



OECD 2017 디지털경제 전망



2017 OECD 디지털경제 전망

이 보고서는 OECD와의 협의에 의해 출판되었으며 OECD 공식 번역본은 아닙니다.
한국어 번역의 품질 및 원문과의 일치 여부는 OECD 대한민국정책센터의 책임하에 있습니다.
원 저작물과 번역본간에 불일치가 있을 경우 원본 저작물만 유효하다고 간주됩니다.

본 저작물은 OECD 사무총장의 책임하에 발간된다. 본 보고서에서 언급된 의견과 주장이 OECD 회원국의 공식적인 견해와 다를 수 있다.

제시된 모든 자료와 지도 그리고 본 보고서는 그 어떤 영토의 지위 또는 주권, 국경 및 경계의 제한, 영토나 도시 또는 지역의 명칭을 침해하지 않는다.

OECD 에서 발간된 제목은 아래와 같습니다.

OECD Digital Economy Outlook 2017 ©2017 OECD

©2018 OECD/KOREA Policy Centre 한국어 번역

이스라엘에 대한 통계자료는 관련 이스라엘 당국의 책임하에 공급된다. OECD 가 제공한 이러한 자료의 사용은 국제법의 규정에 따라 골란 고원, 동예루살렘 및 요르단강 서안 지구의 지위를 침해하지 않는다.

사진 제공자: Maro Haas

OECD 출판물의 정오표는 아래 사이트에서 조회할 수 있습니다.
(www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm)

서문

2 년마다 편집하는 OECD 디지털경제 전망서는 디지털경제 안에서의 변혁과 새로운 기회 및 과제를 조사하고 이를 문서화한다. 디지털경제에서는 공공 정책 목적을 달성하기 위한 OECD 국가와 협력 국가들의 정보통신기술(ICT) 및 인터넷의 활용 방안에 역점을 두고 있다. 또한 비교 증거 자료를 통해 정책 입안자에게 혁신과 포용적 성장의 동력으로서 디지털경제의 잠재 가능성을 극대화하는 데 도움이 되는 규제실무 및 정책적 선택을 알려준다. 이번에 발간 두 번째를 맞는 OECD 디지털경제 전망서에서는 디지털경제 분야 전반의 동향과 정책 및 발전에 대한 정보를 통합한 총체적 개요를 제공하고 디지털 시대로의 전환이 사회 경제에 어떤 영향을 미치는지 설명한다.

2017 OECD 디지털경제 전망서는 민원기(대한민국) 의장이 이끄는 OECD 디지털경제 정책위원회(CDEP)의 지침에 따라 OECD 사무국에서 발간했다. 본 전망서는 디지털경제 정책위원회 및 통신인프라서비스정책(CISP), 디지털경제 측정과 분석(MADE), 디지털경제 보안과 프라이버시(SPDE) 등 관련 실무팀이 제공한 정보로부터 도움을 받았다. 본 전망서 내용의 상당 부분은 OECD 국가들과 경제협력 관계자들이 2016 OECD 디지털경제 전망 정책설문지에 대한 응답 내용을 근거로 작성되었다.

2017 OECD 디지털경제 전망서는 OECD 과학기술 및 혁신이사회 의 디지털경제 정책 분과에서 제작했으며, 또한 크리스티나 세라 발레조(Christina Serra Vallejo)의 도움을 받아 데이비드 기어텐(David Gierten)의 주도하에 출판되었다. 참여한 저자로는 로랑 버넷(Laurent Bernat), 프레드릭 부르사(Frederic Bourassa), 앤 카블랑(Ane Carblanc), 로렌 크린(Lauren Crean), 마이클 드노휴(Michael Donohue), 마리-루 듀퐁(Marie-Lou Dupont), 데이비드 기어텐(David Gierten), 가엘 헤르난데즈(Gaël Hernandez), 봉수금(Bong Soo Keum), 엘리프 콧살-오도(Elif Koksall-Oudot), 몰리 레셔(Molly Leshner), 피에르 몽타니에르(Pierre Montagnier), 샘 팰트리치(Sam Paltridge), 카린 퍼셋(Karine Perset), 로레인 포시언쿨라(Lorrayne Porciuncula), 조르지오 프레지덴테(Giorgio Presidente), 크리스티안 레임바흐-코우나체(Christian Reimsbach-Kounatze), 엘레트라 론치(Elettra Ronchi), 카르싸지 스미스(Carthage Smith), 크리스티나 세라 발레호(Cristina Serra Vallejo), 첸조 스피에찌아(Vincenzo Spiezia), 잔 치키(Jan Tschke), 베르나 웨버(Vereena Weber), 제레미 웨스트(Jeremy West) 및 유키 요코로미(Yuki Yokoromi)이다(알파벳순). 제 7 장은 프리마베라 드 필리피(Primavera De Filippi), 싸이러스 호즈(Cyrus Hodes) 및 니콜라스 미아일(Nicolas Mialhe)과 같은 외부 저자가 참여했고, 편집 작업은 제니퍼 알랭(Jennifer Allain), 제니 트레베스(Janine Treves), 안젤라 고스만(Angela Gosman) 및 OECD 공보과 홍보 이사가 맡았다. 서식은 사라 퍼거슨(Sarah Ferguson)과 마리아 카스타노(María Castaño)이 작성했다.

마지막으로, 분석에 필요한 자료를 제공한 여러 OECD 회원국의 지원에 감사드리며 아울러 에어비앤비, 아카마이, 제네럴모터스, 넷크래프트, 스트레티지 애널리틱스의 자회사인 텔리전에서 제공한 자료와 지원에도 진심으로 감사의 말을 전한다.

2017 OECD 디지털경제 전망서는 OECD 디지털경제 정책위원회(CDEP)에 의해 2017 년 7 월 27 일 문서화된 절차에 따라 공개되었으며 OECD 사무국에서 출간하였다.

목차

개요 13
약어 및 측정단위 목록 17

제 1 부

정책 사항

제 1 장. **디지털화** 25
 디지털 시대로의 전환은 세계적인 상위 의제로 다뤄지고 있다.....26
 경제 및 사회의 디지털 시대로의 전환.....28
 디지털 시대로의 전환을 위한 주요 정책 및 측정 기초 요소.....32
 국가 디지털 전략의 현 상황39
 주석44
 참고문헌.....44
 부록 1.A1. 디지털 개발을 위한 정책 목적 달성을 위한 과제.....46
 부록 1.A2. 디지털경제(혁신, 성장, 사회 번영)에 대한 장관급 선언(“칸쿤 선언”).....47
 제 2 장. **정책과 규제** 51
 서론.....52
 접근과 연결성.....53
 활용과 역량.....67
 혁신, 어플리케이션, 변환80
 디지털 위험 및 신뢰96
 주석.....111
 참고문헌.....114
 부록 2.A1. 선정된 통신 합병, 미화 약 5 억 달러 이상(2014~16)119
 부록 2.A2. 통합된 규제기관.....121
 부록 2.A3. 2016 수수료 없는 자동로밍 서비스124

제 2 부

동향

제 3 장. **접근과 연결성** 129
 서론.....130
 ICT 부문의 동향.....131
 통신 시장149
 광대역 통신망.....152
 사물인터넷.....167
 주석.....175

참고문헌	177
제 4 장. ICT 활용 및 역량	181
서론	182
ICT 활용	183
ICT 역량	199
주석	215
참고문헌	219
제 5 장. 혁신, 어플리케이션 및 변환	222
서론	223
사업 모델 및 시장에서의 디지털 혁신	224
디지털 어플리케이션 및 서비스 확장	236
직업 및 거래의 디지털 시대로의 전환	256
주석	269
참고문헌	270
제 6 장. 디지털 위험 및 신뢰	282
서론	283
디지털 기술 및 어플리케이션 적용에서 디지털 위험 및 신뢰의 역할	285
디지털경제에서 신뢰에 영향을 미치는 사건 동향	296
디지털경제에서 신뢰 구축 및 강화	308
주석	325
참고문헌	330
제 7 장. 기술 전망	337
서론	338
인공지능	339
블록체인	352
주석	365
참고문헌	367
표	
1.1. 디지털 개발을 위한 정책 목적의 우선사항 등급	42
1.2. 국가 디지털 전략 거버넌스	43
1.3. 국가 디지털 전략 세부목표 및 실행의 발전상황	44
1.A1.1. 디지털 개발을 위한 정책 목적 달성을 위한 주요 과제	46
1.A1.2. 정책 목적별 상위 3 가지 과제	46
2.1. 육성자 및 촉진자의 주요 특성	67
2.2. 위험 보험 적용의 장애 요소	100
3.1. 저소비전력망광역통신망(LPWAN)을 위한 상용품 및 가격 계획	175
4.1. 고용주가 직원을 채용하기 힘든 상위 10 개 직업(2016)	202

5.1. 인터넷 시장 가치를 주도하는 상위 15 개 업체(1995/2017)..... 234
 5.2. 미국의 플랫폼 시장 참여 및 수익 263
 6.1. 영국에서 사업 중단을 초래한 모든 사고에 따른 비용(2016) 302

도표

1.1. 디지털 시대로의 전환에 대한 기본 틀의 상황 33
 1.2. 디지털 산업기반시설 이용..... 34
 1.3. 디지털 기술 사업 분석 35
 1.4. 인터넷 사용자별 디지털 기술 사용 36
 1.5. 디지털 역량, 고등 교육 및 훈련 37
 1.6. ICT 관련 혁신..... 37
 1.7. 디지털 보안 및 신뢰 38
 1.8. 디지털화 및 사회..... 39
 2.1. ICT 부문의 성장 지원을 위한 정책 65
 2.2. ICT 부문의 성장 지원을 위한 정책안..... 66
 2.3. ICT 활용 지원을 위한 정책 69
 2.4. 행정 기관별 ICT 적용 증진을 위한 정책 70
 2.5. ICT 역량 개선 정책 76
 2.6. 혁신 지원 정책 82
 2.7. 디지털 어플리케이션 및 서비스 증진 정책 86
 2.8. 국가적 디지털 보안 전략 도입 국가의 수 97
 2.9. 디지털 보안 강화를 위한 정책 조치 97
 2.10. 프라이버시 보호 촉진을 위한 정책 조치 103
 3.1. OECD 지역의 ICT 부문 및 부속 부문의 부가가치 성장 132
 3.2. 2015 년 ICT 부문 및 부속 부문의 부가가치 133
 3.3. ICT 부문 부가가치 비중의 발전 134
 3.4. OECD 지역의 ICT 부문 및 부속 부문의 고용 성장 134
 3.5. 2015 년 ICT 부문 및 부속 부문의 고용 135
 3.6. 고용 총인원에서 ICT 비중의 발전 136
 3.7. 2015 년 외자본 기업에서 차지하는 ICT 부문 부가가치 및 고용 137
 3.8. ICT 제조 산업의 성장 138
 3.9. ICT 서비스 산업의 성장 139
 3.10. 지역별 세계 반도체 시장 140
 3.11. 미국에서의 벤처 캐피탈 투자의 동향 141
 3.12. ICT 상품 거래 141
 3.13. 전반적인 통상 대비 ICT 상품 거래 142
 3.14. ICT 상품 상위 10 개의 세계적 수출국 143
 3.15. ICT 상품 범주별 ICT 상품의 세계 수출 143

3.16. ICT 서비스 수출.....	144
3.17. OECD 와 주요 ICT 서비스 수출국.....	144
3.18. 상위 10 개의 ICT 서비스 세계 수출국.....	145
3.19. R&D 집약도에서 ICT 및 총 사업의 경비(2015).....	146
3.20. ICT 부문에서의 BERD(R&D 사업 경비)(2015).....	146
3.21. ICT 관련 특허에서의 전문화(2012~15).....	147
3.22. ICT 및 시청각 관련 디자인에서의 상위 20 개 국가의 출원자 비중(2006~09, 2011~14).....	148
3.23. ICT 관련 상표 상위 20 개 국가의 출원자 비중(2006~09, 2011~14).....	149
3.24. 전기통신 수익과 투자 동향.....	150
3.25. 이용 경로 동향.....	150
3.26. 수익률에 따른 전기통신 투자.....	152
3.27. 통신기술별 국민 100 명 당 고정 광대역 가입자 수(2016. 12).....	153
3.28. 국민 100 명 당 고정 광대역 가입자 수 증가율(2015. 12~2016. 12).....	154
3.29. 아카마이(Akamai)의 평균 속도(2016 년 1 분기).....	156
3.30. 최대제한속도별 국민 100 명 당 고정 광대역 가입자 수(2016. 12).....	156
3.31. 통신기술별 고정 및 이동 광대역 가입자 수, OECD.....	160
3.32. 고정 및 이동 광대역 가격의 OECD 동향(2013~16).....	162
3.33. 국민 100 명 당 이동 광대역 가입자 수(2016. 12).....	162
3.34. 이동 광대역 가입자별 이동 데이터 사용량 상위 5 개 국가.....	165
3.35. 이동 광대역 가입자별 이동 데이터 사용량(2016).....	166
3.36. 네트워크 상시 접속 웨보레 차량의 탑재 데이터 사용량.....	170
3.37. 글로벌 IPv6 채택.....	171
3.38. 국가별 IPv6 채택.....	172
4.1. 회사 규모별 기업의 광대역 연결성(2016).....	184
4.2. 회사 규모별 웹사이트 또는 홈페이지 보유 기업.....	184
4.3. 기업의 특정 ICT 툴 및 활동 내용의 분포(2016).....	185
4.4. 회사 규모별 기업 자원 계획 소프트웨어의 사용(2015).....	187
4.5. 회사 규모별 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용 기업(2016).....	188
4.6. 빅데이터 자료 분석 수행 기업(2016).....	189
4.7. 가동 중인 세계 산업 로봇의 총수(2014).....	191
4.8. 산업 로봇 사용 상위 10 개 산업체 점유 비중.....	192
4.9. 연령별 인터넷 사용자.....	192
4.10. 연령 및 교육 정도별 인터넷 사용자(2016).....	194
4.11. 인터넷 사용자 간 특정 온라인 활동 내용의 분포(2016).....	195
4.12. 온라인 구매의 분포.....	196
4.13. 연령대별 특정 OECD 회원국 개인의 클라우드 컴퓨팅 사용(2016).....	197

4.14. 온라인 학습 과정에 참가한 개인	198
4.15. 전자정부 서비스를 이용하는 개인(2016).....	199
4.16. ICT 전문가 역량.....	202
4.17. ICT 전문가 구인의 어려움을 보고한 기업들	203
4.18. 총 사업 부문과 관련된 ICT 서비스 업종의 평균 구인율	204
4.19. ICT 온라인 채용광고	205
4.20. 호주에서의 ICT 전문가 온라인 구인.....	205
4.21. 노동생산성 관련 임금의 변화(2001~16).....	206
4.22. 경제 부문 간 ICT 전문가 고용률(2016).....	207
4.23. 성별 ICT 전문가(2016).....	207
4.24. 정보통신기술 분야 고등직업교육 졸업자(2015)	208
4.25. ICT 부문 조사연구자	209
4.26. 업무 중 정보통신검색 및 사무생산성 소프트웨어 상시 이용자(2012)	210
4.27. 국가별 ICT 일반역량(CIS)에 대한 수요.....	211
4.28. 국가별 ICT 일반역량(OPS)에 대한 수요.....	211
4.29. 매일 근무 중 OPS 를 사용하는 근로자(2012)	212
4.30. 역량수준별 ICT 집약도(OPS)와 기타 직무/활동 빈도 사이의 상관관계(2012)	213
4.31. 산업 로봇, 어플리케이션과 직무.....	214
5.1. 고정자산별 ICT 투자(2015).....	225
5.2. ICT 투자의 변혁	225
5.3. ICT 생산, ICT 활용 및 기타 부문에서의 사업 역동성	227
5.4. 벤처 자금 투자의 동향	228
5.5. 창업 기업에 미치는 행정적 부담(2013).....	229
5.6. 산업 디지털 시대로의 전환을 가능하게 만드는 주요 기술의 융합	232
5.7. 온라인 플랫폼 시장	235
5.8. 협력적 경제 서비스를 위한 온라인 플랫폼 활용(2016).....	236
5.9. 유형별 모바일 보건 프로그램 채택(2015)	242
5.10. OECD 회원국 개인 및 사업체별 전자 정부 서비스의 이용.....	250
5.11. 개방형 정부 자료 활용성 및 접근성(2017)	251
5.12. 트위터 팔로우를 주로 하는 국가공무원(2007).....	252
5.13. ICT 자본 성장으로 인한 예상되는 고용 성장	258
5.14. 미국 및 주요 유럽 시장에서 에어비앤비 공유 숙박 호스트	260
5.15. 업워크 및 프리랜서에 등록된 사용자	261
5.16. 제조 수출 부문의 ICT 상품 및 서비스	266
5.17. OECD 서비스무역제한지수(2016)	268
6.1. 맞춤형 광고를 제공하기 위해 기록되는 온라인 활동에 대한 우려(2016).....	289
6.2. 인터넷 사용자가 특정 활동을 하지 못하게 하는 보안문제	291

6.3. 개인이 클라우드 컴퓨팅을 하지 못하게 하는 보안 및 개인정보보호(2014) 291

6.4. 사업체가 클라우드 컴퓨팅을 사용하지 않는 이유(2014)..... 295

6.5. 서비스 제공자 변경 시 사업의 어려움으로 클라우드 컴퓨팅의 제한적 사용(2014)
..... 296

6.6. 사업체가 경험한 디지털 보안 사고(2010 이후)..... 298

6.7. 개인이 경험한 디지털 보안 사고(2015 이후) 299

6.8. 대규모 디도스 공격에 사용된 광대역의 변혁..... 301

6.9. 최근 3 개월 간 개인정보보호 위반을 경험한 개인 303

6.10. 인터넷으로 자신의 개인 정보를 제공한 개인(2016)..... 305

6.11. EU28 에서 자료 출처 및 산업별 대용량 자료를 사업용으로 사용(2016) 306

6.12. 최근 3 개월 간 온라인 사기에 의한 지불로 재정적 손실을 경험한 개인..... 307

6.13. 최근 3 개월 간 피싱/파밍으로 재정적 손실을 경험한 개인(2016)..... 308

6.14. 인터넷으로 자신의 개인 정보 사용을 관리한 개인(2016)..... 310

6.15. 세계 규모의 사업체별 광범위한 암호화 배치 311

6.16. 호스팅 국가별 보안 서버(2017.3)..... 312

6.17. 새로이 창안된 OpenPGP keys 동향 313

6.18. 각 국의 사용자와 직접 연결하는 일일 횟수(2011.9~2017.8) 313

6.19. 인증된 개인정보보호 및 보안 전문가 수의 동향 316

6.20. 미국의 정보 보안 분석가 구인 및 고용 317

6.21. 규모별 공식적으로 규정된 ICT 보안 정책을 갖춘 기업(2015)..... 320

6.22. 디지털 개인정보보호 위험 관리를 위한 공식적인 정책을 갖춘 기업(2015)..... 322

7.1. 확인된 일일 비트코인 거래 353

OECD 간행물 확인처



-  http://twitter.com/OECD_Pubs
-  <http://www.facebook.com/OECDPublications>
-  <http://www.linkedin.com/groups/OECD-Publications-4645871>
-  <http://www.youtube.com/oeccilibrary>
-  <http://www.oecd.org/oeccdirect/>

StatLinks 

간행물에 대한 엑셀 파일을 제공하는 서비스

본 전망의 StatLink  는 표 또는 도표 하단에서 확인 가능하며, 이에 해당하는 Excel® 스프레드시트를 다운로드 받기 위해서는 자신이 사용하는 인터넷 브라우저 창에 e-book 에 명시된 <http://dx.doi.org> 로 시작하는 인터넷 주소를 입력하거나, e-book 에서 바로 주소를 클릭하십시오.

요약

각국 정부는 디지털 시대로의 전환이 가져올 기회와 도전에 깨어나고 있다.

경제 활성화를 위한 잠재력을 갖춘 디지털 시대로의 전환은 이제 세계가 우선시 하는 정책의제로 다뤄지고 있다. OECD 회원국들은 2016 년 칸쿤(멕시코)에서 개최된 디지털경제에 관한 장관 회의에서 자국의 디지털 시대로의 전환의 목적을 정했다. 디지털 시대로의 전환이 기술혁신과 성장 그리고 사회의 번영에 미치는 혜택을 극대화할 수 있도록 회원국들은 디지털 시대로의 전환 정책이 가져올 결과에 주력하고 측정 방법을 개선하며 범정부적 접근을 위한 통합적 정책 기본 틀을 개발하고 있다. OECD 조정을 통한 국가 디지털 전략(NDS)의 실행은 잘 진척되고 있지만, 여전히 주요한 과제가 남아 있다. 디지털 문제를 전담하는 고위공직자 및 기관에 NDS 의 조정을 맡기는 나라는 얼마 되지 않는다.

위기여파의 지속에도 불구하고 정보기술 서비스는 긍정적 전망을 제시하며 박차를 가하고 있다.

세계 경제위기 이후 OECD 국가의 정보통신기술(ICT) 부문 전체의 부가가치는 전체 산업의 부가가치 총액과 비례하여 줄어들었다. 그러나 ICT 부문을 살펴보면 정보통신 서비스와 컴퓨터 전자기기 제조의 부가가치는 감소하지만, 정보기술(IT) 서비스의 부가가치는 증가하였고 소프트웨어 출판도 지속되고 있다. 이런 대조적인 경향은 OECD 국가의 ICT 부문 고용현황에 반영되고 있으며, ICT 부문에서의 벤처 캐피탈 투자비중 즉, 사업항상지수가 2000 년대 최고 수준으로 돌아가고 있기 때문에 앞으로도 이어질 전망이다. ICT 부문은 여전히 기술혁신의 주요 견인차 역할을 하면서, OECD 기업들의 연구 개발비의 최대 비중을 차지하며 아울러 세계 전체의 특허 출원 수의 3 분의 1 이상을 차지하게 된다.

급속히 정비되고 있는 정보통신 인프라와 서비스는 새로운 데이터 도래에 대비하고 있다.

정보통신 시장의 성장은 수요에 의해 추진되며, 또 많은 나라에서는 경쟁, 기술혁신, 투자를 독려하는 조정된 규제 기본 틀에 의해 추진된다. 정보통신 투자 대비 수익의 비중은 늘어났으며 운영자들은 네트워크에 더욱더 광케이블망을 이용하고 있다. 고정 및 이동 광대역의 평균 가격이 낮아지고 계약자 수는 늘어나지만, 일부 국가에서는 모바일(이동) 데이터의 사용이 급증하고 있다. 정보통신과 방송의 융합은 기업 인수합병을 추진하는 동시에 규제 기본틀과 제도를 수정하는 계기가 되고 있다. 1Gbps (1 기가바이트) 광대역의 속도는 이제는 매우 빠르다고 할 수 없으며 네트워크에 상시 접속하는 기능을 갖춘 차량이나 자율주행차 등에서 새로운 데이터가 발생한다는 견지에서 10Gbps(기가바이트 속도)의 첫 상용 서비스가 진행되고 있다.

ICT 의 활용은 계속 늘고 있지만, 국가 간에 그리고 기업과 개인 간 불평등은 지속되고 있다

개인 간의 평균적인 ICT 활용은 새로이 최고로 달했지만, 여전히 국가와 사회 집단에 따라 불균등하게 형성되며 특히 온라인 쇼핑이나 인터넷 बैं킹과 같은 더욱 고도의 모바일 인터넷 이용에서는 불균등 현상이 현저하다. 활용이 가장 늦어진 것은 노인과 저학력 층이다. 각국

정부는 직업 육 및 초·중등 교육에 힘을 들이고 특히 학교의 기기 도입 및 인터넷 접속에 공적 비용을 투입하고 있다. 한편, 이용자는 온라인 보안이나 프라이버시를 우려하고 있으며 이 모두 고학력층을 포함하여 인터넷 활용의 주요 걸림돌이 되고 있다. 기업 중에서 중소기업(SMEs)은 기본적으로 더욱 선진화된 ICT 활용에서 뒤지고 있다. 클라우드 컴퓨팅과 빅데이터 분석의 활용은 처음에는 소규모로 시작되었지만, 지금은 급속히 성장하고 있다. 생산 현장에서의 로봇의 활용은 늘고 있지만 아직은 극히 일부 국가에 집중되고 있다.

디지털 기술혁신과 새로운 비즈니스 모델이 직업과 상거래의 변환을 추진하고 있다.

데이터 주도형의 기술혁신, 새로운 비즈니스 모델, 디지털 응용프로그램들은 학문, 정부, 도시, 의료 및 농업 부문의 업무들을 변화시키고 있다. 디지털 기술혁신을 지원하는 정책은 기술혁신 네트워크, 자금 조달, 데이터(재) 이용을 중시하고 ICT, 지식기반 자본, 데이터 분석에 대한 투자에는 그렇게 큰 관심을 두지 않는 경향이 있다. 디지털 시대로의 전환 영향은 여러 부문의 고용 파괴와 창출, 새로운 형태의 직장 출현, 특히 서비스 부문 거래환경의 재형성으로 나타나고 있다. 이런 영향에 대응해야 할 정부들은 노동법과 무역 협정의 개정을 추진하고 있다.

생활과 직업에 ICT 를 효율적으로 활용하려면 전문성을 더 높이고 ICT 분야의 전문성과 광범위한 상식적 기량을 보완할 필요가 있다.

생활과 직업에 ICT 를 효과적으로 활용하려면 적합한 역량이 필요하다. "IT 인력"은 특히 서비스업의 고용주가 구인이 곤란한 상위 10 직종에서 2 번째 정도로 꼽히지만, ICT 의 전문적 역량의 부족에 대해서는 적어도 유럽의 경우는 극히 일부 국가에 한정된 것 같다. 한편, ICT 를 매일 활용하는 많은 근로자에게 ICT 일반기량들이 부족하고, 마찬가지로 문제 해결이나 통신 등 ICT 의 기본역량도 부족하지만 이러한 역량은 직업을 바꿀 때 더욱 필요성이 늘어난다. 일부 국가는 현재 ICT 훈련에서 우선하는 기술과 예상되는 필요한 기술들을 맞춰주기 위한 프로그램을 실행하고 있지만, 지금까지 포괄적인 ICT 기술훈련 전략을 도입하고 있는 나라는 얼마 되지 않는다.

디지털 보안과 프라이버시에 대한 우려는 ICT 도입이나 상거래상의 기회의 걸림돌이 되고 있다.

ICT 활용이 증가함에 따라 기업과 개인은 더욱더 디지털 보안과 프라이버시 위험에 직면하게 된다. 특히 중소기업은 디지털 보안에 관한 위험관리 실천방법을 도입 또는 개선해야 한다. 많은 국가가 국가 디지털 보안전략으로 대응했지만, 국가 프라이버시 전략을 갖춘 나라는 지금까지는 거의 없다. 한편 프라이버시 위험은 신뢰감의 걸림돌이 되거나 기업 소비자간 전자상거래의 성장을 더디게 할 수 있는 온라인 사기, 배상제도, 온라인 상품의 질에 관한 소비자의 우려를 부추긴다. 대부분의 소비자보호 정책은 여전히 전자상 거래 전반에 대한 신뢰감 양성에 힘을 불어넣고 있지만 P2P 시장에서 나타나는 새로운 문제에 대한 해결은 아직 초기 단계이다.

인공지능의 성공 가능성은 정책상, 윤리상의 중요 문제와 직결된다.

인공지능(AI)이 시대의 주류로 자리 잡아 가면서 기계가 인간과 같은 인지 기능을 수행하는 것이 가능하게 되고 있다. 기계학습, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅에 의해서 강화된 알고리즘은 대규모 데이터 세트에서 점점 더 복잡해지는 패턴을 식별할 수 있으며, 일부의 인지 기능에 관해서는 이미 인간을 능가하고 있다. AI 는 효율성과 생산성 향상을 약속하는 한편 기존 정책 과제를 증폭시키는 동시에 새로운 정책상의 윤리 문제를 제기할 가능성이 있는데 예를 들면, AI 가 직장이나 역량개발의 장래에 미치는 잠재적인 영향이나 감시와 투명성, 책임, 의무, 나아가 안전과 보안에 미치는 영향이 문제로 대두된다.

블록체인의 잠재적 가능성은 기술적 장벽이나 정책 과제에 어떻게 대처하느냐에 달렸다.

블록체인은 신뢰할 수 있는 제삼자가 없이 거래를 가능하게 한다. 예를 들어 블록체인에 기초한 가상화폐 비트코인은 어떤 중앙은행이나 어떤 다른 금융기관 없이도 독자적으로 운영된다. 비트코인 뿐만 아니라 블록체인의 어플리케이션은 거래 비용을 줄이고, 책무부담을 줄이며, 스마트 계약에 의한 실행을 보증함으로써 금융 및 공공 부문, 교육, 사물인터넷(IOT) 등 여러 분야에서 기회를 창출한다. 여전히 이러한 잠재적 실행 가능성의 대부분은 중개자가 없는 가운데에서 어떻게 법률을 집행할지, 또 블록체인 시스템으로 발생된 불법행위에 대한 법적 책임을 누구에게 어떻게 지우는지 등의 기술적 장벽이나 정책과제에 어떻게 대처하느냐에 달렸다.

약어 및 측정단위 목록

AGI	범용인공지능(Artificial general intelligence)
AI	인공지능(Artificial intelligence)
ANI	약인공지능(Artificial narrow intelligence)
APEC	아시아태평양 경제협력체(Asia-Pacific Economic Cooperation)
APNIC	아시아태평양 네트워크정보센터(Asia Pacific Network Information Center)
ARCEP	프랑스통신규제청(Autorité de régulation des communications électroniques et des postes)
ASI	초인공지능(Artificial super intelligence)
ATP	농업기술 제공자(Agriculture technology provider)
B2B	기업간 전자상거래(Business to business)
B2C	기업 소비자간 전자상거래(Business to consumer)
BDA	빅데이터 분석(Big data analytics)
BERD	R&D 사업지출비(Business expenditure on research and development)
BEREC	유럽정보통신규제기구(Body of European Regulators for Electronic Communications)
BRIICS	브라질, 러시아, 인도, 인도네시아, 중국, 남아프리카(Brazil, Russian Federation, India, Indonesia, China and South Africa)
CAIP	캐나다 개발촉진 프로그램(Canada Accelerator and Incubator Program)
CBPR	국경간 프라이버시 규칙 국제 개인정보 보호규정(Cross-border Privacy Rules)
CIGI	국제 거버넌스 혁신센터(Centre for International Governance Innovation)
CIS	정보통신검색(Communication and information search)
CISO	최고정보보호 책임자(Chief information security officer)
CNIL	정보보호위원회(Commission nationale de l'informatique et des libertés)(프랑스)
CNMC	국가시장경쟁위원회(Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia)(스페인)

CRC	정보통신 규제위원회(Comisión de Regulación de Comunicaciones)(콜롬비아)
CRM	고객관계관리(Customer relationship management)
CRTC	캐나다 연방방송통신위원회(Canadian Radio-television and Telecommunications Commission)
CSIRT	컴퓨터 보안사고 대응팀(Computer Security Incident Response Team)
CSN	소비자 센티넬 네트워크(Consumer Sentinel Network)(미국 소비자 보호기구)
DARPA	미국 방위고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency)
DDI	데이터 주도 혁신(Data-driven innovation)
DDoS	서비스분산 거부공격(Distributed denial of service)
DEO	OECD 디지털경제 전망(OECD Digital Economy Outlook)
DESI	디지털경제사회 지수체계(Digital Economy and Society Index)(유럽연합)
DoS	서비스 거부공격(Denial of service)
DSL	디지털 가입자 회선(Digital subscriber line)
EDI	전자 데이터 교환(Electronic data interchange)
EEA	유럽경제지역(European Economic Area)
EHR	전자건강기록(Electronic health record)
EPO	유럽특허청(European Patent Office)
ERP	전사적 자원관리계획(Enterprise resource planning)
EU	유럽연합(European union)
EUIPO	유럽연합 지식재산권(보호청) 사무소(European union Intellectual Property Office)
FCC	연방통신위원회(Federal Communications Commission)(미국)
FIRST	국제 컴퓨터 침해사고 대응협의회(Forum of Incident Response and Security Team)
FTA	자유무역협정(Free-trade agreement)

FTC	연방무역통상위원회(Federal Trade Commission)(미국)
GATS	서비스 관련 무역 일반협정(General Agreement on Trade in Services)
GATT	관세무역 일반협정(General Agreement on Tariffs and Trade)
GB	기가 바이트(Gigabyte)
GBP	영국파운드(British pound)
Gbps	기가비트/초당(Gigabits per second)
GDP	국내총생산(Gross domestic product)
GDPR	개인정보보호법(General Data Protection Regulation)(유럽연합)
GM	제네럴모터스(General Motors)
GPS	위성항법장치(Global Positioning System)
IAPP	국제프라이버시 전문가협회(International Association of Privacy Professionals)
ICPEN	국제소비자보호 집행기구(International Consumer Protection and Enforcement Network)
ICT	정보통신기술(Information and communication technology)
IMR	국제모바일로밍(International mobile roaming)
IoT	사물인터넷(Internet of Things)
IP	인터넷 프로토콜(인터넷 통신규약)(Internet protocol)
IP5	선진 5 개(대한민국, 중국, 미국, 일본, 유럽) 특허청 협의체(Five Intellectual Property [offices])
IPv6	IPv4 를 대폭 확장한 차세대 인터넷주소 기본 틀(Internet Protocol version 6)
ISP	인터넷 서비스 제공자(Internet service provider 인터넷 서비스 제공자)
IT	Information technology 정보통신기술
JPO	Japan Patent Office 일본특허청
kb	킬로비트(1024 비트에 해당하는 컴퓨터 메모리 또는 정보단위)(kilobit)

kB	킬로바이트(1024 바이트에 해당하는 컴퓨터 메모리 또는 정보단위)(kilobyte)
KBC	지식기반자본(knowledge-based capital)
kbps	킬로비트/초당(kilobits per second)
KIPO	특허청(korean Intellectual Property Office)
km	킬로미터(Kilometer)
KRW	대한민국 원(korean wong)
LAN	근거리 통신망(local area network)
LINX	영국 런던의 ISP 협의체인 중립적 공공기관(london Internet Exchange)
LPWA	저소비전력 광역망(low-power, wide-area)
LTE	롱텀에볼루션(3 세대 이동통신(WCMA)의 후속 진화 기술로 차세대 통신 기술)(long-term Evolution)
LTE-M	사물 LTE(long-term Evolution for Machines)
M&A	인수합병(Merger and acquisition)
M2M	사물통신(Machine to machine)
MB	메가바이트(Megabyte)
Mbps	메가비트/초당(Megabits per second)
MHz	메가헤르츠(Megahertz)
MNO	이동통신망 사업자(Mobile network operator)
MOU	양해 각서(Memorandum of understanding)
MVNO	가상 이동통신망 사업자(Mobile virtual network operator)
NAICS	북미산업분류체계(North American Industry Classification System)
NCSA	미국 국립사이버보안연맹(National Cyber Security Alliance)(미국)
NDS	국가디지털전략(National digital strategy)

NIS	세켈(이스라엘 화폐 단위, New Israeli shequel)
OAIC	호주 정보위원회(Office of the Australian Information Commissioner)
OBD	배기가스 자기진단장치(On-Board diagnostics)
OGD	정부 공공데이터(Open government data)
OPS	사무생산성 소프트웨어(Office productivity software)
OTT	오버더톱(인터넷을 통해 방송 프로그램·영화·교육 등 각종 미디어 콘텐츠를 제공하는 서비스, Over the top)
P2P	인터넷에서 개인과 개인이 직접 연결되어 파일을 공유하는 것(Peer to peer)
PB	페타바이트(Petabyte)(디지털 신호의 처리 속도 또는 용량을 표시하는 단위. 1PB 는 1,024TB 이다.)
PET	프라이버시 강화기술(Privacy-enhancing technology)
PGP	프리티 굿 프라이버시(Pretty Good Privacy,인터넷에서 사용되고 있는 이메일 보안 시스템의 하나)
PIAAC	국제성인역량평가(Programme for the International Assessment of Adult Competencies)
PPP	민관합작투자사업(Public-private partnership)
PSI	공공정보(Public sector information)
PSTRE	컴퓨터기반 문제해결력(Problem solving in technology-rich environments)
R&D	연구개발(Research and development)
RCD	등록공동체디자인(Registered Community Designs)(European union)
RFID	무선인식(전파식별)(Radio frequency identification)
RLAH	유럽연합내 수수료 없는 자동로밍(Roam like at home)
SCM	공급망 관리(Supply-chain management)
SIPO	중화 인민 공화국 지적 재산권 사무소(State Intellectual Property Office of the People's Republic of China)

SME	중소기업(Small and medium-sized enterprise)
SSL	보안 소켓 계층(Secure socket layer)
STEM	과학, 기술, 공학, 수학 계열(Science, technology, engineering and mathematics)
STRI	서비스무역제한지수(Services Trade Restrictiveness Index)
TiVA	현행 부가가치기준무역(Trade in value-added)
Tor	토르(인터넷브라우저) The Onion Router
TSM	통신 싱글마켓(Telecoms Single Market)
USD	미화(united States dollar)
USPTO	미국특허청(united States Patent and Trademark Office)
USTR	미국무역대표부(united States Trade Representative)
VAT	부가가치세(Value-added tax)
VC	벤처캐피탈(Venture capital)
VoD	주문형 비디오 시스템(Video on demand)
VoIP	음성 인터넷 프로토콜(Voice over Internet Protocol)
VoLTE	롱텀에볼루션 음성통화(Voice over long-term Evolution)
WTO	세계무역기구(World Trade Organization)

제 1 부

정책 사항

제 1 장

디지털화

디지털 시대로의 전환은 이제 세계적인 상위 의제로 다뤄지고 있으며 OECD 국가는 경제와 사회의 변환을 위하여 노력하고 있다. 이번 장에서는 여러 정책 영역에 미치는 영향에 대해 토론하고, 통합된 정책 기본 틀 개발을 위해 고려될 수 있는 주요 정책 및 측정의 기초 요소를 제시하며, OECD 전역에서 실행되고 있는 국가별 디지털 전략의 현황 분석을 통해 디지털 시대로의 전환에 대해 소개한다.

디지털 시대로의 전환은 세계적인 상위 의제로 다루지고 있다.

2016 년 G7, OECD 및 G20 장관 회의에서부터 2017 년 G20 장관 회의에 이르기까지 디지털 시대로의 전환이란 화두는 이제 세계적인 의제로 확고하게 자리 잡아가고 있다. 우리 삶을 변화시키고 있는 디지털화에 대한 인식이 수많은 국가의 최고위 당국과 세계 지도자들 사이에서 널리 퍼져 있다. 좀 더 포용적이고 지속 가능한 번영을 달성하기 위해서는 결국 디지털로 변환되어야 한다는 긴박한 인식이 세계 곳곳에서 동시에 만연하고 있다.

디지털경제와 관련하여 2016 년 6 월에 개최된 OECD 장관 회의에서 43 개 OECD 회원국들은 디지털화가 더 밝은 미래를 위한 열쇠를 쥐고 있다는 점에 모두 뜻을 같이 했으며 그 이익을 실현하기 위한 범정부적 접근을 요구하면서 국가 모두 디지털 시대로의 전환을 통해 모든 사람들에게 혜택을 줄 수 있는 최상의 길로서 새로운 정책 수립의 시대를 열도록 이를 위한 초석이 마련되었다.

제 1 장에서는 OECD 디지털경제 전망 2017 의 내용을 소개한다. 이 보고서는 2017 년 칸쿤(멕시코)에서 개최된 OECD 장관 회의의 주요 메시지를 전달하고, 경제사회 전반에 걸쳐 지속적인 변화를 주도하고 있는 디지털 기술의 새로운 물결에 대해 설명하며, 자체적으로 디지털 시대로의 전환이 나타나면서 정책에 영향을 미치고 있는 방법에 대한 이해의 길을 제시한다. 또한 디지털 시대로의 전환을 위한 주요 정책 및 측정 기초 요소를 탐구하고 이와 같은 OECD 디지털경제 전망서 배경에 대한 국가적 차원의 현재의 디지털 전략 상태를 조사한다.

2016 년 칸쿤에서 개최된 디지털경제에 관한 장관 회의에서 디지털 시대로의 전환에 대한 OECD 회원국의 의제가 설정되었다.

칸쿤장관회의는 국가마다 디지털경제의 발전 수준이 각기 다른 사회 경제적 혜택을 논의하기 위해 포럼을 개최했다. 본 행사에는 아프리카와 아시아, 라틴아메리카와 카리브 해의 여러 국가가 OECD 회원국과 함께 했다. 모두 인식하고 있는 바, 수십년 동안 진행되어 온 디지털 시대로의 전환이 수 많은 국가의 사회 경제 전반에 걸쳐 확산되고 있으며 OECD 지역에서는 거의 디지털 인프라가 완전히 구축되어 세계 인구의 4%에 불과했던 인터넷 사용 환경이 불과 20 년 만에 40%로 증가했다. 또한 신생 경제국가 및 개발도상국은 전자상거래 분야에서 농업 및 금융 분야에 이르기까지 디지털 기술의 사용이 점차적으로 더 증가하고 있다.

전반적으로, 장관회의에 참석한 장관들은 디지털 시대로의 전환의 혜택을 누리려면 특히 직장, 역량 및 신뢰를 위하여 디지털 시대로의 전환 중에 발생된 여러 문제를 해결해야 한다는 데 의견을 같이했다. 또한 각국 정부가 적극적으로 대응하도록 요구하면서 완전히 통합된 정책 접근법을 기반으로 디지털 시대로의 전환을 형성하는 명확한 방법을 개발하고 구현할 수 있도록 모든 이해 관계자를 협상 테이블로 이끌어내는 정책 수립 접근법을 채택하도록 촉구했다. 회의 내내 참가자들은 자료의 부족을 메우고 디지털 시대로의 전환의 폭과 속도 및 결과의 측정을 좀 더 잘해야 한다는 필요성과 관련 정책 조치의 효과에 역점을 두었다.

박스 1.1. 칸쿤장관회의 주요 메시지

디지털화로 인한 우리 생활 방식의 변화, 이로써 우리가 누리게 되는 혜택, 이러한 변화에 적응하지 못하고 뒤쳐진 사람들을 도울 수 있는 방법 등에 대해 이를 숙지하고 디지털화에 대한 전략적 비전과 완전히 통합된 정책 접근법의 개발이 앞으로 시급하다. 이를 위해, 다음을 고려해야 한다.

- 인터넷 개방성은 사회적, 경제적, 문화적 발전을 이끈다.
- 경제 전반에 걸친 디지털 혁신의 촉진은 필수적이다.
- 서로 다른 통신 기술의 융합을 통해 네트워크와 서비스를 향상할 수 있는 기회가 많다.
- 미래의 사물인터넷을 가능하게 하는 적절한 기본 틀의 확보가 중요하다.
- 디지털경제 성장을 촉진시키는 핵심 요소는 소비자의 신뢰다.
- 사회 경제적 번영을 위한 디지털 보안 및 프라이버시에 대한 위험 관리가 필요하다.
- 모든 이해 당사자가 디지털 시대를 맞이해서 새로운 형태의 시장과 직장 창출에 중요한 역할을 하고 있다.
- 디지털 기술의 사용이 증가할수록 새로운 역량에 대한 수요가 증가한다.

출처: OECD(2016a), "미래의 디지털경제 정책의 과제 해결" www.oecd.org/internet/ministerial.

마지막으로, 디지털경제장관 선언문(칸쿤 선언문)을 지지한 43 개국은 OECD 및 모든 이해 당사자들과 협력하여 다음 사항을 이행하기로 약속했다(부록 1.A2 참조).

- 인터넷의 근본적인 개방성을 유지하는 동시에 인터넷의 신뢰 강화뿐만 아니라 프라이버시 보호, 보안, 지식재산권 및 온라인상의 아동 보호와 같은 특정 공공 정책 목적에 부합하는 데 도움을 준다.
- 점점 더 디지털화되는 경제에 포용적인 참여를 가능하게 하는 역량의 혼합을 확인하고 개발해서 활성화한다. 또한 디지털 기술로 가능하게 된 새로운 고용제도와 이들이 고용의 질 및 노사 관계에 미치는 영향을 분석한다.
- 모든 사람들의 이익을 위해서 디지털 기술 활용에 필요한 유연성을 제공하고 종합적 사회전망을 통합하는 최고위 당국에서 프라이버시 및 데이터 보호 전략을 개발한다. 즉, 기본 틀 안에서의 상호 활용성을 포함하여 관할 지역에 걸친 개인 정보 및 데이터의 효과적인 보호를 촉진하는 국제 협약의 개발을 지원한다.
- 예상되는 혜택과 과제를 파악하고 이러한 변화에 대한 대처 방안과 혁신을 활용한 디지털 격차 해소 방안이 있어서 국가 전력과 정책을 조사하기 위해 사회 변화와 세계 경제의 모든 부분에 대한 디지털 변화의 영향을 평가한다.

- 사회 경제 전반에 걸친 기업 및 개인의 디지털 기술 사용과 함께 광대역 인프라 및 디지털 서비스의 채택 및 사용에 있어서 국제적으로 비교 가능한 통계 수집을 강화한다. 이에 따라 신뢰, 역량 및 글로벌 데이터 흐름과 같은 디지털경제의 새로운 측정 기준 개발에 기여하게 된다.

2017 OECD 장관회의에서 이와 같은 수많은 포부가 재확인되었으며, 정보의 자유로운 흐름을 증진하고 보호할 필요성, 글로벌 시장 관련 기술 표준의 중요성, 프라이버시 보호 및 디지털 보안과 지적 재산권 및 소비자 보호와 관련하여 국제 대화를 강화할 필요성, 고속 광대역의 연결성에 대해서 많은 국가가 구체적으로 인식했다(OECD, 2017a).

경제 및 사회의 디지털 시대로의 전환

처음부터 두 가지의 기술적인 주축이 되는 디지털화와 상호 연결성은 관련 기술의 생태계가 점점 더 발전하면서 보완된 디지털 시대로의 전환을 주도해 왔다. 디지털화라는 것은 정보(예: 사운드, 이미지, 인쇄된 텍스트)를 전달하는 아날로그 신호가 2 진법 체계로 전환되는 것을 말한다. 디지털화하거나 수집하는 데 여전히 많은 비용이 들지만 정보는 보편적인 방식으로 표현될 수 있으며 데이터로 저장될 수 있다. 디지털 데이터는 처리, 저장, 필터링, 추적, 식별, 복제 및 전송의 형태로 매우 낮은 속도와 무시해도 될 정도의 미미한 한계 비용으로 성능 저하 없이 디지털 장치에 의해 무한히 사용될 수 있다. 인터넷을 통한 상호 연결성이 증가하여 전 세계적으로 디지털 데이터의 사용이 가능하다. 대조적으로, 아날로그 정보의 처리 및 보급은 느려지고, 포맷의 다양성(예: 종이, 필름 릴, 자기 테이프 등)은 이러한 정보의 연결과 조합 및 복제를 상당히 제한한다. 요약하자면, 디지털화는 정보의 공유 및 이용에 있어서 물리적 제약 요인을 줄여준다(예: OECD [2015a] 참조).

디지털 기술의 생태계가 사회 경제의 지속적인 변화를 주도한다.

직접회로(IC)가 18-24 개월마다 2 배로 증가하거나 컴퓨터 성능이 거의 50 년 동안 10 년마다 100 배 개선(무어의 법칙)되어 그 성능이 기하급수적으로 발전하면서 디지털화와 상호 연결성에 박차를 가하여 왔다. 이러한 성장은 2007 년 이후 스마트폰 사용의 주류 현상으로 잘 나타나고 있으며, 클라우드를 통해 전달되는 컴퓨팅에 의해 더욱 가속화되고 있다. 지속적인 모바일 연결성과 결합하여 지난 10 년 동안 광범위한 신제품과 어플리케이션 및 서비스가 등장하여 개인을 비롯한 회사 및 정부의 사용이 증가하면서 디지털 시대로의 전환을 주도하는 기술 및 어플리케이션의 생태계가 점점 더 커지고 있는 실정이다(OECD, 2016b). 이러한 생태계의 주요 구성 요소는 다음과 같다.

- 사물인터넷(IOT)은 인터넷을 통해 상태가 변경될 수 있는 장치 및 개체로 구성되며 개인의 능동적인 참여 여부와 관련이 없다(OECD, 2015a). 여기에는 사물들끼리 데이터를 교환하거나 사물과 인간이 데이터를 교환해서 이러한 데이터를 수집하는 객체와 센서가 포함된다. IoT 의 네트워크 센서는 사람과 동물의 건강과 위치 및 활동, 생산 과정의 상태, 도시 서비스의 효율성, 자연 환경 등을 서로 다른 어플리케이션에서 감시하는 역할을 한다(OECD, 2016c). OECD 국가의 경우, 각 가정과 그 주변에 연결된 장치의 수가 2016 년 10

억개에서 2022년까지 140억개로 증가할 것으로 예상된다(OECD, 2015a). 이러한 장치는 빅데이터 분석에 중요한 데이터 소스이다.

- 빅데이터 분석은 콘텐츠의 디지털화 증가와 인간 활동에 대한 감시 및 IoT의 보급에 따라 생성되는 대용량 데이터를 처리하고 해석에 사용되는 일련의 기술 및 도구(OECD, 2015a)이다. 관계를 추론하고 증속성을 확립하며 성과와 행동 예측에 사용할 수 있다. 기업과 정부 및 개인은 서로 다른 출처의 다양한 정보를 결합하여 실시간 의사 결정을 알려주도록 도와주는 전례 없이 많은 양의 데이터 이용 기회가 점점 더 증가하고 있다. 또한 빅데이터 분석을 통해 AI의 운전자와 같은 기계 학습도 가능하게 한다.
- AI(인공지능)는 인간과 유사한 인지 기능을 수행하는 기계로 이해될 수 있다. 기계 학습에 있어서 최근의 진전, 즉 복잡한 데이터 세트의 패턴을 자동으로 식별하는 AI 규율이 AI의 빠른 확산을 주도하고 있다. AI는 장치와 시스템을 똑똑하게 만들고 기계가 이전에 행해왔던 것보다 기계를 만든 사람과 그 운영자의 결정에서 훨씬 더 독립적으로 작동하여 자체적으로 통제하는 역할 수행에 있어서 새로운 종류의 소프트웨어와 로봇에 힘을 실어준다. AI는 복잡한 문제를 해결하고 생산성을 높이며 의사 결정의 효율성을 향상시켜서 비용 절감에 도움이 될 것으로 기대된다.
- 블록체인은 경제적 상거래와 P2P 상호 작용을 용이하게 하는 분산되고 금융기관과 무관한 기술이다. 정보 교환을 지원하는 것 외에도 가치 교환, 법적 계약 및 이와 유사한 어플리케이션에 필요한 프로토콜을 지원한다. 비트코인과 같은 무허가 블록체인은 조작 방지 분산형 데이터베이스로서의 기능을 수행하며, 조작될 수 없고 모든 사람이 검사할 수 있는 개방적 형태로 공유되어 신뢰할 수 있는 공공 거래 장부의 역할을 수행한다. 블록체인 기반의 네트워크를 특징으로 하는 투명한 상거래와 엄격한 규칙 및 지속적인 감시를 통해 신뢰할 수 있는 기관 또는 중개자 없이 사용자가 수행한 상거래를 신뢰할 수 있는 조건을 마련해 준다.

클라우드 컴퓨팅, 하둡(Hadoop)과 같은 오픈 소스 소프트웨어, 로봇 공학, 그리드 및 신경 기반 컴퓨팅, 가상 현실 등을 비롯해 현재의 디지털 시대 전환을 뒷받침하는 여러 많은 기술들이 있다. 이 중 일부는 거의 모든 경제 분야에서 어플리케이션을 보유하고 있으며, 실질적인 "범용" 기술로 간주될 수 있다. 특정 부문에서는 좀더 협소한 응용프로그램을 보유한다. 이러한 기술들이 함께 결합해서 기술 생태계를 형성한다. 기술 생태계는 사회 경제 분야의 빠르고 광범위한 디지털 시대로의 전환을 뒷받침하며, 여러 분야에서 점점 더 많은 정부의 디지털 시대로의 전환 토대를 마련한다. 그 결과 우리가 익숙한 아날로그 시대와는 근본적으로 전혀 다른 새로운 시장과 경제 활동으로의 변환이 초래된다.

디지털 시대로의 전환이 정책에 미치는 영향을 이해하기 위한 방법 식별

디지털화와 상호 연결성 및 성장하고 있는 디지털 기술의 생태계에 기반을 둔 디지털화는 사람들 사이의 상호 작용과 비즈니스 기능 및 혁신, 그리고 정부의 정책 설계 및 구현 방식을 변화시킴으로써 우리의 사회 경제를 변화시키고 있다. 디지털 시대로의 전환이 정책에 어떻게 영향을 미치는지 이해하기 위해 OECD는 지속적으로 사회, 경제 및 정책 분야 전반에

결친 핵심적인 속성 및 교차 효과를 식별하기 위한 예비적인 일련의 "디지털 시대로의 전환의 벡터"를 제안하고 있다(박스 1.2).

이렇게 제안된 각각의 벡터는 하나 이상의 영역과 종종 여러 영역에서 정책적 의미를 가질 수 있다. 예를 들어, 물리적으로 측정할 수 없는 규모 효과는 직원 수와 같은 물리적 규모에 따라 "큰" 회사나 "작은" 회사를 대상으로 하는 정책에 이의를 제기할 수 있으며, 일반적으로 사소한 것으로 간주되는 것처럼 자격 요건은 무엇이고 특정 정책(예: 관세, 세금, 사회 비용)으로부터 면제되는 것 또는 이러한 것들이 너무 적어서 이로 인한 특정 혜택이나 보조금 취득 자격에 대해 논쟁이 유발된다. 네트워크 외부성 및 규모의 경제 이점을 제공하는 주목할 만한 대규모 플랫폼을 달성한 디지털 비즈니스는 최소한 일정 기간 동안 시장의 집중과 승자가 최상의 것을 독식하는 역동성으로 이어질 수 있다. 제품의 생태계 전반을 포함하여 데이터를 비대칭적으로 수집하고 분석이 가능한 디지털 회사는 프라이버시에 대한 전통적인 우려에 대해서 다른 회사에게는 진입 장벽이 될 수도 있는 데이터 수집과 분석의 중심 역할을 하고 있는 기업에 대해 적절한 경쟁 정책에 있어서 정책적인 문제를 제기할 수 있다. 마지막으로, 플랫폼이 온라인 시장에 집중하는 한편 네트워크의 경계에서의 활동 분산도 촉진한다. 예를 들어, 소규모 기업이나 자영업자를 위해서라기 보다는 대기업을 위해 고안된 규칙 시행을 복잡하게 할 수 있는 "임시직 선호경제(직 이코노미)"에서 노동 조건과 사회보장 문제를 제기할 수 있다. 마지막으로, 디지털 비즈니스는 정책 결정 및 법률 또는 규제 검토에 앞서서 종종 빠르게 확장되며, 규제적 중재의 가능성으로부터 이익을 얻게 된다.

박스 1.2. 디지털 시대 전환의 벡터(동력)

디지털 제품, 상호 작용, 시장의 특징은 지속적인 사회 경제 변화의 밑바탕이 된다. 종종 이와 같은 변형적인 특성은 여러 정책을 지원하거나 이러한 정책에 도전할 수 있다. OECD는 지속적인 연구를 통해 제안된 일련의 8 가지 "디지털 시대로의 전환을 초래하는 동력"에서 가장 두드러진 특징 중 일부를 밝혀 냈다. 아래와 같이 3 개의 소제목 아래에 이러한 특징이 나열되어 있다. 디지털 시대 전환 및 관련 정책이 미치는 영향에 대한 이해를 향상시키기 위해 다음과 같은 "벡터"(동력들이)가 제시되었다.

1. 규모, 범위, 속도

물리적인 양으로 측정할 수 없는 규모: 디지털 제품 및 서비스는 다양한 경제적 특성(예: 네트워크, 반도체, 스마트폰, 컴퓨팅)을 갖추고 있지만 소프트웨어, 데이터, 표준과 같은 핵심 디지털 요소가 두드러진다. 고정 비용은 거의 0 에 가까운 낮은 비용으로 한계 비용과는 현저하게 다르다. 전 세계적으로 연결되어 있는 인터넷과 결합하면 기업이나 플랫폼은 직원과 유형 자산 또는 실질적인 지리적 공간 없이도 매우 빠르게 확장될 수 있다.

개관적인 범위: 디지털화를 통해 전례 없이 복잡한 기능을 가진 제품(스마트폰)과 서비스(제품 목록의 거대한 카탈로그)가 가능하다. 표준을 통해 글로벌 차원에서 디지털 자원을 결합하고 처리하여 이를 통합하는 과정에서 서로 다른 출처의 구성 요소와 제품을 함께 사용하여 좀 더 나은 규모와 범위의 경제를 실현할 수 있다.

시간적 역동성: 디지털 기술로 인해 통신, 상거래, 정보와 혁신의 보급, 사회 경제적 관행의 변화가 종종 가속화되기도 한다. 그러나 이러한 가속화는 생각만큼 간단한 것이 아니라 훨씬 더 복잡하다. 기존의 시간 프레임, 더디게 돌아가는 제도적인 프로세스, 확고부동한 행동, 제한된 인간의 관심에 맞서 디지털화가 가속화된다. 기술 또한 시간의 조작을 가능하게 함으로써 과거의 보존을 가능하게 하고 탐색, 색인화, 용도 변경, 재판매 및 기억을 용이하게 한다.

2. 소유권, 자산, 경제적 가치

소프트웨어 자본: 특히 소프트웨어와 데이터와 같은 무형의 가치 원천에 대한 중요성이 널리 인식되고 있다. 제트 엔진, 트랙터, 특수 장비와 같은 실제 제품은 데이터를 생성하고 반환하여 하나의 서비스가 되거나 상품과 서비스의 하이브리드가 될 수 있다. 이는 기업과 개인이 실제 자산을 쉽게 임대하거나 공유할 수 있게 해주는 플랫폼의 출현과 연계된다.

가치 이동성: 무형의 기계로 인코딩된 특성으로 인해 소프트웨어 및 데이터를 어디서나 저장하거나 이용할 수 있으므로 특정한 지리적 위치로부터 가치를 분리할 수 있다.

3. 관계, 시장, 생태계

최종 기착지 정보: 네트워크의 발전 과정에서 복잡한 작업은 되도록 최종 기착지로 보내야 한다는 인터넷의 최종 터미널 간 연결 원칙에 따라 네트워크에 대한 정보가 중앙에서 주변으로 이동한다. 컴퓨터와 스마트폰으로 무장한 사용자는 메일링 리스트, 하이퍼 링크 및 소셜 네트워크(SNS, 사회 관계망)를 통해 자신만의 네트워크를 설계하고 구축할 수 있으며 독특한 커뮤니티를 만들 수 있다. 그러나 사용자는 일반적으로 중앙에 위치하고 있는 프라이버시와 보안에 대하여 반드시 책임을 져야 한다.

플랫폼 및 생태계: 디지털 기술로 인해 개인, 지역 사회, 기업 및 정부 간의 상호 작용과 행동의 확대가 가능하다. 이것은 직접적인 관계뿐만 아니라 일반적으로 플랫폼으로 알려진 디지털 방식으로 권한이 부여된 다면적인 시장의 발전을 추진해왔다. 가장 큰 플랫폼 중 일부는 통합, 상호 활용성, 데이터 공유 및 개방성과 어느 정도 다양하게 연결되어 있으며 본질적으로 독점적인 생태계로 사용된다.

장소의 상실: 가치 이동성과 전 세계적으로 연결되어 있는 인터넷과의 결합은 장소나 국경에 상관없이 가치 창출과 상거래 및 상호 작용을 가능하게 한다.

재화와 서비스의 하이브리드를 포함한 소프트웨어 자본 효과는 감세 조치와 같은 투자 증진을 겨냥한 정책이나(가속)감가상각과 외국인 직접 투자 보조금에 관한 회계 규칙 및 투자 척도에 영향을 줄 수 있다. 이러한 투자 척도는 많은 경우 관할권에 거주하는 유형의 물리적 자산을 위해 설계된 것이며 무형의 자산 또는 해외에서도 구매가 가능한 서비스의 일부가 되는 투자를 위해 설계된 것은 아니다. 이는 상품 거래(예: 컴퓨터)와 서비스("서비스로서의 소프트웨어" 또는 클라우드) 사이의 차이에 의존하는 무역 정책에 좀 더 많은 이익을 제기하며 점점 증가하는 데이터 흐름으로 인해 상품이 서비스 패키지의 보완물로 제공될 수 있다. 보다 일반적으로 볼 때, 무형의 디지털 데이터 본질과 논리적으로 맞지 않게 물리적인 위치에

덜 좌우되는 어느 위치에도 저장될 수 있는 디지털 데이터는 관할권에 걸친 차액거래 정책의 기회를 창출하고 가치 창출이 일어나는 디지털 활동의 지리적인 위치에 의존하는 정책에 이의를 제기한다. 여기에는 기업 및 노동 과세, 무역 및 원산지 규정 의존도, 의미가 명확한 시장 기반의 공정거래법 적용, 특정 장소에서 고용주와 고용인의 공식화된 노동 규정, 특정 학교나 학군에서 교사나 학생에 초점을 맞춘 교육 및 교육 정책이 포함된다. 마지막으로, 가치 이동성과 전 세계적으로 연결되어 있는 인터넷과의 결합은 장소와 국경에 관계없이 가치를 창출하고, 상거래 및 상호 작용을 가능하게 하는데, 이는 지리적으로 볼 때 공동체와 주권을 기반으로 한 전통적 의미에 있어서 영토라는 원칙에 이의를 제기할 수도 있다.

디지털 시대로의 전환을 위한 주요 정책 및 측정 기초 요소

사회 경제의 모든 측면에서 점차적으로 디지털 시대로의 전환을 요구하고 있는 이 때, 여러 가지 정책 영역은 통합된 접근 방식으로 동시에 고려되어야 하며, 정부로 하여금 전통적인 정책 사일로와 나라마다 다양한 정부 수준에 따라 범정부적 비전과 전략을 수립하도록 한다. 장관급 OECD 위원회에 대한 2017 년 보고서에서 확인된 바와 같이 통합된 정책 기본 틀을 개발하기 위해 취해야 할 핵심 행동은 디지털 시대로의 전환의 토대를 마련하고 모든 분야의 정책이 사회 경제 분야에 있어서 디지털 시대로의 전환이 가능하도록 보증하는 것이다 (OECD, 2017b).

이번 항은 OECD 차원의 프로젝트 "디지털화: 성장과 복지를 위한 디지털 시대로의 전환 작업"에서 수립되고 있는 지표를 제공한다. 이러한 지표는 디지털경제의 기반과 디지털 시대로의 전환의 이점을 포착할 수 있는 역량과 관련하여 국가의 위상을 파악하는 데 도움이 될 수 있다. 이러한 지표는 측정, 경제 분석, 정책 평가에 대한 지속적인 연구를 통해 얻은 새로운 통찰력으로 발전할 것이다. 정책 일관성 및 전략 개발을 평가하기 위한 추가 지표는 '디지털화 프로젝트'의 맥락 속에서 개발될 것이다.

디지털 시대로의 전환을 위한 기반 구축

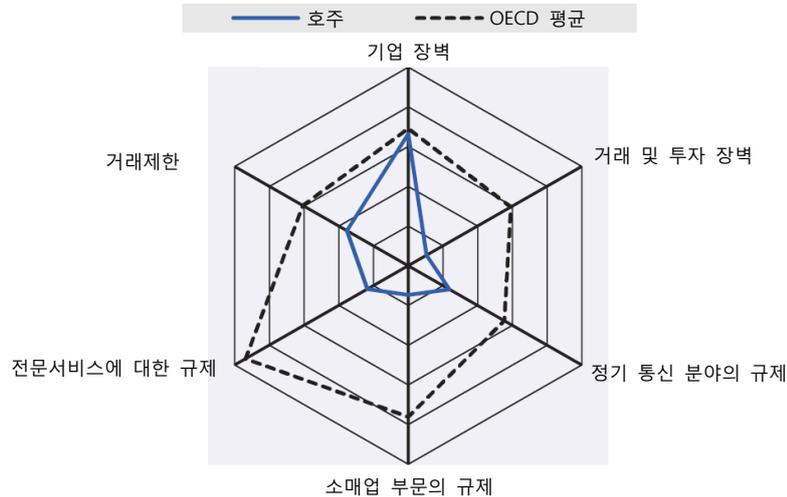
기본 틀의 조건

디지털 시대로의 전환은 별개로 이루어지는 것이 아니라 좀 더 폭넓은 사회 경제에 의해 전반적으로 형성되며 그 형성에도 기여한다. 기본 틀 정책은 디지털 시대로의 전환이 활성화할 수 있는 상황을 보장하는 데 중요한 역할을 한다. 개방 무역 및 투자 체제는 기술과 역량을 신속하게 업그레이드하고 전문성을 높이기 위한 새로운 방안을 창출한다. 효율적이고 개방적인 금융 시장이 디지털 시대로의 전환 사업에 투자하는 기업에게 예산을 배분하는 데 도움을 주는 반면, 경쟁이 치열한 생산품 시장은 소비자의 이익을 조장하고 신규 기업이 기존 기업에게 도전하도록 허용하며 효율적인 기업이 성장하게 하고 비효율적인 기업은 퇴출되도록 한다. 제대로 작동하는 노동 시장은 필연적인 구조 변화를 지지할 수 있다. 보다 광범위하게 말하면 건전한 거시 경제 정책은 불확실성을 줄이고 디지털경제가 성장할 수 있는 환경을 조성하는 데 도움이 된다.

도표 1.1 은 기업 장벽 강화, 거래 및 투자 장벽의 강화, 정보통신 제한 규정, 전문 서비스 제한 규정, 소매업 및 국제무역업 제한 규정과 같은 기본 틀의 조건에 대한 몇 가지 선택된

지표를 보여준다. 실례로, 이 수치는 가장 잘 실행하고 있는 국가(호주) 중 위의 지표를 OECD 평균과 비교한 것이다. 호주의 모든 지표는 OECD 평균과 일치하거나 그보다 낮다. 이러한 지표는 바로 호주에서 기본 틀의 상황이 혁신적인 신생 기업의 창출이나 새로운 비즈니스 모델 및 디지털 기술로 가능해진 새로운 서비스 창출에 유리하다는 것을 의미한다.

도표 1.1. 디지털 시대로의 전환에 대한 기본 틀의 상황



주석: 모든 지표는 표준화되었으며 0에서 1 사이의 범위이다.

출처: OECD, 생산품 시장 규정 데이터베이스, www.oecd.org/economy/pmr 및 OECD, 서비스 무역 제한 지수 규정 데이터베이스, www.oecd.org/tad/services-trade/services-trade-restrictiveness-index.htm(2017년 3월 접속하여 확인)에 기반한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584355>

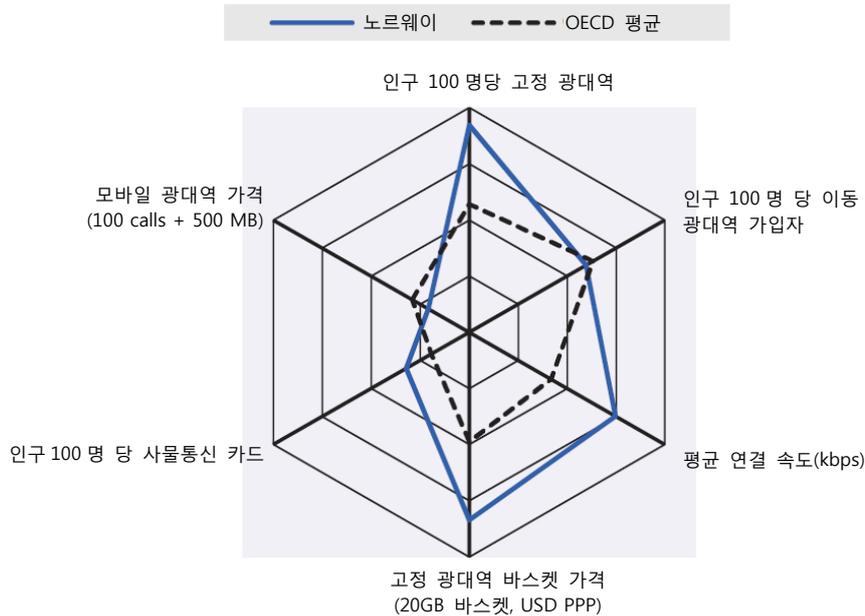
접속이 용이한 디지털 인프라 및 서비스

효율적이고 신뢰할 수 있으며 광범위하게 접속할 수 있는 광대역 통신 네트워크 및 서비스, 데이터, 소프트웨어, 하드웨어를 포함한 디지털 인프라는 디지털경제의 기반이 된다. 광학 섬유 백홀(backhaul)이나 충분한 주파수 및 활용이 증가하고 있는 차세대 인터넷 프로토콜 버전 IPv6 등과 같이 핵심 상호 보완적인 인에이블러(enabler) 등의 준비 여부를 확인하면서 정부가 디지털 인프라에 대한 투자와 고속 네트워크 및 서비스 공급의 경쟁을 촉진하는 것은 디지털경제로 나아가기 위한 필수조건이다. 개인, 기업(중소기업 포함 [SMEs]), 정부는 디지털 기회의 혜택을 누리기 위해 안정적이고 광범위하게 접속할 수 있는 디지털 네트워크 및 서비스를 필요로 한다.

도표 1.2는 디지털 인프라 및 정보통신 서비스의 품질과 접속을 평가하는 몇 가지 지표를 보여주는데, 그 지표로 인구 100명당 고정 및 이동 광대역 가입자 수, 평균 연결 속도, 고정 및 이동 광대역에 대한 일부 선택 가격제, IoT 대응인 사물통신(machine-to-machine) SIM 카드수가 있다. 실례로, 이 수치는 가장 잘 실행하고 있는 국가(노르웨이)의 위 지표를 OECD 평균과 비교한 것이다. 노르웨이는 구매력 평가 기준에 비하면 실제로 더 비싼 고정 광대역 바스켓(20기가 바이트 [GB])의 가격을 제외하고는 모든 지표에서 OECD 평균보다 나은 성과를 보였다. 가격이 비싼 고정 광대역 가격은 평균 속도가 더 높을 수도 있지만 고정 광대역

을 통해 전달되는 새로운 디지털 서비스의 개발 속도를 늦출 수도 있다.

도표 1.2. 디지털 산업기반시설 이용



주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0과 1 사이의 범위이다. GB = 기가바이트; kbps = 초당 킬로 바이트; PPP = 구매력 평가.

출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm(2017년 7월 접속하여 확인) 및 아카마이, www.akamai.com(2017년 7월 접속하여 확인) 및 텔리젠/스트레티지 애널리틱스, https://www.strategyanalytics.com/access-services/networks/tariffs---mobile-and-fixed#.WaP9_Xr57qI (2017년 7월 접속하여 확인)에 기반한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584374>

사회 경제에 필요한 디지털 시대로의 전환 작업

이러한 기초 요소는 근로자, 기업, 정부가 디지털 기술을 효과적으로 사용할 수 있도록 지원하는 정책에 중점을 두고 있는데 이러한 정책에는 혁신을 조성하고, 경제의 특정 부문에 놓인 과제를 해결하며, 디지털 기술의 사용을 촉진하여 정부 및 공공 서비스 제공 기능을 향상시키는 정책이 포함된다. 또한 디지털 기술에 대한 신뢰와 수용을 장려하는 정책과 시민, 근로자, 소비자 및 사회를 포함한 모든 개인이 점점 더 디지털화 되어가는 세상에서 잘 적응할 수 있도록 필요한 역량을 갖추게 하여 디지털 시대로의 전환에 불편없이 적응하도록 도와주는 정책이 포함된다. 건강 관리와 같은 공공 서비스에 보다 공평한 인터넷 사용을 제공하는 물론 복지 증진을 위한 디지털 도구의 사용 정책도 포함된다.

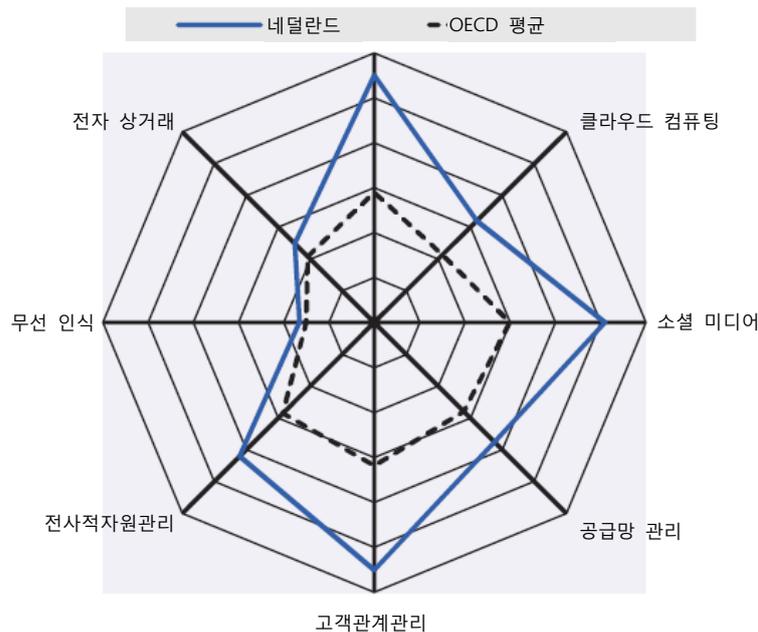
효과적인 사용

디지털 네트워크 사용은 사회 경제의 디지털 시대 전환에 있어서 기술적 토대를 제공하지만, 그 자체만으로는 효과적인 사용을 보장하지 않는다. 다른 요인 중에서도, 특히 역량 부분을 해결해야 한다. 디지털 기술을 효과적으로 사용하기 위해서는 ICT 전문역량, 일반역량 및 정보 처리, 자기 지향, 문제 해결, 의사 소통과 같은 보완적 역량을 포함한 광범위한 역량이

필요하다. 또한 효과적인 사용을 위해서는 기업이 의사 결정 및 운영 프로세스에서 디지털 기술 사용과 관련된 특정 위험, 특히 디지털 보안(예: 영업 비밀 절도, 운영 중단, 명예 훼손, 재정적 손실 등) 및 개인 정보 보호를 고려해야 한다. 또한 정부는 디지털 시대로의 전환이 갖고 있는 모든 잠재력을 실현하기 위해 데이터와 기타 지식 기반 자본에 대한 투자를 포함하여 조직의 변화를 조장하는 것이 중요하다. 기업의 역동성 부족은 ICT 이용 수준이 매우 낮은 실적이 저조한 기업과 최고의 실적을 낸 기업의 공존으로 이어질 수 있으며, 효과적인 사용에 있어서 또 하나의 주요 원인이기도 하다.

도표 1.3 은 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 소셜 미디어, 공급망 관리, 고객관계관리(CRM), 전사적자원관리(ERP), 무선 인식, 전자 상거래와 같은 디지털 기술을 사용하거나 채택된 온라인 활동에 참여하고 있는 회사의 비율을 보여준다. 실례로, 이 수치는 OECD 국가들 중 가장 잘 실행하고 있는 국가(네덜란드)의 지표를 OECD 평균과 비교한 것이다. 네덜란드의 이용 현황을 보면 모든 부문에서 OECD 평균을 상회하고 있는데, 특히 빅데이터, CRM, 소셜 미디어 부문은 OECD 평균보다 훨씬 더 높다. 이러한 비교 수치는 소셜 네트워크 광고 및 데이터 기반 마케팅에 대한 좀더 강력한 네덜란드 기업의 사업 방향을 제시한다.

도표 1.3. 디지털 기술 사업 분석
10 명 이상 고용 된 기업의 비율



주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0 과 1 사이의 범위이다. RFID = 무선인식; ERP = 전사적자원관리; CRM = 고객 관계 관리; SCM = 공급망 관리.

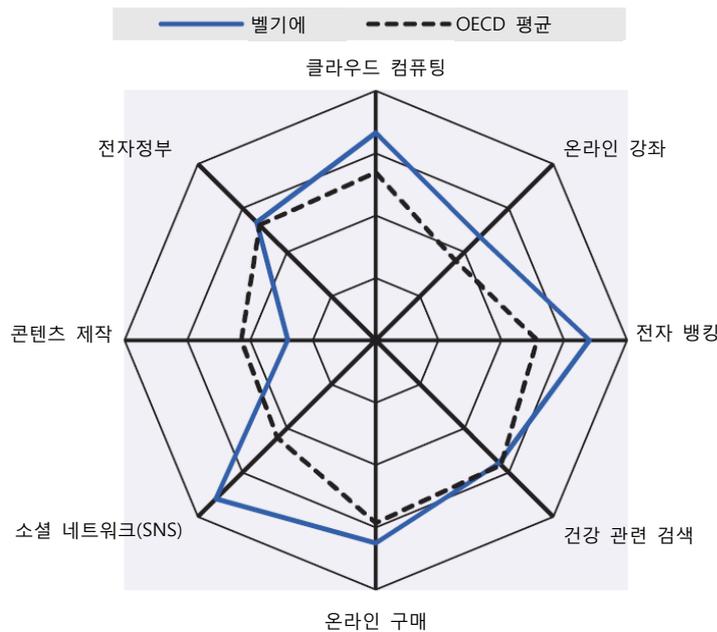
출처: OECD, "사업체별 ICT 접근 및 활용(데이터이스)", <http://oe.cd/bus2017> 년 7 월 접속하여 확인) 및 유럽연합통계국(유로스타트), *디지털경제와 사회*(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017 년 2 월 접속하여 확인) 에 기반한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584393>

도표 1.4 는 클라우드 컴퓨팅, 온라인 강좌, 건강 관련 검색, 온라인뱅킹, 온라인 구매, 소셜 네트워크, 콘텐츠 작성 및 전자 정부와 같이 일반적인 디지털 기술을 사용하거나 채택된 온라인 활동에 참여하는 인터넷 사용자의 비율을 보여준다. 실례로, 이 수치는 OECD 국가들 중

가장 잘 실행하고 있는 국가(벨기에)의 지표를 OECD 평균과 비교한 것이다. 벨기에는 소셜 네트워크, 클라우드 컴퓨팅, 온라인뱅킹 및 온라인 강좌의 경우 개인 사용자의 이용이 OECD 평균보다 더 많았지만 온라인 상에서 콘텐츠를 직접 생성하거나 건강 관련 정보를 검색하는 사람은 OECD 평균보다 더 적었다.

도표 1.4. 인터넷 사용자별 디지털 기술 사용
16~74 세 인터넷 사용자 비율



주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0 과 1 사이의 범위이다.

출처: OECD, *가정과 개인별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017년 7월 접속하여 확인) 및 유럽연합통계국(유로스타트), *디지털경제와 사회*(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017년 2월 접속하여 확인)에 기반한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584412>

도표 1.5 는 OECD 국가들 중 가장 잘 실행하고 있는 국가(핀란드)의 디지털 역량, 고등 교육, 훈련에 대해 선별된 지표를 OECD 평균과 비교한 것이다. 핀란드는 졸업 비율과 ICT 전문가에 대한 수요에 있어서 OECD 평균과 일치하지만, ICT 역량 능력이 높은 개인과 ICT 훈련을 제공하는 회사의 비율이 상당히 높다. 이는 핀란드가 디지털경제의 생산성과 성장을 촉진하는 데 필요한 역량 부문에 투자를 해왔으며 계속해서 투자하고 있음을 의미한다.

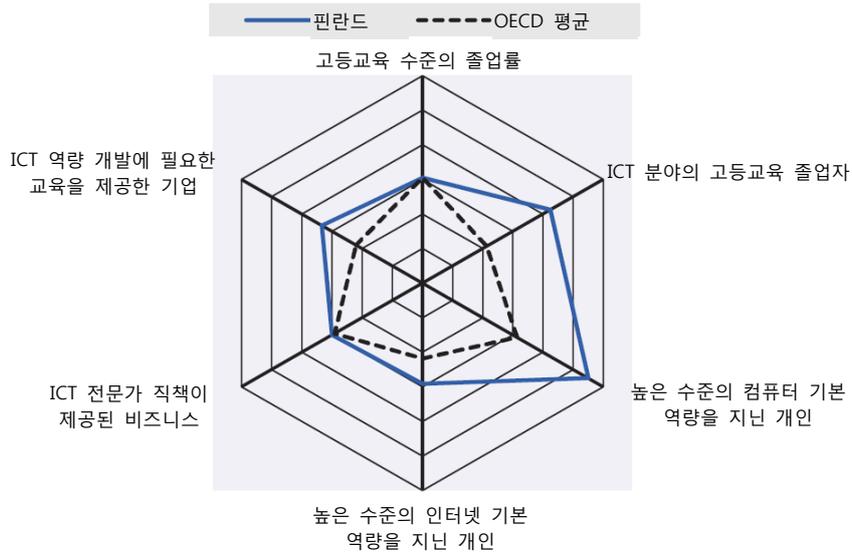
특정 부문에서의 디지털 기술 혁신과 효과

디지털 기술은 한 부문 내에서 또는 여러 부문에 걸쳐 긍정적인 '파급 효과'와 함께 경제 성장을 육성할 수 있다. 디지털경제에 있어서 기술, 데이터 분석을 비롯한 스마트 어플리케이션, 기타 혁신 또한 서비스를 향상시키고 교육, 금융, 보험, 건강, 교통, 에너지, 농업 및 수산업을 포함한 국가 간 또는 국가 내의 광범위한 영역에서 여러 정책 과제 해결에 도움을 줄 수 있다. 디지털 기술은 재화와 서비스의 혁신뿐만 아니라 프로세스, 비즈니스 모델, 조직 구성의 혁신에도 기여한다.

도표 1.6 은 가장 잘 실행하고 있는 국가(스웨덴)의 ICT 와 관련된 혁신과 ICT 전문화 지표 를 OECD 평균과 비교한 것이다. 스웨덴이 ICT 의 메카로 통용되는 것처럼 스웨덴은 ICT 트레이드마크와 ICT 연구 개발(R&D) 분야의 지출 비용에서 OECD 평균과 가깝지만 ICT 몫의 총 부가가치와 고용뿐만 아니라 ICT 전문가의 비율도 상당히 높다. 이러한 비교 결과는 다른 OECD 국가에 비해 스웨덴이 ICT 상품 생산에 전문성이 높다는 점을 강조한다.

도표 1.5. 디지털 역량, 고등 교육 및 훈련

모든 졸업생 비율로, 16~74 세의 개인 또는 10 명 이상의 고용인이 있는 기업

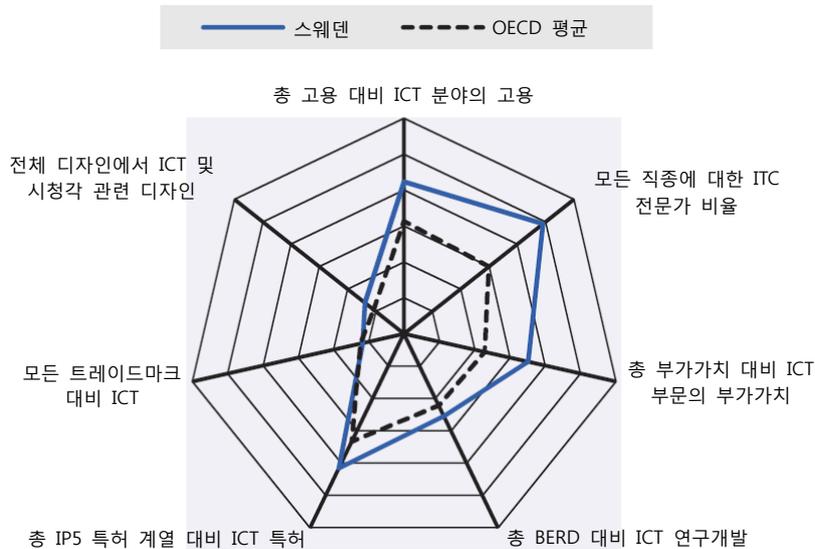


주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0 과 1 사이의 범위이다. ICT = 정보통신기술.

출처: OECD, 데이터베이스 교육, www.oecd.org/education/database.htm(2017 년 7 월 접속하여 확인) 및 유럽연합통계국(유로스타트), *디지털경제와 사회*(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017 년 6 월 접속하여 확인) 에 기반한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584431>

도표 1.6. ICT 관련 혁신



주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0 과 1 사이의 범위이다. 선진 5 개 특허청 협의체(IP5)는 유럽 특허청(EPO),

일본 특허청(JPO), 대한민국 특허청(KIPO), 중화인민공화국 국가지식산업권국(SIPO) 및 미국 특허청(USPTO)으로 이루어진다. BERD = R&D 사업 경비.

출처: OECD, OECD 구조분석 통계학(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017년 7월 접속하여 확인) 및 호주, 캐나다, 유럽의 노동력 조사와 미국의 현재 인구 조사(2017년 7월 접속하여 확인) 및 OECD, "STAN R&D: 기업의 연구 개발 비용 - ISIC Rev. 4", STAN: OECD 구조분석 통계학(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/stan-data-en>(2017년 6월 접속하여 확인) 및 OECD, STI 마이크로 데이터 연구소: 지적 재산권(데이터베이스), <http://oe.cd/ipstats>(2017년 7월 접속하여 확인)에 기반한 저자의 계산.

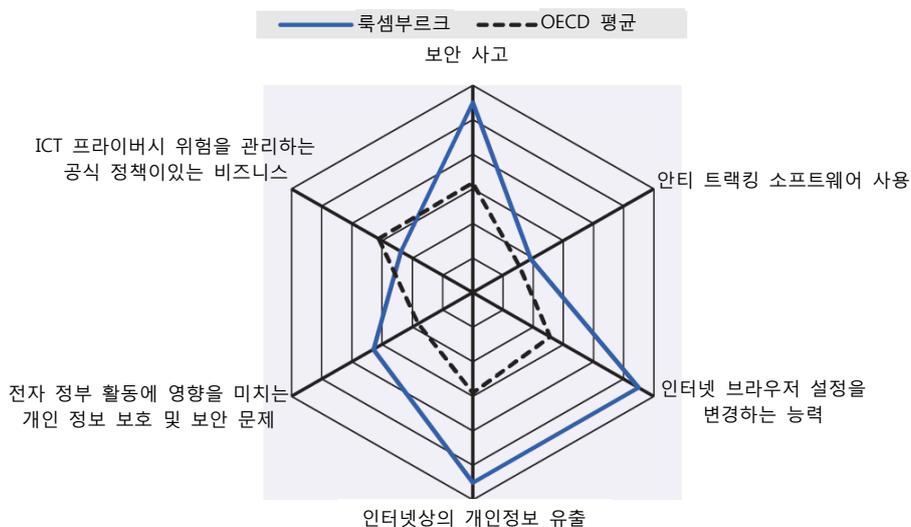
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584450>

신뢰와 수용

기능적인 면에 있어서 디지털경제의 기본은 바로 신뢰이다. 신뢰가 없으면 개인, 기업, 정부는 디지털 기술도 사용하지 않으려 할 것이고, 잠재적인 성장과 사회 발전의 중요한 원천이 미개발 상태로 남게 될 것이다. 개인 정보 보호, 핵심 인프라(예: 물, 에너지, 금융)의 탄력성, 인센티브(예: 사이버 보험, 공공조달), 공중 보건과 안전, 중소기업, 관련 역량 개발과 같은 문제에 중점을 두고 사회 경제 전반에 걸친 디지털 보안 및 프라이버시를 위해 포괄적이고 일관된 국가 전략 개발에 있어서 보다 큰 협력이 필수적이다. 동시에 전자 상거래를 이용하는 소비자와 디지털경제의 활성화를 위한 기타 온라인 활동을 사실상 지속적으로 보호하는 것이 중요하다.

도표 1.7은 가장 잘 실행하고 있는 국가 중 하나인 룩셈부르크의 디지털 보안 및 신뢰의 지표별 OECD 평균과 비교한 것이다. 룩셈부르크의 디지털 보안 위험에 대한 인식은 OECD 평균보다 높으며 보안 사고의 빈도가 높다는 점을 반영한다. 따라서 이러한 위험으로부터 사용자를 보호하기 위한 행동과 기술 또한 좀 더 확산되었다. 그러나 ICT 프라이버시 위험을 관리하는 공식 정책이 없는 비즈니스 비율과 인터넷에서 개인 정보가 공개된 개인의 비율이 평균보다 높다.

도표 1.7. 디지털 보안 및 신뢰
16~74세의 개인 또는 10명 이상 고용된 기업의 비율



주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0과 1 사이의 범위이다. ICT = 정보통신기술.

출처: OECD, "과정과 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스)", <http://oe.cd/hhind>, OECD, 사업체별 ICT 접근 및 활용

(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 7월 접속하여 모두 확인) 및 유럽연합통계국(유로스태트), 디지털경제와 사회(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase> (2017년 2월 접속하여 확인)에 기반한 저자의 계산.

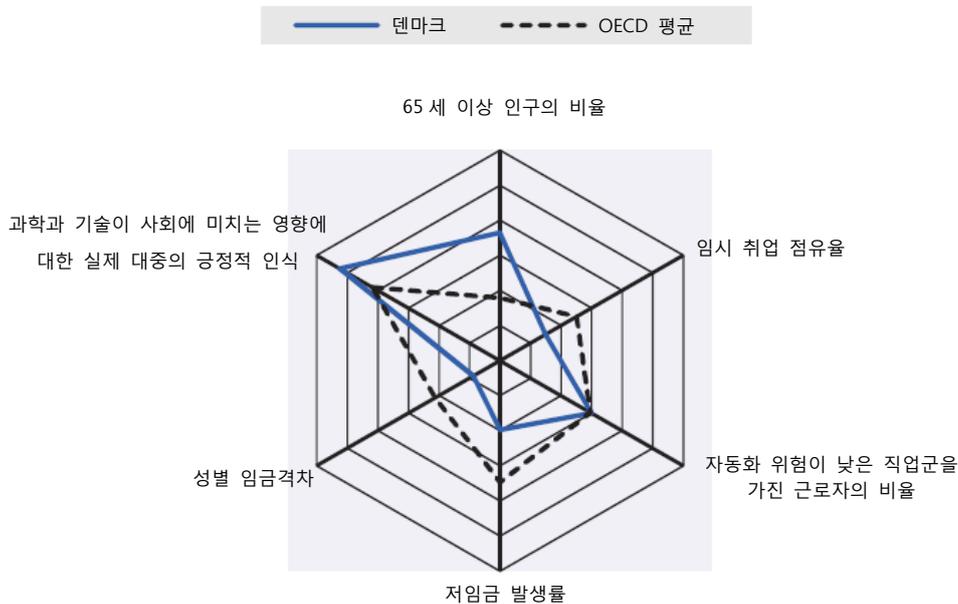
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584469>

디지털 시대로의 전환에 대한 사회적 조정

디지털 시대로의 전환으로 인해 사회 경제가 큰 영향을 받고 있다. 한편으로는 기존의 직장 플랫폼이 단기 직장 또는 시간제나 저임금 직장과 같은 비정규직을 증가시키고 성별로 인한 임금 격차를 확대시키는 반면, 자동화는 일부 직종에서만 고용이 감소될 수 있다. 또 다른 한편으로는 전자 서비스, 특히 온라인상의 건강 정보 관리는 인구 고령화 및 사회 지출 비용의 증가 문제를 해결하는 사회 문제에 도움이 될 수 있다.

도표 1.8은 가장 잘 실행하고 있는 국가(덴마크)의 사회적 측면에 대한 일부 지표를 OECD 평균과 비교한 것이다. 덴마크에서는 임시 고용, 저임금 직장, 성별 임금 격차가 OECD 평균보다 훨씬 적다. 온라인상의 건강 정보 관리(e-헬스)를 가장 많이 누릴 수 있는 노인의 비율이 더 높다. 또한 과학과 기술이 사회에 미치는 영향에 대한 실제 대중의 긍정적인 인식이 여론에 더 널리 퍼져있다.

도표 1.8. 디지털화 및 사회



주석: 모든 지표는 표준화되어 있으며 0과 1 사이의 범위이다.

출처: UN(2015), 세계 인구 전망: 2015년 개정판, www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html 및 OECD, 고용 및 노동 시장 통계(데이터베이스), www.oecd-ilibrary.org/employment/data/oecd-employment-and-labour-market-statistics_ifs-data-en(2017년 3월 접속하여 확인) 및 Arntz, M., T. Gregory 외 U. Zierahn(2016), "OECD 국가 내 직업 자동화의 위험: 비교 분석", <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en> 및 OECD(2015b), OECD의 과학, 기술, 산업 성적표 2015: 성장과 사회를 위한 혁신, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en에 기반한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584488>

국가 디지털 전략(NDS)의 현 상황

이번 항에서는 OECD 국가와 그 협력 국가의 NDS 에 대한 개요를 제공한다. 또한 디지털 사회 경제의 개발을 위한 정책 목적과 정부가 이러한 목적을 달성하기 위해 노력할 때 인식해야 할 주된 과제 중 국가의 우선사항을 제시한다. OECD 국가에서 종합한 핵심 사항은 NDS 가 OECD 국가의 표준이 되었고, NDS(국가디지털전략)가 주로 추구하는 디지털 사회 경제의 개발 정책 목적이 최우선 과제라는 점이다. 즉, 많은 정부가 국가의 NDS 이행을 감시하고 있고 대부분의 측정 지역에서 시행하고 있다. 몇 가지 공통점에도 불구하고 국가 디지털 전략(NDS)을 관리하는 현재의 접근 방식은 국가마다 크게 다르다.

국가 디지털 전략(NDS)은 OECD 관련 국가 간에 규범이 되었다.

2016 년 OECD 디지털경제 전망 정책 설문 조사에 응답한 32 개 OECD 국가와 6 개 협력 국가 중, 모두는 NDS, 의제 또는 프로그램을 가지고 있지만 미국을 제외하고는 디지털 전략에 대해 시장 중심의 분산된 방식으로 접근하고 있다고 지적했다.¹ NDS 의 거의 3 분의 2 는 독립실행형 전략이지만 나머지 전략은 국가 혁신 전략과 같은 보다 광범위한 국가 전략의 구성 요소이고, 대다수의 경우 NDS 는 혁신과 같은 다른 전략과 상호 작용한다. 대부분의 유럽 OECD 국가들은 NDS 를 유럽의 디지털 의제, 유럽의 디지털 싱글마켓 전략, 유럽의 2020 전략, 유럽연합 전자정부 행동계획 또는 이러한 것들과의 조합과 연계하고 있다(박스 1.3). 현재 모든 국가 3 분의 2 이상이 NDS 를 보유하고 있다. 첫 번째 NDS 를 가진 대부분의 모든 국가는 이전 정책이나 전략을 NDS 로 대체하거나 그 위에 구축했다. 현재 NDS 는 평균적으로 7 년간의 이행 일정을 가지고 있으며, NDS 와 직접 관련된 예산(2/3) 또는 시행에 관련된 부처와 기관 예산(나머지 1/3)을 통해 보다 간접적으로 집행되고 있는 중간 단계에 와 있다.

박스 1.3. EU 의 디지털 싱글 마켓

유럽연합 집행위원회의 10 가지 정치적 우선 과제 중 하나는 소비자와 기업을 위한 디지털 기회를 열어 주고 디지털경제의 세계 리더로서 유럽의 위상을 높이려는 전략을 통해 디지털 싱글 마켓을 완성하는 것이다. 오늘날 유럽의 디지털 시장은 US 기반 온라인 서비스의 54%, 국가 온라인 서비스의 42%, 유럽 연합(EU)의 국경 간 온라인 서비스의 4%만으로 구성되어 있다.

디지털 싱글 마켓은 개인, 서비스 및 자본, 개인 및 기업의 자유로운 이동을 보장하여 공정 경쟁 조건과 높은 수준의 소비자 및 개인 정보 보호 하에서 국적 또는 거주지와 상관없이 원활하게 접속하고 온라인 활동을 할 수 있게 한다. 디지털 싱글 마켓은 새롭게 창업한 신생 기업과 기존 기업 모두에게 5 억명이 넘는 시장의 이점을 더 잘 활용할 수 있는 기회를 창출한다. 디지털 싱글 마켓을 완성한다면 연간 4,150 억 유로 정도의 유럽 경제에 기여할 수 있으며 직장을 창출하고 공공 서비스를 혁신할 수 있다.

디지털 싱글 마켓 전략은 2015 년 5 월 6 일에 채택되었으며 2017 년 1 월에 EU 집행위원회가 제공한 16 가지의 구체적인 정책안을 포함한다. 입법안 제안은 공동 입법자와 유럽 의회 및 이사회에서 현재 논의 중이다.

디지털 싱글 마켓 전략은 다음의 세 가지 큰 축으로 구성된다.

1. **접근성**: 유럽 전역의 디지털 상품 및 서비스에 대한 소비자와 비즈니스를 위한 더 나은 접근성.
2. **환경**: 디지털 네트워크와 혁신적인 서비스가 번창할 수 있는 적절한 조건과 수준의 경쟁 환경 조성.
3. **사회와 경제**: 디지털경제 성장의 잠재력 극대화.

디지털 개발 전략에 있어서 EU 회원국의 성과는 디지털경제사회지수(DESI)를 통해 알 수 있으며, DESI 는 유럽의 디지털 성과에 대한 관련 지표를 요약하고 디지털 경쟁력에 있어서 EU 회원국의 성과를 추적해 볼 수 있는 종합지표이다. 디지털 싱글 마켓 전략의 맥락에서 회원국의 디지털 개발 진전 상황을 관찰할 수 있다.

출처: EC(2017), "디지털 싱글 마켓", <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-single-market>(2017년 5월 2일 접속하여 확인).

국가 디지털 전략이 추구하는 정책 목표들의 최우선 사항

디지털 사회 경제의 발전을 위한 정책 목표와 주로 NDS(국가디지털전략)가 적용된 정책 목표가 모든 국가에서 최우선 사항을 차지하고 있다. 표 1.1 은 35 개국의 응답에 근거한 15 가지 정책목표들의 우선사항을 보여준다. 전반적으로, 정책의 최우선사항들을 살펴보면 68%는 상위, 15%는 중상위, 14%는 중위, 3%는 하위 또는 중간 보다 아래의 우선사항으로 간주된다. 한편으로는 이러한 목적 대부분이 정부의 우선사항이 높다는 것을 암시하지만, 또 다른 한편으로는 많은 국가에서 이러한 목적 중 우선사항이 없다는 것을 나타낼 수도 있다. 전자정부의 서비스 강화와 정보통신 인프라 개발은 2017 년에 가장 높은 순위를 차지했다. 향후 3~5 년 동안 우선사항을 고려할 때 보안을 강화해서 두 가지 정책을 발전시키고 정보통신 인프라를 3 단계 더 앞당겨 개발한다(표 1.1, 두 번째 열). 표 1.1 또한 나열된 목적을 NDS(세 번째 열)의 일부로 언급한 국가 외에도 우선사항에서 다루지는 않지만 NDS 의 목적(표 하단)으로 자주 언급되는 추가 목적도 제공한다.

표 1.1. 디지털 발전목표의 최우선 사항 순위

정책 목적	2017 년 우선사항	향후 3~5 년	국가 디지털 전략 목적
	순위	예상 순위	국가 수
전자정부의 서비스 강화	1	동일	21
통신 인프라의 추가 개발	2	↓ 3	22
ICT 관련 역량 및 수행능력 증진	3	동일	16
보안 강화	4	↑ 2	18
PSI 및 OGD 를 포함한 데이터 접근 권한의 향상	5	↑ 1	6
특히 비즈니스와 중소기업의 ICT 채택 장려	6	↓ 1	3
의료, 교육과 같은 특정 분야에서 ICT 의 채택 장려	7	↑ 1	3
개인 정보 보호 강화	8	동일	5
디지털 신원 강화	9	동일	2
국제화를 포함한 ICT 분야 증진	10	동일	2
경제 전반에 걸친 전자 상거래 증진	11	↓ 1	5
글로벌 과제 해결, 예: 인터넷 거버넌스, 기후 변화	12	↑ 1	1
소비자 보호 강화	13	↓ 1	0
고령자나 취약 계층의 온라인 사용 환경 개선	14	↑ 1	4
인터넷 개방성 유지	15	동일	4
국가 디지털 전략의 추가 목표			
과학과 혁신 및 기업가 정신 육성			16
인터넷과 서비스 및 정보에 대한 접속 보장			12
디지털 콘텐츠 및 문화 개발			10
디지털 기술의 사용 증가			10
디지털 환경을 위한 건전한 규제 방법 개발			3

주석: 표시된 우선사항 사이의 차별화가 심하지 않은 점을 감안할 때 향후 3~5 년 동안의 현재 순위와 예상 변경 순위는 신중하게 고려해야 한다. ICT = 정보통신기술; PSI = 공공 부문 정보; OGD = 정부 데이터 공개.

이러한 목표들을 달성하는 것은 그 자체로 목적이 될 수 있다. 그러나 몇몇 국가들은 그들의 성과가 국내총생산(GDP) 성장(브라질, 덴마크, 독일, 이스라엘, 일본, 멕시코, 슬로베니아, 스웨덴), 직장(덴마크, 독일, 라트비아), 생산성(핀란드, 러시아, 스위스), 경쟁력(에스토니아, 라트비아, 네덜란드, 러시아), 삶의 질과 복지(에스토니아, 리투아니아, 네덜란드, 러시아, 터키), 민주주의 및 투명성(스웨덴, 스위스), 포괄성 및 포용성(중화인민공화국, 이스라엘, 노르웨이, 슬로베니아, 스웨덴), 또는 기후 변화 극복 및 지속 가능한 개발 육성(스웨덴, 스위스)과 같은 좀 더 높은 상위 수준의 목적 달성에 기여한다고 생각한다.

목표 달성을 향해 계속되는 도전 과제

정부는 표 1.1 에 열거된 정책 목적을 달성하기 위해 몇 가지 과제에 직면해 있다. 2017 년의 경우, 31 개국이 직면한 10 가지 주요 도전 과제 중 가장 눈에 띄는 세 가지 과제는 1) 인식과 시행 및 집행의 부족, 2) 부족한 역량, 훈련 및 교육 3) 다중 이해 당사자와 다자간 및 다단계 지배 관계를 포함하는 조정에 대한 것이다(부록 1.A1 의 표 1.A1.1 참조). 이러한 통합

된 의견속에 좀 더 자세한 정보가 숨겨져 있는데, 그것은 바로 상위 세 가지 과제가 각각의 정책 목적에 따라 크게 다르다는 점이다(부록 1.A1 의 표 1.A1.2 참조). 향후 3~5 년을 비춰볼 때, 상위 세 가지 과제는 2017 년과 동일하지만 주목할만한 변화는 여러 국가가 기대하는 10 가지 주요 과제와 정책 목적마다 과제의 예상 순서대로 일어났다는 점이다.

국가 디지털 전략의 접근 방식은 국가마다 다르다.

NDS(국가디지털전략) 관리에 대한 현재의 접근법은 국가마다 다르다. 35 개국의 정보는 NDS 의 개발, 조정, 시행 및 감시를 위해 할당된 책임의 대강내용을 제공한다(표 1.2). 대부분의 국가가 디지털 사안에 전념하지 않는 부처나 기관에 의해 전략 개발이 선도적으로 이루어 지는 반면 소수의 국가 만이 지금까지 담당 부처나 기관에서 디지털 사안에 전념하고 있다. 거의 모든 국가는 여러 민간 이해 관계자 및 공공 기관과 협력하여 NDS 개발의 전략 형성에 기여한다. 놀랍게도 몇몇 국가는(오스트리아, 룩셈부르크, 멕시코, 슬로바키아) NDS 를 조정하기 위한 디지털 업무 전용 부서에 총리실, 총무 또는 수상의 사무국, 부처 또는 기관에서 근무하는 한명의 고위 정부 관리를 두고 있다. 그러나 NDS 를 통한 범정부적 접근을 위해 이를 개발하고 구현하기 위해서는 효과적인 조정이 필수적이다. NDS 의 시행은 대다수 국가의 여러 부처, 단체 또는 기관의 책임이며, 일부에서는 여러 이해 관계자가 이를 이행하는데 관여한다. NDS 의 이행을 감시하는 단체는 NDS 의 개발과 조정을 주도하는 기관과 동일한 경향이 있다.

표 1.2. 국가 디지털 전략 거버넌스
책임성을 배분하고 있는 국가의 수

	개발 주도	전략형성에 기여	조정	수행	감시
정부, 예: 총리직, 대통령직, 수상직, 각료급 이사회	4	0	5	1	6
디지털 업무 부처 또는 기구 또는 장관직	8	1	10	3	8
디지털 전용 업무 부처가 아닌 부처 또는 기구	15	2	13	1	11
여러 부처, 단체 또는 기관	6	14	5	26	7
다양한 공공 및 민간 단체의 이해 관계자	1	17	0	3	0

많은 정부가 국가 디지털 전략의 이행을 감시하고 있다.

많은 정부가 특정 시간 내에 측정 가능한 세부목표를 설정하여 NDS 실행을 감시하고 있으며 대부분 세부목표 달성에 좋은 진전을 보이고 있다. 표 1.3 은 24 개 OECD 국가와 5 개 협력 국가가 설정한 세부목표의 주요 범주를 나타낸다. 평균적으로 감시는 2013 년에 시작되었으며 결정된 세부목표에 도달하기 위해서는 6 년에서 8 년 정도의 기간이 소요된다. 광대역 인프라 개발 및 성과의 진전 정도를 측정하고 ICT 역량 및 기타 역량 개발에 대한 측정을 위해 가장 많은 항목의 세부목표가 설정되었다(표 1.3). 일부 국가에서는 유럽 연합의 디지털사회경제지수(DESI)와 같은 초국가적 지수를 통해 NDS 구현을 감시하고 일부 다른 국가에서는 독일 및 멕시코와 같이 자체적으로 총 디지털화 집계 지수를 구축하기도 한다.

표 1.3. 국가 디지털 전략 세부목표 및 이행상황

세부목표 범주 ¹	2016년까지 달성된 세부목표 백분율	세부목표 년도
1 광대역 인프라 개발 및 성능	66%	2020
2 공공 부문 서비스 및 성과	78%	2020
3 인터넷 및 서비스의 활용	56%	2020
4 디지털 기술의 사용	62%	2018
5 전자 상거래(회사,개인) 및 디지털 비즈니스 프로세스	52%	2020
6 ICT 역량 및 기타 역량 개발	65%	2019

¹ 범주별로 설정되는 세부목표의 수를 기준으로 정렬

주석: 이 표는 173 개 감시 대상 값에 대한 31 개국의 정보를 기반으로 한다. 국가 및 초국가적 집계 지수는 이 표에서 고려되지 않았다. 이 표에 나열된 대상 범주 외에도 여러 정부는 ICT 부문 개발, 디지털 콘텐츠 홍보 및 프라이버시와 개인 정보 보호에 대한 세부목표를 설정했다. 그러나 세부목표의 수와 해당 데이터로는 이러한 범주에 대해 의미 있는 평균을 구성하기에 불충분하다.

2016년까지 측정한 발전상황에 따르면 각각의 세부목표 범주에서 평균적으로 세부목표의 50% 이상에 도달했다. 이는 100%를 약간 상회하는 연결된 모든 세부목표에 대한 연평균 발전상황에 해당한다. 정부가 목표 달성에 미치지 못하는 분야는 인터넷 및 서비스의 활용과 전자 상거래 부문이다. 각국이 NDS를 시행하기 위한 구체적인 조치는 제 2장에서 논의된다.

주석

1. 미국은 포트폴리오 전략을 통해 디지털경제 정책에 접근하고 있다. 즉, 디지털경제의 발전과 향상을 함께 지원하는 특정 문제 및/또는 부문과 관련된 일련의 정책과 규정 및 법률을 가지고 있다. 요소에는 특정 순서 없이 전기통신 및 인터넷, 디지털 프라이버시, 사이버 보안, 빅데이터, 스마트 정보기술(IT)의 보급, 공개 데이터, IT 연구 개발, 교육 기술, 온라인 교육 및 환경 정보 시스템이 포함된다. 포트폴리오 전략은 전국(연방) 및 지방정부(주 및 지방) 수준에서 입증된다. 이는 다양한 방법으로 설명될 수 있다. 주요 차원은 1) 디지털 접근 및 참여 - 광대역과 무선 및 기타 전기통신에 더해 포괄적인 접속 지원 2) 개방성 - 정부 자료의 개방된 접근, 연방 기금 연구 결과의 개방된 접근, 정보 및 상거래의 자유로운 흐름 3) 신뢰성 - 사이버 보안, 신뢰성 및 탄력성, 프라이버시, 온라인과 빅데이터 환경 하에서 시민의 자유 보호, 지적 재산권 보호를 포함한다. 미국은 디지털경제의 기반이 되고 상위 차원으로 발전시키는데 기여하는 기술의 지속적인 개발과 개선을 도모한다.

참고문헌

Arntz, M., T. Gregory and u. Zierahn(2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>.

EC(European Commission)(2017), "Digital Single Market", webpage, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-single-market>(accessed 2 May 2017).

OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)(2017a), "Making globalisation work: Better lives for all", *2017 Ministerial Council Statement*, OECD, Paris, www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-9-Final-EN.pdf.

OECD(2017b), "Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-Being", MCM 2017

Document, www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-4%20EN.pdf.

OECD(2016a), "Meeting the policy challenges of tomorrow's digital economy", webpage, www.oecd.org/internet/ministerial.

OECD(2016b), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en.

OECD(2016c), "The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges", *OECD Digital Economy Papers*, No. 252, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvzz8td0n-en>.

OECD(2015a), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>.

OECD(2015b), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for Growth and Society*, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en.

UN(United Nations)(2015), *World Population Prospects: The 2015 Revision*, United Nations, New York, www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html.

부록 1.A1

디지털 개발을 위한 주요 정책 목적 달성을 위한 과제

표 1.A1.1. 디지털 개발의 정책목적 달성을 위한 주요 과제

↑ 우수성 향상	2017년 주요 과제	향후 3~5년 주요 과제	우수성 저조 ↓
	인식, 실행, 집행 역량, 훈련, 교육	1 2	
다중 이해 관계자, 다자간 및 다단계 거버넌스를 포함한 조정	3	역량, 훈련, 교육	
정책 설계 및 방안	4	공공 투자 또는 자금 조달	
법률 또는 규정	5	표준과 상호 활용성을 포함한 기술	
표준과 상호 활용성을 포함한 기술	6	프라이버시, 보안, 소비자 보호를 포함한 신뢰	
ICT 채택, 비즈니스 디지털화, 혁신	7	법률 또는 규정	
공공 투자 또는 자금 조달	8	정책 설계 및 방안	
민간 투자 또는 재정 접근	9	채택, 비즈니스 디지털화, 혁신	
프라이버시, 보안, 소비자 보호를 포함한 신뢰	10	민간 투자 또는 재정 접근	

주석: 위의 표는 표 1.1에 나와있는 정책 목적을 달성하기 위해 가장 자주 언급되는 과제의 순위를 나타낸 것이다. 순위는 31 개국에서 향후 3년~5년 동안 286번, 2017년에 344번 관측된 정보를 기반으로 한다.

표 1.A1.2. 정책 목적별 상위 3가지 과제

정책 목적	2017년			향후 3~5년		
	상위 3가지 과제			상위 3가지 과제		
전자정부의 서비스 강화	5	3	8	1	2	6
통신 인프라의 추가 개발	9	1	8	10	4	1
ICT 관련 역량 및 수행능력 증진	2	1	3	3	1	10
보안 강화	1	4	2	1	4	5
PSI 및 OGD를 포함한 데이터 접근 권한의 향상	4	6	5	1	5	7
특히 비즈니스와 중소기업의 ICT 채택 장려	2	9	7	9	1	3
의료, 교육과 같은 특정 분야에서 ICT의 채택 장려	1	4	3	1	3	5
프라이버시 강화	5	1	4	1	7	6
디지털 신원 강화	1	5	8	1	5	2
국제화를 포함한 ICT 분야 증진	X ¹	2	7	8	7	3
글로벌 과제 해결, 예: 인터넷 거버넌스, 기후 변화	1	3	4	2	1	10
경제 전반에 걸친 전자 상거래 증진	4	7	2	6	3	9
소비자 보호 강화	5	1	3	1	2	7
고령자나 취약 계층의 온라인 사용 환경 개선	2	1	3	1	3	4
인터넷 개방성 유지	5	4	6	X ¹	9	10

¹ "인센티브"란 표 1.A1.1에 열거된 10가지 주요 도전 과제 이외의 과제를 의미한다.

주석: 위의 표는 2017년과 표 1.A1.1에서 제시되었던 향후 3~5년 동안의 주요 과제의 순위에 따라 각 디지털경제 정책 목적에 대해 가장 자주 언급되는 3가지 문제를 제시한다. ICT = 정보통신기술; PSI = 공공 부문 정보; OGD = 정부 데이터 공개.

부록 1.A2

디지털경제(혁신, 성장, 사회 번영)에 대한 장관급 선언("칸쿤 선언")

우리는 아르헨티나, 호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 칠레, 콜롬비아, 코스타리카, 체코, 덴마크, 에콰도르, 이집트, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 헝가리, 아이슬란드, 인도네시아, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국, 미국, 유럽 연합 등 각 나라를 대표하는 각국의 장관들로서 2016년 6월 22일~23일 멕시코 칸쿤(Cancún)에 모여 다음과 같은 선언문을 채택하였다.

우리는 법치와 인권 존중, 자유와 민주주의의 발전, 그리고 모든 사람들을 위한 경제적, 시민적, 사회적 기회 증진에 **이바지했다**.

우리는 세계 경제가 점점 더 디지털화되고 있음을 **인식한다**. 디지털 기술의 사용 증가와 디지털 기술과 지식 기반 자본에 대한 투자가 우리 사회를 근본적으로 변화시키고 있다.

우리는 디지털경제가 혁신, 성장 및 사회 번영을 위한 강력한 촉매제임을 **인식한다**. 우리가 공유하고 있는 비전은 사람들이 교육을 받고 역량을 갖추어 그 가치를 인정받아 서로를 신뢰하고 신임을 누릴 수 있는 복지와 기회의 평등에 초점을 맞춰서 보다 지속 가능하고 포용적인 성장을 촉진하는 것이다.

우리가 제시한 비전이 디지털경제의 진화하는 문제에 대처하고 기회를 포착하기 위한 모든 국가의 참여와 집단 행동에 달려 있다는 점을 **인식한다**.

우리는 이와 관련하여 고속 광대역 접속을 위해 투자를 독려하고, 디지털 기술의 장벽을 줄이며, 연구와 혁신 및 새로운 비즈니스 기회를 육성하고, 신뢰를 강화하며, 직업의 질을 높이고, 역량의 필요성을 해결하기 위해 일관성 있는 증거 기반 정책을 포괄하는 범사회적 접근 방식을 채택해야 한다는 점을 **인식한다**.

우리는 1998년 전자 상거래 관련 오타와 장관회의와 2008년 미래의 인터넷 경제 관련 서울 장관회의가 기업과 산업 분야, 노동 조합, 시민 사회, 인터넷 기술 커뮤니티의 전문가들과의 긴밀한 협력을 통해 디지털경제가 번성할 수 있는 기틀을 마련하는데 일조했다고 **인식한다**. 그리고 모든 이해 관계자들과 모두 함께 긴밀히 협력해야 할 필요가 있음을 확신한다.

우리는 인터넷 정책 수립, 전자 상거래의 소비자 보호, 사회 경제적 번영을 위한 디지털 보안 위험 관리, 프라이버시보호와 암호와 정책, 개인 정보 데이터 유통의 자유화에 있어서 위원회 원칙에 관한 OECD 권고 사항을 모두 **인식한다**. 이는 모두 다양한 이해 관계자와의 협력에 기인하며, 점점 더 디지털화된 경제를 위한 일관된 정책 개발을 이끌기 위해 견고한 토대를 제공한다.

우리는 이와 관련하여 상파울루 멀티스тей크홀더 선언문(NETmundial Multistakeholder

Statement)에서 이해 당사자가 인터넷 거버넌스에 대해 중요한 전기를 마련했음을 **더 깊이 인식한다.**

우리는 안전하고 안정적이며 글로벌하고 개방적이며 접속 가능한 인터넷과 상호 활용성을 가능하게 하는 글로벌 기술 표준 개발에 있어서 계속되는 다양한 이해 관계자, 컨센서스 주도의 접근법이 절실히 필요하다는 사실에 **역점을 둔다.** 마찬가지로 글로벌한 멀티스테이크홀더 인터넷 거버넌스에서도 개방적이면서 투명하고 포괄적인 프로세스가 절실히 지속적으로 필요하다는 사실 또한 **강조한다.**

디지털경제를 지지하는 우리의 정책안 또한 지속 가능한 개발에 대해서 2030년 국가 연합 의제 그리고 정보 사회와 관련된 세계 정상 회의 결과 및 10년간의 정상 회의에 대한 리뷰를 얻는데 도움이 된다는 점을 우리는 **한층 더 강조한다.** 우리는 양성 평등을 장려하고 취약한 집단 또는 불우한 집단을 포용해야 한다. 이에 우리는 다음과 같이 **선언한다.**

1. 혁신과 창의력을 증진하고 연구와 지식 공유를 지원하며 무역과 전자 상거래를 향상시키고 새로운 사업과 서비스를 개발하며 사람들의 복지를 증진시키는 **정보의 자유로운 흐름을 지원한다.** 인권 존중과 법의 지배(법치, 적법성)에 근거를 두고 인터넷의 개방성, 특히 분산되고 상호 연결된 인터넷의 본질을 강화하는 반면, 프라이버시 및 데이터 보호를 위해 적용 가능한 기본 틀을 준수하고 디지털 보안을 강화한다.
2. 디지털 기술과 지식 기반 자본에 대한 투자를 증진하고, 개방된 공공부문 데이터를 포함한 데이터 가용성 및 사용을 장려하며, 기업가 정신 및 중소기업을 육성하고, 공공 기관을 포함한 모든 경제 부문의 지속적인 변화를 지원하는 조정된 정책을 통해 성장을 촉진하고 국제적인 사회문제 해결을 위한 **디지털 혁신과 창의력을 자극한다.**
3. 광대역 통신망에 대한 투자를 증진하고 소비자를 보호하며 경쟁을 촉진하고 모두를 위한 기회를 창출하는 기술적으로 중립적인 기본 틀을 채택하여 **광대역 연결성을 높이고 상호 연결되며 융합된 인프라와 디지털 서비스의 잠재력을 활용하여** 디지털 격차를 메우고 혁신을 촉진한다.
4. 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 제조업의 디지털 시대로의 전환, 데이터 분석과 같이 **새롭게 떠오르고 있는 기술과 어플리케이션에서 발생하는 기회를 포용한다.** 한편 사회 경제적 영향을 다루면서 정책 및 규제 기본 틀의 적합성과 글로벌 표준의 적합성을 평가한다.
5. **디지털 보안 위험 관리 및 최고 수준의 지도력으로 프라이버시 보호를 장려하여** 신뢰를 강화하고 이러한 취지의 협업 전략을 개발한다. 협업 전략은 이러한 이슈를 사회 경제적 번영을 위해 중요한 것으로 인식하고, 표현의 자유와 중소기업 및 개인의 요구에 특히 주의를 기울여서 일관된 디지털 보안 및 프라이버시 위험에 대한 관리방식의 구현을 지원하며, 연구 및 혁신을 육성하고 책임성과 투명성에 관한 일반 정책을 장려하는 것이다.
6. 소비자의 신뢰와 제품의 안전성을 강화하고 경쟁을 촉진하며 소비자 주도의 혁신을 지원하고 소비자 보호와 국가 내외의 관련 당국간의 협력을 가능하게 조정하는 정책과 규제

의 기본 틀을 채택함으로써 소비자와 기업의 이익을 위해 **국경을 넘나드는 전자 상거래에 대한 장애를 줄이도록 돕고 전자상거래를 활성화 시킨다.**

7. 개인 및 조직 간 상호 작용을 통해 혁신적인 생산의 형태, 소비, 협업 및 공유가 가능한 **온라인 플랫폼에서 발생하는 기회를 활용**하는 반면, 관련 정책과 규제 기본 틀의 적절성 뿐만 아니라 사회 경제적 혜택과 과제를 평가한다.
8. 모든 경제 분야에서 디지털 기술을 채택하고 투자하는 데 있어서의 장벽을 줄이고, 특히 새로운 디지털 진출자를 위한 매력적이고 민첩한 사업 환경을 촉진하며, 특히 디지털 기술로 촉진된 새로운 고용제도에서 직업의 질과 사회 보호를 육성하기 위해 노동 정책과 프로그램을 적용하고, 지속적으로 직무의 배치전환을 해결하며 특별히 취약 집단을 위해 관련 사회 비용을 완화시킴으로써 **디지털경제가 창출한 고용 기회에 박차를 가한다.**
9. 일반 및 전문 디지털 역량에 대한 수요를 파악하고 대응할 수 있는 교육 및 훈련 시스템의 역량을 향상시키는 정책, 평생 학습과 실무 교육을 통해 고급 역량과 새로운 역량의 습득 향상을 촉진하는 정책, 교육 및 훈련에 있어서 ICT의 포용적이고 효과적인 사용뿐만 아니라 디지털 지식을 증진하는 정책을 통해 **모든 사람들이 디지털 사회경제에 참여하는 데 필요한 역량을 갖추도록 노력한다.**

우리는 모든 이해 관계자와의 긴밀한 협조 하에 적시에 목적을 이행할 것이며 OECD의 지원을 받아 아래 목적을 위해 경험을 공유하고 협력할 것임을 **추가로 선언한다.**

- 프라이버시, 보안, 지적 재산권 및 온라인의 아동 보호 외에도 인터넷의 신뢰 강화와 같은 특정 공공 정책 목적을 충족하는 동시에 인터넷의 기본적인 개방성을 유지하도록 돕는다.
- 점점 더 디지털화된 경제에 포용적인 참여가 가능하도록 여러 역량의 혼합을 확인하고 개발해서 활성화한다. 또한 디지털 기술로 가능해진 새로운 직장 제도와 이런 제도가 직업의 질과 노사 관계에 미치는 영향을 분석한다.
- 모든 사람의 이익을 위해 디지털 기술을 활용하는 데 필요한 유연성을 제공하면서 범사회적 관점을 통합하는 최고위 당국에서 프라이버시 보호 및 데이터 보호 전략을 개발한다. 또한 기본 틀 간의 상호 활용성을 포함하여 관할 지역에 걸쳐 효과적인 프라이버시 보호 및 데이터 보호를 촉진하는 국제적 제도의 개발을 지원한다.
- 예상되는 장점과 문제점을 파악하고 국가의 전략과 정책이 이러한 변화에 어떻게 대처하고 혁신을 활용하여 디지털 격차를 해소할 수 있는지 조사하기 위해 사회와 세계 경제의 모든 부분에 대한 디지털 시대 전환 효과를 평가한다.
- 사회 경제 전반에 걸친 개인 및 기업의 디지털 기술 사용과 더불어 광대역 인프라와 디지털 서비스의 채택과 사용에 있어서 국제적으로 비교 가능한 통계 수집을 강화한다. 디지털경제를 위한 신뢰, 역량 및 글로벌 데이터 흐름과 같은 새로운 측정기준 개발에 기여한다.

디지털경제와 관련된 업무를 더욱 발전시키고 이와 관련하여 OECD 기술훈련 전략 및 OECD 고용전략 업데이트를 비롯한 기타 분야에 대한 사업을 구축하도록 OECD 에 **요청한다**.

목적을 달성하고 반영하는 디지털경제에 기여할 수 있는 건전한 정책 개발에 필요한 강력한 증거와 혁신적인 분석을 지속적으로 제공하도록 OECD 에 **촉구한다**.

제 2 장

정책과 규제

본 장에서는 접근과 연결성, 활용과 역량, 디지털 혁신, 디지털 위험과 신뢰의 네 가지 주요 영역에서 정부의 정책과 규제에 대해 설명한다. 이와 같은 각각의 영역에 대해 정책 동향에 대한 개요를 제공하고, 가장 공통적인 정책측정과 도구를 확인하고, 해결해야 할 과제뿐만 아니라 좋은 사례에 대해서도 논의한다.

서론

본 장에서는 접근과 연결성, 정보통신기술(ICT) 활용과 역량, 혁신, 어플리케이션 및 변혁, 디지털 위험과 신뢰 부문의 정책과 규제에 대해 설명한다. 이러한 영역은 다소 뚜렷한 차이가 있는 것처럼 보일 수 있지만, 각 영역의 정책 이슈는 점점 더 서로 연관되어 있으므로 전반적인 관점에서 고려해야 한다. 이러한 관점은 대부분의 OECD 국가에서 국가디지털전략(NDS) 차원으로 개발되고 있다. 제 1 장에서 강조한 바와 같이 이러한 전략을 논의하면서 디지털경제의 이점을 최대한 활용하기 위해서는 정책 영역 전반에 걸친 광범위한 정책 문제와 그 관계를 적극적으로 다루는 범정부적 접근 방식이 필요하다.

예를 들어, 사물인터넷(IoT)은 머지않아 전세계에서 수십억 개의 서로 연결된 객체를 가진 아주 혼란 일상이 될 수 있다. "스마트" 장치, 장비, 기계 및 인프라는 자동화 및 실시간 상호작용에 필요한 기회를 창출하고 있다. 데이터 분석으로 강화된 IoT 어플리케이션 및 서비스는 산업을 활성화하고, 노년 인구의 요구를 한층 더 충족시키며, 스마트 도시의 핵심 요소로서 기능하고, 유엔(UN)의 지속가능개발목표 달성을 지원할 것으로 기대된다.

그러나 IoT 및 디지털 기술과 관련하여 잠재적인 사회 경제적 편익을 발휘하기 위해서는 보다 포괄적인 정책의 기본 틀이 필요하다. 이러한 틀에는 필요한 인프라를 구축하고 상호 활용성을 증진하며(3 장에서 이 분야의 동향에 대해 논의한다), 개인과 기업 및 정부의 효과적인 활용을 위한 역량을 개발하고(4 장에서 논의), 혁신, 어플리케이션 및 변혁을 촉진하며(5 장에서 논의), 마지막으로 IoT 을 포함한 디지털 기술에서 신뢰를 구축하기(6 장에서 논의) 위한 상호 의존적인 정책이 포함된다

정부는 환자나 노인과 같은 약자 돌봄 서비스를 개선하고, 소녀와 여성에게 더 많은 직업의 기회를 제공하며, 가난한 어린이와 외딴 지역에 살고 있는 사람들에게 더 나은 교육을 제공하고 성장과 고용을 증진하는 것과 같이 특정한 사회 경제적 목적과 디지털경제 우선사항을 직접적으로 맞추어 지속적으로 조정한다. 이러한 맥락에서 우선사항은 고속 광대역 통신망에 대한 접속을 증진하고 통신 서비스의 속도와 적용 범위를 개선하는 법률을 철저히 조사하는 것이다. 또한 많은 국가들은 ICT 분야에 대한 교육을 제공하고 혁신을 촉진하며 전자정부 서비스와 교육 프로그램 및 보조금을 통해 ICT 활용을 장려하는 것에 초점을 맞추고 있다. 동시에 각국은 국가 디지털 보안 전략을 도입하여 디지털 시대 전환으로 인해 발생하는 어려움과 위험에 지속적으로 대처하고 프라이버시 보호 또한 정부의 의제 안에서 계속 강조된다.

디지털 시대로의 전환이 갈등을 야기할 수 있다는 점, 그리고 분열을 야기할 뿐만 아니라 불필요한 지연 없이 그 디지털 시대 전환의 혜택을 충분히 실현할 수 있도록 이를 장려하기 위한 사려 있는 정책이 필요하다는 점 또한 그 어느 때 보다 더 명확해졌다. 따라서 각국은 실리콘밸리의 촉진자와 같은 단체나 창업 보육 센터를 통해 신생 기업이나 젊은 중소기업을 지원하기 위한 정책안을 시행하기 시작했으며 다양한 정책 방안을 통해 디지털 어플리케이션과 서비스를 강화하고 있다. 그러나 디지털 시대로의 전환이 근로자를 대체하게 될 때 그 충격을 완화하고 진화하는 새로운 상업 환경에서의 소비자 보호를 위해 이에 맞는 조치 또한 필요하다. 결과적으로 ICT의 직업 교육 및 고등 교육을 지원하는 정책은 일반적인 것이며, 민

간 부문과의 파트너십을 포함할 수도 있고, 때로는 실업자와 같은 특정 그룹에 대한 지원을 목표로 할 수도 있다. 또한, 직장의 디지털 시대로의 전환은 노동법 및 부문별 취업 규칙에 대한 검토를 촉발시켰다. 한편, 전자 상거래 시장이 진화함에 따라 소비자를 보호하고 신뢰를 확보하기 위한 정책 대응도 이루어진다. 예를 들어, 정책 입안자는 소비자 보호 기본 틀을 피어 플랫폼(peer platform)과 기타 온라인 플랫폼 시장에 적용하려는 문제 해결을 위해 노력하기 시작했다. 이들은 또한 국경 간 전자 상거래에 있어서 소비자 보호와 관련된 장애 문제를 해결하기 위해 여러 조치를 취해오고 있다.

결론적으로, 디지털 시대로의 전환은 새로운 기회를 맞이할 수 있는 하나의 변환점이 될 수 있지만, 이와 더불어 관리해야 될 특정 문제도 야기한다. 일반적으로 말해서 디지털 시대로의 전환은 많은 규칙과 규정이 만들어지고 있는 것 보다 더 빠르게 세상을 변화시키고 있다. 각국의 정부는 주기적으로 규제 기본 틀을 검토하고 적절할 경우 이러한 규제 기본 틀이 점점 더 디지털화된 세계에 잘 부합할 수 있게 하는 메커니즘을 통해 디지털 시대로의 전환을 좋은 방향으로 이끌어 갈 수 있다.

본 장의 많은 정보는 OECD 디지털경제 전망서의 정책 설문지에 대한 응답에서 가져온 것이다. 모든 OECD 국가와 7 개 협력 국가는 설문지의 8 개 항목 중 적어도 한 가지 항목에 질문에 응했다.

접근과 연결성

디지털경제는 통신 인프라와 서비스의 효율적인 접속 및 효과적인 사용에 의존한다. 2016년 6월 OECD 디지털경제에 대한 장관급 선언(칸쿤 선언)에서는 정책 입안자들이 창출하고 있는 기회에 사람들이 더 많이 참여하고 경쟁력을 높일 수 있도록 고속 통신 인프라와 서비스에 대한 정책 입안자들의 정책 수립을 강조했다. 이러한 관점에서 핵심 과제는 전기통신이나 방송과 같이 기존과 뚜렷이 구별되는 부문 간 융합을 고려하여 정책과 규제를 평가하고 통신 시장의 변화에 따른 기회를 포착하며 이에 따른 과제를 해결하기 위해 서로 다른 정부 부처와 긴밀히 협력하는 것이다.

본 항은 2016 OECD DEO 정책 설문지 중에서 전기통신 부분에 대한 모든 OECD 국가 및 콜롬비아의 응답을 기반으로 한다. 통신 정책, 통신 법률 및 규제 기본 틀의 최근 변화를 검토한 다음 부문 간 융합을 통해 전개된 사건들과 시장 구조의 관련된 개발에 대해 논의한다. 또한 전기통신과 방송 부문이 융합함에 따라 영향을 받는 정보 통신 기관의 책임 변화에 대해 조사하고 네트워크와 국제모바일로밍(IMR)의 큰 발전 사이의 상호 연결성을 살펴 본다.

접속 및 연결성에 대해 조사한 결과, 전기통신과 방송 시장의 융합이 보다 더 넓게 통합된 규제 기관 및 규제 개혁에 대한 융합을 검토하고 있는 정부로의 이동을 포함해서 규제 접근 방식의 변화를 주도하고 있다는 점은 눈여겨볼 만하다. 특히, 고정된 전기통신 시장이나 인프라 공유 메커니즘 및 경쟁 보장에 대한 규제에 적용하려는 추세가 있다. 인터넷 서비스 제공업체(ISP) 간의 대등접속(peering)과 중계접속(transit) 계약을 주로 시장 스스로 규제하는 것으로 밝혀졌다. IMR에서는 "수수료 없는 자동로밍"(RIAH) 서비스를 통해 경쟁이 이루어지도록 새로운 규정이 생겨나고 있는 반면, 동시에 일부 기술 혁신이 정기적인 국제 로밍 서비스의

대체품으로 부상하고 있다. ICT 분야 자체를 발전시키는 측면에서 정부는 중소기업 및 신생기업의 혁신을 장려하는 데 가장 중점을 두고 있으며, 그 다음으로 정부의 영향력을 증대시키려는 방안으로서 투자하고 수출하는 기업을 지원한다. 가장 일반적으로 사용되는 정책은 혁신에 필요한 도구를 기업에 제공할 목적으로 만들어진 정부기금 프로젝트 또는 교육 프로그램으로 현재 진행중에 있으며, 그 다음으로 기업 육성자와 촉진자를 운영하는 것인데, 이는 주로 자금을 지원해주고 교육을 제공하는 하이브리드 정책으로 주로 중소기업과 신생기업을 대상으로 한다.

몇몇 OECD 회원국은 규정을 적용하고 인프라 공유 메커니즘을 장려한다.

지난 2 년 동안 통신 관련 정책 입안자와 규제 기관은 고속 광대역 통신망에 대한 접속을 넓히고 규제 기본 틀을 채택하는 데 적극적이었다. 그래서 다음으로는 통신 시장 검토에 대한 간략한 개요뿐만 아니라 OECD 회원국의 정책 및 규제 기본 틀의 변화에 대해서도 설명하려고 한다. 이러한 검토와 정책 및 변화를 통해 앞으로 통신 시장에서의 경쟁, 혁신 및 투자에 긍정적인 영향이 예상된다.

몇몇 OECD 회원국은 현재 자국의 규제 기본 틀, 공공 정책 및 통신법을 검토하고 있다. 전반적으로, 고정 통신 시장을 중심으로 규제를 간소화 하려는 동향이 관찰되기도 한다. 예를 들어, 스위스는 특히, 1) 통신 시장에서 소비자의 입장을 강화하고 청소년을 보다 잘 보호하기 위해, 2) 국제 로밍 가격 제한하기 위해, 3) 스펙트럼의 탄력적인 사용을 위해 4) 통신 사업자의 관리 부담을 줄이기 위해, 5) 서로 다른 경쟁 업체들의 네트워크 접속 조건을 향상시키기 위해 전기통신법의 부분 개정에 대한 공개 협의를 시작했다. 이 협의에 기초하여 스위스 연방위원회는 2017 년 9 월까지 환경교통에너지통신부(Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications)에 전기통신법 초안을 준비하도록 지시했다. 덴마크는 해당 관계자 워크숍과 양자회담을 통해서 전자 통신에 관한 공공 정책에 대해 포괄적인 검토를 시작했다. 본 검토는 2017 년에 마무리 될 것으로 예정되어 있다. 영국은 규제 조건을 더 명확하게 하고, 이러한 준수 비용을 줄이며, 규정이 더 이상 필요하지 않다고 결정한 경우 규제를 철회할 목적으로 이른바 약관(즉, 모든 통신 회사가 영국에서 사업을 하기 위해 반드시 준수해야 할 규정)에 대한 주요 검토를 진행하고 있다. 2016 년 12 월, 스웨덴의 규제 기관인 우편통신청(Post and Telecom Authority)은 고정(유선) 전화 시장의 규제 완화를 위한 법안을 통과시켰는데, 이러한 결정을 완전히 제정하기 위해 12 개월의 일시적인 유보 기간이 주어졌다.

2016 년 9 월 유럽 연합(EU)은 유럽 연합의 통신 속도와 적용 범위를 확대하기 위한 주요 목적을 갖고 유럽연합의 전기통신법인 유럽정보통신규정(EC, 2016a)에 대한 개정안을 발표했다. 새로운 개정안에서는 차세대 접속 기술, 스펙트럼 라이선스, 스펙트럼 관리 및 오버더톱(OTT) 서비스는 물론 의무 전송과 전자 프로그래밍 가이드를 비롯한 전자 통신 서비스의 규제 의무에 대한 유럽연합의 통합 접근 방식과 같이 여러 영역에서의 조정이 이루어질 예정이다. 또한 더 나아가 유럽정보통신규제기관(Body of European Regulators for Electronic Communications BEREC)의 권한을 강화할 계획이다. 이 지침에서 좀 더 주목할만한 제안은 사물통신 시장 내 법적 조항의 번호 부여 규정을 수정하는 것이다. 이 제안은 경쟁을 향상시

킬 수도 있는 제안과 같이 여러 편의 OECD 보고서에서 강조되어 왔던 일종의 개혁안으로서 "국가 간 규제 당국이 전자 통신 네트워크 서비스 제공 업체 이외의 사업체에게 번호를 부여할 수 있도록" 허용한다(OECD, 2012b, 2015b).

통신 시장의 경쟁을 촉진하고 비용을 줄이기 위해 많은 국가들이 인프라 공유 조항에 점점 더 많은 노력을 기울이고 있다. 예를 들어, EU 회원국은 유럽연합 광대역 원가절감 지침(2014/61/EU)을 국내법(유럽연합의회 및 유럽연합이사회, 2014)으로 변경해야만 한다. 이러한 지침에서는 초고속 광대역 통신망의 보급을 증진하기 위해 통신 사업자와 공공 사업자 간의 인프라 공유, 정보 공유 및 토목 작업의 조율을 다룬다. 또한 ISP 가 다른 네트워크 사업자의 수동 인프라에 접속할 수 있도록 한다. 이와 관련하여 핀란드, 헝가리, 아일랜드, 스페인, 스웨덴 등의 경우는 이미 국내 법안으로 제정했다. 체코, 라트비아 및 슬로베니아는 현재 이 지침을 국내법으로 변환하고 있는 중이다. 스페인에서는 기업과 소비자의 건물이나 거주지로 광케이블 배치를 늘리는 데 있어서 수동 인프라 공유와 같은 관행이 핵심 요소 중 하나가 되었다.

모바일 시장에서 OECD 회원국은 개선된 서비스를 제공함에 있어서 네트워크 사업자들이 중요하게 생각하는 전파 특성을 위해 700 메가 헤르츠(MHz) 스펙트럼 대역을 계속 개방하고 있다. 2015 년 11 월, 프랑스는 28 억 유로에 해당하는 5MHz 의 6 개 로트에 대해 동시에 700MHz 대역 배정을 위한 경매를 실시했다. 칠레는 2016 년 5 월에 상업용 롱텀에볼루션(LTE, 고속 이동통신 표준) 서비스용 대역을 개설했다. 3 군데의 사업자들은 1,281 개의 지역뿐만 아니라 850 킬로미터에 달하는 13 개의 고속도로를 커버해야 하는 스펙트럼 라이선스를 획득했다. 2017 년, 호주는 2013 년에 판매되지 않은 700MHz 스펙트럼 중에서 30MHz 를 추가로 경매에 부쳤다. 핀란드가 2016 년 11 월 700MHz 대역 경매에 참가했다. 이 경매는 모든 경매 블록이 동시에 경매되어야 하는 동시 다발매 경매로, 인터넷을 통해 이루어졌다.¹ 각각 5MHz 로 구성된 총 6 쌍의 주파수가 경매되었으며 두 쌍의 5 MHz 주파수는 그 어떤 개별 기관에도 할당되지 않았다. 멕시코는 4G 모바일 도매 접속망인 레드컴파티다(Red Compartida) 개발의 일환으로 700MHz 대역의 라이선스를 취득했다. 이 네트워크는 시판중인 5G 를 포함하여 최신 모바일 기술 발표로 지속적인 업그레이드가 가능하다. 2024 년까지 멕시코 인구의 92.2% 네트워크를 충당하기 위한 경매에서 Altán Redes 로 낙찰되었다. 이 회사는 도매 광역망 구축 사업을 공식적으로 시작하는 프롬텔(Promtel)과 관민 파트너십(PPP)에 서명했으며, 국민의 최소 30%에게 네트워크를 설치하고자 2018 년 3 월에 사업을 시작하게 된다. 영국은 늦어도 2022 년까지 700MHz 스펙트럼 대역을 전국에서 사용할 수 있도록 공사를 진행할 계획이며, 유럽 연합은 2020 년까지 700MHz 대역을 무선 광대역으로 활용 가능하도록 작업을 진행할 예정이다.

융합은 규제 기본 틀 및 공공기관 개선에 기여한다.

신규 업체는 시청각 콘텐츠 제공 같은 새로운 사업을 제공하며 통신 및 방송 부문에서의 융합을 증진한다.

새로운 서비스는 이전에는 각각 별개였던 통신과 방송 부문의 경계를 모호하게 만들었다. 이렇게 모호한 경계로 인해 기존의 규제 설정과 정책 설정을 점검하고 이러한 기본 틀을 재

검토하도록 만들었다. 예를 들어, OTT 비디오 서비스 제공 업체의 출현과 다중플레이 서비스 변들의 대중화는 이전의 경계가 뚜렷했던 규제 영역간에 할당하기가 어려운 의무 전송, 의무 제공, 저작권, 재전송과 같은 문제에 대해서 결정을 내릴 수 있게 만들었다.

OECD 국가의 시청각 콘텐츠에 대한 유통 채널의 다양성은 계속 증가하고 있다. 대부분의 국가에서는 공공 및 상업용 텔레비전 방송사들이 인터넷을 통해 실시간(선형 온라인 스트리밍) 및 온디맨드(요청형), 비선형 방식(예: 캐치업 TV)으로 방송 콘텐츠 시청이 가능하도록 사용자들에게 선택권을 제공하고 있다. 사실상 제공 방식은 다양하다. 일부 업체는 가입자에게만 실시간 스트리밍을 제공하지만 많은 업체가 인터넷을 통해 일반 대중에게 선형 스트리밍을 제공한다(저작권 관련 이유로 인해 국가 또는 지역으로 지리적으로 제한되는 경우도 있음). 온디맨드(주문형) 방송 콘텐츠는 대개 제한된 시간 동안만 사용할 수 있으며 일부 제공 업체는 접속을 위해 사용자의 구독을 필요로 한다.

비 전통적인 플레이어는 특히 주문형 서비스(온디맨드) 인터넷 플랫폼을 통해 시청각 콘텐츠를 제공한다. 그러나 대부분의 OECD 회원국은 이러한 서비스를 전혀 규제하지 않거나 매우 약하게² 규제하고 있기 때문에 대부분의 규제 기관은 이러한 서비스에 대한 데이터를 기본 틀적으로 수집하지 않고 있으며 대부분 민간 정보원의 데이터에 의존하고 있다. 지적 재산은 시청각 콘텐츠의 또 다른 변혁 요소이다. 그 동안의 이력으로 미루어 볼 때, 콘텐츠 개발자는 이러한 지적 재산을 여러 경로의 플랫폼이나 퍼포먼스 원도우로 구분하여 나누려고 노력해왔다. 플랫폼(최근 또는 계획된 합병이나 보다 폭 넓은 배급 계약을 통해)에 따라 소비자가 보다 혁신적이고 탄력적인 방식으로 즐길 수 있는 콘텐츠를 얻을 수 있다.

유럽에서는 디지털 싱글 마켓 전략(EC, 2015)의 일환으로, 유럽연합 집행위원회가 2016년 5월에 유럽 시청각 및 미디어서비스 지침(European Audio-visual and Media Services Directive)에 대한 개정안을 채택했으며 2016년 9월에는 유럽정보통신규정(European Electronic Communications Code)에 대한 입법안을 제출했다. 이 제안을 통해 5개의 유럽지침³과 2개의 유럽연합 집행위원회 규정을 개정하여 하나의 도구로 단일화 한다. 개정된 유럽 시청각 및 미디어서비스 지침은 중요 발언 금지, 미성년자 보호, 모든 콘텐츠 플랫폼에서 유통되고 있는 유럽 저작물 홍보 및 좀 더 책임있는 비디오 공유 플랫폼에 대한 규칙의 제안을 통해 온라인 플랫폼(비디오 공유 플랫폼과 같은 콘텐츠에 대한 편집 책임이 없는 플랫폼 포함)에 대한 새로운 접근 방식을 설정한다. 또한 BEREC의 분류 기본 틀과 일치하는 번호 배정을 사용하거나 일반 전화 교환망에 연결된 경우에만 OTT를 규제하도록 제안한다(BEREC, 2015). 또한 EU 회원국의 규제 기관은 OTT로부터 정보를 요청할 수도 있다.

현재 대부분의 OECD 국가는 OTT(허가 또는 인가된 시청각 서비스를 제공하지 않음) 방식의 시청각 콘텐츠 제공에 관한 규정이 거의 없다. OECD의 법적 기본 틀 안에서의 주문형 비디오(VoD) 서비스의 정의는 일반적으로 허가받은 방송 사업을 통해 소비자에게 제공되는 서비스를 포함한다. 예를 들어, 캐나다에서 VoD 라이선스를 취득한 사용자는 방송사에게도 적용되는 다양한 프로그래밍 코드를 준수해야하며 수직적으로 통합된 방송사가 독점적이거나 선호도를 기준으로 한 기타 여러 방식으로 TV 프로그램을 제공하지 못하도록 하는 규정이 있다. 현재 유럽 시청각 및 미디어 서비스 지침⁴에 부합하는 유럽에서는 통지된 모든 VoD

서비스 제공 목록^{5,6}의 국가별 디렉토리를 유지 관리하고 있는 헝가리나 영국의 경우처럼 VoD 제공 업체로부터의 통지가 필요할 수도 있다.

통신 및 방송 부문에서의 융합은 인수 합병의 원동력이다.

과거에는 구분이 명확했던 통신 업계의 별개 부문들 사이의 이러한 융합이 OECD 회원국 사이에서 M&A의 주요 동인이 되고 있다. 2014~2016년 사이에 케이블 네트워크 사업자와 모바일 네트워크 사업자(MNO) 간의 인수 또는 합병이 미화 약 5억 달러 이상의 시장 가치를 지닌 거래로 세간의 이슈가 되었다(부록 2.A1). 그러나 스페인의 사례에서 볼 수 있듯이 이러한 융합 동향은 정책 입안자와 규제 기관이 결과물의 평가를 어렵게 만들고 있다(박스 2.1). 보더폰(Vodafone)과 같은 사업자는 다수의 고정(유선) 네트워크 사업자를 인수한 반면, BT 및 리버티글로벌(Liberty Global)과 같은 사업자는 MNO를 인수했다. 대부분의 경우 회사는 네트워크의 보완적인 특성으로부터 이익을 얻고 경쟁 업체와 보다 효과적으로 경쟁하기 위해 일련의 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

박스 2.1. 스페인의 합병 및 시장 개발

2014년과 2016년 사이에 스페인의 디지털경제 핵심 부분에서 몇 가지 합병이 있었다. 최대 규모는 2014년 7월에 보더폰(Vodafone)과 오노(ONO), 2015년 5월에 오렌지(Orange)와 제즈텔(Jazztel) 사이에서 가장 큰 합병이 이루어졌다. 첫 번째 합병의 경우, 두 번째로 큰 이동 통신 업체 보더폰(Vodafone)이 세 번째로 큰 고정 네트워크 사업자 오노(ONO)를 인수했다. 스페인의 대부분 지역에는 자체 케이블 네트워크와 모바일 가상 네트워크 업체(MVNO)가 있다. 두 번째 사례에서는 세 번째로 큰 모바일 네트워크 사업자인 오렌지(Orange)가 네 번째로 큰 고정 네트워크 사업자 Jazztel(제즈텔)을 인수했다. 오렌지(Orange)와 제즈텔(Jazztel)은 주로 텔로포니카(Telefónica)의 분리 매각된 지역망을 사용했지만 자체 광선 네트워크에도 상당한 투자를 시작했다. 제즈텔(Jazztel)은 또한 MVNO도 소유하고 있다. 이번 합병은 유럽연합 집행위원회에서 다음을 포함하는 배상책으로 승인되었다.

- 오렌지(Orange) 운영자의 가입자 회선 세분화를 사용하여 4+4년의 기간 동안 비용지향적인 가격으로 텔레포니카(Telefónica)의 구리선을 이용한 고정 네트워크에 접속하여 경쟁 업체에게 비트스트림 도매(bitstream wholesale)를 제의한다.
- 거의 80만 가구의 주택 또는 상업 시설에 네트워크가 구축되어 있는 스페인의 5개 도시에서 광선 네트워크의 경쟁자에게 판매한다.
- 경쟁 업체가 매력적인 통상 조건(4G 포함)에서 4+4년의 기간 동안 도매 모바일 접속이 가능하도록 보장한다.

이어서 2016년 오렌지(Orange)와 제즈텔(Jazztel)에 의해 매각된 광통신망을 보유한 MásMóvil과 합병 당사자에 대한 어떠한 약속도 부과하지 않고 스페인 경쟁당국(Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC])의 승인을 받은 네 번째로 큰 모바일 네트워크 사업자 요이고(Yoigo)와의 합병이 발표되었다. 또한 2015년 텔

레포니카(Telefónica)는 스페인의 주요 유료 위성 TV 사업자인 DTS 를 인수했다. 인수 결과, DTS 의 프리미엄 콘텐츠가 스페인에서는 번들 판매의 비결이기 때문에 이미 텔레포니카(Telefónica)의 유료 TV 시장 점유율은 크게 증가했다. 소유권 집중 증가에 대한 합의는 프리미엄 채널 제공의 조항과 같이 경쟁의 증진을 위한 몇 가지 약속을 조건으로 한다.

2016 년 10 월, AT & T 는 타임 워너를 미화 850 억 달러에 인수할 것이라고 발표했다. 당국의 승인을 얻는다면, 이것은 곧 있을 가장 큰 M & A 중의 하나가 될 것이다. 케이블 네트워크는 독일 및 미국과 같은 국가의 지역 사업자와의 합병이 계속되고 있는 반면, 동일한 시장에서 경쟁하는 MNO 는 독일, 아일랜드 및 이탈리아에서 합병이 이루어지고 있다. 한편, 2016 년 덴마크와 영국에서는 MNO 합병이 진행되지 않았는데, 새로운 사업자가 구제 협상에 등장하지 않았기 때문이다.

규제기관은 이러한 합병 중 다수의 경우서 배상 수단이나 필요 조건을 적용해왔다. 때로는 이러한 합병 승인이 임의로 벨기에의 Global & Base 사례와 같이 새로 합병된 법인의 일부가 매각될 수도 있다. 다른 경우로는, 쇼커뮤니케이션즈(Shaw Communications)사와 관련된 캐나다의 사례와 같이 Shaw 가 이전에 모바일 네트워크를 소유하지 않았다는 사실만으로도 규제당국은 해당 거래를 반대할 필요가 없다고 평가했다. 또한, 승인을 받으면 스펙트럼 집중에 그 어떤 변화도 초래하지 않으므로 이 거래에 적용된 배상은 없었다는 점도 지적했다.

MNO 합병을 승인함에 따라, 규제기관은 새로운 MNO 에 대한 가능성을 열기 위한 스펙트럼이나 시설(예: 타워)의 철수 또는 모바일 가상 네트워크 사업자(MVNO) 및 기타 사업자에 대한 도매 접속을 제공한 합병된 업체의 착수를 포함해서 여러 조건을 부과한다. OECD 회원국에서는 최근의 합병에 적용된 배상책은 이전 사례에 적용된 배상책보다 회원국들의 목표 측면에서 좀 더 경쟁력이 있는 것처럼 보인다. 이것은 이전 경우에 적용된 배상이 합병된 시장에서의 MVNO 출현 또는 물가 및 투자 상황과 관련하여 초기 기대치를 충족시키지 못했음을 나타낼 수도 있기 때문이다.

고정형 네트워크 영역에서 규제 당국은 합병 승인 이전에 여러 가지 조건을 적용했다. 포르투갈에서는 규제 당국이 네트워크 사업자의 매각을 요구했다. 미국의 경우, AT & T 와 DirecTV 합병을 승인하는 조건으로 연방통신위원회(Federal Communications Commission, FCC)는 새로 만든 법인체가 합병 완료 날짜를 기준으로 4 년 이내에 1,250 만개의 대중 시장에 광 네트워크를 배치하도록 요구했다.

합병 또는 인수 승인 후 OECD 회원국은 시장 개발을 평가하거나 감시에 여러 다른 접근 방식을 취한다. 특정 조건이 부과된 경우 합병된 법인은 일반적으로 이러한 배상 이행에 대하여 보고를 해야 한다. 모든 규제 당국이 특정 합병 후 검토를 진행하는 것은 아니지만 많은 국가에서 통상적으로 검토가 이루어지고 있다. 예를 들어, 오스트리아 연방경쟁당국(Federal Competition Authority)과 오스트리아 통신방송규제청(Austrian Regulatory Authority for Broadcasting and Telecommunications)은 2012 년에 개최된 Hutchison 3G Austria 와 Orange Austria 간의 합병 효과를 평가하는 두 가지 보고서를 발표했다.

합병이 이루어진 경우나 시장 개발에 대한 일반적인 감시에서 발생하는 한 가지 질문은 규제 당국이 성과를 평가하는 데 필요한 정보를 보유하고 있는지 여부이다. 합병을 지지하는 사람들이 승인을 요청하는 이유로서 투자에 대한보다 효과적인 경쟁력과 인센티브를 종종 갖고 있음에도 불구하고 정확한 배상의 준수 여부를 평가하는 것은 물가나 투자가 미치는 영향과 같은 일반적인 결과를 평가하는 것보다 어려울 수 있다. 평가를 위해 추가로 고려할 사항은 특히 MNO 합병과 결합해서 평가할 때 MNO 와 잠재적 투자 영향에 대한 공유 네트워크 설비 사용의 증가 부분이다.

변화하는 시장에 비추어 규제 기본 틀을 개혁하기 위해 여러 국가에서 융합 검토가 이루어지고 있다.

통신 서비스가 계속 진화하고 OTT 서비스의 사용이 증가함에 따라 많은 정부가 동일한 서비스 기본 틀 하에서 여러 서비스를 도입해야 하는지 평가하기 위해 융합 검토를 수행해 왔다. 정책 입안자가 충분한 정보에 입각한 결정을 내리는 데 필요한 정보를 확보할 수 있도록 특정 행정 단위가 만들어져 있는 경우도 있다. 호주에서는 정부가 통신연구국(Bureau of Communications Research)을 창설했다. 이 부서는 통신 부문의 새로운 융합 동향 평가를 담당하고 있는 하나의 통신 부서이다. 2016 년 10 월 통신연구국은 보다 빠른 인터넷 서비스에 대한 수요 증가, OTT 서비스 및 로컬 콘텐츠 비용에 대한 수요 증가로 인한 기존 방송 비즈니스 모델의 중단 및 새로운 사업자와 플랫폼으로 인해 호주에서 생산되는 콘텐츠 증가와 같은 최근 통신 동향을 분석한 보고서를 발표했다. 호주 경쟁소비자위원회(Australian Competition and Consumer Commission) 또한 호주의 통신 시장에 대한 연구를 발표했는데, 이 연구로 인해 네트워크 용량, 미사용 광접속 및 OTT 서비스 개발이 조사될 예정이다. 결과는 2017 년에 발표된다.

스페인의 경우, 경쟁당국(Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC])에서 2015 년 OTT 서비스 사용에 대한 보고서를 발표했는데, 모바일 기기에서 메시지 관련 앱을 이용(유선 기기 사용은 43%인 반면 모바일 기기 사용은 76%)하거나 시청각 콘텐츠를 다운로드하는 경우(유선 사용은 38%, 모바일 사용은 21%)에는 주로 OTT 서비스를 더 많이 사용하지 않은 것으로 나타났다(CNMC, 2015). 덴마크 문화청(Danish Agency for Culture)도 마찬가지로, 국내에서 시간이 지남에 따라 서로 다른 플랫폼의 미디어 사용에 대한 데이터 및 분석을 통해 2015 년에 미디어 개발 보고서를 발표했다(덴마크 궁전 및 문화청, 2015 년). 2015 년에 뉴질랜드는 융합에 관한 정부 간 업무 프로그램 실행에 착수했다. 이 프로그램을 통해 콘텐츠 표준이나 과세 및 창조 산업 발전과 같은 문제에 대한 이해 증진 활동도 이루어졌다(MBIE 및 MCH, 2015). 이러한 활동의 결과로, 특정 프로그램이 설계되었으며, 그 중 일부가 뉴질랜드의 비즈니스 성장 의제가 되었다(MBIE, 2015). 영국의 경우, 오프콤(Ofcom)은 디지털 융합 검토를 진행하여 2016 년 2 월에 중간 보고서를 발표하였으며, 이 보고서에서 영국의 미래 융합 전략에 대한 초점을 설정하고 경우에 따라 규제 완화 프로세스를 정의했다(오프콤, 2016).

일부 국가에서는 융합 관련 문제에 대한 향후 업무 제안이 관련 기관의 업무 프로그램에 설정된다. 예를 들어, 캐나다 연방 방송통신위원회(Canadian Radiotelevision and Telecommuni

cations Commission, CRTC)의 전략 계획(2016~19)은 i) 접속 가능하고 혁신적이며 고급의 커뮤니케이션 서비스를 통해 캐나다를 하나로 연결한다, ii) 더 많은 지역 콘텐츠를 개발한다, iii) 사용자를 보호한다 등 세 가지 중요한 축을 중심으로 진행된다(CRTC, 2016). 대한민국은 방송통신위원회의 전반적인 계획 개발(2017~19)을 통해 비슷한 과정을 겪고있다.

일부 국가에서는 통신 및 방송 부문을 담당하는 융합형 규제 기관을 설치했다.

보다 일관된 규제 접근법을 장려하기 위해 점점 더 많은 국가가 정부의 통신 당국을 개혁하고 통신 및 시청각 분야를 통합하는 융합형 구조를 채택했다.

융합형 규제기관을 수립할 때 얻게 되는 이점 중 일부는 다음과 같다.

- 산업계와 소비자를 위한 원스톱 숏
- 서로 다른 규제 영역(예: 시청각 서비스, 네트워크, 커뮤니케이션 서비스)에서 보다 효과적인 집행 및 일관성
- 네트워크에서 콘텐츠로의 완전한 가치 연쇄를 조사하고, 포괄적인 경쟁 분석을 책임지며, 인근 시장에서 시장 지배력의 가능한 영향력을 식별하고(번들링 관련 문제), 콘텐츠 표준에서 배타적 거래에 대한 우려를 평가하여 업스트림 공급자가 경쟁 업체의 다운스트림을 배제하는 능력
- 융합된 규제 기관의 결과 구조와 기능에 따라 실질적으로 비용이 절감된다는 주의를 통한 비용 절감.

최근들어 2013년에는 멕시코, 슬로베니아 및 스페인이 통신 규제 기관을 개편하여 융합형 구조를 도입함으로써 이미 융합형 구조의 일부 기능을 채택한 호주, 오스트리아, 캐나다, 에스토니아, 핀란드, 헝가리, 이탈리아, 대한민국, 스위스, 영국, 미국과 같은 대열에 합류했다. 구조와 역량면에서 상당한 차이를 보이는 소위 "융합형 규제 기관"은 현재 OECD 회원국가 중 총 13 개 회원국이 운영하고 있다(부록 2.A2 참조).

인터넷 트래픽 교환에 대한 상호접속료 및 접근 방식은 여전히 관심의 대상이다.

최근 몇년간 예외적인 경우를 제외하고 접속료가 감소했다.

모바일 및 유선 접속료와 같은 망접속료는 전화 통신 서비스를 제공하는 통신 사업자에게 적용된다. OECD 회원 국가에서는 모든 이동통신사(MNO 및 MVNO)의 모바일 접속료가 일반적으로 적용된다. 유선 통신 사업자의 경우, 핀란드, 독일 및 스페인에서는 모바일 접속료가 두 사업자 모두에게 부과되고, 벨기에, 덴마크 및 아일랜드의 경우에는 시장 점유율이 큰 사업자에게 부과된다.

접속료 업데이트에 사용되는 망접속료와 그 방법론은 규제 당국에 따라 다르다. 미국에서는 비록 대부분의 접속료가 2011 년도에 한도가 정해졌고 많은 접속료가 청구 및 유지로 되었거나 전환 중임에도 불구하고 트래픽 교환에 부과되는 각 주(州)간 및 주(州)내의 사업자내 망접속 요금은 통신업체에 따라 다르다. 유럽의 경우, 일부 국가에서는 접속료 변화와 관련한

좀 더 정확한 제안서를 만들기 위해 시장 분석 및 국가 자문을 활용한다. EU 회원국의 경우에는 이러한 제안서를 반드시 유럽연합 집행위원회에 제출해야 한다. 콜롬비아에서는 사업자가 계약할 때 망접속료를 협상하지만 규제 당국의 초기 추천 제안에 대해 사전 승인이 필요하다(Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC]).

OECD 이외의 지역의 경우, 정부가 카르텔을 결성하고 수신자 요금에 대해 균일한 추가 요금을 적용하는 국가에서는 국제 접속료가 계속 우려되고 있다(OECD, 2014a). 국제 접속료는 OECD 회원국 사이에서도 관심을 끌었으며 일부 국가는 이러한 접속료가 비용지향적 접근법을 반영하지 않는다고 우려했다. 유럽 연합에서는 2016년 1월 1일부터 일부 규제 당국이 이동 통신 사업자가 국내외 접속료를 구분해서 다르게 처리하도록 허용하기 시작했다. 그 결과 가격이 자주 바뀌고(예: 거의 매달) 유럽 이동 통신 사업자와 경쟁 업체 간의 긴장감을 불러오게 된다. 예를 들어, 스위스 통신 사업자는 더 이상 "유럽 관세"를 적용받지 않게 되어, MNO 간의 관계 기반이 악화되었다고 알려져 있다.

유럽 이외의 지역인 미국무역대표부(Office of the United States Trade Representative, USTR)에서 이러한 현상에 대해 관심을 가져왔다. USTR에 따르면 유럽 연합 내 몇몇 사업자는 회원국 내에서 발생하는 트래픽 부과 요금보다 회원국 밖 외부 지역에서 발생하는 국제 트래픽 접속료에 대해서 더 높은 요금을 부과하고 있는 것으로 밝혀졌다. 이러한 현상으로 인해 접속료에 대한 2 단계의 접속 방식이 만들어졌는데, 이러한 방식은 트래픽 접속료에 대한 증가 비용을 반영하지 않는다고 USTR은 말한다.

국제 회계시스템이 여러 다른 국가의 사업자들 사이에서 사용되었던 시절 OECD 회원국 사이에서는 익숙한 질문이 USTR에 의해 제기되었다. 그 당시는 대부분 독과점이었다. 이러한 회계시스템은 통신 시장이 자유화되고 접속료가 거의 원가에 가까워지도록 경쟁이 생겨나면 대부분 대체되었다. 그럼에도 불구하고 전 세계 규제 당국이 인정하는 것처럼 모든 네트워크 사업자는 잠재적으로 자체 고객에 대한 착신 통화량에 독점력을 가지고 있기 때문에 국내 요금에 적용되는 것과 동일한 기준이 국제 금리에도 적용되어야 한다.

인터넷 서비스 제공업체 간의 대등접속과 중계접속 방식은 대부분 시장에서 자체 규제한다.

ISP 사이의 상호 접속과 이들 사이에서 트래픽이 교환되는 조건은 주로 마켓플레이어(시장 운영자)에 의해 주로 자체 규제되는 영역이다. 최근 시장의 발전 상황 특히 미국의 Netflix-Comcast 사례와 같은 마켓플레이어 사이에 대등접속과 중계접속 방식은 논란이 기정 사실로 되고 있다. 2015년 네덜란드 규제 당국은 7건의 중요한 국제 분쟁을 분석한 결과 일반적으로 하나의 실질적인 망접속 방법을 제외하고 모든 경우에 분쟁이 발생했다고 결론 내렸지만 기업간의 "반경쟁적" 행위로 간주될만한 행위는 일반적으로 찾아볼 수 없는 사건이었다(ACM, 2015). 또한 소비자의 피해는 네덜란드에서 확인되지 않은 관계자 사이에 충분한 상호 접속 역량이 없는 상황에서만 발생한다고 지적했다. 프랑스의 통신 규제 기관인 ARCEP(The Autorité de régulation des communications électroniques et des postes)는 ISP와 콘텐츠 제공업체 및 운영업체 간의 상호접속에 대한 기술 및 재정 조건을 명확히 하기 위해 행정적인 문의를 시작했다.

통신 규제 기관은 일반적으로 직접규제를 따르지 않기 때문에 IP 상호접속 계약에 대한 정보를 수집하지 않는다. 대부분의 국가에서는 통신의 연결 여부 및 연결 방법에 대한 사업자의 결정이 정부 규제가 아닌 오히려 경쟁력 있는 시장의 힘으로 이루어진다. 그러나 국가 규제 기관은 법에 따라 대부분의 경우 이러한 정보를 당국에 요구할 권한을 가진다. 일부 국가는 체코나 대한민국에서와 같이 관련 부처 또는 규제 기관에 망접속 계약서를 보내야 한다. 2012년 3월 ARCEP는 망접속 및 데이터 라우팅을 위한 기술 및 요금 조건에 대한 정보를 수집하기로 결정했다. 2012~2016년의 기간 동안 정기적으로 수집된 상호접속 데이터 분석은 2017년 5월 30일 프랑스의 인터넷 현황 보고서에서 처음으로 발표되었다(ARCEP, 2017).

최근 M & A와 관련되어 규제기관이 상호접속의 중요성을 강조해 왔다. 남가주 케이블 운영업체 차터 커뮤니케이션스(Charter Communications)가 미국에 있는 타임워너케이블(Time Warner Cable)과 브라이트하우스네트워크(Bright House Network)를 인수하는 과정에서, FCC는 기타 상업적 업체들이 말하는 기준, 즉 양측 회사의 이전 관행과 일치하는 기본적인 기준을 충족시키는 회사들이 차별없는 분쟁해결과 무관한 기반 하에 망접속이 가능하도록 차터 커뮤니케이션스에게 의무를 부과했다. 다른 조건으로는 지정된 데이터 제한, 주거용 광대역에 대한 사용 기반 가격 책정, 주거용 광대역 구축 등이 있다. 이와 같은 경우, 법무부는 이번 합병으로 인해 결과적으로 회사가 온라인 비디오 배포를 포함해서, 소비자가 접속할 수 있는 광대역망에 의존하는 인터넷 기반 서비스의 불가피한 게이트키퍼가 될 수 있을지 여부도 조사했다

국제 모바일 로밍은 혁신과 경쟁 및 규제의 영향을 받아서 변혁중에 있다

정기적인 국제 모바일 로밍 서비스의 일부 대체품으로 기술 혁신이 나타나고 있지만 경쟁이 가장 큰 변화를 주도하고 있다.

IMR 시장은 OECD 국가에서 계속 변환하고 있다. 이러한 동향을 주도하는 주요 요인으로는 기술 변화, 수요 증가 및 규제에 대한 상업적 대응(경쟁이 불충분하다고 판단된 경우) 등이 있다. 또한, 소비자가 어느 정도 불완전한 대체품을 받아들일 의사가 있는 경우 전통적인 IMR을 우회할 수 있는 여러 기술이 계속 증가하고 있다. 이러한 기술적 경로는 어떤 면에서든 운영 업체의 특정 SIM을 애플사(Apple)와 같은 중개자의 완전한 대체처럼 자국 공급자의 서비스를 대체한다(Bourassa et al., 2016).

시간이 지남에 따라 기존 IMR 서비스 사용에 대한 기술적 대안 중 일부가 불완전한 대체품의 측면을 극복하고 있다. 그 예로, 2016년 9월에 소개된 인터폰 스티커가 있다. 이 스티커는 참여 국가의 사업자가 가상 SIM을 사용할 수 있게 해주지만 엄밀히 따져보면, 착신 전화의 경우 본국의 이동 전화 번호를 유지할 수 있게 해주는 것이다⁷. 이러한 접근 방식에서 요금은 일반 로밍보다 훨씬 낮을 수 있지만 로컬 SIM을 사용하는 것보다 요금이 훨씬 더 높은 경향이 있다. 반면에 사용자가 본인 이동 전화 번호를 포기하고 데이터 전용 서비스를 사용하려는 경우, 새로운 옵션이 좀 더 유용하다. 예를 들어, 아이패드의 애플사 SIM 사용자는 일본이나 미국과 같은 국가를 방문할 때 방문 국가의 해당 SIM을 사용할 필요 없이 둘 이상의 사업자로부터 현지 요금제를 선택해서 사용할 수 있다. 그러나 하루가 지나면 본국 또는 방문 국가의 SIM 대체품 모두 경쟁 시장에 의존해야 한다. 다시 말해 SIM은 외국에서 사용

할 수 있도록 잠금 해제되어야 하며 방문 국가에는 사용된 SIM 과 관련된 사업자가 있어야 한다(즉, 현지 요금을 사용하지 않으면 부과된 비용이 중개인을 통해 현지 요금보다 높아진다).

일반 IMR 서비스에 가장 널리 사용되는 대체 기술은 Wi-Fi 이다. 과거에는 이러한 옵션을 사용하여 데이터 서비스에 접속하고 OTT 전화 통신을 할 수 있었던 반면 일반 이동전화 번호 사용에는 여전히 한계가 있었다. 그래서 이것 또한 변화하고 있다. 2016 년 3 월 AT & T 는 고객이 해외에서 전화할 때 Wi-Fi 를 사용하도록 허용하기 시작했다. 이와 같은 통화는 IMR 요금이 부과되지 않고 고객의 정규 서비스 요금과 관련된 요금이 부과된다. 여러 국가에서 사용자가 증가하고 있는 RIAH 라고 하는 상품은 한 발 앞서 있다. RIAH 는 프랑스, 이스라엘, 멕시코, 영국, 미국과 같은 국가에서 점차 흔해졌으며 2017 년 6 월 15 일부터 유럽 경제 지역(EEA)에서 의무적으로 시행되었지만 아직도 많은 국가에서 사용되지 않고 있음을 확연히 알 수 있다(부록 2.A3 참조).

국제 모바일 로밍과 최종 사용자에게 저렴한 가격으로 경쟁을 보장하기 위한 규제가 나타나고 있다.

IMR 에서 기타 실질적인 전개 상황은 규제 영역에 있다. 예를 들어, 멕시코에서는 RIAH 상품의 출현이 외국인 투자 장벽을 해제함으로써 가능해진 새로운 시장 진입과 동시에 일어났다. 또 다르게 주목할만한 멕시코 시장의 특징은 비록 잠재적인 사용 초기임에도 불구하고 MVNO 도입과 이동통신망 사업자의 직접적인 국제 로밍 계약 협상 능력이다. 많은 국가의 MVNO 는 이러한 능력을 갖고 있지 않으며 이러한 장벽을 극복하기 위한 조치로는 IMR 시장에서 불충분한 경쟁이 진행되고 있는 국가에 추가적인 옵션을 제공하는 것이다.

정책 규제 변화가 가장 높았던 곳은 의심의 여지없이 바로 유럽 연합이었다. 2015 년 11 월 유럽 의회와 유럽 이사회는 2016 년 4 월 안으로 유럽연합 내 소매 로밍 한도를 추가로 줄이는(발신 통화는 분당 0.05 유로, SMS 는 건당 0.02 유로, 데이터는 메가 바이트당 0.05 유로) 일정을 제시한 통신싱글마켓(Telecoms Single Market, TSM)에 대한 합의에 도달했다(EU 규정 2015/2120, 유럽 의회 및 유럽 이사회 [2015]). 또한 RIAH 는 공정 사용 기준(주기적인 로밍만 사용될 수 있도록 보장) 및 지속 가능성 기준(예외적인 경우, 로밍 비용이 포함되지 않는 경우라면 RIAH 철회 허용)을 조건으로 한다. 유럽 연합은 2016 년 12 월에 RIAH 제안의 효과적인 어플리케이션을 보장하고 경쟁이 치열한 내수가 확실하게 경쟁력을 유지하도록 만들기 위해 공정 사용 정책을 승인했다(EC, 2016b). 2017 년 1 월, 유럽 연합은 유료 통신 사업자가 해외 네트워크 사용을 위해 서로 요금을 부과할 수 있는 요금을 규정하는 도매 로밍 규칙에 동의했다. 이는 2017 년 6 월 15 일까지 정기적인 로밍을 위한 RIAH 도입 보장의 마지막 단계이다(EC, 2016c).

TSM 규정은 2012 년 7 월 1 일에 발효된 이전 로밍 규정(로밍 III) 이후 3 년 동안 지속되었다. 요약하면, 이번 규정은 캐나다와 같은 다른 국가에서와 마찬가지로 유럽 연합 국경 너머로 여행하는 EU 여행자들에게 대금청구 충격방지 및 투명성 메커니즘(유로 당 50 데이터 캡 포함)을 확대하고 처음으로 소매 데이터 캡을 처음 도입했다. 캐나다의 경우, CRTC 의 2013 무선 법령은 고객이 명시적으로 추가 요금을 지불하기로 동의하지 않는 한 단일청구 주기 내

에서 미화 76 달러로 국제 데이터 로밍 요금에 자동 상한선을 설정했다. TSM 은 또한 BEREC 의 협의에 따라 유럽 연합에서 시행한 법률에 규제된 모바일 로밍 서비스를 국내 서비스에서 분리하는 구조적 솔루션을 도입하는 메커니즘을 확립했으며 BEREC 의 도매 접속 지침도 제공했다.

IMR 시장에서 유럽 연합의 규제 정책안은 많은 국가로부터 벤치마킹했으며 IMR 서비스에서 요금을 크게 낮추고 경쟁을 창출하는 데 있어서 지역 단체가 참여할 수 있는 역할을 보여주었다. 예를 들어, 이스라엘은 폴란드와 러시아 연방과의 쌍무 협정 시 유럽 연합의 요금을 활용했다. 지역 규제 단체 또한 현지에서는 활동적이지만 일반적으로 유럽 연합이 활용할 수 있는 권한은 갖고 있지 않다.

장래에 양국 간 협정은 요금 인하로 이어지고 경쟁이 불충분한 상황에서는 다른 국가들이 따라야 할 패러다임을 제공한다(Bourassa et al., 2016). 이러한 양자간 협정 중 일부는 자유무역협정(FTA)을 체결한 국가간에 이루어졌으며 FTA 가 체결된 기타 지역에서도 이 기본 틀을 따를 수 있다. 또한 이러한 협약은 양측 또는 지역 협약이 최혜국 의무의 일환으로 제 3자에게 개방될 수도 있다는 우려를 완화하는데도 도움이 될 수 있다. 호주와 싱가포르는 2016 년 10 월에 FTA 를 갱신하고 다시 서명했다⁸. 이번 협정의 핵심 요소는 양국 간의 IMR 에 대한 것이다. 특히 이번 협정은 양국이 적합하다고 판단되면 양국 모두 도매 요금을 규제하고 다른 국가의 이동 통신 사업자가 이러한 요금 활용이 가능하도록 규정하고 있다. 이러한 내용을 가지고 양국은 각기 자국의 시장에서 네 번째 MNO 를 도입할 수 있는 스펙트럼 경매를 다음으로 진행했다. 또한 동일한 한 회사(TPG)가 양 국가에서 새로운 MNO 를 제공하기 위해 경매를 따냈다. 따라서 신규 사업자는 고객 유치를 위해 이러한 양국의 시장사이에 로밍을 개선하여 서비스를 차별화할 수 있다. 이렇게 된다면 FTA 를 통해 활용할 수 있는 도구가 필요하지 않을 수도 있다. 반면에, 경쟁으로 인해 양국 간의 높은 IMR 요금을 서로 사용하려고 하지 않는다면 관계 당국이 이 문제를 다룰 수 있는 규제 메커니즘을 가동한다.

ICT 분야 개발 지원은 혁신에 박차를 가할 수 있는 훈련 프로그램과 대책에 초점을 맞추고 있다.

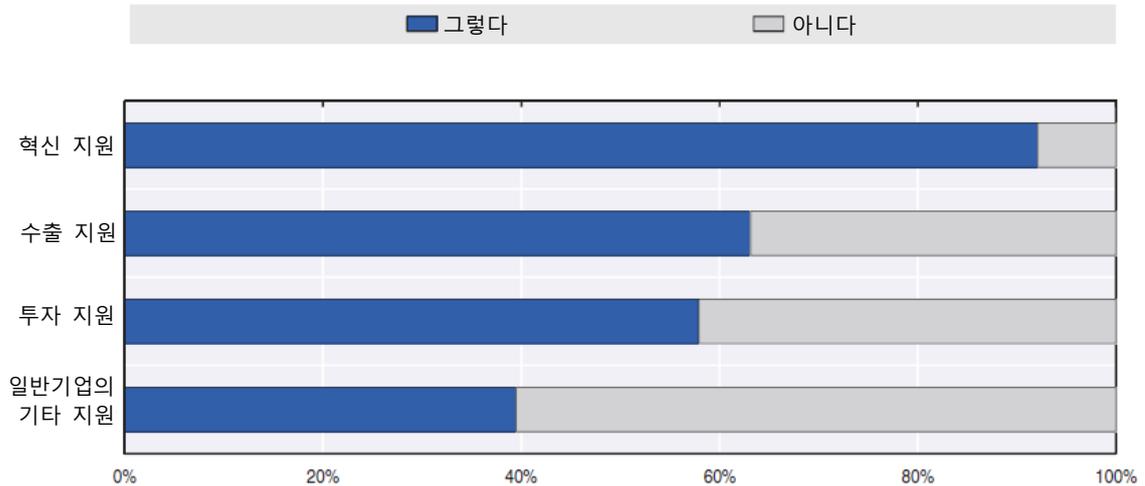
가장 일반적으로 사용되는 정책은 정부가 지원하는 혁신 대책 및 교육 프로그램이다.

이번 DEO 판에서 설문에 응답한 모든 국가는 ICT 부문의 성장 지원을 위한 정책을 가지고 있다. 대부분의 정책 목표는 바로 혁신과 투자 또는 수출이다. 2016 년 OECD DEO 정책 설문 조사의 ICT 부문 개발 항에 응답한 38 개국⁹ 중 35 개국은 최소 한 가지의 혁신 지원 정책과, 24 가지의 안정된 수출 확대를 위한 대책에 비해서 ICT 부문 투자 증진 정책은 22 가지, 기타 ICT 부문 개발 관련 정책으로는 15 가지를 진행하고 있다고 보고했다(도표 2.1). 도표를 보면 ICT 부문의 혁신을 촉진하기 위한 정책이 95 개인 반면 투자와 수출 부문 정책이 각각 54 개와 48 개인 것으로 미루어 볼 때, 상대적으로 혁신 정책이 매우 중요시 되고 있음을 알 수 있다¹⁰.

이러한 지원은 감세 조치, 대출, 연구 및 개발(R&D) 보조금, 수출 보조금, 정액 보조금 및 교육 훈련 프로그램을 포함한 다양한 통로를 통해 제공된다. 설문 조사에서 국가별로 보고된

모든 정책 중 35%는 중소기업 및 신생 기업을 대상으로 했으며, 22%는 ICT 분야의 기업에 중점을 두었고, 17%는 모든 기업을 위한 것이며, 나머지 26%는 기타 기업들의 요구 사항을 위한 것이었다.

도표 2.1. ICT 부문의 성장 지원을 위한 정책



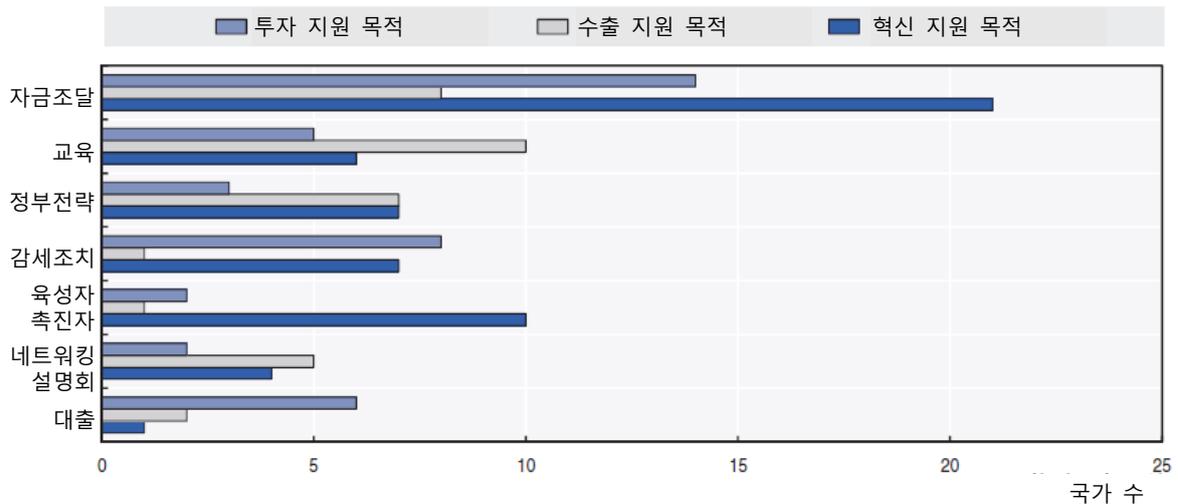
주석: 이번 질문에 대한 응답의 총 국가수는 38 개국이다. 국가 목록은 이번 장의 마지막에 있는 주석 9 를 참조한다.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584507>

ICT 부문을 강화하기 위한 가장 보편적인 정부 정책 방안은 자금 지원인데, 이러한 자금에는 기업이 인프라 또는 연구 개발에 대한 추가 투자를 이행하거나 수출을 장려하는 보조금이 포함 될 수 있다(도표 2.2). 조사 대상 국가의 95%(38 개 국가 중 36 개국)가 ICT 부문 성장을 위해 정부 지원 자금 프로그램을 지원한다. 예를 들어, 오스트리아의 ICT 부문을 위한 미래 프로그램은 ICT 의 새로운 연구 주제와 가능한 관련 어플리케이션을 탐구하는 기업에게 이러한 주제를 기반으로 개발을 장려하기 위해 재정 지원을 제공한다.¹¹ 멕시코와 터키는 수출을 장려하기 위해 특정 산업에 보조금을 제공한다. 정부 지원 자금의 또 다른 형태는 체코와 에스토니아에서 볼 수 있듯이 벤처 캐피탈(VC) 기금을 통한 자금 조달이다.¹²

정부가 후원하는 교육 프로그램 또한 ICT 의 전문성을 개발해서 혁신을 촉진하는 방법으로 흔히 사용된다. 이와 같은 프로젝트는 현지 기업이 시장에서 더 잘 경쟁할 수 있도록 지식을 넓히고, 경험을 공유하며, 모범 사례를 구축하거나, 주제에 대한 전문 지식을 제공하기 위한 것이다. 예를 들어, 영국은 소셜 커머스 역량을 향상시키기 위해 소셜 미디어 판매에 관한 교육 자료를 제공하고 있는 한편, 스위스의 글로벌 엔터프라이즈(Global Enterprise)나 스페인의 테크센터(Tech Center)는 모두 기업의 수출 증진에 도움을 준다. 중화 인민 공화국(이하 "중국"), 콜롬비아 및 핀란드는 ICT 분야의 발전에 맞추어 교육 프로그램을 실시하고 있다. 설문 조사에 참여한 17 개국은 일정 형태의 교육 프로그램을 보유하고 있으며 ICT 정책 중에서 2 번째로 많은 자원을 교육 프로그램에 지원하고 있다. 또한 14 개국은 복합 정책 접근법을 제공하고 있는데, 이러한 접근법에는 지원금, 보조금, 대출 또는 세금 면제와 같은 위에서 언급한 기타 유형과 함께 교육 구성 요소가 포함되어 있다.

도표 2.2. ICT 부문의 성장 지원을 위한 정책안



StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584526>

육성자 및 촉진자는 ICT 신생기업 및 중소기업 혁신을 촉진하는 데 널리 사용되는 도구이다.

몇몇 정부는 혁신을 촉진시키기 위한 노력의 일환으로 보육전문기관 또는 촉진자를 통해 신생기업 또는 젊은 중소기업을 도우려는 정책안을 내놓았다. 응답 국가 38 개국 중 15 개국이 이러한 정책안을 가지고 있으며 가장 일반적인 ICT 정책 중 3 번째로 많이 활용되고 있다. 촉진자와 보육전문가 모두 사업 시작에 도움을 주려는 동일한 사업 목표를 공유하고 있지만 방법은 다르다. 두 유형의 기관 모두 기업가 네트워크를 통해 여러 다른 구성원들로부터 시너지 효과와 학습 효과를 높이고 일종의 멘토십도 제공하지만, 촉진자는 사업의 지분을 소유하는 대신에 선택된 사업체에게 필요한 시드머니와 함께 집중적인 교육도 제공한다. 이와 같은 초기 투자를 감안할 때 촉진자의 포트폴리오를 놓고 치열한 경쟁이 일어나며, 교육과 멘토링의 집중적인 기간이 보통 몇 달 후에 "시연을 위한 날"로 마무리된다(Hathaway, 2016). 예를 들어 이러한 접근법을 채택한 정부 중에서 영국의 경우, 사이버 보안에 중점을 둔 초기 단계 촉진자인 HutZero 프로그램을 구축했다. 이 프로그램은 집중적인 비즈니스 교육과 멘토링 기간을 제공한다¹³. 또 다른 예로는 룩셈부르크의 Fit4Start 프로그램이다. 이 프로그램은 신생기업을 발굴해서 4 개월 만에 최종 피치를 위한 코호트를 만들어 주기 위해 "린 스타트업" 경영전략 교육과 코칭을 제공하고, 또한 50,000 유로의 창업 지원금을 지원하여 연간 2 회 코호트를 구성할 수 있도록 한다¹⁴. 브라질, 프랑스, 이스라엘 또한 신생기업 및 초기 단계의 중소기업을 위한 이와 유사한 프로그램을 보유하고 있다.

다른 국가에서는 자국에서 육성자를 운영하는 방식을 채택했다. 육성자는 일반적으로 회원들에게 공유 가능한 사무실, 교육 서비스 및 멘토링 기회를 이용하는 데 비용을 부과한다. 회원 자격의 지속 기간은 1 년에서 5 년 정도로 종종 촉진자보다 길고 선택 과정은 훨씬 더 경쟁력이 떨어진다(표 2.1). 덴마크의 경우, 덴마크 과학 기술 혁신기구(Danish Agency for Science and Technology and Innovation)는 고등 교육 과학 기술부와 함께 사업 초기 창업을 장려하는 혁신 육성자 기본 틀을 출범시켰다¹⁵. 헝가리, 라트비아 및 포르투갈은 유사한 프로젝트를 갖고 있다. 이스라엘¹⁶이나 싱가포르와 같은 일부 정부는 창업에 필요한 이러한 기관

의 가치를 인정하고 지원을 제공한다. 싱가포르 정부의 육성자 개발 프로그램은 자국의 혁신적인 신생기업을 지원하고 성장시키기 위해 육성자와 벤처 촉진자의 역량을 고양시키는 데 최대 70%의 보조금을 지급한다. 그러나 이들 정부가 후원하는 정책안의 "비즈니스 모델"은 민간 부문의 모델과는 다르다. 예를 들어, 정부의 시드 투자는 종종 "투자가 완료"된 후에 회사의 부분 소유권을 인정하지 않으며 선택 받은 회사는 일반적으로 육성자 프로그램에 참여하기 위한 회비도 지불하지 않는다.

표 2.1. 육성자 및 촉진자의 주요 특성

	육성자	촉진자
기간	1~5 년	3~6 개월
코호트	없다	있다
사업모델	임대; 비영리	투자; 비영리도 가능
선택	비경쟁적	경쟁적, 주기적
벤처 단계	초기-후기	초기
교육	즉석, 인적자원, 법률	세미나
멘토링	최소, 전략적	집중적, 자신 또는 타인에 의해
벤처 위치	현장	현장

출처: Hathaway, I(2016), "창업 촉진자가 실제로 하는 일", <https://hbr.org/2016/03/what-startup-accelerators-really-do>.

캐나다의 촉진자 및 보육 프로그램(CAIP)를 통해 캐나다는 촉진제와 육성자 모두를 권장하고 있다. 2013~15 년에, CAIP 는 5 년 동안 미화 약 8,000 만 달러를 뛰어난 비즈니스 촉진자 및 비즈니스 육성자에 제공했다. 기금은 상환되지 않는다. 산업연구지원 프로그램은 매년 데이터를 수집하고 2019~20 년에 완료된 CAIP 결과를 평가한다. 리투아니아나 노르웨이와 같은 기타 정부는 신생기업이나 중소기업이 사업 초기 발전 단계에서 자금 조달을 용이하게 할 수 있도록 정부가 보증인 역할을 하는 프로그램을 운영하고 있다. 예를 들어, 체코, 프랑스, 이탈리아, 라트비아 및 멕시코는 정부에서 대출을 지원하며, 일부는 회사에 우선적인 유예 기간과 이자율을 적용한다.

감세 조치는 조사 대상 국가 중 15 개국의 정책 입안자가 사용하는 또 다른 도구이다. 예를 들어, 브라질은 광대역 인프라 프로젝트 자금 조달을 위해 통신 사업자가 발행한 부채를 구입한 투자자는 물론 통신 네트워크를 확장하거나 현대화하기 위한 투자 프로젝트를 운영하는 사업자에게도 세금 감면 혜택을 제공한다. 다른 국가에서는 기업이 통상적인 감가 상각률 이상의 상품 가치를 평가 절하할 수 있다. 예를 들어, 이탈리아에서는 140%의 비율로 새로운 자본재를, 그리고 250%의 비율로 나노 기술, 빅데이터 및 스마트 소재와 같은 첨단 기술을 구매할 수 있다. 코스타리카, 리투아니아, 스웨덴, 터키 또한 다양한 형태의 면세 혜택을 제공한다. 마지막으로, 많은 정부는 예를 들어, 디지털 전략이나 혁신 전략과 같은 보다 광범위한 차원에서 ICT 개발을 지원하는 방법으로 높은 수준의 전략을 수립한다.

활용과 역량

이번 항에서는 ICT 역량 강화뿐만 아니라 개인, 기업 및 정부의 ICT 활용 증진을 위한 정책과 규제에 대한 정보를 제공한다. 38 개국의 응답을 토대로 논의 되었다.¹⁷ ICT의 사용이 생산

성과 경쟁력을 향상시킬 수 있는 혁신을 주도한다는 강력한 증거가 있다(OECD, 2016a). ICT는 거래 비용을 절감하고 조직의 다양한 이해 관계자와의 의사 소통 범위를 향상시킨다. 예를 들면, ICT를 통해 조직 내에서 그리고 조직간에 아이디어나 정보를 빠르게 만들어내고 이를 전달해서 공유한다. 이렇게 향상된 협업은 연구 개발 과정에서 이점으로 이어질 수 있다. 또한 ICT를 사용해서 제품 차별화를 강화하고, 고객 관계를 증진시키며, 공급망 관리를 개선할 수 있다. 이러한 모든 것이 궁극적으로는 생산성 증가와 높은 시장 점유율로 이어질 수 있다(OECD, 2016a).

ICT 관련 역량은 디지털 혁신의 중요한 또 다른 행위수단이다. ICT 및 데이터와 관련된 내부 또는 외부 역량을 활용하는 기업이 혁신을 일으킬 가능성이 있음을 보여주는 비즈니스 혁신 조사를 통해 이를 확인할 수 있다.¹⁸ 데이터가 활용 가능한 대부분의 국가에서는 혁신 기업의 약 60%가 소프트웨어 개발자를 고용하고 약 40%는 수학자, 통계 학자 및 데이터베이스 관리자를 고용하고 있다(비 혁신적인 기업의 경우에는 각각 약 30% 및 20% 임)(OECD, 2016a).

ICT 활용은 전자 정부, 교육 프로그램 및 보조금을 통해 증진되고 있다.

디지털화가 가져올 잠재적 가치의 대부분은 ICT의 적용과 사용에 있다. 기업의 경우 ICT는 디지털 방식으로 관리되는 글로벌한 가치 연쇄로 비즈니스를 연결하고 전 세계 고객에게 판매할 수 있는 플랫폼을 제공한다. 이를 통해 기업은 신속하게 규모를 확장하고 경우에 따라 전국 또는 전 세계적 규모로 경쟁할 수 있다. 일부 시골 지역과 같이 지식을 접하는데 어려움이 있는 지역에서 인터넷은 비즈니스 혁신과 지식 축적을 지원하는 중요한 정보원이다. 중소기업용 기본 회계 또는 재고 어플리케이션에서부터 대규모 기업용 고객관계관리(CRM) 소프트웨어 또는 전사적 자원 계획 시스템과 같은 보다 복잡한 서비스에 이르는 ICT 어플리케이션은 비즈니스 프로세스를 보다 효율적으로 만든다. 전반적으로 인터넷과 ICT는 기업의 생산성을 향상시키고 시장의 진입 장벽을 낮춘다.

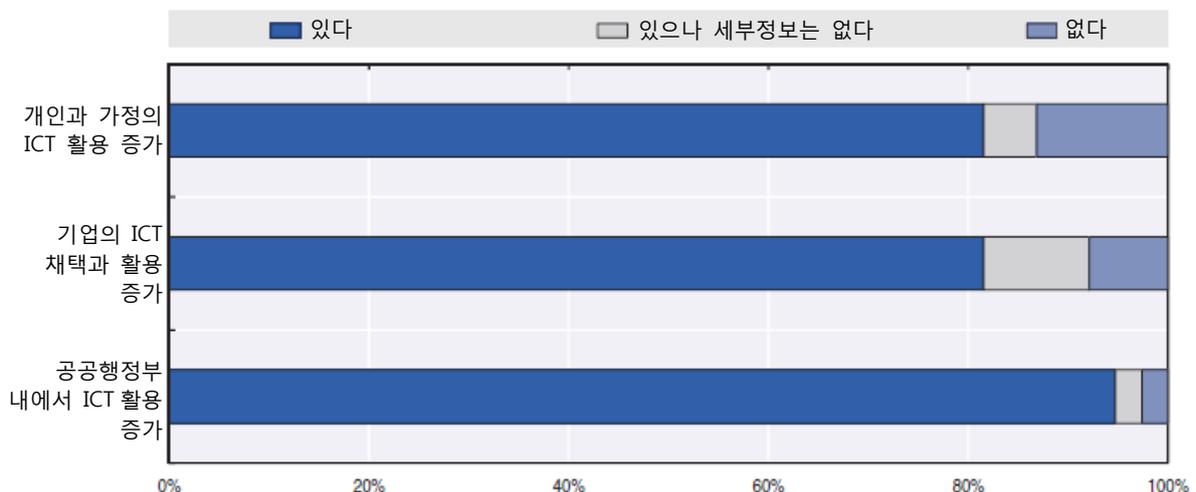
여러 연구에서 ICT의 적용과 기업의 성과 및 경제 성장에 대한 기여도 사이의 연계성을 분석하여 ICT를 보다 많이 적용함으로써 기업의 생산성과 성과 및 전반적인 경제에 미치는 긍정적인 효과를 입증할 수 있었다(예: Gaggle 외 Wright, 2014; Grazi 외 Jung, 2016; Haller 외 Siedschlag, 2011). Grazi 외 Jung(2016)은 또한 광대역을 사용하고 있는 기업이 혁신할 가능성이 더 높다는 것을 입증할 수 있었다.

개인 및 기업의 ICT 활용을 활성화하는 정책으로는 예를 들어, ICT 상품이나 서비스를 구매하려는 가구 및 개인에 대한 재정 지원, ICT 투자 및 지출에 대한 기업 지원, 전자 정부 서비스 홍보가 포함된다.

설문 조사의 ICT 활용 항목에 응답한 38 개국 중 거의 모든 국가는 공공 행정 및 정부 서비스에서 ICT 툴 사용을 늘릴 수 있는 최소 하나의 정책을 갖고 있었고, 좀 더 디지털화하려는 정부의 우선사항을 정책에 반영했다. 35 개국 정부는 기업에서의 ICT 활용을 장려하는 정책과 함께 개인의 ICT 활용 증가를 목표로 한 정책 33 가지를 보고했다(도표 2.3). 그러나 실제 정책을 분석할 때 정부의 우선사항은 기업과 개인에게 ICT 활용을 권장하기보다는 자체

행정 내에서 ICT 활용을 늘리는 것처럼 보였다. 이는 각각의 대상 세부목표 그룹에 대해 보고된 총 정책 수에 의해 예시된다. 즉, 개인 및 가정용으로 104 개, 기업용으로는 120 개가 넘는 반면, 정부 기관 내에서 ICT 활용 개선용으로는 390 개가 넘는 정책이 보고되었다. 한 가지 확실하게 잡고 넘어가야 할 점은 보고된 정책 중에서 기업에게 ICT 를 사용하도록 권장된 정책을 살펴보면, 실제로 모든 유형의 기업들에게 ICT 를 업무 프로세스에 사용하도록 장려하는 것이 아니라 혁신적인 ICT 기업 지원에 초점이 맞춰져 있다(위에서 논의되었다)는 점이다. 따라서 이러한 정책은 이미 살펴보았으므로 여기에서는 분석에서 제외되었고, 대신에 보다 일반적으로 기업의 ICT 활용 증가와 직접 관련이 있는 정책만 남겨 두었다. 위에서 언급했듯이 공공 행정에서의 ICT 활용 지원에 대한 정책 규모를 고려할 때, 정부는 가정과 기업이 체계적으로 ICT 기술을 통합하도록 장려하는 데 우선사항을 두지 않는 것처럼 보인다. 그래서 이에 대한 대안으로 보다 일반적인 비즈니스, 기본 틀 및 투자 정책을 통해 가계와 기업의 ICT 활용도를 높이려는 정부의 시도가 가능할 수도 있다.

도표 2.3. ICT 활용 지원을 위한 정책



주석: "있지만 세부 정보 없다" 범주는 "있다" 범주와 별도로 표시되어 일부 국가에서 정책이 있음을 나타내지만 지원 또는 검증 가능한 세부 정보를 제공하지 않았다는 사실을 반영한다. 이 질문에 대한 응답자의 총 국가 수는 38 개국이다. 국가 목록은 이 장 마지막 부분의 주석 17 을 참조한다. ICT = 정보통신기술

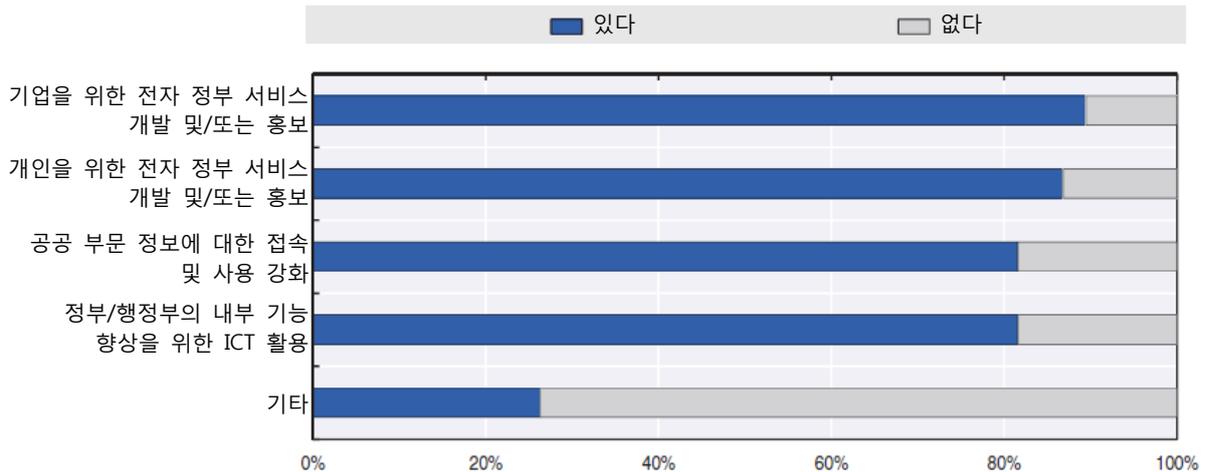
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584545>

본 항의 주요 조사 결과는 ICT 틀을 내부적으로 통합하고 개인과 기업을 위해 온라인 서비스를 제공함으로써 정부가 디지털화에 주력하고 있다는 점이다. 정부의 행정 요청을 온라인으로 처리하는 것이 가장 일반적으로 제공되는 전자 서비스로서 세금 신고, 개인 정보 및 호적 업데이트, 영사 서비스 등이 포함된다. 많은 정부는 개방형 데이터 포털을 통해 공공 부문 정보(PSI)를 공유하는 정책도 시행하고 있다. 개인과 기업의 ICT 틀 사용 증가에 직접적으로 목표를 둔 정책은 공공 행정에서의 ICT 활용을 향상시키는 것에 버금갈 정도로 중요하다. 그러나 제시된 정책 중에서는 교육과 보조금 부문이 개인과 기업 모두에게 가장 일반적으로 사용된다.

정부는 온라인으로 서비스를 제공하고 ICT 틀 사용을 통해 효율성을 높이는 데 중점을 둔다.

공공 행정에 의한 ICT 적용을 장려하는 정책은 크게 세 가지 범주로 나눌 수 있다. 첫 번째는 개인을 위한 전자 정부 서비스를 창출하거나 활성화 하고, 두 번째는 기업을 위한 전자 정부 서비스를 창출하거나 활성화 하며, 세 번째는 정부 자체의 내부 기능을 개선하고 공공의 정보 활용 가능성을 통해 투명성을 높이는 데 중점을 두고 있다. 각 범주는 정책의 가짓수와 관련하여 우선사항이 고루 동일하다(도표 2.4).

도표 2.4. 행정 기관별 ICT 적용 증진을 위한 정책



주석: 이 질문에 대한 응답의 총 국가 수는 38 개국이다. 국가 목록은 이 장 마지막 부분의 주석 17 을 참조한다. ICT = 정보통신기술.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584564>

개인과 가정을 대상으로 전자 정부 서비스를 개발하거나 장려하는 정책은 전반적으로 시민들에게 정부 서비스를 온라인으로 제공하는데 목표를 두고 있다. 여기에는 온라인으로 시민들이 세금을 내고, 다양한 양식을 제출하며, 개인 정보의 업데이트가 포함된다. 조사에 응한 국가의 87%가 이러한 유형의 정책을 갖고 있다. 예를 들어, 콜롬비아는 서류 기반의 양식을 온라인으로 이전하기 위한 몇 가지 정책안을 가지고 있다. 여기에는 호적, 의료 기록 및 교육 및 군복무에 대한 전자 문서의 추적 및 업데이트를 위한 디지털 레지스트리가 포함된다. 콜롬비아는 또한 여권 발급 및 갱신을 포함하여 온라인으로 업무가 가능한 영사 서비스도 일부 마련했다. 스위스는 해외 유권자를 대상으로 한 전자 투표 시스템을 도입했으며, 최근 몇몇 주에서는 스위스 주민들에게 이러한 옵션을 제공하기 시작했다. 오스트리아, 이스라엘, 대한민국 및 포르투갈은 시민들을 위해 그 외 다양한 전자 서비스를 제공하고 있다. 디지털화를 통해 보다 효율적인 정부 서비스 만들기 노선에 발맞춰 많은 정부가 시민들과 소통하기 위해 전적으로 디지털 미디어의 변환을 진행해 오고 있다. 노르웨이는 시민들이 안전한 디지털 우편함을 통해 디지털 통신을 수신하는 대신 종이 우편을 수신하고 싶은 시민들은 이를 능동적으로 선택하도록 "디지털 기본 설정" 접근법을 적용했다. 오스트리아와 리투아니아는 디지털 통신을 위한 유사한 프로그램을 갖고 있다.

이러한 전자 서비스의 많은 부분에 개인 정보가 포함되어 있다는 점을 감안해서, 조사에 응한 국가의 4 분의 1 에 약간 못 미치는 일부 국가에서는 이러한 온라인 서비스를 보다 안전하게 사용하기 위해 전자 아이디 및 전자 인증 서비스를 개발했다. 특히 디지털 보안 및 프

라이버시와 관련된 정책은 이번 장의 뒷부분과 OECD(2016a)에서보다 자세히 논의된다. 따라서 여기에 제시된 정책은 국가가 실시한 모든 보안 정책안을 완전히 나타내지 못할 수도 있다.

설문 조사에 응답한 국가의 절반 이상이 정부가 제공하는 전자 서비스와 관련 정보를 전달하기 위해 웹사이트를 구축했다. 활용 가능한 전자 도구의 정보 보급 및 인식은 시민들의 전자 정부 서비스 사용 활성화에 필수적이다. 또한 사이트를 쉽게 탐색할 수 있고 사용자가 서비스 관련 정보를 찾을 수 있어야 한다. 몇몇 국가는 "원스톱" 웹사이트를 운영하고 있으며 대한민국과 슬로베니아와 같은 일부 국가는 여러 국가의 언어로 웹사이트를 제공하여 해당 국가에 거주하는 외국인도 이용이 가능하다.

유사한 정책이 기업에게도 적용된다. 예를 들어, 전자 정부 정보와 온라인 양식 제출의 "원스톱" 지점을 위한 웹 포털이 비즈니스를 위해 제공된다. 기업과 정부 모두 정부의 행정 부담을 줄이는 경우가 많기 때문에 이러한 서비스가 기업에 제공되는 것은 놀랄 일이 아니다. 온라인 세금 관련 서비스를 비롯한 온라인 양식 제출은 기업을 겨냥한 가장 보편적인 정책으로 38 개 국가 중 31 개 국가가 이러한 정책을 가지고 있다. 많은 국가에서는 법적 효력을 지닌 서류(라트비아, 러시아, 스페인, 스위스)로 등록하기 위해 모든 문서 작업이 전자적으로 마무리 되도록 허용한다. 특별히 기업을 위한 전자 양식의 또 다른 예로는 정부 공급 업체의 전자 인보이스(벨기에, 콜롬비아, 노르웨이 및 스위스), 온라인 라이선스 시스템(체코 및 싱가포르), 부가가치세(VAT) 및 세관 신고를 포함한 온라인 세금 신고(이스라엘, 대한민국, 멕시코 및 스위스 등 기타 국가)가 있다. 조사 대상 국가의 3분의 1에 해당하는 기업은 법적인 사업체의 설립 및 등록과 관련된 보다 전문화된 정보를 포함하고 필요한 온라인 양식에 접속하기 위한 링크를 제공하는 비즈니스 사용자에게 최적화된 "원스톱" 포털을 보유하고 있다. 오스트리아, 덴마크, 핀란드, 포르투갈 및 스페인은 온라인 비즈니스 포털을 제공하는 국가 중 하나이다.

고유의 기업용 전자 서비스는 공공 조달에 필요한 단일 온라인 플랫폼 지향의 수 많은 정부 프로세스이다. 이러한 포털은 한 곳에서 정부 기관을 통한 정부의 모든 구매 및 판매를 통합한다. 모든 정부 조달 사양을 인터넷을 통해 제공함으로써 회사는 정보에 동등하게 접속할 수 있으므로 공공 조달 시스템이 보다 더 투명해진다. 일본의 "정부 전자 조달 시스템"은 명세서, 입찰, 공개 청구서, 계약 체결, 계약 및 지불에 대한 성과 평가를 포함하여 전자 공공 조달 프로세스에 포함된 다양한 디지털 절차의 좋은 예를 제공하고 있다. 조사에 응한 국가의 절반 이하가 다수의 유럽 연합 회원국, 코스타리카, 대한민국, 싱가포르, 스위스, 터키 등 공공 조달 절차를 온라인으로 진행하고 있다.

약 3분의 1 정도의 정부는 기업 내부의 행정 처리를 보다 효율적으로하고 가능한 경우 규제 부담을 줄이기 위해 기업이 활용할 수 있는 전자 서비스를 검토하고 있다. 이것은 종종 정부 기관 간의 정보 공유를 원활하게 하고, 비즈니스를 위한 통합 서비스를 제공하며, 정부 기관 서비스에 대하여 기업이 의견을 제시하고 불만 사항을 제출하여 피드백을 통해 추가 개선 사항을 추진할 수 있도록 한다. 슬로베니아는 싱글비즈니스포인트(Single Business Point)를 구축했는데, 이는 보고 목적으로 기업에 필요한 데이터의 수와 양을 줄이는 것을 목표로 하

며, 관리 부담의 더 큰 절감과 규제 절차의 단순화를 위한 검토 과정에 있다. 캐나다는 기업을 위해 내부 절차를 보다 효율적으로 만드는 여러 정책안을 가지고 있다. 캐나다 국세청(Canada Revenue Agency)은 정부 전체에서 인정받은 기업에 대해 표준 식별자를 수립하고 있으며, 또한 통합인증(싱글 사인온, SSO), 실시간 상태 업데이트 및 전자 결제와 같은 여러 가지 서비스 변환 정책안을 구현하고 있다. 또한 디지털 시대로의 전환을 촉진하기 위해 혁신과학경제개발캐나다(ISED)는 기업이 정부 서비스에 접속할 수 있는 방법을 향상시키기 위해 혁신적이고 통합된 클라이언트 위주의 디지털 서비스를 제공하는 전부서 차원의 전략을 구현하고 있다. 이러한 정책안을 통해 ISED 는 연방, 주, 준주 및 시 당국과 긴밀히 협력하여 클라이언트의 참여 향상을 목표로 한다. 브라질, 네덜란드 및 싱가포르 또한 내부 절차를 개혁하고 있다.

공공 부문 정보 접근을 위한 개방형 데이터 포털 및 법안은 투명성 향상을 목표로 한다.

정부의 화두인 "디지털화"의 핵심은 정부 기능의 디지털화 지원을 위해 최소 하나의 정책을 보고한 응답 국가 80% 이상이 정부 내부의 기능 개선에 목적을 두고 있다는 점이다. 위의 단락에서 강조한 디지털화 노력과 관련하여 이러한 정책은 정부 문서 및 레지스트리를 온라인으로 가져오고, 최신 정보를 쉽게 찾아 유지하고 접근하게 하며, 디지털 통신을 통한 서류-제로 정책 장려에 보다 중점을 둔다. 이러한 프로세스의 예로는 입법 문서 추적, 댓글 감시 및 모든 버전의 안전한 저장을 가능하게 하는 체코의 전자법률도서관이 있다. 중국과 코스타리카는 종이 제로 정책을 시행하고 있으며, 캐나다, 일본, 폴란드는 전자 문서의 교환, 업데이트 및 버전 관리는 물론 공공 행정에서 쓸모없는 문서를 폐기하는 등 전자 문서 관리를 실시하고 있다.

각 부처 간 정보 공유 또한 공통된 주제이기도 하다. 정부의 약 60%는 정부 플랫폼 간의 상호 활용성 보장을 포함하여 내부 정보 공유 및 협업을 강화하는 정책을 펴고 있다. 예를 들어, 콜롬비아의 상호 활용성 기본틀(Interoperability Framework)은 단일 기관으로서 주정부 기능을 돕기 위한 일종의 노력이며, 원활한 정보 교환을 위해 공통의 상호활용이 가능한 플랫폼을 구축하는 것이다. 노르웨이의 정보관리 기본틀(Information Management Framework)은 각 기관의 데이터에 관한 책임을 정의하고, 공통 데이터 디렉토리를 만들기 위해 여러 기관의 데이터를 통합하는 공통 기본 틀을 구축하고 있다. 핀란드, 이스라엘, 룩셈부르크 및 러시아도 이와 유사한 정책을 시행하고 있다.

조사에 응한 38 개 국가 중 31 개 정부는 정부 정보에 대한 대중의 접근성을 높이기 위해 적어도 하나 이상의 정책을 시행하고 있다고 보고 했다. 이러한 개방형 데이터 프로그램은 두 가지 목표를 가지고 있다. 첫 번째는 정보를 대중이 활용 가능하도록 공개함으로써 정부 내에서 투명성과 책임성을 증진하는 것이다. 칠레는 "개방 예산" 플랫폼을 통해 공공 부문 예산에 대한 접근을 허용함으로써 이러한 목표를 가진 개방형 데이터 정책안의 예시를 제시한다. 브라질 정부는 투명성 포털사이트(Transparency Portal)에 모든 정부 지출을 온라인으로 게시한다. 이와 같은 두 가지 프로그램 모두 투명한 정부를 향한 단계 중 하나이다. 개방형 데이터 정책안의 두 번째 목표는 데이터의 접속 및 효과적인 재사용을 증진하여 사회의 이익을 위한 연구 또는 혁신에 이러한 데이터를 사용하는 것이다. 캐나다와 이스라엘의 개방형

데이터 캠페인의 목적은 보다 폭넓게 공공 부문과 사회의 혁신을 장려하기 위해 오로지 정보에 대한 대중의 접근성을 높이는 데 있다. 그러나 개방형 데이터 정책안이 이러한 두 가지 목표를 모두 달성할 수 없는 것은 아니다. 왜냐하면 이러한 정책안은 데이터의 효과적인 재사용을 장려하고 동시에 행정부의 투명성을 높일 수 있기 때문이다.

조사에 응한 정부의 약 58%는 정보에 대한 공적 이용을 구축하고 정보가 공개적으로 공유되는 항목 변수를 정의하는 법안을 마련했다. PSI의 재사용에 관한 EU 지침은 정부가 보유한 데이터에 대중이 접근하도록 공통의 법적 기본 틀을 제시한다(EC, 2017a). 이 지침은 시장에서의 투명성과 경쟁을 활성화하고 정보를 재사용함으로써 얻게 되는 경제적 이익에 중점을 둔다. 조사에 응한 모든 EU 회원국이 서면으로 응답한 바에 따라 EU 회원국은 불가피하게 2015년까지 EU 지침을 국내법으로 변환해야 했다. 브라질, 코스타리카, 일본 및 멕시코는 대중이 접속할 수 있는 PSI를 정의하는 법안을 가지고 있다.

교육 프로그램과 보조금은 개인과 가구의 ICT 활용을 장려하는 가장 일반적인 유형의 정책이다.

재정정책과 비재정정책 모두 여러 다양한 정책 구성은 개인과 가정이 일상적으로 ICT를 사용하도록 권장하며 재무 외 프로그램이 약간 더 많이 사용되고 있다. 이들의 이상적인 생활에서 ICT 활용 교육은 가장 일반적으로 사용되고 있는 비재정 정책이며, 절반 이상의 국가에서 이러한 유형의 정책을 보고하고 있다. 이 중 44%는 소득 불균형, 장애 또는 연령에 따른 정보 격차로 인해 기본 ICT 역량이 부족한 특정 취약 집단을 대상으로 정책을 이행하고 있다. 노르웨이와 싱가포르의 연장자를 대상으로 디지털 문맹 퇴치 프로그램을 운영하고 있으며, 중국은 농촌 지역을, 브라질과 이스라엘은 저소득 가구 및 개인을 대상으로 하고 있다. 캐나다와 라트비아는 구직자가 근무 현장에서 필요한 역량을 갖추도록 교육 프로그램을 운영하고 있다. 라트비아는 2014년부터 2020년까지 NDS에 따라 교육 프로그램에 1억 유로 이상이 책정되었다. 설문 조사에 응답한 국가 중 헝가리, 라트비아 및 폴란드는 교육 프로그램에 가장 많은 예산을 책정했다고 보고했다. 싱가포르의 "IT 완전정복(Enable IT)" 프로그램은 장애인들이 사적인 용도나 전문적으로 일상 생활의 요구를 보다 잘 충족시키기 위해 보조 기술을 이용하도록 교육시킨다. 몇몇 국가는 ICT 역량을 보급하는 보다 효과적인 방법으로 "교사들을 교육하는" 프로그램을 운영하고 있다. 중국, 에스토니아 및 폴란드는 이러한 접근 방식을 채택했다.

교육 프로그램 이외에도 정부는 또한 디지털 기술, 전자 서비스 및 ICT를 홍보하기 위해 커뮤니케이션 캠페인을 자주 시행한다. 이러한 캠페인은 일반적으로 많은 사용자를 대상으로 하며 약 1/4 정도만 특정 그룹을 목표로 한다. 유럽 국가의 정부가 주로 후원하는 대부분의 캠페인은 인터넷의 안전한 사용을 증진한다는 목표를 가지고 있다. 마지막으로, 몇 안되는 국가는 이전에 서비스가 부족한 지역에서 광대역 통신망의 이용을 높이기 위해 통신 인프라 구축 프로젝트를 진행하고 있다. 헝가리, 리투아니아, 룩셈부르크, 폴란드, 슬로베니아는 이런 종류의 프로젝트를 가지고 있으며 종종 각국의 NDS 안에 포함되어 있다. 위 국가가 모두 유럽 연합의 회원국이기 때문에 이러한 정책안은 모든 가구에 최소 초당 30 메가비트(Mbps)의 속도로 접속을 가능하게 하고 모든 가구의 절반 정도는 2020년까지 초당 100Mbps 속도에

도달하도록 유럽 연합(EU)의 세부목표인 광대역 통신망을 구축하는 것과 관련이 있다(EC, 2015). 코스타리카와 터키는 공공 와이파이 네트워크 접속 중계점 또는 이동 통신 인프라를 구축하는 것과 같은 다양한 목표를 가지고 있지만 정책안은 비슷하다.

사용법을 지원하기 위해 재정 인센티브를 사용하는 정책의 3분의 2 이상이 특히, 그동안의 이력으로 미루어 볼 때 노인이나 인터넷에 접속하지 않는 농촌 및 외딴 지역의 사람들 또는 소외 지역이나 저소득 지역의 사람들처럼 ICT 장비나 교육에 대한 기회가 취약한 소외 계층을 대상으로 한다. 재정 기반 정책의 약 70%는 광대역 통신망 구축과 서비스 비용 지불 또는 ICT 역량 수업에 필요한 ICT 장비 또는 서비스 구매에 대한 보조금이나 인건비의 형태로 제공된다. 이스라엘은 ICT 장비에 대한 3년간의 보증 외에도 선택적인 ICT 교육이나 저소득 가구에 개인용 컴퓨터 구입을 위한 보조금을 제공한다. 이와 유사한 프로그램을 제공하는 다른 국가로는 오스트리아, 캐나다, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 헝가리 및 싱가포르가 있다. 재정 인센티브 사용 정책의 5분의 1은 스마트폰 구매시 세금 면제 혜택을 제공하는 브라질이나 광대역 통신망 연결 설치에 세금 혜택을 제공하는 덴마크와 폴란드에서와 같이 ICT 구매에 대한 감세 조치를 제공한다.

기업에서 ICT 활용을 지원하는 정책은 ICT 부문을 전반적으로 발전시키는 정책과 중첩된다.

기업에서 ICT 툴의 사용을 장려하는 것은 재무 및 재무 외 수단을 통해 이루어질 수 있다. 재정 기반의 계획은 20 개국이 50 가지의 재무 외 정책안을 보유하고 있다고 응답한 것과 비교해 24 개국이 55 가지의 재무 정책을 보고하고 있는 것이 약간 더 일반적이다. 재정 계획에 기반한 정책 중에서 ICT 장비 구입 또는 ICT 개발에 대한 금전적 지원이 가장 일반적이며 이 방법을 사용하고 있는 국가는 24 개 국가 중에서 16 개국이다. 스페인과 터키는 모두 중소기업이 클라우드 컴퓨팅 솔루션을 채택하도록 장려하는 프로그램을 보유하고 있으며 싱가포르의 iSPRINT 프로그램은 중소기업이 생산성과 성장을 증진시키는 방법으로 스마트 기술을 사용할 수 있도록 한다. 벨기에, 에스토니아, 헝가리, 폴란드와 같은 다른 국가들은 R&D 인프라에 대한 투자를 지원하고 비즈니스 운영 및 관리의 최적화를 위한 전자 비즈니스 도구와 ICT의 통합을 지원한다. 프랑스, 일본, 멕시코도 이와 비슷한 정책을 가지고 있다.

대략 응답 국가의 4분의 1이 ICT 구매나 R&D에 감세 조치를 제공한다고 보고했다. 그러나 다른 OECD 연구에 따르면 35 개 OECD 국가 중 29 개 국가에 R&D 세액 공제가 있는 것으로 나타났다(OECD 및 EC, 2017:4). 예를 들어, 캐나다는 R&D를 운영하고 있는 모든 캐나다 기업에게 감세 조치를 제공하고 일본은 디지털화 및 생산성을 높이기 위해 설계된 기업의 시설 투자를 늘리기 위해 기업에게 다양한 감세 조치를 제공한다. 한편, 싱가포르의 경우 생산성 및 세액 공제와 같은 몇가지 자격을 갖춘 기업은 혁신 및 생산성을 증진하는 특정 활동에서 발생한 지출에 대해 최대 400%를 공제받을 수 있으며 중국은 중소기업에 대해 부가가치세 면제 및 소득세 감면 혜택을 제공한다.

직접적으로 재정적이지 않은 정책은 목표 지향적인 교육을 제공함으로써 비즈니스에 의한 ICT 활용 증가에 더 많은 관심을 기울이고 있다. 교육은 국가별로 보고된 개별 정책 중 절반 이상을 차지하고 있으며, 20 개 국가 중 10 개 국가가 최소 하나의 교육 프로그램을 보유하고 있다. 교육 자체는 주로 비즈니스 서비스의 디지털화, 전자 상거래 또는 디지털 미디어의 효

과적인 사용에 중점을 둔다. 독일은 중소기업이 클라우드 컴퓨팅 및 비즈니스에서 가능한 클라우드 어플리케이션을 이해할 수 있도록 "트러스티드 클라우드(Trusted Cloud)" 교육 프로그램을 제공한다. 호주 및 스위스는 효과적인 디지털 비즈니스 관리와 관련된 교육 과정과 정보를 제공하는데, 호주의 "디지털 비즈니스 키트(Digital business kits)"는 온라인 운영뿐 아니라 사례 연구 및 기업 지원에 대한 맞춤형 팁을 제공한다. 한편 스위스는 정보 기술(IT) 인프라, IT 보안 및 전자 상거래에 관한 정보를 제공하고 웹사이트(digital.swiss) 및 SME 포털사이트를 통해 중소기업에게 비즈니스를 보다 디지털화할 수 있는 가능성 있는 여러 조치에 대해 조언한다.

여기에 열거된 정책은 재무 및 재무 외 정책안 모두에 있어서 ICT 부문의 전반적인 개발 정책과 상당히 중첩된다. 이러한 현상은 기업의 ICT 활용 증가와 ICT 상품 구매에 대한 인센티브를 제공하고 연구 개발을 수행하는 것이 전반적으로 ICT 분야 개발 증가와 관련되어 있기 때문에 어쩌면 놀랄만한 일도 아니다. 그렇지만 기업에서 ICT 활용을 증가시키기 위한 정책만 오로지 논의에 사용되었다. 즉, ICT 산업, 신생 기업 및 중소기업의 혁신과 지원을 통해 ICT 사업의 전반적인 발전을 지원하는 것과 관련된 기타 여러 정책은 이미 논의된 바와 같이 분석에 포함되지 않았다. 전반적인 ICT 분야의 발전 장려 정책에 대한 자세한 설명은 "접속 및 연결성" 항목의 끝 부분을 참조한다.

ICT 역량 개발 정책은 종종 직업 교육과 초등 또는 중등 교육을 목표로 하지만 일부 국가에서는 보다 포괄적인 전략을 채택한다.

디지털화는 많은 기회를 가져다 주지만 또한 디지털화가 생산성을 향상시키고 새로운 직장을 창출하는 데 어떻게 도움이 될 수 있는지 이해해야 하는 새로운 과제와 정책 입안자가 필요하다. 디지털화는 종종 ICT 부문이나 경제의 여러 부문에 걸쳐 비즈니스 혁신을 위한 촉매제 역할로 인해 새로운 직장 증가의 원천으로 여겨진다. 그러나 고용 및 역량에 대한 순 영향을 인식하고 해결하는 것도 중요하다. 디지털화가 전 세계 기업의 중요한 재구성을 주도하고 있으며 이것이 노동 수요와 궁극적으로는 고용에 영향을 미치고 있음이 분명하다. 직장에 대한 디지털화의 순 효과는 복잡하고 여전히 잘 이해되지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고 중요한 신기술이 나오면 근로자와 사용자는 잠재적인 생산성 향상을 이룰 수 있는 새로운 역량을 필요로 한다고 알려져 있다.

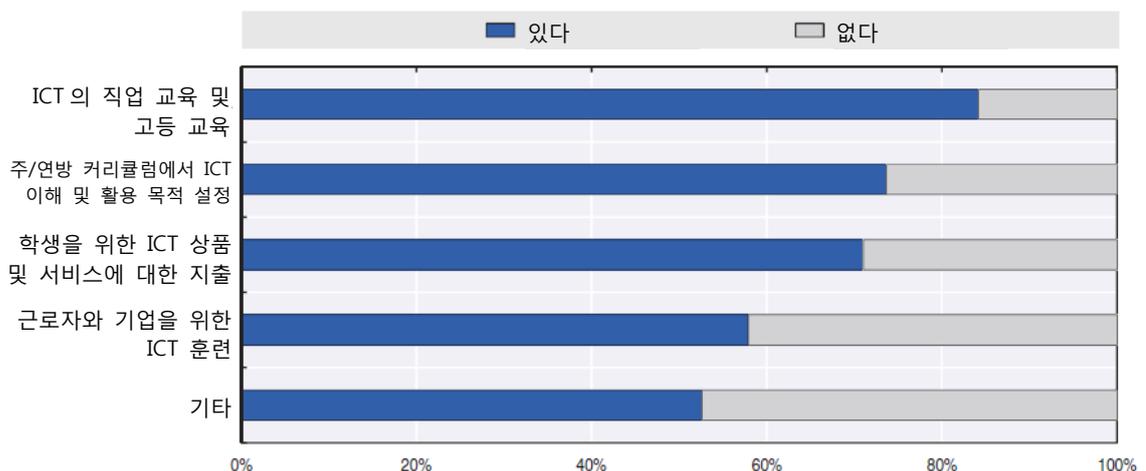
ICT 역량은 고용에 필수 요건이지만, 상당수의 사람은 새로운 환경에서 기능에 필요한 기본 역량이 여전히 부족하다(OECD, 2012a). 국제성인역량평가(PIAAC)를 위한 OECD 프로그램의 데이터를 살펴 보면, 핵심 역량의 부재 및 컴퓨터 경험이 없는 것과 가장 관련이 있는 인구 통계학적 요소는 55~65 세의 사람들, 고등 학교 교육 이하의 사람들 및 반 숙련된 직종의 사람들이다. ICT 역량이 가장 낮은 그룹은 현재 기술적인 인력 변화에서 직장을 잃을 위험이 가장 높은 인구 집단에 속하기 때문에 정책 입안자에게는 성인 집단에서 ICT 역량 부족이 특히 중요하다. 노동 시장의 혼란은 일부 근로자들에게 다른 어떤 것 보다도 더 큰 영향을 미칠 것이며, 가장 영향을 많이 받는 사람들은 ICT 역량 수준이 가장 낮은 사람들과 역량을 새롭게 개선할 준비가 가장 적은 사람들이 될 것이다.

게다가, ICT 의 전문적인 역량 부족은 ICT 를 적용하는 데 있어서 방해가 될 수 있다. 예를 들어, 설문 조사는 숙련된 데이터 전문가의 부족이 비즈니스에서 데이터 분석의 가장 큰 장애물 중 하나라고 지적한다. 미국의 경우, ICT 역량의 부족 가능성을 다른 증거 자료와 함께 제시해 보았을 때 1999 년부터 선진 ICT 역량을 가진 사람들의 직종이 상대적으로 임금이 가장 빠르게 성장한 분야 중 하나였다(OECD, 2017).

ICT 역량 개선 정책은 주로 주/연방 커리큘럼의 ICT 이해 및 활용 목적, ICT 의 직업 교육 및 고등 교육 프로그램, 전환 기금, 유급 교육 휴가 및 근로자에게 ICT 교육을 제공하는 기업에 대한 지원을 포함한다(도표 2.5).¹⁹

보다 구체적으로 살펴 보면, 설문 조사의 역량 항목에 응답한 38 개국은 최소 한 가지 유형의 ICT 교육 및 훈련 정책을 시행하고 있다. 80% 이상의 국가에서 구현되는 가장 일반적인 유형의 정책은 ICT 의 직업 교육 및 고등 교육에 대한 지원을 포함하며, 여기에는 학부 학위 프로그램, 기술 인증이 가능한 과정이나 가능하지 않은 과정, ICT 전문가를 교육하기 위한 개인적인 계획안 또는 PPP 등이 있다. 국가의 거의 75%가 주/연방 커리큘럼에서 ICT 이해 및 활용 목적을 설정하는 데 자금을 할당하고 있으며 70% 이상이 학생들을 위해 ICT 상품 및 서비스(예를 들면, 개인용 컴퓨터 및 학교에서의 광대역 통신망 연결)를 구매한다. 거의 60%에 달하는 국가에서는 실업자를 위한 과정이나 단순히 개인의 역량을 개선하고 싶은 사람들을 위한 프로그램을 통해 ICT 교육을 지원한다. 여기에 설명된 프로그램과 정책은 대부분 정부가 시행하지만, ICT 역량 증진에 대한 모든 책임이 정부에 있다고 말하려는 것은 아니다. 고용주 또한 직원의 ICT 역량 개발에 투자할 수 있으며 투자를 해야 한다. 일부 정부는 ICT 교육을 직원에게 제공하는 기업에게 지원이나 인센티브를 제공하기도 한다.

도표 2.5. ICT 역량 개선 정책



주석: 이 질문에 대한 응답의 총 국가 수는 38 개국이다. 국가 목록은 이 장 마지막 부분에 있는 주석 17 을 참조한다. ICT = 정보통신기술

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584583>

이번 항의 주요 조사 결과, ICT 분야의 직업 교육 및 고등 교육 지원 정책이 일반적이었으며 때로는 PPP 를 포함하기도 한다. 경우에 따라서는 실업자, 여성 및 노인과 같은 특정 그룹의 지원을 위한 정책을 펼치기도 한다. 일부 국가에서는 사회의 모든 부문과 모든 전문 분야

를 대상으로 하는 ICT 역량 개발을 위해 보다 포괄적인 전략을 채택했다. 학교에서는, ICT와 관련된 대부분의 공공 지출은 컴퓨터 하드웨어 구매 및 인터넷 연결을 위해 사용된다. 또한 학교 교과 과정의 ICT 이해 및 활용 목적은 학생들에게 ICT를 안전하고 책임있게 사용하는 방법을 가르치는 것을 포함하여 워드 프로세싱, 스프레드 시트 및 코딩에 있어서 상당한 능력을 갖추게 하는 것이다. 몇몇 국가에서는 다양한 산업 부문에서 기대되는 미래 역량을 현재의 ICT 교육 우선사항에 맞추는 미래 지향적인 프로그램을 실행하고 있다.

학교에 지원되는 ICT 상품 및 서비스에 대한 공공 지출의 대부분은 컴퓨터 기기 구매 및 인터넷 연결 비용이 차지한다.

설문 조사 결과, ICT와 관련한 정부 지출 정책의 가장 일반적인 두 가지 유형이 ICT 장비 또는 공립학교의 인터넷 연결에 대한 재정 지원이었다. 이러한 각 유형의 정책은 응답 국가의 약 절반에서 시행되고 있었다. 각국의 25%는 전자 교과서와 같은 디지털 학습 자료의 구입이나 개발에 대한 정책을 갖고 있다고 밝혔다.

몇몇 국가에서는 가난한 학생 및 장애 학생의 ICT 습득이나 향상을 목적으로 고안된 정책이 시행되고 있다. 예를 들어, 칠레의 장애인 디지털 권한 부여(Chile's Digital Empowerment of Persons with Disabilities) 정책은 ICT 활용을 통해 장애나 질병을 가진 학생의 접근, 참여, 유지 및 학습 개선을 목표로 한다. 이 프로그램은 기술 및 디지털 자원을 제공하며, 이러한 자원의 효율적인 사용을 위한 교육 훈련도 포함한다. 프로그램의 목적은 학생들에게 포괄적이고 지속 가능한 교육을 제공하기 위해 그들의 교육학적인 면에서의 관행을 향상시키는 것이다. 코스타리카의 "Tecno@prender" 프로그램의 목적은 경제 개발이 저조한 지역에서 교육 기관을 통해 ICT를 제공하는 것이다. ICT 인프라 및 장비는 물론 교육 기관과의 연결성을 제공함으로써 커리큘럼 개발 및 학생들을 위한 의미있는 학습 과정을 지원한다. 에스토니아는 디지털 장치를 구입할 능력이 없거나 장애로 인해 전문화된 디지털 장치가 필요한 학생들을 위해 필요 기반의 지원 시스템을 갖추고 있다. 이스라엘은 학생들의 사회 경제적 수준에 따라 ICT 장비 구매, 인터넷 사용 방법의 습득 및 ICT 활용에 대한 교사 지원을 위해 2,400 개의 학교에 재정적인 지원을 한다.

설문지 응답에 여러 다양한 혁신적인 프로그램이 제시되었다. 그 중 브라질의 경우, 시골 공립학교에 광대역 통신망을 제공하는 정책이 있는데, 모바일 4G 서비스의 상업적 운영을 위한 스펙트럼을 얻기 위해서는 기업이 농촌 학교에 인터넷 접속(유선, 무선 또는 위성)이 가능하도록 무료 광대역 통신망을 제공해야만 한다. 콜롬비아의 '미주에서 일어난 혁신의 민주화(Democratizing Innovation in the Americas)' 프로그램은 저소득층의 취약 계층(15~25세)과 그 지역의 ICT 관련 경제 기회를 연결해준다. 룩셈부르크의 매쓰마틱(MathemaTIC)은 10~12세의 모든 학생들을 대상으로 모든 기본 수업에서 사용되는 쌍방향 학습 어플리케이션으로서 교육부에 도입되었다. 학생들은 학교나 집 또는 어느 장소에서나 시간에 상관없이 온라인으로 연결 기기를 통해 MathemaTIC에 접속해서 학습할 수 있으며, 학부모와 교사는 앱을 사용하여 학생들의 학습 진행 상황을 추적할 수 있다. 이 앱은 여러 언어로도 제공된다. 멕시코의 디지털인클루전(Digital Inclusion) 프로그램은 자체의 폭넓은 프로그램 내용뿐만 아니라 다음과 같은 사실에도 주목할 만하다. 즉, 이 프로그램은 정보를 소비하는 것보다는 창출하는

데 더 집중함으로써 21 세기를 위한 학생들을 준비시키는 것을 목표로하고 있다. 이 프로그램은 연결성과 디지털 장치를 제공하는데, 그 내용으로는 1) 교사의 ICT 역량과 교수법 활동에 적용할 수 있는 능력을 증진시키기 위한 훈련, 2) 품질 및 그 영향을 보장하기 위해 선별되고 평가될 디지털 교육 자원, 3) ICT 를 통해 오늘날 사회 문제를 해결하기 위한 독창성과 연구를 촉진하는 정책안, 4) 프로그램 관리자가 이를 개선할 수 있는 방법을 찾을 수 있도록 지속적인 감시와 평가 등이 있다. 약 2 백만 명의 학생과 교사가 이러한 정책의 혜택을 볼 것으로 예상된다. 마지막으로 전자학교가방(E-school bag)과 같은 정책을 통해 슬로베니아는 수학, 과학, 언어, 역사 등을 다루는 30 개의 대화형 전자 교과서를 개발했다.

학생들의 ICT 역량을 개발하기 위한 일부 정책은 매우 상당한 규모로 시행되고 있다. 예를 들어, 중국은 모든 초등 및 중등 학교에 고정 광대역 통신망 및 와이파이를 포함한 모든 네트워크를 제공하려는 장기 정책을 갖고 있다. 지금까지 중국 학교의 87%가 완전히 구축 완료되었다. 폴란드는 2018 년까지 광대역 통신망의 인터넷 접속을 통해 약 30,000 개의 학교를 하나로 연결하는 네트워크 형성을 목표로 하고 있다. 터키의 FATİH 프로젝트는 모든 학교에 광대역 통신망의 인터넷 연결 및 전자 칠판을 설치하고 8 백만 명의 학생에게 태블릿을 배포하기 위해 13 억 달러를 투자한다.

학교 커리큘럼의 ICT 이해 및 활용 목적은 생산성 소프트웨어 및 코딩에 있어서 상당한 능력을 갖추는 것이다.

주 및 전국 학교 커리큘럼의 ICT 활용 능력에 관해서, 목적은 학생들이 워드 프로세싱이나 스프레드 시트와 같은 생산성 소프트웨어 사용과 코딩에 있어서 상당한 능력을 갖추는 것이다. 몇몇 국가에서는 ICT 를 안전하고 책임있게 사용할 수 있는 수단을 학생들에게 제공할 필요성에 대해 인지하고 있다. 예를 들어, 일본의 경우 학교가 학생들에게 컴퓨터 및 정보 통신 네트워크를 익히게 하고 기본적인 운영 역량을 가르칠 뿐만 아니라 정보 윤리에 대한 지침을 제공하고 정보 장치를 적절하게 사용하는 방법을 익히도록 장려한다. 마찬가지로 포르투갈의 Seguranet 프로젝트도 교육 커뮤니티에서 안전한 인터넷을 사용하게 하고 모바일 기기의 사용을 장려한다. 기본적인 컴퓨터 및 프로그래밍 역량과 소프트웨어 사용 외에도 라트비아의 학교 교과 과정에는 디지털 보안이 포함되어 있다.

기타 국가의 ICT 교과 과정에는 교사가 학생들에게 인터넷 사용에 대해 비판적으로 평가하는 방법과 전자 정부의 자원을 활용하도록 장려하는 방법 등을 가르치는 여러 주제가 포함된다. 예를 들어 싱가포르의 미디어 및 디지털 활용 능력 프로그램은 미디어 콘텐츠를 효과적으로 평가하고 콘텐츠를 안전하고 책임있게 사용, 작성 및 공유할 수 있는 분별있는 시민 양성을 목표로 한다. 한편 Digital Poland 프로그램은 학생들의 인터넷 사용 능력 향상을 목표로 하고 있으며 특히 전자 공공 서비스 사용이 포함된다.

물론 많은 국가 또한 코딩 및 일반 디지털 역량 개발을 위한 교육 기회를 지속적으로 지원하고 있다. 캐나다의 CanCode 프로그램은 이러한 노력의 한 예이다. CanCode 프로그램은 유치원부터 고등학교까지 캐나다 청소년에게 코딩 및 디지털 역량 개발에 필요한 교육 기회 제공 사업을 지원하기 위해 2017 년을 시작으로 2018 년까지 2 년에 걸쳐 미화 약 4 천만 달러를 투자할 계획이다.²⁰

ICT의 직업 및 고등 교육을 지원하는 정책은 보편적이며, 민간 부문과의 파트너십을 포함할 수도 있고, 때로는 실업자나 여성 및 노인과 같은 특정 계층을 지원할 수도 있다.

대다수 응답 국가는 ICT에서의 직업 및 고등 교육을 지원하기 위한 정책을 시행하고 있다. 항상 있는 일은 아니지만 가끔씩 사람들이 이러한 교육 프로그램을 이수하게 되면 대학교 학위나 직업 자격증을 취득하기도 한다. 또한 이러한 프로그램은 종종 공공 부문에 의해 전적으로 자금 지원을 받기도 한다.

그러나 몇몇 국가는 기업, 전문직 협회 및 기타 단체와 파트너십을 맺어 가용 직장에 적합하도록 ICT 역량을 갖춘 훈련된 인력을 양성하는 프로그램을 설계하고 자금을 지원한다. 예를 들어, 에스토니아 교육연구부(Ministry of Education and Research)는 민간 부문 파트너 및 대학과 협력하여 IT 아카데미 이니셔티브를 지원한다. 장학금, 여름 학교, 연수 과정 및 IT 커리큘럼 개발 등 여러 프로그램을 통해 IT 고등 교육의 더 나은 발전을 촉진한다. 영국은 고용주와 고등 교육 기관 간의 정부 지원 협력의 산물인 디지털 학위 견습(도제) 프로그램을 제공하기 시작했다. 이와 같은 도제교육 프로그램은 실무 및 학업 훈련을 통해 고용주가 대학원 수준의 예비 직원을 자신의 비즈니스에 적합한 인력으로 양성하는 것을 돕는 반면, 젊은 사람들은 일하는 동안 실무 연수 인증을 받을 수 있는 기회를 얻는다.

많은 정책이 일반적으로 학생들 보다는 특정 그룹의 사람들을 돕는 데 목적이 있다. 이들 가운데 가장 일반적으로 사용되는 프로그램은 실업자가 ICT 관련 분야에서 새로운 직업을 시작하도록 훈련시키는 프로그램이다. 예를 들어, 체코의 노동 사회부(Ministry of Labour and Social Affairs)는 실직자를 포함한 구직자들의 디지털 이해 및 활용 능력과 전자 기술 개발의 향상을 위해 미화 1억 달러 가깝게 예산이 배정된 전략을 시행하고 있다. 터키는 ICT 관련 직종에 대비하기 위해 실직자들에게 수백 가지 직업 교육 과정을 제공하고 있다. 네덜란드는 ICT 분야에서 새로운 직업을 찾고 있는 고학력의 실직자를 위한 IT 제작 프로그램을 운영한다. 소프트웨어 엔지니어링, 비즈니스 분석, ICT 프로젝트 관리 및 ICT 컨설팅과 같은 직무에 대해 재교육을 진행하고 있다. 이스라엘의 사회 복지부(Welfare and Social Services Ministry)는 취약한 소외 계층을 대상으로 특별히 ICT 분야에서 교육과 훈련을 제공하고 이를 마치면 직업도 소개시켜준다. 이 프로그램의 혁신적인 특징은 연수생에게 직장을 제공하는 고용주에게 보조금을 지급한다는 점이다. 이와 같은 모든 프로그램은 디지털화 과정의 일환으로 일부 직장의 배치 변환 효과를 완화시키는데 도움이 된다.

그러나 정책 입안자가 ICT 교육을 지원하려고 하는 단체가 실업자 대상만은 아니다. 네 명의 IT 졸업생 중 한 명만이 여성인 호주의 경우, 국가혁신과학아젠다(National Innovation and Science Agenda)는 ICT를 포함한 STEM(과학, 기술, 공학 및 수학) 분야에서 여성의 기회를 늘림으로써 성 평등과 다양성 향상을 지원한다. 여러 정책안 중에서 여성과 소녀들 사이에서 STEM에 관심을 갖도록 고안된 새로운 보조금 프로그램도 있다. 룩셈부르크 또한 호주와 비슷한 목적을 가진 프로그램 Rails Girls를 지원하는데, 핀란드에서 시작된 자원 봉사 단체로서 지금은 글로벌하게 활동하고 있는 단체이다. Rails Girls는 여성에게만 앱 프로그래밍과 같은 코딩 수업을 장려하고 있다. 오스트리아는 또 다른 그룹으로 노인층에 초점을 맞춘 정책을 시행하고 있는데, 고령자와 함께 일하는 ICT 교사와 강사의 추가 자격 취득에 필요한 교육

과정을 지원하고 있다. 또한 콜롬비아 정보 통신부(Ministry of Information and Communications Technology)의 Apps.co 라는 정책안은 자신들의 아이디어를 개발해서 지속 가능한 디지털 비즈니스로 이어질 수 있도록 65,000 명 이상의 창업가에게 지금까지도 교육의 기회를 제공하고 있다.

많은 국가에서는 현재의 ICT 교육의 우선사항을 다양한 산업 분야에서 예상되는 역량의 필요성에 맞추기 위한 미래 지향적인 프로그램을 실행하고 있다.

예를 들어, 벨기에의 왈롱 고용 기관(Employment Agency of Wallonia)은 다양한 분야의 직종과 역량에 디지털 시대로의 전환이 미치는 영향에 대해서 전향적 연구를 수행하고 있다. 연구 결과로 나타난 신형 및 미래 직업 카탈로그는 강화될 교육 과정을 선택하는 데 사용된다. 핀란드 정보통신부(Ministry of Transport and Communications)는 2016 년에 데이터 사용, 지능형 로봇 공학 및 자동화와 관련하여 기업에서 어떤 유형의 역량이 필요한지 알아보기 위해 이러한 연구를 수행했다. 스페인의 에너지디지털관광부(Ministry of Energy, Tourism and the Digital) 어젠다는 디지털경제와 관련된 국가 방침의 수요와 공급의 차이를 고려하여 대학 학위 설계를 위한 백서를 개발했다. 요약하자면, 이것은 디지털경제 내에서 산업과 교육 시스템 간의 초기 조정을 위한 노력의 일환으로 볼 수 있다. 한편 라트비아 경제부(Ministry of Economics)는 2008 년 이후 매년 중장기로 계획을 세워서 고등 교육 시스템을 통해 노동 시장의 요구에 부합하는 IT 전문가를 더 원활하게 공급할 수 있게 했다.

일부 국가에서는 일반 기초 역량에서부터 새롭게 출현하는 기술에 대한 연구 수준의 훈련에 이르기까지 주민 전체 계층과 모든 전문 분야를 대상으로 ICT 역량 개발을 위한 포괄적인 전략을 채택하고 있다.

예를 들어, 최근에 디지털 역량에 관한 포르투갈의 INCoDE.2030 정책안에는 시민권, 고용 및 지식이라는 세 가지 과제에 대응하는 다섯 가지 우선사항 행동(통합, 교육, 자격, 전문화 및 연구)을 중심으로 구성된 여러 가지 조치가 포함되어 있다. 이 정책안은 정부, 기업 및 기타 이해 관계자 간의 협력을 위한 하나의 노력이다. 여기에는 디지털 통합 및 활용 능력, 디지털 서비스에 대한 전체 인구의 물리적 및 인지적 접속, 모든 교육 수준에서 ICT 프로그램 활용, 교사 연수, 데이터 중심의 사회 경제를 위한 분석 역량, 정보의 생산 및 보급, 프라이버시 및 보안, 고 부가가치의 직업 교육, ICT 평생 학습, 새로운 지식 및 첨단 ICT 어플리케이션의 생산을 위한 R&D(빅데이터, 사물인터넷 및 블록체인 포함/ 인공 지능(AI) 및 인간 중심 컴퓨팅과 관련된 정보 및 지능 시스템/ 양자 컴퓨팅 및 기타 분야와 관련된 컴퓨팅 및 통신 기반)을 향상시키기 위해 마련된 조치가 포함된다. 이러한 정책안은 모든 정부 분야에서 조정 구조를 가지고 있으며 초등 및 중등 학교, 고등 교육, 직업 학교 및 대학교, 연구 기관, 기업, 시민 사회 및 공공 행정 기관을 하나로 묶는 맞춤형 파트너십을 수반한다.

혁신, 어플리케이션 및 변환

산업 생산을 위해 디지털 기술을 변환시키는 두 가지 중요한 동향이 있다. 하나는 비용 감소로 중소기업을 포함한 광범위한 확산을 가능하게 한다. 다른 하나는 빅데이터 분석, 클라우드 컴퓨팅 및 사물인터넷과 같은 3 가지 주요 디지털 기술의 통합이다. 이러한 기술의 조합은

3D 프린팅, 무인 장치 및 시스템, 인간과 기계의 통합과 같은 새로운 유형의 어플리케이션을 가능하게 한다. 이러한 어플리케이션은 앞으로 산업에서 가장 큰 혁신을 일으켜서 앞으로 생산성에 상당한 효과를 가져올 것이다(OECD, 2017). 설문지에서는 이러한 추세, 국가가 이러한 어플리케이션에 자본을 활용하는 정도, 이러한 분야의 확산을 더욱 촉진시키기 위해 무엇을 하고 있는지(활용 및 역량에 관한 이전 항 참조)와 같은 주제에 관한 질문과 함께 상호 활용성을 촉진하고 데이터 분석 기능을 향상시키는 방법이 조사되었다.

이번 항은 35 개국이 응답한 OECD DEO 정책 설문지에서 '혁신, 어플리케이션, 변환'에 기반을 두고 있다.²¹ 이번 항과 관련된 응답은 특히 광범위했으며 많은 주요 조사 결과를 이끌어 냈다. 첫째, 디지털 혁신 환경을 개선하기 위한 정책에 관해서는 대부분 혁신 네트워크에 대한 지원이나 더 나은 금융 지원이 포함된다. 조사 결과 혁신, 성장 및 직장 창출에서 여러 정책이 중심적인 역할을 한다는 점을 생각해 보았을 때 좀 더 많은 정책이 젊은 기업에 맞춰져 있지 않다는 점은 놀라운 일이다.²² 또한 ICT 나 지식기반 기술(KBC)에 대한 투자를 증대시키도록 설계된 정책이 거의 보고 되지 않았다. 보고된 정책의 성격을 살펴보면 그 내용이 다양했으며 IT 및 디지털 콘텐츠 비즈니스가 외국인 투자를 이용하게 하고, e 비즈니스 솔루션을 도입하는 중소기업에게 전반적인 재정 지원을 제공하며, 통신 부문의 외국인 소유에 대한 상한선을 제거하는 데 도움이 되는 교육을 포함하고 있다. 뿐만 아니라, 데이터 주도 혁신(DDI)의 공약을 감안해 볼 때 데이터 분석 역량을 창출하는 정책 위주의 관심과 자원의 수준은 의외로 적었다. 특별하게 데이터 분석에 대한 정책이 있는 국가는 상대적으로 볼 때 거의 없으며, 그 중 일부도 비교적 소규모 단계였다. 지출 금액이 다른 유형의 디지털경제 정책에 지출되는 금액에 한참 못 미쳤다. 이 외에도 또 다른 중요한 조사 결과는 다음과 같다. 디지털 기술로 인해 경쟁에 새로운 도전을 불러 일으키고 있는 시장에 새롭게 제안된 규정을 살펴보면, 정책 입안자가 피어/온라인 플랫폼에 초점을 맞추고 있음을 알 수 있다. 이들이 시행하고 있는 조치 중 일부는 디지털 기술에 대한 정부 통제를 강화하는 한편 다른 조치로는 디지털 기술에 더 많은 자유를 부여하고 있다.

어플리케이션과 관련하여 국가의 디지털 콘텐츠 제작 및 보급 육성 정책은 뚜렷한 패턴을 따르지 않는다. 여기에는 문화 자원을 디지털화하고 온라인으로 제공함으로써 신문사가 독립적인 디지털 플랫폼에서 정보를 공유하고 과학 정기 간행물 및 전자 서적에 무제한 접속할 수 있는 온라인 지식 도서관을 구축하는 등의 방안이 포함된다. 또 다른 중요한 조사 결과는 적은 수의 몇몇 국가가 사물인터넷에 대한 상호 운용 표준의 필요성을 언급했지만 대부분의 국가는 그렇지 않다는 점이다. 반면에 조직이나 부문별로는 용이한 데이터 사용 정책이 널리 사용되며 다양한 형태를 취하고 있다. 이러한 정책의 원동력은 대개 혁신을 장려하고 정부 기관 내에서 공공 서비스와 효율성을 향상 시키거나 공개 정부를 장려하려는 열망이 포함된다. 한편, 의료보건정보 사이버교환(E-health) 정책 방안은 소규모 단계에서부터 야심차게 진행되는 프로젝트에 이르기까지 다양하며 연구 자금, 건강 데이터 플랫폼 또는 원격 진료 등에 관여한다.

많은 국가들이 노동법이나 부문별 취업 규칙에 관한 디지털 변화에 비추어 각국의 규제 기본 틀에 대해 다양한 개혁과 검토를 착수하거나 시작하려고 계획중에 있다. 여기에는 새로운 직장 상태 범주와 고용 계약을 공식적으로 인정하거나 정의하는 법적 개혁이 포함된다. 즉,

새로운 서비스 개발에 장벽을 제거하기 위한 특정 부문의 규제를 완화하거나, 직장 미래에 대한 대중과 이해 당사자의 다자간 대화를 제공한다. 디지털 기술로 가능해진 새로운 형태의 직장에 비추어 완전히 개정된 노동법을 제정하는 국가는 아직까지 거의 없지만 몇몇 국가에서는 원격 근무 및 비공식 근로 계약과 같은 노동계의 발전을 인정하기 위한 새로운 조항과 규정이 추가되었다.

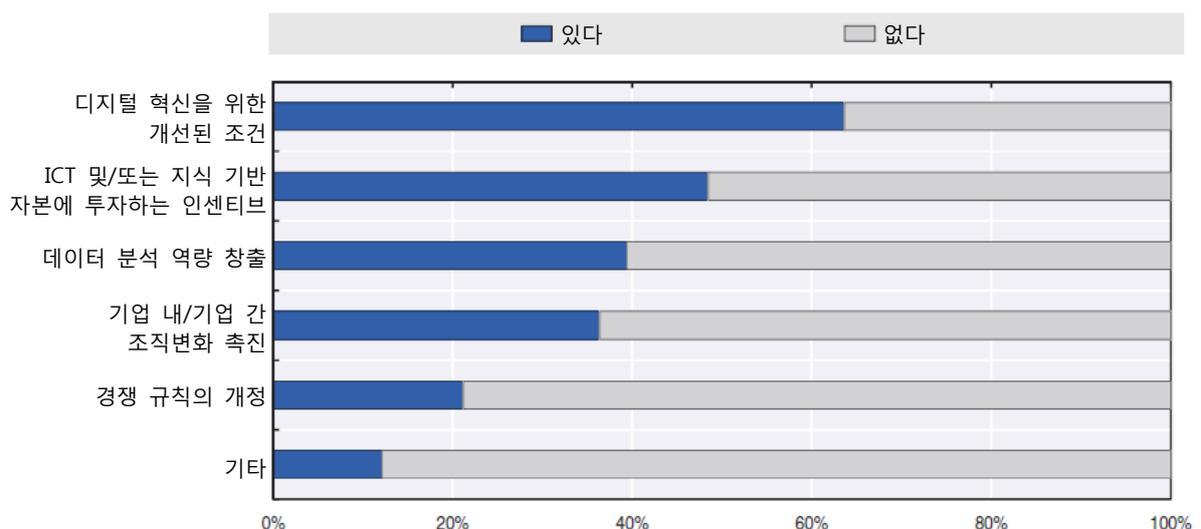
마지막으로, 조사 대상 국가의 거의 절반이 디지털화가 무역 협정을 변환시키고 있음을 입증하듯 양자간 또는 지역별 무역 협정에서 디지털상의 무역 관련 조항을 포함시켰다. 이러한 조항은 온라인 개인 정보 보호, 국경 간 데이터 전송, 온라인 거래에 대한 소비자 보호, 특정 유형의 인터넷 콘텐츠 제한 및 디지털 제품 무역에 대한 관세 부과와 관련이 있다.

디지털 혁신을 위한 상황 개선이 중요한 정책 목적이다.

다음 논의에서는 비즈니스 모델 및 시장에서 디지털 혁신을 촉진하거나 다루기 위한 정책 및 규제 조치에 대해 설명한다. 여기에는 디지털 기술이 경쟁에 새로운 도전을 불러 일으키는 제품 및 서비스 시장에 대한 규정이 포함된다.

설문 조사의 디지털 혁신 부문에 응답한 35 개국 중 29 개국은 디지털 혁신, 기술 및 비즈니스 모델을 활성화시키고 관련 효과를 다루기 위한 정책이 적어도 하나씩은 시행되고 있다. 21 개국에서 시행되는 가장 일반적인 정책은 ICT 보급 장려, 혁신 네트워크 지원 또는 금융 지원 확대 등 디지털 혁신 환경의 개선을 목표로 한다. 16 개국은 ICT 및/또는 KBC 에 투자할 인센티브 강화 정책이 있다고 보고했다.²³ 13 개 국가에는 기술 및 교육에 투자함으로써 데이터 분석 역량 창출을 촉진하는 정책이 있다. 12 개국은 원격 근무나 원격 회의를 장려함으로써 회사 내부와 기업 간 조직 변화를 활성화하고 있다. 마지막으로, 7 개국은 데이터 기반 시장에서 경쟁 규칙을 개정했다. 도표 2.6 은 이러한 정책의 분포를 시각적으로 보여준다.

도표 2.6. 혁신 지원 정책



주석: ICT = 정보통신기술.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584602>

다양한 디지털 혁신 정책에는 혁신 네트워크에 대한 지원과 보다 용이한 자금 조달이 포함된 다.

응답 국가가 기술한 디지털 혁신 조건의 개선 정책 대부분은 보다 용이한 자금 조달 창출과 혁신 네트워크에 대한 지원을 포함한다. 자금 조달과 관련하여 브라질의 과학기술혁신통신부(Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications)는 Inova Empresa 프로젝트로 알려진 주목할만한 프로그램을 운영하고 있다. 디지털 혁신을 포함하여 혁신을 촉진하기 위해 기업 및 R&D 연구소에 신용 한도 및 기타 재정 지원을 제공한다. 2013년에 시작된 Inova Empresa에는 미화 110억 달러의 예산이 책정되었으며 ICT 분야에만 약 400개의 기업과 140개의 R&D 연구소를 돕고 있다.

독일은 디지털 혁신에 필요한 자금 조달을 위해 다각적인 접근 방식을 채택했다. 독일 연방경제에너지부(Federal Ministry for Economic Affairs and Energy)는 때때로 유럽투자기금(European Investment Fund)과 협력하여 다양한 개발 단계에서 혁신적인 기업에게 다양한 종류의 자금을 제공하는 다섯 가지 펀드²⁴ 모음을 개발했다. 예를 들어, 어떤 펀드는 초기 단계에서 혁신적인 기업에게 자금을 제공하기 위해 엔젤 투자자에게 기업체 정보를 모두 제공하는 것이고, 또 다른 펀드는 급성장하고 있지만 자금이 부족한 기업에게 자금을 제공하도록 특별히 설계된다. 그 외 다른 펀드는 혁신적인 신생 기업이나 경영자가 젊은 기술 회사에게 VC를 제공하기 위해 민간 부문의 투자자와 팀을 이뤄야 하는 반면, 또 다른 펀드는 시드머니를 모으는 단계에서 혁신적인 기술 기업에 VC를 제공한다. 그 중 일부 펀드는 10년 이상 계속 조달하고 있는 반면 2016년에 시작된 펀드도 있다. 전체적으로 이러한 펀드는 미화로 대략 40억 달러의 예산을 가지고 있다.

혁신 네트워크와 관련하여 덴마크의 고등과학교육부(Ministry of Higher Education and Science)와 과학기술혁신청(Denmark Agency for Science, Technology and Innovation)은 22개의 네트워크를 구축하는 데 도움을 주었다. 이러한 네트워크를 통해 기업은 각자의 전문 분야에서 최신 연구 및 혁신 동향에 관한 정보에 접속할 수 있다. 이 네트워크는 또한 민간 기업, 연구원, 공공 부문, 기술 서비스 제공자 및 기타 파트너를 덴마크와 해외로 연결하여 소규모 또는 대규모 연구 및 혁신 프로젝트에서 기업이 협력 파트너를 찾을 수 있도록 도와준다. 각 네트워크는 과학, 기술 및 혁신을 위해 기관으로부터 미화로 약 2백만 달러의 기본 교부금을 받지만 다른 공공 및 민간 단체로부터도 자금 조달이 가능하다. 전체적으로 7,522개의 기업이 이와 같은 네트워크에 참여하고 있으며 5,348개의 기업이 50명 미만의 직원을 고용하고 있다.

2017년 스위스의 기술혁신위원회(Commission for Technology and Innovation)는 최소 미화로 3,000만 달러의 ICT 관련 R&D 프로젝트를 추진할 예정이다. 위원회가 지도한 신생 기업의 40% 이상이 ICT 분야에서 배출된다. 또한, 3D 프린팅, 산업 4.0, 디지털경제, 상호 작용 및 이미징 기술과 같은 문제를 다루는 몇몇의 테마 기반의 국가 혁신 네트워크를 구축했다. 이 네트워크는 정부에서 연간 미화로 약 20만 달러에서 40만 달러 사이의 보조금을 받게 된다.

자금 조달 또는 혁신 네트워크 범주에 맞지 않는 프로그램 중 하나는 영국 재무부와 영국 은행 간의 파트너십이다. 이 파트너십의 목적은 비은행 결제 기관이 결제 시스템에 접속하도록

록 확장하는 것이다. 핀테크(FinTech) 결제 회사가 직접 결제 시스템으로의 접속을 허용하는 것이 목적이다. 현재 이러한 회사들은 은행을 통해 결제 시스템에 접속해야 하는데(간접 접속), 이는 어느 정도의 비용이 든다. 협상이 시작되는 2018 년부터 직접 접속을 통해 경쟁이 치열해질 것으로 예상된다.²⁵

마지막으로, 설문 조사 결과는 디지털 혁신 환경 개선을 위해 적어도 하나의 정책이 있다고 언급 한 18 개국 중 5 개국이 구체적으로 중소기업을 대상으로 한 정책인 반면, 다른 5 개국은 신생 기업을 대상으로 한 정책이었다. 이러한 결과로 미루어 각 정부는 신생 기업이나 적어도 젊은 기업가에 대한 관심이 더 큰 것으로 예상할 수 도 있다. 앞서 언급했듯이 OECD 연구에 따르면 중소기업의 절반 이상이 고령자 기업이지만 혁신, 성장 및 고용 창출 향상에 중추적인 역할을 하는 것은 젊은 중소기업(창업 후 5 년 미만)이다(OECD, 2014b).

설문지 응답에서 거의 관심을 받지 못한 또 다른 주제는 사업이 번성하고 실패할 수 있는 규제 환경을 구축하려는 노력이었다. 새로운 회사를 창업하는 데 드는 비용과 관리 부담을 줄임으로써 정부는 혁신에 대한 인센티브를 높일 수 있다. 여기에는 실패 비용을 줄이고 사업 재개를 위한 법적 절차를 완화하는 파산에 관한 규정 시행이 포함된다. 여기서 우리는 혁신은 위험한 것이지만 "시행 착오"를 통해 생겨난다는 사실을 더 잘 알 수 있다(Adalet McGowan 외 Andrews, 2015). 제 5 장의 도표 5.5 는 각국의 신생 기업들이 직면한 관리 부담 수준을 비교하여 보여 준다.

부적절하거나 오래된 규정은 기업이 새로운 시장에 진입하거나 또는 기업의 새로운 제품이나 비즈니스 모델 개발을 막을 수 있기 때문에 기업이 디지털 기술에 대한 투자로 얻을 수 있는 수익을 제한할 수 있다. 예를 들어, 최근의 OECD 가 조사한 바에 따르면 제품 시장 규제, 고용 보호법 및 ICT 규제가 ICT 하드웨어의 활용에 중요한 영향을 미치고 있음을 발견했다(DeStefano, De Backer 외 Moussiégt, 2017).

혁신을 촉진하기 위해 특별히 ICT 또는 지식기반자본에 대한 투자 증대 정책을 발표한 국가는 거의 없다.

앞서 응답한 설문 결과는 기업에 의한 ICT 활용과 일반적으로 ICT 부문 개발을 활성화하는 것과 관련된 실질적인 정책 활동을 보여 주었지만 설문지의 디지털 혁신 부문에 응답한 35 개국 중 3 개국 만이 혁신을 증진시키는 데 필요한 ICT 나 KBC 투자를 늘리기 위해 특별히 마련된 정책을 언급했다. 이러한 정책에는 외국인이 IT 및 디지털 콘텐츠 비즈니스에 투자할 수 있는 통로를 지원하는 콜롬비아의 교육 프로그램, 비즈니스 프로세스 최적화를 위한 e 비즈니스 솔루션을 도입한 리투아니아의 중소기업에 대한 일반 재정 지원, 외국인 소유의 상한선을 제거한 멕시코의 통신 부문 개혁이 포함되었다.

이러한 결과는 설문 조사와 관련하여 일부 제한 사항을 나타내는 것으로 보이지만 다른 설문 조사 결과와 반드시 일치하지는 않는다. 예를 들어, OECD 는 KBC 에 대한 장문의 보고서와 국가가 투자를 유치하기 위해 사용하는 많은 정책을 발표했다(OECD, 2013a, 2015d). ICT 에 특화된 투자 활성화 수단의 경우, 설문 조사 응답에 투자가 부족한 이유 중 하나는 정부 지원 조치가 전반적으로 투자 지원에서 연구 개발 지원 및 혁신 비용 지원으로 이동했기 때문

일 수도 있다. 또 다른 이유는 ICT 가 모든 종류의 투자에 내재된 자명한 구성 요소로 간주되므로 개별적으로 분류되거나 ICT 에만 국한되지 않을 수 있기 때문이다.

10 개국은 ICT 또는 KBC 투자를 늘릴 수 있는 정책을 적어도 하나 이상 나열했지만 이러한 정책은 모든 유형의 R&D 에 대한 세금 공제 또는 혁신적이라고 생각되는 기업에 대한 투자 보조금처럼 보다 일반적인 대책이다.

데이터 분석 역량을 창출하는 정책 위주의 관심과 자원은 의외로 적다.

제 5 장에서 설명했듯이, DDI 는 경제적 이득을 줄 수 있는 큰 잠재력을 지니고 있으며 이미 많은 분야에서 그 공약을 이행하기 시작했다. 그러나 전반적으로 정책 입안자들은 자국의 데이터 분석 역량에 대해서는 상대적으로 작은 관심을 보이고 있는 듯하다.

이러한 사실이 아무것도 행해지고 있지 않다는 것을 말하는 것은 아니다. 일부 응답 국가는 강력한 프로그램에 대해 언급하기도 했다. 빅데이터 연구센터를 설립하고 대학원 학위 프로그램을 설계하는 것과 같은 국가의 노력이 이루어지고 있다. 콜롬비아의 경우, 공공 부문을 위한 국립 Big Data Strategy 와 같은 프로그램을 운영하고 있으며, 매사추세츠 공과대학교(Massachusetts Institute of Technology)와의 계약을 통해 공공 분야에 가져다 줄 수 있는 빅데이터 분석의 이용과 장점을 보여주기 위해 일반적인 아키텍처 및 시범 사업을 수행할 것이다.

그러나 8 개국 만이 모두 데이터 분석에 관한 정책을 구체적으로 기술했으며 그 중 대다수는 빅데이터 경연 대회 개최 및 평가 연구 수행과 같은 비교적 소규모 단계의 정책이었다. 이러한 영역에는 수 십억 달러의 비용이 소모되는 이전에 언급된 다른 유형의 디지털경제 정책과는 달리 많은 비용이 사용된 정책은 없었다.

디지털 기술로 시장의 역학 관계가 변화되고 있는 시장에 대해 새롭게 제안된 규정은 정책 입안자가 온라인 플랫폼 시장에 중점을 두고 있다는 것을 보여준다.

설문에 응답한 국가들이 디지털 기술로 인해 경쟁의 문제가 제기되고 있는 시장에 대해 새롭게 심사 숙고하여 내린 규정을 설명하도록 요청 받았을 때, 각 국가는 우버나 에어비앤비와 같은 온라인 부문에 대해서 다른 어떤 부문보다 더 많이 언급했다(해당 규정에 대해 보고한 18 개 응답 국가 중 8 개 국가는 운송 수단에 대해 언급했고 5 개 국가는 숙박 시설에 대해 보고했다.)

그러나 규제의 구체적인 특성에 관한 정보를 제공한 응답은 디지털 기술에 대한 정부 통제를 증가시키는 조치(7)와 디지털 기술에 대한 보다 큰 자유를 부여하거나 다른 방식으로 지원하는 방법(9)으로 거의 균등하게 나누어졌다. 이러한 조치에 두 가지 유형의 요소 모두 포함된 경우도 몇몇 있었다.

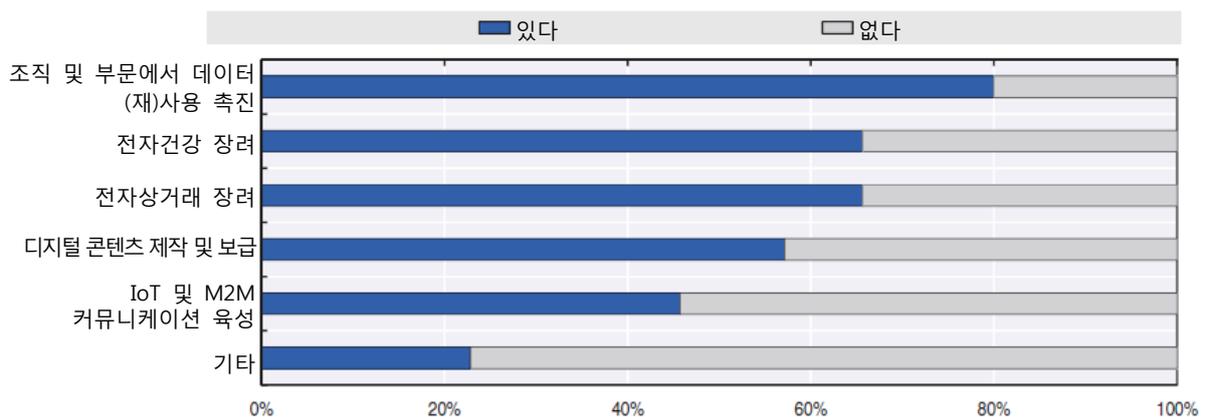
언뜻보기에는, 분열을 일으키는 디지털 기술의 경쟁성이 환영 받을지 아니면 공포의 대상이 될지에 대한 조사 대상 국가의 의견 차이로 인해 이러한 구분이 생길 수 있다고 보았다. 그럼에도 불구하고, 설문 응답에 언급된 제한 조치의 성격은 주로 기존 기업의 보호에 대한 우려보다는 소비자와 세금 징수에 대한 우려가 오히려 더 많이 나타났다. 예를 들어 프랑스

의 디지털 공화국(Digital Republic)이라는 최근의 법률안은 온라인 플랫폼 사업자에게 새로운 규제를 부과한 것이었지만 소비자의 개인 정보를 보호하기 위해 주로 사용되었다.²⁶ 한편, 다른 범주에서는 새롭게 제안된 규정이 디지털 기술을 장려하려는 정부의 일념을 반영한다. 예를 들어 2017년 5월에 채택된 핀란드의 새로운 교통 법규는 택시 업계를 포함하여 운송 부문의 시장 접속 규제를 해제했다. 그 목적은 주로 디지털화와 혁신에 장애가 되는 규제를 제거하고, 기술에 종속되지 않는 중립성을 지키면서, 개방형 API를 통해 운송 서비스의 필수 정보에 접속하는 새로운 규제도입으로 전체 운송 부문의 디지털화를 가능하게 하는 것이다. 개혁의 두 번째 단계로, 핀란드는 서비스²⁸ 개념으로서 이동성의 적용을 더욱더 장려하기 위해 MyData 모델²⁷의 채택을 고려하고 있다.

다양한 정책 방안을 통해 디지털 어플리케이션 및 서비스가 증진된다.

설문지의 이번 항에 응답한 모든 35 개국은 디지털 어플리케이션 및 서비스를 향상시키기 위한 정책 방안이나 규제 수단을 적어도 하나 이상 갖추고 있다. 거의 80%의 국가에서 구현되고 있는 가장 일반적인 유형의 정책은 조직 및 부문에서 예를 들어, 개방형 포맷을 증진함으로써 데이터(재)사용을 용이하게 한다(도표 2.7).

도표 2.7. 디지털 어플리케이션 및 서비스 증진 정책



주석: IoT = 사물인터넷; M2M = 사물통신.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584621>

디지털 콘텐츠 제작 및 보급을 육성하기 위한 국가의 정책은 명확한 패턴을 따르지 않는다.

디지털 콘텐츠 제작 및 보급에 대한 각국의 반응은 일관된 패턴보다는 광범위하게 변화하는 정책을 보여준다. 문화 자원을 디지털화하고 온라인으로 활용할 수 있도록 가장 빈번하게 언급된 정책 방안은 단지 5 개국의 응답에서만 나타났다. 기타 주목할 만한 정책에는 다음이 포함된다.

- 벨기에의 "인포텔리전스(Infotelligence)"는 불어판 일간지 신문사들이 독립적인 디지털 플랫폼에서 정보의 수집, 처리, 사용 및 표현을 공유할 수 있게 한다. 빅데이터와 인공지능을 사용하여 신문사는 독자의 행동과 요구 사항을 보다 잘 이해하고 사용자에게 맞는 정보를 제공할 수 있다. 그 결과, 플랫폼은 독자에게 보다 기본 틀적이고 관련성 높은 콘텐츠

츠를 제공한다. 이번 프로젝트의 목표는 구글, 애플, 페이스북, 인스타그램과 같은 세계적인 거대 온라인 기업으로부터 이 부문을 이끌어내는 것이다.

- 앞서 언급한 콜롬비아의 Apps.co 정책안은 어플리케이션(앱) 아이디어를 게임, 장애인용 앱 및 정부기관용 앱 등 지속 가능한 비즈니스로 변환하는 데 도움이 된다. 지금까지 84 개의 프로젝트에 약 미화 350 만 달러의 자금을 지원했다.
- 이스라엘의 "캠퍼스(Campus)"는 고등학생, 소외 계층 및 정부 공무원을 위한 공개형이면서, edX 기반의, 전국 온라인 교육 플랫폼이다. 이 플랫폼은 2019 년에 150 만 명으로 증가하여 2017 년에는 100,000 명에서 200,000 명 사이의 사람들에게 혜택을 줄 것으로 예상된다.
- 포르투갈은 B-on(Biblioteca do Conhecimento Online)이라는 다소 차별화된 교육 관련 프로그램을 보유하고 있다. 온라인 지식 도서관은 연구 및 고등 교육 기관에 협상된 계약을 통해 전국적으로 과학 정기 간행물 및 전자 서적의 전문을 제한없이 영구적으로 제공한다.

소수의 국가가 상호 운용이 가능한 사물인터넷 표준 요구를 다루고 있지만 대부분의 국가에서는 그렇지 않았다.

오로지 독일, 일본, 네덜란드 및 스페인만 상호 활용이 가능한 사물인터넷 표준 개발 및 적용을 증진하기 위한 노력에 대해 언급했다.

최근 잠재적인 클라우드 사용자 설문 조사에 따르면 IoT 와 같은 첨단 ICT 를 사용하는 데 있어서 가장 큰 장벽 중 하나인 표준, 특히 개방형 표준의 부족이 강조되었는데, 이는 정책 입안자가 중요한 진전을 이룰 수 있는 하나의 영역이다(OECD, 2016a: 33). 예를 들어, 세계경제포럼(WEF, 2015)의 행정 관련 설문 조사에 따르면 개방형 표준의 부족은 보안 문제보다는 덜 우려가 되지만 불확실한 투자수익률 보다는 더 문제가 되며 IoT 채택 시 가장 문제가 되는 세 가지 장벽 중 하나이다. 사용자는 개방형 표준이 다른 공급 업체로 실제 이전할 수 없는 경우 가격 상승에 매우 취약해질 수 있음을 알고 있기 때문에 잠재적인 공급 업체의 고정화에 대한 두려움이 종종 개방형 표준화의 발목을 잡을 수 있다.

조직 및 부문에서 데이터(재)사용을 용이하게하는 정책은 대중적이며 다양한 형태를 취한다.

35 개의 응답 국가 중에서 28 개국이 조직 간 데이터 사용과 재사용을 장려하고 용이하게 하는 보편적인 정책을 대부분 시행하고 있다. 일반적으로 민간 및 공공 부문 모두 혁신을 장려하고, 공공 서비스를 개선하며, 정부 기관 내 효율성을 개선하고, 개방형 정부를 장려하는데 동기부여의 초점을 맞추고 있다.

데이터 사용 및 재사용 정책의 약 3 분의 2 는 정부 데이터를 개방형 포맷으로 활용 가능하도록 만드는 데 중점을 둔다. 일반적인 방안으로서 대중이 다양한 개방형 데이터 세트에 접속할 수 있는 국가 개방형 데이터 포털을 만드는 것이다. 대안으로, 칠레는 매년 공개 해커톤을 개최하고, 이를 통해 참가자들이 개방형 공공 데이터 세트를 사용하여 최상의 어플리케이션 개발을 위해 경쟁한다. 2012 년부터 포르투갈은 일련의 개방형 포맷을 명시하고 정부가 독

점적인 포맷이 아닌 개방형 포맷으로 항상 정보를 제공해야한다는 내용을 담고 있는 국가 디지털 상호 활용성 규정을 규칙(National Digital Interoperability Regulation)을 제정해 두고 있다. 슬로베니아의 공공 부문 정보 접속 시행안(Act on Access to Public Sector Information)은 스페인의 국가적 상호활용 기본틀(National Interoperability Framework)와 마찬가지로 개방형 포맷을 장려하는데, 이러한 스페인의 국가 상호 운영 기본 틀은 공공 서비스의 디지털화에 관한 모든 측면을 다루는 일련의 기술 표준을 포함하고 있다. 일본 정부의 경우 데이터 사용을 개선하기 위해 많은 조치를 취하고 있다(일부 항목에 대해서는 박스 2.2 참조).

캐나다, 에스토니아, 이스라엘, 라트비아, 룩셈부르크 및 스페인을 포함한 여러 국가에서 채택한 또 다른 방안은 "원스온리 원칙(once-only principle)"에 기반한다. 이 원칙은 공공 기관이 이미 다른 공공 부문 데이터베이스에 포함되어 있지 않은 경우에만 데이터를 수집하도록 허용한다. 즉, 회사나 개인이 이미 공공 부문에 데이터를 제출한 경우 해당 기업이나 개인은 다시 데이터를 제출할 필요가 없으며 공공 부문 자체가 데이터를 교차 사용하면 된다. 이는 정부 기관이 공통 포맷을 채택하고 조직간의 경계를 넘어 데이터를 공유해야 한다는 명확한 동기가 정부에게 부여되지만 이로 인해 데이터 보호 문제가 야기될 수도 있다.

설문 조사에서 언급된 기타 조치와는 다른 한 가지 방안이 영국에서 구현되었는데, 2016 년 영국에서 금융기관, 데이터, 소비자 및 비즈니스 커뮤니티의 업계 전문가로 구성된 실무 그룹이 개방형 금융업무의 표준을 개발했다. 이와 같은 표준은 금융업무 데이터의 소유자나 이에 접속하는 고객이 데이터를 생성하고, 공유하며, 사용하는 방법에 대한 지침을 제공해서 고객이 직접 돈을 거래하고, 저축도 하며, 차용하거나, 대출 및 투자하는 데 도움을 줄 수 있다. 이와 같은 컨셉의 기본 아이디어는 금융기관이 기록해서 보유하고 있는 데이터를 고객과 공유하게 되면 고객들의 금융업무 이용 경험이 향상될 수 있다는 것이다. 개방형 응용프로그램(앱) 프로그래밍 인터페이스를 공개적으로 사용하여 안전하게 공유하거나 게시할 때 데이터를 사용하여 사람들이 필요한 것을 쉽게 찾을 수 있도록 유용한 응용프로그램 및 리소스를 구축할 수 있다. 예를 들어, 고객은 담보 대출 상품을 더 쉽게 찾을 수 있고 은행은 새로운 금융 상품과 잘 어울리는 고객을 찾을 수 있으며 기업은 회계사와 데이터를 공유할 수 있다. 이는 결과적으로 경쟁과 효율성을 향상시키고 은행 부문의 혁신을 촉진할 것이다.²⁹

의료보건정보 사이버교환(E-health) 정책 방안은 소규모 단계에서부터 야심차게 진행되는 프로젝트에 이르기까지 다양하며 연구 자금, 건강 데이터 플랫폼 또는 원격 진료 등에 관여한다.

자금이 지원된 연구의 한 예로 독일연방교육연구부(German Federal Ministry of Education and Research)의 의료 기술 R&D 프로그램이 있다. 이 프로그램은 환자 중심의 혁신을 촉진하고 잠재력이 높은 중소기업을 지원하며 일반적으로 보건 의료의 디지털화 촉진을 목표로 한다. 노르웨이와 영국과 같은 다른 여러 국가의 부처는 환자와 시민들의 만족스러운 성과를 위해 건강과 의료 시스템이 어떻게 의료보건정보 사이버교환(e-health)을 포함한 기술 사용을 할 수 있는지에 관해서 보고서를 발표했다.

박스 2.2. 일본의 공공 및 민간 부문 데이터 이용 활성화

정보 기술은 강력한 경제 성장을 이룰수 있는 열쇠일뿐만 아니라 일본 사회를 변화시키고 시민들에게 안전하고 안락하며 편안한 삶을 제공하기 위한 중요한 도구라는 사실을 인식한 일본 정부는 2013년 6월에 정보 기술(IT) 전략의 일환으로 '세계에서 가장 선진화된 IT 국가 선언'을 수립했다. 그 이후로 일본 정부의 모든 부서는 조정된 업무간 교차 배정을 통해 부처 간 장벽을 허무는 것을 포함하여, IT 선언문을 기반으로 대책을 장려하기 위해 협력하고있다. 또한 공공 부문 및 민간 부문의 데이터 이용 환경 개선을 위해 2016년 12월 민간부문 및 공공부문 이용 활성화 기본법(Basic Act on the Advancement of utilizing Public and Private Sector Data)이 공포되었다.

지난 3년 동안 수행된 정책안이 이제 결과를 나타내기 시작했으며 주요한 것중 일부는 데이터 사용을 포함한다. 행정 정보 시스템을 개혁하여 사용자 중심의 행정 서비스를 만드는 정책안이 있었다. 정부는 중앙 정부와 지방 정부의 정보 시스템과 사업자 간 연계를 촉진할 수 있는 방법을 모색하기 위해 행정 구역 간 장벽을 허물고 IT 사용을 통해 급진적인 비즈니스 프로세스의 재 설계를 추진했다. 이러한 노력을 통해 정부는 공공 서비스가 효율적으로 운영되고 사용자에게는 편리하게 이용될 수 있도록 보장하려고 했다. 행정 정보 시스템을 통합하고 클라우드로 이동시키면 운영 비용이 절감된다. 절감된 비용은 전자 정부의 부가가치 향상을 위해 투자되고 있다.

예를 들어 사회보장 및 조세번호제도(Social Security and Tax Number System)와 같은 새로운 정보 시스템을 구축하려는 정부의 노력이 그 예이다. 일본은 추가 시스템 개발 및 업그레이드(보안 대책 포함) 비용의 일부를 충당하기 위해 중앙 정부의 행정 정보 시스템을 통합하고 이를 클라우드로 이전함으로써 현재 사용하고 있는 비용을 절감했다. 실제로 908개의 중앙 행정정보 시스템은 2018 회계 연도(FY2018)까지 제거될 것으로 예상된다. 이는 1,450개의 시스템이 있었던 FY2012에 비해 약 63% 감소한 것이다. 또한 316개의 시스템은 FY2011까지 클라우드 기반의 일반 정부 플랫폼으로 이전될 예정이다. 결과적으로, 운영 비용은 FY2021까지 모든 시스템에서 비용 절감을 조건으로 연간 약 미화 9억 달러 정도 감소될 것으로 예상된다. 이는 FY2013 대비 약 28%의 비용 절감에 해당한다.

행정 정보 시스템 개혁의 목표와 관련하여 채택된 다른 방안은 공통 어휘와 일본어 문자를 만드는 프로젝트로 구성된 다층 상호 활용성을 위한 인프라를 설정하는 것이었다. 전자 이름, 주소 및 기타 어휘에 대한 공통 표기법, 의미 및 데이터 구조를 설정하여 데이터 교환 및 사용을 용이하게 한다. 후자는 개인 및 회사 이름의 공식적이고 간략한 표의 문자 변형을 관리 정보 시스템에 적절하게 기록하고 사용할 수 있게 한다. 정부는 이러한 인프라로 행정 정보 시스템이 조직 및 운영 경계로 연결되어 공공 서비스의 원활한 제공을 촉진할 것으로 기대한다.

두 번째 유형의 정책안은 위험하지 않고 안전한 데이터 순환을 촉진하는 것이었다. 이 아이디어는 저출산 고령화 사회에 영향을 미치는 문제를 파악해서 해결하고 데이터 사용을 기반으로 새로운 서비스를 창출하는 등의 방법으로 일본 시민의 삶의 질을 향상시키는 것

이었다. 일본은 중앙 및 지방 정부와 행정 기관에 의한 개방형 데이터 정책안의 장려를 포함하여 그 목표를 달성하기 위한 많은 방안을 실행했다. 이러한 방안에는 약 16,000 개의 데이터 세트를 가진 정부 데이터 카탈로그 웹사이트의 구축과 2015년 12월 24일 주일 캐나다 부처간 최고정보책임자 위원회(Inter-Ministry Council of Chief Information Officers, CIO) 승인을 받은 일본 정부 표준 이용 약관(버전 2.0)의 공식 설정 등의 활동이 포함된다. 지방 정부의 개방형 데이터 정책안에 따라 중앙 정부는 지방 정부의 개방형 데이터 증진 가이드라인을 작성하고 배포했다. 또한 개방형 데이터의 전도사를 통해 인력 기반의 지원을 제공하고 인식을 높이고 있다. 개방형 데이터의 전도사란 일본 내각관방 산하 ICT의 국가 전략 사무소로부터 지방 정부에 임명되어 파견된 개방형 데이터에 대해 깊은 지식을 가진 전문가이다. 이들의 역할은 지방 정부 간의 개방형 데이터에 대한 인식을 대중에게 널리 알리고 개방형 데이터 정책안을 지원하는 것이다.

출처: 정보 통신 네트워크 사회 선진화 추진 본부(IT 전략 본부)(2016), "세계에서 가장 선진화된 IT 국가 선언", http://japan.kantei.go.jp/policy/it/index_e.htm(2017년 5월 9일 접속하여 확인)

7 개국은 플랫폼을 만들고 건강 기록을 표준화하며 의료 서비스를 받은 사람들, 의료 서비스를 제공하는 건강 전문가들, 그리고 그들이 수행한 시설과 건강 관리 절차 및 서비스를 연결하는 정책 방안을 언급했다. 브라질의 통합 건강 시스템 내셔널 카드(Health System National Card)(전자 레지스트리를 통해 운영되는)와 같은 일부 시스템은 수년간 존재 해왔다. 코스타리카 사회 보장 기금(Costa Rican Social Security Fund)의 일차 의료 센터에서 사용되는 플랫폼으로 코스타리카의 단일 디지털 건강 기록 시스템(Single Digital Health Record system)처럼 다른 것들도 현재 개발 중에 있다.

마지막으로 중국, 콜롬비아, 독일은 원격 의료 정책을 시행하고 있다고 밝혔다. 이 프로그램의 주요 목적은 비용 효율적인 방식을 통해 더 많은 장소로 의료 서비스를 확대하는 것이다. 예를 들어 중국의 한 원격 진료 센터는 700 개 이상의 양방향 위성 사이트와 전국의 1,300 개 이상의 지역을 진료할 수 있는 60 개 이상의 원격 차량 위성 모바일 단말기에 연결되어 원격 진단 및 치료를 용이하게 한다. 독일은 현재 200 개 이상의 지역 원격 의료 프로젝트가 진행 중이다.³⁰

전반적으로, 의료보건정보 사이버교환(e-health)에 대한 국가의 정책 방안은 다소 작은 규모에서부터 거대한 규모에 이르기까지 다양하다. 웹 기반 의료 예약 및 취소 시스템 구축과 같은 프로젝트는 다소 좀 더 작은 규모의 범위에 해당한다. 좀 더 거대한 규모의 정책 방안으로는 앞서 언급한 의료 기술의 향상을 위한 독일의 R&D 자금 지원 프로그램이 있다. 이러한 프로그램의 10년 예산은 미화 5억 달러를 훨씬 넘는다. 한편, 건강 및 의료앱으로 빅데이터를 개발하려는 중국의 노력으로는 도시 및 농촌 주민들에게 표준화된 의료정보 사이버교환 기록 및 기능성 건강 카드를 제공하기 위해 100 개의 지역 임상 의학 데이터 센터 구축이 포함된다. 2016년 국가 인구 및 보건 과학 데이터 공유 플랫폼이 생물 의학, 기초 의학, 임상, 공중 보건, 한약, 약학, 인구 및 생식 의료 정보를 포함한 데이터 세트를 발표했다. 총 데이터 양은 49.1 테라바이트였으며, 이는 뽀뽀하게 약 200 억장 분량의 페이지에 해당한다.

직무와 거래의 디지털 시대로의 전환은 법적 또는 규제 기본 틀에 대한 검토와 거래 협정에서의 디지털화 포함을 촉발시켰다.

다음 논의는 규제 기본 틀의 검토, 적극적인 노동 시장 정책, 디지털상의 거래와 관련된 조항을 포함하는 양자 및 지역 거래 협정을 포함하여 직장 및/또는 거래의 디지털 시대로의 전환을 다루는 정책 및 규제 방안에 대해 다룬다. 또한 디지털 기술로 가능해진 새로운 형태의 직장과 관련된 새로운 노동법, 규정 및 사회적 파트너와의 계약을 다루고 있다. 추가 정보는 OECD(2014c; 2015c; 2016b)를 참조한다.

설문지의 디지털 시대로의 전환 항목에 응답한 35 개국 중 28 개국은 생산, 고용 또는 거래의 디지털 시대 전환을 다루는, 적어도 하나의 정책 유형을 가지고 있다. 이들 국가 중 13 개국은 일반 노동법이나 부문별 규정과 같은 관련 규제 기본 틀을 검토 중이거나 이미 개혁했음을 지적했다.

국가는 노동 제급이나 부문별 취업 규칙에 관한 디지털 변화에 비추어 각국의 규제 기본 틀에 대한 다양한 개혁과 검토를 이미 착수했거나 착수하고 있다.

디지털 시대 전환에 관련한 직업 전환 조치들은 크게 두 가지 범주로 나뉜다. 즉, 이미 시행된 부문과 규제 개혁 가능성을 고려하는 방안이다. 전자 그룹에는 아래와 같은 노력이 포함된다.

- 재택 근무를 법으로 정의하고(슬로베니아) 기업과 재택 근무자 간의 관계 규제(콜롬비아)
- 디지털화가 점점 더 중요한 요소가 됨에 따라 규정에 의해 부과된 행정 부담에 대해 사전 및 사후 검토 실시(스위스)
- 새로운 서비스 개발의 장벽을 제거하기 위해 데이터 관련 규칙(핀란드) 및 핀테크(스위스) 부문과 함께 운송의 디지털화와 규제 완화 및 이동성을 서비스 개념으로 활성화
- 기술의 급속한 발달과 향상에 비추어 노동법의 포괄적인 개혁(리투아니아, 새로운 법에 대한 자세한 내용은 다음 하위 절 참조).

디지털 시대로의 전환에 비추어 규제 개혁에 대한 지속적인 고려가 포함된 방안에는 다음이 포함된다.

- ICT 분야의 근로자를 위한 시간제 규정 변경 가능(에스토니아)
- 온라인 플랫폼 경제가 직면하고 있는 노동 시장 규제에 관한 심의(노르웨이)
- 디지털화로 인한 어려움을 해결하기 위해 현재 모든 규정의 적합성 평가를 위한 디지털 테스트 개념 설계(스위스)
- 직장의 미래에 대한 공개적인 다자간 대화 프로세스(독일).

독일의 대화 과정은 엄청난 노력 그 자체이다. Work 4.0 은 노동 시장과 사회 정책에 대한 포괄적인 검토의 일부이다. 독일연방 노동사회부(Federal Ministry of labour and Social Affairs)

는 이를 논의하기 위해 정책제안서를 발표했다.³¹ 이러한 정부의 견해를 담은 정책제안서에서는 미래의 직장 세계에 대한 주요 동향, 중요한 행동 영역, 주요한 사회 문제의 개요를 설명한다. 또한 사회가 미래에 어떻게 작동할 것인지에 관해 폭 넓은 대화를 시작하는 일련의 근본적인 질문도 포함하고 있다. 연구 및 운영 실무 분야의 전문가, 독일노동조합연맹(German Trade Union Federation)이 주도하는 노동 조합을 비롯한 사회적 파트너 및 협회의 도움을 받아 여러 문제가 제기되었다. 독일연방 노동사회부는 2016 년 말에 정책 제안을 자세히 기술한 백서를 출간했다.³²

노동 시장 개혁에 관한 노르웨이의 심사 또한 광범위하다. 위원회는 경제 공유로 인해 발생하는 기회와 도전을 평가한다. 위원회의 업무는 자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있는 가능성을 강조한다. 위원회는 또한 노동 시장 규제를 포함하여 경제를 공유함으로써 문제에 직면한 규정을 확인하는 데 초점을 맞추고 있다. 위원회의 임무는 다음과 같다.

- 공유 경제와 전통적인 경제활동 간의 대칭성을 높이기 위해 규제를 조정해야 하는지 평가하고, 특정 업체가 면제되어야 하는 규정이 있는지 평가한다.
- 근로자와 계약자를 포함하여 노동에 대한 경제 공유의 잠재적 영향을 평가한다. 이와 관련하여 위원회는 더 많은 사람들이 자영업을 할 수 있게 되는 결과와 이 그룹에 적용되는 규칙의 변경 필요성 또한 고려한다.
- 경제 주체의 공유가 특히 두드러지는 개별 시장의 규제를 검토하고 신기술 또는 새로운 비즈니스 모델의 결과로 규제를 변경할 필요가 있는지 고려한다.

디지털 기술로 가능해진 새로운 형태의 직장에 비추어 완전히 개정된 노동법을 제정한 국가는 거의 없지만, 재택 근무나 비공식 근로 계약과 같은 새로운 현상을 인정하기 위한 새로운 조항 및 규정을 추가하고 있다.

설문지의 이번 항에 응답한 35 개국 중 17 개국은 이미 개발했거나 현재 개발중인 디지털 기술로 가능하게 된 새로운 형태의 직장과 관련하여 새로운 노동법, 규정 또는 사회적 파트너의 계약에 대해 열거했다. 이들 국가에서 시행되었거나 논의 중인 새로운 구체적 조치 가운데 새로운 형태의 근로자 지위와 계약이 가장 많이 언급되었다.

예를 들어, 오스트리아 노동과 사회문제 및 소비자보호부(Federal Ministry of Labour, Social Affairs and Consumer Protection)는 현재 근로자의 지위에 관한 추이를 관찰하고 논의하여 직장의 변환에 대처하고 직원 보호를 보장하기 위해 정보에 입각한 적절한 방안을 취할 수 있다. 부처는 클라우드 워킹(crowd working: 인터넷에서 제공되는 한시적 업무), 인터넷 플랫폼을 통한 인력 모집 및 서로 비슷한 새로운 형태의 직장과 같은 현상에 주목하고 있다. 특히 이러한 현상이 직업의 불안을 유발하고 정규직 형태의 직장을 대체 할 수 있는 위험에 대해 사람들은 우려하고 있다. 미래의 이러한 우려와의 관련성에 따라, 부처는 적절한 근로 및 보수 조건을 유지하기 위한 방법을 개발해야 할 수도 있다. 이 예와 관련하여 오스트리아의 산업 4.0 플랫폼(Industry 4.0 platform)³³에는 양쪽의 사회적 파트너가 포함되어 있다. 오스트리아 노동조합연맹(Österreichischer Gewerkschaftsbund [ÖGB]) 지부는 일반적인 토론과 다양한 실무 그룹에 참여하고 있다.

체코에서는 현재 노동법 개정안이 입법 절차를 통해 진행되고 있다. 이 개정안은 특히 재택 근무와 같이 고용주의 회사 외부에서 수행되는 작업과 관련된 조항 등 여러 가지가 변경된다. 새로운 접근 방법은 전자 통신 네트워크가 회사 외부의 작업에 사용될 때마다 다음과 같이 적용된다. 1) 고용주는 직원이 자신의 장비를 사용하여 업무를 수행하는 경우를 제외하고 업무 수행에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 제공해야 한다. 특히 소프트웨어 측면에서 전송할 경우 데이터 보호를 보장한다. 2) 직원은 반드시 업무 수행과 관련된 데이터 및 정보를 보호하기 위해 행동해야 한다.

유사한 경우로서, 리투아니아도 최근 들어 직원의 개인 정보 보호와 개인 생활의 프라이버시에 관한 원칙을 포함하는 자국의 노동 법규에 대해 전면 개정을 완료했다. 이 규범은 이제 직장에서 사용되는 ICT 에 대한 소유권 행사가 직원의 의사 소통의 불가침성을 침해해서는 안된다고 규정하고 있다. 또한, 리투아니아의 새로운 노동법은 견습 제도, 프로젝트 업무, 직장 공유 및 복수 사용자 계약과 같은 몇 가지 새로운 유형의 고용 계약을 도입했다.

콜롬비아는 재택 근무와 관련된 계약에 대해 특정 의무 조항을 설정한 여러 국가 중 하나이다. 재택 근무 계약서에서 규정할 주요 사항은 다음과 같다.

- 기술 및 필수 환경, 그리고 시간 및 공간(가능하다면) 측면에서 업무를 수행하는 방법
- 재택 근무자에게 사고 발생시 책임에 대한 정의를 내리고 최대 합법적인 주당 근무 시간을 고지하기 위한 재택 근무자의 근무 날짜와 시간
- 재택 근무자가 업무를 마쳤을 때 작업 항목 관리에 관한 책임과 이행 방법
- 재택 근무자가 숙지하고 이를 반드시 준수해야 하는 보안 조치.

디지털상에서의 거래를 위한 국제법 기본 틀

국제 무역 관계는 국내 구조 개혁에 필수적으로 보완적인 역할을 하는 양자간, 지역 간, 다자간 무역 및 투자 협정에 의해 관리된다. 다자간 행동은 무역 자유화, 국내 개혁의 고착 및 기업과 기업이 운영하는 사회 간의 신뢰 구축이라는 관점에서 국가의 상호 이익을 증진시키는데 특히 중요하다.

디지털 시대로의 전환의 무역 관련 측면은 세계무역기구(WTO)에서 위조된 다수국가간 협정 및 복수국가간 협정 하에서 다루어진다. WTO 협정은 기술적으로 중립적이기 때문에 관세 및 무역에 관한 일반 협정(GATT)에 따른 상품 무역 또는 서비스 무역에 관한 일반 협정(GATS)에 따른 서비스 무역은 온라인 및 오프라인 상에서 동등하게 적용된다. 그러므로 광범위한 WTO 협정은 무역 관련 지적 재산권 협정, 무역 장벽에 관한 기술 협정, 정보 기술 협정 및 최근 체결된 정보 기술 협정의 확장, 무역 원활화 협정 등을 포함하여 디지털상에서의 무역과 관련이 있다고 간주된다. 그러나 기술의 급격한 변화로 WTO 회원국간에 기존 규칙과 협약을 업데이트하거나 명확히 할 필요가 있는지에 대한 논의가 제기되고 있다.

1998 년에 이미 전자 상거래의 성장과 무역을 위해 제기된 기회에 대한 인식 아래 WTO 회원국은 전자 상거래와 관련된 무역 관련 문제를 조사하기 위해 해당 업무 프로그램을 구축

하기로 합의했다(WTO, 1998). 회원국은 또한 전자 전송에 관세를 부과하지 않기로 합의했다. 전자 전송에 대한 관세를 부과하지 않는다는 협약은 최초 합의 이후 모든 WTO 각료회의에서 연장되어 왔지만 해당 업무 프로그램은 수년 동안 다양하게 변화했다.

디지털 시대로의 전환이 점차 심화되면서 각국은 양자간 및 지역 무역 협정에서 디지털상의 무역과 관련된 문제를 구체적으로 언급하기 시작했다. 협정의 일반 조항이 온라인상에서도 적용된다는 것을 명시하는 것 외에도, 일부 양자간 및 지역 무역 협정에는 디지털 서비스, 전자 상거래 및 전기통신에 대해 구체적으로 언급한 장(章)이 포함된다. 계약 내용은 다양하지만 이러한 장(章)에 때때로 다음과 같은 내용이 포함된다.

- 관세 부과 금지 방안
- 디지털 제품의 비 차별적 조치 방안
- 종이없는 거래 촉진 방안
- 컴퓨팅 시설에 대한 현지화 요구 시행 방지 방안
- 국경 간 데이터 흐름의 이동 보호 방안
- 온라인 개인 정보 보호 방안
- 데이터 보호 방안
- 온라인 거래에 대한 집행 가능한 소비자 보호 보장 방안
- 특정 유형의 인터넷 콘텐츠 제한(예: 국내 소유 기업에 대한 트래픽 라우팅, 특정 사이트 차단)
- 소프트웨어의 소스 코드를 전송하거나 접속을 제공하기 위한 필수 요구 사항의 부과 제한 방안
- 원치 않는 상업용 문자 대처 방안(즉, 원치 않는 스팸 및 텔레마케팅의 효과적인 규제를 지지하는 것)
- 강력하고 균형 잡힌 저작권 보호 및 집행 촉진 방안.

이와 관련하여 현재 부상하고 있는 복잡한 무역 문제뿐만 아니라 WTO 협상에 대한 논의가 점차 확대되고 있는 양자 및 지역 무역 협정에 대하여 현재 및 미래의 협상은 무역 관련 디지털 시대로의 전환의 측면을 더욱 발전시킬 수 있는 길을 열 것이다.

설문에 응답한 국가의 거의 절반이 양자간 또는 지역별 무역 협정에 디지털 시대로의 전환의 거래 관련 측면을 포함시켰다.

이 설문 조사의 디지털 시대로의 전환 항목에 응답한 35 개국 중 18 개국은 디지털상의 무역 관련 문제가 양자간 또는 지역별 무역 협정에 포함되어 있음을 지적했다. 이러한 협정 내에서, 위의 목록에서 다음과 같은 다섯 가지 주제 즉, 1) 온라인상의 프라이버시, 2) 국경간

데이터 흐름, 3) 온라인 거래를 위한 소비자 보호, 4) 특정 유형의 인터넷 콘텐츠에 대한 제한 5) 관세 부과 금지 등 대략 동일한 빈도로 나타났다.

칠레는 포괄적인 대응책을 제시했으며 무역 협정 내에서 위에서 언급한 거의 모든 유형의 조항을 포함하고 있다. 이 조항에 대한 더 많은 정보는 박스 2.3 을 참조하며, 대부분은 다른 응답국에서도 언급되었다.

박스 2.3. 무역 협정에서 나타난 디지털 시대로의 전환의 무역 관련 측면: 칠레의 사례

인터넷으로 촉발된 디지털 시대로의 전환이 국제 무역, 특히 전통적으로 볼 때 무역과는 거리가 멀어 보였던 부분에서도 무역이 일어날 수 있는 강력한 기회를 창출하고 있다. 이를 인식한 칠레는 무역 협상 시 디지털 시대로의 전환의 무역 관련 측면을 포함시켰다. 자유무역협정(FTA)에 관해서는 효율적이고 적절한 소비자 보호가 이루어지도록 보장함으로써 인터넷상으로 이루어진 무역을 촉진하는 전기통신 및 전자 상거래 부분의 협상에 참여했다.

- 온라인 프라이버시에 관한 방안. 칠레가 협상한 많은 FTA 를 살펴보면, 사용자의 개인 정보를 보호함으로써 경제 및 사회적 이익을 인식하는 규정이 있으며 이것은 특히 전자 상거래에서 소비자 신뢰를 강화하는 데 기여한다. 칠레는 FTA 에서 개인 정보 보호를 위한 법률이나 규정의 채택을 요구하는 조항을 채택해 왔다. 또 다른 조항은 메시지의 보안 및 문자의 기밀성을 보장하고 최종 사용자의 개인 데이터 보호에 필요한 조치를 취하도록 한다. 예를 들어, 환태평양경제동반자협정(Trans-Pacific Partnership) 제 14 조 7 항: 온라인 소비자 보호, 태평양동맹협정(Pacific Alliance)의 제 13 조 8 항: 개인 정보 보호를 참조할 수 있다.
- 국경 간 데이터 흐름에 관한 방안. 칠레는 현대의 전자 통신 네트워크의 기술 아키텍처에 따라 종단간 원칙을 고려하여 일반적으로 이 분야 내 전자 수단을 통한 정보의 국경 간 전송을 허용했으며, 이러한 전송은 사업을 수행하는 데 꼭 필요하다. 그러나 당사자가 메시지의 보안 및 기밀성을 보장하고 최종 사용자의 개인 데이터를 보호하는 데 필요한 조치를 취하는 것을 그 어떤 것으로도 막을 수는 없다. 단, 이러한 조치는 자의적이거나 정당하지 않은 차별 조치나 무역에 대한 위장된 제한을 구성하는 방식으로 적용되지는 않는다.
- 온라인 거래에 대한 소비자 보호에 관한 방안. 칠레는 소비자의 신뢰를 높이기 위해 온라인 상업 활동에 종사하는 소비자에게 해를 끼치거나 잠재적인 피해를 입히는 사기성의 기만적인 상업 활동을 금지하는 소비자 보호법을 만들었다. 이러한 소비자 보호법을 위임, 채택 또는 유지하는 조항을 포함해서 사기성의 기만적인 상업 활동으로부터 소비자를 보호하려는 투명하고 효과적인 방안을 채택하고 유지하는 것이 얼마나 중요한 것인가를 칠레는 인식하고 있다. 일부 FTA 에는 소비자 복지 증진을 위해 국가 소비자 보호 기관 또는 기타 관련 단체와의 국경 간 전자 상거래 관련 활동에 대해 협력 강화가 목적인 조항도 포함된다.
- 특정 유형의 인터넷 콘텐츠에 대한 제한. 칠레에서는 인터넷에서 제공되는 서비스와 응

용프로그램의 접속 및 이를 이용하는 소비자의 선택에 반하는 것이므로 이러한 종류의 제한은 포함되지 않는다.

- 전자 전송에 대한 관세 부과 제한 방안. 칠레는 인터넷을 통해 전송된 내용을 포함하여 전자 전송에 대한 관세를 부과하지 않는 관행이 있다. 칠레는 전자 방식으로 전송되는 디지털 제품(컴퓨터 프로그램, 텍스트, 비디오, 이미지, 음향 녹음 또는 디지털 방식으로 인코딩되고 전자 방식으로 전송될 수 있는 기타 제품)에 대해 차별없는 처우를 보장하기 위해 노력하고 있다. 여기에는 이들 제품이 생산되는 국가 또는 지역에 따라 차별 대우를 받지 않을 것을 보장하는 내용도 포함된다.

디지털 위험 및 신뢰

제 6 장에서 강조한 바와 같이, 개인(소비자 포함) 및 사업체는 소비자를 위한 투명한 온라인 검토에서부터 조직의 위험 관리 기법에 이르기까지 디지털경제에 대한 신뢰 수준을 높이기 위해 여러 가지 방법을 사용할 수 있다. 그러나 제 6 장에 제시된 증거는 여전히 해결해야 할 몇 가지 문제가 있음을 보여준다. 이번 항에서는 디지털 보안, 개인 정보 보호 및 소비자 보호에 중점을 두고 이러한 문제를 해결하기 위한 공공 정책의 역할에 대해 설명한다. 디지털 보안 및 개인 정보 보호와 관련된 국가 전략 개발을 포함하여 현재의 정책 동향에 대해 논의한다. 논의된 디지털 보안 정책 측정에는 역량, 국제 협력을 구축하기 위한 조치와 디지털 보안 위험 관리, 정보 공유 및 교환, 디지털 보안 산업을 촉진하는 조치가 포함된다. 프라이버시 관련 정책에 대한 논의는 예를 들어 인식의 향상과 교육, 프라이버시 보호를 위한 기술적 조치, 국제 협력을 증진하기 위한 정책 방안을 포함한다.

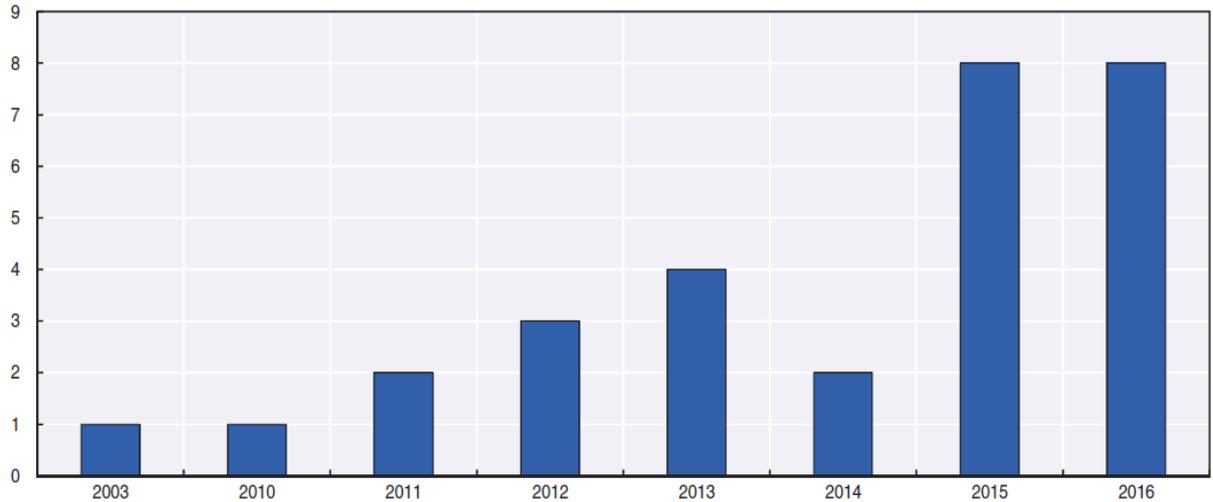
이번 항의 주요 조사 결과는 첫째, 설문 조사에 참여한 거의 모든 국가에서 현재 국가 차원의 디지털 보안 전략을 도입하고 있다는 점이다. 이 전략에서 가장 자주 언급되는 방안은 교육과 역량을 통해 디지털 보안 능력을 구축하고 국제 협력을 통해 디지털 보안을 강화하는 것을 목표로 한다. 중소기업의 디지털 보안 위험 인식을 증진시키고 우수 사례를 육성하기 위한 몇 가지 조치가 취해지고 있다. 둘째, 국가는 프라이버시에 대한 더 큰 도전 과제를 해결하기 위해 더 많은 조치를 실행하고 있다. 이러한 조치에는 프라이버시 인식 제고, 역량 개발 및 권한 부여 증진을 포함한다. 프라이버시를 비즈니스 우선사항으로 중요하게 관리하고 관련 혁신을 지원하는 것 또한 프라이버시와 관련한 정부 정책 중에서 두드러지게 나타난 특징이다. 국경을 초월한 법적 상호 활용성은 특히 비 유럽 국가에서 세계적으로 가장 큰 과제 중 하나이다. 그러나 대부분의 정부가 국제 협력에 참여하고 있지만 상당수의 국가는 여전히 국내 프라이버시 정책을 조정하는 데 뒤쳐져 있다. 마지막으로 소비자 보호 정책은 전자 상거래 시장과 함께 변혁중에 있다.

조사에 응답한 거의 모든 국가에서 국가 디지털 보안 전략을 도입하고 있다.

디지털 혁신으로부터 완전한 이익을 얻기 위해 사회 경제 활동에 필요한 신뢰를 구축하려면 국가 디지털 보안 전략은 필수적이다. 2016 년 OECD DEO 정책 설문 조사의 디지털 보안 위험 항목에 응답한³⁴ 33 개국 중 29 개국은 국가 디지털 보안 전략(도표 2.8)을 도입했으며

다른 4 개국은 개발중임을 시사했다. 국가 전략은 프랑스와 싱가포르의 사이버 보안국 (Cybersecurity Agency)에서부터 덴마크의 국방부와 아이슬란드의 내무부에 이르기까지 다양한 정부 기관과 단체에 의해서 개발된다. 대부분의 국가가 비정부 이해 관계자를 국가 전략 개발에 참여 시켰지만, 56%의 국가만이 전략에 대한 광범위한 공개 협의를 수행했다고 보고했다. 설문에 응답한 국가의 거의 절반이 2017 년에서 2018 년 사이에 전략을 수정할 계획이다.

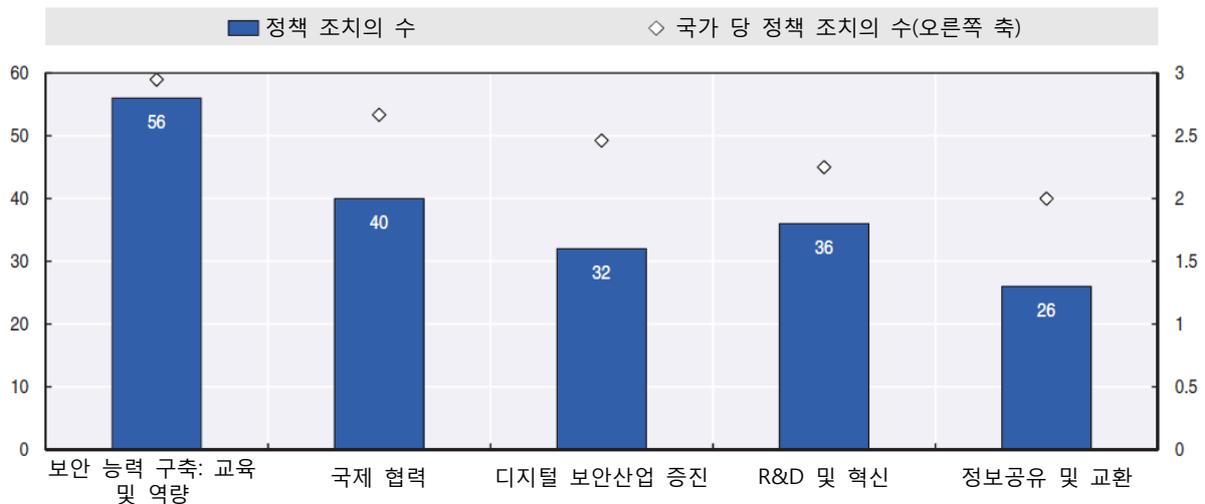
도표 2.8. 국가적 디지털 보안 전략 도입 국가의 수



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584640>

도표 2.9 는 국가별로 자주 언급되는 디지털 보안 강화를 위한 몇 가지 유형의 방안을 보여 준다. 가장 눈에 띄는 방안은 중소기업의 디지털 보안 위험 인식 증진에 필요한 단계를 포함해서 교육, 역량 및 국제 협력을 통한 디지털 보안 능력을 구축하기 위한 방안이다.

도표 2.9. 디지털 보안 강화를 위한 정책 조치



주석: 이 수치는 19 개국이 보고한 디지털 보안 강화를 위한 총 190 개의 정책 방안을 기반으로 한다.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584659>

교육 및 역량 개발에 중점을 둔 보안 능력 구축

최근 수년간 사이버 보안 전문가에 대한 수요가 크게 증가했지만 공급은 여전히 낮은 수준이다. 설문 조사에서 이번 항목에 응답한 33 개 국가 중 31 개 국가의 정책 목적은 숙련된 디지털 보안 및 위험 관리 전문가의 현재 인력풀을 증가시키는 것이다. 미국의 Burning Glass 에 따르면 온라인 채용 공고를 통한 디지털 보안 전문가 총원은 모든 IT 직종의 평균 총원 기간보다 약 14% 정도 더 오래 걸린다. 디지털 보안 인재의 부족은 모든 국가에서 보고되고 있다.

많은 국가는 직업 제공에 대한 제한된 통계와 표준 고등 교육 커리큘럼의 부재로 인해 경력을 쌓을 수 있는 기회에 대한 낮은 인식이 디지털 보안 전문직 분야로 구직자를 끌어들이는데 있어서 주된 장애물이 되고 있다고 언급했다. 오늘날 디지털 보안 분야는 전문 대학원 프로그램, 자격증 또는 전문 교육의 일부이지만, 필요한 것은 디지털 보안 역량이 초등 교육에서 중등 교육, 대학교 뿐만아니라 직업 기반 교육으로도 연계되어 전문적인 기술을 배울 수 있는 시스템이다.

각국은 디지털 보안 역량 격차를 해소하기 위한 광범위한 정책 수단과 정책안을 도입하고 있다. 미국의 경우, 사이버 보안 교육을 위한 국가 정책안은 사이버 보안 교육, 훈련 및 노동력 개발에 중점을 둔 정부, 학계 및 민간 부문 간의 파트너십이다. 2017 년 록셈부르크는 사이버 보안 서비스 및 교육을 제공한다는 목적 하에 PPP 를 기반으로 사이버 보안 역량 센터(Cyber Security Competence Centre)를 창설했다. 영국의 경우, 국립 사이버 보안 센터(National Cyber Security Centre)는 2016 년에 설립되어 산업체, 정부 및 학계와 협력하여 차세대 연구자, 학생 및 혁신 지원을 목표로 일하고 있다. 프랑스에서는 국립 디지털 보안 기관(National Digital Security Agency)이 최근 대학 및 민간 부문과 협력하여 여러 가지 교육 및 전문 자격증 제도(예: CyberEdu, SecNumedu) 정책안을 시행하고 있다. 대한민국의 MSIP/KISA 는 대학의 예산 지원을 포함하여 디지털 보안 대학교 학생들에게 장학금을 지급한다.

디지털 보안 위험 인식을 강화하고 중소기업에서 우수 사례를 육성하기 위한 조치가 취해지고 있다.

경제 및 사회 활동에 영향을 미치는 가장 시급한 세 가지 디지털 보안 문제에 관한 질문에서 설문 조사에 응한 대부분의 국가는 경제 및 사회 활동을 막거나 방해하는 사이버 공격이나 소규모 회사에 대한 사이버 공격, 그리고 디지털 지적 재산권과 자산 침해와 관련된 사이버 범죄/사이버 스파이를 언급했다.

중소기업과 특히 창업 초기의 신생 기업은 경제 성장에 매우 중요하다. 그들은 경쟁과 혁신을 주도하고 직장 창출에 기여한다. 또한 디지털 보안 및 프라이버시 위험을 관리하는 데 주요 문제에 직면해 있다. 고객의 신뢰 상실, 명성 훼손 또는 매출 감소로 이어질 수 있는 디지털 보안 사고는 중소기업의 경우 일시적인 고객이나 수익의 손실을 무사히 견뎌낼 수 없으므로 대기업보다 훨씬 더 큰 피해를 입을 수 있다. 또한 중소기업은 위험을 효과적으로 평가하고 관리하기 위한 자원이나 전문 지식을 보유하지 못할 수도 있다. 긍정적인 면에서 보자

면, 위험을 인지하고 강력한 디지털 보안 및 프라이버시 정책을 보유하고 있음을 입증할 수 있는 중소기업은 대기업과 파트너십 기회를 모색할 때 경쟁 우위를 가질 수 있다.

디지털 보안 위험에 대해서 중소기업의 인식을 강화하는 것은 설문 조사에 응답한 국가 중 82%의 국가가 책정한 구체적인 목적이었다. 그러나 46%의 국가 만이 디지털 보안 위험 관리를 장려하기 위해 사업에 대한 특정 인센티브(보상 및/또는 제재)를 개발했다. 일본과 대한민국은 디지털 보안 제품에 투자하는 회사에게 세금 혜택을 주고 있다.

영국은 또한 "사이버 에센셜(Cyber Essentials) 인증을 받은 검증된 회사만 중앙 정부에게 개인 정보 처리가 필요한 모든 서비스를 제공할 수 있는" 인증제도를 도입했다. 사이버 에센셜 스킴(CES, Cyber Essentials scheme)은 인터넷으로부터 생기는 모든 위협으로부터 방어하기 위해 조직이 갖추어야 할 기본적인 기술적 보안 제어를 식별한다.

리투아니아는 디지털 보안에 관한 법적 의무를 이행하지 않는 회사들에 대해 "경제 제재"를 적용할 수도 있다.

국가는 디지털 보안 위험 관리를 비즈니스의 우선사항으로 장려하기 위해 다양한 정책 방안과 조치를 광범위하게 사용한다. 여기에는 다음이 포함된다.

- 정책도구 및 우수 사례 가이드라인
- 기업가와 직원을 위한 교육 과정
- 효과적인 비식별화/익명/가명 관행에 관한 지침
- 개인 정보 보호 강화 방안의 업데이트 및 유지(예: 암호화)
- 감사 통제
- 위험 평가(개인 영향 평가 및 위협 위험 평가)
- 최신 및 수정된 정보 공유 계약

33 개국 중 19 개국이 비즈니스의 위험 관리를 위한 시장 기반 접근 방식으로 디지털 위험 보험(cyberinsurance)에 관심이 있다고 보고했다. 이러한 국가들은 디지털 보안 위험에 대한 보험 보상을 기업 및 개인이 금융 시장의 일부를 보험 시장으로 이전하는 수단으로 간주한다. 또한 보험 회사는 인식을 강화시키고, 방안을 장려하며, 우수 사례에 대한 인센티브를 제공함으로써 디지털 보안 위험 관리에 잠재적으로 기여할 수 있다. 이러한 국가는 일반적으로 기업이 디지털 보안 위험 보험을 채택하도록 장려하는 방안을 고려해왔다. 그러나 디지털 보안 위험 보험 시장은 여전히 개발중에 있지만, 조사에 응한 국가들은 이 분야의 정책이 어떻게 적용될 수 있는지 예의 주시하고 있다고 보고했다. 예를 들어, 캐나다는 사이버 리뷰의 일환으로 이러한 문제의 평가 초기 단계에 있다고 보고했다.

이러한 견해는 해당 국가의 위험 보험 채택에 있어서 8 가지의 주요 장애 요소를 관련성의 순서대로 순위를 매기도록 요청했을 때 국가의 답변을 반영한 것이다(표 2.2).

표 2.2. 위험 보험 적용의 장애 요소

장애 요소	평균 순위
보험 통계 모형이 부족하다	3
보험료가 너무 비싸다	3
경영진은 이러한 유형의 보험 가치를 알지 못한다	3
보험의 보상범위가 부적절하다.	4
현재의 보험 정책으로도 충분하다	4
디지털보안위험은 보험으로도 보증할 수 없다	4
디지털보안보험 상품 시장이 없다.	5
디지털보안보험 상품이 판매되지 않는다.	6

대부분의 국가에서 두 가지 주요 장애물은 다음과 같다.

1. 보험 통계 모형의 부족: 보험 통계 모형 개발 및 디지털 보안 위험에 대해서 보험 보상을 받을 수 있다는 신뢰를 높이기 위해 디지털 보안 사고(및 관련 보상 청구)의 빈도 및 영향에 대한 보다 포괄적인 데이터가 필요하다.
2. 보험료 비용: 보험 보상액이 백만 달러에 달하는 디지털 보안 보험료는 일반 책임보험 보상 범위보다 3 배 더 비싸고(동일 보험 보상 금액의 경우), 재산보험 보상 범위보다 6 배 더 비싸다.

국제 협력은 정보 공유 및 기술 수준에서의 진전을 가능하게 한다.

국경 간 디지털 보안 문제에 대한 국제 협력을 증진하는 것은 설문 조사에 응한 모든 국가의 정책에 있어서 우선사항이다. 국가는 특히 디지털 보안 사고에 대해 더 많은 정보의 공유와 교환을 증진시키기 위해 국제 협력 개선을 위한 많은 정책안에 대해서 언급했다.

2016 년에 채택된 네트워크 및 정보 시스템 보안에 관한 유럽 지침(NIS Directive)은 이와 같은 정책 방향에서 매우 중요한 단계를 나타낸다. 이 지침은 EU 회원국이 컴퓨터 보안 사고 대응팀(CSIRT)과 권한을 가진 디지털 보안 담당 국가 기관을 설립함으로써 준비를 강화하고 전략적 협력과 서로 정보 교환을 개선하도록 요구한다. 또한 EU 회원국은 디지털 보안 위험 관리 문화를 장려하기 위한 적절한 방안도 채택하도록 요구한다. 회원국은 또한 필수 서비스 운영자가 의무를 이행하는지 평가할 수 있는 권한과 수단을 관할 관청이 갖출 수 있도록 보장해야 하며, 그들이 제공하는 필수 서비스의 연속성에 중대한 영향을 미치는 사건을 통보해야 할 의무가 포함된다.³⁵

NIS 지침의 목표는 회원국과 유럽연합 집행위원회가 위험과 사고에 대한 조기 경보를 공유할 수 있는 협력 기본 틀을 구축하는 것이다. 각국에서 단일 연락 창구를 개설함으로써 협력을 용이하게 한다. 즉, 각 회원국, 유럽연합 집행위원회 및 유럽네트워크정보보호원(European Network and Information Security Agency)의 대표자들과의 "협력 그룹"을 설립하고, CSIRT 네트워크를 구축함으로써 협력을 용이하게 한다. EU 회원국은 2018 년 5 월까지 지침을 준수하기 위해 적절한 법률 및 규정을 채택해야 한다. 프랑스³⁶와 독일³⁷과 같은 일부 국가에서는 이미 이 분야에서 입법 및 규제 방안을 채택했다.

미국의 정책 우선 과제는 사이버 공간을 위한 국제 전략에 맞게 혁신적인 개방형 시장을 활성화시키는 것이다. 즉, 글로벌 네트워크의 보안, 신뢰성 및 탄력성을 강화함으로써 법 집행 협업을 확장할 수 있다. 미국에서는 정보 공유를 장려하는 많은 통로와 포럼이 있다. 주요 관심 영역은 국가적 책임을 지고 있는 CSIRT(사이버침해대응시스템)와의 정보 공유이다. 따라서 미국 정부는 사이버 보안 정보 공유에 중점을 둔 국제 및 지역기구를 통해서뿐만 아니라 외국 관계 당국과 긴밀히 협력한다. 미국과 마찬가지로, 호주는 국제법 집행 기관, 정보 기관 및 기타 컴퓨터침해사고대응팀과 협력 관계를 맺고 있다. 호주는 실질적인 국제 협력의 기회를 확인하고 호주가 국제 사이버 보안 문제에 대해 일관되고 조직화된 영향력 있는 목소리를 낼 수 있도록 사이버보안 대사를 임명할 계획이다.

캐나다의 컴퓨터침해사고대응팀(CERT)은 심각한 사이버보안 사건에 대해서 대응하고 조정하려는 노력의 일환으로 국제 CERT 커뮤니티와 협력한다. 콜롬비아에서는, “콜롬비아 국가 디지털 보안 경찰은 사이버수사대를 통해서 사고 내용을 보고하기 위해 국제 협약 및 제휴의 일부 역할을 한다.” 라트비아는 에스토니아 및 리투아니아와 사이버 보안 공동 작업에 대해서 양해 각서(MOU)를 가지고 있다. 각각의 양해 각서는 아제르바이잔, 카자흐스탄, 그루지야와의 협약을 다룬다. 스페인은 사건 보고를 조정하는데 있어서 글로벌 조직 사고대응 및 보안 팀 포럼(international Forum of Incident Response and Security Teams, FIRST)³⁸의 역할을 강조했다. 프랑스는 중요한 인프라 보호를 위한 자국의 접근 방식을 다른 국가들에게 적극적으로 홍보하고 있다. 또한, 이러한 접근 방식은 “CSIRT 의 유럽 네트워크”를 포함한 NIS 지침의 시행 결과로 유럽에서 공식적인 협업의 일부가 될 것이다. 프랑스는 또한 전 세계의 CSIRT 를 한데 모아 놓은 CERT 수준의 협력 단체(TF CSIRT, FIRST, NatCSIRT, AfricaCERT)에 참여한다. 마지막으로 24 개 OECD 회원국, 13 개 협력국, 8 개 국제기구 및 11 개 기업이 국제 사이버 스페이스 회의(Global Conference on Cyber Space, GCCS)와 같은 맥락의 포럼인 2015 년에 시작된 글로벌 사이버 전문 역량 포럼(Global Forum for Cyber Expertise)에 참가했다. 글로벌 사이버 전문 역량 포럼의 목표는 사이버 역량 구축에 대한 모범 사례와 전문 지식을 교환하는 것이다. 즉, 성공적인 정책, 사례 및 아이디어를 파악하고 이를 글로벌 차원에서 배가시키는 것이 목적이다.

국가는 프라이버시에 대해 증가하고 있는 문제 해결을 위해 점점 더 다양한 방안을 시행하고 있다.

사물인터넷과 같은 새로운 디지털 기술의 보급, 빅데이터 및 인공지능(7 장 참조)을 통한 알고리즘 의사 결정에 의해 개별적인 프라이버시 및 데이터 보호에 미치는 잠재적 영향에 관하여 의문이 제기되고 있다. 2016 년 설문 조사에 응답한 대다수 정부의 경우(34 개국 중 25 개국),³⁹ 이러한 기술로 인해 기존 규제의 적용에 대해 중대한 문제가 제기되었다. 일부 정부는 이러한 신기술이 새로운 데이터 거버넌스 기본 틀 및 정책 개발을 통해 더 잘 이해되고 해결되어야 할 새로운 사회 및 윤리적 문제를 제기한다고 강조했다. 예를 들어, 프랑스 데이터 정보 보호 위원회(Commission nationale de l' informatique et des libertés [CNIL])는 이러한 문제에 대해 전반적인 검토에 착수한 혁신 및 디지털 기술과 관련한 실무 그룹을 구성했다(아래 참조). 개방형(정부) 데이터 맥락에서 개인 데이터의 효과적인 익명화 또는 비 식별화는

확인된 기술적 문제 중에서도 높은 순위에 있으며, 많은 정부가 혁신 강화 정책 방안을 통해 이를 해결려고 노력하고 있다.

많은 국가(34 개국 중 15 개국) 또한 국경간 데이터 흐름에 대한 의존도가 높아짐에 따라 중요성이 커지고 있는 정책 사안으로서 국제적 차원의 프라이버시를 강조하고 있다. 이러한 맥락에서, 국제적인 상호 활용성은 프라이버시 기본 틀의 조정과 조화를 통해서 해결해야 할 과제로 남아 있다. 이는 일부 국가의 경우 국제 수준(국가 프라이버시 제도 사이에서)뿐만 아니라 국내 수준(지역 프라이버시 보호법 사이에서)에서도 마찬가지이다.⁴⁰

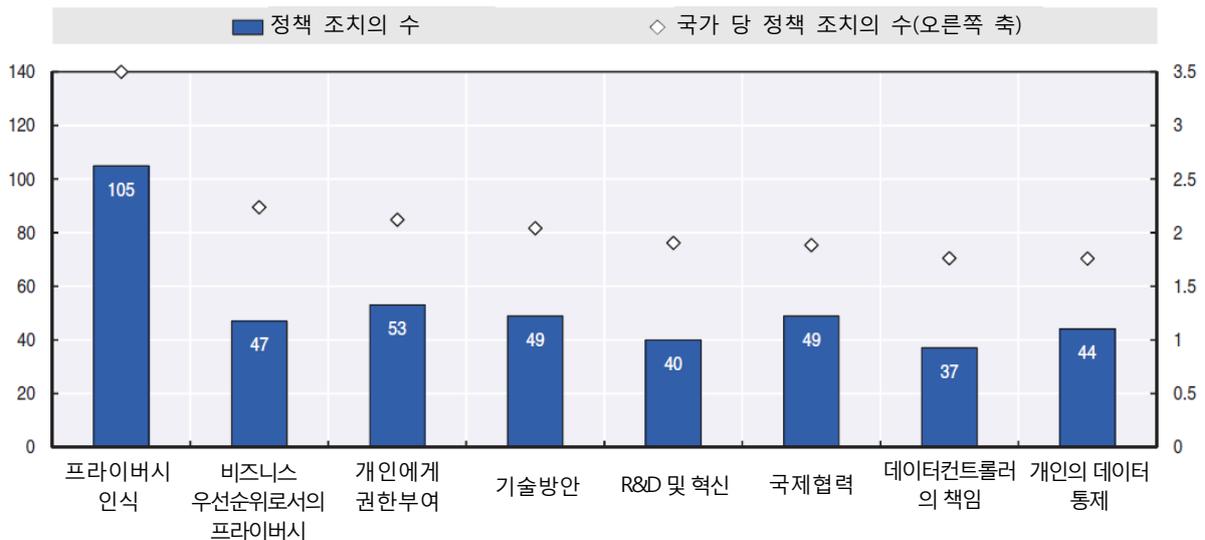
이와 대조적으로, 2018 년 5 월 25 일부터 적용될 개인정보보호 규정 GDPR(EU 규정 2016/679)과 소위 경찰지침(EU 지침)을 포함하는 새로운 EU 데이터보호 기본 틀의 채택은 유럽 연합 내에서 조화된 일련의 데이터 보호 규칙을 보장하며 국제 데이터 흐름을 촉진하기 위해 확장된 전송 도구 세트를 제공한다(EC [2017b] 참조). 예를 들어 상품 및 서비스를 제공하거나 EU 시민의 행동을 감시하는 유럽 연합에서 활동하는 세계적인 기업에게 개인정보보호 규정이 영향을 미치기 때문에, GDPR 의 중요성은 EU 회원국에 국한되지 않는다(OECD, 2016g). 따라서 국제 협력 및 상호 활용성에 관한 프라이버시 보호와 개인정보의 국제적 유통에 관한 관리지침위원회의 OECD(2013b) 권고안 제 6 부에서 강조한 바와 같이 법적 상호 활용성은 여전히 중요하다. 권고안은 다음과 같다. "회원국은 본 가이드라인에 실질적인 영향을 주는 프라이버시 기본 틀 안에서 상호 활용성을 증진시키는 국제 협약의 개발을 장려하고 지원해야 한다."

대부분의 국가에서 정부의 빅데이터 사용이 프라이버시 보호에 관한 주요 법적 문제로 부각되고 있다. 프라이버시 문제와 관련하여 설문에 응답한 32 개국 중 18 개국의 경우, 정부 기관간에 개인 정보의 재사용 문제가 프라이버시 보호를 위한 정책 과제로 자리잡았다. 그 중 절반은 특히 민간 부문에서 개인 데이터를 수집한 경우(국가) 안보 이익을 위한 개인 데이터 수집이 가장 큰 정책 과제 중 하나임을 지적했다. 2016 년에 브라질은 개인 정보가 포함된 정부 기관이 보유한 데이터베이스 공유 규제 법령 No. 8.789 를 채택했다. 이 법령은 정부의 개인 데이터 처리, 특히 법적 차단을 통한 개인 데이터의 접속을 포함하여 국가 보안상의 이유로 개인 데이터를 더 많이 수집할 수 있게 하여 특히 OTT 서비스가 관련될 경우 여러 우려 사항을 제기했다. 유럽 연합에서는 다른 접근 방식이 채택되었다. 새로운 EU 데이터 보호 법률 기본 틀의 일환으로 경찰 지침은 형사 범죄의 예방, 조사, 탐지나 기소 또는 형사 처벌의 목적을 위해 권한 있는 당국의 개인 데이터 처리와 관련하여 개인 정보 보호권의 보호를 목표로 한다. 이 새로운 지침은 2018 년 5 월 6 일까지 모든 유럽 연합 회원국에서 국내법으로 변환되어야 하며 법 집행 영역에서 데이터 보호 규정을 비슷하게 만드는데 기여하므로 개인 데이터의 자유로운 흐름을 위한 기반을 제공한다. 이와 관련하여 EU 회원국의 법 집행 분야에서 빅데이터 기술을 사용하려면 지침의 요구 사항을 반드시 준수해야 한다.

2016 OECD DEO 정책 설문에 대한 응답은 정부가 위에서 강조한 프라이버시 침해 문제(제 6 장)를 다루기 위해 광범위한 정책 수단을 채택한 것으로 나타났다. 이러한 정책 수단 중 프라이버시에 대한 인식 향상 부문이 가장 높은 순위를 차지하고 있다(도표 2.10). 설문에 응한 국가가 보고 한 프라이버시 보호 정책 424 개 중 4 분의 1(105 개)이 프라이버시의 인식 및

교육(정부, 기업 및 개인)을 높이기 위해 채택되었다. 또 다른 4 분의 1 은 쉽고 명확한 교정 가능성을 통해 또는 개인용 데이터에 대한 개인의 통제력을 향상시키는 메커니즘을 통해 개인에게 권한을 부여할 목적으로 채택되었다(두 경우 모두 총 97 개 방안). 정부의 의제에 우선사항을 둔 기타 정책 수단으로는 프라이버시를 비즈니스 우선사항으로 육성하고 프라이버시 관련 혁신과 기술적 조치의 채택을 지원하는 방안이 포함되었고(136), 뒤이어 국제 협력 및 조정을 장려하고 정부 기관 간의 프라이버시 보호 법안과 일치하는 방안이 포함된다(49). 다음 항에서는 가장 자주 채택되는 정책 방안에 대해 자세히 설명한다.

도표 2.10. 프라이버시 보호 촉진을 위한 정책 조치



주석: 이 수치는 30 개국이 보고한 프라이버시 보호 촉진을 위해 만들어진 총 424 개의 정책 수단을 기반으로 한다.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584678>

인식, 역량 및 권한 부여는 정부가 프라이버시 보호를 장려하기 위해 사용하는 가장 빈번하게 사용되는 정책 수단이다.

프라이버시를 보다 잘 보호하려면 잠재적인 프라이버시 위험에 대해 인식하고 그 내용을 잘 알고 있어야 한다. 정책 입안자와 프라이버시 보호 정책 집행자는 프라이버시 위험을 보다 효과적으로 해결할 수 있는 핵심 수단으로 인식, 역량 및 권한 부여의 수준을 높인다(OECD, 2016g). 특히 프라이버시 집행 기관에 의해 가장 빈번하게 채택되는 정책 수단은 사실상 프라이버시에 대한 인식을 높이고 교육을 강화하는 것이다. 대부분의 집행 기관은 오프라인 또는 온라인 출판물을 포함하여 지표 및 우수 사례를 제공함으로써 프라이버시에 대한 인식과 교육을 강화한다. 온라인 출판물은 일반적으로 전용 웹사이트를 통해 제공된다. 일부 기관은 호주정보위원회(Office of the Australian Information Commissioner, OAIC)처럼 여러 단체가 프라이버시 공지 또는 프라이버시 관리계획을 수립할 수 있도록 템플릿을 제공한다. OAIC 는 공공 부문 기관을 위한 구체적인 프라이버시 관리 계획 템플릿을 개발했다.⁴¹ EU GDPR 은 데이터 보호 감독 당국이 개인뿐만 아니라 특히 교육 관련 맥락에서 데이터 컨트롤러와 프로세서에 대한 인식 제고 활동을 수행하도록 요구한다.

많은 정부 기관들이 회의, 상담 및 워크숍과 같은 행사를 통해 대중에게 다가가고 있다. 이러한 행사 중 일부는 대중에게 기본적인 지식을 제공하고 대중이 프라이버시를 보다 잘 이해하는데 그 목표를 두고 있지만(예를 들어 싱가포르의 개인정보 보호위원회(PDPC)가 정기적으로 진행하는 로드쇼 및 협의를 통해 대중에게 개인 정보를 보호하고 그 중요성에 대해 교육하고 있는 점을 참조한다), 또 다른 일부는 보다 구체적이고 향상된 프라이버시 문제에 전념하고 있다. 후자의 예로는 스마트 TV, 무인 항공기 및 랜섬웨어를 비롯하여 떠오르고 있는 새로운 기술과 관련된 프라이버시와 보안이 미치는 영향을 조사하고 이러한 변경이 다시 시장에 미치는 영향에 대해 논의하기 위해 미국 연방 거래위원회(FTC)가 주최하는 공개 워크숍이나 또는 디지털 기술에 의해 제기된 사회 윤리적 문제를 바라보는 새로운 사명에 따라 CNI가 2017년 1월에 시작한 알고리즘적 의사 결정에 의해 제기된 윤리적 문제에 대한 일련의 공개 토론을 포함한다. 일부 기관에서는 프라이버시 문제에 대한 인식을 제고하기 위해 경우에 따라서 기능성 게임을 포함한 미디어를 활용하고 있다. 예를 들어, 이스라엘 법률정보기술당국(Law Information and Technology Authority)은 프라이버시 권리, 데이터 보호 및 관련 위험에 대한 중요성과 관련하여 텔레비전, 라디오, 신문 및 인터넷 매체를 통한 홍보에 대해 종합대책을 구상하기 시작했다. 또 다른 예로, CNI는 디지털 콘텐츠의 보급과 관련된 프라이버시 위험을 설명하기 위해 "Fred et le chat démoniaque"라는 기능성 게임을 기반으로 한 웹 캠페인을 만들었다.

또한 프라이버시를 장려하기 위해 정부가 채택한 조치 중 가장 순위가 높은 프로그램은 교육 및 훈련 프로그램이다. 이러한 조치 대부분은 주로 초등 및 중등 교육 기관의 학생과 교사를 대상으로하지만 기타 일부는 공공 부문에서 일하는 성인에게 초점을 맞추고 있는 경우도 있다. 예를 들어, 2015년에 캐나다의 프라이버시감독위원회(Office for the Privacy Commissioner)가 캐나다 전역의 학교에 교실 활동을 만들고 배포하여 교사가 학생들에게 온라인 개인 정보 수집과 관련된 프라이버시 보호 정책 및 문제를 익히게 하도록 도와주었다. 노르웨이에서는 정보보호국(Data Protection Authority)과 함께 ICT 교육 센터가 DuBestemmer(유디싸이드, YouDecide)라는 정책안을 통해 9~18세의 아동 및 청소년의 프라이버시 및 디지털 책임에 관한 교육 자료를 보급했다. 정부 관계자를 중심으로 일본 총무성(Ministry of Internal Affairs and Communications)은 정부 내 프라이버시가 미치는 영향에 관한 강좌를 개설했다. 또한 규모나 부문에 상관없이 모든 비즈니스에 핵심적인 데이터 보안 원칙을 강조하는 FTC(2015)의 "보안문제로 시작하기(Start with Security)" 정책안과 같이 민간 부문을 겨냥한 주목할만한 교육 프로그램이 있다.

권한 부여 강화를 위한 메커니즘 측면에서 보면, 대부분의 정부는 디지털 서비스⁴² 도입과 같은 프라이버시 침해 절차의 단순화를 위해 여러 조치를 취하고 있으며, 경우에 따라 보상 청구 절차⁴³의 도입 및/또는 단순화에 대해 강조한다. 최근의 발전상황을 보면 EU GDPR에 포함된 "데이터 이동 권리(right of data portability)" 조항에서 알 수 있듯이 개인 데이터에 대한 개인의 접속을 향상시키는 메커니즘을 구현하고 있다. 다른 국가들도 유사한 권리를 시행하거나 고려하고 있다. 예를 들어 미국의 경우, 보건복지부에서 제정한 블루버튼(Blue Button: 미국의 개인의료정보 일괄 다운로드 서비스) 정책안을 통해 환자는 건강 기록을 빠르고 안전하게 다운로드할 수 있다. 또 다른 예로, 이스라엘 법률정보기술당국은 공공의 협의를 위한

가이드라인 초안을 발표했는데, 이에 따라 서비스 제공 업체는 고객의 요청에 따라 고객의 전화 내용이나 문자 내역에 대한 전자 기록을 전송해야 한다. 이러한 모든 메커니즘은 OECD 프라이버시 가이드라인의 개인 참여 원칙과 일치한다. 즉, 빅데이터상으로 볼 때 데이터 이동성은 “[개인]에게 쉽게 알 수 있는 형태로” 데이터를 제공하는 유일하게 합리적인 수단으로 보인다. 이는 데이터 이동성을 통해 개인이 자신의 개인 데이터에 데이터 분석 및 관련 서비스를 적용하여 “본인 관련 데이터를 요구”하는 데 필요한 지식을 습득할 수 있기 때문이다. 그러나 데이터 이동성을 최상으로 구현하는 방법에 대한 의문점은 아직 풀리지 않고 있다.

비즈니스 우선사항으로서 프라이버시의 육성과 관련된 혁신 지원은 정부 정책중에서 순위가 높다

규제 개발이 진행되는 동안 프라이버시 보호 강화에 필요한 요소는 오로지 규제뿐이라는 인식이 높아지고 있다. 예를 들면, 최근 들어 프라이버시를 사업 기회로 육성하고자 하는 상황이 탐지되고 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 정부는 다양한 유형의 접근법을 채택했다. 대다수의 정부는 상기 논의된 인식 제고 캠페인에 의존하고 있다. 예를 들어, 핀란드 교통통신부(Ministry of Transport and Communications)는 GDPR 구현을 준비하도록 도울뿐만 아니라 비즈니스 기회로서 데이터 보호를 목표로 매년 2~3 회 데이터 보호 디지털 비즈니스 포럼을 주최한다. 이와 유사하게 이스라엘 법률정보기술당국은 기업의 사회적 책임감뿐만 아니라 본질적으로 소비자의 신뢰를 증진시킴으로써 비즈니스 성과를 향상시킬 수 있는 10 가지 우수 사례를 비즈니스⁴⁴ 편람에서 강조하고 있다.

또한 많은 정부는 효과적인 프라이버시 강화 프로세스를 구현하기 위해 비즈니스의 동기부여를 높이기 위한 인증 제도를 시행하고 있다. 예를 들어, 대한민국의 통신위원회(Communications Commission)는 인증제도를 도입한 기업이 개인 정보 유출로 프라이버시 침해 조사에 직면했을 때 벌금을 줄이거나 제재를 연기하는 혜택을 제공함으로써 기업에게 프라이버시 인증제도를 취득하도록 장려한다. 마찬가지로 영국의 경우, 정보위원회(Information Commissioner's Office)는 우수한 프라이버시 관행 및 높은 데이터 보호 준수 표준에 준하는 “검인”과 같은 프라이버시 마크 프로그램을 현재 계획하고 있다. 다른 경우로는, 정부는 디지털 보안과 프라이버시 보호 간의 연계성을 강조함으로써 프라이버시를 비즈니스 우선사항으로 장려하고 있다. 예를 들어, 이와 같은 멕시코의 경우 공공정보 및 데이터보호 접속을 위한 연방연구소(Federal Institute for Access to Public Information and Data Protection)는 디지털 보안표준 간의 기능적 등가성 표를 제공하며, 스페인 국가사이버보안연구소(Spanish National Cybersecurity Institute)와 협력하여 개인 데이터 처리 시 기관의 디지털 보안 강화를 위한 전략 계획을 개발했다. 마지막으로, 또 한가지 중요한 점은 EU 의 GDPR 은 데이터 컨트롤러가 제품 및 서비스에 의해 제공되는 데이터 보호 수준을 평가할 수 있도록 데이터 보호 준수 및 개인을 입증하는 데 도움이 되는 인증 기본 틀을 구현할 가능성이 있다. 이러한 인증 기본 틀은 EU 수준에서의 처리 작업을 위한 새로운 규칙 준수를 입증하고 국제 데이터 전송을 위한 적절한 보호 장치를 제공하는 데 사용될 수 있다.

IoT 와 같은 떠오르고 있는 새로운 기술로 인해 발생하는 프라이버시 문제를 해결하기 위해 정부가 연구개발(R&D)을 강화하고 있다. 또한 각국 정부는 익명화와 암호화 기술 및 기법

뿐만 아니라 조직 전반에 걸친 채택을 비롯해 프라이버시 강화 기술(PET)의 연구 개발을 장려하고 있다. 대부분의 국가가 직접 또는 간접적으로(학술) 연구(R&D 의 "R")의 활성화를 목표로한 정책 방안을 가지고 있는 것은 사실이지만, 비즈니스 관련 기술 및 어플리케이션의 개발(R&D 의 "D")을 촉진하는 정책 방안 및 새로운 비즈니스 모델 방안은 다소 적은 편이다. 프라이버시 관련 연구개발 및 혁신을 직접적으로 지원하기 위해 자금 계획을 수립한 국가는 거의 없다. 그러나 PET 개발을 지원하고 있는 프랑스의 미래투자 프로그램(Programme d'investissements d'avenir)과 같은 긍정적인 예외도 있다. 2015 년 10 월, 다음과 같은 세 가지 영역 즉, 1) 개인 데이터의 익명화, 2) IoT 의 맥락에서 프라이버시 보호, 3) 분산 아키텍처와 같은 혁신적인 프라이버시 아키텍처에서의 혁신 기업을 위해 1,000 만 유로 동원을 위한 프로젝트 요청이 프로그램 내에서 시작되었다. 이러한 프로젝트 요청의 목적은 PET 의 우수 사례를 장려하고 상용 솔루션 개발회사를 지원하는 것이다. 또 다른 예로는 중소기업에서의 프라이버시 강화 프로세스를 촉진하기 위해 역량강화보조금(Capability Development Grant)을 개발한 산업자원부(Ministry of Trade and Industry) 산하 기관인 SPRING Singapore 가 있다. 프라이버시 조치를 강화하기 위한 중소기업의 프로젝트 비용 중 최대 70%는 보조금으로 충당된다.

대부분의 정부가 국제 협력에 참여하고 있지만, 많은 국가는 여전히 국내 개인 정보 보호 정책을 조정하는데 뒤쳐져 있다.

국경 간 데이터 흐름의 양이 증가함에 따라 국제 협력이 계속 유지되고 프라이버시 보호의 중요한 정책 영역에서 지속적인 국제 협력이 이루어질 것이다. 정부는 법집행기관 및 정보기관이 국제적으로 개인 데이터를 수집하거나 교환하는 현재 관행을 포함하여 국제 데이터 공유와 관련한 국제 프라이버시 문제와 기존의 여러 제한 사항을 해결하기 위한 자원의 부족보다 국제 협력에 찬성하는 핵심 논리로서 법적 제도의 잠재적인 비 호환성을 더 중요하게 생각했다. 설문지의 이번 항목에 응답한 34 개국 중 26 개국은 국제적 협력에 대한 최소 하나의 확인된 정책안이 있다. 세계 프라이버시 집행 기구간 네트워크(Global Privacy Enforcement Network) 참여는 제 29 항의 실무그룹(EU 회원국의 경우)과 아시아태평양경제협력체(Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC) 국경간 프라이버시 집행 협약(APEC 국가의 경우) 외에도 프라이버시 협력을 위한 중요한 제도로 가장 자주 인용되었다. 또한 OECD 프라이버시 가이드라인에 기반한 조직의 프라이버시 보호 정책 및 관행에 대한 제 3 자 인증 메커니즘인 APEC 개인정보보호 인증기본 틀(Cross-border Privacy Rules System, CBPR)(APEC, n.d.)도 꾸준히 성장하고 있다. 2017 년 6 월 현재, 캐나다, 일본, 멕시코 및 미국도 CBPR 을 도입했다. 대한민국은 CBPR 도입을 마쳤고, 필리핀, 싱가포르, 대만도 도입을 고려하고 있다. 일본에서는 CBPR 을 국경간 개인 정보 전송 요건으로 간주한다. APEC 과 EU 는 적용 가능한 표준과 각 시스템 하에서의 신청 절차에 관한 EU 지침과 APEC/CBPR 의 구속력 있는 기업 규칙 간의 상호 활용성을 증진하는 방법에 대해 논의하고 있다. 또한 유럽 연합과 미국의 경우 유럽 연합의 컨트롤러/프로세서에서부터 높은 수준의 데이터 보호를 보장하는 프라이버시 실드 인증 미국 기업에 이르기까지 데이터의 자유로운 흐름을 보장하는 EU-US 프라이버시 실드 프레임워크(Privacy Shield Framework) 설립과 같은 중요한 발전이 있었다.⁴⁵ 또한 효과적인 집행 협력을 증진하고, 국제 공조를 제공하며, 제 3 국 당국과 모범 사례의 교환 및 토론을 장려하는

데 초점을 맞춘 EU GDPR 의 개인 정보 보호를 위한 국제 협력에 관한 새로운 규정도 논할 만하다.

프라이버시 정책 수립 및 규제에는 사법 집행 기관 및 사법 또는 법률 업무 및 디지털경제를 담당하는 정부 부처를 포함하되 이에 국한되지는 않는 여러 정부 기관이 포함된다. 그러나 여기에는 몇 가지 예로 의료, 금융 및 운송과 같은 특정 부문을 담당하는 정부 기관도 포함된다. 이는 결국 개인 프라이버시 정책 수립 및 규제가 정책 및 규제 개발과 구현에 있어서 이에 대한 조정과 일관성을 보장하기 위해 지속적인 메커니즘 또는 프로세스를 필요로 한다는 것을 알 수 있다. 그러나 대부분의 정부는 특히 프라이버시 집행 기관을 통해 국제 협력에 참여하고 있지만 국가의 프라이버시 정책 및 규제 발전에 대한 국내 조정은 여러 국가에서 여전히 열악한 상황이다. 2016 OECD DEO 정책 설문 응답에 따르면 설문에 응한 국가 3 분의 1 은 국가 차원에서의 프라이버시 정책과 규제 조정 및 일관성을 유지하기 위해 지속적인 메커니즘이나 프로세스를 갖추고 있지 않으며, 그러한 메커니즘을 갖춘 국가에서도 이러한 제도의 효과는 어느 정도인지 확실하지 않다.

많은 국가에서 프라이버시 정책 조정은 정책 개발 중에 각기 다른 수준에서 이루어진다. 여기에는 정부 간 실무 그룹, 국가 협의 절차 및 PPP 가 포함될 수 있다. 다른 국가에서는 정부 기관 간에 정책 및 규제의 조정 및 일관성을 보장하기 위해 일부 경우, 최고위 당국(예: 총리실)하에 전용 조정기구를 두기도 한다. 예를 들어 이스라엘의 경우, 총리실의 중앙 부서가 프라이버시 규제를 포함한 이스라엘 규제의 효율성을 평가한다. 일부 국가에서는 국가 디지털경제 전략(제 1 장 참조)의 개발 및/또는 실행의 맥락에서 조정 메커니즘의 도입이 확립되었다. 예를 들어, 2015 년 오스트리아 디지털 로드맵(Digital Roadmap Austria) 발족 과정에서 조정 팀이 구성되었고 모든 연방 부처 및 수많은 지방 당국 및 협회, 사회적 협력업체, 노동 조합, 고용주 협회 및 기타 단체등에서 모인 100 명 이상의 전문가가 참여했다. 그 후 수백 명의 시민들이 온라인 상담 과정에 참여했다. 결과적으로 얻은 자문 보고서는 현재 로드맵의 기초가 되었다. 또 다른 경우 GDPR 의 협상은 다수 유럽 연합 회원국에서 국내 조정 메커니즘을 수립하거나 강화하는 원동력이 되어 왔다. 예를 들어, 벨기에는 GDPR 의 협상 과정에서 민간 부문과의 협조뿐만 아니라 다양한 공공 당국 간의 조정을 위한 프로세스가 마련되어 있다. 이러한 조정 절차와 메커니즘이 프라이버시 정책과 규제의 지속적인 조정과 일관성을 보장하기 위해 사용되고 효과가 있는지는 아직 지켜볼 일이다. EU 수준에서 새로운 데이터 보호 법률 기본 틀은 회원국 간의 조정을 보장하는 메커니즘을 제공한다. GDPR 에서 예상되는 일관성 있는 메커니즘은 특히 감독 당국이 여러 회원국의 상당 수의 개인에게 영향을 줄 수도 있는 조치를 채택하려고 할 때 일관된 규칙 적용을 보장하는데 도움이 될 것이다. 당국간에 분쟁 해결 메커니즘 및 관련 정보를 교환하는 새로운 방법 또한 EU 수준에서의 조정을 지원할 것이다.

국가 프라이버시 전략 개발은 프라이버시에 대한 정부 차원의 접근 방식 향상을 약속한다

법안은 개인 데이터 보호 문제를 해결하기 위한 일차 대응으로 계속 사용되고 있다. 이러한 법률은 모든 이해 관계자에게 지시되는 것이 아니라 일반적으로 법률에 따라 기관에 의무를 부과하고 개인에게 특정 권리를 부여하도록 요구한다. 이전 항에서 강조한 바와 같이, 교

육 및 인식 향상과 같은 다양한 보완 조치가 있으며, 이러한 조치는 종종 개인 정보 보호 집행 기관이나 시민 사회 단체에 맡겨진다. 법률에 의한 보호가 필수적이지만 점점 데이터 중심이 되어가는 경제에서의 프라이버시는 OECD 프라이버시 가이드라인(제 5 부)과 본 보고서의 제 1 장 "국가 디지털 전략의 현 상황" 항에서 더 일반적으로 요구된 바와 같이 최고 수준의 정부에서 지원되는 전반적인 사회 전체의 비전을 반영하는 다각적인 전략으로 이익을 얻는다.

OECD 프라이버시 가이드라인에서는 정부가 "정부 기관 간에 조정된 접근 방식을 반영하는 국가 프라이버시 전략을 수립"하도록 권고한다. "디지털 보안 전략"의 모형과 함께 이러한 다각적인 프라이버시 전략은 새로운 기술을 활용하는데 필요한 탄력성을 제공하면서 프라이버시 보호가 시장에서 차별화 요소가 되는 조건을 형성하는데 도움이 된다. 또한 이러한 전략은 또한 설계 접근법에 의한 프라이버시 관련 연구 개발과 혁신을 장려하고 프라이버시 집행 당국 및 기타 주체의 노력에 초점을 맞출 수 있도록 도울 수 있다. 국가 차원에서 조정된 프라이버시 전략은 모든 이해 관계자들 간의 협력을 증진시키고 데이터 흐름의 불확실성을 줄이는데 도움이 될 것이다.

많은 국가들이 국가적인 디지털 보안 전략을 채택하고 있지만 위에서 강조한 바와 같이 기존의 조정 메커니즘을 도입하거나 개선할 필요성에도 불구하고 동등한 프라이버시 정책 전략을 채택한 국가는 극히 드물다. 2016 OECD DEO 정책 설문 응답에 따르면 응답 국가 중 절반 이상(34 개 중 18 개)이 국가 프라이버시 전략을 갖고 있지 않다고 밝혔다. 국가의 프라이버시 전략이 있는 국가를 포함하여 대부분의 국가에서는 개념이 잘못 이해되고 있거나 명확하지 않다.

전자 상거래 시장이 진화함에 따라 소비자를 보호하고 신뢰 보장을 위한 정책 대응도 이루어진다

정책 입안자는 디지털 소비자를 보호하고 이들에게 권한을 부여하며 제 6 장에서 기술된 신뢰할만한 장애물 일부를 해결하기 위해 여러 정책안을 구현했다. 전자 상거래의 소비자 보호에 관한 OECD 권고안의 최근 개정안은 글로벌 온라인 마켓플레이스의 정책 입안을 유도하기 위한 견고한 기반을 제공한다. 보다 구체적으로 살펴보면 권고안에서는 정보 유출, 오도된 정보 및 불공정 상거래 관행, 확인 및 지불, 사기 및 신원 도용, 제품 안전 문제, 분쟁의 해결 및 구제와 관련된 문제를 다루고 있다. 이 규정은 디지털 콘텐츠, 프라이버시 및 보안, 소비자 평가 및 등급, 새로운 결제 메커니즘, 거래에 필요한 모바일 장치 사용으로 거래를 완료하는 데 적용되었다. 또한 권고안은 소비자 보호 당국의 필수적인 역할과 관련 조항을 포함하여 많은 조항을 업데이트했다. 권고안은 당국이 온라인으로 소비자를 보호하고 정보를 교환하며 국가간 문제에서 협력할 필요성을 강조한다(OECD, 2016c).

정책 입안자는 소비자 보호 기본 틀을 온라인 플랫폼 시장에 적용하는 문제에 대해 고심하기 시작했다.

온라인 플랫폼 시장은 OECD 국가에서 경제 활동을 규제하는 방법에 대해 많은 논쟁을 주도해 왔다. 규제 당국은 이러한 온라인 플랫폼 시장에서 경쟁 고려 사항의 균형을 반드시 유

지해야 한다. 왜냐하면 적절한 규제 조치를 통해 소비자를 보호할 수는 있지만 불필요하거나 과도한 규정이 이러한 플랫폼과 관련된 파괴적인 혁신에 영향을 미쳐서 소비자의 이익을 감소시킬 수 있기 때문이다. 온라인 플랫폼의 접속 그 자체가 서비스일 경우에는, 전자 상거래에서 적용되는 소비자 보호 위원회의 OECD 권고안에 따라 소비자 법이 적용되어야 한다. 사용자의 행동에 대해서는 플랫폼에 대한 책임 부과 여부와 방법이 명백하지 않다(OECD, 2016c). 2016년 6월 유럽 집행위원회는 싱글 마켓 전략(Single Market Strategy)의 일환으로 "협력적 경제를 위한 유럽 의제"를 발표했다. 이 의제는 P2P 시장을 포함하여 기존 EU 법안이 협력적 경제에 적용되는 방법에 대해서 구속력 없는 지침을 제공하며 소비자 보호, 시장 접속시 요구 사항, 문제가 발생할 경우의 책임, 노동법 및 세금 등과 같은 시장 운영자와 공공 당국이 직면한 주요 문제를 명확히 한다(EC, 2016d). 2017년 유럽연합 집행위원회는 온라인 플랫폼의 향상된 투명성이 가능한 변화의 한 영역이 될 수 있음을 시사하면서 EU 소비자 보호법의 검토를 마무리 지었다(EC, 2017c).

많은 국가들이 최근에 적절한 정책 대응과 함께 이벤트를 조직하거나 연구를 수행함으로써 온라인 플랫폼 시장 개발과 관련된 문제를 조사했다. 2015년에 미국 공정 거래위원회는 온라인 플랫폼 시장의 활동으로 인해 발생하는 경쟁, 소비자 보호 및 경제 문제를 조사하기 위해 *플랫폼, 참가자 및 규제기관이 직면한 문제*를 주제로 "공유" 경제라는 제목의 공개 워크숍을 개최했다. 워크숍의 토론과 2,000개 이상의 공개 의견에 대해서 관련 스태프가 작성한 보고서는 소비자와 대중을 보호하기 위한 규제 접근법에 대해 조사하게 된다. 참여자들이 관찰한 바에 따르면 이러한 플랫폼의 규제 문제는 전통적인 공급자가 제기한 규제와 다를 수 있다. 또한 온라인 플랫폼은 빠른 속도로 혁신되고 있으며, 이러한 플랫폼이 개발됨에 따라 규제를 조정해야 하기 때문에 규정 접근 방식의 유연성과 선제적 규제를 피할 필요가 있다(FTC, 2016).

2015년에 캐나다 경쟁국(Competition Bureau of Canada)은 우버와 같은 카 셰어링 서비스의 급속한 확산과 급증에 비추어 택시 업계에 대한 포괄적인 연구에 착수했다. 이 연구의 목적은 택시 및 리무진 서비스에 대한 기존 규정이 카 셰어링 서비스 관리에 어떻게 적용될 수 있는지를 탐구하는 것이었다. 경쟁국은 카 셰어링 서비스에 대한 새로운 규정이 정책 목표 달성에 필요한 것보다 더 광범위하지 않기 때문에 공정한 경쟁의 장을 만들기 위해서는 규제 당국이 기존 택시 규정을 완화해야 한다고 결론 내렸다. 그렇게하면 소비자는 저렴한 가격, 대기 시간 감소 및 고품질 서비스 혜택을 누릴 수 있다. 궁극적으로 경쟁은 소비자가 최상의 가격으로 광범위한 제품 및 서비스를 확보할 수 있도록 해준다(캐나다 경쟁국, 2015).

행동 강령, 책임 규명 및 집행 메커니즘과 같은 자체 규제 정책안은 기타 정책 과제 및 기존 소비자법과 상호 작용한다. 영국의 공유 경제는 최근에 옥스포드대학 및 SAID 비즈니스 스쿨과 협력하여 공유 경제에 대한 첫 번째 신뢰 마크인 TrustSeal을 개발했다. TrustSeal은 사업 경영의 특정 표준을 보장하기 위해 기업의 최소 기준을 설정한다. 비록 개관 및 보증과 같은 신뢰 메커니즘이 소비자의 보호 정도를 평가하기는 다소 어렵지만 그럼에도 불구하고 때로는 자체적으로 규제하는 기능을 가질 수 있다.

전자 상거래에서 소비자를 보호하기 위해 국경간 집행 협력 체제가 강화되어야 한다

전자 상거래 성장의 국경 간 장벽 관세 문제는 제 6 장에서 논의된다. 이러한 장벽은 소비자가 거래에 적용되는 규칙과 문제 발생시 어떤 권리와 책임을 적용하는지 이해하기 어려울 수 있기 때문에 전자 상거래에서 소비자 신뢰에 영향을 미치고 있다. 2016 OECD 전자 상거래 소비자 보호 위원회의 권고안(OECD, 2016c)에 따르면 글로벌 전자 상거래의 맥락에서 효과적인 소비자 보호 집행 조정을 허용하기 위해 국가가 서로 협력하고 조정할 수 있는 소비자 보호 집행 당국의 능력을 향상시키도록 권장하고 있다. 국가 차원의 한 가지 예는 2006년에 통과되고 2012년에 재승인된 US SAFE WEB 법안으로, 이 법안은 향상된 정보 공유와 FTC가 외국 기업과의 협력을 허용하는 조사 지원 권한을 포함하여 국경간 사기를 막을 수 있는 강화된 능력을 FTC에게 부여한다. 국제적 차원에서 Econsumer.gov 웹사이트는 국제 소비자보호집행기구(International Consumer Protection and Enforcement Network) 산하 35개국 이상에서 실행하고 있는 프로젝트로 소비자 보호 및 법 집행 당국의 도움을 받아 국제적인 신용 사기에 대해 조사하고 이에 대한 조치를 취하는데 사용될 수 있는 국경 간 소비자 불만 사항을 수집하고 공유한다.

디지털싱글마켓전략(Digital Single Market Strategy)의 맥락에서 유럽연합 집행위원회는 국내외 전자 상거래 시장 간의 주요 차이점을 확실히 제거하여 전자 상거래의 장벽을 줄이기 위한 다양한 조치를 모색하고 있다. 2016년 5월 유럽연합 집행위원회는 EU 집행 당국이 국경 간 조사에서 보다 잘 협력하기 위해 필요한 권한 부여를 목표로 소비자 보호 협약 개혁안을 제출했다. 또한 온라인콘텐츠 지역차단(geo-blocking) 규정을 제안했는데 이는 거주지에 근거한 차별의 한 형태이다. 국경 간 온라인 분쟁이 발생한 경우 분쟁 해결을 개선하고 촉진하기 위해 유럽 연합은 소비자의 소송외적 분쟁 해결 지침(Directive on Consumer Alternative Dispute Resolution) 및 온라인 분쟁 해결 관련 규제를 채택했는데, 이러한 지침과 규제 다음으로 2016년에 온라인 분쟁 해결 플랫폼이 뒤를 이어 채택되었다. 이 플랫폼은 23개 언어로 제공되며 소비자가 온라인 분쟁 해결을 제공하는 기관에 접속할 수 있도록 지원한다.

일부 국가에서는 전자 상거래 문제에 대한 국가 간 협력을 용이하게하는 양자간 협약을 체결하고 있다. 예를 들어, 대한민국 소비자원(Korea Consumer Agency)은 일본 소비자보호원(National Consumer Affairs Center of Japan), 미국 거래개선협회(Better Business Bureau) 및 태국 소비자 보호국 사무소(Consumer Protection Board)와 MOU를 체결했으며, 이러한 협약을 통해 국경 간 분쟁 해결 절차를 제시한다.

안전하지 않은 제품의 소비자 판매를 탐지하고 차단하기 위해서는 글로벌 전자 상거래 공급망의 복잡성을 통해 보다 큰 협력의 필요성이 강조된다

2016 OECD 전자 상거래 소비자 보호 이사회의 권고안을 살펴보면 글로벌 전자 상거래 공급망이 더욱 복잡해짐에 따라 소비자 제품 안전 문제가 점점 더 위협받고 있음을 알 수 있다. 온라인 비즈니스에서는 안전하지 않은 제품이나 서비스를 제공하거나 광고 또는 판매하지 않도록 장려하고 있다. 또한 상품이나 서비스가 소비자의 건강이나 안전에 위험을 초래할 경우 사업체는 해당 관청과 협력할 것을 권장한다(OECD, 2016c).

최근에는 전자 상거래를 통해 제공되는 안전하지 않은 제품을 탐지하고 차단하기 위해 소비자 제품 안전 당국에서 여러 가지 시장 감시 활동과 시행 조치를 시행했다. 여기에는 독일의 "식품, 사료, 화장품, 필수품 및 담배의 전자 상거래 통제" 또는 프랑스의 전자 상거래 감시 센터와 같은 전자 상거래 시장만 감시하는 조직과 시장 감시에 대한 특정 가이드라인과 전략을 개발하는 조직이 모두 포함된다(OECD, 2016e). 터키의 2016 국가 시장 감시 프로그램에는 안전하지 않은 제품을 탐지하기 위한 시장 감시 활동 및 절차가 포함된다(터키 정부, 2016).

시장 감시와 세관 사이의 협력뿐만 아니라 당국 간의 국제 협력은 제품 안전 문제의 중요한 국경 요소를 고려할 때 반드시 필요하다. 유럽 연합에서는 RAPEX-China 시스템이 EC와 중국 당국 간의 안전하지 않은 제품에 대한 정보 공유를 가능하게 한다. 캐나다, 멕시코 및 미국 간의 협력적 참여 기본 틀은 북미에서의 소비자 제품 안전에 대한 지속적이고 강화된 협력을 위해 하나의 기본 틀을 제공한다. 25 개 관할권에서 2015 년에 실시된 OECD 온라인 제품 안전 조사 기관과 같은 온라인 스위프(sweeps)이 국제 협력을 증진시키는 효과적인 방법으로 여겨지고 있다(OECD, 2016e).

주석

1. <https://www.viestintavirasto.fi/en/spectrum/radiospectrumuse/spectrumbauction.html>.
2. 이렇게 가벼운 규제의 예로 규제 기관에 통보하는 서비스를 제공하고 최소한의 콘텐츠 표준(즉, 미성년자 보호, 불법 콘텐츠 및 광고 규칙)을 부과하는 기업을 요구하는 것이 포함된다.
3. 프레임워크 지침(2002/21/EC), 허가 지침(2002/20/EC), 접속 지침(2002/19/EC), 보편적 서비스 지침(2002/22/EC) 및 프라이버시 및 정보통신에 관한 지침(2002/58/EC).
4. 개정되지 않았으므로 여전히 편집 책임이 없는 플랫폼을 포함하지 않는다.
5. 영국의 경우 고지받은 온 디맨드 서비스 전체 목록은 다음을 참조한다.
http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/broadcast/on-demand/List_of_Regulated_Video_On_Demand_Services.pdf.
6. 헝가리의 규제된 VoD 디렉토리는 다음을 참조한다.
http://mediatanacs.hu/dokumentum/163976/lekerheto_audiovizualis_mediaszolgalatasok.pdf.
7. <http://interfone.com>.
8. <http://dfat.gov.au/trade/agreements/safta/pages/singapore-australia-fta.aspx#news>.
9. 호주, 오스트리아, 벨기에, 브라질, 캐나다, 칠레, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 헝가리, 아일랜드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 대한민국, 라트비아, 리투아니아, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 러시아, 싱가포르, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키 및 영국.
10. 이 설문 조사 부분은 ICT 부문에 대해서만 혁신 정책을 다루는 것에 주목한다. OECD(2016f)에서 혁신 정책에 대한 보다 폭 넓은 검토가 가능하다.

11. 오스트리아의 ICT 미래 프로그램에 대해 더 자세히 알아보려면 다음을 참조한다.
<https://www.ffg.at/en/ictofthefuture>.
12. 에스토니아 벤처 캐피탈 펀드에 대한 자세한 내용은 다음에서 확인할 수 있다.
www.kredex.ee/en/venture-capital-4.
13. 더 자세한 정보는 다음을 참조한다. www.hutzero.co.uk for further details.
14. 더 자세한 정보는 다음을 참조한다. www.gouvernement.lu/5380127/27-fit4start?context=3422869 (in French only).
15. 더 자세한 정보는 다음을 참조한다. <http://ufm.dk/en/research-and-innovation/cooperation-between-research-and-innovation/commercialisation-and-entrepreneurship/the-innovation-incubator-scheme/the-innovation-incubator-scheme#cookieoptin>.
16. 혁신적인 창업을 장려하도록 설계된 이스라엘의 계획안에 대한 더 많은 정보는 다음에서 찾을 수 있다.
<http://innovation-israel-en.mag.calText.co.il/?article=4>.
17. 설문 조사에서 활용과 역량 항목에 응답한 국가는 다음과 같다. 호주, 오스트리아, 벨기에, 브라질, 캐나다, 칠레, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 헝가리, 아일랜드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 대한민국, 라트비아, 리투아니아, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 러시아, 싱가포르, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키 및 영국.
18. 기업에서 활용 가능한 역량과 새로운 아이디어와 창의력을 촉진할 수 있는 방법에 관한 2010 유럽연합 공동체혁신조사(EU Community Innovation Survey 2010)의 자발적 특별 모듈을 기준으로 예측한다. 이 지표는 다음과 같은 질문("2008 년에서 2010 년까지 3 년 동안 귀사는 다음과 같은 역량을 갖춘 전문가를 귀사에 고용했습니까? 아니면 외부로부터 이 역량을 습득했습니까?")에 긍정적으로 응답하는 관련 혁신 범주의 기업 비율에 해당한다. 혁신적인 기업은 신제품, 프로세스 및 조직 또는 마케팅 방법의 도입과 관련하여 2008~10 년 동안 혁신 활동을 수행했다. 여기에는 제품 및 프로세스 혁신을 위해 지속적으로 거리낌없는 활동이 있는 기업이 포함된다. 혁신 관련 역량에 대한 질문은 비 혁신적인 기업에도 적용된다. "핵심" NACE Rev. 2 경제 활동(B, C, D, E, G46, H, J58, J61, J62, J63, K 및 M71)이 있는 기업을 기준으로 예측한다.
19. 유럽 연합 회원국의 모범 사례에 기초한 정책의 편찬은 회원국에서 선발된 전문가의 지원으로 유럽연합 집행위원회에 의해 개발되었다. 다음을 참조한다. 참조: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/shared-concept-national-digital-skills-strategies>.
20. 프로그램에 대한 자세한 정보는 다음을 참조한다. <https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/programs/science-technology-partnerships/cancode.html>.
21. 호주, 오스트리아, 벨기에, 브라질, 캐나다, 칠레, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 헝가리, 아일랜드, 이스라엘, 일본, 대한민국, 라트비아, 리투아니아, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 러시아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키 및 영국.
22. 젊은 기업을 겨냥한 많은 정책이 있는 분야 중 하나는 이 장의 첫 번째 절에서 언급 한 ICT 부문 개발이다. 응답 국가 38 개국 중 26 개 국가는 신생기업 및 중소기업을 겨냥한 정책을 갖고 있었고 18 개 국가는 신생 기업만을 목표로 한 정책을 갖고 있었다.

23. 또한, 다른 OECD 연구 결과에 따르면 35 개 OECD 국가 중 29 개 국가에 R&D 세액 공제가 있다 (OECD 및 EC, 2017: 4).
24. 이러한 기금에 대한 더 자세한 정보는 다음을 참조한다.
www.eif.org/what_we_do/resources/erp/index.htm?lang=-en,
www.eif.org/what_we_do/equity/eaf/Germany.htm,
www.eif.org/what_we_do/equity/news/2016/eif-bmwi-new-instrument-venture-capital-germany.htm 및
<http://high-tech-gruenderfonds.de/en/#title>.
25. 더 자세한 정보는 다음과 같다. www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2016/914.aspx and <https://services.parliament.uk/bills/2016-17/digitaleconomy.html>.
26. 그러나 우버(Uber) 및 테슬라(Tesla, Inc.)와 같은 디스럽터(새로운 발상과 신기술로 기존의 시장 판도를 뒤엎는 기업, Disruptor)는 규제가 항상 새로운 것은 아님에도 불구하고 기존 사업자를 보호하기 위해 고안되었던 많은 규제에 직면했기 때문에 이는 전체적으로 대표적인 데이터 세트가 아닐 수도 있다(OECD, 2015a).
27. 이러한 정책안에 대한 더 자세한 정보는 다음과 같다.
<https://www.lvm.fi/documents/20181/859937/MyData-nordic-model/2e9b4eb0-68d7-463b-9460-821493449a63?version=1.0>.
28. 다음을 참조한다. <https://www.lvm.fi/mobility-as-a-service>.
29. 이러한 정책안에 대한 더 자세한 정보는 다음과 같다.
<https://www.paymentsforum.uk/sites/default/files/documents/Background%20Document%20No.%201%20-%20Introducing%20the%20Open%20Banking%20Standard%202016.pdf>.
30. 개요는 다음에서 볼 수 있다. <https://telemedizinportal.gematik.de>.
31. 영문판은 다음에서 구할 수 있다. www.bmas.de/EN/Services/Publications/arbeiten-4-0-greenpaper-work-4-0.html
32. 영문판은 3월에 출판되었고 다음 사이트에서 활용 가능하다.
www.bmas.de/EN/Services/Publications/a883-white-paper.html.
33. 다음을 참조한다. <http://plattformindustrie40.at> for more information.
34. 호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 칠레, 콜롬비아, 코스타리카, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 아이슬란드, 이탈리아, 일본, 대한민국, 라트비아, 리투아니아, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 러시아 연방, 싱가포르, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국 및 미국.
35. 유럽 연합 전체의 네트워크 및 정보 시스템의 높은 공통 수준의 보안 대책에 관해 2016년 7월 6일에 있었던 유럽 의회 및 유럽 이사회의 지침(EU) 2016/1148의 제 14조 및 제 15조: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.194.01.0001.01.ENG&toc=OJ:L:2016:194:TOC.
36. <https://www.ssi.gouv.fr/en/cybersecurity-in-france/ciip-in-france>.
37. <http://ehoganlovells.com/cv/53b6c1e3cb33dedddd11ffd68c0022e08d10c4e4>.
38. <https://www.first.org/about>.

39. 호주, 오스트리아, 벨기에, 브라질, 캐나다, 칠레, 콜롬비아, 코스타리카, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 헝가리, 아이슬란드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 대한민국, 리투아니아, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 러시아, 싱가포르, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스위스, 터키, 영국 및 미국.
40. 예를 들어, 캐나다 기업은 연방 및 주/준주 모든 차원에서 프라이버시 보호법을 준수해야 한다.
41. OAIC 에서 개발한 프라이버시 관리 계획 템플릿은 공공 부문 기관 전용이다.
42. 한 예로, 다음을 참조한다, <https://privacy.org.nz/your-rights/complaint-form-in-the-case-of-New-Zealand>.
43. 2015 년에 대한민국은 개인에게 손해 배상을 청구할 수 있게 했다: 법정 손해의 경우에는 징벌적 손해의 최대 3 배, 최대 3 백만원까지 손해 배상을 청구할 수 있다.
44. 다음을 참조한다.
<http://194.242.234.211/documents/10160/2416443/Privacy%3A+working+with+business-vademecum.pdf>.
45. 프라이버시 실드(Privacy Shield)는 해마다 대서양을 횡단하여 디지털로 제공되는 서비스 무역에서 미화 2,900 억 달러를 제공하는 것으로 추정된다.

참고문헌

- ACM(Authority for Consumers and Markets)(2015), "IP interconnection in the Netherlands: A regulatory assessment", Authority for Consumers and Markets, The Hague, www.acm.nl/nl/publicaties/publicatie/14769/Onderzoek-IP-interconnectie-in-Nederland (accessed 9 May 2017).
- Adalet McGowan, M. and D. Andrews(2015), "Skill mismatch and public policy in OECD countries", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1 210, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js1pzw9lnwk-en>.
- APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation)(n.d.), "Cross-border Privacy Rules System", webpage, www.cbprs.org/ (accessed 29 August 2017).
- ARCEP(Autorité de régulation des communications électroniques et des postes)(2017) "State of Internet in France 2017", Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, Paris, https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/State-Of-Internet-in-France-2017_may2017.pdf (accessed 27 July 2017).
- BEREC(Body of European Regulators for Electronic Communications)(2015), "Draft report on OTT services", *BoR*, Vol. 15/142, Body of European Regulators for Electronic Communications, Riga, http://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/public_consultations/5431-draft-berecreport-on-ott-services (accessed 9 May 2017).
- Bourassa, F. et al(2016), "Developments in international mobile roaming", *OECD Digital Economy Papers*, No. 249, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jm01sq78vmx-en>.
- CNMC(Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia)(2015), "Caracterización del uso de algunos servicios over the top en España(Comunicaciones electrónicas y servicios audiovisuales)" [Characterisation of the use of some over-the-top services in Spain(Electronic communications and audiovisual services)], *Documento de Trabajo*, No. 4, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, Barcelona, Spain,

- <https://www.cnmc.es/node/356182>.
- Competition Bureau of Canada(2015), "Modernizing regulation in the Canadian taxi industry", Competition Bureau of Canada, 26 November, www.competitionbureau.gc.ca/eic/site/cb-bc.nsf/eng/04007.html (accessed 9 May 2017).
- CRTC(Canadian Radio-television and Telecommunications Commission)(2016), "Examination of differential pricing practices related to Internet data plans", *Telecom Notice of Consultation*, CRTC 2016-192, Canadian Radio-television and Telecommunications Commission, Ottawa, Ontario, www.crtc.gc.ca/eng/archive/2016/2016-192.htm (accessed 9 May 2017).
- Danish Agency for Culture and Palaces(2015), *Media Development in Denmark 2015*, Ministry for Culture, Copenhagen, <http://english.slks.dk/publications/media-development-in-denmark-2015> (accessed 9 May 2017).
- DeStefano, T., k. de Backer and I. Moussiagt(2017), "Determinants of digital technology use by companies", *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 40, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/a9b53784-en>.
- EC(European Commission)(2017a), "European legislation on reuse of public sector information", European Commission, Brussels, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-legislation-reuse-public-sector-information> (accessed 4 April 2017).
- EC(2017b), "Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on exchanging and protecting personal data in a globalised world", COM(2017)7 final, European Commission, Brussels, https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=41157.
- EC(2017c), "Results of the Fitness Check of consumer and marketing law and of the evaluation of the Consumer Rights Directive", European Commission, Brussels, http://ec.europa.eu/newsroom/just/item-detail.cfm?item_id=59332 (accessed 16 June 2017).
- EC(2016a), "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2010/13/Eu [Audiovisual Media Services Directive(AVMSD)]", COM(2016)287(final), European Commission, Brussels, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1464618463840&uri=COM:2016:287:FIN> (accessed 6 July 2017).
- EC(2016b), "Roaming implementing regulation", Act, 15 December, European Commission, Brussels, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/roaming-implementing-regulation> (accessed 9 May 2017).
- EC(2016c), "Roaming", webpage, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/roaming>(accessed 9 May 2017).
- EC(2016d), "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A comprehensive approach to stimulating cross-border e-commerce for Europe's citizens and businesses", COM(2016) 320final, European Commission, Brussels, www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2016/COM_2016_320_EN_ACTE_f.pdf.
- EC(2015), "A Digital Single Market Strategy for Europe", COM(2015)192(final), European Commission, Brussels, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1447773803386&uri=CELEX%3A52015DC0192>

(accessed 9 May 2017).

European Parliament and European Council(2015), "Regulation(Eu) 2015/2120 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on laying Down Measures Concerning Open Internet Access and Amending Directive 2002/22/EC on universal Service and users' Rights Relating to Electronic Communications Networks and Services and Regulation(Eu) No. 521/2012 on Roaming on Public Mobile Communication Networks Within the union", *Official Journal of the European Union*, 26 November, L 310/1, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32015R2120>.

European Parliament and European Council(2014), "Directive 2014/61/Eu of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on Measures to Reduce the Cost of Deploying High-Speed Electronic Communications Networks", *Official Journal of the European Union*, 23 May, L 155/1, <http://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/61/oj> (accessed 9 May 2017).

FTC(Federal Trade Commission)(2016), "The 'sharing' economy: Issues facing platforms, participants & regulators", FTC Staff Report, Federal Trade Commission, Washington, DC, November, www.ftc.gov/system/files/documents/reports/sharing-economy-issues-facing-platforms-participants-regulators-federal-trade-commission-staff/p151200_ftc_staff_report_on_the_sharing_economy.pdf.

FTC(2015), "Start with security: A guide for business", Federal Trade Commission, Washington, DC, <https://www.ftc.gov/tips-advice/business-center/guidance/start-security-guide-business>.

Gaggle, P. and G. Wright(2014), "A short-run view of what computers do: Evidence from a UK tax incentive", *Discussion Paper Series*, No. 752, July, university of Essex, Colchester, united kingdom.

Grazzi, M. and J. Jung(2016), "ICT, innovation and productivity: Evidence from Latin American firms", in: *Firms' Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development*, Palgrave, New York.

Haller, S.A. and I. Siedschlag(2011), "Determinants of ICT adoption: Evidence from firm-level data", *Applied Economics*, Vol. 43/26, pp. 3 775-3 788, <http://dx.doi.org/10.1080/00036841003724411>.

Hathaway, I(2016), "What start-up accelerators really do", *Harvard Business Review*, 1 March, <https://hbr.org/2016/03/what-startup-accelerators-really-do>(accessed 15 March 2016).

Headquarters for the Promotion of an Advanced Information and Telecommunications Network Society(IT Strategic Headquarters)(2016), "Declaration to Be the World's Most Advanced IT Nation", Government of Japan, http://japan.kantei.go.jp/policy/it/index_e.html(accessed 9 May 2017).

MBIE(2015), "Business Growth Agenda", Ministry of Business, Innovation and Employment, Wellington, New Zealand, www.mbie.govt.nz/info-services/business/business-growth-agenda (accessed 9 May 2017).

MBIE(Ministry of Business, Innovation and Employment) and MCH(Ministry for Culture and Heritage)(2015), "Exploring digital convergence: Issues for policy and legislation", Ministry of Business, Innovation and Employment and Ministry for Culture and Heritage, Wellington, New Zealand, <http://convergencediscussion.nz>(accessed 9 May 2017).

OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)(2017), "Benefits and challenges of digitalising production", in *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*,

- OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>.
- OECD(2016a), "Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT", *OECD Digital Economy Papers*, No. 256, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wqvhg3l31-en>.
- OECD(2016b), "Be flexible! Background brief on how workplace flexibility can help European employees to balance work and family", OECD, Paris, www.oecd.org/els/family/Be-Flexible-Background-Workplace-Flexibility.pdf.
- OECD(2016c), *Recommendation of the Council on Consumer Protection in E-commerce*, OECD, Paris, <https://www.oecd.org/sti/consumer/ECommerce-Recommendation-2016.pdf>.
- OECD(2016d), "Protecting consumers in peer platform markets: Exploring the issues", *OECD Digital Economy Papers*, No. 253, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wvz39m1zw-en>.
- OECD(2016e), "Online product safety: Trends and challenges", *OECD Digital Economy Papers*, No. 261, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1nb5q93jlt-en>.
- OECD(2016f), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en.
- OECD(2016g), "Managing digital security and privacy risk", *OECD Digital Economy Papers*, No. 254, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wt49ccklt-en>.
- OECD(2015a), "Hearing on disruptive innovation," OECD, Paris, [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP\(2015\)3&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP(2015)3&docLanguage=En).
- OECD(2015b), *OECD Digital Economy Outlook 2015*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en>.
- OECD(2015c), "Non-standard work, job polarisation and inequality", Chapter 4 in: *In It Together: Why Less Inequality Benefits All*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264235120-7-en>.
- OECD(2015d), "Enquiries into intellectual property's economic impact", OECD, Paris, www.oecd.org/sti/ieconomy/KBC2-IPFinal.pdf.
- OECD(2014a), "International traffic termination", *OECD Digital Economy Papers*, No. 238, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jz2m5mnlvkc-en>.
- OECD(2014b), "Young SMEs, growth and job creation", *Policy Brief*, OECD, Paris, www.oecd.org/sti/young-SME-growth-and-job-creation.pdf.
- OECD(2014c), "Non-regular employment, job security and the labour market divide", Chapter 4 in: *OECD Employment Outlook 2014*, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/emp_outlook-2014-en.
- OECD(2013a), *Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en>.
- OECD(2013b), *Recommendation of the Council concerning Guidelines Governing the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data*, OECD, Paris, www.oecd.org/internet/ieconomy/privacy-

guidelines.htm.

- OECD(2012a), "ICT skills and employment: New competences and jobs for a greener and smarter economy", *OECD Digital Economy Papers*, No. 198, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k994f3prlr5-en>.
- OECD(2012b), "Machine-to-machine communications: Connecting billions of devices", *OECD Digital Economy Papers*, No. 192, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k9gsh2gp043-en>.
- OECD and EC(European Commission)(2017), "OECD Review of National R&D Tax Incentives and estimates of R&D tax subsidy rates, 2016", TAx4INNO Project 674888, OECD, Paris, www.oecd.org/sti/RDTaxIncentives-DesignSubsidyRates.pdf.
- Ofcom(2016), "Making communications work for everyone: Initial conclusions from the Strategic Review of Digital Communications", Office of Communications, London, <https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/information-for-industry/policy/digital-comms-review/conclusions-strategic-review-digital-Communications> (accessed 9 May 2017).
- Turkish Government(2016), "National Market Surveillance Programme for 2016", <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/15742?locale=fr> (accessed 9 May 2017).
- WEF(World Economic Forum)(2015), "Industrial Internet of Things: unleashing the potential of connected products and services", WEF Industry Agenda, World Economic Forum, Geneva, January, http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_IndustrialInternet_Report2015.pdf.
- WTO(World Trade Organization)(1998), "Work programme on electronic commerce", WT/L/274, World Trade Organization, Geneva, <https://docsonline.wto.org/dol2fe/Pages/FormerScriptedSearch/directdoc.aspx?DDFDocuments/t/WT/L/274.DOC>(accessed 16 March 2017).

부록 2.A1

선정된 통신 합병, 미화 약 5억 달러 이상(2014~16)

국가	거래 내용
호주	2014 년에서 2016 년 사이에 TPG 텔레콤(TPG Telecom)과 보커스 커뮤니케이션즈(Vocus Communications) 모두 여러 네트워크를 인수하여 구독 기준으로 두 번째 및 네 번째로 큰 인터넷 서비스 제공 업체가 되었다.
벨기에	2016 년에 리버티 글로벌 벨지안(Liberty Global Belgian)의 자회사인 텔넷(Telenet)이 모바일 네트워크 사업자와 합병되었다.
캐나다	2016 년에 케이블 사업자인 쇼 커뮤니케이션즈(Shaw Communications)는 모바일 네트워크 사업자(MNO) 윈드(Wind)를 인수했다. 2015 년에 현재 MNO 인 로저(Rogers)는 새로운 MNO 참가자인 모빌리티(Mobilicity)를 인수했다. 2014 년 벨캐나다(Bell Canada)는 관련 단체인 벨알라이언트(Bell Aliant)를 인수했다.
덴마크	2016 년에 시드에너지(Sid Energi)와 나이포스(Nyfors)가 합병해서 광케이블 인프라를 제공한다.
프랑스	2014 년 케이블 사업자인 뉴메리커블(Numericable)은 MNO SFR 을 구매했다.
독일	2014 년에 Telefónica 와 E-Plus 라는 두 MNO 가 합병되었다. 케이블 회사 간의 합병에는 2015 년 텔레콜롬부스(Tele Columbus)와 Primacom, 2014 년 United Internet 과 버사텔(Versatel), 2014 년 카벨 도이칠란트(Kabel Deutschland)와 함께 MNO 보더폰(Vodafone)이 포함된다.
그리스	2014 년 보더폰 그리스(Vodafone Greece)는 주요 대체 고정식 네트워크 사업자인 HOL 을 인수했다.
아일랜드	2 개의 모바일 네트워크 사업자 H3GI 와 Telefónica(O2)가 2014 년에 합병되었다.
이탈리아	2 개의 모바일 네트워크 사업자 "3 Italia" 와 윈드 텔레코뮤니카지오니(Wind Telecomunicazioni) (VimpelCom)가 2016 년에 합병되었다.
네덜란드	2014 년에는 리버티 글로벌(Liberty Global)의 UPC-Ziggo 라는 두개의 케이블 네트워크 사업자가 합병되었다. 2016 년에 보더폰(Vodafone)과 지고(Ziggo)가 차후에 합병되었다.
포르투갈	2014 년 ZON TV Cabo Portugal 은 NOS Comunicações 에 인수되었다. 같은 해에 MEO-Serviços de Comunicações e Multimédia 는 PT Comunicações 에 인수되었다. PT Comunicações 는 사명을 MEO-Comunicações e Multimédia 로 변경했다. Cabovisão 및 ONITELECOM 은 Grupo Apaxin 2015 에 인수되었다. 2015 년 6 월 알티스(Altice)는 PT Portugal, SGPS 의 자본금과 MEO-Serviços de Comunicações e Multimédia 소유 지분을 100% 인수 완료했다. 따라서, 유럽연합 집행위원회는 알티스(Altice)가 ONI 및 Cabovisão 을 처분하도록 요구했다. 그 결과, 2016 년 1 월에 알티스(Altice)는 Apax France 투자 펀드에 ONI 와 Cabovisão 를 매각 완료했다고 발표했다.
스페인	MNO 오렌지(Orange)가 고정 네트워크 사업자 재즈텔(Jazztel)과 2015 년에 합병된 것처럼 MNO 보더폰(Vodafone)과 케이블 사업자인 ONO 가 2014 년에 합병되었다. 또한 2015 년에 Telefónica 는 스페인의 주요 위성 유료 TV 사업자인 DTS 를 인수했다.
영국	고정 네트워크 제공업체인 BT 는 MNO 인 애브리씽애브리웨어(Everything Everywhere, EE)를 인수했다.

국가	거래 내용
미국	<p>2016 년에 Charter/Time Warner Cable/Bright House 3 개 케이블 사업체의 합병이 있었으며, 같은 해 알티스(Altice)와 케이블비전(Cablevision)은 미국과 국제 케이블 사업체의 합병이었다. 또한 2016 년에 버라이즌커뮤니케이션(Verizon Communications), Inc.는 미국 전역에서 운영되는 경쟁력 있는 음성 및 광대역 제공업체인 XO 커뮤니케이션즈(XO Communications)의 라이선스 및 자산을 인수했다. 또한, 사모펀드 회사인 레디에이트 홀딩스(Radiate Holdings)는 여러 개 주에서 기존 케이블 사업체를 과도하게 구축하는 전략을 가진 두 개의 케이블/광대역 사업자를 인수했다. 2015 년에 알티스(Altice)는 케이블 사업체인 서든링크(Suddenlink)와 합병했다. 같은 해 연방 통신위원회(FCC)는 캘리포니아, 플로리다 및 텍사스에서 버라이즌(Verizon) 일반 유선전화 자산을 프론티어(Frontier)에 매각하는 것을 승인했다. FCC 는 2015 년에 AT & T 의 위성 TV 사업체인 DirectTV 의 인수를 승인했다. 2014 년에 2 개의 고정 사업자인 Level 3 와 tw telecom 이 병합되었다. 같은 해에 프론티어는 코네티컷에 있는 AT & T 의 유선사업체 자회사를 인수했다.</p>

부록 2.A2

통합된 규제기관

국가	통합된 국가규제 당국	통신 담당기관	방송 캐리지 규제	방송 스펙트럼 할당	방송 콘텐츠 규제
호주	있다	호주 통신미디어위원회 (ACMA)	ACMA	ACMA	ACMA
오스트리아	없다	RTR-GmbH 에서 지원하 는 Telekom-Kontrol- Kommission(TKK)	오스트리아 커뮤 니케이션청 (Kommaustria) (RTR-GmbH 에서 지원)	오스트리아 커뮤 니케이션청 (Kommaustria)(R TR-GmbH 에서 지원)	오스트리아 커뮤 니케이션청 (Kommaustria)(RT R-GmbH 에서 지 원)
벨기에	없다	벨기에 우정통신청(BIPT)	Vlaams Commissariaat voor de Media(VCM); Conseil supérieur de l'audiovisuel(CSA); 독일 공동체의 정부	BIPT; VCM; CSA; VCM; CSA; 독일 공동체의 정 부	독일 공동체의 정부
캐나다	있다	캐나다연방방송통신위원 회(CRTC)	CRTC	캐나다 혁신 과학 및 경제개발부	CRTC
칠레	없다	Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel)	Subtel (칠레통신 청)	Subtel (칠레통신 청)	Consejo Nacional de Televisión (CNTV)
콜롬비아	없다	Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC)	Autoridad Nacional de Televisión (ANTV)	ANTV; Agencia Nacional del Espectro (ANE)	ANTV
체코	없다	체코 통신청 (CTU)	CTU	CTU; 라디오 및 텔레비전 방송위 원회	라디오 및 텔레비 전 방송위원회
덴마크	없다	덴마크 기업청 (DBA)	덴마크 에너지기 구 (DEA)	DEA	문화부, 라디오 텔레비전 위원회
에스토니아	있다	에스토니아 기술규제청 (ETRA)	ETRA	ETRA	ETRA; 에스토니 아 방송위원회 (RHN)
핀란드	있다	핀란드 통신관리국 (FICORA)	FICORA; 정보통 신부	FICORA	FICORA; 정보통 신부

국가	통합된 국가규제 당국	통신 담당기관	방송 캐리지 규제	방송 스펙트럼 할당	방송 콘텐츠 규제
프랑스	없다	Autorite de regulation des communications electroniques et des postes (ARCEP)	ARCEP	Conseil superieur de l'audiovisuel (CSA)	CSA and Direction generale des medias et des industries culturelles (DGMIC)
독일	없다	Bundesnetzagentur (BNetzA)	BNetzA, 방송규제당국협회(ALM), 미디어집중위원회(KEK)	BNetzA	ALM
그리스	없다	그리스 우편통신부(EETT)	언론대중문화부, 라디오/TV 국가평의회(NCRTV)	EETT	NCRTV
헝가리	있다	미디어정보커뮤니케이션청(NMHH)	NMHH	NMHH	NMHH
아이슬란드	없다	우편통신청(PTA)	PTA;미디어위원회(Fjölmiðlanefnd)	PTA	미디어위원회(Fjölmiðlanefnd)
아일랜드	없다	통신규제위원회(ComReg)	ComReg, 아일랜드 방송위원회(BAI)	ComReg	BAI
이스라엘	없다	통신부(MOC)	MOC	MOC	MOC 및 제 2 라디오 텔레비전 위원회
이탈리아	있다	Autorita per le garanzie nelle comunicazioni (AGCOM)	AGCOM	경제개발부(MISE)	AGCOM
일본	없다	총무성(MIC)	MIC	MIC	MIC
대한민국	있다	과학기술정보통신부(MSIT); 방송통신위원회(KCC)	KCC	MSIT, KCC	KCC
라트비아	없다	공익사업규제위원회(PUC)	국립전자언론위원회(NEPLP)	정보통신사무소(ESD)	NEPLP
룩셈부르크	없다	Institut luxembourgeois de régulation(ILR)	Autorité luxembourgeoise indépendante de l'audiovisuel (ALIA)	ILR	ALIA
멕시코	있다	Instituto Federal de Telecomunicaciones(IFT)	IFT	IFT	IFT

국가	통합된 국가규제 당국	통신 담당기관	방송 캐리지 규제	방송 스펙트럼 할당	방송 콘텐츠 규제
네덜란드	없다	Autoriteit Consument & Markt(ACM)	네덜란드미디어위원회(CvdM)	ACM	CvdM
뉴질랜드	없다	뉴질랜드 상공회의소(ComCom)	경제개발부	경제개발부	NZ On Air; 방송 윤리위원회(BSA)
노르웨이	없다	노르웨이 통신위원회(Nkom)	문화종교부; 노르웨이 미디어위원회; Nkom	Nkom	노르웨이 미디어위원회
폴란드	없다	Prezes Urzędu Komunikacji Elektronicznej (UKE)	국립방송위원회(KRRiT)	UKE; KRRiT	KRRiT
포르투갈	없다	Autoridade Nacional de Comunicacoes (ANACOM)	Entidade Reguladora para a Comunicacao Social(ERC)	ANACOM	ERC; Instituto da Comunicacao Social(ICS)
슬로바키아	없다	슬로바키아 통신규제위원회(TUSR)	방송 및 재전송위원회(RVR)	TUSR; RVR	RVR
슬로베니아	있다	슬로베니아 통신네트워크 및 서비스위원회(AKOS)	AKOS	AKOS	AKOS
스페인	있다	Comisión Nacional de Mercados y de la Competencia(CNMC)	CNMC	산업에너지관광부(MINETUR)	CNMC, 지방시청 각청
스웨덴	없다	스웨덴 우편통신청(PTS)	스웨덴 방송위원회	PTS	스웨덴 방송위원회
스위스	있다	연방통신위원회(ComCom); Office federal de la communication (OFCOM)	연방위원회; 연방 환경, 교통, 에너지, 통신부(DETEC); OFCOM	OFCOM	DETEC; OFCOM; Autorite independante d'examen des plaintes en matiere de radiotelevision (AIEP)
터키	없다	정보통신기술위원회(ICTA)	라디오 텔레비전 최고위원회(RTUK)	통신위원회; RTUK	RTUK
영국	있다	오프콤(Ofcom)	Ofcom; 문화미디어 스포츠부	Ofcom	Ofcom
미국	있다	연방통신위원회(FCC)	FCC; 지방 케이블 TV 프랜차이즈	FCC	FCC; 연방거래위원회(FTC); 법무부

부록 2.A3

2016 수수료 없는 자동로밍 서비스

사용자 국가	로밍 지역	통신 사업자	주석
오스트리아	EEA 국가, 스위스	A1	스위스의 경우, 최대 300 MB/월
벨기에	EU 국가 및 노르웨이	프록시무스 (Proximus)	최대 240 MB/월
	EU 국가, 중화 인민 공화국, 이집트, 스위스, 터키, 미국	오렌지 (Orange)	최대 1 GB/년
	EEA 국가	BASE	최대 600 MB/월
캐나다	미국	윈드모바일 (WIND Mobile)	최대 1 GB/월
	미국	비디오트론(Videotron)	최대 90 일/년의 경우 최대 5GB/월
콜롬비아	캐나다 및 미국	Uff!Mobile	월 최대 2 GB
체코	EU 국가	T-Mobile	최대 300 MB/월
	EU 국가, 노르웨이, 스위스	O2	최대 300 MB/월
	EEA 국가, 스위스	보더폰(Vodafone)	최대 100 MB/일
덴마크	EEA 국가, 스위스	TDC	최대 30 일/년, 2 GB/월
	EEA 국가, 스위스	텔레노(Telenor)	최대 30 일/년, 10 GB/월
	EEA 국가, 스위스	텔리아(Telia)	최대 30 일/년, 10 GB/월
	EEA 국가; 홍콩, 중국; 스위스; 싱가포르; 미국	Hi 3G	최대 30 일/년, 10 GB/월 (스웨덴 제외)
	EEA 국가, 스위스	텔리아(Telia)	최대 300 MB/월
에스토니아	EU 국가	소네라(Sonera)	최대 600 MB/월 (덴마크, 에스토니아, 라트비아, 리투아니아, 노르웨이, 스웨덴 제외)
프랑스	EU 국가	엘리사(Elisa)	최대 500 MB/월
	EEA 국가, 스위스, 캐나다, 미국	오렌지(Orange)	
	EEA 국가, 미국	SFR	
	EEA 국가, 호주, 캐나다, 이스라엘, 미국	일리아드프리 (Iliad Free)	최대 35 일/년
	EEA 국가 및 스위스	부이크(Bouygues)	최대 35 일/년
독일	EEA 국가, 호주, 캐나다, 뉴질랜드, 스위스, 미국	T-Mobile	
	EEA 국가	O2	최대 1 GB/월
	EU 국가	보더폰(Vodafone)	

사용자 국가	로밍 지역	통신 사업자	주석
그리스	EEA 국가	코스모테(Cosmote)	
	EU 국가	보더폰(Vodafone)	
	EU 국가	윈드(Wind)	최대 500 MB/월
헝가리	EU 국가	텔레노(Telenor)	
	EU 국가	보더폰(Vodafone)	
아일랜드	유럽의 32 개국 목적지	보더폰(Vodafone)	
	EEA 국가	미티어(Meteor)	
이스라엘	23 개 국가	골란텔레콤 (Golan Telecom)	일회성 취급 수수료 49 셰켈 (미화 13 달러)이 부과된다
이탈리아	EEA 국가, 스위스, 미국	TIM	최대 28 일/년
	EEA 국가, 알바니아, 스위스, 터키, 미국	보더폰(Vodafone)	최대 100 MB/일
	미국	소프트뱅크(Softbank)	사용자는 iPhone 6 이상 또는 iPad Air 2 이상의 기종이 필요하다.
라트비아	에스토니아, 리투아니아	Tele2	
	EEA 국가	바이트(Bite)	
리투아니아	덴마크, 에스토니아, 핀란드, 라트비아, 노르웨이, 스웨덴	옴니텔(Omnitel)	
	EEA 국가	바이트(Bite)	
	EU 국가	조인(Join)	
룩셈부르크	EEA 국가, 스위스	포스트(POST)	최대 1GB/월
	EEA 국가, 스위스	탱고(Tango)	최대 20GB/년
	EEA 국가	오렌지(Orange)	최대 2GB/월
	EU 국가	오렌지(Orange)	최대 2GB/월
멕시코	캐나다 및 미국	AT&T 멕시코	페이스북을 사용하여 인터넷 접속 제한/메신저, 트위터, 왓츠앱
	북미, 중미 및 태평양 연립 국가	텔셀(TelCel)	음성, SMS, 데이터, 왓츠앱
네덜란드	EU 국가	KPN	최대 60 일/년
	EEA 국가, 호주, 일본, 뉴질랜드, 스위스, 터키	보더폰(Vodafone)	
	EEA 국가, 스위스	T- Mobile	
노르웨이	EEA 국가	텔레노(Telenor)	
	EEA 국가	텔리아(Telia)	45 일/ 90 일
폴란드	EU 국가	오렌지(Orange)	최대 100MB/월
	EU 국가	플레이(Play)	최대 500MB/월
	EEA 국가	플러스(Plus)	
	알바니아, 오스트리아, 체코, 크로아티아, 독일, 그리스, 헝가리, 마케도니아, 몬테네 그로, 네덜란드, 루마니아, 슬로바키아	T- Mobile	최대 1GB/월
	EU 국가	오렌지(Orange)	최대 100MB/월

사용자 국가	로밍 지역	통신 사업자	주석
포르투갈	EEA 국가, 미국	MEO	15 일/년에 최대 200MB
	EU 국가	보더폰(Vodafone)	
	EU 국가	NOS	최대 100MB/월, 15 일/년
슬로바키아	EU 국가	텔레콤	최대 500MB/월
	EU 국가	O2	
슬로베니아	EEA 국가, 마케도니아의 전 유고슬라비아 공화국, 세르 비아		
스페인	EU 국가, 미국	보더폰(Vodafone)	최대 100MB/월
	EEA 국가	오렌지(Orange)	
스웨덴	노르딕 및 발트해 국가	텔리아(Telia)	
	EEA 국가 덴마크	텔레노(Telenor) 하이 3G	스칸디나비아 밖에서 최대 1Mbps
스위스	유럽연합 및 서유럽/세계 기타 지역(일부 예외 있음)	스위스콤(Swisscom)	EU/서유럽 국가에서 최대 24GB/년, 나머지 국가에서 최대 1GB/년
	EEA 국가, 캐나다, 미국	썬라이즈(Sunrise)	최대 2GB/월
	EU 국가 / 세계 기타 지역 (170 개국 이상)	솔트(Salt)	EU 국가에서는 최대 1GB/월, 기타 국가에서는 최대 1GB/월
영국	EEA 국가	EE	최대 500MB/월
	EEA 국가	O2	
	EEA 국가, 알바니아, 보스니 아, 스위스, 터키	보더폰(Vodafone)	최대 4GB/월
	EEA 국가 / 호주/ 홍콩, 중 국/ 인도네시아/ 이스라엘/마 카오/ 뉴질랜드/ 스리랑카/ 스위스/ 미국	3G-UK	
미국	멕시코	AT&T	
	아르헨티나, 볼리비아, 브라 질, 캐나다, 칠레, 콜롬비아, 코스타리카, 도미니카 공화 국, 에콰도르, 엘살바도르, 과 테말라, 온두라스, 멕시코, 니 카라과, 파나마, 파라과이, 페 루, 우루과이, 베네수엘라	스프린트(Sprint)	최대 1GB
	140 개국 이상	T- Mobile(미국)	캐나다와 멕시코의 경우 속도 제한없이 무제한 데이터 사용 나머지 국가의 경우, 속도는 128 kbps 로 제한된다.

주석: 2017년 6월 15일부터 위의 표에 열거된 EEA 회원국의 통신 사업자(핀란드 및 리투아니아 이외의 국가)는 규정(EU) 2015/2120에 의해 개정됨에 따라 규정(EU) No 531/2012을 준수한다. EEA 회원국의 로밍 서비스 고객에게는 더 이상 추가 요금을 부과하지 않는다. EEA = 유럽 경제 지역; GB = 기가 바이트; MB = 메가 바이트; kbps = 초당 킬로 비트.

제 2 부

동향

제 3 장

접근과 연결성

정보통신기술(ICT)은 디지털 사회 경제의 근간이다. 본 장에서는 ICT 부문, 통신 시장, 광대역 인프라와 서비스의 최근 동향과 구조적 특징에 대해서 고찰해본다. 또한 본 장에서는 ICT 부문의 부가가치 및 고용의 최근 동향, ICT 제조 및 서비스의 성장, ICT 상품 및 서비스의 거래, ICT 혁신 역량에 대해 중점을 두면서 다른 한편으로 통신 시장의 투자 및 수익, 고정 및 모바일 광대역 가입현황, 사물인터넷 개발의 핵심 측면에 초점을 맞춘다. 접근과 연결성에 관련된 정책과 규제는 제 2장에서 논의된다.

이스라엘에 대한 통계자료는 관련 이스라엘 당국의 책임하에 공급된다. OECD 가 제공한 이러한 자료의 사용은 국제법의 규정에 따라 골란 고원, 동예루살렘 및 요르단강 서안 지구의 지위를 침해하지 않는다.

서론

정보통신기술(ICT)은 디지털 사회 경제의 근간이다. 본 장에서는 디지털 환경 내에서 접근과 연결성을 위해 기초를 제공하는 ICT 공급 부문 및 통신 서비스를 비롯하여 핵심 부문의 동향과 최근 발전 상황을 검토한다. 또한 본 장은 ICT 부문, 통신 시장, 광대역 통신망 및 사물인터넷(IoT)에도 중점을 둔다.

ICT 부문은 OECD의 R&D 사업 경비(BERD)중에서 최대 비중(23%)을 차지하고 있는 혁신의 주요 원동력이다. 특히 출원 중에서 약 37%가 ICT 기술이다. 2015년, OECD 국가에서 총 부가가치의 4.5%를 차지하는 ICT 부문은 주로 서비스(80%)에 집중되어 있다. 2016년 말, 미국에서 유치한 벤처캐피탈(VC) 70% 이상이 ICT 산업에 투자되었다.

ICT 부문의 고용 문제는 2007년 경제 위기 당시 탄력적으로 대처되었으며 2013년 이후 ICT 부문의 고용은 계속 증가해왔다. 이러한 동향은 주로 정보 기술(IT) 서비스 및 소프트웨어 분야의 지속적인 직장 창출에 기인한다. ICT 부문 벤처 캐피탈의 투자 비중이 2000년 최고 수준으로 회복됨에 따라 이러한 현상은 앞으로도 계속될 것으로 예상된다.

통신 네트워크는 디지털경제 발전에 매우 중요하며 사회 경제 발전에 필요한 정보 통신 기술의 확대 보급을 지지하고 정책 목표 달성을 지원한다. 최근 몇년 동안, 통신 인프라 및 서비스는 수요 증가, 엄청난 혁신, 경쟁력 강화로 인해 빠르게 지속적으로 발전해 왔다. OECD 회원국은 경제 발전과 사회 복지 향상을 위한 잠재력을 인식하면서 그 어느 때보다 이러한 발전을 환영하고 있다.

인프라 측면에서 보면 통신 사업자는 고속 전송이 가능하도록 구리 재질의 무선 동축 케이블로 설계된 진화하고 있는 "라스트 마일(last mile)" 기술 지원을 위해 광케이블을 기존 네트워크에 추가로 배치하거나 또는 일부의 경우, 고객의 건물안에도 광케이블 네트워크를 설치했다. 이동 전화 서비스 또는 Wi-Fi 기능에 관계없이 사람들이 일상 생활에서 사용하고 있는 기기가 점차 무선 형태로 증가하고 있지만, 디지털경제에서 생성되는 데이터의 수요 증가를 충족시키기 위해서는 충분한 용량의 고정 네트워크가 지원되어야만 이러한 기기 사용이 가능하다.

기간망(基幹, backbone) 설비는 거의 전적으로 광케이블 네트워크로 구성되어 있다. 이러한 기간망 연결에 사용되는 회선은 무선 전신탑 또는 최종 사용자의 직접 연결시 필요한 백홀을 제공한다. 고정 네트워크 접근의 경우 이러한 백홀은 사용자에게 증가하는 용량을 지원하는데 필요하다. 처음에 초당 10기가비트(Gbps)의 상용 광대역 서비스 제공이 배포되기 시작했다. 아직까지는 이러한 속도의 처리량이 숫적으로 거의 배포가 되어 있지는 않지만 앞으로는 계속 배포될 예정이다. 초당 100메가비트(Mbps)에서 1Gbps로의 서비스 제공이 그리 오래 걸리지 않았던 특이치에서 볼 수 있듯이 현재 OECD 국가에서 이러한 빠른 속도의 통신량이 점점 보편화 되고 있다.

유선 기가비트 서비스는 백홀 네트워크에 대한 대규모 투자를 통해 수요를 충족시켜야 하며 동일한 이유로 무선 네트워크의 대규모 투자도 필요하다. 상업용 5G(5세대 이동통신)서비스가 이미 진행되어서 시행이 점차 증가되고 있기 때문에 많은 사람들이 2020년경에는 상용

화가 될것으로 믿고 있다. 각각의 이전 세대 모바일 기술이 더 높은 용량의 백홀 네트워크를 필요로했던 것처럼 5G 도 마찬가지이다. 또한 5G 의 스몰셀 구조로 인해 이전 세대보다 더 많은 기지국을 촘촘히 세워 원활한 서비스가 가능하도록 도와준다. 일부 이용 가능한 스펙트럼을 보다 효율적으로 사용하기 위해 다양한 송신기를 갖춘 전통적인 전신탑도 있지만, 가로 등 기둥에서부터 거리 표지판 및 옥상에 이르기까지 도시 기반 시설에 설치되는 것도 있다.

좀 더 많은 인프라 배치가 요구되고 IoT 장치나 사물 통신(M2M)의 사용이 지속적으로 증가함에 따라 고정 기가비트 및 무선 5G 네트워크 개발에 보다 세심한 관심이 필요하다. 자율 차량의 경우처럼 IoT 장치나 사물 통신(M2M)에서 생성되는 데이터 사용량은 크게 증가할 가능성이 있다. 이러한 서비스의 요구 중 일부는 현재 배치되고 있는 첫 번째 LTE 네트워크하에서 LTE-M¹(LTE 네트워크 기반의 IoT 통신 기술)과 같은 통신 기술로 충족될 수 있다.

ICT 부문에서 나타난 주요 조사 결과, 전반적으로 세계경제 위기 이후 총 부가가치의 감소 양상과 비슷하게 OECD 내 ICT 부문의 부가가치도 감소했다. 그러나 ICT 부문에서 전기통신 서비스, 컴퓨터 및 전자 제품 제조에서의 부가가치가 감소한 반면 IT 서비스의 부가가치는 증가했고 소프트웨어 출판의 부가가치는 변동 없이 지속되고 있다. 이러한 대조적인 동향은 OECD의 ICT 고용 현황을 반영하고 있으며, ICT 부문에 대한 벤처 캐피탈의 투자 비중(비즈니스 기대치의 지표)이 2000년 당시의 최고 수준으로 회복됨에 따라 앞으로도 이러한 경향은 계속될 것으로 예상된다. ICT 부문은 여전히 OECD BERD의 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 전세계 총 특허 출원수의 3분의 1 이상을 차지하는 혁신의 핵심 동력이다.

인프라, 서비스 및 IoT에 대한 주요 조사 결과, 수요와 혁신이 통신 인프라 및 서비스의 긍정적인 발전을 주도하고 있다. 고정 광대역 가입자는 지속적으로 증가하고 있다. 고정 광대역 가입자 수가 계속 증가하는 한편, 일부 국가에서 기하 급수적으로 증가하고 있는 모바일 데이터 사용과 트래픽 일부를 오프로드하는데 도움을 주는 Wi-Fi 덕분에 고정 및 모바일 광대역 접속의 평균 요금은 감소하고 모바일 광대역 가입자 수는 최고 기록을 갱신하고 있다. IoT는 M2M 가입자 증가와 다양한 무선 옵션으로 향상된 연결성을 약속하면서 꾸준히 진화하고 있다.

ICT 부문의 동향

ICT 부문의 성장은 소프트웨어 제작 및 서비스로 인해 점차 증가하고 있으며, 서비스는 총 ICT 부가가치의 80% 이상을 차지한다. 과거, 산업의 핵심 분야였던 반도체 산업의 부진으로 인해 ICT 부문의 성장이 둔화되고 있는 듯하다. 그러나 전반적인 가치 하락에도 불구하고 총 거래를 살펴보면 ICT 상품 및 서비스의 비중이 계속 증가하고 있다. ICT 상품 및 서비스의 생산과 수출은 몇몇 OECD 국가에 점점 더 집중되어 있으며 그 중 6개 국가가 ICT 상품 세계 수출의 약 80%를 차지한다. ICT 부문은 OECD의 모든 특허 출원 중 30% 이상이 ICT와 관련되어 있기 때문에 여전히 혁신적인 핵심 동력으로 남아 있다.

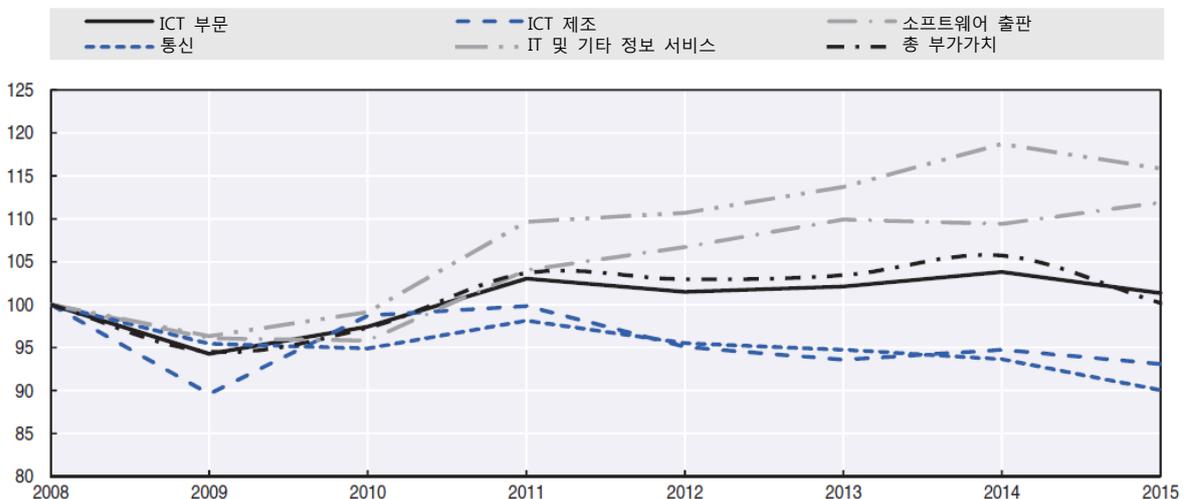
ICT 부문은 경제 위기에서 완전히 회복되지 못했지만 컴퓨터 및 데이터 관련 서비스는 긍정적인 전망을 이끌어 낸다.

부가가치 및 고용의 최근 동향

세계경제 위기 이후 OECD ICT 부문의 부가가치는 총 부가가치에 따라 일정하게 유지되었다(도표 3.1). 몇 가지 요인이 작용하고 있으며 분명히 이 범주를 구성하는 부문 간 변화가 있다. 2008 년과 2015 년 사이 OECD 협력 국가의 경우, 생산에서 ICT 활용이 증가하고 다른 영역에서 기록된 부가가치의 증가를 포함하여 여러 복합적인 요인 결과 전기통신 서비스(-10%) 및 컴퓨터와 전자 제품의 제조업(-7%)에서 부가가치가 감소했다. 기기 및 서비스에 대한 수요가 증가하고 있지만 이는 세계 및 지역내 경쟁으로 인한 가격 하락으로 어느 정도 상쇄된다. 또한, 일단 정보통신 서비스로 기록되면 소프트웨어 정의 서비스 사용을 최대한 활용하기 때문에 부가가치 경쟁이 심화된다. 반면에 IT 서비스는 16%, 소프트웨어는 12% 증가했다.

도표 3.1. OECD 지역의 ICT 부문 및 부속 부문의 부가가치 성장

USD 기준 현재 물가(2008 년도 = 100)



주석: 위 도표에서 ICT 부문은 국제표준산업분류 4 차개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품(범례의 "ICT 제조업" 참조) 분류코드 26 번, 소프트웨어 출판 분류코드 582 번, 전기통신 분류코드 61 번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63 번)로 정의된다. OECD 집계는 데이터가 이용 가능한 모든 국가에서 USD 기준 현재 물가의 부가가치 합계로 계산된다. ICT = 정보통신기술; IT = 정보 기술.

출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017년 7월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

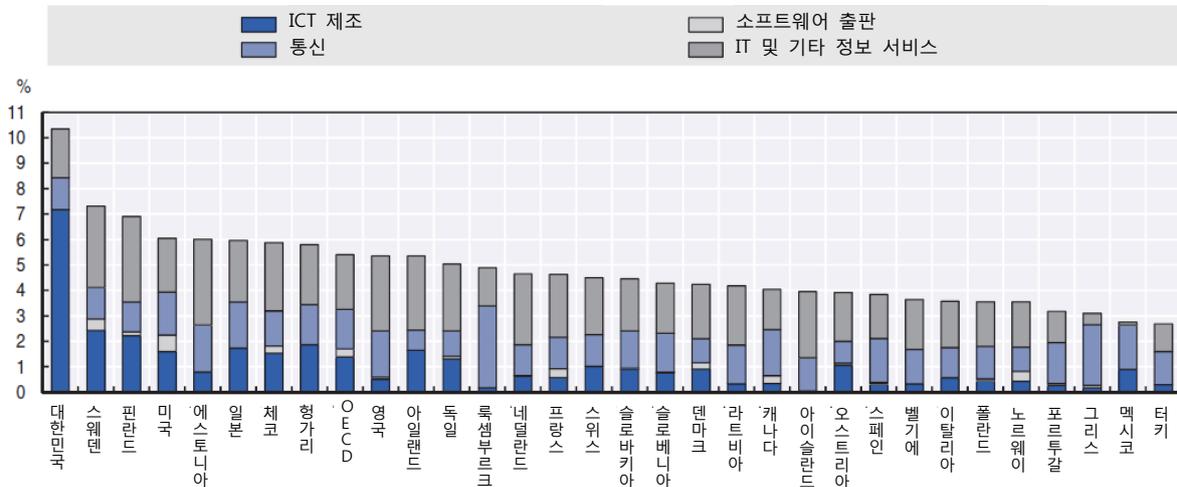
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584697>

2015 년 일부 선택된 OECD 국가에서는 총 부가가치의 5.4%를 ICT 부문이 차지했다(도표 3.2). 이 비율은 총 부가가치의 10% 이상을 차지하고 있는 대한민국에서 3% 미만을 차지하는 멕시코와 터키에 이르기까지 국가별로 큰 차이를 보여준다. 스웨덴은 7% 이상으로 두 번째로 큰 비중을 차지하고 있으며, 7%에 가깝운 핀란드가 뒤를 이었다.

대다수의 OECD 회원국에서는 ICT 서비스 부문에 부가가치가 집중되는 경향을 보인다. ICT 서비스는 전체 ICT 부문 부가가치의 4분의 3(총 부가가치의 4%)을 차지하며, 제조보다는 오히려 보다 광범위한 서비스의 전문화 추세를 반영한다. ICT 서비스 내에서 IT 및 기타 정보 서비스 산업은 대부분의 OECD 국가에서 두드러진다. 예외 국가로는 그리스, 룩셈부르크 및

멕시코가 있으며 이들 국가에서는 전기통신 산업에 부가가치가 집중되어 있다.

도표 3.2. 2015년 ICT 부문 및 부속 부문의 부가가치
총 부가가치 비율(현행 가격 기준)



주석: 위 도표에서 ICT 부문은 국제표준산업분류 4차 개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품(범례의 "ICT 제조업" 참조) 분류코드 26 번, 소프트웨어 출판 분류코드 582 번, 전기통신 분류코드 61 번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63 번)로 정의된다. 독일, 라트비아, 폴란드, 포르투갈, 스페인, 스위스의 데이터는 2014 년 기준이다. 캐나다와 대한민국의 데이터는 2013 년 기준이다. 헝가리, 아이슬란드, 아일랜드, 일본, 대한민국, 룩셈부르크, 터키에서는 소프트웨어 출판에 관한 데이터 활용이 가능하지 않다. 그러므로 이 부문의 비중이 제대로 평가되지 못할 수 있다. 2015 년의 소프트웨어 출판 관련 데이터는 2014 년부터의 가중치를 기준으로 한 추정치이다. 스위스에서는 분류코드 26 번의 컴퓨터, 전자 및 광학 제품 데이터가 세계 산업의 영향을 바로잡는 것으로 추정되었다. 그러므로 ICT 부문의 점유율은 OECD 정의에 따라 계산되었기 때문에 나머지 국가들과 완전히 비교할 수 없다. 일본과 미국의 데이터는 산업별 공식 데이터를 기반으로 부분적으로 추산되었다. OECD 집계는 데이터가 활용 가능한 모든 국가에 대해서 현재 미국 달러화 기준의 부가가치 합으로 계산된다. IT = 정보 기술; ICT = 정보통신기술.

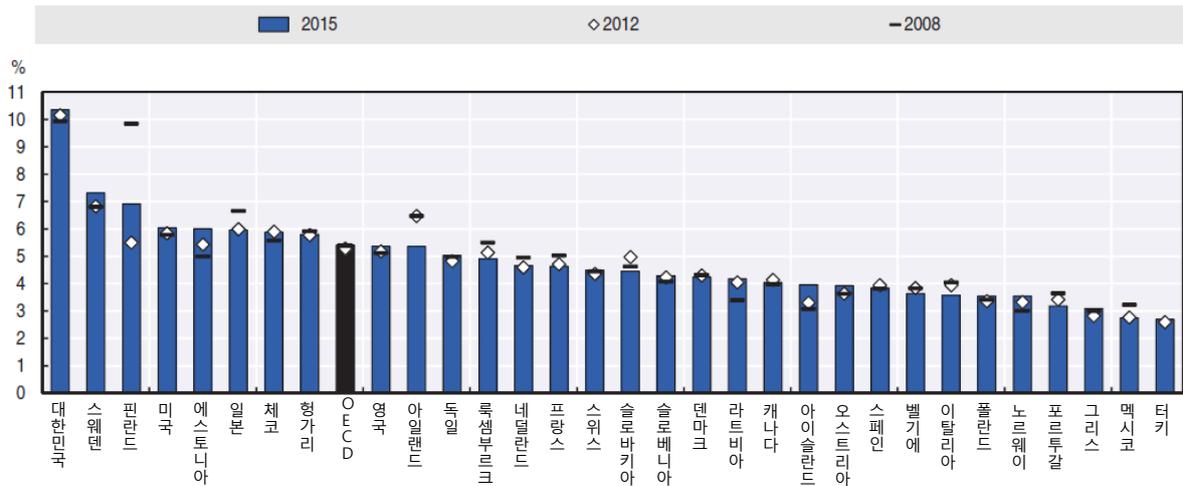
출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017년 7월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584716>

도표 3.3 은 위기를 겪은 후 몇년 동안 ICT 상품 및 서비스의 국가별 총 부가가치 비중의 진보를 보여준다. 그래프가 다소 섞여있다. 특정 국가, 특히 핀란드, 아일랜드, 일본 및 룩셈부르크의 경우 이 부문의 점유율이 2008 년에서 2015 년 사이에 감소했다. 그러나 다른 국가, 특히 에스토니아, 아이슬란드, 라트비아, 노르웨이 및 스웨덴에서는 점유율이 증가했다.

2008 년부터 2015 년까지 ICT 부문의 고용은 그 탄력성이 입증되었고 총 고용보다 빠르게 성장했다(도표 3.4). 이것은 주로 IT 및 기타 정보 서비스 산업이나 소프트웨어 출판 산업과 같은 특정 부속 부문에서 고용되는 인원의 지속적인 증가로 인해 발생한다. 반면, 고용 측면에서 위기 이후 회복의 징표를 보이지 않는 두 개의 부속 부문은 ICT 제조업과 정보통신 산업으로서, 이 부문 모두 고용이 지속적으로 감소하고 있다.

도표 3.3. ICT 부문 부가가치 비중의 발전
총 부가가치 비율(현행 가격 기준)

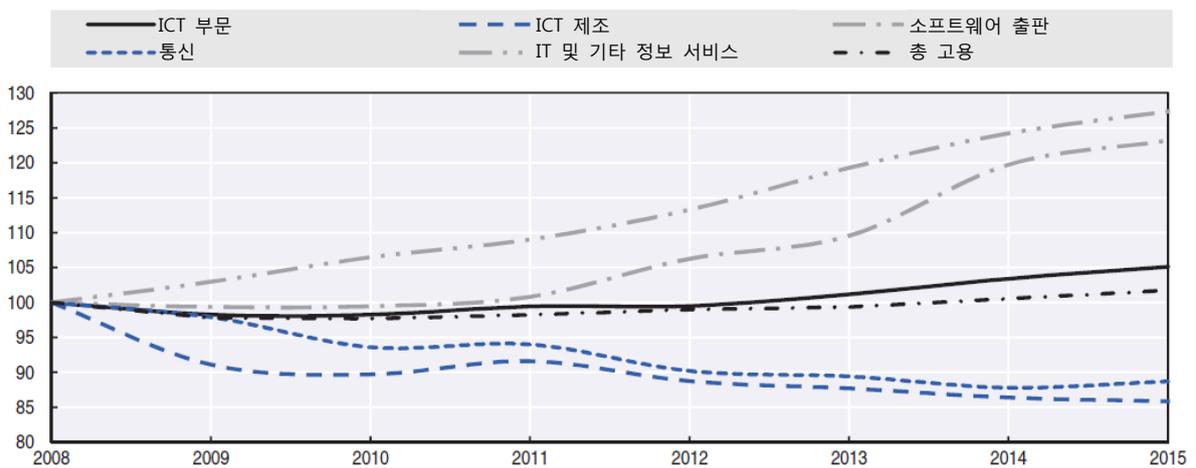


주석: 위 도표에서 ICT 부문은 국제표준산업분류 4 차 개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품(범례의 "ICT 제조업" 참조) 분류코드 26 번, 소프트웨어 출판 분류코드 582 번, 정보통신 분류코드 61 번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63 번)로 정의된다. 독일, 라트비아, 폴란드, 포르투갈, 스페인, 스위스의 데이터는 2014 년 자료이다. 캐나다와 대한민국의 데이터는 2013 년 자료이다. OECD 집계는 데이터가 활용 가능한 모든 국가에 대해 부가가치 합으로 계산되는데 기준은 현재 미국 달러화이다.

출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017 년 7 월 접속하여 확인) 에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584735>

도표 3.4. OECD 지역의 ICT 부문 및 부속 부문의 고용 성장
고용 인원(2008 년도 = 100 명)



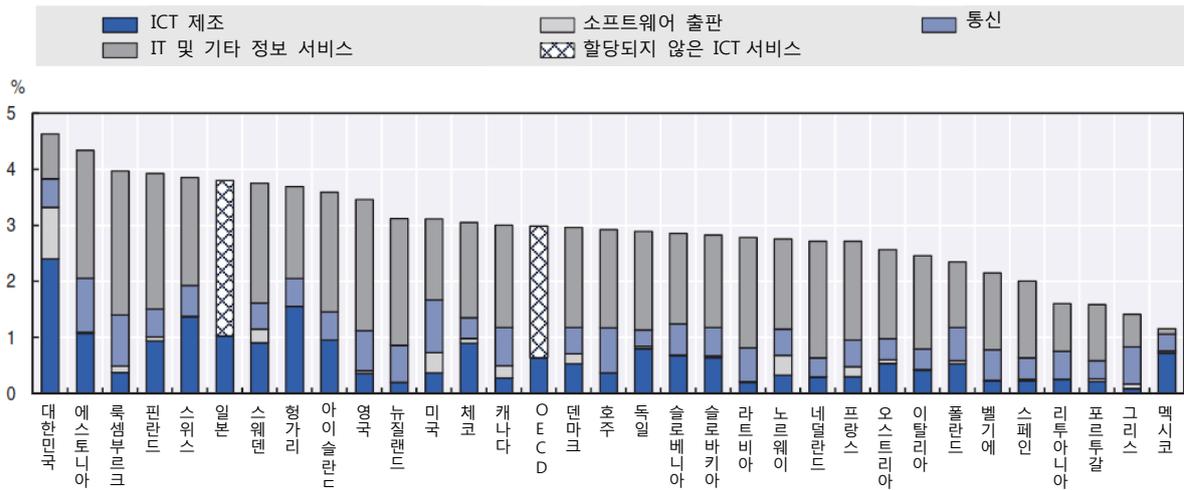
주석: 위 도표에서 ICT 부문은 국제표준산업분류 4 차 개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품(범례의 "ICT 제조업" 참조) 분류코드 26 번, 소프트웨어 출판 분류코드 582 번, 전기통신 분류코드 61 번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63 번)로 정의된다. OECD 집계는 데이터가 이용 가능한 모든 국가에서 고용된 사람들의 합계로 계산된다. IT = 정보 기술; ICT = 정보통신기술.

출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017 년 7 월 접속하여 확인) 및 OECD, SDBS 구조 경영 통계(ISIC Rev.4), <http://dx.doi.org/10.1787/sdbs-data-en>(2017 년 7 월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584754>

2015년 ICT 부문은 일부 선택된 OECD 국가 중에서 총 고용의 3%를 차지했다. 에스토니아, 대한민국, 룩셈부르크는 총 고용의 4% 이상으로 ICT 고용에 있어서 가장 큰 부분을 차지했다. 가장 작은 비중을 차지한 국가는 그리스, 리투아니아, 멕시코 및 포르투갈로 총 고용의 2% 미만이었다. ICT 서비스(전기통신 산업 및 IT 및 기타 정보 서비스와 함께 소프트웨어 출판)는 평균적으로 ICT 고용의 거의 80%를 차지했다(도표 3.5).

도표 3.5. 2015년 ICT 부문 및 부속 부문의 고용
총 고용율



주석: 위 도표에서 ICT 부문은 국제표준산업분류 4차 개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품(범례의 "ICT 제조업" 참조) 분류코드 26번, 소프트웨어 출판 분류코드 582번, 전기통신 분류코드 61번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63번)로 정의된다. 독일, 프랑스, 라트비아, 리투아니아, 포르투갈, 스페인, 스웨덴 및 스위스의 데이터는 2014년 자료이다. 소프트웨어 출판에 관한 2015년 데이터는 2014년의 가중치를 기반으로 한 추정치이다. OECD 집계는 데이터가 이용 가능한 모든 국가에서 고용된 사람의 합으로 계산된다. IT = 정보 기술; ICT = 정보통신기술. 출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017년 7월 접속하여 확인) 및 OECD, SDBS Structural Business Statistics(ISIC Rev.4), <http://dx.doi.org/10.1787/sdbs-data-en>(2017년 7월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584773>

도표 3.6은 경제 위기 이후 수년간에 걸친 총 고용에서 ICT의 점유율 변화를 보여준다. 핀란드, 독일, 일본, 멕시코를 제외한 대부분의 국가의 경우 총 고용에서 ICT 부문이 차지하는 비중은 2008년 이후 변동이 없거나 증가했다.

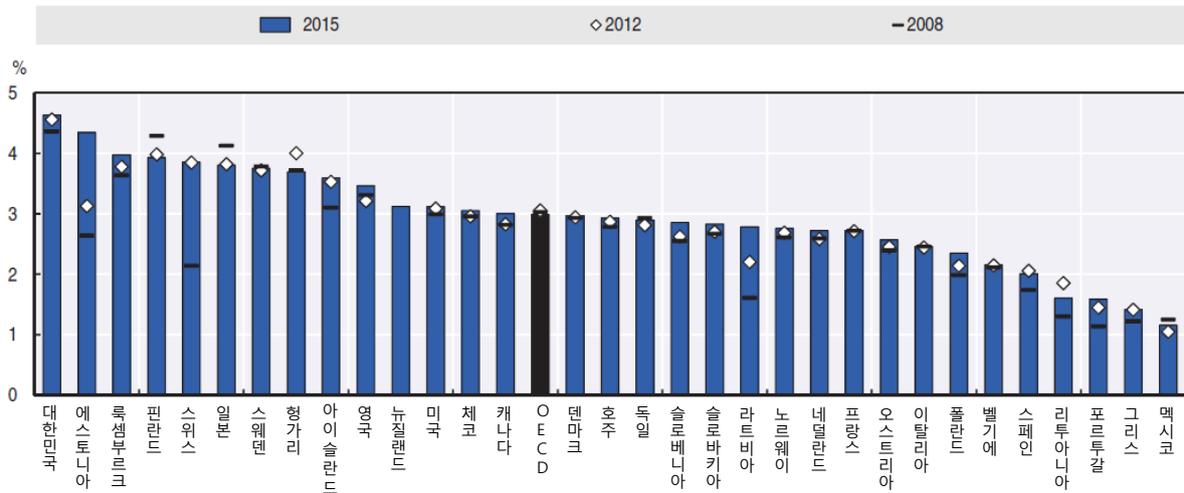
OECD 국가에서 ICT의 부가가치 및 고용의 상당 부분은 외국자회사(즉, 외국 회사가 소유하거나 관리하는 현지 기업)들이 차지하고 있다. 2015년에 외국자회사들이 창출한 ICT의 부가가치는 에스토니아와 헝가리에서 75% 이상, 폴란드에서는 62% 이상, 오스트리아와 체코에서는 50% 이상이었다. 국내 기업에 비해 외국자회사의 생산성이 높아 고용 비중이(에스토니아와 핀란드 제외) 낮아지는 경향이 있지만, 그럼에도 불구하고 ICT 고용의 수치는 아래 도표와 같다(도표 3.7).

ICT 부문의 전망

부가가치 및 고용에 관한 통계는 2015년의 자료까지만 유효하다. 그러나 일부 단기 지표

는 보다 최근의 ICT 부문에 대한 전망을 제공할 수 있다. 2016 년 ICT 부문의 생산을 살펴보면 2007 년과 2009 년에 발생한 글로벌 경제위기로부터 여전히 완전하게 회복되지 못했다. ICT 제조업의 생산 증가는 특히 경제 위기로 더욱 심하게 타격을 입은 국가의 경우를 비롯해 대부분의 국가에서 2010 년 말부터 줄곧 부진했다. ICT 서비스에서도 이와 비슷한 동향을 나타냈지만, 경제 위기가 미친 영향은 경미했다(OECD, 2015).

도표 3.6. 고용 총인원에서 ICT 비중의 발전
총 고용율

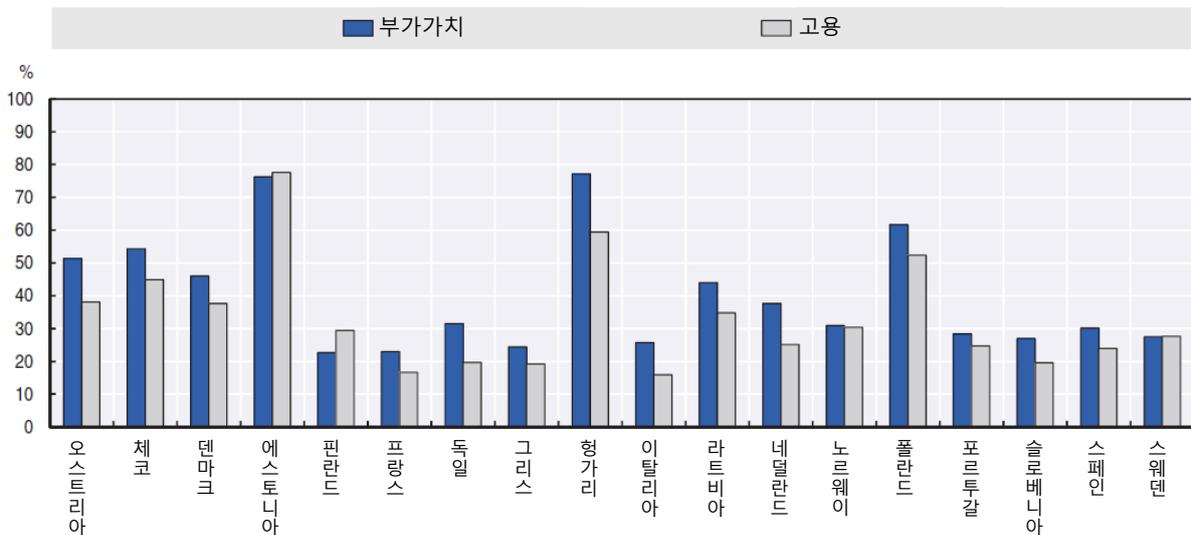


주석: 위 도표에서 ICT 부문은 국제표준산업분류 4 차 개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품 분류코드 26 번, 소프트웨어 출판 분류코드 582 번, 전기통신 분류코드 61 번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63 번)로 정의된다. 독일, 프랑스, 라트비아, 리투아니아, 포르투갈, 스페인 스웨덴 및 스위스의 데이터는 2014 년 기준이다. OECD 집계는 데이터가 활용 가능한 모든 국가에서 고용된 사람들의 합산된 수치이다.

출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISIC Rev.4, <http://oe.cd/star>(2017 년 7 월 접속하여 확인) 및 OECD, SDBS 구조 경영 통계(ISIC Rev.4), <http://dx.doi.org/10.1787/sdbs-data-er>(2017 년 7 월 접속하여 확인) 에 근거한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584792>

도표 3.7. 2015 년 외국자회사에서 차지하는 ICT 부문 부가가치 및 고용
총 부가가치와 총 고용의 비율



주석: 위 도표에서 언급된 ICT 부문은 국제표준산업분류 4 차 개정안(ISIC rev.4)에 따른 산업 부문의 합계(컴퓨터, 전자 및 광학 제품(범례의 "ICT 제조업" 참조) 분류코드 26 번, 소프트웨어 출판 분류코드 582 번, 전기통신 분류코드 61 번 및 IT 및 기타 정보 서비스 분류코드 62~63 번)를 대표한다. 데이터는 2015 년 자료 또는 최신의 유효한 자료를 참조한다.

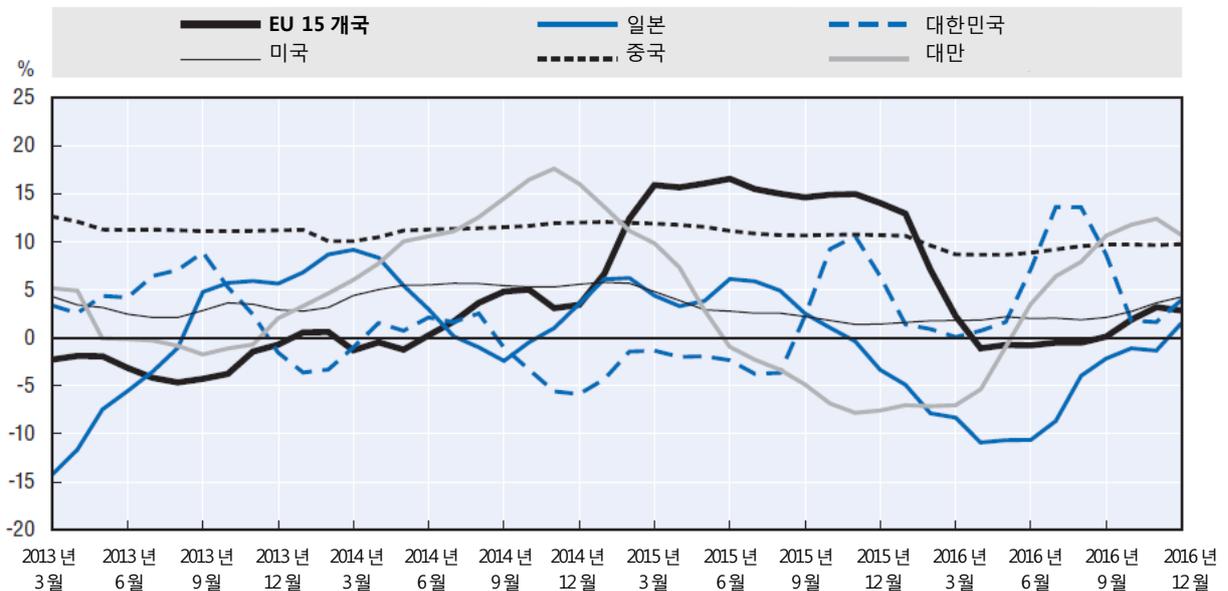
출처: OECD, STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), ISEC Rev.4, <http://oe.cd/stan>(2017 년 7 월 접속하여 확인) 및 OECD, 다국적 기업 데이터베이스 활용도, www.oecd.org/fr/sti/ind/amne.htm(두 자료 모두 2017 년 7 월에 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584811>

2015~16 년 동안 제조업에서의 생산량 증가는 몇 가지 주목할만한 예외를 제외하고는 대부분의 국가에서 둔화되었다(도표 3.8).

- 중화 인민 공화국(이하 "중국")은 매년 10%의 지속적인 비율로 계속 성장했다.
- 미국의 성장은 약 5%의 성장률을 보이면서 상대적으로 안정적으로 유지되고 있다.
- 유럽 연합(EU)의 ICT 생산량은 2015 년에 15%로 상당히 크게 증가했지만 좀 더 최근에는 성장이 답보 상태인것으로 보인다.

도표 3.8. ICT 제조 산업의 성장
산업 생산 지표, 연간 대비 변동률, 3 개월 이동 평균



주석: 데이터는 정기적으로 조정된다. ICT 제조업은 위 도표에서 컴퓨터, 전자 및 광학 제품의 제조로 정의된다(ISIC rev. 4, 26). 중국 = 중화 인민 공화국.

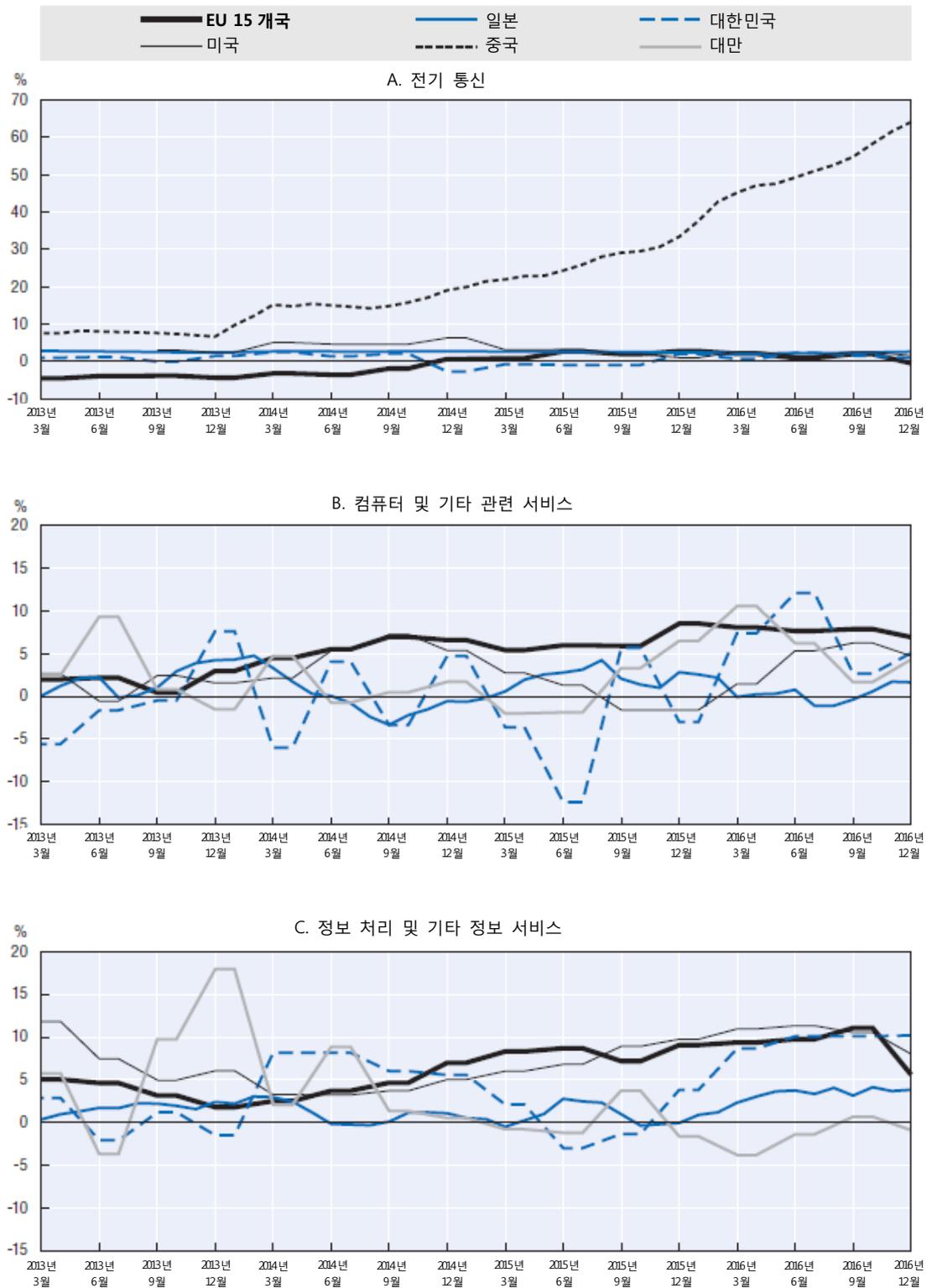
출처: 국가통계사무소의 산업 생산 지표(자세한 내용은 이 장의 마지막 부분에 있는 주석 2 참조) 및 유럽연합통계국(유로 스탠트), 단기 경영 통계(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/short-term-business-statistics/data/database>(2017년 3월 접속하여 확인) 에 기반한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584830>

도표 3.9 는 2013~16 년에 걸친 ICT 서비스의 동향을 보여준다. 정보통신 산업(패널 A)의 총매출은 2014 년 이후로 눈부신 속도로 성장해온 중국을 제외하고는 대부분의 국가에서 안정적이었으며 2016 년에는 60% 이상에 달했다.

IT 및 기타 정보 서비스 산업(패널 B 및 C)의 동향은 좀 더 긍정적이다. 전반적으로 컴퓨터 및 기타 관련 서비스 산업의 총매출³은 2016 년에 증가하여 약 2%(일본)~7%(EU 15 개국) 사이로 나타났다. 2016 년에는 정보 처리 산업의 매출 증가율 또한 긍정적으로 나타났다. 미국 과 EU 15 개국은 2014 년 중반 이후 매출 증가율이 높아져서 2016 년 3 분기에는 10%까지 증가하였고 그 이후 점차 둔화되고 있다. 대한민국은 2015 년 경기 침체 이후 2016 년에 가장 높은 증가율(15%)을 기록했다.

도표 3.9. ICT 서비스 산업의 성장
총 매출, 1 년간의 변동률, 3 개월 이동 평균



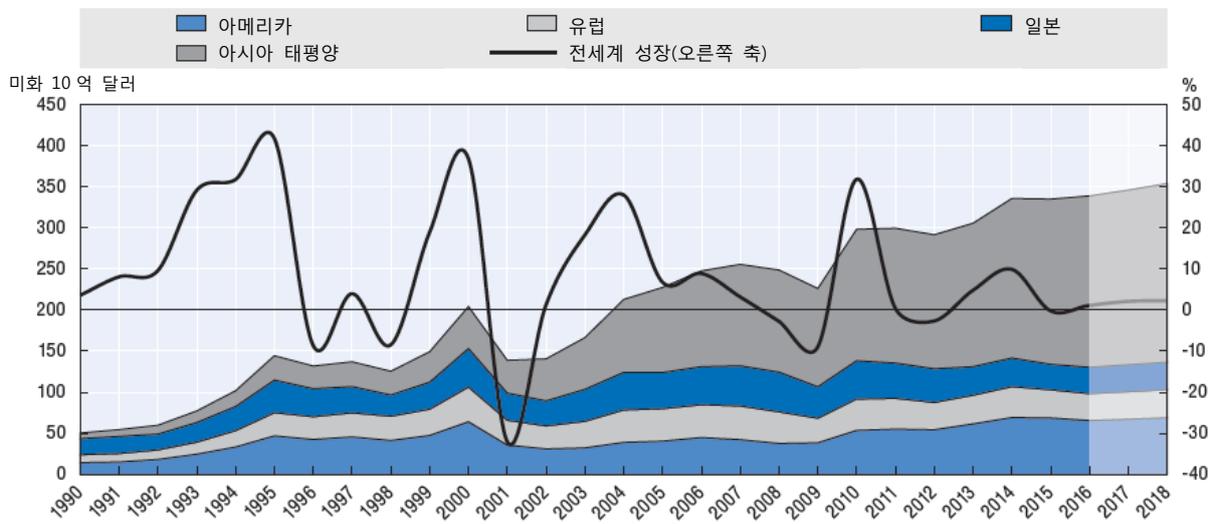
주석: 가능하면 정기적으로 데이터를 맞추었다. 중국 = 중화 인민 공화국.

출처: 통계청의 분기별 서비스 지표, 매출 및 월별 3 차 서비스 지표(자세한 내용은 이 장의 마지막 부분에 있는 주석 4 참조) 및 유럽연합통계국(유로스타트)의 총매출 지표, 단기 경영 통계 데이터베이스, <http://ec.europa.eu/eurostat/web/short-term-business-statistics/data/database>(2017년 3월 접속하여 확인) 에 기반한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584849>

반도체 생산은 여전히 ICT 분야의 선행 지표이며, 반도체는 모바일 기술, IoT, 스마트 기술 (센서, 시각 인식 등) 디지털경제에서 성장과 혁신의 기본 요소이다. 반도체 산업의 매출은 지난 2년간 매우 완만하게 증가하여 2016년에는 1.1%에 불과하며 앞으로도 큰 호응을 되찾지 못할 것으로 예상된다(도표 3.10). 주요 원인은 점점 더 복잡한 반도체 제조에 대한 높은 연구개발(R&D) 및 투자 비용과 결부된 반도체의 평균 판매 가격의 하락으로 보인다. 아시아 태평양 지역 및 일본이 반도체 총 연간 매출의 71%를 차지한다. 또한 이 곳은 성장률이 가장 높은 곳이기도 하다. 중국과 일본의 반도체 매출은 각각 9.2%와 3.8% 성장했다.

도표 3.10. 지역별 세계 반도체 시장
연도별 연간 판매 성장률(현재 물가, 미화 10 억 달러 기준)



주석: 2017 년과 2018 년의 데이터는 예측치이다.

출처: 세계반도체무역통계기구(WSTS), <https://www.wsts.org/>(2017 년 2 월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584868>

차후 비즈니스 기회의 시장 지표인 VC 투자가 세계 경기 침체를 보여준다. 2016 년 글로벌 VC 투자액은 약 미화 1,010 억 달러로 전년 대비 23% 감소했다. 아시아와 북아메리카의 VC 투자는 2016 년 4 사분기에 계속 감소했지만 유럽에서는 관련 펀딩이 증가했다(PwC, 2017).

미국의 전반적인 경기 침체에도 불구하고 ICT 산업은 VC 투자의 핵심 영역으로 남아 있으며 2016 년 4 분기 전체 VC 투자의 71%를 차지한다(도표 3.11). 이러한 점유율은 2014 년 이후로 안정적이었으며 닷컴 버블(역주: 1999 년부터 2000 년에 걸쳐 미국을 중심으로 일어난 닷컴 기업의 융성과 비정상적인 주가 상승을 가리키는 경제 현상) 이전 수준을 회복했다.

총 거래에서 ICT 상품 및 서비스가 차지하는 비중은 전반적인 가치 하락에도 불구하고 계속 증가하고 있다.

본 항에서는 시간이 지남에 따라 나타난 ICT 상품 및 서비스의 총 거래 패턴을 보여 준다. 이 분야는 디지털경제의 핵심 구성 요소이며 총 거래 패턴은 ICT 상품과 서비스의 국제 수요 및 거래의 발전 상황을 설명하는 데 도움이 된다. 제 5 장에서는 디지털 시대로의 전환의 보

다 광범위한 거래 환경, 특히 서비스 재편에 대한 방법을 설명하고 부가가치 측면에서 ICT 상품 및 서비스의 거래 분석과 특정 ICT 서비스의 거래 제한 데이터를 다룬다.

도표 3.11. 미국에서의 벤처 캐피탈 투자의 동향
4Q 이동 평균의 연도별 성장(미화 10 억 달러 기준)



주석: 위 도표에서 언급된 ICT 에 대한 벤처 캐피탈(VC) 투자 집계는 컴퓨터 하드웨어 및 서비스, 전자, 인터넷, 모바일 및 정보통신, 소프트웨어의 합계로 정의된다. 총 투자에서 ICT 가 차지하는 비중은 4Q 이동 평균으로 표시된다. VC = 벤처 캐피탈; ICT = 정보통신기술.

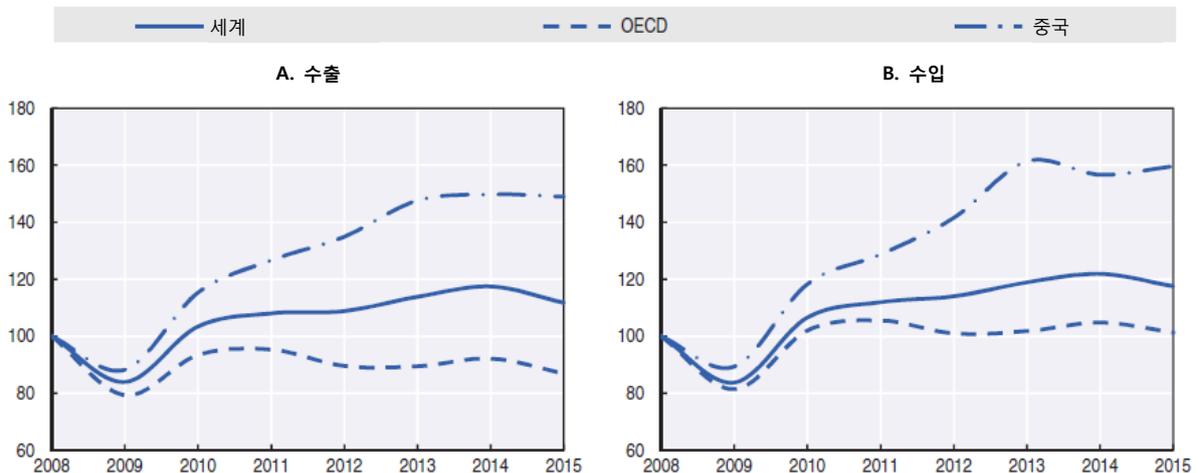
출처: PwC(프라이스워터하우스쿠퍼스)/NVCA(미국벤처캐피탈협회), 머니트리 보고서(툼슨로이터사 자료 인용) <https://www.pwc.com/us/en/technology/moneytree.htm>(2017년 2월 접속하여 확인)에 기반한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584887>

ICT 상품 거래

2008~2015년 동안 ICT 상품에 있어서 세계무역의 가치는 12% 증가했다. 중국의 ICT 수출은 49% 증가했고 OECD의 수출은 13% 감소했다(도표 3.12). 같은 기간 중국의 ICT 상품 수입은 60% 증가한 반면 OECD 수입은 1% 정도로 안정적이었다.

도표 3.12. ICT 상품 거래
2008년도 지표 = 시가로 미화 100 달러



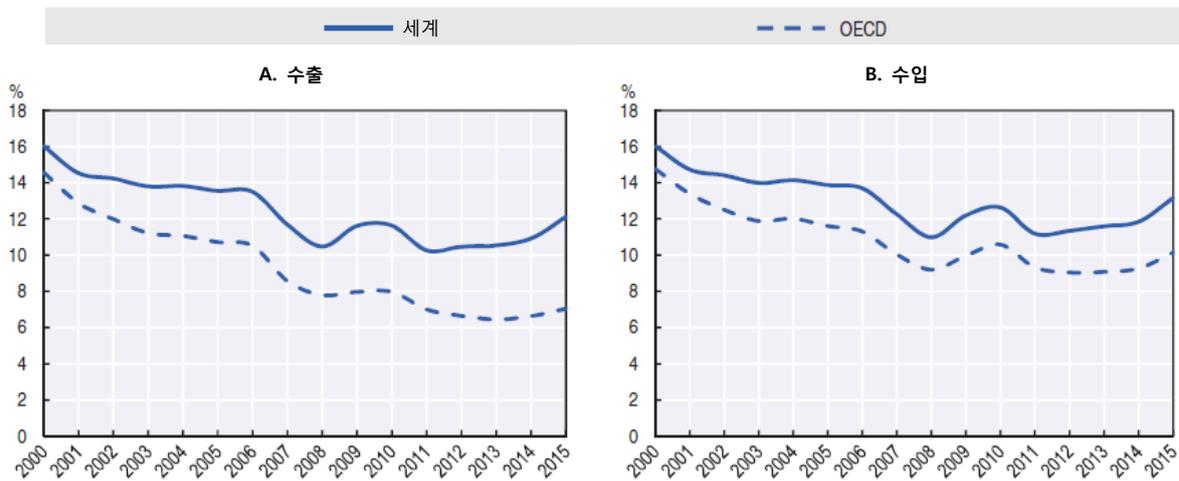
주석: 2011 OECD 정보사회 측정지침에 포함된 개념에 맞추어 ICT 상품을 정의했다(OECD, 2011). 세계 수출입은 양자 무역 데이터베이스에 있는 모든 신고 국가의 보고된 무역 일체(수입 및 수출)를 합산하여 계산된다. 세계 수출에서는 중국의 재수입과 홍콩의 재수출을 제외한다. 세계 수입에서는 중국의 재수입을 제외한다. 중국의 거래는 재수입에 맞게 조정된다
출처: OECD, "산업 및 최종용도 범주별 STAN 양자 무역 데이터베이스, ISIC Rev. 4(2016년도 판)", STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/d670358a-en>(2017년 3월 접속하여 확인)

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584906>

2015년 ICT 상품의 세계 수출액은 미화 1조 9천억 달러⁵로 3.4% 감소한 반면, 총 상품 수출액에서 ICT 상품의 비중은 11% 증가했다. 그러나 ICT 상품의 감소는 상품의 총거래 감소량보다 작았다. 그 결과, 총 거래에서 ICT의 비중이 증가했다(도표 3.13). ICT 상품의 수입은 같은 패턴을 따랐다. 2015년에는 전 세계 수입에서 ICT 상품의 점유율이 11.8%에서 13.1%로 증가했지만 ICT 상품의 세계 수입액은 3.3% 감소하여 미화로 2조 1천억 달러⁶를 약간 넘었다.

도표 3.13. 전반적인 통상 대비 ICT 상품 거래

총 상품 수출과 수입의 비율



주석: 위 도표에 언급된 ICT 상품은 2011 OECD 정보사회 측정지침(OECD, 2011)에 포함된 개념에 맞추어 정의되었다. 세계 수출입은 BTDixE 데이터베이스에서 신고된 모든 국가의 무역 보고 자료 일체(수입 및 수출)를 합산하여 계산한다. 전반적으로 거래 가치를 기준으로 한다(즉, 재수입 및 재수출에 대한 조정이 없음)

출처: OECD, "산업 및 최종용도 범주별 STAN 양자 무역 데이터베이스, ISIC Rev. 4(2016년도 판)", STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/d670358a-en>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584925>

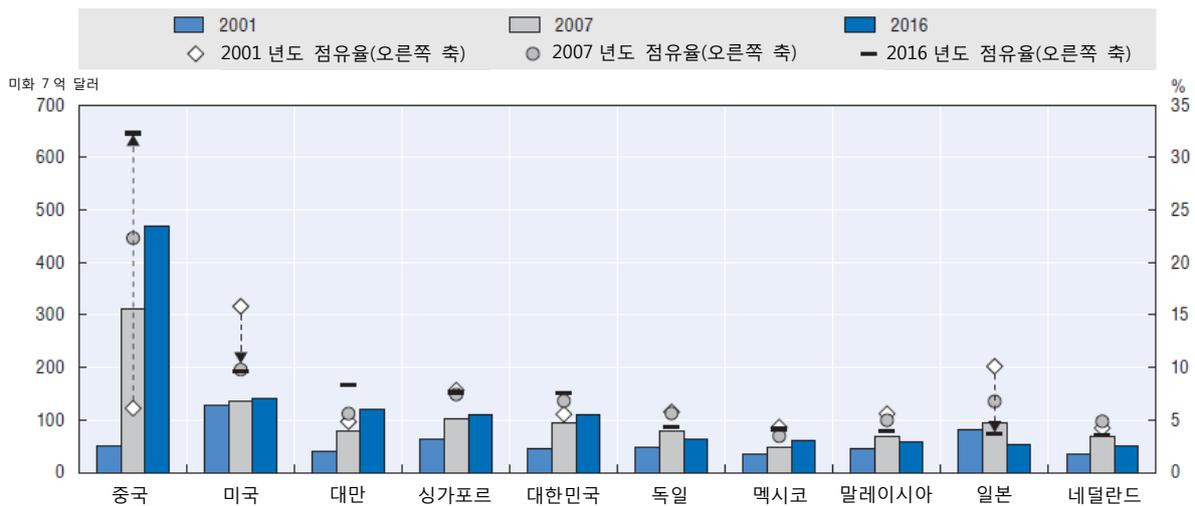
ICT 상품의 수출은 점점 더 많은 국가에 집중되어 있다. OECD 6 개국을 포함하여 상위 10 개 수출국의 ICT 상품 세계 수출 비중은 2001년 70%에서 2016년 85%로 15% 증가했다(도표 3.14). 부분적인 해외 아웃소싱으로 인해 세계 ICT 상품 수출에서 일본이 차지하는 비중은 2001년 10%에서 2016년 4%로 감소했고 중국의 점유율은 6%에서 32%로 크게 증가해서 현재 US 달러로 10 배의 금액이 증가했다. OECD 국가 중에서 그 비중이 계속 증가하고 있는 국가로는 대한민국이 유일하다(2001년 5.5%, 2007년 6.8%, 2016년 7.6%).

컴퓨터 및 주변기기에서부터 통신 장비에 이르기까지 수출 품목 재구성에 대한 경향이 계속 이어지고 있다(도표 3.15). 2015년 통신 장비 분야에서 ICT 수출 품목의 비중을 살펴보면 컴퓨터 및 주변 기기가 26%를 차지하고 전자 부품은 33%를 차지하고 있다.

ICT 서비스 거래

2010~16 년 동안 OECD 의 ICT 서비스 수출 가치는 40% 증가해서 ICT 서비스의 세계 무역 증가율에는 미치지 못하지만 서비스 총 거래 규모보다 더 빠르게 증가했다(도표 3.16). 2016 년 ICT 서비스의 세계 수출은 미화 4,700 억 달러에서 4,930 억 달러로 5% 증가했다. 결과적으로 총 서비스에서 ICT 서비스의 세계 수출이 차지하는 비중은 2% 포인트 증가하여 2016년에는 10%를 상회한다.

도표 3.14. ICT 상품 상위 10 개의 세계적 수출국



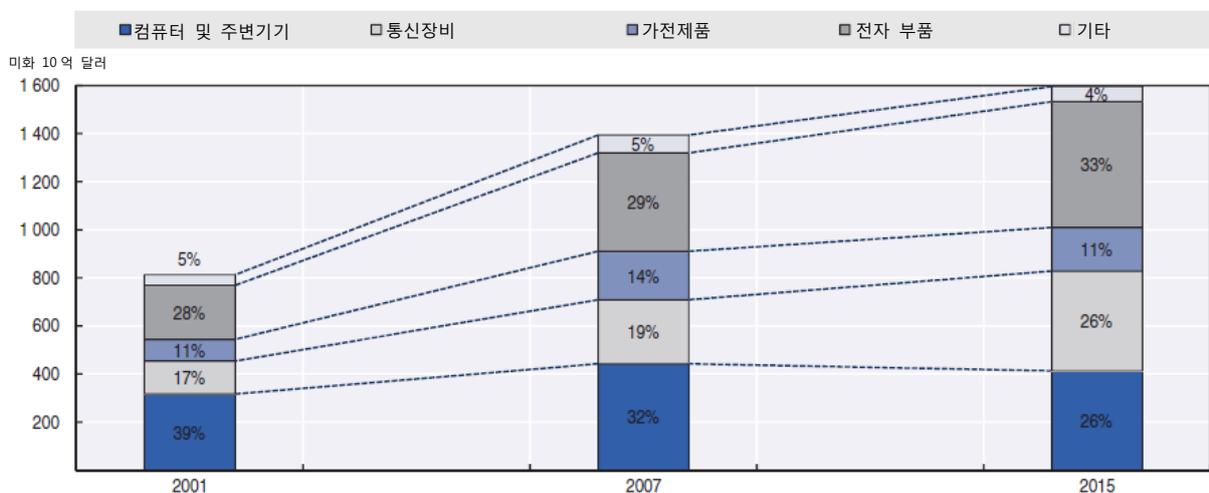
주석: 전반적인 세계 수치를 추정한다. 세계 수치에서는 중화 인민 공화국(도표에서는 "중국"으로 표기)의 재수입과 홍콩의 재수출을 제외한다. 중국의 ICT 수출은 재수입에 맞게 조정된다. 중국과 네덜란드의 2016 년의 데이터는 2015 년 보고된 값을 기준으로 한 추정치이다

출처: OECD, "산업 및 최종용도 범주별 STAN 양자 무역 데이터베이스, ISIC Rev. 4 ", STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), <http://oe.cd/btd>(2017 년 7 월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933584944>

도표 3.15. ICT 상품 범주별 ICT 상품의 세계 수출

ICT 상품 수출 총액 비율

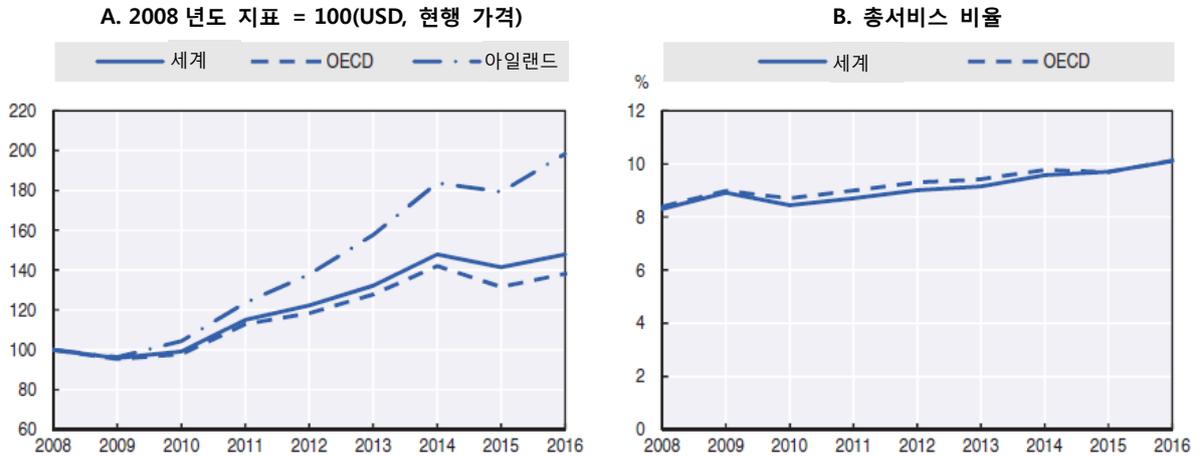


주석: 세계 수출 총액은 3 년 동안 ICT 수출을 보고한 국가가 제시한 103 개 BTDiXE 를 기반으로 추정되며, 중국의 재수입 및 홍콩의 재수출이 제외된다. 중국의 ICT 수출은 재수입에 맞게 조정된다.

출처: OECD, "산업 및 최종용도 범주별 STAN 양자 무역 데이터베이스, ISIC Rev. 4(2016 년도 판)", STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/d670358a-en>(2017 년 3 월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584963>

도표 3.16. ICT 서비스 수출



주석: ICT 서비스는 위 도표에서 정보통신, 컴퓨터 및 정보 서비스로 정의된다.

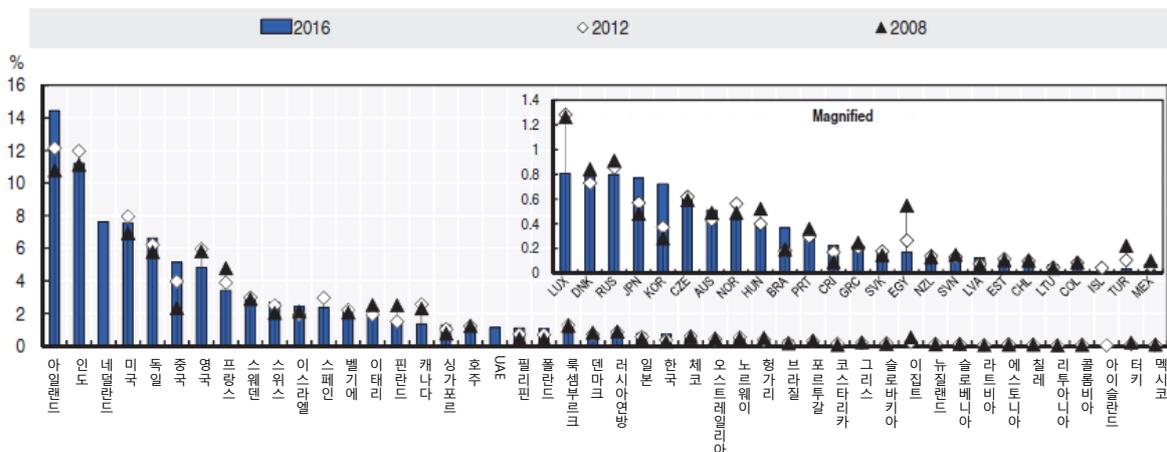
출처: UNCTAD, "서비스(BPM6): 2005~2016 연간 점유율 및 성장에 관한 서비스 범주별 수출 및 수입, <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=87017>(2017 년 6 월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933584982>

ICT 상품 거래에 관해서는, 몇몇 국가가 ICT 서비스의 세계 수출에서 상당한 비중을 차지하고 있다(도표 3.17 및 도표 3.18). 국내 시장의 규모에 비해 현재 집중적으로 몰려 있는 다국적 기업으로부터 이익을 얻고 있는 아일랜드는 ICT 서비스의 주요 수출국으로서 지속적으로 선두적인(전세계 서비스의 14% 이상) 위치를 차지하고 있으며, 인도(11%)와 네덜란드 및 미국(모두 8%)이 그 뒤를 잇고 있다. 중국은 또한 프랑스, 독일, 스웨덴, 스위스 및 영국과 함께 ICT 서비스의 상위 10 개 수출국 중 하나이다. 이와 같은 상위 10 개 국가는 세계 서비스 총 수출액의 3 분의 2 를 차지한다.

도표 3.17. OECD 와 주요 ICT 서비스 수출국

총 세계 수출 백분율

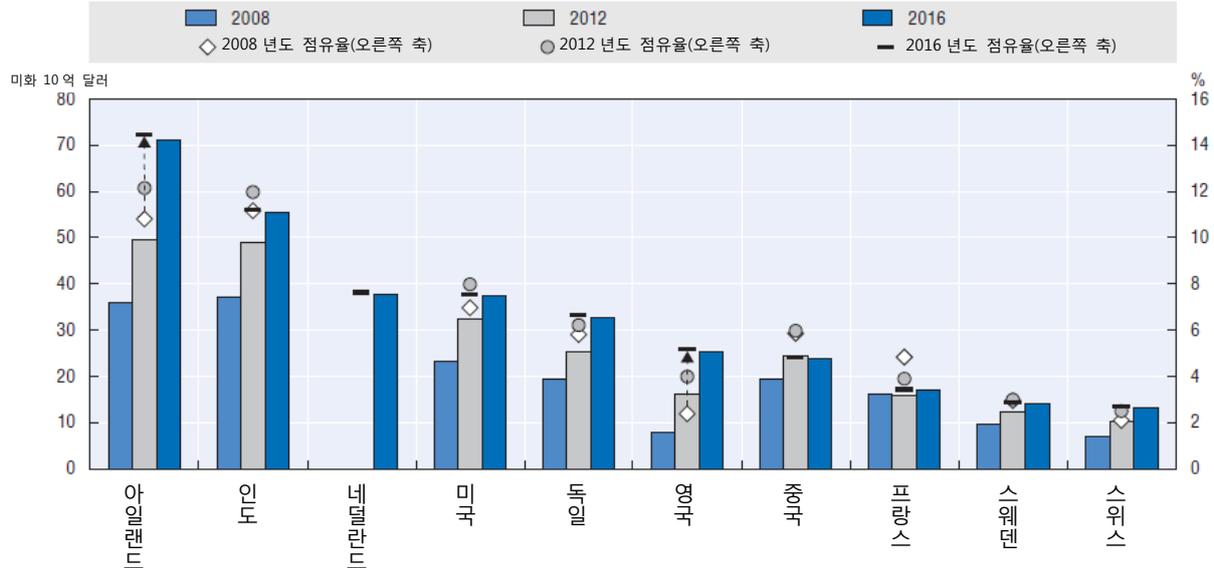


조한다. 중국 = 중화 인민 공화국.

출처: UNCTAD, "서비스(BPM6): 2005~2016 연간 점유율 및 성장에 관한 서비스 범주별 수출 및 수입", <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=87017>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585001>

도표 3.18. 상위 10 개의 ICT 서비스 세계 수출국
점유율(미화 10 억 달러)



주석: 위의 도표에서 ICT 서비스는 정보통신, 컴퓨터 및 정보 서비스로 정의된다. 중국 = 중화 인민 공화국.

출처: UNCTAD, "서비스(BPM6): 2005~2016 연간 점유율 및 성장에 관한 서비스 범주별 수출 및 수입", <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=87017>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585020>

ICT 는 오늘날의 혁신활동에 핵심적인 역할을 한다.

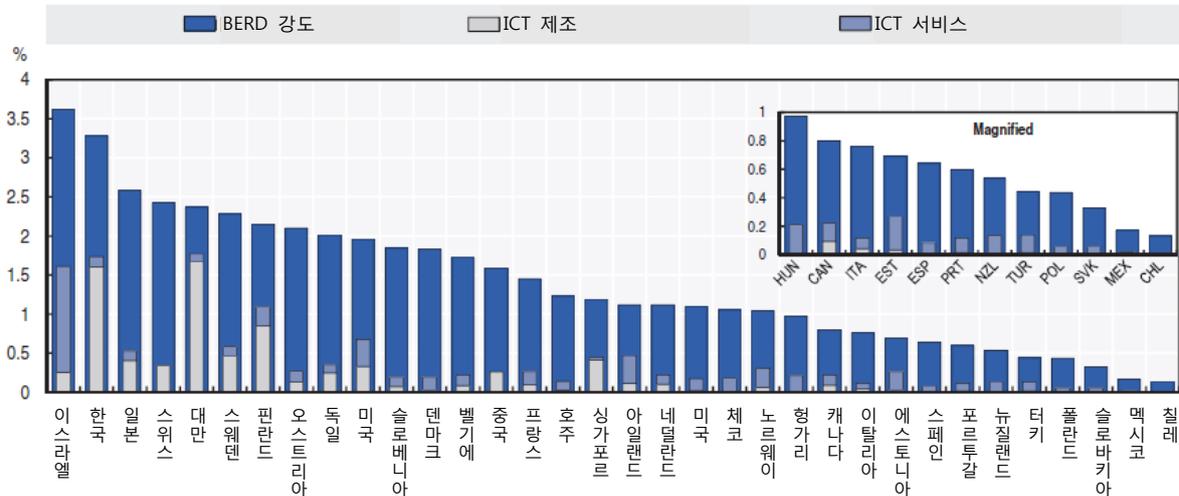
ICT 부문의 기업은 모든 유형의 혁신활동을 주도하고 있으며 한편, 혁신가는 종종 ICT 의 집중적인 사용자인 경우가 많다. 대부분의 OECD 국가에서 ICT 부문은 BERD 의 가장 큰 비중을 차지하며 총 BERD 의 약 24%, 국내 총생산(GDP)의 0.4%를 차지한다. 2015 년의 경우, GDP 대비 ICT BERD 는 대만(1.77%), 대한민국(1.73%), 이스라엘(1.61), 핀란드(1.04)에서 제일 높았고, 미국, 스웨덴, 일본(0.6%)이 그 뒤를 따랐다(도표 3.19).

도표 3.20 은 ICT 부문에서 R&D 사업 경비(BERD) 내역에 대한 세부 정보를 보여주고 총 BERD 에서 ICT 부문 BERD 의 중요도에 대한 정보를 제공한다. 2014~15 년에 대만과 대한민국 은 ICT 제조에 있어서 BERD 의 각각 71%와 49%를 지출했다. 핀란드는 노키아의 혁신 활동이 감소했음에도 불구하고 싱가포르와 동일하게 ICT 제조에 총 BERD 의 41% 이상을 지속적으로 지출하고 있으며 일본, 스웨덴 및 미국이 그 뒤를 따르며 총 BERD 의 15% 이상을 지출했다.

IT 및 기타 정보 서비스는 대다수 국가에서 총 ICT R&D 사업 경비의 50% 이상을 차지한다. 전체 ICT BERD 에서 소프트웨어 출판에 대한 R&D 지출의 가장 높은 비중을 차지하는 국가는 미국과 노르웨이로서 각각 33%와 23%를 차지한다. 정보통신 서비스의 경우, ICT BERD 의 약 25%를 차지하는 호주와 포르투갈 및 영국을 제외한 대부분의 국가에서는 ICT BERD 의

비중이 낮다.

도표 3.19. R&D 집약도에서 ICT 및 총 사업의 경비(2015)
GDP 백분율

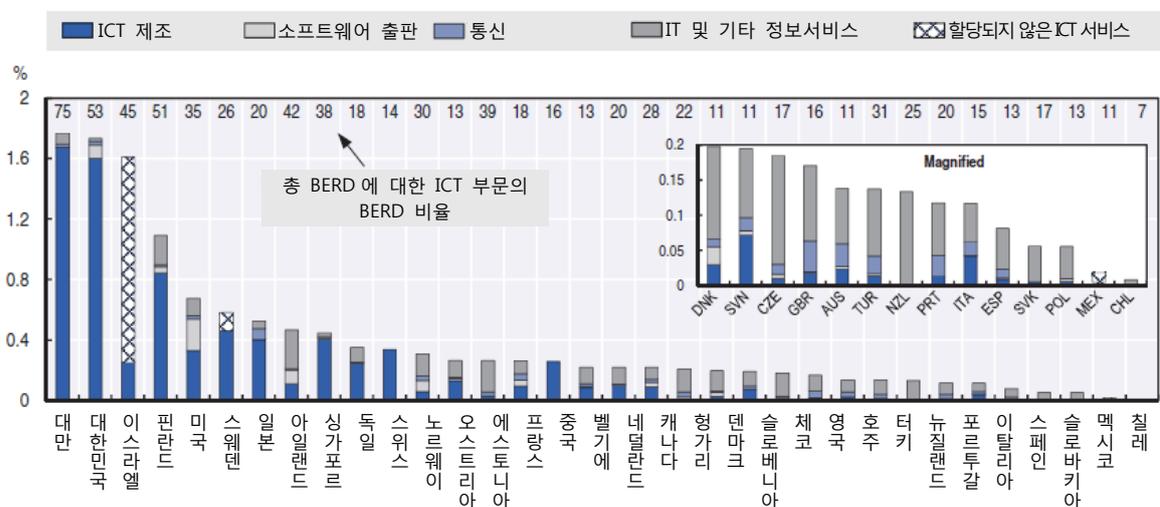


주석: ICT 부문은 "ICT 제조"와 "ICT 서비스"의 합으로 정의된다. 이는 "ICT 거래 산업", "소프트웨어 출판", "정보통신" 및 "IT와 기타 정보 서비스"로 구성되며 ISIC Rev.4에 기초한 OECD ICT 부문 개념에 따라 정의되었다. 세부 데이터가 활용 가능하지 않은 경우, 부문 코드 26, 58 및 63 번이 ICT 제조, 소프트웨어 출판 산업 및 데이터 처리, 호스팅 및 관련 활동의 대체로 사용되었고, 각각의 개별 웹 포털을 이용했다. 캐나다, 덴마크, 핀란드, 헝가리, 이스라엘, 이탈리아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 슬로베니아, 영국 및 미국의 경우 관련 데이터는 2014년 자료를 나타낸다. 오스트리아, 벨기에, 프랑스, 아일랜드, 뉴질랜드, 싱가포르, 스웨덴의 경우 관련 데이터는 2013년 자료를 나타낸다. 호주의 경우 관련 데이터는 2011년 자료를 나타낸다. GDP = 국내 총생산; BERD = R&D 사업 경비; ICT = 정보통신기술; 중국 = 중화 인민 공화국.

출처: OECD, "연구개발 통계: 산업별 R&D 사업 경비 - ISIC Rev. 4", OECD 과학, 기술 및 R&D 통계(데이터베이스), <http://oe.cd/sti/rds>; OECD, "주요 과학 및 기술 지표", OECD 과학, 기술 및 R&D 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00182-en>(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585039>

도표 3.20. ICT 부문에서 BERD(R&D 사업 경비)(2015)
GDP와 총 BERD의 백분율



주석: 캐나다, 덴마크, 핀란드, 헝가리, 이스라엘, 이탈리아, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 슬로베니아, 영국 및 미국의 경우 관련 데이터는 2014 년 자료를 나타낸다. 오스트리아, 벨기에, 프랑스, 아일랜드, 싱가포르 및 스웨덴의 관련 데이터는 2013 년 자료를 나타낸다. 호주의 경우 관련 데이터는 2011 년 자료를 나타낸다. "할당되지 않은 ICT 서비스"는 분류될 수 없는 ISIC rev.4 58-63 내의 ICT 서비스 산업을 말한다. BERD = R&D 사업 경비; GDP = 국내 총생산; ICT = 정보통신기술; IT = 정보기술; 중국 = 중화 인민 공화국.

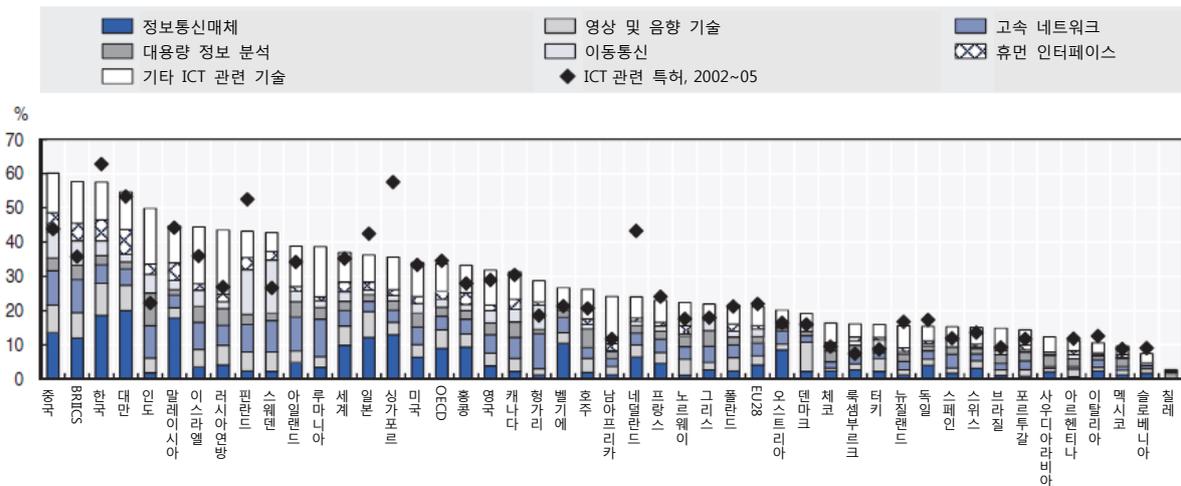
출처: OECD, "STAN R&D: 연구개발 사업 경비-ISIC Rev. 4", STAN: OECD 구조 분석 통계(데이터베이스), <http://oe.cd/anberd> (2017 년 2 월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585058>

R&D 는 혁신투입요소에 대한 하나의 척도를 제공하지만 등록된 디자인 및 상표와 같은 특허는 혁신결과요소를 나타낸다. 2012~15 년, 선진 5 개 특허청 협의체(IP5, 유럽특허청 [EPO], 일본특허청 [JPO], 대한민국특허청 [KIPO], 중국지식산업권국 [SIPO] 및 미국특허청[USPTO])에서는 90 만건 이상의 대응 특허(patent families)가 제출되어 있다. ICT 기술의 특허 출원은 전체 출원의 약 37%를 차지했으며 2002~05 회계 연도 대비 35% 이상을 차지했다. OECD 국가의 ICT 관련 특허는 모든 출원의 34%를 차지하여 2002~05 수준에 비해 약간 감소한 반면 브라질, 러시아, 인도, 인도네시아, 중국 및 남아프리카공화국(BRIICS)의 관련 특허는 거의 두 배 증가했으며, 이는 주로 중국의 특허 증가로 인해 그 비율이 58%에 달했다(도표 3.21).

도표 3.21. 관련 특허에서의 전문화(2012~15)

총 IP5 의 대응 특허(patent families) 대비 ICT 특허



주석: 위 데이터는 FC(fractional counts)를 사용하여 출원자의 소속 국가에 따라 특허제출 첫날까지 선진 5 개 특허청 협의체(IP5)에 국가마다 출원된 패밀리 특허를 나타낸다. ICT 의 특허는 국제 특허 분류(IPC) 코드를 기반으로 한 새로운 실험적 분류법에 따라 구별된다. 2012~15 년 150 개 이상의 패밀리 특허를 가진 국가만 포함된다. 2014 년부터 2015 년 사이의 데이터 확인이 완료되지 않았다. ICT = 정보통신기술. BRIICS = 브라질, 러시아, 인도, 인도네시아, 중국 및 남아프리카. 중국 = 중화 인민 공화국.

출처: OECD, STI 마이크로데이터랩: 지적 재산(데이터베이스), <http://oe.cd/ipstats>(2017 년 6 월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585077>

등록된 ICT 및 시청각 관련 디자인은 제품의 미적 특성과 관련하여 대체 혁신에 사용될 수 있고 제품 차별화 및 사용자 정의, 그리고 보다 일반적으로 시장에서의 경쟁력 형성을 위한 디자인의 역할에 대한 정보도 제공할 수 있다. 2011~14 년에는 ICT 및 시청각 기기의 등록 의장은 유럽 등록공동체디자인(RCD)의 9.6%를 차지하여 2006~09 년에 비해 2% 포인트 증가했다. 모든 국가에 걸쳐, ICT 및 시청각 관련 등록 의장의 약 60%가 데이터 처리 및 녹화 장

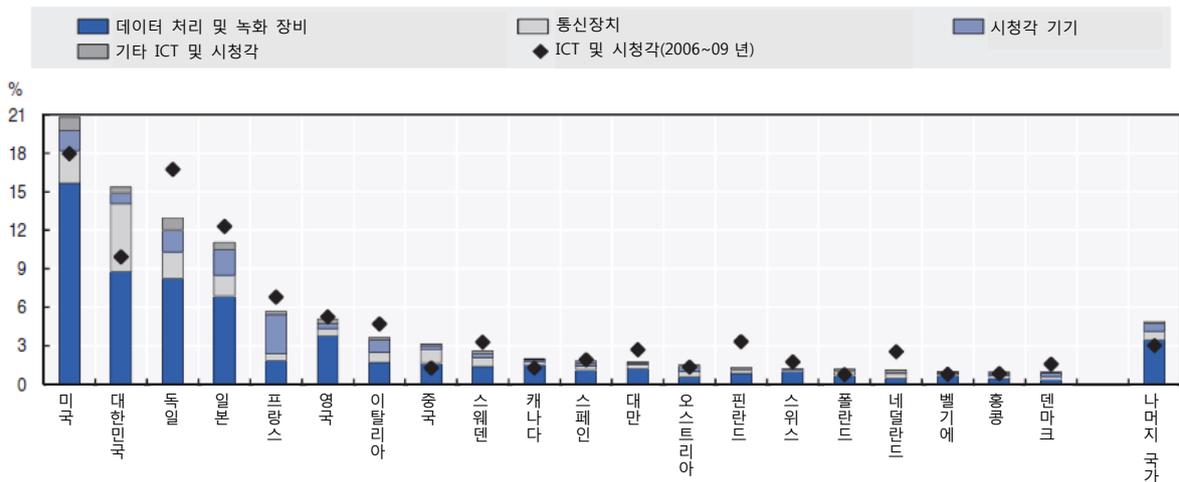
비 부문을 차지하고, 통신 및 시청각 기기가 그 다음을 차지한다(도표 3.22).

미국과 대한민국은 ICT 와 시청각 관련 RCD(2006~09 년과 관련하여 두 분야 모두 비중 증가)에서 가장 적극적인 국가이며, 독일과 일본(두 부문 모두 비중이 감소됨)이 그 뒤를 잇고 있고, 기타 대다수 유럽 국가들이 그 다음에 위치하고 있다. 중국은 이러한 부문의 점유율을 두 배 이상으로 끌어 올렸지만 유럽에 등록된 디자인과 관련해서는 여전히 비중이 작다. 미국과 대한민국은 각각 데이터 처리 부문과 통신 장비 부문에서 높은 점수를 얻었으며, 한편 프랑스와 일본은 시청각 장비 디자인에서 선두를 달리고 있다.

대한민국은 ICT 및 시청각 관련 디자인 분야에서 가장 강력한 전문성을 보여주는데, 이 분야는 대한민국의 총 RCD 중에서 약 65%를 차지한다. 이 분야를 전문으로 하는 기타 국가로는 캐나다, 일본, 대만 및 미국이 있다.

도표 3.22. ICT 및 시청각 관련 디자인에서의 상위 20 개 국가의 출원자 비중 (2006~09, 2011~14)

총 ICT 및 시청각과 관련된 유럽 등록공동체디자인의 백분율



주석: 총 ICT 및 시청각 디자인은 클래스 14, 16 및 18 의 디자인에 해당한다. 데이터 처리 및 기록 장비는 Locarno 분류 메뉴얼의 서브 클래스 14-01, 14-02 및 14-04 에 해당하며, 통신 장치는 서브 클래스 14-03 에, 시청각 기기는 클래스 16 에 해당한다. ICT = 정보및통신기술. 중국 = 중화 인민 공화국.

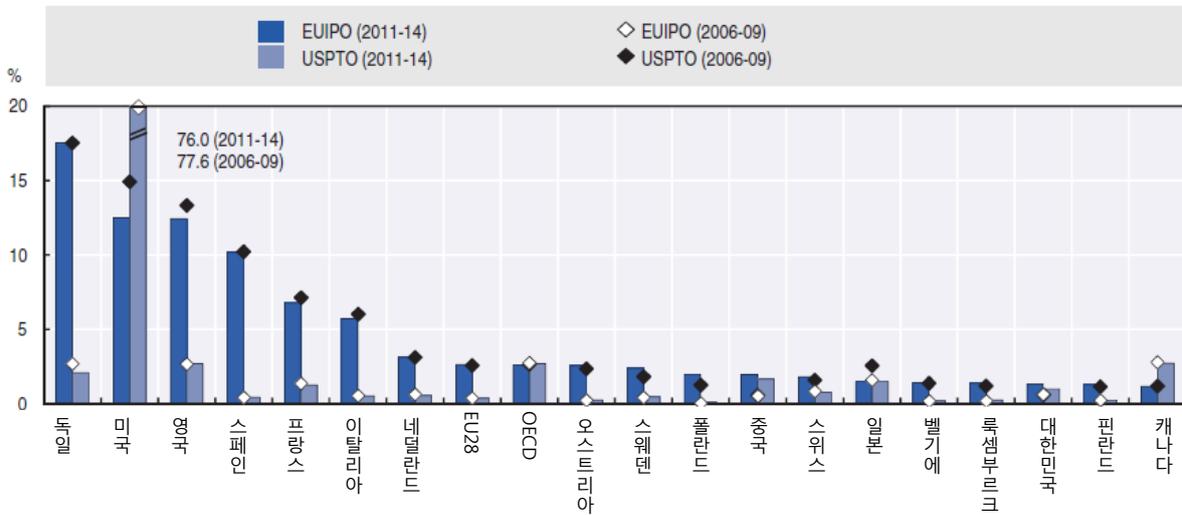
출처: OECD, STI 마이크로-데이터랩: 지적 재산(데이터베이스), <http://oe.cd/ipstats>(2017년 2월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585096>

상표 배포는 ICT 제품과 관련된 국가의 경쟁적 지위에 대한 명확한 시각을 제공한다. 사실, 국가 상표 점유율은 R&D, 특허 또는 수출 점유율과 일치하지 않는다. 출원중인 상표중에서 미국 특허청(USPTO)에서 ITC 관련 총 상품이 76%를 차지하고, 유럽연합 특허청(EUIPO)에서는 12% 이상을 차지하고 있는 미국은 최대 규모의 종합 기업처럼 보인다(도표 3.23). 유럽 시장에서는 반대로 독일이 ICT 관련 상표 출원에 앞장서고 있으며, 그 뒤를 미국, 영국, 스페인, 프랑스, 이탈리아가 잇고 있다. 지난 5년 동안 일본과 미국과 같은 많은 상표권 출원 국가가 중국, 대한민국 및 소수의 유럽 연합(EU) 회원국의 시장 내의 EU 브랜드로 인한 이득에 있어서 그 상표권에 대한 지분을 잃었지만 반면, 독일과 스페인은 자국의 위치를 유지할 수 있었다.

도표 3.23. ICT 관련 상위 20 개 국가의 출원자 비중(2006~09, 2011~14)

EUIPO 및 USPTO 에서 총 ICT 관련 상표 출원 비율



주석: ICT = 정보 및 통신 기술; EUIPO = 유럽 특허청; USPTO = 미국 특허청; 중국 = 중화 인민 공화국.

출처: OECD, STI 마이크로-데이터랩: 지적재산권(데이터베이스), <http://oe.cd/ipstats>(2016년 11월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585115>

통신 시장

통신 네트워크는 디지털경제 발전에 매우 중요하며, 정책 입안자들이 설정한 많은 목표를 달성하는 데 도움을 줄뿐 아니라 사회 경제 발전에 필요한 모든 ICT의 광범위한 사용을 뒷받침한다. 네트워크 차원의 지표, 네트워크 개발 지표, 이에 맞는 인프라 관련 서비스 채택 지표 모두 ICT의 잠재적 이익을 포착할 수 있는 국가 능력 평가의 최선전에 위치해 있다.

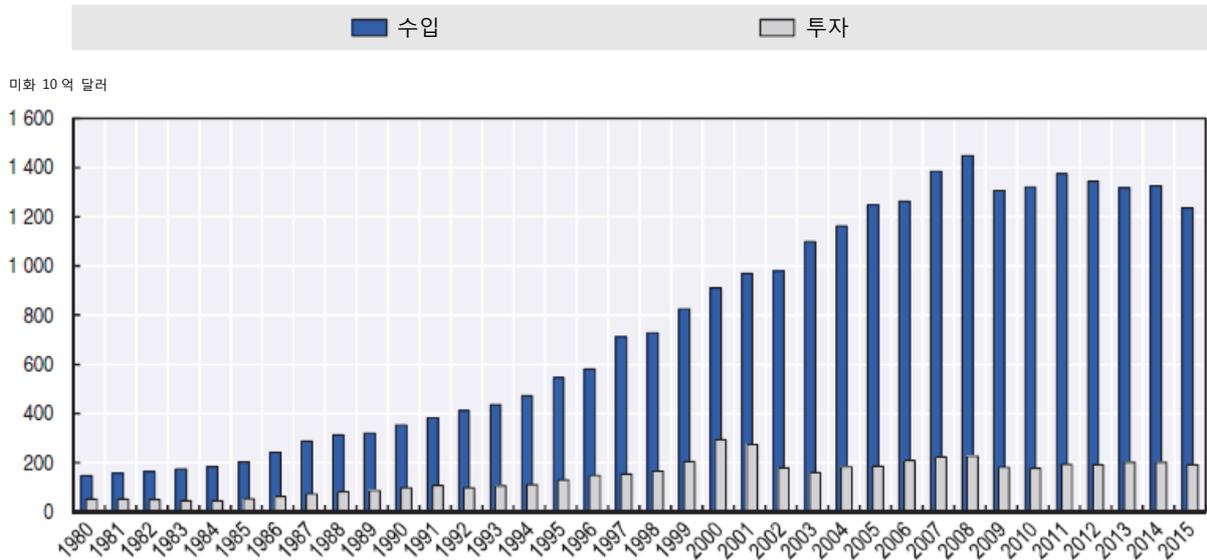
정보통신 가입자 수가 계속 증가하는 동안 업계 매출은 2013~15년 동안 약간 감소했다. 이러한 현상은 진화하는 사업체와 가입자의 본질 변화 및 경쟁 증가로 설명될 수 있다. 네트워크 운영자는 접속 경로와 연결성을 계속 제공하지만 오버더톱(OTT) 제공 업체와 같은 새로운 업체는 어플리케이션을 점차 더 많이 제공하고 있으며 이는 보고된 부문의 수입에 영향을 줄 수 있다. 또한 모바일, 고정 광대역 및 M2M 가입자가 증가하고 있는 반면 전통적인 고정 회선은 감소하고 있다. 그렇지만 이러한 서비스 관련 가입은 가격대를 달리해서 제공된다. 예를 들어 M2M 가입은 기존 모바일 서비스(즉, 가입 단위당 평균 수입이 낮다)보다 저렴한 가격으로 제공되며, 지속적인 가입 증가와 관련하여 현재 수입 동향에 기여할 수 있다.

가입자 수와 업계 매출의 동향이 어긋난 것처럼 보인다.

통신 가입자 수 증가와 업계 매출 증가 사이의 장기적인 관계는 100년 이상 지속되어 왔지만 최근 몇년 사이에 이러한 관계가 다소 어긋나고 있는 것으로 나타났다. 2008년과 2011년 최고치에 이르고 난 후, 업계의 총 매출은 2011~15년 사이에 변화가 없거나 오히려 감소했다. 2013년과 2015년 사이에 정보통신 매출은 미화 1조 312억 달러에서 1조 235억 달러로 6% 감소했다(도표 3.24). 업계 매출의 감소에도 불구하고 지난 20년간 증명된 바와

같이 정보통신 서비스 가입자 수는 놀라운 성장세를 지속하고 있다.

도표 3.24. 정보통신 수익과 투자 동향

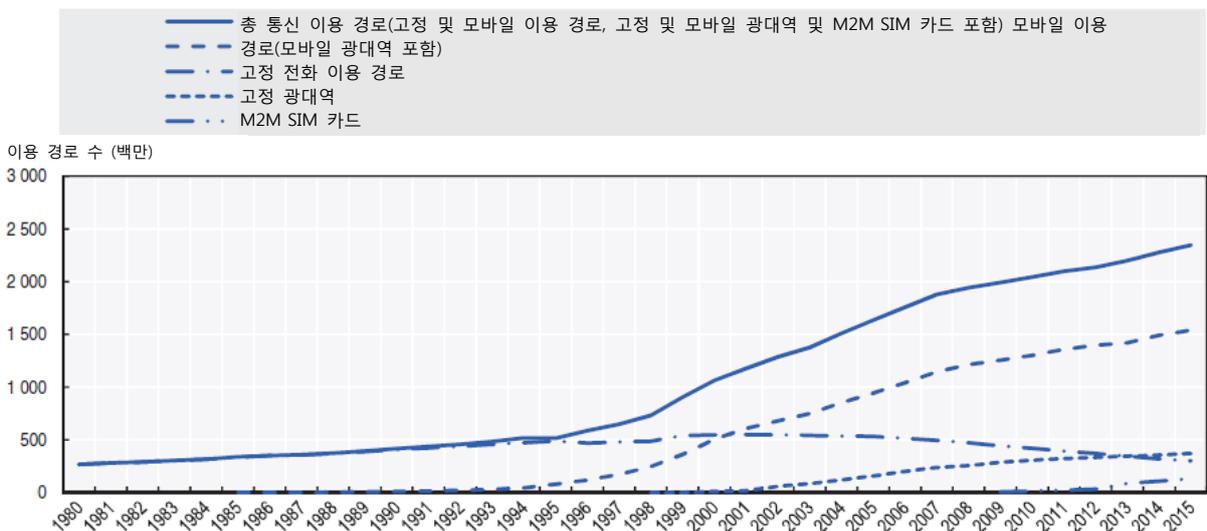


출처: OECD, "정보통신 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/data-00170-en>(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585134>

OECD 국가에서 2015년까지 23억 개 이상의 정보통신 이용 경로가 있었다(도표 3.25). 이러한 수치는 2013년부터 1억 5천만 개 이상의 이용 경로가 증가하여 전체적으로 7% 증가한 결과이다. 계속 증가하는 이용 경로는 고정 및 모바일 광대역 가입뿐 아니라 M2M 통신 서비스의 가입도 포함된다. 대조적으로 전통적인 전화 가입을 사용하는 고정 회선의 수는 장기적으로 감소했다. 이렇게 가입 증가와 전체 정보통신 매출간에 차이가 생긴 이유에 대해 의문이 제기되었다.

도표 3.25. 이용 경로 동향



주석: M2M = 사물통신.

출처: OECD, "정보통신 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/data00170-en>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585153>

정보통신 부문의 수입과 지출은 여러 요인에 의해서 달라진다. 일부는 수입액과 지급액 측면에서 비교적 중립적인 변화를 보이고 있지만, 또 다른 측면에서 살펴 보면 서비스 매출과 이용 경로의 증가 사이에 시간적으로 오랫동안 유지해왔던 밀접한 관계가 장기간에 걸쳐 어긋나는 것을 볼 수 있다. 해지 비용이 감소하면 매출이 줄어들뿐만 아니라 비용도 낮아졌다. 동시에 소비자가 요금제 가입과는 별도로 장치를 구입하는 경우 해당 매출은 보다 넓은 범주의 수익일 수는 있지만 네트워크 운영자의 서비스 매출이나 비용으로는 간주되지 않으므로 전반적으로 비교적 중립적인 결과를 초래했다. 반대로 한꺼번에 가입은 증가했는데 통신 공급자에 의해 기록된 매출 감소로 일어난 변화를 살펴보면 근본적으로 해당 네트워크를 통해 서비스 및 장치를 제공하는데 사용된 통신 공급업자 중에서 신규 업체가 부분적으로 대체하고 있다는 점을 알 수 있다

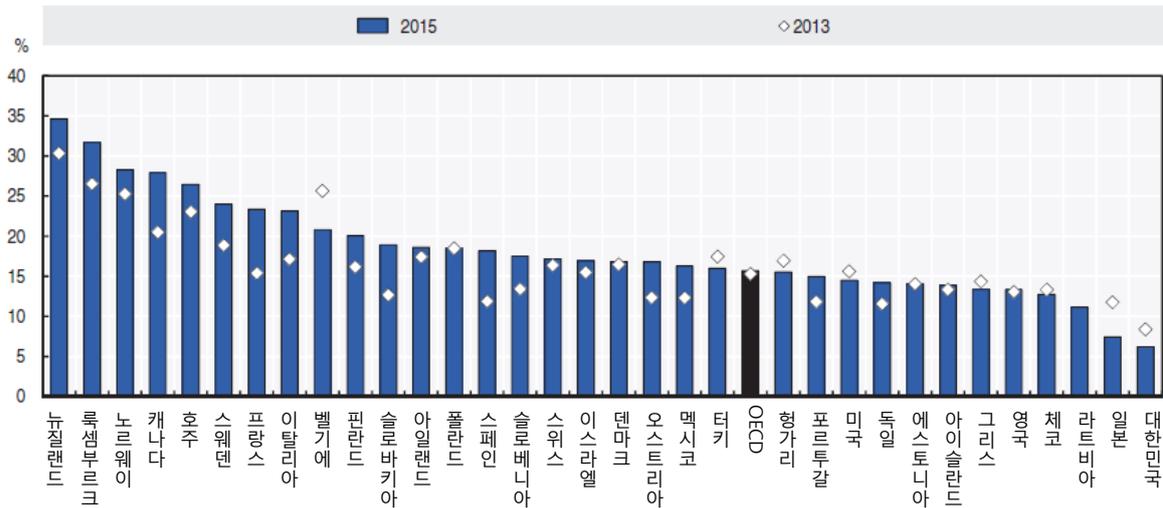
역사적으로 전화 통신 또는 케이블 TV 를 제공하고 있는 네트워크 사업자가 오늘날 소위 완벽한 액세스 및 서비스 생태계라는 시스템을 공급하고 있다. 이제 그들은 이용 경로를 제공하고 연결 및 사용을 통해 매출을 얻지만 그렇다고해서 반드시 어플리케이션을 제공하는 것은 아니다. 때때로 이러한 서비스는 일부 OTT 제공 업체로 불리는 단독 업체가 제공한다. 인터넷 전화(VoIP) 또는 주문형 비디오와 같은 OTT 서비스에 대한 수입은 통신망 사업자가 제공하지 않는 한 모두 빠짐없이 정보통신의 매출로 계산되는 것은 아니다. 즉, 접근성이 증가한 부문에서 기인한 전체 매출이 반드시 감소하는 것은 아니지만 OTT 서비스가 크게 증가함에 따라 새로운 방향으로 이동하거나 확장될 수 있다.

또 다른 요소로서 정보통신 매출이 접속자 가입 증가와 보조를 맞추어 증가하고 있지 않는 이유를 살펴보면 바로 가입의 본질이 바뀌고 있다는 점이다. 2013 년과 2015 년 사이에 전통적인 고정 통신 회선의 수가 12.5% 감소했다. 같은 기간 동안 모바일 가입은 8.5%, 고정 광대역은 7.9%, M2M 은 50.5% 증가했다. 그러나 이러한 서비스 중 일부의 가격 책정은 종종 전통적인 접근법 또는 번들의 더 많은 사용(예: 한 때 별도로 가격이 책정된 서비스 포함)과는 크게 다르다. 자동차의 전용 SIM 카드로 인터넷에 무제한으로 접속할 수 있는 요금은 스마트폰의 SIM 카드와 비슷할 수 있지만 기타 많은 M2M 서비스의 경우는 그렇지 않을 수 있다(예: 센서를 통한 환경 감시와 같은 영역의 경우). 즉, 이러한 시장은 기업 부문의 무선 네트워크에 엄청난 기회를 제공하면서 향후 몇년 동안 크게 성장할 것으로 예상된다.

2015년에는 정보통신 투자가 15.7%로 매출에 비례하여 증가했지만 절대적 수치로 보자면 미화 1,940 억 달러로 3% 가량 낮아졌다. 국가별 측면에서 보자면, 뉴질랜드는 비례적으로 매출의 가장 많은 비중을 정보통신에 투자했다(도표 3.26). 이렇게 높은 투자 비중은 국가 고정 광대역 통신망의 개발 및 모바일 광대역 서비스 범위 확대와 관련있으며, 가입자의 "가정 내 광 네트워크 보급"에 대한 보다 높은 수요를 반영하며 동종 업계에서는 국가의 고정 보급률 순위 상승에 계속 반영되고 있다. 그럼에도 불구하고 확대되고 있는 농촌 지역의 모바일 광대역 서비스 범위는 뉴질랜드에서 여전히 우선사항이 되고 있다. 한편 대한민국, 라트비아, 일본과 같이 고정 광케이블 네트워크의 가장 높은 보급률을 가지고 있고 잘 발달된 모바일

광대역 서비스 범위를 제공하고 있는 국가는 상대적으로 매출에 비해 적은 금액을 투자하고 있다. 이러한 국가의 경우, 향후 전반적으로 증가된 투자 덕분에 다가오는 5G 모바일 네트워크시대를 맞이할 수 있을 것이다.

도표 3.26. 수익률에 따른 정보통신 투자



출처: OECD, "정보통신 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), <http://dx.doi.org/10.1787/data00170-en>(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585172>

광대역 통신망

고정 및 모바일 광대역 가입은 지속적인 보완을 반영하면서 OECD 에서 꾸준히 증가하고 있다. 이동 전화로 음성 서비스를 유선 전화대신 사용할 수 있는 것처럼 대체 기기는 분명 존재한다. 그러나 스마트폰처럼 무선 기기를 집중적으로 많이 사용할 때는 고정 네트워크에서 제공하는 Wi-Fi 를 통해 이루어진다. 고정 및 모바일 광대역 모두 요금이 하락하고 있지만, 모바일 요금제는 데이터 수요의 급격한 증가를 보여주고 있는 모바일 시장의 현실을 반영하여 음성통화량보다는 데이터 사용량에 따라 가격이 책정되고 있다. 더 빠른 통신망을 위한 네트워크 사업자의 투자로 점차 광케이블 네트워크로 대체되고 있음에도 불구하고 고정 광대역 기술 측면에서 볼 때 여전히 가장 큰 범주를 나타내는 것은 디지털 가입자 회선(DSL)이다. 이번 OECD 디지털경제 전망서는 모바일 광대역의 중요성이 커짐에 따라 처음으로 실제 모바일 데이터의 사용량을 측정했으며, 그 결과 OECD 에서는 모바일 광대역 가입별로 모바일 데이터 사용량이 급격히 증가하는 사실을 발견했다.

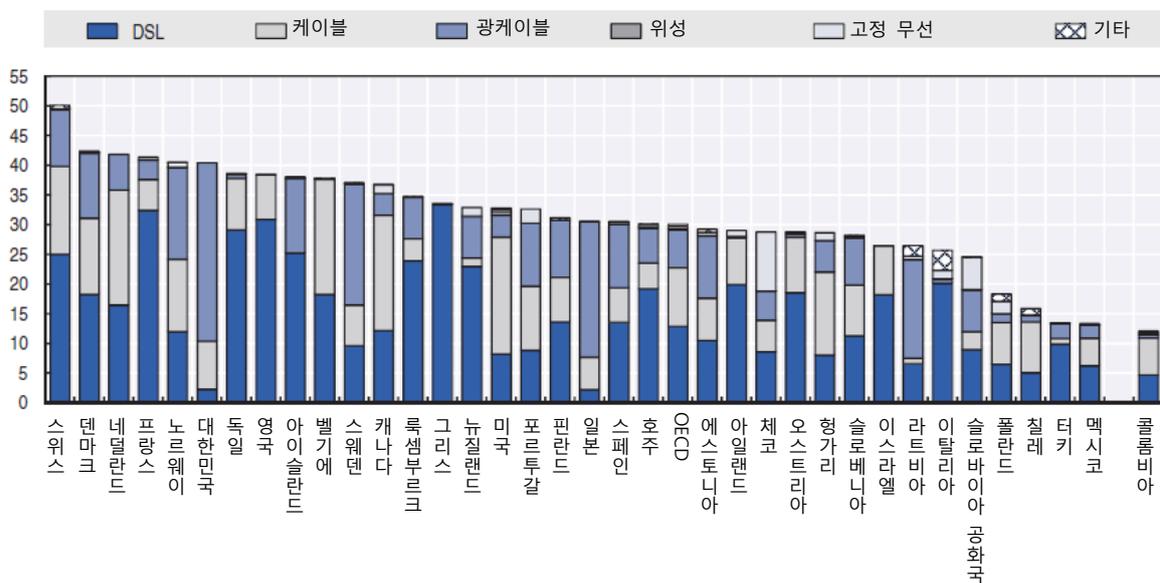
고정 광대역 가입이 OECD 전역에서 지속적으로 증가하고 있다.

고정 광대역 가입 건수는 OECD 전역에서 계속 증가하고 있다. 광대역 고정 회선 자료에 따르면 2016년 12월 현재 OECD 회원국의 가입은 3억 7천 2백만 명에서 3억 8천 7백만 명으로 증가하여 평균 보급률이 30.1%에 이른다. 스위스, 덴마크, 네덜란드, 프랑스의 가입률은 각각 50.1%, 42.4%, 41.9%, 41.4%로 스위스의 보급률이 제일 많다(도표 3.27).

많은 국가의 경우, 통신망 보급률은 높아졌지만 전년도 보다는 더딘 성장률을 보여준다. 터키와 멕시코는 2015년 12월부터 2016년 12월까지 각각 9.3%와 9.2%의 증가율을 보였으나 일반적으로 가장 높은 비율의 증가를 보여준 국가라고해도 OECD 평균보다는 보급률이 낮았다. 주목할 만한 증가가 포르투갈(7.6%), 호주(7.5%), 그리스(5.5%)에서 나타났다(도표 3.28).

전반적으로 이러한 데이터 결과로 미루어 볼 때 통신기술 시장에서는 고정 및 모바일 광대역 기술을 무료로 간주하고 있다는 점을 알 수 있다. 이런 까닭에, 에스토니아, 스위스, 룩셈부르크, 핀란드, 폴란드와 같은 5개 국가의 경우 2015년 12월부터 2016년 12월까지 고정 광대역 가입자 수가 감소했다.

도표 3.27. 통신기술별 국민 100명 당 고정 광대역 가입자 수(2016.12)

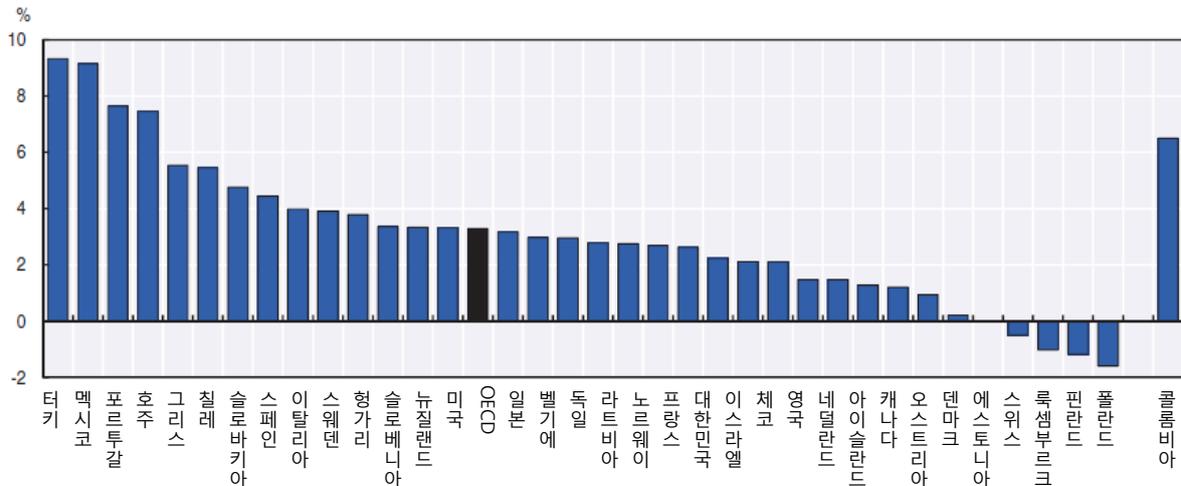


주석: DSL = 디지털 가입자 회선.

출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oec_dbroadband_portal.htm(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585191>

도표 3.28. 국민 100명 당 고정 광대역 가입자 수 증가율(2015.12~2016.12)



출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadband_portal.htm(2017년 7월 접속하여 확인)

유무선 네트워크의 무료 속성을 가장 잘 나타낸 기술이 Wi-Fi 접속 방식이다. 스마트폰 사용자에게 의해서 자발적으로 제공된 클라우드 소싱 데이터 이용 툴, OpenSignal은 이러한 현상을 잘 보여준다. 2016년 8월, OpenSignal은 사용자의 Wi-Fi 이용 시간을 집계했다. OECD 국가의 경우 터키는 40%, 네덜란드는 70%로 사용자의 Wi-Fi 이용 시간이 다양했다. 이는 높은 인구 밀도와 더불어 Wi-Fi 서비스의 범위를 확대한 결과 네덜란드가 OECD 국가 중 가장 높은 고정 광대역 네트워크 보급률을 반영한 것으로 보인다. 그러나 OpenSignal이 지적한 바와 같이 이러한 수치는 다운로드한 데이터의 양이 아니라 Wi-Fi에 연결된 시간이다. 그럼에도 불구하고 이용 가능한 모든 지표는 Wi-Fi 네트워크에 연결될 때 사용자가 대량의 스마트폰 트래픽을 다운로드하는 것으로 나타난다. 이러한 지표는 일부 OECD 국가의 경우 80% 이상이 될 수 있고 인터넷 접속률이 낮은 국가의 경우 더 높을 수 있다. 예를 들어, 인도의 경우 철도 트랙을 따라 설치된 광케이블 네트워크를 사용하는 정보통신 업체인 RailTEI과 파트너십을 체결하여 Google에서 제공하고 있는 Wi-Fi를 이용하는 스마트폰 사용자는 휴대전화의 통신망으로만 데이터를 다운로드하는 것보다 Wi-Fi 사용시 15배 더 많이 데이터를 다운로드한다(Rajan, 2016). 핵심을 추려보면, 인도의 기차역에서 제공되는 안정적인 전력 및 광케이블 백홀의 가용성뿐만 아니라 Wi-Fi 서비스가 사용자에게 무료로 제공된다는 점이다. 즉, OECD 국가의 사용자가 Wi-Fi를 통한 인터넷 접속이 스마트폰의 통신망보다 저렴한 비용으로 사용할 수 있다고 생각하는 것처럼 인도의 Wi-Fi 사용자 또한 무료로 인터넷 접속이 가능하다고 생각한다.

어떤 의미에서 모든 무선 기술은 본질적으로 고정 네트워크의 확장이다. Wi-Fi는 가까운 범위를 커버하는 고정 네트워크와 좀 더 넓은 범위를 커버하는 셀룰러 네트워크를 확장해서 동시에 차량 안에서 사용할 수도 있고 모바일 사용도 가능하다. 어느 것이든 다른 것으로 대체가 가능하다고 간주되는 것은 사용자가 가입 상품에 대한 결정을 내릴 것이라는 측면에서 고려할 가치가 없다(예: 요금제에 포함된 좀 더 높거나 낮은 양의 데이터; 주로 Wi-Fi 또는 FreedomPop과 같은 서비스에 의존하는 서비스를 통해 사용자의 필요를 충족시킬 수 있다면 Wi-Fi 및 셀룰러에 의한 요구 사항의 조합이 충족되거나 기존의 셀룰러 가입을 포기하더라도

고정 서비스에 개인적으로 가입하지 않는다).

현재 데이터 이용 상태를 살펴보면 가입에 따라서라기 보다는 특정 시점에서 사용자의 통신망 이용 기술 선택에 있어서 주로 대체가 일어난다는 것을 알 수 있다. 다시 말해, 대부분의 사용자는 집이나 직장에서 휴대 전화의 통신망보다는 대신 Wi-Fi 를 사용한다. 그럼에도 불구하고 사용자는 무료로 사용할 수 있는 Wi-Fi 의 본질과 이동 통신 제공 업체와 사용자 모두에게 이익이 되는 트래픽의 오프로드 때문에 고정 및 모바일 가입을 모두 유지한다. 시간이 지남에 따라 이러한 관계를 변화시킬 수 있는 경우는 예를 들어, 고정 거주용 통신망을 포기할만큼 사용자의 요구를 충분히 충족시키는 지점까지 무선 통신망이 속도와 데이터 허용량을 증가시킬 때이다. 핀란드나 라트비아의 경우 이러한 첫 징후가 나타났을지도 모르지만 기타 요인이 이러한 개발을 무효로 만들어 버릴수도 있다.

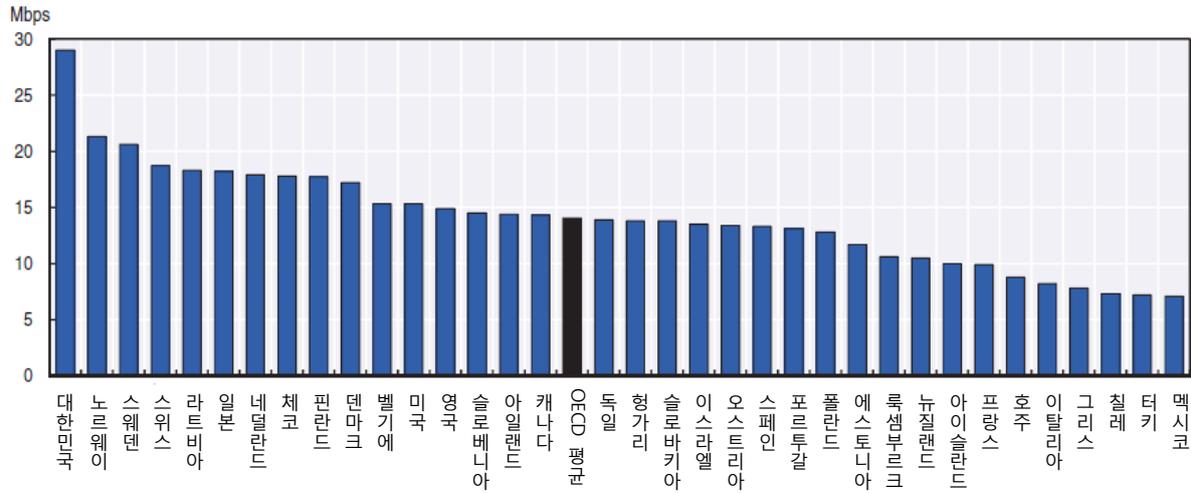
고정 광대역을 무선 통신망으로 대체하는 데 있어서 주요 제약 사항은 사용 가능한 스펙트럼의 양 또는 모든 셀룰러 타워를 연결하는 백홀 기술의 유형으로 정의될 수 있는 대부분의 국가 수용 능력에 있다. 데이터를 이용하는 스마트폰은 휴대 전화보다 이러한 수용 능력에 대한 요구가 훨씬 더 크다. 결과적으로 데이터를 이용하는 동시 접속자의 수는 전화 통신에 비해 훨씬 더 제한되며 이는 고정 네트워크와 비교하여 사용 가능한 셀룰러 네트워크의 가격은 얼마인지, 실제 속도는 어느 정도인지, 또는 사용자가 두가지 네트워크를 이용해서 다운로드하는 데이터의 양은 얼마나 되는지 등 전반적인 사항이 반영된다. 예를 들어 2015 년 4 사분기에 호주의 평균 모바일 사용자는 한달에 1.4GB 를 사용했다(ABS, 2016). 호주 국립 광대역 네트워크(National Broadband Network)의 평균 다운로드 양은 여러 기술을 이용하여 계산한 결과 동일한 기간 다운로드양의 대략 약 80 배였다.

속도와 기술

최초의 상용 고정 네트워크 광대역 서비스가 1990 년대 후반에 도입된 이후로 소비자에게 제공되는 가장 빠른 속도와 관련하여 항상 몇몇의 특이점이 있었다. 이러한 점에 있어서 비즈니스 서비스는 별개의 부문이다. 왜냐하면 비즈니스 사용자, 교육 기관 및 공공 부문을 대상으로 한 개별 상품은 특정 위치 간의 임대 회선과 같은 상품을 통해 요구 사항에 맞게 조정될 수 있기 때문이다. 고객에게 선도적인 상품을 강조하는 것은 모든 이해 관계자가 자신의 사용 이력 측면에서 앞으로 예측이 가능하기 때문에 유용하다.

본 보고서에서 검토중인 기간 동안 OECD 지역에서 광고되고 있는 대표적인 다운로드 속도는 10Gbps 이며 일본의 경우, 전국적으로 이러한 속도를 제공하지는 못하지만 극히 소수의 일부 소비자 상품만 위의 속도를 일부 제공하고 있다. 그러나 경험적으로 볼 때 모든 국가에 이러한 속도가 널리 보급되기까지는 수십년이 걸릴 수도 있다. 예를 들어, 2002 년에 대한민국의 사업자는 초당 10 메가 비트(Mbps)의 광대역 네트워크를 도입했으며 그 당시 선두주자였다. 오늘날, 고속 서비스를 정의하거나 실제 이러한 서비스 수준을 제공하는 것과 같이 일부 목적을 위한 기준은 많은 국가의 경우 이미 이러한 한계를 초과하고 있다. 이러한 발전에도 불구하고, 모든 지역마다 이러한 속도를 제공하는 국가들조차도 여전히 어려움을 겪고 있다. 이것은 OECD 국가마다 평균 속도가 크게 다른 이유(도표 3.29)중 하나이며 보급률과 관련된 계층의 속도를 살펴보는 것이 바람직한 이유이기도 하다(도표 3.30).

도표 3.29. 아카마이(Akamai)의 평균 속도(2016년 1분기)

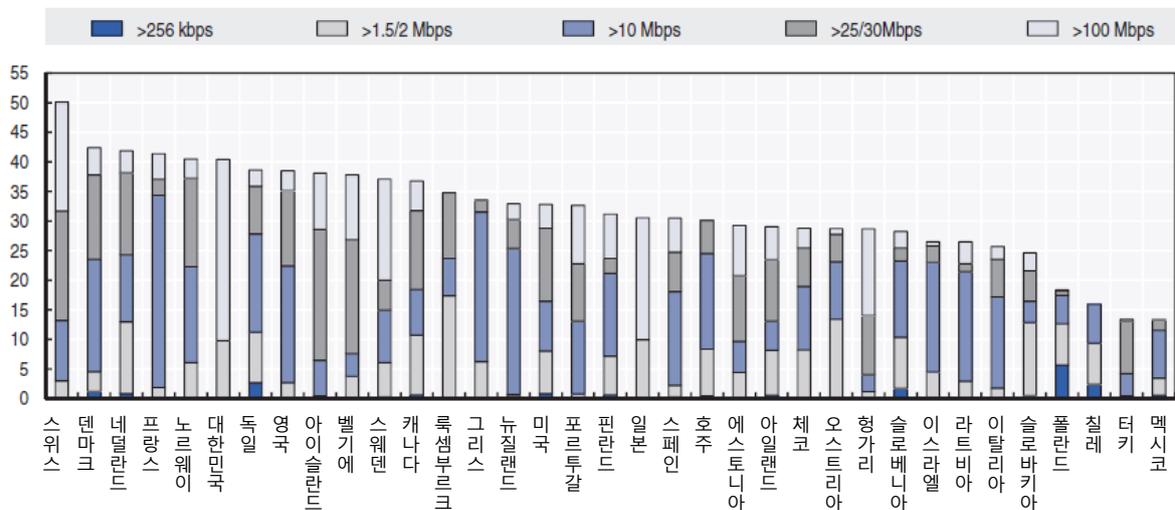


주석: Mbps = 초당 메가비트.

출처: 아카마이(2016), "아카마이의 인터넷 현황 보고서: 2016년도 1분기 보고서", www.akamai.com/us/en/multimedia/documents/state-of-theinternet/akamai-state-of-the-internet-report-q1-016.pdf

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585229>

도표 3.30. 최대제한속도별 국민 100명 당 고정 광대역 가입자 수(2016.12)



주석: 대한민국에서는 가입자의 96.2%가 50Mbps 이상의 속도를 이용한다. Mbps = 초당 메가비트; kbps = 초당 킬로비트.

출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecd-broadband-portal.htm(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585248>

1Gbps로 제공되고 있는 소비자 상품이 OECD 국가에서 특히, 건물 내 광케이블이 설치되었거나 또는 업그레이드된 케이블 광대역 네트워크의 경우 점점 더 일반화되고 있다. 이는 일본, 대한민국 등 인구 밀도가 높은 국가뿐만 아니라 뉴질랜드, 스웨덴 및 미국 등 도시 수가 증가하고 있는 경우에 해당된다. 일반 가정용 상품에서 1Gbps는 사업자 간의 강력한 인

프라 경쟁 또는 도매 네트워크를 이용한 소매 업체 간의 경쟁이 있는 지역에서 가장 일반적으로 사용되는 속도이다. 예를 들어, 대한민국에서는 보통 지하까지 광케이블을 설치한 3개의 통신업체 상품을 선택할 수 있는 주거용 아파트와의 인프라 경쟁이 광범위하다. 이는 내부 배선을 소유한 각각의 건물 내 거주자가 모든 거주지에 대한 통신망 접속 상품에 대해 매우 경쟁력 있는 가격으로 공동 협상할 수 있는 강력한 위치에 있음을 의미한다. 결과적으로 무제한 데이터 사용이 가능한 1 Gbps 서비스는 대한민국에서 월 미화 25 달러에 이용할 수 있다.

아파트와 독립형 주택이 보다 많이 섞여 있는 도시를 가진 국가에서도 1Gbps 서비스가 점점 보편화되고 있다. 미국의 경우 대부분 도매 네트워크 제공 업체의 기능적 또는 구조적 구분보다는 종단간 인프라 경쟁을 통해 1Gbps 서비스가 제공된다. 샌프란시스코의 소닉 인터넷(Sonic Internet)과 같은 소매 인터넷 서비스 제공 업체(ISP)가 자사의 기가비트 광케이블 네트워크 설치에 필요한 출발점으로서 정보통신 회선과 관련하여 번들 해제를 사용한 경우가 있다. 소닉 인터넷은 최대 1Gbps의 인터넷 연결속도를 제공하며 무제한 데이터 사용 및 음성 전화를 매달 40 달러에 제공하고 있다.

소닉 인터넷은 레거시 통신 네트워크를 번들 해제하고 자체 광케이블 네트워크를 개발하기 위한 "사다리 투자(ladder of investment)" 전략에 따라서 규제로부터 이익을 얻었지만, Layer3 TV는 다른 접근법을 채택했다. 새로 창업한 Layer3 TV는 상업적으로 협상된 케이블 광대역 소매업체로서 2016년 9월에 시카고 시장에 진입했다. 그러나 Layer3 TV는 일반적으로 도매 액세스 또는 OTT 서비스로 묘사될 수 있는 형태의 업체가 아니다. 다시 말하자면, Layer3은 실제 광대역 접속을 위해 케이블 네트워크를 사용하는 고객의 ISP 역할을 하지 않는다. 오히려 Layer3 TV는 고객의 ISP 역할을 하는 제공 업체가 최종적으로 고객에게 인터넷 서비스를 제공할 수 있도록 케이블 사업자의 광대역 네트워크에 비디오 콘텐츠를 직접 제공하는 콘텐츠 전달 네트워크에 더 가까운 면이 있다. Layer3 TV의 고객은 여전히 별도의 광대역 액세스 서비스를 구입해야 한다. 따라서 Layer3 TV 서비스 외에도 2년 계약을 통해 25Mbps 속도에 미화로 월 49 달러의 요금을 지불하는 독립형 인터넷 광대역 액세스 연결이 추가로 필요하다. 사용자는 데이터 상한제 또는 케이블 모뎀 요금 청구시 트래픽을 측정할 경우 적용될 수 있는 추가 요금도 고려해야 한다. 일부 사람들이 전통적인 케이블 TV에 대해 "코드 커팅(cord cutting, 역주: 유료 방송 가입자가 비싼 유료 방송 서비스를 해지하고, 경쟁 관계에 있는 인터넷 TV나 over-the-top(OTT) 등 새로운 미디어 플랫폼으로 이동하는 현상)"이 증가할 것이라는 의견을 갖고 있을 때에, Layer3 TV는 네비게이션 및 기타 기능을 가진 우수한 셋톱 박스로서, 계약기간도 없고 전통적인 의미의 실제 케이블을 방송과 온라인 채널로 조합시켜서 이를 새롭게 마케팅함으로써 고객을 유치하고 있다.

Layer3 TV가 성공하면 특히 "코드 커팅"이 전통적인 접근 방식에 반하는 계기가 되는 것처럼 다른 국가의 케이블 광대역 네트워크에서도 소매 업체에 대해 유사한 상용 계약을 고려할 수 있다. 규제 당국이 셋톱 박스를 면밀히 검토하여 "폐쇄형 네트워크 서비스(walled gardens)"가 경쟁력 있는 선택을 방해할 수 있는 정도를 파악할 때 케이블 광대역 업체는 이동 통신 업체가 수년 동안 직면해 왔던 많은 변화에 마주하게 된다. OTT 콘텐츠의 유용성에 자극 받아 변화된 소비자의 수요 패턴과는 별개로, 아마존(Amazon), 애플(Apple), 구글

(Google), 로쿠(Roku) 및 기타 여러 회사의 셋탑 박스 어레이도 증가했다. 이러한 장치의 기능은 프로그램 탐색을 넘어 디지털 보조 장치와 같은 영역으로 확장된다. 또한 기존 플레이어나 OTT 에서 제공하는 콘텐츠를 휴대 할 수 있는 어플리케이션(앱)도 제공한다. 예를 들어, 프랑스의 경우, 애플 TV(Apple TV)는 Molotov.tv 앱을 제공하는데, 이 앱은 무료 콘텐츠 및 유료 TV 공급 업체의 콘텐츠를 제공한다. 이것은 케이블 네트워크가 여러 업체에 의한 새로운 경쟁 방식을 충족시키는데 도움이 될 수 있다. 예를 들어 트위터는 시청자가 페리스코프(Periscope)와 같은 앱을 통해 선별된 콘텐츠를 탐색하면서 무료 스포츠 경기를 시청할 수 있는 애플 TV, 아마존파이어 TV 및 엑스박스와 같은 기기용 앱을 출시했다. Layer3 TV 셋탑 박스는 아마존(Amazon) 및 넷플릭스(Netflix)와 같은 다른 OTT 서비스뿐만 아니라 소셜 미디어 통합에 대한 접속도 제공한다. 이러한 의미에서 Layer3 TV 는 기존의 케이블 TV 셋톱 박스를 뛰어 넘는 서비스 제공을 목표로 하고 있다. 전통적인 ISP 는 비디오 콘텐츠 전달을 제공하기 위해 경쟁력 있는 대응을 시작했다. 예를 들어, 미국의 경우 케이블 사업자인 컴캐스트(Comcast)는 x1 시스템을 출시했는데, 이 시스템은 Comcast 및 기타 비디오 제공 업체의 비디오 콘텐츠를 집계하고 타사 셋톱 박스와 유사한 기능을 수행한다.

이러한 변화가 인프라 제공 업체에게 무엇을 의미하는 지 아직 알려진 바가 없다. 종단간 인프라와 서비스를 제공하는 데 있어서 수년간의 상업적 경험을 가진 일부 업체들은 의심의 여지없이 서로 경쟁이 가능할 것이다. 그러나 또 다른 한편으로는 시장국이나 기타 공공 소유의 네트워크가 소매 업체의 혁신이 가능할 정도의 개방성을 제공하지 않는 한 서비스가 아닌 유틸리티와 같은 인프라 제공을 쉽게 하는 것이 이러한 네트워크의 강점이기 때문에, 급속도로 변화하고 있는 시장의 수요를 충족시키기 위해서는 진지하게 이러한 도전을 받아들여야 한다. 예를 들어, 종단간 네트워크는 시장 수요가 있을 경우 대칭 서비스를 제공할 수 있다. 그러나 소매 네트워크는 도매 업체가 해당 제품의 판매를 허용한 경우에만 이러한 서비스를 제공할 수 있다. 이것이 가장 성공적인 공공 소유 도매 네트워크가 통신인프라 구축회사인 스웨덴의 스토크아브(Stokab)처럼 소매 업체에게 가장 많은 지역을 제공하려는 경향이 있는 이유이다. 다시 말해 유토피아(UTOPIA, 미국 유타주의 개방형 시정촌 네트워크)를 이용해서 이러한 모형이 성공을 보장하지는 않는다는 점을 설명하고 있음에도 불구하고 도매업체는 소매 업체에게 고객 요구를 충족하기 위해 종단간 네트워크와 동일한 기능을 제공한다.

구조적으로 분리된 네트워크의 가장 두드러진 사례 중 하나는 싱가포르의 네트워크이다. 여기서 도매 인프라 회사는 그 수준 이상의 서비스를 제공할 수 있는 ISP 에게 암흑 광케이블(dark fibre, 역주: 통신용 데이터 신호를 보내지 않는 광섬유)을 제공한다. 그 결과 싱가포르는 소비자에게 상용 10Gbps 서비스를 제공할 뿐만 아니라 ISP 가 서비스 채택을 가장 많이 주도할 것으로 평가하는 방식으로 광대역 액세스를 구성할 수 있는 능력도 갖춘 첫 번째 국가가 되었다. 하나의 예로, 한 가구에 2 개의 1 Gbps 광케이블 연결을 제공하는 고객용 상품이 있다. 여러 개의 SIM 카드를 보유한 사용자 인하여 100% 이상의 모바일 보급률을 보인 국가가 많지만 싱가포르는 가구 수에 비해서 고정 회선 가입자가 더 많은 세계에서 최초이자 유일한 국가가 되었다. 물론 이것은 가구의 100% 이상이 인터넷에 연결되어 있는 것을 의미하는 것이 아니라 싱가포르에 고정 회선 가입이 건물내 가구 수보다 많다는 것을 의미한다. 즉, 경쟁이 치열한 시장에서 ISP 는 도매 공급자에게 분명하지 않은 방식으로 수요를 평가하

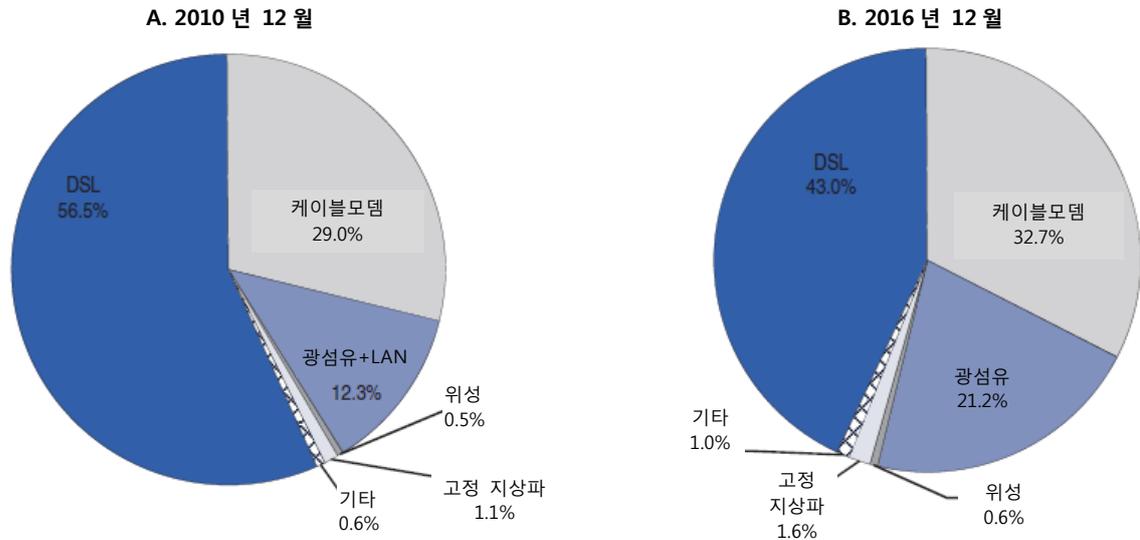
는데 엄청난 성공을 거두었다. 예를 들어, 싱가포르의 ISP 인 마이리퍼블릭(MyRepublic)은 미화 36 달러에 1Gbps 인터넷 이용 상품을 판매하지만 미화 43 달러 요금 상품은 앞서 언급한 인터넷 이용 상품을 2 개 사용할 수 있다. 분명히 소매 업체와 소비자 모두 이와 같은 한계 비용에 호감을 갖게 되었으며, 도매 방식은 이러한 혁신적인 접근 방식을 가능하게 했다.

다중으로 1Gbps 연결을 제공하는 것 외에도 MyRepublic 은 전송 서비스 우선사항을 할당할 때 여러 트래픽 유형을 구분하여 서비스 품질을 보증하는 방법을 사용한다. 일부는 이러한 제공이 일부 다른 나라에서는 망 중립성 차별 금지 규정에 위배될 것이라고 말하기도 한다. 싱가포르의 개발에 있어서 또 다르게 주목할만한 측면은 게임용으로 우선사항이 지정된 1 Gbps 연결을 원하는 사용자를 대상으로하는 가입 상품이다. 사용자가 온라인 게임 환경에서 대기 시간을 중요하게 생각한다면 MyRepublic 의 "GAMER" 요금제를 선택하여 개개인의 게임 성능을 최적화하기 위해 맞춤 라우팅을 요청할 수 있다. 사용자 지정 라우팅과 같은 기능은 일반적으로 가정용 요금이 아닌 특정 서비스 수준의 계약이 있는 비즈니스 요금제에서만 찾아볼 수 있다.

정책 입안자와 규제 당국의 쟁점은 왜 사용자가 1Gbps 연결을 필요로 하는지, 한 가구 당 여러 방에서 이러한 연결이 왜 두 개나 필요한지, 게임을 하는 사용자들이 왜 그들에게 매력적으로 보이는 이러한 상품에 대해 더 많은 비용을 지불해야 되는지를 묻는 것이 아니다. 광대역 연결 방식을 사용해서 시장의 수요를 맞추고 더 많은 채택과 유용성의 촉진을 통해 빠르게 진화한다. 정책 입안자와 규제 당국이 해결해야 할 과제는 종단간 인프라 공급 업체 간의 경쟁을 보장함으로써 시장이 이러한 요구에 신속하게 대응할 수 있도록 보증하거나 경쟁 시장에서 종단간 공급업체로서 똑같은 방식으로 이러한 요구에 소매업체가 대응할 수 있는 능력을 도매 업체가 최대화 하도록 보증하는 것이다. 이는 인터넷 접속 기술의 지속적인 변화가 예상되는 환경하에 놓여 있다.

현재 DSL 은 점차적으로 광케이블로 대체되어 계속해서 고정 광대역 가입자의 43%를 차지하고 있으며 2010 년 12 월에는 12.3%에서 21.2%로 증가했다(도표 3.31). 그리고 나머지 대부분은 케이블(32.7%)이 차지했다. 일본, 대한민국, 라트비아 및 스웨덴은 고정 회선 광대역에서 각각 74.9%, 74.2%, 62.7% 및 55%의 높은 광케이블 점유율을 보였다.

도표 3.31. 통신기술별 고정 및 이동 광대역 가입자 수, OECD



주석: DSL = 디지털 가입자 회선. LAN = 근거리 통신망.

출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585267>

모든 고정 광대역 연결에는 사용자에게 최종 연결을 제공하는 업그레이드 경로가 있다. 케이블 광대역 네트워크의 경우 사용된 기술은 DOCSIS 3.1 로서, 사양을 살펴보면 다운 스트림은 최대 10Gbps 로, 일부 채택된 도시의 경우 Comcast 와 같은 업체를 통해 최초의 상업용 제품을 1Gbps 로 사용할 수 있는 1Gbps 의 업스트림을 지원한다. 과거에 사용했던 구리선의 경우 xG.Fast 와 같은 기술은 실험실에서 최대 10Gbps 의 속도를 보여 주지만 다양한 DSL 기술(예: VDSL2)의 상용 제품은 일반적으로 호주 및 독일과 같이 최대 100Mbps 까지만 상업적으로 제공된다

구리 회선은 광대역 접속을 제공할 때 두 가지 주요 제약 사항에 직면한다. 첫 번째는 신호 감쇠로 인해 거리에 따라 속도가 감소한다는 것이다. 두 번째는 번들 내의 다른 구리선 간의 간섭이다. 벡터링이라는 기술은 이러한 여러 회선 간의 노이즈를 제거하여 더 빠른 속도를 가능하게 한다. 그럼에도 불구하고 DOCSIS 또는 DSL 중 어떤 기술이든 이 모든 기술에 의존하는 것은 광섬유 백홀을 건물내에서 더 근거리로 만든다. 이러한 접근 방식은 사업장이거나 거주지에 상관없이 최대한 건물내 광섬유를 배치 가능하게 한다. 이것은 흔히 가정용 광케이블이라고 불리지만, 노드용 광섬유나 또는 캐비닛용 광섬유와 같이 네트워크에 따라 많은 지점이 있다. 다른 운영 업체는 다양한 요인에 따라 각기 다른 네트워크 아키텍처를 따르고 있으며 주어진 네트워크에서 어느 지점으로 광케이블을 가져갈 지에 대해서는 합의에 이르지 않을 수도 있지만 광케이블 네트워크에 깊이 배치하는 데는 모두 동일한 의견을 갖고 있다. 이는 최종 연결이 진화하고 효과적인 백홀을 보장하기 위해서 광섬유가 필요하기 때문에 모든 광케이블 배치가 "미래에도 사용할 수 있는 것"으로 간주되는 이유이다. 여기에는 고정 무선 및 모바일 네트워크가 포함된다. 정책 입안자의 주요 쟁점은 기술 선택에 있어 규범이 되는 것이 아니라 기술적 선택이 충분한 경쟁과 수요 주도 혁신을 위한 경로를 포함하도록 하는 것이다. 종단간 네트워크 경쟁이 있는 국가에서 이는 충분한 고정 회선 인프라 경쟁을

의미하는 한편 규제 접속에 의존하는 네트워크의 경우 도매업자는 소매 업체 간 경쟁이나 혁신을 저지할 수 없다.

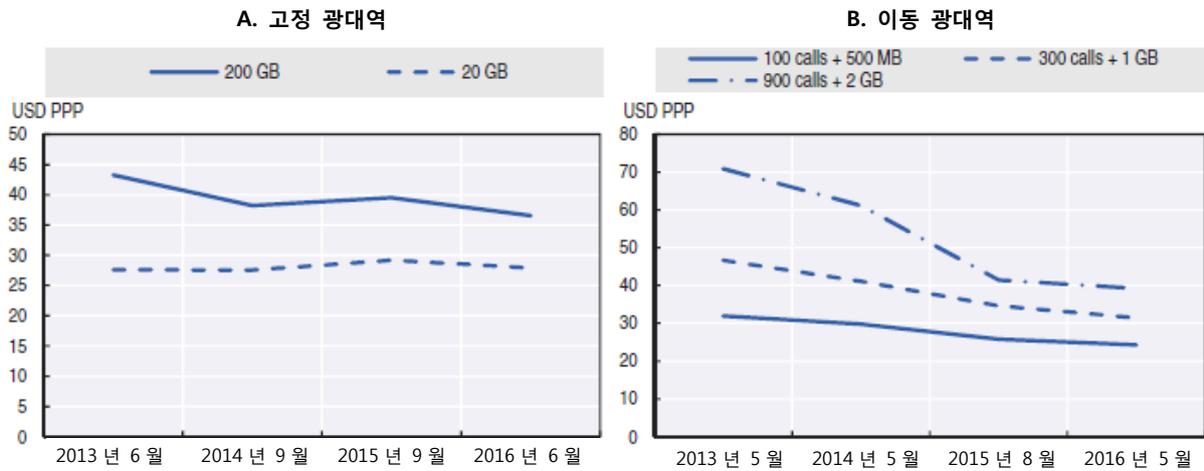
요금

2013 년에서 2016 년 사이에 OECD 내 고정 및 모바일 광대역 접속의 평균 요금이 모두 감소했다(도표 3.32). 이것은 정보통신 서비스를 위한 구체적인 OECD 가격 비교 바스켓에 대한 평균을 시간의 흐름에 따라 비교한 것이다. 이러한 바스켓은 계약 기간에 따른 일종의 요금 제라기 보다는 주어진 시간에 따라 사용 가격의 스냅샷을 제공하도록 설계되었다. 따라서 최저 비용의 요금제는 어느 시점에서든 선택되며 이전 요금제와는 다른 특성을 가질 수 있다(예: 데이터 속도 증가 또는 제공 데이터 양의 증가). 그럼에도 불구하고 이러한 경고에 따른 여러 사항을 제외하고는, 모든 바스켓이 온라인으로 이용 가능하고 피어와 관련하여 어떤 국가에 대해서도 보다 정확한 지표 세트를 제공할지라도, 가능성있는 동향의 지표로서 모든 OECD 회원국의 평균치를 지적하는 것은 가치가 있다.

고정 광대역 서비스와 모바일 광대역 서비스의 공통적인 추세는 데이터 가격이 좀 더 낮고, 좀 더 큰 용량의 요금제를 선택할 때 이익이 가장 크다. 이는 매월 20GB 의 사용 빈도가 낮은 고정 광대역 요금제의 비교적 일정한 가격에 반영된다. 이와는 대조적으로 200GB 의 평균 요금제가 미화 43.25 달러에서 36.57 달러로 구매력 기준 2013 년 6 월에서 2016 년 6 월 사이에 15.4% 하락했다. 용량은 보다 많아졌지만 모바일 광대역 가격 또한 큰폭으로 하락하였다. 2GB 요금제를 사용하는 모바일 고객은 2013 년 5 월에 미화 70.88 달러를 지출했으나 구매력 기준으로 2016 년 5 월 에는 미화 39.28 달러로 지출 금액이 감소했다. 이 기간 동안 사용자의 모든 패턴에서 2GB 요금제는 44.5%, 1GB 는 32.6%, 500 메가바이트(MB)는 23.9%로 요금이 모두 감소했다.

단가가 하락하고 있지만 물론 모든 사용자가 적은 금액을 지불하는 것은 아니다. 왜냐하면 사용자는 같은 요금이라고 하더라도 데이터 양이 많고, 속도가 더 빠른 기타 여러 조건을 갖춘 요금제를 이전보다 더 선호하기 때문이다. 가격이 가장 많이 하락한 모바일 시장의 경우, 일부 국가에서는 경쟁이 치열해질뿐만 아니라 더 많은 데이터 용량의 수요 증가로 데이터 허용량이 변화하고 있다. 이러한 요소는 기술, 속도 및 가격과 관련하여 모바일 시장에 대한 다음 항에서 살펴본다.

도표 3.32. 고정 및 이동 광대역 가격의 OECD 동향(2013~16)



주석: PPP = 구매력 평가; GB = 기가바이트; MB = 메가바이트.

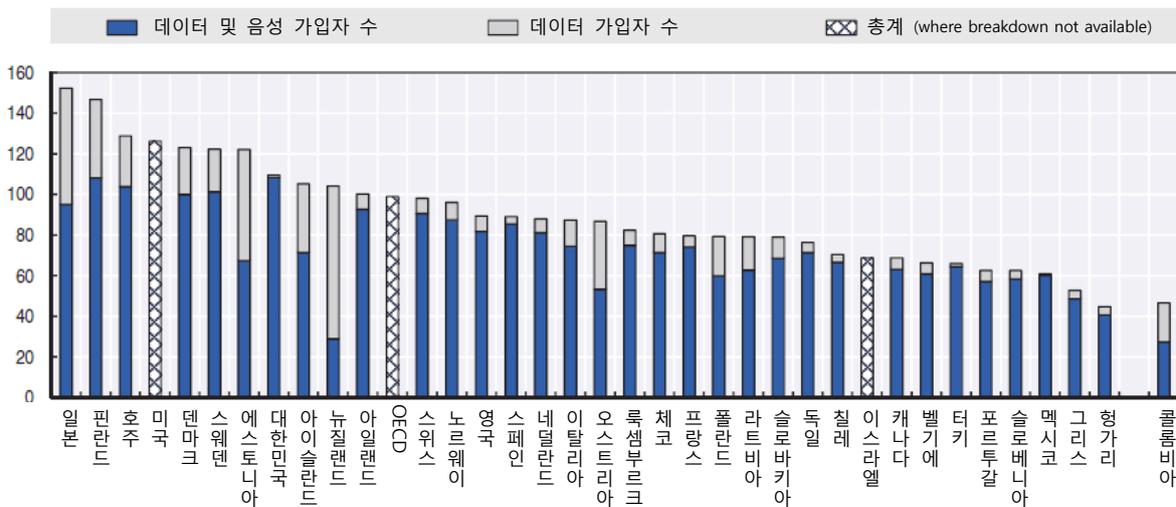
출처: Strategy Analytics Itc. Teligen Tariff & OECD 방법론을 이용한 벤치마킹 시장 데이터, <https://www.strategyanalytics.com/access-services/networks/tariffs---mobile-and-fixed#.WUfZ7m997IU>.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585286>

이동 광대역 가입율은 최고치에 달하고 있다.

2016년 12월까지 OECD 지역의 모바일 광대역 보급률은 99.3%로 상승했으며, 이는 한 사람당 고속 모바일 광대역 가입이 거의 1 건임을 의미한다(도표 3.33). 이는 2015년 12월 보급률이 91%에서 상승한 것이다. 2016년 12월 OECD 국가에서 1억 1천 3백만 건의 신규 모바일 광대역 가입이 전년 대비 10% 증가했다. 스마트폰과 태블릿의 사용이 꾸준히 증가하고 있으며 OECD의 총인구 12억 8천만 명에서 가입자 수를 12억 7천 5백만 명까지 끌어올렸다.

도표 3.33. 국민 100명 당 이동 광대역 가입자 수(2016.12)



출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecd-broadbandportal.htm

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585305>

35 개 OECD 국가의 데이터에 따라서 2014 년 12 월에서 2016 년 12 월 사이의 보급률을 살펴보면, 일본은 152%이고 핀란드 147%였다. 일본은 모바일 광대역 보급의 선두 국가로서 핀란드를 추월했다. 미국은 모바일 영상 및 데이터에 대한 수요가 전반적으로 증가하고 해당 분야에서 경쟁이 치열해짐에 따라 8 위에서 4 위로 상승했다.

속도와 기술

편의상, 모바일 네트워크의 여러 세대는 진화와 관련된 다양한 기술이 있지만 2G, 3G 및 4G 로 나타낼 수 있다. 20 년 이상 서비스된 이후 최초의 2G GSM 네트워크는 중단되기 시작했지만, 2G, 3G 및 4G 서비스는 현재 모두 사용되고 있다. 호주의 Telstra 와 미국의 AT&T 는 2016 년에 2G 네트워크 서비스를 중단했다. 한편 싱가포르는 2017 년 4 월에 모든 2G 네트워크를 동시에 폐쇄했다. 다양한 GSM 사업자는 캐나다를 비롯한 스위스와 같은 국가에서 2018 년부터 2021 년에 이르기까지 2G 네트워크 서비스를 차단할 것이라고 발표했다.

스마트폰의 인기 덕분에 소비자는 3G 를 거쳐 4G 서비스로 오랜 진보를 경험했지만, M2M 통신에서는 여전히 2G 네트워크가 널리 사용되고 있다. 이러한 배경에는 2G 장비(예: 모뎀)의 저렴한 비용과 일부 M2M 어플리케이션의 데이터 사용 및 속도에 대한 필요성과 장치의 수명 연장을 포함하여 여러 이유가 있다(예: 2 년마다 소비자가 핸드셋을 변환할 수 있거나 또는 M2M 장비를 10 년 이상 사용할 수 있다). 한편 4G 서비스를 제공하는 모바일 전신탑의 수는 OECD 국가의 경우 3G 서비스 제공 대상에 비해 상대적으로 계속 증가하고 있다. 표준이 아직 합의되지는 않았지만 동시에, 소위 5G 네트워크의 첫 번째 시험이 2016 년에 시작되었다.

여러 가지면에서 4G 또는 보다 정확하게 표현하자면 롱 텀 에벌루션(LTE) 네트워크는 3G 아키텍처에 비해 전송 대기 시간이 크게 단축된 IP 기반 시스템용으로 설계된 최초의 모바일 네트워크였기 때문에 기술의 주요 변화를 보여준다. 5G 네트워크 요금제는 데이터 전송 기능을 더욱 최적화하는 것을 목표로 하고 있으며 표준은 아직 합의하지 못했지만 과거 경험에 비추어 일부 사업자는 경쟁 우위를 찾고 증가하고 있는 수요를 충족시키기 위해 이러한 합의에 앞서 서비스를 먼저 출시할 것이다. 5G 네트워크의 특징은 보다 작은 셀을 사용하고 4G 서비스와 마찬가지로 트래픽을 오프로드하기 위해 고정 네트워크보다 백홀 기능을 향상시키는 것이다.

요금

관세 인하가 종종 언론에서 '가격 전쟁'으로 묘사되는 반면, 모바일 부문에서는 진화하는 소비자 수요는 물론 기술적 변화와 상업적 변화가 특징인 시장에서의 보다 근본적인 변화를 나타낼 수도 있다. 새로운 모바일 네트워크 사업자(MNO)의 진입이나 기존 업체의 전략 변화로 인해 시장 점유율을 얻으려면 거의 모든 고객을 유치하기 위해 고안된 가격 책정 방식이 필요하다. 고정 시장 초기에 관찰된 세력으로 특징지어지는 오늘날의 모바일 시장은 인터넷과 융합되면서, 주로 전화 기반의 요금제에서 데이터 사용 기반의 가격 정책으로 변환되고 있다.

4G 서비스의 요금은 IP 기반 트래픽을 위해 설계된 아키텍처를 이용하기때문에 3G 와 크게

차이가 난다. 예를 들어, 프랑스에서 일리어드 프리 모바일(Iliad Free Mobile)은 2015 년 이후 한 달에 3G 데이터로 3GB 를 제공해왔지만 단일 가입을 통해 4G 데이터로 50GB 를 제공한다. 즉, 4G 서비스가 확장됨에 따라 동일한 가격으로 더 많은 양의 데이터를 사용할 수 있는 기회가 생긴다. 다른 국가에서는 동일한 요소가 관세의 다른 측면에서 분명히 드러나지만, 음성 및 문자에 대해 별도로 요금을 부과하지 않고(즉, 번들의 측정되지 않은 부분에 포함됨) 데이터 사용을 반영하는 가격에 의존하는 동향으로 요약될 수 있다. 즉, 2G 및 3G 가 음성 및 데이터 용으로 4G 가 최적화 되었다면, 증가하고 있는 여러 국가에서 목도된 변화가 이전의 현상 유지 상태로 되돌아가지 않을 시장에서 변화의 조합을 더 반영할 만큼의 "가격 전쟁"은 아닐 것이다.

스마트폰 사용이 급증하면서 모바일 서비스에 대한 데이터 제공이 무제한으로 바뀌는 추세가 있었지만 OECD 국가에서는 아직 보편적인 현상은 아니다. 미국은 3G 세대에서 일부 사업자의 사용을 제외시키는 반면 또 다른 사업자는 무제한 사용 요금제를 보유하고 있어서 다소 예외적이었다. 그러나 4G 서비스의 도입은 무제한 데이터 제공과 속도에 따른 가격 차별로 특징 지어져 왔다. 예를 들어, 미국의 경우 스프린트(Sprint) 및 티모바일(T-Mobile)과 같은 회사에서 표준 화질 또는 고화질을 위해 추가로 요금을 지불해서 이에 맞는 속도로 비디오 화질을 제공하는 경우가 있다. 핀란드 및 스위스와 같은 다른 국가의 많은 사업자 중에서 사용자는 모든 서비스의 속도는 선택하지만 데이터 사용에 대한 제한은 없다.

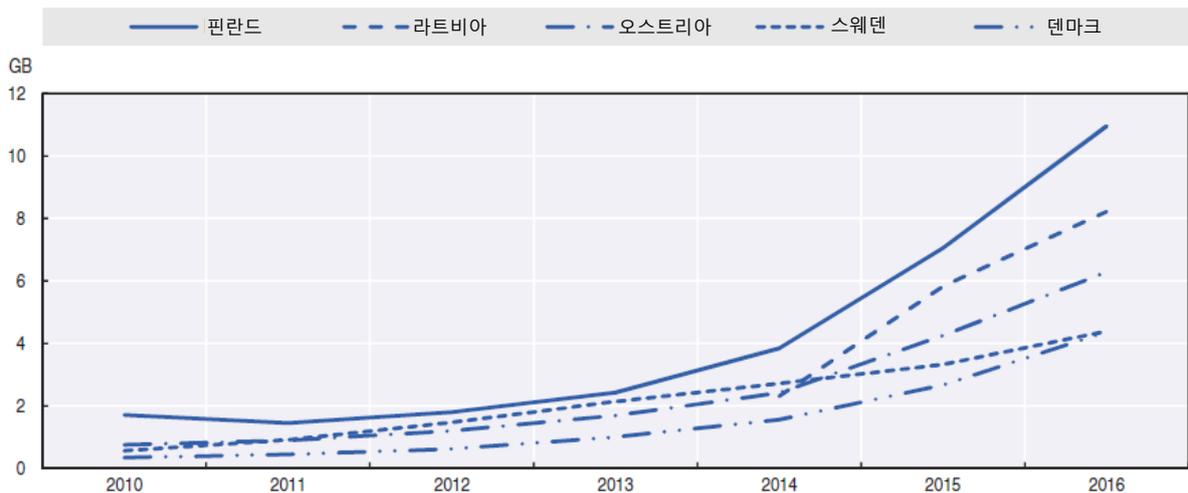
핀란드의 엘리사(Elisa)는 50Gbps, 100Mbps 및 300Mbps 의 4G 서비스와 초당 120Kbps 의 3G 서비스를 위해 계층화시켜 광고되고 있는 속도를 제공한다. Elisa 가 제공하는 모든 제품과 핀란드의 다른 사업자유용 제품에는 무제한 데이터 사용이 포함된다. 스위스의 경우, 스위스콤(Swisscom)은 2012 년에 4G 를 출시하면서 무제한 데이터 요금제를 도입했다. Swisscom 은 처음에는 1 Mbps, 10 Mbps 및 50 Mbps 의 속도를 제공하고 그 이후 광고된 "최고 속도"를 제공한다. 한편 스위스 시장의 다른 사업자들은 라트비아의 사업자와 마찬가지로 동일한 4G 속도로 무제한 및 계층화 된 데이터를 제공한다. 라트비아 시장의 또 다른 차별화는 미화 18.57 달러의 요금으로 라트비아의 운영업체인 Bite 서비스와 음악 서비스인 디저(Deezer)의 번들된 서비스처럼 무제한 데이터를 조합해서 사용하는 것이다. 다른 한편으로는 사용량이 제한된 단계에서 Facebook 및 WhatsApp 과 같은 서비스에 대해서는 "부가가치세가 없는" 데이터 사용을 통합한다.

계층화된 데이터의 가격 책정은 계층화된 속도의 가격 책정보다 여전히 우세하지만 일반적으로 OECD 에서는 데이터 상한의 크기가 증가한다. 이러한 방법을 주도하고 있는 핀란드와 라트비아가 데이터 사용량 증가에 기여하고 있다(도표 3.34). 핀란드에서 가입 당 평균 데이터 사용량은 2016 년에 월 11GB 였으며 이는 전년도 7GB 에서 증가한 수치이다(도표 3.35). 한편 라트비아의 무제한 데이터 제공은 2015 년 월 평균 5.8GB 에서 2016 년 8.2GB 의 증가와 관련이 있다. 데이터 사용이 가능한 모든 OECD 국가에서 모바일 데이터의 양은 18,000 페타바이트(PB)에서 27,500PB 로 증가했으며, 이는 2015 년에서 2016 년 사이 52% 증가한 수치이다. 이러한 지표는 스마트폰과 같은 기기에서 Wi-Fi 를 사용하는 것이 포함되어 있지 않으며, 많은 사용자가 주로 가장 많이 사용하는 데이터로 구성되어 있다.

대체품, 아직도 제자리인가?

국가마다 공통적으로 모바일 데이터 사용이 증가하고 있다. 그 중에서도 핀란드가 가장 높은 사용 수준에 이르고 있으며 2016 년에 핀란드의 고정 광대역이 감소했다는 사실은 주목할 만하다. 이는 모바일 네트워크가 일부 사용자들이 고정 광대역 회선을 포기할 수 있는 변환점에 도달했는지에 대한 의문을 불러일으킨다. 유무선 간의 경쟁에는 모든 고객에게 완벽한 대체가 될 수 있는 두 종류의 서비스가 필요하지 않다. 그럼에도 불구하고 모바일 가입자와 고정 가입자간의 서비스를 확실하게 대체할 전화라는 대체품이 있지만, 스펙트럼 및 백홀 측면에서 용량에 대한 제약은 현재까지 많은 사용자에게 의해서 인터넷 접속의 보완 형태로 대부분 간주된다는 것을 의미한다. 다른 나라에서도 무제한 데이터 제공이 증가한다면 시간이 지남에 따라 핀란드의 경우처럼 일부 사용자에게 이러한 대체품이 변경될 수 있다. 반면에 스위스에서 여전히 고정 광대역 접속이 증가하고 있다는 사실 또한 고정 네트워크가 가입을 유지하고 이를 늘릴 수 있는 보다 빠른 속도 활용의 가능성도 제시한다.

도표 3.34. 이동 광대역 가입자별 이동 데이터 사용량 상위 5 개 국가

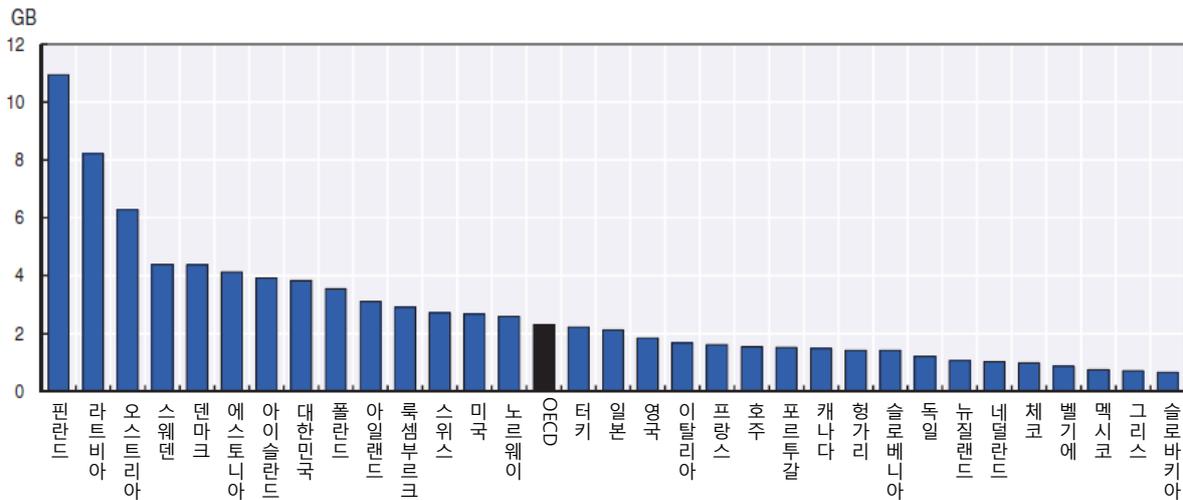


주석: GB = 기가바이트.

출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585324>

도표 3.35. 이동 광대역 가입자별 이동 데이터 사용량(2016)
월별 기가바이트



주석: GB = 기가바이트.

출처: OECD, "광대역 데이터베이스", OECD 정보통신 및 인터넷 통계(데이터베이스), www.oecd.org/sti/broadband/oecd-broadband-portal.htm(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585343>

네트워크에 관한 한 고정형 및 이동형은 분명히 무료라는 점을 언급하는 것이 중요하다. Wi-Fi의 확산이란 OECD 국가의 대부분 사용자가 하루 중 절반 이상 동안 이 기술에 연결되어 있고 Wi-Fi를 통해 셀룰러 네트워크보다 훨씬 많은 데이터를 다운로드한다는 것을 의미한다. 또한 이 트래픽을 오프로딩하면 고정 네트워크가 오프로딩된 트래픽을 "모두 제어하고" 있기 때문에 다른 사용자의 셀룰러 접속 성능이 향상된다. 즉, 고정 광대역의 보급이 많지 않아도 이러한 대체 효과는 여러 국가에서 더 향상될 수 있다. OpenSignal에 따르면 인도의 경우 스마트폰 사용자가 Wi-Fi에 연결한 시간은 1/5(18.4%) 미만이며 미얀마는 1/6(14.6%) 미만이다(2017). 이것이 바로 OECD 국가보다 인도나 미얀마의 평균 속도가 훨씬 낮은 이유 중 하나이다.

신흥 국가에서 이루어지고 있는 이동네트워크와 고정 네트워크 사이의 대체는 OECD 국가와는 다른 형태를 취하고 있다. 물론, 덜 개발된 고정 네트워크가 있는 곳에서는 사용자가 고정된 네트워크가 아닌 모바일 연결을 선택했다. 데이터보다는 음성 및 SMS로 대표되는 2G 및 심지어 3G 시대에서 이는 4G 네트워크를 통한 데이터 수요의 증가보다 제약이 덜하다. 그러나 오늘날 릴라이언스(Reliance)와 같은 회사가 인도에서 4G 네트워크 시대를 열게 된다면 통합 계획의 일환으로 Wi-Fi 핫스팟 구축을 분명히 보여준다. Wi-Fi 사용이 관세 계획의 일부라는 점을 확실히 하고 사용자가 셀룰러에서 Wi-Fi로 원활하게 변환하여 최대량의 트래픽이 고정 네트워크로 오프로드되도록 한다(박스 3.1).

박스 3.1. Tele2 와 Reliance Jio

대부분의 이동통신 사업자는 2G 네트워크로 시작했지만, 일부는 3G 로 시작했고 최근에는 4G 로 시작한 사업자도 있다. 2015 년 레거시 네트워크 없이 4G 로 시작한 첫 번째 새로운 사업자가 네덜란드의 Tele2 이다. 인구의 약 92%는 Tele2 의 네덜란드 출범 당시 이미 다른 네트워크를 사용하고 있었다. 그러나 Tele2 는 서비스 범위가 없거나 기기가 4G 데이터를 지원하지 않는 상황에서 T-Mobile NLs 2G/3G 네트워크를 사용하여 적용 범위를 늘리고 2G/3G 데이터를 처리했다. Tele2 는 4G 전용 네트워크로 변환시 몇 가지 문제에 직면해 있다. 롱 텀 에벌루션 음성 통화(VoLTE)의 지원은 기기 및 제조업체별로 이루어지며 Tele2 의 네트워크에서 VoLTE 를 지원할 수 없는 4G 기기가 여럿 있다. 또한 음성 통화나 비상 전화의 경우 많은 기기가 2G/3G 모드로 되돌아간다. Reliance 사는 2016 년 9 월 200 억 달러를 투자하여 인도에서 Jio 라는 4G 네트워크를 시작했으며 2017 년에는 인도 인구의 90%에게 서비스를 제공할 목표를 갖고 있다.

이러한 4G 네트워크 업체 모두 공통적으로 데이터 사용에 요금을 부과하고 무제한 음성 및 문자 서비스를 제공하는 서비스를 통해 시장에 진입했다. 또한 이 두 업체 모두 저렴한 가격으로 데이터를 제공하기로 결정했고 이전에 이용했던 것보다 더 많은 양의 데이터 사용이 가능한 요금제를 사용자가 가입하도록 했다. 평균적으로 네덜란드 사용자가 매일 훨씬 더 많은 시간 동안 Wi-Fi 에 연결되어 있지만 그럼에도 네덜란드와 인도 두 나라의 소비자 모두 Wi-Fi 의 열렬한 사용자이다. 가용성을 해결하기 위해 Jio 는 Reliance 의 광범위한 광케이블 기간(基幹, backbone)에게 영향을 줄 Wi-Fi 핫스팟을 계획하고 있으며 초당 1 기가비트 당 100 개 도시의 가정 내 서비스에 광케이블을 제공하는 제안도 할 예정이다.

사물인터넷

사물인터넷(IoT)의 한 부분을 활용해서 이를 반영함으로써 M2M 의 가입자 수가 증가했다. 대부분, 사물인터넷이 연결된 기기는 기존의 사용량보다 적은 양의 데이터를 생성하지만 그럼에도 불구하고 이렇게 연결된 기기가 더 많이 있을 것으로 예상된다.

이러한 수요를 충족시키기 위해 새로운 유형의 네트워크 기능(예: 기존 LTE 기지국을 기반으로 통신 사업자가 서비스하는 전 지역에서 적은 용량의 데이터를 저전력으로 주고 받는 통신 표준 기술 [LPWA])이 OECD 국가에서 신속하게 구현되고 있다. 즉, 자율 차량을 사용하면 훨씬 많은 양의 데이터가 생성되지만 그럼에도 실시간으로 얼마나 많은 양을 전송할 필요가 있는지는 아직 까지도 알 수 없다고 일부는 예측한다. 고속도로에서 즉각적인 전송을 한다거나 차량이 차고에 주차되는 것과 같은 둘 사이의 수요 균형에 관계없이 이러한 개발이 고정 및 무선 네트워크의 개발과 함께 향후 인프라 요구 사항에 중요한 영향을 미칠 수 있다.

사물인터넷의 활용을 나타내는 사물(간)통신 네트워크의 가입이 증가하고 있다.

2016 년에는 M2M(기계/사물 간) 통신의 활용이 증가했으며, 2014 년 말에는 사용된 M2M 의 SIM 카드가 1 억 800 만 개인것에 비해 2016 년 연말까지 1 억 4 천 9 백만 개가 사용되

었다. 아직 모든 국가에서 데이터 비교를 완벽하게 할 수는 없지만, 인구 100 명당 M2M 의 SIM 카드 사용에 있어서 스웨덴, 뉴질랜드, 노르웨이, 핀란드 및 이탈리아는 이 분야의 선두적인 국가이다. 스웨덴에서는 인구 100 명당 87 개의 M2M SIM 카드 사용이 집계되었는데, 이는 데이터를 제공한 대부분의 다른 OECD 국가보다 훨씬 높은 수준이지만 모든 기기가 스웨덴에 위치해 있는 것은 아니다.

M2M 통신에서 SIM 카드의 용도는 많다. 예를 들어, 다음 단락의 내용은 자동차 산업에 중점을 둔다. 연결된 차량에는 제조업체가 삽입한 두 개 이상의 SIM 카드가 있을 수 있다. 하나는 원격 측정용이고 다른 하나는 엔터테인먼트 서비스용이다. 테슬라 모터스(Tesla Motors)와 같은 일부 회사는 차량 가격에 포함된 SIM 카드가 제공하는 연결성을 사용하여 차량을 판매하기로 결정했다. 사용자는 또한 자동차 회사에서 판매되고 있는 것처럼 운행기록 자기진단장치 II(OBD-II) 포트가 장착된 모든 차량용 독립형 장치를 구입할 수도 있다.⁷ 미국에서는 "Automatic pro"가 모든 차량의 OBD 에 연결되어 5 년간 무제한 데이터 연결이 가능하며 구매 가격에 3G 서비스가 포함되어 있다. OBD 포트와 내장된 SIM 카드를 사용하는 다른 장치는 진단을 위한 감시뿐만 아니라보다 광범위한 서비스도 찾아서 제공한다.

OBD 포트를 이용하는 동글을 제공하는 회사인 빈리(Vinli)는 안전에서부터 엔터테인먼트, 온보드 Wi-Fi 에 이르기까지 다양한 앱을 제공한다.⁸ 미국의 일부 도시에서, 우버(Uber)는 Vinli 를 사용하여 승객에게 Wi-Fi 를 제공한다. Vinli 의 동글은 사용자의 차량을 스마트폰 또는 컴퓨터에 연결하고, 미국의 경우 30Mbps~40Mbps 의 실제 속도를 보고하는 T-Mobile 의 내장 SIM 카드를 통해 4G 연결을 제공한다. 기기 및 데이터 사용량에 대한 요금은 제품 및 서비스를 제공하고 배포하는 Vinli 의 파트너에 따라 다르다. 데이터를 클라우드로 보내는 Vinli Sync 는 처음 2 년 동안에는 기기 가격에 통합되며 그 이후에는 연간 요금이 부과된다. 2016 년 Vinli 의 개발자 플랫폼은 Vinli 의 클라우드 플랫폼 및 앱 마켓을 사용하는 2,000 명 이상의 파트너 및 개발자를 보유했다. 개발자는 Apple 및 Google 스토어에서 제공되는 앱을 사용하여 Vinli 앱 카탈로그에 자사 제품을 신는다. Vinli 는 2016 년에 이들 국가의 MNO 와의 제휴를 통해 미국 밖에서 서비스를 제공하기 시작했다.

일부 MNO 는 SIM 카드가 장착된 OBD 에서 사용되는 동글을 판매하기 시작했다. 예를 들어, AT&T 는 2 년 계약의 ZTE Mobley 유닛을 미화 20 달러에 1GB 또는 30 달러에 3GB 로 시작하는 DataConnect 요금제로 판매한다(AT & T, 2017).⁹ 대안으로, 기기를 한달에 미화 10 달러의 접속료에 해당하는 일부 공유된 AT&T 요금제에 추가할 수 있고 미화 100 달러의 계약금 없이 구매할 수 있다. 모든 기기가 차량 내 Wi-Fi 를 제공하기 위해 OBD 를 사용하는 것은 아니다. 영국의 경우 Three 사는 한달에 미화 13.23 달러로 2GB 의 데이터를 제공하는(GBP 10) SIM 카드 동글을 판매하는데, 이는 USB 포트 또는 12V 소켓을 통해 연결된다. 이러한 기기는 연결성을 제공하려는 것이지 차량 진단 기능을 제공하려는 것은 아니다. 일부 차량에는 사용자가 자신의 스마트폰을 연결하고 기존에 가입한 모바일 통신을 사용할 수 있는 옵션도 있다. 이러한 서비스는 사용자가 이미 가입한 음악서비스뿐만 아니라 차량을 안테나로 사용하거나 핸드프리 통화 시 신호강도를 잠재적으로 향상시킬 수 있는 혜택을 볼 수 있다. 그러나 동글과 마찬가지로 이러한 서비스는 OBD 기기 또는 제조 공장에서 내장된 SIM 을 통해서 동일한 방식으로 통합되지는 않는다.

자동차 제조업체는 차량에 내장된 SIM 카드를 통한 연결 옵션을 개발했다. 이러한 옵션을 처음으로 개발한 회사 중 하나가 제네랄 모터스(GM)사이고, AT&T 와 제휴하여 "OnStar" 서비스를 제공한다.¹⁰ GM 은 기본 및 프리미엄 서비스의 신규 또는 기존 소유 차량에 포함된 다양한 기간으로 AT&T 의 4G LTE 서비스를 통해 연결한다. 이러한 기간이 끝나면 사용자는 "OnStar"를 통해 가입을 연장하거나 AT&T 고객인 경우 차량에 월 미화 10 달러의 모바일 데이터 요금제를 추가해야 한다. BMW 및 아우디(Audi)와 같은 다른 제조사도 차량에 SIM 카드를 내장하고 있으며 지역 MNO 를 통해 점점 더 많은 국가에서 서비스를 제공하고 있다.

2015 년 10 월 BMW 는 Wi-Fi 핫스팟 연결을 도입하여 최대 10 대의 기기에 인터넷 액세스를 제공했다. 독일의 도이체 텔레콤(Deutsche Telekom)과 미국의 AT&T 를 통해 서비스를 제공한다. BMW 의 "ConnectedDrive"메뉴에는 날씨 및 뉴스와 같은 현재 위치 기반 정보에 대한 접속뿐 아니라 Google 을 통해 온라인 검색도 가능하다.¹¹ 여행 정보 및 호텔 안내뿐만 아니라 주차 정보와 같은 서비스 및 기능에 스마트폰 없이도 차량의 SIM 카드에 직접 접속할 수 있다. BMW 앱스토어에서 구매한 독점 앱은 사용자의 가입을 통해 선택한 서비스에 무제한 접속할 수 있다.

독일에서는 가상의 eSIM 을 장착한 최초의 BMW 차량이 2016 년 중반에 제공되었다. 앞으로 이러한 SIM 은 표준이 마무리되고 합의되면 사용자가 공급자로 변환할 수 있게 한다. 현재, 대부분의 제조업체의 차량에서 SIM 카드가 장착된 하드웨어를 차량 헤드 유닛의 모바일 라디오 플랫폼에 결합하는 방식을 사용한다. 즉, 사용자는 차량을 구입할 때 SIM 공급자를 변경하거나 SIM 공급자를 선택할 필요가 없다.

미국의 경우, Audi 에 내장된 3G/4G 모바일 SIM 카드를 사용하면 구글 어스 및 구글 스트리트 뷰를 통한 내비게이션, 라우팅, 도로 및 교통 상황 및 주차 정보와 같은 데이터 서비스에 접속할 수 있다. 특히 운전자는 트위터 계정, 전자 메일 및 스마트폰 일정에 접속할 수 있다. 이러한 서비스와 관련하여 3 년 동안 차량 가격에 무제한 데이터량이 포함되어 있으며 Wi-Fi 에 대한 별도의 요금제가 있다. 사용자는 자신의 스마트폰과 데이터 요금제도 사용할 수 있지만, 그럼에도 이렇게 하면 Audi 의 정선된 미측정 서비스 혜택은 받지 못한다. 대부분의 유럽 국가에서 사용자가 여행을 하고 있다면, 시스템은 로밍 요금을 피하면서 Audi 가 선택한 MNO 에 자동으로 연결된다. BMW 와 토요타(Toyota) 같은 다른 제조업체와 함께 도이체 텔레콤과 협력하여 Audi 는 4G 셀룰러 무선 기술 LTE 의 차량용 버전인 차량용 롱 텀 에벌루션(LTE-V)의 성능을 평가하기 위한 시험 운영을 실시하고 있다(Hammerschmidt, 2016, Allevin, 2016 참조).

통신망에 연결된 자율주행차량은 많은 양의 무선 데이터를 생성할 것으로 예상된다.

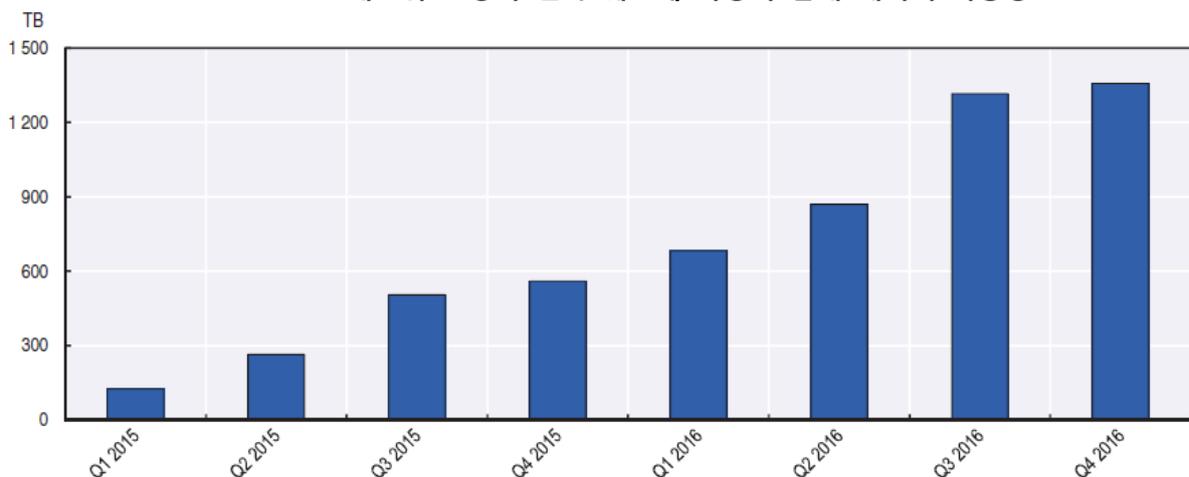
통신망에 연결된 자동차는 점점 더 많은 양의 데이터를 생성하고 있다. 이러한 데이터 중 일부는 사용자가 내장된 SIM 을 통해 엔터테인먼트 서비스에 접속하는 단순한 데이터이지만 기기 사이의 IoT 통신도 포함된다. 예를 들어, Vinli 동글은 Amazon 의 Alexa 기기와 통신하여 홈 오토메이션 기능을 활성화 할 수 있으며 자동차 제조업체나 MNO 서비스도 마찬가지이다.

자율주행차량은 많은 양의 데이터를 생성할 것으로 예상된다. 이러한 데이터 중 일부는 차

량이 차고로 주차될 때 Wi-Fi 를 사용하는 것과 같이 고정 연결로 오프로드 할 수 있는 한편, 다른 데이터는 실시간으로 전송해야 한다. 예를 들어, 요즘 출시되는 자동차 센서에서 생성된 데이터를 이용하여 도로 위에 있는 다른 차량에게 위험 가능성에 대해 경고할 수 있다.¹² 예를 들어, 개방형 위치기반 서비스 회사인 히어(HERE)는 위치 관련 데이터를 제공하여 지도와 그 속성을 확인하고 향상시켜서 도로 상황을 사전에 감지하고 또한 열악한 도로 상태(예: 움푹 들어간 곳 및 공사 중)에 대해서도 경고하는 것을 목표로 한다. 히어가 지적인 이러한 정보는 보다 많은 통제력을 부여받는 차량에 필수적이다. 히어(HERE)는 원래 미국회사였는데, Audi, BMW 및 다임러(Daimler)가 만든 컨소시엄에 인수되었고 자율주행차량을 비롯하여 표준화된 차량 데이터 교환 허용이 가능한 범용 데이터 형식의 설계를 개발했다(Tipan, 2016). 이를 통해 서로 다른 제조업체의 차량에서 실시간 교통, 날씨 및 주차 공간에 대한 정보 교환이 가능하다.

2015 년 10 월까지 구글의 “자율주행차량” 사이트에서는 시행중인 프로젝트가 150 만 마일의 데이터를 기록했다고 밝혔다.¹³ 이 회사는 세계의 다양한 도로 및 기상 조건에서 주행하는 자동 조종 장치 장착 차량으로부터 13 억 마일 이상의 데이터를 수집했다(Hull, 2016). 최초로 60,000 번의 테스트를 거친 모든 테슬라 차량은 자동 조종 장치 하드웨어가 장착되어 있으며 테슬라모터스(Tesla Motors) 본사로 자동 조종 장치 데이터를 제공한다. 포드모터스(Ford Motors)에 의하면 구형 모델은 한 시간에 500MB 의 데이터를 생성했지만 현재 신 모델은 시간당 25GB 를 초과해서 데이터를 생성할 수도 있다고 밝혔다.¹⁴ 물론 이러한 데이터의 일부만 실시간으로 전송된다. 쉐보레(Chevrolet)에 따르면 쉐보레의 고객은 2014 년 12 월부터 2016 년 12 월까지 5,600 테라 바이트 이상의 데이터를 소비했다(도표 3.36). 시간이 지남에 따라 더 많은 연결 차량이 판매되고 더 많은 어플리케이션이 개발될뿐만 아니라 요금 하락으로 인해 데이터의 전체 볼륨이 증가할 것으로 예상된다. 예를 들어 2016 년 6 월, 쉐보레는 매월 1GB 의 가격을 미화 20 달러에서 10 달러로, 20GB 를 미화 80 달러에서 40 달러로 월 데이터 사용 요금을 줄였다.

도표 3.36. 네트워크 상시 접속 쉐보레 차량의 탑재 데이터 사용량



주석: TB = 테라바이트.

출처: 쉐보레(2016), “4G LTE 데이터 가격을 최대 50% 낮춘 쉐보레”, <http://media.chevrolet.com/media/us/en/Chevrolet/home.detail.html/content/Pages/news/us/ko/2016/jun/0629-onstarData.html>.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585362>

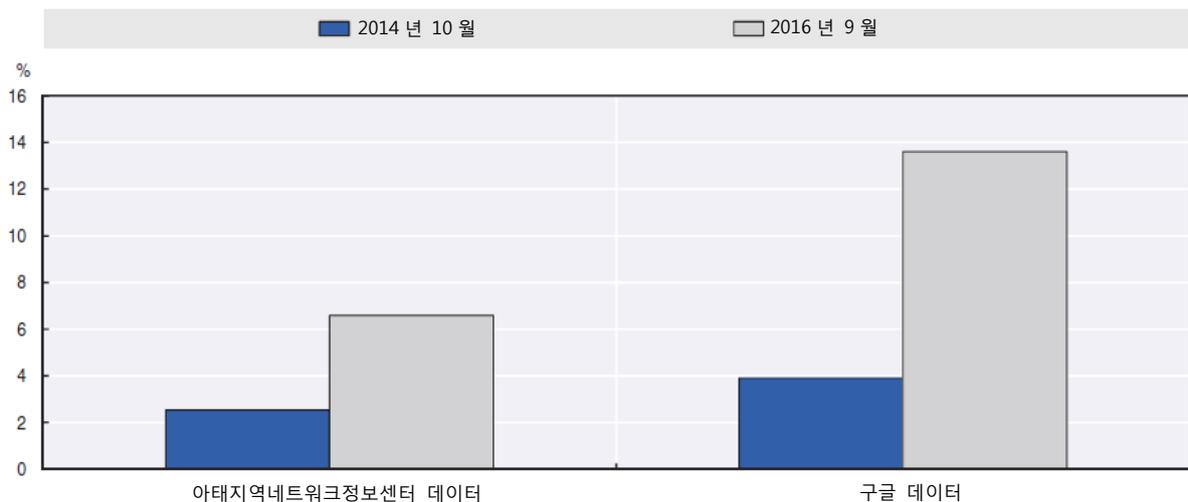
차후 인텔은 반 자율주행차량에서 생산되기 시작하는 데이터의 양은 완전한 자율주행차량이 2020년까지 하루에 생산하는 4,000 GB 또는 스마트폰으로 일일 평균 3,000 명이 사용하는 양과 같다고 말한다(Waring, 2016a). 이러한 데이터 양이 반드시 셀룰러 네트워크를 통해 실시간으로 전송되는 것은 아니지만 5G, 광섬유 백홀(fiber backhaul), 차량간 단거리 통신, 기타 기술 및 IoT를 위한 데이터 가격 책정과 같은 분야에서의 향후 개발에 대한 잠재적인 필요성을 여전히 강조해야 한다고 다시 한번 지적할 필요가 있다. 또한 인터넷 프로토콜 버전 4(IPv4)의 주소 고갈을 고려한다면 IPv6의 발전은 반가운 일이다.

인터넷 프로토콜 버전 6의 채택이 진행 중이다.

전세계의 IPv6 채택과 같은 진화하는 프로세스를 측정하려면 인터넷의 여러 부분을 평가하는 다양한 방법론을 사용해야 한다(OECD, 2014). 사용량은 매우 낮지만 최근 몇년간 크게 증가했다. 사용된 측정 및 유리한 점에 따라 여전히 약간의 차이가 관찰될 수 있다.

- 아시아 태평양 네트워크 정보 센터에서 IPv6를 사용하는 네트워크의 기능 및 선호도를 측정 한 데이터에 따르면 2014년 10월부터 2016년 9월 중반까지 전세계 보급률이 2.5%에서 6.5%로 증가했다.
- 서비스에 접속하는 사용자의 비율을 추적하는 구글 IPv6 통계에 따르면 2016년 9월 중순에 IPv6를 통해 연결된 사용자의 비율은 13.6% 였지만 2014년 10월 초에는 3.9%였다 (도표 3.37).
- IPv6를 사용하는 네트워크의 비율은 2014년 7월 18.0%에서 증가하여 글로벌 보더게이트웨이 트웨이프로토콜(Border Gateway Protocol) 테이블을 사용하는 RIPE NCC의 추정을 토대로 2016년 7월 기준 26.3%이다.¹⁵

도표 3.37. 글로벌 IPv6 채택



주석: 인터넷 프로토콜 버전 6.

출처: Google(2016), "국가별 IPv6 채택", www.google.com/intl/ko/ipv6(2016년 7월 접속하여 확인); APNIC(2017), "IPv6 맵 측정", <http://stats.labs.apnic.net/ipv6>(2017년 7월 접속하여 확인).

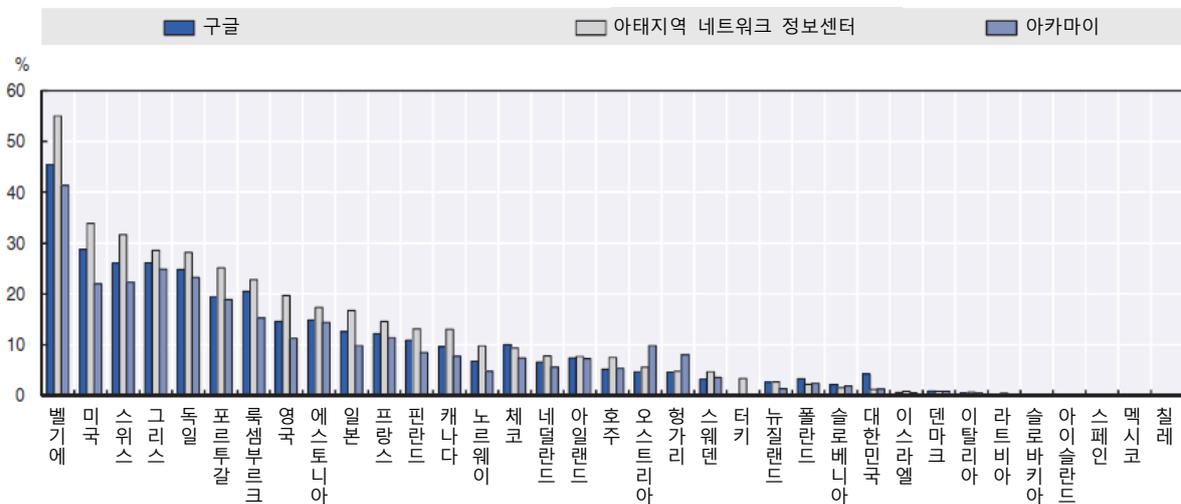
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585381>

구글과 아시아태평양 네트워크정보센터(APNIC)의 데이터간에 관찰된 차이는 측정 유형으로 기인했을 가능성이 크다. APNIC 데이터는 IPv6 를 사용하는 네트워크의 기능을 보여 주지만 구글 데이터는 IPv6 를 사용하여 연결할 수 있는 최종 시스템의 비율을 보여 준다. 더 많은 네트워크가 IPv6 가능 상태가 됨에 따라 사용자가 만든 총 종단간 IPv6 연결 수가 증가하기 때문에 네트워크 효과가 구글 측정치에 표시된다.¹⁶

인터넷 연동에서 데이터를 분석할 때, 채택 동향은 활용된 데이터에 따라 크게 달라진다. 두 번째로 큰 데이터연동점인 암스테르담 인터넷 연동서비스(AMS-IX)의 IPv6 트래픽은 거의 800 개의 연결된 네트워크간에 교환된 전체 IPv4/IPv6 트래픽의 1.5%에 불과하다.¹⁷ 또 다른 유럽의 주요 허브인 런던 인터넷 연동서비스(IIX)는 라우트 서버 중 하나에서 활성 IPv6 프리픽스보다 7 배 적게 차지한다.¹⁸ 그러나 활성 세션을 살펴보면, IPv6 세션 수는 결합된 IPv4/IPv6 의 약 38%를 차지하며 훨씬 더 긍정적인 전망을 나타낸다.¹⁹

국가별 IPv6 채택 비교는 정책 입안자에게 유용한 벤치 마킹을 제공한다. 2016 년 10 월 현재, 벨기에는 IPv6 채택에 있어 OECD 의 선두 주자였으며 구글의 통계에 따르면 벨기에는 45.4%로 28.8%, 그리스는 26.1%, 스위스는 26.1% 앞선 것으로 나타났다(도표 3.38).²⁰ 정부, 비정부기구 및 기술 공동체에 의해 채택되는 것을 가속화하려는 노력은 부분적으로만 성공적이었던 것으로 보인다. 즉, OECD 회원국 중 6 개국 만이 20% 이상의 사용자 보급률을 보였으며 OECD 10 개 국가가 2016 년 10 월까지 여전히 1% 미만의 보급률을 보였다.

도표 3.38. 국가별 IPv6 채택



주석: 인터넷 프로토콜 버전 6.

출처: Google(2016), "국가별 IPv6 채택", <https://www.google.com/intl/ko/ipv6>(2017 년 7 월 접속하여 확인); APNIC(2017), "IPv6 측정 맵", <http://stats.labs.apnic.net/ipv6>(2017 년 7 월 접속하여 확인); 아카마이(2016), "인터넷 IPv6 도입 국가: 2016 년 1 분기 보고서", <https://www.akamai.com/uk/en/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp>.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585400>

인터넷 프로토콜 버전 4 주소 공간의 고갈 문제가 계속 되고 있다.

IP 주소 공간의 고갈은 지역 인터넷 레지스트리가 IPv4 블록을 계속해서 사용함에 따라 여전한 관심사로 남아 있다. 2011 년 4 월 APNIC, 2012 년 9 월 RIPE NCC 및 2014 년 6 월 IACNIC 에 따르면 2015 년 9 월말 시점에서 일반용 미국 인터넷 번호 등록 협회의 주소 풀(pool)이 고갈되면 다른 레지스트리의 주소 자원도 모두 사용할 수 밖에 없다. 아프리카 네트워크 정보 센터가 일반적인 사용 주소가 남아 있는 유일한 레지스트리이며 남아있는 풀은 해당 지역의 수요 수준이 현재 수준에서 계속된다고 가정하고 2018 년 7 월에 만료될 것으로 예상된다.

거의 다 써버린 IPv4 주소 공간으로 산업 및 연구 커뮤니티를 위한 다른 관심 분야가 등장한다. 이로 인해 IPv4 주소 공간이 어떻게 사용되며, IPv4 주소가 운영 관행 및 거버넌스 결정에는 어떤 영향을 미치는지 더 잘 이해할 수 있다.

최근의 측정 연구 결과, 단순한 주소 카운트로는 점점 더 복잡한 IPv4 주소 공간 사용 상황을 포착하지 못한다(Richter 외, 2016). 이 연구는 12 억 개의 활성 글로벌 고유 IPv4 주소를 계산했으며 이는 이전 추정치보다 많다. 데이터에 따르면 활성 IP 주소 세트는 1 년 내내 25% 정도 다양하다. 이 연구는 여러 이해 관계자에게 시사점을 제시했다. 측정 커뮤니티의 경우, 결과는 원격 활성 측정이 특히 IP 수준의 세분화 상태에서 IP 센서에 불충분하다는 것을 보여준다. 저자는 인터넷 거버넌스 목적으로 IPv4 주소 공간의 실제 활용도에 대한 통찰력을 제공하는 메트릭을 사용하면 세계 5 대지역 인터넷레지스트리(Regional Internet Registries, RIRs)와 같은 관리 기관이 각자의 전송 정책 준수 여부를 결정할 수 있다고 제안한다. 네트워크 관리 전문가는 IPv4 할당 사례에 대한 더 나은 통찰력과 더 효율적인 결과를 얻을 수 있다. 마지막으로 보안 전문가는 정보에 입각한 의사 결정을 내리고 호스트 기반 접속 제어 및 호스트 평판 메커니즘을 보다 잘 조정할 수 있다.²¹

사물인터넷의 연결성은 다양한 무선 옵션을 통해 제공될 수 있다.

IoT 는 연결성을 제공하기 위해 다수의 기존 및 새로운 무선 옵션을 제공한다. 하나는 비인가 스펙트럼을 사용하는 LPWA 통신 기술의 사용이다. 대안으로, 허가된 스펙트럼을 사용하는 이동 통신 사업자를 위한 표준화된 LPWA 기술은 3 세대 파트너십 프로젝트에 의해 개발 중에 있으며 2017 년에 상용화가 가능할 것으로 예상된다. 이 기술은 범위 및 전력 효율성을 증진시키는 반면, 저 대역폭 연결성을 지닌 장치의 상호 연결이 목표인 M2M 네트워킹으로 설계되었다.

지지자들은 LPWA 네트워크 기술이 짧은 저 지연 네트워크를 필요로 하지 않는 IoT 어플리케이션 개발, 특히 기기 비용, 전력 소비 및 네트워크 배치 비용과 관련된 중요한 장벽을 효과적으로 제거할 수 있다고 말한다. 이러한 접근법에서 유럽 및 북미의 ISM 868-902 메가 헤르쯔(MHz)와 같은 비인가 대역 사용이 가능하고 IoT 를 위한 저전력 어플리케이션에 대한 수요 증가는 경쟁이 치열한 두 가지 주요한 LPWA 기술 시스템인 시그폭스(Sigfox)와 로라(LoRa) 개발의 견인차 역할을 해왔다.

프랑스에 본사를 둔 Sigfox 는 2009 년에 설립되어 셀룰러 타입의 초협 대역 기술 사용을

개척했다. Sigfox 의 인프라는 기존 통신 사업자로부터 독립했으므로 네트워크를 확대하려면 현지 기술 제공 업체와의 파트너십 개발이 필요하다. 2017 년 3 월까지 Sigfox 는 32 개국에서 운영되었으며 2018 년까지 60 개국으로 확장할 계획이다(Sigfox, 2017). 2016 년 말 창업시기에 총 투자가 이루어졌으며, Sigfox 는 2017 년 3 월 Telefónica 와 파트너십을 체결했다(Sigfox, 2017). Telefónica 는 파트너와 함께 프랑스, 아일랜드, 룩셈부르크, 네덜란드, 포르투갈 및 스페인과 같은 국가에서 전국적으로 서비스를 제공했다.

로라 얼라이언스(LoRa Alliance)는 보안 및 캐리어급 IoT 연결을 위한 개방형 글로벌 표준으로 로라(LoRa) 프로토콜(LoRaWAN)을 홍보하기 위해 설립되었다. 기기 제조업체를 위한 인증 프로그램은 글로벌 IoT 구축의 주요 과제 중 하나인 운영 업체 간의 호환성 및 상호 활용성 보장을 목표로 한다. 네덜란드, 스위스, 대한민국은 전국적으로 LoRaWAN 을 적용한 최초의 3 개국으로서 KPN, 스위스콤 및 SK 텔레콤이 2016 년 3 월부터 7 월 사이에 각각 자국에서 발표했다. 네덜란드의 경우, 전국 출시 당시 KPN 은 로테르담과 헤이그에 위치해 있는 로라의 서비스 인기로 인해 로라 네트워크에 연결된 150 만개의 기기를 이미 계약했다(KPN, 2016). 한편 대한민국의 경우 SK 텔레콤은 로라 인프라에 미화 9,000 만 달러를 투자하고 2017 년 말까지 4 백만 대의 IoT 장치를 연결할 것이라고 발표했다(Waring, 2016b). 스위스의 경우, 스위스콤은 취리히, 제네바, 로잔 등 많은 일부 도시와 같이 선택된 도시에서 실내의 약한 네트워크 연결뿐만 아니라 실외의 80%를 네트워크 연결이 가능하도록 로라 네트워크와 같은 인프라를 목표로 한다.

지지자들은 로라 네트워크가 특히 2G, 3G 및 4G 모바일 네트워크를 사용하면서 현재의 M2M 제품을 보완하는 공공 MNO 를 위한 매우 비용 효율적인 연결 솔루션이라고 말한다. 기존 전송 전신탑은 인증된 LoRa 장비(안테나 및 게이트웨이)를 통해 업그레이드 될 수 있으므로 센서 기반의 어플리케이션을 위한 새로운 연결 솔루션을 만들 수 있다. 900 MHz 대역의 장거리 및 보급 기능은 밀도가 높은 도시 환경에서는 안테나 당 2 킬로미터(km)에서 5 킬로미터의 범위를 허용하고 교외의 야외 영역에서는 최대 15 킬로미터의 거리를 허용한다. 로라 얼라이언스에 따르면, 자사의 프로토콜은 이중 방향성, 보안, 자산 추적에 대한 이동성 및 정확한 현지화와 같은 경쟁 기술에 비해 더 많은 혜택을 제공한다(Lora Alliance, 2017).

초기 저소비전력망 광역 가격 책정 접근법

IoT 연결을 위한 시장이 성장함에 따라 네트워크 사업자는 시장 요구에 보다 적합한 요금제에 대한 새로운 접근법을 개발하고 있다. 여러 면에서 첫 번째 배치에서 보인 실험은 새로운 네트워크의 실험을 반영한다. 통신 사업자가 동일한 기본 기술을 사용하는 경우라하더라도 IPWA 네트워크를 이용하는 연결된 기기와 관련된 상용품 및 가격 계획은 크게 다르다. Sigfox 의 경우, 전문 매체에 제공된 비용 표시는 50,000 개 이상의 기기가 있는 계약의 경우 기기 당 1 년에 1 달러를 가리킨다(Shankland, 2016). 한편, 대한민국과 스위스의 여러 사업자들은 다른 접근법을 따르고 있다(표 3.1).

표 3.1. 저소비전력망 광역통신망(LPWAN)을 위한 상용품 및 가격 계획

SK 텔레콤 (대한민국)			스위스콤 (스위스)	
요금상품	데이터 허용량 ¹	월정액	기기당 LPN 번들 서비스	일일 문자 건수 ²
Band IoT 35	100 kB	USD 0.30	XS	2/1
Band IoT 50	500 kB	USD 0.43	S	4/1
Band IoT 70	3 MB	USD 0.61	M	24/2
Band IoT 100	10 MB	USD 0.87	L	48/4
Band IoT 150	50 MB	USD 1.31	XL	96/9
Band IoT 200	100 MB	USD 1.75	XXL	144/14

¹ 데이터 한도 초과후 0.005 원/0.5KB의 요율 적용

² 업링크/다운링크.

주석: IoT = 사물인터넷; kB = 킬로바이트; MB = 메가바이트.

출처: SK 텔레콤(2016), "SK 텔레콤, 전국적인 로라(LoRa) 네트워크를 상용화하다", www.sktelecom.com/en/press/detail.do?idx=1172; 스위스콤(2017), "저소비전력 통신망 제품 및 서비스 개요", <http://lpn.swisscom.ch/e/our-offering> (2017년 3월 22일 접속하여 확인).

대한민국에서는 SK 텔레콤이 월정액으로 데이터 한도량을 포함하는 6 가지 요금상품을 제공한다. 최저 비용 요금제 Band IoT 35는 월 미화 0.3 달러에 100 킬로바이트의 데이터를 제공한다. 데이터 사용량이 더 많은 어플리케이션의 경우, 월 미화 0.87 달러/10MB의 Band IoT 100과 월 기준 약 미화 1.75 달러/100MB의 IoT 200이 포함된다(SK 텔레콤, 2016). SK 텔레콤의 LoRa 서비스 요금은 LTE 기반 IoT 서비스의 10분의 1에 불과하며 계약 기간 및 계약한 회선에 따라 비즈니스 고객에게 광범위한 할인 요금이 제공된다.

스위스에서 스위스콤의 IPN 연결 요금제는 기기 당 1개의 번들 서비스로 설계되어 있다. 데이터 한도량 대신 번들은 하루에 여러 개의 업링크 및 다운링크 메시지를 포함한다. 가장 작은 패키지(xS)는 2개의 업링크와 1개의 다운링크 메시지를 허용하고 M 패키지는 24개의 업링크와 2개의 다운링크 메시지를 제공하며 가장 용량이 큰 패키지(xx)는 144개의 업링크와 14개의 다운링크 메시지를 포함한다(스위스콤, 2017).

사물인터넷을 위한 글로벌 로밍

IPWA 사양이 모바일 업계에서 사용되는 3세대 파트너십 프로젝트 표준에 포함되기 이전에 여러 연결 업체가 로라 기반의 글로벌 로밍 시스템 구축에 관심을 표명했다(Yoon, 2016). 이러한 시스템 중 하나를 사용하면 LoRaWAN 최종기기를 여러 네트워크에 배포할 수 있고, 네트워크 인프라 또는 사업자와 상관없이 하나의 네트워크에서 다른 네트워크로 로밍할 수 있다. 이와 같은 국제 로밍 시스템을 구현하려면 모바일 업계가 20년 동안 로밍 계약을 체결해야하므로 로라 네트워크 운영자는 로밍 계약을 협상해야 할 필요가 있다.

주석

1. LTE-M은 M2M 또는 IoT 장치에 연결성을 제공하기 위해 개발된 수많은 저소비전력망광역 기술 중 하나이다. 기존 LTE(4G) 모바일 네트워크의 범위를 확장할 수 있다.

2. 중국: 중국 통계청(NBS), <http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=A01>(2017년 3월 접속하여 확인); 일본: 경제산업성, www.meti.go.jp/korean/statistics/tyo/iip/index.html(2017년 3월 접속하여 확인); 대한민국: 통계청, http://kosis.kr/eng/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ETITLE&parentId=I(2017년 3월 접속하여 확인); 대만: 통계청, MOEA www.moea.gov.tw/MNS/dos_e/home/Home.aspx(2017년 3월 접속하여 확인); 미국: 연방준비은행: <https://www.federalreserve.gov/datadownload/Choose.aspx?rel=G17>(2017년 3월 접속하여 확인).
3. 총매출은 관세와 세금(부가가치세 제외) 및 고객에게 전달된 기타 모든 비용을 포함하여 제 3 자에게 제공되는 재화 또는 용역의 시장 판매에 해당하는 가격 총액과 동일하다.
4. 중국: 중국 통계청(NBS), <http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=A01>(2017년 3월 접속하여 확인); 일본: 경제산업성, www.meti.go.jp/english/statistics/tyo/sanzi/(2017년 3월 접속하여 확인); 대한민국: 통계청 http://kosis.kr/eng/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ETITLE&parentId=I(2017년 3월 접속하여 확인); 대만: 정보, 전문 기술 서비스, 임대 및 임차 조사, 통계청, 경제부, http://www.moea.gov.tw/MNS/dos_e/content/SubMenu.aspx?menu_id=9528(2017년 3월 접속하여 확인).
5. 전세계 데이터는 BTDixE 데이터베이스에 있는 모든 신고 국가로부터 보고된 모든 ICT 수출의 합계로 계산한다. 총 수출액, 즉 재수입/재수출에 대한 조정은 없다.
6. 전세계 수입은 BTDixE 데이터베이스에서 모든 신고 국가로부터 보고된 모든 ICT 수입을 합산하여 계산한다. 총 수입액, 즉 재수입/재수출에 대한 조정은 없다.
7. 참조: <https://www.automatic.com/pro>.
8. 참조: <https://www.vin.li>. 동글(dongle)은 다른 장치에 연결하여 추가 기능을 제공하는 작은 하드웨어이다.
9. 참조: <https://www.att.com/devices/zte/mobley.html#sku=sku7700323>.
10. 참조: <https://www.onstar.com/us/en/home.html>.
11. 참조: www.bmw.com/com/en/newvehicles/7series/sedan/2015/showroom/services_and_apps.html.
12. 참조: <https://company.here.com/automotive/new-innovations/sensor-ingestion>.
13. 참조: <https://www.google.com/selfdrivingcar>.
14. 참조: <https://www.cnet.com/roadshow/news/ford-our-cars-will-give-you-control-of-your-driver-data>.
15. RIPE NCC 데이터는 라우팅 테이블의 총 AS 수와 관련된 IPv6 프리픽스를 알리는 자율시스템(ASes)와 같은 네트워크의 비율을 계산한다.
16. 클라이언트 종단 시스템이 IPv6 을 사용하여 연결할 수 있으려면 모든 인터넷 하위 시스템이 중개 및 중계 네트워크를 포함하여 IPv6 를 지원하는데 가동되어야 한다.
17. AMS-1x 통계는 IPv4 의 경우 4,800 Gbps(초당 기가비트)를 표시하고, IPv6 의 경우 72 Gbps 를 표시한다. AMS-1x 통계는 <https://ams-ix.net/technical/statistics> 및 <https://ams-ix.net/technical/statistics/sflow-stats/ipv6-traffic> 을 참조한다.
18. 네트워크 간 IPv4 및 IPv6 경로 교환을 단순화하기 위해 인터넷 연동 사업자가 경로 서버를 제공한다.
19. 활성 IPv4 및 IPv6 의 프리픽스 수는 각각 123k 및 18k 이다. 활성 IPv4 및 IPv6 의 세션 수는 각각 525 및 325 이다. IINx 통계는 <https://www.linux.net/tech-info-help/route-servers> 에서 참조한다.

20. 실제 IPv6 사용자 침투를 보다 잘 나타내기 위해 구글 데이터가 사용되었다.
21. 보고서에 따르면 활성 IP 주소 블록의 약 30% 이상(약 150 만개/24 블록) 64 개의 활성 IP 주소보다 낮은 충전률을 갖고 있다. 추가 연구에 따르면 이렇게 낮은 활용도의 주요 원인이 고정주소 지정 방식인 것으로 나타났다. 반면에 동적으로 관리되는 것으로 보이는 24 개 활성주소의 80% 이상은 높은 사용률을 보인다.

참고문헌

- ABS(Australian Bureau of Statistics)(2016), Australian Bureau of Statistics website, www.abs.gov.au(accessed July 2017).
- Akamai(2017), "Akamai state of the Internet IPv6 adoption", Akamai, Cambridge, Massachusetts, <https://www.akamai.com/uk/en/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp>.
- Akamai(2016), "Akamai's state of the Internet report: Q1 2016 report", Akamai, Cambridge, Massachusetts, www.akamai.com/us/en/multimedia/documents/state-of-the-internet/akamai-state-of-the-internet-report-q1-2016.pdf.
- Allewin, M(2016), "Deutsche Telekom, Huawei among those testing ITZ-V for next-gen auto tech", FierceWireless, 1 July, www.fiercewireless.com/tech/deutsche-telekom-huawei-among-those-testing-LTEv-for-next-gen-auto-tech.
- APNIC(Asia Pacific Network Information Center)(2017), "IPv6 Measurement Maps", webpage, <http://stats.labs.apnic.net/ipv6>(accessed July 2017).
- AT&T Inc(2017), "ZTE Mobley", webpage, <https://www.att.com/devices/zte/mobley.html#sku=sku7700323>(accessed July 2017)
- Chevrolet(2016), "Chevrolet lowers 4G LTE data pricing up to 50 percent", press release, 29 June, <http://media.chevrolet.com/media/us/en/chevrolet/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2016/jun/0629-onstarData.html>(accessed 19 October 2016).
- Google(2016), "Per-country IPv6 adoption", webpage, <https://www.google.com/intl/en/ipv6>(accessed July 2017).
- Hammerschmidt, C(2016), "Audi vehicles get their own IoT identity", EE Times, 31 May, www.automotive-eetimes.com/news/audi-vehicles-get-their-own-iot-identity.
- Hull, D(2016), "The Tesla advantage: 1.3 billion miles of data: Silicon Valley and Detroit can't keep up with Elon Musk's trove of real-world metrics", Bloomberg, 20 December, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-20/the-tesla-advantage-1-3-billion-miles-of-data>.
- KPMG(2016), "kPMG global semiconductor outlook 2016: Seismic shifts underway", kPMG International Cooperative, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/02/kpmg-global-semiconductor-outlook.pdf>.
- KPN(2016), "The Netherlands has first nationwide loRa network for Internet of Things", press release, 30 June, KPN, The Hague, <https://www.kpn.com>(accessed 22 September 2016).

- Lora Alliance(2017), "LoRa Alliance™ Technology", webpage, <https://www.lora-alliance.org/What-Is-LoRa/Technology>(accessed 22 March 2017).
- OECD(2015), OECD Digital Economy Outlook 2015, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en>.
- OECD(2014), "The Internet in transition: The state of the transition to IPv6 in today's Internet and measures to support the continued use of IPv4", OECD Digital Economy Papers, No. 234, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jz5sq5d7cq2-en>.
- OECD(2011), OECD Guide to Measuring the Information Society 2011, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264113541-en>.
- PwC(PricewaterhouseCoopers)(2017), "PwC/CB Insights MoneyTree™ report Q4 and full-year 2016", www.pwc.com/us/en/moneytree-report/assets/PwC%20%26%20CB%20Insights%20MoneyTree%20Report%20-%20Q4%2716_Final%20V1.pdf.
- Rajan, N(2016), "Google's free Wi-Fi: This is why it chose railway stations to connect India", Indian Express, 5 August, <http://indianexpress.com/article/technology/google-sundar-pichai-free-wifi-rail-stations-2943720>(accessed 21 September 2016).
- Richter, P. et al(2016), "Beyond counting: New perspectives on the active IPv4 address space", ICM 2016 Proceedings, 14-16 November, Santa Monica, California, <https://net.t-labs.tu-berlin.de/~prichter/imc174-richterA.pdf>.
- Shankland, S(2016), "'Sigfox's Internet of Things network heads to Denmark, too", CNET, 9 June, <https://www.cnet.com/news/sigfox-internet-of-things-network-heads-to-denmark-too>(accessed 22 September 2016).
- Sigfox(2017), "Sigfox and Telefónica strike global deal to offer IoT services worldwide", press release, 22 March, www.sigfox.com/en/news/sigfox-and-telefonica-strike-global-deal-offer-iot-services-worldwide(accessed 6 April 2017).
- SK Telecom(2016), "Sk Telecom commercializes nationwide loRa network for IoT", press release, 7 April, www.sktelecom.com/en/press/detail.do?idx=1172.
- Swisscom(2017), "low power network product and service overview", webpage, <http://lpn.swisscom.ch/e/our-offering>(accessed 22 March 2017).
- Tipan, E(2016), "SENSORIS to fast-track development of self-driving cars", Autoindustriya, 1 July, www.autoindustriya.com/auto-industry-news/sensoris-to-fast-track-development-of-self-driving-cars.html(accessed 22 September 2016).
- Waring, J(2016a), "Intel CEO: 5G crucial to manage coming M2M data flood", Mobile World live, 2 September, www.mobileworldlive.com/asia/asia-news/intel-ceo-says-coming-m2m-data-flood-requires-5g.
- Waring, J(2016b), "Sk Telecom plans nationwide IPWA network based on loRa", Mobile World live, 16 March, <https://www.mobileworldlive.com/asia/asia-news/skt-plans-nationwide-ipwa-network-this-year>.

Yoon, S.W(2016), "SkT pushing for IoT global roaming", The Korea Times, 14 July, www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2016/07/133_209420.html(accessed 22 September 2016).

제 4 장

ICT 활용과 기술

정보통신기술(ICT) 활용에 따라 ICT의 잠재적인 가능성이 결정되고, ICT 사용자의 기술은 사회 경제에 미치는 효율성을 결정한다. 본 장에서는 ICT 전문가의 수요와 공급의 변화, ICT 일반 기술, 산업생산 분야 로봇의 부상과 관련한 보완적 기술 등 기업 및 개인들이 활용하는 ICT의 최근 동향과 유형을 검토한다.

서론

디지털 경제사회의 발전은 근본적으로 개인, 기업 및 정부의 디지털 기술 사용에 달려 있다. 제 3 장에서 논의된 하드웨어, 소프트웨어 및 연결성이 가치 창출 및 생산성 증가에 기여하기 위해서는 디지털 기술이 효과적으로 사용되어야 한다. 여기에는 클라우드 컴퓨팅 서비스, 엔터프라이즈 리소스 계획 또는 빅데이터 분석과 같은 기본 통신보다 좀더 수준 높은 사용이 포함된다. 이러한 사용은 일반 정보통신기술(ICT) 및 ICT 전문가 역량 외에도 ICT 관련 보완적 역량을 포함하여 모든 수행 주체가 효과적인 디지털 기술 사용에 필요한 역량을 개선할 경우에만 보장될 수 있다.

최근 몇 년 동안 이러한 주요 수행 주체들 사이에서 디지털 기술 활용이 빠른 속도로 진행되어 왔다. 2010 년에 OECD 기업의 86%가 광대역 연결망을 갖고 있었는데, 2016 년에는 그 점유율이 95%에 이르렀는데, OECD 국가의 성인 인구 약 83%(56%, 2015 년 기준)가 인터넷을 사용했고, 그 중 73%(30%, 2015 년 기준)는 인터넷을 매일 사용했다. 2010 년에 OECD 회원국의 36%가 온라인으로 제품을 구매했는데, 2016 년에는 50% 이상으로 증가했다. 같은 해에 평균적으로 OECD 회원국의 국민 52%가 전자 정부 서비스를 이용했다.

ICT 인프라 및 서비스에 대해 고르지 못한 접속을 기반으로 했던 전통적인 디지털 격차 보다는 디지털 기술 사용에 있어서 새롭고 보다 보편적인 격차가 더 커지고 있다. OECD 회원국 내 대부분의 기업은 현재 광대역 연결망과 웹페이지 또는 웹사이트를 보유하고 있지만 전자자원관리(ERP) 소프트웨어, 클라우드 컴퓨팅 및 빅데이터와 같은 고급 ICT 어플리케이션은 소수의 기업에서만 사용된다. 일반적으로 대기업은 고급 ICT 어플리케이션을 더 많이 사용하려는 경향이 있다. 부분적으로 이러한 경향은 내부 비즈니스 프로세스가 더더욱 복잡해졌을 뿐만 아니라 기술부족 및 더 큰 재정적 압박과 같이 소규모 기업의 ICT 채택에 있어서 더욱더 높아진 장벽에 기인한다.

또한 적합한 기술 부족으로 인해 사람들 사이의 디지털 격차가 확대되고 있다. 평균적으로 개인 25%만이 근무 중에 워드 프로세서나 스프레드 시트와 같은 간단한 사무용 소프트웨어를 매일 사용한다. OECD 국제 성인기술평가(PIAAC)에 따르면 이들 중 40% 이상이 이러한 도구를 효과적으로 사용할 수 있는 충분한 ICT 기술을 갖고 있지 않은 것으로 나타났다.

디지털화는 업무 수행 방식을 변화시키고 디지털 기술을 보완하는 "소프트" 기술, 즉 소셜 네트워크에서 의사소통을 하거나, 전자 상거래 플랫폼에서 제품을 브랜드화 할 수 있는 능력 뿐만 아니라 보다 추상적인 언어 능력, 수리력, 대인 관계 능력 및 의사소통 기술에 대한 필요성을 높인다. 정책 입안자들의 관심은 주로 ICT 개발 또는 사용기술에 초점을 맞추고 있지만, 보완적 기술은 특히 자동화의 결과로써 점차 중요해질 것으로 예상된다.

디지털 기술은 또한 기술개발을 위한 새로운 기회를 창출하고 있다. 방대한 개방형 온라인 강좌 및 공개 교육 자료를 비롯한 인터넷 기반 프로그램은 수천명의 학생들에게 온라인으로 제공되는 완전 개방형 접속 형태의 대학 과정을 제공하므로 학습이 이루어지는 장소와 시간이 확장될 수 있다. 그러나 2016 년에 온라인 과정을 수강한 인터넷 사용자 비율은 데이터가 유효한 35 개 국가 중 30 개 국가에서 15% 미만 이었다.

ICT 활용에 대한 주요 조사 결과, 개인 활용이 연일 최저치에 있지만 특히 온라인 구매나 온라인 banking과 같은 모바일 인터넷의 수준 높은 사용에 관한 한 국가나 사회 집단에 균등하게 분배되지 않은 것으로 나타났다. 나이가 많고 교육 수준이 낮은 사람들이 ICT 활용에 가장 뒤쳐져 있다. 보안 및 프라이버시 문제는 인터넷 사용에 있어서 여전히 주요 장애물이다. 소규모 기업을 제외하고는 기본 ICT 활용이 매우 높으며 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석(BDA) 또는 소셜 미디어와 같은 고급 ICT 활용이 작은 기반에도 불구하고 불구하고 빠르게 증가하고 있다. 로봇의 사용 증가는 여전히 몇 개 국가에만 집중되어 있다.

ICT 기술에 대한 주요 조사 결과, "정보기술(IT)직군"은 고용주가 특히 서비스 분야에서 인력 충원에 어려움을 겪고 있는 상위 10 개 직업군 중 2 위에 해당한다. 또한 ICT 전문기술의 부족 현상은 적어도 아직까지는 유럽의 몇몇 국가에서만 발생하고 있다. 한편, 매일 ICT를 사용하는 많은 직원들의 기술이 충분하지 않기 때문에 일반적인 ICT 역량이 필요하다. 게다가, 저숙련 직종 및 산업용 로봇이 일상적인 수동 작업을 수행할 수 있는 분야에서 근무하는 작업자들을 비롯하여 변화하는 직무에 적응하는데 ICT 관련 보완적 기술이 점점 더 중요해지고 있다.

ICT 활용

특히, 소규모 회사는 ICT 를보다 효과적으로 활용하고 새로운 비즈니스 기회를 포착할 수 있다.

기업은 "빅데이터" 및 로봇 어플리케이션과 같은 ICT 를 채택하고 있지만 효과적인 ICT 사용으로 얻게 되는 비즈니스 기회를 아직 확보하지 못한 기업이 많다. ICT 의 사용은 기업마다 다르며, 소규모 기업은 이러한 사용에 있어서 뒤쳐져 있다. ICT 활용은 국가와 사회 집단간에 상당한 차이가 있지만 기업 전반에 퍼져 있을 뿐만 아니라 개인들 사이에서도 확산되고 있다. ICT 전문가에 대한 수요가 향후 몇년 동안 증가할 것으로 예상되지만, 부족은 여전히 일부 국가에 국한되어 있으며 ICT 서비스 부문의 구인율이 전체 그 어떤 사업 부문보다도 더 높다.

오늘날 대부분의 기업은 ICT 를 사용하고 있지만 소규모 기업은 이러한 활용에 뒤쳐져 있다.

오늘날 대부분의 기업에서는 ICT 를 활용한다. 2016 년 OECD 회원국 내 기업의 평균 95%가 광대역 연결망을 갖고 있었는데, 이는 2010 년에 86%에서 증가한 수치이다(도표 4.1). 멕시코, 라트비아(28% 포인트) 및 폴란드(24% 포인트)에서 특히 연결성이 높게 증가되었다. ICT 의 높은 활용도 또한 대기업과 소규모 기업¹ 간의 격차를 평균 4% 미만으로 좁혔으며 광대역 연결은 이제 표준이 되었다. 사실상 모든 대기업(OECD 평균 99%)과 소규모 기업의 95% 이상이 현재 광대역에 연결되어 있다. 그럼에도 불구하고 멕시코(20% 포인트), 그리스(17% 포인트), 폴란드, 터키(8% 포인트)는 대기업과 소규모 기업 간의 격차는 여전히 크다.

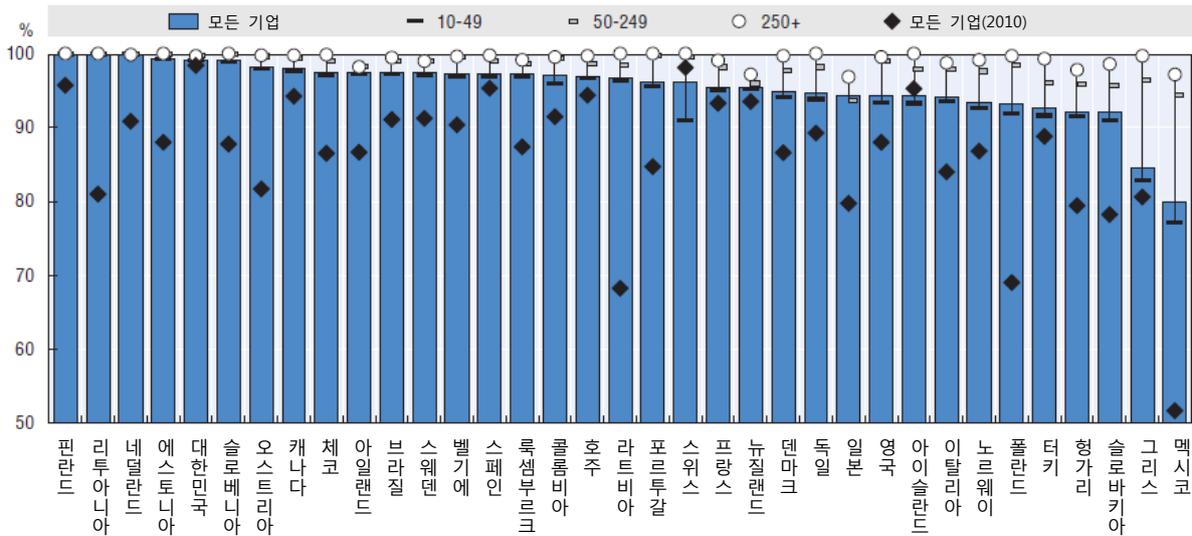
2016 년 기준으로 모든 OECD 기업의 77% 이상이 웹사이트 또는 홈페이지를 보유하고 있었으며, 이는 2010 년 70%에서 7% 증가한 수치이다(도표 4.2). 웹사이트를 보유하고 있는 기업의 비중은 90% 이상인 덴마크, 핀란드, 스위스에서부터 멕시코(41.5%)에 이르기까지 다양하다. 2010 년 이후 라트비아(15% 포인트), 스페인 및 터키(13% 포인트)에서 특히 큰 진전이

있었다.

광대역 접속과 마찬가지로, 소규모 기업 사이에서는 웹사이트 보유율이 더 낮다(도표 4.2). 데이터가 유효한 33 개 OECD 국가 중 26 개 국가에서 대기업의 90% 이상이 웹사이트를 보유하고 있는 반면, 중소기업이 웹사이트를 보유하고 있는 비중은 덴마크, 핀란드, 스위스에서 90% 이상이고 대한민국, 라트비아, 포르투갈, 멕시코에서 60% 이하이다.

도표 4.1. 회사 규모별 기업의 광대역 연결성(2016)

각각의 고용 크기 등급에 따른 기업의 백분율



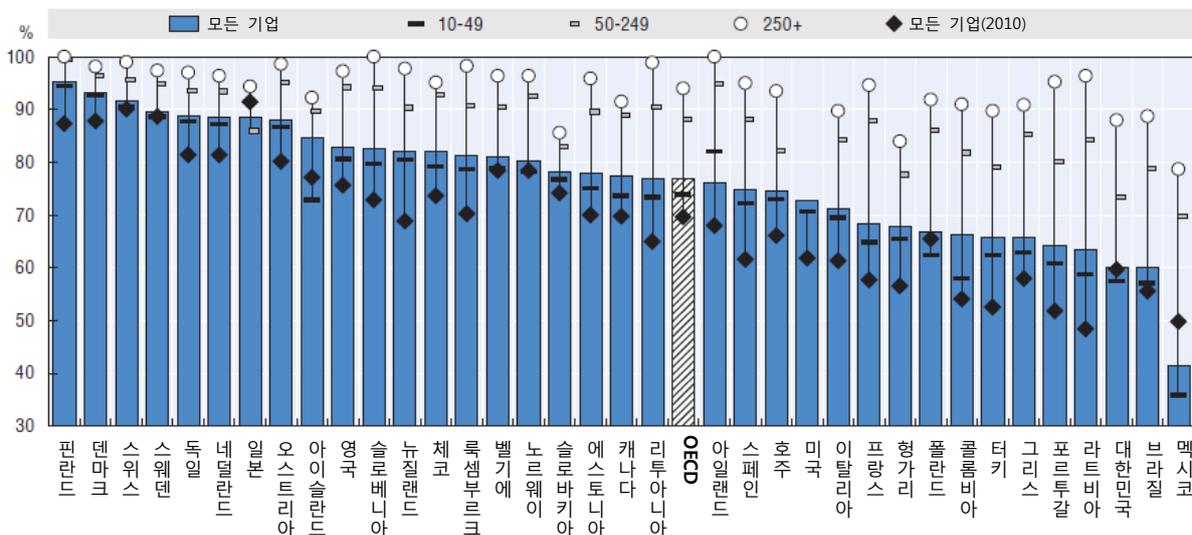
주석: 달리 명시되지 않는 한, 부문 적용 범위는 제조 및 비금융 시장 서비스의 모든 활동으로 구성된다. 10명 이상 고용된 기업만 고려한다. 크기 등급은 소규모 기업(10~49명), 중소기업(50~249명) 및 대기업(250명 이상)으로 정의된다. 국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막 부분에 있는 주석 2번을 참조한다.

출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585419>

도표 4.2. 회사 규모별 웹사이트 또는 홈페이지 보유 기업

각각의 고용 크기 등급에 따른 기업의 백분율



주석: 달리 명시되지 않는 한, 부문 적용 범위는 제조 및 비금융 시장 서비스의 모든 활동으로 구성된다. 10 명 이상 고용된 기업만 고려한다. 크기 등급은 소규모 기업(10~49 명), 중소기업(50~249 명) 및 대기업(250 명 이상)으로 정의된다. OECD 자료는 이용 가능한 국가의 단순 평균에 근거한다. 국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막 부분에 있는 주석 3 번을 참조한다.

출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 6월 접속하여 확인).

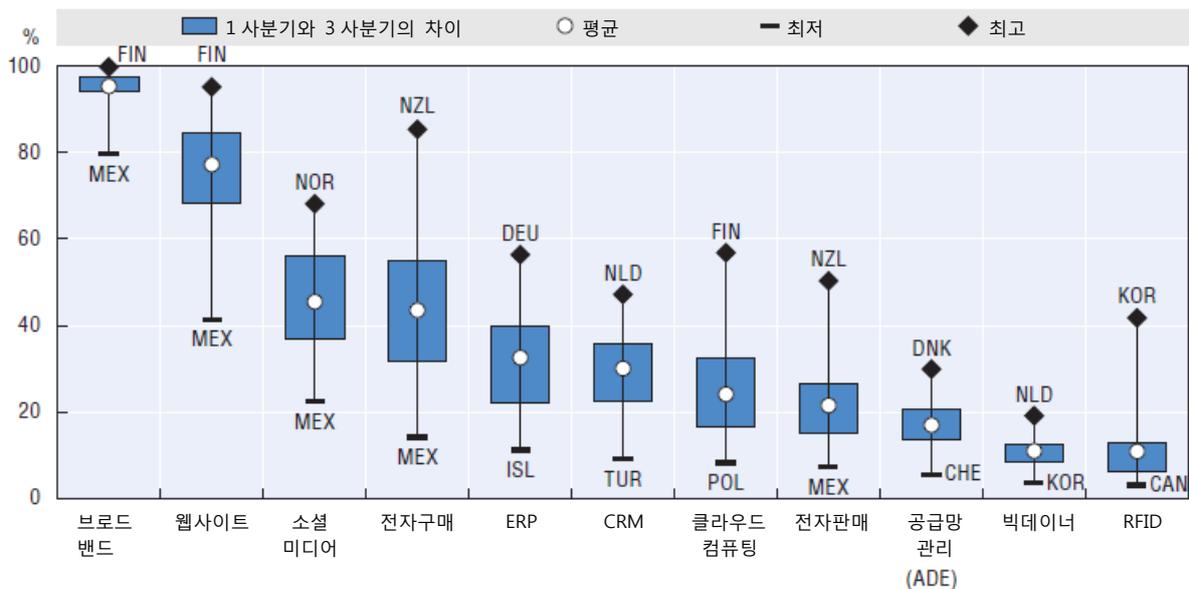
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585438>

디지털화는 새로운 비즈니스 기회를 열었지만 기업에서는 이러한 기회를 아직 완전히 포착하지 못하고 있다

디지털 기술의 채택 속도는 경우에 따라 이전의 기술 활용도에 달려 있다. 기업의 75% 이상이 웹사이트를 개발하는 데 15~20년 정도 걸렸지만 기업의 약 45%가 소셜 네트워크에서 활발하게 활동하는 데는 불과 몇년밖에 걸리지 않았다. 전자 상거래에 참여한 수치는 더 낮다. OECD 국가 보고서를 살펴보면, 10명 이상의 직원이 있는 기업 21%가 2016년에 전자 주문서를 받았으며(도표 4.3), 이러한 수치는 2008년 대비 5% 포인트 증가한 것으로서 2013년 이후 안정적인 수준을 계속 유지하고 있다.

도표 4.3. 기업의 특정 ICT 도구(기기) 및 활동 내용의 분포(2016)

10명 이상 고용된 기업 비율



주석: 브로드밴드는 적어도 초당 256 킬로비트로 광고한 다운로드 속도로 고정 및 모바일 연결을 모두 포함합니다.

전자 구매 및 전자 판매는 주문 또는 수령을 위해 특별하게 설계된 방법으로(즉, 전화나 팩스 또는 수동으로 입력한 전자 메일이 아니라 엑스트라넷 또는 전자 데이터 교환 [EDI] 전화를 이용한 방법) 컴퓨터 네트워크를 통해 수행되는 상품이나 서비스를 구매하고 판매하는 것을 의미한다. 지불 및 배송 방법은 고려하지 않는다.

전사적 자원관리(ERP) 시스템은 자재 및 인적 자원에서부터 재무, 회계 및 고객 관계에 이르기까지 내부 및 외부 정보 흐름의 관리를 통합할 수 있는 소프트웨어 기반 도구이다. 위 도표에서는 회사 내의 정보 공유만 고려된다. ERP 데이터는 2015년 데이터를 참조한다.

클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 소프트웨어, 컴퓨터의 정보 처리 능력, 저장 용량 등에 접속하여 컴퓨팅 자원 세트에 사용되는 ICT 서비스를 의미한다.

공급망 관리(SCM)는 자동화된 데이터교환(ADE) 애플리케이션의 사용을 말한다. SCM의 데이터는 2015년 자료를 참고한다.

고객관계관리(CRM) 소프트웨어는 고객, 의뢰인, 판매 전망, 파트너, 직원 및 공급 업체와의 상호 작용을 관리하는 데 사용

되는 소프트웨어 패키지이다. CRM 데이터는 2015년 자료를 참고한다.

소셜 미디어는 고객, 공급 업체나 파트너 또는 기업 내에서 온라인으로 콘텐츠를 연결, 생성 및 교환하기 위한 인터넷 기술 또는 통신 플랫폼을 기반으로 하는 어플리케이션을 의미한다. 소셜 미디어에는 유료 광고 이외의 소셜 네트워크, 블로그, 파일 공유 및 위키피디아 유형의 지식 공유 도구가 포함될 수 있다.

라디오주파수확인(RFID)은 전파를 통해 비접촉식으로 정보를 전송할 수 있는 기술이다. RFID는 개인 식별 또는 출입 통제, 물류, 소매 거래 및 제조 공정 감시와 같은 다양한 목적으로 사용될 수 있다. RFID 데이터는 2014년도 자료를 참조한다. 달리 명시되지 않는 한, 10명 이상 고용된 기업만 고려한다.

국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막에 있는 주석 4번을 참조한다.

출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585457>

관련 데이터를 보고한 국가의 전자 상거래 매출 점유율은 평균 매출액의 18.7%이다. 전자 상거래의 최대 90%는 전자데이터교환(EDI) 어플리케이션을 통한 B2B 거래에서 비롯된다. 이렇게 관찰된 패턴을 살펴 보면, 대기업의 전자 상거래 관련 매출이 총매출의 평균 22.6%인 반면, 소규모 기업의 경우 9.5%로 대기업의 경제 비중이 우세하다는 것을 알 수 있다.

소셜 미디어는 단순한 커뮤니케이션 채널 이상의 의미를 갖는다. 소셜 미디어는 사업의 약 45%가 ICT 기기(도구)를 사용하고 있으며 매우 빠르게 확산되고 있다. 유럽연합 수준에서 두 가지 이상의 다른 형태의 소셜 미디어를 사용하는 사업의 비율은 2014년에서 2016년 사이 14%에서 20%로 증가했다.

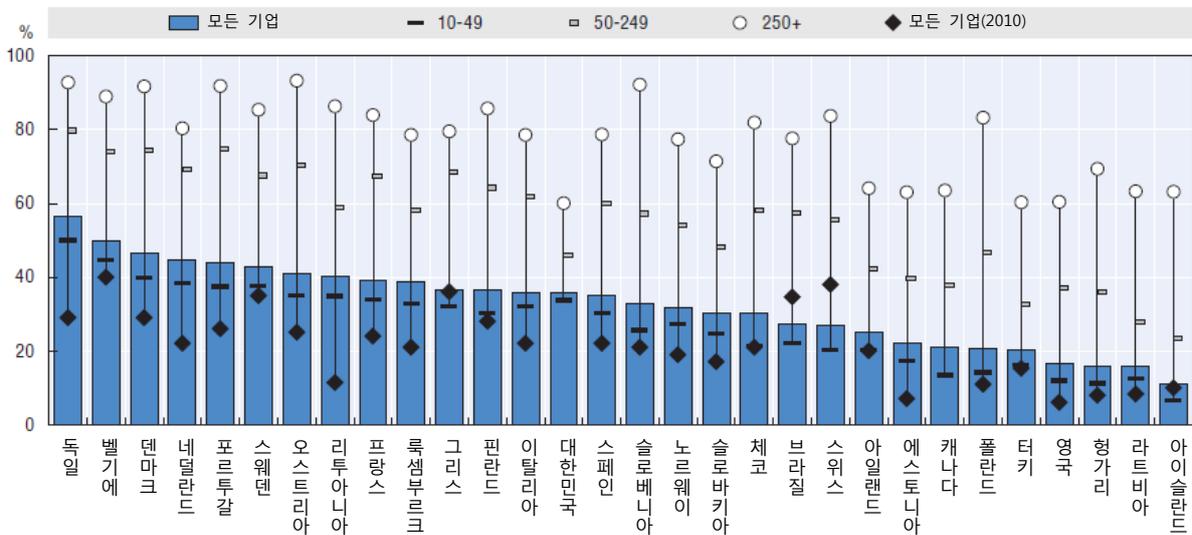
디지털화는 비즈니스 간 통합을 가능케 하며, 특히 기업 내 정보 흐름 관리에 유용하다. ERP 또는 고객관계관리(CRM)와 같은 도구는 이제 OECD의 경우 30% 이상의 기업에서 채택되어 사용되고 있으며 2010년 이후로 약 10% 포인트 증가했다. ERP를 통해 기업은 더 높은 정보의 통합과 기업의 다양한 비즈니스 기능을 처리할 수 있다. CRM은 기업이 정보 기술을 집중적으로 사용하여 고객과 관련된 정보의 수집, 통합, 처리 및 분석을 반영한다.

네트워크의 밀도와 속도가 폭발적으로 증가하고 컴퓨터의 정보 처리 능력이 정기적으로 증가함에 따라 클라우드 컴퓨팅의 활용은 더 이상 초기 단계에 머물지 않으며, OECD 국가의 거의 1/4에 이르는 기업에서 사용된다. 보다 수준 높은 ICT 역량의 사용은 아직 널리 퍼져 있지 않다. 여기에는 BDA 및 무선 주파수 식별이 포함되며, 특정 유형의 비즈니스에만 국한되어 활용된다.

가장 최근의 기간 동안 ERP 활용이 2010년 21%에서 2016년 33%로 크게 증가하여 평균적으로 사용되고 있다. 그럼에도 불구하고 국가 간 차이와 기업의 규모별 차이는 여전히 크다. 2016년 대기업의 78%가 ERP 소프트웨어를 사용하고 있지만, 소규모 기업의 경우 28% 미만 정도가 사용하고 있다. 그나마 소규모 기업에서 이정의 수치로도 사용이 가능한 이유는 최근들어 소프트웨어가 합리적인 가격으로 제공되고 있기 때문이다. 국가 간 ERP 소프트웨어 채택률은 독일, 벨기에, 덴마크의 주도하에 대기업의 경우 60%~93%, 소규모 기업의 경우 7%~50%이며, 라트비아와 아이슬란드는 이마저도 기업의 규모에 상관없이 모든 기업의 소프트웨어 채택률이 뒤떨어지고 있는 상태이다(도표 4.4).

도표 4.4. 회사 규모별 기업 자원 계획 소프트웨어의 사용(2015)

각각의 고용 크기 등급에 따른 기업의 백분율



주석: 달리 명시되지 않는 한, 부문 적용 범위는 제조 및 비금융 시장 서비스의 모든 활동으로 구성된다. 10명 이상 고용된 기업만 고려한다. 크기 등급은 소규모 기업(10~49명), 중소기업(50~249명) 및 대기업(250명 이상)으로 정의된다. 캐나다의 경우, 중소기업은 50~299명의 직원을 보유하고 있다. 브라질과 대한민국의 경우 2015년을 기준으로 한 데이터이며, 아이슬란드와 스웨덴은 2014년, 캐나다는 2013년 기준이다. 스위스의 경우, 2015년 데이터는 10명 이상이 아닌 5명 이상의 직원이 있는, 그리고 10~49명의 직원이 아닌 5~49명의 직원이 있는 전체의 기업과 관련이 있다.

출처: OECD, 사업체별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 6월 접속하여 확인).

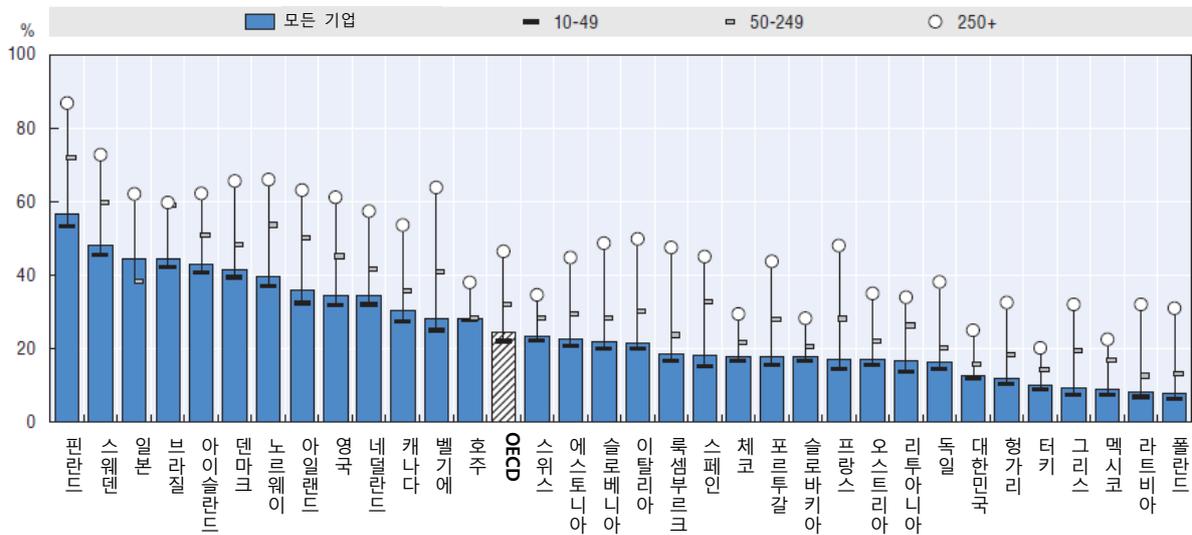
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585476>

경제 활동의 디지털화로 생성된 "빅데이터"는 기하 급수적으로 증가하고 있다.

최근 클라우드 컴퓨팅 보급이 가속화되고 있다. 2016년 비즈니스의 24% 이상이 클라우드 컴퓨팅 서비스를 사용했다. 이러한 점유율은 폴란드의 8%에서부터 핀란드의 57% 이상에 이르기까지 다양하다. 대부분의 국가에서 대기업의 클라우드 컴퓨팅 서비스 활용은 거의 50%로 높은 편에 속하며, 중견기업은 대략 32%, 소규모 기업은 22% 정도로 일반적으로 대기업의 활용이 중소기업보다 높다(도표 4.5).

도표 4.5. 회사 규모별 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용 기업(2016)

각각의 고용 크기 등급에 따른 기업의 백분율



주석: 클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 소프트웨어, 컴퓨터의 정보처리 능력, 저장용량 등에 접속하기 위한 컴퓨팅 자원 세트에 사용되는 ICT 서비스를 의미한다. 데이터는 달리 명시되지 않는 한 고용된 10 인 이상의 제조 및 비 금융 시장 서비스 기업의 데이터를 참조한다. 규모 등급은 소규모 기업(10~49 명), 중소기업(50~249 명) 및 대기업(250 명 이상)으로 정의된다. OECD 자료는 데이터가 유효한 국가의 단순 평균에 근거한다. 국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막 부분에 있는 주석 5 번을 참조한다.

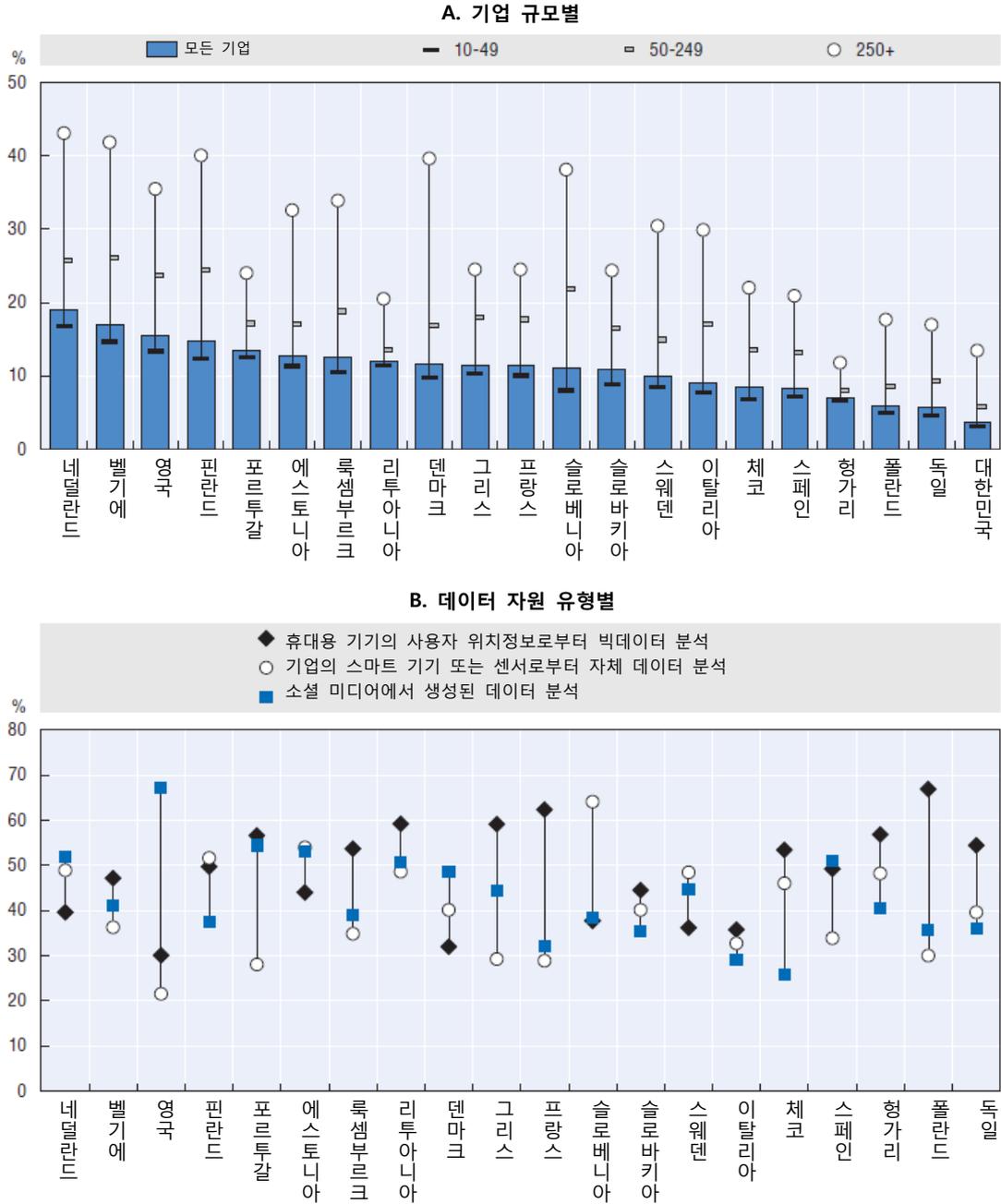
출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 6월 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585495>

빅데이터는 전자적으로 수행되거나 사물통신을 통해 이루어지는 활동에서 생성된 방대한 양의 데이터와 관련된다(예: 소셜 미디어 활동, 생산 프로세스 등에서 생성된 데이터). 빅 데이터는 "3V"(크기, 다양성 및 속도)로 그 특징을 요약할 수 있는데, 그 특징은 1) 시간 경과에 따라 생성되는 방대한 양의 데이터를 나타내는 크기(양, volume), 2) 텍스트, 비디오, 이미지, 음성, 문서, 센서 데이터, 활동 로그, 클릭 스트림, 좌표 등과 같이 구조화 되거나 구조화되지 않은 복잡한 데이터의 서로 다른 형식을 나타내는 다양성(variety), 그리고 3) 데이터가 생성되고, 활용 가능해지면, 시간이 경과함에 따라 변하는 높은 속도(velocity)이다. 전반으로, BDA는 빅데이터를 분석하기 위한 기법, 기술 및 소프트웨어 도구의 사용을 말한다(Laney, 2001; 유럽연합통계국, 2016).

2016년 BDA를 수행하고 있는 기업의 비율은 대한민국의 4%에서 네덜란드의 19%까지 다양하다(도표 4.6). BDA는 현재 헝가리 11%에서 네덜란드 43%까지 주로 대기업이 수행하고 있으며 벨기에와 네덜란드에서는 소규모 기업 또한 15% 이상이 BDA를 수행하고 있다. 대기업과 소규모 기업 사이의 BDA 사용 간 격차는 크고 국가마다 크게 다르다. BDA를 사용하는 대기업의 비중은 헝가리, 리투아니아 및 포르투갈의 경우, 거의 소규모 기업의 2 배이며, 덴마크와 슬로바니아의 경우, 소규모 기업보다 4 배 이상 높다

도표 4.6. 빅데이터 자료 분석 수행 기업(2016)



주석: 대한민국의 경우 데이터는 2015 년과 관련이 있으며 분석 유형별 분류는 제공되지 않는다.

출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), [http://oe.cd/bus\(2017년 6월 접속하여 확인\)](http://oe.cd/bus(2017년 6월 접속하여 확인);); 유럽연합통계국, *디지털 사회 경제*(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database> (2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585514>

정보통신 산업분야의 비즈니스는 BDA 를 가장 집중적으로 사용하며, 그 다음으로 전기, 가스, 난방, 공조 및 수도 산업(16%), 운송 및 저장 산업(14%)에서 주로 사용된다.

기업은 비즈니스 환경(산업 유형)의 영향을 받고 휴대용 기기, 스마트 기기 또는 센서 및

소셜 미디어의 위치 정보가 포함된 다양한 출처의 데이터를 기반으로 BDA 를 수행한다. 대다수 국가에서 기업은 주로 휴대용 기기 또는 소셜 미디어의 위치 정보를 기반으로 하는 데이터로 BDA 를 수행한다.

휴대용 기기의 지리적 위치에서 비롯되는 데이터를 가장 집중적으로 사용하는 비즈니스는 일반적으로 운송 및 저장 산업에 있으며 건설 산업에서는 그 정도가 적다. 전기, 가스, 난방, 공조 및 수도 산업뿐만 아니라 부동산 산업 분야의 기업은 스마트 기기 또는 센서에서 생겨나는 데이터를 가장 집중적으로 사용한다. 대부분의 국가에서는 소셜 미디어에서 발생한 데이터를 숙박 및 식음료 서비스 업종에 이용한다. 데이터가 다른 출처(휴대용 기기의 위치 정보도 아니고 스마트 기기 또는 센서나 소셜 미디어도 아닌 출처)에서 비롯된 경우 비즈니스는 주로 대부분 전문적이고 과학적이며 기술적인 활동 관련 산업과 정보통신 산업 등 두 가지 산업에 집중된다.

사용중인 산업용 로봇의 2/3 이상이 OECD 4 개국에만 집중되어 있다.

도표 4.7은 데이터가 활용 가능한 OECD 국가에서 운영되고 있는 로봇의 수를 보여준다. 2014년 그 수가 가장 적은 국가는 에스토니아(100 대 미만)이며 가장 많은 국가는 일본(250,000 대)이다. 2014년도의 자료를 기준으로, 약 750,000 대의 산업용 로봇이 OECD 국가에서 운용되었으며 세계 로봇 재고의 80% 이상에 해당하는 수치이다. 일본, 미국, 대한민국, 독일은 OECD 에서 가장 로봇이 많이 사용되는 국가이며 총 운영 로봇 수의 약 70%를 차지한다. 따라서 로봇의 이용이 선진국에 집중되어 있음을 알 수 있다. OECD 파트너 국가 중 중화 인민 공화국(중국)은 86,000대 이상의 운영 재고를 보유하고 있으며 로봇의 채택을 주도하고 있다.

산업용 로봇의 선도 부문은 운송 및 전자 장비 부문이다

로봇의 이용은 몇몇 산업 부문에 집중되어 있다(도표 4.8). 2014 년 총 로봇 재고량의 거의 45%를 차지하는 운송 장비 부문이 선두를 달리고 있다. 대량 생산량과 상대적으로 표준화된 제품이 특징인 자동차 분야는 역사적으로 볼 때 자동화가 용이하며 로봇화의 가장 큰 부분을 차지한다.

로봇의 약 30%는 "전자, 전기 및 광학 장비" 부문에서 찾아볼 수 있다. 이 부문에서 생산된 제품은 높은 수준의 기술 내용을 보유하고 있지만 생산은 공정하게 표준화되어 있다. 대규모 연구 개발 투자와 고도로 숙련된 인력이 업계의 청사진 생성에 필요하지만 대량의 재생산은 쉽게 자동화할 수 있다(예: 마이크로 프로세서). 고무 및 플라스틱뿐만 아니라 금속 제품 산업에서 사용되는 로봇은 전세계 로봇 재고의 5%~10%를 차지한다.

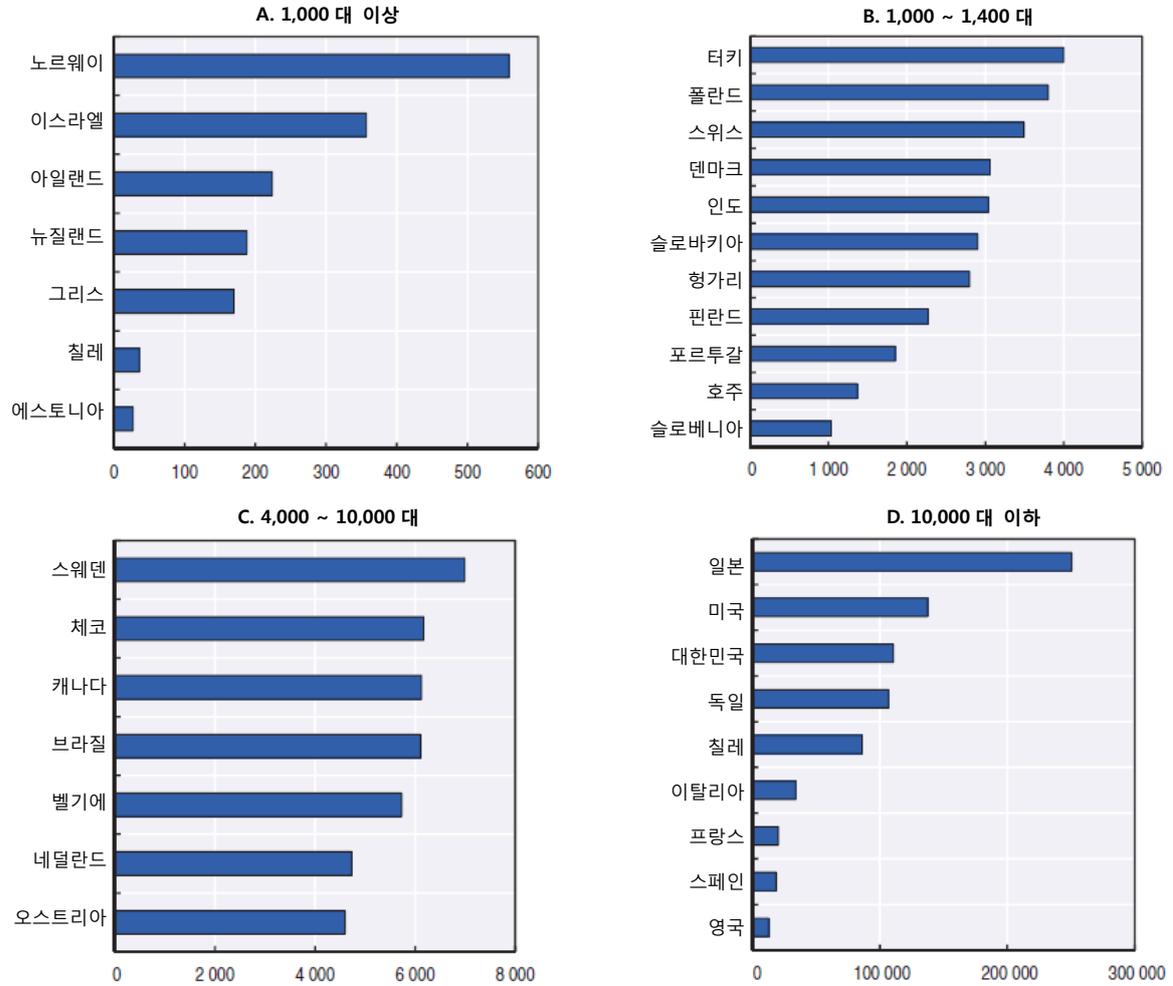
디지털 기술의 개인 사용 증가는 국가와 사회 집단에 따라 다르다

인터넷은 사람들에게 의해서 광범위하게 사용되지만 국가와 사회 집단 간의 차이는 여전히 크다.

2005년 OECD 성인 인구의 약 56%가 인터넷에 접속했으며, 30%는 매일 인터넷을 사용했다. 2016년에는 그 비중이 각각 83%와 73%였다. 모바일 기술의 발전으로 "이동 중"일 뿐만

아니라 가정에서도 네트워크에 접속할 수 있는 가능성이 높아졌으며 이제 인터넷 연결은 일상 생활에서 중요한 부분을 차지한다. 예를 들어, EU 27개국에서 인터넷 접속이 필요하지 않은 것으로 간주되어(즉, 유용하지 않거나 흥미롭지 않은) 가정용 인터넷 접속이 없었던 가정의 비율은 2006년 20%에서 2016년에는 7% 미만으로 떨어졌다.

도표 4.7. 가동 중인 세계 산업 로봇의 총 수(2014)

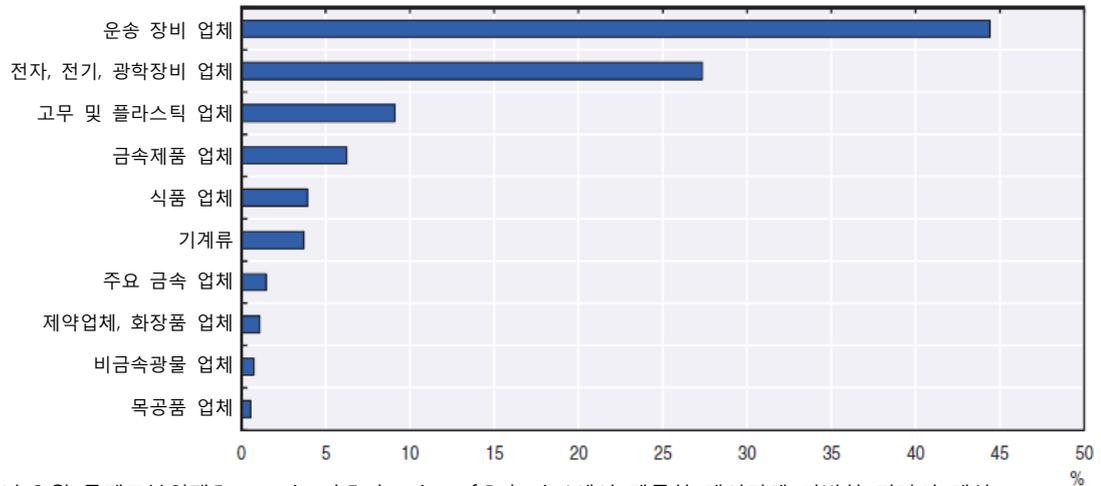


주석: 중국 = 중화인민공화국.

출처: 2017년 2월 국제로봇연맹(International Federation of Robotics)에서 제공한 데이터에 기반한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585533>

도표 4.8. 산업 로봇 사용 상위 10개 산업체 점유 비중



출처: 2017년 2월 국제로봇연맹(International Federation of Robotics)에서 제공한 데이터에 기반한 저자의 계산.

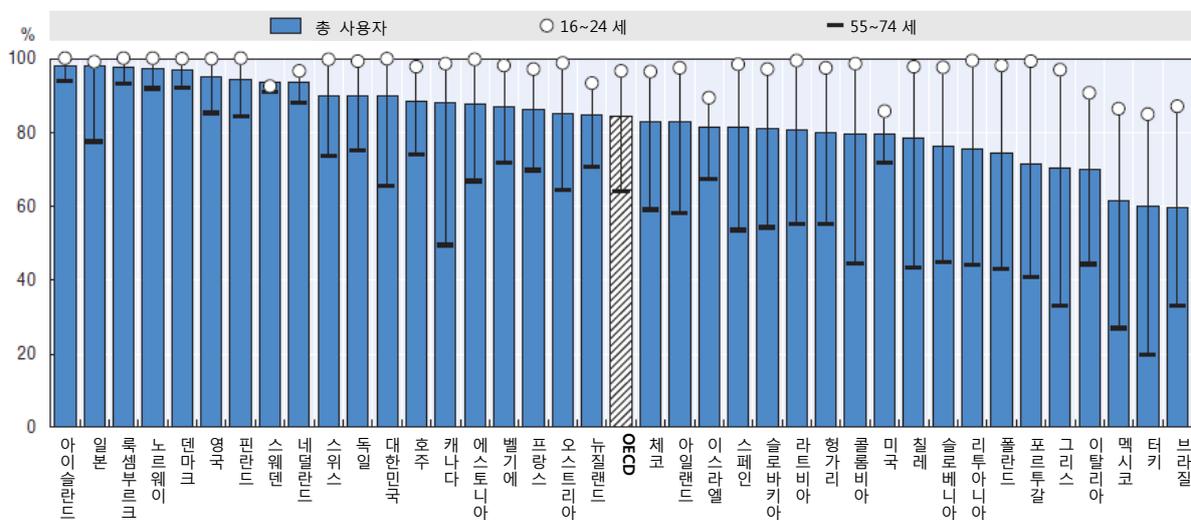
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585552>

지난 10년 동안 정기적으로 상당한 증가 추세에도 불구하고, 인터넷 사용법은 OECD 국가들과 사회 집단들 사이에서 광범위하게 변화하고 있다. 2016년 덴마크, 아이슬란드, 일본, 룩셈부르크, 노르웨이에서는 성인 인구의 97% 이상이 인터넷에 접속했지만 멕시코와 터키에서는 60% 이하가 인터넷에 접속했다. 아이슬란드, 이탈리아, 룩셈부르크, 노르웨이에서는 매일 이용하는 사용자의 비중이 전체 사용자의 점유율과 매우 유사하다. 그러나 멕시코와 터키에서는 드물게 인터넷에 접속하는 사용자가 많다.

인터넷 활용의 차이는 주로 소득 수준과 얽혀 있는 연령과 교육에 주로 관련되어 있다. 대부분의 국가에서 젊은 사람들의 활용은 거의 보편적이지만 나이가 든 세대의 경우에는 큰 차이가 있다(도표 4.9). 2016년 OECD의 16~24세의 사람들 중 95% 이상이 인터넷을 사용했고, 65~74세의 인터넷 사용은 63% 미만이었다.

도표 4.9. 연령별 인터넷 사용자

각 연령대의 인구 비율



주석: 달리 명시되지 않는 한, 인터넷 사용자는 3개월의 리콜 기간이 주어진다. 캐나다와 일본의 경우 리콜 기간은 12개월이다.

월이다. 미국의 경우 시간 간격이 지정되지 않는다. 호주와 뉴질랜드의 데이터는 2016 년의 데이터 대신 2014/15(2015 년 6 월 30 일에 마감된 회계연도) 및 2012/13(2013 년 6 월 30 일에 마감된 회계연도)의 데이터를 참조한다. 캐나다의 데이터는 2016 년 대신 2012 년의 데이터를 참조한다. 칠레, 이스라엘, 일본, 대한민국, 미국의 데이터는 2016 년 대신 2015 년의 데이터를 참조한다. 아이슬란드와 스위스의 자료는 2016 년 대신 2014 년 데이터를 참조한다. 이스라엘 자료는 16~74 세 데이터 대신 20 세 이상의 개인, 16~24 세 대신 24 세의 데이터를 가리킨다. 일본의 데이터는 16~74 세 대신 15~69 세 개인, 55~74 세가 아닌 60~69 세 개인의 데이터를 가리킨다. 60~69 세의 개인 데이터는 총무성의 2015 년도 소비자 지출 추세 조사의 데이터이다. OECD 데이터는 활용 가능한 국가 자료의 단순 평균에 근거한다.

출처: OECD, *가정과 개인별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017 년 6 월 접속하여 확인).

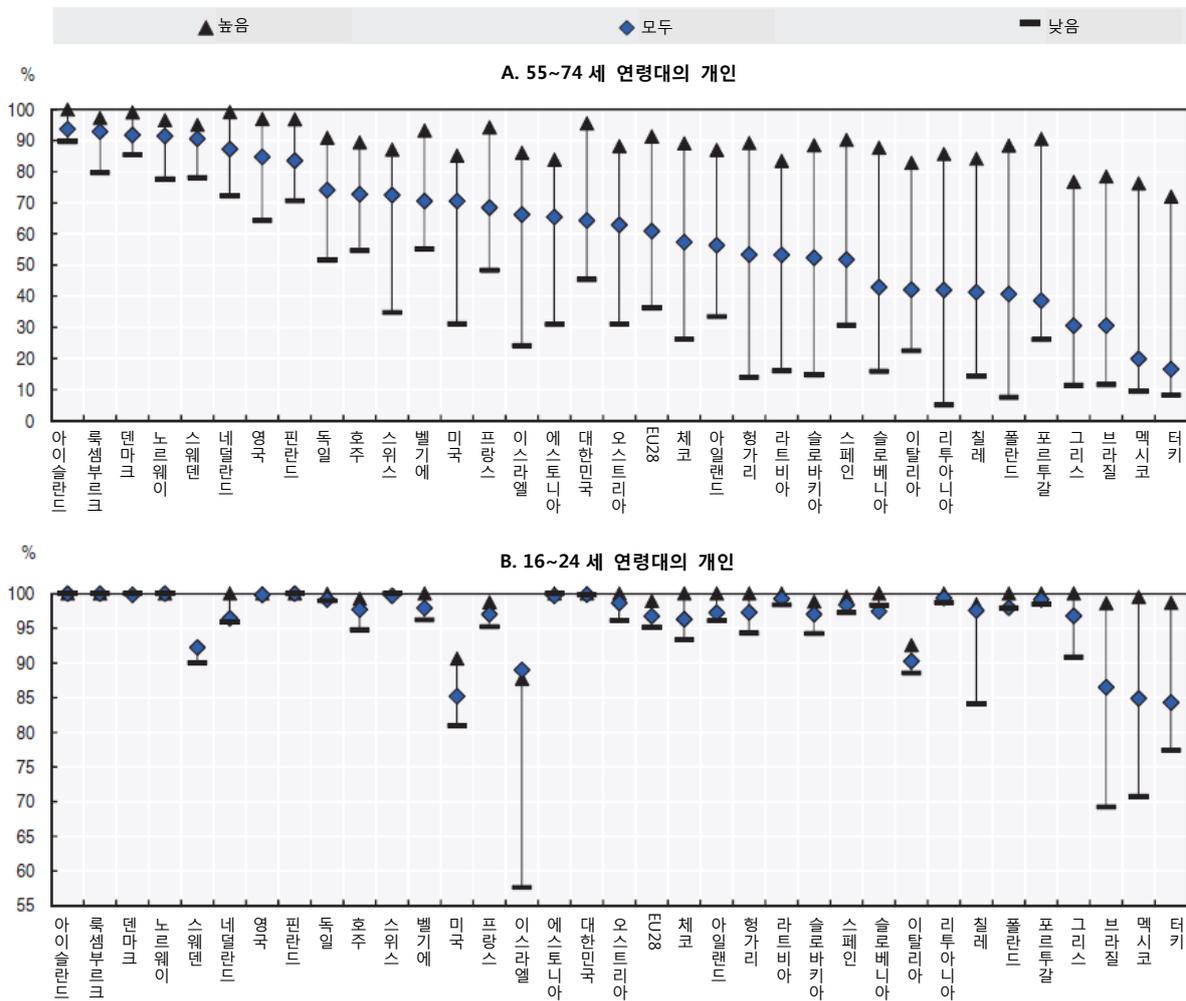
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585571>

교육은 젊은 사람들보다는 노인을 위한 인터넷 사용법을 결정하는 매우 중요한 요소인 듯하다. 이스라엘과 이탈리아(90%), 멕시코와 터키(85%)를 제외하고는 대부분 OECD 국가에서 16~24 세 사이의 인터넷 사용률이 100%에 가까워지고있다. OECD 국가 중 교육 수준이 낮은 사람들의 인터넷 이용률은 그리스(9%), 이스라엘(30%), 멕시코(27%), 터키(21%)를 제외하고 고등 교육을 받은 사람들의 인터넷 이용률보다 일반적으로 5% 포인트 더 낮다.

이와 대조적으로, 55~74세 사이의 인터넷 사용이 북유럽 국가, 룩셈부르크, 네덜란드 및 영국에서는 80% 이상, 그리스에서는 30%, 멕시코에서는 24%, 터키에서는 16%로 국가마다 여전히 불균형이 심각하다.

고등 교육을 받은 55~74 세 연령대의 인터넷 사용률은 일반적으로 전체 인구의 인터넷 사용률보다 높거나 비슷하며 일부 국가의 16~24 세 사이의 인터넷 사용률에 접근한다. 헝가리, 리투아니아, 폴란드에서는 특히 55~74 세 사이의 교육 수준에 따라 인터넷 사용 차이가 크다(도표 4.10).

도표 4.10. 연령 및 교육 정도별 인터넷 사용자(2016)
각 연령대의 인구 비율



주석: 인터넷 사용자들은 지난 3 개월 동안 인터넷을 이용하고 있는 개인이다. 중간 수준의 정규 교육을 이수한 사람은 도표에 표시되지 않는다. 브라질, 칠레, 이스라엘, 대한민국 및 미국의 경우 데이터는 2015 년 자료를 참조한다. 아이슬란드 및 스위스의 경우 2014 년을 참조한다. 호주의 경우 2016 년 대신 2014/15(2015 년 6 월 30 일에 끝나는 회계 연도)의 데이터를 나타낸다. 일본의 데이터는 16~74 세 데이터 대신 15~69 세 개인의 데이터를 가리킨다. 높은 교육 수준을 가진 16~24 세 개인에 대한 데이터는 슬로베니아의 경우 2014 년도 자료와 관련이 있으며 핀란드, 아이슬란드 및 노르웨이의 경우 OECD 추정치를 사용한다.

출처: OECD, *가정과 개인별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind2017> 년 6 월 접속하여 확인.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585590>

"이동 중"에 인터넷에 접속하는 것 또한 일반적인 현상이 되어 가고 있다. 2011 년 EU28 에서 4 명 중 1 명의 인터넷 사용자가 스마트폰이나 집 또는 직장에서 휴대 전화로 인터넷에 접속하고 있다. 2016 년에는 이와 같은 사용자가 3 명의 인터넷 사용자 중 2 명 이상으로 증가했다. 이러한 점유율은 스페인과 터키의 10 명의 인터넷 사용자 중 거의 9 명에 가깝고, 덴마크, 네덜란드, 스웨덴 및 영국의 10 명 중 약 8 명이다.

인터넷에 처음으로 접속하는 나이는 국가마다 매우 다양하다. 덴마크와 네덜란드에서는 학생의 1/3 이상이 6 세 이하에 인터넷 이용을 시작했다. 북유럽 국가, 에스토니아, 네덜란드에

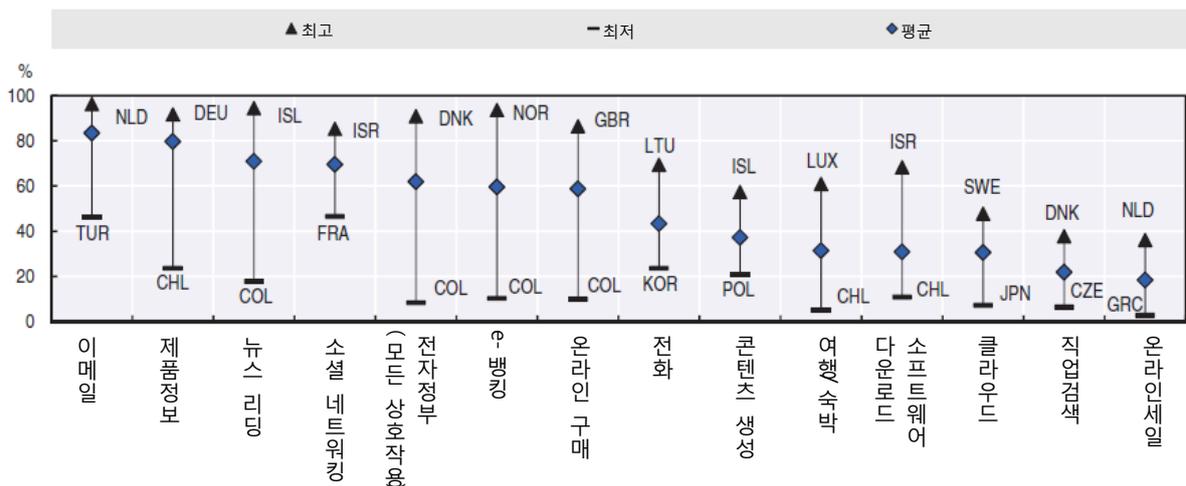
서는 80%의 학생들이 10 세 이전에 인터넷에 접속하는 것과는 대조적으로 그리스와 슬로바키아는 30% 정도이다.

2015~16 년 동안 평균 83%의 인터넷 사용자가 전자 메일을 보냈고 80%는 인터넷을 통해 상품에 대한 정보를 얻었으며 70%는 온라인 뉴스를 읽었고 69%는 소셜 네트워크를 사용했으며 31%는 클라우드 기술을 이용했다. 인터넷 사용자 중 58%가 온라인상에서 제품을 주문했지만, 18%만이 인터넷을 통해 제품을 판매했다(도표 4.11).

전자 메일 보내기, 제품 정보 검색 및 소셜 네트워킹과 같은 활동은 모든 국가에서 거의 변화가 없다. 그러나 일반적으로 높은 수준의 교육(예: 문화 요소 또는 고도의 서비스 인프라가 있는 활동)과 관련된 활동을 수행하는 인터넷 사용자의 점유율은 국가 마다 변동성이 더 큰 경향이 있다. 예를 들어, e-뱅킹, 온라인 구매, 뉴스 읽기, 클라우드 기술 및 전자 정부의 경우가 이에 해당한다.

도표 4.11. 인터넷 사용자 간 특정 온라인 활동 내용의 분포(2016)

각 활동을 수행하는 인터넷 사용자 비율



주석: 위의 데이터에는 35 개 OECD 국가, 브라질, 콜롬비아 및 리투아니아가 포함된다.

달리 명시되지 않는 한 3 개월의 리콜 기간이 인터넷 사용자에게 주어진다.

구직 범주의 경우, 데이터는 2015 년 자료를 참조한다(국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막 부분에 있는 주석 6 번을 참조한다).

소프트웨어 다운로드 범주의 경우 데이터는 2015 년 자료를 참조한다(국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막 부분에 있는 주석 6 번을 참조한다).

전자 정부 범주의 경우 리콜 기간은 3 개월이 아닌 12 개월이며 데이터는 지난 3 개월치가 아닌 지난 12 개월 동안 인터넷을 사용한 개인과 관련된 자료가 사용되었다.

온라인 구매 및 여행/숙박의 경우 리콜 기간은 3 개월치가 아닌 12 개월이며 데이터는 지난 3 개월치가 아닌 지난 12 개월 동안 인터넷을 사용한 개인과 관련된다. 국가 예외에 대해서는 이 장의 마지막 부분에 있는 주석 6 번을 참조한다.

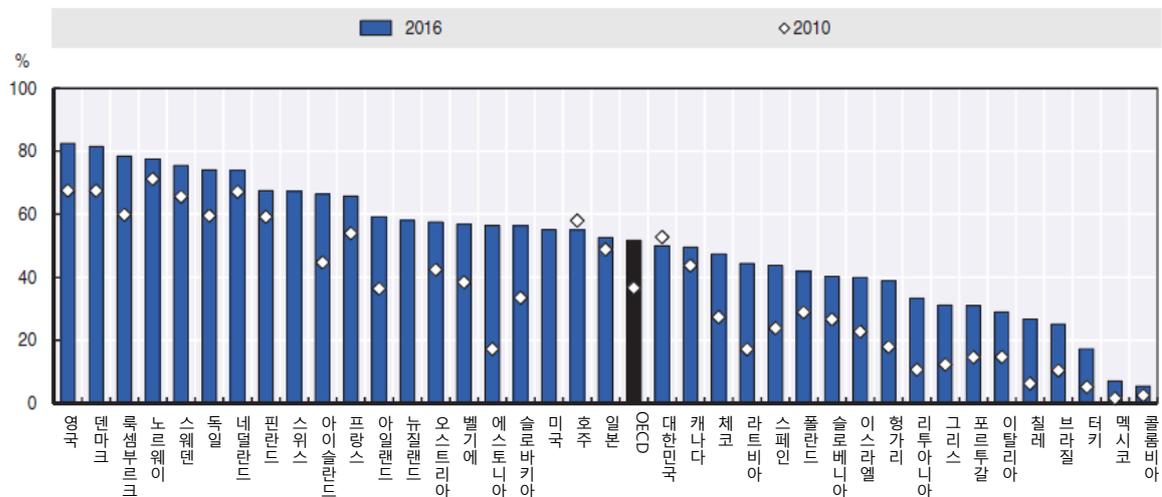
출처: OECD, 가정과 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017 년 7 월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585609>

2010 년, OECD 회원국의 36% 정도가 온라인으로 제품을 구매하기 시작해서, 2016 년도에는 그 비중이 50%를 넘었다(도표 4.12). 이 기간 동안 온라인 구매의 증가는 특히 체코, 에스토니아, 헝가리, 라트비아, 리투아니아 및 슬로바키아에서 확장되었다.

미국의 경우 2013 년에서 2015 년 사이에 에스토니아를 제외한 다른 모든 국가에서 증가폭이 컸다. 이미 지난 10 년 동안 자리잡고 있던 이러한 추세가 앞으로도 계속될 가능성이 크다. 이러한 현상은 이미 기존의 일부 범주 제품의 유통 채널에 혼란을 가져왔다. 스마트 모바일 기기의 급속한 보급으로 인해 모바일 기기를 통한 개인의 제품 구매가 늘어나고 있다. 온라인 구매 비중은 전자 상거래 활용을 결정하는데 있어서 중요한 역할을 하는 개인의 연령, 교육, 소득, 경험에 따라 여러 제품의 범주뿐만 아니라 국가마다 매우 다양하다.

도표 4.12. 온라인 구매의 분포
모든 개인 대비 제품 또는 서비스를 온라인으로 주문한 개인



주석: 호주의 경우 2016 년 대신 2014/15 년(2015 년 6 월 30 일에 마감된 회계연도) 및 2010/11 년(2011 년 6 월 30 일에 마감된 회계연도)의 데이터를 참조한다. 캐나다의 경우 데이터는 16~24 세 대신 16 세 이상의 개인과 2016 년 대신 2012 년 데이터를 참조한다. 칠레의 경우 2016 년 대신 2015 년, 2010 년 대신 2009 년 데이터를 참조한다. 브라질, 콜롬비아, 일본 및 대한민국의 경우 데이터는 2016 년 대신 2015 년을 참조한다. 이스라엘의 경우 데이터는 2016 년이 아니라 2015 년을 기준으로 하며 리콜 기간은 6 개월이다. 아이슬란드 및 스위스의 경우 데이터는 2016 년 대신 2014 년을 참조한다. 뉴질랜드의 경우 데이터는 2016 년 대신 2011/12 년(2012 년 6 월 30 일 마감일)을 기준으로 하고, 지난 12 개월 동안 인터넷을 통해 개인적으로 온라인 지불이 필요한 곳에서 사용한 자료이다. 미국의 경우 데이터는 2016 년 대신 2015 년 자료를 기준으로 하며 리콜 기간은 6 개월이다. OECD 데이터는 활용 가능한 국가 자료의 단순 평균에 근거한다.

출처: OECD, *가정과 개인별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017 년 6 월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585628>

덴마크와 영국에서는 성인의 80% 이상이 온라인으로 제품을 구매했다. 터키의 온라인 구매율은 20% 미만이고 콜롬비아와 멕시코는 7% 미만이다. 그러나 인터넷 사용자의 인구만 고려할 때 온라인 구매의 비중은 증가하고 온라인 구매의 선두를 달리고 있는 국가와 뒤쳐진 국가 간의 차이는 좁아진다. 덴마크, 독일 및 영국에서는 인터넷 사용자의 80% 이상, 칠레나 터키에서는 35% 미만, 멕시코에서는 15% 미만으로 온라인 구매가 이루어지고 있다.

온라인으로 가장 많이 구매하는 품목은 의류, 신발, 스포츠 용품 및 여행 용품이며, 평균적으로 온라인 소비자의 각각 약 60% 및 50%에 해당한다. 그 다음으로 이벤트, 사진, 통신 및 광학 장비의 티켓, 식품 및 식료품등을 온라인으로 구매한다. 의류, 신발 및 스포츠 용품, 식품 및 식료품은 최근 몇 년 동안 빠르게 성장했다. 온라인 구매를 위한 다양한 범주의 제품 분포는 소득 수준, 소비자 습관, 지역 공급자에 의한 전자 상거래 채널의 가용성 및 전자 판

매 회사의 가격 전략에 따라 달라질 수 있다.

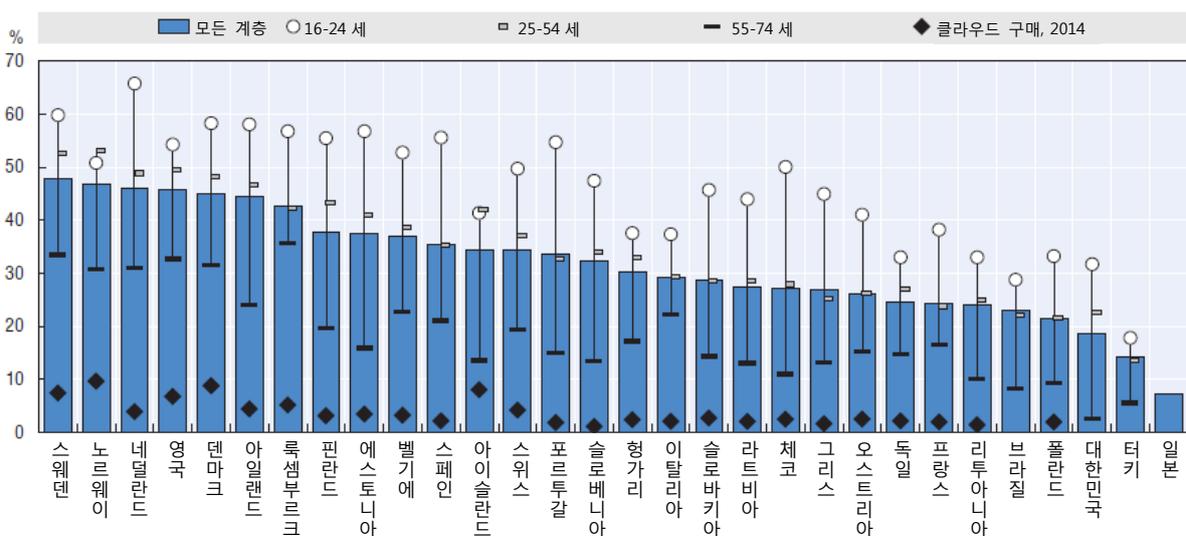
보안 및 프라이버시는 온라인 서비스가 직면하고 있는 가장 어려운 문제 중 하나이며 전자상거래 보급이 더욱더 광범위해지고 있다. 2009 년, 온라인 구매를 하지 않았던 유럽 연합의 인터넷 사용자 중 3 분의 1 이상이 온라인상에서 구매하지 않는 주된 이유로 지불 보안 또는 프라이버시 문제를 언급했다. 2015 년에는 이러한 점유율이 크게 감소했지만 아직도 4 분의 1 이상은 구매를 하지 않고 있어서 프라이버시 및 보안 문제가 여전히 관련 정책에 있어서 걸림돌이 되고 있음을 보여준다. 동등한 정도의 법 집행 및 기술적 노하우를 가진 국가의 보안 및 프라이버시 위협에 대한 높은 인식 변화는 온라인 거래에 대한 문화적 태도가 중요한 역할을 하고 있다는 점을 시사한다.

인터넷 사용자간에 클라우드 서비스 사용이 빠르게 증가하고 있다.

인터넷 사용자들 사이에서 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용이 크게 증가했다. 클라우드 기능을 통해 문서, 그림, 음악 또는 비디오 파일을 가상의 공간에 저장할 수 있으며, 이러한 자료를 다른 사용자와 공유하거나 저장할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅은 또한 장소나 시간에 관계 없이 사용자가 접속할 수 있는 소프트웨어 및 콘텐츠에 대한 탄력성과 간편한 접속 요구에도 부합한다.

선발된 OECD 국가의 인터넷 사용자 중 클라우드 컴퓨팅 활용이 2016 년 터키의 14%에서 스웨덴의 48%로 확대되었다. 대부분의 국가에서 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용 의향은 젊은 층과 교육 수준이 높은 계층 사이에서 훨씬 더 높다(도표 4.13). 이러한 서비스에 대해 비용을 지불하는 인터넷 사용자의 비율은 여전히 낮으며, 그 범위는 노르웨이 10%에서 슬로베니아 1% 미만이다.

도표 4.13. 연령대별 특정 OECD 회원국 개인의 클라우드 컴퓨팅 사용(2016)
인터넷 사용자 비율



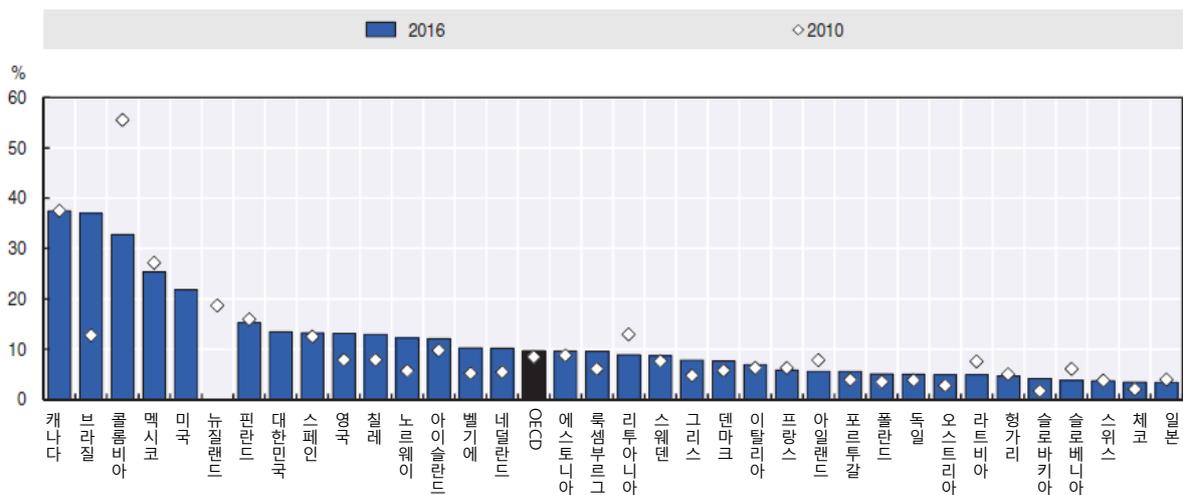
주석: 클라우드 컴퓨팅이란 인터넷상의 저장 공간을 사용하여 문서, 사진, 음악, 비디오 또는 기타 파일을 저장하거나 공유하는 것을 말한다. '클라우드 구매'는 구입한 인터넷 저장 공간 또는 파일 공유 서비스를 말하며 2014 년도 자료와 관련이 있다. 데이터는 일본(15~69 세) 및 대한민국(12 세 이상)을 제외한 16~74 세 개인의 자료를 참조한다. 브라질, 덴마크, 일본 및 대한민국의 데이터는 2015 년을 참조한다. 아이슬란드 및 스위스의 데이터는 2014 년을 참조한다.

출처: OECD, 가정과 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585647>

지난 몇년 동안 ICT는 온라인 과정, 특히 방대한 개방형 온라인 과정의 개발을 통해 다양한 기회와 교육 프로그램에 기여해 왔다. 2016년에는 평균 인터넷 사용자의 약 10.7%가 온라인 과정을 이수했으며 2010년 이후로 대부분의 국가에서 비교적 안정적인 점유율을 보였다(도표 4.14). 이러한 비율은 캐나다의 37.4%에서 터키의 3% 미만까지 다양했다. 인터넷 사용자의 온라인 과정 참여는 최근 몇년 동안 캐나다, 멕시코 또는 미국에 비해 일반적으로 유럽 국가에서 더 낮아지고 있는 편이다.

도표 4.14. 온라인 학습 과정에 참가한 개인
지난 3개월 동안 인터넷을 사용한 개인의 비율



주석: 데이터는 캐나다, 칠레 및 일본의 경우 2016년도 자료 대신 2012년도 기준, 아이슬란드와 미국은 2013년도, 멕시코의 경우 2014년도, 덴마크와 대한민국은 2015년도 자료를 참조한다. 뉴질랜드의 경우, 데이터는 2010년 대신 2005/06년(2006년 6월 30일에 마감된 회계연도)을 참고한다. 칠레, 캐나다 및 대한민국의 경우 리콜 기간은 12개월이다. 캐나다, 일본, 대한민국 및 뉴질랜드의 경우 데이터는 지난 12개월 동안 인터넷을 사용한 개인의 비율이다. 멕시코의 경우 데이터는 "교육/훈련 지원"범주를 의미한다. OECD 데이터는 활용 가능한 국가 자료의 단순 평균에 근거한다.

출처: OECD, 가정과 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585666>

일부 국가에서는 전자 정부 서비스가 점점 증가하고 있다

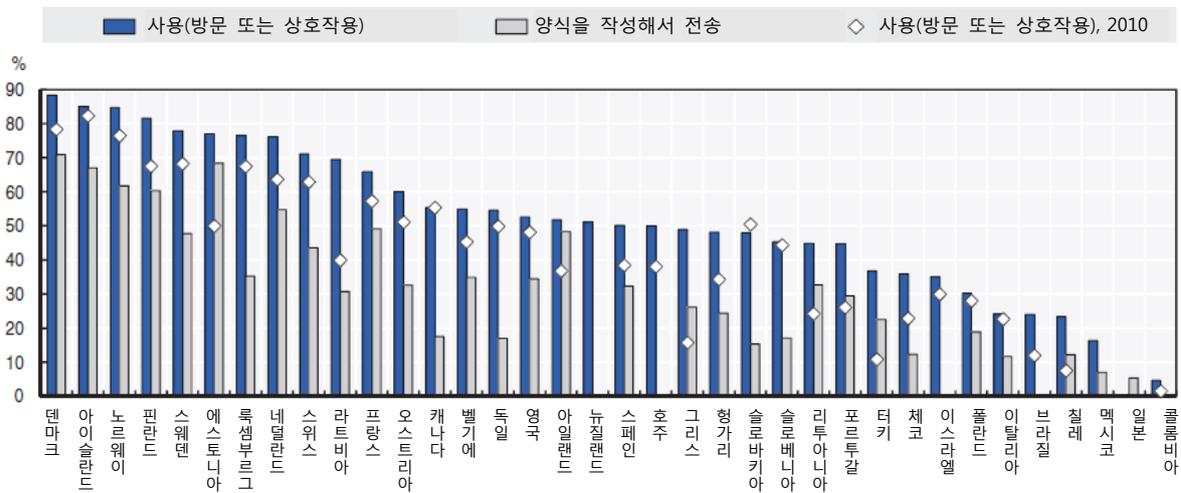
전자 정부 서비스(즉, 공공 기관의 웹사이트 방문 또는 상호소통)를 사용하는 개인의 비중이 최근 몇년 동안 증가했지만 여전히 국가마다 다양하게 확산되고 있으며, 2016년에는 그 비중이 덴마크는 88%, 브라질, 칠레, 이탈리아, 멕시코, 콜롬비아는 25% 미만을 차지하고 있다(도표 4.15). 온라인으로 양식을 작성해서 전송하는 서비스를 이용하는 사람들의 비중은 공공 기관과의 디지털 상호작용으로 진일보한 점을 반영한다. 또한 이러한 비중은 북유럽 국가, 에스토니아, 네덜란드 및 프랑스의 50% 이상에서부터 멕시코 및 일본의 10% 미만까지 다양하다. 이러한 차이점은 공공 기관의 인프라 부족과 전자 서비스의 공급 및 제도적, 문화적 또는 경제적 요인과 관련된 구조적 문제로 설명된다.

개인이 이용하는 전자 정부 서비스의 활용은 국가가 구현한 디지털 정부 전략의 최근 개발

에 따라 크게 영향을 받았다. 디지털 정부란 대중의 가치를 창출하기 위해 정부 근대화 전략의 통합된 부분으로서 디지털 기술을 사용하는 정부를 의미한다. 디지털 정부는 정부와의 상호 작용을 통해 데이터, 서비스 및 콘텐츠의 생산 및 접속을 지원하는 정부의 계획을 실행하는 정부 관계자, 비정부기구, 기업, 시민 단체 및 개인으로 구성된 디지털 정부 생태계에 의존한다(OECD, 2014a). 최근의 예로, 전자 개인 인증 및 전자 시민권(예: 덴마크 및 에스토니아) 구현 등이 포함된다. 개방형 정부 데이터 정책은 또한 개인과 공공 기관의 웹사이트 간의 상호 작용을 증가시킬 수 있다.

도표 4.15. 전자정부 서비스를 이용하는 개인(2016)

모든 개인의 비율



주석: 별도의 언급이 없는 한, 데이터는 최근 12 개월 간의 각 온라인 활동을 나타낸다. 국가 예외에 대해서는 이번 장의 마지막 부분에 있는 주석 7 번을 참조한다.

출처: OECD, *가정과 개인별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind2017> 년 6 월 접속하여 확인.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585685>

ICT 기술

근무 중에 ICT 를 집중적으로 이용할 때, 개인은 세 가지 유형에 따라 새로운 기술을 활용해야 한다. 첫째, 소프트웨어, 웹 페이지, 전자 상거래, 클라우드, 빅데이터 등 ICT 제품 및 서비스의 생산은 어플리케이션을 프로그래밍 및 개발하고 네트워크를 관리하기 위해 ICT 전문가 기술이 필요하다. 둘째, 점차 늘어나는 분야의 직종에 종사하는 근로자는 일일 작업에서 이러한 기술을 사용할 수 있도록 일반 ICT 기술을 습득해야 한다. 즉, 온라인 정보, 소프트웨어 사용 등에 접속할 수 있어야 한다. 마지막으로 ICT 활용은 수행하고 있는 작업 방식을 변화시키며 ICT 보안기술에 대한 수요를 높인다(예: 소셜 네트워크에서 통신하는 기능, 전자 상거래 플랫폼에서 제품을 브랜드화하는 기능 등).

정책 입안자와 분석가의 관심은 주로 ICT 기술의 처음 두 세트 즉, 전문가 기술 및 일반적 기술에 초점을 맞추어 왔고 ICT 보안기술에는 그다지 관심을 두지 않았다. 게다가, 이러한 기술의 수요와 공급에 대한 측정은 교육 및 훈련 정책을 알리는 데 필요한 증거 기반이 되지 못한다. 본 항은 이러한 격차 해소에 기여한 최근의 OECD 작업(OECD, 2016a)에 기초한다(박스 4.1).

박스 4.1. ICT 기술의 공급과 수요 측정

정보통신기술(ICT) 역량의 공급과 수요 측정은 3 단계로 수행될 수 있다.

첫 번째 단계는 OECD 국제성인역량평가(PIAAC) 조사를 기반으로 각 직업에서의 ICT 활용 빈도를 측정한다.

PIAAC 배경 조사표는 응답자가 전자 메일의 송수신, 인터넷을 통한 업무 관련 정보 검색, 스프레드 시트, 워드 프로세서 또는 프로그래밍 언어 등과 같이 온라인에서 이루어지는 여러 유형의 활동 수행 횟수를 조사해서 근무 중 ICT 활용에 대한 다양한 정보를 수집한다. 이러한 조사에 대한 가능한 대답은 1) 한번도 없다 2) 한 달에 한 번도 않된다 3) 일주일에 한 번도 않되지만 적어도 한 달에 한 번 수행한다 4) 매일은 아니지만 적어도 일주일에 한 번 수행한다 5) 매일 수행한다 등 5 가지 유형으로 조사되었다.

ICT 일반 역량에 대한 수요를 평가할 수 있도록 PIAAC 문항에 대한 답변 중 일부는 두 가지 작업으로 분류된다. 첫 번째 세트인 "커뮤니케이션 및 정보 검색 사용"(CIS)에는 "전자 메일 전송/받기" 및 "인터넷상의 업무 관련 정보 찾기"가 포함된다. 두 번째 세트인 "사무생산성 소프트웨어 사용"(OPS)에는 "워드 프로세서 사용" 및 "스프레드 시트 사용"이 포함된다. CIS 와 OPS 모두 ICT 일반 역량이 필요하지만 OPS 에는 좀 더 수준 높은 ICT의 사용과 보다 높은 ICT 역량이 수반된다.

프로그래밍 언어의 사용은 ICT 전문가 기술에 대한 수요를 평가할 때 대체 기술로 사용된다.

PIAAC 조사 시, 근무 중 ICT 활용에 관한 문항은 "본인 직업에서 컴퓨터 사용 경험이 있다"고 대답한 사람에게 한해서 질문한다. 컴퓨터 사용 경험이 없는 사람들(PIAAC 응답자 중 24.5%)이 포함되지 않았기 때문에 이러한 질문에 대한 답변은 근무 중 ICT 활용 빈도가 과대 평가되는 경향이 있다. 또한 직종에 상관없이 컴퓨터 경험이 없는 사람들의 분포가 알려지지 않았기 때문에 편향이 일정하지 않다. 즉, ICT 활용 빈도는 일부 직종에서는 과대 평가되고 다른 직종에서는 과소 평가될 수 있다. 이러한 편향을 바로 잡기 위해 근무 중 ICT 활용 빈도는 ICT 문제에 대한 응답자의 비율이 아니라 모든 개인의 비율로 계산된다.

두 번째 단계는 직업별 ICT 활용 빈도를 노동력 조사에 기초한 각 직업의 고용 점유율과 연계하여 근무 중 ICT 기술 수요를 측정한다.

유럽 연합(EU) 국가의 경우 고용 데이터는 2011년부터 3 자리 ISCO-08 에 따라 직종이 분류되는 EU 노동력 조사(EU Labor Force Survey)에서 가져온 것이다. 이미 많은 다른 나라에서는 국가 직업 분류가 ISCO-08 로 변환되었다. 미국의 경우, 세 자리 ISCO-08 직종의 고용 데이터는 2010 표준 직업 분류(SOC) 시스템과 ISCO-08 직종 간의 용어 색인표를 기준으로 미국 노동통계국에서 실시한 현재 인구 조사를 통해 OECD 에 의해서 추산되었다(자세한 내용은 Eckardt and Squicciarini [출간예정] 참조). 호주의 경우, 2006 호주 및 뉴질랜드 표준직업분류(ANZSCO)와 뉴질랜드 통계청이 개발한 ISCO-08 사이의 용어 색인에 근거해서 호주 통계청 데이터를 이용한 두 자리수 ISCO-08 직종에 의한 고용이 추정되었다.

세 번째 단계는 수요가 이러한 기술역량 공급에 의해 조화가 이루어 지는 정도를 평가하는 것으로 구성된다.

PIAAC 성과 평가에서 사용 가능한 정보는 본 평가의 수행을 허용한다. PIAAC 기본 틀에서 평가하는 주요 정보 처리 역량은 다음과 같다.

- 노동 시장, 교육 및 훈련, 사회 및 시민 생활을 완전히 통합하고 참여시키기 위해 필요하다.
- 많은 사회적 맥락과 업무 상황이 관련되어 있으므로 전송이 용이하다.
- "학습 가능"하며 따라서 정책의 영향을 받기 쉽다.

가장 기본적인 수준에서 언어 능력 및 수리력은 분석적 추론과 같은 고차원 인지 역량을 개발하는 기초가 되며 지식의 특정 영역에 접근하고 이해하는 데 필수적이다. 또한, 정보를 관리하는 능력과 컴퓨터기반 문제해결력(PSTRE), 즉 정보의 접근, 평가, 분석 및 전달 능력이 텍스트 기반의 정보를 이해하고 해석하는 것 뿐만아니라 수학적 콘텐츠도 처리할 수 있는 능력만큼 중요해지고 있다. PSTRE 능력은 ICT 어플리케이션이 대부분의 업무 환경, 교육 분야, 일상 생활에서 가장 중요한 기능 중 하나가 되는 데 있어서 더 중요하다.

PIAAC 에서 PSTRE 는 "디지털 기술, 커뮤니케이션 도구 및 네트워크를 이용하여 정보를 수집 및 평가하고, 다른 사람들과 의사 소통하며 실제 업무를 수행하는 것"으로 정의된다. 조사의 첫 번째 단계는 "적절한 목표와 계획을 수립하고 컴퓨터와 컴퓨터 네트워크를 통해 정보에 접속하고 이용함으로써 개인, 직장 및 시민의 문제를 해결할 수 있는 능력"에 초점을 맞추고 있다(OECD, 2012).

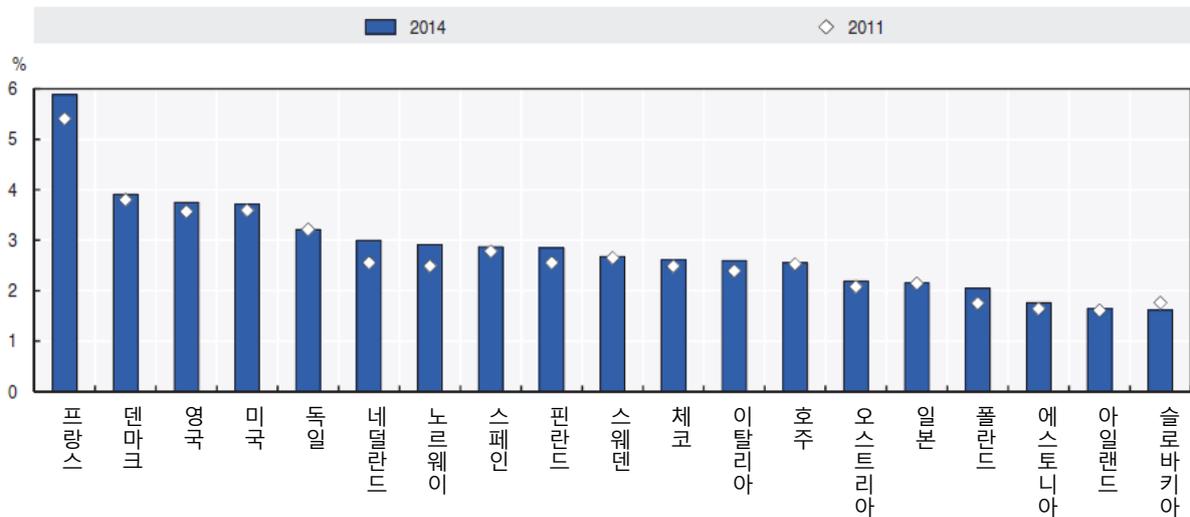
PSTRE 에 대한 설명에 따르면 CIS 작업의 효과적인 수행은 해당 수준에서 개인이 전자 메일 소프트웨어 또는 웹 브라우저를 사용할 수 있기 때문에 레벨 1 에서 PSTRE 역량을 요구하는 것으로 간주된다. OPS 작업의 효과적인 활동은 이번 레벨의 개인이 보다 구체적인 기술 도구 또는 어플리케이션을 사용할 수 있기 때문에 레벨 2 에서 PSTRE 역량을 요구하는 것으로 간주된다(예: 정렬 기능).

ICT 전문가에 대한 수요가 더 증가하고 있지만 인력의 부족은 몇몇 국가에만 국한된다

ICT 전문가의 고용 비중은 2011 년과 2014 년 사이에 안정세를 유지했다

도표 4.16 은 2011 년과 2014 년의 경제 전반에 걸친 ICT 전문가의 집약도를 보여준다. 2014 년에 ICT 전문가의 비중은 프랑스의 5.9%에서 아일랜드와 슬로바키아의 1.6%로, 대다수 국가가 3% 정도였다. 2011 년과 2014 년 사이에 ICT 전문가 중심 직종의 고용 점유율은 -0.15% 포인트를 보여준 슬로바키아를 제외한 거의 모든 국가에서 평균 0.18% 포인트의 완만한 증가세를 보였다. 프랑스가 가장 큰 증가세를 보였고, 그다음으로 네덜란드, 노르웨이가 그 뒤를 이었다.

도표 4.16. ICT 전문가 역량
근무 중 매일 프로그래밍 언어를 사용하는 고용된 개인의 비율



주석: 일본의 경우 데이터는 2010 년과 2014 년의 자료이다. 영국의 데이터 포인트는 영국/북아일랜드의 자료이다..

출처: OECD, PIAAC 데이터베이스, www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis 및 전국 노동력 조사에 근거한 저자의 계산, 2015 년 12 월.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585704>

ICT 전문가 기술이 부족한 상태인가?

최근 기간 동안 노동 시장에서는 ICT 전문가의 수요와 공급간에 불균형이 발생할 수 있다는 일부의 우려가 있었다. 기업들이 ICT 전문가를 충원하는데 어려움에 직면해 있다면 적어도 다음과 같이 1) ICT 전문가의 공석을 상승 추세. 2) 이러한 공석의 기간이 길다. 3) ICT 전문가 임금 인상 등의 이유 중 하나일 것이다.

전세계 40 개국 이상에서 실시된 인재부족조사(ManpowerGroup, 2016)에 따르면 고용주가 인재 충원에 어려움을 겪고 있는 상위 10 개 직업 중에서 "IT 직원"이 2 위를 차지하고 있다 (표 4.1 참조).

표 4.1. 고용주가 직원을 채용하기 힘든 상위 10 개 직업(2016)

순위	직종
1	숙련된 무역 종사자
2	IT 직원
3	영업 담당자
4	엔지니어
5	기술자
6	운전사
7	회계 및 재무 관련 직원
8	관리진/경영진
9	생산/기계 작업
10	사무 지원 직원

출처: 맨파워 그룹(ManpowerGroup, 2016), 인재부족조사, <http://manpowergroup.com/talent-shortage-2016>.

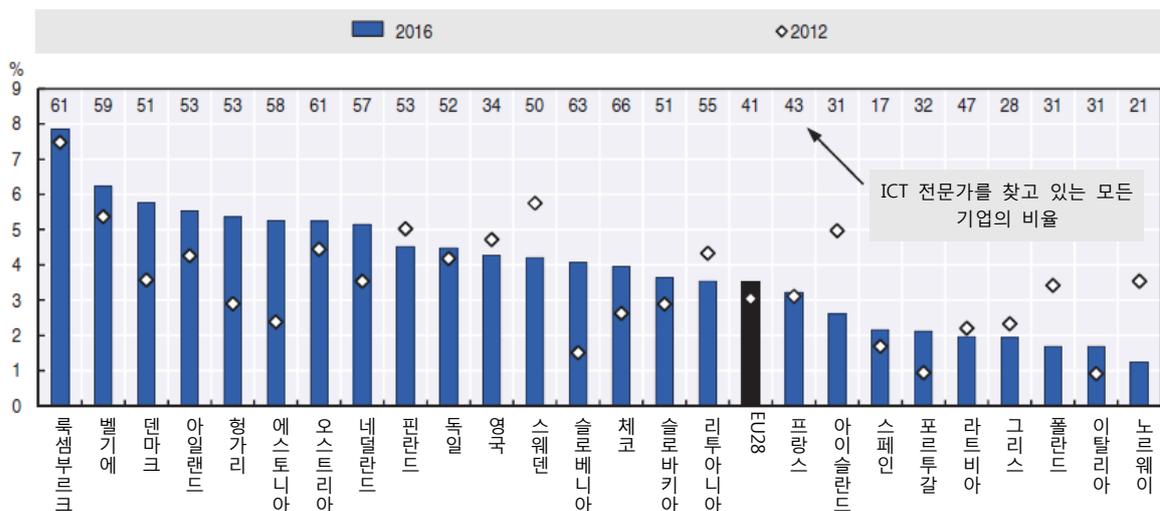
그렇지만, ICT 전문가 인재 충원에 어려움을 겪고 있다고 보고한 기업의 비중이 다소 적고 (약 3.5%) 2012 년과 2014 년 사이에 인재 충원의 변화가 없었기 때문에 이러한 인식은 유럽 수준의 공식 자료에서 아직까지 관찰되지 않고 있다(도표 4.17). 이러한 비중은 대부분의 국가에서 감소했거나 안정을 유지했다. 가장 큰 증가(2% 포인트 이상)는 에스토니아, 슬로베니아, 헝가리 및 덴마크에서 관찰되었다. 즉, 유럽 연합에서 ICT 전문가를 고용하려는 기업의 41%가 인재 충원에 어려움을 겪고 있다고 보고했지만 ICT 전문가를 찾고 있는 기업의 비중이 단지 크지 않기 때문에 ICT 역량의 잠재적 부족 현상은 아직까지는 적은 편에 속한다.

전체 비즈니스 부문에서 ICT 서비스 공석률이 보다 훨씬 높은 경향이 있다

공석률은 노동 시장에서 수요와 공급 사이의 불균형을 측정하는 가장 보편적인 척도이다. 주어진 직종에 대한 공석률은 그 직종에서 배정된 자리수(즉, 공석수와 채용수의 합)에 대한 공석수의 비율로 정의된다. 공석률의 증가는 주어진 직업에서 요구되는 역량에 대한 수요가 공급보다 빠르게 증가하고 있음을 나타낸다. 필요한 역량을 노동력으로 사용할 수 있게 된다면 고용 기회와 높은 임금으로 인해 사람들이 일을 하지 못하거나 다른 직종으로부터 인재를 충원함으로써 이러한 고용 불균형이 시간이 지남에 따라 점점 사라질 것이다. 반대로 공석률의 상승 추세는 노동력에서 필요한 역량을 사용할 수 없다는 것, 즉 역량 부족이 있음을 의미한다.

ICT 서비스의 공석률은 전체 비즈니스 부문에서 그 어떤 부문 보다 상대적으로 높다. 2016 년에 두 지표 간의 비율은 폴란드에서 2.5 를 초과했으며 네덜란드, 스위스 및 벨기에에서는 2.0 을 상회했다. 그러나 ICT 서비스의 공석률은 라트비아, 슬로베니아, 그리스의 전체 사업 부문과 거의 같았으며 체코 및 슬로바키아 같은 국가에서는 훨씬 낮았다(도표 4.18). 2009 년과 2016 년 사이에 대부분의 국가에서 공석률이 증가했거나 안정되었지만 포르투갈, 아일랜드 및 그리스와 같은 국가에서는 그 비율이 크게 감소했다. 따라서 ICT 서비스의 잠재적인 역량 부족은 몇몇 국가에 국한된 것으로 보인다.

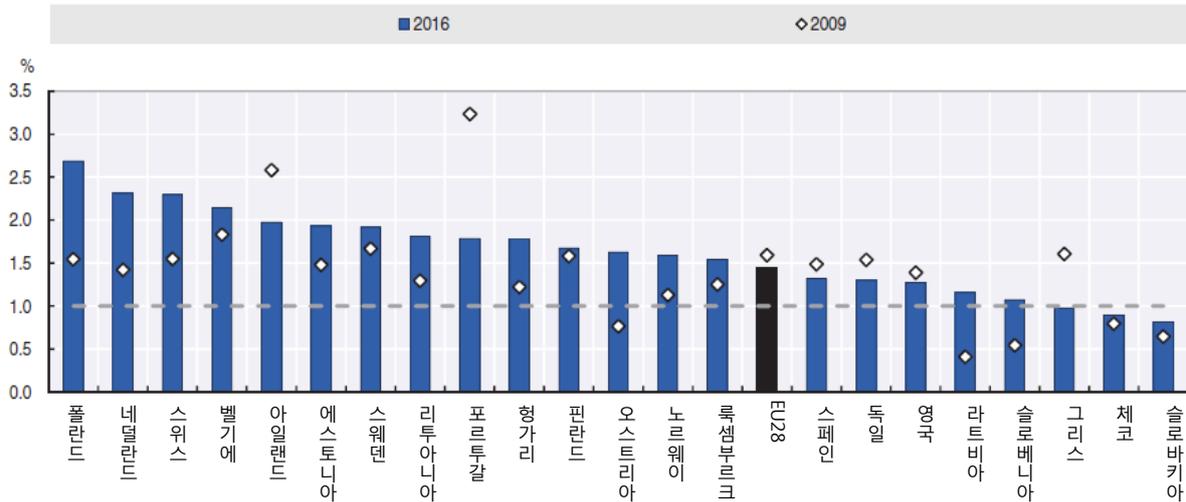
도표 4.17. ICT 전문가 구인의 어려움을 보고한 기업들
모든 기업의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase>(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585723>

도표 4.18. 총 사업 부문과 관련된 ICT 서비스 업종의 평균 구인율
분기별 연평균 구인율



주석: ICT 서비스 데이터는 ISIC Rev.4, 섹터 J를 참조한다. 노르웨이의 경우 데이터는 2010년도와 2016년도를 참조한다. 독일의 경우 데이터는 2011년 및 2016년도를 참조한다. 벨기에 및 EU28의 경우 관련 데이터는 2012년 및 2016년도의 자료를 참조한다.

출처: 유럽연합통계국, "공석(구직) 통계", http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Job_vacancy_statistics (2017년 6월 접속하여 확인).

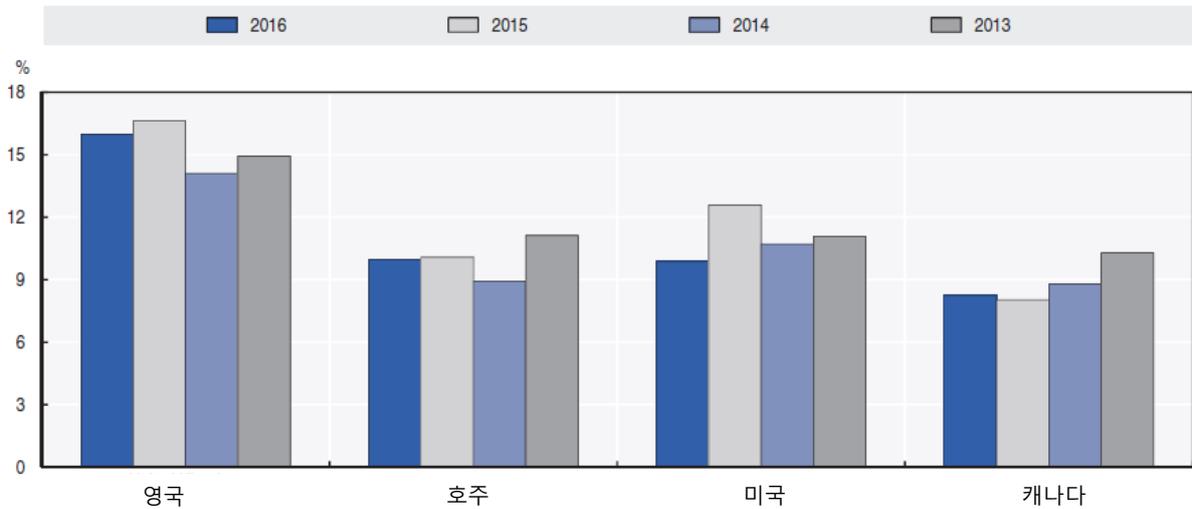
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585742>

구인 정보에 대한 공식 통계는 산업 수준에서 활용 가능하지만, 온라인 구인은 직종별로 이러한 정보를 제공한다. 최근에는 많은 사기업과 일부 국가의 통계청에서 구인 통계를 수집하기 위해 온라인 채용공고를 수집하고 분석하기 시작했다. 이러한 유형의 데이터를 사용하여 시민들이 현재 고용 시장(예를 들어, 호주 뉴사우스웨일즈 정부의 기술포털 사이트)의 특징을 알 수 있도록 관련 공공 서비스를 시작했다.⁸

온라인 채용공고는 채용자, 구직자 및 채용공고 기간에 대한 정보 출처로서 강력한 잠재력을 가지고 있다. 그들은 노동 시장 움직임을 실시간으로 추적하여 높은 빈도 데이터를 제공할 수 있다. 또한 기술, 교육 및 경험과 관련된 광범위한 직무 요구 사항을 기반으로 직무 프로파일의 변화를 분석할 수 있다.

국가별 적용 범위, 공식 데이터와 비교되는 대표성, 관련 산업에 대한 매핑의 어려움이 있다는 점에서 온라인 구인 통계가 많은 단점이 있지만, 버닝 글래스(Burning Glass)와 같은 민간 출처의 데이터는 다양한 ICT 직종의 구인 동향을 일부 반영한다. 도표 4.19는 2016년에 이루어졌던 모든 구직 공시중에서 영국 16%에서부터 캐나다 8%까지 모든 구직 게시를 2013년도부터 연도별로 보여주고 있다. 데이터가 활용 가능한 대부분의 국가에서 이러한 점유율은 영국을 제외하고 2013년 수준보다 낮았다. ICT 온라인 채용공고는 미국에서 관찰된 추세와 비슷한 방식으로 2015년에 최고치에 도달한 후 2016년에 감소했다.

도표 4.19. ICT 온라인 채용공고
모든 온라인 게시물의 비율



출처: 버닝 글래스(Burning Glass, 2017년 4월)가 제공한 데이터 기반의 저자 계산.

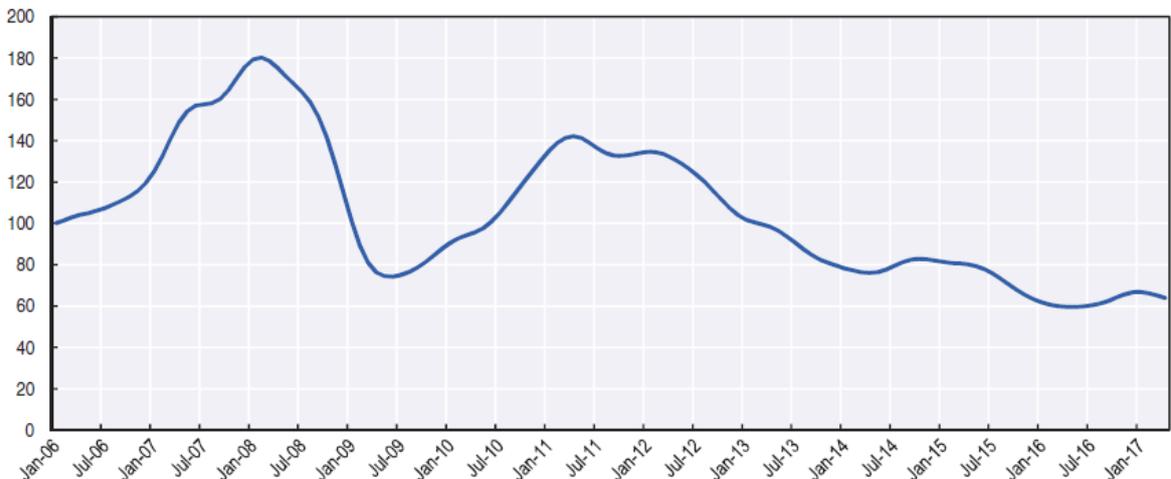
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585761>

호주의 경우 고용부에서 산출한 호주 인터넷 구인 지표는 ICT 전문가의 충원을 위한 온라인 구인의 강력한 하락 추세를 보여준다. 이 지표는 경제 위기의 여파로 하락했으며, 2009년 중반 부분적인 경기 회복에도 불구하고 2010년부터 계속 하락했다(도표 4.20).

ICT 기술의 잠재적 부족은 적어도 유럽에서는 몇몇 소수 국가에 국한되어 있다.

특정 기술의 노동력 부족으로 인해 이러한 기술을 집중적으로 사용하는 직종에 대해서 실질 임금이 증가해야 한다. ICT 기술이 노동 시장에서 부족한 경우 기업은 이러한 기술을 겸비한 직원 충원을 위해 더 높은 실질 임금을 지불해야 한다.

도표 4.20. 호주에서의 ICT 전문가 온라인 구인
호주 인터넷 구인 지표, 2006년 1월 = 100



출처: 호주 노동시장정보 포털사이트, <http://lmip.gov.au/default.aspx?LMIP/VacancyReport>(2017년 8월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585780>

그러나 실질 임금의 변화가 항상 역량 부족에 대한 좋은 척도는 아니다. 한편, 기술부족은 조정 지연, 예를 들면 단체 교섭으로 인해 임금이 즉시 높아진다는 의미로 해석되지 않을 수 있다. 반면에 산업별 및 경제 전반에 걸친 충격적인 생산성 결과로 임금이 증가할 수 있다. 따라서 실질 임금 인상은 1) 시간이 지남에 따라 계속될 때, 2) 노동 생산성의 증가를 초과할 때, 3) 경제의 다른 부문보다 클 때에만 기술부족의 징후로 간주될 수 있다.

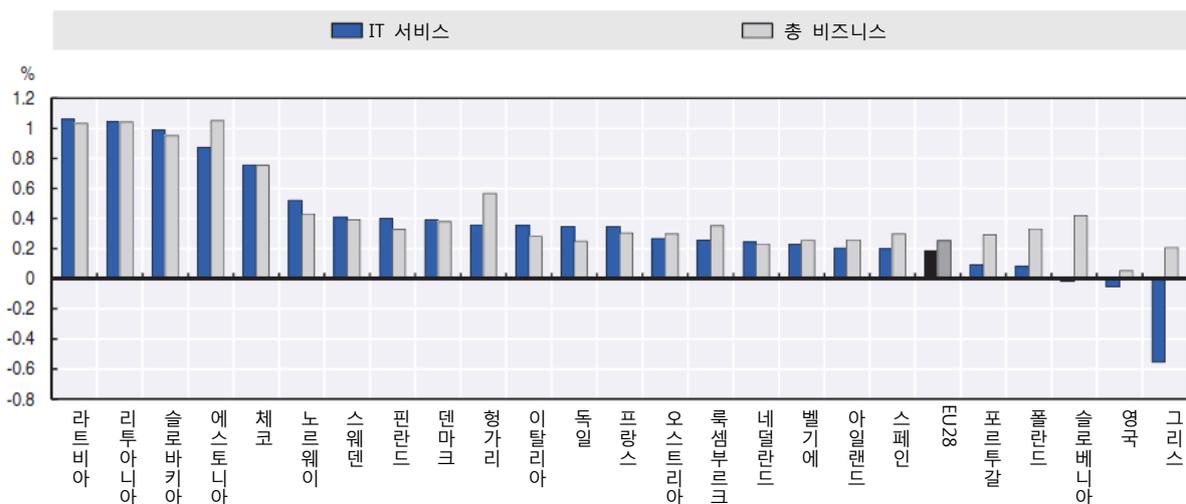
도표 4.21은 ICT 서비스와 전체 비즈니스 서비스 분야에서 평균 노동 생산성 대비 평균 임금 상승률을 2001~16년 동안 비교한 것이다. 자료 활용이 가능한 24개국 중 절반에서는 ICT 서비스에서 전체 비즈니스 서비스보다 임금이 더 많이 증가했다. 나머지 국가에서는 임금 증가의 차이가 상당히 제한적, 즉 일년에 1% 미만이었다. 이러한 경향을 통해 ICT 전문가에 대한 수요가 빠르게 증가하고 있지만 ICT 기술의 잠재적 부족은 적어도 유럽에서는 다소 몇몇의 국가에 국한되어 있음을 확인할 수 있다.

ICT 전문가의 공급은 완만한 속도로 증가했지만 수요는 보다 더 빠르게 성장할 것으로 예상된다.

경제 전반에 걸친 ICT 전문가의 공급은 ICT 전문가의 고용 수치, 컴퓨터 공학과 졸업생 및 ICT 부문의 연구원 관련 데이터를 통해 평가할 수 있다.

ICT 전문가는 최근 몇년 동안 가장 역동적인 직종 중 하나였으며 몇몇 예측에 따르면 ICT 전문가에 대한 수요가 가까운 미래에 더욱 빠르게 증가할 것으로 예상된다. 2016년, ICT 전문가 비중은 데이터가 활용 가능한 OECD 국가의 전체 근로자 중에서 3.6%를 차지했다(도표 4.22). 2003~16년 동안 데이터가 제공되는 몇몇 국가의 경우 ICT 전문가의 비율은 캐나다에서 약 4%에서 4.7%, 미국 3.2%에서 4.1%, 호주에서 3.6%에서 3.8%로 완만하게 증가했다.

도표 4.21. 노동생산성 관련 임금의 변화(2001~16) 연평균

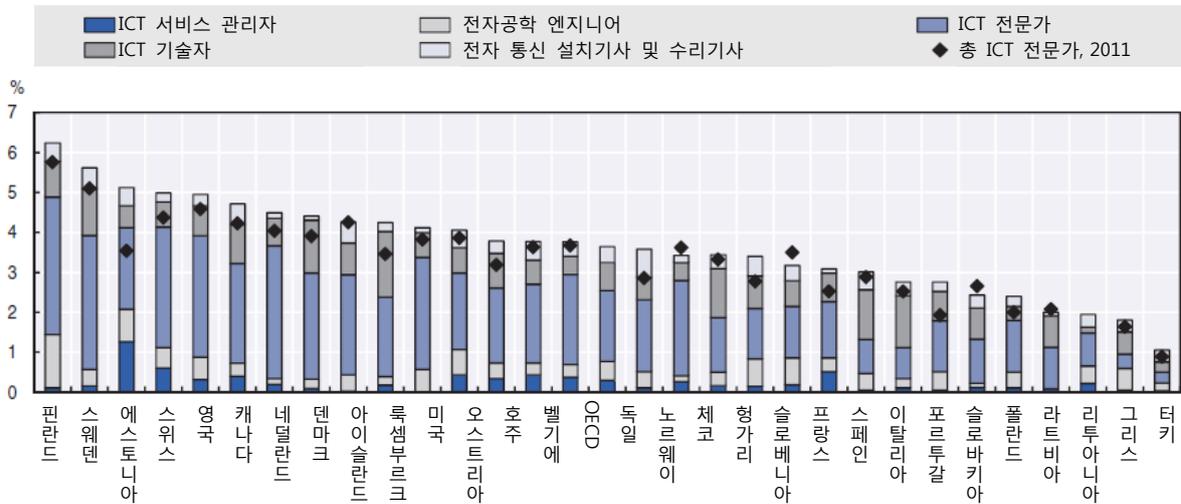


주석: ICT = 정보통신기술.

출처: 유럽연합통계국(Eurostat), 국민 계정(GDP 포함) 통계(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database>(2017년 8월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585799>

도표 4.22. 경제 부문 간 ICT 전문가 고용률(2016)
부문별 총 고용 비율



주석: ICT 전문가는 "ICT 시스템의 개발, 유지 및 운영과 관련된 업무 및 ICT 가 업무의 주요 부분" 분야에 고용된 개인으로 정의된다. 직종 코드 133, 215, 25, 35, 742(자세한 내용은 OECD [2004; 2013] 참조)가 포함된 ISCO-08 3 자리수 기반의 운영상 정의에 기초한다. OECD 집계는 데이터가 이용 가능한 모든 국가의 가장 평균이다. 캐나다와 미국의 데이터는 2015년도 자료를 참조한다. ICT = 정보통신기술.

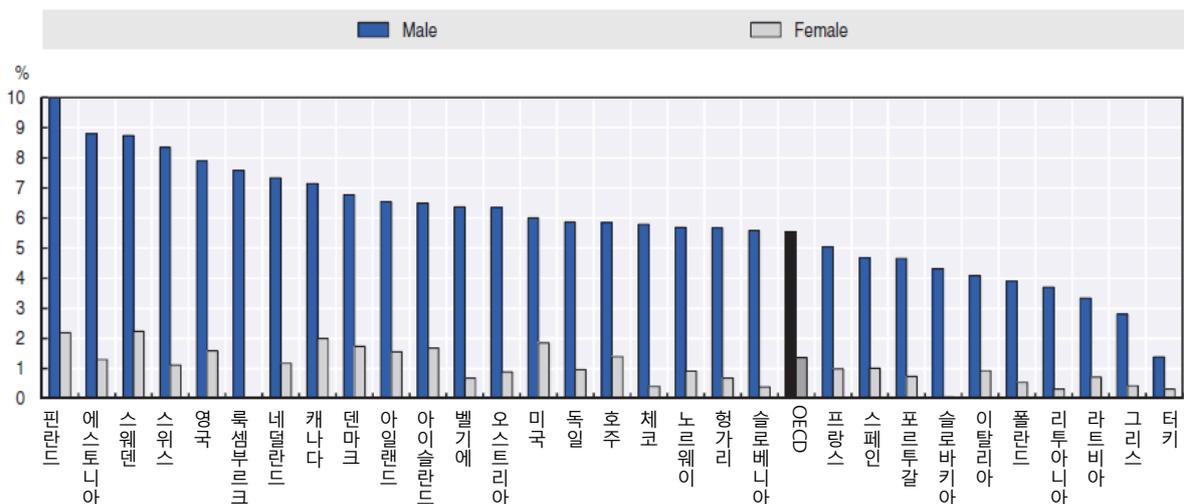
출처: 호주, 캐나다 및 유럽의 노동력 조사와 미국의 현재 인구 조사에 근거한 저자의 계산(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585818>

도표 4.23 은 남성과 여성의 큰 차이를 보여준다. OECD 국가의 남성 근로자의 5.5%가 ICT 전문가 인 반면, 여성 근로자의 비율은 1.4%에 불과하다.

일부 예측에 따르면, 향후 5~15 년 사이에 ICT 전문가의 심각한 부족이 일어난다(EC, 2014, OECD, 2014b). 이러한 예측은 본질적으로 유효성을 확인하기 어려운 시나리오 기반 접근법에 의존한다. 유감스럽게도 이용 가능한 통계는 아직 이슈에 대한 철저한 조사를 허용하지 않는다.

도표 4.23. 성별 ICT 전문가(2016)
남녀 근로자 비율

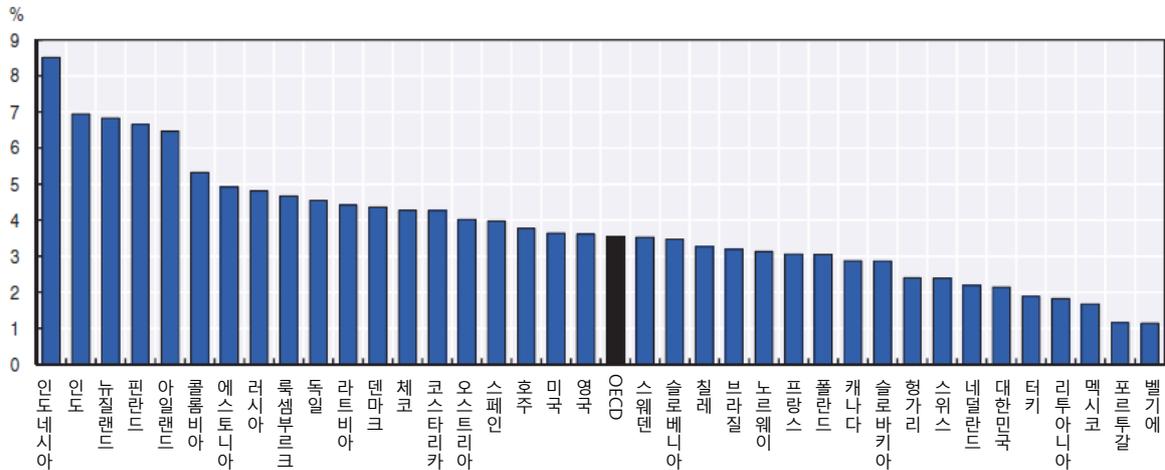


주석: ICT 전문가는 "ICT 시스템의 개발, 유지 및 운영과 관련된 업무 및 ICT 가 업무의 주요 부분" 분야에 고용된 개인으로 정의된다. 직종 코드 133, 215, 25, 35, 742(자세한 내용은 OECD [2004; 2013] 참조)가 포함된 ISCO-08 3 자리수 기반의 운영상 정의에 기초한다. OECD 집계는 데이터가 이용 가능한 모든 국가의 가장 평균이다. 캐나다와 미국의 데이터는 2015 년도 자료를 참조한다.

출처: 호주, 캐나다 및 유럽의 노동력 조사와 미국의 현재 인구 조사(2017 년 7 월 접속하여 확인)에 근거한 작성자의 계산.
 StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585837>

전 세계 고등교육의 신장에도 불구하고 OECD 국가의 모든 졸업생 중에서 ICT 분야의 고등교육 졸업생의 비율은 2015 년에 3.5%이다(도표 4.24). ICT 졸업생의 비율은 인도네시아(8.5%)에서 가장 높았고, 인도, 뉴질랜드, 핀란드 아일랜드, 콜롬비아(5%~7%) 순이었으며, 포르투갈 및 벨기에(1% 이상)가 가장 낮았다.

도표 4.24. 정보통신기술 분야 고등교육 졸업자(2015)
 모든 분야의 고등직업교육 졸업자 비율



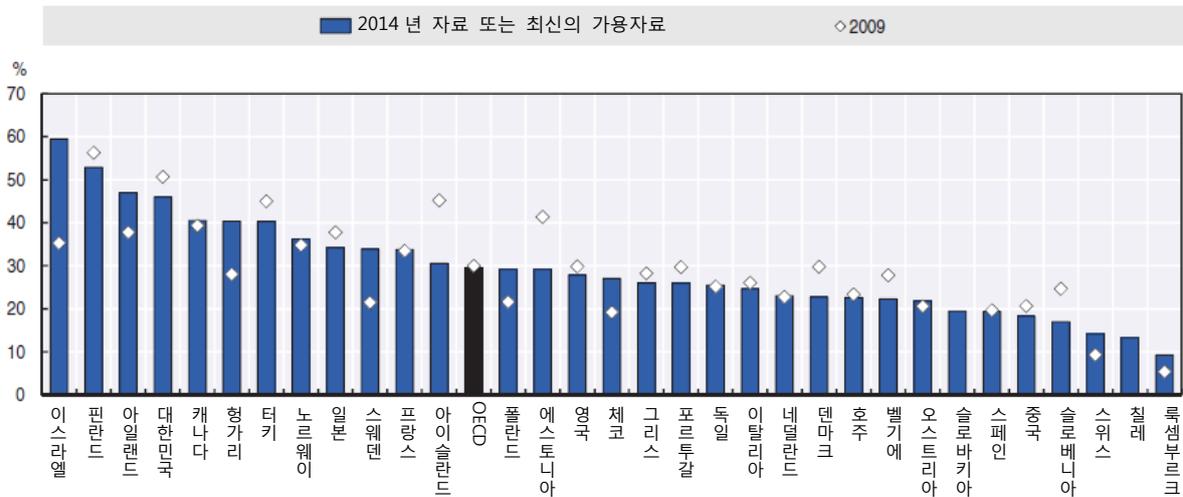
주석: 고등교육 수준의 교육졸업자는 ISCED-11 레벨 5-8 에 해당하며 학위를 취득한 개인으로 구성된다. 네덜란드의 경우 박사과정을 이수한 졸업생은 데이터에서 제외한다. 일본의 경우 다른 전공 분야에 ICT 가 포함되어 있기 때문에 본 데이터에는 포함되지 않는다.

출처: OECD, 한눈에 보는 교육 보고서 데이터베이스, <http://dx.doi.org/10.1787/edu-db-data-en>(2017 년 7 월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585856>

조사연구자는 새로운 지식, 제품, 프로세스, 방법 및 시스템의 개념과 창안에 종사하는 전문가로 프로젝트 관리에 직접 참여한다. OECD 국가에서 ICT 분야에 종사하는 조사연구자는 2009 년에 비해 상대적으로 안정적인 점유율을 유지하며 전체 조사연구자의 30%에 해당한다(도표 4.25). 데이터가 활용 가능한 국가간에 큰 확산이 있었음에도 불구하고 OECD 국가에서 2009 년과 2014 년 사이에 총 고용에서 차지하는 ICT 분야의 조사연구자 비중은 증가했다.

도표 4.25. ICT 부문 조사연구자
모든 조사연구자 비율



주석: 기밀성 문제로 인해 ICT 부문은 ISIC rev.4 에 따라 J 정보 산업 및 컴퓨터, 전자 및 광학 제품(분류코드 26 번) 산업으로 정의된다. 칠레, 중국, 아이슬란드, 일본, 스웨덴의 경우, 데이터는 2015 년 자료를 참조한다. 호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 프랑스, 그리스, 아일랜드 및 스웨덴의 경우 데이터는 2013 년의 자료를 참조한다. 스위스의 경우, 데이터는 2008 년과 2012 년 자료를 참조한다. 룩셈부르크의 경우 데이터는 2011 년 자료를 참조한다. 이스라엘의 경우 데이터는 2009 년 대신 2010 년 자료를 참조한다. 그리스의 경우 데이터는 2009 년 대신 2011 년 자료를 참조한다. OECD 집계는 데이터 활용이 가능한 국가의 단순 평균으로 계산된다.

출처: OECD, "연구 개발 통계: 산업별 기업 R&D 지출 - ISIC Rev. 4", OECD 과학 기술 및 R&D 통계(데이터베이스), <http://oe.cd/sti/rds>(2017 년 6 월 접속하여 확인).

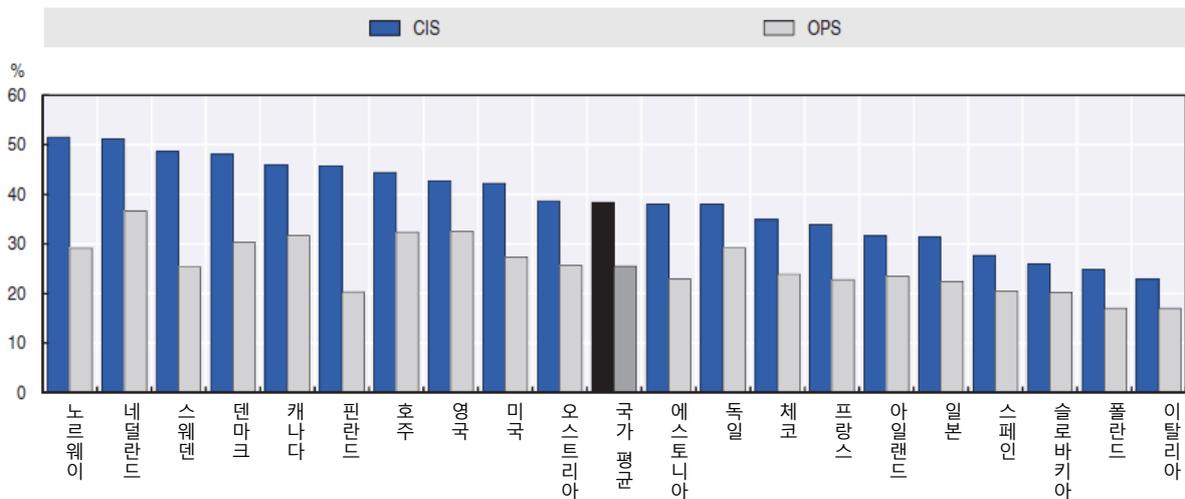
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585875>

많은 국가에서는 근무 중에 일반 ICT 기술이 요구되며 효율적으로 충분히 활용하지 못하고 있다

대부분의 국가에서는 업무 관련 목적으로 인터넷을 이용한 일상적인 전자 메일이나 정보 검색이 일반화되지 않았다.

도표 4.26 은 일상적으로 인터넷을 사용하여 CIS(정보통신 검색)를 이용하는 사람들의 비율을 보여주는데, 여기에는 전자 메일의 송수신과 인터넷에서 업무 관련 정보 검색이 포함된다. 또한 모든 직종에 걸쳐 국가별 워드 프로세서나 스프레드 시트와 같은 사무생산성 소프트웨어(OPS)를 사용하는 사람들의 비중을 보여준다. CIS 기술을 매일 활용하는 개인의 비율은 노르웨이의 51.5%에서 이탈리아의 22.8%에 이른다. 대다수 국가에서 개인의 40% 미만이 업무 관련 목적으로 전자 메일을 보내거나 정보를 검색하기 위해 인터넷을 매일 사용한다. OPS 를 사용하는 개인의 비율은 네덜란드의 36.6%에서 이탈리아와 폴란드의 17% 사이이다. 당연히 일일 사용자의 비율은 모든 국가의 CIS 보다 OPS 의 비율이 체계적으로 더 낮다.

도표 4.26. 업무 중 정보통신 검색 및 사무생산성 소프트웨어 상시 이용자(2012)
모든 개인의 가치치 비율



주석: 영국의 데이터 포인트는 영국/북아일랜드를 가리킨다. CIS = 통신 및 정보 검색; OPS = 사무생산성 소프트웨어.

출처: OECD PIAAC 데이터베이스, www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis(2015년 10월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933585894>

정보통신기술이 주를 이루는 직종이 반드시 ICT 전문가 직종은 아니다.

국가 간 CIS(정보통신 검색)의 집약적 직종 상위 20개 중 15개는 ICT 전문가 직종이 아니다.⁹ 이러한 직종에는 관리자 및 운영자(ISCO-08 242, 121, 112 및 134)/ 영업 및 비즈니스 에이전트(122, 243)/ 수학자, 보험 계리사 및 통계 전문가/ 금융 전문가 및 관련 전문가(212, 241 및 331)/ 과학자 및 엔지니어(211 및 214)/ 대학 및 고등 교육 교사(231)/ 법률 전문가(261)/ 사서, 기록보관학자 및 큐레이터(262)/ 입법부와 고위 관료(111) 등이 있다.

CIS의 집약적 직종과 마찬가지로 대부분의 OPS 집약적 직종은 ICT 전문가 직종이 아니며 일반적으로 비슷한 유형의 직종을 포함한다.

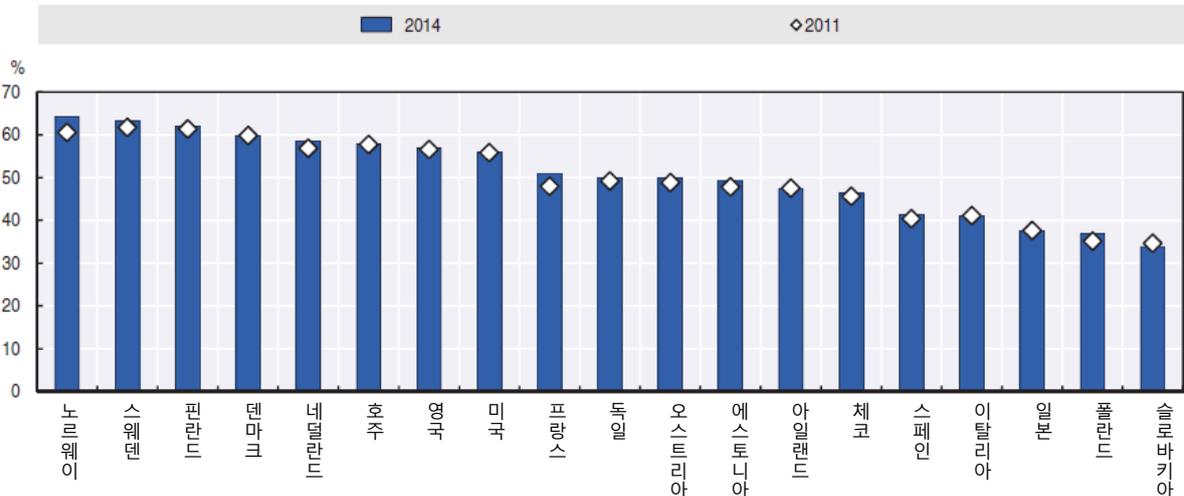
경제 전체의 근무 중 CIS(정보통신 검색)의 집약도는 국가마다 크게 다르지만 OPS 집약도는 크게 다르지 않다

도표 4.27은 경제 전체의 근무 중 CIS 집약도가 국가마다 크게 다르다는 것을 보여준다. 2014년, CIS 집약도는 노르웨이 모든 직종의 64%에서부터 슬로바키아의 33%까지 사용 범위가 다양하다. 2011년과 2014년 사이에 덴마크, 아일랜드, 이탈리아, 일본 및 슬로바키아를 제외한 대부분의 국가에서 CIS 집약적 직종에서의 고용 점유율이 안정적이거나 증가했다. 증가율은 노르웨이(3.7% 포인트)에서 가장 컸고, 그 다음으로 프랑스(2.9% 포인트), 폴란드(1.7% 포인트) 순이었다.

도표 4.28은 2011년과 2014년의 경제 전체에 걸친 근무 중 OPS 집약도를 보여준다. 2014년의 OPS 집약도는 영국의 모든 직종에서 점유율 42.6%에서 폴란드의 25.7%까지 다양했다. 2011년에서 14년 사이에 OPS 집약적 직종의 고용 점유율은 감소했던 슬로바키아와 일본을 제외하고 대부분의 국가에서 안정적이거나 증가했다. 가장 큰 증가가 노르웨이(2.5%

포인트)에서 관찰되었고 프랑스(2.0% 포인트), 스웨덴(1.5% 포인트)이 그 뒤를 따랐다.

도표 4.27. 국가별 ICT 일반기술(정보통신 검색, CIS)에 대한 수요
근무 중 CIS 를 매일 사용하는 고용된 개인의 비율

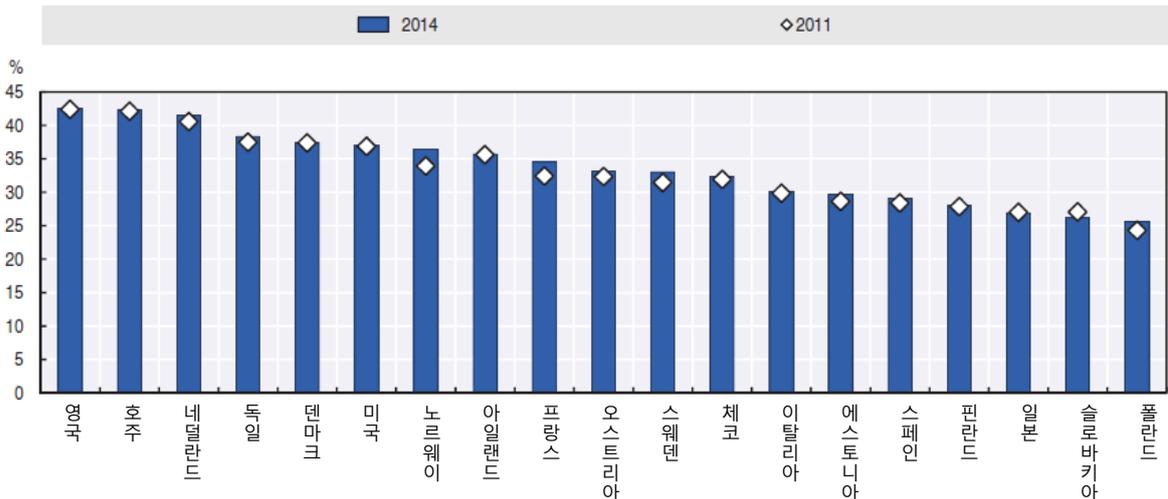


주석: 데이터는 인터넷을 이용한 전자 메일의 송수신과 업무 관련 정보 검색과 같은 활동을 하나 또는 둘 모두 자신의 업무에서 일상적으로 수행하는 개인의 백분율과 관련이 있다. 일본의 경우 데이터는 2010 년과 2014 년 자료를 참조한다. 영국의 데이터 포인트는 영국/북아일랜드를 가리킨다. CIS = 통신 및 정보 검색.

출처: OECD PIAAC 데이터베이스, www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis 및 전국 노동력 조사(2015 년 12 월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585913>

도표 4.28. 국가별 ICT 일반기술(OPS)에 대한 수요
근무 중 OPS 를 매일 사용하는 고용된 개인의 비율



주석: 워드 프로세서와 스프레드 시트 사용과 같은 활동을 어느 하나 또는 두가지 모두 근무 중에 일상적으로 수행하는 개인의 백분율과 관련이 있다. 일본의 경우 데이터는 2010 년과 2014 년 자료를 참조한다. 영국의 데이터 포인트는 영국/북아일랜드를 가리킨다. OPS = 사무용 생산성 소프트웨어.

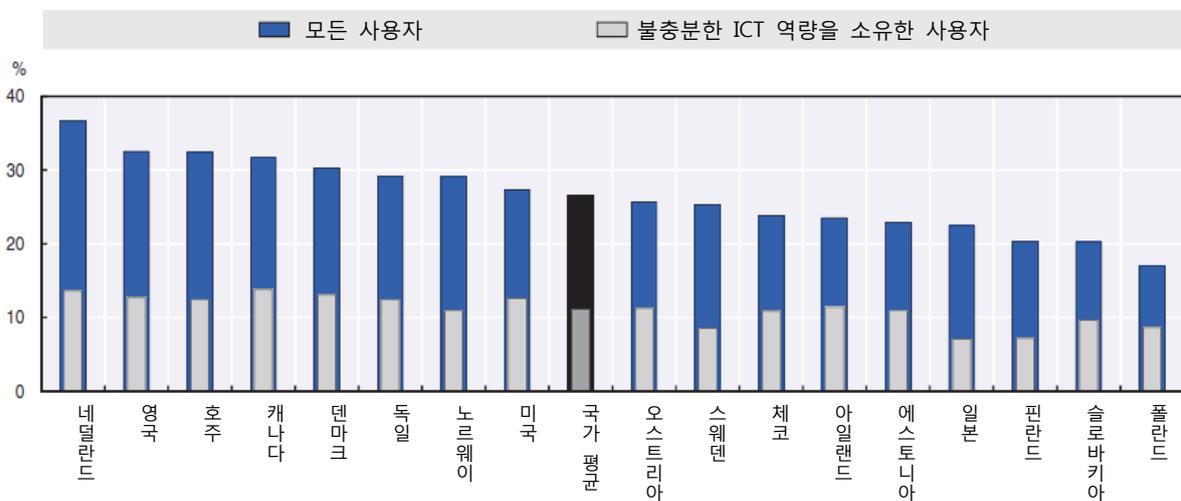
출처: OECD PIAAC 데이터베이스, www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis 및 전국 노동력 조사(2015 년 12 월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585932>

매일 ICT 를 사용하는 상당수의 근로자가 효과적으로 사용하기에 충분한 ICT 기술을 갖추고 있지 않는 것처럼 보인다.

데이터 활용이 가능한 국가의 경우, 매일 CIS 사용을 보고하는 인구의 7~15%는 PIAAC 성과 평가 결과에 따라 이러한 작업을 효과적으로 수행할 수 있는 충분한 역량을 보유하지 못한 것처럼 보인다. 이러한 차이는 매일 OPS 작업에 중요한 의미를 지니며, 이러한 작업을 매일 보고하면서도 이러한 작업을 수행하는 데 필요한 역량이 부족한 사람은 42%이다. 그러므로 매일 ICT 를 사용하는 상당수의 근로자는 효과적으로 사용할 수 있는 충분한 ICT 역량을 보유하지 못하고 있는 것처럼 보인다(도표 4.29).

도표 4.29. 매일 근무 중 OPS 를 사용하는 근로자(2012)
전체 인구 대비 백분율



주석: 박스 4.1 의 방법론을 참조한다. 프랑스, 이탈리아 및 스페인의 정보를 관리하는 능력과 컴퓨터기반 문제해결력 (PSTRE) 평가 데이터는 활용이 가능하지 않고 평균에 포함되지 않는다. PSTRE 평가에서 "컴퓨터 사용 경험 없음"; "컴퓨터 기반 평가 제외"; "실패한 ICT 코어/누락"과 같은 범주에 있는 개인은 분석에서 제외된다. 영국의 데이터 포인트는 영국/북아일랜드를 가리킨다. OPS = 사무생산성 소프트웨어; ICT = 정보 및 통신 기술.

출처: OECD PIAAC 데이터베이스, www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis(2016 년 1 월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585951>

변화하는 직업 및 자동화와 관련하여 ICT 보완적 기술이 좀 더 중요해지고 있다.

저 숙련 직종의 근로자 기술프로필은 근무 중에 ICT 활용이 증가함에 따라 변경될 가능성이 더 높다.

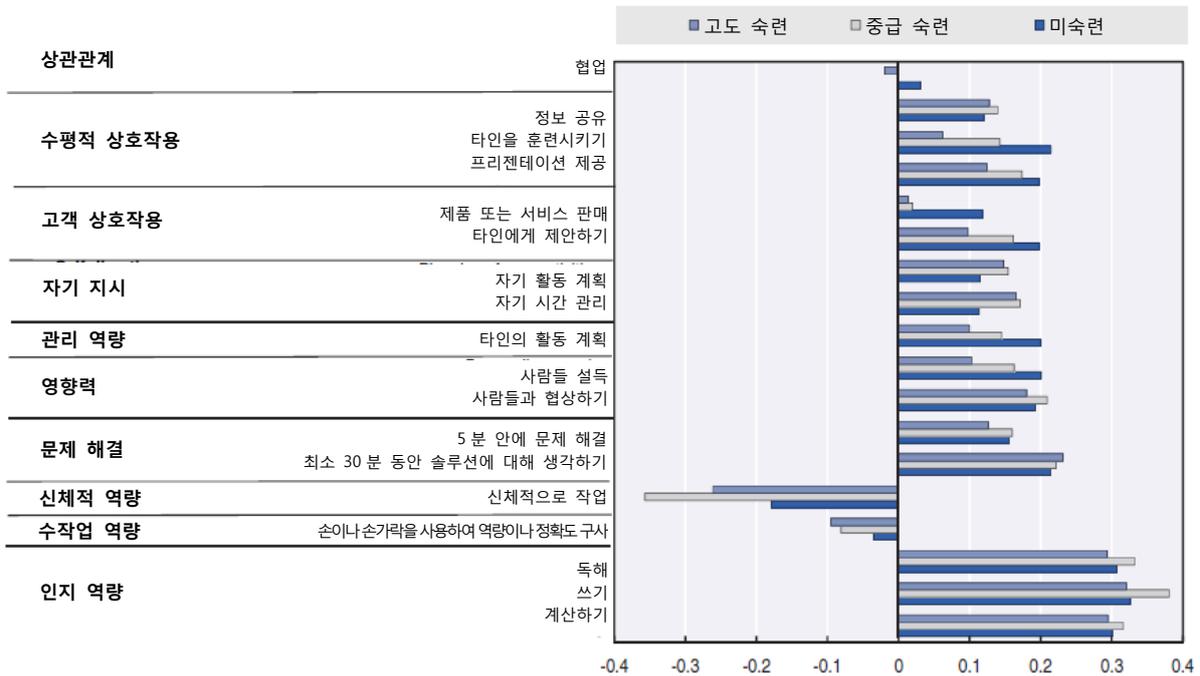
직장에서의 ICT 분포는 ICT 전문가 및 일반 역량에 대한 수요를 높이는 것뿐만 아니라 업무 수행 방식을 변화시키고 ICT 보완적 기술에 대한 수요를 증가시키고 있다. 이것은 기술을 효과적으로 사용하는 능력이 아닌 ICT(즉, 기술이 풍부한 환경)로 형성되는 새로운 환경에서 작업을 수행하는 능력과 관련있는 기술이다. 예를 들어 ICT 로 활용이 가능하도록 가공된 정보의 빈도가 높을수록 사전 계획을 수립하고 신속하게 조정하는 정보 사용을 위해 더 나은 시스템이 필요하다. ICT 에 의해 가능해진 좀 더 수평적인 업무 조직에서, 즉 더 많은 팀 작업

과 하향식 관리가 필요 없게되면 더 많은 협력과 더욱더 강력한 리더십이 요구된다. 좀 더 많은 수의 근로자들 사이에서 정보가 확산될수록 관리와 조정의 중요성이 커진다. 상업적인 대면 거래에서 필요한 판매 역량은 익명의 전자 상거래 판매와 관련된 역량과는 다르다.

위의 동향이 암시하는 바는 특정 직종과 관련된 업무 수행에 필요한 일련의 기술 즉, 기술 프로필이 근무 중 내 ICT 확산의 결과로 변하고 있다는 점이다. 이러한 변화에 적응하기 위해 교육 과정이 반드시 진화해야 한다는 일반적인 인식이 있지만 커리큘럼에서 어떤 유형의 기술이 더 중요 한지에 대해서는 거의 알려져 있지 않았다.

도표 4.30 은 근무 중 ICT 집약적 사용이 영향력의 더 큰 사용(사람들과 협상하기), 문제 해결(적어도 30 분 이상 해결책을 위한 사고하기) 및 수평적 상호작용(발표하기), 더 적은 물리적 작업(육체적으로 일하기)을 필요로 하는 업무와 관련되어 있음을 보여준다. 계산력, 쓰기와 독해기술을 필요로 하는 활동의 높은 빈도 또한 ICT 와 상관 관계가 있으며, 가장 높은 상관 관계는 독해기술과 관련이 있다.¹⁰ 이러한 조사 결과는 ICT 기술은 사무실 업무와는 긍정적으로 관련되며 신체 활동과는 부정적으로 관련되는 것을 보여주는 PIAAC 데이터를 기반으로 한 요인 분석 OECD(2017)와 일치한다.

도표 4.30. 기술수준별 ICT 집약도(OPS)와 기타 직무/활동 빈도 사이의 상관관계(2012) 직종 및 국가별 평균



주석: OPS = 사무생산성 소프트웨어.

출처: OECD PIAAC 데이터베이스, www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis(2015 년 12 월 접속하여 확인)에 근거한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585970>

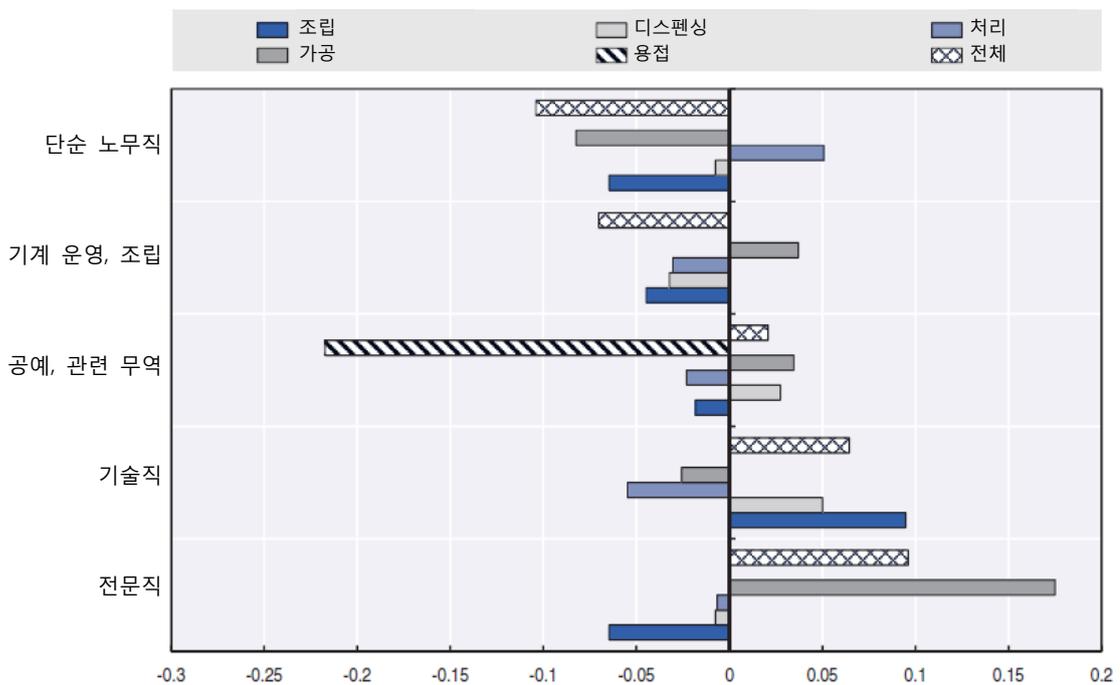
ICT 활용과 관련된 태스크 세트의 국가별 차이는 미숙련 직종의 경우 중급숙련 및 고도숙련 직종보다 더 크다. 다시 말해, 고도로 숙련된 직업에 종사하는 근로자의 기술프로필은 ICT 의 사용으로 거의 변하지 않을 가능성이 있다. 오히려 미숙련 직업에 종사하는 근로자의 역

량 프로파일은 근무 중 ICT 활용이 증가함에 따라 더 많이 바뀔 것이다.

산업용 로봇이 간단하고 일상적인 수동 작업을 불필요하게 만들고 있다.

ICT 보완적 기술은 일반적으로 소셜 네트워크에서 커뮤니케이션을 하고 전자 상거래 플랫폼에서 제품을 브랜드화하는 등의 기능으로 정의된다. 그러나 도표 4.31 에서 알 수 있듯이 산업용 로봇의 보급은 자동화 추세에 대처하는 데 필요한 역량과 노동 수요를 수정할 것으로 예상된다. 각국에서 상당한 차이가 있지만 도표 4.31 은 각 직업에서 요구하는 역량과 로봇 산업 어플리케이션과의 관계에 따라 산업용 로봇을 보완하거나 대체할 것으로 예상되는 직업의 종류를 평균적으로 보여준다.¹¹

도표 4.31. 산업 로봇, 어플리케이션과 직무



주석: 이 수치는 로그 선형 회귀를 기반으로 로봇에 대한 고용 추정 탄력성을 나타낸다. 방법론에 대한 자세한 내용은 OECD(출간예정)를 참조한다.

출처: 2017년 2월 국제로봇연맹(International Federation of Robotics)에서 제공한 데이터에 기반한 저자의 계산.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933585989>

절단, 연삭, 디버링¹² 및 기타 유사한 "공정" 응용분야에 사용되는 로봇은 전문가, 공예 및 관련 무역 근로자, 기계공 및 조립공의 고용과 양의 상관 관계가 있는 것으로 나타났지만, 다른 두 그룹인 기술직 및 단순 노무직과는 음의 상관 관계가 있는 것으로 나타났다.

따라서 직업을 보완하거나 대체함으로써 로봇은 이러한 직종과 관련된 기술의 수요를 증가 또는 감소시킬 것으로 예상된다. 예를 들어, 용접 로봇은 공예 및 관련 무역 근로자가 보유하고 있는 역량 분야(세부 직종인 "용접공 및 플레임 커터"(ISCO-08 유닛 그룹 7212 참조) 포함) 중 적어도 일부를 필요없게 만들 것으로 예상된다. 직관적으로 용접을 위해 설계된 로봇은 동일한 작업을 수행하는 작업자인 사람을 대체할 수 있다.

조립 로봇은 "엄격한 사양 및 절차에 따라 구성 부품에서 제품을 조립"하는 작업과 관련된

기계공과 조립공을 대체한다. 마찬가지로 조립 로봇은 종종 공예와 관련 무역 근로자 및 단순 노무 종사자와는 부정적인 상관관계가 있다. 전자는 반복적으로 여러 부분의 조립을 수행하는 직군이고, 후자는 생산 라인에서 조립에 필요한 자재를 옮기는 것이 주 업무인 근로자가 포함된다.

도표 4.31 의 처리(handling) 로봇과 "중간기술" 직종 사이의 부정적인 상관관계는 로봇이 특정 일상 업무를 대체하는 데 가장 적합하다는 사실의 결과이다. 중간 숙련된 직업은 일상적인 내용이 매우 높은 것으로 알려져 있다.¹³ 중간 역량의 직업은 고도의 수작업 손재주(예: 용접)와 같은 전문 역량이 필요한 경우에도 반복적인 작업이 특징이다. 따라서 산업용 로봇을 사용하면 비교적 복잡한 경우에도 기계 도구를 작동하는 것처럼 일상적인 수작업을 자동화할 수 있다는 증거가 제시된다.

동시에 인간이 수행하도록 되어 있는 작업과는 달리 로봇이 수행하도록 명시적으로 설계된 경우라 해도 로봇이 모든 직종을 대체할 필요는 없다. 예를 들어, 다른 모든 직업 군과 부정적인 상관 관계가 있는 반면, 핸들링 로봇은 단순 노무직과 긍정적인 상관 관계가 있는 것으로 나타났다.

로봇이 전문기술이나 능력이 부족한 직종과 상호 작용할 경우, 로봇은 다양한 작업 구성을 유발할 수 있고, 대인관계 기술, 문제 해결 또는 의사 결정과 같이 자동화 될 수 없는 작업으로의 변환을 유발할 수 있다. 이러한 경우 로봇은 가치가 낮고 일상적인 작업을 대신할 수 있으며 보다 추상적인 작업을 수행하는 데 필요한 기술가치를 높일 수 있다.

기술의 지속적인 향상으로 가속화된 산업용 로봇의 보급은 비록 교육에 상당한 시간을 투자한 전문적인 기술임에도 불구하고 일상적인 업무와 관련된 역량이 쓸모없게 될 가능성이 있음을 의미한다. 그러므로 OECD(2016b)의 연구 결과와 일관되게 높은 수준의 문해력 및 수리력 또는 대인 관계 및 의사소통 기술과 같은 일반적 역량이 점차 중요해질 것이다.

주석

1. 소규모 회사는 직원의 규모가 10 명에서 49 명 사이인 회사로 정의된다.
2. 호주와 뉴질랜드의 경우, 데이터는 2010 년 대신에 2011 년 6 월 30 일 마감된 2010/11 회계연도를 의미하며 2016 년 대신 2015 년 6 월 30 일 마감된 2014/15 회계연도와 2015/16 회계연도를 의미한다. 산업 분류에서는 ISIC Rev.4 부문 대신 ANZSIC06 부문이 사용된다.

호주의 경우 농업, 임업 및 어업 관련 데이터가 포함된다.

캐나다의 경우 데이터는 2016 년 대신 2013 년, 2010 년 대신 2007 년의 데이터를 참조한다. 중견기업은 직원이 50~299 명이고, 대기업은 300 명 이상이다. 산업 분류에서는 북미 산업 분류 시스템(NAICS)이 ISIC Rev.4 대신 사용되었다.

브라질, 콜롬비아, 일본 및 대한민국의 경우 데이터는 2015 년을 참조한다.

일본의 경우 데이터는 10 명 이상이 아닌 100 명 이상의 직원이있는 사업체를 참조한다. 중견기업은 100~299 명이고, 대기업은 300 명 이상이다. 산업 분류에서는 ISIC Rev.4 대신 JSIC Rev.13 부문이 사용된다. 데이터에는 2015 년 전용 회선 및 모바일 광대역이 포함되지만 2010 년은 포함되지 않는다.

멕시코의 경우, 데이터는 2010 년 대신 2008 년, 2016 년 대신 2012 년 자료를 참조한다.

스위스의 경우, 데이터는 2016 년 대신 2015 년, 2010 년 대신 2011 년의 자료를 참조한다. 기업의 경우 2015 년 데이터는 직원이 10 명 이상인 기업 대신 5 명 이상의 기업이고, 직원이 10~49 명인 기업과 반대로 5~49 명의 기업체의 데이터를 사용한다. 2011 년 데이터는 10 인 이상의 직원이 있는 전체 기업을 나타낸다.

- 호주와 뉴질랜드의 경우, 데이터는 2010 년 대신에 2011 년 6 월 30 일 마감된 2010/11 회계 연도를 의미하며 2016 년 대신에 2015 년 6 월 30 일 마감된 2014/15 회계 연도와 2015/16 회계 연도를 의미한다. 산업 분류에서는 ISIC Rev.4 부문 대신 ANZSIC06 부문이 사용된다.

호주의 경우 데이터는 농업, 임업 및 어업이 포함된다.

캐나다의 경우 데이터는 2016 년 대신 2013 년, 2010 년 대신 2007 년 자료를 참조한다. 중견 기업의 직원 수는 50~299 명이며 대기업은 300 명 이상이다. 산업 분류에서는 북미 산업 분류 시스템(NAICS)이 ISIC Rev.4 대신 사용되었다.

브라질, 콜롬비아, 일본 및 대한민국의 경우 데이터는 2015 년을 참조한다.

일본의 경우 데이터는 10 명 이상이 아닌 100 명 이상의 직원이있는 기업체를 참조한다. 중견기업은 100~299 명이고, 대기업은 300 명 이상이다. 산업 분류에서는 ISIC Rev.4 대신 JSIC Rev.13 부문이 사용된다. 데이터에는 2015 년 전용 회선 및 모바일 광대역이 포함되지만 2010 년은 포함되지 않는다.

멕시코의 경우, 데이터는 2010 년 대신 2008 년, 2016 년 대신 2012 년 자료를 참조한다.

스위스의 경우, 데이터는 2016 년 대신 2011 년의 자료를 참조한다.

- 광대역: 호주의 경우 "DSL", "구내 광케이블 설치", "케이블", "고정 무선", "모바일 무선", "위성" 및 "기타"를 포함한다. 캐나다의 경우 전화 접속 연결을 제외한 모든 연결 그룹을 포함한다.

전자 구매: 호주의 경우 데이터는 특정 목적을 위해 구체적으로 설계된 방법(웹 페이지, 엑스트라넷 또는 EDI 포함)으로 컴퓨터 네트워크를 통해 주문하거나 주문을 받는 비즈니스 비율을 나타낸다. 여기에는 이메일을 통한 구매를 포함하여 인터넷을 통해 이루어진 구매 약정이 있는 모든 거래가 포함된다. 뉴질랜드의 경우, 데이터는 EDI 유형의 메시지를 통해 시작된 주문을 제외한다. 스위스의 경우 데이터는 구매 또는 판매하는 기업의 점유율을 말하며 질문에서 언급된 리콜 기간은 없다.

전자 판매: 호주의 경우 데이터는 특정 목적을 위해 구체적으로 설계된 방법(웹 페이지, 엑스트라넷 또는 EDI 포함)으로 컴퓨터 네트워크를 통해 주문하거나 주문을 받는 비즈니스 비율을 나타낸다. 이것은 인터넷을 통해 이루어진 구매 약정이 있는 모든 거래가 포함된다.

ERP: 캐나다의 경우 2013 년, 아이슬란드 및 스웨덴은 2014 년에 대한 데이터이다.

클라우드 컴퓨팅: 캐나다의 경우 데이터는 2012 년과 관련이 있으며 "서비스로서의 소프트웨어(예: 클라우드 컴퓨팅)"에 경비를 지출한 기업에 해당한다.

SCM: 터키의 경우 2012 년 데이터이다.

소셜 미디어: 호주의 경우 데이터는 소셜 미디어가 있는 비즈니스를 나타내며 캐나다의 경우, 데이터는 인터넷 웹사이트가 소셜 미디어(예: Facebook, Twitter, Google+)와의 통합을 제공하는 기업을 나타낸다.

RFID: 일본, 대한민국 및 스위스의 경우, 데이터는 2015 년과 관련이 있다. 캐나다의 경우, 데이터는 2013 년, 터키는 2011 년과 관련이 있다.

유럽 통계시스템(European Statistical System)상의 국가는 제조업 및 비 금융시장 서비스의 모든 활동으로 구성되며 전자 구매 및 전자 판매에 대한 데이터는 2015 년을 참조한다. 호주 및 뉴질랜드의 경우 데이터는 2016 년 대신 6 월 30 일 마감된 2014/15 회계연도 및 2015/16 회계 연도를 나타낸다. 산업 분류의 경우 ISIC Rev.4 부문 대신 ANZSIC06 부문이 사용된다. 호주의 경우 데이터는 농업, 임업 및 어업을 포함한다. 캐나다의 경우 북미 산업 분류 시스템(NAICS)이 ISIC Rev.4 대신 사용되며 데이터는 클라우드 컴퓨팅(2012)을 제외한 2013 년도를 참조한다. 아이슬란드의 경우, 데이터는 2014 년도를 참조한다. 일본, 대한민국 및 스위스의 경우 데이터는 2015 년을 참조한다. 일본의 경우 ISIC Rev.4 대신 JSIC Rev.13 부문이 사용되고 10 명 이상의 직원이 있는 기업 대신에 100 명 이상의 직원이 있는 전체 기업이 데이터에 포함된다. 멕시코의 경우 데이터는 2012 년도를 참조한다. 스위스의 경우 데이터는 2015 년, 웹사이트 데이터는 2016 년이 아닌 2011 년, 2015 년의 데이터는 5 인 이상의 직원을 가진 기업을 나타낸다. 스위스의 경우 2015 년 데이터는 10 명 이상의 직원을 가진 기업이 아닌 5 명 이상의 직원이 있는 기업과 관련이 있다.

5. 호주의 경우 2016 년 대신 2015 년 6 월 30 일에 마감된 2014/2015 회계연도를 나타낸다. 산업 분류의 경우 ISIC rev.4 부문 대신 ANZSIC06 부문이 사용된다. 데이터는 농업, 임업 및 어업의 자료를 포함한다.

캐나다의 경우 데이터는 2012 년 자료를 나타내고 서비스로서 소프트웨어(예: 클라우드 컴퓨팅)에 대한 경비로 지출한 기업을 나타낸다. ISIC Rev.4 대신 북미 산업 분류 시스템(NAICS)이 사용된다. 중견 기업은 50~299 명의 직원을 두고 있다. 대기업은 300 명 이상의 직원이 있다. 아이슬란드의 경우 데이터는 2014 년을 참조한다.

일본의 경우 ISIC Rev.4 대신 JSIC Rev.13 부문이 사용되며 데이터는 2015 년도 자료를 참조하고 100 인 이상의 직원이 있는 기업의 데이터를 참조한다. 중견 기업은 직원의 수가 100~299 명이며, 대기업 300 명 이상이다.

브라질과 대한민국의 경우 데이터는 2015 년을 참조한다.

멕시코의 경우 2012 년 데이터를 참조한다.

스위스의 경우 데이터는 2015 년을 참조하고, 5 인 이상의 직원을 고용한 기업의 데이터를 참조한다.

6. 유럽통계시스템 상의 몇몇 국가와 멕시코의 경우, 데이터는 2016 년을 참조한다.

호주와 뉴질랜드의 경우 200N 년도는 200N/N+1(200N+1 년도 6 월 30 일에 마감된 회계)의 원본 데이터와 관련된다.

브라질, 콜롬비아, 칠레, 이스라엘, 일본, 대한민국 및 미국의 경우 데이터는 2015 년, 아이슬란드 및 스위스의 경우에는 2014 년을 참조한다. 캐나다 및 뉴질랜드의 경우 2012 년을 참조한다.

캐나다와 일본의 경우 리콜 기간은 12 개월이다. 미국의 경우 시한이 지정되지 않는다.

구직 범주의 경우 캐나다와 일본은 2012 년, 아이슬란드는 2013 년. 브라질, 칠레, 대한민국 및 미국은 2015 년, 멕시코는 2016 년의 데이터를 참조한다

소프트웨어 다운로드 범주의 경우, 데이터는 2016 년도 자료를 참조한다.

전자 정부 부문의 경우, 이스라엘의 데이터는 지난 3 개월 동안 인터넷을 사용한 개인과 관련된다. 멕시코의 경우 "정부와 의사소통", "정부 정보 컨설팅", "정부의 양식 다운로드", "정부의 양식 작성 또는 제출", "정부 절차 수행" 및 "정부 자문에서의 의견 제시" 등의 범주가 포함된다. 스위스의 경우 전자 정부는 건강 기관이나 교육 기관이 없는 "공공 행정 또는 단체"와 같은 지방, 지역 또는 국가 수준의 공공 행정 분야만 지칭한다.

온라인 구매의 경우 리콜 기간은 호주의 경우 3 개월이며 호주, 이스라엘 및 미국의 경우 지난 3 개월 동안 인터넷을 사용한 개인과 관련된 데이터이다.

여행 및 숙박 정보의 경우 호주와 멕시코에서 지난 3 개월 동안 인터넷을 사용한 개인에 관한 데이터이다. 멕시코의 경우 "예약 및 예매" 범주를 참조한다.

호주의 경우 전자 메일(2010)과 전자 정부 상호 작용(2012)을 제외한 2014 년 데이터를 참조한다. 참조 기간은 2014 년의 마지막 3 개월 및 이전 연도의 마지막 12 개월이다. 공공 기관과의 상호 작용과 관련하여 데이터는 정부 기관 웹사이트의 양식을 다운로드하거나 정부 기관 웹사이트의 양식을 작성 / 숙박하는 것을 의미합니다.

이스라엘의 경우, 데이터는 16 세에서 74 세가 아닌 20 세 이상의 개인을 지칭합니다. 공공 기관과의 상호 작용에 관한 데이터는 정부 기관의 웹사이트에서 공문서 양식을 다운로드하거나 인터넷을 통해 양식에 기입을 완료해서 전송하는 것을 나타낸다.

일본의 경우, 데이터는 16~74 세 대신 15~69 세의 개인을 의미한다. 구직의 경우 데이터는 2012 년, 온라인 판매 데이터는 2010 년을 참조한다.

멕시코의 경우, "블로그 생성 또는 방문"과 관련된 "콘텐츠 생성", "전화"에서 "인터넷 전화(VoIP)를 통한 대화" 및 "제품 정보"는 "건강 관련 정보 검색을 위해 인터넷을 사용하는 개인" 범주를 포함한다.

- 호주의 경우 데이터는 2016 년 대신 2012/13(회계연도 6 월 30 일 마감) 및 2010 년 대신 2010/11(회계연도 6 월 30 일 마감)으로 표시된다. 데이터는 "지난 12 개월 동안 정부 기관의 웹사이트에서 공식 양식을 다운로드하기 위해 인터넷을 이용하는 개인"과 "지난 12 개월 동안 정부기관의 웹사이트에서 양식을 작성하고 제출하기 위해 인터넷을 이용하는 개인"을 나타낸다.

캐나다의 경우 데이터는 방문 또는 상호 작용하는 자료는 2016 년 대신 2012 년 자료를 참조하고, 양식을 기입해서 전송하는 자료는 2016 년 대신 2009 년 자료를 참조한다. 2010 년과 2012 년도의 데이터는 16~74 세의 개인과 관련되고, 2009 년도의 데이터는 16 세 이상의 개인과 관련된다.

칠레, 아이슬란드, 스위스의 경우 데이터는 2016 년 대신 2014 년도 자료를 참조한다.

브라질, 콜롬비아 및 이스라엘의 경우 데이터는 2016 년 대신 2015 년도 자료를 참조한다.

뉴질랜드의 경우 데이터는 2016 년 대신 2012/13(6 월 30 일에 마감된 회계연도)를 의미하며 지난 12 개월 동안 공공 기관의 정보를 얻기 위해 인터넷을 사용하는 개인을 지칭한다.

기입된 양식을 전송하는 데 있어서 일본의 경우 데이터는 2016 년 대신 2015 년, 16~74 세가 아닌 15~69 세의 개인을 참조한다.

멕시코의 경우, 전자 정부 서비스 사용에는 "정부와 의사 소통", "정부 정보 컨설팅", "정부의 양식 다운로드", "정부의 양식 작성 또는 제출", "정부 절차 수행" 및 "정부 자문에서의 의견 제시" 등의 범주가 포함된다. 양식을 전송하는 경우, 데이터는 지난 3 개월 동안의 인터넷 사용 데이터에 해당한다.

스위스의 경우 전자 정부는 건강 기관이나 교육 기관이 없는 "공공 행정 또는 단체"와 같은 지방, 지역 또는 국가 수준의 공공 행정 분야만 지칭한다.

8. <http://skills.industry.nsw.gov.au>.
9. 직종은 2008 국제 표준 직업 분류(ISCO)에 따라 세 자리 수준으로 정의된다(군대를 제외한 127 개 직종). 단, PIAAC 데이터가 2 자리 수준으로만 제공되는 호주와 핀란드는 제외된다(군대를 제외한 40 개 직종).
10. 이러한 ICT 보완 역량을 식별하기 위해, CIS 에 기반한 ICT 집약도 프록시와 PIAAC 데이터에서 사용하는 CIS 사이의 상관 계수를 계산할 수 있다. 즉, i) 근무 중 위의 업무가 수행되는 빈도 ii) 근무 중 계산력, 독해와 쓰기 기술에 대한 PIAAC 기본 틀 내에서 계산된 집약도 지수의 값을 계산할 수 있다. ICT 강도와 주어진 작업/활동 사이의 긍정적(부정적인) 상관 관계는 ICT 를 더 많이 사용하는 개인이 ICT 를 사용하지 않는 개인보다 더 자주(덜) 그 과제/활동을 수행함을 의미한다. 따라서 상관 관계의 표시는 ICT 와 근무 중 다른 작업/활동 간의 상보성 정도의 척도로 해석될 수 있다. 또한 상관 계수의 값이 높을수록 ICT 와 이러한 작업/활동 간의 상호 보완성이 더 강해진다.
11. 분석은 산업용 로봇에 대한 투자 관련 외주 및 아웃소싱에 미치는 영향과 같이 몇 가지 중요한 차원에서 발췌한 것이다.
12. 물체의 거친 모서리나 용기 부분을 깔끔하고 매끄럽게 하는 것으로, 일반적으로 금속으로 만들어진다.
13. 자세한 내용은 Marcolin, Miroudot 및 Squicciarini(2016)에서 찾아볼 수 있다.

참고문헌

- Eckardt, D. and M. Squicciarini(forthcoming), "Mapping SOC-2010 into ISCO-08 occupations: A new methodology using employment weights", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, OECD Publishing, Paris.
- European Commission(2014), "E-Skills for jobs in Europe: Measuring progress and moving ahead", European Commission, www.researchgate.net/publication/265972686_e-Skills_for_Jobs_in_Europe_Measuring_Progress_and_Moving_Ahead(accessed 29 August 2017).
- Eurostat(2016), "Methodological manual 2016: Part I: Enterprise survey", Eurostat, https://circabc.europa.eu/sd/a/c63154ce-e7d2-4635-9bb9-6fa56da86044/MM2016_Part_I_Enterprise_survey.zip.
- Laney, D(2001), "3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety", Meta Group, Stamford, Connecticut, <http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>.
- ManpowerGroup(2016), Talent Shortage Survey, <http://manpowergroup.com/talent-shortage-2016>.
- Marcolin, I., S. Miroudot and M. Squicciarini(2016), "The routine content of occupations: New cross-country measures based on PIAAC", OECD Trade Policy Papers, No. 188, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jm0mq86fljg-en>.
- OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)(forthcoming), "Determinants and impact of automation: an analysis of robots' adoption in OECD countries", OECD Digital Economy Papers, OECD Pu

blishing, Paris.

OECD(2017), OECD Skills Outlook 2017: Skills and Global Value Chains, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273351-en>.

OECD(2016a), "New skills for the digital economy", OECD Digital Economy Papers, No. 258, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnkm2fc9x-en>.

OECD(2016b), "Enabling the next production revolution: The future of manufacturing and services – Interim report", OECD, Paris, www.oecd.org/mcm/documents/Enabling-the-next-production-revolution-the-future-of-manufacturing-and-services-interim-report.pdf.

OECD(2014a), Recommendation of the Council on Digital Government Strategies, OECD, Paris, www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf.

OECD(2014b), "Forecasting future needs for advanced ICT competence in Norway", DSTI/ICCP/IIS(2014)5, OECD, Paris.

OECD(2013), "ICT jobs and skills: New estimates and the work ahead", , internal document, OECD, Paris.

OECD(2012), Literacy, Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments: Framework for the OECD Survey of Adult Skills, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264128859-en>.

OECD(2004), "ICT skills and employment", in Information Technology Outlook 2004, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/it_outlook-2004-8-en.

제 5 장

혁신, 응용성 및 변환

디지털 혁신은 디지털 경제사회 발전을 주도하고 다양한 영역의 응용성을 구현하며 변환을 가져온다. 본 장에서는 먼저 정보통신기술 투자, 비즈니스 역동성, 데이터 중심의 혁신 및 온라인 플랫폼 시장에 중점을 두고 디지털 혁신과 비즈니스 모델 및 시장의 최근 동향과 발전을 검토한 다음, 과학, 보건, 농업, 정부 및 도시와 같은 선택된 영역에서 확장되고 있는 디지털 응용력과 서비스를 제시하고, 마지막으로 현재 진행되고 있는 직업과 거래의 디지털 시대로의 전환에 대해 논의한다. 디지털 혁신, 응용성 및 변환과 관련된 정책과 규제는 제 2 장에서 논의된다.

이스라엘에 대한 통계자료는 관련 이스라엘 당국의 책임하에 공급된다. OECD 가 제공한 이러한 자료의 사용은 국제법의 규정에 따라 골란 고원, 동예루살렘 및 요르단강 서안 지구의 지위를 침해하지 않는다.

서론

디지털 혁신은 새로운 비즈니스 모델 및 시장을 위한 기회를 창출하고, 다양한 부문 및 분야의 응용물과 서비스를 가능하게 하며, 직업과 거래를 포함한 사회 경제 전반의 변환을 촉진한다. 이번 장에서는 디지털 혁신, 응용성 및 변환의 최근 발전상황에 대한 개요를 제공한다.

정보통신기술(ICT) 투자, 비즈니스 역동성, 기업가 정신 및 데이터 중심의 혁신(DDI)에 의해 뒷받침되어 전통적인 제품 및 서비스는 디지털 기술에 의해 점차 강화되고, 새로운 디지털 제품 및 비즈니스 모델이 등장하며 점점 더 많은 서비스가 온라인 플랫폼을 통해 거래되거나 제공된다. 예를 들어, 단순한 트랙터로 사용되었던 것이 데이터 집약적인 제품으로 변하면 토양 상태를 감시하고 소유주에게 데이터를 보내며 이전에는 본 적이 없던 수준으로 정밀하게 밭을 일구고 식물을 가꿀 수 있다. 이러한 트랙터는 더 이상 단순한 물질적 상품으로 판매되는 것이 아니라 판매 후에도 이러한 트랙터를 다루는 소작농의 역할을 수행하는 더 큰 서비스 패키지의 핵심 구성 요소로 판매된다. 또 다른 예는 새로운 시장을 창출하거나 기존 시장을 부분적으로 또는 완전히 온라인으로 이동하는 온라인 플랫폼의 등장이다. 상품의 전자 상거래를 촉진하고 온라인 검색, 소셜 네트워크 및 디지털 미디어를 가능하게 하는 것 외에도 플랫폼은 예를 들어, 숙박 및 교통 수단뿐만 아니라 인터넷을 통해 제공될 수 있는 모든 유형의 서비스 시장에 진출했다.

디지털 혁신은 과학, 건강 관리, 농업, 정부 및 도시를 포함한 광범위한 영역의 응용성과 서비스를 가능하게 한다. 예를 들어, 개방형 출판을 마련하고 새로운 상호 검토 모드를 가능하게 하는 온라인 플랫폼을 통해 만들어진 결과물의 확산뿐 아니라 과학적 프로세스 전반에 걸쳐 수집되고 분석되는 데이터 양이 증가함에 따라 과학적 연구가 영향을 받고 있다. 건강 관리에서 모바일 보건 응용물(프로그램) 및 전자 건강 기록을 사용하면 새로운 건강 관리 모델이 가능하고 더 큰 조정 및 임상 관리 개선의 기반을 제공할 수 있다. 정부는 개인 및 기업에게 전자 정부 서비스를 홍보하고 공공 부문 정보(PSI)에 대한 개방형 접근을 허용하며 소셜 네트워크를 통해 시민들과 직접 소통하고 있다. 적어도 도시는 도시 교통, 에너지 및 수도 및 폐기물 시스템과 같은 디지털 어플리케이션의 이점을 갖고 있으며 도시 운영 및 의사 결정을 향상시키기 위해 DDI의 잠재력을 모색하고 있다.

디지털 혁신 및 응용기제는 제품, 비즈니스 모델 및 시장뿐만 아니라 직장과 거래의 형태도 변환시킨다. 일부 부문에서는 ICT 투자로 인해 직장이 없어지는 반면 다른 부문에서는 직장 창출로 이어졌다. 예를 들어, 대부분의 국가에서 제조, 비즈니스 서비스 및 거래, 운송 및 숙박 시설에 대한 ICT 투자의 결과로 노동 수요는 감소하지만 반면에 문화, 레크리에이션 및 기타 서비스, 건설에서는 직장이 증가하고 이보다 정도는 덜하지만, 정부, 건강 및 개인 관리, 에너지 및 농업에서도 노동 수요가 증가한다. 또한 디지털 기술의 사용은 일부 영역에서 업무의 본질에 영향을 미친다. 예를 들어, 숙박 및 운송을 포함하여 온라인 플랫폼을 통해 거래되는 서비스는 이러한 일에 융통성 있고 일시적이며 시간제로 일하고 있는 개인에 의해 제공되는 정도가 점점 더 증가하고 있다. 디지털화는 특히 서비스를 위한 무역 환경을 재구성하고 있다. ICT 서비스는 경제 전반에 걸쳐 생산성, 거래 및 경쟁력을 향상시키는 데 도움이 되

지만 일부 국가에서는 통신 및 컴퓨터 서비스에 대한 제약으로 인해 거래가 제한된다.

이번 장의 주요 조사 결과는 ICT 제품 및 서비스에 대한 투자와 비즈니스 역동성이 최근 몇년 동안 자체의 잠재력에 미치지 못했지만 데이터가 디지털 혁신의 핵심 동력이 되었다는 점이다. DDI, 새로운 비즈니스 모델 및 디지털 어플리케이션은 과학, 정부, 도시 및 건강, 농업을 비롯한 여러 분야의 활동을 변화시키고 있다. 디지털 시대로의 전환의 효과로 인해 일부 분야에서는 직장이 없어지고, 일부 분야에서는 직장 창출, 새로운 형태의 직장, 그리고 특히 서비스를 위한 거래 환경의 재구성이 포함될 가능성이 높다.

사업 모델 및 시장에서의 디지털 혁신

이번 항에서는 디지털 비즈니스 모델에 영향을 미치는 요인과 관련하여 디지털 혁신을 뒷받침하는 조건 및 온라인 플랫폼에 의해 생성되는 새로운 시장에서의 개발 상황을 검토한다. ICT 상품과 서비스 및 기업이 정신에 대한 투자는 디지털 혁신의 중요한 조건이며 데이터는 이를 위한 동력이며 자원이 되고 있다. 디지털화, 데이터화, 사물인터넷(IoT), 코드화, 자동화, 데이터 거래, 데이터 분석 및 인공 지능과 같은 비즈니스 모델의 새로운 기회가 창출되고 있다. 지난 15년 동안 가장 성공적인 디지털 비즈니스 가운데 등장한 온라인 플랫폼은 정보에서부터 상품, 그리고 최근에는 서비스에 이르기까지 다양한 제품에 대해 기하 급수적으로 증가하는 온라인 시장을 창출했다.

ICT 제품 및 서비스에 대한 투자는 디지털 혁신과 성장을 뒷받침한다.

ICT 상품과 서비스에 대한 투자는 디지털 혁신과 성장 동력의 중요한 조건이다(Spiezia, 2011). ICT는 정보 확산을 가속화하고, 기업 간 네트워킹을 선호하며, 기업과 고객 간의 긴밀한 연결을 가능하게 하고, 지리적 한계를 줄이며, 의사 소통의 효율성을 높임으로써 혁신을 증대시킬 수 있는 저력을 갖고 있다. 또한 네트워크 경제처럼 ICT 활용으로 인한 파급 효과는 생산성 향상의 원천이 될 수 있다. ICT는 기업, 공급 업체, 고객, 경쟁 업체 및 협력 파트너 간의 긴밀한 연결을 가능하게 함으로써 혁신의 원천으로 간주될 수 있으므로 사업은 혁신 기회에 보다 신속하게 대응하고 상당한 효율성을 얻는다.

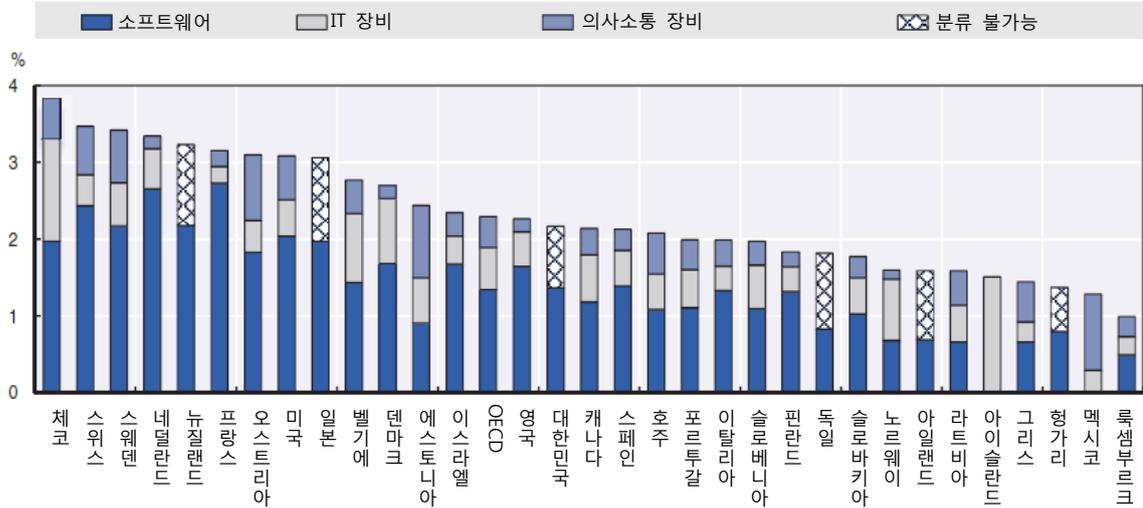
2015년 OECD 지역의 ICT 투자는 총 고정 투자의 11%, 국내 총생산(GDP)의 2.3%를 차지했다. ICT 투자의 60% 대부분이 컴퓨터 소프트웨어 및 데이터베이스에 사용되었다. 여러 OECD 국가의 ICT 투자의 범위는 체코의 경우 3.8%에서부터 그리스, 룩셈부르크 및 헝가리의 경우 GDP의 1.5% 이하까지 다양했다. 이러한 차이점은 각국의 전문 분야별 차이점과 경기 순환에서의 각 나라별 상태를 반영하는 경향이 있다(도표 5.1).

대부분의 OECD 국가에서 2007년 경제 위기의 여파로 ICT에 대한 투자가 전체 투자보다 탄력적이었다. 결과적으로 총 투자에 대한 ICT 투자의 비중은 2007년보다 2015년에 더 높았다. 그러나 일부 국가에서는 ICT 투자가 급격히 위축되었다. 호주, 캐나다, 독일, 일본, 룩셈부르크, 노르웨이, 스웨덴의 경우 2015년 ICT 투자 비중이 2007년과 2000년보다 낮았다(도표 5.2). 관찰된 ICT 투자의 변화, 특히 기업이 ICT 투자의 대체 수단으로 사용하는 클라우드 서비스에 대한 지출 증가에 영향을 미치는 다른 여러 요인도 있을 수 있다. 이러한 서비스가 국민계정기본 틀(SNA)에서 제대로 측정되는지 여부는 현재의 논쟁이 진행 중이다(Byrne 외

Corrado, 2016).

도표 5.1. 고정자산별 ICT 투자(2015)

GDP 백분율



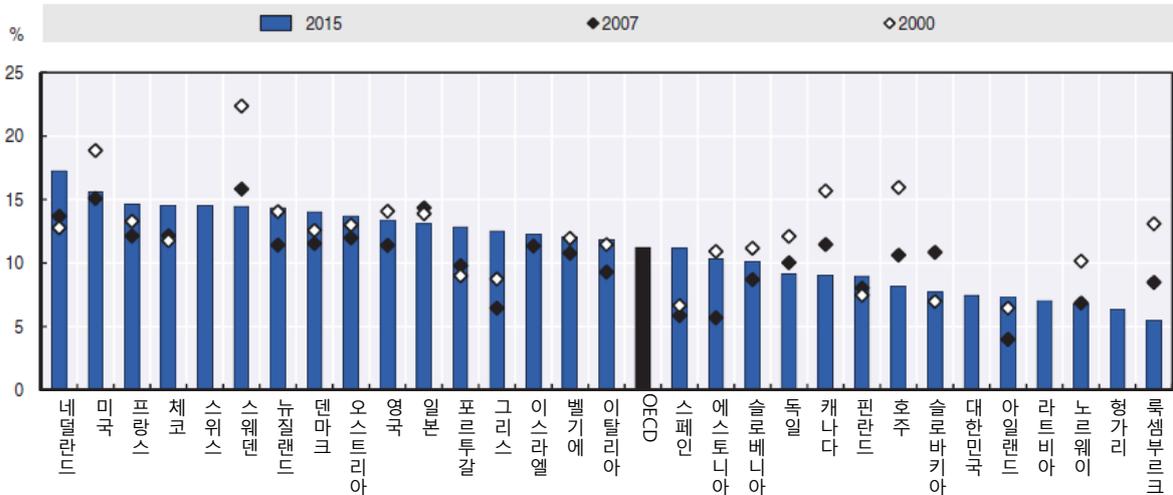
주석: 라트비아, 노르웨이, 포르투갈 및 스페인에 대한 데이터는 2015 년 대신 2014 년 자료이다. 대한민국의 데이터는 전국산업연관표와 OECD SNA08 에 근거한 OECD 추정치이다. 아이슬란드와 멕시코의 데이터는 불완전했으며 데이터가 활용 가능한 자산만을 나타낸다. 시리즈 "분류 불가능"은 모든 경우에 IT 및 통신장비의 조합을 나타낸다. GDP = 국내총생산; IT = 정보기술.

출처: OECD, 국민계정통계(SNA)(데이터베이스), www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-national-accounts-statistics_nadataen; OECD 생산성 데이터베이스, www.oecd-ilibrary.org/employment/data/oecd-productivity-statistics_pdtvy-data-en; 유럽연합통계국, 국민계정(GDP 포함)통계(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database>; 국가 출처(2017 년 7 월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586008>

도표 5.2. ICT 투자의 변혁

총 투자의 비율



주석: 라트비아, 노르웨이, 포르투갈 및 스페인에 대한 데이터는 2015 년 대신 2014 년 자료이다. 대한민국의 데이터는 전국산업연관표와 OECD SNA08 에 근거한 OECD 추정치이다.

출처: OECD, 국민계정통계(SNA)(데이터베이스), www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-national-accounts-statistics_nadataen

dataen, OECD 생산성 데이터베이스, www.oecd-ilibrary.org/employment/data/oecd-productivity-statistics_pdtvy-data-en, 유럽연합통계국, 국민계정(GDP 포함)통계(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database>, 국가 출처(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586027>

ICT에 대한 단독 투자는 주로 ICT를 효과적으로 사용해서 긍정적인 생산성 효과를 창출하기 때문에 ICT에 대한 단독 투자만으로는 충분하지 않다는 것을 여러 증거가 강력히 시사한다. 그리고 ICT 활용의 효율성 정도는 일반적으로 지식기반자본(KBC)에 대한 보완 투자, 특히 기업 특유의 역량과 노하우, 새로운 비즈니스 프로세스 및 비즈니스 모델을 포함한 조직 변화에 달려 있다(OECD, 2016a).

실제로 KBC에 대한 투자가 증가하고 있으며 일부 국가에서는 물리적 자본에 대한 투자보다 GDP 점유율이 더 크다. 물리적 자본과는 달리 연구 개발, 조직 변화, 설계와 같은 많은 형태의 KBC에 대한 투자는 경제의 또 다른 부분으로 변질 수 있는 지식을 만들어낸다. 즉, KBC에 투자하지 않는 회사는 회사가 창출한 혜택에서 부분적으로만 제외될 수 있다. 또한 일부 유형의 지식 개발에 있어서 발생하는 초기 비용은 이러한 지식이 생산 단계에서 다시 사용될 때 또다시 비용이 발생되지 않기 때문에 KBC는 성장을 촉진할 수 있다. 사실, 일단 만들어지면 KBC의 일부 형태(예: 소프트웨어 및 일부 디자인)가 거의 비용없이 복제될 수 있으며 많은 사용자가 동시에 사용할 수 있다. 이는 생산 규모의 확장과 긍정적인 네트워크 외부 효과를 가져올 수 있다. 예를 들면, 플랫폼의 사용자 수에 따라 플랫폼의 가치는 증가한다(OECD, 2013a).

비즈니스 역동성과 기업가 정신은 자체가 보유하고 있는 잠재력에 미치지 못하고 있다.

디지털 기회에도 불구하고 비즈니스 역동성이 감소하고 있다는 징후가 있다.

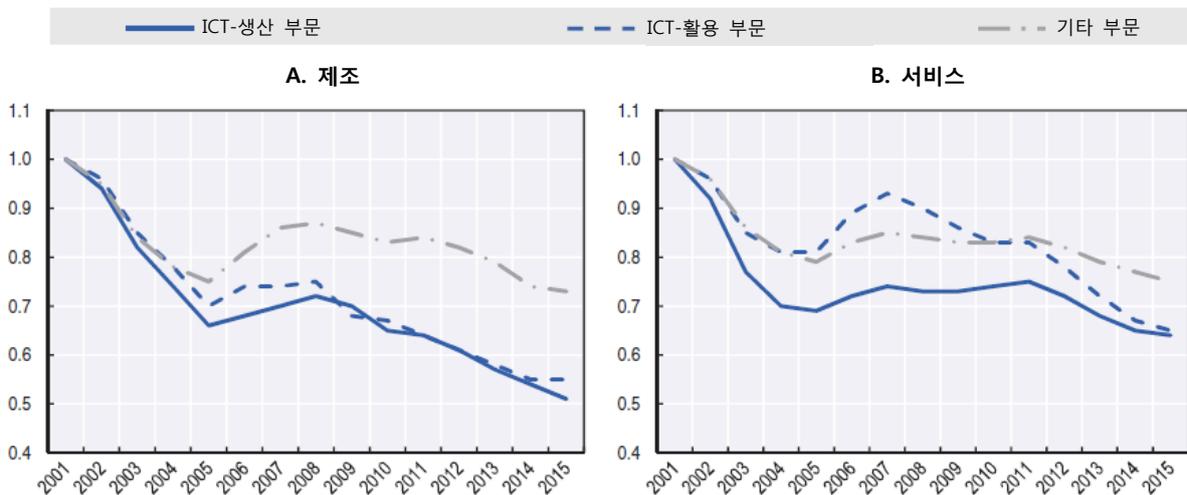
디지털 기술력은 기업의 출현과 성장을 지원하는 기업의 역동성에 영향을 줄 수 있다. 인터넷은 기업가의 역량에 대한 장벽을 낮추어서 사업의 시작, 성장 및 관리를 더 쉽게 만든다. 또한 인터넷을 활용하여 고정 비용을 낮추고 시장의 민첩성과 대응력을 유지하기 위해 비즈니스의 여러 측면을 아웃소싱하는 "린스타트업(lean start-ups, 역주: 아이디어를 빠르게 최소 요건제품(시제품)으로 제조한 뒤 시장의 반응을 통해 다음 제품 개선에 반영하는 전략)"을 지원한다. 인터넷은 거래 비용을 낮추고 가격 투명성을 높이며 경쟁을 개선함으로써 더 광범위한 비즈니스 환경에 영향을 미친다. 이제 기업은 인터넷 기반 도구를 사용하여 공급 업체, 고객 및 직원과 쉽게 소통할 수 있다. 향상된 의사 소통 또한 새롭게 변형된 비즈니스 모델을 만들어내고 있다.

디지털화와 관련된 새로운 기회 여건에도 불구하고 국가 간 비즈니스 역동성이 전반적으로 감소했다는 증거가 있다. 비즈니스 역동성의 이러한 감소는 경제 위기 동안 현저하게 가속화되었으며 그 이후의 회복은 부분적이었을 뿐만 아니라 제조 및 서비스에 대해서도 이와 유사한 추세가 널리 관찰되었다. 더 구체적으로 말하면, 진입율은 꾸준히 하락한 것으로 보이고, 경제 위기 이전의 좀 더 안정적이었던 이직률과 성장 확산률은 2009년 이후로 특히, 비 금융비즈니스 부문에서 상당히 하락했다(Broanchenay 외, 출간예정)

국가간 역동성 감소는 ICT 생산 및 ICT 활용 분야에서 특히 두드러지게 나타난다. 도표 5.3은 경제 위기 직전에 일부 회복세를 보였지만 2001 년과 2015 년 사이 ICT 를 생산하는 제조업과 서비스 부문의 진입율(진입유닛과 기존유닛 수를 진입유닛 수로 나누기)이 크게 감소되었음을 보여 준다. 이것은 ICT 를 사용하는 분야에 반영되며, 같은 기간 동안, 특히 제조 측면에서 볼 때 역동성이 현저하게 감소했다. 그러나 나머지 경제 부문은 경제 위기 이후 대부분 진입율에 있어서 특징적으로 보다 완만한 감소를 보여준다.

시간이 지남에 따라 국가 간에 나타나는 쇠퇴하는 역동성에 비즈니스 역동성이 활력을 불어 넣어줄 수도 있는데 이런 비즈니스 역동성에 디지털 기술이 영향을 미칠 수 있는 몇 가지 가능한 메커니즘이 있다. 새로운 디지털 기술의 본질은 대기업에게 호의적으로 작용할 수도 있지만, 역동성을 희생의 대가로 하여 새로운 기업의 시장 진입 및 성장 가능성을 줄인다. 디지털 기술 또한 소수의 선도적인 프론티어 기업에게 혜택을 주는 역동성을 촉발할 수도 있다 (Brynjolfsson 외, 2008). 예를 들어, 디지털 기술의 진보로 인해 대규모 다국적 기업은 복잡하고 단편화된 생산 네트워크를 조정하고 이로부터 이익을 얻을 수 있다(OECD 및 세계 은행, 2015). ICT 제공 서비스 및 기타 ICT 활용 서비스와 같은 일부 부문에서는 디지털 제품(서비스)의 생산(공급)과 운송(통신)의 한계 비용이 모두 크게 감소하여 확장성이 향상되었다 (Brynjolfsson 외 McAfee, 2011).

도표 5.3. ICT 생산, ICT 활용 및 기타 부문에서의 사업 역동성
2001 년도 지표 =1



주석: ICT 생산 부문은 제조 부문의 "컴퓨터, 전자 및 광학 제품"과 서비스 부문의 "IT 및 기타 정보 서비스" 및 "정보통신"으로 정의된다. ICT 활용 분야는 제조 부문에서 "전기 장비", "기계 및 장비" 및 "화학 물질 및 화학 제품"으로 정의되고, 서비스 분야에서는 "출판, 시청각 및 방송 활동", "법률 및 회계 활동" 및 "과학 연구 및 개발"로 정의된다. 수치는 데이터 가용성에 따라 3 년간의 이동 평균을 나타낸다. 방법론상의 차이로 인해 통계 수치는 공식적으로 발표된 국가 통계와 맞지 않을 수 있다. 다뤄진 모든 국가의 데이터는 아직 임시데이터이다. ICT = 정보통신기술.

출처: OECD, DynEmp3 데이터베이스, <http://oe.cd/dynemp>(2017년 7월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586046>

신생 기업의 잠재력은 재무 및 관리 부담에 대한 접근성 부족으로 인해 곤란을 겪고 있다

성공적인 비즈니스 사례가 늘어남에 따라 소규모 창업이 디지털 기술에 의한 새로운 기회

를 포착할 수 있는 보다 좋은 입장에 위치해 있다는 것을 보여준다(CB 인사이트, 2015; 이코노미스트, 2014). 그러나 시장과 규제 요인의 결합은 소규모 젊은 기업의 창업을 가로막는 장애물로 작용한다.

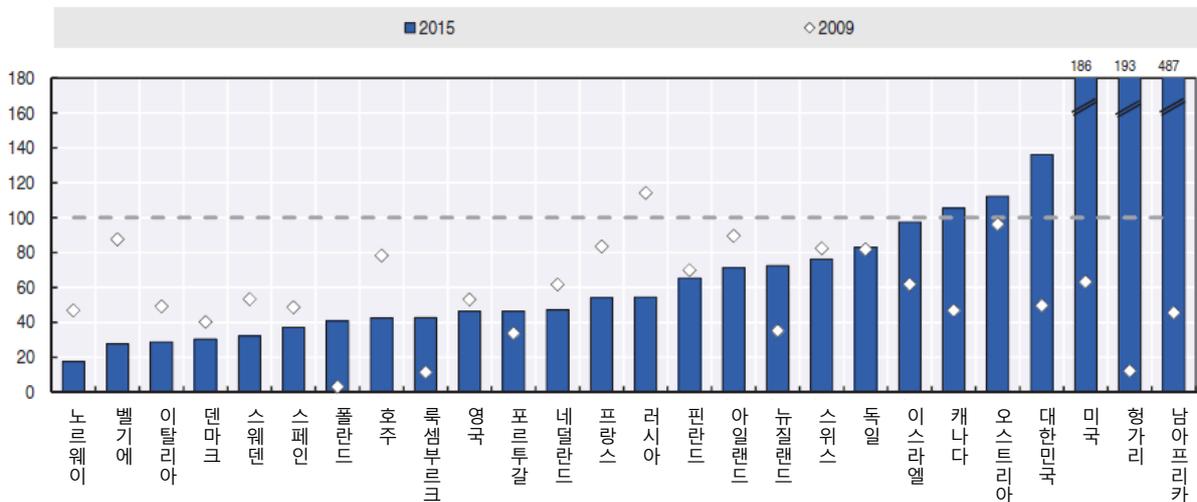
첫 번째 장애물은 자금 지원이다. 주식발행에 의한 자금조달은 혁신적인 신생 소규모 기업에게는 적합하지 않다. 왜냐하면 이러한 기업은 위험이 높으면 수익도 높은 프로필을 갖고 있고 항상 담보로는 적합하지 않는 기업 특성의 무형 자산에 종종 의존하기 때문이다.

사모투자, 특히 벤처 캐피탈(VC)과 엔젤 투자는 첨단 기술 분야를 중심으로 혁신적인 신생 기업에게 새로운 자금 조달 기회를 제공한다. 2016 년에 미국에서 VC 의 70% 이상이 ICT 분야에 투자되었다(제 3 장 참조). 그러나 대부분의 국가에서 VC 는 GDP 의 매우 작은 일부 비율로, 대개 0.05% 미만이다. 이러한 VC 의 주요한 예외 국가로서 이스라엘과 미국은 보다 성장한 자국의 VC 산업으로 인해 2015 년에 GDP 의 0.38%와 0.33%를 각각 차지했다.

VC 투자는 경제 위기가 절정에 달했을 때 거의 모든 국가에서 붕괴되었고 대부분의 국가에서는 경제 위기 전의 수준 이하로 유지되었다(도표 5.4). 이와는 대조적으로, 헝가리, 남아프리카 공화국 및 미국에서는 회복세가 강했고 2015 년의 VC 투자는 2007 년 수준의 거의 두 배에 이른다.

도표 5.4. 벤처 자금 투자의 동향

2007 년도 지표 = 100



주석: 이스라엘 및 남아프리카 공화국의 데이터는 2014 년을 참조한다.

출처: OECD(2016b), 2016 한눈에 보는 교육 보고서 기업가정신 보고서, http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2016-en.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586065>

소규모 기업의 잠재력에도 불구하고 자본 시장을 통해 제공되는 이러한 기업 금융의 비중은 여전히 낮다. 높은 감시 비용, 낮은 유동성, 형식적인 절차 및 보고 요건, 문화적 요소 및 관리 방법등이 소규모 기업 개발의 걸림돌이 되고 있다.

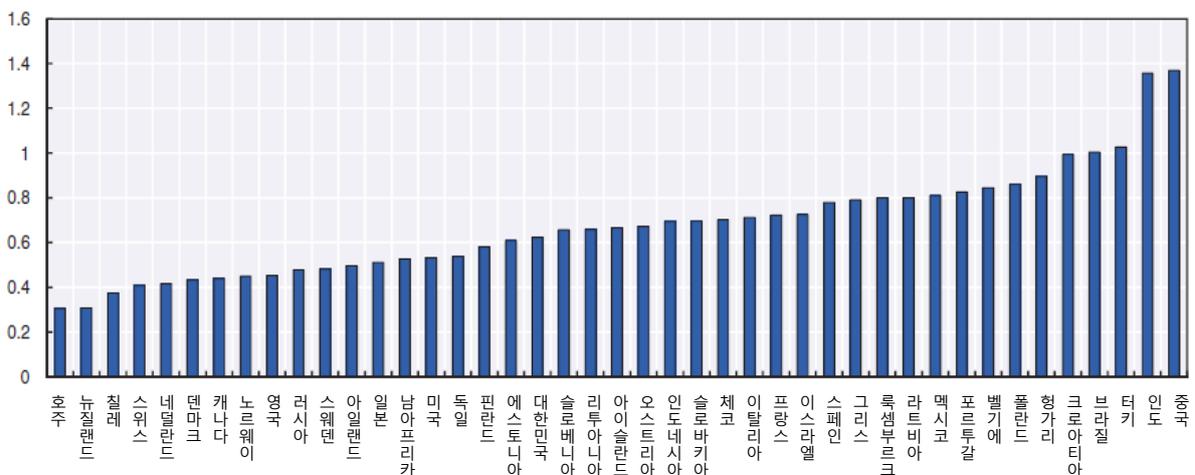
ICT 자체는 이러한 장애물 중 일부를 극복하기 위해 새로운 도구를 만들어 내고 있다. 크라우드 펀딩 플랫폼은 소규모 창업 기업을 위한 새로운 자금원을 제공할 수 있다. P2P 대출은

담보가 부족한 소규모 기업이나 전통적인 은행 대출이 가능한 신용 이력을 가진 업체에게는 매력적일 수 있다. 지분참여 방식의 크라우드 펀딩은 전통적인 출처에서 자금을 모으는 데 어려움이 있는 벤처 기업가 및 인터넷 신규업체를 위한 시드펀딩(seed financing)을 보완하거나 대체할 수 있다. 크라우드 펀딩은 2000년대 중반 이래 급속도로 성장했지만, 여전히 기업을 위한 자금 조달에 있어서 아주 작은 부분을 차지하고 있다. 비록 일부 국가에서는 법적 규제가 아닌 유가 증권 기반의 크라우드 펀딩에 대한 규제로 이러한 펀딩의 확산을 제한하고 있지만, 기부, 보상 및 사전 판매는 여전히 크라우드 펀딩의 주를 이루고 있는 형태이다 (OECD, 2014a).

또한 인터넷은 정보의 비대칭을 줄이고 투명성을 제고함으로써 소규모 젊은 기업과 잠재 투자자를 하나로 모으는데 도움이 될 수 있다. 예를 들어, 대출 수준 정보가 있는 데이터웨어 하우스는 투자자가 소규모 기업의 위험을 보다 잘 평가하고 투자 기회를 파악하는 데 도움이 될 수 있다. 위험에 대해서 보다 신뢰할 수 있는 정보 또한 자금 조달 비용을 줄이는데 도움을 줄 수 있는데, 이러한 비용은 일반적으로 대기업보다는 소규모 기업의 경우 더 높다. 전용 플랫폼에 상장된 신생 기업은 검출 빈도를 높이고 투자자와의 만남 기회를 용이하게 할 수 있다. 또한 온라인 플랫폼은 잠재적인 기업가를 대상으로 교육, 멘토링 및 코칭을 제공하고 비즈니스 계획 및 투자 프로젝트의 품질을 향상시키는 데 도움을 줄 수 있다.

최소한 신생 기업에 대한 관리 부담이 높은 국가에서는 규제가 소규모 창업 기업에 대한 또 다른 주요 장애물로 보인다(도표 5.5). 정보통신기술의 진보가 프론티어 기업의 실험 비용을 크게 낮추었지만 많은 국가에서 규제는 기존 기업에게는 호의적인 경향을 보이지만 젊은 기업의 성공을 뒷받침하는 새로운 아이디어, 기술 및 비즈니스 모델로 항상 필요한 실험을 할 수 있게 하는 것은 아니다. 제 2 장에서는 신생 기업 및 디지털 혁신에 영향을 미치는 정책 및 규제에 대해 자세히 설명하고 있다.

도표 5.5. 창업 기업에 미치는 행정적 부담(2015)
범위: 0~ 6(최소값에서 최대값까지)



주석: 중화인민공화국(위 도표에서는 "중국"으로 표기)의 데이터는 예비 추정치를 기준으로 한다. 인도네시아의 경우 데이터는 2009년도 자료를 참조한다. 미국의 경우 데이터는 2007년을 나타낸다.

출처: OECD, 제품 시장 내 규제 데이터베이스 www.oecd.org/economy/pmr(2016년 12월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586084>

데이터는 디지털 혁신의 핵심 동력이 되고 있다.

지난 수천년 동안의 시간보다 더 많은 양의 데이터가 매주 생성되고 있다. 사회 경제 활동의 디지털화가 가속화됨에 따라, 데이터의 흐름(매일 약 5 만년의 시간 동안 하루도 빠짐없이 모아 놓은 DVD 급의 비디오 양에 상응하는 데이터 양)은 사회 경제에 엄청난 영향을 끼치게 된다(OECD, 2015a). 거대한 양, 속도(생성, 액세스, 처리 및 분석되는 속도) 및 다양성(구조화되지 않은 데이터 및 구조화 된 데이터)을 가진 데이터를 오늘날에는 “빅데이터”라고 부른다.¹

빅데이터를 사용하면 제품, 프로세스, 조직 방법 및 시장을 크게 향상시킬 수 있는데, 이러한 현상은 DDI 라고 한다(OECD, 2015a). 제조 과정에서 센서를 통해 얻은 데이터를 사용하여 기계의 효율성을 감시 및 분석하여 작업을 최적화하고 사전 예방 보수를 포함한 애프터 서비스를 제공한다. 또한 데이터는 가끔씩 공급 업체와 협력하기 위해 사용되기도 하고 경우에 따라 새로운 서비스 형태로 상업화 되기도 한다(예: 생산 관리 최적화). 농업의 경우, 지형 코드화된 밭의 지도와 씨앗을 심어서 수확에 이르기까지 모든 농업 활동에 대한 실시간 감시는 농업 생산성을 높이기 위해 사용된다(다음 항 참조). 동일한 센서 데이터를 재사용하게 되면 날씨 패턴, 토양 조건, 비료 사용 및 작물 특징에 관한 과거 및 실시간 데이터와 연결하여 농업 생산을 최적화하고 예측할 수 있다. 전통 재배 방법을 개선하고 숙련된 농부의 노하우를 공식화해서 널리 활용할 수 있다.

DDI 효과에 대한 거시 경제적 증거는 거의 없지만 DDI 를 사용하면 비 사용 기업보다 노동 생산성이 약 5%에서 10%로 더 빨라진다는 기업 차원의 연구 결과가 있다(OECD, 2015a). Brynjolfsson, Hitt 외 Kim(2011)은 미국의 경우, 데이터 중심의 의사 결정을 채택한 기업의 산출량과 생산성은 ICT 에 대한 다른 투자 및 사용을 고려할 때 예상치 보다 5~6% 더 높다고 추정한다. 이러한 기업들은 자산 활용, 자기 자본 수익률 및 시장 가치 측면에서 이를 더 잘 수행한다. 영국의 500 개 기업에 대한 연구에 따르면 온라인 데이터 이용 상위 4 분위수의 기업이 하위 4 분위수 기업보다 생산성이 13% 더 높은 것으로 나타났다(Bakhshi, Bravo-Biosca 외 Mateos-Garcia, 2014). Barua, Mani 및 Mukherjee(2013)는 데이터 품질과 액세스를 10% 향상시켜 플랫폼 간 데이터를 보다 간결하고 일관되게 제시하며 보다 쉽게 조작 할 수 있게 함으로써 평균 14%의 노동 생산성 향상을 가져오지만, 산업간의 차이는 상당히 클 것이라고 제안했다.² 그럼에도 불구하고 빅데이터는 여전히 ICT 분야, 특히 인터넷 서비스 회사에서 주로 사용된다. 예를 들어 Tambe(2014)에 따르면 Hadoop 투자의 30%만이 금융, 운송, 공공 시설, 소매업, 의료, 제약 및 생명 공학 기업을 포함한 비 ICT 분야에서 발생한다. 그리고 제조업은 점차 데이터 집약적으로 변해 가고 있다(Manyika 외, 2011 참조).

상품의 이윤이 적어지면서 많은 제조업체들이 현재의 사업 제안을 확장하는 새로운 보완 서비스를 개발하고 있다. 예를 들어 롤스로이스는 제품, 시간 및 서비스 솔루션에서 대체서비스의 하나인 "파워 바이 디아워(Power by the Hour)"라는 등록 상표로 출원된 서비스 모델로 사업을 변환했다(OECD, 2017a). 디지털화는 고 부가가치(보완) 서비스로의 이러한 변화를 가능케하는 핵심 요소였다.

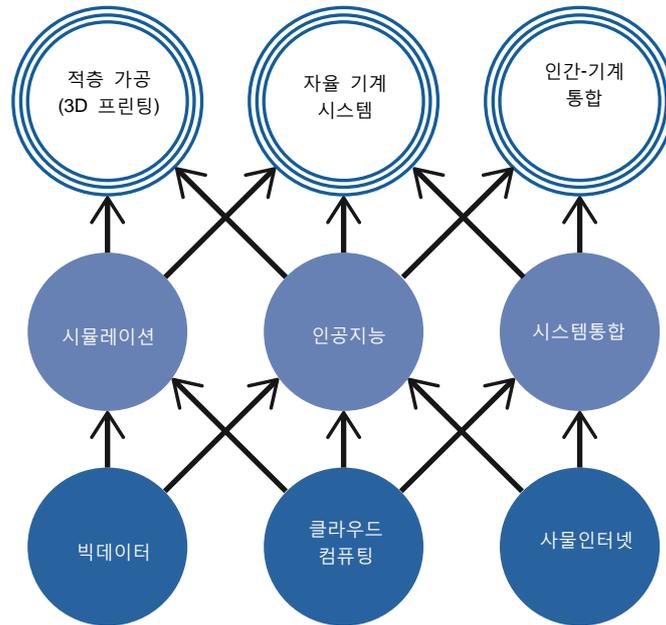
역사적으로, 비즈니스 모델의 디지털 시대로의 전환은 비즈니스 관련 활동의 공식화 및 체

계화에 의해 가능해졌으며 소프트웨어를 통해 비즈니스 프로세스를 전산화하게 되었다. 이를 통해 "기업은 조직 전반에 걸쳐 향상된 비즈니스 프로세스를 보다 신속하게 복제함으로써 생산성뿐만 아니라 시장 점유율 및 시장 가치를 향상시킬 수 있었다." Brynjolfsson 외(2008)는 이러한 디지털 시대로의 전환을 '물리적 사업장 없이도 수익률 실현(scale without mass)' 현상이라고 표현했다. 인터넷 회사들은 디지털 시대로의 전환을 새로운 차원으로 끌어 올렸다. 이러한 변환이 인터넷 회사를 경제의 그 어떤 부문보다 물리적 사업장 없이도 수익률을 실현할 수 있도록 만들었다.³

오늘날 가장 성공적인 인터넷 회사의 비즈니스 모델은 소프트웨어를 통한 프로세스의 공식화 및 체계화를 능가하고 있으며 이제는 데이터의 대규모 스트림 수집 및 분석도 포함한다(OECD, 2015a). 인터넷 사용자(소비자)가 제공하는 빅데이터를 수집하고 분석함으로써 인터넷 회사는 프로세스를 자동화하고 새로운 제품 및 비즈니스 모델을 실험해서 나머지 산업보다 훨씬 더 빠른 속도로 이를 육성할 수 있다. 이러한 회사는 비즈니스 프로세스의 공식화 및 체계화에 의존하는 대신 빅데이터를 사용하여 사람이 개입하지 않아도 보다 복잡한 비즈니스 프로세스를 수행할 수 있는 인공 지능(AI) 알고리즘을 "교육"한다. AI가 구현한 혁신은 이제 경제 전반의 비즈니스 프로세스를 변환하는 데 사용된다. ICT와 다른 기술(특히 내장된 소프트웨어 및 IoT로 인해)이 융합됨에 따라 디지털 시대로의 전환은 제조업이나 농업과 같은 전통적인 부문에도 영향을 줄 수 있다.

생산의 디지털 기술 변환에 있어서 두 가지 주요 동향이 있는데, 그 하나는 중소기업을 포함한 광범위한 기술 확산을 가능하게 하는 이러한 기술 비용의 절감이고, 가장 중요한 다른 하나는 새로운 유형의 응용부문을 가능하게 하는 디지털 기술의 결합이다. 도표 5.6은 산업 생산의 디지털 시대로의 전환을 가능하게 하는 주요 ICT를 보여준다. 이 도표의 하단에 있는 기술은 화살표로 표시된 것처럼 맨 위에 있는 기술을 가능하게 한다. 적층 가공(즉, 3D 프린팅), 자율 기계 시스템, 인간-기계 통합을 포함하는 상단(흰색)의 기술은 업계의 주요 생산성 효과가 펼쳐질 가능성이 있는 어플리케이션이다. 이러한 기술을 결합하면, 언젠가는 설계부터 납품에 이르기까지 완전 자동화된 생산 공정으로 이어질 수 있다.

도표 5.6. 산업 디지털 시대로의 전환을 가능하게 만드는 주요 기술의 융합



주석: 위 도표는 매우 정형화되어 있으며 이러한 기술 간의 복잡한 관계 및 피드백 루프를 많이 나타내지 않는다.

출처: OECD(2017a), 차세대 혁명: 정부와 기업에 대한 시사점, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586103>

성공적인 디지털 비즈니스 모델을 분석한 결과 위에 언급된 어플리케이션을 활용해서 전통적인 비즈니스가 디지털 방식으로 전환될 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 활용 조치에는 다음이 포함된다.

- **물리적 자산의 디지털화**란 정보를 컴퓨터에서 처리할 수 있도록 2 진수(즉, 비트)로 인코딩하는 프로세스를 의미한다(OECD, 2015a). 이것은 디지털 방식으로 사업을 변환시키는 가장 간단한 단계 중 하나이다. 초기에 있었던 예로는 CD, DVD 및 인터넷과 같은 형식으로 제공되도록 서적, 음악 및 비디오가 디지털화된 엔터테인먼트 및 콘텐츠 산업이었다. 3D 스캐너 및 3D 프린팅의 배포 덕분에 디지털화는 더 이상 콘텐츠에 국한되지 않고 이제는 실제 객체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3D 프린팅은 신속한 시제품화로 인해 산업 디자인 프로세스를 단축하고 경우에 따라 재료 낭비를 줄임으로써 생산성을 높여준다. 예를 들어, 보잉(Boeing)사는 이미 300 개의 서로 다른 개별 부품을 20,000 개 이상의 유닛으로 가공하는 3D 프린팅으로 대체했다(Davidson, 2012).
- **비즈니스 관련 프로세스의 "데이터화"**는 콘텐츠의 디지털화뿐 아니라 실제(오프라인) 활동 및 센서를 통한 현상을 비롯해서 활동 감시를 통한 데이터 생성을 의미한다. "데이터화"는 "데이터"와 "정량화"의 혼성어이며, 아날로그 소스 자료를 숫자 형식으로 변환하는 "디지털화"와 혼동되어서는 안된다(OECD, 2015a).⁴ 데이터화는 사용자의 활동을 감시하는 많은 플랫폼에서 사용된다. 그리고 사물인터넷을 통한 이러한 접근 방식은 더 이상 인터넷 기업에만 국한되지 않는다. 예를 들어, Monsanto, John Deere 및 DuPont Pioneer 에서 제작한 것과 같은 농기계에서 수집한 데이터는 작물의 유통 및 유전자 변형을 최적화하

는데 중요한 데이터 소스로 사용된다(디지털화가 전통 산업에 미치는 영향에 대해 다음 항 및 특히, 박스 5.1 과 5.2 를 참조한다).

- **IoT 를 통한 물리적 객체의 상호 접속**은 제품 및 프로세스 혁신을 가능하게 한다. 스웨덴의 상업용 차량 중견 제조업체인 Scania AB 는 현재 차량에 내장된 무선 통신을 이용한 새로운 서비스를 통해 수익의 1/6 을 창출한다. 이를 통해 기업은 점점 더 물류나 수리 및 기타 서비스 전문 기업으로 전환할 수 있다. 예를 들어, Scania 는 차량의 상호 접속을 통해 보다 우수한 차량 관리 서비스를 제공할 수 있다. 물리적 객체의 상호 연결은 더 많은 서비스를 생성하는 데 사용할 수 있는 빅데이터의 생성 및 분석을 가능하게 한다. 예를 들어, Scania 는 데이터 기반의 운전 코치와 같은 운전의(따라서 리소스) 효율성을 높이기 위해 일련의 서비스를 제공한다.
- **소프트웨어 및 AI 를 통한 비즈니스 관련 프로세스의 체계화 및 자동화**: 소프트웨어는 프로세스를 표준화하고 프로세스가 비즈니스 모델의 중심이 아닌 비즈니스에서 소프트웨어를 통해 다른 비즈니스에 체계화된 프로세스를 판매할 수 있도록 비즈니스를 활성화하고 장려한다. 예를 들어, 원래 회사의 내부 여행 관련 보고를 자동화하기 위해 개발된 IBM 의 글로벌 비용보고 솔루션이 그 예이다. IBM 은 사내 시스템을 서비스로 변환했고, 이 서비스는 전 세계적으로 판매되었다(Parmar 외, 2014). 또 다른 예는 구글의 Gmail 이다. Gmail 은 2004 년 4 월 제한된 실험버전으로 공개되기 이전에 원래 사내 이메일 시스템이었다(McCracken, 2014).
- **(서비스로서의) 데이터 거래**는 물리적 자산이 디지털화되거나 데이터 처리되는 즉시 가능하게 된다(데이터화에 관련하여 앞의 단락 참조). 비즈니스 수행의 부산물로 생성된 데이터는 다른 부문을 포함하여 기타 비즈니스에 큰 가치를 가질 수 있다. 프랑스의 이동 통신 서비스 업체인 오렌지(Orange)는 정부 기관 및 교통 정보 서비스 제공 업체를 포함하여 익명화되고 제 3 자에게 판매된 이동 전화 트래픽 데이터를 수집하기 위해 자사에서 제공하는 모바일 데이터 기술을 이용한다. 또한 기업은 데이터의 비 경쟁적 특성을 활용하여 여러 측면의 시장(조직 내부)을 만들 수 있다. 이러한 시장의 일부 측면에서는 데이터 수집과 관련된 활동이 일어나고, 또 다른 측면에서는 데이터가 재사용 된다. 그러나 때때로 데이터가 제 3 자에게 가져올 가치를 예측하는 것은 어려운 일이다. 이로 인해 일부 비즈니스는 특정 조건 하에서 개방형 데이터에 맞게 더 많이 나아갈 수 있었다(OECD, 2015a 참조).⁵
- **산업 내(그리고 데이터 매시업) 내에서 데이터의(재) 사용 및 연결**은 공급망에서 중심적인 역할의 기업을 위한 비즈니스 기회가 되었다. 월마트(Walmart)와 델(Dell)은 공급망 전체에 데이터를 성공적으로 통합했다. 그러나 IoT 와 데이터 분석 덕분에 제조업이 더욱더 컴퓨터화되면서 이러한 접근법 또한 제조 업체에게는 매력적인 포인트가 된다. 예를 들어, 센서 데이터는 제품의 효율성을 감시 및 분석하고, 시스템 차원의 수준에서 운영을 최적화하고 예방 유지 보수 작업을 포함한 애프터 서비스에 사용될 수 있다.

온라인 플랫폼은 정보, 상품 및 서비스 시장에서 기하 급수적으로 성장해왔다.

인터넷 덕분에 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 수요와 공급을 일치시키는 것이 그 어느 때보다도 더 쉬워졌다. 여러 온라인 플랫폼에서 물리적 방식이나 디지털 방식으로 모두 전달되는 상품, 서비스 및 정보를 제공하고 있다. 지난 20 년 동안 많은 플랫폼이 등장했으며 급성장하고 있는 기업에 의해서 운영되고 있다. 1995 년과 2017 년의 시가 총액을 기준으로 상위 15 개 인터넷 기반의 업체를 비교한 결과 주요 기업은 인터넷 서비스 제공 업체, 미디어 및 하드웨어 또는 소프트웨어 업체로 나타났지만, 오늘날 대부분의 기업은 온라인 플랫폼을 제공하는 업체이다(표 5.1). 이러한 플랫폼의 대부분은 정보의 수요와 공급(예: 검색, 소셜 네트워크)을 일치 시키거나 전자 상거래 시장(상품 및/또는 서비스) 또는 전자 지불 솔루션을 제공하는데 중점을 둔다. 1995 년 당시 존재하지 않았던 성공적인 플랫폼, 아이튠즈와 앱 스토어를 현재 애플(Apple)이 운영하고 있지만 2017 년도 상위 15 개 업체의 목록의 일부 예외 업체는 독점적인 플랫폼이 아닌 애플(Apple) 과 세일즈포스(Salesforce)이다.

표 5.1. 인터넷 시장 가치를 주도하는 상위 15 개 업체(1995/2017, 미화 10 억 달러)

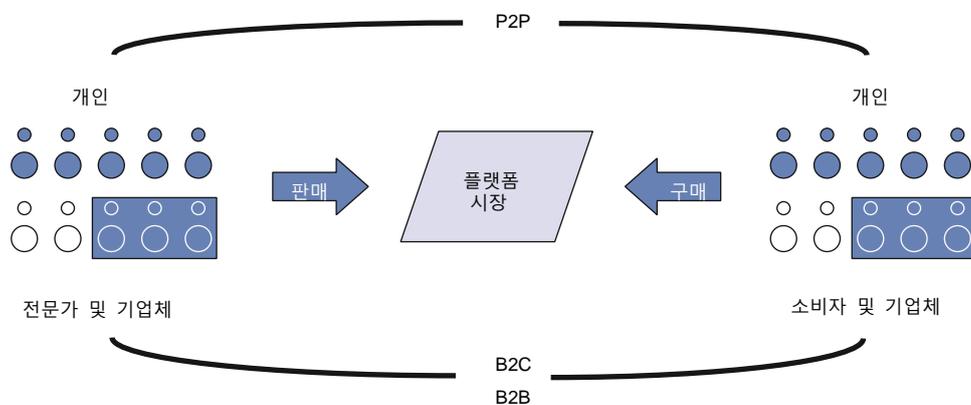
1995 년(12 월)	주요 상품 또는 서비스	국가	미화	2017 년 (5 월)	주요 상품 또는 서비스	국가	미화
네스케이프(Netscape)	소프트웨어	미국	5.42	애플(Apple)	하드웨어, 소프트웨어, 서비스	미국	801
애플(Apple)	하드웨어	미국	3.92	구글/알파벳(Google/Alphabet)	정보, 검색, 기타	미국	680
악셀스프링거(Axel Springer)	미디어, 출판	독일	2.32	아마존닷컴(Amazon.com)	전자상거래, 서비스, 미디어	미국	476
렌트패쓰(RentPath)	미디어, 렌탈	미국	1.56	페이스북(Facebook)	정보, 소셜네트워크서비스	미국	441
웹닷컴(Web.com)	웹서비스	미국	0.98	텐센트(Tencent)	정보, 소셜네트워크서비스, 기타	중국	335
PSI 넷(PSINet)	인터넷 접속 서비스	미국	0.74	알리바바(Alibaba)	전자상거래, 전자지불, 기타	중국	314
넷콤온라인(Netcom On-Line)	인터넷 접속 서비스	미국	0.40	프라이스라인그룹(Priceline Group)	온라인 예약 서비스	미국	92
IAC/인터랙티브(IAC/Interactive)	미디어	미국	0.33	우버(Uber)	이동성 서비스	미국	70
코파트(Copart)	차량 경매	미국	0.33	넷플릭스(Netflix)	미디어	미국	70
와보코퍼레이션(Wavo Corporation)	미디어	미국	0.20	바이두차이나(Baidu China)	정보, 검색, 기타	중국	66
아이스타인터넷(iStar Internet)	인터넷 접속 서비스	캐나다	0.17	세일즈포스(Salesforce)	서비스	미국	65
파이어폭스커뮤니케이션즈(Firefox Communications)	인터넷 접속 서비스, 소프트웨어	미국	0.16	페이팔(Paypal)	전자지불	미국	61
스토리지컴퓨터코퍼레이션(Storage Computer Corp.)	데이터 저장 소프트웨어	미국	0.10	안트파이낸셜(Ant Financial)	전자지불	중국	60
라이브마이크로시스템(Live Microsystems)	하드웨어 및 소프트웨어	미국	0.09	JD 닷컴(JD.com)	전자상거래	중국	58
아이라이브(iLive)	미디어	미국	0.06	디디쿠아이디(Didi Kuaidi)	이동성 서비스	중국	50
총액			17				3,639

출처: KPCB(2015), "2015 인터넷 동향", www.kpcb.com/blog/2015-internet-trends 및 Kleiner Perkins(2017), "2017 인터넷 동향", www.kpcb.com/internet-trends 에 기반한 저자의 계산

표 5.1 에 열거된 회사 가치의 놀라운 가치 상승은 몇 가지 요인에 의해 설명될 수 있는데, 그 중 일부는 온라인 플랫폼에만 해당된다. 한 가지 이유는 이러한 플랫폼의 대부분이 주로 디지털 제품을 가지고 있으며 "물리적 사업장 없이도 수익을 실현"할 수 있다(Brynjolfsson 외, 2008). 높은 고정 비용과 규모에 따라 감소하는 한계 비용을 가진 물리적 제품을 생산하는 회사에 비해 디지털 제품을 판매하는 회사는 건물 및 직원과 같은 유형 자산이 상대적으로 적고 한계 비용도 적다. 또한 전통적인 기업과 달리 플랫폼의 평가는 매출 및 이윤에 의존할 뿐만 아니라 사용자 네트워크(개인 또는 회사)의 평가와 사용자가 생성한 데이터에 크게 의존한다. 대부분의 경우 플랫폼은 종종 두 개 이상의 네트워크를 갖고 있는 다방면의 시장과 같다. 플랫폼이 임계 크기의 네트워크를 계속 여럿 유지해왔다면, 플랫폼을 보호하고 그 가치를 높일 수 있는 네트워크 효과의 혜택을 누릴 수 있다. 예를 들어 소비자의 경우, 대형 플랫폼에서 제공하는 서비스 품질, 가격, 우수한 제품 등과 일치하지 않을 수 있는 경쟁 업체의 소형 네트워크로 변환하기 보다는 기존 플랫폼의 대형 네트워크를 그대로 이용할 수도 있다.

온라인 플랫폼은 거래 비용을 낮추고 새로운 유형의 거래를 가능하게 함으로써 전체 시장에 영향을 줄 수 있다. Ronald Coase 는 시장 거래의 비용을 논의한 최초의 경제학자 중 한 명으로, 그의 에세이 "기업의 본질, The Nature of the Firm"(1937)과 "사회 비용 문제, The Problem of Social Cost"(1960)를 통해, 기업이 존재하는 주된 이유 중 하나가 시장 거래 비용이라고 보았다. "거래 비용"이라는 용어는 일반적으로 재화 또는 서비스의 생산 단가 이외에 시장에서 발생하는 다양한 유형의 비용, 특히 다음과 같은 1) 원하는 제품에 대한 신뢰할 수 있는 정보를 찾는 것. 2) 가격 및 계약에 대한 교섭; 3) 거래에 대한 감시 및 시행에 대한 비용을 나타낸다. 보완적인 자산과 활동을 묶음으로써 기업은 시장의 가격 메커니즘을 대체하고 가치를 창출한다(Coase, 1937). 기업은 바로 이어서 기업과 시장간의 경계를 형성하지만 플랫폼은 기업과 시장간의 경계를(재)형성하지 않고 시장에서의 거래 비용을 낮추고 후자의 해산에 기여할 수 있다. 정보와 투입가격이 불확실 할 때 기업이 "매입보다 오히려 제조하는" 경우, 플랫폼은 전통적인 시장에서 제공되는 것보다 더 많은 정보(즉 가격, 제품 및 공급 업체에 대한 정보)를 제공함으로써 제조보다는 구매를 촉진하게 한다. 그들의 공급 측면 시장에서 플랫폼은 비전문가 개인 또는 동종업자를 포함하여 기업 및 비 기업 행위자 모두의 진입을 용이하게 한다(도표 5.7).

도표 5.7. 온라인 플랫폼 시장



주석: P2P = 개인간 전자상거래; B2C = 기업 소비자간 전자상거래; B2B = 기업간 전자상거래.

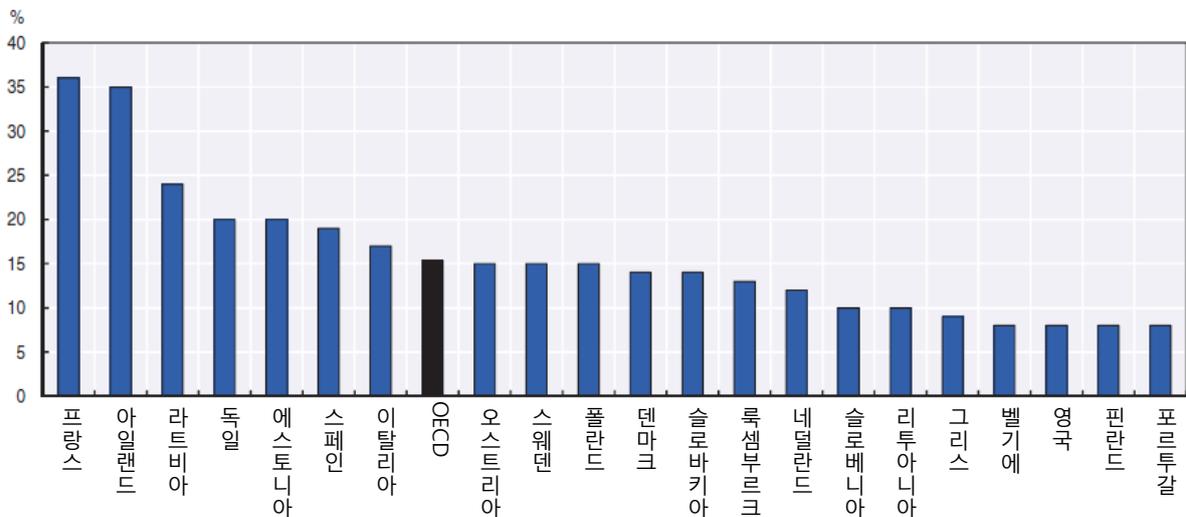
출처: OECD(2016c), "디지털경제에서의 새로운 형태의 작업", <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en>.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586122>

온라인 플랫폼의 활용은 빨라지고 있지만 많은 경우 아직 제대로 측정되지 않고 있다. 일부 플랫폼의 경우 고유한 월간 방문자 수는 사용자의 활용도를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 2017년 초 Google.com에는 60억 명이 넘는 고유 방문자가 있었고 20억 명이 넘는 방문자를 가진 Facebook.com이 그 뒤를 이었다. 우버(Uber) 및 에어비앤비(Airbnb)와 같이 최근에 등장한 플랫폼의 활용은 2016년 유럽 여러 국가의 조사를 통해 측정되었으며, 개인 평균 15%가 "협업 경제" 서비스에 해당하는 온라인 플랫폼을 사용했다(도표 5.8). 소규모, 중형 또는 대규모 마을의 젊고 교육 수준이 높은 사용자는 이러한 플랫폼을 이용했을 가능성이 더 크다(모든 유럽 국가의 31% 대 17%). 전통적인 상거래와 비교해서 이러한 플랫폼을 통해 제공되는 가장 보편적인 두 가지 이점은 편리한 서비스 접속, 그리고 저렴한 가격 또는 무료로 제공되는 서비스의 이용 모두 가능하다는 점이다. 반면에, 이러한 서비스의 가장 흔한 두 가지 문제점은 전통적인 상거래에 비해 문제가 발생했을 때 사용자는 종종 사고에 대한 책임을 누가 져야 하는지 알 수 있고, 보다 일반적으로 볼 때 인터넷 거래를 신뢰하지 못한다는 점이다(Eurobarometer, 2016).

도표 5.8. 협력적 경제 서비스를 위한 온라인 플랫폼 활용(2016)

15세 이상 개인의 비중



주석: OECD 집계는 일부 선택된 OECD 유럽 국가만을 다루고 있다.

출처: 유로바로미터(Eurobarometer)(2016), "438 긴급조사(Flash Eurobarometer): 협업 플랫폼의 사용", https://data.europa.eu/euodp/fr/data/dataset/S2112_438_ENG(2017년 4월 13일 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586141>

디지털 응용성 및 서비스 확장

디지털 혁신은 과학, 의료, 농업, 정부 및 도시에 초점을 맞춘 이 항에서 논의된 다양한 분야에서 응용할 수 있다. 과학에서 수집되고 분석되는 데이터의 양이 증가하고, 개방형 출판물 마련하거나 새로운 상호 검토 모드 사용이 가능한 디지털 도구로 결과가 확산됨에 따라 영향을 받는다. 모바일 보건 응용부문 및 전자 건강 기록 사용이 증가함에 따라 보다 우수한 의

료 조정 및 향상된 임상 관리를 약속하는 더 높은 기능성의 기반을 제공함으로써 건강을 위한 새로운 기회를 창출한다. 농업 분야에서조차도 디지털 기술은 예를 들어 정밀 농업 및 자동화를 가능하게 하여 전통적인 모델에 큰 영향을 줄 수 있다. 또한 정부는 개인 및 기업에게 전자 정부 서비스를 홍보하고, PSI 를 개방하며, 트위터(Twitter)와 같은 소셜 네트워크를 통해 시민들과 직접 소통함으로써 디지털로 변환하고 있다. 특히 도시는 운송, 에너지, 수도 및 폐기물 시스템과 같은 디지털 응용부문의 이점을 쥐고 있으며, DDI 의 잠재력을 탐색하여 자체 운영 및 의사 결정을 개선하고 있다.

디지털 기술력은 개방형 과학의 발전을 이루고 있다.

공공 자금으로 조달된 과학은 오늘날 사회 경제 모든 분야에 영향을 미치고 있는 디지털 혁명의 근본 기반을 마련했다. 예를 들어, 과학 연구는 인터넷 월드와이드웹 창출에 중요한 역할을 했다. 양자 컴퓨팅, 디지털 데이터의 생물학적 저장 및 인간-컴퓨터 상호 작용과 같은 분야에서 전 세계적으로 대학 및 공공 연구 기관에서 현재 진행중인 연구는 의심의 여지없이 상당한 사회 경제적 영향을 미치는 새로운 기술 혁신으로 이어질 것이다. 역설적이게도 과학 자체의 실천은 현재 과학이 촉발시킨 디지털화 과정에 의해 급격하게 변화되고 있다. 이는 새롭고 흥미로운 기회와 도전을 제시한다.

디지털화는 과학이 수행되고 그 연구 결과가 전파되는 방식에 대해 근본적으로 영향을 미친다.

ICT-새로운 데이터 저장 인프라, 광대역 인터넷, 고속 컴퓨팅 및 분석 소프트웨어 도구는 과학이 수행되는 방식과 연구 결과가 전파되는 방식을 근본적으로 수정한다. "열린과학"이라는 새로운 패러다임이 부상하고 있다. 여기에는 과학 데이터에 대한 개방형 접근, 과학 저널에 대한 개방형 접근 및 업계를 포함한 시민 사회의 참여가 포함될 수 있다. 이와 동시에 과학은 데이터를 조사하고 분석할 수 있는 기능의 활용이 가능하고 생산된 데이터의 가용성과 규모를 크게 증가 시켰다. 빅데이터 및 데이터 중심 연구는 이제 모든 과학 분야에 걸쳐 보편적으로 사용되고 있으며 흥미 진진한 새로운 가능성을 열어 주었다. 그리고 다양한 출처와 분야의 데이터를 연결하는 기능은 복잡한 글로벌 사회 문제에 대한 새로운 통찰력을 제공한다. AI 와 결합했을 때 이러한 잠재력이 더욱더 증폭된다.

새로운 과학적 발견을 가능하게 하는 것 외에도, 대부분의 OECD 국가에서 "열린과학"이 적극적으로 추진되는 데는 여러 이유가 있다(OECD, 2015b). 전통적인 과학 저널 출판 모델과 저널 구독 비용의 상승이 공공 기금으로 조성된 과학 연구 결과에 대해 접근을 제한할 수 있다. 온라인상에서 정보의 보급 비용이 매우 낮은 개방형 출판은 매력적인 대안을 제시한다. 기본 연구 데이터에 대해서 온라인을 통한 개방형 접근을 보장함으로써 적어도 부분적으로 제기될 수 있는 출판된 과학 결과의 엄격성 및 재현성에 대한 우려도 있을 수 있다. 과학적 정보 및 데이터에 대한 접근성이 향상되면 중복을 줄임으로써, 동일한 데이터가 더 많은 연구를 할 수 있게 함으로써, 연구 과정에 국내 및 국제적으로 참여할 기회를 배가함으로써 연구 시스템을보다 효과적이고 효율적으로 만들 수 있다. 과학적 결과 및 데이터에 대한 개방형 접근은 공개 연구를 통해 지식 확산을 증가시키고 혁신을 촉진해야 한다. 또한 시민 참여와 과학에 대한 신뢰를 증진하고 연구를 보다 투명하고 책임있게 만들며 시민 과학을 홍보하

는 데 중요한 역할을 할 수 있다.

과학은 빅데이터와 개방형 데이터의 중요한 생산자이자 사용자이다.

사회와 경제의 다른 분야에서와 마찬가지로 과학은 새로운 형태의 데이터와 빅데이터의 온라인 가용성을 통해 극적으로 변화하고 있다. 실제로 입자 물리학, 천문학, 우주 과학 및 유전체학과 같은 분야가 많은 양의 데이터를 공유하고 분석하기 위한 기술 및 소프트웨어의 개발을 주도했다고 말할 수 있다. 이러한 과학 분야는 여전히 빅데이터의 생성 및 분석 측면에서 경계에 위치해 있다. 현재 남아프리카와 호주에서 제작 중인 스퀘어 킬로미터 어레이(The Square kilometre Array) 망원경은 2024 년에 온라인 상태가 되면 현재 전세계 총 인터넷 트래픽의 2 배에 해당하는 데이터를 생성할 것으로 예상된다. 모든 과학 분야는 현재 디지털화로 변화되고 있으며 새로운 형태의 데이터 및 새로운 분석 도구 사용에 대한 가능성이 증가되고 있다. 예를 들어, 온라인 거래를 통한 데이터는 사회 과학을 변화시키고 인간 행동에 대한 우리의 이해를 변화시킬 잠재력을 가지고 있다. 인공위성의 데이터를 지표 기반의 센서 데이터 및 환경, 행동, 경제 데이터와 연결하면, 글로벌한 지속가능 개발 목표에 요약된 복잡한 사회적 과제에 대해 새로운 통찰력이 제공된다.

과학에서 이러한 데이터 혁명의 기회를 최대한 활용하기 위한 필수적인 전제 조건은 데이터 검색이 가능하고, 접속 가능하며, 상호 운용이 가능하고, 재현 가능해야 한다는 점이다. 데이터 저장 비용이 크게 감소했지만 데이터를 적절하게 관리하고 장기간의 가용성과 유용성을 확보하는 과정은 비용이 많이 들고 높은 수준의 전문 기술을 필요로 한다. 데이터 저장소와 관련 서비스를 지원하기 위해서는 새로운 비즈니스 모델 및 다양한 공공 기관과 민간 기관 간의 새로운 파트너십을 개발해야 한다. 과학에 대한 지속 가능한 데이터 인프라는 국내에서 전세계에 이르기까지 다양한 규모로 구축되어야 한다.

어쩌면 여러 분야의 데이터를 연결시킴으로써 사회와 연구 증진에 대한 가능성을 크게 앞당길 수도 있다. 그러나 기술적, 법적, 윤리적 및 사회적 장벽으로 인해 상호 활용성을 수립하는 것이 당면한 주요 과제이다. 특히 과학적 연구를 위해 개인 데이터를 공유하고 이용하는 것은 개인의 프라이버시와 사회적 이익 사이의 균형과 관련된 몇 가지 중요한 쟁점을 제기한다. 프라이버시 및 기타 측면에서 개인 데이터가 자유롭게 공유되는 것을 합법적으로 차단할 수 있는 한편, 개인 데이터가 연구에 적합하도록 만든 일부 경우에는 익명화와 같은 방법이 사용될 수도 있다.

과학의 디지털화에는 새로운 기술을 겸비한 과학자가 필요하다.

디지털화로 인한 변화의 속도는 과학적 기술과 관련하여 중요한 문제를 제기한다. 사회 과학과 인문학을 포함한 모든 분야의 모든 과학자들은 이제 디지털 세계에서 효율적으로 업무를 수행할 수 있어야 한다. 비록 ICT 가 개인 창의력과 발명에 대한 과학의 의존성을(적어도 가까운 미래에) 대체하지는 못할지라도, 분명히 그것을 보완하려고 할 것이다. 연구의 미래는 인간과 기술역량을 효과적으로 결합시키는데 있다. 고급 소프트웨어 개발 및 데이터 분석을 위한 일반 ICT 역량에서부터 ICT 전문가 기술에 이르기까지 새로운 훈련 및 역량이 필요하다. 빅데이터는 새로운 수학적 모델링 및 통계적 접근 방식의 개발과 광범위한 채택이 필요하다.

개별 과학자, 연구팀 및 연구기관은 모두 디지털 세계에서 효율적으로 업무를 수행하기 위해 새로운 기술을 확보해야 한다. 디지털 역량을 일반 교육 및 훈련 커리큘럼에 도입하고 특수 데이터 과학 프로그램을 개발한다고 해서 이러한 요구가 이미 어느 정도 해결되었다고 확실히 말하기에는 상당히 근거가 부족하다.⁶

또한 대학도서관 전문사서와 같은 전통적인 직업의 진화 또는 과학과 데이터의 인터페이스에서 일할 수 있는 데이터 과학자들의 새로운 핵심 그룹 필요 여부에 따라 데이터 큐레이팅 및 관리에 대한 필요성이 어느 정도 충족될 수 있는지에 대해서도 명확하지 않다. 분명한 것은 전통적인 학문 분야에 기반한 학술 연구 인력이 진로 및 보상 시스템과 관련하여 격변기에 접어 들었다는 점이다. 이것은 새로운 기술적 역량에 대한 필요성뿐만 아니라 더 중요하게는 "전통적인" 학업 환경(산업과는 달리)에서 쉽게 수용할 수 없는 "보다 유연한" 중개 및 팀작업 기술의 필요성을 포함한다.

디지털 도구는 개방형 출판을 마련하고 새로운 상호 검토 모드 사용을 가능하게 한다

많은 OECD 국가들이 이제는 열린과학의 근본 기둥으로 간주되는 과학 출판물에 대한 개방형 접근을 의무화하고 있다. OECD 에서는 과학 간행물에 대한 개방형 접근이 광범위하게 논의되었다(2015b). 요약하면, 출판사가 과학 출판물에 공개적으로 접근하고 온라인 배포 시점에서 무료로 제공하는 두 가지 주요 접근법이 있는데, 그 중 하나가 가입 전용 접근이 제공되는 초기 기간 동안 개방형 접근 지원이 포함된 "그린" 경로 접근법이고, 나머지 하나는 즉각적인 개방형 접근이 제공되며 출판 비용은 가입 이외의 메커니즘으로 보상되는 "골드" 경로 접근법이다. 하이브리드 모델 또한 테스트 중이며 이렇게 서로 다른 모든 접근 방식은 장점과 불편함도 가지고 있고 이러한 모든 접근 방식에 대해서는 물론 지지자와 반대자도 있다. 또한 일부 과학 분야에서 개방형 접근 서버를 통해 작성자가 게시한 기사를 미리 인쇄하거나 보관한다면 과학 정보에 대한 보다 개방적인 접근이 가능해질 것이다.

과학 저널의 출판은 일반적으로 과학자들의 평가에 의한 사전 승인에 달려 있다. 이러한 상호 검토는 너무 편파적이거나, 또는 너무 보수적이고, 혹은 설명할 수 없다는 이유로 종종 비난을 받기도 한다. 세간의 이목을 끄는 수많은 사기성 간행물의 출판은 건전한 과학적 소견을 보급하기 위한 "게이트키퍼(정보통제자)"로서 상호 검토의 효과에 대해 의문을 제기했다. 디지털화는 현재의 상호 검토 과정에서 감지된 약점 중 일부를 해결할 수 있는 새로운 가능성을 제공한다. 인쇄 전 서버의 사용은 물리학 및 수학의 표준이 되었으며 다른 과학 분야로 확산되어 출판물을 제출하기 전에 기사를 온라인으로 열람할 수 있다. 출판 이전이나 이후에 개방형 상호 검토에 대한 다른 방법들도 시험 중에 있다. 또한 디지털 출판은 실험 데이터를 비롯한 지원 자료를 과학 기사와 함께 접속할 수 있게 하여 과학적 프로세스의 투명성과 재현성을 높일 수 있다.

전통적인 출판 관행에 비해 잠재적인 이점과 전반적인 비용 절감에도 불구하고 새로운 개방형 출판 및 지식 보급 메커니즘을 위한 지속 가능한 비즈니스 모델이 절실히 필요하다. 과학 정보 보급의 전체 영역은 빠르게 진화하고 있으며 공식적으로 상호 검토된 과학 출판물의 역할은 소셜 미디어의 사용을 점점 더 많이 포괄하고 있는 역동적인 환경의 한 부분일 뿐이다. 새로운 모델이나 새로운 배우가 자기 자리를 찾으려는 것처럼(과거와 미래의) 과학적 기

록에 대한 장기간의 관리 보장은 필수이다.

온라인 플랫폼은 과학 연구에 중요한 역할을 한다.

개별 전자 식별자에서부터 전자 노트북 및 온라인 검색 도구에 이르기까지 여러 디지털 도구는 연구 설계에서부터 보급을 통해 과학 프로세스의 모든 단계에 빠르게 침투했다. "기존에 있던(off-the-shelf)"도구를 사용하여 연구의 투입물과 산출물을 개인과 기관에 연결하고 매핑하는 것이 점점 더 쉬워진다. 디지털 도구는 과학 연구가 수행되는 방식뿐만 아니라 관리되고 평가되는 방식도 변화시키고 있다.

이러한 온라인 도구의 대부분은 독점적인(예: 출판물의 통계적 분석) 데이터와 공공(예: 프로젝트 연구비 정보) 데이터 리소스의 혼합뿐만 아니라 부가가치 서비스도 제공하는 디지털 플랫폼으로 통합되고 있다. 과학 연구는 소수의 민간 기업이 운영하는 이러한 플랫폼에 점점 더 의존하고 있다. 당분간은, 이러한 방식이 효율적인 것으로 보이지만, 장기적으로 볼 때 이러한 기업들이 효과적인 독점 상품을 개발할 수도 있다는 우려가 있다. 왜냐하면 이러한 독점 상품의 개발이 과학의 역동성을 저해할 수도 있기 때문이다. 과학 기기와 플랫폼을 개발하고 사용하는데 있어서 공적 및 사적 주체 간의 파트너십은 양 당사자에게 서로 유익하다는 점, 그리고 과학 지식의 개방성과 접근 가능성에 대해서 공공성을 보장한다는 점, 이 두가지 모두를 보증하는 것이 중요하다.

디지털 및 열린과학의 추가 발전은 신뢰에 달려 있다.

열린과학의 세 번째 주축은 개방형 데이터 및 개방형 출판뿐 아니라 산업을 포함해서 사회적 주체로서 과학 기업의 열린 참여를 포함한다. 다시 말하면, 열린과학은 연구 우선사항 선택에서부터 시민 과학 및 지식 이전에 이르기까지 과학 과정의 모든 단계를 아우르며, ICT는 이러한 모든 단계마다 참여할 수 있도록 새롭고 흥미 진진한 기회를 가능하게 한다.

과학과 시민 사회 다른 부문 간의 효율적인 관계를 위한 중요한 전제 조건은 신뢰이다. 과학의 디지털화는 과학에 대한 신뢰를 강화시킬 수도 있고 약화시킬 수도 있다. 도시 개발, 의료 시스템, 농업 및 식량 시스템, 자원 사용 및 기타 사회적 요구 사항을 개선할 수 있도록 온라인 데이터의 새로운 출처와 정보원을 활용할 가능성이 크다. 그러나 이러한 데이터의 대부분은 개인과 관련이 있다. 그러므로 개인 프라이버시와 사회적 이익 간의 적절한 균형을 보장하기 위해 새로운 윤리적 기본 틀과 거버넌스 시스템이 요구될 것이다(OECD, 2016d). 과학에 대한 신뢰 또한 과학적 기업의 진실성에 달려 있다. 과학은 소셜 미디어를 통해 더 많이 공개되고 더 빠르게 보급되므로 좋고 나쁜 과학의 구별이 쉽게 흐려질 수 있다. 그 어느 때보다 과학의 엄격함이 주목을 받을 것이다. 특히, 새로운 알고리즘 및 수학 모델의 개발 및 사용을 포함하여 크고 복잡한 데이터에 대한 품질 보증 및(점점 더 자동화 된) 분석은 경계와 투명성을 가지고 수행되어야 한다.

건강 관리는 전자 건강 기록 및 이동용이성 건강관리 응용기기를 사용하여 진화하고 있다.

국가 간 보건 부문은 ICT가 제공하는 기회를 이용하면서 큰 변환을 겪고 있다. 이러한 변환 프로세스를 형성하는 주요 목적에는 효율성, 생산성 및 관리 품질 향상이 포함된다. 특히

의료 자원 및 전문 지식이 부족하거나 심지어 존재하지 않는 농촌이나 외딴 지역의 경우, 이러한 곳의 의료 서비스 이용을 개선하고 새롭고 혁신적인 의료 서비스 제공 모델의 개발 지원을 위해 ICT가 필수적이라는 사실이 여러 곳에서 점점 더 많이 증명되고 있다(OECD 및 IDB, 2016).

전자적 건강기록은 확장된 보건의료 조정 및 개선된 병상관리를 약속해 줄 수 있는 보다 복잡한 기능성 제공을 위한 초석을 만들어 준다.

OECD 30 개국에 대한 2016 OECD 조사 결과에 따르면 대부분의 국가가 전자건강기록(EHR) 개발에 투자하고 있다(OECD, 2017b). 23 개국은 국가 수준의 EHR 시스템을 시행하고 있다고 보고 했다. EHR이 하나 뿐인 각 환자를 지원하기 위해 고안된 "국가별" 시스템 내에서 포괄적인 기록 공유가 보고 되었다. 일부 국가는 하나의 국가 EHR 시스템을 보유하고 있지만, 시스템 내에서 기록 공유의 일부 주요 측면은 지방, 시/도, 지역 또는 네트워크 단위의 의료 기관(오스트리아, 캐나다, 스페인, 스웨덴, 스위스)과 같이 지방에만 있다. 그 중에서도 캐나다를 제외한 모든 국가가 핵심 요소를 전국적으로 공유할 수 있게 해주는 국가 정보 교환을 구현했거나 시행하고 있다. 칠레, 크로아티아, 체코, 덴마크, 일본, 멕시코 및 미국과 같은 7 개국은 현재 국가 수준의 EHR 시스템을 시행하지 않겠다는 입장을 보였다. 크로아티아와 덴마크는 국가 차원에서 포괄적인 기록 공유의 측면을 보고 한다. 다른 나라에서는 보건 의료 단체 또는 지역에 따라 공유 약정이 다르다.

오늘날 EHR의 도입은 약물 남용의 감소와 보살핌의 더 나은 조정에 기여할 수 있음을 입증할 강력한 증거가 있다. 그러나 구현 프로세스는 복잡하고 비용이 많이 드는 사업으로 악평이 나 있다. 건강정보 시스템 개발에 투자하고 있는 국가는 기술적으로나 경제적으로 많은 어려움을 겪고 있다. 지금까지 몇몇 국가 만이 고도의 통합을 이루었고 연구, 통계 및 기타 2차적 용도로 EHR에서 데이터 추출 가능성을 활용할 수 있다. 의료 시스템은 여전히 사일로에서 데이터를 캡처하여 개별적으로 분석하는 경향이 있다. 표준 및 상호 활용성은 EHR의 모든 잠재력을 실현하기 위해 반드시 해결되어야 하는 핵심 과제이다.

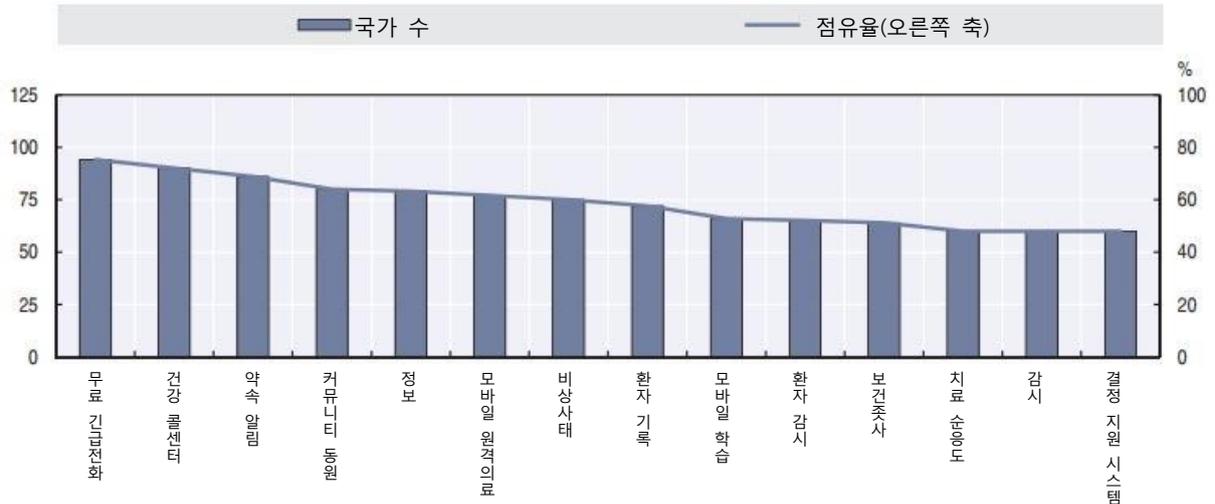
스마트폰과 이동용이한 전자기기를 사용하는 개인의 수가 증가함에 따라 모바일 보건의료는 ICT 기반의 의료 전달 시스템에서 가장 빠르게 성장하고 있는 부문이다.

모바일 기술은 환자가 건강 전문가 또는 시스템과 상호 작용할 수 있는 컴퓨터화된 다양한 양상을 제공한다. 이러한 기술은 예방에서부터 진단, 치료 및 감시에 이르기까지 보살핌을 받는 내내 이에 유용한 실시간 피드백을 제공한다. 모바일 보건 서비스는 한계 비용이 낮고 높은 가용성을 갖기 때문에 직접적인 임상 만남 사이에 많은 수의 환자에게 접근할 수 있다. 저소득 및 중간 소득 국가는 농촌 및 외딴 지역을 공공 의료 시스템 안으로 통합시키기 위해 모바일 보건 서비스를 사용함으로써 의료 이용을 확대할 가능성이 가장 높다. 가나, 케냐, 남아프리카 공화국, 탄자니아와 같은 국가는 커뮤니티 기반 의료 시스템의 지원 메커니즘으로 이동 전화를 사용할 수 있도록 이 두 부문을 성공적으로 통합시켰다(콜롬비아대학교, 2011).

2015년 세계 보건기구는 전세계 125 개국에 걸쳐 전자 건강 및 모바일 보건 활동에 대해 조사했다. 이들 국가의 80% 이상이 정부 지원 모바일 보건 프로그램에 대해 보고했다. 모바일

일 보건 프로젝트는 주로 국가 또는 지방 차원에서 기존 건강 프로그램과 서비스를 확대했다 (도표 5.9).

도표 5.9. 유형별 모바일 보건 프로그램 채택(2015)



주석: 결과에는 전 세계 125 개국에서 600 명이 넘는 전자 건강 전문가의 응답이 포함된다.

출처: WHO(2016), 전자건강 국가 프로필 지형도: 보편적 의료보장 지원을 위한 전자건강의 사용: 2015 전자건강에 관한 3 번째 글로벌 설문 조사의 결과에 기반을 둔다,

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204523/1/9789241565219_eng.pdf?ua=1(2017년 4월 12일 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586160>

모바일 보건의 당뇨병이나 심장 질환과 같은 비 전염성 질병 관리와 지속적인 상호 작용이 필수적인 기타 건강상태에 특히 중요한것으로 널리 인식되고 있다. 또한 모바일 보건 서비스는 고령 인구의 신체적, 감각적 및 인지적 장애를 해결하여 지속적인 노령화 진행을 막고 입원을 피할 수 있도록 도울 수 있다.

모바일 보건 파일럿의 급속한 확산과 건강 및 보건 "앱"의 성장은 정책 입안자에게 중요한 과제로 대두되었다.

모바일 보건의 진화의 중요한 시점에 있다. 첫째, 많은 모바일 보건 프로젝트와 파일럿은 규모의 설계가 아니었고 개념 증명을 설명하기 위한 것이었다. 이로 인해 자금 조달의 단편화, 단기 파트너십 및 공식 보건 시스템으로의 통합 부족 문제가 발생했다. 초기의 노력으로 시스템운영회사, 정부, 비정부기구 및 기타 관심있는 기관이 많은 재원을 지원했다.

둘째, 건강 및 보건 앱은 의료 기기로 분류되지 않는 한 오늘날에는 거의 규제가 없어 안전성과 효율성에 대한 우려를 불러 일으킨다. 또한 기능, 건강 및 보건 앱에는 방대한 개인 정보가 필요하며 프라이버시 및 보안 문제가 제기될 수 있다. 따라서 미국처럼 많은 국가에서 건강 앱과 관련하여 사기성 또는 불공정한 행위로부터 소비자를 보호하기 위해 소비자 보호법이 적용되기는 하지만 데이터 거버넌스 및 관련 모바일 보건 정책은 현재 건강 증진을 위해 모바일 보건을 가장 잘 활용하는 방법을 결정하는 국가별 정책 의제에서 높은 비중을 차지한다. 평가 격차를 메우기 위해 많은 정책안이 제시되었다. 예를 들어, 의료 앱 인증 프

로그램(이 프로그램에서 앱은 공식 평가 또는 상호 검토 대상이 된다)은 환자 및 전문가가 품질 및 안전에 대한 임상적 확신을 제공하고 신뢰를 도모하며 앱 채택 촉진을 목표로 하고 있는 최근에 개발된 제품이다. 민간 부문의 인식과 우수 실천을 촉진하기 위해 자발적 행동 강령이나 실천 요강 또한 개발 중에 있다.

2013 년, 보스턴 컨설팅 그룹은 500 건의 모바일 보건 프로젝트를 발표했으며 2015 년에는 세계적으로 모바일 보건 어플리케이션을 사용하는 환자 수가 약 5 억 명으로 추산되었다. 한 추정치에 따르면 2015 년 이용 가능했던 165,000 개 이상의 모바일 보건관련 앱(Apple 및 Android)이 2013 년 이후 두 배로 증가했다(IMS Institute for Healthcare Informatics, 2015). 건강 관련 모바일 앱 시장의 연간 매출은 2013 년 24 억 달러에서 2017 년까지 260 억 달러를 초과할 것으로 예상된다(research2guidance, 2014).

2014 년, 미국의 성인 1/4 이 하나 이상의 건강 추적 앱을 사용한다고 보고했으며, 2013 년에는 내과 의사 중 1/3 이 환자에게 건강 관련 앱을 추천했다(Comstock, 2014). 빠르게 진화하고 있는 앱, 앱 플랫폼의 결합, 다른 제품과의 통합은 새로운 기회뿐만 아니라 새로운 위험 가능성도 제기된다. 특히 다음과 같은 문제가 지속적으로 제기되고 있다.

- 임상 효과 및 안전성
- 프라이버시 및 보안(많은 건강 앱 및 피트니스 앱은 휴대 전화, 웨어러블 이나 기타 기기의 센서가 수집한 민감한 생체 데이터에 접속할 수 있다)
- 모바일 앱의 높은 수익률(거의 90%의 앱이 6 개월 후에 사용되지 않고 80%가 비즈니스 측면에서 근거를 제시할 정도의 수익을 창출하지 못함)

최근 연구에 따르면 소비자는 광범위한 의료 조건을 처리할 수 있는 다양한 앱을 보유하고 있지만 소수의 어플리케이션 만이 환자에게 가장 많은 혜택을 주고 임상적으로 유용할 수 있는 환자의 요구를 해결할 수 있다(Singh 외, 2016).

디지털화는 농업과 같은 전통적인 부문에도 영향을 미친다.

산업 생산 현장에서는 IoT 를 통해 전달되는 기계, 재고 및 상품의 증가하는 상호 연결 결합에 의해 주도되는 변환을 겪고 있다. 즉, 기계에 내장된 소프트웨어의 기능, 센서에 의해 생성된 대용량의 디지털 데이터("빅데이터") 분석, 클라우드 컴퓨팅을 통해 컴퓨팅 성능을 어디서나 이용할 수 있는 가용성 등이 있다. 결과적으로 변환은 "Industrie 4.0"으로 일부에 의해서 설명되었는데(Jasperneite, 2012), 제조에 국한되지 않고 이미 농업과 같은 훨씬 더 전통적인 분야에 큰 영향을 미쳤다. 예를 들어 오늘날 농부들은 이미 많은 양의 디지털 데이터를 생성하기 때문에 John Deere 및 DuPont Pioneer 와 같은 회사는 새로운 데이터 기반 소프트웨어 서비스를 통해 이 데이터를 활용할 수 있다(Noyes, 2014). 이렇게 활용된 데이터를 기반으로 존 디어(John Deere)의 최신 장비는 농부들이 자신들의 경작지를 관리하고 트랙터 가동 중단 시간을 줄이며 자원 소비를 줄일 수 있도록 도와준다(Big Data Startups, 2013). "Industrie 4.0"은 독일 농업 부문의 경우 2025 년까지 추가로 30 억 유로(1.17%)의 부가가치를 올릴 수 있다고 추정되었다(BITKOM 및 Fraunhofer, 2014).⁷

빅데이터 분석으로 가능해진 정밀 농업은 농사를 탈바꿈시켰다.

빅데이터 분석은 정밀 농업을 가능하게 하여 농업 관련 자원의 사용을 최적화함으로써 생산성을 향상시킨다. 여기에는 파종, 비료 및 관개 비용 절감에 국한되지 않고 농부들의 시간 절감도 포함된다(박스 5.1). 절감된 유형에 따라 생산성 효과의 추정치가 달라진다. 예를 들어, 추정에 의하면 정밀 농업은 미국의 경우 1 에이커 당 5~10 부셸(bushels)만큼 옥수수 생산량을 향상시킬 수 있고, 1 에이커 당 100 유로 정도의 이윤을 증가시킬 수 있다(총 매출에서 비토지 비용을 뺀 값이 1 에이커 당 미화 350 달러에 달한다)(Noyes, 2014). 추정에 따르면, 미국은 정밀 농업으로 인해 연간 약 120 억 달러의 경제적 이익을 얻고 있다. 이는 미국 농가가 미국 GDP 에 기여한 177 억 달러의 총 부가가치 중 약 7%에 해당하는 금액이다.⁸ 농부의 시간 절약이 배제된 연구에 따르면 정밀 농업으로 인한 에이커 당 이익이 더 적게 추정되었다. 예를 들어, Schimmelpfennig 외 Ebel(2016)은 에이커 당 미화 14.50 달러의 이익 증가를 예상했다. 규모가 다른 농가에 대해서 정밀 농업으로부터의 효율성 증가에 초점을 맞춘 유사 연구도 진행되었다.⁹ 특히 정밀 농업의 한 예로 "자동 줄뿌림 및 구역 제어"는 GPS 를 사용하여 비료 및 농작물 보호 화학 물질과 같이 작물에 초과로 유입되지 않도록 양을 조절했다(John Deere, 2015). 옥수수 밭에서 절감된 농부들의 비용은 위에서 평가한 대형 줄뿌림 작물 농가와 마찬가지로 1 에이커 당 미화 1~15 달러인 것으로 추산되었다.

박스 5.1. 빅데이터를 이용한 정밀 농업: 존 디어(John Deere)의 사례

정밀 농업은 밭에 관한 주요 데이터를 거의 실시간으로 분석해서 농부들에게 제공한다. 존 디어(John Deere)는 초기에 수확량 지도 작성 및 단순 변동 금리 통제로 이 사업을 처음 시작했고, 이후에는 자동 유도 기술(AutoTrac¹)을 사업에 도입했다. 초기 제품은 이후 서로 통신하는 자동화 된 농장 차량을 만들어 냈으로써 향상되었습니다. John Deere 는 처음부터 위성추적장치(GPS)에 위치 데이터를 구축했다. 그런 다음 초기에는 "유선"으로 농장 기계끼리 서로 연결하게 하고, MyJohnDeere 운영 센터에 연결하는 기능을 개발했다. MyJohnDeere 운영 센터는 "농부가 필요로 할 때면 언제 어디서나 농부에게 농장에 대한 정보를 제공하는 일련의 온라인 도구"로 본사에서 운영하는 센터이다(Arthur, 2016).

밭에서 차량을 지원하기 위해 John Deere 는 농장 장비에 대한 원격 무선 관리를 개발했다. 이러한 무선 관리 개발에 상호 연결된 위성 및 지상의 셀룰러 통신 네트워크, 독점 무선 통신장치 및 Wi-Fi 를 사용했다. 이것은 회사가 작물을 수확하거나 다른 작업을 완료하는 시간을 줄이는데 도움이 되었다. 예를 들어, 한 명의 농부가 단독으로 작업할 수 있는 면적은 평상시 하루에 100~150 에이커인데, 자체 추진 프로그램 가능 차량은 2 대 이상의 차량 그룹을 사용하여 작업할 때 하루에 500~600 에이커를 심거나 수확할 수 있다. John Deere 가 작물 심기에 도입한 Exact-Emerge 파종기와 AutoTrac 의 사용을 통해 이들의 향상된 기능으로 최적의 조건에서 심을 수 있는 에이커의 수가 늘어났다. 향상된 파종기와 추적 시스템을 통해 경작된 에이커의 수는 하루 600~800 에이커 이상 증가할 수 있다. 수확을 위해, AutoTrac 이 포함된 차량을 사용하는 경우, 작업이 훨씬 더 효율적이다.

센서와 GPS 의 조합을 사용하여 Deere 의 트랙터는 자동 주행으로 작동될뿐만 아니라 분

석 시스템도 사용한다. 이러한 시스템은 2cm 의 정확도로 차량을 통해 작물을 심고, 물을 주며, 수확을 가능하게 한다. 이러한 시스템은 서로 통신도 할 수 있다. Deere 는 전 세계에 100,000 대 이상의 기계가 연결되어 있다고 추정했다. 트랙터캡은 또한 모바일 및 기타 차량 내 센서 시스템뿐만 아니라 다른 차량과의 이동 통신을 위해 다른 무선 장치와 송수신 할 수 있는 Wi-Fi 를 제공한다. 이는 농부들이 다른 농부들과 작업을 동기화하고 데이터를 공유하는 데 도움이 된다.

John Deere 는 이러한 통신 네트워크에서 상호 연결된 장치와 스마트 센서를 사용하여 장비의 기본 및 성능 데이터를 현장 내 지리적 위치 좌표를 참조한 데이터와 결합하여 데이터 분석을 향상시켰다. 시스템이 이렇게 결합된 데이터를 수집하고 이를 Deere 의 운영 센터로 보내면 환경 정보가 포함된 보다 광범위한 데이터베이스에 통합된다. Deere 운영 센터에서는 농부로부터의 정보를 실제 수확량에 관한 데이터는 물론 환경 조건(날씨 및 기후 데이터 및 토양 품질에 관한 데이터 포함)에 대한 데이터와 결합할 수 있다. 이것은 농부들이 보다 생산적인 토지의 구역을 식별하는 데 도움이 된다. John Deere 의 데이터 분석을 통해 농부들이 작물 수확량을 최적화하는 데 도움을 준다. 왜냐하면 "농부들은 이러한 데이터를 이용하여 장비의 각 부분이 3 미터 정도의 작은 지역마다 어느 곳에서 어떤 종류의 작물을 심고, 비료를 뿌리고, 물을 주고, 수확을 할 것인가를 결정할 수 있다"(Jahangir Mohammed, 2014).

2011 년에 John Deere 는 통합 데이터 중심 제품에 초점을 맞춘 장기 전략을 강화했다. 또한 4~5% 정도인 경쟁사의 R&D 투자 대비 자사의 투자율을 순 매출의 5.5%까지 증가시키는데 중점을 두어 이를 강조했다. 혁신에 중점을 두고 Deere 는 지난 30 년 동안 달성한 직원 생산성(직원 당 매출 기준)의 연평균 성장률을 5%로 유지했다(John Deere, 2016). 이 분야의 역량을 보완하기 위해 John Deere 는 하드웨어 및 센서를 제공하는 선도적인 재배 기술 회사인 Precision Planting(Agweb, 2015)과 프랑스의 파종기 제조업체인 Monosem 과 같이 정밀 농업을 선도하는 여러 회사를 인수하기도 했다. John Deere 는 빅데이터를 분석하는 능력을 향상시키기 위해 데이터 과학자 또한 고용하고 있다. 이러한 전문가는 1) 관련 데이터, 출처 및 어플리케이션을 식별하고, 2) 패턴 탐지, 그래프 분석 및 통계 분석과 같은 빅데이터 추출 기술을 사용하여 "숨겨진 직관을 발견"하며,² 3) 수집 프로세스를 구현하고 분석 지원용 인프라 및 기본 틀을 개발하고, 4) 어플리케이션을 구현하기 위해 이에 준하는 컴퓨터의 조작 언어를 사용한다

존 디어(John Deere)와 이와 비슷한 기업들이 농부들에게 자율주행차량과 정밀 농업 시스템을 제공하는 것에 대해 상당한 시장 성장이 예측된다. 이러한 전망에 의하면 2020 년까지 세계 정밀 농업 시장이 미화 49 억 2 천 달러 확장될 것으로 예상된다. 이는 2015 년과 2020 년 사이에 약 12 %의 연평균 성장률을 나타낸다. 현재 정밀 농업의 규모는 미화 28 억 달러의 시장이다(Mordor Intelligence, 2016). 미국 시장은 매년 이러한 매출액의 약 미화 10 억~12 억 달러를 차지한다. 면적의 약 2/3 가 정밀 농업의 대상이 되고 있는 옥수수 및 대두 농장과 같은 대형 줄뿌림 작물 농가의 추정치를 이용하여 계산해보면, John Deere 의 정밀 농업 판매량은 미국 시장 총계의 약 4 분의 1, 즉 미화 2 억 5 천만~3 억 5 천만 달러로

추정된다.³

1. AutoTrac Vision 은 조생 옥수수, 콩 및 면화를 관찰하기 위해 전면에 장착된 카메라를 사용한다. 파종기가 잘못 정렬되더라도 농부를 도와서 바퀴달린 분무기로 작물에 피해를 입히지 않게 한다(John Deere, 2017).

2. 이는 데이터 과학자를 위해서 John Deere 가 작성한 직업에서 유래한 설명이다. 출처:

<https://www.glassdoor.com/Job/jobs.htm?suggestCount=0&suggestChosen=false&clickSource=searchBtn&typed>.

3. 시장 예측에 따르면, 이러한 시장은 기본적으로 유도 시스템인 원격 감지 기술과 비선형 기술이 함께 통합된 여러 기술을 포함한다. 가장 큰 비중을 차지하는 기술은 GPS, 지리 정보 시스템(GIS) 및 세계 위성 항법 시스템(GNSS)을 갖춘 유도 시스템이다. 시장 예측에 따르면 다양한 감시 및 매핑 시스템이 더 중요하며 작물, 농장 및 기상 관리를 위한 소프트웨어 어플리케이션은 예측 기간 동안 더 빠르게 성장할 것이다(Mordor Intelligence [2016] 참조).

출처: OECD(2017a), 차세대 제조 혁명: 정부와 기업에게 시사하는 의미, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>.

자동화된 과정에 소수의 인력이 통합되면서 조만간 농업이 고도로 자동화될 수 있다.

자동화된 기계는 이미 일부 국가에서 농업에 집중적으로 사용되고 있다. 예를 들어, 미국의 축산업에서는 인간의 개입없이 기계가 착유하고, 소에게 먹이를 주며, 축사를 청소한다. 또한, 렐리(Lely)사의 착유 로봇은 젖소마다 우유 생산을 최적화하기 위해 먹이와 착유 과정을 자율적으로 조정한다. 그러므로 일부 연구에 따르면, 완전한 무인 농업 시대는 이제 시간 문제일 뿐이다.

농장 기업이 토지, 동물 및 데이터의 지역 관리자가 되는 시나리오가 뒤 이어 제기될 수 있다. 그들은 현재 계약 농업의 개념과 마찬가지로 가치 연쇄의 하단으로 집중된 작업을 감시 할 수 있다.¹⁰ 식품 생산자, 소매업자 또는 최종 소비자 조차도 종자업체, 스마트(자율) 머신, 수의사를 포함한 농부 주변의 네트워크와 직접 상호 작용할 수 있다. 이러한 시나리오에서, 농부의 직업은 이제 농업 시스템의 수요와 공급 측면 간의 상호 작용이 적절하게 함께 이루어 지도록 하는 오히려 계약자에 더 가깝다. 대안적인 시나리오에서, 농부들은 분석에 의해 제공되는 데이터와 인텔리전스에 힘입어 프로세스를 지역 및 농장 고유의 특이성에 대한 지식에 맞게 조정할 수 있다.

IoT 가 물리적 시스템의 통합을 가능하게 함으로써, 사물인터넷은 물리적 시스템 내에서 식물, 동물 및 인간을 포함한 살아있는 시스템의 통합을 육성할 것이다.¹¹ 이러한 통합은 인간에게 다음과 같은 권한을 더욱더 부여할 수 있다. 예를 들어, 증강 현실 기반의 어플리케이션은 의사 결정 및 작업 절차를 개선하기 위해 농부에게 실시간 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 증강 현실 안경과 같은 스마트 글라스를 사용하여 농부가 소유한(농사 작업에 관련된) 지침을 직접 표시할 수 있다. 그리고 실시간 정보를 사용하여 농부들은 교대 근무 스케줄링을 구성할 수 있다. 그렇긴 하지만 OECD(2017a)에서 강조한 바와 같이 이러한 통합이 농업을 포함한 생산의 비인도화로 이어질 수 있는 위험 또한 있다. 고도로 자동화된 생산 프로세스에서 인간과 자율 시스템 간의 통합과 상호 작용은 특히 인간 지능이 여전히 필요하고 비용 효율적인 알고리즘이 없는 작업에 이미 등장하여 인력을 IoT 가능 시스템의 사용자라기 보다는 오히려 도움이 되는 도구로 보이게 한다.

농업에서의 데이터 재사용, 공유 및 연결에 있어서 여전히 장애물이 남아 있다.

데이터 재사용, 공유 및 연결에 대한 장애는 다양한 형태로 나타난다. 여기에는 플랫폼 간 데이터의 기계 가독성에 대한 제약과 같은 기술 장벽이 포함된다. 법적 장벽은 또한 데이터 재사용, 공유 및 연결을 방지할 수 있다. 예를 들어, 여러 가지 서비스 계약 조건에서 발견되는 "데이터 불모 조항"은 이러한 법적 장벽의 예이다. 특히 이러한 "조항은 고객으로부터 추가 요금을 빼내거나 고객이 다른 공급자로 이동하는 것을 방지"하는 데 사용될 수 있다 (Becker, 2012).¹² 이러한 사안은 데이터 소유권의 개념과 관련된 문제에 의해 악화된다. 다른 무형 자산과 달리 데이터에는 일반적으로 서로 다른 이해 관계자간에 서로 다른 권리가 복잡하게 얽혀 있다. 대부분의 프라이버시 체제는 데이터 주체에 대한 명시적인 제어 권한을 부여하기 때문에 데이터 관리자가 개인 데이터를 제한할 수 없기 때문에 데이터가 개인으로 간주되는 경우 소유권 개념이 문제가 된다(OECD [2013b]: 13 항의 예시 참조). 그러나 데이터가 비 개인적인 것으로 간주되는 경우에서조차도 정밀 농업 기술 주요 공급업체(John Deere, DuPont Pioneer 및 Monsanto 포함)와 농부간의 최근에 있었던 분쟁에서와 같이 데이터 거버넌스에 대한 논란이 발생했다(박스 5.2.).

박스 5.2. 데이터 소유권 논쟁에서부터 데이터 거버넌스 원칙에 이르는 농업 데이터의 사례

농업 데이터에 접속하고 이를 이용할 수 있는 농부의 능력이 성공과 실패의 결정 요인이 될 정도로 농업은 데이터 중심의 사업으로 변화되었다. John Deere, DuPont Pioneer 및 Monsanto 와 같은 정밀 농업 기술의 주요 공급 업체(농업 기술 공급업체 [ATPs])는 최신 장비에 센서를 통합하여 사물인터넷을 활용하기 시작했을 때 이러한 동향을 이미 인식했다. 그렇게 함으로써 유전자 변형 작물을 최적화하는 생명 공학 회사뿐만 아니라 농작물 보험 회사 및 상품 시장의 상인들에게 중요한 데이터 소스로 간주되는 많은 양의 데이터를 생성할 수 있었다.

주요 ATP 에 의한 농업 데이터의 통제로 인하여 차별과 재정적 착취로부터 농부들에게 잠재적인 피해를 미치는 점에 대해서 논란의 여지가 있다. 농부들에게 있어서 데이터 집약적인 장비의 이점 또한 덜 명확해졌으며, 농부들이 토지, 가축 및 장비의 해당 관리인이 되는 것을 "저하 시키고", 농업 시스템의 수요와 공급 측면 간의 상호 작용이 적절하게 함께 이루어 지도록 농부는 단지 계약자로서만 행동한다는 점에 의미가 있다. 데이터 소유권 문제에 대한 불확실성으로 인해 농부의 역할은 더욱 더 약해졌다(Banham, 2014).

2014 년 4 월 주요 정밀 농업 기술 제공 업체는 미국농업인연맹(American Farm Bureau Federation)과의 자리를 마련해서 미래의 농업 데이터 관리에 대해 논의했다. 데이터 소유권 문제는 이번 토론의 핵심이었다. 그 결과 37 개 기관(2016 년 3 월 3 일 현재)이 서명한 *농장 데이터의 프라이버시 및 보안 원칙*이 마련되었다. 다음의 "원칙들"은 데이터 거버넌스에 대한 논의와 관련이 있다.

- **소유권:** "우리는 농부들이 자신의 농장 운영에서 생성된 정보를 소유하고 있다고 믿고

있다. 그러나 세입자, 토지 소유자, 협동 조합, 정밀 농업 시스템 하드웨어 소유자 및/또는 ATP 등과 같은 경제적 이해 관계가 있는 다른 이해 관계자와의 데이터 사용 및 공유에 동의하는 것은 농부의 책임이다. ATP와 계약을 맺은 농부는 자신이 소유하거나 사용 권한이 있는 데이터만 ATP와의 계정에 포함되도록 보증해야 할 책임이 있다."

- **수집, 접속 및 통제:** "농장 데이터에 대한 ATP의 수집, 접속 및 사용은 농부의 긍정적이고 명백한 동의에 의해서만 권한이 부여되어야 한다. 이것은 자필로 서명되거나 디지털로 서명한 계약 조항에 의한 것이다."
- **통지:** "농부는 자신의 데이터가 수집되고 농장 데이터가 공개되어 사용되는 방법에 대해 통보 받아야 한다. 이러한 통지는 쉽게 찾을 수 있고 쉽게 접근할 수 있는 형식으로 제공되어야 한다."
- **투명성과 일관성:** "ATP는 농부들에게 농장 데이터를 수집하고 사용하는 목적에 대해 고지해야 한다. 그들은 농부들이 어떤 질문이나 불만 또는 데이터를 공개할 제 3자의 유형 및 ATP가 그 사용과 공개를 제한하기 위해 제공하는 선택 사항에 대해서 ATP와 접속할 수 있는 방법에 대한 정보를 제공해야 한다."
- **이동성:** "협약 및 보존 정책의 맥락에서, 익명으로 만들어지거나 집계된 데이터와 더 이상 구체적으로 식별할 수 없는 데이터를 제외하고는 다른 시스템에 저장하거나 이용하기 위한 데이터를 불러올 수 있어야 한다. 익명화 되지 않은 데이터나 집계되지 않은 데이터는 자신들의 재량에 따라 농부들이 데이터를 다시 불러올 수 있어야 한다."
- **공개, 사용 및 판매 제한:** "ATP가 농부와 동일하게 갖고 있는 조건에 의해서 법적으로 구속력이 있는 약속을 먼저 확보하지 않은 채 집계되지 않은 농장 데이터를 제 3자에게 판매 및/또는 공개하지 않는다. 이러한 판매가 이루어진다면 농부는 반드시 통보를 받아야만 하고 판매 이전에 데이터에 관여하지 않거나 데이터를 삭제할 수 있는 옵션이 있어야 한다. [...] 제 3자와의 합의가 ATP와의 합의와 일치하지 않는다면, 농부는 제 3자의 합의 또는 거부 조건을 반드시 제시받아야 한다."
- **데이터 보유 및 가용성:** "각 ATP는 농부가 요청하자마자 또는 사전 합의 기간 후에 농부의 계정에서 원래 농장의 데이터를 제거하거나 안전하게 폐기 또는 반환 해야 한다. ATP는 해당 데이터 보유 기간 동안 ATP가 보유한 데이터에 농부들이 접속할 수 있는 요구 사항 조항을 포함하고 있어야 한다. ATP는 개인 식별이 가능한 데이터 보유 및 가용성 정책과 폐기 절차를 문서화하고 정책 및 절차에 따라 데이터 요건을 명시해야 한다."
- **불법적 또는 반 경쟁적 활동:** "ATP는 상품 시장에서의 투기를 위한 농장 데이터 사용 금지와 같은 불법적이거나 반 경쟁적 활동에 대해 데이터를 사용해서는 안 된다."
- **책임과 안전 보호 장치:** "ATP는 책임의 조건을 명확하게 정의해야 한다. 농장 데이터는 손실 또는 무단 접속, 파기, 사용, 수정 또는 공개와 같은 위험에 대한 합리적인 안전 보

안 장치로 보호되어야 한다. 위반시 통보와 대응에 필요한 정책을 수립해야 한다."

출처: Banham, R(2014), "누가 농부들의 빅데이터를 소유하고 있는가?", www.forbes.com/sites/emc/2014/07/08/who-owns-farmers-big-data(2017년 5월 4일 접속하여 확인); 미국농업인연맹(n.d.), "농장 데이터에 대한 프라이버시 및 보안 원칙", www.fb.org/issues/technology/data-privacy/privacy-and-security-principles-for-farm-data(2017년 6월 21일 접속하여 확인).

정부는 여러 디지털 기회를 파악하고 있지만 이를 충분히 활용할 수 있는 기회가 아직도 많다.

디지털 기술은 공공 부문이 서비스 제공을 개선하고 개인과 기업에게 필요한 가치를 창출할 수 있는 중요한 잠재력을 제공한다. 2017년, "전자 정부의 서비스 강화"라는 목적은 디지털 사회 경제 발전을 위한 15가지 정책 목적 중 최우선 과제로 선정되었다(제 1장의 표 1.1 참조). 이러한 초점은 많은 국가에서 예를 들어, 개인에 의한 전자 정부 서비스의 활용(도표 5.10)과 공개적으로 접속이 가능한 정부 데이터의 제공(도표 5.11)에서 볼 수 있듯이 전자 정부 서비스 제공을 향상시킬 수 있는 잠재적인 가능성에 반향을 불러일으켰다. 전자 정부라는 용어는 여전히 많은 국가에서 사용되고 있지만 OECD 국가들은 2014년에 좁게는 "전자 정부"에 중점을 둔 것에서부터 넓게는 "디지털 정부"에 대한 광범위한 의제 개발 변환에 전념했다(박스 5.3).

박스 5.3. 전자 정부에서 디지털 정부로의 변환

디지털 정부 전략에 관한 위원회의 2014년 OECD 권고안에서 "전자 정부"는 정부가 정보통신기술, 특히 더 나은 정부를 달성하기 위한 도구로서 인터넷을 사용하는 것을 말하고, 정부의 근대화 전략의 통합된 부분으로서 "디지털 정부"는 대중의 가치를 창출하기 위해 디지털 기술을 사용하는 것을 의미한다. 디지털 정부는 정부와의 상호 작용을 통해 데이터, 서비스 및 콘텐츠의 생산 및 접속을 지원하는 정부 주체, 비정부기구, 기업, 시민 단체 및 개인으로 구성된 디지털 정부 생태계에 의존한다.

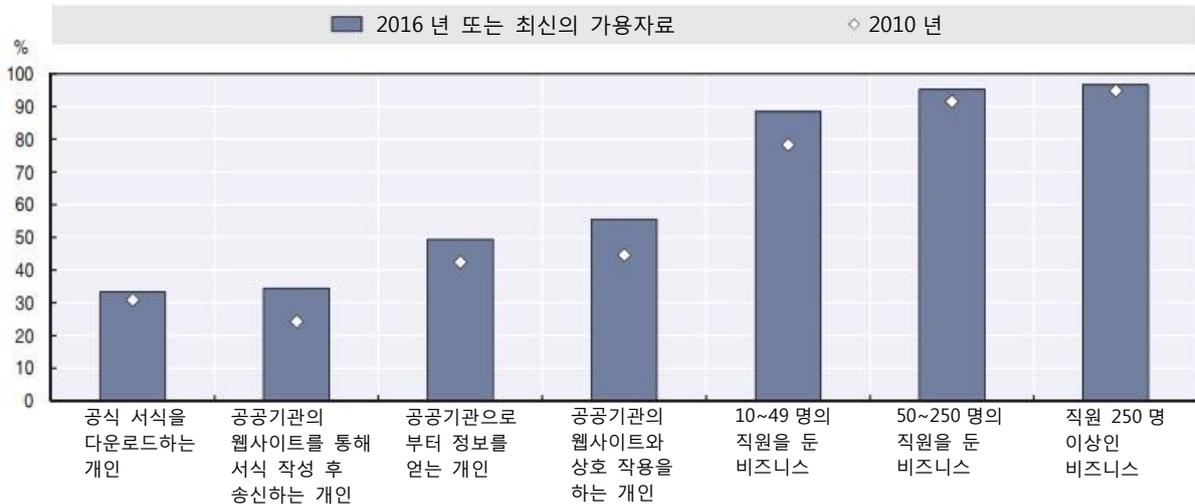
출처: OECD(2014b), 디지털 정부 전략에 관한 이사회 권고안, www.oecd.org/gov/digitalgovernment/Recommendation-digital-government-strategies.pdf.

전자 정부 서비스 사용의 일부 증가에도 불구하고, 특히 개인 간 서비스 제공 시 개선의 여지가 있다.

개인과 기업은 전자 정부 서비스를 이용하는 주요 사용자이다. 전자 정부 서비스의 사용이 일부 증가 했음에도 불구하고, 특히 개인 간 서비스 사용 시 개선의 여지가 있다. 제 4장(도표 4.15 참조)에서 보듯이 칠레, 이탈리아, 멕시코의 경우 정부 웹사이트를 사용하는 개인이 25% 미만에서부터 덴마크, 아이슬란드, 노르웨이의 경우 80% 이상에 이르기까지 2016년 개인의 전자 정부 서비스 사용은 OECD 국가에서 상당히 불균등하게 이루어졌음을 알 수 있다. 인터넷을 통한 공공 기관과의 상호 작용이 2010년과 2016년 사이에 증가한 반면, 상호 작용하지 않는 개인의 나머지 격차는 여전히 크다(도표 5.10). 비즈니스에 사용할 수 있는 데이터가 최근에는 적지만, 2010년 이후 공공 기관과의 상호 작용이 증가하면서 2013년에는 대기

업의 95%, 소규모 기업의 88%가 공공 기관과의 상호 작용을 나타냈다(도표 5.10).

도표 5.10. OECD 회원국 개인 및 사업체별 전자 정부 서비스의 이용
공공 기관과 상호 작용하기 위해 인터넷을 사용하는 개인 및 기업의 비율



주석: 사업체가 이용할 수 있는 최신 자료는 2013년 자료부터 가능.

출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>; OECD, *가정과 개인별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind> 둘 다 2017년 6월 접속하여 확인.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586179>

공공 부문 정보의 활용은 개인과 기업 및 정부에 혜택을 줄 수 있다.

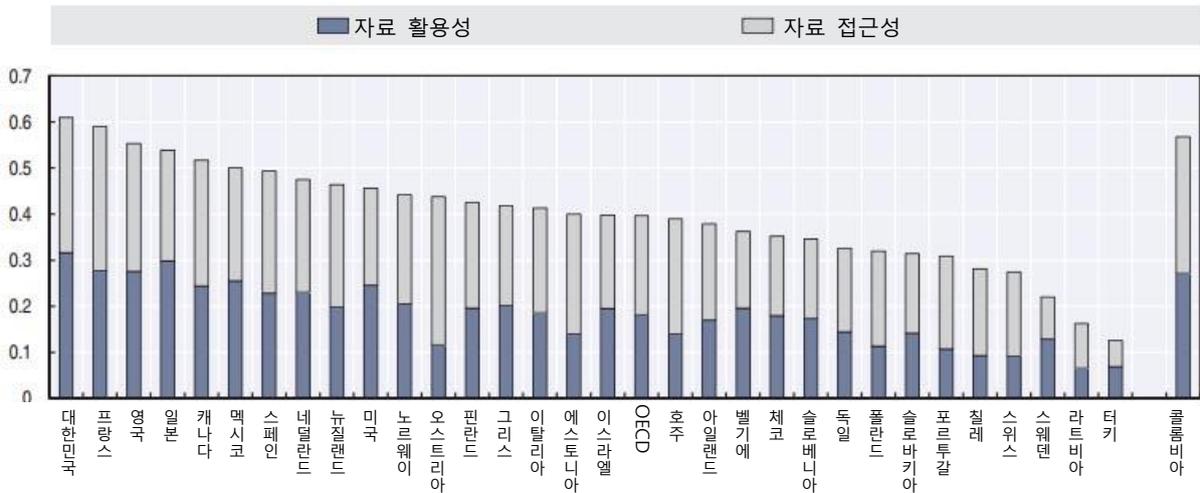
공공 부문은 경제에서 가장 데이터 집약적인 부문 중 하나이다. 데이터 생태계의 주체로서의 중요성은 두 가지가 있는데, 하나는 데이터 및 분석의 사용자로서, 그리고 나머지 하나는 경제 전반에 걸쳐 향상되고 새로운 제품 및 프로세스에 재사용 될 수 있는 데이터의 생산자로서의 중요성이다. 공공 부문의 내부 및 외부 사용자가 PSI 및 OGD의 하위 집합인 개방형 정부 데이터(OGD) 모두 개방형 접속 및 재사용은 개인과 기업 및 정부 혁신의 가치를 창출할 수 있다(OECD, 2015c).

- **개인의 경우** 예를 들어 투명성을 촉진하고 공적인 조사를 강화함으로써 공공 책임을 강화할 뿐만 아니라 개인에게 정보에 입각한 결정을 내릴 수 있을 때 PSI와 OGD가 개인에게 가치가 있을 수도 있다. 보다 일반적으로 개인의 온라인 참여는 시민의 공공 생활 및 정책 결정 과정에서의 참여를 향상시킬 수 있으며, 이렇게 하여 시민들이 공공 정책에 적극적으로 기여할 수 있는 가능성을 높인다.
- **기업의 경우** 기업에 대해 PSI 및 OGD에 대한 접근 권한을 부여하면 새로운 서비스, 제품 및 시장 개발을 촉진할 수 있으며, 민첩하면서도 시민의 요구에 맞는 서비스를 통해 공공 서비스 제공을 보완하거나 향상시킬 수 있다.
- **정부의 경우** PSI의 사용은 공공 부문의 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 공공 기관 및 부서 전반에 걸쳐 사일로를 낮추고 협업을 촉진하며, 재사용 및 연결을 가능하게 하는

형식이 있을 경우 공공 부문의 데이터 분석을 지원하고 의사 결정 및 감시를 향상시키도록 도울 수 있다.

개인, 기업 및 정부의 PSI 잠재 가능성을 활용하기 위한 중요한 조건은 공공 부문의 데이터를 온라인에서 활용 가능하고 접근할 수 있도록 만드는 것이다. 개방형 정부 데이터에 관한 OECD 조사를 통해 수집된 정보에 따르면 대한민국, 프랑스, 영국과 같이 기술이 가장 진보된 국가에서부터 터키, 라트비아, 스웨덴과 같이 개선의 여지가 훨씬 많은 국가에 이르기까지 OECD 국가 내 OGD의 가용성과 접근성은 국가마다 상당히 다르다(도표 5.11).

도표 5.11. 개방형 정부 자료 활용성 및 접근성(2017)



주석: "데이터 가용성"과 "데이터 접근성"은 OECD OuRdata 종합 지수(1=최대)의 3 가지 측면 중 2 가지에 해당하며, "재사용에 대한 정부 지원" 데이터도 포함된다. "데이터 가용성"은 개방형 기본 정책의 내용, 데이터 공개의 우선사항 결정을 위한 이해 관계자 참여, 국가 포털에 대한 전략적 공개 정부 데이터(OGD)의 가용성에 대한 정보를 집계한다(예: 총선 결과, 국가 공공 지출 또는 가장 최근의 전국적인 인구조사). "데이터 접근성"은 형식적 요구 사항의 가용성과 오픈 라이선스의 개방형 형식(예: 비독점) 및 서술 메타 데이터가 동반된 OGD 게시와 관련하여 이러한 요구 사항의 구현에 관한 정보를 집계한다. 이 데이터는 2016년 11월과 12월에 실시된 개방형 정부 데이터에 관한 OECD 조사에서 얻은 자료이다. 조사 응답자는 주로 OECD 국가의 최고 정보 책임자였다. 응답은 OGD에 관한 현재의 관행 및 절차에 대한 국가의 자체 평가를 나타낸다. 데이터는 중앙/연방 정부에만 적용되며 주/지방 수준에서의 OGD 사례는 제외한다.

출처: OECD(2017c), 2017 한눈에 보는 정부보고서, http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2017-en에 근거한 저자의 계산.

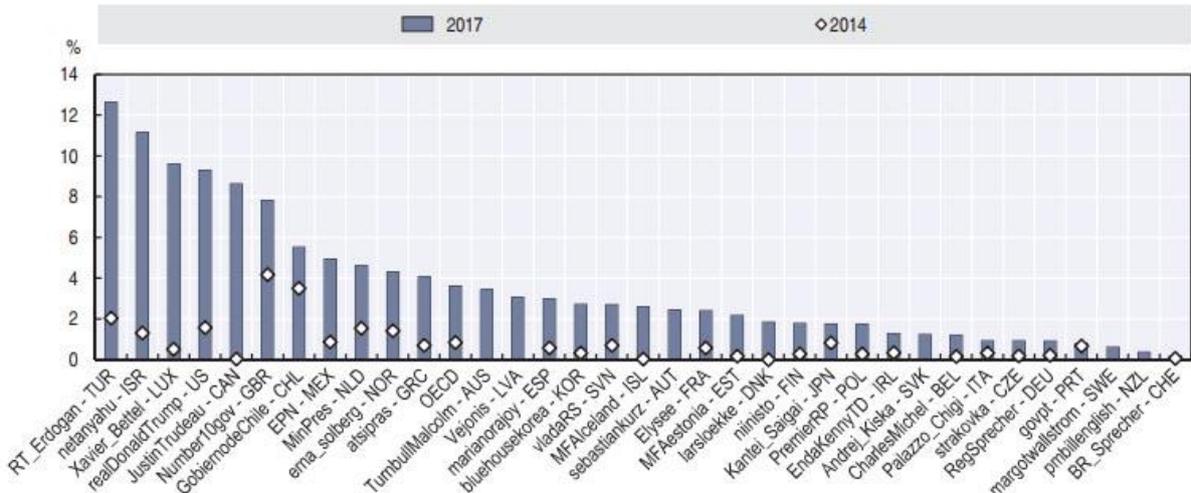
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586198>

정부가 시민들과 직접 소통하기 위해 소셜 미디어를 점점 더 많이 활용하고 있다.

트위터는 공무원들이 시민들과 직접 대화하기 위해 널리 활용하는 도구가 되었다. 최근 몇 년 동안 정부의 트위터 사용 증가와 시민들의 이러한 의사 소통 도구의 활용이 두드러졌다. 2014년 OECD 집행 기관(국가 원수, 정부 수반 또는 정부 전체)의 28개 사무소에서는 트위터 활동이 활발히 진행되었으며(OECD, 2015c), 2016년 헝가리 정부를 제외하고는 모든 정부가 최소한 하나의 활성 계정을 갖고 있다. 이 기간 동안 거의 모든 국가에서 전체 인구 비율을 고려했을 때 팔로워 수가 크게 증가했다(도표 5.12). 2016년 중반 측정 당시, 미국 대통령은 가장 큰 트위터 활동을 하고 있었으며 미국 인구의 23%가 미국 대통령을 팔로우했고, 터키 대통령과 이스라엘 총리가 각각 2위와 3위를 차지했다. 모든 계정 소유자가 똑같이 트

윗 활동을 하는 것은 아니다. 계정 당 평균 트윗수는 하루에 12 회 이상(Ilves Tomas, 에스토니아)에서부터 주당 1 회 미만(Sauli Niinistö, 핀란드)에 이르기까지 다양하다. 또한 트위터 당 평균 리트윗수에도 차이가 있다. 예를 들어, 미국 Barack Obama 의 리트윗 1,572 회와 터키 Recep Tayyip Erdoğan 의 리트윗 1,298 회에서부터 포르투갈 República Portuguesa 와 슬로베니아 Vlada R. Slovenije 의 리트윗 1.3 회에 이르기까지 다양하다.

도표 5.12. 트위터 팔로워를 주로 하는 국가 공무원(2007)
 전체 인구 대비 백분위 수의 팔로워



주석: 이 그래프는 2017 년 5 월에 가장 많은 팔로워 수를 기록한 국가별 공식 트위터 계정의 팔로워를 나타낸다. 2017 년 5 월 헝가리에는 공식 트위터 계정이 등록되지 않았다.

출처: Burson-Marsteller(2017), "2017 트위터플로머시 연구", <http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2017/>(2017 년 6 월 22 일 접속하여 확인); Burson-Marsteller(2014), "2014 트위터플로머시 연구", <http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2014/>(2017 년 4 월 13 일 접속하여 확인); UNDESA(2017), 2017 세계 인구 전망, <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population>.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586217>

도시는 디지털 어플리케이션의 이점을 파악하고 데이터 중심의 혁신 가능성을 탐구한다.

디지털 어플리케이션은 도시 부문의 효율성을 높인다.

도시에서는 운송 및 전기 시스템과 같이 디지털 어플리케이션의 사용이 증가하고 있다. 이러한 어플리케이션의 중요한 효과는 수요와 공급의 일치를 개선하여 어플리케이션의 역량 활용도를 향상시키는 것이다. 모바일 앱을 통해 도로 교통 상황이나 가능한 교통 수단을 고려하여 도시 여행객에게 A 지점에서 출발하여 B 지점에 도착하는 가장 빠른 이동 방법을 제공하거나, 또는 현재 전력망의 수요와 공급을 기반으로 실시간 전기 요금을 가정과 기업에게 알려주는 스마트 전기 계량기를 통해 실시간으로 수요와 공급을 투명하게 만들어서 공간(특히, 운송 부문)과 시간(운송 및 전기 부문)에 이를 재분배함으로써 최대 수요를 차단할 수 있다. 이것은 도로의 혼잡을 줄이고 전기 공급에 있어서 기본 부하 요구 사항을 낮춰 준다. 결국, 사람들은 수송에 소비된 시간과 전기에 소비된 돈(그리고 전기로부터의 배출)을 절약하게 된다. 물과 폐기물 관리와 같은 다른 여러 부문도 디지털 어플리케이션을 통해 혜택을 누리

고 있다(박스 5.4). 또한 도시 기반 시설에 내장되어 있는 어플리케이션 및 센서를 통해 수집된 데이터를 사용하여 도시 기반시설의 기능을 더욱 향상시킬 수 있다.

별도의 도시 시스템을 개선하는 것 외에도 부문 간 시스템 통합을 통해 시너지 효과를 창출할 수 있다. 도시는 ICT 와 디지털화된 도시 흐름이 깊이 있는 시스템 통합의 가능성을 창출하는 "복합시스템의 기간 시스템"으로 간주될 수 있다(CEPS, 2014). ICT 와 실시간 정보 교환을 통해 다른 도시 시스템과 점차 통합되는 단일 시스템의 좋은 예가 전기 시설망이다. 이러한 "스마트 그리드"는 스마트 계량기로 수요 및 공급 측면의 관리를 가능하게 할뿐만 아니라 운송과 같은 다른 도시 시스템과 에너지 시스템을 통합할 수 있는 더 넓은 가능성을 갖고 있다. 예를 들어, 스마트 그리드는 전기 자동차를 에너지 저장 및 공급 장치로 통합하여 최대부하 전력 수요를 줄이고 재생 에너지원의 공급 변동 균형을 맞출 수 있어서 각 시스템에서 개별적으로 도달할 수 없었던 효율성을 실현할 수 있다(OECD, 2012a Heinen 외, 2011). 더욱더 포괄적인 통합은 IoT 를 통한 점점 더 보편적인 사물 통신이 발생하여 도시 내외부의 세그먼트화된 활동, 흐름 및 시스템의 더 많은 경계를 벗어나도록 도와 준다.

박스 5.4. 도시 부문에서의 디지털 어플리케이션의 효율적인 잠재 가능성

특히 가정 및 비즈니스 에너지 관리 시스템과 결합할 경우 스마트 전기 전력망은 가정 및 기업의 에너지 절감 효과를 가져올 것으로 예상된다. 스마트 계량기의 사용을 통해 유럽의 가정은 연간 에너지 소비의 10%를 절약할 것으로 예상된다(e-control, 2011). 미국의 경우, 스마트 그리드를 통한 절감액은 필요한 투자액 미화 4,000 억 달러의 4.5 배에 달하는 것으로 추산된다(EPRI, 2011).

교통 시스템의 데이터 중심 혁신은 사람들의 시간과 돈을 절약하고 도시의 오염과 배출을 줄일 수 있다. 런던의 지능형 교통 시스템이 런던의 교통 혼잡을 2014 년과 2018 년 사이에 약 8% 정도 감소시킬 것으로 예상된다(TfL, 2011). 멀티 모드 여행, 가격 및 교통 상황에 대한 실시간 정보를 제공하는 앱과 같이 운송에서의 개방형 데이터 사용으로 연간 미화 7,200 억~9,200 억 달러의 가치가 창출되는 것으로 추정된다(맥킨지 글로벌 인스티튜트, 2013). 스톡홀름의 도시 정체 부담금 부과는 스톡홀름 중부에서 7 개월간의 시험 기간 동안 각각 교통량 22%(하루 100,000 명의 승객), CO2 배출량 14%(연간 25,000 톤)를 각각 감소시켰다(KTH, 2010).

차량을 공유하면 자원 소비를 줄이고 도시의 이동 패턴을 바꿀 수 있다. 국제 운송 포럼은 많은 사람들을 실어 나를 수 있는 대중교통편과 자율 운행 "택시봇(TaxiBots)"(자율운행 공유차량)을 결합한 시나리오에 따르면 기존의 필요한 기동력을 충족시키기 위해서 자동차의 10%만이 필요하다고 추정했다(ITF, 2014). 카셰어링 편도형 서비스 시스템만으로도 2020 년까지 주민 500,000 명이 넘는 OECD 도시에서 연간 14 억 유로의 매출을 올릴 것으로 예상된다(Civity, 2014).

수계(水系)의 디지털 개선으로 물 손실을 줄이고 운영 및 유지 보수 비용을 절감할 수 있다. "스마트 워터 솔루션"으로 물협의회의 컴퓨터를 통한 누출 및 압력 관리 기술, 수질 감

시, 네트워크 운영 및 유지 보수, 자본 지출 관리의 데이터 분석을 통해 연간 미화 71 억 ~125 억 달러의 수도 요금이 절약될 것으로 예상된다(Sensus, 2012 영국의 비즈니스 혁신 및 역량 부서, 2013).

폐기물 감소, 재활용, 자재 재사용 및 폐기물 에너지화의 변환을 위해 포괄적인 데이터 기반의 전략을 통해 비용과 배출량을 줄일 수 있다. 뉴욕주의 "비욘드 웨이스트(Beyond Waste)" 전략은 매년 260 만 가구(280 조 영국열단위)에서 소비되는 에너지를 절약하고 뉴욕의 온실 가스 배출량을 연간 약 2,000 만 톤 줄일 것으로 추산된다(뉴욕 환경국, 2014).

출처 : e-control(2011), "스마트 그리드를 위한 다음 단계: 유럽의 미래 전기 시스템이 돈과 에너지를 절약할 것이다", www.e-control.at/documents/20903/-/-/633895a3-d5d0-4866-865c-26b785bd1d0d; EPRI(2011), "스마트 그리드의 비용과 편익 추정", https://www.smartgrid.gov/files/Estimating_Costs_Benefits_Smart_Grid_Preliminary_Estimate_In_201103.pdf; TfI(2011), "런던의 지능형 교통 시스템", www.impacts.org/euroconference/barcelona2011/Presentations/11_Keith_Gardner_presentation_Barcelona_v2.pdf; Mckinsey Global Institute(2013), "빅데이터: 혁신, 경쟁 및 생산성을 위한 새로운 장", www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation; KTH(2010), "생명을 구하는 교통 혼잡 부담금", www.kth.se/en/forskning/sarskilda-forskningsatsningar/sra/trenop/trangselskatten-somraddar-liv-1.51816(2014년 11월 4일 접속하여 확인); ITF(2014), "도시 이동성: 시스템 업그레이드", www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf; Civity(2014), "전환기의 도시 이동성?"; 영국의 기업혁신 기술부(2013), "스마트 시티마켓: 영국을 위한 기회", https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249423/bis-13-1217-smart-city-market-opportunitiesuk.pdf; 뉴욕 환경국(2014), "기후 스마트 폐기물 관리", www.dec.ny.gov/energy/57186.htm(2014년 11월 4일 접속하여 확인).

도시가 데이터 중심의 혁신을 위한 허브로 변하고 있다.

생산량 및 데이터 수집 증가로 인해 도시가 DDI 를 위한 대규모 실험용 테스트베드로 변환될 수 있다. 많은 제품 및 프로세스 혁신과 달리 운송 또는 에너지와 같은 대규모 시스템 혁신은 현실적인 환경에서 이상적으로 대규모의 실험 및 테스트를 필요로 한다. 그러한 환경을 제공할 수 있는 기회를 포착하기 위해 도시는 유럽의 현장 실험실 네트워크 일부인 340 개의 유럽 도시와 같이 스스로를 "현장 실험실(living labs)"로 정의하기 시작했다. 이러한 네트워크는 네 가지 주요 요소 즉, 1) 사용자와 생산자의 공동 창작 2) 새로운 용도, 행동 및 시장 기회의 탐구 3) 리드유저(시장 트렌드를 선도하는 사용자) 커뮤니티에서 현행 시나리오를 구현하는 실험 4) 개념, 제품 및 서비스의 평가를 통해 도시 현행 실험실을 정의한다(Schaffers 외, 2011; Enoll, 2014). 도시의 많은 현장 실험실은 혁신을 지원하고 투자를 유치하기 위해 필요한 인프라와 제도적 환경을 제공함으로써 DDI 에 유리한 환경을 조성하는 데 중점을 둔다. 또한 민간 부문을 통해 도시가 DDI 에 이상적인 환경임을 알게 되었다. 여러 유럽 도시에서 설립된 스타트업부트캠프(Startupbootcamp) 촉진자 프로그램은 모바일, 근거리 통신, 건강 및 전자 상거래에서의 DDI 에 중점을 둔다. 마이크로소프트(Microsoft)와 같은 IT 기업은 런던, 뉴욕 및 텔 아비브와 같은 도시에서 자체 육성자를 설립했다(스타트업부트캠프, 2014, 마이크로소프트 벤처스, 2017). 기술 및 제도 인프라 이외에도 데이터 접근은 도시에서 DDI 를 육성하기 위한 핵심 조건이다(박스 5.5).

박스 5.5. 도시의 개방형 데이터 포털

지난 몇년 동안 OECD 국가의 많은 도시들은 특히 미국과 유럽에서 개방형 데이터 포털을 런칭했다. 도시개방형 데이터 통계(City Open Data Census)는 미국의 도시 관련 메타데이터를 제공해서 범죄, 예산, 건설 허가, 지대 설정, 교통 등에 대한 데이터 세트를 공개한다(열린지식재단, 2017). 유럽 데이터 포털은 지역 및 도시에서 약 90,000 개의 데이터세트를 포함하여 유럽 전역에서 사용할 수 있는 공개 데이터의 메타(상위)데이터를 수집한다(유럽 데이터 포털, 2017).

대부분의 경우 도시는 상업용이나 사적 용도로 사용이 용이하도록 컴퓨터에서 판독될 수 있는 형식으로 구조화된(링크된) 데이터를 게시한다. 그렇지만, 지금 당장은 어플리케이션 프로그래밍 인터페이스를 제공하는 도시가 많지 않다. 개방형 데이터 포털에 대한 표준이 없기 때문에 많은 도시에서는 오픈 소스 데이터 포털 플랫폼 또는 CKAN 또는 Socrata 와 같은 소프트웨어를 사용하고 있다.

출처: 열린지식재단(2017), "미국도시개방형데이터센서스", <http://us-city.census.okfn.org>(2017년 6월 20일 접속하여 확인); 유럽 데이터 포털(2017), "데이터세트", www.europeandataportal.eu/data/dataset?groups=regionsand-cities(2017년 6월 20일 접속하여 확인); 개방형 도시(2013), "WP4 -개방형 데이터", <http://opencities.net/node/68>(2014년 9월 19일에 접속하여 확인)

데이터 접근을 개방형으로 만드는 것은 여러 이유로 어려울 수 있다. 예를 들어, 우선 도시가 수집해야 하는 데이터 유형과 그 이후에 도시가 게시해야 할 데이터와 관련하여 민감한 질문을 처리해야 한다. 규제 프레임 워크, 관심사 및 가치는 특정 데이터를 수집하고 게시할지 여부에 대한 결정에 영향을 줄 수 있다(Kitchin, 2014). 특정 데이터 사용은 데이터 보호 규칙 또는 관리 프로토콜에 따라 더욱 제한될 수 있다. 또 다른 과제는 필요한 기술 인프라와 인력 및 역량뿐만 아니라 데이터 수집, 저장, 처리 및 게시를 위한 적절한 조직 및 법적 기본 틀을 필요로 하는 데이터 관리이다.

도시 차원의 의사 결정에 빅데이터 및 데이터 분석에 의한 지원이 증가하고 있다.

도시 행정부는 도시 환경과 도시 활동에 대한 클라우드소싱 및 온라인 데이터를 이용하여 더욱더 효율적인 행정부가 된다. 시클릭픽스(SeeClickFix)와 같은 모바일 앱을 사용하면 버려진 쓰레기, 움푹 패인 곳, 깨진 램프 등에 관한 내용을 시민들이 직접 스마트폰을 이용해서 시청으로 보고할 수 있다. 보스톤의 스트리트범프(StreetBump)와 같은 앱은 운전자의 스마트폰을 통해 도로 상황이 자동으로 보고된다. 사이클트랙(Cycle Track)과 같은 앱은 교통 설계자에게 자전거의 이동 패턴을 알려준다. 이러한 데이터는 시 정부가 유지 보수 및 투자를 목표로 하여 서비스를 개선하는 데 사용할 수 있다. 소셜 미디어와 같은 온라인 데이터와 결합된 클라우드소싱 정보는 예측 데이터 분석 및 선(先) 의사 결정을 위해 도시 경찰서에서 점점 더 많이 이용되고 있다. 예를 들어, 로스 앤젤레스, 시카고, 멤피스, 필라델피아 및 로테르담의 경찰서는 예측 정책을 지원하기 위해 대용량 데이터세트의 분석적 능력을 개발하고 있다. 한 가지 목표는 잠재적인 미래의 범죄 현장을 파악하고 거기에 자원을 배치하여 사건 이후에 개입하기 보다는 범죄가 일어나지 않도록 예방하는 것이다. 이러한 실례를 통해 나타난 효율성

이나 개인정보 보호문제는 현재까지 그 어떤 것도 평가되지 않았다는 점에 주목해야한다.

또한 지방 정부는 정책 설계 및 효율성을 향상시키기 위해 디지털 기술을 실험하고 있다. 예를 들어, 충분한 정보를 토대로 사용량에 따른 세율표는 난방비와 수도 요금에 적용될 수 있으며 가계의 자원 소비를 줄이는데 효과적임이 입증되었다(OECD, 2012b). 스위스 지방 자치 단체의 에너지 소비 절약을 위한 실험은 소셜 네트워크의 보상이 전통적인 보상 제도보다 최대 4 배 더 효과적이라는 사실을 발견했다. 개인에게 개인 자신의 행동(직접적으로)에 대해 재정적으로 보상을 하거나 처벌하는 대신 소셜 네트워크를 통해 이루어진 보상은 행동을 한 사람들의 친구들에게 주어진다(Pentland, 2014). 사람들의 행동에 대한 이러한 "관심 표명"은 한편으로는 긍정적인 영향을 미칠 수 있지만 이러한 관심을 받는 사람들의 가치에 제기할 수 있는 또 다른 위험에 대해 면밀히 조사 중에 있다(Frischmann, 2014).

또한 더 많은 데이터와 보다 강력한 컴퓨팅 성능은 도시 지역의 자원 배분을 향상시킬 저력과 더불어 도시 모델링을 다시 도입해서 도시 계획의 주목을 받고 있다. 도시 모델링은 이미 50 년 전에 등장했지만, 특히 제한된 데이터 및 처리 능력으로 인한 불완전성으로 인해 당시의 성공적인 모델이 되기에는 한계가 있었다. 1990 년대와 2000 년대의 지리 정보 시스템의 등장과 함께, 총체적 평형 시스템의 모델링에서부터 복잡하고 진화하고 있는 시스템 복합 시스템 및 도시 동태성으로의 변환도 함께 부활했다(Eunoia, 2012, Jin 외 Wegener, 2013). 오늘날 지리 참조 및 클라우드소싱 또는 원격 감지 데이터에서부터 소셜 네트워킹, 스마트 교통권 발매, 휴대 전화 및 신용 카드 거래에서 생성된 데이터에 이르기까지 다양한 데이터를 통해 도시 모델링을 위한 새로운 가능성이 생겨난다. 클라우드 컴퓨팅을 포함한 더 큰 처리 능력 덕분에, 예를 들어 통합된 토지 이용 및 운송 계획에 복잡한 데이터 모델링을 위한 빅데이터를 이용할 수 있다(Serras 외, 2014). 유럽의 유노이아(Eunoia) 프로젝트와 같은 이론 탐구와 시카고의 레이크심(LakeSim) 프로젝트와 같은 실제 의사결정 모두의 주제는 데이터 집약적인 도시 모델링 및 시뮬레이션이다. 시카고의 레이크심(LakeSim) 프로젝트에서는 서로 다른 설계, 엔지니어링 및 건축규제 솔루션이 미치는 영향을 이해하도록 전산 모델링을 광범위하게 이용했다(UCCD, 2012).

직업 및 거래의 디지털 시대로의 전환

본 항에서는 디지털화가 여러 서비스 시장에서의 업무 조직뿐만 아니라 부문 전반의 직업에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 검토한다. ICT 투자로 인해 일부 부문에서는 직업 상실이 발생하지만, 다른 부문에서는 직업을 창출한 것으로 나타났다. 대부분의 국가에서 문화, 레크리에이션 및 기타 서비스, 건설, 그리고 이보다 정도는 덜하지만 정부, 그리고 개인 위생 및 의료 서비스, 에너지 및 농업 분야에서 노동 수요의 증가를 찾아 볼 수 있다. 제조, 비즈니스 서비스 및 무역, 운송 및 숙박 시설에서는 노동 수요가 감소했다. 동시에, 온라인 플랫폼을 통해 숙박, 운송 또는 기타 서비스를 제공하는 개인이 늘어나고 있으며 이러한 직업의 근무 성격은 유연하고 일시적이며 시간제 형태이다.

본 항의 두 번째 부분에서는 디지털 시대로의 전환이 특히 서비스에 대한 거래 환경을 어떻게 재구성하는지에 대해 설명한다. 제조업 수출이 ICT 상품과 서비스의 정도에 따라 다르다는 점, 그리고 제조업 수출에 있어서 제조업의 ICT 부가가치 비중이 높은 경제가 반드시

수출에 있어서도 ICT 서비스의 부가가치가 높은 비중을 차지하는 것은 아니며 반대의 경우도 마찬가지라는 점을 발견했다. 또한 효율적인 서비스, 특히 ICT 서비스가 경제 전반에 걸쳐 생산성, 무역 및 경쟁력을 향상시키는 데 도움을 주지만 통신 및 컴퓨터 서비스를 포함한 무역 관련 제한 사항이 일부 국가에 널리 보급되어 있음을 알게되었다.

디지털화는 여러 분야와 관련 시장에 걸쳐 직업전환의 영향을 미치고 있다.

ICT 투자로 인해 일부 (산업)분야에서는 직업 상실이 발생하지만, 다른 분야에서는 직업 창출로 이어지고 있다.

디지털경제가 생산성, 소득 및 사회 복지 향상에 잠재력이 크다는 인식이 널리 퍼져있다. 동시에, 디지털 기술에 대한 지속적인 투자의 물결이 실업, 임금 정체 및 임금 불평등의 증가에 기여해왔다는 우려가 점점 커지고 있다.

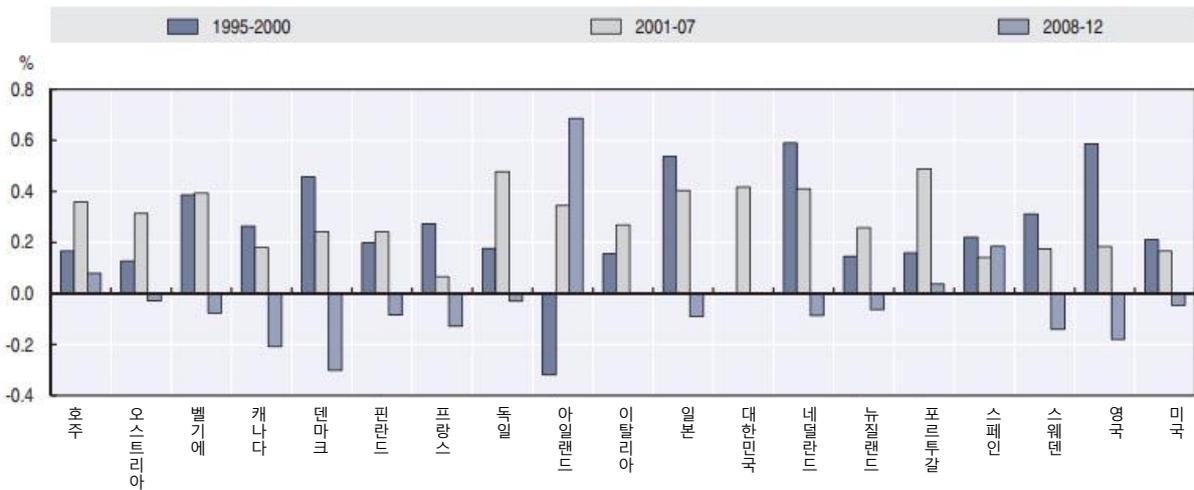
되돌아 보면, 주요 기술 혁신은 항상 노동 시장에서의 광범위한 변화가 수반되었다는 점을 주목하는 것이 중요하다. 노동 생산성을 증가시킴으로써 혁신은 더 적은 노동으로 더 많은 상품과 서비스를 생산할 수 있게 하여 특정 분야나 직종에서 기술혁신이 초래한 실업이 일어날 수 있다. 동시에 혁신은 여러 산업 분야와 새로 창출된 시장에서 새로운 고용 기회를 창출한다.

신기술은 일부 직장이 필요없게 하지만 다른 직장에 대한 수요 또한 증가시킨다(Autor, 2015). 역사적으로 경제를 살펴보면 이러한 사례를 많이 찾아볼 수 있다. 1920년대에는 승용차의 등장으로 말을 이용한 교통편이나 관련 직종의 일자리가 없어졌지만, “자동차를 가진 사람들”을 대상으로 길가의 모텔 산업과 패스트 푸드 산업이 새롭게 생겨났다(Jackson, 1993). 현금 자동 인출기의 보급은 지점의 운영 비용을 낮추고 은행 직원들의 여유 시간을 확보함으로써 직원들이 고객에게 보다 광범위한 서비스를 제공할 수 있게 함으로써 은행 부문에서 더 높은 고용을 창출했다(Bessen, 2015). 하이테크 산업에서 발생하는 소득 증가 또한 레스토랑, 청소 및 기타 개인 서비스와 같은 저차원적 기술 서비스에 대해 수요의 증가 및 고용을 초래할 수 있다(Mazzolari 및 Ragusa, 2013, Moretti, 2012).

도표 5.13 은 ICT 투자가 1995~2012 년 동안 노동 수요에 미친 영향의 추정치를 보여준다. ICT 는 1990 년대 중반부터 2007 년까지 대부분의 OECD 국가에서 노동 수요를 증가시켰지만, 그 이후 일반적으로 노동 수요는 감소했다. 2007 년 경제 위기 이후 투자가 둔화되면서 과거의 ICT 투자로 인한 노동 대체 효과가 새로운 ICT 투자로 인한 노동 수요 증가를 더 많이 상쇄시켰다.

대부분의 국가의 경우 노동 수요에 있어서 디지털화로 인해 가장 많은 이익을 얻은 분야는 문화, 레크리에이션 및 기타 서비스, 건설, 그리고 이보다 정도는 덜하지만 정부, 그리고 개인 위생 및 의료, 에너지 및 농업 부문이었다. 다른 모든 분야에서 디지털화는 특히 제조업, 비즈니스 서비스 및 무역, 운송 및 숙박 부문에서 노동 수요의 감소로 이어졌다(OECD, 2016e).

도표 5.13. ICT 자본 성장으로 인한 예상되는 고용 성장
연간 평균 비율



출처: OECD(2016e), "정보통신기술 및 직종: 보완인가 아니면 대체인가?", <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnkzplhg-ko>.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586236>

이러한 연구 결과에 비추어 여러 연구에 따르면 인공 지능과 빅데이터의 보급이 지속적으로 진행됨에 따라 가까운 미래에는 근로자가 현재 수행하고 있는 작업의 상당 부분이 기계로 대체될 수 있다(Frey 및 Osborne, 2013, Elliot, 2014). 일부 시나리오(ITF, 2017)에 따르면 미국과 유럽의 2 백만 명이 넘는 운전자가 2030 년까지 운전자가 없는 트럭으로 직접 대체될 수 있다. 최근의 OECD 의 조사 결과에 따르면(Arntz, Gregory 및 Zierahn, 2016) 자동화가 직업에 미치는 영향은 좀 더 제한적이다. 또한 Marcolin, Miroudot 및 Squicciarini(2016)는 산업의 ICT 강도를 높이면 모든 직종은 아닌지만 대부분의 직종에 더 많은 고용이 있음을 알 수 있다. 판에 박힌 일상적인 직무 즉, 체계적으로 정리하기 쉬운 순차적 업무의 특성을 가진 직무는 ICT 의 집약도가 높아지면 대체가 된다. 이러한 기술적 가능성이 궁극적으로 직장 대체로 어느 정도 이어지는지는 기술뿐만 아니라 소비자의 선호도 및 기타 시장 요인에 달려있다. 예를 들어, 은행 직원이 맡고 있는 대부분의 업무는 오늘날 ICT 를 통해 이미 대체가 가능하지만 많은 사람들은 여전히 알고리즘을 통한 기계보다는 사람과 접촉하면서 대출에 대해 협상하기를 선호한다. 그럼에도 불구하고, 노동 절약형 ICT 혁신의 새로운 물결은 앞으로 수년 내에 OECD 사회 경제에 확산될 것으로 예상된다(OECD, 2017a).

노동 시장 측면에서 파괴적이라고 부를 만한 디지털 기술 개발에 대해 현재 논쟁이 오가고 있다. 일부 사람들은 이전에 다른 그 어떤 주요 기술보다도 노동력이 굉장히 많이 절약된다는 디지털 기술에 대한 편견으로 인해 "디지털 노동이라는 것이... 인간의 노동을 대체하고 있는 중"이라고 전례없이 높은 강도로 주장한다(Brynjolfsson and McAfee, 2011). 또 다른 사람들은(Gordon, 2012, OECD, 2015d) 고용의 호황기였던 1960 년대보다 생산성이 지난 10 년에서 15 년 사이에 덜 급속하게 증가했으며 미래의 생산성 증가가 둔화되고 있다고 예측한다(Gordon, 2016).

또한 디지털 기술은 명확한 규칙에 따라 단순한 노동 및 인지 작업을 수행하는 근로자를

대신하는(일상적으로 정해진 업무) 반면 컴퓨터는 문제 해결 및 복잡한 의사소통을 수행하는 근로자를 보완하기도 한다("일상적으로 정해지지 않은" 업무). 일상적이지 않은 업무는 관리직이나 전문 직종과 같은 임금 분포의 최상단에 있는 개념적 업무나 또는 가정부와 같은 임금 분포의 최하단에 위치한 육체 노동 업무에도 연관될 수 있다. 그 다음으로 자동화 또는 체계화(예: 부기(簿記), 감시 프로세스, 정보 처리)를 부여해서 노동이나 인지 작업을 수행하는 근로자는 임금 분포의 중간에 집중되어 있다. 일상적인 업무 및 비 일상적인 업무가 불완전한 대체 업무일 경우, 디지털 기술의 보급으로 인해 비 일상적인 업무를 수행하는 직업에 대한 수요는 증가하지만 일상적인 업무를 수행하는 직업에 대한 수요는 줄어든다(Autor, 2013).

여러 연구에서 미국과 유럽의 직업 양극화는 일상 업무에 대한 수요 감소로 설명된다는 증거가 제시되었다(Autor, Katz 및 Kearney, 2006; Autor, Katz 및 Kearney, 2008; Goos 외, 2011; Van Reenen, 2011, Autor 외 Dorn, 2013, Hynninen, Ojala 및 Pehkonen, 2013). 그러나 이러한 연구 중 단 한 연구만(Michaels, Natrajz 및 Van Reenen, 2014) ICT 활용과 역량에 대한 수요 사이의 직접적인 연관성을 확립했다.

OECD 분석에 따르면 ICT가 불평등 증가에 영향을 주었지만 지금까지 실업률의 상승 추세는 나타나지 않고 있다. OECD(2016e)는 ICT로 인해 노동 수요가 감소한 기간 동안 고속련 및 저속련 근로자보다는 어느 정도 숙련된 근로자의 감소가 더 컸음을 보여준다. 이러한 조사 결과는 ICT가 고속련 및 저속련 근로자에 대한 수요를 높이고 어느 정도 숙련된 근로자의 수요를 감소시킨다는 직업 양극화 논쟁과 어느 정도 일관되지만 이러한 양극화가 일시적인 것임을 암시하기도 한다.

양극화에 미치는 영향은 비록 불분명하지만 일상 업무에서 비 일상 업무로의 변환은 디지털 경제에서 노동 수요의 장기적인 특징으로 남아있을 것이라는 인식이 널리 퍼져 있다. OECD 분석에 따르면 디지털 기술의 사용이 증가함에 따라 비즈니스 모델 및 기업 조직이 재구성되면서 정보 처리, 자기 주도, 문제 해결 및 의사소통과 같은 보완 역량이 점점 더 중요해지고 있다(OECD, 2016f).

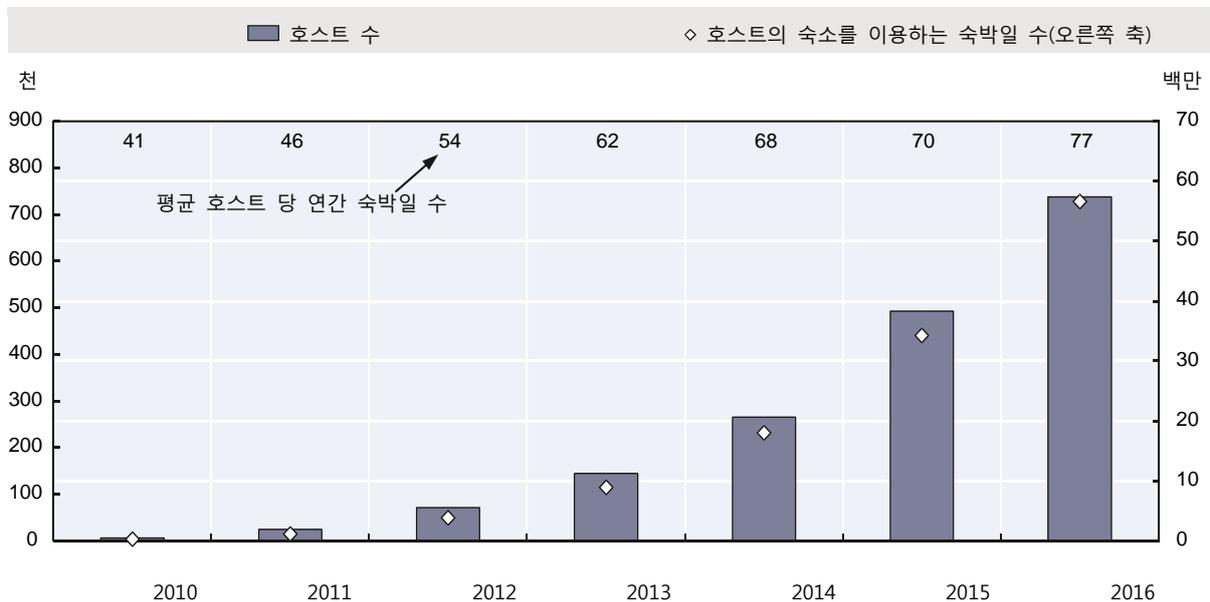
온라인 플랫폼을 통해 거래되는 서비스에서 새로운 형태의 직장이 출현하고 있다.

온라인 플랫폼은 과거 10년 동안 여러 서비스 시장에서, 특히 개인이 서비스를 제공할 수 있는 시장에서 기하 급수적으로 성장했다. 여기에는 숙박, 교통, 수리공 또는 개인 서비스와 같이 물리적으로 또는 종종 지역적으로 제공되는 서비스는 물론 데이터 입력 및 관리 지원에서부터 그래픽 디자인 및 법적 사업 컨설팅 코딩에 이르기까지 디지털로, 그리고 대부분 인터넷을 통해 전달되는 서비스가 포함된다(OECD, 2016c). 이러한 서비스의 대부분은 개별적으로 제공될 수 있으므로 민간 개개인 및 전문가 모두를 위한 직장과 소득 기회를 창출할 수 있다.

최근 몇년 동안 가장 빠르게 성장하고 있는 온라인 플랫폼은 숙박 및 이동성 서비스 시장에서 찾아볼 수 있다. 이러한 성장을 설명해줄 수 있는 근거가 바로 개인이 디지털 기술의 지원을 받아서 수익을 창출하고 있는 풍부한 개인 자산이다. 예를 들어, 숙박 시설을 제공하는데 사용될 수 있는 공간은 OECD 평균 4인 가구의 경우 거의 7개의 방이 있으며 캐나다

는 1 인당 평균 2.5 개의 방이 있다(OECD, 2015e). 에어비앤비(Airbnb)에 등록된 업체와 이를 이용하는 소비자수는 지난 몇년 동안 기하 급수적으로 증가했다(도표 5.14). 또 다른 예는 자동차이다. 독일 가정의 지출 비용 중에서 집과 음식 다음으로 두 번째로 가장 큰 비중을 차지하는 항목은 일반적으로 하루에 23 시간 동안 차량이 사용되지 않은 채 그대로 주차되어 있음에도 불구하고, 자동차(13%)를 포함한 운송비용이다(DESTATIS, 2015, ITF, 2014). 우버(Uber)와 같이 승객과 차량을 이어주는 서비스 및 블라블라카(BlaBlaCar)와 같은 차량 공유 플랫폼은 운송 사업 시장을 확장시키면서 최근 몇년간 강력하게 성장했다. 이러한 서비스에 대한 수요 급증을 설명해 줄 수 있는 두 번째 근거는 바로 가격이다. 민간 자산으로 그리고 대개 엄격한 규제를 준수하지 않으면서 개인이 제공하는 서비스들은 호텔이나 택시와 같은 기존 서비스 제공 업체보다 서비스 가격이 저렴할 수 있다.

도표 5.14. 미국 및 주요 유럽 시장에서 에어비앤비 공유 숙박 호스트



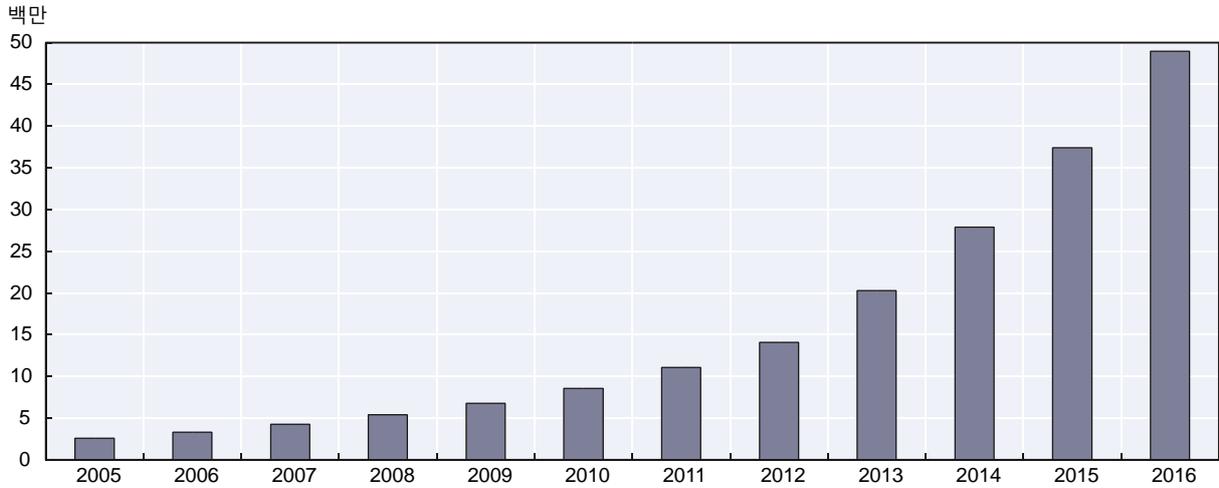
주석: 유럽 시장에는 독일, 이탈리아, 스페인 및 영국이 포함된다. 이 도표에 표시된 호스트의 수는 "숙박앱에 등록된 숙소를 제공하는 집주인"의 수이다.

출처: 에어비앤비(2017), "OECD 연구를 위한 에어비앤비 데이터".

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586255>

디지털 방식으로 서비스가 제공될 수 있는 시장에서 온라인 플랫폼들이 성장했다. 이러한 플랫폼 중 가장 큰 플랫폼은 업워크와 프리랜서이며, 데이터 입력 및 관리 지원에서부터 번역 및 디자인, 코딩, 법률 자문 및 비즈니스 컨설팅에 이르기까지 다양한 전문 서비스의 수요와 공급을 맞추고 있다. 언급한 두 분야의 플랫폼에 등록된 사용자를 합치면 2016년 기준으로 약 4,900만 명으로 추정된다(도표 5.15). 2016년 말까지 프리랜서는 2000년에 시작된 후로 총 1,020만 개의 직장이 등록되었으며 현금으로 계산하면 약 미화 30억 달러에 해당한다(Freelancer, 2017).

도표 5.15. 업워크 및 프리랜서에 등록된 사용자



주석: 가장 최근의 연간 성장률을 기반으로 한 업워크에 대해 추정된 수치를 포함한다. 두 플랫폼에 등록된 사용자 수를 합친 것이다.

출처: OECD는 업워크 데이터를 기반으로 추정한다(2015), 2014 온라인 작업 보고서, <http://elance-odesk.com/online-work-report-global>(2015년 11월 3일에 접속하여 확인) 및 Freelancer(2017), 2016 연례 보고서".

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586274>

이러한 플랫폼 시장의 참가자는 원칙적으로 장소에 상관없이 구매 및 판매할 수 있지만 가격, 통화, 언어, 시간대 및 문화와 같은 기타 요인의 차이가 플랫폼을 통해 국내에서 주로 고용하는 인센티브로 작용할 수도 있다. 국경 간 무역은 고소득 국가의 구매자와 저소득 국가의 제공업체에 대한 분명한 편향을 보여준다. 업워크 데이터를 기반으로 조사했을 때, Agrawal 외(2015)는 저소득 국가에 비해 고소득 고용주가 10 배 이상 많고 고소득 국가에 비해 저소득 제공업체가 4.5 배 많았다. 프리랜서 플랫폼에서 최고의 고용 국가는 주로 미국, 호주, 영국, 인도, 캐나다 및 독일과 같은 고소득 국가(2015년 마무리된 프로젝트 비율로 정렬)이다(Freelancer, 2016a). 그러나 업워크의 경우, 플랫폼이 잘 발달된 규모가 큰 국내 시장을 가진 미국은 고용주와 프리랜서 각각 지출 및 수입 모두 높았다(Upwork, 2015).

지금까지는 소수의 정부만이 개인의 온라인 플랫폼 개인 활용 정도를 측정해 왔다. 캐나다에서는 2015년 11월부터 2016년 10월까지 18세 이상 인구의 7%가 사용자간 직접 접속(P2P)하는 승차 서비스를 사용했고 4.2%는 개인 숙박 서비스를 사용했다. 같은 기간에 0.3%가 P2P 서비스를 제공했고, 0.2%가 민간 숙박 서비스를 제공했다(캐나다 통계청, 2017). 덴마크의 경우, 16세 이상 인구의 3.3%가 사적인 개인으로서 지난 1년 동안 인터넷을 이용해서 Airbnb와 같은 온라인 플랫폼이나 자신의 개인 홈페이지를 통해 개인 소유의 방이나 아파트, 집, 또는 별장을 임대했다. 덴마크 내의 10%는 국내 숙박 시설을, 21%는 해외 숙박 시설을 이용하기 위해 비용을 지불했다. 카풀 또는 자동차 공유 서비스는 덴마크 인구의 6%, 해외 인구의 2%가 사용했다(덴마크 통계청, 2015).

다른 방법론은 비교 가능성을 제한하지만 민간 연구에서는 몇 가지 추가적인 통찰력을 얻을 수 있다. 예를 들어, 미국 성인의 72%는 11가지 서로 다른 "공유 및 주문형 서비스"중

적어도 하나를 사용했으며, 우버(Uber) 또는 태스크래빗(Task Rabbit)과 같은 온라인 플랫폼을 통해 서비스를 제공한 근로자는 2015년 미국 전체 근로자의 0.5%를 차지한다(Smith, 2016, Katz 및 Krueger, 2016). 유럽에서는 개인의 17%가 적어도 한 번은 "협업 플랫폼" 서비스를 이용했으며 이러한 그룹의 사용자 중 32%는 서비스(총 5%)도 제공했다(Eurobarometer, 2016). 스웨덴과 영국에서는 각각 성인의 12%와 11%가 "공유 경제" 플랫폼을 통해 일했다고 말한다(Eurobarometer, 2016, Uni Europa, 2016, Huws 외 Joyce, 2016).

플랫폼 시장에서의 직장은 탄력 근무제이고 임시직이며 파트타임과 같은 편이 있다.

플랫폼 서비스 시장에서 개인이 언제, 어디서, 어떻게 일하는가는 대부분의 경우 평생 정규직 고용 형태와는 다르며, 일시적이고 불규칙한 시간제 직장이나 멀티잡 알선을 포함하는 비정규직 직장과 유사한 편이다. 일부 근로자에게는 이것이 기회가 될 수 있지만 다른 사람들에게는 하나의 시험대가 될 수 있다. 학생, 연금 수령자, 자국에서 일할 수 없는 여성 또는 원격으로 일할 수 있는 신체 장애자와 같은 일부 개인은 시간이나 장소 측면에서 볼 때 탄력적으로 업무를 조정할 수 있다. 이와는 달리 일부 다른 사람들에게는 보장된 고용 안정성의 부재가 특히 사회보장, 건강 보험 또는 경력 개발 및 훈련 측면에서 플랫폼 기반 소득에 전적으로 의존하는 독자적인 근로자에 대한 도전일 수 있다(OECD, 2016c).

플랫폼 기반 작업의 유연하고 불규칙한 특성은 데이터를 사용할 수 있는 대부분의 시장에서 뚜렷이 나타난다. 예를 들어, 2016년 주요 Airbnb 시장에서 일반적인 호스트는 평균 72박을 제공했으며 평균 체류 기간은 4박이었다. 이는 이러한 숙박 형태가 불연속적으로 제공될 가능성이 있음을 나타낸다. 같은 해에 주요 Airbnb 시장에서 일반 호스트의 연간 수입은 평균 미화 3,400달러로 다른 수입원이 더 필요한 실정이다(Airbnb, 2017). 미국과 호주의 운전자들은 각각 일주일에 평균 20시간과 19시간의 운전을 하고 있다(Hall 외 Krueger, 2015; Deloitte, 2016). 프랑스와 영국의 우버(Uber) 운전자는 매주 평균 27시간 이상의 주행시간을 갖는다(Uber, 2016a, 2016b; Landier, Szomoru 외 Thesmar, 2016, Ifop, 2016). 프리랜서(Freelancer)를 통해 제공되는 서비스의 평균 직무 가치는 미화 156달러이며 소규모 단위의 서비스 제공과 이에 따른 불연속 작업도 포함된다(Freelancer, 2016b).

결과적으로 플랫폼 시장의 많은 근로자들은 파트 타이머 또는 멀티잡을 갖고 있는 사람들이다. 예를 들어, 미국의 경우, 예를 들어 가장 전문적인 Uber 운전자의 지위를 가진 독자적인 계약자는 정규직에서 소득을 늘리고(25%), 부업을 운영하거나(25%), 건설이나 투자(8%)와 같이 정기적으로 계약을 통해 일을 한다(Bloomberg, 2015; 조사 샘플의 38%가 대학생이었다). 그리고 미국에서 주문형 작업의 79~83% 정도가 시간제로 진행되고 있음이 밝혀졌다(Intuit, 2015, MBO, 2015). 호주와 미국의 Uber 운전자가 시간제로 일하는 경향이 있는 반면, 프랑스에서는 11%만이 운전자로 일하면서 또 다른 시간제 직장을 갖고 있고 8%는 상근직으로 일하는 것 외에 추가로 Uber의 운전자로도 일하고 있다(Ifop, 2016). 영국에서는 24%의 "크라우드소싱 작업에 일부 참여하는 개인 근로자"만이 온라인 플랫폼을 통해 소득의 55% 이상을 벌고 있는 것으로 밝혀졌다(RFS, 2015; Huws 외 Joyce, 2016).

미국의 경우, 약 6백만 명의 고객의 데이터를 분석한 대형 미국 은행의 연구를 기반으로 수입 패턴을 더욱 차별화 할 수 있다(JPMorgan Chase & Co. Institute, 2016). 노동 플랫폼(예:

Uber)과 자본 플랫폼(예: Airbnb)을 구별해 보았을 때, 이 연구에서는 어느 특정 시기(월)의 플랫폼 기반 활동으로 인한 평균 소득이 그 시기(월)에 개인 총 수입의 상당 부분을 차지하는 것으로 나타났다(표 5.2). 이러한 수익은 비 플랫폼 소득의 하락을 상쇄하거나(특히 노동 집약적인 서비스의 경우에 해당) 또는 비 플랫폼 소득을 보충하는 경향이 있다(자본 집약적인 서비스의 경우 특히 그렇다). 비 플랫폼 소득을 대체할 노동 기반 플랫폼 소득의 가능성은 비 플랫폼 소득이 낮을 때 이러한 소득이 더 높다는 조사결과를 통해 이를 더욱더 뒷받침한다.

표 5.2. 미국의 플랫폼 시장 참여 및 수익

	노동 플랫폼	자본 플랫폼
플랫폼을 통한 월 수입 비중 ¹	56%	32%
플랫폼을 통한 평균 월 수입 ²	미화 533 달러	미화 314 달러
총 소득 대비 플랫폼 소득 비율 ²	33%	20%
플랫폼 경력 전에 전통적으로 고용 된 개인	77%	75%
플랫폼 경력 중 전통적으로 고용 된 개인	66%	61%
다수 플랫폼을 사용하는 플랫폼 시장 참가자 ³	14%	1%

1. 플랫폼에 참여해서 처음 4 개월 동안 보다 높은 활동률을 보인 직후.

2. 개인이 플랫폼에 적극적으로 참여한 몇 개월의 기간.

3. 2015 년 9 월 현재. 이번 조사는 2012 년 10 월에서 2015 년 9 월 사이 활성 당좌 예금 계좌(매월 최소 5 건 인출)를 보유한 600 만명의 고객 샘플 중 30 개의 고유 플랫폼 중에서 적어도 하나의 플랫폼에서 활동하여 수입을 얻고 있는 26 만 명의 개인 데이터를 기반으로 한다.

출처: JPMorgan Chase & Co. Institute(2016), "급료, 급여일 및 온라인 플랫폼 경제", www.jpmorgan.com/corporate/institute/document/jpmc-institute-volatility-2-report.pdf.

또한 같은 연구에 따르면 플랫폼 시장에 진입하는 개인은 전통적으로 볼 때 고용될 가능성이 적은 사람들이지만 항상 플랫폼에만 의존하지는 않는다. 표 5.2 는 플랫폼 시장에 진입하기 전과 비교하여 플랫폼 시장에 진입한 후 전통적인 직업에 종사하는 사람이 줄어들고 있다는 점을 보여준다. 그렇다고 해서 개인이 플랫폼에서 일단 활동을 시작하면 플랫폼 기반 수익에 대한 의존도가 증가하는 것처럼 보이지는 않는다. 이러한 수익의 빈도와 개인의 총 수입에서 차지하는 비중은 시간이 지남에 따라 안정적으로 유지된다(이번 연구에서 36 개월 동안 관찰됨).

디지털 시대로의 전환은 무역 환경, 특히 서비스를 재구성하고 있다.

점진적인 다자간 무역 개방과 세계적인 가치 연쇄의 등장은 세계 경제의 주요한 구조적 변화를 촉발시켰다. 무역에 대한 더 큰 개방성과 ICT 비용의 극적인 감소로 촉발된 글로벌 가치 연쇄는 신속한 기술 업그레이드, 지식 공유 및 역량 개발에 필요한 새로운 길을 열었으며, 또한 전문화를 촉진하여 보다 저렴한 가격으로 중간재 및 서비스의 가용성과 다양성을 높였다. OECD 연구에서는 국내 생산성 향상을 가속화하고 기업의 수출 경쟁력을 향상시키는데 있어서 수입의 중요한 역할을 강조했다. 수입 장벽을 통해 기업이 국제적으로 경쟁하는 데 필요한 상품과 서비스에 접근하는 것이 거부될 수 있다(OECD, 2016g).

디지털 기술과 데이터의 자유로운 흐름이 무역 비용을 줄임으로써, 그리고 기업이 글로벌 가치 연쇄를 통해 국가 간 생산을 단편화함으로써 무역 성장에 기여해 왔다. 이것은 특히 전

통적으로 교역할 수 없었던 분야나 소규모 기업의 국제 무역에 대한 참여를 증가 시켰다. 인터넷과 이동 통신을 포함한 디지털 기술에 대한 더 나은 접근을 통해 기업들의 국제화 과정을 도울 수 있으며 일부 기업은 "세계적인 기업으로 탄생"할 수도 있다. 인터넷은 전세계 및 국내 모든 구매자를 찾는 비용을 획기적으로 줄이고 국제 시장 진출 비용도 절감한다. 디지털 시대로의 전환은 기업, 특히 국제 시장에 진출하기 어려운 중소기업을 대상으로 해외에 있는 보다 효율적인 외부 파트너들이 이러한 기업들을 대상으로 값비싼 활동을 아웃소싱할 수 있게 해준다. 따라서 중소기업을 비롯한 기술 기반 기업은 더 많이 세계적으로 수출하고 시장에서 번창할 가능성이 높다.

디지털 기술과 인터넷은 서비스 무역에 중요한 영향을 미친다. 점차적으로 서비스 무역은 데이터 및 정보의 형태를 취해서 또 다른 국가의 고객들에게 제공되는 클라우드 컴퓨팅 서비스와 같이 국경을 넘어 전송된다. 이렇게 디지털화된 서비스는 인터넷 접속이 가능한 장소에서 거의 비용없이 대부분 전송할 수 있으며 정책 입안자는 국경 간 데이터 흐름에 대한 제한 사항이 미치는 영향을 고려해야 한다.

더욱이 디지털 기술은 경제가 점차 서비스에 의존하고 있음을 의미하는 "서비스화(sevicification)"를 가능하게 한다. 이러한 부분은 예를 들어, 기업이 글로벌 가치 사슬을 조정하는 데 전문 운송 및 통신 서비스를 사용하거나 생산 프로세스를 향상시키는데 지식 집약적인 서비스가 사용될 때 서비스가 투입 요소로서 중요성을 갖는 제조 무역에 반영된다. 중요하게도, 제조 기업 또한 고객에게 부가가치를 제공하기 위해 핵심 기업 제품과 서비스를 번들로 제공한다("서비타이제이션"(servitisation, 제품과 서비스의 결합)). 대표적인 예로서 존 디어(John Deere)는 농기계 통합을 통해 밭에 대한 주요 데이터를 거의 실시간으로 분석해서 농부들에게 제공한다. 이러한 동향은 상품과 서비스의 교역 증가에 기여하고 있지만, 제품과 서비스의 결합시스템(서비타이제이션) 또한 상품 무역(GATT [관세 및 무역에 관한 일반 협정]에 따라 다뤄진다) 및 서비스 무역(서비스 무역에 관한 일반 협정 [GATS] 따라 다뤄진다)을 명확하게 구분하고 있는 세계무역기구 거래 규칙에 따라 어떤 약정이 적용되는지에 대해 의문을 제기했다.

이렇게 빠르게 진화하는 환경에서 정책 입안자는 디지털 시대 전환의 기회 실현과 포괄적인 공유 방법을 점차 고려하고 있다. 그러므로 무역 실무자들은 디지털 시대 전환이 어떻게 국제 무역을 변화시키고 있는지 이해하려고 노력하고 있다. 동시에, 디지털 시대 전환의 진화하는 특성으로 인해 부분적으로 "디지털 무역"이라는 용어의 고유한 정의는 합의되지 않았다. 이러한 맥락에서 볼 때 OECD 는 현재 연구에 초점을 맞추고 디지털 세계에서의 무역 방안을 개선하기 위한 노력을 지도하며 정책적 함의를 보다 잘 규명할 수 있는 "디지털 무역" 분석을 위한 기본 틀을 만들고 있다(OECD, 출간예정). 강력한 조치가 개발되기까지는 다소 시간이 걸리지만 일부 기존 통계가 디지털 시대의 특정 무역 측면을 설명할 수 있다.

제조업 수출은 ICT 상품 및 서비스의 다양한 수준에 따라 좌우된다.

ICT 상품과 서비스의 무역 방안은 제품 생산에 미치는 ICT 부문의 기여를 보여준다. OECD 부가가치 기준 무역(TiVA) 데이터베이스에 따르면 2011 년 OECD 국가의 제조업 수출에 포함된 총 부가가치의 ICT 부문(재화와 용역)이 6.7%를 차지했다.¹³ 이러한 비율은 다양한 OECD

협력 국가를 포함할 때 약간 높은 편이다.¹⁴ 수출에서 ICT 가 차지하는 비중은 코스타리카 22.5%에서부터 싱가포르와 일본 12% 이상, 특히 뉴질랜드와 칠레 3% 미만에 이르기까지 국가마다 큰 변동을 보였다. OECD 국가의 제조업 수출에 있어서 총 ICT 부가가치 중 컴퓨터, 전자 또는 광학 장비로 구성된 ICT 제품 제조가 약 2/3 를 차지한다(총 부가가치의 4.4%). 우편, 전기 통신, 컴퓨터를 포함한 ICT 서비스 또는 관련 비즈니스 서비스는 공동으로 나머지 2.3%를 차지했다. OECD 협력 국가들만을 살펴보면, ICT 제품의 상대적 중요성은 여전히 높아지고 있으며, 수출에 포함된 7.5%의 ICT 부가가치 중에서 5.8%를 차지한다.

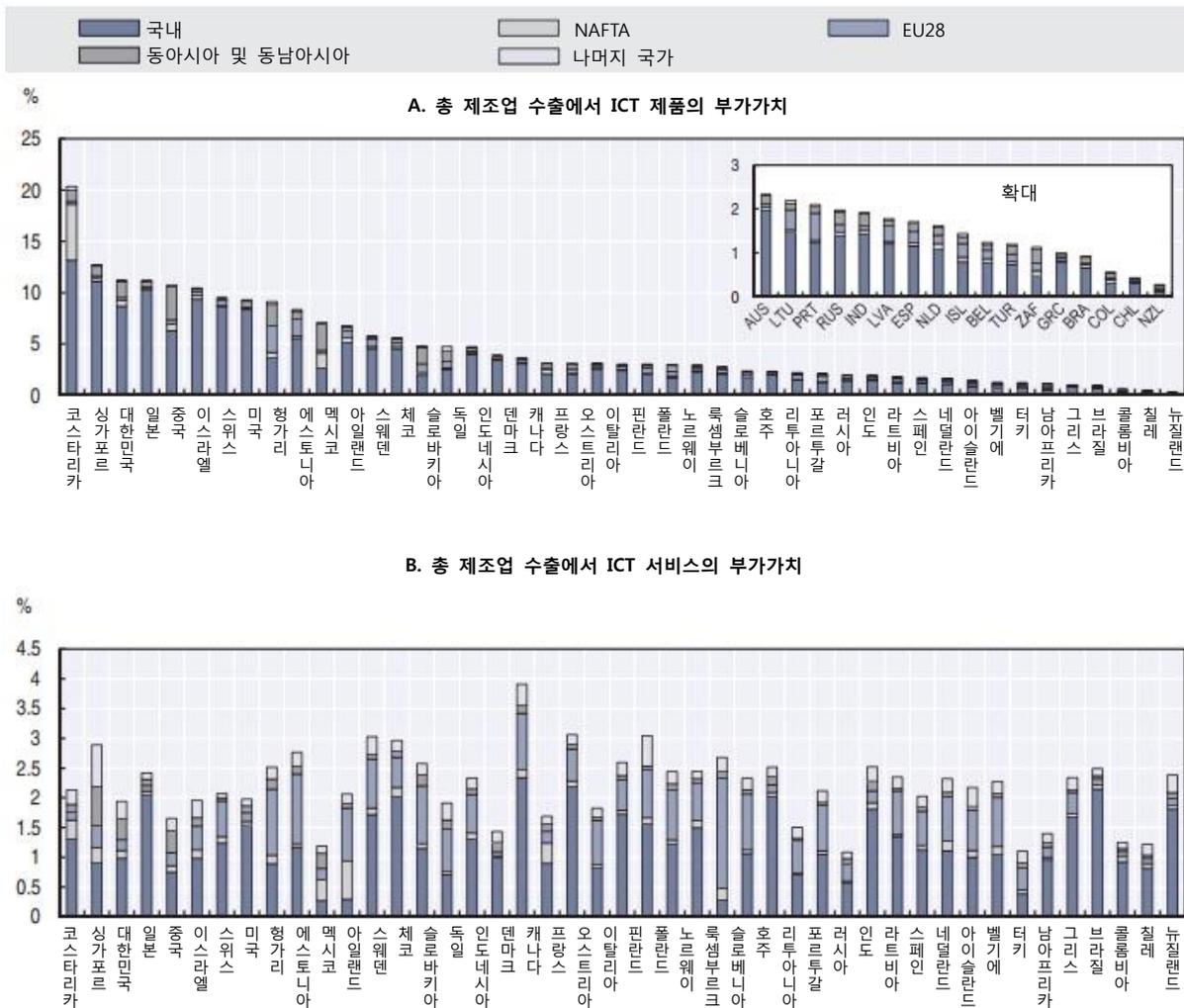
제조업 수출에 있어서 제조 ICT 부가가치 비중이 높은 국가는 ICT 서비스 부가가치가 수출에서도 높은 비중을 차지할 필요가 없으며, 그 반대 경우도 마찬가지이다(도표 5.16).¹⁵ 이러한 국가중에서도 수출에서 ICT 제조 비중이 가장 높은 국가는 코스타리카(20.4%), 싱가포르(12.7%), 대한민국 및 일본(각국이 모두 11.2%) 순이며 가장 낮은 국가는 뉴질랜드(0.3%), 칠레(0.4%)순이다. 수출에서 ICT 서비스 비중이 가장 높은 국가는 덴마크(3.9%)이고, 러시아와 터키(모두 1.1%)가 가장 낮은 비중을 차지하고있다. 전반적으로 국가간의 차이는 ICT 제품보다는 포함된 ICT 서비스 부문에서 덜 두드러진다.

도표 5.16 은 ICT 부가가치 내용을 출처별로 분석한다. 전반적으로 OECD 와 OECD 협력 국가들은 ICT 부가가치의 약 3 분의 2 를 국내(해외) 수출에서 차지하고 있다. 수출에서 국내 ICT 가치가 가장 높은 국가는 종종 상당 부분의 국내 시장을 반영하는 일본(수출에 포함된 총 ICT 부가가치의 90%)과 미국(88%)이다. 수출에서 국내 ICT 가치가 비교적 낮은 비중을 차지하는 국가는 멕시코(35%)와 헝가리(39%)이며, 이는 비교적 해외에서 수입된 ICT 콘텐츠 비중이 상대적으로 높다는 것을 반영한다.¹⁶

ICT 및 기타 서비스는 필수적이지만 일부 국가에서는 제한이 만연해 있다.

서비스 무역은 세계 정책 논쟁에서 그 중요성이 커졌다. OECD TiVA 데이터베이스에 따르면 서비스는 부가가치 측면에서 세계 수출의 거의 절반을 차지한다. 운송, 물류, 금융, 통신 및 기타 비즈니스 및 전문 서비스는 국경을 넘어 상품을 거래하고 세계적 가치사슬을 조정하는데 필수적이다.

도표 5.16. 제조 수출 부문의 ICT 상품 및 서비스
2011 국가 및 지역별 부가가치 출처



주석: 패널 A: NAFTA = 북미자유무역협정. ICT 상품은 ISIC Rev.3 의 분류 코드 30, 32 및 33 에 가깝다. 동아시아 및 동남아시아는 브루나이 다루살람, 캄보디아, 중화인민공화국(도표에서 "중국"), 홍콩/중국, 일본, 대한민국, 인도네시아 공화국, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 대만, 태국, 베트남으로 구성된다.

패널 B: NAFTA = 북미 자유 무역 협정. ICT 서비스는 ISIC Rev.3 의 분류 코드 64 와 72 에 가깝다. 동아시아 및 동남아시아는 브루나이 다루살람, 캄보디아, 중화인민공화국(도표에서 "중국"), 홍콩/중국, 일본, 대한민국, 인도네시아 공화국, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 대만, 태국, 베트남으로 구성된다.

출처: OECD, "총 수출의 부가가치 출처(경제 및 산업별)", 부가가치 기준무역(TiVA)(데이터베이스), <http://oe.cd/tiva>(2017 년 3 월 접속하여 확인).

효율적인 서비스, 특히 ICT 서비스는 제조와 서비스 모두에서 경제 전반에 걸쳐 생산성, 무역 및 경쟁력을 향상시키는 데에도 도움이 된다. 연구에 따르면 통신 및 컴퓨터 서비스에 대한 무역 관련 제한은 제품 교역에 부정적인 영향을 미친다(Nordås 외 Rouzet, 2015). 더욱이 인터넷 연결은 여러 제조 분야, 특히 대부분의 전자 제품에서 고가의 더 많은 브랜드 제품의 수출과 관련이 있다. 10%의 통신 밀도 증가는 전자 부문의 수출 가격이 2~4% 상승하고 초기 밀도에 따라 부문 내 산업 거래가 7~9% 증가하는 것으로 추측된다(OECD, 2014c).

OECD 서비스무역제한지수(STRI)는 전기 통신 및 컴퓨터 서비스와 같이 증가하고 있는 디지털 세계에서 거래와 관련이 깊은 다양한 서비스 분야는 물론 금융 서비스, 유통 및 물류 서비스와 같이 무역을 뒷받침하는 공급망의 일부를 구성하는 부문을 다루고 있다.¹⁷ 전기 통신 서비스의 STRI(도표 5.17, 패널 A)는 외국 진입에 대한 제한과 경쟁에 대한 장벽이 경제 전반에 걸쳐 여전히 우세함을 보여준다. 일반적인 일부 제한 사항에는 외국인 소유 제한, 주요 공급 업체의 정부 소유, 외국인 투자 심사, 이사 및 관리자의 국적 또는 거주 요건이 포함된다.

전자통신분야는 자본 집약적인 네트워크 산업이기 때문에 필수 시설에 대한 접속이나 변환 비용은 기존 회사가 더 경쟁력이 있을 수 있다. 이러한 시장의 불완전성은 분명히 외국업체의 진입 제한이 없는 경우라 하더라도 상당한 진입 장벽이 될 수 있다. 따라서 경쟁을 부추기는 규제는 세계 무역기구의 통신 서비스 참조 보고서 및 다수의 지역 무역 협정에서 다루어진 전자통신분야의 무역 정책 문제로 간주된다. 경쟁을 부추기는 규제의 부재는 현직 운영자가 상당한 시장 지배력을 갖는 경우에 경쟁에 대한 무역 장벽을 제한하는 것으로 평가된다.

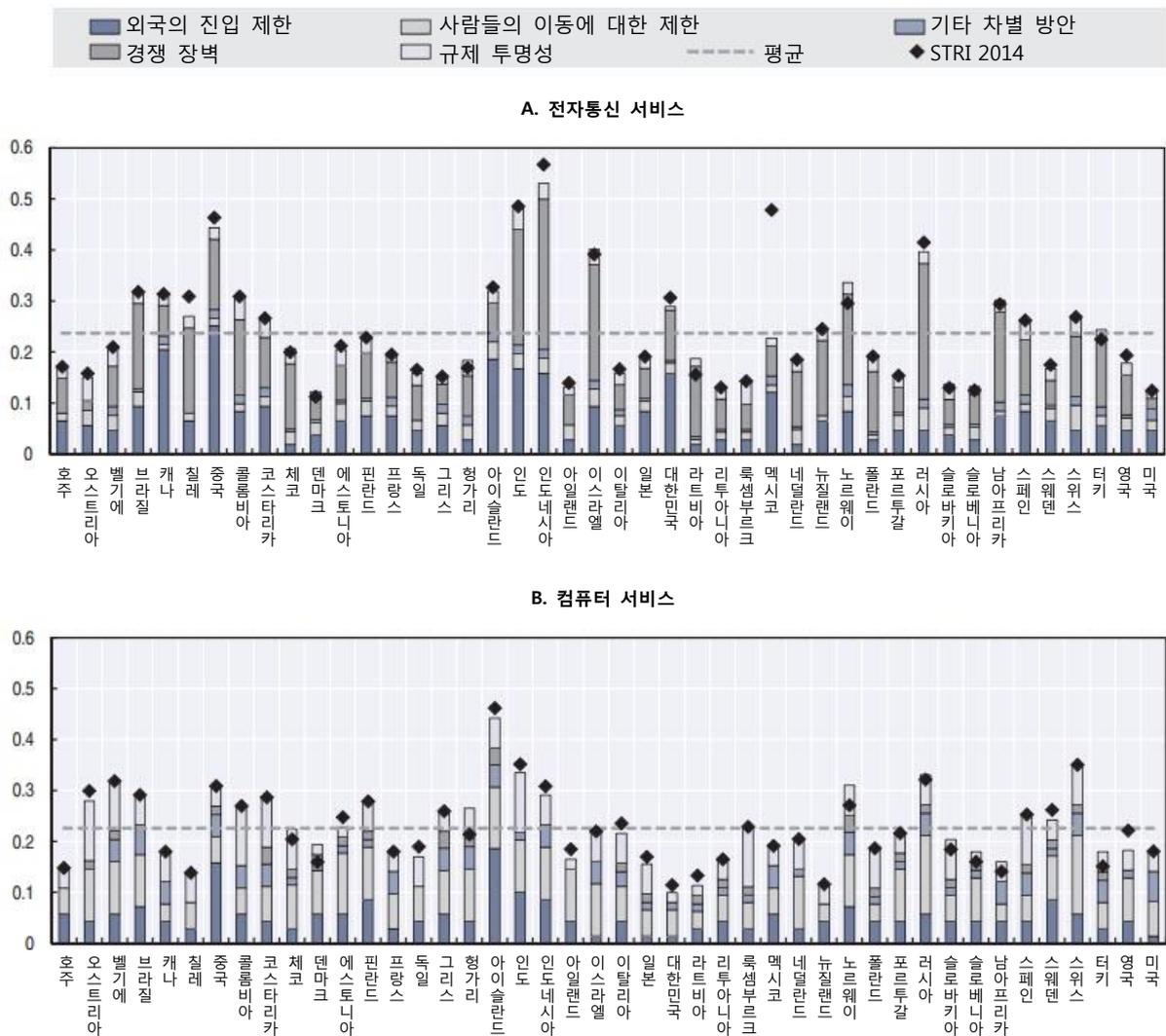
STRI 는 또한 시간이 지남에 따라 정책 개발의 감시를 용이하게 한다. 2014 년의 결과와 비교할 때 많은 경제국들이 중요한 정책 개혁을 도입했다. 예를 들어, 멕시코는 외국 업체의 주식 제한을 없애고 경쟁을 부추기는 사전 규제를 도입했다.¹⁸ 분석에 따르면 전자통신분야의 서비스 무역 제한과 전자통신 네트워크의 밀도 사이에는 강력한 관계가 있음을 시사한다. 함축적으로, 보다 개방된 전자통신 시장은 보다 경쟁력 있는 제조업 환경을 마련해 준다(Nordås and Rouzet, 2015; OECD, 2014c).

컴퓨터 서비스(도표 5.17, 패널 B)와 관련하여 가장 일반적인 무역 제한은 경제 전반에 적용되고 호스트 경제에서 컴퓨터 서비스 회사 설립에 영향을 미친다(예: 법적 형태 관련 제한, 이사의 거주 요건 및 투자 선별). 컴퓨터 서비스는 국경을 넘어 쉽게 거래될 수 있지만, 운영은 종종 기술 지원을 위한 출장 및 소프트웨어 설계 조정 또는 교육 제공과 관련하여 고객과의 장기간의 방문 모두를 통해 현장에서 고객을 직접 방문함으로써 지원된다. 사람들의 이동성에 대한 제한이 STRI 점수에 상당히 기여하며 이 분야 총 점수의 거의 35%를 차지한다. STRI 에서 8 개 국가는 3 개 부문(기업 내 전근, 계약 서비스 공급 업체 및 독립 서비스 공급 업체) 중 하나 이상에 대해 한도(쿼터)를 부과하는 반면, 37 개국은 3 개월에서 6 개월 이상 지속되는 경제 수요 테스트를 적용한다. 체류 기간 또한 34 개국에서는 3 년 미만으로 제한된다.

2014~16 년 동안 13 개국은 점수가 줄었고(덜 제한적) 9 개국이 더 높은 점수를 기록했다(더 제한적). 이러한 변화는 경제 전반에 걸쳐 적용되는 개혁에 의해 주로 설명된다. 점수 감소의 대부분은 행정 절차의 개선으로 설명되지만, 점수의 증가는 주로 사람들의 이동성에 대한 보다 엄격한 조건에 기인한다.

도표 5.17. OECD 서비스무역제한지수(2016)

1 = 가장 제한적



주석: 서비스무역제한지수(STRI)는 0 과 1 사이의 값을 가지며 1 이 가장 제한적이다. 최해국의 기준에 따라 방안을 기록한 STRI 규제 데이터베이스를 기반으로 계산된다. 특혜무역협정은 고려되지 않았다. 위 데이터는 OECD 국가와 러시아 연방에 의해 검증되었다. 중국 = 중화인민공화국.

출처: OECD, 서비스무역제한지수(데이터베이스),

www.oecd.org/tad/services-trade/services-trade-restrictiveness-index.htm(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586312>

주석

1. 양(Volume), 속도(Velocity) 및 다양성(Variety)은 이 세 가지의 V에 대한 빅 데이터를 비교함으로써 특징지어진다. 그러나 이러한 특징은 데이터 저장 및 처리에서 최첨단 기술로 진화하는 기술적 특성을 설명하기 때문에 지속적으로 변화한다. 다른 사람들은 네 번째 특징으로 '가치(Value)'를 제안했는데, 이 가치는 데이터의 사회 경제적 가치 증가와 관련이 있다(OECD, 2013a).
2. 그러나 이러한 추정치는 여러 가지 이유로 일반화 될 수 없다. 첫째, DDI의 예상 효과는 부문에 따라 다르며 역량 및 수행능력의 가용성, 사용된 데이터의 가용성 및 품질(즉, 적합성 및 적시성)과 같은 보완적인 요소에 영향을 받는다. 더 중요한 것은, 이러한 연구가 종종 선택 편향으로 방해 받는 경우가 있다. 예를 들어, DDI를 채택한 회사의 경우 DDI로 인해 생산성이 향상되었는지 또는 처음부터 생산성이 더 좋았는지가 분명하지 않다. 또한 이러한 연구는 일부 기업이 DDI로 인한 생산성 저하 가능성이 거의 없으므로 투자를 중단했을 수도 있다.
3. 상위 250개 ICT 기업 중 인터넷 기업은 2012년에 직원 한 명당 연간 평균 미화 1백만 달러 이상의 매출을 올렸고 2013년에는 미화 800,000 달러 이상의 매출을 기록했으며, 다른 상위 ICT 기업은 미화 200,000 달러(정보기술(IT) 서비스 회사)에서 500,000 달러(소프트웨어 회사)의 매출을 올렸다(OECD, 2015a).
4. Mayer-Schönberger 외 Cukier(2013)는 "현상을 데이터화하려면 정량화된 형식으로 표기하여 표로 만들어서 분석할 수 있다"라고 설명한다.
5. 적절한 예시로는 톰슨로이터(Thomson Reuters)사로서, 내부 데이터 관리 솔루션을 "고객 관계, 데이터의 품질 및 기존 제품의 활용을 향상시키기 위해" 개방형 데이터를 기반으로 하는 협업 정보 플랫폼으로 변환했다(Open Data Institute, 2016). 그렇게 함으로써 Thomson Reuters는 또한 해당 제품의 향후 시장 가치에 대한 불확실성에도 불구하고 데이터 및 관련 제품의 옵션 가치도 극대화 할 수 있었다. Thomson Reuters의 엔터프라이즈 데이터 서비스 책임자인 덴마이즈너(Dan Meisner)는 "고객은 이 분야에서 엄청난 가치를 보고 있지만 상업적으로 가치를 부여하는 것은 쉽지 않다"라고 말한다(Open Data Institute, 2016).
6. <http://edison-project.eu>. 참조
7. 이는 연평균 전년 대비 1.7%의 성장을 나타낸다. 이러한 잠재력은 기계(전년 대비 2.21% 대비 성장률에 해당하는 230억 유로), 전기(130억 유로, 2.21% 증가), 자동차(150억 유로 1.53% 증가), 화학(120억 유로, 2.21% 증가), 농업(30억 유로, 1.17%), ICT 부문(140억 유로, 1.17%)에 대해 추가로 기대되는 부가가치의 합계에서 발생한다.
8. 이 추정치는 미국 경제분석국(USA)의 산업 데이터에서 입수한 부가가치를 이용하며, "산업별 GDP" 데이터베이스의 일부이다:
www.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=51&step=1#reqid=51&step=51&isuri=1&5114=a&5102=1
9. Fort Hays State 연구는 수학적 추정 도구를 사용했다. 3개 주에서 총 135,755 에이커의 1,445개 필드를 조사했다.
10. "계약 농업은 구매자와 농민 사이의 합의에 따라 수행된 농산물로 정의할 수 있으며 농산물 또는 제품의 생산 및 마케팅을 위한 조건을 수립한다. 전형적으로, 농부는 합의된 양의 특정 농산물을 제공할 것을 약속한다"(FAO, 2012).

11. 2030년까지 80억 명의 사람들과 최대 250억 개의 능동적인 "스마트" 기기가 하나의 거대한 정보 네트워크에 의해 상호 연결되고 결합되어 인터넷이 "글로벌 디지털 신경 시스템"을 대표하는 지능형 "초유기체"의 출현으로 이어진다(Radermacher 외 Beyers, 2007, O'Reilly, 2014).
12. Becker(2012)는 다음과 같이 설명한다. "클라우드 공급자와 고객 간의 계약이 고객에 의해 부적절하게 종료되면 고객이 해지 수수료를 지불하거나 클라우드 제공업체에게 확정손해배상액을 통해 손실된 사업을 보상할때까지 클라우드 제공업체가 고객의 데이터를 보유하도록 데이터 볼모 조항이 사용된다. 그러나 이러한 데이터 볼모 조항은 고객으로부터 추가 요금을 받아내거나 고객이 다른 제공 업체로 이동하는 것을 방지하기 위해 사용될 수도 있다."
13. 2008년에 OECD는 전송 및 디스플레이를 포함한 전자 수단에 의해 주로 [...] 정보 처리 및 통신 기능을 수행하거나 가능하게 하려는 경우 ICT가 될 상품과 서비스를 제안하면서 2003년의 최초 ICT 상품 및 서비스의 분류를 업데이트했다. 이 분류는 ICT 부문의 정의에 기반하고 있으므로 공식 통계에 직접 적용될 수 있다. 2008년과 2003년 분류의 차이는 주로 OECD(2009)에 상세히 기술된 기초 산업 분류 변경에 기인한다. 많은 통계 데이터베이스가 가장 최근의 산업 분류로 변경되지 않았기 때문에 2003년 정의가 가끔 사용되기도 한다. 논의는 UNCTAD(2009)를 참조한다.
14. OECD 협력국가에는 브라질, 중화 인민 공화국, 콜롬비아, 코스타리카, 인도, 인도네시아, 리투아니아, 러시아, 싱가포르 및 남아프리카 공화국이 포함된다.
15. 수출에 내재된 ICT 서비스 부가가치의 실제 비중은 제시된 수치보다 더 높을 수 있다. 그 이유는 기업이 사내에서 생산하는 모든 부가가치가 기업의 주요 활동 부문이기 때문이다. 따라서 아웃소싱된 ICT 서비스는 도표 5.16의 막대에 반영되지만 사내에서 생산되는 동일한 유형의 서비스는 그렇지 않다. 따라서 국가 간 차이는 아웃소싱의 정도에 따라 달라질 수 있으며 ICT 서비스 사용의 실제 차이를 반영하지 않을 수 있다.
16. 분석에 따르면 부가가치가 높은 국내 점유율은 부분적으로 내수 시장의 규모, 실제 존재하는 무역 제한, 경제 활동에서의 거리 및 국가의 부문별 전문화를 반영하며, 반드시 경쟁력과 관련지을 필요는 없다.
17. 전기 통신 및 컴퓨터 서비스와 같은 디지털 세계에서의 무역을 가능하게 하는 특정 분야의 서비스 무역 제한은 이러한 부문에 영향을 미칠뿐만 아니라 이러한 서비스를 이용하는 다른 부문에도 영향을 미친다(예: 데이터 전송 제한은 재정 서비스 전송에 영향을 미칠 수도 있다).
18. 전기 통신 부문에 대한 STRI 결과의 자세한 내용은 www.oecd.org/tad/services-trade/STRI_telecommunications.pdf를 참조한다.

참고문헌

- Agrawal, A. et al(2015), "Digitization and the contract labour market: A research agenda", Chapter 8 in: Goldfarb, A., S. Greenstein and C. Tucker(eds.), *Economic Analysis of the Digital Economy*, pp. 219-250, www.nber.org/chapters/c12988.
- Agweb(2015), "John Deere to purchase precision planting", Agweb, 4 November, www.agweb.com/article/john-deere-to-purchase-precision-planting-naa-agwebcom-editors(accessed 13 April 2017).
- Airbnb(2017), "Airbnb data for OECD study", internal data, Paris.

- American Farm Bureau Federation(n.d.), "Privacy and security principles for farm data", www.fb.org/issues/technology/data-privacy/privacy-and-security-principles-for-farm-data(accessed 21 June 2017).
- Arntz, M., T. Gregory and u. Zierahn(2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>.
- Arthur, I(2016), "Getting the right team on the field: Creating an advantage by connecting people, equipment, technology, and insights", presentation, John Deere, <https://infoag.org/presentations/2215.pdf>.
- Autor, D.H(2015), "Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation", Journal of Economic Perspectives, Vol. 29/3, Summer, pp. 3-30, <http://dx.doi.org/10.1257/jep.29.3.3>.
- Autor, D.H(2013), "The 'task approach' to labor markets: An overview", Journal for Labour Market Research, Vol. 46/3, pp. 185-199.
- Autor, D.H. and D. Dorn(2013), "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the u.S. labor market", American Economic Review, Vol. 103/5, pp. 1 553-1 597, www.jstor.org/stable/42920623.
- Autor, D.H., I.F. katz and M.S. kearney(2008), "Trends in uS wage inequality: Revising the revisionists", The Review of Economics and Statistics, Vol. 90(2), pp. 300-323.
- Autor, D.H., I.F. katz and M.S. kearney(2006), "The polarization of the u.S. labor market", American Economic Review, Vol. 96/2, pp. 189-194, <http://dx.doi.org/10.1257/000282806777212620>.
- Bakhshi, H., A. Bravo-Biosca and J. Mateos-Garcia(2014), "Inside the datavores: Estimating the effect of data and online analytics on firm performance", Nesta, www.nesta.org.uk/sites/default/files/inside_the_datavores_technical_report.pdf(accessed 13 May 2015).
- Banham, R(2014), "Who owns farmers' big data?", ForbesBrandVoice, 8 July, www.forbes.com/sites/emc/2014/07/08/who-owns-farmers-big-data(accessed 4 May 2017).
- Barua, A., D. Mani and R. Mukherjee(2013), "Impacts of effective data on business innovation and growth", Chapter 2 of a three-part study, university of Texas at Austin(accessed 20 May 2015).
- Becker, M.B(2012), "Interoperability case study: Cloud computing", The Berkman Center for Internet & Society Research Publication, No. 2012-11, April, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2046987.
- Bessen, J.E(2015), "How Computer Automation Affects Occupations: Technology, Jobs, and Skills", Boston Univ. School of Law, Law and Economics Research Paper No. 15-49, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2690435>.
- Big Data Startups(2013), "Walmart is making big data part of its DNA", www.bigdata-startups.com/BigData-startup/walmart-making-big-data-part-dna(accessed 13 April 2017).
- BITKOM and Fraunhofer(2014), "Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland" [Industrie 4.0 – Macroeconomic potential for Germany], www.bitkom.org/files/documents/Studie_Industrie_4.0.pdf.
- Blanchenay, P. et al(forthcoming), "Cross-country evidence on business dynamics over the last decade: From boom to gloom?", OECD Science, Technology and Industry Working Paper, OECD Publishing, Paris.
- Bloomberg(2015), "The sharing economy", Bloomberg Briefs, June, <https://newsletters.briefs.bloomberg>.

com/document/4vz1acbgfrxz8uwan9/front(accessed 3 November 2015).

Brynjolfsson, E. et al(2008), "Scale without mass: Business process replication and industry dynamics", Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Research Paper No. 07-016, http://ebusiness.mit.edu/research/papers/2008.09_Brynjolfsson_McAfee_Sorell_Zhu_Scale%20Without%20Mass_285.pdf.

Brynjolfsson, E., I.M. Hitt and H.H. kim(2011), "Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance?", Social Science Research Network, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819486.

Brynjolfsson, E. and A. McAfee(2011), Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy, Digital Frontier Press, lexington, Mass.

Burson-Marsteller(2017), "Twiplomacy study 2017", <http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2017>(accessed 22 June 2017).

Burson-Marsteller(2014), "Twiplomacy study 2014", <http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2014>(accessed 13 April 2017).

Byrne, D. and C. Corrado(2016), "ICT asset prices: Marshaling evidence into new measures", Conference Board Economics Program Working Paper Series, No. 16-06.

CB Insights(2015), "Startups valued at more than \$1 bn", reported by The Economist, 25 July.

CEPS(Centre for European Policy Studies)(2014), "Shaping the integrated infrastructures of cities", presentation at the IEC CEPS workshop on "Orchestrating Smart City Efficiency", Centre for European Policy Studies.

Civity(2014), "urban mobility in transition?", matters, No. 1, Civity Management Consultants, Berlin.

Coase, R.H(1960), "The problem of social cost", The Journal of Law and Economics, Vol. III, pp. 1-44, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sres.3850090105/abstract>.

Coase, R.H(1937), "The nature of the firm", *Economica*, New Series, Vol. 4/16(Nov. 1937), pp. 386-405, <http://dx.doi.org/10.2307/2626876>.

Columbia university(2011), "One million community health workers", Technical Task Force Report, The Earth Institute, Columbia university, www.millenniumvillages.org/uploads/ReportPaper/1mCHW_TechnicalTaskForceReport.pdf.

Comstock, J(2014), "Survey: 32 percent of mobile device owners use fitness apps", mobi health news, 29 January, www.mobihealthnews.com/29358/survey-32-percent-of-mobile-device-owners-use-fitness-apps(accessed 12 April 2017).

Davidson, P(2012), "3-D printing could remake uS manufacturing", USA Today, 10 July, <http://usatoday30.usatoday.com/money/industries/manufacturing/story/2012-07-10/digital-manufacturing/56135298/1>.

Deloitte(2016), "Economic effects of ridesharing in Australia", uber and Deloitte Access Economics, <https://www2.deloitte.com/au/en/pages/economics/articles/economic-effects-ridesharing-australia-uber.html>.

- DESTATIS(Statistisches Bundesamt)(2015), "Private konsumausgaben – Deutschland" [Private consumption expenditure – Germany], webpage, www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Konsumausgaben/Tabellen/PrivateKonsumausgaben.html(accessed 21 June 2017).
- Elliot, S.W(2014), "Anticipating a luddite revival", *Issues in Science and Technology*, Vol. xxx/3, Spring, <http://issues.org/30-3/stuart>(accessed 23 May 2016).
- ENoll(2014), "About ENoll", webpage, www.openlivinglabs.eu/aboutus.
- EPRI(Electric Power Research Institute)(2011), "Estimating the costs and benefits of the smart grid", Electric Power Research Institute, Palo Alto, California, https://www.smartgrid.gov/files/Estimating_Costs_Benefits_Smart_Grid_Preliminary_Estimate_In_201103.pdf.
- Eunoia(2012), "urban models for transportation and spatial planning: State-of-the-art and future challenges", EUNOIA Consortium, www.nommon-files.es/working_papers/EUNOIA_PositionPaper_Oct2012.pdf.
- Eurobarometer(2016), "Flash Eurobarometer 438: The use of collaborative platforms", European union, https://data.europa.eu/euodp/fr/data/dataset/S2112_438_ENG(accessed 13 April 2017).
- e-control(2011), "Next steps for smart grids: Europe's future electricity system will save money and energy", press summary, www.e-control.at/documents/20903/-/-/633895a3-d5d0-4866-865c-26b785bd1d0d(accessed 29 August 2017).European Data Portal(2017), "Datasets", www.europeandataportal.eu/data/dataset?groups=regions-and-cities(accessed 20 June 2017).
- FAO(Food and Agriculture Organization)(2012), "Guiding Principles for Responsible Contract Farming Operations", Food and Agriculture Organization of the united Nations, Rome, www.fao.org/docrep/016/i2858e/i2858e.pdf.
- Fortune(2015), "The unicorn list", Fortune.com, <http://fortune.com/unicorns>(accessed 3 November 2015).
- Freelancer(2017), "2016 annual report", www.freelancer.com/investor(accessed 23 June 2017).
- Freelancer(2016a), "Freelancer limited – FY 2015 full year results presentation", <https://www.freelancer.com/files/download/27609216/FLN%20FY15%20Results%20Presentation.pdf>.
- Freelancer(2016b), "Freelancer data for OECD study", internal data.
- Frey, C.B. and M.A. Osborne(2013), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", OMS Working Papers, Oxford Martin Programme on the Impact of Future Technology, www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.
- Frischmann, B.M(2014), "Human-focused turing tests: A framework for judging nudging and techno-social engineering of human beings", Cardozo Legal Studies Research Papers, No. 441, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2499760>.
- Goos, G. et al(2011), *The Future of the Internet*, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 431-447, www.springer.com/la/book/9783642208973#aboutBook.
- Gordon, R.J(2016), *The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living Since the Civil War*, Princeton Press, Princeton, New Jersey.

- Gordon, R.J.(2012), "Is u.S. economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds", CEPR Policy Insight, No. 63, www.cepr.org/sites/default/files/policy_insights/PolicyInsight63.pdf.
- Hall, J. and A. Krueger(2015), "An analysis of the labor market for uber's driver-partners in the united States", Working Papers, Princeton university, Industrial Relations Section, No. 587, <http://dataspace.princeton.edu/jspui/handle/88435/dsp010z708z67d>(accessed 3 November 2015).
- Heinen, S. et al(2011), "Impact of smart grid technologies on peak load to 2050", IEA Energy Papers, No. 2011/11, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kg5dlknt48s-en>.
- Huws, u. and S. Joyce(2016), "Size of the uk's 'gig economy'", Crowd Working Survey, February, www.feps-europe.eu/assets/a82bcd12-fb97-43a6-9346-24242695a183/crowd-workingsurvey.pdf.
- Hynninen, S.-M., J. Ojala and J. Pehkonen(2013), "Technological change and wage premiums: Historical evidence from linked employer-employee data", Labour Economics, Vol. 24/C, pp. 1-11, <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2013.05.006>.
- Ifop(2016), "Enquête auprès des partenaires chauffeurs actifs sur uber", Ifop and uber, www.ifop.com/?option=com_publication&type=poll&id=3277(accessed 22 February 2016).
- IMS Institute for Healthcare Informatics(2015), "IMS Health Study: Patient Options Expand as Mobile Healthcare Apps Address Wellness and Chronic Disease Treatment Needs", www.imshealth.com/en/about-us/news/ims-health-study:-patient-options-expand-as-mobile-healthcare-apps-address-wellnessand-chronic-disease-treatment-needs(accessed 17 August 2017).
- Intuit(2015), "Intuit forecast: 7.6 million people in on-demand economy by 2020", BusinessWire, www.businesswire.com/news/home/20150813005317/en(accessed 3 November 2015).
- ITF(International Transport Forum)(2017), "Managing the Transition to Driverless Road Freight Transport", International Transport Forum, <https://www.itf-oecd.org/managing-transition-driverlessroad-freight-transport>.
- ITF(2014), "urban mobility: System upgrade", International Transport Forum and Corporate Partnership Board, www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf.
- Jackson, k(1993), "The world's first motel rests upon its memories", Seattle Times, 25 April, <http://community.seattletimes.nwsourc.com/archive/?date=19930425&slug=1697701>.
- Jahangir Mohammed, J(2014), "Surprise: Agriculture is doing more with IoT innovation than most other industries", Venturebeat, 7 December, <http://venturebeat.com/2014/12/07/surprise-agriculture-is-doingmore-with-iot-innovation-than-most-other-industries>(accessed 13 April 2017).
- Jasperneite, J(2012), "Was hinter Begriffen wie Industrie 4.0 steckt" [The meaning of notions such as Industrie 4.0], computer-automation.de, 19 December, www.computer-automation.de/steuerungsebene/steuerregeln/artikel/93559/0(accessed 13 April 2017).
- Jin, Y. and M. Wegener(2013), "Beyond equilibrium", Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 40/6, pp. 951-954, <http://dx.doi.org/10.1068/b4006ge>.
- John Deere(2017), "AutoTrac Vision",

- www.deere.com/en_US/products/equipment/ag_management_solutions/guidance/auto-trac-vision/auto-trac-vision.page(accessed 17 March 2017).
- John Deere(2016), "John Deere – Committed to those linked to the land: investor presentation", pp. 11-12, www.deere.com/en_US/docs/Corporate/investor_relations/pdf/presentationswebcasts/strategy_presentation-rev.pdf.
- John Deere(2015), "The payoff from precision agriculture", John Deere, 7 August, <https://johndeerejournal.com/2015/08/the-payoff-from-precision-agriculture>(accessed 3 October 2016).
- JPMorgan Chase & Co. Institute(2016), "Paychecks, paydays, and the online platform economy", JPMorgan Chase & Co., www.jpmorganchase.com/corporate/institute/document/jpmc-institute-volatility-2-report.pdf.
- Katz, L.F. and A.B. Krueger(2016), "The rise and nature of alternative work arrangements in the united States, 1995-2015", NBER Working Papers, No. 22 667, <http://dx.doi.org/10.3386/w22667>.
- Kitchin, R(2014), "The real-time city? Big data and smart urbanism", *GeoJournal*, No. 79/1, pp. 1-14, <http://dx.doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>.
- Kleiner Perkins(2017), "Internet trends 2017", Mary Meeker presentation, 31 May, www.kpcb.com/internet-trends(accessed 28 August 2017).
- KPCB(2015), "Internet trends", Mary Meeker presentation, 27 May, www.kpcb.com/blog/2015-internet-trends(accessed 28 August 2017).
- KTH(2010), "Congestion charges which save lives", webpage, www.kth.se/en/forskning/sarskilda-forskningssatsningar/sra/trenop/trangselskatten-som-raddar-liv-1.51816(accessed 4 November 2014).
- Landier, A., D. Szomoru and D. Thesmar(2016), "Working in the on-demand economy: An analysis of uber driver-partners in France", uber blog post, <https://drive.google.com/a/uber.com/file/d/0B1s08BdVqCgrZWZrQnVWNUFPNFE/view?pref=2&%20pli=1>(accessed 9 March 2016).
- Marcolin, I., S. Miroudot and M. Squicciarini(2016), "Routine jobs, employment and technological innovation in global value chains", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 2016/01, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jm5dcz2d26j-en>.
- Manyika, J. et al(2011), "Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity", Mckinsey & Company, www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation(accessed 19 September 2014).
- Mayer-Schönberger, V. and k. Cukier(2013), *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*, John Murray, london.
- Mazzolari, F. and G. Ragusa(2013), "Spillovers from high-skill consumption to low-skill labor markets", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 95/1, pp. 74-86, http://dx.doi.org/10.1162/REST_a_00234.
- MBO(2015), "Independent workers and the on-demand economy", MBO Partners, Herndon, Virginia, <http://info.mbopartners.com/rs/mbo/images/On-Demand-Economy-2014.pdf>(accessed 3 November 2017).

2015).

McCracken, H(2014), "How Gmail happened: The inside story of its launch 10 years ago", Time Magazine, 1 April, <http://time.com/43263/gmail-10th-anniversary/>.

Mckinsey Global Institute(2013), "Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy", Mckinsey & Company, www.mckinsey.com/business-functions/digitalmckinsey/our-insights/disruptive-technologies.

Michaels, G., A. Natraj and J. Van Reenen(2014), "Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over 25 years", Review of Economics and Statistics, Vol. 96/1, pp. 60-77, http://dx.doi.org/10.1162/REST_a_00366.

Microsoft Ventures(2017), "Microsoft Ventures locations", webpage, www.microsoftventures.com(accessed 29 August 2017).

Mordor Intelligence(2016), "Global precision farming market: By technology, application and geography market shares, forecasts and trends(2015-2020)", March, www.mordorintelligence.com/industry-reports/precision-farming-market?gclid=Cj0KEQjw7LS6BRDo2Iz23au25OQBEiQAQa6hwK_VYHWSIw7Z_WCx8TEd8IUOfqO3T5xJnApB-f49fokaAh_28P8HAQ(accessed 13 April 2017).

Moretti, E(2012), The New Geography of Jobs, Mariner Books, Houghton Mifflin Harcourt, Boston, New York.

New York Department of Environmental Conservation(2014), "Climate smart waste management", Department of Environmental Conservation, New York State, www.dec.ny.gov/energy/57186.html(accessed 4 November 2014).

Nordås, H.K. and D. Rouzet(2015), "The impact of services trade restrictiveness on trade flows: First estimates", OECD Trade Policy Papers, No. 178, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5js6ds9b6kjb-en>.

Noyes, K(2014), "Cropping up on every farm: Big data technology", Fortune, 30 May, <http://fortune.com/2014/05/30/cropping-up-on-every-farm-big-data-technology>(accessed 13 April 2017).

OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)(forthcoming), "Digital trade: Developing a framework for analysis", OECD Trade Policy Papers, OECD Publishing, Paris.

OECD(2017a), The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>.

OECD(2017b), New Health Technologies: Managing Access, Value and Sustainability, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266438-en>.

OCDE(2017c), Government at a Glance 2017, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2017-en.

OECD(2016a), "Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT", OECD Digital Economy Papers, No. 256, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwqvhg3l31-en>.

OECD(2016b), Entrepreneurship at a Glance 2016, OECD Publishing, Paris,

http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2016-en.

OECD(2016c), "New forms of work in the digital economy", OECD Digital Economy Papers, No. 260, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en>.

OECD(2016d), "Research ethics and new forms of data for social and economic research", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 34, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jln7vnpxs32-en>.

OECD(2016e), "ICTs and jobs: Complements or substitutes?", OECD Digital Economy Papers, No. 259, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklzplhg-en>.

OECD(2016f), "New skills for the digital economy", OECD Digital Economy Papers, No. 258, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnkm2fc9x-en>.

OECD(2016g), "using foreign factors to enhance domestic export performance: A focus on Southeast Asia", OECD Trade Policy Papers, No. 191, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlpq82v1jxw-en>.

OECD(2015a), Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>.

OECD(2015b), "Making open science a reality", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>.

OECD(2015c), Government at a Glance 2015, OCDE Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2015-en.

OECD(2015d), "The future of productivity", Policy Note, OECD, Paris, www.oecd.org/eco/growth/The-future-of-productivity-policy-note-July-2015.pdf.

OECD(2015e), "OECD Better life Index: Housing", OECD Better life Index, www.oecdbetterlifeindex.org/topics/housing(accessed 3 November 2015).

OECD(2014a), Entrepreneurship at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2014-en.

OECD(2014b), Recommendation of the Council on Digital Government Strategies, OECD, Paris, www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf.

OECD(2014c), "Services Trade Restrictiveness Index: Policy brief", OECD, Paris, www.oecd.org/tad/services-trade/STRI%20Policy%20Brief_ENG.pdf.

OECD(2013a), Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en>.

OECD(2013b), OECD Guidelines Governing the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data, OECD, Paris, www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesontheprivacyandtransborderflowsofpersonaldata.htm.

OECD(2012a), "ICT applications for the smart grid: Opportunities and policy implications", OECD Digital Economy Papers, No. 190, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5k9h2q8v9bln-en>.

- OECD(2012b), OECD Territorial Reviews: The Chicago Tri-State Metropolitan Area, United States 2012, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264170315-en>.
- OECD(2009), "Information economy product definitions based on the Central Product Classification(Version 2)", OECD, Paris, www.oecd.org/science/sci-tech/42978297.pdf.
- OECD and IDB(Inter-American Development Bank)(2016), Broadband Policies for Latin America and the Caribbean: A Digital Economy Toolkit, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264251823-en>.
- OECD and World Bank(2015), "Inclusive global value chains: Policy options in trade and complementary areas for GVC integration by small and medium enterprises and low-income developing countries", OECD and World Bank Group Publishing, Washington, DC.
- Open Cities(2013), "WP4 – Open data", webpage, <http://opencities.net/node/68>(accessed 19 September 2014).
- Open Data Institute(2016), "Open enterprise: How three big businesses create value with open innovation", ODI White Paper, No. 5, <https://theodi.org/open-enterprise-big-business>.
- Open knowledge Foundation(2017), "uS City Open Data Census", webpage, <http://us-city.census.okfn.org>(accessed 20 June 2017).
- O'Reilly, T(2014), "IoTH: The Internet of things and humans", O'Reilly Radar, <http://radar.oreilly.com/2014/04/ioth-the-internet-of-things-and-humans.html>(accessed 21 April 2017).
- Parmar, R. et al(2014), "The new patterns of innovation", Harvard Business Review, January-February, <https://hbr.org/2014/01/the-new-patterns-of-innovation>(accessed 15 March 2017).
- Pentland, A(2014), Social Physics: How Good Ideas Spread – The Lessons from a New Science, Penguin Press, United Kingdom.
- Radermacher, F.J. and B. Beyers(2007), Welt mit Zukunft – Überleben im 21. Jahrhundert [World with a future – Surviving in the 21st century], Murmann Verlag, Hamburg(2nd edition of Welt mit Zukunft – Die Ökosoziale Perspektive, 2001).
- research2guidance(2014), "Fourth annual study on mHealth app publishing", research2guidance, <http://research2guidance.com/r2g/mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>.
- RFS(Request for Startup)(2015), "2015 1099 Economy Workforce Report", RFS website, <https://gumroad.com/l/rfsreport>(accessed 29 August 2017).
- Schaffers, H. et al(2011), "Smart cities and the future Internet: Towards cooperation frameworks for open innovation", in: Goos, G. et al(2011), The Future of the Internet, Springer, Berlin, Heidelberg pp. 431-447, www.springer.com/la/book/9783642208973#aboutBook.
- Schimmelpfennig, D. and R. Ebel(2016), "Sequential adoption and cost savings from precision agriculture", Journal of Agricultural and Resource Economics, Vol. 41/1, pp. 97-115, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2714959.
- Sensus(2012), "Water 20/20", Sensus, <https://fr.slideshare.net/SensusItalia/sensus-water-2020>(accessed 29 August 2017).

- Serras, J. et al(2014), "urban planning and big data: Taking luTi models to the next level?", webpage, Nordregio, www.nordregio.se/en/Metameny/Nordregio-News/2014/Planning-Tools-for-Urban-Sustainability/Reflection(accessed 19 September 2014).
- Singh, k. et al(2016), "Developing a framework for evaluating the patient engagement, quality, and safety of mobile health applications", Issues Brief, The Commonwealth Fund, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26934758(accessed 12 April 2017).
- Smith, A(2016), "Shared, collaborative and on demand: The new digital economy", Pew Research Center, 19 May, www.pewinternet.org/2016/05/19/the-new-digital-economy(accessed 23 May 2016).
- Spiezia, V(2011), "Are ICT users more innovative?: An analysis of ICT-enabled innovation in OECD firms", OECD Journal: Economic Studies, Vol. 2011/1, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_studies-2011-5kg2d2hkn6vg.
- Startupbootcamp(2014), "Startupbootcamp Accelerator Programs", webpage, www.startupbootcamp.org/accelerator.html(accessed 19 September 2014).
- Statistics Canada(2017), "The sharing economy in Canada", webpage, www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170228/dq170228b-eng.htm(accessed 30 March 2017).
- Statistics Denmark(2015), "Sharing economy: Results 2015", www.dst.dk(accessed 30 March 2017).
- Tambe, P(2014), "Big data investment, skills, and firm value", Management Science, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2294077>(accessed 13 April 2017).
- Tfl(Transport for London)(2011), "london's intelligent traffic system", presentation by the Director of Strategy, Surface Transport, Transport for london, london, www.impacts.org/euroconference/barcelona2011/Presentations/11_Keith_Gardner_presentation_Barcelona_v2.pdf.
- The Economist(2014), "Tech Startups: A Cambrian moment", The Economist, 18 January, <https://www.economist.com/news/special-report/21593580-cheap-and-ubiquitous-building-blocks-digital-products-and-services-have-caused>(accessed 30 August 2017).
- Uber(2016a), "New survey: Drivers choose uber for its flexibility and convenience", uber Newsroom, 7 December, <https://newsroom.uber.com/driver-partner-survey>(accessed 8 March 2016).
- Uber(2016b), "An open letter to the mayor on congestion in london", uber Newsroom, <https://newsroom.uber.com/uk/open-letter>(accessed 8 March 2016).
- UCCD(urban Center for Computation and Data)(2012), "lakeSim: A prototype workflow framework for coupling urban design and computational modeling tools", urban Center for Computation and Data website, www.urbanccd.org/research-tools/(accessed 29 August 2017).
- Uk Department for Business Innovation and Skills(2013), "The smart city market: Opportunities for the Uk", Bis Research Paper, No. 136, Department for Business Innovation and Skills, london, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249423/bis-13-1217-smart-city-market-opportunities-uk.pdf.
- UNCTAD(united Nations Conference on Trade and Development)(2009), "Manual for the production of

statistics on the information economy: 2009 revised edition", uNCTAD/SDTE/ECB/2007/2/REV.1, united Nations, New York and Geneva, http://unctad.org/en/docs/sdteecb20072rev1_en.pdf.

UNDESA(united Nations Department of Economic and Social Affairs)(2017), World Population Prospects: The 2015 Revision, DVD Edition, united Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.

Uni Europa(2016), "Size of Sweden's 'gig economy' revealed for the first time: Around 700,000 crowd workers in Sweden", uni Europa website, www.uni-europa.org/wp-content/uploads/2016/03/crowd-working-survey-swedenpdf.pdf. upwork(2015), "Online work report 2014", webpage, <http://elance-odesk.com/online-work-report-global>(accessed 3 November 2015).

Van Reenen, J(2011), "Wage inequality, technology and trade: 21st century evidence", Labour Economics, Vol. 18/6, pp. 730-741, <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2011.05.006>.

WHO(World Health Organization)(2016), Atlas of eHealth Country Profiles: The Use of eHealth in Support of Universal Health Coverage: Based on the Findings of the Third Global Survey on eHealth 2015, World Health Organization, Geneva, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204523/1/9789241565219_eng.pdf?ua=1(accessed 12 April 2017).

제 6 장

디지털 위험 및 신뢰

대부분의 디지털 관계와 거래는 신뢰를 바탕으로 이루어지며, 위험에 대한 인식과 관리에 따라 신뢰가 달라진다. 이번 장에서는 디지털 기술 채택의 장벽으로서 특히 개인정보보호 및 디지털 보안 위험과 관련된 신뢰 문제를 조사하고, 디지털 보안 및 개인정보보호 침해 사건과 온라인 사기 사건의 동향을 검토하며, 소비자 보호를 비롯한 디지털경제의 신뢰 구축 방법에 대해 논의한다. 디지털경제와 관련하여 신뢰를 높이기 위한 정책과 규제는 제 2 장에서 논의된다.

이스라엘에 대한 통계자료는 관련 이스라엘 당국의 책임하에 공급된다. OECD 가 제공한 이러한 자료의 사용은 국제법의 규정에 따라 골란 고원, 동예루살렘 및 요르단강 서안 지구의 지위를 침해하지 않는다.

서론

연결성과 데이터 집약적인 경제 활동, 특히 대량의 데이터 스트림(빅데이터), 모바일 연결성의 광범위한 사용, 컴퓨터와 센서가 내장된 기기를 연결하는 인터넷의 새로운 사용(사물인터넷 [IoT])이 증가하면서 앞으로 제품, 프로세스, 서비스 및 시장에서의 혁신이 촉진되고 광범위한 사회 경제 문제가 해결될 것으로 본다. 이러한 발전과 더불어 여러 위험의 규모와 범위에 있어서 특히 디지털 보안 및 개인정보 보호와 관련한 사회 경제적 활동에 앞으로도 상당한 영향을 미치게 될 변화가 있었다. 또한, 새로운 기회를 이용하기 위해 새로운 비즈니스 모델이 등장함에 따라, 전자상거래 시장이 진화하고 이에 따라 복잡해진 환경 속에서 소비자가 방향을 잡고 나아가는 일이 더 어려울 수도 있다. 이러한 조항은 신뢰를 구축하고 유지하기 위해 정책과 시행에 있어서도 진일보 되어야 한다.

측정에 어려움이 있긴 하긴만 정교함, 빈도 및 영향력 정도의 측면에서 볼 때, 디지털 보안 사고가 증가하고 있다. 이러한 사고는 조직의 명성, 재정 및 심지어 물리적 자산에까지 영향을 미치고 경쟁력과 혁신력 및 시장에서의 지위 기반을 약화시킬 수 있다. 개인의 경우 명예 훼손이나 프라이버시 침입과 같은 유형의 해악뿐만 아니라 실질적으로 경제적거나 신체적인 해를 입을 수 있다. 또한 디지털 보안 사고는 침해사고를 당한 조직뿐만 아니라 여러 부문에 걸쳐 신뢰를 손상시킴으로써 전체 경제에 비용적으로 상당한 피해를 줄 수 있다. 2017년 5 월에는 워너크라이 랜섬웨어(WannaCry ransomware 역주; 컴퓨터 사용자의 데이터를 암호화한 채 이를 인질삼아 금전 등을 요구하는 악성코드로서 협상액이 지불되기 전까지 피해자의 데이터에 대한 접속을 차단하는 악성 소프트웨어)에 의해 150 개국 이상의 컴퓨터가 감염되었다. 이로 인해 영국국립보건서비스(NHS), 스페인의 글로벌 이동통신사업자인 텔레포니카(Telefónica), 미국의 본사를 둔 페덱스(FedEx) 및 독일의 국영 철도회사인 도이치반(Deutsche Bahn)(BBC, 2017, Wong 외 Solon, 2017)과 같은 전세계적인 기관의 사업 운영이 크게 혼란에 빠졌다. 니산자동차(Nissan Motor) 및 르노(Renault)와 같은 제조 기업은 여러 생산 현장에서 일시적으로 생산을 중단했다(Sharman, 2017).

데이터 집약적인 활동에 대해 연결성이 증가하면서 기존 인프라 및 프로세스와 관련하여 여러 형태의 다양한 복잡성, 변동성 및 의존성의 문제가 발생한다. 특히, 디지털 서비스의 지리적인 범위 확장과 단일 관할권 및 기관 통제를 넘어선 상호 연결성의 증가는 기업 및 정부의 기존 거버넌스 기본 틀에 이의를 제기한다. 한편, 이러한 디지털 서비스가 핵심 인프라 네트워크의 일부인 경우에는, 시스템상의 문제가 누적되어 사회에 다양한 방식으로 영향을 끼칠 위험이 커진다. 결국, 디지털경제의 위험은 교차 경계, 교차 섹터 및 다중 이해관계자의 문제가 된다. 소규모 기업에서 일어나는 일은 대기업 및 가치 연쇄 내의 기타 모든 주체에게 영향을 줄 수 있다. 주체의 경우 한 명의 주체이든 하나의 그룹이든 기타 많은 사람들에게 영향을 줄 수 있기 때문이다. 즉, 공공 또는 민간 부문의의 기능 수행 여부에 상관없이 기관이라는 단체는 혁신, 효율, 그리고 성과를 이끌어내는 확실한 상호 연결성으로 이득을 볼 수 있다. 가치 연쇄의 생태계 또한 공급망을 따라 일정 수준의 보안 위험 관리를 요구하는 등 디지털 보안 위험을 해결하는 데 사용될 수 있다.

불확실성과 상호 의존성이 존재하는 상황에서 신뢰는 필수적이며(Mayer, Davis 외

Schoorman, 1995), 디지털 환경은 반드시 이러한 두 가지 요소를 포함하고 있다. 그렇지만 디지털 기술이 빠르게 진화하고 있음에도 신뢰와 관련된 정책과 그에 따른 관행은 아무일도 없는 듯 아무런 변화없이 제자리를 걷고 있는 듯하다. 2016 년도 수익성 정책 설정 확보에 있어서 정책 입안자가 책정한 가장 큰 과제로는 IoT, 빅데이터 및 인공지능(AI)이었다(제 2 장 참조). 현재의 성장률에 비추어 2020 년까지 인터넷 상에 연결된 “사물들”이 500 억 개 정도로 추산된다(OECD, 2016a). 예를 들어 아마존, 애플, 구글과 같은 회사는 이미 음성으로 인간과 기계 간의 상호 작용인 AI 지원 서비스를 가능하게 함으로써 기술상의 큰 발전을 보이고 있으며 페이스북은 개별 사용자의 대화 패턴과 관심사를 이해하기 위해 AI 를 이용한 딥텍스트(DeepText) 기술을 도입하기 시작했다.

이러한 기술 발전의 잠재적 장점도 중요하지만 전반적으로 새로운 기술과 디지털경제에 대한 신뢰에 금이 갈 수 있는 새로운 위험성이 생겨나기도 한다. 이번 장에서 검토된 증거를 살펴보면, 새로운 디지털 환경에서 직면할 수도 있는 위험에 대해 사용자(개인 및 비즈니스, 특히 중소기업을 포함 [SMEs])의 불안감이 증가하고 있다는 점을 알 수 있다. 2014 년 국제거버넌스혁신센터(CIGI)가 24 개국 인터넷 사용자를 대상으로 여론 조사기관 입소스(Ipsos)와 공동으로 ‘인터넷 안전과 신뢰’에 관하여 조사한 결과, 응답자의 64%는 작년보다 개인정보보호에 대해 더 많은 관심을 보이고 있었다. 아마도 가장 눈에 띄는 점은 자신의 개인 정보를 제어할 수 있다는 자신감의 부족인 듯 하다.

이번 장에서는 다음과 같은 사항 즉, 1) 디지털 보안, 2) 개인정보 보호, 3) 소비자 보호 문제에 중점을 두고 디지털 위험 및 신뢰와 관련된 개발 사항을 검토한다. 기업의 지적 재산권 보호, 잠금 장치의 위험과 같은 기타 비즈니스 위험, 그리고 기타 정보통신기술(ICT) 투자 관련 비즈니스 위험 등과 관련하여 기업이 직면한 여러 디지털 위험에 대해서는 이번 장에서 다루지 않는다. 이번 장은 다음과 같이 구성되어 있다.

- 첫 번째 항에서는 신뢰 문제, 특히 개인정보 보호 및 디지털 보안 위험이 개인(소비자 포함)이나 기업체(특히 중소기업) 모두에게 있어서 클라우드 컴퓨팅, 전자 상거래 및 전자 정부 서비스에만 국한되지 않고 이러한 부문을 비롯하여 디지털 기술 및 어플리케이션 채택에 종종 장애가 되는 경우를 보여준다.
- 다음 두 번째 항에서는 디지털 보안 및 개인정보 보호 침해 사건의 동향과 온라인 사기를 비롯해 이러한 사건이 미치는 사회 경제적 영향을 검토한다. 그렇게 함으로써, 이번 항에서는 이전 항에서 강조된 신뢰의 문제가 어느 정도까지 정당화 될 수 있는지에 대해 논한다.
- 세 번째 항에서는 디지털경제에 대한 신뢰가 개인(소비자 포함)의 관점에서 구축되고 강화되는 방식의 동향에 대해 논의한다. 이러한 방법은 소비자를 위한 투명한 온라인 검토에서부터 기업의 위험 관리 기법에 이르기까지 다양하다. 디지털경제의 신뢰를 높이기 위한 공공 정책의 역할에 대해서는 제 2 장에서 논의되었기 때문에 세 번째 항에서는 논하지 않는다.

이번 장에서 살펴본 주요 조사 결과, ICT 의 사용 강도가 증가함에 따라 기업과 개인이 디

디지털 보안 및 개인정보 보호에 대한 위험을 더 많이 겪고 있었다. 특히 중소기업은 디지털 보안 위험 관리 기법을 도입하거나 개선해야 한다. 한편 개인정보 보호에 대한 위험이 신뢰의 걸림돌이 되거나 기업 소비자 간 전자상거래(B2C)의 성장을 더디게 할 수 있는 온라인 사기, 배상 제도, 온라인 상품의 질에 대한 소비자의 우려를 부추긴다. 일반적으로 디지털 보안 및 개인정보보호 문제로 인해 ICT 채택 및 비즈니스 기회가 더욱더 제한되고 있다. 마지막으로 새롭게 떠오르고 있는 피어(동질의) 플랫폼 시장에서는 새로운 신뢰 문제가 제기되기도 하지만 이를 해결할 수 있는 새로운 기회 또한 제공된다.

디지털 기술 및 어플리케이션 적용에서 디지털 위험 및 신뢰의 역할

특히 모바일 기기 및 어플리케이션을 통해 광대역 인터넷에 대한 소비자 및 비즈니스 접근성이 지속적으로 개선되면서 새로운 기회가 열렸다. 예를 들어, 인터넷 사용자들 사이에서 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용이 크게 증가했다(제 4 장). 전자 정부 서비스(예를 들어, 온라인 공공 기관의 방문이나 상호 작용)를 사용하는 개인의 비중 또한 최근 몇년 동안 증가했다. 또한 인터넷 활용이 증가하면서 전자 상거래도 꾸준히 증가했고(OECD, 2014), 전반적인 소매 판매보다 전자 상거래가 더 빠르게 지속적으로 성장하고 있다(박스 6.1).

그러나 개인과 기업, 그리고 국가 간 디지털 기술의 사용에는 특히 보다 진보된 플랫폼의 경우 아직도 엄청난 차이가 있다(제 4 장; OECD, 2016b 참조). 대다수의 개인 및 기업은 여전히 웹사이트를 통한 전자 메일이나 정보 검색과 같이 다소 기본적인 어플리케이션에 필요한 디지털 기술을 사용하고 있다. 예를 들어, 전자 상거래 채택은 전반적인 소매 판매보다 훨씬 빠른 속도로 진행되고 있지만 여전히 전자 상거래가 갖고 있는 잠재적인 큰 가능성에는 아직 미치지 못하고 있다. 전자 상거래 매출 비중은 보고된 국가 평균 매출의 18%에 불과하며 전자 상거래 가치의 최대 90%까지는 전자 데이터 교환 어플리케이션을 통한 B2B 거래에서 비롯된다(제 4 장).¹ 또한 인터넷 이용 현황을 살펴보면, OECD 국가의 인터넷 사용자 중 57%만이 온라인으로 제품을 주문하고 22%가 온라인으로 제품을 판매하는 반면, 인터넷 사용자의 대략 80%가 상품과 서비스에 대한 정보를 얻고 평균 90%가 전자메일을 이용한다고 보고했다.² 동시에 90% 이상의 기업이 인터넷에 연결되어 있고 거의 80%가 웹사이트를 운영하고 있지만 40%만이 디지털 기술을 사용하여 제품을 구매하고 있으며 심지어는 그 이하(20%)가 온라인으로 제품을 판매하고 있다.

전자 상거래 또한 예외는 아니다. 특히 개인 및 중소기업의 경우, 기타 디지털 기술 및 어플리케이션의 채택은 현저하게 낮은 수준이다. 예를 들어, 전자 정부 서비스의 채택은 국가마다 차이가 심하다. 더 중요한 점은 전자 양식을 제출하는 사람들의 비율(공공 부문의 정보만 다운로드하는 대신)도 여전히 눈에 띄게 낮다(2016년 OECD 인터넷 사용자 중 35%만이 전자 양식을 제출). 동시에 많은 기업, 특히 중소기업은 클라우드 컴퓨팅, 공급망 관리, 전사적 자원 관리 및 무선 인식과 같은 고급 디지털 기술 및 어플리케이션을 채택하는데 있어서 여전히 뒤쳐져 있다. 예를 들어, 2016년에는 생산성 향상에 필요한 디지털 기술의 가능성에도 불구하고 20%의 기업만이 클라우드 컴퓨팅을 채택했으며 10% 미만의 기업이 빅데이터 분석을 도입했다(제 4 장 참조).

인터넷 사용자(개인 및 기업, 특히 중소기업 포함)의 디지털 위험에 대한 우려가 점점 더

커지고, 이러한 우려는 디지털 기술 및 어플리케이션 채택에 있어서 심각한 장벽이 될 수 있다는 강력한 증거가 제시되고 있다. 인터넷 보안과 신뢰에 관하여 24 개국의 인터넷 사용자를 대상으로 실시한 2014 년 CIGI-Ipsos 조사 결과, 응답자의 64%는 작년보다 개인정보보호에 대해 더 많이 우려하고 있다. 디지털 보안에 관하여 2014 년 유로바로미터(Eurobarometer)에서 실시한 특별 조사에 따르면 유럽 연합(EU)의 온라인 소비자는 개인 데이터의 오용과 온라인 지불 보안(EC, 2015b)이라는 두 가지 주요 관심사에 대해 보고했다. 이러한 두 영역에 대한 우려 수준은 2013 년 이후 개인 데이터 오용에 대한 우려가 37%에서 43%로, 보안에 대한 우려가 35%에서 42%로 증가했다.

박스 6.1. 기업 소비자간(B2B) 전자 상거래 동향

2013 년부터 2018 년까지 기업 소비자간(B2C) 전자 상거래 부문에서 아시아 및 오세아니아 지역의 점유율은 28%에서 37% 증가할 것으로 예상되며 중화 인민 공화국(이하 "중국")은 이미 세계 최대의 B2C 전자 상거래 시장으로 부상했다. 신용 카드의 보급은 특히 개발도상국 및 젊은 세대 에서 전자 상거래를 촉진하는 중요한 요인이 되었다(UNCTAD, 2015; 2016). 보다 더 일반적으로 볼 때, 현재 전자 상거래 시장에 있어서의 혁신이란 소비자로 하여금 폭넓고 다양하게 경쟁력 있는 가격의 상품과 서비스의 접근을 보다 수월하게 만들고, 실제 콘텐츠 제품과 디지털 콘텐츠 제품을 보다 폭 넓게 접할 수 있게 하며, 지불 기본 틀을 이용하기 쉽고 보다 안전하게 만들고, 점점 더 많은 플랫폼이 소비자간 거래를 촉진하도록 만드는 것이다.

OECD 국가에서 B2C 전자 상거래는 전체 소매 판매보다 더 빠르게 지속적으로 성장했다. 미국의 최근 통계에 따르면 전자 상거래의 경우 전체 소매 판매 성장률 2.3%에 비해 연간 15.8% 증가한 것으로 나타났다. 미국의 경우, 전자 상거래 판매는 현재 총 소매 판매의 8.1%를 차지하고 있으며(미국 상무부, 2016), 미국의 10 명 중 8 명은 온라인으로 쇼핑을 하고 15%는 매주 온라인으로 상품을 구매한다(Smith 외 Anderson, 2016). 유럽 연합(EU)에서는 온라인으로 상품이나 서비스를 주문한 개인의 비율이 2007 년 30%에서 2015 년 53%로 증가하여 유럽 연합 자체의 세부목표 수치를 초과했다(EC, 2015a). 2015 유럽연합 스코어보드(EU Scoreboard)에 따르면, 온라인 쇼핑을 하는 가장 주된 이유는 편의성, 가격 및 선택권과 관련이 있다. 설문 조사에 응한 소비자 중 49%는 언제든지 구매할 수 있는 이점을 지적했지만, 반면에 42%는 온라인 구매로 절약된 시간을 지적했다. 다음으로 가격면에서 볼 때, 49%는 온라인으로 값싼 제품을 찾는 반면 37%는 온라인을 통한 가격 비교의 용이성에 대해 언급했다. 마지막으로 선택권과 관련된 장점을 살펴보면, 온라인에서만 구매할 수 있는 제품이 있다는 사실 외에도 모든 종류의 상품과 서비스 모두 온라인으로 구매가 가능했다. 이 외에도 설문 조사에서 확인된 기타 이유로는 소비자 리뷰 검색 기능(21%), 제품 비교 용이성(20%), 온라인 정보 검색의 용이성(18%), 편리한 장소로의 배달 가능성(24%)과 같은 정보와 관련이 있다. 해외 구매 측면에서 볼 때, 온라인 쇼핑을 주도하는 주된 이유는 제품의 품질 및 선택권과 관련이 있다(유럽연합 집행위원회, 2015a).

미 국제무역청(International Trade Administration)에서 제공한 일부 데이터는 전자 상거래

동향의 지역별 차이를 보여준다. 모건 스탠리(Morgan Stanley)의 조사에 따르면, 미국의 온라인 구매자 중 41%가 저렴한 가격으로 인해 온라인 구매를 이용하는 한편, 전 세계의 49%도 동일한 이유로 온라인 구매를 이용하고 있다. 또 다른 예로는 가격 비교가 용이하다는 점이다. 미국의 경우 25%가 이러한 이유를 언급했지만 전 세계의 경우에는 32%가 동일한 이유를 언급했다. 신흥 경제국, 유럽, 아메리카 및 아시아 태평양 지역의 경우, 국내보다 제품 가격이 저렴하기 때문에 각 국가의 구매자 대부분이 비슷한 비율로 해외 구매를 했지만(각각 74%, 74%, 72%), 다른 한편으로는 최고급 제품 구매를 위해 해외 구매를 한 경우도 있었다. 이와 관련한 구매 격차는 국가마다 크게 달랐다(신흥 경제국 49%, 유럽 8%, 아메리카 및 아시아 태평양 지역 15%)(미 국제무역청, 2016).

소비자가 온라인을 통해 구매하는 상품 및 서비스 유형이 점차 더 다양해지고 있다. 호주에서는 온라인으로 구매하는 가장 일반적인 산업 부문이 전자/전기 제품; 의류, 신발, 화장품 및 기타 개인 용품; 상품권, 여행 서비스 및 엔터테인먼트이다(호주 연방정부, 2016). 유럽 연합의 경우, 온라인으로 구매하는 상품 및 서비스 중에서 의류 및 스포츠 용품(총 60%, 16~24 세 연령층 67%)이 가장 인기있는 부문이었고, 그 다음으로 여행 및 휴가 숙박(52%), 생활 용품(41%), 행사 티켓(37%), 도서, 잡지, 신문(33%) 순이었다. 16~24 세 연령대의 상당수가 게임 소프트웨어, 기타 소프트웨어 및 업그레이드(26%), 이러닝 자료(8%)(EC, 2015a)를 구입했는데, 이는 전자 상거래를 통해 이제는 디지털 콘텐츠 제품도 구매할 수 있다는 점을 보여주고 있다.

일부 디지털 기술 및 어플리케이션의 낮은 채택률을 신뢰 부족만으로는 설명할 수 없다. 기타 여러 요인이 많이 있는데, 그 중에서도 교육 격차가 가장 중요한 요인으로 확인되었다(OECD, 2014; 2016c). 고등 교육을 받은 사용자는 인터넷을 통해 평균 7 가지가 넘는 온라인 활동을 하지만, 중등 미만의 교육을 받은 사람들은 평균 5 회 미만의 온라인 활동을 수행한다(OECD, 2014). 비슷한 방식으로, 기업의 경우 노동 시장에서의 역량 부족은 디지털 기술을 채택하는데 있어서 주요 장벽 중 하나이다(OECD, 2016c). 그러나 채택이 느린 어플리케이션은 개인이나 기업 또는 둘 모두에게 보다 높은 위험과 상당히 관련된 프로그래밍을 알 수 있다. 이러한 어플리케이션은 일반적으로 금융 데이터(예: 전자 상거래)를 비롯한 개인 데이터의 광범위한 수집 및 처리를 포함하거나 또는 높은 수준의 의존성(예: 클라우드 컴퓨팅)으로 이어질 수 있다.

다음 항에서는 어느 정도의 신뢰 결여와 특히 개인정보보호 및 보안 문제 등이 우려의 주범이기 때문에 개인 및 기업 모두에게 디지털 기술 채택의 장벽이 될 수 있다는 증거를 제시한다.

디지털 보안 및 개인정보보호 문제는 소비자의 온라인 거래에 걸림돌이 될 수 있다.

종종 인터넷을 이용하는 개인(소비자)이 디지털 기술이나 어플리케이션을 사용하지 않고 또한 온라인 거래도 하지 않는 가장 일반적인 이유로 디지털 위험 및 신뢰 부족을 들었다. 이러한 우려에는 온라인 사기와 개인 데이터의 오용뿐만 아니라 온라인 거래 및 관련 조항과 조건의 복잡성 증가 등이 있다. 이는 온라인 구매시 문제가 발생할 경우 신뢰할 만한 배상

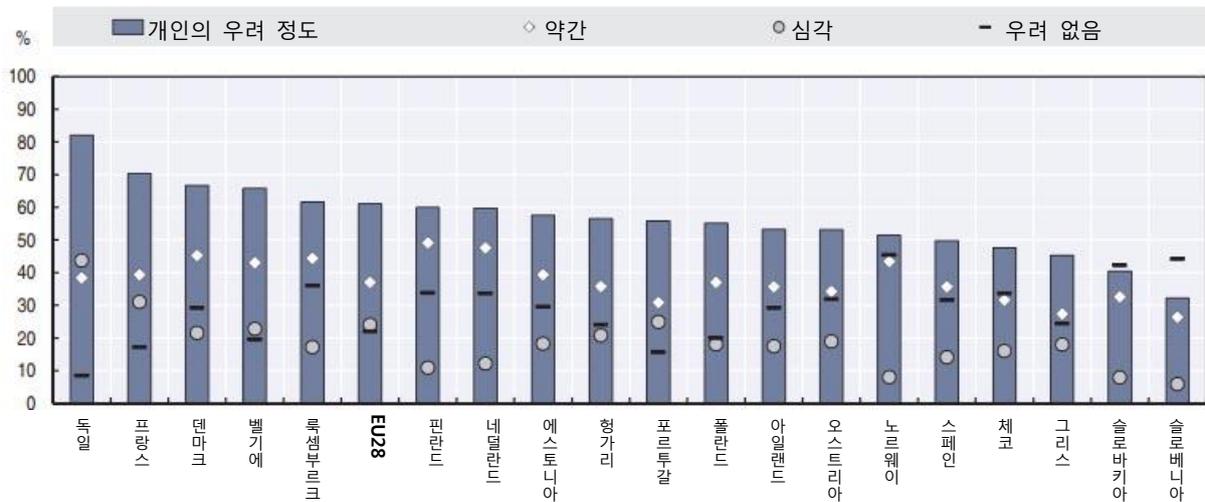
제도에 대해서 불확실성이 복합적으로 작용된다. 다음 항에서는 이러한 문제점에 대해 좀 더 자세히 설명한다.

디지털 보안 및 개인정보보호에 대한 개인의 우려가 점점 더 증가하고 있는 반면 디지털 기술 및 어플리케이션 이외에도 국가마다 상당한 차이가 존재한다.

디지털 보안 및 개인정보보호는 전자 상거래를 비롯하여 디지털 서비스에서 제기된 가장 까다로운 문제 중 하나이다. 개인은 특히 개인 데이터 유출 및 신원 도용과 같은 중대 위험이 있는 곳에서는 디지털 보안에 많은 관심을 기울인다. 여러 우려는 온라인 활동으로 인해 생성된 수많은 개인 데이터와 관련이 있으며 여러 기관이 개인에 관한 풍부한 프로필을 설명할 수 있게 하는 한편, 이러한 데이터는 개인과 조직 모두에게 위험을 초래할 수 있다. 예를 들어, 인터넷 बैं킹이나 쇼핑을 위해 인터넷을 사용할 때, 유로바로미터(Eurobarometer)의 특별 조사에 따르면(EC, 2015c; 2013), 가장 보편적인 관심사는 "온라인 지불 보안"(유럽연합의 경우, 1년 전에 인터넷 사용자의 35%가 언급한 것에 비해 42%가 언급) 보다는 "개인 데이터를 사용하거나 오용하는 사람"에 관한 것이었다(1년 전 37%가 언급한 것에 비해 43%가 언급). 이것은 유럽의 인터넷 사용자 중 약 70%가 여전히 자신들의 개인 정보가 웹사이트에서 안전하게 보관되지 않는다는 점에 대해서 우려하고 있다는 조사 내용과 일치한다. 즉, 개인의 보안 문제는 단지 개인 데이터의 기밀성에만 국한되지 않는다. 많은 사람들 또한 디지털 서비스의 가용성에 대해서도 우려하고 있다. 예를 들어, 2014년에 유럽 인터넷 사용자의 약 절반이 온라인 보안 사고로 인해 온라인 서비스에 접속할 수 없다고 우려했다(1년 전에 비해 약 37%가 언급).

개인 정보 오용에 대한 우려는 보안 차원(예: 개인정보 유출)을 넘어 개인 정보에 대한 통제력 상실에 대해 현저하게 걱정을 많이 하고 있다. 예를 들어, 2014년 퓨리서치센터(Pew Research Centre) 설문 조사에 따르면, 설문 조사에 참여한 미국인의 91%는 소비자가 자신의 개인 정보와 데이터를 통제하지 못한다는 데 동의하고 있는 것으로 나타났다(Madden, 2014). 온라인에 대한 부정확한 정보를 삭제하는 것이 매우 어려워졌음을 "동의"하거나 "강력하게 동의하는" 사람들의 비율은 88%에 이를 정도로 높다. 미국 기업의 소셜 네트워킹 사이트 사용자 중 기업 및 정부 기관의 제 3자 접속과 관련이 있는 비중은 각각 80%와 70%로 추정된다. 즉, "온라인 서비스를 무료로 사용하기 위해 본인의 개인 정보 일부를 기업체와 기꺼이 공유한다." 라는 문구에 55%가 "동의"하거나 "강력하게 동의"한다고 대답했다(Madden, 2014). 마찬가지로 유럽연합에서도, "응답자의 2/3(67%)는 자신들이 온라인으로 제공한 정보를 완전히 통제하지 못하는 것에 우려하고 있다."(EC, 2015b) 자신의 활동을 온라인으로 감시하는데 필요한 도구는 오직 자신들의 허가하에 사용되어야 한다는 점이 매우 중요하다고 절반 이상(56%)은 말한다. 한편, "대략 10명 중 7명은 수집된 정보와 다른 목적으로 사용되는 정보에 대해 우려하고 있다". 2016년 유럽 연합 전체에 걸쳐 모든 개인의 60% 이상이 자신들에게 맞춤형 광고를 제공하기 위해 기록되는 온라인 활동에 대해 우려하고 있었다(도표 6.1). 독일, 프랑스, 덴마크의 경우, 이러한 비중은 각각 82%, 70%, 68%로 훨씬 높았다.

도표 6.1. 맞춤형 광고를 제공하기 위해 기록되는 온라인 활동에 대한 우려(2016)
개인 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586331>

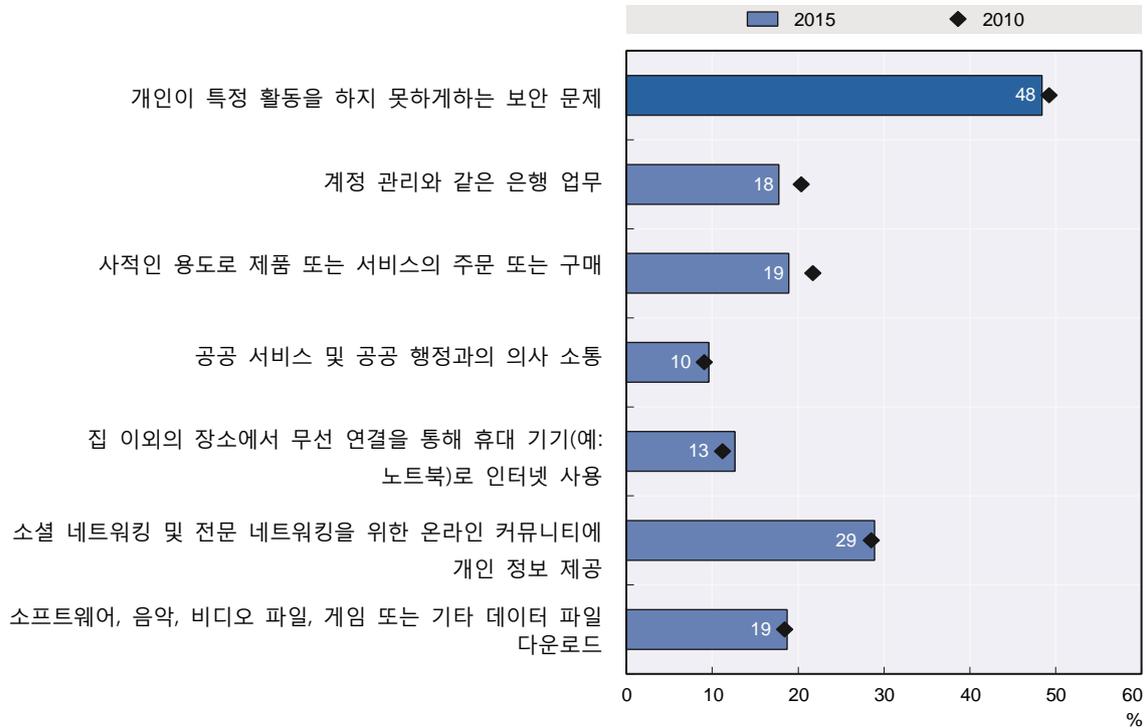
신뢰에 대한 우려는 디지털 서비스 채택에 잠재적으로 부정적인 영향을 미치면서 온라인 행동을 변화 시키도록 소비자를 자극할 수 있다.

개인정보보호 및 보안 문제로 인해 인터넷 사용자는 개인 데이터를 제공하는데 더욱 더 주저하게 되고 일부 경우에는 심지어 디지털 서비스조차도 전혀 사용하지 않는다. 예를 들어, 오늘날 유럽 연합의 인터넷 사용자 34%는 웹사이트에 개인 정보를 제공할 가능성이 적다고 한다. 10 명의 응답자 중 6 명은 이미 인터넷 브라우저에서 개인정보보호 설정을 변경했다(2013년 기준 10명 중 3명, OECD, 2014 참조). 3분의 1 이상(37%)은 온라인 광고를 볼 수 없도록 보호하는 소프트웨어를 사용하고 있고 4분의 1(27%) 이상은 온라인 활동을 감시할 수 없도록 하는 소프트웨어를 사용한다. 전체 응답자의 65%는 이러한 소프트웨어 중 적어도 하나를 사용했다. 또한 많은 개인들이 자신이 사용하는 디지털 서비스의 보안 수준과 관련하여 더 많은 요구를 하고 있다. EU의 개인을 대상으로 한 조사에 따르면 "전자 메일 및 온라인 인스턴트 메시징의 기밀성을 보장하는 것이 매우 중요하다고 답한 사람이 10명 중 7명 이상(72%)"이며 "거의 응답자 2/3(65%)는 자신들의 메시지와 통화를 암호화 할 수 있어야 하고, 따라서 수신자만이 이 문자를 읽을 수 있다는 점에 대해 완전히 동의했다"(EC, 2016b). 행동의 변화는 2014년에 24개국의 24,000명 사용자를 대상으로 CIGI가 위임하여 실시한 최근의 설문 조사에서 확인되었으며, 사용자의 17%만이 최근 몇년간 온라인 행동이 변화되지 않았다는 결과가 나왔다. 나머지는 줄어든 인터넷 사용 빈도(11%)에서부터 온라인 구매 및 금융 거래의 감소(25%)에 이르기까지 다양한 행동 변화를 나타냈다. 미디어에서 증가하고 있는 데이터 유출을 결정적인 온라인 행동의 변화 요인으로 볼 수 있지만, 일부는 다음과 같은 점에도 주목한다. 즉 "일부 사용자는 세심한 감시 체계 또는 기업의 데이터 수집과 사용 방법을 비롯하여 온라인 행동 변화에 미치는 또 다른 요인에 대해서도 우려할 수 있다."(Internet

Society, 2016).

개인의 개인정보보호 및 보안 문제에 대한 우려가 점점 더 심각해지면서 일부 개인은 디지털 서비스의 사용을 회피하기 시작했다. 디지털 보안 및 개인정보보호 문제로 인한 소비자의 행동 변화는 B2C 전자 상거래에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 명백한 증거에 따르면 많은 소비자들은 보안 및 개인정보보호 문제로 인해 여전히 온라인 구매를 꺼려하고 있다(OECD, 2014). 심지어 신뢰 문제로만 치부 한다고 해도 구체적인 이유는 상당히 다양하다. 일부 이유로 개인 데이터의 오용과 온라인 지불 보안에 대한 두려움이 있고 대부분의 경우 신원 도용을 주요 요인으로 보기도 한다. 예를 들어 유럽 인터넷 사용자 중 보안 문제로 인해 2015 년 특정 온라인 활동에서 거의 절반이 활동을 중단했다(도표 6.2). 가장 빈번하게 일어난 온라인 활동은 예를 들어, 신원 도용으로 인한 개인 데이터 오용 및 경제적 손실 위험과 관련이 있었다. 이러한 활동을 중요도 순으로 살펴보면, 소셜 네트워킹 및 전문 네트워킹(인터넷 사용자의 거의 30%), 인터넷 बैं킹 및 전자 상거래(두 활동 모두 인터넷 사용자의 약 20%)를 목적으로 온라인 커뮤니티에 개인 정보를 제공한다.³ 또한 개인정보보호 문제를 고려한다면 그 비중은 더 높다. 2015 년, 온라인 구매를 하지 않은 주된 이유로 EU 의 인터넷 사용자 중 4 분의 1이 개인정보보호 및 보안 문제를 예로 들었다. 유럽 연합 내 모든 개인의 대략 15%는 2014 년에 개인정보보호 또는 보안 문제로 인해 클라우드 컴퓨팅을 사용하지 않았다(도표 6.3). 오스트리아, 프랑스, 독일, 룩셈부르크, 네덜란드, 노르웨이, 슬로베니아 및 스위스의 경우 이러한 점유율은 20% 내지 25% 정도였다. 2015 년 온라인 사용 가구에 대해서 미국 통계국의 조사에 따르면 온라인을 사용하는 가구의 63%가 신분 도용을 우려하고 있으며 그 중 35%는 설문 조사 이전에 이미 온라인을 이용한 금융 거래를 자제하고 있었다. 마찬가지로, 온라인을 사용하는 가구의 45%는 신용 카드 또는 은행 사기에 대해 우려하고 있으며, 인터넷을 이용한 상품이나 서비스 구매는 33% 감소했다. 이는 온라인을 이용하는 가구의 15%에 해당하는 비율이다(NTIA, 2016). 온라인 거래를 대하는 문화적 자세와 같은 주된 이유로 인해 동등한 정도의 법 집행 및 기술적 노하우를 가진 여러 국가마다 보안 및 개인정보보호 위험에 대한 인식의 차이가 크다는 점을 알 수 있다.

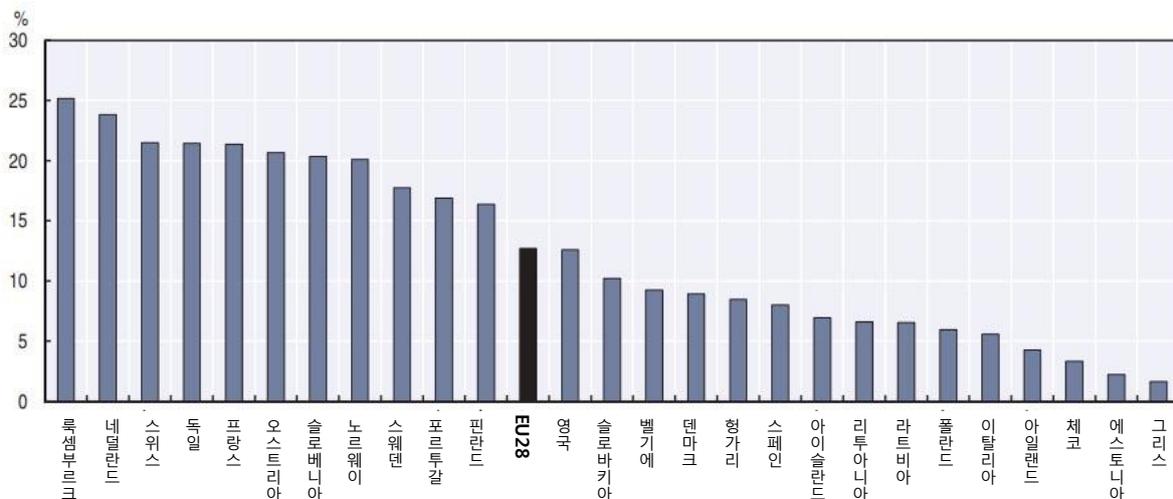
도표 6.2. 인터넷 사용자로 하여금 특정 활동을 하지 못하게 하는 보안문제
작년 한 해 동안 인터넷을 사용한 사람들의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586350>

도표 6.3. 개인으로 하여금 클라우드 컴퓨팅을 하지 못하게 하는 보안 및 개인정보보호(2014)
개인 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586369>

그렇지만 인터넷 비즈니스와 디지털 서비스에 대한 신뢰 부족이 언제나 디지털 서비스 채택의 장벽이 되는 것은 아니다. 대다수의 사람들은 인터넷 기업이 소비자에게 적합한 맞춤형 광고를 제공하기 위해 자신들의 온라인 활동에 대한 정보 사용을 불편해 할 수도 있고, 지불 카드나 휴대 전화를 통한 자신들의 활동이 기록되는 것에 대해 우려하기도 하지만, 그럼에도 불구하고 대다수의 사람들은 자신들의 온라인 활동에 대한 정보 사용을 수락할 수도 있다. 예를 들어, 유럽 연합에서는 절반 이상의 모든 개인이 자신의 개인정보보호에 대해 우려하고 있지만 "대다수의 사람들(71%)은 여전히 개인 정보 제공이 현대 생활의 일부로 점차 그 비중이 커지고 있기 때문에 원하는 서비스 상품을 얻으려면 정보를 제공하는 것 외에는 다른 대안이 없다고 말한다(EC, 2015b). 한편 응답자 10명 중 6명 이상이 유선 또는 이동 전화 회사, 인터넷 서비스 제공 업체(ISP)(62%) 또는 온라인 기업(63%)을 신뢰하지 않는다고 답했다. 그러나 인터넷에 접속하지 않는 유럽 가구의 비중이 2008년 5%에서 2016년에는 9%로 증가하긴 했지만, 인터넷에 접속하지 않는 주된 이유로 개인정보보호나 보안 문제를 언급한 가구의 비중은 낮았다.⁴ 이와 동시에, 미국에서는 가정에서 인터넷을 사용하지 않는 주된 이유로 개인정보보호 및 보안 문제를 나타내는 가구의 비중이 2009년 대비 1% 포인트 증가했음에도 불구하고 이러한 증가 수치는 2015년 기준 전체 가구의 1.4% 수준으로 훨씬 더 낮은 수준이었다. 브라질에서는 개인정보보호와 보안 문제로 인해 인터넷을 사용하지 않는 사람들의 비중이 증가하는 것으로 나타났다. 브라질의 경우, 인터넷 연결이 없는 가구의 12%는 개인정보보호와 보안 문제를 우려 원인의 예로 들었다.⁵

또한, 배상 제도 및 온라인으로 판매되는 제품의 품질에 대한 불확실성으로 인해 기업 소비자 간 전자 상거래의 성장 속도가 느려질 수도 있다.

온라인 환경의 복잡성이 증가하고 새로운 전자 상거래 비즈니스 모델이 등장함에 따라 소비자는 이제 더욱더 어려운 과제와 기회에 직면하게 되었다. 2016 OECD 전자 상거래 소비자 보호 협의회 권고안 개정에 이르는 작업에서 소비자 정책위원회는 소비자에게 어려운 과제를 제기하는 전자 상거래에서 몇 가지 중요한 발전을 발견했다. 이러한 발전에는 휴대폰 청구서 또는 선불 카드와 같은 비 전통적인 지불 메커니즘의 성장, 모바일 어플리케이션(앱) 또는 전자 서적과 같은 새로운 유형의 디지털 콘텐츠 제품, 온라인 플랫폼에 의해 촉진된 개인간 거래 또는 피어 거래를 포함하는 비즈니스 및 소비자의 개인 데이터와 교환하여 제공되는 "무료" 상품 및 서비스를 포함하는 비즈니스와 같은 새로운 유형의 온라인 비즈니스 모델 등이 있다.

국내 또는 국경 간 온라인 거래에 관여하는 소비자 경향은 전자 상거래의 이익 및 위험에 대한 인식뿐만 아니라 온라인상의 주요 소비자 권리에 대한 소비자의 인식 및 이러한 권리가 침해당한 경우 구제책을 강구할 수 있는 소비자 능력에 의해 촉진되거나 억제될 수 있다. 호주의 소비자가 실제 오프라인 매장에서와 같이 온라인 구매시 동일한 권리를 보유하고 있다고 생각하는지에 관한 질문에 응답자의 1/3 이상이 온라인상에서 동일한 권리를 갖고 있지 않다고 믿고 있으며 이러한 상황에 대해서도 확신할 수 없다고 답했다. 호주 소비자가 실제로 겪는 문제로서, 23%가 온라인 구매와 관련이 있었다(호주 연방 정부, 2016). 일부 연구에서는 연령이 높아질수록 소비자 권리에 대한 인식이 늘어난다는 사실을 시사한다. 예를 들어, 54세 이상의 이탈리아 소비자는 15~24세 연령대의 소비자보다 자신의 권리에 대해 더 심도

있게 더 잘 인식하고 있었다(EC, 2016a). EU 소비자들은 제품에 대한 문제를 배상하는 것과 관련된 소비자 권리 침해에 관하여 보고된 문제 약 25% 정도에 대해 데이터 보호 및 보안 이상의 우려를 제기했다. 또한 조사된 EU 소비자의 19%는 안전하지 못한 가짜 상품의 구매 가능성에 대해서도 우려를 표했다(EC, 2015a).

소비자 보호 집행 기관은 온라인상에서 소비자가 직면하고 있는 문제와 관련된 주요 정보 원이다. 이러한 기관은 60 개국 이상의 회원국으로 구성된 국제소비자보호집행기구(ICPEN)를 통해 서로 협력하고 있다. 2015 년 ICPEN 회원국은 가격 정보와 관련된 오해의 소지가 있는 부적절한 정보 공개를 온라인상에 있어서 소비자의 주요 문제로 인식했다. 여행 및 관광 업계에서 온라인 가격 책정 방식을 국제적으로 조정한 "스윕(sweep)"의 일환으로, ICPEN 회원국은 "전자상거래에서 낮은 가격으로 광고한 뒤 결제 시 비용을 추가하는 행위(Drip pricing)"와 같이 소비자를 호도하고 현혹하는 행위를 발견했다. 이러한 행위로 인해 소비자에게 최종 가격, 수수료 및 계약조건 등의 공개가 지연되고, 잘못된 표준가격과 최적가격이 청구되며, 존재하지 않는 할인 및 시간에 따른 표현, 취소 및 환불 정보 등의 부족을 초래한다.

글로벌 맥락에서 볼 때, 소비자 신뢰에 영향을 미치는 또 다른 요소는 2015 년 4 월 호주 경쟁소비자위원회(Australian Competition and Consumer Commission)에서 조정한 OECD 제품 온라인 스윕(sweep)에 의해 밝혀진 바와 같이 전자 상거래에서 거래되고 있는 안전하지 않은 제품의 범위이다. 스윕을 하는 동안, 25 개국의 제품 안전 당국은 자국에서 확인된 세 가지 상품 범주, 즉 1) 금지 및 회수된 제품, 2) 부적절한 제품 라벨링 및 안전성 관련 경고가 있는 제품, 3) 자발적 또는 의무적으로 안전 표준을 충족하지 못한 제품을 검사했다(OECD, 2016e).

금지되거나 리콜된 제품을 살펴보기 위한 목적으로 검사를 받은 약 700 개의 제품 중 68%는 온라인 판매가 가능했다. 부적절한 라벨 및 안전 경고를 알아보기 위해 검사를 받은 880 개의 제품 중 57%는 관련 웹사이트에서 적절한 라벨 정보가 지원되지 않았으며 22%는 라벨 정보가 미흡했다. 또한 자발적으로, 또한 의무적으로 안전 표준을 준수하지 않은 제품을 살펴보기 위해 검사를 받은 136 개 제품 중 대부분이 이러한 표준을 준수하지 않았다. 온라인으로 해외에서 구매한 안전하지 않은 일부 제품군이 스윕을 통해 문제가 제기되고 있다. 왜냐하면 자국에서는 안전 문제로 인해 판매가 금지된 제품이 이러한 제품 정보를 모르는 타국의 구매자가 온라인상에서 구매할 수 있기 때문이다. 또 다른 예는 외국어로 표시된 라벨 내용이나 경고사항 그리고 자발적이고 의무적인 안전 표준을 충족시키지 못한 제품이다. 그리고 이러한 예는 국경간의 맥락 차원에서 볼 때 폭 넓게 만연되어 있다(OECD, 2016e).

디지털 보안 위험에 대한 우려가 간과되었던 사업 기회는 여전히 중요하다.

기업내 ICT 툴 및 활동의 확산과 관련한 현재 조사에 따르면 기업, 특히 중소기업은 온라인 환경에서 제공하는 비즈니스 기회를 최대한 활용하지 못하고 있다. 디지털 기술을 최대한 활용하지 못하고 있는 이유로는 비즈니스 프로세스 및 시스템 재구성, 즉 전문 지식이나 능력이 부족한 역량 및 증가하고 있는 신뢰 문제와 같은 기술적 문제가 포함된다. 특히 OECD 국가의 전체 기업 중에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 중소기업은 제공되는 디지털 솔루션에 대한 아직도 완전한 확신이 없다. 이러한 우려의 주된 원인은 디지털 보안 사고로 인해 발생할 수 있는 소비자 신뢰의 손실, 명성의 손상, 매출에 대한 부정적인 영향 등이 있다. 다

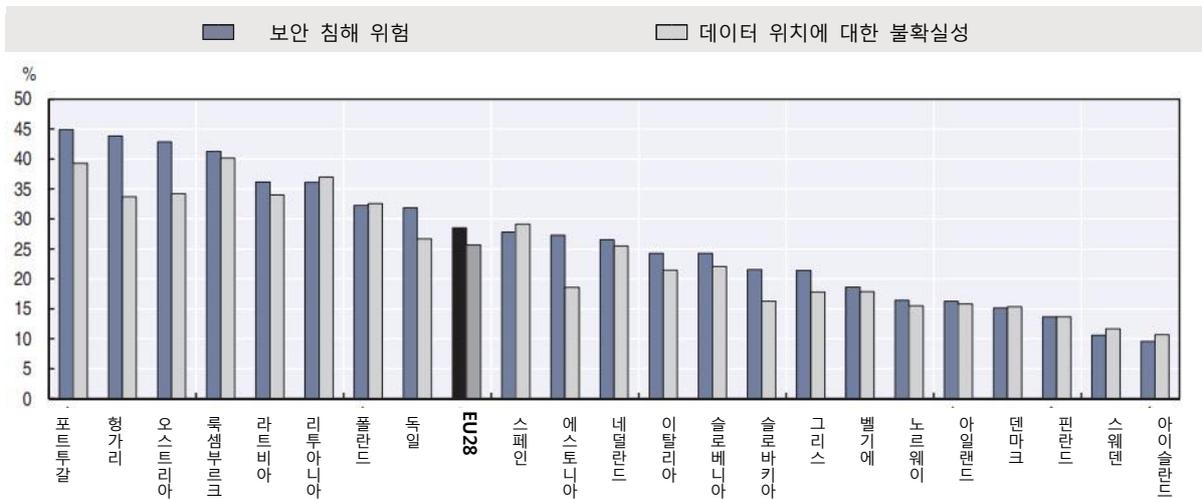
음 항에서는 외부 디지털 서비스의 사용 강화로 인한 디지털 보안 문제와 관련된 주요 신뢰 문제에 대해 좀 더 자세히 설명한다.

모든 유형의 조직에서 디지털 보안 위험이 우려를 낳고 있다.

기업은 디지털 기술이 생산성 향상의 열쇠임을 인식하고 있지만 대부분 디지털 보안 위험에 대한 심각한 우려를 표명하고 있어 디지털 기술의 채택을 어렵게 만들고 있다. 디지털 보안 문제는 기업체의 규모 및 국가에 따라 다르며, 보다 진보된 디지털 기술과 응용프로그램일수록 더 큰 우려를 유발하기 때문에 이들에 따라서도 달라질 수 있다. 예를 들어 특히 모바일 전자 상거래와 같은 전자 상거래의 채택은 비즈니스 상당 부분에서 장애물로 자주 인용되는 보안이 문제가 되지만 여전히 사업 가능성의 여지가 있는 부문이다. 유럽연합통계국의 데이터에 따르면, 예를 들어, 2013년에는 전체 기업의 3분의 1 이상이 보안 관련 위험으로 인해 모바일 인터넷 사용을 금지하거나 제한했고, 이러한 회사의 거의 3분의 1은 사업 운영을 위해서 모바일의 인터넷 연결이 필요하다고 언급했다. 핀란드, 프랑스, 룩셈부르크에서는 전체 기업 중 50% 이상이 보안 문제로 인해 모바일에 연결된 인터넷을 사업 운영에 최대한 활용하지 못하고 있다. 그러나 그럼에도 불구하고, 핀란드의 경우에서처럼 전체 기업체 중 3분의 1 이상이 사업 운영에 있어서 모바일 연결을 필요로 하고 있다.

클라우드 컴퓨팅의 경우 신뢰 문제가 채택의 장벽이 된다는 점은 점점 더 분명해진다. OECD 지역에서는 2014년까지 비즈니스 중에서 20%만이 클라우드 컴퓨팅 서비스를 사용했으며 중소기업은 대기업에 비해 이러한 사용을 더 꺼려했다(직원 수가 250명 이상인 기업은 클라우드 컴퓨팅 서비스를 40%가 이용하고, 직원이 10명에서 49명인 기업은 20%가 이용). 일부 국가에서는 대기업과 소규모 기업 간의 격차가 크다. 예를 들어 영국의 모든 소규모 기업(10~49명의 직원) 중 21%가 클라우드 컴퓨팅 서비스를 사용하고 있으며, 대기업은 54%가 사용하고 있다. 비슷한 차이가 다른 국가에서도 관찰될 수 있다(제 4 장 참조). 보안 침해의 위험은 비즈니스에 클라우드 컴퓨팅을 적용하는데 있어서 주요 장벽으로 인식된다. 유럽 연합의 모든 비즈니스 중 약 30%는 보안상의 이유로 클라우드를 사용하지 않는다. 오스트리아, 헝가리, 룩셈부르크, 포르투갈의 경우 이러한 비중은 거의 45%이고 노르딕 국가(덴마크, 핀란드, 아이슬란드, 아일랜드, 노르웨이, 스웨덴)의 경우 10%~15% 정도로 그 클라우드 사용 비중이 국가마다 다양하며, 또한 이러한 국가들은 OECD 국가 중에서도 비즈니스에 의한 클라우드 컴퓨팅 채택률이 가장 높은 국가에 속한다(도표 6.4).

도표 6.4. 기업들이 클라우드 컴퓨팅을 사용하지 않는 이유(2014)
전체 기업의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586388>

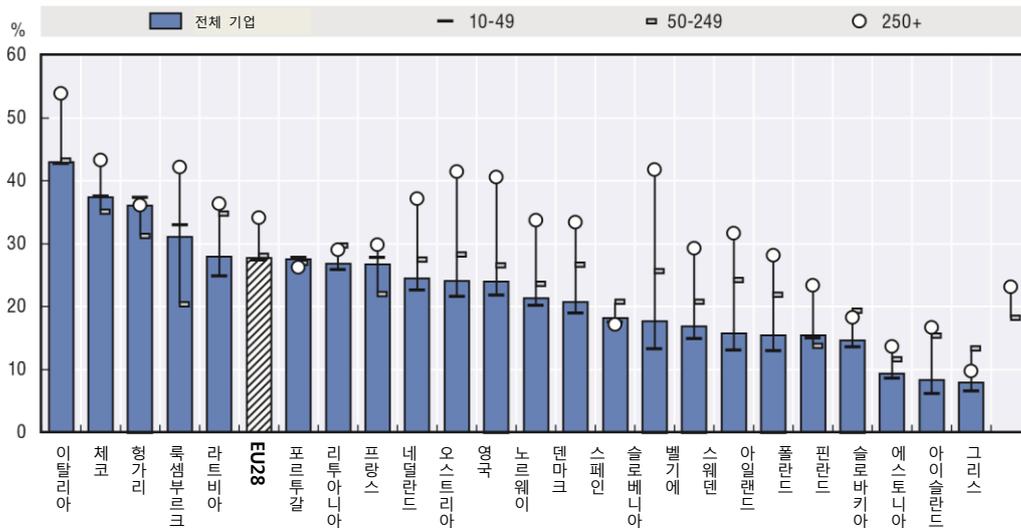
데이터 제어 손실은 인터넷 기반 서비스 사용을 고려하고 있는 기업들의 주요 디지털 위험으로 인식된다.

클라우드 컴퓨팅과 관련하여 유럽 중소기업의 전망에 대한 조사에서 기업 데이터의 보안 및 잠재적 제어 손실은 중소기업주들의 관심사 중 가장 큰 관심을 끌었다(ENISA, 2009). 클라우드 컴퓨팅의 경우 제어 손실은 데이터 위치에 대한 불확실성과 관련이 있으며 이는 클라우드 컴퓨팅 채택의 상당한 장벽으로서 국가마다 보안 사고의 위험으로 인식된다(도표 6.4). 또한 독점적인 솔루션 사용으로 인해 적절한 개방형 표준의 부족 및 업체 종속(vendor lock-in)의 가능성과 관련된 또 하나의 주요한 문제가 있다. 한 곳의 플랫폼용으로 개발된 어플리케이션은 종종 또 다른 어플리케이션 공급자로 쉽게 마이그레이션 할 수 없다(OECD, 2015b).

개방형 표준의 부재는, 특히 "서비스형 플랫폼" 모델과 이 모델을 기반으로한 디지털 서비스에 있어서 매우 중요한 안건이다. 이러한 서비스 모델에서 어플리케이션의 프로그래밍 인터페이스는 일반적으로 독점적이다. 일반적으로 한 플랫폼용으로 개발된 어플리케이션은 다른 클라우드 호스트로 쉽게 이동하여 사용 할 수 없다. 클라우드 컴퓨팅(예: 가상 시스템)을 가능하게 하는 데이터 또는 인프라 구성 요소는 현재 선택된 공급 업체에서 다른 공급 업체로 이식될 수 있지만, 이러한 프로세스에는 데이터, 소프트웨어 및 구성 요소를 독점적인 형식에서부터 다른 형식에 이르기까지 비 클라우드 플랫폼 및/또는 변환으로 이동하는 수동적인 중간 단계가 필요하다. 결과적으로, 일단 한 기관이 서비스 제공 업체를 선택하게 되면 적어도 현 단계에서는 선택한 업체에 종속된다(OECD, 2015b). 일부 고객은 클라우드 기반 서비스를 채택하지 않는 주요 원인으로 공급자 간 변환의 어려움을 제기했다. 예를 들어, 2014년 기준으로 유럽 연합의 모든 비즈니스 중 거의 30%는 서비스 제공 업체를 변경하거나 가입을 탈퇴하는데 어려움을 겪고 있기 때문에 클라우드 컴퓨팅을 완전히 활용하지 못했다(도표 6.5).

공급자 변환의 주요 어려움은 사용자가 공급자의 가격 인상에 극도로 취약해질 수 있다는 점이다. 이는 일부 IT 인프라 제공 업체가 이익을 극대화하기 위해 가격 차별을 적용하도록 사용자를 관찰하고 프로파일링 할 수 있기 때문에 더욱 관련이 있다(OECD, 2015b). 개인 데이터를 제어하는 소비자의 메커니즘 사용에 대한 동향은 아래의 "개인 및 기업의 역량 강화"항을 참조하고 데이터 이식성을 향상시키기 위한 정책안 추세는 제 2 장을 참조한다.

도표 6.5. 서비스 공급자 변경 시 사업의 어려움으로
클라우드 컴퓨팅의 제한적 사용(2014)
클라우드 컴퓨팅 서비스를 구매하는 기업의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586407>

디지털경제에서 신뢰에 영향을 미치는 사건 동향

대부분의 경우 디지털 기술을 이용한 사람들이 직간접적으로 경험한 사건 결과를 통해서 디지털 기술 사용과 관련된 잠재적인 손실 및 위험에 대해 우려한다. 그리고 사회 및 경제 활동을 근간으로하는 디지털 환경의 기밀성, 완전성 및 가용성⁶의 중단과 같은 디지털 보안 사고에 많은 우려가 있을 수 있다. 한편, 정교함, 빈도 및 영향력의 크기 측면에서 볼 때 이러한 사고가 증가하고 있는 것처럼 보인다. 예를 들어, 보다 정확하게는 악의적인 활동이나 우발적인 손실로 인하여 개인 정보의 기밀 위반과 같은 개인 정보 유출⁷은 이로 인해 영향을 받은 업체(경쟁력 및 명성의 손실 포함)에게 상당한 경제적 손실을 초래할 수도 있지만, 업체 또한 개인 정보가 유출된 개인의 개인정보보호 위반의 결과로 분명히 개인에게 피해를 입힐 수도 있다. 또한 신원 도용으로 인한 피해와 같이 데이터 유출로 인해 소비자에게 더 큰 손해가 발생할 수도 있다.

그렇지만 항상 디지털 보안 사고만으로 디지털경제의 손실과 피해가 발생하는 것은 아니다. 예를 들어, 소비자를 비롯하여 개인은 기관에 의해 현혹되고, 오도되며, 사기성 있는 부당한 개인 데이터 사용으로 인해 자신들의 개인 정보가 침해당하는 것을 보게될 수도 있다. 이는

개인 정보 침해와 관련된 불만을 제외하고 국가 개인정보보호 당국에서 접수한 불만 건수가 증가한 이유 중 하나일 수 있다. 예를 들어, 캐나다 개인정보보호 위원회는 2015 년에 309 건의 민원이 접수되었고, 207 건의 민원이 접수되었던 5 년 전과 비교하면 49%의 증가를 보였다.⁸ 상당한 소비자 피해는 기업에 대한 허위 정보 또는 부적절한 정보, 제품 및 거래뿐만 아니라 앞에서 강조했듯이 온라인 시장에서 거래되고 있는 저품질 또는 안전하지 않은 제품으로 인해 발생할 수도 있다. 또한 디지털 환경에 의존하는 비즈니스는 디지털 보안 사고로 인한 손실이나 피해가 아니라 디지털 형식으로 제공되는 특히 제품에 대한 저작권을 비롯한 지적 재산권 침해로 어려움을 겪을 수도 있다.⁹ 기관과 사회가 점점 더 상호 연결되면서 중요한 인프라가 관련되어 있을 때 특히 시스템 리스크가 높아지는 상호 의존성과 이러한 위험이 관련 있다.

정교함과 영향력 정도에서 디지털 보안 사고가 증가하고 있다.

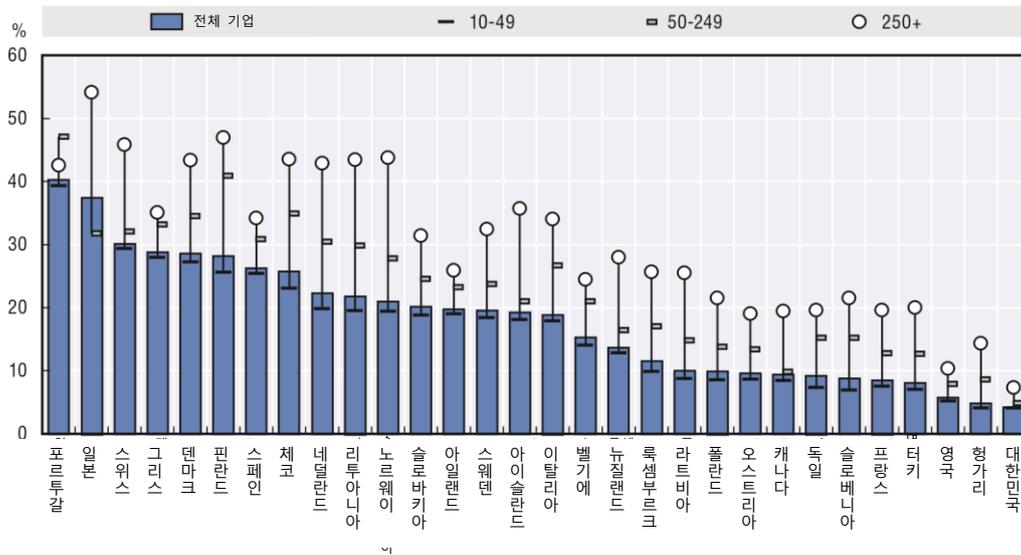
최근 몇 년 간 크고 작은 기관과 개인은 보다 빈번하고 심각한 디지털 보안 사고를 겪고 있는 것처럼 보인다(OECD, 2016f).¹⁰ 이러한 사고는 경제사회 활동이 의존하는 정보 및 정보 시스템의 가용성, 완전성 또는 기밀성을 저해할 수 있으며, 의도적(즉, 악의적)이거나 의도하지 않은 사고(예: 자연 재해, 사람의 실수 또는 오작동으로 인한 것)일 수 있다. 사회 경제적 관점에서 볼 때 보안 사고는 경쟁력을 손상 시키고 혁신하려는 노력과 시장에서의 위치를 훼손함으로써 조직의 명성과 재정 및 심지어 물리적인 활동에까지 영향을 미칠 수 있다.

디지털 보안 사고는 다양한 형태로 나타난다. 범죄 조직은 디지털 환경에서 점점 더 기승을 부리고 있다. 혁신이 점점 더 디지털화 됨에 따라, 산업 내 디지털 스파이가 앞으로 더욱 증가할 듯 하다. 일부 정부는 또한 온라인 정보 및 공격 작전도 수행하고 있다. 어떤 경우에는, 정치적인 동기가 있을 수도 있고 기관이나 경제에 피해를 주기 위한 공격이 설계될 수도 있다. 예를 들어, 2014 년 말, 소니픽처스 엔터테인먼트(Sony Pictures Entertainment)를 대상으로 한 공격 사례가 있었는데, 이 공격으로 인해 출시되지 않은 영화, 직원 데이터, 직원 간 전자 메일, 판매 및 마케팅 계획(BBC, 2015)과 같은 민감한 비즈니스 정보가 노출되었다.

ICT 활용 정도에 따라 디지털 보안 사고의 위험이 증가하고 있다.

지난 10 년 동안 수행된 조사에서 기업 및 개인의 절반 이상이 어떤 종류의 디지털 보안 사고도 경험하지 못한 것으로 일관되게 나타났다. 그러나 국가 간에 상당한 차이가 있었다. 예를 들어, 디지털 보안 사고를 경험한 기업의 비율은 2010 년 이후 일본과 포르투갈에서 약 33%, 헝가리, 대한민국 및 영국¹¹ 에서 10% 이하 등 다양하다(도표 6.6).¹² 개인의 경우도 마찬가지로 나라마다 상당한 차이가 관찰되었는데, 2015 년 멕시코와 뉴질랜드 개인의 5% 미만 이 디지털 보안 사고를 경험한 것에 비해, 유럽 연합 모든 개인의 20~30%가 이를 경험했다고 밝혔다(도표 6.7).¹³

도표 6.6. 사업체가 경험한 디지털 보안 사고(2010 이후)
전체 기업의 비율



주석: 유럽 국가의 경우 2010 년의 데이터만 유효하다. 뉴질랜드의 경우 2016 년, 일본 및 스위스의 경우 2015 년, 캐나다의 경우 2014 년, 캐나다의 경우 2013 년의 데이터를 참조한다. 일본, 대한민국, 스위스는 다른 방법론을 따른다.

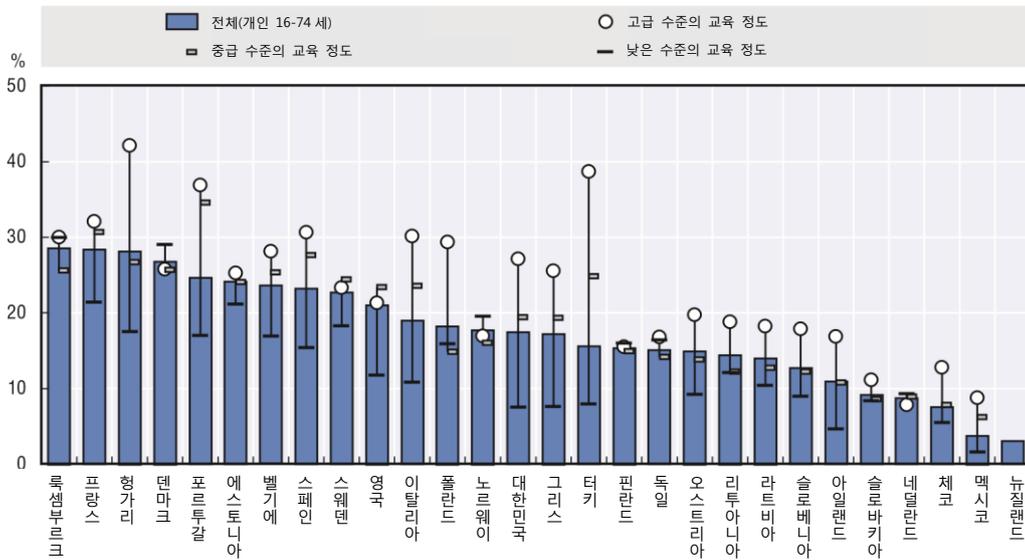
출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017 년 6 월 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586426>

실제 이러한 보안 사고의 비율은 대상 인구에 따라 더 크게 변화한다는 증거가 제시되었다. 예를 들어 사고를 당한 기업의 경우, 회사 규모에 따라 탐지된 사고 건수가 증가했다. 개인의 경우, 탐지된 사고의 비율은 교육 수준에 따라 증가하는 경향을 보였다. 요약하자면, 기업의 규모가 클수록 그리고 개인의 교육 수준이 높을수록 사고의 탐지 능력이 더 우수하다. 그러나 단순히 기업의 규모가 클수록 정보 기술(IT) 인프라가 대형화되어 적어도 하나의 사고가 차례로 발생할 가능성이 더 높기 때문에 사고 경험율이 더 높아질 수 있다. 이와 유사하게, 개인의 경우 교육 수준이 높을수록 디지털 기술과 어플리케이션을 더 많이 사용하는 경향이 있음을 보여주는 증거가 있다(제 4 장 참조). 사용 강도가 높을수록 디지털 보안 사고를 경험할 확률이 높아진다.

최근의 설문 조사에 따르면 대기업은 소규모 기업보다 디지털 보안 사고를 경험할 확률이 높다. 2016 년 국내의 보안 사고에 초점을 맞춘 영국의 사이버 보안 침해 조사(Cyber Security Breaches Survey) 결과, 지난 12 개월 동안 사고를 경험한 사업체의 비율이 사업 규모에 따라 증가한 것으로 나타났다. 조사 대상 기업 전체의 24%가 지난 12 개월 동안 사고가 발생했는데, 사고 비율로는 초소형 기업이 17%, 소규모 기업은 33%, 중견 기업이 51%, 대기업은 33%였다. 즉, 많은 중소기업은 실제 디지털 보안 위험과 그들이 희생이 되었을지도 모르는 사고를 충분히 인식하지 못하고 있었다. 예를 들어 중소기업을 대상으로 한 2016 포네몬 사이버 보안 상태 연구결과, 응답자의 55%가 지난 12 개월 동안 사이버 공격을 경험했지만 16%는 확실하지 않은 것으로 나타났다. 이를 위해서는 기존 통계에 대한 신중한 해석과 디지털 보안 및 개인정보보호에 대한 증거 기반을 강화하기 위한 추가 노력의 필요성이 요구된다.

도표 6.7. 개인이 경험한 디지털 보안 사고(2015 이후)
개인 비율 및 교육 수준별 비율



주석: 모든 개인에 대해서 대한민국의 데이터는 2016 년 자료를 참조하지만 교육 수준에 따른 분류는 2014 년 자료를 참조한다. 뉴질랜드와 스위스의 데이터는 2014 년 자료를 참조한다. 아이슬란드의 데이터는 2010 년 자료를 참조한다. 대한민국, 멕시코, 뉴질랜드 및 스위스의 데이터는 다른 방법론을 따른다.

출처: OECD, 가정 및 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017 년 6 월 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586445>

보안 사고의 빈도와 규모는 사고의 유형에 따라 크게 다르다.

실질적인 증거에 따르면 바이러스/악성 소프트웨어가 가장 일반적인 유형의 디지털 보안 사고인 것으로 나타났다.¹⁴ 또한 일부 설문 조사에서는 피싱 및 사회 공학과 관련되어 사고 발생이 증가하고 있는 점을 강조한다. 또 다른 설문 조사에 따르면 서비스 거부 공격(DoS)은¹⁵ 영향을 받는 비즈니스의 점유율이 여전히 상당함에도 불구하고 더 적은 수의 비즈니스에도 영향을 미치는 경향이 있다. 더 중요한 것은 대규모 패킷 플러드(packet flood)를 생성하기 위해 IoT 장치 이용에 기반한 사고의 수가 증가함에 따라 DoS 공격의 정교함과 규모가 급속히 커지고 있다(박스 6.2). 2015 년에 초당 300 기가비트(Gbps) 이상 사용된 여러 공격이 있었고, 500 Gbps 에서 최고치를 기록하였는데, 이는 2009 년에 비해 10 배 증가한 수치이다(Arbor Networks, 2016). 2016 년에 보고된 가장 큰 공격은 800Gbps 였으며 조사된 몇몇 기관 중에서는 500Gbps 에서 600Gbps 사이의 공격이 있었다고 보고했다(도표 6.8)(Arbor Networks, 2017). 소규모 기업보다 대기업에서 더 많은 공격이 발생한 것 외에도 사기 문제가 쟁점으로 보고 되었다. 즉, 이러한 모든 사고는 상호 관련될 수 있다는 점에 주목해야 한다. 예를 들어, 웹 기반 공격, 피싱 또는 사회 공학 및 악성 소프트웨어가 서버 또는 IoT 장치에 액세스하는데 일반적으로 사용되어 분산된 DoS 공격에 포함될 수 있다.

박스 6.2. 디지털 보안 위험 환경의 판도를 바꿔 놓을 수 있는 게임 체인저로서 사물인터넷, 가능할까?

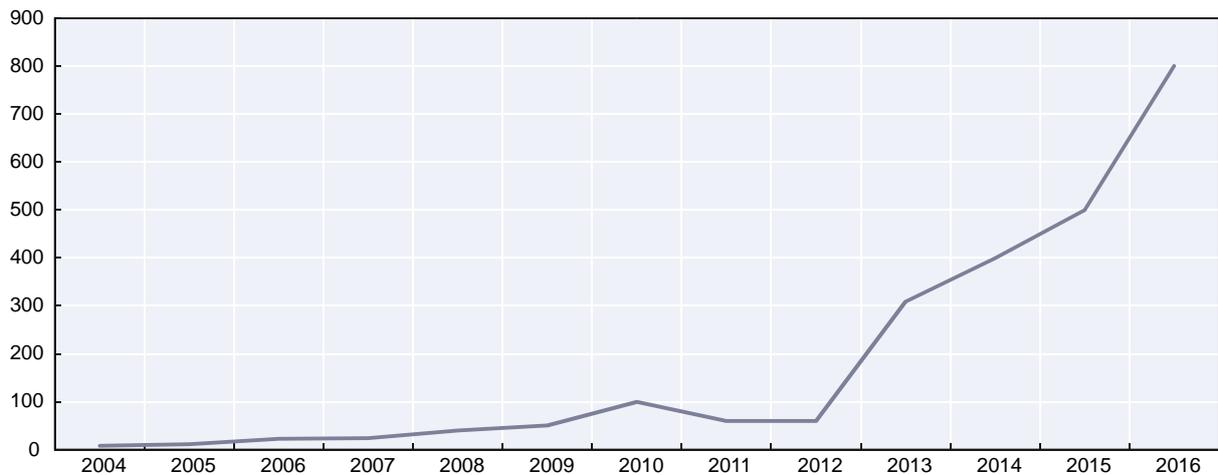
사물인터넷(IoT)을 통해 보안 사고의 위험이 증가할 가능성이 높다. IoT의 구성 요소가 물리적 시스템의 중단으로 인해 디지털 보안 사고의 대상이 될뿐만 아니라 분산 서비스 거부 공격(DDoS)을 통해 디지털 시스템을 대상으로 하는 하나의 수단으로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 넷플릭스(Netflix), 구글(Google), 스포티파이(Spotify) 및 트위터(Twitter)와 같은 주요 인터넷 사이트는 2016년에 분산 DDoS 공격에 해킹되어 사용된 수천 개의 IoT 장치(예: 디지털 비디오 레코더 및 웹 연결 카메라)로 인해 접속이 불가능했다(Hautala, 2016; Smith, 2016).

산업용 제어 시스템과 같이 IoT는 디지털 세계와 물리적 세계를 연결한다. 즉, 다양한 유형의 센서를 통해 연결된 객체는 실제 세계에서부터 피드 디지털 어플리케이션 및 소프트웨어에 이르기까지 각종 데이터를 수집할 수 있으며, 또한 모터, 밸브, 펌프, 조명 등과 같은 작동 장치를 통해 환경에 따라 작용하는 데이터를 수신할 수도 있다. 따라서 IoT와 관련된 디지털 보안 사고는 물리적인 결과를 초래할 수 있다. 이와 같은 예로서, 완전성 또는 가용성을 침해함으로써 차량은 운전자의 행동에 응답하지 않을 수 있고, 밸브는 너무 많은 유체를 방출해서 난방 시스템의 압력을 높일 수 있으며, 의료 기기는 부정확한 환자 감시 데이터를 보고하거나 잘못된 양의 약물을 주입할 수 있다. 일부 분야에서 오랫동안 운영되어 온 산업 제어 시스템과 마찬가지로 인적 부상 및 공급망 중단과 같은 물리적 결과가 IoT 장치에 영향을 끼쳐서 디지털 보안 사고를 일으킬 수 있는 잠재적 가능성이 있다. 예를 들어, 2015년에 연구원들이 자동차에 대한 사전 접촉없이 원격으로 지프 체로키(Jeep Cherokee)를 제어해서 가속 페달, 브레이크 및 엔진을 무선으로 조정했다. 이러한 실험에 뒤이어 피아트 크라이슬러(Fiat Chrysler)는 보안 취약점이 발견된 140만 대의 차량을 리콜했다(Greenberg, 2015a, 2015b).

IoT는 다른 디지털 구성 요소와 격리된 독립 실행형 기초 요소이다. 대신 기관이나 개인 네트워크의 모든 디지털 구성 요소는 상호 연결되고 상호 의존적인 것으로 종종 간주되어야 한다. IoT와 관련이 없어 보이는 기관의 정보 시스템 부분에 영향을 미치는 취약점이나 사고가 IoT에 영향을 끼칠 수 있으며, IoT 구성 요소의 개발도 시스템의 다른 부분에 동일하게 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 2015년 보안 회사는 공격자가 네트워크화된 혈액 가스 분석기의 취약점을 악용하여 결국 병원 IT 부서의 워크스테이션 전체를 감염시켰던 병원 정보 시스템을 조사하였다(Storm, 2015). 2016년 10월, 인터넷 인프라의 핵심 부분을 관리하는 회사가 공격을 받은 후에 트위터, 넷플릭스, 스포티파이, 에어비앤비, 레드닷, 에트시(Etsy), 사운드클라우드(SoundCloud) 및 뉴욕타임즈(The New York Times)를 비롯한 주요 웹사이트에 사람들이 접속할 수 없었다. 이러한 공격은 해커가 공격 대상에게 압도적인 트래픽을 플러드하도록 명령할 수 있는 소프트웨어에 감염된 카메라, 베이비 모니터 및 홈 라우터와 같은 수십만 대의 IoT 장치를 기반으로 한다(Perlroth, 2012).

출처: OECD(2016a), "사물인터넷: 과제 해결과 혜택의 포착", <http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvzz8td0n-ko>에 근거.

도표 6.8. 대규모 디도스 공격에 사용된 광대역의 변혁



주석: Gbps = 초당 기가비트.

출처: 아버네트웍스(2016), 전세계 인프라스트럭처 보안 보고서 제 11 권, www.arbornetworks.com/images/documents/WISR2016_EN_Web.pdf, 아버네트웍스(2017), 전세계 인프라스트럭처 보안 보고서 제 12 권, www.arbornetworks.com/insight-into-the-global-threat-landscape 에 기반한 저자의 계산.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586464>

예를 들어 캐나다에서 실시된 2012 ICSPA 조사에서 비즈니스 당 평균 사고 건수가 가장 많은 범주는 "피싱, 스피어 피싱, 사회 공학" 부문이었다. 또 다른 예로서, 중소기업에 가장 일반적으로 많이 받았던 공격은 웹 기반의 공격인 피싱/사회공학 및 일반 악성소프트웨어였다. 2014 년과 2015 년의 국내 중소기업 협회 연말 경제 보고서에 따르면(NSBA 2015, 2016), 비즈니스 중 가장 많은 비율이 디지털 보안 사고로 인해 서비스 중단을 경험한 것으로 나타났다. 설문 조사에 의하면, 사고로 인한 가장 보편적인 영향은 2014 년과 2015 년 모두 "서비스 중단"이었다. 응답자 중 비교적 소수가 데이터 유출("민감한 정보와 데이터가 도난 당한 경우" 또는 "고객으로부터 그리고/또는 고객에 관한 정보를 도난당한 경우) 또는 사기("해커가 개인 비즈니스 은행 계좌/신용 카드에 액세스 할 수 있는 공격의 경우")를 암시하는 사고의 영향에 대해서 보고했다.

디지털 보안 사고의 비용은 상당하지만 여전히 그 비용을 평가하기는 어렵다.

위에서 언급했듯이 디지털 보안 사고는 조직에 다양한 유형의 결과를 초래할 수 있다. 즉, 브랜드 노출시 명성 훼손, 기업 비밀 도난시 경쟁력 상실, 공격 자체로 인한 재정적 손실(예: 정교한 사기 계획¹⁶), 그리고 업무 분실, 운영 중단(예: 사보타지), 복구 비용 또는 법적 소송, 벌금으로 인한 재정적 손실 등의 결과를 초래할 수 있다.¹⁷ 실제적인 사고 비용을 예측하기는 어렵다. 왜냐하면 조직은 종종 잠재적으로 손상될 수 있는 정보 공유를 꺼리고 지식자산은 값을 정하기 어려울뿐만 아니라, 많은 경우, 예를 들어 기업 비밀의 절도 및 사보타지와 같은 법적 의무가 없는 경우처럼 조직은 사고에 대한 보고조차 하지 않기 때문이다. 또한, 조직 외부의 개인이나 사회에 대한 디지털 보안 사고 비용 평가도 어렵다. 뿐만 아니라 서로 다른

사건은 비용도 각기 다르다. 사고 유형별로 추정치가 세분화되는 경우는 드물다.

결론적으로 말하자면, 공식적인 통계, 데이터 출처 또는 총 사고 비용의 측정을 위해 광범위하게 인정된 방법론은 없다. 따라서 증거의 상당 부분은 입증되지 않은 것들이다. 그럼에도 불구하고 조심스럽게 다루어야 하는 흥미있는 집계 추정치를 제공하는 연구도 있다. 예를 들어, 미국의 전략국제문제센터(CSIS, 2014)와 인텔 맥아피의 공동 연구에 따르면 사이버 범죄로 인한 세계 경제의 연간 비용은 미화 3,750 억 달러에서 5,750 억 달러 사이인 것으로 추산된다. 이와 같은 정보원에 따르면, 사이버 범죄 비용은 일본 국내 총생산의 0.02%에서부터 독일 1.6%, 미국 0.64%, 중국 0.63%에 이르기까지 국가마다 다르다. 다른 연구에서는 설문 조사에 근거한 기업 수준의 추정치를 제공한다. 즉, 특정 설문 조사와 관련된 문제, 특히 선정 편향에 시달리는 경우 이러한 문제 또한 조심스럽게 다루어야 한다. 그 외에도, 이러한 조사 중 일부를 기반으로 추정된 비용은 "팻 테일(fat-tailed)" 분포의 결과로 수년 동안 큰 폭으로 변동될 수 있다. 결과적으로 특히, 비즈니스 규모별로 통계를 세분화했거나 섹터가 누락된 경우에는 평균 또는 중간 비용을 파악하기 어렵다. 예를 들어, NSBA(2015, 2016)에서 기업 평균 디지털 보안 사고의 예상 비용은 2013 년 미화 8,700 달러에서부터 2014 년 20,750 달러 및 2015 년 7,115 달러에 이르기까지 매년 변동한다.

영국에서 시행된 2016 년 사이버 보안 침해 조사에서는 모든 위반 건수의 평균 비용이 절대적으로 중견기업보다 초소형 및 소규모 기업에서 더 높다는 것을 발견했다. 평균 비용은 매우 안정적으로 유지되었고, 이는 소규모 비즈니스에서 발생한 사고 비율이 전체 비용의 상당 부분을 차지할 가능성이 있음을 나타낸다(표 6.1). 중소기업을 대상으로 한 2016 포네몬 사이버 보안 상태 연구 결과에 따르면 중소기업이 대기업보다 손실이 적은 것으로 확인되었다. 특히 사고와 관련된 평균 비용/손실은 회사 규모에 따라 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 중소기업의 비용/손실이 대기업에 비해 더 적다고 해도 일부 사고가 끼친 결과는 대기업보다 중소기업에게 더 크게 영향을 미칠 수 있다.¹⁸ 예를 들어, 미국의 의료 및 기술 분야 중소기업위원회에서 인용한 2011 년 조사에 따르면 디지털 보안 공격을 받은 후 6 개월 이내에 소규모 기업의 약 60%가 사업을 중단했다(Kaiser, 2011).

표 6.1. 영국에서 사업 중단을 초래한 모든 사고에 따른 비용(2016)

GBP

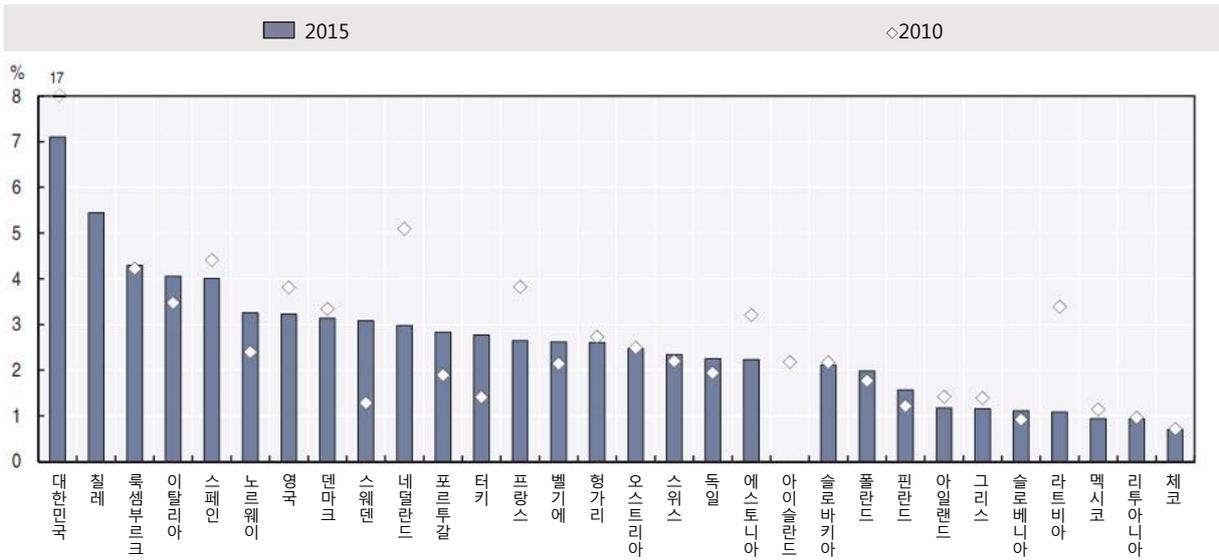
	전체 기업	초소형/소규모 기업	중견 기업	대기업
모든 침해 사고 비용				
평균 비용	3,480	3,100	1,860	36,500
중간 비용	200	200	180	1,300
가장 파괴적인 침해 사고 비용				
평균 비용	2,620	2,300	837	32,300
중간 비용	100	100	48	323

출처: 영국의 문화, 미디어, 스포츠부(2016), 2016 사이버 보안 침해 조사.

빅 데이터 분석의 수집 및 사용으로 개인 정보 위험이 증폭되고 있다.

온라인 소매업체, ISP, 금융 서비스 제공업체(예: 은행, 신용카드 회사 등) 및 정부와 같은 점점 더 많은 기관이 방대한 양의 개인 데이터를 수집하고 있다.¹⁹ 이러한 상황에서 개인정보보호 침해 위험이 커지고 있다. 2015 년 OECD 국가에서 데이터 활용이 가능한 모든 개인의 약 3%가 지난 3 개월 이내에 개인정보보호 침해를 경험했다고 보고했다(도표 6.9). 일부 국가에서는 대한민국(7% 이상), 칠레(약 6%), 룩셈부르크(약 5%)와 같이 침해 비중이 훨씬 더 높을 수 있다. 노르웨이, 포르투갈, 스웨덴, 터키와 같은 많은 국가에서는 이러한 비중이 2010 년에 비해 크게 증가했다. 개인 데이터 유출, 좀 더 정확하게 말하자면 악의적인 의도 또는 실수로 인한 개인 데이터의 기밀성 침해가 개인정보보호 침해의 주요 원인이다. 또한 개인의 개인정보보호는 개인 데이터가 아니어도 많은 패턴과 상관 관계에 대해 사용 가능한 데이터를 탐색할 때 파생 될 수 있는 보완 정보의 추출에 영향을 받을 수 있다. 빅 데이터 분석의 오용으로 인한 개인 데이터 유출과 개인정보보호 위반과 같은 위험 모두 아래에서 자세히 설명한다.

도표 6.9. 최근 3 개월 간 개인정보보호 위반을 경험한 개인
모든 개인의 비율



주석: 칠레, 멕시코 및 스위스의 데이터는 2014 년을 참조한다. 아이슬란드의 데이터는 2010 년을 참조한다. 칠레, 대한민국, 멕시코 및 스위스는 다른 방법론을 따른다.

출처: OECD, 가정 및 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017 년 6 월 접속하여 확인)

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586483>

규모와 프로필 측면에서 개인 데이터 유출이 증가했다.

기관이 대용량의 개인 데이터를 수집하고 처리함에 따라 일반적으로 "데이터 유출"²⁰ 로 알려진 개인 데이터 기밀성에 영향을 미치는 디지털 보안 사고가 증가했다. 2005 년에 발생한 소비자 데이터를 집계하는 업체인 초이스포인트(ChoicePoint) 사건은 15 만 건 이상의 개인 기록이 포함된 세간의 이목을 끄는 최초의 데이터 위반 사례 중 하나였다.²¹ 이 업체는 미화 2,600 만 달러 이상의 수수료와 벌금을 완납했다. 2007 년, 거대 소매상인 TJX 는 컴퓨터 시스

템의 무단 침입으로 인해 4,570 만 명이 넘는 고객에게 피해를 입혔으며 2 억 5 천만 달러 이상의 손실을 입었다고 발표했다. 그 이후로 데이터 유출이 거의 보편화되었다. 영국 정부가 위임한 한 조사에 따르면 2014 년에 대규모 기관의 81%가 보안 침해를 입었다(영국 기업혁신기술부, 2014).²² 560 만개의 지문을 포함한 미국의 인사관리처에서 저장하고 있는 2,100 만 건 이상의 2015 년도 기록이 도난당했고 125 만명에게 피해를 끼친 일본 국민연금 침해사건(Otake, 2015)에서 보듯이 데이터 유출은 민간 부문에만 국한되지 않고 있다.

개인 데이터 유출 총 비용의 정확한 추정치는 계산하기가 어렵다. 위에서 언급한 바와 같이, 모든 위반 사항이 발견된 것은 아니며, 발견되었다고 하더라도 모든 위반 사항이 완전히 공개된 것은 아니므로 사용 가능한 추정값은 주의해서 처리해야 한다. 이용 가능한 추정치는 개인 데이터 유출이 사회에 상당한 경제적 비용을 초래한다는 것을 강력하게 암시하는 정도의 범위를 나타낸다. 포네몬 연구소에서 실시한 기업체 수준의 한 연구에 따르면 데이터 유출의 총 평균 비용은 2016 년 미화 400 만 달러였다(2013 년 대비 29% 증가). 이 연구에 따르면, 이 수치는 손실된 기록 당 평균 비용 미화 158 달러에 해당한다. 그럼에도 불구하고, 국가마다 그리고 부문별로 상당한 차이가 있다. 손실된 기록 당 평균 비용은 미국의 경우 미화 221 달러로 높게 추산되었고, 인도의 경우 미화 61 달러로 낮게 추산되었다. 또한 손실된 기록 당 평균 비용은 의료 및 운송과 같은 특정 부문에서 가장 높은 경향을 보였다.

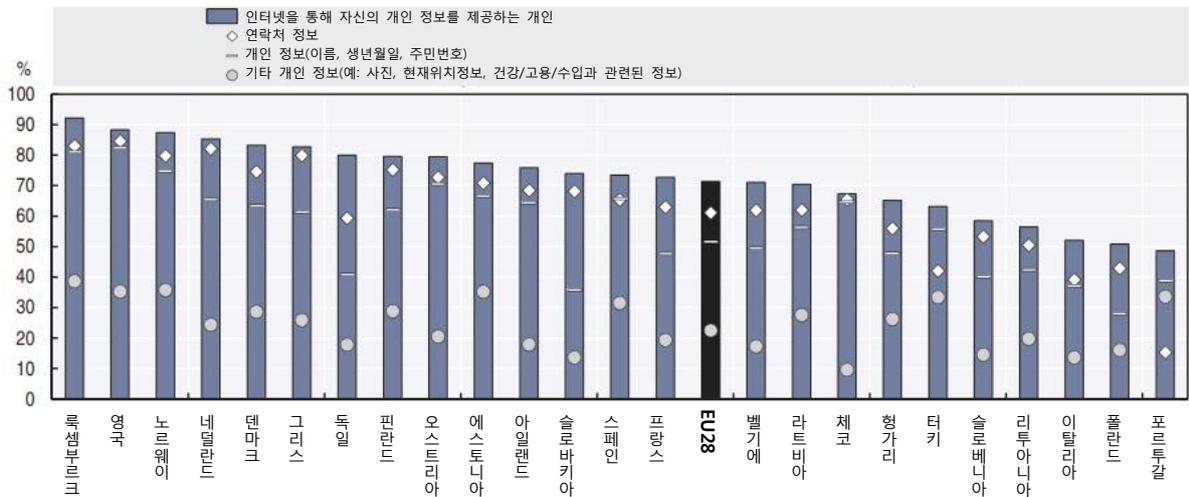
조직의 가장 큰 비용 요소는 비즈니스 손실이다. 또는 "이로 인해 데이터 유출이 소비자 충성도에 끼치는 영향을 확인해 준다"(Internet Society, 2016). 두 번째로 비용이 많이 드는 요소는 재조정이다. 입증되지 않은 증거에 기반하여 볼 때, 집단 소송을 시작한 해킹당한 기업체와 피해자 개인의 지불 카드 재발행 비용을 만회하려는 카드 발급자의 경우처럼 데이터 유출 사건에서의 소송이 점차 일반화되고 있는 것이 분명하다. 침해를 받은 기관은 결국 벌금, 법률 비용 및 배상제도 비용을 지불하게 된다. 예를 들어, 초이스포인트(ChoicePoint)는 미국 연방 거래위원회(Federal Trade Commission)의 조치로 인해 수수료와 벌금으로 미화 2,600 만 달러 이상을 지불했다. 2008 년, 미국 최대의 온라인 결제 시스템 업체인 하트랜드 페이먼트 시스템즈(Heartland Payment Systems)의 신용카드 데이터 유출은 600 개 이상의 금융 기관에게 피해를 입혔고 1,200 만 달러가 넘는 벌금 및 수수료의 총 비용이 발생했다(McGlasson, 2009). 2015 년, AT&T 는 약 280,000 명의 고객이 포함된 데이터 유출과 관련하여 FTC 조사를 해결하기 위해 2,500 만 달러를 지불하기로 동의했다(FTC, 2016).

빅 데이터 분석은 개인의 프라이버시와 관련하여 새로운 위험을 제시한다.

데이터 분석의 발전으로 과거 개인의 구매 활동이나 전력 소비와 같이 처음에는 사소한 것처럼 보이는 데이터로부터 중요한 정보까지도 추론할 수 있게 되었다. 이렇게 증가된 데이터 분석력은 Duhigg(2012)와 Hill(2012)에 의해 설명된다. 이들은 미국의 소매 기반 업체인 타겟(Target)은 "한 십대 소녀의 아버지가 딸이 임신한 사실을 알아내기 이전에 타겟(Target)이 먼저 이 사실을 알아낸" 방법에 대해 해당 소녀의 구매 이력 데이터에서 나타난 특정 신호를 기반으로 설명한다.²³ 이러한 통찰력 데이터의 오용은 개인의 자율성, 평등 및 언론의 자유와 같은 프라이버시 보호가 추구하고자 하는 핵심 가치와 원칙에 영향을 미칠 수 있으며, 이는 전반적으로 사회에 더 큰 영향을 줄 수 있다.

일부 경우에 따라서, 다음과 같이 개인 데이터가 제공되거나 공개된다. 1) 소셜 미디어 및 전자 메일을 통한 선택에 의해서 제공되거나 공개, 다른 상황으로는 예를 들어 서비스를 받기 위한 선결 조건으로 강제적인 공개를 통해 제공 또는 2) 예를 들어 개인의 인터넷 서핑 이력을 추적함으로써 확인하거나 동의 없이 공개되거나 제공되는 경우가 있다. 유럽 연합에서는 모든 개인의 60% 이상이 인터넷을 통해 개인 데이터를 제공했다(도표 6.10). 대부분의 경우 개인 정보(이름, 생년월일, 주민번호)뿐만 아니라 연락처 정보도 제공했다. 그러나 이들 개인 중 약 1/3 은 인터넷을 통해 사진, 위치 데이터, 건강 및 수입에 관한 정보와 같은 기타 개인 정보까지도 제공했다. 기타 개인 데이터는 스마트폰, 태블릿, 노트북, 착용 기술, 심지어 센서로 활성화 되는 의류, 자동차, 주택 및 사무실에 있는 센서를 통해 수집된다. 더욱이, 새로운 데이터는 기존 데이터로부터 수집된 상관 관계를 바탕으로 유추되거나 추론된다(Abrams, 2014). 수집된 개인 데이터 유형과 이러한 데이터 수집에 사용되는 수단은 부문별로 다를 수 있다(도표 6.11). 예를 들어, 유틸리티의 경우 센서에서는 빅데이터를 수집하고 모바일 기기에서는 지리적 위치 데이터를 이용하는 경향이 크다. 모바일 기기는 운송 부문에서도 사용된다. 반대로 소셜 미디어 데이터는 주로 마케팅 목적으로 숙박 시설 및 식품에 광범위하게 사용된다.

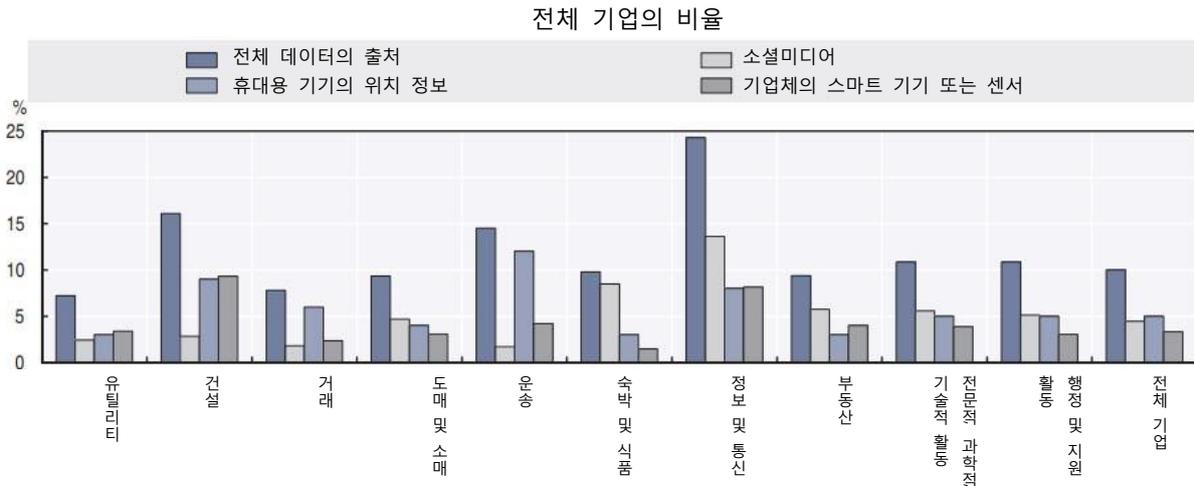
도표 6.10. 인터넷으로 자신의 개인 정보를 제공한 개인(2016)
작년 한해 동안 인터넷을 사용한 개인의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터 베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase>(2017년 3월 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586502>

도표 6.11. EU28 에서 자료 출처 및 산업별 대용량 자료를 사업용으로 사용(2016)



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터 베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase>(2017년 3월 접속하여 확인)

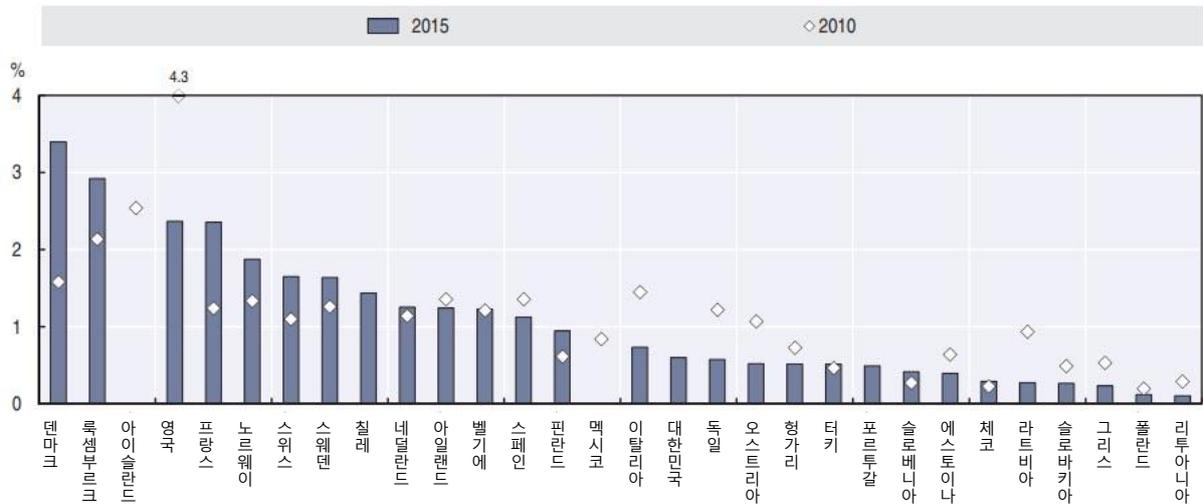
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586521>

대량의 소비자 데이터를 수집하고 분석함으로써 기업은 개인의 선호도뿐만 아니라 소비자 요구의 변동과 같은 총 동향을 예측하여 재고 위험을 최소화하고 마케팅 투자 수익을 극대화할 수 있다. 또한 개별 행동을 관찰함으로써 기업은 제품 및 서비스 개선 방법을 터득하거나 관찰된 행동을 이용하기 위해 제품 및 서비스를 재설계 할 수 있다. 이러한 용도는 소비자에게도 도움이 될 수 있다. 광고가 소비자의 관심사에 맞춰지기 때문에 타겟 광고는 소비자에게 유용한 정보를 줄 수 있다(Acquisti, 2010). 그러나, 개인에게 타겟 메시지 및 마케팅 제안을 프로파일링하고 전송하는 이러한 능력이 오히려 부정적인 결과도 초래할 수 있다. 예를 들어, 일부 소비자는 자신들의 온라인 활동 관찰에 대해 반대할 수 있다. 그래서 이러한 소비자는 가격 차별화의 결과로 높은 가격을 지불하게 될 수도 있다. 또는 심지어 그들이 필요하지 않은 제품이나 서비스를 제안받을 수도 있다(OECD, 2015b).

전자 상거래의 중요성과 함께 온라인 사기 위험이 증가하고 있다.

많은 국가에서 보고된 온라인 사기 건수와 유형이 증가하고 있다. 예를 들어, 덴마크, 프랑스, 룩셈부르크, 노르웨이 및 스웨덴과 같은 국가의 경우 2015년 마지막 3개월 동안 모든 개인의 약 2%가 온라인 사기에 의한 지불로 재정적 손실을 겪었으며, 이러한 수치는 많은 나라의 2010년도 사고 건수에 비해 증가했다(도표 6.12). 미국의 경우에만 2016년 소비자 보조 네트워크(CSN) 데이터베이스에 3백만 건이 넘는 민원이 접수되었다. "사기성 도촬"(13%), "신분도용"(13%), "전화 및 모바일 서비스"(10%)는 인터넷 사용과 관련된 가장 빈번한 민원 중에서 하위 범주에 속하며 그 중요성이 커지고 있다.²⁴ 그러나 접수된 민원의 증가는 부분적으로는 인터넷 기반 거래뿐만 아니라(인터넷 전화 [VoIP]가 아닌) 전화 기반 사건에 기인한 것일 수 있다. 따라서 추가 데이터를 통해 좀 더 평가되어야 한다. 특히 CSN의 불만 사항은 자체적으로 보고되거나 확인되지 않고 있으며 특정 시장에 대한 소비자 상해의 무작위 표본을 반드시 나타내는 것은 아니다. 다음 항에서는 신분 도용과 사기성 및 기만적인 상업 관행과 관련하여 최신 동향을 제시한다.

도표 6.12. 최근 3개월 간 온라인 사기에 의한 지불로 재정적 손실을 경험한 개인
모든 개인의 비율



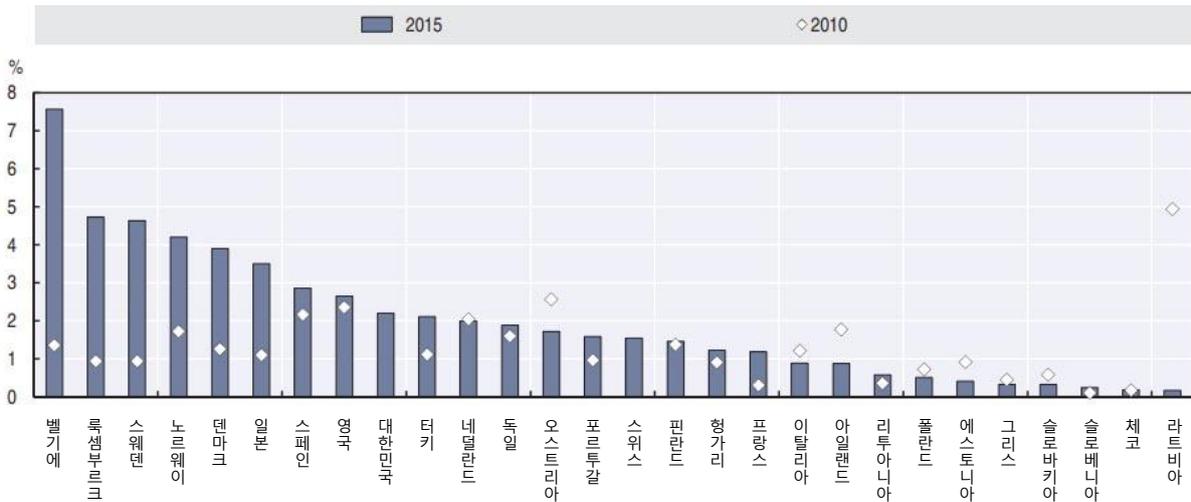
주석: 칠레와 스위스의 데이터는 2015년 대신 2014년을 참조한다. 멕시코의 데이터는 2010년 대신 2009년을 참조한다.

출처: OECD, 가정 및 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017년 6월 접속하여 확인)

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586540>

위에서 강조한 바와 같이, 개인 데이터 유출은 기업에게는 심각한 경제적 손실을 초래할 뿐만 아니라 개인에게는 프라이버시 침해를 초래할 수도 있다. 또한 신분도용으로 인한 피해처럼 데이터 유출로 인해 소비자에게 더 큰 손해가 발생할 수도 있다. 피싱이나 파밍을 통한 신분도용 사건이 최근 몇년 동안 증가했다는 증거가 있다. 예를 들어 2016년 미국에서 CSN이 접수받은 3백만 건이 넘는 민원 중 13% 이상이 신분도용과 관련이 있다. 2008년과 2016년 사이에 신분도용과 관련된 민원 건수는 매년 평균 30% 이상 증가했으며 2015년에 민원 건수가 최대치에 달했다(490,000 건 이상의 민원).²⁵ 그렇지만 모든 민원이 온라인 활동과 관련된 것은 아니었다. 즉, "보고된 신분도용 사건 중에서 고용 또는 세금 관련 사기(34%)가 가장 많았고, 그 다음으로 신용카드 사기(33%), 전화 또는 유틸리티 사기(13%), 은행 사기(12%) 순으로 보고되었다."(FTC, 2017). 2015년에는 많은 OECD 국가에서 특히 벨기에, 룩셈부르크, 스웨덴, 노르웨이, 덴마크, 프랑스에서 대부분 피싱이나 파밍으로 인한 재정적 손실을 경험한 개인의 비율이 크게 증가했다(도표 6.13). 오스트리아, 이탈리아, 아일랜드 및 라트비아와 같은 일부 국가에서는 피싱 또는 파밍으로 인한 재정적 손실을 경험한 개인의 비율이 크게 감소했다. 공공 정책이 사건 감소에 결정적으로 영향을 미칠 수 있는 정도는 더 많은 검토가 필요하다.

도표 6.13. 최근 3 개월 간 피싱/파밍으로 재정적 손실을 경험한 개인(2016)
모든 개인의 비율



주석: 스위스 데이터는 2015 년 대신 2014 년을 참조한다.

출처: OECD, 가정 및 개인별 ICT 접근 및 활용(데이터베이스), <http://oe.cd/hhind>(2017 년 6 월 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586559>

사기성 관행이나 기만적인 상업 관행은 소비자에게 실질적인 해를 끼치고 전자 상거래에 대한 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다.²⁶ 소비자가 국경 간 불만사항을 제기할 수 있게 하는 36 개국의 국제소비자보호집행기구(ICPEN) 주도의 이니셔티브인 econsumer.gov 의 데이터를 살펴보면, 2016 년 상위 3 개 민원의 범주는 1) "집안에서 쇼핑/카탈로그 판매", 2) "사기범에 대한 정부 대응", 3) "여행/휴가"로 구성되어 있다. 마찬가지로 유럽 연합의 증거에 따르면 소비자는 사기성 관행 및 기만적인 관행과 관련된 문제에 점점 더 직면하고 있다. 기술 문제 외에도 EU27 에서 온라인으로 구매할 때 겪게 되는 주된 문제는 온라인상에 제시된 기간보다 더 오래 걸리는 배송 기간과 관련이 있다. 2016 년 온라인 구매자 중 대략 20%가 이와 같은 문제를 경험했다(2009 년 5%와 비교). 2016 년에 전체 EU 소비자의 약 10%(2009 년 약 4%와 비교)가 온라인 거래에서 경험한 또 다른 주요 문제는 제품에 결함이 있거나 오배송에 관한 것이었다. 모든 EU 소비자의 3%~ 6% 사이에 각기 영향을 미치는 또 다른 문제로는 사기와 관련된 문제, 보증 및 기타 법적 권리에 관한 정보 검색의 어려움, 처음 제시된 가격보다 높아진 최종 가격, 불만 사항 및 배상제도의 만족스럽지 못한 조치가 포함된다. 이러한 모든 문제는 2009 년에 비해 크게 증가했다.

디지털경제에서 신뢰 구축 및 강화

신뢰란 시간이 지남에 따라 과도하게 남발되면 본 의미가 퇴색될 수도 있지만, 더욱더 정비되어 강화될 수도 있다. 개인(소비자 포함)과 기업은 신뢰를 높이기 위해 각자의 방식대로 각기 다른 방법을 사용한다. 예를 들어, 소비자는 소비자와 기업 간 정보의 비대칭을 극복하기 위해 진실하고 투명한 온라인 리뷰, 보증 및 제품 비교 도구를 이용할 수 있다(OECD, 2016e). 또한 위험 관리 방식, 특히 리스크 평가 프로세스는 조직 환경에서의 위험 수준이 디

디지털 기술에 대한 투자 및 사용의 적합 여부를 결정하는 데 필요한 정보를 제공한다. 마지막으로, 프라이버시 보호기술(PET) 및 디지털 보안 도구를 포함하되 이에 국한되지 않는 신뢰 향상 기술이 있다. 최근에 블록체인은 제 3의 신뢰기관(Trusted Third Party)없이 사용자가 거래에서 신뢰를 강화할 수 있도록 새롭게 떠오르고 있는 신기술로 논의되어 왔다(제 7 장). 이러한 신뢰 강화 수단에 대해서는 아래에서 자세히 설명한다. 신뢰 증진을 위한 공공 정책의 역할에 대해서는 제 2장에서 논의되었기 때문에 이번 항에서는 다루지 않는다.

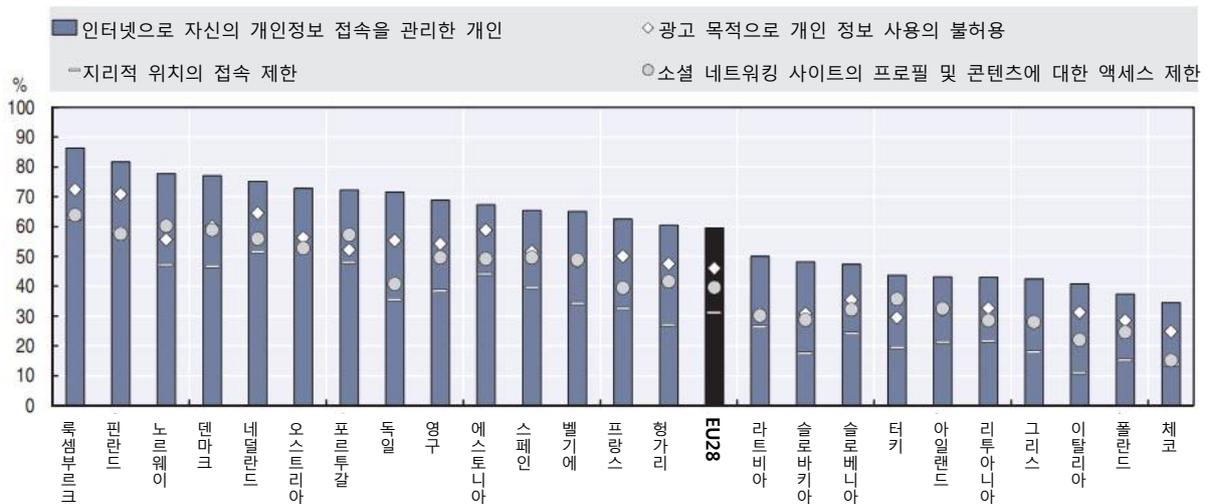
개인 및 기업의 역량 강화가 신뢰 문제에 보다 효과적으로 대처하는 데에 여전히 필요하다.

디지털 보안 및 프라이버시 위험에 대해 제대로 인식하고 이에 대해 충분한 정보를 얻는 것은 디지털경제에 있어서 중요한 신뢰 문제 해결의 기본 조건이다. 유로바로미터(Eurobarometer) 특별 조사에 따르면(EC, 2015c), "사이버 범죄의 위험에 대해 충분한 알고 있다고 생각하는 응답자는 그렇지 못한 사람들에 비해 다양한 활동에 필요한 인터넷을 더 잘 이용하는 편이다." 또한 이러한 위험에 대처하기 위해 개인들이 조치를 취할 가능성이 더 크다. 예를 들어, 사이버 범죄의 위험에 대해 잘 알고 있다고 답한 응답자의 32%는 정기적으로 비밀번호를 변경했지만, 그렇지 못한 응답자는 19%에 그쳤다. 덴마크, 네덜란드 및 스웨덴의 개인은 "사이버 범죄"의 위험에 대해 잘 알고 있는 편이며 이러한 범죄의 희생자가 되는 것에 대해 우려할 가능성이 적은 편이다. 그리스, 헝가리, 이탈리아, 포르투갈과 같은 국가에서는 사실 정 반대이다. 즉, 이러한 국가의 국민들은 사이버 범죄의 위험에 대해서도 잘 알지 못하며 온라인 banking 및 전자 상거래와 같은 디지털 서비스의 사용 확률도 적다. 이는 디지털 보안 및 개인정보보호 위험에 대해 잘 아는 것과 디지털 보안 및 개인정보보호 침해 사고의 피해자가 되는 것과 관련하여 부정적인 상관 관계가 있음을 나타낸다. 또한 예를 들어, 사회경제적 번영을 위한 디지털 보안위험 관리에 관한 OECD 이사회 권고안에서 반영된 인식, 역량 및 권한 부여의 중요성을 강조한다(OECD, 2015a).²⁷

프라이버시 영역에서 인식, 기술 및 권한 부여의 중요성 또한 오래 동안 인식되어 왔다(OECD, 2015b). 특히, 데이터 이동성과 같이 개인에게 개인 데이터를 제어하는 더 나은 메커니즘을 제공하는 수단에 대해 논의했다(제 2 장 참조). 예를 들어, 도표 6.14 에서 볼 수 있듯이 유럽 연합 내 개인의 60%는 이미 1) 광고 목적으로 개인 정보의 사용 제한(모든 개인의 40%), 2) 소셜 네트워킹 프로파일에 대한 접속 제한(35%), 3) 지리적 위치에 대해 제한된 접속(30%), 4) 웹사이트에 대한 정보를 업데이트하거나 삭제하도록 요청함으로써 개인 데이터에 대한 액세스를 관리하고 있다. 덴마크, 네덜란드, 스웨덴과 같은 국가의 개인은 "사이버 범죄"의 위험에 대해 잘 알고 있기 때문에 오히려 인터넷을 통해 개인 정보를 관리할 가능성이 더 높다는 점은 매우 흥미로운 사실이다. 이와는 대조적으로, 개인이 "사이버 범죄"의 위험에 대해 잘 알지 못하는 국가의 경우, 인터넷을 통해 개인 정보 사용을 관리하는 개인의 비중 측면에서 이러한 국가의 개인 비중은 평균보다 낮다. 다음 항에서는 신뢰 증진 기술의 사용, 정보 비대칭의 축소, 디지털 보안 및 개인정보보호(위험 관리)와 관련된 역량 및 수행능력 개발을 포함하여 개인 및 기업에 권한을 부여하는 방법에 대한 동향에 대해 논의한다.

도표 6.14. 인터넷으로 자신의 개인 정보 사용을 관리한 개인(2016)

작년 한해 동안 인터넷을 사용한 개인의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586578>

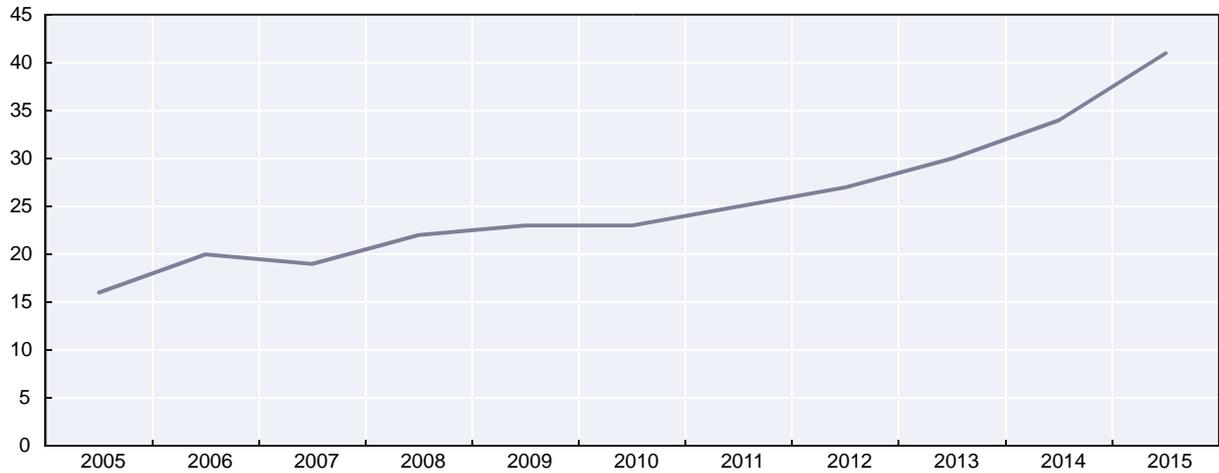
신뢰 증진 기술력이 요구되지만 개인 및 기업의 역량 강화에는 충분하지 못하다.

신뢰 증진 기술력 사용이 증가하고 있는 강력한 증거가 있다. 그러나 국가, 기업 규모 및 산업별로 상당한 차이가 있다. 중소기업을 대상으로 한 2016 포네몬 사이버 보안 현황에 따르면 악성 소프트웨어 방지, 클라이언트 방화벽 및 비밀번호 보호/관리는 가장 많이 사용되는 보안 도구 중 하나이다. 대한민국의 경우, 2015년 기업의 정보 보안에 관한 설문 조사에 따르면 응답자 중 가장 많은 비율이 무선 근거리 통신망(LAN) 보안에 투자하거나 이에 대한 계획을 세운 것으로 나타났다.

제품(상품 및 서비스) 및 비즈니스 프로세스가 점점 더 데이터 집약적이 되어 가고, 데이터가 모바일 장치 및 클라우드와 같이 점점 더 많은 위치로 확산되면서 암호화는 기존의 인프라 중심 보호 수단에 필요한 보완책으로 점차 보급되고 있다. 테일즈 e-이시큐리티(Thales e-Security)가 후원하고 14개 주요 산업 분야와 11개국에서 5,000명이 넘는 응답자를 대상으로 실시한 2016년 암호화 어플리케이션 동향 조사에 따르면 2014년에 가속화 된 후 11년 동안의 조사에서 암호화가 완전하게 사용된 적이 결코 없었다. 점점 더 많은 기업이 전사적 암호화 전략을 채택하고 있다. 조사 대상 기업 중에서 광범위하게 암호화를 적용한 기업이 2014년 34%, 2005년 16%였던 것에 비해 2015년에는 41%인 것으로 집계되었다(도표 6.15). 독일, 미국, 일본 및 영국의 경우 전사적 암호화 전략을 배포했거나 배포중에 있는 기업의 비율은 평균 이상으로 각각 61%, 45%, 40% 및 38%이었다. 기업을 대상으로 설문 조사한 결과, 최근 수년간 이처럼 빠른 속도로 증가한 기업의 암호화 채택의 주요 원인으로 프라이버시 준수 규정,²⁸ 특히 지적 재산뿐만 아니라 직원 및 고객 데이터를 대상으로 하는 디지털 보안 위협을 들었다. 특히 빅데이터를 다루는 규제가 엄격한 업계의 기업은 광범위한 암호화 사용자 목록 중에서 상위 위치에 위치한다. 특히 금융 서비스, 의료 및 제약, 기술 및 소프트웨어 기업이

이러한 기업에 포함된다.

도표 6.15. 세계 규모의 사업체별 광범위한 암호화 배치
개인 비율 및 교육 수준별 비율



주석: 전 세계 14 개 산업 분야와 11 개국에 속해 있는 5,000 명 이상의 응답자를 기반으로 한다.

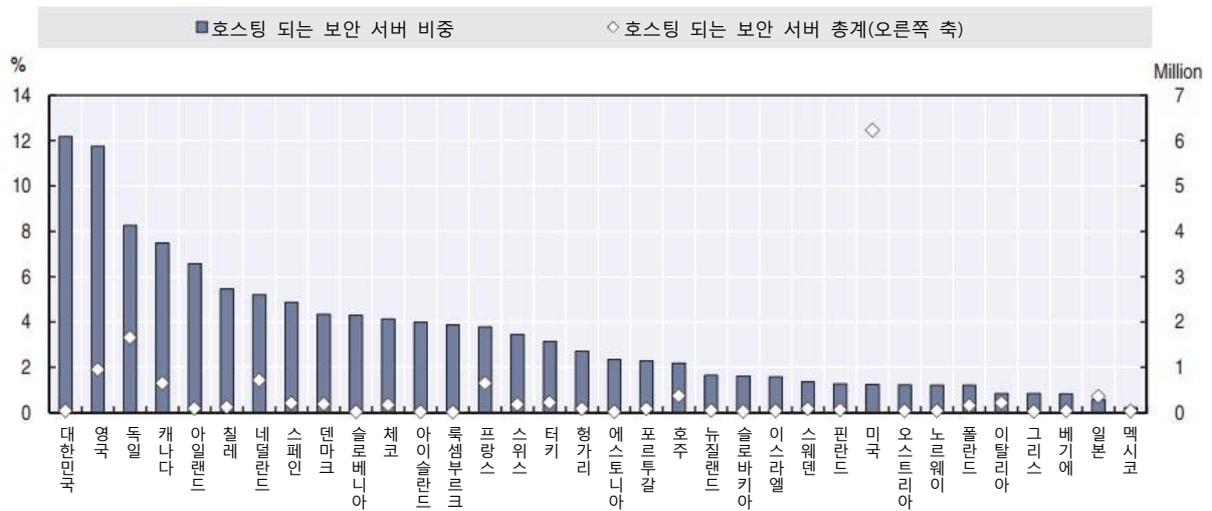
출처: Thales e-Security(2016), 2016 암호화 어플리케이션 동향 조사.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586597>

인터넷 통신(예: 전송 계층 보안 [TIS] 또는 이전의 보안 소켓 계층 [SSL])은 데이터베이스 및 모바일 장치보다 업계 전반의 암호화 어플리케이션 사용 순위가 가장 높다. SSL 은 인터넷 브라우저 및 웹 서버에서 암호 및 신용 카드 번호와 같은 중요한 정보 교환에 사용되는 보안 프로토콜이다. SSL 은 시멘텍(Symantec) 및 고우대디(GoDaddy)와 같은 인증 기관에 의존하는데, 이러한 인증 기관은 공개키와 소유자에 대한 정보가 포함된 디지털 인증서를 발급하고 공개키가 특정 웹사이트에 속하는지 확인한다. 이렇게함으로써 인증 기관은 제 3 의 신뢰기관으로서의 역할을 수행한다. 그렇지만 과거에는 인증 기관을 대상으로 한 일련의 보안 사고도 있었다(예를 들어, 네덜란드에 본사를 둔 디지노타(DigiNotar)의 2001 년 보안 사건을 참조한다).

넷크래프트(Netcraft)는 공개 보안 웹사이트(보안 메일 서버, 인트라넷 및 비공개 엑스트라넷 사이트 제외)에서 매월 보안 서버 조사를 실시한다. 2017 년 3 월 설문 조사에 따르면 전 세계적으로 2,700 만 대 이상의 보안 서버가 배치되었다. 이는 매년 65%의 복합평균 성장률에 해당한다(2012 년 220 만 대 대비). 성장률은 2014 년에 가속화 되었다. 그 이전에는 서버 수가 매년 약 20% 정도 증가했다.²⁹ OECD 지역에서 호스팅 되는 보안 서버의 수는 2017 년 3 월에 1,400 만 대를 약간 상회하여 총 서버 수의 83%를 차지했다.³⁰ 미국이 전 세계 총 서버의 38%를 차지하는 보안 서버 중 가장 많은 부분을 차지하고 있다(620 만 대). 그 다음으로 독일(170 만 대)과 영국(953,000 대)이 뒤를 이었다(도표 6.16). 그러나 호스팅 되는 사이트의 총 수와 관련하여 대부분의 국가는 호스팅 되는 총 서버 수에 비해 보안 서버의 점유율이 여전히 저조하다. 예를 들어, 미국에서 호스팅되는 모든 서버의 1% 미만이 SSL/TIS 을 이용한다.³¹

도표 6.16. 호스팅 국가별 보안 서버(2017.3)
보안 서버 수(백만)의 비율



출처: 넷크래프트, www.netcraft.com,(2017년 4월 접속하여 확인)

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586616>

또한 소비자 및 서비스 시장에서도 암호화 사용이 강화되고 있는데, 애플 및 구글과 같은 기업체가 암호화의 기본 사용을 지속적으로 증가시키고 있다(OECD, 2015b). 이러한 기업체의 최신 모바일 운영 체제는 기본적으로(전송중인 데이터 외에도) 거의 모든 데이터를 암호화한다. 또한 시그널 프라이빗 메신저(Signal Private Messenger) 및 쓰리마(Threema)와 같은 앱의 채택률이 점차 높아지고 있고 와츠앱(WhatsApp)과 같이 인기있는 대중적인 앱 또한 종단간 암호화를 시작하면서 최근 몇년 동안 종단 간 암호화에 대한 수요가 크게 증가했다.³² 사용자의 암호화에 대한 관심 증가 또한 OpenPGP(프리티굿프라이버시,Pretty Good Privacy, 역주: 인터넷에서 전달하는 전자우편을 다른 사람이 받아 볼 수 없도록 암호화하고, 받은 전자우편의 암호를 해석해주는 프로그램)와 같은 PET 채택에 반영되었다. Pretty Good Privacy는 전자 메일 보안에 가장 보편적으로 사용되는 데이터 암호화 소프트웨어이다. Fiskerstrand(2017)가 수집한 데이터에 따르면 매일 1,100 개의 새로운 PGP 키가 추가되고 있다. 특히 스노우덴(Snowden)의 공개 이후 몇 달 동안 PGP 키 생성은 소프트웨어 역사상 최고 수준에 달했으며(2013년 3월), 2017년 3 분기에 약 101,000 개의 새로운 PGP 키가 추가되었다(도표 6.17). 이러한 상관 관계는 인과 관계를 암시하지 않으며 추가 분석을 요구한다.

채택에 있어서 유사한 패턴을 보여주는 PET 의 또 다른 예는 누구나 자신의 위치나 신분을 쉽게 공개하지 않고 인터넷을 사용할 수 있는 익명 네트워크인 토르(Tor, 원래 The Onion Router 의 약어)이다.³³ 도표 6.18 에서 보듯이 스노우덴의 공개에 이어 전세계 토르(Tor) 사용자가 2013년 중반에 극적으로 증가했다.³⁴ 비록 이후에 급속히 감소하긴 했지만 스노우덴 공개 이후 일일 사용자 수가 200 만 명에 달했는데, 비교해보면 공개 이전에는 매일 사용자 수가 대략 절반에 해당하는 100 만명 정도 였다. 대부분의 일일 사용자의 분포를 살펴 보면, 미국이 대략 20%정도 차지하고 있으며 독일, 이란, 프랑스, 이탈리아, 대한민국 및 러시아 연방

이 그 뒤를 이었다.

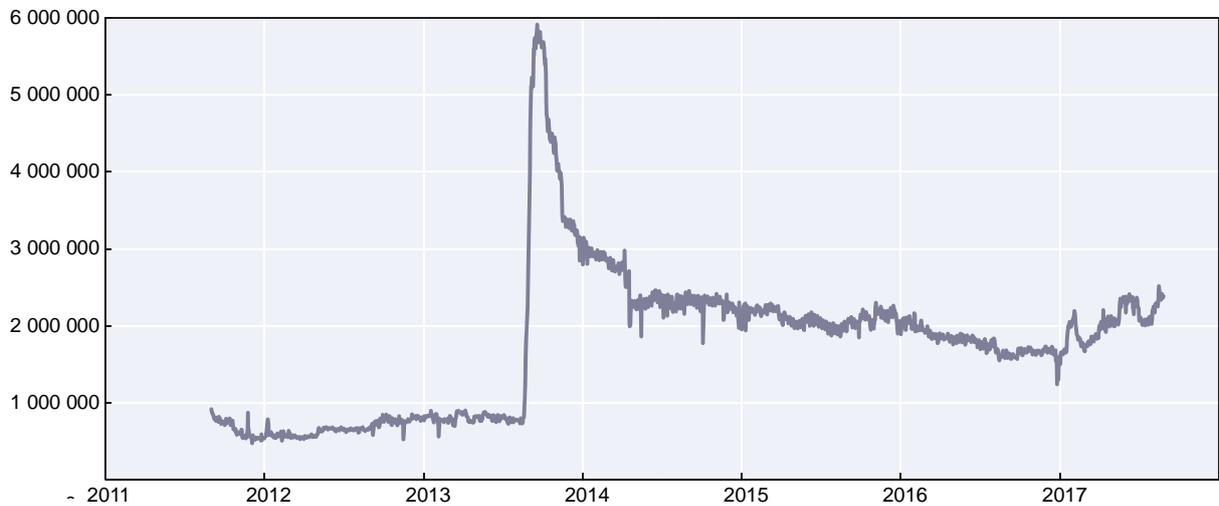
도표 6.17. 새로이 창안된 OpenPGP keys 동향
매일 생성되는 OpenPGP keys



출처: Kristian Fiskerstrand(sks-keyservers.net)가 수집한 데이터에 기반한 저자의 계산(2017년 6월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586635>

도표 6.18. 각 국의 사용자와 직접 연결하는 일일 횟수(2011.9~2017.8)



출처: 토르(Tor) 프로젝트, <https://metrics.torproject.org>(2017년 8월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586654>

소비자에게는 제품에 대한 리뷰, 보증, 비교 도구가 점점 더 중요해지고 있다.

소비자는 다른 소비자가 작성한 온라인 리뷰 및 보증을 통해 구매 결정을 내리고 있다. 유럽소비자센터네트워크(European Consumer Centers Network)에서 실시한 2013 웹 조사에 따르면 응답자의 82%가 온라인 쇼핑을 하기 전에 소비자 리뷰를 참고한다(ECCN, 2015). "온라인 리뷰 및 보증"에 관한 조사 보고서에 따르면, 영국의 시장경쟁처(Competition Markets Authority)가 조사한 결과 영국 성인의 절반 이상이 온라인 리뷰를 이용하고 있으며 연간 소비자 지출의 230 억 파운드(미화 285 억 달러)가 온라인 리뷰에 영향을 받은것으로 추정되었다(CMA, 2015a). 알 수 없는 판매자에 대한 신뢰가 종종 이러한 리뷰를 기반으로 하는 피어 플랫폼 시장의 발전에 따라 제품의 리뷰 및 보증에 대한 영향이 더욱 커지고 있다. 기업 또한 제품 리뷰를 자사의 제품 광고 형태로 점점 더 많이 사용하고 있다. 이는 피어 플랫폼 시장에서 입증된 올바른 리뷰와 보증의 중요성을 더욱 강조한다(ICPEN, 2016).

가감없는 실제적 리뷰는 편견없는 정보를 제공하고 제품 및 서비스 품질에 대한 구매자들의 의견을 제공함으로써 소비자에게 도움이 된다. 이러한 리뷰는 업체가 제공한 정보에 대해 소비자가 질문할 수 있는 기회를 제공함으로써 소비자의 권한을 실감하게 만들 수 있으며, 또한 기업에게 제품 및 서비스를 개선하는 데 도움이 될 수 있는 피드백도 제공한다. 그러나 이렇게 제품 리뷰와 같은 도구를 이해하고 사용하는데 있어서의 급속한 증가와 소비자의 구매 결정에 미칠 수 있는 영향력은 리뷰의 신뢰성 대한 우려를 불러일으켰다. 이러한 리뷰가 소비자 경험을 정말로 반영하고 있는지에 대한 우려가 제기되었다(EC, 2017). 한 가지 구체적인 쟁점이 되고 있는 조작된 리뷰의 경우, 소비자로 하여금 구매하지 말아야 할 제품을 선택하도록 잘못 인도해서 재정적 손실을 초래하고 제품과 서비스에서 얻는 즐거움을 감소시킬 수 있다. 소비자는 제공된 데이터가 신뢰할 만하다고 가정하는 경향이 있다. 2014 년 소비자 리뷰 설문 조사에 따르면 캐나다와 미국 소비자들은 자신들이 읽어서 확인한 내용을 신뢰하려는 경향이 있고, 88%는 개인적으로 제품에 대해 추천을 받는 것과 마찬가지로 온라인 리뷰에 더 확신을 갖고 있었다. 그러나 정반대로 2016 년 연구 결과에 따르면 10 개 유럽 국가에서 조사한 소비자의 4 분의 3 은 온라인 리뷰에 대해 의구심을 갖고 있었다(EC, 2017) 조작된 리뷰 문제가 어느 정도인지를 평가하는 것은 어려운 일이지만 대략, 전체 리뷰의 1~16%로 추정된다(Valant, 2015).

리뷰는 제품 보증 및 추천과 밀접한 관련이 있으며 개인이 직접 경험한 상품이나 서비스에 대한 내용으로 이루어진다. 여기서 다시 한번 신뢰성에 대한 문제가 제기되며, 기업이 소비자에게 공개하지 않은 상업적 뒷거래를 통해 일부 제품의 보증이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유명인은 때때로 제품을 홍보한 대가로 돈을 받거나 무료 제품 또는 여행과 같은 기타 혜택에 대해서 공개하지 않은 채 자신의 소셜 미디어에 특정 제품의 사용을 홍보한다(Frier 외 Townsend, 2016). 2016 OECD 전자 상거래 소비자 보호 협의회 권고안(Recommendation of the Council on Consumer Protection in E-commerce)(OECD, 2016d)에 따르면, "광고 및 마케팅에 사용되는 보증은 진실되고 입증되어야 하고, 보증인의 의견과 실제 경험을 반영해야 한다. 소비자가 보증에 부여하는 중요성 또는 신뢰성에 영향을 미칠 수 있는 비즈니스 및 온라인 보증기관 간의 중요한 연결은 명확하고 뚜렷하게 공개되어야 한다". 이와 같은 권고안에 따라 많은 OECD 국가들이 이 문제를 다루기 위해 여러 조치를 집행했다.

변화하는 소비자 정보 환경의 또 다른 측면은 가격과 제품의 비교 사이트이다. 이러한 비교 사이트는 보험, 에너지, 통신 서비스 및 지불 카드와 같이 많은 부문에서 소비자 도구의 대중적인 유형이 되었다. 영국의 시장경쟁처(Competition & Markets Authority)에서 실시한 2015년 설문 조사에 따르면 지난 3년간 온라인 쇼핑을 한 응답자의 71%는 가격 및 제품 비교 웹사이트를 이용했다(CMA, 2015b). 이러한 비교 웹사이트를 통해 소비자는 다양한 가격 할인에 대한 정보에 보다 쉽게 접근하고 검색 시간을 단축함으로써 보다 많은 정보를 얻고 소비자의 권한을 행사할 수도 있다. 또한 이러한 비교 웹사이트는 소비자가 구매한 제품 및 서비스의 최고 가치에 대해서 고도로 맞춤형 분석을 소비자에게 제공하여 소비자가 이 정보를 활용할 수 있게 한다(UKRN, 2016).

이렇게 소비자를 위한 여러 가지 이점에도 불구하고 비교 웹사이트의 효과는 기만적이고 사람들을 호도하는 광고로 인해 손상될 수 있다. 유럽연합 집행위원회(European Commission)의 의뢰로 진행된 연구에서 비교 도구를 이용하는 소비자의 3분의 2가 판매자 웹사이트에서 광고된 제품의 비가용성(32%) 또는 부정확한 가격(21%) 등의 문제를 비교 도구 이용 중에 경험했다는 결과가 나왔다. 테스트된 비교 도구의 대부분은 비즈니스 모델 또는 공급 업체와의 관계에 대한 정보를 공개하지 않았다(ECME 컨소시엄, 2013). 온라인 호텔 리뷰에 대한 2014년 연구 결과는 서로 다른 투명성 문제를 강조했으며, 웹사이트 중 약 30%만이 점수 또는 평가 시스템 작동 방식에 대한 설명을 제공했다(EC, 2014).

보안 및 개인정보보호와 관련된 기술과 수행능력은 매우 중요하며 이들의 수요가 급속히 증가하고 있다.

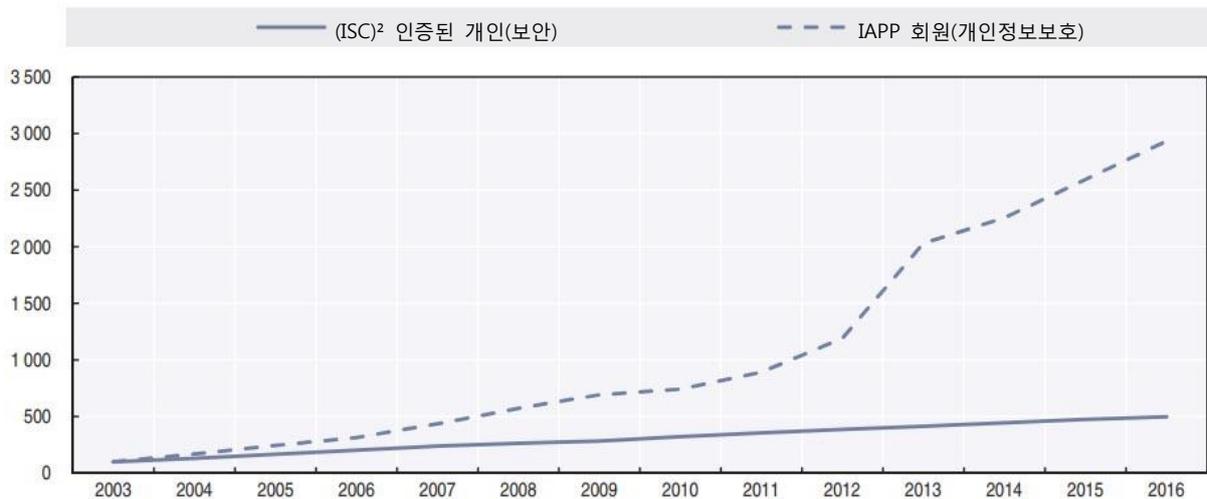
보안 및 프라이버시 위험의 중요성과 가시성이 증가함에 따라 관련 분야의 전문가를 필요로 하는 잠재적으로 새로운 직업의 수가 증가했다. 지난 10년간 보안 전문성에 대한 수요는 꾸준한 성장세를 보여 온 한편, 최근 몇년 동안 개인정보보호 전문가에 대한 수요가 급속히 증가했다(도표 6.19). 그러나 개인정보보호와 보안에 필요한 역량과 전문 지식을 갖춘 전문가를 찾는 것은 이러한 분야에서 역량을 강화하고자 하는 조직에게는 여전히 어려운 과제이다(OECD, 2015a).

(ISC)²(국제정보시스템보안자격협회)는 2014년에 전세계 디지털 보안 인력을 집계한 결과 340만 명으로 추정하여 향후 5년에 걸쳐서 2019년까지 약 6%의 복합 평균 성장률을 예측했다. 응답자의 분포를 살펴 보면, 46%가 실무자(주로 정보 보안 분석가)이고 나머지는 최고 정보 보안 책임자(CISO) 및 임원 수준(12%), 관리자(20%), 감사(5%), 건축가 및 전략 고문(17%)과 같은 지도자급이다((ISC)², 2015). 개별 국가의 고용 숫자는 여전히 부족하지만 대한민국과 미국의 증거를 기반으로 일부 글로벌 동향에 대해 설명할 수 있다. 대한민국의 2014 정보보호인력 조사에 따르면, 2013년 말 기준으로 고용된 정보 보안 전문가는 94,224명이었다. 대한민국의 정보 보안 전문가의 숫자는 계속 증가하고 있다. 2013년에는 10,000명의 추가 근로자가 고용되었으며 추가 근로자의 수는 향후 11,000명이 넘을 것으로 예상된다. 이러한 성장은 주로 중간 및 최상위 직위에서 더 많은 고용으로 이루어진 반면 신입직 채용은 대한민국의 국가 정책이 CISO에 미치는 영향으로 인해 현 상태를 유지하고 있는 것으로 추정된다. 미국의 공식 데이터는 디지털 보안 전문가의 하위 그룹인 정보 보안 분석가에게만 제공

된다. 2014 년 미국 기업의 경우 이러한 분석가가 80,180 명이었고 그 중 여성은 고작 18%였다. 고용은 2013 년에 비해 2014 년에 3% 증가했다.

프라이버시 전문가의 관점에서 볼 때, 프라이버시 전문가 협회³⁵의 가장 큰 규모의 국제 협회인 국제프라이버시전문가협회(IAPP)의 회원 수는 프라이버시 전문가와 관련된 고용 동향의 대용으로 사용될 수 있다. IAPP의 회원 수는 전 세계 약 90 여 개국에서 2012 년 10,000 명에서 2016 년 26,000 명 이상으로 계속 증가해왔다. 최근의 발전은 주요 개인정보보호 책임자와 직원을 포함하여 개인정보보호 인력의 개발을 위한 매개 변수 설정 규정에 의해 주도되었다. EU 데이터 보호 지침을 대체하기 위해 2018 년 5 월 25 일에 발효되는 새로운 GDPR의 영향을 받은 조직은 데이터 보호 전문가에 대한 수요가 증가하고 있음을 표명했다. 특수한 경우에 따라 데이터 보호 책임자를 지정하는 데이터 컨트롤러 및 프로세서에 대한 요구 사항을 고려할 때 새로운 규정에 대한 응답으로 향후 약 30,000~75,000 개의 새로운 직장이 창출될 것으로 예상된다³⁶(Ashford, 2016a; 2016b). 프라이버시 전문가에 대한 수요를 자극하고 있는 정책과 규제는 유럽 연합에만 국한되지 않고 캐나다, 대한민국 및 미국과 같은 국가에서도 일부 찾아볼 수 있다(제 2 장 참조).³⁷

도표 6.19. 인증된 개인정보보호 및 보안 전문가 수의 동향
지표 100 = 2005



주석: (ISC)²는 안전한 보안 사이버 세계에 영감을 주는데 주력하는 비영리 국제협회이다. 국제프라이버시협회(IAPP)는 비영리 회원 단체이다.

출처: OECD(2015a), 사회 경제 번영을 위한 디지털 보안 위험 관리: OECD 권고안 및 안내서, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264245471-en>에 기반한 저자의 계산;(ISC)²(2015), "2015(ISC)² 글로벌 정보 보안 인력 연구", <https://www.boozallen.com/content/dam/boozallen/documents/Viewpoints/2015/04/frostsullivan-ISC2-global-information-security-workforce-2015.pdf>, IAPP(2016), "IAPP-EY 연간 개인정보보호 거버넌스 보고서 2016", https://iapp.org/media/pdf/resource_center/IAPP-2016GOVERNANCE-SURVEY-FINAL2.pdf.

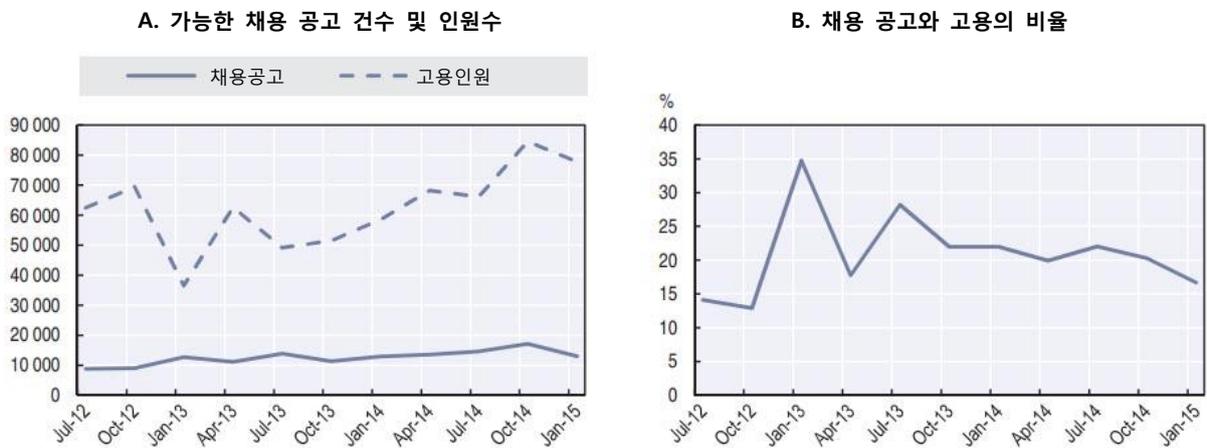
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586673>

여러 예측에 따르면, 디지털 보안 전문가에 대한 수요는 전 세계적으로 계속 증가할 것으로 보인다. 미국 노동통계국에 따르면 정보 보안 분석가에 대한 수요가 컴퓨터 관련 직종의

평균(18%)보다 훨씬 더 빠르게(37%) 증가할 것으로 전망된다(노동 통계국, 2014 년).³⁸ 이러한 전망은 정보 보안 분석가의 총 직장 수가 다른 OECD 국가에서처럼 일반적으로 미국에서도 증가하고 있음을 반영한다. 버닝글래스(Burning Glass)의 데이터에 따르면 2016 년 미국의 사이버 보안 직종(기술직)의 평균 공석 기간은 모든 IT 전문가 직종(기술직)보다 33%(44%) 더 높았다. 구인 공석은 2014 년 4 사분기(미국에서 17,000 건 이상의 채용 공고가 있었다)에서 최고 수준을 기록했다. 정보 보안 전문가의 구인 공석이 고용보다 훨씬 빠르게 증가한 2013 년의 일부 엇갈린 동향에도 불구하고(2013 년 1 사분기와 3 사분기), 구인 공석과 고용된 사람 모두 2014 년 초부터 동일한 속도로 증가했다(도표 6.20). 이 비율이 최근 몇년 동안 비교적 안정적으로 유지되었다는 사실은 정보 보안 분석가에 대한 수요가 존재한다는 것을 보여 주지만, 고용주가 어느 정도 공석에 적합한 사람을 찾고 있는 것으로 보인다.

즉, 일반적으로 관련 노동력이 여전히 부족하다고 생각하고 있다. 증가하고 있는 디지털 보안 사고 건수와 증가하고 있는 자격증의 필요성과 현장에서의 보다 오래된 경험과 더불어 전문 교육에 대한 고용주의 요구 사항이 이러한 노동력 부족의 주요 원인으로 보여진다(ISC)²는 정보 보안 전문가의 수가 증가하고는 있지만 해결해야 할 모든 과제 측면에서 시장 수요를 충분히 충족시키지 못한다는 사실을 알게 되었다. 고용 문제의 주된 원인은 1) 디지털 보안 위험 관리 요구 사항에 대한 이해 부족, 특히 경영진 간의 이해 2) 자원 부족 3) 기존 디지털 보안 전문가 보유의 어려움 4) 3)번의 결과로 인한 노동 시장에서 디지털 보안 전문가들을 지속적으로 고용하는데의 어려움 등이 있다.

도표 6.20. 미국의 정보 보안 분석가 공석 및 고용



출처: 고용 데이터는 현재 인구 조사(<https://www.census.gov/programs-surveys/cps.htm>(2015 년 10 월 접속하여 확인))를 참고하고, 채용공고 데이터는 노동/인사이트 채용정보(Labor/Insight Jobs)를 참고한다(Burning Glass Technologies), 2015 년 10 월

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586692>

위에서 언급한 문제는 특히 중소기업에 적합하며, 중소기업에는 예를 들어 CISO 와 같은 데이터 보호 책임자 또는 이에 상응하는 담당자를 포함하여 디지털 위험 관리를 위한 전담 직원이 거의 없다. 소규모 기업이 중견기업이나 대기업 보다 인력이 적어서 디지털 위험 관리를 담당하는 전담 직원을 고용할 가능성이 적은 것으로 미루어 볼 때 이것은 어쩌면 당연

하게 생각되는 놀랄 일도 아니다. 영국의 2016 사이버 보안 침해 조사에 따르면 디지털 보안에 대한 책임을 가진 이사회가 있는 보다 작은 소규모 기업의 비율은 더 낮았다(초소형 기업 21%, 소규모 기업 37%, 중견 기업 39%, 대기업 49%). 2012년 미국의 국가 사이버 보안 연맹(NCSA)과 시만텍 국가 중소기업 연구(Symantec National Small Business Study)에 따르면 응답자의 90%가 기술 관련 문제만 전담하는 내부 IT 관리자를 보유하지 않은 것으로 나타났다. 또한 응답자의 11%는 자사의 비즈니스에서는 온라인 및 디지털 보안에 대한 책임이 없다고 응답했다. 마찬가지로 중소기업을 대상으로 실시한 2016 포네몬 사이버 보안 상태 연구 결과, 응답자의 35%는 자사의 비즈니스에서 "IT 보안 우선사항을 결정하는 기능이 없다"고 생각했다.⁴⁰ NCSA/시만텍 조사 결과에 의하면, 중소기업의 10%~30%가 전반적으로 디지털 위험 관리 문제를 전담하는 인력이 전혀 없다고 추측할 수 있다. 조사 결과, 개인정보보호 관련 책임 측면에서 볼 때 대기업은 전임 또는 개인정보보호 의무를 지닌 수많은 전문가를 고용할 확률이 높다. 이에 반해 초소형이나 소규모 기업의 경우에는 거의 없지만 있다고 하더라도 아주 극히 일부 직원만 채용하는 것으로 나타났다. 예를 들어, IAPP(2016) 설문 조사에 따르면 매출이 미화 250억 달러가 넘는 기업의 경우 평균 15명의 프라이버시 전문가를 전임으로 고용해서 개인정보를 보호하고 있지만 미화 1억 달러 미만의 매출을 가진 기업은 일반적으로 한 명의 프라이버시 전문가를 전임으로 고용하고 있다.

젊은 사람들과 여성들을 보안 및 개인정보보호 분야에 끌어들이는 것은 여전히 어려운 일이다. 정보 보안 직종에 관해서 더 매력적이고 보수 체계를 좋게 만들려는 노력이 이루어져 왔다. 처음부터 정보보안 업무는 매우 기술적인 경향이 있었지만 기술적인 역량만으로는 현재와 미래에 직면하게 될 비즈니스 리더 및 의사 결정자의 복잡한 위험 관리 딜레마를 해결하는 데 충분하지 못하다(OECD, 2015a). 앞서 언급했듯이 정보보안 전문가에게 필요한 역량과 수행능력은 점차 변화하고 있다. 이러한 점은 특히 관리 역할과 거버넌스, 위험, 준수 역할에서의 증가하고 있는 중요성을 목도한 리더에게 있어서 명백하다. 정보보안 지도자에 관한 프라이스워터하우스쿠퍼(PricewaterhouseCooper) 조사에 따르면 CISO⁴¹의 세 가지 주요 역할은 1) 위험과 전략을 집행위원회에 알리고 2) 기업의 위험 관리 문제로 정보보안을 고려하며 3) 복잡하고 경쟁적인 비즈니스 환경을 이해하는 것이다. CISO의 책임과 역량은 점점 더 눈에 띄게 중요해진다(PwC, 2015). 전반적으로, 이것은 디지털 보안 위험과 관련된 역량 및 수행능력에 대한 수요 증가로 이어질 것이다.

디지털 보안 위험에 대한 역량과 수행능력을 강화하기 위해 널리 채택된 방법 중 하나가 (실무) 교육이다. 설문 조사 결과, 기업의 15%~30%가 디지털 보안 위험과 관련된 몇 가지 형태의 훈련 또는 역량 개발을 제공하고 있다. 미국의 2012 NCSA/시만텍 국가 중소기업 연구에 따르면, 소규모 기업의 29%가 직원들에게 컴퓨터 보안 유지 방법에 대한 교육을 제공한 것으로 나타났다. 대한민국의 2015 기업과 정보 보안에 대한 설문 조사에 따르면 기업의 15%가 정보 보안 교육을 실시한 것으로 나타났다. 이는 2014년에 비해 약 2% 증가한 수치이다. 영국의 기업혁신기술부(2014)에서 실시한 중소기업 대상의 디지털 기능 부문 조사에 따르면 응답자의 14%는 지난 12개월 동안 디지털 보안과 관련된 지원 또는 조언을 받은 것으로 나타났다. 영국의 2016 사이버 보안 침해 조사에 따르면 초소형 기업이나 소규모 기업이 대기업보다 디지털 보안 교육을 제공할 가능성이 적었다(Klahr 외, 2016). 예를 들어 지난 12개월

동안 디지털 보안 교육을 제공한 기업의 비율은 초소형 기업 12%, 소규모 기업 22%, 중견 기업 38%, 대기업의 62%로 집계되었다.

조직은 또한 정책, 교육, 인증 및 커뮤니케이션뿐만 아니라 감사 및 데이터 인벤토리 개발을 포함하여 개인정보보호 관련 투자를 크게 늘렸다. 가까운 시일내에 투자가 계속 증가할 것이라는 강력한 증거도 제기되고 있다. 예를 들어, IAPP(2016) 설문 조사에 따르면 모든 설문 대상 조직에서 개인정보보호와 관련한 투자 총액은 2016년 미화 415,000 달러에서 2015년 277,000 달러를 약간 상회하는 정도로 거의 50% 증가했다. 이는 한 조직 당 평균 미화 170만 달러에 상응하는 투자액이며, 이 금액은 프라이버시 팀의 연봉(총 투자의 35%)과 개인정보보호 팀의 외부 지출(27%)에 평균적으로 지출된 금액이며 나머지는 개인정보보호 팀을 뺀 나머지 조직의 급여와 지출비(38%)로 사용되었다.⁴² 보다 큰 조직은 개인정보보호를 위한 예산이 좀 더 많아지는 뚜렷한 경향이 있지만, 자체 조직의 핵심인 외부 개인정보보호 팀에도 또한 더 많은 금액을 투자하려는 경향이 있다. 이에 반해 초소형 기업이나 소규모 기업은 자체적으로 사내 개인정보보호팀에게 예산의 상당 부분을 전용으로 배정한다.

프라이버시 전문가 협회 또한 역량 개발 육성에 결정적인 역할을 한다. IAPP 외에도 프라이버시 정책안의 실제 구현에 관여하는 선임 개인정보보호 책임자들은 프라이버시 책임자 네트워크(Privacy Officers Network)와 같은 협회와 프랑스의 Association française des correspondants à la protection des données à caractère personnel 및 스페인의 Asociación Profesional Española de Privacidad와 같은 국가기관들을 통해 서로 만나서 아이디어를 교환할 수 있다. 이러한 협회는 점점 더 증가하고 있는 회원들에게 교육, 인증, 회의, 출판물, 전문 자원 및 산업 연구를 제공한다.

위험 관리는 경제사회 활동의 보호와 지원을 보장할 수 있다.

위험 관리는 디지털 위험 및 신뢰 관련 문제 해결에 필요한 권장 패러다임이 되어 왔다. 예를 들어 경제사회적 번영을 위한 디지털 보안위험 관리에 관한 OECD 이사회 권고안은 디지털 보안 문제를 다루기 위한 위험 관리 정책 기본 틀을 강조한다.⁴³ 2013 OECD 공정 정보 규정(Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data) 또한 프라이버시 원칙을 구현하고 프라이버시 보호를 강화하기 위해 위험 기반 접근법을 권한다(OECD, 2013).⁴⁴ 다음 항에서는 조직의 보안 및 개인정보보호에 대한 리스크 기반 접근 방식의 채택에 대해 논의한다.

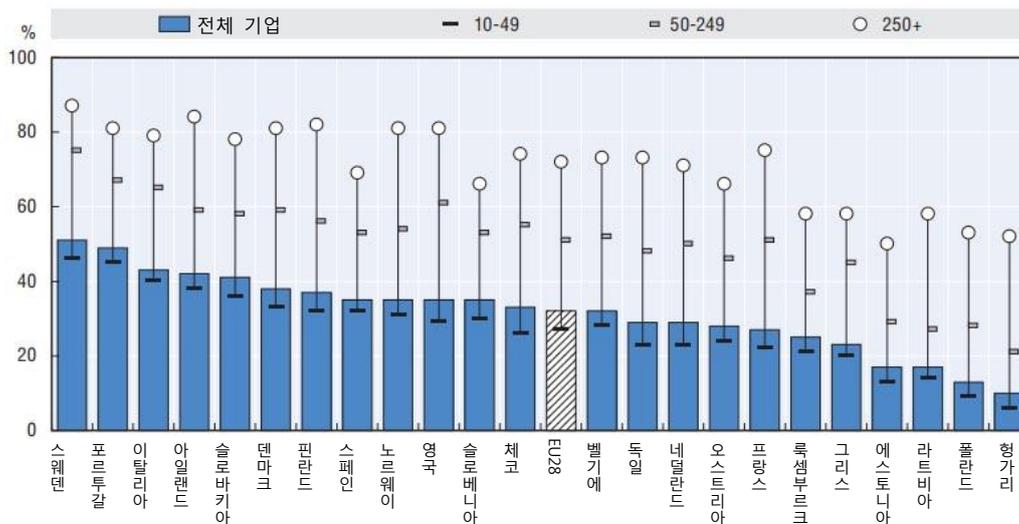
조직, 특히 중소기업은 디지털 보안 위험 관리 기법을 구현하는 데 뒤쳐져 있다.

조직은 보안에 대한 위험 기반의 접근법을 점점 더 많이 채택하고 있는데, 이는 앞서 논의한 바와 같이 여러 조직들 사이에서 디지털 보안 위험 관리 역량 및 수행능력에 대한 수요가 증가하고 있다는 점을 반영한 것이다. 그러나 효과적인 위험 관리 접근법을 사용하는 조직의 비율은 여전히 너무 낮다. 또한 공식적인 디지털 보안 계획을 보유한 기업의 비율 또한 국가마다 회사 규모에 따라 크게 다르다. 기업의 ICT 활용 및 전자 상거래와 관련하여 유럽연합 통계국 커뮤니티 조사 결과에 따르면 중소기업들이 2015년 유럽 연합의 모든 국가마다 ICT 보안 정책을 공식적으로 규정할 가능성이 더 적었던 것으로 나타났다. 거의 모든 국가에서

중소기업과 대기업의 차이는 대략 30% 포인트였다(도표 6.21). 또한 보안 계획 및 관련 위험 완화 조치가 시간이 지남에 따라 유효하게 유지되려면 감시 및 정기적 감사/평가가 필요하다. 디지털 보안 계획이 준비되어 있는 기업 중(기업의 1/3~ 2/3) 대다수가 적어도 정기적인 내부 감사를 실시했다. 기업의 ICT 활용 및 전자 상거래와 관련하여 유럽연합통계국 커뮤니티 조사 결과에 따르면 2015 년에 ICT 보안 계획을 수립한 기업 중에서 중소기업이 대기업보다 작년 한 해 자사의 전략 검토 가능성이 더 적었던 것으로 나타났다.

도표 6.21. 규모별 공식적으로 규정된 ICT 보안 정책을 갖춘 기업(2015)

각 기업의 고용 규모에 따른 전체 기업의 비율



출처: 유럽연합통계국, 디지털 사회 경제(데이터베이스), <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database>(2017년 3월 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586711>

규모가 큰 대기업과 소규모 기업 간의 관찰된 격차는 영국에서 실시한 2016 사이버 보안 침해 조사 결과와 일치한다. 설문 조사에 따르면 소규모 기업의 디지털 보안 위험을 다루는 공식 정책 보유 비율은 낮았으며 디지털 보안 위험은 비즈니스의 연속성 있는 계획과 내부 감사 또는 리스크 레지스터에 문서화되어 있었다. 이러한 경향은 또한 공식적인 디지털보안 사고 관리프로세스가 있는 일부의 비즈니스에서도 나타났다. 동시에 2013년 이코노미스트인텔리전스유닛(Economist Intelligence unit, 2013)에서 비즈니스 리더를 대상으로 실시한 설문 조사에 따르면 대부분의 기업, 특히 중소기업은 위험인식 문화를 창출하지 못하고 있다. NCSA/시만텍이 공동 후원하는 2012 연구 자료와 사이버 범죄가 캐나다 기업에게 미치는 영향에 관한 2013 연구 보고서 또한 이러한 조사 결과를 확인해 준다.⁴⁵

위험 관리를 효과적으로 사용하지 못하게하는 수많은 장애물들이 신뢰 문제를 해결하기 위해 식별될 수 있다. 보다 효과적인 디지털 위험 관리 기법에 있어서 응답자들에게 가장 큰 걸림돌이 되고 있는 문제에 대해 설문 조사를 실시한 결과, 가장 높은 순위를 차지한 장애물은 불충분한 예산과 지속적으로 관련되어 있었다. 유자격자의 부족 또한 명백한 걸림돌이었다. 대한민국에서 실시한 2015 기업정보보안 설문 조사에서 응답자 중 가장 높은 순위를 차지한 장애물은 "정보 보안과 관련한 예산 확보"였다. 그 다음으로는 "정보보안 전문가 확보"

및 "정보보안 직원 운영" 순이었다. 미국에서 실시한 2012 NCSA/시만텍 국가 중소기업 연구에서 기술적 역량이나 기술 관련 지식의 부족에 앞서 더욱더 강력한 디지털 보안 솔루션을 구현하는데 가장 큰 장애물로 "투자에 필요한 추가 자금의 부재"를 강조했다. 중소기업을 대상으로 실시한 2016 포네몬 사이버 보안 상태 연구에서도 비슷한 결과를 볼 수 있었다.

대부분의 조직에서 프라이버시 보호에 위험 관리를 적용하는 것은 여전히 어려운 일이다.

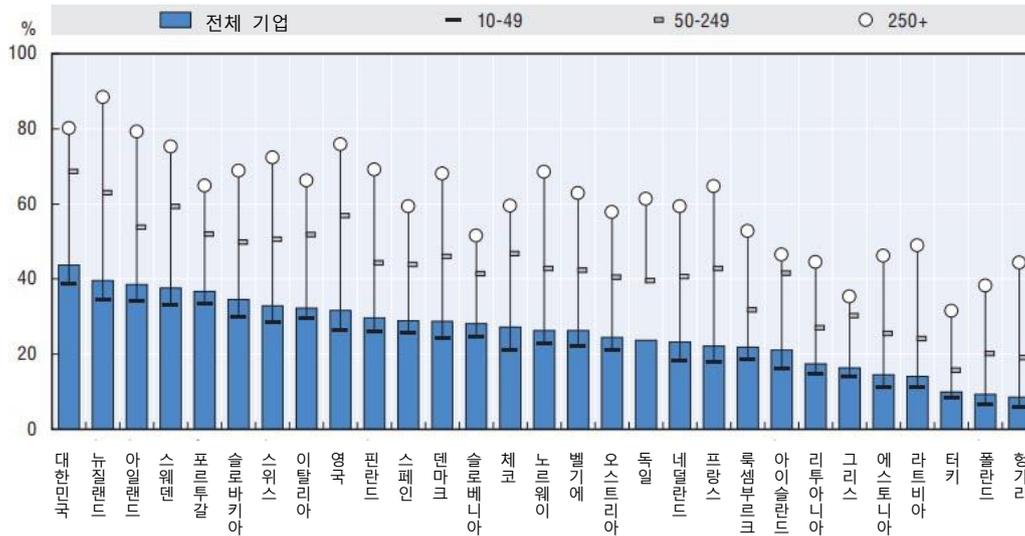
위에서 언급한 것처럼 프라이버시 위험은 고객, 주주, 직원 및 기타 이해 관계자와 관련하여 시장 내 기업의 평판, 매출 및 신뢰에 직접적인 영향을 미칠 수 있다. 고객은 종종 데이터를 적절하게 보호하지 않는 사업체와는 거래하기를 주저하며 기업의 평판에 대한 손상으로 인해 회사가 더 이상 성장할 수 없을 정도로 사업체에 대한 고객의 신뢰가 무너지게 된다.⁴⁶ 개인 데이터에 포함된 프라이버시 침해의 재정적인 영향 또한 중요할 수 있다. 특히 법률적 도움, 범죄 과학 수사, 필수 통지, 개선 조치 및 프라이버시 침해가 발생했을 때 발생할 수 있는 벌금, 처벌 또는 심판에 대한 대가를 지불할 자원이 없는 소규모 기업의 경우 사업이 중단될 수도 있다.

프라이버시를 사회 경제적 위험으로서 간주해야 할 필요성에 대한 인식과 시장에서 경쟁 우위를 제공할 수 있는 전략적 문제로 다룰 수 있는 잠재력이 있음에도 불구하고 많은 조직에서는 여전히 프라이버시를 법적 준수의 문제로만 접근하려는 경향이 있다. 많은 중소기업의 경우, 비록 프라이버시 보호가 자신들의 사업에 도움이 된다는 사실을 인식한다고 해도, 종종 앞에서 언급한 프라이버시 관련 위험을 효과적으로 관리하는데는 필요한 자원과 전문 지식이 부족하다. 설령 중소기업이 자원이 있는 경우라 하더라도 예를 들어, 개인의 데이터가 개인의 권리를 침해하는 방식으로 조직에서 처리되는 것처럼 심지어 프라이버시 위험이 보안과 관련이 없는 경우라고 하더라도 중소기업은 종종 프라이버시와 보안 위험의 차이를 인식하지 못하는 경향이 있다. 이러한 사실은 프라이버시 위험 관리가 실제적으로 많이 논의되었지만 제대로 실행되도록 개발되지 않았다고 지적한 캐나다의 기업관행에 관한 연구 조사 결과와 일치한다(Greenaway, Zabolotniuk 외 Levin, 2012). 이 연구는 캐나다 프라이버시위원회의 자금 지원을 받아 실시되었다.

Greenaway, Zabolotniuk 외 Levin(2012)의 연구는 프라이버시 규제 요구사항 구현 방법에 대한 이해 부족을 지적할 수도 있지만 프라이버시 위험을 다루는 방법에 대한 조직적 전략의 부족과 책임 할당의 차이를 반영할 수도 있다. 이는 많은 기업, 특히 중소기업이 프라이버시 위험을 관리하기 위한 공식적인 정책이 없음을 보여주는 증거와 일치한다. 자료가 활용 가능한 OECD 국가의 경우 2015 년 모든 사업체의 10%~40%만이 공식적인 정책을 채택했다(도표 6.22). Greenaway, Zabolotniuk 외 Levin(2012)은 "개인정보 위험을 조직의 위험 관리 전략에 통합하려면 위험의 유형 또는 분류를 이해해야 하고 위험 관리 구조 내에 이러한 위험이 내재하고 있어야 한다"고 결론내렸다. 위험 관리자는 종종 그들의 소관 상 개인 정보를 볼 수 없고 IT 관리자는 기술 디지털 보안 맥락 상 위험 관리를 볼 수 있기 때문에 이는 그렇게 간단한 문제가 아니다(Greenaway, Zabolotniuk 외 Levin, 2012). 프라이버시 보호 책임자는 위험 관리를 책임으로 여기는 것이 아니라 프라이버시 영향 평가와 같은 활동을 통해 포착된 것으로 여긴다. 프라이버시는 디지털 보안 문제 또는 준수 문제로 간주된다. 따라서 프라이버시

위험 관리는 "자신이 아닌 다른 사람의 책임"으로 간주된다.

도표 6.22. 디지털 개인정보보호 위험 관리를 위한 공식적인 정책을 갖춘 기업(2015)
 각 기업의 고용 규모에 따른 전체 기업의 비율



주석: 대한민국의 데이터는 2014 년을 참조한다. 아이슬란드, 리투아니아 및 터키의 경우는 2010 년 자료를 참조한다. 스위스의 데이터는 다른 방법론을 따른다.

출처: OECD, *사업체별 ICT 접근 및 활용*(데이터베이스), <http://oe.cd/bus>(2017년 8월 접속하여 확인).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933586730>

디지털 위험의 이전을 가능하게 하는 디지털 위험 보험 시장이 부상하고 있다.

비즈니스 관점에서 볼 때 디지털 위험 보험은 주로 위험을 회사 외부로 이전하는 수단 중 하나로 간주된다. 따로 통보의무의 처리 비용과 더불어 침해 처리 비용의 재정 지출이 늘어남에 따라 디지털 위험 보험을 선택해서 사용할 수 있다는 사실은 여러 소규모 기업과 대기업에서 더욱더 매력적이다. 어쩌면 더 중요하게도 디지털 위험 보험의 가장 큰 잠재력은 기업, 조직 및 개인이 디지털 위험을 더 잘 이해하고 평가하며 더 나은 위험 관리 기법으로부터 기회를 활용하도록 도울 수 있다는 점이다. 또한 디지털 위험 보험은 통지 요구 사항의 경우와 같이 디지털 위험 관리 정책을 지원하기 위해 중요한 증거 자료를 제공하는 가치있는 경험적 데이터를 생성할 수 있다.

그러나 실제로 보험 회사는 ICT 를 광범위하게 비즈니스에 사용하여 발생한 위험 또는 개인 데이터와 같이 무형 자산과 관련된 위험을 처리하는 것에 대하여 다소 신중한 입장을 취한다. 오늘날 표준 보험 정책은 디지털 보안 및 개인 정보 위험을 다루도록 설계되지 않았다. 이는 다양한 원인 및 결과에 근거한 디지털 위험의 정의에 관한 불확실성, 과거의 사건 및 손실에 대한 관련 데이터의 부재, 실제적이면서도 잠재적인 디지털 보안 및 프라이버시 침해 사건의 빈도 및 규모에 관한 제한된 보험 통계 정보, 보험 업계에게 중요한 문제가 될 수 있는 끊임없이 진화하는 디지털 위험의 본질 등에 기인할 수 있다. 결과적으로 디지털 위험 보험은 새롭게 떠오르고 있는 여전히 상품성 있는 새로운 시장이다.

오늘날 이러한 유형의 보험 업체는 주로 미국과 영국에 위치해 있다. 미국 내 디지털 위험 보험 시장의 규모는 2014 년에 미화 약 20 억 달러에 달한다. 최근 보고서에 따르면 이러한 시장의 규모가 특히 의료 및 중소기업의 (보안)보험부문에서 계속 확대되고 있다(Betterley, 2015). 유럽 시장은 연간 성장률이 50%에서 100%로 증가했다고는 하지만 여전히 더 줄어들고 있어서 총 영업보험료는 대략 미화 1 억 5 천만 달러에 불과하다. 정부가 디지털 위험 보험의 기회를 모색하기 시작했지만, 그 잠재력은 미국 및 영국처럼 보다 발전된 시장에서조차도 대부분 미개발 상태이다. 예를 들어 영국의 2016 사이버 보안 침해 조사에 따르면 소수의 응답자만이 어떤 형태로든 일부 디지털 보안 보험의 혜택을 받았다고 생각했다(37%). 마찬가지로, 2014 FERMA 조사에 따르면 응답자의 대다수(72%)는 어떤 보험 혜택도 받지 못한 것으로 밝혀졌다. 보험 범위 중 가장 큰 비율(모든 응답자의 19%)은 5 천만 유로 미만의 보험 범위를 가진다.⁴⁷ 일반적으로 보험 범위를 보고하는 기업의 비율은 "하드웨어 도난으로 인한 손실"을 제외하고 모든 사고 범주에서 볼 때 기업 규모에 따라 증가했다.

피어(동종의) 플랫폼 시장은 새로운 신뢰 문제를 제기할 뿐만 아니라 이를 해결할 수 있는 새로운 기회도 제공한다.

P2P 거래는 오랫동안 상거래에서 중요한 역할을 했지만 온라인 플랫폼은 훨씬 더 큰 규모로 이를 가능하게 한다. EU28 개국 내 1 억 9,100 만명의 소비자가 2015 년 5 월에서 2016 년 5 월 사이에 피어(동종의, 같은 수준의) 플랫폼 시장에서 거래를 체결했다(EC, 2017). 초창기 거래로는 상품 판매를 위한 플랫폼(예: 온라인 경매 사이트)이 포함된다. 신규 모델에는 단기 숙박 및 운송 또는 이동성 서비스와 같은 대여 서비스가 포함된다. 모바일 앱을 통해 접속된 실시간 지리 정보 데이터를 이용하는 이동성 서비스는 개인 차량, 이동 수단 및 주차 공간을 대여하는 데 사용될 수 있다. 이러한 플랫폼에 의해 변형되고 있는 다른 영역으로는 스물잡, 식사 서비스 및 금융 서비스가 포함된다. 이러한 비즈니스 모델은 종종 "공유" 경제 또는 "협업 소비"로 설명되지만 이와 같은 용어들로는 이러한 시장에서 아주 흔한 일반적인 통상교류의 차원을 담아내지 못한다.

이러한 비즈니스 모델은 연결을 이어주는 플랫폼("피어 플랫폼")과 제품이나 서비스를 제공하는 개인("피어 공급자")에게 경제적 기회를 열어준다. 피어 플랫폼을 통한 거래에서 사용되는 신뢰할 만한 데이터는 여전히 부족하지만 가장 큰 플랫폼의 경우 추정치는 매우 놀랄만하다. 2008 년 설립된 에어비앤비는 2015 년 수입을 9 억 달러로 추정하였고, 이는 2015 년에 대략 미화 75 억 달러의 시장을 운영했다는 것을 의미한다(Kokalitcheva, 2015). 우버는 2009 년에 설립되었고 2015 년 전 세계의 예약 규모가 100 억 달러에 달할 것으로 추정했다(Zhang 외 Shih, 2015). 소비자의 참여 역시 마찬가지로 중요하다. 예를 들어, 미국 성인의 72%는 11 가지 "공유 서비스와 주문형 서비스" 중 적어도 하나를 사용했으며 유럽 사람들의 17%는 "협력 플랫폼" 서비스를 적어도 한 번 이상 사용한 것으로 밝혀졌다(OECD, 2016g).

이러한 시장에 참여하려는 소비자의 동기는 주로 재정적 고려 사항과 서비스 및 제품의 품질과 경험에 초점이 맞춰져 있다. 소비자는 더 나은 가격이나 고품질의 제품과 서비스의 폭넓은 선택, 피어 플랫폼 서비스의 편의성과 사용 용이성, 더 나은 사회적 경험(예: 호텔에 머무르는 것보다 실제 가정집에서 지내는 것이 더 제대로 된 느낌을 주며 여행을 통해 문화적

경험도 할 수 있다)의 이점을 누릴 수 있다(OECD, 2016e).

피어(동종의, 같은 수준의) 플랫폼 시장의 이점에 대한 연구가 새롭게 부상하고 있지만 잠재적인 소비자 문제에 대한 연구는 현재까지 거의 없다. 따라서 증거 기반 정책 수립의 열쇠인 이 분야에서 발생할 수 있는 소비자 손실의 성격과 규모를 파악하고 측정하는 것은 주로 제한된 데이터와 입증되지 않은 증거에 기반을 두고 있다. 그럼에도 불구하고 몇 가지 발생 가능한 손실이 확인되었는데, 그 예로 적절한 정보의 부족, 결함있는 제품 또는 부적절한 서비스 비용, 부풀려진 가격 또는 불공정한 가격 책정, 상해 또는 건강에 미치는 부작용, 소비자 데이터의 손상 및 제한된 선택 등이 있다(OECD, 2016e). 이러한 문제 중 일부는 피어 플랫폼 시장에만 해당되는 것은 아니지만 피어 공급자의 다양성 및 수에 따라 더 악화될 수도 있다. 2016 년 설문 조사에서 EU 의 10 개국 내 소비자 중 절반 이상(55%)이 피어 플랫폼 시장에서 문제가 발생했다고 보고했으며, 가장 빈번한 문제는 제품의 품질이 낮거나 오해의 소지가 있는 제품 설명 문구와 관련이 있다. 제품/서비스의 품질 관련 문제가 온라인 구매(15%)보다 P2P 시장(29%)에서 거의 두 배나 높은 것으로 나타났다. 그러나, 동일한 소비자들은 자신들이 경험한 개인적 손실을 낮거나 중간 정도라고 평가한다(EC, 2017). 위에 언급된 유명한 플랫폼을 둘러싼 홍보에도 불구하고 최근의 논의와 연구는 소비자가 잠재적인 소비자 문제 대신 피어 플랫폼 시장에 참여함으로써 생기는 이점에 주로 초점을 맞추고 있다. 손실은 재정적인 것이든 비재정적인 것이든 다양한 형태를 취할 수 있다. 또는 전혀 그렇지 않지만 쉽게 공개되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 제품 및 서비스의 특성과 배송 조건에 관한 정보가 항상 적절한 것은 아니다. 이것은 피어 플랫폼 시장에만 해당되는 것은 아니지만 피어 공급자의 다양성 및 수에 따라 더 악화될 수도 있다. 기타 발생할 수 있는 문제에는 결함있는 제품 또는 부적절한 서비스 비용, 부풀려진 가격 또는 불공정한 가격 책정, 상해 또는 건강에 미치는 부작용, 소비자 데이터 및 제한된 선택의 타협이 포함된다(OECD, 2016e).

또한 소비자는 다양한 상황에서 피어(동종의, 같은 수준의) 플랫폼 사용에 대한 신뢰 문제 즉, 피어 공급업체에 대한 확실성과 자격에 대한 신뢰, 자산이나 서비스에 대한 신뢰, 피어 플랫폼이 제공하는 보장과 보호에 대한 신뢰 등과 마주할 수 있다. 결과적으로, 플랫폼은 소비자 참여에 대한 우려와 억제책을 다루기 위해 실용적이고 혁신적인 수많은 메커니즘을 개발했다. 피어 플랫폼 시장에 의해 개발된 신뢰 구축 메커니즘의 가장 일반적인 범주는 다음과 같다(OECD, 2016e).

- **리뷰 및 평판 시스템.** 이것은 피어(동종의, 같은 수준의) 소비자가 정보에 입각한 선택이 가능하도록 도와주는 핵심 요소이다. 중요한 신뢰 구축 기능 외에도 이러한 시스템은 감시, 피드백 시스템 및 집단적인 압력의 실행을 통해 행동을 규제하는 요소가 될 수 있다.
- **보장 또는 보험.** 사고에 대한 부정적인 경험뿐만 아니라 도난 및 사기에 대한 대응으로 다수의 피어 플랫폼이 보증 제도를 도입했다. 예를 들어, 에어비앤비는 손님과 집주인 모두에게 사고와 의도적인 도난 및 기물 파손 사례에 대한 보장을 제공한다. 마찬가지로, 이베이와 우버는 다른 업체와 마찬가지로 다양한 조건으로 모두 보장한다.

- **확인된 신원.** 일부 피어 플랫폼은 피어의 신원을 확인하기 위한 조치를 취한다. 소비자에게 해가 되는 원인 중 하나가 문제가 있을 때 피어 공급자에게 연락할 수 없거나 확인된 ID가 분쟁 해결에 사용될 수 있다.
- **사전 검사.** 일부 피어 플랫폼은 대개 차량 기록이나 범죄 기록 확인과 같은 외부 데이터베이스의 확인을 통해 피어 공급자의 사전 검사를 제공한다.
- **안전한 지불 시스템.** 많은 피어 플랫폼은 종종 구축된 외부 지불 시스템과 협력하여 안전한 지불 서비스를 제공한다. 이러한 지불 시스템 중 상당수는 정부 규제 또는 감시의 대상이 된다는 점에 유의해야 한다.
- **교육, 체크리스트 및 양식.** 많은 피어 플랫폼은 거래자, 운전자 또는 호스트에게 적용될 수 있는 법적 의무 또는 기타 의무와 관련하여 사용자 교육에 투자한다. 물론 이러한 정보의 가치는 다양하며 특히 그 정확성에 따라 다르다.

피어(동종의, 같은 수준의) 플랫폼의 급속한 증가는 위에서 설명한 바와 같이 신뢰 메커니즘이 사실상 이렇게 새로운 플랫폼에 대한 소비자의 신뢰를 형성하고 있음을 암시한다. 그러나 많은 관찰자들은 이러한 신뢰 메커니즘이 어느 정도로 규제(특히, 특정 조건 및 안전 관련 규정)를 대체할 수 있을지에 대해서 의문을 제기하고 있으며 거짓 또는 오도된 리뷰와 같은 편향의 문제를 지적했다. 그들은 또한 평판 시스템과 같은 이러한 수많은 신뢰 메커니즘이 감시에 대한 소비자의 부담을 효과적으로 덜어준다는 점 또한 지적했다. 왜냐하면 피어 플랫폼에 익숙하지 못한 소비자에게는 감시에 특별한 비용이 사용될 수도 있기 때문이다. 따라서 OECD는 어느 것이 가장 효과적이며 어떤 상황에서 가장 잘 작동하는지 더 잘 이해하기 위해 더 많은 연구를 수행하고 있다.

주석

1. 관찰된 패턴은 대기업의 경제적 가중치에 의해 좌우된다. 왜냐하면 대기업의 전자 상거래 매출액이 대기업의 총 매출의 평균 22%를 차지하는데 반해 소규모 기업은 9%를 차지하기 때문이다. 또한 전자 상거래 활동은 국경 간 온라인 거래 촉진을 위해 국내외 수준에서의 최근 정책안에도 불구하고 대부분 국경 내에 머물러 있다(제 5 장 참조).
2. 평균적으로 OECD 가구의 90%가 가정에 인터넷이 연결되어 있다.
3. 2009년 기준, 온라인으로 그 어떤 구매 경험도 없는 유럽 연합의 인터넷 사용자 중 3분의 1 이상이 온라인 구매를 하지 않은 주된 이유가 보안 문제로 나타났다. 프라이버시 문제는 좀 더 비중(약 30%)이 낮았다(도표 6.2 참조).
4. 이 도표에서는 프라이버시 또는 보안 문제로 모든 가정에서 인터넷에 접속하지 않는 가구의 점유율이 훨씬 더 적어지고(1%) 감소되고 있다는 점에 유의해야 한다. 또한 2015년 기준으로 집 이외의 다른 곳에서 무선 연결을 통해 모바일 기기(노트북 포함)를 사용하지 않는 주된 이유로 보안 문제를 언급한 모든 개인의 모바일 연결성은 오히려 10%에 달했다. 이러한 수치는 네덜란드에서 20% 이상이고 그리스에서는 1%로 범위가 다양했다.

5. 대부분의 국가의 경우 가정에서 인터넷에 접속하지 않는 이유 중 프라이버시 및 보안 문제를 가장 적게 언급했다. 집에서 인터넷에 접속하지 않는 가장 빈번한 이유로는 관심 부족, 역량 부족 및 높은 접속 비용(기기 포함)이었다.
6. ISO/IEC(27000:2009)는 정보 보안을 "기밀 유지, 정보의 완전성 및 가용성"으로 정의한다. 또한 "신빙성, 책임성, 부인 방지 및 신뢰성과 같은 다른 속성도 포함될 수 있다"는 점에 주목한다. 기밀성이란 "권한이 없는 개인이나 단체에게 또는 절차상 정보의 이용과 공개가 불가능하게 만드는 특성"을 말한다(ISO/IEC, 2009). 완전성이란 전체 라이프 사이클에 걸쳐 데이터의 정확성과 완결성의 유지를 의미한다. 가용성이란 필요할 때 정보를 사용할 수 있음을 의미한다.
7. 데이터 유출은 "조직이 데이터를 효과적으로 보호하지 못하여 개인 데이터가 손실되거나 무단으로 접속 또는 공개되는 경우"를 말한다(OECD, 2011).
8. 여기에는 캐나다의 개인정보보호 및 전자문서법(PIPEDA)에 의거하여 접수된 민원만 포함된다.
9. OECD(2015b)는 "인터넷이 일부 사람들에게 [지적 재산권] 침해에 포함된 불법 행위에 참여할 수 있는 기회를 제공했지만", 저작권 침해에 관해서는 " 저작권 침해가 발생하는 정확한 불법 복제 정도에 대해 정확하고 객관적인 데이터 획득이 어렵다는 점"을 인정한다고 강조했다.
10. 인터넷 관련 활동이 늘어남에 따라 비례하여 그 증가폭이 그다지 크지 않다는 점을 보여주고 있는 Eric Jardine(2015)의 연구 결과도 참조한다.
11. 예를 들어, 2015 년 기준 영국 내 대기업의 90%와 소규모 기업의 74%가 보안 사고를 경험했다고 보고했다(영국 기업혁신기술부, 2015).
12. 캐나다에서 이루어진 2012 ICSPA 조사에 따르면, 기업의 가장 많은 비중(31%)이 지난 12 개월 동안 정보 보안 사고가 발생하지 않았다고 보고했고, 보안 사고를 경험한 사람들 중 23%는 단 한 건을 경험한 반면 23%는 10 번 이상 경험했다고 보고했다.
13. 지역 간 차이의 상당 부분은 특히 EU 회원국과 다른 OECD 국가(캐나다, 일본, 대한민국, 멕시코 및 뉴질랜드)간에 지역별로 사용된 방법론의 차이에 기인한다. 또한 응답자가 주어진 기간 동안 발생하는 실제 디지털 보안 사고 건수에 대해 과소평가하기 쉽다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어 언제든지 한 해 동안 비즈니스에서 일정수의 디지털 보안 사고가 발생할 수 있다. 이러한 총체적인 사고 중에서 기업은 모든 사고를 탐지하지 못할 수도 있다. 이렇게 탐지되지 못한 사고는 응답자가 과거 사고와 관련된 질문에 대답할 때 고려되지 않게 된다. 이러한 문제를 종합적으로 다루기 위해 응답자가 자신의 답변이 기밀로 유지되지 않을 것이라고 생각한다면 탐지된 모든 사고를 공개하지 않을 수도 있다(예: 평판 문제로 인해). 탐지되지 못한 사고의 비율이 얼마인지에 대한 확실한 추정치는 없다. 그러나 여러 설문 조사에 따르면 어디에서든 보안 사고의 60%~90%가 보고되지 않은 것으로 나타났다(Edwards, Hofmeyr 외 Forrest, 2014). 이것은 총체적인 사고의 상당 부분이 "알려지지 않은" 부분이라는 것을 의미한다.
14. 보고된 바이러스/악성 소프트웨어 감염률이 높을수록 더 정교한 악성 소프트웨어 방지 도구 덕분에 감염 탐지가 향상될 수 있다.
15. DoS 사건은 온라인 서비스나 대역폭을 스팸 요청으로 플러드함으로써 조직에 영향을 주고, 며칠 또는 몇 시간 동안 오프라인 상태로 만든다(Goodin, 2015).
16. 예를 들면, 글로벌 사이버 범죄 계획에서 피해를 입은 은행의 미화 4,500 만 달러 손실이 있었다. 예를 보려면 www.reuters.com/article/us-usa-crime-cybercrime-idUSBRE9AH0YZ20131118 를 참조한다.

17. 따라서 사건이 비즈니스에 끼친 영향을 평가하기 위해 두 가지 공통 (측정치)메트릭스를 사용한다. 사고로 인한 금융 비용/손실과 비즈니스 중단 시간 또는 사건 해결에 필요한 직원의 고용 시간을 평가한다(이후 통화 수치로 변환될 수 있다).
18. 실수로 또는 산업 스파이를 통해 디지털 보안 또는 프라이버시 사고를 겪은 중소기업은 투자 보호를 위한 상환 청구권을 진행하는 데 있어서 보다 나은 위치에 있는 대기업보다 더 큰 영향을 받을 수 있다. 일부 중소기업은 기술을 상용화하기 위한 투자 창출을 위해 지식재산의 강도와 범위에 크게 의존한다. 지식재산은 대다수의 혁신적인 소규모 연구 및 개발 집약형 비즈니스에 매우 중요하며 지식재산의 절도나 노출은 경쟁 우위와 경제적 기반을 크게 손상시킬 수 있다. 생명 공학 또는 나노 기술 분야와 같은 초기 단계의 창업 기업이 지식재산 도용에 특히 취약할 수 있다.
19. "개인 데이터는 식별되거나 식별 가능한 개인(데이터 주체)과 관련된 모든 정보를 의미한다"(OECD, 2013).
20. 이 출판물에서는 "조직이 데이터를 효과적으로 보호하지 못한 결과 개인 데이터의 손실, 무단 접속 또는 공개"와 관련된 사건을 나타내는 "데이터 유출"라는 용어를 사용한다(OECD, 2011). "디지털 보안 사고"라는 용어는 개인 정보가 포함되거나 포함되지 않을 수 있는 사건을 의미한다.
21. 초이스포인트(Choicepoint)사의 데이터 유출 사건은 개인 정보가 부당하게 노출되었을 때 개인에게 통지해야 하는 2003 년 캘리포니아 법률로 인해 세상에 알려지게 되었다. 이것은 다른 많은 관할지에서 유사한 법률이 채택되는데 기여했다. 공공 정보 규정에 관한 2013 OECD 가이드라인에 의하면 개인 정보에 영향을 미치는 중대한 보안 침해가 있는 경우에 관리자가 통지해야 한다(OECD, 2013, 15 항(c)).
22. 데이터 유출이 끼친 영향과 심각성도 증가했다. 데이터 보안 연구 기관인 포네몬연구소에서 2015 년에 발표한 연구에 따르면 데이터 유출의 총 평균 비용은 1 년 전에 미화 350 만 달러에서 현재 380 만 달러로 증가했다. 또한 이번 연구에서 데이터 유출 비용이 소실되거나 도난당한 레코드 당 전년도 미화 145 달러에서 현재 154 달러로 나타났으며, 침해 규모가 훨씬 더 큰 경우에는 소비자의 신뢰 감소로 인한 비즈니스의 소실로 인해 비용이 발생했다고 보고되었다. 위의 연구에 따르면 대규모의 데이터 유출로 인해 대규모 조직의 경우 60 만 파운드~115 만 파운드 사이의 비용이 발생하는 것으로 나타났다.
23. "Duhigg(2012)는 분석 과정을 다음과 같이 설명한다." [...] 많은 사람들이 로션을 구입한다. 그러나 폴의 동료 중 한 명은 베이비 레지스트리에 등록된 여성들이 임신 중기에 무향의 로션을 다량 구매하고 있다는 사실을 알아냈다. 또 다른 분석가는 임신부가 처음 20 주 어느 시점에 칼슘, 마그네슘, 아연과 같은 보조제로 장바구니를 채웠다는 사실을 알아냈다. 많은 쇼핑객들이 비누와 면봉을 구입한다. 그러나 갑자기 누군가 다량의 무향 비누와 면봉외에 손 소독제와 수건을 많이 사기 시작하면 쇼핑 구매자의 출산일이 다가올 수 있다는 신호라고 분석한다." 데이터 분석이 완벽하지 않기 때문에 긍정 오류가 설명되어야 한다(Harford, 2014 참조). 따라서 임신과 관련이 없는 쿠폰이 주문 제품과 함께 제공되어 대상 고객의 제품 구매 유도에 혼돈이 생긴다(Piatetsky, 2014).
24. 소비자가 사기 관련 민원으로 보고한 피해 금액은 미화 7 억 4 천 4 백만 달러에 해당한다. 지불된 중간 금액은 미화 450 달러였다. 미국에서 사기 관련 불만을 신고한 소비자의 51 퍼센트도 사기당한 금액을 보고했다.
25. CSN 의 불만 사항은 자체보고 및 확인되지 않으며 특정 시장에 대한 소비자 상해의 무작위 표본을 나타낼 필요는 없다. 이러한 이유로 사기 및/또는 신분 도용 건수의 매년 변화가 반드시 시장에서 이루어지는 실제 또는 인지된 사기 및/또는 신분도용의 증가나 감소를 나타내는 것은 아니다.

26. 국경 간 사기성 및 기만적인 상업 관행으로부터 소비자를 보호하기 위한 OECD(2003) 가이드라인은 다음과 같은 3 가지 유형의 사기성 및 기만적인 상업 관행 즉, "(i) 명시적으로 사실에 입각한 허위 진술을 포함하여 현혹된 소비자의 경제적 이익에 심각한 해를 끼칠 수 있는 중대한 사실을 허위 진술하는 행위(ii) 소비자에게 요금을 부과한 후 제품을 제공하지 않거나 소비자에게 서비스를 제공하지 않는 행위(iii) 소비자의 금융, 전화 또는 기타 계정을 무단으로 과금하거나 부과하는 행위"를 강조한다.
27. 이러한 첫 번째 원칙에 따르면 이해 관계자는 "디지털 보안 위험이 자신의 사회 경제적 목표 달성에 영향을 미칠 수 있으며 디지털 보안 위험 관리가 다른 사람에게 영향을 미칠 수 있음을 인식해야 한다. 이들은 위험 관리를 돕기 위해 이러한 위험을 이해하고, 디지털 보안 위험 관리 결정이 이들의 활동에 미치는 잠재적인 영향과 전반적인 디지털 환경을 평가하는 데 필요한 교육 및 역량에 대한 권한을 부여 받아야 한다."(OECD, 2015a).
28. 예를 들어, EU 의 개인정보보호법(GDPR)은 가명 및 암호화를 개인 데이터 처리의 보안을 보장하기 위해 데이터 컨트롤러 및 프로세서에 이용되는 적절한 조치로 간주한다.
29. 인터넷 검색 서비스 공급자가 가능한 경우 SSL/TLS 를 통한 액세스를 선호한다는 사실에 의해 안전한 서버 사용이 촉진되었다(www.google.com/transparencyreport/https 참조).
30. 전세계 1,600 만 대의 서버 중 10%만이 위치가 알려져 있다.
31. Cisco(2016), 연례 보안 보고서, www.cisco.com/c/dam/assets/offers/pdfs/cisco-asr-2016.pdf 참조.
32. 왓츠앱(WhatsApp)은 시그널 프로토콜(이전의 텍스트시큐어 프로토콜)을 사용한다. 이 프로토콜은 오픈위스퍼시스템즈(Open Whisper Systems)가 최초로 2013 년에 개발한 비연동 암호화 프로토콜이다. 이 프로토콜은 오픈 소스 텍스트시큐어(TextSecure) 앱(현재 시그널프라이빗메신저(Signal Private Messenger)로 알려짐)에서 처음 소개되었다.
33. 토르(Tor)는 인터넷 사용자의 개인정보보호, 통신의 기밀성, 온라인 익명성 보장에 의한 기타 자유(표현의 자유)를 보호하는 무료 소프트웨어이다. 이 프로젝트는 처음에는 미 해군연구소(Navy Research Lab)에서, 그 다음으로는 전자 프런티어 재단(Electronic Frontier Foundation)에서 후원했으며, 현재 토르 프로젝트에서 후원하고 있다. 토르 프로젝트는 미국에 있는 연구 및 교육에 관련된 비영리 단체로서 각 단체에서 지원받은 자금 출처가 웹사이트에 게시되어 있다. 토르 프로젝트는 "사용 가능한 대역폭 및 예상 사용자 기반의 그래프를 포함하여 토르 네트워크의 분석"을 공개적으로 사용할 수 있도록 제공한다(<https://metrics.torproject.org> 참조).
34. "정부 접근 요청, 특히 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 업체에 위임된 데이터에 대한 우려는 2013 년 에드워드 스노우덴(Edward Snowden)에 의한 폭로이전부터 있었으며 이러한 우려는 정보 수집에만 국한되지 않고 있다는 점에 근거해서 OECD(2015a)를 참조한다. 그러나 이러한 폭로는 투명성에 대한 필요성에 더 날을 세우게 만들었다. 오늘날 인터넷 및 통신 사업자들은 처리방식 공개에 대한 정부로부터의 요청에 대해서 점점 더 크게 압력을 받고 있다."
35. 그 외, 프라이버시 책임자 네트워크(프라이버시 정책안의 실제 구현에 관여하는 프라이버시 관련 선임 책임자들이 전문적인 지원 네트워크를 통해 서로 만나서 아이디어를 교환한다), 프랑스의 Association française des correspondants à la protection des données à caractère personnel 및 스페인의 Asociación Profesional Española de Privacidad 와 같은 국가 단체가 포함된다.
36. EU GDPR 제 37 항 참조.

37. 몇 가지 예를 들자면, 또 다른 예로 미국의 경우, 2016년 7월 각 연방 정부 기관의 프라이버시 보호를 위한 백악관의 고위공직자 임명 요청이 또 다른 동인이 되었다. 캐나다의 연방 민간 부문 법안인 개인정보보호 및 전자 문서법(Personal Information Protection and Electronic Documents Act)에는 조직이 개인 데이터 처리 활동을 담당하는 직원을 지정하도록 규정되어 있다. 뉴질랜드의 개인정보보호법(Privacy Act)은 공공 및 민간 부문의 모든 기관에 개인정보보호 책임자를 임명하도록 규정하고 있다. 대한민국의 개인정보 보호법은 기업체가 개인정보관리 책임자를 지정하도록 규정하고 있습니다. 전반적으로 IAPP(2016)는 프라이버시 관련 직업에 대한 고용이 내년에 다음과 같은 두 가지 영역에서 크게 증가할 것으로 예측한다. "개인정보보호 팀에서 근무하는 전임 형태의 개인정보보호 전문가 직장 수가 37% 증가할 것으로 예상된다. 그리고 개인정보보호 이외의 다른 부분에서 개인정보보호 책임에 대한 시간제 형태의 직장 수가 추가적으로 39% 성장할 것으로 예상된다."
38. 이것은 버닝 글래스(Burning Glass, 2015) 연구 결과와 일치하며, 이에 따라 사이버 보안 직장에 대한 수요가 미국 경제 전반에 걸쳐 증가하고 있다. 2014년의 경우, 사이버 보안 관련 직장에 대한 채용 공고가 거의 238,158 건에 달했다. 사이버 보안 관련 직장은 모든 IT 직종의 11%를 차지한다. 버닝 글래스(Burning Glass, 2015)에 따르면, 사이버 보안 직업을 사이버 보안과 관련된 직책을 가지고 있거나, 사이버 보안 인증서를 요구하거나, 또는 사이버 보안 관련 역량을 요구하는 직종으로 정의한다.
39. (ISC)² 설문 조사에서 이러한 도전에 대한 인식을 가진 남성과 여성의 차이를 주목하는 것은 흥미롭다. 특히 남성의 경우 전년도에 비해 증가한 쟁점 사항이 자격을 갖춘 사람을 찾는 것인 반면(50% 이상), 여성의 경우에는 보안 요구사항에 대한 임원들의 이해 부족이 중요한 문제였다.
40. 그러나 응답자는 두 가지 옵션을 선택해야 했기 때문에 이러한 결과 해석을 어렵게 만들었다(응답자가 이 대답을 선택한 경우 확실히 두 번째는 선택하지 않았다). 편견없는 해석을 통해 수많은 기능이 IT 보안의 우선사항을 결정한다는 것을 의미하는 옵션을 유추할 수도 있다.
41. 또는 다른 고위정보보안 책임자.
42. 이것은 평균적으로 한 명의 직원 당 미화 350 달러 이상에 해당한다. 평균값 결과는 직원 수가 매우 많은 조직에 의해 수학적으로 영향을 받는다는 점에 주목한다. 따라서 많은 직원 수의 영향을 받지 않는 중간값 결과는 더 낮다.
43. 디지털 보안 위험 관리에 대해서 사회 경제적 번영을 위한 디지털 보안위험 관리에 관한 OECD 이사회 권고안의 강조는 다음과 같은 세 가지 메시지에 기반한다. 1) 디지털 환경에 의존하는 활동을 수행할 때 디지털 보안 위험을 완전히 없애는 것은 불가능하다. 그러나 위험은 관리될 수 있다. 즉 위험에 처한 이해 관계와 이익 및 상황에 따라 허용 수준까지 줄일 수 있다. 2) 지도자와 의사 결정권자는 단지 디지털 인프라에 대한 위험보다는 사회 경제 활동에 대한 디지털 보안 위험에 초점을 맞추어야 한다. 3) 조직은 디지털 보안 위험 관리를 오로지 기술적 문제로만 다루는 것이 아니라 사회 경제적 의사 결정 프로세스 및 전반적인 위험 관리 기본 틀로 통합해야 한다(OECD, 2015a).
44. 유럽 연합의 새로운 GDPR 은 보안 측면을 포함하여 규제 준수를 보증하는 방안 시행 시 개인의 권리와 자유에 대한 위험을 평가해야 한다. GDPR 의 문서 75 항에 따르면 자연인의 권리와 자유에 대한 위험, 그 중에서도 다양한 가능성과 심각성은 신체적, 물질적 또는 비물질적인 피해를 초래할 수 있는 개인 데이터 처리 과정으로 인해 발생할 수 있다.
45. 미국의 NCSA 와 시만텍(Symantec)이 공동 후원한 2012 년도 연구에 따르면 미국 내 소규모 기업의 23%만이 공식적인 서면 인터넷 보안 정책이 있고 59%는 긴급 대책이 없으며 35%만이 직원들에게 인터넷 보안과 안전에 대한 교육을 제공하고 있다. 마찬가지로 캐나다 내 기업체에게 미치는 사이버

범죄 영향에 관한 2013 연구 보고서에 따르면 캐나다 기업 중 22%만이 위험 평가 프로세스를 사용하여 비즈니스가 가장 취약한 곳을 파악한다(국제사이버보안연맹, 2013).

46. 기업이 디지털 위험을 전략적 문제로 처리함으로써 경쟁 우위를 확보할 수 있는 기회 이외에도 디지털 보안 위험을 인지하고 이를 전문가답게 처리했기 때문에 오히려 디지털 보안 사고를 드러냄으로써 기업의 명성에 긍정적인 영향을 미친 사례도 있다는 점에 주목해야 한다.
47. 또한 호주의 2009 ABACUS 조사에서 응답자들에게 어떤 컴퓨터 보안 사고가 보험 정책의 적용을 받습니까?라는 질문이 이루어졌고, 결과는 회사 규모별로 세분화되어 제공되었다. 보험의 적용 범위를 보고하는 기업 중 가장 큰 비율을 차지하는 사고의 유형은 "도난 또는 하드웨어 손실"이었다.

참고문헌

- Abrams, M(2014), "The origins of personal data and its implications for governance", background paper for the OECD Expert Roundtable Discussion, 21 March, <http://informationaccountability.org/wp-content/uploads/Data-Origins-Abrams.pdf>.
- Acquisti, A(2010), "The economics of personal data and the economics of privacy", Background Paper #3, Joint WPISP-WPIE Roundtable, 1 December, www.oecd.org/sti/ieconomy/46968784.pdf.
- Arbor Networks(2017), Worldwide Infrastructure Security Report Volume XII, Arbor Networks, www.arbornetworks.com/insight-into-the-global-threat-landscape.
- Arbor Networks(2016), Worldwide Infrastructure Security Report Volume XI, Arbor Networks, www.arbornetworks.com/images/documents/WISR2016_EN_Web.pdf.
- Ashford, W(2016a), "GDPR will require 28,000 DPOs in Europe and uS, study shows", ComputerWeekly, 20 April, www.computerweekly.com/news/450283253/GDPR-will-require-28000-DPOs-in-Europe-studyshows.
- Ashford, W(2016b), "GDPR will require 75,000 DPOs worldwide, study shows", ComputerWeekly, 10 November, www.computerweekly.com/news/450402719/GDPR-will-require-75000-DPOs-worldwidestudy-shows.
- Australian Government(2016), "Australian Consumer Survey 2016", Commonwealth of Australia, <http://consumerlaw.gov.au/australian-consumer-survey>.
- BBC(2017), "NHS cyber-attack: GPs and hospitals hit by ransomware", BBC, 13 May, www.bbc.com/news/health-39899646.
- BBC(2015), "Sony Pictures computer system hacked in online attack", BBC, 25 November, www.bbc.com/news/technology-30189029.
- Betterley, R(2015), "The Betterley report: Cyber/Privacy Insurance Market Survey 2017", Betterley Risk Consultants, Inc., Sterling, Massachusetts, www.irmi.com/online/betterley-report-free/cyber-privacy-media-liability-summary.pdf.
- Bureau of labor Statistics(2014), Occupational Outlook Handbook, 2014-15 Edition, uS Department of labor, January, www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/information-security-analysts.htm.
- Cisco(2016), Annual Security Report 2016, www.cisco.com/c/dam/assets/offers/pdfs/cisco-asr-2016.pdf.
- CMA(Competition & Markets Authority)(2015a), "Online reviews and endorsements: Report on the CMA's call for information", Competition & Markets Authority, london,

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/436238/Online_reviews_and_endorsements.pdf.

CMA(2015b), "Energy market investigation", a report by GfK NOP, Competition & Markets Authority, London, February,

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/54e75c53ed915d0cf700000d/CMA_customer_survey_-_energy_investigation_-_GfK_Report.pdf.

CSIS(2014), "Net losses: Estimating the global cost of cybercrime: Economic impact of cybercrime II", McAfee, Inc., Santa Clara, California, www.mcafee.com/jp/resources/reports/rp-economic-impact-cybercrime2.pdf.

Duhigg, C(2012), "How companies learn your secrets", The New York Times, 16 February, www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html.

ECCN(European Consumer Centres Network)(2015), The European Consumer Centres Network: 10 Years Serving Europe's Consumers: Anniversary Report 2005-2015, European Union, Luxembourg, http://ec.europa.eu/consumers/solving_consumer_disputes/non-judicial_redress/ecc-net/docs/ecc_net_-_anniversary_report_2015_en.pdf.

Economist Intelligence Unit(2013), "Information risk: Managing digital assets in a new digital landscape", The Economist Intelligence Unit.

Edwards, B., S. Hofmeyr and S. Forrest(2014), "Hype and heavy tails: A closer look at data breaches", Workshop on the Economics of Information Security, www.econinfosec.org/archive/weis2015/papers/WEIS_2015_edwards.pdf.

ENISA(European Network and Information Security Agency)(2009), "An SME perspective on cloud computing", survey, European Network and Information Security Agency, 20 November, www.enisa.europa.eu/publications/cloud-computing-sme-survey.

EC(European Commission)(2017), "Exploratory study of consumer issues in online peer-to-peer platform markets: Executive summary", European Commission, Brussels, http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=45246.

EC(2016a), "Consumer vulnerability across key markets in the European Union", a report written by London Economics, VVA Consulting and Ipsos MORI consortium, Final Report, European Commission, Brussels, January, http://ec.europa.eu/consumers/consumer_evidence/market_studies/docs/vulnerable_consumers_approved_27_01_2016_en.pdf.

EC(2016b), "E-privacy", Flash Eurobarometer 443, European Union, December, <http://ec.europa.eu/COMMFrontOffice/publicopinion/index.cfm/ResultDoc/download/DocumentKy/76377>.

EC(2015a), Consumer Conditions Scoreboard, Consumers at Home in the Single Market, 2015 Edition, European Union, Luxembourg, http://ec.europa.eu/consumers/consumer_evidence/consumer_scoreboards/11_edition/docs/ccs2015scoreboard_en.pdf.

EC(2015b), "Data protection", Special Eurobarometer 431, European Union, June,

- http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_431_en.pdf.
- ECn(2015c), "Cyber security", Special Eurobarometer 423, European union, February, http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_423_en.pdf.
- EC(2014), Study on Online Consumer Reviews in the Hotel Sector: Executive Summary, a study by Risk & Policy Analysts (RPA) Ltd, CSES and EPRD, European union, <http://dx.doi.org/10.2772/32069>.
- EC(2013), "Cyber security", Special Eurobarometer 404, European union, November, http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_404_en.pdf.
- ECME Consortium(2013), "Study on the coverage, functioning and consumer use of comparison tools and third-party verification schemes for such tools", EAHC/FWC/20138507, Europasan Commission, Brussels, http://ec.europa.eu/consumers/consumer_evidence/market_studies/docs/final_report_study_on_comparison_tools.pdf.
- FTC(Federal Trade Commission)(2017), "Consumer Sentinel Network data book for January-December 2016", Federal Trade Commission, Washington, DC, March, www.ftc.gov/system/files/documents/reports/consumer-sentinel-network-data-book-january-december-2016/csn_cy-2016_data_book.pdf.
- FTC(2016), "Consumer Sentinel Network data book for January-December 2015", Federal Trade Commission, Washington, DC, February, www.ftc.gov/system/files/documents/reports/consumer-sentinel-network-data-book-january-december-2015/160229csn-2015databook.pdf.
- FTC(2006), "ChoicePoint settles data security breach charges; to pay \$10 million in civil penalties, \$5 million for consumer redress", press release, Federal Trade Commission, 26 January, www.ftc.gov/news-events/press-releases/2006/01/choicepoint-settles-data-security-breach-charges-pay-10-million.
- Fiskerstrand, k(2017), "sks-keyservers.net – key development", https://sks-keyservers.net/status/key_development.php(accessed 15 April 2017).
- Frier, S. and M. Townsend(2016), "FTC to crack down on paid celebrity posts that aren't clear ads", Bloomberg, 5 August, www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-05/ftc-to-crack-down-on-paid-celebrity-posts-that-aren-t-clear-ads.
- Goodin, D(2015), "Pay or we'll knock your site offline: DDoS-for-ransom attacks surge", Ars Technica, <http://arstechnica.com/security/2015/11/pay-or-well-knock-your-site-offline-ddos-for-ransom-attacks-surge>.
- Greenberg, A(2015a), "Hackers remotely kill a Jeep on the highway – with me in it", Wired, July, www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway.
- Greenberg, A(2015b), "After Jeep hack, Chrysler recalls 1.4M vehicles for bug fix", Wired, July, www.wired.com/2015/07/jeep-hack-chrysler-recalls-1-4m-vehicles-bug-fix.
- Greenaway, k., S. Zabolotniuk and A. levin(2012), "Privacy as a risk management challenge for corporate practice", Ted Rogers School of Management, Ryerson university, Privacy and Cyber Crime Institute, www.ryerson.ca/content/dam/tedrogersschool/privacy/privacy_as_a_risk_management_challenge.pdf.

- Harford, T(2014), "Big data: Are we making a big mistake?", Financial Times, 28 March, www.ft.com/cms/s/2/21a6e7d8-b479-11e3-a09a-00144feabdc0.html.
- Hautala, I(2016), "Why it was so easy to hack the cameras that took down the web", c|net, 24 October, www.cnet.com/how-to/ddos-iot-connected-devices-easily-hacked-internet-outage-webcam-dvr.
- Hill, I(2012), "How Target figured out a teen girl was pregnant before her father did", Forbes, 16 February, www.forbes.com/sites/kashmirhill/2012/02/16/how-target-figured-out-a-teen-girl-was-pregnant-beforeher-father-did.
- IAPP(International Association of Privacy Professionals)(2016), "IAPP-EY annual privacy governance report 2016", International Association of Privacy Professionals, https://iapp.org/media/pdf/resource_center/IAPP-2016-GOVERNANCE-SURVEY-FINAL2.pdf.
- ICPEN(International Consumer Protection and Enforcement Network)(2016), Online Reviews & Endorsements: ICPEN Guidelines for Review Administrators, International Consumer Protection and Enforcement Network.
- International Cyber Security Protection Alliance(2013), "Study of the impact of cyber crime on businesses in Canada", International Cyber Security Protection Alliance, Buckinghamshire, United Kingdom, <https://www.icspa.org/wp-content/uploads/2014/12/ICSPA-Canada-Cyber-Crime-Study-Report.pdf>.
- Internet Society(2016), "Global Internet report 2016: The economics of building trust online: Preventing data breaches", Internet Society, www.internetsociety.org/globalinternetreport/2016.
- (ISC)²(2015), "The 2015(ISC)2 global information security workforce study", white paper, Frost & Sullivan,(ISC)², and Booz Allen Hamilton, <https://www.boozallen.com/content/dam/boozallen/documents/Viewpoints/2015/04/frostsullivan-ISC2-global-information-security-workforce-2015.pdf>.
- ISO/IEC(International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission)(2009), Information Technology – Security Techniques – Information Security Management Systems – Overview and Vocabulary, ISO/IEC 27000:2009(E), International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission.
- Jardine, E(2015), "Global cyberspace is safer than you think: Real trends in cybercrime", Global Commission on Internet Governance, Paper Series, No. 16, July, www.cigionline.org/sites/default/files/no16_web_0.pdf.
- kaiser, M(2011), Prepared testimony of the National Cyber Security Alliance on the State of Cybersecurity and Small Business before the Committee on House Small Business Subcommittee on Healthcare and Technology, united States House of Representatives, 1 December, http://smallbusiness.house.gov/uploadedfiles/kaiser_testimony.pdf.
- Klahr, R. et al(2016), "Cyber Security Breaches Survey 2016", Ipsos MORI Social Research Institute, london, May, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/521465/Cyber_Security_Breaches_Survey_2016_main_report_FINAL.pdf.
- Kokalitcheva, K(2015), "Here's how Airbnb justifies its eye-popping \$24 billion valuation", Fortune, 17 June, <http://fortune.com/2015/06/17/airbnb-valuation-revenue>.

- Madden, M(2014), "Public perceptions of privacy and security in the post-Snowden era", Pew Research Center, 12 November, www.pewinternet.org/files/2014/11/PI_PublicPerceptionsofPrivacy_111214.pdf.
- Mayer, R.C., J.H. Davis and F.D. Schoorman(1995), "An integrative model of organizational trust", *The Academy of Management Review*, Vol. 20/3, pp. 709-734, www.jstor.org/stable/258792.
- McGlasson, I(2009), "Heartland Payment Systems, Forcht Bank discover data breaches", *Bank info Security*, 21 January, www.bankinfosecurity.com/heartland-payment-systems-forcht-bank-discover-databreaches-a-1168.
- NSBA(National Small Business Association)(2016), "2015 year end economic reports", National Small Business Association, Washington, DC, February, www.nsba.biz/wp-content/uploads/2016/02/Year-End-Economic-Report-2015.pdf.
- NSBA(2015), "2014 year end economic reports", National Small Business Association, Washington, DC, February, www.nsba.biz/wp-content/uploads/2015/02/Year-End-Economic-Report-2014.pdf.
- NTIA(National Telecommunications and Information Administration)(2016), "lack of trust in Internet privacy and security may deter economic and other online activities", National Telecommunications and Information Administration, United States Department of Commerce, Washington, DC, 13 May, www.ntia.doc.gov/blog/2016/lack-trust-internet-privacy-and-security-may-deter-economic-and-other-online-activities.
- OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)(2016a), "The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges", *OECD Digital Economy Papers*, No. 252, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wvzz8td0n-en>.
- OECD(2016b), "Bridging policy silos to boost trust online", *OECD Observer*, No. 307, OECD, Paris, http://oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/5589/Bridging_policy_silos_to_boost_trust_online.html.
- OECD(2016c), "Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT", *OECD Digital Economy Papers*, No. 256, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wqvhg3l31-en>.
- OECD(2016d), *Recommendation of the Council on Consumer Protection in E-commerce*, OECD, Paris, www.oecd.org/sti/consumer/ECommerce-Recommendation-2016.pdf.
- OECD(2016e), "Protecting consumers in peer platform markets: Exploring the issues", *OECD Digital Economy Papers*, No. 253, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wvz39m1zw-en>.
- OECD(2016f), "Managing digital security and privacy risk", *OECD Digital Economy Papers*, No. 254, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wt49ccklt-en>.
- OECD(2016g), "New forms of work in the digital economy", *OECD Digital Economy Papers*, No. 260, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5j1wnklt820x-en>.
- OECD(2015a), *Digital Security Risk Management for Economic and Social Prosperity: OECD Recommendation and Companion Document*, OECD, Paris, www.oecd.org/sti/ieconomy/digital-security-risk-management.pdf.
- OECD(2015b), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>.

- OECD(2014), Measuring the Digital Economy: A New Perspective, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>.
- OECD(2013), OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data, OECD, Paris, www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesontheProtectionofPrivacyandTransborderFlowsOfPersonalData.htm#recommendation.
- OECD(2011), "The evolving privacy landscape: 30 years after the OECD privacy guidelines", OECD Digital Economy Papers, No. 176, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kgf09z90c31-en>.
- OECD(2003), OECD Guidelines for Protecting Consumers from Fraudulent and Deceptive Commercial Practices Across Borders, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264103573-en-fr>.
- Otake, T(2015), "Japan Pension Service hack used classic attack method", The Japan Times, 2 June, www.japantimes.co.jp/news/2015/06/02/national/social-issues/japan-pension-service-hack-used-classic-attackmethod.
- Perlroth, N(2012), "Cameras may open up the board room to hackers", The New York Times, 22 January, www.nytimes.com/2012/01/23/technology/flaws-in-videoconferencing-systems-put-boardrooms-at-risk.html.
- Piatetsky, G(2014), "Did Target really predict a teen's pregnancy? The inside story", kDnuggets, 7 May, www.kdnuggets.com/2014/05/target-predict-teen-pregnancy-inside-story.html.
- PwC(PricewaterhouseCoopers)(2015), "2015 Information Security Breaches Survey", PricewaterhouseCoopers, www.pwc.co.uk/services/audit-assurance/insights/2015-information-security-breaches-survey.html.
- Sharman, J(2017), "Cyber-attack that crippled NHS systems hits Nissan car factory in Sunderland and Renault in France", The Independent, 13 May.
- Smith(2016), "IoT security camera infected within 98 seconds of plugging it in", NetworkWorld, 20 November, www.networkworld.com/article/3143133/security/iot-security-camera-infected-within-98seconds-of-plugging-it-in.html.
- Smith, A. and M. Anderson(2016), "Online shopping and e-commerce", Pew Research Center, 19 December, http://assets.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/14/2016/12/16113209/PI_2016.12.19_Online-Shopping_FINAL.pdf.
- Storm, D(2015), "MEDJACK: Hackers hijacking medical devices to create backdoors in hospital networks", ComputerWorld, June, www.computerworld.com/article/2932371/cybercrime-hacking/medjack-hackershijacking-medical-devices-to-create-backdoors-in-hospital-networks.html.
- Thales e-Security(2016), 2016 Encryption Application Trends Study.
- The Japan Times(2015), "Japan Pension Service hack used classic attack method", The Japan Times, 2 June, www.japantimes.co.jp/news/2015/06/02/national/social-issues/japan-pension-service-hack-usedclassic-attack-method.
- UK Department for Business, Innovation and Skills(2015), 2015 Information Security Breaches Survey:

- Technical Report, Department for Business Innovation and Skills, London, www.pwc.co.uk/assets/pdf/2015-isbs-technical-report-blue-digital.pdf.
- UK Department for Business Innovation and Skills(2014), "Digital capabilities in SMEs: Evidence review and re-survey of 2014 Small Business Survey respondents", BIS Research Papers, No. 247, Department for Business Innovation and Skills, London, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/457750/BIS-15-509-digital-capabilities-in-SMEs-evidence-review-and-re-survey-of-2014-small-business-survey-respondents.pdf.
- UK Department for Culture, Media & Sport(2016), "2016 Cyber Security Breaches Survey", UK Government, London.
- UKRN(UK Regulators Network)(2016), "Price comparison websites: Final report", UK Regulators Network, 27 September, www.ukrn.org.uk/wp-content/uploads/2016/09/201609027-UKRN-PCWs-Report.pdf.
- UNCTAD(United Nations Conference on Trade and Development)(2016), "UNCTAD B2C E-commerce Index 2016", UNCTAD Technical Notes on ICT for Development, No. 7, United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, April, http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tn_unctad_ict4d07_en.pdf.
- UNCTAD(2015), Information Economy Report 2015: Unlocking the Potential of E-commerce for Developing Countries, United Nations, Geneva, http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2015_en.pdf.
- US Department of Commerce(2016), "Quarterly retail e-commerce sales – 2nd quarter 2016", US Census Bureau News, US Department of Commerce, Washington, DC, August, www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec_current.pdf.
- US International Trade Administration(2016), eCommerce Guide, <https://www.export.gov>(accessed 1 December 2016).
- Valant, J(2015), Online Consumer Reviews: The Case of Misleading or Fake Reviews, Briefing, European Parliament, October, [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/571301/EPRS_BRI\(2015\)571301_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/571301/EPRS_BRI(2015)571301_EN.pdf).
- Wong, J.C. and O. Solon(2017), "Massive ransomware cyber-attack hits nearly 100 countries around the world", The Guardian, 12 May, www.theguardian.com/technology/2017/may/12/global-cyber-attackransomware-nsa-uk-nhs.
- Zhang, S. and G. Shih(2015), "uber seen reaching \$10.8 billion in bookings in 2015: Fundraising presentation", Reuters, 21 August, www.reuters.com/article/2015/08/21/us-uber-tech-fundraising-idUSKCN0QQ0G320150821.

제 7 장

기술 전망

디지털 시대로의 전환을 주도하는 기술 생태계는 많은 핵심 기술로 구성되어 있으며 지속적으로 발전하고 있다. 본 장에서는 현재 가장 유망한 두 가지 기술(인간과 같은 인지 기능을 수행하는 기계인 인공지능(AI)과 분산 및 변조 방지 데이터베이스 기술인 블록체인 blockchain) 개발에 의해 제기된 특징, 기회 및 도전 과제에 대해 알아본다.

서론

지난 삼사십년 간의 정보 통신 기술(ICT) 혁신에 비추어 볼 때 1980 년대의 "개인용 컴퓨터", 1990 년대의 인터넷, 2000 년대의 모바일 컴퓨팅 및 스마트폰, 최근 10 년 간의 사물인터넷(IoT) 등 십년마다 새로운 기술 혁명이 있었다. 기본 컴퓨팅 및 네트워킹 기술은 예를 들어 장치의 지속적인 소형화, 비용 감소에 따른 처리 능력 및 저장 용량의 증가, 유무선 네트워크에서의 보다 빠른 데이터 처리 속도의 가능성 등을 통해 지속적으로 향상되고 있다.

그렇지만 IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석, 인공지능(AI) 및 블록체인(blockchain)을 비롯하여 결국 기존의 보다 성숙된 기본적인 기초 요소에 의존하는 최신 기술에 따라 미래의 잠재적인 사회 경제적 혜택이 좌우된다. 이러한 일련의 기술은 각각의 기술이 각기 다른 것을 개발하고 육성하는 생태계를 형성한다. 클라우드 컴퓨팅은 언제 어디서나 사용할 수 있는 고속 인터넷 연결을 기반으로 하며 비용이 저렴한 대용량 처리 능력 및 저장 용량에 의존하는 대용량 데이터 분석에 필수적이다. 빅데이터는 정교한 알고리즘에 따라 결정적으로 달라지며, 결과적으로 AI 의 기초를 형성한다. 가상 또는 물리적 환경을 이해하고 적절한 결정을 내리기 위해 로봇 및 드론과 같은 기계는 패턴을 파악하기 위해 빅데이터를 사용하는 AI 에 의존한다. 이러한 기술의 각 특성은 일련의 특정 기회와 도전 과제를 창출하며, 이 둘은 개별적으로 고려될 수 있다. 그러나 디지털 생태계 없이는 기술이 번성할 수도 없고 기술이 기여할 수도 없다는 광범위한 맥락에서 특정 기회와 과제를 분석하는 것이 점점 더 필요해진다.

본 장에서는 현재 가장 유망한 두 가지 기술 개발에 의해 제기된 특징과 여러 기회 및 도전 과제에 대해 살펴본다. 첫번째 기술은 인간과 같은 인지 기능을 수행하는 기계인 AI 기술이고 두번째 기술은 블록체인 기술이다. 블록체인은 금융 거래를 포함한 모든 유형의 데이터를 저장하는 데 사용할 수 있는 분산 및 변조 방지 데이터베이스 기술이며 신뢰할 수 없는 환경에서 신뢰를 창출할 수 있는 기능을 갖추고 있다. 이번 장의 주요 조사 결과는 다음과 같다.

- AI 는 기계 학습, 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅에 의해 주도되어 주류를 이루고 있으며 클라우드 컴퓨팅은 대용량의 데이터 세트에서 점차 복잡해지는 패턴을 식별하고 때로는 특정 인지기능에서 인간을 능가하는 알고리즘을 부여한다. 인공지능이 효율성, 자원 배분을 향상시켜서 생산성을 높일 것이라는 약속의 차원을 넘어 AI 는 건강, 운송 및 보안과 같은 여러 영역에서 복잡한 문제를 해결할 수 있도록 지원한다.
- 블록체인은 비트코인에 의해 설명된 것처럼 중앙 권한이나 중개자가 필요하지 않다. 비트코인은 중앙 은행과는 별도로 독립적으로 운영되는 최초의 성공적인 블록체인 어플리케이션 중 하나인 가상 통화이다. 블록체인 어플리케이션은 비트코인 이외에도 금융 부문, 공공 부문, 교육 및 IoT 를 비롯하여 시장 마찰 및 거래 비용 절감, 투명성과 책임성을 촉진하고 스마트 계약을 통해 보장된 실행을 가능하게 함으로써 많은 기회를 제공한다.

본 장에서는 AI 및 블록체인의 확산으로 인해 전개될 수 있는 정책 과제와 이러한 기술의 사용으로 인해 발생할 수 있는 새로운 문제에 대해서도 논의한다. 정책 입안자는 예를 들어

미래의 직장과 역량 개발에 미치는 AI의 잠재적인 영향과 투명성 및 감시, 책임, 의무, 안전 및 보안에 미치는 잠재적인 영향을 인식할 필요가 있다. 일부 블록체인 어플리케이션에서 제기되는 문제로는 예를 들어, 만일 국경을 넘나드는 네트워크 시스템의 경우 블록체인 어플리케이션 차단이 어려움이나 또는 중앙에서 중재가 없는 경우 법을 시행해야 하는 어려움이 있다. 여기서 또한 블록체인 기반 시스템으로 인한 불법 행위에 대해서 법적 책임을 어떻게 그리고 누구에게 전가하느냐에 대한 중요한 문제가 제기된다.

인공지능

본 항에서는 먼저 인공지능의 독특한 특징과 지난 몇년간 인공지능이 우리의 사회 경제에 급속히 침투해서 변화시킴으로서 어떻게 주류가 되어왔는지를 설명한다. 다른 기술 발전과 비교하여 많은 사람들이 인공지능의 확산 속도에 놀라고 있지만, 범용인공지능(AGI)이나 기술 특이성과 같은 개발 가능성과 계획기간에 대한 의견은 가지각색이다.

AI가 제공할 수 있는 잠재적 이익과 기회는 다양한 분야의 응용 사례와 함께 다음 하위항에서 소개된다. AI는 엄청난 규모의 데이터 처리가 가능하고 패턴 발견을 가속화하므로 생산성 향상, 의사 결정 효율성 개선 및 비용 절감을 약속한다. 과학자들이 복잡한 인과 관계를 발견하도록 도와줌으로써 AI는 환경, 운송 또는 건강과 관련된 복잡한 글로벌 과제 해결에 기여할 것으로 기대된다. AI는 무엇보다도 의료, 교통, 교육, 보안, 정의, 농업, 소매 상거래, 금융, 보험 및 은행 업무에 영향을 미치는 삶의 질을 근본적으로 향상시킬 수 있다. AI는 인지력(지능)이 배치되어야만 하는 곳에서는 어디에서나 중요한 어플리케이션을 찾아낼 수 있다.

마지막 하위항에서는 AI가 제기한 주요 정책 질문 몇 가지를 소개한다. AI는 전문적인 전환을 촉진하는 정책과 근로자가 AI의 혜택을 누리고 AI를 보완할 수 있는 역량을 개발하도록 지원하는 정책을 요구하면서 숙련된 직업과 비숙련 직업 모두에서 인력 노동의 구성 요소를 대체 및/또는 보완할 것으로 기대된다. AI는 또한 경제력 집중과 소득 분배에 영향을 줄 수 있다. 또 다른 쟁점 사안은 사람들에게 영향을 미치는 AI 기반의 의사 결정에 대한 투명성과 감시를 보장하고 알고리즘의 편향 및 차별과 프라이버시 침해 예방하는 것이다. 또한 AI는 새로운 의무, 책임, 보안 및 안전 문제도 야기한다.

최근의 발전된 기계 학습을 적용해서 인공지능의 대중화를 선도하고 있다.

인공지능은 인간과 유사한 인지 기능을 수행하는 기계이다.

보편적으로 용인된 인공지능에 대한 정의는 없다. AI-개척자인 마빈 민스키(Marvin Minsky)는 AI에 대해서 "지능을 필요로 하는 인간의 일을 기계가 수행하도록 만드는 과학"이라고 정의했다. 본서(本書)에서는 Nils J. Nilsson(2010)이 제공한 정의 "인공지능은 기계를 지능화 하도록 노력하는 일체의 행위이고, 인텔리전스(지능, 인지력)는 엔티티가 그 환경 안에서 적절하게 예측하는 기능을 할 수 있게 해주는 자질이다."를 사용한다. 인간의 말을 이해하고, 전략적 게임 시스템에서 경쟁하고, 자동차를 자율적으로 운전하거나, 복잡한 데이터를 해석하는 기계는 현재 AI 어플리케이션으로 간주된다. 이러한 의미에서의 인텔리전스(지능, 인지력)는 역동적인 환경에서 배우는 AI의 능력을 통해 자율성과 적응력이 서로 교차한다.

AI의 경계가 항상 명확한 것은 아니며 시간이 지남에 따라 발전한다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어 AI 연구자가 대량의 데이터를 분석하기 위해 개발한 기술이 "빅데이터" 알고리즘 및 시스템으로 식별되는 경우가 일부 있다(White House, 2016a). 예를 들어 광학 문자의 인식은 이제 널리 보급된 기술이 되어서 더 이상 AI로 간주되지 않는다. 수년에 걸친 AI 연구 및 어플리케이션의 핵심 목적은 지능적인 동작을 자동화하거나 복제하는 것이었다.

기계 학습, 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅으로 인해 인공지능의 발전이 최근 가속화되었다.

대중 인식의 동요에도 불구하고 AI는 1950년대에 세상에 첫발을 내놓은 이래로 상당한 발전을 이루었다. 많은 사람들이 AI의 시작으로 간주되고 있는 1956년의 여름 워크숍, 님스 여름 연구 프로젝트(Dartmouth Summer Research Project)에서 John McCarthy, Alan Newell, Arthur Samuel, Herbert Simon 및 Marvin Minsky에 의해 AI의 원리가 개념화되었다. AI 연구가 지난 60년간 꾸준히 진행된 반면, 초기 AI 기획자들의 전망이 지나치게 낙관적인 것으로 입증되어 1970년대 AI 연구에 대한 자금 조달 및 관심이 줄어들었던 "인공지능의 겨울(AI Winter)"로 이어졌다. 최근에는 빅데이터 및 클라우드 컴퓨팅의 가용성으로 인해 소위 "기계 학습"이라는 AI 기술의 획기적인 발전으로 인해(Chen 외, 2012) AI의 능력, 가용성, 성장세 및 영향력이 크게 증가했다. 2016년 세계 최고의 바둑 기사 중 한 명과의 대국에서 AI 프로그램이 승리했다. 전문가들은 이러한 위업을 달성하는데 최소한 10년 이상이 걸릴 것이라고 생각했다. 클라우드에서 확장 가능한 슈퍼 컴퓨팅 기능을 사용할 수 있고 인간과 연결된 기계에 의해 생성된 데이터의 흐름과 그 양이 증가함에 따라 기계 학습의 획기적인 발전이 가능하게 되었다.

기계 학습 알고리즘은 대규모 데이터 세트의 복잡한 패턴을 식별할 수 있다.

알고리즘은 기계 학습을 통해 대규모 데이터 세트의 복잡한 패턴을 식별한다. 예를 들어 구글의 AI는 온라인 상태의 번역된 문서를 기반으로 콘텐츠가 다른 언어로 번역되는 방법을 학습하고 페이스북은 알려진 기존 사용자의 대규모 데이터베이스를 기반으로 이미지에서 사람을 식별하는 방법을 학습한다. 특히, 기계 학습의 두 가지 부문인 딥러닝(심층학습) 및 강화 학습의 진전은 2011~12년 이후 놀라운 결과를 가져 왔다.

AI 시스템의 효율성은 종종 클라우드에 있는 특수한 마이크로 프로세서의 사용에 의존한다. 심층 신경망의 학습 단계는 엔비디아(Nvidia)의 그래픽 드라이버와 같이 비디오 게임용으로 처음에 설계된 "그래픽 처리 장치" 프로세서에 의존한다. 대응 단계의 경우에는 대형 AI 업체가 종종 구글의 "텐서(골근계) 처리 장치" 또는 인텔의 알테라 "필드 프로그램 가능 게이트 어레이(field programmable gate array, 이미 설계된 하드웨어를 반도체로 생산하기 직전 최종적으로 하드웨어의 동작 및 성능을 검증하기 위해 제작하는 중간 개발물 형태의 집적 회로(IC)"와 같은 전용 프로세서를 개발한다.

인공지능은 인지 기능에 관한 것이지만 로봇 공학은 일반적으로 운동 기능과 관련이 있다.

AI는 대부분 무형의 개념이다. 기계 공학, 전기 공학 및 컴퓨터 과학 분야가 서로 만나는 지점에서 연구가 이루어지고 있는 로봇공학은 대부분 실체가 있는 상태로 구현된다. "자율 기계"에서 AI는 지능 또는 인지 기능으로 특징지어질 수 있는 반면, 로봇 공학은 운동 기능으

로 특징지어진다. 그렇지만 이동성이 환경을 감지하고 분석할 수 있어야 하기 때문에 인지 기능과 운동 기능의 차이는 뚜렷한 경계선이 있지 않고 계속 변하고 있다. 예를 들어 기계 학습 AI 는 컴퓨터 비전에서 핵심적인 역할을 한다. 그럼에도 불구하고 로봇 공학의 물리적 특성은 인공 지능과 차별화되며 자율 기계의 산업적 결과에 영향을 미친다. 복잡한 운동 기능을 개발하는 것은 일반적으로 복잡한 인지 기능을 개발하는 것보다 어렵고 비용도 많이 들며 시간도 오래 걸린다. AI 와 로봇 공학의 융합 사례로는 자율주행차와 휴머노이드 로봇이 있다. 중요한 점은 고급 인공 지능과 로봇 기술을 결합한 자율 기계가 여전히 기본적인 수많은 비인지 운동 기능을 재현하는데 어려움을 겪고 있다는 사실이다(박스 7.1).

박스 7.1. "유도형" 및 "자율형" 기계 학습 알고리즘

기계 학습 기술은 웹 검색, 소셜 네트워크의 콘텐츠 필터링, 전자 상거래 웹사이트의 권장 사항을 강화하고 카메라 및 스마트폰과 같은 소비자 제품에 점점 더 많이 등장한다. 기계 학습 시스템은 이미지의 객체를 식별하고, 음성을 텍스트로 옮기고, 사용자의 관심사에 맞는 뉴스 기사, 게시물 또는 제품을 연결시키고, 관련 검색 결과를 선택하는데 사용된다.

자율 학습은 레이블이 지정되지 않은 데이터 세트, 즉 미리 정해진 "올바른" 또는 "잘못된" 답변이 없는 학습 알고리즘을 제시하고 요소에 클러스터를 구성하여 데이터 구조를 찾도록 요청한다. 예를 들어 수많은 얼굴 사진을 조사하고 얼마나 많은 사람들이 있는지 식별하는 법을 배운다. 구글의 뉴스 서비스는 이러한 기술을 사용하여 유전체학에서 연구자들이 주어진 인구 집단에서 유전자가 표현될 수 있는 정도의 차이를 찾거나 또는 마케팅 전문가가 목표 고객을 분류하는 것처럼 유사한 뉴스 기사를 그룹화한다.

유도형 학습은 지정된 데이터 세트를 사용하여 모델을 학습한다. 그런다음 이러한 모델은 새롭고 보이지 않는 데이터 세트를 분류하거나 정렬하는 데 사용할 수 있다(예: 수많은 사진속에서 특정 인물을 찾는 방법 배우기). 이는 데이터의 요소를 식별하고(아마도 주요 구문 또는 물리적 속성), 예상 결과를 예측하거나, 예외 및 이상치를 발견하는데 유용하다. 본질적으로 이러한 접근법은 컴퓨터에 일련의 "정답"을 제시하고 이와 동일한 것을 더 많이 찾도록 요청한다. 딥러닝(심층학습)은 유도형 학습의 한 형태이다.

출처: 영국 정부의 과학청(2016), "인공지능 : 의사 결정의 미래를 위한 기회와 함의", <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-an-overview-for-policy-makers>.

특정한 복합 인지 기능에서는 인공지능이 인간을 능가하지만 여전히 거대한 데이터 세트를 필요로 한다.

신경 과학은 AI 의 상태를 이해하고 AI 의 미래 가능성을 이해하는데 중요하다. 2011 년경 이후로 AI 의 르네상스는 주로 딥러닝(심층학습)으로도 알려진 "심층 인공 신경망"으로 불리는 기계 학습 부문의 성공에 기인하며, "강화 학습"으로도 알려진 AI 의 또 다른 부문에 의해서 꽃피워졌다. 비록 기계 학습이 현재 통계 영역에서 주로 작동함에도 불구하고 딥러닝(심층학습)과 강화 학습 모두 두뇌가 정보를 처리하고 패턴 인식을 통해 학습하는 신경증을 느슨하게 모방한다고 주장한다. 인간 두뇌에 대한 이해가 향상되고 기술이 융합됨에 따라 AI 와 신

경 과학 사이의 보다 의미있는 융합이 앞으로 예상된다(OECD, 출간 예정).

AI 알고리즘은 대규모 데이터 세트의 복잡한 계산을 병렬로 수행할 수 있으므로 생물학적 인간의 지능보다 빠르다. 계산 집약적 업무 외에도 AI 는 영상의학과에서 사용되는 이미지 인식과 같은 특정의 복잡한 인지 기능에 있어서 인간을 점차적으로 능가하고 있다(Wang 외, 2016, Lake 외, 2016).

오늘날의 약인공지능은 특정 작업에 초점을 맞추지만, 미래의 가상 범용인공지능은 인간과 같이 일반적으로 지능적인 동작을 수행할 수 있다.

기존의 약인공지능(ANI) 또는 "응용" 인공 지능은 특정 문제 해결 또는 추론 작업을 수행하도록 설계되었다. 이것이 현재의 최첨단 기술이다. IBM 의 왓슨(Watson)이나 구글의 알파고(AlphaGo)와 같이 현 단계에서 사용할 수 있는 가장 발전된 AI 시스템은 특정한 업무를 잘하도록 데이터를 입력해 훈련하는 "좁은" 인공지능이다. 예를 들어 이미지 인식 분야에서 습득한 지식을 음성 인식으로 변환함으로써 어느 정도는 패턴 인식을 일반화 할 수 있지만 인간의 마음은 훨씬 더 변화가 커서 패턴화하기가 어렵다.

응용 AI 는 자율 기계가 인간처럼 다른 인지 기능 전반에 걸친 일반화 및 추상 학습을 비롯하여 일반적인 지능 행동을 수행할 수 있는(가상의) AGI 와 종종 대조된다. AGI 는 강력한 연상 기억 장치와 판단력과 의사 결정 능력, 다각적인 문제 해결 능력, 독서나 경험을 통한 학습 능력, 개념 생성 능력, 세상과 그 자체에 대한 인식 능력, 창조적이고 개발할 수 있는 능력, 복잡한 환경에서 예기치 않은 상황에 대응하는 능력, 기대할 수 있는 능력 등을 지닌다.

잠재적인 AGI 와 관련하여 견해가 크게 다르며 전문가들은 토론이 소요시간 측면에서 현실적이어야 한다고 주의를 준다. AGI 실현의 시간대와 관련한 AGI 연구에 적극적으로 참여한 몇몇 컴퓨터 과학자들이 내놓은 예상 기간은 10 년에서 100 년 또는 그 이상까지 다양하다(Goertzel 외 Pennachin, 2006). 생물학적 지능과 마찬가지로 AI 가 컴퓨터 과학자들이 조합론이라고 부르는 것, 즉 지능형 시스템이 생각하거나 실행할 수 있는 상상할 수 없을 정도로 방대하게 많은 것에 의해 어쩔 수 없이 제약을 받는다고 일부 과학자들은 강조한다(OECD, 2016). 또한 AI 는 인공물이기 때문에 AI 시스템은 AI 를 주어진 어플리케이션에 적합한 지식과 잠재적인 동작으로 제한하는 아키텍처를 사용하여 구성된다. 향후 수십년 동안 기계 학습과 신경 과학의 융합은 중요한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

전문가들은 ANI 가 중요하고도 새로운 기회와 위험 및 도전 과제를 야기한다는 사실에 널리 동의한다. 그들은 또한 아마도 21 세기 동안 AGI 의 출현이 언젠가는 이러한 결과를 크게 증폭시킬 것이라는 점에 동의한다.

"기술적 특이점"은 사변적인 미래의 "수퍼" 인공지능 시나리오이다.

"기술적 특이점"이라는 용어는 현재 구글의 엔지니어링 이사인 발명가이자 미래학자인 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)에 의해 대중화된 사변적이지만 필연적인 장기 시나리오를 의미한다. 본 시나리오에서 AGI 의 출현은 "지능 폭발(intelligence explosion)"과 수십년 이내에 초인공지능(ASI)으로 이어질 것이다. 전하는 바에 의하면, 이러한 ASI 는 기하 급수적으로 스스로

발전되어 인류를 위협할 수도 있을 것이다.

AGI 시나리오와 ASI 시나리오 모두 다음 논의에서는 제외된다. "인공지능"이란 용어는 세상을 감지하고 이해하며 행동하기 위해, 경험을 통해 배우기 위해, 시간이 지남에 따라 적응하기 위해 센서 및 기타 컴퓨터 프로그램과 관련된 기계 학습 알고리즘을 지칭하는데 사용된다. 예를 들어 컴퓨터 비전 및 오디오 처리 알고리즘은 이미지, 사운드 및 음성을 수집해서 처리함으로써 주변의 세상을 적극적으로 인식해서 일반적으로 얼굴 인식 및 음성 인식과 같은 어플리케이션에 사용된다. 자연언어처리 및 추론 엔진의 일반적인 어플리케이션은 언어 번역이다. 또한 AI 시스템은 예를 들어 신용 신청을 수락하거나 거절하는 것처럼 결정이나 판단을 내리는 인지 행동을 수행하거나 또는 자동차 보조 브레이크처럼 실제적인 물질 세계에서 직접적인 행위를 수행할 수도 있다.

성공적인 인공지능 플랫폼은 방대한 양의 데이터를 활용한다.

디지털 거대 기업 및 창업 기업은 AI 가 활성화되어 있다. 다국적 기업은 특히 중화 인민 공화국(이하 "중국"), 프랑스, 이스라엘, 일본, 대한민국, 러시아 연방, 영국, 미국 등 AI 를 이용한 생산성 향상을 위해 데이터 및 예측 분석에 대한 비즈니스 모델을 재조정하고 있다. AI 시장은 미국의 GAFAMI(구글, 애플, 페이스북, 아마존, 마이크로소프트, IBM)와 중국의 BATX(바이두, 알리바바, 텐센트, 샤오미)로 대표되는 12 개의 다국적 기업이 주도하고 있다(OECD, 2017). "서비스로서의 소프트웨어" 비즈니스 모델을 통한 AI 기술의 상용화가 인기를 끌고 있다. 예를 들어 구글과 IBM 은 가입자 기반으로 중앙에서 호스팅되는 AI 에 대한 액세스를 제공한다.

이러한 플랫폼 간의 글로벌 경쟁에서 중요한 성공 요인은 기업이 액세스할 수 있는 데이터의 양이다. 기계 학습 알고리즘은 현재 패턴을 효율적으로 인식하기 위해 방대한 양의 데이터가 필요하다. 예를 들어, 이미지 인식은 특정 동물이나 자동차에 대한 수백만 장의 이미지를 필요로 한다. 사용자, 소비자 및 기업이 생성한 데이터는 AI 시스템을 교육하는데 도움이 된다. 페이스북은 시각적 인식 알고리즘을 지속적으로 개선하기 위해 사용자가 매일 게시하는 거의 100 억 개의 이미지에 의존한다. 마찬가지로 구글의 딥마인드(DeepMind)는 사용자가 업로드한 유튜브 동영상을 사용하여 AI 소프트웨어를 조정해서 동영상 이미지를 인식한다.

창업 환경 또한 활기차다. CB Insights(2017)의 연구에 따르면 AI 창업 기업이 모은 자금은 2012 년 미화 5 억 8,900 만 달러에서 2016 년 미화 50 억 달러로 증가했다. 2016 년에는 미국에서 약 62%의 거래가 창업 기업에서 이루어졌는데, 이는 4 년 전 79%보다 하락한 수치이다. 창업 기업의 거래 비중이 영국, 이스라엘, 인도의 순으로 이루어졌다. 2020 년까지 "AI 시장"의 가치는 최대 미화 700 억 달러로 예상된다.

인공지능은 효율성과 생산성을 향상시키고 복잡한 과제 해결에 도움을 줄 것이다.

인공 지능은 효율성을 향상시키고 비용을 절감하며보다 효율적인 자원배분을 가능하게 한다.

AI 는 엄청난 양의 데이터에서 패턴을 감지할 수 있게 함으로써 의사 결정의 효율성을 획기적으로 향상시키고 비용을 절감하며 기본적으로 모든 경제 분야에서 더 나은 자원 배분을 가능하게 할 것으로 기대된다. 복잡한 시스템 운영과 관련하여 데이터 마이닝 알고리즘은 예

너지, 농업, 금융, 운송, 의료, 건설, 방위 및 소매 등 다양한 분야의 최적화를 가능하게 한다. AI 는 공적 또는 사적 주체가 토지/환경, 노동, 자본 또는 정보 등과 같은 생산 요소 사용을 최적화하고 에너지나 물과 같은 자원의 소비를 최적화 할 수 있도록 한다. 구글은 자사의 AI 알고리즘을 사용하여 인간의 직감과 공학이 예상하지 못한 방식으로 데이터 센터의 에너지 소비를 줄일 수 있었다(Evans 외 Gao, 2016). 2 년 동안의 실험을 통해 구글 딥마인드의 인공 신경망은 데이터 센터에서 120 개 이상의 매개 변수를 분석했고, 기업으로 하여금 이미 에너지 효율 데이터 센터의 에너지 소비를 15%나 더 절감하게 만든 냉각 및 전력 사용에 대한 보다 더 효율적이고 전반적인 적응 방법을 파악했다(Evans 외 Gao, 2016). 딥마인드는 발전소 변환 효율을 향상 시키거나 반도체에 필요한 에너지 및 물의 양을 줄이기 위해 여러 어플리케이션 개발을 계획하고 있다.

AI 는 위험 프로파일 평가, 재고 관리 및 수요 추정을 통해 예측 비용을 줄인다. 은행 및 보험, 환자의 예방 의료, 유지 보수, 물류 또는 기상예에 대한 AI 의 보조 예측은 점점 더 접근 가능하고 정확해진다. 오카도(Ocado) 및 아마존(Amazon)과 같은 기업은 AI 를 사용하여 보관 및 유통 네트워크를 최적화하고, 가장 효율적인 배송 경로를 설계하며, 창고를 최대한 활용한다. 의료 분야에서는 만성 질환 관리 및 급성 질환의 예측 및 예방을 위해 스마트폰 및 건강 추적기의 데이터를 분석할 수 있다. IBM 의 왓슨은 모바일 기기에서 자동 음성 분석 도구를 사용하여 헌팅톤, 알츠하이머 또는 파킨슨병과 같은 질병의 초기 발병을 탐지한다.

인공지능은 의심스러운 행동이나 사람 또는 정보를 식별하는 데 도움이 될 수 있다.

기계 학습은 범죄 및 사기 행위를 탐지하고 혁신적인 방식으로 규정 준수를 보장하는데 사용된다. 실제로, 사기 행위의 탐지는 은행 업무에서 사용된 AI 의 첫 번째 용도 중 하나였다. 계정 활동 패턴이 감시되고 이상이 생기면 검토가 시작된다. 이제는 기계 학습의 발전으로 거의 실시간 감시를 실시하고 있다. 은행들이 AI 에 관심을 집중하고 있으며, 2016 년 크레디트 스위스 그룹 AG(Credit Suisse Group AG)는 실리콘 벨리의 한 감시 보안 회사와 AI 합작기업을 설립해서, 보안 감시 회사의 솔루션을 통해 은행이 승인되지 않은 거래를 탐지하도록 했다(Voegeli, 2016).

AI 기술은 또한 테러 방지와 경찰 활동에 점점 더 많이 사용되고 있다. 미국의 정보고등연구기획청(Intelligence Advanced Research Projects Activity)은 "일상 생활의 곳곳에 놓여진 미디어"로 캡처한 다차원의 화면을 대량으로 처리하고 개인을 식별하기 위한 여러 가지 프로그램을 개발하기 위해 노력하고 있다. 이 프로그램은 AI 를 사용하여 주로 2 차원의 이미지 매칭 방법을 뛰어 넘는다. 심지어 개인을 식별하고 온라인으로 게시된 태그가 지정되지 않은 의심스러운 비디오의 위치 정보를 자동으로 지정하기도 한다.

뉴스와 "가짜 뉴스"의 진실성은 AI 가 수조의 사용자 제공 게시물에서 다량의 데이터를 분석하는데 도움이 되는 또 다른 영역이다. 전하는 바에 따르면, 소셜 네트워킹의 거물인 페이스북은 사용자가 과거에 잘못된 정보라고 표시한 기사 유형을 기반으로 가짜 뉴스를 식별하는 시스템을 훈련시키고 있다.

인공지능이 생산성 향상의 새로운 물결을 일으킬 것으로 예상된다.

AI 는 이전에 인간이 참여했던 생산 활동을 자동화하고, 인간의 제어가 줄어들거나 전혀 없어져 버린 변화하고 있는 환경에 시스템이 적응해서 작동할 수 있는 기계의 자율화를 통해 생산 현장 전반에 걸쳐서 생산성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다(OECD, 2017). 가장 잘 알려진 기계 자율화의 예로는 운전자 없는 자동차가 있으며, 그 외에도 기타 어플리케이션에는 자동화된 금융 거래, 자동화된 콘텐츠 관리 시스템 또는 보안 취약성을 식별하고 수정할 수 있는 시스템이 포함된다.

AI 가 복잡한 인지 작업 및 물리 작업을 자동화 할 수 있게 됨에 따라 공장에서부터 서비스 센터 및 사무실에 이르기까지 여러 영역에서 생산성 향상이 일어날 수 있다. AI 는 대화형 로봇 소프트웨어("봇")를 교육함으로써 일상적인 관리 및 운영 작업을 자동화하고 우선사항을 지정할 수 있다. 구글의 스마트 응답 소프트웨어는 유사한 메시지에 대한 이전 응답을 기반으로 응답 초안을 제시한다. 뉴스룸에서는 점점 더 많이 기계 학습을 이용해서 보고서를 만들고 기사 초안을 작성한다. 이러한 어플리케이션은 최종적으로 사람의 승인 과정을 거쳐야 하므로 해당 개인의 생산성을 향상시킨다. 레이저 및 3D 깊이 센서와 첨단 컴퓨터 비전 심층 신경망을 사용하는 로봇은 이제 창고 및 공장 근로자와 안전하게 작업할 수 있다. 또한 AI 는 대용량 데이터 세트를 검색하는 비용을 줄임으로써 생산성을 향상시킬 수 있다. 법률 분야의 경우 로스(ROSS), 렉스 마키나(Lex Machina), H5 또는 케이스텍스트(CaseText)와 같은 법률데이터 제공업체는 자연언어처리 AI 를 이용해서 법률 서류를 통한 사례 관련 정보를 검색해서 수개월이 아닌 며칠 만에 수천 건의 문서를 검토한다.

최근에 몇몇 시장조사 업체는 AI 가 경제 성장과 생산성에 미치는 영향에 대해 조사해보았다. Purdy 외 Daugherty(2016)는 12 개 선진국을 분석한 결과 AI 가 2035 년까지 이들 국가의 연간 성장률을 두 배로 높이고 노동 생산성을 40%까지 높일 수 있다고 주장했다. 맥킨지 글로벌 인스티튜트(Mckinsey Global Institute)는 AI 와 로봇을 통한 자동화가 글로벌 생산성을 매년 0.8%~1.4%까지 증가시킬 것으로 추정했다.

인공지능은 사람들이 의료, 교통, 안보와 같은 분야에서 복잡한 문제를 해결할 수 있도록 지원한다.

인공지능은 건강상태를 미리 감지해서 예방 서비스를 제공하고 새로운 치료법 발견에 도움을 준다.

의료 분야에서 AI 의 발전은 조기에 질병을 발견하고 신속하게 이용 가능한 의료 데이터의 흐름과 결합하여 예방 차원의 정밀한 의료 치료를 가능하게 함으로써 인간의 질병과 의학 치료에 도움이 될 것으로 기대된다. AI 는 방사선 촬영, 초음파, 컴퓨터 단층 촬영 및 자기 공명 영상에서 이미지 인식을 사용하여 조기의 질병 감지에 도움이 된다. IBM 의 왓슨과 도쿄대학교 의사들의 협업으로 일본인 환자에게서 의사들이 발견하지 못했던 드문 형태의 백혈병을 진단할 수 있었다. 유방암 진단 방사선과에서는 병리학자가 입력한 데이터와 결합된 딥러닝(심층학습) 알고리즘을 통해 진단 오류율을 0.5%로 낮추었다. 이러한 수치는 병리학자가 단독으로 진단했을 때 오류율이 3.5%였고, 기계만 사용해서 진단했을 때 7.5%였던 것에 비해 오류율이 85% 감소했음을 나타낸다(Nikkei, 2015).

기계 학습의 발전은 데이터 탐색과 연구논문을 통해 신약 후보물질 탐색, 신약 개발, 신약 제조를 촉진할 것으로 기대된다. 스마트폰을 통한 개인 의료 맞춤 서비스 및 라이프 코치는 이미 다양한 개인 건강 데이터 세트를 이해하고 통합하기 시작했다. 노인 돌봄 서비스에서는 강화복 또는 지능형 보행기와 같은 자연언어처리 AI 어플리케이션과 시청각 보조 장치의 역할이 증가 할 것으로 예상된다.

인공지능형 자율 주행 및 최적의 교통 경로는 운송을 용이하게 하고 생명을 지켜준다.

AI 는 교통 정보 및 자율 주행 기능을 기반으로 여정을 지도화 함으로써 운송에 상당한 영향을 주고 있다. 심층 신경망의 발전은 특히 컴퓨터 비전 덕분에 지난 10 년 동안 자율주행차량에서 놀라운 진전을 이룩한 주요 동인 중 하나이다. 심층 신경망은 다른 여러 유형의 알고리즘과 조합하여 탐색에 사용되는 복잡한 센서를 최대한 활용해서 네비게이션에 이용할 수 있고 교통이 복잡한 환경에서 운전하는 법도 배울 수 있다. 그 결과 교통 사고가 줄어들고 출퇴근 시간에 놓인 사람들은 활동 여가 또는 휴식을 취할 수 있다. 자동차 산업의 개편에 대한 청사진과 일정은 아직 명확하지 않지만 연결된 자율 차량 덕분에 전 세계적으로 연간 130 만명의 많은 사람들이 교통 사고로 인한 죽음을 피할 수 있다고 많은 사람들이 믿고 있다. 구글, 바이두, 테슬라 또는 우버와 같은 새로운 개념을 도입한 운송 업체의 출현으로 인해 혼란스러워졌던 포드 모터스 또는 혼다와 같은 전통적인 운송 업체는 유망한 AI 창업 기업에 투자하여 동맹을 맺거나 사내의 자체 역량을 개발하고 있다.

인공지능은 사이버 보안 위협과 현실 세계의 안보위험을 식별하고 해결하는 데 도움을 준다.

AI 는 동향 및 이례 분석을 통해 사이버 공격 및 신원 도용을 효과적으로 예방한다. AI 는 해커에 대한 방어뿐만 아니라 해킹 시도가 있을 때 사전에 예방하거나 제때에 대응하는데 사용된다. 2016 년 8 월, 미국 방위고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)이 개최한 사이버 그랜드 챌린지(Cyber Grand Challenge) 대회에서 AI 사이버 추론 시스템을 이용한 즉각적인 공격과 방어를 통해 AI 간 대결을 펼쳤다. DARPA 에 따르면 본 대회는 자동화된 사이버 방어 개념을 입증한 중요한 이정표였다. AI 는 사이버 보안을 뛰어 넘는 다양한 보안 어플리케이션을 보유하고 있다. AI 는 치안유지 활동(예: 대규모 감시 카메라 네트워크를 활용하는 안면 인식)에서 강력한 식별 방법으로 사용되며 범죄의 발생 시기와 장소를 예측하는데 점차 많이 사용되고 있다. 또한 대학 내 입주한 연구 창업기업에서는 잠재 어플리케이션을 사용하여 문자텍스트에서 거짓말을 탐지하는데 AI 를 이용했으며, 그 중에서도 특히 온라인으로 아동의 안전 향상을 위해 AI 를 사용했다(Dutton, 2011). 비상 사태 및 재난 관리에 필요한 AI 어플리케이션을 통해 구호 기관과 국제기구 및 비정부 기구는 계획 및 자원 배치를 최적화 할 수 있다.

인공지능의 부상으로 기존의 정책 과제를 증폭시키고 새로운 정책 과제를 제시한다.

정책 입안자가 인공지능에 주력하기 시작하면서 인공지능의 잠재적 영향에 대한 더 많은 인식이 필요하다.

점차적으로 여러 나라들이 국가 AI 전략을 개발하거나 광범위한 국가 디지털 의제의 중요한 부분으로 AI 를 포함시키고 있다. 중국, 프랑스, 독일, 일본, 대한민국, 영국, 미국은 로봇

공학과 기타 보완 부문이 교차하는 AI 관련 계획과 전략을 이미 개발했거나 개발 중이다. 그렇지만 전반적으로 볼 때, 앞으로 미치게 될 AI의 영향은 정책 입안자와 일반 대중에 의해 이제 막 연구되기 시작했으며 AI가 우리의 사회 경제에 파고드는 속도는 때때로 과소 평가될 수도 있다.

2016년 일본 다카마쓰에서 개최된 G7 ICT 장관회의에 참여한 국가들은 AI의 사회적, 경제적, 윤리적 및 법적 문제를 고려하고 AI의 개발 원칙을 수립하기 위해 이해 관계자를 소집하도록 제안한 일본 총무성 Takaichi 장관의 안건에 동의했다(박스 7.2).

또한 일본 내각부는 산하 종합과학기술 이노베이션 회의를 통해 2017년 3월에 발표된 인간 중심의 "Society 5.0" 전략을 조율하도록 돕는다. "Society 5.0" 전략이란 AI가 위험을 최소화하고 자동 의사 결정을 제한하면서 창출된 기회를 통해 자국으로 이익이 돌아가도록 돕는 정책이다.

미국 정부의 부서 간 정책안의 결과로, 2016년에 AI("인공 지능의 미래를 위한 준비")에 대한 보고서가 발표되었으며, 이 보고서에는 "국가 인공 지능 연구 및 개발 전략 계획"이 수반되었다. 이 보고서는 미국 연방 정부가 AI를 이용하여 취할 수 있는 조치를 다음과 같이 자세히 설명하고 있다. 1) 사회적 이익을 증진하고 정부 운영을 개선한다. 2) 대중을 보호하면서 혁신을 장려하는 방식으로 규제를 적용한다. 3) 규제되지 않은 것들을 포함하여 AI의 적용이 공정하고 안전하며 관리할 수 있는지 확인한다. 4) 숙련되고 다양한 AI 인력을 개발한다. 5) 무기로 AI의 사용을 다룬다.

2016년 5월 중국 정부는 국가발전개혁위원회, 과학기술부, 산업정보기술부, 사이버관리국이 공동으로 작성한 국가 AI 3개년 계획을 발표했다. 정부는 연구에 투자하고 중국 AI 업계의 발전을 지원함으로써 2018년까지 미화 150억 달러의 시장을 창출할 계획이다. 중국에서 AI에 대한 연구의 우선사항이 높아짐에 따라 매년 "딥러닝(심층학습)"과 관련하여 발표되는 논문 수에 있어서 2016년의 경우 중국이 미국을 능가했다.

박스 7.2. 인공지능 네트워킹 전문가 논의(일본)

일본 총무성은 2016년 상반기 내내 "인공지능 네트워킹", 즉 서로 협력하는 상호 연관된 인공지능(AI) 시스템의 발전과 관련해서 과학 기술, 인문학, 사회 과학 분야의 전문가들과 관련 문제를 논의하기 위해 여러 관계자들을 소집했다.

이러한 논의는 데이터와 정보 및 지식을 자유롭게 안전하게 창조, 배포 및 연결할 수 있는 AI를 통해 구축된 인간 중심의 사회, "지혜 네트워크 소사이어티(Wisdom Network Society)"와 그 뜻을 함께 했다. 지혜 네트워크는 AI 네트워킹을 통해 인간과 AI를 조화롭게 결합시키고 복잡한 과제를 해결할 수 있도록 한다. 전문가 논의는 2040년대까지 16가지 다양한 영역에서 AI 네트워킹의 사회 경제적 영향과 과제에 중점을 두었다.

2016년 10월 이후로 일본 총무성은 AI 연구개발(R&D) 원칙을 지도하고 AI가 미치는 상세한 영향과 위험을 논의하기 위해 일본에서 전문가 토론을 조율해 왔다. 총무성은 이제 모

든 이해 관계자들의 참여와 함께 AI에 대한 국제 협력을 적극 권장하고 있다.

AI의 연구개발 맥락에 있어서 총무성은 다음 고려 사항의 중요성을 인식했는데, 이러한 고려사항으로는 1) 투명성, 즉 AI 네트워크의 운영을 설명하고 증명할 수 있는 능력 2) 사용자 지원, 즉 AI 네트워크가 사용자를 지원하고 사용자에게 선택할 수 있는 적절한 기회 제공 3) 인간에 의한 제어성, 즉 사람들이 AI를 안전하게 사용할 수 있도록 제어하고, 필요하다면 특히, 비상시에 AI를 원활하게 제어할 수 있게 하며, 의사 결정이나 행동으로 옮기는 데 있어서 AI가 얼마나 이용되는지를 결정할 수 있게 하는 것 4) 보안, 즉 AI 네트워크의 견고함과 신뢰성 보장 5) 안전성, 즉 AI 네트워크가 사용자 또는 제 3자의 생명/신체에 위험을 초래하지 않도록 보장 6) 프라이버시, 즉 사용자 또는 제 3자의 개인정보보호를 침해하지 않는 것 7) 윤리, 즉 인간의 존엄성과 개인의 자율성 존중 보장 8) 책임성 9) 상호 활용성 또는 연계, 즉 AI 또는 AI 네트워킹 간의 상호 활용성 보장 등이 있다.

이러한 논의를 토대로, 일본 정부는 AI 사용 및 응용에 관한 지침의 필요 여부도 고려하고 있다.

출처: OECD(2016), "CDEP 기술전망포럼 요약: 인공지능의 사회 경제적 의미", <http://oe.cd/ai2016>.

윤리적인 AI를 증진하고 AI의 부작용을 방지하기 위해 몇 가지 파트너십과 정책안이 형성되고 있다. 예를 들어, 비영리 AI 연구 회사인 OpenAI는 2015년 말에 설립되었으며 현재 "안전한 AGI를 구축하고 AGI의 혜택이 가능한 한 넓고 균등하게 분배되도록 보장하는" 사명감을 갖고 60명의 전임 연구원이 근무하고 있다.¹ 2016년 4월 국제전기전자기술자협회 표준화기구(IEEE-SA)는 AI와 자율 시스템 커뮤니티에 있는 여러 목소리를 하나로 모아서 "[AI와 자율 시스템] 기술이 우리의 도덕적 가치와 윤리 원칙에 맞게 인간과 관련이 있는지 확인하기 위해 '자율 시스템 설계에 있어서 윤리적 고려사항에 대한 글로벌 구상'에 착수했다. 2016년 9월, 아마존, 딥마인드/구글, 페이스북, IBM 및 마이크로 소프트는 AI 기술에 대한 대중의 이해를 높이고 AI의 도전 과제 및 기회에 대한 모범 사례를 만들기 위해 "사람과 사회에 이익이 되는 인공지능 파트너십"을 시작했다.²

인공지능이 전문직 및 고임금직의 인간 노동을 대체 및/또는 보완하여 일의미래를 변화시킬 것이다.

광범위하게 논의되고 있는 일련의 정책 과제는 인공지능이 직업에 미치는 영향에 관한 것이다. AI는 제 5장에서 논의되었던 '자동화'로 인해 발생하는 직업의 이동 추세를 크게 악화시킬 것으로 예상된다. 왜냐하면 AI 지원 기계는 생산 현장과 가치 연쇄에 따라 수많은 직종에서 인력을 늘리거나 대체하기 때문이다. 이러한 기계가 소득을 올리고 자동화된 직업을 대체하는 새로운 유형의 직업을 창출할지 아니면 실업을 초래할지 그 여부는 불확실하며 지난 5년 동안 수행된 일자리 자동화의 전반적인 영향에 대한 다양한 연구 결과는 연구 평가 및 예상에서 서로 다르다(Arntz, Gregory 외 Zierahn, 2016, Frey 외 Osborne, 2013, Citibank, 2016).

또한 앞으로 수십년 동안 다양한 분야에서 AI가 미치는 영향은 AI 기술이 개발되고 보급되

는 속도에 따라 달라질 것이다. 예를 들어 국제운송포럼(International Transport Forum, ITF)에 따르면, 무인 트럭은 향후 10년 이내에 많은 무인 트럭이 신속하게 배치될 경우 직장을 잃은 트럭 운전자들의 대규모 이동을 야기하면서 도로에서 일상적으로 볼 수 있게 될 것이다. 무인 트럭은 특히, 현재 35~45%의 비용을 차지하는 인건비 절감과 보다 집약적인 차량 사용으로 인해 도로 위에서의 안전성을 향상시키고, 배출 가스를 감소 시키며, 화물 운임의 운영 비용을 30% 가량 감소시킬 수 있다(ITF, 2017). 백악관은 2016년에 향후 20년 동안 자동화된 차량에 의해 미국 내 220만~310만개의 기존 비정규직 및 정규직이 위협받을 것이라고 추정했다(백악관, 2016b).

잠재적으로 위험에 처한 직업은 기술이 낮은 직종이나 제조업만은 아니다. 오히려 중급 이상의 인지 기술과 관련된 많은 직업 또한 잠재적으로 위험에 처해 있다. 초기 연구에 따르면 일반적으로 인간은 의무 교육 과정동안 주력해서 읽고 쓰는 능력과 수리력을 발전시키는데, 이러한 읽고 쓰는 능력이나 수리력과 같은 인간의 일반적인 인지 역량을 이용하여 AI가 고용에 영향을 미칠 수 있다(Elliott, 2014). 특히 기계 학습 기술은 고학력의 전문 직장에 영향을 줄 가능성이 있다(박스 5.1). 예를 들어, 이미지 처리 및 패턴 인식 알고리즘은 방사선과 의사에게 영향을 미치기 시작했다고 보고되었다. 앞에서 설명한 것처럼 패턴 인식 어플리케이션은 방사선 촬영, 초음파 또는 자기 공명 영상에서 이상이 있는지 파악하여 건강 상태를 점차적으로 감지할 수 있다. 음성 인식, 자연언어처리 또는 기계 번역 분야의 기계 학습 어플리케이션은 번역, 법률 및 회계 서비스처럼 여러 서비스직에 대한 수요에 영향을 줄 것으로 예상된다.

AI가 직업에 미치는 영향을 다루기 위해 진행 중인 정책 토론에는 노동력에서 자본으로의 변환을 재조정하고 사회 경제적 배제로부터 취약한 사람들(심지어 일부 로봇에게 조차 세금을 부과)을 보호하기 위한 조세 정책 적용, 사회 보장 및 재분배 메커니즘 적용, 반복적이고 실행 가능한 전문적 전환을 촉진하는 교육 및 역량 시스템 개발, 기동성이 높고 덜 안전한 직종의 노동 인구에 대해 신용, 의료 또는 퇴직 수당에 대한 공정한 접근 보장의 해법에 대한 숙고 등 이를 통해 얻을 수 있는 장점이 포함된다.

인공지능으로부터 혜택을 얻고 이를 보완하는 역량의 개발

또한 역설적이게도 인공지능 및 기타 디지털 기술은 구직 및 고용 프로세스에 대해 혁신적이고 맞춤형 접근을 가능하게 하고 노동력의 공급과 수요를 맞추는 효율성을 향상시킨다. 예를 들어, LinkedIn 플랫폼은 AI를 이용하여 채용 담당자들이 플랫폼에 등록된 4억 7천만 명의 사용자 프로필과 활동에 대한 데이터를 기반으로 적당한 직장에 알맞은 후보자를 찾고 이들과 연결할 수 있도록 도와준다(Wong, 2017). 또한 AI 기반 도구는 수준 높은 교육을 제공하는 AI 기반의 맞춤형 훈련도구를 통해 역량 개발 및 재교육을 지원할 수 있다.

AI는 보다 일반적으로 ICT(제 4 장)와 마찬가지로 다음과 같은 3가지 새로운 역량 1) 전문 역량, 예를 들어 AI 관련 기초 연구, 엔지니어링 및 어플리케이션, 데이터 사이언스 및 컴퓨터를 이용한 사고를 통해 AI 어플리케이션을 프로그래밍하고 개발하는 역량 2) 일반 역량, AI를 활용할 수 있는 역량 3) 보완 역량, 예를 들어 비판적 사고와 창의력, 혁신 및 기업가 정신 그리고 공감력과 같은 인간이 가진 역량 개발을 가능하게 하는 역량에 대한 필요성을 향상시

킬 것으로 기대된다.

인공지능의 비즈니스 역학 관계는 새로운 문제를 제기한다.

예기된 AI 의 비즈니스 역학 관계는 경쟁 및 진입 장벽뿐만 아니라 부와 권력 분배에 대한 문제를 제기한다. AI 기술의 급속한 진전은 기존의 경쟁 정책에 도전할 수 있고 소득 분배와 관련한 AI 의 잠재적 영향과 AI 기술을 통제하는 사람의 잠재적인 영향에 대해서도 질문을 제기할 수 있다. 경제적 측면에서 볼 때, 대용량의 데이터 및 자금을 이용할 수 있는 몇 안되는 기술 업체는 매우 뛰어난 인간의 지능으로 결국 AI 기술을 통제할 수 있고 AI 에서 얻는 혜택의 대부분도 이해할 수 있는 잠재력이 있다. 또한 이러한 잠재력에는 AI 로 인해 향후 많은 업체들이 인간 노동력에 대한 의존도가 낮아질 것이라는 점도 내포되어 있다.

다른 디지털 및 데이터 시장과 마찬가지로 네트워크 효과와 규모 효과로 인해 AI 시장 또한 "업계 선두에 의한 가장 많은 수익 창출"이라는 특성을 나타낼 수 있다. 국가간에 펼쳐지고 있는 고도로 혁신적인 다국적 디지털 기업의 파괴적인 비즈니스 모델로 인해 한정된 수의 민간 AI 업체에 의한 부와 권력의 축적은 국가간 또는 국가내의 긴장을 야기할 수 있다. 일부 이해 관계자는 디지털 거대 기업이 자신들의 잠재적 경쟁자가 될 수도 있는 창업 기업을 미리 인수함으로써 그 결과 AI 분야로 자원이 집중되는 위험에 대해 강조한다.

사람들에게 영향을 미치는 인공지능 기반 의사 결정의 투명성과 감시 보장

또 다른 AI 관련 정책 질문은 AI 시스템의 관리와 관련이 있다. 기계 학습 알고리즘을 수행하는데 있어서 어떤 감시 및 책임성 메커니즘이 필요하며, 한편으로는 생산성 및 접속과 또 다른 한편으로는 정의, 공정성, 책임성 등과 같은 가치 사이에 어떤 균형이 필요한가? 병원에서 치료 우선사항을 결정하고, 비상 대응시 자동 차량의 절차를 따르며, 형사 사법 절차에 있어서 시민의 위험 프로파일링을 하고, 예방적 치안 유지를 하며, 신용 및 보험에 대해 접속하는 등 문제는 이미 중요한 영역에서 분명하게 드러난다.

AI 알고리즘의 의사 결정 메커니즘을 추적하고 이해하다 보면 메커니즘의 복잡성이 증가함에 따라 심지어 이를 설계하고 교육하는 사람들에게까지도 점점 더 어려워지기 때문에 고급 기계학습 기술과 뒤섞여 AI 알고리즘의 사용에 대한 관리가 복잡해진다(OECD, 2016). 따라서 연구원들은 잠재적인 해결책을 연구하기 시작했지만 결과는 아직 미숙하고 불확실하다. 유럽 연합(EU)의 새로운 개인정보보호법(General Data Protection Regulations) 제 13~15 조에는 정보 데이터 주체가 관련된 논리, 중요성, 자동화된 의사 결정 시스템의 예상되는 결과에 대해 의미있는 정보를 제공하도록 규정하고 있음에 유의해야 한다. 또한 제 22 조에는 "자동적인 의사 결정이 완료되는 대상이 되지 않을 권리"가 포함되어 있다. 규제 하에 있는 정보 데이터 주체에 실제로 제공되는 보호와 AI 연구자 및 실무자들에게 시사하는 데이터의 의미는 여전히 논의 중이다(Wachter, Mittelstadt 외 Floridi, 2016).

대규모 알고리즘의 책임 기술 솔루션 개발과 구현은 비용 부담에 대한 책임 문제가 제기되면서 복잡하고 많은 비용이 예상된다. 이러한 개발 및 구현의 주체가 저비용 솔루션을 추구한다면, 남용의 소지가 있을 수 있다. 정책 입안자는 AI 연구원 및 기술자와 긴밀히 협력하여 투명성과 합법적인 상업 기밀성에 대해 경쟁 요구의 균형을 맞추는 메커니즘을 개발해야 한

다. 일부 경우에는, 기술 설계 및 비즈니스 모델이 사회적으로 확립된 가치 계층 구조 및 기술 표준화 기관과 잘 조화될 수 있으며 독립행정기관이 핵심적인 역할을 수행할 수 있다. 전 전자기술협회(Institute of Electronic and Electronics Engineers, IEEE)는 인공지능 및 자율 설계에 있어서 윤리적 고려사항에 대해 글로벌 구상에 착수했다. 이러한 글로벌 구상의 목표는 기술 및 기술자들이 원칙적인 규율하에 인류를 발전시키도록 노력하는 것이다. 이러한 구상은 복합 표준화 과정에서 연구소의 경험과 160 개국 400,000 명 이상의 실무자 및 전문가가 참여하는 국제 사회와의 다국적 기업의 강점과 포용 가능성을 활용한다.

기계 학습에는 방대한 양의 데이터가 필요하기 때문에 AI 의 거버넌스는 데이터의 수집, 저장, 처리, 소유 및 데이터 분석을 통한 경제적 이익 창출의 규제와 교차한다. 성장, 개발 및 공익을 위한 AI 의 잠재력이 실현되도록 하려면 데이터의 자유로운 흐름을 극대화하고 데이터 집약적 서비스에 대한 투자를 촉진하는 기술 표준 및 거버넌스 메커니즘에 동의해야 한다(OECD, 2015). 데이터 관리의 어려움은 소비자, 기업 및 정부가 이전에는 상상하지도 못했던 새로운 방식으로 데이터를 생성, 분석 및 사용하는데 있어서 현재와 미래의 AI 기술이 어느 정도 도움을 주고 있는가에 대한 불확실성으로 인해 더욱더 심각해진다.

얼굴 인식 및 맞춤형 서비스와 같은 어플리케이션은 편의성과 향상된 안전성을 제공하지만 사람들이 감시하고 기계로 생성된 추론이 투명하지 않거나 개인이 근본적인 개인 정보에 액세스 할 수 없는 경우 시민의 자유에 위험을 초래할 수 있다.

알고리즘 편향과 차별 방지

빅데이터를 활용하는 알고리즘이 더욱 더 복잡하고 자율적이면서도 강력해짐에 따라 기계 학습 알고리즘이 사회적 편향을 증폭시키고 차별을 야기할 수 있다는 우려가 높아지고 있다. AI 는 데이터를 통해 학습한다. 그러나 만일 데이터가 불완전하거나 편파적이라면 AI 는 이로 인해 더욱더 편향적이 될 수 있다. 마이크로 소프트가 개발한 십대 인공 지능 대화형 봇인 "테이(Tay)"의 사례가 다음과 같은 위험에 대해 설명하고 있다. 2016 년 3 월 트위터를 통해 18~24 세의 온라인 사용자 언어에 대한 이해를 높이기 위한 실험으로서 트위터봇을 발표했다. 몇 시간 만에 인종 차별적인 비방의 말을 사용하고 백인 우월주의 선전을 옹호하고 대량 학살을 지지하기 시작했기 때문에 봇을 폐쇄해야만 했다. AI 차별의 위험성에 대해 광범위하게 설명되고 있는 또 다른 사례로 형사 선고와 보석금 청문회에서 판사가 사용하는 일부 '위험 예측' 도구에서 발견되는 인종 편견도 있다. 일부 사람들은 알고리즘이 다양성과 공정성을 보호하는 방법에 대해서 예측 치안 도구, 신용 점수 계산 도구 및 고용 도구의 공정성과 효능에 대해 의문을 제기한다.

책임과 의무, 보안과 안전

AI 주도의 자동화된 의사 결정은 예를 들어 사고에 자율 차량이 포함된 경우, 책임과 의무에 대한 문제를 제기한다. AI 의 "미리 입력되어 작성된"/기계적 특성으로 인해 AI 를 해당 의사 결정의 책임자가 될 수도 있는 법적 사람으로 만들기는 어렵다. 보험의 개념은 사람인 운전자를 대상으로 불확실한 확률론적 위험을 처리하기 위한 방법으로 널리 인식되어 있다. 새로운 유형의 안전 및 보안 위험 또한 새롭게 대두되고 있다. 예를 들어 악성 소프트웨어는

AI 네트워크 시스템이나 자율 무기를 남용할 수 있도 있다.

블록체인

블록체인은 금융 거래를 비롯하여 모든 유형의 데이터를 저장하는 데 사용할 수 있는 분산 및 변조 방지 데이터베이스 기술로서 신뢰할 수 없는 환경에서 신뢰를 창출할 수 있다.

본 항에서는 먼저 블록체인 기술의 특징을 설명하고 그것이 "신뢰없는" 사회 경제적 상호 작용에 필요한 신뢰할 수 있는 기술 환경 구축에 어떻게 기여하는지 설명한다. 비트코인을 금융의 맥락에서 처음이자 가장 광범위하게 배포된 블록체인 네트워크의 출발점으로 삼아 기존 블록체인의 기술적 특징과 그 한계를 살펴본다. 이러한 새로운 기술이 제공하는 주요 이점과 기회는 다양한 분야의 응용 사례와 함께 다음의 하위 항에서 소개된다. 마지막으로 본 항에서는 적절하게 규제하지 않을 경우, 블록체인 사용법이 어떻게 법의 이해 범위를 벗어날 수 있는가에 대한 설명을 비롯하여 블록체인 기술로 인해 발생하는 정책 과제에 대해 설명한다.

블록체인 기술로 구현된 거래는 신뢰할 수 있는 당사자없이도 이루어질 수 있다.

블록체인은 금융 거래를 포함하여 모든 유형의 데이터를 저장할 수 있는 변조방지 분산 데이터베이스이다. 블록체인은 차별화된 특성(아래 설명)으로 인해 "신뢰없는 신뢰"의 근원으로 간주될 수 있다(Werbach, 2016). 중앙 집중화된 중개자로부터 기본 기술 인프라를 담당하는 개발자쪽으로 신뢰가 옮겨갔는데, 이는 반드시 신뢰할만한 것은 아닌 노드(연결점) 사이에 신뢰할 수 있는 거래를 가능하게 한다. 블록체인 네트워크의 노드는 데이터를 분산형 데이터베이스에 기록할 수 있는 규칙을 규정하는 특정 프로토콜을 통해 스스로를 조정한다. 대부분의 경우 블록체인은 기본 인프라를 제어하거나 시스템을 손상시킬 수 있는 단일 당사자가 존재하지 않는 방식으로 구현된다(Brakeville 외 Perepa, 2016).

전통적인 데이터베이스는 중앙 운영자가 관리하며 자체 서버 또는 데이터 센터에서 데이터 호스팅을 관할하고 있다. 반대로 블록체인은 데이터의 저장 및 관리를 위해 분산 P2P(인터넷에서 이루어지는 개인 대 개인 간의 팜리 공유 기술 및 해위)기반의 인프라 네트워크에 의존하고 분산된 기록원부의 유지 및 보안을 위해 동종의 분산인프라 네트워크에 의존한다. 블록체인의 분산 특성이 새로운 법률 및 정책 과제를 야기한다. 실제로 네트워크 관리를 담당하는 중앙 집중식 운영자가 없으면 규제 당국이나 기타 정부 당국이 이러한 블록체인 네트워크의 운영에 영향을 미치기가 어렵다.

전통적인 데이터베이스와 비교해 볼 때, 블록체인은 사람들이 신뢰할만한 제 3 자에게 의존할 수 없거나 의존하고 싶지 않은 상황에서 레코드의 등록과 가치 이전에 특히 적합하도록 몇 가지 고유한 특성을 지닌다.

- 블록체인은 탄력성이 뛰어나며 중앙 기관이나 중계 운영자와는 관계없이 독립적으로 작동한다. 이와 같이, 블록체인은 강력한 수준의 중개인 제거를 특징으로한다.

- 블록체인은 추가 전용 데이터베이스이며 변조 방지 기능을 제공한다. 이는 일단 데이터가 분산형 데이터베이스에 기록된 후에는 어느 한 당사자에 의해 삭제되거나 수정될 수 없도록 암호화 기본 요소 및 게임이론 인센티브를 바탕으로 한다.
- 블록체인에 기록된 데이터는 원래의 당사자에 의해서 서명되고 시간 순으로 모든 거래에 대해서 하나의 새로운 블록으로 저장된다. 이러한 거래는 기본 네트워크에 의해 안전하게 시간도장이 찍힌다.

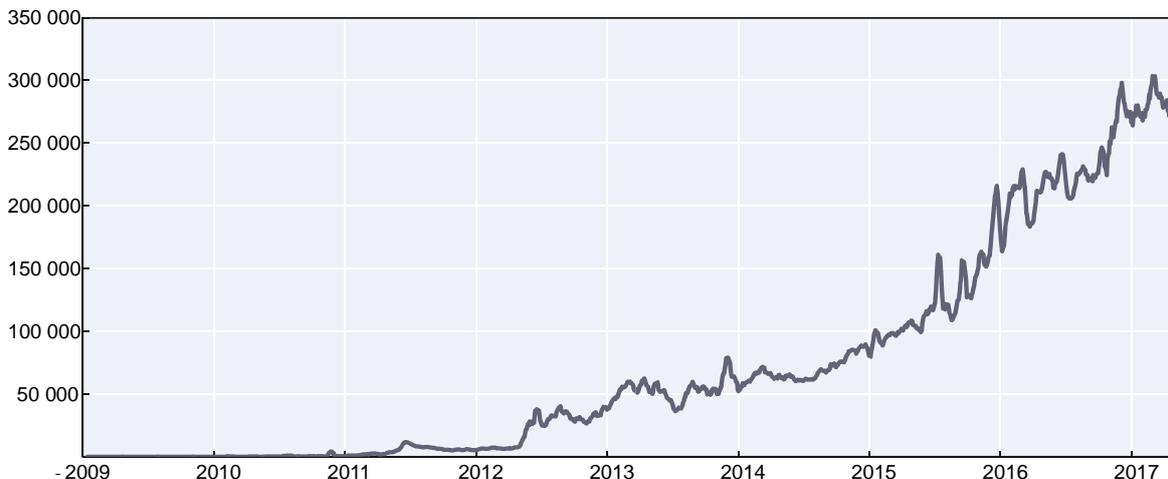
또한 일부 블록체인에는 소프트웨어 논리를 분산 방식으로 실행할 수 있는 기능이 있다. 코드 실행에 책임이 있는 중앙 운영자가 없으므로 이러한 블록체인 기반 어플리케이션은 사용자에게 상당한 수준의 보안 보증을 제공하고 엄격하면서도 결정론적 방식으로 실행되도록 보증된다.

비트코인

비트코인은 금융 어플리케이션에 해당하는 블록체인 기술의 첫 번째 어플리케이션 중 하나이다. 비트코인은 중앙 은행과는 관계없이 독립적으로 운영되는 가상 화폐(또는 "암호화폐") 및 분산화된 지불 시스템이다. 2009 년 사토시 나카모토(Satoshi Nakamoto)라는 필명의 프로그래머가 개발한 비트코인은 블록체인 기반기술이다. 비트코인 기술은 네트워크에서 수행되는 모든 거래 내역을 기록하기 위해 분산 저장되는 데이터베이스와 주로 손상없는 데이터베이스 생성을 허용하도록 일련의 기존 기술에 기반한다.

단 몇년 만에 비트코인 네트워크에서는 엄청난 양의 거래가 이루어졌다. 비트코인 네트워크는 2009 년 하루에 100 건 미만의 적은 거래량에서 2017 년 1 분기 동안 매일 250,000 건 이상의 확인된 거래량을 처리할만큼 크게 성장했다(도표 7.1). 비트코인의 가격 변동성에도 불구하고, 비트코인 가격 또한 폭등했다. 2009 년 미화 1 달러도 안되었던 비트코인의 가격은 2017 년 3 월에 1,200 달러를 넘었다.

도표 7.1. 확인된 일일 비트코인 거래
이동 평균



출처: Blockchain.info, <https://blockchain.info/charts/n-transactions?timespan=all>(2017 년 4 월 24 일 접속하여 확인).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933586749>

본질적으로, 비트코인은 P2P 네트워크에서 복제된 분산형 데이터베이스 이다(Nakamoto, 2008). P2P 네트워크는 비트토렌트(BitTorrent)의 경우처럼 파일을 스와핑하거나 더어니언라우터(The Onion Router, Tor)의 경우처럼 익명의 통신과 같은 공통 목표를 달성하기 위해 함께 작동하는 컴퓨터(또는 노드) 집합체이다. 전통적인 클라이언트-서버 인프라와는 달리, 이러한 네트워크는 중앙 집중식 운영자가 관리하지 않고 공통 컴퓨터 프로토콜을 통해 상호작용하고 조율하는 동종간 분산형 네트워크로 운영된다.

비트코인의 경우 연결점은 PoW(작업증명)로 알려진 특정 프로토콜에 따라 블록체인 데이터베이스의 상태를 유지 관리하고 업데이트해야 한다. 이러한 프로토콜은 연결점이 주기적으로 블록체인 상태에 대한 합의를 도출하는 동시에 한편으로는 데이터를 조작하거나 사기성 정보를 주입하려는 악의적인 주체로부터 분산형 데이터베이스를 보호하도록 설계된다.

이러한 연결점은 거래를 검증하고 기본 프로토콜 준수 여부를 확인하기 위해 자발적으로 P2P 네트워크에서 연결점 자체의 처리 능력이 나타난다. 유효한 거래는 순차적으로 이전 블록체인에 추가되는 하나의 거래 블록으로 저장된다. 따라서 "블록체인"이라고 한다

비트코인 블록체인은 오로지 인증된 거래에서만 통과하도록 공개키와 개인키를 사용하는 암호화 시스템³에 의존한다. 각 비트코인 계정은 특정 주소(또는 공개키)로 식별되며, 이 주소는 수학적으로 고유한 특정 암호(또는 개인키)와 연결된다. 유효한 거래로 간주되기 위해서는 모든 비트코인 거래가 계정 보유자의 개인키로 서명되어야 한다. 시스템은 알고리즘적으로 올바른지(즉, 거래를 수행하기 위한 충분한 자금의 계좌 여부), 그리고 자금이 한 번 이상 지출되었는지의 여부를 확인함으로써 거래의 적법성을 평가한다(즉, 거래는 "이중 지출" 테스트를 통과해야 한다).

"이중 지출"은 분산형 가상 화폐 맥락에서 흔히 볼 수 있는 문제이다. 실제로, 중앙 집중식 클리어링 하우스가 없는 상태에서 악의적인 의도를 가진 거래 당사자가 양쪽 거래를 차단할 수 있을 정도로 네트워크가 충분히 빠르게 동기화 되지 않기를 바라면서 서로 다른 두 건의 상충되는 거래를 동시에 제출해서 동일한 가상 통화 단위를 두 번 사용하려고 시도할 수도 있다. 그러나 이러한 문제는 일반적으로 거래 승인을 처리하는 중앙 집중식 중개인 기본 틀을 도입함으로써 해결되었다.

비트코인은 PoW(작업증명) 프로토콜을 통해 이중 지출 문제에 대한 새로운 솔루션을 고안해 냈다. 한 건의 특정한 거래 블록이 비트코인 블록체인에 기록되기 전에, 일반적으로 비트코인 광부로 불리는 새로운 네트워크 연결점은 해당 블록과 본질적으로 관련된 수학적 문제에 대한 솔루션을 반드시 찾아야 한다. 수학적 문제는 계산하기는 어렵지만 솔루션이 발견되면 검증이 용이한 해시 함수(SHA-256)를 이용한다(Bonneau 외, 2015). 일단 솔루션을 찾으면 다른 네트워크 참여자가 해당 솔루션이 올바른지 검증할 수 있도록 전체 네트워크에 공개적으로 방송된다. 그렇게 해야만 비로소 해당 특정 블록의 거래가 비트코인 블록체인의 핵심 부분이 된다.

비트코인 프로토콜은 네트워크에 현재 투입된 계산 자원(예, 선별적 계산능력)의 양에 따라 이러한 수학적 문제의 난이도를 조정한다. 네트워크에서 사용할 수 있는 리소스의 양이 클수

록 문제는 더욱더 어려워진다. 따라서 새로운 거래 블록이 평균 10 분마다 추가되도록 한다. 비트코인 네트워크는 특정 비트코인으로 각 블록의 수학적 문제를 해결한 첫번째 비트코인 광부에게 보상을 제공하는 작업증명 외에 이러한 특정 거래 블록과 관련된 모든 거래 수수료를 인식할 권리에 있어서 컴퓨터가 계산하기 어려운 것을 비트코인 광부들이 해결하도록 인센티브를 제공한다. 비트코인 시스템은 전체 시스템이 2,100 만 개의 비트코인만 포함할 수 있도록 설계되었다. 따라서 비트코인 광부가 시간이 지남에 따라 작업 증명 검증에 필요한 작업을 수행한다고 해도 더 이상 보상을 받을 수 없다. 그러나 이러한 보상 시점에 있어서 비트코인 사용자가 여러 명 있기 때문에 거래 비용은 이러한 노력을 보상하기에 충분할 것으로 예상된다.

다른 데이터베이스와 달리 데이터는 블록체인에 추가되는 것만 가능하지만 일단 기록되면 누구든지 일방적으로 삭제하거나 수정할 수 없다는 점에 있어서 블록체인은 추가 전용 데이터베이스 이다(Narayanan 외, 2016). 비트코인의 경우, 블록체인에 기록된 정보는 하나 이상의 당사자가 네트워크에 투자된 전체 계산 능력의 절반 이상, 즉 51%의 공격을 포착해야만 변경될 수 있다. 비트코인 네트워크의 현재 규모를 감안할 때 이러한 공격이 가능함에도 불구하고,⁴ 공격이 성공하기에는 비용도 많이 들고 매우 어렵다.

따라서 비트코인 블록체인은 암호학적 원리에 의해 신뢰성과 무결성이 보장되는 연대순의 인증된 거래 로그로 간주될 수 있다. 모든 거래는 계정 보유자의 개인 키로 디지털 서명되어야 하기 때문에 블록체인은 특정 시점에서 한 당사자가 비트코인의 특정 양을 다른 당사자로 양도했음을 입증할 수 있는 증거를 제시한다. 그리고 모든 블록이 이전 블록에 대한 참조(즉, 암호화된 선별적 계산)를 통합한다고 가정하면, 블록에 기록된 데이터를 변경하려는 그 어떤 시도도 네트워크에 의해 즉시 검출된다. 실제로 주어진 거래를 수정하면 이전 블록에 대한 참조가 무효화되어 불가피하게 체인을 손상시킬 수 있으며 결과적으로 다른 모든 네트워크 참여자가 이를 감지할 수 있다.

거버넌스 메커니즘

서로 다른 블록체인은 서로 다른 거버넌스 메커니즘을 구현한다. 일반적으로 모든 블록체인은 비트코인처럼 전적인 비허가형 퍼블릭 블록체인에서 완전한 허가형 프라이빗 블록체인에 이르기까지 광범위한 관리가 가능하다. 비허가형 퍼블릭 블록체인은 분산형 데이터베이스에서 읽고 쓸 수 있는 주체에 대해 그 어떠한 제한도 없다. 퍼블릭 블록체인은 네트워크 노드처럼 실상의 신원을 공개할 필요가 없으므로 일반적으로 가명이다. 라이트코인(Litecoin), 네임코인(Namecoin), 피어코인(Peercoin) 및 이더리움(Ethereum)을 포함하여 비트코인 이후 등장한 초기 블록체인 기반 네트워크는 퍼블릭 블록체인에 기반한다.

대조적으로, 또 다른 시스템인 비허가형 프라이빗 블록체인에는 블록체인에서 기본 작업을 수행 하도록 당사자의 수를 제한할 수 있는 액세스 제어 메커니즘이 기본적으로 원래부터 포함되어 있다. 프라이빗 블록체인은 폐쇄적이고 보다 신중하게 관리되는 네트워크에 의존하며, 이 네트워크에 대한 액세스는 사전 승인된 개인으로 제한될 수 있고 거래의 유효성 검사 권한은 네트워크 안의 일부 주체에게만 제한될 수 있다.

예를 들어 리플(Ripple) 및 코다(Corda)처럼 허가형 블록체인(아래 참조)은 금융 서비스에 초점을 맞추어 개발되었다. 개방형 네트워크에 의존하는 대신 컨소시엄의 당사자만이 컨센서에 참여하고 이러한 블록체인에서 거래를 실행할 자격이 있다.

비허가형 또는 허가형 블록체인 사용 여부에 대한 결정은 궁극적으로 신뢰, 확장성 및 투명성의 문제로 귀결된다. 한편으로는, 비허가형 퍼블릭 블록체인이 다수의 개별 노드에 대한 신뢰를 분산시키고, 작업증명에 의존하기 때문에 더욱더 "신뢰가 낮아진다." 작업증명의 목적은 이러한 노드 중 어느 하나라도 관련 네트워크의 조작이 계산상으로 어려운 일이며 비용이 발생한다는 점을 확인하는 것이다. 그러나 이러한 작업증명 과정으로 인해 퍼블릭 블록체인은 유지 보수 비용이 매우 높고 수행력이 제한적이며 익명성에도 불구하고 이러한 네트워크 고유의 투명성이 사용자의 프라이버시에 영향을 줄 수 있다. 또 다른 한편으로는, 허가형 프라이빗 블록체인의 경우 주체에 대한 고유의 신뢰가 이미 존재한다는 점을 고려했을 때 계산 비용이 저렴한 프로토콜을 사용하여 거래를 확인할 수 있으므로 확장성이 뛰어나다. 허가형 프라이빗 블록체인은 또한 주체와 차별화된 접속을 제공하고 일부 거래를 비공개로함으로써 보다 통제된 환경을 제공한다. 예를 들어, 은행 컨소시엄은 자체 기관 내의 모든 거래를 컨소시엄의 다른 기관에 누설하지 않고 허가형 블록체인 생태계를 공유하도록 선택할 수 있다. 그러나 허가형 프라이빗 블록체인은 네트워크를 관리하는 당사자에 대해 높은 수준의 신뢰를 요구하며, 결과적으로 이러한 당사자 중 하나가 해킹당하거나 손상된 경우 좀 더 쉽게 조작될 수도 있다.

또한 서로 다른 블록체인이 서로 상호 작용할 수 있도록 상호 운용 가능한 방식의 여러 도구가 현재 개발되고 있다. 예를 들어, 블록스트림(Blockstream)사는 비트코인 블록체인이 다양하고 좀 더 전문화된 허가형 및 비허가형 블록체인의 근간으로 사용되도록 이에 필요한 여러 도구를 구축하고 있다.

블록체인 기술의 한계

복원성과 변조 저항성에도 불구하고 많은 비허가형 퍼블릭 블록체인에 의해 채택된 컨센서스 프로토콜에는 고유한 한계가 있다. 실제로 작업 증명은 네트워크에 투자된 계산력의 50% 이상을 당사자가 통제하지 않는다는 전제에 근거한다. 일단 임계값에 도달하면 통제하는 당사자는 네트워크를 조작하여 상충되는 레코드를 생성하고(앞서 언급한 "이중 지출" 문제에 대한 설명 참조) 일부 거래가 데이터베이스에 추가되지 않도록 한다(Narayanan 외, 2016).

모든 유형의 블록체인에 있어서 공통적으로 51%의 공격이 문제가 되지만, 이러한 네트워크에 투자된 선별적 계산능력을 효과적으로 제어하는 사람을 지정하는 것이 어렵다는 사실 때문에 비허가형 블록체인의 경우 51%의 공격은 더욱더 중요하다. 허가형 블록체인에 있는 여러 노드의 담합은 쉽게 식별하고 제제할 수 있지만 식별할 수 없는 개인 집단에 의한 퍼블릭 블록체인의 잠재적 인수는 탐지하기가 훨씬 더 어려워질 것이다. 그러나 아직도 현실적으로 취약점이 존재한다. 2017년, 8년간의 운영 후 비트코인 네트워크를 운영하는 50% 이상의 해시력이 5개의 대규모 마이닝 풀(Mining Pool)에 의해 제어된다(Blockchain, n.d. a). 사실, 비트코인 광부의 단일 채굴 풀이 네트워크의 계산 능력의 절반 이상을 제어하는 경우가 드물었다.

이러한 보안 문제 외에도 블록체인은 공개키와 개인키를 사용하는 암호화 시스템에 의존하기 때문에 블록체인 기술의 주류 채택에 대한 주요 장애물 중 하나는 복구 및 폐기 메커니즘을 포함하여 표준키 관리 시스템의 부족이다. 적절한 복구 메커니즘이 없으면 개인 키를 유실했을 경우 계정 소유자가 계정에서 어떤 작업도 수행할 수 없게 된다. 마찬가지로 적절한 키 해지 시스템이 없으면 개인 키가 유출된 경우 해당 키를 소유한 사람은 누구나 계정 소유자를 대신하여 승인되지 않은 거래를 실행할 수 있다.

블록체인 기술의 또 다른 중요한 한계는 수행력이며, 이는 비허가형 퍼블릭 블록체인의 맥락에서 더욱 중요하다. 기존의 퍼블릭 블록체인은 제한된 수의 거래만 처리할 수 있다. 예를 들어 비트코인 네트워크는 매일 비자(Visa)에서 처리하는 1억 5천만 건의 거래와 달리 하루 300,000 건 미만의 거래를 처리한다(Blockchain, n.d. b). 비트코인 거래는 데이터베이스가 정보를 저장하고 기록하는 데 일반적으로 소요되는 시간보다 훨씬 길며 대략 10 분마다 검증된다(Blockchain, n.d. c).

블록체인 기술이 주류로 채택되려면, 이러한 시스템은 셀 수없이 많은 거래를 처리하기 위해 충분한 확장성이 있어야 한다. 그러나 확장성 문제를 해결하는 것이 그렇게 간단한 문제는 아니다. 블록체인은 추가 전용 데이터베이스이므로 각각의 새로운 거래는 블록체인을 증가시킨다. 블록체인이 많아질수록 계산 능력, 저장 공간 및 대역폭 면에서의 요구 사항도 더 커지며 모든 것이 상당한 에너지 소비를 초래한다. 이러한 요구 사항이 너무 부담스러워지면 네트워크 지원에 기여하는 주체도 점점 줄어들기 때문에 다소 많은 수의 대규모 마이닝 풀이 네트워크를 제어할 가능성이 높아진다(James-lubin, 2015). 블록체인을 일정한 비율로 적용하기 위한 제안은 이미 많이 있지만, 대부분 실험 단계에 있다. 예를 들어, 지분증명(Buterin, 2015, Iddo et al., 2014)과 같은 대체적인 컨센서스 프로토콜의 사용이 포함된다(Buterin, 2015, Iddo 외, 2014).⁵ 2016년 “블록체인 및 분산 기록기술”에 관한 ISO/TC 307(International Standardization of Standardization(ISO) Technical Committee 307)의 수립과 같은 블록체인 기술 표준 개발을 위한 국제적 노력은 이러한 기술 개발을 다음 단계, 특히 더 큰 상호 활용성, 더 신속한 수용력으로 이끌어 낼 수 있고 활용 및 응용기제의 혁신 향상을 촉진할 수 있다.

블록체인 어플리케이션은 새롭고 다양한 기회를 제공한다.

비트코인은 재무 영역에서 블록체인 기술이 제공하는 새로운 기회를 활용한 최초의 어플리케이션이었지만 블록체인 기술이 가져다준 이점은 재무 및 그 이상의 영역에서 다양한 유형의 어플리케이션에서의 사용 가능성이다. 이러한 잠재적인 이점은 블록체인 기술이 다양한 영역에서 현재 어떻게 실험되고 있는지에 대한 예시와 함께 아래에 소개되어 있다. 최근의 블록체인 기술의 사용 이력과 미숙함을 고려할 때, 아래 나열된 사례는 초기 단계의 비즈니스 및 창업 기업이 수행한 몇몇의 파일럿과 개념 증명이다.

시장 마찰 및 거래 비용의 감소

블록체인 기술은 특정 활동 분야에서 시장 마찰 및 거래 비용을 줄일 수 있다. 블록체인 인프라를 유지 관리하는 데 필요한 중요한 비용이 있지만 블록체인 기술의 가장 큰 잠재력 중 하나는 서류 작업을 제거하고 여러 계층의 중개자 간 상호 작용으로 인해 발생하는 간접

비용을 줄임으로써 기존 정보 시스템의 효율성을 높이는 것이다.

예를 들어, 상당한 시장 마찰 및 거래 비용으로 어려움을 겪고 있는 분야는 송금 부문이다. 오늘날 국제 송금은 송금액의 10%까지 수수료를 내고 처리 시간은 7 일 정도 소요될 수 있다. 블록체인은 송금 수수료를 줄여 주므로 사람들이 모바일 장치를 통해 해외로 빠르고 저렴하게 송금할 수 있다. 2013 년 11 월 나이로비에서 시작된 비트페스타(BitPesa)는 비트코인 블록체인을 사용하여 아프리카 국가에서 돈을 보내는 최초의 송금 회사였다. 그 이후로 다른 많은 기업들이 이러한 기술을 실험해오고 있다. 오늘날, 아브라(Abra)가 이 분야의 선두주자로 알려져 있다. 2017 년 초에 시작된 이 회사는 첫 번째 마일코인과 마지막 마일코인의 문제 즉, 법정화폐를 비트코인으로 변환하고 다시 역으로 바꾸는 방법을 처음으로 해결한 유일한 회사이다.

보다 일반적인 차원에서 블록체인은 예금 기관으로서 은행 간 송금을 수행하고 자금을 변환하는 중추적인 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 2012 년에 리플(Ripple)은 리플 거래 프로토콜(Ripple Transaction Protocol)을 발표하여 은행이 몇 초 만에 거의 비용을 들이지 않고 다른 통화로 자금을 변환할 수 있게 했다. 이 프로토콜은 리플(Ripple) 네트워크에 참여하기로 동의한 외환 거래자들간에 일련의 거래를 생성하고 자금을 다른 통화로 변환하는 가장 빠르고 비용 효율적인 방법을 계산 한 다음 블록체인을 통해 즉시 거래를 정산한다. 이 시스템은 최근 국제 송금 및 국경 간 지불에 필요한 트라이얼 버전을 설치하기 위해 스페인의 산탄데르(Santander) 은행에 의해서 채택되었다.

블록체인 기술 또한 거래 비용 절감에 기여함으로써 은행이 거래를 보다 빠르고 효율적으로 처리할 수 있도록 지원한다. 각 은행마다 자체의 거래 기록만을 유지 관리하는 대신, 블록체인 기반 시스템은 모든 기록을 동시에 업데이트 할 수 있으므로 서로 다른 은행 간의 거래를 조정할 필요가 없다. 이것이 2014 년에 R3 컨소시엄을 설립하게 된 동기였다. 70 개가 넘는 은행과 금융 기관이 회원으로 구성된 R3 컨소시엄은 현재 은행 간 거래를 지원하고 촉진하기 위해 고안된 분산 기록서 코드(Corda)의 기술 개발에 중점을 두고 있습니다.

블록체인 기술은 또한 청산 및 결제를 하나의 단일 운영으로 결합하여 증권 거래를 촉진할 수 있는 잠재력을 제공한다. 이런 종류의 실험은 이미 진행 중이다. 예를 들어, 2015 년 10 월에 나스닥은 체인(Chain)과 협력하여 민간 기업의 주식 교환을 위한 블록체인 기술의 사용을 모색했다. 몇 달 후, 비트코인으로 대금을 지급받은 최초의 주요 온라인 소매업체인 공개 상장사 오버스탁(Overstock)에서는 그 목적을 위해 특별히 제작된 블록체인 기반 거래 플랫폼(t0)에서 자체 주식을 발행하기 시작했다.

파생 상품 시장에서 블록체인은 위험 관리에 보다 많은 보안, 효율성 및 정밀도 추가에 기여할 수 있는 금융 공학의 새로운 시대를 예고하고 있다. 블록체인을 사용하면 파생 상품의 조건을 코드로 직접 인코딩하여 기본 블록체인 네트워크에서 처리하고 자동으로 실행할 수 있다. 뱅크오브아메리카(Bank of America), 메릴린치(Merrill Lynch), 시티(Citi), 크레딧 스위스(Credit Suisse) 및 JP 모건(JPMorgan)과 같은 5 개의 월 스트리트 기업과 함께 미국 증권예탁 & 청산회사에 의해서 2016 년에 성공적으로 수행된 트라이얼 버전이 신용 불이행 조건을 인코딩하면서 모든 거래 후 이벤트를 관리하기 위해 블록체인 기반의 시스템으로 대체하고 있

다. 그 직후, 2017 년 초에 미국 증권예탁&청산회사는 미화 11 조 달러 상당의 신용 파생 상품을 이러한 목적을 위해 특별히 제작된 블록체인 인프라로 이전할 계획을 발표했다. 목표는 자동 기록 보관을 통해 파생 상품 처리를 개선하고 조정 비용을 줄이는 것이다.

투명성과 책임성

블록체인은 정보를 기록하고 시간 스탬프를 찍을 수 있는 투명하고 변조가 불가능한 글로벌 데이터베이스를 제공함으로써 인증되고 공인된 레코드의 글로벌 레지스트리 역할을 할 수 있다. 중요한 데이터는 블록체인에 등록되어 모든 사람이 사용할 수 있게 되며 데이터를 소급하여 수정하거나 공식적으로 거부할 수 없다.

그러나 대부분의 경우 정보는 비공개로 유지되어야 한다. 데이터를 블록체인에 저장하는 대신 직접 데이터의 식별자로 작용하는 짧은 문자열로 나눌 수 있다⁶. 이는 민감한 정보를 공개하지 않고 특정 레코드의 출처와 무결성을 증명하는 데 유용하다. 사실, 해시를 살펴봄으로써 그 누구도 정보를 검색할 수는 없지만 원래 데이터를 소유한 사람은 해시를 블록체인에 저장된 해시와 비교해서 변경 여부를 확인할 수 있다.

다양한 정부가 보다 투명하고 신뢰할 수 있는 정부 기록을 제공하는 맥락에서 블록체인을 검토해 보고 있다. 예를 들어, 2015 년 에스토니아 정부는 자국의 모든 전자 정부상의 주민들에게 블록체인 기반의 공증 서비스를 제공하기 위해 창업기업 비트네이션(Bitnation)과 파트너십을 체결했다. 여기에는 결혼 기록, 출생 증명서 및 사업 계약서 등이 포함된다. 2016 년 에스토니아 의료보건정보 사이버교환 관계당국(eHealth Authority)은 소프트웨어 보안 회사인 가드타임(Guardtime)과 파트너 관계를 맺고 무결성을 유지하고 건강 기록 및 기타 민감한 데이터의 감사 가능성을 개선하기 위한 블록체인 기반의 인프라를 설정했다. 2016 년 5 월, 가나는 공식적인 정부 등록의 보완기관으로 작동하려는 블록체인 기반 토지 등록을 구현하기 위해 비영리기구 비트랜드(Bitland)와 파트너십을 체결했다. 2017 년 1 월, 조지아(국가) 정부는 비트퓨리(Bitfury)와 파트너 관계를 맺고 블록체인 기반 시스템에 부동산 정보를 저장했다. 2017 년 4 월 창업기업 시빅 레저(Civic ledger)는 블록체인의 사용을 통해 물 시장 정보의 투명성과 신뢰성을 향상시키기 위해 호주 정부로부터 자금을 지원받았다.

또한 교육 및 예술 분야에서도 기회가 창출되었다. 예를 들어, 2016 년 10 월에 시작된 MIT 디지털 인증 프로젝트는 특정 학생이 수업에 참석했거나 시험에 합격했음을 나타내는 교육 인증서 또는 증명서 발급을 위해 비트코인 블록체인을 사용한다. 유사한 정책안이 프랑스의 엔지니어링 학교 레오나르도 다 빈치(Léonard de Vinci)에서 수행되었는데, 이 학교는 비트코인 블록체인 관련 졸업장을 증명하기 위해 프랑스의 비트코인 창업기업인 페이미엄(Paymium)과 파트너십을 맺었다. 2015 년에 설립된 베리사트(Verisart)는 블록체인을 사용하여 예술가와 수집가가 자신의 작품에 대한 인증서를 생성하도록 지원한다. 작품이 판매될 때 판매가 블록체인에 기록되어 기타 여러 사람들이 합법적인 관리 연속성을 확인할 수 있다. 목표는 전 세계 예술에 대한 인증 및 추적을 용이하게 하는 글로벌 레지스트리를 만드는 것이다.

블록체인 기술은 또한 회사가 제품의 출처와 진위 여부를 증명할 수 있는 새로운 방법을 제공한다. 명품의 위조를 방지하기 위해 이미 다양한 정책안이 마련되어 있다. 예를 들어, 블

록베리파이(Blockverify)사는 블록체인 및 원장기록 기술을 이용하여 의약품, 사치품, 다이아몬드 및 전자 제품에 대한 어플리케이션과 함께 공급망의 투명성 및 위조 방지 솔루션을 제공한다. 마찬가지로, 에버레저(Everledger)사는 2015 년 이후 블록체인을 이용하여 다이아몬드에 고유 식별자를 부여해서 2 차 시장에서 거래되는 것을 추적한다. 이 기술은 또한 사기, 암시장 및 인신 매매, 특히 전쟁 지역에서 공급되는 "피묻은(더러운)" 다이아몬드와 관련한 밀매 등을 줄이는데 도움이 될 수 있다.

다른 유형의 상품에도 동일한 원칙이 적용된다. 공정 무역 시장에서 2013 년에 설립된 사회 기업인 프라비넌스(Provenance)는 식료품의 출처를 증명하는 수단으로 블록체인 기술을 이용하고 소비자에게 도달하기 전에 모든 단계를 거쳐야 한다. 지금까지 회사는 입증된 사회적 지속 가능성을 주장하면서 인도네시아에서 참치의 출처를 추적하기 위해 블록체인 기술과 스마트 태그를 사용하여 성공적인 파일럿을 운영했다. 유사한 파일럿이 다른 창업 기업에 의해 해양 에서 제품 인도를 추적하거나(TBSx3) 농업 기업이 공급망을 보다 잘 관리하고 그들이 사용하는 제품의 출처를 보장할 수 있도록 돕고 있다(애그리디지털, Agridigital).

스마트 계약을 통한 보증된 실행

블록체인은 또한 소프트웨어 프로그램을 저장할 수 있다. 이 프로그램은 일반적으로 스마트 계약(Szabo, 1997)⁷ 으로 알려져 있으며 블록체인 기반 네트워크의 비트코인 광부에 의해 분산 방식으로 실행된다. 스마트 계약은 자발적으로, 즉 중앙 집중식 운영자 또는 신뢰할 수 있는 제 3 자와 독립적으로 운영될 수 있다는 점에서 기존 소프트웨어 프로그램과 다르다. 따라서 스마트 계약은 종종 스스로 실행되고 실행을 보장받는 것으로 설명된다(Buterin, 2013). 스마트 계약은 여러 컴퓨터 조작 단계뿐만 아니라 블록체인 네트워크에서 모든 사람이 실행을 검증할 수 있는 "if then then then(IFTTT, 특정 조건을 만족하면 특정 서비스가 실행되는 프로그래밍 조건문)" 조건을 통합한다. 단일 운영자가 제어하지 않는 분산 네트워크에 의존하기 때문에 스마트 계약은 제 3 자의 개입없이 사전 정의되고 결정론적인 방식으로 실행된다.

지금까지 스마트 계약 코드의 배포에 필요한 가장 눈에 띄는 플랫폼은 이더리움(Ethereum)이다. 2015 년 8 월에 시작된 이더리움은 현재 비트코인 이후 두 번째로 큰 블록체인 네트워크로서 시가 총액은 미화 40 억 달러 이상이며 일일 거래량은 미화 1 억 달러를 넘는다. 이더리움 블록체인은 솔리디티(Solidity)라는 자바 기반의 독립적인 튜링 컴플리트(Turing-complete)⁸ 프로그래밍 언어를 구현하며, 공유 가상 컴퓨터와 결합하여 다양한 블록체인 어플리케이션 개발에 필요한 사실상의 표준이 되었다. 일단 배포되고 스마트 계약서의 코드가 미리 컴파일된 형식으로 이더리움 블록체인에 저장되어 주소가 할당된다. 스마트 계약과 상호 작용하기 위해 당사자는 거래를 관련 주소로 보내어 기본 코드의 실행을 트리거한다. 이와 같이, 이더리움은 분산된 시스템 및 어플리케이션의 백본을 구성하는 글로벌 및 분산 컴퓨팅 계층으로 간주될 수 있다. 이더리움이 그 종류중에서 최초의 제품이었지만 그 이후로 루트스탁(Rootstock), 모낙스(Monax), 리스크(Lisk) 및 테조(Tezos)와 같은 다른 블록체인 기반의 플랫폼에서 비슷한 기능이 구현되었다.

스마트 계약은 일반적으로 일련의 사전 정의된 조건에 따라 수행되는 조건부 거래와 같은 기본 기능만 구현한다. 스마트 계약은 종종 특정 조건이 충족될 때마다 거래가 실행되는 에

스크로 시스템 구현에 사용된다. 예를 들어 스마트 계약을 체결하면 특정 시간에 자동으로 실행될 수 있는 프로그램으로 자산을 전송하여 조건을 자동으로 확인하고 자산을 다른 사람에게 양도하거나 원래 사람에게 환급할지 또는 양도와 환급을 모두 진행할지를 결정할 수 있다. 스마트 계약은 반복 지불의 자동화에도 사용될 수도 있다. 예를 들어 임대 계약은 스마트 계약을 사용하여 수행할 수 있다. 스마트 계약을 통해 임차인과 소유주는 임대료, 아파트 열쇠가 임차인에게 이전되는 날짜 및 아파트가 비워지는 날짜를 포함하여 특정 규정에 동의한다. 여러 스마트 계약서를 함께 집계하고 서로 상호 작용해서 고급 기능을 제공할 수 있는 복잡한 시스템을 만들 수 있다.

소프트웨어에는 버그가 없고, 스마트 계약도 예외가 아니어야 한다는 사실에 유의해야 한다. 사실 여러 스마트 계약 거래의 상호 의존성과 결합된 스마트 계약 코드의 보장된 실행은 특히 정형화된 충돌의 해결 시스템이나 조정 시스템이 없는 상황에서 배포될 때 상당한 위험을 초래할 수 있다. 이러한 위험은 다오(TheDAO) 해킹(박스 7.3)의 사례에서 명확하게 설명되었다. 이 해킹으로 인해 스마트 계약 코드에서 나타난 취약점으로 인해 미화 1억 5천만 달러가 넘는 손실이 발생했다.

사물인터넷

블록체인 기술의 기회는 디지털 세계에만 국한되지 않고 물리적 세계로도 확장되어 우리 주변의 물체에 새로운 기능을 제공한다. IoT의 출현과 함께 우리는 서로 통신하고 주변 사람들과 상호 작용하여 자신의 필요에 보다 잘 적응할 수 있는 연결된 장치의 출현을 목격하고 있다. 이러한 장치는 디지털 기술의 특성인 연결성 및 프로그래밍 가능성을 통합한다.

이러한 장치가 블록체인에 연결되면 중계 운영자를 거치지 않고 직접 상호 작용할 수 있다는 점에서 추가 기능을 가정하고 분산된 방식으로 가치를 교환한다.

예를 들어, 삼성은 최근 IBM과 파트너 관계를 맺고 블록체인이 가능한 IoT 장치 개념을 입증했다. 세제가 떨어졌을 때 이를 감지한 세탁기는 새로운 세제를 주문하고 이를 지불하기 위해 소매업체와의 스마트 계약을 통해 거래를 시작한다(IBM, 2015). 거래 비용을 줄이는 것 외에도 이 모델의 장점은 소비자가 삼성이나 다른 신뢰할 수 있는 제 3자 운영자에게 그 어떤 지불 정보도 전달할 필요가 없다는 것이다. 오히려 소비자는 돈이 다 떨어질 때마다 기기의 계정에 충전만 하면 된다.

박스 7.3. 오늘날의 분산형 어플리케이션은 무엇입니까?

지금까지 수많은 스마트 계약이 블록체인에 배포되었지만 사용 가능한 분산 어플리케이션은 거의 없다. 대부분은 아직 실험 단계에 있지만 블록체인 기술의 잠재력을 명확하게 보여준다. 예를 들어, 아카샤(Akasha) 및 Steem.it는 페이스북과 같은 중앙 플랫폼이 운영되는 분산형 소셜 네트워크이다. 네트워크를 관리하기 위해 중앙 집중식 조직에 의존하는 대신,

이러한 플랫폼은 블록체인 기반 플랫폼에 인코딩된 일련의 공통 규칙을 통해 서로를 조정하는 피어들의 분산 네트워크 기여를 집계하여 분산 방식으로 운영한다.

오픈바자(OpenBazaar)는 이베이와 마찬가지로 분산된 시장이지만 모든 중계 운영자와 관계없이 독립적으로 운영된다. 플랫폼은 구매자와 판매자가 중앙 집중식 중개인을 거치지 않고 직접 상호 작용할 수 있도록 블록체인 기술을 이용한다. 구매자가 판매자에게 제품을 요청하면 비트코인 블록체인에 에스스로 계정이 생성되어 구매자가 제품을 받은 후에만 자금이 이체된다.

라주즈(Lazooz) 또는 아케이드시티(ArcadeCity)와 같은 일부 분산된 카풀 플랫폼도 출시되었다. 이러한 플랫폼은 우버처럼 신뢰할 수 있는 제 3 자에 의해 관리되지 않는다. 대신 이 플랫폼은 운전자와 사용자 간의 P2P 상호 작용을 관리하는 블록체인 기반의 인프라에 배포된 코드에 의해 관리된다.

아마도 분산된 어플리케이션의 가장 악명 높은 사례는 TheDAO 앱서비스였는데, DAO 는 2016 년 4 월 이더리움 블록체인에 배치된 블록체인 기반의 투자 기금을 모집했다. TheDAO 는 사람들이 기금에 투자하고 펀딩하고 싶어하는 제안에 투표할 수 있도록 했다. 이와 같이, TheDAO 는 블록체인 기술을 사용하여 서로를 모르고 그래서 서로를 신뢰하지 않는 사람들의 활동을 조율하는 최초의 분산된 조직으로 설명되었다. 단 한 달 만에 TheDAO 는 1 억 5 천만 달러 상당의 이더(Ether, 이더리움 디지털 통화단위)을 모았다. 불행히도, 실험은 오래 가지 못했다. TheDAO 는 해커가 코드의 취약점을 악용해서 손해를 끼치자 강제 종료되어 해체되었고 자금 3 분의 1 이상의 손해를 입었다. 공격 규모와 이더리움 생태계 전반에 미칠 수 있는 잠재적 영향을 감안해서, 이더리움 커뮤니티가 집단적으로 개입하여 거래를 되돌리고 해커가 불법적으로 취한 자금을 회수하는 방법이 필요하다. 이를 위해서는 이더리움 네트워크의 "하드포크(hard fork)"가 필요한데, 이는 이더리움 커뮤니티의 일부 구성원이 이더리움 블록체인의 불변성 보장을 침해했다는 점에서 심각하게 비판 받아온 결정이었다. 다오 해킹 사건은 이렇게 완전히 분산된 어플리케이션에 내재된 책임 문제의 인식을 높이는 데 기여했다.

물론 이것은 매우 간단한 사례이지만 이러한 모델은 다른 유형의 연결된 기기에도 적용될 수 있다. IoT 와 블록체인 기술을 통합하면 간단한 블록체인 거래를 통해 연결된 장치를 활성화하거나 비활성화 할 수 있다. 계좌에 충분한 크레딧이 있는 경우 선불폰을 사용할 수 있는 것처럼 운전자가 충분한 양의 킬로미터를 구입한 경우에만 시동이 걸리는 선불차를 상상해 볼 수 있다. 또는 렌터카 조차도 사용권이 블록체인의 토큰으로 표시되어 중앙 집중식 운영자를 거치지 않고도 언제든지 간단한 블록체인 거래로 전송될 수 있다.

비록 이러한 사례가 현재는 추측일 뿐이지만 이러한 종류의 계획안이 이미 진행 중이다. 예를 들어, 2015 년 이래로 독일 업체 Slock.it 은 스마트 계약으로 제어할 수 있는 인터넷 연결 잠금 장치를 개발해 왔다. 이러한 블록체인 사용으로 가능해진 잠금 장치의 소유자는 특정 기간 동안 제 3 자가 열림 상태로 만들 수 있는 권한 이용 가격을 설정할 수 있다. 금액이 입

금되면 스마트 계약서를 통해 전송 당사자는 전체 대여 기간 동안 잠금 장치를 사용할 수 있는 권한을 부여 받게됩니다. 이 제품은 아직 초기 단계에 있지만 회사의 기술은 자전거, 물품 보관함, 주택 및 자동차 임대에도 사용될 수 있다. 또 다른 업체 필라멘트(Filament)는 2012년부터 연결된 기기의 안전한 무선 네트워크 구현을 위해 노력해 왔으며 현재 센서 데이터 및 기타 정보를 교환하고 각 블록과 스마트 계약 거래를 체결하는 블록체인 사용에 주력하고 있다.

중개기관 규제가 없는 블록체인 어플리케이션이 정책 과제를 제기한다.

블록체인 기술과 관련된 가장 공통적인 정책 과제는 탈세, 자금세탁, 테러 자금 조달 및 불법 약물 및 무기 판매와 같은 다른 범죄 활동의 촉진과 관련이 있다. 이는 블록체인 기반의 분산형 시장 실크로드(Silk Road)에서 설명한다.⁹

이러한 문제의 대부분은 부분적으로 기존 블록체인 네트워크의 초국가성에 기인한다. 분산된 P2P 네트워크에 의존하기 때문에 지금까지 구현된 대다수의 블록체인 어플리케이션은 국내법의 집행에 도전한다. 개별 사용자가 특정 정부 또는 주에서 부과된 규제 제약을 다른 통로를 통해 쉽게 피할 수 있기 때문에 이러한 어플리케이션을 금지하거나 규제하기가 어렵다. 분산된 특성으로 인한 블록체인 네트워크 또한 네트워크의 모든 노드를 종료해야하기 때문에 종료하기가 어렵다. 다른 분산형 인터넷 기술은 익명의 P2P 통신 시스템인 토르(Tor)와 비트토렌트(BitTorrent) 또는 이물(eMule)과 같은 P2P 파일 공유 기술과 같은 유사한 문제를 제기했다.

그러나 블록체인 기술로 인해 제기된 과제는 이전의 인터넷 기술과는 다른 독창적이고 고유한 것으로, 블록체인 기반 어플리케이션이 일반적으로 중앙 집중화된 중개 기관 또는 신뢰할 수 있는 기관과 관계없이 독립적으로 작동한다. 따라서 고용과 관련하여 AI가 제기한 유사한 우려를 블록체인 기반 어플리케이션이 잠재적으로 제기할 수 있지만, 직장에 미칠 수 있는 영향은 블록체인의 초기 단계에서 평가하기가 특히 어렵다. 또한 블록체인 기반 어플리케이션은 정부가 인터넷에 관한 국내법을 실행하도록 중앙 집중식 운영자나 중개인이 의존할 가능성을 제거한다.

사실, 앞에서 설명한 것처럼 비허가형 블록체인 기술은 화폐 관리의 손실에 대한 두려움을 불러 일으키면서, 비트코인처럼 중앙 정보 처리 기관없이 운영되는 분산화된 지불 시스템의 생성을 용이하게 한다(Blundell-Wignall, 2014). 그들은 또한 규제가 가해지는 중개 기관에 의존할 필요없이 유가 증권을 발행하고 거래할 수 있는 분산형 시장을 창출하거나 중앙 집중식 관계 당국과 관계없이 독립적으로 운영되는 분산형 어플리케이션의 출현을 가능하게 한다. 특정 운영자가 소유하고 관리하는 서버에서 실행되는 기존 어플리케이션과 달리 블록체인 기반 어플리케이션은 분산형 피어 네트워크에 의해 분산 방식으로 실행된다. 따라서 블록체인 기반 어플리케이션은 주어진 운영자의 통제를 벗어난 상태에서 작동한다.

이는 당사자가 개인키를 통해서만 자신을 식별하는 익명 시스템이라는 맥락에서 문제가 될 수 있다. 중앙 집중식 모델에서는 거래를 실행하는 중개자도 거래를 되돌릴 수 있다. 비허가형 블록체인의 맥락에서는 일단 실수이건 악의적이건 거래가 실행되면 그 어떤 단일 당사자

에 의해서도 되돌릴 수 없다. 따라서 개인키 도용 또는 분실로 인해 계정 소유자에게 상상 이상의 결과를 끼칠 수 있다.

또한, 그들이 익명이기 때문에, 비허가형 블록체인은 불법적 관행을 막기 위한 법 집행이 불가능한 것은 아니지만 어려운 일이다. 이것은 블록체인 기반 시스템으로 인한 불법 행위에 대한 법적 책임을 어떻게 그리고 누구에게 전가할 것인지에 대한 중요한 정책적 질문을 다음과 같이 제기한다. 이러한 불법 행위에 대한 책임을 져야 하는 사람은 누구이며, 블록체인을 관리하는 중앙 기관이 없는 경우 블록체인 기반 시스템에서 손해 복구가 가능한 방법은 무엇인가?

스마트 계약의 자체 실행 특성과 결합된 블록체인의 중개인이 제거된 특성은 이러한 블록체인 기반 시스템이 국가의 강제력에 크게 영향 받지 않도록 설계될 수 있음을 의미한다. 원하는 경우, 누군가가 자신의 자산 탈취를 불가능하도록 프로그래밍 될 수 있다는 점에 있어서 법원 명령을 무시할 수 있다.

물론 이론적으로 볼 때 정부는 이러한 시스템이 무모하거나 불법적인 행동에 포함되어 이용되는 한 당사자에게 블록체인 기반의 시스템을 만들고 배포하는 책임을 지을 수 있다. 예를 들어 블록체인 개발자는 이러한 시스템이 제 3 자에게 초래할 수 있는 예측 가능한 손해에 대해 제조물 책임법에 따라 책임질 수 있다. 그러나 이러한 제조물 책임법은 이 분야의 혁신을 크게 저해할 수 있으며 비록 불법적인 블록체인 기반 시스템 개발자가 업무에 대해 유죄 판결을 받는다고 해도 시스템 운영 방식에는 아무런 영향도 미치지 않을 것이다.

스마트 계약의 탄력성 및 변조 방지 기능으로 인해 일단 거래가 실행되고 기본 블록체인 네트워크에 의해 유효성이 검증된 후에는 그 어떤 단일 당사자라도 소급하여 수정할 수 없다. 그리고 이러한 시스템의 실행을 보장하기 때문에 일단 배포하면 누구든지 블록체인 기반 어플리케이션의 코드와 작업을 수정하는 것이 매우 어려워지고 심지어 시스템 차단은 더욱더 어려워진다. 블록체인 거래를 되돌리거나 스마트 계약 어플리케이션을 중단하는 유일한 방법은 다오(TheDAO) 해킹 사건에서 이더리움 네트워크가 이용된 것처럼 네트워크 전체의 조정된 작업을 통해서 가능하다. 이는 블록체인 네트워크에서 컨센서스를 확립하는데 소수의 확인된 당사자만 책임이 있는 허가형 블록체인에 부합해서 쉽게 달성할 수 있지만, 이는 미확인된 다수의 당사자 간 합의 도달에 필요한 광범위한 조정 비용으로 인해 비허가형 블록체인에 부합해서 달성하기란 훨씬 어렵다.

마지막으로 중요한 정책 과제는 이러한 시스템의 투명성과 검열에 대한 저항성에서 비롯된다. 사실, 비허가형 블록체인 환경에서 제공되는 익명성은 표현의 자유를 증진하고 궁극적으로 정보의 가용성을 높일 수 있지만 저작권, 증오 발언 및 명예 훼손 관련 법률 등 정보의 흐름을 제한하는 법집행을 더욱 어렵게 할 수 있다. 예를 들어 분산 파일 공유 네트워크와 결합하면 변조 방지 데이터베이스에 정보를 기록할 수 있으므로 아동 포르노, 복수 포르노 또는 공개적 망신에 사용되는 콘텐츠와 같이 불법적이거나 음란한 자료를 쉽게 교환할 수 있다. 그럼에도 불구하고 일부 블록체인 전문가들은 블록 작성자가 본인의 신원 파악이 가능한 흔적을 너무 많이 남기므로 거래가 이루어지는 것처럼 블록체인에서 범죄 활동이 호스팅되는 않을 것으로 생각된다. 개인의 신체적 정체성과 온라인상의 모습을 동일시 하는 것이 가

능한 허가형 블록체인이 맥락에서 볼 때 이러한 위험성은 줄어든다. 그럼에도 불구하고 일정한 조각의 데이터가 블록체인에 통합되면 일방적으로 삭제될 수 없다는 사실이 잊혀질 권리와 같은 법의 구현을 더 어렵게 만들 수도 있으며, 이는 유럽 법에 위배된다.

블록체인 기반 시스템은 심지어 법을 무시하도록 특별히 고안된 시스템을 포함하여 외부와 단절된 상태로 존재하지 않는다. 이 시스템과 사회의 나머지 부분과의 교차점에는 여전히 많은 중개자가 있다. 이러한 중개자에는 거래 확인 및 유효성 확인을 담당하는 비트코인 광부와, 그리고 블록체인 기반 토큰을 법정화폐로, 또는 법정화폐를 블록체인 기반 토큰으로 교환하는 거래에 책임이 있는 가상 화폐 거래소, 그 외에도 이러한 시스템과 상호 작용하는 다양한 상업적 또는 비상업적인 운영자도 포함된다. 간접적으로는 이러한 시스템을 규제하기 위해, 그리고 규제함에도 불구하고 여전히 영향력을 발휘할 법률의 가능성 여부가 고충점으로 남아있다.

주석

1. OpenAI 는 샘 알트만(Sam Altman)과 엘론 머스크(Elon Musk)가 공동 의장을 맡고 있으며, OpenAI 를 지원하기 위해 기부하고 있는 기관으로는 아마존웹서비스(Amazon Web Services, AWS), 인포시스(Infosys) 및 YC 리서치(YC Research)가 포함된다.
2. 그 이후로 새로운 여러 파트너가 영리 기업(이베이, 인텔, 맥킨지 & 컴퍼니, 세일즈포스, SAP, 소니, 잘란도, 코기타이)과 비영리 기관(알렌인공지능연구소(Allen Institute for Artificial Intelligence), 뉴질랜드 AI 포럼(AI Forum of New Zealand), 민주주의 기술센터(Center for Democracy & Technology)-인도, 데이터 사회 연구 센터(Data & Society Research Institute), 디지털 아시아 허브(Digital Asia Hub), 전자 프런티어 재단(Electronic Frontier Foundation), 미래 휴머니티 연구소(Future of Humanity Institute), 미래 프라이버시 포럼(Future of Privacy Forum), 휴먼 라이츠 워치(Human Rights Watch), LCFI(Leverhulme Centre for the Future of Intelligence) UNICEF, 업턴(Upturn) 및 XPRIZE 재단(XPRIZE Foundation))을 포함해서 파트너십에 가입했다. 그들은 설립 회사와 기존 비영리 파트너(AAAI, ACIu 및 OpenAI)에 합류한다. 이러한 파트너십의 취지에는 AI 의 윤리적, 사회적, 경제적 및 법적 의미에 대한 공개 연구 및 대화 그리고 AI 연구 및 견고하고 믿을만하며 신뢰할 수 있는 안전한 통제하에서의 기술 개발에 대한 약속이 포함된다.
3. 공개 키와 개인 키를 사용하는 암호화 시스템을 사용하면 당사자가 키를 교환할 필요없이 암호화된 정보를 교환할 수 있다. 다른 사용자에게 정보를 전송해야 하는 사용자는 개인 키와 수신자의 공개 키를 사용하여 정보를 인코딩한다. 그러면 수신자는 자신의 개인 키와 발신자의 공개키 를 사용하여 수신한 정보를 디코딩 할 수 있다.
4. 비록 가능성은 낮지만 2014 년에 비트코인 네트워크에서 대형 마이닝 풀(Ghash.io)이 마이닝 채굴량의 55%를 점유했을 때 이러한 시나리오가 이미 발생했다는 점은 주목할만한 가치가 있다. 네트워크를 공격하는 대신 Ghash.io 는 네트워크의 신뢰성을 손상시키지 않도록 즉시 용량을 줄였다.
5. "지분증명"은 블록체인 네트워크가 사용자에게 특정 금액의 자산에 대한 소유권을 증명하도록 요청하여 분산된 컨센서스 달성을 목표로 하는 방법이다. 캐스퍼 프로토콜을 통해 구현될 때 거래 수를 크게 늘리는 등 많은 이점을 제공한다. 다른 방법으로는 비트코인 라이트닝 네트워크(Poon 외 Dryja, 2016) 또는 샤딩(sharding)과 같은 메커니즘(Iddo et al., 2014)처럼 지분 채널이 있다.

6. 해싱은 특정 디지털 콘텐츠로부터 짧은 문자열(또는 해시)을 생성하는 것으로 구성된다. 해시는 콘텐츠에 대해 극히 적은 수정으로도 완전히 다른 문자열이 생성되는 수학 공식을 통해 생성된다. 해시는 생성된 콘텐츠의 고유 식별자로 자주 사용된다. 그 이유는 콘텐츠마다 동일한 해시값을 생성할 가능성이 매우 낮기 때문이다. 해시는 전송된 메시지가 변조되지 않았음을 보증하는데 사용되는 보안 시스템에서 중요한 역할을 한다.
7. Szabo(1997)는 스마트 계약을 "당사자가 다른 약속에 따라 수행하는 프로토콜을 포함하여 디지털 형식으로 지정된 일련의 약속"으로 정의했다.
8. 튜링 기계(Turing-complete)와 계산 상 동등하다는 것을 보여줄 수 있다면 프로그래밍 언어는 튜링 완료라고 나타난다. 즉, 유한한 양의 리소스를 사용하는 튜링 기계에서 해결할 수 있는 모든 문제는 한정된 양의 리소스를 사용하여 해당 프로그래밍 언어로 해결될 수 있다.
9. 실크로드 시장은 비트코인과 토어(Tor) 네트워크에 의존하여 마약과 무기 같은 불법 상품 거래를 촉진하기 위해 사용자 간의 익명 거래를 만들어 냈다. 그러나 창업자인 로스 울브리히트(Ross Ulbricht)가 자신이 만든 암시장 사이트에서의 비트코인 인출이 무색해지면서 결국 실크로드는 실패의 운명을 맞이했다.

참고문헌

- Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn(2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>.
- Blockchain(n.d. a), "Hashrate distribution: An estimation of hashrate distribution amongst the largest mining pools", webpage, <https://blockchain.info/en/pools>.
- Blockchain(n.d. b), "Confirmed transactions per day", webpage, <https://blockchain.info/charts/n-transactions>.
- Blockchain(n.d.c), "Median confirmation time", webpage, <https://blockchain.info/charts/median-confirmation-time>.
- Blundell-Wignall, A(2014), "The Bitcoin question: Currency versus trust-less transfer technology", OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No. 37, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5jz2pwjd9t20-en>.
- Bonneau, J. et al(2015), "Research perspectives and challenges for Bitcoin and cryptocurrencies", Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy, 17-21 May 2015.
- Brakeville, S. and B. Perepa(2016), "Blockchain basics: Introduction to distributed ledgers", IBM, 9 May, www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-blockchain-basics-intro-bluemix-trs.
- Buterin, V(2015), "Slasher: A punitive proof-of-stake algorithm", Ethereum Blog, 14 August.
- Buterin, V(2013), "Ethereum white paper", <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>.
- CB Insights(2017), "The 2016 AI Recap: Startups See Record High In Deals And Funding", Research Briefs, www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-startup-funding/(accessed 16 August 2017).
- Chen, K. et al(2012), "Building high-level features using large scale unsupervised learning", July, v5, <https://arxiv.org/abs/1112.6209>.
- Citibank(2016), Technology at Work v2.0: The Future is Not What it Used to Be, Citigroup, www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf.
- Dutton, J(2011), "Raging bull: The lie catcher!", Metal Floss, <http://mentalfloss.com/article/28568/raging-bull-lie-catcher>.
- Elliot, S.W(2014), "Anticipating a luddite revival", Issues in Science and Technology, Vol. xxx/3, Spring, <http://issues.org/30-3/stuart>.
- Evans, R. and J. Gao(2016), "DeepMind AI reduces Google Data Centre cooling bill by 40%", DeepMind blog, 20 July, <https://deepmind.com/blog/deepmind-ai-reduces-google-data-centre-cooling-bill-40>.
- Frey, C.B. and M.A. Osborne(2013), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", Oxford Martin School, 17 September, www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.
- Goertzel, B. and Pennachin, C(2006), Artificial General Intelligence, Springer, Berlin, Heidelberg, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-68677-4>.

- IBM(2015), "Empowering the edge: Practical insights on a decentralized Internet of Things", IBM Institute for Business Value, Somers, New York, <https://www-935.ibm.com/services/multimedia/GBE03662USEN.pdf>.
- Iddo, B. et al(2014), "Proof of activity: Extending Bitcoin's proof of work via proof of stake", ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review, Vol. 42/3, pp. 34-37.
- ITF(International Transport Forum)(2017), "Managing the Transition to Driverless Road Freight Transport", International Transport Forum Policy Papers, No. 32, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/0f240722-en>.
- James-lubin, k(2015), "Blockchain scalability", O'Reilly Media, 21 January, www.oreilly.com/ideas/blockchain-scalability.
- Lake, B. et al(2016), "Building machines that learn and think like people", Behavioral and Brain Sciences, 2 November, <http://cims.nyu.edu/~brenden/1604.00289v3.pdf>.
- Nakamoto, S(2008), "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system", <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Narayanan, A. et al(2016), Bitcoin and Cryptocurrency Technologies, Princeton university Press.
- Nikkei(2015), "IBM's Watson to help doctors devise optimal cancer treatment", Asian Review, 30 July, <http://asia.nikkei.com/Tech-Science/Science/IBM-s-Watson-to-help-doctors-devise-optimal-cancer-treatment>.
- Nilsson, N(2010), The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development)(forthcoming), "Neurotechnology and society: Strengthening responsible innovation in brain science", Science, Technology and Industry Policy Papers, OECD, Paris.
- OECD(2017), The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>.
- OECD(2016), "Summary of the CDEP Technology Foresight Forum: Economic and Social Implications of Artificial Intelligence", presentation materials of Professor Dr Susumu Hirano and Associate Professor Tatsuya Kurosaka, OECD, Paris, <http://oe.cd/ai2016>.
- OECD(2015), Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>.
- Poon, J. and T. Dryja(2016), "The Bitcoin lightning Network: Scalable off-chain instant payments".
- Purdy, M. and P. Daugherty(2016), "Why artificial intelligence is the future of growth", Accenture, October, www.accenture.com/futureofAI.
- Szabo, N(1997), "The idea of smart contracts", www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html.
- UK Government Office for Science(2016), "Artificial intelligence: Opportunities and implications for the future

of decision-making”, Government Office for Science, london,
<https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-an-overview-for-policy-makers>.

Voegeli, J(2016), “CIA-funded Palantir to target rogue bankers”, Bloomberg, 22 March,
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-22/credit-suisse-cia-funded-palantir-build-joint-compliance-firm>.

Wachter, S., B. Mittelstadt and I. Floridi(2016), “Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the general data protection regulation”, 28 December, International Data Privacy Law,
<https://ssrn.com/abstract=2903469>.

Wang, D. et al., “Deep learning for identifying metastatic breast cancer,” 18 June,
<https://arxiv.org/pdf/1606.05718v1.pdf>.

Werbach, k.D(2016), “Trustless trust”, <https://ssrn.com/abstract=2844409>.

The White House(2016a), “Preparing for the future of AI”, Executive Office of the President, National Science and Technology Council, Washington, DC, October,
https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf.

The White House(2016b), “Artificial intelligence, automation, and the economy”, Executive Office of the President, Washington, DC, December,
<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>.

Wong, Q(2017), “At linkedIn, artificial intelligence is like ‘oxygen’”, The Mercury News, 6 January,
www.mercurynews.com/2017/01/06/at-linked-in-artificial-intelligence-is-like-oxygen.

경제협력개발기구

OECD는 각국 정부가 세계화에 따른 경제, 사회 및 환경문제 해결을 위해 공동으로 노력하는 고유의 포럼이다. OECD는 기업지배구조, 정보경제 및 노령화 문제와 같은 새로운 사실과 관심사를 이해하고 각국 정부가 이에 대응하도록 조력하는 데도 선도적인 역할을 하고 있다. OECD는 각국 정부가 정책경험을 비교하고 공동 문제에 대한 해결책을 찾고 모범사례를 파악하여 국내 및 국제정책을 조정할 수 있는 환경을 제공한다.

현행 OECD 회원국은 오스트레일리아, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 칠레, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 헝가리, 아이슬란드, 아일랜드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 한국, 라트비아, 룩셈부르크, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 슬로바키아, 슬로베니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국 및 미국이다. 유럽연합은 OECD의 임무 수행에 참여하고 있다.

OECD는 간행물을 통해 회원국간에 합의된 조약, 지침 및 기준은 물론 자체 통계자료와 경제, 사회, 환경문제에 대한 연구결과를 널리 전파하고 있다.

2017 OECD 디지털경제 전망

2 년마다 간행되는 *OECD 디지털경제 전망서*는 디지털 경제의 변화와 발전, 새롭게 부상하는 기회와 도전 과제를 조사하고 문서화한다. OECD 국가와 파트너 국가들이 공공 정책 목적을 달성하기 위해 정보통신기술(ICT)과 인터넷을 어떻게 활용하고 있는지 강조한다. 비교 증거를 통해 정책 입안자에게 혁신과 포용적 성장의 동인으로서 디지털 경제의 잠재력을 극대화하는 데 도움이 되는 규제 관행 및 정책 옵션에 대해 알려준다.

이 간행물은 **OECD 디지털화** 프로젝트에 대한 기여로, 정책 결정자들에게 점점 더 디지털과 데이터 중심의 세계에서 사회 경제의 변영에 필요한 도구 제공을 목적으로 한다.

자세한 정보는 www.oecd.org/going-digital 를 참조한다.

