

아시아 주요국의 4차 산업혁명 추진전략과 협력방안: 중국, 인도, 싱가포르를 중심으로

조총제 · 정재완 · 송영철 · 오종혁

연구보고서 17-26

아시아 주요국의 4차 산업혁명 추진전략과 협력방안: 중국, 인도, 싱가포르를 중심으로

인 쇄 2017년 12월 20일
발 행 2017년 12월 27일
발행인 현정택
발행처 대외경제정책연구원
주 소 30147 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 경제정책동
전 화 044) 414-1179
팩 스 044) 414-1144
인쇄처 (주)한디자인코퍼레이션(02-2269-9917)

©2017 대외경제정책연구원

정가 10,000원
ISBN 978-89-322-1693-5 94320
978-89-322-1072-8(세트)



서 언

저성장, 양극화, 청년실업, 주력산업의 약화 등으로 어려움을 겪고 있는 우리나라에 4차 산업혁명은 새로운 돌파구로 인식되고 있습니다. 정부는 4차 산업혁명위원회를 신설하고, 4차 산업혁명 대응태세를 강화하여 혁신성장의 발판을 마련하고자 노력하고 있습니다.

4차 산업혁명은 이미 전 지구적 이슈가 되었습니다. 4차 산업혁명의 핵심기술인 사물인터넷, 인공지능, 드론, 3D프린터, 4차 산업혁명 시대 '원유'로 비유되는 빅데이터 기술 확보를 위해 선진국은 물론 신흥국들도 경쟁에 적극 나서고 있습니다. 국가마다 차이가 있지만 아시아 신흥국 중에서는 중국, 인도, 싱가포르 등이 4차 산업혁명에 가장 적극적으로 대응하고 있습니다.

중국은 기업가치가 10억 달러를 초과하는 비상장 혁신창업 기업인 유니콘 기업을 미국 다음으로 가장 많이 보유하고 있습니다. 인도는 홍채와 손가락 지문 정보를 포함한 약 12억 명의 세계 최대규모 디지털 개인인증 시스템을 이미 가동하고 있습니다. 도시 국가인 싱가포르는 2014년부터 국가 전체를 연결하고 지능화하는 스마트 국가 비전을 설정, 지속 추진하고 있습니다.

본 보고서는 점차 가속화하는 4차 산업혁명 시대를 맞이해 중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 추진역량과 각국의 전략, 계획, 국제협력 동향을 분석했습니다. 이와 함께 본 보고서는 각 국가별로 우리나라와의 협력 기회와 가능성을 점검해보고, 각국을 대상으로 장기적인 관점에서 우리나라가 어떠한 전략적 위치(positioning)를 가져가야 할지를 고민했습니다.

본 연구에는 본원의 조충제 인도·남아시아팀장의 책임하에 정재완 선임연구원, 송영철 전문연구원, 오종혁 전문연구원이 참여하였습니다. 김홍주 산업통상부 과장, 이성호 한국개발연구원 연구위원, 김정곤 코트라 연구위원, 그리고

본원의 김규판 연구위원과 김상겸 선임연구위원이 본 연구의 심의 및 자문을 맡아주셨습니다. 본원의 최민정 연구조원은 본 연구의 시작부터 끝까지 편집과 각종 회의를 준비해 주셨습니다.

이 밖에 본 연구에 직간접적으로 참여하신 모든 분에게 감사의 말씀을 드리며, 본 연구가 정책 입안자와 관련 연구자에게는 물론 기업인에게도 널리 활용되기를 기대합니다.

2017년 12월

원장 **현정택**



국문요약

본 연구는 가속화되고 있는 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 추진역량과 전략, 계획, 국제협력 동향을 분석하고, 우리 정부의 4차 산업혁명 관련 정책 개발 및 이 국가들과 관련분야 협력 강화를 위한 시사점과 협력방향을 제시했다.

중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 추진 역량은 예상대로 미국과 상당한 격차가 있었다. 하지만 미국을 제외한 다른 선진국과의 격차는 예상보다 크지 않았다. 중국과 인도의 디지털 인프라 및 유연 역량은 다른 선진국에 비해 전반적으로 취약했지만 ICT 상품 및 서비스 수출경쟁력은 각각 세계 1위로 나타났다. 노동시장, 교육시스템, 인프라, 법제도의 유연 역량에서 중국과 인도는 다른 선진국에 비해 낙후했지만 R&D, 혁신클러스터, 혁신창업 역량은 미국을 제외한 다른 선진국에 비해 오히려 높았다. 2003~12년 8월 기간 전 세계 R&D 투자 유치국 1, 2위가 인도와 중국이었으며, 2017년 상반기 기준 국가별 유니콘 기업 수도 미국 다음으로 중국, 영국, 인도순으로 많았다. 싱가포르는 디지털 및 유연 역량이 전 세계 최고 수준이었다.

국가별 4차 산업혁명 추진전략, 국제협력 동향과 특징을 살펴보면, 먼저 중국은 2015년부터 산업 간 융합과 혁신을 도모하는 「제조 2025」, 「인터넷 플러스」, 「인공지능」 등을 4차 산업혁명에 대응하는 주요 정책으로 추진하고 있다. 중국정부는 이러한 정책에 따라 대규모 투자를 주도하는 것 외에 기업의 혁신 능력 강화를 적극 지원하고 있다. 특히 민간 창업 활성화를 위해 다양한 형태의 창업 인큐베이터 설립을 지원하고, 신용관리체계를 구축하며, 지재권 보호 조치를 강화하고 있다. 이에 힘입어 금융, O2O, 공유경제 분야 등에서 미국 다음으로 많은 유니콘 기업들이 탄생하였다. 베이징과 선전 등 창업이 활성화

된 도시로 국내외 자금과 인재가 집중되고 있다. 한편 중국정부는 제조업의 양화(兩化)융합 수준, 즉 규모화와 정보화가 부족하고, 스마트제조 수준도 아직 높지 않다고 판단하고, 이 분야를 선도하는 독일, 미국 등과 혁신 협력을 강화하는 한편, 과학기술 분야에서 두각을 보이는 이스라엘과도 전방위 협력에 적극 나서고 있다.

인도는 2014년 모디정부 출범 이후 디지털인디아(Digital India)를 기반으로 4차 산업혁명 핵심기술 중 하나인 사물인터넷 기술 개발과 관련 프로젝트를 우선 추진하고 있다. 인도 정부는 민간 IT 기업 협의체인 나스콤(NASSCOM)과 협력하여 CoE-IoT라는 혁신센터를 구축하여 스타트업 육성, 기술 및 인적 자원 개발, 국제협력 등을 지원하고, 스타트업 혁신 생태계 조성에 역점을 두고 있다. 또한 인도 정부는 사물인터넷 기술을 전략적으로 점진 및 활용할 수 있는 일종의 테스트베드로서 스마트시티 사업을 적극 추진하고 있다. 아울러 세계 최초 및 최대 규모의 지문 및 홍채인식 디지털 개인인증 플랫폼인 아드하르(Aadhaar)를 개발, 운영하고 있다. 인도는 부족한 국내투자 여력을 시스코, 보쉬, 인텔 등 다국적기업과의 협력을 통해 보완하고 있다. 특히 시스코는 City Digital Platform이라는 스마트시티 통합 플랫폼을 개발, GIFT 시티, 자이푸르 등 주요 도시는 물론 텔랑가나 주정부와도 공동으로 각종 솔루션을 개발하는 한편, 스타트업을 육성하고 있다.

싱가포르는 2025년까지 세계 최초의 스마트국가 완성을 위해 총리실 주관으로 스마트국가플랫폼(SNP), 국가기술청(GovTech), 국가연구재단(NRF), 과학기술연구청(A*STAR) 등을 중추기관으로 4차 산업혁명을 적극 추진하고 있다. 싱가포르는 「정보통신미디어 2025(Infocomm Media 2025)」, 「연구·

혁신·기업 2020 계획(RIE 2020 Plan)」 등 스마트국가 비전 달성을 위한 마스트플랜을 추진하고, 이것의 지속가능한 추진기반으로 세계 최고의 스타트업 생태계 유지에 심혈을 기울이고 있다. 싱가포르는 세계 스마트시티 개발사업 선도를 위해 프랑스 다쏘시스템과 도시정보 통합 플랫폼인 Virtual Singapore를 개발하는 한편, 스마트 금융센터와 글로벌 핀테크허브 구축의 일환으로 영국 등과 협력을 강화하고 있다. 이와 함께 싱가포르는 독일 중소·중견 기업과 공동으로 POLY-GOES-UAS 프로그램을 운영, 첨단 및 교차학단적 기술(cross-cutting technology) 분야 젊은 인재를 적극 양성하고 있다.

이상의 내용을 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 정책 시사점을 제시했다. 첫째는 혁신 R&D 및 클러스터의 국제화에 주력해야 한다. 신산업·신기술 개발 초기에는 혁신 경쟁이 심화되고 R&D 투자증가가 불가피하다. 중국은 이미 우리나라보다 훨씬 많은 혁신 클러스터와 R&D 투자를 하고 있고, 인도는 우리나라 다음으로 R&D 투자를 많이 하며 방갈로르, 하이드라바드 등과 같은 이미 국제화된 혁신 클러스터를 지속 확장하고 있다. 싱가포르는 도시 전체가 R&D 센터이자 테스트베드로 변신하고 있다.

둘째는 인도, 중국, 싱가포르 등에 R&D 거점 확보를 강화해야 한다. 2003년 1월부터 2012년 8월까지 전 세계 R&D 투자 건수의 18%인 1,275건과 14.9%인 1,045건이 각각 인도와 중국에 투자됐다. 인도 방갈로르에는 1,200개에 달하는 다국적기업의 R&D 센터가 있지만 이 중 우리나라가 투자한 것은 대기업 몇 개 사에 불과하다. 셋째는 지속가능한 혁신창업 생태계를 조성하고 국제화해야 한다. 혁신창업 생태계 규모가 작을수록 국제화에 주력해야 한다. 특히 외국고객과의 글로벌 연결성이 높아야 한다. 우리나라 서울의 글로벌 연결성은

싱가포르는 물론 인도의 방갈로르, 중국의 상하이보다 훨씬 낮았다.

이와 함께 본 연구는 다음과 같은 국가별 협력방향 및 정책과제를 제시했다. 먼저 중국과는 경쟁 및 대응과 함께 선택적, 전략적 협력을 강화해나가야 한다. 이를 위해 △신기술·신산업 원천 기술 부문 R&D를 더욱 강화하고 개발 속도를 높여 조기 상품화 및 표준화에 주력해야 하며 △중국의 디지털화된 소비자를 적극 활용하는 전략을 개발하는 동시에 국내 디지털 소비자 보호 및 국경 간 개인정보 보호에도 선제적으로 대응하고 △ 중국정부의 4차 산업혁명 정책 추진으로 수요가 급증할 5G, 스마트제조, 로봇 관련 분야 중국 진출을 더욱 적극적으로 모색해야 한다. 또한 △혁신창업 생태계의 국제화 측면에서 협력을 강화해야 하며 △아울러 기술탈취 방지 및 기술보호 협정 등도 선제적으로 정비해야 할 것이다.

중국과 달리 인도와는 전방위적 융합 및 상생협력을 강화해야 한다. 먼저 △인도의 우수한 SW, IT 서비스 역량을 적극 활용하여 세계 최고수준 대비 격차가 확대되고 있는 인공지능, 임베디드, 클라우드 컴퓨팅 등 핵심 SW 기술력을 조기에 강화하고 △세계 최대규모의 디지털 개인인증 시스템인 아드하르 등 인도의 빅데이터를 적극 활용해야 한다. 아울러 △인도의 디지털 인프라 확충, 스마트시티 관련 신기술·신제품 개발, 제조업의 스마트화 사업에 적극 참여하고, 스타트업 협력도 강화해야 한다. 이를 위해 △양국이 설치하기로 합의한 ‘한·인도 미래전략비전그룹’을 적극 활용하는 한편 △한·인도 혁신창업 펀드 등도 조성할 필요가 있다.

싱가포르와는 4차 산업혁명의 기반이 되는 정책 및 제도, 교육 및 R&D, 창업생태계 등에서의 혁신협력을 강화해야 한다. 이를 위해 △싱가포르가 프랑스

다쏘시스템과 개발하고 있는 Virtual Singapore, Mobility 2030, 스마트홈 솔루션, Health hub 등을 벤치마킹하고 필요하면 공동 R&D를 추진하며 △싱가포르 국가연구재단(NRF), 과학기술연구청(A*STAR), 14개 테스트베드 등과 협력 사업을 적극 발굴, 추진할 필요가 있다. 또한 △싱가포르 최대 혁신창업 커뮤니티인 BASH, 이를 운영하고 있는 SGINovate와 협력채널을 구축하고 △특히 핀테크, 스마트시티 관련 싱가포르 스타트업과 국내 관련 스타트업 간의 협업은 물론 인도와 같은 제3국 진출 등을 적극 지원해야 한다.



차례

서언	3
국문요약	5
제1장 서론	21
1. 연구 배경 및 목적	22
2. 연구 범위 및 구성, 방법	24
3. 선행연구와의 차별성 및 한계	26
제2장 4차 산업혁명 추진역량 비교	29
1. 디지털(digital) 역량	31
가. ICT 인프라	32
나. ICT 특허 및 R&D	36
다. ICT 시장규모 및 경쟁력	38
라. ICT 활용 및 법·제도, 보안	41
2. 유연 및 혁신 역량	44
가. 유연성(flexibility)	44
나. 혁신성(innovation)	46
3. 연구개발 및 혁신 클러스터 역량	53
가. 연구개발(R&D)	53
나. 혁신 클러스터	56
4. 혁신창업 역량	59
가. 창업 활동 및 생태계	59
나. 모험자본 및 유니콘 기업	63
다. 유니콘 및 유망 기업 역량	65

5. 부문별 역량	68
6. 요약 및 시사점	74
제3장 국가별 4차 산업혁명 전략 및 정책	77
1. 중국	78
가. 중국 4차 산업혁명의 특징: 디지털 경제	78
나. 주요 전략 및 정책	85
다. 혁신 생태계	101
2. 인도	110
가. 4차 산업혁명 전략 프레임워크	110
나. 기본전략: ‘디지털인디아(Digital India)’	113
다. 핵심전략: ‘사물인터넷 정책 2015’	118
라. 주요 프로젝트 현황	128
마. 인도 4차 산업혁명 전략의 특징	137
3. 싱가포르	139
가. 기본전략: Smart Nation Initiative	139
나. 추진체계	143
다. 핵심 분야(domains) 및 관련 주요 프로그램	149
라. 주요 지원정책(계획)과 창업생태계	159
마. 싱가포르 4차 산업혁명 전략의 특징	167
제4장 4차 산업혁명의 국가별 국제협력 사례	173
1. 중국	174
가. 스마트제조 분야 협력	174
나. 자본투자 중심의 전방위 협력	181

2. 인도	184
가. 사물인터넷 기반 스마트시티 및 혁신허브 개발	184
나. 창업생태계 국제협력 채널 구축	189
다. 스타트업 육성 및 투자 확대	192
3. 싱가포르	200
가. 글로벌 R&D Hub 구축: 다국적기업 유치	200
나. Virtual Singapore: Dassault Systems과 공동 개발	205
다. FinTech: 영국과의 협력 및 Singapore FinTech Festival 개최	211
라. 해외인재 유치 및 인재양성 협력 프로그램	214
제5장 시사점 및 정책과제	219
1. 한국 4차 산업혁명 전략과 시사점	220
가. 한국 4차 산업혁명 전략 및 방향, 정책	220
나. 정책 시사점	225
2. 국가별 협력 방향 및 정책 과제	231
가. 중국: 경쟁 및 대응, 활용 등 선택적·전략적 협력 강화	232
나. 인도: SW, BD, 스마트 시티·공장 분야 등 융합·상생 협력 강화 ..	241
다. 싱가포르: 정책·제도, 교육·R&D, 창업생태계 등 혁신협력 강화 ..	247
3. 맺음말	250
참고문헌	252
부록	271
Executive Summary	277



표 차례

표 2-1. ICT 기반에 대한 평가항목 및 세부지표	32
표 2-2. 주요국의 ITU 「ICT Development Index」 비교(2016년)	33
표 2-3. ITU 「ICT Development Index」의 평가 지표 및 가중치	34
표 2-4. ITU의 IDI 중 ICT 접근성 세부지표 비교(2016년)	34
표 2-5. WEF의 ICT 인프라 및 디지털 콘텐츠 평가순위와 세부지표(2016년)	35
표 2-6. 주요국의 ICT 분야 R&D 지출 규모 비교(2013년)	36
표 2-7. 주요국별 ICT 특허 비중 및 건수 추이	37
표 2-8. 세계 상위 10대 ICT 시장 규모 및 전망	39
표 2-9. 주요 국가별 수출에서 차지하는 ICT 상품 및 서비스 비중 추이 ..	40
표 2-10. 개인 및 기업의 ICT 활용정도(2016년)	41
표 2-11. ICT 관련법 및 제도 수준(2016년)	42
표 2-12. 사이버보안(Global Cybersecurity Index) 지수 및 순위	43
표 2-13. 주요국의 4차 산업혁명 부문별 유연성 순위	45
표 2-14. 주요국의 혁신 역량 순위 변화	49
표 2-15. 주요국의 혁신 투입 및 성과 역량 순위(2017년)	50
표 2-16. 소득수준별 부문별 혁신역량 상위국(2017년)	51
표 2-17. 기업의 R&D 지출 역량 상위 국가 비교(2016년)	54
표 2-18. 2008년 글로벌 경기급랭 이후 R&D 지출지수 추이	55
표 2-19. 세계 100대 클러스터의 국가별 분포	56
표 2-20. 국경 간 R&D 투자 상위국 현황(2003. 1~2012. 8)	58
표 2-21. 주요국 창업활동 평가(2016년)	60
표 2-22. 세계 상위 20위 도시별 창업 생태계 순위	62
표 2-23. 와이콤비네이터 및 플러그앤플플레이 국가별 투자 및 입주 현황(2016. 1~2017. 7)	68

표 2-24. 세계 100대 사물인터넷 기업 국가별 현황(2016년)	69
표 2-25. 세계 25대 빅데이터 기업 국가별 현황(2017년)	70
표 2-26. 세계 100대 인공지능 스타트업의 국가별 현황(2016년)	70
표 2-27. 핀테크 생태계 2017년 글로벌 순위	73
표 3-1. 지역별 주요 무인편의점(2017년)	83
표 3-2. 중국 '4차 산업혁명' 주요 정책	86
표 3-3. 제조 2025의 특징 및 대표기업	89
표 3-4. 인터넷 플러스(+) 11대 융합 산업 분야 및 중점 업무	93
표 3-5. 중국 10대 인공지능 기업 순위(2017년)	100
표 3-6. 중국 차세대 인공지능 발전 계획 시기별 전략 목표와 주요 내용 ..	101
표 3-7. 「13차 5개년 계획」의 혁신분야 중점 추진과제	103
표 3-8. 2016년 중국 주요 유니콘 기업 현황	107
표 3-9. 디지털 인프라 구축 주요내용 및 관련 프로젝트 추진 현황	114
표 3-10. 전자정부, 디지털 정부 서비스 주요내용 및 관련 프로젝트 추진 현황	114
표 3-11. 인도 스타트업 생태계	122
표 3-12. 사물인터넷 활용 스마트시티 개발 가능 분야	123
표 3-13. 인도 스마트시티 개발 개요	125
표 3-14. '아드하르' 구축 및 운영 주요내용	133
표 3-15. Smart Nation Initiative의 핵심 동력과 주요 구성 요소	142
표 3-16. Infocomm Media 2025 실행을 위한 3대 전략목표와 세부 과제	160
표 3-17. AME 대상 핵심 업종 및 교차횡단적기술	165
표 3-18. 제조업 경쟁력 향상에 기여하는 연구를 위한 보조금 지원제도 ..	166
표 4-1. 중국 독일 4차 산업혁명 관련 제조 분야 협력 현황	175

표 4-2.	바오강 스틸-지멘스 12대 협력 그룹	176
표 4-3.	스마트제조 프로젝트 3단계 추진 내용	178
표 4-4.	창흥 스마트제조 프로젝트 시기별 추진 내용	180
표 4-5.	중국-이스라엘 첨단 과학기술 협력 내용	182
표 4-6.	13개 스타트업 사업 주요내용	197
표 4-7.	4차 산업혁명 관련 싱가포르에 R&D 거점을 설립한 다국적기업 ..	203
표 4-8.	싱가포르 ARTC 회원기업 현황(2017년 9월)	205
표 4-9.	Virtual Singapore의 주요 기능	208
표 4-10.	Virtual Singapore의 주요 효과	208
표 4-11.	세계 주요 FinTech 허브의 항목별 상대평가(2015년)	212
표 4-12.	싱가포르의 A*STAR를 통한 과학기술분야 해외학생 유치를 위한 장학프로그램(2016년)	215
표 4-13.	싱가포르 정부의 과학기술분야 해외인재 유치를 위한 주요 프로그램(2016년)	216
표 5-1.	신정부 국정운영 5개년 계획 중 4차 산업혁명 관련 국정과제 ..	221
표 5-2.	새정부 경제정책 방향 중 4차 산업혁명 관련 과제	223
표 5-3.	신정부 경제정책과제 중 본 보고서와 관련 내용	224
표 5-4.	한국의 미래 먹거리 12대 신산업과 발전 목표	238
표 5-5.	4차 산업혁명 5대 기술부문 한·중 산업 경쟁력 진단 결과	238



그림 차례

그림 2-1.	4차 산업혁명 추진역량분야	31
그림 2-2.	주요국별 ICT 특허 비중 추이	38
그림 2-3.	세계혁신지수(GII) 구성 및 평가항목	47
그림 2-4.	소득수준별 상위 10대 혁신의 질(質) 역량 비교(2015년)	52
그림 2-5.	인도, 중하위 및 중상위 소득국가 세부혁신 역량 평균과의 격차(2016년)	53
그림 2-6.	벤처캐피탈의 국가별 투자비중	64
그림 2-7.	유니콘 기업의 국가별 현황	66
그림 2-8.	국가별 서비스 로봇 제조기업 현황	72
그림 2-9.	주요 국가별 핀테크 사용인구 비중(2016년)	73
그림 3-1.	중국 디지털 경제 규모 추이	78
그림 3-2.	국별 인터넷 사용자 수(2016년)	80
그림 3-3.	국별 모바일 사용자 수(2016년)	80
그림 3-4.	국별 디지털 네이티브 수(2016년)	81
그림 3-5.	무인상점 고객 및 증가율 전망	82
그림 3-6.	모바일 결제를 통한 온오프라인 비즈니스 통합 구조	84
그림 3-7.	알리페이 시스템을 통한 신유통 플랫폼 운용 개념	84
그림 3-8.	제조 2025 단계별 목표	88
그림 3-9.	중국 제조업 정보화 지수	90
그림 3-10.	주요 업종별 ICT 기술 도입 수준(2016년)	90
그림 3-11.	중국 공업정보화부 스마트 제조 표준화 업무 그룹 조직도	91
그림 3-12.	중국 '인터넷+' 디지털경제 지수 순위(2017년)	95
그림 3-13.	중국 디지털경제 지도(2017년)	96
그림 3-14.	국가 정보화 발전 전략의 단계별 목표	97
그림 3-15.	중국 과학연구 운영 메커니즘	103

그림 3-16. 중국 창업 기업 추이	105
그림 3-17. 중국 창업 분야(2016년)	106
그림 3-18. 중국 창업투자 추이	108
그림 3-19. TOP 50 스타트업 중 BAT 투자 현황	109
그림 3-20. 인도의 4차 산업혁명 전략 프레임워크	111
그림 3-21. ‘디지털인디아’ 추진 및 관리 체계	115
그림 3-22. 디지털인디아의 주요 이니셔티브 추진 현황	118
그림 3-23. 사물인터넷 발전을 위한 주요 전략	119
그림 3-24. ‘CoE-IoT’의 스타트업 지원 주요내용	120
그림 3-25. ‘CoE-IoT’의 사물인터넷 기반 주요사업 추진 현황	129
그림 3-26. 스마트관개 시스템 원리	131
그림 3-27. ‘Co-creation’ 프로그램 운영 메커니즘	132
그림 3-28. ‘아드하르’ 기반 공공 및 민간 서비스 현황 및 발전 단계	135
그림 3-29. ‘아드하르’ 기반 디지털경제화 및 4차 산업혁명 진전 단계	136
그림 3-30. 스마트국가·디지털정부그룹(SNDGG) 조직도	145
그림 3-31. 스마트국가플랫폼(SNP) 개념도	146
그림 3-32. 싱가포르가 조성한 테스트베드	157
그림 3-33. Infocomm Media 2025를 위해 국가 R&D 투자가 필요한 첨단기술	162
그림 3-34. RIE 2020 Plan에 의한 싱가포르의 R&D 투자계획	164
그림 4-1. 시스코의 ‘Smart+Connected Digital Platform(CDP)’ 운영 사례	186
그림 4-2. 시스코의 자이푸르 스마트도시화 계획	188
그림 4-3. 시스코-릴라이언스 IoT 서비스 확대 전략 구조	193
그림 4-4. 보쉬 스타트업 육성 프로그램	195

그림 4-5. 싱가포르 정부의 국내외 기업 해외 공동 진출 협력모델	202
그림 4-6. 싱가포르의 Virtual Singapore 프로그램 개요	207
그림 4-7. ASEAN의 스마트시티 개발 계획	210
그림 5-1. 아시아 3개국의 4차 산업혁명 추진역량 분석에 따른 정책적 시사점	225
그림 5-2. 세계 주요도시 창업생태계의 글로벌 연결성 비교	230
그림 5-3. 아시아 3개국의 4차 산업혁명 추진역량 분석에 따른 국가별 협력방향 및 정책과제	232
그림 5-4. 중국 및 미국 인터넷 기업과 유니콘 기업 비교	233
그림 5-5. 중국의 디지털화된 내수시장의 위력: 광군제와 블랙프라이데이 ..	234
그림 5-6. 인도의 다국적기업 R&D 센터 현황(2016년)	242
그림 5-7. 한국 SW 부문별 세계 최고수준 대비 기술경쟁력 격차	243



부표 차례

부표 1. 유니콘기업 국가별 현황(2017년 6월 말 기준)	272
부표 2. 와이콤비네이터 투자기업 및 플러그앤플레이 입주기업 (2017년 6월 말 기준)	274



글상자 차례

글상자 3-1. 인도 스타트업 생태계 현황	122
글상자 3-2. 'Agri-tech' 관련사업 사례: 스마트관개시설 사업	131

제1장



서론

1. 연구 배경 및 목적
2. 연구 범위 및 구성, 방법
3. 선행연구와의 차별성 및 한계



1. 연구 배경 및 목적

4차 산업혁명은 2016년 다보스 포럼 주제로 선정된 후 세계적 관심 증대와 각국 정부 및 기업의 적극적인 대응으로 그 진화의 속도를 가속화하고 있다. 이제 중국은 물론 인도에서조차 휴대 전화로 일반 택시는 물론 3륜 오토바이 택시를 예약하고, 휴대 전화로 결제하는 것이 결코 생소하지 않다. 중국, 인도의 핀테크(fintech) 사용인구 비중은 세계 평균은 물론 미국이나 한국보다 두 배나 높다.¹⁾ 중국에서는 직원이 없는 무인(無人)상점이 빠른 속도로 증가하고 있다. 인도에서는 거의 전 인구가 손가락 지문은 물론 자신의 홍채 정보를 담은 소위 디지털 주민증을 갖고 있으며, 이를 통해 금융거래는 물론 길거리 상점에서의 소액결제도 이와 연동된 은행계좌를 통해 실행하고 있다. 모든 것이 연결되고, 보다 지능적인 사회로 진화하는 것으로 요약할 수 있는 4차 산업혁명이 선진국은 물론 신흥국에서도 급속도로 진행되고 있다.

중국, 인도, 싱가포르에서의 이러한 혁명적인 변화는 선진국에서와 같이 혁신창업 기업들에 의해 주도되고 있다. 미국의 아마존, 구글, 우버, 페이스북과 비슷한 혁신기업들이 중국, 인도 등에서도 급성장하고 있다. 이 기업들은 기업 가치를 단기간에 높이며 고용도 적극 창출하고 있다. 이러다 보니 각국 정부는 4차 산업혁명을 새로운 성장동력으로 활용하기 위해 정책적 노력을 보다 강화하고 있다.

중국정부는 제조 2025, 인터넷 플러스 전략 등을 이미 2015년에 발표하고 최근까지 4차 산업혁명 관련 정책 및 전략을 지속 개발, 추진하는 등 그 어느 국가보다 4차 산업혁명 시대를 주도하기 위한 기반 확보에 적극적이다. 정부 역량이 상대적으로 약한 인도는 메이크인 인디아(Make in India)와 디지털인디아(Digital India)를 동시에 추구하며, 이를 잇는 교량으로 4차 산업혁명의

1) 제2장 5절 p. 73, [그림 2-9] 참조.

주요 분야 중 하나인 사물인터넷(IoT)을 우선 육성하는 전략을 2014년 공표하고, 2016년에는 민관학연 협력체제를 출범하였다. 도시 국가인 싱가포르의 싱가포르 전체를 스마트화하는 스마트 국가(Smart Nation) 비전을 2014년 발표하고, 2016년부터는 이를 위한 실행 계획을 세우고 적극 실천하고 있다.

우리 정부도 2016년 제조업 혁신 3.0, 9대 국가전략 프로젝트 선정 등 4차 산업혁명 관련 정책을 추진하였으며, 2017년 신정부는 국정운영 5개년 계획, 신정부 경제정책 방향 등을 통해 4차 산업혁명 대응 태세를 강화하고, 이를 효율적으로 관리·추진하기 위해 4차 산업혁명 위원회를 신설했다.

본 연구는 가속화되고 있는 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 추진역량과 각국의 전략, 계획, 국제협력 동향을 분석하고자 한다. 또한 본 연구는 이를 기반으로 우리 정부의 4차 산업혁명 관련 정책 개발 및 이 국가들과의 관련분야 협력 강화를 위한 시사점과 협력방향 등을 제시하고자 한다.

한편 본 연구가 아시아 주요국 중에서도 중국, 인도, 싱가포르를 분석 및 협력의 주요대상으로 한 것은, 2장 4차 산업혁명 추진역량 비교를 통해서도 확인할 수 있듯이 이 국가들의 4차 산업혁명 추진역량이 미국을 제외하고는 다른 선진국과 비교해도 결코 취약하지 않을 뿐더러 우리나라 입장에서는 이 국가들과 전략적 협력 필요성이 더욱 높아지고 있기 때문이다. 중국은 이미 우리나라의 최대 경제협력 파트너이고, 인도와 싱가포르는 뉴노멀(New Normal) 시대 대표적인 전략적 협력 대상 국가다. 2017년 7월 신정부가 발표한 국정운영 5개년 계획 및 100대 국정과제에는 인도와 아세안이 신남방정책 및 전략적 경제협력 강화의 핵심대상 국가로 명시되었다.

2. 연구 범위 및 구성, 방법

중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 역량을 평가해보고, 각국의 관련 전략 및 정책, 국제협력 동향을 분석하여, 4차 산업혁명 시대에 이 국가들과의 새로운 협력방향을 제시하는 것이 본 연구의 목적이다.

그런데 사실 4차 산업혁명이 무엇인지가 아직 명확하지 않다. 심지어 4차 산업혁명 자체를 부정하는 연구자들도 있으며, 변화의 속도가 그렇게 혁명적이지도 않다는 주장들도 있다.²⁾ 초연결·초지능이라고 하지만 구체적으로 그 내용이 무엇인지 아직까지 합의된 것이 없다. 4차 산업혁명은 살아있는 생물과 같은 진행형이어서 성급하게 단정지를 경우 오류를 범할 가능성이 높다는 것이 오히려 합의되어 있다.³⁾

본 연구는 4차 산업혁명을 베인엔컴퍼니의 디지털 전환(digital transformation), 독일의 사이버물리시스템(CPS: Cyber-Physical System), 혹은 인공지능(AI: Artificial Intelligence), 슈밥 세계경제포럼 회장의 물리, 디지털, 바이오 기술들이 상호 융합하는 기술융합(technology fusion) 등 특정 기술이나 수단, 이행과정으로 이해하기보다 이보다 훨씬 넓고 큰 범주에서의 사회 및 경제 시스템의 혁신적 전환으로 이해하고자 한다. 다시 말해 본 연구에서는 4차 산업혁명을 사회 및 경제 시스템이 초연결·초지능화되면서 경제 및 사회 구조가 혁신적으로 변화하는 것으로 이해했다. 디지털, 사물인터넷(IoT: Internet of Things), 인공지능, 빅데이터, 가상물리시스템, 로봇, 자율주행차 등 그 무엇도 어느 한 분야만으로는 초연결·초지능화 시스템을 구축할 수 없고, 변화의 속도가 빠르든 기대보다 느리든 그 방향은 초연결·초지능화로 가고 있기 때문이다.

2) 로버트 고든은 4차 산업혁명을 부정하는 대표적 학자로, 그는 최근 디지털 기술은 특정부분에 국한된 것으로 1870년대와 같은 기술혁신에 비견될 수 없다고 비판하고 있다. 어떤 이는 아직 혁신의 정도를 알 수 없다는 유보론도 존재한다. 관련 논쟁의 주요내용은 장윤종 외(2017, pp. 28~30) 참조.

3) 4차 산업혁명에 대한 여러 가지 해석 및 입장 차이 등은 장윤종 외(2017, pp. 30~33) 참조.

따라서 본 연구는 각국의 4차 산업혁명 추진역량을 디지털, 인공지능, 빅데이터, 가상물리시스템, 로봇, 자율주행차 등 특정 분야나 기술로 국한하기보다는 보다 넓은 의미에서 사회 및 경제 전반의 초연결·초지능화를 구현하는 혁신 시스템, 이를 가속화하는 혁신 생태계 측면에서 접근, 분석하였다. 이에 따라 각국의 4차 산업혁명 전략 및 관련 정책, 국제협력 사례도 상기 언급한 인공지능 등 분야별 전략 및 정책 혹은 기술적인 관점에 집중하기보다 4차 산업혁명을 지속적으로 구현하기 위한 혁신 시스템 혹은 혁신 생태계 관점에서 포착하려고 하였다. 따라서 본 연구의 결론인 정책 시사점 및 정책 과제 또한 특정 분야나 기술보다 장기적인 관점에서 이 국가들과 혁신 시스템을 어떻게 공유하며 상생(win-win)할 수 있는지 등의 관점에서 제시했다. 특히 이 부문에서는 모든 것을 정부 주도로 하기보다는 민간이 할 수 없거나 민간이 직접 하기가 용이하지 않은 것을 중심으로 정부가 선제적으로 할 수 있는 것을 중심으로 제안하려고 노력했다.

상기 내용에 따라 본 연구를 다음과 같이 구성했다. 먼저 2장 4차 산업혁명 추진역량 비교에서는 중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 추진역량을 디지털 역량, 유연 역량, 혁신 역량, R&D 및 혁신 클러스터 역량, 혁신창업 역량, 그리고 4차 산업혁명 주요 부문별 역량으로 구분하여 비교, 분석했다. 국가간 정량적 비교가 가능하도록 주요 기관에서 체계적으로 작성, 정기적으로 생산하고 있는 지표들을 주로 사용하였다. 또한 가급적 한국은 물론 미국, 일본, 독일 등의 지표와 같이 비교하여 상대적 비교가 용이하도록 노력하였다.

3장 국가별 4차 산업혁명 전략 및 정책에서는 중국, 인도, 싱가포르 각각의 핵심 전략과 주요 정책, 특징 등을 비교, 분석했다. 각국의 4차 산업혁명 전략 및 정책은 각국마다 다소 상이하나 대체로 초기 단계로 계속 진화하고 있다. 특히 본 연구는 이 3개국의 4차 산업혁명을 다루는 선두 연구여서 각국 전략 및 정책의 기제, 핵심 내용, 특징 등을 분석하는 데 중점을 뒀다. 이를 위해 주로 각국 정부 및 공공기관 등이 발간하는 문헌자료를 중심으로 분석하였고, 문헌

자료가 상대적으로 취약한 인도는 현지 출장 등을 통해 이를 보완하였다.

4장 4차 산업혁명의 국가별 국제협력 사례는 분석대상 국가별로 추진되고 있는 국제협력 사례와 특징을 분석하였다. 4장 역시 3장과 같이 문헌 자료에 주로 의존하여 분석했다. 다만 3장이 각국 정부 및 공공기관이 발간하는 1차 자료 위주로 분석했다면, 4장의 경우 정부 및 공공기관 1차 자료는 물론 각종 언론 자료 등을 추적하여 활용하였다.

한편 3장과 4장은 4차 산업혁명 추진을 위한 각국의 정책 역량이라고 간주해도 된다. 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 각국이 어떤 전략, 정책으로 대응하고 국제적으로 협력하고 있는지는 결국 그 국가의 4차 산업혁명 추진 역량의 중요한 한 부분이기 때문이다. 이렇게 보면 2장부터 4장까지는 모두 4차 산업혁명에 대응하고 있는 각 국가의 역량을 비교, 분석하는 것이라고 볼 수 있다.

이상의 분석 내용을 바탕으로, 5장 시사점과 정책과제에서는 우리나라 입장에서 이 국가들과 어떻게 협력해야 할지를 전략적으로 분석했다. 먼저 우리나라의 4차 산업혁명 전략을 분석하여 핵심 정책수단이 무엇인지 정책목표가 무엇인지를 이해했다. 이를 바탕으로 중국, 인도, 싱가포르의 역량과 전략, 정책, 국제협력 사례 분석 등을 통해 발견한 정책적 시사점을 제시했다. 이와 함께 각국을 대상으로 장기적인 관점에서 우리나라가 어떠한 전략적 위치(positioning)를 가져가야 할지를 고민하였다. 이러한 전략적 위치하에 우리나라의 4차 산업혁명 전략 및 정책을 가속화하기 위한 각국과의 협력 방향과 과제를 제시하였다.

3. 선행연구와의 차별성 및 한계

4차 산업혁명과 관련된 각종 연구 및 발간물이 2016년 이후 지속적으로 늘어나고 있다. 특히 2017년 이후 관련 발간물이 대폭 증가하고 있다.⁴⁾ 하지만

본 연구와 같이 아시아 주요국, 즉 중국, 인도, 싱가포르를 대상으로 하거나, 특히 이 국가들과 4차 산업혁명 협력을 다루는 연구나 보고서, 발간물은 아직 없다.

본 연구의 분석대상 및 범위, 목적 등과 가장 근접한 일부 연구보고서 등을 살펴보면, 각각 다음과 같은 특징이 있다. 먼저 하원규, 최남희(2016)의 연구는 미국, 독일, 일본, 중국, 인도의 4차 산업혁명 추진 전략을 포함하지만 특히 중국, 인도 부분의 경우 개관에 그치고 있다. 김규판 외(2017)는 미국, 독일, 일본 등 선진국으로 연구대상을 국한하고 있으며, 정책적 시사점 및 과제 발굴도 우리 정부의 4차 산업 정책 및 신성장 전략 차원에 초점이 맞춰져 있다. 따라서 중국, 인도, 싱가포르 등 아시아 주요국을 대상으로 분석하고, 이 국가들과 4차 산업혁명 부문 협력 강화를 위한 정책적 시사점 및 협력 방향, 정책과제 등을 목적으로 한 연구 보고서로는 본 연구가 처음이라고 할 수 있다. 해외 연구에서도 이 국가 모두 혹은 일부 국가를 분석대상으로 하거나 비슷한 정책적 활용 목적을 갖고 있는 연구는 아직 발견되지 않았다.

본 연구는 목적 및 주제, 분석대상 등에서 상대적으로 높은 차별성과 선도성을 갖는다. 본 연구의 이러한 높은 차별성과 선도성은 동시에 개념이나 연구 구성 및 체계 등에 한계를 내포한다. 본 연구에서는 4차 산업혁명의 개념이나 정의, 범위, 의미 및 영향 등에 대한 구체적인 분석이나 내용을 포함하고 있지 않다. 사실 4차 산업혁명의 개념, 정의, 범위, 영향 등에 대한 연구는 각각 단독 연구로도 감당하기 어렵다. 대신 본 연구는 4차 산업혁명을 특정 분야나 기술 보다는 사회 및 경제 전반이 초연결·초지능화하는 혁신적 변화의 과정으로 보고, 이를 가능하게 하는 혁신 시스템 및 생태계에 방점을 두고 분석했다.

이러한 한계에 따라 파생된 문제점들이 있다. 먼저 4차 산업혁명 추진역량을 디지털 역량, 유연 및 혁신 역량, R&D 및 혁신 클러스터 역량, 혁신창업 역량 등으로 분류하여 비교, 분석하였지만, 4차 산업혁명 추진 역량을 이렇게 규정

4) 주요 포털 등을 통해 '4차 산업혁명'을 키워드로 발간도서 정보를 확인하면 2017년 이후 발간물이 급증하고 있음을 쉽게 확인할 수 있다.

하거나 분류한 근거가 약하다. 공인된 국제기관 및 연구 및 통계 자료 등을 활용하여 평가지표의 객관성을 높였지만 필요 역량을 자의적으로 규정하고 분류했다는 비판에서 완전히 자유로울 수 없다. 마찬가지로 각국의 4차 산업혁명 관련 전략 및 정책, 협력사례 등도 연구 목적에 부합하고 핵심 부문을 중심으로 충분히 분석했다고 장담할 수 없다. 4차 산업혁명에 대한 각국의 인식이 달랐으며, 4차 산업혁명이란 용어를 우리나라만큼 많이 사용하거나 적용하지도 않았다. 실제로 중국은 4차 산업혁명 대신 ‘신과학기술 혁명’이라고 표현하고 있으며, 인도나 싱가포르는 4차 산업혁명 용어 자체를 거의 사용하고 있지 않다. 또한 4차 산업혁명에서 중요한 소위 ‘패자의 저항’ 등이 신흥국에서 더욱 심각하게 나타날 가능성이 있음에도⁵⁾ 관련 이슈에 대해 다루지 못했다.


이러한 한계점이 본 연구의 목적 및 주제, 대상의 차별성과 선도성에서 불가피하게 파생된 것임을 밝히며 본 연구가 4차 산업혁명 관련 추가 연구는 물론 기타 연관 연구의 촉매제가 되기를 기대한다.

5) 산업 생태계에서 밀려난 사람들이 변화되는 사회 및 경제구조를 부정하고 저항하는 것으로 산업혁명 당시 영국 직물공업 단지 일대에서 발생한 기계파괴 운동인 러다이트운동(Luddite Movement)이 대표적인 사례이다.

제2장



4차 산업혁명 추진역량 비교

- 
- A background image featuring a network map of Korea overlaid on a blurred cityscape. The network map consists of numerous grey circular nodes connected by thin grey lines, representing a digital or industrial network. The cityscape in the background shows various skyscrapers and buildings, suggesting a modern urban environment.
1. 디지털(digital) 역량
 2. 유연 및 혁신 역량
 3. 연구개발 및 혁신 클러스터 역량
 4. 혁신창업 역량
 5. 부문별 역량
 6. 요약 및 시사점

본 장에서는 각국의 4차 산업혁명 추진역량을 살펴보고, 비교하였다. 4차 산업혁명을 규정하는 것 자체가 용이하지 않은 상황에서 이러한 시도는 한계를 가질 수밖에 없다. 하지만 각국이 갖고 있는 역량을 특징화할 수 있고, 이후 기술된 각국의 4차 산업혁명 추진정책 및 전략, 글로벌 협력사례 등을 이해하는데 도움이 된다. 나아가 우리나라와의 협력 방안을 개발하는 데도 활용할 수 있을 것이다. 이를 위해 본 장에서는 분석 대상국가인 중국, 인도, 싱가포르를 물론 우리나라, 미국, 일본, 독일 등 주요국들을 포함하여 비교, 분석하였다.

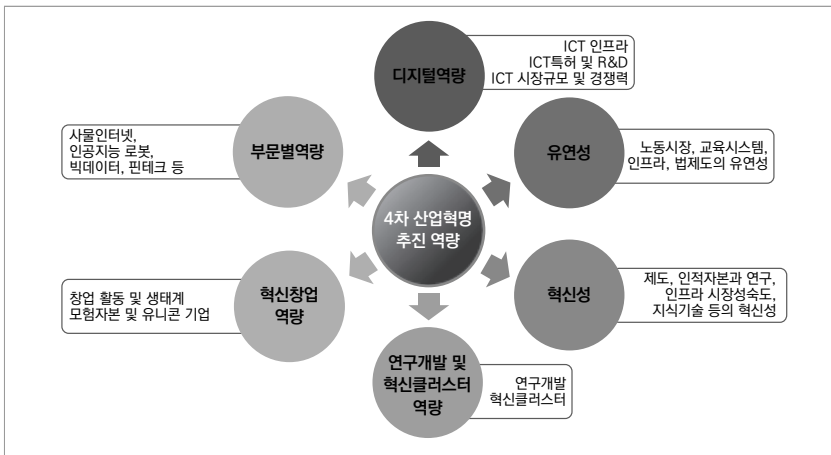
문제는 앞서 언급했듯이 4차 산업혁명 추진역량이 무엇인지 특정화하기도 어렵고, 특정화하여도 정확하게 측정, 비교하기는 더욱 어렵다. 4차 산업혁명의 방향이나 속도, 궤적을 예단하기 어려운 상황에서 여기서는 디지털 역량, 즉 ICT 개발 역량을 우선 비교했다. 4차 산업혁명이 디지털 역량을 기반으로 급진전하고 있다면, 디지털, 즉 ICT 개발 역량이 4차 산업혁명 시대에 필요한 역량의 중요한 요소 혹은 기반이 될 것이기 때문이다. 이와 함께 노동시장, 교육시스템, 인프라, 법제도 등 4개 부문에서의 유연성(flexibility)을 비교해보았다. 이는 글로벌 금융그룹인 UBS가 강조한 4차 산업혁명 시대 성공 요소로, UBS는 4차 산업혁명은 기대보다 빨리 진행되며 그 영향 또한 과거 산업혁명 이상으로 크고 파괴적이어서 각 부문의 유연성이 담보되지 않는 국가는 4차 산업혁명을 기회로 활용할 수 없을 것이라는 주장을 반영한 것이다.⁶⁾ 유연성과 함께 혁신역량을 비교해보았다. 과거 산업혁명은 증기기관, 전기, 인터넷 등 혁신 기술의 산물이었다. 제조 혁신, 생산과 소비의 혁명, 플랫폼 혁명, 사물인터넷 혁명 등 4차 산업혁명과 관련된 논의에서 혁신만큼이나 많이 언급되고 있는 단어도 없을 것이다.

R&D 및 혁신 클러스터 역량도 비교해보았다. R&D 지출은 물론 지속적인 R&D를 가능하게 하고 집적효과를 통해 혁신 기술 등이 개발될 수 있는 혁신 클러스터의 국가별 역량도 비교해보았다. 창업, 특히 혁신적 창업(이하 혁신창업) 역량을 국가별로 가능한 지표를 동원하여 비교해보았다. 앞서 언급한 4차

6) UBS(2016), pp. 21-27 참고.

산업혁명 시대를 선도하고 있는 미국기업 대부분이 혁신창업 기업들이다. 혁신 창업 기업을 많이 배출할 수 있는 국가가 4차 산업혁명 추진역량이 높을 가능성이 높다. 마지막으로 4차 산업혁명의 주요 부문 혹은 기술인 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 로봇, 핀테크 측면에서 제한적이거나 수집 가능한 자료 등을 동원하여 그 역량을 비교, 분석하였다.

그림 2-1. 4차 산업혁명 추진역량분야



자료: 저자 작성.

1. 디지털(digital) 역량

2016년 1월 발표된 다보스 포럼(World Economic Forum)의 직업의 미래(The Future of Jobs) 보고서는 4차 산업혁명을 디지털 혁명을 기반으로 물리적, 디지털적 및 생물학적 공간의 경계가 없어지는 기술융합의 시대라고 정의했다.⁷⁾ 4차 산업혁명이 디지털 혁명을 기반으로 한다면, 디지털화 정도는 디지털 역량에 비례할 것이며, 디지털 역량은 ICT 역량을 기반으로 한다는 점에서

여기서는 ICT 기반여건을 비교해보았다.

ICT 기반여건 혹은 경쟁력은 국제기관에 의해 다양한 방법으로 추정되고 있다. 국제통신연합(ITU: International Telecommunication Union), 세계경제포럼(WEF: World Economic Forum), 경제개발협력기구(OECD) 등은 다양한 ICT 관련 지표와 글로벌 순위 등을 발표하고 있다. 여기서는 이 국제기관들의 평가지표와 이 지표들을 이용한 각종 선행연구를 참고하여 국가별 ICT 기반여건 평가지표를 구성한 김정곤 외(2016)의 연구결과를 기본으로 하되, ICT 기반여건과 관련성이 적은 창업, 인적자원 등을 제외하고, 세부 지표별 구성이나 자료 출처를 일부 달리하여 비교하였다.

표 2-1. ICT 기반에 대한 평가항목 및 세부지표

평가 요소	세부지표
ICT 인프라	ITU의 ICT 개발지수 및 세부지표 WEF의 ICT 인프라 및 디지털 콘텐츠 세부지표
ICT 관련 R&D 및 특허	ICT 분야 R&D 지출, ICT 분야 특허
ICT 시장규모와 경쟁력	ICT 시장규모, ICT 기기 및 서비스 수출 경쟁력
개인과 기업의 ICT 활용	WEF의 ICT 활용정도 세부지표 - 개인: 사회 네트워크 활용정도 - 기업: B2B, B2C 활용정도
ICT 관련 법 및 제도	WEF의 ICT 관련법, 지적재산권 보호 SW 불법복제 정도 관련 세부지표 ITU의 사이버보안 지수

자료: 김정곤 외(2016), p. 53; ITU(2016); WEF, "Networked Readiness Index"(온라인 자료, 검색일: 2017. 7. 25) 평가지표를 참고하여 작성.

가. ICT 인프라

ICT 인프라는 ITU의 ICT 개발 지수(IDI: ICT Development Index)를 사

7) 김진하(2016), p. 47.

용하였다. ICT 인프라에 대한 접근성(access), 이용도(use), 활용능력(skills) 별 지수 및 순위와 함께 종합 지수 및 순위로 구성된 이 지수에 따르면(표 2-2) 2016년 기준 우리나라는 2015년에 이어 종합순위 1위를 차지하였다. 특히 우리나라는 ICT 접근성(8위)에 비해 이용도(3위)와 활용능력(3위)이 상대적으로 높게 평가됐다. 종합순위 10위와 12위를 기록한 일본과 독일은 접근성과 이용도에 비해 활용능력이 상대적으로 낮게 평가받았으며, 15위를 기록한 미국은 반대로 활용능력은 세계 1위인데 비해 접근성과 이용도가 상대적으로 낮은 것으로 평가됐다.

본 연구의 분석대상인 중국, 인도, 싱가포르 중에서는 예상대로 싱가포르(20위), 중국(81위), 인도(138위)순으로 종합순위가 높게 나타났다. 특히 중국, 인도는 경제 규모나 성장성에 비해 매우 종합순위가 매우 낮게 나타났는데, 이는 대부분의 지표들이 [표 2-3]과 같이 소득 및 교육 수준과 관련성이 높기 때문이다.

기반여건별로 비교해보면, 싱가포르는 접근성이 높은 반면 활용능력이 상대적으로 낮고, 중국은 접근성과 활용능력에 비해 이용도가 상대적으로 높은 것으로 평가됐으며, 인도는 전반적으로 가장 낙후하지만 접근성이나 이용도에 비해 활용능력이 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

표 2-2. 주요국의 ITU 「ICT Development Index」 비교(2016년)

	종합순위	종합점수	접근성(access)		이용도(use)		활용능력(skills)	
			순위	점수	순위	점수	순위	점수
한국	1	8.84	8	8.99	3	8.57	3	9.08
일본	10	8.37	10	8.80	8	8.14	35	7.97
독일	12	8.31	5	9.09	21	7.49	23	8.36
미국	15	8.17	19	8.27	18	7.57	1	9.18
싱가포르	20	7.95	11	8.70	19	7.54	56	7.27
중국	81	5.19	91	5.45	67	4.58	92	5.89
인도	138	2.69	139	3.32	142	1.25	122	4.29

주: 총 175개국 대상, 점수 분포는 1~10점으로 지수가 높을수록 여건이 양호한 것으로 해석.
 자료: ITU(2016), pp. 12-15 발체 정리.

표 2-3. ITU 「ICT Development Index」의 평가 지표 및 가중치

(단위: %)

부문	세부지표	가중치
ICT 접근성(access)	인구 100명당 유선전화 가입 건수 인구 100명당 이동전화 가입 건수 인터넷 사용자 수 대비 국제인터넷 대역폭 컴퓨터 보유 가구 비중 인터넷 접속 가구 비중	40
ICT 이용도(use)	개인 인터넷 사용자 비중 인구 100명당 유선 초고속 인터넷 가입 건수 인구 100명당 무선 초고속 인터넷 가입 건수	40
ICT 활용능력(skills)	평균 교육 기간(mean years of schooling) 중등교육기관 취학률 고등교육기관 취학률	20

자료: ITU(2016), p. 9 발췌 정리.

상기 세부지표 중에서도 ICT 접근성 세부지표를 살펴보면(표 2-4), 한국과 일본의 ICT 접근성이 가장 높고, 이어서 독일, 미국, 싱가포르가 비슷하게 접근성이 높은 것으로 평가됐다. 중국의 ICT 접근성은 앞의 선진국들에 비해 큰 격차를 보이지만 인도에 비해서는 훨씬 높았다. 인도에서 무선 초고속 인터넷 가입자가 최근 빠르게 증가하고 있지만 2016년 기준으로 아직 100명당 9명에 불과하여 이는 56명을 돌파한 중국에 비해 매우 낮다.

표 2-4. ITU의 IDI 중 ICT 접근성 세부지표 비교(2016년)

(단위: 명, %)

	한국	일본	독일	미국	싱가폴	중국	인도
인구 100명당 유선 초고속인터넷 가입자	40	30	37	32	26	19	1
인구 100명당 무선 초고속인터넷 가입자	110	126	75	109	142	56	9
인터넷 접속 가구 비율	99	97	90	87	90	54	20
컴퓨터 보유 가구 비율	77	80	91	82	88	50	15
인터넷 사용자 비율	90	93	88	75	82	50	26

자료: ITU(2016), 국가별 지표 발췌 정리.

중국, 인도의 상대적으로 낙후된 ICT 인프라는 WEF의 Networked Readiness Index(NRI) 중 관련 세부지표에서도 확인된다. NRI 중 ICT 인프라 및 디지털 콘텐츠 평가순위를 보면(표 2-5), 한국, 미국이 각각 5위, 독일, 일본, 싱가포르가 각각 12위, 14위, 15위인 반면 중국은 90위, 인도는 114위로 매우 뒤처져 있다. 이는 1인당 전력 생산량, 국제인터넷 대역폭, 인터넷 보안서버 수 등에서 우리나라를 포함한 ICT 인프라 선진국에 비해 중국, 인도 등 신흥국의 ICT 인프라 수준이 낙후되었기 때문이다. 하지만 중국과 인도의 인구 대비 무선 네트워크 커버율은 각각 99.5%와 93.5%로 나타나 선진국 수준과 상대적으로 격차가 작고 양국이 1, 2위의 인구대국인 점을 감안하면 글로벌 순위에 비해 커버율은 상당히 높은 것으로 나타났다. 이는 중국, 인도 등 신흥국에서도 휴대전화 등 이동통신 수단이 급속도로 보급되고 있기 때문인 것으로 파악된다. 한편 우리나라는 인구 100만 명당 보안서버 수에서는 다른 선진국, 특히 싱가포르, 일본 등에 비해 압도적으로 많으나 국제인터넷 대역폭은 일본과 함께 싱가포르, 독일에 비해 작은 것으로 나타났다.

표 2-5. WEF의 ICT 인프라 및 디지털 콘텐츠 평가순위와 세부지표(2016년)

	한국	미국	독일	일본	싱가포르	중국	인도
인프라 및 디지털 콘텐츠 부문(순위)	5	5	12	14	15	90	114
1인당 전력 생산량(kWh)	10,711 (12)	135,545 (8)	7,779 (24)	8,155 (23)	8,884 (19)	4,005 (55)	933 (98)
무선 네트워크 커버율 (인구 대비 %)	99.9 (37)	99.9 (37)	99.0 (67)	99.9 (37)	100.0 (1)	99.5 (61)	93.5 (111)
국제인터넷 대역폭 (인터넷 유저당 kb/s)	45.2 (57)	71.0 (42)	146.0 (19)	48.6 (54)	616.5 (4)	5.0 (119)	5.7 (116)
인터넷 보안서버의 수 (인구 백만 명당)	2,178 (5)	1,548 (12)	1,420 (13)	912 (20)	822.3 (22)	7 (102)	6 (105)

주: () 수치는 139개 국가 중 글로벌 순위.

자료: WEF, "Networked Readiness Index," <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/>(검색일: 2017. 7. 20~25).

나. ICT 특허 및 R&D

전체 R&D 지출 중 ICT 부문 비중(표 2-6)은 2013년 기준 한국이 54.4%로 가장 높고, 다음으로 싱가포르와 미국이 30% 이상으로 높았으며, 일본과 중국은 근소한 차이로 약 20%, 독일은 가장 낮은 12.7%로 나타났다. GDP 대비 ICT 분야 R&D 지출 비중도 우리나라가 약 1.8%로 가장 높았다. 다음으로 일본, 싱가포르가 각각 약 0.6%와 0.5%에 근접했으며, 중국과 독일이 상대적으로 낮은 약 0.3%와 0.2%로 나타났다. 한국은 GDP 대비는 물론 전체 R&D 지출 대비 ICT 비중이 압도적으로 높았고, 중국과 독일이 양쪽 모두에서 그 비중이 상대적으로 낮았다.

표 2-6. 주요국의 ICT 분야 R&D 지출 규모 비교(2013년)

(단위: %)

		한국	싱가포르	미국	일본	중국	독일
GDP 대비 R&D 지출 비중	ICT 제조업	1.64	0.40	0.30	0.47	0.24	0.13
	소프트웨어 출판	0.09	0.01	0.18	0.00	0.00	-
	통신	0.03	0.00	0.01	0.06	0.01	0.02
	IT 및 기타 정보 서비스	0.02	0.03	0.11	0.04	0.04	0.09
	비분류 ICT 서비스	-	0.03	-	0.00	-	-
	합계	1.77	0.47	0.61	0.58	0.30	0.24
전체 R&D 지출 중 ICT 부문의 비중		54.41	35	32.22	21.73	19.13	12.67

주: 인도 자료 없음.

자료: 김정곤 외(2016), p. 57 및 OECD(2015), p. 95 발췌하여 작성.

ICT 부문 R&D의 결과의 일종으로 ICT 분야 특허 동향을 살펴보면(표 2-7), 2014년까지 누적 특허 건수는 미국이 31만 건 이상으로 압도적으로 많았다. 다음으로 19만 건 이상인 일본, 약 7만 6,000건인 중국, 약 6만 3,000건의 독일이 약 5만 1,000건의 우리나라보다 모두 많았다. 싱가포르와 인도는 각

각 4,736건과 2,448건으로 상대적으로 매우 적은 것으로 나타났다. 하지만 전체 특허 건수 중 ICT 특허 건수 비중은 2010~14년 중국 약 63%, 싱가포르 51%, 한국 48%, 일본 43%로 미국의 약 42%보다 높았다. 독일과 인도의 비중은 같은 기간 각각 약 22%와 21%로 상대적으로 낮았다. 인도는 전체 특허 중 ICT 특허 비중이 가장 낮았지만 중국과 함께 1999~2009년 대비 그 비중이 가장 빠르게 증가하는 나라로 나타났다. 이는 [그림 2-2]를 통해서도 확인할 수 있다. 다른 나라들은 대체로 정체 내지는 둔화세를 보이는 반면, 중국은 2001년과 2005년 이후, 인도도 2005년 이후 그 비중이 증가하고 있다.

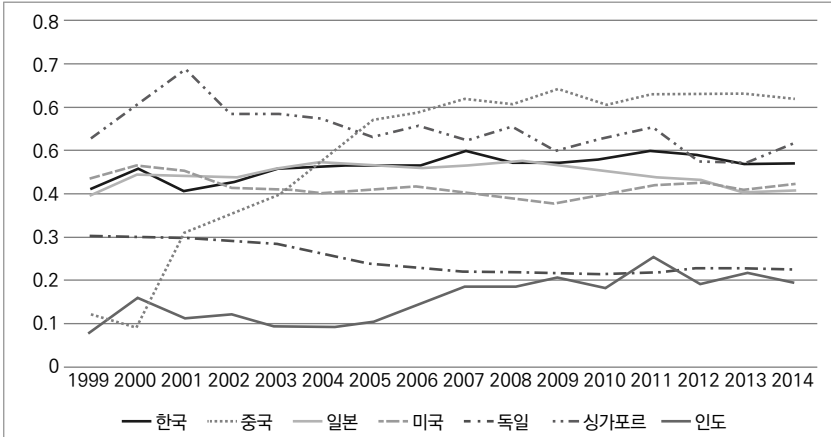
표 2-7. 주요국별 ICT 특허 비중 및 건수 추이

(단위: %, 건)

	ICT 특허/전체 특허 비중(%)		ICT 특허 건수(건)					
	1999~2009년	2010~14년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	1999~2014년
중국	43.6	62.5	7,630	10,165	11,118	13,184	14,837	76,297
싱가포르	56.9	51.0	396	381	394	422	465	4,736
한국	45.5	48.3	4,692	5,463	5,627	5,741	6,286	51,495
일본	45.3	42.6	16,807	18,277	18,721	16,999	17,506	194,039
미국	41.7	41.6	17,962	21,221	23,047	24,693	23,374	313,177
독일	26.0	22.3	3,932	4,093	4,094	3,934	3,963	63,304
인도	13.3	20.7	241	343	241	291	224	2,448

주: ICT 특허/전체 특허 비중은 연도별 전체 특허 건수 대비 ICT 특허 건수를 나눈 평균값.
 자료: OECD, Stat DB(검색일: 2017. 7. 24).

그림 2-2. 주요국별 ICT 특허 비중 추이



주: ICT 특허/전체 특허 비중은 연도별 전체 특허 건수 대비 ICT 특허 건수를 나눈 평균값으로 작성.
 자료: OECD, Stat DB(검색일: 2017. 7. 24).

다. ICT 시장규모 및 경쟁력

ICT 시장규모와 경쟁력 또한 ICT 기반여건으로서 중요한 요소이다. 가트너(Gartner) 전망 자료에 따르면(표 2-8) 2016년 기준으로 세계 최대 ICT 시장은 단연 미국으로 약 1조 1,500억 달러에 달한다. 2위는 미국의 약 30%에 불과하지만 약 3,570억 달러 규모로 중국이다. 다음으로 일본은 중국보다 약 100억 달러 정도 작은 2,580억 달러로 3위를 차지하고, 영국과 독일은 일본보다 훨씬 작은 1,900억 달러와 1,230억 달러로 각각 4위와 5위를 차지한다. 우리나라와 인도는 약 730억 달러와 680억 달러로 각각 9위와 10위를 기록하고 있다. 2020년에도 미국, 중국, 일본, 영국, 독일, 프랑스 등 상위 6위 국가들의 순위는 바뀌지 않을 전망이다. 하지만 2016년까지 10위에 머물렀던 인도는 2018년 캐나다를 추월하여 브라질과 함께 8위로 부상하고, 2019년에는 한국을 추월하여 7위로 부상할 전망이다.

표 2-8. 세계 상위 10대 ICT 시장 규모 및 전망

(단위: 십억 달러)

	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
미국	1,107	1,140	1,154	1,181	1,209	1,238	1,275
중국	337	353	357	376	390	406	418
일본	292	255	258	263	267	269	272
영국	204	193	190	195	199	204	212
독일	148	125	123	125	126	129	132
프랑스	120	102	99	100	100	102	104
브라질	120	85	74	75	76	79	81
캐나다	86	76	72	73	75	78	81
한국	77	74	73	75	77	79	81
인도	65	66	68	71	76	80	84

자료: 미래창조과학부(2016, p. 11, 재인용) 그림을 표로 전환.

ICT 시장규모와 함께 ICT 제품이나 서비스의 경쟁력 또한 중요하다. 이것을 ICT 상품 및 서비스의 수출 등으로 살펴보면(표 2-9), ICT 상품 수출은 중국이, ICT 서비스 수출은 인도가 각각 독보적이다. 중국의 2016년 ICT 상품 수출규모는 약 6,140억 달러로 2위인 미국의 약 1,910억 달러 대비 3배 이상 많다. 우리나라와 싱가포르의 각각 다음으로 많은 약 1,340억 달러와 1,240억 달러를 수출하였고, 인도는 가장 적은 40억 달러를 수출했다. 전체 상품수출 대비 ICT 상품 수출비율을 보면, 싱가포르가 가장 높은 약 38%이며⁸⁾ 중국이 약 29%, 다음으로 우리나라가 약 27%로 높게 나타났다. 이러한 국가별 위상과 ICT 상품수출 비중은 2011년과 비교해도 거의 변화가 없었다.

ICT 상품 수출역량에서 뒤처져 있는 인도는 ICT 서비스 수출역량에서 완전히 반대되는 모습으로 나타났다. 2016년 인도의 ICT 서비스 수출규모는 553억 달러로 2위와 3위인 미국의 373억 달러, 독일의 327억 달러에 비해서 압도

8) 싱가포르의 경우, 자체 생산보다는 싱가포르를 경유한 수출이 많을 것으로 추정되어, 싱가포르의 ICT 제품 경쟁력이 높다고 평가하는 데 한계가 있다고 판단된다.

적으로 크다. ICT 상품 수출 1위 국가인 중국의 ICT 서비스 수출규모는 254억 달러로 인도의 절반 수준에도 미치지 못했다. 싱가포르도 65억 달러 수출에 그쳤으며, 일본과 우리나라는 싱가포르의 약 절반에 불과한 38억 달러와 36억 달러를 수출했다. 서비스 수출 중 ICT 서비스 수출이 차지하는 비중에서도 인도는 약 34%로 압도적으로 높았다. 2011년과 비교해서는 중국의 ICT 서비스 수출 비중이 가장 크게 증가했다. 같은 기간 우리나라의 ICT 서비스 수출비중은 중국보다 빨리 증가했지만 비교대상 국가 중에서는 그 규모가 여전히 가장 작았다.

표 2-9. 주요 국가별 수출에서 차지하는 ICT 상품 및 서비스 비중 추이

(단위: 십억 달러, %)

(상품 수출)						
구분	2011년			2016년		
	전체 상품수출	ICT 상품	비중	전체 상품수출	ICT 상품	비중
중국	1,898	560	29.5	2,098	614	29.3
미국	1,480	141	9.5	1,453	191	13.1
한국	555	133	23.9	495	134	27.1
싱가포르	410	128	31.4	330	124	37.6
독일	1,482	119	8.0	1,341	114	8.5
일본	823	119	14.5	655	87	13.6
인도	301	8	2.6	260	4	1.6

(서비스 수출)						
구분	2011년			2016년		
	전체 서비스수출	ICT 서비스	비중	전체 서비스수출	ICT 서비스	비중
인도	138.5	47.1	34.0	161.8	55.3	34.2
미국	627.8	29.2	4.6	752.4	37.3	5.0
독일	250.5	23.6	9.4	272.7	32.7	12.0
중국	201.0	13.9	6.9	208.5	25.4	12.2
싱가포르	119.3	3.9	3.3	149.6	6.5	4.3
일본	140.8	2.0	1.4	173.8	3.8	2.2
한국	90.9	1.3	1.5	92.8	3.6	3.8

자료: OECD, Stat DB 이용하여 작성(검색일: 2017. 7. 24).

라. ICT 활용 및 법·제도, 보안

개인의 ICT 활용정도를 페이스북, 트위터 등 사회 네트워크(use of virtual social networks) 사용정도로 살펴보면(표 2-10), 미국, 싱가포르의 세계 순위가 각각 3위와 8위로 압도적으로 높다. 다음으로 우리나라, 일본, 독일 등이 각각 40, 43, 54위로 ICT 인프라 및 접근성에 비해 ICT 활용정도는 상대적으로 낮았다. 중국과 인도의 사회 네트워크 사용정도는 상대적으로 매우 낮아 각각 121위와 130위로 나타났다.

표 2-10. 개인 및 기업의 ICT 활용정도(2016년)

		미국	싱가포르	한국	일본	독일	중국	인도
개인	사회 네트워크	6.6	6.4	5.9	5.9	5.8	4.7	4.3
	순위	3	8	40	43	54	121	130
기업	B2B	5.7	5.8	5.3	6.1	5.7	4.9	4.1
	순위	17	13	34	1	19	57	108
	B2C	6.3	5.5	5.8	6.0	5.8	5.3	4.2
	순위	2	24	10	5	12	32	77

주: 각 지표는 1~7점으로 높을수록 활용정도가 높음.

자료: WEF, "Networked Readiness Index," <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/>(검색일: 2017. 7. 20~25).

기업의 ICT 활용정도를 B2B, B2C로 구분하여 살펴보면(표 2-10), B2B에서는 일본이 압도적으로 높은 활용도를 보여 세계 1위로 나타났다. 이어서 싱가포르(13위), 미국(17위), 독일(19위)이 상호 근소한 격차로 한국(34위)보다 활용도 순위가 높게 나타났다. B2C에서는 미국과 일본이 각각 2위와 5위로 가장 활용도가 높았으며, 다음으로는 우리나라, 독일이 각각 10위, 12위로 나타났다. 싱가포르는 좀 더 뒤쳐진 24위로 나타났다. 중국과 인도는 개인 및 기업 공히 ICT 활용도가 선진국에 비해 낮게 나타났다. 개인과 기업 중에서는 기업

의 ICT 활용도가 상대적으로 높았으며, 기업 중에서는 B2B보다 B2C 부문 활용도가 높았다. 실제로 중국과 인도의 B2B 활용도 순위는 각각 57위와 108위인데 B2C 활용도 순위는 각각 32위와 77위로 나타났다.

마지막으로 ICT 관련 법 및 제도, 사이버 보안 수준을 비교해보면(표 2-11), 전반적으로 싱가포르를 미국, 일본과 그 수준이 가장 높은 그룹, 우리나라는 독일과 다음 그룹, 인도와 중국은 상대적으로 가장 열악한 그룹으로 분류됐다. 먼저 ICT 관련법 수준은 싱가포르가 가장 높은 5위, 미국이 다음으로 11위로 나타났다. 그 뒤로 우리나라, 독일, 일본이 각각 21위, 26위, 27위로 나타났고, 중국과 인도는 각각 49위와 53위로 나타났다. 지적재산권 보호 정도는 싱가포르와 일본이 가장 높은 4위와 6위로 나타났고, 미국과 독일은 각각 15위와 20위로 나타났다. 인도는 50위로 나타났으나 우리나라 52위보다 높고, 중국 63위보다 크게 높게 나타나 열악한 ICT 인프라에 비해 지적재산권 보호 수준이 상대적으로 높았다. 소프트웨어 불법복제 비율은 미국과 일본이 세계에서 가장 낮은 20% 미만으로 나타나 각각 세계 1, 2위를 차지했고, 다음으로 독일이 24%로 9위, 싱가포르, 우리나라가 30%대의 비율로 각각 18, 25위로 나타났다. 인도의 소프트웨어 불법복제 비율은 60%로 중국의 74%에 비해 크게 낮았다.

표 2-11. ICT 관련법 및 제도 수준(2016년)

		미국	일본	싱가포르	독일	한국	인도	중국
ICT 관련법	순위	11	27	5	26	21	53	49
	점수	5.3	4.8	5.7	4.8	5.1	4.2	4.2
지재권보호	순위	15	6	4	20	52	50	63
	점수	5.8	6.1	6.2	5.7	4.2	4.2	4.0
SW 불법복제	순위	1	2	18	9	25	53	73
	비율(%)	18.0	19.0	32.0	24.0	38.0	60.0	74.0

주: 점수는 1~7, 높을수록 좋음.

자료: WEF, "Networked Readiness Index"(온라인 자료, 검색일: 2017. 7. 25).

사이버보안 정도를 국가별로 보면(표 2-12), 2017년 기준 싱가포르가 법제도, 관련 기술개발, 관련 조직 및 체계, 능력개발, 부문 간 협력 정도 등 거의 모든 부문에서 상대적으로 가장 안전한 국가로 평가됐다. 이어서 미국이 둘째로 사이버 안정성이 높았으며, 일본과 우리나라는 각각 11위와 13위를 기록했다. 인도는 23위를 기록했으며, 중국은 이보다 훨씬 낮은 32위를 기록했다.

표 2-12. 사이버보안(Global Cybersecurity Index) 지수 및 순위

	2015년		2017년	
	순위	점수	순위	점수
싱가포르	6	0.676	1	0.925
미국	1	0.824	2	0.919
일본	5	0.706	11	0.786
한국	5	0.706	13	0.782
인도	5	0.706	23	0.684
독일	5	0.706	24	0.683
중국	14	0.441	32	0.624

주: 점수는 0~1, 높을수록 좋음. 법제도, 기술, 조직 및 체계, 능력개발, 부문 간 협력 정도 등으로 구분하여 총 25개 세부지표별로 평가하여 점수화.

자료: ITU(2017), pp. 59-65; ITU(2015), pp. 1-6 발췌 정리.

ICT 기반여건으로 디지털 역량을 비교해본 결과, 전반적으로 미국, 일본, 싱가포르의 역량이 우수하고 다음으로 독일과 우리나라의 역량이 우수하고, 중국과 인도의 역량이 상대적으로 취약한 것으로 나타났다. 부문별로 보면 ICT 인프라, ICT 부문 R&D 지출 측면에서는 우리나라가 가장 우수하고, ICT 특허 및 관련법, 제도 측면에서는 미국이 가장 앞서 있는 것으로 나타났다. 중국과 인도는 각각 ICT 상품과 서비스에 분야에 수출경쟁력이 높은 것으로 나타났다. 중국은 ICT 인프라 및 특허 측면에서 인도보다 매우 우수한 반면 지적재산권 보호 및 소프트웨어 불법 복제 수준에서는 인도에 비해 상대적으로 뒤처져 있는 것으로 나타났다.

2. 유연 및 혁신 역량

가. 유연성(flexibility)

2016년 1월 ‘4차 산업혁명의 이해(Mastering the 4th Industrial Revolution)’라는 주제로 열린 다보스 포럼에서 UBS는 4차 산업혁명 시대 성공 요소로 ‘유연성(flexibility)’을 강조했다. 과거의 산업혁명은 어떤 식이든 노동을 자본으로 빠르게 대체해왔고, 4차 산업혁명 또한 이러한 현상을 더욱 가속화할 것 이어서 노동시장, 교육시스템, 인프라, 법제도의 유연성을 갖춘 나라가 4차 산업혁명의 이익을 가장 많이 향유할 것으로 UBS는 전망했다.

4차 산업혁명으로 많은 일자리가 생겨나고 동시에 사라지며, 이에 따라 다양한 고급인력과 신기술 수요가 급증할 때, 즉각 대응할 수 있는 유연한 노동시장과 교육시스템의 확보는 매우 중요한 성공요소이다. 또한 급변하는 경제활동 양상에 유연하게 대응할 수 있는 인프라, 새로운 비즈니스 모델, 그리고 이와 관련된 지적재산권 및 보안 문제 등을 유연하게 처리할 수 있는 법·제도의 확보 또한 4차 산업혁명 시대에 필요한 중요한 성공요소이다.

이런 측면에서 UBS는 이 4개 분야의 유연성이 상대적으로 높은 선진국이 4차 산업혁명 시대에 승자의 자리를 차지하고, 저기술 노동력이 풍부한 개도국은 저임의 이점을 살리기보다 오히려 역풍을 맞을 수 있다고 전망했다. 구체적으로 UBS는, 개도국은 제한된 기술 인프라를 갖고 고도의 자동화 추세에 맞서 대량의 저기술 근로자를 어떻게 자본으로 대체할 것이며, 고도의 연결성 추세에 어떻게 대응할 것인가는 심각한 문제가 될 수 있다고 전망했다.⁹⁾

UBS는 상기 전망에 따라 주요국의 부문별 유연성을 계량화하여 4차 산업혁명 시대 상대적 적응 순위를 매겨 발표했다. [표 2-13]에 따르면 4차 산업혁명

9) UBS(2016), pp. 21-27 참고.

시대에 필요한 유연성이 높은 나라의 대부분은 선진국이다. 세계 순위 25위 내에 포함된 신흥국은 대만(16위), 말레이시아(22위), 우리나라(25위)을 제외하면 모두 선진국이며, 특히 상위 10개국에는 스위스, 네덜란드, 핀란드, 영국, 노르웨이, 덴마크 등 북유럽 국가들이 상대적으로 많이 포함됐다.

본 연구의 분석대상 국가 중에서는 싱가포르가 2위로 상위 10위권에 포함됐고, 중국은 우리나라와 격차가 근소한 28위, 인도는 41위로 나타났다. 싱가포르의 노동시장, 교육시스템, 인프라, 법제도 측면에서 모두, 그리고 상대적으로 고르게 유연성이 매우 높은 국가로 평가됐다. 중국은 종합순위에서 우리나라보다 뒤지지만, 노동시장은(37위) 우리나라보다(83위) 훨씬 유연한 것으로 나타났다. 인도는 노동시장, 인프라 부문 순위가 모두 100위권 밖으로 전반적으로 유연성이 매우 낮은 나라로 평가됐다. 하지만 교육 혁신부문은 42위로 중국의 31위에 근접하여 상대적으로 유연성이 높은 것으로 나타났다.

표 2-13. 주요국의 4차 산업혁명 부문별 유연성 순위

	종합순위	노동시장	교육시스템		인프라	법제도	영향력	국가구분
			교육수준	혁신수준				
스위스	1	1	4	1	4.0	6.75	3.4	선진
싱가포르	2	2	1	9	3.5	9.00	4.9	선진
핀란드	4	26	2	2	19.0	1.25	10.1	선진
미국	5	4	6	4	14.0	23.00	10.2	선진
영국	6	5	18	12	6.0	10.00	10.2	선진
일본	12	21	21	5	12.0	18.00	15.4	선진
독일	13	28	17	6	9.5	18.75	15.9	선진
대만	16	22	14	11	20.0	31.25	19.7	신흥
말레이시아	22	19	36	20	35.5	44.75	38.2	신흥
한국	25	83	23	19	20.0	62.25	41.5	신흥
중국	28	37	68	31	56.5	64.25	51.4	신흥

표 2-13. 계속

	종합순위	노동시장	교육시스템		인프라	법제도	영향력	국가구분
			교육수준	혁신수준				
인도	41	103	90	42	100.5	81.50	83.4	신흥
멕시코	42	114	86	59	66.0	100.00	85.0	신흥
브라질	43	122	93	84	64.0	97.95	92.2	신흥

주: 45개국 대상으로 발표된 자료를 기반으로 종합순위를 부여하였음. World Economic Forum의 "Global Competitiveness Report 2015~2016" 항목별 평가순위를 사용했음. 즉 노동시장은 노동시장 효율성 순위, 교육시스템은 고등교육 및 훈련과 혁신 부문 순위, 인프라는 기술수준과 인프라 구축정도의 평균 순위, 법률시스템은 재산권, 지적재산권 보호, 사법권 독립, 기업의 윤리적 행동의 평균 순위를 각각 사용했음. 영향력은 이 4개 부문 합의 평균. 국가는 MSCI 국가구분에 따라 선진시장(Developed Markets), 신흥시장(Emerging Markets)으로 구분했음.

자료: UBS(2016), p. 25 발췌 정리.

앞서 국가별 디지털 역량과 비교해보면, 유럽 선진국들은 디지털 역량에 비해 노동, 교육, 인프라, 법제도 측면에서 훨씬 유연하지만 우리나라, 일본 등은 디지털 역량이 상대적으로 높은 데 비해 유연 역량이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 싱가포르는 디지털 역량과 함께 유연 역량도 매우 높은 나라이며, 중국과 인도는 디지털 역량이나 유연 역량 모두 상대적으로 취약한 것으로 나타났다.

나. 혁신성(innovation)

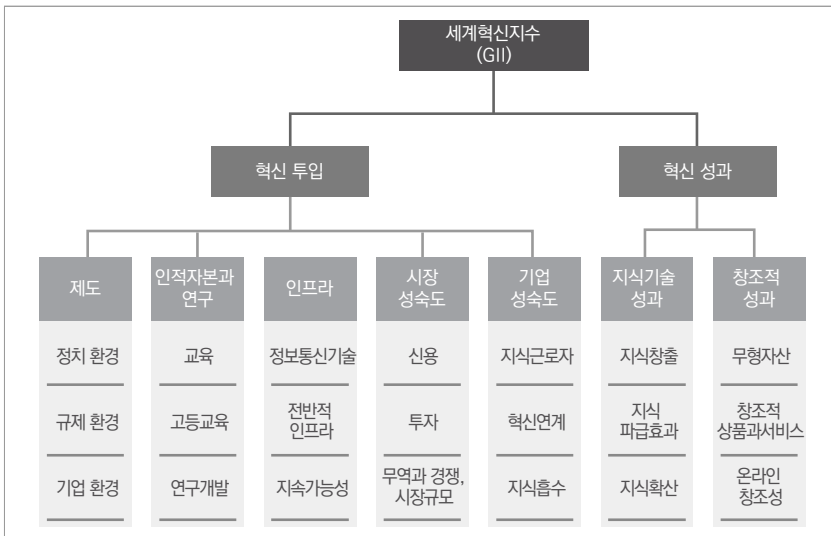
한편 클라우드 슈밥 다보스포럼 회장은 저서 『4차 산업혁명』에서 ‘4차 산업혁명의 수혜자는 이노베이터(혁신가), 투자자, 주주와 같은 지적, 물적 자본을 제공하는 사람들’이라며,¹⁰⁾ 혁신의 중요성을 강조했다. 4차 산업혁명 시대가 진행될수록 변화의 속도가 빨라져 미래 예측이 더욱 어려워진다. 이때에는 다양한 분야에 혁신 역량을 갖춘 국가나 기업이, 즉 변화된 환경에 빠르게 변화·

10) 한경닷컴사전, 「4차 산업혁명」, <http://dic.hankyung.com/apps/economy.view?seq=13080> (검색일: 2017. 11. 22).

적응할 수 있는 국가나 기업이 승자의 자리를 차지할 가능성이 높아진다. 이것은 과거 유망한 특정 제품, 기술, 산업, 비즈니스 모델을 재빨리 벤치마킹하고 필요한 역량을 특화하여 추격하는 것과 다르다. 예를 들면 과거에는 누구나 알 수 있는 과녁을 신속, 정확하게 맞추는 역량이 중요했다면, 4차 산업혁명 시대에는 과녁이 어디에 있는지, 무엇인지를 정확히 알 수 없어 언제든지 과녁을 신속, 정확하게 맞출 수 있는 시스템, 과거와 다른 혁신 역량이 더욱 중요하다는 의미이다.

국가별 다양한 부문의 혁신역량을 종합적으로 분석, 평가한 지표가 글로벌 혁신지수(Global Innovation Index)이다. 이는 혁신을 가능하게 하는 요소(혁신투입)와 혁신의 결과(혁신성과)를 반영하는 각각의 지표를 지수화하고 비교하여 글로벌 순위를 매긴 것이다. 구체적으로 살펴보면 혁신투입 요소는 제도, 인적자본과 연구, 인프라, 시장성숙도, 기업성숙도 5개 부문, 혁신성과는 지식기술 성과, 창조적 성과 2개 부문 등 7개 부문으로 구성된다. 이 7개 부문

그림 2-3. 세계혁신지수(GII) 구성 및 평가항목



주: GII는 상기 7대 부문, 21개 항목별 총 81개 지표로 구성.
 자료: KISTEP(2017), p. 2.

은 다시 3개 항목으로 구성되어, 총 21개 항목별 81개 지표를 통해 지수화되고 글로벌 순위가 매겨진다.¹¹⁾

국가별 혁신역량 순위를 보면(표 2-14), 앞서 살펴본 유연 역량과 일부 비슷한 결과가 나타난다. 상위 10위권 국가에는 선진국, 특히 유럽 선진국들이 대부분 포진하고 있다. 미국, 싱가포르와 함께 북유럽 선진국들의 2017년 순위는 2014년 대비 큰 변동이 거의 없다. 유일한 변동이라면 독일이 2014년 13위에서 2017년 9위로 상승한 점이다. 이 선진국들은 혁신투입, 혁신성과, 혁신효율 측면에서 공히 대체로 상위권을 기록하고 있는데, 특이한 점은 싱가포르의 혁신효율 순위가 2014년 110위에서 2017년 1위로 급상승한 것이다.¹²⁾

이 국가들 다음으로는 일본을 포함한 아시아 국가들이 포진하고 있다. 특이한 점은 앞서 유연역량 측면에서 우리나라보다 앞서 있던 일본이 혁신역량에서는 우리나라에 비해 열위인 것이다. 우리나라의 혁신지수 순위는 2017년 11위로 2014년보다 5단계 상승했다. 일본도 2014년 21위에서 2017년 14위로 6단계 상승했지만 우리나라에 비해 상대적으로 지속 열위인 것으로 나타났다.

이 국가들 다음으로 중국, 인도 등 브릭스 국가들의 혁신역량이 상대적으로 높은 것으로 나타났는데, 앞서 살펴본 디지털 및 유연 역량에 비해 선진국들과의 격차가 현격히 축소된 점이 또 다른 특이점이다. 실제로 2017년 중국의 혁신역량 순위는 22위로 이스라엘 17위, 일본 14위에 근접할 정도로 그 격차가 줄어들었다. 중국에 비해서는 열위이지만 인도의 2017년 혁신역량 순위도 60위로 중국보다 빨리 개선되고 있다. 실제로 중국과 인도는 2014년 대비 2017년 각각 7단계, 16단계 상승하였다. 특히 중국, 인도 양국에서만 발견되는 특징은 혁신효율, 즉 혁신투입 대비 혁신성과가 상대적으로 매우 높은 점이다. 중국의 혁신효율은 세계 최고수준으로 2014년 2위, 2017년 3위를 각각 기록했

11) 구체적인 항목은 *The Global Innovation Index 2017* 참고.

12) 실제로 혁신효율 지수를 추적해 본 결과, 2014년 110위, 2015년 100위, 2016년 5위, 2017년 1위로 나타났다. 이 이유와 배경에 대해서는 확인할 수 없었다.

다. 인도의 혁신효율 순위는 이에 훨씬 못 미치지만 같은 기간 각각 31위와 53위를 기록해 혁신투입에 비해 혁신성과가 상대적으로 높은 나라로 평가됐다.

표 2-14. 주요국의 혁신 역량 순위 변화

	종합 순위		혁신 투입		혁신 성과		혁신 효율	
	2014년	2017년	2014년	2017년	2014년	2017년	2014년	2017년
스위스	1	1	7	3	1	1	6	2
스웨덴	3	2	6	2	3	3	22	12
네덜란드	5	3	11	9	2	2	12	4
미국	6	4	4	5	7	5	57	21
영국	2	5	3	7	4	6	29	20
싱가포르	7	7	1	1	25	17	110	1
독일	13	9	19	17	8	7	19	7
한국	16	11	16	16	15	9	54	14
일본	21	14	15	11	27	20	88	49
이스라엘	15	17	17	20	13	14	42	23
중국	29	22	45	31	16	11	2	3
러시아	49	45	56	43	45	51	49	75
인도	76	60	93	66	65	58	31	53
브라질	61	69	63	60	64	80	71	99

주: 2017년 기준으로 127개국을 대상으로 평가하였으며, 혁신 투입 및 성과 항목 구성은 [표 2-15] 주 참고. 혁신 효율은 혁신투입 지수를 혁신투입 지수로 나눈 값으로 순위를 부여한 것임.

자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2014, 2017).

2017년 국가별 혁신역량의 세부항목을 본 연구의 비교대상 국가들을 중심으로 살펴보면(표 2-15), 싱가포르의 혁신 역량이 전반적으로 높은 가운데 제도, 인프라, 기업성숙도 등 혁신투입 역량이 특히 우수한 것으로 나타났다. 우리나라의 전반적인 혁신 역량은 싱가포르에 뒤지지만 인적자본 및 연구, 지식 및 기술성과 역량은 싱가포르보다 오히려 높은 것으로 나타났다. 중국은 기업성숙도, 지식 및 기술성과 역량이 상대적으로 높았는데, 특히 이 부문은 우리나라

라보다 높은 것으로 나타났다. 인도는 전반적인 혁신역량이 낮지만 시장성속도, 지식 및 기술성과 역량은 상대적으로 높게 나타났다.

표 2-15. 주요국의 혁신 투입 및 성과 역량 순위(2017년)

	종합 순위	혁신 투입					혁신 성과	
		제도	인적자본, 연구	인프라	시장성속도	기업성속도	지식, 기술성과	창조적성과
스위스	1	8	7	6	7	3	1	3
스웨덴	2	10	4	3	10	4	3	11
네덜란드	3	11	19	14	17	1	2	5
미국	4	17	13	21	1	8	7	10
영국	5	9	6	5	5	13	13	4
싱가포르	7	1	5	2	4	2	11	32
독일	9	18	10	20	16	15	8	7
한국	11	35	2	13	14	17	6	15
일본	14	13	14	9	12	11	12	36
이스라엘	17	49	15	28	15	5	9	30
중국	22	78	25	27	28	9	4	26
러시아	45	73	23	62	60	33	45	62
인도	60	92	64	73	39	55	38	85
브라질	69	91	50	57	74	43	85	83

주: 혁신 투입 5개, 혁신 성과 2개 부문을 포함해 전체 21개(부문당 3개) 항목, 총 81개 지표로 구성.
 자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2017).

중국과 인도는 소득수준 대비 혁신 역량이 가장 높은 나라로 나타났다. [표 2-16]에서 중상위국에 포함된 중국의 2017년 혁신역량 순위가 22위인 것은 소득상위국이 48개국인 점을 고려하면 상대적으로 매우 높을 뿐만 아니라 대부분의 소득상위국보다 높게 나타났다. 중국의 2017년 혁신투입 순위는 31위 이었으며, 혁신효율과 혁신성과 순위는 각각 3위와 11위를 기록했다.

인도의 2017년 혁신역량 순위 60위도 소득상위국 48개, 중상위국 35개 등

인도보다 소득수준이 높은 나라가 83개국이나 포진하고 있는 점을 고려하면 상대적으로 매우 높은 순위이다. 2017년 혁신성과 순위는 58위로 중하위 국가 중에서 가장 높았다.¹³⁾

표 2-16. 소득수준별 부문별 혁신역량 상위국(2017년)

소득그룹 내 순위	종합 순위		혁신 투입		혁신 성과		혁신 효율		
	국가	2017년	국가	2017년	국가	2017년	국가	2017년	
상위 48개	1	스위스	1	싱가포르	1	스위스	1	룩셈부르크	1
	7	싱가포르	7	영국	7	독일	7	말타	8
중상위 35개	9	독일	9	네덜란드	9	한국	9	체코	13
	1	중국	22	중국	31	중국	11	중국	3
	3	말레이시아	37	러시아	43	터키	36	불가리아	15
중하위 27개	1	베트남	47	인도	66	베트남	38	베트남	10
	6	인도	60	모로코	79	인도	58	코티디부아르	40
하위 17개	8	필리핀	73	아르메니아	82	모로코	68	케냐	50
	1	탄자니아	96	르완다	76	탄자니아	76	탄자니아	29
	2	르완다	99	우간다	93	이디오피아	91	이디오피아	32
	4	우간다	102	세네갈	102	세네갈	98	모잠비크	70

자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2017), p. 27 발췌.

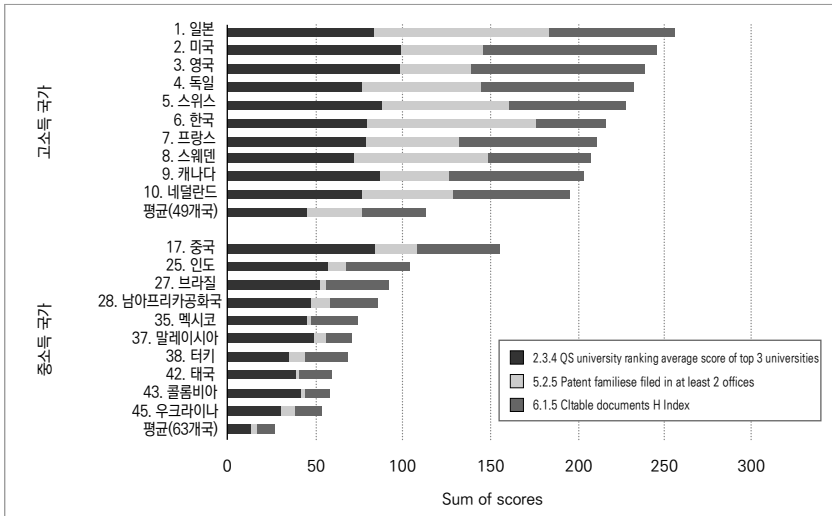
한편 혁신역량을 평가하는 지표 중 혁신의 질을 반영하는 지표만을 중심으로 살펴보면, 중국과 인도의 소득수준 대비 높은 혁신역량이 더욱 뚜렷해진다. Cornell University, INSEAD, and WIPO는 *The Global Innovation Index 2016*에서 국가별 상위 3대 대학 순위, 2개국 이상 특허출원 건수, 논문 피인용 건수 등 혁신의 질(質)을 반영하는 지표만 평가했다. 그 결과(그림 2-4), 중상위 소득국가인 중국은 이 3개, 소위 혁신의 질을 반영하는 지표들의 종합

13) *The Global Innovation Index 2017*에서는 소득수준별로 상위 48개국, 중상위 35개국, 중하위 27개국, 하위 17개국으로 분류하고 있다.

점수가 150 이상으로 49개 선진국 평균인 약 110보다 높았으며, 중하위 소득 국가인 인도의 종합점수도 약 104로 49개 선진국 평균에 근접했다. 당연히 중국과 인도는 각각 중상위 및 중하위 소득국가 중에서는 혁신의 질 지표 평가에서 각각 최고를 기록했다.

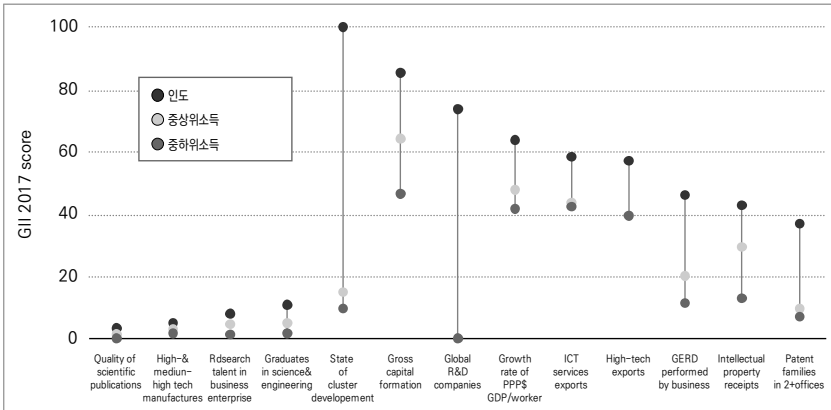
특히 인도는 중하위 소득국가임에도 불구하고 여러 가지 평가지표에서 같은 중하위 소득국가는 물론 중상위 소득국가를 압도하는 역량이 많은 나라로 나타났다. [그림 2-5]에서와 같이 과학 논문의 우수성, 첨단기술 제조, 민간기업의 연구능력, 연구 클러스터, 고정자본 투자, 기업의 R&D 지출, 소득증가율, ICT 서비스 수출, 첨단기술 수출, 해외로부터 R&D 금융지원, 지적재산 수입, 특허 출원 등에서의 인도의 혁신역량은 중상위 국가 평균보다 높다. 특히 기업의 R&D 지출과 연구 클러스터 분야 역량이 매우 높은 것으로 나타났다.

그림 2-4. 소득수준별 상위 10대 혁신의 질(質) 역량 비교(2015년)



주: 중소득 국가 중에서는 인도가 유일하게 중하위 국가이고, 나머지는 모두 중상위 소득국가임.
 자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2016), p. 19 그림 4.1.

그림 2-5. 인도, 중하위 및 중상위 소득국가 세부혁신 역량 평균과의 격차(2016년)



자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2017), p. 37 그림 6.

3. 연구개발 및 혁신 클러스터 역량

가. 연구개발(R&D)

중국과 인도의 R&D 역량이 유독 빠른 속도로 개선되고 있다. 특히 기업, 그 중에서도 상위 기업들의 R&D 역량에서 중국과 인도는 각각의 소득수준 대비 상대적으로 매우 높은 역량을 갖고 있는 것으로 나타났다. 중국 상위 3개 기업의 평균 R&D 지출규모는 2016년 약 42억 5,000만 달러로 세계 6위이다. 우리나라는 약 60억 달러로 중국보다 한 단계 높은 5위이다. 중하위 소득국가인 인도는 10억 2,000만 달러로 세계 14위를 기록했다. 인도보다 앞선 나라는 우리나라와 중국을 제외하면 미국, 스위스 등 모두 선진국들이다. 싱가포르를 상대적으로 적은 약 4억 달러로 22위를 기록했다(표 2-17).

표 2-17. 기업의 R&D 지출 역량 상위 국가 비교(2016년)

(단위: 백만 달러)

순위	국가	상위 3개 기업 평균	지수(0-100)
1	미국	11,774	100.00
2	독일	8,987	97.12
3	스위스	6,880	94.27
4	일본	6,237	93.22
5	한국	5,970	92.75
6	중국	4,252	89.13
14	인도	1,025	73.96
22	싱가포르	404	64.04

자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2017, p. 337) 발췌.

기업 및 정부의 R&D 지출을 모두 포함하여 살펴보아도 중국, 인도의 R&D 역량은 높이 평가할 만하다. 세계적으로 R&D 역량은 지난 2008년 미국에서 발생한 금융위기가 세계 경기급랭으로 확산되면서 대부분의 국가와 기업에서 관련 지출을 축소했고, 이후 회복하는 데 꽤나 긴 시간이 소모되어 전반적으로 약화됐다. 하지만 일부 국가들은 같은 기간 R&D 지출을 지속 확대했다. 대표적인 나라가 중국, 인도, 그리고 우리나라이었다.

[표 2-18]에 따르면, 중국의 GDP 대비 R&D 지출지수는 2008년 100 대비 지속 증가해 2015년 253까지 증가했다. 우리나라도 중국에 미치지지는 않지만 같은 기간 지속 증가해 168까지 증가했다. 인도는 2011년까지 125로 증가했고, 이후 데이터는 확인되지 않지만 지속 증가한 것으로 추정된다.¹⁴⁾ 이 나라 기업들의 R&D 지출지수도 세계 경제위기와 관련 없이 지속 증가했다. 2015년 중국은 265, 우리나라는 173까지 증가했으며, 인도도 2011년까지 124로 증가했다. 싱가포르는 GDP 대비 R&D 지출은 2011년 이후 회복됐지만, 기업

14) R&D(2015), p. 25에 따르면 인도는 세계 6위의 R&D 지출 국가로 2016년 7.5% 증가한 715억 달러를 지출할 것으로 전망되었다.

의 R&D 지출은 2014년까지 회복되지 못한 나라로 나타났다. 한편 독일, 일본은 2008년 세계경기 급랭 이후 2009년까지 R&D 지출을 축소하다 이후 점차 회복하고 있는 나라, 스웨덴, 캐나다, 핀란드 등은 2014년까지 2008년 수준으로도 회복하지 못한 나라로 분류됐다.

표 2-18. 2008년 글로벌 경기급랭 이후 R&D 지출지수 추이

(GDP 대비 R&D 지출)									
	국가	글로벌 위기		위기 회복기					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
지속 증가	중국	100	126	143	163	189	212	231	253
	한국	100	106	119	133	147	155	166	168
	인도	100	106	113	125	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
위기 후 회복	독일	100	99	103	110	113	112	116	118
	일본	100	91	93	96	97	102	105	-
	싱가포르	100	82	88	100	96	101	114	n.a.
미회복	스웨덴	100	94	92	96	97	99	96	-
	캐나다	100	100	99	100	101	97	95	-
	핀란드	100	97	99	99	92	88	84	-

(기업의 R&D 지출)									
	국가	글로벌 위기		위기 회복기					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
지속 증가	중국	100	126	144	168	196	222	244	265
	한국	100	105	118	135	152	162	172	173
	인도	100	102	111	124	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
위기 후 회복	독일	100	97	99	107	111	108	113	115
	일본	100	88	90	94	94	99	104	103
	미국	100	96	94	97	98	103	107	112
미회복	싱가포르	100	70	75	86	81	84	97	n.a.
	캐나다	100	98	95	98	95	90	88	n.a.
	스웨덴	100	90	86	89	88	92	87	97

주: 1) OECD MSTI 2016년 2월 데이터 사용, 2010년 달러표시 구매력평가 GDP 기준.

2) '-'는 WIPO(2017)에 포함되지 않아 표시할 수 없음.

자료: Cornell University, INSEAD and WIPO(2016 p. 5, 2017 p. 6), 발췌.

나. 혁신 클러스터

혁신 클러스터는 인재와 자본은 물론 각종 노하우 및 아이디어 등을 끌어 모으고 이를 다시 전파하는, 즉 혁신 시너지를 높이는 한편 이를 효율적으로 확산하는 역할을 한다. 혁신 클러스터 혹은 R&D 클러스터 측면에서도 중국과 인도의 역량은 상당히 높은 것으로 평가됐다.

Cornell University, INSEAD, and WIPO는 *The Global Innovation Index 2017*에서 혁신 클러스터별 특허출원 건수를 기준으로 세계 100대 혁신 클러스터를 선정했다. [표 2-19]에 따르면 미국은 100대 클러스터 중 30개를 갖고 있고, 뿐만 아니라 상위 30위 내에만 11개를 포함하고 있어 양적, 질적 측면에서 최고의 혁신 클러스터 역량을 갖고 있는 것으로 나타났다. 다음으로는 독일과 일본인데, 독일은 100대 클러스터 중 12개로 일본보다 4개나 많다.

표 2-19. 세계 100대 클러스터의 국가별 분포

(단위: 개)

국가	개수	도시(순위)
미국	30	산호세(3), 샌디에고(6), 보스턴(8), 뉴욕(11위), 휴스턴(13), 시애틀(15), 시카고(17), LA(25), 미니애폴리스(26), 포틀랜드(27), 어바인(29) 등 이상 상위 30위 내에만 11개, 나머지 32위부터 87위까지 19개
독일	12	프랑크푸르트-만하임(12), 슈투트가르트(14), 코롱네-뒤셀도르프(16), 뮌헨(20), 누렌베르크-에르랑겐(28), 베를린(30), 로겐베르크(53), 함부르크(59), 하이덴하임-알렌(74), 아아첸(82), 부홀(84), 하노버(99)
일본	8	도쿄-요코하마(1), 오사카-고베-교토(5), 나고야(9), 히타치(38), 하마마츠(40), 요코카치(77), 시주오카(83), 시코쿠초우(97)
중국	6	선전-홍콩(12), 상하이(19), 광저우(63), 항저우(85), 난징(94), 선저우(100)
한국	3	서울(4), 대전(23), 부산(68)
인도	3	방갈로르(43), 뭄바이(95), 푸네(96)
싱가포르	1	싱가포르(35)

주: 특허출원 건수로 상위 100대 클러스터를 선정.

자료: Cornell University, INSEAD, and WIPO(2017), 부록 2의 표 1에서 발췌.

하지만 일본은 세계 1위의 도쿄-요코하마, 세계 5위의 오사카-고베-교토, 세계 9위의 나고야를 갖고 있는 등 세계 순위가 높은 클러스터를 독일보다 상대적으로 많이 갖고 있었다. 중상위 소득국가인 중국은 일본보다 적은 6개의 클러스터가 있지만 우리나라의 3개보다는 두 배나 많으며, 중하위 소득국가인 인도도 우리나라와 같은 3개의 혁신 클러스터를 갖고 있었다.

Castelli and Castellani(2013)의 연구에서도 신흥 R&D 거점으로서 중국과 인도의 높은 위상을 확인할 수 있다. 이 연구에서는 파이낸셜 타임지의 'fDi Markets' 자료를 활용하여 지난 2003년부터 2012년 8월까지의 외국인 직접투자 중 기술주도형 직접투자를 세부 분류하여 국가별 투자 비중을 살펴보았다.¹⁵⁾ 결과는 세계 국경 간 응용 R&D 및 기초 R&D 투자 유치국 1, 2위가 각각 인도와 중국으로 나타났다. 중국은 전 세계 기초 R&D 투자의 16.9%(1위), 응용 R&D 투자의 12.8%(2위)를 유치했으며, 인도는 응용 R&D 투자의 20.3%(1위), 기초 R&D 투자의 14.7%(2위)를 각각 유치했다. 2012년 8월 기준으로 지난 약 10년간 세계 기초 및 응용 R&D 투자의 30% 이상이 중국과 인도 양국으로 집중됐다. 양 분야에서 3위를 차지한 나라는 미국으로 기초 및 응용 R&D 투자의 7.9%를 각각 유치했다. 물론 같은 기간 중국과 인도는 제조업 부문 직접투자 유치로도 각각 1위와 3위를 차지했다.

인도와 중국은 R&D 투자 유치국으로서뿐만 아니라 투자국으로서도 소득수준 대비 상대적으로 위상이 높은 나라로 나타났다. 같은 기간 인도의 응용 R&D 투자 건수는 131건으로 미국, 독일, 영국, 일본, 프랑스 5개국 다음으로 많아 6위를 차지했으며, 기초 R&D 투자 건수 순위도 11위를 차지했다. 중국도 기초 R&D 투자 건수 순위로는 7위를 차지했다. 이는 앞서 언급한 상위 5개국과 6위국인 스위스 다음으로 높은 순위다. 응용 R&D 투자 건수 순위에서도

15) UNCATAD의 직접투자 통계가 각국의 통계를 기반으로 구축되었다면 fDi Markets의 직접투자 통계는 파이낸셜 타임지에 보도된 기사를 기반으로 구축된 통계이다. 연구자들은 fDi Markets 직접투자 자료를 바탕으로 이를 다시 기초 R&D, 응용 R&D인 DDT(Design, Development and Testing), 제조업으로 세부 분류하여 연구에 사용하였다.

중국은 11위를 차지했다. 기초분야 혹은 응용분야 R&D 투자 유치국은 물론 투자국으로서도 인도와 중국은 소득수준 대비 그 역량이 매우 높음을 알 수 있다.

표 2-20. 국경 간 R&D 투자 상위국 현황(2003. 1~2012. 8)

(단위: 건, %)

(투자 유입국 기준)								
DDT (Design, Development and Testing)			R&D			제조업		
국가(순위)	건수(건)	비중(%)	국가(순위)	건수(건)	비중(%)	국가(순위)	건수(건)	비중(%)
인도(1)	809	20.3	중국(1)	534	16.9	중국(1)	4,969	16.3
중국(2)	511	12.8	인도(2)	466	14.7	미국(2)	2,776	9.1
미국(3)	316	7.9	미국(3)	249	7.9	인도(3)	1,879	6.1
영국(4)	261	6.6	영국(4)	187	5.9	러시아(4)	1,323	4.3
독일(5)	140	3.5	싱가포르(5)	151	4.8	브라질(5)	1,061	3.5
싱가포르(6)	115	2.9	독일(7)	108	3.4	태국(6)	941	3.1
일본(16)	59	1.5	한국(12)	68	2.2	영국(10)	834	2.7
한국(20)	44	1.1	일본(16)	50	1.6	독일(12)	785	2.6
상위 2개국	1,320	33.1	상위 2개국	1,000	31.6	상위2개국	7,745	25.4
상위 5개국	2,037	51.2	상위 5개국	1,587	50.2	상위 5개국	12,008	39.3

(투자국 기준)								
DDT (Design, Development and Testing)			R&D			제조업		
국가(순위)	건수(건)	비중(%)	국가(순위)	건수(건)	비중(%)	국가(순위)	건수(건)	비중(%)
미국(1)	1,804	45.3	미국(1)	1,351	42.7	미국(1)	5,369	17.6
독일(2)	386	9.7	독일(2)	287	9.1	일본(2)	4,332	14.2
영국(3)	278	7.0	일본(3)	253	8.0	독일(3)	3,689	12.1
일본(4)	274	6.9	프랑스(4)	163	5.2	프랑스(4)	1,678	5.5
프랑스(5)	219	5.5	영국(5)	162	5.1	영국(5)	1,427	4.7
인도(6)	131	3.3	중국(7)	97	3.1	한국(8)	939	3.1
중국(11)	50	1.3	한국(8)	79	2.5	중국(13)	635	2.1
한국(14)	44	1.1	인도(11)	65	2.1	인도(15)	605	2.0
상위5개국	2,961	74.4	상위5개국	2,216	70.1	상위5개국	16,495	54.0

자료: Castelli and Castellani(2013), p. 11 표 2, p. 13 표 4를 이용하여 재작성.

4. 혁신창업 역량

구글, 아마존, 테슬라, 에어비앤비, 우버 등 세계 4차 산업혁명을 주도하고 있는 기업들은 모두 혁신적인 비즈니스 모델 등을 개발, 시장 적용에 성공한 소위 혁신 스타트업, 바로 혁신창업 기업 출신이다. 혁신창업은 전통적인 비즈니스 모델이나 방식의 창업과 달리 새로운 비즈니스 모델이나 방식 혹은 신시장을 개발하여 전통적인 창업보다 부가가치는 물론 고용창출 효과가 큰 창업을 의미한다. 결국 창업이 많아야겠지만 4차 산업혁명 시대에는 혁신창업 비중이 상대적으로 많으면 많을수록 4차 산업혁명을 선도할 가능성이 높다. 이런 관점에서 여기서는 주요국의 창업 실태, 그중에서 혁신창업 실태와 혁신창업 생태계, 모험자본 유인 역량, 유니콘 기업 등 혁신기업 역량 등을 비교해보았다.

가. 창업 활동 및 생태계

[표 2-21]에 따르면 성인(18~64세) 인구 중 예비 창업자 및 신생 기업가 비율인 창업(TEA) 비율은 2016년 미국이(12.6%) 가장 높고, 다음으로 싱가포르(2014년 11.0%), 인도(10.6%), 중국(10.3%)순으로 모두 10% 이상으로 높았다. 우리나라는 6.7%로 독일(4.6%)과 일본(2015년 3.8%)에 비해서는 높지만 싱가포르, 인도, 중국에 비해 상대적으로 낮아, 이 3개국의 창업 활동이 우리나라에 비해 훨씬 활발한 것으로 나타났다.

각국의 창업을 동기 및 특성별로 구분해보면, 대안이 없어 창업하는 생계형 창업 비중은 인도가 35%로 가장 높고, 다음으로 중국이 26.7%로 높았다. 우리나라는 중국보다 소폭 낮은 23.9%로 나타났다. 새로운 기회를 위한 창업하는 기회추구형 창업 비중은 반대로 우리나라(75.3%), 중국(70.7%), 인도(60.9%)순으로 높았다. 기회추구형 창업 중에서도 독립성이나 소득을 보다 높이기 위

해 창업하는 개선추구형 창업 비중은 73.6%로 미국이 가장 높았고, 다음으로 우리나라가 65.7%로 독일(58.1%)보다 높았다. 중국은 기회추구형 창업 비중은 인도보다 높았지만 개선추구형 창업 비중은 39.0%로 인도의 43.3%보다 낮았다.

생계형 창업 대비 개선추구형 창업 비중 배율인 동기부여 지수를 보면, 미국 6.4, 싱가포르 6.2로 가장 높았고, 다음으로 일본이 3.6으로 높았다. 일본의 경우 초기창업활동 비율은 비교 대상국 중 가장 낮지만 상대적으로 동기부여 지수는 인도(1.2), 중국(1.5)은 물론 우리나라(2.7)보다 높았다.

개선추구형 창업 비중이나 동기부여 지수가 높을수록 혁신창업의 가능성이 높다고 가정한다면, 미국, 싱가포르, 일본과 독일, 중국, 인도순으로 창업 중 혁신창업 비중이 상대적으로 높다고 평가할 수 있다. 하지만 여기서 간과할 수 없는 것은 중국과 인도의 경우, 혁신창업 비중은 상대적으로 낮지만 창업비율이 10% 이상으로 높을 뿐만 아니라 이 국가들이 세계 1, 2위의 인구대국인 점을 고려하면, 혁신창업 기업 수로는 세계 1, 2위를 차지할 가능성이 높다는 점이다.

표 2-21. 주요국 창업활동 평가(2016년)

(단위: %)

	미국	싱가포르 ⁶⁾	인도	중국	독일	한국	일본 ⁷⁾
창업 비율 ¹⁾	12.6	11.0	10.6	10.3	4.6	6.7	3.8
생계형 창업 비중 ²⁾	11.4	-	35.0	26.7	21.8	23.9	-
기회추구형 창업 비중 ³⁾	87.5	-	60.9	70.7	75.6	75.3	-
개선추구형 창업 비중 ⁴⁾	73.6	-	43.3	39.0	58.1	65.7	-
동기부여 지수 ⁵⁾	6.4	6.2	1.2	1.5	2.7	2.7	3.6

주: 1) TEA(Total early-stage Entrepreneurial Activity): 성인 18-64세 인구 중 창업 과정에 있거나 창업한 지 42개월 미만인 인구 비중.

2) necessity-driven: TEA 중 대안이 없어 창업하는 생계형 창업 비중.

3) opportunity-driven: TEA 중 새로운 기회를 추구하기 위해 창업하는 비중.

4) improvement-driven opportunity: 상기 창업 중 독립성을 높이거나 보다 높은 소득을 추구하며 창업하는 비중.

5) motivational index: 생계형 창업 비중 대비 개선추구형 창업 비중 배율.

6) 싱가포르는 2014년 기준(<http://www.gemconsortium.org/country-profile/105>).

7) 일본은 2015년 자료 기준(<http://www.gemconsortium.org/country-profile/76>).

자료: GEM(2017), pp. 111-118; GEM(2015), "Entrepreneurial Behaviour and Attitudes," <http://www.gemconsortium.org/country-profile/76>(검색일: 2017. 7. 25); GEM(2014), "Entrepreneurial Behaviour and Attitudes," <http://www.gemconsortium.org/country-profile/105>(검색일: 2017. 7. 25) 발췌 작성.

혁신창업 활동이 지속되기 위해서는 창업활동과 관계된 여러 여건과 환경, 즉 창업 생태계가 안정적으로 구축되어야 한다. 창업 생태계가 잘 작동하고 있는지, 그것이 지속 가능하게 발전하고 있는지 등의 여부는 창업 활성화 분위기에 영향을 줄 뿐만 아니라 스타트업(startup)이 성장하여(scaleup) 유니콘(unicorn) 기업으로 지속 성장하는 데 필요한 매우 중요한 조건이다. 이런 측면에서 세계 주요 도시별 창업 생태계를 살펴보았다.

스타트업 게놈(Startup Genome)의 세계 상위 20위 도시의 창업 생태계 순위 변화를 살펴보면(표 2-22), 2015년, 2017년 세계 1위인 실리콘밸리를 포함해 모두 7개 도시를 갖고 있는 미국이 거의 변화 없이 1~3위권을 장악하고 있다. 다음으로는 중국의 베이징이 높은 순위를 차지하였다. 2017년에는 4위를 차지했으며, 2015년에는 이스라엘의 텔아비브와 같은 5위를 차지했다. 상하이도 같은 기간 각각 8위와 15위를 차지했다. 특히 2017년 베이징의 경우 초기투자 자금 대비 투자회수 정도 등을 나타내는 투자성과, 최소 5,000만 달러 이상 투자회수한 창업인 및 투자자들이 많아 이 경험을 활용할 수 있는 것을 나타내는 창업경험 측면에서 순위가 각각 2위로 미국 다음으로 가장 높게 나타났다. 베이징은 펀딩 및 인재활용 여건에서도 각각 5위와 8위를 차지하여 실리콘밸리, 뉴욕을 제외한 미국의 다른 도시와 견주어도 전혀 손색이 없을 정도다.

싱가포르도 중위권을 유지하고 있다. 싱가포르는 전체 순위에서 2017년 12위로 2015년 10위에서 밀렸지만 기술 인력의 가용성 및 질, 고용비용 측면에서 1위를 차지했다. 인도는 방갈로르가 2015년 상하이와 같이 15위를 기록했으며, 2017년에는 20위를 기록했다. 이 밖에도 인도는 델리, 뭄바이가 2015년에 이어 2017년에도 차상위 8대 도시에 포함되어 상위 20위 창업 생태계 우수 도시 후보군이 가장 많은 나라로 평가됐다. 이는 인도의 소득수준을 고려할 경우 매우 이례적인 결과라고 할 수 있다.

표 2-22. 세계 상위 20위 도시별 창업 생태계 순위

(2017년도)*

순위	도시	국가	투자성과	펀딩	시장접근	인재활용	창업경험
1	실리콘밸리	미국	1	1	1	2	1
2	뉴욕	미국	3	2	3	7	4
3	런던	영국	4	4	2	10	5
4	베이징	중국	2	5	19	8	2
5	보스턴	미국	6	6	12	4	3
6	텔아비브	이스라엘	9	8	4	11	7
7	베를린	독일	7	9	6	5	10
8	상하이	중국	8	3	10	9	13
9	로스앤젤레스	미국	5	7	15	14	11
10	시애틀	미국	12	13	14	3	6
11	파리	프랑스	14	14	9	16	8
12	싱가포르	싱가포르	16	16	11	1	20
13	오스틴	미국	15	11	18	6	9
14	스톡홀름	스웨덴	17	20	8	18	12
15	밴쿠버	캐나다	19	19	7	15	15
16	토론토	캐나다	18	12	5	20	18
17	시드니	호주	20	10	13	12	17
18	시카고	미국	13	15	20	13	14
19	암스테르담	네덜란드	10	17	17	19	16
20	방갈로르	인도	11	18	16	17	19

차상위 8개 도시: 애틀랜타, 델리, 덴버, 예루살렘, 헬싱키, 모스크바, 뭄바이, 솔트레이크

(2015년도)**

순위	도시	국가	투자성과	펀딩	시장접근	인재활용	창업경험
1	실리콘밸리	미국	1	1	4	1	1
2	뉴욕	미국	2	2	1	9	4
3	로스앤젤레스	미국	4	4	2	10	5
4	보스턴	미국	3	3	7	12	7
5	텔아비브	이스라엘	6	5	13	3	6
	베이징	중국	-	-	-	-	-
6	런던	영국	5	10	3	7	13

표 2-22. 계속

순위	도시	국가	투자성과	펀딩	시장접근	인재활용	창업경험
7	시카고	미국	8	12	5	11	14
8	시애틀	미국	12	11	12	4	3
9	베를린	독일	7	8	19	8	8
10	싱가포르	싱가포르	11	9	9	20	9
11	파리	프랑스	13	13	6	16	15
12	상파울로	브라질	9	7	11	19	19
13	모스크바	러시아	17	15	8	2	20
14	오스틴	미국	16	14	18	5	2
15	방갈로르	인도	10	6	20	17	12
	상하이	중국	-	-	-	-	-
16	시드니	호주	20	16	17	6	10
17	토론토	캐나다	14	18	14	15	18
18	밴쿠버	캐나다	18	19	15	14	11
19	암스테르담	네덜란드	15	20	10	18	16
20	몬트리올	캐나다	19	17	16	13	17
차상위 8개 도시		에들렌다, 델리, 덴버, 더블린, 홍콩, 뭄바이, 스톡홀름, 워털루					

주: 1) 성과(performance): 초기투자 및 회수 당시 기업가치 변화 등.

2) 펀딩(funding): 유수 벤처캐피탈 존재 및 투자 규모 등.

3) 시장접근(market reach): GDP 규모 및 글로벌 연결성.

4) 인재활용(talent): 기술 인력의 가용성, 질, 비용.

5) 창업경험(startup experience): 최근 10년간 5,000만 달러 이상 투자 회수 정도 등.

* 28개국 총 55개 창업 생태계 중 톱 20위 선정.

** 중국, 타이완, 한국, 일본은 보고서 발간 당시 통계작업이 완료되지 않아 포함되지 않았지만, 중국의 베이징, 상하이 는 각각 5위와 15위로 추정된다고 밝힘.

자료: Startup Genome(2017), pp. 28-29; Compass(2015), pp. 23-24 발체 작성.

나. 모험자본 및 유니콘 기업

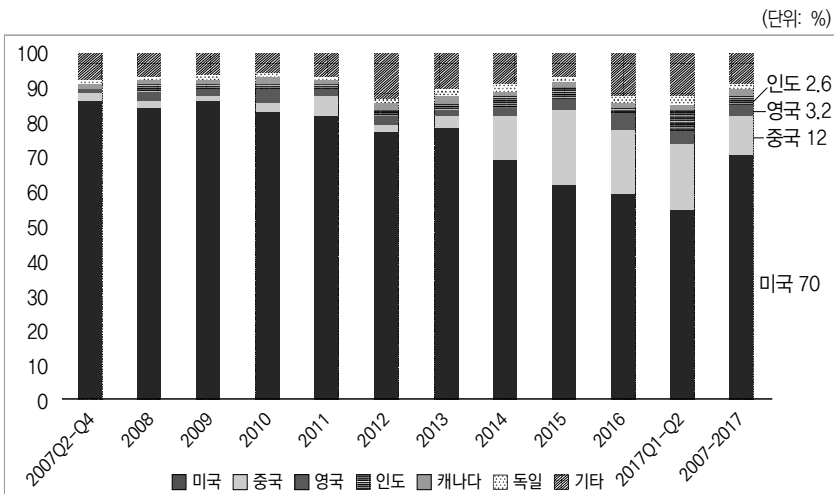
혁신창업이 지속 성장발전하고, 지속 이어지기 위해서는 이에 투자하는 벤처캐피탈과 같은 모험자본의 역할 또한 매우 중요하다. 따라서 벤처캐피탈 자금의 국가별 투자규모나 비중은 간접적이지만 그 국가의 모험자본 유인 역량을

파악하는 데 도움이 된다.

벤처캐피털의 국가별 투자규모와 비중을 보면(그림 2-6), 지난 2007년 2/4분기부터 2017년 2/4분기까지 약 19조 4,000억 달러의 자금이 투자되었는데, 이 중 13조 6,000억 달러인 약 70%가 미국에 투자됐다. 미국 다음으로 많이 투자된 나라가 중국이다. 중국은 상대적으로 미국과의 격차가 매우 컸지만 같은 기간 전체의 12%인 약 2,279억 달러를 투자 유치했다. 다음으로는 영국과 인도가 각각 3.2%와 2.6%인 614억 달러와 504억 달러를 투자받았다. 같은 기간 싱가포르와 일본은 각각 84억 달러와 81억 달러를 투자 유치했다. 우리나라는 같은 기간 39억 달러를 투자 받는 데 그쳤다.

특히 중국은 지난 2014년 이후 그 비중이 두 자리 수로 높아져 2015년에는 22%까지 높아졌으며, 2017년 상반기에도 약 19%를 유지하였다. 2011년까지 그 비중이 1%에 불과했던 인도도 그 후 3% 이상으로 높아져, 2016년에는 5%, 2017년 상반기에는 4%를 각각 기록하였다. 이는 벤처캐피털 등 모험자본의 투자가 지속 증가하고 있는 중국과 인도에서 혁신창업의 가능성이 상대적으로

그림 2-6. 벤처캐피털의 국가별 투자비중



자료: CB Insights, DB(검색일: 2017. 8. 5).

높고, 혁신기업의 탄생 기회가 점차 많아지고 있다고 평가할 수 있는 근거가 된다.

다. 유니콘 및 유망 기업 역량

유니콘 기업은 혁신창업 기업의 가장 모범적인 사례이다. 유니콘 기업이 많고, 그 기업가치가 높은 나라일수록 혁신창업 역량이 높다고 할 수 있다. 창업 기업으로 시작해 기업가치가 10억 달러를 초과한 비상장 기업인 유니콘 기업수와 이 기업들의 기업가치를 통해 중국과 인도의 혁신창업 역량을 살펴보았다.

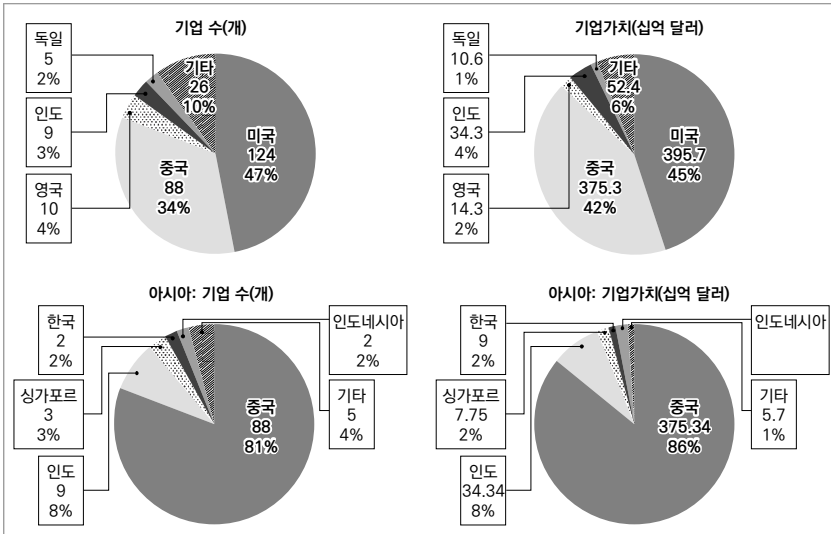
미국 실리콘밸리 세계최대 기술기업 데이터베이스 플랫폼인 크런치베이스(Crunchbase) 자료에 따르면(그림 2-7), 유니콘 기업 수 및 기업가치 측면에서 미국은 각각 거의 절반을 차지한다. 미국 다음으로 그 비중이 높은 나라가 중국과 인도다. 2017년 6월 기준 세계 유니콘 기업 262개 중 미국은 47%인 124개를 갖고 있고, 그 기업가치는 3,957억 달러로 전체의 45%를 차지한다. 다음으로 중국은 88개의 유니콘 기업을 갖고 전체 비중에서 미국보다 10%p 이상 작은 34%를 차지한다. 하지만 중국 유니콘 기업의 기업가치는 3,753억 달러로 그 비중이 42%에 달해 미국과의 격차가 약 200억 달러, 3%p 차이에 불과하다. 그 다음은 인도다. 인도의 유니콘 기업 수는 9개로 영국의 10개보다 적지만 기업가치는 영국의 143억 달러보다 2배 이상 많은 343억 달러를 기록하고 있다.

아시아 국가로만 국한해서 비교해보면,¹⁶⁾ 총 109개, 기업가치 총액 4,361억 달러 중 중국이 각각 81%와 86%를 차지하고, 다음으로 인도가 각각 8%씩을 차지한다. 싱가포르와 한국은 이보다 훨씬 적은 유니콘 기업과 기업가치를 기록하였다. 싱가포르는 3개 기업에 약 77억 5,000만 달러, 우리나라는 2개 기업에 약 90억 달러를 각각 기록하였다.

16) 중국, 인도, 싱가포르, 한국의 유니콘 기업 현황은 부록 참조.

그림 2-7. 유니콘 기업의 국가별 현황

(단위: 개, 십억 달러, %)



주: 2017년 6월말 기준, 세계 유니콘 기업 262개, 기업가치 총액 8,826억 달러, 아시아 유니콘 기업 109개, 기업가치 총액 4,361억 달러 기준.

자료: Crunchbase(2017), <https://techcrunch.com/unicorn-leaderboard/>(검색일 2017. 7. 13).

이상과 같이 유니콘 기업 수나 기업가치 측면에서 중국은 이미 거의 미국 수준에 가장 근접한 나라이며, 인도는 중국과 격차가 크지만 아시아에서는 중국 다음이며, 세계에서는 영국보다 앞서 미국, 중국 다음의 나라로 평가할 수 있다.

한편 창업 기업들이 유니콘 기업으로 성장하기는 결코 쉽지 않다. 최근에는 미국을 중심으로 벤처캐피털보다 더욱 적극적으로 창업기업을 지원하는, 국내에서는 창업기획자로 불리는 액셀러레이터(accelerator)가 적극 활동하고 있다. 즉 벤처캐피털이 투자자 입장에서 창업기업에 자금 투자 위주로 창업기업을 지원한다면, 액셀러레이터는 초기자금 투자, 사업 자문, 인맥 알선 등은 물론 창업자 입장에서 투자자들 간의 경쟁을 유발하여 창업기업의 투자를 촉진하는 역할을 한다. 이런 액셀러레이터의 국가별 투자동향 등을 통해서도 국가별 혁신창업 역량을 살펴볼 수 있다.

세계 최대의 액셀러레이터는 미국 실리콘밸리에서 시작한 와이콤비네이터(Y-Combinator)이다. 에어비앤비, 드롭박스 등 미국의 대표적인 유니콘 기업을 배출한 액셀러레이터다. 와이콤비네이터가 2016년부터 2017년 7월까지 투자한 기업은 총 330개, 이 중 국적 파악이 불가능한 5개 기업을 제외하고 국가별로 구분하여 살펴보면, 미국이 271개 기업으로 전체의 83%를 차지한다. 역시 미국과의 격차는 크지만 다음으로는 많은 나라는 인도다. 인도는 11개 기업으로 파악되었으며, 같은 기간 중국, 싱가포르, 우리나라는 각각 2개 기업으로 나타났다.¹⁷⁾

페이팔(PayPal), 드롭박스(Dropbox) 등을 양성한 창업 인큐베이터로서 그 규모와 명성이 높은 플러그앤플레이(PlugandPlay) 입주 기업의 국가별 현황을 통해서도 혁신창업 역량을 간접적으로 가늠해볼 수 있다. 플러그앤플레이는 심사를 통해 선발된 창업기업에 소정의 임차료만 받고 공간을 빌려주는 식으로 운영되고 있다. 이 회사에는 실제 입주와 사이버 공간 입주까지 2017년 9월 현재 약 400개 업체가 입주해 있는 것으로 파악되고 있는데, 이 중 지난 2016년부터 2017년 7월까지 입주한 기업 178개의 국적을 파악해보면 다음과 같다. 국적 파악이 불가능한 기업 5개를 제외하면,¹⁸⁾ 미국 기업이 95개로 역시 가장 많은 55%의 비중을 차지한다. 다음으로 중국과 독일이 각각 18개 기업으로 10%의 비중을 차지하였고, 다음으로 스페인 기업이 10개로 많았다. 싱가포르는 8개 기업으로 전체의 5%를 차지하였다.¹⁹⁾

17) Y-Combinator, <http://www.ycombinator.com/companies>(검색일: 2017. 8. 7)에서 투자기업 리스트를 다운받아 국가별로 재정리하였음. 투자규모가 밝혀져 있지 않은 기업들이 많아 국가별 투자 규모로 분류할 수가 없었음. 인도, 중국, 싱가포르, 한국 기업 리스트는 부록을 참고.

18) 인터넷 등을 통해 검색했지만 파악되지 않았음.

19) 중국, 싱가포르 입주 기업 리스트는 부록 참고.

표 2-23. 와이콤비네이터 및 플러그앤플레이 국가별 투자 및 입주 현황(2016. 1~2017. 7)

(단위: 개, %)

와이콤비네이터(Y-Combinator)			플러그앤플레이(PlugandPlay)		
국가	투자기업(개)	비중(%)	국가	입주기업(개)	비중(%)
미국	271	83.4	미국	95	54.9
인도	11	3.4	독일	18	10.4
중국	2	0.6	중국	18	10.4
싱가포르	2	0.6	스페인	10	5.8
한국	2	0.6	싱가포르	8	4.6
기타 국가	37	11.4	기타 국가	24	13.9
소계	325	100.0	소계	173	100.0
확인 불가	5	-	확인 불가	5	-
전체	330	-	전체	178	-

자료: Y-Combinator, <http://www.ycombinator.com/companies/>(검색일 2017. 8. 7); PlugandPlay, <http://plugandplaytechcenter.com/startups/>(검색일 2017. 8. 7)를 통해 기업 리스트를 다운받아 국가별로 분류하여 제작성.

5. 부문별 역량

여기서는 4차 산업혁명의 주요 부문 혹은 기술이라고 할 수 있는 소위 ICBM, 즉 사물인터넷(IoT), 사이버물리시스템(CPS), 빅데이터(big data), 모바일(mobile) 등 주요 부문별 국가별 역량을 비교했다.²⁰⁾

사물인터넷 부문에서는 미국과 함께 중국의 역량이 높은 것으로 추정된다. 2017년 9월 중국 베이징에서 개최된 세계사물인터넷대회(WIOTC: World Internet of Things Convention)에서 발표된 세계 상위 100대 사물인터넷 회사의 국가별 현황에 따르면(표 2-24), 중국은 미국과 비슷하게 최고 높은 수

20) 하지만 아직 이 부문들의 개념이나 영역이 여전히 모호하고 워낙 신생 분야일 뿐만 아니라 이 분야들을 평가할 만한 신뢰도가 높은 전문 기관 등이 명확하게 확인되지 않아 비교 분석에는 한계가 있음을 미리 밝힌다.

준 국가로 나타났기 때문이다. 중국 다음으로는 독일, 일본, 한국, 싱가포르순으로 역량이 높은 것으로 나타났다.

세계사물인터넷대회 측에 따르면 세계 약 1,000개 기업을 대상으로 관련 전문가들의 객관적인 평가를 통해 선정된 100대 기업에는 미국이 19개로 가장 많았다. 특히 미국은 상위 20대 기업 중 9개를 차지해 사실상 사물인터넷 분야에 가장 우수한 기업이 가장 많은 나라로 평가됐다. 중국은 상위 100대 기업 수로는 미국과 같은 19개를 기록하고, 화웨이와 차이나텔레콤이 각각 1위와 5위를 차지하여 미국과 비슷한 역량을 갖고 있는 것으로 나타났다.

독일과 일본의 경우 각각 10개와 7개 기업이 100대 기업에 포함되어 미국, 중국 다음으로 사물인터넷 역량이 높은 것으로 나타났으며, 한국과 싱가포르는 각각 4개와 2개 기업이 포함되어 독일, 일본과 격차를 보였다. 인도는 100대 기업에 포함되지 않아 역량이 상대적으로 가장 낮은 것으로 나타났다.

표 2-24. 세계 100대 사물인터넷 기업 국가별 현황(2016년)

(단위: 개)

국가	기업 수	주요 기업(글로벌 순위)
미국	19	시스코(2), 구글(4), MS(7), AWS(10), 인텔(11), 오라클(12), GE(15), 애플(18), 왓슨(19), 텍사스인struments(26), 버라이즌(27)
중국	19	화웨이(1), 차이나텔레콤(5), ZTE(13), 차이나유니콤(14), 다방텔레콤(20), 수곤(24), 알리바바클라우드(34)
독일	10	보쉬(3), 인피니온(6), SAP(9), 피닉스콘텍트(16), SICK(29), 지멘스(32), 티모바일(33), 티센크루프(35)
일본	7	ROHM(51), 소프트뱅크(53), OMRON(56), 파나소닉(79), 미쯔비시(84), 덴소(86), 히타치(92)
한국	4	어드반텍(46), KT(80), LG(85), 위아(89)
싱가포르	2	인벤고(68), 싱텔(99)

주: 100개 기업을 인터넷 검색하여 국가별로 재분류, 미확인 9개 기업은 제외하였음.

자료: WIOTC(2017), "World IoT Ranking List," <http://en.wiotc.org/about/?20.html>(검색일 2017. 11. 6).

표 2-25. 세계 25대 빅데이터 기업 국가별 현황(2017년)

(단위: 개)

국가	기업 수	주요 기업(글로벌 순위)
미국	23	Tableau, New Relic, Alation, Teradata, VMware, Splunk, IBM, Striim, Alpine Data Labs, Oracle, Alteryx, Splice, Machine, Pentaho, SiSense, Thoughtworks, Tibco Jaspersoft, Amazon Web Services, Microsoft, Google, HP Enterprise, Big Panda, Cogito, Datameer
독일	1	SAP
인도	1	무시그마(Mu Sigma)

주: 기업명을 인터넷으로 검색하여 국가별로 구분, 분류하였음.

자료: Datamation(2017), "Big Data Companies," <https://www.datamation.com/big-data/big-data-companies.html>
(검색일: 2017. 11. 7).

빅데이터 부문에서도 미국의 역량이 가장 높고, 중국, 인도, 싱가포르를 물론 우리나라의 역량이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. Datamation이 선정한 세계 상위 25대 기업 현황을 국가별로 살펴보면(표 2-25), 미국이 가장 많은 23개이고, 독일과 인도 기업이 각각 1개씩 포함되었다. 중국, 싱가포르, 우리나라는 물론 일본 기업도 포함되지 않았다.

인공지능 분야에서도 미국의 역량이 월등한 가운데 격차는 매우 크지만 중국의 역량이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. CB Insights가 조사한 AI 100 스타트업을 국가별로 분류해보면(표 2-26), 미국 기업이 77개로 압도적으로 많았으며, 다음으로 중국 기업이 4개, 독일과 우리나라 기업이 각각 1개씩 포함되었다.

표 2-26. 세계 100대 인공지능 스타트업의 국가별 현황(2016년)

(단위: 개)

국가	기업 수	주요 기업/국가(기업 수)
미국	77	Affectiva, Algorithmia, AlphaSense, Anki, Atomwise, Ayasdi, BloomReach, Blue River Technology, Bonsai, Cape Analytics, Captricity, Chorus.ai, Citrine Informatics, Clara Labs, Clarifai, CloudMedx, CognitiveScale, Context Relevant, CrowdFlower,

표 2-26. 계속

국가	기업 수	주요 기업/국가(기업 수)
미국	77	Cylance, Dataminr, DataRobot, Deepgram, Descartes Labs, Digital Reasoning, DigitalGenius, Dispatch, Drawbridge, Drive.ai, Elitic, fido.ai, Freenome, Gigster, Gradescope, GrokStyle, H2O.ai, InsideSales.com, Kasisto, Kensho Technologies, KITT.AI, Loop AI Labs, MindMeld, mode.ai, Nanit, Narrative Science, Nauto, Numenta, Numerai, nuTonomy, Orbital Insight, Paxata, Persado, Petuum, Pilot AI Labs, Rapidminer, Retention Science, ROSS Intelligence, Scaled Inference, Semantic Machines, Sentient Technologies, Sift Science, Sight Machine, SigOpt, Skymind, SparkCognition, TalkIQ, Talla, Tamr, Textio, Trifacta, twoXAR, Verdigris, Vicarious Systems, Voyager Labs, x.ai, Zoox, Zymergen
중국	4	iCarbonX, Mobvoi, Rokid Corporation, Ubtech
독일	1	KONUX GmbH
한국	1	Lunit Inc.
기타	16	이스라엘(5), 영국(3), 캐나다(3), 프랑스(3), 기타(2)

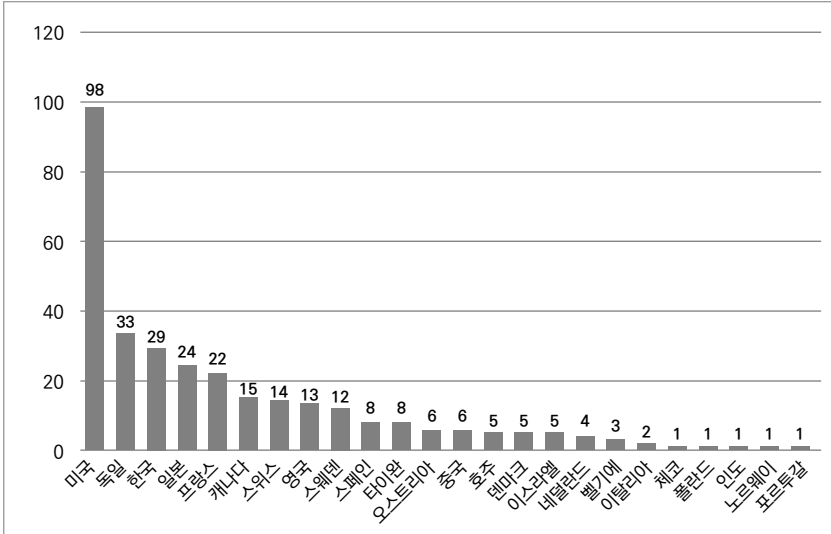
주: 기업명을 인터넷으로 검색하여 국가별로 구분, 분류하였음.

자료: CB Insights(2017), "The AI 100," https://s3-us-west-2.amazonaws.com/cbi-content/research-reports/CB-Insights_AI-100-2017.pdf(검색일 2017. 11. 6).

국가별 로봇개발 역량을 국가별 서비스 로봇 제조업체 수로 비교해보면(그림 2-8), 미국이 압도적으로 우위를 차지하였고, 그 다음으로는 격차가 많이 나지만 우리나라가 독일, 일본 등과 함께 상위권 국가에 포함된 것으로 조사됐다. Rock EU가 2015년 1~6월 조사한 바에 따르면 그 기간 세계 서비스 로봇 제조기업은 317개, 이 중 98개가 미국 기업으로 전체의 31%를 차지하였다. 다음으로는 독일이 33개 기업으로 전체의 약 10%를 차지했으며, 우리나라와 일본은 각각 29개와 24개로 독일의 뒤를 이었다. 같은 기간 중국 기업 수는 6개로 파악되었으며, 인도 기업 수는 1개로 나타났다.

그림 2-8. 국가별 서비스 로봇 제조기업 현황

(단위: 개)



주: 2015년 6월 기준.

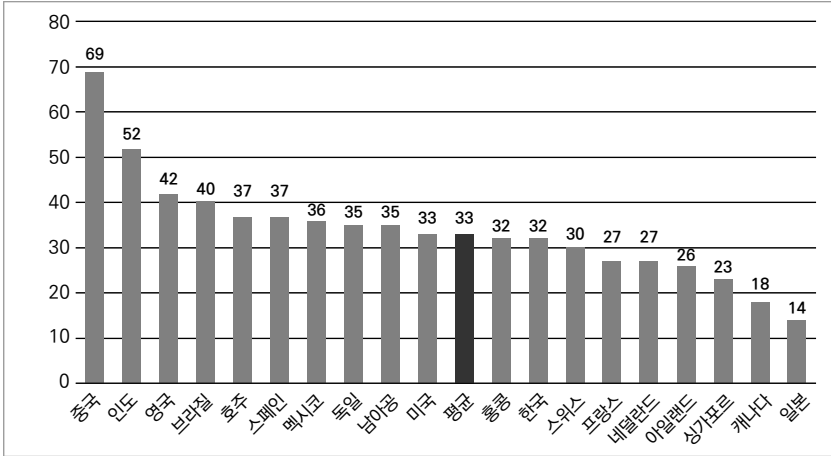
자료: Rock EU(2016), "Updated Market study on European Robotics," https://eu-robotics.net/cms/upload/downloads/Rockeu1/2016-07-10_RockEU_Deliverable_D3.1.3.pdf(검색일: 2017. 11. 6), p. 9.

핀테크(fintech)의 경우, 적응 정도는 중국과 인도가 각각 압도적으로 가장 높지만 핀테크 생태계는 싱가포르가 가장 잘 구축된 것으로 나타났다. 국가별 핀테크 적응 정도를 핀테크 사용인구 비중으로 살펴보면(그림 2-9), 중국과 인도가 각각 인구의 69%와 52%로 나타나 세계에서 가장 높은 수준으로 나타났다. 이는 미국 및 세계 평균인 33%보다도 매우 높으며 선진국 중 최고인 영국(42%)보다도 매우 높은 수준이다. 우리나라는 평균보다 조금 낮은 32%를 기록하였으며, 싱가포르도 23%에 불과했다.

하지만 핀테크 생태계 순위는 싱가포르가 1위로 미국보다 잘 구축된 것으로 나타났다(표 2-27). 중국의 경우도 홍콩 9위, 베이징 21위, 상하이 22위로 각각 비교적 높게 평가되었으며, 인도 뭄바이도 27위로 평가됐다. 우리나라는 27위내에 포함되지 못했다.

그림 2-9. 주요 국가별 핀테크 사용인구 비중(2016년)

(단위: %)



자료: Statista(2017), "China Leads the Way in Fintech Adoption," <https://www.statista.com/chart/10008/china-leads-the-way-in-fintech-adoption/>(검색일 2017. 11. 6).

표 2-27. 핀테크 생태계 2017년 글로벌 순위

전체 순위	도시/국가	부문별 순위			
		기술	정치 및 제도	경제	사회
1	싱가포르	2	1	4	10
5	뉴욕/미국	5	15	2	8
6	샌프란시스코/미국	3	16	5	4
9	홍콩/중국	17	4	1	15
13	프랑크푸르트/독일	13	13	10	9
14	베를린/독일	11	14	15	6
21	베이징/중국	23	23	18	19
22	상하이/중국	22	24	19	20
27	뭄바이/인도	27	27	27	26

자료: Thomson Reuters(2017), "2017 IFZ Global FinTech Rankings," <https://innovation.thomsonreuters.com/en/labs/portfolio/global-fintech-rankings.html#/>(검색일: 2017. 11. 6).

6. 요약 및 시사점

ICT 기반여건으로 디지털 역량을 비교해본 결과, 전반적으로 우리나라는 미국, 일본, 싱가포르 등과 같이 우수하고, 중국과 인도의 역량이 상대적으로 취약한 것으로 나타났다. 부문별로 보면 ICT 인프라는 우리나라가 가장 우수하고, ICT 시장규모는 중국(2016년 2,580억 달러)이 미국 다음으로 가장 컸고, 우리나라(730억 달러)와 인도(680억 달러)는 각각 9위와 10위로 나타났다. ICT 상품 및 서비스 수출경쟁력은 중국과 인도가 각각 세계 1위로 나타났다. ICT 관련법 측면에서는 우리나라가 21위인 데 반해 중국과 인도는 각각 49위와 53위로 나타났다. 특히 중국은 지적재산권 보호 및 소프트웨어 불법복제 측면에서 인도보다 상대적으로 뒤쳐진 것으로 나타났다.

노동시장, 교육시스템, 인프라, 법제도의 유연성 측면에서 보면, 우리나라, 중국, 인도의 2016년 세계 순위가 각각 25위, 28위, 41위로 나타나, 우리나라는 디지털 역량 대비 유연성 역량이 상대적으로 낮고, 중국과 인도는 반대로 디지털 역량 대비 유연 역량이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 특히 중국의 유연성 역량은 우리나라와 큰 차이가 없었다.

혁신 역량은 3개국 모두에서 매우 빠르게 개선되고 있는 것으로 나타났다. 우리나라의 혁신지수는 2017년 11위로 일본의 14위보다 높고, 2014년 대비 5단계 상승했다. 중국과 인도도 각각 22위와 60위로 2014년 대비 각각 7단계와 16단계 상승했다. 특히 중국은 혁신투입 대비 혁신성과인 혁신효율 측면에서 2014년, 2017년 각각 2위와 3위를 기록했다. 인도 역시 같은 기간 각각 31위와 53위를 기록하여 중상 및 중하 소득국가 중에서는 혁신 역량이 가장 높은 나라로 각각 나타났다. 특히 중국은 혁신의 질(質) 측면에서 이미 선진 49개 국가 평균을 넘어섰으며, 인도는 자신이 속한 중하위 국가들은 물론 중상위 국가 평균보다 훨씬 높고, 선진국 평균에 근접한 것으로 나타났다.

혁신의 기반이 되는 R&D, 혁신 클러스터 및 글로벌 R&D 거점 측면에서는 우리나라, 중국, 인도의 위상이 계속 높아지고 있었다. 2008년 세계 금융위기 후 대부분의 국가에서 R&D 지출이 아직 회복되지 못했거나, 감소했다 회복 중인 것에 반해, 3개국은 금융위기 기간은 물론 최근까지 기업 및 정부의 R&D 지출이 계속 증가하는 거의 유일한 국가들이다. 또한 3개국은 세계 100대 혁신 클러스터를 아시아 국가로서는 일본 다음으로 가장 많이 확보하였다. 특히 중국과 인도는 제조업 분야뿐만 아니라 기초 및 응용 R&D 분야에서 각각 1위, 2위의 투자 유치국으로 나타났다.

혁신창업 역량에서도 중국과 인도의 역량이 상대적으로 돋보였다. 싱가포르, 인도, 중국은 성인 인구 중 예비 및 신생 창업가 비중이 우리나라보다 월등히 높았다. 기회 추구형 및 개선 추구형 창업은 우리나라가 인도나 중국보다 높았지만 인도와 중국이 인구 대국인 점, 그리고 예비 및 신생 창업인구 비중이 월등히 높은 점을 고려하면 기회 및 개선 추구형 창업 기업 수가 우리나라에 비해 매우 많을 것으로 추정된다. 또한 대표적인 모험자본인 벤처캐피탈의 국가별 투자 비중에서 미국을 제외해놓고 보면 중국과 인도의 비중이 가장 높을 뿐만 아니라 최근 그 비중이 점차 높아지고 있었다. 이와 함께 기업가치 10억 달러 이상을 돌파한 비상장 창업기업인 유니콘 기업 수 및 기업가치, 와이콤비네이터, 플러그앤플레이와 같은 세계 최고의 액셀러레이터 및 창업 허브로부터의 투자 및 입주 현황 등에서도 미국을 제외하면 단연 중국과 인도가 앞서 있었다.

4차 산업혁명 주요 부문별 국가별 역량을 제한적인 자료에도 불구하고 분석해본 결과, 미국 기업들과 압도적인 역량 차이가 나는 가운데, 사물인터넷, 인공지능 분야에서는 중국 기업, 서비스 로봇 분야에서는 우리나라 기업, 빅데이터 분야에서는 인도 기업의 역량이 상대적으로 우수한 것으로 나타났다. 핀테크 분야에서는 싱가포르가 미국보다 우수한 생태계를 갖고 있는 가운데 중국 베이징, 상하이, 인도 뭄바이의 핀테크 생태계 경쟁력이 우리나라보다 높게 평가됐다.

이상의 내용을 종합해보면, 중국, 인도, 싱가포르, 우리나라 4개국 각각의 4차 산업혁명 추진 역량은 예상대로 미국과 상당한 격차가 분명히 존재했다. 하지만 미국을 제외한 다른 선진국과 이 4개국들의 4차 산업혁명 추진 역량을 비교해보면 예상보다 그 격차가 크지 않았다. 물론 중국과 인도의 디지털 인프라 및 유연 역량은 다른 선진국에 비해 매우 취약하지만 중국과 인도의 혁신 역량이나 R&D, 혁신창업 역량은 미국을 제외한 다른 선진국에 비해 결코 취약하지 않았다. 오히려 일부 역량은 높게 나타났다. 싱가포르는 디지털 역량 및 유연 역량이 매우 높게 나타났다. 우리나라도 디지털 역량 측면에서는 다른 선진국보다 그 역량이 훨씬 높았다.

따라서 아시아 4개국은 상호 협력을 통하여 각각 상대적으로 우수한 역량을 더욱 극대화하는 한편 상대적으로 취약한 역량을 보완할 경우 협력의 시너지를 더욱 높일 수 있을 것이다. 4개국 정부와 기업은 불확실성이 더욱 커진 4차 산업혁명 시대에도 기존의 협력 시스템을 더욱 강화하고 보완하여, 세계 경제성장의 엔진은 물론 후발 개도국의 모범적인 협력 모델로서의 역할을 지속해나가야 할 것이다.

제3장



국가별 4차 산업혁명 전략 및 정책

1. 중국
2. 인도
3. 싱가포르

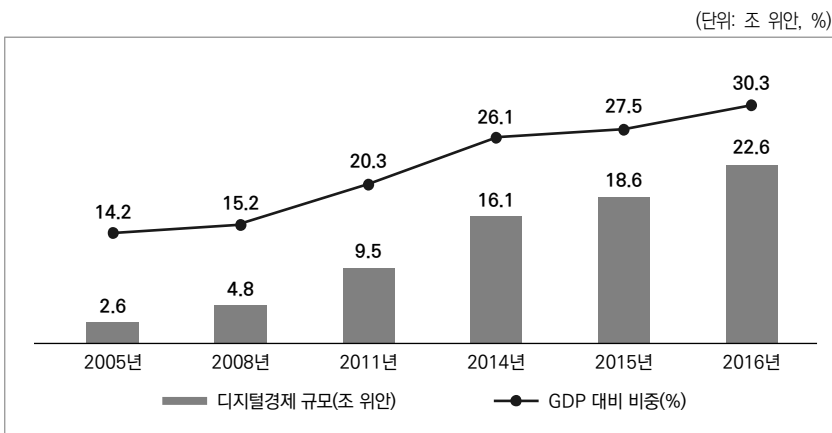


1. 중국

가. 중국 4차 산업혁명의 특징: 디지털 경제²¹⁾

중국은 경제성장속도가 둔화되는 뉴노멀(New Normal) 시대에 진입하였으나 디지털경제 분야는 최근 수년간 고속 성장을 거듭하고 있다. 중국의 디지털 경제는 2016년 전년대비 21.2% 성장한 22조 5,823억 위안을 기록했다. 이에 따라 중국 GDP 내 디지털경제 비중도 2005년 14.2%에서 2016년 30.3%까지 확대됐다.

그림 3-1. 중국 디지털 경제 규모 추이



자료: CAICT(2017), p. 19; CAICT(2016), p. 19를 바탕으로 저자 작성.

중국은 스마트폰 보급이 본격적으로 늘어나기 시작한 2012년을 전후하여 디지털경제가 주목받기 시작했다. 이 시기 알리바바, 텐센트, 바이두 등 주요

21) 본고에서는 '4차 산업혁명'이라 명명하고 있으나 중국은 공식 문건에서 '4차 산업혁명'이라는 용어를 사용하지 않음. 중국의 언론 혹은 기타 자료에서는 디지털경제(数字经济), 새로운 산업혁명(新一轮产业革命), 신경제(新经济) 등의 용어를 사용하고 있음.

인터넷 업체들이 모바일에서의 경쟁력 확대를 위해 자사의 플랫폼에 유통, 금융, 운송, 의료, 교육 등 주로 서비스 업종과의 융합을 추진했으며, 이를 통해 기존의 산업 구조와 사회 현상을 혁신적으로 변화시키고 있다.²²⁾ 또한 플랫폼에 연결하기 위한 장치가 늘어남에 따라 사물인터넷 산업도 급성장을 거듭하였고, 엄청난 양의 데이터가 발생하면서 이를 효과적으로 처리하기 위한 인공지능(AI)과 클라우드 컴퓨팅 분야도 큰 폭의 성장세를 이어나가고 있다.²³⁾

그리고 제3자 결제 시스템이 모바일 플랫폼에 접목되면서 일상에서 모바일 결제 비중이 증가하고 있다. 현재 중국에서 모바일 결제는 쇼핑, 외식, 숙박, 티켓 예약, 병원 접수 및 진료, 세금 납부, 택시비 등 거의 모든 생활 영역에서 사용 가능하다. 모바일 결제는 4G 이동통신이 보급되는 2014년부터 급성장을 하였으며, 2016년에는 결제 규모가 790억 달러에 달했다. 이는 미국의 11배 수준에 해당한다.²⁴⁾ 또한 2016년에는 처음으로 중국에서 모바일 결제 건수(1,228억 건)가 인터넷 결제 건수(1,128억 건)를 역전하기 시작했다.²⁵⁾ 2017년 11월 11일 진행된 중국 최대의 쇼핑 축제인 광군제에서도 모바일 결제 비중이 90%로 압도적이었다.²⁶⁾ 텐센트는 매년 8월 8일을 무현금의 날(无现金日)로 지정하여 각종 프로모션을 진행하기도 했다.²⁷⁾ 중국 내 주요 도시는 이미 현금 없는 사회로의 전환이 빠르게 이뤄지고 있다.

중국 디지털경제의 최대 경쟁력은 많은 인구이다. 다수의 이용자가 플랫폼 생태계에 참여할수록 공급자와 수요자의 매칭이 쉬워지기 때문이다. 중국은 2016년 말 기준 7억 3,100만 명이 넘는 인터넷 사용자를 보유하고 있다. 이는 인도, EU의 규모보다 각각 1.7배 높고, 미국에 비해 2.5배 많은 수준이다. 또

22) 오종혁(2017), p. 3.

23) 오종혁(2017), p. 3.

24) McKinsey & Company(2017), p. 2.

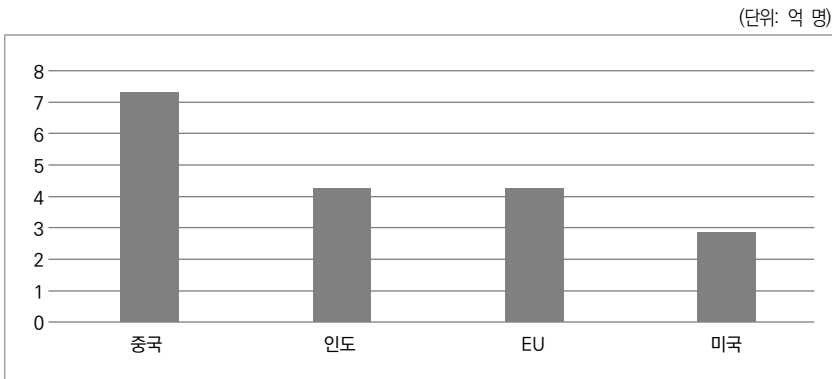
25) 财经(2017), p. 46.

26) 「中 쇼핑축제, '쌍스이(双十一)' 중국소비자의 변화... 모바일 거래 90% 상회」(2017. 11. 11), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 13).

27) 「유재석의 중국 이모저모」 위챗페이: 100만 매장 손잡고 '88 무현금의 날' 준비완료」(2017. 8. 9), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 13).

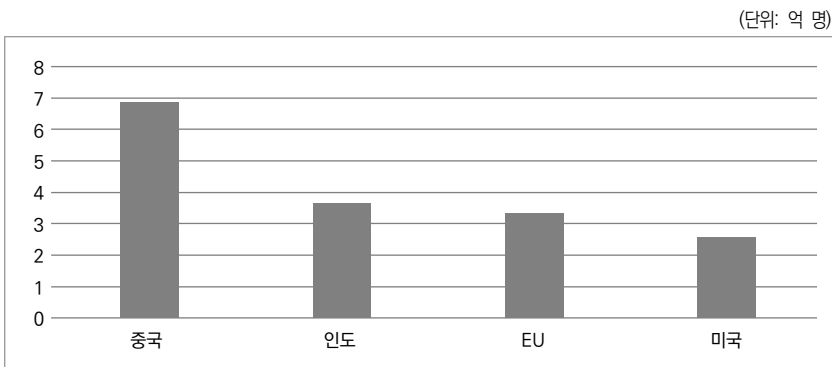
한 2016년 중국의 모바일 사용자는 6억 9,500만 명으로 미국보다 2.7배 많다. 그리고 디지털 기기와 친숙한 디지털 네이티브²⁸⁾의 수도 2억 8,200만 명으로 미국(7,500만 명)의 3.8배에 달한다.

그림 3-2. 국별 인터넷 사용자 수(2016년)



자료: McKinsey & Company(2017), p. 5를 바탕으로 저자 작성.

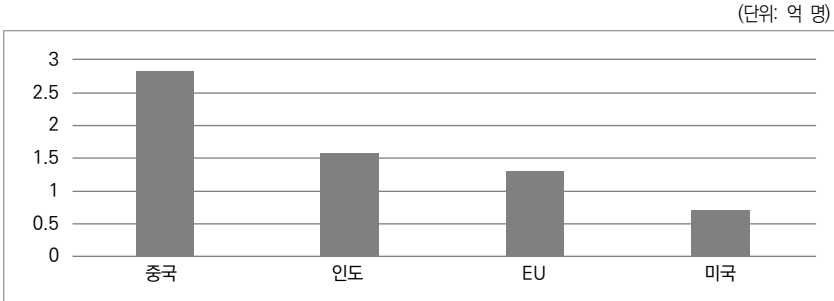
그림 3-3. 국별 모바일 사용자 수(2016년)



자료: McKinsey & Company(2017), p. 5를 바탕으로 저자 작성.

28) 25세 이하 인터넷 사용자 수를 의미.

그림 3-4. 국별 디지털 네이티브 수(2016년)



자료: McKinsey & Company(2017), p. 5를 바탕으로 저자 작성.

중국 디지털경제에서 두드러지게 변화가 컸던 부분은 제조업보다는 O2O와 공유경제 등 서비스업이다. 이러한 서비스 사업모델은 인프라가 비교적 잘 갖춰진 대도시를 중심으로 발전했으며, 기업간 경쟁으로 인해 서비스 전반의 품질과 효율성이 단기간에 크게 좋아지는 효과가 있었다.²⁹⁾ 그러나 자동차, 주택 공유 등 상당수의 비즈니스 모델은 이미 글로벌 차원에서 등장했던 것이 중국 현지 상황에 맞추어 변형된 것으로 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 중국은 특유의 기업가적 접근(entrepreneurial approach)을 통해 빠르게 시장화를 이뤄냈으며, 거대한 내수시장에 빠르게 확산하면서 오히려 새로운 혁신 모델을 만들어내고 있다.

특히 중국의 공유경제는 2015년을 전후로 인터넷 플러스(+)정책이 본격적으로 시작되면서 초고속 성장을 이어나가고 있으며, 금융, 생활서비스, 자동차, 의료 분야는 선진국보다 빠르게 발전하고 있다.³⁰⁾ 또한 개인 거래 중심(C2C)에서 기업이 참여하면서 하나의 생태계가 조성되고 있고, 유니콘 기업이 15개 이상 나오는 등 성공사례가 이어지면서 투자금도 몰리고 있다.³¹⁾ 공유경제는 향후 5년간 40% 내외의 성장을 이어나가 2020년 GDP의 10% 수준으로 규모

29) 오종혁(2017), p. 9.

30) 오종혁(2017), p. 11.

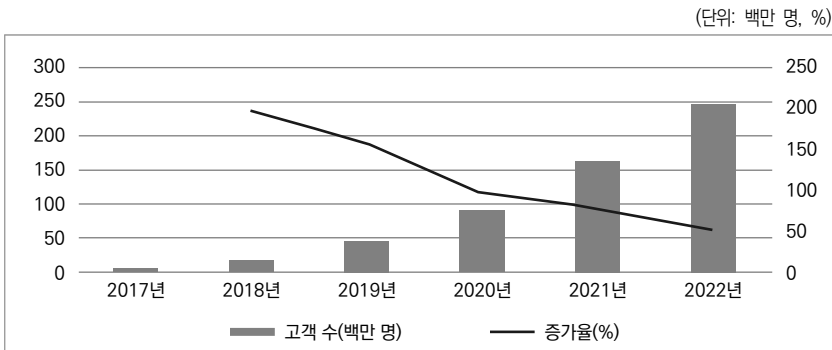
31) 腾讯研究院(2017), 「2017分享经济报告: 八大行业创新热点及演进中六大展望」, <http://www.tisi.org/4901>(검색일: 2017. 10. 17).

가 확대될 것으로 예상된다.³²⁾

중국정부는 이러한 혁신효과를 극대화하고, 더욱 많은 사람들이 혁신 활동에 참여할 수 있도록 전국적으로 개방형 창업인큐베이터인 ‘중창공간(众创空间)’ 설립을 장려했다. 또한 대학생 창업을 장려했으며, 창업에 대한 각종 자금 지원, 세금 우대 정책 등을 제공하였다. 그 밖에 통신 인프라 확대 및 통신료 인하 추진을 통해 대중의 인터넷 활용도를 높이고, 중소기업 혹은 스타트업에 혜택을 제공하고 있다.³³⁾

최근 중국 디지털경제에서는 ‘신유통(new retail)’ 분야가 새롭게 주목받고 있다. 신유통은 중국 유통의 4차 산업혁명으로 볼 수 있으며, 주요 특징으로는 온·오프라인 결합을 바탕으로 탄생한 무인상점을 꼽을 수 있다. 무인상점은 소비자 데이터가 늘어나고 이를 활용하여 금융과 물류 분야에서 혁신이 진행되면서 실행되었다. 무인상점은 2017년이 원년으로 베이징, 상하이, 광저우, 선전, 항저우 등 주요 도시를 중심으로 기록적 성장세를 이어나가 2022년에는 고객 수가 2억 4,500만 명에 달할 것으로 전망된다.

그림 3-5. 무인상점 고객 및 증가율 전망



자료: 「AI, 우리동네 슈퍼마켓 이렇게 바꾼다, 민생증권 무인유통 리포트」(2017. 9. 13), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 13).

32) 오종혁(2017), pp. 13~14.

33) 오종혁(2017), p. 3.

표 3-1. 지역별 주요 무인편의점(2017년)

(단위: 개)

지역	브랜드 수	주요 브랜드
베이징	3	샤오마이(小麦), 24아이거우(24爱购), EatBox
상하이	2	빈귀허즈(缤果盒子), TakeGo
광저우	3	F5웨이라이상점(F5未来商店), 빈귀허즈, 선치워(神奇屋)
선전	1	F5웨이라이상점
항저우	1	타오커피(淘咖啡)

자료: 易观(2017), p. 8을 바탕으로 작성.

중국에서 물류가 획기적으로 개선되면서 전자상거래가 일상화되기 시작했다.³⁴⁾ 반면 백화점, 대형마트 등 오프라인 상점에 방문하는 고객은 정체되기 시작했다.³⁵⁾ 그리고 주요 도시의 상업 부동산 가격이 최근 급등하면서 대형 매장 운영이 어려워졌으며, 단위당 매출도 점차 감소하게 되었다.³⁶⁾ 그리하여 편의점 형태의 무인상점이 고급주택가, 대학, 중심상권 등 특정지역의 수요층을 공략하기 위해 개발되기 시작했다.³⁷⁾ 무인 매장 입지 선정은 빅데이터를 활용했으며, 24시간 체계를 구축했다.

알리바바는 자체 유통 생태계 확대를 위해 대형 마트 형태의 허마셴성(盒马鲜生)과 무인편의점, 티몰(Tmall.com) 오프라인 매장 등을 상하이, 항저우 등지에서 운영하기 시작했다. 그 밖에 약 50만 개의 지역 마트를 링쇼우통(온오프라인 결합) 플랫폼 생태계에 편입하였다.³⁸⁾ 알리바바가 무인상점을 확대하는 이유는 데이터 확보 때문이다. 알리바바는 온라인에서는 다양한 경로를 통

34) 2016년 중국 소매 판매액 증가속도는 10.4%를 기록했으나, 온라인 판매액은 26.2% 증가함. 중국국가통계국 DB(검색일: 2017. 11. 1).

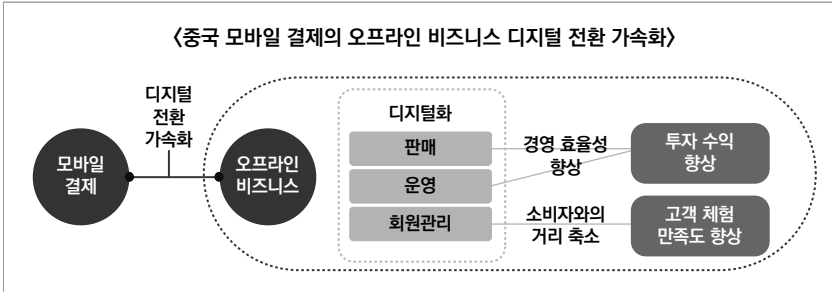
35) 오프라인 소매업 주요 업태인 백화점, 전문점, 슈퍼마켓의 2016년 매출 증가율은 각각 1.3%, 3.1%, 6.7%로 온라인 판매 증가에 비해 크게 낮은 편. 马钺(2017), p. 33.

36) iResearch 신유통 관련 비공개 세미나(2017. 8. 24, 베이징).

37) iResearch 신유통 관련 비공개 세미나(2017. 8. 24, 베이징).

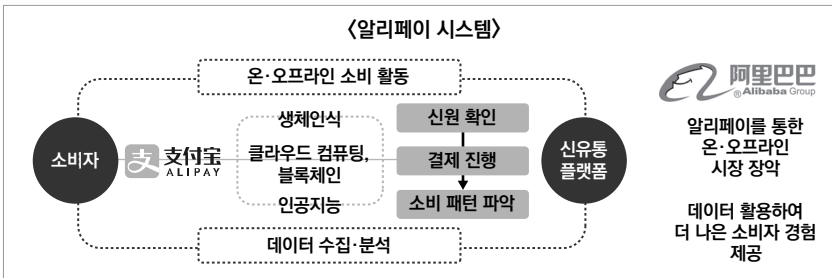
38) 「90后가 들려주는 중국 이야기」 티몰 오프라인 마트 항저우 상륙...2017년, 1만 개 이상의 오프라인 마트 출시 예정」(2017. 9. 5), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 7).

그림 3-6. 모바일 결제를 통한 온오프라인 비즈니스 통합 구조



자료: 『Platum Report』 빠르게 변화하는 중국의 유통 혁명, 중국 신유통(新零售) 현황, (2017. 8. 3), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 27).

그림 3-7. 알리페이 시스템을 통한 신유통 플랫폼 운용 개념



자료: 『Platum Report』 빠르게 변화하는 중국의 유통 혁명, 중국 신유통(新零售) 현황, (2017. 8. 3), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 27).

해 사용자 데이터를 취득할 수 있으나 오프라인에서는 결제 과정을 통해 금액과 시간 정도 외에 추가적인 데이터 확보가 쉽지 않았다. 그러나 무인상점을 통해 사용자 데이터와 구매 데이터가 상세하게 축적되면서 수요에 더 빠르게 대응할 수 있게 되었다. 또한 무인상점에서 온라인 인기상품을 판매하면서 일반 매장과는 차별화하였고, 데이터를 기반으로 높은 수준의 공급체인 관리, 상품 배치 등이 가능하게 됐다.

결과적으로 신유통은 다시 신제조(new manufacturing) 모델을 창출했다. 이는 기존에 B2C 방식의 대량생산에서 C2B 형태의 맞춤형 생산으로 변화할

수 있는 계기를 열어젖으며, 데이터 기반의 신용 시스템을 구축한 신금융(new finance) 시대를 열었다. 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅 시스템의 신기술(new technology)이 빠르게 진화하고 있으며, 신에너지(new energy) 시스템은 에너지 효율성을 높이고 있다.

한편 중국은 내부적 규제는 크게 완화하고 있지만 외부에 대한 규제는 심각하다. 특히 인터넷 분야에서는 외자기업에 대해 까다로운 기준을 요구한다. 기본적으로 외자기업은 인터넷 영업허가(ICP)를 받기 어렵다. 그리고 중국에 해외 인터넷 기업이 단독으로 진출하기 위해서는 서버의 중국 내 설치, 중국 법에 따른 소스파일 공개 등 까다로운 규정을 만족해야 하는 까닭에 구글, 페이스북 등 글로벌 업체들도 중국 내 사업을 직접 추진하지 않고 있다.³⁹⁾ 일부 기업은 계약통제방식(VIE: Variable Interest Entities) 구조를 이용해 설립하기도 한다.

따라서 서비스 분야에서 집중적으로 나타나는 중국의 4차 산업혁명은 사실상 플랫폼을 장악한 로컬기업이 주도하고 있다. 반면 외자기업의 영향력은 상대적으로 미미한 특징을 보여주고 있다.

나. 주요 전략 및 정책

중국의 주요 4차 산업혁명 대응 전략으로 볼 수 있는 ‘제조 2025’와 ‘인터넷 플러스’는 2015년에 각각 발표되었다. 그리고 13차 5개년 계획이 시작하는 2016년부터 4차 산업혁명과 관련된 전략과 정책이 본격 추진되고 있다. 특히 매년 3월 개최하는 전국 양회(两会)에서 발표하는 업무보고에 4차 산업혁명에 대응하는 각종 키워드가 등장하고 있으며, 이를 바탕으로 정책 추진 방향성을 유추해볼 수 있다. 예컨대 2016년 양회에서는 인터넷 플러스·제조 2025·공유 경제가 새로이 포함되었고, 2017년 양회에서는 디지털 경제·인공지능·5G 이

39) 오종혁(2017), p. 8.

동통신 기술 등의 키워드가 등장했다.⁴⁰⁾

중장기 발전 계획에서도 4차 산업혁명에 대한 대응 방안과 발전 전략을 찾아 볼 수 있다. 대표적으로 중국의 ‘13차 5개년 계획(이하 ‘13.5 계획’)에는 ‘네트워크 경제 공간의 확대(扩展网络经济空间)’ 편이 새로 포함되었는데, 이는 인터넷 강국으로 도약하기 위한 방향성을 담고있다. 그리고 이를 구체화한 국가 정보화 발전 전략도 4차 산업혁명을 대응하는 주요 전략으로 볼 수 있다.

그 밖에 「빅데이터 산업 발전 계획(大数据产业发展规划(2016~2020年))」, 「차세대 인공지능 발전 계획(新一代人工智能发展规划)」 등도 4차 산업혁명을 대응하는 주요 정책으로 꼽힌다.

표 3-2. 중국 ‘4차 산업혁명’ 주요 정책

정책명	발표시기	주요 내용
중국 제조 2025 (中国制造2025)	2015. 5	- 혁신형 고부가 산업 육성 및 경쟁력 강화 - 스마트 제조업 확대와 글로벌 제조 선도국가 지위 확립
인터넷 플러스(+) (“互联网+”行动的指导意见)	2015. 7	- 창업, 제조, 농업, 에너지, 금융 등 11가지 분야와의 융합 추진
13차 5개년 발전 계획 (第十三个五年规划纲要)	2016. 3	- 고속 광대역 네트워크, 무선 광대역 통신망 구축, 5G 등 차세대 통신 기술 개발 - 클라우드 컴퓨팅, 사물 인터넷 발전, ‘인터넷 플러스’ 생태계 육성, 공유경제 발전 - 공공 데이터 개방, 빅데이터 발전 촉진 - 데이터 보안, 네트워크 공간 관리 개선 등
로봇산업발전계획 (机器人产业发展规划 (2016-2020年))	2016. 4	- 2020년까지 자체 개발 로봇 생산량 10만 대 달성 - 로봇 기술 수준 제고(속도, 정밀도, 무게 등) - 핵심 부품 개발 기술 확보 등

40) 중국정부는 2020년 상용화가 예상되는 5G 이동통신 보급 확대를 위해 2017년부터 2023년까지 약 1,800억 달러를 투입할 예정임. 「中国未来七年5G投资将超万亿 高于4G投资」(2017. 6. 19), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 16).

표 3-2. 계속

정책명	발표시기	주요 내용
국가 정보화 발전 전략 (国家信息化发展战略纲要)	2016. 7	- 2050년까지 중국 인터넷 강국 도약을 위한 3단계 추진전략 및 56개 중점 업무 제시 - 2020년까지 초고속 인터넷 보급률 제고, 통신망 개선, 주변국과 네트워크 연결 및 정보 교류 확대 등 제시
빅데이터 산업 발전 계획 (大数据产业发展规划 (2016~2020年))	2016. 12	- 2020년까지 연평균 30%가량 성장을 통해 산업 규모 1조 위안 달성 - 빅데이터 기술 연구개발, 공업 빅데이터 응용 혁신, 빅데이터 응용 발전 등 추진
소프트웨어 및 ICT 서비스업 발전 계획 (软件和信息技术服务业发展规划(2016~2020年))	2017. 1	- 2020년까지 연평균 13% 이상 성장, 매출액 8조 위안 달성 목표 - 연구개발 투입 확대, 기초 소프트웨어 및 인공지능, 가상 현실, 블록체인 등 첨단 영역 경쟁력 강화 등
차세대 인공지능 발전 계획 (新一代人工智能发展规划)	2017. 7	- 2020년까지 인공지능 기술 및 응용영역 선도, 2025년까지 인공지능 이론적 기초 선도, 2030년까지 인공지능 전 영역(기술 및 응용+이론)에서 세계 선도

자료: 中国政府网(2015), 「国务院关于印发《中国制造2025》的通知」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm(검색일: 2017. 9. 27); 「工业和信息化部关于印发三部委联合印发《机器人产业发展规划》(全文)」(2016. 4. 27), 온라인 기사(검색일: 2017. 8. 25); 中国政府网(2017), 「国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm(검색일: 2017. 8. 25)를 바탕으로 작성.

1) 제조 2025

중국의 제조업은 경제에서 차지하는 비중이 크지만 핵심 기술을 외부에 의존하고 있어 자체 경쟁력이 취약하다는 특징을 갖고 있다.⁴¹⁾ 따라서 핵심 육성 분야로 선정한 7대 전략적 신산업⁴²⁾ 발전 추진 성과를 점검하고, 각종 디지털 기술과의 융합을 기반으로 하는 새로운 산업 트렌드 변화에 대응하고자 2015년 새로운 산업 전략인 ‘제조 2025’를 발표했다.

‘제조 2025’는 중국 공정원(工程院, Chinese Academy of Engineering)

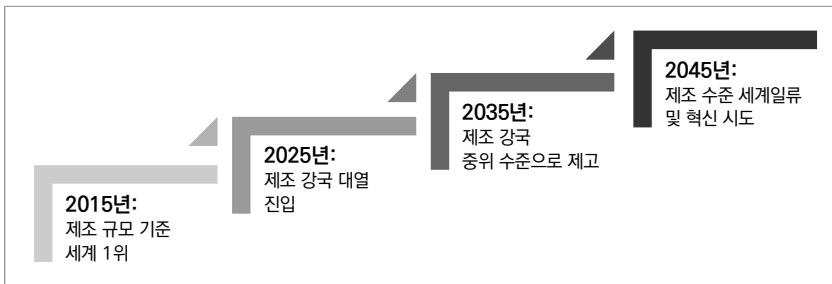
41) 「国研中心赵昌文: 中国如何迎接新一轮产业革命?」(2017. 6. 27), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 27).
42) 에너지절약 및 환경보호, 차세대 통신기술, 바이오, 첨단장비 제조업, 신에너지, 신소재, 신에너지 자동차.

에서 초안을 작성하였으며, 독일 인더스트리 4.0 전략을 일부 참고하였다.

‘제조 2025’는 중국이 핵심기술을 주도하여 중국이 제조 강국으로 간다는 목표에 따라 IT를 활용한 스마트 제조 분야를 대대적으로 발전시키는 것을 주요 내용으로 한다.

제조 2025는 단계별 추진 전략을 명확히 제시하고 있다. 우선 2025년까지 제조 강국(예: 독일, 일본) 반열에 진입하는 것을 목표로 한다. 이어 2035년에는 중국 제조업 경쟁력을 세계 제조강국 가운데 중위 수준으로 제고하며, 2045년에는 세계 최대 제조 강국의 지위를 확보하고 혁신을 선도하고자 한다.

그림 3-8. 제조 2025 단계별 목표



자료: 中国政府网(2015), 「国务院关于印发《中国制造2025》的通知」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm(검색일: 2017. 9. 27).

제조 2025의 5대 기본방침은 혁신, 품질, 녹색발전, 구조고도화, 인재육성으로 설정했다. 이어 제조 2025에서 전략 업종으로는 차세대 정보기술, 고급 디지털선반 및 로봇, 에너지 절약 및 신에너지 자동차, 신소재, 바이오의약 및 첨단 의료기계, 항공우주장비, 농기계, 해양 플랜트 및 선박 등 10가지가 포함됐다.

중국 국무원은 제조 2025를 체계적으로 추진하기 위해 주요 부처의 장·차관급이 참여하는 ‘국가 제조강국 영도소조(国家制造强国建设领导小组)’를 조직·운영하고 있다. 조장은 부총리인 마카이(马凯)가 맡았고, 그 밖에 마오위(苗圩) 공업정보화부 부장(장관급), 샤오야칭(肖亚庆) 국무원 부비서장, 린넨시우(林

표 3-3. 제조 2025의 특징 및 대표기업

목표		제조 강국, 핵심 제조기술 주도
목적	IT와 제조업의 융합, 스마트 제조가 발전의 핵심	
5대 기본방침	혁신, 품질, 녹색발전, 구조고도화, 인재육성	
10대 전략 업종	차세대 정보기술 산업; 고급 디지털선반 및 로봇; 에너지 절약 및 신에너지 자동차; 신소재; 바이오의약 및 첨단 의료기계; 항공우주장비; 농기계; 해양 플랜트 및 선박; 선진 궤도교통 설비; 전력 장비	
대표기업	화웨이, 하이얼(海尔), 밍장 인텔리전트시스템(明匠智能), 칭다오 홍링(青岛红领) 등	
제조업	강점	세계 최대의 제조업시장, 세계 자동화 기술 시장의 30%; 정책 지원 및 양호한 시장 환경
	약점	저부가 영역 위주, 혁신능력 부족, 핵심 기술 및 부품 해외 의존

자료: 华创证券(2015), 「中国制造新纪元, 弄潮工业4.0」, p. 8(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 27); 工业和信息化部电子工业标准化研究院 전문가 면담(2017. 7. 4, 베이징)을 바탕으로 정리.

念修) 발개위 부주임, 차오젠린(曹健林) 과기부 부부장, 리우쿤(刘昆) 재정부 부부장이 부조장을 맡았다.

중국 ‘제조 2025’가 성공적인 결과를 이끌어내기 위해서는 ‘공업화’와 ‘정보화’를 의미하는 양화 융합(两化融合)이 선행되어야 한다. 이것은 중국 제조업의 특징으로도 볼 수 있는데 전반적인 발전 정도가 아직 규모화되지 못하고 첨단화를 못 이룬 탓이다. 따라서 중국의 기업별 양화 정도는 크게 차이가 난다. 예를 들어 하이얼, 칭다오 홍링(红领), 청두 GE 등은 이미 선진화된 스마트 제조 시스템을 구축하였으나 그 밖의 대부분은 아직 기본적인 인프라 구축도 미진한 상황이다. 기업 경영자들의 신기술에 대한 인식도 낮은 편이다. 제조 설비의 디지털화와 네트워크화도 각각 44.1%, 38.2%에 머물러 있어 아직 스마트 제조를 전면 실현하기는 어려운 수준으로 평가된다.⁴³⁾

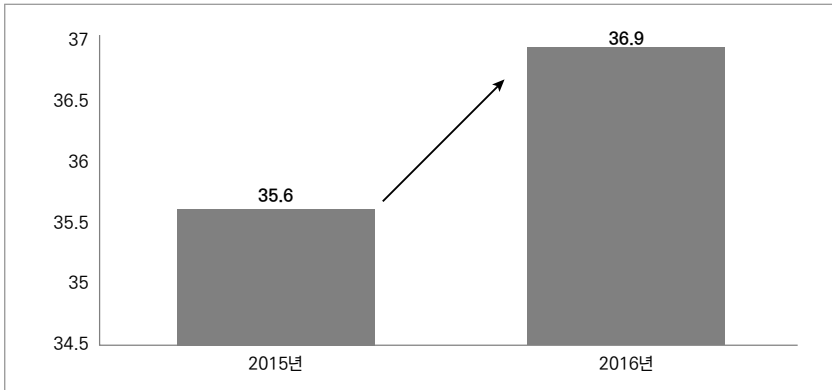
중국 제조업의 디지털화 수준을 보여주는 제조업 정보화 지수(中国制造业信息化指数)를 보면 2016년 전년대비 1.3%p 상승하였으나 아직 36.9(100 기준)에 불과하다. 이를 독일 인터스트리 4.0의 분류기준으로 놓고 보았을 때 2.0

43) 오종혁(2017), p. 7.

에서 3.0으로 넘어가는 과도기 수준으로 평가된다.⁴⁴⁾ 제조업의 정보화 지수는 전력, 담배제조업이 가장 높게 나타났으며, 이어 전자, 석유화학, 교통설비 제조업순으로 높게 나타난다.⁴⁵⁾

그림 3-9. 중국 제조업 정보화 지수

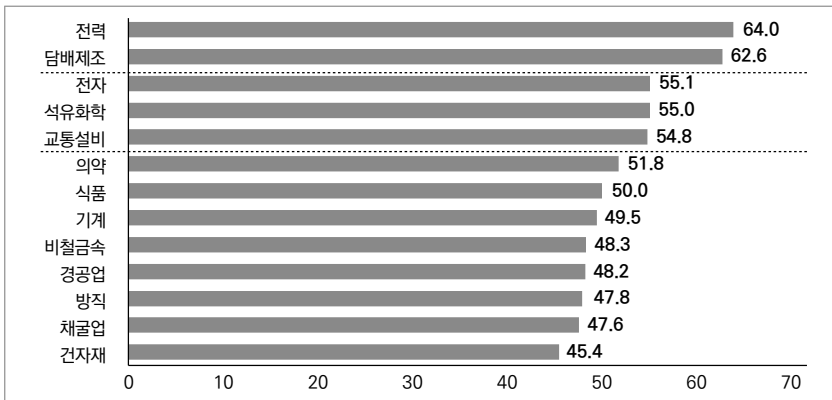
(단위: %)



자료: 오종혁(2017), p. 8, 재인용.

그림 3-10. 주요 업종별 ICT 기술 도입 수준(2016년)

(단위: %)



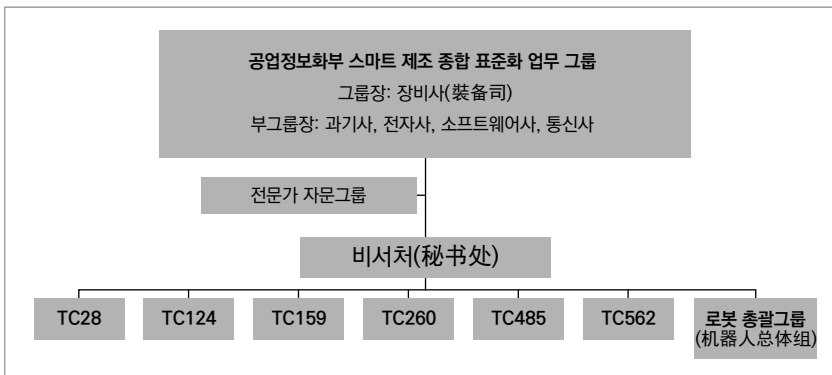
자료: 오종혁(2017), p. 8, 재인용.

44) 오종혁(2017), p. 7.

45) 위의 글, p. 8.

한편 2016년 중국정부는 양화 추진을 지속함과 동시에 제조 2025의 핵심인 스마트 제조를 발전시키기 위한 5개년 정책을 수립했다. 「스마트 제조 발전계획(2016~20)」⁴⁶⁾은 2025년 전까지 제조업 주요 생산공정을 자동화 혹은 디지털화하기 위해 2단계 전략을 갖고 있다. 우선 2020년까지 스마트 제조 발전의 기반 능력 강화를 추진한다. 그리고 플랫폼 간 연결을 유연하게 하는 표준화 기준 200개를 제정할 예정이다. 이를 위해 공업정보화부 주도로 스마트 제조 종합 표준화 업무그룹(工业和信息化部智能制造综合标准化工作组, 이하 ‘스마트 표준화 그룹’)이 신설됐다.⁴⁷⁾ 스마트 표준화 그룹 산하에는 다시 IEC/SMB⁴⁸⁾ 등 스마트제조 자문그룹과 ISO TMB/SAG⁴⁹⁾ 등 공업화 자문그룹이 제조 표준화 기술에 대한 방향성을 정한다.⁵⁰⁾

그림 3-11. 중국 공업정보화부 스마트 제조 표준화 업무 그룹 조직도



자료: 赵波(2016), p. 11 및 工业和信息化部电子工业标准化研究院 전문가 면담(2017. 7. 4, 베이징)을 바탕으로 작성.

46) 工业和信息化部 外(2016), 「智能制造发展规划(2016-2020年)」, <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757018/c5406111/content.html>(검색일: 2017. 9. 25).

47) 工业和信息化部电子工业标准化研究院 전문가 면담(2017. 7. 4, 베이징).

48) IEC(International Electrotechnical Commission)는 전기 기술 분야 국제 표준이며, SMB(Standardization Management Board)는 표준화 관리 이사회를 의미.

49) ISO(International Organization for Standardization)는 국제 표준화기구이며, TMB/SAG는 스마트 제조 표준을 다루는 기구.

50) 工业和信息化部电子工业标准化研究院 전문가 면담(2017. 7. 4, 베이징).

그 밖에 스마트 제조업 생태계를 구축하고, 제조업 중점영역에서 디지털 연구개발 톨의 보급률을 70%까지 끌어올리며, 스마트 공장 보급률을 20% 이상으로 확대할 예정이다. 이에 따라 2015년 스마트 제조 규모가 1조 위안에서 2020년 3조 위안까지 확대될 전망이다.⁵¹⁾

중국정부는 2025년까지 스마트 제조 완성 비중을 50%까지 제고하고, 2035년까지 70%, 2050년까지 90%까지 제고할 예정이다.⁵²⁾

2) 인터넷 플러스(+)

2015년 3월 발표된 인터넷 플러스 전략은 전 산업의 디지털화(digital transform)를 의미한다. 즉 인터넷에 전통산업을 접목하고, 플랫폼을 기반으로 모든 사물과 기기를 연결하여 산업의 효율성을 극대화하는 전략이다.

인터넷 플러스의 개념은 민간으로부터 꾸준히 제기되어 왔다. 2012년 컨설팅 업체 이관즈쿠(易观智库)에서 최초로 인터넷 플러스 개념을 주장하였으며, 2013년 텐센트 WE(Way to Evolve)대회에서 텐센트의 마화텅(马化腾) 의장도 인터넷 플러스를 통한 산업 혁신을 제기했다.⁵³⁾ 또한 마화텅 의장은 국무원이 주재한 경제현안회의에서도 인터넷 플러스의 중요성을 강조한 것으로 알려지는데, 민간에서 제기한 의견이 받아들여져 국가 전략화되었다.⁵⁴⁾

중국정부는 2015년 7월 「인터넷 플러스 추진에 관한 행동지도의견(国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见)」을 통해 인터넷과 플러스될 창업·제조·농업·스마트에너지·금융 등 11대 산업 혹은 분야를 제시하였다. 인터넷 플러스는 2018년까지 3차 산업을 중심으로 2차, 1차 산업을 아우르며, 인터넷 기술을 접목해 효율성을 높이고, 혁신하는 것에 중점을 두고 있다.⁵⁵⁾

11대 분야는 이미 일정 부분 인터넷 플러스와 연계되어 효율성이 크게 개선

51) 曹煦(2017), p. 21.

52) 曹煦(2017), p. 21.

53) 이장규, 양명섭, 이현태 외(2016), p. 377.

54) 오종혁(2017), p. 3.

55) 이장규, 양명섭, 이현태 외(2016), p. 378.

되었다. 창업의 경우에는 이미 개방형 인큐베이팅센터인 대중창업공간(众创空间)이 도시별로 크게 증가하였다. 또한 클라우드 플랫폼을 통해 창업에 필요한 각종 정보가 공유되고 있으며, 시공간의 제약 없이 다양한 교류가 발생하고 있다. 그 밖에도 크라우드 소싱(crowd sourcing)과 같이 새로운 방식의 연구개발 모델이 도입되고 있다.

이러 제조분야는 C2B 형태의 스마트 제조, 개인 맞춤 생산 형태로의 전환을 가속화하고, 대형 제조공장을 네트워크화할 예정이다. 또한 생산 전 과정에서 축적되는 데이터를 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용해 분석하고, 효율성을 높일 방침이다. 이는 제조 2025 전략에 보다 구체화되어 있다.

그 밖에 농업은 새로운 생산방식을 도입하고, 온라인 서비스 수준을 제고하는 방향으로 융합되고 있다. 농산품 유통과 판매도 온라인 플랫폼이 도입되는 등 각종 혁신이 일어나고 있다. 그 밖에 에너지, 금융, 민생, 물류 등 분야도 인터넷 플랫폼에 연결하여 혁신을 추진할 방침이다.

표 3-4. 인터넷 플러스(+) 11대 융합 산업 분야 및 중점 업무

분야	중점 업무
창업	창업 지원 강화, 대중창업공간(众创空间) 발전, 클라우드 소싱(crowd sourcing)을 통한 개방형 혁신 발전 등
제조	스마트 제조 발전, 데이터 기반의 개인 맞춤 생산 분야 발전, 네트워크 연동 제조 수준 제고, 제조업의 서비스화 전환 등
농업	신형 농업 생산 경영 시스템 구축, 생산지향적 농업생산에서 소비지향적 생산방식으로 개선, O2O 기반의 농업관측, 절수관개, 토양분석 및 비료처방 체계구축, 농산물 이력제(质量安全追溯体系) 개선 등
스마트 에너지	에너지 생산 스마트화 추진, 스마트 그리드 건설 등
금융	인터넷 금융 클라우드 서비스(crowd service) 플랫폼 구축, 인터넷 금융 서비스 혁신 범위 확대, 인터넷 금융기업에 벤처펀드, 사모펀드, 산업투자펀드의 유입 촉진 등
대민 서비스	정부 네트워크 관리 및 서비스 혁신, 온라인 의료 진료 모델 확대, 신형 교육 서비스 모색 등
물류	물류 정보 공유 시스템 구축, 스마트 창고 시스템 건설, 스마트 물류 배송 시스템 개선 등

표 3-4. 계속

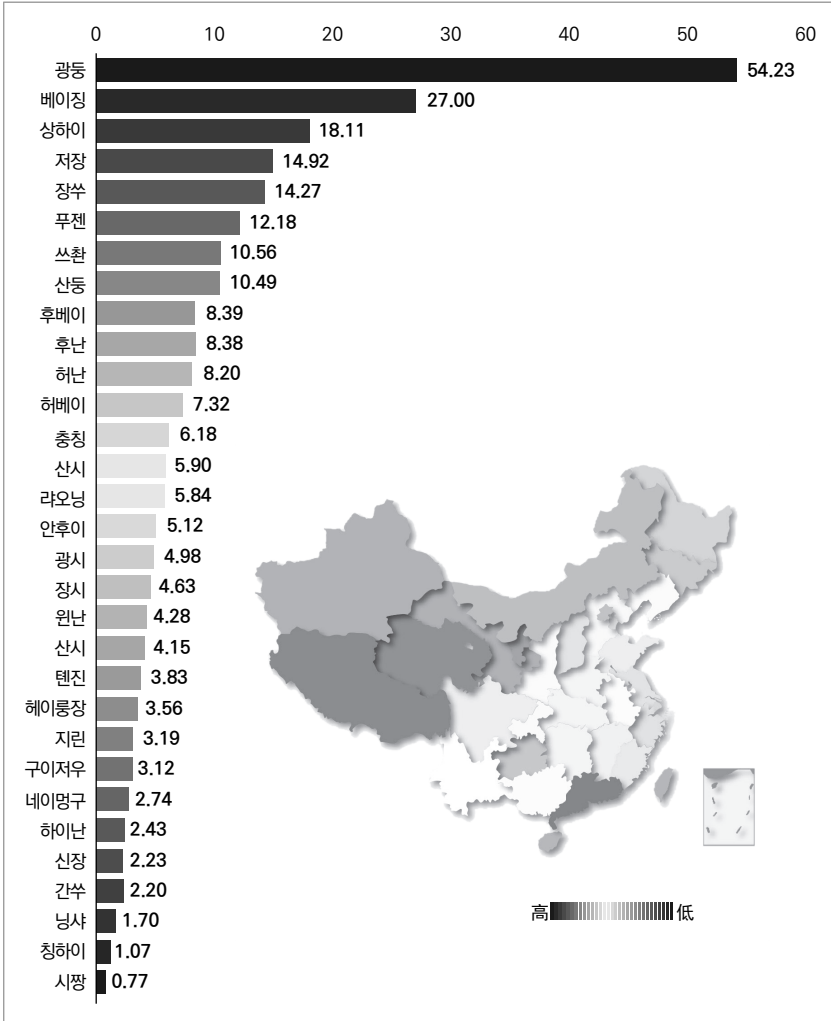
분야	중점 업무
전자상거래	농촌 전자상거래 발전, 산업 간 전자상거래 발전, 통관·검역·외환결제 등 수출입 창구단일화로 국제 전자상거래 협력 확대 등
교통	스마트 주차, 교통 운송 서비스 품질 개선, 교통 운송 정보 온라인 수집한 빅데이터를 통해 인구 이동경로, 거점별 여객규모, 이동수단 등을 분석하고 정책에 반영
환경	빅데이터 기반의 자원 환경 모니터링 강화, 스마트 환경보호, 자원회수 이용 시스템 개선 등
인공지능	인공지능 산업 육성, 플랫폼 기반 서비스를 위해 스마트 홈, 로봇 등 혁신 가속화, 자동차·보안 등 민간이 참여하는 인공지능 기반 지능형 제품생산 등

자료: 이장규, 양평섭, 이현태 외(2016), p. 379; 김준연(2017), p. 50 내용을 바탕으로 저자 작성.

지역별로 보면 인터넷 기술 융합이 가장 활발하게 이뤄지는 곳은 광둥성이다. 텐센트가 발표하는 인터넷 플러스 지수에 따르면 2017년 광둥성이 54.2로 가장 높으며, 이어 베이징(27.0), 상하이(18.1), 저장성(14.9), 장쑤성(14.2), 푸젠성(12.2)순으로 나타났다.⁵⁶⁾ 인터넷 플러스 지수는 디지털 인프라에 대한 평가 비중이 높기 때문에 순위에는 비교적 경제가 발전한 동부지역 도시가 상위권을 차지한다. 그리고 광둥성에는 텐센트, 화웨이, ZTE가 베이징은 바이두, 샤오미, 레노보 등 중국을 대표하는 IT 기업이 소재한다.

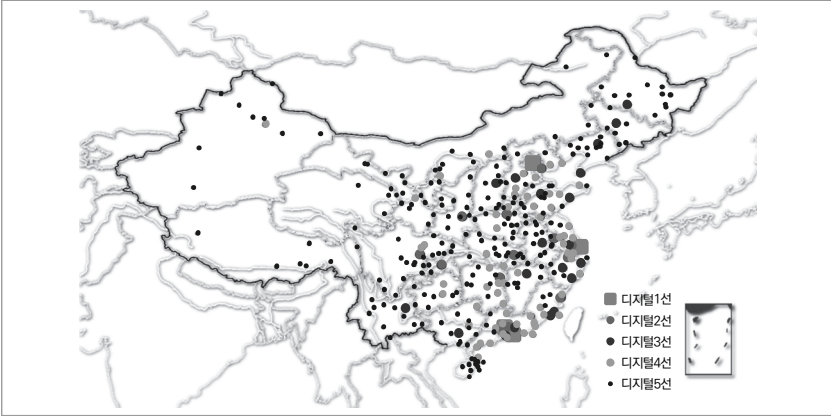
56) 腾讯研究院(2017), p. 15.

그림 3-12. 중국 '인터넷+' 디지털경제 지수 순위(2017년)



자료: 腾讯研究院(2017), p. 3.

그림 3-13. 중국 디지털경제 지도(2017년)



주: 텐센트의 기준에 따라 분류한 구분으로는 베이징, 선전, 광저우, 상하이 등이 1선 도시, 청두(成都), 둥관(东莞), 포산(佛山), 푸저우(福州), 항저우(杭州), 난징(南京), 쑤저우(苏州), 톈진(天津), 우한(武汉), 샤먼(厦门), 시안(西安), 창사(长沙), 정저우(郑州), 충칭(重庆) 등 14개가 2선 도시로 구분됨.

자료: 腾讯研究院(2017), p. 21.

3) 국가 정보화 발전 전략(国家信息化发展战略)

중국정부는 2016년 7월 27일, 인터넷 강국으로의 도약을 기치로 내건 「국가 정보화 발전 전략」을 발표했다. 이 전략은 기존에 발표했던 「2006~20년 국가 정보화 발전 전략」의 업그레이드 버전이며, 2050년까지의 발전 비전을 새로 설정했다. 이 전략은 정보 소비(信息消费)⁵⁷⁾를 강조하며, 이를 활성화하는데 필요한 통신 네트워크 인프라 구축 범위를 제시한다.

전략은 3단계(三步走)로 구분된다. 각 단계별로는 우선 2020년까지 정보화 수준을 크게 끌어올린다. 이를 위해 가정용 초고속 인터넷 보급률을 제고하고, 3G, 4G 무선 통신망 보장 범위를 넓힐 예정이다. 또한 2020년 상용화 준비 중인 5G 무선 통신기술 발전을 추진하고, 정보 소비 규모를 6조 위안, 전자상거래 거래액을 38조 위안 규모로 끌어 올릴 예정이다.

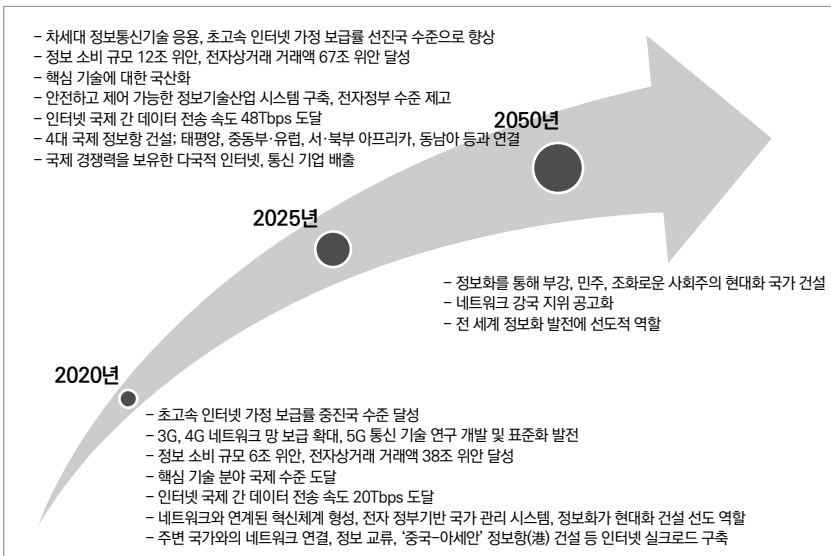
2025년까지는 초고속 인터넷 보급률을 세계 선두 수준으로 제고할 예정이

57) 인터넷 네트워크를 기반으로 진행되는 소비 활동을 의미.

다. 그리고 정보 소비 규모 목표를 2020년 대비 약 2배인 12억 위안으로 끌어 올리며, 전자상거래 거래액은 67조 위안으로 설정했다. 또한 통신 네트워크 분야 핵심기술의 국산화를 추진할 예정이다. 그 밖에도 일대일로 전략 가속화를 위해 국제 간 데이터 전송 속도를 48Tbps에 달하게 하며, 태평양, 유럽, 서부 및 북부아프리카, 중앙아시아 등과의 데이터 통신망을 확대할 예정이다.

2050년에는 정보화를 통해 부강하고, 민주적이며, 조화로운 사회주의 현대화 국가 건설을 목표로 하였다. 중국은 네트워크 강국으로의 지위를 공고화하며, 세계 정보화 발전을 선도한다는 내용도 포함됐다.

그림 3-14. 국가 정보화 발전 전략의 단계별 목표



자료: 이장규, 양평섭, 이현태 외(2016, p. 380, 재인용).

4) 인공지능

중국은 향후 4차 산업혁명 시기가 도래하면 제조 분야에서 인공지능과 로봇이 인력을 대체하고, 교육, 의료, 노인 부양, 환경보호, 도시 서비스, 법률 분야

등에서도 인공지능 활용이 크게 늘어날 것으로 보고 있다. 이에 중국정부는 2016년부터 인공지능영역을 국가전략으로 격상하였으며, 관련 정책도 대폭 증가하고 있다.⁵⁸⁾ '13차 5개년 계획'에서도 100대 국가전략 육성사업 가운데 인공지능과 관련한 뇌과학(4위), 로봇(29위), 자동주행이 가능한 무인자동차 개발(60위) 등이 선정되었다.⁵⁹⁾ 또한 2016년 5월 국가발전개혁위원회는 「인터넷 플러스 인공지능 3년 행동실시방안(互联网+ 人工智能三年行动实施方案)」에서 2018년까지 1,000억 위안 규모의 인공지능 응용시장 규모 형성 목표를 제시하였으며, 인공지능 각 분야에 3억 9,000만 위안을 투자할 예정이다.

2012~15년 중국의 인공지능 분야 투자가 매년 50% 이상 증가하였으며, 3년 만에 23배가 증가했다. 또한 인공지능 분야 과학기술 논문과 특허 신청 건수도 미국에 이어 세계 2위를 기록했다. 그 밖에 음성인식, 시각화 기술은 세계 선두권이며, 중국어 인식, 스마트 제어, 생체 인식, 공업용 로봇, 자율주행 자동차 등은 상용화 직전 단계에 이르렀다.⁶⁰⁾ 나아가 2035년 인공지능은 노동생산성을 27%가량 끌어올려 중국 경제성장에 크게 기여할 것으로 보인다.⁶¹⁾

중국의 인공지능은 바이두, 알리바바, 텐센트 등 세 개 기업의 첫째 철자를 딴 소위 BAT 기업이 주도하고 있다. 바이두는 중국의 인터넷 검색 업체로 알려져 있으나 2014년에 미국 실리콘밸리에 연구소를 설립하는 등 일찌감치 인공지능에 뛰어 들었다. 바이두 실리콘밸리 연구소에서는 알파고(Alpha Go)와 같이 빅데이터를 통한 자가학습 방식(deep learning)으로 인공지능 수준을 향상하는 방법을 연구 중이다. 그리고 이를 기반으로 인공지능 기술을 무인자동차, 음성인식 서비스 분야에 적용하는 프로젝트도 진행하고 있다. 또한 2015년 4월부터는 미래학 연구를 위한 '바이두 베른 프로젝트(百度凡尔纳计划)'를 시작

58) 「2017人工智能未来企业排行榜」(2017. 9. 12), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 20).

59) 「중국 인터넷 기업도 주목하는 인공지능」(2016. 5. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

60) 中国政府网(2017), 「国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm(검색일: 2017. 8. 25).

61) 「第四次工业革命: 中国能成为引领者吗」(2017. 7. 18), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

했다.⁶²⁾ 바이두는 2015년 9월 가상 비서 ‘두미’를 공개했으며, 자율주행자동차 시범주행을 중국, 미국에서 실시하고 2020년 상용화를 예정하고 있다.⁶³⁾

알리바바는 클라우드 기반의 시각화 AI 플랫폼인 ‘DTPAI(阿里云, aliyun.com)’를 공개했다. 그리고 중국 과학기술부와 공동으로 양자컴퓨터 랩(lab) 설립을 통해 인공지능 기술을 연구 중이다. 텐센트는 ‘스마트 컴퓨팅 검색 랩(TICS LAB)’을 통한 인공지능 관련 연구를 진행한다. 또한 최근에는 자동 기사 작성이 가능한 인공지능 프로그램 ‘드림라이터(Dreamwriter)’를 공개했다. 드림라이터는 1분에 중국어 1,000자 분량의 기사를 작성해낸다.⁶⁴⁾

그 밖에 커따신펬이는 음성인식분야에서 두각을 나타내는 기업이다. 중국 내에서는 독보적이며, 기술력도 훌륭하다는 평가를 받는다. 커따신펬이는 요크(York)대학, 칭화(清华)대학, 하얼빈(哈尔滨) 공대 등과 공동 연구를 추진하고 있다.⁶⁵⁾

그 밖에 핑안그룹(平安集团)⁶⁶⁾ 산하의 핑안커지(平安科技)는 세계적인 안면인식기술을 보유하고 있다. 핑안커지는 성공률이 99.8%에 달하는 안면인식기술을 바탕으로 비대면 계좌, 할부 구매, 지불 서비스 등을 제공하면서 인공지능 분야에서 두각을 보이고 있다.⁶⁷⁾

62) 「중국 인터넷 기업도 주목하는 인공지능」(2016. 5. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

63) 김준연(2017), p. 42.

64) 「중국 인터넷 기업도 주목하는 인공지능」(2016. 5. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

65) 「중국 인터넷 기업도 주목하는 인공지능」(2016. 5. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

66) 핑안그룹은 중국의 대표적 종합 금융사 중 하나임.

67) 姚冬琴(2017), p. 49.

표 3-5. 중국 10대 인공지능 기업 순위(2017년)

순위	기업명	주력 분야	총점
1	바이두	인공지능	94.7
2	알리바바	인공지능	94.5
3	텐센트	인공지능	94.5
4	화웨이	인공지능	93.8
5	커따신펬이(科大讯飞)	음성인식	93.1
6	마이크로소프트 아시아연구원	사물인식	92.9
7	중커창다(中科创投)	스마트단말기 시스템	92.7
8	핑안그룹(平安集团)	인공지능 금융	92.4
9	랑차오(浪潮)	클라우드 컴퓨팅	92.3
10	화다지인(华大基因)	스마트 의료	92.2

주: 총점은 100점 만점으로 네트워크 영향력(Brand), 자체 생태계 구축능력(Site), 업종 위상(IPower) 등을 종합하여 평가. 자료: 「2017人工智能未来企业排行榜」(2017. 9. 12), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 20).

2017년 7월 중국정부는 「차세대 인공지능 발전 계획(新一代人工智能发展规划)」, 이하 ‘인공지능 계획」을 발표했다. 인공지능 계획은 2030년까지 진행될 예정이며, 인공지능 분야 이론, 산업, 정책 등 모든 영역에서 가장 앞서 나가는 목표를 설정했다. 단기적으로 2020년까지는 인공지능을 활용하는 것에 중점을 두며, 핵심 산업영역에서 세계적 기업 육성, 산업 규모 1,500억 위안 달성을 목표로 한다. 또한 인공지능 정책 규범을 마련할 예정이다.

이어 2025년까지는 응용에 비해 부족했던 이론 분야의 역량을 대폭 강화한다. 그리고 제조 외에 도시, 농업, 국방 등에서도 인공지능 활용을 늘이고 핵심 산업 규모도 약 2.7배 확대할 전망이다. 인공지능 법률 규범도 마련한다.

중국은 2030년까지 인공지능 전 영역에서 세계 선도국가로 도약할 것을 목표로 설정했다. 또한 뇌 알고리즘, 스마트제어 등 다양한 영역에서의 성과를 확보하고, 핵심 산업 규모를 2025년에 대비 다시 2.5배 확대하며, 법률 및 법규도 완성할 예정이다.

표 3-6. 중국 차세대 인공지능 발전 계획 시기별 전략 목표와 주요 내용

기간	전략 목표	주요 내용
2020년	기술 및 응용 세계 선두권	- 인공지능 기술 표준 및 서비스 체계 구축 - 글로벌 선도 기업 육성, 핵심 산업 규모 1,500억 위안 초과, 관련 산업 규모 1조 위안 - 인공지능 정책 규범 마련 등
2025년	인공지능 이론 대폭 발전	- 새로운 인공지능 연구 성과 확보 - 제조, 의료, 도시, 농업, 국방 등 다양한 영역에서 활용 - 핵심 산업 규모 4,000억 위안 초과, 관련 산업 규모 5조 위안 - 인공지능 법률 규범 및 이론 범위 체계 구축 등
2030년	인공지능 이론 및 기술, 응용 전 분야 세계 선두	- 뇌 알고리즘, 스마트제어 등 다양한 영역에서의 성과 확보 - 인공지능 산업 경쟁력 확보, 핵심 산업 규모 1조 위안, 관련 산업 규모 10조 위안 - 인공지능 법률, 법규, 정책체계 완성 등

자료: 中国政府网(2017), 「国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知」, http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm(검색일: 2017. 8. 25)를 바탕으로 저자 작성.

한편 중국정부는 인공지능 기획에서 여전히 이론적 기초가 부족하고, 핵심 알고리즘, 칩셋 및 소프트웨어 등에서 선도 국가와의 격차가 존재하며, 인공지능 인재 또한 부족하며, 정책과 표준시스템의 개선이 필요함을 지적하고 있다.

다. 혁신 생태계

1) 추진 체계

중국은 국가주도형의 과학기술발전계획 추진을 통해 기초과학 분야는 비교적 빠르게 발전해왔다. 또한 오랜 기간에 걸쳐 상당 부분 기술 축적이 이뤄져왔다. 그리하여 슈퍼컴퓨터, 로켓, 철도 등의 분야에서는 세계 선도 기술을 보유했다. 그러나 상대적으로 국영기업이 비중이 높아 기업간 경쟁을 통한 혁신은 더디게 발전해왔다. 따라서 중국은 국가혁신체제 개혁을 통해 기업이 주체가 되고, 시장이 주도하며, 산학연이 결합된 기술혁신 체계를 구축 중이다.⁶⁸⁾

중국정부는 2006년 산업 발전전략을 ‘자주혁신(自主创新)’ 방식으로 전환하였다. 이를 통해 제조중국(Made in China)에서 창조중국(Created in China)으로의 전환 추진을 시작했다. 이어 2012년 18차 공산당대회에서는 ‘과학기술 혁신(科技创新)’과 ‘혁신형 국가 건설’에 대한 의견을 제시하고 이를 구체화해 나갔다. 중국정부는 과학기술발전을 국가발전의 핵심으로 설정하고 과학기술 혁신을 통한 사회생산력 및 종합국력 발전을 강조해왔다.

2015년에는 전국양회에서 ‘혁신’과 ‘창업’이 대대적으로 강조되었고, 이후 국무원의 각종 문건에서도 혁신 발전 전략에 대한 중요성이 지속적으로 강조되고 있다.

그리고 2016년부터 실시된 「13차 5개년 계획」에서도 혁신이 발전의 첫째 이념으로 제시되는 등 혁신은 사회전반의 효율성을 끌어올리는 연결고리로 인식되고 있다.

13.5규획에서는 혁신(創新), 조화(協調), 녹색, 개방, 공동향유(共享)가 발전 이념으로 제시되었으며, 혁신발전과 관련하여 발전의 신동력 육성, 발전 신공간 개척, 혁신 추동전략의 심화 등 7개의 정책 과제와 세부적인 추진 정책 내용이 제시되었다. 추진 정책으로는 ‘대중창업·만중혁신’(창업), 투·융자체제 개혁, 신형도시화, 인터넷 플러스(+) 행동계획, 국가 빅데이터 전략, 국가중대대기프로젝트 등 다양한 내용이 포함되었다.

중국은 정부 중심으로 과학기술에 투자하고 있다. 중국 국무원이 추진방향을 정하면, 분야별로 교육부, 과학기술부, 공업정보화부 등 부처와 중국과학원, 중국공정원, 중국사회과학원, 국가자연과학기금위원회에서 이를 다시 재분배한다. 부처나 연구단위 하부에는 지역별로 거점 연구기관이나 대학이 있으며, 실제로 부여받은 프로젝트를 실행한다.

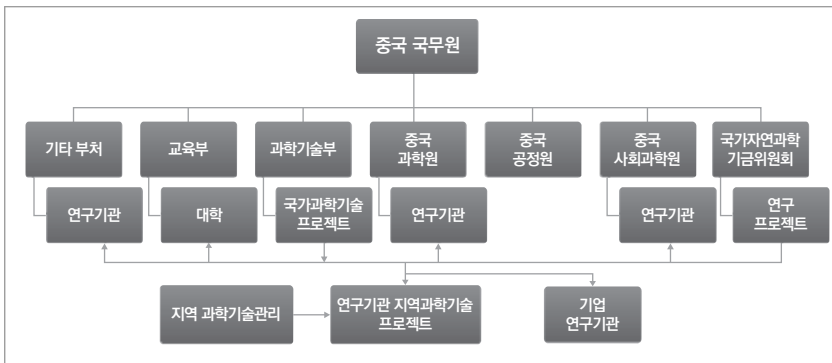
68) 「创新驱动发展意义何在」(2013. 2. 24), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

표 3-7. 「13차 5개년 계획」의 혁신분야 중점 추진과제

분야	정책 과제	추진 정책
혁신발전 (7개)	발전의 신동력 육성	· 대중창업·만중혁신, 소비가 성장의 기초, 투·융자체제 개혁, PPP 확대, 비교우위 수입과 비교우위 수출전략 실시
	발전 신공간 개척	· 중형 경제축대 구축, 신형도시화(3대 도시군 등), 중점경제구, 도농 일체화 · 신흥산업, 창업 지원, 인터넷 강국 전략, 인프라 건설, '인터넷 플러스(+)' 행동계획, 국가 빅데이터 전략, 해양강국 건설
	혁신 추동전략의 심화	· 국가중대과기프로젝트 실시, 국가실험실, 국가 대(大)과학계획 과 대(大)과학 공정
	농업현대화 추진	· 농촌 토지제도 개혁, 농촌금융 개혁, 엄격한 농지보호
	신산업체제 구축	· 제조 강국 건설과 중국 제조 2025, 공업 기초 강화 공정, 전략적 신흥산업 발전, 스마트제조 공정, 10대 산업 육성, 서비스업 육성
	발전 신체제 구축	· 재산권 개혁, 투·융자체제 개혁, 분배제도 개혁, 행정관리체제 개혁, 국유기업 개혁, 국유자산관리체제 개혁, 민영기업 진입 영역 확대, 정부의 경영간섭 제한, 재정·세제 개혁, 금융 개혁
	거시 통제방식 혁신	· 정부 가격 관여 축소(전략, 석유, 천연가스, 교통운수, 통신)

자료: 양평섭, 박민숙(2015), p. 6.

그림 3-15. 중국 과학연구 운영 메커니즘



자료: Haour and Zedtwitz(2017), p. 56을 바탕으로 작성.

그 밖에도 중국정부는 기업의 혁신 능력을 강화하고자 한다. 기업들이 국가 전략 및 시장수요에 따라 기술 개발을 할 수 있도록 관련 자금 보조와 연구개발 비용에 대한 세액공제를 보완하여 실시한다.⁶⁹⁾ 또한 중소기업 혁신을 위해 혁신기금 혹은 창업투자펀드의 규모 확대, 국가과학기술성과이전유도기금 등을 실시할 예정이다.⁷⁰⁾ 이를 통해 기술 및 시스템 혁신을 지원할 것이다.

또한 지역별로 특색 있는 혁신체계 구축을 모색하고 있다. 중국은 지역별로 혁신 부존자원이 크게 차이가 나기 때문이다. 지역별로 현황을 반영하여 베이징은 무상증자 소득세 할부납세, 문화산업 기반기술 등 영역의 첨단기술기업 인정 등을, 상하이는 기업을 위한 통일적 연구개발 공공서비스 플랫폼을 구축하였다.⁷¹⁾ 혁신자원이 풍부하지만 사업화가 되지 못하는 문제점이 있는 시안(西安)은 전면적 산학연 플랫폼 구축을 적극 모색해 시장 수요에 맞는 연구개발을 장려하고, 군에서 보유한 기술도 민간에 개방하여 사업화할 수 있도록 지원할 예정이다.

2) 창업

중국은 뉴노멀 시기의 경제 성장률 둔화에 대응하고, 새로운 성장 동력 발굴, 일자리 창출 등을 위해 2013년 10월부터 혁신 창업 생태계 조성에 나서고 있다. 그리고 2015년 3월 전국양회에서는 리커창 총리가 혁신 주도의 발전을 실현하기 위하여 창업이 필요하다고 강조했다. 누구나 창업이 가능한 환경을 조성하고, 모든 사람이 혁신의 주체가 된다는 의미의 ‘대중창업, 만중혁신(大众创新, 万众创业)’이 중국 경제의 새로운 엔진임을 강조했다.⁷²⁾

중국정부는 다양한 혁신 아이디어를 보유한 스타트업이 성장할 수 있도록 창업생태계를 적극 조성하고 있다. 특히 하이테크산업단지 ‘고신구(高新区)’ 후

69) 한중과학기술협력센터(2017), p. 13을 바탕으로 정리.

70) 한중과학기술협력센터(2017), p. 13을 바탕으로 정리.

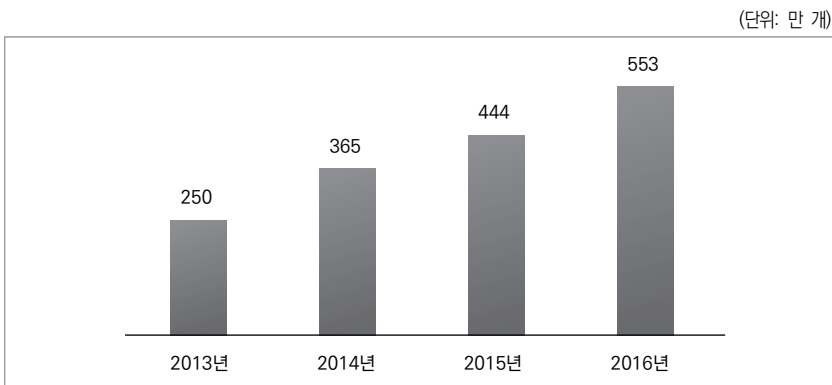
71) 한중과학기술협력센터(2017), p. 31을 바탕으로 정리.

72) 「大众创业万众创新：经济增长新引擎」(2015. 3. 6), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

은 대학 부설 ‘과기원(科技园)’을 중심으로 형성된 창업 인큐베이터 외에도 다양한 형태의 ‘대중창업공간(众创空间)’이 늘어날 수 있도록 보조금을 투입하고 있다.⁷³⁾ 그리고 국무원을 중심으로 주무부처인 과학기술부와 인력자원사회보장부, 재정부 등이 다양한 지원정책을 제시하며, 각종 규제를 철폐하고 새로운 신용관리체계를 구축했다.⁷⁴⁾ 또한 아이디어와 기술 보호를 위해서 지식재산권 보호도 강화하는 조치를 취했다. 그 밖에도 영업허가, 사업자 등록, 세무 등기를 한 번에 처리할 수 있게 ‘삼증합일(三证合一, 一照一码)’ 제도를 실시했다.

그리하여 중국에서 창업 기업 수는 2013년 250만 개에서 2016년 553만 개로 2.2배가량 증가했다. 2017년 6월 기준으로는 하루 평균 약 1만 6,000개의 기업이 새로이 창업되고 있다.⁷⁵⁾ 창업 기업의 80.6%는 3차 산업(서비스) 분야에 집중되었으며, 그중 상당수가 인터넷, IT 분야에서 파생된 창업이다.

그림 3-16. 중국 창업 기업 추이



자료: 「중국 창업 생태계 살펴보기」(2017. 4. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

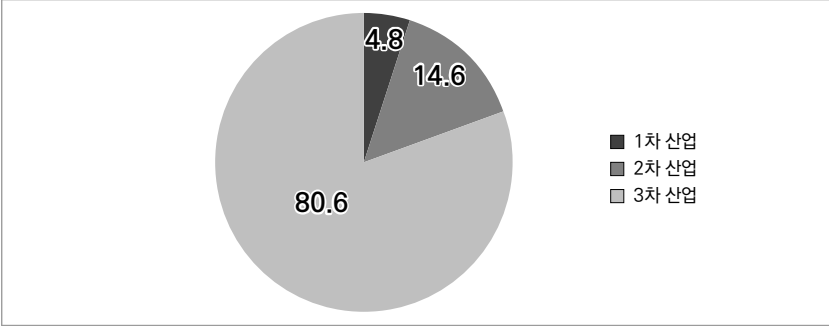
73) 2017년 8월 기준 전국적으로 대중창업공간이 4,298개까지 증가함. 「数聚中国 - 厉害了, 双创」(2017. 9. 25).

74) 오종혁, 박진희, 김홍원(2016), p. 22.

75) 「数聚中国 - 厉害了, 双创」(2017. 9. 25).

그림 3-17. 중국 창업 분야(2016년)

(단위: %)



자료: 「중국 창업 생태계 살펴보기」(2017. 4. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

중국은 거대한 내수시장 기반이 있어 창업 기업의 가치가 비교적 높다. 또한 실제로 중국식 혁신을 일으키는 것도 대체로 스타트업이기도 하다. 그리하여 4차 산업혁명에 대응하는 금융, O2O, 공유경제 분야의 기업가치는 이미 수십에서 수백억 달러에 달할 정도이다. 중국에서 유니콘 기업으로 성장하는 기간이 평균 4년으로 추정되며, 전체 유니콘 기업의 46%는 2년 만에 성과를 이뤄냈다.⁷⁶⁾

중국 유니콘 기업 가운데 최대 가치를 평가받은 기업은 앤트파이낸셜(Ant Financial)이다. 앤트파이낸셜은 알리바바 그룹 계열사이며, 알리바바의 알리페이(Alipay) 등 주요 금융 플랫폼을 운영하고 있다. 앤트파이낸셜의 시장가치는 2016년 750억 달러에 달해 세계적인 투자은행인 미국의 골드만삭스보다 높다.⁷⁷⁾ 이어 스마트폰, 스마트홈 분야의 샤오미(Mi)가 460억 달러로 2위를 차지했다. 샤오미는 스마트폰을 비롯하여 TV, 청소기, 정수기, 노트북, 자전거 등 실내외에서 사용하는 다양한 도구를 생산하고 있어 만물상이라고도 한다. 기업가치 3위에 있는 알리 클라우드(Alibaba Cloud)도 알리바바 그룹 계열의

76) 1997~2017년 미국에서 창업한 기업이 유니콘 기업까지 성장하는 데는 통산 7년가량 소요됨. BCG, 阿里研究院, 百度发展研究中心, 滴滴政策研究院(2017), p. 11.

77) 「[올댓차이네] 중 앤트파이낸셜 기업가치, 골드만삭스 능가」(2016. 9. 21), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 25).

클라우드 서비스다. 4위는 차량 공유서비스를 하는 디디추싱(Didi)이 차지했다. 디디추싱은 알리바바 계열의 디디다처(滴滴打车)와 텐센트의 콰이디다처(快的打车)가 합병하면서 탄생하였으며, 이후 우버 차이나를 인수합병하면서 중국 교통 분야에서 가장 영향력이 큰 스타트업이 되었다. 그 밖에 평안(平安) 그룹이 보유한 금융 플랫폼 루진쥘(Lu.com)의 기업가치가 빠르게 상승하였으며, 인공지능을 기반으로 사용자에게 최적화된 뉴스 정보를 골라서 제공하는 진르투위아오(今日头条)도 기업가치가 92억 달러까지 상승했다.

표 3-8. 2016년 중국 주요 유니콘 기업 현황

(단위: 억 달러)

순위	기업명	시장가치	분야	창업연도	소재지
1	앤트파이낸셜 (Ant Financial, 蚂蚁金服)	750	인터넷 금융	2014	항저우
2	샤오미(Mi, 小米)	460	스마트 하드웨어	2010	베이징
3	알리 클라우드 (Alibaba Cloud, 阿里云)	390	클라우드 서비스	2009	항저우
4	디디추싱(Didi, 滴滴出行)	338	교통	2012	베이징
5	루진쥘(Lu.com, 陆金所)	185	인터넷 금융	2011	상하이
6	메이탄덴핑 (Meituan, 美团点评)	180	전자상거래	2010	베이징
7	DJI(大疆创新)	100	스마트 하드웨어(드론)	2006	선전
8	진르투위아오 (Toutiao, 今日头条)	92	미디어	2012	베이징
9	커우베이(Koubei, 口碑)	80	전자상거래	2015	항저우
10	차이나오네트워크 (Cainiao, 菜鸟网络)	76.9	물류	2013	선전

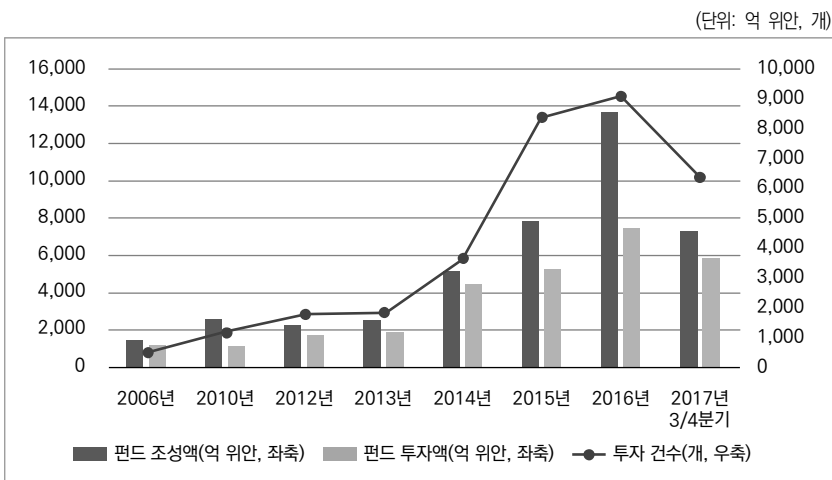
자료: 科技部火炬中心, 长城战略咨询(2017), p. 3을 바탕으로 저자 작성.

중국에서 창업투자가 본격화된 시기는 1992년이다.⁷⁸⁾ 그러나 실제 투자가

78) 오종혁, 박진희, 김홍원(2016), p. 22.

활성화되기 시작한 것은 2014년 무렵으로 볼 수 있다. 이후 창업투자는 매년 큰 폭의 상승세를 기록했으며, 2016년에는 창업투자펀드 조성액이 사상 최대인 1조 3,712억 위안을 기록하기도 했다. 이는 직전 사상최고를 기록했던 2015년의 1.7배를 상회한다. 기록적인 자금이 창업으로 몰렸다. 그렇지만 실제 펀드 투자는 그중의 54%에 해당하는 7,449억 위안에 그쳤다. 또한 건당 평균투자금액도 2015년 1억 6,000만 위안에서 1억 2,000만 위안으로 감소했다.⁷⁹⁾ 즉 창업 건수는 크게 증가했으나 창업성공률은 낮아지고 투자금 유치는 어려워졌다고 설명된다.

그림 3-18. 중국 창업투자 추이



주: 2017년은 3/4분기까지 누적금액임.

자료: 「独家重磅: 2017年前三季度中国股权投资市场回顾与展望」(2017. 11. 7), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 17).

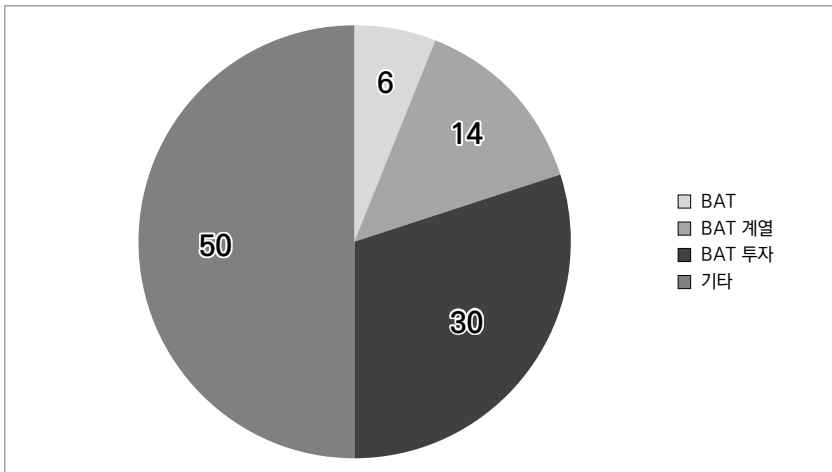
초기 스타트업은 베이징, 상하이, 선전, 저장(항저우)으로 집중되는 경향이 있으며, 이 지역들은 바이두, 알리바바, 텐센트 등의 본사가 소재한 곳으로

79) 스타트업의 성장단계별 투자액은 실제보다 낮음. 초기 투자에 해당하는 A, B라운드의 투자규모는 200~3,000만 위안 규모임. 오종혁, 박진희, 김홍원(2016), p. 48.

BAT 생태계가 구성되어 있다. 사실상 중국의 창업 생태계는 바이두, 알리바바, 텐센트가 주도하고 있어 이 생태계에 편입되어야 투자받기에 유리한 점도 있다. 통계에 따르면 상위 50개 스타트업 가운데 절반 가량은 BAT의 직간접 영향권에 있다. BAT가 직접 만들거나 혹은 파생되어 나온 기업이 20%, 그 밖에 투자한 기업이 30%로 절반을 차지하기 때문이다.

그림 3-19. TOP 50 스타트업 중 BAT 투자 현황

(단위: %)



자료: McKinsey & Company(2017), p. 12.

중국의 지역별 창업생태계에서 가장 대표적인 곳은 베이징과 선전이다. 베이징은 중국의 '실리콘밸리'라 불리는 중관촌(中关村)이 대표적이며, 칭화 대학, 베이징 대학을 비롯해 국책연구기관이 집중되어 있어 인재가 매우 풍부한 것이 특징이다. 또한 소프트웨어나 인터넷 기반의 창업이 집중되는 경향을 보인다.

선전은 하드웨어 기반의 창업이 활발하다. 예전부터 수출중심의 노동집약적 전자공업이 발달하고, 중소기업도 많았다. 또한 화웨이, ZTE 등 기업 출

신의 숙련된 엔지니어가 다수 배출되고 있다. 그리하여 생산기반이 우수하기 때문에 시제품 생산에도 유리하다. 매년 메이커페어가 성대하게 개최된다.⁸⁰⁾ 2017년에는 약 20만 명이 방문할 것으로 예상된다.⁸¹⁾

2. 인도

가. 4차 산업혁명 전략 프레임워크

인도 정부의 4차 산업혁명 전략은 2014년 모디 정부 출범과 함께 발표된 ‘디지털인디아’이니셔티브(이하 ‘디지털인디아’)를 기반으로 한다. 모디 총리는 ‘디지털인디아’를 발표하면서 인도의 경제, 사회, 거버넌스 등 모든 분야를 ‘디지털화’한다는 목표를 설정하고, 이를 위해 관련 인프라 구축, 기술 및 인력 확보, 생태계 구축 등이 필요함을 강조했다. 또한 이를 바탕으로 새로운 성장 동력을 확보해 인도가 지속가능한 발전을 이룰 수 있다는 명확한 비전과 목표를 제시했다.⁸²⁾

인도 정부는 ‘디지털인디아’가 인도의 4차 산업혁명을 위한 공식적인 국가 정책 및 전략이라고 명시하진 않았다. 다만 인도 정부는 세부 이니셔티브에 4차 산업혁명 핵심기술 중 하나인 ‘사물인터넷 기술(IoT: Internet of Thing)’을 포함하고, 이후 2015년에 ‘사물인터넷 정책(Draft)’ 발표, 그리고 이와 연계된 정책들을 추진함으로써 4차 산업혁명 시대를 대비하기 위한 본격적인 대응에 나섰다. 특히 인도 정부는 ‘사물인터넷 정책’을 통해 4차 산업혁명을 위해

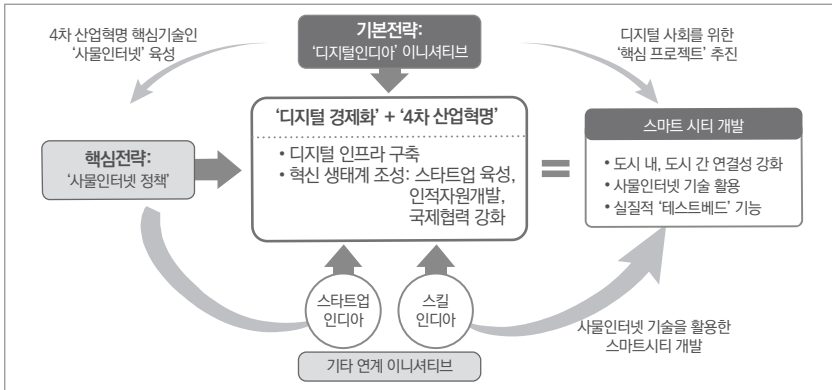
80) Maker Faire Shenzhen, 深圳制汇节.

81) 「최대 규모 메이커 교류 플랫폼 ‘메이커페어 선전 2017’ 개막」(2017. 11. 10), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 17).

82) <http://www.digitalindia.gov.in/content/introduction>(검색일: 2017. 11. 16).

우선적으로 '혁신생태계' 조성의 필요성을 강조, 이를 위해 디지털인프라 구축, 스타트업 육성, 인적자원개발, 국제협력 강화에 집중할 계획임을 밝혔다.⁸³⁾

그림 3-20. 인도의 4차 산업혁명 전략 프레임워크



자료: 저자 작성.

이처럼 최근 인도 정부의 4차 산업혁명과 관련한 정책적, 전략적 방향과 특징을 고려해볼 때, '디지털인디아'를 위시한 인도 정부의 4차 산업혁명 전략 프레임워크는 [그림 3-20]과 같이 나타낼 수 있다.

'디지털인디아'는 4차 산업혁명을 위한 인도 정부의 기본전략으로 인도가 디지털 경제화 및 사회화로 진전하기 위한 비전과 목표, 그리고 세부 프로그램 및 프로젝트 개발의 방향을 제시하는 기능을 한다. 특히 인도의 디지털기술 발전 및 관련 산업육성, 이를 활용한 정부 및 민간 서비스의 디지털화를 위해서는 사물인터넷 기술을 전략적으로 육성할 필요가 있음을 강조했다.

관련하여 '사물인터넷정책'은 '디지털인디아'에서 강조한 사물인터넷 기술 발전을 위한 방안을 구체화한 것으로, 관련 스타트업 육성, 기술 및 인적자원 개발, 국제협력 강화를 위한 방향과 계획, 세부과제 등을 제시하고 있어 4차 산

83) Ministry of Communication and Information Technology(2015), pp. 1-6.

업혁명의 핵심전략으로 평가할 수 있다. 2015년 초안 발표 이후 현재까지 추가로 수정, 보완되진 않은 상태지만, 인도 정부는 민간주도로 관련 분야가 진전되는 것을 지켜보면서 시장의 수요와 필요에 따라 유연하게 대응하겠다는 입장이 다.⁸⁴⁾ 즉 정부 주도보다는 민간 기업 및 기관이 중심이 되어 사물인터넷 기술 발전을 주도하도록 맡기고, 정부는 이를 지원하기 위한 혁신생태계 조성과 관련된 프로젝트 추진 및 지원에 중점을 두겠다는 의지로 판단된다.⁸⁵⁾

한편 인도 정부는 사물인터넷 기술을 전략적으로 활용, 적용할 수 있는 ‘스마트시티’ 개발의 필요성을 강조하고 있다. 스마트시티는 인도의 디지털 사회화 및 경제화를 위해 인도 정부가 중점을 두고 있는 국가발전 과제다.⁸⁶⁾ 본질적으로 도시 내, 또는 도시 간 연결성을 강조하는 스마트시티의 특징을 고려해볼 때, IT 관련 스타트업과 기업들의 사물인터넷 기술 성능과 효과를 시험해볼 수 있는 일종의 최적화된 ‘테스트베드(testbed)’로서 스마트시티가 활용될 가능성이 높다. 또한 스마트시티 개발을 위해 인도 정부는 민간 및 국제협력을 통한 투자확대를 강조하고 있어 선진 기술을 보유한 선진국과의 기술협력의 무대가 될 가능성이 높을 것으로 예상된다.

대략적으로 살펴본 인도의 4차 산업혁명 전략 프레임워크를 바탕으로 본 장에서는 기본전략과 핵심전략의 정책과 전략, 연계사업 등에 대해 보다 세부적으로 살펴본다. 나. 절에서는 ‘디지털인디아’에 나타나는 인도 정부의 디지털국가 전환에 대한 비전과 정책방향, 주요이니셔티브에 대해 살펴보고, 다. 절에서는 4차 산업혁명의 핵심기술인 ‘사물인터넷’ 발전을 위한 인도 정부의 정책과 계획, 그리고 이와 연계된 스마트시티 프로젝트에 대해 살펴본다. 라. 절에서는 4차 산업혁명 관련 사업추진 현황에 대해 다루고, 마지막으로 마. 절에서는 인도 4차 산업혁명 전략의 특징에 대해 설명한다.

84) Ministry of Communication and Information Technology 인터뷰(2017. 8. 21, 델리) 내용 인용.

85) 나스콤 인터뷰(2017. 8. 24, 방갈로르) 내용 인용.

86) Ministry of Communication and Information Technology(2015), pp. 6-8.

나. 기본전략: ‘디지털인디아(Digital India)’

1) 주요목표 및 성과

‘디지털인디아’는 인도의 디지털 사회화 및 경제화를 목표로, 이를 위해 △디지털 인프라 구축 △거버넌스 및 공공/민간 서비스의 디지털화 △인도국민의 디지털서비스 접근성 강화를 핵심과제로 삼고 있다.

먼저 디지털 인프라 구축의 경우, 인도 정부는 인도 내 ①고속인터넷망 ②모바일 네트워크 ③디지털 개인정보인증 시스템 구축을 최우선 사업으로 추진하고 있다. 안정적인 디지털 인프라 구축과 개인정보인증 시스템은 국민들이 손쉽게 디지털 서비스에 접근하는 데 기여할 수 있을 것으로 평가받고 있다. 특히 소외지역의 경우 디지털 서비스 접근의 사각지대이기 때문에 인도 정부는 해당 지역을 중심으로 고속인터넷망과 모바일 네트워크 구축을 서두르고 있다. 특히 최근 인도 국민 90% 이상을 대상으로 안정적인 시스템을 구축한 ‘아드하르(Aadhaar)’의 경우 국민들이 모바일 및 인터넷을 활용해 금융, 의료, 행정 등 각종 디지털 서비스 접근을 가능하게 함으로써 사회서비스 공급 효율성 증가, 비용감소, 금융포용 강화 등의 성과를 거두고 있다.⁸⁷⁾

또한 인도 정부는 거버넌스 및 서비스 디지털화를 위해 ‘전자정부 구축’사업을 중점적으로 추진하고 있다. 2006년 승인 이후 구축, 운영을 시작한 싱글윈도우 정부 서비스 플랫폼인 ‘National e-Governance Plan(NeGP)’는 인도 국민에게 보다 효율적이고 투명한 정부서비스를 제공하는 데 목적이 있다. 또한 무엇보다 국민들이 정부서비스에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 데 중점을 두었으며, 오픈소스 및 플랫폼 공유를 통해 개인은 물론, 기업, 기관, 정부 간 정보 공유와 활용이 가능하도록 했다.

87) ‘아드하르’는 가입자에게 일종의 주민등록 번호를 부여하고, 이를 개인의 생체정보, 즉 홍채·지문 정보와 연계하여 다양한 공공 및 민간 서비스 분야에 활용할 수 있도록 구축한 인도 최초의 디지털 생체인증 플랫폼임(조충재, 송영철, 2017, p. 4 인용).

표 3-9. 디지털 인프라 구축 주요내용 및 관련 프로젝트 추진 현황

구분	주요내용
디지털 네트워크 구축	- 도시 및 소외지역 브로드밴드 구축 - 전국 모바일 서비스 인프라 구축(2018년까지)
디지털 인증 시스템 구축	- '아드하르(Aadhaar)' 인증 시스템 도입 ○연계 서비스 확대 및 강화
디지털 금융서비스 접근성 확대	- 아드하르 연계 1가구 1계좌 보유 - 디지털 금융거래 시스템 구축 - 디지털 금융 연계 공공서비스 확대(보조금 지급 등)
디지털 서비스 강화	- 디지털 개인 공간 서비스, 'Digital Locker' 도입 ○개인, 기관 간 정보공유

자료: <http://digitalindia.gov.in/content/vision-and-vision-areas>(검색일: 2017. 11. 16) 참고.

2017년 현재 전자정부와 관련한 31개의 프로젝트를 추진, 그 결과 온라인, 모바일, 클라우드 기술을 통해 정부서비스 접근과 정보 활용이 가능해졌고, 특히 소외지역의 서비스 접근성이 크게 개선되었다.

표 3-10. 전자정부, 디지털 정부 서비스 주요내용 및 관련 프로젝트 추진 현황

구분	주요내용
전자정부 구축/ 디지털 서비스 강화	- 싱글윈도우 정부 서비스 플랫폼 구축 - 전자정부 플랫폼 기반 e-BIZ, e-trade 서비스 구축: 통합서비스 제공(오픈 API 제공을 통한 플랫폼 공유) - 모바일 전자정부 실시간 서비스 제공(Mobile Seva project) - 개인정보 보관, 활용, 인증 클라우드 구축(MeghRaj Cloud Platform): 정부의 사회보장 서비스에 활용 - 정부 전자거래 시스템 구축: PayGov

자료: <http://digitalindia.gov.in/content/vision-and-vision-areas>(검색일: 2017. 11. 16) 참고.

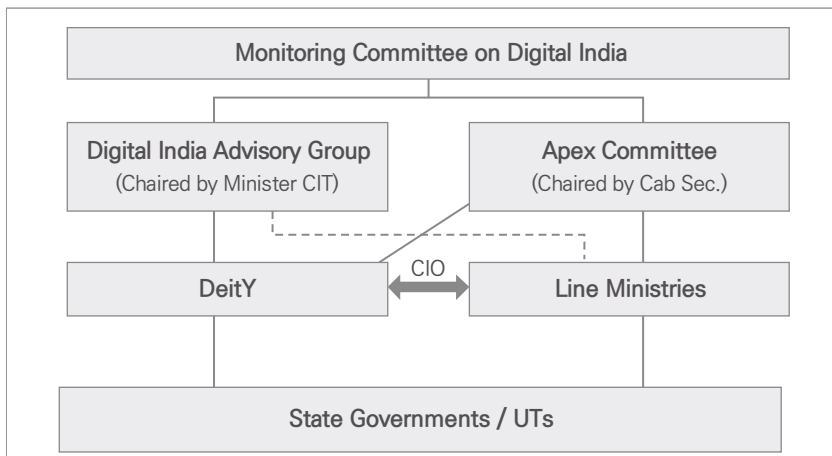
2) 프로그램 추진 및 관리 체계

‘디지털인디아’의 추진체계는 디지털인디아 감독위원회(Monitoring Committee on Digital India)와 정보통신부(Minister of Communications

and IT), 특별위원회(Apex Committee)로 구성된 자문그룹(Digital India Advisory Group), 경제내각위원회(Cabinet Committee on Economic Affairs)로 구성된다. 이 밖에 산하 관련 중앙부처와 주정부들도 프로그램 및 프로젝트의 특성에 따라 참여한다.

경제내각위원회는 디지털인디아의 세부 프로그램 승인 여부와 관련 정책을 최종 결정하는 최상위 조직체다.⁸⁸⁾ 이하 감독위원회는 정보통신부와 협력하여 프로그램의 추진 현황과 문제점을 주기적으로 점검하는 역할을 한다. 또한 정보통신부는 자문그룹을 구성, 디지털인디아 정책 및 프로젝트, 그리고 프로그램에 대한 외부전문가들의 의견을 종합해 중앙정부, 주정부, 각 부처에 제공함으로써 그룹 간 소통을 원활하게 하고 사업 추진의 효율성을 개선하는 기능을 한다.⁸⁹⁾ 한편 관련 내각으로 구성된 특별위원회는 디지털인디아의 분야별 프로젝트 및 프로그램 추진 현황을 점검, 평가함으로써 자문그룹의 기능을 보완,

그림 3-21. '디지털인디아' 추진 및 관리 체계



자료: <http://digitalindia.gov.in/content/vision-and-vision-areas>(검색일: 2017. 10. 1) 그림 인용.

88) "Cabinet clears 'Digital India' programme"(2014. 8. 21), 온라인 기사(검색일: 2017. 9. 21).

89) 자문그룹은 인도 계획위원회와 주정부 및 독립주의 대표들로 구성되며 멤버는 주기적으로 교체된다.

지원하는 역할을 한다.

이 밖에 재정지출위원회(Expenditure Finance Committee)는 프로젝트에 필요한 재정관리, 승인을 담당하며 재정상황을 고려해 사업추진 가능성에 대한 의견을 경제내각위원회에 제공하는 역할을 한다. 전자정보기술부(Ministry of Electronics & Information Technology)가 주도하는 미션리더위원회(Council of Mission Leaders)는 디지털인디아의 성공 프로젝트 사례를 공유하는 플랫폼 역할을 함으로써, 관련 부처들의 신규 프로젝트 개발을 위한 아이디어와 정보를 제공한다.

주정부 단위의 디지털인디아 프로젝트 추진은 주지사 주도의 주위원회(State Committee on Digital India)가 관할한다. 또한 주별로 특별위원회가 구성되어 중앙정부 특별위원회가 담당하는 역할을 주 단위 내에서 수행한다.

한편 효과적인 프로젝트 모니터링을 위해 인도 정부는 프로젝트관리정보시스템(Project Management Information System)을 활용하고 있다. 이를 활용하여 프로젝트 추진 단계를 실시간으로 점검할 수 있다. 예를 들어 프로젝트 개념화, 개발, 시행, 사후관리 등을 통합시스템하에서 관리할 수 있다.

3) 주요 프로그램 및 프로젝트

‘디지털인디아’하에 추진되고 있는 세부 이니셔티브 및 프로젝트는 사업의 특성에 따라 인프라, 서비스 부문으로 구분할 수 있으며, 2017년 현재 인프라 30개, 서비스 85개의 프로그램이 운영 중이거나 개발 중이다.⁹⁰⁾

먼저 인프라 부문은 인터넷, 모바일 네트워크 등 물리적인 디지털 기반 분야와 이를 활용해 응용서비스를 제공할 수 있는 서비스 인프라 구축 사업 등이 포함된다. 대표적으로 광역통신망구축, 온라인 무역서비스, 클라우드 플랫폼, 전자의료정보 서비스, 디지털 개인정보 인증 시스템 등의 세부 이니셔티브를 기

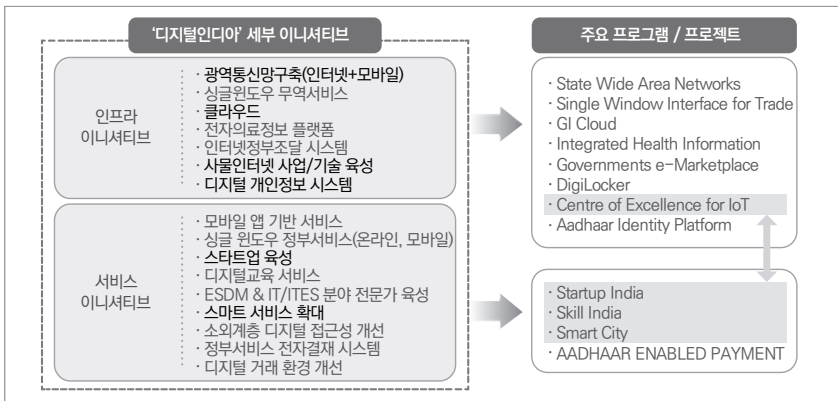
90) 인도 정부는 세부 이니셔티브를 인프라, 서비스, 역량개발로 구분하고 있으나, 서비스와 역량개발의 경우 유사한 성격의 프로젝트가 많아 본 연구에서는 역량개발 분야를 서비스 분야에 포함함.

반으로 DigiLocker, Centre of Excellence for IoT, Aadhaar identity platform 등의 세부 프로젝트가 구축되어 운영 중이다. 위 프로젝트 중 4차 산업혁명과 가장 밀접한 프로젝트가 ‘Centre of Excellence for IoT’(이하 ‘CoE-IoT’)와 ‘Aadhaar Identity Platform’(이하 ‘아드하르’)이다. ‘CoE-IoT’는 인도 정부가 4차 산업혁명 핵심기술 중 하나인 사물인터넷 기술 개발과 산업육성을 위해 NASSCOM과 공동으로 설립한 기관으로, 사물인터넷 기술 관련 스타트업 인큐베이터 및 액셀러레이터 기능을 한다. 이 기관에 대한 보다 자세한 내용은 다음 절의 ‘사물인터넷정책’ 부문에서 다룬다. 한편 ‘아드하르’는 인도 정부가 인도를 디지털 국가로 전환하기 위해 추진하고 있는 디지털 개인 정보 인증 플랫폼으로 개인의 고유 번호는 물론 지문, 홍채 정보를 디지털화해 금융, 통신, 비즈니스, 보건, 의료, 교육은 물론 보조금 등 각종 사회서비스 분야 등에 인증수단으로 활용할 수 있도록 했다. ‘아드하르’는 인도가 4차 산업혁명의 기반을 다질 수 있는 역할을 할 것으로 예상된다. 인도가 디지털 사회화 및 경제화로 진입하면서 ‘아드하르’를 활용해 생산되는 빅데이터 축적이 가능해질 경우, 4차 산업혁명 핵심 분야인 사물인터넷과 인공지능 발전에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 이와 관련한 세부내용은 라. 절에서 다루기로 한다.

한편 서비스 부문의 경우, 앞서 구축한 물리적 차원의 디지털 인프라를 기반으로, 관련 서비스 개발을 활성화하는 데 중점을 두고 있다. 특히 인도 정부는 공급 측면에서 디지털 서비스 개발을 확대하기 위해 스타트업 육성, 전문가 육성(기술교육 강화)을 강조하고 있으며, 이와 관련해 ‘스타트업 인디아’, ‘스킬인디아’ 등의 프로그램을 도입, 운영하고 있다. 이 프로그램들은 앞서 언급한 ‘CoE-IoT’와 연계되어, 특히 사물인터넷 분야 스타트업 육성과 인적자원 개발을 지원, 보완하는 기능을 한다. 또한 ‘스마트시티’ 개발 프로젝트를 함께 추진함으로써 스타트업을 중심으로 개발된 다양한 사물인터넷 기술이 활용될 수 있는 거대시장을 형성해 인도의 4차 산업혁명과 디지털화가 신속하게 진전될 수 있는 선순환 생태계를 조성했다.

이 밖에 'Ease of Doing Business'의 일환으로 수출입 통관과 관련한 절차를 싱글윈도우 온라인으로 처리할 수 있는 'The Single Window Interface for Trade(SWIFT)' 시스템, 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용해 정부의 전자서비스를 보다 효율적으로 제공할 수 있는 'GI Cloud', 그리고 개인의료정보를 디지털화하여 공유할 수 있는 통합관리 플랫폼과 디지털 금융거래 플랫폼 등은 당장 4차 산업혁명 기술, 사업 등과 직접적인 관련은 없지만, 기본적으로 데이터 구축과 활용, 공유, 분석 메커니즘을 기반으로 하기 때문에 중장기적으로 인도의 '빅데이터' 발전에 기여할 것으로 예상되는 분야이다.

그림 3-22. 디지털인디아의 주요 이니셔티브 추진 현황



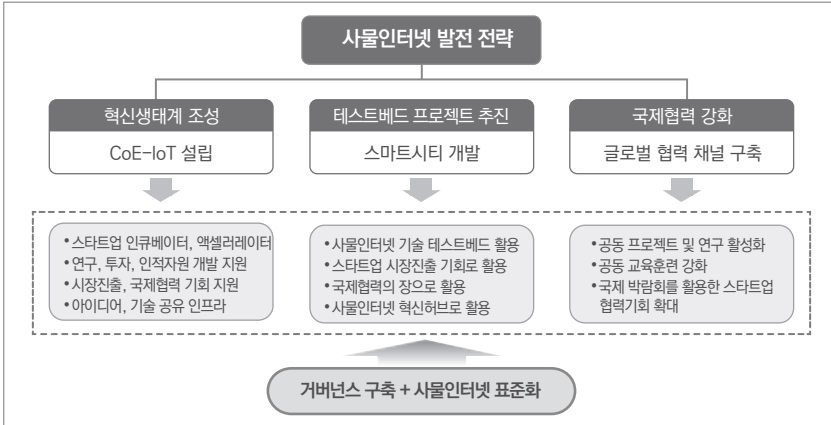
자료: 저자 작성.

다. 핵심전략: '사물인터넷 정책 2015'

인도 정부는 2015년 정보통신부 주도로 사물인터넷 분야를 본격적으로 육성하기 위해 '사물인터넷 정책'을 발표했다. 인도 정부는 사물인터넷 기술을 기반으로 경제, 사회, 환경 분야 등에 걸쳐 국가 연결성을 강화한다는 '스마트 국가전환' 비전을 제시했다. 또한 2020년까지 사물인터넷 산업 규모를 150억 달

리로 확대하고, 현재 인도 내 공급된 약 2억 개의 사물인터넷 디바이스 규모를 27억 개까지 확대한다는 목표를 세웠다.⁹¹⁾

그림 3-23. 사물인터넷 발전을 위한 주요 전략



자료: Ministry of Communication and Information Technology(2015)를 참고해 저자 작성.

이 정책은 인도 정부가 4차 산업혁명 발전에 초점을 둔 최초의 핵심전략으로, 사물인터넷 분야 발전을 위한 정책지원 계획 및 방향, 그리고 연계 프로젝트를 제시하고 있다. 이를 바탕으로 본 절에서는 ‘사물인터넷 정책’의 주요 전략을 ①혁신생태계 조성 ②테스트베드 사업 추진 ③국제협력 강화로 구분해 살펴본다.

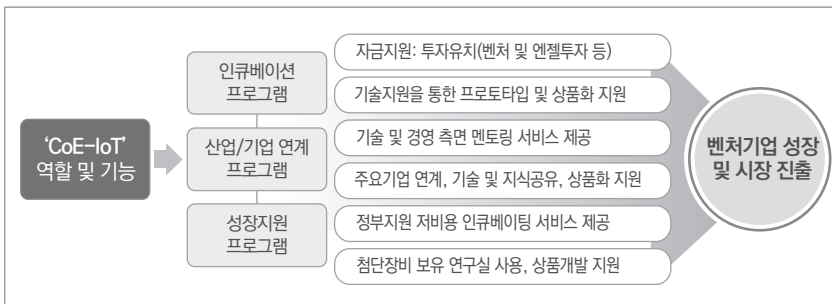
1) 혁신생태계 조성: 사물인터넷 혁신 센터 구축

인도 정부는 사물인터넷 분야 발전을 위해서는 무엇보다 ‘투자-기술개발 및 혁신-상품화-시장진출’의 선순환 혁신 생태계를 구축이 필수적임을 강조한다. 특히 빠르게 변해가는 기술변화와 시장수요에 대응할 수 있는 스타트업 육성의

91) Ministry of Communication and Information Technology(2015), pp. 5-6.

중요성을 강조하고, 이 스타트업들이 혁신 기술을 개발해 시장에 진출하고, 궁극적으로 4차 산업혁명 시대를 주도할 수 있도록 인큐베이터, 액셀러레이터 프로그램을 제공하는 전략을 우선적으로 전개했다. 이와 관련한 대표적인 사업이 인도 정부가 NASSCOM과 공동으로 2016년 7월 방갈로르에 설립한 ‘CoE-IoT’로 이 기관은 사물인터넷 기술을 보유한 스타트업을 집중적으로 육성하고 지원하는 역할을 한다. 특히 ‘CoE-IoT’는 주로 스마트업의 연구개발 지원, 상품화, 산업계 매칭, 인적자원 교육/훈련, 투자 지원, 시장진출 지원, 국제 박람회 진출 지원 등을 통해 초기 단계의 스타트업이 자신들이 보유한 아이디어를 안정적인 지원 시스템하에 상품화, 서비스화하고 투자를 받아 시장에 진출할 수 있도록 지원한다.⁹²⁾

그림 3-24. ‘CoE-IoT’의 스타트업 지원 주요내용



자료: Ministry of Communication and Information Technology(2015)를 참고해 저자 작성.

‘CoE-IoT’는 사물인터넷 관련 스타트업 육성을 위해 멘토링과 자금지원(투자유치) 프로그램은 물론, ‘CoE-IoT’ 내 ‘Innovate Lab’을 구축하여 관련기

92) 본 센터는 인도 중앙 및 주 정부, 그리고 민간과의 협력을 기반으로 설립되었으며, 정부 측에서는 전자 정보통신부(Department of Electronics & Information Technology) 및 카르나타카 주정부, 그리고 민간에서는 나스콤과 ERNET(Education and Research Network)가 협력 파트너로 참여했다. 향후 5년간 전체 예산은 약 2억 2,000만 루피가 소요될 것으로 예상되며, 이 중 절반은 인도 정부, 나머지는 나스콤과 카르나타카 주정부가 부담할 계획임.

술 및 장비를 지원한다. 또한 업계 주요기업과의 연계를 통해 스타트업이 관련 지식 및 경험을 공유하여 신속하게 프로토타입 상품을 개발하고 시장에 진출할 수 있도록 지원한다. 특히 ‘Innovate Lab’은 TI, BOSCH, Intel, Qualcomm, Cisco 등 글로벌 혁신 기업과의 파트너십을 구축하여 스타트업에 다양한 실험 및 특정 장비, 개발 키트, 네트워크 장비, 클라우드 및 앱 등 스타트업의 기술개발, 연구 등에 필요한 장비와 기술, 인프라를 지원한다. 이 밖에 국제 스타트업 박람회, 피치데이, 해커톤 등을 통해 사물인터넷 관련 상품 및 서비스를 소개하고, 다른 나라 스타트업과의 협력 및 투자기회를 모색하는 데 중점을 두고 있다.

실제 ‘CoE-IoT’의 인큐베이팅 프로그램에 참여한 사물인터넷 관련 스타트업은 약 1~2년 기간에 다양한 지원을 받으며, ‘프로토타입’을 상품화하고 해당 기술과 제품에 관심이 있는 기업과의 매칭을 통해 다양한 방법으로 시장에 진출하는 경우가 많다. 이 과정에서 ‘CoE-IoT’는 스타트업을 기업 또는 벤처투자자에게 소개해주고 실제 투자를 유치하는 경우도 많다.⁹³⁾

‘CoE-IoT’의 스타트업 육성 프로그램은 인도기업뿐만 아니라 외국 스타트업 역시 사용가능하다. 온라인을 통해 신청할 수 있으며, 내부 평가와 심사를 거쳐 지원 여부를 결정하게 된다. 외국기업이 ‘CoE-IoT’ 프로그램에 참여할 경우 인도기업과 외국기업 간 공동연구개발 기회도 가질 수 있다. ‘CoE-IoT’는 인도 스타트업과 외국 스타트업 간 협력 기회 발굴을 위해 국제 박람회, 콘퍼런스 등의 참가를 지원한다. 최근에는 일본, 중국과 사물인터넷 관련 스타트업 박람회를 개최했으며, 이를 통해 양국 기업간 공동연구, 공동프로젝트 추진 기회를 모색하는 성과를 거두기도 했다. 이 내용에 대한 보다 자세한 내용은 4장 국제협력 사례에서 다루기로 한다.

93) 나스콤 인터뷰(2017. 8. 24, 방갈로르) 내용 인용.

글상자 3-1. 인도 스타트업 생태계 현황

- 2016년 기준 인도 스타트업 규모는 약 1만 개로 미국에 이어 2위 수준임.
 - 이 중 약 43%가 기술기반 스타트업으로 전자상거래, B2B, 인터넷서비스, 모바일앱 분야가 주를 이루며, 기술기반 스타트업 규모 기준으로는 미국, 영국에 이어 세계 3위임.
- 2016년 기준 스타트업은 2015년 대비 약 1400여 개가 증가하면서 빠른 성장세를 보임.
 - 특히 방갈로르, 델리, 뭄바이 클러스터에 전체 스타트업의 70% 이상이 분포해 있고, 이 지역을 중심으로 빠르게 성장하고 있음.
 - 클라우드, 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 분야 등 4차 산업혁명 관련 스타트업이 약 750개 증가
- 2016년 기준 스타트업에 대한 투자규모는 약 40억 달러로, 주로 전자상거래, 보건 기술, 핀테크, 교육 기술 분야 등에 집중
 - 전자상거래 분야에 약 20억 달러의 투자가 유치됐으며, 보건 기술, 핀테크, 교육 기술 분야에 4억 달러가 투자되면서 투자분야가 다양화
 - 2016년 스타트업을 대상으로 한 투자기업들의 M&A 건수는 80개로 전년대비 23% 증가
- 인도 정부는 스타트업 육성을 위해 인큐베이터 확대, 금융지원, 투자환경 개선, 세제혜택 등의 지원프로그램을 지속 확대
 - 2016년 스타트업 인큐베이터 및 액셀러레이터가 140여 개 설립되면서 전년도 대비 40% 이상 증가, 이에 따라 스타트업 생존률도 22%까지 증가
 - 펀드조성, 론 형태를 통해 스타트업, 중소기업에 대한 금융지원 확대하고 성장기준 완화, 무보증 전환사채 발행 등을 통해 스타트업의 투자확보 채널을 다양화

표 3-11. 인도 스타트업 생태계

스타트업 규모 및 성장률	- 약 1만 개 추정(2016년 기준 세계 3위 규모) - 이 중 약 43%가 기술기반 스타트업(technology based) - 연간 800개씩 증가하는 추세
산업별 비중	- 전자상거래 33%, B2B 24%, 인터넷서비스 12%, 모바일앱 10% 등
인큐베이터	- 인도 전국 약 300여 개 운영
투자규모	- 약 40억 달러(2016년 기준)
정부지원 프로그램	- Micro Units Development Refinance Agency(MUDRA) Bank 설립을 통해 소기업에 대한 금융지원 실시 - MUDRA 은행은 소기업 5만 루피, 중소기업 50만 루피, 중견업체는 100만 루피의 대출형태의 자금지원 - 인도재무부, India Aspiration Fund 조성을 통해 스타트업 육성지원(약 40억 루피) - SEBI, 스타트업의 성장과 관련한 새로운 관련법 마련, 스타트업의 공개시장을 통한 투자환경 구축(IT, 데이터 분석, 특히, 바이오기술, 나노기술 기업에 대한 각종 증권시장 규제 완화 추진) - 스타트업의 무보증 전환사채(convertible note) 발행 허용, 투자활성화 유도

자료: NASSCOM(2016), p. 8 참고.

2) 테스트베드 프로젝트 추진: ‘스마트시티’ 활용

인도 정부는 사물인터넷 기술을 활용, 적용할 수 있는 핵심 연계사업으로 ‘스마트시티’ 개발의 필요성을 강조한다. 스마트시티의 경우 산업, 주거, 상업, 도시 관리, 자원 및 에너지 관리, 교육, 보건, 보안 등 다양한 스마트 솔루션이 융·복합적으로 적용될 수 있는 특징을 가지고 있다. 이에 인도 정부는 스마트시티를 스타트업을 중심으로 개발된 사물인터넷 기술을 집중적으로 점검, 활용할 수 있는 테스트베드이자, 동시에 실제 프로젝트로 추진할 수 있는 최적의 사업으로 추진하고 있다.⁹⁴⁾

인도의 ‘스마트시티’는 기본적으로 도시 내 광역네트워크 기술을 활용해 도시 연결성을 강화하여 산업, 주거(생활), 상업 측면에서의 효율성과 보안성을 개선하고, 인도의 도시화, 산업화, 디지털화를 동시에 진전하는 데 목적이 있다. 이에 인도 정부는 도시 내 연결성 강화에 필수적인 사물인터넷 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 발전시켜, 스마트 주차, 스마트 교통시스템, 스마트 조명, 쓰레기 관리, 도시 관리 및 유지, 시민 안전, 스마트 그리드, 스마트 에너지, 수자원 관리 등 세부 프로젝트에 적용한다는 계획이다. 또한 인도 정부는 사물인터넷 기술을 활용해 축적되는 데이터를 기반으로 도시 내 새로운 분야에 대한 활용 및 적용 기회가 지속적으로 창출될 것으로 기대하고 있다.⁹⁵⁾

표 3-12. 사물인터넷 활용 스마트시티 개발 가능 분야

분야	내용
수자원 관리	- 휴대용 실시간 모니터링 디바이스를 이용하여 공공시설 및 교육시설 내 실시간 수자원 관리, 감독 - 공공시설의 수자원 낭비, 누수 등을 실시간으로 감지하는 프로젝트도 추진

94) 현재 인도 정부가 추진 중인 스마트시티의 경우 산업, 주거, 상업 등 복합적 인프라 요소를 포함하고 있어 사실상 스마트시티라는 핵심사업 내 사물인터넷 적용 가능 분야가 모두 포함된다고 볼 수 있음.

95) Ministry of Communication and Information Technology 인터뷰(2017. 8. 21, 델리) 내용 인용.

표 3-12. 계속

분야	내용
환경	<ul style="list-style-type: none"> - 공장, 자동차에서 배출되는 이산화탄소 경보, 통제 시스템 구축 - 빌딩, 다리 등 특정장소에 경보 시스템 구축 - 국가재난경보 시스템 구축
보건	<ul style="list-style-type: none"> - 병원 내 환자 상태 모니터링 시스템 구축(맥박, 호흡, 심장, 체온 상태 변화 감지) - 어린이, 노인, 소외지역민 등 취약 계층의 건강상태 관리 강화 시스템 구축
폐기물 관리	<ul style="list-style-type: none"> - 'SWACH BHARAT' 이니셔티브 지원 - solar-powered trash receptacle and trash compactor 등의 상품 개발 프로젝트 추진
농업	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 분석 기반 최적화된 농업기술 활용 <ul style="list-style-type: none"> • 토양 습도, 진동, 밀도 모니터링 • 토양상태 위험요인 감지 시스템 구축
안전	<ul style="list-style-type: none"> - 여성, 아동, 노인, 장애인의 안전을 위해 휴대용 보안 디바이스 공급 프로젝트 추진
공급체인/물류	<ul style="list-style-type: none"> - 사물인터넷 기술을 활용한 공급체인 효율화 추진 - 수요기반의 식품공급 및 물류체인 관리, 낭비 감축
제조/산업	<ul style="list-style-type: none"> - 사물인터넷 기술 활용한 제조 계획 수립 및 기기 유지관리 효율화 - 센서를 활용한 기계 점검 등으로 오작동 사전 방지 - 제조 효율화로 자원의 최적 활용 가능(연료, 전력 등) - 화재, 가스누출 센서를 활용한 안전 시스템 구축 - 생산 활동 모니터링 시스템 구축

자료: Ministry of Communication and Information Technology(2015)를 참고해 저자 작성.

인도 정부는 도시별로 제출하는 스마트시티 개발 계획을 서비스 수준 향상, 제도적 역량, 자원조달 능력, 신속추진 능력 및 개혁 수준 등의 기준에 따라 평가하여 2017년 현재 98개 도시를 선정했다. 이미 일부 지역, 도시의 경우 조기 사업으로 도시개발이 진행 중이며, 주별로 일본, 미국, 유럽 등과의 협력 MOU를 체결해 다국적기업들과 협력기회를 모색 중이다. 관련하여 다국적기업의 인도 스마트시티 개발 참여 현황은 4장 국제협력 사례 부분에 보다 자세히 다루었다.

표 3-13. 인도 스마트시티 개발 개요

구분	주요내용
정의	- 제도적, 물리적, 사회적, 경제적 인프라가 통합된 도시 • 주거, 상업, 산업, 교육, 보건, ICT, 교통 등
목적/비전	- 핵심 인프라개발을 통한 도시민 삶의 질 향상 - 환경보존 및 지속가능한 성장을 위한 스마트 솔루션 제공 - 경제성장 동력으로서의 역할
선정 기간	- 2015/16~2019/20년
투자 규모	- 약 33조 루피(약 5,000억 달러)
개발 전략	- 도시 개선, 도시 재개발, 도시 확장(신도시 개발), Pan-City
평가 기준	- 기존 서비스 수준 향상도 • 가구 위생 수준 등 - 제도적 시스템 및 역량 수준 • 조세 확보 수준, 능력 • 서비스 지연에 대한 대응 능력 - 자체 자원조달 능력 • 지자체 급여지급 능력 • 재정 감사 • 조세수익, 사용자 부담금, 기타 수익 비중(예산 대비) • 수자원 공급 운용 및 유지비용 비중(사용자 부담금) - fast track 및 개혁 수준 • 도시개혁 및 프로젝트 달성도(기존 도시개발 계획)*
핵심 인프라 사업 분야	- 적정 수자원 공급 - 안정적 전력 공급 - 폐기물 관리 등 위생시설 - 효율적 도시이동 및 공공교통 서비스 - 저렴한 주택 제공, 특히 저소득층 대상 - IT 연결성 및 디지털화 - 전자정부 및 시민 참여(good governance) - 지속가능한 환경의 보존 - 시민의 보안 보장, 특히 여성, 아동, 노인 등 - 보건 및 교육

주: *기존 도시계획은 JNNURM(Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission)하에 추진.
자료: Ministry of Urban Development of India(2015), pp. 1-13 참고 요약.

3) 국제협력 강화

인도 정부는 사물인터넷 기술 발전을 위해 국제협력을 강화하고 있다. 국제 협력은 국가간 스타트업 교류 확대, 공동연구 및 사업 추진 지원, 교육훈련 협력 등의 형태로 추진된다.

먼저 인도 정부는 나스콤을 통해 일본, 중국 등 다른 국가의 스타트업과 교류, 협력의 기회를 확대하는 데 중점을 두고 있다. 나스콤은 최근 2년간 인도 스타트업들이 세계 사물인터넷 기술 트렌드에 적극적으로 대응하고 글로벌 스타트업과의 공동연구, 또는 사업기회 추진을 모색할 수 있도록 직접 박람회 개최하거나 해외 박람회 참가를 지원한다.⁹⁶⁾ 예를 들어 일정 수준의 아이디어와 기술을 보유한 스타트업들이 해외 박람회, 피치데이, 해커톤 등에 적극 참석해 다국적기업들로부터 투자를 받거나, 협력 사업을 추진할 경우 재정을 지원한다. 이러한 지원은 스타트업들이 사물인터넷 관련 기술 및 상품 수준을 향상하고, 국제 수준의 보안 및 기술표준 구축에 적극 참여해 글로벌 사물인터넷 시장에서 경쟁우위를 확보하는 데 기여할 것으로 예상된다.

또한 인도 정부는 민간의 사물인터넷 연구개발 및 프로젝트 확대를 활성화하기 위해 'International IoT Research Collaboration scheme(IIRC)' 프로그램을 추진 중이다. 이 프로그램을 통해 인도 기업은 다른 국가와 사물인터넷 관련 공동 연구 및 프로젝트 개발을 추진할 경우 프로젝트 심사 및 승인절차를 거쳐 유·무상 지원금을 제공받을 수 있으며, 또한 오픈소스 클라우드 개발 및 하드웨어-하드웨어, 하드웨어-소프트웨어 간 통합 관련 연구개발을 할 경우에도 자금을 지원받을 수 있다.⁹⁷⁾ 이 프로그램은 자금 부담이 큰 스타트업들이 해외 스타트업들과 공동연구 및 프로젝트를 추진할 기회를 확대하는 데 기여할 것으로 예상된다.

이 밖에 인도 정부는 사물인터넷 관련 교육훈련에도 중점을 두고 있다. 내부

96) 4장 국제협력 사례 부분 참고.

97) Ministry of Communication and Information Technology(2015), pp. 12-13.

적으로는 사물인터넷 관련 학위 프로그램 개발, 교육훈련을 통한 자격증 발급 등을 추진하고 있으며, 국제협력 차원에서는 다른 국가의 전문가 초청을 통한 교육훈련 커리큘럼 강화, 상호 교육훈련 프로그램 개발 협력, 국제 포럼 및 콘퍼런스 참여 등을 지원한다. 이 밖에 국제 학술대회 등을 통한 관련 연구 성과 발표 지원, 사물인터넷 분야 박사학위 과정 학생들에 대한 장학지원, 산업-학계-협회 차원의 공동 사물인터넷 디자인 및 기술개발을 위한 테스트베드 및 연구실 구축과 이를 통한 관련 기술 및 지식 공유 인프라를 지원한다는 계획이다.⁹⁸⁾

4) 거버넌스 구축 및 표준화 강화

인도 정부는 위의 주요 전략 이외, 각 전략들이 효과적으로 작동할 수 있도록 관련 거버넌스 구축과 표준화 강화에도 중점을 두고 있다. 거버넌스의 경우 미래 사물인터넷 기반의 새로운 시스템, 상품, 서비스가 확대됨에 따라 이에 부합하는 새로운 법률, 규제, 정책 등의 변화가 불가피하기 때문에 글로벌 수준에 부합하는 제도적 환경을 신속하게 구축한다는 계획이다. 이를 위해 인도 정부는 정부, 산업, 학계 중심의 고위자문위원회를 구성, 사물인터넷 산업 육성에 필요한 다양한 의견, 제안을 수렴하고 적극 반영할 계획이다. 한편 인도 정부는 글로벌 수준에 부합하는 기술 표준화 구축에 중점을 두고 있다. 사물인터넷 및 클라우드 표준화, 데이터 구축 및 통합 표준화, 디바이스 보안 표준화, 개인정보 보호 등이 대표적이다. 인도 정부는 관련 산업 전문가를 중심으로 위원회를 구성해 표준화 관련 정책, 전략을 마련한다는 계획이며, 이와 관련한 민간기업의 연구 및 프로젝트를 유도하기 위해 자금지원을 강화한다는 방침이다.⁹⁹⁾

98) Ministry of Communication and Information Technology(2015), pp. 14-15.

99) 인도 정부는 인도의 사물인터넷 기술과 관련해 표준화, 호환성 문제가 가장 중요하다고 지적함. 아직까지 구체적인 정책, 계획이 마련되지 않았지만 글로벌 수준의 표준화를 충족하기 위해 향후 국제협력이 중요함을 강조함. Ministry of Communication and Information Technology 인터뷰(2017. 8. 21, 델리) 내용 인용.

라. 주요 프로젝트 현황

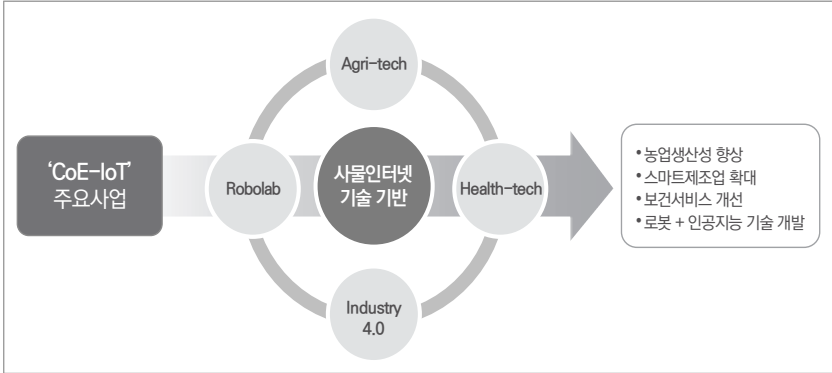
1) 사물인터넷 혁신 생태계 프로그램: 'Co-creation' 이니셔티브

'Co-creation' 이니셔티브는 'CoE-IoT'가 선정한 4개 핵심 분야에 관련 기술을 보유한 스타트업과 기업, 투자자를 연계해 프로젝트를 추진하는 프로그램이다. 최근 사물인터넷 기술 관련 주요기업들과 투자자들은 급속하게 변하는 글로벌 사물인터넷 기술과 수요변화에 대응하기 위해 관련 기술 및 솔루션 개발에 집중하고 있는데, 'CoE-IoT'는 'Co-creation'이라는 프로그램을 통해 관련 기술을 보유한 스타업을 육성하고 이 스타트업들을 기업 및 투자자들과 연계해주는 역할을 한다. 뿐만 아니라 사물인터넷 관련 기술 및 솔루션이 필요한 분야와 잠재적 수요를 파악(개인, 정부, 기업 등)하고 관련 기술을 보유한 스타트업을 집중적으로 육성함으로써 실질적으로 사물인터넷 기술을 활용한 솔루션 개발 및 공급과정에 참여하는 모든 관련기관들이 상호협력할 수 있는 생태계를 조성하고 조율하는 기능을 한다.

'CoE-IoT'가 추진하는 'Co-creation' 이니셔티브는 △Robolab △Agri-tech △Health-tech △Industry 4.0 등이다. 이 분야들은 현재 인도에서 사물인터넷 기술이 우선적으로 필요한 부문으로, 현재 'CoE-IoT'의 이노베이션 랩(innovative lab)을 이용해 인큐베이팅 서비스를 제공받는 관련 스타트업이 연구개발에 매진하고 있다.

'Robolab'의 경우 4차 산업혁명 핵심 기술 분야인 로봇과 인공지능 분야 육성을 위한 프로그램으로 관련 스타트업에 다양한 지원을 제공한다. 'CoE-IoT'는 이 스타트업에 공동 작업공간을 제공해 자체 기술개발뿐만 아니라, 기업간 정보 및 아이디어를 공유할 수 있는 환경을 조성했다. 또한 로봇 관련 상품 개발을 위해 lidars, HPCs, robotic arms 등의 첨단기술 및 장비를 지원하며, 관련 국제 콘퍼런스 및 박람회 등의 참석을 지원해 글로벌 기술과 시장변화에

그림 3-25. 'CoE-IoT'의 사물인터넷 기반 주요사업 추진 현황



자료: 저자 작성.

신속하게 대응할 수 있도록 지원한다. 'CoE-IoT'의 Robolab 관련 스타트업은 'FLOCX'와 'JUSTA ROBOT'가 있으며, 현재 'FLOCX'은 사물인터넷 기술을 활용한 소형드론 및 로봇 개발을 하고 'JUSTA ROBOT'는 투어가이드 로봇을 개발 중이다.

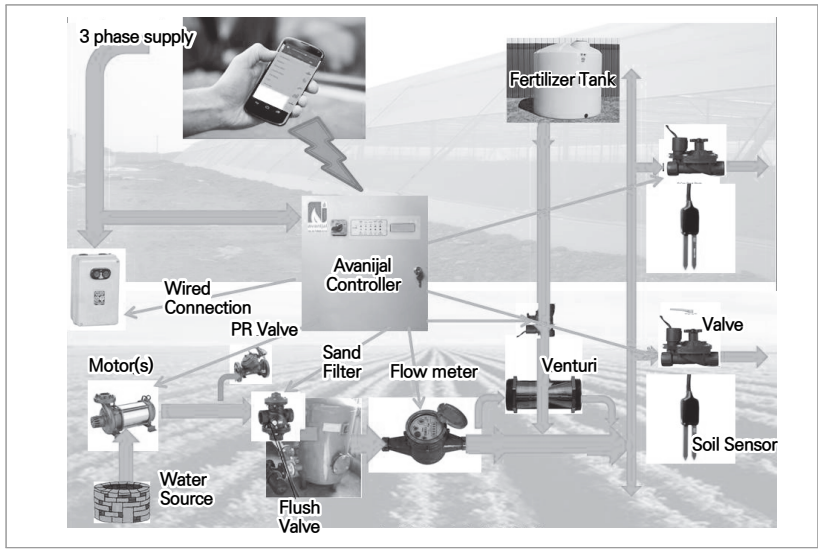
'Agri-tech'는 사물인터넷 기술과 빅데이터를 활용해 농업 생산성 향상을 위한 '스마트 농업화' 프로그램이다. 관련하여 'CoE-IoT'를 중심으로 인도 정부(관련부처), 산업계, 준정부기관, 비영리기관(NGO 등), 투자자, 금융기관, 스타트업 등 다양한 기관들이 협력플랫폼을 구축해 스마트농업 관련 지식, 기술, 경험 등을 공유하고 있으며, 최종적으로 관련 기술, 상품, 솔루션을 개발하는 데 목적을 두고 있다. 'Agri-tech' 프로그램은 아직 초기 단계로, 현재는 실제 농업분야에서 발생하는 문제를 인식하고 이를 해결할 수 있는 관련기술 적용 방안을 마련하고 있다. 'Agri-tech'는 최종 사용자인 농부들에게 오픈플랫폼과 APIs를 통해 'end-to-end solution'을 제공하고, 정보를 공유함으로써 다양한 농업이슈에 대한 합리적 결정을 할 수 있도록 도와주는 역할을 할 것으로 예상된다. 현재 'CoE-IoT'의 'Agri-tech' 프로그램에 참여하는 스타트업

은 'Spoors,' 'QTLomics,' 'Infratab,' 'QTLomics,' 'Jivabhumi' 등이 있다. 'Spoors'는 'EFFORT(Effortless Field Force Optimizing and Reporting Toolkit)'라는 통합관리 솔루션, 멀티 플랫폼을 개발 중이다. 이는 농업관련 실시간 정보 수집, 활용을 통해 농업생산 확대, 자원관리(인적, 물적) 효율화 등을 통해 궁극적으로 농업생산성을 제고하는 데 목적이 있다. 'QTLomics'는 전통적인 농작 기술과 혁신적인 유전기술을 활용하여, 보다 개선된 혼합 작물을 개발하고, 또한 'siRNA'와 미생물을 활용, 농업에 사용되는 비료나 살충제, 농약 비중을 줄여 병충해에 보다 효과적으로 대비할 수 있는 기술을 개발 중이다. 특히 'QTLomics'는 유전자변형 기술의 기반이 되는 바이오데이터 베이스를 기반으로 생산자보다 혁신적이고 효율적인 기술 및 서비스를 제공함으로써 생산성을 향상하고 관련시장 성장에 기여하는 데 중점을 둔다. 'Infratab'은 농작물 신선도 상태를 실시간으로 모니터링하는 스마트 센서와 소프트웨어인 'Freshtime Points'를 개발하고 있다. 농작물 신선도 정보를 수요자는 물론, 생산자, 유통, 판매, 배달 단계에 활용함으로써 정보를 바탕으로 각 단계에서 농작물 신선도 유지에 필요한 조치를 취할 수 있도록 해준다. 한편 'Jivabhumi'는 농산물 및 식료품 등을 온라인을 통해 판매할 수 있는 플랫폼을 운영하고 있으며, 생산자와 수요자 정보를 기반으로 농산물의 실시간 주문, 판매, 배송 시스템을 구축, 운영하고 있다.

글상자 3-2. 'Agri-tech' 관련사업 사례: 스마트관개시설 사업

- 'CoE-IoT' 인큐베이션 지원을 받은 스타트업인 'Avanijal Agri Automation'은 사물인터넷기술을 활용한 스마트관개시스템을 구축함.
- 스마트관개시스템은 인도의 열악한 관개시설과 물 부족 문제를 해결해 궁극적으로 농업생산성을 향상하는 데 목적이 있어 인도 정부차원에서도 관심이 높은 분야임.
 - 'Avanijal Agri Automation'이 개발한 '스마트관개 콘트롤러'는 사물인터넷 기술과 모바일 앱을 활용해 비교적 낮은 비용으로 관개시설 운영 및 관리가 가능하도록 함.
 - 본 기술은 모바일 앱을 통해 전력, 수량 등을 자동으로 점검하고 관리할 수 있으며, 실시간으로 관련 정보를 사용자에게 제공할 수 있어 농작물 재배, 원예, 그린하우스, 가든, 조경 분야에 활용이 가능함.

그림 3-26. 스마트관개 시스템 원리



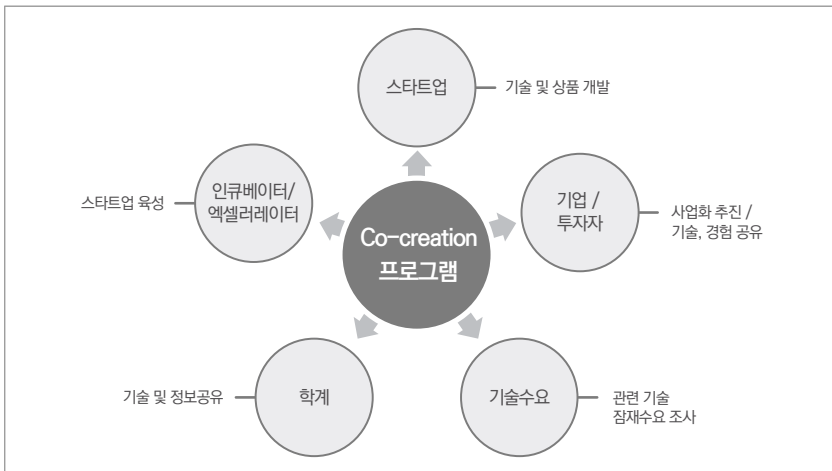
자료: <http://coe-iot.com/blog>(검색일: 2017. 9. 21) 참고, 요약 정리.

'Health-tech'는 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 기술을 활용하여 인도의 뒤쳐진 보건산업 분야를 발전시키기 위한 프로그램이다. 'CoE-IoT'는 보건 분야 스타트업 육성을 통해 관련한 혁신적인 솔루션 개발을 도모하고, 이를 활용하여 보건비용 절감, 수혜 범위 확대, 환자 케어 시스템을 강화하는 데 중점을

두고 있다. 현재 관련 스타트업으로 'COOEY,' 'Cardotrack,' 'CDL,' 'ProfileQ.net' 등이 있다.

마지막으로 'CoE-IoT'는 4차 산업혁명 기술을 이용한 제조업의 스마트화('Industry 4.0') 프로그램을 추진하고 있다. 본 프로그램은 제조업 현장에서 로봇, 3D프린팅, 데이터 분석, 사물인터넷, 디지털 가공 기술 등이 융·복합되어 제조업에 적용, 사람을 대체해 기계 자체가 제작 공정을 점검, 진단, 예측을 할 수 있도록 하는 것을 목표로 삼는다. 관련하여 현재 'CoE-IoT'는 스마트제조와 관련한 개발자, 사용자, 그리고 협력기관 간의 연계를 통해 실제 현장에 필요로 하는 솔루션을 개발할 수 있도록 유도하는 통합협력시스템을 구축하는데 중점을 두고 있다. 실질적으로 'Industry 4.0'은 'Co-creation' 프로그램의 목적과 취지에 가장 가깝다고 볼 수 있다. 보건, 농업 분야의 경우 비즈니스보다는 사회서비스 성격에 가깝기 때문에 수익을 고려하는 민간보다는 정부와 공공기관의 비중이 클 수밖에 없기 때문이다.

그림 3-27. 'Co-creation' 프로그램 운영 메커니즘



자료: 저자 작성.

2) 디지털 개인정보인증 플랫폼: ‘아드하르(Aadhaar)’

인도 정부는 2010년부터 ‘디지털인디아’ 정책의 핵심 프로젝트인 ‘아드하르’를 추진해, 2017년 11월 기준 전체 인구의 92%인 약 11억 8,000만 명이 디지털 개인정보를 등록하는 성과를 거두었다.¹⁰⁰⁾ ‘아드하르’는 인도 최초의 디지털 개인정보 생체인증 플랫폼으로 지문, 홍채 정보를 디지털화해 중앙정보센터에 저장하고 각종 분야와 연계해 디지털인증 용도로 사용되고 있다.

당초 이 시스템은 이전 정부인 만모한 싱 정부에서 신분증 복제 및 위조, 개인인증의 불투명성으로 유발되는 정부보조금의 과대 지출 문제 등 공공서비스 부문의 비효율성을 개선하기 위한 목적으로 추진되었다.¹⁰¹⁾ 이후 2014년 출범한 모디 정부는 4차 산업혁명 시대에 ‘아드하르’가 인도 사회 및 경제의 디지털화를 위해 반드시 필요한 플랫폼임을 인식하고, 예산을 계속 투입해 활용 범위를 점차 확대하고 있다.

표 3-14. ‘아드하르’ 구축 및 운영 주요내용

	주요내용
주요내용 및 특징	<ul style="list-style-type: none"> - 고유 등록번호: 12자리 번호를 무작위로 추출하여 부여 - 발급대상: 인도 전 국민 대상(출생 이후부터 등록 가능) - 주요 기능: 개인정보 인증 용도로 사용(시민권이나 특정한 권한, 권리 등을 의미하지는 않음.) - 의무등록 사항: 이름, 생년월일, 성별, 주소, 생체정보(지문, 홍채, 사진) - 활용 분야: 공공 프로그램(보조금 등) 및 민간서비스 연계

100) ‘아드하르’의 18세 이상 성인 등록률은 99%이며, 특히 델리, 뭄바이 등 대도시의 등록률은 대부분 100%에 이르는 것으로 나타남.

101) 과거 ‘아드하르’ 도입 이전 인도는 단일 디지털 개인정보 인증 수단인 없어 납세계좌카드나 보조금 지급증명 카드, 여권, 운전면허증 등이 이를 대신해 개인인증의 효율성과 신뢰성이 떨어지는 부작용이 발생해 사회적, 경제적 손실이 발생하는 문제가 있었다.

표 3-14. 계속

	주요내용
생태계 및 주요기관	<ul style="list-style-type: none"> - '아드하르' 시스템은 총괄 기능을 하는 UIDAI를 중심으로 데이터 등록/업데이트, 저장, 인증, 공급 등의 기능을 담당하는 협력기관들로 구성 <ul style="list-style-type: none"> • UIDAI: 인프라 및 정책 개발, 시스템 모니터링 등 책임 기관 • Enrolment Agencies: '아드하르' 정보 등록 기관 • Authentication User Agencies(AUA): 개인정보 인증 서비스 공급자 (유저에게 제공) • Authentication Service Agencies(ASA): UIDAI의 데이터센터와 AUA 사이 인증 정보 요청/제공
인증방법 및 메커니즘	<ul style="list-style-type: none"> - '아드하르'에 등록된 개인 일반정보, 생체정보, OTP 등을 통해 인증 요청이 가능 <ul style="list-style-type: none"> • 위 정보 중 하나를 '아드하르' 번호와 제출 시 인증요청을 통해 개인인증이 가능 • OTP의 경우 1회용 패스워드를 모바일로 발송, 이를 바탕으로 '아드하르' 인증이 가능 - 인증 요청에 대해 UIDAI는 두 가지 형태의 인증 정보 제공 <ul style="list-style-type: none"> • 인증 결과를 'yes,' 'no'로 응답하거나 개인정보를 제공(이름, 생년월일, 성별, 주소 등)하는 방법

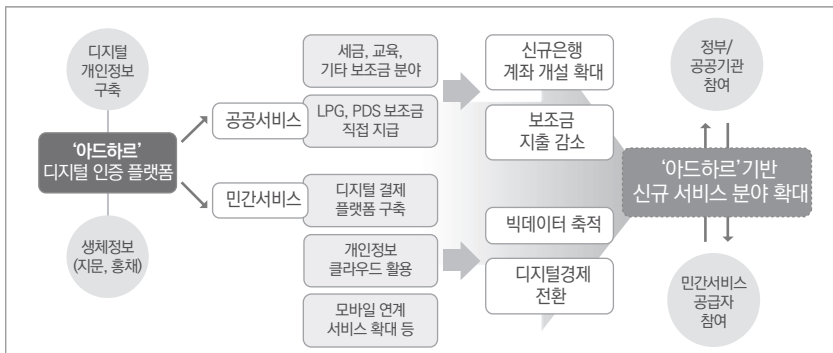
자료: 조총제, 송영철(2017), pp. 5-6 표 인용.

최근 인도 정부는 '아드하르'를 금융, 보조금지급과 연계해 집중적으로 활용하고 있다. 인도국민들은 '아드하르'라는 디지털 개인인증 플랫폼을 활용해 보다 수월하게 은행계좌를 개설할 수 있게 되었으며, 특히 그동안 제대로 된 개인인증 수단이 없어 금융서비스로부터 소외된 계층들의 금융접근성이 개선되는 성과가 나타났다. 이는 모디 정부의 금융포용 정책인 '1가구 1계좌 보유'를 활성화하는 모멘텀으로 작용했다.¹⁰²⁾ 그 결과 2017년 3월 기준 '아드하르'와 연계된 신규개설 은행계좌는 약 1억 8,000만 개 증가했으며, 은행 예금도 약 10억 달러가 증가했다.¹⁰³⁾

102) 2014년 8월 모디 정부는 소외계층의 금융서비스 접근성을 개선하기 위한 방안으로 PMJDY(Pradhan Mantri Jan-Dhan Yojana, 'Prime Minister's People Money Scheme'라는 의미)라는 '금융포용' 정책을 시행, 계좌개설 요건을 완화함으로써 1가구 1계좌 개설('국민계좌') 확대를 유도하고, 이를 '아드하르' 정보와 연계하여 일부 보조금을 직접 지급하는 채널로 활용함.

또한 인도 정부는 ‘아드하르’와 연계된 은행계좌에 가정용 LPG 보조금을 직접 지급하는 DBTL(Direct Benefit Transfer of LPG) 제도를 2015년 1월 전면적으로 도입했다. 또한 일부 지역에 한해 공공생필품배분제도(PDS: Public Distribution System, 이하 PDS),¹⁰⁴⁾ 고용지원프로그램(MGNREGA) 등과 관련한 보조금을 ‘아드하르’ 연계계좌에 직접 지급했으며, 그 결과 정부 보조금 지출의 효율성과 투명성이 개선됐다.¹⁰⁵⁾ 2017년 3월 UIDAI(the Unique Identification Authority of India)의 발표에 따르면 ‘아드하르’ 연계 DBTL 시행으로 LPG, PDS 등을 포함한 약 80여 개 보조금 제도(scheme)에 대한 정부지출이 지난 2년 반 동안 약 76억 달러 감소한 것으로 나타났다.

그림 3-28. ‘아드하르’ 기반 공공 및 민간 서비스 현황 및 발전 단계



자료: 조충제, 송영철(2017), p. 3 그림 인용.

한편 인도 정부는 2017년 3월 ‘아드하르’ 계좌와 연계된 전자결제 플랫폼인 ‘Aadhaar Pay’ 앱을 출시, 지문인식을 통해 고객-사업자(customer-merchant)

103) 조충제, 송영철(2017), p. 6 참고 및 인용.

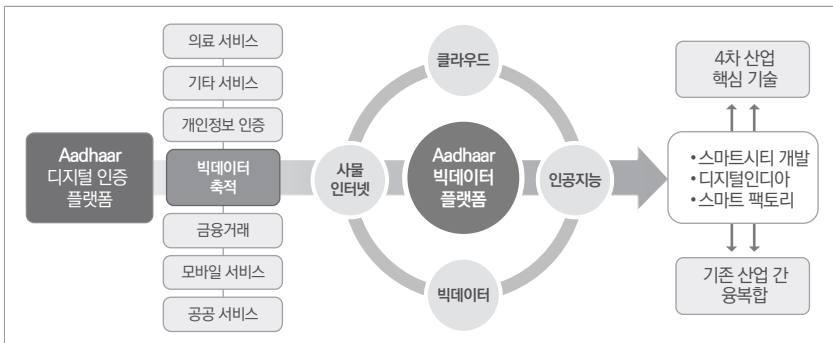
104) 인도식량안보법(National Food Security Law)에 의해 운영되는 일종의 식량안보정책으로 보조금 증명 카드(ration card)를 보유한 수혜자들이 식료품, 비식료품을 공공매장(public distribution shop)을 통해 저렴한 가격에 제공받을 수 있도록 하는 프로그램인(조충제, 송영철 2017, p. 6 참고 및 인용).

105) LPG, PDS 등의 보조금 수혜를 위한 증명수단으로 이용되고 있는 약 2억 4,000만 개(가구 기준)의 보조금 카드(ration card) 중 약 72%인 약 1억 7,000만 개가 ‘아드하르’ 계좌에 연계됨.

간 디지털 거래가 가능한 인프라를 구축했다. 본 전자결제 플랫폼은 인도의 대표적인 핀테크 기업인 FSS가 개발했으며, 안드로이드 운영체제를 기반으로 매장 내 모바일-생체인증기기-고객 '아드하르' 계좌 간 연계를 통해 소비자가 카드나 모바일, 비밀번호 없이 생체인증을 통해 결제를 가능하도록 했다. 'Aadhaar Pay' 앱은 카드 수수료 절감을 통한 비용감소는 물론 소외계층의 금융서비스 접근성을 향상하여 정부의 '금융포용' 정책을 강화하는 데도 기여할 것으로 예상된다.

이 밖에 2017년 5월 인도 정부는 라이선스를 발급받은 민간기업에 한해 개인정보 클라우드 플랫폼인 'Digital Locker'를 개방, '아드하르' 정보를 보다 다양한 민간서비스 분야에 활용할 수 있는 환경을 조성했다. 'Digital Locker'는 개인정보를 인터넷 가상공간에 저장, 공유 및 이용이 가능하도록 구축한 클라우드 인프라 기반의 API(Application Programming Interface)로 이를 통해 사용자(issuer)와 서비스 공급자(requesters)는 '아드하르' 기반 개인정보를 결제, 인증, 서명 등의 형태로 다양한 서비스 분야에 활용할 수 있도록 해 준다. 사용자는 지문, 홍채정보를 이용한 생체인증을 통해 주소, 은행, 의료, 고용 및 세금 기록, 전자서명 등과 같은 개인정보를 클라우드에 저장하고 또한 필요에 따라 본 정보를 누구와 어떻게 공유하고 활용할 것인지 설정함으로써 정

그림 3-29. '아드하르' 기반 디지털경제화 및 4차 산업혁명 진전 단계



자료: 조충제, 송영철(2017), p. 12 그림 인용.

보 요청자인 서비스 제공자, 즉 민간 기업의 개인정보 접근 권한과 범위에 대한 관리와 통제가 가능하다.

마. 인도 4차 산업혁명 전략의 특징

인도의 4차 산업혁명 전략의 특징은 ① 민간주도의 생태계 조성: 사물인터넷 기술 중심 ② ‘스마트시티’의 전략적 활용, ③ 4차 산업혁명 활성화를 위한 디지털 기반 구축, ④ 국제협력 강화 등으로 구분할 수 있다.

먼저 인도 정부는 인도의 4차 산업혁명 대응 강화를 위해 정부가 직접 주도로 나서기보다는 민간 주도로 활성화될 수 있도록 후방 지원하는 역할에 집중하고 있다. 관련하여 인도 정부는 인도의 IT 관련 기업, 기관으로 구성된 NASSCOM과의 협력관계를 구축, 공동으로 자금지원을 통해 실질적으로 NASSCOM이 산업, 기업들과 협력해 주도적으로 스타트업을 육성하고 투자유치, 시장진출까지 지원하는 역할을 하도록 했다. 다만 인도 정부는 이러한 민간 주도의 선순환 생태계가 원활히 작동할 수 있도록 관련 정책 및 프로젝트, 개혁 정책 등을 동시에 추진했으며, 또한 국가발전 차원에서 4차 산업혁명의 전략적 방향을 제시해 관련 산업 및 학계와의 컨센서스를 강화하는 데 주력했다. 대표적으로 인도 정부는 2015년 ‘사물인터넷 정책’ 발표를 통해 4차 산업혁명 핵심 기술 분야 중 ‘사물인터넷’ 분야를 집중 육성할 계획임을 밝혔으며, NASSCOM과 학계도 이와 발맞춰 관련 스타트업을 육성하고 기술 및 인적자원을 개발하는데 집중하고 있다.

둘째 특징은, 이처럼 민간주도로 육성한 스타트업의 사물인터넷 기술을 활용, 적용할 수 있는 장으로, 인도 정부가 ‘스마트시티’라는 일종의 ‘리빙(living)-테스트베드’ 프로젝트를 동시에 추진한다는 점이다. ‘스마트시티’의 특성상 사물인터넷 기술이 필수적이기 때문에, 스타트업이 개발한 관련 서비스, 솔루션이 실제 활용될 수 있는 기회가 그만큼 확대될 수 있다는 장점이 있고, 그만큼

관련 기술 및 산업이 빠르게 성장할 가능성이 높다. 또한 최근 인도 주정부는 스마트시티를 단순 주거, 산업단지 목적뿐만 아니라, 사물인터넷 기술개발 및 스타트업 육성을 위한 혁신허브로서의 기능을 강화하려는 전략을 내세우고 있다. 이는 실질적으로 스마트시티가 개발자(생산자)와 사용자가 공동으로 혁신을 만들어갈 수 있는 '리빙(living)-테스트베드'의 기능을 할 수 있음을 보여준다.

또한 인도는 사물인터넷 기술과 같은 4차 산업혁명 핵심 기술뿐만 아니라, 이 기술이 다양한 분야에 효과적으로 활용될 수 있도록 인도 사회경제 전반에 걸쳐 디지털화가 동시에 추진되는 특징을 보인다. 대표적인 예가 '아드하르'다. '아드하르'의 기술적 특징과 활용범위를 고려해볼 때, 이는 4차 산업혁명과 직접적으로 관련된 핵심 기술이나 산업이 아닌, 이를 활성화할 수 있는 레버리지 역할을 하는 플랫폼으로 보는 것이 타당하다. 다만 '아드하르'가 보다 다양한 서비스에 연계, 활용되어 '빅데이터 플랫폼'으로 변모할 경우, 이를 기반으로 클라우드, 사물인터넷, 인공지능 분야의 기술발전과 관련시장의 성장을 촉진하는 기능을 할 것으로 기대된다. 또한 핵심 기술을 활용한 산업 간 융합을 통해 새로운 비즈니스 창출이 가능해지고, 특히 모디 정부가 중점을 두고 있는 제조 및 에너지, 서비스 등 기존 산업과 4차 산업 기술이 융합된 '스마트시티', '스마트 팩토리' 분야를 활성화하는 데 기여할 것으로 기대된다.

마지막으로 인도는 4차 산업혁명 활성화를 위해 국제협력을 적극 활용한다는 점이다. 이는 4차 산업혁명 시대에 빠르게 변해가는 관련 기술 및 표준화, 그리고 시장의 변화에 발맞추기 위해 국제협력이 필수적이고, 특히 관련 프로젝트 추진을 위해 경험과 자본이 풍부한 다른 국가, 또는 다국적기업을 전략적으로 활용하는 것이 가장 효과적이기 때문이다. 대표적으로 시스코, 보쉬, 인텔 등 다국적기업과의 스마트시티 개발, 인적자원개발, 또는 스타트업 육성 분야 등에 협력을 강화하고 있으며, 미국, 중국, 일본 등과도 협력채널을 만들어 공동연구 및 사업을 추진하고 있다. 이 사안과 관련한 보다 세부내용은 4장 2절의 국제협력 부문에 다루기로 한다.

3. 싱가포르

발달된 정보통신산업을 배경으로 디지털 경제에 대한 준비를 지속해온 싱가포르는 2014년 11월 4차 산업혁명전략으로 스마트국가(Smart Nation) 구축을 선언하였다. 리셴룽(Lee Hsien Loong, 李顯龍) 총리는 Smart Nation을 위한 비전 발표를 통해 Smart Nation은 “국민들이 의미 있고 성취감을 느끼는 삶을 살고 기술을 통해 모든 것이 가능하며 모두가 신나는 기회를 제공받을 수 있는 나라, 센서 네트워크(networks of sensors)와 스마트 기기(smart devices)를 이용해 지속가능하고 편안하게 일상생활을 영위할 수 있는 나라, 기술을 통해 보다 많은 사람들이 쉽고 열정적으로 연결할 수 있는 사회, 상상하는 것 이상의 가능성을 창조할 수 있는 미래가 있는 국가”라고 규정하였다.¹⁰⁶⁾

여기서는 Smart Nation 이니셔티브를 중심으로 싱가포르의 4차 산업혁명을 위한 준비 배경과 과정, 주요 내용, 추진체계, 주요 분야와 핵심 프로그램, 정부의 주요 지원정책과 창업 생태계(ecosystem), 특징 등을 살펴본다.

가. 기본전략: Smart Nation Initiative

1) 디지털화 준비과정과 iN 2015(Intelligent Nation 2015)

싱가포르는 사실 정보화 사회의 도래와 중요성을 일찍부터 인지하고 준비한 것으로 알려졌다. 특히 싱가포르는 정보통신기술(ICT)을 무한한 가능성을 가져다줄 수 있는 전략적 원동력(strategic enabler)으로 인식하고 국가개조작업을 추진하였다. 싱가포르의 ‘정보화 섬(intelligent island)’은 1980년대부터 3번의 전략적 계획을 통해 준비하였는데, 1단계는 국가전산화계획(National

106) Prime Minister’s Office of Singapore(2014), “Transcript of Prime Minister Lee Hsien Loong’s Speech at Smart Nation Launch on 24 November”(온라인 자료, 검색일: 2017. 7. 26).

Computerisation Plan, 1981~85), 2단계는 국가 IT 계획(National IT Plan, 1986~91), 3단계는 정보기술 2000(Information Technology 2000, 1992~99)으로 분류할 수 있다.¹⁰⁷⁾ 각 단계별로 전산화, 통신(communication), 연계성과 콘텐츠(connectivity and content)가 핵심 내용이다. IT 2000의 일환으로 추진된 Singapore ONE(One Network for Everyone)은 가정, 사무실, 학교 등 싱가포르 국가 전체를 광대역(broadband) 네트워크로 연결하여 새로운 밀레니엄 시대에서도 지식기반경제(KBE)의 허브를 구축하자는 전략적인 이니셔티브이자, 세계 최초의 것으로 알려지고 있다(정재완 2001, p. 41). 싱가포르 정부는 21세기 들어서도 새로운 성장엔진인 디지털 경제를 구축하고 세계적인 ICT의 메카로 거듭나기 위해 ‘Information and Communication Technology 21(ICT 21, 2000~03)’도 추진하였다. 이는 융합(convergence)을 강조한 정책이었다. 곧이어 싱가포르는 ‘Connected Singapore(2003~06)’도 추진하였는데, 이는 연결성(connectedness)을 강조한 정책이었다. 싱가포르가 21세기 들어 추진한 ICT 21과 Connected Singapore는 e-Government Action Plan(I·II)과 병행되었다.¹⁰⁸⁾

특히 싱가포르가 2005년에 수립한 ‘정보화 국가 2015(iN 2015: Intelligent Nation 2015)’는 초고속·지능적인 ICT 인프라 구축을 통해 경제뿐만 아니라 정부와 사회 전체에서 보다 혁신적이고 첨단적이며 지능적인 국가로 변화하고자 하였다.¹⁰⁹⁾ 싱가포르는 삶을 풍요롭게 하고 경제의 경쟁력과 혁신능력을 향상하는 핵심 동력으로 ICT 인프라를 일찍부터 선택하였다고 볼 수 있다. 더욱이 iN 2015를 통해 추진된 차세대국가브로드밴드네트워크(Next-Generation National Broadband Network)는 싱가포르의 브로드밴드 능력을 크게 향상

107) 자세한 내용은 정재완(2001, pp. 40~41)을 참고하기 바란다.

108) ICT 21은 전자경제(e-Economy)와 전자사회(e-Society)를 발전시켜 싱가포르를 글로벌 정보통신 산업의 수도로 만드는 것이 목적이고 Connected Singapore는 정보통신산업을 삶을 풍요롭게 하고 새로운 비즈니스 기회, 소비자 가치와 문화 등을 창조하는 핵심 원동력으로 육성하는 것이 주요 목적이었다(Telecoms Infotech Forum 2007, p. 3).

109) Telecoms Infotech Forum(2007), p. 3.

하였을 뿐만 아니라 더욱 진전된 디지털화 국가 수립을 앞당기는 계기를 마련했다고 평가받고 있다(MCI 2015, p. 21). 결론적으로 10년간 추진된 iN 2015는 Smart Nation Initiative의 기반을 구축했을 뿐만 아니라 방향성을 제시해주었다고 할 수 있으며, Smart Nation Initiative는 iN 2015의 최신 개정판(upgraded version)이라고도 할 수 있다.

2) Smart Nation Initiative 도입 배경과 주요 내용

싱가포르가 Smart Nation Initiative를 추진하게 된 배경이나 계기는 다양하게 들 수 있다. 첫째는 싱가포르 경제의 핵심을 이루고 있는 제조업이 갈수록 경쟁이 치열해지고 도시국가로서의 한계성(면적과 인구)으로 인해 어려움을 겪고 있는 상황에서 제조업에 근본적인 변혁을 가져오는 디지털기술과 첨단기술을 도입해 경쟁력 향상, 글로벌 가치사슬 증대, 수준 높은 일자리 창출 등을 추구하기 위함이다.¹¹⁰⁾ 싱가포르는 전통적으로 제조업이 GDP에서 차지하는 비중을 20%로 유지하기 위해 노력하고 있다는 측면에서 이해할 수 있다.¹¹¹⁾ 둘째는 디지털 기술의 발달이 인간의 생활, 노동, 여가, 소통하는 방식 등 모든 것을 향상할 가능성을 열어주고 있음에 따라 싱가포르도 보다 나은 생활과 더욱 강한 공동체를 지원하고 더욱 많은 기회를 창출할 수 있는 환경을 구축할 필요가 있다는 점이다.¹¹²⁾ 셋째는 싱가포르가 그동안 디지털화를 위해 많은 노력을 기울였고 그 결과 4차 산업혁명에 대한 준비에 자신감을 갖게 되었다는 점이다. 앞 장에서 살펴보았듯이, 싱가포르가 세계에서 4차 산업혁명에 가장 잘 적응하고 두각을 나타낼 국가로 평가받는 것이 이를 증명한다. 마지막으로 세계적인 IT 기업과 소셜미디어기업이 이미 싱가포르에 많이 진출해 있다는 점도 배경으로 들 수 있다.

110) Lim Kok Kiang(2017), 「シンガポールにおけるインダストリー4.0」(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4).

111) 실제 2016년 싱가포르의 GDP에서 제조업이 차지하는 비중은 19.6%였다(Ministry of Trade and Industry 2017, p. 2).

112) Smart Nation Singapore(2017), “Enablers”(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4).

Smart Nation Initiative의 목적은 싱가포르가 2025년까지 세계 최초의 스마트국가가 됨과 동시에 글로벌 경쟁에서 살아남기 위해 네트워크 컴퓨터화(networked computerisation) 능력을 더욱 향상하는 것이다.¹¹³⁾ 싱가포르는 Smart Nation Initiative를 구성하는 3대 핵심 동력(enabler)으로 스마트 솔루션 촉진, 실험문화 육성 및 지속적인 혁신 추진, 컴퓨터 활용역량 구축을 내세우고 있다.¹¹⁴⁾ 스마트 솔루션 촉진을 위해서는 스마트 홈, 자율주행자동차, 로봇기술을 활용한 의료솔루션을, 실험문화 육성 및 지속적인 혁신을 추진하기 위해서는 데이터 공개 및 연결, R&D 투자 확대, 생활연구소(Living Lab) 구축, 산업 및 창업생태계 구축, 사이버보안과 데이터 프라이버시 보호를, 컴퓨터 활용역량 구축을 위해서는 어린이 기술교육, 학생에 대한 코딩 및 컴퓨팅 사고 교육, 프로그래밍 교육, 기술습득 및 평생학습 확대 등을 추진하고 있다(표 3-15 참고).

표 3-15. Smart Nation Initiative의 핵심 동력과 주요 구성 요소

3대 핵심 동력	주요 구성 요소와 핵심 프로젝트
스마트 솔루션 촉진 (facilitating smart solutions)	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 홈: Smart HDB Town Framework - 자율주행자동차: Committee on Autonomous Road Transport for Singapore(CARTS) - 로봇기술을 활용한 의료솔루션: Centre for Healthcare Assistive & Robotics Technology(CHART)
실험문화 육성 및 지속적인 혁신 추진 (nurturing a culture of experimentation and sustaining innovation)	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 공개 및 연결: Smart Nation Sensor Platform(SNSP) - R&D 투자 확대: Research, Innovation and Enterprise 2020 (RIE2020) - 생활연구소(Living Laboratory) 구축: Jurong Lake District 포함 14개 testbed 운영 - 산업 및 창업(start-up) 생태계 구축: 창업 액셀러레이터(accelerators), 벤처캐피탈, 새로운 Jurong Innovation District(JID) 운영 확대 - 사이버보안과 데이터 프라이버시 보호

113) FOO and PAN(2016), p. 78.

114) Smart Nation Singapore(2017), "Enablers"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4).

표 3-15. 계속

3대 핵심 동력	주요 구성 요소와 핵심 프로젝트
컴퓨터 활용역량 구축 (building computational capabilities)	<ul style="list-style-type: none"> - 어린이 기술교육: IMDA Playmaker Programme - 학생에 대한 코딩과 컴퓨팅 사고 교육: Code@SG - 2016년부터 최소 19개 학교에서 'O'레벨 이상의 프로그래밍 교육 제공 - 기술 습득 및 평생학습 확대: SkillsFuture, General Assembly 개선 - 전문가 초청 및 솔루션 지원: Smart Nation Fellowship Programme

자료: Smart Nation Singapore(2017), "Enablers"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4)를 통해 저자 정리.

나. 추진체계

싱가포르의 4차 산업혁명은 크게 4개의 추진체계로 구성된다. 전략을 수립하고 지휘하는 기관, 플랫폼과 솔루션 제공기관, 프로그램이나 프로젝트 수행 기관, 지원기관 등으로 나눌 수 있다. 여기서는 실제 각 프로그램이나 프로젝트를 담당하거나 수행하는 기관을 제외한 가운데 싱가포르의 Smart Nation 추진체계를 살펴본다.

1) 지휘 및 전략수립 기관

싱가포르는 Smart Nation으로의 이행을 총리실(Prime Minister's Office)이 직접 지휘하고 관리한다. Smart Nation Initiative가 국가 최고의 집행기관인 총리실에서 관장할 정도로 중요하다는 의미이기도 하다.

싱가포르는 당초 Smart Nation Initiative를 실제로 관리하고 조정하며 총리실로 보고하는 기관으로 스마트국가 프로그램사무국(SNPO: Smart Nation Programme Office)을 2014년 설립하였다. 이후 싱가포르는 Smart Nation과 디지털 정부를 수립하기 위한 전략과 과정을 보다 통합적이고 적극적으로

준비하기 위해 2017년 5월 스마트국가·디지털정부그룹(SNDGG: Smart Nation and Digital Government Group)을 총리실 산하에 설립하였다.¹¹⁵⁾ SNDGG의 관리기구로 설립된 스마트국가·디지털정부사무국(SNDGO: Smart Nation and Digital Government Office)은 기존의 SNPO를 흡수하고 재무부와 정보통신부의 관련부서로부터 실무진을 차출하였다(그림 3-30 참고). 사무국인 SNDGO와 시행기관인 국가기술청(GovTech: Government Technology Agency)으로 구성된 SNDGG는 다음과 같은 3가지 임무를 수행한다.¹¹⁶⁾

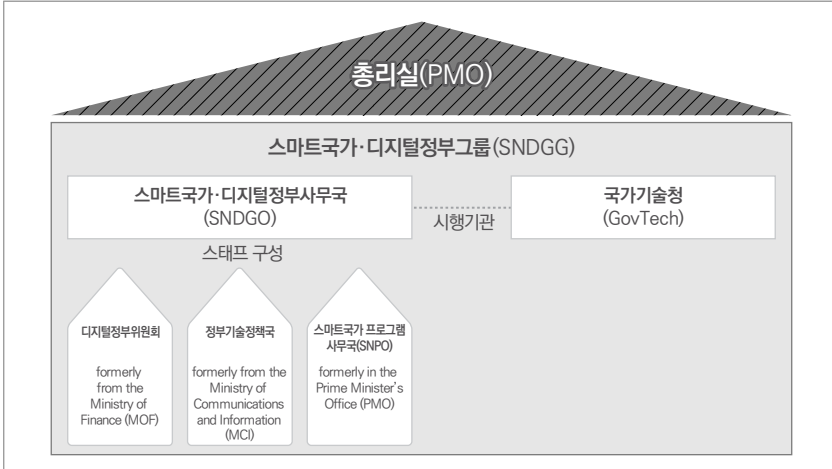
- 정부기관, 산업, 일반 국민과 협력을 통해 시민들의 삶을 향상할 디지털 및 스마트 기술 적용
 - 예) 국토교통청(LTA)과의 협력을 통한 도시이동성(urban mobility) 향상
- 기업과 시민의 혁신을 촉진하고 경제적 가치를 성장시킬 Smart Nation을 위한 플랫폼과 디지털 핵심동력 개발
 - 예) GovTech와 함께 Data.gov.sg를 통한 데이터 공유 향상, 싱가포르 통화청(MAS)과의 협력을 통한 e-payment 확대¹¹⁷⁾
- 공공서비스 전달 향상과 정부 ICT 인프라 강화를 위한 공공서비스의 디지털 변환(digital transformation) 추진
 - 예) 데이터과학이나 사물인터넷(IoT)과 같은 분야를 포함한 정부 내 디지털 능력 확충

115) Prime Minister's Office of Singapore(2017), "Formation of the Smart Nation and Digital Government Group in the Prime Minister's Office"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 9).

116) *Ibid.*

117) Data.gov.sg는 2011년 최초로 설립된 싱가포르 정부의 데이터 one-stop 제공 포털로 2017년 8월 현재 70개의 공공기관으로부터 공공데이터셋을 공개하고 100개 이상의 어플리케이션을 개발하였다. Data.gov.sg Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 17).

그림 3-30. 스마트국가·디지털정부그룹(SNDGG) 조직도



자료: Prime Minister's Office of Singapore(2017), "Formation of the Smart Nation and Digital Government Group in the Prime Minister's Office"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 9).

총리실은 또 국가연구재단(NRF: National Research Foundation)을 설립해 국가 R&D의 방향성 정립과 자금 지원을 통해 Smart Nation Initiative를 지원한다.

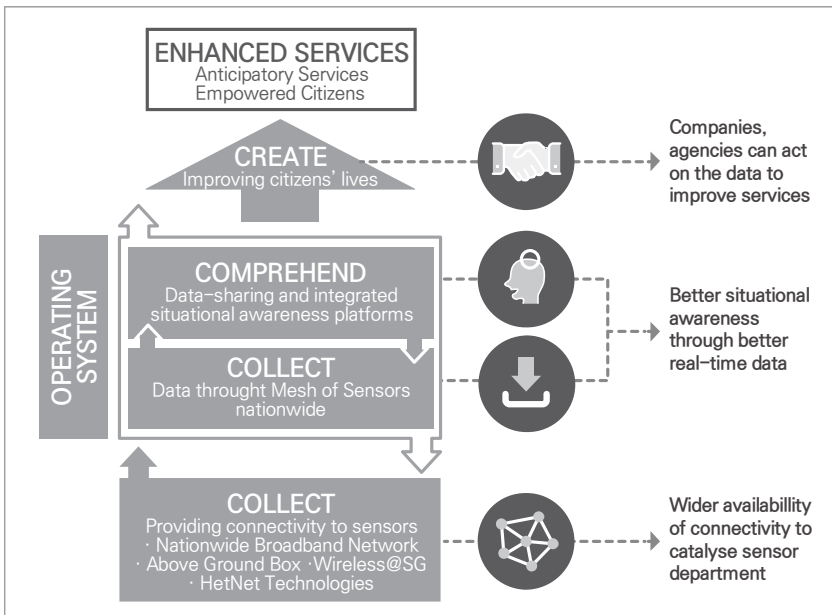
2) 플랫폼 및 솔루션 제공기관

싱가포르는 Smart Nation으로의 이행을 위한 첫 단계로 정보통신·미디어 개발청(iMDA: Info-communications Media Development Authority) 산하에 스마트국가플랫폼(SNP: Smart Nation Platform)을 구축하였다. SNP는 국토전체로의 연결성 확대, 데이터 수집을 통한 더욱 향상된 상황인식, 수집된 센서 데이터의 효율적인 공유 등을 가능하게 하는 체계적인 전제 위에 구축하는 것으로, 3개의 핵심 분야(Connect, Collect and Comprehend)를 중심으로 추진하고 있다.¹¹⁸⁾ [그림 3-31]에서 보는 바와 같이, 접속(Connect)

118) Info-communications Media Development Authority(2015), "MEDIA FACTSHEET: SMART

은 Nationwide Broadband Network, Above Ground Box, Wireless@SG, Hetnet Technologies와 같은 센서에 연결성을 제공하는 것이고, 수집 (Collect)은 전국적인 그물망 센서를 통해 데이터를 수집하는 것이며, 이해 (Comprehend)는 통합된 상황인식 플랫폼과 데이터의 공유를 의미한다. 다시 말하면 SNP는 자국 국민들이 싱가포르 내에서는 때와 장소를 불문하고 연결성을 유지할 수 있는 인프라를 구축하는 가장 핵심사업인 것이다.

그림 3-31. 스마트국가플랫폼(SNP) 개념도



자료: Info-communications Media Development Authority(2015), "MEDIA FACTSHEET: SMART NATION PLATFORM"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 15).

SNP는 먼저 교통량이 많은 시빅지구(Civic District), 오차드로드(Orchard Road), 싱가포르강(Singapore River), 리틀인디아(Little India), 게일랑

NATION PLATFORM"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 15).

(Geylang) 등과 같은 지역에 개선된 유·무선 센서를 구축하고 연결성을 확대 하며, 이를 통해 수집한 각종 데이터(공기, 수질, 교통 등)는 공공장소에 설치된 Aggregation Gateway(AG) Box를 경유해 관련기관에 제공된다.¹¹⁹⁾ 이러한 데이터는 대기업이나 스타트업 기업에 비즈니스 기회를 주거나 정부기관의 서비스 개선 노력에 활용될 것으로 예상된다.¹²⁰⁾ 이는 2015년 말까지 추진되는 1단계 사업으로, 가장 핵심 사업으로는 통신 인프라 구축, 무선망 확보, 공동의 센서 구축, 스마트국가운영체제(Smart Nation Operating System) 개발 등을 들 수 있다. SNP의 2단계는 업계와 함께 싱가포르 전국에 Smart Nation을 위한 인프라를 구축하는 것이다.

2016년 10월 설립된 국가기술청(GovTech)은 센서나 IoT와 같은 정보통신 및 관련 엔지니어링 기술의 배포를 통해 싱가포르가 Smart Nation으로 이행하는 데 필요한 인프라, 플랫폼과 솔루션을 구축하거나 지원해주는 역할을 한다.¹²¹⁾ 이와 함께 GovTech는 디지털 정부와 스마트서비스를 구축하고 이를 통해 국민들의 일상생활을 향상하는 역할도 수행한다. GovTech는 당초 정보통신개발청(Info-communications Development Authority)과 미디어 개발청(Media Development Authority)의 구조조정(통합 및 업무 조정)을 통해 정보통신부(MCI: Ministry of Communications and Information) 산하에 설립되었으나, 2017년 5월부터 총리실 소속의 SNDGG로 편입되었다. 이는 빠르게 진전되는 디지털 변환에 대응할 뿐만 아니라 국민들이 디지털 서비스를 안전하고 확실하게 또한 정확하고 쉽게 이용할 수 있도록 GovTech의 위상과 역할을 강화한 것으로 이해할 수 있다.¹²²⁾

119) Info-communications Media Development Authority(2015), "MEDIA FACTSHEET: SMART NATION PLATFORM"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 15).

120) *Ibid.*

121) GovTech Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 16).

122) GovTech Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 16).

3) 주요 지원기관

Smart Nation으로의 이행을 위한 각종 프로그램이나 사업을 직접 수행하는 기관을 제외하고 싱가포르의 4차 산업혁명을 수행하는 데 중요한 역할을 하는 기관으로는 국가연구재단(NRF)과 과학기술연구청(A*STAR: Agency for Science, Technology and Research)을 들 수 있다.

2006년 설립된 국가연구재단(NRF)은 총리실의 한 부서로 연구, 혁신과 기업을 위한 정책, 계획과 전략 등을 개발함으로써 국가 R&D의 방향을 제시해주고 연구인재를 육성해 R&D 능력을 향상하며 전략적 이니셔티브에 자금을 제공해주는 기관이다.¹²³⁾ 특히 NRF는 싱가포르 과학기술정책의 최고 의사결정기관인 연구혁신기업협의회(RIEC, 총리가 의장)의 사무국으로서 국가의 장기적 전략 프로그램(NRF 전략연구프로그램)에 자금을 제공하고 구체적인 정책 및 전략 계획을 입안하는 중요한 기관이다.¹²⁴⁾ NRF의 목적은 싱가포르를 지식집약(knowledge-intensive), 혁신 및 기업가적(innovative and entrepreneurial) 경제에 기여하는 R&D의 허브이자 과학 및 혁신 분야에서 최고의 실적 달성을 가능하게 하는 매력적인 실험실로 만드는 것이다.¹²⁵⁾

A*STAR는 싱가포르가 과학 발전과 혁신적인 기술 개발을 통해 지속가능한 경제성장과 국민의 삶을 향상하고자 설립한 대규모 연구기관이며, 미션 지향적인 연구(mission-oriented research) 수행, 장학제도를 통한 산업계의 인재 양성과 리더 육성 지원, 연구 커뮤니티 구축 등을 주도한다.¹²⁶⁾ A*STAR는 공공기관뿐만 아니라 민간과의 협력도 강조하고 있는데, 시너지 효과 창출을 위한 다국적기업 및 글로벌 경쟁력 보유 기업과의 협력 확대, 현지기업의 생산성 향상 및 성장 제고를 위한 협력 강화, R&D 기반 스타트업(R&D-driven Start-up) 양성 등도 주도한다. 특히 과학과 기술에 대한 연구뿐만 아니라 상업화 및

123) NRF Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 15).

124) 科学技術振興機構 研究開発戦略センター(2009), p. 7.

125) NRF Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 15).

126) A*STAR Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 16).

기술 이전(commercialisation and technology transfer)과 인재 양성 측면에서도 뛰어난 실적을 이루었으며, 이는 싱가포르의 경제 성장을 실질적으로 뒷받침하는 배경이 되고 있다. 바이오산업이 대표적이다.

통상산업부에 소속된 A*STAR는 1990년대 설립된 국가과학기술위원회(NSTB)의 후신이었지만 2002년 설립 후 대대적인 변신과 그동안 쌓아올린 업적을 바탕으로 창립 15년이 지난 2017년 현재 싱가포르 내 과학기술관련기관 중에서도 핵심적인 존재로 성장하였을 뿐만 아니라 과학, 기술, 개방형 혁신 분야에서 세계적인 연구기관으로 부상하였다. A*STAR 홈페이지(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 16)에 따르면, A*STAR에는 각각 10개의 산하 연구소를 거느린 생의학연구협의회(Biomedical Research Council)와 과학·공학연구협의회(Science and Engineering Research Council), 새로운 세대의 유능한 과학자나 연구자를 양성하는 A*STAR 대학원대학(A*STAR Graduate Academy)이 있으며, 2016년 현재 전 세계 60여 개 국가에서 모인 5,400여 명이 연구에 몰두하고 있다. A*STAR가 싱가포르의 Smart Nation, 더 나아가 4차 산업혁명을 선도하는 중추기관의 역할을 수행하고 있음을 알 수 있다.

다. 핵심 분야(domains) 및 관련 주요 프로그램

싱가포르가 Smart Nation으로의 이행을 위해 추진하고 있는 핵심 분야(domains)로는 수송 또는 이동성(transport or mobility), 주거 및 환경(home & environment), 보건 및 고령화(health & enabled aging), 비즈니스 생산성(business productivity), 공공부문서비스(public sector services) 등을 들 수 있다.

1) 이동성(mobility)

이동성은 싱가포르가 협소한 국토에 비해 인구가 500만 이상 거주하고 차량이 계속 늘어난다는 문제점에서 시작되었다. 싱가포르는 효율적이고 안전하며 안정적으로 또 향상된 운송수단을 사용해 한정된 공간의 사용을 최적화하고자 하며 이 과정에서 데이터와 최신 기술을 활용하고자 한다.¹²⁷⁾ 현재 중점적으로 추진되는 세부 프로젝트로는 공공교통을 위한 비접촉식 요금결제(Contactless Fare Payment for Public Transport), 온디맨드 이동성: 앱을 통한 실시간 수요주도형 교통(Mobility-on-Demand: Real-time Demand-driven Transport through Apps), 도시교통을 위한 데이터 공개 및 분석(Open Data and Analytics for Urban Transportation), 미래교통을 위한 자율주행자동차(Self-Driving Vehicles: Future of Mobility), 자율주행차량의 표준에 관한 연구(Spearheading Research in Standards for Self-Driving Vehicles) 등이 있다. 데이터와 최신기술을 활용해 공공교통서비스를 최적화한다는 의미이다.

싱가포르는 이와 함께 2014년 8월부터 국토교통청(LTA: Land Transportation Authority)과 지능형교통사회(Intelligent Transportation Society Singapore) 주도로 Smart Mobility 2030을 추진하고 있다. Smart Mobility 2030은 최첨단의 지능형교통시스템(ITS: Intelligent Transport Systems) 기술을 활용해 사람들과 교통기관을 완벽하게 연결함으로써 상호 간 영향을 주는 미래형 도시 모빌리티를 구축하는 것이다.¹²⁸⁾ Smart Mobility 2030은 혁신적이고 지속가능한 스마트 모빌리티 솔루션의 도입, ITS의 원활한 도입을 위한 데이터 프로토콜 표준화의 개발 및 도입, 민관의 협업체제 구축 및 공동개발이라는 3대 전략적 모토와 신뢰성 높은 데이터를 바탕으로 다양화하는 교통 요구에 대응(informative), 교통서비스 이용자의 협력을 통한 편리성 제고(interactive),

127) Smart Nation Singapore(2017), "Mobility"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 22).

128) デロイトトーマツコンサルティング合同会社(2017), p. 65.

교통안정과 이동수단·루트의 결정 등 지원(assistive), 움직임 최소화를 통한 친환경적 사회 구축(green mobility)이라는 4대 중점분야(focal areas)로 구성된다.¹²⁹⁾ 싱가포르는 2014년 8월 미래의 교통시스템을 위한 자동주행차(autonomous vehicle) 기술의 이용을 연구할 자동도로교통위원회(Committee on Autonomous Road Transport for Singapore)를 설립하였다.¹³⁰⁾

2) 주거 및 환경(home & environment)

교통과 마찬가지로 제한된 국토를 가진 싱가포르는 자국의 도시 환경, 토지, 주택을 더욱 안전하고 지속가능하며 살기에 적합하도록 개선하기 위한 지속적이고 혁신적인 솔루션을 찾는 노력의 일환으로 기술 활용(Leveraging Technology)과 스마트홈 솔루션(Smart Homes: Tech-enabled Solutions for Home) 프로젝트를 추진하고 있다.¹³¹⁾ 이 중 스마트홈 솔루션의 세부 프로젝트로는 스마트 HDB 타운 프레임워크(Smart HDB Town Framework)와 My Smart HDB Home@Yuhua가 있다. Smart HDB Town Framework는 주택개발청(HDB: Housing & Development Board)이 2014년 9월부터 HDB 아파트에 데이터와 최신기술을 도입해 Smart화(효율성, 지속성, 안전성, 편리성)를 추구하는 프로젝트이다.¹³²⁾ Smart HDB Town Framework는 스마트 기획(smart planning), 스마트 환경(smart environment), 스마트 토지(smart estate), 스마트 생활(smart living)로 구성된다.¹³³⁾ 프랑스 전력청(EDF),

129) 데로이트 토마쥬 컨сал팅 회사(2017), p. 65.

130) Ministry of Transport(2017), "Committee on Autonomous Road Transport for Singapore" (온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

131) Smart Nation Singapore(2017), "Living"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 22).

132) 싱가포르에서는 인구의 약 80%가 HDB 아파트에 거주하는 것으로 알려져 있다(데로이트 토마쥬 컨сал팅 회사(2017), p. 64).

133) 스마트 기획은 주차장, 일광(日光) 등의 데이터를 활용한 시뮬레이션을 통해 도시 솔루션을 최적화하고, 스마트 환경은 실시간 데이터를 통해 습도, 온도, 소음, 일사량 등을 자동조절하고, 스마트 토지는 엘리베이터나 전기 등의 이용상황을 데이터화해 관리를 효율화하고 이변을 예측하며, 스마트 생활은 가전을 디지털화해 에너지 이용과 라이프 스타일을 쉽게 관리하는 것으로 구성된다(데로이트 토마쥬 컨сал팅 회사(2017), p. 64).

베올리아(VEOLIA), 파나소닉(Panasonic) 등이 기술개발에 참여하고 있는 것으로 알려졌다. 그리고 My Smart HDB Home@Yuhua는 스마트홈 솔루션을 위한 시범 프로젝트로, 실제 유후아(Yuhua) 지역에 거주하는 3,200세대가 2016년 4월부터 스마트기기를 사용하면서 실험에 참가하고 있다.¹³⁴⁾ 유후아 지역 주민들에게 우선적으로 지급된 스마트 디바이스는 고령자모니터링 및 경보시스템(Elderly Monitoring and Alert System)과 유틸리티관리시스템(Utility Management System)이다. 고령자모니터링 및 경보시스템은 감지센서, 도어센서, 긴급버튼 등을 통해 고령자의 이상신호를 감지하고 이를 가족이나 간병인에게 통지하는 시스템이고, 유틸리티관리시스템은 전력이나 물의 모니터링과 절약시스템을 도입해 자원을 절약하는 시스템이다.¹³⁵⁾ 이번 시범 프로젝트에는 싱가포르의 M1, Singtel, Starhub가 서비스 제공업자로 참여하고 기술개발에는 삼성(Samsung)을 비롯해 TCAM, Intraix, Astralink, Silverline 등이 참여한다.¹³⁶⁾

3) 보건 및 고령화(health & enabled aging)

싱가포르는 노인의 수가 2030년까지 현재의 3배인 90만 명으로 늘어나고 노인부양가능지수(old-age support ratio)가 저출산율로 인해 낮아질 것으로 예상됨에 따라, 국민들이 더욱 건강하고 웰빙을 잘 관리하기 위한 선제적인 조치를 가능하게 하는 사전대책으로서 의료체제를 재구축하는 것이 중요한 실정이다.¹³⁷⁾ 이에 따라 싱가포르 정부는 보건 및 고령화 분야에서도 데이터와 첨단 기술을 활용해 더욱 활동적이고 사전적인 종합 의료 및 노인의료서비스 체계를 구축하고자 노력하고 있다. 주요 이니셔티브나 사업으로는 고령화 및 의료분야를 위한 기술, 분석 및 로봇공학의 활용(Assistive Technology, Analytics

134) Smart Nation Singapore(2017), "Living"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 22).

135) デロイト トーマツコンサルティング 合同会社(2017), p. 64.

136) 위의 책, p. 64.

137) Smart Nation Singapore(2017), "Health"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

and Robotics for Aging and Healthcare), 디지털의료 솔루션 제공을 위한 의료허브 포털(Health Hub Portal: A Digital Healthcare Solution), 건강하고 활동적인 라이프스타일을 위한 앱(National Steps Challenge: An App towards Healthy and Active Lifestyle), 가정에서의 통합적이고 완벽한 의료서비스를 위한 원격의료(TeleHealth: Integrated and Seamless Healthcare Services at Home) 등이 있다.¹³⁸⁾

이 중 보건진흥청(Health Promotion Board)이 주도하는 Health Hub는 정확한 정보제공을 통한 국민의 건강관리와 라이프스타일의 개선을 지원하는 프로그램으로, 국민 개개인 모두의 건강관리를 위한 ‘디지털 의료 도우미(digital healthcare companion)’를 구축하는 것이 목표이다.¹³⁹⁾ Health Hub는 2016년 1월부터 운영되기 시작하였으며, 싱가포르 최초의 원스탑 온라인 의료정보 및 서비스포털로 알려져 있다.¹⁴⁰⁾ 의료지원·로봇공학기술센터(CHART: Centre for Healthcare Assistive & Robotics Technology)는 보건부(MoH)와 경제개발청(EDB)의 지원을 받아 설립되었으며, 의료 전문가가 산업, 학계 및 연구 기관과 긴밀하게 협력하여 기술과 로봇공학 분야에서 영향력이 큰 의료솔루션을 공동으로 개발하고 시험할 수 있도록 지원하는 플랫폼이다.¹⁴¹⁾ 창이종합병원(Changi General Hospital)이 주도하는 CHART는 최첨단 로봇공학기술의 개발을 조정하고 지원하기 위해 많은 기관 및 국가로봇 프로그램(National Robotics Programme)과도 협력하고 있다.¹⁴²⁾ 다시 말하면 CHART는 산·관·학 주도로 로봇과 관련기술을 활용해 의료솔루션을 개발하는 것을 지원하는 플랫폼으로 볼 수 있다.

138) Smart Nation Singapore(2017), “Health”(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

139) デロイト トーマツコンサルティング 合同会社(2017), p. 62.

140) Smart Nation Singapore(2017), “Health”(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

141) CHART(2017), “About CHART”(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

142) CHART(2017), “About CHART”(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

4) 비즈니스 생산성(Business Productivity)

싱가포르는 Smart Nation으로 이행하면서 경제의 주체 중 하나인 기업의 비즈니스 생산성을 향상하기 위해서도 많은 프로그램이나 사업을 통해 데이터와 최신 기술을 활용한 솔루션 개발을 지원하고 있다. 대표적인 것으로 유연한 규제완화를 통한 핀테크(FinTech: Financial Technology) 산업 육성, R&D 지원을 위한 테스트베드(testbed) 제공, 스타트업(startup) 기업을 위한 창업 생태계 육성 등을 들 수 있다.

가) 핀테크

싱가포르는 런던, 뉴욕, 홍콩에 이은 세계 4대 국제금융시장이자 런던, 뉴욕에 이은 세계 3대 국제외환시장일 정도로 금융산업이 발달해 있다. 그럼에도 불구하고 싱가포르는 다른 금융선진국과 마찬가지로 금융산업을 더욱 발전시키고 생산성도 향상하고자 FinTech를 적극 촉진하고 있다. 역내 금융시장의 자유화를 추진하고 있는 아세안(ASEAN) 시장을 선점하고자 하는 것도 하나의 배경으로 들 수 있다. 금융과 최신의 ICT 기술을 융합해 이용자에게 편리성 높은 혁신적인 서비스를 제공하는 핀테크는 싱가포르가 금융과 ICT 모두에서 발달했기에 더욱 성공가능성이 높은 것으로 보인다.¹⁴³⁾

특히 싱가포르는 스마트금융센터(Smart Financial Centre)이자 글로벌 핀테크허브(Global FinTech Hub)로 성장하기 위해 최근 적극적으로 핀테크산업을 육성하고 있다. 2015년 6월 싱가포르 정부는 핀테크 스타트업 기업의 생태계를 조성하기 위해 향후 5년간 2억 2,500만 싱가포르달러(약 1억 6,000만 달러)를 투자하는 것을 골자로 하는 금융분야기술혁신(FSTI: Financial Sector Technology & Innovation) 정책을 발표했다.¹⁴⁴⁾ FSTI는 싱가포르에 R&D나 혁신 허브를 설치하는 금융기관 유치, 성장과 효율성 및 경쟁력 향상을 진흥

143) 雨宮卓史(2017), p. 1.

144) SOH(2015), p. 1.

하기 위한 혁신적인 솔루션을 개발하는 금융기관 지원, 새롭고 통합적인 서비스를 제공하기 위한 업계 전체의 기술 인프라 구축 지원 등에 초점을 맞추고 있다.¹⁴⁵⁾ 그리고 싱가포르의 금융 서비스의 혁신을 지원하고 은행과 같은 금융 기관들이 안전한 환경에서 신기술을 적용할 수 있도록 FinTech 환경을 조성하기 위해 노력하고 있는데, 이는 다음과 같은 5개의 이니셔티브에 잘 반영되어 있다.¹⁴⁶⁾

- Looking Glass@MAS: FinTech 커뮤니티가 서로 연결하고 협업하며 공동으로 개발할 수 있는 플랫폼으로 FinTech Innovation Lab 개설
- LATTICE80: 핀테크 스타트업 기업이 금융산업 및 벤처투자자들과 함께 작업할 수 있는 싱가포르 최초의 FinTech Innovation Village 조성
- 규제 샌드박스(Regulatory Sandbox, 일정기간 규제적용 면제): FinTech 실험을 위한 유익한 환경을 제공하고 혁신을 이끌어낼 수 있는 기회를 제공하기 위해 즉각적이고도 미래 지향적인 규제접근법으로, 금융기관과 비금융 기업들이 FinTech 솔루션을 실험할 수 있는 기회 제공
- One-stop virtual entity for FinTech matters: 싱가포르를 핀테크 허브로 육성하고 모든 Fintech 관련 문제를 해결하기 위한 원스톱 가상 실체 구축. 싱가포르통화청(MAS), EDB, NRF 등 참여
- 데이터공개(Open data): 솔루션 개발 촉진을 위해 MAS는 12개의 데이터세트를 웹 사이트에 API(Application Programming Interface)로 게시

싱가포르는 결제기술솔루션, 기술인프라, 기술혁신을 담당하는 3개의 사무소로 구성된 핀테크혁신그룹(FinTech & Innovation Group)을 조직해 핀테

145) SOH(2015), p. 1.

146) Smart Nation Singapore(2017), "Regulatory Sandbox for Innovative Fintech Experimentation" (온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

크의 발전을 지원하고 있다. 2016년에는 SGInnovate와 공동으로 핀테크 원스톱 플랫폼인 핀테크사무국(FinTech Office)을 설립했다. 핀테크사무국은 핀테크에 관련된 모든 사항을 관할하고 발전계획을 수립하고 있는데, 특히 핀테크 기업에 대한 기술 보조금 지급, 정부기관 전체의 핀테크 관련 예산 조정, 핀테크 산업 인프라와 경쟁력 등에 대한 정책제언 등을 수행한다.¹⁴⁷⁾ 싱가포르는 또 핀테크 산업 육성과 지원을 위해 규제완화 프로그램인 규제 샌드박스 가이드라인('Regulatory Sandbox' Guidelines)을 2016년 11월에 발표하였다.

MAS는 이러한 핀테크의 발달에 핵심적인 역할을 할 가능성이 있는 기술분야로 디지털 및 모바일 결제시스템, 인증(authentication and biometrics), 블록체인, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 자기학습기계 등 6가지를 들고 있다.¹⁴⁸⁾

나) 생활연구소로서 테스트베드

싱가포르는 기업 및 연구소의 실험과 지속적인 혁신을 장려하고 상업화를 지원하기 위해 생활연구소(living laboratory) 개념의 테스트베드를 구축하고 있다. 기업과 연구소가 기술적 솔루션을 개발하고 시제품(prototype)을 제작하며 시범(pilot) 사업으로 연결할 수 있는 공간(testbed)을 제공하고 또 신속하고 효율적으로 솔루션을 테스트하고 개발하고 구현할 수 있도록 지원한다는 의미이다.¹⁴⁹⁾ 싱가포르가 수많은 다국적기업들의 동아시아 지역총괄본부 역할을 수행하고 ICT, 물류, 금융 등도 발달해 있다는 점에서 성공가능성이 높아 보인다. 2016년 현재 14개 정도의 테스트베드가 조성되었다(그림 3-32 참고). 특히 최근 본격적으로 개발되고 있는 주룽호수지구(JLD: Jurong Lake District)는 Smart Nation Initiative의 많은 프로젝트 중 가장 중요한 테스트베드이다. JLD 테스트베드는 현재 360헥타르(ha) 지역에서 1,000개의 센서 네트워크를 통해 15개의 스마트솔루션을 시범운영하고 있다.¹⁵⁰⁾ JLD가 싱가포르의

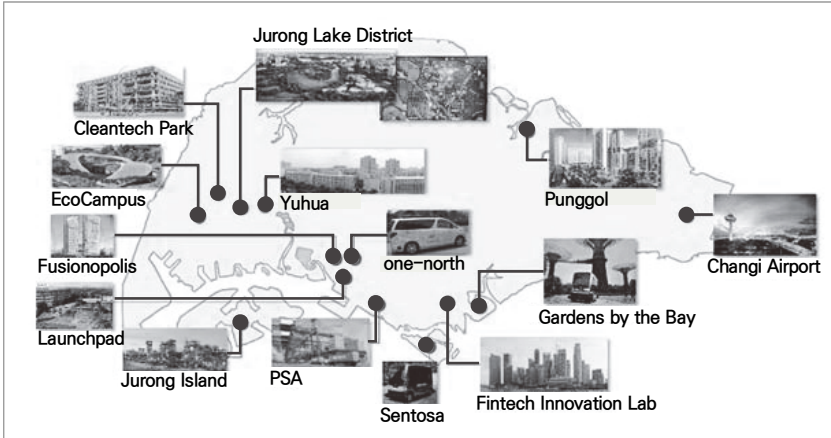
147) 藤田哲雄(2016), p. 79.

148) SOH(2015), p. 1.

149) Smart Nation Singapore(2017), "Enablers"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

Smart Nation Initiative을 리드할 것으로 보인다.

그림 3-32. 싱가포르가 조성한 테스트베드



자료: Smart Nation Singapore(2017), "Enablers"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

다) 스타트업 생태계

BASH(Build Amazing Startups Here)는 싱가포르 국내의 기술계 스타트업(startup) 기업의 생태계(ecosystem)를 조성하는 것으로, 물리적인 장소를 제공할 뿐만 아니라 커뮤니티 내의 네트워킹 구축도 지원한다. 2015년 초에 조성된 BASH는 현재 싱가포르 최초이자 가장 큰 통합 스타트업 커뮤니티(3만 m² 규모)로 알려져 있다.¹⁵¹⁾ BASH를 운영하는 SGInnovate는 과학 연구를 통해 생산된 제품을 출시하고 실증(demonstration)하며 확장할 수 있도록 지원하는 기업혁신지원기관이다.¹⁵²⁾

150) Swedish Trade & Invest Council(2016), p. 11.

151) SGInnovate Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

152) 당초 BASH는 SGInnovate의 전신인 Infocomm Investments(iMDA 산하 투자회사)에 의해 설립되었었다. SGInnovate Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

5) 공공부문서비스(public sector services)

싱가포르는 시민들의 요구를 더 잘 충족하기 위해 기술을 적극적으로 활용한 솔루션을 개발하고 이를 통해 생활하고 일하고 놀고 상호 작용하며 심지어는 서로 거래하는 방식을 개선하고자 노력하고 있다.¹⁵³⁾ 이는 공공분야에서 정부 서비스를 완벽하게 제공하기 위해 디지털 정부(digital government)를 구현하는 데서 출발한다.

싱가포르는 먼저 자국 정부가 앞으로 디지털 정부로 변환될 것으로 보고 공공분야에서의 온라인 서비스 재설계, 서비스 제공과정의 간편화, 정부와의 더 쉽고 완벽한 거래를 위한 기술 활용 플랫폼 개발(MyInfo, CorpPass, eCitizen portal) 등을 추진하고 있다.¹⁵⁴⁾ MyInfo는 2016년 5월 개설된 정부와의 전자 거래를 위한 개인용 데이터를 관리하기 위한 동의기반플랫폼(consent-based platform)으로 2017년 6월 현재 18개의 정부디지털 서비스를 국민에게 제공하고 있으며, 2018년까지는 제공서비스 수를 150개로 확대할 계획이다.¹⁵⁵⁾ CorpPass는 정부기관이 제공하는 e-서비스에 접근하기 위해 필요한 기업 및 기관을 위한 단일 인증 및 허가시스템으로, 2016년 9월 시작하였으며 2017년 12월까지 200개 이상의 정부 디지털서비스를 제공할 계획이다.¹⁵⁶⁾ eCitizen portal은 정부의 e-서비스와 정부관련 정보 및 서비스에 대한 원스톱 접속을 제공하는 시민 주도의 온라인 포털이다.¹⁵⁷⁾ 이외에도 싱가포르의 공공서비스를 더욱 확대하고 편리하게 이용할 수 있게 하기 위해 대화하는 컴퓨팅(conversational computing)과 목소리 기반 서비스 제공, 모바일 디지털 ID와 원스톱 e-결제 모바일 플랫폼 등도 개발하고 있다.

153) Smart Nation Singapore(2017), "Services"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 23).

154) Smart Nation Singapore(2017), "Digital Government: Public Services Made More Seamless with Technology"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 25).

155) *Ibid.*

156) *Ibid.*

157) *Ibid.*

라. 주요 지원정책(계획)과 창업생태계

1) 정보통신미디어 2025(Infocomm Media 2025)

싱가포르 정부는 2025년까지 세계 최초의 스마트국가로 이행하겠다는 비전을 달성하기 위한 구체적인 마스터플랜으로서 ‘정보통신미디어 2025(Infocomm Media 2025)’를 2015년 8월 발표하였다. 싱가포르 정보통신부는 향후 10년간의 국가적 큰 과제로 생산성 향상, 고급 일자리 창출, 고령화 사회 대응, 사회 화합 조성 등을 적시하였고, 향후 10년간 혁신을 주도하는 데 기여할 핵심기술과 비즈니스 트렌드로 빅데이터 및 분석, 사물인터넷(IoT), 인지 컴퓨팅과 첨단 로봇, 차세대 통신 및 협업 기술, 사이버보안, 실감미디어(Immersive Media), 이동성과 연결성 개선, 플랫폼으로부터 자유로운 미디어 콘텐츠(media contents breaks free from platforms), 정보통신미디어 컨버전스 등을 들고 있다.¹⁵⁸⁾ MCI(2015, p. 12)가 설명한 것처럼, Infocomm Media 2025는 싱가포르의 국가적 과제를 해결하는 데 필요한 능력과 혁신을 창출하고 모든 국민들의 삶을 부유하게 할 수 있는 것은 정보통신미디어라는 인식을 기반으로 수립한 것으로 보인다. 더욱이 Infocomm Media 2025는 Smart Nation Initiative를 달성하기 위해 필요한 디지털화 정책의 구체적 전략 목표와 이의 실현을 위해 필요한 기술의 로드맵을 제시한 것으로도 평가할 수 있다.¹⁵⁹⁾

싱가포르는 Infocomm Media 2025의 성공은 곧 리셴룽 총리가 주창한 Smart Nation을 구현하는 것이라고 믿고 있다. 이에 따라 Infocomm Media 2025는 Smart Nation을 구현하는 데 필요한 디지털화를 위한 3대 전략목표로 데이터와 첨단통신 및 컴퓨터기술의 활용, 기업가정신을 육성하는 정보통신미디어(ICM: InfoComm Media) 분야 생태계 조성, ICM을 통한 인적 연결성 강화를 들고 있고, 이 3대 전략목표의 세부 과제 및 프로젝트도 제시하고 있다(표 3-16 참고).

158) MCI(2015), pp. 12-15.

159) 高野結衣(2017), p. 215.

표 3-16. Infocomm Media 2025 실행을 위한 3대 전략목표와 세부 과제

전략목표	주요 과제	과제별 주요 프로젝트
데이터, 첨단 통신 및 컴퓨터기술 활용	데이터의 수집, 전송 및 거래 개선	<ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 인프라 확충: 차세대국가브로드밴드네트워크 추가 구축, 이기종 네트워크(Heterogeneous Network) 도입 - 전국적인 센서 네트워크 구축: Aggregation Gateway Boxes - 디지털항구로 도약: 지역통신허브와 현대적 Digital Harbour 강화 - 데이터시장 구축: Data-as-a-Service 개설
	데이터 활용을 통한 경쟁력 향상	<ul style="list-style-type: none"> - 미디어 침착자 분석 지원: 텔레비전 시청자 측정(TAM) 및 통합침착자측정(TAM+) 시스템 개발 - 디지털 광고 확대 - 유통플랫폼 확대: Asia Consumer Insight, Omni-channel, 무접촉 결제시스템 등 개발 - 물류 효율성 및 투명성 강화: urban logistics solution 개발 - 국제무역 및 물류 개선: one-stop-shop Fulfillment Service platform, Fulfillment Exchange Hub, Cloud-based Logistics Platform, Collaborative Commerce Network 개설 - 맞춤형 의약품을 위한 유전체학 연구 강화 - 교육과 훈련의 강화 - 로봡 개발 확대: 인지 소프트웨어와 인지 컴퓨팅 개발

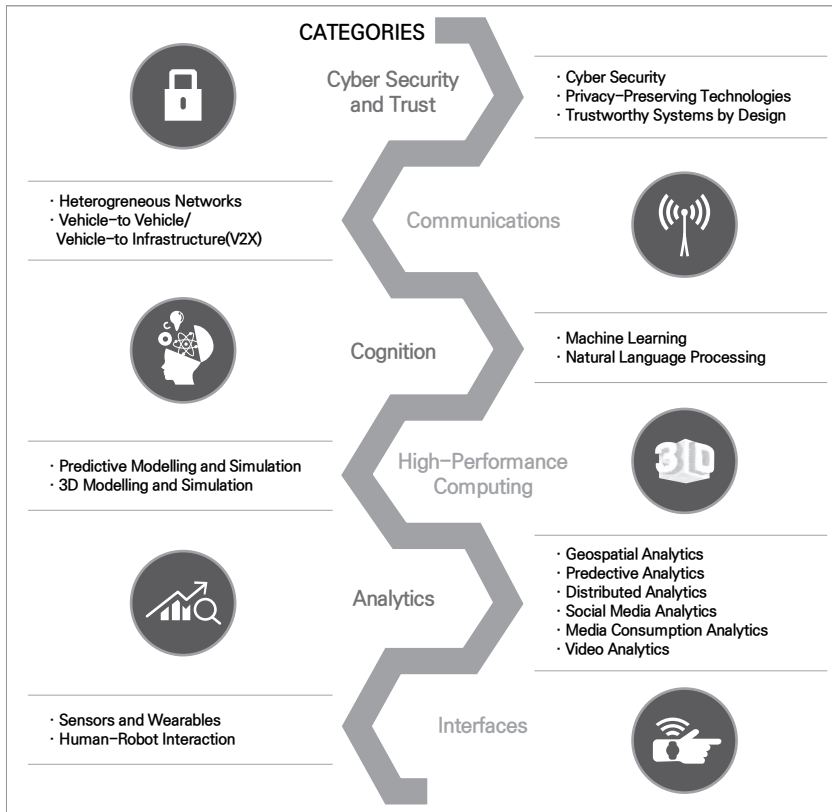
표 3-16. 계속

전략목표	주요 과제	과제별 주요 프로젝트
정보통신미디어 생태계 조성	새로운 정보통신미디어 지식과 기술 겸비한 근로자 양성	<ul style="list-style-type: none"> - 근로자훈련시스템 개선: SkillsFuture - 정보통신 인력 개발: 어린이 재능 양성, 고등교육 수준의 재능 개발, 지역의 정보통신 전문직원 양성을 위한 전문가 개발 가속, 정보통신 전문직원 고용 및 관리방법 개선 등 - 미디어인력 개발: Story Lab, Capability Development Programme, Filmmaking Capability Programme 개설
	유망 스타트업과 고성장 기업 지원 네트워크 설립	<ul style="list-style-type: none"> - 정보통신미디어 스타트업과 성장기업을 위한 자금 및 회원자격 지원: 크라우드펀딩 활성화 - 비즈니스 액셀러레이터: 인큐베이터와 액셀러레이터 확대 운용 - 글로벌 미디어기업과의 협업 강화 - 정보통신 스타트업과 SME의 실적인증 지원: Accreditation@IDE 확대
정보통신미디어를 통한 인적 연결성 강화	Big Challenges를 통한 혁신 및 솔루션 촉진: 국민협업 플랫폼 Tech Challenges 개설, Product Innovation Platform 운영	정보통신미디어를 위한 생활연구소: Creator's Space 개설
	일상생활 개선	<ul style="list-style-type: none"> - 의료와 건강분야 정보통신미디어: Smart Health-Assist 시범사업 - 스마트교육: 가상현실을 통한 실습기회 제공 - 지능형 교통: 무인자동차 정책 및 법적 시스템 구축을 통한 관련 산업 발전 유도 - 스마트 커뮤니티 서비스 지원
	정보통신미디어 포용성 확대: Digital Inclusion Fund 확대, 언어번역기술 지원	

자료: MCI(2015, pp. 21-54)를 토대로 저자 작성.

또한 싱가포르 정부는 Infocomm Media 2025 추진을 위한 솔루션 개발의 기본이 되는 6대 첨단기술로 빅데이터 및 분석(Big Data & Analytics), IoT, 미래 통신기술(Future Comms), 사이버 보안(Cyber Security), 인지컴퓨팅/첨단 로봇공학(Cognitive Computing/Advanced Robotics), 실감미디어(Immersive Media)를 선정하였다.¹⁶⁰⁾ Infocomm Media 2025는 싱가포르가 Smart Nation의 비전과 이니셔티브의 실현을 지원하기 위해서는 정보통신미디어 R&D 분야에 대한 전략적 투자가 필요하다고 권고하였고, 국가

그림 3-33. Infocomm Media 2025를 위해 국가 R&D 투자가 필요한 첨단기술



자료: MCI(2015), p. 58.

160) MCI(2015), p. 55.

R&D 투자가 우선 필요한 교차횡단적기술(cross-cutting technology)로 사이버 안보 및 신뢰(cyber security and trust), 통신(communications), 인지(cognition), 고성능 컴퓨팅(high-performance computing), 분석학(analytics), 인터페이스(interface)를 들고 있다.¹⁶¹⁾

2) 연구·혁신·기업 2020 계획(Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan)

총리실 산하 국가연구재단(NRF)은 연구, 혁신, 기업이 싱가포르의 지식기반 혁신주도형 경제 및 사회(knowledge-based innovation-driven economy and society)를 발전시키는 국가전략의 초석임을 강조하면서 5개년 국가 R&D 계획인 ‘연구·혁신·기업 2020 계획(RIE 2020 Plan: Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan)’을 2016년 1월 발표하였다.¹⁶²⁾ 싱가포르는 자국을 글로벌 R&D 허브로 발전시키고 Smart Nation으로 변환하기 위한 R&D 투자계획으로 RIE 2020 Plan을 수립하였고, 이의 실행을 위해 2016년부터 2020년까지 국가예산 190억 싱가포르달러(약 138억 달러)를 투자할 계획이다.¹⁶³⁾ 이에 따라 RIE 2020 Plan은 싱가포르 경제의 미래, 특히 Smart Nation을 준비하는 국가 R&D 전략이자 투자계획이라 할 수 있다.

RIE 2020 Plan은 향후 5년간 우선 투자할 분야로 싱가포르가 경쟁우위를 보유하고 있거나 국가적으로 필요성이 높은 전략적 기술 분야, 즉 첨단 제조업·엔지니어링(AME: Advanced Manufacturing and Engineering), 보건·바이오메디컬 과학(HBMS: Health and Biomedical Sciences), 서비스·디지털 경제(Services and Digital Economy), 도시 솔루션·지속성(Urban Solutions and Sustainability)과 이 4개 분야의 활동을 지원하거나 활동에 필요한 분야, 즉 학술연구(Academic Research), 인력(Manpower), 혁신·기업

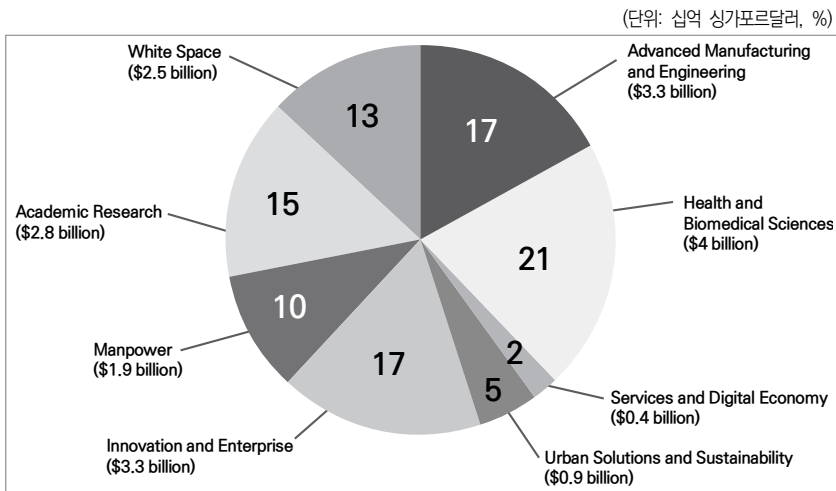
161) MCI(2015), p. 58.

162) National Research Foundation(2016), p. 2.

163) National Research Foundation(2016), p. 2.

(Innovation and Enterprise)을 선정하였다.¹⁶⁴⁾ [그림 3-34]를 통해 알 수 있듯이, 싱가포르의 Smart Nation을 수립하기 위해 2020년까지 기술 분야에서는 HBMS와 AME 분야에 각각 전체의 21%와 17%, 지원 분야에서는 혁신·기업과 학술연구 분야에 각각 17%와 15%를 투자할 계획이다.

그림 3-34. RIE 2020 Plan에 의한 싱가포르의 R&D 투자계획



자료: National Research Foundation(2016), p. 5.

싱가포르 정부는 자국 경제의 핵심이자 경제안보와 직결되는 제조업이 향후 내외부로부터의 경쟁 압력과 제약 요인으로 인해 어려움을 겪을 것으로 예상하고 제조업 분야의 경쟁력을 유지하고 지속적인 성장을 담보하기 위해 첨단 제조업·엔지니어링(AME)을 중점적으로 지원하고 있다. 특히 NRF는 RIE 2020 Plan를 통해 양질의 일자리를 창출하고 경제 성장을 뒷받침하기 위해 AME 분야에 대한 R&D를 집중적으로 지원하고 있다.¹⁶⁵⁾ 지원은 주로 보조금을 지급

164) National Research Foundation(2016), p. 3.

165) National Research Foundation(2017a), "Advanced Manufacturing and Engineering"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 26).

하는 형식이며, 주요 대상 업종과 보조금 지원제도는 [표 3-17], [표 3-18]과 같다. 주요 지원 대상은 좋은 일자리 창출, 새로운 성장 기회 제공, 글로벌 리더로 부상할 잠재력 등을 기반으로 선정된 업종 8개와 이 업종을 뒷받침할 수 있는 핵심 기술 중 교차횡단적기술 4가지로 구성된다.¹⁶⁶⁾ 2015년 수립된 Infocomm Media 2025는 국가 R&D 투자를 위한 우선 대상기술을 연구·혁신·기업위원회(RIEC)에 권고하였고 이러한 권고는 RIE 2020 Plan에 그대로 반영된 것으로 알려졌다. 이러한 노력은 결국 미래 경쟁력 확보와 Smart Nation으로의 이행을 추구하는 싱가포르의 전략적 선택으로 해석할 수 있다. 싱가포르는 2000년대 들어 신성장동력으로 부상한 바이오메디컬 제조업(biomedical manufacturing) 분야에 대한 R&D 지원도 강조하고 있는데, 바이오메디컬은 보건과 합하면 전체 RIE 2020 Plan 예산 중 최대인 21%(40억 싱가포르달러)를 지원받는다.¹⁶⁷⁾

표 3-17. AME 대상 핵심 업종 및 교차횡단적기술

핵심 업종		교차횡단적기술
- 항공우주	- 해양(marine & offshore)	- 로봇공학과 자동화
- 전자	- 정밀 모듈 및 부품	- 디지털제조
- 화학	- 생물학 및 의약제조	- 적층제조(additive manufacturing)
- 기계 및 시스템	- 의료기술 제조	- 첨단소재

자료: National Research Foundation(2017a), "Advanced Manufacturing and Engineering"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 26).

166) National Research Foundation(2017a), "Advanced Manufacturing and Engineering"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 26).

167) 2015년 현재 싱가포르의 제조업은 전자 분야가 26.7%로 가장 높은 비중을 차지하고 있고 다음으로 높은 바이오메디컬이 19.9%, 화학이 14.8%, 수송엔지니어링이 13.6%, 정밀엔지니어링이 13.4%를 차지하고 있다(Lim Kok Kiang 2016, p. 2).

표 3-18. 제조업 경쟁력 향상에 기여하는 연구를 위한 보조금 지원제도

지원 제도	지원 대상 혹은 기준
Individual Research Grants	- 개인 연구자 - AME 분야 연구
Programmatic Grants	- 장기적으로 제조업이 필요로 하는 능력 구축에 기여하는 연구프로그램
Industry Alignment Fund(Pre-Positioning)	- 산업을 견인할 수 있는 능력 구축에 기여하는 연구프로그램 - A*STAR와 EDB 지원 필수

자료: National Research Foundation(2017a), "Advanced Manufacturing and Engineering"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 26).

3) 액셀러레이터(Accelerator)

싱가포르의 스타트업 생태계는 아시아에서는 가장 잘 조성된 것으로 평가받고 있다. 스타트업 게놈(Startup Genome)이 전 세계 50개국의 100개 도시를 대상으로 조사한 보고서(Global Startup Ecosystem Report 2017)에 따르면, 싱가포르는 전 세계 상위 20개 도시 중 아시아에서는 중국의 베이징(4위)과 상하이(8위) 다음으로 높은 12위를 기록하였다.¹⁶⁸⁾ 2017년 평가에서 눈에 띄는 것은 싱가포르가 세부 평가 중 재능(talent) 분야에서는 세계 1위를 기록하였으나 스타트업 경험 분야에서는 20위를 기록하였다는 점이다.¹⁶⁹⁾ 이는 싱가포르가 전반적인 스타트업 생태계는 잘 갖췄지만 도시 국가로서의 한계(스타트업 경험이나 실적이 적음)로 인해 전체적으로는 낮은 평가를 받았다는 의미이다.

스타트업 기업의 성공률을 높이고 성장을 가속하는 액셀러레이터도 싱가포르에서는 2017년 7월 현재 약 30개 정도가 활동하고 있을 정도로 활발하다.¹⁷⁰⁾ 싱가포르 최초의 액셀러레이터는 Joyful Frog Digital Innovation으로,

168) Startup Genome(2017), p. 28.

169) Startup Genome(2017), p. 28.

170) Fintech News Singapore에 의하면, 2017년 7월 현재 싱가포르에는 액셀러레이터 28개와 인큐베이터 25개가 활동하고 있다. Fintech News Singapore(2017), "List of Startup Accelerators and Incubators for Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 2).

2017년 현재까지 70개의 스타트업 기업을 졸업시킨 것으로 알려졌다.¹⁷¹⁾ 현재 싱가포르에서 활동하고 있는 대표적인 액셀러레이터로는 Joyful Frog Digital Innovation와 함께 Life.SREDA InspirAsia, Muru-D, Startupbootcamp, UNFRAMED, Rockstart, SPH Plug & Play 등을 들 수 있다.¹⁷²⁾¹⁷³⁾

싱가포르에서 활동 중인 액셀러레이터 가운데 Startupbootcamp Fintech Singapore, AIRmaker, The FinLab은 싱가포르의 기업혁신지원기관(SGINnovate)에서 운영한다. 그 외 싱가포르 은행(DBS, OCBC 등)이 운영하거나 싱가포르 기업과 외국기업 간의 합작사가 운영하는 액셀러레이터도 많다. 미국을 비롯 홍콩, 호주, 러시아, 중국 등으로부터 진출한 액셀러레이터도 많이 있고 최근에는 다국적 액셀러레이터도 많이 진출하고 있다. 싱가포르에서 활동하는 액셀러레이터는 싱가포르에 본부나 지역본부를 두고 동남아, 더 나아가 아시아나 아태 지역을 대상으로 영업하기도 한다. 액셀러레이터의 영업 분야는 핀테크가 가장 많고 다음으로는 정보통신기술, IoT, 미디어 등이 많은 것으로 알려졌다.

마. 싱가포르 4차 산업혁명 전략의 특징

싱가포르가 추진하는 4차 산업혁명의 가장 큰 특징으로는 먼저 정부와 국가 최고지도자가 앞장서는 탑다운(top-down) 형식으로 진행된다는 점을 들 수

171) Joyful Frog Digital Innovation Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 26).

172) Hoyt(2017), "Top Accelerators and Incubators in Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 2).

173) 이외 싱가포르에서 활동 중인 액셀러레이터로는 Startupbootcamp Fintech Singapore, Fatfish MediaLab, FocusTech Ventures, East Ventures, DBS HotSpot Pre-Accelerator, The Open Vault at OCBC, The FinLab, PayPal Incubator, Chinaccelerator, SuperCharger Fintech Accelerator, Citi Ventures Accelerate, FinTech Innovation Lab Asia-Pacific, Bank Innovation INV, AIRmaker, Entrepreneur First, 3D FinTech Challenge, The Wells Fargo Startups Accelerator, TAG.PASS, Singapore infocomm Technology Federation, Clearbridge Accelerator, Apple Seed Venture Accelerator, The AIA-Konica Minolta Accelerator 등이 다. Fintech News Singapore(2017), "List of Startup Accelerators and Incubators for Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 2).

있다. 물론 민간으로부터 다양하게 제기되는 요구를 반영한 측면도 있지만, 전체적으로는 싱가포르 경제의 위기감을 반영하고 지속적인 국가발전을 위해 총리와 총리실이 직접 4차 산업혁명을 진두지휘할 뿐만 아니라 조직 설립과 운영, 예산 지원, 방향 정립, 세부 이니셔티브나 사업 수립 등에 참여한다. 특히 싱가포르는 4차 산업혁명으로서 Smart Nation을 추진하면서 국가 최고지도자가 직접 관장할 뿐만 아니라 명확한 비전, 목적, 성과 등을 국민과 이해관계자에게 확실하게 제시한 것으로 평가받고 있다.¹⁷⁴⁾

둘째, 싱가포르의 강점과 기회요인을 최대한 활용하고 한계점을 적절히 고려하고 있다는 점도 특징으로 들 수 있다. 싱가포르는 ICT와 금융산업이 발달해 있고 바이오메디컬과 전자 분야에서는 세계적인 R&D 허브를 구축한 것으로 알려져 있다. 싱가포르는 전통적으로 다국적기업의 아시아 지역총괄본부(RHQ)를 적극적으로 유치해왔다. 싱가포르가 현재 추진 중인 Smart Nation은 특히 수십 년간 준비한 ICT와 연결성, 더 나아가 정보화 및 디지털 국가 구축의 경험을 활용한 것으로 분석된다. 무엇보다 싱가포르는 도시 국가라는 한계점을 고려해 국가 전체를 4차 산업혁명을 위한 다양한 생활실험실(living lab)이자 시험장(testbed)으로 활용하고 있다. 싱가포르가 핀란드와 함께 세계에서 유일하게 무인자율주행차를 위한 테스트베드를 법적으로 허용하고 있는 것이 단적인 예이다. 이와 함께 최근 실험 중인 Jurong Lake District는 싱가포르가 추진하는 Smart Nation의 초기 성공을 가늠하는 시금석이 될 뿐만 아니라 보다 많은 기업들이 싱가포르를 시험장으로 이용하게 유도하는 계기가 될 것으로 보인다.

셋째, 싱가포르의 4차 산업혁명, 즉 Smart Nation은 우선 핵심 사업으로 인프라, 특히 실생활과 비즈니스에 직결되는 인프라를 구축하는 특징을 보인다. 싱가포르는 Smart Nation 구축을 위해 먼저 센서 구축, 연결성 확대, 데이터 공유(수집 및 공개), 데이터 분석 등에 초점을 맞추고 있고 이러한 과정에 기술

174) FOO and PAN(2016), p. 82.

과 솔루션 개발에 현지 R&D 기관과 기업뿐만 아니라 다국적기업의 참여도 적극 유도하고 있다. 또한 싱가포르는 교통, 주거 및 환경, 보건, 비즈니스 생산성, 정부서비스 등 실생활과 밀접한 분야를 우선 적용하고 있다. 이는 리센롱 총리가 4차 산업혁명전략을 선언하면서 내세운 Smart Nation의 개념과도 일치한다. 결국 싱가포르의 4차 산업혁명전략은 앞의 특징에서 설명한 것과 같이, 국가 전체와 생활 자체를 실험실과 시험장으로 활용한다는 것을 의미한다.

넷째, 싱가포르는 4차 산업혁명시대 새로운 자원(new oil)이자 경쟁력의 원천이라 할 수 있는 빅데이터를 정부가 앞장서서 수집하고 최대한 공유한다는 특징도 보인다. 즉 싱가포르는 Smart Nation을 만들기 위해 국내의 모든 장소에 센서와 카메라를 설치하고 사람의 움직임뿐만 아니라 교통, 환경, 기후 등과 같은 정보와 데이터를 실시간으로 수집하고 있다. 이를 통해 확보된 빅데이터는 현지기업뿐만 아니라 외국 기업도 활용이 가능하다. 이는 싱가포르에 설치된 각종 센서와 카메라에서 모은 빅데이터를 새로운 기술이나 서비스의 시범사업(pilot project)으로 활용할 수 있음을 의미한다. 이는 특히 자국에서 개인정보 등을 취급·활용하기 어려운 유럽이나 동아시아 기업이 싱가포르를 최적의 시험장으로 활용할 수 있음을 의미한다.¹⁷⁵⁾ 게다가 다국적기업들에는 싱가포르가 동아시아나 유럽 등으로 진출하기 위한 발판이 될 수 있는 기회를 제공한다는 측면에서도 중요하다.

다섯째, 싱가포르는 4차 산업혁명을 추진하면서 민간기업의 적극적인 참여와 자국기업과 다국적기업 간의 해외 연계진출을 지원하고 기업의 비즈니스 생산성 향상도 뒷받침해주는 특징도 보인다. 먼저 싱가포르는 Smart Nation 전략을 입안하고 사업을 추진하면서 정부기관 못지않게 자국 민간기업도 활발히 참여하였다. 특히 싱가포르는 다국적기업을 적극 유치함은 물론이고 현지기업을 육성해 다국적기업과의 공동 해외진출도 지원하고 있다. 그리고 싱가포르는 인공지능(AI) 시대 가장 중요한 자산인 빅데이터의 공유와 함께 국내외 기업의

175) 高野結衣(2017), p. 220.

R&D를 적극 지원하고 있을 뿐만 아니라 R&D 기반 스타트업 기업도 적극 양성하고 있다. 이에 더해 싱가포르의 A*STAR와 같은 기관을 통해 상업화와 기술 이전도 적극 지원하고 있다.

여섯째, 싱가포르의 4차 산업혁명전략은 국가경쟁력의 원천인 인재를 양성하고 유치하는 데 많이 투자한다는 특징도 있다. 싱가포르 정부는 Smart Nation의 3대 핵심동력인 컴퓨터 활용역량 구축을 위해 어린이에 대한 기술교육부터 학생에 대한 코딩 및 컴퓨팅 사고 교육, 학교에서의 프로그래밍 교육, 직장인의 기술습득 및 평생학습 확대 등을 추진하고 있다(표 3-15 참고). 특히 4차 산업혁명의 도래로 고용환경이 급변할 뿐만 아니라 노동의 본질도 변화할 것으로 예상한 싱가포르 정부는 2015년부터 평생교육과 직업훈련을 모토로 하는 SkillsFuture 프로그램을 적극 추진하고 있다. SkillsFuture는 모든 싱가포르 국민에게 학업 유무나 수준과 관계없이 평생 동안 잠재력을 최대한 개발할 수 있는 교육기회를 제공하는 국가적 운동이며, 이러한 교육을 통해 획득한 숙련기술(mastery of skill)을 자격증명서(paper qualification)보다 더 우대하는 사회로 만든다는 전략이다.¹⁷⁶⁾ 따라서 SkillsFuture는 고등교육을 받은 지식인보다는 단순기술을 보유하고 있거나 인공지능(AI)이나 로봇이 대체할 수 있는 일자리에 있는 노동자를 대상으로 하는 재교육운동이자 국가차원의 미래지향적 일자리혁신운동이라 할 수 있다. SkillsFuture에는 학생, 직장 초년생(early career), 중년 직장인(mid-career), 중소기업근로자 등과 고용주를 위한 프로그램이 있고 이 프로그램에는 다양한 분야와 수준의 과정이 준비되어 있다. 예를 들면 40세 이상의 중년 직장인이 기술 향상이나 학업 성취를 위해 추가 교육을 받고자하는 경우 SkillsFuture Singapore(SSG, 실무협의체)는 ‘중년직장인 능력향상 보조금(SkillsFuture Mid-Career Enhanced Subsidy)’을 통해 학비의 90%를 보조해주며, 과정에 따라서는 추가로도 지원한다.¹⁷⁷⁾

176) SkillsFuture(2017), “About SkillsFuture”(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 16).

177) SkillsFuture(2017), “Programmes for You”(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 16).

2016년에 이 보조금으로 9,000개의 과정을 통해 재교육을 받은 직장인이 6만 5,000명인 것으로 알려졌다.¹⁷⁸⁾ 싱가포르는 또 25세 이상의 모든 싱가포르 국민들의 기술 개발과 평생교육을 장려하기 위해 500싱가포르달러(약 370달러) 규모의 SkillsFuture Credit을 2016년 1월부터 지급하고 있다.¹⁷⁹⁾ 이 계정은 주기적으로 보충되는 것으로 알려졌다. 2016년에 이 제도를 통해 12만 6,000여 명이 혜택을 받았으며, 현재 전국 500여 개의 공인된 교육기관에서 1만 8,000여 개의 과정이 개설된 것으로 알려졌다.¹⁸⁰⁾ 여기에 더해 싱가포르는 전통적으로 해외로부터의 유능한 인적자원을 적극 유치해왔으며, 4차 산업혁명을 맞아 이러한 해외인재 유치노력을 더욱 활발하게 추진하고 있다.¹⁸¹⁾

마지막으로 싱가포르의 4차 산업혁명은 경제안보 측면에서 제조업의 중요성을 강조할 뿐만 아니라 첨단제조업의 육성에 많은 노력을 기울인다는 특징도 있다. 대표적인 사례를 들면, 싱가포르는 Infocomm Media 2025를 통해 4차 산업혁명, 즉 Smart Nation과 디지털 정부 구현에 필수적인 솔루션 개발의 기본이 되는 6대 첨단기술을 선정함은 물론 이를 뒷받침할 교차횡단적기술 6개 분야에 대한 R&D 투자의 필요성을 강조하고 전략적 투자를 권고하고 있다. RIE 2020 Plan 역시 제조업의 중요성을 강조하며 2020년까지의 R&D 지원 예산 190억 싱가포르달러 중 38%인 73억 싱가포르달러(약 53억 달러)를 보건·바이오메디컬 분야와 첨단제조업·엔지니어링 분야에 집중 지원한다. 특히 싱가포르는 Smart Nation 및 디지털 정부 구현을 이끌 8대 업종과 이를 뒷받침할 핵심 교차횡단적기술 4가지를 선정하고 R&D를 적극 지원하고 있다는 것이 눈에 띈다.

178) 「고용급변 대비...직장인 재교육 활발」(2017. 10. 15), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 16).

179) SkillsFuture Credit”(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 16).

180) 「고용급변 대비...직장인 재교육 활발」(2017. 10. 15), 온라인 기사 (검색일: 2017. 11. 16).


181) 싱가포르의 해외인재 유치 및 인재양성을 위한 협력메커니즘에 대한 자세한 내용은 '제4장 제3절'를 참고하기 바란다.

제4장

K

PM

4차 산업혁명의 국가별 국제협력 사례

- 
1. 중국
 2. 인도
 3. 싱가포르

1. 중국

중국의 4차 산업혁명은 기술 주도가 아닌 시장 주도로 이뤄지고 있다. 따라서 인터넷 플랫폼 기업이 주도한다는 특징이 있다. 그러나 중국이 전면적인 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 제조분야와 핵심 기반기술의 혁신이 필요한 상황이다. 이에 중국은 첨단제조분야를 선도하는 독일, 미국 등 선진국과 더불어 과학기술분야에서 탁월한 성과를 올리는 이스라엘과 협력을 강화하고 있다. 이스라엘과는 자본투자를 통해 기술을 확보하고 중국 시장으로의 진출을 지원하는 방식의 협력방안을 진행하고 있다.

가. 스마트제조 분야 협력

중국은 제조 강국 독일과 제조업 전 분야에서 폭넓은 협력관계를 유지하고 있다. 특히 정밀기술과 제조 수준을 높이는 데 관심이 많으며, 나아가 4차 산업혁명과 관련된 플랫폼 구축과 관련된 표준화, 공동 연구개발 프로젝트 등을 추진 중이다. 독일은 중국의 전자상거래, O2O, 모바일 인터넷, 물류시스템 등의 분야에서 협력을 원하고 있으며, 중국에서의 비즈니스 확대를 위해 정부간 협력에 적극적으로 나서고 있다.¹⁸²⁾

중국과 독일 양국은 2014년을 전후로 신산업과 혁신 분야 협력을 확대하기 시작했다. 그리고 4차 산업혁명과 관련해서는 2015년 10월 중·독 정상회담에서 처음으로 중국의 제조 2025와 독일의 인더스트리 4.0 전략 연계를 위한 협력 합의가 이뤄졌으며, 이후 2016년부터 전방위적으로 협력이 확대되었다. 또한 2016년 4월 선전에서 ‘중국·독일 스마트 제조 연맹(中德智能制造联盟)’이 설립되었으며, 정부·업계·학계 등 교류협력 플랫폼도 조성됐다.

182) 夏妍娜, 赵胜(2016), p. 59.

2016년 7월에는 중국·독일 스마트 제조 협력 프로젝트가 시행되었는데, 화웨이·하이얼·선양신송로봇(沈阳新松机器人) 등 제조 기업이 시범적으로 참여하기도 했다. 9월에는 △ 화웨이&SAP 스마트제조 분야 △ 바오강 스틸&지멘스 '인더스트리 4.0' 협력 △ 중국·독일 클라우드 플랫폼 기반 공장 개조 △ 보쉬&지산 기계장비그룹 스마트 생산 △ 중국·독일 하이얼세탁기 스마트 공장 등 14개 스마트 제조 시범 합작 프로젝트가 실시되었으며, 11월에는 중국·독일 간 스마트 제조 협력 분야 회의가 독일에서 개최됐다. 회의를 통해 양국은 전략 연계협력 및 실질적 협력이 진전된 것으로 평가된다.

표 4-1. 중국 독일 4차 산업혁명 관련 제조 분야 협력 현황

시기	협력기관 및 기제	주요 내용
2014년 4월	중국 공업정보화부(MIIT)-독일 연방경제에너지부(BMWi)	산업 및 정보 통신 기술 영역의 협력 MOU
2014년 10월	양국 정상회담	중·독 협력행동강요: 공동혁신(中德合作行动纲要: 共塑创新)
2015년 7월	중국 공업정보화부-독일 연방경제 에너지부	스마트 제조 및 생산공정 네트워크 협력 MOU
2015년 10월	양국 정상회담	'중국 제조 2025'와 '인더스트리 4.0' 전략 연계 추진 합의
2015년 12월	국무원	중국 선양(沈阳)에 '중국·독일 첨단 장비제조 산업기지' 조성 방안 발표
2016년 4월	중국 독일 스마트 제조 연맹 (中德智能制造联盟)	정부, 기업, 학교 교류협력 플랫폼 구축
2016년 7월	중국 독일 스마트 제조 협력 프로젝트	바오강 스틸-지멘스 인더스트리 4.0 협력, 화웨이·하이얼·선양신송로봇(沈阳新松机器人)
2016년 9월	-	표준화 시스템 구축, 협력 단지, 인재 양성 등 분야에서 14개 스마트 제조 시범 합작 프로젝트 실시
2016년 11월	중국 독일 스마트 제조 협력 회의	양국 전략 연계
2017년 6월	양국 정상회담	중국 제조 2025 혁신 센터 설립, 중국-독일 인공 지능 연구원 프로젝트 등 10여 건의 협력 문건 체결

자료: 夏妍娜, 赵胜(2016), p. 59; 김영선(2017), p. 3 바탕으로 저자 작성.

2017년에도 양국 협력은 지속되어, 혁신 센터 설립, 인공지능 등 10건의 협력에 대해 합의하였다.

1) 중국 바오강 스틸과 독일 지멘스의 ‘인더스트리 4.0’ 협력 프로젝트

중국 바오강(宝钢) 스틸¹⁸³⁾과 독일의 지멘스(Siemens)¹⁸⁴⁾는 2015년 8월부터 ‘인더스트리 4.0’ 협력 프로젝트를 진행 중이다. 바오강은 중국의 제조인력 임금이 상승하면서, 생산 프로세스의 최적화와 생산성, 관리 수준 제고 등의 문제에 있어 제조 시설 전반의 스마트화를 추진했다.¹⁸⁵⁾ 양 사는 스마트 공장 제조를 위한 청사진 계획부터 시스템 에너지절약, 생산관리MOM(MES+APS), 무인화/로봇, 자동화, 산업 빅데이터 분석 및 처리, 마케팅, 공업 정보화 인프라 및 보안 등 12개 영역에 협력 그룹을 만들어 추진하고 있다.

표 4-2. 바오강 스틸-지멘스 12대 협력 그룹

순번	협력 그룹	순번	협력 그룹
1	청사진 계획(蓝图规划)	7	산업 빅데이터
2	시스템 에너지절약	8	공업 정보화 인프라 및 보안
3	PLM 철강산업 응용	9	장비 모니터링 및 진단
4	장비 에너지절약	10	디지털 공장 콘셉트
5	생산관리MOM(MES+APS)	11	마케팅(전자상거래 플랫폼, 물류)
6	무인화/로봇, 자동화	12	센서 및 검측 기술

자료: 『【中德智能制造示范项目之一】宝钢与西门子联合探索钢铁行业工业4.0』(2016. 9. 14), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

이 협력은 중국 공업정보화부가 비준한 ‘1580 압연 스마트 창고(1580热轧智能车间)’ 협력 시범 사업으로 시작한 바 있으며, 공동으로 중국 철강분야 4차

183) 바오강 그룹은 1978년에 설립하였으며, 포브스 선정 글로벌 500대 기업 중 275위를 차지.

184) 지멘스는 1847년 설립하였으며, 전 세계 200개 국가에 진출해 있음. 중국에 진출하여 3만 2,000명을 고용함.

185) 『【中德智能制造示范项目之一】宝钢与西门子联合探索钢铁行业工业4.0』(2016. 9. 14), 온라인 기사 (검색일: 2017. 10. 16).

산업혁명 표준을 만드는 것을 목표로 한다.¹⁸⁶⁾ 또한 2016년 중·독 정상회의에서 인더스트리 4.0 협력 프로젝트 협력 MOU(宝钢与西门子智慧制造(工业4.0)战略协议)를 체결하였다.¹⁸⁷⁾ 이 프로젝트는 2017년 완료될 예정이며, 에너지 이용률과 전 자동 압연률, 노동효율을 각각 5%, 6%, 10% 높여 생산원가를 20% 감소할 전망이다.¹⁸⁸⁾

바오강은 중장기적으로 보유하고 있는 공장을 모두 스마트화하는 것이 목표이다.

2) 보쉬그룹,¹⁸⁹⁾ 지난 기계장비그룹(济南二机床集团)¹⁹⁰⁾의 스마트 제조 협력 프로젝트

2016년 5월, 보쉬(Bosch)와 중국 지난 기계장비그룹은 스마트 제조 협력 프로젝트를 진행할 것으로 합의했다. 이 프로젝트는 제조 공정의 최적화를 하는 것을 목적으로 하며, 2018년 3월 완성할 예정이다.

지난 기계장비그룹은 ERP 시스템이 현장 적용되어 주문이 들어오면 현장에서 바로 대응이 가능한 시스템을 구축하고 있다. 그런데 전체 제조 작업 계획은 여전히 인력에 의존하며, 제조과정 중에서 알 수 없는 이유로 인해 작업계획 변경이 종종 이뤄지는 문제가 있었다.¹⁹¹⁾

따라서 제조 효율성이 일정하게 나오지 않고 병목현상이 생길 경우 효율성이 저하되는 상황도 발생했다. 그리하여 제조과정 전반에 대한 문제점을 해결

186) 「西门子牵手宝钢干了件什么大事?」(2016. 6. 24), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

187) 「西门子与宝钢共同践行工业4.0推动智慧制造战略」(2016. 6. 24), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

188) 「宝钢联合西门子 产能过剩的钢铁业能否柳暗花明?」(2016. 9. 6), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

189) 보쉬그룹은 독일의 기술 기업으로 2015년 700억 유로의 매출액을 기록함. 교통, 공업, 소비, 에너지 및 건축 기술 등 4대 기술 분야가 핵심이며, 전 세계 60개 국가에 진출하였음. 중국에는 1909년 진출한 이래 5만 5,000명의 직원을 고용하고 있으며, 2015년 770억 위안의 매출액을 기록함.

190) 지난 기계장비 그룹은 1937년 설립된 국유기업으로 디지털 압연기와 디지털 금속 절삭기를 주로 생산함. 200여 개의 생산라인과 1,000대의 설비를 보유하고 있으며, 자동차, 항공, 우주, 선박, 에너지 분야에서 널리 사용 중임. 「【中德智能制造示范项目之二】博世济南二机床智能生产排程系统」(2016. 9. 22), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

191) 「【中德智能制造示范项目之二】博世济南二机床智能生产排程系统」(2016. 9. 22), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

할 필요성이 생겼으며, 전체 과정에 대해서도 진단이 이뤄졌다. 보쉬그룹의 기술자들이 이 과정에서 참여했으며, 문제가 발생하는 원인(제조 라인별로 나타나는 기계 활용률의 차이)을 찾아 해결방안을 모색했다. 진단결과 인력에 의한 계획 변경이 아닌 전체를 컨트롤할 시스템 구축이 필요했으며, 양 사는 2017년 9월까지 스마트제조 시스템 구축을 추진하고 있다. 이어 2018년 3월까지 센서를 활용해 주문에만 활용하는 ERP 시스템과 MES의 연계를 추진 중이다.

표 4-3. 스마트제조 프로젝트 3단계 추진 내용

단계	시기	주요 내용
1	2016. 7	제조과정에 대한 분석 및 설계를 통해 병목현상 혹은 잠재적 문제점 진단 실시
2	2016. 12~2017. 9	스마트제조 시스템 구축 실시
3	2018. 3	센서를 활용해 전사적 자원관리(ERP) 시스템과 제조실행시스템(MES)과의 연결

자료: 「[中德智能制造示范项目之二]博世济南二机床智能生产排程系统」(2016. 9. 22), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

최근 스마트제조에 대한 관심이 높아지고 있으나 지난 기계장비그룹은 디지털화 분야의 전문기술자가 전무했다. 그리하여 그동안은 내부적인 시스템 개선보다는 외부적 요인 변화를 통해 문제 개선방안을 찾는 경우가 많았다. 지난 기계장비그룹은 보쉬그룹과의 스마트제조 협력 외에도 인력 협력에도 합의하고 공동 인력 양성과정을 만들어 운영할 계획이다.

3) 쓰촨 창홍(四川长虹), 통지(同济)대학,¹⁹²⁾ 독일 지멘스·피닉스컨택트(Peoenix Contact)¹⁹³⁾·델파이(Delphi)¹⁹⁴⁾·루프트한자 테크닉(Lufthansa Technik)¹⁹⁵⁾

과 함께 개인 맞춤형 가전 제조 스마트공장 건설

창홍그룹은 중국의 대표적 가전업체 중 하나이다. 창홍그룹은 1958년 쓰촨성 뎬양시(四川省 绵阳市)에서 설립되었으며, 가전·IT·통신·서비스·군용상품 생산 등을 주력으로 한다.¹⁹⁶⁾ 창홍은 독일의 지멘스, 보쉬, 슈나이더 등과 협력 관계를 유지하고 있다. 창홍은 독일의 인더스트리 4.0 표준 체계를 적용한 스마트제조 공장 프로젝트를 2015년 6월부터 시작했다. 해당 프로젝트는 2018년 6월까지 추진되며 산학연이 결합하여 연구와 더불어 현장에 적용된다. 창홍의 협력기업으로 독일의 지멘스와 피닉스, 델파이, 루프트한자 테크닉이 제조 기술 플랫폼 기술 지원으로 참여하며, 학계에서는 중국 통지(同济)대학이 협력한다.

창홍그룹은 2015년 컬러TV 스마트 제조를 위한 6대 표준을 구축한 뒤, 2016년 시범적으로 생산라인 1개에 적용하였다. 우선 지멘스의 PLM(Product Lifecycle Management, 제품 수명 주기 관리)을 참고하여 가상화 플랫폼을 구축했다. 이를 통해 인더스트리 4.0에서 강조하는 CPS(사이버 물리 시스템)를 구현하였다. 창홍은 CPS를 통해 시뮬레이션을 한 뒤 생산에 투입된 인력을 유연하게 배치할 예정이다. 또한 스마트제조가 확대되면 생산효율은 20% 이상 높아지고, 불량률은 20% 이상 감소하며, 에너지 사용률이 10% 이상 올라갈 것

192) 1907년 상하이에 설립된 통지대학의 전신은 독일 의사가 처음에 설립한 독일 의학당(德文医学堂)인. 그리하여 오랜 기간 독일과의 협력이 이어져 왔고, 독일의 25개 과학기술대학과 협력기구를 설립 및 운영 중임. 특히 2014년 중국에서는 처음으로 '인더스트리 4.0-스마트공장 실험실'을 개소하였음. 「【中德智能制造示范项目之三】四川长虹基于个性化定制的家电智能制造数字化虚拟工厂样板建设」(2016. 9. 25), 온라인 기사(2017. 10. 16).

193) 피닉스사는 1928년 독일에서 설립되었으며, 공장자동화, 산업용 커넥트로 유명한 업체임. 1993년 중국의 국가전력공사 전력자동화연구원(NARD)과 합자하여 난징에 피닉스회사를 설립함.

194) 세계적인 자동차 부품 제조 업체로 32개국에 190여 개의 생산 공장이 소재함.

195) 루프트한자는 1926년 베를린에서 설립되었으며, 루프트한자 항공의 자회사임.

196) 「【中德智能制造示范项目之三】四川长虹基于个性化定制的家电智能制造数字化虚拟工厂样板建设」(2016. 9. 25), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

으로 전망된다.¹⁹⁷⁾ 또한 상품 연구기간이 20% 이상 줄어들고, 재고 순환율도 20% 이상 높아지는 효과가 나타날 전망이다.¹⁹⁸⁾

창흥은 이러한 효과를 바탕으로 향후 CPS를 적용한 스마트제조 공장을 2018년까지 건설할 예정이다.

표 4-4. 창흥 스마트제조 프로젝트 시기별 추진 내용

기간	주요 내용
2015. 6~2016. 6	컬러TV 스마트제조 표준 6대 초안 완성
2016. 7~2017. 6	컬러TV 스마트제조 표준 생산라인 1개 완성
2017. 7~2018. 6	CPS 적용 컬러TV 스마트제조 공장 표준 1개 건설

자료: 「【中德智能制造示范项目之二】博世济南二机床智能生产排程系统」(2016. 9. 22), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

4) 미국과 스마트제조 기술 센터 및 서비스 플랫폼 혁신 협력

중국은 독일과의 협력 외에도 미국과 스마트제조 협력 사례가 존재한다. 중국은 미국과 국제 스마트제조 기술 센터 설립, 국제 스마트제조 서비스 플랫폼 구축, 중·미 스마트제조 산업 펀드 설립 등을 추진하고 있다.¹⁹⁹⁾

그중 GE²⁰⁰⁾를 대표적인 협력 사례로 볼 수 있다. GE는 자사가 보유한 스마트제조 솔루션을 활용하기 위해 중국 톈진(天津)시에 스마트제조 기술 센터(AMTC)를 설립했다. GE는 중국의 제조업 업그레이드 과정에서 발생할 것으로 예상되는 다양한 기회를 발견하고, 이에 참여하고자 하는 목적이 컸다.²⁰¹⁾

GE가 톈진시를 선택한 이유는 이미 그 곳에 제조기지를 보유하고 있기 때문

197) 「【中德智能制造示范项目之三】四川长虹基于个性化定制的家电智能制造数字化虚拟工厂样板建设」(2016. 9. 25), 온라인 기사(검색일: 2017. 10. 16).

198) 위의 글.

199) CCID(2017), pp. 3~4.

200) GE는 중국 내 30개의 생산공장을 보유하고 있으며, 1만 명 가량을 고용하고 있음. 2016년 GE가 중국에서 생산하는 금액은 34억 달러에 달하며, 밸류체인 전체를 고려하면 60억 달러에 달함. 「GE首个海外智能制造技术中心在华启用」(2017. 6. 2), 온라인 기사(검색일: 2017. 7. 21).

201) 위의 책.

이다. 특히 의료분야 공장은 GE의 첫 번째 해외 기지이다. GE의 자기공명시스템(MRI)은 전 세계 생산량의 50%를 차지한다. 또한 텐진에 수력 발전소는 최대 1000Kw를 생산한다. GE는 텐진시 정부와 함께 2020년까지 스마트제조 확대를 위해 협력을 진행할 예정이다.

2017년 11월에는 미국의 빅데이터 분석 전문업체 SAS가 중국 광둥성 선전시에 ‘스마트제조 빅데이터 혁신 센터’ 설립을 발표했다.²⁰²⁾ SAS의 Nick Lisi 글로벌 부총재는 ‘중국의 제조업의 규모가 크지만, 산업 업그레이드, 모델 업그레이드, 기술 업그레이드에 직면한 상황으로 사물인터넷, 전자상거래, 클라우드 시스템 도입을 통한 혁신이 필요하다’고 평가했다.²⁰³⁾

그 밖에 중국과 미국은 스마트제조 전략적 협력 교류활동을 2016년 12월 미국 샌프란시스코에서 개최한 바 있다. 여기서 중파스마이(中发时代)의 리우칭하오(刘青昊) 총재는 미국 샌프란시스코 시장과 「중파-샌프란시스코 스마트제조산업전략적 MOU」를 체결하고 나아가 각 우위를 점한 부분을 교류협력하고, 중미제조산업펀드, 국제스마트제조전시센터 등을 구축하기로 합의했다.²⁰⁴⁾

나. 자본투자 중심의 전방위 협력

중국과 이스라엘은 2013년 이후 의료·에너지절약·신소재 등 첨단 과학기술 분야를 중심으로 협력을 확대하고 있다.²⁰⁵⁾ 양국은 크게 ①산업단지 조성 ②기금조성 ③전략투자 및 중국시장 확대 ④이스라엘 기업에 대한 M&A ⑤재무적 투자 ⑥공동 인큐베이팅 운영을 통한 초기기술 확보 ⑦공동 혁신센터 및 연구

202) 「中美智能制造深度合作, SAS将在深圳建立智能制造大数据创新中心」(2017. 11. 27), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 30).

203) 「SAS全球执行副总裁: 中美在智能制造领域发展空间大」(2017. 11. 8), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 28).

204) 中关村科技园海淀区管理委员会(2016). 「Now To Future——中发集团携手旧金山启动中美智能制造战略合作, 发布中关村智能制造创新产业投资基金」(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 28).

205) 中国国际贸易促进委员会(2016). 「中国--以色列7大投资合作模式分析」. (온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 17).

소 설립 등 7가지 분야를 중심으로 협력 중이다.

중국의 산업정책을 담당하는 국가발전개혁위원회는 둥관(东莞), 광저우, 따렌, 창저우를 이스라엘과 협력 중점 도시로 선정하였다.²⁰⁶⁾ 또한 상기 도시에는 각각 에너지절약, 바이오, 스마트제조 산업단지가 조성되었다. 그 밖에 기금 조성, 전략투자, M&A, 재무투자는 중국이 풍부한 자본을 활용해 이스라엘이 보유한 최첨단 기술을 확보한 사례로 볼 수 있다. 중국은 스타트업을 보유한 인큐베이터에 투자하거나 혹은 직접 투자하여 지분을 확보한다. 알리바바, 하이 라이트 캐피털, 광밍유업, FOSUN 등이 대표적이다. 이스라엘 기업도 기술개발을 위한 자본유치와 더불어 중국의 국내시장 접근이 가능하다는 점에서 적극적이다.

그 밖에 중국은 2015년 ‘중국·이스라엘 혁신협력 3년 행동계획(中以创新合作三年行动规划)’을 수립함과 동시에 매 3년 단위로 이스라엘과 과학기술 협력에 대한 성과를 점검하기로 합의했다.²⁰⁷⁾

표 4-5. 중국-이스라엘 첨단 과학기술 협력 내용

협력 방식	협력 현황	주요 내용
산업단지 조성	중·이스라엘 국제 과학기술협력산업원 (东莞松山湖科技产业园)	<ul style="list-style-type: none"> - (중국) 국가발전개혁위원회, 과학기술부, 광둥성인민정부, 둥관시인민정부 공동 설립 - 중국 유일 수처리 중심 국제과학기술 협력 - 2013년 11월 ‘중국· 이스라엘 첨단기술산업협력’ 중점 추진 지역 선정

206) 한국·이스라엘 산업연구개발재단(KORIL)(2017), p. 1 참고.

207) 한국·이스라엘 산업연구개발재단(KORIL)(2017), p. 1 참고하여 저자 작성.

표 4-5. 계속

협력 방식	협력 현황	주요 내용
산업단지 조성	광저우산업단지(广州开发区)	- 이스라엘과 협력하여 공동 투자회사 및 바이오산업펀드 설립 등
	따론티첨단기술산업원 (大连高新技术产业园)	- 2015년 중국·이스라엘 국제 인큐베이터 설립, 창업 교류 확대 - 이스라엘 Trendlines 그룹과 전략적 파트너십 구축 및 펀드 조성
	창저우 타이후기술산업원 (常州市太湖科技产业园)	- 2008년 중국·이스라엘 정부가 최초로 협력 통해 구축 - Hanita, Tuttnue, Hobart 등 38개 이스라엘 기업 입주 외
투자 및 자금 조성	(중국) 알리바바 → (이스라엘) JVP 예루살렘펀드	- 펀드 및 인큐베이터 투자(2014~16)
	(중국) 하이라이트 캐피탈 → (이스라엘) 레인보우 메디컬	- 인큐베이터를 통해 투자(2015~16)
전략투자 및 중국시장 확대	(중국) 하이스커(海思科) → (이스라엘) MST	- 인큐베이터를 통해 투자(2015~16)
이스라엘 기업에 대한 M&A	(중국) 광밍유업(光明乳业) → (이스라엘) TNUVA	- 기술개발, 마케팅, 시장 판로개척 (2015. 6)
	(중국) FOSUN → (이스라엘) AHAVA	- 인수합병(M&A) 실시한 뒤 브랜드를 활용해 중국 시장 확대(2016. 4)
재무적 투자	(중국) 사이링(赛领) 캐피탈 → (이스라엘) Mobileye	- 이스라엘 최대 자율주행 기술 보유 기업인 Mibileye의 기업공개(IPO) 전 전략 투자 진행(2013. 5)
공동 인큐베이팅 운영을 통한 초기기술 확보	(중국) Techcode, 이스라엘에 인큐베이터 설립	2013. 5
공동 혁신센터 및 연구소 설립	중국·이스라엘 로봇연구원 (广州中以机器人研究院)	- 로봇, 무인차량, 공업자동화 분야 중심으로 스마트제조 연구, 산업화 추진
	칭화·텔아비브 혁신센터	- 칭화대학과 텔아비브대학 간 혁신센터 교차설립, 나노기술 등 연구(2014)

자료: 中国国际贸易促进委员会(2016), 「中国--以色列7大投资合作模式分析」(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 17) 바탕으로 저자 작성.

2017년 3월에는 중국의 대표적인 인터넷기업이자 인공지능 선도기업인 바이두가 이스라엘과 4차 산업혁명 협력대화를 진행한 바 있다. 3월 21일 개최된 ‘일대일로 혁신 미팅(Innovation meets Innovation)’에서는 바이두 리옌홍 CEO, 이스라엘 네타냐후 총리가 인공지능(AI) 분야 협력 강화 방안을 논의했다.²⁰⁸⁾

리옌홍 CEO는 ‘이스라엘은 좋은 기술, 중국은 7억 명이 넘는 네티즌이 있는 거대한 시장 보유’하였음을 강조하였고, 덧붙여 ‘중국은 자율주행 자동차와 기타 인공지능 응용에서 데이터가 필요한데, 이스라엘은 이 분야에 데이터를 보유하고 있다’라고 언급했다.

네타냐후 총리는 ‘이스라엘은 자국의 기술 능력을 발전시키고, 벤처투자, 인재 등에서 발전이 예상되나, 우리는 기술 수출이 필요하다’고 언급했다. 또한 ‘중국은 기술을 필요로 하고, 이스라엘 기업은 중국 시장 진출을 희망한다’라고 의견을 피력하였다. 이에 따라 향후 중국 자본과 이스라엘 기술의 지속 결합은 지속될 전망이다.

2. 인도

가. 사물인터넷 기반 스마트시티 및 혁신허브 개발

네트워킹 전문 기업인 시스코는 인도의 스마트시티 개발에 가장 적극적으로 참여하고 있는 다국적 기업이다. 2017년 현재 시스코는 100개 스마트시티 개발 계획 중 다수 프로젝트 추진에 직간접적으로 참여하고 있으며, 궁극적으로 시스코의 사물인터넷 솔루션을 활용한 ‘City Digital Platform(CDP)’이라는

208) 「李彦宏再强调人工智能 向以色列总理称AI前景堪比工业革命」(2017. 3. 21), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 17).

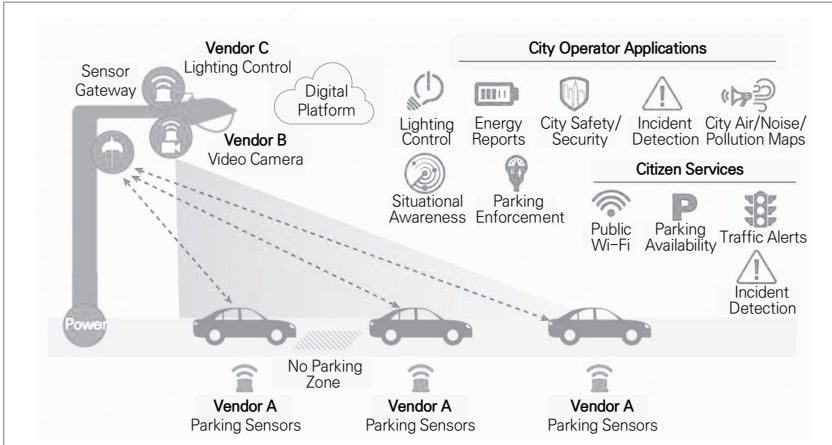
스마트시티 개발 통합 플랫폼을 개발, 이를 인도 내 모든 스마트시티에 적용해 도시 내 및 도시 간 네트워크 구축을 목표로 삼고 있다. 최근 시스코의 스마트 시티 개발은 도시를 새로 개발하는 방법보다 기존의 스마트시티나 일반 도시를 대상으로 도시의 특징과 기능을 보다 강화할 수 있는 방법에 집중하고 있다. 또한 동시에 해당 도시를 사물인터넷 혁신허브로 활용해 관련 스타트업을 육성하고 그 기술을 스마트시티 개발에 활용할 수 있는 선순환 혁신생태계를 구축하는 전략을 전개하는 특징을 보인다. 현재 시스코의 스마트시티 개발 사업은 개별 주정부 및 도시개발 위원회와의 MOU를 통해 사업 추진 계획을 만들어가는 단계로, 구체적인 성과는 아직 뚜렷하게 나타나지 않고 있다. 이에 본 절에서는 최근 시스코가 추진하고 있는 스마트시티 개발의 대략적인 개념, 계획 및 특징 등을 다루고자 한다.

1) 구자라트 GIFT 시티 및 사물인터넷 혁신허브 개발 사업

2016년 12월 시스코는 구자라트의 'Gujarat International Finance Tec-City(GIFT)' 및 'International Center for Entrepreneurship and Technology(ICreate)'와 스마트시티, 그리고 사물인터넷 혁신허브를 공동 개발하기로 합의했다. 시스코는 자사가 보유한 사물인터넷 기술관련 특허, 모바일기술, 어플리케이션, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 분석 기술을 바탕으로 GIFT 시티 내에 공공와이파이, 스마트파크, 스마트교통, 교통데이터 분석, 원격공공서비스, 스마트 키오스크, 스마트환경센서 시스템을 구축해 데이터를 수집, 분석, 활용한다는 계획이다. 또한 도시의 전체적인 스마트 기능을 일괄 관리, 통제할 수 있는 C-4(City Command and Control Center)를 구축해 도시운영의 효율성을 높인다는 계획이다.

GIFT는 인도가 최초로 개발한 스마트시티로 이미 정보센터나 각종 스마트 솔루션을 적용할 수 있는 기반시설을 이미 어느 정도 구축한 상황이기 때문에, 시스코의 기술을 활용한 도시의 스마트화가 빠르게 진전될 가능성이 높다.²⁰⁹⁾

그림 4-1. 시스코의 'Smart+Connected Digital Platform(CDP)' 운영 사례



자료: Storm Clouds(2017), "Cloud-based Smart Services for cities: the Cisco Smart+Connected Digital Platform"(온라인 자료, 검색일: 2017. 2. 11).

또한 시스코는 ICreate(International Centre for Entrepreneurship and Technology)와의 협력으로 구자라트 Dev Dholera에 사물인터넷 허브 혁신허브 센터를 구축할 계획이다. 이 센터는 지역 내 사물인터넷 기반 솔루션을 개발하는 관련 스타트업을 육성하고, 관련 산업계, 학회, 전문가 등을 초청해 아이디어와 사업기회를 함께 공유할 수 있는 오픈커뮤니티 형태로 운영한다는 계획이다.²¹⁰⁾ 특히 스타트업을 대상으로 인큐베이터 및 액셀러레이터 프로그램을 제공해 스타트업이 관련 기술 및 솔루션을 개발하고, 이를 스마트시티 개발에 실제 활용할 수 있도록 지원하는 혁신 생태계 조성 역할을 할 것으로 예상된다.²¹¹⁾

209) "Cisco to help develop IoT innovation hub, smart city in Gujarat"(2016. 12. 15).

210) "Cisco signs IoT, smart city agreements in India"(2016. 12. 21).

211) "Cisco inks pacts in Gujarat for IoT, smart city solutions"(2016. 12. 15).

2) 자이푸르 ‘Lighthouse City’ 프로젝트 및 혁신허브 개발 사업

2017년 1월 시스코는 자이푸르 도시개발 위원회와의 MOU를 통해 자이푸르를 남아시아 최초의 ‘Lighthouse City’로 개발하는 데 합의했다. ‘Light House’ 프로젝트는 시스코가 보유한 스마트시티 관련 기술을 활용, 독일(Hamburg), 스페인(Barcelona), 호주(Adelaide) 등 전 세계 도시를 선정해 스마트 도시로 개발하는 프로젝트다.²¹²⁾ 시스코는 관광도시인 자이푸르의 특성을 고려, 거주민과 관광객 모두에게 최적화된 스마트 서비스를 제공하는 것을 핵심과제로 삼았다. 관련하여 도시안전성 개선, 지역 스마트 센서 확대, 스마트공공서비스 확대(교통, 에너지 등), 스마트 여행서비스(도시정보 안내 스마트 키오스크) 제공, 와이파이 구축 사업이 주를 이룰 것으로 예상된다.

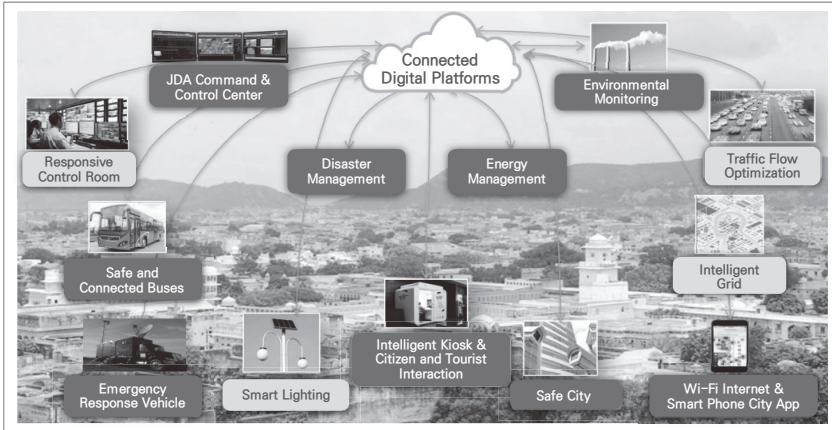
한편 시스코는 이 프로젝트 추진에 필요한 어플리케이션 개발을 위해 인도의 솔루션 개발 및 데이터 분석 업체인 Genpact와 파트너십을 체결, 자이푸르에 혁신 허브인 ‘Global Center of Excellence’를 설립했다. 이 협정을 통해 Genpact는 시스코의 스마트도시개발 플랫폼인 ‘Smart+Connected Digital Platform(CDP),’ ‘Cisco Connected Mobile Experiences,’ ‘Cisco Video Surveillance Manager Solutions’를 공유, 관련 데이터를 활용해 서비스 개발을 할 수 있게 되었으며, 실제 혁신센터 오픈과 함께 스마트 주차 어플리케이션, 여행자를 위한 최적 이동거리 정보 제공 서비스, 실시간 이벤트 정보 제공 서비스를 시범적으로 제공하는 성과를 거두었다.²¹³⁾ Genpact는 향후 시스코와의 협력을 바탕으로 머신러닝, 로봇, 사물인터넷 기술을 활용해 스마트도시화에 필요한 다양한 어플리케이션을 개발하고, 특히 혁신허브 센터를 통해 육성하는 스타트업 및 정부기관, 개발자, 학계와의 정보공유 및 공동 프로젝트도 추진할 계획이다.²¹⁴⁾

212) “Genpact and Cisco collaborate for a centre for smart cities in Jaipur”(2017. 1. 9).

213) Genpact(2017), “Genpact and Cisco Launch Global Center of Excellence in Jaipur, a ‘Cisco Lighthouse City’”(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

214) “Cisco Announces Jaipur as the First Lighthouse City in South Asia”(2016. 5. 19).

그림 4-2. 시스코의 자이푸르 스마트도시화 계획



자료: Cisco(2016), p. 4.

3) 텔랑가나 ‘Digital Zone’ 스마트시티 및 IoT 센터 개발 사업

시스코는 2016년 7월 텔랑가나 주정부와 MOU를 체결, 하이데라바드에 ‘Digital Zone’ 스마트시티와 IoT 센터(center of excellence), 그리고 리빙 랩(living lab)을 개발하는 데 합의했다. 시스코는 주요사업으로 사물인터넷 기술이 적용된 스마트 와이파이, 주차, 라이팅, 환경, 교통, 폐기물관리, 관리 및 통제 솔루션을 공급할 계획이며, 또한 IoT 센터와 living lab를 함께 설립해 스마트시티에 적용 가능한 솔루션 개발을 위해 관련 스타트업을 육성한다는 계획이다. 특히 하이데라바드의 T-Hub²¹⁵⁾ 내 입주할 계획인 IoT 센터와 living lab은 스타트업이 이미 입주해 있는 일반기업, 연구기관, 투자자, 개발자 등과 사물인터넷 분야에서 협력할 수 있는 환경을 제공해 시너지 효과를 거둘 수 있을 것으로 예상된다.²¹⁶⁾

215) 텔랑가나 주정부와 민간이 공동으로 설립한 스타트업 인큐베이터 시설로, 스타트업뿐만 아니라 연구 기관, 일반기업, 투자기업 등이 함께 입주해 있어 연구개발, 상품화, 투자 단계를 신속하고 효율적으로 추진할 수 있는 생태계가 조성된 점이 특징임. 이러한 특징 때문에 개발자-사용자-투자자가 같은 공간에서 활동할 수 있는 living lab 조성이 가능함.

216) “Cisco signs MoU with Telangana”(2016. 9. 15).

이 밖에 시스코는 텔랑가나 주정부와 Karimnagar 지역 10개 학교에 디지털 원격교육 솔루션을 공급해 교육 인프라를 강화할 계획이다. 디지털 기술을 활용한 원격교육으로 콘텐츠 공유 및 창작, 실시간 강의를 가능하게 함으로써 소외지역의 교육문제를 해결하는 데 중점을 두고 있다.²¹⁷⁾ 또한 하이데라바드의 관광지역에 사물인터넷 기술을 활용한 관광솔루션을 적용해 관광객의 편의를 개선할 계획이다.

나. 창업생태계 국제협력 채널 구축

최근 인도는 4차 산업혁명 기술을 보유한 다른 국가와의 MOU 체결을 통해 기술협력, 스타트업 간 교류 활성화, 공동사업 등을 추진하며 창업생태계 조성을 위한 국제협력 채널 구축에 집중하고 있다. 특히 인도는 스타트업의 인큐베이터 및 액셀러레이터 기능을 하는 나스콤을 중심으로 미국, 일본, 중국 등의 관련 기관과 협력채널을 구축하고 있으며, 기업간 기술 및 정보 공유, 아이디어 공유, 사업기회 모색, 비즈니스 매칭 등의 성과를 거두고 있다. 이러한 국가간 협력채널 구축은 약 2년 전부터 본격적으로 추진되기 시작해, 아직까지 가시적인 성과나 관련 정보가 충분하진 않다. 이에 본 절에서는 최근 사물인터넷, 로봇, 인공지능 분야에서의 국가간 협력채널 구축 현황과 협력기회를 중심으로 살펴보고자 한다.

1) 나스콤-Georgia Tech Advanced Research IoT 협력

2016년 12월 인도 나스콤과 미국 Georgia Tech's Advanced Technology Development Center(ATDC)는 사물인터넷 기술협력 및 에코시스템 구축을 위한 MOU를 체결했다.²¹⁸⁾ 본 협정은 인도 내 사물인터넷 기술 활용 확대를

217) "Telangana government, Cisco ink pact for tech initiatives"(2016. 9. 16).

218) ATDC는 미국에서 가장 오래된 대학기반의 스타트업 육성기관으로 2017년 현재까지 약 150개 스타

저해하는 문제점을 파악하고, 이를 해결함으로써 궁극적으로 인도가 디지털 사회 및 경제로 원활하게 전환할 수 있도록 상호 협력하는 데 목적이 있다. 이 협정을 통해 나스콤이 운영하는 CoE-IoT는 미국 애틀랜타에 위치한 Georgia Tech의 사물인터넷 기술개발 센터(CDAIT: Center for the Development and Application of Internet of Things Technologies)와 관련 어플리케이션을 공동 개발할 수 있는 발판을 마련했다. 나스콤은 CDAIT가 오랜 기간 구축한 연구개발성과 및 노하우 등을 공유할 수 있게 되었으며, 특히 인도가 취약한 사물인터넷 보안 문제를 해결하고 실제 비즈니스 분야에 사물인터넷 기술의 활용도를 높일 수 있을 것으로 예상된다.

2) 나스콤-일본 IoT Acceleration Consortium 간 IoT 협력

2017년 2월 나스콤과 일본 IoT Acceleration Consortium(ITAC)은 사물인터넷 기술개발 및 생태계 구축, 스타트업을 포함한 관련 기업간 상호 방문 및 네트워킹 확대, 공동 프로젝트 추진을 골자로 하는 협력 MOU를 체결했다.²¹⁹⁾ 이후 10월에는 나스콤 주도로 인도 스타트업을 포함한 25개 기업과 2개 대학이 일본에서 개최된 IoT 박람회에 참석했으며, 쇼케이스를 통해 일본 기업과의 협력을 모색할 수 있는 기회를 가졌다. 이 MOU는 2017년 9월 일본 아베 총리가 인도를 방문했을 때도 양국 공동선언문에 언급되며 다시 한 번 중요성이 강조됐다. 양국 정상은 나스콤, ITAC와 같은 IT, IoT 분야 공동실무그룹 형성을 긍정적으로 평가하며, 향후 관련 분야 협력을 강화할 필요가 있다는 데 의견을 같이했다.²²⁰⁾

트업을 배출했다. ATDC는 비영리 기관으로 사물인터넷 관련 학계 간 연구에 중점을 두며, 기업, 산업계와의 사물인터넷 관련 관심사를 공유하고 문제점을 해결하기 위한 공동연구를 추진하는 형태로 운영된다. GeorgiaTech(2016), "NASSCOM of India signs agreement with Georgia Tech to drive innovation in Internet of Things"(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

219) ITAC는 일본 경제통상부와 학계, 산업계로 구성된 단체임.

220) Ministry of External Affairs(2017), "India-Japan Joint Statement during visit of Prime Minister of Japan to India"(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

한편 일본 ITAC는 2016년과 2017년 두 차례에 걸쳐 인도, 아세안, 이스라엘, 유럽 스타트업을 초청해 ‘IoT matching event’를 개최했다. 이 이벤트는 각 국가의 IoT 스타트업이 모여 아이디어와 관련 기술정보를 공유하고 기업간 매칭을 통해 사업기회를 모색하는 데 목적이 있다. 1차 행사에서는 제조업, 의료, 모빌리티, 인프라, 여행, 금융, 농업, 물류, 교육서비스 등 다양한 분야에 속한 10개 인도 스타트업을 포함, 총 30개 기업이 참여했으며, 자신들이 보유한 기술 및 비즈니스 모델을 발표하고 일본기업들과 총 214번의 매칭 세션을 가져 사업기회를 모색했다.²²¹⁾

3) 나스콤-중국 로봇, 인공지능, IoT 협력

인도는 중국과의 로봇, 인공지능, 사물인터넷 분야 협력기회를 확대하기 위해 2017년 9월 중국 랴오닝성의 다리안(Dalian)에서 중국과 공동으로 IoT 콘퍼런스를 개최하고, 협력 MOU를 체결했다. 인도 나스콤과 중국 다리안 정부가 주관한 이 콘퍼런스에는 중국 측 32개 기업과 인도 측 17개 기업(Wipro, HCL, Infosys, Cognizant, CBSI Technologies 등)은 물론 정부관계자들도 참여했으며, 양측은 주로 로봇, 인공지능, 스마트 주차 솔루션 분야에 협력기회가 있음을 확인했다.²²²⁾

특히 최근 인도 방갈로르에 위치한 스타트업이 개발하고 중국 셴젠(Shenzhen)에서 제조된 로봇인 ‘Mitra’에 대한 양 국가의 관심이 높았다. 다리안의 대표적인 IT 파크인 ‘BEST city’ 측은 ‘Mitra’를 개발한 인도 스타트업에 투자할 의사가 있음을 밝히고, 데모(demo)와 POC(Proof of Concept)를 위한 지속적인 연구개발을 ‘BEST city’에 입주해 진행할 것을 제안하기도 했다.²²³⁾ ‘Mitra’로봇은 인도의 소프트웨어 기술과 중국의 제조기술이 융합된 대표적인

221) METI(2017), “IoT Acceleration Lab will Hold its Events at the Site of the CEATEC JAPAN 2017 as Japan’s Largest IoT Exhibition”(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 16) 참고.

222) “Indian, Chinese IT companies discuss avenues in artificial intelligence”(2017. 9. 20).

223) BEST city는 저리의 대출 형태로 스타트업에 자금을 지원함.

사례로 평가되고 있다.²²⁴⁾

이 밖에 양측은 인공지능 플랫폼을 공동으로 개발하는 데 합의했다. 플랫폼 개발은 인도의 스타트업인 Zeta V가 담당하기로 했으며, 중국과 인도 측이 초기 투자자금을 지원하기로 했다. 또한 스마트 주차 솔루션 개발의 경우 위프르가 주 개발자로 참여하고 ‘BEST city’가 투자하기로 합의했다.²²⁵⁾

다. 스타트업 육성 및 투자 확대

앞서 살펴봤듯이 국가간 협력을 바탕으로 한 스마트시티 개발 및 생태계 조성 협력채널 구축 사업은 결국 4차 산업혁명 관련기술을 보유한 스타트업의 역할과 기능이 필수적임을 보여준다. 이에 최근 시스코, 인텔, 보쉬 등 다국적기업들은 합작 스타트업을 설립, 또는 인수하거나 자사의 핵심사업 분야에 아이디어나 기술을 보유한 인도 스타트업을 발굴, 육성하고 실제 파트너십을 통해 협력 사업을 추진하는 전략을 전개하는 특징을 보인다. 본 절에서는 각 다국적기업의 인도 스타트업 육성 프로그램 추진 현황과 특징, 영향 등에 대해 살펴본다.

1) 릴라이언스-시스코 IoT 합작 스타트업 설립

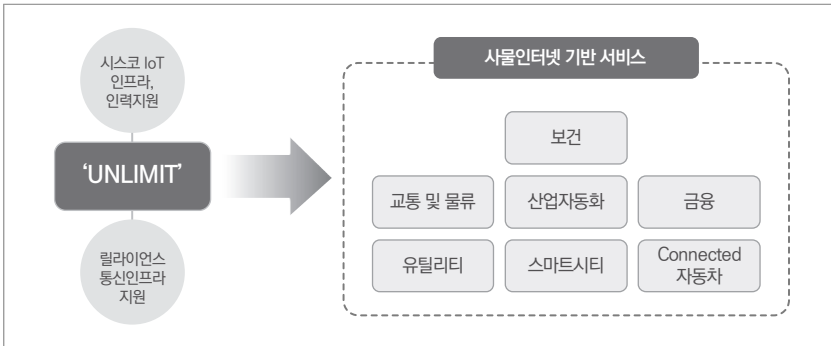
2016년 11월 인도 릴라이언스 그룹은 시스코 재스퍼(Cisco Jasper)와 ‘UNLIMIT’라는 IoT 기술 및 서비스를 제공하는 합작 스타트업을 설립했다. 이 스타트업의 설립 목적은 인도 내 기업, 또는 프로젝트를 대상으로 사물인터넷 기술/서비스를 제공하는 데 있으며, 특히 모기업인 릴라이언스와 시스코로부터 선진화된 자원, 인력, 기타 경영서비스를 지원받아 새로운 사업기회를 모색하고 있다. ‘UNLIMIT’의 다양한 기술/서비스는 ‘UNLIMIT’가 보유한 중앙

224) “Indian robot Mitra made in China steals the show at IT event”(2017. 9. 20).

225) NASSCOM Community(2017), “NASSCOM Report from Dalian (China) IoT Conference”(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

통제센터를 통해 제공되는데, 이러한 플랫폼은 시스코가 이미 보유한 사물인터넷 플랫폼과 릴라이언스의 모바일 네트워크(3G, 4G)를 융합함으로써 가능하다.²²⁶⁾ 두 다국적 기업의 전략적 파트너십 구축은 양측이 보유한 선진화된 기술을 바탕으로 시너지 효과를 발생하여 혁신적인 사물인터넷 서비스를 제공, 다양한 분야에서 생산성을 향상하는 데 기여할 것으로 기대되고 있다.

그림 4-3. 시스코-릴라이언스 IoT 서비스 확대 전략 구조



자료: <http://unlimit.co.in>(검색일: 2017. 10. 1) 참고하여 저자 작성.

모기업인 시스코와 릴라이언스는 각자 강점이 있는 분야를 중심으로 'UNLIMIT'에 대한 지원을 확대하고 있다. 먼저 시스코는 세계적으로 역량 있고 경험이 풍부한 사물인터넷 엔지니어들을 고용하는 데 중점을 두고 있다. 인도 내뿐만 아니라 세계 엔지니어들을 고용해 방갈로르에 있는 시스코 혁신센터에서 사물인터넷 관련 연구개발에 매진할 수 있는 환경을 제공하고 있다.²²⁷⁾ 한편 릴라이언스는 약 30여 개의 글로벌 모바일 사업자들과 파트너십을 구축, 전 세계 120여 개 국가와 모바일 네트워크가 가능한 환경을 조성했다. 이러한 환경은 인도-세계 간 사물인터넷 서비스 연계가 가능하도록 해 향후 비즈니스 영역을 확장

226) Cisco Jasper(2016), pp. 1-6.

227) "Cisco partners with Reliance for IoT JV"(2016. 11. 17).

할 수 있는 중요한 기반이 될 수 있다.

‘UNLIMIT’는 사물인터넷 기술/서비스를 △connected 자동차 △교통 및 물류 △유틸리티 △산업자동화 △금융 △스마트시티 △보건 분야에 집중 적용한다는 계획이다.²²⁸⁾ 분야별로 간단하게 살펴보면, 먼저 Connected 자동차 분야는 자동차에 사물인터넷 디바이스와 기술을 적용하여, 주행정보를 확보하고 이를 활용해 다양한 운행 서비스를 개발, 제공하는 데 목적이 있다. ‘UNLIMIT’는 관련 기술을 활용해 자율주행 및 주차, 정비서비스 연계, 실시간 교통상황 적용, 기타 인터넷 기반 정보 제공이 가능한 서비스를 구축하고자 한다. 또한 교통 및 물류 분야는 개별 교통수단에서 발생하는 운행정보를 수집, 분석해 최적의 교통 및 물류시스템을 구축하는 데 중점을 둔다. 이를 위해 ‘UNLIMIT’는 차량마다 필요한 센서, 솔루션, 데이터 분석 기술개발에 집중할 계획이다. 유틸리티 분야는 전력, 수자원 관리의 효율성을 개선하는 데 중점을 둔다. 특히 에너지의 저장, 수송 단계에서 발생하는 손실을 최소화하기 위해 실시간 모니터링 시스템을 구축, 적재적소에 효율적으로 에너지를 공급할 수 있는 솔루션을 개발하는 데 투자를 확대할 계획이다. 이 밖에 ‘UNLIMIT’는 사물인터넷 기술을 활용한 제조업의 자동화 및 최적화, 은행(결제, 인증 등) 및 보험(교통정보 활용, 운전자 리스크 분석 등) 서비스, 환자 및 노인 실시간 메디컬 체크 등의 분야에서 사물인터넷 기술/서비스를 적용할 수 있을 것으로 보고 있다. 마지막으로 ‘UNLIMIT’는 시스코와 릴라이언스가 이미 보유한 사물인터넷 플랫폼과 기술/서비스를 스마트시티 개발에 적극 활용할 계획이다. 스마트시티의 특성상 다양하고 복잡한 사물인터넷 기술이 복합적으로 필요하기 때문에 관련 기술과 인프라를 보유한 ‘UNLIMIT’가 다양한 솔루션을 신속하게 개발해 교통, 도시 관리, 산업, 환경, 자원관리 등의 분야에 빠르게 적용할 수 있을 것으로 예상된다.

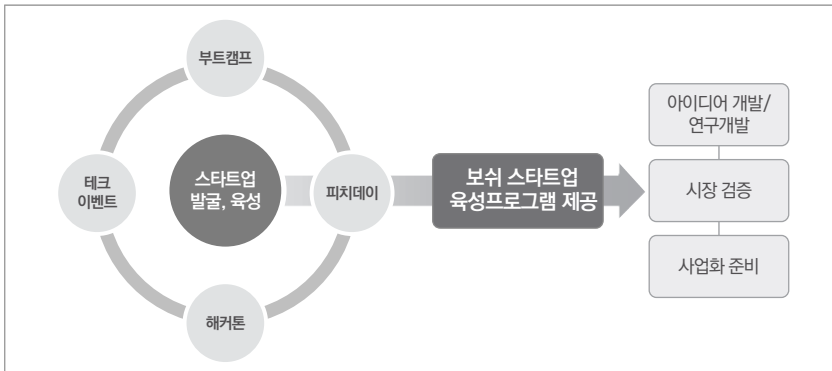
228) <http://www.unlimit.co.in/verticals/>((검색일: 2017. 11. 9) 참고 및 인용.

2) 인도-독일 스타트업 육성 프로그램 협력:

보쉬 'DNA(Discover, Nurture and Align) Accelerator' 프로그램

2016년 5월 보쉬 인디아는 인도 스타트업 육성 프로그램인 'Bosch DNA (Discover, Nurture and Align) Accelerator'를 시행했다. 'DNA'는 보쉬가 4차 산업혁명에 대응하기 위해 기술력을 보유한 스타트업을 적극 활용하는 전략이다.²²⁹⁾ 보쉬는 사물인터넷, 센서, 블록체인, 증강현실, 데이터분석, 인공지능, 클라우드 등의 분야에 기술을 보유한 인도의 스타트업을 단순 발굴, 육성하는 데 그치지 않고, 이 스타트업을 미래의 잠재적 비즈니스 파트너로서 인식하고, 보쉬의 경험과 스타트업의 기술력을 융합해 비즈니스 협력기회를 적극 발굴하는 선순환 생태계를 조성하는 데 중점을 두고 있다.²³⁰⁾

그림 4-4. 보쉬 스타트업 육성 프로그램



자료: 저자 작성.

보쉬는 관련 스타트업을 발굴, 육성하기 위해 스타트업 부트캠프(boot camp), 피치데이(pitch day), 해커톤(hackathon), 테크이벤트(tech event) 등의 다양한 프로그램을 개최하고 있다. 이 과정을 통해 선별된 스타트업들은

229) "Bosch to invest Rs 1,300 crore to develop IoT in India; may fund startups"(2016. 11. 21).
230) <http://www.boschaccelerator.in/>(검색일: 2017. 11. 14).

약 18주간 본격적인 육성프로그램에 참여할 수 있으며, 최종적으로 아이디어를 상품화하고 투자를 받아 시장진출을 준비할 수 있는 단계까지 다양한 혜택을 받을 수 있다. 스타트업은 보쉬로부터 전문가 멘토링, 자원공유, 공간제공, 시장전략, 홍보, 자금지원, 마케팅 등의 지원을 받을 수 있으며, 특히 보쉬가 보유한 선진화된 센서 기술 및 디바이스, 사물인터넷 플랫폼, 솔루션 등을 활용할 수 있는 기회도 제공받을 수 있다. 물론 아이디어 개발, 제품화, 시장검증, 사업화 등 프로그램 단계마다 테스트를 거쳐 프로그램 지속 여부를 결정하는 엄격한 평가과정을 거쳐야 한다.

2016년 1차 스타트업 육성 프로그램에 약 450개의 스타트업이 지원해 이중 사물인터넷, 로봇 등 다양한 분야에 속한 13개 기업이 선별되어 보쉬의 육성 프로그램 혜택을 제공받았고 2017년 6월 13개 기업이 모두 테스트를 거쳐 성공적으로 프로그램을 수료했다.²³¹⁾ 현재 정규 육성과정을 마친 13개 스타트업 중 2개 기업이 보쉬와 파트너십을 구축해 협력 사업을 발굴, 보쉬 캐피털로부터 투자유치를 논의하는 단계에 있다.²³²⁾ 또한 보쉬는 2017년 3월 새로운 스타트업을 발굴하기 위해 독일, 인도 정부와 공동으로 인도-독일의 스타트업이 참여하는 2차 부트캠프(boot camp)를 개최했다.²³³⁾ 특히 이 캠프에서 보쉬가 큰 관심을 가지고 있는 교통 및 이동수단(transport and mobility) 분야에 기술을 보유한 스타트업이 초정됐으며, 스타트업 간 관련 기술정보 및 아이디어를 공유하고 전문가로부터 멘토링 서비스를 받을 수 있는 기회가 마련됐다.

보쉬의 스타트업 육성 프로그램은 4차 산업혁명과 관련된 스타트업의 발굴-육성-협력으로 이어지는 선순환 생태계를 구축했다는 점에서 높은 평가를 받고 있다. 특히 최근 보쉬가 큰 관심을 가지고 있는 제조업의 스마트화, 스마트

231) Bosch(2017), "Indian start-ups with Bosch DNA: Nurturing 13 business ideas from lab-to-market"(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

232) "13 technology startups graduates from Bosch India's DNA"(2017. 6. 6).

233) 독일에서는 Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit(GIZ), 인도에서는 IIM Calcutta Innovation Park가 공동주최 기관으로 참여함.

시티 분야는 최근 인도의 제조업 육성, 디지털 경제화 및 사회화 정책, 스마트 도시화 정책과 맞물려 있어 향후 관련 기술 및 서비스 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다.²³⁴⁾

표 4-6. 13개 스타트업 사업 주요내용

기업명	주요 사업내용
Autovrse	- 자동차 산업 적용, 증강현실 기술 개발
AerX Labs	- 비행 시뮬레이터 개발(항공전자기기, 플랫폼 등 개발)
Insuide	- 모바일 어플리케이션을 이용한 여행용 네비게이션 시스템 개발
Qualitas	- 스마트 품질관리 기술 개발
CleanSlate	- 클라우드 기반 SDK 플랫폼 개발
Yostra	- 가정용 보안, 에너지, 가전제품, 엔터테인먼트 등 가정용 리빙 소프트웨어 개발
Akasa	- 블록체인 기술 활용, 전자 거래/결제(무역 등) 솔루션 개발
Eyedentify	- 자동차-응급시설 연결 솔루션 개발
Titan o Bots	- 로봇기술 활용, 아동 교육용 프로그램 개발
Chakr Innovation	- 디젤엔진 잔존물을 활용한 프린터 잉크 개발
Nymble	- 스마트 키친 디바이스 개발
EcoBin	- 스마트 폐기물 처리 기술 개발
Neurotech	- 휴대용 뇌-컴퓨터 연결 디바이스 개발

자료: Bosch(2017), "Indian start-ups with Bosch DNA: Nurturing 13 business ideas from lab-to-market"(온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1)을 인용 및 참고.

3) 인텔의 인공지능 교육훈련 프로그램 도입 및 스타트업 인수 확대

2017년 4월 인텔은 인도의 인공지능 분야 발전을 위해 인적자원개발의 필요성을 인식하고, 인도의 학계, 산업계와 연계해 인공지능교육훈련 프로그램을 개발하고 있다. 인텔의 교육훈련 프로그램은 딥러닝, 머신러닝 등 인공지능과 밀접하게 연관된 과학자, 개발자, 분석가, 엔지니어 1만 5,000명을 대상으

234) "Bosch To Fund IoT Startups In India: To Invest Rs 1,300 Crore For IoT Development In India"(2016. 11. 14).

로 하며 1년 동안 약 60여 개의 세부 프로그램을 운영하는 것을 목표로 하고 있다.²³⁵⁾ 교육훈련 프로그램 개발의 초기 단계인 현재, 우선 인텔은 워크숍, 로드쇼, 라운드테이블 등을 통해 인공지능 관련 기술자, 전문가, 사용자 그룹이 함께 참여해 전문가 간 지식 및 기술 공유의 기회를 확대하고 인공지능 적용 분야를 발굴, 개발하는 데 중점을 두고 있다. 또한 인공지능과 상호보완 역할을 하는 사물인터넷, 빅데이터, 고성능 컴퓨팅 기술 분야에 대한 교육훈련도 강화할 예정이다.

한편 인텔은 인공지능 기술을 보유한 스타트업 인수에도 적극 나서고 있다. 2016년에는 딥러닝 스타트업인 Nervana Systems를 약 4억 달러에 인수, 이 스타트업이 보유한 인공지능 관련 지적재산권과 알고리즘, 데이터센터를 확보해 인텔의 인공지능 분야 역량을 한층 강화하였다. 또한 2017년에는 약 10억 달러를 투자해 벤처캐피털을 조성, Data Robot, Mighty AI, Lumiata 등의 인공지능 관련 스타트업에 금융지원을 제공했고, Altera, Saffron, Movidius, Mobileye 등의 스타트업은 직접 인수해 시장 영향력을 확대했다.²³⁶⁾

이 밖에 인텔은 인공지능 분야에 기술과 경험을 보유한 휴렛패커드(HP), 위프로(Wipro), 줄리아컴퓨팅(Julia Computing), 칼리고 테크놀로지(Calligo Technologies) 등과 전략적 협력관계를 형성, 공동으로 인공지능 플랫폼을 개발하는 데 집중하고 있다. 인텔은 휴렛패커드, 칼리고 테크놀로지와 딥러닝 플랫폼을 개발하고 있으며, 줄리아컴퓨팅과는 인공지능 언어 개발, 위프로와는 인공지능 관련 솔루션을 개발하고 있다.²³⁷⁾

인텔은 현재 인도의 인공지능분야 발전은 초기 단계 수준이지만, 이미 연구 및 전자상거래 분야에서 인공지능 기술을 활용하고 있으며, 향후 전자정부, 스

235) "Intel's big push to Artificial Intelligence in India, aims to train 15,000 professionals on AI technologies"(2017. 4. 4).

236) "Intel has invested more than \$1 billion in AI companies"(2017. 9. 18).

237) Your Story(2017), "How Intel India aims to leverage AI and engage with 15K AI techies" (온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

마트 공장, 보건, 재난관리, 금융서비스 등으로 활용범위가 확대될 것으로 예상하고 있다. 이에 최근 인텔의 인공지능 교육훈련 강화와 관련 스타트업 인수를 통한 기술력 확보는 인도가 인공지능 기반의 사회로 전환하는 데 긍정적 역할을 할 것이라는 평가가 주를 이룬다.

4) 시스코의 ‘LaunchPad’ 스타트업 육성 프로그램

2016년 6월 시스코는 인도의 스타트업 육성과 사업화를 지원하기 위해 ‘LaunchPad’라는 프로그램을 시작했다. 이 프로그램은 단순히 스타트업을 육성하는 수준에 그치는 것이 아니라, 스타트업이 보유한 기술을 활용해 솔루션을 개발, 시장에 진출할 수 있도록 지원하는 ‘시스코-스타트업-파트너’연계 플랫폼을 기반으로 한다.²³⁸⁾ 지원 분야는 텔레메트리, 클라우드, 머신러닝, 증강현실, 보안, 사물인터넷 등이다.

시스코가 제공하는 주요 육성 프로그램은 전문가 멘토링, 시스코 고객사 및 파트너사 연결, 자금지원, 투자자 연결, 업무 공간 제공, 기술지원, 시장검증, 상품화 지원, 글로벌 시장 진출 지원 등이다. 이러한 프로그램들은 앞서 언급한 ‘시스코-스타트업-파트너’ 연계 플랫폼이 의미하는 바와 같이 시스코와 스타트업, 고객사가 공동으로 기술 및 상품 개발에 직간접적으로 참여하고, 새로운 사업기회를 모색할 수 있는 상생 혁신생태계를 제공할 수 있다는 점에서 차별성과 의미가 있다.²³⁹⁾

세부 지원사항을 살펴보면, 멘토링 서비스의 경우 시스코는 내외부 전문가 그룹을 구성해 스타트업이 아이디어, 기술, 상품을 개발할 수 있도록 방향을 설정해준다. 또한 8,000달러의 초기 사업지원금과 매달 500달러의 추가 지원금을 제공하고, 시스코 캠퍼스 내 업무공간을 제공한다. 프로그램에 참여한 스타

238) https://www.cisco.com/c/m/en_in/launchpad/index.html(검색일: 2017. 11. 16).

239) Cisco India Blog(2016), “Announcing Cisco LaunchPad: A Cisco-Startups-Partners Initiative” (온라인 자료, 검색일: 2017. 10. 1).

트업은 시스코의 네트워킹, 보안, 클라우드, 사물인터넷 플랫폼을 활용할 수 있고, 시스코가 연결해주는 엔젤투자자, 벤처캐피탈과의 관계 형성을 통해 투자 기회도 모색해볼 수 있다. 이 밖에 시스코가 개최하는 다양한 이벤트, 박람회에 참석해 고객사와 보유 기술을 POC, 데모 단계로 진전할 수 있는 기회를 얻을 수 있다. 이 밖에 시스코는 스타트업의 시장진출을 위해 법률, 금융, 마케팅, 홍보 경영지원 서비스를 제공한다.²⁴⁰⁾

3. 싱가포르

가. 글로벌 R&D Hub 구축: 다국적기업 유치

1) 지역총괄본부와 연구거점화(lab 및 testbed 포함) 전략

싱가포르 경제는 외자 유치와 수출지향적 공업화를 통해 성장하였다고 해도 과언이 아니다. 특히 1990년대 이후 추진한 비즈니스 허브(hub)화 전략은 싱가포르를 다국적기업들의 지역총괄본부(RHQ)로 자리매김하게 만들었다. 이는 싱가포르가 도시국가로서 가지는 국토와 인구의 한계점을 극복하기 위해 전략적으로 추진한 정책이자 지리적 이점과 발달한 금융, 물류, 통신, 석유화학 등을 적극적으로 활용한 좋은 선택이었다.

이러한 전략은 4차 산업혁명을 추진하면서 더욱 확대되고 있다. 싱가포르 정부는 잘 구축된 정보화 및 연결성과 함께 Smart Nation Initiative 추진을 통해 확보하는 빅데이터를 공유(수집+공개)해 국가 전체를 다국적기업의 R&D를 위한 실험실(laboratory)과 테스트베드(testbed)로 조성하고 있다. 여기에는 싱가포르가 전통적으로 추진해온 것과 같이 자국기업과 해외 다국적기업의

240) 2017년 8월 기준 시스코는 총 16개 스타트업(1기 8개, 2기 8개)에 대해 프로그램을 제공했으며, 11월 현재 3기 스타트업 지원이 시작된 상태다.

연계를 통한 제3국 진출을 지원하는 목적도 포함되었다.

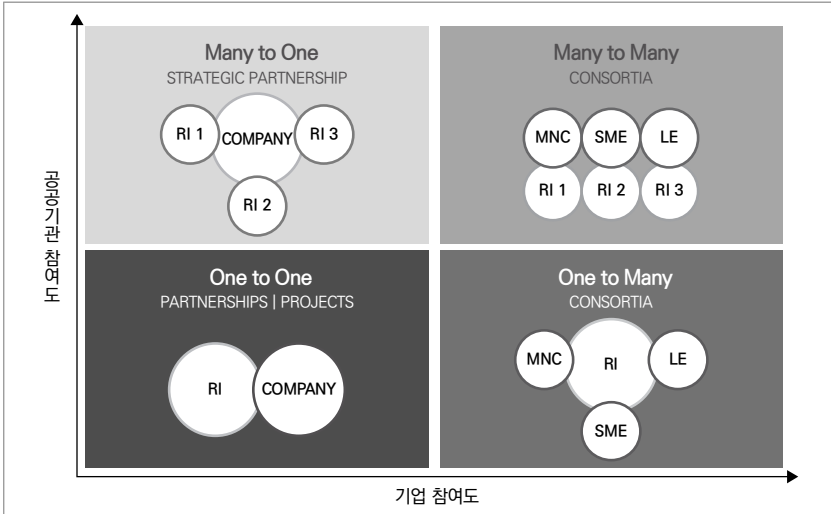
4차 산업혁명을 위해 싱가포르 정부는 특히 정부계 R&D 기관의 지원을 통해 자국기업과 다국적기업의 해외 공동 진출을 위한 다양한 협력모델도 제시하고 있다. [그림 4-5]는 싱가포르의 공공 R&D 기관과 기업의 참여도에 따른 해외 공동 진출 협력모델을 나타내는데, 추구하는 목적이나 과정에 따라 협력 모델이 다름을 알 수 있다. 예를 들면, 하나의 공공 R&D 기관과 여러 개의 다국적 및 현지 기업(SME와 기업)이 참여하는 4사분면 모델(One to Many Consortia)의 경우 일반적으로 경쟁 이전(pre-competitive) 단계에서 공동 연구가 필요한 분야에 많이 활용되고 있다.²⁴¹⁾ 과학기술연구청(A*STAR)에 따르면, Institute of Materials Research and Engineering(IMRE)은 나노임프린트 주조(nanoimprint foundry)를 위해 Toshiba Machine, Micro Resist Technology, Kyodo International과 제휴해 응용 프로그램을 시연하고 롤 투롤(roll-to-roll) 기술을 개발하고 있다.²⁴²⁾ 다수의 공공 R&D 기관과 기업(다국적, SME와 현지기업)이 참여하는 1사분면 모델(Many to Many Consortia)의 경우 공공과 민간 부문에서 플랫폼 구축을 통해 기초과학 분야의 연구역량 강화와 효과적인 파트너십 구축이 필요한 영역에서 많이 활용된다. A*STAR에 의하면, 현재 Singapore Institute of Clinical Sciences(SICS)가 포함된 EpiGen Global Research Consortium(3개국 5개 기업으로 구성)이 응용후 생유전학(applied epigenetics)에 초점을 맞춰 연구하고 있다.²⁴³⁾

241) Agency for Science, Technology and Research(2017), p. 4.

242) Agency for Science, Technology and Research(2017), p. 4.

243) Agency for Science, Technology and Research(2017), p. 5.

그림 4-5. 싱가포르 정부의 국내외 기업 해외 공동 진출 협력모델



주: RI(공공 R&D 기관), MNC(다국적기업), LE(현지기업), SME(중견 및 중소기업).
 자료: Agency for Science, Technology and Research(2016), p. 40.

2) 다국적기업 유치 및 연계 현황

싱가포르 정부의 적극적인 외자기업 유치 전략에 더해 싱가포르가 가지는 장점, 즉 최고 수준의 비즈니스 경쟁력과 비즈니스 중심지 기능, 잘 발달된 물류(해운 및 항공)망과 금융업 등은 많은 다국적기업들을 불러 모으고 있다. 특히 4차 산업혁명 시대에도 싱가포르는 정보화와 연결성이 세계 최고수준이고 정부가 새로운 자원이자 최근 가장 영향력 있는 자원으로 평가받는 빅데이터를 공개·공유함에 따라 이를 활용하기 위해 더 많은 기업들이 싱가포르에 진출하고 있다. 싱가포르에서의 실험과 시험을 토대로 주변 동남아나 세계로 비즈니스를 확장하기 위한 것으로 풀이된다.

2017년 중반 현재 싱가포르에 4차 산업혁명과 관련해 R&D 거점을 구축한 다국적기업은 셀 수 없이 많다. [표 4-7]은 그중 대표적인 사례만을 제시한 것인데, 사물인터넷(IoT) 관련 비즈니스가 많은 것이 눈에 띈다. 최근 몇 년간 솔

루션서비스 공급업자가 진출해 지역본부와 글로벌 본부를 설치하였고 이로 인해 많은 기업들이 싱가포르를 최적의 첨단제조개발거점으로 인식하고 있는 것으로 보인다.²⁴⁴⁾

표 4-7. 4차 산업혁명 관련 싱가포르에 R&D 거점을 설립한 다국적기업

기업	설립 내용	기업	설립 내용
A-DOC	Asia Digital Operations Center	dyson	Dyson Singapore Technology Center
Schneider Electric	Software Industry Solution Center(Software Regional Hub)	SIEMENS	Siemens Digital Manufacturing Design Consultancy
ASP	Innovation Center Singapore	DHL	Asia-Pacific Innovation Center/Advanced Regional Center
NEC	IoT Analytical Team	Mercedes Applied Technologies	IoT Development Center
accenture IoT	IoT Center of Excellence	SAP	Global Innovation Center for Machine Learning
TUV SUD	Global IoT Digital Service Center of Excellence	MANN+HUMMEL	Global IoT Lab
横河電機	Global IoT Innovation Center	Rockwell Automation	Global Integration Management & Information of Excellence
Emerson Electric	Global Pervasive Sensing & Analytical Manufacturing Center	McLaren	Development Centre
Rolls-Royce	Advanced Technology Centre	ABB	Regional Robotics Packaging Application Hub
UNIVERSAL ROBOTS	Applications Laboratory	YOKOGAWA	Co-Innovation Centre

자료: 山邊圭介, 石毛陽子(2017, p. 5); Lim Kok Kiang(2017), 「シンガポールにおけるインダストリー4.0」(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4); Lim Kok Kiang(2016, p. 9)를 토대로 저자 작성.

244) Lim Kok Kiang(2017), 「シンガポールにおけるインダストリー4.0」(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4).

싱가포르에는 특히 첨단제조분야 기업들이 많이 진출하거나 현지 R&D나 연구기관과 파트너십을 강화하는 기업이 많다. 싱가포르가 주요 제조분야에서 글로벌 경쟁력을 보유하고 있거나 제조허브로 기능하기 때문이다. 실제 싱가포르의 항공우주산업(Aerospace)에서 세계 MRO(수선, 정비, 점검) 시장의 10%, 전 세계에서 제작, 조립, 테스트되는 IC 칩 10개 중 1개, 세계 3대 정유제품 수출기지, 전 세계 생물의학(biomedical science) 분야 처방약의 7/15 생산, 전 세계 잭업식 굴착장치(jack-up rigs)의 70%, 180개의 물 관련 기업을 보유한 글로벌 물허브(Hydro Hub)로서 기능을 하고 있다.²⁴⁵⁾ 싱가포르는 이러한 우수한 제조능력을 활용해 첨단 재제조업, 데이터기반 표면증강, 첨단로봇응용, 지능형 제품 검증, 산업용 적층 제조 및 미래형 공장 등을 개발하고 교차 부문(cross-sector) 산업 및 지원 분야 혁신 강화, 싱가포르의 기술과 재능 이점을 창출하는 연구프로그램 제공, R&D 솔루션의 비즈니스화 전환 등을 지원하기 위해 첨단재생산기술센터(ARTC: Advanced Remanufacturing & Technology Centre)를 2012년 설립하였다.²⁴⁶⁾ 싱가포르의 우수한 제조 및 R&D 능력을 확인한 전 세계 많은 기업들이 ARTC와 파트너십을 구축하기 위해 몰려들고 있고, 이는 [표 4-8]에 잘 나타나 있다.

싱가포르가 적극적으로 R&D 거점화를 통해 유치하고 ARTC를 통해 파트너십을 구축한 업종들은 대부분 4차 산업혁명에 중요한 기반이 되는 첨단제조 분야이고 솔루션이다. R&D 센터나 파트너십을 통해 개발한 솔루션이나 성공한 실험·시험은 후속 사업으로 연계되어 미래수요를 창출할 수 있다는 점에서 관심이 증폭되고 있다. 싱가포르에서는 이러한 사례가 최근 나타나고 있는 것으로 알려졌다. 실제 일본의 스미토모화학(住友化学)은 액센츄어(Accenture)와의 제휴를 통해 그룹의 글로벌 공급망(global supply chain) 정보관리시스템 강

245) Lim Kok Kiang(2016), p. 9.

246) Advanced Remanufacturing & Technology Centre Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 9. 22).

화, 작업효율 향상, 공장가동률 향상, 에너지자원의 최적화 등 디지털화와 스마트화를 추구하고 있다.²⁴⁷⁾

표 4-8. 싱가포르 ARTC 회원기업 현황(2017년 9월)

구분	주요 회원기업
Anchor/Tier 1(9개)	DMG MORI, E-Manufacturing Solutions(EOS), IHI, McKinsey & Company, Rolls-Royce, SAESL, Siemens, SKF, voestalpine High Performance Metals GmbH
Tier 2(19개)	3M, ABB Group, Arcstone, Barnes Aerospace, Bohler, Ecoroll, Hexagon, Jot Automation Ltd., Kennametal, Materialise, Nakanishi, National Instruments, Plasma Giken, Singtel, Stresstech Oy, Taylor Hobson, Trumpf, Underwriters Laboratories, Zeiss
Tier 3(21개)	Abrasive Engineering, Accumet Instruments Pte Ltd., ACP METAL FINISHING, Admiralty, Alphasonics, AmpTec, Creatz3D, Eye-2-Eye, GT Industrial, Inzign Pte Ltd., JM Vistec System, JPT Electronics, KA SHIN Technologies (S) Pte Ltd., Laser Cladding Singapore(LCS), Nako M-Link, Sankei Eagle, Spire Pte. Ltd., Sysmatic Global, Tru-Marine, VBC Instrument Engineering (Asia) Pte Ltd., Whits Technologies

자료: Advanced Remanufacturing & Technology Centre Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 9. 22)를 통해 저자 작성.

나. Virtual Singapore: Dassault Systems과 공동 개발

1) Virtual Singapore의 주요 내용과 효과

싱가포르는 Smart Nation의 일환으로 또 하나의 싱가포르를 가상세계에 구축하는 ‘가상의 싱가포르(Virtual Singapore)’ 프로그램을 2014년 말부터 추진하고 있다. Virtual Singapore는 도시 전체를 동태적인 3D 모델화하고 도시(싱가포르)와 관련된 모든 데이터를 통합하는 빅데이터 플랫폼으로 해석

²⁴⁷⁾ Lim Kok Kiang(2017), 「싱가포르におけるインダストリー4.0」(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 4).

할 수 있다. 특히 Virtual Singapore는 단순한 가상 3D 도시모델이 아니라 싱가포르와 관련한 모든 정보, 즉 자연환경구조, 지리공간구조, 각종 교통시스템, 인구, 기후와 함께 실시간 사람 및 교통흐름의 정보를 통합한 또 하나의 생생한 싱가포르이자 공동의 데이터 플랫폼이라 할 수 있다. 이 데이터는 정부 데이터, 인터넷상의 데이터, IoT 기기로부터 수집한 실시간 데이터 등 다양한 곳으로부터 수집되고 있다.²⁴⁸⁾

Virtual Singapore는 싱가포르가 가지고 있거나 앞으로 다가올 문제나 과제를 해결하기 위한 고도의 툴(tool)과 어플리케이션을 연구·개발·실증하기 위해 추진되고 있다.²⁴⁹⁾ 즉 싱가포르는 Virtual Singapore를 통해 도시개발계획, 긴급피난대책, 환경이나 방재대책 등을 다각도로 시뮬레이션할 수 있고 도시문제를 종적으로뿐만 아니라 횡적으로도 효과적으로 대처할 수 있는 종합적이고도 포괄적인 솔루션을 제공받을 수 있다. 더 나아가 싱가포르는 모든 국민이 참여하는 개방형 Virtual Singapore를 구축하고 있어 도시개발계획 입안이나 정책 수립에도 이를 피드백으로 활용할 수 있다. 이에 따라 정부뿐만 아니라 국민, 기업, 연구자 등이 실제 싱가포르와 똑같은 Virtual Singapore의 정보와 데이터를 실시간으로 활용할 수 있고 이를 통해 변화나 미래를 예측할 수 있다.

Virtual Singapore가 완성되기 위해서는 ‘가상화(Virtualize)’, ‘가시화(Visualize)’, ‘상업화(Venturize)’라는 3단계(V3)의 작업이 필요하다. 즉 가상화는 싱가포르라는 도시 국가를 전부 3D 모델로 재현하는 것, 가시화는 3D 모델로 다양한 속성 데이터를 부여하고 이를 열람할 수 있는 상태로 만드는 것, 상업화는 Virtual Singapore라는 데이터베이스를 구체적인 문제 해결 및 개선 사업에 활용하는 단계를 의미한다.²⁵⁰⁾ Virtual Singapore는 건축확인신청 시 제출하는 BIM(Building Information Modeling)처럼 ‘LOD(Level of

248) 데로이트 토마츠 컨сал팅 회사(2017), p. 57.

249) 위의 책, p. 57.

250) 「싱가포르의 「国土3D 모델화 계획」, 都市のビッグデータ解析がもたらす価値」(2016. 12. 26), 온라인 기사(검색일: 2017. 8. 31).

Detail)’를 이용해 통합하는 데이터의 상세도를 5단계로 나누고 있다.251)

그림 4-6. 싱가포르의 Virtual Singapore 프로그램 개요



자료: National Research Foundation(NRF) Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 15), 재인용: 「シンガポールの「国土3Dモデル化計画」, 都市のビッグデータ解析をもたらす価値」(2016. 12. 16), 온라인 기사(검색일: 2017. 8. 31).

그리고 Virtual Singapore는 가상실험(Virtual Experimentation), 가상 시험대(Virtual Test-Bedding), 계획 및 의사결정(Planning and Decision-Making), R&D와 같은 4단계의 기능으로 구성된다(표 4-9 참고).

251) 위의 책.

표 4-9. Virtual Singapore의 주요 기능

분야별	주요 기능	예시
Virtual Experimentation	서비스 제공 전의 효과 검증	3D/4D 활용 현실적 가시화
Virtual Test-Bedding	서비스 제공 등을 가상에서 검증하는 플랫폼	3D 모델을 통한 긴급피난 시뮬레이션 활용
Planning and Decision-Making	데이터 활용 어플리케이션 개발 및 분석결과 응용	교통 흐름과 보행자 움직임 패턴 분석
R&D	연구자들의 새로운 기술 및 기능 개발과 혁신을 위한 데이터 제공	데이터 활용한 신규 기술과 고급 3D 툴(tool) 개발

자료: 데로이트 토마스 컨сал팅 회사(2017, p. 57)와 National Research Foundation(2017b), "Virtual Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 30)을 토대로 작성.

Virtual Singapore가 완성되면 공공기관, 학교, 연구기관, 민간분야와 지역사회가 정책과 비즈니스 분석, 의사결정, 아이디어의 시험대, 정보를 필요로 하는 커뮤니티 협업과 기타 활동 등을 위해 정보와 시스템 능력을 사용할 수 있다.²⁵²⁾ 이러한 효과를 각 참여 주체에 따라 분류하면 [표 4-10]과 같다. 다만 Virtual Singapore는 개방형으로 공공기관뿐만 아니라 기업이나 일반인도 이용할 수 있다는 측면에서 적절한 보안과 사생활의 보장이 요구된다.

표 4-10. Virtual Singapore의 주요 효과

대상별	주요 효과
정부	정부 주도 각종 이니셔티브(Smart Nation, Municipal Services, Nationwide Sensor Network, GeoSpace, OneMap 등)를 향상하는 원동력
싱가포르 국민과 거주자	토지시각화 분석 툴과 3D 정보를 통해 국민에게 지역사회를 풍요롭게 하는 서비스와 의식을 창조하고 연결해주는 가상 플랫폼 이용
비즈니스	비즈니스 분석, 자원 계획과 관리, 특화된 서비스 등을 위한 정보와 데이터 활용
연구기관	민관 협업(R&D)을 통해 새로운 혁신과 기술 창조

자료: National Research Foundation(2017b), "Virtual Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 30)을 토대로 작성.

252) National Research Foundation(2017b), "Virtual Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 30).

2) 국가연구재단(NRF)과 다쏘시스템즈의 공동 개발

Virtual Singapore는 국가연구재단(NRF)이 주도하고 싱가포르 국토청(SLA: Singapore Land Authority)과 거브테크(GovTech)가 지원하고 있는데, 특히 SLA는 3D 지형상 지도제작데이터를 제공하고 완성 후에는 Virtual Singapore를 소유하고 운영하며, GovTech는 정보통신기술과 관리분야 전문지식을 제공한다.²⁵³⁾ 그 외에도 국민을 포함해 다양한 단계에서 많은 기관이 참가하고 있는 것으로 알려졌다. NRF는 Virtual Singapore 프로그램 개발에 5년간 7,300만 싱가포르달러(약 5,280만 달러)를 투자한 것으로 알려졌다.²⁵⁴⁾

당초 싱가포르는 Virtual Singapore 프로그램을 수립하면서 많은 다국적 기업과의 협업을 위해 구글이나 마이크로소프트 등을 접촉한 것으로 알려졌다. 싱가포르는 결국 도시개발계획 플랫폼으로서 3D 모델을 개발하고 운용한 경험이 풍부한 다쏘시스템(Dassault Systems)을 파트너로 참여시켰다. Dassault Systems는 프랑스 국적의 3D 기반 디자인 및 엔지니어링 소프트웨어 개발회사이다. 특히 Virtual Singapore 프로그램의 기본 모델이 되는 Dassault Systems의 3DEXPERIENCity는 센서 및 도시 시스템의 데이터를 활용해 모든 참가자에게 가상환경에서의 체험을 제공하는 통합된 3D 협업 프로그램이다.²⁵⁵⁾ 즉 3DEXPERIENCity는 교통과 보건에서부터 유틸리티와 계획에까지 이르는 도시 도메인에 대한 최적의 솔루션을 개발하고 콘셉트를 테스트하기 위한 가정의 시나리오(what if scenarios)를 시뮬레이션하는 고급 모델링 기술을 제공하고, 사람들이 상품과 서비스를 제공할 수 있는 가상 시장(virtual marketplace)으로서의 역할도 수행하며, 협업의 허브, 대화 포럼, 정보 포털의 역할을 담당하는 커뮤니티 공간이다.²⁵⁶⁾ Virtual Singapore는 3DEXPERIENCity를 도

253) National Research Foundation(2017b), "Virtual Singapore"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 30).

254) 데로이트 토마츠 컨сал팅 회사(2017), p. 57.

255) Dassault Systems(2017), "3DEXPERIENCity"(온라인 자료, 검색일: 2017. 8. 31).

256) *Ibid.*

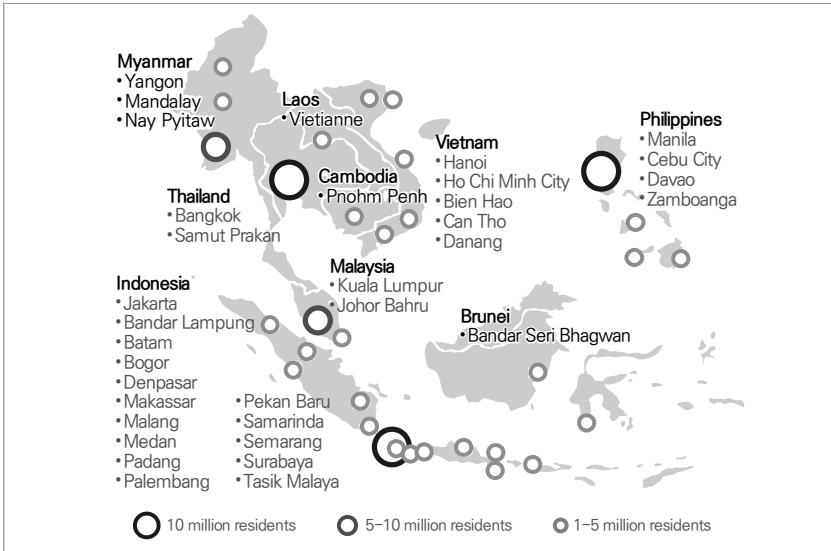
시국가 개념으로 확장하고 디지털화한 공동의 데이터 플랫폼이자 3D 디지털 플랫폼이며, 또한 R&D 프로그램이라 할 수 있다.

3) 전망 및 의미

Virtual Singapore는 2014년 개발을 시작해 5년간 지속되는데, 2018년 정부 전용시스템이 먼저 개발될 예정으로 있다. Virtual Singapore는 싱가포르가 4차 산업혁명을 위해 추진하는 Smart Nation의 일환이자, 독립 50주년을 맞이한 가운데 앞으로의 50년을 대비하는 국가전략이자 혁신으로 평가받고 있다.

Virtual Singapore는 단순한 싱가포르 국내용이 아니다. 현재 주변 동남아를 비롯해 인도와 중국 등에서 수많은 Smart City가 개발되고 있는데, 싱가포르를 중장기적으로 이러한 개발수요를 고려해 추진하고 있다(그림 4-7 참고). 거대 도시나 국가용 3D 플랫폼보다는 싱가포르와 같은 규모(인구 500만 명 내외)의 도시개발이 더욱 효율적이고 최적화할 수 있다고 믿기 때문이다.

그림 4-7. ASEAN의 스마트시티 개발 계획



자료: ATKearney(2015), p. 16.

Dassault Systems 역시 이러한 관점과 전략에서 비교적 저렴한 가격으로 싱가포르 정부와 Virtual Singapore를 공동으로 개발하는 것으로 알려졌다. 35년의 개발경험을 보유한 Dassault Systems는 Virtual Singapore를 파일럿 프로젝트의 관점에서 참가하였고 이를 토대로 세계의 수많은 Smart City 개발기회를 선점한다는 전략을 수립하고 있다.

다. FinTech: 영국과의 협력 및 Singapore FinTech Festival 개최

1) 영국과 FinTech Bridge 출범

싱가포르가 4차 산업혁명의 일환으로 추진 중인 Smart Nation 구현은 금융분야에서도 디지털화와 스마트화를 추구하고 있는데, 대표적인 것이 핀테크 육성이다. 스마트금융센터(Smart Financial Centre)와 글로벌 핀테크허브(Global FinTech Hub)를 지향하는 싱가포르는 2015년 현재 영국과 미국(캘리포니아와 뉴욕)을 제외하면 세계 최고의 FinTech 허브로 평가받을 정도로 이미 글로벌 허브로 부상하였다. 영국 정부(HM Treasury)가 EY에 의뢰해 조사한 보고서에 의하면, 싱가포르는 세계 4위이자 아시아에서 1위의 FinTech 허브로 평가받았다.²⁵⁷⁾ 특히 정부정책면에서는 싱가포르가 영국에 이어 세계 2위를 차지할 정도로 싱가포르 정부의 정책적 뒷받침이 잘 되고 있는 것을 알 수 있다. 싱가포르는 도시국가라는 한계점을 보유하고 있어 규모를 수반하는 자본이나 수요 등의 측면에서 상대적으로 낮은 평가를 받았다는 점을 감안하면, 싱가포르는 이미 세계 최고의 FinTech 허브로 손색이 없다고 할 수 있다 (표 4-11 참고).

257) HM Treasury(2016), p. 13.

표 4-11. 세계 주요 FinTech 허브의 항목별 상대평가(2015년)

지역	생태계 속성별 순위(2015년)				
	인재 (인재확보, 인재교육시스템)	자본 (초기투입, 성장단계, 공개시장 후)	정책 (규제, 정부 프로그램, 세제)	수요 (소비자, 기업, 금융기관)	종합점수
영국	2	3	1	3	9
캘리포니아	1	1	6	2	10
뉴욕	3	2	7	1	13
싱가포르	4	7	2	6	19
독일	6	4	5	5	20
호주	5	5	3	7	20
홍콩	7	6	4	4	21

주: 각 항목별로 상대순위를 매겼으며, 종합점수가 작을수록 순위가 높다.
 자료: HM Treasury(2016), p. 13.

그럼에도 불구하고 싱가포르는 더욱 발전하기 위해 세계 최고의 FinTech 허브국가인 영국과 FinTech 분야에서의 협력을 위해 FinTech Bridge를 2016년 출범하였다. 싱가포르는 세계 핀테크 산업을 주도하고 있는 영국과 FinTech Bridge를 체결함으로써 영국의 앞선 기술력과 지식을 전수받을 수 있을 뿐만 아니라 영국을 중심으로 한 유럽시장에 진출하기 위한 발판을 마련한 것으로 평가받고 있다. 영국 역시 최근의 핀테크 산업 성장을 정체를 극복하고 아시아 시장으로 진출하기 위한 협업의 근거지이자 관문으로서 싱가포르를 파트너로 선정한 것으로 보인다.

싱가포르 통화청(MAS)은 영국의 금융행동감시청(FCA)과 규제협력협정(Regulatory Cooperation Agreement)도 체결하였다. 이는 양국간 금융서비스와 핀테크 기업에 대한 정보와 기술의 공유를 바탕으로 양국의 핀테크 산업 발전 및 핀테크 기업의 진출에 도움을 줄 것으로 분석된다.

2) 글로벌 네트워크 강화를 위한 Singapore FinTech Festival 개최

MAS는 싱가포르와 주변 지역의 핀테크 생태계에서 공동창조, 네트워킹, 협력을 위한 플랫폼을 제공하기 위해 아시아에서는 최초로 2016년 11월 14일부터 18일까지 Singapore FinTech Festival을 개최했다.²⁵⁸⁾ 페스티벌은 크게 Global FinTech Hackcelerator, MAS FinTech Awards, 콘퍼런스·행사로 구성되었고, 콘퍼런스·행사는 FinTech Conference, ABS-MAS Tech Risk Conference, ABS-MAS RegTech Forum, Innovation Lab Crawl로 이루어졌다. Global FinTech Hackcelerator는 전 세계에서 선별 초청된 20개 팀이 최근 개발한 솔루션을 소개하는 자리이며, MAS FinTech Awards는 혁신적인 솔루션을 운영하고 있는 핀테크 스타트업 기업, 금융기관, 기술기업을 표창하는 행사이다.²⁵⁹⁾ 콘퍼런스는 핀테크, 리스크관리, 규제기술을 주제로 관련 전문가와 경영자, 정부관계자가 참여하는 가운데 개최되었고 Innovation Lab Crawl에서는 싱가포르에서 활동하는 Innovation Lab이 연구실을 개방하고 새로운 제품이나 솔루션을 소개하였다.²⁶⁰⁾ 이외에도 Singapore FinTech Festival에는 50개가 넘는 핀테크 관련 기업들이 Innovation Lab을 소개하거나 개발한 솔루션을 시연하는 전시관(booth)을 설치한 것으로 알려졌다.²⁶¹⁾

제1회 Singapore FinTech Festival은 스마트금융센터와 글로벌 핀테크허브를 구축하고자 하는 싱가포르의 입장에서는 핀테크 산업에 대한 홍보와 투자 유치 외에도 핀테크산업의 생태계를 육성하고 글로벌 네트워크를 강화하는 데 큰 도움이 된 것으로 보인다. 실제 Singapore FinTech Festival에는 50개국에서 1만 2,000명 이상이 참가한 것으로 알려졌는데, 이는 2014년 SIBOS@Singapore나 2016년 SIBOS@Geneva를 능가하는 규모이다.²⁶²⁾ MAS가 싱

258) Monetary Authority of Singapore(2016), "Inaugural Singapore FinTech Festival to be held in November 2016"(온라인 자료, 검색일: 2017. 9. 2).

259) *Ibid.*

260) *Ibid.*

261) 桑島八郎(2017), 「シンガポールFinTech Festivalからの示唆: 将来ビジョンの必要性」(온라인 자료, 검색일: 2017. 9. 2).

가포르은행연합(ABS)과 공동으로 개최하는 Singapore FinTech Festival은 2017년 11월 제2회가 개최된다.

라. 해외인재 유치 및 인재양성 협력 프로그램

1) 싱가포르의 과학기술분야 해외인재유치전략 개관

4차 산업혁명시대 국가경쟁력의 원천은 새로운 자원인 데이터와 이를 분석하고 활용할 수 있는 인적자원의 확보에 달려있다. 따라서 지식기반경제, 더 나아가 최근의 디지털 경제나 제4차 산업혁명시대에서는 지식이나 데이터를 체화할 능력을 갖춘 우수한 인적자원의 개발, 육성, 확보는 대단히 중요하다고 할 수 있다.²⁶³⁾ 무엇보다 4차 산업혁명시대에는 데이터나 소프트웨어에 대한 지식뿐만 아니라 분석기술(software & hardware)도 구비한 인재가 필요하기 때문이다.

일찍부터 정보화와 디지털경제를 준비해온 싱가포르는 부족한 고급인재를 유치하는 데 많은 노력을 기울였다. 특히 싱가포르는 과학기술연구청(A*STAR)과 국가연구재단(NRF) 주도로 과학기술분야의 해외인재를 유치하기 위한 다양한 프로그램을 개발·운영하고 있다. [표 4-12과 4-13]에서 볼 수 있듯이 싱가포르의 해외인재유치는 외국인유학생을 대상으로 하는 프로그램과 싱가포르 국적취득희망자를 대상으로 하는 것으로 나뉘볼 수 있다. 4차 산업혁명 전략인 Smart Nation과 직접적으로 관련된 해외인재확보 프로그램으로 Smart Nation Fellowship도 있다. IMDA가 주도하는 Smart Nation Fellowship은 국적을 불문하고 데이터와 기술분야 최고전문가를 단기로 초청하는 프로그램이다(표 4-13 참고). 이러한 프로그램 대상자에게는 학비, 생활비, 연구비 등 다양한 혜택이 주어짐은 불문가지이다.

262) *Ibid.*

263) 정재완(2001), p. 104.

표 4-12. 싱가포르의 A*STAR를 통한 과학기술분야 해외학생 유치에 위한 장학프로그램(2016년)

프로그램 이름	대상자	지급내용·기간	지급조건	
			취학·취직	졸업후 진로
A*STAR Undergraduate Scholarship	- 싱가포르 국민 또는 국적취득희망자	- 학비·생활비 - A*STAR 기관에서의 연구 8주간 이상, 교환유학 최대 6개월 보조	- NUS, NTU, SUTD, SMU의 학사과정 - 과학, 공학, 전공	- 졸업 후 대상분야 박사과정 진학 - 졸업 후 A*STAR 연구기관에서 1년간 근무 - 박사과정 진학, 종료 후 A*STAR 연구기관에서 5년간 근무
National Science Scholarship(BS)	- 싱가포르 국민 또는 국적취득희망자	- 학비·생활비 등 - 최대 3년간	- 세계 최고(top) 대학 학사과정 - 생물리학, 자연과학, 공학 전공	- 없음
Singapore Int'l Pre-Graduate Award	- 외국인유학생 - 학사과정 3·4학년 또는 석사과정	- 매월 1,500싱가포르달러 - 2~6개월	- A*STAR 연구기관에서 근무	- 없음
A*STAR Research Attachment Programme	- 외국인유학생 - 재휴대학 박사과정 학생	- 매월 2,500싱가포르달러 - 기타 회의참가비와 항공비 등 - 1~2년간	- A*STAR 연구기관에서 근무	- 없음
A*STAR Graduate Scholarship	- 싱가포르 국민 또는 국적취득희망자	- 학비와 생활비 등 - 최대 4년간 - 해외의 연구활동(최대 1년간) 보조	- NUS, NTU, SUTD, SMU의 박사과정	- 박사과정 종료 후 싱가포르에 거점을 둔 민간기업에 2년간 근무
National Science Scholarship(PhD)	- 싱가포르 국적보유자 또는 국적취득희망자	- 학비와 생활비 등 - 최대 5년간	- 세계 최고대학 박사과정 - 생물리학, 자연과학, 공학 전공	- A*STAR 연구기관에 과정 개시 전에 1년, 종료 후 4년간 근무
Singapore Int'l Graduate Award	- 외국인유학생	- 학비와 생활비 등 - 최대 4년간	- A*STAR 연구기관 또는 NUS, NTU, SUTD, SMU의 박사과정 - 생물리학, 자연과학, 공학 전공	- 없음

자료: 데로이트-마쯔콘살타링그合同会社(2017), pp. 58-59.

표 4-13. 싱가포르 정부의 과학기술분야 해외인재 유치에 위한 주요 프로그램(2016년)

프로그램 이름	대상자	지급내용·기간	비고
NRF Fellowship	- 국적 불문 - 과학·기술분야 경력초급 연구자	- 연구비 지급(금액 불명) - 최대 5년간 - 매년 10명 전후 모집	- 싱가포르 국내 지정대학·연구기관에서의 종신(tenure track) 교수직도 제한
NRF Investigatorship	- 국적 불문 - 경력중급 연구자·과학자	- 상세 불명 - 매년 약 7~9명 모집	- 분야 최고 연구자의 획기적이고 리스크가 높은 연구활동 추진 목적
A*STAR Investigatorship	- 국적 불문 - 박사학위보유자 - 35세 이하	- 최대 6년간 - 연구비 최대 600만 싱가포르달러	- A*STAR 연구기관 근무 - 채용조건에 우대조항도 있음 ¹⁾
A*STAR International Fellowship	- 싱가포르 국적보유자 또는 국적취득 희망자 - 박사과정 졸업 4년 이내	- 생활비 등(금액 불명) - 최대 2년간	- 세계 최고 대학·연구기관 근무 - 근무기간(최대 2년) 종료 후 A*STAR 연구기관 1년간 근무
Joint Council Office Visiting Investigatorship Programme	- 세계 최고(top level) 전문가	- 상세 불명	- A*STAR 주최 - Visiting Investigator(VI)로서 임무
Smart Nation Fellowship	- 국적 불문 - 데이터·기술분야 최고 전문가	- 3~6개월 - 상세 불명	- IMDA 주최
Singapore Translational Research Investigator Award	- 세계 최고 임상시험 담당의사 - MD, MBBS, BDS 또는 동급레벨 자격 보유자 ²⁾	- 연구비 최대 800만 싱가포르달러 - 최대 5년간	- National Medical Research Council 주최 - 기간 중 우대 조건: ① 싱가포르 공공의료·대학기관 주임 ② 통상 수준의 교수직 겸임 ③ 연구활동은 싱가포르의 공공의료·대학·연구기관 ④ 매년 최저 9개원은 싱가포르에 체재

주: 1) A*STAR는 외국인연구자를 채용할 경우 주택경비 보조, 싱가포르 도착 직후의 숙박제공, 이사수당, 항공요금, 모국으로의 임시귀국을 위한 여비 장기비지급, 귀국 화물배송비 보조, 세입이중납부의 경우 비용 보조, 자녀교육비 보조, 배우자 교육기회 소개 등도 제공함.

2) MBBS=Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery, BDS=Bachelor of Dental Surgery.

자료: 데로이트-마쯔콘살테링gesellschaft(2017), pp. 60-61.

2) 4차 산업혁명을 위한 대표적 인재양성협력프로그램: POLY-GOES-UAS 프로그램

싱가포르는 독립 직후인 1968년부터 실용지향적(practice-oriented) 고등교육기관이자 장학프로그램인 응용과학대학(UAS: University of Applied Sciences)을 설립해 공학계열의 젊은 인재를 양성해왔다.²⁶⁴⁾ 특히 싱가포르는 UAS를 독일에 설립해 싱가포르 젊은이들이 이론적인 학업과 함께 세계 최고수준의 독일 중소기업으로부터 실무도 병행해 배우도록 하였다. 학업과 실무를 모두 배운다는 의미에서 Dual Studies Universities라고도 하며, 싱가포르의 경제개발청(EDB)과 양해각서를 체결한 독일기업들이 후원자(sponsor company)가 되어 장학금을 지급한다. 독립직후부터 국가안보차원에서 제조업의 중요성을 강조해온 싱가포르 정부가 자국 제조업 및 중소기업의 경쟁력을 강화하고 젊은 인재를 양성하기 위해 추진한 것으로 보인다.

4차 산업혁명 전략으로 Smart Nation을 구축하고 있는 싱가포르는 성공의 핵심조건인 유능한 인재양성 차원에서 UAS를 한 단계 발전시킨 POLY-GOES-UAS 프로그램을 2014년부터 개발·운영하고 있다. 이는 Smart Nation과 디지털 정부를 구현하는 데 근간이 되는 첨단기술이나 교차횡단적 기술 분야의 젊은 인재를 양성하기 위한 장학프로그램이다. 장학프로그램 취지에 맞게 대상은 싱가포르의 5개 폴리테크닉(Nanyang, Ngee Ann, Republic, Singapore, Temasek) 학생이거나 졸업생이어야 한다.²⁶⁵⁾ UAS와 마찬가지로 독일 중소기업에서 학업과 실무를 병행하면서 장학금도 받고 학위를 취득하기에 Dual Industry Sponsorship Pioneer Programme이라고도 한다. 일반적으로 선발된 싱가포르 학생들은 1년 정도 독일어를 집중적으로 공부한 후 3~4년을 독일에 있는 UAS와 스폰서기업에서 공부하고 일하며, 졸업 후에는 해당 기업에 정식으로 취직할 수도 있다.

264) POLY GOES UAS(2017), p. 1.

265) POLY GOES UAS Homepage(온라인 자료, 검색일: 2017. 9. 21).

POLY-GOES-UAS 프로그램에 참가하는 독일 중소·중견 기업은 대부분 각각의 분야에서 세계적인 경쟁력을 보유한 기업으로, 모두가 독일 미텔슈탄트 챔피언(German Mittelstand Champion)의 일원이다.²⁶⁶⁾ 2016년 현재 POLY-GOES-UAS 프로그램에 참여해 싱가포르 폴리테크닉 학생들의 스폰서가 되고 있는 기업은 다음과 같다.²⁶⁷⁾ 모든 기업이 해당 분야에서 세계 최고의 경쟁력을 보유하고 있음을 알 수 있다.

- FEINMETALL GmbH: 웨이퍼(wafer) 테스트분야에서 세계적인 경쟁력을 보유한 기업
- IHSE: KVM(키보드, 비디오, 마우스) 분야에서 세계적인 혁신기술을 보유한 기업
- MANN+HUMMEL Group: 자동차 및 기계공학분야 개발파트너이자 주문자상표부착(original equipment) 제조기업
- PEPPERL+FUCHS: 산업용 센서와 폭발방지기술분야 세계적 기업
- ROHDE&SCHWARZ: 스마트폰, TV, 항공기, 자동차 등의 통신 계측·측정 장비 제조기업
- Wieland Group: 구리와 구리합금(copper alloy) 분야 반제품 및 특수 제품을 생산하는 세계최고 기술기업
- Dormakaba Group: 접근 및 보안 솔루션 분야 세계 3대 기업 중 하나

266) 독일 미텔슈탄트 챔피언은 독일 경제의 근간을 이루는 1,500개의 중소·중견 기업으로, 주로 가족 경영, 엔지니어링 분야 활동, B2B 산업 분야 활동, 매출 규모 50억 유로 이하인 기업으로 구성된다 (POLY GOES UAS 2017, p. 1).

267) POLY GOES UAS(2017), "Companies"(온라인 자료, 검색일: 2017. 9. 21).

제5장

K

PM

시사점 및 정책과제

1. 한국 4차 산업혁명 전략과 시사점
2. 국가별 협력 방향 및 정책 과제
3. 맺음말



1. 한국 4차 산업혁명 전략과 시사점

가. 한국 4차 산업혁명 전략 및 방향, 정책

4차 산업혁명 시대의 도래 유무, 그 시기 등과 관련한 논의가 여전히 진행 중이지만 선진국은 물론 우리나라, 중국, 인도, 싱가포르 등은 4차 산업혁명 시대를 앞서 보았듯이 경쟁적으로 준비, 대응하고 있다. 4차 산업혁명의 파급 및 영향 효과가 클수록 기회와 함께 위험도 클 것이다. 이런 측면에서 4차 산업혁명 시대를 선제적으로 대비하는 것은 기회를 더욱 키우고 위험을 줄이는 측면에서 의미가 있다.

4차 산업혁명 시대에 중국, 인도, 싱가포르와의 협력 방향 및 과제를 본격적으로 모색하기 전에 우리나라 4차 산업혁명 전략에 대해 살펴보자. 우리나라의 4차 산업혁명 관련 정책의 특징은 미국, 독일, 일본 등 선진국에 비해 상대적으로 늦게 정책이 수립되었지만, 추진체계가 명확하고 각 과제별 목표 및 달성 시기 등이 뚜렷하게 제시되어 있다는 점이다.²⁶⁸⁾

2017년 7월 신정부가 발표한 ‘문재인정부 국정운영 5개년 계획’의 20대 국정전략 중 4차 산업혁명과 관련된 것은 두 개, 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명과 중소기업이 주도하는 창업과 혁신성장 전략이다. 먼저 전자와 관련된 국정과제에는 SW 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축, 고부가 가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성, 자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성, 청년과학자와 기초연구 지원으로 과학기술 미래역량 확충, 친환경 미래 에너지 발굴·육성, 주력산업 경쟁력 제고로 산업경제의 활력 회복 등이 포함되었다. 후자에는 혁신을 응원하는 창업국가 조성, 중소기업의 튼튼한 성장환경 구축, 대중소기업 임금격차 축소 등을 통한 중소기업 인력난 해소가 국정과제로 포함되었다. 이 각각의 국정과제에 포함된 세부 실천과제들까지 분석하

268) 김규판 외(2017), pp. 165~176 참고.

여(표 5-1 참조), 공통적이며 통합적으로 적용할 수 있는 핵심 단어를 뽑아보면, ‘R&D’, ‘신기술·신산업’, ‘혁신 창업’, ‘강한 중소기업’ 등으로 요약되며, 이것은 신정부의 경제정책 방향에 반영되었다.

표 5-1. 신정부 국정운영 5개년 계획 중 4차 산업혁명 관련 국정과제

국정전략	국정과제 및 실천과제
과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명	SW 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도 기반 구축
	<ul style="list-style-type: none"> - 4차산업혁명위 신설, 범부처 추진계획 수립 등 4차 산업혁명 대응 - R&D, 인재양성에 집중투자, 규제개선 등 생태계 조성 - SW 경쟁력 강화 - 사이버보안 위협 대응체계 구축 등 역기능 대응
	고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성
	<ul style="list-style-type: none"> - 전기차·수소차 보급 확대, 스마트카 및 자율주행차 산업 육성 - 첨단기술 산업의 융복합 전략 마련, 첨단 신소재 및 부품 개발 - 제약·바이오·마이크로의료로봇 등 의료기기산업 성장생태계 구축 - 2020년 준자율주행차 조기 상용화 - 드론산업 활성화 지원 로드맵 마련 - 신속인증제 운영 활성화, 신산업 표준 및 인증제도 혁신
	자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성
	<ul style="list-style-type: none"> - 국가과학기술정책 자문 및 조정 기구 통합 - R&D 관리규정 및 시스템 일원화 및 간소화, 통합관리시스템 운영 - 정부 R&D 정보 제공 체계 개선으로 관련 정보 개방 확대 - 과학기술인 해외교류 확대, 과학연구로 글로벌사회 국가 지위 향상
	청년과학자와 기초연구 지원으로 과학기술 미래역량 확충
	<ul style="list-style-type: none"> - 연구자 주도 기초연구 예산 2배 확대 - 청년 과학기술인 처우 개선 등 연구환경 개선 - 연구산업 활성화를 통한 청년 과학기술 일자리 확대
	친환경 미래 에너지 발굴·육성
	<ul style="list-style-type: none"> - 2030년 재생에너지 발전량 비중 20% 달성 - 친환경 및 스마트 에너지 인프라 구축 및 관련 신비즈니스 창출 - 분야별 수요관리 강화를 통한 저탄소·고효율 구조로 전환 - 에너지 소외계층 복지 지원 확대
	주력산업 경쟁력 제고로 산업경제의 활력 회복
	<ul style="list-style-type: none"> - 2022년까지 스마트 공장 2만 개 보급 및 확산을 통한 제조업 부흥 - 산업 전반의 선제적 구조조정으로 주력산업 재편 - 맞춤형 지원강화로 수출기업화 촉진 - 신산업 및 고용창출 효과가 높은 외국인투자 및 유턴기업 유치

표 5-1. 계속

국정전략	국정과제 및 실천과제
중소벤처가 주도하는 창업과 혁신성장	혁신을 응원하는 창업국가 조성
	<ul style="list-style-type: none"> - 2022년 신규 벤처펀드 5조 원 돌파 등 투자 중심 창업 생태계 조성 - 2022년까지 기술창업자 5만 6,000명 육성 등 혁신창업 활성화 - 벤처기업 확인제도 개선 등으로 창업기업 성장 촉진 - 사업 실패자 등 재도전 인프라 확충
	중소기업의 특정한 성장 환경 구축
	<ul style="list-style-type: none"> - 중소벤처기업부 신설로 중소기업 정책 효율화 - 중기 전용 R&D 2배 확대 및 수요자 중심 지원체제로 개편 - 약속어음 단계적 폐지 - 해외직판, 온라인 수출지원 등을 통한 중소기업 수출역량 강화 - 2022년까지 강소 및 히든챔피언 기업 1,200개 육성
	대·중소 기업 임금격차 축소 등을 통한 중소기업 인력난 해소
<ul style="list-style-type: none"> - 청년 3명 채용 시 1명분 임금 지원 - 2022년까지 4차 산업혁명 관련 계약학과 대폭 확충 - 미래성과공유제 2022년까지 10만 개 달성 	

자료: 국정기획자문위원회(2017), pp. 62-72 주요내용 발췌 작성.

신정부의 국정운영 5개년 계획에 따라 관련 정부 부처가 합동으로 수립한 ‘새정부 경제정책방향’을 보면, 4차 산업혁명과 관련된 정책과제는 4대 정책방향, 즉 소득주도 성장, 일자리중심 경제, 공정 경제, 혁신 성장 중 혁신 성장 부문에 포함되었다. 혁신 성장에 포함된 세부 정책방향은 세 개로, 협력·혁신 생태계 구축을 위한 중소기업의 성장 동력화 촉진, 경제·산업 등 전 영역에 걸쳐 4차 산업혁명 대응태세 강화, 포용적 대외개방 확대와 전략적 해외진출 추진이다(표 5-2 참조).

표 5-2. 새정부 경제정책 방향 중 4차 산업혁명 관련 과제

4대 방향	소득주도 성장, 일자리 중심 경제, 공정 경제, 혁신 성장
4대 방향 중 혁신 성장	협력·혁신 생태계 구축을 통해 중소기업의 성장동력화 촉진
	<ul style="list-style-type: none"> - 중소벤처부 신설로 정책 일원화 및 유사중복 등 조정기능 강화 - 창의적 아이디어를 창출하는 참여형 혁신·융합공간(Creative-lab) 구축* - Rent 배분체계를 직접지원에서 인프라·협력 생태계 조성으로 전환 - 규모화를 통한 경쟁력 제고를 위한 네트워크화 지원 강화 - 성장사다리를 복원하여 글로벌 강소기업 육성 - 대중소 기업 임금격차 축소를 통한 중소기업 인력난 해소 - 혁신창업 활성화, 기술창업자 5만 6,000명, 재창업자 5,500명 육성
	경제·산업 등 전 영역에 걸쳐 4차 산업혁명 대응태세 강화
	<ul style="list-style-type: none"> - 4차 산업혁명위원회 신설, 범부처 대응 추진계획 수립 - 혁신적 과학기술 생태계 조성 통해 4차 산업혁명 핵심 인프라 기반 구축 - 주력산업 경쟁력 제고, 제조-ICT-서비스 융합 등 미래형 신산업 육성 - 혁신도시 중심 신지역성장 거점 구축, 균형발전 촉진
10대 과제 중 3개 과제 해당	포용적 대외개방 확대, 전략적 해외진출 추진
	<ul style="list-style-type: none"> - 보호주의, 넥스트차이나 대비 신정부 통상전략 수립 - 인도, 아세안 등을 동북아플러스 중점 경제협력국으로 선정, 역량 집중 - 중소·중견 기업 수출비중 40% 이상 확대, 청년 해외진출 촉진
	<p>4차 산업혁명 대응태세 강화 → 혁신 창업국가 도약</p> <p>고부가가치 서비스업 육성 → 좋은 일자리 창출 저변 확대</p> <p>신통상 전략 수립 → 급변하는 글로벌 통상환경 주도</p>

주: *누구나 원하는 제품을 즉석에서 만들 수 있는 메이커 스페이스 등.
 자료: 관계부처 합동(2017), pp. 16-20 주요내용 발췌 작성.

상기의 정책방향과 관련된 세부 정책과제를 살펴보면, 총 10개 과제 중 2개 과제가 4차 산업혁명과 직접 관련되고, 1개 과제는 대상 국가 및 지역이 본 연구과제와 일치한다. 첫째 정책과제는 4차 산업혁명 대응태세 강화를 통한 혁신 창업국가 도약이며, 또 다른 하나는 고부가가치 서비스업 육성을 통한 좋은 일자리 창출저변 확대이다. 첫째 과제의 세부 실천과제는 자율주행차·정밀의료·드론 등 선도분야를 선정하여, 패키지 방식으로 지원하는 것과 선순환 창업생태계를 조성하여 4차 산업혁명 선도기업을 육성하는 것이다.

둘째 과제의 세부 실천과제는 신유형 서비스를 활성화하며 이를 위한 규제 개선 및 R&D 지원을 강화는 것과 제품 기획·생산 단계에서의 제조-서비스 융합을 강화하는 것, IT·SW 등을 활용하여 저부가 서비스업의 경쟁력을 제고하는 것이다. 셋째 정책과제는 신통상 전략수립을 통해 급변하는 글로벌 통상환경

표 5-3. 신정부 경제정책과제 중 본 보고서와 관련 내용

정책과제	실천 과제 및 세부 내용
4차 산업혁명 대응태세 강화 → 혁신 창업국가 도약	자율주행차·정밀의료·드론 등 선도분야 선정, 패키지 방식 지원
	- R&D 집중지원 및 테스트베드 구축 - 활용도 높은 공공·민간 빅데이터 구축·개방 → 공유 플랫폼 구축 - 신산업분야 사후규제 중심 네거티브 규제 전환 등 규제 개선안 마련 - 분야별 전문 연구인력 양성 및 특성화 대학·학과 육성
	선순환 창업 생태계 조성, 4차 산업혁명 선도기업 육성
	- 창업: 기업투자촉진법(가칭) 제정, 공모창업조합 활성화 등 - 회수: M&A 규제 완화, 기술혁신형 M&A 세제특례 확대 등 - 재도전: 정책금융 연대보증 면제대상 확대, 약속어음 단계적 폐지 등
고부가가치 서비스업 육성 → 좋은 일자리 창출 저변 확대	신유형 서비스 활성화, 이를 위한 규제개선 및 R&D 지원 강화
	- 신산업 직종 발굴·육성 위해 교육·훈련과정 확충 - 핀테크, 공유경제 등 고부가·융복합 신서비스업 창출, 관련 규제개선 - 정부 R&D 투자 확대 및 지원 강화
	제품 기획·생산 단계에서 제조-서비스 융합 강화
	- AI, 빅데이터 등 신기술 활용 제조기반 서비스업 혁신 및 고부가치화 IT·SW 활용 등으로 저부가 서비스 경쟁력 제고
신통상 전략 수립 → 급변하는 글로벌 통상환경 주도	FTA 네트워크 확대 등 신정부 통상전략 수립
	- 신규 FTA 체결 및 기체결 FTA 개선 - 대미·대중 통상현안 적극 대응, 비관세장벽 해소노력 경주 - 넥스트차이나 대비 인도, 아세안 등 협력 다변화 - 통상 선진국 간 공조, 다자체제 활용 강화 및 보호무역주의 적극 대응
	전략적 글로벌 시장 확보 및 중기·청년의 해외진출 강화
	- 인도, 아세안 등을 중점 경협국으로 선정 - 금융패키지 추가지원 등 해외인프라 수주지원 강화 - EDCF 집행규모 연 10% 이상 확대, 랜드마크형 인프라 사업 추진 - K-Move 센터 재정비, 국제기구 파견확대 등 해외일자리 지원 강화

자료: 관계부처 합동(2017), pp. 35-36 주요내용 발췌 작성.

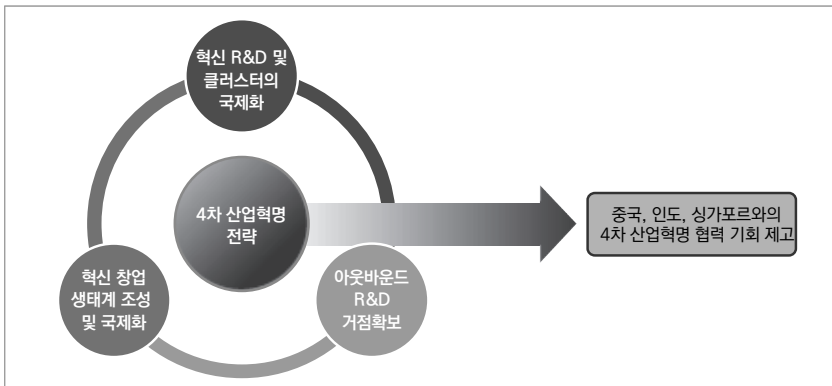
경을 주도하는 것으로, FTA 네트워크 확대 등 신정부 통상전략 수립, 전략적 글로벌 시장확보 및 중소기업과 청년의 해외진출 강화로 구성되는 데 그 대상 국가와 지역이 본 연구에서 다루고 있는 인도와 아세안이다.

이상 우리나라 4차 산업혁명 전략을 경제부문 중심으로 정리해보면, R&D, 신기술·신산업을 적극 지원하고, 지속가능한 창업 생태계를 구축하여 부가가치와 일자리 창출력이 높은 4차 산업혁명 선도기업을 적극 육성하는 것으로 요약할 수 있다. 이는 R&D 및 신기술·신산업 지원과 지속가능한 창업 생태계 구축을 핵심 정책수단으로 하여, 정책의 비전 혹은 목표인 부가가치 및 일자리 창출력이 높은 4차 산업혁명 선도기업을 적극 육성하는 것으로 이해된다.

나. 정책 시사점

이하에서는 앞서 분석한 중국, 인도, 싱가포르의 4차 산업혁명 추진역량 및 전략, 정책, 국제협력 사례를 등을 통해 발견한 우리나라 4차 산업혁명 전략, 특히 R&D 및 신기술, 혁신 창업생태계에 관한 정책적 시사점을 제시하였다.

그림 5-1. 아시아 3개국의 4차 산업혁명 추진역량 분석에 따른 정책적 시사점



자료: 저자 작성.

1) 혁신 R&D 및 클러스터의 국제화와 주력

첫째, 혁신적 R&D 거점, 혁신 클러스터의 국제화에 주력해야 한다. 신산업·신기술 초창기에는 지배적 디자인(dominant design)을 선점하기 위해 기업 간 혁신 경쟁이 심화하고 이를 위한 R&D 투자 증가가 불가피하다.²⁶⁹⁾ 앞서 보았듯이 R&D의 양적, 질적 수준에서 미국의 역량은 단연 세계 1위이다. 특히 미국은 세계 100대 혁신적 R&D 거점 혹은 클러스터 중 30개를 차지하고 있다. 산호세, 샌디에고, 보스턴, 뉴욕 등으로 미국 내에서는 물론 전 세계에서 인력, 자본, 기술 등이 몰려들고 있고, 이런 것을 배경으로 혁신 기업, 유니콘 기업이 미국에서 압도적으로 많이 나타나고 있다.

미국에 비해서는 아직 취약하지만 중국과 인도는 각국의 소득수준 대비 그 역량 이상으로 R&D 투자를 많이 하고 있는 나라다. 중국과 인도는 2008년 발생한 세계 금융위기에도 불구하고 우리나라와 같이 R&D 투자를 지속 증가해 온 나라이다. 세계 100대 클러스터에서 중국은 우리나라의 3개보다 많은 6개를 이미 확보하였다. 더욱 주목해야 할 것은 인도와 중국 양국으로 세계 R&D 투자가 집중되고 있는 점이다. 2장에서 보았듯이, 지난 2003년부터 2012년 8월까지 전 세계 R&D 투자의 35%와 29.7%가 각각 인도와 중국으로 들어갔다. 같은 기간 우리나라는 3.3%에 불과했다. 실제로 인도의 방갈로르의 경우, 2015년 기준으로만 456개의 다국적기업 R&D 센터가 있는 것으로 알려져 있다.²⁷⁰⁾ 싱가포르는 중국이나 인도만큼은 아니지만 자국을 글로벌 R&D 허브로 발전시키기 위한 투자계획 RIE 2020을 수립했고, 이를 위해 2016~20년에만 약 138억 달러를 투자할 예정이다. 또한 싱가포르는 혁신을 장려하고 상업화를 지원하기 위해 전국을 테스트베드화하는 사업을 추진하며 세계 혁신 스타트업을 적극 유인하고 있다. 우리나라는 스타트업의 해외진출과 함께 지속가능한 국내 혁신 R&D 거점, 혁신 클러스터의 글로벌화에 보다 많은 관심을 갖고

269) 조유리, 김성욱(2017), p. 2.

270) "48% of MNC R&D talent is in Bengaluru"(2016. 2. 3), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 12).

지원을 아끼지 말아야 할 것이다. 서울이나 판교, 대전과 세종 등을 글로벌 혁신 R&D 및 혁신창업 거점으로 어떻게 육성, 발전시키며, 이 도시 간 시너지를 어떻게 극대화할지 등에 대한 중장기적인 비전과 구체적인 실천이 병행되어야 한다.

2) 아웃바운드 R&D 거점 확보 노력 강화

둘째, 국내 혁신적 R&D 거점, 혁신 클러스터의 글로벌화와 함께 아웃바운드(outbound) R&D 거점 확보에도 보다 적극 나서야 한다. 특히 글로벌 기업들이 집중하고 있는 중국, 인도, 싱가포르 등에 대한 관심을 보다 높여야 할 것이다. 앞서 보았듯이 중국, 인도를 중심으로 전 세계 R&D 투자가 집중하고 있다. 그 투자 주체의 대부분은 미국, 독일, 일본, 영국, 프랑스 등 선진국들이다. 이 상위 5대 투자국이 2003년부터 2012년 8월까지 R&D 투자로 중국과 인도에만 투자한 비중이 72% 이상을 차지한다.²⁷¹⁾ 이 선진국들은 이미 중국, 인도에서 혁신 기술을 개발·탐색하고, 획득하고 있는 것이다.

인도의 대표적인 혁신 클러스터인 방갈로르에 선진국들의 R&D 투자가 지속 증가하고 있지만, 우리나라의 R&D 투자는 매우 제한적이다. Times of India에 따르면 2015년 말 기준으로 인도에는 1,165개의 다국적기업의 R&D 센터가 있지만,²⁷²⁾ 우리나라의 경우 방갈로르의 삼성전자, LG전자, 이랜드시스템즈, 하이드라바드의 현대자동차, 대웅제약의 R&D 센터를 제외하면 사실상 거의 없다. R&D 투자 건수 자체가 매우 적을 뿐만 아니라 우리나라 진출 R&D 센터 대부분은 세계 혹은 인도 시장을 겨냥한 미래 신기술·신산업 관련 R&D 보다는 현재 추진 중인 본사 R&D를 보완하는 정도로 운영되고 있다.²⁷³⁾

271) [표 2-20] 참조.

272) "48% of MNC R&D talent is Bengaluru"(2016. 2. 3), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 12).

273) 2017년 8월 말 하이드라바드, 방갈로르 소재 8개 한국 기업, 대학 및 공공 연구기관 연구원을 상대로 인터뷰 및 간담회를 해본 결과, 대기업 연구소조차 미래 기술·산업 등에 대한 연구개발에 상대적으로 소홀하고, 이것이 다른 다국적기업의 인도 R&D 센터와 크게 다른 점이었다(2017. 8. 21~24, 방갈로르).

싱가포르는 아시아 거점 도시에서 글로벌 혁신 R&D 거점 도시로 전환을 국가과제로 명시, 추진하고 있다. 이를 위한 교육 및 인적자원 개발 프로그램, 장기 예산과 함께 해외 연구기관 및 혁신 창업기업 유치 계획을 적극 이미 추진하고 있다.

인도, 중국, 싱가포르 등 해외 R&D 거점의 확보는 시장 및 기술을 탐색하고, 개발·획득하는 데도 필요하지만 이를 통해 한국 스타트업의 해외진출을 직간접으로 지원할 수 있다는 측면에서도 필요하다. 다만 중국에서의 해외 R&D 센터 설립 및 거점 확보 시에는 인도, 싱가포르에서보다 세심한 주의가 필요하다. 앞서 보았듯이 반강제 기술이전, 개발기술의 사용제한 등의 가능성이 상대적으로 높기 때문이다.

3) 지속가능한 혁신창업 생태계 조성 및 국제화

셋째, 혁신창업을 보다 활성화하고 지속가능한 혁신창업 생태계 조성에 더욱 주력해야 한다. 현재 진행형인 4차 산업혁명을 주도하고 있는 기업들은 대부분 스타트업, 즉 창업 특히 신기술·신산업을 기반으로 한 혁신 창업기업들이다. 미국 등 선진국이 혁신창업의 활성화에 예전부터 공을 들여왔다면 중국, 인도, 싱가포르는 상대적으로 늦었지만 최근 그 중요성을 인식하고 정책적 노력과 지원을 더욱 강화하고 있다. 이에 따라 최근 이 국가들에서 창업활동은 그 어느 때보다 활발하다. 앞서 기술했듯이, 중국과 인도는 창업과 관련된 규제를 거의 없애버렸으며, 싱가포르는 거의 모든 대학을 R&D 및 창업 허브로 활용하고 있다.

중국과 인도의 창업 열풍은 유니콘 기업 수에 이미 반영되어 나타났다. 앞서 2장에서 보았듯이 2017년 6월까지 중국과 인도의 유니콘 기업은 88개와 9개를 기록했으며, 싱가포르도 3개를 기록하고 있다. 특히 중국의 유니콘 기업은 4년 전인 2013년에는 2개에 불과했다. 인도 최대 유니콘 기업인 플립카트는 미국의 아마존, 중국의 알리바바의 맹추격 속에서도 시장점유율 1위를 지키며

투자자를 지속 끌어모으고 있다. 2017년 3/4분기에만 14억 달러를 추가로 투자받았다. 이런 성공 스토리가 계속되면서 중국, 인도에서의 투자 열풍은 더욱 강해지고 이 중에서 유니콘 기업으로 성장하는 선순환 구조가 보다 강화되고 있다. 이런 혁신창업 기업들은 기존 기업들보다 더 많은 매출과 부가가치는 물론 고용을 창출하고 있다.²⁷⁴⁾

지속가능한 혁신창업 생태계 조성과 함께 혁신창업 생태계의 국제화를 보다 강화해야 한다. 혁신창업 기업들의 해외진출은 물론 세계로부터 혁신창업 기업을 국내로 적극 유치해야 한다. BCG는 중국 인터넷 기업이 단기에 유니콘 기업으로 성장하는 배경으로 중국의 엄청난 규모의 인터넷 시장을 지목했다.²⁷⁵⁾ 중국의 온라인 사용자는 7억 1,000명으로 인도와 미국 사용자를 합한 것보다 많으며, 이들의 온라인 지출규모는 약 9조 7,000억 달러로 미국에 비해 소폭 작지만 성장률이 매우 높다는 것이다. 마찬가지로 관점으로 보면, 인도 역시 중국과 같은 이유로 다른 어떤 나라보다 장기적으로 유니콘 기업을 많이 배출하는 나라로 지속 성장할 것이다.

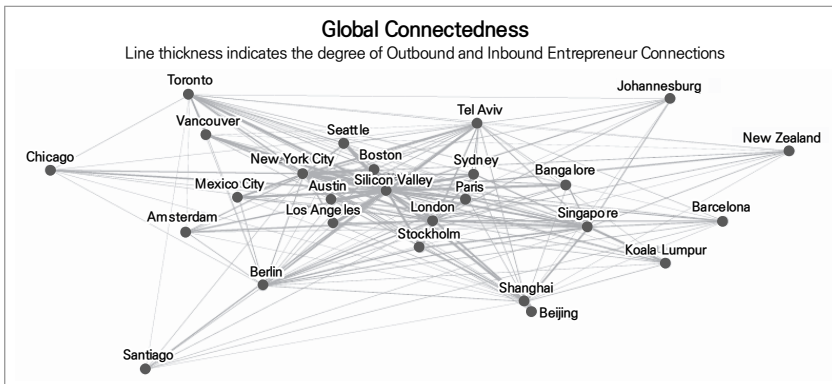
다른 조건이 같다면, 우리나라에서보다 중국이나 인도에서 온라인 기업들이 급성장할 가능성이 높다. 상대적으로 작은 국내시장으로는 플랫폼화에 한계가 있다. 같은 조건이라면 스타트업이 중국이나 인도에서 온라인 사업을 전개할 경우, 단기에 성장기업(scale-up)이 되고 유니콘 기업이 될 가능성이 우리나라에서보다 훨씬 높다. 이런 이유 때문에 아마존은 중국과 인도에서, 알리바바는 미국과 인도에서 사업을 적극 전개하고 있고, 관련 벤처투자 자금들이 이 나라들에 집중되고 있다.

274) 미국의 대표적인 혁신창업 클러스트인 실리콘밸리가 2016년 창출한 새로운 일자리는 약 22만 개. 판교테크노밸리 입주기업 매출은 2016년 77조 5,000억 원으로 삼성전자(202조 원), 현대자동차(94조 원) 다음으로 높으며, 지난 5년간 매출이 15배 증가했다. 판교테크노밸리 입주기업들은 약 7만 5,000명을 고용하고 있으며 이 중 70%가 20~30대라고 한다. 「창업 천국 선전 인쇄 몰려...규제완장차고 기업 흔내는 한국」(2017. 11. 6); 「판교밸리 1,300사 매출 77조...삼성전자 현대차 이어 3위」(2017. 11. 15) 참고.

275) "Fast and Furious: Chinese Unicorns to Overtake American Counterparts Says BCG Report"(2017. 9. 18), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 12).

역내 혁신창업 생태계 규모가 작을수록 국제화에 주력해야 한다. 특히 외부 고객과의 글로벌 연결성을 높여야 한다. Startup Genome(2017)에 따르면, 창업 생태계로서 우리나라의 글로벌 연결성은 중국, 인도, 싱가포르보다 낮다. 싱가포르의 글로벌 연결성 지수는 11.4로 가장 높다. 이에 비해 서울은 2.1로 인도 방갈로르의 8.3은 물론 중국 상하이의 4.4보다 훨씬 낮게 나타났다.²⁷⁶⁾

그림 5-2. 세계 주요도시 창업생태계의 글로벌 연결성 비교



주: 각 도시 간 선의 굵기가 굵을수록 인바운드 및 아웃바운드 기업과의 연계성이 높음.
 자료: Startup Genome(2017), p. 23.

우리나라 혁신창업 기업들도 더 크고 성장성이 높은 중국, 인도 시장으로 적극 진출해야 한다. 실제로 우리나라의 혁신창업기업인 밸런스하이러는 문자메시지 자동해석 엔진기술을 기반으로 인도 선불폰 사용자들에게 실시간 잔액조회가 가능한 트루밸런스(True Balance)라는 앱을 개발하여 출시 19개월 만에 1,000만 다운로드를 기록하고 소프트뱅크로부터 30억 원을 투자받았다.²⁷⁷⁾ 2017년 11월 이미 다운로드 5,000만 건을 돌파한 트루밸런스는 인도 구글 플레이스토어에서 라이프스타일 부문 1위를 기록 중이며, 이를 기반으로 밸런스

276) Startup Genome(2017), p. 54, p. 62, p. 78, p. 123에서 각각 발췌.

277) 플랜지북스(2016), 「손정의 사장은 주목한 <인도 빅뱅>, 신생벤처 밸런스 하이러」(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 10) 내용 참고.

히어로는 통신료 충전기능은 물론 입출금과 송금이 가능한 모바일 지갑 기능을 앱에 추가하여 인도 시장에 성공적으로 진입했다.²⁷⁸⁾

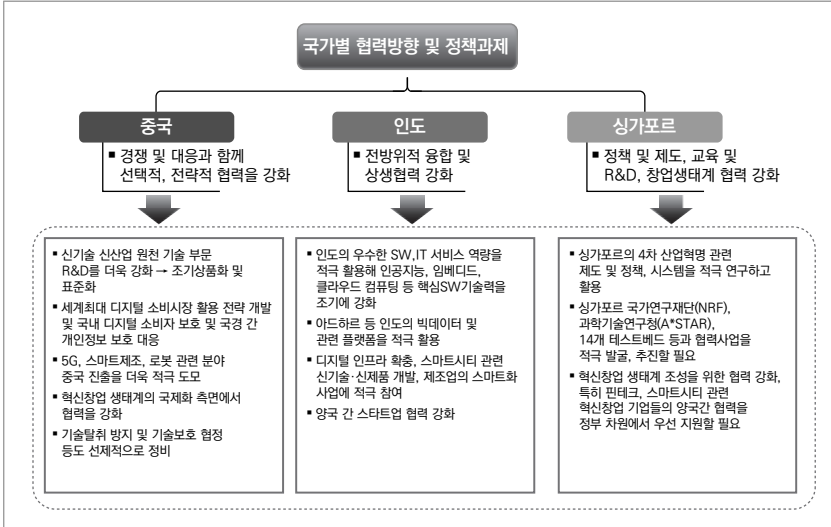
아울러 중국, 인도 등의 혁신창업 기업들이 우리나라로 진출할 수 있도록 적극 유도해야 한다. 시장규모는 상대적으로 작지만 중국이나 인도보다 잘 갖춰진 디지털 인프라와 디지털 환경에 가장 민감한 소비자, 이와 함께 최고수준의 제조로봇 적용 수준과 지적재산권 등을 기반으로 테스트베드로서의 가능성 등을 적극 홍보하여 혁신창업 기업들을 유치해야 한다. 이를 위해서는 국내 스타트업의 해외진출과 함께 중국, 인도 등 해외 유망 스타트업을 국내로 유치할 수 있는 지원 생태계 및 글로벌 창업허브 환경을 보다 개선해야 한다. 이는 국내 벤처캐피털이나 기업주도 벤처캐피털(CVC: Corporate Venture Capital)의 글로벌화와 그 맥락을 같이할 때 그 효과가 더욱 배가할 것이다.

2. 국가별 협력 방향 및 정책 과제

여기서는 앞서 분석한 내용을 바탕으로 현재 진행형인 4차 산업혁명 시대에 중국, 인도, 싱가포르를 혁신 R&D 및 혁신창업생태계 측면에서 어떻게 전략적으로 활용할 것인지에 집중한다. 이를 위해서는 먼저 4차 산업혁명 시대 우리나라 입장에서 이 3개국과의 경쟁구조를 전망해볼 필요가 있다. 이를 통해 우리나라를 포함한 3개국과의 경쟁 위치를 파악하고, 이를 바탕으로 강점을 강화하고 약점을 보완하는 협력 방향을 장기적 관점에서 제시하고자 한다.

278) 「트루밸런스 모바일지갑 추가, 인도 핀테크 선점하겠다」(2017. 11. 10), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 10).

그림 5-3. 아시아 3개국의 4차 산업혁명 추진역량 분석에 따른 국가별 협력방향 및 정책과제



자료: 저자 작성.

가. 중국: 경쟁 및 대응, 활용 등 선택적·전략적 협력 강화

먼저 중국은 4차 산업혁명 시대에도 우리나라에 가장 위협적인 경쟁자가 될 가능성이 높다. 앞서 분석한 내용으로만 보아도 중국의 4차 산업혁명 역량은 우리나라를 압도하고 있고 앞으로도 그 격차가 더욱 커질 것이다. 디지털 인프라, 유연 역량 정도를 제외하면 우리나라가 중국보다 우월하다고 볼 수 있는 부분이 거의 없고, 이마저도 그렇게 멀지 않은 장래에 비슷해지거나 추월당할 가능성이 있다.

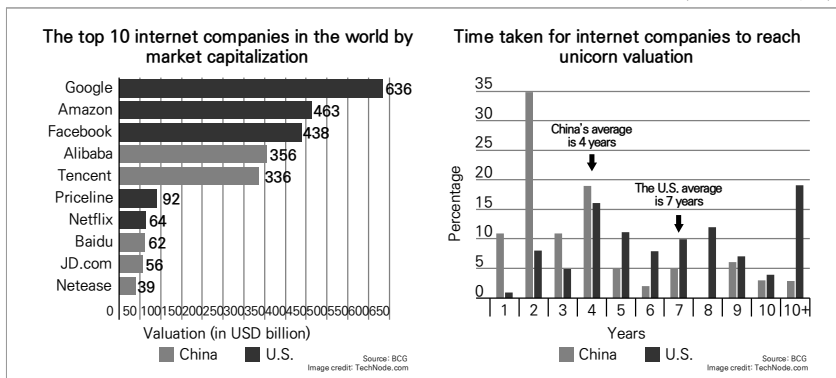
중국이 세계의 제조공장으로 오랫동안 군림하면서 비용 경쟁력은 물론 기술 경쟁력 측면에서도 우리나라와의 격차를 바짝 줄이고 있다. 딜로이트 글로벌과 미국경쟁력위원회가 매 3년마다 분석 전망한 자료에 따르면, 2016년 중국 제조업의 경쟁력은 1위이며 우리나라는 5위이다. 2020년 우리나라는 6위로 인

도(5위)에도 밀릴 것으로 전망됐다.²⁷⁹⁾ 한국과학기술기획평가원의 2016년 기술수준평가에 따르면, 우리나라와 미국의 기술격차는 4.2년이고 중국과의 기술격차는 -1.0년으로 나타났다.²⁸⁰⁾ 이런 상황에서 중국은 혁신성, R&D, 혁신 클러스터, 혁신창업 역량 등을 배경으로 4차 산업혁명에서는 우리나라보다 앞서 나가고 있다. 중국은 세계의 공장으로서의 물론 4차 산업혁명의 중심지로서도 급부상하고 있다. 이미 세계 상위 10대 인터넷 기업 중 5개가 중국의 혁신창업 기업들이다. 알리바바와 텐센트는 2017년 8월 30일 기준 시가총액 세계 7위와 8위 기업이다. 텐센트는 2017년 11월 20일 아시아 기업으로서는 최초로 시가총액 5,000억 달러를 돌파했다.²⁸¹⁾ 또한 중국 혁신창업 기업들이 유니콘 기업으로 성장하는 데 걸리는 시간이 평균 4년으로 미국의 7년보다 3년이나 빠르다.

중국은 세계 최대 규모의 디지털화된 내수시장을 이미 확보하고 있다. 디지털화된 내수시장의 위력은 2017년 11월 11일 중국의 광군제 당일 알리바바가

그림 5-4. 중국 및 미국 인터넷 기업과 유니콘 기업 비교

(단위: 십억 달러, %)



자료: Fast and Furious: Chinese Unicorns to Overtake American Counterparts Says BCG Report*(2017. 9. 18), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 12).

279) Deloitte(2016), p. 4.

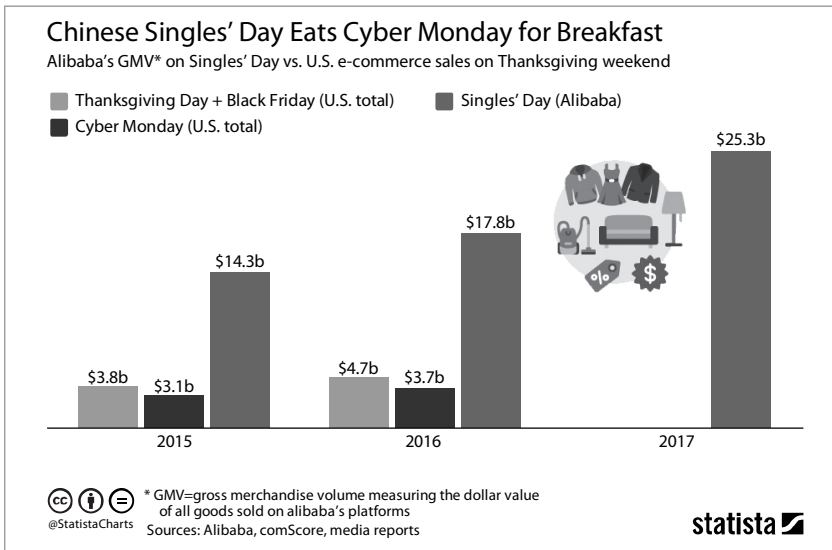
280) 한국과학기술기획평가원(2017), p. 20.

281) "Tencent enters USD 500 billion club, beats Facebook in valuation"(2017. 11. 21), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 22).

기록한 매출을 통해서도 확인할 수 있다. 단 하루 매출이 253억 달러를 기록했다. 이는 2016년 178억 달러 대비 42% 이상 증가한 것이며, 2016년 미국의 최대 세일기간인 추수감사절 주간과 블랙프라이데이, 사이버먼데이를 포함한 미국 전체 매출인 84억 달러 대비 3배 이상 많다. 이것은 알리페이를 이용한 모바일 지불 시스템, 고객 구매이력을 분석하는 인공지능 시스템, 고객상담을 위한 챗봇, 포장 및 운송에 투입된 로봇, 전국 10만 개 스마트 스토어 등 신기술이 총동원된 결과이다. 알리페이는 이미 국내에서도 결제수단으로 사용되고 있다. 국내 유명 면세점, 백화점, 마트는 물론 일부 프랜차이즈 미용실, 지방 전통 시장에서도 사용되고 있고 점차 늘어나고 있다. 이러한 엄청난 매출 창출력과 신기술력을 바탕으로 알리바바는 이미 글로벌 전자상거래 기업을 넘어 무인상점, 인공지능, 원격의료서비스, 공유경제 등 다양한 분야에 직접 혹은 자본투자를 통해 신규 사업을 확장하고 있다.

그림 5-5. 중국의 디지털화된 내수시장의 위력: 광군제와 블랙프라이데이

(단위: 십억 달러)



자료: Statista(2017), "Chinese Singles' Day Eats Cyber Monday for Breakfast"(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 13).

이미 디지털화된 내수시장은 더욱 빨리 진화할 것이다. 중국정부는 2020년까지 약 1,800억 달러를 투자하여 5G를 상용화할 계획이다. 제조 2025 정책에 따라 자국의 제조업 수준을 독일과 일본 수준으로 2025년까지 끌어올리는 계획을 추진하고 있다. 특히 중국과 우리나라는 산업구조가 비슷한 데다 4차 산업혁명 정책에서도 제조업이 상대적으로 강조되는 등 전략적인 측면도 비슷하여 갈수록 경쟁 정도가 심화될 것이다.

이런 가운데 중국의 혁신 모델들은 이미 세계시장에서 위력을 과시하고 있다. Pingan보험이 2015년 인공지능을 적용해 시작한 원격의료 서비스 고객은 이미 1억 5,000만 명에 달하며, 중국 BAT(바이두, 알리바바, 텐센트)도 이 시장에 이미 진출했다. DJI는 이미 세계 상용 드론시장을 석권했으며, 디디추싱은 2016년 우버 중국을 합병하고 일본시장 진출을 추진하고 있다.²⁸²⁾ 인공지능, 빅데이터 등을 빠르게 처리하는 데 필요한 슈퍼컴퓨터 보유에서도 중국은 양은 물론 질적으로도 절대적 우위를 차지한다.

국제슈퍼컴퓨터학회(ISC)가 2017 슈퍼컴퓨팅 콘퍼런스에서 밝힌 자료에 따르면, 2017년 11월 기준 중국은 세계 500대 슈퍼컴퓨터 중 202대를 보유해 미국의 143대를 크게 앞질렀다. 중국은 2017년 7~11월 5개월 사이에만 42대를 추가로 확보했다. 세계 5대 슈퍼컴퓨터 제조사 중 3곳, 레노버, 인스퍼, 수곤이 중국 회사이다. 슈퍼컴퓨터에 들어가는 핵심 칩도 자체 개발했다. 2015년 미국이 안보 차원에서 인텔의 슈퍼컴퓨터용 중앙처리장치(CPU) 칩의 중국 수출을 막자 자체 기술로 개발한 것이다. 우리나라는 500대 슈퍼컴퓨터 중 세계 57위와 58위 2개의 슈퍼컴퓨터를 기상청이 보유, 운영하고 있다.²⁸³⁾

이상의 혁신 기업 및 기술 대부분은 R&D 투자를 통해 시험되고 있는데 특히 중국 기업들의 R&D 투자 증가 속도는 세계 최고다. 한국경제연구원이 2006년부터 10년간 글로벌 R&D 500대 기업을 분석한 결과에 따르면, 500대 기업

282) 3장 1절 인공지능 부문과 나성섭(2017. 11. 8) 참고.

283) 「슈퍼컴퓨터 중국천하」(2017. 11. 15) 참고.

중 중국 기업은 3개에서 54개로 급증했다. 미국 기업이 가장 많았지만 205개에서 178개로 줄어들었으며, 일본 기업도 같은 기간 101개에서 84개로 줄었다. 우리나라도 같은 기간 16개에서 12개로 줄어들었다. 중국의 화웨이는 500대 기업 진입이후 8년 만에 R&D 투자금액이 7배, 텐센트는 6년 만에 6.5배 증가했다.²⁸⁴⁾

한편 중국은 2장에서 보았듯이 법 및 제도 특히 지적재산권의 보호, 불법SW 문제 등에서 가장 취약한 단점을 갖고 있다. 중국 투자 시 합작 혹은 R&D 센터 설치를 조건부로 승인하거나 중국에서 개발된 특허 및 기술을 중국 내에 먼저 등록하도록 강요하고 있다. 2017년 6월 발표된 사이버 보안법을 통해 중국의 해외인터넷 차단 장벽을 뚫는 가상사설망(VPN) 설치를 금지하는 등 인터넷 망을 중국정부 통제하에 두는 정책을 고수하고 있다.²⁸⁵⁾

이상의 내용을 종합하면, 중국은 제조업은 물론 4차 산업혁명 시대에도 거의 모든 분야에서 우리나라보다 높은 경쟁력을 갖는 시장 주도자, 즉 시장 리더로 성장할 가능성이 높다.²⁸⁶⁾ 4차 산업혁명 시대에 미국과 함께 시장 주도자, 리더로서 역할을 할 중국과 우리나라는 상호 전면적 협력 파트너가 되기 쉽지 않다.²⁸⁷⁾ 기술적, 경험적 우위가 있는 부문을 중심으로 선택적 협력을 강화하는 것이 현실적이다. 앞서 중국과 독일 및 이스라엘의 R&D 협력 사례에서 보았듯이 기술적 우위가 없으면 중국과의 협력이 사실상 어렵다. 본격적인 4차 산업혁명 시대를 대비하여 중국은 중국보다 앞서 있는 미국에 대응하기 위해 독일의 제조업 기술, 이스라엘의 기술 플랫폼을 활용하는 것이다.

미국과 같이 시장 리더 위치에 있는 중국은 시장 도전자를 공격하며 시장을

284) 「R&D 500대 기업 中 51개 늘 때 韓 4개 줄어」(2017. 11. 16).

285) 「R&D 센터 中설치 의무화...중국인력 통해 기술 빼내」(2017. 8. 16).

286) 이미 여러 전문가들은 4차 산업혁명 시대에 중국은 우리나라는 물론 세계에서도 가장 위협적인 시장 주도자가 될 가능성이 높다고 지적하고 있다. 「中 이제 시작일 뿐...한국, 세계시장서 곧 中에 압살당할 것」(2017. 11. 25) 참고.

287) 중국은 고고도미사일방어체계(THAAD)의 한국 내 배치와 관련하여 2016년 7월부터 11월 초까지 여러 경로를 통해 일방적 제재조치를 우리나라에 대해 취해 왔다. 이러한 위협성은 상존하지만 여기서는 지정학적 위험요인으로 간주하여 더 이상 다루지 않았다.

계속 확대하고 영향력을 높일 것이다. 플랫폼을 선도하고 표준을 장악하려 할 것이다. R&D는 물론 신기술·신산업 분야의 투자를 더욱 증가할 것이고, 정부의 육성정책 또한 더욱 적극적으로 전개될 것이다. 민관산학 혁신 창업 생태계 역시 계속 발전시킬 것이다. 이런 중국을 대상으로 전면적 경쟁은 물론 전면적 협력을 전개하는 것은 시장 도전자로서 합리적인 전략이 아니다. 선택적이며 전략적 협력이 현실적이다.

첫째, 신기술·신산업 원천 기술 부문 R&D를 더욱 강화하고 개발 속도를 높여 조기 상품화 및 표준화에 주력해야 한다. 2016년 12월 신산업 민관협의회에서 미래 산업의 메가트렌드, 경쟁력 및 강점, 투자 계획 등을 바탕으로 선정한 12대 신산업이 중국의 제조 2025 10대 전략업종과 거의 겹치기 때문이다.²⁸⁸⁾ 한국수출입은행(2016, p. 14)은 3D프린팅, 빅데이터, 인공지능 분야 경쟁력은 중국이 이미 우리나라를 추월했고, 로봇은 경쟁 상태이며 사물인터넷 분야는 우위이지만 두 분야 모두 중국의 추격이 예상된다고 전망했다. 중국 대비 기술적 경쟁우위가 있거나 그럴 가능성이 높은 분야를 식별해야 한다. 관련한 세계 시장의 수요도 지속적으로 파악하고 전망해야 한다. 특히 정부는 중국 등의 기술개발 동향 및 추격 사항을 면밀하게 모니터링하여 관련 정책 및 대책 개발에 적극 활용하는 한편 민간에 적극 홍보하여 민간이 스스로 판단하되 그 비용과 위험을 줄여주도록 노력해야 한다. 한편으로는 양국간 현안문제 해결을 위한 공동 R&D를 적극 추진해볼 필요가 있다. 미세먼지, 원자력 발전소의 안전 문제 등은 양국이 공동 R&D를 추진할 수 있는 좋은 분야가 될 것이다.

288) 3장 [표 3-3] 참조.

표 5-4. 한국의 미래 먹거리 12대 신산업과 발전 목표

구분		2025년 주요 발전목표
시스템 산업	전기·자율차	전기수소차 35만 대 수출, 레벨 4 자율차 시대 진입
	스마트선박	LNG 추진선 등 친환경 선박 점유율 70%로 확대
	IoT 가전	IoT 등을 활용한 가전수출 200억 달러 달성
	로봇	로봇산업 생산 10조 원, 수출 40억 달러 달성
	바이오헬스	의료정보 빅데이터화를 통해 디지털헬스케어 플랫폼 선점
	항공·드론	상업용·고기능·중대형 무인기 시장 30억 달러 창출
	프리미엄 소비재	'설화수'와 같은 글로벌 매출 1조 원 프리미엄 브랜드 15개 창출
에너지 산업	에너지신산업	신재생 수출 200억 달러, 스마트미터 보급 2,200만 호 확대(2020년)
소재부품 산업	첨단신소재	탄소소재, 타이타늄 등 경량·친환경 첨단소재 수출 230억 달러
	AR/VR	매출 1,000억 이상 전문기업 100개 사 창출
	차세대 디스플레이	OLED로의 주력품목 전환(매출액비중 75%)
	차세대 반도체	저전력·초경량·초고속 시스템반도체 세계시장 점유율 10% 달성

자료: 산업통상자원부 보도자료(2016. 12. 20), p. 6, 재인용: 김규판 외(2017), p. 170.

표 5-5. 4차 산업혁명 5대 기술부문 한·중 산업 경쟁력 진단 결과

(단위: 억 원, %)

구분	한국				중국				경쟁력	
	기업명	매출 (억 원)	영업 이익률 (%)	R&D/매출 (%)	기업명	매출 ¹⁾ (억 원)	영업 이익률 (%)	R&D/매출 (%)	총점 (5점 대비)	비고
로봇	현대중공업 ²⁾	2,540	2.7	0.5	신송지치런	3,017	19.4	5.0	한국3.0 중국2.9	경쟁
	삼익 THK	2,300	10.7	0.9	신스다	2,698	9.8	9.2		
	고영	1,459	16.1	10.6	아웨이	1,599	7.7	6.3		
3D프린팅	하이비전	877	7.6	14.8	다주지광	10,001	11.0	7.7	한국2.1 중국2.9	열위
	딜리	425	12.1	4.9	인시커지	2,056	2.5	4.1		
	TPC 메카트로닉스 ²⁾	15	1.8	1.2	광원다	404	11.4	4.7		
사물 인터넷	삼성전자 ³⁾	90,600	14.1	7.4	선전페이마 ³⁾	85,271	0.4	0.0	한국3.5 중국2.8	우위
	LG전자 ³⁾	14,399	△0.3	6.7	시아먼신다 ³⁾	52,456	0.2	0.1		
	와이슬	3,549	10.3	5.1	칭화동평 ³⁾	50,921	6.8	5.9		

표 5-5. 계속

구분	한국				중국				경쟁력	
	기업명	매출 (억 원)	영업 이익률 (%)	R&D/ 매출 (%)	기업명	매출 ¹⁾ (억 원)	영업 이익률 (%)	R&D/ 매출 (%)	총점 (5점 대비)	비고
빅 데이터	오픈베이스	1,186	4.3	1.0	통즈리엔	2,768	15.9	12.3	한국2.5 중국3.3	열위
	엑셈	207	22.4	44.6	메이아바이커	1,366	16.9	14.6		
	위세아이텍	172	1.1	5.5	투오알스	694	26.4	24.0		
인공 지능 ⁴⁾	네이버	774	23.4	41.2	알리바바	9,863	30.4	14.0	한국3.2 중국4.1	열위
	엔씨소프트	666	28.3	20.0	팅신	8,460	39.1	-		
	다음카카오	487	9.5	10.7	바이두	4,197	17.6	15.3		

주: 1) '15년 평균 환율 1위안 = 179원 적용하여 원화 환산.

2) 총 매출액 중 각각 로봇 및 3D 프린팅 부문 매출액.

3) 총 매출액 중 사물인터넷 기술을 활용하는 매출액(감사보고서 내에 사물인터넷 매출이 명시되어 있지 않음).

4) 총 매출액 중 기타 부문 매출액(인공지능 매출이 기타 부문에 포함되어 있음).

자료: 한국수출입은행(2016), p.13, p. 21 발췌.

둘째, 중국의 디지털화된 소비자를 적극 활용하는 전략을 개발하는 동시에 국내 디지털 소비자 보호 및 국경 간 개인정보 보호에도 선제적으로 대응해야 한다. 중국은 이미 지난 2015년부터 미국을 제치고 전자상거래 시장 세계 1위의 자리를 차지하고 있으며 앞으로도 그 시장은 더욱 확대될 것이다.²⁸⁹⁾ 더욱 확대될 중국 디지털 소비자를 겨냥한 중국 진출 지원 전략을 마련해야 할 것이다. 특히 이것은 중국 현지에서의 생산 환경이 과거에 비해 악화되면서 이를 돌파할 수 있는 하나의 대안이 될 것이다. 또한 그 지원 대상 기업의 대부분이 중소기업일 가능성이 높아 보다 적극적인 관심을 가져야 할 것이다. 아울러 양국 간 전자상거래의 급증에 대비하여 국내 디지털 소비자 보호 및 국경 간 개인정보 보호에도 선제적으로 대응해야 할 것이다. 2018년부터 본격화될 양국 FTA 서비스·투자 분야 후속협상을 통해 4차 산업혁명시대 우리나라가 중국에 비해 강점을 가진 서비스 및 서비스융합 분야에 대한 개방을 확대해야 한다. 아울러 국내 소비자 및 개인정보 보호, 중국정부의 불합리한 정책 및 차별대우 방지,

289) 김정곤 외(2015), p. 58.

그에 따른 손실구제 및 분쟁해결 등을 FTA 후속협상 및 공동위원회는 물론 WTO 무역관련지적재산권(TRIPS) 협정, APEC 개인정보보호 규정(CBPR: Cross-Border Privacy Rules) 등을 활용하여 선제적으로 적극 조치해나가야 할 것이다.

셋째, 중국정부의 4차 산업혁명 정책 추진으로 수요가 급증할 5G, 스마트 공장, 로봇 관련 분야 중국 진출을 더욱 적극적으로 도모할 필요가 있다. 3장에서 보았듯이, 중국은 2020년까지 5G 상용화에 약 1,800억 달러(약 200조 원), 스마트공장에 3조 위안(약 504조 원) 등을 투자할 예정이다. 우리 정부는 관련 제품 및 부품, 소재 등의 중국 진출을 적극 도모하고 지원해야 할 것이다. 아울러 중국 현지에서의 경쟁 격화에 대비하여 중국 진출 우리 기업의 스마트 화에도 관심을 가져야 할 것이다. 앞서 우리나라 4차 산업혁명 정책에서 보았듯이 스마트공장은 우리 정부 역시 적극 추진하고 있는 사업이다. 필요하다면 양국간 분야별 스마트공장 협력위원회 등을 구축하여 스마트 공장을 통한 양국간 새로운 가치사슬 구축을 도모할 필요가 있다.

넷째, 혁신창업 생태계의 국제화 측면에서 협력을 강화해야 할 것이다. 중국의 거대시장을 겨냥한 국내 혁신창업 기업들의 중국 진출은 물론 중국의 혁신 창업 기업들의 국내 유치에도 적극 나서야 할 것이다. 아울러 양국 혁신창업 기업간 협력을 적극 유도할 필요가 있다. 이를 위해서는 양국 정부 및 공공기관의 혁신창업 지원 시스템 및 모험자본 간 협력을 강화해야 할 것이다.

다섯째, 기술탈취 방지 및 기술보호 협정 등을 선제적으로 정비할 필요가 있다. 4차 산업혁명 관련 중국의 거대시장을 공략하기 위해서는 R&D 협력 및 현지 R&D 센터 설립 등이 불가피할 수 있다. 이와 함께 중국시장을 목표로 하는 우리나라 혁신 및 기술 창업이 중국에서 전개될 수도 있다. 이럴 경우 기업 자체적으로 기술탈취 방지를 위한 사전적 주의와 함께 법·제도를 활용한 예방적 조치에 만전을 기해야 한다. 우리 정부도 국내 기술유출 방지 및 우리 혁신 기업들의 기술보호, 효율적인 분쟁조정 등이 가능하도록 중국정부와 관련 분야

협정 개선 등을 통해 그 기반을 미리 확보해야 할 것이다. 이를 위해 앞서 언급했듯이 FTA 후속협상 및 공동위원회, RCEP 등을 통해 투자자-국가분쟁해결제도(ISDS) 등을 선제적으로 강화하고 APEC 등 다자채널 등을 통해서도 우리 기업 및 투자, 기술 및 R&D 등을 적극 보호해야 할 것이다.

나. 인도: SW, BD, 스마트 시티·공장 분야 등 융합·상생 협력 강화

4차 산업혁명시대 우리나라와의 경쟁에서 인도는 중국과 다른 위치를 갖고 있다. 인도는 장기적으로는 중국처럼 새로운 시장주도자 혹은 시장 리더로 성장할 가능성이 있다. 하지만 인도는 여건상 상당 기간 우리나라와 같이 시장 리더를 견제하고 경쟁해야 하는 시장 도전자의 위치를 가지게 될 것이다. 디지털 인프라, 유연 역량이 워낙 낙후되었고, 이것이 단기에 개선되기 어렵기 때문이다. 또한 만성적인 재정적자로 정부의 재정적 역량이 취약한 데다 4차 산업혁명 전략 및 정책도 앞에서 보았듯이 중국은 물론 우리나라에 비해 훨씬 느슨하다. 대신 인도 정부는 상대적으로 취약한 정부 역량을 외국인 투자자 등을 포함한 민간의 역량을 최대한 동원하여 상쇄하려 한다.

디지털 인프라 및 유연 역량이 상대적으로 취약하지만 R&D 및 벤처캐피털 투자 유인, 혁신창업 및 유니콘 기업 역량 등은 우리나라보다 우수하다. 방갈로르, 하이드라바드, 첼리 등 혁신 R&D 및 창업 거점은 이미 매우 국제적이다. 방갈로르는 인도판 실리콘밸리로 이미 정평이 높다. 포춘 500대 기업의 절반이 이미 이 혁신 거점에 R&D 센터를 갖고 있다.²⁹⁰⁾ 또한 R&D 지출 세계 상위 500대 기업 중 42%가 인도에 R&D 센터를 운영하고 있다.²⁹¹⁾ 이 기업들의

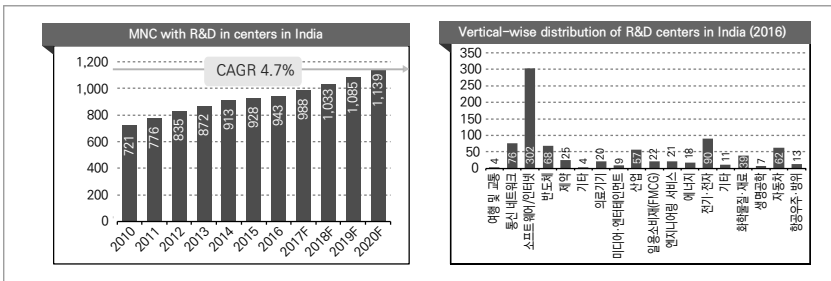
290) "Is India the Next Global R&D Base for Products?"(2015. 6. 8), 온라인 기사(검색일: 2017. 11. 17).

291) IBEF(2017), p.16.

R&D 분야도 SW 및 인터넷, 통신 네트워크, 전기·전자, 자동차, 반도체, 의료 장비, 화학 등으로 매우 다양하다. 이런 인도의 강점과 우리나라의 약점, 혹은 우리나라의 강점과 인도의 약점을 상호 보완하는 상생·융합 협력을 양국이 적극 개발하여 실천해나가야 한다.

그림 5-6. 인도의 다국적기업 R&D 센터 현황(2016년)

(단위: 개)



자료: IBEF(2017), pp.15-16.

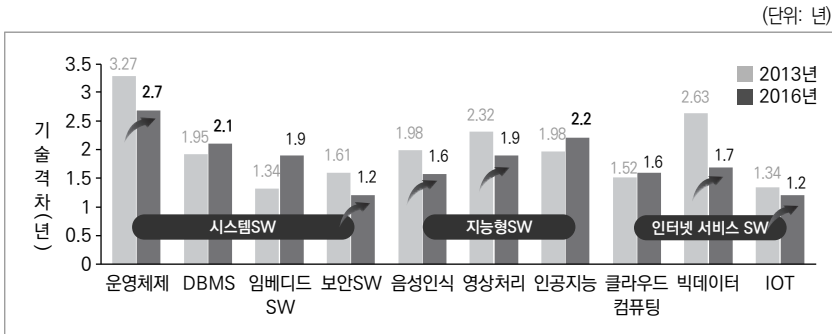
첫째, 인도의 우수한 SW, IT 서비스 역량을 적극 활용해야 한다. 인도의 SW, IT 서비스 역량은 미국과 함께 세계 최고 수준이다. SW 역량은 4차 산업혁명 시대 가장 중요한 경쟁력의 한 요소이지만 우리나라가 가장 취약한 부문 중 하나다. 류재훈(2017, p. 20)의 분석에 따르면, 2016년 우리나라의 SW 기술경쟁력은 세계 최고수준인 미국 대비 79.2%에 불과하다. 특히 4차 산업혁명 관련 핵심 SW 기술경쟁력은 2013년 세계 최고수준 대비 그 격차가 오히려 확대되고 있다. 인공지능, 임베디드, 클라우드 컴퓨팅 등의 기술격차는 2013년 세계 최고수준 대비 각각 1.98년, 1.34년, 1.52년이었던 것이 2016년에는 각각 2.2년, 1.9년, 1.6년으로 오히려 확대됐다. 개별산업 분야에서 SW와의 융합이 급속도로 진행 중이지만 우리나라의 경우 낮은 융합 역량으로 산업에서 국산 SW 기술적용 비중이 매우 낮다.²⁹²⁾ 부족한 SW 융합 신기술 역량을 가장

²⁹²⁾ 류재훈(2017), p. 20.

효율적으로 보완할 수 있는 나라가 인도다. 앞서 살펴본 다국적기업의 인도 R&D 센터 중 SW 및 인터넷 분야 R&D 센터가 가장 많은 이유가 다국적기업들이 인도의 우수한 SW 역량을 적극 활용하고 있기 때문이다.

인도의 우수한 SW 인력을 보다 적극적으로 활용할 수 있도록 관련 제도를 정비할 필요가 있다. 우리나라는 그동안 많은 자유무역협정(FTA)을 체결했지만 지난 2010년 인도와의 FTA인 포괄적경제동반자협정(CEPA)을 체결하면서 유일하게 독립전문가(independent professionals)의 상호이동에 합의했다. 163개 전문분야 중 약 90개 분야가 SW 및 IT 전문분야이다. 이러한 제도적 기반을 보다 적극 활용하고 특히 중소·벤처 기업들이 적극 활용할 수 있도록 우수 인도 IT 인력의 국내 유인 대책을 보다 강화할 필요가 있다. 해외 우수인력 확보를 위한 싱가포르의 장학 및 유치 프로그램(표 4-12, 표 4-13)을 인도 우수인력에 대해 적용하는 것도 적극 검토해볼 필요가 있다. 이와 함께 인도 현지 R&D 센터 설치를 확대하고 운영을 지원하는 제반 대책도 강화해야 할 것이다.

그림 5-7. 한국 SW 부문별 세계 최고수준 대비 기술경쟁력 격차



자료: 류재훈(2017), p. 20.

둘째는 인도의 빅데이터를 적극 활용해야 한다. SW 융합과 함께 4차 산업혁명 시대 중요한 자원인 디지털 데이터를 대용량으로 확보한 것이 빅데이터다.

4차 산업혁명 시대 '석유', '쌀'로 비유되고 있는 빅데이터를 가장 많이 확보할 가능성이 높은 나라가 중국과 인도다. 세계 최대인구를 갖고 있는 양국은 이미 통신 혁명으로 거의 모든 국민이 휴대 전화를 사용하고 있다. 인터넷 사용률과 보급률, 스마트폰 보급률이 동시에 계속 증가하고 있다. 하지만 네트워크를 항상 차단할 법 및 제도적, 물리적 장치를 갖고 있는 중국과 빅데이터 사업은 외국인 혹은 외국기업 입장에서 위험이 상대적으로 크다. 중국과 달리 인도에서는 이런 위험성이 거의 없다. 외국인, 외국기업을 인도인, 인도기업과 차별하지 않기 때문이다.

여기에서 인도에서는 세계에서 유일하며 최대 규모인 디지털 개인인증 시스템(Aadhaar)을 가동하고 있다. 앞서 보았듯이 2017년 11월 기준 11억 8,000만 명으로 인도 전 인구가 사실상 가입을 마친 상태이다. 손가락 지문은 물론 홍채를 인식하는 이 시스템은 이미 은행계좌, 보조금, 자동차 등록, 각종 신분 검사 등에 이미 광범위하게 사용되고 있다. 인도 정부는 아드하르를 디지털 데이터 축적의 일환으로 공공기관은 물론 민간, 외국인 기업에 적극적인 활용을 유도하고 있다. 인도의 디지털 인프라가 개선되면 될수록, 아드하르 시스템의 활용도가 높아질수록 더 많은 디지털 데이터가 인도에서 생산될 것이다. 인도는 인적·물적 자원 외에 디지털 데이터 자원이 가장 풍부하고 이를 자유롭게 사용할 수 있는 나라가 될 것이다. 이를 적극 활용하는 우리나라의 전략 마련이 필요하다.

특히 국내 디지털 데이터의 확보 및 처리, 재생산, 사업화 등에 따른 제약이나 규제로 관련 사업 추진이 어려운 혁신기업들은 인도를 특히 주목하여 적극 활용할 필요가 있다. 민간 기업간 협력이 최종적으로 중요하겠지만 양국 정부가 디지털 데이터, 특히 아드하르 정보 및 데이터를 활용할 수 있는 협정 등을 체결할 필요가 있다. 포괄적 협정이나 필요하다면 구체적인 분야, 예를 들어 핀테크, 의료 및 원격 의료 관련된 정보 등과 같이 분야별 정보를 공유하고 활용하는 정부간 협정 등을 선제적으로 체결하여 양국 기업이 보다 효율적으로 협

력할 수 있는 기반을 조성할 필요가 있다. 이미 양국은 지난 2010년 발효한 포괄적경제동반자협정(CEPA) 9장 시청각 공동제작을 통해 도박 등 사행성 콘텐츠를 제외한 각종 전자 및 디지털 장비 등을 통해 유통되는 시청각물을 상호 국내 제작물로 인정했다. 이 부문을 좀 더 확장해서 각종 디지털 데이터의 상호 이용에 관한 정부간 협정 등을 한·인도 CEPA 개선 협상이나 이후 공동위원회를 통해 지속 추진해나갈 필요가 있다.

셋째는 우리나라가 상대적으로 부족한 SW 역량이나 디지털 데이터 자원을 인도로부터 확보하여 경쟁력을 강화하는 일종의 융합 협력 이외에 인도의 부족한 역량을 우리가 적극 지원하여 상호 이익을 갖는 상생협력 분야 또한 우리나라가 보다 적극적으로 개발해야 할 부문이다. 이런 측면에서, 먼저 인도의 디지털 인프라 확충에 적극 참여해야 할 것이다. 인도는 현재 4G망을 전국으로 지속 확대하고 있다. 5G망의 보급·확산에는 아직 더 많은 시간이 소요되겠지만 이를 우리나라가 적극 지원한다면 우리나라는 5G 관련 기술, 제품, 부품 등을 인도로 진출시킬 수 있고 나아가 표준화 경쟁에도 우위를 차지할 수 있을 것이다. 4차 산업혁명 시대를 앞당길 기술로 평가되는 5G의 표준화 사업자는 우리나라 이동통신 3사(KT, SK Telecom, LG U+), 북미의 버라이즌, AT&T, 일본의 NTT Docomo, 중국의 China Mobile 등으로 이미 매우 치열하게 경쟁하고 있다.²⁹³⁾

이와 함께 스마트시티와 관련된 신기술·신제품 개발 분야도 협력의 시너지가 매우 크고 시장 전망이 매우 밝은 분야다. 인도의 스마트시티 사업은 시작 단계이고, 현재 개발단계 및 인구 전망 등을 고려하면 그 잠재 수요는 매우 크다. 인도 정부가 2020년까지 우선 시범사업으로 추진하겠다는 스마트시티만 100개다. 앞서 4장 인도의 국제협력 사례에서 보았듯이 시스코는 인도의 스마트시티 사업과 연계하여 사물인터넷 기술 등을 적용하는 사업을 이미 지속 추진하고 있다. 시스코는 관련 기술 및 제품, 서비스의 판매는 물론 관련 기술 및

293) NETMANIAS(2017), 「세계 각국의 5G 현황분석-표준화 현황」(온라인 자료, 검색일: 2017. 11. 17).

경험의 축적과 함께 창업기업을 위한 혁신 생태계 조성에도 적극 나서고 있다. 시스코는 우수한 인력뿐만 아니라 사물인터넷 기술을 이용한 스마트시티 솔루션, 기술, 제품 등을 위한 거대한 테스트베드로 인도를 활용하고 있는 것이다. 시스코와 비슷한 전략으로 일본, 중국도 인도와 협력을 강화하고 있다. 일본 ITAC(IoT Acceleration Consortium), 중국 랴오닝성 등이 앞서 보았듯이 인도와 이 분야 협력 채널을 이미 구축했다. 우리나라도 풍부한 신도시 개발 경험과 앞선 스마트시티 건설 및 운영 경험을 살려 인도 스마트시티 개발 사업에 적극 참여해야 한다.²⁹⁴⁾

인도 제조업의 스마트화, 스마트공장 사업도 장기적으로 인도와 적극 협력할 부문이다. 중국의 제조 역량은 우리나라에 이미 위협적으로 작용하고 있지만 인도의 경우 그 역량 차이가 커서 우리와는 보완적이다. 상대적으로 낮은 부가가치 부문이나 과잉 생산능력으로 구조조정이 필요한 제조 부문을 인도로 적극 이전하는 동시에 인도 제조업의 스마트화를 적극 지원해야 한다. 이를 통해 4차 산업혁명 시대 지속가능한 글로벌 가치사슬체계(GVC)를 인도와 구축해나가야 한다. 이 과정에서 우리가 상대적으로 앞선 제조 및 상용화 기술과 인도의 상대적 강점인 기초과학 및 SW 역량을 잘 융합하여 4차 산업혁명 시대 중국의 스마트 제조업과 경쟁해야 한다. 4장에서 소개한 인도 방갈로르 스타트업이 개발하고 중국에서 제조한 양국 합작 로봇 ‘미트라(Mitra)’와 같은 사례를 우리나라와 인도 양국이 보다 적극적으로 활용해야 한다.

4차 산업혁명 시대 인도와의 융합·상생 협력은 양국 기업 및 민간이 주도해야 하지만, 이를 강화하기 위한 양국 정부간 노력이 병행될 때, 그 효과가 더욱 높아질 것이다. 기존에 마련된 양국 정부간 협력 채널을 우선 점검하여 4차 산업혁명 시대 부합하는 채널로 개선하는 한편, 구체적인 협력 사업을 적극 발굴,

294) 2017년 8월 말 인도 방갈로르, 하이드라바드 등의 혁신 창업 센터 등을 방문하여 관계자들을 인터뷰한 결과, 상당히 많은 창업가들이 인도 스마트시티 개발사업과 관련된 사업을 준비하고 있었다. 특히 사물인터넷을 적용한 제품, 제품의 디자인 등에서 한국 기업의 경험과 기술을 활용하고 싶어 했다 (2017. 8. 21~24, 방갈로르).

추진하여 성공 사례를 조기에 만들어 이를 적극 확산하는 식으로 전개하는 것이 바람직할 것이다. 우선 당장은 2017년 9월 산업통상부와 인도의 상공부 간 설치하기로 합의한 ‘한·인도 공동 미래전략비전그룹’을 적극 활용할 필요가 있다.²⁹⁵⁾ 이를 통해 인도가 추진하고 있는 4차 산업혁명 대표 프로젝트인 CoE-IoT와 어떻게 협력할 것인지, 인도의 스마트시티 개발 사업에 어떻게 협력할 수 있을지, 인도의 혁신 R&D 거점 및 혁신창업 생태계와 어떻게 협력할지 등의 정책과제를 효율적으로 풀어나가야 할 것이다. 중국-이스라엘 R&D 협력 사례에서와 같이 한국-인도 공동 혁신창업 펀드를 조성하여 위에서 언급한 SW, 빅데이터, 스마트시티 및 스마트 제조, 첨단방산, 우주항공 부문 등을 중심으로 양국이 공동 운영하여 상생하는 것을 적극 검토해보아야 할 것이다.

다. 싱가포르: 정책·제도, 교육·R&D, 창업생태계 등 혁신협력 강화

양국간 장단점을 활용한 융합 및 상생 협력과 함께 우리의 시스템 및 제도를 한 단계 더 높이는 혁신 협력도 강화해야 한다. 특히 4차 산업혁명의 기반이 되는 정책 및 제도, 교육 및 R&D, 창업 생태계 등을 혁신적으로 개선해야 한다. 혁신 정책 및 제도, 교육 및 R&D 측면에서는 싱가포르만큼이나 적합한 파트너가 없을 것이다. 싱가포르는 앞서 보았듯이 세계 최고수준의 디지털인프라 및 법제도를 갖고 있으며, 가장 종합적이며 체계적인 4차 산업혁명 전략 및 정책을 갖고, 이미 운영하고 있다. 앞서 보았듯이 ICT 인프라는 물론 싱가포르의 ICT 제도 및 법, 유연 및 혁신 역량은 세계 최고수준이다. 이런 역량은 중국, 인도는 물론 우리나라와 비교해도 훨씬 높다. 또한 4차 산업혁명 시대 우리나라

295) 양국 정부는 2017년 9월 서울에서 제3차 한·인도 CEPA 장관급 공동위원회를 개최하여, 인도의 원천기술과 우리나라의 산업인프라 및 대량생산 능력을 결합하여 4차 산업혁명을 주도할 신산업 분야를 발굴하자는 데 합의하고, 양측 미래산업 전문가로 이 그룹을 2017년 내 설치, 운영하기로 합의하였음.

가 추구해야 할 비전도 싱가포르 모델이 가장 적합해보인다.

[표 3-15]에 정리된 싱가포르의 스마트 국가 이니셔티브 핵심동력과 주요 구성요소, 프로젝트를 보면, 싱가포르는 스마트홈 및 자동차, 의료 등 사회 및 경제 모든 분야의 스마트 솔루션을 촉진한다. 또한 데이터 공개 및 연결, R&D 투자 확대, 전국의 테스트베드화, 혁신창업 생태계 구축, 사이버보안 강화 등을 통해 실험문화를 육성하고 지속가능한 혁신 시스템을 구축한다. 이러한 혁신 시스템 기반조성을 위해 어린이의 기술교육부터 평생교육과 직업훈련 체계까지 철저히 준비하여 추진하고 있다. ICT, 금융산업을 활용한 핀테크, 의료, 전자 부문 등 특정 부문에 보다 주력하지만 전반적으로 보면, 특정 기술에 집착하기보다 사회경제 시스템 전반의 스마트화를 통해 국가 전체를 혁신 센터화하는 것이다.

싱가포르의 이러한 4차 산업혁명 시대 비전은 소규모 개방경제로서 생존해야 하는 우리나라의 현실여건과 가장 부합한다. 정책 및 전략 설계, 선정, 집행 등에서 싱가포르가 다소 하향적인(top-down) 요소가 없지 않지만 도시 국가로서 빈약한 내수시장 기반, 급속도로 진전되는 인구 고령화, 높은 디지털 인프라 수준, 도시의 과밀화, 높은 교육수준 등 여러 여건이 우리나라와 가장 비슷하다. 또한 싱가포르는 인도와 함께 영어가 상용어인 나라로 글로벌 전진기지로서의 장점도 갖고 있다.

먼저 2025년 세계 최초 및 최고의 스마트 국가 건설을 위해 4차 산업혁명 전략을 선제적으로 추진하고 있는 싱가포르의 제도 및 정책, 시스템을 적극 연구하고 활용해야 한다. 싱가포르의 Smart Nation Initiative, 싱가포르가 프랑스 다쏘시스템과 공동으로 글로벌 스마트시티 플랫폼으로 개발하고 있는 Virtual Singapore 프로그램 등은 우리 정부나 서울과 같은 광역 지자체 차원에서 전면적으로 연구하고, 협력할 수 있는 부문이다. 또한 싱가포르가 중점을 두고 있는 Mobility 2030, 스마트홈 솔루션, Health hub 등은 모두 앞서 보았듯이 우리나라의 12대 미래 신산업과 직간접적으로 관련성이 높다. 이러한

부문에서도 양국간 공동 R&D는 물론 양국 민간기업 간 R&D, 혁신창업 협력을 위한 기반 조성에 정부는 적극 나설 필요가 있다.

이와 함께 싱가포르와 분야별 혁신 협력도 강화해야 한다. 싱가포르 국가연구재단(NRF), 과학기술연구청(A*STAR) 등과 협력 사업을 적극 발굴, 추진할 필요가 있다. NRF는 NRF 2020 계획에 따라 2020년까지 138억 달러를 투자할 계획인데, 첨단제조, 보건 및 바이오메디컬, 서비스 및 디지털 경제, 스마트 시티 솔루션 분야 등의 지원규모가 상대적으로 크다. 뿐만 아니라 외국 기업은 물론 스타트업에도 문호를 개방하고 있다. A*STAR 역시 공공기관뿐만 아니라 민간과의 협력을 강조하는데, 여기에도 다국적기업은 물론 R&D 기반의 스타트업을 지원 대상으로 하고 있다. 앞서 살펴본 [표 4-12]의 A*STAR를 통한 해외우수 인력 확보를 위한 장학프로그램, [표 4-13]의 우수 과학기술 인재유치 프로그램, 실용지향의 유능인재 양성 프로그램인 POLY-GOES-UAS 등은 우리나라 대학생은 물론 혁신창업 기업이 당장 활용할 수 있는 프로그램이다. 양국 정부간 협력을 통해서 홍보를 강화하는 한편, 필요하다면 양국 전용 프로그램으로 개발을 검토해볼 필요가 있다.

현재 싱가포르 전역에서 개발 추진 중인 14개 테스트베드와도 장기적 협력을 적극 검토해볼 필요가 있다. 테스트베드 사업에서도 자국 민간 기업 및 스타트업은 물론 다국적기업 및 스타트업의 참여를 적극 유도하고 있기 때문이다. 특히 자율주행차 부문은 핀란드와 함께 싱가포르가 세계에서 유일하게 완전 운행을 이미 허용한 상태다. 민간기업, 혁신창업 기업의 자발적인 진출 및 활용이 우선이지만 이 역시 수요가 많은 부문을 중심으로 정부간 협력채널을 구축하여 우리 기업이 보다 효율적으로 활용할 수 있도록 기반을 조성할 필요가 있다.

지속가능한 혁신창업 생태계 조성을 위한 싱가포르와의 협력은 당장부터 추진할 수 있는 부문이다. 싱가포르 유니콘 기업, 혁신창업 기업을 배출한 싱가포르의 최초 및 최대 커뮤니티인 BASH(Build Amazing Startups Here)와 국내 스타트업 커뮤니티 간 연결을 유도하고, 지원해야 한다. 이를 운영하고 있는

SGInovate와 우리나라 스타트업 육성 공공기관과의 협력채널을 구축하여 우리나라 스타트업의 국제화를 지원해야 한다.

특히 핀테크, 스마트시티 관련 혁신창업 기업의 양국간 협력을 정부 차원에서 우선 지원할 필요가 있다. 앞서 보았듯이 싱가포르의 핀테크 부문은 국제금융 허브답게 그 생태계가 세계에서 가장 잘 조성되어 있고, 스마트시티 부문은 Virtual Singapore 프로그램에서 보았듯이 프랑스의 다쏘시스템과 함께 국내는 물론 해외진출용 플랫폼으로 개발할 정도로 앞서 있다. 우리나라 혁신창업 기업이 싱가포르의 이러한 역량을 적극 활용하여, 싱가포르와 국내는 물론 나아가 중국과 함께 세계 최대 핀테크 및 스마트시티 시장으로 부상하고 있는 인도로 진출한다면 단기에 유니콘 기업으로 성장할 수 있을 것이다. 이런 양국 혁신 연구자 및 기업가 간 협력, 이를 통해 제3국으로의 진출 등은 싱가포르 정부가 지향하는 4차 산업혁명시대 비전과도 일치한다.

3. 맺음말

기존 1, 2, 3차 산업혁명은 각각 혁명적 변화가 이뤄진 이후에 정의되었지만 4차 산업혁명은 정의는 물론 합의도 되지 않은 채 진행되고 있다. 그래서 독일에서는 4차 산업혁명에 현재 진행형이란 의미의 by Design이란 용어를 많이 붙인다고 한다.²⁹⁶⁾ 4차 산업혁명은 오케스트라가 아닌 재즈에 비유되기도 한다. 오케스트라는 시작과 끝이 명확하고 지휘자와 연주자가 악보를 기반으로 연주한다면, 재즈는 기본원칙만 사전에 공유하고 자유롭게 연주하며 연주자는 서로서로는 물론 관객의 반응까지 주목하며 연주한다.²⁹⁷⁾ 4차 산업혁명을 또 다른 각도에서 보기도 한다. 4차 산업혁명은 B2C가 종말하고 C2B 시대가 열

296) 김인숙, 남유선(2016), pp. 49~50.

297) 위의 책, pp. 236~239.

리는 것으로 설명하는 경우도 있다. 기업이 생산해서 소비자에게 판매하는 것이 아니라, 소비자가 필요한 것을 기업에 주문하고 이것을 가장 효율적으로 생산, 전달할 수 있는 기업이 살아남는 시대라는 뜻이다. 이런 시대가 언제 올지, 갑자기 올지, 서서히 올지는 아무도 쉽게 예단할 수 없다. 이런 불확실성 때문에 미국, 일본, 독일 등 선진국은 물론 본 보고서의 분석대상인 중국, 인도, 싱가포르도 그 대비에 적극 나서고 있는 것이다. 특히 4차 산업혁명 시대를 주도하고자 하는 중국의 행보는 매우 위협적이다.

문제는 4차 산업혁명 시대를 대비하는 것이 쉽지 않고 오랜 시간이 걸리며 그 결과가 불확실하다는 점이다. 사회 및 경제 시스템 전반이 혁신적으로 변화해야 하기 때문이다. 국민적·사회적 합의 없이는 사회 및 경제 시스템 전반을 장기적으로 혁신할 수 없다. 2016년 출범한 신정부는 4차 산업혁명위원회를 2017년 9월 출범하였다. 4차 산업혁명에 대한 대비는 특정 혹은 일부 부처에서 주도할 수 있는 것이 아니기 때문일 것이다. 정책의 기본방향은 민간 특히 혁신창업 기업의 니즈(needs)를 잘 파악하여 사회 및 경제 시스템 전반에서 혁신이 선순환하고, 이것을 지속가능한 생태계로 발전해나가는 것이 되어야 할 것이다. 새로운 성장을 담보하면서도 인간이 소외되지 않은 혁신적 사람중심의 4차 산업혁명을 구현하는 것이 비전이 되어야 할 것이다. 여기서 중요하게 고려하고 추진해야 할 것이 글로벌화다.

4차 산업혁명시대에는 국경의 개념이 더욱 약해진다. 글로벌 플랫폼을 확보하지 못하면 성장할 수도 없을 뿐만 아니라 소멸될 가능성이 높아진다. 이런 측면에서 미국, 일본, 독일 등 선진국과의 협력은 물론 중국, 인도, 싱가포르와 같은 나라와의 협력은 매우 중요하다. 지속가능한 혁신 시스템, 혁신창업 생태계의 조성 과 글로벌화는 최종적으로 민간에 의해, 민간을 위해 추구되어야 하지만 이를 효율적으로 달성하기 위한 기반조성에는 정부가 적극 나서야 할 것이다. 본 보고서가 우리 사회·경제 전반의 혁신 시스템 및 생태계 조성 과 글로벌화를 위한 정부의 기반조성에 일부라도 참고가 되기를 기대한다.

참고문헌

[국문자료]

- KISTEP. 2017. 『2017년 세계혁신지수 분석』.
- 관계부처 합동. 2017. 『새정부 경제정책방향』.
- 국정기획자문위원회. 2017. 『문재인정부 국정운영 5개년 계획』.
- 김규판, 김종혁, 권혁주, 이형근. 2017. 『주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략: 미국, 독일, 일본을 중심으로』. 대외경제정책연구원.
- 김영선. 2017. 「중국, 독일과 제조업 혁신 강화 방안 논의」. 『CSF 이슈분석』, 2017-83.
- 김인숙, 남유선. 2016. 『4차 산업혁명, 새로운 미래의 물결』. 호이테북스.
- 김정곤, 나승권, 장중문, 이성희, 노수연. 2016. 『디지털경제의 진전과 산업혁신정책의 과제: 주요국 사례를 중심으로』. 대외경제정책연구원.
- 김정곤, 나승권, 장중문, 이성희, 이민영. 2015. 『국제 디지털 상거래의 주요 쟁점과 한국의 대응방안』. 대외경제정책연구원.
- 김준연. 2017. 「4차 산업혁명에 대응하는 한국과 중국 - 국가별 Digital Transformation 전략을 중심으로」. 한양대학교 국제학대학원 주최 세미나. (4월 14일)
- 김진하. 2016. 「제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응방안 모색」. *KISTEP Inl.* 제15호.
- 나성섭. 2017. 「중국을 보며 한국의 미래를 걱정하다」. 『조선일보』. (11월 8일)
- 류재훈. 2017. 「4차 산업혁명과 SW R&D 정책」. 『주간기술동향』. 정보통신기술진흥센터.
- 미래창조과학부. 2016. 『정보통신산업의 진흥에 관한 2016년 연차보고서』.

- 산업통상자원부. 2016. 「민관 공동으로 '신산업 창출을 위한 정책과제' 제시」. 보도자료. (12월 20일). 재인용: 김규판, 김종혁, 권혁주, 이형근. 2017. 『주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략: 미국, 독일, 일본을 중심으로』. 대외경제정책연구원.
- 「슈퍼컴퓨터 중국천하」. 2017. 『조선일보』, A8. (11월 15일)
- 양평섭, 박민숙. 2015. 「중국 13차 5개년 계획의 주요 내용과 시사점」. 오늘의 세계경제 제15-30호. 대외경제정책연구원.
- 오종혁, 박진희, 김홍원. 2016. 『중국 지역별 창업 생태계 분석 및 시사점: 청두, 우한을 중심으로』. 연구자료 16-13. 대외경제정책연구원.
- 오종혁. 2017. 「중국 디지털 경제 발전의 특징과 시사점」. 오늘의 세계경제 제 17-14호. 대외경제정책연구원.
- 이장규, 양평섭, 이현태, 오종혁, 조고운, 김부용, 김권식, 문익준, 이창수, 정영록. 2016. 『중국경제의 구조변화와 한국경제에 대한 시사점』. 협동연구총서 16-49-08. 대외경제정책연구원.
- 장윤중, 정은미, 사용옥, 이상현, 김상훈. 2017. 『4차 산업혁명의 글로벌 동향과 한국산업의 대응전략』. 산업연구원.
- 정재완. 2001. 『싱가포르의 知識基盤經濟 이행전략과 시사점』. 대외경제정책연구원.
- 정지현, 이상훈, 오종혁, 박진희, 이한나, 최재희. 2016. 『뉴노멀 시대 중국의 지역별 혁신 전략과 한국의 대응방안』. 대외경제정책연구원.
- 조유리, 김성욱. 2017. 『4차 산업혁명을 선도하는 글로벌 벤처 생태계 현황과 정책적 시사점』. 정보통신정책연구원.
- 조충제, 송영철. 2017. 「4차 산업혁명 시대 인도의 디지털인증 플랫폼 현황과 시사점」. 오늘의 세계경제 제17-21호. 대외경제정책연구원.
- 「中 이제 시작일 뿐...한국, 세계시장서 곧 中에 압살당할 것」. 2017. 『조선일보』, A6. (11월 25일)
- 「창업 천국 선전 인재 몰려...규제완장 차고 기업 혼내는 한국」. 2017. 『매일경제』, A4. (11월 6일)

「판교밸리 1,300사 매출 77조...삼성전자 현대차 이어 3위」. 2017. 『매일경제』, A3. (11월 15일)

하원규, 최남희. 2016. 『제4차 산업혁명』. 한국전자통신연구원.

한국과학기술기획평가원. 2017. 『2016년 기술수준평가』.

한국수출입은행. 2016. 『4차 산업혁명 시기의 한중 산업정책 및 경쟁력 비교 연구』.

한국·이스라엘 산업연구개발재단(KORIL). 2017. 「중국·이스라엘 투자 자료」.

한중과학기술협력센터. 2017. 『국가혁신체계 발전보고서』. 정책자료 2017-5.

「R&D 500대 기업 中 51개 늘 때 韓 4개 줄어」. 2017. 『조선일보』, B3. (11월 16일)

「R&D 센터 中설치 의무화...중국인력 통해 기술 빼내」. 2017. 『동아일보』. (8월 16일)

[중문자료]

「“数字经济”写入政府工作报告2016年我国数字经济规模达22.4万亿」. 2017. 『中国信息化百人会』. (3월 5일)

财经. 2017. 「“无现金”社会要来了?背后到底有多少看不见的博弈」. 2017年第21期.

易观. 2017. 「中国无人便利店发展与题分析2017」.

马钺. 2017. 「新零售是什么?」. 中国企业家. 2017年第18期.

中国信息化百人会. 2016. 「2016中国信息经济发展报告」.

曹煦. 2017. 「未来已来—从“制造”到“智造”的中国实践」. 『中国经济周刊』, 2017年第39期.

腾讯研究院. 2017. 「中国“互联网+”数字经济指数(2017)」.

姚冬琴. 2017. 「中国平安的AI野心」. 『中国经济周刊』, 2017年第37期.

「数聚中国 - 厉害了, 双创」. 2017. 『中国经营报』, A7면. (9월 25일)

科技部火炬中心, 长城战略咨询. 2017. 『2016中国独角兽企业发展报告』.

夏妍娜, 赵胜. 2016. 『中国制造2025 - 产业互联网开启新工业革命』.

赵波. 2016. 「智能制造标准引领——《国家智能制造标准体系建设指南》解读」.

BCG, 阿里研究院, 百度发展研究中心, 滴滴政策研究院. 2017. 『解读中国互联网特色』.

CAICT. 2016. 『中国数字经济发展白皮书(2016年)』.

_____. 2017. 『中国数字经济发展白皮书(2017年)』.

CCID. 2017. 「“互联网+”制造发展白皮书(2017版)」. 互联网研究. 第2期.

Haour, Georges and Max von Zedtwitz. 2017. 『从中国制造到中国创造』.
中信出版集团.

[일문자료]

雨宮卓史. 2017. 「海外のフィンテック促進に向けた取組: 英国・シンガポール・EU」.
『調査と情報: ISSUE BRIEF』, No. 955. 国立国会図書館. 日本.

科学技術振興機構 研究開発戦略センター. 2009. 『科学技術・イノベーション動
向報告: シンガポール編(Rev.1)』.

高野結衣. 2017. 「ASEANのICT/デジタル化戦略: 求められる長期的視点, 戦
略的取り組み」. 『成長市場ASEANをいかに攻略するか: 多様性と変化がもたら
す事業機会を探る』. みずほフィナンシャルグループ. 東京.

デロイトトーマツコンサルティング合同会社. 2017. 『相手国の産業政策・制度
構築の支援事業: 「ASEAN等」 「日・ASEANイノベーションネットワーク」 推
進に向けた第4次産業革命のアジア諸国の動向に関する調査事業』. 東京.

藤田哲雄. 2016. 「アジアに広がるフィンテックと環境整備」. 『環太平洋ビジネ
ス情報 RIM』, Vol. 16, No. 61. 日本総合研究所.

山邊圭介, 石毛陽子. 2017. 「ASEANに求められる技術革新: ASEANにおける
IoT/Industry 4.0の潮流」. 『飛躍』, No. 12. Roland Berger.

[영문자료]

“13 technology startups graduates from Bosch India’s DNA.” 2017.
The Times of India. (June 6)

Agency for Science, Technology and Research(A*STAR). 2016. “RIE

- 2020 Advanced Manufacturing & Engineering(AME) Roadshows.”
Singapore.
- _____. 2017. “Collaboration Models.” Singapore.
- ATKearney. 2015. “The ASEAN Digital Revolution.”
- “Bosch to invest Rs 1,300 crore to develop IoT in India; may fund startups.” 2016. *Autocarpro*. (November 21)
- “Bosch To Fund IoT Startups In India; To Invest Rs 1,300 Crore For IoT Development In India.” 2016. *IndianWeb*. (November 14)
- Castelli, C. and D. Castellani. 2013. “The Internationalisation of R&D: Sectoral and Geographic Patterns of Cross-Border Investments.” *Economia e Politica Industriale*, 1: 127-43.
- Cisco. 2016. *Cisco helps turn Jaipur into a Smart and Safer City*.
- “Cisco Announces Jaipur as the First Lighthouse City in South Asia.” 2016. *Financial Express*. (May 19)
- “Cisco inks pacts in Gujarat for IoT, smart city solutions.” 2016. *The Economic Times*. (December 15)
- Cisco Jasper. 2016. *Reliance and Cisco Jasper Launch Internet of Things (IoT) Services Throughout India*.
- “Cisco partners with Reliance for IoT JV.” 2016. *Global Telecom Business*. (November 17)
- “Cisco signs IoT, smart city agreements in India.” 2016. *Enterprise IoT Insights*. (December 21)
- “Cisco signs MoU with Telangana.” 2016. *Voice&Data*. (September 15)
- “Cisco to help develop IoT innovation hub, smart city in Gujarat.” 2016. *BGR*. (December 15)
- Compass. 2015. *The Global Startup Ecosystem Ranking 2015*.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO. 2014. *The Global Innovation Index 2014*.

- _____. 2016. *The Global Innovation Index 2016*
- _____. 2017. *The Global Innovation Index 2017*.
- Deloitte. 2016. *2016 Global Manufacturing Competitiveness Index*.
- FOO, See Liang and Gary PAN. 2016. "Singapore's Vision of a Smart Nation." *Asian Management Insights*, 3, (1). Research Collection School of Accountancy. Singapore Management University.
- GEM. 2017. *Global Report 2016/17*.
- "Genpact and Cisco collaborate for a centre for smart cities in Jaipur." 2017. *The Economic Times*. (January 9)
- HM Treasury. 2016. *UK FinTech On the cutting edge: An evaluation of the international FinTech sector*. UK.
- IBEF. 2017. *Science and Technology*.
- "Indian, Chinese IT companies discuss avenues in artificial intelligence." 2017. *The Economic Times*. (September 20)
- "Indian robot Mitra made in China steals the show at IT event." 2017. *LiveMint*. (September 20)
- "Intel has invested more than \$1 billion in AI companies." 2017. *ZDnet*. (September 18)
- "Intel's big push to Artificial Intelligence in India, aims to train 15,000 professionals on AI technologies." 2017. *The Economic Times*. (April 4)
- ITU. 2015. *Global Cybersecurity Index 2015*
- _____. 2016. *Measuring the Information Society Report 2016*.
- _____. 2017. *Global Cybersecurity Index 2017*.
- Lim Kok Kiang. 2016. "The Importance of Industry 4.0 in Singapore's Push into Advanced Manufacturing: Industrie 4.0 for Singapore Manufacturers." Economic Development Board of Singapore.
- McKinsey & Company. 2017. *China's Digital Economy a Leading Global Force*.

- Ministry of Communications and Information(MCI). 2015. "Infocomm Media 2025." Singapore.
- Ministry of Communication and Information Technology. 2015. *Draft Policy on Internet of Things 2015*.
- Ministry of Trade and Industry. 2017. *Economic Survey of Singapore 2016*. Singapore.
- Ministry of Urban Development of India. 2015. *Mission statement and Guidelines*.
- NASSCOM. 2016. *Indian start-up ecosystem maturing*.
- National Research Foundation. 2016. "Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan: Winning the Future through Science and Technology." Singapore.
- OECD. 2015. *Digital Economy Outlook 2015*.
- POLY GOES UAS. 2017. "POLY GOES UAS 2017 Brochure." Singapore.
- R&D. 2015. *2016 Global R&D Funding Forecast*.
- SOH, Stephen. 2015. "MAS Paves the Way for FinTech Innovation with SGD 225 Million Scheme." *CNPupdate*, Issue 04. Colin Ng & Partners LLP.
- Startup Genome. 2017. *Global Startup Ecosystem Report 2017*.
- Swedish Trade & Invest Council. 2016. "Singapore's Smart Nation Initiative."
- "Telangana government, Cisco ink pact for tech initiatives." 2016. *ETtech*. (September 16)
- Telecoms Infotech Forum. 2007. "Singapore's Broadband Future: the iN2015 Initiative." Briefing paper. Singapore.
- UBS. 2016. *Extreme Automation and Connectivity: The Global, Regional and Investment Implication of the Fourth Industrial Revolution*.

[온라인 자료]

- 「고용급변 대비...직장인 재교육 활발」. 2017. 『매일경제』. (10월 15일).
<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2017&no=680271>(검색일: 2017. 11. 16).
- 「[올댓차이내] 중 엔트파이낸셜 기업가치, 골드만삭스 능가」. 2016. 『뉴시스』. (9월 21일). http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20160921_0014400005&cID=10101&pID=10100(검색일: 2017. 9. 25).
- 「[유재석의 중국 이모저모] 위챗페이: 100만 매장 손잡고 '88 무현금의 날' 준비완료」. 2017. 『모비인사이드』. (8월 9일). <http://www.mobiinside.com/kr/2017/08/09/liu-wechatpay>(검색일: 2017. 11. 13).
- 이주영. 2017. 「[90后가 들려주는 중국 이야기] 티몰 오프라인 마트 항저우 상륙...2017년, 1만 개 이상의 오프라인 마트 출시 예정」. 『모비인사이드』. (9월 5일). <http://www.mobiinside.com/kr/2017/09/05/china-tmall> (검색일: 2017. 9. 7).
- 「중국 인터넷 기업도 주목하는 인공지능」. 2016. 『디아이투데이』. (5월 16일). http://www.ditoday.com/articles/articles_view.html?idno=21283 (검색일: 2017. 9. 25).
- 「중국 창업 생태계 살펴보기」. 2017. 『디아이투데이』. (4월 16일). http://www.ditoday.com/articles/articles_view.html?idno=21842(검색일: 2017. 9. 25).
- 「최대 규모 메이커 교류 플랫폼 '메이커페어 선전 2017' 개막」. 2017. 『플랫폼』. (11월 10일). <http://platum.kr/archives/91076>(검색일: 2017. 11. 17).
- 「트루벨런스 모바일지갑 추가, 인도 핀테크 선점하겠다」. 2017. 『머니투데이』. (11월 10일). <http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2017111009552147941&outlink=1&ref=http%3A%2F%2Fsearch.naver.com>(검색일: 2017. 11. 10).

- 플랜지북스. 2016. 「손정의 사장도 주목한 <인도 빅뱅>, 신생벤처 밸런스 히어로」. <http://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=4732191&memberNo=32127950&vType=VERTICAL>(검색일: 2017. 11. 10).
- 한경닷컴사전. 「4차 산업혁명」. <http://dic.hankyung.com/apps/economy.view?seq=13080>(검색일: 2017. 11. 22).
- 「中 쇼핑축제, '왕스이(双十一)' 중국소비자의 변화 ... 모바일 거래 90% 상회」. 2017. 『플래툰』. (11월 11일). <http://platum.kr/archives/91008>(검색일: 2017. 11. 13).
- 「AI, 우리동네 슈퍼마켓 이렇게 바꾼다, 민생증권 무인유통 리포트」. 2017. 『뉴스핌』. (9월 13일). <http://www.newspim.com/news/view/20170913000091>(검색일: 2017. 9. 13).
- NETMANIAS. 2017. 「세계 각국의 5G 현황분석-표준화 현황」. <https://netmanias.com/ko/?m=view&id=reports&no=11502>(검색일: 2017. 11. 17).
- 「[Platum Report] 빠르게 변화하는 중국의 유통 혁명, 중국 신유통(新零售) 현황」. 2017. 『플래툰』. (8월 3일). <http://platum.kr/archives/85863>(검색일: 2017. 9. 27).
- 「李彦宏再强调人工智能 向以色列总理称AI前景堪比工业革命」. 2017. 『新浪科技』. (3월 21일). <http://tech.sina.com.cn/roll/2017-03-21/doc-ifycnikk1452193.shtml>(검색일: 2017. 11. 17).
- 中关村科技园海淀区管理委员会. 2016. 「Now To Future——中发集团携手旧金山启动中美智能制造战略合作, 发布中关村智能制造创新产业投资基金」. http://www.zhongguancun.com.cn/yqdt2014/qyfz/201612/t20161216_1326527.htm(검색일: 2017. 11. 28).
- 「中美智能制造深度合作, SAS将在深圳建立智能制造大数据创新中心」. 2017. 『黄冈新视窗』. (11월 27일). <http://www.hgitv.com/car/jryw/76957.html>(검색일: 2017. 11. 30).

- 「SAS全球执行副总裁: 中美在智能制造领域发展空间大」. 2017. 『Sohu』. (11월 8일). http://www.sohu.com/a/203091035_118392 (검색일: 2017. 11. 28).
- “48% of MNC R&D talent is in Bengaluru.” 2016. *The Times of India*. (February 3). <https://timesofindia.indiatimes.com/city/bengaluru/48-of-MNC-RD-talent-is-in-Bengaluru/articleshow/50828717.cms>(검색일: 2017. 11. 12).
- Advanced Remanufacturing & Technology Centre(ARTC) Homepage. <https://www.a-star.edu.sg/artc/>(검색일: 2017. 9. 22).
- Agency for Science, Technology and Research(A*STAR) Homepage. <https://www.a-star.edu.sg/#/>(검색일: 2017. 8. 16).
- Bosch. 2017. “Indian start-ups with Bosch DNA: Nurturing 13 business ideas from lab-to-market.” <http://boshaccelerator.in/>(검색일: 2017. 10. 1).
- “Cabinet clears ‘Digital India’ programme.” 2014. *The India express*. (August 21). <http://indianexpress.com/article/india/india-others/cabinet-clears-digital-india-programme/>(검색일: 2017. 9. 21).
- CB Insights. 2017. “The AI 100.” https://s3-us-west-2.amazonaws.com/cbi-content/research-reports/CB-Insights_AI-100-2017.pdf (검색일: 2017. 11. 6).
- CB Insight. DB(검색일: 2017. 8. 5).
- CHART. 2017. “About CHART.” <http://www.chart.com.sg/about.html>(검색일: 2017. 8. 23).
- Cisco India Blog. 2016. “Announcing Cisco LaunchPad: A Cisco-Startups-Partners Initiative.” <http://gblogs.cisco.com/in/>(검색일: 2017. 10. 1).
- Crunchbase. 2017. <https://techcrunch.com/unicorn-leaderboard/> (검색일: 2017. 7. 13).

Dassault Systems. 2017. “3DEXPERIENCity.” <https://www.3dexperien-city.com/>(검색일: 2017. 8. 31).

Data.gov.sg Homepage. <https://data.gov.sg/>(검색일: 2017. 8. 17).

Datamation. 2017. “Big Data Companies.” <https://www.datamation.com/big-data/big-data-companies.html>(검색일: 2017. 11. 7).

“Fast and Furious: Chinese Unicorns to Overtake American Counterparts Says BCG Report.” 2017. *TechNode*. (September 18). <http://technode.com/2017/09/18/fast-and-furious-chinese-unicorns-to-overtake-american-counterparts-says-bcg-report/>(검색일: 2017. 11. 12).

Fintech News Singapore. 2017. “List of Startup Accelerators and Incubators for Singapore.” <http://fintechnews.sg/list-startup-accelerators-incubators-singapore/>(검색일: 2017. 8. 2).

GEM. 2014. “Entrepreneurial Behaviour and Attitudes.” <http://www.gemconsortium.org/country-profile/105>(검색일: 2017. 7. 25).

_____. 2015. “Entrepreneurial Behaviour and Attitudes.” <http://www.gemconsortium.org/country-profile/76>(검색일: 2017. 7. 25).

Genpact. 2017. “Genpact and Cisco Launch Global Center of Excellence in Jaipur, a ‘Cisco Lighthouse City.’” <http://genpact.com>(검색일: 2017. 10. 1).

GeorgiaTech. 2016. “NASSCOM of India signs agreement with Georgia Tech to drive innovation in Internet of Things.” <http://news.gatech.edu>(검색일: 2017. 10. 1).

Government Technology Agency(GovTech) Homepage. <https://www.tech.gov.sg/>(검색일: 2017. 8. 16).

Hoyt, Jessica. 2017. “Top Accelerators and Incubators in Singapore.” <http://www.globig.co/blog/top-accelerators-and-incubators-in-singapore>(검색일: 2017. 8. 2).

<http://coe-iot.com/blog>(검색일: 2017. 9. 21).

- Info-communications Media Development Authority(iMDA). 2015. "MEDIA FACTSHEET: SMART NATION PLATFORM." https://www.imda.gov.sg/~media/imda/files/inner/about%20us/news-room/media%20releases/2015/0422_snv/annexa.pdf?la=en(검색일: 2017. 8. 15).
- "Is India the Next Global R&D Base for Products?" 2015. *Channel Times.com*. (June 8). <http://www.channeltimes.com/story/is-india-the-next-rd-base-for-products-in-the-world/>(검색일: 2017. 11. 17).
- Joyful Frog Digital Innovation Homepage. <http://www.jfdi.asia/accelerate/>(검색일: 2017. 8. 26).
- Lim Kok Kiang. 2017. 「シンガポールにおけるインダストリー4.0」. Economic Development Board of Singapore. <https://www.edb.gov.sg/content/edb/ja/news-and-events/news/2017/20170410-news04.html>(검색일: 2017. 8. 4).
- METI. 2017. "IoT Acceleration Lab will Hold its Events at the Site of the CEATEC JAPAN 2017 as Japan's Largest IoT Exhibition." http://www.meti.go.jp/english/press/2017/0919_002.html(검색일: 2017. 11. 16).
- Ministry of External Affairs. 2017. "India-Japan Joint Statement during visit of Prime Minister of Japan to India." <http://mea.gov.in/>(검색일: 2017. 10. 1).
- Ministry of Transport. 2017. "Committee on Autonomous Road Transport for Singapore." <https://www.mot.gov.sg/News-Centre/News/2014/Committee-on-Autonomous-Road-Transport-for-Singapore/>(검색일: 2017. 8. 23).
- Monetary Authority of Singapore(MAS). 2016. "Inaugural Singapore FinTech Festival to be held in November 2016." <http://www.mas.gov.sg/News-and-Publications/Media-Releases/2016/Inaugural-S>

- ingapore-FinTech-Festival-to-be-held-in-November-2016.aspx
(검색일: 2017. 9. 2).
- NASSCOM Community. 2017. “NASSCOM Report from Dalian (China) IoT Conference.” <http://community.nasscom.in>(검색일: 2017. 10. 1).
- National Research Foundation(NRF) Homepage. <https://www.nrf.gov.sg/home>(검색일: 2017. 8. 15).
- National Research Foundation. 2017a. “Advanced Manufacturing and Engineering.” <https://www.nrf.gov.sg/rie2020/advanced-manufacturing-and-engineering>(검색일: 2017. 8. 26).
- _____. 2017b. “Virtual Singapore.” <https://www.nrf.gov.sg/programmes/virtual-singapore>(검색일: 2017. 8. 30).
- OECD. Stat DB(검색일: 2017. 7. 24).
- PlugandPlay. <http://plugandplaytechcenter.com/startups/>(검색일: 2017. 8. 7).
- POLY GOES UAS. 2017. “Companies.” <http://www.polygoesuas.com/companies/>(검색일: 2017. 9. 21).
- POLY GOES UAS Homepage. <http://www.polygoesuas.com/>(검색일: 2017. 9. 21).
- Prime Minister’s Office of Singapore. 2014. “Transcript of Prime Minister Lee Hsien Loong’s Speech at Smart Nation Launch on 24 November.” <http://www.pmo.gov.sg/newsroom/transcript-prime-minister-lee-hsien-loongs-speech-smart-nation-launch-24-november>(검색일: 2017. 7. 26).
- _____. 2017. “Formation of the Smart Nation and Digital Government Group in the Prime Minister’s Office.” <http://www.pmo.gov.sg/newsroom/formation-smart-nation-and-digital-government-group-prime-minister%E2%80%99s-office>(검색일: 2017. 8. 9).
- Rock EU. 2016. “Updated Market Study on European Robotics.” <https://>

- eu-robotics.net/cms/upload/downloads/Rockeu1/2016-07-10_RockEU_Deliverable_D3.1.3.pdf(검색일: 2017. 11. 6).
- SGInnovate Homepage. <https://www.sginnovate.com/home>(검색일: 2017. 8. 23).
- SkillsFuture. 2017. “About SkillsFuture.” <http://www.skillsfuture.sg/AboutSkillsFuture>(검색일: 2017. 11. 16).
- _____. 2017. “Programmes for You.” <http://www.skillsfuture.sg/ProgrammesForYou#section3>(검색일: 2017. 11. 16).
- _____. 2017. “SkillsFuture Credit.” <http://www.skillsfuture.sg/Credit#section1>(검색일: 2017. 11. 16).
- Smart Nation Singapore. 2017. “Digital Government: Public Services Made More Seamless with Technology.” <https://www.smartnation.sg/initiatives/Services/digital-government—public-services-made-more-seamless-with-technology>(검색일: 2017. 8. 25).
- _____. 2017. “Enablers.” <https://www.smartnation.sg/about-smartnation/enablers>(검색일: 2017. 8. 4, 8. 23).
- _____. 2017. “Health.” <https://www.smartnation.sg/initiatives/Health>(검색일: 2017. 8. 23).
- _____. 2017. “Living.” <https://www.smartnation.sg/initiatives/Living>(검색일: 2017. 8. 22).
- _____. 2017. “Mobility.” <https://www.smartnation.sg/initiatives/Mobility>(검색일: 2017. 8. 22).
- _____. 2017. “Regulatory Sandbox for Innovative Fintech Experimentation.” <https://www.smartnation.sg/initiatives/Services/regulatory-sandbox-for-innovative-fintech-experimentation>(검색일: 2017. 8. 23).
- _____. 2017. “Services.” <https://www.smartnation.sg/initiatives/Services>(검색일: 2017. 8. 23).

- Statista. 2017. "China Leads the Way in FinTech Adoption." <https://www.statista.com/chart/10008/china-leads-the-way-in-fintech-adoption/>(검색일: 2017. 11. 6).
- _____. 2017. "Chinese Singles' Day Eats Cyber Monday for Breakfast." <https://www.statista.com/chart/11810/singles-day-vs-cyber-monday-and-black-friday/>(검색일: 2017. 11. 13).
- Storm Clouds. 2017. "Cloud-based Smart Services for cities: the Cisco Smart+Connected Digital Platform." <http://storm-cloud.com>(검색일: 2017. 2. 11).
- "Tencent enters USD 500 billion club, beats Facebook in valuation." 2017. *Deccan Chronicle*. (November 21). <http://www.deccanchronicle.com/business/companies/211117/tencent-enters-usd-500-billion-club-beats-facebook-in-valuation.html>(검색일: 2017. 11. 22).
- Thomson Reuters. 2017. "2017 IFZ Global FinTech Rankings." <https://innovation.thomsonreuters.com/en/labs/portfolio/global-fintech-rankings.html#/>(검색일: 2017. 11. 6).
- WEF. "Networked Readiness Index." <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/>(검색일: 2017. 7. 20~25).
- WIOTC. 2017. "World IoT Ranking List." <http://en.wiotc.org/about/?20.html>(검색일: 2017. 11. 6).
- Y-Combinator. "YC companies." <http://www.ycombinator.com/companies/>(검색일: 2017. 8. 7).
- YourStory. 2017. "How Intel India aims to leverage AI and engage with 15K AI techies." <http://yourstory.com>(검색일: 2017. 10. 1).
- 「シンガポールの「国土3Dモデル化計画」, 都市のビッグデータ解析がもたらす価値」. 2016. *ITmedia*. (12月 26日). <http://www.itmedia.co.jp/smart->

- japan/articles/1612/26/news046.html(검색일: 2017. 8. 31).
- 桑島八郎. 2017. 「シンガポールFinTech Festivalからの示唆: 将来ビジョンの必要性」. 『情報未来』, No. 54. http://www.keieiken.co.jp/pub/infofuture/backnumbers/54/no54_report02.html(검색일: 2017. 9. 2).
- 중국어통계국 DB(검색일: 2017. 11. 1).
- 腾讯研究院. 2017. 「2017分享经济报告: 八大行业创新热点及演进中六大展望」. <http://www.tisi.org/4901>(검색일: 2017. 10. 17).
- 「中国未来七年5G投资将超万亿 高于4G投资」. 2017. 『中国证券网』. (6월 19일). <http://news.cnstock.com/industry,rddj-201706-4091736.htm>(검색일: 2017. 11. 16).
- 「工业和信息化部关于印发三部委联合印发《机器人产业发展规划》(全文)」. 2016. 『人民网』. (4월 27일). <http://finance.people.com.cn/n1/2016/0427/c1004-28307519.html>(검색일: 2017. 8. 25).
- 中国政府网. 2015. 「国务院关于印发《中国制造2025》的通知」. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm(검색일: 2017. 9. 27).
- _____. 2017. 「国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知」. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm(검색일: 2017. 8. 25).
- 「国研中心赵昌文: 中国如何迎接新一轮产业革命?」. 2017. 『网易财经』. (6월 27일). <http://money.163.com/17/0627/05/CNTPQCEQ002580S6.html#from=keyscan>(검색일: 2017. 9. 27).
- 工业和信息化部 财政部. 2016. 「智能制造发展规划(2016-2020年)」. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757018/c5406111/content.html>(검색일: 2017. 9. 25).
- 「2017人工智能未来企业排行榜」. 2017. 『eNet&Ciweek』. (9월 12일). <http://www.enet.com.cn/article/2017/0912/A20170912036665.html>(검색일: 2017. 9. 20).

- 「第四次工业革命: 中国能成为引领者吗」. 2017. 『新华网』. (7월 18일). http://news.xinhuanet.com/2017-07/18/c_1121336228.htm(검색일: 2017. 9. 25).
- 「创新驱动发展意义何在」. 2013. 『和讯网』. (2월 24일). <http://tech.hexun.com/2013-02-24/151407902.html>(검색일: 2017. 9. 25).
- 「大众创业万众创新: 经济增长新引擎」. 2015. 『新浪』. (3월 6일). <http://news.sina.com.cn/o/2015-03-06/025931573810.shtml>(검색일: 2017. 9. 25).
- 「独家重磅: 2017年前三季度中国股权投资市场回顾与展望」. 2017. 『投资界』. (11월 7일). <http://research.pedaily.cn/201711/422389.shtml>(검색일: 2017. 11. 17).
- 「西门子牵手宝钢干了件什么大事?」. 2016. 『工控网』. (6월 24일). <http://gongkong.ofweek.com/2016-06/ART-310000-8100-30000468.html>(검색일: 2017. 10. 16).
- 「西门子与宝钢共同践行工业4.0推动智慧制造战略」. 2016. 『工控网』. (6월 24일). <http://www.gongkong.com/news/201606/344849.html>(검색일: 2017. 10. 16).
- 「宝钢联合西门子 产能过剩的钢铁业能否柳暗花明?」. 2016. 『中研网』. (9월 6일). <http://www.chinairn.com/news/20160906/090309220.shtml>(검색일: 2017. 10. 16).
- 中国国际贸易促进委员会. 2016. 「中国--以色列7大投资合作模式分析」. http://www.ccpit.org/Contents/Channel_4128/2016/0811/682301/content_682301.htm(검색일: 2017. 11. 17).
- 「【中德智能制造示范项目之一】宝钢与西门子联合探索钢铁行业工业4.0」. 2016. 『工信部&赛迪』. (9월 14일). http://www.sohu.com/a/114330223_463971(검색일: 2017. 10. 16).
- 「【中德智能制造示范项目之二】博世济南二机床智能生产排程系统」. 2016. 『工信部&赛迪』. (9월 22일). http://www.sohu.com/a/114831142_463971(검색일: 2017. 10. 16).

「【中德智能制造示范项目之三】四川长虹基于个性化定制的家电智能制造数字化虚拟工厂样板建设」. 2016. 『工信部&赛迪』. (9월 25일). http://www.sohu.com/a/115028067_463971(검색일: 2017. 10. 16).

华创证券. 2015. 「中国制造新纪元, 弄潮工业4.0」. <http://www.wind.com.cn/en/wft.html>(검색일: 2017. 10. 27).

「GE首个海外智能制造技术中心在华启用」. 2017. 『中国经济网』. (6월 2일). http://www.sohu.com/a/145433524_120702(검색일: 2017. 7. 21).
https://www.cisco.com/c/m/en_in/launchpad/index.html(검색일: 2017. 11. 16).

<http://www.boschaccelerator.in/>(검색일: 2017. 11. 14).

<http://www.unlimit.co.in/verticals/>(검색일: 2017. 11. 9).

<http://digitalindia.gov.in/content/vision-and-vision-areas>(검색일: 2017. 10. 1, 11. 16).

<http://www.digitalindia.gov.in/content/introduction>(검색일: 2017. 11. 16).

<http://unlimit.co.in>(검색일: 2017. 10. 1).

[전문가 면담]

iResearch 신유통 관련 비공개 세미나(2017. 8. 24, 베이징).

工业和信息化部电子工业标准化研究院 전문가 면담(2017. 7. 4, 베이징).

나스콤 인터뷰(2017. 8. 24, 방갈로르).

Ministry of Communication and Information Technology 인터뷰 (2017. 8. 21, 델리).

한국 기업, 대학 및 공공 연구기관 연구원 인터뷰 및 간담회(2017. 8. 21~24, 방갈로르).



부록



부표 1. 유니콘기업 국가별 현황(2017년 6월 말 기준)

국가	기업 리스트	
중국: 88개사	ANT Financial	Didi Chuxing
	Xiaomi	Lufax
	Meituan-Dianping	Toutiao
	DJI	Koubei.com
	ZhongAn	Cainiao Logistics
	Jiedaibao	JD Finance
	Ele.me	Home Link (Lianjia)
	LeSports	Kuaishou
	Best Logistics Technologies	VANCL
	LY.com	Mobike
	Miaopai	Wanda e-commerce
	Meizu	Ping An Good Doctor
	Fenqile	NIO
	Huimin	Taobao Movie
	Mango TV	Beijing Weiyang Technology
	Megvii	Firstp2p
	Trendy International Group	Meicai
	Uxin	To8to
	Yinlong Group	Zhubajie
	Lakala	Qudian
	BGI	WeDoctor (Guahao)
	Pinduoduo	Tuandaiwang
	Koudai	Maoyan
	New Dada	Tujia
	Lashou.com	Yiguo
	Sogou	NetEase Cloud Music
	LeCloud	Wifi Skeleton Key
	UrWork	Ofo
	58 Daojia	Panshi
	Fanli	Yitu Technology

부표 1. 계속

국가	기업 리스트	
중국: 88개사	Huochebang	Yidao Yongche
	BeiBei	Yunmanman
	Zhangyue Technology	FXiaoKe
	APUS Group	Zhihu
	Yuanfudao	iCarbonX
	Ubtech	Guazi.com
	Hujiang	Mogujie
	Mofang Gongyu	FangDD.com
	Liepin	Mia.com
	Douyu TV	Cheyipai
	Xiaohongshu	Dt Dream
	lwjw	Rong360
	U51.com	Lamabang
	Jiuxian.com	Womai
인도: 9개사	Flipkart	One97 Communications
	Snapdeal	Ola
	Hike	ShopClues
	Paytm E-Commerce	Zomato
	Quikr	
싱가포르: 3개사	Sea Limited	Grab
	QuEST Global Services	
한국: 2개사	Coupang	Yello Mobile

부표 2. 와이콤비네이터 투자기업 및 플러그앤플레이 입주기업(2017년 6월 말 기준)

YCombinator: 인도			
기업명	최종 펀딩 시기	기업 설명	기업 카테고리
DocTalk	2017. 4	인도 환자와 인도 의사를 연결하는 유료앱	Apps, Software, Health care
Bulk MRO	2017. 3	인도의 다국적기업에 MRO(Maintenance, Repair and Operations) 제품 공급	Internet
Bicycle AI	2017. 3	자전거 시를 통한 고객 서비스 제공	Internet
Wifi Dabba	2017. 3	Wi-Fi 네트워크 제공	ISP
Supr Daily	2017. 3	우유 배달 서비스	Food and Beverage, E-Commerce, Delivery Service
Playment	2017. 2	인공지능을 위한 기계학습 교육 데이터 제공	Crowdsourcing, Outsourcing, Machine Learning, Computer Vision, Artificial Intelligence, Enterprise Software
ServX	2017. 1	자동차 워크숍 네트워크	Automotive
Innov8 Coworking	2016. 8	공동체 구축과 아이디어 공유사업	Collaboration, Coworking, Communities, Government
Meesho	2016. 8	인도의 중소기업을 위한 모바일 전용 전자 상거래 플랫폼	Internet, Social Media, Mobile Apps
Drivezy	2016. 3	인도 고객의 자가 운전 차량 렌트 경험 제공 플랫폼	Automotive
Kisan Network	2016. 3	인도 농업을 위한 온라인 시장	E-Commerce, Agriculture, Mobile

부표 2. 계속

YCombinator: 한국			
기업명	최종 펀딩 시기	기업 설명	기업 카테고리
Soomgo	2017. 3	수요예측을 통한 업체와 고객 연결 플랫폼	Service Industry, Marketplace, Professional Services
Miso	2016. 11	홈서비스 네트워크	Mobile
YCombinator: 중국			
기업명	최종 펀딩 시기	기업 설명	기업 카테고리
Trusu	2017. 3	기업과 공급 업체 간의 의사소통 및 주문 연결 플랫폼	E-Commerce, Internet, B2B
Terark	2017. 3	-	Information Technology, Information Services
YCombinator: 싱가포르			
기업명	최종 펀딩 시기	기업 설명	기업 카테고리
AlemHealth	2017. 3	원격 의료 및 디지털 건강 솔루션	Impact Investing, Health care, Social Innovation, Information Technology
Xfers	2016. 1	인터넷 बैं킹 거래 플랫폼	Banking, Credit Cards, E-Commerce Platforms
PlugandPlay: 싱가포르			
기업명	최종 펀딩 시기	기업 설명	기업 카테고리
Hapz	2016. 3	온라인 티켓 입찰 플랫폼	Ticketing
Fixir	2016. 3	자동차 정비 시스템	Mobile
Wondertech	2016. 3	자연어 처리 스타트업	-
Refash	2016. 3	중고품 판매 플랫폼	Retail
Soulscape	2016. 3	피트니스 및 웰빙 커뮤니티 플랫폼	Fitness
Reserv	2016. 3	시설관리자의 부동산 관리 프로그램	-
K Wizdom Pte Ltd (Optimate)	2016. 3	마케팅 프로그램	-
MAKERSCUT	2016. 3	디자이너와 아시아 남부 장인의 연결 플랫폼	E-Commerce, Product Design

부표 2. 계속

PlugandPlay: 중국			
기업명	최종 펀딩 시기	기업 설명	기업 카테고리
FASHORY	2017. 5	온라인 쇼핑객에게 구매결정 도움을 주는 패션모바일 어플리케이션	E-Commerce, Advertising, Fashion, Mobile
iGanKong	2016. 9	-	-
Deepppic++	2016. 9	-	-
Yigeng Agriculture	2016. 9	-	-
Voltmao	2016. 9	-	-
ZhenRobotics	2016. 9	배송 로봇 개발	Robotics
JiHe API	2016. 9	-	-
Juzi Credit	2016. 9	-	-
Wubuwei	2016. 9	-	-
Dragon Testing	2016. 9	-	-
Wanling Healthcare	2016. 9	-	-
SenYi	2016. 9	-	-
ZhongYunan	2016. 9	-	-
AntSourcing	2016. 8	의류 소싱 기업	-
MES	2016. 8	-	-
VR Plus	2016. 8	-	-
Yiqihecheng	2016. 7	-	-
Wuliang Data	2016. 5	-	-

The 4th Industrial Revolution Strategy and Cooperation in Asian Major Countries, China, India, and Singapore

CHO Choongjae, CHEONG Jaewan, SONG Young-Chul, and OH Jonghyuk

This study focuses on analyzing China, India and Singapore's driving capability for the 4th industrial revolution (4th IR), related national policies, plans, or strategies, etc. In addition, this study suggests implications and directions for the development of policies related to the 4th IR by the Korean government and the strengthening of cooperation with each of these three countries.

As expected, in terms of driving capability for the 4th IR, although there is still a significant gap between the U.S. and the three countries above, overall both China and India are in a higher rank in the areas of R&D, innovation cluster, and start-ups, relative to other developed countries except for the U.S. India and China also ranked first and second as the best global R&D investment destinations, while in the first half of 2017, the number of unicorn companies by country was the largest in the order of China, Britain, and India, next to the

U.S. Meanwhile, Singapore is ranked the highest for digitalization and flexibility.

Based on these capabilities, the three countries have been actively preparing for the 4th IR in various ways. First, China's national policy framework consists of its Manufacture 2025 and Internet Plus strategies, and the promotion of Artificial Intelligence (AI) programs, with a focus not only on promoting investment, but also enhancing firms' innovation capability by establishing incubating facilities, a credit management system, and improving protection for intellectual property rights. Thanks to this, many Chinese unicorn companies have been born in the fields of finance, O2O, and shared economy services. In addition, innovation cooperation with the U.S., Germany, and Israel has been enhanced, increasing opportunities to utilize developed nations' advanced technologies and experiences in the areas of smart manufacturing, science and technology.

Second, India focuses on developing IoT (Internet of Things) technology and related projects as a priority. In particular, NASSCOM, a private IT organization, has established an innovation center called CoE-IoT in cooperation with the Indian government, creating an IoT ecosystem through incubating and accelerating start-ups, supporting technology and human resource development. Additionally to promote an IoT ecosystem in an effective way, the Smart City Project has been under development as a test-bed for IoT technology-based

start-ups to test and apply their solutions or services. Meanwhile, Aadhaar, the world's largest biometric digital authentication platform, is another flagship project for the 4th IR. This platform is already being used in various public and private services in India. India is also making up for its lack of domestic investment by working with multinational companies such as Cisco, Bosch and Intel. In particular, Cisco has developed a Smart City integrated platform called City Digital Platform, developing various solutions in cooperation with major cities such as GIFT City and Jaipur, as well as the City of Telangana state government.

Finally, Singapore has been pursuing its Smart Nation Initiative since November 2014, in line with the 4th IR. The Smart Nation Initiative aims to make Singapore the world's first smart country by 2025. The Smart Nation Initiative of Singapore is directly led by the Prime Minister's Office and is supported by the Smart Nation Platform (SNP), Government Technology Agency (GovTech), National Research Foundation (NRF), among others. In particular, the Singapore government supports the Initiative through a master plan like the Infocomm Media 2025 and Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan (RIE 2020 Plan), and has been committed to fostering the world's best start-up ecosystem. To lead the development of the world's smart cities, NRF is developing the Virtual Singapore project in joint with the French Dassault Systèmes. Singapore also launched FinTech Bridge with the UK as a part of its ef-

forts to build a Smart Financial Center and a Global FinTech Hub. At the same time Singapore is developing and operating a POLY-GOES-UAS program with German small and medium businesses with the world's best competitiveness to nurture young talent in advanced technologies and cross-cutting technologies.

Based on the above, this study suggests the following policy implications. We need to 1) focus on innovation R&D and cluster internationalization, 2) strengthen the R&D base in India, and 3) create and globalize a sustainable innovative start-up ecosystem.

In addition, this study presents the following cooperation directions and policy tasks in respect to the three countries above. First, we need to enhance selective and strategic cooperation with China in the aspects of competition and response via the following strategies: 1) strengthening R&D projects for original technologies in new technology and industry areas, thus focusing on early commercialization and standardization; 2) developing strategies to actively utilize digitalized consumers in China and protecting domestic digital consumers and cross-border personal information; 3) advancing into the areas of 5G, smart manufacturing and robot-related fields in China; 4) enhancing collaboration in terms of internationalization of innovative entrepreneurial ecosystems; 5) pursuing agreements to address the issues of technology deception and technical protection.

Second, we need to enhance all-round convergence and win-win cooperation with India through the following channels: 1) early enhancement of core SW technologies such as artificial intelligence, embedded and cloud computing via using India's excellent SW, IT service capability; 2) taking advantage of India's Big Data resources, including Adhard, the world's largest digital personal authentication system; 3) participating in smart manufacturing, digital infrastructure development with new technologies and products related to smart city, cooperation between start-ups in both countries; 4) to do this, we will need to consider utilizing the Vision Group of Korea-India Future Strategy' and 5) creating a Korea-India Innovation Venture Fund.

Lastly, with Singapore, we need to strengthen innovation cooperation in policies and systems, education, R&D, and entrepreneurial ecosystems that underpin the 4th IR. To do this, the following tasks will be necessary: 1) benchmarking the Virtual Singapore, Mobility 2030 initiatives, smart home solutions, and health hub programs, which Singapore is developing together with France's Dassault Systèmes and considering a joint R&D if necessary; 2) exploring active cooperation projects with the Singapore National Research Foundation (NRF), the Science and Technology Research Agency (A* STAR), and 14 test-beds; 3) establishing a partnership channel with BASH, Singapore's largest innovation entrepreneurial community, and SGInovate, which operates BASH; 4) promoting coopera-

tion between Korean and Singapore Start-Up, which is involved in FinTech and Smart City businesses.

KIEP 연구보고서 발간자료 목록

- 2017년

17-01 대ASEAN FDI 결정요인의 특징과 정책적 시사점 / 정형곤 · 방호경 · 이보람 · 백중훈

17-02 중동지역의 전력산업 정책과 국내기업 진출 확대방안 / 이권형 · 손성현 · 장윤희 · 유광호

17-03 중국의 일대일로 전략 평가와 한국의 대응방안 / 이승신 · 이현태 · 현상백 · 나수엽 · 김영선 · 조고운 · 오윤미

17-04 한국 중소기업의 동남아 주요국 투자실태에 대한 평가와 정책 시사점 /곽성일 · 김재완 · 김재국 · 신민이

17-05 부패 방지의 국제적 논의와 무역비용 개선의 경제적 효과 / 김상겸 · 박순찬 · 강민지

17-06 북한의 무역과 산업정책의 연관성 분석 / 최장호 · 임수호 · 이석기 · 최유정 · 임소정

17-07 주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략: 미국, 독일, 일본을 중심으로 / 김규판 · 이형근 · 김종혁 · 권형주

17-08 세계 무역둔화의 구조적 요인 분석과 정책 시사점 / 최낙균 · 강준구 · 이홍식 · 한치록

17-09 환율변화가 한국기업에 미치는 영향분석과 정책적 시사점 / 윤덕룡 · 김효상

17-10 남미공동시장(MERCOSUR)의 경제환경 변화와 한·MERCOSUR 기업간 협력 활성화 방안 / 권기수·김진오·박미숙·김효은

17-11 국제금융시장 통합이 한국 통화정책과 장기금리에 미치는 영향 및 정책 시사점 / 김경훈·김소영·강은정·양다영

17-12 원산지 누적 조항의 무역비용 추정과 경제적 효과 / 정 철·박순찬·박인원·김민성·곽소영·정민철

17-13 아프리카 소비시장 특성 분석과 산업단지를 통한 진출방안 / 박영호·정재욱·김예진

17-14 미국 신정부 통상정책 방향 및 시사점: 미·중 관계를 중심으로 / 윤여준·김종혁·권혁주·김원기

- 17-15 한·유라시아경제연합(EAEU) 산업협력 증진방안 / 박정호·염동호·강부균·민지영·윤지현
- 17-16 ODA 성과평가 개선방안과 정책과제: 영향력평가를 중심으로 / 허윤선·정지선·이주영·유애라·윤상철·이종욱
- 17-17 인도 제조업의 세부 업종별 특성 분석을 통한 한·인도 협력방안 / 이 용·배찬권·이정미
- 17-18 수출이 국내 고용에 미치는 영향 / 황운중·이수영·김혁황·강영호
- 17-19 디지털상거래가 무역과 고용에 미치는 영향 / 이규엽·배찬권·이수영·박지현·유세별
- 17-20 북한 외화획득사업 운영 메커니즘 분석: 광물부문(무연탄·철광석)을 중심으로 / 임수호·양문수·이정균
- 17-21 뉴노멀 시대 중국의 지역별 혁신전략과 한국의 대응방안 / 정지현·이상훈·오종혁·박진희·이하나·노수연
- 17-22 대외개방이 국내 분배구조에 미치는 영향 / 김영귀·남시훈·김혜윤·김낙년
- 17-23 중국의 제조업 발전 현황과 한국의 대응방안 / 이현태·최장호·최혜린·김영선·오윤미·이준구
- 17-24 신보호무역주의하에서의 비관세조치 현황과 영향에 관한 연구: UNCTAD 비관세조치 분류체계를 중심으로 / 조문희·김종덕·박혜리·정민철
- 17-25 글로벌 통상환경 변화와 일본의 통상정책 / 김규판·이형근·이정은·김재국
- 17-26 아시아 주요국의 4차 산업혁명 추진전략과 협력방안: 중국, 인도, 싱가포르를 중심으로 / 조충제·정재완·송영철·오종혁
- 17-27 국제 에너지시장 구조변화의 거시경제효과 분석 / 안성배·김기환·김수빈·이진희·한민수
- 17-28 브렉시트 이후 EU 체제의 전망과 정책 시사점 / 조동희·이철원·오테현·이현진·임유진
- 17-29 한·중·일의 서비스 무역 규제분석 및 정책적 시사점 / 최보영·이보람·이서영·백종훈·방호경
- 17-30 대중국 서비스무역 활성화 방안: 주요 업종별·지역별 분석 / 이상훈·정지현·김홍원·박진희·이하나·최지원·김주혜·최재희

■ 2016년

- 17-31 온실가스 감축을 위한 국제사회의 탄소가격제 도입과 경제영향 분석 / 문진영·한민수·송지혜·김은미
- 17-32 투자주도 성장정책의 이론과 정책의 국제비교 / 표학길
- 16-01 뉴노멀 시대 중소기업의 대외경쟁력 제고를 위한 정책과제 연구: 한국과 대만을 중심으로 / 이승신·이현태·나수엽·조고운·오윤미·이준구
- 16-02 수출기업의 금융구조와 수출 간의 관계에 관한 연구 / 김경훈·최혜린·강은정
- 16-03 고령화시대 주요국 금융시장 구조변화 분석과 정책적 시사점 / 윤덕룡·이동은
- 16-04 글로벌 통상환경의 변화와 포스트 나이로비 다자통상정책 방향 / 서진교·이효영·박지현·이준원·김도희
- 16-05 서비스분야 규제완화가 외국인직접투자에 미치는 영향: STRI를 중심으로 / 김종덕·조문희·염준현·정민철
- 16-06 한국의 수입구조 결정요인과 기업분포에 미치는 영향 / 김영귀·박혜리·금혜윤·이승래
- 16-07 남북한 CEPA 체결의 중장기 효과분석 및 추진 방안 연구 / 임수호·최장호·이효영·최지영·최유정
- 16-08 북한 주변국의 대북제재와 무역대체 효과 / 최장호·임수호·이정균·임소정
- 16-09 중국 주도의 신금융질서 태동과 한국의 대응방향 / 임호열·이현태·김홍원·김준영·오윤미·최필수
- 16-10 아베노믹스 성장전략의 이행 성과와 과제 / 김규판·이형근·김승현·이정은
- 16-11 한·아세안 기업간 지역생산 네트워크 구축전략 / 광성일·정재완·김제국·신민이·라미령
- 16-12 인도의 산업정책과 기업특성 분석: 기업 규모, 이윤, 비용, 생산성을 중심으로 / 이 용·배찬권·이정미·신세린·김신주
- 16-13 SDGs 도입 이후 개도국 협력전략과 대응과제: 무역과 기후변화의 정책 일관성을 중심으로 / 권 율·정지원·허운선·정지선·이주영
- 16-14 신기후체제하에서의 국제 탄소시장 활용방안 / 문진영·정지원·송지혜·이성희

- 16-15 디지털경제의 진전과 산업혁신정책의 과제: 주요국 사례를 중심으로 /
김정곤 · 나승권 · 장종문 · 이성희 · 노수연
- 16-16 미국 경제구조 변화에 따른 성장 지속가능성 점검 및 시사점 /
김원기 · 윤여준 · 천소라 · 김종혁 · 권혁주
- 16-17 브렉시트의 경제적 영향 분석과 한국의 대응전략 / 김홍중 외
- 16-18 신통상정책에 나타난 EU의 FTA 추진전략과 시사점 /
김홍중 · 이철원 · 이현진 · 양효은 · 강유덕
- 16-19 중앙아 주요국의 경제발전 전략과 경험 확대방안 /
박정호 · 강부균 · 민지영 · 윤지현 · 권가원 · 예브게니 홍
- 16-20 민관협력사업(PPP)을 활용한 중남미 인프라 · 플랜트시장 진출
확대방안 / 권기수 · 김진오 · 박미숙 · 이시은
- 16-21 국제유가 하락과 한 · 중동 협력방안: GCC 산유국을 중심으로 /
이권형 · 손성현 · 장윤희 · 유광호
- 16-22 아프리카 도시화 특성 분석과 인프라 협력방안 /
박영호 · 방호경 · 정재완 · 김예진 · 이보안

■ 2015년

- 15-01 북한무역의 변동요인과 북한경제에 미치는 영향 /
임호열 · 최장호 · 방호경 · 임소정 · 김준영 · 주첸평 · 진화림 · 정은이
- 15-02 국제금융시장 변동성 증대에 대응한 거시건전성정책 연구 /
강태수 · 임태훈 · 서현덕 · 강은정
- 15-03 외국인직접투자가 국내 산업구조와 노동시장에 미치는 영향 /
최혜린 · 한민수 · 황운중 · 김수빈
- 15-04 주요국의 위안화 허브전략 분석 및 한국의 대응방안 /
한민수 · 서봉규 · 임태훈 · 강은정 · 김영선
- 15-05 글로벌 가치사슬에서 수출부가가치의 결정요인 분석과 정책 시사점 /
최낙균 · 박순찬
- 15-06 주요국의 서비스 개방수준 차이가 무역에 미치는 영향 /
김종덕 · 성한경
- 15-07 국내 제조업 생산성의 결정요인과 수출 간의 관계에 대한 분석 /
배찬권 · 김영귀 · 금혜윤
- 15-08 외국인직접투자의 유형별 결정요인 분석 /
이승래 · 강준구 · 김혁황 · 박지현 · 이준원 · 이주미
- 15-09 중국 서비스시장 개방전략의 변화와 시사점: 상하이 자유무역시험구의
사례를 중심으로 / 노수연 · 오종혁 · 박진희 · 이한나

- 15-10 중국의 소비 주도형 성장전략 평가 /
이장규 · 김부용 · 최필수 · 나수엽 · 김영선 · 조고운 · 이효진
- 15-11 중국 환경시장의 분야별 특징 및 지역별 협력방안 /
정지현 · 김홍원 · 이승은 · 최지원
- 15-12 한·중·일의 비관세장벽 완화를 위한 3국 협력방안: 규제적
조치를 중심으로 / 최보영 · 방호경 · 이보람 · 유새별
- 15-13 북·중 분업체계 분석과 대북 경제협력에 대한 시사점 /
최장호 · 김준영 · 임소정 · 최유정
- 15-14 저성장시대 일본 정부의 규제개혁에 관한 연구 /
김규판 · 이형근 · 이신애
- 15-15 인도 모디(Modi) 정부의 경제개발정책과 한·인도 협력방안 /
조충제 · 송영철 · 이정미
- 15-16 기후변화 대응을 위한 국제사회의 지원체제 비교 연구 /
정지원 · 문진영 · 권 율 · 이주영 · 송지혜
- 15-17 아세안 경제통합과 역내 무역투자 구조의 변화 분석 및 시사점 /
곽성일 · 이창수 · 정재완 · 이재호 · 김제국
- 15-18 국제 디지털 상거래의 주요 쟁점과 한국의 대응방안 /
김정곤 · 나승권 · 장중문 · 이성희 · 이민영
- 15-19 동남아 도시화에 따른 한·동남아 경제협력 전망 /
오윤아 · 나희량 · 이재호 · 신민금 · 신민이
- 15-20 아프리카 민간부문개발(PSD) 현황 및 한국의 지원방안 /
박영호 · 정지선 · 박현주 · 김예진
- 15-21 저성장시대의 고용확대 정책: 유럽 주요국의 사례 및 실증분석을
중심으로 / 강유덕 · 이철원 · 오태현 · 이현진 · 김준엽
- 15-22 남미 주요국의 신산업정책과 한국의 산업협력 확대방안 /
권기수 · 김진오 · 박미숙 · 이시은
- 15-23 미국 통화정책 정상화에 따른 출구전략 효과 및 시사점 /
윤여준 · 이 용 · 문성만 · 권혁주
- 15-24 GCC 국가들의 물류허브 구축전략과 한국의 협력방안: 사우디아라비아와
UAE를 중심으로 / 이권형 · 손성현 · 박재은 · 장윤희
- 15-25 러시아의 '경제현대화' 정책과 한·러 협력방안 /
제성훈 · 강부균 · 민지영

조충제(趙忠濟)

한국외국어대학교 국제지역대학원 경제학 박사
美 Claremont Graduate University 방문학자
서울경제 기자
대외경제정책연구원 인도남아시아팀 팀장
(現, E-mail: cjcho@kiep.go.kr)

저서 및 논문

『인도의 중소기업 육성정책과 한·인도 협력확대 방안』 (공저, 2014)
『인도 모디(Modi) 정부의 경제개발정책과 한·인도 협력방안』 (공저, 2015) 외

정재완(鄭在完)

성균관대학교 대학원 경제학과 박사과정 수료
싱가포르 동남아연구소(ISEAS) 객원연구원
ASEAN-동아시아 경제연구소(ERIA, 인도네시아) 객원연구원
대외경제정책연구원 아시아태평양본부 동남아대양주팀 전문연구원
(現, E-mail: jwcheong@kiep.go.kr)

저서 및 논문

『동남아 주요국 노동시장의 환경변화와 우리나라의 대응 전략』 (공저, 2014)
『아세안 경제통합과 역내 무역투자 구조의 변화 분석 및 시사점』 (공저, 2015)
『한·아세안 기업간 지역생산네트워크 구축전략』 (공저, 2016) 외

송영철(宋泳澈)

중앙대학교 국제대학원 국제경제 석사
대외경제정책연구원 인도남아시아팀 전문연구원
(現, E-mail: ycsong@kiep.go.kr)

저서 및 논문

- 『한·인도 수교 40주년: 교역 부문 성과와 과제』 (공저, 2013)
『인도의 FTA 확대가 한인도 교역에 미치는 영향』 (공저, 2014)
『인도 모디(Modi) 정부의 경제개발정책과 한·인도 협력방안』 (공저, 2015) 외
-

오종혁(吳鍾赫)

중국 칭화(淸華)대학교 학사
한양대학교 국제학대학원 석사
대외경제정책연구원 동북아경제본부 중국팀 전문연구원
(現, E-mail: ojh@kiep.go.kr)

저서 및 논문

- 『중국 서비스시장 개방전략의 변화와 시사점: 상하이 자유무역시험구의 사례를 중심으로』 (공저, 2015)
『중국경제의 구조변화와 한국 경제에 대한 시사점』 (공저, 2016)
『지역별 창업 생태계 분석 및 시사점: 청두, 우한을 중심으로』 (공저, 2016) 외

KIEP 발간자료회원제 안내

- 본 연구원에서는 본원의 연구성과에 관심있는 전문가, 기업 및 일반에 보다 개방적이고 효율적으로 연구 내용을 전달하기 위하여 「발간자료회원제」를 실시하고 있습니다.
- 발간자료회원으로 가입하시면 본 연구원에서 발간하는 모든 보고서를 대폭 할인된 가격으로 신속하게 구입하실 수 있습니다.
- 회원 종류 및 연회비

회원종류	배포자료	연간회비		
		기관회원	개인회원	연구자회원*
S	외부배포 발간물 일체	30만원	20만원	10만원
		8만원		4만원
A	East Asian Economic Review	8만원		4만원

* 연구자 회원: 교수, 연구원, 학생, 전문가포 회원

■ 가입방법

우편 또는 FAX 이용하여 가입신청서 송부 (수시접수)
30147 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 경제정책동
대외경제정책연구원 지식정보실 학술출판팀
연회비 납부 문의전화: 044) 414-1179 FAX: 044) 414-1144
E-mail: sklee@kiep.go.kr

■ 회원특전 및 유효기간

- S기관회원의 특전: 본 연구원 해외사무소(美 KEI) 발간자료 등 제공
- 자료가 출판되는 즉시 우편으로 회원에게 보급됩니다.
- 모든 회원은 회원가입기간 동안 가격인상에 관계없이 신청하신 종류의 자료를 받아보실 수 있습니다.
- 본 연구원이 주최하는 국제세미나 및 정책토론회에 무료로 참여하실 수 있습니다.
- 연회원기간은 加入月로부터 다음해 加入月까지입니다.

KIEP 발간자료회원제 가입신청서

기관명 (성명)	(한글)	(한문)
	(영문: 약호 포함)	
대표자		
발간물 수령주소	우편번호	
담당자 연락처	전화 FAX	E-mail :
회원소개 (간략히)		
사업자 등록번호	종목	

회원분류 (해당난에 ✓ 표시를 하여 주십시오)

기 관 회 원 <input type="checkbox"/>	S 발간물일체	A 계간지
개 인 회 원 <input type="checkbox"/>		
연 구 자 회 원 <input type="checkbox"/>		

* 회원번호

* 갱신통보사항

(* 는 기재하지 마십시오)

특기사항