

4차 산업혁명에 대응하는
글로벌 복합도시 개발 전략 연구

2020년 5월

새만금개발청
박희민

목 차

◇ 국외훈련 개요	1
◇ 훈련기관 개요	2
◇ 결과보고서 요약서	3
I. 서론	9
II. 4차 산업혁명에 따른 변화	12
1. 4차 산업혁명의 개념	12
2. 4차 산업혁명에 따른 주요 변화	16
2.1. 산업적 측면의 변화	16
2.2. 제도적 측면의 변화	28
2.3. 도시적 측면의 변화	38
3. 미국의 4차 산업혁명 대응 전략	48
3.1. 미국 혁신 전략	48
3.2. 제조업 경쟁력 강화를 위한 전략	50
3.3. 스타트업 이니셔티브	52
III. 미국의 도시개발 사례	54
1, 스마트시티	55
1.1 미국 정부의 지원 동향	55
1.2. 스마트시티 프로젝트	59
1.3. 토론토 구글 스마트시티	69

2. 창업생태계	78
2.1. 실리콘밸리	81
2.2. 시애틀과 아마존 제2본사 프로젝트	82
2.3. 보스톤 혁신지구	86
IV. 국내 동향 및 시사점	90
1. 4차 산업혁명 대응 전략	90
1.1. 4차 산업혁명 대응계획	90
1.2. 공유경제 활성화를 위한 규제 개선	91
1.3. 시사점	93
2. 스마트시티	94
2.1. 제도적 동향	94
2.2. 스마트시티 사업 동향	96
2.3. 시사점	103
3. 창업생태계	106
3.1. 국내 현황 분석	106
3.2. 시사점	108
4. 새만금사업	111
4.1. 사업 개요	111
4.2. 개발계획 주요 내용	113
4.3. 시사점	118
V. 결론	122
참고문헌	127

< 국외훈련 개요 >

1. 훈련국: 미국
2. 훈련기관: Atlanta Regional Commission
3. 훈련분야: 지역개발
4. 훈련기간: 2018.7. ~ 2020.6.

< 훈련기관 개요 >

1. 기관명 : Atlanta Regional Commission

2. 주소 : 229 Peachtree St NW #100, Atlanta, GA 30303

3. 기관 성격

- 조지아주법에 따라 설립된 공공조직으로, 아틀란타 시와 주변 지역을 포함한 메트로폴리탄 구역*의 경제 활성화, 기반시설 구축, 커뮤니티 조성 등을 위해 지역 계획을 수립하고 소관 구역 내 지방정부 간 의견 조정 및 예산 배분

* Cherokee, Clayton, Cobb, DeKalb, Douglas, Fayette, Fulton, Gwinnett, Henry and Rockdale counties, and the city of Atlanta.

- Office of the Executive Director, Center for Livable Communities, Center for Strategic Relations, Center for Community Services, Center for Business Services 등으로 구성

4. 주요 기능

- 아틀란타 지역계획(Atlanta Region's Plan), 지역교통계획(Regional Transportation Plan), 수자원 공급관리계획(Water Supply and Water Conservation Management Plan) 등 수립, 커뮤니티 개발, 정부 의사결정을 위한 각종 자료 제공 등

〈 훈련결과보고서 요약 〉

훈 련 자	박희민	직 급	4급
소 속	새만금개발청		
훈 련 국	미국	훈련기간	‘18.7.~ ‘20.6.
훈련기관	Atlanta Regional Commission	훈련구분	장기
훈련목적	4차산업혁명에 대응한 글로벌 복합도시 개발전략 연구	보고서 매수	100매
내용요약	<p>4차 산업혁명은 인공지능, 사물인터넷, 생명공학 등의 기술혁신이 기존의 모든 산업 분야와 융합하면서 나타나게 될 사회 전반에 걸친 급격한 변화를 가리킨다. 도시는 스마트공장, 스마트빌딩, 자율주행차, 빅데이터 등 4차 산업혁명 관련 기술이 종합적으로 적용, 운영되는 플랫폼으로서 4차 산업혁명이 미치는 영향이 매우 큰 분야이다. 본 보고서에서는 4차 산업혁명이 가져올 주요 변화를 분석하고 이에 대응하는 미국의 주요 전략과 도시개발 사례를 살펴봄으로써 우리나라 도시의 글로벌 경쟁력을 높이고 새만금 개발을 추진하는 데 도움이 될 수 있는 시사점을 도출하였다.</p> <p style="text-align: center;">〈 4차 산업혁명에 따른 변화 〉</p> <p>4차 산업혁명은 급격한 생산성 혁신, 일자리 시장의 양극화 확대, 기술형 창업의 중요성 증가, 디지털 플랫폼</p>		

폼의 역할 확대, 스마트공장의 등장으로 인한 해외 생산기지의 리쇼어링 등 기존 산업 지형에 큰 변화를 가져오고 있다. 기존 규제에 틀에 맞지 않는 신산업의 등장과 그로 인한 부작용 우려 등은 제도 개선에 대한 요구 확대로 이어지고 있다. 4차 산업혁명의 플랫폼이 자 도시의 현안 문제를 해결하기 위한 수단으로서의 스마트시티에 대한 관심과 투자도 전 세계적으로 확대되고 있으며, 4차 산업혁명이 가져올 불평등을 완화할 수 있는 포용적인 도시계획에 대한 논의도 활발하게 이루어지고 있다. 또한, 기술혁신과 일자리 창출 측면에서 스타트업의 기여도가 증가하면서 창업과 관련된 다양한 주체들이 집적된 도심 혁신지구가 지역경제 성장에 핵심적인 역할을 하고 있다.

< 미국 동향 및 도시개발 사례 >

미국 정부는 4차 산업혁명에 대한 주도권을 유지하기 위해 관련 전략산업에 적극적으로 투자하는 한편, 기업과 대학, 정부 간의 협업을 강조하며 이를 위한 다양한 지원을 추진하고 있다. 또한, 4차 산업혁명 관련 기술의 테스트베드가 되는 스마트시티 확산을 위해 기업과 정부 간 파트너십 구축, 우수 아이디어 선발 및 실용화 자금 지원, 우수사례 공유, 관련 기준 표준화 등을 추진하고 있다. 4차 산업혁명의 기술혁신을 이끌어 갈 주체인 첨단 스타트업에 주목하여 스타트업 이니셔티브를 발표하고 창업을 원하는 인력과 투자자, 멘토, 액셀러레이터 등과의 연결을 지원하는 한편, 기업가정신 고취를 위한 교육 등에 적극 노력하고 있다.

미 정부의 스마트챌린지 프로그램에 최종 선정된 콜롬버스 시는 커넥티드 교통 네트워크를 구축하고 수집된 데이터를 민간에 제공한다. 달라스시는 공공-민간 파트너십으로 “Dallas Innovation Alliance(DIA)”를 설립하여 개별 지역의 고유한 특성과 수요에 맞는 솔루션 개발을 추진하며, 도심 복합지구에 스마트시티 리빙랩을 운영하고, 스마트시티 관련 창업을 지원하는 인큐베이터를 출범시켰다. 시카고는 Array of Things 프로젝트를 통해 15개 이상의 센서, 컴퓨터, 카메라 등이 결합된 센서 박스를 도시 전역에 설치하여 각종 교통, 환경 정보를 수집하여 도시 행정을 효율화하는데 활용한다. 뉴욕시는 시민들의 초고속 와이파이 접근성을 보장하기 위해 스마트 키오스크 Link를 설치하고, 모든 공공데이터의 디지털화를 추진하여 민간에 무료로 공개한다. 토론토시는 사이드워크랩스와 협력하여 워터프론트를 최첨단 스마트시티로 재개발하는 사업을 추진하고 있다. 마스터혁신개발계획을 통해 다양성, 접근성, 기회의 평등과 포용을 핵심 가치로 정하고 이동성, 공공영역, 건물, 주거, 사회적인프라, 지속가능성, 디지털혁신 등 7대 도시혁신 분야에 대해 160여 개의 스마트시티 솔루션을 제안하였다.

< 우리나라 현황 및 시사점 >

미국의 국가 전략 및 도시개발 사례를 바탕으로 우리나라가 도시개발 과정에서 4차 산업혁명에 대응하여 고려해야 할 전략을 정리해보면 다음과 같다.

우선, 4차 산업혁명이 만들어내는 첨단기술을 시범 적용하고 활용할 수 있는 스마트시티를 전국적으로 확산하여 도시 현안 해결, 관련 시장 확보, 지역 간 격차 및 도시 내 불평등 해소 등에 적극적으로 활용하여야 한다. 스마트시티의 조성은 첨단 인프라를 확충하는 공급자적 관점에서 벗어나 계획단계에서부터 스마트시티를 만들어가는 전 과정에 걸쳐 시민, 기업, 비영리단체 등과 거버넌스를 구축하고 시민들이 체감할 수 있는 스마트도시 서비스를 발굴하여 삶의 질 향상을 도모하고, 수집된 스마트시티 데이터를 민간에 적극 개방하여 새로운 사업모델 개발 및 창업을 지원하여야 한다. 스마트시티 조성을 성공적으로 완성하기 위해서는 스마트시티에 대한 시민들의 관심과 이해를 높이고 계획 단계에서 개인정보 수집 및 이용 등의 원칙에 대해 합의를 도출하여 프라이버시 침해에 대한 우려를 조기에 해소할 수 있어야 한다. 사업추진방식은 기존의 정부 주도의 시범사업 위주에서 벗어나 민간개발방식이나 공공-민간 파트너십을 적극 활용하여 보다 신속하고 유연하게 대응할 필요가 있다.

또한, 스마트시티 조성이 정보인프라 격차를 심화하여 불평등을 심화시키지 않도록 부담가능한 적정 주거를 충분히 공급하고, 대중교통 시스템과 보행가능한 가로 환경을 조성하며, 공공시설과 공공공간에 대한 접근성을 보장함으로써 4차 산업혁명이 가져올 수 있는 불평등과 이로 인한 사회 불안을 최소화할 수 있는 포용적인 커뮤니티를 조성하여야 한다.

두 번째로, 보스톤, 시애틀 등의 혁신지구와 같이 신산업 창출에 유리한 스타트업 생태계를 구축하여야 한다. 창업 관계자들 간 네트워킹을 촉진할 수 있도록 도심의 압축적 복합개발을 통해 대학, 연구소, 엑셀러레이터 등의 관계 기관들을 한 곳에 집적시키고, 공공지원센터를 통해 스타트업의 제조활동, 커뮤니티 내 다양한 행사 등을 지원하여야 한다. 이를 위해 압축적 개발(compact development), 대중교통중심개발(TOD, transin-oriented development), 복합용도 개발, 접근이 양호한 공공공간 조성 등의 기법과 입지규제최소구역 등 다양한 특례제도를 적극 활용하여야 한다. 이와 함께, 소규모 창업을 활성화할 수 있도록 유망 창업가 발굴, 투자, 육성, 투자회수 등으로 이어지는 선순환 체계를 구축하고, 산업간 융합을 통해 등장하는 신산업의 발전을 지원할 수 있도록 규제샌드박스 도입 등을 통해 제도적 여건을 마련하여야 한다.

새만금사업은 정부가 직접 추진하는 우리나라 최대 규모의 도시개발사업으로 4차 산업혁명에 대응하여 우리나라의 신산업 성장 기반을 제공할 수 있는 장점과 환경을 갖추고 있다. 새만금을 4차 산업혁명과 관련된 전략 산업 분야의 우수한 창업 생태계를 갖춘 글로벌 복합도시로 조성하여 수도권에 비해 상대적으로 열악한 첨단산업 인프라를 확충하고 국토 균형발전과 지역 성장동력 확보를 도모하여야 한다. 이를 위해서는 산업단지에 창업에 관련된 다양한 이해관계자들 간의 다양한 네트워킹 활동을 지원할 수 있는 혁신센터 등을

설치하고 스타트업들이 공동으로 이용할 수 있는 메이커스페이스 등 창업지원시설을 제공하고, 유망 스타트업을 발굴하고 창업에 필요한 각종 컨설팅을 종합적으로 지원할 수 있는 인큐베이터, 액셀러레이터 등을 센터에 입지시켜야 한다. 또한, 국내 투자 및 창업 수요에 한정하지 않고 글로벌 벤처투자자, 글로벌 기업 등과 연계된 투자환경을 조성하여야 한다. 올해 계획 수립에 착수한 스마트 수변도시는 새만금이 갖고 있는 수변공간과 관광자원 등을 적극 활용하여 글로벌 기업 및 고급 인력을 유인할 수 있는 일과 생활, 여가가 동시에 이루어질 수 있는 매력적인 혁신지구로 만들어가야 한다. 지역사회, 지역 내 기업, 비영리단체, 학계 등 다양한 부문이 참여하는 스마트시티 거버넌스를 구축하고 민간에 수집된 스마트시티 데이터를 개방하여 지역기업 및 창업가들이 데이터를 활용하여 사업 기회를 창출할 수 있도록 지원하여야 한다.

I. 서론

4차 산업혁명은 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 생명공학 등의 기술혁신이 기존의 모든 산업 분야와 융합하면서 나타나게 될 사회 전반에 걸친 급격한 변화를 가리킨다. 세계 각국에서는 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하여 주도권을 확보하고 새로운 경제성장 기회를 선점하기 위해 관련 분야에 적극적인 투자와 지원을 추진하고 있다. 우리 정부 역시 4차 산업혁명에 대응하기 위해 혁신성장을 경제정책 3대 축의 하나로 선정하고 우리 경제와 사회의 체질을 근본적으로 바꾸어 경제 전반의 생산성을 높이고 효율적으로 자원을 배분하기 위한 경제정책을 추진하고 있다. 2017년 혁신성장 전략회의를 통해 혁신성장의 3대 전략투자 분야로 빅데이터/블록체인/공유경제, 인공지능, 수소경제를 선정하고, 8대 선도사업 분야를 스마트공장, 바이오헬스, 핀테크, 미래자동차, 스마트시티, 스마트팜, 에너지신산업, 드론 등으로 정하였다.

세계경제포럼에서 4차 산업혁명이라는 용어가 전 세계에 소개된 이후 산업 뿐만 아니라 사회 모든 분야에서 4차 산업혁명이 가져올 해당 분야의 변화에 어떻게 효과적으로 대응할 것인지에 대해 많은 논의가 이루어지고 있다. 4차 산업혁명이 실제로 구현되는 물리적 공간이 될 도시 분야 역시 예외가 아니다. 도시는 스마트공장, 스마트빌딩, 자율주행차, 빅데이터 등 4차 산업혁명 관련 기술이 종합적으로 적용, 운영되는 플랫폼으로서 4차 산업혁명이 미치는 영향이 매우 큰 분야이다. 많은 글로벌 도시들은 4차 산업혁명의 기술혁신을 촉진할 수 있는 공간을 조성하는 한편, 혁신기술을 시범적용하는 테스트베드가 되어 첨단 인프라를 구축하고 새로운 서비스나 사업모델 개발을 지원하고 있다. 또한, 4차 산업혁명

기술을 통해 환경오염, 교통혼잡, 불평등 심화 등 현재 도시들이 안고 있는 다양한 문제들을 완화하거나 해결하고 도시의 서비스를 보다 효율화하기 위해 다양한 시도를 하고 있다.

그간 우리나라의 도시정책은 산업과 과정에서 급격히 증가하는 산업단지, 주거, 교통인프라 등의 수요에 대응하여 효율적으로 도시개발을 추진하며 고도의 경제성장을 성공적으로 뒷받침해왔다. OECD 2016 보고서에 따르면 우리나라의 도시개발은 1960년대 이후의 급속한 경제성장과 선형적 상관관계에 있다. 그 결과 현재 90% 이상의 인구가 도시에 거주하고 있는 고도의 도시화 숙성단계에 도달하면서, 우리의 도시정책은 기존의 양적 성장 위주에서 벗어나 질적 성장 중심으로 패러다임을 전환하고 있다. 전 세계를 연결하는 디지털 네트워크 등으로 인해 글로벌화가 확산되면서 국가 간 경계가 불분명해지고 도시의 경쟁력이 산업 경쟁력과 직결되면서 도시 간 경쟁도 갈수록 치열해지고 있다. 국민들의 높아진 눈높이와 고도 성장단계를 지나 새로운 성장동력을 찾는 우리의 경제 상황에 맞춰 4차 산업혁명을 효과적으로 지원하고 견인할 수 있는 도시개발 전략을 통해 삶의 질을 향상시키고 미래 신산업 육성을 지원하여 새로운 일자리를 창출하여야 한다.

본 연구에서는 우선 4차 산업혁명이 가져올 변화를 산업적, 제도적, 도시적 측면에서 분석하고, 이에 대응하는 미국의 전략과 미국의 최근 도시개발 추진 사례에 대해 살펴보고자 한다. 4차 산업혁명은 우리 사회의 전반에 분야에 큰 영향을 미칠 것이나, 그 중에서 도시의 기능, 공간 구성, 산업 입지 등의 측면에서 예상되는 변화를 중심으로 검토하였다. 이를 바탕으로 국내의 4차 산업혁명 관련 정책, 스마트시티 추진 동향과 창업생태계 현황 등을 검토하여 향후 도시개발 추진에 도움을 줄 수 있는 전략적 시사점

을 도출하고, 국가가 직접 추진하고 있는 대규모 국책사업으로 4차 산업혁명의 전진기지로의 활용 가능성을 갖고 있는 새만금사업에 필요한 시사점을 도출하였다.

II. 4차 산업혁명에 따른 변화

1. 4차 산업혁명의 개념

21세기의 세계 경제는 큰 변화를 겪고 있다. 경제활동의 무대가 오프라인에서 온라인으로 전환되면서 디지털 경제의 규모가 급속히 커지고 있으며, 인공지능, IoT 등의 기술혁신이 각종 산업 분야에 적용되면서 산업 전 분야에 걸쳐 생산성 혁신이 일어나고 있다. 한국거래소가 조사한 글로벌 상장기업 시가총액 순위에 따르면 2019년 11월 8일 기준 1위부터 5위는 애플, 마이크로소프트, 알파벳(구글의 지주회사), 아마존, 페이스북으로 모두 미국의 IT 기업이며, 중국의 전자상거래 업체인 알리바바는 7위로 나타났다. 전 세계 IT산업을 선도하고 있는 미국 뿐만 아니라, 중국 역시 자국 내수 시장을 기반으로 빠르게 디지털 경제로 전환하고 있다. 중국 저장성 우전의 세계인터넷대회에서 발표된 2019년 중국 인터넷 발전 보고서에 따르면 중국의 디지털 경제 규모가 31.3조 위안(한화 약 5,190조 원)으로 GDP의 35%에 달한 것으로 나타났다¹⁾.

4차 산업혁명은 2016년 다보스 세계경제포럼(Davos World Economic Forum)에서 WEF 회장인 Klaus Schwab이 언급하면서부터 전 세계적인 관심을 받고 있다. 2016년 다보스 포럼에서 세계경제포럼 의장인 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 4차 산업혁명을 3차 산업혁명인 디지털 혁명을 기반으로 디지털, 바이오 등 경제

1) 연합뉴스, 중 디지털 경제 규모 5천190조원...GDP 35% 달해, 2019.10.22.(<https://www.yna.co.kr/view/AKR20191022055800083>)

가 없어지는 기술 산업혁명이라 칭하며, '3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털과 바이오산업, 물리학 등 3개 분야의 융합된 기술들이 경제체제와 사회구조를 급격히 변화시키는 기술혁명'으로 정의하고, 그 변화 속도가 기하급수적이고 변화범위는 포괄적이어서 모든 산업 분야를 포함하고 그 영향은 시스템 전반에 미칠 것이라고 하였다.

산업혁명이라는 용어는 영국의 역사학자 아놀드 조셉 토인비(Arnold Joseph Toynbee)에 의해 처음 사용된 것으로, 이전 단계에 비해 생산성을 혁신적으로 증가시킨 변화를 가리킨다. 18세기 영국에서 시작된 1차 산업혁명은 천을 짜는 방적기를 시작으로 증기기관차, 선박 등 물과 증기를 이용한 증기기관을 도입하여 기존의 가내수공업을 공장 생산으로 전환시켰다.

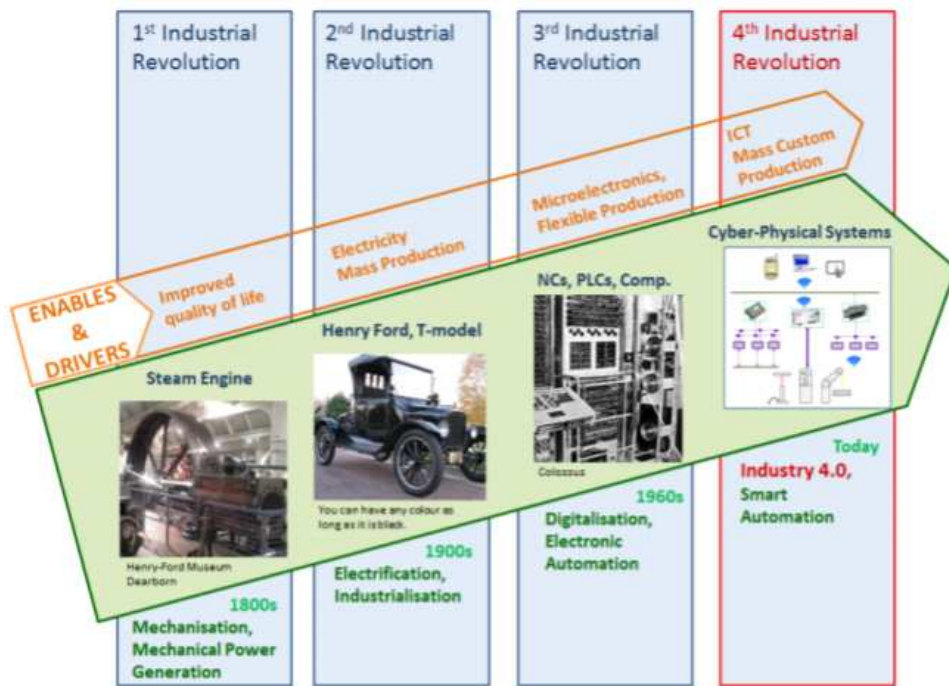
19세기 중반 이후 이루어진 2차 산업혁명은 석유와 전기 등의 새로운 동력원을 통해 자동차와 같은 운송 수단을 대중화하고 공장에서의 대량생산을 가능하게 하였다.

20세기 중반 이후 시작된 3차 산업혁명은 반도체, 인터넷, 컴퓨터 등의 정보통신기술혁명을 통해 산업의 디지털화를 이루었다. 미국의 경제학자인 제레미 리프킨은 2011년 자신의 저서 “제3차 산업혁명”에서 인터넷을 통한 커뮤니케이션과 재생가능한 에너지를 강조하며 제3차 산업혁명을 디지털화와 공유를 통한 수평적 권력구조에 따른 산업활동이라고 정의하였다.

2016년 처음 언급되기 시작한 4차 산업혁명은 IoT 기술을 통한 초연결성(Hyper Connectivity)과 인공지능 기술을 통한 초지능(Hyper Intelligence)이라는 핵심 키워드로 대변될 수 있는데, 3차

산업혁명에서 진행된 디지털화가 모든 산업 분야로 확산되고 산업 간 분야 간 경계가 무너지면서 디지털기술의 활용이 경쟁력을 좌우하는 핵심요소가 되는 디지털혁명으로 볼 수 있다.

< 1~4차 산업혁명 단계별 특징 >



(출처: Rojko, A., 2017)

4차 산업혁명은 현재 다양한 관점에서 정의되고 있으며, 제레미 리프킨과 같이 현재의 변화를 3차 산업혁명의 연장으로 보거나 세계경제포럼의 마케팅 전략으로 절하하는 시각도 존재한다. 기존의 산업혁명은 혁신적인 변화가 이루어진 이후 이를 사후적으로 지칭한 것인 반면, 4차 산업혁명은 현재 진행되고 있는 기술 혁신들이 만들어낼 미래의 변화를 사전적으로 정의함에 따라 논란의 여지가 존재하는 것으로, 앞으로의 변화에 선제적으로 대응하기 위한 전략 수립의 필요성을 강조하는 특징이 있다.

4차 산업혁명을 이끄는 핵심기술 역시 공식적으로 정립되어 있지 않으나, 주로 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능, 블록체인, 로봇공학, 3D프린팅, 유전공학 등이 언급된다. 클라우스 슈밥은 2016년 자신의 저서 4차 산업혁명에서 4차 산업혁명을 이끄는 기술을 물질계기술, 디지털기술, 생명계 기술 3가지 영역의 10개 분야로 정리하였다.

< 4차 산업혁명에 관련된 핵심 기술 분야 >

기술영역	핵심기술
물질계 기술	무인운송수단, 3D프린팅, 첨단 로봇공학, 신소재
디지털 기술	사물인터넷, 블록체인/비트코인, 온디맨드 경제
생명계 기술	유전자기술, 합성생물학, 신경과학, 바이오프린팅

(출처: Klaus Schwab, 4th industrial revolution)

기존의 로봇과 컴퓨터가 인간의 단순 노동력과 같은 일부의 능력을 대체했다면, 인공지능은 인간이 생각하고 판단하는 과정을 대체함으로써 인간 자체가 기술로 대체될 수 있는 가능성을 보여준다는 점에서 특히 많은 관심과 우려를 받고 있다. 이러한 분야의 첨단기술이 자동차, 제조 등의 기존 산업 분야에 융합되고, 교통, 도시, 환경, 보건 등 다양한 사회 분야에 접목되어 스마트도시, 스마트공장, 스마트팜, 스마트홈 등으로 우리 생활에 파고들어 현재의 생활 모습과 산업을 근본적으로 변화시킬 혁신을 이끌어갈 것으로 전망된다.

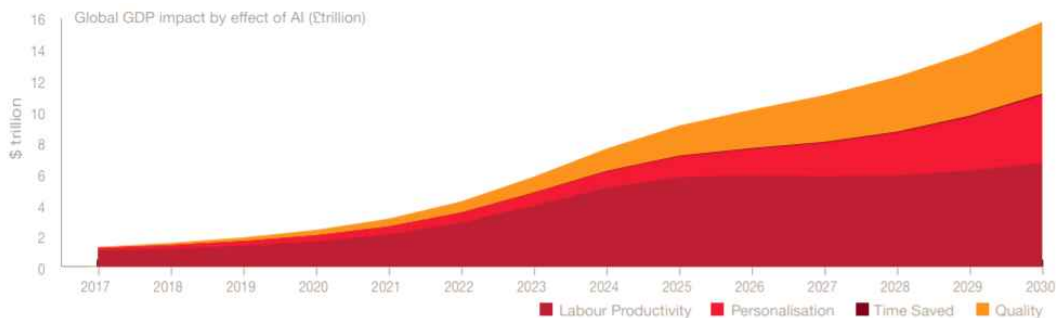
2. 4차 산업혁명에 따른 주요 변화

2.1. 산업적 측면의 변화

2.1.1. 생산성 혁신

4차 산업혁명은 새로운 경제 성장의 기회를 제공하며, 기존 산업을 위협하고 새로운 산업과 시장을 탄생시킬 것이다. 정보기술과 온라인 플랫폼을 통해 생산자와 소비자, 서비스 공급자와 수요자, 중간 유통업자 등 다양한 이해관계자들 간의 의사소통에 대한 비용이 줄어들고 긴밀한 상호작용을 통해 상호 간의 편익이 증가할 것이다. 각종 제조, 서비스 공급 과정의 지능화를 통해 대폭적인 생산성 향상이 일어날 것이다. 영국의 글로벌 컨설팅기업인 PwC는 인공지능이 2030년에 세계 경제에 15.7조달러 규모의 기여를 하게 되며, 이로 인해 세계 GDP는 2030년에 14% 더 높아질 것으로 전망하였다.

< 인공지능이 세계 GDP 향상에 미치는 영향 >



(출처: Dr Anand S. Rao and Gerard Verweij, 2017)

2.1.2. 스마트공장의 등장과 해외 생산기지의 리쇼어링

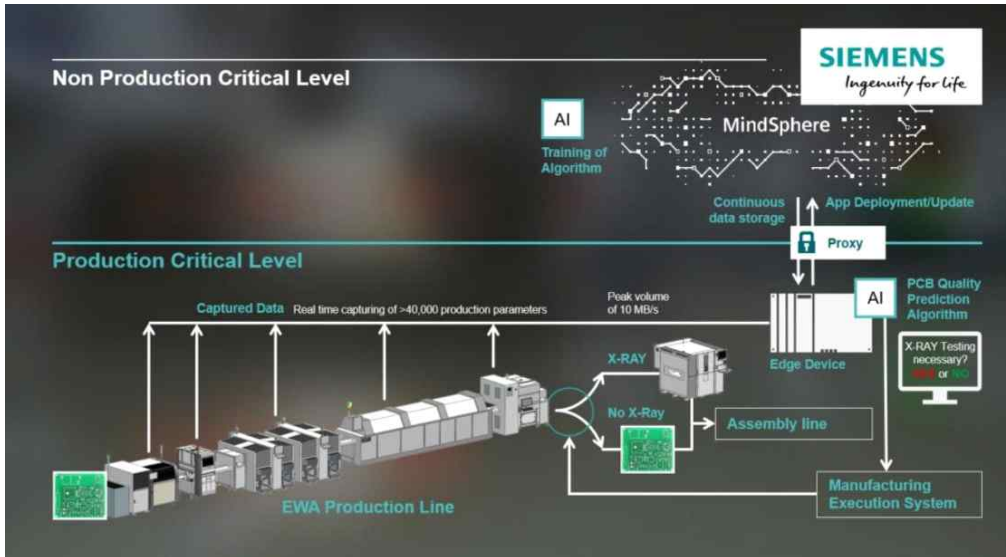
산업간 융합은 4차 산업혁명을 통한 생산성 혁신의 핵심 키워드이다. 독일의 인더스트리 4.0(Industrie 4.0)에서 제시된 제조업 혁신의 패러다임인 스마트공장의 핵심요소인 사이버물리시스템(CPS: Cyber-Physical System)은 사이버세계와 물리세계가 융합되어 모든 사물이 지능화되고 네트워크로 연결되어 실시간 데이터 전송, 교환, 분석, 모니터링, 제어 등을 통해 스스로 의사결정과 정보처리가 가능한 시스템이다.

인더스트리 4.0에서는 완전한 자동생산체계와 양방향 정보교환을 통해 모든 생산 과정이 최적화되어 사람 없이도 기계 스스로 생산, 통제, 수리가 가능한 스마트공장을 통해 생산성을 약 30% 향상시킬 수 있다고 보았다.

현재 세계에서 가장 진화한 스마트공장으로 알려져 있는 독일 지멘스(Siemens)의 암베르크(Amberg) 공장은 20년간 생산량은 13배 증가한 반면 인력은 1,300명이 그대로 유지되며 불량품 발생율은 0.009% 수준으로 높은 생산성과 품질관리 수준을 확보하고 있다²⁾. 미국에서도 GE를 중심으로 Industrial Internet 전략을 통해 제품의 생산, 유지관리, AS, 고객관리까지 전 과정을 연결하는 플랫폼을 기반으로 혁신을 추구하고 있다.

2) 매일경제, 지멘스 암베르크 공장, 디지털 트윈으로 가상현실서 신제품 개발, 2018.05.18. , <https://www.mk.co.kr/news/special-edition/view/2018/05/315624/>

< 지멘스 암베르크공장의 시스템 구조 >



(출처: 지멘스 홈페이지)

스마트공장의 확산은 제조업의 인간 노동력에 대한 의존도를 대폭 줄임으로써, 낮은 인건비를 이유로 중국, 동남아 등 제3국으로 공장을 이전했던 선진국의 기업들이 제조업 생산성 증가로 자국내 생산비용이 하락하면서 다시 자국으로 공장을 이전(리쇼어링)하는 추세를 만들어내고 있다. 미국에서는 자국 기업들이 2000년 초반에 중국 등으로 생산기지를 이전하는 오프쇼어링(Offshoring) 현상으로 인한 일자리 감소 우려가 높았으며, 미국 정부는 자국 내 제조업의 경쟁력을 높이고 자국기업의 리쇼어링을 유도하기 위한 다양한 규제완화, 세금감면 등의 지원정책을 추진하였다. 그 대표적인 전략이 첨단제조업 육성으로, 이를 통해 2010년부터 2018년까지 4377개의 기업이 본국으로 리쇼어링 하였으며, 이 중 의류, 직물 관련 기업은 560개에 이른다³⁾. EU 역시 제조업 경쟁력 강화와 자국기업의 리쇼어링을 위해 인더스트리 4.0을 추진하였으며, 그

3) <https://www.statista.com/statistics/749993/us-companies-reshoring-and-receiving-fdi-by-industry/>

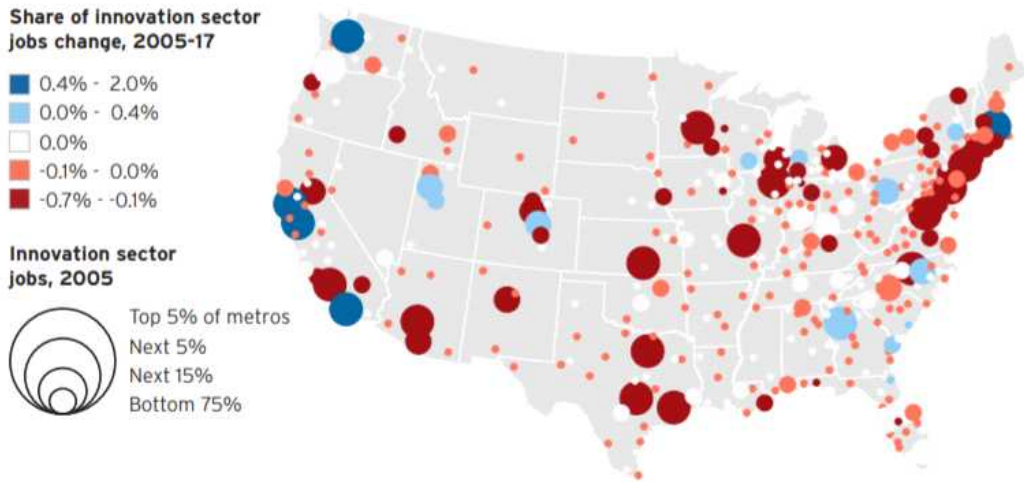
대표적인 사례가 스포츠 브랜드 아디다스가 2016년 독일에 설립한 스마트공장인 스피드팩토리(Speedfactory)이다. 스피드팩토리에서는 기존의 노동력 위주의 제조공정을 전적으로 자동화하고 3D프린터를 사용하여 생산주기를 대폭 절감하였다. 그간 생산단가를 낮추기 위해 아시아 공장에서 주로 제품을 생산하던 것에서 벗어나, 공정 자동화에 힘입어 수요자의 요구와 트렌드 변화에 보다 신속하게 대응할 수 있는 소비시장에 가까운 독일 Ansbach와 미국 Atlanta에 공장을 지을 수 있게 된 것이다. 그러나, 아디다스는 2019년 11월에 이 두 곳의 스피드팩토리의 운영을 2020년에 중단하고 스피드팩토리의 혁신 기술을 기존 아시아 공장으로 확산 적용할 것이라고 발표하였다⁴⁾. 아디다스의 스피드팩토리는 단기간내의 스마트 공장을 통한 선진국으로의 기업 리쇼어링의 어려움과 함께 향후 관련 기술의 발달과 함께 스마트 공장의 확산과 수요자 맞춤형 생산을 위한 공장 리쇼어링의 가능성을 동시에 보여준 사례라 할 수 있다.

4차 산업혁명에 따른 산업 변화로 고급 기술인력의 확보, 수요자와의 커뮤니케이션 등이 혁신을 위해 중요해지면서 기업과 공장의 대도시 집중 현상도 강화되고 있다. 미국에서는 세계 첨단기술 혁신을 선도하는 글로벌 기업들이 특정 대도시에 입지하면서 이를 기업을 중심으로 한 클러스터 현상이 발생하면서 첨단 일자리의 지역 편중 현상이 심화되고 있다. 미국 브루킹스연구소는 미국의 13개 최첨단 산업으로 구성된 혁신 분야가 미국의 경제 성장에 크게 기여한 반면, 지역별 편차도 극심해졌다고 분석하였다. 보스턴, 샌디에고, 샌프란시스코, 시애틀, 캘리포니아 산호세 등 5개 도시에 2005년부터 2017년 사이 생겨난 혁신 분야 일자리의 90% 이상

4) <https://www.adidas-group.com/en/media/news-archive/press-releases/2019/adidas-deploys-speed-factory-technology-at-asian-suppliers-by-end-2019/>

이 집중되어 있으며, 그 밖의 343개의 대도시가 나머지 10%를 공유하고 있는 것으로 나타났다(Brookings and ITIF, 2019).

< 미국 대도시의 혁신분야 일자리 변화 >



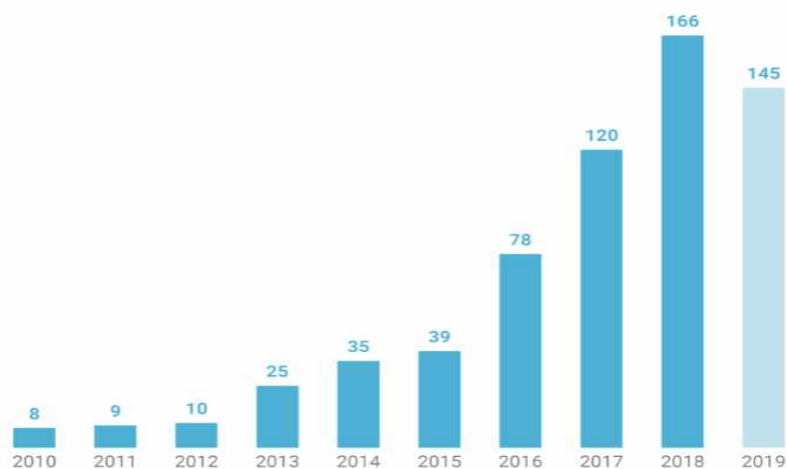
(출처: Brookings and ITIF analysis of Emsi data)

2.1.3. 기술형 창업의 중요성 증가

4차 산업혁명의 산업 변화에 있어 또 하나의 핵심 키워드는 유연성이다. 급격하게 이루어지는 기술 변화에 빠르게 대응할 수 있는 민첩성은 전통적인 대기업보다는 스타트업에게 유리한 점이다. 구글, 애플, 마이크로소프트, 아마존, 페이스북 등과 같은 글로벌 IT 기업들은 앞다투어 혁신적인 기술을 보유한 스타트업들을 적극적으로 인수함으로써 빠른 기술 변화에 대한 유연성을 확보하기 위해 노력하고 있다. 이세돌 9단과의 대국에서 승리한 알파고는 구글이 2013년 인수한 영국 스타트업 딥마인드(Deepmind)의 작품이다. CB Insights에 따르면 글로벌 IT 기업들의 AI 분야의 스타트업 인수 속도가 가속화되고 있다. AI 스타트업의 인수 건수는

2013년부터 2018년까지 6배 증가한 가운데 2019년에도 2018년도 기록인 166건을 넘어설 것으로 보인다. AI 시장에 뒤늦게 뛰어든 애플은 2010년 이후 20개의 기업을 인수하면서 AI 시장에 가장 먼저 뛰어들어 2012년부터 2016년까지 14개의 기업을 인수한 구글과 함께 막대한 금액을 투자하며 관련 시장을 이끌고 있으며, 이러한 IT기업 뿐만 아니라 Roche Holding, Nike, McDonalds 등과 같은 보험사, 소매업 등 전통적인 산업분야의 기업들도 AI 스타트업의 인수 경쟁에 가세하고 있다⁵⁾.

< AI 스타트업의 인수합병 추세 >



(출처: CB Insights, 2019, 2019년 8월 기준)

또한, 3D프린터의 보급, 다양한 공유 플랫폼, 클라우드 서비스 등으로 개인이 서비스나 상품의 공급자가 되기 용이해지면서 기존의 서비스 공급자인 기업과 서비스 수요자인 개인으로 구분되었던 이분법적인 관계가 사라지고 신산업 분야에서 신기술을 이용한 소규모 기술 창업이 활발하게 이루어지고 이들이 기술 혁신을 가속화할 것으로 전망된다.

5) <https://www.cbinsights.com/research/top-acquirers-ai-startups-ma-timeline/>

디지털 설계도를 기반으로 다양한 소재를 3차원으로 적층하여 물건을 만들어내는 3D프린팅 기술은 현재의 동일제품 대량생산에서 개인맞춤형 소량생산으로 제조양상을 변화시키고 있다. 3D프린팅 기술의 발달은 제조 분야를 뛰어넘어 현재 건설 분야에까지 적용되는 수준에 이르러, 24시간 내 주택을 3D프린터로 인쇄하여 만들어내고 3D프린팅 주택으로 구성된 마을 건설 프로젝트도 추진되고 있다⁶⁾. 3D프린팅 기술을 이용하여 개인이 소규모 자본으로 창업할 수 있는 기회가 대폭 커졌으며, 제조설비와 공간을 대여해주는 개방형 제조플랫폼을 통해 생산시설에 대한 비용투자 없이도 손쉽게 물건을 제작할 수 있다. 1인 메이커들이 창의적인 만들기를 실천하고 자신의 경험과 지식을 공유하는 메이커운동(Maker Movement) 역시 소규모 개인 제조 창업 확산에 많은 영향을 미치고 있다.

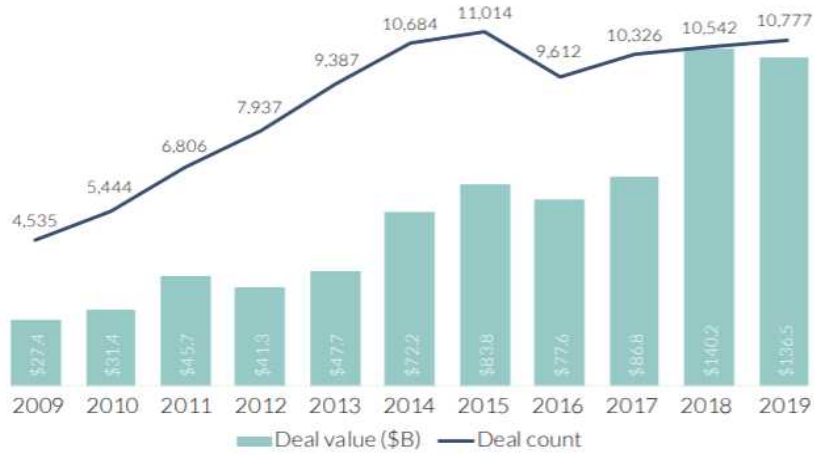
미국 인구조사국(US Census Bureau)에 따르면 미국에서 2015년 41.4만 개의 스타트업이 250만 개의 신규 일자리를 만들어냈다⁷⁾. 미국의 2018년 벤처캐피탈의 연간 투자액은 1400억 달러로 최근 10년간 최고치를 기록했으며, 2018년 기준으로 미국에만 145개의 유니콘기업⁸⁾이 존재하며 이들의 총 가치는 5559억 달러에 달한다.

6) 미국의 3D 프린팅업체 Icon은 판매목적의 건축용 3D 프린터 Vulcan II 을 선보였으며, 미국 실리콘밸리의 비영리사회적기업인 New Story는 무주택 빈곤문제 해결을 위해 Icon 등과 함께 멕시코 Tabasco 시 빈민촌에 3D프린팅 주택(500ft²) 50채로 구성된 주택단지를 조성하여 제공하는 프로젝트를 추진 중이다.(출처: ICON 웹사이트)

7) <https://www.census.gov/newsroom/press-releases/2017/business-dynamics.html>

8) 미국 벤처캐피탈 카우보이 벤처스(Cowboy Ventures) 창업자 에일린 리(Aileen Lee)가 창업 10년 이내이고 회사평가액 10억불 이상인 비상장 기술기업(billion-dollar startup)을 유니콘으로 명명함

< 미국의 연도별 벤처캐피탈 투자현황 >



(출처: PitchBook-NVCA Venture Monitor, 2019)

국내에서도 벤처캐피탈의 벤처기업 신규투자 금액이 2019년 4.3조 원 규모로 전년 대비 25% 증가하면서 역대 최대치를 기록하며 증가추세를 이어가고 있다.

< 연도별 국내 벤처캐피탈 신규투자 현황 >



(자료: 한국벤처캐피탈협회)

2.1.4. 플랫폼 비즈니스와 온디맨드 경제 확산

공유경제라고 불리고 있는 온디맨드 경제는 유희자원의 수요와 공급을 중간 거래자를 거치지 않고 플랫폼을 통해 직접 실시간으로 연결함으로써 새로운 비즈니스와 거래 기회를 만들어내고 있다(이은민, 2016).

플랫폼이란 다수의 생산자와 소비자가 연결되어 상호작용하며 가치를 창출하는 기업과 산업 생태계 기반의 장으로, 아마존의 전자상거래 플랫폼, 구글의 모바일 플랫폼 안드로이드 등이 플랫폼 비즈니스의 대표적인 사례이다. 플랫폼 비즈니스는 산업간 경계를 파괴하며 비즈니스 간 융합을 통해 사업이 확장되고 다변화되며, 네트워크 효과를 통해 참여자가 많아질수록 1인당 운영비용이 절감되고 효율성이 높아져 플랫폼의 매력도가 증가하고 이는 다시 참여자 증가로 연결되는 선순환 구조를 이루고 있어 승자독식 수익 구조를 보인다. 2019년 전 세계 시가총액 세계 1위부터 4위가 마이크로소프트, 아마존, 애플, 구글 등 모두 플랫폼 기업⁹⁾이며, 온디맨드 경제의 대표주자인 에어비앤비(Airbnb)는 2020년 기준 시가총액 약 350억불로 세계에서 5번째로 큰 유니콘기업이다¹⁰⁾. 세계경제포럼은 2025년 디지털 플랫폼이 창출한 매출액이 60조 달러로 전체 글로벌 기업 매출액의 30%를 차지할 것으로 전망하였다(삼정KPMG 경제연구원, 2019).

온디맨드 경제의 경우 온라인 플랫폼을 이용한 새로운 거래방식이라는 점에서 새로운 기술과 제도를 필요로 한다. 보다 효율적인 수요자-생산자 간 연결을 위해 인공지능, 빅데이터, 보안 등의 첨

9) <http://www.mrktcap.com>

10) <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>

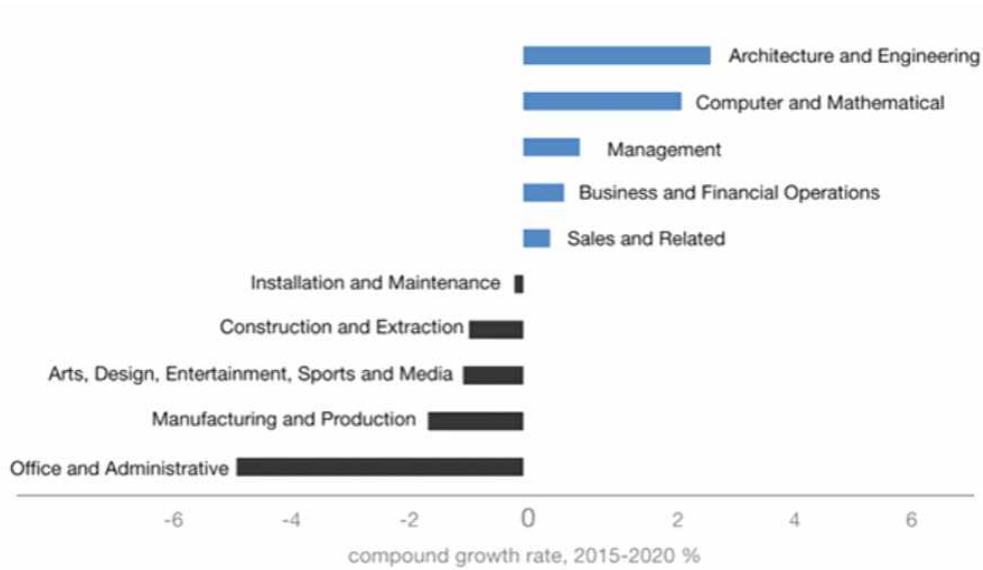
단기술과 새로운 아이디어를 활용하여 다양한 비즈니스 모델을 만들어낼 수 있는 환경을 조성하여야 한다. 또한, 빅데이터 활용과정에서 발생하는 개인정보 보호 문제에 일반 시민들의 높은 우려, 서비스 제공자와 수요자 사이의 분쟁에 대해서도 플랫폼 업체의 책임 범위가 불명확한 점 등에 대한 제도적 장치 마련도 필수적이다.

2.1.5. 일자리 시장의 양극화 확대

4차 산업혁명은 미래 인간의 일자리에 매우 큰 영향을 미칠 것으로 예견되고 있다. 4차 산업혁명이 장기적으로 숙련 및 비숙련 노동자를 포함하여 대규모의 미래 일자리 감소로 이어질 것이라는 비관적 관점과 기존의 위협하고 단조로운 일자리가 사라지는 대신 새로운 창조적인 일자리가 만들어질 것이라는 낙관적 관점이 공존한다.

세계경제포럼에서는 2016년 미래 일자리 전망 보고서(The Future of Jobs Report)를 통해 자동화와 기술 변화로 2015년부터 2020년까지 컴퓨터, 엔지니어링 등의 분야에서 약 200만 개의 일자리가 만들어지는 대신 단순사무직 등에서 총 710만 개의 일자리가 감소하여, 결과적으로 같은 기간 동안 510만 개의 일자리 감소가 발생할 것으로 전망하였으나, 2018년에 발표한 미래 일자리 전망 보고서(The Future of Jobs Report)에서는 대규모 다국적 기업을 중심으로 볼 때 2022년까지 새로 생겨나는 일자리가 1억 3,300만 개로 줄어드는 일자리 수 7,500만 개의 두 배 수준이 될 것이라고 분석하기도 하였다.

< 직업군별 미래 일자리 변화율 비교(2015~2020) >



(출처: Future of Jobs Survey 2016, World Economic Forum)

< 2018년과 2022년(전망)의 일자리 변화 비교 >



(출처 : Future of Jobs Report 2018, World Economic Forum)

그러나, 자율주행차가 택시, 트럭 등의 운송업 일자리를 대체하고, 로봇이 공장과 건설 현장의 단순노동직을 대체하는 등 첨단기술이 특히 기존의 비숙련 노동력을 단기간 내에 우선적으로 대체함으로써 저임금 노동자의 일자리를 빼앗아 불평등을 더욱 심화시킬 것이며 이들이 새로운 일자리에 적응하기 위해 필요한 교육과 지원이 필수적이라는 의견은 공통적이다.

또한, 차량공유서비스인 우버 등에서 야기된 것과 같이 디지털 플랫폼은 플랫폼을 통해 서비스를 제공하는 개인을 불안정한 고용 상태로 내몰게 되며 노동시장을 더욱 유연화하고 개인에 대한 착취가 심해질 가능성도 존재한다. 플랫폼을 통한 온디맨드 경제에서는 기업들이 수요에 대응하여 초단기 계약직을 활용하고 대가를 지불하는 깃 이코노미(Gig Economy)를 통해 정규직이 아닌 임시 계약직을 양산함으로써 양질의 일자리가 줄어드는 사회 문제를 초래하기도 한다(이은민, 2016).

첨단기술이 소외계층에 대한 배려와 편의를 제공할 것이라는 기대와 동시에 정보와 기술 격차로 인해 현재에도 이미 큰 수준으로 벌어져 있는 빈부 격차를 더욱 악화시킬 것이라는 우려도 있다. 이로 인해 IT 기업에 로봇세를 부과하여 이를 일자리를 뺏긴 노동자들을 위한 지원에 사용해야 한다거나, 모든 시민에게 최소한의 인간적인 생활을 영위할 수 있도록 일정비용(기본소득 등) 지급해야 한다는 주장 등이 많은 관심을 받기도 한다¹¹⁾.

11) 2017년 핀란드에서는 중앙정부 차원에서 일부 추첨된 사람들을 대상으로 기본소득제를 시범 운영한 바 있으며, 2020 미국의 민주당 대선주자 중 하나였던 Andrew Young은 기술발전으로 인한 일자리 감소에 대응하여 매달 성인에게 1천달러를 지급하는 공약을 내세우며 단기간에 많은 관심을 얻은 바 있다.

2.2. 제도적 측면의 변화

4차 산업혁명은 전술한 바와 같이 산업간 융합, 온라인 플랫폼 등을 바탕으로 기존에 없던 새로운 산업을 만들어내고 있다. 이렇게 나타난 산업은 기존의 제도의 틀에 맞지 않거나 기존 산업과 갈등을 일으키는 경우도 발생한다. 이에 대응하여 선진국들은 4차 산업혁명으로 인해 나타나는 신산업을 지원하고 육성하기 위해 기존 제도와 규제를 적극적으로 개선하고 완화하기 위해 노력하고 있다. 여기에서는 4차 산업혁명과 관련하여 최근 제도적 측면에서 많은 이슈가 되고 있는 공유경제와 자율주행차를 중심으로 미국의 동향을 살펴보고자 한다.

2.2.1. 신산업 활성화를 위한 기존 규제 완화 요구

공유경제는 Lawrence Lessig 교수가 2008년 처음 사용¹²⁾한 용어로 알려져 있으며, 현재 공유경제란 유희자원을 보유하고 있는 소유자가 이를 일시적으로 공유함으로써 이용자에게 소유권 없이 특정 자원을 사용할 수 있도록 제공하는 서비스를 일컫는다. 첨단 디지털기술을 통해 구축된 온라인 플랫폼을 통해 전 세계적으로 확산되고 있는 경제모델이다.

현재 온라인 플랫폼을 기반으로 사업자가 아닌 일반 개인이 자신이 보유하고 있는 유희자산인 차량, 주택 등을 이용하여 숙박

12) Lawrence Lessig 교수는 공유경제를 상업적 이익을 창출하지 않는 사회적 공유를 의미하며 상업경제를 대체하는 용어로 제시*하였으나(Lawrence Lessig(2008), "Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy", Penguin Press), 현재는 에어비앤비, 우버 등 온라인을 통해 수요와 공급이 만나는 온디맨드 경제(On-Demand Economy)의 사업모델에 변형되어 사용되고 있다.(Giana Eckhardt and Fleura Bardhi, "The Sharing Economy Isn't About Sharing at All", Harvard Business Review, January 2015, Harvard Business Publishing)

업, 운수업 등의 행위를 영위하는 다양한 공유경제 사업모델들이 세계 각국에서 운영되고 있으며 그 적용 분야는 계속 확대되어 가고 있다. 이러한 공유경제는 개인이 보유하고 있는 유희자원을 거래함으로써 새로운 일자리를 창출하고 경제적 효용을 높인다는 장점이 있는 반면, 기존 제도 및 업계의 이익과 충돌하면서 사회적 갈등을 유발하는 문제도 존재한다.

공유경제 서비스에 관한 가장 큰 논란은 기존 제도권에서 규정하는 특정 업역으로 분류하여 기존의 규제를 그대로 적용하기 모호하거나 곤란한 부분이 있어 유사한 분야의 사업자들과의 갈등 및 이익이 침해되거나 기존 제도를 적용하지 못함에 따라 기존 사업자들에 대한 역차별 문제와 규정 미비에 따른 세금 징수의 어려움, 서비스 이용자 보호 및 안전성 확보 곤란, 사회적 약자에 대한 서비스 미흡 등의 문제가 존재한다.

세계적으로 가장 널리 알려져 있고 많은 사람들이 이용하는 대표적인 공유경제 모델은 숙박 분야의 에어비앤비(AirBNB)와 운송 분야의 우버(Uber)일 것이다. 이 두 공유경제 사업은 기존의 규제로 인해 사업 확산에 많은 제약을 받고 기존 유사사업체와 많은 갈등을 일으키고 있는 대표적인 분야로 이로 인해 규제개혁 및 완화에 대한 많은 요구를 불러일으키고 있다. 그 밖에, 에어비앤비의 경우 기존의 숙박업으로 단기여행객들이 드나들면서 발생하는 주거지역의 거주환경 악화, 임대주택이 숙박시설로 이용되면서 발생하는 임대주택 부족 및 임대료 상승 등의 문제가 지적되고 있으며, 우버 역시 기존의 운수업으로 분류되지 않아 택시업계에 적용되는 표준요금이 적용되지 못함에 따라 수요에 따라 요금이 크게 급등하는 문제 등도 존재한다.

이와 함께, 금전적 이익을 목표로 하는 공유경제 사업자들이 사업 초기에는 소비자 선택의 폭을 넓힌다는 가치를 내세웠지만, 사업이 성장함에 따라 노동의 일상화, 무(無)노조화, 서비스 이용자와 노동자 및 사업주를 보호하는 규정의 미비와 같은 문제점을 노출하고 있다는 비판¹³⁾도 존재한다(정석완, 2018).

이러한 문제로 인해 미국, 유럽 등에서도 우버, 에어비앤비에 대해 찬반 논란이 존재하며 관련 소송도 발생¹⁴⁾하고 있으나, 공유서비스 자체를 차단하고 이를 불법화하는 대신 이러한 공유서비스가 4차 산업혁명에 따른 피할 수 없는 미래 사회 변화의 일부이자 새로운 성장동력 및 일자리 창출 기회로 받아들여, 기존 사업자와의 형평성 등을 고려하면서 최대한 제도권 영역으로 끌어들여 소비자들에게 보다 안전하고 공정한 서비스가 제공될 수 있도록 관리하기 위한 노력이 주를 이루고 있다.

미국의 경우 우버와 에어비앤비 등 자국 기업이 세계 공유경제 시장을 선점하고 있는 상황에서 시장 유지와 확산을 위해 공유경제 서비스를 인정하면서 이로 인한 부작용을 보완하는 방향으로 제도를 개선해나가고 있다(나승권, 2017). 2016년 미국 연방거래위원회(FTC: Federal Trade Commission)에서는 <The “Sharing” Economy - Issues Facing Platforms, Participants, and Regulators> 라는 보고서를 통해 공유경제 플랫폼에서의 경제활동에 대한 규제를 결정하는 데 있어 공유경제 거래에 대한 규제가 공유경제에 관련된 혁신과 경쟁을 저해하지 않으면서 소비자 보호와 안전 확보

13) Eleni Katrini(2018), “Sharing Culture : On definitions, values, and emergence”, The Sociological Review Monographs Series, Volume 66 No.2 Unboxing the Sharing Economy : Opportunities and Risks of the Era of Collaboration, The Sociological Review Foundation, P.428

14) 미국 뉴욕주에서는 부동산업자들이 에어비앤비를 이용해 수십 개의 아파트를 불법 임대하고 있다고 소송 제기(Alexandra Jonas, Share and Share Dislike: The Rise of Uber and AirBNB and How New York City Should Play Nice, 24 Journal of Law and Policy(2016) Vol 24 Issue 1 Article 6)

등의 공공 이익을 실현할 수 있도록 균형을 이룰 필요가 있음을 언급하였다.

미국은 대부분의 주에서 30일 미만의 단기 임대를 불법화하고 있으며 이로 인해 에어비앤비 호스트에 대한 세금 징수도 어려운 상황이었다. 에어비앤비가 기존 숙박시설보다 저렴하게 이용 가능한 것은 기존 숙박업체에 적용되는 다양한 규제와 세금이 적용되지 않기 때문으로, 전자상거래를 통한 숙박사업인 에어비앤비에는 당연히 부과되어야 할 세금이 부과되지 못하면서 발생하는 기존 숙박업체들과의 불공정을 시정하기 위한 입법 노력이 이어져 왔다. 이에 대해, 샌프란시스코에서는 2014년 30일 미만의 단기 대여를 허용하도록 법을 개정하되 이를 위해서는 주택 소유주가 시에 사전에 등록하고 1년 중 75% 이상을 해당 주택에 거주하도록 규정하고, 14%의 숙박세(hotel tax)를 부과하되 플랫폼인 Airbnb 측에서 이용객에게 숙박세를 받아 납부하도록 하였다(안희자, 2017). 현재 미국 36개 주와 워싱턴 D.C에서 에어비앤비가 이용객에게 직접 숙박세를 원천징수하도록 하고 있다. 또한, 미국세청은 공유경제조세본부(Sharing Economy Tax Center)를 설립하여 공유경제에 대한 조세의 형평성을 확보하고자 노력하고 있으며 에어비앤비 호스트에 대해 기존 숙박업체에게 부과되는 숙박세를 납부하도록 하고 에어비앤비가 이를 웹사이트에서 명시하도록 하고 있다(나승권 외, 2017).

우버는 수요자와 공급자를 연결하는 플랫폼을 운영함으로써 운전자와 자동차를 직접 보유하지 않음에도 불구하고 전 세계 택시 업체를 위협하는 운송서비스업체로, 전 세계적으로 우버에 대한 불법 논란이 지속되고 있는 가운데 미국 주 정부에서는 운송서비스네트워크회사(TNCs: Transportation Network Companies)라는 새

로운 운송사업자 유형을 신설하여 우버와 같은 앱 기반의 승차공유 서비스를 기존의 택시회사와 구별되는 별도의 사업자로 간주하고 있다¹⁵⁾. 운송서비스네트워크회사는 개인 차량을 사용하는 운전자와 승객을 연결해주는 온라인 기반의 어플리케이션 또는 플랫폼을 이용하여 사전에 협의한 운송 서비스를 제공하는 사업자를 의미한다. 또한, 미국 지방 정부들은 주로 소비자를 보호하기 위해 우버 운전자들에게 보험 가입, 운전자에 대한 백그라운드 검사 등의 의무를 부과하는 대신 일반적인 택시회사에게 부과되는 다양한 규제를 면제해주는 정책을 취하고 있다.

2.2.2 신기술 적용을 위한 기존 제도 개편 요구 증가

4차 산업혁명이 가져오고 있는 신기술 혁신은 종종 기존의 산업과 경쟁 관계를 만들어내면서 갈등을 발생시킬 뿐만 아니라 기존의 제도와 충돌하여 제도의 틀 자체에 대한 변화를 야기하기도 한다. 자율주행차는 그 대표적인 분야라 할 수 있다.

자율주행차는 자율주행 시스템에 대한 의존 정도에 따라 운전자가 운전과정에서 자율주행 기능을 일부 이용하는 것에서부터 운전자의 개입 없이 자율주행시스템에 전적으로 의존하는 것까지 그 형태가 다양하다. 미국자동차공학회(Society of Automotive Engineers)는 자율주행을 0~5레벨로 구분하고 있는데, 이에 따르면 현재 생산되고 있는 자율주행차는 대체로 3레벨의 조건부 자동화(Conditional Automation) 수준이며, 5레벨은 완전한 자율주행 단계에 해당한다.

15) 2104년 콜로라도주를 시작으로 2017년 8월 기준 48개 주와 워싱턴 D.C.에서 TNCs 관련 규정을 통과시켰다.(<https://policy.tti.tamu.edu/technology/tnc-legislation/>)

전 세계적으로 현재 도로에서의 차량 운행은 운전자가 직접 운전한다는 전제 아래 각종 제도, 규정, 법령 등이 마련되어 있어, 운전자가 탑승하지 않거나 직접 운전하지 않는 경우에 대한 규정이 미비하며, 사고 발생 시 책임 소재에 대한 논란이 존재한다. 또한, 사고 발생 시 종전과 달리 운전자와 피해자 외에 자율주행차의 제조사 역시 이해당사자에 포함되면서 책임 문제가 더 복잡해지고 기존의 보험으로는 이를 해결할 수 없게 되었으며, 차량의 운행 정보가 지속적으로 축적, 관리됨에 따른 개인정보 보호 문제도 발생함에 따라 자율주행차에 대한 제도 및 기반 마련이 시급한 상황이다.

미국은 2012년부터 네바다주에서 최초로 자율주행차의 시험운행을 허용한 것을 시작으로 지방정부 차원의 자율주행차 관련 입법이 증가하고 있으며, 미연방 교통부 도로교통안전청(NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration)에서 2016년 자율주행에 관한 가이드라인(A Vision for Safety - Automated Driving Systems)를 마련한 이후 2017년 Self Drive Act를 시행하여 자율주행차 산업을 장려하고 있으며, 제조업자가 사이버보안계획을 수립하지 않으면 자동차 판매 또는 수입을 제한하고 있다. 2017년 업데이트된 자율주행가이드 2.0에서는 자율주행차량이 갖추어야 할 12가지 항목을 시스템 안전, 운영설계범위, 사물과 사건 탐지 및 대응, 대비책-위험 최소화, 검증 방법, 인간-기계 인터페이스, 차량 사이버보안, 충돌 내구성, 충돌사고 후 자율주행시스템 행위, 데이터 기록, 소비자 교육 및 훈련 등으로 규정하고 이에 대한 지침을 마련하였다.

도로교통에 관한 비엔나협약 역시 2014년에 운전자는 항상 차량

을 제어하고 있어야 한다고 규정하던 것을 개정하여 운전자가 제어할 수 있는 한 자율주행차가 운행할 수 있도록 하여 동 협약의 효력을 적용받는 국가는 자국법의 개정 없이 자율주행차를 합법적으로 운행이 가능해졌다.

EU는 2105년 로드맵을 작성하고 관련 입법을 시작하였으며, 2106년 Declaration of Amsterdam을 통해 자율주행차 개발을 공동 목표로 설정하고, 2018.5월 European Commission에서 “On the road to automated mobility: An EU strategy for mobility of the future” 를 발행하였다. 2017년 독일에서는 자율주행차량에 대한 윤리지침(Ethics Commission Automated and Connected Driving Report)과 이에 대한 연방정부 액션플랜을 마련하고 도로교통법을 개정(2018.6월 시행)하여 자율주행을 합법화하였다(정보통신기술진흥센터, 2017). 또한, 최근 스위스와 독일은 자율주행 미니버스를 대중교통수단으로 투입하였으며, KPMG International에서 발표한 자율주행차 준비지수(Autonomous Vehicles Readiness Index)에서 1위를 한 네덜란드의 경우 2018년 사람이 아닌 자율주행차를 위한 운전면허 시스템(Software driving license)을 개발하겠다고 발표하고 robotTUNER라는 회사와 함께 공동개발에 착수한 바 있다.

미국과 EU를 중심으로 자율주행차 관련 제도 기반 마련이 활발한 가운데, 우리나라에서도 상대적으로 뒤쳐져 있는 자율주행차 활성화를 위한 제도 마련에 박차를 가하고 있다. 2016년에 자동차관리법을 개정하여 자율주행자동차 시험 및 연구 목적의 임시운행에 대한 허가요건을 마련하였으며, 이후 보다 체계적인 자율주행차 육성을 위해 2019년 4월 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」을 제정하여 2020년 5월부터 시행한다. 동 법에서는 자율주행 안전구간과 시범운행지구 지정 외에도 자율주행차

의 구조적 특성을 고려하여 자동차 안전기준 등의 규제 특례, 자율주행차 운행과정에서 수집된 개인정보에 대해 익명 처리 후 활용 시 개인정보보호법 적용 배제 등을 규정하고 있다. 또한, 2018.11월 정부 합동으로 “자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵”을 발표하여 운전 주체, 차량장치, 운행, 인프라 등에 대한 규제 이슈 30개를 발굴하고 개선방안을 마련하였다. 이에 따라, 자율주행시스템을 고려한 각종 의무 및 책임부과 주체 정비, 시스템 관리의무 신설, 자율주행차 기능안전기준 가이드라인, 검사 및 정비제도 등 마련, 사고 시 손해배상 책임 및 형사책임 기준 명확화 및 보험제도 개편 등을 단기과제로 제시하고, 자율주행차의 사고기록 시스템 구축, 도로 인프라 통신에 대한 표준 마련, 자율주행용 간소 면허 신설 등을 중장기과제로 제시하고 자율주행차 실증테스트를 위한 규제 샌드박스 제도 도입을 추진하기로 하였다.

2.2.3 빅데이터 수집 및 이용에 대비한 제도 구축 요구

4차 산업혁명 시대에는 각종 센서, 네트워크, GPS 기술 등을 통해 사실상 개인의 모든 일상생활 정보가 수집 가능해지고 빅데이터와 인공지능을 이용하는 각종 기업, 정부 등이 이렇게 수집된 개인정보에 대한 접근이 가능해지고 이에 대한 개인의 통제는 사실상 불가능해지는 한편, 수집된 정보에 대한 각종 해킹 위협이 상시적으로 존재하는 만큼 수많은 프라이버시 침해가 발생할 것이라는 우려도 매우 큰 상황이다.

미래의 도시는 공공시설, 정부와 공공기관, 민간기업, 각종 개인 기기 등이 서로 연결되어 정보를 상호 교환하는 초연결(hyper-connected) 상태의 스마트시티가 될 것이다. 도시설계의 방

향이 스마트시티로 향하고 있는 가운데 이러한 스마트시티에 대한 사이버 공격의 위험에 대한 우려도 급증하고 있다. 현재도 수많은 공공기관과 민간기업이 끊임없는 사이버공격으로 인한 상시적인 대량 개인정보 유출 위험에 둘러싸여 있는 상황이다¹⁶⁾. 스마트시티가 수집하는 다양한 도시데이터가 상호 연계되어 통합 관리되는 빅데이터는 현재의 사이버공격의 가능성과 피해 규모를 더욱 증가시키는 요인이 될 것이다.

또한, 네트워크에 연결되는 기기의 수가 급격하게 증가¹⁷⁾함에 따라 사이버 공격의 범위 역시 매우 광범위해졌으며, 인공지능, 양자컴퓨팅, 블록체인 등의 신기술을 이용한 사이버 공격이 전례 없는 규모와 수준의 위협을 초래할 가능성이 매우 높아졌다. 미국 국가안보국(NSA)은 2016년 양자컴퓨팅 기술이 현재의 암호질서를 파괴할 수 있다고 보고 있다. 또한, 인공지능 기술이 확산되면서 이를 통해 시스템 보안 취약점을 쉽게 찾아내어 공격하거나, 블록체인의 익명성을 악용한 사기 등의 비정상적인 거래도 증가할 수 있다(송근혜 외, 2018).

사이버 세계와 물리적 세계가 연결된 초연결사회에서는 사이버 세계의 공격이 현실세계의 위협으로 이어진다. 자율주행차가 운행되는 스마트시티에서의 교통시스템 해킹은 도시 전체의 교통 마비와 각종 사고로 이어질 것이며, 스마트 에너지 시스템에 대한 사이버 공격은 도시 기능을 순식간에 마비시킬 수 있다. 스마트공장, 스마트 의료기기 등을 해킹하여 특정 개인 또는 대중에 대해 치명적인 위협을 가하는 것도 가능하다.

16) 실제 2019년 4월 미국 플로리다 주 Stuart시에서는 시의 컴퓨터 서버가 랜섬웨어 공격을 받아 각종 행정시스템이 파괴되어 랜섬 몸값으로 60만 달러를 지급하는 상황이 발생하기도 하였다.

17) 스웨덴의 다국적 통신기업인 Ericsson은 2016년 Annual Mobility Report에서 IoT 기기의 보급률은 향후 5년간 매년 23%의 성장률을 보이며 2015년 약 46억 개에서 2021년 약 160억 개로 증가할 것으로 전망하였다.

최근 스마트시티 구축 사례가 늘어나면서, 스마트시티 인프라를 통해 빅브라더가 나타날 것에 대한 우려로 인해 해당 지역주민들의 스마트시티 추진에 반대하는 시위가 발생하기도 한다. Sidewalk Labs가 토론토 수변구역 재생사업의 일환으로 계획을 수립하고 있는 구글 토론토 스마트시티에 대해서도 시민단체의 강한 우려가 제기되고 있다.

따라서, 각종 수집 정보의 무분별한 이용에 대한 제한과 관리방안과 함께 사이버 공격에 대한 보안 확보 등을 위해 관련 보안기술 확보와 함께 개인정보의 수집, 활용, 시스템 설계 시 적극적인 보안 대책 등에 대한 구체적인 제도적 장치를 마련하는 것이 4차 산업혁명에 대응하기 위한 매우 중요한 과제로 제기되고 있다.

우리나라에서도 스마트시티, 스마트공장 확산을 위한 각종 정책과 사업이 추진되고 있는 가운데, 이들에 대한 보안 문제는 후순위로 밀려 있다는 우려가 많이 존재한다. 해외 사례에서도 볼 수 있듯이 스마트시티가 성공적으로 진행되기 위해서는 초기 계획단계에서부터 시민사회의 참여와 논의를 통해 개인정보 보호 누출 및 악용과 사이버 공격에 대한 위협에 대한 우려를 해소하고 시스템 초기 계획단계에서부터 사이버보안에 대한 원칙을 세우고 적극적으로 논의해 가야 한다.

우리나라 대통령 직속 4차산업혁명위원회에서는 2019년 지능화 혁신이 필요한 기술로 인공지능, 사이버보안, 블록체인을 언급하였으며, 사이버보안이 담보되지 못한다면 4차 산업혁명과 관련 모든 시도는 사상누각이 될 것이라며, 반면 보안이 또 다른 규제가 되어 관련 산업 육성에 걸림돌이 되어서는 안되며 보호와 활용이

라는 두 가지 딜레마 속에서 균형점을 찾아야 한다고 권고한 바 있다.

2.3. 도시적 측면의 변화

ICT, 인공지능, 빅데이터, 디지털 플랫폼 등 4차 산업혁명은 우리 사회와 생활의 근본적인 모습을 변화시키고 있다. 4차 산업혁명에 따른 변화는 일상생활의 그릇인 도시에 종합적으로 담기게 된다. 자율주행차, 드론 등은 물류 인프라를 변화시키고, 스마트 공장과 공유경제 확산은 소규모 맞춤형 생산방식과 소규모 창업을 증가시키고 환경오염 위험을 줄임으로써 생산기능을 도시 외곽의 산업단지에서 수요자에 가까운 도심으로 옮겨올 것이다. 이로 인해 도심의 복합적 이용에 대한 수요가 더욱 증가할 것이다.

한편, 도시는 4차 산업혁명에 따른 변화의 결과이자 변화를 가져오는 주체이기도 하다. 각종 시스템과 서비스가 통합되는 플랫폼으로써 도시의 스마트 인프라는 4차 산업혁명에 따른 변화를 촉진하는 촉매제가 되면서 첨단 인프라를 갖춘 스마트시티 조성이 4차 산업혁명에 대한 대응의 성공 여부를 결정하게 될 것이다. 세계 각국은 다양한 기술혁신을 적용한 스마트시티를 조성하여 현재의 도시가 직면하고 있는 다양한 문제를 해결하는 한편 미래의 관련 기술시장을 선점하기 위해 노력하고 있다. 아래에서는 스마트시티를 포함하여 4차 산업혁명이 가져올 도시의 주요 변화에 대해 살펴보고자 한다.

2.3.1. 스마트시티의 확산

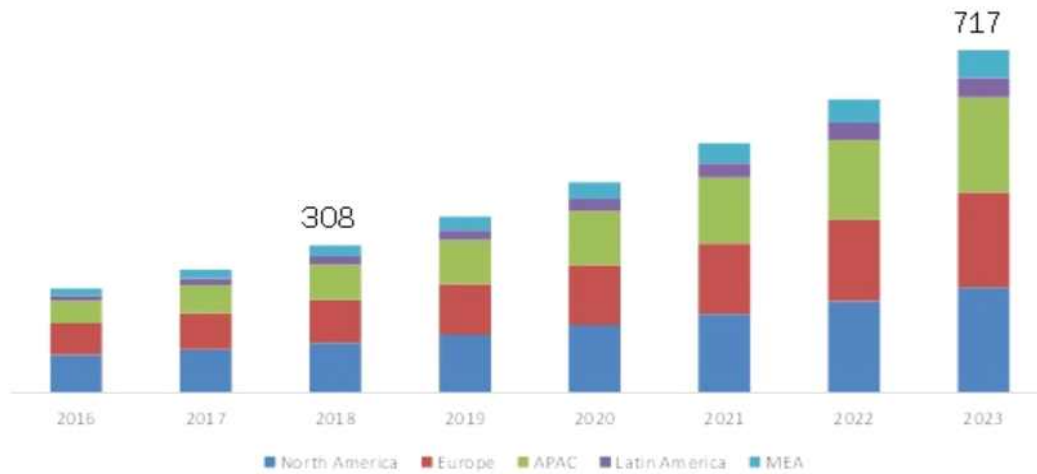
스마트시티의 정의는 공식적으로 정립되어 있지 않고 지역마다 다양하게 이해되고 있다. 한국정보화진흥원에 따르면 도시 관점에서 도시를 독립단위로 보고 특정 상태에 도달한 도시로 이해하기도 하고, 기존 도시와 차별화된 서비스를 제공하거나 구조적 특징을 갖는 도시로 이해되기도 한다. 우리 정부는 2018년 스마트시티 추진전략에서 스마트시티를 도시에 ICT, 빅데이터 등 신기술을 접목하여 도시 문제를 해결하고 삶의 질을 개선할 수 있는 도시모델(도시 플랫폼)으로 정의하였다. UNICTAD에서는 스마트시티 핵심 구성요소를 교통, 경제, 생활, 거버넌스, 피플, 환경 등 6개 분야로 구분하는 등 스마트시티를 인프라와 같은 물리적 측면 외에 환경, 거버넌스 등 비물리적인 측면을 포괄하는 개념으로 확대하여 보고 있다(현대경제연구원, 2017).

Frost & Sullivan은 스마트시티를 스마트 거버넌스, 스마트 에너지, 스마트빌딩, 스마트 모빌리티, 스마트 인프라, 스마트 기술, 스마트 보건, 스마트 시민 등 8개 분야 중 최소 5개 이상이 적용된 도시로 정의하며 세계 스마트시장의 규모가 2025년까지 2조 달러에 달할 것으로 전망하였다¹⁸⁾. MarketsandMarkets는 스마트교통, 스마트빌딩, 스마트유틸리티 및 스마트 시민서비스를 중심으로 볼 때 스마트시티 시장의 규모가 2018년 3,080억 달러에서 2023년 7,170억 달러로 두 배 이상 증가하여 같은 기간 동안 연평균 증가율은 18.4%에 달할 것으로 전망하였으며 공공안전 및 통신 인프라에 대한 수요, 정부의 정책과 스마트시티에 대한 PPP 모델의 증가, 스마트시티에서의 스마트 기술 적용 확대, 피크시간 동안의 에너지 최적화, 시민 참여 등이 스마트시티 시장 확대를 견인한다

18) <https://ww2.frost.com/news/press-releases/frost-sullivan-experts-announce-global-smart-cities-raise-market-over-2-trillion-2025/>

고 보았다¹⁹⁾. 또한, 미국 소비자기술협회(CTA, Consumer Technology Association)는 2020년까지 세계에 88개의 스마트시티가 탄생하고, 전 세계 인구의 70%가 스마트시티에 거주할 것이며 이를 위해 전 세계에서 추진하고 있는 스마트시티 프로젝트에 2020년까지 353.5억 달러(약 37.8조 원)가 투자될 것이라고 전망하였다. CTA가 매년 주관하는 소비자 전자제품 박람회(CES, Consumer Electronics Show)는 5G, 자율주행차, 로봇, 스마트홈 등의 신제품을 선보이는 미래 트렌드를 볼 수 있는 최첨단 가전/IT 기술의 경연장으로 2018년부터 Smart City 전용관을 선보이고 있다. 스마트시티의 범위와 정의 등이 표준적으로 정립되지 않아 시장 규모 전망 금액 자체는 각각 조사 기관별로 차이가 있으나, 향후 단기간 내에 급성장할 것이라는 견해는 공통적이다.

< 지역별 스마트시장 규모 전망 >



(자료: MarketsandMarkets Analysis, 2019)

스마트시티에 대한 관심과 투자는 전 세계적으로 높게 나타나는

19) https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-cities-market-542.html?gclid=CjwKCAiA7t3yBRADEiwA4GFllzZqLdcxwl-0Y2GTJhWqUpEb3iFMeasFyfAdR-KqrpMxO9E27LJBbBoC1XcQAvD_BwE

반면, 스마트시티를 추진하는 주요 목적은 국가별, 도시별로 처한 여건에 따라 크게 달라진다. 선진국은 기후변화 대응을 위한 에너지와 환경, 교통문제, 기존 노후화된 도시인프라 관리 등의 문제를 해결하기 위한 솔루션으로 접근하는 측면이 강하며, 개발도상국의 경우에는 신규도시개발 등의 과정에서 첨단인프라를 구축하여 국가경쟁력을 높이고자 하는 관점에서 접근하는 경향이 있다. 우리나라의 경우에도 정부 주도의 사업추진 성격이 커 인프라 구축 위주의 논의와 시도가 많이 이루어지는 반면, 외국의 경우에는 민간기업이 비즈니스 모델의 일환으로 추진하는 경우가 많아 시민 주도의 지역 문제 해결과 혁신산업 시장 창출이라는 목적이 더 크게 나타나고 있다. 또한, 글로벌 도시들은 스마트시티를 통해 우수한 인재와 첨단 기업을 도시에 유치하고 도시 브랜드와 이미지를 제고하기 위해 경쟁하고 있다.

2.3.2. 도심 혁신공간의 중요성 증가

그간 도시의 발전과 쇠퇴는 산업의 변화와 맥을 같이 해 왔다. 근대의 도시는 해상운송을 통한 무역이 중심이 되면서 대부분 항구를 중심으로 조성된 상업도시로 시작하였다. 이후 1차 산업혁명으로 증기기관과 공장이 만들어지면서 도시는 철도역을 중심으로 한 공업도시로 바뀌게 된다. 2차 산업혁명 시기에 석유를 이용한 내연기관이 발명되면서 자동차 산업이 발달하여 고속도로가 건설되면서 도로를 중심으로 주거지구, 상업지구, 공업지구 등 단일 기능별로 구분하는 용도지역(zoning) 제도가 도시계획의 핵심 원칙으로 등장한다. 도시의 공장으로 잉여 노동력이 계속 유입해오면서 인구 과밀과 공장에서 내뿜는 환경오염물질 등으로 이 시대의 도시는 열악한 거주환경의 저임금 노동자들의 거주지가 되었으

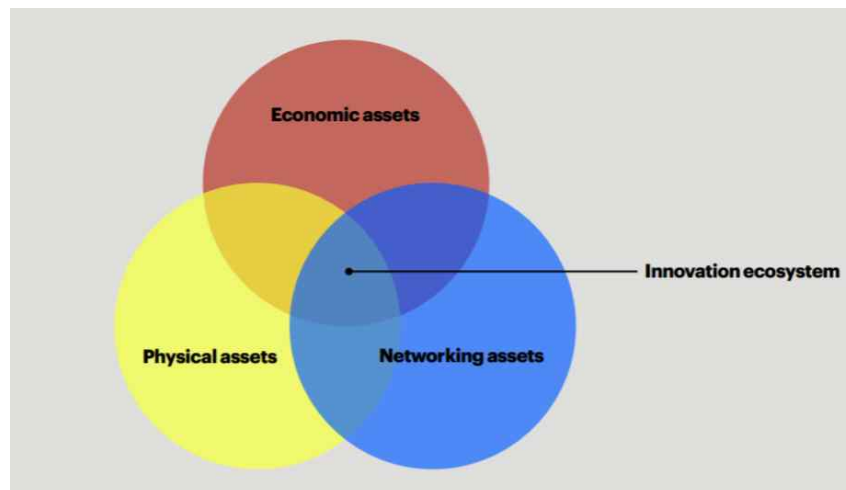
며, 중산층 이상의 양호한 거주 환경에 대한 선호는 자동차와 도로의 확산과 맞물리면서 주거지를 도심에서 벗어나 환경 여건이 양호한 교외 지역으로 이동시켰다. 이는 주거와 직장을 분리시켰고, 도시 스프롤 및 도심 공동화 문제를 초래하게 된다.

이후 기후변화에 대한 전 세계적 인식이 높아지면서 도시 스프롤이 가져온 환경 파괴, 이동거리 증가에 따른 에너지 소비량 증가 등의 문제점이 지적되었다. 이와 함께, 최근에는 문화 산업과 첨단 산업에 종사하는 젊은 세대를 중심으로 다양한 네트워크 기회가 제공되고 도시 어메니티에 대한 접근성이 높은 도심 내 거주가 선호되면서 도심지역의 복합용도 개발에 대한 요구가 높아지고 있다. 최근 세계 각국의 도시들은 첨단 인프라와 편리하고 쾌적한 거주환경을 조성하여 고임금 노동자를 유인하기 위해 노력하고 있다. 하버드대학교 경제학과 교수인 에드워드 글레이저(Edward Glaeser)는 자신의 저서 도시의 승리(Triumph of the City)에서 도시의 혼잡성과 다양성, 적절하게 계획된 공공시설이 인적 자원을 물리적, 사회적으로 서로 연결하고 상호작용을 이끌어 내 새로운 아이디어를 창조하고 기업가정신과 경쟁을 높여 새로운 부를 창출한다고 주장하였다. 또한, 삶의 질이 높아지고 사람들이 더 부유해질수록 도시가 제공하는 편의시설과 즐거움에 더 높은 가치를 부여하고, 고임금 노동자일수록 출퇴근에 드는 시간을 단축하기 위해 도시 중심에 거주한다고 하였다.

브루킹스연구소(Brookings Institution)는 혁신지구를 최첨단 앵커기관과 기업의 클러스터가 스타트업, 비즈니스 인큐베이터, 엑셀러레이터 등과 연결되어 있는 300~1,000 에이커 규모의 구역으로 정의하며, 오늘날 지역경제 성장에 핵심적인 역할을 한다고 강조한다. 브루킹스연구소에 따르면 혁신지구는 물리적으로 주거,

사무실, 상업 등이 결합된 복합용도의 건물과 집약적(compact)이고 대중교통 중심의 공간을 갖고 있다. 걷기 좋은 환경의 가로를 중심으로 공공공간은 상호작용과 학습, 네트워크를 활성화 할 수 있도록 계획되어야 하며, 지상층에는 인터넷이 연결된 편안하고 개방적인 카페와 같은 모임 공간이 자리하고 기업, 창업공간, 업무공간 등을 복합적으로 제공하는 건물이 밀집되어 있어야 한다. 과거 오랫동안 선호되어 온 산업지구와 주거지구가 엄격하게 분리된 도시와는 매우 다른 모습이다. 혁신지구는 경제적 자산, 물리적 자산 및 네트워킹 자산을 갖추고 있어야 한다. 경제적 자산이란 혁신적인 환경을 이끌어내고 지원할 수 있는 기업, 연구소, 기관을 말하며, 물리적 자산은 새롭고 높은 수준의 연결성, 협력과 혁신을 촉진할 수 있도록 계획된 건물, 공공공간, 가로, 인프라 등의 공공 또는 민간 소유의 공간을 말한다. 네트워킹 자산이란 새로운 아이디어를 만들어내고 개선해가는 잠재력을 갖춘 개인, 기업, 연구소 간의 관계를 일컫는다. 이 세 요소가 결합함으로써 사람, 기업, 장소가 서로 시너지를 일으키는 생태계를 만들어낸다.

< 혁신지구의 구성 요소 >



(자료: Brookings, 2017)

첨단연구에 기반한 경제를 갖춘 도시에서는 대학, 의료시설, 대기업 등을 중심으로 조성되며, 주로 수변 지역에 형성되고, 기존의 산업단지를 더 집약적이고 보행가능한 환경으로 재개발함으로써 만들어지기도 한다. 혁신도시들은 바이오, IT, 창조산업과 같은 부분에 강점을 갖고 최첨단 연구기관과 R&D 중심의 기업을 스타트업(start-ups), 스케일업(scale-ups), 비즈니스 인큐베이터 등과 함께 집적시키거나, 창조 허브와 문화 클러스터가 예술적 협력을 자극하면서 예술이 지역개발의 핵심역할을 담당하기도 한다. 브루킹스연구소는 혁신지구를 발굴하고 발전시키기 위한 12개 원칙으로 혁신 부문과 연구 강점의 집적, 기관, 서로 다른 부문 간의 융합, 기관과 기업, 스타트업의 다양성, 연결성과 근접성, 대규모 투자나 지역사회 주도의 절차 진행 등 다양한 규모와 기간에 걸친 전략, 실리콘밸리의 전설적인 Walker's Wagon Wheel이나 MIT 캠퍼스 인근의 Venture Cafe와 같이 사람들 간의 사회적 상호작용을 촉진하는 핫스팟, 다양성과 포용성의 내재화, 혁신적인 금융 지원, 수평적 거버넌스 등을 제시하였다(Brookings, 2017).

< 미국 오클라호마시 혁신지구(3.3m²)의 경제적 자산 밀집현황 >



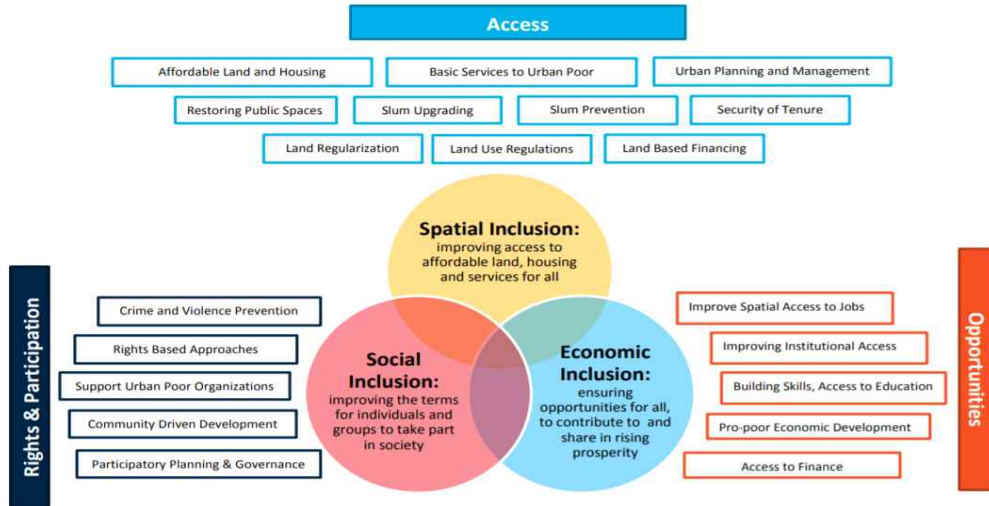
(자료: Brookings, 2017)

2.3.3. 포용적인 도시계획의 필요성 증가

2008년 글로벌 금융위기로 촉발된 세계 경제의 혼란 속에서 경제적, 사회적 불평등은 점점 심화되고 있다. 이에 더해 인공지능과 로봇 기술의 발달로 인해 중산층과 저소득층의 일자리가 줄어들면서 양극화가 더욱 심해질 것이라는 우려가 커지고 있다. 4차 산업혁명에 따른 일자리 변화, 정보와 기술, IT 인프라 등의 집중 현상은 정부가 미리 대응책을 마련하고 완화하기 위해 노력하지 않으면 기존의 불평등을 심화시킬 것이라는 것은 분명하다. 도시 내에서의 배제와 불평등은 도시 발전의 지속가능성을 저해함에 따라 최근 세계적으로 포용적 성장(inclusive growth)과 포용도시(inclusive city)에 대한 논의가 증가하고 있다.

World Bank에서는 포용도시의 개념을 공간적, 사회적, 경제적 요인을 포괄하는 의미로 다루고 있다. 도시화는 세계적으로 개발의 원동력이 되고 있으며 도시가 전 세계적으로 GDP의 약 80%를 창출하고 있는 반면, 도시개발의 혜택이 모든 계층에 골고루 배분되지 않고 있으며, 이를 해소하기 위해 도시 슬럼지역의 재개발 투자, 대규모의 저소득층 주거 지원, 포용적인 도시계획, 빈곤 저감을 통한 소비시장 확대 등을 통한 포용적 성장을 제시하고 있다(World Bank, 2015).

〈 포용도시에 대한 다차원적 접근방법 〉



(자료: World Bank, 2016)

유엔 해비타트(UN Habitat)는 2016년에 열린 3차 유엔 주거 및 지속가능도시발전 회의(The 3rd United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development)²⁰⁾에서 향후 20년을 위한 「새로운 도시 의제(New Urban Agenda)」로 포용도시(Inclusive city)를 선정했다. 새로운 도시 의제는 향후 글로벌 차원의 각종 도시정책의 방향을 제시하고 국제개발기구 등의 각종 사업방향에 영향을 미친다. 포용도시는 지속가능한 도시에서 한 단계 더 나아가 ‘모두를 위한 도시(Cities for all)’라는 비전으로 소외계층을 포함한 모든 사람들이 차별 없이 도시가 제공하는 기회와 혜택을 누릴 수 있는 동등한 권리(the right to the city)를 갖도록 하는 것이다. 포용도시는 도시의 회복탄력성을 높이고 기후변화에 잘 대응하며, 지속가능한 사회 발전을 유지하는데 기여한다고 보고 있으며, 이를 위해 계획적인 도시확장(planned urban expansion), 내부개발(infill development), 적정하고 안전

20) UN Habitat는 유엔 산하기구로 1978년 설립되어 인간 거주 관련 활동의 촉진과 조정, 인간 거주에 관한 정책 및 프로그램 개발, 기술 및 재정 지원 등을 수행하는 기구이며, 20년마다 정상회의를 개최함

한 공공공간, 토지개발이익의 적절한 활용 등을 강조하며 그 집행 수단으로서의 도시계획, 도시재정, 거버넌스, 국가도시정책, 토지이용계획 등의 중요성을 언급하였다.

새로운 도시 의제를 위한 키토선언에서는 도시에 대한 권리가 적정 주거에 대한 권리, 참여를 보장하는 사회 및 시민적 체제, 성적 평등, 모두를 위한 이동성 보장, 재난 관리와 회복성, 지속가능한 소비 등을 포함한다. 새로운 도시 의제를 위한 키토실행계획에서는 지속가능한 도시발전, 포용적인 도시 변형, 환경적으로 지속가능하고 회복력 있는 도시발전을 위한 효과적인 집행수단으로 지방자치단체의 역량 강화, 신뢰할만한 재정 및 관리체계 구축, 중앙과 지방 정부 간 협력 등을 통한 효과적인 도시 거버넌스 구축, 단기적 수요와 장기적 목표 사이의 균형 있는 통합적 계획, 도시와 지역 간 연계, 사회적 경제적 용도 혼합, 양질의 공공공간, 저렴하고 접근가능하고 지속가능한 도시 이동성 확보 등의 도시공간 발전에 대한 계획과 관리 등을 제시하고 있다.

포용적인 도시계획은 저소득층에 대한 배려를 통한 불평등 해소 외에도 다양한 특성을 가진 구성원을 수용할 수 있는 역량을 제공함으로써 다양한 사람들을 유인하고 혁신을 이끌어내는 잠재력을 만들어낸다. 최근 미국에서 대부분의 첨단기술 분야 일자리를 만들어내고 있는 시애틀, 샌프란시스코, 샌디에고 등과 같은 첨단혁신도시들이 부동산 가격 폭등으로 인한 심각한 사회문제를 겪고 있다. 도시가 발전하게 되면 시간이 지나면서 점차 시장의 가격상승 압력을 받게 되며 이는 기존 구성원들의 부담가능성(affordability)을 저해하게 된다. 집값과 임대료, 임금이 상승하면서 중소기업이 인력을 구하기 어렵게 되고 스타트업이 생존하기 어려워지며 기존 주민들을 외곽으로 내모는 등의 결과를 가져오게 된다. 이는 해당

도시의 혁신역량을 심각하게 저해하는 요인으로, 장기적인 관점에서 이를 사전에 대응할 수 있는 정책과 전략이 필수적이다.

3. 미국의 4차 산업혁명 대응 전략

미국, 유럽 등 세계 각국은 4차 산업혁명이 사회와 산업 전반에 걸쳐 급격한 구조적 변화를 일으킬 것으로 예상하며 이러한 변화가 만들어낼 새로운 경제성장 기회를 선점하기 위해 다양한 노력을 펼치고 있다. 전 세계의 4차 산업혁명 관련 기술혁신을 선도하고 있는 미국의 경우 관련 세계 시장 및 기술 분야에서의 선두 지위를 지속적으로 유지하기 위해 IT 글로벌기업들의 기술혁신을 지원하고 보다 활발한 창업생태계를 조성하기 위해 연방정부, 주정부, 민간기업, 연구기관 등 다양한 주체 간 네트워크를 구축하고 국가 차원의 전략을 수립하여 관련 기술 R&D 투자를 확대하고 있다.

미국혁신전략(Strategy for American Innovation)은 R&D에 대한 연방정부의 투자 확대를 통한 장기적인 경제성장의 토대를 구축하였고, 첨단제조업 파트너십(Advanced Manufacturing Partnership)을 발표하고 정부 주도로 정보기술, 생명공학, 나노기술 등의 첨단 제조기술 개발을 지원하고 있다. 또한, 제조업 혁신을 위한 국가 네트워크(NNMI: National Network for Manufacturing Innovation)를 통해 첨단제조 분야에서의 산업계, 학계, 정부 등의 협업을 위한 네트워크 구축을 추진하였다. 공장 기계에 설치된 센서를 통해 정보를 수집하고 빅데이터 분석을 통해 단계별 공정을 최적화하여 생산성을 향상시켜 노동력 의존도를 줄일 수 있는 스마트

제조를 통해 저렴한 인건비 등으로 인해 중국 등 개발도상국으로 이전했던 미국 기업들의 공장을 다시 미국으로 돌아오게 하는 Re-shoring을 도모하고 있다. 이 장에서는 미국 정부가 수립하고 추진하는 주요 4차 산업혁명 대응 전략에 대해 살펴보고자 한다.

3.1. 미국 혁신 전략

2009년 오바마 정부가 미국 혁신 전략(Strategy for American Innovation)을 발표한 이후, 2011년과 2015년에 기존 전략을 업데이트하여 발표하였다. 혁신 블록을 구축하기 위해 기초연구, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 교육, 21세기 물리적 인프라, 차세대 디지털 인프라 등에 대한 투자를 강화하고, 민간부문의 혁신 엔진을 가속화하기 위해 R&E에 대한 세금감면, 혁신기업 지원, 연방정부 데이터 개방, 연방지원 연구결과의 상업화 등을 지원하기로 하였다. 민간 부문의 기술혁신을 촉진하기 위해서는 연방정부의 투자가 중요한 역할을 한다는 인식하에 R&D 투자를 확대하고 장기적인 경제 성장 토대를 마련하며, 국가의 당면과제를 해결하고 부를 창출할 수 있는 첨단제조, 정밀의학, 첨단자동차, rain Initiative, 스마트시티, 청정에너지 및 에너지 효율화 기술, 교육기술, 우주과학, 차세대컴퓨팅 등의 9개 전략 분야를 지원한다. 이와 함께, 공공 R&D 성과제고를 위한 시스템 개선과 민간 혁신 촉진을 위한 환경을 조성하기 위한 정부의 혁신역량 강화 정책으로 5년내 미국 98%가 고속 인터넷 접근할 수 있도록 하는 Wireless Initiative, 특허 신청 처리 지역 축소를 위한 특허제도 개혁, 고성장 스타트업 지원 등을 위한 Startup America 등을 제시하였다.

< 미국 혁신 전략 >



(출처: 미국백악관 홈페이지)

3.2. 제조업 경쟁력 강화를 위한 전략

미국은 2011년 첨단 제조기술 분야 투자를 확대하는 첨단제조업파트너십(AMP, Advanced Manufacturing Partnership)를 발표한 이후 2014년 AMP 2.0을 마련하여 백악관과 상무부에 관련 조직을 신설하고 미국 첨단제조업 확산방안을 발표하는 등 정부 주도로 첨단 제조기술 개발을 위한 지원정책을 추진하고 있다. 제조업 분야의 고급 일자리 창출 및 글로벌 경쟁력 향상을 위해 기업, 대학, 연방정부가 함께 정보기술, 생명공학, 나노기술 등의 첨단 기술에 적극 투자하는 한편, 혁신 구현(Enabling Innovation), 핵심인재 풀 강화(Secure the Talent Pipeline), 기업환경 개선(Improve the Business Climate) 등의 3대 전략과 이를 구현하기 위한 세부 과제를 제안하였다.

또한, 2014년 제정된 미국 제조업과 혁신의 회복을 위한 법률에 따라 제조업 혁신을 위한 국가 네트워크(NNMI: National

Network for Manufacturing Innovation)는 마련하였다. 이는 첨단제조 분야에서의 미국의 글로벌 리더십을 비전으로 산업계, 학계, 정부 등의 협업을 이끌어내기 위한 기관 간 네트워크를 구축하기 위한 전략이다. 미국 제조업의 경쟁력 향상, 혁신기술의 적용 촉진, 고급 제조업 인력 양성, 안정적이고 지속가능한 인프라 확보 등을 목표로, 공공-민간 파트너십으로 제조업 혁신 기관(Manufacturing Innovation Institute)을 설치하여 산업계와 학계에 기초연구에서 생산까지 이르는 간극을 메울 수 있도록 필요한 자원과 시설을 공급하고, 첨단 제조업 인력에 대한 교육 훈련 등을 제공하는 등 제조업 혁신생태계를 구축하는 역할을 수행한다. 기업과 대학이 협력하는 지역 단위 클러스터인 제조업 혁신센터는 2016년 전략 발표 당시 7곳 설치 및 2곳 설치 중으로, 2016년까지 15개 기관, 10년 내 45개를 목표로 하였다.

이후 트럼프 정부에서는 2018년 국가과학기술위원회가 제안한 미국의 첨단 제조업 리더십 확보 전략(Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing)을 추진하여 새로운 제조기술 개발 및 전파, 제조업 인력의 교육, 훈련 및 연결, 미국 내 제조업 공급사슬의 역량 강화 등을 도모하고 있다. 2018년 국가과학기술위원회가 국가 안보와 경제 번영을 확고히 하기 위해 산업 전반에 걸친 첨단제조기술에 관한 미국의 리더십을 확보하기 위해 제안한 것으로 트럼프 정부의 공식적인 제조업 육성 전략이다. 새로운 제조기술 개발 및 전파, 제조업 인력의 교육, 훈련 및 연결, 미국 내 제조업 공급사슬의 역량 강화 등의 3대 목표를 정하고 이를 구현하기 위한 과제 및 담당부처도 설정하였다.

< 미국의 첨단 제조업 리더십 확보 전략 추진과제 >

목표	추진과제
새로운 제조기술 개발 및 전파	지능형 제조 시스템의 미래 점유 세계를 선도하는 소재 및 가공기술 개발 미국 내 제조를 통한 의료제품 접근성 확보 전자제품 설계 및 생산에서의 리더십 확보 식품 및 농업 분야 제조업에 대한 기회 강화
제조업 인력 교육, 훈련 및 연결	미래의 제조인력 유인 및 육성 경력 및 기술교육 경로 업데이트 및 확대 도제 제도 및 공인 자격증 활성화 숙련인력과 이를 필요로 하는 산업간 연결
미국 내 제조업 공급사슬 역량 강화	첨단 제조업 분야의 중소기업체 역할 증대 제조업 혁신을 위한 생태계 장려 국방 제조업 기반 강화 교외 지역의 첨단 제조업 강화

(출처: US Subcommittee on Advanced Manufacturing Committee, 2018)

3.3. 스타트업 이니셔티브

스타트업 이니셔티브(Startup America Initiative)는 스타트업이 경제를 활성화하고 일자리를 창출하는 엔진이라는 인식에 따라 연방정부와 민간 부문이 협력하여 창업기업의 성공을 지원하기 위해 2011년에 마련한 정책이다. 5대 정책 분야로 스타트업 성장 촉진을 위한 자본 접근성 확대, 창업가에 대한 멘토 연결 및 교육, 창업기업 진입장벽 해소 및 정부의 창업지원 효율화, 연구소에서 시장으로(lab to market) 연결되는 기술혁신의 가속화, 의료·청정에너지·교육과 같은 산업 분야의 시장 진출기회 확대 등을 제시하고 있다.

〈 미국의 스타트업 이니셔티브 분야별 추진과제 〉

정책 분야	주요 과제
자본 접근성 확대	10억달러 규모의 임팩트투자펀드 10억달러 규모의 초기단계혁신펀드 스타트업 캐피탈 확대 소규모 기업 투자에 대한 자본소득세 면제 등
멘토 연결 및 교육	청정에너지 스타트업과 멘토 연결 공학 분야의 혁신 및 기업가정신 교육을 위한 국가 차원의 센터 설치 청년 기업가정신 교육 개선 등
진입장벽 해소	창업을 희망하는 이민자 유인 청년 창업가에 대한 학자금 대출 부담 경감 혁신 스타트업에 대한 초기 보조금 확대 특허 신청 절차 간소화 등
혁신 가속화	과학자들의 창업을 지원하는 혁신기업 창출 일자리와 혁신 엑셀러레이터 챌린지를 통한 고성장 클러스터 강화 청정에너지를 위한 혁신생태계 자금 지원 등
시장 기회 확대	에너지 데이터 공개를 통한 전기요금 절감 보건 혁신을 위한 국가 플랫폼 조성 등

(출처: 백악관 홈페이지)

Kauffman Foundation과 Case Foundation은 2011년 Startup America의 하나로 Startup America Partnership을 구성하여, 2년 반 동안 32개 스타트업 창업을 지원하고 1.3만 개의 스타트업과 네트워크를 구축하였으며, 파트너 3년간 1,000개 도시에서 50만 명의 창업자를 훈련 및 지원하기 위해 노력하고 있다.

그 밖에, 스타트업에 투자한 투자자가 기업공개(IPO)를 통해 투자금을 회수하기 쉽도록 2012년 JOBS(Jump Start Our Business Startup) Act와 2015년 FAST Act를 제정하여 소규모 기업들에 대해 관련 절차를 간소화하고 규제를 완화²¹⁾하였다.

21) 중소기업에 대해 연 백만 달러까지 인터넷을 통해 자금을 모집할 수 있도록 하고, 비상장기업의 주주 수를 500명에서 2000명으로 확대 등

Ⅲ. 미국의 도시개발 사례

최근의 도시개발 분야의 주요 이슈를 살펴보면 단연코 스마트시티가 핵심 이슈로 등장한다. 스마트시티는 4차 산업혁명과 가장 밀접하게 닿아 있으며, 4차 산업혁명의 특성인 여러 분야 간 융합을 통한 기술 혁신이 가장 활발하게 이루어지는 대표적인 분야이기도 하다. 경제적 효율성 제고, 에너지 절감과 환경 보존, 교통혼잡 해결, 투명한 시민 참여 및 거버넌스 체계 구축, 공공 안전과 보건 향상 등 많은 도시들이 안고 있는 과제를 인공지능, 빅데이터, ICT 등 첨단 기술을 활용하여 해결하고 시민들의 삶의 질과 도시 경쟁력을 높이기 위해 대도시들을 중심으로 스마트시티 조성 노력이 확산되고 있다.

또한, 4차 산업혁명의 기술혁신에 효과적으로 대응하는 데 있어 스타트업의 중요성이 높아지고 스타트업의 일자리 창출 효과에 주목하면서 지역경제 활성화를 위한 각종 도시재생 및 개발 계획에서 활발한 스타트업 생태계 조성이 중요하게 다루어지고 있다.

이 장에서는 먼저 미국 정부의 스마트시티에 대한 지원 정책과 미국의 스마트시티 동향에 대해 살펴보고, 4차 산업혁명 대응에 필수적인 스타트업 생태계 및 혁신지구 조성 사례를 살펴보고자 한다.

1. 스마트시티

1.1. 미국 정부의 지원 동향

미 연방정부에서는 스마트시티 이니셔티브(Smart City Initiative), 스마트 시티 챌린지(Smart City Challenge) 등의 프로그램을 통해 지방정부와 민간부문 간의 협력을 활성화하고 선도 도시를 만들어 내기 위해 적극 투자하고 있다. 2017년에는 스마트시티 관련 기술과 시스템 사용을 촉진하기 위한 스마트시티 법안(Smart Cities and Community Act)을 입법하였다.

현재 미국은 자국의 글로벌 IT 기업을 통해 스마트시티 세계 시장을 선도하는 국가로서 지방정부와 기업 간 협업을 통해 지역별로 다양한 스마트시티 관련 프로젝트를 추진 중이다. 미국 내 주요 스마트시티로는 보스턴, LA, 뉴욕, 달라스, 오스틴 등을 들 수 있으며, IBM, Google, AT&T, CISCO, INTEL BOSH, ORACLE, ERICSSON 등 다수의 글로벌 기업들이 참여하여 기존 도시 문제를 해결하는 솔루션을 제공하거나 신기술을 테스트하기 위한 신도시를 조성하고 있다.

1.1.1 스마트시티 챌린지(Smart America Challenge)

사물인터넷과 시스템 제어기술을 결합한 사이버물리시스템(Cyber-Physical Systems)이 일자리 창출, 새로운 사업기회 제공 등을 가져온다는 인식 하에 사이버물리시스템에 대한 연구를 합동으로 추진하고, 테스트베드, 프로젝트, 타 분야의 활동 등을 결합

하여 어떻게 미국 경제와 시민 생활에 이익을 줄 수 있는지 보여주기 위해 2013년에 스마트시티 챌린지(Smart America Challenge) 프로그램을 착수하였다. 스마트시티 챌린지는 경쟁, 협력, 실험 등을 통해 혁신을 전파하는 것을 목표로 한다. 2014년 6월 Expo를 통해 기준 100개 이상의 기관이 참여하여 24개 프로젝트 발표한 이후, 2015년 12월 연방교통부에서는 미국의 중간 규모 도시들로부터 사람과 물자가 더 빠르고 저비용 고효율로 이동할 수 있도록 하는 스마트 교통시스템에 대한 혁신적인 아이디어를 발굴하기 위해 추진한 공모전을 추진하였다. 선정된 아이디어에 4천만 달러의 보조금을 지원하고 해당 도시에서 추가로 자금을 확보하여 아이디어를 현실화하는 프로젝트이다. ITS 기술 및 서비스 적용방안 마련을 위한 데모 프로젝트로, 2016년 제안서를 제출한 78개 도시 중 7개 후보 도시²²⁾를 선정하고 민간 파트너와 함께 제안서 보완 제출토록 하여 최종적으로 오하이오 주의 콜롬버스(Columbus) 시를 선정하여, 콜롬버스 시에 연방교통부의 4천만 달러, Vulcan Inc. 1천만 달러, 지방정부 1,900만 달러, 민간투자 7,100만 달러 등 총 1억 49천만 달러를 투자하기로 하였다²³⁾. 이후 2016년에는 추가로 6500만 달러의 보조금을 스마트시티 챌린지 7개 후보 도시 중 4개를 포함하여 미국 전역에 걸쳐 커뮤니티 주도의 첨단기술 교통 프로젝트에 지원하기로 하였다.

미 연방교통부가 발표한 보고서 “Smart City Challenge”에 따르면 스마트시티 챌린지에 제출된 프로젝트들은 도시 모빌리티 문제에 대응하는 다양한 혁신적인 접근방식을 제안하였다. 미 교통부에 따르면 78개의 제안된 프로젝트를 분석한 결과 대부분의 도시들은 장시간의 출퇴근, 물류 차량의 도시 내 도로에서의 비효율성, 주차 공간 부족, 비효율적인 교통신호시간, 온실가스 배출 증가 등 유사

22) Austin, Columbus, Denver, Kansas City, Pittsburgh, Portland, San Francisco

23) <https://www.transportation.gov/smartcity/>

한 교통 문제를 안고 있으며, 이를 해결하기 위해 44개 도시가 공유 자율주행차 사용을 제안하였고, 45개 도시가 교통정보 분석을 위한 통합 플랫폼 운영을 제안하였으며, 53개 도시가 차량과 인프라를 연결하는 근거리 전용 고속패킷 통신시스템(Dedicated Short Range Communication)을 제안하였으며, 그 밖에 스마트 도로 연석 공간 관리시스템, 전기차 무선충전시스템 등을 여러 도시에서 공통적으로 제안하였다.

1.1.2. 스마트시티 이니셔티브(Smart Cities Initiative)

2015년 오바마정부는 지역사회에서 발생하는 문제 해결을 지원하기 위해 스마트시티 분야 연구에 연방정부가 1.6억 달러를 투자하고 25개 이상의 신기술 협력을 만들어내겠다는 스마트시티 이니셔티브(Smart Cities Initiative)를 발표하였다. 스마트시티 이니셔티브의 주요 목적은 사물인터넷의 적용과 새로운 다분야 간의 협력 모델을 개발하기 위한 테스트베드를 만들어내는 것으로, 이를 위해 연방정부는 지방정부가 민간기업, 연구기관, 지역사회 등 다양한 주체들과 협력하여 지역에 맞는 솔루션을 발굴하는 것을 지원한다. 미국립과학재단(NSF)과 국립표준기술연구소(NIST)에서는 차세대 인터넷 응용 프로토타입, 자율주행차, 스마트빌딩 등 스마트시티 인프라 건설, 사이버물리시스템(Cyber-Physical System) 연구 등에 약 4,500만 달러를 지원하고, 안전, 보안, 교통 등의 문제에 대한 새로운 솔루션 개발에 교통부, 에너지부, 상무부 등이 약 1.15억 달러를 투자한다는 계획이다. 부처별로 살펴보면 차세대 교통시스템 개발(교통부), 스마트빌딩 그리드, 스마트 모빌리티 컨소시엄(에너지부), 환경 모니터링 및 분석(환경보호청), 사이버물리시스템(자율주행차, 스마트빌딩 등의 물리적 시스템과 컴퓨팅, 네트워크

킹의 통합 연구) 개발 등 25개 이상의 새로운 기술 협력을 통해 지역 커뮤니티의 문제(교통혼잡 해소, 범죄예방, 경제성장 촉진, 기후변화 대응 등) 해결을 지원하는 사업 및 연구를 선정하여 지원한다²⁴⁾.

또한, 스마트시티 이니셔티브의 일환으로 지방정부와 대학 간의 도시에 관한 연구와 혁신에 관한 국제적 협력 파트너십을 구축하고 스마트시티 솔루션 기술개발 및 확산을 도모하기 위해 2015년 9월 메트로랩 네트워크(MetroLab Network) 구축에 착수하였다. 현재 각각 30개의 지방정부와 대학이 파트너십을 구축하여 대학이 연구하고 도시가 테스트베드가 되어 첨단기술을 이용하여 도시 문제를 해결하기 위해 협력한다. 이달의 혁신 우수사례 선정, 도시 데이터 통합 기술 연구, 소득 불평등, 건강, 환경, 노후화된 인프라 등 도시가 직면한 문제에 대한 RD&D 프로젝트 추진, 스마트 연결 사회(Smart and Connected Communities)에 대한 연구 및 활동 경진대회(Civic Innovation Challenge) 개최 등을 추진하였다²⁵⁾.

1.1.3 그 밖의 스마트시티 기술 공유 및 확산 노력

스마트시티 관련 기술과 정책을 공유하고 표준 개발을 촉진하여 도시별로 제각기 추진하는 스마트시티 프로젝트의 효율화를 도모하기 위해 국가표준기술연구소 등 연방정부 주도로 2014년부터 추진한 스마트시티 개발을 위한 국제 교류협력 플랫폼을 구축하는 Global City Teams Challenge(GCTC)를 추진하여 전 세계의 지방정부, 비영리기관, 대학, 기업 등이 프로젝트 팀 또는 클러스터(action clusters, SuperClusters 등)를 형성하는 것을 지원한다. 현

24) <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/14/fact-sheet-administration-announces-new-smart-cities-initiative-help>

25) <https://metrolabnetwork.org/>

재 300개 이상의 기관이 GCTC 스마트시티 기술 프로젝트인 Action Cluster에 참여하고 있으며, 교통, 공공안전, 유틸리티, 데이터, 무선통신, 농업, 교육 등의 분야에서 action cluster가 진행되고 있다. SuperCluster는 action cluster 간의 연합으로 규모의 경제 효과를 얻기 위해 관련 도시, 기관들이 함께 솔루션을 개발, 적용한다. 우리나라에서도 2015년 미래부가 부산시, 대구시와 함께 참여하였다²⁶⁾.

1.2. 스마트시티 프로젝트

1.2.1. 콜롬버스시(Columbus, Ohio)

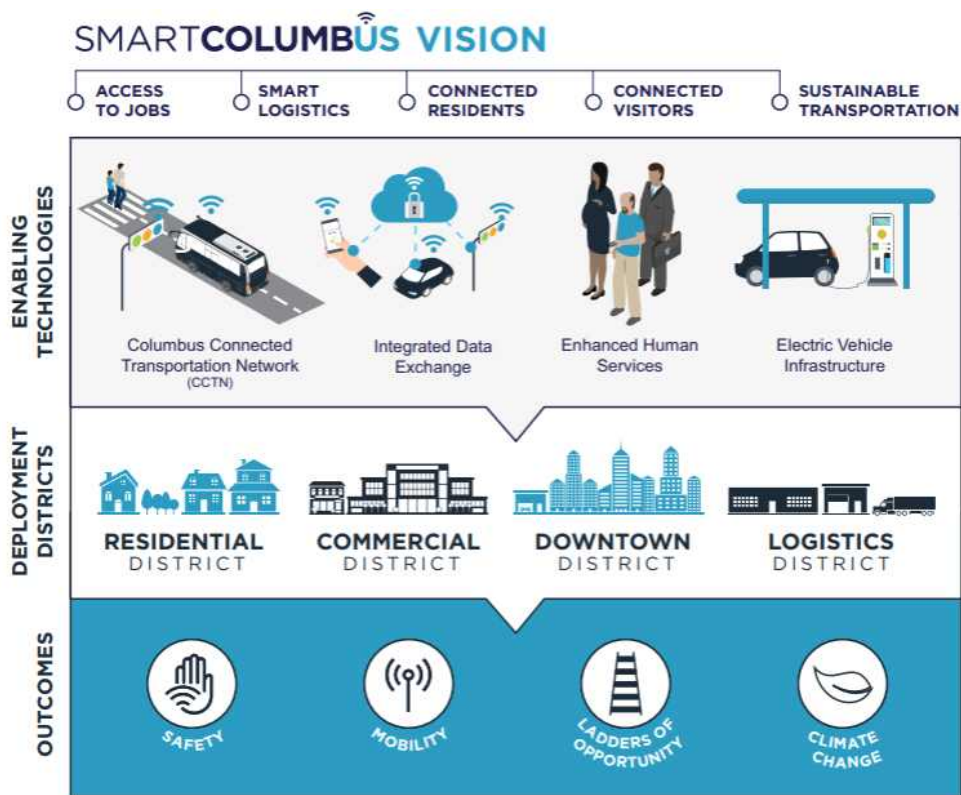
스마트시티 챌린지 지원 대상으로 최종 선정된 오하이오주 컬럼버스시의 “Smart Columbus” 프로그램은 커넥티드차량 환경, 멀티모달 여행계획 및 지불 시스템, 스마트 모빌리티 허브, 이동성 지원, 임산부 및 유아 여행 지원, 이벤트 주차 관리, 커넥티드 전기자율주행차, 트럭 군집주행 등의 Enabling Technologies 8개 프로젝트를 통해 안전 제고, 이동성 향상, 접근성(헬스케어, 직업, 교육, 훈련 등에 대한 기회) 향상, 환경영향 저감 등을 도모한다. Mobileye(버스충돌방지기술), Autodesk(3D모델링), NXP(무선통신모듈), Amazon(클라우드서비스), Alphabet의 Sidewalk Labs(데이터분석기술), AT&T(커넥티드교통네트워크) 등 다양한 기업, 대학 등과 협력하여 추진하고 있다.

커넥티드 교통네트워크 구축을 위해 노변기지국 200개, 와이파이

26) <https://pages.nist.gov/GCTC/>

스마트신호등 200개, 교통신호제어기 100개, 커넥티드 차 3,000대 등을 설치하고, 데이터 통합 공유를 통해 콜롬버스 시가 수집하는 교통 등 각종 데이터를 통합하여 민간 등에 제공하며, 이용자 서비스 개선을 위해 다양한 교통수단의 스케줄 앱, 지불수단 통합시스템, 이동서비스 통합 등을 추진한다. 또한, 전기차 인프라를 확충하기 위해 448대의 민간차량 등에 전기, 저탄소차 공급, 차량공유수단 30대, 신규 충전인프라 1,900개 구축, 18년까지 3,200대 이상의 전기자동차 민간 보급 등을 추진한다.

< 콜롬버스 시의 프로젝트 개요 >



(출처: USDOT, Smart City Challenge)

1.2.2. 달라스시(Dallas, TX)

2015년 달라스 시에 적용 가능한 스마트시티 모델 개발을 위해 달라스 시, AT&T, CISCO, Ericsson, IBM, Toyota, Xerox, Philips 등의 기업, 비영리단체 등이 함께 비영리조직(Public-Private Partnership) “Dallas Innovation Alliance(DIA)” 를 설립하여 파일럿 프로젝트를 추진하였다. DIA는 스마트시티를 데이터, 기술, 그리고 커뮤니티가 결합하여 삶의 질, 자원의 효율성, 포용적인 경제발전 등을 향상시키는 것으로 정의하였다. DIA는 민관합작 구조로 정부로부터 독립된 조직이므로 정부의 조달 절차 등을 거치지 않고 신 기술을 적용하는 시범사업을 신속하게 추진할 수 있다는 장점이 있으며, 소요 재원은 정부지원금 70%와 민간자금 30%로 조달하였다. DIA의 사업은 제각기 다른 수요와 여건을 갖는 구역별 고유한 특성을 반영한 우선순위에 집중하며, 데이터 통합과 다양한 부문 간 협력을 촉진하는 대규모 생태시스템을 구축하여 주요 요소에 대한 성과 측정을 통해 데이터에 기반한 의사결정이 가능하도록 하고 있다.

1단계 사업으로 AT&T의 주도하에 2017년부터 달라스시 다운타운 서쪽(West End) 역사구역(Historic District)에 DIA 스마트시티 리빙랩을 추진하여 공공 와이파이, 가로 환경 및 보행 센서, 스마트 물 계량기, 디지털 키오스크, 스마트 조명(LED), 스마트파킹 등을 설치하였다. West End는 다운타운의 중심상업지구에 위치하여 주거 및 상업적 목적의 재개발에 대한 수요가 높으며, 대중교통 접근성이 높으며 혁신기업들을 위한 주거, 상업적 수요가 많은 혁신 지구이다. 2014년에 달라스기업센터(Dallas Entrepreneur Center)가 설치된 이래 West End 지구에 1억 달러 이상의 민간투자가 이루어졌다.

< 달라스 스마트시티 리빙랩 지도 >



(출처: Smart Cities Living Lab Cas Study Appendices, 2019)

리빙랩을 통해 이룬 주요 성과를 살펴보면 LED 조명을 통해 50~70%의 에너지 절감을 얻었으며, 누수 감지 센서를 통해 누수량을 75% 줄였고, 정전 및 가로등 고장 감지 센서를 통해 낙후지역의 안전이 강화되었으며, 그 밖에도 보행량 13% 증가, 범죄 발생 6% 감소, 지역 사업체의 연간 수입 12% 증가 등을 보인 것으로 분석되었다.

DIA는 2019년 AT&T, Cisco, Microsoft, University of Texas at Dallas 등 관련 기관과 함께 교육, 멘토링, 네트워킹 등을 포함하여 초기 단계의 기업과 창업을 지원하는 스마트시티 인큐베이터 “Innov8te” 를 출범시켰다. “Innov8te” 는 달라스 혁신지구와 스마트시티 리빙랩에서 데이터분석 및 시각화, 사물인터넷, 인공지능과 머신러닝, 블록체인, 증강현실과 가상현실 등 스마트시티 관련 기술 연구개발을 촉진하는 역할을 한다.

또한, 2020년에는 기존의 위원회를 3~5명의 작은 규모로 개별 프로젝트에 집중하는 워킹그룹(DEV, DIA Engaged Volunteer teams)으로 전환을 추진한다. DIA는 모든 지역에 맞는 하나의 솔루션은 존재하지 않는다고 보고 지역별 고유한 수요를 고려한 지역 기반의 개별적 접근(neighborhood specific approaches)이 중요하다고 강조한다. 데이터의 통합과 시각화는 고도로 복잡하고 노동력이 많이 소요되는 일이나 도시의 빅데이터 플랫폼은 스마트시티의 성공을 좌우하는 핵심요소로 내부 데이터의 통합 및 전달 뿐만 아니라 민간부문에서 제공되는 데이터의 규격화 및 표준화가 생산된 데이터의 가치를 극대화할 수 있으며, 데이터의 공유에 대한 관련 주체들 간의 합의가 반드시 이루어져야 한다고 보고 있다. 스마트시티 기술의 적용이 증가하면서 RFP를 통해 이루어지는 전통적인 정부 조달 절차는 소유권의 복잡성, 새로운 기술의

신뢰성, 성능에 대한 위험, 빠르게 진화하는 기술의 속도를 따라 잡지 못하는 등의 한계가 있으며 이에 대응하여 스마트시티 워킹 그룹, 파일럿 프로그램, 플랫폼 파트너십, RFIs(Request for Information) 등을 이용하는 것을 권장한다(DIA, 2019).

1.2.3. 시카고(Chicago, IL)²⁷⁾

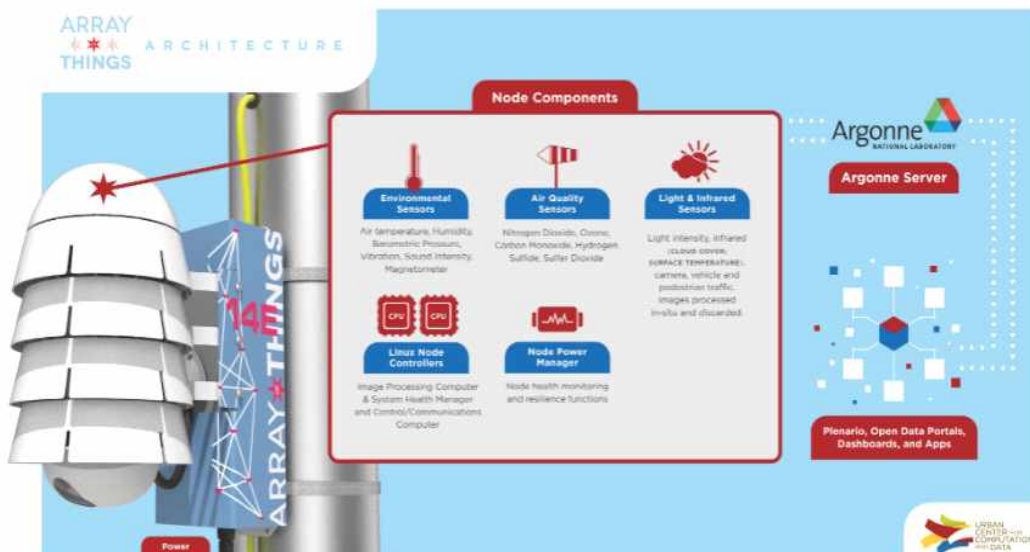
시카고시는 2016년에 시작한 Array of Things(AoT) 프로젝트를 통해 수백 개의 인터랙티브 모듈러 센서 박스를 도시 전역의 가로 등에 설치하여 대기질, 유해물질, 빛, 소음, 진동, 온도, 사람들의 이동 등 도시 환경, 인프라, 사람들의 활동에 관한 실시간 데이터를 수집하고 이를 정부, 연구자, 민간 등에 무료로 제공하고 있다. 이는 시카고 시 정부, 시카고 대학교, 아르곤 국립연구소, AT&T가 협력하여 추진하였으며, 아르곤 국립연구소에서 내부 자금 1백만 달러를 투자하여 프로젝트를 착수한 이후 2016년 국립과학재단(NSF)에서 310만 달러를 지원하였다. 2020년 1월 기준으로 시카고 전역에 약 130개의 노드가 설치되어 있으며 최소 500개 이상 설치하는 것을 목표로 하고 있다.

많은 도시에서 다양한 센서를 설치하여 이용하고 있으나 Array of Things(AoT) 프로젝트는 단일 센서가 아닌 15개 이상의 센서와 컴퓨터, 카메라, 마이크 등을 결합한 노드를 도시 차원에서 수백 개 수준으로 설치한다는 점에서 다른 도시와 차이를 보이면서 스마트시티 신기술의 대표적인 사례로 언급되고 있다. 이 노드에서는 온도, 풍압, 빛, 진동, 이산화탄소, 이산화질소, 이산화황, 오존, 미세먼지, 습도, 진동, 자외선, 주변음압, 보행 및 차량 통행량 등

27) <http://arrayofthings.github.io>

을 측정하며 머신러닝을 사용하여, 태양광, 운량(cloud cover), 폭우 등을 예측하기 위한 연구를 진행하고 있다. 프로젝트 추진을 위해 시카고 대학교, 아르곤 국립연구소가 소프트웨어와 하드웨어를 포함한 플랫폼 개발을 주도하고, 시카고 시 정부의 다양한 부서에서 가로등에 센서를 설치하고 데이터 포털을 관리하고 있으며, 시민단체인 Smart Chicago Collaborative는 커뮤니티의 참여와 공공 봉사활동을 이끌어 냈다.

< Array of Things 구조도 >



(출처: Array of Things 홈페이지)

AoT 프로젝트는 지속가능한 도시 성장과 스마트시티 계획을 위한 노력의 변화를 불러일으키고 있다. 환경 센서 데이터의 통합은 교육프로그램, 커뮤니티의 봉사활동, 대학, 스타트업, 기업 등의 R&D 기회 등 다양한 조직에 이익을 제공할 수 있다. 지방정부는 데이터를 이용하여 시의 단기 운영 및 장기 계획을 효율화할 수 있으며, 폭우, 폭설, 교통사고 등을 보다 정확하게 예측하여 소요

비용을 절감할 수 있으며, 민간에서는 무료로 개방된 데이터를 이용해 시카고의 대기오염도, 도시열섬현상, 혼잡도 등에 대한 모바일 앱을 개발할 수도 있다. 현재 덴버시 등 여러 도시들이 시카고의 AoT와 같은 개념의 시스템을 설치하기 위한 작업을 진행하고 있다.

1.2.4. 뉴욕시(New York City, NY)

뉴욕시는 바르셀로나에서 개최되는 스마트시티 엑스포 세계 총회(Smart City Expo World Congress)에서 2016년 최고의 스마트시티로 선정되었다. 공공와이파이 프로젝트인 LinkNYC, 뉴욕시가 무료로 공공데이터를 제공하는 NYC Open Data, 첨단자동검침시스템(AMR, Automated Meter Reading) 등을 운영하고 있다.

뉴욕시가 추진하는 대표적인 프로젝트 중 하나인 LinkNYC는 세계 최대 규모의 도시 와이파이 네트워크로 공중전화를 기가비트 속도의 무료 와이파이 서비스, 무료통화, 충전기 등이 제공되는 스마트 키오스크인 'Link' 로 전환하는 프로젝트이며 현재 1,770여 개의 Link가 운영 중이다. 수백만 명의 뉴욕시민이 고속인터넷에 대한 접근성을 갖지 못하는 상황을 해결하기 위한 프로젝트로 뉴욕시와 Intersection, Qualcomm 등으로 구성된 뉴욕에 기반을 둔 기업 컨소시엄 등이 함께 추진하며, 이용자에게 무료로 서비스를 제공하는 대신 운영비용은 광고수익 등을 통해 충당한다.

< LinkNYC 구조 및 기능 >



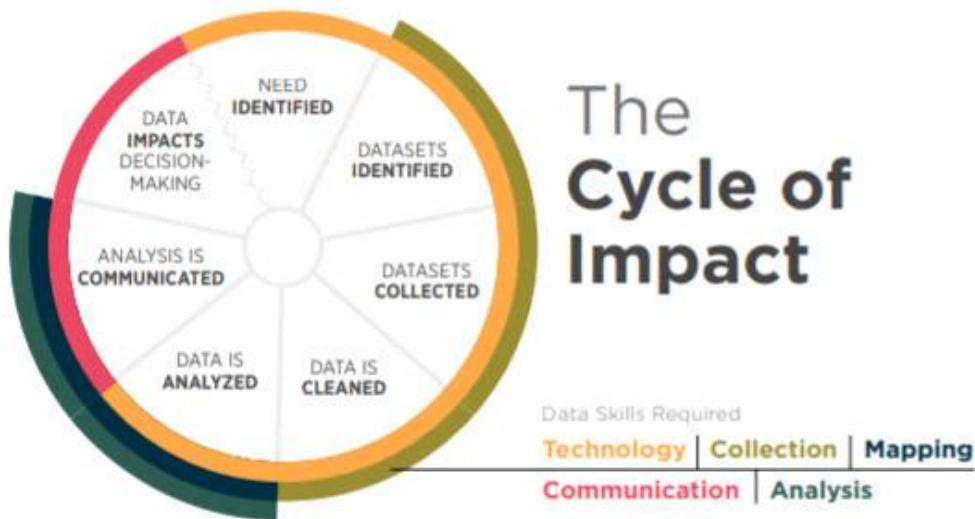
- ① Gigabit 속도의 무료 와이파이
- ② 각종 도시 서비스, 지도 등을 이용할 수 있는 태블릿
- ③ 무료 통화 기능
- ④ 비상시 911 연결 버튼
- ⑤ 충전 USB port
- ⑥ 보도에서 공간을 최대한 적게 차지하는 디자인
- ⑦ 뉴스 및 광고 게시판

(출처: LinkNYC 홈페이지, <http://link.nyc>)

또한, 뉴욕시는 모든 공공데이터가 2018년까지 단일의 웹 포털에서 운영될 수 있도록 의무화한 “Open Data Law” 를 2012년 통과시킨 후 “Open Data for All” 이라는 비전하에 비즈니스, 도시 행정, 교육, 환경, 건강 등의 분야에서 다양한 데이터를 제공하고 있으며, MODA(Mayor’s Office of Data Analytics)와 정보통신부 DoITT(Department of Information Technology and Telecommunications)가 협력하여 NYC Open Data를 운영하고 있다. 또한, 시민들의 관심과 이용을 독려하기 위해 매년 오픈데이터 주간(Open Data Week Festival)을 통해 전시회, 컨퍼런스, 워크숍 등 다양한

이벤트를 실시하고 있다. 2019년 보고서에 따르면 총 공개된 데이터셋 건수는 2018년 1,572개에서 2019년 2,167개로 증가하였으며, 2019년에 새로 공개된 595개의 데이터셋(dataset) 중 312개가 교육 분야의 데이터이다. 전체 인벤토리의 14%인 310개의 데이터셋이 자동화되었으며, 2019년 동안 월평균 데이터셋 다운로드 건수는 15.1만 건이며, 월 방문자는 2018년보다 16% 증가한 11.9만 명이다.

< 오픈 데이터의 진행 단계 >



(출처: NYC OpenData 홈페이지, <http://https://opendata.cityofnewyork.us/>)

그 밖에도 뉴욕시는 도시공간을 기술 협력, 연구, 시험, 개발 등을 위한 허브로 전환하기 위해 시 정부 프로그램 “NYCx:” 를 착수하여, 지역 커뮤니티의 실제 문제를 해결하기 위한 획기적인 솔루션을 제안받아 이를 테스트하고, 수요가 높은 지역에 실험 및 교육 허브기관인 NYCx Co-Labs를 설치하는 등 스마트시티 조성에 대한 시민과 뉴욕 소재 기업 등의 관심과 참여를 높이기 위해

노력하고 있다.

1.3. 토론토 구글 스마트시티

1.3.1. 추진배경

캐나다는 우수 인력 유치를 위해 개방적이고 유연한 이민 환경을 조성하기 위해 관련 정책을 지속 개선, 확대해 오고 있다. 캐나다는 매해 4만 명씩 이민자를 늘려 2021년까지 총 35만 명의 이민자를 수용할 계획으로, 글로벌 기술 전략 프로그램(Global Skills Strategy program)을 통해 미국에서는 6개월 이상 소요되는 이민 절차를 2주로 단축하는 등 외국인 채용이 필수적인 미국 테크기업에게 유리한 환경을 제공하고 있다. 미국 글로벌부동산서비스업체 CBRE 조사에 따르면 토론토는 기술 인재 순위에서 샌프란시스코, 시애틀, 워싱턴DC에 이어 4위에 올랐으며, 앞선 3개 도시를 합친 것보다 많은 새로운 일자리를 창출하고 있다.

또한, 캐나다 정부는 스타트업 육성과 4차 산업혁명 관련 첨단기술 연구개발을 위한 환경 조성에 적극적으로 투자하고 있다. 캐나다의 대표적인 창업지원 자치구인 MaRS Discovery District는 1,200개 이상의 스타트업을 통해 1.3만여 명의 일자리를 창출하였으며, 2017년 전년 대비 창출 일자리 수와 매출액이 2배로 증가하였으며, 온타리오 정부는 정부와 민간 투자 합작으로 세계적인 AI 연구기관인 Vector Institute를 토론토대학에 설립하였으며, 삼성전자와 LG전자를 포함하여 세계적인 기업들이 토론토에 인공지능 연구소를 설립 중이며, 마이크로소프트, 페이스북 등도 몬트리올에

연구소를 설립하는 등 캐나다 정부, 연구소, 기업 등이 AI 연구 등 4차 산업혁명 기술개발을 위해 협력 중이다. 토론토는 이민자 비율이 높아 다양성과 개방성이 큰 도시로 첨단기술의 성장 가능성이 높은 도시로 주목받고 있다.

토론토시는 온타리오 호수 인근 50년간 방치되어 있던 산업 지역을 개발하여 토론토시의 교통혼잡 등의 도시 문제를 해결하고 기후변화에 적극적으로 대응하기 위해 캐나다 연방, 주, 시 정부가 협업하여 도시재생을 추진하고 있다. 토론토 온타리오 호수 인근의 Quayside와 Portlands 지역 809만㎡을 대상으로 도시재생사업을 추진하기 위해 2001년 공공기관인 워터프론트 토론토(Waterfront Toronto)를 설립하였으며, 워터프론트 토론토는 첨단 스마트시티를 조성하는 도시재생사업을 추진하기 위해 2017년 구글의 모회사인 알파벳(Alphabet) 산하 도시개발연구 자회사인 사이트워크 랩스(Sidewalk Labs)를 혁신 및 금융 파트너로 선정하여 계획수립 및 자금 유치를 위해 사이트워크 랩스와 협업키로 하였다.

이후 사이트워크 랩스는 18개월간 2.1만명의 토론토 주민들과의 토론 등을 거쳐 2019년에 마스터혁신개발계획(MIDP, Master Innovation and Development Plan)을 수립하여 제안하였으며, 현재 워터프론트 토론토에서 조건부 승인을 받았으며 추가 평가 및 협의를 거쳐 2020년 최종 승인 여부가 결정될 예정이다. 워터프론트 토론토는 사이트워크 랩스가 제안한 솔루션 160개 중 144개를 승인하였다.

동 사업에 대해 2040년까지 사이트워크 랩스가 13억 달러를 투자하고 민간 부문의 38억 달러 투자를 유치하여 4.4만 개의 일자리를 창출하고 연간 43억 달러의 세수를 확보할 것으로 기대하는 가

운데, 시장가격 이하의 주택공급을 위해 14억 달러의 민간자금을 유치하고, 캐나다 창업기업을 위해 사이트워크 랩스가 1천만 달러의 초기 벤처 자금을 투자하기로 하였다.

1.3.2. 토론토 구글 스마트시티 주요 계획 내용

사이트워크 랩스가 제출한 마스터 혁신개발계획에 따르면 이동성, 공공영역, 건물, 주거, 지속가능성, 사회적 인프라 및 디지털 혁신을 7대 도시 혁신 분야로 설정하고, 다양성, 접근성, 기회의 평등 및 포용을 프로젝트가 추구해야 할 핵심 원칙으로 선정하였다.

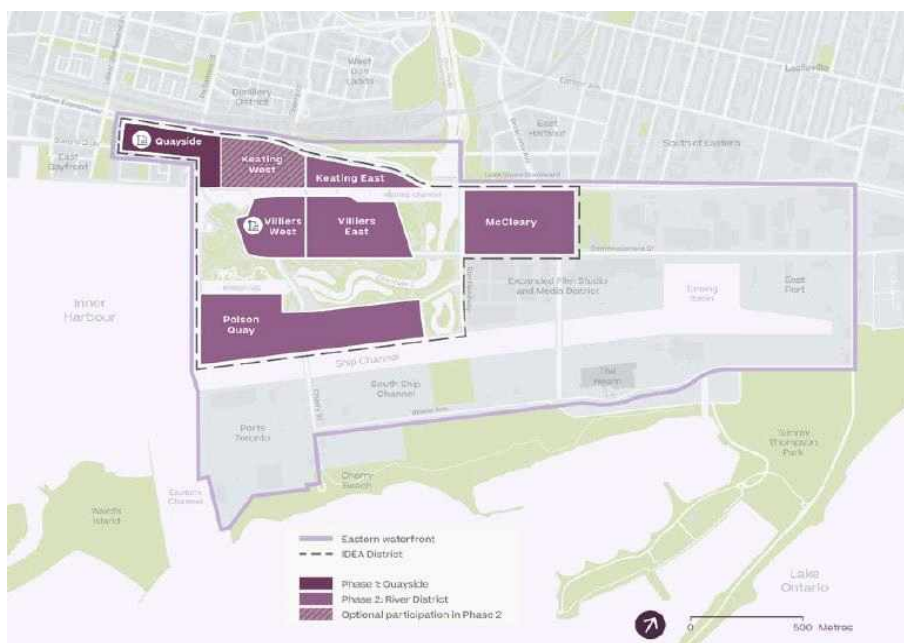
7대 혁신 분야에 대해서는 먼저, 차에 대한 소유 필요성을 줄일 수 있는 안전하고 편리하고 부담 가능한 연결된 교통시스템을 제공하고, 가로, 공원, 광장, 공공공간 등에서 사람들이 더 많은 시간을 함께 보낼 수 있도록 공공영역을 계획하며, 활기찬 복합용도를 지원할 수 있는 지속가능한 건물을 공급한다. 또한, 주거의 부담가능성(affordability)과 일반 가구의 주거 옵션을 확장할 수 있도록 시장가격 이하의 주거를 40% 공급하고, 기후 친화적인 커뮤니티에 대한 청사진을 창출하고, 건강, 사회생활, 교육, 노동력 등을 위한 사회적 인프라를 구축한다. 이와 함께, 도시 문제 해결에 도움이 될 디지털 혁신을 이루고 도시에서의 데이터 수집 및 이용에 대한 새로운 표준을 마련하겠다는 계획이다.

상기 7개 분야의 도시혁신을 통해 다양한 세대, 능력, 소득, 배경의 사람들이 함께 번영할 수 있는 활기찬 다양성과 저소득층을 포함하여 모든 사람들을 물리적, 사회적, 경제적, 문화적으로 수용

할 수 있는 포용, 평등 등의 가치를 추구하고 있다.

주요 계획내용을 살펴보면, 토론토의 동부 수변구역 일부를 혁신적 디자인 및 경제 촉진 구역(IDEA district, Innovative Design and Economic Acceleration District)을 조성한다.

< IDEA district 계획도 >



(출처: Sidewalks Labs, Master Innovation and Development Plan)

우선 1단계로 구역의 모서리에 위치하고 도심 토론토 지역과 연결되는 5만㎡ 규모의 Quayside 지역을 시범구역으로 설정하고 삶의 질 향상에 대한 도시혁신의 영향을 검증하기 위해 사이트워크 랩스가 주도적으로 사업을 추진한다.

< Quayside 지역 계획 >



(출처: Sidewalks Labs, Master Innovation and Development Plan)

Villiers West, Villiers East, Keating East, McCleary, Polson Quay 등 Don river를 끼고 있는 5개 지역으로 구성된 62만㎡ 규모의 River District를 2단계 구역으로 하여 개발 효과를 확산할 계획으로, Villiers West는 구글 본사와 도시혁신연구소를 중심으로 경제발전의 촉매 역할을 하고, Villiers East는 직주근접의 커뮤니티, 보행 우선의 가로 네트워크, 부담가능한 주거 등을 제공하며, Keating East는 복원된 Keating Channel을 따라 활기찬 수변공간을 조성하고, McCleary는 창조산업, 창업기업 등을 위한 복합용도로 계획하였다.

구글 캐나다 본사를 River District의 Villiers West에 설립하여 도시 혁신을 위한 센터 및 촉매제로 활용하고, Sidewalk Labs에서 초기자금 1천만 달러를 투자하고 민간자금을 유치하여 비영리기관인 도시혁신연구소(Urban Innovation Institute)를 설립하여 도시문제 해결을 지원할 계획이다.

〈 Villiers West 및 Keating East 구상도 〉



〈Villiers West〉

〈Keating East〉

(출처: Sidewalks Labs, Master Innovation and Development Plan)

계획 수립과정에서 주민 2만 명을 대상으로 진행한 설문조사를 통해 나타난 수요에 대응하는 다양한 첨단기술을 7개 도시혁신 분야에 적용한다.

이동성 향상을 위해, 경전철을 포함하여 기존 대중교통시스템을 확장하고 날씨에 관계없이 1년 내내 보행과 자전거 이용이 가능하도록 기후예보 프로그램과 연계하고, 보행자와 자전거를 인식하고 이들의 이동을 우선하는 신호시스템을 구축하며, 차량 및 자전거 공유 시스템 확산 등을 통해 녹색교통(green wave)을 활성화하고, 물류 차량을 위한 지하터널과 이를 연결하는 근린 물류허브를 구축하여 트럭에 의한 교통량을 절감한다.

공공영역에 대해서는 주차와 차량 이동에 소요되는 공간을 줄이고 미세먼지를 고려한 건물 및 가로 배치 계획, 눈, 비 등 외부기후에 실시간 대응하는 가변형 옥외공간 가림막, 난방과 조명이 설치된 가로, 가변형 내부벽을 통한 다양한 용도를 수용할 수 있는 상업공간 조성 등이 조성된다.

< 토론토 구글 스마트시티 공공공간 계획 >



도로연석, 교통신호, 가로등 등이 실시간으로 조정되는 가로 시스템



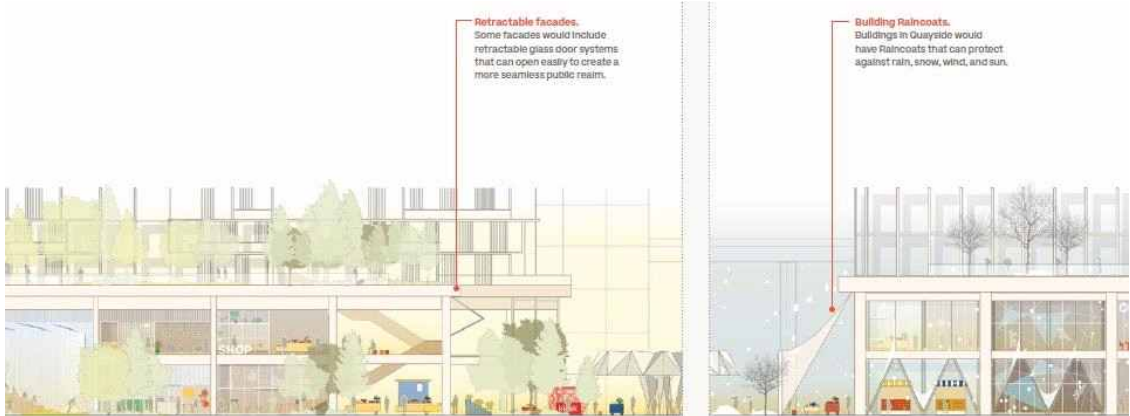
4계절 이용가능한 옥외공간

확장된 보행공간

(출처: Sidewalks Labs, Master Innovation and Development Plan)

또한, 건물에 각종 센서를 설치하여 소음 등의 환경정보를 관리하고 새로운 가변형 건물 유형을 통해 주거와 비주거 용도의 광범위한 복합 이용이 가능하도록 하며, 건물정보모델링(BIM)를 발전시킨 사이드워크 디지털 제조(Sidewalk Digital Fabrication) 및 조립식, 모듈식 기법을 적용하고, 가변형 벽체 등을 통해 내부공간 리노베이션을 쉽게 하며, 최대 30층까지 건물을 목재(mass timber)로 건축하고, 40%의 주택을 시장가격 이하로 공급할 계획이다.

< 토론토 구글 스마트시티 가변형 건물 계획 >



(출처: Sidewalks Labs, Master Innovation and Development Plan)

지속가능성 제고를 위해 패시브 디자인, 태양열 등을 이용하는 첨단전력그리드(advanced power grid), 실시간 건물 에너지 관리시스템, 건물에너지를 적극적으로 제어하는 디지털관리도구(scheduler), 기후센서와 건물지붕 및 지하탱크를 연계한 능동형 폭우관리시스템, 친환경에너지를 이용한 지역에너지시스템(district energy system), 스마트 폐기물처리 체인 등을 제안하였다.

< 토론토 구글 스마트시티 능동형 폭우관리시스템 >



(출처: Sidewalks Labs, Master Innovation and Development Plan)

디지털 혁신을 위해 도시데이터를 이용한 오픈디지털 인프라 구축, 수집된 도시 데이터의 공공 이용에 대한 분명한 기준 마련, 데이터 수집과 이용을 감독할 수 있는 도시데이터 신탁기관(urban data trust) 설립, 구글의 광통신망 Super-PON 기술을 이용한 저비용의 고속 통신망 등을 제안하였다.

사이드워크 랩스에서는 토론토 워터프론트 스마트시티 프로젝트를 통해 2040년까지 9.3만 개의 일자리와 142억 달러의 연간 GDP 창출, 2,500개의 제조업 일자리 창출, 온실가스 배출량 89% 절감, 녹색 교통의 이동분담율 77% 등을 기대하고 있으며, 개인차량 이용률을 인근 도시의 절반 이하 수준인 10.7%로 낮추고 2인 가구의 이동에 사용되는 연간비용을 40% 절감할 계획이다.

동 사업 내용에 따르면 스마트시티에 자율주행차, 보행자 움직임 을 감지하는 교통체계, 온도, 오염, 소음 등의 각종 환경정보 수집, 도시 지하터널을 통한 로봇 화물 수송 등이 적용됨에 따라 사이드 워크 랩스는 사업 추진을 위해 관련 규제 검토가 필요하다는 의견을 제출하였다. 반면, 시민사회에서는 광범위한 대량의 데이터 수집 으로 인한 프라이버시 침해 우려가 매우 큰 상황이므로 이를 해소 할 필요가 있다는 입장이다. 공유경제의 경우와 마찬가지로 스마트 시티에 대해서도 기술 혁신이 가지고 올 경제효과와 편익 등에 대한 기대에도 불구하고 이면에 숨어있는 부작용에 대한 일반 시민들의 우려는 전 세계적으로 매우 높은 상황임을 알 수 있다. 스마트 시티 확산을 위해서는 이러한 우려를 사전에 불식시키는 것이 매우 중요한 선결과제임을 알 수 있다. 스마트 시티 계획 수립 과 정에서 빅데이터의 활용과 보안에 대한 지역사회와의 심도 있는 논의와 구체적인 지침을 마련하는 것이 필수적이라 할 것이다.

2. 창업생태계

기술개발을 통한 혁신 경쟁에서는 기존 시장과 고객을 가지고 있는 기존 기업보다 신기술 개발을 통해 새로운 시장과 고객을 창출해야 하는 스타트업이 보다 적극적이다. 4차 산업혁명은 그 어느 때보다 빠른 기술혁신을 불러오고 있으며, 이러한 빠른 기술혁신의 중심에는 스타트업이 존재한다. 4차 산업혁명이 인공지능 등의 기술이 인간의 노동력을 대체하면서 일자리가 줄어들 것으로 예상되고 있는 상황에서 스타트업은 젊은 층의 일자리 증가에 기여할 수 있는 장점도 함께 갖고 있다. 2000년부터 2010년 동안 미국에서 생겨난 신규 일자리의 대부분은 빠르게 성장하는 기술 스타트업에 의해 만들어졌다(Kauffmann, 2012). 이에 따라, 세계 각국에서는 미국의 Start-up America와 같이 벤처 창업과 기업가정신을 활성화하고 우수한 창업생태계를 조성하기 위한 환경을 조성하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다.

기술창업의 성공은 아이디어를 갖고 있는 한 개인의 역량과 노력을 넘어서 투자자, 자금지수시장, 창업지원기관 등 창업자를 둘러싼 다양한 주변 여건과의 상호작용의 결과로 나타난다. 창업생태계란 창업자, 투자자, 창업지원기관 등이 유기적으로 협력하여 창업이 지속적으로 활성화되는 환경으로, 다양한 인재와 관련 주체들이 모여서 네트워크를 구축하고 서로 협력할 수 있는 창업생태계의 역할이 점점 중요해지고 있다. 창업생태계 프로젝트(Babson Entrepreneurship Ecosystem Project)를 추진한 Babson College 교수 Daniel Isenberg는 창업생태계를 창업의 전 단계에 걸쳐 창업가를 지원하는 목적을 가진 기관들의 네트워크로 정의하며, 정책, 금융, 문화, 지원, 인적자원, 시장 등의 6개 영역으로 구

성되어 있다고 보았다(Fuerlinger, 2015).

< 창업생태계 구성요소 >

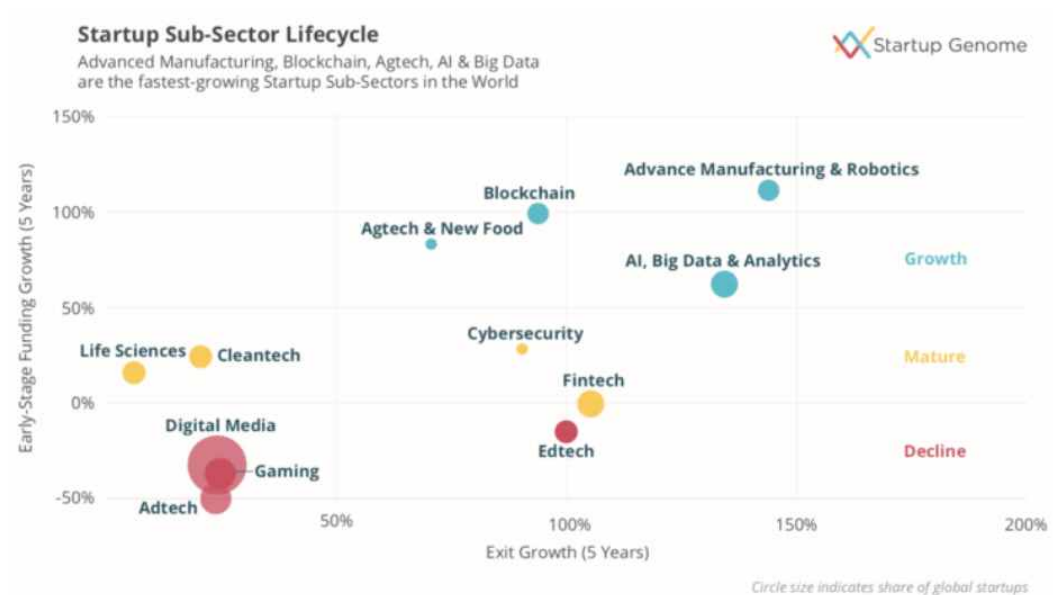


(출처: Georg Fuerlinger, 2015, 원자료: Isenberg, 2011)

미국은 글로벌 IT 기업들이 기술혁신의 원동력을 확보하기 위해 스타트업에 투자하는 거래가 매우 활발하게 이루어지고 있으며, 기업공개(IPO) 등을 통한 투자자의 투자금 회수가 용이하고, 창업자와 투자자 간의 네트워크가 잘 구축되어 있다. 미국의 Startup Genome사의 글로벌 창업생태계 조사보고서(Global Startup Ecosystem Report)에 따르면 성과, 재정, 시장연구, 연결성, 재능, 경험, 지식 등의 7개 분야에 기반해 평가한 세계 50개국 도시의 창업생태계 경쟁력은 2019년 미국 실리콘밸리가 부동의 1위를 차지하고 있으며, 뉴욕, 런던, 베이징, 보스턴이 그 뒤를 이으며 미국 도시들이 상위 30개 중 12개를 차지하고 있다. 중국 상하이도 8위에 랭크되어 있으며, 서울은 30위권 밖에 위치하고 있다. 미국

스타트업 전문조사기관 CB Insights에 따르면 2018.9월 기준 유니콘기업 수는 전 세계 260개로 미국이 121개, 중국이 76개로 주도하고 있으며, 한국은 3개 기업이 존재한다. 최근 가장 빠르게 성장하는 스타트업 부분은 첨단제조와 로봇공학, 블록체인, 식품, 인공지능 분야이다²⁸⁾.

< 스타트업 부문별 성장 동향 >



(자료: Crunchbase, Starup Genome)

여기에서는 미국에서 4차 산업혁명 관련 분야의 창업이 가장 활발하게 이루어지고 있는 실리콘밸리, 시애틀 및 보스톤의 창업생태계 환경에 대해 살펴보고자 한다.

28) <https://about.crunchbase.com/blog/startup-genome-report-2019/>

2.1 실리콘밸리

실리콘밸리는 미국 뿐만 아니라 전 세계에서 가장 활발한 창업 생태계를 갖춘 지역으로, 창업생태계에 대한 선도적 모델로 평가 받고 있다. 혁신기술을 바탕으로 창업을 희망하는 창업자, 창업자금을 지원하는 투자자, 창업에 필요한 다양한 사안에 대해 자문해주는 멘토 등이 몰려드는 지역이다.

실리콘밸리는 창업생태계 모든 구성 요소에 대해서 타 지역에 비해 우위를 점하고 있다. 미국 전체의 1/3이 넘는 벤처캐피털이 실리콘밸리에 집중되어 있다. 엔젤투자자부터 벤처투자자, 사모펀드 등 여러 단계의 투자자들이 충분히 존재한다. 구글이 스타트업 딥마인드를 인수하여 알파고(AlphaGo)를 만들어낸 것처럼 캘리포니아에 위치한 IT 대기업들도 M&A 방식으로 AI 관련 스타트업에 투자하고 획득한 혁신기술을 이용하여 사업 범위를 확대해나가고 있다. 스탠포드, UC버클리 등 인근의 우수 대학들은 고급인력을 안정적으로 제공하며, 창업 친화적으로 교수와 학생들의 기업가 정신을 촉진하기 위한 다양한 프로그램과 인큐베이팅 시스템을 갖추고 있다, 대학, 스타트업, 대기업, 투자자 간 네트워크가 구축되어 있으며, 우버, 에어비앤비 등 스타트업을 글로벌 기업으로 성공시킨 다양한 사례를 보유하고 있다. 또한, 실패한 창업가에 대해 재도전 기회가 부여되고, 성공한 창업가들이 예비창업가들을 멘토링하고 네트워킹을 지원하는 문화가 잘 구축되어 있다. 이러한 실패를 두려워하지 않는 실패에 관대한 문화가 성공한 창업가들이 투자자가 되어 다시 창업가에게 지원하는 선순환 구조가 잘 만들어내고 있다.

캘리포니아 썬니베일(Sunnyvale)에 위치한 미국의 대표적인 엑

셀러레이터인 플러그앤플레이(Plug&Play)는 창업자 간 네트워크 형성 및 벤처캐피탈에 대한 풍부한 정보 제공을 가능한 플랫폼을 운영하여 로지텍, 페이팔 등의 글로벌 기업을 배출하였다. 플러그앤플레이 테크센터는 초기 스타트업에 투자자 연결, 사무실 제공, 창업에 필요한 각종 컨설팅 등을 제공하며 유망한 스타트업에 직접 투자하기도 한다. 매년 테크센터에 입주한 창업가들에게 투자자들을 대상으로 아이디어를 발표하는 기회를 제공하고 우수 스타트업에 대해서는 펀딩과 네트워킹을 지원해주는 행사(Summer Expo)를 개최하고 있다. Y컴비네이터(Y-Combinator)는 2005년에 설립된 실리콘밸리의 또 다른 대표적인 액셀러레이터로 창업자에 대해 초기자금을 지원하고 3개월간 집중 훈련을 시킨 후 약 4개월에 투자자를 초대해 사업발표회를 갖는 압축적인 창업프로그램을 운영하여 초기단계 스타트업 지원 모델을 만들어 냈으며, Y컴비네이터가 지원한 드롭박스(Dropbox)는 클라우드 스토리지 서비스를 제공하는 기업으로 구글, 마이크로소프트 등의 대기업들과의 경쟁에 성공하며 5.4조 원의 가치를 보유한 글로벌 기업으로 성장하였으며, 이후에 창업을 지원한 성장한 기업으로는 에어비앤비(Airbnb), 스트라이프(Stripe), 인스타카트(Instacart) 등이 있다.

2.2 시애틀과 아마존의 제2본사 프로젝트

2.2.1. 시애틀과 아마존²⁹⁾

과거 아시아 무역의 주요 관문으로 성장한 시애틀은 제2차 세계

29) https://ubin.krihs.re.kr/ubin/mobile/wurban/world_city_instance_view.php?no=1543&thema=all&dev_2=&start=55

대전 이후 보잉사가 대규모 공장을 조성하면서 인구 35만 명의 도시에서 10만 명을 고용하는 등 항공기 제조업이 주요 산업이 되어 도시가 발전하였다. 대공황 이후 보잉사가 직원을 대폭 감원하고 시카고로 본사를 이전하면서 도심이 쇠퇴하고 도시 경제에 큰 타격을 입었으나, 1990년대부터 소프트웨어, 인터넷 등의 첨단기술산업을 유치하면서 노후 도심지역 재활성화에 성공하였다. 시애틀시는 노후 도심지역에 대해 기존의 도시 구조와 역사문화 자원을 보전하고 재활용하여 도시의 정체성을 확보하고, 민간기업 주도의 도시개발을 정부가 지원하면서 각종 도시디자인 지침 등을 통해 관리하였으며, 워터프론트 등 수변 공공공간은 공공이 직접 주도하여 개발하였다.

1994년 설립된 아마존은 2010년 시애틀 도심 인근의 버려진 공업지대인 South Lake Union 지구에 본사를 이전하면서 시애틀시에 본사 이전을 위한 대규모 업무시설 개발계획을 제안하였다. 도심의 낙후된 산업시설 밀집지역인 사우스레이크유니언(South Lake Union) 지역을 재개발하여 고밀의 오피스단지를 계획하고, 대중교통, 자전거, 보행 등의 접근성 제고를 위한 녹색교통 인프라 투자를 강화하는 것이 그 내용으로, 도심과 외곽을 연결하는 자전거도로 네트워크, 건물마다 자전거 거치대 배치, Street Car 추가 확보, 횡단보도 등 교통정온화 기법 적용 등을 제안하였다. 마이크로소프트사가 본사를 시애틀의 교외지역인 레드몬드(Redmond)에 저밀도의 오피스파크를 개발한 것과 달리 아마존은 기존 도심의 자산과 인프라를 활용한 도심 재개발 방식으로 진행한 것으로, 시애틀시에서는 토지이용 규제완화 등 아마존의 본사 이전 및 기업 성장을 적극 지원하였다.

아마존의 입지는 미국의 주요 IT 기업들을 시애틀로 유인하는데

에도 결정적인 역할을 하였으며, 현재 구글, 페이스북, 애플, 트위터 등의 연구개발시설이 시애틀에 입지해 있다. 그 결과 현재 시애틀은 미국에서 가장 높은 성장률을 보이며 빠르게 성장하는 도시이자, 8만 달러가 넘는 중위소득으로 미국에서 가장 부유한 도시로 성장하였다. 시애틀은 인구 약 73만 명의 작은 도시이나 이 도시의 창업생태계 가치는 약 240억 달러로 서울의 약 5배 수준이며 2018년 시애틀의 초기 벤처에 투자된 금액은 약 8.55억 달러로 서울의 10배 수준에 달한다(장인애, 2019). 2017년 기준으로 미국 내에서 소프트웨어 분야의 신규일자리가 가장 많은 도시이기도 하다(Startup Genome, 2019).

시애틀의 University of Washington은 생명과학 분야와 컴퓨터공학 프로그램에 있어 선도적인 우위를 점하고 있어 시애틀의 스타트업에게 우수한 인력을 공급하며, 대학 내에 스타트업 활동을 지원하는 공간을 조성하고 액셀러레이터, 벤처펀드, 창업교육전문기관 등과 네트워크를 구축하고 있다. 또한, 시애틀에 입지해 있는 구글, 애플사 등은 인공지능 분야의 투자를 확대하면서 시애틀의 인공지능 분야 기술창업을 촉진하는 역할을 하고 있다. Accelerator Life Science Patners, Alexa Accelerator, Allen Institute for AI 등 우수한 액셀러레이터들이 창업기업의 성공을 지원하는 다양한 인프라를 제공하고 있다. 지역 내 대기업과 대학, 민간 액셀러레이터 등이 상호 협력하면서 풍부한 투자 및 창업지원이 이루어지고 있는 것이다.

아마존의 고용자 수는 2019년 기준 총 4.5만 명으로, 아마존은 2016년까지 아마존의 직접투자로 인해 창출된 추가 일자리가 5.3만 명이며, 방문객의 연간 호텔 숙박일은 23만 일(night), 시애틀 전체 오피스 공간의 19%를 사용 중으로 약 810만ft² 규모이며, 37

억 달러 이상을 건물과 인프라에 투자하였으며, 도시 경제에 380억 달러의 추가적인 파급효과를 유발하였다고 발표하였다.

반면, 아마존의 입지로 인해 교통체증, 집값 상승에 따른 주거문제 등 부작용도 크게 발생하였다. 아마존 이전 이후 7년 새 집값이 80% 이상 오르고 임대료도 절반 가까이 상승하면서 기존 거주자들은 외곽으로 밀려나는 젠트리피케이션(Gentrification) 현상이 발생한 것이다. 이에 따라, 시애틀 시의회는 공공주택 확대 및 노숙자 구호를 위한 자금 마련을 위해 2018년 연 매출 1천만 달러 이상의 기업에 근로자 1인당 세금을 부과하는 법안을 통과시켰으며, 아마존은 세금 부과가 일자리 감소로 이어질 것이라고 반발하였다. 이러한 최근 동향은 기업 유치에 위한 도시 환경을 조성할 때 업무공간 뿐만 아니라 부담가능한 적정 주거 공급 및 대중교통 인프라 확보가 사전에 충분히 고려되어야 함을 보여준다.

2.2.2 아마존 제2본사(Headquarter2) 프로젝트

아마존은 최근 급격하게 고용인원이 증가³⁰⁾함에 따라 미래의 추가적인 고용인원 5만 명을 수용하기 위해 2017년 제2본사 건설계획을 발표하고, 후보지를 모집하였으며, 총 투자액은 50억 달러가 될 것이라고 발표하였다.

아마존은 투자지 선정요인으로 50만ft² 이상의 기존 건물 또는 100에이커의 부지, 자본금 및 운영비용, 인센티브, 5만 명의 고급 인력 수급, 주요 고속도로에서 3km 이내 및 국제공항에서 45분 이내 등의 물류시설 접근성, 운영 시기, 다양한 인구 등의 커뮤니티 문

30) 2011년 5만 명을 넘어선 이후 2014년 15만 명, 2017년 38만 명 등으로 급증하였다.

화, 높은 질의 생활환경 등을 제시하였다.

후보지 공모 결과 총 238개 지역에서 아마존에 신청서를 제출한 가운데, 2018년 11월 아마존은 제2본사 후보지로 뉴욕시 맨하탄 인근의 Long Island City와 워싱턴DC 인근의 버지니아 알링턴 County의 Crystal City를 선정하고 각각 2.5만 명씩 나누어 배치하겠다고 발표하였다. 상당수의 신청 도시들이 많은 세금혜택과 보조금 지원, 대규모의 부지 제공, 아마존에 대한 감성적 접근 등을 내세웠으나, 결과적으로는 많은 고급 기술인력이 몰려 있고 대중교통과 활기찬 도심 거주환경을 보유하고 있는 동부지역이 선정된 것이라 할 수 있다. 그러나, 이후 뉴욕시에서 아마존에 대한 세금 감면 혜택에 대한 반발과 부동산 가격상승, 도심 교통 정체 증가 등의 우려와 반발이 커지자 아마존은 뉴욕시 이전을 철회하고 여기에 배치하기로 한 2.5만 명의 일자리를 다른 여러 도시에 분산 배치하기로 하였다.

아마존의 제2본사 프로젝트 추진 결과는 첨단 기업들이 높은 주거비와 물가, 인건비에도 불구하고 고급인력을 유인할 수 있는 대도시의 도심 환경에 밀집하는 현상은 지식기반산업의 핵심자원이 고급인력으로, 도시의 기업 유치에 위한 노력은 고급 인적자원 확보에 초점을 두고 이루어져야 함을 보여준다. 또한, 기업 유치와 일자리 창출을 위해서는 도심 교통혼잡, 높은 주거비용, 환경오염 등 많은 대도시들이 안고 있는 도시 문제들이 선제적으로 해결되어야 한다는 것을 잘 보여주는 사례라 할 수 있다.

2.3. 보스톤 혁신지구(Innovation District)

보스톤 시가 기업 유치를 위해 2010년에 착수한 보스톤 남부 수변지역 개발 프로젝트는 보스톤 항구, 공항 및 고속도로 사이의 저개발된 수변지역 1,000에이커를 Fort Point, Seaport, Port, Convention Center, 100-Acres의 5개 세부구역으로 구분하여 “일, 생활, 여가” (Work, Live, Play)” 를 모토로 다양한 직업적, 문화적, 사회적 전략을 반영하여 창조산업의 허브로 개발하였다. 보스톤 혁신지구에는 정부가 주도하여 추진하면서 다양한 부문 간 협력을 이끌어 낸 성공적인 개발사례로 평가된다. 저개발된 지역에 기업과 창업가들을 유인하고 직주근접을 지원하는 인프라와 어메니티 시설을 제공함으로써 지역을 재활성화하였다.

< 보스톤 혁신지구 구역도 >



(출처: The Intersector Project, 2015)



(출처: Innovation District, 2015)

보스톤 혁신지구의 가장 중요한 개발 방향은 지역의 스타트업 생태계를 활발하게 움직이도록 클러스터링하는 것이다. 사람들이 섞이고 함께 어울릴 수 있는 근접성(proximity)이 혁신과 성장의 기회를 만들어낸다고 보았다. 산업 간에 더 빠른 속도로 혁신하고 기술과 지식을 더 쉽게 공유함으로써 경제적 성장을 촉진할 수 있

도록 혁신 클러스터를 조성하고, 첨단 산업 분야 창업기업 지원시설을 제공하였으며, 연구센터, 컨벤션센터, 오피스, 산업지구, 연구 캠퍼스 등 다양한 범위의 산업활동 및 지원시설을 집적하였다. 도시 경제가 특정 산업에 의존하지 않도록 넓은 범위의 산업 입지를 허용하되, 혁신기업을 클러스터화하여 연결하고 창업기업 인큐베이터와 엑셀러레이터, 디자인, 홍보 등의 전문서비스 회사도 함께 입지시켰다. 혁신 인력을 유인하기 위해 부담가능(affordable)하고 가변적인(flexible) 주거를 제공하고, 상업, 문화 등의 다양한 도시 어메니티를 공급하였다. 단순히 혁신 인력들이 혁신지구에서 일할 수 있도록 하는 것에서 더 나아가 생활하고 즐길 수 있는 환경을 조성하고 창업가, 엑셀러레이터 등이 서로 만나서 네트워킹할 수 있는 공공공간을 제공한 것이다.

보스톤 혁신지구는 보스톤 시가 주체적으로 계획과 개발과정을 주도하고 지원하면서 개발업체, 민간기업, 비영리단체, 스타트업 등 다양한 부문 간 협력을 성공적으로 이끌어 냈다. 보스톤의 첫 공공혁신센터인 District Hall은 여러 부문 간 파트너십을 통해 조성된 공공공간으로, 보스톤 시의 제안에 따라 Boston Global Investors가 공사비를 부담하였고 비영리단체인 Venture Cafe가 커뮤니티 네트워킹 행사와 스타트업을 지원하는 다양한 프로그램 운영한다. District Hall 공간 임대 가치의 70% 이상은 지역 사회의 이용을 위해 지원하고, 공공 목적의 행사에 무료로 제공된다. District Hall에서 이루어지는 행사의 36%는 계획 및 참석 주체가 여러 부문과 산업 분야에 걸친 행사로 특정 산업에 치우치지 않는 커뮤니티를 조성하겠다는 보스톤 혁신지구의 목표를 잘 반영한다.

MassChallenge라는 보스톤 지역의 유망한 엑셀러레이터가 확장을 위한 공간을 찾는다는 정보를 접한 시에서는 시장이 직접

MassChallenge의 공동창업자를 만나 비전을 공유하고 부동산 개발업자를 연계하여 1년간 무료로 사무공간을 제공하여 지구 안으로 유치하였다. 이후 1년간 MassChallenge는 110개의 기업과 200여 명의 멘토 등을 지원하고 100개가 넘는 행사를 개최하면서 혁신지구를 널리 알리는 큰 모멘텀을 조성하였다. 또한, 시장과 지역 기업가들이 만날 수 있는 다양한 기회를 제공하면서 시에 기업가들이 원하는 것을 전달하여 시에서 이를 실천하여 혁신지구 개발을 성공시키는데 기여하였다. 또한, 보스톤 항구에 해양 관련 시설(Water Dependent Uses) 조성을 촉진하고, 도심을 관통하는 고가 고속도로를 지하화(Big Dig project)한 후 오픈 스페이스를 조성하여 상업시설을 확충하고 도심으로부터의 수변공간 접근성을 제고하였다. 메사추세츠 주의 Chapter 91(Public Waterfront Act)을 통해 해변 등의 일반인의 접근 및 이용 권리를 보장하고, 지자체별 항구계획을 수립하여 수변개발을 관리하고 해양 관련 시설이 아닌 경우 공공공간 제공을 조건으로 승인하였다.

보스톤 시가 주도적으로 개발을 진행하면서 행정절차 상의 의사결정을 신속화하고 계획의 유연성을 높이는 한편, 혁신구역을 앵커로 혁신산업을 시 전체로 확산하고자 노력한 결과, 첨단 산업 분야의 고용증가율이 혁신구역 조성 직후인 2011년에 8%를 넘어섰으며, 현재까지 5천 개 이상의 신규 일자리를 창출하고 Zipcar, LogMeIn, Rethink Robotics 등을 포함하여 200개 이상의 창업기업이 이 지역에 입지하고 있는데, 이 중 3/4이 직원 10명 이하의 소규모이며, 약 40%는 공용 작업공간 또는 인큐베이터 내에 입지하고 있다. 보스톤 혁신지구는 계획대로 성공적으로 진행되고 있으나, 임대료 상승, 수용능력 포화 등으로 지역의 스타트업들이 다른 지역으로 몰려나는 문제는 해결해야 할 과제이다.

V. 국내 동향 및 시사점

1. 4차 산업혁명 대응 전략

1.1. 4차 산업혁명 대응계획

우리 정부는 2017년 대통령 직속의 4차산업혁명위원회를 설치하고, 관계부처와 합동으로 “혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획 I-KOREA 4.0” 수립하였다. 동 계획은 현재 우리 사회가 직면하고 있는 저성장의 고착화, 성장잠재력 저하, 일자리 문제 등의 위기를 해결하고 미래를 위한 새로운 경제성장 전략으로서 4차 산업혁명에 적극적으로 대응하고 이를 선도하기 위한 종합계획이다.

동 계획에서는 우리의 강점을 살려 일자리를 창출하는 4차 산업혁명을 실현하기 위해 과학기술, 산업경제, 사회제도를 연계한 4대 추진방향으로 산업사회 전 영역의 지능화 혁신, 국가 R&D체계 전면개편, 지속가능한 산업 인프라 생태계 조성, 핵심 우수인재의 성장지원과 일자리 안전망을 강화하고 사이버 안전망과 인간중심의 윤리체계 확립 등을 제시하였다.

의료, 제조, 이동체, 에너지 등의 산업혁신과 도시, 교통, 복지, 환경, 안전 등의 사회 문제 해결을 위한 지능화 혁신 프로젝트를 추진하기로 하고, 산업혁신 과제로는 생산 최적화 단계의 스마트 공장, 스마트 물류센터, 정밀재배 기반 2세대 스마트팜 등 확산, 제조업의 서비스화 촉진, 해외 생산기지의 국내 복귀(Reshoing) 기

반 마련, 2020년까지 고속도로 준자율주행차 상용화, 스마트그리드 전국 확산, 온실가스 저감 고효율 기술 개발 등을 제시하였다. 사회 문제 해결 과제로는 세계적 수준의 첨단 스마트시티 조성 및 스마트 도시재생 뉴딜 추진, 지능형 신호등 설치 및 교통사고 위험 예측 및 예보 서비스 고도화, 미세먼지 정밀대응, 인공지능 기반 범죄분석 등이 있으며, 성장동력 기술력 확보를 위한 과제로 양자기술, 뇌과학 등의 기초기술과 인공지능, 컴퓨팅, 로봇 등의 지능화 기술의 융합이 확산되는 선순환 체계 구축을 제시하였다. 또한, 인공지능, 자율주행차, 스마트시티 등의 성장동력 분야에 대해 조기 상용화 및 원천기술 확보를 위해 맞춤형으로 집중 지원하고, 연구데이터 공유와 활용, 연구소기업의 창업 등을 활성화하기로 하였다. 이와 함께, 산업 인프라 및 생태계 조성을 위해 세계 최초 5G 조기 상용화, 10기가 인터넷망 상용화, 빅데이터 전문센터 육성, 공공빅데이터 센터 설치, 비식별화된 개인정보 이용환경 조성, 산업별 규제 및 제도를 재설계하고 규제 샌드박스를 도입하기로 하였다.

1.2. 공유경제 활성화를 위한 규제 개선

에어비앤비가 2013년 우리나라에 진출한 이래 많은 사람들이 이용하고 있으나, 미신고 영업, 업무용 오피스텔 활용 등 숙박업 관련 규정을 지키지 않는 불법 사례가 다수 존재하고 있다. 우리나라의 경우 주택을 이용한 숙박사업을 위해서는 외국인관광도시민박업(도시지역) 또는 농어촌민박업(농어촌지역)으로 지자체에 사업자 등록을 해야 하며, 도시지역은 외국인에게만 숙박 제공이 가능하고, 이를 통해 발생한 소득은 종합소득세 신고를 해야 하며, 주택을 상시 주거용으로 임대하는 경우 면제되는 부가가치세도 납부

하여야 한다. 그러나, 에어비앤비는 호스트와 이용자를 연결해주는 플랫폼 운영자이며 숙박업 관련 법규 준수 여부는 호스트가 개별적으로 책임져야 하는 상황이다.

차량공유서비스의 경우 우버, 카풀, 콜버스 등의 다양한 시도가 있었으나 모두 기존 택시업계의 반발과 현행법 위반 문제로 철수하였으며, 11인승 이상 차량을 운전자를 렌트해주는 서비스 업체인 ‘타다’의 경우에도 택시업계와의 갈등의 벽을 넘지 못하고, 2109년에 검찰이 타다를 기소하면서 논란이 여전히 지속되고 있다.

이에 대해, 정부는 공유경제 서비스를 육성해야 할 신산업으로 인식하고 2019.1월 관계부처 합동으로 “공유경제 활성화 방안”을 발표하여 숙박, 교통, 공간, 금융 등의 공유를 활성화하기 위한 종합적인 규제완화 및 지원방안을 발표하였다. 동 방안은 숙박공유, 카셰어링 등을 위해 관련 규제를 완화하고, 공유경제 활동에 적합한 간편 과세기준과 납세 가이드라인을 마련하는 한편, 공유경제 플랫폼을 통한 서비스 공급자에 대한 산재보험 적용, 기존 사업자와의 상생 발전을 위한 지원 확대 등을 포함하고 있다.

공유경제 활성화를 위해 서비스 제공자와 플랫폼에 대한 특례를 규정하는 경우 기존 법률에 따라 많은 규제를 적용받고 있는 기존 사업자들에 대한 형평성 문제도 발생하게 되는데, 이를 해소하기 위해 기존 사업자에 대한 지원을 강화하는 방안도 포함되어 있다.

그 밖에도 민간, 정부가 함께 집중 토론하는 규제, 제도 혁신 해커톤 회의를 개최하여 분야별로 제도개선방안에 대한 합의를 도출하는 노력을 진행하고 있다. 기존의 정부 중심의 제도 개선에서 벗어나 민간 부문과 함께 사회적 합의를 도출해내고자 노력한다는

점에서 의미가 있다고 볼 수 있다.

1.3. 시사점

4차 산업혁명에 따라 발생한 대표적인 신산업 중의 하나인 공유경제는 도시공간의 이용 측면에서 많은 변화를 가져올 것이다. 숙박, 오피스, 차량, 주차장, 공공시설 등의 유희시설을 기존 용도나 다른 용도로 이용함으로써 공간을 보다 효율적으로 이용하고 지역경제를 활성화하는 데에 긍정적으로 기여할 것이며, 복합용도의 토지이용을 가속화할 것으로 예상된다.

공유경제의 긍정적 기능에도 불구하고 기존 제도와 규제의 틀로 새롭게 등장한 공유경제 사업을 관리하기 어려움에 따라 많은 논란이 발생하고 확산이 더디게 이루어지고 있다. 공유경제를 활성화하기 위해 서비스 제공자와 플랫폼에 대한 특례를 규정하는 경우 기존 법률에 따라 많은 규제를 적용받고 있는 기존 사업자들에게 대한 형평성 문제도 발생하게 되는데, 이를 해소하기 위해서는 기존 규제를 보다 전면적으로 재검토하여 완화 또는 폐지할 수 있는 규제를 발굴할 필요가 있다. 이와 함께, 새롭게 등장한 산업 특성에 맞는 보완 장치를 다양한 측면에서 새로 정립하여야 한다. 공유경제 활동의 불법 논란에서 벗어나, 사업 영위 과정에서 발생할 수 있는 다양한 사고와 이에 대한 책임 문제 등 공유경제의 부작용을 최소화하는 방안에 대해 보험업계, 공유경제 플랫폼업체 등이 적극적으로 논의에 참여하여 수요자에게 안전하고 공정하고 신뢰성 있는 서비스를 제공할 수 있는 장치를 마련할 필요가 있다.

현재 문화관광부, 국토교통부 등 개별 부처별로 소관 사업 분야

를 담당하는 개별법을 개정하여 관련 분야의 공유경제 서비스를 허용하는 방법으로 제도개선을 진행하고 있으나, 공유경제 서비스가 숙박, 차량 외에 다양한 분야로 확대되어 가는 점을 고려할 때 이러한 방법으로는 공유경제 사업을 통한 신산업 및 일자리 창출을 기대하기는 어려우며, 공유경제 관련 특별법을 제정하여 보다 선제적으로 대처하여야 한다. 현행 법률이 대부분 업역을 특정하고 해당 서비스를 제공하는 사업자에 대한 폭넓은 규제 장치와 진입장벽, 관리체계를 구축하고 있는 바, 일시적으로 서비스 제공하는 일반 개인을 기존 제도의 틀 하에서 동등한 수준으로 관리하는 것이 어려운 상황에서 공유경제 서비스 제공자와 이용자에 특화된 별도의 관리체계를 검토할 필요가 있다. 또한, 주거지역, 상업지역, 공업지역 등 용도별로 토지 이용을 구분하고 있는 용도지역제도에 대해서도 복합개발을 보다 활성화할 수 있는 방향으로 개선해나가야 한다.

2. 스마트시티

2.1. 제도적 동향

국토교통부에서는 2008년에 제정된 “유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률(U-city법)”을 2017년 “스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률(스마트도시법)”로 개명하고 스마트시티를 8대 혁신성장 선도사업으로 선정하여 지원하고 있다.

스마트도시법에 따라 국토부장관이 5년마다 스마트도시 종합계획을 수립하고, 국가시범도시를 지정하여 스마트도시건설사업을 추

진할 수 있도록 하였으며, 국가시범도시를 대상으로 스마트도시 기반시설을 조성하고 이를 활용하여 다양한 서비스를 제공하는 기술의 융복합을 활성화하는 혁신성장진흥구역을 지정하여 자율주행차, 무인비행장치 등의 운행에 관한 특례를 부여하고, 대기업이 소프트웨어 사업에 참여할 수 있도록 허용하는 등의 특례를 제공할 수 있도록 하였다.

스마트도시법상 특례에는 개인정보를 익명처리한 경우 개인정보 관련 법률 적용 배제, 자율차 연구개발시 운전자의 영상장치 활용 금지 적용 배제, 연구개발 등의 목적시 항공 촬영에 대한 신고절차 간소화, 사업시행자의 수의계약을 통한 토지공급 허용 등이 포함되어 있다. 또한, 2020년부터 국토교통부장관이 스마트규제혁신지구를 지정하여 민간사업자가 스마트혁신사업 또는 스마트실증사업을 시행할 수 있도록 하였다.

이와 함께, 보다 효율적인 정책 마련 및 추진을 위해 기존의 국무총리실 위원장으로 하는 유비쿼터스도시위원회를 국토부장관을 위원장으로 하는 스마트도시위원회로 조정하는 동시에 대통령 직속 4차 산업혁명위원회 산하에 스마트시티 특별위원회를 구성하였다. 4차 산업혁명 위원회에서는 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하기 위한 8대 혁신성장 선도사업의 하나로 스마트시티를 포함시켰다. 지자체에서도 2019년 기준 80여 곳에서 스마트시티 추진을 위해 과 또는 팀 단위의 전담조직을 운영하고 약 70여 곳에서 스마트시티 정부지원사업을 추진하는 등 스마트시티에 대한 관심과 노력이 크게 증가하고 있다. 그간에 추진되어 온 스마트시티 사업유형은 주로 첨단 인프라 구축 위주였으나, 향후 데이터 중심의 플랫폼 구축과 신산업 창출과 연계된 혁신공간 창출로 관심이 전환될 것으로 보고 있다.

2.2 스마트시티 사업 동향

정부는 U-city법에 따라 두 차례의 U-city 종합계획을 수립한 이후, 법령 개정에 따라 2019년 제3차 스마트시티 종합계획을 수립하였으며, 관계부처 합동으로 수립한 2018년 스마트시티 추진전략을 바탕으로 추진 방향과 과제를 제시하였다.

그 주요 전략으로 도시 성장단계별로 접근하여, 신규개발 도시를 대상으로 국가 시범도시 조성, 스마트시티 챌린지 등을 통해 기존 도시의 확산사업 확대, 노후도시를 대상으로 스마트시티 도시재생 뉴딜사업 성과를 확산하는 등 도시 성장 단계별 맞춤형 모델을 마련하여 스마트시티를 확산하는 정책을 추진하고 있다.

이와 함께 제3차 종합계획에서는 통합플랫폼 구축, 전문인력 양성, 정보포털 구축, 데이터 AI 기반 미래도시 실증 등을 통해 스마트시티 확산기반을 구축하고, 규제샌드박스 도입, 인증제 및 표준화, 창업 지원 등 산업기반 구축 등 혁신 생태계 조성 등도 함께 추진하도록 하고 있다,

또한, 4차 산업혁명 핵심기술 개발 및 육성을 위해 데이터 기반의 서비스 중심형 스마트시티 모델 및 기반기술 개발을 국가전략프로젝트로 선정하고 2018년부터 5년간 정부 843억 원을 지원하고 민간이 267억 원을 투자하여 총 1,159억 원을 투입하여 스마트시티 데이터 허브 구축, 스마트서비스 개발 및 실증 등을 추진한다.

우리 정부는 스마트시티를 국내의 도시 문제 해결을 통한 삶의 질 향상 수단 외에 침체되어 있는 해외건설 수주 확대의 기회로 보고 있다. 동남아, 인도 등 아시아 신흥국가들이 공공주도로 스마트시티 건설을 확대해 나감에 따라, 우리나라의 그간의 신도시 개발 경험을 통한 도시개발 노하우와 교통정보시스템, 스마트물관리 등 우수한 ICT 기술을 접목하여 해외 스마트시장 진출을 활성화하기 위해 도시건설, ICT 솔루션, 법제도 등이 결합된 한국형 스마트시티 모델을 구축하고 대기업과 중소기업의 동반 진출을 지원하고자 2019년 “스마트시티 해외 진출 활성화 방안”을 마련하였다. 동 방안에서는 1.5조 규모의 펀드를 조성하여 해외수주에 대한 금융지원을 강화하고, 아세안 등 한국형 스마트시티에 대한 관심이 큰 국가를 중심으로 한국 주도의 국제협력체계를 구축하고, 스마트시티 시장에 대한 네트워크를 구축하기 위해 국내 엑스포, 해외 로드쇼 등 마케팅비용을 지원하는 등의 대책을 담고 있다.

2.2.1. 국가 시범도시

도시 문제를 효율적으로 해결하고 빅데이터, 인공지능, 자율차 등의 4차 산업혁명 기술을 구현하고 체감할 수 있는 공간인 스마트시티 조성을 촉진하기 위해 국토교통부와 4차산업혁명위원회가 함께 미개발지인 세종 5-1 생활권과 부산 에코델타시티를 2개 시범도시로 선정하여 스마트시티 국가 시범도시 건설사업을 추진한다.

2019년 국가 시범도시 규제 샌드박스 활성화 사업 공모를 통해 18개 사업을 선정하였으며, 이에 대해 실증사업 계획 수립비용을 지원하고 추후 후속 평가를 거쳐 우수사업을 선정할 후 규제특례

및 실증비용 지원할 예정이다.

국가지범도시의 하나인 세종 5-1 생활권 스마트시티는 인구 약 2.25만 명, 부지면적 274만㎡ 규모로 2021년까지 주거, 행정, 연구, 산업 등이 융복합된 에너지 중심의 스마트시티를 조성할 계획으로, LH가 사업시행자이며 총사업비는 약 1.5조 원으로, 정부, 사업시행자, 지자체 등의 공공이 9,500억 원, 민간기업이 5,400억 원 가량을 투자할 계획이다.

2019년 국토교통부가 발표한 세종 5-1 생활권 시행계획을 살펴보면 세종 국가지범도시에는 세종시민들이 가장 불편을 느끼고 있는 교통과 의료분야에 대한 스마트서비스 제공에 중점을 두고 있다. 공유수단, 자율주행, 통합모빌리티 등 다양한 시민체감 모빌리티 서비스를 도입할 계획이다. 대표적으로 카쉐어링 서비스, 초소형 EV 퍼스널 모빌리티 공급, 무인 자율주행 셔틀 서비스, 무인로봇 택배 등을 포함하고 있다. 헬스케어 분야에 대해서는 스마트 응급시스템 구축, 블록체인 기반의 스마트 진료 도입 등을 포함하고 있다.

이와 함께, 에너지관리시스템(EMS) 도입, 제로에너지단지 조성 등 지속가능한 도시를 구현하고, 자율주행 대중교통, 커넥티드카 등 스마트 인프라를 기반으로 자율주행 특화도시로 조성하며, 자전거 도로를 활용한 공유 퍼스널 모빌리티, 스마트 원격 재활치료, ICT 기술을 활용한 개별맞춤형 교육 서비스 등 7개 규제 샌드박스를 선정하여 추진하는 내용 등이 포함되어 있다.

< 세종 국가시범도시 공간구상 >



(출처: 세종 스마트시티 국가 시범도시 시행계획, 2019.2)

또 다른 국가시범도시인 부산 에코델타시티는 인구 약 8,500명, 부지면적 2.2km² 규모로 낙동강 하구 지역에 조성되는 도시로, 2021년 입주 시작을 목표로 국제물류, 첨단 산업단지가 밀집된 산업 벨트에 인접해 있는 장점을 살린 스마트 워터시티로 조성을 추진 중이다. 스마트시티 면적의 1/3을 헬스케어/로봇, 공공자율, 수열에너지, 워터에너지사이언스, 신한류 AR/VR 등 5대 혁신산업 클러스터로 조성할 계획이며, 동 사업은 K-Water, 부산도시공사 및 부산시가 사업시행자로, 총 사업비 2.2조 원 중에서 정부, 사업시행자, 지자체 등 공공이 1.45조 원을 토지조성, 기반시설, 도시인프라 등에 투자하고, 민간투자 7,559억 원을 유치할 계획이다.

스마트서비스 개발의 효율성 제고를 위해 스마트시티 플랫폼을 디지털도시, 증강도시, 로봇도시 등 3개 축을 중심으로 선제적으로 구축하여 서비스의 적용과 검증, 서비스 간 융합이 용이하게 할 계획이다. 이를 위해 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 슈퍼컴퓨터와 연계하여 슈퍼컴퓨팅 기반 도시컴퓨팅 플랫폼을 구축하고,

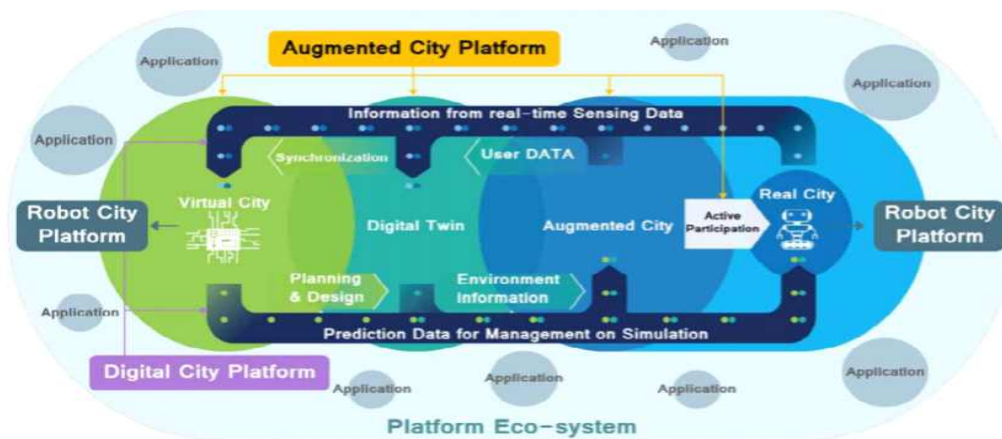
5G 이동통신망을 기반으로 지능형 통신환경을 구성하고, 상황변화에 따라 계속 업데이트 되는 동태적 디지털 트윈(Digital Twin)을 구축하여 이를 기반으로 증강현실 테스트베드를 조성하여 부산 스마트시터를 증강현실 관련 산업 허브로 육성하겠다는 계획이다.

< 부산 에코델타시티 스마트도시 구상 >



(출처: 부산 에코델타 스마트시티 시행계획, 2018.12)

< 부산 국가시범도시 플랫폼 생태계 구성방안 >



(출처: 부산 에코델타 스마트시티 시행계획, 2018.12)

국토교통부는 국가시범도시를 대상으로 한 2019년 규제 샌드박스 사업 공모를 통해 바이오, 인공지능 기반의 가정용 의료보조 로봇, 고령자 웨어러블 로봇, 혈관질환 예측 시스템 등의 헬스케어, 위치기반 공공데이터를 활용한 증강도시 서비스 제공 등 11개 분야 18개 사업을 선정하여 사업계획 비용을 지원하고 스마트도시법에 대한 규제 특례를 적용할 계획이다.

< 세종 스마트도시 규제 샌드박스 사업 >

분야	사업내용
모빌리티	자전거 도로를 활용한 공유 퍼스널모빌리티
헬스케어	3D 카메라 센서를 활용한 스마트 원격 재활치료 제공
	병원과 연계한 이송 환자 응급 처치, 데이터를 활용한 시민 맞춤 의료 서비스 제공
교육	ICT 기술을 활용한 개별 맞춤형 교육 서비스 제공
에너지	태양광을 활용한 하천구역 중심 재생에너지 확대
생활·안전	시각장애인이 자유롭게 이동하고 매장에서 주문-결제 가능한 무장 애정보 플랫폼
	드론과 IoT를 활용하여, 가스 누출 등 도시가스배관 안전관리 서비스 제공

< 부산 규제 샌드박스 사업 >

분야	사업내용
로봇	바이오·인공지능 기반의 가정용 의료보조 로봇
	근력향상 및 보행보조를 위한 고령자 웨어러블 로봇
	신체약자의 이동을 지원하기 위한 병원용 자율주행 이송로봇
도시행정	위치기반으로 공공데이터를 활용한 증강도시 서비스 제공
물관리	우천·폭염에 맞춰 빗물을 저장·살수하는 보차도 투수 블록 포장
헬스케어	인공지능 기반 혈관질환 예측 시스템
	인공지능 기반으로 개인 수면 등에 맞춤형 처방 등 헬스케어 서비스 제공
	경로당 내 자가 건강관리를 위한 시니어 헬스케어 플랫폼
	IoT 센서와 위치데이터를 활용한 인근 병원 추천 등 시니어 헬스케어 플랫폼
안전	IoT 기술을 활용해 만성질환자 맞춤형 관리를 제공하는 헬스케어 서비스 제공
	이용자 낙상시 자동신고 등이 가능한 IoT 기반의 전동보장구 운행보조 시스템

(출처: 국토교통부 보도자료, 2019.9.3.)

2.2.2. 스마트시티형 도시재생 뉴딜사업

정부는 국가시범도시 사업과 함께 「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」에 따라 노후 주거지와 쇠퇴한 구도심을 대상으로 지역 주도의 재생사업에 5년간 정부재정 10조 원을 포함하여 총 50조 원 규모로 지원이 이루어질 계획인 도시재생뉴딜 사업(2017~2019년 267곳 선정)과 연계하여, 제3차 스마트시티 종합계획에 따라 2022년까지 25곳 이상의 스마트시티형 도시재생 뉴딜사업을 추진할 계획이다. 2019년 기준 고양시, 조치원시, 포항시, 남양주시 등 12곳을 선정하여 스마트솔루션을 포함한 도시재생활성화 계획 수립을 추진하고 있으며, 이 중 7곳은 완료된 상태이다.

스마트시티 조성을 위해 민간, 학계 등이 참여하는 스마트거버넌스를 구축하고, 주민수요, 지역특성 등을 고려한 스마트 솔루션을 도출하고 스마트서비스를 운영하며, 스마트 솔루션 적용 분야로는 드론을 활용한 안전서비스 제공(고양시), 데이터센터를 구축하여 창업지원, 주차문제 해소 등(조치원시), 지역 이벤트를 체험하는 VR서비스 제공(포항시), 스마트팜 조성(부산사하구), 홀로그램 공연장 설치(남양주시), 홀로그램을 활용한 여행정보 제공(순천시) 등을 선정하였다.

2.2.3. 기존 도시의 스마트도시화 추진

국토교통부는 기존 도시를 스마트시티로 전환하기 위한 스마트 솔루션 보급, 확산을 위해 2018년부터 테마형 특화단지, 스마트시티 챌린지 등을 추진해왔으며, 2020년 기존 사업을 개편, 확대하여 도시 전역의 문제를 해결하기 위한 종합적인 솔루션 개발, 도

시내 특정 구역의 수요에 최적화된 특화 솔루션 개발, 시민 생활과 밀접한 소규모 공간을 위한 개별 솔루션 개발 등을 지원하고 있다.

또한, 정부는 스마트시티 국가전략프로젝트로 데이터 기반의 스마트시티 연구개발을 위한 실증도시 조성사업도 2018년 공모를 거쳐 대구광역시와 경기도 시흥시를 선정하여 착수하였으며, 5년간 총 1,159억 원의 연구비 중 국가가 453억 원, 지자체가 490억 원을 지원하고 있다. 대구 광역시는 대도시에 적용가능한 도시문제 해결형 스마트시티로, 경기도 시흥시는 중소규모 도시에 적용가능한 리빙랩 형태로 추진된다.

2.3 시사점

스마트시티는 공공서비스를 보다 통합적, 효율적으로 제공할 수 있도록 하고, 환경적 지속가능성을 높여주고, 시민 참여를 확대하여 정부 거버넌스를 개선하고, 데이터 개방을 통한 창업 기회를 제공하는 등의 다양한 이익을 가져다 준다. 그러나, 디지털 인프라와 정보의 불균형으로 기존 도시들이 안고 있는 다양한 불평등을 심화시킬 우려가 존재한다. 이러한 불평등을 최소화하고 모든 시민에게 포용적인 스마트시티를 성공적으로 조성하기 위한 정책 방향을 정리해보면 다음과 같다.

우선, 스마트시티를 추진하는 과정에서 장소 중심의 접근과 시민 참여를 보다 강화하여야 한다. 유럽에서는 시민 참여를 통한 삶의 질 향상을 중심으로 스마트시티를 추진하면서 시민들이 주도하여 참여형 혁신공간을 만들어내는 리빙랩으로 운영하며 다양한 데이

터를 시민들에게 제공하는 데이터 중심의 도시로 가고 있다. 미국의 경우 글로벌 IT 기업이 주도하여 스마트시티를 기술혁신의 기회로 활용하고 있다. 도시가 해결해야 할 과제의 우선순위를 지역 사회가 협의하여 정하고, 이에 대한 솔루션을 기업들이 함께 만들어가면서 이 과정에서 스마트시티 구축에 대한 지역사회의 관심과 이해를 높이고 데이터 수집과 이용에 대한 원칙을 정립해가고 있다. 반면, 우리의 경우에는 공공 주도로 첨단 인프라를 확충하는 시범사업 위주로 스마트시티가 진행됨에 따라 도시 계획단계에서부터 시민들의 활발한 참여를 이끌어내거나 민간 기업들이 서비스를 개발하여 제공하는 시장을 창출하는 데 어려움을 겪고 있다. 시민, 기업이 참여하는 스마트시티 거버넌스를 구축하기 위해서는 정부가 민간 부문, 비영리단체, 타 정부 기관, 학계 등 도시 내의 다양한 구성원들과 긴밀하게 협력할 수 있는 생태계를 구축하여야 한다. 민간 기업과 전문가가 참여할 수 있는 오픈 생태계를 구축하고, 뉴욕시와 같이 시민들이 체감할 수 있는 경험에 중점을 두고 프로젝트를 추진해 나갈 필요가 있다.

정부가 직접 추진하는 스마트시티 조성사업은 빠른 속도로 도시를 조성할 수 있다는 장점을 갖고 있으나 엄격한 정부 조달 과정에서 비롯되는 한계도 존재한다. 미국 달라스 시가 스마트시티 모델 개발을 위해 달라스 시, AT&T, CISCO, Ericsson, IBM, Toyota, Xerox, Philips 등의 기업, 비영리단체 등이 함께 비영리조직(Public-Private Partnership) “Dallas Innovation Alliance(DIA)”를 설립하여 파일럿 프로젝트를 추진하는 것과 같이 공공-민간 파트너십(PPP, Public-Private Partnership) 방식을 적극적으로 활용하여야 한다. 대학, 기업 등 민간 부문에서 시작한 프로젝트에 대해 정부의 재정 및 행정적 지원을 통해 실제 지역사회에 적용시키는 데 성공하거나, 정부와 민간이 별도의 SPC를 설립하여 사업을 추진하는 방

식 등이 활성화되도록 관련 제도적 기반을 조성하여야 한다.

데이터 기반의 스마트시티 운영을 위해서는 광범위한 데이터를 수집, 관리하고 인공지능, 빅데이터 분석 등을 통해 활용하는 과정에서 데이터의 보안 및 이에 대한 시민들의 신뢰 확보가 매우 중요하다. 각종 센서, 네트워크, GPS 기술 등을 통해 사실상 개인의 모든 일상생활 정보가 수집되고 빅데이터와 인공지능을 이용하는 각종 기업, 정부 등이 이렇게 수집된 개인정보에 대한 접근이 가능해지며 이에 대한 개인의 통제는 사실상 불가능한 한편, 수집된 정보에 대한 각종 해킹 위협이 상시적으로 존재하는 만큼 수많은 프라이버시 침해가 발생할 것이라는 우려도 매우 큰 상황이다. 이에 따라, 각종 수집 정보의 무분별한 이용에 대한 제한과 관리방안, 해킹에 대한 보안 확보 등이 매우 중요한 과제로 제기되고 있다. 토론토 구글 스마트시티 추진에 있어 장애 요인 중 하나는 프라이버시 침해에 대한 토론토 시민단체들의 강한 반발이었다. 데이터의 프라이버시 침해 여부와 투명성을 평가하고, 데이터 기반 알고리즘을 정책 결정에 사용할 때에는 알고리즘의 정확도와 영향을 잘 파악하고 있어야 한다. 디지털 접근이 어려운 계층에 대한 데이터 미비로 이러한 계층을 정책 수립시 고려 대상에서 제외하거나, 차별을 더욱 심화시키는 정책을 야기할 수 있다. 기존의 데이터를 사용하는 알고리즘은 현재 소외된 그룹을 의도하지 않은 차별을 야기할 가능성이 있으므로 편향적인 결과를 가져오지 않는지 적극적으로 평가하여야 한다.

도시화율이 증가할수록 도시 내 격차와 불평등 뿐만 아니라 도시 간 격차도 커지고 있다. 대도시들은 메가시티를 형성하면서 첨단 인프라로 무장하는 반면, 지방의 중소도시들은 인구감소와 고령화, 각종 인프라의 노후화 등의 문제로 인해 경쟁력이 낮아지고

소멸의 위기에 처하는 양극화 현상이 발생하고 있다. 정부는 스마트시터를 지역 균형 발전 및 지방 경제 활성화의 수단으로 인식하고 지방 도시의 스마트시터화를 적극 추진할 필요가 있다. 스마트시터 서비스를 통해 기존의 지역 인프라를 보다 적은 비용을 투입하여 효율적으로 관리하는 데 적극 활용하여야 한다.

3. 창업생태계

3.1 국내 현황 분석

우리나라의 벤처투자 규모는 최근 성장세를 보이고 있으며 벤처기업 수도 지속적으로 증가하고 있다. 벤처기업 수가 3.7만 개를 기록하고 벤처캐피탈 투자금액이 2018년 3.4조억 원을 넘기면서 GDP 대비 벤처투자 규모가 OECD 국가 중 4위를 차지하였다. 중소벤처기업부에 따르면 창업도 2017년부터 지속 증가하고 있으며 4차 산업혁명과 관련된 정보통신업, 전문·과학·기술, 교육 등의 기술기반 업종이 높은 성장세를 보이고 있다(신재식 외, 2019).

이러한 양적 성장세에도 불구하고 질적인 성장을 위한 많은 노력이 필요하다. 서울의 창업생태계 환경을 미국의 실리콘밸리와 중국 베이징과 비교해보면 창업 초기의 평균 투자규모가 실리콘밸리와 베이징의 약 1/4 수준이며, 창업경험지수는 60%에 못 미치는 수준이다(문태성, 2018).

〈 국내외 주요 도시의 창업생태계 비교 〉

지 표	세부 지표	서 울	실리콘 밸리	베이징
생태계 성과	기술창업수	1,500~3,400개	13,000~16,000개	4,800~7,200개
	기술창업 성장지수	4.5	4.2	4.4
	생태계 가치	24억불	2,640억불	1,310억불
투 자	창업초기 평균 투자규모	174천불	762천불	682천불
	창업초기 투자 성장지수	5.2	4.4	4.8
	VC 투자경험 지수	8.4	10.9	9.0
시장 접근성	해외고객 비중	14%	30%	7.1%
	글로벌 연결성	2.1	11.0	1.7
인 재	경력 소프트웨어 엔지니어 비중	68%	87%	75%
	소프트웨어 엔지니어 연봉	38천불	112천불	25천불
	경력자 고용 증가율	76%	87%	67%
	비자 발급율	25%	58%	39%
창업 경험 지수		4.1	7.4	7.0
창업가 특징	여성 창업 비중	16%	16%	28%
	이민자 창업 비중	12%	46%	23%

(출처: 문태성, 2018, Startup Genome)

한국의 투자 펀드 규모는 미국의 7.2% 수준으로 양국의 GDP 규모를 반영하면 미국과 유사한 수준이나, 펀드당 금액은 미국의 14%에 불과하다. 미국에서는 기존 대기업들의 스타트업 인수합병이 활발하게 이루어지면서 기존 기업의 벤처캐피털 참여 비중이 증가하고 있다. 반면 우리는 정책금융이 전체 벤처투자의 30% 이상을 차지하고 있어 선진국에 비해 민간의 출자 비중이 낮은 편이다. 또한, 미국은 창업 실패의 경험이 창업가의 자산으로 인정되고 이들에게 새로운 투자가 지속적으로 이루어지는 반면, 우리나라는 실패한 창업에 대한 지원 장치가 충분히 마련되어 있지 않아 창업 실패시 창업가가 새로운 도전을 할 수 있는 기회가 사실상 사라지게 된다.

우리나라의 기술형 제조창업은 전체의 64%가 수도권에 집중되어 있어 수도권과 비수도권의 격차가 크게 나타나고 있다. 수도권에서는 스타트업이 도심 내 개별적으로 입지하는 경우도 다수 존재하는 반면, 비수도권에서는 대부분 국가산업단지 내 창업보육기관이나 대학, 연구기관 등을 거점으로 집적되어 있다. 또 다른 문제점은 자금회수 시장이 활발하게 기능하고 있지 않아 자금 선순환 구조가 충분히 이루어지지 않는다는 것이다. M&A를 통해 투자를 회수하는 경우가 대부분인 외국과 달리 투자 회수 시장이 투자 회수까지 장기간이 소요되는 IPO 위주로 되어 있다(신재식 외, 2019).

최근 정부는 2017년 “혁신창업 생태계 조성방안”에 이어 2019년 “제2벤처붐 확산 전략”을 마련하였다. 동 전략에서는 2022년까지 신규 벤처투자액 5조원, 유니콘기업 20개, M&A를 통한 투자 회수 비중 10% 수준 달성 등을 목표로 제시하며, 바이오, 핀테크, AI, ICT 등 신산업 분야의 창업에 대한 정부 투자를 확대하고, 대학이나 연구소의 우수 기술인재의 기술혁신형 창업을 촉진하며, 벤처투자시장에 민간자본의 유입을 활성화하기 위한 제도개선을 추진한다. 또한, 창업기업의 스케일업(Scale-Up)과 글로벌화 지원 등을 추진하기로 하였다(관계부처합동, 2019).

3.2 시사점

디트로이트, 아마존 등과 같이 특정 산업 또는 기업의 유치는 이를 통해 쉽게 도시가 성장할 수 있으나, 이들 기업의 침체가 도시 전반의 몰락으로 이어질 수 있다는 단점이 존재한다. 이에 따라, 특정 기업의 유치가 아닌 전략 산업의 창업 생태계에 초점을

두고 장기적으로 지속 가능한 생태계가 구축될 수 있는 환경을 갖춘 도시계획이 필요하다. 빠르게 진행되는 기술혁신의 속도에 대응하는 데에는 기존 대기업보다 스타트업이 보다 적극적으로 유연하게 대응할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 첨단 기술 분야의 업무 및 제조 공간의 수요는 기존의 도시 외곽의 저밀도 산업단지에서 도심 혁신지구로 바뀌어 가고 있다. 성공적인 일자리 창출 및 지역 경제 활성화를 위해서는 도시 내에서 활발한 창업생태계를 구축하여야 한다. 4차 산업혁명에 따른 신산업의 입지는 디지털 인프라와 고급 인적 자원이 밀집해 있는 도심부에 대한 수요가 증가할 것으로 예상된다. 소비자들과 가까운 도심부는 수요 변화에 민감하게 대응할 수 있으며, 도심부의 높은 편의성과 어메니티 수준은 우수 인재들을 유인하는 요인이 된다. 도심 내 임대형 산업단지는 빠르게 변화하는 산업 환경에 기업들이 유연하게 대응할 수 있는 장점이 있으며, 대학 캠퍼스 내 조성된 창업공간은 대학의 물리적, 인적 인프라에 대한 접근성이 높아진다는 장점이 있다. 도심 압축개발을 통해 이러한 수요에 대응하고 우수 인재와 기업을 유인할 수 있는 매력적인 도시 환경을 조성하여야 한다. 창업생태계 조성의 성공 여부는 얼마나 관계자들 간의 네트워킹을 활성화시킬 수 있느냐에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 스타트업에 사무실을 임대해주는 위워크 등의 코워킹 스페이스는 단순히 업무공간을 제공하는 시설이 아니라, 해당 공간에 입주해 있는 다른 스타트업 또는 대기업의 특정 부서 또는 지사 등과 동일한 커뮤니티를 형성하면서 자연스럽게 네트워킹의 기회를 제공해준다는 점에서 중요한 의미를 갖고 있다. 혁신 지구는 다양한 분야 간 기술 융합을 통해 혁신적인 아이디어 창출을 촉진한다.

브루킹스연구소(Brookings Institute)는 고밀개발, 혁신과 연구 기반 조직의 직원 잠재력, 고성장 기업, 테크 스타트업 등이 잘 계획

되고 어메니티가 풍부한 주거 및 상업환경이 결합된 혁신지구 (Innovation Districts)가 메트로폴리탄 도시의 성장을 촉진할 것으로 평가하였다. 다양한 시설에 쉽게 접근할 수 있고, 많은 네트워킹이 가능하도록 적정 수준으로 시설이 밀집되어 있는 활기찬 공간을 조성하여야 하며, 지역 고유의 장소성을 갖는 매력적인 공간으로 만들어야 한다. 이를 위해, 앵커 기업, 혁신을 촉진할 수 있는 기관 등의 경제적 자산, 건물, 공공공간, 가로, 인프라 등의 물리적 자산, 연결, 협력 및 혁신을 촉진할 수 있는 네트워크 자산이 결합된 도심 클러스터를 구축할 필요가 있으며, 해외 사례를 살펴보면 주로 중심도시의 도심 내 복합개발구역, 쇠퇴한 수변 항만도시 재생구역, 도시 외부의 신규 첨단과학단지 등에서 발전하는 경우가 많다.

아마존 제2본사 프로젝트나 토론토 구글 스마트시티 등 글로벌 기업의 본사 입지 및 계획의 공통점을 살펴보면, 첨단기술 기업을 유치하고 관련 산업의 혁신이 지속적으로 이루어지는 도시를 만들기 위해서는 활기차고 보행 가능한 가로 환경, 아이디어의 공유와 확산이 일어날 수 있는 공공공간, 지역의 독특한 역사성과 충분한 장소성 활용, 질 높은 주거환경, 스타트업 창업, 기술이전, 직업교육 등을 촉진하고 지원하는 다양한 프로그램, 사회적 및 전문적 네트워크 구축 지원 프로그램 등이 필수적임을 알 수 있다.

성공적인 창업생태계를 조성하기 위해서는 대학의 중요성도 매우 크다. 선도적인 창업생태계를 갖춘 도시는 대부분 대학이 교육과 연구개발 뿐만 아니라 창업지원기관으로서의 역할을 수행하고 있다. 4차 산업혁명의 급진적인 기술혁신을 따라잡기 위해서는 대학의 산학협력, 창업지원 등의 기능을 강화하고 지역의 산업과 밀접하게 연계되도록 하여 대학을 중심으로 한 창업생태계를 구축할

필요가 있다. 대학 캠퍼스 내에 조성된 창업공간의 경우 대학의 실험장비 등의 인프라를 활용하기 용이하며 대학 내의 다양한 연구인력에 대한 접근성이 높다는 장점 등이 있다. 이를 활성화하기 위해서는 대학 캠퍼스 내 유휴부지에 산학협력단, 창업보육기관, 도시첨단 산업단지 등을 설치하는 사업을 확대해나가야 한다.

또한, 벤처생태계가 국내의 수요 위주로 되어있고 외국의 자본과 기업의 참여가 저조한 편으로, 자본, 인력, 기술 등의 격차를 해소하기 위해서는 국내 벤처생태계의 글로벌화를 통해 이를 보완할 필요가 있다. 국내 예비창업자들의 해외진출 기회를 확대하고 외국 기업과의 네트워킹을 지원하며, 국내 벤처캐피탈의 해외투자 와 함께 글로벌 벤처캐피탈의 국내 유인을 촉진할 수 있는 여건을 조성하여야 한다. 이를 위해 도시 개발 과정에서 글로벌 기업과 투자자들을 유인할 수 있도록 다양한 문화를 포용할 수 있는 정주 여건을 갖춘 도심 복합개발을 통한 혁신지구를 조성할 수 있도록 행정적, 제도적 지원을 확대해나가야 한다.

4. 새만금사업

4.1. 사업 개요

새만금사업은 2007년 제정된 「새만금사업 추진 및 지원에 관한 특별법」에 따라 우리 정부가 추진하고 있는 대규모 국책사업으로, 전라북도 군산~부안을 연결하는 33.9km 길이의 방조제를 축조하여 그 내부에 조성되는 283km² 규모의 매립지와 118km²의 담수호를 포함한 총 409km² 규모의 부지에 환경친화적 첨단복합용지

를 개발하여 글로벌 자유무역의 중심지로 조성하는 것을 목표로 하고 있다.

< 새만금 조감도 >



(출처: 새만금기본계획, 2017.12)

1989년 처음 새만금종합개발사업 기본계획이 발표되고 1991년 방조제 사업이 착공된 이후, 계획 내용의 변경과 함께 2010년 방조제가 완공되고 현재 방조제 내측 매립공사와 기반시설 건설 공사가 진행 중이며, 2020년까지 1단계 사업을 마치고 2021년 이후 2단계 사업을 추진하는 것으로 계획되어 있다. 총 사업비는 약 22.2조 원이며, 국비가 10.9조 원으로 절반을 차지하며, 지방비 0.95조 원, 민간투자 103조 원 등으로 계획되어 있다. 국비 10.9조 원은 용지조성에 사용되며, 나머지 기반시설 설치비 6.64조 원, 수질개선대책비 2.89조 원, 기타사업비 1.75조 원 등은 지방비와 민간투자로 충당하도록 계획되어 있다.

새만금은 서해안의 중앙에 위치하여 상하이, 베이징, 톈진, 오사카, 도쿄, 블라디보스톡 등 중국, 일본, 러시아 주요 도시와 약 1천km 내외로 인접해 있어 환황해권 교역의 중심 역할을 담당할 수 있는 유리한 지리적 이점을 보유하고 있다. 또한, 풍부한 관광자원과 산업자원이 인접해 있다는 장점을 갖고 있다. 새만금 구역에 포함되어 있는 고군산군도 외에도 새만금 인근 지역에는 변산반도 국립공원, 만경강, 부안 내소사, 김제 금산사, 군산 근대문화역사지구 등의 우수한 관광자원이 존재한다. 군산국가산업단지, 전주국가식품단지, 국가나노기술집적센터, 자동차부품연구원, 대학교 등이 입지해 있다. 이러한 주변 자원과 연계하고 새만금의 지리적 장점과 항만, 국제공항 등의 기반시설 계획 등을 고려해 볼 때 우리나라 미래의 새로운 성장엔진이 될 글로벌 도시로 성장할 기반을 갖추고 있다고 할 수 있다.

정부에서는 새만금사업의 추진을 위해 새만금특별법을 바탕으로 국무총리를 위원장으로 하는 새만금위원회를 운영하고, 2013년에는 차관급 중앙행정기관인 새만금개발청을 설치하였다. 또한, 현 정부 100대 국정과제의 하나로 새만금 공공주도 매립을 포함시킨 후 사업 추진에 더욱 박차를 가하기 위해 2018년 새만금특별법을 개정하여 공사설립 및 출자에 대한 법적 근거를 마련한 후 현금 500억 원과 현물 1조 970억 원을 출자하여 새만금 용지매립과 개발을 전담하는 공공기관인 새만금개발공사를 설립하여 운영 중이다.

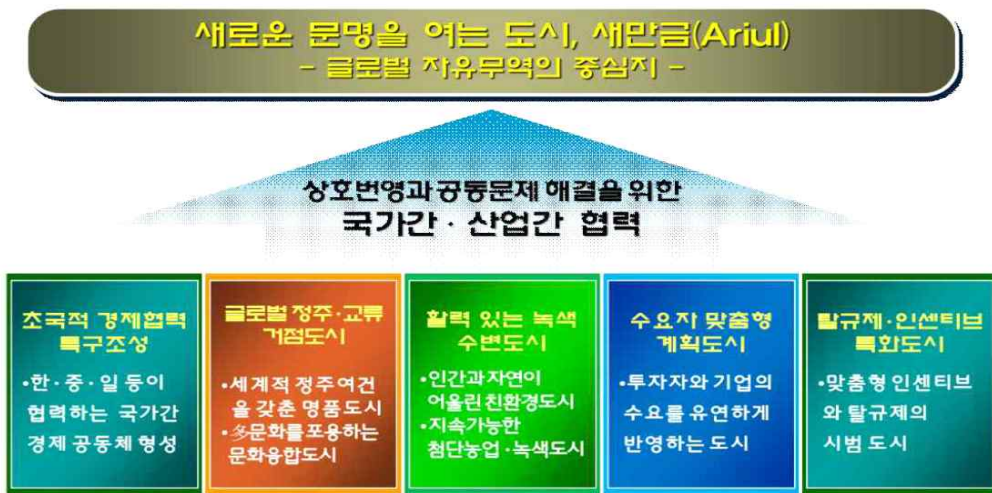
4.2. 개발계획 주요 내용³¹⁾

새만금사업은 「새로운 문명을 여는 도시, 새만금(Ariul)」을 비

31) 새만금 기본계획(2017.12, 새만금개발청)을 바탕으로 주요 내용을 정리하였다.

전으로 설정하고, 이를 달성하기 위해 초국적 경제협력 특구, 세계적 수준의 글로벌 정주/교류 거점도시, 활력있는 녹색 수변도시, 수요자 맞춤형 계획도시, 탈규제와 인센티브 특화도시 등을 5대 목표로 하고 있다.

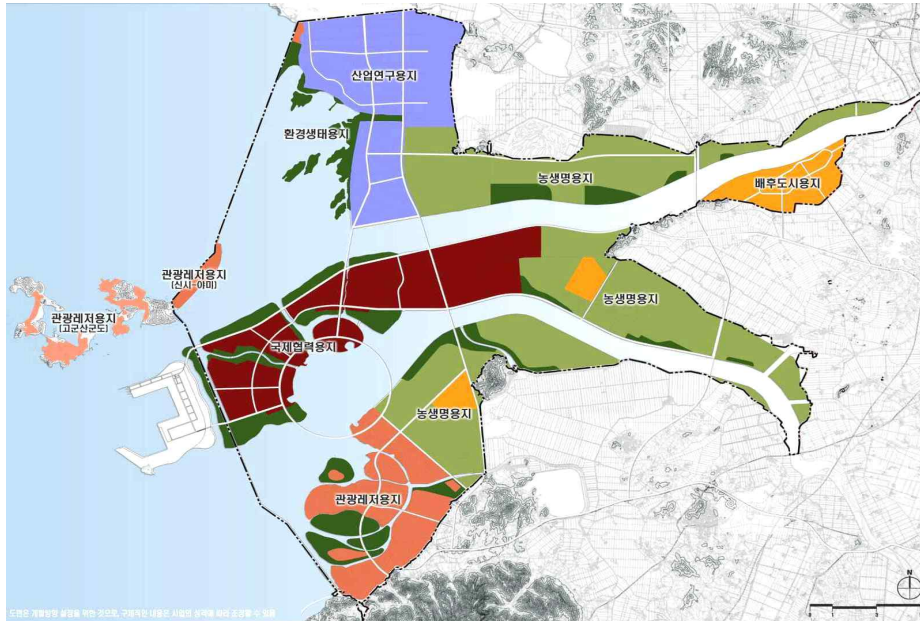
< 새만금의 비전 및 목표 >



(출처: 새만금기본계획, 2017)

새만금 내 개발용지는 총 209km²로 인구 약 29만 명을 수용하도록 계획되어 있으며, 그 기능에 따라 산업연구용지, 국제협력용지, 관광레저용지, 농생명용지, 배후도시용지, 환경생태용지, 기타용지 등 총 6개 용지로 포괄적으로 구분되어 있다. 투자유치 상황과 여건 변화에 효율적으로 대응할 수 있도록 수요자 맞춤형 열린 계획(Open Planning)을 통해 용도 구분을 단순화하고 용도별 면적조정이 가능하도록 하여 토지 이용의 유연성을 높이고 있으며, 상업, 관광, 연구 등의 다양한 기능이 복합적으로 입주할 수 있는 복합용지의 토지이용을 허용하고 있다.

< 새만금 용지구획체계 >



(출처: 새만금기본계획, 2017)

< 새만금 토지이용계획 >

구분	면적(km ²)	비율(%)	수용인구(인)
계	291.0	100	289,500
국제협력용지	52.0	17.9	74,300
산업연구용지	41.7	14.3	50,800
관광레저용지	36.8	12.6	44,000
농생명용지	94.3	32.4	16,400
환경생태용지	42.0	14.4	-
배후도시 및 기타시설	24.2	8.3	104,000

* 새만금개발로 인한 유발인구 총 758,700명 중 새만금구역 외부 주변 지역에 배분되는 수용인구는 469,200명임

(출처: 새만금기본계획, 2017)

새만금에 대한 외부 접근성 제고를 위해 철도, 항만, 공항, 고속

도로 등의 광역교통 기반시설이 계획되어 있으며, 각각 단계별로 사업이 진행 중이다. 우선 새만금 개발 완료를 기준으로 필요한 항만물동량 처리를 위해 총 18선석의 신항만이 건설될 예정이다. 공항의 경우 단기적으로는 현재의 활주로를 활용하고 새만금 개발에 따른 군산공항 확장 수요에 대비하여 활주로를 추가 확보할 계획이다. 그 밖에, 신항만-군산공항-익산역을 연결하는 새만금~대야간 복선전철노선과 2020년에 완공될 새만금~전주 간 고속도로 등의 광역도로망 등을 계획 중이다.

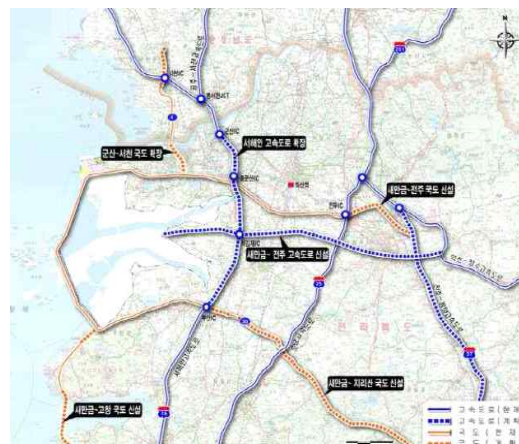
새만금 내부 교통에 대해서는 남북 3개 축, 동서 3개 축의 주간선도로를 건설하여 주변 도시지역의 도로망과 연계할 계획으로, 새만금의 주요 권역 간 연계성을 위해 필수적인 남북2축과 동서2축 주간선도로가 2020년까지 우선 공급될 예정이다.

< 새만금 주요 도로망 계획 >



주간선도로망

(출처: 새만금기본계획, 2017)



광역도로망

새만금 사업의 권역별 개발방향을 살펴보면, 산업연구권역의 경우 부지 조성이 완료되어 즉시 입주가 부지에 대해서는 개별 입주

기업, 연구 시험시설 등의 유치 뿐만 아니라 대규모의 집적 단지를 조성할 수 있도록 R&D 공동연구 특화단지 도입 등을 검토 중이다. 인근의 군산 산업단지, 전주완주탄소밸리 등과 연계한 글로벌 산업벨트를 형성할 계획이다. 국제협력권역에 대해서는 한국의 FTA 네트워크 강점 등을 활용하여 국가 간 협력에 의한 경제협력 특구 조성을 추진하고 있다. 새만금사업이 국책사업인 점을 감안하여 국가 간 협력, 국가와 민간의 협력 등 다양한 방식으로 국제경협단지를 조성하는 것을 목표로 하고 있으며, 항만 물류 관련 산업과 도시형 관광산업, 경제협력 국가에 특화된 정주공간 등이 복합된 거점으로 개발할 계획이다. 관광레저권역은 관광, 레저, 휴양, 문화예술, 스포츠 시설 등이 융합된 대규모 리조트 복합단지를 조성하여 국제적인 브랜드를 확보하는 것을 목표로 하고 있다.

부문별 개발방향을 살펴보면 우선 초국적 경제협력 특구를 조성하기 위해 한중경협단지를 선도사업으로 추진하며, 경협특구 유치기능으로는 익산 식품클러스터와 연계한 고부가가치 식품가공 클러스터, 중국 및 세계시장 수출 비중이 높은 첨단 부품소재 등의 제조 클러스터, 새만금 인근의 탄소산업, 기계, 자동차 등과 연계한 한중 R&D 단지, 새만금 방조제 내, 외측 수변공간을 활용한 해양레포츠와 마리나 연계 복합리조트 단지 등을 들고 있다. 국가별 경협단지 조성을 위해 국제협력, 관광레저, 산업연구의 3대 거점을 설정하여 거점별 전략적 유치 분야를 차별화할 계획이다. 국제협력거점에는 FTA 수혜산업 중 자동차, 철강 등의 중후장대형 수출산업, IT, 게임 등의 첨단산업, MICE 산업과 부품소재거래소 및 유통시설 등의 중간재 산업 등을 중점유치분야로 선정하였으며, 산업연구거점에는 경협상대국이 뒤처져 있는 분야에 대한 공동연구 특화단지, 인근 산단과 연관된 협력업체 집적산업, 신재생 에너지나 공항과 연계한 항공정비산업(MRO) 등을 중점 분야로 선

정하였다. 국제협력단지와 연계하여 세계적 수준의 글로벌 정주, 교류 거점도시를 조성하여 다양한 문화의 사람들이 편안하고 안전하게 생활하고 상호 교류하는 정주 여건의 문화융합의 거점을 제공할 계획이다.

스마트시티와 관련해서는 유비쿼터스기술을 융합하여 편리하고 안전한 도시환경 구현을 위해 U-도시인프라 확충, U-도시서비스 제공, U-비즈니스 활성화 등 세 방향으로 나누어, 정보통신인프라, 지능형기반시설을 구축하고 도시통합운영센터를 설치하여 시민들이 체감할 수 있는 수요자 맞춤형 도시서비스를 제공 등을 추진해 나간다는 계획이다.

4.3. 시사점

새만금사업은 국가가 직접 추진하는 우리나라 최대 규모의 개발 사업으로 입지 여건, 사업규모, 개발취지 등을 고려할 때 4차 산업혁명에 대응하여 우리나라의 신산업 성장 기반을 제공할 수 있는 장점과 환경을 갖추고 있다. 새만금을 4차 산업혁명과 관련된 전략산업 분야의 우수한 창업 생태계를 갖춘 글로벌 복합도시로 조성하여 수도권에 비해 상대적으로 열악한 첨단산업 인프라를 확충하고 국토 균형발전과 지역 성장동력 확보를 도모하여야 한다. 이를 위해 새만금사업에 고려하여야 할 전략으로 다음의 몇 가지를 생각해 볼 수 있다.

새만금 산업단지는 스타트업 생태계를 구축하는데 있어 비수도권 지역에서 부족한 시설, 자원 등을 제공하여 지역의 전략산업과 4차 산업혁명 관련 첨단 산업 간의 융합을 촉진하여 신산업을 육

성하는 허브이자 그 성과를 타 지역으로 확산할 수 있는 테스트베드로 활용할 수 있다. 새만금사업비 총 22.2조 원 중에서 용지조성비 10.91조 원은 모두 국비로 충당할 예정이나, 부지조성과 기반시설 설치, 수질개선 등을 포함하여 외에 총 사업비의 46% 규모의 민간 투자 유치가 필요한 상황이다. 부지 매립공사와 기반시설 건설 공사가 한참 진행 중인 가운데, 기 조성된 산업단지에 대해서는 개별적으로 입주할 수 있는 기업들을 유치하기 위해 투자설명회, 개별 방문, 새만금 초청, 관계기관 간담회, 기업인 주최 행사 참가 등 다양한 활동을 벌이고 있다. 추가적인 재원 마련을 위해 최근 새만금개발공사를 설립하고 신재생에너지 발전사업, 해상관광 케이블카 설치 등 다양한 수익사업을 계획하고 있다. 또한, 새만금 산업단지의 수요확보를 위해 한중 경협단지 조성도 추진하고 있으나 아직까지는 중국 기업의 개별 공장 유치 단계에 머물러 있는 상황이다. 새만금 산업단지의 투자 유치는 사업 규모, 개발 목적 등을 고려할 때 개별 기업의 유치가 아닌 전략 산업의 혁신과 발전을 위한 공간 조성과 혁신 활동이 활발하게 이루어질 수 있는 창업 생태계 구축에 초점을 두어야 한다. 기 매립된 산업단지를 포함하여 새만금 개발구역의 활용 방안에 대해 고민하며 새만금만의 차별화된 창업생태계를 조성하기 위해 다양한 전략을 마련하여야 한다. 창업에 관련된 다양한 이해관계자들 간의 다양한 네트워킹 활동을 지원할 수 있는 혁신센터 등을 설치하고 스타트업들이 공동으로 이용할 수 있는 메이커스페이스 등 창업지원시설을 제공하여야 한다. 유망 스타트업을 발굴하고 창업에 필요한 각종 컨설팅을 종합적으로 지원할 수 있는 인큐베이터, 액셀러레이터 등을 산업단지 내에 입지시키고 국내 투자 및 창업 수요에 한정하지 않고 글로벌 벤처투자자, 글로벌 기업 등과 연계된 투자환경을 조성하여야 한다. 지역 내 대학의 창업 육성 및 지원 기능을 확대하는 등 비수도권이 갖는 약점 중 하나인 우수 인력 확보 문

제를 해결할 수 있는 다양한 방안을 강구하여야 한다. 실패한 창업자에 대한 재도전을 지원하는 프로그램 등을 통해 기업가정신을 촉진하고 실패에 관용적인 문화를 조성하여 실패의 경험을 살려 창업에 성공할 수 있는 선순환 환경을 만들어야 한다.

현재 새만금청에서는 새만금사업의 공공투자가 확대되면서 2020년부터 스마트수변도시 개발을 위한 계획 수립 절차를 진행하고 있다. 스마트수변도시는 전체 새만금의 핵심구역으로서 사업구역에 포함되어 있는 수변공간과 관광자원 등을 적극적으로 활용하여 글로벌 기업 및 고급 인력을 유인할 수 있는 일과 생활, 여가가 동시에 이루어질 수 있는 매력적이고 포용적인 혁신지구로 기능하도록 계획하여야 한다. 도시계획 시 네트워킹을 촉진할 수 있는 정도의 근접성을 제공할 수 있도록 연구기관, 스타트업, 스케일업, 엑셀러레이터 등이 집적된 고밀의 복합적 토지이용과 다양한 사람들이 쉽게 모일 수 있는 용도의 공공공간을 충분히 제공함으로써 시너지를 일으키는 환경을 만들어야 한다. 걷기 좋은 환경의 가로를 중심으로 지상층에는 실리콘밸리의 Walker's Wagon Wheel이나 보스턴 혁신지구의 Venture Cafe와 같이 인터넷이 연결된 편안하고 개방적인 모임이 가능한 공간을 입지시키고 기업, 창업공간, 업무공간 등을 복합적으로 제공하는 건물이 밀집하여야 한다. 이와 함께, 지역 고유의 장소성을 최대한 활용한 스토리텔링을 통해 타지역과 차별적인 매력을 만들어야 한다.

또한, 새만금 스마트도시는 모든 시민들이 소외되거나 차별받지 않고 도시가 제공하는 혜택을 누릴 수 있는 포용적인 스마트시티 서비스를 제공하여야 한다. 스마트시티는 폭넓은 데이터 수집 및 인공지능 등을 활용한 빅데이터 분석을 통해 공공서비스 제공 및 도시 인프라 운영의 효율성을 높여주고 환경오염, 교통혼잡, 재난

재해 등의 문제를 완화하는데 기여하는 등 많은 장점을 갖고 있으나, 정보인프라의 불균형으로 인해 도시 내 구성원 간 또는 지역 간 불평등을 심화시킬 우려가 있다. 이를 해결하기 위해 지역사회, 지역 내 기업, 비영리단체, 학계 등 다양한 부문이 참여하는 스마트시티 거버넌스를 구축하여 모든 시민들이 함께 효과를 체험할 수 있는 서비스 창출에 중점을 두어야 하며, 민간에 수집된 스마트시티 데이터를 개방하여 지역기업 및 시민들이 데이터를 활용하여 새로운 사업 모델을 만들어낼 수 있는 기회를 제공하여야 한다. 우수 인력들에게 부담가능한 가변적인 주거를 충분히 보장하고, 대중교통수단 및 환승시스템을 확충하여 시민들의 이동성과 공공공간 접근성을 확보하여야 한다. 스마트시티 개발과정에서도 빠른 기술 변화와 첨단 기술의 적용에 보다 신속하고 유연하게 대응하기 위해서는 공공이 직접 사업을 발주하고 추진하는 대신 공공-민간 파트너십(PPP, Public-Private Partnership) 방식을 적극적으로 활용할 필요가 있다.

IV. 결 론

본 보고서에서는 4차 산업혁명이 가져올 주요 변화를 분석하고 이에 대응하는 미국의 주요 전략과 도시개발 사례를 살펴봄으로써 우리나라 도시의 글로벌 경쟁력을 높이고 새만금 개발을 추진하는데 도움이 될 수 있는 시사점을 도출하였다.

4차 산업혁명은 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 5G 등의 첨단 기술이 산업 분야 전반에 융합되면서 우리 사회에 근본적인 변화를 불러오고 있다. 생산성 혁신, 일자리 변화, 스타트업 확산, 디지털 플랫폼의 역할 확대 등 기존 산업 지형에 큰 변화를 가져오고 전 세계의 글로벌화를 가속화하고 있다. 기존 규제의 틀에 맞지 않는 신산업의 등장과 그로 인한 부작용 우려 등은 제도 개선에 대한 요구 확대로 이어지고 있다. 4차 산업혁명의 플랫폼이자 도시의 현안 문제를 해결하기 위한 수단으로서의 스마트시티에 대한 관심과 투자도 전 세계적으로 급증하고 있으며, 4차 산업혁명이 가져올 불평등을 완화할 수 있는 포용적인 도시계획에 대한 논의도 활발하게 이루어지고 있다. 또한, 기술혁신과 일자리 창출 측면에서 스타트업의 기여도가 증가하면서 창업과 관련된 다양한 주체들이 집적되어 있고 주거, 사무실, 상업 등이 결합된 복합용도의 건물과 대중교통 중심의 공간을 갖는 혁신지구가 지역경제 성장에 핵심적인 역할을 하고 있다. 구성원 간 네트워킹을 촉진하고 첨단 인프라와 매력적인 어메니티를 제공하는 도심 내 산업기능의 입지 수요도 증가하고 있다.

미국 정부는 4차 산업혁명에 대한 주도권을 유지하기 위해 관련 전략산업에 적극적으로 투자하는 한편, 기업과 대학, 정부 간의

협업을 강조하며 이를 위한 다양한 지원을 추진하고 있다. 또한, 4차 산업혁명 관련 기술의 테스트베드가 되는 스마트시티 확산을 위해 기업과 정부 간 파트너십 구축, 우수 아이디어 선발 및 실용화 자금 지원, 우수사례 공유, 관련 기준 표준화 등을 추진하고 있다. 4차 산업혁명의 기술혁신을 이끌어 갈 주체인 첨단 스타트업에 주목하여 스타트업 이니셔티브를 발표하고 창업을 원하는 인력과 투자자, 멘토, 엑셀러레이터 등과의 연결을 지원하는 한편, 기업가정신 고취를 위한 교육 등에 적극 노력하고 있다. 미국의 국가 전략 및 도시개발 사례를 바탕으로 우리나라가 도시개발 과정에서 4차 산업혁명에 대응하여 고려해야 할 전략을 정리해보면 다음과 같다.

우선, 4차 산업혁명이 만들어내는 첨단기술을 시범적용하고 활용할 수 있는 스마트시티를 전국적으로 확산하여 도시 현안 해결, 관련 시장 확보, 지역 간 격차 및 도시 내 불평등 해소 등에 활용하여야 한다. 스마트시티의 조성은 첨단 인프라를 확충하는 공급자적 관점에서 벗어나 계획단계에서부터 스마트시티를 만들어가는 전 과정에 걸쳐 시민, 기업, 비영리단체 등과 거버넌스를 구축하고 시민들이 체감할 수 있는 스마트도시 서비스를 발굴하여 삶의 질 향상을 도모하고, 수집된 스마트시티 데이터를 민간에 적극 개방하여 새로운 사업모델 개발 및 창업을 지원하여야 한다. 스마트시티 조성을 성공적으로 완성하기 위해서는 스마트시티에 대한 시민들의 관심과 이해를 높이고 계획 단계에서 개인정보 수집 및 이용 등의 원칙에 대해 합의를 도출하여야 한다. 사업추진방식은 기존의 정부 주도의 시범사업 위주에서 벗어나 민간개발방식이나 공공-민간 파트너십을 적극 활용하여 보다 신속하고 유연하게 대응할 필요가 있다.

또한, 스마트시티 조성이 정보인프라 격차를 심화하여 불평등을 심화시키지 않도록 부담가능한 적정 주거를 충분히 공급하고 대중교통 시스템과 보행가능한 가로 환경을 통해 공공시설과 공공공간에 대한 접근성을 보장함으로써 4차 산업혁명이 가져올 수 있는 불평등과 이로 인한 사회 불안을 최소화할 수 있는 포용적인 커뮤니티를 조성하여야 한다. 그간 우리 정부의 도시정책은 경제성장을 지원하고 견인하는 역할에 충실하였으나 사회적 양극화 등의 사회 문제에는 상대적으로 소극적으로 대응해 온 측면이 있다. 4차 산업혁명에 대응하여 지속가능한 발전을 이루기 위해서는 포용적인 도시 개발에 대한 정부의 적극적인 관심과 노력이 필요하다.

두 번째로, 보스톤, 시애틀 등의 혁신지구와 같이 신산업 창출에 유리한 스타트업 생태계를 구축하여야 한다. 창업 관계자들 간 네트워킹을 촉진할 수 있도록 대학, 연구소, 엑셀러레이터 등의 관계 기관들을 한 곳에 집적시키고, 공공지원센터를 통해 스타트업의 제조활동, 커뮤니티 내 다양한 행사 등을 지원하여야 한다. 이를 위해 압축적 개발(compact development), 대중교통중심개발(TOD, transin-oriented development), 복합용도 개발, 접근이 양호한 공공공간 조성 등의 기법과 입지규제최소구역 등 다양한 특례제도를 적극 활용하여야 한다. 직업, 국적, 취향 등의 다양성을 수용하고 일과 여가, 생활이 공존할 수 있는 직주근접의 매력적인 도시공간을 조성하는 한편, 해당 지역의 독특한 역사성과 장소성을 충분히 활용하여 타 지역과 차별화된 매력을 보여주어야 한다. 이와 함께, 소규모 창업을 활성화할 수 있도록 유망 창업가 발굴, 투자, 육성, 투자회수 등으로 이어지는 선순환 체계를 구축하고, 산업간 융합을 통해 등장하는 신산업의 발전을 지원할 수 있도록 규제샌드박스 도입 등을 통해 제도적 여건을 마련하여야 한다.

새만금개발사업은 정부가 직접 추진하는 우리나라 최대 규모의 도시개발사업으로 4차 산업혁명에 대응하여 우리나라의 신산업 성장 기반을 제공할 수 있는 장점과 환경을 갖추고 있다. 새만금을 4차 산업혁명과 관련된 전략 산업 분야의 우수한 창업 생태계를 갖춘 글로벌 복합도시로 조성하여 수도권에 비해 상대적으로 열악한 첨단산업 인프라를 확충하고 국토 균형발전과 지역 성장동력 확보를 도모하여야 한다. 이를 위해서는 산업단지에 창업에 관련된 다양한 이해관계자들 간의 다양한 네트워킹 활동을 지원할 수 있는 혁신센터 등을 설치하고 스타트업들이 공동으로 이용할 수 있는 메이커스페이스 등 창업지원시설을 제공하고, 유망 스타트업을 발굴하고 창업에 필요한 각종 컨설팅을 종합적으로 지원할 수 있는 인큐베이터, 액셀러레이터 등을 센터에 입지시켜야 한다. 또한, 국내 투자 및 창업 수요에 한정하지 않고 글로벌 벤처투자자, 글로벌 기업 등과 연계된 투자환경을 조성하여야 한다. 올해 계획 수립에 착수한 스마트 수변도시는 새만금이 갖고 있는 수변공간과 관광자원 등을 적극 활용하여 글로벌 기업 및 고급 인력을 유인할 수 있는 일과 생활, 여가가 동시에 이루어질 수 있는 매력적인 혁신지구로 만들어가야 한다. 가변적이고 부담가능한 주거를 충분히 공급하고, 대중교통수단 및 환승시스템을 확충하여 시민들의 주거 안정 및 이동성과 공공공간 접근성을 확보하고, 모든 시민들이 소외되거나 차별받지 않고 도시가 제공하는 혜택을 누릴 수 있는 포용적인 스마트시티 서비스를 제공하여야 한다. 지역사회, 지역 내 기업, 비영리단체, 학계 등 다양한 부문이 참여하는 스마트시티 거버넌스를 구축하고 민간에 수집된 스마트시티 데이터를 개방하여 지역기업 및 창업가들이 데이터를 활용하여 사업 기회를 창출할 수 있도록 지원하여야 한다. 스마트시티 개발과정에서도 빠른 기술 변화와 첨단 기술의 적용에 보다 신속하고 유연하게 대응하기 위해서는 공공이 직접 사업을 맡고 추진하는 대신 공공-민간

파트너십(PPP, Public-Private Partnership)을 적극적으로 활용할 필요
요가 있다.

< 참고문헌 >

Anne T. and Robert M, Advancing a new wave of urban competitiveness: The role of mayors in the rise of innovation districts, Brookings, 2017

Dallas Innovation Alliance, Smart Cities Living Lab Case Study, 2019

De Backer, K. et al. (2016-01-26), “Reshoring: Myth or Reality?” , OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 27, OECD Publishing, Paris.
<http://dx.doi.org/10.1787/5jm56frbm38s-en>

Dr Anand S. Rao and Gerard Verweij, Sizing the prize, PwC, 2017, www.pwc.com/AI

Georg Fuerlinger, Ulrich Fandl, and Thomas Funke, The role of the state in the entrepreneurship ecosystem: insights from Germany, Triple Helix, 2015

Hortencia Rodriguez et al., The Development of Boston’s Innovation District: A Case Study of Cross-Sector Collaboration and Public Entrepreneurship, The Intersector Project,

Julie Wagner, Jennifer S. Vey, Steve Davies, and Nathan Storrington, Advancing a new wave of urban competitiveness: The role of

mayors in the rise of innovation districts, Brookings, 2017

Kathlenn O' Dell, Adam Newman, Jenny Huang, Nick Van Hollen, Inclusive Smart Cities: Delivering digital solutions for all, Deloitte Insights, 2019

Merritt Maxim, Making The Smart City Safe And Secure, Forrester, 2019

National Economic Council and Office of Science and Technology Policy, A Strategy for American Innovation, 2015

NYC Open Data, The Next Decade of Open Data - 2019 Open Data for All Report, 2019

Robert D. Atkinson, Mark Muro, and Jacob Whiton, The case for growth centers: how to spread tech innovation across America, Brookings and ITIF, 2019

Rojko, A. (2017). Industry 4.0 concept: background and overview. International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), 11(5), 77-90.

Sean Thornton, A Guide to Chicago' s Array of Things Initiative, Data-Smart City Solutions, Harvard Kennedy School ASH Center for Democratic Governance and Innovation, 2018
(<https://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/a-guide-to-chicagos-array-of-things-initiative-1190>)

Shah, Phoram; Hamilton, Ellen; Armendaris, Fernando; Lee, Heejoo. 2015. World - Inclusive cities approach paper (English). Washington, D.C. : World Bank Group.

Sidewalk Labs, Toronto Tomorrow: A new approach for inclusive growth, 2019

UN, Urbanization Prospects 2018, UN Department of Economic and Social Affairs Population Division, 2018

UN, World Population Prospects 2019, UN Department of Economic and Social Affairs Population Division, 2019

U.S. Department of Transportation, Smart City Challenge: Lessons for Building Cities of the Future, 2016

US Subcommittee on Advanced Manufacturing Committee on Technology of the National Science & Technology Council, Strategy for American Leadership in Advanced Manufacturing, 2018

World Economic Forum, Future of Jobs Report 2016 - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2016

World Economic Forum, Future of Jobs Report 2018 - Centre for the New Economy and Society, 2018

국토교통부, 제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023), 2019

김탁영, 한상욱, 강경표, 미국의 ‘Smart City Challenge’ 추진현황과 시사점, KOTI Special Edition, 2017

관계부처합동, 제2벤처붐 확산 전략, 2019

나승권, 김은미, 최은혜, 국제사회의 공유경제 추진현황과 시사점, 대외경제정책연구원 연구자료 17-10, 2017

문미성, 창업생태계의 개념과 공간적 함의, 국토 2019-10, 2019

문정호 외, 포용적 국토 실현을 위한 정책과제 연구, 국토연구원 2016

문태성, 해외 혁신창업 생태계 연구, IBK경제연구소, 2018

미래창조과학부, 창업 활성화 지속 및 지역경제 생태계 완성을 위한 정책 방향, 2017

박세훈, 해비타트Ⅲ 「새로운 도시의제(New Urban Agenda)」의 성립배경과 의의, 공간과사회, 2016년 제26권 4호, p. 9~39, 2016

박세훈 외, 해비타트Ⅲ와 한국 도시정책에의 시사점, 국토연구원, 2016

박용정, 이부형, 한중일 스마트시티 추진 현황과 시사점, 현대경제연구원 현안과 과제 17-26호, 2017

삼정 KPMG 경제연구원, 플랫폼 비즈니스의 성공 전략, Samjong INSIGHT Vol. 67, 2019

송근혜, 이승민, 4차 산업혁명과 보안 패러다임 변화, 정보통신기술진흥센터(IIITP) 주간기술동향 1847호, 2018

신재식, 김수정, ICT 혁신창업 완성을 위한 글로벌 생태계 성공요인 분석, 정보통신산업진흥원 이슈리포트 2019-17호, 2019

안희자, 주요국의 숙박공유 정책 동향과 시사점, 부동산 포커스, 2017

이면성, 해외 스마트시티 주요사례 분석, 정보통신산업진흥원 이슈리포트 2018-제41호, 2018

이은민, 4차 산업혁명과 산업구조의 변화, 정보통신정책연구원. 제 28권 15호, 2016

이재용, 스마트시티 유형별 전략적 대응방안, 국토연구원, 2018

임재현, 다시 시작하는 인더스트리 4.0, 포스코경영연구원 POSRI 보고서, 2015

장인애, 시애틀 글로벌 창업 현황과 스타트업 지원 인프라, 정보통신산업진흥원, 2019

장철순 외, 4차 산업혁명 시대의 신산업입지정책 연구, 국토연구

원 기본보고서, 2017

정보통신기술진흥센터, 미국.독일의 자율주행자동차 관련 지침, 해외 ICT R&D 정책동향 2017-10호, 2017

정석완, 공유경제 개념의 변화와 한국의 공유경제, 산업기술리서치센터, 산은조사월보 2018.11 제756호, p.73

조성철, 우리나라 기술형 제조창업의 입지분포와 요인, 국토 2019-10, 2019