

SMART CITY 스마트시티 글로벌 저널 2021



Agenda

Smart City
Global
Journal 2021

스마트시티의 미래 어젠다를 발굴하고
글로벌 리더십으로 내일의 도시를 만듭니다



국토교통부



국토교통
과학기술진흥원

SMART CITY TOP Agenda

SMART CITY **TOP** Agenda

Smart City
Global
Journal 2021



국토교통부



국토교통
과학기술진흥원



코로나19 팬데믹으로 인류는 전례 없는 위기에 놓여 있으며, 일상이 송두리째 바뀌는 거대한 변화를 맞이하고 있습니다. 사람과 물자, 그리고 정보가 모이는 문명의 플랫폼이자 전 세계 인구의 절반이 모여 사는 삶의 터전인 도시 역시 예외일 수 없습니다. 전 세계적으로 도시화가 가속화되는 가운데, 우리는 이미 환경오염, 교통체증, 주택 부족 등 고질적인 사회 문제를 겪어왔습니다. 더욱이 최근 코로나19 사태를 겪으면서 인구 밀집에 따른 질병 확산의 위험성이 극명하게 드러났습니다. 기후 변화 또한 심화되면서 과거보다 빈번하게 발생하는 집중호우, 폭염, 태풍 등 재난상황에서의 도시의 기능과 역할도 더욱 커지고 있습니다.

이에 세계 각국은 도시 문제의 해결과 도시민들의 삶의 질을 높이기 위한 대안으로 4차 산업혁명의 혁신적인 기술을 기반으로 하는 새로운 도시 모델인 스마트시티 구축에 나서고 있습니다.

대한민국 역시 스마트시티를 핵심 국정과제로 추진하고 있습니다. 세계 최초로 백지 상태의 부지에 스마트시티 기술을 온전히 구현하는 국가시범도시 사업을 추진하고 있고, 전국 28개 도시에서는 125개의 서비스를 실증하고 있습니다. 또한, 2020년 12월에는 문재인 대통령께서 '대한민국 탄소중립 선언'을 통해 사회 전 분야에서 탄소중

립을 강력히 추진해 나가겠다는 의지를 밝히신 데 이어, 그 일환으로 탄소중립 첫 도시인 새만금 스마트 수변도시 건설의 첫 삽을 뜨기도 했습니다.

우리가 추구하고 만들어갈 스마트시티는 혁신 플랫폼입니다. 세계의 다양한 분야의 기술과 아이디어들이 활발하게 교류하고 융·복합되는 과정에서 혁신적인 해법을 더 빨리, 더 효율적으로 찾을 수 있기 때문입니다.

세계 각국의 스마트시티 전문가들의 생각을 담은 스마트시티 글로벌 전문가 저널의 발간이 매우 반갑고 뜻깊은 이유입니다. 이번 창간호에는 다양한 분야의 전문가들께서 지속가능한 미래 도시의 방향을 제시해주셨습니다. 특히, 코로나19 이후 변화될 일상 속에서 스마트시티의 역할과 그로 인한 도시의 변화와 비전에 대한 제안도 담았습니다.

이를 통해 글로벌 전문가들의 지식과 아이디어가 공유되고, 건설적인 담론의 장이 마련되기를 희망합니다. 또한, 스마트시티의 미래 어젠다를 발굴하고, 글로벌 리더십으로 보다 편리하고 안전한 내일의 도시를 만들어 갈 수 있도록 지속적인 소통과 협력을 당부드립니다.

끝으로, 오늘의 결실이 있기까지 스마트시티 글로벌 이니셔티브 선도 지원사업과 저널 발간 작업에 참여해 주신 모든 분들, 무엇보다 소중한 지식을 글로 담아주신 국내외 전문가들께 감사의 마음을 전합니다.

감사합니다.

국토교통부 장관



스마트시티에 대한 정의는 200개가 넘는다고 합니다. 많은 도시들이 스마트시티를 통해 자신들이 직면한 문제를 해결하고자 한다는 점을 감안하면 그만큼 스마트시티에 대한 우리의 기대가 크고 다양하다는 의미입니다. 복잡하고 예측할 수 없는 도시의 문제를 해결하기 위해서는 스마트시티를 이루는 기술과 솔루션이 융합되어야 합니다. 그래서 ‘이종 분야 간의 결합’은 스마트시티의 핵심 중 하나입니다.

기술과 솔루션의 융합을 위해서는 전문가들 간의 네트워크가 형성되어야 합니다. 특히, 스마트시티의 글로벌 개념 및 기준, 추진 방안 등은 네트워크를 구성하고 그 안에서 지식이 교류하면서 합의를 통해 이루어지고 있습니다. 사업도 마찬가지입니다. 스마트시티를 선도하는 국가와 도시들이 자신들을 중심으로 네트워크를 만들고자 하는 이유입니다.

‘스마트시티 탐 어젠다’는 글로벌 네트워크 구축을 목적으로 추진되었습니다. 우리는 9명의 해외 전문가와 2명의 국내 전문가에게 ‘미래 사회에서 스마트시티의 역할’에 대해 물었습니다. 11명의 대답은 다양했습니다. 스마트시티를 통한 포용성(Inclusive), 접근성(Accessibility) 향상을 주장해 온 Victor Pineda는 도시계획과 사회정책을 전공한 인권 전문가입니다. 월드 인에이블(World ENABLED)의 대표를 맡고 있는

Pineda는 디지털 기술과 물리적 환경에서 접근성은 평등의 맥락에서 뿐만 아니라 지속 가능한 개발 의제의 필수적인 부분으로 간주되어야 한다고 단언합니다. 유러피언 네트워크 오브 리빙랩(ENoLL) 의장을 맡고 있는 Fernando Vilariño는 리빙랩(Living Lab)을 다양한 참여자들 간의 개방형 혁신을 위한 사용자 중심 접근방식이라고 정의하였습니다. Vilariño는 시민이 혁신의 중심이 되어야 혁신을 위한 기회가 경제적인 성장과 사회적 진보를 이끌 수 있다고 주장하였습니다. 취리히 연방공과대학 정보건축(Information Architecture)과 명예교수인 Gerhard Schmitt는 시민이 중심에 있는 재생적이고 즉각적으로 반응하는 정주지를 제안하였습니다. 재생적이고 즉각적으로 반응하는 정주지는 시민들이 계획, 설계, 관리, 개발에 참여하고 정부가 데이터를 기반으로 지원하는 스마트시티입니다.

Bristol is open의 CEO를 역임한 Julie Snell은 스마트시티와 관련된 정보통신 및 IT 전문가입니다. Snell은 자신이 참여했던 프로젝트의 경험을 통해 디지털 격차가 발생하는 영향에 대해 설명하고 도시펀드(City Fund)와 같은 장소 기반(place-based) 접근 방법을 통해 불평등을 해결하기 위한 방안을 제안하였습니다.

Anthony Townsend는 여러 행사와 저서를 통해 우리나라에도 잘 알려진 스마트시티 전문가입니다. 도시계획과 디지털 기술 간의 융합에 주목해 온 전문가답게 'Urban tech'라는 키워드를 제시하였습니다. Urban tech는 도시 관리와 생활에서 발생하는 문제에 대한 기존 해결 방식을 개선하거나 확장한 정보 시스템 기반의 제품 및 서비스를 의미합니다. 코펜하겐 비즈니스 스쿨 교수로 재직 중인 Kim Normann Andersen은 우리나라 사정에도 밝은 전문가입니다. Andersen은 앞으로 스마트시

티가 안전, 지속가능성, 회복탄력성에 대한 정치적 어젠다에서 필수적인 부분이 될 것이라고 제안하며, 디지털 선도국가인 덴마크와 우리나라를 주목하였습니다. European Network of City Policy Labs의 대표를 맡고 있는 Jorge Saraiva는 ‘지속 가능한 혁신 캔버스(Sustainable Innovation Canvas)’를 제안하였습니다. Saraiva가 제안하는 ‘지속가능한 혁신 캔버스’는 공유된 비전을 제공하고 다양한 생태계를 안내하는 업무 체계입니다.

2017년 인텔이 인수한 Mobileye는 이스라엘 자율주행차 관련 벤처기업입니다. Mobileye 디렉터인 Nimrod Dor가 소개하는 기술에서 주목할 부분은 다른 기술과 달리 사고가 발생하기 전에 데이터를 수집하여 조치를 취할 수 있다는 점입니다.

미국, 아시아, 유럽에서 스마트시티 컨설턴트로 활동하고 있는 Kristi Shalla는 인구 밀도가 다른 도심, 교외, 지방에 적합한 효율적이고 혁신적인 교통 정책을 제안하였습니다. 코로나19 상황 동안 각 도시가 조치한 정책을 검토한 Shalla는 코로나19 이후 인구 밀도가 낮은 지방의 교통 정책에 관심을 가져야 한다고 제안하였습니다. 4차 산업혁명위, 스마트시티 특별위원회 위원장을 맡고 있는 김갑성 교수는 유비쿼터스 시티부터 시작해 온 우리나라 스마트시티의 역사와 현재 추진 중인 사업 그리고 특별 위원회의 역할에 대해 설명해 주었습니다.

마지막으로, 국가스마트도시위원회 위원장을 맡고 있는 김도년 교수는 스마트시티와 도시 재생을 연계하여 디지털 기술을 기반으로 한 도시 생산 생태계 회복을 제안하였습니다. 김도년 교수는 혁신을 위한 창조적 환경이 갖추어야 할 기능과 스마트 인프라의 집약체인 혁신 창업 플랫폼을 설명하였고 자신이 직접 참여한 ‘용산전자 상상가’

를 실증 사례로 소개해 주었습니다.

11명이 제시하는 화두를 따라가다 보면 공통적인 요소를 발견하게 됩니다. 아마도 그 공통의 부분이 인류가 현재까지 해결하지 못한, 하지만 스마트시티에서는 해결하고 싶은 보편의 가치일 것입니다. 스마트시티를 통해 우리가 만들고자 하는 미래를 생각 해 보는 데 이 책자가 도움이 되기를 희망합니다.

국토교통과학기술진흥원장

CONTENTS

인사말 _ 국토교통부 장관 4

머리말 _ 국토교통과학기술진흥원장 6



접근성이 높은 미래 사회: 포스트 팬데믹 시대
도시에서 포용적인 디지털 전환의 가속화 12
_ 빅토르 피네다 (Victor Santiago Pineda)



스마트시티와 커뮤니티를 위한
사회적 기술로서의 리빙랩 56
_ 페르난도 빌라리뇨 (Fernando Vilariño)



재생적 반응형 정주지를 위한
디지털 트윈 94
_ 게르하르트 슈미트 (Gerhard Schmitt)



2020년 코로나19는 스마트시티 개발에
어떤 영향을 미쳤는가? 136
_ 줄리 스넬 (Julie Snell)



진화하는 스마트시티 운동:
“어반 테크(urban tech)”가 회복력과
지속가능성을 위한 포스트 팬데믹 어젠다를
재구성하는 방안 170
_ 앤서니 타운센드 (Anthony M. Townsend)



**디지털 선도 국가인 덴마크와 한국에서
스마트시티와 안전, 지속가능성
그리고 회복력에 대한 대응**

_ 킴 노만 안데르센 (Kim Normann Andersen)

200



**지속가능한 혁신 캔버스:
스마트시티의 공동 창작을 위한
지원 도구**

_ 조르주 사라이바 (Jorge Paulo Carneiro Saraiva)

232



**Mobileye:
교통관리에 대한 새로운 접근 방식**

_ 님로드 도르 (Nimrod Dor)

268



**코로나19 이후 세계에서의
스마트 교통**

_ 크리스티 살라 (Kristi Shalla)

294



대한민국의 스마트시티 전략

_ 김갑성 (Kabsung Kim)

328



**스마트시티와
도시 생산 생태계의 회복**

_ 김도연 (Donyun Kim)

356



포용적인 디지털 전환

*본문 중 빨간색 별표는 논문 뒤의 참고문헌에 해당되는 인터넷 링크가 기재되어 있음을 의미한다.

The Future is Accessible : Accelerating Inclusive Digital Transformation into Post-Pandemic Cities

접근성이 높은 미래 사회: 포스트 팬데믹 시대 도시에서 포용적인 디지털 전환의 가속화



포용적이고 접근 가능한 스마트시티의 선도적인 학자이자 인권 전문가이며 지속적인 소셜임팩트 기업가다. 미국 액세스 위원회(US Access Board)의 대표로 두 차례 지명된 그는 두바이의 모하메드 빈 라시드 공공정책 대학원의 선임 연구원이자 장애인 권리 증진시키는 세계적인 비영리 단체 피네다 재단(Pineda Foundation)과 월드 인에이블드(World ENABLED)의 설립자이다. 도시 회복력과 포용성, 지속가능성을 중점적인 연구 과제로 다룬다.



빅토르 피네다
Victor Santiago Pineda

초록

전 세계의 정부와 도시 지도자들은 도시를 모든 시민들에게 포용적이고 접근 가능한 도시로 전환하는 데 있어 중대한 도전에 직면하고 있다. 이러한 도전의 상당수는 코로나19 팬데믹에 대응하기 위한 노력들로 인해 더욱 악화되었다. 이 논문에서는 세분화된 데이터와 신기술을 활용하는 인권 접근 방식과 다차원적 대응이 장애인, 노인, 도시에 거주하는 모든 사람들의 이익을 위해 이러한 도전을 어떻게 효과적으로 극복할 수 있는지에 대해 개관하고 있다. 이 논문은 접근성 가능성 표준 및 성과를 개선하는 데 있어 기존 국제규약 및 프레임워크가 수행할 수 있는 역할을 탐색하고자 한다. 또한 이 논문은 접근 가능한 정책 및 조치들을 지원하기 위해 효과적인 훈련, 보고, 조달 전략을 집행하는 것의 중요성을 강조한다.

이 논문에서는 코로나19 대유행이 공중 보건, 교육, 고용 및 필수 서비스의 접근성에 미치는 충격을 해결하기 위해 전 세계 도시들이 사용하는 전략들을 보여주고자 수많은 모범 사례와 실행사례 연구를 포함하였다. 또한, 이 논문은 정부와 도시 지도자가 시민의 인권을 보호하고, 데이터 수집 및 의사결정을 개선하기 위해 실행할 수 있는 구체적인 권고사항들을 포함하고 있으며, 장애인 및 기타 모든 사람들의 복지를 개선하는 것뿐만 아니라 감염병 대유행에 대응하는 방어체계를 효과적으로 구축하기 위해 지역 수준에서 취할 수 있는 조치들을 포함하고 있다. 이 논문은 전 세계의 다른 스마트시티에서 이미 성공적으로 구현된 조치와 프로그램을 발전시키는 포괄적이고 통합된 범위의 솔루션과 신기술들을 실행함으로써 도시들이 접근성과 포용성을 강화하기 위해 기반시설 및 서비스의 디지털 전환을 가속화시킬 수 있음을 밝히고 있다.

키워드

접근성, 도시화, 디지털 전환, 포용적 도시개발, 스마트시티, UNCRPD, 장애인, 인권

ABSTRACT

Governments and city leaders around the world face significant challenges in transforming their cities to be inclusive and accessible for all citizens. Many of these challenges have also been exacerbated by efforts made in response to the COVID-19 pandemic. This paper outlines how a human rights approach and multidimensional responses that utilize disaggregated data and new technologies can effectively overcome these challenges to the benefit of persons with disabilities, older persons, and all people residing in urban areas. It explores the roles that existing international conventions and frameworks can play in **improving accessibility standards and outcomes**. It also highlights the importance of implementing effective training, reporting, and procurement strategies to support accessible policies and measures.

The paper includes numerous best practices examples and a case study to showcase the strategies that cities around the world are using to deal with the impacts of the COVID-19 pandemic on public health, education, employment, and access to essential services. It also includes specific recommendations that governments and city leaders can implement to protect the human rights of citizens, improve data collection and decision making, and actions that can be taken at a local level to improve the wellbeing of persons with disabilities and all others as well as to more effectively build back better in response to the pandemic. The paper demonstrates that by implementing a comprehensive and integrated range of solutions and new technologies that build off actions and programs that have already been successfully implemented in other Smart Cities around the world, cities can accelerate the digital transformation of their infrastructure and services to enhance the accessibility and inclusiveness of their cities.

KEYWORDS

Accessibility, urbanization, digital transformation, inclusive urban development, Smart Cities, UNCRPD, persons with disabilities, human rights

서론

● 세계 인구의 절반이 이미 도시 지역에 살고 있다. 그리고 그 비율은 향후 50년 내 전체 인구의 3분의 2까지 증가할 것으로 추정된다. 현재 진행 중인 도시화 추세는 정부와 도시 지도자들이 다가오는 수십 년 동안 극적인 인구통계학적, 정치적, 경제적 도전을 극복해야 한다는 사실을 의미한다. 불행하게도 이런 변화는 장애인, 노인을 포함한 많은 사람들을 배제시킬 가능성이 있다.

현재 유행하는 코로나19 팬데믹은 도시화의 증가가 공중 보건, 커뮤니케이션, 접근성, 인권과 관련된 이슈들을 악화시켰다는 점도 부각시켰다. 세계 보건과 도시 서비스의 제공, 그리고 수백만 명의 생계와 복지에 팬데믹이 미친 영향은 참담했다. 많은 사례를 통해 억제 조치 자체가 10억 명이 넘는 전 세계 장애인(WHO, 2011)의 권리와 삶을 더욱 위협했다는 것을 발견했다. 그 것은 이동성과 사회적 작용, 필수 서비스에 대한 접근을 심각하게 제한했다.

본 논문의 목적은 공평한 도시 개발의 주요 당면 과제와 접근 가능한 탈(脫) 팬데믹 시대의 스마트시티를 창조할 때 포용적인 디지털 전환이 수행해야 할 핵심 역할을 탐구하는 것이다. 본 논문에서 전 세계의 선도적인 도시들이 UN 장애인권리협약(Convention on the Rights of Persons with Disabilities, 이하 CRPD)과 지속가능 발전 목표(Sustainable Development Goals), 새로운 도시 의제(New Urban Agenda)를 이용해 모든 사람을 위한 혁신적이고 탄력적이며 포용적인 도시를 건설할 방법을 설명할 것이다. 아울러 정책과 계획, 설계에 포함되는 도시 개발의 모든 측면에서 보편적인 접근성을 도입하는 방법과 관련된 모범 사례와 권고사항을 제공할 것이다.

“이 팬데믹은 우리가 마주한 위협과 기회를 드러냈다. 이것은 세계적인 팬

데믹이고 우리가 모두 함께 이 일에 처해 있기 때문에 우리에게 독특한 기회를 제시했다. 우리는 평생 이 정도 규모로 이와 비슷한 어떤 일도 만난 적이 없다. 이것이 한 도시나 국가, 혹은 한 인구통계집단에 국한된 것이 아니라 말 그대로 온 세상의 위기라는 사실은 우리가 어떻게 우리의 지식을 활용하고 기록하며 이전과는 다른 방식으로 힘을 모아 이 위기를 장애인 권리의 비약적인 발전을 위한 발판으로 삼을 수 있을까에 대해 생각할 기회를 전 세계에 제시한다.”

– 카렌 탬리(Karen Tamley), 시카고, Access Living의 CEO 겸 대표, 시카고 시장 직속 장애인 전담 부서의 전 행정관

포용 과제

향후 수십 년간 도시는 주택, 건강, 고용, 교육에서 혁신적인 돌파구가 마련되거나 묵살되는 등 사실상 글로벌 발전의 모든 측면을 구체화할 것이다. 잘 계획된 도시는 새로운 기술과 유니버설 디자인의 원칙을 이용해 모든 개인의 사회적, 경제적 성과를 향상시킨다. 이는 장애인과 그들의 가족, 그리고 그들이 참여하는 더 큰 공동체에 특히 중요하다. 코로나19에서 회복하는 동안 장애, 노화, 인간 경험의 다양성을 고려하지 못하는 도시는 어떤 유형의 도움이 없다면 보거나 듣거나 이동하는 데 어려움을 겪을 수 있는 인구의 상당수를 배제할 위험이 있다.

“도시는 이 위기의 최전선에 있다. 중장기적인 미래에도 이 사실은 변하지 않을 것이다. 고용 상실은 사회적 양극화를 심화시킬 것이고 그 영향은 도시, 특히 불평등이 이미 중대한 이슈인 도시에서 가장 크게 나타날 것이다.”

– 메이무나 모우드 셔리프(Maimunah Mohd Sharif), UN-해비타트 총재 겸 사무차장

도시는 코로나19 팬데믹과 그로 인한 경제 하락으로부터 회복해야 한다는 엄청난 압박을 받고 있다. 이런 압박으로 인해 사회적, 디지털 및 물리적 기반시설들이 장애인과 노인을 포함한 소외계층의 니즈에 대응하는 일이 더욱 중요해진다. 도시 계획자, 개발 실무자, 기술 산업, 학자가 모두 지역과 국가 전체의 회복 계획에 디지털과 물리적 접근성을 포함시키는 핵심적인 역할을 수행한다.

한 유망한 연구 기관은 수백만 명에 이르는 전 세계 장애인이 직면한 가장 절박한 문제가 그들의 장애가 아니라 사회적 배제라는 사실을 보여준다. 부실한 계획, 무분별한 도시 개발, 접근 가능한 정보통신 기술에 대한 장벽은 장애인에게 참담한 결과를 초래한다. UN CRPD 위원회에 따르면, 물리적 환경, 교통… 그리고 대중에게 공개되거나 제공되는 다른 시설과 서비스에 접근하지 못한다면 장애인은 각자의 사회에 참여할 동등한 기회를 얻지 못할 것이다. 위원회는 또한 ‘접근성은 장애인이 독립적으로 생활하며 사회에 완전하고 동등하게 참여하기 위한 전제조건’이라고 덧붙인다(CRPD/C/GC/2, 2014).

또한 위기는 우리가 이미 아는 것을 증폭시키는 경향이 있다. 코로나19 팬데믹의 결과로 포용 과제의 중요성은 한층 더 커졌다. 팬데믹을 통해 이미 위험 수준이 높았던 장애인의 삶과 권리가 더욱 위축되었다는 사실이 드러났다. 팬데믹은 우리 사회의 심각한 구조적 불평등을 표면화시키고, 특히 위기가 발생할 때 그것이 어떻게 작용하는지를 보여주었다. 이를테면 시카고에서는 빈곤선 아래에서 생활하는 비장애인인 12퍼센트이지만 장애인은 35퍼센트에 이른다(Wallethub, 2020).

세계 75개국의 응답자 900명을 대상으로 실시한 세계시각장애인연합회의 글로벌 연구*(global study by the World Blind Union)에서는 시각 장애인 가운데 약 50퍼센트가 팬데믹 동안 대중교통과 이동성에 관련된 문제들이 증가

했거나 심화되었다고 보고한 것으로 나타났다(세계시각장애인연합회, 2020).

이런 현상이 일어나는 것은 많은 국가와 지역, 도시가 접근성을 적절히 고려하지 않은 채 추가 제한을 부가했기 때문이다. 이와 비슷한 비율의 응답자가 자신의 존엄성과 독립성, 자율성을 유지하기가 어려웠거나 정신 건강이 악화되었거나 혹은 복지에 영향을 받았다고 밝혔다.

“팬데믹은 입법과 공공정책, 효과적인 조치 사이의 격차를 부각시켰으며, 병원과 의료보험, 정보에 대한 접근성의 부족을 부각시켰다. 격리 기간 동안 식품과 필수 서비스에 대한 접근성이 부족하고 교육과 일 같은 인권 행사에 어려움이 있었다. 이런 문제의 해결책은 보편적인 접근성이다.”

– 마리아 솔레다드 시스테르나스(Maria Soledad Cisternas), UN 장애와 접근성 담당 사무총장의 특사

팬데믹은 주택과 교통수단에 대한 접근성을 감소시키거나 완전히 차단시키는 결과를 낳았다. 또한 타인에게 의존해야 하는 장애인의 경우 사회적 거리 두기의 영향은 더욱 강력했다. 인권을 위협하는 문제가 발생해, 학교가 폐쇄될 때 통신 접근성과 교육의 권리와 관련된 장애인의 권리가 침해받았다.

팬데믹이 스마트시티에 미치는 영향의 양상을 살펴보면, 바이러스 자체와 관련된 정보 장벽과 그에 따른 대응 조치를 포함한 통신과 정보의 접근성과 관련한 문제가 부각되었다. 이런 통신 문제에는 민간 분야와 서비스 공급업체뿐 아니라 정부 기관의 웹사이트에 접근할 수 없는 상황도 포함된다. 그 결과 많은 사람들이 강제 조치로 인해 소외되었거나 더 큰 위험에 처해 있고 느끼게 되었다.

하지만 한편으로는 긍정적인 영향도 존재한다. 새로운 현실에 적응하는 사

회는 온라인 회의, 식품 배송, 가정배달 음식, 바이러스 전파를 완화시키는 자동식 문 개폐처럼 보편적이고 접근 가능한 디자인 등 많은 장애인이 이미 선호하는 기술과 기준을 옹호하고 개선하는 데 일조한다. NGO와 정부 기관 사이에 새로운 관계가 형성되고 장애인과 비장애인의 인적 서비스 조직은 코로나19에 맞서 싸우기 위해 협력하면서 관계가 더욱 돈독해졌다. 텔레비전과 소셜 미디어를 통해 장애인의 스토리텔링을 새롭게 강조함에 따라 지역사회 간의 새로운 의사소통 방식이 장려된다.

장애와 발전

연령과 장애로 인해, 4분의 1에 가까운 세계 인구가 이미 도시 접근을 가로막는 장벽에 마주하고 있다. 장애인의 빈곤 비율은 전체 인구에 비해 파격적으로 높으며 일부 국가에서는 비장애인의 두 배에 이른다(UN, 2018). 이것 이 사람들의 건강과 교육 기회에 더더욱 중대한 영향을 미쳤다. 세계적으로 장애인 가운데 절반 이상이 현재 도시 지역에 거주한다. 2030년 무렵이면 이 수치가 75만에서 10억 명으로 증가할 것으로 추정된다(The World Bank, 2011). 장애인은 물리적 환경의 장벽뿐만 아니라 도시 서비스를 제공하지만 접근할 수 없는 웹사이트나 앱 같은 디지털 장벽에 부딪친다. 시행할 수 있는 접근성 기준의 부족, 엄격한 규제의 부족, 훈련과 도구, 지침서의 부족 때문에 진보하지 못하는 도시가 많다. 뿐만 아니라 장애인을 고용으로부터 배제시키면서 많게는 2조 달러가 수입 손실로 사라진다(International Labor Office, 2009).

“지난 3~4개월 동안 여러 기관에서 실시한 다양한 보고서와 조사 결과를 보면 장애인이 다양한 형태의 차별에 크게 노출되어 있으며 다양한 정부에서 수행한 국가 대응 계획에 포함되지 않은 경우가 많았다고 확실히 결론 내릴 수 있다.”

- 호세 비에라(Jose Viera), 세계시각장애인연합회 CEO 겸 HLPF 장애인 이해관계자 집단 상주 대표

인구통계가 팬데믹의 여파와 결과에 어떤 영향을 미쳤는지를 이해하려면 세계 연령 정보와 그것의 변화 양상을 이해해야 한다. 2017년 60세가 넘는 인구는 10억 명, 바꾸어 말하면 이미 세계 인구의 13퍼센트에 육박하고 있다 (UN, 2017). 거의 10억 명에 이르는 사람 가운데 46퍼센트가 한 가지 이상의 장애를 가지고 있는 것으로 규정된다(WHO, 2011). 이는 노인과 장애인 인구 사이에 뚜렷하게 나타나는 중요한 중복 현상을 보여준다. 2030년이면 60세 이상 인구는 14억 명, 다시 말해 예상 세계 인구의 17퍼센트까지 증가할 것이다. 2050년 무렵이면 그 수치는 21억 명, 즉 인구의 21퍼센트에 이를 것이다. 60세가 넘는 인구의 비율이 증가함에 따라 장애를 안고 사는 사람의 비율도 함께 증가할 것이다. 의학이 발전하고 인구통계가 고령화된다는 사실은 더 오랫동안 더 생산적으로 생활하는 장애인이 많아진다는 의미다. 새로운 인명 구조 기술이 개발되고 사람들이 노년기에도 여전히 활동함에 따라 한 가지 이상의 장애 유형을 가진 사람의 비율은 계속 높아질 것이다. 매년 6000만 명이 넘는 사람이 도시 환경으로 이동한다(그리고 삶의 터전을 잡는다). 코로나19 팬데믹은 일시적으로 이러한 추세를 둔화시킬 수 있지만 수그러들 줄 모르는 도시화 속도를 저지하지는 못할 것이다.

인권 접근방식

접근성을 증진시키는 국제 협약과 도구

UN장애인권리협약*(United Nations Convention on the Rights of Persons With Disabilities, CRPD, 2006)은 180개국이 비준해 보편적으로 채택한 국제조약이다. 특히 장애인 권리를 보호할 목적으로 개발되었다. 이는 정보와 보조 기

술에 대한 접근을 기본 인권에 포함시킨 최초의 세계적 프레임워크이며 이 내용은 제9조에 개설되어 있다. CRPD의 제11조는 인도주의적인 비상 상황에서 장애인을 위한 보호 장치를 개괄적으로 설명하며, 제25조는 장애인을 위한 의료서비스와 관련된 내용이다.

CRPD는 핵심적인 기본 원칙, 즉 장애인의 시민적, 정치적, 경제적, 사회적, 문화적 권리의 효과적이고 평등한 향유를 위한 필수적인 전제조건으로서 디지털 및 물리적 접근을 포함한다. 디지털 및 물리적 접근성 모두 평등과 비차별 환경에서뿐만 아니라 지속가능한 개발 의제의 필수적인 요소로 간주되어야 한다.

“접근성은 인권의 원칙이다. 21세기에 우리는 인권의 가장 주류적인 법적 문제가 접근성이라는 사실을 인식한다. 도시와 여타 인간 정주지는 포용적이고, 탄력적이고, 안전하고, 교통에 접근할 수 있으며 물리적 환경에 대한 접근을 제공해야 한다.”

– 마리아 솔레다드 시스테르나스, 장애인과 접근성 담당 UN 사무총장의 특사

국제사회가 지속가능한 개발 목표(Sustainable Development Goals, SDGs)를 실행함에 따라, SDG 11번에서 개설했듯이, 도시와 인간 정주지를 “포용적이고 안전하며 지속가능하게” 만드는 것이 중요하다. 이 목표를 성취하려면 유니버설 디자인 원칙을 도입하고 각 도시가 유니버설 디자인 원칙을 준수하는 규정과 건축법을 개발하도록 권장해야 한다. 사회적 포용은 세계적이고 점점 도시화되는 개발 형태의 핵심 요소다.

CRPD가 협의될 당시, 도시가 조직되는 방식과 장애인에게 공평한 접근을 제공할 능력에는 광범위하고 체계적인 접근방식이 필요하다는 사실이 인식되었다. 결국 이런 인식을 통해 매우 구체적인 목표가 설정되었고 SDGs가 그 협약의 강화를 보장함으로써 SDGs와 함께 수행되는 작업이 계속 진행되

었다. 따라서 SDGs에 헌신한다면 그것은 접근성에 헌신한다는 뜻이다. 또한 SDGs와 그에 따른 스마트시티 정책을 이용한다면 포용적이고 접근 가능한 도시에 대한 헌신을 이용한다는 뜻이다.

SDGs뿐만 아니라 장애 포용적인 도시 개발 원칙은 새로운 도시 의제*(New Urban Agenda) (Habitat III, 2016)에 상세히 설명되어 있다. 새로운 도시 의제와 SDGs는 배제, 의존, 고립, 절망으로 대변되는 지역을 활기찬 지역사회로 변모시킬 잠재력을 갖고 있다. 노벨상 수상자 아마르티아 센(Amartya Sen)에 따르면 이런 지역사회는 장애가 있는 시민에게 “그들이 소중하게 여길 만한 이유가 있는 삶을 살 능력”을 제공한다(Sen, 2001). 정부와 도시 지도자들은 CRPD뿐만 아니라 도시 지역을 위한 접근성과 장벽 제거 계획을 마련하고자 국제사회가 채택한 다른 장애인 인권 관련 협정을 실행할 수 있다. 현재 상황은 2030 의제*(2030 Agenda) (UN, 2015)와도 연관이 있는데 SDG 3번이 모든 사람의 치료와 의약품에 대한 접근뿐만 아니라 팬데믹 퇴치를 목표로 삼기 때문이다.

또 다른 중요한 국제적 프레임워크는 인권 고등 판무관실(Office of the High Commissioner for Human Rights, OHCHR)에서 개발했다. 개념적이고 방법론적인 OHCHR 프레임워크는 참여, 데이터 세분화, 자기 식별, 투명성, 개인 정보 보호와 기밀성, 책임을 아우르는 여섯 가지 핵심 원칙으로 구성된다(OHCHR, 2010). OHCHR 프레임워크는 국가 차원에서 적용하고 상황에 맞게 수정할 수 있는 구조적인 프로세스 및 결과 지표를 개발하라고 권고한다. 아울러 경제적, 사회적, 문화적 권리뿐만 아니라 시민적, 정치적 권리를 추적 관찰하기 위한 지표를 확인할 공통된 접근방식을 제공한다. 이러한 지표는 헌신과 국제 인권 기준의 수용(구조적 지표)부터 표준에서 파생되는 의무를 충족시키기 위한 노력(프로세스 지표), 그리고 그런 노력의 결과(결과 지표)에 이르기까지 국가가 의무를 다하기 위해 채택하는 조치를 평가할 수 있다. 상기한 목표와 프레임워크, 협약은 코로나19 같은 팬데믹에 대응하기 위한

해당 국가의 프로세스와 능력을 강화하는 과정에 반드시 필요하다. 결정적으로 CRPD는 법적 구속력이 있는 협정이다. CRPD는 연방 정부들이 맺은 협정이지만 CRPD에서 실질적으로 중요한 점은 그것이 지역 정부에 영향을 미치는 방식이다. 도시 차원의 지역적인 조치는 이런 법적 구속력이 있는 프레임워크에 부합되어야 한다.

팬데믹이 인권에 미치는 영향

팬데믹은 여러 분야에서 특히 장애인과 노인에게 중대한 우려를 불러일으킨다.

- **의료 환경** – 여기에는 의약품, 병상, 치료, 생명유지장치에 대한 평등한 접근을 둘러싼 우려가 포함된다. 기계식 인공호흡기와 관련된 상황은 매우 중요하다. 공급이 제한적일 때 어떤 사람들은 그것에 접근할 권리가 더 적다고 인식할 수 있기 때문이다. 모든 생명의 가치는 동등하다. 건강에 미치는 영향은 장애인을 위한 의료보험 제공까지 확대되는 데, 예컨대 인도에서는 장애인에게 의료보험 상품이 제공되지 않는다.
- **격리** – 보급품을 이용할 수 있는 곳에서 어떤 사람들의 접근이 제한받는다면 식품과 물, 재활 치료 같은 필수 서비스에 대한 접근이 여의치 않을 수 있다.
- **통신** – 정보와 통신은 모든 사람이 접근할 수 있도록 보장되어야 한다.
- **참여** – 장애인과 노인의 다양한 니즈를 고려하려면 이 비상사태와 관련된 전략의 계획 과정에 이들 집단이 최대한 효과적으로 참여해야 한다.
- **추적 관찰** – 장애인과 노인을 포함시켜야 한다.
- **정신 건강** – 격리 요구사항으로 인해 고립감과 정신 건강 문제가 악화된다. 동료들 사이의 상호작용을 도모하고 의료서비스를 제공하려면 접근 가능한 포맷과 채널이 절실히 필요하다.
- **제도화** – 요양원과 정신병원, 기타 기관과 같은 유형의 시설에 있는 장

애인과 노인의 취약성이 증가하기 때문에 세심한 관심이 요구된다.

- ◉ 노숙 문제 – 노숙자의 권리를 보호하려면 추가 보호 장치가 필요하다.

이 같은 도전에 대처하기 위해 필요한 것은 포용적인 참여형 대응책이다. 시민과 직접 관계를 맺는 지역 지도층은 데이터 수집을 조정해 장애인과 노인 특유의 세분화된 데이터가 수집되는지 확인함으로써 그들을 소홀히하거나 누락시키는 일이 없도록 해야 한다. 대표 조직을 통해서 계획과 대응 과정에 장애인과 노인을 포함시켜야 한다.

도시의 도전에 대처하기

다차원적·횡단적 분석

장애인들은 대개 구축된 환경, 대중교통 체계, 정보 통신에 접근할 수 없다. 이는 세계 장애 보고서(World Report on Disability)의 연구 결과였는데 세계보건기구와 세계은행이 장애 분야의 전문가 수백 명과 협력해 2011년에 발표했으며 현재까지 장애에 대한 최대 규모의 자문으로 손꼽힌다.

부실하게 계획된 도시는 서로 연결된 일련의 장벽을 만들어 이동 수단을 제한하고 환경의 위험요소를 증가시키며 궁극적으로 장애인이 다양한 권리를 누릴 수 없도록 가로막는다. 이런 장벽은 장애인을 위험하고 힘든 위치로 내몰고 이로 인해 의료서비스와 교육, 고용에 대한 그들의 권리가 인정받지 못한다. 거주 인구를 한데 몰아넣고 그들의 이동을 제한한 결과, 장애인의 복지와 존엄성, 그리고 사회 구성원들과 동등한 사회적, 경제적 발전의 혜택을 박탈함으로써 그들의 주변화를 심화시키는 비공식적인 개발이 많았다.

“정상적인 것은 정상적이지 않았다. 정상적인 것은 좋지 않았다. 우리는 그

것으로 돌아가기를 원치 않는다. 그것은 우리 제도의 취약성과 문제에 대해 매우 많은 것을 폭로하고 있다.”

– 마리나 고비스(Marina Gorbis), 팔로알토 미래연구소(Palo Alto's Institute for the Future) 소장

DisCo 정책 프레임워크

2010년 빅토르 피네다 박사가 개발한 장애 협약 도시 정책*[Disability Convention(DisCo) Urban Policy] (Pineda, 2020)은 도시 관리자들이 데이터 수집 활동을 체계화하고 지역 활동을 국제 표준 프레임워크에 부합시키기 위한 구체적인 조치를 결정하도록 돋는 것이 목적이다. 세계적인 보고 활동을 지지하기 위해, DisCo 프레임워크는 포용적인 도시 개발의 평가와 사정을 위한 상호 관련된 다섯 가지 기준, 혹은 원칙을 포함하고 있다.

- 1) 입법 조치
- 2) 실행 및 예산 지원
- 3) 행정 및 조정 능력
- 4) 도시 생활에서 장애인에 대한 태도
- 5) 도시 개발에서 장애인의 참여

이해관계자는 다섯 가지 원칙을 이용해 어떤 프로젝트가 프레임워크의 어떤 원칙에 대처하고 있는지 확인할 수 있으며 회원국은 평가 기준을 이용해 근린지역과 도시, 혹은 국가의 차원에서 신속하고 용이하게 평가를 실시할 수 있다. DisCo 프레임워크의 일차적인 목표는 서로 다른 조사와 지식, 전문지식 분야 사이의 대화를 도모해 출발점으로 삼을 필수 데이터를 수집하는 것 이었다. 오로지 장애와 개발 주체 사이의 지속적인 협력과 정보 공유, 지식 교환을 지원하는 강력한 다중 이해관계자 플랫폼은 국제 협력 프로그램의

접근성과 포용성을 대폭 촉진시킬 수 있다.

데이터와 의사결정

위험요소를 가장 효과적으로 식별하고 긴급한 니즈에 대처할 방법은 무엇일까? 바로 데이터를 이용하는 것이다. 마지막 퍼즐 조각은 팬데믹에 대한 대응책으로 수립한 정책이 공평해야 한다는 점이다. 지역 정부는 증거에 입각한 포용적 거버넌스와 표적별 개입을 계획하고 실행하며, 추적 관찰해서 이점을 보장해야 한다. 증거 기반 정책을 수립할 때는 반드시 데이터가 필요하다. 가장 절실하게 필요한 자원에 접근할 수 있도록 지원하려면 장애인에 대한 데이터가 필요하다.

데이터 수집에는 세 가지 주된 목적이 있다. 첫 번째는 정책에 동기를 부여하는 것이다. 적절한 질문을 제기함으로써 이 목적을 성취할 수 있다. 장애의 유병률은 얼마인가? 결과에서 어떤 장애 격차가 발생하고 있는가? 장애인이 부담해야 하는 추가 비용은 얼마인가? 두 번째는 정책 개발 과정에 속한다. 이 목적을 위해서는 더 폭넓은 환경에 데이터를 적용하는 능력이 수반되어야 한다. 데이터 수집의 마지막 목적은 추적 관찰과 평가다. 사람들의 말과 행동이 일치하는지 확인해야 한다. 그러면 이런 요소들이 올바르게 작동하는지 확인함으로써 정책이나 프로그램의 영향을 측정할 능력뿐만 아니라 우수한 관리 데이터 시스템이 필요하다.

“세계 보건 통계의 모든 수치 뒤에는 사람이나 가족, 지역사회나 국가가 있다. 우리의 임무는 데이터를 이용해 모든 사람을 위한 더 건강하고 안전하며 공정한 세상에 더 가까이 다가갈 수 있는 증거 기반 정책을 결정하는 것이다.”

- 테드로스 아드하놈 게브레예수스(Tedros Adhanom Ghebreyesus) 박사, 세

계보건기구 사무총장

팬데믹은 이미 고위험에 처한 취약계층에 불균형적으로 영향을 미칠 뿐만 아니라 실제로 그런 위험을 조성하는 상황을 더욱 악화시키고 있다. 그렇기 때문에 장애의 유병률과 코로나19 같은 팬데믹이 장애인과 다른 취약집단에 미치는 영향을 정확하게 측정하고 평가해 현실 상황을 진정으로 이해할 수 있어야 한다.

우리는 기존의 가구 조사를 통해 장애인이 특정한 서비스에 접근할 가능성과 특정한 봉사활동 이니셔티브의 혜택을 받을 가능성이 적다는 사실을 확인했다. 따라서 접근이 더욱 제한되는 현재의 코로나 상황에서 장애인에게는 이중의 결과가 발생한다. 정부는 건강 비상 대비 태세를 증진시키고 공평한 정책에 대한 정보를 제공하며 이미 존재하는 격차를 좁혀야 한다. 이런 조치에는 정보를 제공하기 위한 데이터가 필요하지만 어떤 종류의 데이터를 수집할지를 결정할 때 복잡한 문제들이 발생한다. 결국 장애인은 ‘데이터 사막’으로 내몰려 집계되지 않거나 데이터 수집 과정에 포함되지 않는 일이 너무나 자주 발생한다. 이에 대응하려면 수집한 데이터를 연령, 성별, 소득, 이주 상태, 지리적 위치, 가구당 인원 등 다양한 중요 요인을 기준으로 세분화하는 과정이 반드시 필요하다.

“팬데믹의 결과로, 시기적절한 정보를 수집하기 위한 접근방식을 가장 효과적으로 조정하는 방법을 놓고 통계학자들 사이에 많은 논의가 있었다. 하지만 이것은 현재의 이런 노력이 장애인을 배제할 가능성이 있다는 점에서 심각한 우려를 불러일으킨다.”

– 클로디아 카파(Claudia Cappa), 유니세프 아동보호 분야 통계와 추적관찰 전문가

자체 조사를 실시하는 도시에서 생성된 더욱 세분화된 데이터는 도움을 가장 잘 분배하는 방법을 알리는 데 필요한 데이터를 생성할 수 있다. 일반적으로 장애인은 자신이 혼자라고 믿는다는 반응을 보인다. 그들은 자신이 접근한 도움이 곧 사라질 수 있다고 믿는다. 혹은 예컨대 기계식 인공호흡기가 필요한 경우라면 그것에 접근하지 못하고 배제될 것이라고 믿는다. 효과적으로 세분화 된 도시 기반 데이터 추적기의 한 가지 예로 샌프란시스코 코로나19 데이터 추적기*(San Francisco COVID-19 Data Tracker)를 들 수 있는데, 이는 샌프란시스코에서 상황이 전개됨에 따라 크게 개선된 공개 정보를 제공한다. 몇 가지 예를 들자면 접촉 추적, 검사 장소, 재정적 지원 기회와 같은 여러 가지 서비스를 제공함으로써 시민들이 일상 생활에서 지속적으로 지원받을 수 있도록 한다.

정책을 측정 가능한 조치로 변형하기

정책 분절화, 책임의식 부재, 정치적 의지 결여가 효과적인 해결책을 가로막는 일은 흔하다. 구축 환경에 대한 접근성은 세계 여러 지역과 도시 정부의 우선순위로 간주되지 않는다. 접근성을 향한 자발적인 조치들이 필요한 변화를 만들어내지는 못한다. 도시에 지속적인 변화가 일어나려면 강제적인 규제가 필요하다. 접근성을 향상시킨다는 것은 가정과 지역사회 활동에 모든 사람을 포용하고 참여시킬 능력을 향상시킨다는 뜻이다. 이때 모든 분야와 계층을 총망라해야 한다. 그러기 위해서는 정부가 도시 개발에 대한 접근방식을 혁신하고 포용을 위한 지역 연합을 통합해야 한다.

“우리가 이미 그 존재를 인식하고 있는 도시의 취약성을 극복함으로써 더 나은 재건을 이뤄야 한다. 그러기 위해서는 행동 계획이 필요하다. 장애인을 위한 의미 있는 참여의 지표가 무엇인지 이해해야 한다. 말뿐만 아니라 팩트

가 필요하다.”

– 카를로스 케이스(Carlos Kaise), NGO 인클루시바(Inclusiva) 전무이사

정책을 넘어 의미 있는 행동과 변화로 옮겨가는 과정에 가장 중요한 세 가지 구성요소는 훈련과 보고, 조달이다.

훈련

역량 구축과 학습을 위한 온라인 디지털 플랫폼의 이해와 활용은 중요한 장점이 많기 때문에 증가하는 추세에 있다. 일례로 이 플랫폼은 동료들끼리 서로 촉진하는 과정을 포함하는데, 이는 전통적인 위계적이고 하향식 학습 모델을 피할 수 있다는 공동체 기반의 이점을 제공한다. 또한 디지털 도구를 이용하도록 장려하면 고립을 극복하고 공간적인 상호 교류의 폭을 넓히기 위한 훌륭한 전략으로서 기술을 매개로 하는 교류를 향상시킬 수 있다.

그러나 한편으로 온라인 디지털 학습은 특히 팬데믹 시기에 잠재적인 단점을 드러낼 수 있다. 이를테면 다음과 같다.

- 배제와 사회경제적 불균형과 차별을 심화시킨다.
- 일부 사람들의 사용 가능성 부족이나 연결성/전력의 부족처럼 위치와 관련된 제약으로 인해 접근성이 잠재적으로 제한될 수 있다.
- 기술 처리 능력이 부족하다.
- 성별 및 연령의 장벽이 있다.

온라인 플랫폼을 성공적으로 실행하려면 세계적인 참여를 염두에 두고 세심하게 설계하고 추적 관찰해야 한다. 온라인 플랫폼은 비상 상황에서도 공평한 역량 구축과 학습을 장려하고 사회경제적 통합과 최고 위험집단을 비롯한 폭넓은 청중의 참여를 촉진하겠다는 명확한 목표가 있어야 한다.

다음과 같은 요소에 초점을 맞춤으로써 이 목표를 성취할 수 있다.

- 장애인과 배제될 위험이 가장 높은 사람들의 참여
- 표적 청중의 니즈와 문제 평가하기
- 성취해야 할 학습 목표/성과에 맞춰 학습 방법과 전략, 도구를 조정하기
- 개인의 학습 방법과 방침을 반드시 고려할 것

보고

리우플러스20 성과보고서*(Rio+20 outcome document) (UN, 2012)와 이후 회의는 회원국에게 장애인이 배제되지 않도록 세분화된 데이터의 품질과 범위, 유용성을 향상시키기 위한 시급한 조치를 취하도록 권장했다. 회원국은 SDGs와 CRPD에서 규정한 국가적인 실행과 추적 관찰 과정을 따르기 위해, 모든 차원의 정부 활동을 추적 관찰하는 한 가지 이상의 독자적인 매커니즘과 함께 프레임워크를 유지하거나 강화하거나 지정하거나 구축해야 한다. 정부와 도시는 세계적인 보고 노력을 지원할 목적으로, 앞서 소개한 DisCo 정책과 같은 프레임워크를 이용해 포용적인 도시 개발의 의미 있는 보고와 평가를 촉진시킬 수 있다.

조달

어떤 도시의 조달 정책에 접근성에 대한 요구조건이 부족하면 상당한 비율의 인구가 더 배제되어 도시 서비스의 혜택을 받지 못할 수 있다. 이에 대처 하려면 산업계에 요구조건을 부가하기보다는 정부가 접근 가능한 기술 매입에 관한 기준을 직접 세워야 한다. 정부는 모든 종류의 기술과 장애에 ‘접근 가능’이 어떤 의미인지를 정의하는 접근성 기준을 마련하는 과정에 중대한 역할을 담당한다. 이를테면 정부의 제안요청서(RFP)와 입찰서에 접근성 기준을 요구조건으로 포함시킬 수 있다. 전 세계 각국 정부가 매년 구입하는

기술과 장비의 양 때문이라도 이 문제는 지극히 중대하다.

정부와 도시는 기술의 초대형 소비자다. 국가 정부, 주 정부, 시 정부 등 모든 단계의 정부를 둘러보면 정부는 국가 전체가 구입하는 기술 가운데 아주 많은 양을 구입한다. 일부 국가에서는 그 양이 절반에 육박한다. 그들은 기술 기업의 주요 고객이며 신기술에 포함되어 있는 요소를 중요하게 여긴다. 따라서 도시에서 기술을 위한 입찰과 조달 정책에 접근성이 중요하다는 조항을 포함시키면 기업은 어쩔 수 없이 대응해야 한다. 그러면 기업은 결국 제품과 서비스의 접근성 특성을 기반으로 경쟁하게 되는데 그것이 바로 원하는 결과다.

미국과 유럽 전역에서의 조달 정책 접근방식은 장애인의 접근성과 디지털 포용을 모두 추진하는 매우 효과적인 방법으로 입증되었다. 이런 정책이 효과적이라는 확실한 증거가 존재할 뿐더러 조달 입찰서에 요구조건을 포함시킬 때 정부는 엄청난 구매력을 수단 삼아 포용성과 접근성에 초점을 맞출 수 있다. 시 의회나 시의 입법 절차, 혹은 집행이나 행정 조치를 통해 접근 가능한 조달 정책을 채택할 수 있다. 그러면 정책의 민첩성과 융통성을 확보하는 데 효과적이다.

기술의 접근성에 관한 새로운 정책을 채택할 때 정부가 의도한 효과를 거두기 위해서는 일정 수준의 훈련이 필요하다는 사실 또한 유념해야 한다. 기술을 실행하고 활용하는 방식을 지속적으로 향상시켜 최대의 혜택을 얻으려면 추적 관찰과 평가 요소를 포함시켜야 한다.

도시의 도전에 대처하기 위한 권고사항

● 다음은 정부와 도시 지도자들이 시민의 인권을 보호하고, 데이터 수집을 개선하고, 코로나19 팬데믹에 대응하는 도시의 회복력과 접근성을 향상시킬 수 있는 일련의 구체적인 권고사항이다.

인권 보호하기

- 반드시 권리 기반 접근방식, 즉 형평성에 초점을 맞춘 조치를 이용한다.
다음과 같은 요소가 조치에 포함되어야 한다.
 - 도시의 회복력과 평등을 증진시키는 전략
 - 심화되는 불평등과 빈곤, 취약계층의 아주 습성의 결과로서 거리에서 생활하는 인구와 노령 인구를 보호하는 조치를 우선시하기
 - 도시 간의 지식과 경험 교환에 초점을 맞추기
 - 교육과 보건을 보장하는 것과 같은 방식으로 인터넷 접근을 일반 원칙으로 보장하기
- 포용적이고 접근 가능한 도시에 관한 글로벌 콤팩트*(Global Compact on Inclusive and Accessible Cities)에 가입한다. 이는 지속가능한 개발 목표와 새로운 도시 의제, 그리고 CRPD의 접근성과 유니버설 디자인, 포용성에 부합하는 핵심 공약을 제시한 선언서다. 이 선언서는 각 도시가 다양한 유형의 장애가 있는 사람과 노인, 그리고 젊은이와 여성, 이주민, 토착 공동체 등 도시 개발 정책과 전략의 개발과 실행 과정에 반드시 포함되어야 하는 핵심적인 이해관계자가 어떤 문제들을 마주하고 있는지 이해하도록 돋는다.

- 포용적이고 접근 가능한 도시에 관한 글로벌 콤팩트에 합류함으로써 장애에 포용적이며 접근 가능한 도시 개발에 관한 글로벌 네트워크(Global Network on Disability on Inclusive and Accessible Urban Development, DIAUD)에 가입한다. 이는 경험을 공유하고 정책 아이디어와 성공 사례를 교환하며 협동 지원 활동을 조직하고자 결성된 네트워크다.
- 세계 실천 공동체*(Global Community of Practice)에 가입한다. 지역 및 권역 정부 회원은 ‘모두를 위한 도시(Cities for All)’를 결집시키는 세계 실천 공동체에 추가로 가입할 수 있다. 이는 사회 포용과 참여 민주주의, 인권 위원회(Committee on Social Inclusion, Participatory Democracy and Human Rights)를 통해 세계 도시 및 지역 정부 연합 기구(World Organization of United Cities and Local Governments, UCLG)에 소속된 조직이다. 이 커뮤니티의 활동 목적은 다음과 같다.

- 시장의 리더십을 향상시킨다.
- 도시, 정부, 조직, 기관, 실무자들이 모범 사례를 교환하는 과정의 질을 높인다.
- 도시 및 국가 정부에 기술 지원을 제공한다.
- 획기적이고 혁신적인 연구를 제공한다.
- 세계적 차원의 협동 지지 전략을 개발한다.
- 회원 도시의 협력단체와 제휴단체에 선언문을 배포한다.

데이터와 의사결정

- 데이터 수집의 명확성을 제공한다. 데이터를 수집할 때 데이터의 목적을 정확히 파악해야 한다. 어떻게 하면 데이터를 가장 효과적으로 이용하고 체계화할 수 있을까? 사용자와 정책입안자는 무엇을 알려야 하는지를 개념적으로만 안다. 그것을 제공할 시스템을 조직하는 것은 통계

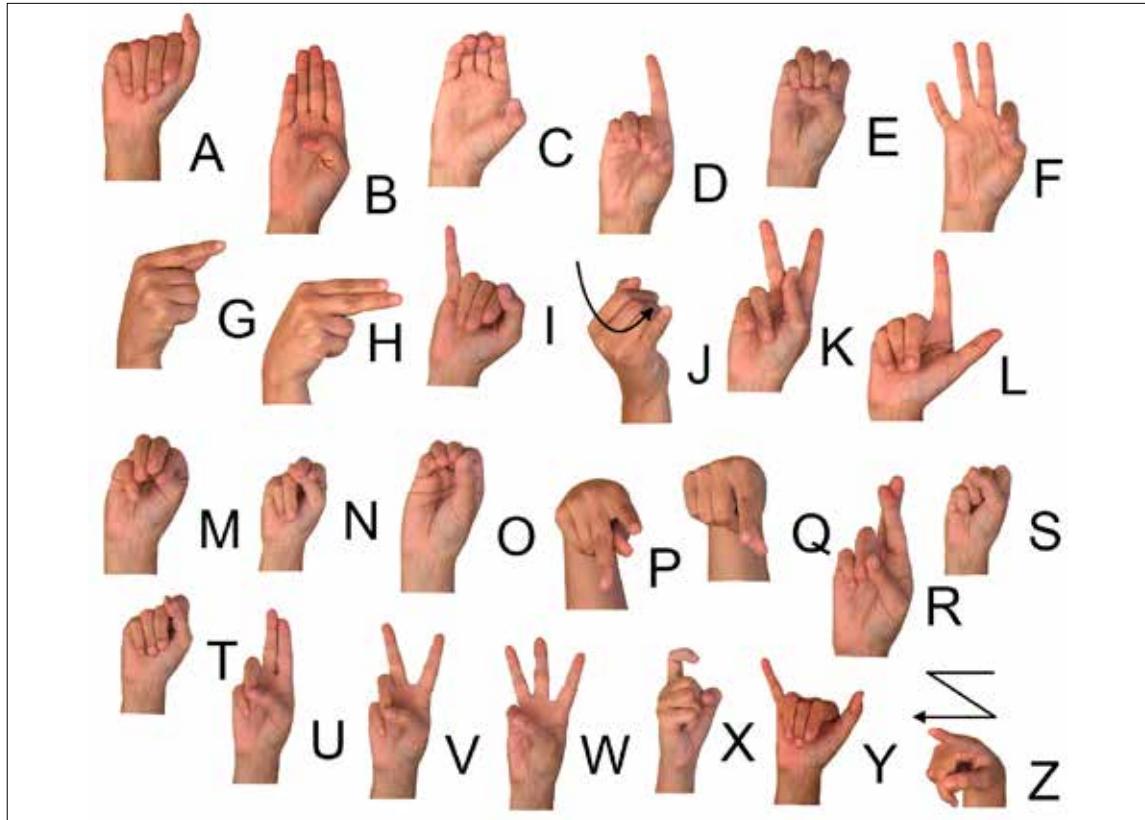
학자의 뜻이다.

- ◉ 장애의 정의와 장애를 바라보는 접근방식을 융합한다. 이는 역사적으로 장애의 의미가 개인별로 상이했기 때문이다. 이 문제에 대응하는 가장 효과적인 한 가지 방식은 장애에 관한 노동, 경찰, 보건, 주택, 교육 등 모든 기관이 공통된 접근방식을 택하도록 융합하는 것이다. 다른 데이터 세트와 연결될 때 데이터는 훨씬 더 강력해진다.
- ◉ 포용적인 통계 원칙의 개념을 수용한다.
 - 포용적인 데이터 수집 도구 – 과거에는 장애의 의학적 모형에 근거해 부정적이고 치욕적인 언어가 사용되었다. 많은 나라가 이런 비포용적인 도구를 사용했으며 그 결과 보고되는 장애인의 수는 실제보다 적었다. 이후 워싱턴 그룹(Washington Group)은 심리사회적 접근방식을 실행하도록 지원했다.
 - 포용적인 데이터 수집 방법 – 실행 방식을 통해 장애인을 배제하는 연구 설계가 많다. 예컨대 수화 통역이 없는 경우라면 언어 장애인은 자동적으로 배제된다. 많은 장애인은 가정이 아니라 기관에서 생활하기 때문에 흔히 조사에서 제외된다.
 - 프로세스와 파트너십 – 전통적으로 데이터 생산자는 통계청이었고 데이터 사용자는 개별적인 응호자였다. 이 두 요소를 통합함으로써 얻을 수 있는 실질적인 가치가 있으며 따라서 장애인들은 설문지를 기획하고 시험할 때 핵심 요소가 되어야 한다.
 - 데이터를 접근 가능하게 만들어 정보를 행동으로 전환하기 – 데이터는 이해하고 사용하기가 쉬워야 한다. 장애인 단체와 제휴함으로써 데이터를 핵심 메시지로 전환하고 행동을 촉진하는 능력을 강화할 수 있다.

지역 활동

특정한 상황은 인구 규모, 위치, 인구통계 같은 광범위한 요인에 따라 도시마다 다르지만 다른 도시의 팬데믹 대응책에서 공유하고 배울 것이 많다. 다음은 세계 여러 도시에서 채택한 성공적인 독특한 조치 가운데 몇 가지를 개괄적으로 설명한 것이다.

- ◉ 상파울루(São Paulo)는 장애인을 위한 시립 천문대를 개관했다. 장애인 사무국은 코로나19와 관련된 데이터를 포함해 수도의 장애인에 관한 통계적이고 분석적인 데이터를 공개한다.
- ◉ 뉴욕 시장 직속 장애인 사무소(New York City Mayor's Office of Persons with Disabilities, NYC MOPD)는 공청회를 주최할 때 공정성을 유지할 수 있도록 공공 및 민간 파트너를 교육할 수 있는 접근성 높은 온라인 회의 지침서를 작성했다. 또한 이 도시의 비상관리처(Office of Emergency Management Unit)에서는 NYC MOPD나 지역사회 이해관계자와 직접 협력해 도시의 비상 대응 계획에 장애인을 포함시키는 장애, 접근, 기능적 필요(Disability Access Functional Needs, DAFN) 섹션을 마련했다.
- ◉ 우루과이의 몬테비데오(Montevideo, Uruguay)에는 도시 전체에 적용되는 접근성 계획이 존재한다. 코로나19 기간 동안 이 도시는 접근 가능한 전화 및 동영상 수화 통역을 제공한다. 또한 학계 제휴기관이나 의료서비스 전문가와 협력해 장애인과 노인의 고립과 우울증을 퇴치하도록 돋는다.
- ◉ 아부다비(Abu Dhabi)의 지역 개발 부서는 장애인 등록부를 참고해 일련의 지역 맞춤형 대응책을 확보하고, 자체 코로나19 대응책을 정확하게 평가하기 위해 시티즈포올(Cities4All)과 협력하고 있다.
- ◉ 두바이(Dubai) 시 정부는 코로나19 정보를 자막과 화면 속 수화 화면(picture-in-picture, PIP)과 함께 제공하도록 조치했다. 대다수 정부 디



Copyright © 2008 StartASL.com

Figure 1. Picture-in-Picture sign language

지털 플랫폼은 WCAG 2.1* 웹 접근성 지침을 준수한다. 두바이 정부는 또한 장애인 등록부를 작성해서 필요할 때 참고해 지원을 제공한다.

- ◉ 브라질의 쿠리티바(Curitiba)는 코로나19에 대한 일간 정보 게시판을 쿠리티바 시청 페이스북 페이지에 전송하고 PIP 수화를 첨부했다. 몬테비데오 같은 여러 라틴아메리카 도시와 페루 같은 국가 정부도 이와 동일한 조치를 취했다. 뿐만 아니라 초등학교 학생들을 위한 쿠리티바 시립 학교 시스템의 학생용 수업은 수화를 사용해서 유튜브와 TV 스쿨을 통해 방송된다.
- ◉ 바르셀로나의 시립 장애인연구소(Municipal Institute for Persons with Disabilities, MIPD)는 자막과 수화를 첨부해 모든 정보를 제공한다. 기자



회견에서는 필사본도 제공한다.

- 페루의 리마에서, 리마 플라자 드 토로스 드 아초는 유니버설 디자인 원칙을 적용해 접근 가능한 코로나19 진단검사 및 치료 센터로 활용되었다. 또한 노숙자 취약계층, 특히 장애인과 노인을 위한 피난처를 제공하고 음식과 보건 서비스를 제공하였다.

Figure 2. Bullring Coliseum to give shelter to homeless vulnerable populations in Lima, Peru

• 사례연구 – 싱가포르의 코로나19 대응 •

코로나19에 대한 싱가포르의 대응은 세계적으로 가장 효과적인 것으로 폭넓게 인정 받았다. 다양한 전략이 실행되어 코로나19 사망률이 가장 낮은 국가로 손꼽히는 성과를 거두었다. 싱가포르에서 사용하는 여러 전략은 다른 나라에서 팬데믹에 대응할 방법을 선택할 때 청사진으로 이용할 수 있다.

“우리의 모든 접근방식은 포용적이다. 사회 구성원을 위해 실행되는 모든 것이 장애인에게도 적용된다. 이를테면 모든 국공립학교가 문을 닫으면 NGO에서 운영하는 특수학교도 뒤따른다. 우리는 모두 이 일에 함께 참여하고 협력한다. 우리는 기초부터 차근차근 하나의 협동조합으로서 일하며 그래서 일반 대중의 이익을 위해 하나로 뭉친다.”

– 시에 구오후(Xie Guo-Hu), 중화인민공화국 마카오 특별행정구(Macau SAR, PRC) 상조제 대학교(Universidade de São Jose) 교수

특히 싱가포르는 가장 절실한 사람들을 위해 필수적인 지역 서비스를 계속 개방하는 포괄적인 계획을 활용했다. 여기에는 다음과 같은 서비스가 포함된다.

- 의료/건강관리 서비스 – 필수 서비스/절차를 전달하기 위해 계속 개방해야 하는 모든 공공 및 민간 응급 병원, 지역사회 병원, 종합 진료소, 공중 보건 대비 진료소(Public Health Preparedness Clinics, PHPCs), 투석 치료소가 포함된다.
- 지역사회 치료 – 요양원, 정신질환 재활원, 정신질환 요양원, 입원환자 완화치료, 가정 의료, 가정 요양, 가정 완화치료, 임시 요양 서비스, 장애인

시설, 음식 배달 서비스 같은 주거지 및 가정 기반 지역사회 치료 서비스는 계속 제 역할을 다해야 한다. 코로나19 확산을 방지하기 위해 방문객은 허용되지 않는다.

- 교육 – 교육부에서 학교를 통해 제공하는 교육 서비스(일반 및 특수학교)는 전면적, 혹은 부분적 이동 제한 시기 동안 전면 재택 학습(Full Home-Based Learning, HBL)을 제공한다.
- 대중교통 – 기차, 버스, 자전거, 그랩(Grabs)을 망라하는 통합 교통 시스템이 활용된다.
- 금융 서비스 – 지역사회와 불우한 이웃을 위한 정부 수수료 경감과 대출, 금융 지원을 포함한 다양한 분야에서 금융 지원 서비스가 제공된다.
- 노동력 개발 – 노동력 개발 서비스는 연령과 성별, 경력에 대한 기대를 높일 수 있는 능력을 개발할 기회를 제공한다. 고용주가 인력을 확충하든 감축하든 상관없이 이런 서비스에는 기업체를 위한 전략 서비스도 포함된다.

더 스마트한 도시 건설하기

● 접근성은 인권과 근본적인 자유를 연결하는 가교 역할을 한다. 그것은 평화로운 사회, 정의를 향한 접근, 포용적인 생산, 효과적인 기관을 창조하는 토대를 이룬다. 접근성은 빈곤을 퇴치하고 지속가능한 발전을 위한 세계적 동맹에 새로운 활력을 불어넣는 핵심 요소다. 스마트시티를 창조하는 과정에서 기술이 수행할 역할에 관한 논의는 무척 많다. 하지만 그것이 완벽하게 접근 가능하고 모든 사람의 전면적인 인권을 보장할 때에만 비로소 스마트시티는 진정한 의미에서 스마트해질 것이다.

미래의 도시

도시의 미래를 이해하는 것의 핵심은 사실 변화를 이해하는 것이다. 우리는 현재 4차 산업혁명을 경험하는 중이다. 그것은 앞서 등장한 전자와 정보 기술 혁명의 토대 위에 구축되고 있는 디지털 혁명이다. 이 4차 산업혁명은 물리적, 디지털, 생물학적 영역의 경계를 모호하게 만드는 여러 기술의 융합이 특징이다. 바이오센서, 로봇공학, 드론, 인공지능을 포함한 모든 범위의 기술을 통합한다. 또한 향후 우리가 어떻게 생활할지를 결정하고 어떤 사람이 권한을 부여받고 어떤 사람이 권한을 박탈당할지에 대한 방정식을 다시 만들 일련의 다양한 요인이 된다. 누가 포함되고 누가 배제될 것인가? 현재 진행 중인 이 변화가 이미 수년 동안 진행 중이었다는 사실을 인식해야 한다. 하지만 4차 산업혁명은 사회의 생산 능력과 가치를 창출하는 능력이 어떻게 변화하고 진화하며, 현재 개발과 시험 단계에 있는 수많은 다른 기술과 융합 되는지를 이해할 수 있는 프레임워크이기도 하다.

“세계에서 디지털 변화가 일어나고 있다. 이 팬데믹 기간 동안 그리고 팬데믹에서 벗어나면서, 전 세계 모든 단계의 정부 협력자들은 미래의 기술 의존도가 더 높아질 것이라고 이미 예상하고 있다. 각국 정부는 디지털화의 강도를 높이는 전략을 실행하고 개발하고 있다. 이것은 새로운 탐험과 매우 흡사하다. 그러나 실제로 각국 정부는 이것이 팬데믹에서 빠져나오는 속도를 높일 수 있는 변화라고 말한다.”

– 제임스 서스턴(James Thurston), G3ict의 글로벌 전략과 개발 담당 부사장

코로나19 팬데믹은 전 세계 수백만 개의 일자리에 이미 영향을 미쳤다. 뿐만 아니라 수많은 경제 분야의 경제적 생존력을 시험하고 있다. 관광은 물론이고 건설과 제조 같은 분야에도 영향을 미치고 있다. 아울러 앞으로 현대

생활의 여러 측면에 도전하며, 기술 사회가 이미 경험한 기술 주도 변화와 가까운 미래에 이 변화가 일어날 방향을 평가할 기회를 제공한다.

스마트 기술

현재 우리가 경험하고 있는 기술 주도 변화는 AI, 로봇 공학, 빅 데이터, 서로 연결된 컴퓨팅 장치의 전체 시스템인 사물 인터넷(Internet of Things, IoT) 등의 변화된 기술을 아우른다. IoT는 사람과 사람, 혹은 사람과 컴퓨터의 상호작용을 요구하지 않고 네트워크를 통해 데이터를 전송하는 기계식 및 디지털 머신으로까지 확대된다. 그 결과 오늘날 세계에는 이미 인간보다 더 많은 연결 장치가 있다. 이미 보급된 엄청난 수의 IoT 장치는 우려할 만한 근거를 제시한다. 데이터 보안과 개인 정보 보호를 보장해야 할 명백한 필요성이 존재하는 것이다. 이런 새로운 기술들은 삶에 반드시 필요한 부분이지만 한편으로는 AI와 빅 데이터 같은 기술이 우리의 인권을 보호하도록 보장해야 할 필요성 또한 존재한다.

우리는 혁신적인 기술이 사용되는 방식을 관리하는 일단의 규범을 수립해 그것이 선한 목적과 포용적이고 투명한 방식으로 이용되도록 보장해야 한다. 이런 기술을 보급할 때 그것의 사회적 영향을 추적 관찰할 수 있어야 한다. 기술의 용도와 혜택, 잠재적인 결점을 실험할 때 온라인이나 규제 샌드박스 안에서 이 과정이 이루어져야 한다. 변화는 우리가 그 변화를 규제하는 과정보다 더 빠른 속도로 일어나고 있다. 따라서 반드시 사회적 해악의 예방을 최우선시 해야 한다. 아울러 소외된 집단이나 배제의 위협이 가장 큰 집단에 대한 차별이나 불평등의 심화를 예방하는 방식으로 이런 기술을 개발하고 도입해야 한다.

“전 세계에서 스마트시티 전략이 논의될 때는 흔히 공공, 민간, 파트너십 프

로젝트(public, private, partnership projects)를 의미하는 3P의 맥락에서 논의된다. 그러나 이스탄불에서는 실제로 이 전략을 4P로 설정했다. 추가된 P는 주민(People)이다. 우리는 인간 삶의 질을 높이지 않는 기술 개발을 스마트시티 기술로 생각하지 않기 때문이다.”

– 에롤 오즈고너(Erol Özgüner), 이스탄불 메트로폴리탄 지방자치단체 최고 정보책임자

스마트 기술의 영향을 고려할 때는 언제나 기술 자체보다 기술의 인간적인 요소에 초점을 맞추어야 한다. 이를테면 청각 장애인들끼리 결혼하는 것은 상당히 흔한 일이다. 그러나 이것이 흔히 그들의 생활의 어려움을 배가시킬 수 있다. 청각 장애인 부부에게 자녀가 있을 때 부모는 밤중에 아기의 울음 소리를 듣지 못한다. 일반적인 한 가지 전략은 청각 장애가 있는 엄마가 아기와 자신을 끈으로 묶어서 연결하는 것이다. 그러면 밤중이나 아기가 잠자고 있을 때 어떤 이유에서든 아기가 깨어나 울기 시작하면 엄마가 그 움직임을 느끼고 아기를 돌볼 수 있다. 청각 장애인이 물건을 주문해서 집으로 배달시켰는데 배달원이 누르는 초인종 소리를 들을 수 없을 때 또 다른 일반적인 어려움이 발생한다. 혹은 건물에서 화재 경보가 울리는데 청각 장애인이 경보음을 듣지 못하는 경우도 마찬가지다.

터키의 이스탄불에서는 웨어러블 기술을 통해 이런 유형의 문제를 완화하기

Figure 3. Specialized bracelet

Figure 4. Smart walking sticks



위한 프로그램이 진행 중이다. 여기에는 아기의 울음소리나 초인종, 알람 소리에 매우 민감하게 파장을 맞춘 청각 장애인용 특수 팔찌가 포함된다. 이 팔찌는 현재 최종 시험 단계에 있으며 머지않아 보급되어 청각 장애인의 삶의 질을 향상시킬 것이다. 시각 장애인을 위해서는 스마트 지팡이를 사용하는 위워크*(We Walk)라는 프로그램이 개발되었다. 이 기술은 전통적인 크기의 지팡이에 패킹된 실내·외의 안내 시스템으로 구성되어 있다.

스마트 이동성

모든 사람을 위한 포용을 보장하는 핵심은 교통과 이동성이다. 교통은 단순히 A에서 B로 이동하는 것이 아니라 사람들을 일자리와 교육, 다른 사람들과 연결한다. 대중교통망이 직면한 수많은 문제를 해결하기 위해 스마트시티가 수행해야 할 가장 중요한 한 가지 일은 데이터를 출발점으로 삼는 것이다. 그렇게 해서 작업의 토대가 되는 증거의 플랫폼을 구축한다.

“사회적 장애 모형을 이용하면 어떤 사람이 장애인인지 아닌지의 결과가 아니라, 그 사람이 교통이나 다른 도시 서비스에 접근하지 못하도록 가로막는 장벽이 존재하는지를 고려하는 문제로서 접근성을 이해할 수 있다.”

– 프랜시스 맥앤드류(Frances McAndrew), 런던 교통 공사의 다양성과 포용성 책임자

런던교통공사는 통합 대중교통 공급 기관이며, 넓고 다채로운 도시에서 효과적으로 사람들을 이동시키는 막중한 책무를 맡고 있다. 런던교통공사가 효과적으로 수행한 한 가지 일은 의사결정에 데이터를 활용한 것이다. 데이터는 이동하는 사람들과 이동하지 않는 사람들에 관한 모든 것을 전달할 수 있다. 데이터를 통해 장애인이 다른 사회 구성원만큼 대중교통을 이용하지

않는다는 사실이 드러났다. 아울러 런던의 장애인 취업률이 다른 집단에 비해 크게 낮다는 사실도 밝혀졌으므로 교통 구매력이 중대한 관심사로 떠올랐다.

또한 스마트 교통망을 구축하는 일은 단순히 무엇이 필요한지를 사람들에게 직접 묻는 일까지 확대된다. 이는 중요한 과정이다. 가끔씩 사람들이 포용적 이거나 스마트한 도시의 일원이 되지 못하게 가로막는 문제가 있지만, 도시 지도자들이 이를 항상 인식하는 것은 아니기 때문이다. 이와 같은 피드백은 학습 장애가 있는 성인 집단의 대표가 단지 버스에서 내리는 문제일 뿐인데, 왜 대중들에게 계속 ‘하차’에 대한 이야기를 들어야 하는지를 알려주는 결과로 이어진다. 안전과 보안, 구매력, 정보 접근, 연결성뿐만 아니라 과밀과 같은 문제에 관련된 다른 소중한 피드백도 얻을 수 있다. 연결성은 사람들이 원하는 일자리와 교통수단이 얼마나 밀접한지를 설명한다는 점에서 중요하다.

장애인이나 이동에 제약을 받는 사람들을 위한 도시의 접근성은 ‘서비스로서의 이동성’ 계획과 인프라스트럭처를 제공함으로써 크게 향상되었다. 서비스로서의 이동성이라는 개념은 수요 기반의 온디맨드 접근 가능 택시 서비스를 제공함으로써 시작되었다. 이 개념을 통해 대중교통을 이용하기가 어렵거나 버스나 기차 서비스가 아닌 수단으로 여러 지역을 이동하고 싶어하는 사람들을 위한 교통수단을 개선할 수 있다. 이 같은 서비스는 훨씬 더 친화적이고 즉시 예약이 가능해서 사람들이 마음만 먹으면 언제든 여행할 수 있다. 도시의 대중교통 수단 목록이 아니라 ‘모빌리티 체인’을 통합적으로 고려하는 것도 유용하다. 이는 스마트 모빌리티를 가능하게 하는 사회적, 물리적 인프라스트럭처 둘 다를 연결해주는 모든 노드(결절점)들을 포함하는 것으로 개인의 이동성 계획을 확대할 것이다.

뉴욕시의 교통망에는 다양한 접근 가능 서비스가 포함되어 있다. 이 가운데

한 가지가 준(準) 대중교통 차량 공유 시스템에 대한 접근이다. 이는 온디맨드 택시와 접근 가능한 버스를 호출하는 e헬스 시스템으로, 장애인과 노인에게 버스 앞자리의 전용 접근 지점을 제공한다.

가까운 미래에 자율주행 차량으로 전환됨에 따라 서비스로서의 이동성 역량은 크게 확대될 것이다. 그러면 비용이 낮아지고 언제라도 개인 맞춤형 대중교통 역량을 확보할 수 있을 것이다. 이런 전환의 전면적인 파급 효과가 완벽하게 전개되려면 몇 년이 걸리겠지만 지금 ‘누가 이 전환을 계획하고 있는가?’라는 질문을 해야 한다. 이처럼 대단히 혁신적인 교통 혁명의 영향을 완벽하게 예상하기 위해 도시는 얼마나 많은 시간과 자원을 할당하고 있는가? 도시는 전면적인 자율주행 차량이 인간 운전자보다 전체 도로망을 더 안전하게 이동하는 날에 대비해야 한다. 이런 날이 많은 사람의 예상보다 더 빨리 다가올 테니 말이다.

새롭게 부상하는 스마티시티 트렌드

코로나19 팬데믹은 우리가 삶을 영위하는 방식에 여러 가지 갑작스러운 변화를 일으켰다. 이 가운데 가장 중요한 것으로 손꼽히는 몇 가지는 다음과 같다.

- 재택근무의 신속한 채택
- 코로나19 역학조사 앱에 의해 제기된, 더 중대한 데이터의 개인 정보 보호 문제
- 보안 위협요소가 증가함에 따라 더 높아진 사이버 공격의 위험
- 노숙 상태의 사람들을 호텔에 수용하기
- 디지털 인프라스트럭처의 부담 증가
- 자동화 채택과 온라인 서비스 배송으로의 전환 가속화
- 참여형/온라인 문화 경험으로의 변화

- 개방형 혁신의 융성
- 고립을 심화시키는 정신질환 문제
- 현금 없는 경제를 향한 추진
- 새로운 금융 니즈와 금융 모델

이런 개별적 변화는 도시와 사회에 기회뿐만 아니라 명백한 위험요소를 제시한다. 이런 변화가 장애인과 노인 등 위험에 취약한 사람들에게 막대한 영향을 미칠 수 있다. 갑작스러운 트렌드가 부상해 사회가 적절한 계획을 시행할 시간이 몹시 촉박할 경우 이런 사람들은 흔히 고려 대상에서 가장 뒷전으로 밀려나기 때문이다.

“현재 진행 중인 코로나19 위기로 인해 지금 어느 시점보다 더 빠른 속도로 기술의 급속한 성장이 가속화되고 있다. 이 위기 때문에 우리는 모두 집에서 일하고 있으며 기술 덕분에 일상생활을 계속할 수 있다. 인터넷, 화상회의, 연결된 디바이스들을 통해 시 정부와 기업, 사업체가 오늘도 계속 운영되고 있다.”

– 제프 메리트(Jeff Merritt), 세계경제포럼(World Economic Forum) 제4차 산업혁명을 위한 IOT, 로봇 공학, 스마트시티 센터 대표

이 새로운 트렌드는 이 같은 변화를 이용해 현재 진행 중인 더 중대한 변화의 경로를 바꿀 기회를 제공한다. 이를테면 업무 관행, 데이터 개인 정보 보호 조치, 수용, 서비스 전달에 변화가 일어날 때 위험에 가장 취약한 사람들 을 적절히 고려할 수 있다. 그러면 사회가 팬데믹에 대응하기 위해 수립해야 하는 더 장기적인 적응 방안을 통해 궁극적으로 모든 사람을 위한 형평성과 접근성이 확대될 것이다.

더 스마트한 도시 건설을 위한 권고사항

- 다음은 정부와 도시 지도자들이 신기술과 스마트 이동성 역량의 실행을 통합하는 스마트시티로의 전환을 개선하고 가속화시킬 수 있도록 해주는 일련의 권고사항이다.
- **스마트하고 총체적인 복합 교통 계획** 스마트 복합 교통 시스템을 통해 사람들은 도보나 자전거, 그 밖의 이동 장치(예컨대 휠체어)를 포함한 다양한 교통 양식을 이용하면서 가능한 경우 디지털 방식으로 대중교통 서비스와 정보에 접근할 수 있다. 그 같은 시스템은 자동차에 대한 의존도를 낮추고 더 높은 수준의 선택을 제공하며 더 활동적인 교통수단을 장려해 건강과 관련된 성과를 개선하고 운전할 능력이나 의향이 없는 사람들의 이동성을 증진시킨다.
- **대중교통 지향형 개발 계획** 대중교통 지향형 개발(Transit-oriented Development, TOD)은 대중교통 이용과 보행자 활동을 장려하고자 대중교통의 정류장 주변과 대중교통 노선을 따라 더욱 밀도가 높은 혼합 이용 개발을 집중시키는 것이 특징이다. TOD를 이용하면 지역사회가 대중교통과 적절하게 연결된 곳에서 새로운 주거지역과 상업지역을 개발하는 일에 초점을 맞출 수 있다.
- **다양한 기능을 수행하는 완전한 도로의 제공** 완전한 도로망이란 안전하고 편리하게 모든 사용자를 수용하고 그들이 원하는 기능을 제공하는 것이다. 물론 어떤 특정한 도로 구획에서 모든 방식이나 기능을 동등하게 우선시한다는 의미는 아니다. 다양한 기능을 수행하는 도로는 여행과 사회적 상호작용, 상거래를 제공해 더욱 활기찬 균형 지역과 더욱 살

기 좋은 지역사회를 준비할 수 있다.

● 적절하게 접근할 수 있는 디자인 표준 권장 디자인 표준은 물리적 공간

(근린지역, 생활가로, 특별 구역, 전반적인 관할 구역)이나 디지털 공간(앱, 웹사이트) 개발의 형태와 기능, 외관을 위한 구체적인 기준과 요건이다.

이런 기준은 지역사회나 근린지역의 접근성을 향상시키고 기능과 심미적 매력을 보호하며 장애인을 위한 접근성 문제를 통합하는 역할을 수행한다.

● 접근 가능하고 스마트한 공적 시설과 공간의 제공 공공시설은 모든 도

시에서 중요한 역할을 수행하며 연령과 능력이 다양한 모든 사람을 수용할 수 있어야 한다. 학교, 공원, 시민 및 커뮤니티 센터, 공공 안전시설, 예술 및 문화 시설, 레크리에이션 시설, 광장뿐만 아니라 온라인 포럼, 소셜 미디어, 웹사이트, 앱 같은 디지털 공간을 포함한 공공시설은 청각이나 시각, 언어 장애의 여부와 상관없이 모든 사람이 접근할 수 있어야 한다. 안전하고 다양한 교통수단으로 서비스가 제공되며 이동 장애가 있는 방문객이 접근할 수 있도록 공공시설을 위치시키고 설계해야 한다.

• C4All 시비타스(CIVITAS) 앱 •

시티즈포올(C4All)은 월드 인에이블드(World Enabled)가 더욱 포용적이고 접근 가능하며 탄력적인 도시를 창조한다는 목표로 2018년에 시작한 캠페인이다. 팬데믹 기간 동안 이 캠페인은 지역 정부가 장애인과 노인의 니즈에 대응할 수 있도록 재빨리 파트너십을 결성했다. 월드 인에이블드는 베네피트 기업인 시비타스와 개인 정보 보호와 개인 데이터에 초점을 맞춘 비영리 단체인 셀프 인스티튜트(Self-Institute)와 협력

해 도시의 접근성과 포용성을 평가하는, 유니버설 디자인으로 설계된 도구를 개발했다. 시비타스/C4All 시티즌 리포팅 앱*(CIVITAS/C4All Citizen Reporting App)은 위험 관리와 경로 추적, 자원 연결을 위해 세계에서 가장 접근성이 좋은 코로나19 도구 안에 차별이나 접근 장벽을 기록하는 모듈을 생성한다.

사용자는 이 앱에 긍정적인 경험과 부정적인 경험을 모두 전달해 도시의 포용성을 높일 수 있다. 수집된 데이터는 C4All 글로벌 콤팩트(C4All Global Compact) 회원 도시의 C4All 접근 보고 카드(C4All Access Report Cards)에 제공되어, 시 당국에 포용성과 접근성에 대한 귀중한 데이터 소스를 공급한다. 이 앱은 시장에서 입수할 수 있는 모든 코로나19 앱 가운데 가장 접근하기 쉬운 인터페이스를 제공하고 수화와 컨트라스트, 음성 해설 기능을 포함하고 있다. 앱에 포함된 모든 데이터의 소유권과 통제권은 전적으로 사용자에게 있다.

이 앱 개발의 한 가지 목표는 도시 지도자들이 데이터를 분석해 증거 기반 정책을 수립하고 시행하며, 포용성과 접근성 프로그램과 이니셔티브, 정책 조정안의 영향을 추적 관찰하고 평가하도록 돋는 것이었다. 이 앱은 또한 다음과 같은 데이터를 수집함으로써 SDG의 현지화에 도움을 준다.

- 사람들의 역량을 증진하고 자신이 거주하는 도시 상태에 대해 의견을 제시 할 기회를 제공하는 데이터
- 특히 장애인을 포함해 가장 불우하고 소외된 집단에 대한 불평등을 줄이고 격차를 완화하는 정책을 육성하는 데이터
- 훌륭한 거버넌스와 참여를 촉진함으로써 인권을 보호하고 복지를 증진시키는 데이터
- 사회적, 경제적인 면에서 시민을 발전시킬 수 있는 지속가능한 도시와 효과적인 도시 계획을 장려해 구축 환경을 질병 예방과 건강 증진을 위한 도구로 만드는 데이터

이런 목표들은 도시의 서비스 제공과 세계의 보건에 심각한 위협을 제기하며 우리가 사는 사회를 근본적으로 변화시키고 있는 코로나19 창궐 기간에 특히 적절하다. 앱의 각 페이지에서는 시각 장애인이나 청각 장애인에 대한 장벽을 제거하고자 수화통역과 접근성 기능을 제공한다. 이 앱은 2020년 12월에 출시될 예정이다.

결론

● 장애에 대한 포용성을 증진시키기 위한 도시의 노력은 대개 분리되어 있고, 도시가 직면한 수많은 문제를 해결하기에는 역부족이다. 사회적 배제에는 다차원적이고 상호의존적인 특성이 있으니 포괄적이고 통합된 일단의 해결책이 필요하다. 기술 혁신은 포용적인 도시 개발에 대한 새로운 접근방식을 촉발한다. 장애를 포용하는 도시 개발을 향상시키고 확대하기 위한 통합적인 노력을 통해 빈곤 완화, 환경 지속가능성, 양질의 교육에 대한 접근, 참여 증가, 디지털 격차 해소 등 다른 영역의 도시 정책에서 혁신에 박차를 가할 수 있다. 그러면 장애인뿐 아니라 다른 소외 집단에 대한 지속적인 불평등과 소외, 의존의 근본 원인을 근절하는 데도 도움이 될 것이다.

도시 개발에 대한 스마트하고, 포괄적이고, 확장 가능하고, 보편적이고, 포용적인 접근방식은 도시가 직면한 병폐에 대처할 수 있다. 장애를 안고 사는 시민 수백만 명을 소외시키고, 낙인찍고, 권리를 박탈하는 병폐 말이다. 기술을 활용하여 혁신적이고 협력적인 방식으로 표적 인구 집단을 참여시킴으

로써 불필요한 물리적 장벽과 디지털 장벽을 확인하고 제거해야 한다. 장애인과 노인의 목소리는 개발이라는 이 공통된 문제에 있어 세계적인 리더십이 시급하게 필요하다는 증거다.

도시 개발에 대한 더 스마트하고 포용적인 접근방식은 형평성과 접근, 포용을 향한 새로운 노력의 문을 열고 있다. 그것은 도시가 큰 대가를 치르는 실수를 반복하는 것에서 방향을 틀어서 모든 사람을 위한 더욱 스마트하고 포용적인 도시의 미래를 향하도록 돋는다. 본 논문은 특히 코로나19 팬데믹이 제기한 더 중대한 도전을 고려하며 접근성 목표를 실행하는 과정에 도시가 직면한 핵심적인 도전을 탐구했다. 데이터를 수집하고 지속가능한 개발 목표 중에서 포용 목표를 지역적인 차원으로 벤치마킹하려면 더 많은 에너지를 투입해야 한다. 미래의 연구는 다양한 도시와 농촌 지역에서 형평성과 접근성, 포용성 표준과 관련된 지표를 개발하는 데 초점을 맞추어야 한다.

디지털 전환 활동의 접근성은 틀림없이 투명성과 책임성, 모든 사람에게 제공되는 공공서비스를 향상시키도록 도울 것이다. 또한 디지털 접근성은 개인의 역량을 증진시키는 한편 투자를 촉진해 지역적인 노력을 벤치마킹하고 지역적인 결과를 세계적인 목표에 부합시키는 데 필요한 데이터를 제공할 수 있다. 우리의 도시가 팬데믹 이후 회복 과정에서 직면할 도시 문제에 대한 상황별 해결책에 적절히 자원을 제공하고 동기를 부여해야만 미래는 비로소 접근 가능하게 될 것이다.

| References |

1. CRPD, UN. (2006). Convention on the Rights of Persons with Disabilities. 2006.
 2. General Comment No. 2 (2014) *Article 9: Accessibility*. CRPD/C/GC/2, 2014.
 3. Habitat III. (2016). New Urban Agenda. United Nations. 2016.
 4. OHCHR. (2010). Human Rights Indicators: A Guide to Measurement and Implementation (HR/PUB/12/5, available at www.ohchr.org/ENIssues/Indicators/Pages/HRIndicatorsIndex.aspx)
 5. Sen, A. (2001). Development as freedom. Oxford Paperbacks.
 6. International Labour Office. (2009). The price of exclusion : the economic consequences of excluding people with disabilities from the world of work / Sebastian Buckup ; International Labour Office, Employment Sector, Skills and Employability Department. - Geneva: ILO, 2009 85 p. (Employment working paper ; no.43)
 7. Pineda, V. S. (2020). Building the Inclusive City: Governance, Access, and the Urban Transformation of Dubai. Springer Nature.
 8. United Nations. (2012) The Future We Want. Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012. United Nations.
 9. United Nations, (2017). World Population Ageing 2017 - Highlights (ST/ESA/SER.A/397). Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
 10. United Nations. (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, United Nations, 2015.
 11. United Nations. (2018). Disability and development report: realizing the sustainable development goals by, for and with persons with disabilities. Department of Economic and Social Affairs. United Nations.
 12. WalletHub. (2020). 2020's Best and Worst Cities for People with Disabilities <https://wallethub.com/edu/best-worst-cities-for-people-with-disabilities/7164/>
 13. WHO, W. (2011). World report on disability. World Health Organisation, The World Bank.
 14. World Blind Union. (2020). Amplifying Voices: Our Lives, Our Say. Learning from COVID-19 through the experiences of blind and partially sighted persons across the world. World Blind Union.
 15. World Health Organization. (2011). World report on disability 2011. World Health Organization.
-

- Global study by the World Blind Union, <https://worldblindunion.org/covid-19-amplifying-voices-our-lives-our-say/>
- United Nations Convention on the Rights of Persons With Disabilities, <https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf>
- New Urban Agenda, <https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/05/nua-english.pdf>
- 2030 Agenda, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Disability Convention (DisCo) Urban Policy, <https://www.palgrave.com/gp/book/9783030329877>
- San Francisco COVID-19 Data Tracker, <https://www.sfdph.org/dph/alerts/coronavirus.asp>
- Rio+20 outcome document, https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=E
- Global Compact on Inclusive and Accessible Cities, <https://cities4all.org/compact/>
- Global Community of Practice, <https://www.uclg.org/>
- WCAG 2.1, <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- We Walk, <https://wewalk.io/en/>
- The CIVITAS / C4All Citizen Reporting App, <https://civitas.ai/>



사회적
기술로서의
리빙랩

Living Labs as Social Technologies for the Smart Cities and Communities

스마트시티와 커뮤니티를 위한 사회적 기술로서의 리빙랩



바르셀로나 자치주립대학교(University Autònoma de Barcelona)의 부교수이자 컴퓨터비전센터(Computer Vision Centre) 부소장이다. 로봇공학과 스마트시티에서의 개방형 혁신 및 시민 과학 분야를 강의하고 있다. 특히 의료 영상에 중점을 두고 컴퓨터 비전과 기계 학습의 다양한 영역을 주로 연구하며, 현재는 인공지능(AI)의 소셜 임팩트에 초점을 맞추고 있다. 최근 개방형 혁신의 맥락에서 리빙랩의 실험·연구 모형의 실행과 관련한 다양한 프로젝트를 주도하며 바르셀로나 지역 공공도서관 네트워크를 지식 공유의 장이자 혁신의 허브로 전환시키는 데 기여했다. 2018년 유럽 리빙랩 네트워크(ENoLL) 의장으로 선출된 이후 AI의 사회적 영향에 관한 행동 지향적 태스크포스를 이끌고 있다.

페르난도 빌라리뇨
Fernando Vilariño

초록

최근 몇 년 동안, 리빙랩 운동은 전 세계적으로 증가하는 관심 사항을 실험해 왔다. 리빙랩은 개방형 혁신에 대한 사용자 중심의 다중 이해관계자 접근 방식이다. 최종 사용자들(시민들)을 포함한 모든 이해당사자들을 개방형 혁신 프로세스에 통합시키는 것은, 리빙랩이 스마트시티와 지역사회가 전세계적으로 직면하고 있는 복잡한 문제들을 해결하는 데 매우 중요한 역할을 담당하게 한다. 이 논문은 디지털 전환의 맥락에서 리빙랩 개념에 대해 간략히 소개하며, 새로운 시나리오가 창출하는 기회도 함께 제시하고 있다. 이 논문의 접근 방식은 유럽의 리빙랩 네트워크와 리빙랩 커뮤니티를 준거로 만들어졌다. 이 연구에서는 일상의 임무를 중심으로 리빙랩 커뮤니티를 조직하는 행동 지향적 태스크포스와 이러한 접근 방식을 개발하는 데 필요한 역량 구축 과정에 대해 서술하였다. 이 연구는 리빙랩이 어떻게 민첩한 방식으로 혁신 행위들을 조율할 수 있는지에 관한 일련의 종합적인 리빙랩 대표 사례(코로나19 팬데믹 대응 이니셔티브 관련)를 제시하였다. 마지막으로 이 논문은 향후의 리빙랩 역할에 대해 속고하였다.

키워드

리빙랩, 디지털 전환, 용량 구축, 코로나19



ABSTRACT

In the recent years, the living lab movement has experimented a growing interest around the world. Living labs are user-centric multi-stakeholder approaches to open innovation. Their integration of all the stakeholders, included the final users -ourselves, as citizens- into the open innovation processes place living labs in a privileged position to tackle the complex challenges that our smart cities and communities are facing globally. In this paper, we will present a short introduction to the living lab concept in the context of the Digital Transformation together with the opportunities that the new scenario generates. We will make this approach taking as a reference the European Network of Living Labs and its community of living labs. We will describe the Action-oriented task forces that are organising the living lab community around common missions, and the capacity building processes that are needed to develop this approach. We complement this paper with examples of living lab-related initiatives in response to the COVID-19 pandemic, which represent a set of comprehensive examples about how living labs can orchestrate innovation actions in an agile way, and closing the paper with a reflection about the role of living labs in the years to come.

KEYWORDS

Living Labs, Digital Transformation, Capacity Building, COVID-19

서론

실제 과제에 대한 대응책으로서의 리빙랩

코로나 바이러스(SARS-CoV-2)가 유발한 비극적 팬데믹과 세계적으로 만연한 코로나19의 창궐은 인류 사회 전체에 엄청난 영향을 미쳤으며 우리 사회의 대변혁을 예고하는 엄청난 사건이 되었다. 인류 사회가 직면한 이 같은 문제를 보면, 관련된 사람들 전체의 협력과 동참 없이는 그 어떤 단체나 조직도 단독으로 이 변화 과정을 효과적으로 제어할 수 없다는 사실이 확실해졌다. 다른 한편으로는 보다 지속가능한 녹색경제와 보다 회복력 있는 도시 및 커뮤니티로 사업의 방향을 바꾸는 맥락 속에서 디지털화는 빨라졌는데, 코로나19 상황에서 성찰과 우선순위 확인이라는 중대한 순간을 발견하게 해주었다. 마지막으로 새로운 디지털 사회가 대두되고 있는 변화 과정의 중요한 요인으로서 시민들의 적극적인 참여 필요성이 지식과 혁신으로의 민주화 관점에서 보다 분명하고 절대적으로 필요한 것으로 나타나고 있다.

이러한 맥락에서, 이처럼 가장 중요한 순간이 제기한 문제를 해결하는 도구로서 리빙랩에 대한 관심이 높아지고 있다. 리빙랩은 다중 이해관계자가 관여하는 사용자 중심의 개방형 혁신 도구라고 정의할 수 있다. 이러한 사용자 중심 접근법은 새로운 디지털 사회의 공동 창조(co-creation) 과정에서 ‘시민의 참여’라고 하는 필수적 요소를 제공한다. 다중 이해관계자 관점은 효율적이고 지속가능한, 그리고 강력한 방식으로 우리가 직면한 문제를 해결해준다. 유럽혁신선언문(Manifesto for Innovation in Europe)에는 다음과 같이 명시되어 있다. 주요 선도 대학이 제공하는 과학적 탁월성과 대기업 및 중소 기업의 경쟁우위를 결합하고, 혁신의 기술적 요소와 사회적 요소를 동등하

게 강조하는 방식을 통해, 우리는 대규모 개방형 혁신 생태계를 지향하는 이 같은 접근법이 진정한 범 유럽적 비전으로 발전할 여지가 충분하다고 믿는다. ‘유럽을 하나의 실험실로’: 이것이 바로 유럽의 방식이다. 이는 세계 주요 리빙랩 네트워크인 유럽 리빙랩 네트워크(European Network of Living Lab: ENoLL)와 이런 목적과 정신을 공유한 여타 기관들이 유럽이라는 맥락 안에서 개발한 접근법이다(ENoLL et al., 2018). 그러나 이러한 접근방식은 유럽이라는 맥락에만 국한되지 않고 전 세계에 다음과 같은 메시지를 던진다. 즉, 전 세계의 모든 시민과 조직, 네트워크가 다가오는 범세계적 사회 변화의 공동 주체가 된다.

세계가 공유한 실제 문제와 연계된 이러한 공동 창조 과정은 다가올 디지털 사회의 근간을 이룰 것이고, 명실상부한 탐구의 장이자 사회적 기술 기반으로서의 리빙랩은 향후 효과적인 공동 설계 및 공동 개발 그리고 그러한 미래의 구현을 가능케 할 것이라 본다.

체계적 변화에 대한 제도적 접근법

기술은 디지털 사회로 가는 여정의 추진 동력이자 디지털 사회화를 가능케 하는 핵심 요소다. 필자는 바르셀로나(스페인 카탈로니아)에 소재한 컴퓨터비전센터(CVC, 2020)의 부소장으로서, 이보다 더 큰 맥락에서는 그 효과를 아직 단언하기 어려우나 기술이 창출하는 효과 그리고 앞으로 창출해낼 효과가 어느 정도인지는 충분히 인식하고 있다.

이미지 및 영상의 인공지능(Artificial Intelligence: AI)을 의미하는 컴퓨터 비전(Computer Vision)은 최신 연구 성과에 기반을 둔 혁신 주도 성장의 아주 좋은 예다. 지난 몇 년 간 자동차 제조사와 거대 소셜 네트워크, 다국적 보건

의료 기업 및 기타 기업이 인프라(기반 시설) 개발 및 인재 유치에 수십억 달러를 투자했음을 잘 알고 있다.

CVC는 최고 수준의 컴퓨터 비전 연구와 영향력 있는 산업 프로젝트를 연계하는 데 성공했다. 이러한 목적에 따라 우리는 연구 프로그램 계약과 공동 실험실 및 리빙랩을 기반으로 학계와 산업계 간 다양한 유형의 산학 협력을 기제를 가능케 했다. 그 결과 영향력 있는 출판, 특허권, 소프트웨어 사용권 등이 탄생했다. 그러나 이것이 전부가 아니다. 자율주행자동차용 AI 알고리즘 훈련에 사용한 가상 도구로부터, 카를라(CARLA: Car Learning to Act) (CVC, 2019)라고 명명한 결과물을 얻는 부수적 성과를 얻었다. ('카를라'는 영어 'car'와 여성의 이름을 뜻하는 스페인어가 합쳐진 일종의 언어유희를 반영한 명칭이다.) 자율주행용 오픈 소스 시뮬레이션인 카를라는 사실상 자율주행 시나리오의 훈련 및 자율주행 시뮬레이션의 표준이 됐다. 현재 이 소프트웨어는 개방형 혁신 과정의 패러다임을 대표하는 오픈소스비전재단(Open Source Vision Foundation) (osvf.org, 2020)의 일부이며, 궁극적으로는 지금까지 CVC에서 수행한 자율주행 연구에 보다 강력한 영향을 미치게 된다. 우리는 그간의 연구를 통해 얻은 결과를 검증해 보고자, 리빙랩 개념이 활용된 통제 환경에서 사용할 시험용 소형 자율주행차를 제작했다. 실험실에서 얻은 연구 결과가 이후의 개발 단계에서도 제 기능을 다하는지를 입증하기 위해 리빙랩 방법론에 따라 실생활 현장 자체를 거대한 '실험실'로 삼은 것이다.

그러나 이러한 방식의 실험적 개입은 중장기적으로 체계적인 영향을 미칠 것이다. 이에 대한 또 다른 좋은 예가 바로 CVC의 도서관 리빙랩인 '라이브러리 리빙랩'인데(Vilario & Karatzas, 2018), 바르셀로나 도심의 공공도서관이라는 실제 환경 속에서 CVC와 기타 이해관계자가 제공하는 기술적 기여를 통해 기술이 사람들의 문화적 경험을 어떻게 변화시키는지를 조사했다. 우

리는 지난 4년 동안 비블리오랩(BiblioLab) (Hernndez—Prez et al., 2020)이라는 프로그램을 통해 바르셀로나 지역 내 230여 개 공공도서관 네트워크에 맞춰 확대 적용된 시험용 도서관 환경을 조성했다. 공공도서관 네트워크의 체계적 변화는 단순히 책을 보관하는 장소였던 도서관을 실질적인 정보 공유 허브로 변화시키는 형태로 나타난다. 이곳에서 시민은 지식을 습득할 뿐만 아니라 지식을 창출하는 역할까지 하게 된다. ‘라이브러리 리빙랩’의 프로그램인 ‘익스페리먼트 AI’(Computer Vision Center, 2019)가 좋은 예다. 과학자들이 만든 인공지능 컴퓨터 프로그램 ‘AI 데모’ 기능을 공공도서관에 적용시켜 도서관 사용자들이 이를 시험 및 검증하게 한다. 이는 AI의 사회적 영향에 대한 시민 중심 접근법의 길을 열어주며 철학자, 정치인, 기술자, 언론인, 연구자 등이 참여하는 일련의 토의 과정을 통해 보완 및 업그레이드가 이루어지도록 한다 (Computer Vision Center, 2020). 지식 창조의 적극적 주체로서의 공공 도서관의 역할 변화는 시민 과학(Citizen Science)을 공공도서관 네트워크의 필수 요소로 포함시키는 과정을 통해 한층 진일보하게 된다. 이러한 변화는 모든 사람이 지식과 혁신에 접근할 수 있는 이른바 접근성의 민주화에 기여했음을 물론이고 더 탄력적이고 더 문명화된 사회로 한 단계 더 나아가게 했다. 요약하자면 앞으로 직면하게 될 문제에 대한 체계적인 대응이 필요하며, 리빙랩이 공동체를 통해 가능하게 한 개방형 혁신 과정은 이 체계적 변화의 맥락에서 실질적인 혁신 주도 성장과 긍정적인 사회적 변화에 기여할 수 있다.

디지털 전환, ENoLL 공동체, 코로나19에 대한 대응 측면에서의 리빙랩

이후에는 리빙랩 접근법에 대한 소개, ENoLL 및 그 공동체에 대한 소개, 코로나19 위기에 대한 리빙랩 공동체의 대응 등 세 가지 관점에서 리빙랩 현상을 다룰 것이다. 바로 다음 부분에서 디지털 전환(Digital Transformation)의

맥락을 제시하고 그 이후에 리빙랩 개념을 간략히 설명할 것이다. 이는 리빙랩에 처음 접근하는 사람은 물론이고 이 개념에 친숙하지만 특별히 리빙랩을 조사, 분석, 비평, 연구하는 학문에 관심이 있는 사람에게도 유용하다. 그 다음 ENOLL의 구조와 조직을 비롯한 간략한 설명과 함께 특별히 리빙랩 공동체에 기여한 부분을 소개하고, 위기 시에 리빙랩 접근법이 제공해줄 수 있는 역동적 적응성과 기민한 대응성의 표본으로서 코로나19 대유행이라는 맥락에서 리빙랩 이니셔티브(새로운 계획 및 조치)의 구체적 사례를 제시할 것이다. 그리고 마지막으로 향후 리빙랩의 역할에 관한 고찰로 본 논문을 마무리하려 한다.

디지털 전환 맥락에 대한 이해

● 디지털 전환은 현대적인 리빙랩 접근방식의 맥락을 제공한다. 디지털 전환은 새로운 산업 혁명일 뿐만 아니라 사실상 인간의 변화이기도 하다. 인터넷이 제공한 연결성(connectivity)은 이용 가능한 인간의 모든 지식에 대한 잠재적 접근을 허용했다. 현재 우리의 지식을 기준으로 한다면, 지식에 대한 접근 가능성은 아직 완전히 발현되지 않았고 그 접근 가능성이 심각한 윤리적 문제를 야기할 가능성이 있다는 점도 분명하다. 이 역시 우리가 논하는 주제와 관련이 깊은 매우 중요한 문제로서 별개 논문으로 심도 있게 다룰 여지가 있다(Vilario, 2018). 그러나 지금까지 분석한 바에 따르면 공동체가 작업의 공통 기반으로서 일반적으로 동의한 것은 디지털 전환이 지식의 접근과 생성을 위한 사회적 진입 비용을 획기적으로 낮추어, 사람들의 개인적이고 집단적인 발전을 위한 진정한 기회를 창출할 것이라는 점이다. 새로운 전문 영역과 일자리가 나타났다 사라질 것이고, 학제 간 경계가 모호

해질 것이고, 이해관계자 간의 경계가 사라질 것이며, 이 모든 변화의 움직임이 결국은 시민의 생활 방식에 엄청난 변화를 일으킬 것이다. 그리고 이러한 변화는 과거 그 어느 때보다 빠른 속도로 이뤄질 것이다. 이러한 맥락에서 공공기관과 법적 기관, 비공식적 기관의 신속한 대응이 필수적이다.

이러한 접근법은 유럽혁신선언(ENoLL et al., 2018)에 집약돼 있다. 여기에는 시민이 성장의 수혜자일 뿐 아니라 사회적 변화의 공동 창조자이자 결과물의 공동 소유자이며 시민이 중심이 되는 유럽을 만드는 과정에서 하나의 적극적인 주체가 되는, 새로운 생태계 통합이라는 유럽의 비전이 담겨 있다. 마주카토(Mariana Mazzucato) 교수는 ‘마주카토 보고서’(Mazzucato, 2019)를 통해 개방형 혁신 프레임워크라는 맥락에서 이러한 방향을 제시한 바 있다. 이러한 프레임워크 내에서 이 아이디어는 공동 미션이라는 차원에서 설명이 가능하며 어떤 면에서는, 특히 유럽이라는 맥락에서는 기업형 국가(entrepreneurial state) (Mazzucato, 2012)에 대한 과거의 접근법을 혁신의 주요 동인으로 삼고 있다. 2018년 제네바에서 열린 OLLD에서 유엔 사무차장 마이클 물러(Michael Moeller)는 우리가 직면한 문제는 어느 한 기관이 단독으로는 해결하지 못한다는 데 의견을 같이 했다. 필자 또한 이 의견에 백번 동의하며, 광범위한 영역에서 수많은 기회가 널려 있는 상황을 고려할 때 이러한 문제 해결 방식에는 다수 기관의 신속한 대응이 절실히 요구된다. 이러한 맥락에서 사용자 중심 관점, 시민 중심 관점, 인간적 관점 등 여러 측면을 살펴볼 때 리빙랩의 다중 이해관계자 접근법이 타당성을 가진다.

이에 따른 이후의 과정 및 결과를 설명하면 이렇다. 디지털 전환 맥락에서 혁신과 사회적 변화가 거의 동시에 일어나고 있는 상황에서 우리는 현재 적용되는 접근법, 특히 과학적 및 기업적 접근법을 넘어서는 수준으로 혁신의 정의를 확장할 필요가 있다. 즉, 시민을 혁신의 중심에 두는 접근법이야말

로 진정한 게임 체인저이자 혁신 주도 경제 성장과 사회적 진보를 이룰 기회다. 더 강건한 사회를 추구한다는 차원에서도 시민을 중심으로 하는 접근법은 누구 하나 뒤처지는 사람 없이 다 함께 나아가게 하는 매우 효과적인 수단이다. 이러한 형태의 사회적 변화는 본질적으로 전체에 영향을 준다. 사회적 변화가 실제 생활 현장을 무대로 한 이른바 ‘현장 실험실’에서 구현되고, 협업 원칙을 기반으로 운영되고 있으며, ‘이 세상의 모든 시민과 조직, 네트워크가 다가올 범세계적인 사회적 변화의 공동 창조자가 될 기회를 얻는다’는 메시지를 통해 온 세상에 열린 기회를 제공한다.

기술은 디지털 전환을 가능케 하는 주요 동인이다. 과거에도 그랬고 앞으로도 그럴 것이다. 그러나 우리가 구축한 경성 기술(Hard Technologies)이 디지털 사회를 공동 창조하는 데 유용한 도구가 되려면 공고한 사회적 기술(Social Technologies) 기반을 갖추는 일이 반드시 필요하다. 이러한 사회적 기술 기반은 지식과 혁신에 대한 지속가능하고 확고하며 민주적인 접근의 토대가 된다. 리빙랩이 이 사회적 기술의 구성 요소로 부상하고 있다. 이제 리빙랩과 관련된 주요 특성에 대해 상세히 다룰 것이다.

리빙랩이란 무엇인가

혁신에 관한 사용자 중심의 다중 이해관계자 접근법

리빙랩은 혁신과 관련된 개념이다. 혁신 과정은 비록 충분치는 않으나 모든 리빙랩의 필수불가결한 요소다. 지난 14년 동안 성공적으로 전 세계에 전파된 리빙랩에 대한 ENoLL의 접근법은 혁신을 위한 시민 중심의 다중 이해

관계자 접근법을 통해 통합된다. 이는 지역 공동체 내의 연구와 혁신 활동을 통합한 체계적인 사용자 공동창조를 기반으로 한다.

다중 이해관계자 접근법은 4중 나선 모형(Hglund & Linton, 2018)을 사용해 설명할 수 있다. 4중 나선 개념은 실현 가능한 혁신 및 경제 발전 시나리오를 제공하기 위해 학계, 산업계, 정부의 3개 당사자가 긴밀히 협력하는 이른바 산·학·관(產學官) 공조를 강조하는 3중 나선(triple helix: Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) 접근법의 확장판이라고 보면 된다. 나선 모형은 혁신 주도 성장의 프로펠러 역할을 하며 각 나선 날개는 혁신 과정에 필수불가결한 각 요소(특정 이해관계자)를 나타낸다. 4중 나선형의 네 번째 날개가 바로 ‘주민’이며 시민사회의 혁신 과정에 적극적으로 참여하는 행동 주체를 의미한다. 이러한 관점에서 ‘주민’이라는 단어는 대개 사회, 시민사회, 혹은 시민으로 대체된다. 어떤 단어로 대체하든 시민(개인, 협회, 비영리단체 등)이 아이디어나 원 데이터 습득에 필요한 단순 요소로서가 아닌 적극적 행위자로서 공동 창조 과정에 참여해야 한다는 매우 명확한 의도가 내포되어 있다. 일반적으로 4중 나선 모형은 지속 가능한 지역 개발 요소를 포함하는 다중 나선 접근법으로 확장된다(Carayannis et al., 2012).

리빙랩의 기본 특성

모든 리빙랩은 사용자 중심의 다중 이해관계자 접근법과 밀접히 연관된 기본 특성을 공유한다. 이러한 특성은 다음과 같이 6개 범주로 구분할 수 있다.

1. **사용자의 적극적인 참여:** 사용자 중심 관점에서 사용자를 혁신 과정의 중심에 두는 일은 필수적이다. 요컨대 단순히 사용자를 위한 해결책을 개발하고 사용자 일부가 혁신적 해결책 개발에 단순 참여하는 수준을 넘어 사용자가 의사 결정의 주체가 되어 해결책을 개발하는 위치에 있

어야 한다.

2. **공동 창조:** 나머지 이해관계자와 함께하는 공동 창조의 맥락에서 사용자 통합이 이루어진다. 이는 협력 과정을 통해 최종 결과를 얻는다는 의미이며 이러한 공동 노력 과정에서 공동 설계가 혁신 전략의 일부가 된다(SISCODE, 2020).
3. **다중 방법적 접근법:** 리빙랩이 지닌 역동적 적응성에는 고유한 특성으로서의 다중 방법론적 접근법이 내재해 있다. 이를 통해 각 이해관계자가 실제 전문 영역에 연계되는 융통성이 생긴다.
4. **다중 이해관계자의 참여:** 다양한 이해관계자의 존재 그리고 4중 나선 모형의 다양한 속성은 앞서 설명한 다중 방법론적 접근법을 개발할 수 있는 효율적인 시나리오를 암시한다.
5. **실생활 현장:** 아마도 리빙랩의 가장 독특한 특성 가운데 하나는 실제 생활 현장에서 실험적 행동이 이루어진다는 점일 것이다. 리빙랩은 사용자가 자신의 일상 활동을 전개하는 장소로서 항상 접근이 가능한 열린 공간이다. 대학부설연구소나 기업의 R&D 부서 소속의 폐쇄적 실험실은 곤란하며 궁극적으로 실생활 행동을 관찰 및 연구할 수 있는 공간(병원, 광장, 공공도서관, 거리나 도로 등)이어야 한다.
6. **통합 및 조정:** 사용자 중심의 다중 이해관계자 접근법에 따라 공동 창조 과정이 진행될 때는 프로젝트 관리의 관점에서 뿐만 아니라 방법론 상의 다양성을 통제하는 가교로서 전체적으로 이 과정을 조율할 조정자가 필요하다. 실제로 조정자는 각기 다른 언어를 쓰는 이해관계자의 말이 서로 소통될 수 있도록 중간에서 해석해 전달해주는(인식론적 관점에서 볼 때) 일종의 번역가 역할을 한다.

앞에서 말한 프레임워크는 리빙랩 프로젝트의 시행을 지원하는 기관이나 부서에 소속된 리빙랩에 다양한 선택지를 제공한다. 리빙랩의 방법론 및 도

구에 관한 연구에 관심이 있는 독자가 있다면 맘버그 팀의 연구(Malmberg et al., 2017)를 참고하라. 리빙랩 프로젝트의 생생한 사례를 알고 싶다면 ENoLL이 매년 편찬 발간하는 ‘최고의 리빙랩 프로젝트(Best Living Lab Projects)’ 연감(ENoLL, 2020a)을 참고하라. 리빙랩의 출현에 관한 더 심도 있는 분석과 향후 문현 개관의 출발점에 관해 알고 싶은 독자에게는 레미넨과 웨스터룬드의 논문(Leminen & Westerlund, 2019)을 권하고 싶다.

리빙랩의 핵심 원칙

● 앞에서 언급한 특성에 대한 공식적인 다양한 정의가 가능하지만, ENoLL 리빙랩 공동체는 모든 리빙랩에 공통으로 적용되는 5가지 핵심 원칙을 들고 있다. 가치, 지속가능성, 영향력, 실제성, 개방성이 바로 그것이다(Sthlbrst, 2012).

1. **가치**: 모든 리빙랩의 주된 목적은 혁신 과정을 통해 가치를 창조하는 것이며 이는 사업적 성공의 핵심 원천이기도 하다. 이 가치는 사용자의 요구에 기반을 둬야 하며 또한 사업(혹은 공공 개발)적 관점에서 그리고 고객의 관점에서 가치 있는 제품과 서비스의 생성으로 이어져야 한다.
2. **지속가능성**: 이는 시간적 제약에 묶인 프로젝트 기반 활동의 범주를 넘어, 영속적인 속성을 지닌 제품과 서비스 및 과정에 대한 정의를 다루는 경제적, 생태학적 및 사회적인 관점에서 이해해야 한다.
3. **영향력**: 사용자에게는 혁신적 변화를 주도할 기회가 있다. 디지털 전환 맥락 안에서 사회적 변화의 실제 범위는 체계적인 속성을 지닌다. 이는 공동 창조라는 새로운 사회 모형의 변화를 유발하며 이러한 맥락에서

기술 혁신이 핵심 주체의 역할을 하지만, 동시에 시민은 능동적이고 유능한 파트너이자 특정 분야의 전문가로서 변화 과정에 적극적으로 참여하게 된다.

4. **실제성**: 실생활 현장을 기반으로 하는 리빙랩의 경험 지향적 특성이야 말로 리빙랩 접근법의 토대가 된다. 실제 사용자가 새로운 패러다임의 실제 시나리오를 제공한다(예: 지속가능한 스마트시티의 맵락에서 이동성과 통신 혹은 폐기물 재활용에 관한 행동 변화 사례). 실제 시나리오는 상위의 개발 단계에서 실제 제품을 검증해 볼 시험대를 제공한다. 사람이나 기타 사용자를 대변하는 도구 대신에 실제 이해관계자는 혁신의 결과를 직접적으로 그리고 신속하게 이해할 수 있다.

5. **개방성**: 개방형 혁신에 관한 고전적 관점(Chesbrough, 2003)에서, 이 개방성 원칙은 다중적 관점이 개발 과정에 힘을 실어주고 다양한 행위자 간의 개방적 협력과 상호 교류를 통해 더 효율적이고 신속한 과정 및 성과를 이끌어내는 데 한몫 한다는 점을 강조한다.

Figure 1. Living Labs as user-centric, multi-stakeholder open innovation ecosystems. Image © ENoLL 2020.

LIVING LABS IN ONE SLIDE

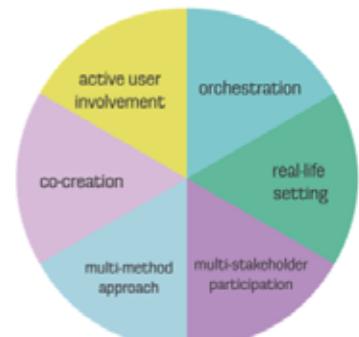
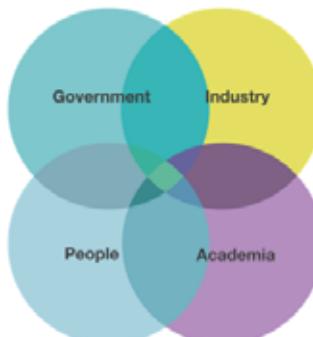
Living Labs are about INNOVATION: Open Innovation Ecosystems

Citizen-centric

With a **multi-stakeholder implementation**

based on a systematic **user co-creation approach**

that **integrates** research and innovation activities in **communities**



유럽 리빙랩 네트워크

● 유럽 리빙랩 네트워크(ENoLL)는 사람을 제품과 서비스 개발 및 혁신의 중심에 두는 범세계적 개방형 혁신 생태계 네트워크다 (Hirvikoski et al., 2016). 명칭에 ‘유럽’이 들어 있기는 하나 이제 ENoLL은 유럽에 국한되지 않는 범세계적 운동이 되었다. 이 네트워크 기구는 분류 및 평가 절차를 통해 470개가 넘는 리빙랩을 지정했다. 2020년 현재, 유럽과 전 세계에 140개 리빙랩이 회원으로 활동 중이며 전체의 15%가 비유럽 파트너다.

그림 2는 ENoLL 라벨이 붙은 리빙랩이 최소한 하나라도 있는 국가를 표시한 지도로서 전부 59개국이 있음을 보여준다. 지도를 보면 리빙랩 네트워크의 영향력이 유럽 생태계를 넘어 전 세계로 뻗어나가고 있음을 알 수 있으며 지난 14년 동안의 리빙랩 운동의 역사와 그 관심사를 한눈에 볼 수 있다. 리빙랩을 기반으로 하는 모든 실험 계획에서 리빙랩의 수명이 동일할 필요는 없다. 리빙랩의 수명과 같이 가는 계획도 있고, 그중에는 혁신 과정에서 적절한 결과가 나온 후에 마무리되는 프로젝트 기반 계획도 있다. 가끔은 지속 가능한 방식으로 활동을 유지할 수 있는 사업 모형을 리빙랩이 제대로 구현하지 못하는 경우도 있다. 이러한 이유로 리빙랩 지도는 역동성을 보이며 그 때 그때의 특정 사건이나 흐름에 따라 변화한다. 앞에서 말한 이유 때문에 지난 몇 년 간 리빙랩에 대한 관심이 높아졌다. 그림 3은 리빙랩 네트워크의 회원 수를 나타낸 것으로, ENoLL 공동체 활동에 리빙랩이 적극적으로 참여하는 국가가 35개국임을 알 수 있다.

이 네트워크 및 소속 리빙랩은 중소 규모 국제 기업과 공공 부문, 조직과 시



Figure 2. The map shows the 59 Countries with at least one living lab labelled by ENoLL since 2006. (Technical Data: Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984. Projection: Mercator. Database: ENoLL labelled living labs. Image © ENoLL 2020)

민 등에게 혁신 서비스를 제공한다. ENoLL은 네트워크 소속 리빙랩의 활동을 통해 사업 및 산업의 발전과 세수 및 일자리 창출을 촉진한다.

ENoLL 조직은 2006년 핀란드 대통령이 추진한 유럽 연합(EU)의 정책적 조치를 통해 수립되었다. 공공과 민간, 시민의 협력 관계를 토대로 공동으로 혁신을 창조한다는 개념을 기반으로 한 새로운 유럽혁신체계(European Innovation System)를 지향하는 쪽으로 유럽의 리빙랩 운동이 한층 탄력을 받게 된 시기가 2006년이었다. 이 기구는 2011년 ENoLL 회원과 모든 리빙랩의 지원을 목적으로 브뤼셀에 본부를 둔 국제 비영리단체로 발전했다. ENoLL이 회원 리빙랩에 제공하는 주된 서비스 중 몇 가지를 열거하자면 다음과 같다.

1. 국제 프로젝트 컨소시엄의 통합을 목적으로 한 중개 활동
2. 다양한 활동 분야에 대한 태스크포스의 통합 및 조정
3. 역량 구축 행동
4. 유럽연합 집행위원회(EC)와 UN과 같은 국제기구를 향한 옹호 및 대변 활동

Figure 3. The map shows the 35 countries with at least one active ENoLL living lab by 2020. The colour intensity represents the number of active ENoLL living labs in the country. (Technical Data: Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984. Projection: Mercator. Database: ENoLL labelled living labs. Image © ENoLL 2020)

5. 리빙랩에 관한 국제회의 조직

2020년 코로나19 대유행 상황에서 ENoLL은 ‘디지털 리빙랩의 날(Digital Living Lab Days)’ (ENoLL, 2020b)의 형태로 국제회의의 디지털 인프라를 개발했고, ‘가상 학습랩(Virtual Learning Lab)’ (ENoLL, 2020c)의 형태로 온라인 훈련 플랫폼도 개발했다.

ENoLL은 유럽위원회와 다른 유럽 및 국제 파트너가 자금을 지원하는 다양한 프로젝트 컨소시엄에 기관의 입장과 방식으로 적극적으로 참여하고 있다. ENoLL은 2020년에 다양한 주제를 다루는 7개 국제 컨소시엄에 관여했다. 이 가운데 몇 가지를 소개하자면 다음과 같다.

1. 도시 자연랩(Urban Nature Labs) (UNALAB, 2020): 유럽위원회의 ‘호라이즌 2020(Horizon 2020)’이 지원한 프로젝트인 UNALAB은 자연 기반 해법을 통해 더욱 스마트하고 포괄적이며 더 유연하고 더 지속 가능한 도시를 개발하는 데 기여하고 있다.

2. 사회적이고 창의적인(Social and Creative) (Social and Creative, 2020): 지역에 중해 지역의 창의적이고 사회적인 혁신 공동체 내에서 공동의 목적 의식 구축을 위한 EU의 지중해지역 간 자금 지원 프로젝트

3. 혁신 사회 공동 설계(Co-Design for society in innovation) (SISCODE, 2018): SISCODE는 EU 집행위원회 ‘호라이즌 2020’이 자금을 후원하는 프로젝트로, 책임 있는 연구, 혁신, 과학 기술 그리고 혁신 정책을 구현하고자 하위 설계 기반 방법론을 사용하여 정책 설계에 공동 창조 방법론의 사용을 독려하는 데 목적을 둔다.

4. 디지털 기술 및 일자리 연합(Digital Skills and Jobs Coalition: DSCJ) (European Commission, 2019): DSCJ는 대규모 디지털 인재 풀을 개발하고 유럽의 개인 및 노동자가 각기 적합한 디지털 기술을 갖추게 하기

위하여 ‘호라이즌 2020’이 지원하는 프로젝트다. 이는 유럽의 디지털 기술 부족 문제를 해결하기 위해 회원국과 다양한 부문의 기업, 사회적 파트너, 비영리 조직, 교육 제공자 등 모든 참여 주체들이 공동 노력을 경주한다는 개념에 바탕을 둔다.

5. 유럽 사회적 혁신 경쟁(The European Social Innovation Competition)

(EUSIC, 2020): EUSIC은 EC가 관련 조직 연합체의 지원을 받아 운영한다. EUSIC 2020은 지속 가능한 패션을 위한 행동 변화를 추구한다는 의미에서 ‘패션 다시 보기(reimagine fashion)’라는 부제가 붙었다. EUSIC은 새로운 제품과 서비스 및 과정 그리고 혁신적 사업 모형의 개발을 통해 유럽 패션 시장의 환경적, 사회적 영향을 개선하는 데 목적을 둔다.

6. 유럽 농업생태학을 위한 상황 조성(Paving the way for agroecology in

Europe) (ALL READY, 2020): 농업 부문에서의 지속 가능한 생태학적 접근법은 기후 변화와 천연자원 고갈, 생물 다양성 감소 및 이로 인한 토양의 질 저하 등의 문제에 대한 해결책이다. 이 프로젝트는 유럽 농업생태학 리빙랩 및 연구 인프라 네트워크의 초기 단계를 보여준다.

7. 지속가능한 건물(Sustainable buildings) (METABUILDINGS, 2020):

이는 ‘호라이즌 2020’의 지원을 받는 프로젝트이다. 지속 가능한 건물 및 에너지 소비 관점 그리고 스마트 건물 맥락에서 리빙랩의 정의에 따른 행동을 조정하는 데 목적을 둔다.

8. 회복력 있는 물 혁신 경제(Resilient water innovation economy:

REWAISE) (REWAISE, 2020)와 채수(WATER MINING) (WATER-MINING, 2020): ‘호라이즌 2020’의 이 두 가지 프로젝트는 다양한 관점에서 스마트 경제를 위한 탄력적인 개방형 혁신 관점의 사용 정의 그리고 리빙랩을 개방형 혁신 행동의 중심에 두는 더 스마트한 물 관리를 위한 가치 창조를 목적으로 한다.

9. 건강과 웰빙 맥락에서 리빙랩 방식의 조화(Harmonization of living lab

methods in the Health and Well-being context) (VITALISE) – 2021년에
착수: VITALISE는 ‘호라이즌 2020’이 지원하고 ENoLL이 주관하는 프
로젝트로서 공동 프레임워크를 규정함으로써 건강 및 웰빙 분야에서 리
빙랩이 공동 서비스를 정의하고 제품과 서비스의 국제화 및 확장성을
가속화하는 데 목적을 둔다.

이 외에도 ENoLL은 유럽 리빙랩 이니셔티브(living-in.eu initiative [XX])의
활성화를 독려하는 기구 중 하나로서, EU 도시와 지역 공동체에서 지속가
능한 디지털 전환이 일어날 수 있도록 관련 기관이 단합된 힘을 보인다는
차원에서 각 도시의 시장 및 지역의 수장이 서명한 정치적 선언서의 형태
로 EC로부터 직접적인 행동을 이끌어내려 한다. 이는 체계적 혁신에 대한
ENOll의 접근법이 정치적 수준으로까지 확장될 수 있음을 보여주는 좋은
예다. ENoLL은 디지털 전환의 역량 구축을 위한 협력 선언서를 이끌어내
려는 노력을 경주하고 있다.

이상의 프로젝트들은 리빙랩이 영향을 미쳐 온 주제에 대한 통찰력을 제공
하며 특정한 리빙랩 운용 맥락과 전략적으로 연계된다. ENoLL에서는 이러한
운용 맥락 자체가 수많은 행동 지향 태스크포스의 기반이 된다. 이제 이러한
태스크포스가 어떻게 설계되는지 상세히 살펴보도록 하자.

ENoLL 행동 지향적 태스크포스(Action-oriented Task Force: AOTF)

ENOll에서 우리는 회원과 외부 기관이 주도하는 5개 행동 지향 태스크포
스를 개발했다. 우리의 리빙랩을 사용자 중심의 개방형 혁신을 위한 기준 인
프라로 사용해 행동적 관점에서 실제 문제에 초점을 맞추게 된 것이다. 이러
한 행동 지향 태스크포스를 정리하면 다음과 같다.

- 사회 혁신과 디지털 권리
- 인공지능의 사회적 영향
- 건강과 웰빙
- 농촌 리빙랩
- 에너지와 환경

이러한 태스크포스는 모범 사례로 공유할 싱크 탱크나 공동체로서만 구상되는 것이 아니다. 그보다는 우리 회원이 실제로 작업하는 프로젝트의 이용을 통해 시민 중심의 개방형 혁신 접근법에서의 고유한 내러티브를 개발하기 위해 추진된다. 더불어 ENoLL AOTF는 리빙랩 네트워크 회원의 범주를 넘어 외부 파트너와 이해관계자까지 통합한다.

이 접근법을 관통하는 수많은 활동 분야가 존재한다. 예를 들자면 스마트시티, IoT(사물 인터넷), 이동성 등 각 분야의 태스크포스가 서로 작업 결과를 주고받는다. 또한 태스크포스 간에도 겹치는 부분은 항상 존재한다. 예를 들어 더 나은 폐기물 관리나 에너지 및 환경 단체와 관련한 행동 변화가 필요한 전략의 경우 AI 분야의 최첨단 도구를 사용할 필요가 있으며, 이는 또한 AI의 사회적 영향과 밀접하게 연결돼 있다. 복잡한 문제를 체계적으로 다루게 하는 접근법과 각 프로젝트를 연계시키므로 이러한 중복 현상은 오히려 활용할 만한 속성이다.

마지막으로, ENoLL이 리빙랩 활동의 조직에 관한 이러한 수직적 접근법을 뒷받침하는 또 한 가지 이유가 있다. 역사적으로 볼 때 리빙랩은 방법론과 도구가 매우 일반적이고 시작하기에도 어렵기 때문에 신규 참여자가 진입할 지점이 명확하지 않다는 맹점이 있었다. 더욱 강력한 리빙랩의 주된 특성, 즉 다양한 맥락에 대한 역동적 적응성이 신규 리빙랩의 진입 장벽이 되기도

한 것이다.

다양한 축에서 작동하는 리빙랩의 사례를 통해 맥락화 된 접근방식을 제공하고, 또한 행동 지향적인 태스크포스를 중심으로 진행되고 있는 프로젝트와 외부 관계자로 구성된 작업 상황을 제공함으로써 리빙랩은 개인과 조직의 실질적인 일상 과제에 더 가깝게 다가갈 수 있다. 그리고 ENOLL 공동체는 유럽과 전 세계 혁신가들이 안착하여 활동하는 플랫폼으로서 기획될 수 있다. 이제 모든 태스크포스의 주요 행동 범주를 구체적으로 살펴보겠다.

사회 혁신과 디지털 권리

사회 혁신 및 디지털 권리에 관한 행동 지향 태스크포스는 기초가 되는 사회적 기술로서의 리빙랩 개발에 초점을 둔다. 이러한 사회적 기술 기반 위에서 AI 혹은 IoT 같은 경성 기술을 효율적인 개방형 혁신 프레임워크에 배치할 수 있게 된다. 이 접근법은 지역 개발이라는 측면에서 확실한 영향을 미치며, 탐구 측면에서 협업적 연구에 개방적인 공간, 즉 개방적 연구 공간으로서의 공동 연구소 개념을 개발하고 있다. 또한 이 접근법은 다양한 수준에서 보편적 혁신 생태계(Universal Innovation Ecosystem)를 다루며 실험 및 연구 조직에 대한 계층적 접근법을 제공한다. 여기서 계층적 접근법이란, 시민 연구소에 뿌리를 두고, 그 상위에는 조정자가 있으며, 최상단에는 대학과 연구 센터에 있는 고도로 전문화된 실험 연구소가 위치하는 체계라 하겠다. 이 접근법은 본질적으로 체계적 수준에서 개방형 혁신 행동의 조직을 다루는데, 역사적으로 유럽과 전 세계에서 보편적 보건 체계(Universal Health Systems)가 개발된 것과 같은 수준에서 보편적 혁신 체계(Universal Innovation System)를 개발한다.

영국 웨스트잉글랜드와 스페인 카탈루냐 지방의 타라고나에서 각각 다른 프로토타입을 개발했다. 특히 타라고나에 있는 캐서드공동연구소(Collboratory Catsud) (I2CAT, 2020)는 풀뿌리 수준에서 영역별로 사회적 문제(주택, 건강, 기술, 교육 등등)를 다루는 혁신 네트워크의 협업을 촉진하여 특정 지역에서부터 유럽과 세계 수준에 이르기까지 필수적인 협업을 만들어내는 것을 목적으로 한다. 이 연구소는 디지털 사회 혁신을 위한 새로운 구조, 즉 랩과 공동 연구소의 정의와 구성에서 진전을 이루었다. 현재 전 세계적인 팬데믹 사태와 이로 인한 위기는 물론이고 생태적 위기와 더불어 사회경제적 위기에까지 직면한 상태에서 이 구조는 사회경제적 부흥의 핵심이자 국내 차원 및 국제 차원에서도 필요한 패러다임 변화의 핵심이다. 브리스톨에서 활동하는 동료 연구원은 ‘적정 가격의 주택 공급’ 등의 분야에서 혁신 행동 개발을 주도하고 있으며 사회적 변화 과정에서 어느 누구도 소외되지 않는다는 차원에서 활동상의 미진한 부분을 보완하고 있다. 여기서 우리는 사회 혁신을 시민이 주도하는 과업으로, 리빙랩을 확실한 개발 도구로 이해하게 된다.

마지막으로, 이러한 관점에는 심오한 디지털 차원이 존재한다. 우리의 모든 데이터는 우리 정체성의 일부다. 이러한 이유로 바르셀로나에 위치한 ‘디지털 시민권 랩(Lab for Digital Citizenship)’은 디지털 권리 장전을 개발했다. 오늘날과 같은 디지털 사회에서 이 디지털 정체성의 역할은, AI 기반 기술이 구현한 자동 의사결정의 새로운 패러다임과 함께 탐구해야 할 훨씬 흥미로운 주제 가운데 하나다.

AI의 사회적 영향

AI는 우리의 일상적 삶에 편재해 있으며 앞으로도 우리가 일찍이 경험해보지 못한 수준으로 우리 삶에 빠르게 그리고 폭넓게 파고들 것이다. 그러나 실제 적용은 물론이고 향후 적용 측면에서도 AI의 적절한 사용에 관해서는 강한 우려가 존재한다. AI에 관한 ENoLL 태스크포스는 다른 기술적 변화와는 달리 AI의 실제 사회적 영향이 공개될 것이라는 가설 하에 유지되며, 이는 다양한 잠재적 영향 차원의 효율적 실행을 통해서만 공개할 수 있다. 이러한 잠재적 영향 범주는 다음과 같다(물론 이에 국한되지는 않음). 1) 노동(새로운 역할 및 직무군) 2) 새로운 사업 모형 3) 도시 및 지역 공동체에서의 이동성 4) AI에 대한 교육 및 AI를 통한 교육 5) 소외 계층에 대한 배려 및 포함 6) AI 인식의 한 방식으로서의 예술 7) 데이터의 사용, 개인 정보 보호 및 자동 의사결정에 관한 윤리적 문제 등

유럽이 거의 강박적으로 선택한 방향이 하나 있다면 그것은 바로 적절한 규제의 프레임워크를 정의하는 것이었다. AI를 생산하고 사용하는 방법뿐 아니라 그 영향(직무군, 교육, 경제, 이동성 등에 대한 영향)을 이해하려면 규제 샌드박스가 필요하다. 그러나 이러한 규제 접근법은 규제 대상에 대한 적절한 이해를 바탕으로 해야 하며 이 작업이 선행되지 않은 상태에서 그러한 영향을 전부 이해할 수 있다고 믿는 것은 어불성설이다. 브뤼셀과 대만에 있는 두 개의 허브(Taiwan Living Lab, 2020)와 라이브러리 리빙랩이 주도한 바르셀로나 도서관 네트워크(Library Living Lab, 2020)는 리빙랩을 시험 시설로 사용해 신뢰할 만한 AI의 개념을 정립하는 작업을 하고 있다. 시민은 적용할 기술에 대한 의사결정 및 토의 과정에 참여할 기회를 얻게 된다. 그리스의 테살로니키(Thessaloniki)에서 활동하는 동료들은 스마트 이동성 전략을 개발하고 있는데 여기서 자동 의사결정에 관한 AI는 논의 사항과 가장 관련이 있

는 기술이다. 마지막으로, 네덜란드에서 활동하는 동료들은 예술을 통해 시민 참여의 실제 영향을 분석하고 있고, 바르셀로나 지역의 리빙랩은 공연 활동을 통해 CVC 및 기타 기관이 개발한 AI 기술의 다양한 영향을 확인하기 위해 과학자와 중소기업, 시민 등과 협력해 길거리 공연회를 개발하고 있다 (Epica Lab, 2020). 여기서 연구, 더 정확히 말하면 행동 연구는 혁신의 명백한 추진 동력이 된다.

건강과 웰빙

역사적으로 건강 분야는 리빙랩 공동체의 큰 관심을 받아왔다. 다양한 국가에 구조화된 보편적 의료 체계가 존재한다는 사실, 그리고 건강에 관한 연구 및 혁신의 구체적 맥락이 리빙랩 생태계의 활성화에 한몫을 했다. 그러나 현재의 접근법은 시민을 위한 여성으로서의 웰빙이라는 측면에서, 중소기업을 위한 고전적 실험대에서 체계적이고 총체적인 접근으로 전환되고 있다. 이는 고령화가 진행 중인 유럽이나 한국, 일본 같은 사회에서 특히 필요하다. 고령화의 정도가 의료 서비스의 제공과 이를 누리는 방식의 변화를 결정하기 때문이다. 여기서 핵심은 ‘환자’에서 ‘변화 주체’로의 전환이다. 향후 보편적 보건 체계는 질병의 치료만이 아니라 건강한 삶의 창조와 웰빙 지원을 지향할 것이다. 이는 사업 모형의 지속가능성을 위한 핵심 요소다. 환자와 그 가족의 역할이 가장 중요하다. 이 새로운 보편적 보건 체계의 공동 창조는, 역할의 재정의와 책임 감수를 의미하기 때문이다. 실버 경제(Silver Economy)의 지표는 세계적 차원에서의 보건 체계 변화의 기반이 된다.

이러한 맥락에서 한편으로는 초국가적 수준에서 다양한 해법의 상호 운용을 가능하게 하고 또 한편으로는 지속가능한 방식으로 리빙랩 활동을 뒷받침하는 데 기여하는 새로운 사업 모형을 개발하는 것이 필요하다. 이를 위해 리

빙랩이 사용하는 방법, 도구 및 서비스를 조화시키는 방향으로의 작업이 필수적이다. 핀란드와 그리스, 스페인에서 활동하는 동료들은 보건 리빙랩 맥락에서의 확장성과 초국가적 접근법을 가능케 한다는 측면에서 과정의 균등화 작업을 진행하고 있다. ENoLL 자체도 건강 관련 리빙랩이 제공한 초국가적 서비스의 기초를 마련한다는 목적으로 3년 프로젝트의 활동을 조정하고 있다. 다양한 도구들을 시험하고 있으며, 이에 따라 중소기업들은 혁신적 공공 조달 등을 통해 통제된 위험 수준에서 이 과정에 참여할 수 있다.

에너지와 환경

현재 유럽은 향후 수년간 지속될 에너지 전환 프로그램과 일명 그린 딜(Green Deal)에 참여하고 있다. 유럽 외 전 세계 여러 지역에서도 마찬가지이며 스마트시티는 생산과 소비의 모든 차원을 이해하는 이른바 에너지 중추를 보유하고 있어야 한다. 에너지와 환경은 서로 밀접하게 연결돼 있다. 그리고 이 전환의 중심에 행동 변화가 있다. 이러한 변화는 전 세계적 기후 변화의 맥락에서 지속가능하고 신뢰할 만한 접근법의 목적을 달성하는 데 꼭 필요하다. 이러한 행동 변화를 시민에게 전달돼야 할 일련의 지시이자 명령으로 인식해서는 안 된다. 지구 붕괴의 책임을 시민에게 떠넘겨서는 안 된다는 말이다. 이와는 반대로 스위스 동료들은 유럽공동연구위원회(European Joint Research Council: JRC) (Joint Research Center, 2019)와 함께 리빙랩을 활용해 새로운 습관을 촉진하는 프로그램과 지속가능한 접근법에 적합한 서비스를 개발하고 있다. 이제 스마트시티 및 스마트 지역은 연구가 가장 필요한 장소가 되고 있고, 시민은 중단기적으로 실행해야 할 행동을 공동으로 창조하는 역할을 할 기회를 얻었다. 협업의 이러한 유형은 한편으로는 지역 행위자에게 적합한 접근방식을 정의하여 지역 수준에서 즉각적인 영향을 미치고, 다른 한편으로는 규제기관이 새로운 에너지 및 환경 정책을 추진할 증거

를 제공하는 (조치)연구 활동에 접근하도록 한다.

농촌 리빙랩

농촌 지역은 스마트시티를 보완하는 영역으로서의 의미를 지닌다. 이러한 맥락에서 ENoLL 공동체 안의 농촌 리빙랩은 다음과 같은 두 가지 주요 영역에서 활동한다. 1) 한편으로, 농촌 지역 거주자의 ‘디지털 능력’은 혁신 행동 개발에 필요한 기술을 가진 사람들에게 힘을 실어줄 수 있는 자본 관련 요소 중 하나다. 이러한 역량 구축 행동(다음 단계에서 발전시켜야 한다)은 현재 지역 개발 프로그램에서 누락된 요소인데, 이는 문화적 변화의 기틀을 공고히 하지 못하고 새로운 기술과 절차에 적응하는 과업을 이뤄내지 못하게 되는 결과로 이어진다. 남부 스페인의 동료들은 이 원칙을 바탕으로 농촌 리빙랩 네트워크를 공고히 구축하고 있다. 이를 통해 농촌 거주자들이 사회적 혁신 행동을 인식하는 방식에 변화를 일으키고 있다. 2) 다른 한편으로, ‘농장에서 식탁까지 전략(Farm-to-fork strategy)’은 정밀 농업, 폐기물 관리, 지속가능한 식량 생산의 전체 라이프사이클을 하나의 온전한 절차로 재정의하게 한다. 세르비아와 캐나다의 연구팀은 이 태스크포스에서 EC와 협력해, 지역 생태계에 최신 전략을 적용할 도구와 방법을 농촌 사회에 제공하는 것과 동시에 확장 가능한 일반적 프레임워크를 제공할 수 있는 새로운 경로를 찾고 있다. 마지막으로, 농촌 지역은 농업과 식량 생산보다 더 큰 범주로 인식된다. 자연의 향유나 지속가능한 관광 등을 위한 토지의 이용과 관련한 새로운 사업 모형이 등장하고, 엄청난 개발 역량을 내포한 새로운 틈새 공간을 대표하기도 한다.

리빙랩 역량 구축

본 논문에서 언급한 ‘사용자 중심 혁신’의 관점은 적절한 기본 가정 없이는 작동하지 않을 것이다. 즉 개방형 혁신 과정에도 역량 구축이 필요하며 이것 이 모든 이해관계자에게 영향을 미친다는 것이다. 이러한 이유로 ENoLL은 리빙랩의 도구와 방법론에서의 역량 구축을 위한 교육 과정을 개발했다. 아래 주제 목록은 리빙랩 개발에 관한 모든 이니셔티브가 지녀야 할 최소한의 공통분모에 해당하며 이는 ENoLL 라벨링 절차에서 요구되는 사항과 완전히 일치한다(ENOOLL, 2021).

1. **초기 단계:** 리빙랩을 설립한다는 것은 주관하는 조직을 결정한다는 것 이자 기본 출발점을 인식해야 한다는 의미다. 이를 정리하자면 이렇다. 조직의 유형과 리빙랩의 관리 및 통제, 지역적 · 국가적 · 국제적 차원의 혁신 체계에 참여하는 능력과 이에 대한 관심, 사용자 및 사람들의 참여적 접근, 실생활 환경의 식별, 방법과 도구, 자격을 갖춘 구성원의 역할과 책임, 내부 및 외부 의사소통, 장비와 인프라의 이용 및 접근, 파트너십과 혁신 과정의 개방성, 피드백 보호와 저자의 권리, 관련된 모든 이해관계자를 위해 공동으로 창출한 가치, 가치 사슬의 범주, 사업 모형 및 자금 조달력 등이다. 이 모든 사항이 문제를 제기하는 수준이 항상 동일하지는 않다. 때로는 고강도로 때로는 약한 수준으로 문제가 제기된다. 리빙랩 관리자는 각 차원이 각각의 결정에 미치는 영향에 대해서 반드시 알고 있어야 한다.

2. **이해관계자:** 이해관계자의 참여 과정이 중요한 의미가 있으며 이는 리빙랩 접근법의 근간을 이루는 요소 중 하나다. 사용자는 물론이고 4중 나선 모형상의 나머지 구성요소들의 통합이 혁신 행동의 중장기적인 영향을 보장한다. 다중 이해관계자의 참여 과정을 이해하는 것이 리빙랩

의 발전적 전망에 긍정적 영향을 미친다.

3. **공동 창조:** 리빙랩은 공동 창조를 위한 도구 및 방법을 통해 임무를 수행한다. 특히 사용자의 참여를 용이하게 하는 과정을 통해 미션 수행이 원활해진다. 이러한 방법에는 공동 창조 도구에 대한 대면 및 디지털 접근법이 모두 포함된다. 예를 들어 이러한 전략 대다수가 디자인 사고(Brown, 2008), 역할 행동, 기타 접근법에 토대를 둔다. 지난 몇 년 간 ENOLL이 관여했던 몇 가지 프로젝트는 공동 창조용 도구 상자의 큐레이션을 주요 목표로 삼았으며 그 결과는 관련 웹을 통해 확인할 수 있다 (Stemberg, 2017).
4. **관리:** 리빙랩에 대한 효율적 관리 모형은 명확한 의사결정 기제의 정의와 함께 이해관계자 각자가 리빙랩의 라이프사이클 동안 확인하게 될 책임에 대한 합의를 의미한다. 확고한 관리 모형의 부재는 결국 다양한 이해관계자 간의 이해 충돌로 이어진다. 특히 의사소통 도구 및 절차(내부 및 외부 소통)가 매우 중요한데 이것이 충돌과 실패의 원인일 때가 종종 있기 때문이다.
5. **가치:** 리빙랩의 가치는 랩 운영의 핵심이자 존재의 이유다. 단일한 부가가치 서비스에 기초한 가치 제안에 대한 정확한 정의, 그리고 그 약속에 대한 현실적 실행이라는 두 가지가, 서비스를 통한 혁신 주도형의 생태계로의 전환에 타당성을 제공한다.
6. **지속가능성:** 리빙랩 운영에 관한 견고한 사업 모형의 부재가 공동체의 아킬레스건이었다. 리빙랩 운영의 중장기적인 지속가능성은 새로운 제품 및 서비스의 용이성이 실질적 가치를 창출해내는 견고한 사업 모형에 기반을 둬야 한다.
7. **담금질:** 마지막으로, 리빙랩 공동체는 행동하는 사람들이 모인 일종의 실천가 공동체이며 그 동안 숱한 성공담과 실패담을 만들어왔다. 무엇보다 실패의 주요 원인을 알아야 한다. 그래야 실생활 맥락에 맞춰 해법

을 계속 수정하고 이를 새롭게 적용해 나갈 수 있다.

교육 훈련용 ‘가상 학습 랩(Virtual Learning Lab)’ 프로그램(ENoLL, 2020c)과 ENoLL의 출판물 데이터베이스와 관련해 더 상세한 내용을 알고 싶다면 ENoLL 웹 사이트를 방문하라.

코로나19 팬데믹에 대한 리빙랩 공동체의 대응 사례

● 우리는 2020년 한 해 동안 코로나 바이러스와 이로 인한 질병 ‘코로나19’의 영향으로, 전쟁을 제외하고는 인류 사회가 겪을 수 있는 가장 끔찍한 사건 가운데 하나를 공유하게 됐다. 우리 공동체를 강타한 이 유행병의 독성과 전염 속도 때문에 유관 기관의 신속한 대응이 필요했다. 그리고 리빙랩 공동체는 단기간에 혁신적 행동을 제시해 세간에 강렬한 인상을 남겼다. 이제부터 리빙랩 공동체가 코로나19에 대한 구체적 대응책으로서 보고한 6개 사례를 선별해 제시할 것이다. 이러한 대응 사례는 이 접근법의 다양성을 보여주는 데 매우 유용하며 이를 통해 리빙랩의 강력한 적응력도 확인할 수 있다. 각 사례의 세부적 분석 내용에 관심이 있는 독자라면 <http://enoll.org/covid-19>의 멀티미디어 자료를 참고하기 바란다.

코로나19 위기에 대한 리빙랩과 제조사 공동체의 대응

코로나19 팬데믹이 시작되고 처음 몇 주 동안은 인공호흡기와 마스크가 절

실히 필요했다. 바르셀로나에 있는 공공 팹랩(FabLab) ‘아테네우스 데 파브리카시오(Ateneus de Fabricacio)’ 네트워크는 시민들의 결정 과정을 조정할 수 있었다. 바르셀로나의 제조사 공동체와 협력해 안면 가리개를 3,000개 이상 만든 것이다. 전 세계 제조사 공동체 내에서 이와 동일한 패턴이 반복됐다. 카탈로니아 건강관리 리빙랩(Catalan Healthcare Living Lab)의 주관 기관이 구 성요소를 최대한 단순화 한 형태로 산소호흡기를 설계했다. UJI(Universidad Jaume I: 하우메 대학)와 UAB(바르셀로나 자치주립대학) 같은 대학과 리빙랩들은 3D 프린팅 서비스를 기증해 해당 지역의 요구 사항에 대응하는 행동을 취했다. 네덜란드의 3DP PAN EU는 특정 요구사항을 산업용 3D 서비스에 연계시키기 위해 포털 사이트를 만들었다. 이런 사례는 다양한 랩 공동체와 제조사 공동체가 대중에게 제공한 3D 프린터의 분산 인프라 관련 가치들이 강한 연계성을 갖고 있음을 보여준다. 신속하고 효율적인 방식으로 다양한 이해관계자의 행동 및 영향을 조정하는 데 있어, 리빙랩의 조정자 역할은 필수적이다.

기술 해커톤:

코로나19 위기 동안의 공동 창조 및 효율적 사용

초기 충격 이후 자율적으로 랩 공동체가 조직되기 시작했다. 스페인에서는 ‘프레나 라 커바(Frena la Curva)’ (영어로는 Flatten the Curve) (FLC, 2020) 운동 자체가 시민 대응 플랫폼으로서 기능한다. 즉, 코로나19 대유행 국면에서 자원봉사자와 기업인, 사회 활동가, 사회단체, 공공 및 개방형 혁신 실험실과 제조사 등이 협력해 사회적 에너지와 시민 회복력을 웅집해 전파하고 또 시민사회의 대응으로 정부의 대국민 서비스 및 필수적 공공 서비스를 보완한다는 차원에서 이루어졌다. 이 활동은 시티랩(CitiLab) 리빙랩과 공공기관들이 협력해 추진했다. 이 운동을 통해 상향적 조직 구조를 갖춘 초국가적 랩 네트워크 안에서 스페인과 남미 사람들이 하나로 연결되었다.

‘프레나 라 커비’를 설계하는 데 24시간이 걸렸는데 우선 사회 혁신 이니셔티브에 대한 안내 지침을 만드는 작업에 초점을 맞췄다. 처음 이를 동안 해커톤(hackathon) 방식으로 500개나 되는 계획을 고안했다. ‘프레나 라 커비’는 사람들의 실제 필요에 따라 조직된 실험실 연합체라 할 수 있다. 이와 함께 연구기관인 i2CAT은 2주 만에 해커톤을 구성해 코로나에 대응하는 디지털 해법을 찾으려 했다. 2~5명으로 구성된 100여 개 팀이 확인된 문제에 대한 해결책을 찾는 작업에 참여했다. 이러한 해법은 모바일 애플리케이션이나 웹사이트를 통해 공유하는 형식을 취해야 했다. 모두 307명이 참여했고 가운데 21%가 여성되었으며 멘토 60명은 협력 단체에서 자원봉사를 했다. 참여한 각 팀은 일주일 동안 제품을 설계했고, 일주일 후 다양한 출신 배경의 30명을 선정해 심사단을 꾸렸다. 심사단은 표결을 통해 제출된 61개 해법 중 최종적으로 6개 해법을 선정했다(I2Cat, 2020). 이러한 형태의 해커톤은 전 세계에서 진행된 수많은 이니셔티브 가운데 아주 작은 표본에 불과하다. 이 같은 현실은 리빙랩 공동체가 중요한 해법을 아주 신속하게 제공해줄 수 있는 기술과 네트워크 자원을 보유하고 있으며, 해커톤은 인류 공통의 문제를 중심으로 사람들을 하나로 모으는 매우 효과적인 도구라는 사실을 여실히 보여준다.

코로나19 격리 조치에 대한 정부와 시민의 참여

팬데믹 확산이 더욱 거세지면서, 특히 격리 기간 중 집단 발병률을 낮추기 위해 개인의 이동을 통제할 필요가 있다는 사실이 분명해졌다. 대만의 리빙랩은 팬데믹이 절정에 이르렀을 때 시민의 이동을 통제하기 위해 이동성 수준을 효과적으로 측정하는 기술적 도구를 개발하였다. 중소기업은 격리 기간 중 사람들의 실내 위치 확인 시스템에 관한 해법을 설계하는 일에 매달렸다. 이는 밀집도 감시와 효율적 의사결정에 도움이 됐다. 리빙랩이 제공한

실생활 환경 맥락에서 새롭게 부상하는 시나리오에 중소기업이 기존의 해법을 재적용하는 방식으로, 기술 제품을 신속하게 개발하는 일에 참여할 수 있게 된 것 또한 일련의 노력이 거둔 성과 중 하나다.

보건 의료 체계를 중심으로 한 혁신 공동체:

코로나19에 대한 대응 및 향후 과제

국가적, 지역적 의료 체계는 현재 가장 고통스러운 순간을 경험 중이며 가장 극심한 스트레스 상황에 놓여 있다. 아이아이티 헬스(EiT Health: 유럽혁신기술연구소 의료분과)의 테스트베드와 리빙랩 네트워크는 코로나19 연구에 전념하는 혁신가 집단에 맞춤형 대응책을 연계해주는 중계 시스템을 보고했으며, 이들의 스타트업은 처음 몇 개월 동안 신제품 개발 기회를 확인했다. 한편, 오스트레일리아에 있는 현대세계고령화센터(Modern Centre for Global Ageing) 리빙랩은 코로나19가 노년층의 경험을 이해할 기회를 제공했다는 사실을 확인하는 조사를 수행했다. 그들은 첫째 주에 노년층의 경험에 관한 6개월 시한의 연구에 착수했다. 기술에 대한 노년층의 이해도를 증진시키고 팬데믹 시기에 노인들이 첨단기술을 활용할 수 있도록 준비 태세를 갖추게 하는 것이 목적이었다. 결과적으로 코로나19로 인해 리빙랩의 디지털화 과정은 더욱 심화되었다. 또한 디지털화의 가속화 맥락에서, 특히 의료 및 웰빙 영역에서의 실질적 필요 사항을 이해하기 위해 사용자 집단에게 더 가까이 접근할 기회를 제공했다.

코로나19가 바꿔 놓은 대학 환경

전 세계 고등교육 체계는 온라인 교육과 디지털 도구 분야에서 그 어떤 기관보다 활발한 실험을 진행해왔다. 스페인 안달루시아 지방의 그라나다에 소

재한 미디어랩은 구체적인 두 가지 조치를 주도했다. 하나는 팬데믹 시기 동안 특별히 어려움을 겪고 있는 공공 혁신 부문 연구를 수행하는 대학 실험실을 통합 조정하는 일이다. 또 하나는 최첨단 기술 도구를 활용하는 혁신적 교육 접근법에 관한 프로젝트다. 더불어 핀란드와 남아프리카의 동료들은 코로나19를 통해 기술로 소외 계층을 통합하는 기회를 얻었다는 점을 확인했다. 팬데믹이 정책 입안자들에게 과학의 역할을 부각시킨 측면은 있으나, 강력한 혁신으로 이어질 최첨단 연구를 지원하는 결정에서 과학의 지분이 실제로 어느 정도가 되는지는 분명하지 않다. 어쨌든 대학과 연계된 이러한 리빙랩은 각각의 교육 방침을 행동 연구와 연계시킬 가능성을 실험했다. 대학의 연구 활동과 시민 과학 같은 도구를 통합하는 유용한 도구로써 리빙랩이 사용된 것이다.

코로나19 이후의 디지털 사회를 위한 개방형 혁신과 유럽의 중소기업

마지막으로, 이 팬데믹은 처음부터 중소기업 지형에 엄청난 영향을 미쳤다. 이탈리아 플로렌스의 리빙랩은 비용 절감 차원에서 독창적 방식 혹은 협업 방식을 개발했다. 특히 요식업 분야는 이동 제한, 더 심하게는 영업 및 업장 폐쇄 조치로 인해 가장 극심한 피해를 입은 영역 가운데 하나였다. 스페인 바스크 지방의 라베 디지털 미식(美食) 랩은 혁신적 해법 고안 및 디지털 기술 개발 부문에 큰 도움을 줬다. 유럽위원회는 잠재적 파괴력을 지닌 해결책으로 스타트업 시장에의 접근성을 향상시키기 위해 중소기업을 지원하는 일부 수단을 재정비했다. 어떤 면에서 ‘넥스트 제너레이션(Next Generation)’ 프로그램에서 EU의 자금 지원 방향이 전환된 것이, 주로 금융 규제와 공적 구제를 중심으로 했던 2008년 금융 위기에 대한 해법과는 전혀 다른 접근방식으로 혁신적 해법을 지원할 수 있는 새로운 기회를 제공할 것이다.

결론

● 리빙랩 공동체의 관점에서 보면 우리는 지금 매우 결정적인 순간, 즉 리빙랩이 개방형 혁신 패러다임 구현을 위한 매력적인 선택지로 인식되는 상황에서 살고 있다. 이는 긍정적인 현상이기는 하지만, 함정이 숨어 있을 가능성도 배제할 수 없다. 이제 리빙랩 공동체가 궁극적으로 다뤄야 할 상황들을 정리해보겠다.

AI처럼 우리에게 어떤 영향을 미칠지 불확실한 기술이 등장하면 고통을 겪는 영역이 생긴다. 이러한 맥락에서 의사결정 과정에 시민을 참여시키면 수용 가능한 해법에 대한 접근성이 훨씬 높아진다. 그러나 이는 그러한 고통을 보상하는 손쉬운 방법으로 인식될 수도 있다. 이러한 방침이 시민을 혁신 과정의 중심에 두는, 이른바 사용자 중심 접근법을 어느 정도나 이해할지도 분명치 않다. 이러한 접근법에서 시민은 단순히 데이터를 제공하는 요소 혹은 절차의 타당성 확보를 위한 요소로서가 아니라 자신의 삶을 이끄는 주체적 행위자로서 역할해야 한다.

이동성 전환 혹은 새로운 에너지 관리와 관련된 행동 변화 등 우리가 직면한 문제는 매우 복잡한 양상을 띠며, 최소한 중기 혹은 장기적인 방향성을 기반으로 한다. 문제를 유기적으로 해결하려면 시민 스스로를 포함해 모든 이해 관계자의 역량을 구축하는 일에 투자가 이뤄져야 한다.

디지털 전환에서 사업 모형의 기회는 체계적 변화에서 나온다. 향후 관련 기관과 규제 당국은 이 체계적 변화를 혁신에 대한 하향식 접근방식이 아니라, 공동 창조 과정에서 구축해야 할 것으로 인식해야 한다. 이러한 방식을 통해

서만이 모든 행위자를 통합할 수 있고, 리빙랩을 체계적 변화를 전개하기 위한 사회적 기술로 삼아 우리 사회 내에서 가용한 모든 힘을 활용할 수 있다. 디지털 전환이 제공한 체계적 접근법의 장점을 취해 견고한 사업 모형을 설계하는 작업에 리빙랩을 활용해야 한다. 명확한 가치 제안이 전제되어야만, 리빙랩이 해당 생태계에 대한 신뢰할 만한 접근법을 만들어낼 수 있다. 이 문제는 가장 기초적인 리빙랩 활동 수준에서 다뤄야 할 부분이다.

디지털 전환은 소외 계층을 중심으로 한 정보 격차를 심화시키는데 이를 뒷받침하는 확실한 증거도 있다. 반면 디지털 통합 기제가 점점 더 효과를내고 있음을 뒷받침하는 강력한 증거도 있다. 코로나19라는 위기 상황이 이분야에서 포착할 수 있는 기회들을 보여주었다.

네트워크는 혁신을 위한 확장 도구의 역할을 한다. ENoLL 같은 조직은 통합 양상이 점점 더 두드러지는 지식의 기반으로서 연구와 지식 이전을 연계하는 등 앞으로 훨씬 더 중요한 역할을 할 것이다.

가속화된 디지털의 미래가 우리 앞에 펼쳐질 것이다. 그 어느 때보다도, 누구 하나 뒤에 남겨두지 않고 모든 사람을 혁신 과정에 참여시키는 과업이야 말로 리빙랩 공동체의 등대임이 분명하다.

| 감사의 말 |

그림 2와 그림 3에 제시한 지도를 담당했으며 본 논문에 큰 기여를 한 Ot Puy에게 감사 드린다. 또한 본 논문에 각종 자료를 제공해준 ENOLL의 전 구성원에게도 감사한 마음 을 전한다.

| References |

1. ALL READY. (2020). *The European Agroecology Living Lab and Research Infrastructure Network: Preparation phase*. <https://cordis.europa.eu/project/id/101000349>
2. https://www.researchgate.net/publication/5248069_Design_Thinking
3. Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
4. Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
5. Computer Vision Center. (2019). *ExperimentAI – The Impact of Artificial Intelligence in Society*. <http://librarylivinglab.cvc.uab.cat/calendar/experimentai-the-impact-of-artificial-intelligence-in-society/?lang=en>
6. Computer Vision Center. (2020). *Artificial Intelligence, Ethics and Citizen Engagement*. <http://iabcn.cvc.uab.es/>
7. CVC. (2019). CARLA: *Open-source simulator for autonomous driving research*. <https://carla.org/>
8. CVC. (2020). *The Computer Vision Center*. <http://www.cvc.uab.es/>



반응형
정주지

Digital Twins for Regenerative Responsive Settlements

재생적 반응형 정주지를 위한 디지털 트윈



게르하르트 슈미트

Gerhard Schmitt

싱가포르-연방공과대학교(Singapore-ETH Center) 센터장, 쿨링 싱가포르 프로젝트(Cooling Singapore Project)의 총괄 책임자. 취리히 연방공과대학교(ETH Zurich)의 정보구조학(Information Architecture) 명예교수직을 맡고 있다. 그는 재생 가능하고 반응하는 도시, 시뮬레이션과 시각화를 중심적으로 연구한다. 슈미트와 그의 팀은 180개국 18만 명이 넘는 참가자들을 대상으로 미래도시, 살기 적합한 도시, 스마트시티, 반응하는 도시에 대한 최초의 대형 온라인 강좌 시리즈를 개발하고 가르쳤다. 2008년부터 2017년까지 연방공과대학교 글로벌의 수석 부사장직을 맡았으며 1998년부터 2008년까지는 취리히 연방공과대학교에서 기획과 유통부회장과 이사진으로 일했다. 1984년부터 1988년까지 카네기 멜론 대학(Carnegie Mellon University)에서 캐드 연구와 강의를 수행했다.

초록

미래의 인간 정주지에 대한 비전은 살 만하고, 매력적이며, 건강하고, 지속가능하며, 회복력이 있는 것으로 그려진다. 요컨대 재생성과 반응성이 있고, 시민들에 의해 설계되고, 새로운 유형의 데이터 기반 거버넌스에 의해 지원되는 정주지를 말한다. 그 비전에는 입지, 기후, 역사에 따라 달라지는 도시, 타운, 마을 등 모든 유형의 정주지가 포함된다. 이러한 비전은 기존 및 새로운 형태의 인간 정주지의 성격을 강화할 것이다. 정주지는 반응적이어야 하는데 이는 시민이 중심에 있으면서 정주지의 설계, 관리 및 개발에 참여하는 것을 의미한다. 정주지는 또한 재생적이어야 하는데 이는 시간이 지남에 따라 환경 발자국을 줄이고 궁극적으로는 생태계 재생의 중심이 되는 것을 의미한다. 이러한 총체적인 비전은 시민과 지방정부 간의 공유된 거버넌스 형태에서 고급통계 방법 및 도구의 지원을 받는 통합적 설계와 거버넌스 접근 시각에 의해 가장 잘 지지된다.

정주지를 관리하는 구성원들 사이의 의사소통을 원활하게 하기 위해 이 논문에서는 정주지의 적합한 형식과 기능을 표현하는 디지털 트윈을 제안하고 있다. 스마트시티 기술과 경험을 기반으로 구축된 디지털 트윈은 다양한 모델들의 연계에 의존하게 될 것이다. 디지털 트윈에는 코드화된 지식으로 작동하고 원시 빅데이터를 처리하는 공정한 인공지능(AI) 프로그램이 포함되어 있다. 디지털 트윈 시스템은 추상적이고 복잡한 정보를 전달하는 강력한 시각화 구성요소가 특징이 될 것이며, 시민과 전문가들 상호가 미래 도시를 설계하고 관리 및 개발하기 위해 복잡한 정주지 시스템의 디지털 모델과 상호 작용할 수 있게 해줄 것이다. 디지털 트윈 기술은 시민과 전문가들로 하여금 의사결정이 실제로 실행되기 전에 의사결정의 효과를 시뮬레이션할 수 있도록 해줄 것이다. 이는 정주지의 동태적 특성을 고려하고 부정적인 부작용을 피하는 데 도움을 줄 것이다. 이는 코로나19 이후의 성공적인 도시, 타운, 마을을 위한 시나리오를 개발하는 데 있어 특별히 중요하다.

키워드

디지털 어반 트윈, 스마트시티, 반응형 정주지, 재생적 정주지

ABSTRACT

The future human settlement is envisioned to be livable, attractive, healthy, sustainable and resilient. In short: **responsive and regenerative, designed by citizens and supported by a new type of data-informed governance**. The vision includes all types of settlements: cities, towns and villages, which vary depending on location, climate and history. The vision will strengthen the character of existing and new forms of human settlement. **The settlements must be responsive, meaning that the citizens are at the center and participate in the design, management and development of the settlement.** The settlements must also be regenerative, meaning that they reduce their environmental footprint over time and eventually become the center of ecosystem regeneration. This holistic vision is best supported by an integrated design and governance approach, in the form of shared governance between citizens and local governments, supported by advanced computational methods and instruments. To facilitate communication between the members governing the settlement, we propose digital twins that represent relevant features and functions of the settlement. The digital twins, built on smart city technology and experiences, will rely on a federation of models. They contain fair artificial intelligence (AI) programs that work with codified knowledge and process raw big data. They will feature powerful visualization components to convey abstract and complex information and allow citizens and specialists alike to interact with the digital models of complex settlement systems in order to design, manage and develop future cities. Digital twins will enable them to simulate the effects of decisions before the decisions are actually implemented. This respects the dynamic nature of settlements and will help to avoid negative side effects. It will be particularly crucial in developing scenarios for successful post-COVID cities, towns and villages.

KEYWORDS

digital urban twin, smart cities, responsive settlements, regenerative settlements

들어가는 말

● 디지털혁명은 대부분의 다른 국가들보다 대한민국에서 먼저 시작되었다. 대한민국은 새로운 기술에 대한 개방성과 강력한 정보통신기술 산업을 바탕으로 전례 없는 하드웨어와 소프트웨어를 개발했고 이를 통해 눈부신 경제적, 과학적 발전을 이루었다. 또한, 국민의 요구에 부응하면서 도시의 재생 능력을 보여주었다. 디지털 트윈을 자국의 스마트시티에 활용한 부분은 진보적이라 할 만하다(Jang & Suh, 2010).

코로나19 팬데믹은 시골과 마을, 읍면, 도시, 대도시를 통틀어 모든 유형의 인류 정주지가 얼마나 연약한지를 고통스러운 경험을 통해 상기시켰다. 아울러 서울, 싱가포르, 타이페이와 같은 인구 과밀도시가 꼭 높은 치사율을 보이는 것은 아니라는 것도 알려주었다. 인간의 행동, 과학, 의학과 통제에 대한 만반의 준비가 생명을 살리는 일에 강한 영향력을 미쳤다. 또한 교통, 커뮤니케이션, 전자 미디어의 활용, 학교, 사업, 대학, 산업 등 도시와 교외 시스템의 기능과 상호 소통에서 급속한 변화가 보여주는 영향력을 비교할 기회도 제공했다. 과학자들이 오랫동안 제안했지만 이전에는 알아차리지 못했던 보다 건강하고 친환경적인 행동을 놀라울 정도로 신속히 채택한 곳들도 있었다. 코로나 대유행으로 인한 조치가 한층 강화되었고 일시적으로 도시 공기가 깨끗해지고 소음이 줄고 열대지방과 아열대 도시들의 기온이 다소 내려가는 일도 생겼다. 팬데믹 기간 동안의 빅 데이터를 기반으로 한 몇 주 또는 몇 개월 내 예측은 이전 몇 년 간의 방대한 분석 연구를 입증하거나 또는 거짓으로 만들 수 있었다.

코로나19의 전 세계적인 유행은 인간 정주지에 대한 시뮬레이션이 지닌 잠

재성과 한계를 보여준다. 정주지는 기본적으로 일련의 행동양식을 수반하는 시민들과 그들이 구축한 기반시설로 구성되어 있다는 것은 잘 알려져 있다. 이 부분은 스마트시티의 개발 과정에서는 간과되어 왔는데, 가장 큰 이유는 인간의 행동양식을 수량화하고 예측할 수 없기 때문이다. 그러나 팬데믹은 우리에게 인간의 행동양식과 사회기반시설 간의 관계에 관한 정확한 분석을 제공했다. 인간의 행동양식, 정책 결정, 장기적인 영토, 도시와 사회기반시설 계획을 고려하여 앞으로의 충격에 한층 잘 견디도록 정주지를 설계할 수 있다. 또한 정주지는 팬데믹의 단기적 그리고 심지어 중기적 결과로 한층 재생산적일 수 있다. 팬데믹 기간 동안 시민들에게 재택근무를 권하고 집에 더 오래 머물도록 하면서 통근이 줄어들었다. 유럽에서는 자전거 타기나 걷기가 큰 폭으로 늘었고 자연에 감사하는 마음도 함께 커졌다. 아래에서부터 젊은 세대가 주도해 과거의 실천사항을 근본적으로 재고하는 움직임이 시작되어 크고 작은 재생 프로젝트가 만들어졌다.

새로운 공유 거버넌스 모델

● 팬데믹, 기후 변화, 급속한 인구 증가, 급격한 도시화와 자원 감소 같은 복잡한 글로벌 도전에 직면하게 되면서 인간과 컴퓨터 능력의 결합과 명확한 목표 설정이 중요해지고, 그 결과 공유 거버넌스의 새로운 유형이 탄생하게 된다. 목표는 거주하기 적합하고, 매력적이며, 건전하고, 지속가능하고, 회복력 있으며 재생 가능한 정주지로 시민, 선출된 정부, 과학자, 업계가 주도하며 컴퓨터를 사용한 플랫폼의 도움을 받는다. 컴퓨터를 사용한 플랫폼은 모든 파트너가 필요한 데이터에 접근하고 저장하는 용도로 사용하며 디지털 정주지 트윈을 주도하고 유지한다. 이 플랫폼은 파트너 간

에 중요한 소통도 쉽게 해주고 새로운 종류의 인간-기계 설계, 관리, 정주
지 개발을 위한 상호작용을 가능하게 할 것이다.

이 조직은 역동적이며 장기간에 걸친 인간 정주지 발전을 가능케 할 것이다. 이를 위해서는 사회에서 디지털화와 컴퓨터를 사용하는 능력의 역할을 인식하는 민주적 거버넌스의 발전이 더욱 요구된다. 컴퓨터를 사용한 플랫폼의 근본적인 개념은 공평함, 신빙성, 믿음직함, 정직함이다. 플랫폼은 각기 다른 모델의 연합으로 서로 소통하고 시나리오를 제안할 수 있다. 그래서 도시 정부가 정책을 세우고 시민의 신뢰를 얻을 수 있도록 도우며 시민들이 관리 프로세스에 참여할 수 있도록 해준다. 정확한 실제 데이터를 제공함으로써 업계가 지역 및 국제적 요구를 더욱 잘 충족하는 결과물을 개발할 수 있게 지원할 것이다. 무엇보다 중요한 것은 부정적인 영향을 끼치는 결정을 미연에 방지하고 정주지가 한층 지속적이고 재생 가능하며 튼튼하고 회복력을 갖출 수 있도록 도와준다.

이제부터 재생적이고 반응하는 정주지를 구성하는 요소들을 서술하고, 미래 도시를 위해 이러한 구성요소들을 어떻게 사용할 수 있는지를 설명하도록 하겠다.

반응하는 도시와 정주지

● 스마트시티는 IT를 대규모로 도시에 적용하는 첫 걸음이었다. 우리는 반응하는 도시가 스마트시티의 뒤를 잇는 세대가 될 것이라고 예측한다. 스마트시티에서는 사람이 그 중심에 있다. [반응하는 도시](#)에서는

시민인 인간이 계획, 설계 그리고 도시 관리와 관계된 조치의 중심에 있다. 공통의 기반을 찾고, 전략적 · 전술적 목표를 설정하며, 계획과 실천이 반응하는 도시에서 공유되는 활동이다(그림 1 참고). 참가자들은 바로 시민, 과학자, 업계와 도시 정부가 된다. 참가자들은 미래의 문제를 해결하기 위해, 미래의 조건과 기반시설을 설계할 필요가 있다(Schmitt et al., 2019).

수백 년 동안 전 대륙에서 설계자들은 직관적으로 경험, 역사적 지식, 인간적 욕구, 재료, 예산, 구조 그리고 최근에는 건축 가능 여부에 대한 과학적인 고려와 가끔은 지속가능성, 심지어 회복성까지 설계에 결합했다. 2000년도 훨씬 전에 로마 공병이자 건축가인 마르쿠스 비트루비우스 폴리오(Marcus Vitruvius Pollio)가 집대성한 『건축서(De Architectura)』가 하나의 예다. 이 책에서 비트루비우스는 건축을 견고함, 효용성, 아름다움으로 정의했다. 오늘날, 건축, 설계, 도시 계획은 한층 복잡해졌다. 강력한 정보통신기술과 소프트웨어가 전문가들을 통해 설계와 관리를 지원한다. 도시 관리는 한층 복잡해졌고 설계 방식과 장비도 개선되었다(Schmitt, 1997). 정주지의 규모와 인

Figure 1. City in your Hands – with citizens in the center of regenerative responsive settlements. In 2017, the Singapore Urban Redevelopment Authority chose KCAP and its mixed-use design as the concept master planner for its Jurong Lake District. It should eventually form a new and different Central Business District of Singapore (Schmitt, Tapias, & Wisniewska, 2019).



구는 지난 수십 년간 곱절로 늘어났다. 동시에 시민들은 더 많은 정보를 얻고, 더 많은 지식을 쌓고, 더 많은 것을 요구하고 가끔은 권리를 박탈당하며 도시의 상황을 불안정하게 만들었다.

시민, 과학자, 산업과 도시정부가 각자의 장점과 포부를 통해 상호보완적 역할을 하는 것이 이상적이다. 모든 참여자들은 반드시 도시에 책임감을 느껴야 하며 공정한 방식으로 협력하고 도시의 거주 적합성을 향상하기 위한 데이터를 공유하고 활용해야 한다. 이런 전통적인 구조는 이제 새로운 “파트너들”이 등장해 보완해준다. 바로 정보통신기술과 인공지능인데, 두 가지 모두 빠르게 발전하는 데이터를 다룬다. 데이터는 반응하는 도시의 발전을 위해 활용도에 따라 적절하게 분류돼야 하는데 점점 더 많은 의사결정 지원과 심지어 결정 그 자체가 인공 지능에게 맡겨지기도 한다. 새로운 “파트너”가 반응하는 시민과 정부라는 똑같이 높은 기준을 충족하려면 공정한 인공지능을 얻기 위한 엄청난 노력이 필요하다.

Figure 2. The Swiss town of Einsiedeln, the monastery was founded in 934 and is an almost sustainable village within the town. It contains an immense library, a high school, shops, food production, horse breeding, small industry and owns large forests and vineyards. Due to the COVID-19 pandemic much fewer people gather on the large public space connecting it to the town. The public space is also the center of a multitude of cultural events and international meeting place. As a Swiss “Energiestadt” or energy city, the town strives towards carbon neutrality.

가끔은 이 같은 이상을 마을이나 더 작은 규모의 정주지를 통해 이루는 것 이 쉬울 수도 있다. 스위스의 마을, 도시, 주 그리고 연방정부는 개인의 공동 목표를 구축하기 위해 하향식보다는 상향식으로 조직되어 있다. 예를 들자면, 전형적인 스위스 마을로 현재 인구 15,000명인 아인자델른(Einsiedeln) 은 1,000년 전에 알프스의 수도원 바로 옆에 세워졌다(그림 2 참고). 이 지역은 물을 제외한 자연 자원이 부족하지만 실업률이 2퍼센트 이하로 낮다. 그 이유는 이 지역과 취리히 부근의 클린테크(cleantech) 일자리 덕분이다. 상대적으로 토지 가격과 세금이 높지만 인구는 점차 증가하는 추세다. 마을 전체 인구가 지역의 제안사항, 가끔은 주 정부 및 연방 정부와 관련된 사안에 대해 일 년에 여러 차례 투표에 참여한다. 일 년에 한 번, 모든 가정이 자치단체의회에 직접 참석하라는 초대장을 받는다. 의회에 참여하려면 80쪽이 넘



는 문서를 읽어야 하는데 그 안에는 내년 예산 배정, 올해 추가로 들어갈 비용, 회계감사 보고서, 사회기반시설 프로젝트, 학교 확장, 귀화 지원자의 서류들이 들어 있다. 이처럼 투명한 과정과 더불어 개인이 의회에서 질문하거나 다른 방향을 제안할 수 있는 능력 역시 존중받는다. 이런 노력 덕분에 공통점을 토대로 더 큰 목표를 획득하려고 하며, 시민들과 도시는 코로나19 팬데믹 같은 충격에 한층 지속가능하고 회복력 있는 모습을 보인다.

현재 전 세계적으로 극소수의 정주지만이 지속가능한 상태다. 수백, 수천 년 뒤에도, 서울, 베이징, 로마, 비엔나, 취리히와 같은 곳이 여전히 존재할 것인지는 한 가지 측정 기준이 될 수 있다. 그러나 이런 측정 기준은 종종 정주지가 현재 맥락에서는 전 세계라 할 수 있는 배후지로부터 끌어온 그리고 끌어오는 자원을 고려하지는 않는다. 도시와 국가들은 지역적 수준에서 지속 가능해 보일지라도 수입이나 다른 국가의 소유물을 통해 세계적으로 엄청나

게 많은 자원을 소비하고 있다. 한편으로, 그러한 도시와 국가들은 재생 에너지 발전소 건설과 같은 이니셔티브를 통해 수입국의 환경을 개선하는 데 재원을 사용할 수도 있다.

정주지 회복력의 기반은 신뢰할 수 있는 데이터, 투명한 정보, 지속가능성 그리고 반응성이다. 회복력은 정주지의 실존적 자산이다. 그리고 시간이 지남에 따라 정주지의 생존과 발전을 결정한다. 회복력은 충격을 흡수하는 능력으로 충격에 굴복하는 것이 아니라 그것을 극복하는 방법을 익히고 도시를 전보다 더 좋게 재설계하고 구축한다. 충격이 지속가능성의 기반을 파괴하지 않는 한, 지속가능성은 회복력의 훌륭한 토대가 된다. 회복력은 억지로 생기는 것이 아니다. 시민들에게 반응하는 과정을 통해 끊임없이 성장한다. 서울, 베를린, 호치민시가 인상적인 예다. 회복력은 현재 한창 확장되고 있는 연구 분야이고(FRS, 2020), 위험을 회피하기보다는 조금 더 대비하는 성향을 갖고 있기 때문에 보험사들이 관심을 보이고 있다. 특히, 싱가포르 정치인들은 팬데믹, 기후 변화, 변화하는 경제 지형이란 관점에서 회복력을 자주 언급해 왔다.

재생 가능한 도시와 정주지

● 재생 가능한 도시는 도시가 세워진 곳의 자연 체계, 자원 그리고 환경과 관계되어 있다. 여기서 관계란 단순한 지속가능성뿐 아니라 향상을 의미한다(Girardet, 2015). 현재 도시들은 지속가능한 순환 프로세스를 거의 보유하지 않았기 때문에 필수적으로 살펴야 하는 부분이다. 이 도시들은 엄청난 폐기물을 양산하고 주변 지역과 전 세계에서 수입한 자원에 극



Figure 3. Two buildings in Singapore They represent different urban heat island mitigation and adaptation designs and measures. The one on the left reacts with technology, the one on the right adds green facades and an open first floor.

심하게 의존한다. 그렇게 도시 자연 자본과 생태계가 엄청나게 소비되고 급 속도로 감소하는 것이다. 따라서 상황을 늦추거나 멈추는 것으로 충분하지 않고 재생을 통해 되돌려야 한다. 도심 속 작은 사례부터 시작한 도시재생 이니셔티브는 우선 시민의 건강과 웰빙 개선을 목표로 식량과 녹화에 집중됐다. 이러한 사례의 사회적 측면과 건강 측면은 종종 물리적 재화의 생산보다 더 중요하게 여겨졌다(그림 3 참고). 유럽과 미국 도시의 성공은 한층 광범위한 프로그램으로 이어졌고 도시와 도시 토지 사이의 관계를 잘 보여주었다. 또한 목표에 도달하려면 과학적인 방식과 정치적인 기구가 종합적으로 작동할 필요가 있다는 점도 제기했다. 재생 가능성에 앞서 미래 도시는 반드시 지속가능하고 반응해야 한다. 반응력의 중요한 부분은 지역 산업과 기업 뿐만 아니라 주민들과 지방 정부가 공동의 목표를 향한 공통된 비전을 공유하는 것이다(그림 4 참고).

오늘날 재생 가능한 정주지는 여러 가지 의미를 가지는데, 이는 도시가 자원을 시민들과 자연에게 실제로 돌려주도록 한다는 의미에서 리노베이션, 재개발, 심지어 개발부터 재생까지를 포괄한다. 남아프리카 케이프타운 시장의 도시 재생 프로그램(Mayoral Urban Regeneration Program), 싱가포르 도시 개발청(Urban Redevelopment Authority), 서울시의 도시 재생 담당 부시장 선



Figure 4. Photo with a clear message towards decarbonization taken in Seoul in 2011. Who reminds whom?

출을 비롯한 2020 서울도시재생 국제컨퍼런스 주최 등이 그 예다.

초창기 강렬한 인상을 남긴 사례는 서울의 청계천 복원사업이다. 하천을 덮고 있던 고가도로의 안전성에 대한 우려로 이 혁신적이고 성공적인 해결책이 탄생했다. 2003년 완공된 어마어마한 청계천 마스터플랜은 과거 배수, 홍수 방지, 하수 시스템, 거리 공간 제공, 고가 고속도로 그리고 마지막으로 이전보다 더 많은 생태계, 적합한 도시환경 등 많은 다양한 기능을 이행하기 시작했다. 이 사업의 입안자는 이렇게 기술했다. “새로운 청계천은 단순한 복원이 아니라 재창조라고 볼 수 있다. 기본적으로 덮어둔 부분과 고가도로를 허물고 보행자 중심의 친환경 하천을 만들었다. 이 프로젝트에는 하수 처리 기반 시설과 홍수 예방 구조물을 설치하는 작업도 포함되었다. 수십만 명 남짓했던 과거의 서울이 하천의 자정 능력에 의존했다면, 복원사업은 청계천을 역사적 가치와 미래 성장 잠재력을 갖춘 도심 내 친환경적이고 인간친화적인 공공 공간으로 변화시켰다(Seoul, 2014).”

청계천 복원사업을 통한 다음의 교훈들은 미래의 유사한 도시 재생 프로젝트를 위한 청사진을 제공한다. 새로운 유형의 공공 공간을 만들기 위한 한 가지 기능

만을 하는 공공 공간의 창조적 파괴, 새로운 기회 구상, 대상지의 지역적 중요성과 도시와의 관계, 거버넌스와 시민 리더십, 적절한 실행체계와 효율적인 프로젝트 관리, 민관 연대의 필요성, 정치화의 필요성과 장단점이 그것이다.

향후 재생의 정의는 정주지의 생태적 영향력 확대로 확장되어야 한다. 재생은 낭비의 형태로 소비하거나 배출하는 것이 아니라 더 많은 양을 생산할 능력을 의미하며 도시 회복력의 전제조건이다. 그러나 도시와 정주지는 그 토대 위에 존재하기 때문에 자연에 혜택을 주는 재생 방식에만 얹매일 것이 아니라 인공지능과 같은 지식과 기술의 도움을 받아 전보다 더 나은 생태계 서비스를 제공하는 새로운 거주지로서 탈바꿈해야 한다. 몇 십 년 전에는 존재하지 않았던 수단들이 이 목표를 이루게 도와준다. 그 수단은 미래의 시나리오를 점검하는 지역화 된 디지털 정주지 트윈(digital settlement twins)이다.

디지털 정주지 트윈 (Digital Settlement Twins)

● 미래 도시에는 원하는 정주지를 만들기 위한 합리적이고 과학적인 방법이 있어야 한다. 시민들과 시 정부는 서로 반응하는 방식으로 미래를 위한 목표를 정의하기 위해 협력해야 한다. 시민 참여 프로세스(이후 도시 관리 부분에서 설명한다)는 디지털 방식과 장치에 크게 도움 받을 수 있다. 구조, 프로세스, 도시와 정주지의 행동과 기능의 디지털화가 기술적 전제조건이다. 디지털 트윈은 더 나은 정주지를 향한 시나리오에 도달하는 토대라 할 수 있다. 현실은 디지털로 완전히 표현될 수 없기 때문에 디지털 트윈의 기본 개념은 추상적 개념화다.

추상적 개념화의 정도

추상적 개념화는 건축과 도시설계에서 가장 강력한 방법 중 하나로 디지털화가 진행되기 전까지 수백 년 동안 지속되어 왔다(Schmitt, 1993, pp. 38–39). 추상적 개념화를 활용하면 설계와 관련된 부분을 자유롭게 드러낼 수 있다 (그림 5 참고). 우리는 현실이 지나치게 복잡하여 이해하거나 조작하기 어려울 때 스케치처럼 추상적 개념화를 활용한다. 이 사례에서 현실이란 도시, 사회기반시설 혹은 건물을 지칭한다. 현실을 대변하려는 모든 시도는 이미 추상적 개념화다. 실제를 완벽하게 표현할 수 있는 유일한 것은 최종 대상 그 자체뿐이다. 이렇게 해서 추상적 개념화는 실현이라는 중요한 자산이 된다(Akin, 1986, p. 188). 추상적 개념화는 기존 대상의 조작, 설계나 도시와 같은 계획된 프로젝트의 설계나 분석을 가능하게 한다.

현실의 상황과 대상을 컴퓨터 시스템 속에서 구현하려면 디지털 데이터 모델이 필요하다. 그래서 컴퓨터 과학자들은 새로운 환경이나 시나리오를 시



Figure 5. Using a digital geometry abstraction of Ethiopia and its power grid. Programmed for a multi-touch display surface, it serves as an interactive design tool. Settlements are shown in red, power plants in green and the grid connecting them in white. Program development Eva Friedrich, image Carlina Teteris 2013.

뮬레이션할 수 있는 추상적으로 개념화 된 데이터 모델을 개발했다. 건물이나 도시의 디지털 모델은 형태, 행동, 기능을 갖춘 기반시설이나 정주지의 구조를 구현하며, 논리적인 유기체로 표현한다. 도시와 정주지는 좋은 예다. 이들은 복잡한 체계이며 수백 혹은 수천의 하위체계로 구성되어 있다. 그들 중 대부분은 각기 다른 모델로 표현될 수 있다. 잘 알려진 기하학적 모델은 일반적으로 설계자나 관찰자에게 기존의 현실이나 계획된 현실의 추상적 개념화로 드러난다. 비용이나 계획 조항, 구조적 안정성이나 에너지 성능과 연관된 추상적 개념화는 스프레드 시트와 같은 수치로 표현되지만 모델과 상호 작용한다.

이상적으로 도시는 거주 적합성, 회복력, 재생 능력과 같은 추상적 목표를 향해 계획되거나 개선된다. 이 목표는 설명 및 수치화할 수 있어야 하고, 관련 모델과 전제조건으로 세분화되어야 한다. 전제조건에는 기본 서비스, 훌륭한 대기와 수질, 충격에서 회복할 수 있는 공동체의 힘과 지성, 경제와 생태 순환 체계 등이 포함된다. 각각은 다시 분류되어 다른 요소와 어떻게 상호 작용할지 결정된다. 이런 식으로 모델과 그것들의 상호작용, 즉 복잡한 시스템으로서 도시의 추상적 개념화에 도달한다. 도시의 이러한 추상적 개념화는 계획 목적에 사용하기 위해 시각적 의사결정 지원 시스템으로 축소될 필요가 있는 많은 차원을 가지고 있다.

제대로 혜택을 누리려면 모델과 그 운영이 투명해야 하며, 뜻하지 않은 왜곡이 시스템으로 진입해 시민이나 시민 집단에 불이익을 줘서는 안 된다. 시민은 정주지의 거주민이므로 설계자의 결정은 곧바로 그들에게 영향을 미친다. 시민을 위해, 시민과 함께하는 계획은 결과적으로 정주지의 경제나 생태학적 성과를 위한 계획만큼 중요하다. 시민 요구사항, 거버넌스 현실, 계획 상황의 모델들로 이루어진 디지털 트윈은 계획된 정주지에서 시민의 필요와

목표 및 제약사항 간의 커뮤니케이션을 가능하게 하고 지원한다.

디지털 트윈

디지털 트윈은 현실세계의 물질이나 추상적인 대상 또는 프로세스를 디지털 세계에서 구현하는 것을 말한다. 디지털 트윈은 구체적이다. 예를 들어, 건물의 디지털 트윈은 지리, 소재, 기능, 점유 일정을 보여준다. 그 대상이 이미 건물이나 도시의 근린주구로 현실 세계에 존재하는지, 또는 미래에 건축 설계나 근린주구를 위한 도시설계의 형태로 존재해야 하는지는 중요하지 않다. 이러한 특징은 디지털 트윈이 특히 건축설계, 도시계획, 도시설계에 적합하도록 해준다. 그리고 디지털 트윈을 통해 현실적인 시나리오를 가지고 설계·운영할 수 있으며, 어떤 조치의 효과와 부작용을 보여줄 수 있다.

디지털 트윈은 체계가 있으며, 대표하는 대상이나 프로세스의 추상적 모델로 이루어진다. 또한 시뮬레이션, 알고리즘, 대상이나 프로세스의 행동과 특성을 설명하거나 모방하는 서비스도 포함하고 있다. 이런 식으로 디지털 트윈은 실제 착공되기 전에 계획된 건물의 운영과 성과를 시뮬레이션해볼 수 있고 그에 따라 완공 이후에나 발견할 법한 문제를 예방할 수 있다. 마찬가지로 도시 단위의 디지털 트윈은 실제로 시행되기 전에 계획의 결정이 미치는 영향을 테스트하는 용도로도 활용될 수 있다.

이미 이루어진 정주지나 인도네시아의 계획된 수도처럼 완전히 새로운 도시 건설에도 디지털 트윈을 적용할 수 있다. 인도네시아 신(新) 수도 사례에서 도시는 아무것도 없는 상태에서 하나부터 열까지 다 계획된다. 온도, 습도, 일조량, 생태계 서비스와 같은 부지의 현재 상황을 파악하고 기록한다. 처음부터 기후와 생태계에 민감한 디자인을 통해, 열대기후에 속한 대상지에 적

합하며 이산화탄소가 덜 배출되는 재료를 통해, 물·식량·에너지 경제 순환 설계를 통해 재생될 수 있는 미래의 수도로 만들 수 있는 기회다. 이러한 각각의 프로세스를 위한 모델로 구성된 디지털 트윈은 새로운 수도를 반응하는 도시로 만드는 데 도움이 될 것이다. 디지털 트윈은 새로운 수도를 위해 설정한 목적을 달성하기 위해 계획가, 도시정부, 시민 모두 똑같이 접근하고 사용할 수 있는 시각 결정 지원 시스템으로 디자인 결정을 반영하고 제안한다. 그들은 각각 다른 시나리오에 투자되는 비용을 따를 수 있지만 동시에 경제적, 사회적, 생태적 비용과 편익을 확인할 수도 있다.

변화가 생겼을 때 단일 건물의 디지털 트윈은 정의, 실행, 업데이트하기 상대적으로 용이하지만 마을, 도시 단위의 디지털 트윈은 더 많은 시간이 필요하다. 디지털 트윈은 최대한 정확해야 하므로 도시와 같은 복잡한 시스템의 디지털 트윈은 컴퓨터 작업의 규모가 더 크고 더디다. 따라서 적합한 모델의 정의를 내리고 선택하고 실행하는 일은 큰 과제다. 속도가 문제가 되는 경우 (항상 그렇듯) 중간 정도로 간략화하고 세부 사항이나 대리 모델을 줄이는 일이 필수다.

모델과 대리 모델(surrogate model)

모델은 추상적 개념화의 형태다. 모델은 현실을 단순화시킨 버전에 해당한다. 도시 시스템과 다른 형태의 정주지를 모델링할 때 우리는 기하학적 모델, 사회과학적 모델, 교통 모델, 경제 모델, 생태 모델, 기후 모델에 특히 관심을 둔다. 예를 들어, 기후 모델은 물리학 원칙을 토대로 하며 풀어야 하는 방정식으로 표현된다. 여기서부터 프로세스가 시작되어, 수학을 거쳐 결과와 시각화를 산출하는 알고리즘의 실행으로 넘어간다. 모든 모델은 추정치이므로 시뮬레이션 결과와 측정된 데이터를 비교해 모델을 검증하는 작업

이 중요하다.

모델을 사용한다는 것은 모델이 현실의 양상을 단지 반영하고 있다는 것을 받아들인다는 의미다. 기상 예보와 비슷하다고 생각하면 도움이 된다. 날씨 모델에 적용되는 물리학은 현재 상당히 정확해졌다. 그러나 미래의 날씨를 정확하게 시뮬레이션하려면 가장 빠른 슈퍼컴퓨터를 사용한다고 해도 몇 시간 혹은 며칠이 걸린다. 높은 예측 정확도를 빠른 시간 안에 한층 개선된 결과로 내놓으라는 요구로 인해, 전통적인 계산 물리학 기반의 시뮬레이션은 한계에 도달했다. 이런 사례에서는 대리 모델(surrogate models)이 매력적인 선택으로 보인다. 대리 모델은 “모델의 모델”인데 세 가지로 분류된다. 대략적인 물리학 모델인 화이트박스(whitebox) 대리 모델, 관련 시뮬레이션이 내재된 모델과 다소 관련 있는 그레이박스(greybox) 대리 모델 그리고 데이터와 기계 학습을 토대로 한 블랙박스(blackbox) 대리 모델이다.

블랙박스 대리 모델은 곧바로 기본 원칙을 적용하지 않기 때문에 그 정확성과 유용성을 방대한 분량의 데이터에 의존한다. 그러나 기계 학습은 데이터에서 배울 수 있는 알고리즘이나 공식을 통한 추론을 토대로 하기 때문에 투입과 산출 사이의 관계를 발견할 수 있다. 기계 학습에 주도된 알고리즘을 받아들이려면 불확실함을 수량화할 수 있어야 한다. 대리 모델은 물리학 모델처럼 복잡하고 꽤 범위가 넓고 실행하기까지 시간이 많이 걸린다. 그러나 대부분의 경우 시간 계산에서 엄청난 이득을 얻을 수 있다. 기본 원칙을 토대로 한 모델처럼 테스트하고 실제 데이터와 비교해 검증해야 한다. 의사결정권자와 사업 공동체의 인정을 받으려면 대리 모델은 반드시 짧은 시간 안에 한층 실제와 비슷하게 구현해야 한다(Nevat, Ruefenacht, Aydt, 2020). 컴퓨터 보조 건축설계(computer aided architectural design, 이하 CAAD)에 사용된 특정 버전의 모델은 디지털화 되기 훨씬 이전부터 물리적이고 아날로그

적인 형태로 존재해왔으며, 주로 건물이나 도시의 정적 모델(static model)로 사용되었다. 그것들은 미래의 재생 가능하고 반응하는 도시를 설계하는 데 결정적인 부분이었다.

컴퓨터 보조 건축설계, CAAD

CAAD는 기존의, 혹은 계획된 건물의 디지털 기하학 트원을 활용하기 위한 용도로 처음 나왔다. 1960년대 이후 캐드 프로그램이 엔지니어링 적용 분야에 등장했다. 건축 설계의 잠재력은 빠른 속도로 명확해졌고 특별한 CAAD 소프트웨어가 개발되었다. 기존 건물에서의 CAAD 모델은 간단해서 물리적인 측정이 이루어지고 곧바로 3차원 컴퓨터 모델로 변환할 수 있었다. 설계 용도의 초기 CAAD 소프트웨어는 인간의 설계 프로세스를 모방했다. 연결 부분, 선과 표면을 설계하는 방식(digital drafting board라고 부른다)을 따랐고 나중에 3차원으로 발전했다. 이 소프트웨어는 3차원 이상의 모델링 프로그램으로 진화했다.

CAAD 프로그램이 기존의 아날로그식 초안과 모델링을 대신하는 것이 아닌 설계 프로세스를 지원한다는 엄청난 잠재력을 연구자들이 인식하는 동안 (Schmitt, 1993), 분산되어 있는 건축, 엔지니어링, 건설(줄여서 AEC) 산업은 통합된 인공지능 지원 설계, 건설, 관리 소프트웨어로 느리게 변화하고 있었다. 초기 CAAD 프로그램은 빠르게 발전했고 곧 수익성이 높은 게임 산업에 영감을 주었으며, 이후 CAAD 프로그램은 게임을 위해 특별히 개발된 최신 시각화 하드웨어와 소프트웨어로부터 혜택을 받을 수 있었다.

CAAD 소프트웨어는 설계자가 중력, 재료의 한계 혹은 다른 실제 제약에서 벗어날 수 있게 해주어 가끔은 비현실적이거나 실현 불가능한 설계를 제안

하기도 한다. 이 점이 한층 정교하고 현실적인 CAAD 프로그램 탄생의 원동력이 됐다. 그러나 이들은 실제 혹은 계획된 건물과 사회기반시설의 단순화된 디지털 트윈을 기반으로 한다. 에너지 분석 혹은 구조적 분석 프로그램은 한층 복잡한데 이들은 디지털 기하학 트윈과 에너지 혹은 건물의 구조 성능과 결합하기 때문이다. 간혹 대리 모델을 활용해 계산 시간을 줄이기도 한다. 이들 프로그램은 공학자와 설계자가 가능한 결함을 발견할 수 있도록 직접적인 시각적 피드백을 제공하는 중요한 역할을 한다. 앞으로 살펴보겠지만 도시 설계나 도시 기후 모델링 도구도 이와 동일하다.

CAAD에서 기하학적 구조, 인공지능, 인간 인식 모델 사이의 경계는 반세기 전부터 흐려지기 시작했다. 선례에 기반을 둔 설계나 재생 가능한 설계, 진화적 최적화에서 나온 방식은 모두 건물과 지구(district), 그리고 근린주구와 도시를 위한 흥미로운 시뮬레이션 프로그램에서 결합된다. 연구들은 가로망, 구획, 건물의 배치를 포함하는 도시 조직과 기반시설의 전체적인 데이터 표현을 제안하기 시작했다(Konig, Miao, Aichinger, Knecht, Konieva, 2019). 이러한 새로운 프로그램은 기존 전문가들이 차지했던 영역으로 진입했지만 이제는 모든 시민들이 이용할 수 있게 된 분야가 되어 도시와 정주지 거버넌스에 대해 재고해야 함을 보여준다.

거버넌스와 과학

- 도시가 성공하기 위해서는 좋은 거버넌스가 필요하다.

“사회적 표준과 관습이 강화되고 타인에게 허락된 권리에 영향을 주지 않는 선에서 개개인이 스스로의 능력을 키울 수 있도록 권장할 때 훌륭한 거버넌

스가 생겨난다(GDRC, 2018년).” 스마트시티와 반응하는 도시에서 좋은 거버넌스를 정의하는 각각의 구성요소에는 새로운 의미가 생겼다. 스마트 시설과 스마트 도시는 감시 카메라가 보여주었던 것처럼 사회적 규범을 바꿀 것이다. 정보통신 기술도 시민들이 정주지 개발을 조절함으로써 도시정부를 지원할 수 있게 한다. 다른 사람들의 인정된 권리도 각 개인의 저장된 데이터 보급을 고려하여 바뀔 수 있다. **상향식과 하향식 같은 거버넌스의 두 가지 극단적인 형태는 인류 구조와 인공지능 사이에 공유된 거버넌스 시스템으로 대체되어 왔다.**

인공지능과 디지털 트윈은 도시 거버넌스가 진화하는 동안 존재하지 않았고 인간의 발전 과정에서 최근에 생긴 현상이다. 그러나 도시와 정주지 거버넌스에 지대한 영향을 끼친다. 인간의 거주지가 점점 위협받고 UN이 시급한 문제로 전 세계적인 인식을 제고함에 따라 전 세계 대학들은 도시 발전을 위한 과학의 잠재력을 알게 되었다.

국가적 차원에서 과학과 거버넌스는 여러 국가에서 밀접하게 연결되어 있다. 한국은 녹색 성장을 국가의 우선 과제 중 하나로 정의한 최초의 국가 중 하나다. 2009년 일찍이 국내총생산(GDP)의 2%를 투입해 녹색 성장 경제를 활성화하고 지속할 수 있는 지식과 기술 기반을 조성하는 계획을 수립했다. 싱가포르 국립연구재단(The Singapore National Research Foundation, NRF)은 도시 솔루션과 지속가능성(Urban Solutions and Sustainability, USS)을 국가의 최우선 과제로 정했다(NRF, 2020). 미래도시연구소(Future Cities Laboratory, FCL)와 다른 도시 과학 연구 기관이 전 세계적으로 두각을 보인 것은 근본적인 연구 결과를 도시설계와 거버넌스로 연결했기 때문이다.



Figure 6. The Swiss Federal Councillor Alain Berset during the inauguration of the Singapore-ETH Centre in the Value Lab Asia, ETH's main settlement modeling and simulation space in Asia. On the left, interactive touch screens. On the right, the presentation and telepresence screen, connecting the Value Lab Asia to the Value Lab Zürich. The screen visualizes the anthropogenic heat production of buildings in Singapore. Credits: SEC, 2012.

세계미래도시연구소(FCL Global)

미래도시연구소(FCL, 2020)는 2010년 싱가포르-연방공과대학교 센터에 설립됐다. 도시가 어떻게 지속적인 성장을 획득해 2040년까지 추가로 20억 명의 사람들이 전 세계 열대와 아열대 지역에서 살고 일하는 환경을 제공할 수 있을지가 연구 주제였다. 이러한 과제를 해결하기 위해 싱가포르, 취리히 그리고 세계 여러 지역에서 건축가, 계획가, 엔지니어, 환경과학자, 사회과학자, 경제학자들이 싱가프로에 모여 CREATE(Campus for Research Excellent and Technological Enterprise)를 구성했다(그림 6 참고).

2010년부터 2015년까지, 미래도시연구소의 연구진들은 첫 번째 단계로 도시의 메타볼리즘(metabolism)을 살피고 사람, 물, 자원, 에너지, 정보, 밀도 및 여러 요소의 저량과 유량(stocks and flows)을 관찰했다. 2015년부터 2020년까지 이어진 두 번째 단계에서는 개인적인 연구 성과를 고밀도 복합 도시, 반응하는 도시, 군도(archipelago) 도시라는 세 가지 시나리오로 통합했다. 이

연구에서 나온 결과를 가지고 전 세계 각기 다른 지역에서 실행에 들어갔다. 2014년부터 2020년까지 운영된, 미래 도시를 주제로 한 최대 온라인 공개강좌(The Future Cities Massive Open Online Course, Mooc)는 180개국에서 18만 명의 학생이 수강했다(Schmitt et al., 2019).

첫 십 년 동안의 경험을 축적한 뒤 미래도시연구소 팀은 2020년 범위를 넓혀 세계미래도시연구소(FCL Global)를 출범했다. 도시와 주변 지역의 소통에 새로운 초점을 두고 모든 유형의 정주지를 포함시켰다. 도시와 토지에 대한 수요가 점차 빠르게 증가할 것이라는 예측을 고려한 것이다. 이것이 농촌과 기후, 도시 자체의 생존을 위협하기 때문에 도시와 그 주변과의 관계를 이해하는 것이 중요하다.

세계미래도시연구소는 싱가포르와 취리히에 있는 트윈 연구 거점으로 국제적인 학제간 연구 연맹으로 구축되었다. 싱가포르 연구거점에는 싱가포르를 선도하는 대학교 세 곳이 참여한다[싱가포르 국립대학(National University of Singapore), 난양공과대학교(Nanyang Technological University), 싱가포르 디자인공과대학교(Singapore University of Technology and Design)]. 두 번째 연구거점은 스위스 취리히 연방공과대학이다. 프로그램 자금은 취리히 연방공과대학교, 싱가포르국립연구재단과 파트너 대학들이 지원했다.

세계미래도시연구소는 100명이 넘는 엔지니어, 건축가, 환경학자, 경제학자, 사회과학자로 이루어져 있으며, 이들은 도시의 지속 가능한 성장을 위한 해결책을 찾기 위해 협력적인 방식으로 일하고 있다. 연구결과는 연구에서 발견한 것이 행동으로 전환될 수 있도록 싱가포르와 스위스 모두에서 파생 효과 출현으로 이어질 것이다.

도시 발전과 관련하여 인정받은 주제와 대등하게 세계미래도시연구소는 농촌지역의 생태계와 토지이용뿐만 아니라 도로, 항만, 하천, 공항과 같은 도시와 농촌지역 간의 경계(corridors)와 네트워크도 다룰 예정이다. 연구진은 더 크고 세계적인 규모로 형성되는 도시화를 연구하는 새로운 방식과 접근법을 개발하고자 한다. 세계미래도시연구소는 기초 연구부터 응용 프로그램 개발까지 대학의 강점을 결합한다. 미래지향적인 연구를 수행하고 연구 결과를 적용하는 데 필수적인 접근방식인 과학적 분석, 설계, 엔지니어링 및 거버넌스를 활용할 것이다. 세계미래도시연구소에서 나온 결과물은 UN의 지속 가능한 발전 목표에 기여할 것이다.

세계미래도시연구소는 고밀, 녹색 건물과 균린주구, 건축 재료의 재활용 기술, 균류에서 나온 합성 원료와 같은 재생 가능한 재료를 사용한 건설 기법, 취약하거나 범람의 위협이 있는 지역을 돋기 위한 해결책 그리고 농촌지역에서 지속 가능한 식량 생산 방법에 중점을 둔 여덟 가지 프로젝트를 시작했다.

특정 지역의 연구진을 한 곳으로 모으는 것도 중요하지만 원격 연구 센터를 잊는 가교 구축도 필요하다. 취리히와 싱가포르는 연구자들 간의 가교로서 프로그램을 제공하는 센터 역할을 시작했다. 이들은 두 개의 다른 기후 지역에서 비슷한 주제로 연구하고 지속적인 발전을 위한 최선의 실천 방식을 서로 교환한다. 세계미래도시연구소의 공동 연구소장이자 싱가포르-연방 공과대학교 건축 교수인 스티븐 케언즈(Stephen Cairns)는 농촌 지역까지 범주를 확대할 필요가 있다고 지적했다. “도시의 밀도가 수직적으로 증가하는 것과 달리 도시 외곽지역으로의 확산은 정적이며 이것이 생태적, 경제적 시스템에 제약을 가져온다. 그 결과는 세계적으로 중요한 문제가 될 것이고 큰 비중을 차지할 것이다(Ee, 2020).” 따라서 세계미래도시연구소의 목표는 도시와 외곽지역 간의 관계를 조금 더 큰 범주에서 살피고 한층 지속 가능하게 만드는 것이다. 디지털 트윈, 빅 데이터, 기계 학습이 재생 가능하고 반응하

는 도시의 설계와 관리를 지원할 것이고 2015년부터 2020년까지 빅 데이터 기반 도시설계와 관리 프로젝트의 선봉이 되어 왔다.

빅 데이터 기반 도시 설계와 관리

전 세계적으로 거버넌스와 사회가 지속적으로 진화하기 때문에 미래도시연구소는 빅 데이터 기반의 도시설계와 거버넌스 프로젝트를 출범하고 빅 데이터를 수집·분석하기 시작했다(Herthogs et al., 2019). 각기 다른 자료, 시간대와 공간 범주에서 나온 데이터는 사실상 방대하고 복잡하다(그림 7 참고). 빅 데이터 기반의 도시설계라는 명칭은 신중하게 선택된 것으로 도시설계가 전적으로 데이터에 의해 주도되는 것이 아니라 데이터를 기반으로 해야 하기 때문이다. 이 접근방식은 데이터와 데이터 과학의 활용에서 나온 과학적 통찰을 포함하며, 이를 토대로 새로운 설계 접근법을 발전시킨다. 우리는 이 프로젝트에서 데이터를 활용해 설계와 근거를 토대로 한층 살기 좋고

Figure 7. Visualization of the interactive data base underlying Big Data informed Urban Design in Singapore. Kateryna Konieva, Jan Perhac, Singapore Views, CIVAL 2019.



회복력이 높은 도시를 만들고자 한다.

도시 거버넌스는 전적으로 데이터에 의해 주도되거나 오로지 근거를 기반으로는 하지 않는다. 왜냐하면 미래에 대한 관점이 편협해지기 때문이다. 오히려, 도시 거버넌스는 유해한 도시 문제를 해결해야 한다. 설계와 의사결정 과정에 최신 인공지능 기술을 적용해야 한다. 복잡성 과학(complexity science)을 통해 도시의 구성 이면의 공통 원리를 식별해야 한다. 통제된 설계 프로세스에서 시민, 주요한 이해관계자, 전문가들로부터 체계적으로 지식을 수집하고 포함해야 한다. 그리고 도시 형태와 행동적, 지각적 모델 및 데이터를 연계시켜야 한다.

반응하는 도시 관리를 위해 의사결정과 계획 프로세스에서 공공과 시민 의견 데이터를 통합하는 능력은 전제조건이다. 그러기 위해서는 정책 입안자와 설계자가 관련 주요 질문에 대해 결정하고 도시 에이전시가 적절한 데이터와 정보로 이를 뒷받침해야 한다(Herthogs et al., 2019). 실질적인 결과를 연구하려면 취리히, 싱가포르, 반동(Bandung)과 같은 도시를 비교하고, 질적 연구 방법을 활용해 정부 담당자와 인터뷰를 진행하고, 참여 기획 프로세스의 효용과 정부와의 소통 수단으로서 스마트 어플의 활용과 같은 주제로 포커스 그룹 토론도 필요하다. 우리는 공공 디지털 데이터, 어플, 소셜 미디어 데이터를 통해 도시 서비스를 연결하는 플랫폼을 분석하는 데 중점을 두었다. 그리고 도시의 데이터 수집과 통합, 예를 들어 블록체인 기술, 계획 및 시각화 프로세스, 모든 사회 구성원을 참여시키고 참여 계획의 투명성, 책임성 그리고 동등한 목소리를 보장하기 위한 스마트 참여 시스템의 포용성을 향상시키는 새로운 접근방식을 탐구했다.

이 연구 작업이 다 끝난 뒤에야 계획과 거버넌스 프로세스가 기존의 것과 얼

마나 다른지 알 수 있게 되었다. 디지털 데이터와 플랫폼은 참가자들과 도시 정부 사이를 오가는 소통 창구가 된다. 2020년 코로나19가 전 세계적으로 유행하면서 데이터 시각화와 계획 도구와 같은 일부가 갑자기 매우 유용하고 심지어 필수적인 요소가 되었다(Cairns, 2020).

거버넌스와 인공지능

정보통신기술과 디지털화가 전 세계적으로 널리 퍼지면서, 인터넷 연결을 통해 데이터에 기반한 설계와 거버넌스가 모든 정주지에서 가능해졌다. 실제로 작은 규모의 마을과 정주지에서 가장 높은 수준과 제일 신빙성 있는 데이터가 나오는 경우가 많은데, 지역 인구와 지역 사회기반시설 간의 상호 소통이 밀접하게 이루어지기 때문이다. 이 데이터와 정보는 공동 작업자들의 경험과 결합해 엄청난 가치를 지니며 특히 연구 프로젝트, 사례 연구, 시뮬레이션과 실제 도시 개발 프로젝트에 유용하게 쓰인다. 도시의 과학 기관들은 지역 단위로 얻은 데이터와 정보에 의존하는 비중이 늘어날 것이다. 마을, 시내, 도시 거버넌스에 대한 피드백을 제공하는 데 꼭 필요한 다양한 지역 단위의 센서를 설치하고 유지 관리할 전문가가 생길 것이다.

지역 수준에서, 자체적으로 데이터와 정보를 수집하고 있는 개인, 공동체 리더, 조직, 산업과 소통하는 편이 훨씬 수월하다. 앞에서 설명했듯이 건축과 도시의 분열적인 특성으로 인해(Batty & Longley, 1994) (Ostwald & Vaughan, 2016), 도시 거버넌스와 높은 거주 적합성에 대한 모범 사례들이 확장 가능하다는 충분한 증거가 있다. 이것은 대도시와 마찬가지로 잘 유지되는 작은 마을에서도 우리가 배울 점이 있다는 뜻이다.

대런 애쓰모글루(Daron Acemoglu)와 제임스 로빈슨(James Robinson)은 그들

의 저서 『국가는 왜 실패하는가(Why Nations Fail)』에서, 포용성을 가진 제도는 많은 사람을 의사결정 과정에 참여시키는 것이 당연하다고 여기는 것이고 착취하는 제도는 한 명의 엘리트가 통치하고 다른 이들을 이용하는 것이라고 정의했다(Acemoglu & Robinson, 2012). 세상에서 가장 살기 적합한 도시는 포용성을 실천한다. 노력, 시간, 인내가 필요하지만 그 결과 속에는 도시와 정주지 거버넌스에 대한 시민들의 지지가 담겨 있다. 그렇게 이 접근법에 대한 공식적이고 기술적인 토대를 발전시키기 시작했고 시민설계과학(Citizen Design Science)이 탄생했다.

시민설계과학

시민설계과학은 새롭게 출현한 연구 분야로 시민들의 참여와 설계과학으로 도시의 설계와 관리를 향상시키는 데 중점을 둔다. 2010년 이후로 활용도가 급속히 커졌고 특히 미국과 유럽에서는 도시 정부를 시민과 연계해 그들의 생각과 바람을 배우는 기회로 활용했다. 참여 설계의 형태로 출현했으며 도시 환경을 위한 협동 설계 프로세스로 볼 수도 있다. 일반적으로 도시설계자, 전문가, 시민 사이의 워크숍 형태로 진행된다. 설계과학(design science), 시민설계(citizen design), 시민과학(citizen science)이라는 세 가지 활동을 하나로 통합하려면 평범한 시민이 쉽게 사용할 수 있는 온라인 설계 도구를 제공할 수 있어야 한다. 시민들이 낸 수많은 설계 제안서를 평가하는 일은 시간이 많이 들지만 항상 유익하다. 이 과정의 속도를 높이려면 시민이 서로의 설계를 평가하여 광범위한 순위를 매기거나, 도시 계획자가 지식 유도 방식과 지리공간 통계분석을 적용시켜 설계 결정 프로세스를 위한 관련된 입력값들만 추릴 수 있다(Mueller, Lu, Chirkin, Klein, & Schmitt, 2018).

디지털 트윈의 진보와 더불어 더 나은 의사결정 지원 시스템, 시각화와 실

시간 평가 도구를 통해 시민들은 전문가와 비슷한 도구를 활용할 수 있게 될 것이다. 그들이 정주지와 그 주변을 더욱 발전시키고 향상시키는 제안을 만들기 위한 도구를 활용하는 것은 이상적이다. 종합적인 설계 지식의 힘은 가시적이 될 것이고 차세대 도시 거버넌스를 든든하게 지원해줄 것이다.

인공지능과 공정한 AI

인공지능과 인공지능의 일부로서의 기계 학습은 도시와 정주지 설계 및 관리를 돋는 데 유용하다. AI 초기에는 규칙으로 표현된 인간 설계지식을 소위 전문가 시스템에 접목함으로써 설계 프로세스를 직접적으로 지원했다. 선례를 기반으로 하는 설계는 기존의 설계를 새로운 환경에서 적용하는 인공지능의 방식을 보여주는 또 다른 사례다. 그 밖에도 기하학적 규칙에 기초한 형상을 복잡한 기하학으로 결합시키는 형상 문법(shape grammar)도 있다. 안드레아 팔라디오(Andrea Palladio)나 프랭크 로이드 라이트(Frank Lloyd Wright)의 빌라처럼 기존 건축물에서 얻은 규칙을 새로운 형태에 적용하는 방식이다. 이 소프트웨어는 수백만 개의 형상 문법을 통해 올바른 건물 설계를 생성한다. 비슷한 접근법이 도시 설계에도 적용되어 시티엔진(CityEngine)과 같은 프로그램이 등장했다. 강력한 컴퓨터와 향상된 기계 학습 알고리즘으로 인공지능은 21세기에 부활했다. 도시 계획에서 기존의 인공지능은 구조적 지식을 사용했지만, 새로운 인공지능은 빅 데이터 세트 분석과 해석에 보다 의존한다. 그런 다음 이러한 데이터 세트에서 상관관계와 규칙이 도출된다. 이는 블랙박스 대리 모델 생성과 유사하다.

전통적인 도시계획 팀은 서로 소통하면서 일한다. 그들은 각자의 지식, 경험, 참고자료를 활용한다. 우리는 그들이 가능한 한 최상의 계획을 끌어내는 공동의 목표를 공정하게 추구할 것이라 생각한다. 그러나 점점 더 새로

운 “파트너”가 컴퓨터와 인공지능의 형태로 이 과정에 진입하고 있다. 우리의 인간 설계 파트너들은 인공지능 프로그램에게 제안과 결정을 설명하도록 하는 것은 더 어렵기 때문에, 그들의 제안과 결정을 설명하라는 요청을 받을 수 있다. 그 속에는 우리가 알지 못하거나 동의하지 않는 추정도 포함될 수 있다. 외부인 출입 제한 커뮤니티, 젠트리피케이션(gentrification), 다인종 반대를 위한 설계에 최적화되었을 수도 있다. 인공지능 프로그램 사용자는 그 점을 알지 못하고 결과를 보고 놀랄 수도 있다. 심지어 그들이 동의하지 않은 설계에 대해 설명해야 할 수도 있지만 그것을 이해할 수 없고 프로그램을 변경할 수도 없다.

싱가포르 미래도시연구소의 항신 루(Hangxin Lu)는 이 같은 어려움에 맞서는 이성적인 접근방식을 고안해냈다. 박사학위 논문인 “공정성에 기반을 둔 도시설계와 계획(Fairness–driven urban design and planning)”에서 루는 이 문제를 언급하고 자신이 만든 소프트웨어 “페어 플래너(Fair Planner)”가 내놓은 솔루션을 선보였다(Lu, 2020). 알고리즘의 공정성은 분명 살펴보아야 하는 부분이다. 도시와 정주지 계획에 인공지능이 사용되고 있다면 동일한 윤리에 따라 투명하게 처리되어야 하며 시간이 흐르면서 사회가 발전시킨 가능한적인 규칙에만 몰두해서는 안 된다.

정주지 모델과 시뮬레이션

- 오늘날 시민들과 그들의 행동, 기반시설과 그것들의 기능을 지닌 정주지 전체를 하나의 통합된 모델로 대표하기란 불가능하다. 그러나 우리는 정주지를 구성하는 요소들이 서로 다양한 수준에서 소통하며

도시를 움직인다는 사실을 알고 있다. 이것이 미래도시연구소가 2010년 일명 ‘저량과 유량 모델(stocks and flows model)’을 채택하게 된 이유다. 이 모델은 경제학 용어로 도시의 기능과 요소를 대략적으로 설명한다. 정주지에 대한 이러한 추상적인 관점은 도시 메타볼리즘(metabolism)을 통해 역동적이고 복잡한 시스템으로 정주지의 행위를 이해할 수 있게 해준다. 도시의 저량과 유량은 도시 메타볼리즘의 기본 요소이자 지역적으로 활용 가능한 자원이 되었다(그림 8 참고). 이 모델은 인간 서식지의 투입물과 산출물을 보여준다. 예를 들어 지속 불가능한 정주지는 식량, 에너지, 물자가 도시로 들어온 후 재빨리 쓸려나가 외곽에 쓰레기 더미만 남는다. 이와 반대로 지속가능한 정주지는 내부 재활용을 통해 생산할 수 없는 것만 수입하므로 훨씬 적은 폐기물만 남는다. 현재 대부분의 정주지에서 더 높은 수준의 지속가능성을 얻기 위해 노력 중이다.

사람, 건강, 물, 자본, 에너지, 원재료, 데이터, 정보, 공간, 밀도의 저량과 유량과 더불어 정주지의 실질적인 기능도 시각적으로 아주 정교하게 설명할 수 있다. 그러나 정확한 상호 소통과 각기 다른 저량과 유량 사이의 상호 의존성은 여전히 철저한 검토가 필요한 영역으로 남아 있고 실용적인 용도로 활용하기 힘들다. 저량과 유량 모델은 새로운 정주지 설계를 지원하는 일보다는 현상을 설명하는 데 더 적합하다.

마이클 베티(Michael Batty)는 자신의 저서 『미래도시를 발명하다(Inventing Future Cities)』에서 이렇게 기술했다. “도시가 상당히 예측 불가능한 것은 기계라기보다 유기체에 더 가까운 복잡한 체계로 이루어졌기 때문이다. 경제학적 법칙도, 공학적 법칙도 적용할 수 없다. 도시는 수많은 개인의 산물이고 종합적인 결정체라 어떤 근사한 계획과도 대적할 수 없다. 도시는 우리가 만들어낸 결실이다. 도시는 진화한다(Batty, 2018).” 인간의 정주지는 완벽하

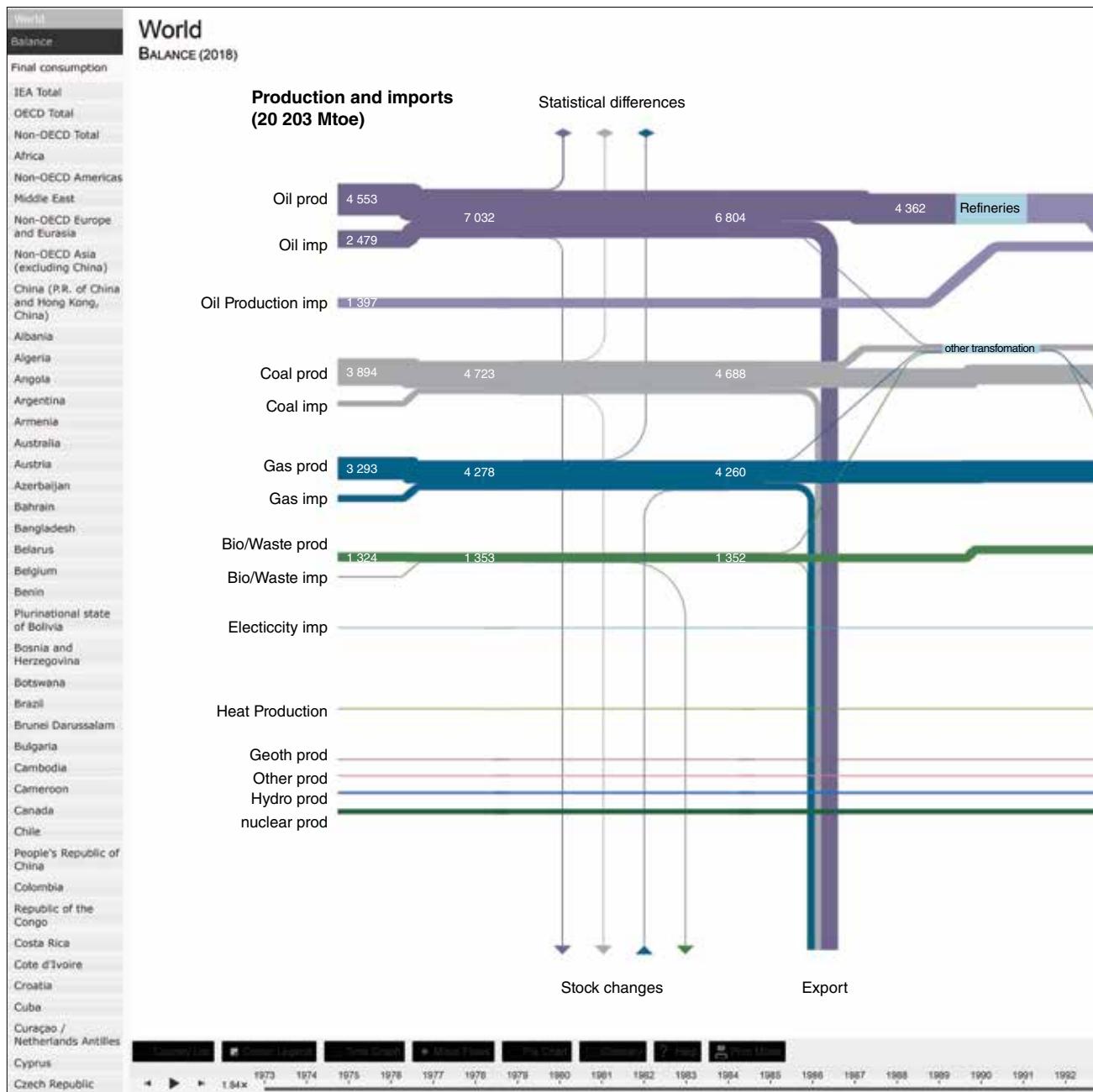
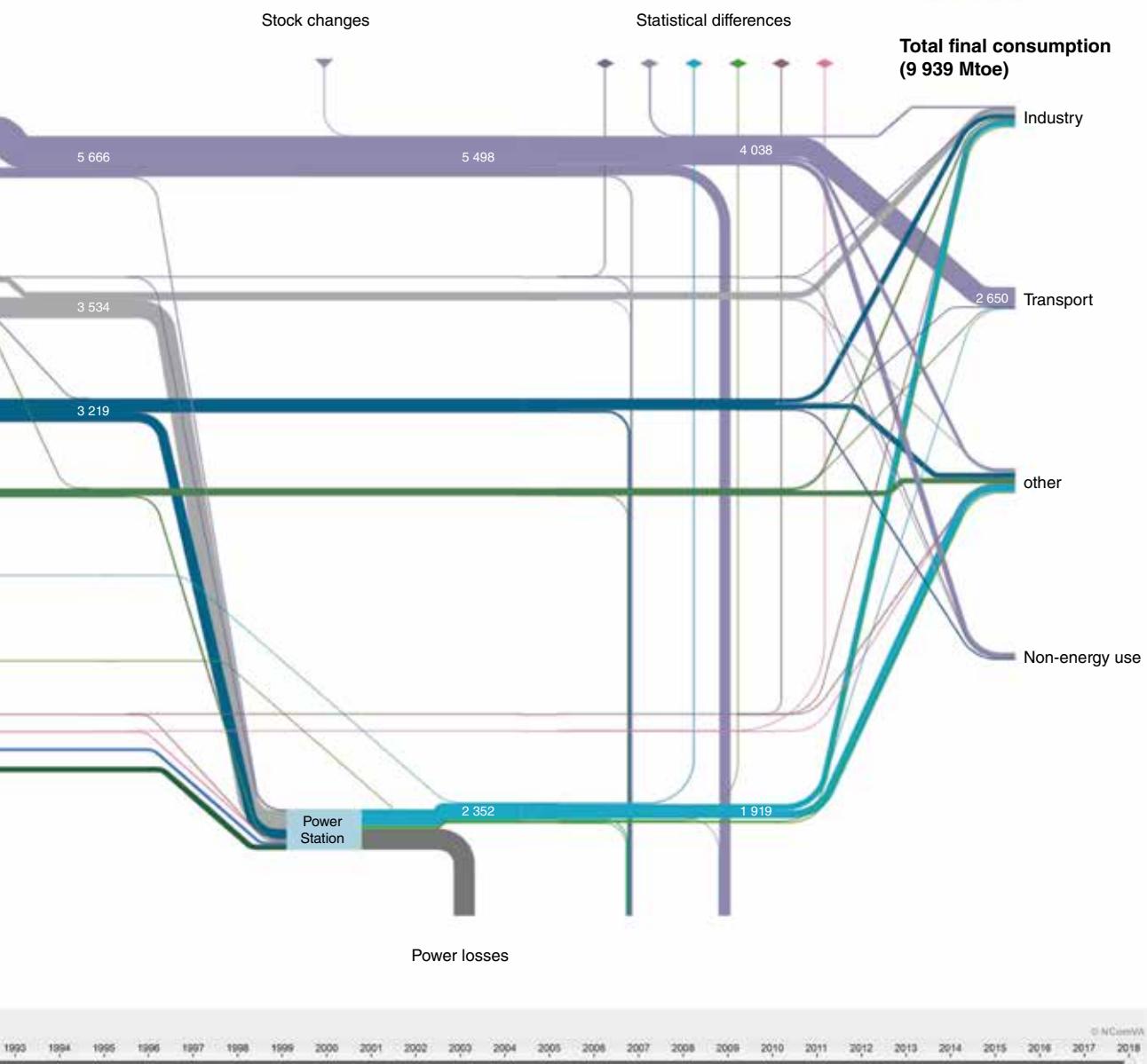


Figure 8. Stocks and flows of energy worldwide, presented in a Sankey diagram of the International Energy Agency IEA. Many countries, cities and settlements show a similar type of distributions. The dominance of fossil fuel production and consumption (top categories) over less CO₂ intensive renewables (lower categories) demonstrates the challenge of de-carbonization. Yet renewables continued to grow their share in electricity production throughout the pandemic (IEA, 2020).



게 계획될 수 있고 따라서 그것의 성과도 완전히 예측할 수 있다고 믿는 사람들에게는 받아들이기 어려운 말이지만 이 말들은 현실적이다. 비록 정주지를 복잡한 시스템으로 보는 우리의 이해가 커가고 있지만 그렇다고 계획이 성공한다는 보장도 없다. 그렇다면 거주 적합성, 매력, 지속가능성, 회복력, 반응하는 시민과 도시 정부 관점에서 미래 도시의 목표를 어떻게 전설적으로 성취할 수 있을까? 우리는 인간과 컴퓨터 설계자가 협업하고 의사결정 지원 시스템을 통해 시각적으로 소통하는 환경을 창출하는 것으로 성공적인 접근법을 찾았다. 이를 위한 물리적 공간이 미래도시연구소의 시뮬레이션 플랫폼(Simulation Platform)이다.

시뮬레이션 플랫폼

시뮬레이션 플랫폼은 2010년 싱가포르 미래도시연구소에서 구축됐다. 이 플랫폼은 데이터, 정보 그리고 모델을 저장하고 접속할 수 있는 컴퓨터 환경이다(Berger, 2016). 도시 데이터를 정보로 이용하고 이후에는 지식으로 변환하려는 생각에서 비롯되었다. 도시 요소의 형태, 기능, 습성에 관한 가공하지 않은 데이터를 사진 측량법, 크라우드 소싱, 현장 조사와 같은 수단을 활용해 수집한다. 그런 다음 데이터를 추리하고 걸러내는 기법이 적용되어 도시 요소의 형태, 기능, 습성 사이의 관계성을 이해하는 데 도움이 되는 패턴을 찾아낸다.

컴퓨터 알고리즘이 이러한 변형 프로세스를 지원하는 데 도움이 된다. 또한 이러한 정보를 현재 인공지능과 컴퓨터 용량을 넘어 정책으로 변환하는 것도 분명해졌다. 그러나 데이터를 다중 모델로 구현하는 일과 특히 역동적인 시각화는 이해당사자 간의 상호작용에서 반드시 필요하다. 시뮬레이션 플랫폼은 과학자, 공학자, 심리학자, 건축가들이 학문을 초월한 환경에서 함께

하는 역할을 한다.

핵심 성공 요인은 고품질의 물리적 장소, 이른바 밸류 랩 아시아(Value Lab Asia)의 출현이다. 네 개의 큰 양방향 스크린에 데이터와 정표가 표시되는 이곳에서 참가자들은 서로 소통한다. 그리고 표시된 정보를 가지고 대화를 나누면서 참가자들은 도시설계 지식을 발견하고 공식화하게 되며 동일한 정보 플랫폼을 이용해 이 주기적인 프로세스를 평가하고 분석한다. 이렇게 하면 계획가와 건축가가 인간 정주지가 지닌 복잡한 속성을 제대로 살펴볼 수 있다. “협동적인 양방향 시각화와 분석 연구소(Collaborative Interactive Visualization and Analysis Lab, CIVAL)”는 이제 밸류 랩 아시아에서 없어서는 안 될 곳이고(Perhac, 2020), 전 세계 비슷한 시설에 영감을 주고 있다. 또한 CIVAL은 쿨링 싱가포르(Cooling Singapore)와 같이 복잡하면서 학문을 초월한 상호 기관 프로젝트에서 연구, 발표, 과학적 담론의 핵심 요인이다.

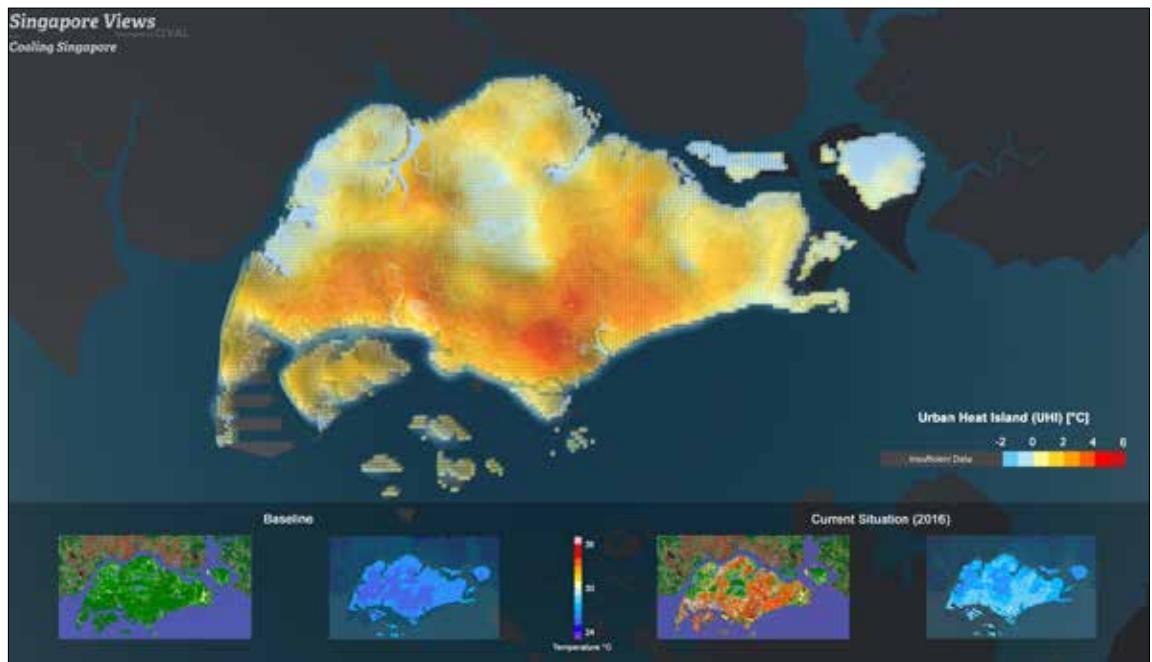
쿨링 싱가포르를 위한 디지털 트윈의 실행

● 열대 및 아열대 지역 내 대부분의 도시가 온도 상승 문제를 겪고 있다. 이는 도시 열섬 효과 때문이다. 싱가포르는 인구가 밀집된 대형 열대 도시로 이미 덥고 습하다. 싱가포르에서는 도시 열섬 효과로 인해 도시와 교외 지역의 온도 차이가 7도에 이른다(그림 9 참고). 기후 변화로 인해 온도가 올라간 것뿐만이 아니다. 장기적인 관점에서 2100년이 되면 1.4에서 4.6도 더 높아질 것이다. 도시 열섬 효과가 강해지면 인구, 생태계, 경제에 부정적인 영향을 미치게 된다. 장·단기적인 관점에서 싱가포르의 열

기를 효과적으로 낮출 방법은 없을까? 이 질문에 대답하려면 산업, 도로 교통수단 혹은 건물 코팅 시스템과 같은 주요 인공 열 방출 요인들 사이의 관계를 분명하게 알아야 한다. 도시에서 살고 일을 해야 하므로, 도시 열기의 가장 중요한 측면은 실외 열 쾌적성(OTC)이다(CS1.5, 2020).

싱가포르는 지구상에서 가장 부유한 국가 중 한 곳으로 지난 반세기 동안 인구가 170만 명에서 560만 명으로 늘어난 도시로 연구하기 좋은 사례다. 세계 제일의 비즈니스 친화적, 혁신적, 경쟁력 있는 국가 중 하나다. 회복력이 강하고 반응성도 확장되고 있다. 그러나 높아지는 해수면, 증가하는 강수량과 지속적으로 상승하는 기온의 결합은 도시와 그 거주민들의 발전에 장기적인 위협 요인이 되기 시작했다. 이 문제는 과학 기반, 데이터 중심, 경제적으로 실현 가능하고 시민들이 받아들일 수 있는 경감 조치와 적응 방식을 조합하여 극복되어야 한다.

Figure 9. Dynamic Urban Heat Island (UHI) intensity visualization of Singapore on a day in 2016 (top). It was derived in a first attempt from the difference between a theoretical Singapore without any anthropogenic heat input and the actual situation. The UHI simulation methods are under constant refinement. Bottom left, “Baseline”: UHI intensity based on the assumption of Singapore island without any buildings and infrastructure. Bottom right: UHI intensity in Singapore island with existing buildings and infrastructure. Credits: Muhammad Omer Mughal, Jan Perhac, Singapore Views | CIVAL 2017.



싱가포르-연방공과대학교 센터는 쿨링 싱가포르 연구 프로젝트의 출발점으로, 디지털 도시 기후 트윈(digital urban climate twin, DUCT)을 구축한다는 목표를 가지고 있다. 디지털 도시 기후 트윈은 관련 사실과 프로세스를 비롯해 자연과학, 공학, 사회과학과 설계에서 최고의 방식을 찾아낼 것이다. 환경, 지표면, 산업, 수송, 건축물 에너지, 지역과 소규모 기후 모델을 위한 적절한 컴퓨터 모델을 통합하게 된다. 또한 주요 인공 열 요소, 미래 도시 발전 청사진, 도시 기후 사이의 관계에 새 장을 열어줄 것이다. 가상 시나리오를 활용하고 특정한 도시설계 지침과 개입을 실험해 도시 열섬 효과를 줄이고 실외 열 쾌적성을 높일 것으로 기대된다.

디지털 도시 기후 트윈은 그 자체로 여러 가지 모델의 연합체다. 디지털 도시 기후 트윈의 전반적인 타당성은 주로 개별 요인들의 입증을 바탕으로 한다. 또한 불확실성의 정량화와 센서를 사용하여 실질적으로 측정한 데이터를 확인할 전체적인 성능에 기초한다. 도시의 각기 다른 지역에서 열섬 현상과 실외 열 쾌적성의 강도와 관련해서 정확한 데이터와 정보를 제공한다. 결국 의사결정 지원 시스템의 일부로서 강력한 시각화가 전공자, 전문가, 정부 에이전시, 시민들에게 경감의 효과를 이해하게 하고 측정 방식을 채택하도록 한다. 더 중요한 것은 시각화 체계가 양방향이라 모든 파트너가 쿨링 싱가포르 설계 프로세스에 적극적으로 참여할 수 있다는 것이다. 데이터는 특별히 싱가포르로 한정했지만 디지털 도시 기후 트윈의 방법론과 구조는 맥락에서 자유롭기 때문에 다른 도시에 적용할 수 있다(CS 2.0, 2020).

결론

● 미래 도시가 살아남고 번영하기 위해서는 시민에 반응하는 도시가 되어야 한다. 도시는 살기 좋고, 올바르고, 지속가능하며, 재생 가능하고 회복력이 높아야 한다. 또한 자연에서 가져온 만큼 그대로 돌려주어야 한다. 이 목표에 도달하기 위해서는 근본적으로 물, 식량, 원료, 에너지, 교통, 인간의 의사소통, 인간 행동을 비롯한 모든 요인 사이의 상관관계에 관한 연구가 반드시 필요하다. 디지털 트윈은 이런 대상, 기능, 프로세스를 포함하고 시민, 정부, 과학, 산업, 공정한 인공지능을 위한 의사소통 플랫폼을 제공하면서 반응성을 향한 거버넌스의 특별한 진보를 허용해야 한다. 디지털 트윈은 기존의 혹은 새로운 도시 구축을 재생 방식으로 재발전시키는 일에도 도움을 줄 것이다.

2020년을 덮친 사상 유례 없는 전 세계적 팬데믹이 모든 프로세스를 막았다. 이 특수한 상황은 모든 정주지, 도시, 국가의 장점과 약점을 보여주고 예상치 못한 전후의 비교 데이터, 데이터 분석과 기계 학습의 토대를 제공했다. 또한 사상 최초로 전체 도시의 디지털 트윈이 완성 수준에 도달했으며 속도를 높여 도시의 전반적인 특성이 모델화되어 시뮬레이션이 가능해졌다. 코로나19 이후의 상황은 기존의 상황으로 돌아가는 것 그 이상이 되어야 한다. 기존의 그리고 새로운 정주지는 더 나은 공동체, 경제, 기후 변화에 대응하는 모습이어야 한다.

이를 위해, 인공지능과 기계 학습은 자신감 넘치고 행복한 시민, 강하고 혁신적인 경제 상황, 자연 자원을 과도하게 사용하지 않으면서 존재할 수 있는 토지 이용에 대한 글로벌 연구를 하는 데 도움을 줄 수 있다. 이러한 결과를

바탕으로, 토지의 이용은 보다 높은 질의 포용적 생활 권역, 통근 감소, 클린 산업, 그리고 통합적 식량 및 에너지 생산을 위해 변화될 수 있다. 각 도시와 정주지의 디지털 트윈은 시민과 정부 모두에게 미래를 설계하는 새롭고 보편적인 도구가 될 것이다.

| 감사의 말 |

이 연구는 국립연구재단, 총리실, 싱가포르 CREATE 프로그램, 취리히 연방공과대학교, 스위스 연방공과대학(Swiss Federal Institute of Technology)의 지원을 받았다. 필자는 쿨링 싱가포르, 미래도시연구소, 미래회복시스템 프로그램(Future Resilient Systems program), 싱가포르-연방공과대학교 센터의 미래건강기술 프로그램(Future Health Technology program)에 함께 참여한 동료들과 연구진에게 감사드린다. 특별히 문서 편집을 도와준 챠릴 송(Cheryl Song)과 제랄딘 에(Geraldine Ee), 저술에 도움을 준 윈스턴 초우(Winston Chow), 헤이코 아이디트(Heiko Aydt), 이보 네밧(Ivo Nevat), 지메노 펁세카(Jimeno Finseca), 후안 아케로(Juan Acero), 레아 루페나흐트(Lea Ruefenacht)에게도 고마움을 전한다.

| References |

1. Acemoglu, Daron, & Robinson, James A. (2012). *Why Nations Fail*: Crown Publishers.
2. Akin, Omer. (1986). *Psychology of Architectural Design*. London: Pion.
3. Batty, Michael. (2018). *Inventing Future Cities*. Cambridge MA: MIT Press.
4. Batty, Michael, & Longley, Paul. (1994). *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*. San Diego CA and London: Academic Press.
5. Berger, Marthias. (2016). Editorial. In Marthias Berger, Bernhard Klein, & Gerhard Schmitt (Eds.), *Simulation Platform*. Singapore: Singapore-ETH Centre.
6. Cairns, Stephen. (2020). ur-scape Planning Support Tool. Retrieved from <https://fcl.ethz.ch/research/research-to-application/urscape.html>
7. CS1.5. (2020). Cooling Singapore Technical Reports. *Cooling Singapore*. Retrieved

- from <https://www.coolingsingapore.sg/reports>
8. CS2.0. (2020). Cooling Singapore. Retrieved from <https://sec.ethz.ch/research/cs.html>
 9. Ee, Geraldine. (2020). ETH bolsters international research for sustainable urbanisation [Press release]
 10. FCL. (2020). Future Cities Laboratory. Retrieved from <https://fcl.ethz.ch>
 11. Fensterbusch, Curt. (2008). *Zehn Bücher über Architektur: Lateinisch und Deutsch* (6 ed.): WGB Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
 12. FRS. (2020). Future Resilient Systems. Retrieved from <https://frs.ethz.ch>
 13. GDRC. (2018). Defining Urban Governance. Retrieved from <https://www.gdrc.org/u-gov/governance-define.html>
 14. Girardet, Herbert. (2015). *Creating Regenerative Cities*. Oxon and New York: Routledge.
 15. Herthogs, Pieter, Clavier, Fabien, Knecht, Katja, Muller, Johannes, Drillet, Zuzana, Miao, Yufan, . . . Schmitt, Gerhard. (2019). Big Data Informed Design and Governance. In Steven Cairns (Ed.), *Future Cities Laboratory Indicia 2* (pp. 99-110). Singapore and Zürich: Lars Müller Publishers.
 16. IEA. (2020). World Energy Balance in Millions of Tonnes of Oil Equivalent. Retrieved from <https://www.iea.org/sankey/>
 17. Jang, M., & Suh, ST. (2010). U-City: New Trends of Urban Planning in Korea Based on Pervasive and Ubiquitous Geotechnology and Geoinformation. In Taniar D, Gervasi O, Murgante B, Pardede E, & Apduhan B.O (Eds.), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2010* (Vol. 6016). Berlin, Heidelberg: Springer.
 18. König, Reinhard, Miao, Yufan, Aichinger, Anna, Knecht, Katja, & Konieva, Katerina. (2019). Integrating urban analysis, generative design, and evolutionary optimization for solving urban design problems.
 19. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. doi:<https://doi.org/10.1177/2399808319894986>
 20. Lu, Hangxin. (2020). *Fairness-driven urban design and planning*. (PhD Dissertation), ETH Zürich, Zurich and Singapore.
 21. Mueller, Johannes, Lu, Hangxin, Chirkin, Artem, Klein, Bernhard, & Schmitt, Gerhard. (2018). Citizen Design Science: A strategy for crowd-creative urban design. *Cities*, 72, 181-188. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.018>
 22. Nevat, Ido, Ruefenacht, Lea A., & Aydt, Heiko. (2020). Recommendation system for climate informed urban design under model uncertainty. *Urban Climate*, 31.

- doi:<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100524>
23. NRF. (2020). RIE 2020 Plan. Retrieved from <https://www.nrf.gov.sg/rie2020>
 24. Ostwald, Michael J., & Vaughan, Josephine. (2016). *The Fractal Dimension of Architecture*: Springer Birkhäuser.
 25. Perhac, Jan. (2020). Collaborative Interactive Visualization and Analysis Lab CIVAL. Retrieved from Collaborative Interactive Visualization and Analysis Lab (CIVAL)
 26. Schmitt, Gerhard. (1993). *Computer Aided Architectural Design und Virtuelle Architektur*. Braunschweig/Wiesbaden: Springer Vieweg.
 27. Schmitt, Gerhard. (1997). *Design Medium - Design Object*. Paper presented at the CAAD futures 1997.
 28. Schmitt, Gerhard, Tapias, Estefania, & Wisniewska, Marta H. (2019). City in Your Hands. In Gerhard Schmitt, Estefania Tapias, & Marta H. Wisniewska (Eds.), *Future Cities, Liveable Cities, Smart Cities, Responsive Cities* (pp. 258). Retrieved from <https://books.apple.com/ch/book/city-in-your-hands/id1451584143>
 29. Seoul. (2014, April 21, 2017). Seoul Urban Regeneration: Cheonggyecheon Restoration and Downtown Revitalization. Retrieved from <https://www.seoulsolution.kr/en/content/seoul-urban-regeneration-cheonggyecheon-restoration-and-downtown-revitalization>



장소 기반
접근 방법

How has 2020 Covid 19 Impacted Smart City Development

2020년 코로나19는 스마트시티 개발에 어떤 영향을 미쳤는가?



통신/디지털 IT 분야에서 신기술 시장을 성공적으로 구축하고 선도적인 기술 혁신을 이룬 비즈니스 리더로서 30년 이상의 경력을 자랑한다. BT그룹의 첫 번째 공공 와이파이 프로젝트 BT 오픈존을 개발한 리더십 팀의 일원으로 활동했으며 글로벌 통신 그룹 WBA(Wireless Broadband Alliance, 세계 초고속 무선사업자 협의체)에서 5년간 근무했고, 2년간 이사회 의장을 지냈다. 2017년에는 브리스톨에 있는 스마트시티 인프라 및 컴퓨터 네트워크 기업 브리스톨이스 오픈(Bristol is Open)의 이사 겸 CEO로 선출되었다. 스코틀랜드 5G 센터장, Col8의 비상임이사, 건물 유지보수 기업 바바사(Babbasa)의 대표이자 청년층이 취업이나 창업의 꿈을 실현할 수 있도록 돋는 멘토로 활동하고 있다.

줄리 스넬
Julie Snell

초록

스마트시티 개발은 수년 동안 기술 주도적이었다. 2020년 대유행 이전에 우리는 연구 개발 초기 단계에서 시민 참여가 중요하다는 것을 깨닫고 있었다. 이 감염병 대유행(Pandemic)은 전 세계적으로 디지털 격차와 스마트시티 계획의 이면에 있는 문제와 관련된 중요한 이슈들을 표면화시켰다. 이 논문은 디지털 격차 이면에 존재하고 있는 인과적 문제와 이러한 문제의 원인을 이해하고 변화시키기 위해 영국의 Bristol에서 수행되어 온 실험을 살펴보았다. 이와 함께 이 논문은 우리가 환경 및 기후 변화와 관련된 결정적인 시점에 와 있다고 보고 있다. 도시가 세계 에너지의 2/3 이상을 소비하고 전 세계 CO₂ 배출량의 70% 이상을 차지하기 때문에(Fausing, 2020), 파리 기후변화협약에서 설정된 목표에 도달하려면 지금 모든 도시 개발 계획의 한 부분으로 포함되어야 한다. 이 논문에서는 지속가능성이 전체 One City Planning의 핵심임을 확신하기 위해 Bristol이 수행한 작업을 살펴보았으며, 에너지 부족과 영향이 개인의 경제와 환경에 미치는 영향을 모두 다루고 있는 두 가지 연구개발 프로젝트도 검토하였다. 이 논문은 사람, 지역사회, 기업 및 도시 리더십이 함께 일하는 것이 “도시에 대한 일”이라는 정책보다 더 많은 견인력과 규모를 얻을 것이라고 요점을 정리하고 있다. Bristol에서 수행한 다양한 연구들은 스마트시티의 한 구성 부분으로 간주될 것이며, 다른 도시에도 적용될 수 있을 것이다.

키워드

2020 코로나19 대유행, 사회적 불평등과 디지털 불평등, 장소 기반, 기후와 지속가능한 도시, 사회적 도시기금

ABSTRACT

Smart City developments have been technology driven for many years. Before the 2020 pandemic we were seeing a realisation that citizen engagement at the earlier stage of research and development was key. This pandemic has brought to the surface, around the globe, the significant issues that relate to the digital divide and those being left behind in Smart City planning. This paper looks at the causal issues that lie behind the digital divide and the experimentation that has been undertaken in Bristol, UK to understand and to change these causes. Alongside this we are now at a defining point in time relating to our environment and climate change. With cities consuming over two thirds of the world's energy and accounting for more than 70% of the global CO² emissions (Fausing, 2020) this now has to be included as part of all city development plans if we are to reach the target set by the Paris agreement. This paper looks at the work Bristol has undertaken to ensure that sustainability is central to their overall One City Planning, and two of their research and development projects that addressed both the deprivation and impact of energy on the individual's economics and their impact on the environment. This paper surmises that **people, community, businesses and city leadership working together are more likely to gain traction and scale than a policy of "doing to the city".** Much of the work in Bristol can be taken in its component parts and applied to other cities.

KEYWORDS

2020 Covid 19 Pandemic, Social and Digital Inequality, Place-based, Climate and Sustainable City, Social City Funds

들어가는 글

● 2020년 코로나19 팬데믹이 발생하기 전까지 도시는 세

계 인구 대부분이 거주하는 성장 지역이 될 것으로 예측되었다. 하지만 전 세계적인 팬데믹은 도시의 근접 거주 환경이 바이러스 전파와 그에 따른 우리의 건강을 점진적으로 위협한다는 것을 고통스럽게 인식시켰다. 2020년 도심은 이동제한, 재택근무, 변화가 회피 등으로 인해 경제적 영향을 받으면서 많은 부분에서 급격하게 바뀌었다.

팬데믹으로 우리는 지역의 균린주구에서 더 많은 시간을 보내게 되었고 많은 사람들이 지역 편의시설, 야외 공공 장소, 지역사회로 돌아왔다. 우리가 원래 있었던 ‘장소’로 돌아오게 된 것이다. 이에 따라 로컬 비즈니스가 급증했고, 실제로 팬데믹 동안 많은 로컬 비즈니스가 번창했다.

팬데믹은 스마트시티 계획자들과 우리를 잠시 멈추게 했고 되돌아볼 기회를 주었다. 시민의 입장에서 보면 팬데믹을 계기로 그동안 해 오던 생활 방식을 새롭게 평가할 수 있게 되었다. 일단 여행이 대폭 줄었다. 전 세계 사람들은 대중교통, 심지어 자가용보다는 도보나 자전거를 교통수단으로 이용하게 되었다. 오염도가 낮아져 공기는 깨끗해졌다. 더 이상 출퇴근을 할 수 없었기에 가족과 더 많은 시간을 보내는 사람들이 크게 늘었다. 지역사회는 다시 활발해졌으며 ‘서로 보살피는 분위기’가 긍정적인 결과 중 하나가 되었다. 지역 중심가는 되살아났고 지역사회 내에서의 교류와 운동을 위해 더 질 좋은 장소로 가는 것이 중요해졌다.

이 같은 변화의 결과로 도시 안에서 가장 큰 물리적 변화가 일어나고 있으며, 도심으로 통근하는 사람들에게 의존했던 도심 지역 비즈니스는 이동제한 기간 동안 가장 큰 타격을 입었다. 도시가 개방되기 시작했으나 사람들은 북적이는 환경이 혼합된 지역을 계속 피하고 있다.

영국의 도심 쇼핑 지역은 오랜 기간의 이동제한과 온라인 구매로 어려움을 겪고 있다. 필수품이 아닌 물건을 파는 소매점들이 문을 닫으면서 큰 거리들은 텅 빈 건물로 채워졌다.

영국에서는 일부 대형 소매 체인이 문을 닫았다. 2020년 12월에 이동제한이 풀리고 영국의 고가 매장들이 다시 문을 열었지만 쇼핑객 수는 2019년에 비해 1/4 감소했다(BBC News, 2020).

팬데믹을 겪으면서 당연하고 정상이라 여겼던 이전의 삶과는 극적으로 달라진 삶을 살게 되었고, 시간이 지나자 점차 익숙해지면서 과거의 삶의 방식이 과연 맞는 것인지 다시 생각하게 되었다.

세계적인 팬데믹이 우리의 발목을 계속 붙잡고 있기 때문에, 새로운 도심의 정상적인 상태가 무엇인지 정확히 보기 어렵다. 확실한 것은 이전에 누린 평범함을 다시는 누리기 힘들다는 사실이다. 우리는 이미 많은 사람들에게 치이는 생활과 업무가 점진적인 변화를 겪고 있는 장면을 목격하고 있다. 디지털이 발전하면서 어떤 ‘장소’로 굳이 물리적으로 이동하지 않아도 지금 있는 곳에 앉아서 충분히 누릴 수 있는 것이 있다. 이러한 현상은 팬데믹 동안 급격하게 늘어날 수밖에 없다. 영국에서는 온라인 진료 서비스로 전환되면서 의료 서비스의 디지털화가 5년 앞당겨질 것으로 보고 있다.

그동안 살고, 일하고, 의료 서비스를 이용하고, 여행하고, 사람들과 교제하던 방식에 중대한 변화가 생길 것이며 이 새로운 변화가 앞으로 한동안은 뉴노멀(시대 변화에 따라 새롭게 떠오르는 기준)로 남을 듯하다. 우리는 당분간 재택근무가 이루어질 것이라는 사실을 잘 알고 있다. 재택근무는 앞으로 많은 업계에서 일반적인 업무 방식이 될 수도 있다.

하지만 100% 재택이 완전한 해답은 아니다. 우리는 이미 재택근무가 정신 건강에 미치는 영향, 혁신과 창의성 감소에 미치는 영향을 보아왔다. 고용주들은 현재의 사무실 용도를 변경해 사람들이 서로 다른 생각과 아이디어를

함께 만들어 내고, 협업하고, 공유하고, 배울 수 있도록 환경을 조성해야 한다. 이는 막을 수 없는 인간의 본성이고 미래의 우리 도시에 자리 잡아야 할 방식이다.

정보 격차 임팩트

● 일자리, 교육, 의료 서비스가 온라인으로 전환되면서 물리적인 접근 방법이 차단된 빈곤층 문제가 부각되었다. 온라인 시설을 이용할 수 있는 접근 가능성, 관련 장비 혹은 지식의 결핍은 가뜩이나 어려운 생활환경을 더욱 악화시켰다. 도시 생활은 단순히 도시의 중심에 사는 것이 아닌 그 이상의 의미가 있다. 앞으로의 도시계획 및 디자인은 소외된 지역사회를 포함해야 한다.

IT 장비를 쉽게 사용할 수 있는 잘 연결된 도심에서 일하던 우리의 삶에서 이러한 변화는 팬데믹 이전보다 더 두드러진 격차를 분명하게 드러냈다. 교외지역과 시골지역의 공동체는 장비에 대한 접근이나 연결의 수준이 같지 않고 때때로 그것들을 사용하는 데 도움이 될 만한 지식 수준도 같지 않다. 통신은 각 가정과 사업 전체가 물과 전력의 기본 효용에 대해 갖는 권리와 같은 방식으로 다루어지지 않는다. 팬데믹으로 생활이 제한되면서 통신사업이 변창할 수 있었다. 통신사업 모델은 시골지역이나 빈곤지역의 접속 가능성에 도움이 되지 못하고 있다. 빈곤한 사람들은 통신사가 제공하는 서비스 비용을 감당하기 힘들지만 그들 대부분 역시 통신 서비스를 이용할 필요가 있다. 이들이 소외와 빈곤의 악순환에서 벗어나려면 통신 서비스가 필요하기 때문이다.

‘사람’과 기본적인 연결 권리를 도시 계획에 추가하기 전까지, 현재의 모델로

는 모든 사람들이 통신 서비스를 똑같이 이용하는 모습을 보기 힘들 것 같다.

우리가 평등하고 공정하게 연결을 누리는 세상을 만들려면 한 장소의 사람들과 협력하고 이들의 세계와 장소를 깊이 이해해야 한다. 모든 사람이 디지털로 연결 가능해야 하고 이를 통해 활용할 수 있는 분야가 넓어져야 한다.

디지털 연결이 모든 사람의 삶, 신념, 문화에 맞춰 이루어져야 한다.

연결과 기술만 제공한다고 해서 우리가 동등해질 것이라고 생각해서는 안 된다. 전 세계에서 이루어지는 연구를 통해 우리가 사람들과 함께 시작해야 하고 우리가 함께 손잡고 디지털 전환이라는 여성의 출발점에 서야 한다는 사실을 알 수 있다. 전 세계적으로 늘어나는 불평등을 해결하기 위해서는 상향식과 하향식으로 협력해 나가야 한다.

사회 불평등과 디지털 불평등 해소

● 디지털 불평등은 이미 존재하는 사회적 불평등에 영향을 미치고 사회적 불평등을 심화시키고 있다. 디지털 격차는 복잡하고 역동적인 환경이다. 디지털 격차는 물리적 연결, 인터넷 접근 및 정보에 접근하고 정보를 활용하며 그러한 정보로부터 이익을 얻는데 필요한 디지털 기술을 포함한 요소로 구성되어 있다.

이러한 정보 격차를 극복하려면 다각적인 접근 방식을 고려해야 한다. 기본적인 사회 불평등, 물리적인 연결을 제공하는데 필요한 실질적인 개입, 그리고 데이터에 접근하기 위해 필요할 수 있는 기술 하드웨어가 접근 방식에 포함되어야 한다. 현재 정보 격차 문제를 특별히 느끼지 못하는 사람들에게 도 정보 격차를 해소할 때 나타나는 이익을 교육하고 정보 격차라는 문제를

인식하게 만들어야 한다.

전 세계적인 코로나19 팬데믹으로 기존의 사회적 불평등과 디지털 불평등 모두 심화되었다. 팬데믹 동안 시민들은 자국의 건강과 안전 지침을 준수하고 감염되지 않기 위해 무엇이 필요한지 알기 위해 정보와 데이터가 필요했다. 이러한 정보와 데이터 대부분은 인터넷에서 나온다. 음식과 물건을 주문하는 일에서부터 현재 가정에서 이루어지는 온라인 교육과 재택근무에 이르기까지 모든 것은 인터넷 접속, 그리고 인터넷을 사용하는 데 필요한 지식이 있어야 가능했다. 영국에서는 원격 의료 서비스가 본격적으로 급격히 늘어났고, 현재 의사와의 진료 예약은 전화나 화상 통화를 통해 이루어지고 있다.

디지털 격차를 해결하려면 이러한 격차를 만들고 영향을 미치는 요소들이 어떻게 연결되어 있는지 이해해야 한다. 여러 연구 프로젝트에 따르면 디지털 격차는 나이, 성별, 인종, 교육, 현재 살고 있는 국가나 지역과 분명히 연관되어 있다.

많은 세계적인 연구 결과들은 정보 격차에서 유리한 입장에 서 있는 사람들 을 보여준다. 우리는 대개 청년층, 고학력에 숙련된 직업을 가진 사람들에 대해 이야기한다. 반대로 정보 격차에서 불리한 입장에 서 있는 사람들은 노인층, 저학력에 저임금 직업을 가진 사람들, 혹은 저학력에 실업자들이며 여성, 소수민족, 농촌과 개발도상국에 사는 사람들이다.

영국은 세계에서 다섯 번째로 부유한 국가다(Jefford, 2015). 인터넷은 어디에나 있으며 대부분의 가정이 연결 기술을 잘 이해하고 인터넷에 쉽게 접근할 수 있다고 생각한다. 하지만 사실은 그렇지 않다. 코로나19 팬데믹으로 인터넷 연결은 꼭 필요한 것이 되었다. 마치 인터넷 연결은 물, 전기, 가스에 이어 네 번째로 꼭 필요한 요소인 것처럼 보였다. 국립통계청이 발표한 어느 조사에 따르면 영국의 성인 4백만 명이 인터넷을 한 번도 사용해 본 적이 없다고 한다. 이렇게 대답한 사람들 가운데 절반 이상(250만 명)은 75세 이상의 노인들이었다(Office for National Statistics, 2019). 브リスト(Bristol)은 영국 런

던 외곽 도시들 중 인터넷 연결이 가장 잘 되어 있는 도시에 속하지만 아홉 가정 중 한 가정 정도가 여전히 인터넷 연결이 잘 되지 않는다(Brown, 2020). 인구 686,210명이 사는 브리스톨은 가장 다양한 인종이 모여 사는 도시에 속한다. 도시의 인구 밀도는 평방 마일당 10,080명(3,892/제곱킬로미터)이다 (World Population Review, 2020).

2011년 인구조사에 따르면 브리스톨의 인종과 민족 구성은 다음과 같다.

- 백인: 84.0% (백인 영국인 77.9%, 백인 아일랜드인 0.9%, 집시 혹은 아일랜드인 유랑자 0.1%, 기타 백인 5.1%)
- 흑인: 6.0% (아프리카 2.8%, 카리브해 1.6%, 기타 1.6%)
- 아시아인: 5.5% (인도 1.5%, 파키스탄 1.6%, 방글라데시 0.5%, 중국 0.9%, 기타 1.0%)
- 혼혈: 3.6% (백인과 카리브해 출신의 혼인 혼혈 1.7%, 백인과 흑인 혼혈 0.4%, 백인과 아시아인 혼혈 0.8%, 기타 혼혈 0.7%)
- 아랍인: 0.3%
- 기타: 0.6%

브리스톨은 유일하게 흑인 인구가 아시아 인구보다 많은 영국의 주요 도시 이자 마을 중 하나다. 인구의 16%가 소수 민족에 속한다. 도시의 핵심 구성과 현재 도시의 상호 작용 방식을 이해하고 사회 및 문화 인터페이스를 이해하는 것이 성공적인 도시 개발의 핵심이다.

브리스톨의 경제는 1인당 약 31,000파운드의 가치를 생산하지만, 272,000명의 거주자가 저소득 상태이고 이러한 저소득 상태는 일부 동네에서는 49%로 높게 나타난다(Baker, 2019). 디지털 접근에서 배제되는 사람들이 있으면 보이지 않는 심각한 사회적, 정치적 비용이 발생하고, 이러한 부분은 전통

적인 비용—편의 분석에 반영되지 않는다는 점을 분명히 이해해야 한다.

정보 격차를 해결하려면 문제의 핵심에서 출발해야 한다. 브리스톨 사례에서는 도시를 둘러싼 분명히 확인되는 불평등과 박탈감에서부터 출발했다.

브리스톨 시티 펀드

● 지방 정부의 기금이 줄고, 보조금 펀드를 사용할 수 있는 기한이 제한되고, 그 외 전통적인 펀딩의 자금원이 사라지면서 브리스톨 곳곳의 주요 인플루언서들은 빈부 격차를 줄이는 데 도움이 되는 혁신적인 솔루션을 개발하고자 함께 모였다. 브리스톨은 혁신을 포용적이고 지역적으로 접근하는 방식으로 잘 알려져 있기에, 원 시티 어프로치(Bristol City Office, 2020)의 일환으로 이들은 시티펀드(CityFunds, 2020)를 설립했다.

핵심 목표는 원 시티 어프로치와 플랜에서 분명히 했듯이, 보조금과 상환 가능한 투자를 도시의 우선순위에 맞추는 것이다. 인플루언서들은 투자 펀드를 설립했고 지역사회, 기업, 금융기관, 공공 부문의 협력을 통해 도시가 마주한 가장 심각한 사회 및 환경 문제를 해결하고자 1,000만 파운드를 확보했다.

국내외적으로 사회적 투자 시장이 성장하고 있다. 많은 기관 투자가들은 투자 가능한 전체 자산을 통해 재정적인 이익뿐만 아니라 사회적 혹은 환경적으로 영향력을 얻으려고 하고 있다. **장소 기반 투자도 새로운 관심을 끌고 있다.** 여기에는 본질적으로 다수 이해당사자의 참여와 협업이 필요한 다양한 자본이 포함된다. 시티펀드는 지역을 연결하는 역할을 하면서, 동시에 ‘장소에 기반을 두고’ 오로지 브리스톨의 주요 전략적 우선순위에 초점을 맞추어 환경의 지속가능성을 개선하면서 보다 공정한 도시를 이끌어낼 것이

How the Funds Will Work

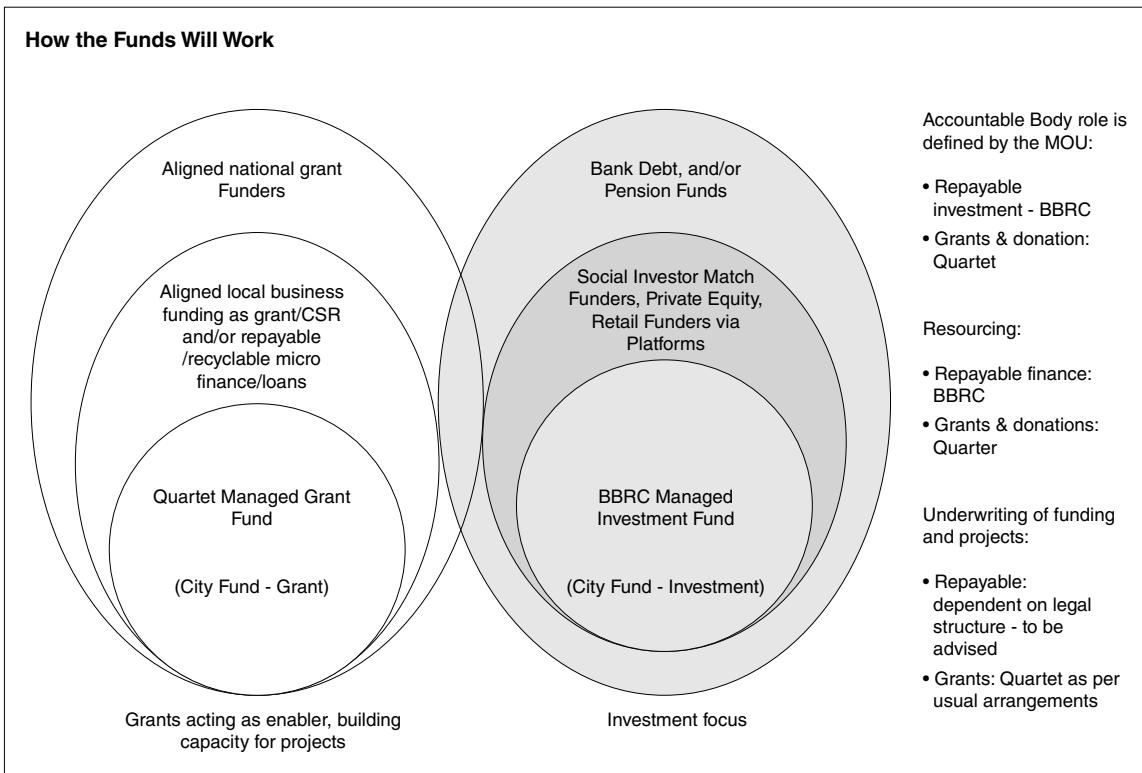


Figure 1. Bristol City Funds Model

다. 중앙에서 관리되는 보조금 펀드 및 투자 펀드가 존재하면, 여러 자금처가 아닌 하나의 자금처를 통해 투자가 이루어지기 때문에 의사 결정이 더 빠르고 특정 목표에 맞게 이루어질 수 있다.

펀드는 형편이 어려운 지역사회를 더 나은 여건으로 만들어 변화를 이끌 수 있는 브리스톨의 집단적 능력을 잘 보여준다. 이를 위해 브리스톨은 ‘첫 번째 단계(first step)’ 자금 후원을 받는 일원화 된 장소가 되려고 한다. 브리스톨의 주요 현안 중 일부를 해소하기 위한 이니셔티브에 필요한 조건이다. 펀드는 브리스톨 도시 전체가 지역 자선 보조금 투자를 활용하고 브리스톨의 비즈니스 기부금을 통합하며 지역 내 자산 투자를 조정한다는 사실을 보여줄 것이다.

펀드는 다음을 촉진할 것이다.

- 효과적인 장소 기반 사회 투자
- 지원 금융의 신규 공급과 기존 공급을 가장 필요한 곳에 가도록 하는 지역 주도 솔루션
- 최빈곤 지역에서 자선단체와 사회적 기업의 리더십 역할. 이들 기업은 사회적, 환경적으로 가장 소외된 개인 일부와 함께 일하고 목표로 한 지원을 제공해 사회적 투자를 할 수 있는 능력을 구축한다.
- 자선단체와 사회적 기업이 사회적으로 초점이 맞춰진 경제 활동을 한다는 역할 인식. 사회적 투자가 지역사회에서 지속가능한 사회-경제적 발전을 지원하는 재정을 제공하는 역할을 한다는 인식. 사회적 투자는 포용적 성장이라는 도시 전체의 의제에 기여한다.

덧붙여, 다른 곳에서 필요한 자금의 종류나 자금 수준에 접근할 가능성이 없는 펀드 이니셔티브에 추가 재정을 제공한다. 시티펀드는 새로운 전략적 이니셔티브를 촉진하고 기존 프로젝트의 확장을 지원하고자 신규 자금 및 추가 자금을 조성할 것이다. 여기서 속도, 규모 및 영향은 실제 필요를 충족시키고 시스템의 변화를 달성할 수 있다.

시티펀드는 브리스톨 시청(City Office, 2020)의 여러 원칙과 부가가치를 중심으로 한 원 시티 어프로치를 준수한다.

- 새로운 시각과 혁신적인 사고를 통한 접근
- 공유된 열망, 의무 및 상호의존성을 바탕으로 한 작업
- 다루기 힘든 몇 가지 문제(일반적 비즈니스가 아닌)에 관한 공동의 관심, 노력 및 지원 설정
- 긍정적인 결과와 부정적인 결과 사이의 장벽 제거. 즉 이익과 위험에 대한 공동 분담
- 공동 ~~£~~의 사용 개선. 주요 우선순위를 해결하기 위해 공동 자원을 사용

할 더 좋은 방법에 대한 고민

● 광범위한 리더십과 권력 기반 및 영향력에의 접근

시티펀드는 혁신적 영향력을 증가시킴으로써 도시의 집단적 힘을 발휘하게 해주는 기능적 요소다. 이는 시티펀드로부터 자금을 지원받는 프로젝트가 준비되고 지역 조직 안에서 역량이 커질 때 가능하다. 영향력 있는 투자를 늘리고 브리스톨 안에서/안으로 자금을 지원하는, 지속가능한 ‘장소 기반’ 펀드가 원 시티 플랜의 목표를 지원한다. 이러한 “장소 기반” 접근방식은 불평등, 빈곤과 같은 뿌리 깊은 문제를 해결하는 데 필요한 협력과 에너지를 증진할 가능성을 높인다.

도시: 기후 변화와 지속가능한 환경

● 2016년 11월, 유엔은 파리 협정 비준을 주도했다(United Nations Climate Change, 2016). 주요 목표는 기후 변화라는 위협에 대한 전 지구적인 대응 강화다. 이를 위해서는 21세기의 지구 평균 온도가 산업혁명 이전 수준보다 섭씨 2도 이상 상승하지 않도록 하고, 더 나아가서는 섭씨 1.5도 이상 상승하지 않도록 제한하기 위해 노력해야 한다. 세계가 한계에 이르렀고 지구 온난화의 위기를 해결하려면 조치가 필요하다는 인식이 현재 널리 받아들여지고 있다.

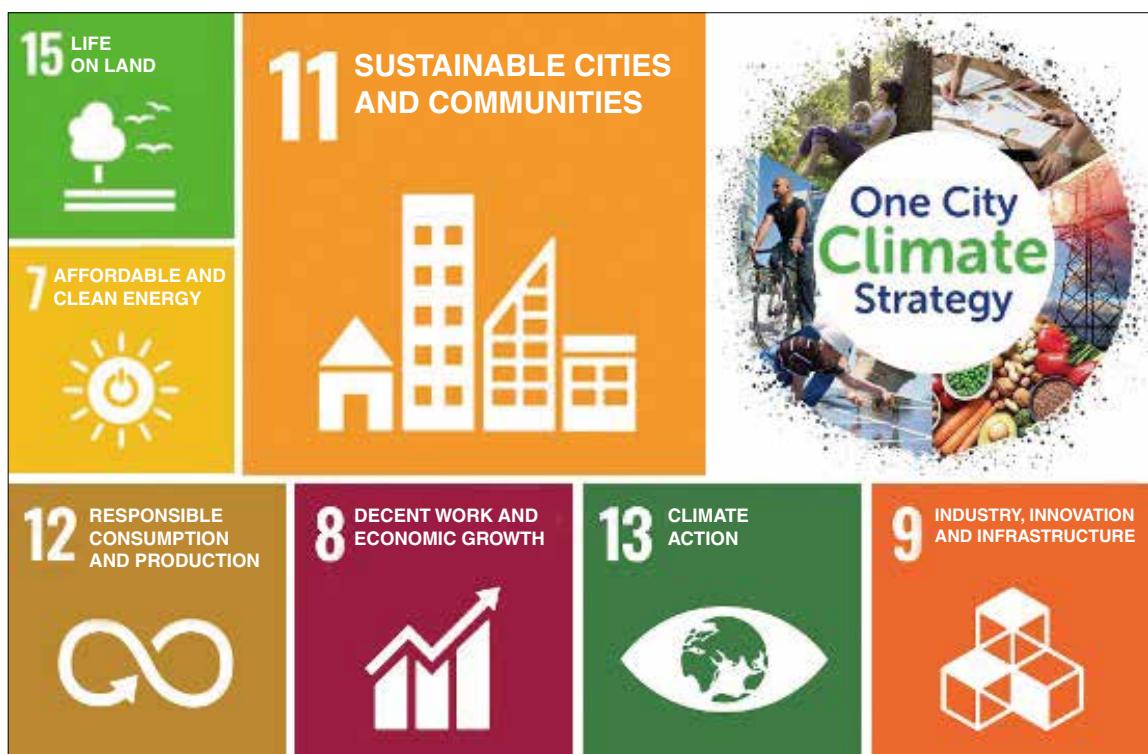
도시는 전 세계 에너지의 2/3 이상을 소비하고 전 세계 CO₂ 배출량의 70% 이상을 차지하는 것으로 보인다(Fausing, 2020). 기후 변화가 스마트시티 계획에서 필수적으로 고려해야 할 요소라는 사실은 중요하다. 우리가 전 세계적

으로 같이 노력하면 도시들이 세상에 미치는 영향을 획기적으로 바꿀 수 있다.

영국의 브리스톨과 같은 도시는 2030년까지 탄소 중립과 기후 회복력을 갖춘다는 브리스톨 기후 비전(One City Environmental Sustainability Board, 2020)을 반드시 실현해야 한다는 책임감과 영향력을 인식했다. 이는 보다 광범위한 브리스톨 원 시티 플랜의 일부이다(Bristol One City, 2019).

브리스톨은 주민들이 어떻게 살고, 일하고, 투자하는지에 대해 근본적으로 다시 한 번 생각해야 할 필요성을 인정했다. 브리스톨은 공정한 디지털 전환을 실현하고자 도시 전체에 적용되는 협력적이고 포용적인 접근 방식을 위해 플랫폼을 제공했다. 브리스톨은 이것이 세계적으로 협력해야 할 사안이라는 사실을 인정하며 이 계획을 유엔의 지속가능한 개발 목표(UN, 2020) 계획과 연계시켰다. 이는 도시들이 고립된 상태에서 기능하는 것이 아니라 지

Figure 2. One City Climate Strategy UNSDG



구촌의 힘에 따라 움직이고 있다는 것을 의미한다. 그들은 2030년에 브리스톨을 위한 공동 비전을 마련했다. 공동 비전은 브리스톨의 환경 지속가능성 위원회(Bristol One City, 2020)가 공동으로 작성한 것이다.

도시를 위한 전략이 목표를 달성하기 위해서는 도시 전체의 여러 파트너들 간의 협력이 필요하다. 현재 활용 가능한 근거에 기초하여 만들어졌기 때문에, 이것이 완벽한 과학이 아니라는 것을 인정하는 것은 중요하다. 그리고 브리스톨은 그 격차를 이해하고 있다. 시간이 지날수록 더 많은 작업이 필요할 것이다. 직간접적인 탄소 배출과 기후 회복력을 모두 다루겠다는 계획이다. 기후 변화 문제를 해결하는 일은 다면적이고 복잡하다. 모든 도시마다 적용되는 하나의 모델은 없다. 따라서 각 도시는 더 넓은 지구촌으로부터 배워야 하고 각자에게 필요한 것을 충족시키고 목적에 맞춰 올바른 요소를 사용해 계획을 발전시키는 것이 중요하다.

브리스톨의 기후 전략은 2030년에 브리스톨 비전을 달성하기 위해 기후 조치가 필요한 10개의 핵심 영역을 상세히 기술하고 있다. 브리스톨은 더 넓은 도시 공동체로부터 행동이 필요한 순간이라는 사실을 이해하고 각 분야에 맞는 계획을 세웠다.

- **교통:** 더 많이 걷기, 자전거 타기, 탄소 제로 대중교통 모드로 전환. 기존의 차량을 탄소 제로 연료로 전환. 화물, 항공 및 운송의 전환
- **건물:** 탄소 중립과 기후 회복력에 도움이 되도록 건물 개조와 건설. 중앙 정부에 이를 실현할 수 있는 전반적인 계획의 틀을 개발해줄 것을 요구
- **열 탈탄소화:** 가열 및 온수용 탄소 중립 에너지 방식 구현. 도시 도약에너지 파트너십(Bristol City Council, 2020)의 지원을 받게 될 분야 가운데 하나로 브리스톨에 에너지 인프라를 제공할 급진적으로 새로운 접근 방식
- **전기:** 가능한 한 전기 사용을 스마트하고 유연하게 하고(전국적으로 전기

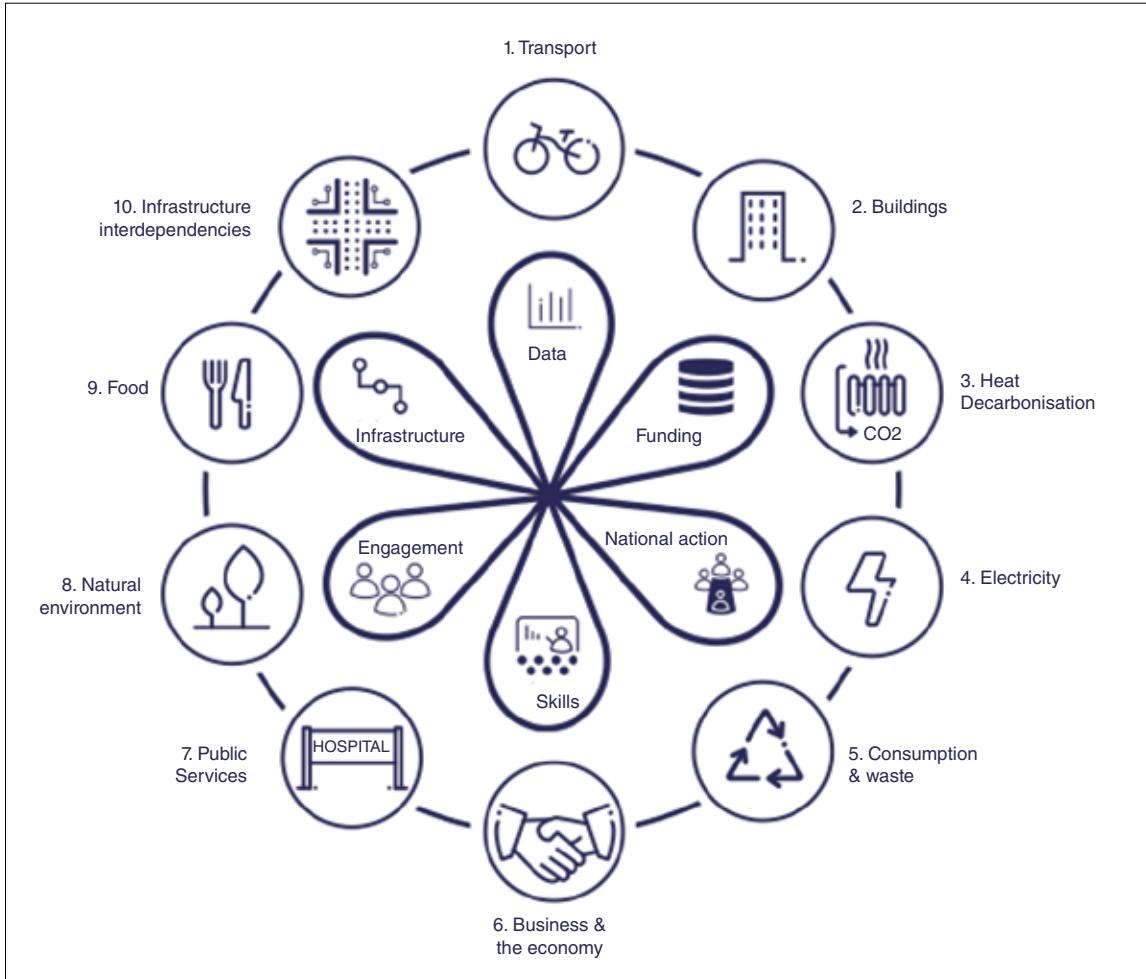


Figure 3. Bristol Ten Key Climate Change Calls to Action

탈탄소화를 지원) 지역 재생 에너지 생성을 최대화하며 시스템 복원력을 높임

- 소비 및 폐기물: 제품과 서비스의 책임 있는 구매, 폐기물 관리에서 탄소 제로 지향
- 비즈니스와 경제: 브リスト 기업들은 탄소 중립적이고 기후를 회복시키는 방향으로 나아가면서 모든 사람들에게 일자리 제공 계획 준비
- 공공, 자원봉사, 지역 회사와 사회적 기업(VCSE) 서비스: 탄소 중립적

인 공공과 사회적 기업의 서비스. 또한 향후 기후 문제와 위험에 대비하는 공급망

- 자연 환경: 기후가 계속 변화함에 따라 그 안에 있는 자연 공간과 야생 동물에 대한 복원, 보호 및 개선
- 식품: 지역에서 지속가능하게 그리고 채식 중심으로 생산되는 음식으로 구성되는 회복력 있는 공급망
- 인프라 상호의존성: 물, 운송, 폐기물, 정보통신 기술, 에너지와 같은 도시에 중요한 서비스를 시행해 기후 회복력을 높이고, 서로 다른 시스템을 관통해 탄소 중립성을 추구하는 협업

10개의 핵심 영역에 걸친 기술, 자금, 정부의 조치, 지역 리더십, 데이터, 인프라, 참여를 통해 해당 조치가 시행될 수 있다. 모든 부분과 영역에 걸쳐 근본적인 시스템 변화가 필요하다.

브リスト 시의회가 계획을 주도했지만 단독으로 모두 해낸 것은 아니다. 이 계획은 브リスト의 지역사회, 기업, 주민들에게 가능성과 힘을 불어넣는 리더십 훈련과도 같다.

이 전략은 모두가 힘을 보탤 수 있으며, 그 누구도 허락이 떨어질 때까지 기다릴 필요가 없다. 브リスト 시의회는 필요한 변화를 일으키기 위해 일부 지역에서 조율한 행동이 필요하다는 사실을 인식했다.

브リスト 시청과 환경 지속가능성 위원회는 계획을 수립하고 모니터링과 검토에 필요한 명백한 틀을 마련하는 역할을 주도적으로 하고 있다. 브リスト를 변화시키기 위해 광범위한 조직, 커뮤니티 그룹, 개인들이 협력하는 집단적 접근방식을 통한 작업이 이미 진행 중이다. 이 계획은 원 시티 기후 전략 (Bristol One City, 2020) 문서에 잘 설명되어 있다.

도시: 대기오염, 데이터 및 최종 사용자

● 매년 전 세계에서 약 7백만 명의 사람들이 대기 오염으로 목숨을 잃고 있다. 영국 브리스톨에 살고 있는 우리를 포함해 도시 환경에서 살고 일하는 사람들은 대기오염 문제에서 자유로울 수 없다. 오염된 공기에 노출되면 호흡기질환과 심혈관질환처럼 장단기적으로 건강에 부정적 영향을 받을 수 있다. 세계보건기구(WHO)의 자료는 매년 많은 사람들이 오염된 도시 환경에 노출되어 조기 사망하고 있다는 사실을 분명히 보여준다. 도시 오염을 일으키는 주범 중 하나가 자동차의 연료다(예: 자가용과 중형 트럭). 자동차에서 연료가 연소되는 과정에서 이산화질소가 생기는데, 이산화질소는 기도에 염증을 일으킬 수 있다. 1년을 기준으로 이산화질소 농도의 허용치는 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (세 제곱미터 당 마이크로그램) 이하여야 한다. 그러나 브리스톨의 많은 곳이 영국 및 EU의 이산화질소 허용치 평균과 비교했을 때 농도가 높은 편이다. 특히 브리스톨 중심 지역은 상황이 심각하다. 브리스톨 중심 지역에는 약 10만 명이 거주하고 있으며 이보다 많은 사람들이 걷거나

Figure 4. Smart Mobility
- Bristol sites exceeding $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (legal limit) in 2018



자전거를 타며 이곳을 지나간다(Bristol.citizenspace.com, 2020).

오염의 근본적인 원인을 해결해야 한다는 일반인들의 압력이 계속 커지고 있다. 예를 들어 ‘공기 청정 지역’을 도입하자는 요구가 있었다(GoV. UK, 2020). 하지만 많은 시민들이 여전히 브리스톨의 공기 질이 좋지 않으며 여기에 매일 노출되어 있다는 사실을 인식하지 못하고 있다.

영국 브리스톨의 스마트 모빌리티 -걷기 좋은 도시와 공기의 질

● 브리스톨의 공기 질과 대기 오염 상황에 대한 인식을 높이는 것은 중요하며, 문제를 더 깊이 이해하고 디지털 기술, 데이터 및 소프트웨어를 활용해 이 문제를 해결해 나가야 한다.

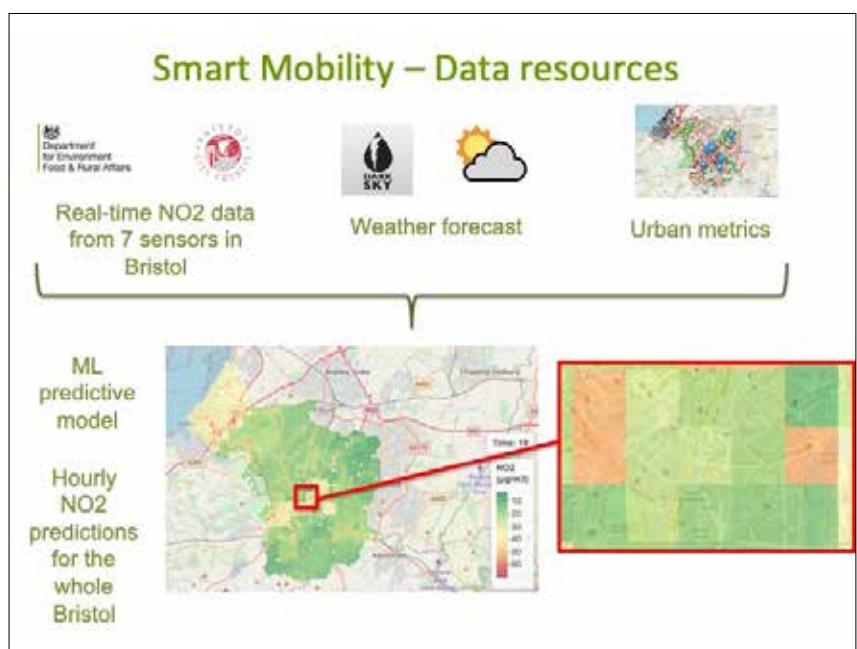
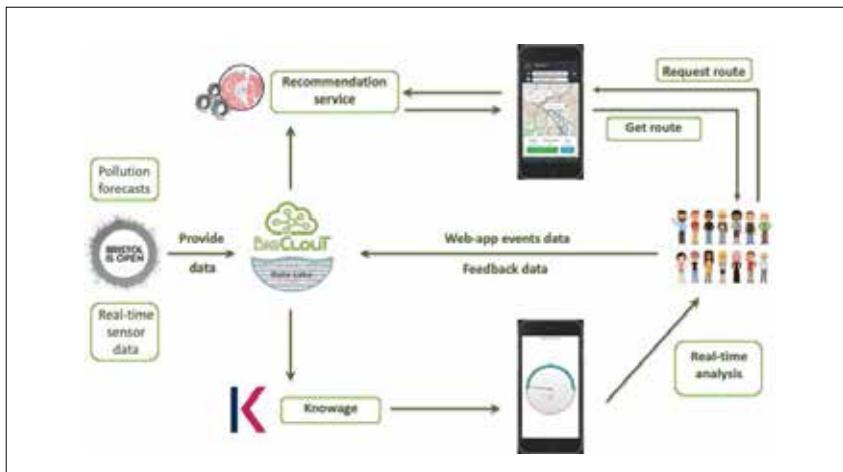


Figure 5. Smart Mobility –
Data Sources

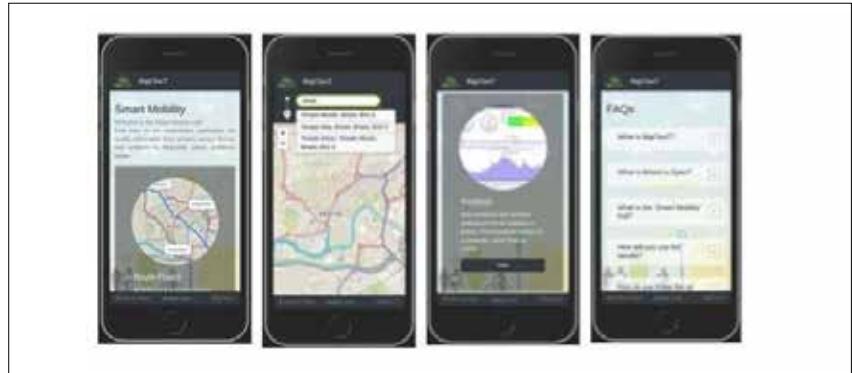
Figure 6. Smart Mobility – Big ClouT Routing



브리스톨 시의회 안에서 이해관계자들이 정의되었다(Bristol.Gov.uk, 2020). 이해관계자들은 대기오염이 인간의 건강에 미치는 영향을 줄이고 정부가 정한 법률을 준수할 의무가 있다. 브리스톨 오픈(Bristol.Gov.uk, 2020)은 도시의 행동 변화를 촉진하고자, 공기 질의 개선에 관한 전략적 의사 결정과 향후 조치와 관련해 브리스톨 시의회와 협력했다. 덕분에 ‘브리스톨 이즈 오픈(Bristol is Open)’은 대기오염이 브리스톨 주민의 건강에 미치는 영향을 줄이려는 시의회의 계획에 힘을 보탤 수 있었다. 브리스톨은 글로벌 어반 테크놀로지 연합(Urban Technology Alliance, 2020)과 협력해 모바일 친화적인 앱을 만들 수 있는 솔루션을 설계하기 시작했다. 브리스톨의 대기오염 수준을 실시간으로 분석한 오염 예측 모델을 기반으로 브리스톨시 주변을 우회하는 도로를 제안하는 앱이다.

스마트 모빌리티-걷기 좋은 도시와 공기의 질(Urban Technology Alliance, 2019)은 앞으로 일어날 가장 중요한 몇 가지 문제에 적용할 수 있는 중요한 연습이었다. 방대한 양의 새로운 데이터를 최종 사용자에게 시각적으로 제공하는 방식이다.

Figure 7. Smart Mobility – Mobile Application End User Screens



이는 빅 클라우트(빅 데이터와 클라우드, IoT 융합) 프로젝트 플랫폼을 기반으로 한 작업이다(BigCloudT, 2020).

- 플랫폼으로 다양한 도시 데이터(시민, 센서, 홈페이지, 레거시 플랫폼 등)를 신속하고 유연하게 수집하는 것이 쉬워진다.
- 스마트시티 애플리케이션의 신속한 프로토타이핑(prototyping)을 위한 고급 프로그래밍 도구를 제공한다.
- 도시 데이터 원본에서 가치 있는 데이터를 선별하여 사용하기 쉬운 도구를 제공한다.
- 도시 및 시민 서비스를 구축하고 실험하는 데 유용한, 실제 데이터가 포함된 데이터 레이크(가공되지 않은 상태로 저장되어 접근이 가능한 엄청난 양의 데이터)를 유지한다.
- 특별한 도시의 요구에 따라 예를 들어 설명하고 개개인의 요구에 맞춘 모듈러 아키텍처를 기반으로 한다.

웹 기반 애플리케이션이 개발되면 사용자는 데이터를 제공받는다. 사용자는 데이터를 통해 보행 경로와 자전거 주행 경로에 대해 정보를 얻고, 이를 바탕으로 결정을 내릴 수 있다. 이를 통해 도시의 오염 문제에 관한 인식을 높

일 수 있으며 사용자들에게 브리스톨의 오염된 공기에 대처하기 위해 추가 조치를 취해 달라고 격려할 수도 있다. 도시의 주민들에게 나름의 행동을 촉구하고, 자신이 살고 있는 곳의 환경적인 영향을 공동으로 다루어 달라고 참여를 독려하는 브리스톨의 접근방식을 다시 한 번 보여준다.

이 애플리케이션 구조를 보면 공기의 질에 관한 데이터가 브리스톨에서 수집되어 빅 클라우드 데이터 레이크로 넘어간 경로를 알 수 있다. 모바일 앱은 이 데이터를 사용해 인공지능을 기반으로 권장된 엔진과 함께 최상의 경로를 결정한다. 사용자 중심의 모바일 앱은 사용자가 경로의 시작점과 끝점을 선택할 수 있도록 개발되었고, 플랫폼은 사용자 기준에서 가장 적합한 경로를 몇 가지 선택할 수 있도록 휴대폰으로 전송한다.

사용자는 도시 오염에 관한 정보를 추가로 받기도 한다. 이렇게 받은 정보를 통해 사용자는 도시의 오염 문제를 제대로 이해할 수 있다. 이 같은 시험 과정에서 알 수 있는 것은 개발 과정 전반에 걸쳐 일반 대중의 참여가 있어야 인터페이스를 올바르게 구축할 수 있다는 점이다. 시험 과정에서 플랫폼은 브리스톨의 최종 사용자들로부터 좋은 평가를 받았다. 브리스톨시 공무원들은 앱의 사용법과 도시의 복잡한 오염 상태를 전하는 앱의 능력에 만족했다.

자신의 에너지 사용량을 관리하는 시민

● 가정의 에너지 효율은 환경에 광범위한 영향을 주는 또 다른 요인으로, 도시의 전반적인 지속가능성을 위해 도시가 다뤄야 할 부분이기도 하다. 화석 연료에서 공급된 에너지를 사용하는 가정은 막대한 이

산화탄소를 배출하는 주범이다. 유럽연합의 경우, 건물이 전체 에너지의 40%를 소비하고 전체 이산화탄소의 36%를 배출한다(European Commission, 2020). 영국의 경우, 가정에서 화석 연료 및 전기를 사용하는 과정에서 배출하는 이산화탄소의 양은 2015년을 기준으로 했을 때 2035년까지 11% 증가할 것으로 예상된다(London School Economics Science, 2018). 따라서 가정에서 화석 연료로부터 에너지를 사용하는 서비스와 가전제품의 효율성을 개선하면 이산화탄소의 배출량을 줄일 수 있을 것이다. 또한 가정의 에너지 효율을 관리하면 에너지의 비용이 절감되고, 집이 편안해지며, 시민들의 건강이 개선되는 효과도 있다. 첫 번째 실험은 삶의 질을 높이기 위해 정보가 가장 필요한 사람들을 대상으로 했는데 이것이 브리스톨 사례의 핵심이다.

영국 브리스톨은 유럽 연합의 2020 Horizon Replicate 프로젝트에 참여했다(European Commission, 2020). 브리스톨은 스페인의 산 세바스티안, 이탈리아의 피렌체 등 파트너 도시들과 어반 테크놀로지 연합의 파트너들과 협력하면서 서로 다른 스마트 솔루션을 실험하기 시작했다. 이 프로젝트는 브리스톨 시의회와 Replicate 프로젝트를 이끌었고 시립대학과 협력했다. 브리스톨 대학교(Bristol.ac.uk, 2020), 웨스트잉글랜드 대학교(University of West England, 2020), 브리스톨 이즈 오픈(Bristol is Open), 놀 웨스트 미디어센터 (Knowle West Media Center, 2020), 루트 몽키(Route Monkey, 2020), 제타 네트워크(Zetta Network, 2020), 코 휠 카 클럽(Co-Wheels, 2020), 에소테릭스 (Esoterix, 2020), 브리스톨 에너지 네트워크(Bristol Energy Network, 2020), 도시비(Toshiba, 2020), NEC(uk.nec.com, 2020)도 힘을 모았다. 스마트 프로젝트에 속하는 브리스톨의 프로젝트는 도시가 필요로 하는 것과 도시가 추구하는 목표를 살폈다. 특히 에너지 비용과 지구에 미치는 영향에 대해 정의하였다.

- 의사 부하(phantom load: 전원이 꺼지거나 대기 모드에 있을 때도 여전히 사용되는 전기)
- 에너지 최고 수요와 에너지 공급 서비스의 과부하 및 잠재적 셧다운에 대한 가능성

본 실험이 추구하는 주요 목표는 주택 소유자의 ‘의사 부하’ 전력 소비에 대한 인식을 높이고 사전 예방 조치를 통해 최대 에너지 수요를 어떻게 하면 피할 수 있는지 이해하는 것이었다.

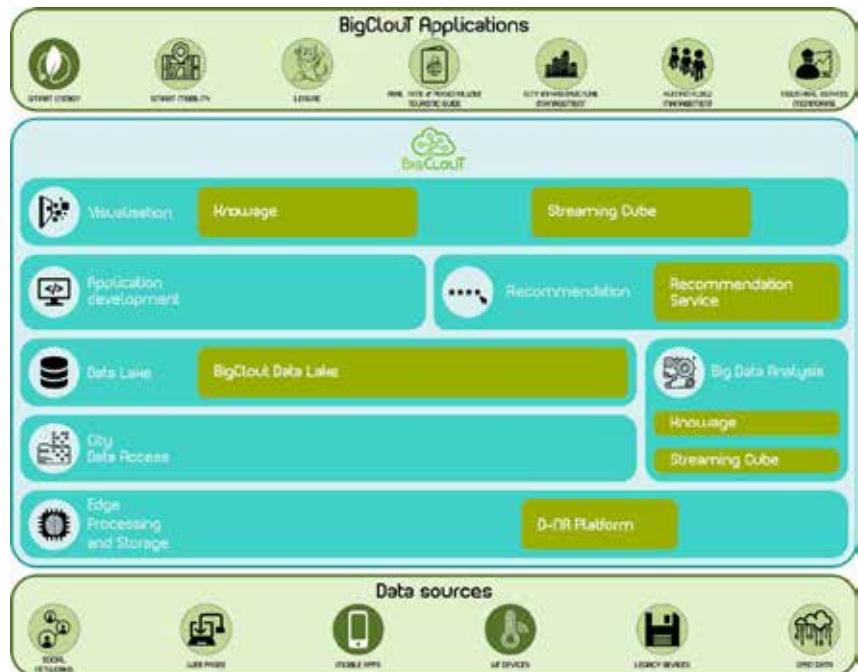
스마트 에너지 테스트에서 최종 사용자는 Replicate 프로젝트에 등록한 브리스톨 거주자로 확인되었다. 본 프로젝트를 위해 브리스톨에서 가장 빈곤한 지역에 속하는 이스턴과 로렌스 힐 부근의 주택 150가구에 와이파이가 가능한 가정 자동화 장치가 설치되었다.

시의회에서 제공하는 인구통계 정보에 따르면 최종 사용자의 연령대는 다음과 같다.

- 0~15세: 25%
- 16세~64세: 67%
- 65세 이상: 8%

성별 분포도를 보면 남녀 골고루 분포되어 있는 것으로 보인다. 브리스톨의 인구 표본은 브리스톨 시의회가 담당하는 지역의 인구통계 결과를 그대로 보여준다. 브리스톨은 상대적으로 젊은 연령대의 사람들이 사는 도시로 연금 수령 연령에 해당하는 시민보다는 15살 미만의 어린이가 더 많다. 시범 선정된 지역은 노동 연령의 성인 인구가 많은 곳이다. 스마트 에너지 테스트를 이끄는 핵심 담당 기관은 다음과 같다.

Figure 8. Smart Energy – Big ClouT component used in the Energy trial

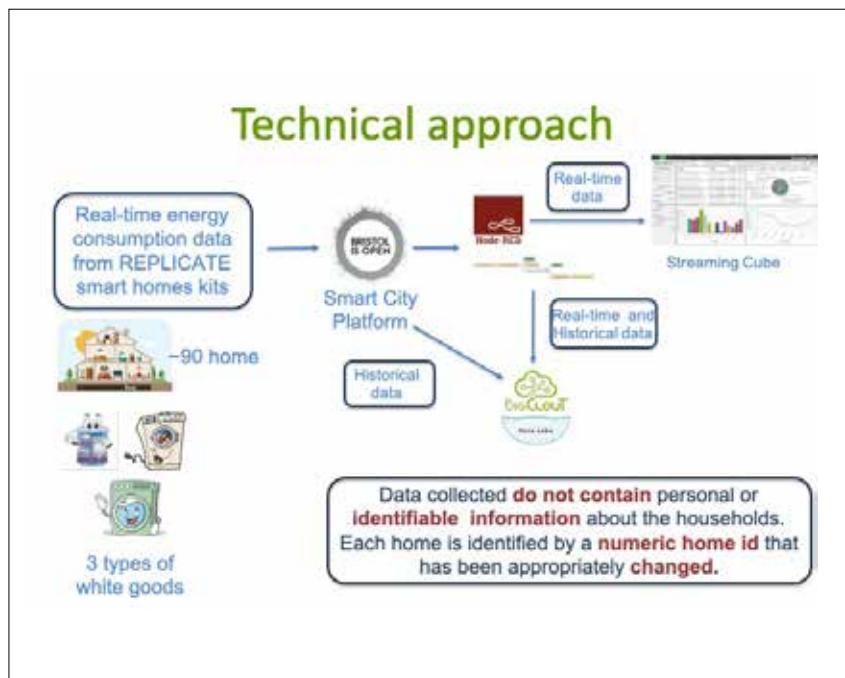


- 브리스톨 시의회, 특히 ‘웜 업 브리스톨(Warm Up Bristol)’ 프로젝트 (Bristol Energy Network, 2015): 난방이 잘 되지 않아 추운 집에게 해결책을 마련하고 연료 비용을 줄이는 것을 목표로 하는 프로젝트
- 놀 웨스트 미디어 센터(Knowle West Media Center): 기술을 이용해 저소득층 사람들의 생활에 긍정적인 변화를 일으키는 것을 목표로 하는 자선단체

이들 핵심 기관들은 Replicate 프로젝트를 시행하는 브리스톨 대표가 되기 위해 노력했다. 이를 위해 브리스톨에서 형편이 어려운 지역에 대한 내부 지식을 활용했고, 이를 기반으로 빅 클라우드 스마트 에너지 프로젝트의 사례에 피드백을 제공했다. 그 결과 스마트 에너지 사용 사례를 통해 가정의 에너지 소비를 한눈에 알 수 있었다.

브리스톨은 모바일 친화적인 앱을 개발했다. 이 앱은 실시간 에너지 소비량

Figure 9. Smart Energy Routing



과 세탁기, 회전식 건조기 혹은 식기세척기와 같은 가전제품을 더 적절한 시간에 사용하도록 권하는 대시보드를 보여준다.

본 실험에 참여한 주택 소유자들은 스마트 회전식 건조기, 식기세척기, 세탁기 같은 가전제품에 연결된 인터넷을 사용했다. 이들 가전제품을 홈 인터넷 허브와 연결해 비용을 절약하고 에너지 사용을 줄일 수 있었다. 실험에 참여한 주택 소유자들은 각자 선호하는 가전제품에 인터넷을 연결했다.

에너지 효율 대책을 위해 시범 구역의 주택 소유자 60명은 다락방에 가전제품을 설치할 때 최대 90%의 비용을 할인받았고 보다 효율적인 신형 보일러를 설치할 때 최대 25%의 비용을 할인받았다. 주택 소유자 30명은 Replicate 프로젝트의 재정적인 후원으로 태양 전지판 설치 비용에서 최대 25%를 지원받았다.

시민들의 참여를 이끌어낸 브리스톨의 접근방식이 목표를 초과 달성한 성공의 비결이었다. 특히 이런 프로젝트에 참여할 것 같지 않은 계층의 사람

들에게 다가간 것도 브리스톨이 보여준 주목할 만한 능력이다. 실험 참가자 중 29%가 임대주택에 거주하고 31%는 흑인, 아시아인, 소수민족 출신이며, 14%는 장애인이다. 본 프로젝트로 가구마다 최대 150파운드를 절감하는 효과가 있었음을 보여준다.

두 가지 실험, 즉 ‘스마트 모빌리티 – 걷기 좋은 도시와 공기의 질’ 그리고 ‘자신의 에너지 사용량을 관리하는 시민’은 광범위한 글로벌 협업 프로젝트 (H2020-EUJ-2016 EU Japan Joint Call)에 포함된 것인데(EuroAlert, 2016), 이 프로젝트가 갖고 있는 도전 과제는 다음과 같다.

- 사물 인터넷과 빅 데이터 및 클라우드(엣지 클라우드 포함)의 통합
- 원격 감지/작동에서 얻은 빅 데이터, 특정 맥락을 탐색하고 스마트 오브젝트 및 복잡한 클라우드에서 처리되는 웹과 소셜 미디어의 개발이 매력적인 IoT 서비스를 추구하는 핵심 애플리케이션/서비스 드라이버로 분산된 인텔리전스 구축을 가능하게 한다.
- 분산형 정보 처리 기능으로 운영되는 클라우드 기반 애플리케이션은 전용 클라우드 아키텍처와 표준화된 API(앱 프로그래밍 인터페이스)를 개방형 소프트웨어 구성요소로 사용해야 한다. 데이터 무결성, 지역화, 기밀성이 핵심 요소이다.

이는 유럽과 일본 파트너와의 국제적 협력이 현재와 미래의 도시가 도전 과제를 해결할 때 어떤 영향을 미칠 수 있는지 보여주는 실험이었다.

도시가 바라는 변화란?

● “우리의 도시가 맞을 미래는 어떤 모습일까?”란 질문이 떠오른다. 특히 도시의 중심부에서 할 질문이다. 세계 모든 곳에서 미래의 도심에서는 어떤 일이 일어날지 다시 생각하고 상상해볼 필요가 있다. 환경 개선, 친환경, 깨끗한 공기, 탄소 배출 감소. 더 나은 지역사회와 시설은 신도시 개발자들이 도시를 설계할 때 중점적으로 고려할 부분이다. 신도시 개발자들은 미래의 도심 생활은 어떤 모습일지를 상상한다. 많은 관심을 받고 있는 주요 원칙 중 하나는 ‘15분 도시’다(Whittle, 2020). ‘15분 도시’란 소르본 대학교의 카를로 모레노(LinkedIn, 2020) 교수가 고안한 개념으로 거주자가 집에서 몇 분 이내 거리에서 필요한 모든 것을 얻을 수 있는 도시를 말한다. 15분 도시가 추구하는 목표 중 하나는 보다 평온한 삶을 창조하는 것이다. 따라서 차량에 대한 의존도가 감소할 것이다. 또한 도시 전체의 진화보다는 사람들과 동네로 초점이 옮겨진다. 이러한 도시 모델을 이용해, 지역사회는 친환경적이고 사회 포용력을 발휘하는 영향력을 발휘해 지속 가능한 경제와 기후 변화의 회복력에 도움이 되는 방향으로 더욱 빠르게 진화할 수 있다.

도시가 진화하고 있다. 도시는 주거 공동체가 분산되어 있는 환경 속에서 대규모 고용을 창출하는 역할을 해왔으나 코로나19 팬데믹을 맞아 점점 이러한 역할에서 벗어나고 있다. 하나의 도시가 단지 경제적 역할만 하는 것이 아니라 그 이상의 역할을 하려면 도시 생활이 매력적이고 안전해야 한다. 지역사회의 다양성이 보장되어야 한다. 지금까지와는 다른 커뮤니티 역할을 해줄 공간, 사회적 활동, 여가와 운동을 할 수 있는 친환경 실외 공간, 그리고 시내 중심가, 학교, 놀이방, 의료센터 등이 있어야 한다. 팬데믹을 계기로 가정은 사적인 공간이자 외부에서 해온 활동을 실내에서 할 수 있는 곳이

어야 한다는 사실을 깨닫게 되었다. 개발자들은 도심 내에 1인당 사용할 수 있는 공간을 더 넓혀야 한다. 그래야 우리는 도심 생활이 더 매력적이라고 느낄 것이다.

지난 10년 동안 도시가 우선적으로 확보해야 하는 순위에서 이와 같은 변화의 과정이 중요해졌다. 스마트시티 연구는 기술 실험만으로 끝나는 것이 아니라 시민 전체와 최종 사용자들의 참여가 반드시 필요하다는 점을 깨닫고 있다. 시민과 최종 사용자의 참여 없이는 디지털 솔루션의 규모가 확대되기 어려울 것이다. 실제로 이런 부분이 해결되지 못하면 디지털 격차로 소외될 사람들이 더 늘어나게 된다.

요약

● 2020년 코로나19 팬데믹이 스마트시티 개발에 미친 영향을 보면 시민들이 출발점이라는 사실을 깨닫게 되었다. 디지털 격차를 해소하려면 사회적 불평등과 문화와 생활에서 소외된 사람들의 문제부터 살펴야 한다. 균형 있고 공정한 연결의 세계를 만들어 가려면 주변 사람들과 협력하고 이들이 속한 세상과 장소를 깊이 이해해야 한다. 그래야 모든 사람이 디지털로 연결되고 자신의 생활, 신념, 문화에 맞게 디지털을 활용할 것이다. 연결성과 기술만 제공한다고 해서 세상이 저절로 평등해지는 것은 아니다. 전 세계의 연구가 지속적으로 보여주는 교훈이 있다. 시민들과 함께 시작해야 하고 시민들이야말로 변화의 여정에서 출발점이 되어야 한다는 것이다.

우리는 스마트시티 개발을 선도하는 기술 시대를 목격했으며, 스마트시티

개발을 통해 가능성의 예술을 알게 되었다. 그 누구도 소외되지 않는 환경을 만들려면 형편이 어렵고 디지털 연결 환경을 제대로 누리지 못하는 사람들 을 참여시킬 계획을 세워야 한다.

이와 함께 기후 변화와 장기적인 지속가능성을 모든 도시 계획의 중심에 놓아야 한다. 우리의 삶을 이루는 모든 것이 환경에 영향을 미친다. 우리 모두 가 이 영향을 함께 책임지고 해결하지 못하면 파리 협정에 명시된 목표를 달성하지 못할 것이다. 지구를 해치는 주범인 도시는 변화를 모색해야 할 무거운 짐을 지고 있다. 도시의 시민, 지역사회 및 기업들이 함께 참여하지 않는다면 도시의 변화는 충분히 빠르게 진행되지 않아, 전 세계 환경 문제를 해결하기 어려울지도 모른다.

| References |

1. Baker, H. (2019, October 9). *Millions of Pounds to be spent tackling inequality and deprivation in Bristol*. Retrieved from Bristol Live: <https://www.bristolpost.co.uk/news/bristol-news/millions-pounds-spent-tackling-inequality-3408198>
2. BBC News. (2020, December 7). *Coronavirus: Weekend shopping returns but numbers down on 2019*. Retrieved from BBC News: <https://www.bbc.co.uk/news/business-55209743>
3. BigClouT. (2020). BigClouT. Retrieved from BigClouT: <http://bigclout.eu/>
4. Bristol City Council. (2020). *Energy Service Bristol*. Retrieved from Bristol City Council: <https://www.energyservicebristol.co.uk/cityleap/>
5. Bristol City Office. (2020). *Bristol One City*. Retrieved from Bristol One city: <https://www.bristolonecity.com>
6. Bristol Energy Network. (2015, October 20). *Warm up Bristol*. Retrieved from Bristol Energy Network: <https://bristolenergynetwork.org/warm-bristol-important-announcement/>
7. Bristol Energy Network. (2020). *Bristol Energy Network*. Retrieved from Bristol Energy Network: <https://bristolenergynetwork.org>

8. Bristol One City. (2019, January). *About the One City Plan*. Retrieved from Bristol One City: <https://www.bristolonecity.com/about-the-one-city-plan/>
9. Bristol One City. (2020). *One City Climate Strategy* . Retrieved from Bristol One City: <https://www.bristolonecity.com/wp-content/uploads/2020/02/one-city-climate-strategy.pdf>
10. Bristol One City. (2020, December 3). *The Environment Board*. Retrieved from Bristol One City: <https://www.bristolonecity.com/environment/the-environment-board/>
11. Bristol One City. (2020, October 16). *Themes*. Retrieved from Bristol One City: <https://www.bristolonecity.com/themes/>
12. Bristol.ac.uk. (2020). *University of Bristol*. Retrieved from Bristol.ac.uk: <https://www.bristol.ac.uk>
13. Bristol.citizenspace.com. (2020). *Bristol.citizenspace.com*. Retrieved from Traffic Clean Air Consultation: https://bristol.citizenspace.com/growth-regeneration/traffic-clean-air-zone/user_uploads/clean-air-faqs-1.pdf
14. Bristol.Gov.uk. (2020). Retrieved from Bristol.gov.uk: <https://www.bristol.gov.uk>
15. Bristol.Gov.uk. (2020). *Bristol is Open* . Retrieved from Bristol.Gov.uk: <https://www.bristol.gov.uk/policies-plans-strategies/bristol-is-open>
16. Brown, S. (2020, October 21). *The Bristol Neighborhoods with the worst broadband connection*. Retrieved from Bristol Post: <https://www.bristolpost.co.uk/news/bristol-news/bristol-neighbourhoods-worst-broadband-connection-4627410>
17. City Office. (2020). *Bristol.Gov.uk*. Retrieved from Council and Mayor Mayor of Bristol City Office: <https://www.bristol.gov.uk/mayor/city-office>
18. CityFunds. (2020). *CityFunds*. Retrieved from CityFunds: <https://bristolcityfunds.co.uk/support-us/>
19. Co-Wheels. (2020). *Co-Wheels*. Retrieved from Co-Wheels: <https://www.co-wheels.org.uk>
20. Esoterix. (2020). *Esoterix*. Retrieved from Esoterix: <https://esoterix.co.uk>
21. Euroalert. (2016). *EU-Japan Joint call -2016*. Retrieved from Euroalert.net: <https://euroalert.net/call/3225/eu-japan-joint-call-2016>
22. European Commission. (2020). *REPLICATE REnaissance of Places with Innovative Citizenship and TEchnolgy*. Retrieved from European Commission: <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-energy/smart-cities-and-communities/replicate>

23. European Commission. (2020). *Sustainable Buildings for Europe's Climate neutral future*. Retrieved from European Commission: <https://ec.europa.eu/easme/en/news/sustainable-buildings-europe-s-climate-neutral-future>
24. Fausing, K. (2020, January 17). *Climate Emergency; how our cities can inspire change*. Retrieved from World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/smart-and-the-city-working-title/>
25. Gov.UK. (2020, October 13). *Drive in a clean air zone*. Retrieved from Gov.UK: <https://www.gov.uk/guidance/driving-in-a-clean-air-zone>
26. Jefford, K. (2015, November 3). *World Wealth: Britain crowned fifth richest country in the world behind US, China, Japan and Germany*. Retrieved from City A.M.: <https://www.cityam.com/world-wealth-britain-crowned-fifth-richest-country-in-the-world-behind-us-china-japan-and-germany/>
27. Knowle West Media Centre. (2020). *Knowle West Media Centre*. Retrieved from Knowle West Media Centre: <https://kwmc.org.uk/about/opportunities/>
28. LinkedIn. (2020). *Carlos Moreno*. Retrieved from LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/carlos-moreno-71b34420/?originalSubdomain=fr>
29. London School Economics Political Science. (2018, June 5). *Why are household energy efficiency measures important for tackling climate change?* Retrieved from London School Economics Political Science: <https://www.lse.ac.uk/granthaminsti-tute/explainers/why-are-household-energy-efficiency-measures-important-for-tack-ling-climate-change/>
30. Office for National Statistics. (2019, May 24). *Internet Users*, UK 2019. Retrieved from Office for National Statistics: <https://www.ons.gov.uk/businessindustry-andtrade/itandinternetindustry/bulletins/internetusers/2019>
31. One City Environmental Sustainability Board. (2020). *One City Climate Strategy*. Retrieved from Bristol One City: <https://www.bristolonecity.com/wp-content/uploads/2020/02/placeholder-climate-strategy.pdf>
32. Route Monkey. (2020). *Route Monkey*. Retrieved from Route Monkey: <http://route-monkey.com/>
33. Toshiba. (2020). *Toshiba*. Retrieved from Toshiba: <https://www.toshiba.co.uk>
34. uk.nec.com. (2020). *uk.nec.com*. Retrieved from uk.nec.com: <https://uk.nec.com>
35. United Nations. (2020, September 19). *United Nations*. Retrieved from Sustainable Development Goals: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>



어반
테크

The evolving smart cities movement : How “urban tech” is reshaping the post-pandemic agenda for resilience and sustainability

진화하는 스마트시티 운동: “어반 테크(urban tech)”가 회복력과 지속가능성을 위한
포스트 팬데믹 어젠다를 재구성하는 방안



도시화와 디지털 기술이 주 연구 분야인 도시 계획 전문가로, 코넬 테크사의 제이콥스 연구소(Cornell Tech's Jacobs Institute)에서 어반 테크 혁신을 위한 시나리오와 윤리적 프레임워크에 초점을 맞추어 연구를 수행하고 있다. 그는 두 권의 저서를 집필한 저자이기도 하다. ‘Ghost Road: 무인 자동차(2020)’와 ‘스마트시티: 빅 데이터, 시빅 해커스와 새로운 유토피아 탐색(2013)’이 그것이다. 그가 이끄는 스타시티 그룹은 전 세계의 산업계, 정부, 자선단체와 함께 어반 테크의 미래와 정책, 도시 계획 연구에 대한 컨설팅을 하고 있다.



앤서니 타운센드
Anthony M. Townsend

초록

이 논문은 어반 테크의 새로운 분야가 무엇이고, 어반 테크가 포스트 코로나 시대의 회복력과 지속가능성에 대한 의제를 어떻게 재구성할 수 있는지를 탐색한다. 지난 10년에 걸쳐 기술, 비즈니스 모델, 그리고 행동 혁신의 범위가 넓어지고 있는 어반 테크는 도시관리 및 도시생활 문제에 대한 기존 솔루션의 개선과 확장을 요구하는 정보시스템 기반의 제품과 서비스들이다. 어반 테크는 2000년대 중반에 시작된 스마트시티 운동의 진화를 대표하며, 발전을 추구하는 기술관료적 정책 및 계획 레짐으로서 지속가능성과 회복력의 프레임을 나타낸다.

이 논문은 첫째, 어반 테크가 어떤 분야(누구, 무엇, 언제, 어디서)를 다루는가에 대한 합의된 관점을 개발하고자 어반 테크의 정의를 검토하였다. 둘째, 어반 테크의 공유된 목표가 무엇인지를 정리하고자 하였다. 여기서 목표는 목적이나 의도 또는 열망하는 결과이다. 마지막으로 이 논문의 가장 사변적인 부분은 어반 테크의 윤리를 다루는 일련의 긴장상태, 딜레마, 개방된 질문으로 구성하였다. 윤리는 우리가 옳고 그름을 판단하는 데 사용하는 행동규범이다. 행동 규범은 변하지 않는 어떤 한 분야의 의도와 열망의 공정성과 유해성에 관한 고정된 준거 기준을 제공하기 때문에 목표와는 다르다. 이 논문은 어반 테크에서 초래된 윤리적 긴장 상태가 지속가능성 및 회복력 서비스에서 광범위한 스마트시티의 가치 아래 기술 솔루션이 동원되는 방식을 어떻게 복잡하게 만드는지를 논의하였다.

키워드

어반 테크, 어반테크, 윤리, 기술 예측, 회복력, 지속가능성

※Urban tech (이 논문의 주요 키워드, 스마트시티와 유사, 공공성 중심)

※Urbantech (이 논문에서 간단히 소개, 개인 및 기업 중심 기술)

ABSTRACT

This article explores the emerging territory of urban tech and how it may reshape the agenda for resilience and sustainability in the post-COVID-19 era. **Urban tech**—a growing range of technical, business model, and behavioral innovations that have emerged over the last decade—are information systems-based products and services that claim to improve or expand on existing solutions to the problems of city management and city life. Urban tech represents an evolution of the smart cities movement, which dates to the mid-2000s, and the framing of sustainability and resilience as technocratic policy and planning regimes that it sought to advance.

First, it reviews definitions of urban tech, to develop a consensus view of what the field covers—the who, what, when, and where of urban tech. Second, it attempts to summarize the shared aims of urban tech. Aims are a purpose or intention, or a desired outcome. Finally, the most speculative part of the paper frames a set of tensions, dilemmas, and open questions dealing with the ethics of urban tech. Ethics are standards of behavior that we use to judge right and wrong. They are different from aims because they provide an unvarying, externally fixed point of reference about the fairness and harmfulness of a field's intentions and aspirations. I discuss how ethical tensions emerging in urban tech complicate the way in which technology solutions are mobilized under the broader smart cities banner, in the service of sustainability and resilience.

KEYWORDS

Urban tech, urbantech, ethics, technology forecasting, resilience, sustainability

서론

● 역사 전반에 걸쳐 도시의 설계, 시공, 운영 및 유지보수는 토목공학, 기계공학, 전기공학에서 쇠퇴와 발전을 거듭해왔다. 아직도 이 분야와 관련된 설계 및 기획 부분(건축, 도시설계, 도시계획)이 우리가 생각하는 건조(built) 환경에 관한 지식 대부분을 차지하고 있다.

그런데 컴퓨터화가 모든 것을 바꾸어 놓았다. 1960년대 이후 정보와 커뮤니케이션 시스템 엔지니어링이 출현해 조직의 모든 기능을 바꾸어 놓았다. 도시 경제를 주도하고 중요한 도시 기능을 수행하는 도시 정부와 많은 기업 및 비정부기구들도 변화에 동참했다. 다만 도시가 어떻게 운영되어야 하는지, 엔지니어링이 일상과 향후 먼 미래에 어떤 작용을 하는지에 대한 우리의 이해 정도나, 이렇게 해서 탄생한 결과가 사람들의 삶에 어떤 영향을 끼치는지에 관한 부분에 있어서는 한심할 정도로 답보 상태에 빠져 있다. 새로운 디지털 도시 인프라의 범위, 복잡성, 역동성, 권력에 대해 진정한 이해를 하고 있는 건조 환경 분야 전문가는 거의 없는 실정이다.

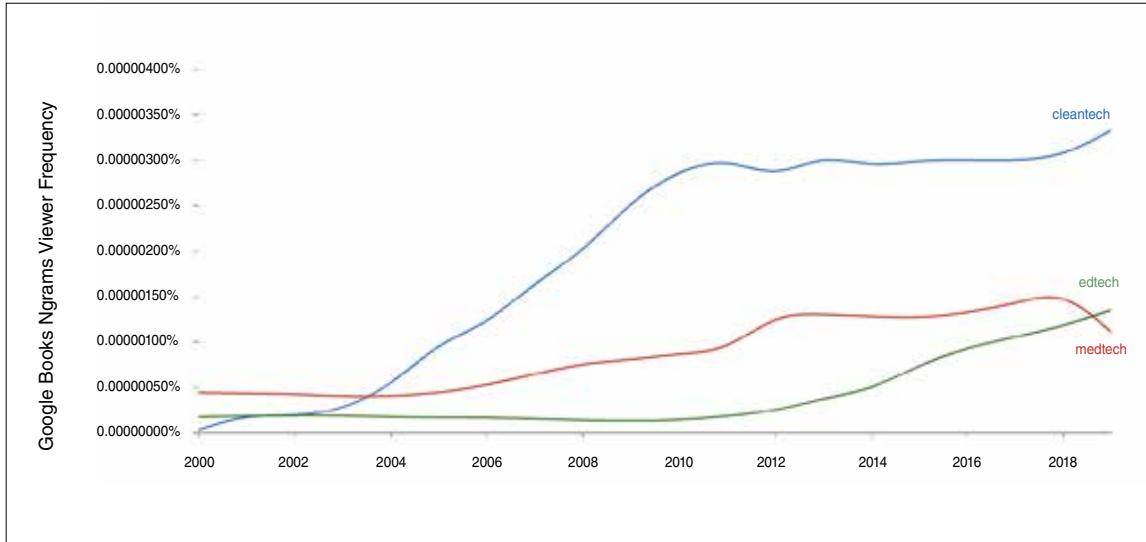
한편, 건조 환경과 도시 거주자에 대한 정보 시스템 엔지니어링 분야가 성장하며 기하급수적으로 발전하기 시작했다. 어반 테크(지난 10년간 성장한 기술, 사업 모델, 행동 혁신 분야를 포괄)란 정보 시스템에 기반한 제품과 서비스로, 도시 관리와 도시 생활 속 문제에 대해 기준의 해결책을 개선하거나 적용 범위를 확대하려는 시도다. 즉, 하이브리드라고 보면 된다. 어반 테크는 시장(market)과 시장실(mayors' offices)의 교차 지점에 서 있다. 따라서 기준의 분야(토목공학과 환경공학, 정보 시스템, 도시 계획)를 가로지르면서 도시 전반에 걸친 복잡한 문제를 직접적으로 다룬다.

어반 테크는 2000년대 중반 시작되었고, 발전이 필요한 테크노크라시 정책(technocratic policy)과 기획 체제에서 지속가능성과 회복성이라는 큰 틀을 구성하는 스마트시티 운동이 진화한 모습이라고 할 수 있다. 민첩성과 활동성으로 인해, 스마트시티 솔루션이 결코 할 수 없는 방식으로 벤처 자본과 소비 시장을 활용하고 인간의 행동에까지 영향을 미쳤다. 하지만 한층 유해한 새로운 윤리적 긴장 상태를 불러일으켜 지속가능성, 회복성, 그 안에 포함된 목표와 충돌하거나 타협을 했으며, 좀 더 넓은 범주에서 기술적 솔루션의 자신감을 약화시켰다.

이 논문은 최근 늘어난 어반 테크의 영역을 살피고 코로나19 대유행 이후 회복성과 지속가능성을 위한 어젠다를 어떻게 재구성해야 하는지를 다룬다. 그러기 위해서 제일 먼저, 어반 테크가 어떤 분야(누구, 무엇, 언제, 어디서)를 다루는가에 대한 합의된 관점을 개발하고자 어반 테크의 정의를 검토하였다. 두 번째로, 어반 테크의 공유된 목표를 정리하고자 한다. 이 부분은 어반 테크 실행자와 응호자가 언급한 목표에서 추론한 제안에 더 가깝다. 마지막으로 이 논문에서 가장 사변적인 부분으로서 어반 테크 윤리와 관련한 일련의 긴장 상태, 딜레마, 해결되지 못한 문제들을 다루었다. 도시가 성공하려면 기술이 필수적인 역할을 담당해야 한다는 바를 모르는 것은 아니지만 마찬가지로 기술이 억압, 배척, 도시의 노골적인 파괴 도구로 활용되어 온 것도 사실이다.

스마트시티부터 어반 테크까지

- 1919년 형가리 공학자인 칼 에레키(Karl Ereky)가 처음으로 “바이오테크놀로지(biotechnology)”라는 용어를 사용했다. 1980년 「월 스



트리트 저널(The Wall Street Journal)^[8] 이를 줄여 “바이오테크(biotech)”라고 칭하면서 DNA 재조합 스타트업에까지 유행처럼 번지며 확실히 정착했다. 그 후로 단어 뒤에 “~테크”를 붙이는 어원 공식이 만들어져 기자뿐 아니라 투자자와 기업가들이 최근 출현한 기술 분야를 식별하는 용어로 즐겨 사용하게 되었다. 그 사례로 2000년대 즈음에 “클린테크(cleantech, 지속 가능한 에너지, 물, 폐기물처리)”와 “메드테크(medtech, 의학기술 장치와 진단 프로그램)”, “에드테크(edtech, 원격 학습과 수업장비)”라는 말이 널리 사용되면서 꾸준히 퍼져 나갔고, 영어로 된 책에 등장하는 단어의 빈도를 측정하는 구글 북스 앤그램 뷰어(Google Books Ngram Viewer)에도 등장했다(그림 1 참고).

Figure 1. Google Ngram results for -tech terms: cleantech, edtech, medtech, 2000-2019 (author, September 2020)

1990년대 말과 2000년대에 벤처 투자와는 상관없는 부분에서 간혹 사용되긴 했지만, 2010년 전까지는 “어반 테크”에 대해 거의 알려지지 않았다. 그 후 이 용어는 같은 시기 출현한 고도의 자본이 투입된 “핀테크(fintech, 금융 소프트웨어와 서비스)”처럼 유행하지는 않았지만, 급격한 활용 증가세를 보였다(그림 2 참고). “어반 테크”라는 용어 사용이 꾸준히 증가한 것은 영향

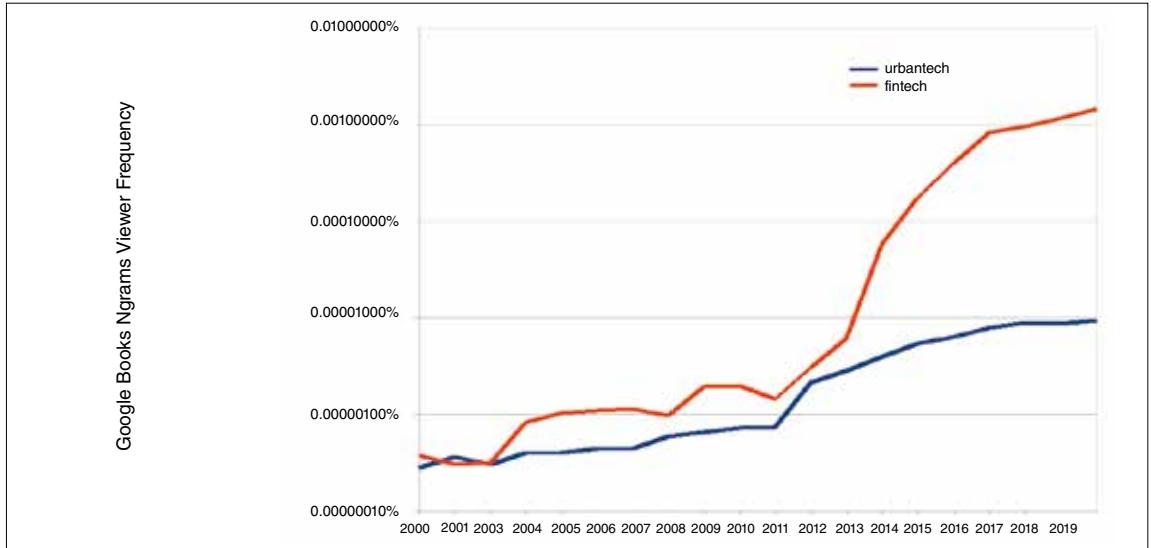


Figure 2. ‘Urbantech’ and ‘fintech’ enter the lexicon (logarithmic scale)

력 높은 일부 개인이 보급한 덕분이다. 2013년부터 2015년까지 엔젤 투자자 이자 벤처 펀드인 어반 유에스(Urban.US)의 설립자 손 에이브러햄슨(Shaun Abrahamson)이 기술 투자자와 도시 자선활동 공동체에 전한 일련의 글에서 이 용어를 활용했다(Gigaom, 2016; see also Abrahamson, 2015). 2018년부터 2020년까지는 저명한 석학이자 작가이며 도시 리더들의 자문역인 리처드 플로리다(Richard Florida)가 도시 기술 스타트업의 민간 부분 투자에 관한 방대한 평가서를 다수 출간하면서 이 새로운 흐름에 관심이 쏠렸다.

새 트렌드로서 어반 테크의 가장 최근의 성공을 꽁자면 에드테크, 메드테크, 심지어 핀테크와 비교해도 제일 핫한 TAM(Total addressable market, 시장 규모)이라 할 수 있다. 그러나 더 중요한 것은 널리 활용되는 이 신조어의 범주가 좁아지고 상당히 직관적으로 변했다는 점이다. “어반 테크”는 그 자체로 쉽게 설명할 수 없는 것이 되었다.

그렇다면 “어반 테크”는 정확히 어디까지를 아우르는 것일까? 이 질문에 답

을 찾고자 나는 “어반 테크”라는 용어를 공개적으로 정의한 표본을 살펴보았다. 이에 업계 분석가의 보고서, 학술 논문, 정부 정책 문서 등을 활용했다. 이 자료들이 여러 가지 중요한 특징을 알려주어 어반 테크를 다음과 같은 것들과 구별할 수 있게 해주었다. a) 토목공학, 건축, 도시 계획과 같은 도시 체계를 다루는 관습적인 공학과 설계 영역, b) 지난 반 세기 동안 실천해왔던 전자정부와 정부 경영정보 시스템, c) 지난 10여 년간 이해되어 온 것처럼 a)와 b)를 통합하는 확장된 비전으로서의 스마트시티 운동. 필자가 보기에는 무엇이 어반 테크이고 무엇이 그렇지 않은지 정의하는 다섯 가지 요소가 있는 듯하다.

어반 테크는 규모를 추구한다. 어쩌면 어반 테크에 대한 정의 중에서 가장 큰 공통분모는 규모일지도 모른다. 예를 들어, 뉴욕시경제발전조합(New York City's Economic Development Corporation, NYCEDC)은 이렇게 언급한다. “[어반 테크]는 도시 체계가 성장하면서 정부, 산업, 시민이 맞닥뜨리는 도시화의 문제점을 직접적으로 해결하는 혁신과 해결책을 포함한다. 식량 생산, 수도 공급, 쓰레기 처리에 대한 새로운 해결책을 찾는 것이다. 그 해결책은 우리를 움직이게 하고 우리가 자고, 생활하고, 공부하고, 일하는 장소에 영향을 미치고 시민과 서비스 제공자에게 도시적인 규모로 지원과 도움을 제공한다(NYCEDC, 2019).”

이러한 야망은 막대한 이득을 창출하는 소수 업체들의 투자 모델인 벤처 자본이 뒷받침하는 분야에 광범위하게 퍼졌다. 그래서 도시 문제에 의미 있는 영향력을 행사한다는 것은 곧 도시 전체 혹은 여러 도시들의 규모에서 이루어진다. 그러나, 어반 테크의 규모 요구에는 보다 미묘한 측면이 있다. 많은 솔루션이 가치 있는 결과를 내기 위해 많은 참여자를 필요로 하거나 전체 시스템을 확보해야 한다. 그것은, 적어도 부분적으로는, 대규모의 데이터 세

트 생산이나 데이터 세트로부터 가치 창출을 위해 사용되는 머신 러닝 테크 닉들과 관련된 네트워크 효과 때문이다.

도시화는 통합을 통해 특별한 가치를 창출한다. 스마트시티 운동의 기술적 야망은 기기장치와 제어에 있어 모든 센서와 구동장치를 활용하는 것이다. 그러나 이러한 기존 제어 모델 전체의 기계적 자동화 비전은 종종 그 상태에서 중지되어버린다. 각 시스템들 간의 통합 정도에 대해서는 아직 이론적 뒷받침이 부족하다. 어반 테크의 “오케스트레이션(통합조직화)”이라는 야심찬 목표는 한 걸음 더 나아가 건조 환경과 인간 활동에 대한 완전히 조정되고 예측 가능한 관리를 추구한다. 기존 프로세스에 대한 점증적 최적화에 근거를 둔 스마트시티의 접근방식과는 대조적으로 어반 테크의 비전과 해결책은 주로 다른 방향에서 불거진 문제에서 나온다. 다양한 시스템의 깊고 지속적인 교차 연결을 관통하는 흐름들(에너지, 물자, 정보와 연계된 가치)의 급진적인 재구조화와 관련된 근본적인 가정들인 다른 방향으로부터 말이다.

도시 거주자(City dweller)가 도시 기술을 선도한다.¹ 스마트시티 운동은 주로 지방정부, 지원프로그램, 인프라 운영자의 업무에 기업 정보 기술을 적용하는 데 초점을 두었다. 어반 테크 배후의 모멘텀은 소비 시장에서 나온다. 어반 테크는 사람의 문제를 해결하는 것에서 제일 먼저 가치를 창출하며 조직은 그 다음 순위다.

마스(MaaS, mobility-as-a-service) 설계의 경우를 예로 들면, 각기 다른 운

1. 도시에 살고 있고 어반 테크 서비스를 받아야 하는 상당수의 사람들이 시민으로서 공적인 지위가 부족할 수 있기 때문에 본 저널에서는 ‘시민(citizen)’보다 더 포괄적인 용어인 ‘도시 거주자(City dweller)’를 사용하였다. 또한 ‘도시 거주자’는 어반 테크에 관여하는 상당수의 사람들이 공동 제작자이거나 혹은 사용 범위를 넘어 다른 중요한 역할을 하기 때문에 ‘사용자(user)’를 대신한다.

송 네트워크가 통합되어 단일 사용자의 경험으로 집약된다. 그 목표는 사회적, 조직적으로 탄소 배출을 줄이고 이동성을 늘리고 교통수단 운영자의 재정 건전성을 높이는 것이다. 그러나 그 수단은 사람에게 집중되어 있다. 구매, 결제, 배정이라는 복잡한 통합은 마스 과업을 시야에서 사라지게 만들었다. 마스는 실시간으로 상호작용하는 다수의 시스템들과 물리적 자산들, 도시 지역, 인간의 행동이 제대로 작동하도록 하는 것 등으로 관리조직에 엄청난 수요를 만들어냈다. 장 클로드 볼레(Jean-Claude Bolay)와 아비게일 로리컨(Abigail-Laure Kern)은 이렇게 기술했다. “어반 테크는 심오한 감각 안에서 인간에 의해 그들의 발전과 물질적, 사회적, 위생적, 심지어 영적인 웰빙을 위해 창조되었기 때문에 인간적인 기술이 될 수밖에 없다(Bolay and Kern, 2011).”

어반 테크가 최종 이용자에게 과도하게 초점을 맞추는 바람에 일부 투자자들은 너무 멀리 가서 정부를 그림 밖으로 완전히 밀어내버리고 어반테크를 전적으로 소비자 기술로 구상하려고 한다. 엔젤 투자 그룹인 어번 유에스가 2019년에 내놓은 어반테크 투자자 계획서(Urbantech Investor Playbook)에서 초기에 이 용어를 전도한 인물들은 이렇게 말했다. “어반테크는 도시 생활과 도시의 지속가능성을 곧바로 향상시키는 스타트업 기술 업체를 대변한다. 스마트시티와 달리 어반테크는 도시 정부가 주요 고객이 아니라 소비자와 사업이 그 대상이다.” 꽤 도발적인 이 관점은 민간 부분의 전자정부 서비스와 디지털 서비스 간의 혁신 차이에 주목하게 한다. 그러나 너무 제한적인 시각이다. 정부가 높은 수준의 디지털 서비스를 활용해 시장의 기준을 맞추거나 훌쩍 뛰어넘는 사례도 상당히 많다.

어반 테크는 대규모 사업이지만 또한 완전히 “사회적인” 사업이다. 2018년 10월, 컨설팅업체인 리처드 플로리다의 크리에이티브 클래스 그룹(Creative

Class Group) 보고서에 따르면, 3년 이상 총 768억 원을 투자한 결과 “어반 테크 분야가 인공지능, 바이오테크, 암호화폐와 같은 주요 첨단 산업 분야 보다 더 많은 벤처 자금을 끌어모았다.” 보고서는 전 세계적으로 투자한 전체 벤처 자금의 22퍼센트 정도가 2016~2018년 동안 어반 테크로 유입되었다고 밝혔다(Florida, 2018). 이 막대한 자금의 상당수가 라이드 헤일링(ride-hailing)과 음식배달이라는 단 두 분야로 집약되었고, 투자자들이 위에서 설명한 세 가지 특징(규모, 통합, 소비자 가치에 집중하는 것)을 활용해 높은 성장세를 보이는 사업에 흥미를 보이는 건 이번이 처음도 마지막도 아니었다. 별로 알려지지 않았지만 분명한 사실은 사용자의 다수와 수입 금액이 전 세계 몇몇 대도시로 쏠렸다는 점이다. 예를 들어, 가장 최근인 2019년 주식공개상장(IPO)을 살펴보면 우버(Uber) 수입의 약 4분의 1이 여전히 뉴욕, 로스앤젤레스, 샌프란시스코, 런던, 상파울루라는 다섯 개 대도시에서 나왔다(Grabar, 2019).

어반 테크와 대규모 사업 사이의 연계가 분명히 이루어진 것은 이번이 처음이 아니다. 지리학자 리처드 셔머(Richard Shearmer, 2016)는 “어반 테크는 대규모 사업이 진입할 수 있는 뉴 프런티어다. 우리 도시는 방위 체계, 의료서비스, 통신, 공익사업에 이어 그 운영 방식도 디지털과 바이오테크로 바꿨다.” 그리고 뉴욕시경제발전조합(2019)은 어반 테크 전략이 향후 상업 발전을 위한 여러 하위 분야를 정의한다고 지적했다. 이동성+물류, 부동산+건설기술, 정부 기술+도시의 기술, 아이오티(IoT)+연계성, 클린테크+스마트에너지, 식품과 쓰레기+워터 테크가 그 예이다.

자금 조달, 미래 수익, 일자리 창출 등 말하려면 끝도 없지만 어반 테크 분야는 한층 더 넓은 목표에 집중한다. 거의 모든 어반 테크 업체가 도시에 사는 사람들의 삶을 향상시키겠다는 분명한 목적이나 바람을 가지고 시작하

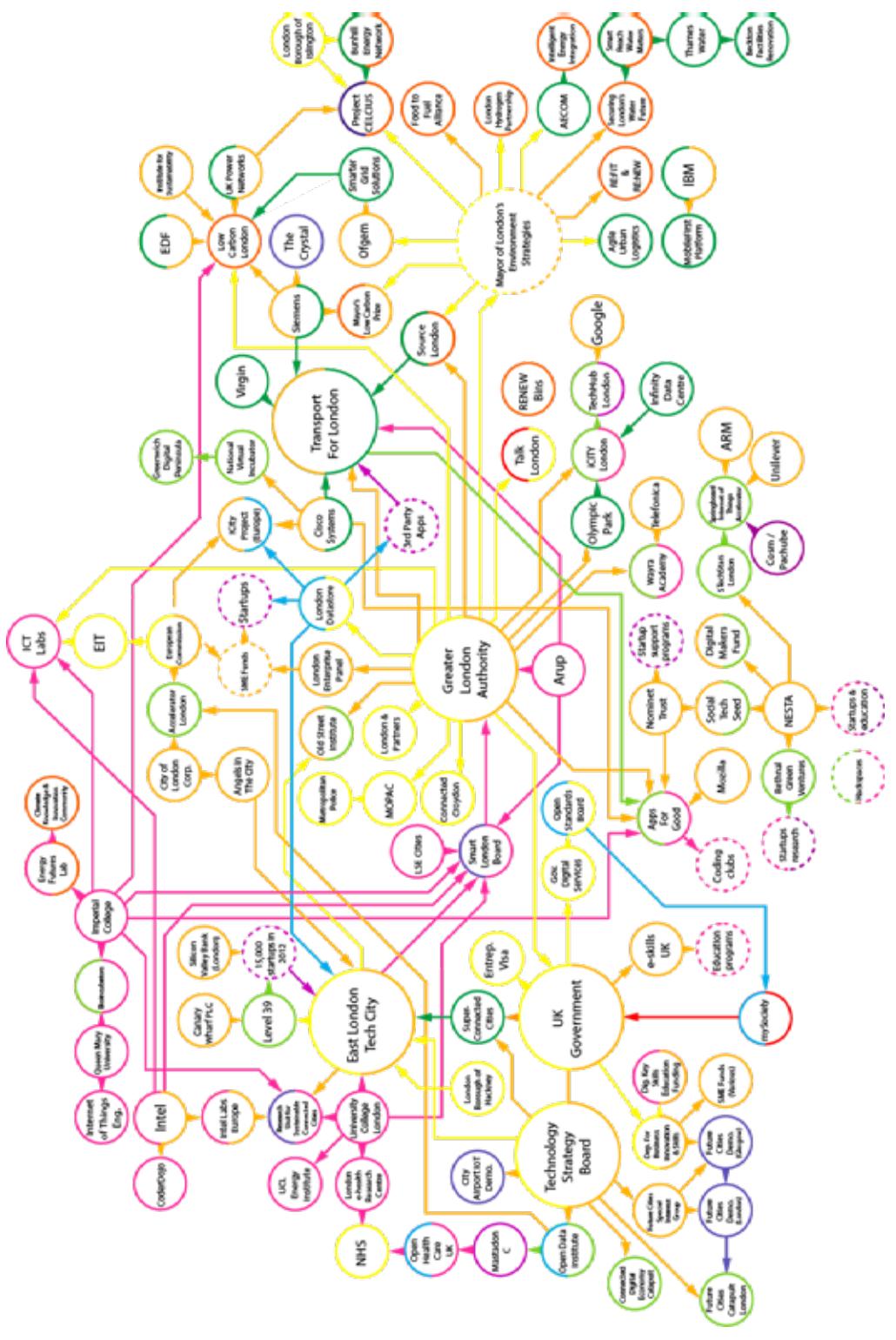


Figure 3. Smart London stakeholder map (Arup, 2013)

면서 한편으로는 금전적인 이윤도 추구한다. 벤처 투자가인 찰스 라칼레(Charles LaCalle)는 이렇게 말한다. “대부분의 어반 테크 스타트업이 두 가지 핵심을 가지고 있다. 벤처 투자자가 최고 수익을 얻도록 하고 동시에 크든 작든 도시 시민의 삶을 향상시키는 것이다. 투자자는 장기적으로 상당한 재정 수익을 얻고 지역사회에 긍정적인 사회, 환경, 경제적 변화를 이룩할 수 있는 영향력을 행사한다(LaCalle, 2010).” 일부는 이 목표, 원칙, 가치를 유지한다. 그러나 이런 염원의 다수는 종종 갈피를 못 잡고 충돌하거나 그 과정에서 변질된다. 이 분야를 “사회적인” 사업으로 넓게 바라본다면 가끔은 상호보완적이고 가끔은 상충하는 부분을 알아차리고 역동성이 훼손되지 못하도록 예방할 수 있다.

어반 테크는 많은 참가자의 합동 작품이다. 전통적인 도시 시스템 엔지니어링보다 더 큰 어반 테크의 발전, 배치, 운영, 해체 주기는 이해당사자의 엄청난 네트워크 작용이 한데 어우러져 발생한다. 이 이해당사자의 네트워크가 얼마나 크고 다채로운지 파악하기 위해서는 컨설팅업체인 아럽(Arup)i) 2013년 내놓은 스마트 런던 기획에 관련된 기업들의 지도를 살펴보면 된다. 이 지도는 산업, 정부와 시민 사회의 모든 분야에서 수백 개의 조직이 동참하고 있음을 잘 보여준다(그림 3 참고). 이처럼 다양한 분야에서 이해당사자가 나오는 건 도시 규모와 도시의 복잡성 때문이다. 단순히 한 회사나 에이전시가 다른 곳과 협력하는 방식으로는 결과를 얻기 힘들다. 그러나 어반 테크의 산물로 함께 일하고 결과를 내는 공의 사업이라면 이해당사자 네트워크를 확산할 수 있다. 설계 분야 석학인 로라 폴란노(Laura Forlano)는 어반 테크가 사회의 기준 가치와 정책에 깊이 뿌리 내리고 있다고 지적한다. “어반 테크는 도시의 외관과 형태에 다양한 수준으로 적용될 수 있으며… 대상물이나 인공물(스마트 신호등, 공공 휴지통, 센서 가로등, 감시 카메라)을 구성하고… 핵심 기술(휴대전화, 추적 장치, 생체 측정 장치)도 지정할 수 있다. 이들

은 서로 연결되어 복잡한 사회 기술적 도시 생태계를 형성해 가치와 정책에 미묘한 차이를 양산한다(Forlano and Mathew, 2013).”

이런 사실을 인식하면 과거 폐쇄적인 기업과 군사산업 모델에 적용된 기술 연구에서 벗어나 새로운 규칙을 창출하고 한층 투명하고 참여적이며 믿을 수 있는 도시 이해당사자 네트워크의 새로운 모델을 구축할 수 있다. 예를 들어, 2000년도 즈음부터 주로 유럽연합을 통해 “리빙랩(living laboratory)” 모델에 대한 풍부한 정책 담론이 나왔고 “제5의 체계”的 일부로 다양한 이해당사자 모델이 도시 기술의 혁신 생태계를 이루었다. 혁신 생태계란 “기술이 만들어낸 도시 환경 속 이해당사자, 자산, 그들의 상호 소통의 집약체로 정의된다(Leminen, Niitamo, and Westerlund, 2017, 48; see also Mulas, Minges and Applebaum, 2015).” 어반 테크(혹은 당시의 스마트시티)에 혁신을 촉진할 기초 연구를 제공하는 대학의 핵심 역할을 수립하기 위해, 정책 입안자들은 대학, 기업, 지방자치단체, 지역사회 이해관계자들의 협력을 이끄는 일련의 지침서를 만들었다.

목표

● 지금까지 필자는 어반 테크가 무엇인지를 정의하는 일련의 합의된 요소들을 살펴보았다. 이제 한층 추론적인 목소리를 내어 이 같은 정의에 대해 논쟁하고 어반 테크가 “나아갈 방향”에 대한 현재의 주장들도 살피고자 한다. 목표(Aims)는 목적이나 의도 또는 열망하는 결과를 의미한다. 목표는 이 분야가 무엇이고 어떤지에 대해서가 아니라 왜 그런지에 대해 말하는 것이므로 정의(definition)와는 다르다.

스마트시티에 대해 지난 10년간 이어온 유용한 사례들이 좋은 출발점이 되어줄 것이다. 예를 들어, 오픈 캐나다(Open Canada)에서는 스마트시티를 다음과 같이 정의한다. 탄력 있고 적응 가능하며, 포괄적이고, 참여적이며 처음부터 개방적이고, 기술 주도적이며 믿을 만하고 공정하며, 사용자 중심이고 자원에 최적화된 곳이다(Future Cities Canada, 2018). 이 중 많은 부분이 어반 테크 영역을 생각하면 떠오를 법하지만 전혀 그렇지 않다. 아울러 여러 가지 다른 부분도 있다. 그중에 가장 중요한 요소들을 정리하자면 다음과 같다.

측정 가능한(Measurable). 적어도 어반 테크는 그 운영과 영향력의 모든 측면을 수량화 할 목표를 가지고 있다. 특히 인간의 행복을 측정 가능한 수준으로 향상시키겠다는 부분에서 드러난다. 어반 테크의 최종 고객은 도시 거주자이지 차치 정부가 아니다. 물론 정부가 가능한 혹은 중재적인 역할을 종종 수행하는 것은 맞다. 어반 테크에 개입한 결과를 제대로 검증하는 부분이 가장 중요하다.

보편적인(Universal). 디지털 시대에 출현해 디지털 시대의 프로그래밍 가능한 네트워크 기술을 활용하였음에도 불구하고, 어반 테크의 규모는 선택적이지 않다. 어반 테크는 특별한 경계 없이 모두에게 다가간다. 폐쇄적이지 않고 개방적이다. 개인의 필요에 맞춘 결과를 양산할 수도 있지만, 어반 테크는 전체 도시가 함께 작용하고, 오랜 시간 함께하며 기존에는 불가능하다고 여기거나 생각지도 못한 방식(예를 들어, 정보 보조금의 지원을 받지 않는 등)으로 나간다.

공적인(Public). 어반 테크는 도시의 공유 공간과 내재된 공동 자원에 집중한다. 사람을 위해 정보를 공지하고 권한을 부여하며, 통합하고 보살피는 기술을 창출하고 그들이 거주할 환경을 구성하는 데 목표를둔다. 그러한 과정

에서 어반 테크는 생성, 확장되며 공공의 가치가 있는 특별하고 새로운 자원을 보호한다.

알기 쉬운(Legible). 데이터와 기술은 인구의 많은 부분을 배제하거나 소외시키고 있다. 공공장소[가령 사이드워크 랩스(Sidewalk Labs)의 “공적 영역에서의 디지털 투명성(Digital Transparency in the Public Realm)” 프로젝트]에서 데이터를 수집하고 사용하는 것을 포함한, 데이터 접근과 이해를 위한 시각화 및 간단한 도구가 전문가뿐 아니라 일반인도 어반 테크에 근본적으로 관여할 수 있게 해준다(Lu, 2019).

원만한(Gentle). 어반 테크를 실행하는 사람들은 전형적인 실리콘 밸리식으로 “빠르게 움직이기”를 원하지만 일반적으로 자신이 어찌지 못하는 것을 “파괴”하려고 들진 않는다. 어반 테크는 실리콘 밸리의 빠른 시제품 제작 문화를 차용했지만 내부 기관이나 협회가 개입하지 못하는 부조화와 피해를 인식하고 완화하는 데 훨씬 더 민감하게 반응하려고 한다. 교란이 아닌 개혁이 이곳의 암호다. 이는 정부 또는 학술 분야의 사일로(silos)에도 동일하게 적용할 수 있다.

관리하는(Governed). 스마트시티 운동은 새롭고 핵심적이며, 종종 근본적으로 확장된 새로운 도시 구축과 도시 관리에 민간의 참여를 지향한다. 그래서 몇 번이고 선을 넘기도 했다. 어반 테크는 민간 부문을 보다 부수적이지만 재정의된 역할로 되돌린다. 어반 테크는 정부 자체를 개선하는 역량을 창출하고, 시민–비정부기구–정부가 서비스를 공동생산 할 수 있는 능력을 향상시키며, 시장(market)이 도시 정책 목표와 일치하는 트리플 버팀 라인의 가치를 창출하는 능력을 향상시키고자 한다. 어반 테크는 공정하고, 경쟁력 있고, 안정적인 시장을 창출하는 방식의 관리를 환영한다.

생산 가능한(Generative). 어반 테크는 미래의 어려움에 대비하기 위한 공동의 능력을 창출한다. 주요 생산물이나 부산물로 도구, 부품, 서비스, 데이터를 만들어내어 미래의 문제 해결과 혁신을 지원할 수 있도록 한다. 여기에는 협동 연구와 개발을 촉진하는 개방형 데이터 저장소, 표준, 프로토콜, 아키텍처, 참고용 설계 및 기타 도식이 포함되어 있다.

윤리적 긴장 상태

● 윤리는 우리가 옳고 그름을 판단할 때 사용하는 행동 규범을 말한다. 윤리는 어떤 한 분야의 의도와 열망의 공정성과 유해성에 대해 고정된 준거를 제공하기 때문에 목표와는 다른 개념이다. 생명공학자들은 계획적으로 게놈을 조작하는 방법을 오랫동안 찾아왔고 크리스퍼-캐스 9(CRISPR-Cas 9) 기술의 개발로 인간의 생식세포와 배아 조작이 가능해져 그 적용에 대한 윤리적인 문제를 부각시켰다. “게놈의 원치 않은 변화, 누구에게 어떻게 동의를 얻을 것인지의 여부, 인간종을 사육(우생학)하는” 부분까지의 우발적인 진입도 윤리적 문제에 속한다(Ayanoglu, A. Elcin, Y. Elcin, 2020).

컴퓨터 공학과 정보 통신기술에서 빠르게 성장하는 윤리적 논쟁은 개인 식별 정보 수집을 위한 센서의 광범위한 적용, 예측 모델 창출을 위한 기계 학습 및 다른 인공지능 기법, 예측 가능한 능력을 시장과 시민의 일상에 적용하는 사업 프로세스 등으로부터 발생하는 다양한 상호 연관된 결과와 연계되어 있다. 이러한 논쟁은 센서 장착, 빅 데이터, 엄청난 컴퓨터화, 예측 모델이 기존의 왜곡 형태를 어떻게 암암리에 그리고 노골적으로 강화하는지에 집중하게 해주었다. 차별을 위한 새로운 메커니즘 창출에 대해선 현재 상황이나 기

준에서 제대로 된 규정이 없다. 그 전부를 감지하기도, 분류하기도 힘들다.

이처럼 광범위한 윤리적 긴장 상태는 다른 곳에서 폭넓게 살필 것이며 여기에서는 깊이 있게 다루지 않고자 한다(boyd and Crawford, 2011).

필자는 이것들이 어반 테크에서 한층 더 문제가 되는 일련의 우려에 대한 전조라고 본다. 구글, 페이스북 등 자체 계약을 두고 있는 많은 업체들은 종종 선을 넘고 있지만 재정비하고자 노력한다. 소셜 미디어의 허위 정보와 정치적 발언을 규제하는 데 적용 가능한 해결책을 찾으려는 현재의 노력이 그 좋은 예다. 이와는 대조적으로 어반 테크는 종종 설계에 의한 권력 구조에 영향을 미치기 위해 종종 비민주적인 방식으로 작용한다. 또한 어반 테크는 지향과 의도가 주로 공간에 있기에 사람, 구조, 차량의 물리적 세계에 반응하고 행동하는 데 중점을 둔다.

이는 자원의 분배에 심각한 결과를 초래해서, 불평등과 배제라는 희생을 치르고 효율성을 향상시킨다. 사실 이런 교훈은 전혀 새롭지 않다. 도시 계획과 관리 분야에서 반백년이 넘는 경험을 통해 제대로 배운 교훈이다. 어반 테크는 과거에 간과한 부분과 제외된 많은 부분을 다시 살펴 최대한 빨리 규모를 키우고 도시 안에 더 완전히 자리 잡을 수 있도록 하는 데 목표를 둔다.

이런 분석은 검문소의 검열과 같다. 이어지는 단락에서 필자는 기술과 사회에 대한 당대 논쟁과 스마트시티 정책 체계를 비롯해 지난 십 년 간 산업 캠페인의 실패를 통해 얻은 교훈에서 드러난 일련의 윤리적 긴장감에 대해 서술하고, 최근 어반 테크가 이룩한 발전을 언급하고자 한다. 정책에 있어서 여러 윤리적 긴장 상태 중 어느 것이 더 깊이 파고드는지 논의하려는 것이 아니라 교육, 연구, 실천에 대한 보다 근본적인 윤리적 수준에 대해 깊고 넓어가고자 한다.

합법성 vs. 편법. 어반 테크 공학자가 등장하기도 전에 나타난 첫 번째 긴장

상태가 바로 이것이다. 문제 설정 혹은 문제 해결 과정의 참여자로서 우리 는 어떻게 합법성을 획득할 수 있을까? 누구에게, 어떤 식으로 혜택을 받아 야 할까? 이 합법성을 얻는 데 실패하면 가장 자원이 풍부한 어반 테크 기업 이라 할지라도 지난 몇 년 간 반복적으로 드러났던 것처럼 탈선하고야 만다. 베를린에서는 구글이 변전소 건물 사용을 거절당했고, 뉴욕에서는 아마존의 두 번째 본사가, 사이드워크의 경우 토론토의 키사이드 프로젝트(Quayside project)가 실패했다. 각각의 경우, 시 정부와 기술 기업이 거대한 기술이 개입한 도시 부동산 계획을 대중에게 선보일 야심을 품었지만, 혜가로 얻게 될 결과 창출에는 서로 상당한 고리가 있었다. 새로운 이해당사자들이 이 과정 에 도전하고자 직접 반대 의견을 내고 효과적인 정치적 동맹을 구축하는 순간 그들의 주장은 이내 비합법화 되었다. 사이드워크가 토론토에서 주목한 부분에 반대하는 핵심 인물로 비앙카 와일리(Bianca Wylie)가 부상하면서 이 프로젝트에 반대하는 많은 논쟁이 어반 테크 안건을 다루었는데, 그 원안은 기술적 제안과 그다지 상관이 없고 오히려 일련의 잘못된 신념이 편의라는 미명 하에 잘 설립된 관리 프로세스를 뒤엎으려고 한 것이었다(Wylie, 2019).

이 같은 윤리적 긴장 상태가 계속 커지기 때문에 가장 먼저 등장한다. 도시 는 줄어드는 자원과 빠르게 달아나는 시간이라는 엄청난 도전에 직면하고 있다. 어반 테크는 다가오는 고행을 피하는 방편으로 여겨지는 것 같다. 과연 그렇게 될까? 아니면 비용 절감의 가능성을 부풀리고 부작용은 축소시킬까? 도시와 민간 파트너들 모두 관련성이 높고 적절한 기술적 개입을 활용하기 위한 혜가를 얻는 데 좀 더 효과적으로 움직일 필요가 있으며, 그 과정에서 위험 요인을 식별하고 경감하는 데 더 예리해져야 한다. 과거 스마트 시티 프로젝트가 지지를 얻는 데 실패한 것은 사람들이 걱정하는 부분에 대해 언급하지 않았던 사례가 많았기 때문이다. 그러나 새로운 기술 솔루션이 나오면서 많은 이들에게 혜택을 줄 수 있는 시대가 찾아왔다. 어반 테크 실

행자들이 원하는 합법성과 개입 허가를 받는 상황은 언제 찾아올까? 그러기 위해서는 관련 정보를 공유하는 프로세스가 준비되어야 한다.

평등 vs. 효율. 시장에서 활용하는 어반 테크 솔루션은 주로 설계에 따른 “선별” 과정이 많다. 어려운 이웃이나 집단을 배척하게 되는데 그들은 비용이 더 많이 들거나 다루는 데 시간이 더 소요되는 대상이기 때문이다. 등급, 개별 가격 및 다른 예측 가능한 행동 모델과 같은 메커니즘을 활용하면서 이상적인 사용자에게는 명백히 용기를 주고, 비이상적인 사용자에게는 과거에 비해 더 포괄적이고 예리하게 차별을 가한다. 한편 이렇게 창출된 메커니즘은 추가로 암묵적인 형태의 왜곡과 차별을 불러와 한층 식별하기 어렵고, 기존의 규칙과 윤리 규범을 위반할 잠재적인 가능성도 있다.

어반 테크에서 공평한 결과를 내려면 비용이 더 많이 들거나 발전 속도가 늦어질 수도 있다. 한층 넓은 시장에서 이득을 남길 목적으로 서비스를 제공하거나 투자자의 기대에 맞춘 이윤을 획득하기 위해 사업 모델을 재고해야 할 수도 있다. 살피고 완화하고 내포된 편견을 감지하는 자동화된 의사결정 시스템을 위해 더 큰 경계심이 필요할 것이다. 물론 평등과 효율이 모든 상황에서 반비례한다는 말은 아니다. 어반 테크가 더 큰 평등과 효용을 얻을 수 있는 새로운 시너지를 창출하는 방법도 많다. 이때 인지해야 할 부분이 있다. 어떤 사례에서는 타당할 수 있지만, 반드시 증거를 가지고 제기해야 한다는 것이다.

기회주의 vs. 간과. 어반 테크 업체는 규제 기관이 효과적으로 대응하기 전에 이미 엄청나게 큰 시장에 진입하면서 세계적인 규모로 성장했다. 그 핵심은 두 가지인데 위험 연합 자본과 쉽게 모방할 수 있는 비즈니스 모델 덕분이다. 두 가지 비결은 세계 어디서든 동시에 적용 가능하다. 반면, 이들

이 지역 시장에 빌미를 제공하게 될 문제에 대해서는 이해할 생각조차 하지 않았다. 에어비앤비(AirBnB)의 유명한 공공정책팀을 세운 몰리 터너(Molly Turner)가 입사했을 때 이미 19,000개의 도시에서 에어비앤비가 운영 중이었고 호텔세가 무엇인지 이해하는 사람은 아무도 없었다(Bloomberg CityLab, 2019). 게다가 이 기회주의는 자주 공공복리에 편승했다. 터너는 에어비앤비와 우버와 같은 업체들이 종종 그들의 사업이 공용 인프라 위에 세워졌다는 사실을 인식하지 못한다고 밝혔다.

이 윤리적인 매듭을 풀려면 기업들이 더 나은 행동을 보여야 한다. 우버와 같은 업체의 리더십에 변화가 찾아온 것이 가장 비윤리적인 실천을 종식시키는 데 도움이 되었다. “그레이볼(Greyball)”이라는 비밀 프로젝트를 예로 들 수 있는데, 이 프로젝트는 우버가 정부 단속을 피하고자 사용한 비밀 소프트웨어 프로그램이다. 그러나 광범위하고 수상한 윤리적 캠페인으로 미국과 각 주에서 선제적으로 법을 제정하려고 로비를 벌이는 일은 여전히 수그러들지 않았다. 앱을 통해 사용자에게 직접 메시지를 보내는 캠페인은 캘리포니아 법안 22(Proposition 22)와 같은 민주적인 프로세스의 결과에 영향을 미치고자 한 시도로, 우버는 무기명 투표의 지지를 받아 라이드 헤일링 기사를 독자적인 계약자로 분류했다.

더 나은 발전을 위해서는 규제 기관에 대한 효과적인 대응도 필요한데 여기에는 어반 테크를 활용하는 이들을 위한 더 나은 규정을 갖춘 시장의 창출이라는 과제도 포함된다. 2013년을 예로 들자면, 타이완은 크라우드소스(crowdsource)를 통한 온라인 프로세스를 실시해 합의를 토대로 한 규칙을 제정하고 라이드 헤일링에 대한 강력하고 분명한 규칙을 세워 안전성과 경쟁을 유지하겠다는 목표를 세웠다. 그로부터 몇 년이 지난 뒤 이 규정들이 반복적으로 사용되면서, 우버와 같은 거대 기업 운송 서비스가 경쟁에 반하는

행위를 하지 못하게 막고 정해진 규칙이 폭넓게 관여된 규정 체계를 합법화하고 라이드 헤일링 분야를 확장하는 데 도움이 되었다(King, 2019).

공공의 이익 vs. 사적인 피해. 도시 계획, 설계와 건축은 근본적으로 공공과 민간의 이해관계가 균형을 이루는 예술이자 과학이다. 강력한 기술의 도입으로 공공과 사적 이해라는 전통적 관계가 급속하고 심오하게 변화되는 불안정한 상태가 만들어졌다. 대응이 늦었으며 부적절하고 완전하지 못하다고 말하는 편이 옳겠다.

사이드워크가 2017년 키사이드 지구 발전 제안서를 처음으로 공개하면서 데이터 보호와 관련된 문제에 접근한 방식이 여기에 딱 들어맞는 사례다. 기업은 그해 10월에 진행하겠다는 공식 발표를 하면서 사이드워크 랩스와 워터프론트 토론토(Waterfront Toronto)가 제안한 지역의 물리적인 요소를 다루는 글, 차트, 그림이 들어간 수백 장의 종합 문서를 공개했다. 연구의 깊이와 질은 몇 달, 심지어 몇 년의 준비를 한 것이 분명했다. 그러나 데이터 보호 부분에서만 별도의 두 장짜리 메모 형태를 취했다(Sidewalk Toronto, n.d.). 그래서 사이드워크 토론토의 자동 폐기물 처리 시스템이 그곳에 사는 개인의 사적인 데이터를 저장하고 보호하는 메커니즘보다 더 중요한 것처럼 보였다.

이 딜레마를 풀기 위해 전 세계에서 많은 노력이 진행되고 있다. 모두가 수많은 의구심과 사투를 벌인다. 언제, 어떻게 도시는 제3자로부터 수집한 데이터를 공유해 정책 목표를 발전시킬 수 있을까? 공적 자산을 사적으로 활용하는 데서 상당한 보상을 받는다고 어떻게 확신할 수 있나? 규제 순응이나 다른 공적 목적을 위해 도시 정부와 데이터를 공유하는 일에서 언제, 어떻게 기업은 강요당하거나 이득을 얻게 될까? 데이터 공유와 데이터 통합의

위험성을 어떻게 평가할 것인가? 누가 데이터 흐름과 보관 업무를 담당하고 누구에겐 그럴 권한이 없나? 이 데이터를 잘못 사용할 가능성이 있는 사람은 누구이며, 그럴 경우 그들을 어떻게 막을 것인가? 사이드워크 토론토의 사례는 어떠한 거대 어반 테크 기업이든 다른 주요 계획을 세우기 전에 이러한 딜레마를 해결해야 하는 것의 중요성(다른 기업들은 상당히 광범위하게 문서화하고 있다: 위의 “합법성 vs. 편법”을 참고하라)과 이 과정이 민간 부문이 아닌 다른 곳에서 시작되어야 할 필요성을 보여주었다(Wylie, 2019).

지속가능성과 회복력의 재정립 및 코로나 이후의 시대

- 이 윤리적 긴장 상태가 보여준 것처럼 어반 테크가 출현 한 분야는 향후 10년을 살피는 데 수많은 내부적 갈등을 보유하고 있다.

첫째: 어반 테크에서 “훌륭하다”는 의미는 무엇이며 그것을 어떻게 정의할 수 있을까? 트랜엄(Trenham)과 스티어(Steer)의 “훌륭한 데이터 성명(Good Data Manifesto, 2019)”은 어반 테크 스택(이 사례에서는 데이터 수집, 저장, 재사용)의 유비쿼터스 레이어를 포괄하는 간단한 윤리적 가이드라인 세트가 어떻게 실행 표준을 높일 수 있는지에 대한 흥미로운 사례 연구를 제안한다. 그들의 관점에서 데이터는 분명 사용 가능해야 하고 목적에 부합해야 한다. 또한 목적에 따라 수집되어야지 부수적으로 수집되어서는 안 되며, 공개되고 수정 가능하고 사회에 가치 있는 것이어야 한다. 그들은 “좋은 데이터”에 대한 리트머스 테스트를 만들어 데이터와 관련된 모든 노력이 윤리적으로 평가될 수 있는 표준을 만들었다. 이런 프레임워크가 어반 테크 영역에서 보

다 구체적인 문제로 확장될 수 있는 방법은 무엇일까? 한 단계 뒤로 물러나 이런 노력이 합법성을 획득하고 일련의 가치를 완전히 반영할 수 있도록 하는 참여 계획이나 연구 프로세스를 어떻게 설계할 수 있을까? 예를 들어, 전통적인 시민 참여형 도시 계획의 경우 누가 이해당사자를 위해 그들의 이해를 보호하는 권한 여부를 식별하고 대변할 수 있을까?

둘째: 이 같은 윤리적 딜레마가 정책과 조항보다 더 빠르고 멀리 움직여 학생들과 실천가들이 분명한 지침의 부재 속에서 문제를 다루어야 한다면? 의심할 여지 없이 필자가 이 글에서 “윤리(ethics)”라고 부르는 용어와 전통적으로 “정책(policy)”이라고 부르는 것 사이에는 흐린 경계선이 불편하게 자리 잡고 있다. 어반 테크는 연구, 실천, 교육에서 문제가 생기는 분야이고 정책과 표준은 기술에 의해 비롯되는 새로운 문제를 따라잡지 못하고 있기 때문에, 필자는 이 부분에 한층 몰두하고 있다. 만일 고객이 암시적인 왜곡이 분명히 드러나지만 기술적으로는 불법이 아니고 들킬 염려가 없는 알고리즘을 밀어붙이라고 요구한다면 그때 들어오는 빨간 경고 불빛은 전적으로 공학자의 책임일까? 실행 가능한 행동 방침을 어떤 원칙에 기반해 평가할 수 있을까? 어떤 행동 강령을 따라야 할까? 내부고발자, 증거 보존, 진술 경청, 판단이라는 철저한 과정에 대한 논쟁을 막고자 어떤 프로세스와 제도를 마음대로 활용할 수 있나? 건축 설계 담당자에게 비용을 절감하고자 안전성을 최소한으로 줄이라는 요구를 한다면 반응은 명백할 것이다. 우리는 이 정도의 명확함이 현장 도구, 기술, 사고에서 쭉 이어지길 바라야 한다.

물론 쉽지 않은 일이다. 고객이나 감독자가 상습적으로 지침을 따르지 않는 알고리즘을 활용해 위험을 가져온다면, 결정권자의 궁극적인 판단에 그저 복종하는 것이 공학자의 윤리적인 의무일까? 우리는 공학자가 정책을 세울 권한을 가지기를 원하지 않는다. 그렇지만 그들이나 그들의 고객이 우리 몰

래 그렇게 하는 것도 바라지 않는다. 이 모든 것은 가이드 레일을 세우는 일에 관한 부분이다.

그러나 세 가지 윤리적 긴장 상태는 더 넓은 스마트시티의 깃발 아래서, 지속가능성과 회복력을 제공하기 위한 기술적 해결책이 동원되는 방식을 한층 복잡하게 할 것이다.

합법성 vs. 편법. 팬데믹 시기에 어반 테크는 조급했고 여러 국가에서 열악했으며 접촉자 추적 조사 앱을 까는 정도로 실행되었다. 그러한 소프트웨어가 높은 신뢰도로 실행된 국가에서 조차 대중의 참여는 미미해서 지속가능성 혹은 회복력 제공이라는 목표를 위한 어반 테크의 위기 전개는 더 큰 합법적 도전은 아니더라도 유사한 문제에 직면할 것임을 시사한다. 성공과 실패 요소에 대한 완전한 평가가 아직 끝난 것은 아니지만 아일랜드, 독일 및 여러 나라에서 접촉자 추적 앱이 성공을 거둔 것처럼 보임에도 불구하고 우리는 이런 형태의 어반 테크 솔루션에 대한 합법성을 획득하는 효과적인 모델의 범주를 제대로 이해하지 못하고 있다.

편의주의 vs. 감독. 어반 테크 기업들의 성공을 이끈 이와 같은 공격적인 접근은 팬데믹 시기에 온라인 교육과 소매업이라는 두 가지 주요 분야에서 무기가 되었다. 이러한 기업들의 긴박한 요구와 대응 속도는 일반적 감독 단계를 완화해주었다. 이는 공공 서비스 제공에 있어 기술 기업들의 역할이 크게 확대된 것에 대한 새로운 합의—수필가 나오미 클레인(Nami Klein)이 “스크린 뉴딜”이라고 부르는—가 거의 임박하지 않았나 하는 우려로 이어졌다. 온라인 공교육과 같은 이러한 계획은 종종 학생들을 추적하고 감시하는 새로운 기술의 광범위한 실행과 함께한다. 적절한 감독이 없다면, 이러한 프로그램들이 공공—민간 파트너십의 형태로 거대 기술이 주도하는 개입의 합법성에 장기적이고 심각한 피해를 입힐 수 있다(Klein, 2020).

공공의 이익 vs. 사적인 피해. 바이러스 억제를 위한 기술—특히 어반 테크—의 성공이 가져올 가장 큰 위기는 아마도 해결책에 대한 지원의 증가와 소유권, 프라이버시 및 감시와 관련된 규범이 바뀌는 정책이 가능해진다는 것이다. 탄소 배출을 줄여야 한다는 절박함이 커짐에 따라, 어반 테크가 사람들에게 인센티브를 주거나 좋은 행동에 대해 보상을 하기보다 처벌하는 방식으로 이용될 것인가? 회복성에 관한 기술은 위험을 예측하고 저항할 정치적 힘이 없는 사람들에게 위험을 전가하는 정교한 알고리즘의 형태를 취할 것인가? “생태 파시즘”과 “기후 젠트리피케이션”에 대한 두려움이 미래의 정치적 갈등의 망령을 불러오지만, 어반 테크가 어떻게 이러한 긴장을 트리거 포인트로 몰고 가는 촉매가 될 수 있는지 쉽게 알 수 있다.

| References |

1. “Documents” (n.d.) *Sidewalk Toronto*. Retrieved October 28, 2020 <https://www.sidewalktoronto.ca/documents/>
2. “Smart Cities: Opportunities for Startups” (n.d.) Retrieved from <https://gigaom.com/report/smart-cities-opportunities-for-startups/> (site discontinued, document available in *Internet Archive*. <https://web.archive.org/web/20160310030550/https://gigaom.com/report/smart-cities-opportunities-for-startups/>)
3. “The Future of Urban Tech: Richard Florida, Anthony Townsend, and Molley Turner” (2019, October 29) *Bloomberg CityLab*. <https://web.facebook.com/236061986423933/videos/505601976950293/>
4. Abrahamson, S. (2015, March 31). *Urban Tech Startups and The Cities of the Future*. Knight Foundation. <https://knightfoundation.org/articles/urban-tech-startups-and-cities-future/>
5. Ayanoğlu, F., Elçin, A. and Elçin, Y. (2020) Bioethical issues in genome editing by CRISPR-Cas9 technology, *Turkish Journal of Biology*, 44 (2), 110-120. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7129066/>.
6. Bolay, J.C. and Kern, A. (2011) Technology and Cities: What Type of Development is Appropriate for Cities of the South? *Journal of Urban Technology*, 18 (3), 25-43.

7. boyd, d. and Crawford, K. (2011) Critical Questions for Big Data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, 15(5). 662-79. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1369118X.2012.678878>
8. Florida, R. (2018, October) *The Rise of Urban Tech: A Preliminary Assessment*. http://www.creativeclass.com/_wp/wp-content/uploads/2019/11/The-Rise-of-Urban-Techv2.pdf
9. Forlano, L. and Mathew, A. (2013, June 11) *Designing Policy Toolkit*. Institute of Design at Illinois Institute of Technology. <https://designingpolicytoolkit.files.wordpress.com/2013/07/designing-policy-toolkit-final.pdf>
10. Future Cities Canada (2018, October) *Getting to the Open Smart City*. https://futurocitiescanada.ca/downloads/2018/Getting_to_Open_Smart_City.pdf
11. Grabar, H. (2019, April 12) *Uber Reveals one of Its Big Vulnerabilities*. Slate. <https://slate.com/business/2019/04/uber-ipo-nyc-london-risks.html>
12. <https://www.quora.com/What-is-urban-tech?share=1>
13. King, M. (2019, September 18) Building Consensus and Compromise on Uber in Taiwan. *Center for Public Impact*. <https://www.centreforpublicimpact.org/case-study/building-consensus-compromise-uber-taiwan/>
14. Klein, N. (2020, May 8) Screen New Deal: Under Cover of Mass Death, Andrew Cuomo Calls in the Billionaires to Build a High-Tech Dystopia. *The Intercept*. <https://theintercept.com/2020/05/08/andrew-cuomo-eric-schmidt-coronavirus-tech-shock-doctrine/>
15. LaCalle, C. (2017, June 20) *What is urban tech?* Quora.
16. Leminen, S., Niitamo, V. and Westerlund, M. (2017) “A Brief History of Living Labs: From Scattered Initiatives to Global Movement” in *OpenLivingLabs Days Conference Proceedings*. 48. Retrieved from <https://biblio.ugent.be/publication/8534167/file/8534169.pdf>
17. Lu, J. (2019, April 19) *How can we bring transparency to urban tech? These icons are a first step*. Medium (blog). <https://medium.com/sidewalk-talk/how-can-we-make-urban-tech-transparent-these-icons-are-a-first-step-f03f237f8ff0>
18. Mulas, V. Minges, M. and Applebaum, H. (2015) *Boosting Tech Innovation Ecosystems in Cities : A Framework for Growth and Sustainability of Urban Tech Innovation Ecosystems*. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23029>

19. NYCEDC (2019). *Urbantech NYC Digital Brochure*. https://edc.nyc/sites/default/files/2019-07/Urbantech-NYC_Digital-Brochure-2019-vF-1.pdf.
20. Shearmur, R. (2016, July 28) Debating Urban Technology: Technophiles, Luddites, and Citizens. *Urban Geography*, 37(6). 10.1080/02723638.2016.1207914
21. Trenham, C. and Steer, A. (2019) “The Good Data Manifesto” in *Good Data*, eds. Angela Daly, S. Kate Devitt, and Monique Mann. ISBN 978-94-92302-27-4. https://networkcultures.org/wp-content/uploads/2019/01/Good_Data.pdf
22. Wylie, B. (2019, April 20) Sidewalk Toronto: Violating Democracy, Entrenching the Status Quo, Making Markets of the Commons. *Medium* (blog. <https://medium.com/@biancawylie/sidewalk-toronto-violating-democracy-entrenching-the-status-quo-making-markets-of-the-commons-8a71404d4809>
23. Wylie, B. (n.d) *Medium* (blog). Retrieved October 28, 2020, <https://medium.com/@biancawylie>.



덴마크와
대한민국의
스마트시티

*본문 중 빨간색 별표는 논문 뒤의 참고문헌에 해당되는 인터넷 링크가 기재되어 있음을 의미한다.

Smart Cities and the Response to Safety, Sustainability and Resilience in the Leading Digital Countries of South Korea and Denmark

디지털 선도 국가인 덴마크와 한국에서 스마트시티와 안전, 지속가능성 그리고 회복력에 대한 대응



코펜하겐 비즈니스 스쿨(Copenhagen Business School)의 디지털화 학과 교수이며 비즈니스 IT 프로그램 책임자이다. 아시아, 미국, 유럽에서 객원연구원으로 활동했으며 유럽연합과 유럽연합-아시아의 다양한 프로젝트에 참여하기도 했다. 한국(연세대)을 자주 방문하며 한국 대학교들의 덴마크 방문을 여러 번 주선했다. 유럽 현장에서 전자 정부 커뮤니티를 이끄는 핵심 연구자 중 한 명이었으며 유엔, 경제개발 협력기구, 유럽연합 등 다양한 국제 및 국가 위원회, 태스크 포스에 임명되었다.



김 노만 안데르센
Kim Normann Andersen

초록

한국과 덴마크의 스마트시티 접근 방식은 동기 부여, 정책도구 및 기술 배치 측면에서 매우 다르지만 이들 국가는 코로나19 대유행 기간 동안 디지털 기술 분야의 선두 주자로서 똑같이 혜택을 받았으며, 바이러스 확산을 막기 위해 강력한 정부 행동 조치를 취했다. 덴마크는 스마트 워크를 바이러스 확산을 막기 위한 주요 수단 중 하나로 사용했지만, 한국은 시민들이 확실하게 격리된 상태를 유지하도록 추적과 감시기술을 사용해 오고 있다. 이 논문에서는 스마트시티가 향후 몇년 동안 안전, 지속가능성 및 회복력에 관한 정치적 의제에서 가장 중요한 부분이 될 것이라고 주장하고 있다. 또한, 이 논문은 스마트시티의 장기적인 전략적 핵심 사항을 보완하기 위해서는 스마트시티의 민첩성 요소에 더 집중해야 한다는 것을 제안하고 있다.

키워드

스마트시티, 회복력, 지속가능성, 안전, 전자정부, 스마트 워크, 스마트 기술, 한국, 덴마크

ABSTRACT

While their smart city approaches are extremely different with respect to motivation, policy instruments, and technology deployment, South Korea and Denmark have equally benefited during the COVID-19 pandemic from their advanced digital pole positions and taken strong government actions to fight the spread of the virus. Denmark has used smart work as one of its key instruments, while Korea has used tracing and surveillance technology to ensure citizens remain in isolation. This paper suggests that **the smart city will be a vital part of the political agenda of safety, sustainability, and resiliency in the coming years.** Also, the paper suggest that **more focus is attributed to smart cities' agile component to supplement the often long term strategic focus of smart cities.**

KEYWORDS

Smart cities, resilience, sustainability, safety, e-government, smart work, smart technology, Korea, Denmark

들어가는 글

● 이스라엘 · 캐나다 · 우루과이 · 포르투갈 · 영국 · 에스토니아 · 멕시코 · 뉴질랜드와 함께 주요 디지털 선도 국가 그룹에 속해 있는 한국과 덴마크는, 유엔 · 와세다 대학 · 경제협력개발기구(OECD) 등 의 국제 벤치마크 연구(international benchmark studies)에서 지속적으로 1위를 차지하고 있다. 아울러 덴마크의 코펜하겐은 세계스마트시티어워드(World Smart Cities Award)를 받았고, 한국의 서울 · 송도 · 수원 · 강남구는 인텔리전트커뮤니티어워드(Intelligent Community Awards)를 받으면서 스마트시티 부문에서 세계적인 인정을 받았다. 그러나 덴마크와 한국은 스마트시티에 접근하는 방식에 있어, 그리고 정부가 스마트 워크 · 스마트 기술 · 스마트 정부를 발전시키기 위해 노력하는 방식에 있어 다른 점을 보여준다. 본 논문은 두 나라의 스마트시티 접근방식의 본질을 살펴보고 스마트시티 전략 방향을 제안하고자 양국을 집중 조명한다.

2020년은 정부의 능력과 정부가 외부 도전에 대응하는 방식을 시험하는 혹독한 충격 시험이 이루어진 해였다. 충격 시험은 의료 분야에서 시작됐지만 디지털 인프라와 통신도 바이러스 확산과의 싸움에서 매우 중요한 요소였다. 따라서 2020년의 코로나19 팬데믹으로 세계는 각 정부의 능력에 비상한 관심을 보였다. 특히 정부가 위기에 대응하기 위해 첨단 스마트 기술과 플랫폼을 사용하는 방법(Kummitha, 2020), 정부가 팬데믹 위기 상황에서 개인 생활 보호와 공중보건 사이에서 어떻게 균형을 유지할 것인가가 주요 관심사였다(Harari, 2020).

도시와 중앙 정부가 심각한 도전을 맞으면서 스마트시티가 다시 힘을 얻고

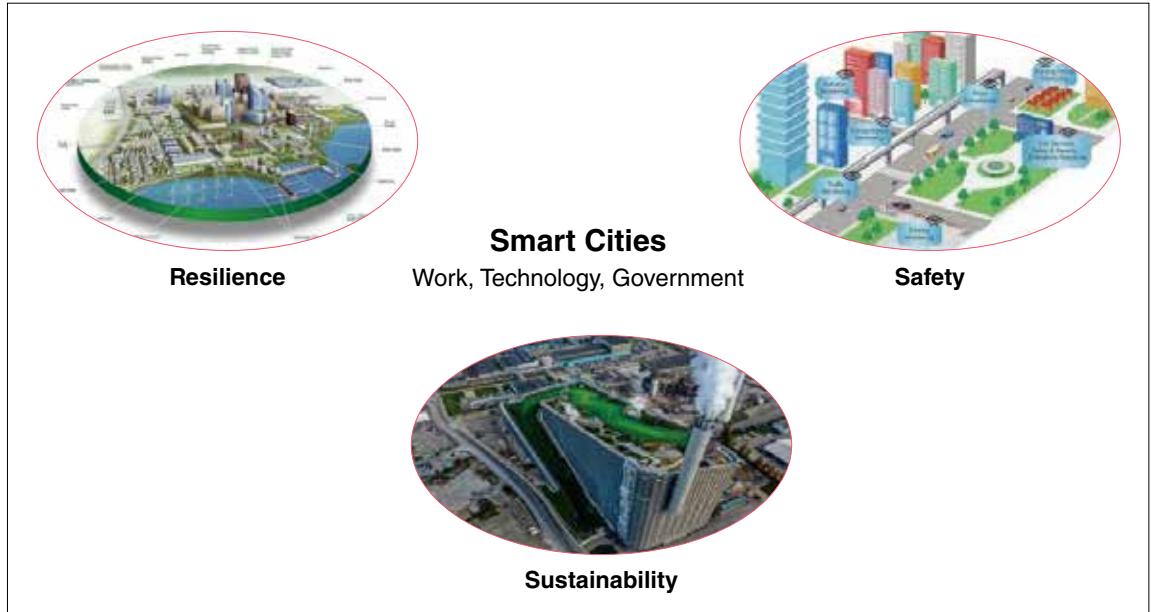
있다고 할 수 있다. 따라서 스마트시티는 계속해서 정책 어젠다의 대상이 될 것이며, 그동안 쌓아온 도시의 주요 정책 과제에 속하는 안전, 지속가능성, 회복력을 위한 대응에 변화를 겪게 될 것이다. 이는 서울에서 열린 월드스마트시티엑스포*(Kintex), 부산에서 열린 인공지능국제컨퍼런스*와 같은 실무자중심컨퍼런스(practitioner-oriented conferences)에서 이미 등장한 테마이다. 아울러 Open & Agile Smart Cities*와 같은 글로벌 네트워크와 Nordic Smart City Network* 및 ASEAN network on smart cities*와 같은 지역 네트워크에 포함된 테마이기도 하다. 메가시티(인구 1,000만이 넘는 거대 도시), 도시, 스마트 홈, 사물을 연결하기 위해서는 많은 5G 기술뿐만 아니라 사물인터넷(IoT), 사물 클라우드(the cloud of things), 분산형 인공지능(distributed AI)이 필요할 것이다. 본 논문은 세계에서 가장 디지털화 된 두 나라인 한국과 덴마크에 초점을 맞추고 스마트시티 분야에서 두 나라가 어떻게 다른 접근을 하는지 분석하려고 한다. 두 나라 모두 국제 벤치마크 연구에서 1위를 차지하고 있지만, 스마트시티에 접근하는 방식과 정부가 기술을 발전시키려는 방식에서는 차이를 보인다.

다음 부분에서는 도시가 애초에 어떻게 스마트하게 되었는지 간략히 요약하고, 코로나19 이후 스마트시티가 어떻게 발전할지 의견을 제시한다. 이어서 두 나라를 좀 더 자세히 살펴보고자 한다. 한국의 사례를 살펴보면 5G 네트워크를 통해 정밀 데이터를 효과적으로 사용하고 데이터 분석을 위해 AI를 첨단으로 활용할 수 있는 방법이 무엇인지 알 수 있다. 덴마크의 사례를 살펴보면 가정에서 스마트한 작업을 할 수 있도록 도시가 어떻게 인프라와 작업 배치를 지원할 수 있는지, 현재 진행 중인 디지털 서비스가 어떻게 의무적으로 채택되고 있는지 역시 알 수 있다.

스마트시티가 스마트하게 된 과정, 다음에 일어날 일에 대한 예상

● 세계적으로 인구가 도시로 이동하면서 시 정부는 도시 안에서 시민들을 보호하기 위해 해결해야 할 과제가 다양해졌다. 공유 서비스 제공, (디지털) 허브 인프라 구축(전원 센서, 무선 네트워크 등), 환경 조성 등이 대표적이다. 앞으로 몇 년간 도시화는 가속화될 것이며, 유엔은 2035년까지 세계 이산화탄소 배출량의 70%를 차지하는 도시 지역에 60억에 가까운 인구가 살 것으로 예상하고 있다. 스마트시티라는 용어는 도시가 도시화됨에 따라 해결해야 할 과제가 증가하면서 도시가 이에 대응할 수 있어야 한다는 인식과 밀접하게 연관되어 있다. 바로 이러한 이유 때문에 도시가 더 스마트해져야 한다는 압력이 증가할 것이며 세계 벤치마크, 순위, 모범 사례, 비교 연구가 더 많이 필요할 것이다.

2000년부터 2015년까지 스마트시티 전략은 역동적인 개발, 모니터링, 연결성을 높이는 것을 목표로 하였다. 스마트시티를 나타내는 정의^{*}가 많은 것은 그만큼 스마트시티가 추구하는 목표가 다양하다는 뜻이다. 예를 들어, 루돌프 기핑어 교수는 스마트시티를 가리켜 “자기 결정적이고 독립적이며 의식 있는 시민의 활동과 역량을 스마트하게 결합하고, 이를 바탕으로 경제, 사람, 거버넌스, 이동성, 환경, 생활 분야가 미래 지향적인^{*} 방식으로 제대로 수행되는 도시”라고 정의했다(Giffinger et al., 2007). 홀(2000)은 스마트시티를 가리켜 “도로, 교량, 터널, 철도, 지하철, 공항, 항구, 통신, 수도, 전력, 심지어 주요 건물까지 모든 주요 기반 시설의 상태를 모니터링하고 통합해 자원을 최적화하고 예방적 유지관리 활동을 계획하며 보안 부분을 모니터링하면서 시민을 대상으로 하는 서비스를 극대화하는 도시”라고 정의했다



**Figure 1. Smart City:
Resilience, Sustainability,
Security/Safety**

(Hall, 2000). 해리슨(2010)은 스마트시티는 “도시의 집단 지성이 발휘되도록 하기 위해 물리적 인프라, IT 인프라, 사회 인프라, 비즈니스 인프라를 연결하는 곳”이라고 덧붙였다(Harrison et al., 2010).

스마트시티 전략은 지속가능한 도시, 안전과 안보가 보장된 도시, 포괄적인 성장을 하는 도시, 살기 좋은 도시, 건강한 도시, 회복력이 있는 도시와 같은 다양한 정책 어젠다와 연계되어 있다. 예를 들어, 경제협력개발기구는 스마트시티와 포괄적 성장을 명시적으로 연결함으로써 이를 시사했고(OECD, 2020), 미국은 스마트하고 안전한* 도시를 강조했다(NIST, 2019).

스마트시티는 지속가능한 도시, 안전하고 안심할 수 있는 도시, 포괄적 성장 도시, 살기 좋은 도시, 건강한 도시, 탄력적인 도시라는 복합적인 정치적 어젠다를 균형 있게 조정하고 있다. 스마트시티의 구성요소에 관해서는 기술, 파트너십, 비용에 중점을 둔다. 세계스마트시티어워드(World Smart Cities Award), 인텔리전트커뮤니티어워드(Intelligent Community Awards), 시티즈인

모션(Cities in Motion Index)과 같은 국제 순위 전반에 걸쳐 핵심 기술 기반(예: 디지털 인프라, 사물인터넷, 자율 주행)과 스마트시티를 혁신, 설계, 구현하기 위한 민관 협력의 필요성이 있으며 초기 비용, 운영 비용, 교체 비용에 초점이 맞춰진다.

신기술은 스마트시티 전환에 핵심적인 역할을 하며 제2의 디지털 전환 황금기를 열게 될 것이다. 제2의 디지털 전환 황금기는 공공 분야에서 이루어진 첫 번째 황금기와 최소한 같은 규모가 될 것이다. 첫 번째 황금기에는 능력, 상호작용, 의사결정 과정의 방향, 가치, 보건, 규범이 컴퓨터 사용에 영향을 받았다(Danziger & Andersen, 2006). 21세기로 바뀌는 전환점에서 전자정부의 탄생과 가상 국가의 출현으로 정부가 디지털화 되고 물리적인 근접성이 사라졌다(Fountain, 2001). 그리고 2010년대는 애플리케이션 기반 및 플랫폼 기반 정부가 탄생했다(O'Reilly, 2010; Smorgunov, 2019). 다양한 플랫폼이 개발되고 운영되어 정부의 운영을 지원하고 효율적이고 효과적인 공공 서비스 기반을 제공한다(Agarwal, 2018; Krishnan, 2020). 스마트 정부의 트렌드에는 플랫폼 정부(O'Reilly, 2010), 알고리즘 관료주의(Vogl et al., 2020; Yeung and Lodge, 2019), 알고리즘 거버넌스(Williamson, 2014), 스마트시티 거버넌스(Castelnovo et al., 2015)와 같은 용어가 포함된다. 스마트시티 어젠다는 전자정부에서 개발을 담당한다.

변화 과정에 따라 도시는 1960년대, 1970년대, 1980년대인 초기 황금기보다 더 급진적으로 진보할 것이다. 초기 황금기에는 기업과 행정부가 전산화되고 컴퓨터 사용의 영향으로 이에 대한 기대와 두려움이 교차한 유토피아적 관점과 디스토피아적 관점이 함께 나타났다(Kling, 2004). 예를 들어, 정책 과정에서 IT가 활용되면서 전문가들이 정책 프로세스를 지배하고 전체를 위한 공익보다는 좁은 범위의 이익을 위해 재정 영향 예산 시스템을 사용할지도

모른다는 우려가 나왔다(Dutton & Kraemer, 1985). 컴퓨터 사용으로 의사결정 과정에서 도구주의가 나타나고 정책 과정에서 양적인 추론이 배제될 수 있다는 위험을 지적한 연구들이 나왔다. 아울러 미국의 지방정부에 대한 연구는 컴퓨터가 격차를 좁히기보다는 이미 존재하는 전력 격차를 높일 수 있다고 지적했다(Danziger et al., 1982). 우리는 이러한 연구 테마가 연구자들의 관심을 다시 얻고 2020년대 스마트시티 제2의 물결에 적용될 것이라고 전망하고 있다.

스마트시티가 마주할 도전 과제는 컴퓨터 사용의 황금기 이전, 컴퓨터 사용의 황금기, 스마트시티의 제1단계에서 나온 기대가 쌓여 스마트시티에 대한 기대를 만족시키는 일이다. 따라서 스마트시티 어젠다(황금기 이전의 어젠다), 역량, 상호작용, 방향, 개인 사생활(황금기), 지속가능성, 회복력, 보안/안전 어젠다를 통해 누구의 이익이 대변되는 것인지에 대한 우려가 생길 수 있다.

아울러 도시와 국가 정부가 민간 부문과의 파트너십을 어떻게 육성할 것인지, 디지털 인프라 및 물리적 인프라에 실질적인 투자를 하기 위해 도시와 국가가 어떻게 자금을 지속적으로 확보할 수 있는지, 그리고 견고한 비즈니스 모델이 스마트시티 비전을 실행하기 위해 어떻게 통합되고 공동 추진체가 될 수 있는지를 파악하는 연구 어젠다가 있을 것이다. 다음 부분에서는 덴마크와 한국이 기술 사용, 업무 배치, 정부의 디지털화에 대한 접근 방식에 따라 각각 스마트시티 개발을 어떻게 이루었지를 보여주는 사례를 소개하려고 한다.

덴마크

● 580만 명의 시민이 살고 있는 덴마크는 유럽의 중간 규모 국가에 속한다. 덴마크에서 넓은 지역인 코펜하겐에는 약 150만 명의 시민이 살고 있다. 98개의 자치단체가 가정, 학교, 육아, 지역 문화 활동을 담당하고 있으며 5개의 주는 주로 공공 의료를 담당한다.

덴마크는 보편적인 복지 혜택과 광범위한 의료 및 교육 서비스를 제공하는 북유럽 모델을 따르고 있다. 국내총생산(GDP)의 54.8%가 정부를 통해 소비되기에(OECD, 2017) 공공 부문은 경제에서 큰 역할을 한다. 정부의 총소비액은 GDP의 25.4%를 차지한다. 덴마크는 수년간 국제투명성지수*(international transparency index)에서 줄곧 상위 3위에 들며 온라인 문서, 의회 문서 등에 대한 접근 범위를 광범위하게 넓히고 있다.

덴마크는 풍력 터빈 분야의 대기업인 베스타스, 레고, 단포스, 그룬드포스, 칼스버그, 머스크, 노보 노르디스크와 같은 글로벌 브랜드 기업들이 탄생한 곳이지만, 비즈니스 환경은 중소 기업 중심이다. 지역 및 국내에 초점을 맞춘 IT 기업이 있지만, 덴마크는 세계 주요 IT 하드웨어 기업들이 탄생한 곳

Table 1. UN Ranking of E-government, Denmark 2010~2020

Year	E-government developing index, ranking
2010	7
2012	4
2014	16
2016	8
2018	1
2020	1

Source: UN (2010~2020)

은 아니다. IT 부문은 소프트웨어 개발과 구현에 더 중심을 두고 있다. 덴마크는 주요 기업으로부터 여러 곳의 대규모 데이터 센터를 유치했으며 구글, 페이스북, 애플은 신속한 대서양 횡단 해저 케이블과 100% 전력망 가동 시간을 고려해 덴마크에 북유럽 데이터센터를 설립했다. 이에 따라 구글은 46,000m²의 데이터센터를 건설 중이고 페이스북은 2019년에 56,500m²의 데이터센터를 오픈했으며, 애플은 166,000m²의 데이터센터를 건설 중이다. 덴마크는 정부 행정과 관련해 시민과 공공 분야 사이의 커뮤니케이션에서 시민들을 온라인에 참여시키고 종이를 사용하지 않는 적극적인 전자정부 전략으로 세계적인 인정을 받았다. 따라서 덴마크는 2010년 이래로 유엔, 경제협력개발기구(OECD), 유로연합통계청(Eurostat), 와세다 대학이 선정한 전자정부 순위에서 높은 위치를 차지하고 있다. 2018년과 2020년에 덴마크는 세계 유엔 순위에서 1위를 차지했다(표 1 참고).

인구의 89% 이상이 인터넷을 사용해 정부 기관과 상호 작용하는 덴마크는 유럽연합통계청에서 실시한 유럽 벤치마크 연구에서 유럽 최고 수준의 순위를 차지하고 있다. 2009년 공공 부문과의 상호작용에서 유럽의 평균치는 37%였으며 2019년에는 44%로 증가했다(Eurostat, 2020).

덴마크 정부는 환경 정치의 선두 주자로 입지를 굳히고 있고 탄소 배출 감소를 위해 야심찬 정책을 펼치고 있다. 또한 2050년까지 기후 중립을 목표로 하는 기후 정책을 펼치고 불평등을 줄이는 데 초점을 맞추겠다는 포부를 갖고 있다.

“덴마크는 지구의 기후 변화를 예방하는 녹색 정책에서 선두주자가 되어 전 세계에 영감을 주고 동참을 유도할 것입니다. 우리의 목표는 2030년까지 이산화탄소 배출을 70% 감축하고 2050년까지 기후 중립을 이루는 것입니다. 덴마크는 녹색 전환을 주도하고 기후, 환경, 자연에 관한 전 지구적인 야심

을 이끌며 지속가능한 개발목표(SDGs)와 연계된 파리협정과 지속가능한 개발을 적극적으로 홍보하고 지원할 것입니다. 녹색 숙련 일자리를 만들고 불평등 증가를 막는 녹색 전환이라는 사회적 정의를 위해 노력할 것입니다.”

–외무부 장관, 2000

덴마크는 모든 시민에 대한 인구 조사 데이터, 즉 시민들이 어디에 살고 누구와 같이 살며 어디에서 일하는지와 관련해 체계적인 데이터를 보유하고 있어서 국가 전체를 하나의 단위로 하기보다는 지역별로 사례를 맵핑하고 조절 수단을 적용할 수 있다. 스마트시티의 코로나 대응은 바이러스를 추적하는 것이 아니라 사무실에서 가정으로 작업 장소를 이동시킬 수 있느냐의 능력에 관한 것이다. 대체로 공무원과 대부분의 시민들이 록다운 기간(이동 제한 기간) 동안 집에서 일하면서 바이러스의 확산을 늦췄고, 덕분에 국가 경제가 큰 타격을 입지 않았다.

덴마크가 스마트시티에 접근하는 방식은 기본적으로 협업, 지속가능성, 살기 좋은 도시 환경(예: Gate21.dk*, BLOXHUB*, Smart City Cluster Denmark*)을 기본으로 한다. 예를 들어, 오르후스의 스마트시티는 “시민, 기업, 지식 기관, 시 당국이 서로 협력해 시스템 통합과 효율, 시민 참여, 그리고 지속적으로 향상되는 삶의 질을 실현하는 공동체”다(Snow et al., 2016). 스마트시

Table 2. Livability Ranking, Copenhagen 2019

Index	Ranking for Copenhagen
EIU Global Livability Ranking 2019	9
Mercer's Quality of Living Ranking 2019	8
Monocle's Quality of Life Survey 2019	4
Deutsche Bank Livability Ranking 2019	3
Global Finance's World's Best Cities to Live in 2017	8

티의 목표인 살기 좋은 도시 부분에 얼마나 초점이 맞춰져 있느냐는 살기 좋은 도시를 보여주는 세계 순위에서 잘 나타난다(표 2 참고).

지자체는 코펜하겐 데이터 교환, 개방형 데이터 DK와 같은 개방형 데이터 이니셔티브에서 성공을 거두었고(Hougaard, 2018), 인공지능 기술과 사물인터넷 디바이스도 입자성 물질 예측에 사용되었으며(Honavar & Sami, 2019), 교통 체증 방지, 코펜하겐의 폐기물 관리에 대한 정부와 민간 협력에도 사용되었다(Falch & Maestrini, 2019). 집에서 일하는 스마트 워크, 기후 복원력, 저 출력 기술(자전거)을 이용한 스마트 교통, 정부의 빅 데이터 소스 사용, 필수적인 디지털 서비스 추진을 다루는 덴마크의 고유한 접근 방식을 집중적으로 다루려고 한다.

덴마크의 조직들은 공공 부문에서 광범위한 디지털화와 페이퍼리스 워크플로우(종이를 사용하지 않는 업무 절차)를 통해 사무실 업무 환경에서 스마트 워크를 추진하고 있다. 이는 물리적 사무실과의 결별, 집과 사무실의 융합 등을 포함한 근본적인 변화였다. 지난 10년 동안 집에서 풀타임 혹은 1~2일 일하는 사람들의 수가 늘어나고 있다. 2020년 봄, 코로나 이동제한 기간 동안 직원의 31%가 집에서 풀타임으로 근무했다(DI, 2020).

마찬가지로, 특히 민간 생산 부문과 농부들은 메이드*(MADE)처럼 자동화 및 산업 전반의 협조적인 노력으로 스마트하게 일하고 있다. 아울러 유니버설로봇(UR), 블루오션로보틱스그룹(Blue Ocean Robotics Group)과 같은 기업들은 로봇 클러스터를 추진했다. 이는 인적 노동력을 보완하기 위해 새로운 기술이 채택되었다는 뜻으로, 이에 따라 수동으로 하는 반복 작업이 점차 필요 없어지고 시민들은 피로한 반복적인 작업에서 벗어나게 된다.

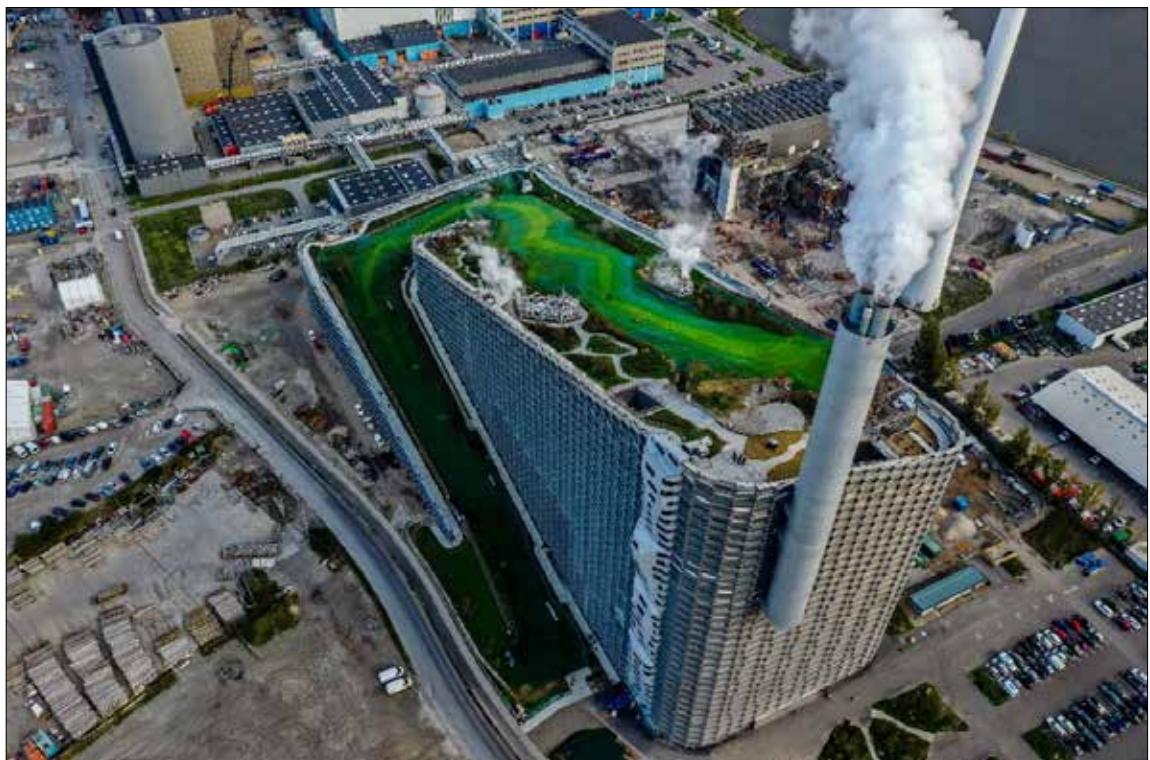
덴마크에서 관찰할 수 있는 주목할 만한 것 중 하나는 디자인, 스마트시티,

그리고 살기 좋은 녹색도시 사이의 연계다. 덴마크에서는 탄소 배출을 줄이고 열과 전력 생산을 결합하며 재생 에너지 소비에 대한 정책을 적극적으로 추진하고자 국가 차원에서 공동의 노력이 이루어지고 있다. 석탄 사용이 단계적으로 줄고 그 대신, 재생 가능한 자원(예: 바이오매스, 풍력 에너지)이 단계적으로 도입되었다. 세계적인 풍력 터빈 제조사인 덴마크의 베스타스*는 재생 에너지를 위한 기술 혁신과 재생 에너지 역량을 제공하는 핵심 산업 주체로 자리 잡았다.

도시 계획과 살기 좋은 장소의 디자인이 상호작용하면서 혁신적인 여가 공간이 만들어지기도 했다. 예를 들어 폐기물 관리 시설(그리고 바이오매스)은 시설 상부에 스키와 산책로가 있는 여가생활 인프라(Copenhill)*로 탈바꿈했다(그림 2 참고).

Figure 2. Copenhill

Source: <https://www.copenhill.dk/info/press>



도시의 교통 경관은 매우 다양한 스마트 기술을 제시한다. 덴마크에서는 완전히 자동화된 지하철 덕에 시민들이 버스와 자동차라는 교통수단 대신 지속가능한 전기 지하철이라는 교통수단을 사용할 수 있다. 아울러 코펜하겐에서 자율주행 셔틀 버스를 운영하고 있는 기업 ‘홀로*(Holo)’처럼, 자율 교통수단을 이용한 다양한 실험이 덴마크에서 이루어지고 있다.

코펜하겐에서 눈에 띠는 스마트 교통 기술 중 하나로 자전거의 광범위한 사용을 들 수 있다. 코펜하겐의 교통 조직은 급격하게 바뀌었다. 자전거, 보행자, 자동차, 트럭, 버스가 있던 곳에는 다양한 종류의 자전거가 등장했고, 이 중에는 속도를 높이거나 사용자가 더 먼 거리를 갈 수 있도록 전력을 사용하는 자전거도 있다. 코펜하겐에서는 전기 화물 자전거도 광범위하게 사용되고 있다.

덴마크의 화물용 자전거 분야를 이끄는 선도 기업 중 하나는 1972년에 시작되었는데, 1984년부터 인기를 얻은 ‘크리스티안 자전거’를 내놓았다. 안전 문제가 있고 전기 자전거 때문에 일반 자전거 이용자들이 다니기 힘든 것은 아닌지 우려가 있지만(Vejdirkt to rate, 2019), 코펜하겐은 자전거 전용도로로 포장되어 있다. 코펜하겐에서는 자전거 전용 고속도로라 불리기도 한다*(그림 3 참고). 저출력 기술 자전거는 코펜하겐의 교통 전략에서 핵심 요소가 된다.

“자전거는 개인뿐만 아니라 사회에도 큰 혜택을 제공하지만, 자전거가 경쟁적인 교통수단으로 성공하려면 자전거를 타기에 좋은 조건이 필요합니다. 덴마크의 30개 도시와 수도 지역은 자전거를 타고 도시 사이를 오가며 출퇴근하는 사람들을 위해 더 나은 자전거 고속도로 네트워크를 만들고자 힘을 합쳤습니다. 자전거 고속도로는 통근자들의 요구를 가장 우선시하는 순환 고속도로입니다. 편안하고 안전한 서비스는 물론 직접 연결되는 경로를 제공하는 도로를 만드는 프로젝트입니다.”

— Secretariat for Supercykelstier, 2020



Source: <https://supercykelstier.dk/english/>

Figure 3. A Cycling Superhighway in Copenhagen

전자정부와 관련해 덴마크에는 스마트시티의 진화와 미래 방향을 이해하는 세 가지 고유한 특징이 있다. 공유 전략, 공동 데이터 인프라, 의무적 채택이다.

덴마크의 전자정부 전략은 지방정부, 중앙정부, 모든 부처에 공유되는 전략이다. 따라서 디지털화를 추진하기 위한 공유된 목표와 포럼이 있다. 아울러 지방정부의 IT는 분산형 서비스에서 중앙 집중식 공유 서비스 모델로 전환했다(Greve, 2015). 따라서 IT를 사용해 정부를 보다 효율적으로 만들려는 공동 인터페이스와 공유된 포부가 있다.

이 전략으로 프런트 엔드 서비스(front-end services)와 엔드 투 엔드 솔루션(end-to-end solutions)이 가능해졌고, 공공 기관과 지방정부 전반에서 데이터의 수직적·수평적 시스템 통합을 통한 효율성 어젠다에 의해 추진되고

있다. 덴마크는 주민 등록 데이터의 표준화 및 컴퓨터화, 건물 데이터 등록 기, 사업자 등록에 대한 결정을 빨리 내리면서 혜택을 보았고, 덕분에 인구 통계 데이터와 광범위한 공공 서비스의 사용에서 매우 정교한 데이터를 활용하는 위치에서 독보적이다. 보편적 의료, 공립 학교, 공립 어린이 정원, 자동차 등록 등을 통해 정부는 시민에 대한 광범위한 데이터를 보유하고 있으며 이러한 데이터를 연구 목적 및 잠재적 스마트시티 서비스에 사용할 수 있다. 투명성을 창출하고 스마트시티 솔루션을 활성화하기 위해, 개방형 공공 데이터와 개방형 API를 제공하려는 엄청난 노력이 있어 왔다. 예를 들어, 오덴세*(Odense)시는 지역 코드 데이터를 제공하고, 덴마크 에너지 네트워크(Danish Energy Net)는 탄소 배출, 에너지 가격, 송전선, 전기 및 가스 소비에 대한 공개 데이터를 제공한다.

전략적 채택은 설계 및 편의 전략에서 의무적 사용 전략으로 전환되었다. 이 전략은 2005년 덴마크가 공공 부문에 상품과 서비스를 판매하는 회사들에게 전자 송장을 사용하도록 하는 법을 통과시키면서 시작되었다. 이후 이 의무적인 경로에는 디지털 채널을 사용해야 할 영역이 더 많이 포함되었다 (e.g., national e-ID and mandatory digital mailboxes; see, for example, Henriksen, 2016). 아울러 사회보장연금 및 지급 서비스 같은 연금제도와 복지서비스가 모두 중앙 조직(UDK)에 속하게 되었고 모든 정부(중앙정부 및 지방정부)가 사용하는 공유 포털이 국가 셀프 서비스 포털*로 전환되었다.

한국

● 한국은 지난 50년 동안 급진적으로 변모해 왔다. 한국의

인구를 보면 1955년에는 2,150만 명이었으나 2019년에는 5,200만 명으로 두 배 이상 증가했다. 평균 수입도 1955년 1인당 65달러에서 2019년 32,000 달러로 급증했다. 2,500만 명의 주민이 살고 있는 서울은 세계에서 여섯 번째로 큰 대도시이며(UN, 2017) 한국 인구의 약 50%가 수도권에 살고 있다. 한국은 17개의 광역자치단체와 226개의 기초자치단체를 두고 있다.

한국 정부는 국가 경제에서 상대적으로 작은 부분을 차지하고 있으며, 일반적인 정부의 지출은 GDP의 약 3분의 1에 달한다. 한국은 상대적으로 신흥 민주주의 국가이며 국제투명성 지수*에서 52위를 차지하고 있다. 한국의 민주주의는 끝없는 도전과 마주했는데, 이를 잘 보여주는 지표가 박근혜 대통령의 탄핵이다(Washington Post, 2017).

한국은 유엔이 발표한 전자 참여 및 전자정부 개발 지표에서 지속적으로 높은 순위를 차지하고 있다. 2010년에서 2020년까지 한국은 1년 동안 전자 참여 지수에서 1위 아래로 떨어진 적은 있어도 전자정부 발전 지수에서는 항

Table 3. UN Ranking of E-government and E-participation, Korea 2010~2020

Year	EPI index	EGDI index
2010	1	1
2012	1	1
2014	1	1
2016	4	3
2018	1	3
2020	1	2

Source: UN (2010~2020)



Figure 4. New Songdo Smart City

상 3위 안에 들었다. 10년 동안 다른 어떤 나라도 한국처럼 높거나 더 높은 순위에 든 적이 없었다.

한국은 혁신과 경쟁력의 시너지 효과를 위한 롤모델이기에 이러한 측면에서 가장 혁신적인 국가로 언급될 때가 많다. 글로벌 대기업이 주도하는 한국 경제는 정보통신기술 분야, 일자리 창출, 수출 사이에 높은 시너지가 발생한다. 한국은 삼성, LG, 현대-기아와 같은 대기업이 탄생한 곳이다. 한국은 초고속 광대역통신망과 5G을 신속히 채택한 나라로 세계적인 인정을 받고 있다. 과학기술정보통신부는 2020년에 국내 이동통신사 사용자의 45% 이상이 5G 네트워크에 접속할 것으로 전망했다(Ministry of Science and ICT, 2020). 이로써 한국은 5G는 물론 스마트시티 기술의 보급 및 이용과 관련한 5G 활용 가능성에서 독보적인 선두주자가 되고 있다. 한국은 2019년 4월에 세계 최초의 스마트폰 기반 5G 상용 서비스를 시작했다. 한국은 5G 글로벌 네트워크(<http://5gforum.org>)의 추진과 6G 네트워크 출시 준비에서 중요한 역할을 하기도 했다. 이는 인천의 송도 신도시와 같은 스마트시티의 개발로 이어졌다(그림 4 참고).

광대역 및 CCTV의 확산으로 한국 정부는 코로나 감염자를 신속하고 효과적으로 추적해 코로나19 바이러스의 확산을 막고 있다. 한국 정부는 코로나19 팬데믹 기간 동안 데이터에 접근하고 데이터를 결합할 수 있는 광범위한 권한으로 신용카드 거래, 휴대전화 및 자동차에서 얻은 위치 정보 데이터, 코로나 바이러스 감염 국가로의 여행 기록, 보안 카메라 영상 등을 함께 활용해 바이러스를 효과적으로 추적할 수 있었다. 한국 정부는 코로나19 역학 조사지원 시스템을 구축해 증상이 발생하기 전날과 검역 첫날 사이에 환자의 움직임을 지도에 표시하고 여러 인공지능 기반 애플리케이션(예: 코로나 닥터, 코로나 맵, KMA 코로나 팩트)을 통해 국민과 공유하기도 했다. 시 정부는 시민 개개인에게 긴급 문자 메시지 시스템을 통해 실시간 경보를 내렸으며(Park et al., 2020; You, 2020), 시민들이 규칙을 위반할 경우 상당한 벌금 또는 징역형에 처하는 등 시민들이 자가격리 요구를 제대로 준수하는지를 모니터링했다(KCDC, 2020).

한국의 스마트시티는 교통 모니터링, 조직 확대, 가정과 공공 공간의 관리에 대한 대규모 데이터 분석에 대한 후속 노력으로 업무 역할의 현저한 변화를 보여주는 몇 가지 자동화 요소를 포함하고 있다. 따라서 사물인터넷과 센서의 배치는 물론 스마트 쓰레기통(smart bin)의 쓰레기나 에너지 소비(energy consumption)와 같은 관련된 자동 데이터 전송은 조직상의 영역과 지리상의 통제 범위를 효과적으로 확장시켰다.

한국은 세계에서 가장 먼저 초고속망 연결을 누린 나라였을 뿐만 아니라, 세계에서 가장 많은 인구가 50MB 이상의 업로드 용량을 가진 나라이기도 했다(ITU, 2016). 한국은 신기술의 전시 장소이자 신기술이 나오는 원천이기도 하다. 정부가 추진하는 ICBM(사물인터넷, 클라우드, 빅 데이터, 모바일 기술)에 대한 Korea 3.0 패러다임에서 이를 확인할 수 있다. 예를 들어, 폐기물 관리



Figure 5. Monitoring Social Distancing During COVID-19 in Seoul, Korea

(스마트 휴지통)와 같은 많은 스마트시티 프로젝트와 인공지능을 정부 디지털화에 도입하려는 새로운 이니셔티브가 존재한다.

2016년에 한국 정부는 디지털 네이션스(Digital Nations, D5)라는 이니셔티브를 시작했다. D5는 같은 생각을 가진 정부 간 국제 네트워크로서 공공 서비스의 디지털 전환에 힘쓰고 있으며, 다른 국가들과 오픈 소스 솔루션을 공유하려는 의지를 보여주고 있다. D5는 영국, 한국, 에스토니아, 이스라엘, 뉴질랜드 5개 국이 설립하였으며(NZ, 2016; UK, 2016), 2018년에는 캐나다와 우루과이를 회원국으로 승인하여 D7의 규모를 확대하였고 이후에는 멕시코, 포르투갈, 덴마크도 회원국으로 받아들였다.

아울러 한국 정부는 인도네시아, 폐루, 케냐와 같은 개발도상국에 전자정부 협력센터를 설립하기 시작했다. 이러한 협업 센터에서는 국가기업 아키텍처

및 새로운 서비스 제공처럼 전자정부 개발을 위한 컨설팅 서비스가 이루어지고 있다.

정부의 디지털화를 위한 노력은 중앙정부의 책임이기도 하고, 동시에 정부 업무 프로세스와 시민 대상 서비스를 디지털화 하기 위해 개별적·집단적 노력을 기울이고 있는 지방 및 지역정부의 책임이기도 하다. 서울시는 2011년부터 세계스마트시티기구*(WeGO)라는 글로벌 협력체제를 구축하기 위해 주도적인 역할을 수행해 왔으며, 서울특별시 인재개발원과 협력해 리더 도시로서 전자정부 교육프로그램(인기를 얻고 있는 ‘서울 프로그램’)을 제공하고 있다. 서울 프로그램은 전자정부의 업무를 소개하는 다양한 강의와 정책, 양방향 토론회, 전자정부 시설 현장 방문, 문화 탐방 등으로 구성된다. 서울은 여전히 세계스마트시티 기구에서 리더 역할을 하고 있는데, 세계스마트시티 기구는 현재 전 세계 60개 이상의 회원 도시를 둘 정도로 성장했다.

이어서 세 번째로 관찰할 부분이 있다. 즉, 차별화된 기능으로 정부 차원의 다양한 서비스가 급부상하고 있다는 점이다. 예를 들어 CCTV는 감시와 관련되는 일이 많지만, 한국은 양방향 CCTV를 도입했다. 양방향 CCTV에서 는 시각 이미지가 실시간 전송되면서 CCTV 센터의 오디오와 개별 CCTV 스탠드가 있는 곳에서 나오는 오디오와 결합된다. 정부는 API를 제공하고 시민과 기업들이 데이터 위에 앱을 구축하도록 유도해 CCTV에서 과거 폐쇄적인 빅 브라더(감시자)의 이미지를 밀어낸다. 경찰과 정보 기관은 모니터링을 실시하지만, 이는 교통 관리 및 안전(건강 등)을 위한 목적과 결합된다. 사람들은 대응 부서와 연락할 수 있다. 아울러 한국은 CCTV의 자료를 이용해 사용자들이 더 안전한 경로를 찾을 수 있게 돋는 앱을 개발했다.

앱은 CCTV의 개방형 API를 사용해 개발되었다. 전화가 진동해 울리면 경

찰은 신고를 접수하고 영상 지도를 통해 신속하게 정확한 위치에서 대응 할 수 있게 된다. 통계에 따르면 한국 정부가 공공 장소에 설치한 CCTV 카메라의 수는 2013년부터 2016년까지 증가했다. 한국에는 2016년에 84만 5,136대의 CCTV 카메라가 있었는데, 전년도에 비해 14.3% 증가한 수치다. 한편, 모바일 버스 앱이 있어 안양시 시민들은 타야 할 버스가 정확히 어디에 있고 언제 올지 알 수 있다. 이에 따라 일정 정보 시스템이 정적에서 동적으로 변했고, 버스 정류장의 패널 디스플레이에서 시민 중심의 정보에 맞는 간격과 지연 시간(분)으로 변경되었다.

지방정부의 업무 구조는 직원들이 오전 9시에 출근해 오후 6시에 퇴근하는 등 비교적 예전과 크게 다르지 않다. 점심시간은 1시간이다. 직원들은 근무 시간 동안 개인적으로 소셜 미디어와 인터넷을 사용하지 않는다.

중앙정부에서는 스마트 워크를 이용한 실험이 스마트 오피스에서 구체화되었다. 이 같은 실험 덕에 직원들은 서울의 스마트 오피스에서 일할 수 있게 되어 본사로 출퇴근할 필요가 없어졌다. 스마트 오피스 덕분에 1주일에 하루는 서울에서 일할 수 있다. 일부 보안 문제 때문에 직원들이 집에서 일하는 것은 허용되지 않는다.

한국에서는 근무시간에 개인 이메일을 쓸 수 없으며 모든 통신은 폐쇄된 전용 네트워크를 통해 전송된다. 그러나 소셜 미디어는 정부의 내부 목적으로 널리 사용되고 있다. 내부 목적에는 집단 소통을 위한 밴드, 회의 의제 배포, 회의록 및 스케줄 안내가 포함된다. 한국의 지방정부가 소셜 미디어의 내부적인 사용 외에도, 소셜 미디어를 도입하는 주요 이유는 시민들의 참여를 이끌기 위해서다. 지방정부에서는 인터넷 방송을 위한 미디어 콘텐츠를 국내에서 생산할 수 있는 녹음 스튜디오가 우후죽순처럼 생겨나고 있다.

스마트시티를 위한 영향

● 한국은 혁신과 스마트시티 기술을 이끄는 세계적인 선

두주자이며 스마트시티를 구축해 회복력, 안전과 보안, 지속가능성이 어젠
다의 최우선 과제가 될 다음 단계로 이동할 준비가 되어 있다. 사례를 비교
해 보면 한국은 혁신 거점과 일자리 창출에 관한 키워드로 요약할 수 있다.
본 논문에서 우리는 한국이 추구하는 길이 일자리 창출 전략임을 강조했지만,
덴마크의 정책 역시 혁신, 수출 실적, 일자리 창출이 핵심 요소임이 분명하다.
공동 관심사의 초점은 한국과 덴마크의 협력이라고 본다. 디지털 국가에서 상
위권에 들며 국제적으로 인정받는 스마트시티의 본거지인 한국과 덴마크는

Table 4. Comparing Smart City, Smart Work, Smart Technology, and Smart Government in Denmark and South Korea

Program	Denmark	South Korea
Smart work	• From home	• Office hubs
Smart city	• Livable city • Sustainable city • Climate resilience	• U-city • Safe city • Innovation hubs
Smart technologies	• Bike lanes • Renewable energy • Recycling	• CCTV • 5G • IoT • Big data analytics
Smart government	• Shared strategy • Common data infrastructure • Mandatory adoption	• Job creation • Stimulate uptake by pilots + spearheads • Collaboration between citizens, companies, and government

오랫동안 공식적으로 독특한 협력 관계를 맺고 있다. 2019년 한국과 덴마크는 수교* 60주년을 맞이했으며 덴마크는 한국에 8개의 국제혁신센터*를 설립했다. 한국과 덴마크는 성장을 위한 연대*(Partners for Growth, P4G)와 글로벌녹색성장연구소*(Global Green Growth Institute)의 핵심 참가자에 속한다.

한국은 5세대(5G) 상용화와 혁신 거점 창출에서 선두를 달리고 있다. 한국은 스마트시티의 핵심 목표로 안전에 중점을 두고 있지만, 기술 제조업 분야의 일자리 창출도 스마트시티의 목표이다. 코로나19 팬데믹 기간 동안 스마트시티의 회복력은 모바일 네트워크의 기술 역량, CCTV의 광범위한 사용, 시민에 대한 정부의 데이터 개방에서 비롯되었다.

덴마크가 스마트시티에 접근하는 방식은 목적과 실용적인 관점에 초점을 맞추고 있다. 실용적인 관점은 (기술)이 기후 복원, 살기 좋은 도시, 지속 가능한 도시의 목표를 달성할 수 있는지에 대한 것이다. 예를 들어, 자전거와 같은 저출력 핵심 기술, 그리고 자전거의 이동을 지원하는 도시 인프라는 덴마크의 스마트시티 접근법에서 핵심 요소다. 풍력 터빈(wind turbines), 바이오매스와 같은 재생 에너지원의 사용은 수도의 탄소 배출 제로(zero emissions) 전환에서 핵심 요소가 된다.

5G · CCTV · 데이터 분석 기능이 한국의 스마트시티 기능에 필수적이라면, 가정의 디지털화 · 전자정부의 높은 성숙도 · 재택근무 방식은 덴마크가 코로나19와 싸우는 데 도움이 된 독특한 세 가지의 스마트시티 접근법이다. 따라서 두 나라의 사례 연구를 통해 스마트시티가 어떻게 서로 다른 방식으로 잘 활용되면서 회복력을 이끌어낼 수 있는지 알 수 있다. 아울러 스마트시티가 사전 예방 행동에 대한 요구를 충족시킬 수 있는지, 스마트시티에서 종종 언급되는 장기적인 전망과 달리 스마트시티가 얼마나 빨리 위기

에 대응할 수 있는지 이해하려면 더 많은 연구가 필요하다는 것을 알 수 있다. 따라서 스마트시티의 민첩성이란 구성 요소와 장기적인 전략 집중을 비교했을 때, 민첩성의 동원이 장기 전략과 동등한 정도로 중요한지의 여부에 대해서는 특별히 추가 연구가 필요하다.

| 감사의 말 |

본 논문은 덴마크 정부의 지원재단인 국제네트워크프로그램(INP)의 지원을 받아 한국과 덴마크에서 2014년부터 2020년까지 실시된 연구를 바탕으로 하고 있다. 한국에서는 연세대학교의 이정우 교수와 Jae E Moon이 네트워크에 참여했다. 덴마크에서는 코펜하겐 경영대학원의 헬레 지너 헨릭센과 노만 안데르센이 핵심 파트너로 네트워크에 참여했다. 한국과 덴마크에서의 협력 네트워크 활동, 정부와 학계 관계자 덕분에 회의와 인터뷰를 할 수 있었고 한국에서 열린 회의와 워크숍에 참가할 수 있었던 점에 감사를 표한다.

| References |

1. Agarwal, P. K. (2018). Public administration challenges in the world of AI and Bots. *Public Administration Review* 78 (6):917-921.
2. Castelnovo, W. & Misuraca, G. & Savoldelli, A. (2015). Smart Cities Governance: The Need for a Holistic Approach to Assessing Urban Participatory Policy Making. *Social Science Computer Review*. 34. 10.1177/0894439315611103.
3. Danziger, J. N., & Andersen, K. (2006). The Impacts of Information Technology on Public Administration: An Analysis of Empirical Research From The “Golden Age” of Transformation. *International Journal of Public Administration*, 25 (5), pp. 592-637. <https://doi.org/10.1081/PAD-120003292>
4. Danziger, J. N. et al. (1982). Computers and Politics: High Technology in American Local Government. Columbia University Press.
5. DI (2020). DI på grundlag af DI's virksomhedspanel og data fra Danmarks Statistik. <https://www.tv2lorry.dk/region-hovedstaden/joggingbukser-og-morgenhaar-her-ar>

bejder-flest-hjemmefra.

6. Dutton, W. H., & Kraemer, K. L. (1985). Modeling as Negotiating: The Political Dynamics of Computer Models in the Policy Process. Norwood, NJ: Ablex.
7. Eurostat (2020). e-Government – more citizens consult information online. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20200307-1>
8. Falch, M., and Maestrini, M. (2019). “Public Private Partnership in Smart city waste management - a Business Case,” 2019 CTTE-FITCE: Smart Cities & Information and Communication Technology (CTTE-FITCE), Ghent, Belgium, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/CTTE-FITCE.2019.8894820.
9. Fountain, J. E. (2001). *Building the virtual state: information technology and institutional change*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
10. Giffinger, R. et al. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Delft University.http://www.smart-cities.eu/download/smarter_cities_final_report.pdf
11. Hall, R. E. (2000). The vision of a smart city. Presented at the 2nd International Life Extension Technology Workshop Paris, France September 28, 2000. <https://www.osti.gov/servlets/purl/773961>
12. Harari, Y. N. (2020). “The world after coronavirus.” Financial Times, March 19, 2020
13. Harrison, C. et al. (2010). Foundations for Smarter Cities. IBM J. RES. & DEV. VOL. 54 NO. 4 PAPER 1 JULY/AUGUST. DOI: 10.1147/JRD.2010.2048257
14. Henman, P. (2020). Improving public services using artificial intelligence: possibilities, pitfalls, governance. Asia Pacific Journal of Public Administration, 42 (4), pp. 209-221. DOI: 10.1080/23276665.2020.1816188
15. Honarvar, A. R., and Ashkan Sami, A. (2019). Towards Sustainable Smart City by Particulate Matter Prediction Using Urban Big Data, Excluding Expensive Air Pollution Infrastructures. Big Data Research, Volume 17, 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2018.05.006>.
16. Hougaard, L. (2018). København: Storstilet markedsplads for smart city-data er gået istå. Ingeniøren, April 9. <https://ing.dk/artikel/koebenhavn-storstilet-markedsplads-smart-city-data-gaaet-staa-211559/>
17. KCDC (2020). https://www.mohw.go.kr/eng/nw/nw0101vw.jsp?PAR_MENU_ID=1007&MENU_ID=100701&page=1&CONT_SEQ=353968
18. Kim, D. K., Lee, H., Lee, S.-C., and Lee, S. (2020). 5G commercialization and

- trials in Korea. *Commun. ACM* 63, 4 (April 2020), 82–85. DOI: <https://doi.org/10.1145/3378430>
- 19. Kling, R. (1996). Computerization and controversy: Value conflicts and social choices. 2nd edition San Diego, CA: Academic Press.
 - 20. Krishnan, R. (2020). “Big Data, AI, and Algorithmic Platforms.” *Public Service and Good Governance for the Twenty-First Century*:68.
 - 21. Kummitha, R. K. R. (2020). “Smart technologies for fighting pandemics: The techno- and human- driven approaches in controlling the virus transmission.” *Government Information Quarterly* 37 (3):101481. doi: 10.1016/j.giq.2020.101481.
 - 22. Ministry of Foreign Affairs (2000). New Global Climate Action Strategy. <https://um.dk/en/foreign-policy/new-climate-action-strategy/>
 - 23. Ministry of Science and ICT (2020). <http://msip.go.kr/>
 - 24. NIST (2019). Smart and Secure Cities and Communities Challenge. National Institute of Standards and Technology, Department of Commerce. <https://pages.nist.gov/GCTC/>
 - 25. OECD (2017). OECD Digital economy outlook 2017 Spotlight on Korea. Paris: OECD. <https://www.oecd.org/korea/digital-economy-outlook-2017-korea.pdf>
 - 26. OECD (2020). Smart Cities and Inclusive Growth. Paris: OECD. http://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf
 - 27. O'Reilly, T. (2010). Government as a Platform. *Innovations*, 6 (1) https://www.mit-pressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00056
 - 28. Park, S., Choi, G. J., & Ko, H. (2020). Information technology-based tracing strategy in response to COVID-19 in South Korea-privacy controversies. *Journal of the American Medical Association*, 323(21), 2129–2130.
 - 29. Sekretariatet for Supercykelstier (2020). Cycle superhighways. <https://supercykelstier.dk/english/>
 - 30. Snow, C.C., Håkonsson, D.D., Obel, B. (2016). A Smart City Is a Collaborative Community: Lessons from Smart Aarhus
 - 31. Smorgunov, L. (2019). Government as a Platform: Critics of a Technocratic Culture of Public Governance in Digital Era. In: Alexandrov D., Boukhanovsky A., Chugunov A., Kabanov Y., Koltsova O., Musabirov I. (eds.), *Digital Transformation and Global Society. DTGS 2019. Communications in Computer and Information Science*, vol 1038. Springer, Cham. <http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu>.

- cn/10.1007/978-3-030-37858-5_4
32. UN (2010-2020). United Nations E-government Survey. <https://www.un.org/development/desa/publications/publication/2020-united-nations-e-government-survey>
 33. Vejdirektoratet (2019). El-cycling i Danmark. <https://www.vejdirektoratet.dk/api/drupal/sites/default/files/2019-12/El-cykelunders%C3%B8gelse.pdf>
 34. Vogl, Thomas M., Cathrine Seidelin, Bharath Ganesh, and Jonathan Bright. 2020. “Smart Technology and the Emergence of Algorithmic Bureaucracy: Artificial Intelligence in UK Local Authorities.” *Public Administration Review* n/a (n/a). doi: 10.1111/puar.13286.
 35. Waseda (2017). The 13th Waseda – IAC International Digital Government Rankings 2017 Country Report. http://www.e-gov.waseda.ac.jp/pdf/2017_Country_Report.pdf (accessed February 4, 2018)
 36. Washington Post (2017). South Korean President Impeached from Office over Corruption Scandal. Washington Post, March 9. https://www.washingtonpost.com/world/asia_pacific/south-korean-president-impeached-from-office-over-corruption-scandal/2017/03/09/23666a46-0488-11e7-a391-651727e77fc0_story.html?utm_term=.baa4bd2ef3ff. (accessed February 4, 2018)
 37. WeGo (2017). Seoul Human Resource Development Center (SHRDC), Seoul, Republic of Korea URL <http://we-gov.org/wp-content/uploads/2017/12/WeGO-e-Government-Training-Program-2017-Seoul-Program-Info.pdf>. (accessed February 4, 2018)
 38. Weizenbaum, J. (1976). Computer power and human reason: From Judgement to Calculation. W. H. Freeman and Company, San Francisco.
 39. Williamson, B. (2014). Knowing public services: Cross-sector intermediaries and algorithmic governance in public sector reform. *Public Policy and Administration* 29 (4):292-312
 40. Yeung, K., and Lodge, M. (Eds.). (2019). Algorithmic Regulation, Oxford University Press: Oxford. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3483693>
 41. You, J. (2020). Lessons From South Korea’s Covid-19 Policy Response. *The American Review of Public Administration*, 50 (6-7), 801-808. <https://doi.org/10.1111/puar.13286>
-

- World Smart Cities Award , <https://www.smartcityexpo.com/>
- Intelligent Community Awards, <https://www.intelligentcommunity.org/>
- World Smart City Expo, <http://www.worldsmartcityexpo.com/>

- (AI) World Conference in Busan, <http://awc.dizzo.com/en/AWC2020.html>
- Open & Agile Smart Cities, <https://oascities.org/>
- ASEAN network on smart cities, https://www.ur-net.jp/overseas/AseanSmartCity-Network/presentation_materials.html
- Nordic Smart City Network, <https://nscn.eu/>
- many definitions, http://www.tema_lab.unina.it/smart-city-2/what-is-a-smart-city/
- Smart and Secure Cities, <https://pages.nist.gov/GCTC/>
- Cities in Motion Index, <https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/2019/05/10/iese-cities-in-motion-index-2019/>
- international transparency index, <http://www.transparency.org/>
- Gate21.dk, <https://www.gate21.dk/programmes/smart-cities-communities/?lang=en>
- BLOXHUB, <https://bloxhub.org/>
- Smart City Cluster Denmark, <https://smartcitycluster.dk/5053-2/>
- MADE, <https://en.made.dk/>
- Vestas, <https://www.vestas.com/>
- metro, <https://m.dk/>
- Holo, <https://www.letsholo.com/>
- superhighways for bicycles, <https://supercykelstier.dk/english/>
- City of Odense, <https://www.opendata.dk/>
- Danish Energy Net, <https://www.energidataservice.dk/>
- national self-service portal , <http://borger.dk/>
- Transparency International's corruption index, <http://www.transparency.org/>
- WeGO, <http://we-gov.org/>
- 60 years of diplomatic relations, http://overseas.mofa.go.kr/dk-en/wpge/m_7037/contents.do
- innovation centres in Korea, <https://ufm.dk/en/research-and-innovation/international-cooperation/global-cooperation/innovation-centres-and-attaches/innovation-centre-denmark-in-seoul>
- Partners for Growth, <https://p4gpartnerships.org/>
- Global Green Growth Institute, <https://gghi.org/>



지속가능한
혁신 캔버스

Sustainable Innovation Canvas: a support tool for the co-creation of the next generation of smart cities

지속가능한 혁신 캔버스: 스마트시티의 공동 창작을 위한 지원 도구



-
-
-

세계 최고의 매니지먼트 소프트웨어에서 20년 동안 IT 분야의 경험을 쌓았으며 2012년부터 스마트시티 분야에서 활동하고 있다. 사회와 지역의 경제 및 정치에서 디지털 혁신의 영향을 연구하는 인정받는 전문가다. 블록체인이 주도하는 지역 경제의 디지털 혁신에 초점을 맞추는 미국 상장기업, 디지털타운(DigitalTown)의 부사장을 지냈다. 인게이지시티즌(EngageCitizen)의 설립자, 스마트.런던(Smart.London) 프로젝트 리더이기도 하다. 인간 중심 기술에 관한 스마트시티 전도사로서 그는 5대륙 전역에서 열리는 가장 권위 있는 행사에서 강연하고 있으며 같은 주제로 일곱 건의 논문을 썼다. 현재 유럽도시정책연구소네트워크(European Network of City Policy Labs)의 대표직을 맡고 있다.

조르즈 사라이바

Jorge Paulo Carneiro Saraiva

초록

진보는 경제와 생활 표준이 우선시되는 팬데믹 이후의 차세대 스마트시티를 구축하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 모범적인 거버넌스 사례를 스마트 거버넌스 로드맵에 조율하는 과정에서 협업 도구의 부재가 부각되었다. 진보는 모든 이해 관계자들이 팀을 이루어 수행하는 노력이기 때문에 공동체 구성원들이 참여하고 성공해 나갈 수 있는 코크리에이션(공동 창조) 캔버스를 개발하는 것 이 필수적이다.

촉박한 의제, 수많은 새로운 도전 과제, 그리고 이전 세대 스마트시티에서처럼 솔루션들을 계속해서 획득하기 위한 가용자원이 거의 없기 때문에 지방정부는 혁신 생태계를 장려하고 규제하기 위해 진화해야만 한다.

이 논문은 새로운 트렌드를 파악하고 지속 가능한 발전에서 혁신 주도 패러다임을 위한 도구를 제공하는 데 초점을 두고 있다.

키워드

스마트 거버넌스 로드맵, 새로운 도시 어젠다, 지속 가능한 혁신, 지속 가능한 생태계, 코크리에이션(공동 창조) 도구, 차세대 스마트시티



ABSTRACT

Progress will play a primary role in building the post-pandemic generation of smart cities when the economy and living standards become a priority.

While aligning the governance best practices into a Smart Governance Roadmap, the lack of a collaboration tool was highlighted. As progress is a team effort between all stakeholders, it becomes essential to develop a co-creation canvas for communities to participate and thrive.

With a very hectic agenda, lots of new challenges and little available resources to continue acquiring the solutions as in previous generations of Smart Cities, local governments must evolve to encourage and regulate an innovation ecosystem.

This paper focuses on aligning new trends and providing the tool for an innovation-led paradigm of sustainable development.

KEYWORDS

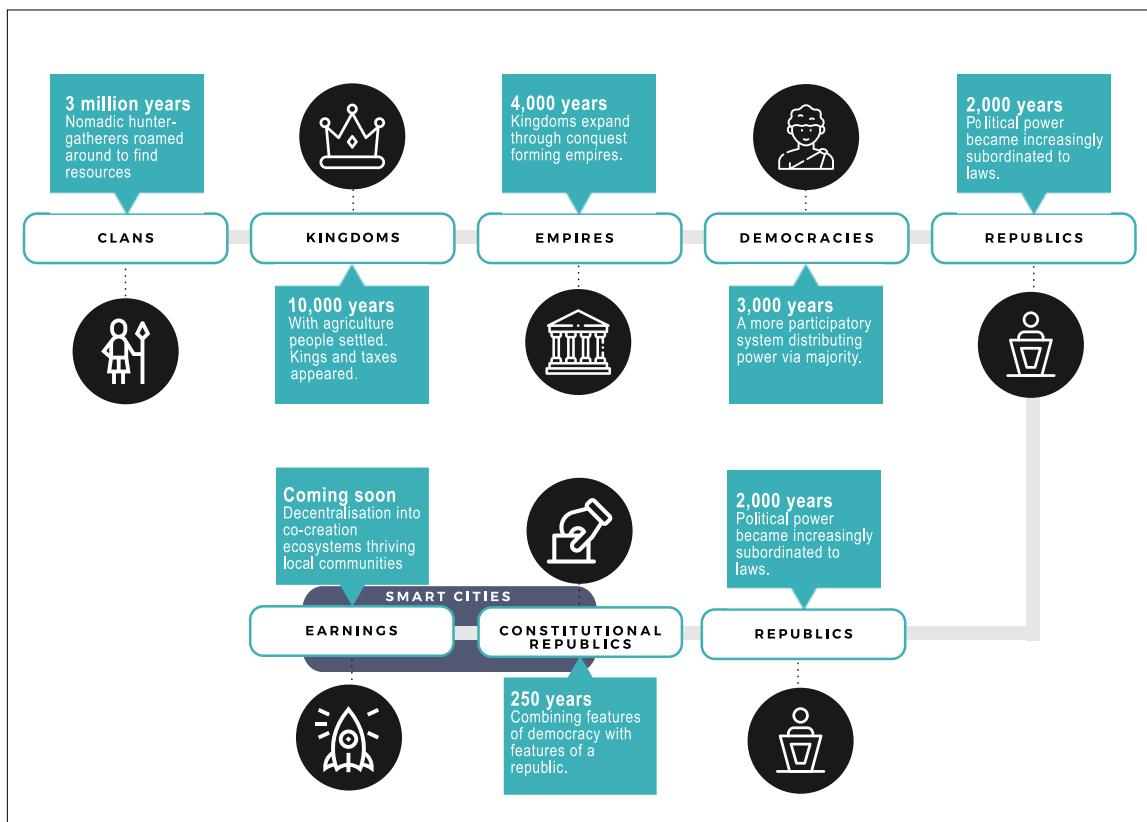
Smart governance roadmap, New Urban Agenda, Sustainable innovation, Sustainable ecosystem, Co-creation tools, Next generation of smart cities

도시 거버넌스의 진화

● 도시는 수천 년 동안 존재해 왔으며, 도시의 복잡성에 따라 도시의 거버넌스 패러다임도 진화한다. 경제교육재단(Foundation for Economic Education)에 따르면 거버넌스는 다섯 가지 진화 단계를 거친다. 왕국, 제국, 민주주의, 공화국, 입헌 공화국이 그것이다(Borders, 2019). 하지만 우리는 지금 서서히 “스타트업 국가(Startup Nations)”라고 일컬어지는 새로운 거버넌스 단계로 진입하고 있다.

그림 1에서 볼 수 있듯이, 스마트시티의 개념은 새로운 패러다임의 전환기로 들어서게 될 것이다(Borders, 2019). “뉴노멀”에 적응하면서 새로운 거버

Figure 1. The evolution of governance



년스 모델의 형성을 담당할 스마트시티는 팬데믹에 의해 가속화되고 있다.

스타트업 국가

● “스타트업 국가”라는 용어는 댄 세너(Dan Senor)와 사울 싱어(Saul Singer)가 2009년 이스라엘의 경제 기적을 다룬 책에서 처음 사용했다. 이 책에서 두 작가는 다음과 같은 질문에 대한 해답을 찾는다. “인구 710만 명에 역사는 고작 60년에 지나지 않고, 사방이 적에게 둘러싸여 건국한 아래 전쟁이 끊이지 않고, 천연자원도 전혀 없는 이스라엘이 어떻게 일본, 중국, 인도, 한국, 캐나다, 유럽 각국들과 같은 크고 평화롭고 안정적인 나라들보다 1인당 스타트업 기업을 더 많이 양산하는가?” (Senor & Singer, 2009)

이 분야에서 이스라엘이 거둔 성공을 설명하고자 세너와 싱어는 민족적 또는 종교적 예외주의에 근거한 주장을 배척하고, 이스라엘의 첨단 기술 성공의 주된 이유로서 “유대인 단일성”이나 심지어 개인의 재능마저 무시했다. 두 명의 저자는 이스라엘의 경제 성장에 가장 크게 기여한 두 가지 주요 요소를 분석했는데, 바로 군복무 의무와 이민(immigration)이었다(Senor & Singer, 2009).

그들은 이스라엘의 경제적 성장에 기여한 주요 요소는 대부분 이스라엘 젊은이가 의무적으로 복무해야 하는 이스라엘 방위군(IDF)에서 발견할 수 있다고 주장한다. 그들은 IDF 복무가 미래의 창업가들에게 다양한 기술과 인맥을 개발할 기회를 제공한다고 믿는다. 아울러 창의력과 지적 능력을 높이 평가하는 비교적 비(非) 계층적인 환경에서 책임을 다하는 경험을 제공

한다고 판단했다(Oram, 2010). IDF의 병사들은 “상부로부터 최소한의 지시를 받고 몇 가지 규칙을 어기더라도 즉흥적으로 행동할 것을 요구받는다. 하급 장교가 상관의 이름을 부르고, 상관이 잘못을 저지르면 지적하기도 한다(Glassman, 2011).”

이 책은 또한 이민이 이스라엘의 경제 성장에 기여하는 역할을 자세히 고찰한다. “이민자들은 맨주먹으로 시작하는 것을 두려워하지 않는다. 그들은 기본적으로 모험가다. 이민자의 국가는 창업가의 국가다.”

스타트업 국가라는 개념이 다소 획기적인 이유는 그것이 ‘사람’과 ‘저항적 사고방식’을 국가의 발전과 투자 유치의 핵심에 둔다는 것이다.

경제학자와 지리학자는 언제나 경제 성장이 지역적이란 사실을 인정했다. 특정한 지역이나 도시, 나아가 근린지역에서 주도되고 확산된다는 것이다. 전통적 견해는 어떤 지역이 교통의 요지에 위치하거나, 기업이 그곳에 입지하도록 유인하는 천연자원이 있기 때문에 그 지역이 성장한다고 보았다. 이 통념에 따르면 지역의 경제적 중요성은 물건을 만들고 사업을 진행할 수 있는 효율성에 달려 있다. 정부가 세계 혜택과 고속도로 건설을 이용해 사업을 유치한다면 이 이론을 채택한 것이다. 하지만 이런 비용 관련 요소는 이제 더 이상 성공의 결정적 요소가 아니다(Florida, 2005).

2003년 오스틴(Austin) 시장에 취임한 월 윈(Will Wynn)은 시대가 변했다는 사실을 깨달았다. 산업계의 일자리가 아시아로 옮겨감에 따라 사람들은 오스틴을 등졌다. 고용을 제공하기 위해 대기업을 유치한다는 공식은 과거의 유물이 되었다. 월 윈은 사람을, 가급적이면 인재를 유치하는 데 초점을 맞추기로 했다. 그러면 사람들이 생계를 유지할 방법을 찾을 것이기 때문이다.

공장을 이전했던 애플이 훗날 오스틴으로 돌아와 디자인센터를 설립했다. 오스틴이 창의적인 사람을 찾을 수 있는 장소였기 때문이다.

인력 자본 이론은 창의적 인재가 지역 경제 성장의 원동력이라고 규정한다. 그런 관점에서 보면 경제 성장은 교육 수준이 높은 사람들이 있는 곳에서 일어난다. 하지만 인력 자본을 주식이나 재산으로 대한다면 다음과 같은 질문의 답을 찾지 못한다. 창의적인 사람들은 어째서 특정한 장소에 모여 있을까? 다시 말해 사람들의 이동성이 높은 세계에서 그들은 어떤 이유로 특정한 도시를 선택할까?

경제학자와 사회과학자는 기업이 어떻게 입지를 결정하는지에 관심이 많았지만 사람들이 어떤 식으로 그런 결정을 내리는지는 사실상 무시했다 (Florida, 2005).

이 질문에 대한 해답은 미래에 번영할 수 있는 전략적 이점을 도시에 제공할 수 있을지도 모른다.

창의성의 지리학

창의적인 사람은 지역의 경제 성장에 동력을 제공하는데, 이들은 혁신적이고 다양하며 포용적인 지역을 선호한다(Florida, 2005).

디지털 환경으로 인해 생산성을 높이기 위해 가까운 곳에 거주해야 할 필요성은 무의미해졌다. 사람들이 고용주와 가까운 곳으로 이동해야 할 필요가 없어짐에 따라 기업은 본사에서 멀리 떨어진 곳에 사무 공간을 만들지 않아도 된다. 팬데믹을 겪으면서 양측 모두 원격 협업을 통해 발전할 수 있다는

사실이 부각되었다.

탈(脫) 중앙화가 사상 최고 수준에 이르렀다. 조직은 홀라크라시(holacracy, 관리자 직급을 없애 상하 위계 질서에 의한 의사 전달이 아닌 구성원 모두가 동등한 위치에서 업무를 수행하는 제도)를 채택하고 있으며 지역 정부 또한 그 추세를 따라야 한다.

물리적, 디지털적 결합이 사회를 개편하고 있다. 그 어느 때보다 글로벌 공동체가 관심 분야별로 번성하면서 물리적 위치와 상관없이 콘텐츠와 일자리를 제공하고 있다. 물론 자신의 물리적 공동체와 완전히 단절된 채 살 수는 있지만 그런 삶을 원하는 사람은 없다. 동일한 관심사를 공유하지 않더라도 물리적 공동체와 돈독한 관계를 맺으면, 관심 분야별로 모든 공동체에서 높이 평가하는 새로운 관점을 얻을 수 있다. 지역의 물리적 공동체도 마찬가지다.

팬데믹으로 인해 글로벌 공동체는 “소사이어티 5.0”의 기반으로 뉴노멀로 향하는 속도가 더욱 빨라질 것이다. 이를테면 에너지 전환, IoT, 빅 데이터, 블록체인, 홀로체인, AI, 자동화 같은 제4차 산업혁명의 혁신은, 분산 네트워크에서 동력을 얻는 플랫폼 협동조합의 공유 경제처럼 새로운 패러다임을 채택하기 위한 사회의 도전 과제들을 지원할 것이다(Kodama, 2018).

다음번 “우버라이제이션 웨이브(Uberization wave)”는 민간 기업이나 스타트업이 아니라 지역 공동체에서 시작될 것이다.

사람들은 협력을 통해 신속하게 소사이어티 5.0으로 움직이기를 원한다. 자동화가 대부분의 반복적이고 논리적인 작업을 대체할 것이고 그 결과 창의적인 공동체가 크게 번성할 것이다.

한 단계 향상된 차세대 스마트시티는 사람들이 선호하는 창의성의 중심지로 거듭나는 데 초점을 맞추어야 한다. 과거와 마찬가지로 도시는 투자 유치 기관을 설립했다. 포스트 코로나 시대의 스마트시티는 세 가지 주요 영역, 즉 창의성 개발, 공동 창조 생태계 개발, 지속가능한 혁신 개발에 초점을 맞추는 기관을 창립해야 한다.

차세대 스마트시티의 목표는 창의적인 사람들을 유치하고 그들을 업무에 배치해 더 나은 삶과 번영이 가능한 더 좋은 도시를 공동으로 창조하는 것이다.

지역 정부의 관심사와 창의적인 공동체 사이의 접점은 개방형 혁신 2.0(Open Innovation 2.0, OI2.0)이다. 최고의 OI2.0 생태계는 창의적인 사람들을 더 많이 유치하고 번성시킬 것이다.

정부의 주된 역할은 OI2.0 생태계에 대한 실행을 분권화하고 4중 나선 모델 (quadruple helix) 안에서 역할과 기대, 파트너십을 규명하는 것이다.

차세대 스마트시티를 향한 스마트 거버넌스 로드맵

● 거버넌스 방식의 진화 경로에 대한 논문과 이론, 체계 (framework)가 무척 많지만, 유럽 도시 정책 네트워크에서는 정부가 전망 대신 로드맵을 토대로 운영한다는 결론을 내렸다. 논의할 시간이 얼마 남지 않은 시대의 지상과제는 결국 실행 국면에서 관련성이 가장 높은 조치들을 조정하는 것이다. 지구와 우리 생활 수준의 지속가능성은 시급하게 실행에 옮겨야 한다.



Figure 2. Smart Governance Roadmap towards the next generation of Smart Cities

기는 것에 달려 있기 때문이다.

1단계: 도시 개발 기관

도시는 창의적인 허브로 진화해야 한다. 지역 정부는 개발 기관을 창설해 개방형 혁신 생태계와 소사이어티 5.0을 향한 도시의 변혁을 지원해야 한다(Kodama, 2018). OI2.0은 민간 분야의 공동 기반에 더 가깝지만(기업들은 종종 공급업체나 더 나아가 고객과도 협력한다), 모든 관련자에게 상당한 혜택을 주는 정책을 펼침으로써 활성화될 수 있다(Faber, Kemp, & Veen, 2008). 정부는 모든 이해관계자가 발전할 수 있도록 도시의 공동 창조 플랫폼(co-creation platform) 구축에 앞장서야 한다. 정부는 새로운 도시 어젠다의 공통된 비전에 동의하고 전적으로 포용적인 생태계에 초점을 맞춰 그 같은 통합 플랫폼을 출범시킬 책임을지고 있다.

파버 등(2008)에 따르면 혁신 시스템에서 정부가 수행하는 세 가지 역할이 있다. 첫째, 정부는 중개인으로서 다양한 혁신 주체를 하나로 모으기 위해 체계와 공공 인프라를 제공할 수 있다. 예를 들면 지적 재산권(IPR) 공유와 기술 교류 등이다. 둘째, 이를테면 정부는 상용화 채널, 산업 클러스터, 인큐베이터, 첨단 기술 기업과 신흥 산업 사이의 전략적 제휴를 통해 수요를 자극하고 시장을 창출할 수 있다. 셋째, 정부는 금융 정책과 과학기술(S&T) 정책, 자본 시장을 이용해 지식에 영향을 미칠 수 있다.

4중 구조를 구성하는 각 네트워크를 구축하는 것은 개발 기관의 책임이다. 따라서 민간 분야와 학계, 체육 및 문화 활동, 비정부기구(ONG), 자발적 시민운동 등 모든 시민 단체를 초청해 모임을 갖는 일부터 시작해야 한다.

4중 구조의 각 네트워크는 개별적으로 만나 그들의 구체적인 관심사를 주제로 논의하고 ‘코피티션(coopetition)’ 모형을 토대로 내부의 미시적 동역학(micro-dynamics)을 개발해야 한다. ‘코피티션’은 일반적으로 대립하는 두 관계, 즉 협력(cooperation)과 경쟁(competition)의 결합을 의미한다. 이를테면 관광과 관련된 모든 전문가가 만나 관광객을 더 많이 유치할 방법을 공동으로 논의하고(예를 들어 비수기에 행사를 함께 계획한다), 이후 경쟁에서 이길 방법을 생각한다(Bengtsson & Koch, 2000).

이런 동역학은 추후 국면에서 거시적 동역학(macro-dynamics)을 추진하는데 반드시 필요하다(Yun, 2015).

일단 모든 네트워크가 정기적으로 모임을 열게 되었다면 토론과 모든 이해관계자를 더 폭넓은 주제인 지역과 개발로 통합할 때가 온 것이다. 모든 관계자가 참석한 도시 전체의 행사는 공동체 안에서 다양한 견해를 접할 수 있는 가장 적절한 전략이다.

2단계: 도시 DNA

공동체가 도시의 영혼을 시민의 심장과 연결하려면 로고와 슬로건 이상의 것이 필요하다. 도시의 정체성이란 목표 대상(target audience), 즉 주민과 잠재적인 방문객, 투자가의 머릿속에 있는 그 도시에 관한 인식을 뜻한다. 레딩(Redding)시의 아이덴티티 프로젝트는 이러한 이야기를 시작할 기회를 제공한다. 그 프로젝트는 우리가 누구인지를 정의하고 우리가 원하는 미래의 모습을 의도적으로 구축함으로써 우리 도시의 이미지와 평판을 확립하는 데 일조했다(Redding, 2020).

정체성이 공동체의 가치관을 표현하는 반면, 도시의 역사(흔히 지역 문화와

건축으로 특징지어진다)는 스토리텔링이다. 하지만 차세대 스마트시티는 도시의 특정한 가치로서, 세계가 만들어낸 지구촌에 기여하는 방향으로 역사와 생활 수준, 부를 조정해야 한다. 요컨대 도시는 그것의 독특한 DNA를 정의 해야 한다.

비즈니스 오브 시티즈(Business of Cities)의 킴 노리스(Kim Norris)가 말했듯이 “도시는 유기체와 마찬가지로 근본적이고 독특한 DNA를 가지고 있는데, 도시의 형태와 기능과 분위기에 배경을 둔다.”

도시 DNA란 도시의 번영과 회복력, 행복과 매력을 정의하는 “내부의” 시퀀스나 힘이다. 도시의 독특한 DNA를 정의하는 것은 필수적이며, 도시의 기회는 이해관계자들의 가치 제안을 끌어내고 안내할 생태계에 초점을 맞추어야 한다.

그림 3에서 볼 수 있듯이 도시 DNA는 하나의 생태계를 이끌고 건설할 토대로서 도시의 개별적인 요소들(자부심, 거주성, 부)을 통합한 것이다. 이를 통해 지역 공동체의 진보를 위한 엔진으로 발전할 특별한 기회에 접근하게 된다. 진보적인 도시는 대부분 DNA를 기준으로 인식된다.

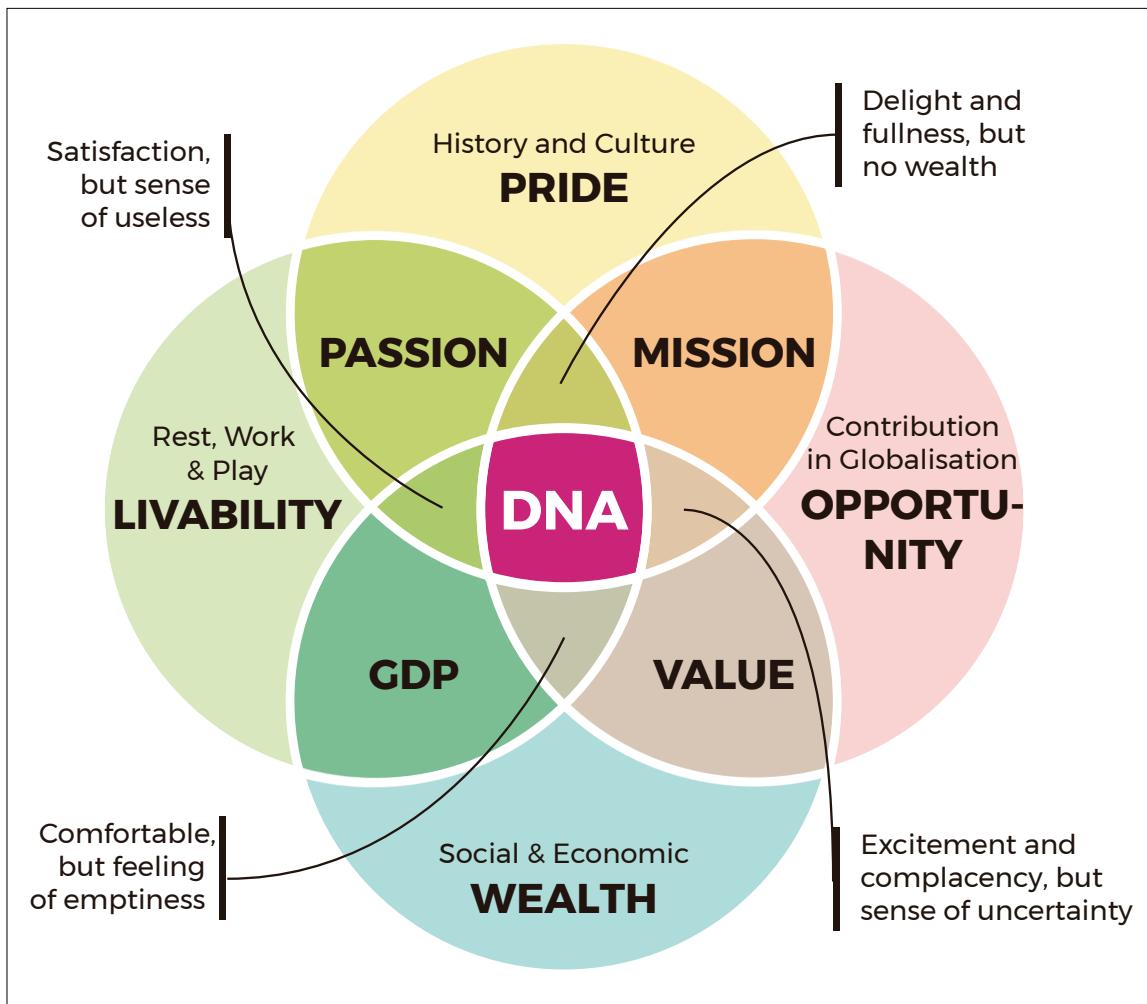
DNA를 해독하는 것은 공동체의 외부에서 내부로 움직이는 과정이다. 세계가 해당 지역에 대해 어떻게 생각하는지를 찾는 것에서 시작하여, 그 과정에서 높이 평가받는 특징들을 중심으로 제안들을 개발한다.

역사는 대개 그 지역의 인식에서 비롯된다. 독일 뿐만 아니라 세계적으로 인정되는 독일의 기술을 부각시키며 여러 산업 시대를 거쳐 스스로 오랜 역사를 재창조했다. 그런가 하면 생활수준이 기회의 원천이 되는 지역도 있

다. 포르투갈의 포르투(Porto)는 유럽에서 가장 저렴하게 술과 밤 문화를 즐길 수 있다는 사실과 영어가 유창한 개방적인 인구를 결합시켜 “친근한 도시(friendly city)”로 변모할 수 있는 기회를 만들었다. 가장 강력한 벤처 캐피털 리즘(Venture Capitalism, VC)으로 세계 기술 중심지로 우뚝 선 실리콘밸리에 서 볼 수 있듯 부는 또 다른 기회의 원동력이다.

위의 모든 사례에서의 공통된 요소는 지역의 마케팅 부서가 디자인한 것이 아니라는 점이다. 그 지역에 대한 외부의 개념 인식에서 기회가 시작되었고,

Figure 3. The City DNA



지역 공동체가 그것을 가치 제안으로 바꾸었다.

DNA는 지역 공동체의 장점과 모든 이해관계자 사이의 이념적인 고리를 의미한다. 지역 정부는 지역의 DNA를 정의한 후 DNA의 브랜드 인식을 개발하는 데 초점을 맞추어야 한다. 지역의 향후 국제적인 임무는 그 지역의 DNA를 가장 잘 강조하는 이해관계자들의 밖에서 작용하는 인정으로 보상 받아야 한다. 피어투피어(peer2peer) 방식의 관계를 통한 가장 강력한 DNA 브랜딩은 가장 큰 경쟁력으로 자리 잡을 것이다.

3단계: 도시의 도넛 경제

로드맵의 이전 단계들은 모든 이해관계자를 지속가능한 개발 목표로 결집시키는 데 초점을 맞추었다. 그래도 지속가능성과 환경에 미치는 영향보다는 진보와 발전에 더 중점을 두었다.

진보와 환경 영향 사이에 정확한 균형을 유지하는 것이 중요하다. 2015년 옥스팜(Oxford Committee for Famine Relief) 보고서 「극심한 탄소 불평등(Extreme carbon inequality)」은 세계 인구의 가장 가난한 절반(약 35억 명)이 개인적인 소비에서 발생시키는 탄소량은 세계 총 배출량의 10퍼센트에 지나지 않는다고 밝힌다.

“배출량의 약 50퍼센트는 전 세계에서 가장 부유한 10퍼센트에서 발생한다. 그들의 탄소 발자국은 가장 가난한 절반의 11배, 가장 가난한 10퍼센트의 60배에 이른다. 상위 10퍼센트의 소비를 50퍼센트 줄이고 하위 50퍼센트의 소비를 2배로 늘려도 전 세계 소비는 15퍼센트 가량 감소할 것이다.”

1968년 로버트 케네디(Robert Kennedy)는 캔자스대학교의 연설에서 다음과 같이 말했다.



Figure 4. The model of doughnut economics

“국가 총생산은 대기 오염과 담배 광고, 대량 살상이 일어나는 우리의 고속 도로를 수습하는 구급차를 계산에 넣습니다. 문을 잠그는 특수 자물쇠와 그 것을 부수는 사람들을 가두는 교도소를 계산에 넣습니다. 삼나무 숲의 파괴와 거침없이 퍼져나가는 경이로운 자연의 상실을 계산에 넣습니다.”

50년이 지난 지금, 지배적인 경제 모델이 생태학과 사회에 미치는 영향은 그 어느 때보다 더 자명하다. 지속가능한 개발은 공동체의 생활수준, 특히

불평등을 부채질하는 평균 대신 가장 낮은 단계의 실질적인 개선에 초점을 맞춘다.

위의 내용을 토대로 모든 지속가능한 개발 목표(Sustainable Development Goals, SDGs)의 효과적인 지속가능성을 보장하려면 사회경제적 목표와 더불어 환경적 범주를 정의해야 한다.

지속가능한 개발을 위한 ‘도넛 경제학’(Raworth, 2017)은 도넛 모양(그림 4)을 이용해 도넛의 안쪽에서 모든 조치가 진행되는 경우 해당 지역이 지속 가능한 방식으로 진보하고 있다고 정의한다. 그것은 인류를 위한 안전하고 공정한 공간을 의미한다.

내부 원은 도넛의 사회적 기반을 대표하는데, 이는 모든 인간의 권리인 최소한의 생활수준을 규정한 UN SDGs의 사회적 우선순위에서 파생한 것이다. 식량과 물에서부터 양성 평등에 이르기까지 삶의 본질에 미치지 못하고 정치적 목소리를 내는 도넛의 한가운데에 누구도 버려져 있으면 안 된다.

반면, 외부 원은 도넛의 생태학적인 한도를 나타내는데, 지구 시스템 과학자들이 지구의 중요한 생명 유지 시스템을 확인하고 이러한 시스템이 안전하게 지속될 수 있는 압력의 세계적 한계를 정의하기 위해 작성한 9가지로 구성돼 있다. 우리가 지구의 안정적인 기후, 비옥한 토양, 건강한 해양, 보호 능력이 있는 오존층, 충분한 담수, 풍부한 생물학적 다양성을 보존하고 싶다면 인류는 이 생태학적 경계선 안에서 생활해야 한다.

2019년 필라델피아(Philadelphia)와 포틀랜드(Portland), 암스테르담(Amsterdam) 세 도시에서 이 접근방식을 시험했다. 2020년 4월 암스테르담은

세계 최초로 공공 정책 결정의 출발점으로 도넛을 이용하겠다고 공약했다.

4단계: 임무 지향 정책과 디지털 트윈 시티

모든 공동체가 대화를 진행하는 주된 목적은 모든 관심사를 확인(1단계)하고 도시의 가치관에 맞춰(2단계) 훗날 지속가능한 경계선의 범위 안에서 계획하는 것(3단계)이다. 다음 단계는 스마트(혁신 주도)하고 포용적이며 지속 가능한 방식을 통한 지역적인 진보의 토대로서 상향식 솔루션 개발을 촉진하는 것이다.

4중 나선 기둥들은 개별적으로 각각이 작동하는 범위 내에서 경계를 정의하지만, 문제는 어떤 지역이 최우선으로 말하는 광범위하게 정의된 영역에서 4중 나선 기둥들을 협력하도록 하는 것이다.

반면, 임무(Mission)는 특정 기간 동안 탄소 배출량을 일정 비율만큼 줄이는 일처럼 구체적인 문제를 해결하는 것을 포함한다. 그러려면 여러 분야가 새로운 방식으로 힘을 합쳐야 한다. 기후 변화에 에너지 분야가 홀로 맞서 싸울 수 없다. 다른 여러 분야뿐만 아니라 수송과 영향의 변화도 요구된다 (Mazzucato, 2018).

정부는 지역 전체의 임무를 명확하고 측정 가능한 방식으로 정의하고 모든 이해관계자가 도전적인 목표를 성취할 솔루션을 제안할 수 있는 가능성을 열어두어야 한다(임무 접근방식).

임무 지향 정책(Mission–Oriented Policy)은 공공 분야가 수행하는 역할의 개념을 재정립한다. 원하는 목표로 향하는 방향을 제시한다. 공공 자금 조달

또한 제시된 세부 목표로 방향을 조정한다. 임무 접근방식은 대부분 1차 투자 라운드에서 중요한 역할을 하지만 차후의 라운드는 성과가 가장 좋은 대상에만 자금을 지원할 것이다(Mazzucato, 2018).

하지만 임무 접근방식은 전적으로 공공 자금 조달만을 겨냥하지 않는다. 지역 공동체가 번영할 훌륭한 기회를 의미한다. 혼합금융(Blended finance)은 지속 가능한 개발을 기반으로 새로운 시대를 지원할 새로운 자금 조달 기회인 동시에 임무 목표를 위한 투자 격차를 좁히도록 도울 수 있다.

하지만 그 의미와 작동 방식, 그리고 개발 촉진 방식에 대한 혼란이 존재한다. 혼합이 문제시될 수 있다. 반드시 빈곤층을 위한 활동을 지원하는 것은 아니며 이파금 중간 소득 국가에 초점을 맞추며 기부자의 민간 분야 기업에 특혜를 줄 수 있다(Pereira, 2017).

대규모 투자자는 대개 다자간 혼합금융 이니셔티브에 참여하지 않았다. 이 이니셔티브가 ‘수십억에서 수조까지’ 개발 자금을 키울 수 있는 규모에 이르지 못한 것은 이 사실과 무관하지 않다. 그 대신 전략적 투자 기금과 일부 그린뱅크가 지역 수준에서 이파금 기관 투자자를 포함한 민간 자본을 성공적으로 동원했다. 이는 위임, 구조, 거버넌스, 인력 배치 설계뿐만 아니라 위험 평가, 네트워크, “현장 투입 인력” 등 현지 투자자에게 따르는 이점 때문일 수도 있다(Halland et al., 2018).

기관 투자가의 자금 조달은 지속 가능한 개발 목표를 성취하고 기후 변화를 억제하는 데 중요할 뿐만 아니라 지역 공동체의 지속 가능한 개발의 중요한 요소로 자리할 것이다. 임무 접근방식으로 적절히 관리하고 통합한다면 추출 경제와는 반대로 지역 투자와 지역적인 부의 흐름을 촉진할 것이다.

기술은 또 다른 측면에서 효율성을 우수한 수준으로 끌어올린다. 디지털 트원 시티 모형은 곧 스마트시티 관리의 요소뿐만 아니라 시민이 참여하는 공동 디자인과 개발을 위한 플랫폼이 되었다(Ruohomaki et al., 2018). 도시 모니터링 및 공동 창조 놀이터를 넘어 AI를 추가하면 가상 세계에서 고급 수준의 시뮬레이션과 예측이 가능해진다. 실제 환경에서 시험할 필요성이 적어지는 것이다.

실질적인 측면에서 어떤 임무가 제안되면 임무 접근방식은 디지털 트원 시티에서 시뮬레이션을 실시해 가장 효율적인 제안에 초점을 맞춘 투자의 과학적인 근거를 제시한다. 이와 동시에 디지털 트원 시티는 의사 결정과 임무 모니터링을 지원하는 머신 러닝(machine learning)을 통해 증거 기반 자동화를 올바르게 이용함으로써 정책 결정 프로세스를 최적화하는 예측 기술을 향상 시킨다.

5단계: 지속가능한 혁신

목표를 향해 공동체를 하나로 묶어주는 여러 가지 형식이 있다. 몇 가지 유형의 이벤트를 들자면 오픈 데이터(Open Data), 타운 홀즈(Town Halls), 도시 축제(city fests), 해커톤(Hackathons), 크라우드 소싱(Crowdsourcing), 어반 랩(Urban Labs) 등이 있다. 세계에서 가장 유명하고 급속도로 확산된 모임은 코로나19 팬데믹의 초기에 에스토니아에서 시작되었다. 가라지 48(Garage 48)과 액셀러레이트 에스토니아(Accelerate Estonia)는 “위기를 해킹하자(Hack the Crisis)”를 시작하고 온라인 행사를 통해 830명이 넘는 사람들로부터 96개의 아이디어를 얻기까지 고작 6시간밖에 걸리지 않았다. 그것이 최대 규모의 상향식(bottom-up) 운동의 탄생이었다. 유럽은 “유럽을 위한 해킹(Hack for Europe)” 운동으로 전향했고 이 운동은 역사상 세계 최대 규모의 해커톤인 EU 대(對) 바이러스(EUvsVirus)를 탄생시켰다.

20,900명이 넘게 모인 이 행사에서 과소평가된 사실은 제출된 2,150가지 솔루션 가운데 120개 프로젝트만 출범했다는 점이다. 효율이 약 5.5퍼센트인 것이다!

331명의 개인을 대상으로, 건강 산업에서 개최한 유사한 행사를 분석한 결과 356개 프로젝트 가운데 196개(응답률 55.1퍼센트)에 관한 정보를 얻었는데 다양한 국가에서 참여한 여러 팀의 응답에 차이점은 보이지 않았다(Cramer's V=0.09, p=0.17). 30.3퍼센트가 평균 12.2개월이 지난 후에 진전을 보였다. 88개(24.7퍼센트) 팀의 프로젝트가 파일럿 테스트를 시작했으며 이 가운데 의료 제공자를 대상으로 실시한 테스트가 42개(11.8퍼센트), 환자가 대상인 테스트가 24개(6.7퍼센트)였다. 전체적으로 97개 팀(해커톤당 8.1개 팀)이 사업계획서의 초안을 작성했고 22개 팀(해커톤당 1.8개 팀)이 혁신으로 특허를 출원했으며 15개 팀(해커톤당 1.3개 팀)이 새로운 기업을 설립했다. 팀들이 모금한 액수는 6억 8800만 달러(해커톤당 평균 530만 달러, 평균 상금 규모는 1800달러)였다. 또한 108개 팀(30.3퍼센트)은 해커톤에서 만나 함께 추가 기술을 연구하는 구성원이 1명 이상이라고 보고했다(Olson et al., 2018).

우리의 연구 결과에 따르면 해커톤이 끝난 후에 상당수의 프로젝트가 지속되고 있다. 우리의 결과는 또한 단기적인 지속과 장기적인 지속이 서로 다른 현상임을 보여주었다. 단기적인 지속은 기술적인 준비와 프로젝트나 해커톤 우승 과정에 이용한 기술의 수와 관련이 있는 반면에 장기적인 지속은 팀원 사이의 기술 다양성, 기술과 관련된 팀원의 전문적인 능력, 그리고 프로젝트의 범위를 확장하려는 팀원의 의도를 토대로 예측할 수 있다. 나아가 우리는 단기 활동의 강도가 강할수록 장기 프로젝트가 지속될 가능성이 낮다는 상관관계를 발견했다(Nolte et al., 2020).

모든 지역의 지속 가능한 개발을 위한 혁신의 중요성과 협력의 필요성에 관

한 논문과 체계(framework)가 증가하는 반면 임무에 접근하는 지속적인 프로세스를 유지하고자 효과적인 공동 창조를 지원할 실질적인 체계(framework)는 존재하지 않는다. 도구가 부족하다는 사실이 공동 창조 행사의 낮은 효율과 직접적인 관련이 있을까?

대부분의 도시가 2030~2050년까지 장기적인 의제에 참여할 것이라는 사실을 감안할 때 우리는 공동체 내에서 장기적인 공동 창조 관계(co-creation relationships)를 지원할 지속가능한 혁신 캔버스가 절대적으로 필요하다고 판단했다.

지속가능한 혁신 캔버스(SIC)

● 유럽도시정책연구소 네트워크(European Network of City Policy labs)는 계획을 로드맵과 캔버스로 전환하는 일의 중요성을 깨달았다.

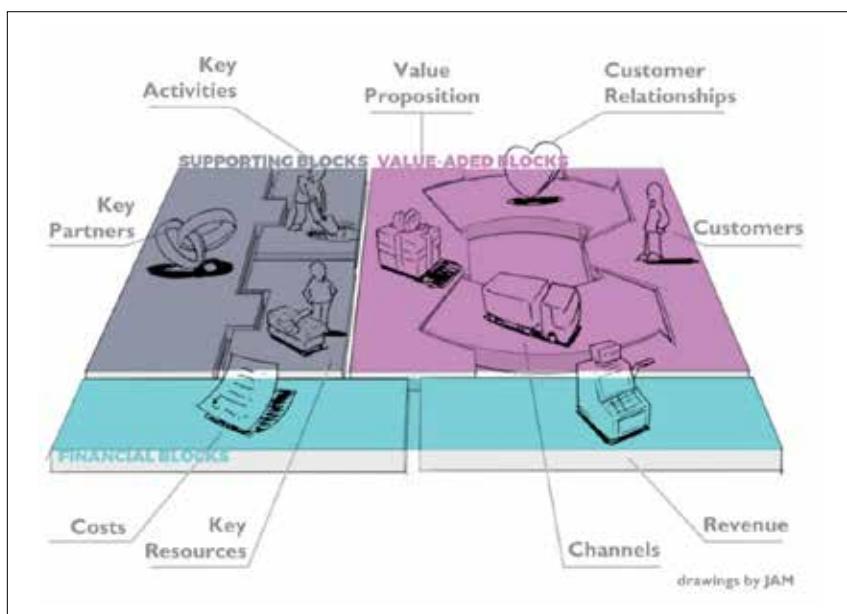


Figure 5. Business Model Canvas Building Blocks

전통적인 사업 계획과는 달리 그것은 읽기가 까다롭다. 캔버스는 한 페이지 분량의 문서로, 공유된 비전을 제공하고 참여 체계(framework)로서 일하며 다양한 생태계를 안내하는 필수적인 요소들을 다룬다.

사업 모형 캔버스의 창시자인 알렉산더 오스터왈더(Alexander Osterwalder)의 말에 따르면 “장기적인 사업 계획은 흔히 실패할 위험을 높인다.” 마이크로 소프트(Microsoft)와 마스터카드(Mastercard) 같은 조직과 마찬가지로 규모와 상관없이 모든 공동체는 협업을 위한 캔버스에 의존해야 한다.

지속가능한 혁신 캔버스의 주요 목적은 어떤 임무에 대한 접근방식을 지향하며 가치를 공동으로 창조하는 기반이 되는 것이다. 사업 개발에 중점을 둔 사업 모형 캔버스(Business Model Canvas, BMC)와 달리 지속가능한 혁신 캔버스는 지속가능한 개발에 중점을 두지만 입증된 효율성을 고려할 때 디자인은 동일한 블록 계획을 공유한다.

그림 5는 지속가능한 혁신 캔버스를 위한 유사한 블록의 구축 과정에 길잡이가 되는 BMC의 주요 블록을 묘사한 것이다.

가치 창출

이 블록은 모든 캔버스의 핵심이다. 이것은 가치 제안을 지향하는 방향으로 실행 가능한 통찰을 정의한다. 사실 BMC와 SIC의 주된 차이점은 이 통찰이다. BMC가 시장에 대한 가치 제안과 목표를 설정하는 반면 SIC는 공급자에서 이용자로 향하는 일방적인 통찰을 의미한다. 우리 모형은 혁신 네트워크 생태계를 기반으로 삼고 있으며 따라서 여러 방향의 다각적인 통찰이 발전의 상향 나선구조(upward spiral of development)로 수렴되어야 한다.

그림 6은 혁신의 유형과 함께 BMC의 지원으로 사용되는 긴밀한 혁신과 SIC를 지원하는 혁신 네트워크 생태계 사이의 차이점을 설명한다.

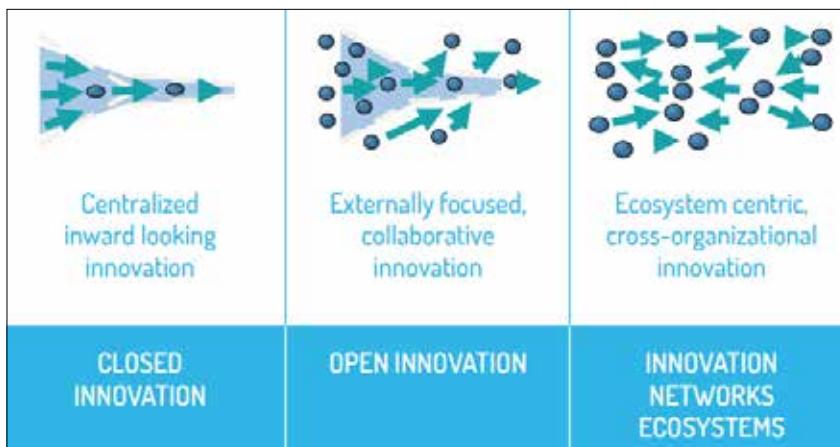


Figure 6. The evolution of innovation (EU Open Innovation Strategy and Policy Group, 2013)

가치 창출의 상향 나선구조는 활동 주도적이다. 그것은 세 가지 주요 가치 창출 국면으로 분류된 네 개의 OI2.0 기둥의 활동을 하나로 묶는다.

● **가치 제안(Value proposition):** 가치 제안은 이해관계자들이 공동으로 가치를 창출하는 과정에 결정적인 역할을 담당한다. 여러 이해관계자 영역에서 가치 제안의 개발은 가치를 조정하기 위한 중요한 메커니즘을 제공할 수 있으므로(https://www.ingentaconnect.com/content/mcb/007/2011/00000045/F_0020001/art_00010), 우리의 캔버스는 각각의 기둥이 임무로 접근하는 과정에서 그것들의 부가가치를 명확하게 언급하도록 각각 요청할 것이다.

● **가치 창출(Value creation):** 제안된 가치를 실행하기 위해 요구되는 활동이다. 각 이해관계자는 제안된 가치를 실행하는 데 필요한 모든 단계를 정의해야 한다. SIC를 시험적으로 실행하는 과정에 프로젝트팀은 성과를 향상시키고자 스크럼(SCRUM) 기법과 도구를 채택했다. 이렇게 해서 SIC는 디자인 사고(design thinking) 도구에서 도시 문제에 대한 체계적인 접근방식으로 진화했다.

- 영향(Impact): 영향은 임무 목표에 대한 각 기둥의 기여도와 행동 변화를 측정한다. 영향 분석은 두 가지 범주로 나뉜다.

▪ 핵심 성과 지표(Key Performance Indicators, KPI) – 미리 정해 놓은 기간이 경과하면, 초기에 예측한 것과 비교해 성취한 결과를 정의한다. KPI는 관련된 모든 이해관계자의 투자수익률(Return Over Investments, ROI)과 세계적인 목표에 대한 임무 접근방식의 기여도를 산정하기에 적절하다. 대부분의 지표는 조직(관련 사업체, 협동조합, 스타트업)의 사고방식과 개념상 연결되어 있으며 따라서 실시간으로 활동을 측정해 수정과 개선의 여지를 허용해야 한다. 그러면 경제적 성장이 생태학적 한도를 초



Figure 7. Value Creation
Upward Spiral

과하는 것을 피하고 한도에 미치지 않은 지역 공동체를 개발할 수 있다. 지역 정부는 KPI를 영속적으로 관찰하고 관리함으로써 도시의 도넛 경제에 정의된 경계 내에서 지속가능한 개발이 적절히 이루어지도록 보장해야 한다.

- **주요 행동 지표(Key Behaviour Indicators, KBI)** – 임무 접근방식이 사회적 행동에 미치는 영향을 정의한다. 모든 파괴적이고 성공적인 혁신은 사회의 행동 변화를 일으킬 것이다. 지속가능한 미래를 위해서는 이런 변화가 반드시 필요하다. 거주민들이 새로운 솔루션을 채택하고 그에 따라 변화함에 따라 제안된 목표를 추진하는 효과가 발생한다. 학계는 행동 변화를 연구하고 평가하며 지역 사회를 자극하기 위한 조정이나 개선 영역의 지도를 제공한다.

자원 블록

가치 창출 블록(value generation blocks)은 모든 이해 관계자 팀의 노력으로 만들어진 상향 나선구조를 나타내지만 이 조치의 성공 여부는 그것이 전개되는 비옥한 토양에 달려 있다. 비옥한 토양은 기준 자원, 사용 가능한 수단, 예상되는 반응, 그리고 분산된 생태계에서 건설적인 조치를 생성하기 위해 관련 당사자들 사이에 확립된 합의가 특징이다.
비옥한 토양은 네 가지 요소로 구성된다.

- **자원:** 임무 접근방식을 실행하기 전에 사용 가능한 모든 자원을 철저하게 목록으로 작성하고, 제안된 임무를 수행하기 위해 팀이 원하는 자원 목록과 반드시 비교해야 한다. 이용 가능한 것과 위시리스트를 연결하

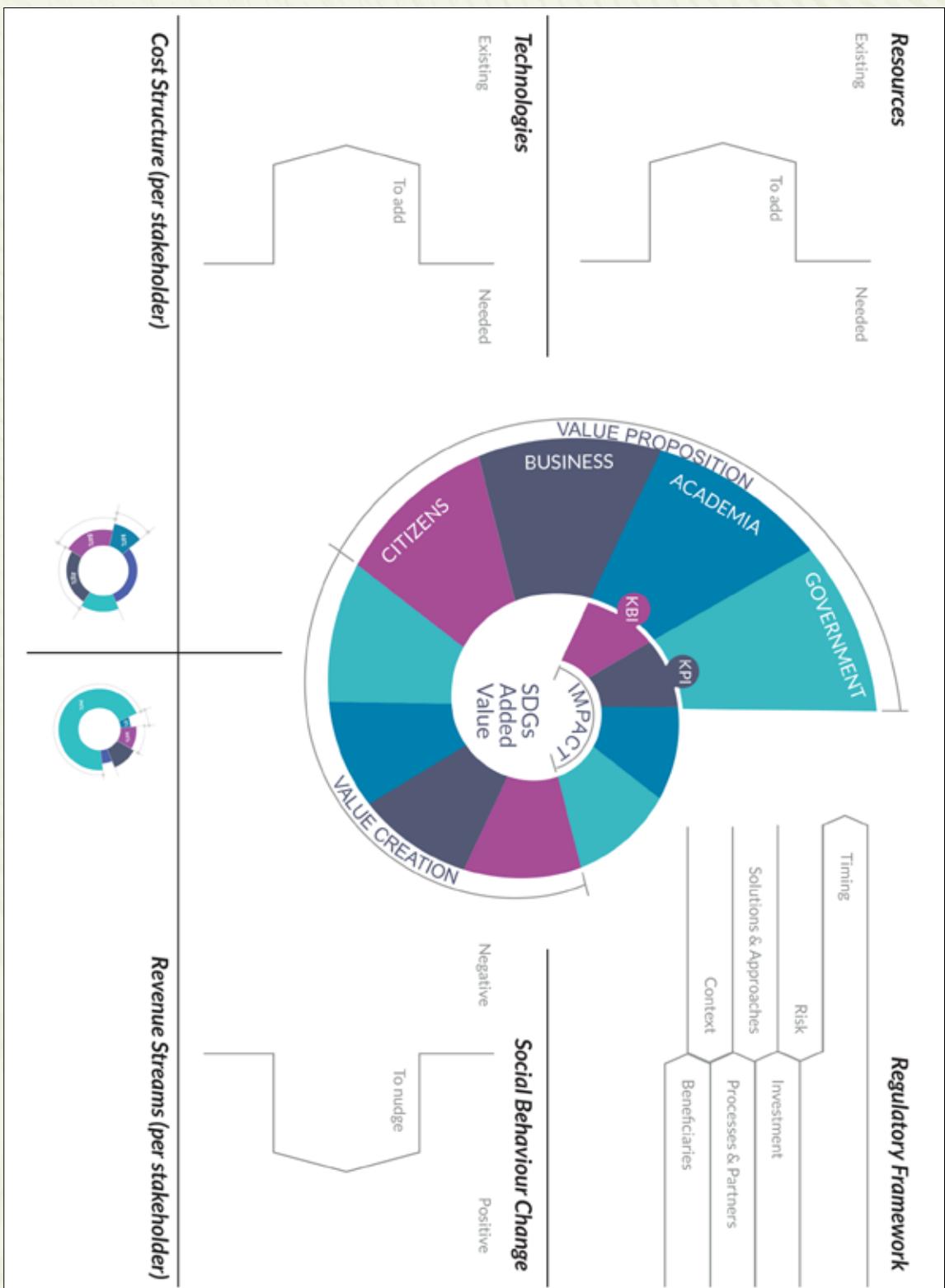
는 것은 필수 목록이다. 이 목록은 임무를 시작하기 위해 필요한 조건을 취합할 목적으로 취득하거나 차용할 자원을 의미한다.

- **기술**: 자원과 마찬가지로 기술은 융통성, 추적 관찰, 확장성, 속도로써 임무를 지원한다. 캔버스에 대한 시험과 자문에 참여하는 대부분의 집단은 가치 창출 활동을 지원하는 과정에 미치는 영향이 더 광범위하다는 점에서 특정 기술 블록을 사용하도록 권고했다. 이 블록의 역학은 자원 블록과 유사하다. 왼쪽에는 사용 가능한 모든 기술과 데이터가 나열되는 반면 오른쪽에는 공동체가 원하는 모든 것이 있다. 그 사이의 목록은 가치 창출을 지원하고자 차용하거나 개발하거나 또는 취득할 기술을 의미한다.
- **행동 변화**: 기존 행동과 임무 접근방식에 보일 수 있는 반응에 대한 사전 평가는 의사소통과 참여, 무엇보다 관계를 계획할 때 필수적이다. 긍정적인 행동은 변화에 촉매제로 작용하고 부정적인 행동은 방해물이 될 것이다. 이런 분리는 바람직한 행동을 장려하고 부정적인 것을 긍정적인 것으로 바꾸도록 자극함으로써 바람직하지 못한 행동을 억제하는 데 반드시 필요하다. 이를 넛지(Nudge) 효과라고 일컫는다. (<https://www.cambridge.org/core/journals/european-journal-of-risk-regulation/article/nudge-and-the-manipulation-of-choice/D1ED64479FF868BD79FFE90E76A4AB54>)
- **규제 프레임워크**: 타이밍과 유리한 규제 프레임워크는 영향력이 있는 모든 조치가 성공하기 위한 가장 결정적인 요인으로 꼽힌다. 거버넌스 랩(GovLab)의 디지털 정책 모형 캔버스(Digital Policy Model Canvas)에서 영감을 얻은 규제 프레임워크는 임무를 실행하기 위해 반드시 필요한

출발점이다. 뿐만 아니라 모든 이해관계자가 규제 프레임워크에 합의할 때 그것은 정부의 중요한 한 가지 공헌이 된다. 다음과 같은 상호 관련된 측면들이 프레임워크를 구성한다.

- **수혜자(Beneficiaries)**: 임무 접근방식의 목표 대상. 또한 사람들 이외에 모든 UN SDGs도 여기에 포함된다.
- **맥락(Context)**: 영향을 미치는 지속가능한 사회경제적, 문화적 이슈
- **프로세스와 파트너(Processes and Partners)**: 이니셔티브를 실행하고 발전시킬 프로세스에 포함되어야 할 사람들
- **솔루션과 접근방식(Solutions and Approaches)**: 제안된 임무가 기준 ‘현상(status quo)’과 대립하거나 혹은 부합하지 않는지를 정의하는 접근방식 분석과 이전 지원 블록에서 얻은 솔루션의 포괄적인 목록
- **투자(Investment)**: 이전 지원 블록의 모든 중앙 열[자원과 기술 블록의 “추가(to add)” 및 행동 변화의 “넛지(to nudge)”—]과 시간이 많이 소요되는 가치 창조 블록은 투자로 간주된다. 이 부분은 자금 조달에 공개적으로 이용할 수 있어야 하는 투자를 의미한다. 이용 가능한 몇 가지 투자 원천으로는 혼합금융, 공공 기금, 크라우드 소싱 등이 있다.
- **위험(Risk)**: 실행에 옮기기 전에 반드시 위험 평가를 실시해야 한다. 머신 러닝 엔진이 있는 디지털 트윈 시티 시스템이 점점 정확해지는 시뮬레이션을 제공할 것이고 그러면 영향 평가와 그에 따른 위험 평가에 도움이 될 것이다.
- **타이밍(Timing)**: 모든 이해관계자의 참여를 위한 토대로 삼을 임무 타임라인을 정의한다.

Figure 8. Sustainable Innovation Canvas



재무 블록

대부분의 도시에서 공통적인 요인은 문제가 기하급수적으로 증가했음에도 지역 정부의 예산은 크게 증가하지 않았다는 사실이다. 아직까지 효과적인 대안이기는 하지만 전통적인 PPP(Public-Private Partnership, 민관합작투자사업)은 미래를 예측할 수 없는 상황에서 취약성을 드러냈다. 코로나19 팬데믹을 퇴치하기 위한 싸움이 한창일 때 구글이 토론토(Toronto)의 사이드워크 프로젝트(sidewalks project)를 포기한 것은 수익성이 위태로워지면 파트너십을 유지하고 수정할 능력이 없음을 입증한 것이다.

반면에 EU 대(對) 바이러스는 시민들이 솔루션을 구축하고 협력할 의향이 있음을 보여주었다. 사실 지속가능한 도시를 건설하기 위해 향후 자금 조달 계획을 제고하는 것은 이 모든 요인의 조합이다. 이때 모든 관련자가 책임을 지는 혼합금융 모형을 올바르게 이용하는 것이 맷바탕이 된다.

캔버스 하단의 재무 블록은 자금의 흐름과 모든 이해관계자의 협상을 규제 할 계획을 세운다.

중간 열에 나열된 주제들을 취득하거나 차용할 필요성을 인식할 때 지원 블록의 계획 과정에 재무 블록이 시작된다(추가 또는 넛지). 그런 항목을 제공하는 과정에 참여하는 이해관계자는 재무 블록에서 취득을 위한 비용을 기록 한다. 이것이 비용 구조다.

비용 구조는 각 이해관계자들이 지원하는 비용(시간과 재료)을 목록으로 작성한다.

제안된 솔루션은 도시와 수혜자들에게 혜택을 제공한다. 이해관계자는 이런 혜택을 측정이 가능한 총수입 흐름으로 전환해야 한다.

생성된 혜택이 판매할 수 있는 제품이나 서비스라면 그것은 새로운 총수입 흐름을 의미한다. 반면에 그것이 비용 절감을 의미한다면 새로운 솔루션 수립에 참여한 이해관계자들이 협상해서 절감된 비용의 일정 비율을 임무의 총수입 흐름에 포함시켜야 한다. 다른 총수입 흐름으로는 측정이 가능한 것으로 간주될 만한 나쁜 평판과 대중 인식이 있다.

총수입 흐름은 비용 구조 블록을 위한 보상 블록이다. 어떤 이해관계자가 임무 접근방식에서 비용에 대한 소유권을 가지고 있다면 그것은 이용 가능한 한 가지 총수입 흐름, 다시 말해 “이 비용은 ~가 기부했다”처럼 임무에 기재된 내용에 할당된 직접적인 총수입 흐름으로부터 확실한 지분을 확보할 것이다.

비용과 총수입을 활용하는 것이 재무 블록의 전체 목적이다. 파일럿 프로젝트에서 이런 블록은 관련된 모든 주체에 대한 부의 분배뿐만 아니라 다른 임무를 위한 투자 기금 모금에도 매우 중요한 것으로 인식되었다.

결론과 향후 잠재적 조치

● 지속가능한 혁신 캔버스를 구축하는 과정에서 우리는 수십 명의 디자인 사상가(design thinkers), 기업가, 최고 혁신 책임자, 민간 기업의 마케팅 이사, 미뉴대학교(University of Minho)와 UN대학교(UN University)의 학술연구원, 유럽도시정책연구소 네트워크의 지역 정부 전문가에게 도움을 받는 특권을 누렸다. 그들의 공헌이 이 문서의 결과에 결정적이었다. 이 캔버스를 공동으로 제작하는 동안 몇 가지 중대한 결정이 필요했다. 가장 중대한 결정은 범위에 관한 것이었다. 아이디어나 실행을 지원할 캔버스를 개발해야 하는 걸까?

솔루션의 공동 디자인을 지원하고 해커톤과 같은 행사에서 협업을 위한 기반으로 작용하는 공동 창조 캔버스에 대한 요구가 절실하다. 중요한 요소인 개념화는 대부분의 행사에서 노련한 디자인 사상가의 지원을 받지만 프로세스를 지원하는 디자이너에 대한 의존도가 높다.

캔버스의 초기 초안은 전체 프로세스에 초점을 맞춘다. 개념화에서 시작해서 계획과 실행으로 옮겨간다. 그러나 피드백에서는 그것이 지나치게 복잡하고 철저하다고 평가했다. 캔버스에서 공동 디자인과 공동 창조는 상호 배타적이다.

2030년까지 세계가 시행해야 하는 변화를 지원하는 도구를 갖추어야 한다는 절박함을 감안할 때 무엇보다 실행에 초점을 맞추어야 한다.

UN대학교와 유럽도시정책연구소 네트워크는 노르딕스(Nordic Edge 플랫폼을 통해) 파일럿과 아인트호벤(Eindhoven), 브라가(Braga), 포루투를 대상으로 지속가능한 혁신 캔버스의 첫 번째 반복(first iteration) 단계를 만들었다. 이 과정에서 우리는 많은 것을 배웠으며 이제 이 접근방식을 다음과 같은 요소에 맞추어 조정하고 확장하고 있다.

● **교육자 프로그램:** 복잡성을 감안하면 캔버스의 모든 세부 사항과 솔루션을 개발할 때 고려하는 구체적인 지원 도구와 도시의 표준에 대한 훈련을 프로젝트 지도자들에게 반드시 제공해야 한다.

● **디지털 버전:** 캔버스는 프로젝트 전체를 훑어보는 것에 좋을 뿐만 아니라 임무 관리에 매우 효율적인 도구다. 우리 팀은 다음과 같은 중대한 과업으로 구성되는 소프트웨어 개발의 백로그(backlog)를 작성하는 중이다.

- 가치 창출 활동을 자동화하는 민첩한(Agile) 업무 흐름 시스템
- 임무 접근방식을 위한 요청으로서 임무 입찰서
- 전자 조달 시스템
- 각 임무 접근방식을 위한 크라우드펀딩과 크라우드소싱 시스템
- 블록체인을 이용한 스마트 계약
- 의사결정 프로세스를 추적관찰하고 예측하며 지원하는 머신 러닝
- 오픈 데이터와 API 접근을 구비한 도시의 오픈 플랫폼

이 캔버스의 모든 잠재적 사용자는 Innovate.city의 커뮤니티에 가입하도록 초대를 받아 이 지속적인 공동 창조 프로세스(co-creative processes)를 통해 다른 사람들과 논의하고 협업하며 배운다.

| References |

1. Bengtsson, M., & Koch, S. (2000). "Coopetition" in Business Networks—to Cooperate and Compete Simultaneously. *Industrial Marketing Management*, 411-426.
2. Borders, M. (21 de September de 2019). *The Evolution of Governance in 9 Stages*. Obtido de <https://fee.org/>: <https://fee.org/articles/the-evolution-of-governance-in-9-stages/>
3. Faber, A., Kemp, R., & Veen, G. (2008). Innovation policy for the environment in the Netherlands and the EU. Em *Innovation policy in Europe, measuring and strategy* (pp. 171-202). EU: Edward Elgar Publishing.
4. Florida, R. (2005). *Cities and the Creative Class*. New York: Routledge.
5. Glassman. (2011). "Where Tech Keeps Booming In Israel, a clustering of talent, research universities and venture capital." *Wall Street Journal*.
6. Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000). The vision of a smart city. *2nd International Life Extension Technology Workshop*. Paris: osti.
7. Halland et al., A. D. (2018). *Governing Blended Finance: An Institutional Investor Perspective*. San Francisco: Stanford Global Projects Center.
8. Kodama, F. (2018). Learning Mode and Strategic Concept for the 4th Industrial Revolution. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*.
9. Mazzucato, M. (12 de October de 2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change, Volume 27*, pp. 803-815.
10. Nolte et al., I. C. (2020). *What Happens to All These Hackathon Projects?: Identifying Factors to Promote Hackathon Project Continuation*. ACM.
11. Olson et al., M. W. (2018). *Health hackathons: theatre or substance? A survey assessment of outcomes from healthcare-focused hackathons in three countries*, . EU: BMJ.
12. Oram, A. (14 de February de 2010). *Innovation Lessons in "Start-Up Nation"*. Obtido de oreilly.com: <http://radar.oreilly.com/2010/02/innovation-lessons-in-start-up.html>
13. Pereira, J. (2017). *BLENDED FINANCE: What is it, How it works and how it is used*. EU: Oxfam.
14. Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. London: Random House.

15. Redding. (January de 2020). *Why identity*. Obtido de Redding City Identity Project:
<https://reddingcityidentityproject.org/why-identity/>
16. Ruohomaki et al., T. A. (2018). Smart City Platform Enabling Digital Twin. *2018 International Conference on Intelligent Systems (IS)*. Funchal: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
17. Senor, D., & Singer, S. (2009). *Start-up Nation: The Story of Israel's Economic Miracle* is a 2009 book by Dan Senor and Saul Singer about the economy of Israel. New York: Hachette Book Group.
18. Yun, J. J. (2015). How do we conquer the growth limits of capitalism? Schumpeterian Dynamics of Open Innovation. *Journal of Open Innovation*.



혁신적인 모빌리티 데이터 수집 방법

Mobileye: A New Approach to Transportation Management

Mobileye: 교통관리에 대한 새로운 접근 방식



2017년 지능형 모빌리티 솔루션의 아시아–태평양 사업부(APAC) 디렉터로 모빌아이(Mobileye)와 함께한 이래, 현지 전략을 개발하고 지역 전략을 확대하는 역할을 했으며, 이후에는 라틴 아메리카로 그 영역을 넓혔다. 그의 리더십은 이러한 지역 전반에서 모빌아이의 안전 기술 성장에 중요한 역할을 해왔으며, 최근에는 APAC 전체에서 모빌아이의 실행 가능한 데이터 제품을 발전시키는 데도 기여했다. 그는 10년 이상 핀테크 기업 Tradency의 APAC 부서장을 역임하는 등 APAC 지역의 발전을 이끌고 있다.



님로드 도르

Nimrod Dor

초록

모빌아이(Mobileye)는 세계를 선도하는 자동차 기술 분야 기업 중 하나로서 도로변의 교통시설들과 모빌리티 데이터를 수집하고, 지속적으로 업데이트할 수 있는 새로운 방법을 제공하고 있다. 이 기술은 모빌아이 사가 20년 이상 개발 및 판매해 온 첨단 운전자 지원 시스템(ADAS, Advanced Driver Assistance System)을 기반으로 하고 있다. 오늘날의 최신 ADAS는 클라우드에 연결되어, 모빌아이가 첨단 운전자 지원 시스템에서 수집한 데이터를 활용하여 지방 정부, 도로 운영자, 유tility 및 그 밖의 사람들에게 도로 여건, 도로변의 자산 및 이동성에 대한 최신 정보를 제공할 수 있도록 해준다.

이는 본질적으로 모빌아이가 장착된 차량을 지능형 에이전트가 되도록 하여 도로변 교통시설 및 모빌리티 정보를 수집하고 이를 GIS 호환 가능한 형식으로 사용할 수 있도록 하는 것이다. 한편 지방 정부들은 일반 도시에서 스마트 도시로 변화해 감에 따라, 도시의 운영 효율성을 높이기 위해 빅 데이터를 활용하도록 하는 효과적인 정책 지렛대를 찾는 데 어려움을 겪고 있다.

키워드

자동화된 설문조사, 스마트 교통관리, 도로 측량 및 유지 보수, 도로 시설 데이터

ABSTRACT

Mobileye, one of the world's leading automotive technology companies, offers a new way to collect and consistently update roadside assets and mobility data. This technology is based on the our advanced driver assistance systems (ADAS) that we have been developing and selling for over two decades. Today, the newer ADAS systems are connected to the cloud, allowing Mobileye to leverage the data collected by ADAS systems to provide local governments, road operators, utilities and others with up-to-date information about: road quality, roadside assets and mobility.

This essentially turns Mobileye-equipped vehicles into intelligent agents, gathering roadside asset and mobility information which can then be made available in GIS-compatible format. And as local governments move from cities to smart cities they are faced with a struggle to leverage the world of big data to bring greater efficiency to their operations.

KEYWORDS

Automated Survey, Smart Transportation Management, Road Surveying & Maintenance, Road Asset Data

도전 과제

● 교통은 일상적인 통근부터 상점이나 온라인에서 물건을 구입하는 일에 이르기까지 다양한 방식으로 우리의 삶에 영향을 미친다. 따라서 교통 효율성을 높이는 것은 스마트시티를 발전시키는 데 있어 핵심 요소가 되었다. 한국교통연구원이 발행한 「스마트시티 모빌리티의 구현 전략에 관한 연구」 자료에서, 저자들은 도시에서 스마트시티로의 이행은 교통 체계의 변화를 수반한다고 지적한다. “스마트시티로 발전하려는 도시는 도로, 교통수단, 디지털 인프라와 같은 스마트시티 인프라를 확장하고 운영하는 계획을 수립해야 한다.” 그런데 교통 효율성을 높이기 위한 변화를 실행하는 데는 데이터 수집이 필수적이다.

세계 최고의 자동차 기술 기업들 중 하나인 모빌아이(Mobileye)는 도로변 자산과 모빌리티 데이터를 수집하고 지속적으로 업데이트할 수 있는 새로운 방법을 제공한다. 이 기술은 모빌아이가 20년 이상 개발 및 판매해 온 ADAS 시스템을 기반으로 하며, 전 세계 6천 5백만 대 이상의 차량에서 발견할 수 있는 시스템이다. 이러한 최신 ADAS 시스템은 대부분 클라우드에 연결되어 있으므로, 모빌아이는 ADAS 시스템에서 수집한 데이터를 활용하여 지방 정부, 도로 운영자, 시설 및 기타 사람들에게 도로의 상태, 도로 자산 및 이동성에 대한 최신 정보를 제공할 수 있다.

모빌아이 데이터 서비스가 제공하는 이점 중 하나는 전용 측량 차량이 필요하지 않다는 것이다. 이 솔루션은 거의 모든 종류의 차량(택시, 버스, 시티밴 등)에 장착되며, 이들이 통상적인 경로를 주행하면서 도로 정보를 수집한다. 전용 차량이나 전담 인력을 배치할 필요도 없다.

오늘날 한국의 교통관리

효율성을 높이는 가장 일반적인 방법 중 하나는 빅 데이터를 활용하는 것이다. 이 접근법은 한국교통연구원(KOTI)에 의해 널리 채택되어 왔다. 교통의 빅 데이터에 초점을 맞추어 KOTI가 발행한 「서비스 기반 데이터 경제를 위한 활성화 방안에 관한 연구」 자료에서, 저자들은 빅 데이터가 데이터 경제를 창출하는 방식에 대해 이야기한다. 데이터 경제의 창출은 이른바 “4차 산업혁명”에 필수적이며, “4차 산업혁명은 기계 학습에 기반을 둔 인공지능이라는 특성”을 지닌다.

KOTI가 발행한 「스마트시티 모빌리티 구현 전략에 관한 연구」 자료에서도 저자들은 스마트시티를 4차 산업혁명, 특히 교통 분야에서의 “전쟁터”라고 언급한다.

실제로 이러한 “전쟁터”는 스마트시티뿐만 아니라 일반적인 교통 분야, 특히 우리가 “도로변 자산”이라고 부르는 분야에서도 언급할 수 있다. “도로변 자산”이라는 용어는 자산 데이터와 모빌리티 데이터 두 개의 주요 하위 범주로 나눌 수 있다.

자산 데이터

자산 데이터는 몇 가지 예를 들자면, 도로의 포장 상태, 도로 표지판, 포트홀(potheoles), 빗물 배수관 및 차선 표시 등 물리적인 자산에 관한 데이터를 말한다. 여기에는 전봇대나 통신 박스와 같은 비(非) 교통 관련 자산도 포함될 수 있다.

이제는 정부가 새로운 자산을 구축하는 것보다 자산을 유지하는 것이 더 효

율적이라는 사실을 인식함에 따라 자산 데이터 수집의 역할이 중요해졌다.¹

『한국의 도로 포장 유지관리 시스템 개요』라는 제목의 논문에서 연구원들은 적절한 도로 유지의 중요성에 대해 다음과 같이 말한다. “…도로 포장 [품질]은 도로 사용자의 승차감에 직접적인 영향을 미친다. 그것은 또한 차량 손상의 원인이 될 수 있으며 차량의 에너지 소비량 [증가]에도 영향을 준다. 도로 포장은 시간이 흐르면서 차량 통행과 환경 영향에 의해 파손되기 때문에 양호한 상태로 포장을 유지하기 위한 주기적인 유지보수가 필수이다.”

이어서 이 논문은 교통량이 증가했음에도 불구하고 한국은 도로의 면밀한 모니터링과 유지관리를 통해 도로 원상 회복 예산을 줄일 수 있다는 점을 지적했다.

모빌리티 데이터

또 하나의 요소인 모빌리티 데이터는 교통 흐름과 안전에 관한 정보를 나타낸다. 이것은 교통량, 차량과 보행자와의 니어 미스(near-misses: 이상 접근이나 충돌 위기, 하지만 충돌이 일어나지는 않은 상황), 자전거도로 사용 등으로 언급할 수 있다. 여기에는 중요한 실시간 정보가 포함된다. 따라서 “…대중교통 서비스나 교통사고와 같은 실시간 교통 정보를 제공할 수 있는 기반이 반드시 마련되어야 한다.”²

모빌리티 데이터는 보다 효율적인 교통과 안전에 매우 중요한 역할을 한다.

1. Pavement Preservation Compendium II, FHWA

2. A Study on the Implementation Strategies of Smart City Mobility

이러한 정보는 각 지자체가 다음과 같은 다양한 방법으로 사용할 수 있다.

1. 교통 정체가 심한 곳(하루 중 교통 정체가 가장 심한 시간대)을 파악한다.
2. 다른 차량이든 취약한 도로 사용자든, 차량이 거의 충돌할 뻔한 사고를 나타내는 “니어 미스” 사태가 자주 일어나는 장소를 파악한다.
3. 보행자 그리고/또는 자전거의 주요 정체 지역을 파악한다. 여기에는 자전거도로의 사용을 분석할 수 있는 능력이 포함된다.

물론, 이 두 가지 유형의 정보는 상호 배타적이지 않으며 심지어 서로 보완하기 위해 결합될 수도 있다. 「한국 교통사고 사망 반으로 줄이기」라는 자료에서, 저자들은 모빌리티 데이터를 사용하여 발견할 수 있는 위험한 교차로의 교체뿐만 아니라 차선 표시와 도로 표지판의 가시성 개선과 같은 자산 관리를 언급하면서, 안전에 기여하는 인프라의 역할에 주목한다.

그런데 이러한 개선 사항의 시행은 데이터 수집 및 해당 데이터의 유지관리에 의해 크게 좌우된다. 수집된 데이터의 빈도와 정확도가 높을수록, 원활한 교통에 필요한 사항을 계획하기 위해 자산을 더욱 효율적으로 관리할 수 있다.

한국 도로 측량, 유지관리 및 모빌리티 데이터

● 한국의 국토교통부(MOLIT)는 고속도로 시스템을 조사하고 유지할 책임이 있다. 이 조사는 자동 도로 분석기(Auto Road ANalyzer; ARAN)라는 특수 차량에 의해 실시된다. 이를 차량의 특수성과 고도로 훈련

된 인력의 필요성 그리고 이러한 차량들이 유발할 수 있는 교통 정체 등을 감안하여, 국토교통부는 조사를 실시하기 전에 먼저 어떤 지역에 정비가 필요한지를 결정해야 한다.³ 이것은 일반적으로 갑자기 포트홀이 생긴다거나 하는 예상치 못한 문제들이 발생하는 경우에 효과적이지만 현재의 방법으로는 정확한 위치를 찾아낼 수 없다.

국가 조사 시스템 밖에 있는 도시들은 자체적으로 지방 도로들을 측량하고 유지할 책임이 있다. 최근에 이러한 지방 정부를 지원하기 위한 노력의 일환으로, 국토교통부는 도시가 아스팔트 상태를 시각적으로 확인할 수 있도록 돋기 위한 프로그램을 지원했다. 「육안 조사를 통한 아스팔트 포장 상태의 정량적 평가 방법에 관한 연구」 자료에서 저자들은 이 방법이 표준 측량 장비를 사용하는 것보다 훨씬 저렴하다고 지적한다. 물론 이러한 측량을 수행하는 일은 노동 집약적이며, 측량사가 현장에 있는 순간의 포장 상태만을 담은 사진인 “스냅샷”만을 제공한다. 게다가 수집된 정보는 관찰자의 판단에 의존하므로 주관적 특성을 지니게 된다.

모빌리티 데이터의 경우 한국은 주로 국가교통데이터베이스(KTDB)에 의존하고 있는데, 「빅 데이터 기반의 교통 수요 예측 신뢰성에 관한 연구」 자료는 낮은 샘플링 비율과 같은 데이터베이스의 문제점을 지적하고 있다. 예를 들어, 지역 간 출발지/도착지 비율은 교통량이 5,000대 미만일 때는 122%, 60,000대 이상일 때는 25%의 오류율을 보인다. 이는 많은 교통 관련 결정들이 오류율이 높은 데이터에 근거해 내려지고 있다는 의미다.

또한 안전 관련 모빌리티 데이터는 충돌 통계 자료를 자주 사용한다는 점에

3. Overview of Pavement Management System in Korea And Its Operation Results

유의해야 한다. 이것은 정확하기는 하지만, 위험을 이해하고 시정 조치를 취하려면 충돌을 기다릴 수밖에 없다는 것을 의미하며, 일단 발생하면 동반 사상자를 발생시킨다.

모빌아이, 혁신적인 데이터 수집 방법

● 최근 모빌아이는 현재 사용되고 있는 시스템에 대한 효과적인 대안이 될 수 있는 새로운 도로변 자산 수집 시스템(system of roadside asset collection)을 도입했다. 이 기술은 카메라를 사용하여 도로를 스캔하고 운전자에게 잠재적 위험을 경고한다. 이 같은 기술은 단순히 위험 요소를 스캔하는 데만 사용되지 않고 도로 표지판, 차선 표시, 횡단보도, 전신주, 도로 균열 등과 같은 도로변 자산을 기록하는 데도 사용될 수 있다. 심지어 교통 흐름(도로별 및 차선별)과 같은 이동성 정보도 산출 가능하다. 그 후에 이러한 모든 정보들이 지리정보시스템(GIS) 단계들을 생성하는 데 사용되는 클라우드로 전송된다. 정부는 이러한 단계들을 GIS 플랫폼에 통합함으로써 정기적으로 업데이트되는 자산 및 데이터 정보 목록에 접근할 수 있다.

비(非) 간섭 데이터(non-intrusive data) 캡처 기술을 갖춘 정규 경로를 따라 이동하는 차량은 수천 마일의 도로를 매우 빠른 속도로 자동 측량할 수 있으며, 이는 정보를 처리해 GIS 단계로 변환되는 클라우드에 데이터를 업로드 할 수 있다는 사실을 의미한다.

이로써 기본적으로 모빌아이 장착 차량을 지능형 에이전트로 전환하여 도로

변 자산 및 이동성 정보를 수집하여 GIS 호환 형식으로 사용되도록 한다.

이러한 기술이 처음 도입됨에 따라, 중앙정부와 지방정부 그리고 공익사업체 및 기업들은 이러한 데이터를 수집하기 위해 자체 차량을 사용해야 할 것이다. 특정 데이터 수집을 위해 차량을 이동하도록 요구하는 것이 아니라, 그저 정상적으로 운행하는 동안 데이터를 클라우드로 전송한다는 것을 의미한다. 이러한 차량들만으로도 자산의 유지보수를 위한 막대한 양의 데이터를 제공할 수 있다. 예를 들어 폐기물 관리 차량 같은 경우, 대부분의 주거 지역과 업무지역을 정기적으로 이동한다. 만약 이러한 트럭들이 자산 관리 데이터를 클라우드로 전송한다면, 대부분의 도시 및 교외 지역이 커버될 것이다.

이러한 데이터 수집 방법은 조사 요원과 전문 장비를 파견하지 않고도 정확한 정보를 제공할 수 있다. 또한 차량이 지속적으로 도로 경관을 조사하여

Figure 1. The way Mobile-eye technology works



정기적으로 새로운 GIS 단계들을 생성한다는 이점이 있으며 심지어 ‘실황증계’로 또는 거의 실시간 업데이트를 제공할 수도 있다. 이를 통해 도시계획가들은 도로변 자산을 정확하게 파악할 수 있을 뿐 아니라 도로 균열, 포트홀, 이동성 정보 등과 같은 변화를 초기에 확보할 수 있다.

정확하면서도 빈번하게 업데이트되는 이러한 유형의 정보에 접근할 수 있으면 데이터 수집 및 관리에 진정한 혁명을 일으킬 수 있다. 도로변 자산에 관한 정확한 최신 위치를 알게 되면 계획자들이 훨씬 더 효율적으로 자산을 관리하는 데 도움이 될 것이다. 예를 들면 다음과 같다.

- 조사 후 예기치 않게 도로의 성능이 저하되는 경우, 도로 운영자는 일반적으로 문제를 해결하기 전에 문제에 대한 보고를 받을 때까지 기다려야 한다. 이때쯤에는 시민들이 다치고, 차량이 파손되고, 교통 흐름이 방해받거나 생활에 문제가 생길 수 있다. 모빌아이 기술이 있었다면, 모빌아이 장착 차량이 이 문제를 기록하고 이를 운영자에게 보고했을 것이고 운영자는 이에 능동적으로 대응할 수 있었을 것이다.
- 도로 표지가 GIS 단계에서 갑자기 “사라진” 경우, 표지판 누락으로 인해 부정적인 일이 발생하기 전에 수습 인력을 파견하여 모든 조치를 취할 수 있다.
- 현재의 방법으로는 자산 목록을 생성하는 데 많은 시간이 걸리고 인력 소모도 크다. 도로 위의 차량들이 모빌아이 기술을 가지면 더 많은 일을 할 수 있게 된다.

이는 교통 당국이 엄격한 유지관리 일정이나 주기적인 조사에 의존할 필요가 없다는 것을 의미한다. 대신에 이미 도로에 있는 차량들이 수집한 정보를 바탕으로 GIS 플랫폼과 호환되며 자주 업데이트되는 GIS 단계를 수신할 수 있다.

그뿐만 아니라 빈번한 모니터링은 또 다른 이점을 가져온다. 지속적으로 데이터를 업데이트함으로써 시간의 경과에 따라 전신주가 얼마나 기울었는지 뿐만 아니라 어떻게 변하고 있는지도 추적할 수 있다. 즉, 문제가 가속화되고 있는지 아니면 대기할 여력이 있는지의 여부를 알 수 있게 되는 것이다.

▲ 구역의 도로 포장은 얼마나 빠르게 파손되고 있는가? 아마도 다른 재료로 포장되어야 할 것이다. 이러한 모든 데이터 기준점들은 계획자가 가장 효율적인 결정을 내릴 수 있도록 안내하는 데 도움을 준다. 변화 감지는 존재할 수 있는 문제를 나타내며, 자산 주변에 포장이 찌그러지는 위치를 파악하는 데 도움을 줄 수 있다. 수리 인력을 파견해야 하는 경우, 이러한 GIS 단계에서 제공된 정확한 정보를 통해 검색 시간을 낭비하지 않고 자산을 신속하게 찾을 수 있다.

이러한 모든 가능성으로 인해, 컴퓨터 비전과 AI에 의해 구동되는 도로 자산 데이터 수집은 전통적인 수동 조사보다 훨씬 우수하다.

차량들은 이 자산 데이터 외에도 모빌리티 데이터를 수집하고 있다. 여기에는 교통 흐름뿐만 아니라 보행자 및 자전거 이용량(도로 구간에서 보행자 및 자전거 이용자의 평균 수)도 포함된다. 모빌아이 시스템은 충돌 회피 속성을 기반으로 하기 때문에, 훨씬 더 심층적인 수준의 모빌리티 데이터를 제공할 수 있다. 이 시스템은 거친 브레이크 제동 사고, 심한 코너링 사고, 차량 간 니어 미스와 평균 거리를 기록한다. 이 모든 정보를 도로 위험 점수로 통합하여 특히 위험한 구역을 식별할 수 있게 해준다.

이러한 데이터는 계획자가 교통 시스템을 더욱 안전하고 효율적으로 만드는데 상당히 도움이 될 수 있다. 예를 들면 다음과 같다.

- 상당한 양의 보행자 수와 다수의 니어 미스들이 발생하는 지역 표시는

추가적으로 횡단보도나 신호등이 필요하다는 사실을 나타낼 수 있다.

- 이례적으로 심한 코너링 사고가 빈번한 도로 구간이 식별되면, 신호 체계를 개선하고 제한속도를 낮추거나 인프라를 변경해야 할 수도 있다.
- 자전거 이용자의 수가 많은 지역은 자전거도로가 필요할 수 있으며, 반대의 경우 정부는 거의 사용되지 않는 자전거도로를 제거하는 방안을 고려할 수 있다.

모빌리티 데이터는 시간에 민감할 수 있기 때문에 시스템은 특정 정보를 실시간으로 업데이트할 수도 있다. 특정 정보에는 다음과 같은 사항이 포함된다.

- 교통 흐름: 교통 문제에 대해 지역 주민들에게 신속하게 경고하기 위해서
- 건설 구역: 지역 주민들이 잠재적으로 문제가 될 수 있는 지역을 식별 및 모니터링하고 계약자 조건 대 실제 실행을 검증할 수 있도록 지원하기 위해서
- 도로의 위험요소들을 신속하게 파악해 수습 인력을 파견해 조사하기 위해서
- 고속도로를 무심코 이동하는 보행자와 자전거 운전자, 간길에 정차한 차량에는 관리자의 조사 표시가 붙어 있다.

실행 중인 모빌아이 데이터 서비스

● 이 기술은 한국을 포함해 전 세계에 이미 보급되어 운영되고 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 도로 교통 사망의 40%가 보행자로, 보행자 사망은 한국에서 심각한 문제로 대두되고 있다.⁴

4. Exploring the Determinants of the Severity of Pedestrian Injuries by Pedestrian

Age: A Case Study of Daegu Metropolitan City, South Korea

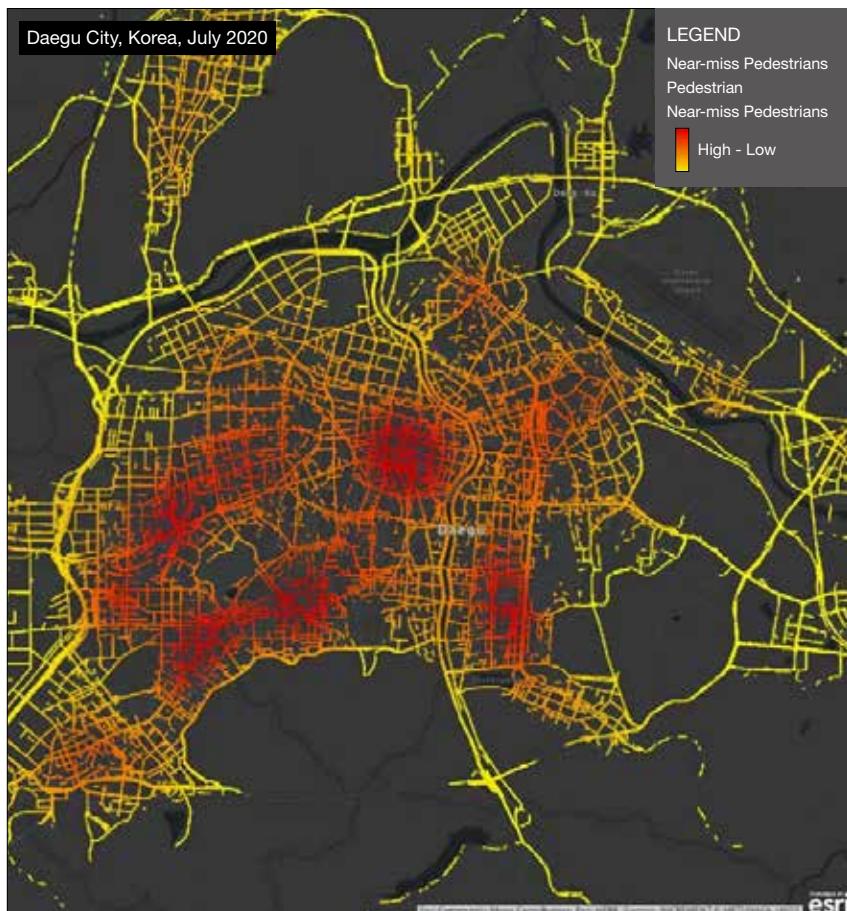


Figure 2. Pedestrian near-misses in Daegu Metropolitan City

이 문제를 해결하기 위한 한 가지 방법은 차량과 보행자가 거의 부딪힐 뻔한 구역, 즉 보행자의 나머지 비율이 높은 구역을 식별하는 것이다. 이는 지역 당국이 충돌 사고가 일어나기 전에 이러한 나머지 비율을 낮추기 위해 횡단보도나 과속방지턱 또는 신호등을 설치하는 것과 같은 조정 작업을 하는 데 도움을 주며, 실제 충돌의 예방에도 도움이 된다.

이러한 구역들을 찾기 위해, 모빌아이 데이터 서비스는 대구광역시에 보행자 나머지 미스 지도를 만들었다(그림 2). 이는 자칫하면 보행자 사고가 날 뻔 했음을 나타내는 것으로 모빌아이 장착 차량이 보행자 충돌 경고(PCW)를 울린 사건들을 수집하고 집계함으로써 만들어진 것이다. 이러한 사건들이 취

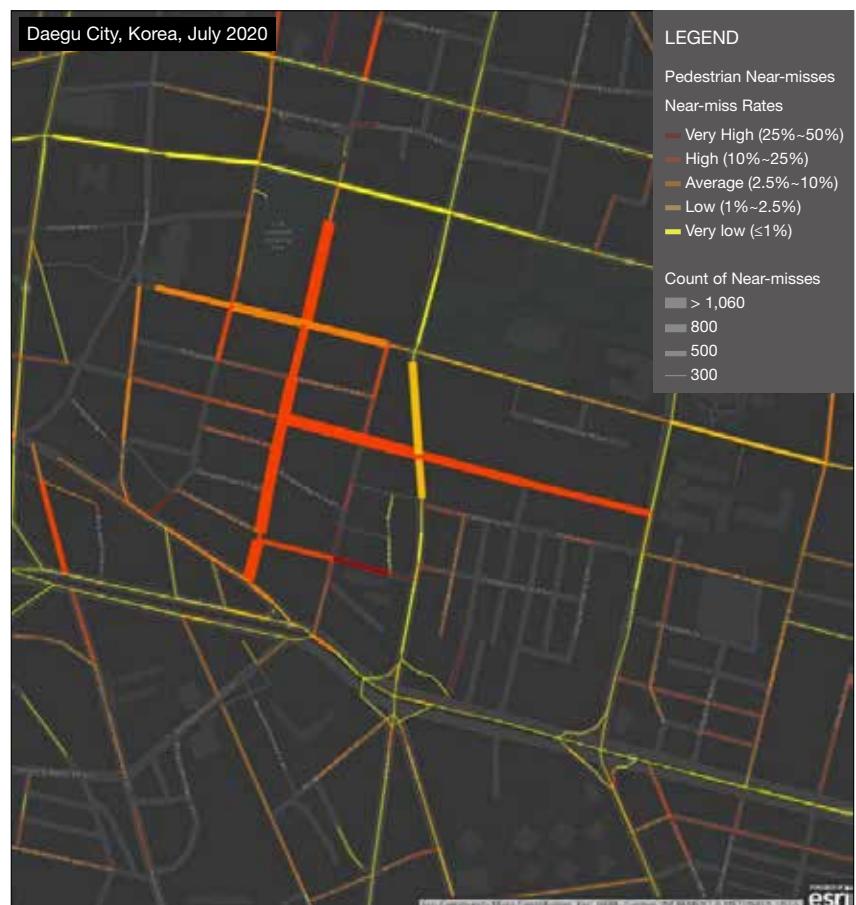


Figure 3. Downtown Dae-gu Metropolitan City

합되고 집계되어 보행자의 나이 미스들로 이루어진 GIS 단계를 형성했다.

이 단계는 그림 2에서 보듯이 GIS 호환 도시 지도와 결합되었다. 높은 비율의 나이 미스를 나타내는 빨간색 표시 부분이 시내 지역에 집중되어 있다.

또 다른 예로, 우리는 대구광역시 도심의 작은 구간을 확대해서, 심지어 어떤 도로 구간에서 보행자 나이 미스 비율이 가장 높은지를 보여주는 거리뷰 (그림 3)를 볼 수 있게 했다. 이러한 수준의 분석을 통해 도시 계획자들은 충돌이 발생하기 전에 충돌 위험을 낮춰주는 횡단보도나 과속방지턱 또는 신호등을 추가하는 것과 같은 기반 구조 변화를 돋는 도구를 채택하게 된다. 예를 들어, 이 구역을 조사해보면 이곳의 인도가 소실되었거나 불편하다는 것을 알 수 있다. 이 정보는 이러한 구역의 위험성을 낮추기 위한 개선책을 당국에 제시할 수 있다.

2020년 「보행 연령별 보행 상해의 심각도 결정 요인 탐색: 대한민국 대구광역시의 사례 연구」라는 논문에서, 대구광역시는 이 지역을 대상으로 보행 안전을 조사했다. 그러나 이미 발생했던 사고에 대한 데이터에 의존해 분석을 진행하고 권장사항을 공식화했다는 점이 흥미롭다. [모빌아이 장착 차량은](#)

Figure 4. The Mobileye Advantage



니어 미스의 잠재적 충돌에 기초하여 데이터를 수집하기 때문에 당국은 충돌이 발생하기 전에 조치를 취할 수 있으며, 잠재적으로 부가적인 생명을 구할 수 있다.

결론

● 지방 정부는 자신들의 도시를 스마트시티로 변화시킴에 있어, 빅 데이터를 활용하여 운영의 효율성을 높이는 데 어려움을 겪고 있다. 특히 한국은 스마트시티로 나아가는 데 있어 선두 주자다. 「스마트시티 모빌리티의 추진 전략에 관한 연구」에서 저자들은 “지능형 교통시스템(ITS)의 도입, 교통 수요관리, 친환경 차량 보급, 지속가능한 교통 정책 수립” 등 스마트시티 구축을 위한 국내 조치의 일부를 열거하고 있다. 또한 이러한 개발은 도시의 필수적인 부분으로서 ITS 도입을 통해 송도 신도시를 스마트시티로 구현해내는 것을 포함하고 있다.

「어떻게 한국의 서울이 스마트시티로 탈바꿈하고 있는가?」라는 세계은행의 보고서에 따르면, 서울은 2003년에 버스와 지하철 승객의 비율을 30% 미만에서 70%로 높인 서울 스마트 모빌리티 혁신의 도입으로 스마트시티로 변모하기 시작했다. 또한 이 보고서는 자신들의 문제에 더욱 혁명적인 해결책을 만들 수 있도록 정부 데이터에 대한 접근을 개방하려고 노력한 시민은 물론 서울의 스마트 쓰레기 수거와 에너지 프로젝트에도 주목하고 있다.

이러한 스마트시티 개발로 한국은 클라우드로 연결된 차량이 제공하는 이점을 활용할 준비가 된 것으로 보인다. 교통 부문의 이러한 혁신은 충돌 회피

와 같은 광범위한 기술과 인공지능을 결합함으로써 최소한의 투자로 고도로 향상된 서비스를 공공에 제공한다. AI 기반 비간섭 측량 기술이 적용된 차량은 정부가 운송 효율성과 안전성을 개선하는 데 필요한 정확한 최신 정보를 제공하는 완벽한 도구다.

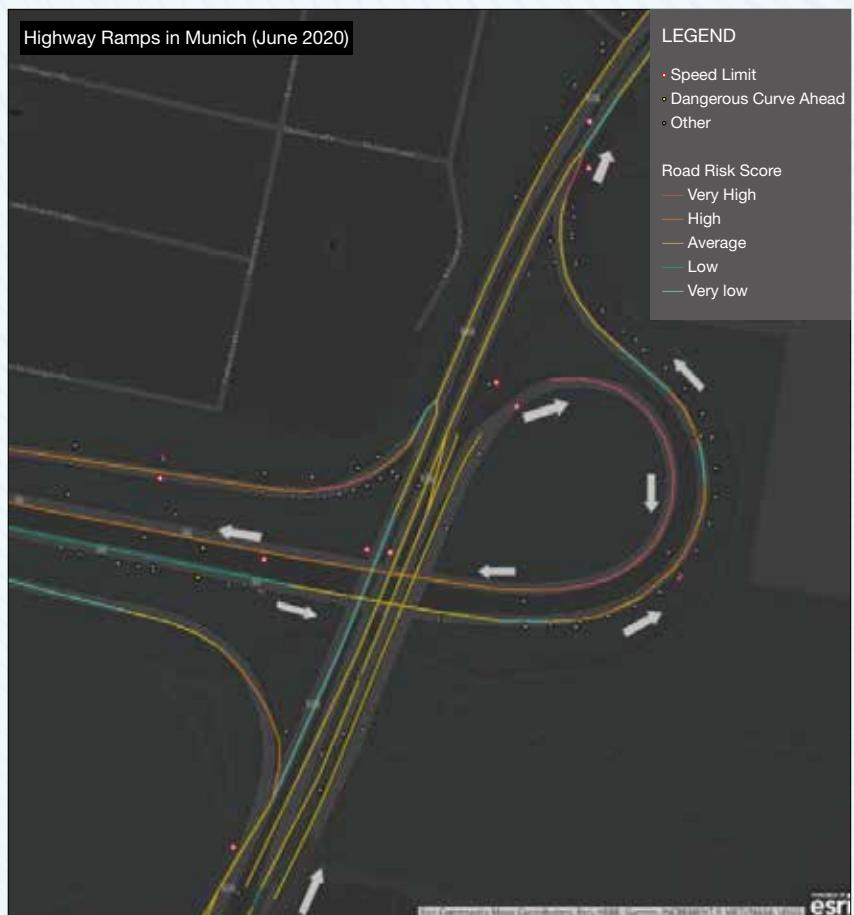
부록: 글로벌 사용 사례

독일 뮌헨의 교통표지판

의사결정자는 도로 위험을 수량화함으로써 위험한 도로 구간과 교차로를 식별할 수 있다. 모빌아이의 도로 위험 점수(Road Risk Score)는 주행 행동을 기반으로 집계된 이동성 정보에 의해 결정되는 5가지 수준의 위험도(매우 낮음, 낮음, 평균, 높음, 매우 높음) 중 하나로 도로 구간을 분류한다. 위에서 살펴본 두 도로 구간에 급커브가 있다.

그런데 우측 커브에서는 짙은 빨간색('매우 높음' 위험)으로 표시된 것처럼 심한 코너링 비율이 높은 반면, 좌측 커브에서는 이러한 사고('평균' 또는 '낮음' 위험)가 훨씬 적다. 이에 대한 한 가지 가능한 설명은 교통 표지판의 유무다. 심한 코너링 비율이 낮은 도로 구간에는 운전자에게 전방 급회전 및 속도 신호를 분명히 경고하는 표지판이 있고, 심한 코너링 비율이 높은 반대편 도로에는 그러한 표지판이 없다.

Figure 5. Highway Ramps in Munich (June 2020)



영국 뉴캐슬의 도로 안전 및 포장 상태

포트홀은 영국에서 주요한 골칫거리다. 보험 비교 사이트(Confused.com)에 따르면, 영국 포트홀의 총 깊이는 30km 이상이며, 2017년과 2018년 사이에 지방 정부에 3백만 파운드 이상의 손해를 입혔다.

또한 영국 운전자들의 28%가 포트홀로 인해 충돌 또는 니어 미스를 경험했다고 답했으며, 이 중 17%는 포트홀에 부딪힌 후 차량을 제어할 수 없었다고 응답했고 15%는 포트홀로 인해 타이어가 터졌다고 응답했다.

모빌아이가 수집한 데이터에 따르면 이러한 포트홀과 관련된 다른 위험도

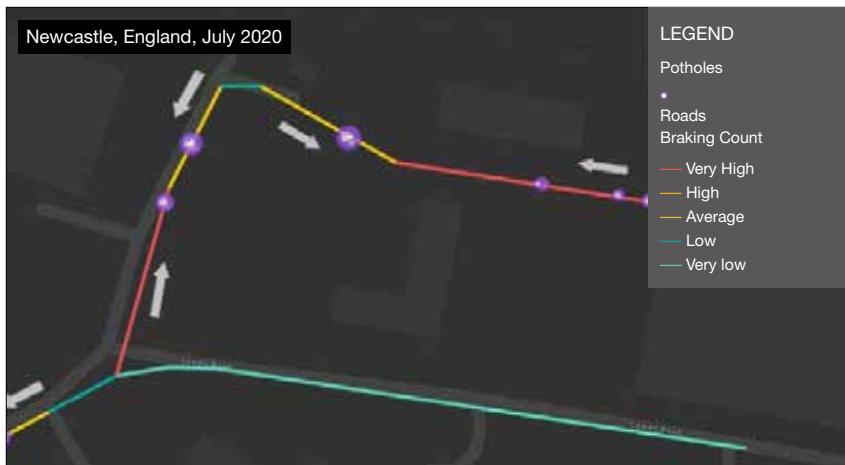


Figure 6. Newcastle, England(July 2020)

있을 수 있다.

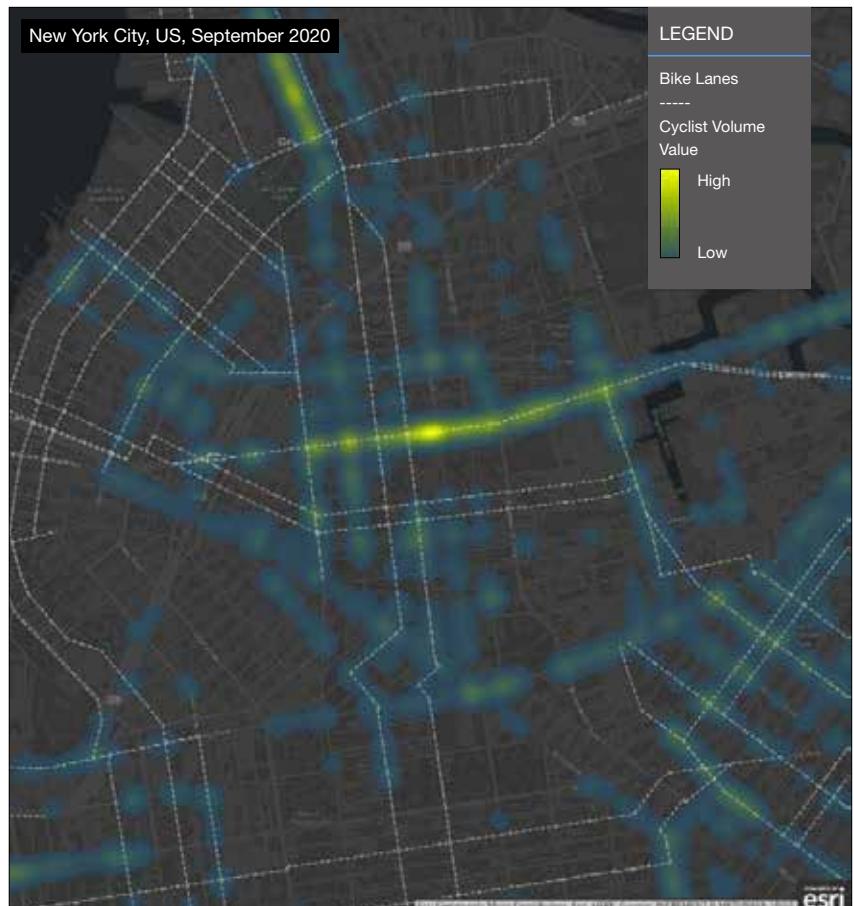
그림 6은 모빌아이 기술로 감지된 포트홀(보라색 원으로 표시, 더 큰 포트홀은 더 큰 원으로 표시됨)의 위치가 표시된 뉴캐슬의 도로 구간이며, 역시 모빌아이 기술을 이용해 감지된 급제동으로 인한 사고(짙은 빨간색 선으로 표시)도 기록되어 있다. 급제동으로 인한 사고와 포트홀의 존재 사이의 높은 상관관계에 주목하는 것은 흥미롭다.

이는 운전자와 차량이 포트홀로 손상을 입는 것 외에, 안전 위험과 거친 제동으로도 손상을 겪는다는 사실을 의미한다. 이러한 데이터는 포트홀의 정확한 위치를 파악할 수 있을 뿐만 아니라 가장 심한 제동 사고를 일으키는 포트홀도 명시할 수 있어 대중에게 특별히 위험한 곳의 위치를 알려줄 수 있다.

미국 뉴욕과 스페인 바르셀로나의 자전거 전용도로

우리는 뉴욕과 바르셀로나의 한 구역에 있는 자전거 전용도로를 자세히 나타낸 지도를 볼 수 있다.

Figure 7. New York City,
US(September 2020)



뉴욕: 이러한 유형의 계획은 특히 뉴욕에서 절실히 필요한 것으로 나타나고 있는데, 이는 더욱 안전한 자전거 주행 환경을 만들자는 캠페인에도 불구하고, 슬프게도 2019년 자전거를 타다 사망한 사람이 2000년 이후 가장 많이 발생했기 때문이다.

전체적으로 볼 때 이 지도는 여러 가지 흥미로운 현상을 반영한다. 첫째, 자전거 타는 사람들이 많이 지나다니는 자전거 전용도로들(흰색 점선)이 있다. 노란색 구역은 이들 하얀 점선을 따라 이어져 있다. 이러한 자전거도로 밖에는 부쉬윅 가든(Bushwick Gardens) 북쪽 지역처럼 미래의 자전거도로에 알맞

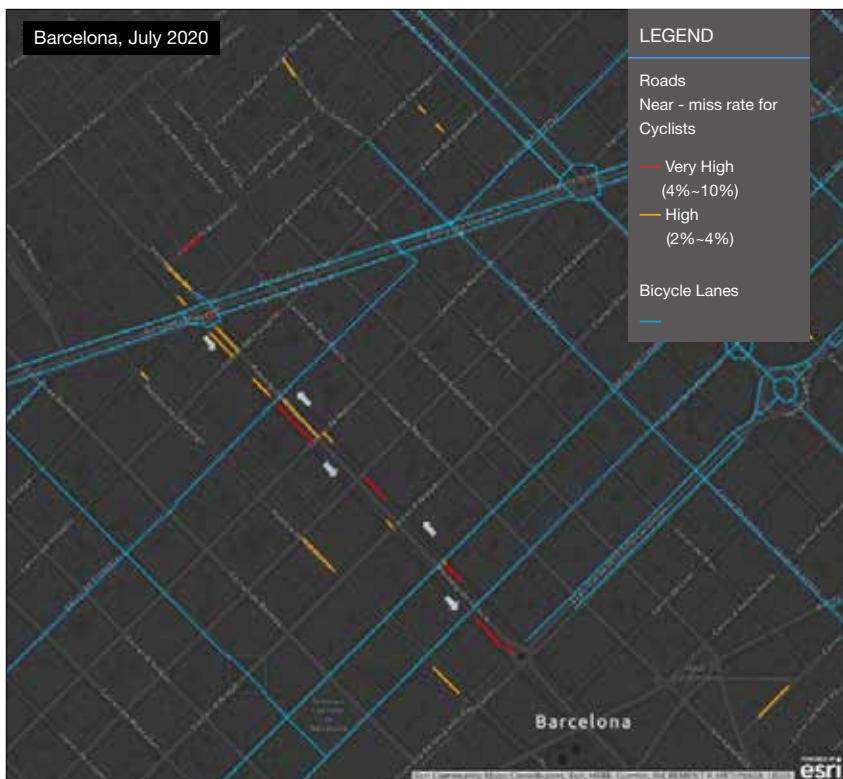


Figure 8. Barcelona(July 2020)

은 장소일 수 있는 도로 구간인 노란색 구역들이 많이 존재한다.

또한 프레쉬 폰드(Fresh Pond) 남쪽에는 자전거 전용도로가 방향을 두 번 바꾸어야 동쪽/서쪽 길로 진행할 수 있는 구역이 있지만, 대부분의 자전거 이용자들은 자전거 전용도로를 떠나 직진하는 거리를 선택한다. 시 당국은 자전거도로를 이전하여 자전거 타는 사람들이 자전거도로를 따라 곧장 달릴 수 있도록 할 것을 고려하고 싶을지도 모른다. 마지막으로, 자전거 타는 사람들이 거의 사용하지 않는 것처럼 보이는 자전거도로들이 있다. 이러한 도로들 중 일부는 관련이 없어서 제거되어야 하는 것일 수도 있고, 또는 잘못 표시되어 있어서 업그레이드가 필요한 것일 수도 있다.

바르셀로나: 2019년 바르셀로나는 209km에 이르는 자전거도로를 보유하고

있었다. 모빌아이는 이러한 도로들의 안전 영향을 분석하기 위해(이는 ‘바르셀로나를 위한 자전거 전략’의 일부였다), 모빌아이가 수집한 자전거 충돌 경고로부터 유추된 자전거 운전자들의 니어 미스 사고들을 조사했다. 지도에서 파란색 선은 자전거도로를 나타내며 니어 미스의 비율은 노란색과 빨간색으로(강도에 따라 다르게) 표시되었다.

이러한 지도들을 이용해, 시 공무원들은 충돌 사고가 일어나기 전에 위험 구역을 조사해서 자전거 이용자들의 안전을 개선하기 위한 해결책을 시행하려 한다.

모빌아이와 대구시의 미래

● 「대구시의 사례연구」 자료에서 지적했듯이, 모빌아이는 이미 한국의 대구시에서 스마트시티 프로젝트를 진행하고 있다. 프로젝트에는 도시 내 택시들에 충돌 방지 장치를 설치해서, 도시 자산과 모빌리티에 대한 데이터를 수집할 수 있게 만든 일이 포함되었다. 또한 택시들은 모빌아이 충돌 회피 시스템을 통해 대구 거리의 안전성을 추가적으로 확보하기도 했다. 시행 이후, 이 프로젝트는 시 공무원들에게 수많은 귀중한 통찰을 제공한 것으로 확인된다.

- 고위험 도로 구간
- 도로 갓길에 있는 물체
- 공사 구역
- 제한속도가 높은 도로의 보행자들



Figure 9. Track record of Mobileye

이러한 데이터 수집의 일환으로, 모빌아이는 도시의 HD 지도를 제작하여 도시에서 자율주행 차량을 이용할 수 있도록 했다. CES 2020에서 모빌아이와 대구시는 로보택시(robotaxis)를 대구시에 도입하는 또 다른 중요한 추가 작업을 함께할 것이라고 발표했다.



인구 밀도에
따른 혁신적인
교통 계획

Smart Transport in the Post COVID-19 World

코로나19 이후 세계에서의 스마트 교통



크리스티 샬라
Kristi Shalla

미국과 아시아, 유럽 등에서 15년간 스마트시티 개발 업무를 담당해 온 수석 스마트시티 컨설턴트이다. 2021년 엘스비어(Elsevier) 출판사가 발간할 데이터 중심 도시에 대한 책에 글을 기고하기도 했으며 한국과학기술연구원의 인프라개발 프로젝트에 컨설팅을 제공하기도 했다. 2020년 워싱턴 DC로 이주하기 전 15년간 APAC 지역에서 스마트시티 개발 업무를 담당했다. 가장 최근에는 스페인 바르셀로나의 교통혁신센터(Center for Innovation in Transport, CENIT)에서 프로젝트 개발 책임자로 일하며 글로벌 프로젝트들에 대해 교통 혁신 연구를 위한 민관 파트너십을 구축한 바 있다. 포용적 스마트시티 전문가로서 도시 모빌리티, 스마트시티 개발 및 국제적인 확장 등의 주제에 관한 노련한 연사이자 강사, 기고자이기도 하다.

초록

이 논문은 인구 밀도 관점에서 고밀도 도시지역, 저밀도 도시지역, 그리고 농촌지역의 이슈들을 비교해 볼으로써 도시 모빌리티와 스마트 교통정책 분야에서의 주요 주제를 검토하고 있다. 이 논문은 과거 10년 동안의 교통 혁신 이니셔티브, 코로나19 대유행 동안 경험한 변화들을 살펴보았고, 코로나19 이후 시대에 모빌리티와 스마트 교통이 어떻게 변화할 것인지를 조사하였다.

이 연구에서는 다양한 지역의 정책 이슈들에 대한 배경 지식을 제공하기 위하여 뉴욕, 바르셀로나, 디트로이트 및 네브래스카의 교통 및 모빌리티 관련 이해관계자들에 대한 구조화 된 인터뷰를 수행하여 평가를 완료하였다. 인터뷰는 민간 기업, 학계 및 공공 부문의 구성원들을 대상으로 수행되었다.

이 논문에서 여행자들의 행동을 예측하고자 하자는 않았으며, 각 지역의 환경 유형과 관련된 정책 이슈들에 대한 전체적인 관점을 제시하고자 하였다. 인구밀도는 지난 10년 동안 교통 혁신과 직접적인 관계가 있었지만, 민간산업과의 파트너십 및 마이크로 모빌리티의 성장으로 인해 밀도가 낮은 도시환경이 향후 10년 동안 더욱 극단적으로 역동적일 수 있음이 입증될 것으로 예상된다. 또한, 공공-민간 파트너십이 공공부문에 대한 위험을 줄이고 높은 수준의 혁신과 서비스를 가능하게 하기 위해 교통 네트워크의 모든 국면에서 핵심이 될 것으로 보고 있다. 농촌의 모빌리티 평가에서, 팬데믹은 연결성이 스마트 교통 혁신의 장애물이라는 것을 명확히 해주었다.

정책에 대한 평가로서, 이 논문은 앞으로 몇 년 동안에 나타날 가장 큰 변화는 교통니즈의 축소이고, 마이크로 모빌리티 및 공공-민간 파트너십이 코로나19 이후 세계에서 스마트 교통 개발의 핵심이 될 것이라는 결론을 내리고 있다.

키워드

도시 모빌리티, 스마트 교통, 마이크로 모빌리티, 자율주행 자동차, 공공-민간 파트너십 (PPPs), 연결성, 농촌 이동성

ABSTRACT

This article will examine the main themes in urban mobility and smart transport policy from the population density point of view by comparing issues in high-density urban areas, low-density urban areas and rural areas. It will look at transport innovation initiatives over the past ten years, the changes experienced during the COVID-19 pandemic and examine how mobility and smart transport will change in the post-COVID-19 era.

To complete this assessment structured interviews were conducted with transport and mobility stakeholders in New York, Barcelona, Detroit and Nebraska to give a background to policy issues in the various regions. The interviews were conducted with members of private industry, academia and the public sector.

The article does not seek to forecast traveler behavior but to present an overall view of policy issues related to each type of environment. Population density has had a direct relationship with transport innovation over the last decade but there is an expectation that through partnership with private industry and due to the growth of micromobility, lower density urban environments may prove extremely dynamic over the next decade. Furthermore, public-private partnerships will be key in every segment of the transport network to reduce risk to the public sector and enable high levels of innovation and service. In the assessment of rural mobility, the pandemic has made it clear that connectivity continues to be a roadblock to smart transport innovation.

As an assessment of policy, this article concludes that the biggest change in coming years will be a reduction in the need for transportation and that micromobility and public private partnerships will be key to the development of the smart transport sector in the post-COVID-19 world.

KEYWORDS

Urban Mobility, Smart Transport, Micromobility, Autonomous Vehicles, Public Private Partnerships (PPPs), Connectivity, Rural Mobility

제2차 세계 대전 이후 자가용 기반의 모빌리티 모델이 대중화되었다. 하지만 자가용 기반의 모빌리티 모델이 지속가능하지 않다는 사실을 깨달은 이후, 도심 모빌리티(urban mobility)와 스마트 교통은 시 정부와 도시계획가들의 최대 관심사가 되어 왔다. 제2차 세계 대전이 끝나고 재건 기간 동안, 급속하게 성장하는 도시와 교외 지역의 이동을 돋는 방편으로 자가용 차량을 받아들였다. 개발도상국에서도 선진국에서도 자동차 교통 증가를 지원하기 위한 수많은 차량 중심적인 인프라 프로젝트들이 수행되었다. 구동장치를 사용하지 않는 이동 수단은 대개 중국과 같은 개발도상국으로 밀려났다.

1985년 영국의 팝 그룹 워ム(Wham)이 중국을 방문했을 때, 북경 시내에서 자전거를 탄 인파를 보여주는 비디오가 공개됐다. 많은 서구 국가의 사람들, 즉 자동차를 모빌리티와 동의어로 여겨 온 사람들에게 자동차보다 자전거가 더 많다는 사실을 보여준 중국 수도의 이미지는 중국과 차량 중심의 선진 국가들 간의 사회 경제적 수준 차이를 드러내며 강렬한 인상을 남겼다. 당시에는 모빌리티 수준을 비교한다거나 자전거가 많은 북경과 자가용으로 가득한 뉴욕에 사는 사람들의 삶의 질에 있어 이러한 수준 차이가 의미하는 바를 비교할 생각도 하지 않았다. 당연히 선호하는 이동 수단은 자동차이며 다른 어떤 형태의 이동 수단보다 더 우수하다고 여겨졌다.

상황이 역전되면서 도시 정부들이 교통 혼잡과 배기 가스를 점점 심각한 문제로 인식하기 시작한 것은 대략 이 무렵 또는 그 직후였다. 1990년대가 되면서 많은 도시 정부들은 자동차가 도시에서의 삶의 질에 대한 타격을 제한할 방법을 찾기 시작했다. 북경이 여전히 개발도상국을 대표하는 도시로 꼽히는 동안, 자동차가 1990년대의 북경을 장악하기 시작하면서 교통 혼잡과 공해 수준은 가파르게 증가하였다.

1990년대 후반으로 가면서 세계의 도시들은 교통 개혁에 대한 계획을 구상

하거나 이를 실행하기 시작했다. 어떤 도시는 교통 부문을 개혁하는 데 더 효과적으로 대응하는가 하면, CO₂ 배출 감소에 역점을 두는 것이 시민과 시정부, 교통 당국의 최고 의제로 부각되기도 했다. 공공 부문이 교통의 몇몇 운영 요소들에 대한 통제를 양도함으로써 테크놀로지 비용을 아웃소싱하는 방법을 찾는 등 지난 10년간 우리는 전 세계적으로 공공 부문과 민간 부문의 협력이 폭발적으로 증가하는 것을 보아왔다.

오래된 도시와 인구 밀도가 높은 도시들은 도시의 교통 네트워크를 확장하고 악화되는 교통 체증 문제를 겪는 비좁은 도심의 부담을 덜어줄 대중교통 개혁을 단행하기 시작했다. 지난 20년간 대부분의 유럽과 아시아의 지하철 시스템이 눈에 띄게 확장되면서 도시 거주자들의 대중교통 시설 접근성도 높아졌다. 예를 들어 바르셀로나의 지하철은 2000년에서 2020년 사이, 5개 라인에서 12개 라인으로 증설되었고 기존 5개 라인 역시 이 기간 동안 연장되었다. 싱가포르의 MRT도 2개 라인에서 6개 라인으로 늘었고 같은 기간 동안 기존 2개 라인도 연장되었다.

이 밖에도 대중교통을 보다 쉽게 이용할 수 있게 해주는 많은 교통 개혁이 전 세계적으로 진행되는 것을 볼 수 있다. 한 가지 주목할 만한 예는 2004년 서울의 대중교통 개혁으로, 이는 교통 서비스에 대한 신뢰를 높였을 뿐만 아니라 교통 요금 시스템을 통일해 데이터 주도 대중교통이라는 면에서 서울을 개척자의 위치로 옮려 놓았다. 홍콩의 옥토퍼스(octopus) 카드 역시 대중교통 카드 통합에 있어 획기적인 전환점을 마련한 것으로, 홍콩 거주자들은 지하철 역 부근에 광범위하게 분포되어 있는 소매점에서 카드를 충전하거나 소액 구매해서 카드를 사용할 수 있게 되었다.

대중교통 시스템의 확장을 급속도로 진행한 많은 도시들은 자동차가 발명되

기 전에 계획된 도시들로서, 자동차 교통이 기하급수적으로 팽창하면서 엄청난 고통을 경험한 바 있다. 교통 혼잡과 공해 문제가 통제 불가능한 수준으로 확대되면서 도시들은 교통 시스템에 가해진 압박을 줄이기 위한 방법과 관련해 어려운 선택 상황에 직면하게 되었다. 도시들은 “사용자 경험”을 재고하기 시작했다. 대부분의 도시가 개인적 교통 수단을 수용하기 위해 도시를 조정하는 것이 아니라, 시민들이 도시를 이동하는 방식을 조정하는 모델을 지향했다.

2010년 아래로, 도시 정부와 당국들은 교통 수단에 대한 접근권과 사용자 경험을 두루 개선하는 데 도움이 되는 새롭고 역동적인 도구들을 개발해 왔다. 무선 네트워크, 빅 데이터 도구들, 스마트 테크놀로지(사물 인터넷) 등은 교통 당국에게 모빌리티에 있어 중대한 변화를 이끌 수 있는 기회를 제공했다. 이 결과는 세계에서 가장 발전되고 밀집된 도시들에서 가장 분명하게 드러났지만, 새롭게 생긴 도시나 덜 밀집된 도시들 역시 도시 재개발과 배기가스 감축과 관련된 변화들을 목격할 수 있었다. 그러나 지방의 경우는 인터넷 접근권이 계속 문제가 되면서 뒤처지게 되었다.

2020년 모빌리티 혁신이 한창일 때, 전 세계는 코로나19 팬데믹의 시작과 함께 모빌리티라는 측면에서 급격한 축소를 경험했다. 전 세계의 도시들은 몇 주간이나 폐쇄되었고 대부분의 도시 교통 시스템은 정상 운송량의 50% 이하로 감소되었다. 바이러스 감염 확산을 차단하기 위한 조치가 시행되면서 지방과 국제 교통 시스템은 이전에는 상상할 수 없었던 이동제한이 연속적으로 가해졌으므로 절벽에서 추락하는 것과 같았다.

이동 축소와 제한이 전 세계적으로 코로나19 대응 전략의 핵심이 되면서 공유 서비스에 기반한 많은 모빌리티 계획들이 중단되었다. 그럼에도 불구하고

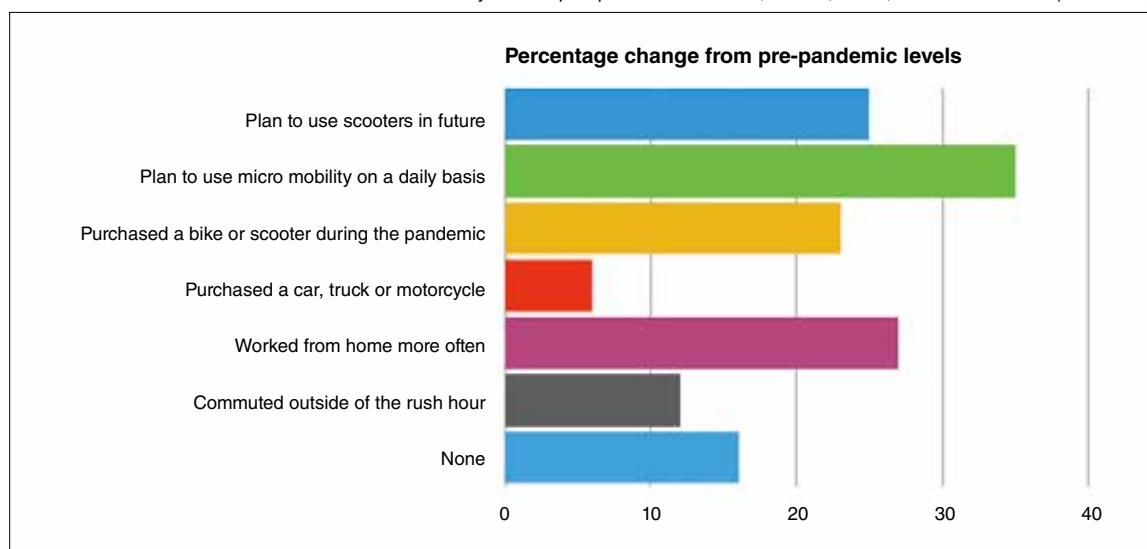
고 코로나19 이후의 시대를 준비하는 과정에서, 교통 당국들은 글로벌 모빌리티가 줄어든 시기를 활용해 어떻게 하면 미래를 위한 더 효율적이고 더 공평하며 더 위생적인 모빌리티 모델을 만들 수 있을지를 고심하고 있다.

지난 10년간 교통 효율성에 대한 논의는 스마트 모빌리티 계획과 밀접하게 관련되어 있었다. 일반적으로 교통 부문에서 스마트 모빌리티(smart mobility)라는 용어는 자동화 또는 인공 지능과 관련해 사용된다. 이는 혁신에 있어 매우 중요한 영역인데 인간이 개입할 필요 없이(그리고 이에 동반된 인간의 실수가 개입될 여지 없이) 기계를 통해 실시간으로 문제를 모니터하고 이에 대응할 수 있게 해주기 때문이다. 또한 우리가 대량의 데이터를 수집, 저장, 분석할 수 있도록 해줌으로써 현재의 용도뿐만 아니라 미래의 용도를 위해서도 사용할 수 있게 해준다. 새로운 계획의 결과를 가정하기 위해 데이터 주도의 교통 계획을 수립할 수 있는데, 이는 실행에 옮기기 전에 교통 네트워크에 미칠 영향을 평가할 때 유용한 도구라 할 수 있다.

스마트 모빌리티는 교통 논의의 핵심이라 할 수 있다. 교통 네트워크의 효율

Figure 1. What transport-related changes have you made due to COVID-19?

Source: Lime Survey of Transport preferences in NYC, Seattle, Berlin, London and Seoul (June 2020)



성 수준에 영향을 미치기 때문이다. 이 테크놀로지가 개발된 아래, 도시들은 교통망의 거의 모든 요소들을 스마트하게 또는 기술적으로 진보된 형태로 만드는 것과 관련된 방법들을 테스트해 왔다.

개선에 있어 다소 어려움이 있는 부분들은 공간 및 규제 조건에서 스마트 모빌리티 옵션의 확장성과 다각적인 모빌리티들 간의 균형을 유지하는 정책과 관련되어 있다.

코로나19 위기는 관계자들에게 모빌리티를 다시 생각하고 어떤 부분에서 효율성을 증대시킬 수 있는지 볼 수 있게 해주었다. 이 위기는 그림 1에서 보는 바와 같이 전 세계적으로 여행자 행동에 변화를 초래하기도 했다.

2020년에 큰 환호를 받은 수송 형태는 의심할 여지 없이 수송 방식이 갖는 프라이버시 특성으로 인해 자가용 차량 및 자전거나 전기 스쿠터와 같은 마이크로 모빌리티(micro mobility)이다. 그러나 이러한 형태의 운송 수단이 사용되는 곳들은 불균형하게 발전되어 왔고 도시들이 이러한 운송 형태를 장려하는 방식에 있어서도 매우 다양한 모델들이 존재해 왔다. 이 사실은 우리에게 포스트 코로나 시대의 우선 순위가 어떻게 정해질지를 꽤 잘 보여준다.

교통 효율성이 어떻게 달성되고 다루어지는지에 대해 파악하려면 세 가지 다른 카테고리를 고려해야 한다. 첫째는 고밀도 도시에서의 도심 모빌리티이며, 둘째는 저밀도 도시의 도심 모빌리티 및 교외 지역 모빌리티, 셋째는 지방의 모빌리티다. 이러한 카테고리 간에는 교차되는 부분이 제법 있겠지만, 운송을 위한 효율적이고 혁신적인 계획을 만드는 것은 인구 밀도와 필수적으로 연결되어 있다.

밀도가 높고 교통량이 많은 도심 모빌리티

● 도심 지역은 의심할 여지 없이 모빌리티 세계의 주인공이다. 교통 효율성을 보여주는 예를 제시해 달라고 어떤 모빌리티 전문가에게 요청하더라도, 이를 제대로 실행하는 서너 개 정도의 도시 리스트와 함께 교통 혼잡과 공해를 억제하기 위해 과감한 변화를 꾀하고 있는 도시들의 리스트도 줄 것이다. 인구 밀도는 교통 당국들이 교통 혁신에 보다 쉽게 집중하게 만드는 확실한 요소이다. 그리고 인구 밀도가 연결성, 일반 시민들 중 높은 수준의 기술 지식, 스마트 모빌리티를 제공하는 훌륭한 거버넌스와 융합될 수 있는 운명적인 최고의 상황이 존재한다.

뉴욕에 소재한 공공 부문 및 모빌리티 전략 컨설팅 회사인 일렉트릭 에비뉴(Electric Avenue)의 멜린다 한슨(Melinda Hanson)은 다음과 같이 분명하게 표현했다. “도심과 교외는 인구 밀도로 인해 우리가 효과를 볼 수 있는 지역이다. 이는 우리의 목표를 쉽게 달성할 수 있는 지역으로 우리가 이미 확보하고 있는 공간을 용도에 맞게 고치기만 하면 된다.”

문제는 도심 커뮤니티에서 공간의 용도를 수정하는 것은 사람들이 익숙해져 있는 통근 방식을 변경해야 하는 번거로운 일이라는 점이다. 주요 도심 공간은 프리미엄이 붙는 곳이고 시간은 돈이므로, 새로운 모빌리티 계획을 이행한다는 것은 특정한 방식에 익숙해져 있던 시민들의 상당한 반발을 불러일으킨다.

2020년 초반 코로나19 봉쇄 기간 동안 밀도가 높은 도심들은 지역 차원 혹

은 국가 차원의 봉쇄 정책에 협조하기 위해 교통 옵션을 축소하는 것과 필수 노동 인력들을 위한 안전한 교통 수단을 충분하게 제공하는 것 사이에서 효율적인 균형을 찾기 위해 분주히 움직이기 시작했다. 이는 쉽지 않은 일이었지만 초반의 저항 단계와 이동제한 조치 기간 사이의 소강 상태가 지난 후, 도시들은 다음에 닥칠 파고에 대비하며 계획을 세우게 되었고, 2020년 하반기에는 도시의 스마트 교통 수단에 큰 변화가 일어나는 것을 볼 수 있었다.

마이크로 모빌리티 교통 수단들, 구체적으로는 자전거와 스쿠터는 최대 수준으로 증가했는데 포스트 코로나 시대에 가장 크고 지속적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있는 영역이다. 대부분 도시 거주자들 중에서 극히 소수의 사람들만 이동하고 관광은 실질적인 제로 상태로 떨어진 2020년에 자전거 운행만은 두 자리 수의 성장을 이루었다. 자전거가 최고의 승자로 부상되었는데 이는 대부분의 도시가 자전거 운행 시스템을 이미 갖추고 있었기 때문이다. 기존의 확립된 교통 수단에서 다른 형태의 교통 수단으로 옮겨가기가 사용자 입장에서 훨씬 쉬웠기 때문이다.

스쿠터나 전기스쿠터의 경우는 팬데믹 이전 시기에 도시에 침투된 정도가 제한적이어서 전반적으로는 확실히 덜 인상적인 수준이었다. 그러나 일부 데이터에 따르면 이러한 마이크로 모빌리티는 더욱 탄력적이고 더 먼 거리를 이동하는 데 적합하다는 이유로 선호되는 수단이기 때문에 모빌리티의 미래에 더 큰 영향을 미칠 것으로 보인다.

“전기스쿠터, 전기자전거 등을 포함한 경량 전기 구동 운송 수단의 사용율은 [다른 형태의 운송 수단들에 비해] 훨씬 더 빠르게 상승하고 있다. 스쿠터는 접근성이 매우 용이한 방식의 운송 수단이며 자전거에 비해 두려움이 덜 할 수 있다. 공유 전기스쿠터는 많은 사람들이 마이크로 모빌리티를 처음으

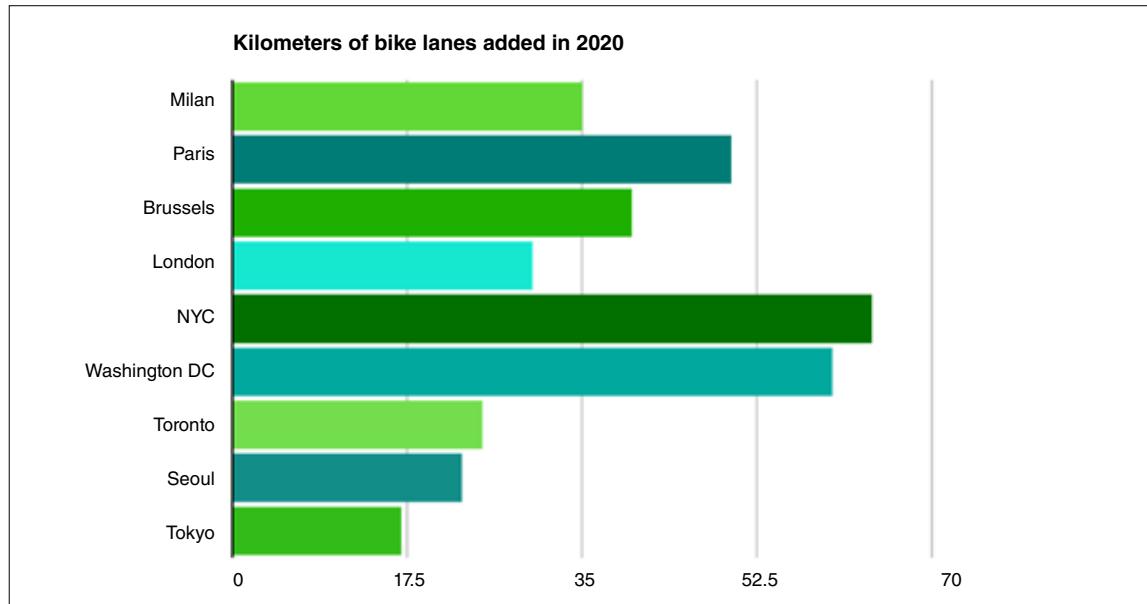
로 경험하는 관문이 되어 왔다. 전기스쿠터는 엔진이 달려 있고 쉽게 운전할 수 있으며 편리하다는 점에서 선호된다.” 한순은 이와 같이 설명했다.

“전기 마이크로 모빌리티 운송 수단에 장착된 배터리는 최근 몇 년 동안 대폭 개선되었으며 이와 함께 디자인 수준도 불과 몇 년 전보다 훨씬 좋아졌다. 현재 벌어지고 있는 현상들은 그저 더 큰 폭으로 진행될 전기 모빌리티 확산의 시작일 뿐이다. 전기자전거와 전기스쿠터는 지속적으로 개선이 될 것이며 그 다음에는 삼륜 자전거, 심지어는 벽체와 지붕을 갖춘 형태의 운송 수단이 등장할 것이다. 이것이 차기 목표다.”

시 정부들은 모빌리티 공유의 균형을 개선할 방법을 찾고 있지만, 앞에서도 언급한 바와 같이 도시가 최대 역량을 발휘하는 동안에는 극적인 변화를 만드는 것이 어려울 수 있다. 2020년 중반에 이르러 당국들이 현 상황의 엄연한 현실에 대응할 수 있게 되었을 때, 많은 도시들은 바뀌지 않을 수밖에 없

Figure 2. Bike lane extensions during the COVID-19 Pandemic

Sources: City government press releases



는 변화들을 만들 기회를 찾게 되었다. 많은 주요 도시들이 자동차도로의 일부를 마이크로 모빌리티를 위한 도로로 전용함으로써 자전거 전용도로가 확충되었다.

그림 2는 세계 주요 도시들에서 자전거 인프라가 얼마나 확충되었는지를 보여준다. 일부 도시는 주차나 차량의 순환을 위해 따로 마련해 둔 공간을 보도나 공용 공간으로 용도를 변경하기도 했다. 뉴욕의 레스토랑들은 여분의 식사 공간을 마련하기 위해 인도 쪽으로 테이블을 내놓거나 주차 차선을 없애기도 해 관심을 모았다. 파리는 자전거 전용도로를 확대하고 전 국민에게 자전거를 수리하라고 장려함으로써 프랑스의 수도를 “15분 도시(15분 반경 내에 생활 요건의 충족과 관련 시설의 이용)”로 만드는 계획에 속도를 높였다. 대부분의 대도시들이 병목 현상을 우려해 평상시에는 가능하지 않았을, 그러나 이동이 축소된 지금의 시기에는 가능하게 된, 앞의 사례들과 유사한 공간 개조 계획을 갖고 있다.

이러한 변화들 중 어떤 것들은 영구하지 않을 수 있지만, 상당수는 영구할 것이 확실하다. 마이크로 모빌리티의 성장이 공공과 민간의 공동 노력에 의해 추진되고 있기 때문이다. 바르셀로나의 공유 자전거 서비스인 바이싱(Bicing)은 10년 이상 지속되어 오고 있다. 여가 활동을 위해 공유 자전거 서비스를 이용하거나 버스나 지하철에서 자전거로 교통 수단을 바꾸고 있는 사람들이 바이싱 서비스의 이용자들이다. 출퇴근에 자가용을 이용하려는 경향이 있는 사람들은 일반적으로 높지 비율이 높은 출퇴근 경로가 있거나 출퇴근 시간이 30분 이내가 아닌 한 자전거로 바꾸지 않았다. 이는 바이싱 이용자들 중 상당 비율이 다른 형태의 대중교통 수단에서 옮겨왔기 때문에, 이동제한 조치 기간 이후 바이싱 사용의 초기 성장은 거의 같은 수준의 다른 공유 대중교통의 역성장을 동반했다.



Source: BCN Lab for Urban Environmental Justice and Sustainability/Javier Zarracina/Vox

Figure 3. Map of Barcelona showing the length of the Aragó bike lane

매우 혁신적인 도시 정부와 온화한 기후를 가진 바르셀로나에서조차도 이 계획은 시행 후 몇 년 동안 공해 발생 차량 통행에 유의미한 영향을 주지 못 했다. 차량 소유자들이 자신의 차를 포기하고 지속가능한 형태의 다른 교통 수단을 선호하도록 장려하는 것이 어려웠기 때문이다. 코로나19 초기 이동 제한 조치 후에 도시 당국들은 친환경적인 운송 수단의 확대를 장려하기 위한 몇 가지 개선책을 신속하게 추진할 기회를 염볼 수 있게 되었다.

2020년 11월에 도시 당국은 도시의 주요 도로 중 하나인 까예 데 아라고 (Calle de Aragó)의 개선 작업을 시작했다. 바르셀로나 슈퍼블록(Superblock) 개발을 추진하는 더 크고 더 장기적인 계획의 일환으로, 바르셀로나시는 소강 상태를 맞은 상황을 이용하여 자전거 전용도로를 만들기 시작했다. 바르셀로나의 에이샴플레(Eixample) 지구를 지나는 도로는 2018년까지 6차선 일방통행 도로였다. 2019년 한 개 차선이 버스 노선으로 확대 변경되었고 현

재는 또 하나의 차선이 자전거 전용도로로 변경되고 있다. 심지어 팬데믹 시기에도 시 당국은 비록 비평가들이 아무도 모르게 비난을 했지만 이러한 움직임이 통근자들이 교통 수단을 다시 생각하도록 할 것이라는 희망을 가지고 지속적으로 추진하고 있다.

민관 협력 사업(PPPs)의 역할

지속가능한 모빌리티를 촉진하기 위한 몇몇 도시 정부의 조치 중 일부는 전례가 없으며 일시적인 상황에 대응하는 공무원들에게 결코 단순한 일이 아니었다. 가장 진취적인 도시에서는 민간 부문과 협력하여 그들이 바라는 장기적인 변화를 구현하려는 노력이 현상 유지에 역동적인 영향을 미칠 것으로 보고 있다.

민관 협력 사업(Public Private Partnerships: PPPs)은 진보적인 스마트시티 계획에서 고정 요소가 되어 왔는데, 높은 수준의 테크놀로지 혁신과 조직에 대한 요구는 정부의 절차가 제공하기 어려운 수준의 민첩성을 요구하기 때문이다. 별도의 거치대가 필요 없는 스쿠터 시스템에 요구되는 기술력은 복잡할 뿐 아니라 지속적으로 변하는 고객과 규제 환경에서 신속한 대응이 필요하다는 것도 핵심이 된다. 관련 주체들에 의한 권한 남용이라는 측면에서는 전통적으로 공공 기능이었던 것을 민간 기업이 인계받는 데 따르는 문제점도 있지만, 이러한 것들은 예외적인 경우다. 민관 협력 사업을 제대로 수행하는데 있어 중요한 것은 균형이 전부다. 이에 대한 논의를 위해 우리는 대부분의 민관 협력 사업들이 의도된 대로 작동된다고 가정할 것이다.

민관 협력 사업은 공적 자금이 성공적인 테크놀로지에만 투입되게 함으로써, 정부 투자에 있어 위험을 경감시킨다는 면에서 주효하다. 정부들은 이



Sources: Barcelona City Hall

**Figure 4. Aragó street
bike lane visual representation**

윤보다 비용에 훨씬 더 민감하며 대부분 흑자를 다루는 일에 서툴다. 그래서 새로운 테크놀로지에 투자하는 데 따른 위험을 줄여주는 새로운 서비스에서 나올 잠재적 수입을 기꺼이 포기하는 것이 놀라운 일도 아니다. 도시들이 동결 혹은 축소되는 예산으로 더욱 광범위한 서비스를 제공하려고 하므로, 혁신에 따르는 위험을民間에 넘기는 것은 자연스러운 과정처럼 보인다.

민관 협력 사업의 성공에 있어 중심축이 되는 것은 규제와 서비스의 수준으로, 특히 교통과 같이 도시 생활에 있어 필수적인 부문에서는 더욱 그렇다. 정부가 독립적이고 영리를 추구하는 방식으로 서비스를 제공하기 위해 민간 기업들에 의존한다 하더라도, 공공 부문이 이러한 서비스에 대해 규제력의 관점을 유지하는 것은 매우 중요하다. 또한 도시 공무원들은 규제를 넘어서 이러한 협력이 협조적인 방식으로 기능하는 실질적인 파트너십이 되어야 한다는 점을 반드시 보장해주어야 한다.

바르셀로나의 사례는 이를 보여주는 좋은 예다. 앞에서 밝힌 바와 같이 바르셀로나는 교통 구역의 용도를 변경함으로써 모빌리티 정책에 있어 점진적인

개선책을 시행하고 있지만, 이러한 변화만으로는 그렇게 큰 차이를 만들 수 없다. 모빌리티 혁신의 효과를 확대하기 위해, 바이싱은 자전거 거치 장소 네트워크를 도시의 새로운 구역으로 확장하고 새로운 앱으로 고객 인터페이스를 업그레이드함으로써 자신들의 서비스를 강화하고 있다. 이러한 통합된 방식으로 도시 정부와 운영업체는 바르셀로나시의 자전거 이용률을 높일 수 있다.

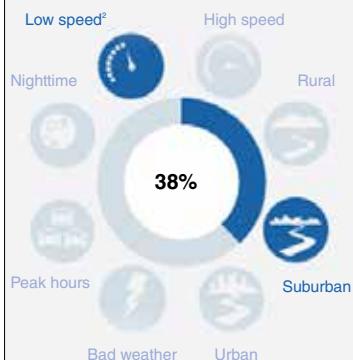
유사한 사례는 전 세계적으로 찾아볼 수 있다. 미국의 시 정부들은 민간 운영업체와 협업하는 것이 상대적으로 적은 공공 투자로 모빌리티와 배기 가스 수준을 개선할 수 있음을 깨닫게 되었으며 그 결과 스쿠터 이용률이 유사하게 상승하고 있음을 확인할 수 있다. 스쿠터의 예는 다소 다른 측면이 있다. 팬데믹 이전에 스쿠터가 확실히 자리를 잡지 못했고, 초기 이동제한 조치로 타격을 입은 스쿠터 운영업체들이 엄청난 손해를 봤기 때문이다. 그러나 대부분의 마이크로 모빌리티 분석가들이 다수의 도시들이 전기스쿠터를 염두에 둔 새로운 모빌리티 계획을 실행함에 따라 전기스쿠터의 시장 수요가 팬데믹 이동제한 조치 상황에서 강력하게 창출될 것을 시사하고 있는 부분은 다행이라 할 수 있다.

인구 밀도가 낮은 도시와 교외 환경

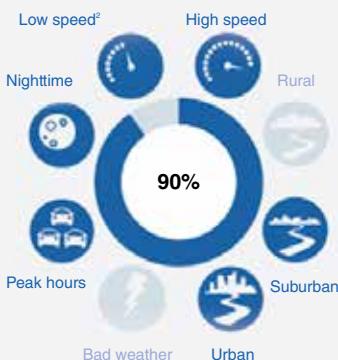
- 모빌리티가 주력하는 곳은 당연히 인구 밀도가 높은 도심이겠지만, 향후 10년 동안은 상대적으로 인구 밀도가 낮은 도심 환경도 분명 주목해야 한다. 자율주행차량(AV)은 인구 밀도가 높은 도시와 향후에

Use cases and passenger-kilometers addressable by autonomous vehicles over time,¹ % of passenger-kilometers traveled

Phase 1, -2023



Phase 2, -2027



Phase 3, -2032



Technology ready and early adoption of constrained Level4 AV technology

Start of mass commercialization of Level4 AV technology

Full adoption with penetration into rural areas

¹ Suburban area has less traffic and more simple driving condition than urban area.

² Driving speed no more than 60km per hour.

Source: McKinsey Center for Future Mobility

Figure 5. Implementation plan for Autonomous Vehicles in China are defined by population density

는 지방으로까지 확장되기 전에 먼저 밀도가 낮은 도시 지역에서 혁신을 일으킬 것이다.

이러한 사례는 그림 5에서 확인할 수 있는데, 중국 전역에서 AV 테크놀로지 를 위한 계획의 진행을 묘사한 것이다. 인구 밀도가 상대적으로 낮은 도시와 교외 환경은 교통 병목 현상을 크게 유발하지 않으면서 새로운 테크놀로지 를 세심하고도 천천히 테스트할 수 있도록 해준다. 센서 테크놀로지의 수준 이 높아져야만 그 기술이 밀도가 높은 도심지역으로 확대될 수 있고, AV가 고속으로도 안전하게 작동할 수 있을 때가 되어야 지방으로 확대될 수 있다. 각 환경에서 AV의 영향력은 차이가 있겠지만 AV 인프라를 위한 투자 수준 은 올려 나가야 한다.

공유 교통 수단과 마이크로 모빌리티를 고려할 때, 다양한 모빌리티 옵션이 존재하는 교통량이 많은 환경을 용도에 맞게 변경하는 것은 정부로서는 쉽게 이길 수 있는 게임과 같다. 그저 습관을 바꾸고 기존에 있던 서비스를 향상시키는 것이 전부이기 때문이다. 모빌리티는 이러한 밀도가 높은 환경을 벗어나면 조금 더 까다로운 문제가 된다.

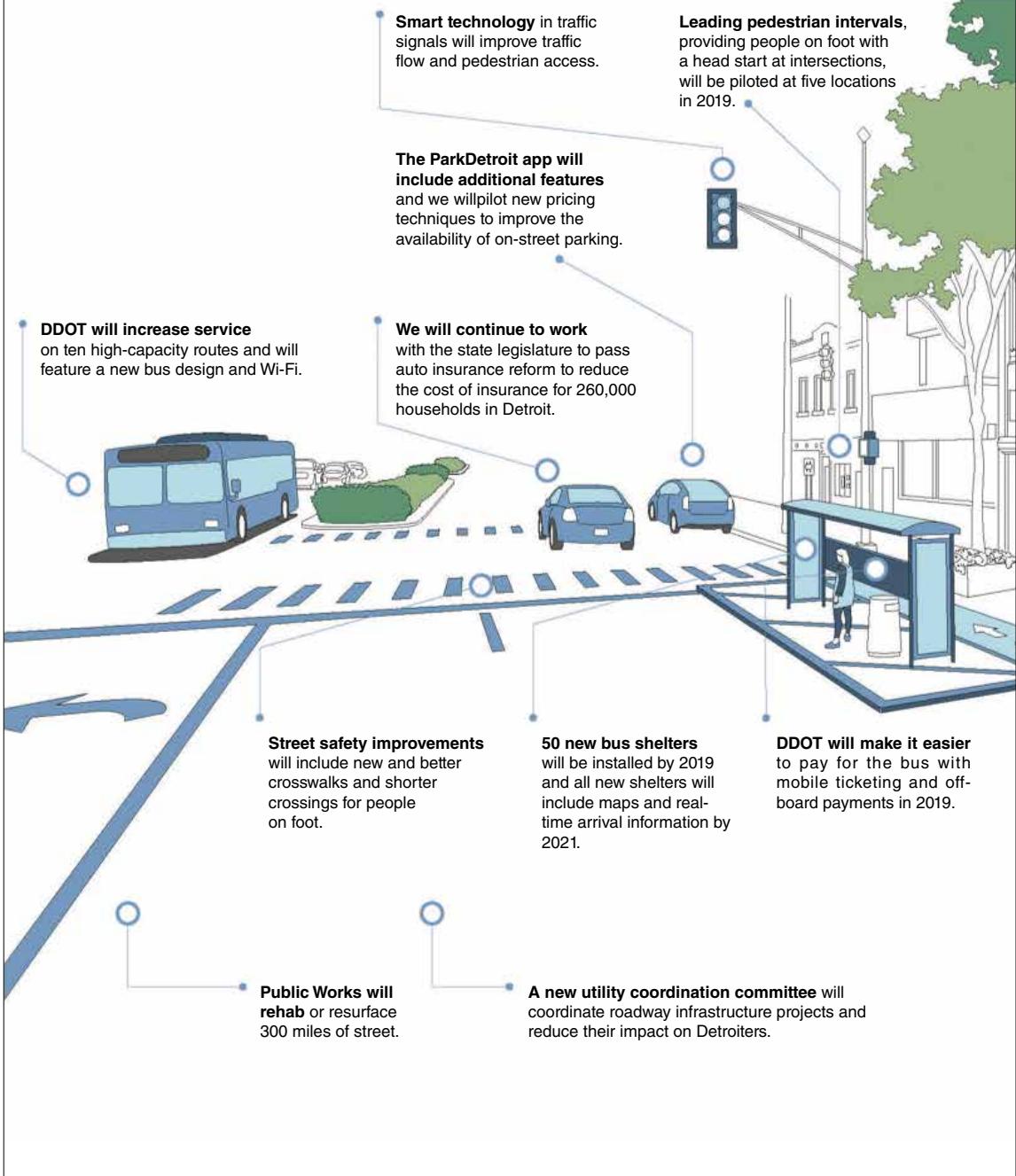
Figure 6. Mobility Goals for 2022 from the City of Detroit, Michigan

밀도가 상대적으로 낮은 환경에서 교통 분담률(modal share)을 보면 교통 옵션의 수가 적고 대중교통에 접근하기까지의 평균 거리는 일반적으로 더 길다. 당국들은 공간의 용도를 변경하는 것이 더욱 어려워졌는데 통근하는 사람들을 태울 수 있는 옵션이 더 적기 때문이다. 그 밖에도 상대적으로 밀도가 낮은 도시들의 경우, 자가용 차량 인프라에 전용으로 배정한 공간의 표면적 비율이 일반적으로 더 크기 때문에 공해나 구식 인프라로 인한 불편함은 느낄 수 있지만 교통 혼잡이란 문제는 시민들에게 조금은 덜 골치 아픈 문제이고 지난 수년 간 도시 정부에게도 약간은 덜 급한 이슈였다. 물론 교통 당국이 혁신적인 개선책을 계획하지 않았다는 의미는 아니다. 다만 밀도가 낮은 지역에서는 이러한 개선책이 반드시 즉각적인 해결책으로 여겨지지 않으며 개혁이 보다 서서히 실행되고 있다는 의미다.

미시간주의 디트로이트시는 밀도가 낮은 도시 환경에서의 모빌리티 전략을 보여주는 훌륭한 사례이다. 디트로이트는 자동차 발명 이후에 개발된 도시인 데다 이제 더 이상은 자동차 생산의 중심지가 아니라 해도, 세계 자동차의 수도라는 사실은 변함이 없다. 모터 시티(Motor City)라는 별칭을 가진 디트로이트의 DNA는 명백하게 자가용 차량과 연결되어 있다. 그럼에도 불구하고 디트로이트는 자신들을 모터 시티에서 모빌리티 시티(The Mobility City)로 탈바꿈시키고자 모빌리티 수준을 개선하기 위한 엄청난 노력을 기울이고 있고 교통 개혁을 도시 재개발을 위한 도구로 활용하고 있다.

Mobility in Detroit 2022

When fully implemented, this plan will transform transportation in our city.



Source: City of Detroit Strategic Plan for Transportation (2018)

디트로이트는 밀도가 낮은 도시 환경에서 모빌리티 개편의 도전을 보여주는 훌륭한 사례라는 점에서 주목해야 한다. 왜냐하면 디트로이트는 도시환경 문제가 있지만 지금까지 스마트 기술이 설계해 온 최고의 상황과는 다른 방식으로 개편을 진행했기 때문이다. 디트로이트는 미국에서 가장 비만율이 높은 도시, 또한 빈곤률이 가장 높은 도시 중 하나로 이러한 이슈들은 최소한 어느 정도는 디트로이트의 모빌리티 계획의 부재가 낳은 간접적인 결과라 할 수 있다. 따라서 자가용 차량의 대대적인 보급, 교통 체증, 배기 가스 배출량 등의 직접적인 결과로 벌어진 문제들 외에도 시 정부는 모빌리티 정책을 점검할 때 자가용 차량 이용률, 비만, 빈곤 등의 간접적인 이슈들까지 고려해야 한다.

이러한 모든 문제는 그림 6에서 제시한 대로, 2018년부터 진행된 디트로이트의 모빌리티 혁신 계획에 나타나 있다.

이 계획에는 디트로이트 교통부(DDOT)의 시내버스 증차 및 편의성 향상과 같은 일반적인 모빌리티 업그레이드는 물론 실시간 서비스를 제공하는 새로운 버스 정류장을 포함한 인프라 업그레이드도 포함돼 있다. 기존 대중교통망의 업그레이드를 바탕으로 하면서, 여러 교통 수단 간의 균형을 위한 스마트 신호등과 교통 속도를 낮추기 위한 교통 정온화 기반시설, 도심의 보행 이동을 촉진하기 위한 횡단보도 개선 등 보행자와 마이크로 모빌리티를 위한 인프라 활성화도 선제적으로 추진하고 있다. 이러한 개선 사항은 도시 모빌리티 전략의 경우 일반적일 수 있다. 하지만 저밀도 도시 환경의 디트로이트는 다음과 같은 사항이 포함된 개인 차량 인프라를 위한 이니셔티브도 함께 추진해야 한다. 첫째, 자동차 소유를 저렴하게 유지하기 위한 개인 차량의 보험료 인하, 둘째, 통근자의 편의를 위한 도시 전역의 도로 녹화, 셋째, 자율주행차량 확대를 지원하기 위한 안목으로 500km에 이르는 도로의 재포장이 그것이다.

이러한 업그레이드 조치 중 일부는 분명히 교통 혁신에 있어 새로운 것이 아니다. 디트로이트 및 밀도가 낮은 도시에게 좋은 소식이 있다. 스마트 교통 기술이 개발되어 밀도가 높은 도시들에서 테스트되었으므로 이제는 밀도가 낮은 지역에 맞추어 조정하는 문제만 남았다는 점이다. 게다가 디트로이트는 활발한 교통 혁신 산업 단지를 보유하고 있고, 몇몇 강력한 민간 파트너들은 디트로이트를 밀도가 낮은 지역의 모빌리티 개편을 위한 대표 사례로 만드는 데 흥미를 가지고 있다.

교통 혁신에 있어 즉각적으로 알 수 있는 사실이 있다. 밀도가 높은 몇몇 지역에서는 자동차가 도심에서 밀려나고 있지만 밀도가 낮은 지역은 그렇지 않다는 것이다. 디트로이트의 전략은 통근자들의 편의와 안전을 증진시키고 스마트 신호등, 주차 앱, 수요 응답형 자율주행 서비스와 같은 개인 차량의 효율성을 추구하기 위해 개선된 형태의 도시 교통 수단을 제공하는 것이다.

“우리가 목격하게 될 가장 큰 트렌드는 원하는 시간에 언제든 이용할 수 있는 수요 응답형 교통 수단이다.” 포드 모빌리티의 모빌리티 부문 최고 책임자인 앤디 팔라니사미(Andy Palanisamy)의 말이다. “추진 영역은 자동화, 연결성, 전력화, 그리고 공유 서비스다. 무인 자동차가 핵심이 될 것이고 솔루션을 찾기 위한 기회는 무한하다.”

팔라니사미는 계속해서 이렇게 말했다. “예를 들어 현재는 택시 기사들이 도시의 특정 지역을 싫어해서 가지 않으려고 한다. 무공해 전기 연료로 구동되고, 공유 서비스 앱은 물론이고 시의 스마트 인프라 무선 송신소와도 연결이 되어 있는 자율주행차량은 이러한 기피 지역에도 갈 수 있는데 자동화 된 서비스가 모든 이용 사례에 대한 솔루션을 제공해주기 때문이다. 향후 10년은 모빌리티의 세계에서 매우 역동적인 시간이 될 것이다.”

자율주행차량의 혁신을 위한 PPPs를 구축하는 것은 디트로이트가 그들의 성공을 기대하고 있는 분야이다. 포드 모빌리티는 디트로이트가 자신들의 새로운 모빌리티 전략을 수립하기 위해 확보한 여러 민간 협력업체들 중 하나일 뿐이며, 이러한 협력사들은 2020년 코로나19 위기 중에 디트로이트를 위한 솔루션을 공급하는 데 적극적인 역할을 담당했다. 디트로이트시는 포드가 소유한 전기스쿠터 회사인 스펀, 제너럴 모터스의 전기자전거 부문 등을 포함한 민간 기업 및 비영리 기업 네 곳과 함께, 팬데믹 기간 중 필수 노동자들과 같이 모빌리티를 필요로 하는 사람들이 이용할 수 있는 충분한 교통 옵션을 확보하기 위한 파일럿 프로그램을 만들었다. 디트로이트시에는 팬데믹 이전에도 마이크로 모빌리티 옵션이 있었지만 이 시장은 난립 상태였고 중앙 조직 또한 없었다. 이 파일럿 프로그램은 안전과 편의성에 초점을 맞추었고, 교통 수단을 필요로 하는 사람들에게 이를 제공하는 것뿐만 아니라 마이크로 모빌리티 이용 모범 사례에 대해 사용자들을 교육하는 것도 시도했다. 이러한 중앙 집중식 서비스는 더욱 광범위하고 더욱 편리한 마이크로 모빌리티 프로그램을 구축하는 데 있어 교두보의 역할을 할 가능성이 크다.

이런 마이크로 모빌리티 파일럿 프로그램 외에도, IXR 모빌리티라고 불리는 미시간 경제 개발 공사의 모빌리티 프로젝트로부터 보조금을 받는 자율주행 모빌리티 스타트업이 있다. 이 회사는 디트로이트 시장이 전염병의 속도를 늦추기 위해 선제적인 테스트를 더욱 강력하게 권고하기 시작한 후 코로나19 검사를 위해 고령자와 장애인들을 지역의 병원들로 수송하기 위한 자율주행 셔틀 서비스를 개시했다. 2020년 8월에 설립된 이 스타트업 회사는 비응급 셔틀 서비스를 무상으로 제공한다.

마이크로 모빌리티와 자율 주행 셔틀 프로그램은 모두 어떤 형태로든 디트

로이트시가 생각하는 더 큰 모빌리티 전략의 일환으로 계획되었을 수도 있지만, 팬데믹이 만든 특수한 상황이 아니었다면 안전에 대한 관심은 물론이고 이러한 서비스의 개시가 신속하게 추진되었을 것이라고 상상하기 어렵다. 포스트 코로나 시대에는 이러한 계획들이 디트로이트시의 교통 수단을 다각화하는 데 도움을 주고 밀도가 낮은 다른 도심 지역들을 위한 모델 역할을 할 것이라는 점은 자명하다.

이렇게 강력한 교통 종합 정책이 없는 밀도가 낮은 다른 도시 지역의 경우에는 그렇게 유의미한 변화와 혁신은 별로 보이지 않는다. 거주민들이 자가용 교통 수단에 주로 의존하는 도시들은 이런 경향을 계속 유지하지만 2020년에는 모빌리티 개선을 위한 추가적인 스마트 차량 업그레이드를 강행하기도 했다. 캔자스시 교통 당국은 대중교통 요금을 면제해 주었고 드롭 모빌리티(Drop Mobility)라는 민간 마이크로 모빌리티 기업과 협력하여 시내 전 지역에서 20분간 무료로 전기자전거, 전기스쿠터를 사용하도록 해주었다. 앨버타주의 에드먼턴시는 보행자들이 보행 신호 버튼을 눌러야 하는 불편을 없애기 위해 시내 56개 횡단보도에 센서를 설치했다. 이 계획은 사회적 거리 두기를 권장하기 위해 2020년 4월에 시행되었는데, 이는 2019년 10월에 시작된 열 감지 센서가 달린 조정 가능한 신호등을 위한 파일럿 프로그램의 후속 조치다. 이러한 도시 전체 프로젝트들의 경우, 이미 그 지역의 모빌리티 계획에 포함되어 있었겠지만 코로나19로 인한 팬데믹 상황이 안전하고 효율적인 교통 수단을 촉진하는 쪽으로 도시의 우선순위를 바꾸기 전까지는 우선적으로 다루어지지 않았을 것이다.

밀도가 낮은 도시들에서의 변화는 비록 파리나 서울의 교통 개혁만큼 현란하거나 영향력이 큰 것은 아닐지라도, 보행자 친화적이지 못한 환경에서 나타나는 이러한 변화들도 중요한 의미를 지닌다. 이러한 변화들은 디트로이트시와 같이 밀도가 낮은 도시 커뮤니티에도 스마트 교통 기술을 도입하는

것에 대한 논의를 시작할 수 있도록 해주었다. 보행자 친화적인 환경이 부족한 지역에서도 마이크로 모빌리티를 사용할 수 있도록 장려하고 있기 때문이다.

시골 지역의 모빌리티

● “고강도 모빌리티 전략”과 “스마트 차량 기술”은 교통 혁신에 관한 이야기를 할 때 자주 거론되는 표현이지만 안타깝게도 시골 지역의 모빌리티 계획에는 별로 해당 사항이 없다. 모빌리티의 미래와 관련하여 벌어지는 논의의 초점은 대체로 밀도가 높은 도심 부문, 그리고 교통 혁신에 대한 거의 무한한 가능성에 맞추어져 있다. 스마트시티 컨퍼런스에 가면 말 그대로 입이 쪽 벌어지게 만드는, 도시 거주자들이 도시 생활이 제공하는 모든 것들을 비교적 안락하게 누리면서 살고, 스모그 없는 빛나는 도시를 꿈꾸게 하는 혁신적인 교통 제안서를 보는 것이 그리 어렵지 않은 일이다. 이러한 혁신적인 구상은 자동화된 교통 수단과 개선된 마이크로 모빌리티 인프라와 함께 조금 더 개인적인 공간을 선호하는 사람들을 위해 덜 밀집된 지역으로 확대될 수도 있다. 이러한 반짝이는 꿈의 핵심은 여전히 최고 수준의 음식들을 제공하는 다양한 레스토랑과 자연으로 탈출할 수 있는 가능성이지만, 시골 지역의 모빌리티에 대해서는 별다른 관심을 갖지 않는다.

우리의 관심은 스마트 시티이지 스마트 월드가 아니란 점은 확실하다. 하지만 지금 코로나19가 모빌리티를 영구적으로 바꾸고 있는 방식들을 조사하기 시작함에 따라, 교통 부문의 다소 간과된 영역이 뉴노멀의 전개에 중대한 역할을 할 것이기 때문에 시골 지역의 모빌리티가 영향을 받고 있는지, 또한

어떤 식으로 영향을 받고 있는지 살펴볼 필요가 있다.

코로나19 위기를 겪는 동안, 시골 지역의 커뮤니티들은 공공 교통 측면의 초기 대응에 참여하지 않았지만 그들 역시 공급망과 물류 수송 이슈에 영향을 받았다. 제품에 대한 수요가 증가하면서 물류 산업은 작은 호황(mini-boom)을 맞았지만 지상 물류 운송 기업들은 위기 조치의 부재와 운송 기사들의 코로나19 전염에 대한 취약성으로 인해 팬데믹 위기가 발발하면서 당황하게 되었다. 자신들의 시스템을 업데이트하여 비접촉 디지털 방식의 절차를 가능하게 하는 것이 관건이었지만, 기사들을 안전하고 건강하게 지키는 것은 지속적인 이슈가 되고 있다. 물류 회사들이 경험하는 장애물들은 지방에서도 반드시 드러나게 마련인데, 이는 시골 지역에 배송하기 위해서는 더 신경을 써야 할 것들이 많고 지연이 발생할 수도 있기 때문이었다.

물류 업무는 모빌리티에 중점을 두고 있고, 트럭 수송업이나 물류 산업은 교통 연구의 한 영역으로 시골 지역의 필요 제품 수급 가능성과 시골 지역의 모빌리티에 직접적인 영향을 미치기도 한다. 이는 시골 지역 모빌리티의 기본 인프라라 할 수 있는 도로에 큰 영향을 미치기 때문이다. 시골 지역에서 개인 소유 차량 외의 모빌리티 옵션이 별로 없기 때문에 시골 지역의 인프라는 모빌리티와 매우 밀접한 관련을 맺고 있다.

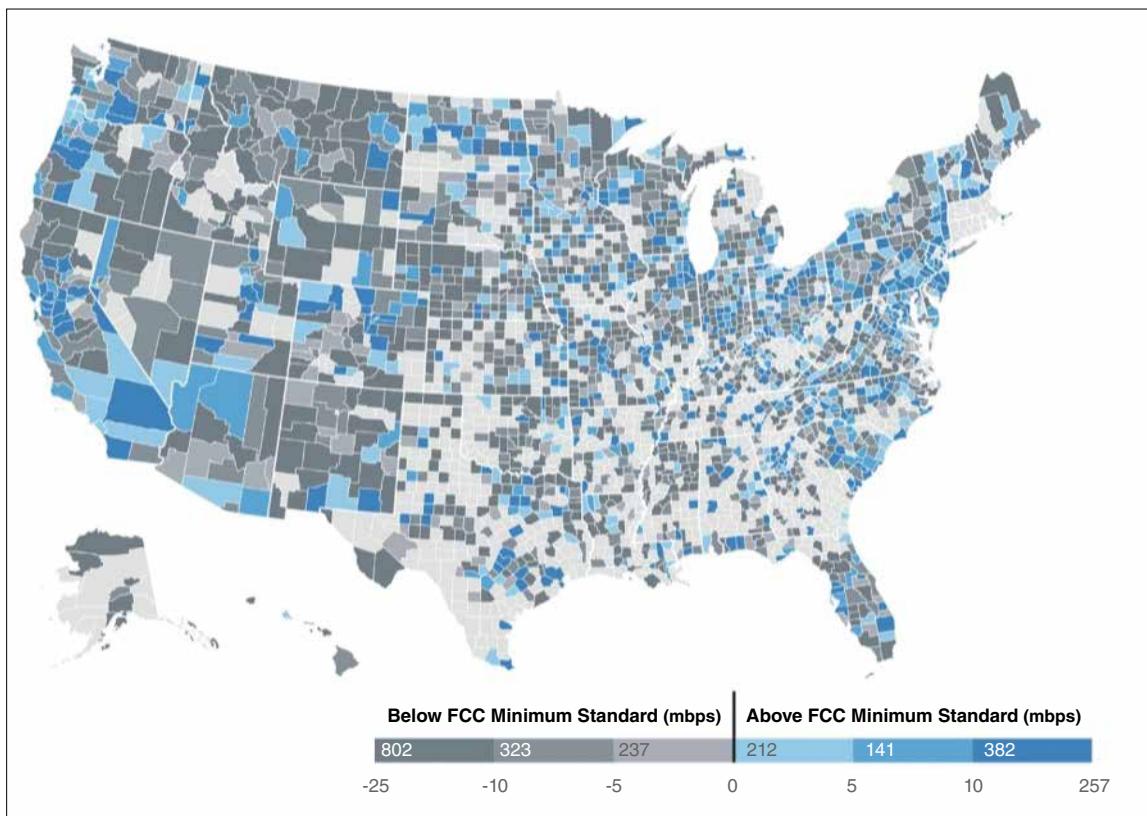
대중교통 부문에 초점을 맞추면, 코로나19가 시골 지역의 대중교통 상황에 별다른 영향을 미치지 않은 것으로 보인다. 시골 지역에는 대중교통이 별로 없기 때문이다. 시골 지역의 모빌리티가 크게 개선된 부분이 있다면 외출 통제로 인해 모빌리티에 대한 수요가 줄어든 것이라 할 수 있다. 모빌리티의 필요에 있어 사회의 전 부문에서 변화가 일어나고 있는 것을 목격하고 있다. 최근 스마트시티 정책의 상당 부분은 교통의 필요를 제한하는 데 초점을 맞추고 있다. 한국의 정부 부처를 대도시인 서울에서 지방으로 이전하는 탈집

중화나 바르셀로나의 슈퍼 블록 전략 등이 세간의 주목을 끄는 사례이다. 그러나 시골 지역 모빌리티라는 방정식에는 도시와는 다른, 확실히 비도시적인 문제, 즉 연결성(connectivity) 부족이라는 변수가 추가된다.

미국의 연결성 지도(그림 7)에서 볼 수 있듯이, 여전히 연결이 부족한 개발된 지역들이 넓게 분포한다. 통신을 관할하는 정부 기관인 연방통신위원회(FCC)에 따르면, 미국에서 실현한 카운티 중 약 65%가 인터넷 다운로드 시 25mbps, 업로드 시 3mbps라는 연방 광대역 기준 이하로 떨어졌다. 연방통신위원회(FCC) 최소 기준은 한 가구당 연결에 적합한 수준이어서 최소 여건을 넘긴 많은 시골 지역의 경우도 한 가정에서 여러 개의 기기를 사용할 경우 부적절하다는 점을 유의해야 한다.

Figure 7. Average Cellular and Fixed Wireless Speeds in the USA, 2019

Source: National Association of Counties



우리는 접속 가능성이 이와 관련된 문제가 더 극심한 개발도상국의 이슈라는 것을 알고 있다. 하지만 만약 우리가 접속 가능성을 증가시킬 수 있는 재원이 있는 시골 지역으로 연결성을 가져올 수 있다면 이것은 개발도상국 시골 지역에서의 연결성을 위한 미래 로드맵이 될 수 있다. 코로나19 이동제한 조치 기간 동안 사회경제적 수준이 낮은 상태인 시골 지역 거주자들은 재택 근무를 하느라 애를 먹었다. 도심 지역에서 누릴 수 있는 수준의 접속 가능성이 부족했기 때문이었다. 따라서 코로나19는 시골 지역 모빌리티에서 접속 가능성을 중심 이슈로 만들었다.

다행스럽게도 접속 가능성은 상대적으로 쉽게 개선할 수 있는 모빌리티 이슈로 시골 지역의 연결성을 개선하는 데 따르는 잠재적인 이익은 무한하다. 2020년 12월 연방통신위원회는 미국 내 접속 가능성 증대에 92억 달러를 투자하겠다고 발표했으며 바이든 정부는 이미 이 기금을 늘릴 계획임을 시사했다. 시골 지역의 연결성 수준이 개선되면 지방 근로자들이 개선된 근무 환경 유연성으로 인해 누릴 수 있는 것을 방해할 것들이 사라져, 근로자들을 안전하고 건강하게 지키면서도 지역의 경제 활동을 유지하는 데 도움이 될 것이다. 게다가 연결성은 혼잡한 도심 지역을 떠날 것을 고려 중인 도시의 재택 근무자들에게 시골 지역의 매력을 증대시키는 요소가 될 수 있다. 이런 사람들은 점점 증가하고 있다. 이는 도심 지역의 교통 혼잡과 공해 문제를 완화하는 데도 도움을 줄 수 있다.

또한 시골 지역을 가로지르는 강력하고 지속적인 연결성을 갖추는 것은 자율주행차량 네트워크를 확장하고 시골 지역 도로에 지능형 교통 시스템을 구현하게 하는 데 도움을 줄 것이다. 시골 지역 인프라의 특성상 적은 예산으로 인해, 그리고 도로분리대나 속도 측정, 도로 요철 장치 등과 같은 안전

장치의 부족으로 인해 안전이 이슈가 되고 교통 사고 사망률은 더 높다. 연결성은 시골 지역 도로가 스마트 교통망에 포함되게 해줌으로써 스마트 교통 테크놀로지를 대폭 실행하게 해줄 것이다.

시골 지역의 모빌리티에 대한 그 어떤 논의도 형평성이라는 더 큰 카테고리에 어느 정도 주의를 기울이지 않고는 완성될 수 없다. 도시 빈곤과 모빌리티 간의 관련성에 관해서는 많은 논의가 있어 왔는데, 시골 지역의 빈곤도 마찬가지로 모빌리티와 관련이 있다. 이러한 논의의 핵심이 되는 것은 규모의 경제다. 도심 빈곤률이 높은 도시들은 저소득 거주 지역과의 연결성을 향상시키기 위해 대중교통을 재개편하는 방안을 고려한다. 시골 지역의 맥락에서 보면 이는 훨씬 어려운 문제가 되는데 시골 지역은 개인 소유 차량에 전적으로 의존하고 있으며 또 이와 관련된 비용 부담 때문이다. 나아가 시골 지역 인구 중 상당수가 모빌리티의 감축으로 인한 문제를 겪고 있으며 이동 지원을 위한 서비스를 받아들일 여지가 크다.

“시골 지역의 모빌리티는 더 광범위한 범주에 포함되는데 그것은 형평성이다.” 네브라스카-링컨 대학 미국 중부수송센터의 디렉터인 로렌스 리렛 (Laurence Rilett) 교수는 이렇게 설명한다. “소수의 인구는 모빌리티의 부족으로 고통받는데 시골 지역 거주자들이 종종 이 범주에 들어갈 수 있다. 지방의 모빌리티에 대해 이야기할 때 형평성과 많은 관련이 있으므로 우리의 연구가 필요한 부분이 될 것이다. 시골 지역 거주자들에게 서비스를 제공할 수 없다면 분명히 문제가 된다. 정부 보조금으로 이러한 이슈를 해결하는 것 또는 차량 공유 옵션을 늘리는 것이 열쇠가 될 것이다.”

외근직 직원을 지원하기에 충분한 연결성이 갖추어져 있고 이로 인해 매일 통근할 필요가 줄어든 곳에서조차, 코로나19는 시골 지역 개발에 있어 불균

형 문제나 교통 옵션의 개선에 대한 필요를 드러냈다. 저소득층 시골 지역 커뮤니티들은 이번 팬데믹으로 큰 타격을 입었는데, 많은 이들이 직접 현장에 있어야 하고 고용 안정을 누리지 못하는 슈퍼마켓이나 테이크아웃 식당에서 일하는 필수 노동자들이기 때문이다. 이들에게 믿을 만한 교통 수단은 생명줄이나 다름없으며 이는 노동자들만을 위한 것이 아니라 커뮤니티 전체를 위한 것이기도 하다.

재정난에 처한 정부들이 시골 지역 모빌리티를 위해 교통 평등이 중요하다는 사실을 깨닫게 됨에 따라, 그들 역시 비용 효율적인 솔루션을 찾기 위해 서는 민간 부문과 협력하는 것이 이득임을 알게 되었다. 그리고 이는 전혀 새로운 아이디어가 아니다.

“PPPs, 즉 민관 협력 사업은 효율성이 아주 좋은 것은 아니다. 지난 100년을 되짚어보면 민간 부문에서 더 많은 모빌리티 서비스들이 운영되었지만 모빌리티가 성장함에 따라 서비스와 인프라는 과도하게 가격이 상승되었고 이를 지불할 자원을 가지고 있는 것은 정부뿐이었다.” 리렛 교수는 이렇게 말한다.

시골 지역 커뮤니티는 팬데믹 기간 동안 잘 갖추어진 교통의 필요성에 대해 크게 인식하게 된 것으로 보인다. 따라서 이제 인상된 세금에 대해 ‘사용량에 따른 요금 지불 방식’이라는 아이디어를 받아들이도록 당국이 설득에 나설 때이다. 이는 전 세계 모든 이용자들의 구미에 맞는 방식일 것이다. 유료 도로에 대한 PPP 모델은 이미 유럽 전역과 일부 아시아에서 도시 간 이동에 적용되고 있고 대개는 성공적인 모델로 자리 잡았다. 민간 파트너사의 경우 자신들의 투자 프로세스에 대한 인식이 그리 민감하지 않기 때문이다. 그 밖에도 이들의 서비스 수준 협약은 정부 부처들이 제공할 수 있는 서비스 수준 이상을 보장한다.

시골 지역 커뮤니티의 공유 교통과 마이크로 모빌리티를 살펴보는 것은 대개 민관 협력 사업의 개발과 관련이 된다. 인구 밀도가 낮은 지역들은 과세 소득 수준 역시 낮으므로 개발 비용이 많이 드는 서비스를 실행하는 것이 어려운데 거주 인구의 관심사가 다양하다면 특히 더 그렇다.

“매력과 안전이란 요소 모두 민간업체가 추진하는 마이크로 모빌리티의 일부다. 사람들은 새로운 것을 시도하기 원하는데, 새로운 차량 공유 방식이 자신들의 삶을 더욱 편리하게 만들어준다면 특히 더 그렇다.” 리렛 교수는 이렇게 설명했다. “작은 마을에서는 공유 교통이 사람들에게 더 많은 옵션을 주기도 한다. 작은 마을에서 [우버(Uber)]의 서비스 측면이 간과될 수 없다. 여기서 유일한 질문은 이러한 서비스들을 재정적으로 자립 가능하게 만들 방법이 있는지, 또는 정부 보조금을 필요로 할 것인지 등이다.”

포스트 코로나 시대에 시골 지역의 교통 혁신은 도시 지역보다 자금 확보와 예산 제약에 더욱 민감하게 반응할 것이다. 민관 협력 사업은 시골 지역 정부, 지자체들이 재원을 창출할 수 있도록 도움을 줄 수 있지만, 지방 네트워크에 큰 효과를 미치는 스마트 교통 업그레이드 방안을 실행하기 위해서는 국가 또는 국제적 자금원으로부터 지원을 받는 것이 필요하다. 스마트 교통 기술을 실행하는 데 따르는 비용은 크지만, 실행을 하지 않음으로써 치루어야 하는 대가는 더 크다. 이는 단지 시골 지역 커뮤니티에만 해당하는 것이 아니라 국제 스마트 네트워크의 구축과 갈수록 인터넷 의존적이 되어가는 우리 사회의 미래에도 해당되는 사항이다.

결론

● 2020년 코로나19 팬데믹으로 인해 인류는 몸과 마음 모두 고통받고 있다. 우리가 경험한 이 모든 고통과 심각한 손실에도 불구하고, 팬데믹은 우리가 사는 방식과 이동하는 방식을 되돌아보고 친절히 살펴보는데 도움을 주었다. 팬데믹이 우리의 모빌리티 전략에 어떤 영향을 미쳤는지를 파악하는 과정에서 발견한 가장 큰 놀라운 점은 모빌리티가 전 세계 커뮤니티들에게 얼마나 중요하고 얼마나 탄력적인 것인지를 깨닫게 되었다는 점이다.

포스트 코로나 세계의 모빌리티에서 가장 두드러진 변화가 있다. 인터넷 기반의 직장과 상거래 웹사이트를 위한 유연성을 제공할 수 있을 정도의 접속 가능성 수준이라면, 모빌리티에 대한 니즈는 감소될 것이라는 점이다. 도시와 교외 지역은 이러한 변화에 대응할 준비가 잘 갖추어져 있다. 시골 지역의 경우도 연결성 격차 문제가 표준 향상을 위한 계획을 수립하는 전 세계의 중앙 정부와 지방 정부들에 의해 인식되고 있다.

자전거와 스쿠터의 이용 증대, 녹색 모빌리티 옵션을 위한 인프라 구축을 통해 이러한 추세를 확대하고자 하는 정부의 조치 덕분에, 도시와 교외 지역의 모빌리티 니즈가 잠시 멈추는 틈을 타고 스마트 교통과 마이크로 모빌리티는 큰 증가세에 있다. 전 지역의 정부들은 상대적으로 교통량이 적은 이 기간을 활용해 자율주행차량 시범 프로젝트와 이미 계획이 수립된 다른 스마트 교통 계획을 신속히 추진했다. 더 구체적으로 설명하자면, 밀도가 낮은 지역이나 지방정부의 교통 당국들은 모빌리티가 어떻게 개선될 수 있는지를 되짚어보고 이에 대한 논의를 시작하기 위해 그야말로 물리적인 움직임이

활발하지 않은 이 시기를 이용해 왔다. 중앙정부들이나 국제 기구들도 지금 까지와 마찬가지로, 전 인구의 교통 접근권을 개선하기 위한 공동 정책에 지속적인 노력을 기울일 것이다.

포스트 코로나 시대의 모빌리티는 필연적으로 달라질 것이며, 이러한 변화는 우리가 현상 유지를 했을 경우보다 훨씬 더 극적일 가능성이 크다는 사실은 명확하다. 2021년에 다시 무제한의 모빌리티 세계로 돌아갈 때는 학습 곡선이 관여될 것이다. 많은 사람들에게서 이러한 학습에는 이동제한 조치 시기 동안 조심스럽게 습득한 새로운 서비스나 플랫폼에 대한 지식도 포함 될 것이다. 만약 당국들이 혁명하고 민간 파트너 업체들이 기민하다면, 이러한 혁신적 디지털 기술과 이동에 대한 새로운 인식을 활용하여 모든 부류의 시민들을 위한 더욱 포괄적인 모빌리티 정책을 수립할 수 있을 것이다.

| References |

1. Interview with Melinda Hanson, Public Affairs and Mobility Strategy Consultant at Electric Avenue. November 17th, 2020.
2. Interview with Andy Palanisamy, Head of Mobility Engagement at Ford Mobility. November 17th, 2020.
3. Interview with Laurence Rilett, Director of the Mid-America Transport Center at the University of Nebraska-Lincoln. November 20th, 2020.
4. Interview with Michael Pellot, Director of Innovation at Transports Metropolitans de Barcelona. Nov. 17th, 2020.
5. Detroit Department of Transportation (2018). Detroit Strategic Plan for Transportation. <https://detroitmi.gov/Portals/0/docs/deptoftransportation/DetroitStrategicPlan-ForTransportation.pdf>
6. COVID Mobility Works (June 29th, 2020). Detroit mobility pilot provides essential workers with e-bicycles and e-scooters. <https://www.covidmobilityworks.org/responses/detroit-mobility-pilot-provides-essential-workers-with-e-bicy->

cles-and-e-scooters

7. Navya Press Release (August 19th, 2020). Self-Driving Shuttle Service Launched To Transport Senior Citizens And Underserved To Detroit Hospital. <https://www.prnewswire.com/news-releases/self-driving-shuttle-service-launched-to-transport-senior-citizens-and-underserved-to-detroit-hospital-301114838.html>
8. COVID Mobility Works (April 8th, 2020). Edmonton Automating Walk Signals to Protect Public Health. <https://www.covidmobilityworks.org/responses/edmonton-automating-walk-signals-to-protect-public-health-89fff546c2>
9. Caley Ramsey (April 10th, 2020). Edmonton adjusts roads, pedestrian call buttons to promote physical distancing. <https://globalnews.ca/news/6795115/coronavirus-edmonton-pedestrian-call-buttons-roads-physical-distance/>
10. Luca Pizzuto, Christopher Thomas, Arthur Wang, and Ting Wu (January 25th, 2019). How China will help fuel the revolution in autonomous vehicles. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/how-china-will-help-fuel-the-revolution-in-autonomous-vehicles>
11. Arthur Scott (March 1st, 2020). Understanding the True State of Connectivity in America. <https://www.naco.org/resources/featured/understanding-true-state-connectivity-america>
12. Adam Frost (October 4th, 2019) Canada's first adaptive traffic signals corridor deployed. <https://www.traffictechnologytoday.com/news/intersections/canadas-first-adaptive-traffic-signals-corridor-deployed.html>
13. Clarence Dennis (July 17th, 2020). Biking Booms in Kansas City Despite Lagging Infrastructure. <https://www.flatlandkc.org/arts-culture/biking-booms-in-kansas-city-despite-lagging-infrastructure/>
14. Barcelona City Council (2020). Mobility for the Future: Dialogue and Participation for New Routes. https://www.barcelona.cat/infobarcelona/es/tema/movilidad-y-transportes/la-movilidad-del-futuro-dialogo-y-participacion-para-la-nueva-hoja-de-ruta_1013485.html
15. Jordi Cotrina (November 14, 2020). Barcelona to start construction this Saturday on a bike lane in Calle de Aragó. <https://www.elperiodico.com/es/barcelona/20201113/obras-carril-bici-barcelona-arago-8203316>
16. Kim Lyons (December 7, 2020). FCC awards SpaceX \$886 million for satellite internet network. <https://www.theverge.com/2020/12/7/22159791/fcc-awards-spacex-886-million-satellite-internet-broadband-rural>



대한민국의
스마트시티
전략

Smart City Strategy in Korea

대한민국의 스마트시티 전략



연세대학교 교수로 현재 대통령 직속 4차산업혁명 특별위원회 자문위원장으로 스마트시티 전략을 총괄하고 있다. 그는 1995년 펜실베니아대학에서 지역경제학 박사 학위를 받았으며 1995년부터 2000년까지 삼성경제연구소에서 일했다. 그는 2014년부터 2017년까지 국무총리 산하 도시재생 특별위원회 위원으로 활동했다. 연구위원과 위원으로 민간 및 공공사업에 활발히 참여했으며 주거정책, 입지이론, 공간구조 등에 관한 논문도 다수 발표했다. 현재 그는 연세대학교 기획실장으로 일하고 있다.



김갑성
Kabsung Kim

초록

2008년 “유비쿼터스도시 건설 및 조성에 관한 법률”을 제정하여 U-City 정책을 시행한 경험을 바탕으로 2018년 1월 스마트시티 정책 로드맵을 수립하여 국가시범도시 조성 사업과 스마트 챌린지 사업 등을 시행하고 있다. 스마트시티특별위원회는 7대 혁신 변화를 추구하면서 “세계적 스마트시티 선도국으로의 도약”을 비전으로 제시하였으며, 도시의 성장단계별로 차별화된 전략을 제안하였다. 백지상태의 부지에 조성되는 두 곳의 국가시범도시는 기업과 시민의 참여로 4차 산업혁명 기술과 서비스를 적용하고, 피드백을 통해 진화시켜 나갈 계획이다. 세종 5·1 생활권과 부산 EDC에 조성되는 국가시범도시는 현재 상용화되어 있는 기술을 기본으로 구축하며, 기업과 연구소, 대학 등에서 이루어지는 R&D 결과물들이 시험되는 테스트 베드로 조성된다. 국가시범도시의 성공을 위해서는 기업과 연구소, 대학들이 참여하여 지속적인 R&D가 이루어지고 시행되는 생태계 조성이 중요하다. 정부는 각종 규제를 완화하고, 민간기업과 연구소들에 대한 재정적 지원을 확대해야 한다. 기존 도시에는 스마트시티형 도시재생뉴딜 사업을 확대하고, 서울 인근에 조성 중인 3기 신도시에 적용하여 도시관리 비용을 절감하고 효율성을 제고해야 한다. 또한 국제적인 협력체계를 구축하여 세계 시장을 선도할 필요가 있다.

키워드

스마트시티, 4차 산업혁명, 생태계, 국가시범도시, 국제협력

ABSTRACT

Following the U-City policy, which was implemented through the enactment of “Ubiquitous City construction and creation Act” since 2008, a smart city policy roadmap was proposed in January 2018 to promote the national pilot city and smart challenge project, and so on. The Smart Cities Special Committee prepared seven innovative changes and presented “Leading Country in the world's Smartest City” as its vision. Differentiated strategies were established for each city's growth stage. Two national pilot cities are planned on a greenfield, and a test-bed is created to implement and feedback various new technologies and services derived from the 4th industrial revolution in which companies and citizens participate. The pilot city that will be built in the Sejong 5-1 living area and Busan EDC will basically build the currently commercialized technology and continue new R&D by many business firms, research institutes, and academia. In order to succeed, it is necessary to create an ecosystem where private companies and citizens participate in continuous R&D and implementation. The government should deregulate various regulations and implement continuous financial support so that technologies and services can be developed and applied by private companies and research institutes. In existing cities, smart city technology should be applied to the Urban Renewal New Deal projects and the 3rd new town development projects neighbors Seoul Capital City to reduce urban operation and maintenance costs and enhance efficiency. It is necessary to take a strategic market approach by establishing a systematic global collaboration system.

KEYWORDS

Smart City, 4th industrial revolution, Eco-system, National Pilot City, Global collaboration

급속한 도시화와 도시문제

● 2020년 현재 세계 인구 중 52% 정도의 사람들이 도시에 살고 있다. 2035년에는 75%의 인구가 도시에 살게 될 것으로 예상하고 있다. 도시로 인구가 집중되는 이유는 비도시지역보다 많은 이점이 있기 때문이다. 산업혁명 이후 농촌의 유휴 노동력이 일자리를 찾아 도시로 이동하였다. 규모의 경제로 인해 각종 생활 SOC들이 도시에 집중되었다. 교육, 문화, 의료, 복지 등의 혜택에 있어 도시가 비도시지역보다 훨씬 좋다. 반면에 도시에는 다양한 문제점들이 상존한다. 사람이 많이 살다 보니 부족한 토지로 인한 주거비의 급등과 함께 교통체증이 발생하고, 환경오염으로 인한 피해, 쓰레기 문제 등이 발생하고 있다. 범죄율도 비도시지역에 비해 도시가 높다고 알려져 있다. 그럼에도 불구하고, 사람들은 도시를 좋아한다. 한 번 농촌에서 도시로 이주해오면 다시 농촌으로 돌아가려 하지 않는다. 이러한 현재의 당면문제를 없애거나 최소화한다면 어떻게 될까? 급속하게 발전하고 있는 ICT(Information and Communication Technology) 기술이 도시의 문제를 해결하는 방안으로 주목받기 시작하였다.

스마트시티의 정의는 알려져 있는 것만 200여 개가 넘는다. 이를 종합해보면 “ICT를 활용하여 도시의 문제를 해결하고, 주민의 삶의 질을 제고하여 행복한 삶을 영위할 수 있는 지속가능한 도시”로 집약된다. ICT 기술이 도시 문제를 완전히 해결할 수는 없겠지만 문제를 상당히 해소할 수 있다. 현재의 기술로는 해결하지 못하는 문제도 언젠가 해결할 수 있을 것으로 기대된다. 유럽의 많은 도시들은 기후변화에 대응하여 화석에너지 사용의 절감과 CO₂ 배출 감소 등을 목표로 오래전부터 교통, 환경, 에너지 등의 문제 해

결을 위한 솔루션을 개발하여 적용하고 있다.

우리나라는 세계 최초로 2008년 “유비쿼터스도시 건설 및 조성에 관한 법률”을 제정하여 스마트시티 정책을 추진하여 왔다. 제1차 및 제2차 유비쿼터스도시 종합계획을 수립하여 올해까지 시행한 바 있다. 2019년에는 제3차 스마트시티 종합계획을 수립하였다. IT 기술 강국이면서 도시개발의 경험 이 많은 우리나라의 새로운 면거리로 떠오르고 있다.

4차 산업혁명 기술의 플랫폼, 도시

● 최근 4차 산업혁명이 시작되고 있어 기술의 진보는 더 빨라지고 상상 속에서만 그려보던 꿈이 현실화되는 시대에 이르렀다. Cloud 가 개발되면서 많은 양의 데이터를 보관하고 활용할 기회가 생겼으며 다양한 분야의 데이터들이 센서와 CCTV 등을 통해 수집되어 실시간 분석이 가능한 빅 데이터 시대가 도래하였다. 자율주행차, 지능형 로봇, 드론, 3D 프린팅 등의 출현은 도시의 공간구조를 변화시키고, 인류의 삶에 대변혁을 가져올 것으로 전망된다. 4차 산업혁명 기술은 AI와 Internet, Cloud, Big data, Mobile로 요약되어 왔는데, 최근에는 D.N.A.(Data, Network, AI)로 대별되는 이 기술들이 현재의 도시문제를 줄이고, 삶의 질을 획기적으로 개선 할 것으로 예상하고 있어 스마트시티에 대한 관심은 더욱 높아질 것이다.

현 정부는 4차 산업혁명을 통해 혁신 성장의 모멘텀을 찾는 것을 경제 정책 의 목표 중 하나로 삼고 있다. 일자리 창출의 한계를 극복하고, 선진국과의

치열한 경제 전쟁에서 생존하기 위하여 4차 산업혁명의 물결을 역이용해 보자는 것이다. ‘4차 산업혁명 기술을 개발하여 무엇을 할 것인가?’에 대한 답을 찾는 과정에서 도시가 매력적으로 다가왔다. 세계 인구의 50% 이상이 살고 있는 도시에 4차 산업혁명 기술을 담을 수 있다면 인류 문명에 기여하는 역사적인 일이 될 것이다. 선진국에서는 군사무기와 우주 정복에 초점을 맞추어 드론 등 신기술을 개발하여 왔다. 사람이 살고 있는 도시에 신기술을 적용하여 새로운 인류문명을 만들어 보자는 의미에서, 스마트시티가 정책 어젠다 중 하나로 선정된 것은 그 의미가 크다. 4차 산업혁명의 방향을 설정하고 구체화하기 위하여 민간과 범 부처 협력위원회인 대통령 직속 4차 산업혁명위원회가 2017년 4월 출범하게 되었고, 11월에는 그 산하에 분과 중 하나로 스마트시티 특별위원회를 설치하여, 4차 산업혁명 기술을 담는 그릇으로서의 도시를 계획하고 구축하는 역할을 수행하게끔 하였다.

스마트시티의 전신인 U-City 정책

● 우리나라는 2008년 ‘유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률’을 제정하여 스마트시티의 첫 발을 떼었다. 유비쿼터스(Ubiqitous)란 언제, 어디서나 존재한다는 뜻의 라틴어로 한국과 일본 등에서 초기 스마트시티를 일컬었던 용어이다. 이 법에서는 U-City의 계획 및 건설, 관리, 운영에 대한 규정과 국가위원회의 설치, 지원방안, 표준화 등에 관한 규정들을 두고 있어 초기에 스마트시티를 구현하는 데 결정적인 역할을 하였다. 이 법에 의해 수립된 제1차 및 제2차 유비쿼터스 도시 종합계획에 의하여 국가 차원의 마스터플랜을 제시하였고, 각종 R&D 과제 및 인력양성 사업 등을 추

진하였다. 제1차 종합계획(2009~2013)에서는 ‘시민 삶의 질과 도시 경쟁력을 제고하는 첨단정보도시 구현’이라는 비전을 제시하고 제도 마련, 기술개발, U-City 산업 육성, 국민 체감 서비스 개발이라는 4대 추진전략을 수립하였고 22개의 세부 과제가 추진되었다. 제2차 종합계획(2014~2018)에서는 ‘안전하고 행복한 첨단 창조도시 구현’을 비전으로 제시하고 국민 안전망 구축, U-City 확산 및 기술개발, 민간기업에 대한 지원, 해외진출 도모 등의 4대 추진 전략을 수립하였으며 10개의 세부 실천 과제가 추진되었다. 2009년~2013년에 15개의 지자체에서 U-City 구축 시범사업을 실시하였다.

이 기간 동안 30여 개의 도시와 대규모 택지 개발 시 U-City 서비스 및 기술의 적용을 시도하여 가시적 성과를 내기도 하였다. 인천 송도는 세계 최초의 스마트시티로 세계에 알려져 있고, 다양한 서비스들이 개발되어 적용되었 다. 하지만 공공 주도의 일방적인 접근이었다는 비판과 함께 낮은 시민 체감 도와 지속가능한 사업모델 발굴에 실패해 발전을 하지 못했다는 지적을 받 는다. 서울의 대중교통카드 시스템은 세계 최초라 할 수 있는데, 전국 대중 교통요금 단일제가 실시되는 단초를 제공하였으며 여러 나라에 수출되기도 하였다. 한편, 중소기업을 육성한다는 목적하에 대기업의 SW 분야 공공발 주 참여를 제한함에 따라 주로 스마트시티와 관련된 기술의 개발이 중소기 업 위주로 이루어져 성장에 한계를 드러냈다.

또한 48여 개 지자체에 통합운영센터가 건립되어 대규모 택지 조성과 함께 교통, 치안, 소방, 재난 등 공공이 관리해야 할 주요 과제들을 통합하는 시 스템이 구축되었다. 초기 구축비 및 단기간의 운영비는 택지개발 사업 시행 자가 부담하였다. 그런데 일정 기간 이후 해당 지방자치단체로 운영을 이관 하면 업데이트를 위한 추가 투자비 확보가 어려워지고, 전문적인 관리 운영 의 어려움 등으로 쓸모가 없어지는 경우가 많았다. 사업 시행자가 초기 부담

을 피분양자에게 전가하여 시스템을 구축할 수는 있으나, 기술의 발전 속도가 빠르고 새로운 서비스의 도입이 필요한데 정작 입주민은 추가 비용을 지불할 의사가 없어 철 지난 기술만 시현되는 도시가 되었다. 통합운영센터에서 각종 데이터를 통합 관리는 하지만 실제는 교통과 치안은 경찰청, 소방은 119, 재난은 행정안전부 등 각각의 관리 주체가 달라 이를 통합 관리하는 것이 불가능하였다. 단순히 정보만 제공하고 처리는 각 기관이 하여 효율성이 떨어진 것이다. 지방자치단체가 직접 이들 모든 서비스를 공급하는 자치체계가 확립되지 않는 한, 어려운 일이다.

도입되는 서비스도 시민이 주도하여 요구한 것이 아니었기에 시민 체감도가 낮았다. 신도시에 적용되는 기술들은 공급자가 어떤 서비스를 할 것인가를 결정했으므로 시민에겐 선택권이 없었다. 시공 전에 계획된 서비스는 완공 시점이 되면 시대에 뒤처진 낡은 기술이 되어 버렸다. 이를 교체하려면 추가 비용이 드는데 시민들은 더 이상의 투자가 필요 없다고 생각할 정도로 서비스가 진화하지도 않았다. 스마트폰 앱보다도 비효율적인 서비스들이 공급된 것은 아닌지 반성이 필요하다. 그럼에도 불구하고, 초기 U-City 모델은 정보통신 기술의 우위와 도시개발의 노하우를 보유한 우리나라가 세계 시장을 선도할 가능성을 충분히 보여주었다.

문재인 정부의 스마트시티 정책

- 스마트시티 특별위원회는 민간 전문가와 국토교통부, 과학기술정보통신부, 환경부, 행정안전부, 산업통상자원부, 기획재정부 등 주

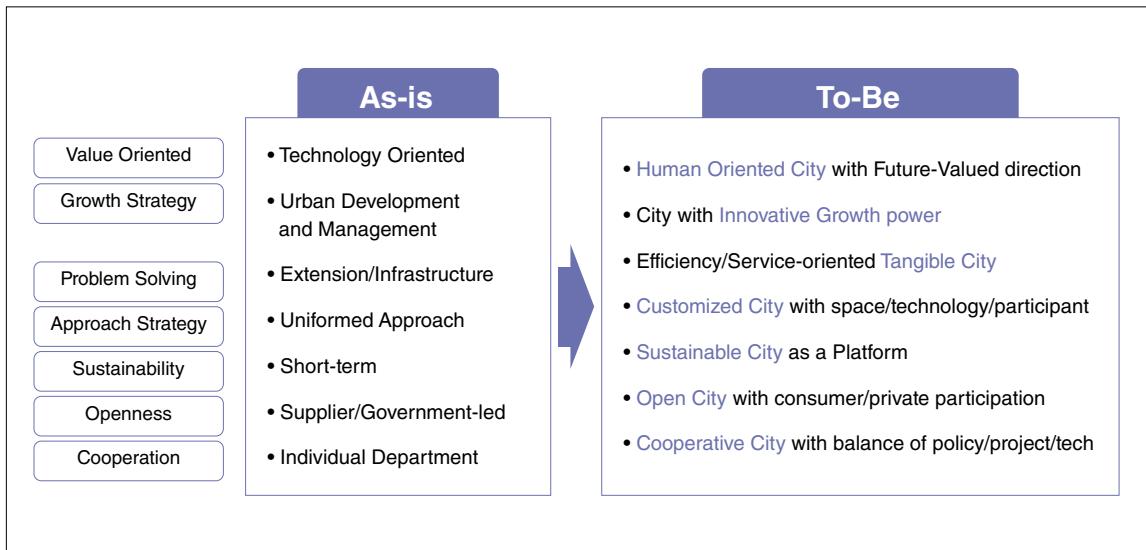
요 부처의 실장급으로 구성된 민관합동 위원회인데, 정책 로드맵 작성과 함께 국가시범도시 후보지를 선정하는 작업을 하여 2018년 1월 말에 발표하였다. 정책 로드맵의 주요 내용은 다음과 같다.

7대 혁신 변화

특위는 U-City 사업 성과와 글로벌 동향 등을 참고하여 현 정부에서 추진할 스마트시티 7대 혁신 변화를 도출하였다.

첫째, 기술 중심에서 사람 중심으로의 변화이다. U-City 사업에서는 도시 보다 기술이 드러나는 사업 아이템 위주로 진행되었다. 교통, 에너지, 환경, 안전, 치안 부문 등의 기술을 중심으로 사업 서비스가 개발되었고, 공공이 주도하는 대규모 택지개발 사업에 의무적으로 적용되었다. 사람 중심은 구호만이 아니라 실제 도시에서 살아가는 다양한 사람들이 요구하는 서비스와 기술을 구현해보자는 것이다. 시민은 기본적으로 남녀, 그리고 유아, 어린이, 학생, 청년, 장년, 노년층 등 다양한 연령 계층으로 나눌 수 있다. 또한 장애가 있는 사람과 스마트 기기에 익숙하지 않은 사람도 있다. 이들이 요구하는 서비스와 기술의 수준은 상이하다. 공통되는 서비스가 있을 수 있고, 특별한 사람들에게 요구되는 특정 서비스도 있다. 서비스의 요구사항도 시민이 직접 제안할 수 있어야 한다.

둘째, 단순한 도시개발 및 관리에서 혁신 성장 동력을 주도하는 도시로의 전환이다. 기존에는 민간과 공공이 서비스를 개발하고, 도시개발 사업의 일부로서 ICT 사업을 발주하고 이를 적용하였다면, 스마트시티는 혁신 생태계가 작동하는 도시이다. 특별히, 4차 산업혁명으로 파생되는 신산업은 급속한 기술 변화가 수반되는 산업들이다. 혁신 생태계가 조성되어 새로운 일자



Source: Korean Smart Cities Special Committee (2018), Roadmap for Smart city in Korea

리를 창출하고, 새로운 서비스와 기술이 지속적으로 진화할 수 있는 도시가 되어야 한다. 현 정부에서 스마트시티와 함께 중점적으로 추진하고 있는 도시재생뉴딜사업 중 경제기반형 및 중심지시가지형은 일자리 창출과 혁신 생태계 조성을 주목적으로 하고 있다. 이에 스마트시티형 도시재생 뉴딜 사업이 혁신 생태계 조성에 가장 적합한 모델이라고 할 수 있다. 노후된 도심의 공공 공간(예: 철도 역사 등)을 혁신 생태계의 허브로 조성하여 스타트업 기업들과 중소기업의 R&D 기능이 집적할 수 있도록 하고, 공공은 저렴한 임대료와 공용 기자재 등을 제공하여 기업 발전의 원동력이 되어야 한다.

Figure 1. 7 Innovative Changes

셋째, 문제해결 측면에서 기존의 방향은 서비스와 기술을 확장하고 인프라 구축 중심이었다면, 스마트시티는 효율을 중시하고 서비스 중심의 시민 체감형 도시를 지향한다. U-City 시범도시에서 테스트한 서비스와 기술을 다른 도시로 확장하는 것이 기존의 사업이었으며, 통합운영센터를 구축하는 것이 스마트시티의 전부인 것처럼 받아들여졌다. 유럽의 도시들은 현재의

도시 문제를 해결하기 위하여 주로 스마트시티 기술을 적용하고 있다. 현재의 시스템을 효율화하여 관리 비용을 절감하는 것을 주된 목표로 삼고 있는 것이다. 인프라보다는 서비스에 방점을 두어 시민이 체감할 수 있는 서비스를 제공하고자 한다.

넷째, 기존의 획일적 접근 방식에서 벗어나 공간과 기술, 주체별 다양한 맞춤형 도시를 지향한다. U-City 사업은 일정 규모 이상의 대규모 택지개발사업에 의무적으로 적용하도록 되어 있었다. 비용도 공사비의 3~5%를 투자하도록 하고 있었으나 실제 투자된 금액은 사업지구별로 평균 2%가 안 된다고 한다. 요소 기술별로 획일화된 서비스를 제공하는 것이 아니라 공간 즉, 주거, 업무, 상업, 레저, 교육 등 공간의 특성별로 서비스를 개발하고, 이용 주체별로 맞춤형 서비스를 개발하여 적용하는 것을 목표로 하고 있다.

다섯째, 기존 사업이 단발성의 투자였다면 지속성 확보를 위해 플랫폼을 강조한다. 도시는 여러 서비스가 적용되는 하나의 플랫폼으로 이해된다. 다양한 서비스와 서로 다른 기술 수준의 서비스들이 동시에 적용되어야 한다. 소득 수준에 따라 이용할 수 있는 서비스의 수준이 다를 수 있는데 이를 수용 할 수 있어야 한다. 기술의 개발은 빠른 속도로 진화하는데 도시가 이를 받아들이지 못한다면 이 또한 스마트하다 할 수 없다. 이에 지속가능한 플랫폼 도시가 되어야 한다.

여섯째, 이제까지의 공공 주도 시장에서 민간이 참여하는 열린 도시를 지향한다. 공공은 정책을 수립하고 각종 규제 사항 등을 완화하고, 투자를 유도하는 역할을 하고, 민간이 시장을 주도해야 한다. 민간의 창의적인 아이디어를 비즈니스화 하여 시장에 적용해야 한다. 공공의 예산으로 집행되는 스마트시티는 언젠가는 한계에 봉착하고 만다. 예산 투입이 중단되면 지속성이

담보되지 않고 서비스가 중단되며, 진화가 이루어지지 않는다. 민간 기업들이 이 서비스를 지속적으로 제공할 수 있는 비즈니스 모델 발굴이 무엇보다 중요하며, 자생 능력이 있어야 한다.

일곱째, 스마트시티는 국토교통부 개별부처의 사업으로 여겨지고, 각각의 기술들은 과학기술정보통신부, 산업통상자원부 등 개별부처에서 R&D 등이 이루어져 산발적인 정책이 되었는데 이를 융합 연계하여 시너지를 발휘하는 것을 지향한다. 도시는 개별부처에서 추진 중인 다양한 R&D 사업의 결과물과 성과물을 담을 그릇이다. 스마트시티 기술이 별개로 존재하는 것이 아니라 과학기술정보통신부가 추진하는 5G 통신을 비롯한 4차 산업혁명 기술과 산업통상자원부의 자율주행차, 드론 및 에너지, 환경부의 환경관리, 행정안전부의 치안 및 재난 등과 같은 다양한 서비스와 기술들이 도시에 적용되는 것이기 때문에 개별부처 사업으로 진행하는 것은 효율적이지 못하다. 이를 통합하고 효율적으로 관리하는 것이 스마트시티 특별위원회의 역할이기도 하다.

비전과 목표

특위가 제시한 스마트시티 추진 전략의 비전은 ‘세계 최고 스마트시티 선도국으로 도약’이다. 우리나라는 2008년 이전부터 U-City 정책을 구사하면서 세계에서 가장 먼저 스마트시티 정책을 시도하였다. 사업 초기에 실제로 인천 송도 등 다양한 시범사업을 추진하면서 기술개발을 선도한 바 있다. U-Eco City라는 개념으로 진화하여 친환경 도시와의 접목을 추진하는 등 대표적인 사례들을 만들어 나갔다. 그러나 오랜 시민참여형 도시계획 경험을 가지고 있는 유럽의 여러 도시들에서 시민들의 자발적 참여를 기반으로 스마트시티가 발전하고, EU의 전략적 접근과 중국의 500개 스마트시티 구

Vision: Leading country in the world's smartest city

Objectives: Proliferation of Smart City for City innovation and future growth engine

Promotion Strategies	Detailed Tasks
Differentiated approach to urban growth	Greenfield ➔ a Pilot city + Local Hub
	Brownfield ➔ Smartization and proliferation
	Old city center ➔ Smart city type urban renewal
Customized technology to increase urban value	Fostering new technologies applied to cities
	Application of proper smart solution
Roles of Stakeholders	Utilizing Private Creativity
	Promotion of corporate innovation activities thru regulatory reform
	Creating innovative entrepreneurial ecosystem
	Identifying and Customizing private Biz Model
	Creating a corporate investment environment by leading investment in public infrastructure
	Citizen Participation
	Introduction of open innovation system for citizen participation
	Implementing a living lab. Using a shared platform
	Government Support
	Legal institutional basis improvement
	Establish smart city management and governance system
	Expansion into overseas markets and strengthening of international cooperation

Source: Korean Smart Cities Special Committee (2018), Roadmap for Smart city in Korea

Figure 2. Korea's Smart City Strategy

축 전략, 인도의 100개 스마트시티 구축사업 발표 등에 밀려 주도권을 상실하였다. 이에 정부의 강력한 뒷받침과 의지로 선도국의 위상을 다시 찾겠다는 것을 새로운 비전으로 제시하게 되었다.

목표로는 ‘도시혁신 및 성장동력 창출을 위한 스마트시티 조성 확산’을 제시하였다. 현재 우리나라의 경제 위기는 매우 심각하다. 산업경쟁력이 약화되고, 일자리 창출이 멈춘 상태에서 저성장 기조로 전환되고 있다. 최근에는 미–중간 무역전쟁과 한–일의 무역분쟁 등으로 인해 위기감이 고조되고 있

다. 수출 의존도가 높은 우리나라 경제가 보호무역 장벽의 재등장으로 위협을 받고 있다. 4차 산업혁명을 맞아 새로운 산업구조로의 변경이 필요한데, 이를 가능케 하는 것이 바로 혁신성장이다. 도시가 혁신이 이루어지는 플랫폼으로 거듭나기 위해서는 스마트시티의 확산이 필요하다. 특히, 쇠퇴 중인 도심에 새로운 활력을 불어넣을 수 있는 스마트시티의 조성이 필요하다. 청년들이 선호하는 도심공간에 혁신 생태계를 조성하여 신산업에서 많은 일자리를 창출할 필요가 있다.

도시 성장단계별 접근

스마트시티 정책 로드맵에서 주목할 것은 스마트시티를 도시의 성장단계별로 접근한 것이다. 기존에는 신규택지에만 적용하던 것을 신규개발과 도시 운영, 노후된 도심의 세 유형에 맞는 전략을 제시하였다.

첫째, 4차 산업혁명 융복합 신기술을 테스트하고 사업화 할 수 있는 시범도시를 제안하였다. 4차 산업혁명 기술은 기존 도시에 적용하기가 어렵다. 규제가 상존하고, 다양한 주체들 간의 합의가 필요한 사항들이 많은 기술과 서비스들이 대부분이다. 다양한 주체들 간의 합의를 바탕으로 규제를 완화해 나가면서 산업을 발전시키면 좋으나, 상당한 시일이 소요되어 국제적인 경쟁력을 잃을 가능성이 높다. 이에 백지상태의 부지에 시범도시를 조성하는 것을 대표적 사업으로 삼아 후보지를 선정하였다. 도시의 문제해결과 삶의 질 제고를 위한 스마트시티 기술을 개발하고, 실험할 수 있는 공간이면서 혁신 산업 생태계가 조성되어 새로운 일자리를 창출하고 산업구조를 재편하는데 기여할 도시를 조성하는 것을 목표로 한다.

둘째, 기존 도시에는 현재 우리나라의 공공기관과 민간 기업들이 개발해놓

은 서비스와 기술들을 적용할 수 있다. 지난 정부 때부터 추진되어 오던 데이터 허브 모델(국가전략 R&D 실증 도시)을 2곳 실시하고 있다. 대구광역시와 경기 시흥이 데이터 허브 모델 도시로 선정되어 각종 데이터를 수집, 가공, 분석하여 도시 문제를 해결하고, 비즈니스 창출을 목표로 사업을 전개하고 있다. 또한 테마형 특화단지, 챌린지 사업 등도 추진하고 있다. 챌린지 사업에는 총 48개 지자체가 민간 기업들과 다양한 사업 아이템을 제안하여 최종적으로 6개의 시범지구가 선정되어 각각 12억 원씩 예산 지원이 되었고, 2020년 초에 이 가운데 2~3개 지구를 선정하여 각각 150~200억 원의 예산이 지원될 예정이다.

셋째, 노후 도심에는 스마트시티형 도시재생뉴딜 사업이 추진된다. 인구와 사업체가 감소하고, 노후 건물이 증가하는 곳에 지정되는 도시재생뉴딜 사업지구에 스마트시티형 사업으로 선정될 경우 약 30억 원을 추가 지원하는 사업으로 2017년 6곳, 2018년 5곳 등이 선정되어 사업계획을 작성 중에 있다. 앞으로 스마트시티 기술이 도입된 계획지구가 더 늘어날 것으로 기대된다. 경제기반형 도시재생뉴딜 지구에는 혁신 생태계를 조성하여 일자리를 창출하는 신산업 거점 모델로 스마트시티가 적용될 수 있다. 균형생활형에서는 부족한 주차 공간의 확보를 위해 스마트 주차장 등 공유형 플랫폼으로 기존의 공간 활용도를 제고할 수 있다. 골목 치안 문제, 독거노인의 건강 등 행정 복지 측면에서도 스마트시티 기술은 도시문제 해결의 답을 제공한다.

주체별 역할

스마트시티의 성공적 추진을 위해서는 공공과 민간의 적절한 역할 분담이 요구된다.

첫째, 공공은 민간 기업들이 서비스와 기술을 개발할 수 있도록 규제 개선을 지속적으로 추진한다. 최근 개인정보보호법, SW산업진흥법 등 스마트시티 구축에 걸림돌이 되고 있는 규제 사항을 완화하는 법 개정이 이루어졌으며, 민간기업과 전문가의 의견을 들어 지속적으로 규제 개선을 진행할 예정이다. 5G 통신 인프라, 통합 플랫폼 구축과 같은 스마트시티의 인프라에 해당되는 분야에 대해서는 선제적인 투자 및 예산 지원을 통해 민간 기업들의 참여를 유도한다. 해외에 우리 기업들이 진출하기 위해서는 정부의 지원이 필수적이다. 최근 KIND를 설립하여 해외 건설투자를 촉진하고 있는데, 클라우드 펀드 조성 등 스마트시티 분야에서의 해외 진출에도 큰 힘을 보탤 예정이다. 문재인 정부는 신남방정책을 통해 태국, 베트남, 인도네시아, 말레이시아, 필리핀 등 13개 국가와 관계 개선과 무역 확대를 추진하고 있다. 여기서도 스마트시티는 동남아시아 국가들에서 급속하게 전개되고 있는 신도시 수요에 대응하는 협력사업으로 확대할 필요가 높은 분야이다. 또한, 표준화 논의를 통해 우리나라를 중심으로 스마트시티 관련 기술들의 표준이 설정되고 선도국으로서의 지위를 확보하고자 한다.

둘째, 민간 기업은 혁신을 바탕으로 기술을 개발하고 시민이 요구하는 서비스를 개발하여 비즈니스 모델화 하는 역할을 담당해야 한다. 글로벌 기업들인 Google, IBM, Apple, MS, CISCO 등은 자체적으로 시범도시를 구축하는 등 스마트시티 기술을 선보이는 데 앞장서고 있다. 우리 기업들도 KT, SKT, LG U+ 등 통신사와 삼성, LG 등 가전사, LG CNS, SDS, 한컴 등 SI 업체들, 현대자동차 등 대기업들이 스마트시티 시장에 뛰어들고 있다. 2019년 2월 결성된 글로벌 얼라이언스에는 약 400여 대기업, 중소기업, 스타트업 등이 참여하여 스마트시티 기술 및 서비스 사업에 참여하고 있다. 현재 문제를 해결하는 상용기술의 개발뿐 아니라 미래 기술 개발에 있어 민간기업의 역할은 매우 중요하다. 해외 사례를 보면 스마트시티 서비스를 제공하

는 업체들은 대부분 스타트업과 소기업들이다. 대기업은 주로 인프라를 구축하는 데 참여하고, 개별 서비스는 소기업과 스타트업이 담당할 부분이다.

셋째, 시민의 참여가 절실히 요구된다. 우리는 서구사회에 비해 도시계획이나 운영에 있어 시민참여 분야가 약하다. 시민을 위한 도시계획을 한다고 하면서 주로 하향식 결정 구조를 가지고 있으며 법적으로 규정되어 있는 공청회와 주민공람 등이 형식적으로 이루어지는 경우가 많다. 부동산에 예민한 탓도 있겠지만 계획이 완성된 이후에 시민에게 공개되는 경우가 대부분이다. 스마트시티가 기존의 도시계획이나 운영방식과 차별화되는 것이 바로 시민의 참여라는 부분이다. 시민이 자신이 생각하는 도시의 문제를 제기하고, 민간 기업과 전문가는 제기된 문제를 해결할 수 있는 방법을 제시하고, 공공과 민간이 함께 솔루션을 결정하여 적용하고 시민이 활용하면서 피드백하고 평가하여 발전시키는 것이 스마트시티의 중요한 특징이다. 이러한 프로세스가 이루어지는 것이 리빙랩(Living Lab.)의 중요한 역할이다. 또한 민간과 공공이 함께하는 새로운 거버넌스의 구축이 필요하며 크라우드 펀딩 조성 등을 통해 시민의 참여가 보장되어야 한다.

국가시범도시 조성

● 4차 산업혁명 기술을 적용한 도시 조성과 최첨단 기술의 발달에 따른 빠른 변화를 수용할 테스트베드의 조성이 필요하다. 새로운 산업은 지금까지 우리 경제와 산업생태계에서는 볼 수 없었던 것들이다. 최근 몇 년간 나타났던 택시업계와 공유 모빌리티 업체와의 갈등, 원격의료 등 새로운 제도가 자리매김하기까지는 끊임없는 논쟁과 협의가 필요하다는 것

을 알 수 있다. 한편, 선진국에서는 과감하게 규제를 혁신하여 새로운 산업을 꽂피우고 있다. 미국 주식시장의 시가총액 상위권을 차지하는 기업들이 전통적인 장치산업을 영위하는 기업에서 플랫폼 기업들로 바뀌고 있다. 물론 모든 국가들이 4차 산업혁명에 호의적인 것은 아니다. 하지만 우리나라가 이 분야에서 기술을 선점하고 시장을 선도하기 위해서는 새로운 접근 방법이 필요하다. 현존하는 규제를 과감하게 혁신하고, 사후규제가 적용되는 도시로 국가시범도시를 조성할 필요가 있다. 기업들과 연구기관들이 기술을 개발하고 서비스를 테스트하면서, 발생하는 부작용을 최소화하기 위한 법제도를 사후에 만드는 사후규제 방식으로 전환하는 것이다. 법령도 개정이 필요하다. 현재의 포지티브(positive) 방식은 할 수 있는 것만 열거하고 언급하지 않은 것은 불허하는 형태인데, 이를 네거티브(negative) 방식 즉, 안되는 것만 열거하고 나머지는 모두 허용하는 형태로 바꾸는 것이다. 사후에 문제가 생기면 그때 가서 공론화를 거쳐 법제화하거나 규제를 강화할 수도 있을 것이다. 막연한 불안 때문에 산업이 태생하는 것을 막는다면 경쟁에서 살아남을 수 없다.

새롭게 선보이는 기술과 서비스는 데이터를 기반으로 한다. 그런데 공공의 데이터는 물론 개인의 행태 데이터들은 대부분 개인정보보호 대상이 된다. 당사자가 정보의 공개를 동의하지 않을 경우 사용할 수가 없다. 일일이 개인정보 동의를 받는 것도 방법이지만 이렇게 해서는 산업을 일으키기 어렵다. 포괄적인 동의를 얻어 실시간 데이터를 이용해 기술과 서비스를 개발하고, 비즈니스화 해야 한다. 가능하면 사용된 데이터와 주기를 시민이 알 수 있도록 하고 보상이 주어진다면 많은 데이터를 제공할 의사가 있을 것이다. 이와 같은 생태계를 기준 도시에 적용하는 것은 쉽지 않다. 시민 모두가 개인정보의 제공을 동의하지 않을 것이고, 서비스의 공급에도 반대하는 분들이 분명히 있을 것이기 때문이다. 시범도시에서 이러한 서비스와 기술을 먼저 테스

트해보고, 프라이버시를 침해하지 않고 사회와 개인을 위한 서비스가 될 수 있다는 검증을 한 후에 일반 도시에 적용해보자는 것이다. 입주 시 해당 시민에게 포괄적인 정보 제공 동의를 얻고, 매일 사용된 데이터를 블록체인 방식으로 관리하여 알려주고, 정당한 보상을 해주는 체계를 구축한다면 많은 양질의 데이터를 활용한 스마트시티 기술과 서비스를 만들 수 있을 것이다. 국가시범도시는 우리나라 기업만 참여해서는 안 될 것이다. 국제적인 표준을 논의하고 이미 높은 수준에 이른 선진 기술을 보지 않고서 우리 것만 시현하는 시범도시는 의미가 반감될 수밖에 없다. 국제적인 기업들, 스타트업에게도 동등한 참여 기회를 주어 진정한 경쟁의 장이 되어야 한다. 세계적인 도시들도 우리와 같은 문제점을 가지고 있다. 모든 기술과 서비스를 구현할 수는 없다. 현행 법률에 의한 규제와 시민의 반대도 만만치 않다. 우리와 같이 5G 등 관련 인프라가 제대로 되어 있지도 않다. 국제적인 기업들이 참여하여 경쟁한다면 기술의 진화도 속도를 낼 수 있다. 국제적인 엑스포나 포럼이 열리면 기업들이 전시관을 운영하면서 자신이 보유한 기술력을 자랑하고 선보인다. 국가시범도시는 사람이 살면서 직접 실험을 하는 리빙랩(Living Lab.)이 될 것이며 1년 365일 최첨단 기술과 서비스가 구현되고 발전되는 도시가 될 것이다.

최첨단 기술과 서비스의 구현은 시민의 자율과 공유경제, 새로운 거버넌스 등을 실험할 수 있는 새로운 문명의 공동체 도시를 지향한다.

시범도시는 첫째, 지속가능한 도시여야 한다. 에너지 사용량이 최소화되고, 신재생에너지 중심의 도시로 조성하여 온실가스 배출을 최소화하는 도시로 조성할 필요가 있다. 자원의 재활용률을 높이고 도시의 녹지율이 타 도시보다 높은 친환경도시를 지향한다. 재해 복원 성능이 높은 안전한 도시, 창조적 혁신이 지속적으로 일어나는 환경의 조성이 필요하다. 이는 UN이 권고

하는 지속가능한 발전(Sustainable Development)과도 궤를 같이 한다.

둘째, 디지털 시대의 기술도시, 최첨단 도시를 지향한다. 스마트 기술이 도입된 디지털 공공 기간망의 구축을 통해 도시 운영에 필요한 자원을 효율적으로 활용하는 시스템의 최적화를 도모한다. 교육, 의료, 행정, 복지, 문화 등 다양한 영역에서 스마트 서비스가 제공되어 시민이 행복한 도시를 추구한다. 진입장벽을 최소화하여 스타트업이 활성화되고 개인의 아이디어가 발현되는, 기회의 차별이 없는 도시가 되어야 한다. 또한, 사회적 약자를 배려하고 포용하는 도시로 조성한다.

셋째, 지금 우리는 가치관의 혼돈 시대에 살고 있다. 공산주의는 막을 내리고 있고 자본주의는 그 한계를 드러내고 있다. 이에 공유경제와 같은 새로운 대안 경제 시스템에 대한 기대가 크다. 국가시범도시는 공유경제와 새로운 거버넌스를 실험할 수 있는 혁신적인 도시를 지향한다. 서양의 장점인 개인 권리 합양과 동양사회의 장점인 공동체 의식이 함께 공유되는 도시를 조성해보자는 것이다. 이를 통해 미래 세대가 화목하고 행복한 사회를 성취해보자는 것이 궁극적 목표이다.

세종 5-1 생활권

세종 5-1 생활권의 시범도시는 “시민 행복을 높이고, 창조적 기회를 제공하는 지속가능한 플랫폼으로서의 도시”를 추구한다. 다섯 가지의 핵심 요소를 도시에서 필요한 서비스 영역으로 구분하였다. 첫째, 헬스케어 부문에서는 스마트 홈, 응급 드론 서비스, 스마트 팜, 액티브 디자인, 범죄 발생율 제로에 도전한다. 스마트 홈은 건강상태를 실시간 모니터링하여 주치의에게 보내주어 원격진료가 가능하고, 인공지능을 이용하여 집의 모든 기기를 제어

하고, 돌보미 로봇이 시현된다. 응급 드론은 응급상황 발생 시 드론이 1차적인 응급치료에 대응하고, 환자의 정보를 미리 병원에 알려 응급처치가 지체 없이 이루어지도록 한다. 스마트 팜을 이용한 신선한 식재료의 공급과 푸드 마일리지 제도도 도입된다. 자동차 사용을 줄이고, 걷기, 자전거, 보드 등 운동량을 늘릴 수 있는 공간 디자인 콘셉트를 도입하여 건강한 도시를 지향한다. 장애인, 노인, 임산부, 아동 등 누구나 불편 없이 편리한 도시를 조성하고, 24시간 호출용 셔틀이 다니고, 지능형 범죄예방 시스템, 무인 패트를 등을 활용하여 범죄를 예방한다. 둘째, 거버넌스 부문에서는 시민이 스마트 앱을 통해 민원을 청구하고, 지역 이슈에 대한 여론조사가 항상 이루어져 대의민주주의를 보완한다. 디지털 트윈을 활용하여 가상의 도시 운영을 통해 사전에 모든 계획을 시뮬레이션하고, 최적의 설계를 도입하여 비용을 절감한다. 데이터 기반의 행정을 통해 맞춤형 서비스가 제공된다. 블록체인을 활용한 정보관리로 안전한 개인정보 관리가 이루어지며, 데이터 사용에 대한 보상을 통해 시민들에게 금전적 혜택을 제공한다. 셋째, 문화와 쇼핑 부문에서는 스마트 앱을 이용하여 소비자들의 주도로 공연을 기획하고 커뮤니티 활동을 하게 된다. 전자화폐의 사용으로 지갑 없는 도시를 구현하고, 결제부터 배달까지 모두 온라인에서 가능하도록 시스템을 구축한다. 다양한 문화와 쇼핑이 활성화될 수 있는 디지털 환경이 제공된다. 넷째, 교통 부문에서는 토지이용계획 상에 복합용도의 용지를 공급하여 직주근접이 이루어져 출퇴근 시간을 획기적으로 단축시킨다. 공유자동차 및 자율주행버스 등을 도입하여 대중교통 중심의 단지로 조성한다. 인공지능을 활용한 교통시스템을 도입하여 효율적인 교통관리를 하고, 스마트 횡단보도, 자동제어 가로등, 안전 스쿨존 등 스마트 기법이 적용된다. 전기차, 수소차 등 최첨단 미래형 자동차들이 테스트 베드로 활용된다. 드론을 활용한 택배, 무인 로봇을 이용한 물류 배송 시스템 등이 도입된다. 다섯째, 교육 부문에서는 토론 중심, 서술형 에세이 중심의 교육을 통해 창의적 인재를 양성할 토대를 제공한다.

교사가 학생의 실력을 평가하고 수준에 맞게 지도할 수 있는 체계를 갖춘다. 각종 에드테크를 활용한 다양한 교육 실험이 진행될 것이다. 여섯째, 환경부문에는 미세먼지 모니터링 시스템, 스마트 쓰레기 수거관리, 환경친화적인 자동차의 도입, 물순환 시스템, 상하수도 처리시설 등 지속가능한 관리가 가능하도록 조성된다. 마지막으로 에너지 부문에는 BIM을 적용하여 에너지를 효율적으로 관리하는 건물 건설과 스마트 에너지 관리, 스스로 상태를 진단하는 스마트 건축재료가 사용될 예정이다. 집, 건물들과 자동차 등이 서로 에너지를 교환하는 스마트 그리드도 도입된다.

부산 EDC 시범도시

부산 EDC는 “자연, 사람, 기술이 만나 미래의 생활을 앞당기는 글로벌 혁신성장도시”를 지향한다. 혁신 산업생태계 도시, 친환경 물 특화도시, 상상이 현실이 되는 도시로 3대 특화전략을 세우고, 7대 핵심 콘텐츠를 도입한다. 이는 스마트한 도시에 사는 사람들이 모여, 아이디어를 내고, 자유로운 도시를 만들고, 새로운 가치를 고민하고, 더 나은 가치를 꿈꾸고, 함께 나누고, 스마트한 상상을 현실로 만드는 도시이다. 다섯 가지의 핵심적인 분야를 선정하여 스마트 서비스를 구현한다. 첫째, 물환경 부문으로 스마트 정수처리 시스템을 도입하여 맑은 물을 제공하고, 물의 재이용률을 높이고, 미세먼지 저감과 저영향개발(LID)을 적용한다. 둘째, 에너지 부문으로 제로 에너지 도시를 추구하며, 수열, 연료전지 등 친환경 에너지를 사용하고, VPP(Virtual Power Plant) 서비스와 BEMS(Building Energy Management System)를 도입하여 에너지 절감과 자립을 이룬다. 셋째, 교통 부문에서는 스마트 트랩을 도입하고, 공유형 자동차, 스마트 주차장, 맞춤형 교통신호제어와 ITS(Intelligent Transport System)를 도입한다. 넷째, 안전 부문은 재해와 범죄로부터 안전한 도시를 추구한다. 지능형 CCTV 설치, 지반 모니터링을 통한 싱크홀과 지

진 감지, 스쿨존 설치, 홍수통합관리시스템 등 안전을 강화한다. 마지막으로 생활문화 부문에서는 헬스케어, 스마트 교육, 스마트 쓰레기 수거, 스마트 가든과 쇼핑, 문화 특화거리를 조성하여 살기 좋고 즐거움이 있는 도시를 조성한다.

향후 정책 발전 방안

민간 기업과 시민 중심의 스마트시티 혁신 생태계 조성

지금까지의 스마트시티 사업은 공공 주도로 이루어져 정부의 예산 지원이 축소되고, 대기업의 참여가 제한되면서 시장이 활성화되지 못했다. 민간 기업 중심의 혁신 생태계 조성이 필요하다. 중앙정부의 지원은 R&D와 지자체 통합 플랫폼 구축 및 소수의 스마트 서비스 접목에 머물러 정부 예산이 줄어들면 스마트시티 시장 형성이 되지 못하는 한계를 노출했다. 중소기업 보호 차원에서 실시된 S/W 진흥법의 개정으로 대기업의 공공 S/W 사업 수주가 어려워져 민간 주도의 R&D에는 한계가 있었다. 향후에도 정부 정책이 변화된다면, 정부 예산을 지속적으로 확보하는 것은 불가능할 것이다. 이에 앞으로의 스마트시티는 민간 기업과 시민 중심의 혁신 생태계 조성이 절대적으로 필요하다.

도시 서비스의 수요자인 시민이 도시계획 단계부터 참여하여 아이디어를 제안하고, 기업이 서비스를 개발하여 제공하는 혁신 생태계의 조성이 필요하다. 시민이 직접 아이디어를 제공하고, 기업이 제공한 서비스 및 기술을 테스트하여 피드백을 통해 서비스 및 기술의 진화에 주도적 역할을 수행해야

한다. 민간 기업은 신기술과 서비스 개발, 비즈니스 모델 구축 등을 통해 수익과 일자리를 창출하고, 규제 완화 필요 사항 발굴 및 재투자를 통해 새로운 기술을 개발한다. 공공은 창업 기업에 자금과 공간을 제공하고, 법제도 개선을 통해 규제 완화 및 수출을 지원하는 역할을 수행하여 혁신 생태계가 조성될 수 있도록 유인한다.

국가시범도시의 성공을 위한 추진체계 구축 및 법제도 개선

세종 5·1 생활권과 부산 EDC 국가시범도시 조성 사업의 조기 완공을 위해서는 현재의 추진체계로는 한계가 있으며, 강력한 추진체계 구축이 요구된다. 국가시범도시 조성 및 초기 운영을 위한 추진위원회를 구성하고, 지속 가능한 운영을 위해서 재단을 구성하는 방안을 강구할 필요가 있다. (가칭) Korea 국가시범 스마트시티 추진위원회를 설립하여 조기 조성 및 초기 운영을 위한 지원체계를 구축할 필요가 있다. 추진위원회는 민·관이 함께하는 PPP(Public Private Partnership) 형태로 조직하여 사업시행자인 LH 공사와 K-water로부터 부지에 대한 소유권 및 개발권 등을 매입하거나 일부 출자를 받아 SPC를 구성하고, SPC가 주도적으로 국가시범도시를 조성하고, 관리 운영하는 체계가 필요하다. MP가 추진단장을 맡아 권한을 집중한다면 보다 효율적인 사업추진이 가능할 것이다. 위원회 산하에 사무국을 두어 국가시범도시와 관련한 지원업무를 수행하며, 예산의 수립 및 집행, 계획수립 지원, 국내외 기업지원, 해외진출 지원, 규제완화 사항에 대한 법제도 개선 추진 등의 업무를 수행하도록 한다.

새로운 거버넌스 구축을 위해서는 (가칭) Korea 국가시범 스마트시티 조성 및 운영을 위한 지원법(특별법)을 제정할 필요도 있다. 특별법은 제정 목적, 사업시행자(PPP)의 지위 및 역할, 예산의 수립 및 집행, 각종 개발 관련 법령

의 의제 처리, 신산업 관련 규제 완화 사항, 추진위원회의 구성 및 역할, MP 단의 구성 및 역할, 관련 기관과의 관계, 특별회계의 설치 등에 관한 규정 등으로 구성한다. 기존 4차 산업혁명위원회 산하 스마트시티 특별위원회는 현재처럼 스마트시티에 관한 다 부처 사업과 예산을 조율하고 정책적 방향을 제시하는 자문기구의 역할을 수행하도록 한다. 추진위원회는 상근조직으로 도시 조성의 완성과 운영을 담당하고, 특위는 국가시범도시에 대한 모니터링과 피드백을 통해 자문을 하는 협력 관계를 설정하는 것이 바람직하다.

스마트시티형 규제 샌드박스 적용

각종 규제로 인해 자율주행자동차, 공유경제, 드론 등 4차 산업혁명의 융·복합 기술을 도시에 적용하는 데 제약이 있다. 스마트시티 관련 기술 및 서비스 개발과 적용을 위해서는 강력한 규제 샌드박스 적용이 필요하다. 관련 규제를 법령에 일일이 규정하지 않고 위원회의 심의, 의결을 통해 규제 특례를 적용할 수 있는 제도의 마련이 절실하다. ‘스마트도시법’을 개정하여 스마트규제혁신지구를 지정하고 국가스마트도시위원회의 심의, 의결을 거쳐 승인받은 사업은 일정 기간 동안 규제 특례를 허용하는 제도를 도입할 계획이다. 즉, 스마트규제혁신지구 내에 승인받은 사업은 4년간 규제 특례를 허용하고, 필요 시 2년을 연장하는 방안이다. 국가시범도시는 전역을 스마트 규제혁신지구로 지정하고, 입지규제최소구역으로 중복 지정하여 스마트시티 관련 산업 규제 및 개발 관련 규제도 일괄 완화를 추진한다. 지구단위계획으로 토지의 용도, 건축물의 용도, 건폐율, 용적률, 주차장 설치 등에 관한 규제에 융통성을 부여하여 스마트시티 구현에 적합한 개발계획이 실행될 수 있어야 한다.

스마트시티형 도시재생뉴딜 사업 확대 및 3기 신도시 적용

시민의 체감도를 향상시키기 위해서는 기존 도시에 스마트시티 기술이 적용되어야 한다. 정부는 매년 100여 개의 지구를 선정하여 도시재생뉴딜 사업을 추진 중에 있으며, 현재는 이 가운데 5~6개 정도를 스마트시티형으로 조성하고 있다. 혼잡한 주차공간, 쓰레기 문제, 치안 문제 등 도시문제를 해결하기 위해 스마트시티 기술과 서비스를 적용할 경우 효율성을 획기적으로 높일 수 있다. 서울시의 부족한 주택문제를 해결하기 위해 조성되는 3기 신도시 5곳에도 처음부터 스마트시티 개념을 도입하여 주민의 편익을 높이고, 4차 산업혁명의 융복합 기술 클러스터를 조성하여 자족성을 확보할 필요가 있다. 도시재생뉴딜 사업에는 공유 주차 플랫폼, CCTV 설치를 통한 쓰레기 수거관리, 불법주차 단속, 범죄 예방, 독거노인 돌봄 서비스 등 다양한 서비스가 적용될 수 있다. 3기 신도시에는 모빌리티, 스마트 그리드, 제로 에너지 건축 등을 적용하여 에너지 절감 탄소배출 저감, 쓰레기 배출 최소화 등 미래도시 모델로 구축할 필요가 있다. 일자리 창출을 위한 자족시설 용지에도 4차 산업혁명 기술들이 연구, 개발될 수 있도록 대학, 연구소, 중소기업, 벤처기업 등으로 혁신 생태계를 조성해야 한다.

체계적인 협업체계를 구축하여 해외 진출 추진

도시개발의 경험이 풍부하고 ICT 강국임에도 불구하고, U-City 사업은 해외 진출 사례가 미흡하고 체계적인 진출 전략의 부재로 시장 선점에 실패하였다. 시범도시의 조성을 계기로 체계적인 협업체계를 구축하여 전략적인 시장 접근을 할 필요가 있다. 우리나라 기업이 개발한 스마트시티 서비스 중에는 서울의 교통카드 시스템이 대표적인 수출상품이다. 그 밖에 쓰레기통, 풍력 신호등 등 개별상품의 수출이 추진되었으나 다수의 도시개발 사업에도

불구하고, 스마트시티 개념의 적용은 미흡한 수준이다.

통합 정보 DB를 구축하여 사업 정보를 공유하고 WB, UN Habitat, IDB 등 국제기구와 협력하고, 국가 간, 지자체 간 글로벌 협력 거점을 구축하며, 동남아시아 국가 등의 주요 정책 결정자 등을 초청 연수하는 등의 G2G 협력 네트워크를 구축한다. 기업체의 해외 로드쇼 참여 지원과 KOTRA, KIND 등과의 협업을 통해 비즈니스 기회를 창출하고 재원 조달을 지원한다. 특히, 국내 기업뿐 아니라 해외 기업들과의 협력을 통해 새로운 시장을 같이 개척할 필요가 있다. 도시라는 상품은 어느 한 기업이 서비스 모두를 제공할 수 없다. 특정 국가의 노하우 하나만 적용하기도 어렵다. 다양한 서비스를 제공하는 기업들과 도시들의 경험이 녹아 들어가 새로운 도시가 탄생되는 것이다.

| References |

1. Joint of Ministries (2018. 1) Urban Innovation and Smart City Strategic Plan for Creation of Future Growth Engine.
2. Joint of Ministries (2018. 5) Contents Applied in Smart City National Pilot Project Proposed by Ministry.
3. Joint of Ministries (2018. 7) Master Plan for Busan EDC Smart City.
4. Joint of Ministries (2018. 7) Master Plan for Sejong 5-1
5. Korean Smart Cities Special Committee (2018), Roadmap for Smart city in Korea.



혁신 창업
플랫폼

Smart Cities and Urban Ecosystem

스마트시티와 도시 생산 생태계의 회복



성균관대학교 건축학과와 미래도시융합공학과 교수이며 스마트그린시티랩(Smart Green City lab)을 운영하고 있다. 국가 스마트도시위원회 위원장으로 대통령직속 국가건축정책위원회 위원과 녹색성장위원회 위원을 역임했다. 현재 UN 지속기능개발목표 선도거점대학 대표 역할을 하고 있으며, 용산 도심재생 계획을 총괄하고 있다. 상암 디지털미디어시티(DMC), 2012 여수 세계엑스포 매스터 플랜과 국가 과학비즈니스벨트(INS) 사업의 기획설계 등 다수의 도시설계 프로젝트의 매스터 플래너로서 주도적인 참여를 해왔다. UN Habitat와 함께 베트남 다낭시 첨단산업지구 매스터 플랜과 “경제사회계획”을 수립하였고, 러시아 이루크조크 주의 바이칼 스마트시티 개념설계를 주도하였다. 이러한 공로로 국가로부터 균정포장을 수여 받기도 했다.

김도년
Donyun Kim

초록

스마트시티는 다음 세대를 위해 우리의 지혜와 첨단기술을 활용하여 좋은 도시를 만들어가는 과정이다. 도시는 살고 일하고 여가문화를 즐기는 기능이 어우러져 교육과 생산을 촉진하면서 진화해 왔다. 지난 세기 대부분의 도시들은 지난 산업혁명의 상징인 공장을 도시 외부로 이전하여 도시의 생산 기능을 약화시켰다. 이로 인해 도시 생태계는 건강한 지속가능성을 유지하기 어렵게 되었다.

디지털 기술의 혁신적 발달이 도시의 생산 기능을 회복시키고 있다. 디지털 제조업은 기존 생산을 고도화한 첨단 제조업일 뿐만 아니라 연구, 서비스, 판매, 교육이 융합된 새로운 산업이다. 창조적 아이디어를 가진 인재들이 다시 도시에 모여 기존 산업의 고도화와 신산업의 융합을 주도하는 창업 활동을 통해 도시의 새로운 엔진이 되고 있다. 서울을 포함한 런던과 뉴욕, 보스턴 등 주요 도시들은 도시 내 첨단 제조업을 기반으로 한 창업과 창조적 인재가 어우러진 산업 생태계 회복이 지속가능한 성장과 미래 경쟁력 확보를 위해 반드시 필요하다고 판단하고 있다. 실제로 스마트시티의 핵심 정책으로 채택하고 있다.

이를 실현하기 위해 필수적인 기반시설이 혁신 창업 플랫폼인 'Smart Co-growth Platform'이다. 첨단 실험·생산 장비를 갖추어 부담 없이 아이디어를 실험하고 시제품을 제작해볼 수 있고, 서로에게 창업을 위한 동기를 부여하고 지식의 교류를 촉진하는 캠퍼스 같은 역할 그리고 창업에 필요한 전 과정을 갖춘 생산 인프라가 반드시 필요하다. 특히 스마트시티 인프라가 부족한 저개발국이 기술의 격차를 줄이고 동반성장하기 위해서는 더욱이 필수적인 시설이고 우리는 이를 지원해야 한다.

코로나19로 소통과 연결의 어려움과 가능성을 동시에 체험하면서 지식을 교류하고, 삶의 질 향상과 생산의 혁신으로 도시의 지속적인 성장을 가능케 하는 혁신 창업 플랫폼의 중요성이 커지고 있다. 세계적으로 스마트 인프라의 중요성을 인식하고 이를 구현하기 위한 공동의 노력들이 필요한 시점이다.

키워드

스마트시티, 도시 재생, 생산 기능의 회복, 디지털 제조업, 스마트 공동 성장 플랫폼



ABSTRACT

Making a smart city is the process of using our wisdom and cutting-edge technology of the era to build a good city. Cities are a place of balance between 'live,' 'work,' and 'play' while facilitating education and industrial activities. In the last century, most cities have displaced factories to beyond their boundaries, losing manufacturing base. This led to the loss of healthy urban production ecosystem. In recent years, digital technology is restoring the manufacturing function in cities. Digital manufacturing encompasses research, services, sales, and education. The creative workforce with entrepreneurial spirit is pushing the cities to upgrade existing industries and fuse them with new industries. The major cities around the world have adopted policies to restore industrial ecosystem based on digital manufacturing to secure future competitiveness. Promoting digital manufacturing is now a key policy for building smart cities. An essential infrastructure facility to reach this goal is 'Smart Co-growth Platform,' an innovative startup platform. Here, cutting-edge equipments are available for anyone can test new ideas and build prototype products. It serves as a campus which facilitates sharing of knowledge and mutual motivation to start and grow businesses. Particularly for developing countries without full-scale smart city infrastructure, this is an essential facility that will help reduce technological gap and pursue co-growth. This year, the world experienced difficulties due to COVID-19 but also recognized the possibility of better communication through technology. The potential role and importance of the innovative startup platform has grown, since it enables cities' sustainable growth through exchange of knowledge, improvement in quality of life, and manufacturing innovations. It is time that we recognize the importance of smart infrastructure together and join efforts to build it for the future.

KEYWORDS

Smart City, Urban Production Ecosystem, Revitalization of Urban Ecosystem, Digital Manufacturing, Smart Co-growth Platform

스마트시티와 도시 생태계

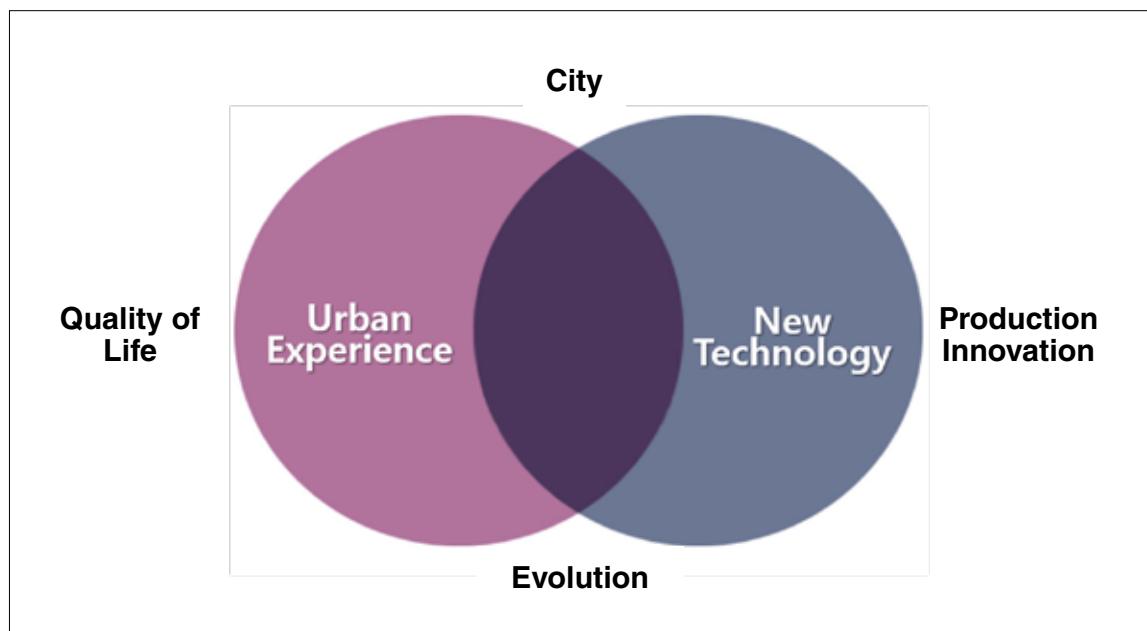
● 인류의 문명과 문화를 상징하고 우리의 역사를 담는 도시는 삶의 질 향상과 생산의 혁신을 위해 기존 문명에 그 시대의 지혜와 새로운 기술을 더하여 진화해온 과정이다. 또 그 시대의 도시 문제 해결과 새로운 수요에 대응하기 위해 당 시대의 첨단 지식과 기술, 제도를 혁명하게 적용해 온 결과물이다. 즉, 도시의 역사는 각 시대의 스마트시티를 만들어 온 역사라 할 수 있다. 이러한 관점에서 현재 스마트시티에 대한 정의는 200여 개가 넘지만 스마트시티의 핵심 가치는 시대가 지향하는 환경·사회·경제적으로 지속가능한 발전을 실현시키기 위해 첨단기술을 활용하여 각 도시에 적합하고 건강한 성장과 다음 세대를 위한 좋은 도시로의 진화를 실현해 가는 데 있다. 적은 자원으로 더 많은 것을 할 수 있고, 작은 장소에서 더 다양하고 활발한 도시 활동이 일어날 수 있어야 한다. 결국 스마트시티는 삶의 행복에 기여할 수 있어야 하며, 궁극적으로 시민 중심의 즉 수요자를 위한 맞춤형 도시 생활이 가능한 좋은 도시환경을 만드는 것이다.

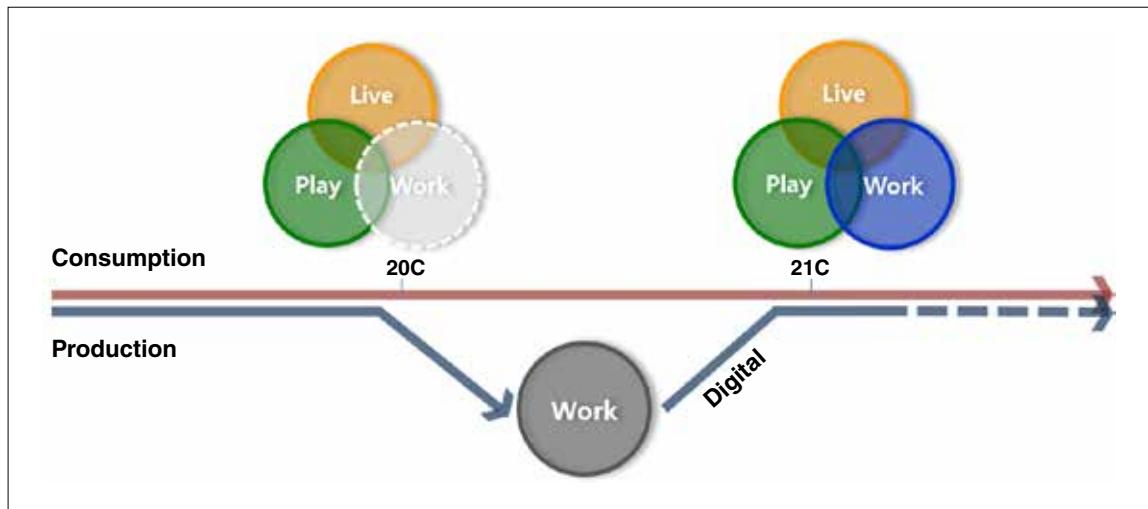
한편, 시대적 수요와 도시 문제에 대응하기 위해 도시는 능동적으로 변화해 왔지만, 살고(Live), 일하고(Work), 여가·문화(Play)를 즐기는 기능이 조화롭게 융합되어 교육과 산업 활동을 촉진하는 도시 생태계를 갖춘 도시가 좋은 도시라는 사실은 역사상 한 번도 변하지 않았다. 도시를 작동시키는 이 세 가지 기능의 균형 속에서 새로운 문화와 문명이 창조될 수 있다. 오늘날 4차 산업혁명 시대에도 여전히 도시의 번영과 도시와 국가경쟁력은 건강한 도시 생태계의 조성 없이는 확보될 수 없다.

지난 산업혁명으로 인한 도시 생산 생태계의 붕괴

● 19세기 말 화석에너지 기반의 산업혁명으로 시작된 도시의 산업화는 공해와 오염, 인구 급증과 범죄 등 다양한 도시 문제를 야기했고, 당 시대의 도시는 ‘질병의 원인’이자 ‘악의 소굴’로 여겨졌다. 이러한 문제를 해결하기 위해 밀집되어 있던 여러 용도의 시설들을 분산시키는 것을 시작으로, 도시계획의 시초인 공중위생법에서 최소한의 도로 폭과 일조량을 규정하고 상·하수도를 비롯한 당시로서는 첨단 기반시설을 정비하는 등 도시 환경을 개선하기 위한 계획들이 실행되었다. 이와 더불어 내연기관의 발명과 함께 전기, 자동차 등 당시의 첨단기술을 적극 도입한 근대주의 도시 모델이 대안으로 제시되었다.

Figure 1. Smart City:
Making good city with
utilizing cutting edge
technology and wisdom
for the next generation





Source: Donyun Kim (2020), Smart City : Urban and Urban Ecosystem - Making a good city using advanced technology (presentation at Korea Water Resources Association on Jun 25th 2020)

산업혁명에 의한 새로운 첨단기술과 근대주의 도시 모델이 시민들의 삶의 질을 개선시키고 서구 도시들을 깨끗하고 편리한 도시로 만들었다는 점은 부인할 수 없는 사실이다. 하지만 이러한 결과 1970년대 이후 세계 도시들은 지역지구제(zoning)를 통해 산업혁명의 대표적인 산물인 공장을 도시 외곽으로 이전하는 탈산업화의 길을 걷게 된다. 공장의 이전은 도시의 대표적인 역할인 생산 기능을 사라지게 하였다. 특히 기업가 정신을 길러내 왔던 도시의 엔진이자 첨단기술과 산업의 요람이었던 제조업의 상실로 도시는 소비와 서비스 산업 중심으로 전환되었으며 이로 인해 도제적 개념의 인재 육성과 창업을 통한 기회는 축소되었다.

Figure 2. The age of the city: Urban ecosystem restoration and regeneration

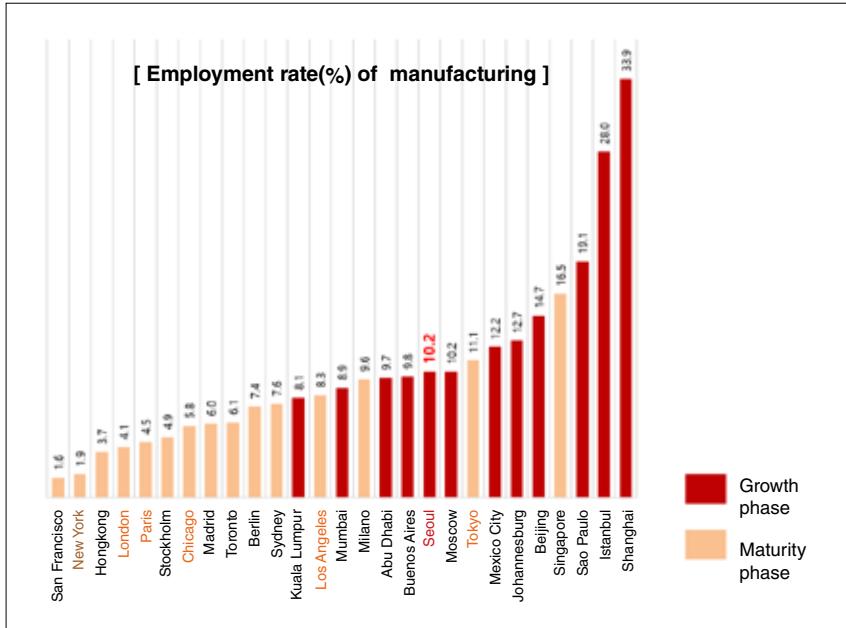
디지털을 기반으로 한 도시 생산 생태계 회복의 흐름

● 21세기에 접어들어 디지털 기술의 혁신적 발전과 함께 디지털 제조업으로 대표되는 도시 생산 기능의 중요성이 재인식되고 있다. 디지털 제조업은 생산뿐만 아니라 연구, 서비스, 판매, 교육이 융합된 새로운 산업으로 기존 공장이 가지고 있던 문제를 해결하여 도시 내에 입지할 수 있게 되면서 도시 생산 기능을 회복할 수 있는 가능성이 열렸다. 세계 주요 도시들은 스마트시티와 도심 재생을 연계하여 도시 내 디지털 제조업을 기반으로 창조적 인재가 어우러진 생산 생태계 회복이 지속 가능한 성장과 미래 경쟁력 확보에 가장 중요한 조건이라 여기고 있으며, 도시의 노후된 산업 생태계를 혁신지구로 조성하여 첨단산업을 유치하고 창조 계층을 유입할 수 있는 도시 환경 및 혁신 생태계를 구축하고자 노력하고 있다.

뉴욕의 경우, 2015년 ‘OneNYC’에 디지털 제조업을 기반으로 도시의 전통적 산업을 성장시키기 위한 내용을 포함시켰으며, 이를 위해 기반시설 및 네트워크 구축과 함께 인재 양성과 같은 지원 정책을 주요 항목으로 설정하였다. 보스턴 역시 도시의 지식기반 경제와 연구 및 교육 시설 등을 디지털 제조업 분야의 잠재력으로 인지하고, ‘Imagine Boston 2030’을 통해 디지털 제조업 생태계를 구축하기 위한 인력 양성 등의 지원 정책을 수립한 바 있다.

한편 최근에는 세계 경제지표에 국가뿐 아니라 ‘도시 경제권’이 함께 등장하기 시작했고, 도시 경쟁력을 평가하는 조사에서 중요하게 다루어진 지표는 제조업 고용률이다. 2016년 시카고 국제문제협회(Chicago Council on Global Affairs)의 조사에서 서울의 제조업 고용률은 10.2%로 베를린 7.4%, 뉴욕

Figure 3. Employment rate(%) of manufacturing



Source: The Chicago Council on Global Affairs, '100 Top Economies : Urban Influence and the Position of Cities in an Evolving World Order', 2016 San Francisco Los Angeles Chicago

1.9%보다 높았다. 하지만 서울은 전통적 제조업이 서서히 감소하는 추세이지만 여전히 전통적 제조업이 더 많은 비율을 차지하는 반면에, 인더스트리4.0을 주창한 독일 베를린은 전체 제조업 중 디지털 제조업이 차지하는 비율이 매우 높다. 이 수치가 곧 서울이 베를린보다 미래 경쟁력이 높다는 것을 의미하는 것은 아니다. 스마트시티는 바로 디지털 제조 산업의 생태계가 구축된 도시라고 할 수 있다.

미국, 독일은 중앙 정부 차원에서 도시의 제조업과 창업 역량을 중요하게 인식하고 이를 강조한 정책을 통해, 창업 지원과 더불어 신산업 육성을 위한 생산 생태계 구축에 역량을 집중하고 있으며 이를 활용한 도시 공간 재편을 시도 중이다. 미국의 경우 '국가 첨단 제조업 전략계획(National Strategic Plan to Advanced Manufacturing)' 수립을 통해 중소기업 투자 촉진, 숙련 인력 확충, 첨단 제조 R&D 분야 민관 투자 증대 등 자국 내 제조업 경쟁력 강화에

주력하고 있다. 독일 역시 ‘하이테크 전략 2020’과 같은 중장기 과학기술 기본 정책을 발표하며 산학 제휴 강화, 중소기업 지원, 창업 촉진을 핵심 전략으로 추진하고 있다. 특히 ‘인더스트리 4.0(Industry 4.0)’을 통해 전통적인 하이테크 전략에 제조업 특화 ICT 기술을 체계적으로 융합하여 지속적인 경제성장, 일자리 창출 도모와 함께 기후 변화 등 사회적 당면 과제에 대응하고 있다.

국가 차원의 정책 · 지원 수립과는 별개로 도시 차원에서는 생산력이 저하된 지역을 신산업을 위한 혁신 클러스터로 조성하는 혁신지구 모델과 신기술을 활용한 스마트시티 조성에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 혁신지구 모델은 보스턴 이노베이션 디스트릭트, 런던 테크시티 등 성공 사례가 등장하면서 보편적인 도시계획 및 재생 전략으로 자리 잡았으며, 2019년 기준으로 전 세계 90개의 혁신지구가 조성된 것으로 집계되고 있다.

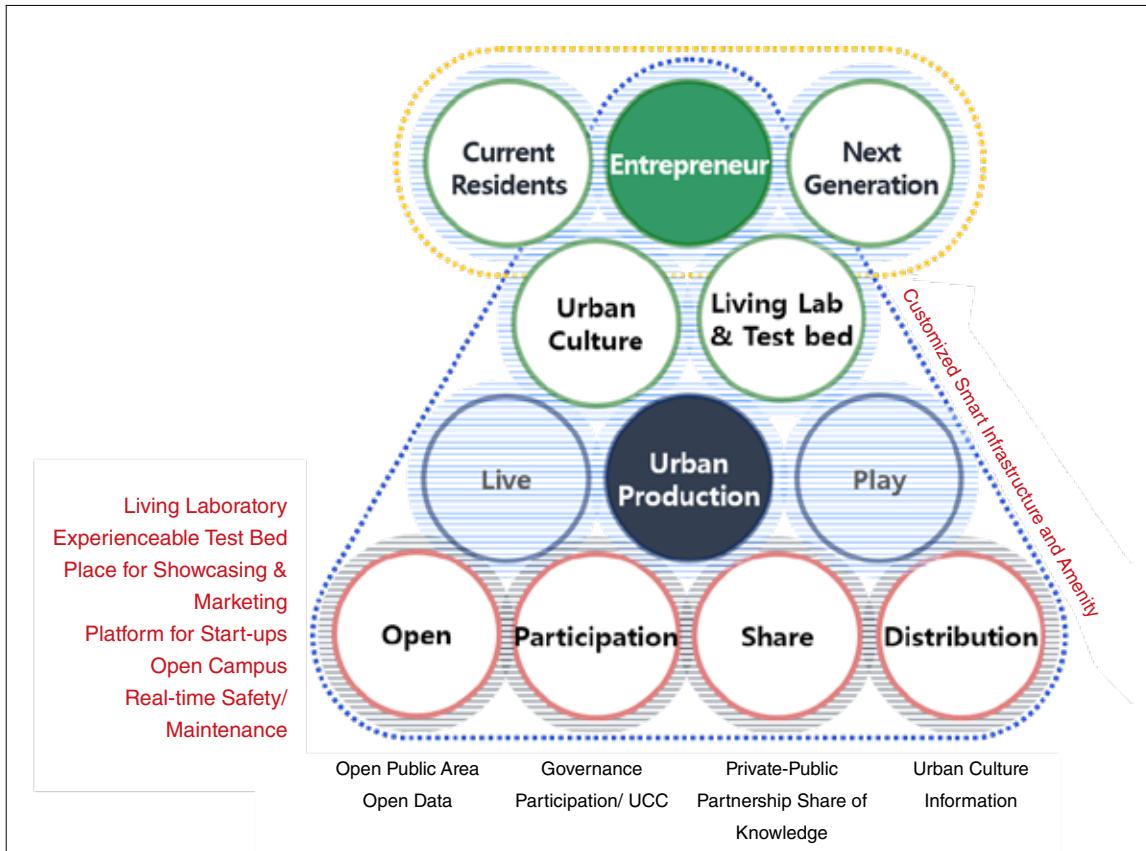
현재 우리나라에서 집중하고 있는 스마트시티는 신산업 및 기술을 활용한 혁신 거점 조성 전략으로서 정부 차원에서 2022년까지 25곳의 노후 도심을 스마트시티형 도시재생 뉴딜사업으로 추진하고 있다. 이에 따라 국토종합 계획, 서울플랜 등 상위 도시계획에서 상암 디지털미디어시티(DMC)의 성공 경험을 바탕으로 용산, 구로, 마곡 등 노후 도심을 신산업 거점으로 지정하고 스마트시티 계획과 병행하여 도심 내 신산업 및 창업의 거점으로서 역할을 기대하고 있지만, 이에 대한 구체적인 계획은 아직 초기 단계에 머물러 있다. 노후 도심을 지역 혁신의 거점으로 재생하기 위해서는 혁신지구, 스마트시티 조성 계획 등 포괄적인 정책 계획 수립에 필요한 계획 요소 도출이 우선되어야 한다.

혁신을 위한 창조적 도시 생태계 구축

● 창조적 도시 생태계를 이루기 위해서는 창조적 계층(creative class)을 위한 최고 수준의 기반시설(first-class infrastructure)이 필요하다. 이들은 창조적이고 건전한 기업가 정신을 가진 창업가(entrepreneur)로서 미래를 생산해낼 주체다. 미래 도시는 이들의 역량이 최대한 발휘될 수 있는 창조적 환경을 갖춰야 하며, 이를 조성하기 위해서는 맞춤형 스마트 인프라 및 편의시설이 필요하다. 창조적 젊은 창업가들이 선호하는 도시는 풍성한

Figure 4. Entrepreneur and Digital Native: The first class infrastructure for creative industry and digital manufacturing

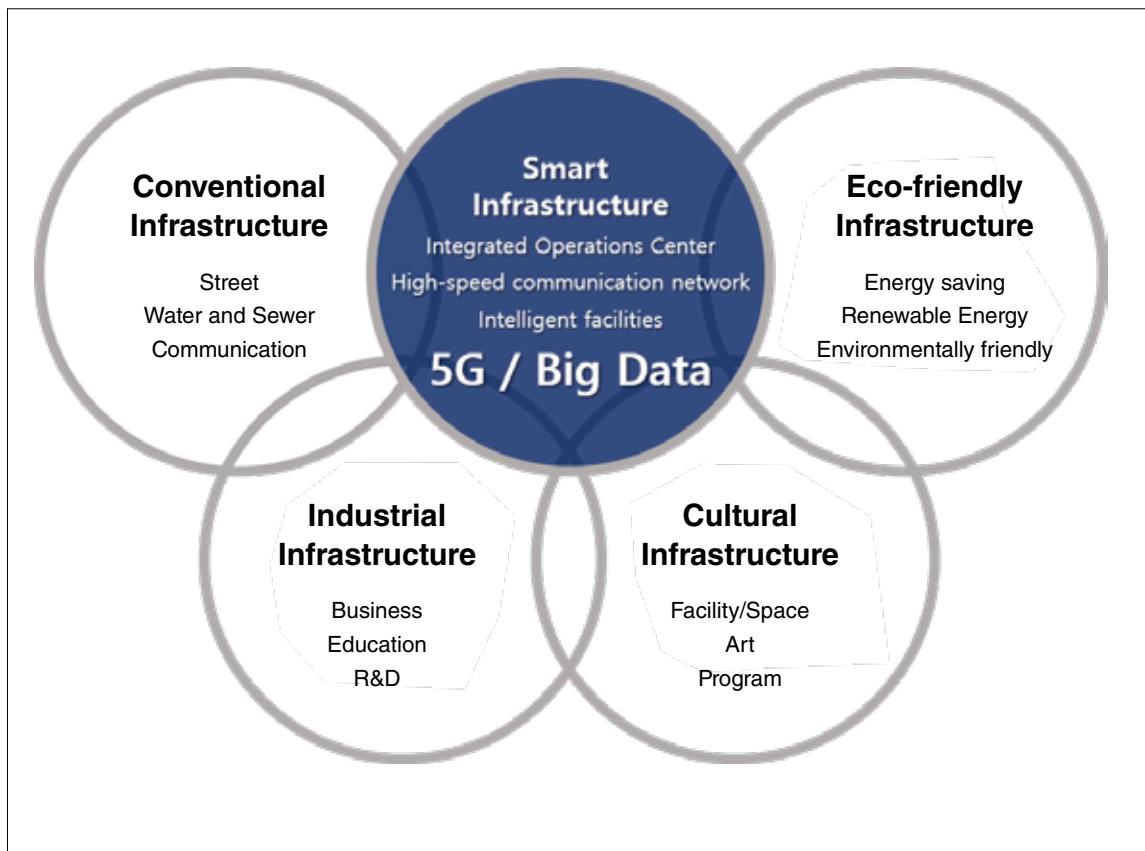
Source: Donyun Kim (2020), Smart City : Urban and Urban Ecosystem - Making a good city using advanced technology (presentation at Korea Water Resources Association on Jun 25th 2020)



문화가 있고, 도시 자체가 살아 있는 실험실이자 체험할 수 있는 테스트베드로서 역할을 할 수 있는 스마트 인프라가 구축된 스마트시티다. 스마트시티는 도시 자체가 상호작용하는 거대한 시장이며 그 자체가 상품이기도 하다. 그 안에서 개방, 참여, 공유, 분배의 가치가 자유롭게 실현되어야 창조적 도시 생태계가 원활히 조성될 수 있다.

이를 위해 창조적 환경이 갖추어야 할 기능은 다섯 가지로 요약할 수 있다. 첫 번째는 맞춤형 지식의 제공(provision of customized knowledge) 기능이다. 도시 공간의 거주자, 근로자, 방문객들이 필요로 하는 맞춤형 정보를 제공하는 첨단 디지털 인프라가 필요하다. 두 번째, 건물 내외부의 상호작용을 위

Figure 5. Smart Infrastructure networks and upgrades existing Infrastructure



한 투과성을 높이는 가로환경(permeable street edge)을 조성해야 한다. 예를 들어 길과 접하는 건축물의 지상층은 외부와 소통이 가능하도록 열린 공간으로 설계함으로써 사람들의 활동 영역을 자유롭게 확장할 수 있어야 한다. 이를 통해 도시 공간의 융통성과 유동성을 확보할 수 있다. 세 번째, 다양한 용도로 활용할 수 있는 혼용 가능한 공간(mix of uses)의 개념을 적용해야 한다. 한 공간을 필요에 따라 때로는 회의실로 사용하고 때로는 사무실로 사용하는 유연한 시스템이 필요하다. 이런 개념들이 적용되면 네 번째 조건으로서, 도시는 증강도시(augmented place)의 정체성을 갖게 된다. 즉 디지털 기술과 아날로그 환경의 상호작용이 가능한 스마트 인프라를 통해 도시의 기능이 되고 도시의 정체성도 개선된다. 이 모든 과정에서 5G와 같은 첨단 통신망과 Big Data를 수집하여 AI 등에 활용할 수 있는 스마트 인프라 구축이 필수적이다. 스마트 인프라는 그 자체로 새로운 인프라이자 도로, 지하철, 상하수도 등 전통적인 인프라와 친환경, 산업, 문화 인프라 등 기존 도시 인프라를 고도화시켜 새로운 시민 수요에 대응하고 에너지 절감과 다차원적인 소통을 할 수 있는 환경을 조성하고 지원해야 한다.

혁신지구 조성과 도시 생태계 재생 사례: 보스턴, 런던, 뉴욕과 서울 용산

●보스턴, 런던, 뉴욕과 같은 대도시권 내 조성된 혁신지구 사례를 통해 도심의 산업 재생 전략의 일환으로서 스마트시티 조성에 활용할 수 있는 계획 요소를 살펴보면, 혁신지구 중 보스턴과 런던의 경우, 기존 낙후된 도심을 첨단산업의 클러스터로 재생시켰다는 특징이 있다. 뉴욕로

Figure 6. Smart city components of innovation districts in Boston, London & New York

Section	Boston Innovation District		Techcity London		Lower Manhattan New York		
Space and Place	Inno Housing				We live (We work)		
	Autodesk Buildspace		Here East (Plexal)	FATCAT FABLAB			
	District Hall	Mass Challenge		Google Campus London	LMHQ (Downtown Alliance)	We work (We work Lab)	
Policy and Governance			TCIO	Tech Nation	Take the H.E.L.M, futurework s NYC	Employment and Migration Support Incentives	
Technology and Service	High-speed Communication Network		5G Testbed	Public Wi-fi		Digital 3D Map	
	Self-driving Car Testbed			Smart Green Sphere			
	Smart Place Rental (District Hall)		Startup Stack, BFSF Tool				
	Public Bicycle			Smart Bin			
	Smart Parking Service						

Source: Donyun Kim, Darae Jung, et al. (2020). A Study on Smart City Planning Components in Innovation District. Seoul Studies, 21(3), 43-63.

어 맨해튼의 경우에는 기존 금융 위주의 산업구조에 디지털 제조업 창업 거점 기능이 더해지면서 도심이 더욱 활성화되고 있다. 또한, 보스턴의 경우 공공이 개발 주체로서 도시계획을 수립하고 초기 투자 기반을 마련하는 등 선도적인 역할을 수행했으나, 런던 테크시티의 경우에는 낙후된 지역에서 자생적으로 나타난 첨단산업 클러스터를 정부의 적극적인 지원을 통해 성장 촉진시켰다는 점에서 차이점을 보인다.

반면, 공통적인 특징으로는 세 혁신지구 모두 스마트시티 개념을 직·간접적으로 도입하여 시민의 삶의 질을 향상시킴과 동시에 스타트업 및 첨단 기



Source: Yongsan Urban Regeneration Support Center

Figure 7. Smart maker and incubation infrastructure: Yongsan Sangsang-ga

업의 혁신을 시험할 수 있는 테스트베드 및 파일럿 프로젝트를 운영함으로써 살아 있는 실험실(Living Lab)로서 도시 환경을 적극 활용하고 있다는 것이다. 공간·장소적 측면에서는 창업자를 위한 공간인 메이커 스페이스 및 코워킹 스페이스를 핵심 기반시설로 보고 있으며, 특히 창업가와 스타트업을 위한 물리적 공간을 제공할 뿐 아니라 첨단 장비 및 소프트웨어와 교육, 네트워킹과 같은 비물리적 프로그램도 함께 운영하는 것으로 나타났다. 정책과 거버넌스 측면에서는 혁신지구마다 전담기관을 설치 및 운영하거나, 창업가와 스타트업에 펀딩, 멘토링, 교육, 네트워킹 등의 기회를 제공하는 스타트업 엑셀러레이터가 존재한다. 그 외에도 창업 및 스타트업 육성, 일자리 창출, 투자 등의 촉진을 위한 제도적 지원이 병행하여 이루어지고 있었다. 마지막으로, 세 혁신지구 모두 초고속 통신망과 같은 ICT 기반시설을 구축해 지구 내 첨단 기업과 스타트업, 창업가를 지원하기 위한 첨단 업무 환경을 조성하고 있는 것으로 나타났다.

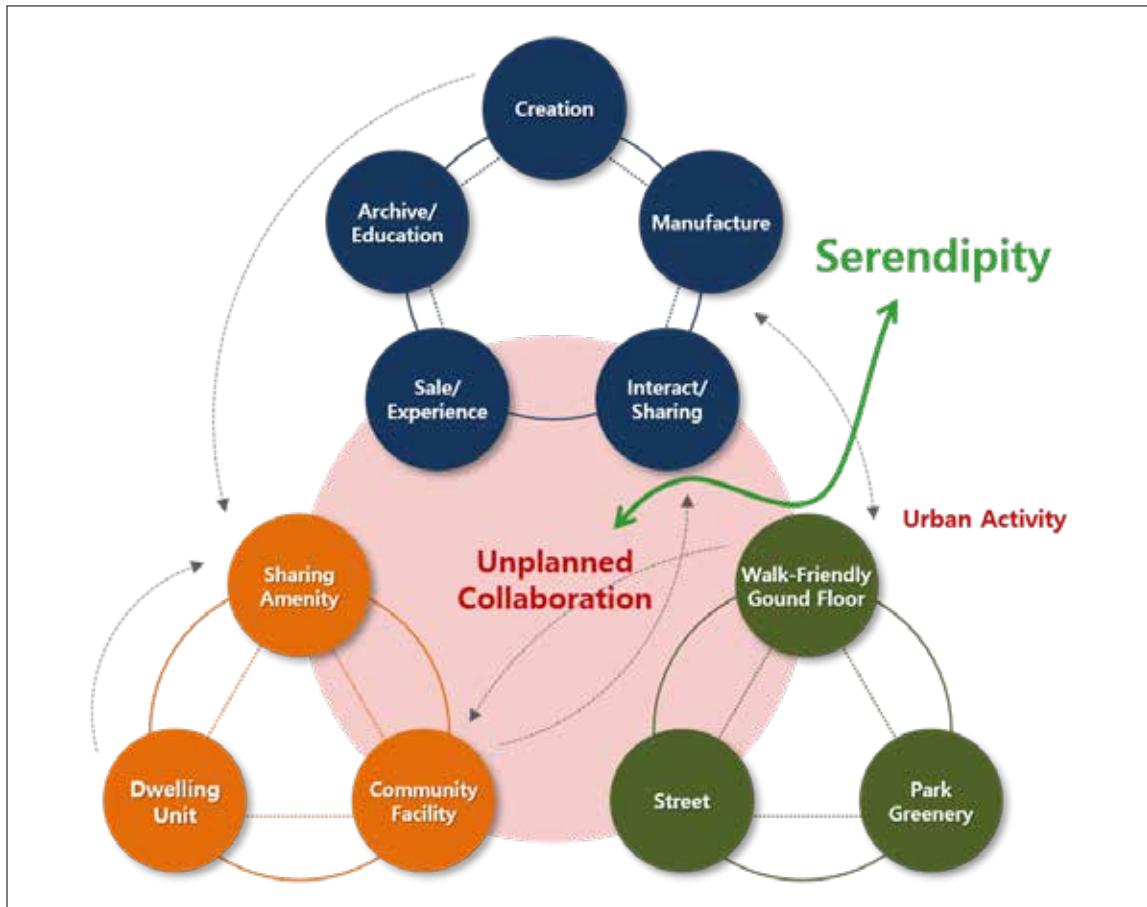
혁신지구와 도시 생태계

- 혁신지구들은 창업 활동을 기반으로 한 도시 생산 기능

의 회복을 통해 도시 재생의 새로운 엔진이 되고 있다. 전 세계 인재들이 모이는 창조 산업의 거점이자 활력 넘치는 새로운 도시 문화의 발신지로 재생해가고 있다. 스타트업, 중소기업, 대기업이 공존·상생할 수 있는 환경과 교육부터 창업, 판매, 금융과 법률 등 전 과정에 걸친 매력적 지원 환경이 갖추어져 가고 있다. 또한, 혁신을 주도할 창조적 인재를 위한 주거, 생산,

Figure 8. Unplanned Collaboration

Source: Donyun Kim (2020). 'Smart City : Hyper Connected Place', CAETS 2020 SEOUL KOREA, NAEK



여가와 문화 기능이 어우러지고 이들을 위한 살아 있는 실험실(Living Lab)이자 테스트베드로서의 도시 환경으로 가꾸어지고 있다. 이 도시들은 보행 중심의 도시 환경과 이를 바탕으로 카페, 식당, 전시, 판매 시설과 혁신 창업 공간의 공유 공간을 연계하여 활발한 도심 활동을 촉진하고 있다. 도시가 인류 문명과 문화에 기여해온 우연한 협력과 뜻밖의 기쁨을 제공하는 전통적인 도시의 역할이 혁신지구에서도 자연스럽게 일어날 수 있도록 하는 노력이라고 생각한다.

미래 창조적 생산의 핵심 인프라인 혁신 창업 플랫폼: **Smart Co-growth Platform**

● 성공한 혁신지구들에는 스마트 인프라가 집약된 혁신 창업 플랫폼이 있다. 도시 생산 기능의 회복과 함께 스마트시티의 성공과 실현은 혁신 창업 플랫폼의 성공에 달려 있다. 그러기 위해서는 다음과 같은 사항들이 필요하다.

◎ 누구나 아이디어를 실험하고 시제품을 제작할 수 있는 고가의 첨단 실험·생산 장비를 갖추어 부담 없이 공유할 수 있고, 서로에게 창업을 위한 동기를 부여하고 협력과 협업이 자유로워 지식의 교류를 촉진하는 역할을 해야 한다.

◎ 함께 성장하고 성공하는 데 필요한 교육과 지식을 공유하는 장소로서 기준 산업의 고도화와 신산업의 육성 그리고 이들의 융합을 위한 다양

한 교육과 함께 산학 협력의 연구와 사업을 추진하는 미래형 캠퍼스 역할을 해야 한다.

- ◉ 창업에 필요한 전 과정과 지원 기능을 갖춘 기반시설이면서 누구나 사용할 수 있고 좋아하는 매력적인 도시의 어메니티이기도 해야 한다.
- ◉ 창조 계층과 창업가들이 필요로 하는 첨단 ICT 인프라가(5G) 구축되어야 하고 Big Data를 AI와 연계할 수 있는 스마트시티 인프라 수요에 지속적으로 대응할 수 있어야 한다.
- ◉ 특히 스마트시티 인프라가 부족한 저개발국에는 주요 도시에 한두 곳이라도 조성해야 한다. 이를 통해 선진국의 첨단기술과 함께 지식과 경험을 공유하고 궁극적으로 기술의 격차를 줄이고 동반 성장하기 위한 필수적인 시설이다.
- ◉ 공간적으로는 ‘투과적인(permeable)’ 환경을 조성하여 소통과 협력 개방을 통해 “우연한 협력”이 일어날 수 있는 건축 개념을 적용해야 한다. 첨단 시제품 제작소와 공동 업무 공간(coworking space)과 함께 공동 부엌과 공동 식당 같은 공유 공간을 핵심 공간으로 조성해야 한다.
- ◉ 특히 “우연한 협력”이 일어날 수 있는 복도와 같은 이동 공간과 주요 공동 이용 시설 간의 네트워크는 창업자들의 협력과 여가 기능이 접목된 새로운 공간 형태로 혁신 플랫폼의 상징이다. 이를 위해서는 첨단기술과 공간 환경이 잘 어우러진 계획(augmented Place Making)을 수립해야 한다.

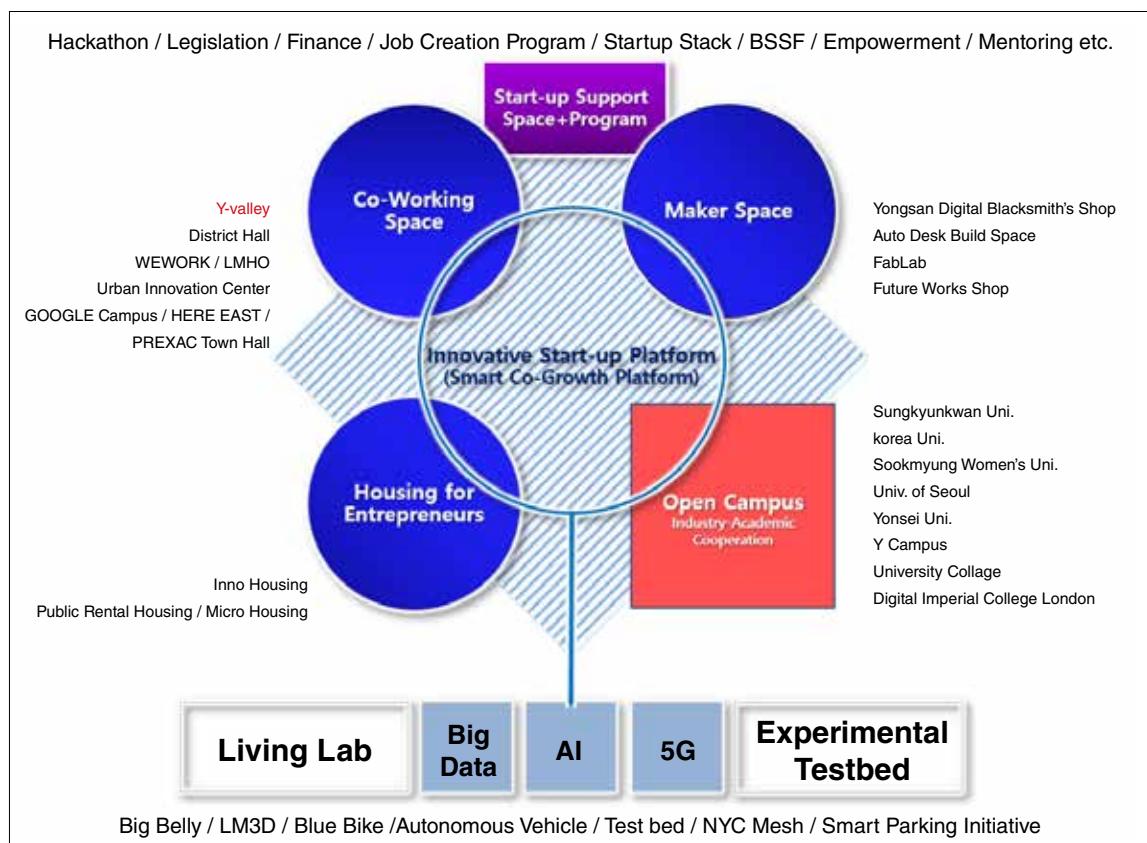
● 보스턴 이노하우징과 같이 창업자를 위한 주거는 생산 기능 회복을 위한 인프라로서 혁신 플랫폼 자체에 또는 주변지역에 반드시 확보되어야 한다.

● 혁신 창업 플랫폼은 개방, 참여, 공유를 위한 공간과 기술과 서비스 그리고 거버넌스가 통합적으로 갖추어져 전 세계의 창업자 그리고 학생과 청년들이 함께 성장하고 성공하는 스마트 공동 성장 플랫폼(Smart Co-Growth Platform) 역할을 하는 혁신 생태계의 핵심 거점 역할을 해야 한다.

Figure 9. Innovative start-up platform: Smart co-growth platform

● 또한 우연한 협력의 가치를 체험하고 뜻밖의 기쁨이 자연스럽게 이루어지는 혁신 문화의 발신지가 되도록 많은 노력을 기울여야 한다.

Source: Donyun Kim (2020), Smart City : Urban and Urban Ecosystem - Making a good city using advanced technology (presentation at Korea Water Resources Association on Jun 25th 2020)



코로나 이후 도시 생산 생태계의 방향: Augmented place making

● 코로나19는 역설적으로 첨단 인프라를 갖춘 스마트시티

의 중요성을 전 세계에 입증하고 있다. 방역 시스템과 함께 현재와 같은 비대면 상황에서도 성공적인 ‘Untact Community’가 가능한 환경을 갖춘 도시의 역량이 미래 도시의 경쟁력이 될 수밖에 없다. 한편 생산이 위축될 수밖에 없는 현재와 같은 상황에서 스마트 인프라가 갖추어진 혁신 창업 플랫폼은 지속적인 생산과 소통이 가능한 장소로서 그 중요성이 높아질 것이다. 더구나 도시 활동이 자유롭지 않은 상황에서 계획적으로 환경을 관리할 수 있는 공간으로서의 장점을 활용하면, 온라인과 오프라인을 자유롭게 사용하여 지속적인 협업과 협력 그리고 교육과 생산 활동이 가능할 수 있다.

기후변화와 세계적 전염병으로 인해 도시가 다시 악의 소굴과 질병의 원인으로 지목되고 있다. 20세기 화석연료 기반의 모더니즘 도시 모델이 다시 인류를 위협하고 있다.¹ 지금과 같이 도시를 만드는 방법으로 앞으로의 도시를 만들 수 없다는 것을 우리 모 두가 잘 알고 있기 때문에 이를 해결하는 대안이 스마트시티다. 다음 세대에게 건강한 삶의 환경을 남겨주는 좋은 도시를 만드는 것이 스마트시티의 목적이 되도록 노력해야 한다. 어려운 상황에

1. UN forecasts a 1.5 billion increase in urban population by 2030, and an increase in the number of megacity regions. It is predicted that 7 out of 10 people will live in cities by 2050. While cities only account for about 2% of the world’s land area, they account for 70% of GDP, more than 60% of energy consumption, 70% of greenhouse gas emission, and 70% of global waste (UN-HABITAT, 2016).

서도 창조적 인재들의 우연한 협력(Unplanned Collaboration)으로 이루어지고 뜻밖의 기쁨(Serendipity)이 일어날 수 있는 혁신 창업 플랫폼을 활용하면, 도시는 다시 문명과 문화의 발신지가 될 수 있다.

| References |

1. Donyun Kim , Dennis Frenchman, Michael Joroff (2003). Digital Media Street Concept Plan.
2. Donyun Kim (2017). Urban Regeneration and Revitalization of Urban Production. Seoul Economy. Retrieved from <https://www.sedaily.com/NewsView/1ONKC3ED2L>
3. Donyun Kim (2018). Maker Space and Future City. MakeAll, Retrieved from https://www.makeall.com/network/storyview.php?tsort=&msort=&s_key=&s_type=&no=52&page=12
4. Donyun Kim (2020). Smart Health Care City. Korean Society of Gynecologic Oncology, 21, 54-57.
5. Donyun Kim (2020). ‘Smart City : HyperConnected Place’, CAETS 2020 SEOUL KOREA, NAEK
6. Donyun Kim , Daesik Kim, et al. (2020). Future for Humans. 1st ed., Cloud 9, 93-130.
7. Donyun Kim , Darae Jung, et al. (2020). A Study on Smart City Planning Components in Innovation District. Seoul Studies, 21(3), 43-63.
8. Donyun Kim (2020). ‘White Paper on Future of Smart City’, Future Consensus Institute (Yeosijae), SK securities research center, Smart Green City Lab.
9. Chicago Council on Global Affairs (2016). 100 Top Economies : Urban Influence and the Position of Cities in an Evolving World Order.
10. The City of New York (2015). One New York: The Plan for a Strong and Just City.
11. Veer, M. (2016). Developing Successful Innovation District, Graduate Thesis, Delft University of Technology, 6-9.

발행인 : 국토교통부 장관, 국토교통과학기술진흥원장 | 발행일 : 2020. 12. 24 | 발행처 : 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원
편집위원회 : 위원장_ 국토교통과학기술진흥원 부원장, 부위원장_ 국토교통부 도시정책과 과장
위원_ 차인혁 CJ올리브네트웍스 대표이사, 김찬호 중앙대학교 교수, 이영성 서울대학교 환경대학원 교수
문의처 : 국토교통과학기술진흥원 스마트시티 성과확산실 방승환 책임연구원 (전화 031-389-6427)
홈페이지 : www.kaia.re.kr | 기획·디자인·제작 : 라의눈 출판 그룹 | 번역: 엔터스코리아

※ 본 저널은 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원에서 발간한

“SMART CITY TOP Agenda – Smart City Global Journal 2021”의 한국어판입니다.

※ 본 저널은 스마트시티와 관련된 미래 이슈 및 글로벌 어젠다를 다룹니다. 저널에 수록된 내용은 필자 개인의 견해이며,

국토교통부와 국토교통과학기술진흥원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.

스마트시티 글로벌 저널 2021

Discovering the future agenda of smart cities,
and building tomorrow's city with Global Leadership



국토교통부



국토교통
과학기술진흥원

14066 경기도 안양시 동안구 시민대로 286 [관양동1600] 송백빌딩 2~7F, 9F
<https://www.kaiare.kr>

