

SMART CITY **스마트시티 글로벌 저널 2022**

TOP Agenda

Smart City
Global
Journal 2022

스마트시티를 통한 도시구조 혁신 및
탄소중립사회 실현 방안

SMART CITY **TOP** Agenda 2022

SMART CITY 스마트시티 글로벌 저널 2022



Agenda Smart City
Global
Journal 2022



코로나 팬데믹이 장기화되면서, 우리는 코로나와 공존하고 회복하는 '위드 코로나 (With Corona)' 시대로 들어서게 되었습니다. '뉴 노멀(New Normal)'이라는 이름으로 맞이 할 삶과 도시환경에 대해 여러 학자들이 다양한 생각을 제안하고 있습니다. 하지만 새로운 일상에서도 변하지 않는 가치는 존재합니다. 당대의 산업, 기술, 사람 등이 조 합되는 도시의 역할과 기후 변화에 대한 공동의 대응은 변하지 않는 가치 중 하나입 니다.

올해도 인류는 극단적인 기상 현상을 겪었습니다. 최근 기후 변화 정부 간 협의체 Inter-governmental Panel on Climate Change(IPCC)가 발행한 보고서에 따르면, 지 구 온난화 상승 속도는 3년 전 예측보다 최대 10년 이상 빨라졌고, 지구 평균 온도는 산업화 이전 대비 평균 1.5℃ 오르는 시점이 빠르면 2030년이 될 수 있다고 예측하였 습니다.

많은 전문가들은 지구 온난화의 원인으로 탄소 배출을 지목하고 있습니다. 이에 따라 각국 정부는 탈탄소 정책 마련에 속도를 내고 있습니다. 전 세계 120여 개 국가가 기 후 위기 대응을 위한 탄소중립을 선언했고, 몇몇 도시는 빠르면 2025년까지 탄소의 순배출이 제로가 되는 도시를 만들겠다고 선언하였습니다.

우리나라도 2020년 12월, '경제구조의 저탄소화', '신 유망 저탄소 산업 생태계 조성', '탄소중립 사회로의 공정 전환' 등 3대 정책 방향에 '탄소중립 제도적 기반 강화'를 더한 '2050 탄소중립' 추진 전략을 발표하였습니다.

탄소중립사회로 가는 과정에서 세계 각국은 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 첨단 기술을 활용한 스마트시티의 역할을 주목하고 있습니다. 지난 5월 서울에서 개최된 '2021 P4G 서울 녹색 미래 정상회의'에서 참가국들이 인간과 자연이 조화롭게 공존하는 스마트하고 회복력 있는 녹색 도시를 추구하겠다고 선언한 이유이기도 합니다.

'한국판 뉴딜 연계 스마트시티 추진전략 보고대회'에서 문재인 대통령께서는 스마트 시티는 피할 수 없는 도시의 미래이며, 디지털과 그린을 결합한 한국판 뉴딜의 핵심 사업으로 스마트시티 건설에 속도를 낼 것이라고 말씀하셨습니다.

우리나라는 세종시와 부산시에서 국가시범도시 사업을 추진하고 있고 지자체 · 시민 · 민간기업 · 대학이 함께 참여하는 스마트 챌린지 사업을 올해 45개 지역으로 확대하여 우수한 솔루션을 전국으로 확산하고 있습니다. 또한, 스마트시티 혁신성장동력 R&D를 통해 '데이터 허브 모델'을 개발하여 대구시와 시흥시에서 실증하고 있고, 다양한 스마트시티 기술과 서비스를 일정한 조건하에서 자유롭게 실험하고 사업화할 수 있도록 규제 샌드박스 제도를 도입하여 34건의 규제 애로가 해소되었습니다.

스마트시티의 해외 진출도 점차 속도를 내고 있습니다. 정부 간(G2G) 스마트시티 협력 프로젝트를 발굴하고, 우리 기업의 해외 진출을 지원하는 국제 협력 사업인 'K-City Network 사업 국제공모'를 통해 올해 11개 사업을 선정하여 우리나라 스마

트시티의 경험과 기업의 우수한 기술을 해외에 확산하고 있습니다. 코로나19 상황 속에서도 금년 사업공모에 39개국 총 111개 사업이 응모하는 등 한국형 스마트시티에 대한 높은 관심을 재차 확인할 수 있었습니다.

도시들이 직면하고 있는 문제는 다양합니다. 하나의 해결 방안이 모든 도시에 적용될 수는 없습니다. 그렇기 때문에 지역 맞춤형 서비스를 제공하는 스마트시티가 핵심적인 역할을 해야 합니다. 또한, 도시의 문제는 개별 도시가 아닌 공동의 대응으로 해결해 나가야 합니다. 우리가 스마트시티 해외 진출과 함께 글로벌 전문가들의 다양한 지식과 아이디어를 공유해야 하는 이유입니다.

본 저널에서 전문가들은 탄소 배출을 줄이기 위해 도시 구조를 압축적인 밀도의 자급 자족 지역사회로 전환하여 접근성의 평등을 촉진하고 에너지 관리 효율을 최적화하는 각국의 정책과 사례를 설명하였습니다. 이러한 노력은 지방정부를 비롯해 지자체 연합회, 민간 전문기관 등 다양한 차원으로 전개되고 있습니다. 몇몇 전문가들은 탄소중립사회 실현을 위한 스마트시티 데이터 기반의 의사 결정과 정책 수립 그리고 그 과정에서 반드시 필요한 시민 참여를 강조하였습니다.

올해도 국토부의 전폭적인 지원과 협조를 통해 스마트시티의 미래 이슈 발굴과 담론 형성을 위한 「스마트시티 탐 어젠다 2022」를 발간하게 되었습니다. 어떤 도시는 미래를, 어떤 도시는 문제 해결의 실마리를 저널에서 찾을 수 있기를 기대합니다. 그리고 앞으로 다양한 분야 전문가들의 견해가 더해져 새로운 어젠다로 발전되기를 희망합니다.

마지막으로, 스마트시티 저널 발간 작업에 참여해 주신 모든 분들, 무엇보다 글을 통해 혜안을 전해주시신 국내외 전문가 분들에게 깊은 감사의 마음을 전합니다.

감사합니다.

국토교통과학기술진흥원

박승기 원장

CONTENTS

머리말 _ 국토교통과학기술진흥원장

4



더 나은 도시 생활을 위한
근접성 혁명

_ 카를로스 모레노 Carlos Moreno

10



위대한 도시는 어떻게 출현하는가:
사람, 토지이용, 교통의 통합

_ 로즈 한센 Roz Hansen

30



슈퍼블록 바르셀로나
- 우리가 꿈꾸는 도시를 향하여

_ 사비 마틸라 Xavier Matilla

54



스마트시티
그리고 동네걷기, 동네계획

_ 박소현 Park, So-hyun

72



스마트도시의 최근 움직임:
장소와 관계의 부상

_ 이상훈 Lee, Sang-hoon

90



스마트시티와 도시전환:
공공 공간으로서의 스마트시티

_ 피터 발론 Pieter Ballon

118



스마트시티의 도시 전환과
탄소 중립

_ 마크 와츠 Mark Watts

144



**넷-제로Net-Zero 달성을 위한
최우선 순위로서의 시민 참여**

_ 니콜라 예이츠 Nicola Yates

170



**기술과 전체론의 접목:
이클레이ICLEI는 어떻게 ICT 솔루션을
지속가능한 개발과 연계하는가?**

_ 지노 반 비긴 Gino Van Begin / 팀 라자로프 Tim Lazaroff

188



**스마트시티의 탐험가들
넷 제로를 향한 덴마크 도시들의 노력**

_ 피터 뱅스보 Peter Vangsbo

212



**스마트도시 외교:
국제협력을 통한 디지털 전환 촉진**

_ 마르타 갈세란 Marta Galceran

238



**도시 생태계의 지속가능한
디지털 전환**

_ 루이스 뮈노즈 Luis Muñoz

262



**커넥티드 커뮤니티를 위한
탈탄소화 촉진**

_ 메리 앤 피에트 Mary Ann Piette

280

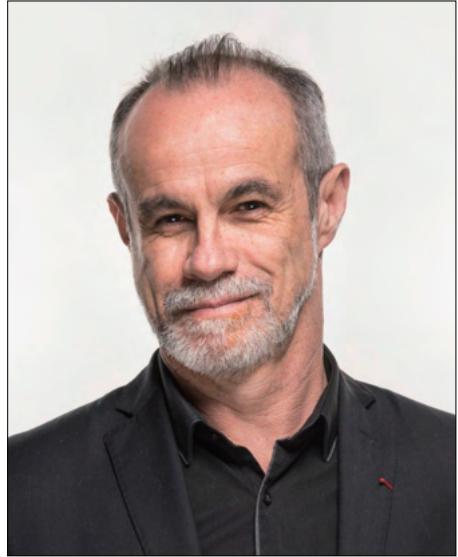
The proximity revolution for a better life in the city*

더 나은 도시 생활을 위한 근접성 혁명*

* 이 글은 파리 Editions de L'Observatoire가 2020년 3월 전자책으로 출간한
『코로나19 시대의 도시 생활과 근접성』(Urban life and proximity at the time of COVID-19)을 수정한 것이다.

카를로스 모레노

Carlos Moreno



파리 제1대학교(팡테온 소르본) IAE 파리 경영대학 소재 '기업가 정신 · 지역 · 혁신 연구소ETI; Entrepreneurship Territory Innovation' 학술위원회 의장인 카를로스 모레노는 도시 문제 및 스마트시티에 관한 연구와 저술로 인정받고 있다. 또한 생활 방식과 도시 공간의 전환을 위한 국내외 활동에 지속적으로 참여하고 있으며, 이에 공로를 인정받아 2019 프랑스 건축 아카데미 Academy of Architecture로부터 프로스펙티브 메달Prospective Medal을 수상하였으며, 2021년 10월에는 OBEL상을 수상하였다.

<https://www.dezeen.com/2021/10/26/15-minute-city-carlos-moreno-obel-award/>

● 초록 ●

기후변화, 대기오염, 자연, 물, 생명 다양성, 코로나19까지 엄청난 혼란의 시기가 도래하였으며, 이러한 시기에 도시 생활 방식을 재고하는 것은 21세기 우리가 당면한 중요한 과제이다. 기존의 자동차와 석유 중심 사회에서 벗어나, 우리가 진정으로 살고 싶은 도시가 어떤 곳인지 생각해보고, 나아가 우리의 생활방식과 이동 수단에 대해 근본적인 질문을 던져야 한다. 이와 관련하여 필자는 15분 도시 혹은 30분 도시를 제안한다. 15분 도시(혹은 30분 도시)란 밀집된 도시에서 살아가는 주민들이 삶에 필수적인 주거, 노동, 공급, 돌봄, 교육 및 여가 서비스에 15분(혹은 밀도가 다소 낮은 지역의 경우 30분) 이내에 접근할 수 있는 도시 구조를 의미한다.

15분 도시는 생태적, 사회적, 경제적으로 지속가능한 세계에 필요한 핵심 구성 요소들과 크로노-여바니즘^{Chrono-urbanism}(도시민들의 시간 우선주의), 크로노토피아^{Chronotopia}(장소의 다목적성) 및 토포필리아^{Topophilia}(장소애-場所愛) 개념을 하나로 아우르는 핵심 개념이기도 하다. 15분 도시와 같은 도시 근접성에 관한 새로운 접근 방법은 공공 데이터, 디지털 지도 작성, 지리 위치 정보 및 새로운 서비스의 대중화를 기반으로 이루어질 수 있으며, 이는 시민과 그들의 삶의 질을 높이는 것을 근본 목표로 한다. 즉, 15분 도시는 도시 지능화 기술, 사회적 포용, 기술 혁신이 하나로 융합된 다중심 도시^{Polycentric city}를 뜻하며, 동시에 도시 생활 계획^{Urban life planning} 그 자체인 것이다. 파리는 15분 도시를 선도적으로 시행한 도시 중 하나로 '근접성 빅뱅'^{Big-bang of proximities}으로 회자되고 있다. 15분 도시는 거주자들의 근본적인 수요를 충족하고, 오늘날 직면한 예측할 수 없는 도전들에 대응하기 위한 글로벌하고 체계적인 도시 비전을 기반으로 한 혁신적인 접근으로 인식되고 있다.

키워드

15분 도시, 30분 도시, 코로나19, 기후변화, 상호의존성, 복잡성, 살아 있는 도시, 시간 및 도시 공간, 도시 생활 계획, 도시 리듬, 무탄소 이동, 초-근접성, 생물 다양성, 공유 서비스, 도시 커먼즈, 크로노-여바니즘, 크로노토피아, 토포필리아, 도시 지능화, 사회적 포용, 공유재



● ABSTRACT ●

Rethinking urban life in a world of massive disruptions (climate change, air pollution, nature, water biodiversity and now the Covid-19) has become one of the greatest challenges of the 21st century. To face these crisis, we must urgently address lifestyles and mobility, move away from the omnipresent car and the petroleum era and question what kind of city we really want to live in.

The proposition of Professor Carlos Moreno is the “fifteen-minute city”, in a compact zone (or the “half-hour territory” in a semi-dense or sparse zone) where inhabitants can access all their essential needs of life: living, working, supplying, caring, educating, enjoying. The fifteen-minute city addresses the key components required for a sustainable world (ecological, social, economic) and integrates the concepts of chrono-urbanism, chronotopia, and topophilia. This reinvention of proximities utilizes the convergence of open data, digital mapping, geolocation and the massification of new services. Nevertheless, citizens and their quality of life are always at the heart of the 15-minute city. It is thus a polycentric city which combines urban intelligence, social inclusion and technological innovation and ultimately defines itself as an urban life planning.

Paris is among the world’s first cities to have implemented the 15-minute city, where it is famously quoted as the “big-bang of proximities”. It has recognized this innovative approach based on a global and systemic vision of the city in order to meet the fundamental needs of its inhabitants and to urgently address the unprecedented challenges it is facing today.

KEYWORDS

15-minute city, 30-minute territory, Covid-19, climate change, interdependencies, complexity, living cities, time and urban spaces, urban life planning, urban rhythms, carbon-free mobility, hyper-proximities, biodiversity, shared services, urban commons, chrono-urbanism, chronotopia, topophilia, urban intelligence, social inclusion, common good

도시 생활을 재고再考하다

코로나19 바이러스가 출현한 이후, 우리는 어떤 준비도 없이 현대 역사상 가장 힘든 보건 위기에 직면하게 되었다. 역설적이게도, 이러한 전 세계적 보건 위기는 도시가 가진 힘의 중요성에 대해 재고하는 계기가 되고 있다. 코로나 시대 이전의 21세기는 대도시metropolises와 거대도시megapolises가 주를 이루었다. 이들을 기반으로 한 생활공간은 상호 의존성과 복잡성을 근간으로 하고 있으며, 그 역기능을 여실히 드러냈다. 도시의 삶은 끊임없이 움직이지만, 이와 동시에 여러 취약함에 노출되어 있는 불완전하고 미완성인 상태에 머물러 있다. 따라서 우리는 역사상 처음으로 시민의 건강한 생활에 핵심이 되는 의료 서비스와 또 다른 중요한 삶의 요소인 사회성sociability을 제공하는 도시의 역할에 대해 다시 생각하게 되었다.

기후변화 및 폭염, 대기오염, 물, 생물다양성의 문제에 더하여 이제는 코로나19 바이러스의 급격한 확산에 이르기까지, 우리는 향후 수년간에 걸쳐 풀어야 할 매우 중요한 도시적 과제에 직면해 있다. 이러한 위기는 우리의 생활 방식을 근본적으로 바꿔야 한다는 것을 의미한다. 무엇보다 다른 방식으로 살아간다는 것은 우리가 시간 및 도시 공간과 맺고 있는 관계를 바꾸는 것이며, 이동성mobility의 개념을 재고하는 것이다. 긴 이동시간은 삶의 질을 심각하게 저하하고, 도시 보건을 해치는 위협이 되고 있다.

여전히 대부분의 인간 활동은 세계적 도시들에 집중되어 있다. 하지만 이들 도시는 여전히 석유 시대의 패러다임에 따라 움직이고 있으며 이로 인해 도로 및 도시 계획이 영향을 받고 있다. 차량 소유가 사회적 지위를 나타내며, 차량 소유에 기반을 둔 생활방식의 시대가 여전히 이어지고 있다. 건물, 냉난방 네트워크, 그리고 화석연료 의존이 높은 교통수단이 만들어낸 배기가스의 삼중 효과 탓에 도시가 점점 숨쉬기 힘들어진다는 자각이 높아지고 있다.

도시 생활이 전면 봉쇄되고 물리적 거리두기만이 바이러스 전파를 막을 유일한 방법이 된 코로나19 시대에, 어떻게 하면 필수적인 도시의 사회적 기능을 충족하면서 도시 거주민들에게 평화로운 도시를 제공할 수 있을까? 얼마가 될지 기약할 수 없는 시간 동안 세상을 뒤흔들고 있는 바이러스의 위협과 함께 살아야 하는 지금, 돌이킬 수 없는 도시 발전과 진정한 삶의 질과 관련된 긴요한 요구를 어떻게 동시에 충족할 수 있을까?

더 중요한 질문은 ‘우리가 살고 싶은 도시는 어떤 곳인가?’이다.

이제는 도시 계획city planning이 아니라 도시 생활 계획urban life planning이라는 방향으로 움직여야 한다. 필자는 위 질문에 대해 인구 밀집 지역은 ‘15분 도시’, 중간 정도의 밀집 지역은 ‘30분 도시’ 개념을 주장한다. 15분 도시란 모든 것에 언제든지 “접근 가능한” 초근접성hyper-proximities을 의미하는 것으로, 거주민들은 15분 이내에 생활에 필수적인 주거, 노동, 생필품 구입, 의료, 교육, 여가에 접근할 수 있다. 코로나19 시대에 살아남기 위해서는 이렇듯 기존 생활방식의 근본적인 변화를 고려해야 하며, 시간과 공간이라는 개념의 재정립이 필요하다.

노벨평화상 수상자인 무함마드 유누스Muhammad Yunus 교수는 자신의 책 『3무無 세계』Triple Zero에서 “탄소, 빈곤, 배제가 없는 세계”를 이야기한다. 이와 더불어 도시 생활에 필수적으로 고려해야 할 것으로 생태적, 사회적, 경제적 요소를 언급하며, 이 세 가지 요소는 지속가능한 세계를 논할 때 빠질 수 없는 것으로 정의하고 있다. 이와 관련하여 에드가 모랭Edgar Morin이 언급한 복잡성complexity과 생태적, 사회적, 경제적 요소의 교차점을 비교해 생각해 볼 수 있다. 생태적 요소와 사회적 요소의 교차점은 살기 좋은livable 세계이고, 생태적 요소와 경제적 요소의 교차점은 생존 가능한viable 세계이며, 사회적 요소와 경제적 요소의 교차점은 공정한fair 세계이다. 그렇다. 지속가능한 세계는 이 세 요소의 교차점인 살기 좋고 생존 가능하며 공정한 세계를 의미한다.

탄소 제로carbon-free와 재생 에너지의 사용을 바탕으로 하는 에너지 패러다임 전환도 지속가능한 도시의 주요 과제이지만, 교통수단의 사용과 CO₂ 배출이 필수 불가결한 도시 구조는 지속가능한 도시의 가능성에 대한 의구심을 넘어 도시 생활 리듬의 근본적인 문제에 대해 의문을 갖게 한다.

도시의 새로운 리듬을 만들 때 새로운 크로노-어바니즘chrono-urbanism(도시 민들의 시간 우선주의)이 핵심이 되어야 한다. 이는 도시 공간의 용도를 전환하여 필수적인 도시의 사회적 기능에 (시민들이 쉽게) 접근할 수 있도록, 도시 공간의 점유 방법을 바꾼다는 의미이다. 단일 기능에 치중된 도시 공간에서 벗어나 다중심 도시로 전환하는 문제이기도 하다. 단일 기능 도시 공간은 도심 부에 집중되어 있으나, 다중심 도시는 서로 맞물려 있고 연결되어 있으며, 자연과 조화를 이루고 쾌적하며 평화롭고, 공공 공간으로부터 혜택을 얻는다. 다중심 도시의 목적은 근거리에 삶의 질을 높이는 수단을 제공하는 것이다. 따라서 자동차 의존도를 줄이고 대중교통을 이용한 장거리 이동을 피하는 방향으로 도시 계획을 수립함으로써, 도보나 자전거를 이용하여 근접성을 높이는 노력을 해야 한다.

이는 매우 도전적인 과제로, 도시 거주민들에게 삶의 방식에 대한 자성을 요구하며 스스로의 역할에 대해 다시 생각하는 계기를 제공한다.

도시 거주민의 요구와 서비스 제공자를 근접시키고 사회적, 경제적, 문화적 상호작용을 촉진하여 기능적 융합을 도모하며, 시민 참여와 공공 공간을 늘리고, 탄소 제로 도시 공간을 확보하는 노력이 요구된다. 이는 도보와 자전거 이동을 통해 새로운 초-근접성의 개념을 재정립하고 근거리의 생활 공간에서 생물다양성을 발견하는 일이다. 또한 디지털 기술과 여러 협업 및 공유 모델을 통해 서비스의 범위를 최적화하는 것을 뜻하기도 한다.

이는 디지털화를 사회적 유대, 즉 포용을 촉진하는 요인으로 만드는 것을 목적으로 한다. 선형적 진실로 간주되는 거품과 거짓의 결과로, 소외되거나 혹은 대중적으로는 연결되었으나 사회적으로는 단절된 ‘무기력한 괴짜Zombie-

geeks' 세대의 요인으로 만드는 것이 아니다.

이는 또한 도시에서 삶을 영위하기 위해서 초-근접성을 차세대 공공 서비스, 즉 가깝고 다중 이용이 가능하며 공유되는 형태의 서비스와 연계하는 것이기도 하다. 더 나아가 도시 공유 공간urban commons을 재창안하고 강화하는 과제이기도 하다.

그 어느 때보다 초-근접성의 개념은 새로운 경제적, 사회적 모델의 원천으로 떠오를 것이다. 도시 근접성을 재발견하기 위해서는, 기존 장거리 중심의 교통 수단에서 벗어나는 노력과 함께 근거리에서 삶의 가치와 유대감을 찾는 것이 중요하다. 이를 통해 도시 자체를 살아 있는 유기체로 재정립하며, 모든 사람들을 위한 스스로 자생할 수 있는 도시로 만들어야 한다.

도시의 삶에 대해 다시 생각하다

이 접근 방법에서 삶의 일부인 식물과 생물다양성은 매우 중요한데, 이를 유기물 밀도organic density라고 한다. 무기물 밀도mineral density는 도시를 비인간적인 것으로 만들어 왔다. 도시는 삭막한 곳이 되었고 그저 스쳐 지나가는 장소이자 사회적, 인간적 긴장을 수반하는 번잡함의 근원으로 변했다. 무기물 밀도가 불편함과 삶의 질의 급격한 저하를 초래한 원천이 되면서, 유기물 밀도에 대한 관심이 집중되었다. 건축 및 도시 생활 주기 전반에 걸쳐, 살아 있는 식물들로 연결된 유기물 밀도는 사람과 사람을 연결하는 사회적 연대감에 대한 수요와 공존한다. 그린 커넥터Green Connectors인 실내 녹색 공간, 지붕, 매개 공간 및 거리, 광장들이 삶을 구현하는 데 필수적인, 사회적 유대를 촉진하는 조건을 조성한다.

유기적 세계, 생물다양성 및 자연은 대규모로 존재하며, 이들이 탄소를 포집

하고 도시 생활 전체의 물질 대사에도 관여한다. 게다가 식물은 도시에서 사람들이 맺는 관계를 견인하고 그 질을 높이는 요인이기도 하다. 식물은 탄소 포집을 넘어 인간을 안정시키는 역할도 한다. 주민들의 일상 생활에 식물이 통합될 때, 밀집 도시라고 하더라도 녹지 공간을 찾기 위해 이동하는 '탈출로 escape route'가 감소한다는 사실을 많은 연구들이 보여준다. “이는 이동수단에도 직접적인 영향을 미치며, 크로노-어바니즘(도시민들의 시간 우선주의)을 향상시키는 방향, 15분 도시의 방향으로 나아간다.” 15분 도시에서는 주민들이 집에서 15분 거리 이내의 환경에 머물게 됨으로써 양질의 사회적 삶으로부터 혜택을 받을 수 있다.

녹지와 물은 긴밀하게 연관되어 있다. 수자원 관리는 오늘날 도시적 삶의 중심에 두어야 할 관심사 중 하나로, 도시 용수의 사용에 관한 인식의 전환은 향후 10년 안에 해결해야 할 중요한 문제 중 하나다. 15분 도시를 통해 초목, 자연 그리고 수자원 프로젝트가 양질의 사회적 삶으로 도시를 전환했을 때, 크로노 어바니즘의 재창조를 통한 지역 네트워크는 충분한 의미를 갖고 전략적으로 중요해진다.

기후변화, 폭염, 더욱 가시화되고 있는 물 부족 사태, 대기오염은 도시 건강에 심각한 영향을 미치고 있어서 도시 주거 공간, 시간과 디지털화의 역할이 중요한 미래 과제로 인식되고 있다. 따라서 주거, 노동, 공급, 돌봄, 교육, 여가 서비스를 근거리에 수용하는 것이 삶의 전환에 새로운 대안이 될 것이다. 코로나19와 공존해야 하는 이 새로운 시대에, 도시 공유재를 건 도전이 점차 커지고 있다는 인식이 우리의 미래를 위한 중요한 선택이 될 것이며 물, 공기, 그늘, 공간, 시간 그리고 고요함과 함께 도시 공유재가 도시에서 새로운 투쟁의 중심에 놓일 것이다.

삶의 시간을 다시 생각하다

크로노 어바니즘에 대해 생각한다는 것은 시민들의 시간 활용을 위해 도시가 제공하는 것을 심도 있게 조사하고 질문하는 것을 의미한다. 포디즘Fordism은 매우 강력한 분업화에 기반을 둔 생활양식을 유산으로 남겼고, 이러한 양식은 단절된 공간의 사용을 장려해 결과적으로 인간에게 가장 소중한 시간을 낭비하도록 만들었다. 코로나19 위기로 야기된 공간과 이동의 제약은 우리가 삶을 살아가면서 사용하는 시간의 존재에 대해 새로운 관점을 부여하는 계기가 되었다. 그런데 실제로 우리가 이야기하고 있는 시간은 무엇을 의미할까?

이에 대한 답은 다소 당혹스러울 수 있다. 기존의 도시 구조와 삶의 형태는 단순히 시간을 가시적이고 선형적인 형태로만 인식하게 만들었으며, 인간이 시간에 종속된 채 끊임없이 앞만 보고 전진하도록 억압해 왔다. 그러나 이것이 우리의 삶에서 사용하는 시간에 대한 유일한 관점인지는 의문이다. 자유롭게 사용할 수 있는 것처럼 보이지만, 실제로는 끊임없이 누군가의 요구를 처리하기 위해 자의든 타의든 소모만 하는 시간 관점이 유일한 것일까?

그리스 신화에서 어원을 찾을 수 있는 크로노스Chronos는 시간Time의 화신인 동시에 운명destiny의 화신이다. 크로노스는 필연Necessity의 여신 아난케Anankè와 결혼해 세 명의 자식을 두었다. 이들의 세 자식 중에 카오스Chaos는 다루기 힘든 것, 무질서, 적막함을 나타낸다. 앞의 세 가지로 이루어진 '선형적 시간-필연-카오스'의 관계만으로는 시간의 어원을 이해하는 데 한계가 있어서, 잘 알려지지 않은 또 다른 두 그리스 화신을 알아야 한다. 카이로스Kairos는 시의 적절한 창조의 시간이자 행위가 이루어지는 순간의 시간이며

그 순간의 깊이의 시간인 반면, 아이온^{Aión}은 생명력의 시간, 내재성의 시간, 개체화의 시간, 그리고 무한한 수명의 시간이다.

도시화로 인해 겪고 있는 대부분의 위기들이 시간 개념의 근원을 살펴보도록 한다. 우리는 현재 인류의 생존과 생활방식을 파괴하는 기후 위기에 직면해 있으며, 생명 다양성 위기, 바이러스의 전지구적 위기로 극심한 피해를 입고 있다. 이러한 위기에 직접적으로 영향을 받는 도시는 문제의 핵심이자 해결의 근원이 될 수 있다. **현재 우리가 살아가는 도시는 공간과 시간을 분리하고 있으며, 시간을 단순히 선형적으로 이해하도록 하면서 우리의 생활 방식이나 생산과 소비 방식에도 영향을 미쳐 왔다. 따라서 시간과 공간의 관계를 제대로 이해하는 것이야말로 근본적인 문제 해결의 첫걸음이 될 것이다.** 크로노스로 대변되는 선형의 시간 개념만을 따르는 것은, 아이온으로 대표되는 내재적 생명력으로서의 시간과 카이로스로 대표되는 창조적 순간으로서의 시간을 제외시킨 관념이라는 것을 이해하는 것이 우리의 과제이다.

우리가 아이온과 카이로스로서의 시간을 받아들인다면, 도시가 우리에게 제공할 수 있는 여러 가능성에 대해 생각해볼 수 있다. 코로나19 위기의 충격파가 우리를 벼랑 끝으로 몰아세우고 있는 현실에서 과연 우리가 살고 싶은 도시는 어떤 곳인가? 현재의 실용적 삶의 방식에 따라 공간과 삶의 시간을 분리하고, 우리를 가속 상태에 머물도록 하면서 기진맥진하게 만드는 선형적 시간 속에 살다가, 아니나 다를까 모래시계를 비워버리는 그런 도시일까? 아니면 또 다른 삶의 방식에 따라, 창조의 시간으로서 카이로스의 시간을 가치적인 것으로 만들고 우리의 내면 깊숙한 사회적 숨결인 아이온의 시간을 통해 우리의 인간성을 재발견할 수 있도록 함으로써 우리 행동에 또 다른 차원을 부여하는 그런 도시일까? 다양한 가능성의 공간을 제시하는 도시는 우리가 삶을 살아가면서 스스로를 발견할 수 있도록 하는 또 다른 방법이 될 수 있으며, 이러한 도시의 공간들이 실질적으로 우리의 삶에서 사용될 때 기능

적 실용주의의 측면에서 말하는 도시 본래의 의미를 가질 수 있게 된다.

『보이지 않는 도시들』The Invisible Cities에서 이탈로 칼비노Italo Calvino는 마르코 폴로와 황제 쿠빌라이 칸이 나눈 상상의 대화를 통해 우리에게 다음과 같은 이야기를 전한다. “도시들은 마치 꿈처럼 욕망과 두려움으로 만들어졌습니다. 비록 그 이야기의 맥락이 비밀이라고 해도, 그 규칙이 비합리적이고 관점이 거짓이라 해도, 그리고 그 모든 것이 또 다른 것을 숨기고 있다고 해도 말입니다. 폐하께서는 일곱 가지 혹은 일흔 가지 경이로움 때문에 도시를 즐기는 것이 아닙니다. 폐하의 질문에 대해 도시가 주는 답 때문입니다.”

공간과 시간의 새로운 수렴을 찾는 일은 사실 **크로노-어바니즘**을 넘어서는 노력이 필요한 것으로, 우리가 도시에서 진정 원하는 것을 찾아내고 쟁취하는 과정에서 생기는 두려움과 맞서 싸우는 것까지 포함한다. 이것이 다른 두 가지 요소인 **크로노토피아**chronotopia와 **토포필리아**topophilia가 반드시 필요한 이유이다.

크로노토피아는 우리가 살아가는 공간과 시간을 하나로 만들어 유연하고 다양하게 쓰일 수 있도록 하는 역할을 함으로써, 우리가 사는 도시에 대한 이야기를 가시화하고, 공동의 삶을 이끌어 갈 규칙을 파악하며, 살아가는 공간을 사회적인 것으로 만들 수 있도록 한다. 선형적 시간인 크로노스에서 벗어나, 창조성의 시간인 카이로스를 가시화할 틈새를 발견하게 해주는 원동력은 바로 근접성이다.

이런 접근 방법에서 우리는 근접 도시이자 근거리 도시인 “15분 도시”의 심오한 의미를 발견한다. 이는 선형적 시간인 크로노스의 리듬, 즉 우리 삶의 시간이 어디에 쓰일지를 측정하고 수치화하고 규율하는 정밀 시계의 리듬을 깨는 것이다. 이런 방식으로 다른 시간들의 존재를 인식하게 된다. 즉 카이로스의, 창조성의, 타인과 연계된, 이제껏 비가시적이었지만 이제는 수많은 적절한 순간이 되고 있는 자원들을 재발견하는 것이다. 근접한 거리에서 포착

할 수 있는 수많은 기회에 점차 접근 가능해지고 있다. 근접성이야말로 날개 달린 화신, 창조적 시간의 화신인 카이로스, 오포르투니타스^{opportunitas}라는 라틴어의 진정한 의미이다.

이것이 15분 도시가 사회적 집단화와 반대되는 의미를 가지면서, 하나의 공간이 다양한 용도로 사용되고, 그 공간은 또 다른 기회의 공간으로 이어지며, 새로운 기회와 창조성이 연속적으로 제공될 수 있는 이유이다.

이어서 15분 도시는 없어서는 안 될 다른 시간, 내재성의 시간, 무한한 수명의 시간, 각자가 자존감을 찾는 시간, 속 깊은 곳에서 한 인간으로 성장하는 시간, 즉 아이온의 시간을 장소에 부여한다. 15분 도시는 ‘우리가 어떤 사람인지’를 알게 함으로써, 우리를 표현하고 우리가 사는 장소의 중요성을 인지하도록 한다. 따라서 15분 도시는 우리가 우리 안에서 전하는 사랑이며, 우리가 자주 찾아 이제는 우리의 일부가 된 장소에 대한 사랑을 통해서 표현된다. 이는 장소에 대한 사랑이자 각 장소가 품은 가능성에 대한 사랑이며, 이들 각각의 장소에서 이루어지는 삶에 대한 사랑이다. 이것이 토포필리아이다. 여기에서 우리의 경험은 영속적인 것이 되어 하나의 긍정적인 이야기로 바뀌고, 기억은 우리의 현재를 이루는 일부로 우리의 미래를 만들어 간다. 따라서 우리가 어디에서 왔는지를 알게 됨으로써 어디로 갈 것인지를 만들어 가는 데에 도움이 된다. 이러한 공간과 그 공간에 존재하는 대상들에 대한 존중이야말로 새로운 도시의 본질적인 기반이다. 토지를 망치지 않고, 공공재를 해치지 않고, 공유재를 존중하고 사유재를 박탈하지 않는 것들과 같은 원칙을 의미하기도 한다. 토포필리아는 생생한 기억, 나 자신과의 조우, 나의 사회적 관계, 내가 존재하는 공간들을 위한 강력한 매개체이다. 오귀스탱 베르크^{Augustin Berque}가 『외쿠메네』^{Ecumène}에서 인용한 장-마르크 베스^{Jean-Marc Besse}의 표현을 빌자면, “나와 나 자신, 그 사이에 도시가 있다”. 도시를 더 많이 알아 갈수록 도시는 자신의 일부가 되기에, 스스로 도시를 구현하고 그것을 보호하려 한다는 것이다. 토포필리아는 집단적 도구로서, 공동의 삶의 틀

이 되는 장소를 향한 애정을 전달할 수 있게 해주는 방법이다.

크로노-어바니즘, 크로노토피아 및 토포필리아, 이 세 가지 개념은 15분 도시를 수렴하며, 이를 통해 도시의 무한한 가능성을 경험하게 한다. 이는 즉각적인 전환이 아니라 다짐이자 로드맵이고 계획이다. 이 과정은 공간을 내 자신으로 내재화하고 끝내는 인류애를 찾아가기 위한 것이다. 또한 도시에 영혼과 생명력을 불어넣는 기나긴 여정이 될 것이다.

이 도전은 단순히 시계로 알 수 있는 선형적 시간 흐름의 개념에서 벗어나 '내 자신이 누구인가'를 이해하고 인간으로서의 존엄성, 이타성, 연민과 같이 진정한 인류애를 이해하기 위해 시간을 어떻게 사용해야 할지에 관한 과제이다.

디지털 기술을 다시 생각하다

탄생에서 소멸까지, 도시라는 세계는 대부분의 사람들에게 우주이고 공간이고 시간이다. 도시에서 태어났다는 것은 이미 세계적 도시로 도시 집중화가 이루어진 도시, 대도시, 거대도시, 그 리듬과 삶의 방식으로 가득 채워진 도시 문화에 속하게 되었음을 의미한다. 어린이에서 청소년으로, 그리고 성인에서 노년으로의 이행에 이르기까지 다양한 도시적 삶의 세계가 공존한다.

“스마트”한 도시에 대한 기술중심주의적 접근에서는 사람이 제곱미터당 실리콘/알고리즘 비율을 관장하는 관리인에 불과하다면, 도시 지능적 관점에서는 도시에서의 삶의 질에 관한 논의가 모든 혁신의 중심이 된다. 도시적 삶을 발전시키고 자연과 생물다양성을 재발견하며, 유용한 시간과 삶의 시간을 되찾는 것, 이 모든 것은 디지털 기술 혁명의 도움을 받아 다른 모습을 보여줄 근접성을 통해 새롭게 재정립된다는 것을 의미한다.

도시 전환의 진정한 도전 과제는 평화롭고 다중심적이며 서로 맞물려 돌아가는 도시를 만들기 위해서 시민, 즉 사람을 중심으로 구현되는 생태적이고 사회적이며 경제적인 것이다. 따라서 기술은 이러한 전환을 전개해 나가는 강력한 수단이 된다.

21세기는 역사상 처음으로 우리의 삶에 디지털, 바이오시스템, 로봇틱스, 나노기술이라는 4대 주요 기술 혁명을 가져왔다. 이러한 기술 혁명은 금세기에 새로운 도전을 제기하고 있으며, 이러한 도전은 매우 중요해서 되짚어 볼 필요가 있다. 특히 디지털 혁명은 전 세계 도시 현상을 완전히 뒤바꿔 놓고 있다. 따라서 우리는 21세기 도시의 자격에 걸맞은 새로운 요소인 **편재성** **ubiquity** 또는 언제 어디서나 영구히 기술적 연결로부터 혜택을 얻을 수 있다. 우리는 코로나19를 통해 물리적 제한 상태에서 디지털 기술이 재택근무를 시행하고 사회성을 유지하는 데에 얼마나 큰 영향을 미치는지 지켜본 바 있다.

오늘날 우리는 공공 데이터, 디지털 지도, 위치 추적 서비스의 융복합과 신규 서비스의 대중화를 목격하고 있다. 현재 흥미로운 점은 데이터가 개방되어 있을 뿐만 아니라 데이터 그 자체가 지식의 원천이자 사회적 목표가 된다는 점이다. 사회-영역적 환경에 투입된 데이터는 역동성을 제공하고 새로운 서비스와 소비를 발생한다. 수요 대응형 교통, 차량 공유, 복합 이동수단, 분산형 에너지, 문화유산 개선, 공생을 위한 도시 공용 공간, 개인 맞춤형 공중보건, 제3 및 제4 연령기를 대상으로 한 삶의 질 향상, 온라인 대중교육, 문화·예술·여가를 위한 열린 공간, 개방형 거버넌스 시스템 하에서의 참여민주주의, 협업 정보 시스템 등은 지방 다중심 도시의 삶에 편리함을 더할 몇 가지 예인데, 이러한 서비스들이 현재 태동하고 있다. 건축 및 도시 계획 철학자 제인 제이콥스(Jane Jacobs)에게는 오늘날의 이렇게 활기 넘치는 도시를 발견하는 것이 중요했지만, 이제는 도시 지능화, 사회적 포용 및 기술 혁신을 견비해야 한다.

“그 중심은 어디에나 있고 둘레는 어디에도 없는 무한한 구球”

제인 제이콥스는 근린지역에 모든 형태들이 한데 어우러져 있는 활력 넘치는 도시를 옹호했다. 그녀는 인위적 분리로 이루어진 기능주의적 도시 관점에 반대했다. 거리는 볼 수 있는 눈을 가졌고, 거리에서 생동하는 존재들은 그 거리가 활기 있다는 신호였다.

따라서 “15분 도시”는 어디에서나 살아 숨 쉬는 공간이며, 하나의 공간은 여러 용도에 쓰이고 각각의 용도는 모두를 위한 새로운 가능성을 품는다. 15분 도시는 다중심 도시이며 파스칼의 문장으로 표현하자면 “그 중심은 어디에나 있고 둘레는 어디에도 없는 무한한 구”이다. 무한함은 제시된 용도의 무한함이며 다양한 단계를 갖는 *polymorphic* 기반 시설의 무한함이다.

이를테면 평화롭고 녹음이 우거진 거리, 공공 장소, 도보나 자전거에 의한 이동을 발견하는 것이다. 쇼핑을 하고 자신과 가까운 곳에서 다양한 서비스에 접근하는 것, 학교를 근린지역의 중심지로 만드는 것, 가까운 곳에 보건소를 두는 것, 모두에게 열린 시민 키오스크를 제작하는 것, 나이트클럽을 낮에는 체육관으로 바꿔 운영하는 것, 영화관을 언어 위크숍 장소로 활용하는 것, 극장을 프랑스어 학습을 위한 교육 훈련장으로 바꿔 운영하는 것, 개인 고습 활동을 제공하는 스포츠 센터를 두는 것, 지역 상권에 상품 수리센터를 만드는 것, 예술 플랫폼을 통해 거리에서 예술과 문화를 되살리는 것, 디지털 기술과 멀티미디어를 활용하여 역사적 기억과 유산을 되살리는 것, 음악 키오스크를 시작하는 것, 아마추어에서 전문가까지 또 배우에서 그래픽 디자이너까지 예술가들을 밖으로 불러내고 이들이 만나고 자신을 표현할 수 있는 공간을 조성하는 것, 거리를 교류, 창작, 전파, 융합이 이루어지는 광대한 장소로 되살림으로써 사람들이 더 이상 서로를 못 본 체하며 바빠 스쳐 지나가기만 하는 익명의 장소가 되지 않도록 하는 것 등이 그것이다. 이것이 시민들이 주도하는 구상이 끊임없이 증식하는, 참여형 도시이자 지원형 도시이다.

근접 도시를 뜻하는 “15분 도시”는 여러 공간이 광범위하게 연결된 네트워크를 구축하는 것을 의미하며, 이를 통해 시간의 유용한 활용이 평생 이어지도록 하는 것이다. 근접도시를 통한 네트워크 구축은 다른 방식의 거주, 소비, 노동의 상징이며, 우리가 도시 안에서 움직이고, 도시를 가로지르고, 탐사하고, 발견하는 방식을 재고해야 함을 의미한다. 기존의 시설은 날짜와 시간에 따라 다른 기능, 다른 이용자, 다른 고객을 갖게 될 것이며, 이러한 근접성을 추구하는 삶을 통해서 우리 자신과 가족, 사랑하는 사람들, 이웃과 친구들을 위해 절약된 시간을 사용하고 가장 취약한 이들을 돌볼 수 있게 된다.

우리의 목표는 대면적 방식으로, 혹은 디지털 기술을 통해서 서비스 접근에 필요한 이동을 줄일 수 있도록 복합 기능을 수행하는 서비스를 제공하는 데에 있다. 우리는 이미 구축된 기술 중심주의적 공간의 개념을 넘어서 근린 지역이 어디이고, 어떻게 최적화할 것이며, 어떻게 하면 지역 내 자원에 손쉽게 접근할 수 있을지를 찾아냄으로써 사람들과 가까운 거리에서 근접성을 구축하기를 바란다. 또한 이러한 근접성이 여럿이 어울리는 모임을 촉진하고, 어떠한 분리와 차별에도 맞서는 사회적 융합의 한 가지 방법이 되고, 가장 취약한 이들이 이웃의 지원을 받을 수 있도록 상호부조, 연대, 공유, 타인 돌봄의 하나가 되기를 바란다.

이러한 근접성을 재발견한다는 것은, 때때로 뒤죽박죽 상태인 우리 삶의 우주에서 자주 일어날 심각한 혼란의 와중에서도 우리 스스로 회복력을 갖추는 의미이다. 그렇다. 거리의 끝에서 사랑하는 마음을 가진 인간을 찾기 위해, 인간적 척도에 맞추어 고밀 도시에 유기적이고 사회적인 삶의 표정을 부여하는 것이야말로 무엇보다 “15분 도시”가 가진 힘이다. 우리는 도시에서 살아가는 방식이, 지속가능한 발전에 대한 관심, 기후와 생물다양성을 위한 싸움, 그리고 도시 보건의 보전과 조화를 이루길 바란다.

“15분 도시” 혹은 “30분 도시”는 삶의 질이라는 피하기 힘든 문제에 직면하여

또 다른 삶의 방식을 구축하기 위해 제안된 접근 방법이다. 진정한 도시 및 지역의 회복력은 다중심 도시의 회복력이다. 또한 도시의 모든 측면에서 이루어지는 근접성의 진정한 재발견의 회복력이고, 근거리 도시 개발의 회복력이며, 다극multipolar 체제를 가진 지방과 지역의 회복력이다.

패러다임 전환의 강력한 도구로서 크로노-어바니즘, 크로노토피아, 토포필리아를 연구하고, 우리가 도시에서 살아가는 삶의 리듬을 바꾸고, 유용한 시간과 도시 공간의 새로운 융복합을 찾으며, 근접성과 우리 삶의 장소들을 사랑하기 위해서는, 다중심성polycentralities이 다른 어떤 변화보다 중요하다고 할 수 있다.

파리의 근접성 백방

모든 대도시처럼 파리 또한 끊임없이 변화하는 중이다. 파리는 복잡한 도시이고, 도시를 구성하는 여러 시스템의 상호작용에서 비롯된 그 나름의 물질대사metabolism가 이루어지고 있다. 또한 기후변화, 생태적 전환, 생활 방식의 변화, 도시와 대도시 간의 경쟁과 협력이라는 새로운 도전에 직면해 있다.

파리는 미래를 예측하는 동시에 기민하고 실용적인 방식으로 대응해야 한다. 무엇보다 15분 도시는 도시 거주민의 기본적인 수요와 행복 추구를 충족시키는 서비스, 용도 및 공유재 구축의 핵심이 되어야 한다. 15분 도시는 중장기적으로 삶의 질을 바꿔 놓을 혁신적인 방법으로, 글로벌하고 체계적인 도시 비전을 바탕으로 이루어질 수 있다. 이는 도시에서의 삶을 바꿔 놓을 세 가지 중요 수단, 즉 사회적 연계를 발전시키고 가치를 창출하는 것, 도시 기반시설을 재창조하는 것, 그리고 특히 디지털 기술에 관련된 기술 혁명을 중시하는 것을 망라해서 시민들의 삶의 질을 향상시키는 데 그 목적이 있다.

우리는 보건 위기에 따른 제약에 잘 대응할 수 있는 도시 프로젝트를 파리에 제안하였으며, 이 프로젝트를 통해 바이러스 전파의 온상인 많은 사람들과의 접촉 위험에 노출되지 않으면서도 사회적 결속의 강도를 높이면서 살아갈 수 있는 계기를 마련할 수 있다. 근접 도시로서의 파리는 필수 서비스들이 근거리 생활 환경에서 접근 가능하도록 하는 것을 목표로 하여, 조금 더 공유하고, 쉽게 접근할 수 있으며, 다재다능하고 다목적의 서비스를 제공하며, 궁극적으로는 삶의 질을 높이는 데 기여하도록 하는 것이다. 우리는 모든 사람이 자신의 근린생활권이 어디이고, 어떻게 이를 최적화하며, 어떻게 하면 지역 자원에 손쉽게 접근할 수 있을지를 찾아냄으로써 근접성이 모두에게 접근 가능하게 되기를 바란다.

자동차 의존에 대응하고 대중교통을 이용한 장거리 이동을 피하도록 용도를 지정하는 도시 계획을 추진함으로써, 우리는 도보나 자전거와 같은 이동수단을 통해 근접성을 재정립해 나갈 수 있다. 또한 우리 삶의 방식이 지속가능한 발전과 기후와 생물다양성, 도시의 건강한 보존과 조화를 이루는 방향으로 나아가야 한다.

우리의 목표는 대면적 방식으로 혹은 필요하다면 디지털 기술을 통해서, 서비스 접근에 필요한 이동을 줄일 수 있도록 복합 기능을 수행하는 서비스를 제공하는 데에 있다. 우리는 이러한 근접성이 다수가 어울리는 모임을 촉진하고 어떠한 분리와 어떠한 차별에도 맞서는 사회적 혼합의 한 가지 방법이 되고, 가장 취약한 이들이 이웃의 지원으로부터 도움을 얻을 수 있도록 해 줄 상호부조, 연대, 공유, 타인 돌봄의 한 가지 방법이 되기를 바란다. 15분 도시를 통해 우리는 파리에서 다단계 기반 시설을 광범위하게 활용할 것을 제안하고자 한다.

15분 도시는 마술 지팡이가 아니다. 각 도시의 조건에 따라 적절히 조정되어

야 한다는 의미이다. 파리는 세계적인 도시이지만 동시에 동서 간, 남북 간에 불균형이 존재하는 도시이기도 하다. 특히 경제와 주택 그리고 일자리 측면에서 균형을 되찾을 조치가 필요하다.

모든 파리 시민이 평등한 도시 생활을 향유하도록 하려면 파리 전 구역에 개입하여, 주민 모두가 근거리에서 ‘공동 기반’에 접근할 수 있도록 해야 한다는 15분 도시 구상을 장기간에 걸쳐 구체적으로 실현할 필요가 있다.

상점을 조정하는 것도 15분 도시에 포함된다. 목표는 지역 상점과 서비스 네트워크를 강화하고 “파리 생산품”*Fabriquer à Paris* 라벨(상점과 식품관, 문화 관련 상점, 재활용 센터, 공예, 안내 서비스, 제조 공간 및 도시 물류)을 통한 지역 내 생산과 근거리 유통을 장려하는 데 있다.

모든 사안들은 해당 구역 주민들의 의견에 따라 조정되어야 한다. 그들의 터전이므로 그들의 동의 없이는 어떠한 결정도 이루어져서는 안 된다. 따라서 파리는 우선 시범 지역을 설정하여 15분 도시가 제시하는 변화를 시행할 계획을 갖고 있다. 시는 행정 당국 및 자치구 의회와 함께 신속한 조치가 필요한 지역을 파악하고, 지역 내에 이미 존재하거나 새롭게 조성될 공영·준공영·민간 시설 및 서비스에 대하여 철저히 조사할 것이다. 주민과 지역 이용자를 대상으로 그들의 요구나 아이디어를 취합하는 상담을 통해 필요한 서비스가 창출될 것이다.

이러한 ‘서비스 공동 기반’을 창출하기 위한 일반적인 아이디어는 체계적으로 만들어지는 것도 아니고, 각 구역에 특정한 새로운 시설을 설치하는 것도 아니다. 가능하다면 기존의 공간을 전환하여 하나의 공간이 여러 활동에 쓰일 수 있도록 하는 것이 중요하다. **공간 전환의 토대가 되는 세 가지 핵심 주제는 학교, 문화, 참여 민주주의이다.**

따라서 15분 도시의 개념은 주민들의 삶과 도시를 단순화함으로써 이들의 행복을 증진할 뿐만 아니라, 미래의 보건 및 기후 변화 문제에 대해서도 가능한 하나의 대안이 될 것이다.

How Great Cities Happen:

Integrating People,
Land Use and Transport

위대한 도시는 어떻게 출현하는가:
사람, 토지이용, 교통의 통합

로즈 한센

Roz Hansen



로즐린 엘리자베스 한센Roslynnne Elizabeth Hansen 교수는 호주와 동남아시아에서 40년간 경력을 쌓은 도시계획 전문가다. '2017~2050 멜버른 계획Plan Melbourne 2017~2050'을 위한 각료급 자문위원회의 의장을 역임했으며, 저서 『위대한 도시는 어떻게 출현하는가: 사람, 토지이용, 교통의 통합』의 공저자이기도 하다. 한센은 등록된 도시계획가이자 호주 도시계획연구소의 종신 회원이다. 또한 호주 정부 100주년 메달Australian Government Centenary Medal의 수상자이며, 현재 멜버른대학교 건축 및 도시계획 학부의 연구교수이기도 하다. 역량 있는 사고가이자 해당 분야의 선도자인 한센은 도시개발의 사회, 경제, 환경적 이점을 극대화하는 동시에 성장을 관리하고 인프라를 제공하는 문제에 혁신적인 아이디어와 접근 방식을 제시하고 있다.

rhansen@hansenconsulting.net.au

● 초록 ●

『위대한 도시는 어떻게 출현하는가』라는 책은 저자들이 멜버른 메트로폴리탄의 미래 성장과 개발에 지침이 되는 토지이용교통전략(land use transport Strategy)인 '2017~2050 멜버른 계획(Plan Melbourne)'의 수립에 참여하면서 시작되었다. 이 연구는 도시의 미래와 '무엇이 21세기의 위대한 도시를 만드는가'에 대해 생각하기 위한 광범위한 어젠다를 도출했다. 캐나다 밴쿠버, 영국 런던, 호주 멜버른, 스웨덴 말뫼, 독일 프라이부르크와 같은 도시의 전략, 정책, 이니셔티브를 조사한 이 책의 주요 초점은 통합되고 상호연결되며 지속가능한 방법에 의해 도출된 토지이용 교통계획에 있다.

좋은 도시라는 개념을 이해하는 것은 복잡하고 어려운 일이다. 앞의 책을 토대로 작성한 이 리포트는 도시들이 토지이용과 교통계획의 통합을 추구하면서 사용해 온 다양한 접근법들을 조명하고 있다. 이들 도시의 사례에서 분명히 드러나는 것은 처음부터 도시의 공간 패턴, 도시형태, 도시구조란 측면에서 목표로 하는 도시의 유형에 대한 명확한 비전을 갖는 것이 중요하다는 점이다. 도시 내 공동체들의 열망과 욕구, 사회적, 경제적 그리고 환경적 구성요소들과 도시 내에서 예견되는 구조적 변화들이 모두 토지이용 교통계획의 결과에 영향을 미친다. 교통은 도시의 비전과 목표를 지지하는 변화의 조력자이자 촉진자로서 역할을 한다.

이 글은 경제적 생산성과 직업 접근 가능성, 사회적 통합, 적정가격 주택, 도시환경 성과와 거버넌스, 자금 조달의 5가지 주요 분야에 초점을 두고 있다. 또한 20분 도시(20-minute neighbourhood)와 통합된 토지이용 교통계획이 어떻게 근린생활권과 대도시 규모에서 사회적 지속가능성을 강화할 수 있는가에 대하여 주창한다. 많은 도시들이 노숙자 문제, 적정가격 주택의 부족, 경제구조 변화, 기후 변화라는 부정적 영향에 직면한 상황에서 이러한 문제들에 대한 대응 방법을 제시하고자 한다.

키워드

통합적 토지이용 교통계획, 경제적 생산성, 사회적 통합, 비전 선언, 20분 도시

ABSTRACT

The writing of *How great cities happen* – integrating people, land use and transport had its beginnings in the authors' involvement in the preparation of Plan Melbourne 2017-2050, a land use transport strategy guiding the future growth and development of metropolitan Melbourne, Australia. Our work generated a broader agenda into thinking about city futures and what makes a great 21st century city. Investigating strategies, policies and initiatives of cities such as Vancouver BC, London, Melbourne, Malmo, and Freiburg im Breisgau in Germany the book's primary focus is about land use transport planning being delivered in an integrated, interconnected and sustainable way.

To understand the concept of a good city is complex and challenging. Drawing from our book this paper highlights some of the different approaches as to how cities have sought to integrate land use and transport planning. What is evident in these cities is the importance, at the outset, to have a clear vision of the kind of city that is desired in terms of its spatial pattern, urban form and structure. Understanding the needs and aspirations of the communities living in cities and the social, economic and environmental composition and anticipated structural changes within the city all influence land use transport planning outcomes. Transport acts as an enabler and facilitator of change that supports the vision and its goals.

The paper focuses on five main areas they being economic productivity and job accessibility, social inclusion, affordable housing, urban environmental performance and governance and funding arrangements. It advocates for the city of 20-minute neighbourhoods and how integrated land use transport planning can enhance social sustainability at the neighbourhood and metropolitan scales. With many cities facing issues of homelessness, lack of affordable housing, structural economic changes and adverse impacts of climate change this paper provides ways of addressing these issues.

KEYWORDS

Integrated land use transport planning, economic productivity, social inclusion, vision statement, 20-minute neighbourhood

시작하며

‘좋은’ 도시와 ‘훌륭한’ 도시를 만드는 것이 무엇인가에 대해서는 많은 논의가 있어 왔다. 이 개념은 가치 판단에 중점을 두고 있다. 도시의 사회, 경제, 환경적 성과를 형성하는 시발점은 바람직한 도시 유형에 관한 명확한 비전을 갖는 것과, 교통이나 기타 수단을 이용해서 그 비전을 실현하는 데 도움을 주는 일이다(Cervero, 2014). 명확한 도시 비전과 목표는 도시 전략 기획을 지지하는 중요한 토대이다.

브리티시컬럼비아주 광역 밴쿠버 지역 성장전략의 비전 선언인 ‘메트로 밴쿠버 2040’[Metro Vancouver 2040](#)은 다음과 같은 목표를 제시하고 있다.

‘문화적 활력, 경제적 번영, 사회적 정의와 공감을 아우르며, 아름답고 건강한 자연환경이 모든 사람의 성장을 촉진하는 질 높은 삶.’ (Metro Vancouver, 2020)

이 도시전략은 1) 콤팩트한 도시 형태 창출, 2) 지속가능한 경제를 위한 지원, 3) 환경 보호 및 기후 변화의 영향에 대한 대응, 4) 완성형 커뮤니티 개발, 5) 지속가능한 교통수단 선택 지원이라는 5가지 목표를 채택하고 있다. 이 전략은 대중교통 노드와 대중교통 회랑을 따라 중밀도와 고밀도의 혼합용도 개발[mixed used development](#)을 하는 데 초점을 맞추으로써 밴쿠버의 토지이용 및 교통 통합에 중요한 역할을 했다.

비슷한 접근법을 채택한 영국 런던의 경우, 교통계획을 미래의 일자리 증가와 공중 보건과 같은 사회적, 환경적 비전과 긴밀히 연결시켰다. 독일 프라이부르크의 비전 선언에 포함되어 있는 ‘근거리 도시’는 필요한 모든 것이 갖춰진 완전한 공동체[complete communities](#) 및 20분 도시[20-minute neighbourhoods](#)

라는 비전과 비슷한 목표를 포함하고 있다. 이 콤팩트하고 작은 대학 도시에서 강조하는 것은 다음과 같다. 짧은 배차 간격의 노면전차트램, 기차와 버스 서비스, 자동차 없는 구역, 보행 및 자전거 네트워크가 필요하고 공유 가능한 장소에 설치된 그룹 주차장을 포함한 활동적인 교통수단(걷기, 자전거 및 대중교통)의 공급이다. 호주 멜버른은 플랜 멜버른 2017~2050Plan Melbourne 2017~2050을 통해 다음과 같은 비전을 제시하였다.

‘멜버른은 계속해서 기회와 선택이 존재하는 세계적 도시로 남을 것이다.’ (Victoria State Government, 2017)

플랜 멜버른이 지향하는 7가지 주요 결과는 1) 일자리와 투자 제공, 2) 주택의 선택과 적당한 가격, 3) 보다 연결성이 높은 도시, 4) 살기 좋은 커뮤니티, 5) 환경과 물, 6) 도시의 상태, 7) 보다 나은 거버넌스 제공이다. 플랜 멜버른은 이 7가지를 공간에 실현시키면서 통합적 토지이용 교통전략으로 뒷받침되는 다중심 도시 구조를 지원한다.

경제성 · 사회성 · 환경성 등 지속가능 발전의 ‘세 가지 성과의 축TBL, Triple Bottom Line’에 바탕을 둔 이들 도시들은 비전 형성과 전략 기획 과정의 모든 단계에서 지역사회와 연계해 왔다. 그들은 1) 토지이용계획을 구조적 경제 변화와 연계시키고, 2) 활발한 교통 네트워크가 지원되는 저렴한 주거 환경을 제공하는 것을 도시 성장 계획에 포함하였으며, 3) 도시 녹화사업과 생물 다양성 계획을 통합시켰다; 이 모든 것들은 통합된 거버넌스 체계와 비전 있는 리더십의 바탕에서 이루어졌다.

도시의 경제지리 이해

접근성의 개선이 얼마나 생산성을 높일 수 있는가에 대한 많은 연구가 있어 왔다. 도시교통 프로젝트의 공간 배치는 도시 생산성의 성장을 강화할 수도, 약화시킬 수도 있으며, 사회적 불이익과 도시 불평등을 야기할 수도 있다. 효과적인 토지이용 교통 통합정책은 도시의 경제 구조가 어떻게 변화하고 있으며, 전략적인 토지이용 교통계획이 어떻게 바람직한 방향으로 변화해 나가도록 적용될 것인가를 이해하는 데 달렸다.

예를 들어 멜버른시의 정책 목표는 생산성 향상을 촉진하고 도시 전역이 성장의 혜택을 공유하는 것이다. 앞서 언급한 플랜 멜버른은 멜버른 CBDcentral business district(중심업무지구) 20km 내에 소수의 국가 고용·혁신 클러스터 National Employment and Innovation Clusters, NEIC와 일자리 및 대중교통 접근성을 포함한 서비스들이 풍부한 혼합 용도의 하위지역 허브 여러 개가 포함된 다핵 도시구조polycentric urban structure를 지원한다. 멜버른과 같은 도시에서는 집적 경제와 고용 접근성을 지원하는 통합적 교통 네트워크를 제공하는 것이 필수적이다. 현재도 멜버른의 방사형spoke and wheel 철도망이 멜버른 도심과 도심 인접 교외지역으로의 접근성을 높이고 있지만, 빅토리아주 정부는 현재 90km 길이의 교외순환철도Suburban Rail Loop, SRL를 계획하고 있다. SRL은 도심을 가로지름으로써 멜버른의 풍부한 일자리와 서비스를 교외 지역과 연결하는 순환철도망을 구축하여, 기존의 방사형 철도 네트워크를 보완하는 것을 목표로 한다(<https://youtu.be/xUDydY0FXBA>).

멜버른과 마찬가지로, 런던의 경제구조 변화도 중요한 공간적 함의를 가지며, 다핵적인 결과를 채택하고 있다. 금융과 비즈니스 서비스 부문의 성장은 고용 증진을 촉진했으나 이러한 성장의 결과는 센트럴 런던에 초집중되어 있

다. 런던 외곽의 생산성이 높은 중심부에는 주변지역과 지역민들에게 서비스를 제공하는 여러 개의 고용 센터가 있다. 크로스레일Crossrail 1과 크로스레일 2 같은 대규모 교통 프로젝트가 인구 증가, 주택 및 고용 개발, 빈곤 감소, 소외된 도심 지역 재건의 상호 연결을 지원하고 있다. 멜버른과 런던의 계획 모두 토지이용과 교통정책 방향을 선도하기 위해서는, 도시의 현재와 미래 경제지리에 대한 근거 기반을 이해해야 한다는 점을 강조하고 있다.

사회적 욕구 충족

경제적·환경적 목표는 계량화하고 측정하는 것이 쉽지만, 사회적 목표는 그렇지 못한 경우가 많다. 토지이용 전략에는 웰빙, 평등, 행복, 사회적 통합, 리질리언스, 살기 좋은 환경과 같은 용어들이 사용되지만, 무엇이 우수한 공동체의 생성을 촉진하는지, 또 우수한 공동체의 모습은 어떤 것인지에 대한 이해는 미흡한 실정이다. 도시의 구조, 특히 근린생활권 수준에서의 도시 구조는 주민의 웰빙과 건강뿐만 아니라 그들의 경험과 기회에도 영향을 미친다. 분명한 것은 웰빙과 능력의 평등에 있어 이동성이 중요하다는 점이다. 대중교통 서비스는 최소한, 시민들이 필요한 일을 원하는 시간에 해낼 수 있도록 도와주어야 한다. 광범위한 접근성을 제공하고, 안전하고 저렴하며, 사람들을 일자리와 서비스에 연결하는 짧은 배차 간격의 대중교통 서비스는 사람들의 선택을 가능하게 하고 기회를 제공할 뿐만 아니라 도시의 경제적 생산성에도 영향을 미친다.

토지이용은 사회적 결과에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 '제3의 장소third place'나 공공 도시공간은 특히 근린생활권 수준에서 공동체의 상호작용과 사회적 통합을 촉진한다. 카페, 광장, 지역 시장, 공원과 스포츠 시설은 현지 네트워크와 공동체의 유대를 형성하는 데 중대한 역할을 한다.



Source: Plan Melbourne 2017-2050

현재 많은 도시들이 동네를 풍부한 경험을 제공하고, 소속감과 인적 상호작용의 기회를 주는 장소로 만드는 데 초점을 맞추고 있는데, 그 성공 여부는 사회적 상호작용, 토지이용, 물리적 특성에 달려 있다(Mehta 2009). 수년 전 제인 제이콥스 Jane Jacobs가 인정했듯이, 다목적이고 보행자 중심이며 도로 활성화가 이루어진 동네는 올바르게 기능하는 도시를 구성하는 핵심 요소다. 최근 몇 년 동안 멜버른, 파리, 포틀랜드를 비롯한 몇몇 도시들은 15분 혹은 20분 도시를 만드는 데 초점을 맞추고 있다. 즉 도보나 자전거를 이용한 단 시간 이동으로 일상적 요구의 대부분을 충족시킬 수 있는 지역을 지향하는 것이다(그림1 참조). 지역 내 이동 수단, 특히 배차 간격이 짧은 지역 대중교통 서비스가 동반된 안전한 보도와 자전거 도로는 이런 동네의 개념에 필수적이다. 이는 건강한 공동체를 촉진하는 요소들이기도 하다.

Figure 1

Plan Melbourne's 20-minute neighbourhood concept

도시 내 자연 환경에 대한 접근성 역시 웰빙과 삶의 질에 영향을 미치는 요소이다. 도시 숲 전략의 채택, 새로운 개발 사업에서 녹지를 활용한 벽과 지붕, 도심 자연 산책로, 공원, 정원의 생물다양성 증진, 공동체 정원을 통한 도시의 녹화사업 등의 이니셔티브들이 추진력을 얻고 있다. 그러나 녹지 공간에 대한 접근법 측면에서도 불평등이 여전히 존재하며 사회-경제적으로 열악한 지역의 경우 특히 더 그렇다. 도시민들의 사회적, 신체적 요구에 적절히 대응하기 위해서는 사회적 자본, 사회-경제적 약점, 근린생활권의 구조적 조직화를 이해하는 데 더 많은 노력을 기울여야 한다.

토지이용 교통계획의 측면에서 특히 어린이와 청소년 집단의 니즈는 대부분 무시되고 있다(Stanley 등, 2017). 어린 시절의 영향이 장래 삶의 기회를 결정짓는다는 점을 인식하지 못하는 것이다. 2030년이 되면 전 세계 도시 거주자의 60퍼센트 이상이 18세 미만일 것으로 추정된다. 모든 도시는 어린이와 청소년을 염두에 둘 뿐 아니라, 그들이 성장하는 환경의 질과 그들이 할 수 있는 경험까지 고려해서 설계되어야 한다. 도시 환경에 살고 있는 어린이들이 직면한 다섯 가지 주된 문제가 있다. 1) 교통체증과 오염, 2) 높은 건물과 무분별한 도시 확산, 3) 범죄, 사회적 공포, 위험 회피, 4) 부적절하고 불평등한 도심 접근성, 5) 고립성과 편협성이다(Arup, 2017). 아동 기반 시설 계획 측면에서의 초점은 주로 지역의 도로와 집 앞의 공간에서 시작하는 근린생활권과 신체적 활동, 사회적 교류, 신뢰를 뒷받침할 수 있는 자연적인 요소를 포함하여 다양한 목적지를 걸어서 접근할 수 있는 근린생활권을 조성하는 것이다.

서구 도시의 어린이들에게 비만 문제가 증가하고 있다. 등교 시 활동적인 교통수단을 이용하는 어린이의 수가 감소하고 있다. 호주의 경우 걸어서 등교하는 어린이는 5퍼센트 미만이다. 또한 고속도로나 교통량이 많은 지역 인근에 사는 어린이들은 그렇지 않은 경우보다 건강 상태가 좋지 않다. 야외에서 뛰어노는 아이들이 줄어들고 있다. 신체적으로 활동적인 어린이들은 정적

인 생활을 하는 어린이보다 건강하고, 보다 행복하며, 사회적인 유대도 잘 형성되어 있다. 런던은 어린이와 청소년들이 놀이 및 비공식 레크리에이션 구역에 안전하게 접근할 수 있도록 보장하기 위한 규제와 단속을 실시하고 있다. 즉 런던에서는 어린이와 청소년에게 활력을 주고, 질적으로 우수하며, 잘 설계되고, 안전하며, 이상적이라면 나무와 녹지가 풍부해야 한다고 규정하고 있다. 또한 보도, 자전거 대중교통 도로와 잘 연결되어야 하며 가족 친화적이고 큰 도로나 철도 노선 같은 접근 장벽이 없어야 한다. Arup(2017)의 보고서는 다음과 같이 언급하고 있다,

“아동 친화적 도시의 장점은 어린이를 넘어서 모든 시민의 생활에 가치를 부가한다. 어린이들이 밖에 나가서 노는 데 보내는 시간, 독립적으로 이동할 수 있는 능력, 자연과의 접촉 수준은 도시가 어린이뿐 아니라 모든 거주자들을 위해 어떻게 기능하고 있는지를 확실하게 보여주는 지표이다.”

요즘 청소년들은 많은 도전에 직면하고 있다. 뮌헨, 런던, 밴쿠버 같은 도시에서 청년 실업이 늘어나고 중등교육 참여 수준이 떨어지고 있다. 청소년의 독립적 이동성 저하는 비만율의 증가, 자신감 저하, 지역 공동체로부터의 이탈 증가, 감정적 회복력 저하와도 관련된다. 토지이용 교통전략에는 청소년의 자존감과 독립심을 높이고 개인 건강을 향상시키는 영화관, 카페, 상점, 운동시설, 기타 매력적인 공공 공간에 대한 접근권도 반드시 필요하다. 하지만 그만큼 중요한 것이 어린이와 청소년들이 그들의 욕구를 전달하고 계획과 설계에 적극적으로 참여하도록 보장하는 일이다. 미국 보스턴시는 ‘젊은이가 이끄는 변화Youth Lead the Change’라는 프로그램을 운영하고 있다. 즉, 도시 전역의 젊은이들이 도시가 소유한 부동산에 대해, 즉 공원, 거리, 학교, 근린생활권의 장기적인 개선을 가져올 것으로 생각하는 자본투자 프로젝트의 우선순위에 대해 투표하거나 아이디어를 제안하는 ‘보스턴 참여예산

Participatory Budgeting Boston’ 프로그램을 운영하고 있는 것이다. 이 참여 예산 과정은 보스턴 청소년의 니즈와 그들이 생각하는 우선사항을 파악하는 중요한 방법이다. 일부 개선의 여지는 있지만, 참여자들은 ‘젊은이를 위한 변화가 이루어지고 있다’라는 느낌을 받을 수 있었다(Augsberger 등 2016).

홈home이라 부를 수 있는 곳의 소유

소유하거나 임대할 수 있는 안전하고 편안한 주택에 대한 접근권은 삶을 유지·개선하고 변화시킬 뿐 아니라 한 개인의 웰빙, 소속감, 사회적·경제적 참여 능력에도 영향을 미친다. 런던, 밴쿠버, 뮌헨, 뉴욕 등의 도시들은 저렴한 주택의 극심한 부족과 노숙자 수의 증가에 직면했다. 가구 소득과 주택 구입 또는 임대 비용 사이의 격차 확대는 공간적 불이익과 불평등의 패턴을 만들고, 이는 다시 살기 좋은 도시로서의 특성, 생산성, 공정성에 부정적 영향을 미치고 있다. 따라서 주택 정책과 인프라 및 경제개발 정책을 잘 연계할 필요가 있다. 더 많은 사람들이 일자리와 서비스 시설이 있는 곳 근처에 거주하게 되면, 생산성이 보다 향상될 것이며 도시의 환경 발자국이 줄어들고 사회적·경제적 불이익이 최대한 완화될 것이다.

다른 많은 상품들과 마찬가지로 주택 가격도 수요와 공급에 의해 좌우된다. 소규모 가구의 형성과 마찬가지로, 인구 증가는 주택 수요를 이끄는 근본적인 원인이다. 점점 많은 사람들이 일자리와 서비스 시설의 접근성에 가치를 부여하면서, 도심 접근성이 높은 지역이나 도심 내부의 주택은 고급화되었고, 이에 따라 저소득 집단은 서비스 시설과 일자리가 부족한 곳으로 밀려났다. 뮌헨의 경우, 고층 아파트 개발 붐으로 촉진된 CBD(Central Business District) 주거 인구의 유입은 시내 중심에서 5~7km 이내의 도심부까지 확장

되었다. 이런 도심부는 직장, 서비스, 생활편의시설에 대한 뛰어난 접근성을 가지고 있어, 20분 도시의 모든 장점을 보여주는 전형이라 할 수 있다. 멜버른의 주택 가격 중앙값^{median}은 100만 호주 달러를 약간 상회한다(2021년 6월 기준). 밴쿠버는 11억 7,500만 캐나다 달러에 달하고, 런던은 65만 5,840파운드에 달한다(2021년 8월 기준). 1980년대 초 기준, 멜버른의 총가구소득 중간값 대비 주택 가격은 약 2.5배였으나 2020년에는 8배가 되었다. 호주에서는 저렴한 주택 부족이란 문제가 공간적 사회·경제적 불평등뿐만 아니라 세대 간 격차에도 영향을 미치고 있다.

Current Policy

Public transport focus

Town centre focus



Source: De Cani 2015

Figure 2 The role of transport in growing London's housing stock

토지 이용과 교통의 통합을 통해, 주택 위치나 주택 가격과 관련된 일부 불이익 문제를 해결할 수 있다. 광역 런던^{Great London Authority, GLA}이 제공하는 이니셔티브와 인센티브는 일자리가 집결된, 혹은 장래에 그런 계획이 있는 장소 가까이에 더 많은 주택이 건설되도록 장려한다. 일자리와 서비스에 보다 쉽고 편리하고 안전하게 접근할 수 있도록 다중 형식의 교통망으로 보완된 GLA는 다음의 규정을 마련하고 단속해왔다. 즉 2000년 이후 런던에서 개발된 모든 주거지의 70% 이상이 반드시 철도 혹은 지하철역에서 800미터 이내에 있어야 하고, 80% 이상이 대중교통 서비스 1km 이내에 있어야 한다는 것이다. 런던 플랜^{London Plan}은 많은 기회 지역^{Opportunity Area}이 위치한 중심지에서 주택 개발이 되도록 지원하고, 대중교통 노선(특히 철도)을 따라서 또는 도시 중심가 내부나 그 가까이에 주택을 건설하도록 권장한다. 런던 도심과 런던 외곽(밀도가 높은 편인) 양쪽에 초점을 두고 새로운 주택 개발과 대중교통 투자를 통합하는 이러한 공간적 체계는, 보다 균형 있고 지속가능한 방식으로 늘어나는 인구를 수용하는 데 필수적이다. (그림2 참조)

대중교통 접근성이 높은 중·고밀도 주택을 같은 장소에 배치하는 전략은 대

중교통 지향 개발(transit oriented development, TOD) 정책을 기반으로 하는 밴쿠버에서도 명확히 드러난다. 다핵도시 구조를 가진 멜버른에서도 국가 고용·혁신 클러스터(National Employment and Innovation Clusters, NEIC)나 대도시 액티비티 센터 가까이의 도심 고밀도화를 장려하는, 토지이용과 대중교통 사이의 연관성이 강화되고 있다. 그러나 런던의 경우처럼, 이들 도시는 주택 가격을 적절하게 유지하는 데 지속적으로 어려움을 겪고 있다. 수요가 공급을 앞지르면서 사회/공공 주택 보유량에 점점 더 많은 압력이 가해지고 있는 것이다. 멜버른에서는 기존 공공주택들이 노후되고 있다. 정부 소유 주택의 유지비가 증가하고 있으며, 상대적으로 비중이 높은 가족형 주거시설은 장애인과 노인을 포함한 많은 독신 세입자들의 수요에 부합하지 않는다. 2036년까지 공공주택의 수요가 3배 증가할 것이라 추산되는 가운데, 호주 전체 주택에서 공공주택이 차지하는 비중은 5% 미만이다.

주택 공급의 증가는 인구 증가와 주택 가격 문제의 대응에 필수적이지만, 주택을 많이 짓는다고 반드시 저렴한 주택과 구입 가능하고 임대 가능한 주택이 생긴다는 의미는 아니다. 광역 런던과 같은 몇몇 도시들은 대도시 주변에 그린벨트를 지정했다. 1947년 지정한 범위를 넘어 도시 지역을 확장해야 한다는 압력에도 불구하고, 광역 런던의 많은 근로자들은 현재 그린벨트 외곽에 살고 있으며 대중교통을 이용해 매일 통근하는 경우가 많다. 플랜 멜버른 역시 모든 신규 주택의 70%를 기존 도시 지역 내에, 30%를 녹지 도시성장지역에 배치한다는 목표로 도시 성장의 경계를 설정하고 있다.

도시 성장의 경계가 주택 구입 능력에 영향을 미치는지에 대해서는 아직 결론이 나지 않았다. 확실한 것은 사회적, 경제적 불이익에 초점을 맞춘 토지이용 및 인프라 전략과 연계된 장기적인 주택 전략이 필요하다는 점이다. 직장 과 서비스에 근접한 저렴한 공공주택의 양을 늘리기 위해 정부가 사용할 수 있는 다양한 기제들이 존재한다. 멜버른시의 경우, 신규 주택 가격의 34%는

정부가 부과한 개발부담금, 인지세, 상품·서비스세, 토지세, 각종 건축 비용인 것으로 추정된다(Urban Development Institute of Australia, 2020). 규제와 요식 행위가 신규 주택 건설의 비용을 높이고 속도를 늦출 수 있다. 2010년 영국 정부는 주택뿐만 아니라 모든 새로운 개발 프로젝트에 공동체 기반시설 부담금(Community Infrastructure Levy, CIL)을 도입했다. 새로운 개발은 인프라, 서비스, 편의시설에 대한 수요에 영향을 미치기 때문에 이러한 개발의 주체는 비용의 일부를 부담해야 한다. 이를 통해 신규 주택에 부과되는 기반시설 부담금이 줄어든다.

미국 오레곤주 포틀랜드와 같은 도시들은 사회취약계층을 위한 도시 재개발 지구의 저렴한 주택 프로젝트에 조세 담보 금융(tax increment financing, TIF) 펀드를 지원한다. TIF는 미국 내에서 저렴한 주택을 비롯한 기반시설의 자금 제공에 널리 사용되어 왔다. 사회적 성과 연계 채권(Social impact bond)은 공공 주택을 비롯해 향상된 사회적 성과를 창출하는 프로젝트에 자금을 조달하는 또 다른 수단이다. 영국, 유럽 및 미국에서 운영되는 주택 개발 협동조합과 공동체 토지신탁(community land trust, CLT)에 대한 관심 역시 높아지고 있다. 이들 역시 비영리기구로 저렴한 주택 공급에 기여하고 있다.

마지막으로 도시에서의 계획과 개발 시스템은 보다 많은 공공주택과 저렴한 주택 건설을 촉진하는 데 필수적인 역할을 할 수 있다. 미국과 영국은 통합적 용도지역제도(Zoning, 또는 이런 유형의 주택을 프로젝트에 포함하는(특히 일 자리와 서비스가 풍부한 위치에) 개발자에게 개발 보너스(Development Bonus) 등을 지급하는 수단을 활용하고 있다. 런던 플랜은 정부 소유 토지의 공공주택과 저렴한 주택 재개발이 가진 잠재력을 제대로 파악하고 있다. 더불어, 전체적인 주택 건설 비용을 낮추는 데 도움을 주는 조립식 주택이나 다양한 건설상의 혁신에 대한 관심도 커지고 있다. 런던에서 입증된 것과 같이, 저렴한 주택의 공급은 도시의 경제, 사회, 환경적 복지에 필수적이다. 이 문제를 무시

하는 것은 도시 경제의 생산성과 번영에 제동을 거는 일이다.

교통과 환경

기후 변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)는 최근 발표한 보고서를 통해 향후 수십 년에 걸쳐 지구 온난화 수준이 1.5℃를 넘어설 가능성이 있다는 새로운 예측을 내놓았다. 빠르고 즉각적이고 광범위한 규모의 온실가스 배출 감소가 없는 한, 지구 온난화를 1.5℃에 가깝게, 높게는 2℃에서 막을 수 있는 능력은 도달할 수 없는 목표가 될 것이다. 측정에 포함되거나 배제된 요소들에 따라 편차는 있지만, 온실가스의 약 70%는 도시에서 생성된다. 2050년까지 세계의 도시 인구는 전체 인구의 약 70%에 이를 것으로 추정된다. 지구 온난화가 제어되지 않는 한, 기후 변화의 재앙적 영향이 공동체와 국가에 막대한 손해를 불러오는 상황을 피할 수 없을 것이다. 전 세계와 국가적 수준에서의 조치도 필요하겠지만 도시와 동네 수준에서의 조직적인 역할도 반드시 필요한 상황이다.

환경 문제에 대한 고려는 현재의 도시설계와 운영에서 대단히 중요하다. 발전 부문(전기 및 열 생성)에 이어, 교통 부문은 두 번째로 큰 온실가스 배출원이다. 배출량이 가장 빠르게 증가하고 있는 것은 도로 부문이다. 멜버른의 경우 1인당 자동차 보유 대수의 증가 및 도로 화물의 대폭 증가가 온실가스 배출량 증가에 큰 몫을 하고 있다. 멜버른 도시 교통의 온실가스 배출량은 광역 런던보다 세 배 많은 것으로 추정된다(Stanley 외, 2017). 몇몇 도시들은 무질서한 도시 스프롤(Urban sprawl) 현상(도시의 평면적 확산)의 희생양이 되었다. 부분적으로는 호주의 저밀도 도시 정주 패턴과 낮은 대중교통 서비스 밀도 때문이다. 인구 증가 압력과 무분별한 도시 확산으로 도시 변두리와 도시 근교에



Source: Photographs by Roslynne Hansen

자리 잡은 대부분의 신규 주택이 출근을 위해 더 많은 사람들이 더 먼 거리를 이동해야 하는 결과로 나타났다. 아이러니하게도 이러한 외곽 도시 지역의 경우, 주택 가격은 상대적으로 저렴하지만 교통 비용은 높아지기 마련이다.

Figures 3 and 4

The suburb of Vauban in
Freiburg im Breisgau and
the city's tram greenways

자동차의 새로운 연료원을 찾거나 전기자동차 같은 혁신이 이루어지고는 있다. 하지만 자동차 소유 형태가 기존의 교통인프라, 경제, 거버넌스 방식에 제한받는다라는 점을 고려하면, 보다 지속가능한 교통으로의 전환은 쉽지 않을 것이다. 런던과 같은 도시들은 런던시 중심으로 들어오는 차량의 숫자를 줄이기 위해 혼잡통행료를 부과하는 방법을 성공적으로 운용했지만, 이런 방법이 가능했던 것은 철도와 버스 네트워크의 개선이 동반되었기 때문이다. 교통 부문에서 발생하는 온실가스를 감축하기 위해서는 기술적 변화와 행동의 변화가 모두 요구된다.

- 혼합용도의 고밀도 개발, 대중교통 지향 개발TOD, 15/20분 도시와 같은 통합적 토지이용 교통계획 도구들을 사용한 통행 빈도와 통행 거리 축소
- 자동차보다는 걷거나 자전거를 장려하고 철도와 상업 중심가에 주차 공간을 줄이는 등 자동차 사용을 보다 어렵게 하는 교통수단 전환modal shift
- 범위, 빈도, 질, 신뢰성, 서비스 수준의 향상을 통한 대중교통 분담률 증가
- 도로에서 철도로의 운송 전환(화물 이동 촉진을 위한 수송 수단 통합 허브가 있는

철도)

- 카풀이나 다인승 차량의 전용도로 이용을 통한 자동차 승객 수 증가
- 물류 효율 달성을 위한 가격 개혁
- 청정 연료 사용 권장, 배출 기준 강화, 지능형 운송 시스템의 적용을 통해 자동차/트럭의 온실가스 배출 규제

스톡홀름은 현재 시민의 거의 85%가 대중교통을 이용하고 있고, 코펜하겐 시민의 62%는 통근이나 통학에 자전거를 이용한다. 자전거 비율이 자동차의 5배에 달한다. 통근, 통학, 쇼핑에 자동차 대안을 제공하고 인프라에 접근할 수 있게 하려면 잘 설계되고, 배차 간격이 짧으며, 안전한 교통 수단이 있어야 한다. **중-고밀도의 압축 도시 개발을 통해 도시 스프롤 현상과 이동 거리를 줄일 수 있지만, 이를 위해서는 도보, 자전거, 대중교통 서비스를 활용할 수 있는 활동적인 교통 인프라가 필수적이다. 고밀도 도시 개발 전략은 도시의 환경 발자국의 크기를 줄이고, 보다 많은 자연친화적 공간을 제공한다.**

독일 프라이부르크는 지속가능성의 긴 역사를 갖고 있는 대학 도시다. 동네 가까이에 상점, 학교, 공공기관, 녹지와 대중교통 등 모든 인프라가 위치한다. ‘단거리 도시’로서 새로운 전차 시스템이 도심 전역에 뻗어 있다. 좁은 도로는 차량 접근을 제한하고, 주차는 하차 및 픽업할 경우로 제한하거나 소수의 다층형 주차장에서만 가능하다.

쓰레기 관리, 물 재활용, 태양 에너지 사용에서 상당한 진전을 이루었으며, 도시의 거의 40%를 공유림이 차지하고 있다. 작고 경제적이며 매력적인 이 도시는 지속가능성, 건강한 생활, 저렴한 공공주택 공급이라는 측면에서 많은 성과를 거뒀다.

프라이부르크시는 토지를 구입해 인프라를 설치한 다음, 적절한 가격에 지역 사회에 판매한다. 프라이부르크의 교통망은 매우 효과적이어서 시민의 자차

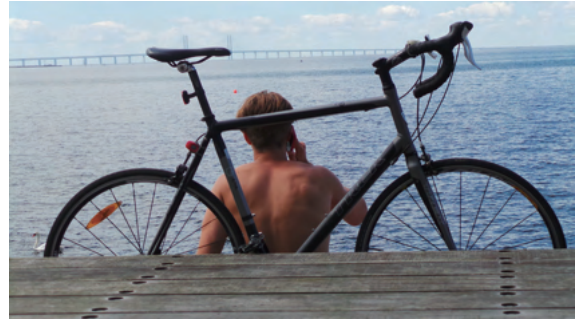
보유 비율이 30%까지 감소했다. 이런 성과에서 가장 큰 몫을 한 것은 정치와 기술 측면의 리더십과 계획에 대한 장기적이고 일관된 접근이다. (그림3과 4 참조)

도시의 환경적 영향은 관리 가능하다. 이를 위해서는 우리가 원하는 토지 이용 패턴을 뒷받침할 수 있도록 교통 등 기반시설의 위치와 설계, 운영은 물론 도시를 계획하고 발전시키는 방식에도 상당한 변화가 필요하다. 20분 도시(더 나아가 15분 도시)로의 진전은 온실가스 배출을 줄이는 데 중요한 역할을 한다. 이 개념은 건강과 복지의 혜택뿐 아니라 환경적 혜택까지 창출한다.

거버넌스와 자금 조달

좋은 거버넌스란 의사를 결정하고 실행하는 과정을 말한다. 책임성, 투명성, 반응성, 공정성, 효과성, 포괄성, 효율성, 법 준수와 같은 용어들이 좋은 거버넌스와 관련되곤 한다. 도시 거버넌스에 대한 사일로(silo) 또는 섹터 기반 접근 방식으로는 도시들이 직면한 많은 과제를 처리하기 어렵다. 일부 도시들은 통합적이고 전략적인 토지이용 교통계획의 한 요소로서, 의사 결정에 있어 계층적 접근 방식보다 네트워크를 기반으로 하는 접근 방식으로 전환을 꾀하고 있다.

도시 거버넌스는 시, 주, 국가/연방까지 다양한 규모에서 이루어지므로, 정부가 어떤 문제에 정책 개입을 하는 것이 적당한지 결정하는 것이 중요하다. 시장에 맡겨야 하는 문제도 있고 이해 관계자들과 지역 단체의 영역인 문제도 있다. 예를 들어 전략적 토지이용 교통정책 및 도시계획 수립에서 가장 중요한 문제들로는 생산성/일자리, 온실가스 배출, 저렴한 주택, 사회 통합, 건강과 안전, 생물다양성/자연 환경 등이 있다. 지배 구조와 자금 조달 방식이



Source: Photographs by Roslynne Hansen

Figure 5

**Bo01 urban renewal project,
Malmö**

Figure 6

**Øresund Bridge connecting
Malmö, Sweden to
Copenhagen in Denmark**

중요한 것과 마찬가지로 진정성과 의미 있는 지역사회의 협의와 참여도 중요하다. 결국 계획의 최종 목표는 사람이다.

도시에는 다양한 거버넌스 방식이 적용된다. 프라이부르크의 경우, 단일 지역자치단체가 전체 도시를 책임지고 있으며 이런 방식은 전략적인 장기 토지이용 교통계획을 이행하는 데 적합하다. 한편 스웨덴의 말뫼Malmö는 예전의 산업도시에서 지식과 문화의 도시로 변신했다. 말뫼의 지방자치단체는 인근의 코펜하겐이나 다른 중심 지역들과의 협력하에 지역 개발과 공공 교통망 확립에 힘쓰고 있다. 말뫼는 외레순 다리Øresund Bridge(철도와 도로 교통용) 건설에 자본을 투자함으로써 중앙 철도역 지역의 재개발을 촉진하고, 말뫼 서항 지역의 Bo01 프로젝트와 같은 대규모 도시 재개발 이니셔티브의 촉매 역할을 했다. 말뫼 도시정부는 일관된 입장으로 국가 및 지역 자치체와 협력하면서, 스웨덴과 덴마크를 연결하는 ‘도로 및 철도 교량 교통 프로젝트’가 보다 유용하고 효율적이 되도록 노력하고 있다.

벤쿠버는 도시 지역 내의 여러 당국자들이 법제상으로는 메트로 벤쿠버 하에서 지역적으로 활동한다. 런던의 경우, 런던 시장이 런던광역시Greater London Authority, GLA 및 런던교통국TfL과 협력해 통합적인 업무를 수행한다. 멜버른은 31개 자치 구역으로 분리되어 책임의 분배가 더욱 복잡하고 어렵다. 다양한 주 정부 부서들은 광역도시 전체의 토지이용과 교통전략을 마련하고 시행하는 책임을 맡고 있다. 이들 부서의 활동을 조정하려는 노력이

있기는 하지만, 통합적인 토지이용과 교통계획이란 목적이 흔들리는 경우도 발생한다. 대도시를 하나의 단일한 조직이 관리하는 접근 방법을 사용하는 멜버른은 이런 측면에서 이점을 갖고 있다.

적절한 거버넌스 구조를 확립하는 것은 통합적 토지이용 교통정책에 있어 필수 요소다. 정책만으로는 추구하는 결과를 창출하기 어렵다. 좋은 프로젝트 계획에는 범위, 혜택, 비용에 대한 엄정한 편익 분석과 공동체의 참여와 같은 효과적인 프로젝트 실행이 동반되어야 한다. 장기적인 교통계획을 실행하기 위한 자금 확보는 대부분의 도시에서 어려운 과제다. 도로 정체 완화, 도시 집적 경제의 강화, 온실가스 배출의 감축 등 대중교통 서비스를 확대해야 할 이유는 익히 알려져 있으나, 캐나다와 호주 대도시의 재무적 비용 회수율은 통상 운영비의 30~60% 수준이다.

운송을 위한 잠재적 자본/운영자금은 주로 세 부류에서 조달된다. 즉 정부, 사용자, 교통편 개선으로 혜택을 보는 부동산 소유자 등의 수혜자(편익 가치 획득)이다. 조세 담보 금융, 유류세, 주행거리 요금제, 통행료, 탄소세, 주차료, 토지세/재산세는 정부가 교통 프로젝트에 자금을 투입하기 위해 사용하는 방법의 일부다. 일례로 런던광역시GLA는 일부 주요 철도 확장 경로를 따라 엔터프라이즈 존Enterprise Zone을 도입해, 개발 잠재력과 경로상에 있는 토지의 가치를 높였다. 런던광역시는 이런 방법으로 이익을 얻는 토지에 가치 확보value capture 기법을 적용해, 철도 확장을 위해 대차한 자금을 상환할 수 있었다. 대중교통의 비용 회수율을 높일 뿐 아니라 서비스의 개선까지 지원할 수 있는 자금 조달 가능성이 필요하다. 자금 조달에 사용할 수 있는 수단은 교통 프로젝트의 특성, 시행 중인 거버넌스의 방식, 그리고 도시 전체에 사회적, 경제적, 환경적 편익을 창출할 수 있는 양질의 교통 시스템을 운영·유지하는 데 드는 비용을 회수할 능력에 따라 달라진다.

결론

도시들은 토지이용 교통 통합 정책과 계획을 실현하는 데 각자 다른 모델과 접근 방법을 채택하고 있다. 이 논의의 핵심 사항은 다음과 같다.

- 1) 미래를 위한 강력한 비전의 필요성은 공동체의 가치에 기반하며, 교통과 같이 기반구조를 통해 비전 실현이 가능한 인프라 계획은 도시 비전을 실행하게 만드는 원동력이다.
- 2) 장기적인 통합 토지이용 교통전략은 계획된 타임라인 안에서 프로젝트를 확인 및 시행하는 10개년 이행 계획과 연계되어야 한다.
- 3) 접근성이 높은 도심 지역이 생산적이고 살기 좋은 도시의 중요한 요소인 것은 분명하다. 하지만 토지이용 교통계획에 관한 도심 지역의 수요가 나머지 지역의 수요를 압도해서는 안 된다.
- 4) 현재와 미래의 도시에서 발생하는 구조적이고도 경제적인 변화에 대한 건전한 이해는, 지속가능한 목표를 위한 경제성 · 사회성 · 환경성이라는 3가지 성과의 축(Triple Bottom Line, TBL)을 포함한 통합된 토지이용 교통전략의 내용과 맥락을 같이 한다.
- 5) 토지이용과 교통의 통합이라는 전략적인 계획은, 전통적이고도 비효율적인 하향식 접근보다는 소규모 지역사회에서 시작하여 대도시 혹은 대규모 지역사회로 확장하는 접근 방식을 사용하는 것인 바람직하다.
- 6) 생산성이 높고 활기차며, 지속가능한 도시를 만들기 위해서는 특히 환경 문제에 있어서 명확한 목표를 정하고 변혁적 조치를 취하는 것이 필요하다.
- 7) 최상의 통합된 토지이용 교통계획을 도출할 가능성이 높은 거버넌스 방식을 채택하려면 '도시를 대변하는' 리더십과 권한은 물론 비전 달성에 필요한 자금과 재정 메커니즘이 필요하다.

I References I

1. Metro Vancouver (updated February 2020), 'Metro Vancouver 2040: Shaping our future', Greater Vancouver Regional District.
2. Cervero, R. (2014), 'Land use transport integration: Implications for infrastructure in North American and Australian cities', in J. Stanley and A. Roux (eds), *Infrastructure for 21st – Century Australian cities*, Melbourne: ADC Forum.
3. Department of Environment, Land, Water and Planning (2017), *Plan Melbourne 2017-2050: Metropolitan Planning Strategy*, Melbourne: State of Victoria.
4. Mehta, V. (2009), 'Look closely and you will see, listen carefully and you will hear: Urban design and social interaction on streets', *Journal of Urban Design*, 14 (1), 29-64.
5. Arup (2017), 'Cities alive: Designing for urban childhoods', Arup (London office).
6. Augsburg, A. et al (2016), 'Youth lead the change: Participatory budgeting Boston 2016', Boston University Initiative on Cities
7. Urban Development Institute of Australia (Victorian Division), (2020), 'The hidden cost of housing: the relationship between housing affordability and development taxes, charges and levies', UDIA (Vic)
8. Stanley, J et al (2017), 'How great cities happen: Integrating people, land use and transport', Edgar Elgar Publishing
9. De Cani, R. (2015), 'Integrated land use transport planning in London', presentation to ADC Forum *Healthy Cities Summit*, 1 December, Melbourne.

Superblock Barcelona

Towards the City We Want

슈퍼블록 바르셀로나 – 우리가 꿈꾸는 도시를 향하여

사비 마틸라

Xavi Matilla



사비 마틸라는 1975년 바르셀로나 테라스Barcelona Terrassa 태생으로 카탈루냐 공과대학 바예스 건축학과ETSAV-UPC; Vallès School of Architecture-Universitat Politècnica de Catalunya를 졸업한 건축가이자 도시계획가이다. 도시 개발 분야에서 인정받은 여러 건축사무소에서 경력을 쌓았으며, 다방면의 수상 경력과 표창 내역을 가지고 있다. 그는 카탈루냐 공과대학 도시 및 공간 개발DUOT; Department of Urbanism and Spatial Planning 학과와 바르셀로나 지방 및 도시학연구소IERMB; The Barcelona Institute of Regional and Metropolitan Studies의 메트로폴리탄 및 도시 연구Master Metropoli in Metropolitan and Urban Studies 분야의 부교수로 재직 중이다. 현재 바르셀로나 시의회 수석 건축가로도 활동하고 있다. 인스타그램/트위터: @xavimatilla

● 초록 ●

바르셀로나는 유럽에서 가장 인구밀도가 높은 도시 중 하나로, 코로나 이후 시민을 위한 공공 공간의 필요성에 대한 목소리가 더욱 커지고 있다. 동시에 다양한 사회 운동에서 볼 수 있었듯이, 시민들은 도시의 공기 오염과 소음을 줄일 수 있는 대책을 요구하고 있다. 이러한 맥락에서, 바르셀로나는 공공 공간 및 이동성 확충을 통해 좀 더 살기 좋은 도시를 만들기 위한 노력을 기울이고 있다.

바르셀로나 슈퍼블록^{Barcelona Superblock} 프로젝트는 현재 개인 승용차 및 오토바이가 차지하고 있는 공적 공간을 공공이 사용하도록 회복하는 것을 목표로 한다. 또한 이를 통해 사람들이 머물 수 있는 공간 및 도심의 녹지를 확보하여, 사람 중심의 도시를 향한 변화를 이끌어내고자 한다. 2016년과 2018년 사이에 출범한 포블레노우^{Poblenou}와 성 안토니^{Sant Antoni} 지구의 슈퍼블록 프로젝트는, 직교형^{orthogonal}의 대로^{wide street} 네트워크로 이루어진 에이삼플레^{Eixample} 구역에도 효율적으로 적용 가능하다는 것을 보여 주는 대표적 사례이다. 최근에 바르셀로나시는 이를 시 전체에 적용할 수 있도록 프로젝트의 규모를 확장하는 데 노력을 기울이고 있다. 바르셀로나 슈퍼블록은 바르셀로나의 미래가 나아갈 방향을 제시한다.

바르셀로나의 중심에 위치한 에이삼플레 구역에 슈퍼블록 프로젝트를 실행할 경우, 최신의 사회적·환경적 요구를 수용하는 곳으로 새로이 업데이트될 수 있으며, 이와 동시에 21개의 녹색 축과 21개의 광장과 같은 새로운 환경 인프라를 만들어낼 수 있다. 특히 시민과의 공동 노력을 통해 더욱 건강하고, 자연 친화적이며, 공정하고 안전한 공적 공간을 만들어 사회적 관계 및 지역경제 발전을 증진시킬 것이다.

키워드

바르셀로나의 새로운 도시 모델, 사람을 위한 공공 공간, 슈퍼블록



● ABSTRACT ●

Barcelona is one of the densest cities in Europe where the need for public space for citizens is even more evident in the current pandemic situation. At the same time, citizens are increasingly demanding, as shown by social movements, the need to have a city with less pollution and noise. For these reasons, the city of Barcelona has a very determined commitment to adapt public space and mobility to achieve a more liveable city.

Barcelona Superblock program aims to recover a part of the public space currently occupied by private vehicles for public use, while gaining new places to stay, increasing urban greenery and therefore putting people at the center of the transformation. The superblock projects in the Poblenou and Sant Antoni neighborhoods, both set up between 2016 and 2018, are a proof that the model can be implemented efficiently in the orthogonal, wide-streets network of the Eixample district. Today we are working to scale the program up to the entire city. Superblock Barcelona represents a vision of future for Barcelona.

In the well known Eixample - the central district of Barcelona, Superblock program provides the opportunity for updating it, according to social and environmental contemporary requirements while creating a new environmental infrastructure through 21 new green axes and 21 new squares. With the priority of achieving, through joint work with the citizens, a healthier, greener, fairer and safer public space that promotes social relations and the local economy.

KEYWORDS

Barcelona new urban model, public space for people, Superblock

도시 전체를 위한 변화 모델

2015년부터 2020년 사이에 진행된 슈퍼블록 프로젝트는 바르셀로나의 공공 공간(public spaces)을 더욱 활기차고, 공정하며, 안전한 곳으로 만들었으며, 지역사회 및 경제적 관계에 긍정적 영향을 주었다는 평가를 받고 있다. 또한 도시 전체를 아우르는 통합 프로그램으로도 국제적으로 긍정적 평가와 명성을 얻고 있다.

슈퍼블록 프로젝트는 도시 전체를 변화시키고자 하는 비전 모델로서, 도시의 거리 및 대로들을 순차적으로 변화시켜 나가는 과정을 포함하고 있다. 이 프로젝트를 실현하는 것은 바르셀로나의 지도를 새롭게 그리는 것을 의미하며, 도시를 더욱 푸르고, 보행자 우선의 공간과 거리 중심으로 만들어 나가고자 하는 목표를 담고 있다. 즉 이것이 바로 새로운 녹색 거리(new green streets) 지



Figure 1
Green Streets in Barcelona

도이자, 바르셀로나를 시각화하고 도시의 공공 장소에서 일어나는 변화의 움직임을 통합하는 새로운 방식이다.

에이샴플레 세르다 *Eixample Cerdà*¹ 업그레이드

시작 단계에서의 슈퍼블록은 에이샴플레 세르다 *Eixample Cerdà* 지역에 집중되어 있다. 19세기에 만들어진 공공 장소에 대한 관점은 현대 사회가 직면한 새로운 환경 및 사회적 문제를 해결하는 데 답을 줄 수 있는 방향으로 진화 및 적응해야 할 필요가 있다.

바르셀로나는 산, 바다, 강 사이를 연결하는 도로 시스템을 바탕으로 발전해 왔다. 역사적으로 중요한 의미가 있는 지역 *historic villages*은 주로 도시 가장자리에 위치한 반면, 도시 중앙부 *Eixample*로의 접근성이 매우 뛰어나다는 특징을 갖고 있다. 수년 동안 차량 및 교통의 유동성을 중심으로 도로 네트워크를 관리하면서, 에이샴플레 구역은 론다 데 달트 *Ronda de Dalt*와 론다 리토랄 *Ronda Litoral* 같은 도시 중심부만큼의 교통량을 소화하도록 발전해 왔다.

이렇게 자동차와 오토바이 중심으로 설계된 도로 네트워크는 특히 에스케라 델 에이샴플레 *Esquerra de l'Eixample*의 안티가 *Antiga* 및 노바 *Nova* 지구와 드레타 델 에이샴플레 *Dreta de l'Eixample* 지구의 대기오염 원인으로 꾸준히 지목되어 왔다.

에이샴플레 지구의 대기오염지수는 WHO가 제시한 권고 기준을 초과한다. 2018년 연평균 이산화질소 및 미세먼지 농도²는 각각 $54\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ 및 $26\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ 를 기록하였다. WHO의 기준은 각각 $40\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ 및 $20\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ 이다.

여기서 더 나아가 고밀도 교통량은 에이샴플레 구역에 집중되는 결과를 초래했다. 에이샴플레 구역은 바르셀로나시 전체 행정구역의 약 7%를 차지하지

만, 전체 교통사고 발생량의 29%가 이 구역에 집중되어 있다.³

교통량의 증가는 에이샴플레 대기질수 악화의 주원인일 뿐 아니라, 높은 소음노출지수의 원인이기도 하다. 에이샴플레 주민의 55% 이상이 53dB 이상 (WHO 권고안에 따른 최고지수)의 소음에 노출되고 있는 것으로 조사되었다.

에이샴플레가 비록 바르셀로나 도시 생활권의 주요 목적지이자 자동차 친화적인 도로 시스템으로 인해 많은 교통량을 기록하고는 있지만, 대중교통 서

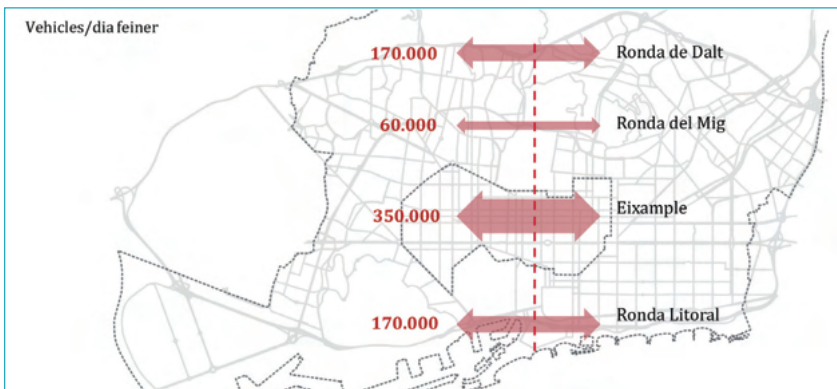


Figure 2

Group of the primary traffic flows in the roads of the central vertical section of Barcelona and distribution of the flows by streets in the Eixample district.

Source: UTE Superblocks data based on traffic flows in 2018 provided by Barcelona City Council.

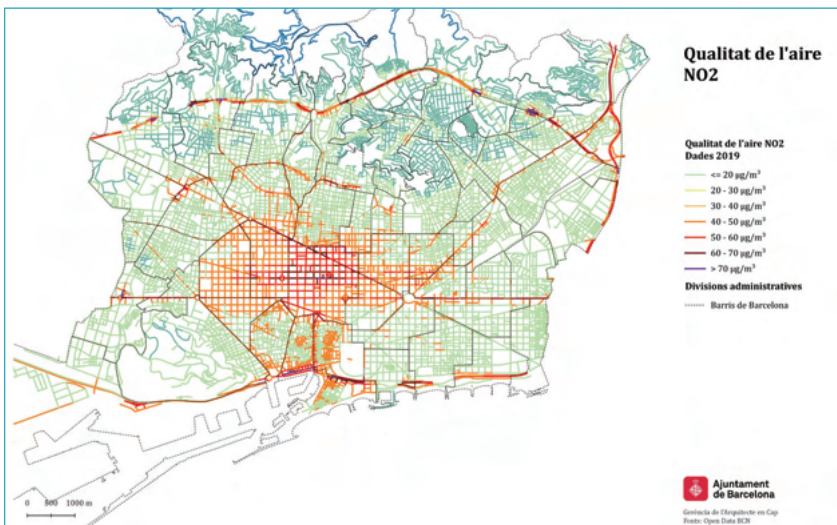


Figure 3

Concentrations of NO₂(µg/m³) in the streets of Barcelona.

Source: Barcelona City Council. Year: 2019.

비스가 가장 잘 이루어지는 곳이기도 하다.

한편 녹지 분포를 살펴보자면, 바르셀로나는 지역주민 1인당 6.57m² 규모의 녹지가 매우 불규칙적으로 분포되어 있다(클세롤라 자연 공원 지역 제외). 행정구역별로 보면, 에이샴플레는 그 규모가 가장 적은 곳으로, 주민1인당 불과 1.85m² 정도의 녹지를 누리는 것으로 나타났다.⁴ 이러한 녹지 부족으로 인해, 에이샴플레는 1헥타르당 355명의 인구밀도로 면적당 인구밀도가 가장 높은 행정구역으로 기록되고 있다. 이는 1헥타르당 약 160명인 지역 평균의 두 배 수준이다. 좀 더 세부적인 주거지역별로 보면, 사그라다 파밀리아Sagrada Família, 성 안토니Sant Antoni, 그리고 노바 에스케라 델 에이샴플레Nova Esquerra de l'Eixample의 경우 1헥타르당 각각 488명, 476명, 431명을 기록하고 있다.

개인 소유 교통수단이 차지하는 공간의 면적을 살펴보면, 이들이 도시 내 교통량의 26%만을 책임지고 있지만, 에이샴플레 공공 공간의 50%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 이 데이터는 지속가능한 도시의 교통 모델과는 다소 동떨어져 있지만, 이와 동시에 사람과 녹지 중심의 공공 공간을 회복할 수 있는 기회가 있음을 암시하기도 한다.

이를 고려해볼 때 에이샴플레는 공공 공간에 대한 필요성과 그 영향에 대해 재고하고 새로운 변혁을 꾀할 수 있는 매우 중요한 지역이다. 그 변화를 위한 전략은 대중교통, 자전거, 개인용 이동수단을 중심으로 도시 내 교통량을 줄여 가는 데 중점을 두어야 한다.

세르다 에이샴플레에 슈퍼블록 개념을 적용하는 것은 새로운 논리 구조를 바탕으로 미래를 향한 계획을 설계해 나가는 것을 의미한다. 모빌리티의 재구성은 도시 교차로마다 새로운 녹색 거리와 광장을 만든다는 것이고, 이는 도심 녹지와 체류를 위해 설계된 공간이 늘어난다는 것을 의미한다. 결론적으로 좀 더 넓은 공공 공간과 늘어난 녹지 공간은 더 나은 도시 생활을 만들어 가는 데 기여하게 될 것이다.

이러한 프로젝트가 제대로 정착하기 위해서는 두 가지의 실행 전략이 필요

하다. 한편으로는 새로운 “녹색 거리”를 중심으로 변화의 스케일을 확대해야 하며, 시스템 자체에도 영향을 미칠 수 있어야 한다. 새로 만들어진 녹색 거리들은 공공 공간과 에이샴플레 주변 공간을 새롭게 연결하는 역할을 할 것이다. 다른 한편으로는 교차로 지점에 “새로운 광장”들을 만들어, 시민 친화적 녹지 공간을 중심으로 하는 새로운 도시 형태를 정립해야 한다. 이는 기존 세르다의 도로 중심으로 구성된 도시계획과는 차별화된다.

녹색 거리로 구성된 새로운 이동 네트워크는 새로운 환경 기반시설로 간주될 수 있다. 이것은 도심의 녹지공간을 늘리고, 배수가 잘 되는 도로 포장과 지하의 인프라를 통한 시너지 효과를 발생시키며, 물의 순환을 개선할 수 있다. 뿐만 아니라, 그들의 증가로 도시 온도 조절 기능을 향상시키고, 배출 에너지를 흡수할 수 있는 물질들의 증가도 기대해볼 수 있다. 이 모든 작용이 하나의 종합적인 시스템으로 역할하면서, 도시 환경 전반의 질을 향상시키는 효과를 가져온다.

이 프로젝트는 모든 것을 하나로 아우르는 통합적 관점을 토대로 실행되며, 공간의 재도시화를 넘어서는 두 가지 실행 수단을 수반한다. 첫 번째 수단은 슈퍼블록이 시행되는 지역 전반에 ‘용도 계획use plan’을 적용해 각 건물 1층의 용도를 규제하는 것이다. 이것은 혼합적 도시mixed city의 핵심인 공간 활용의 다양성을 확보하고, 지역 소상공업과 서비스를 보호하기 위한 것이다.

두 번째 수단은 실행의 효과를 측정할 수 있는 지표tracking indicators들이다. 이 지표들은 보행자를 위한 공간, 녹지, 배수 공간의 증가와 같은 프로젝트의 직접적인 효과뿐만 아니라, 환경 개선과 같은 예상되는 부수적 영향을 측정하기 위한 것이다. 또한, 이러한 지수의 개발은 가격 상승 혹은 계획에서 벗어난 공간 이용과 같은 의도치 않았던 결과들을 추적하고 통제하기 위한 것이기도 하다. 지표를 이용한 지속적인 평가는 프로젝트 목표의 달성 여부를 확인하거나 개선해야 할 부분을 검토하는 데 도움을 줄 수 있다.

바르셀로나에서 추진하는 프로젝트들은 디자인뿐만 아니라 경제적, 에너지

적, 물질적 자원의 최적화를 목표로 해왔다. 특히 이 프로젝트의 경우, 사람 중심의 공공 공간이라는 새로운 모델을 창출할 수 있도록 더욱 개혁적인 대안이 필요하다. 그 대안은 인프라에 대한 청사진과 함께 물 공급 시스템, 녹지, 생물다양성에 관한 자연자원을 처리하는 과정을 포함해야 한다. 또한, 적정 수준의 자급자족, 적응성 및 유연성, 자원의 지속가능성 및 프로젝트 유지보수의 합리화를 목표로, 에너지 자원의 사용을 최적화해야 한다.

슈퍼블록 프로젝트가 이렇게 도시 운영 전반에 변화를 추구한다는 점에서, 바르셀로나시 정부에게는 도시 전체 및 에이샴플레 지역의 공공 공간이 해야 할 역할을 고민해볼 기회가 될 수 있다. 이 혁신적인 프로젝트는 기존 도로의 사용에 대한 변화를 추구하는 것이며, 우리가 직면한 사회 및 환경 문제에 답을 줄 수 있는 새로운 아이디어와 해결책을 고안하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

녹색 거리와 광장

에이샴플레의 슈퍼블록 프로젝트는 바르셀로나시의 다른 구역과 마찬가지로 세르다가 지키고자 했던 가치들을 회복하는 데 기여할 수 있다. 무엇보다 이 프로젝트는 공중 보건과 도시 위생을 핵심적인 가치로 두고, 도시 회복력을 높이는 데 심혈을 기울이고 있다. 나아가 보다 평등한 도시 구조를 이루기 위해, 시설의 공정한 사용을 보장하고, 지속가능한 도로 교통 모델과 서비스를 우선시한다. 또한 기존의 중앙 집중적이며 복잡한 도시계획에서 벗어나 자연스러운 흐름을 가진 도로 인프라의 통합을 시도한다.

따라서, 이 프로젝트는 바르셀로나시의 가장 상징적인 구역을 변화시키고 돋보이게 할 수 있을 뿐만 아니라, 전세계적으로 모범이 되는 도시 건설 비전을 회복할 수 있는 좋은 기회이다.

슈퍼블록의 구현은 전반적으로 공공장소의 기능을 재조직하고, 더욱 활발하고 지속가능한 도시 이동성 확보를 도모하며, 체류, 놀이, 만남, 자연과의 조우가 용이하도록 공공 공간을 확장한다는 의미이다. 개인 소유 교통수단의 감소는 대기오염, 소음, 공간 소비 등 이들이 초래한 부정적 결과 또한 줄일 수 있다. 이로써 바르셀로나 주민의 16%⁵ 이상이 거주하고 있는 도심의 삶을 획기적으로 개선하는 데 기여할 것으로 예상된다.

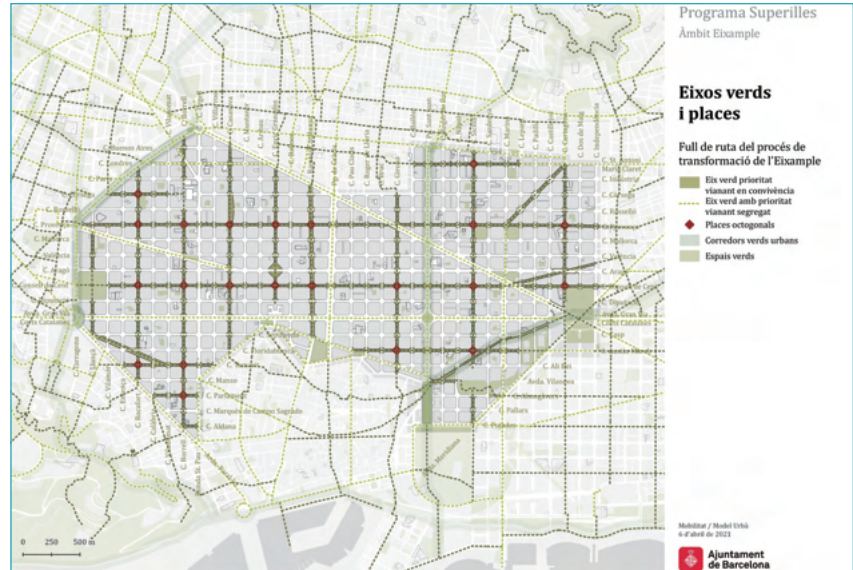
물리적 형태상으로 에이샴플레는 등방성^{isotropic}을 보이는데, 이는 어떤 방향에서도 비슷한 구조를 보이는 것을 말한다. 그러나 이미 살펴보았듯, 교통량의 경우는 그렇지 않음을 알 수 있다. 가로축의 길을 통과하는 교통량이 훨씬 많고, 세로축은 그에 미치지 못한다. 또한 도로의 구조를 자세히 살펴보면, 모든 길이 동일한 연결성을 갖지 않았다는 것을 알 수 있다. 이뿐만 아니라 시장, 도서관, 시민회관, 학교 등이 모인 중심지구가 존재하며, 중소 규모의 녹지가 불규칙적으로 분포되어 있는 모양새를 하고 있다. 이런 상황을 고려해 본다면, 에이샴플레의 등방성은 형식적이라는 점을 알 수 있다.

슈퍼블록 프로젝트는 흐름과 이동성, 지역의 시설물들, 녹색 공간, 물리적 및 사회적 구조의 분석을 바탕으로 이루어진다. 이러한 총체적 관점을 바탕으로, 기존의 도로망을 다양한 형태의 교통수단을 고려한 교통망으로 재정리하고, 지속가능한 교통수단을 우선순위에 두는 ‘도로의 위계화^{hierarchization of roads}’를 추구한다. 즉, 승용차 및 오토바이 중심의 도로망에서 벗어나 보행자 편의, 녹색 공간 확보, 시민의 공간 활용을 도모하고자 하는 것이다.

‘도로의 위계화’ 개념을 적용하고 도심 전반적인 ‘평온화^{pacification}’⁶를 이루기 위해서는 실행 전략을 세우는 것이 중요하다. 구도심의 슈퍼블록 프로젝트가 도시 구역의 여러 지역별로 흩어져 진행되었다면, 에이샴플레의 경우에는 녹색 거리를 중심으로 프로젝트가 구현된다는 것이 중요하다. 그 이유는 첫 번째, 에이샴플레 구역은 구도심처럼 지역의 목적에 따라 자연스러운 구분이 이루어져 있지 않기 때문이다. 두 번째, 거리 블록들의 평온화 작업은 그 이

Figure 4

**21 new green streets and
21 new squares
in the Eixample.**



상의 의미가 있기 때문이다. 에이샴플레 녹색 거리의 변화로부터 시작되는 슈퍼블록의 실행은 프로젝트의 전반적 목표 달성에 더욱 효과적일 뿐 아니라, 시민들이 녹색 거리와 새로 만들어지는 광장 공간을 더욱 자주 이용하도록 하는 데 도움을 줄 수 있다.

녹색 거리를 중심으로 형성된 네트워크는 소도로와 도시권을 연결하는 대로들의 연결성을 보장해주며, 이를 통해 도심의 주요 녹지와 에이샴플레 구역의 다양한 주요 시설들로의 접근성 또한 보장된다.

녹색 거리는 보행자들이 선호하는 이동로로 변신해, 보행자들이 도보로 도시 전체를 편리하고 안락하며 안전하고 빠르게 이동하도록 해 준다.

근본적으로 거리로 직조된 형태의 에이샴플레는, 두 개의 녹색 거리가 교차하는 지점들과 직각의 모퉁이 사이에 새로운 광장들이 존재한다. 이런 광장들은 어림잡아 2000m² 규모에 달한다. 현재 이러한 공간들은 대부분 이동을 위한 교통로 역할을 하고 있지만, 앞으로는 녹색 중심의, 또 배수가 잘 되는 포장도로의 설치를 통해 시민들이 편히 머물면서 다양한 활동을 할 수 있는 공간으로 재탄생할 수 있다.

에이샴플레 지역의 모든 주민들은 자신들의 거주지 반경 200m 이내에서 새로운 광장과 녹색 거리에 접근할 수 있게 된다. 이는 에이샴플레 중심부에 거주하는 주민들의 공간 접근성이 획기적으로 개선됨을 의미한다.

나아가 이 프로젝트는 에이샴플레 중심부에 위치하는 총 61개의 거리(34개의 수직로, 21개의 수평로, 그리고 6개의 사선로) 중 대략 660,260m²의 면적에 해당하는 공간을 바꾸는 것으로, 이를 통해 21개의 녹색 거리(면적의 30%)와 기존 교차로에 21개의 광장을 새롭게 만드는 것을 골자로 한다.

33.1km의 직선거리를 새로운 녹색 거리로 바꾸는 것은, 보행자를 위한 공공 공간, 녹지, 시민들이 기타 용도로 사용할 수 있는 공간이 총 334,750m²(30.52%) 증가한다는 것을 의미한다.

녹색 거리와 광장을 중심으로 하는 새로운 도시 구조는 시민들의 일상생활에 필수적인 요소들을 우선적으로 고려하면서, 구체적으로는 필수 시설들과 지역 소상공업, 녹색 공간 그리고 학교들을 서로서로 새롭게 연결한다.

새로운 공공 공간 모델

슈퍼블록 프로젝트는 도시 전체의 공공 공간을 변화시키는 하나의 전략이다. 이 프로젝트는 좀 더 공정하고 건강한 공공 공간 이용 모델을 적용함으로써, 개인 자동차에 점유된 공간들을 시민들이 사용하는 공간으로 바꾸어 나가는 것을 목표로 한다.

슈퍼블록의 적용은 현재 도시 이동성을 합리적으로 개선하는 것을 넘어, 더욱 활기차고 지속가능한 이동이 가능하도록 보장할 수 있다. 나아가 공간의 용도를 체류, 놀이, 만남, 자연과의 조우 등으로 확대함으로써 공공 공간의 기능을 전반적으로 재조정하고자 한다. 이와 같이 재정의된 기능들은 자동차 사용과 그 부작용(대기오염, 소음, 공간 소비)을 줄이는 정책을 통해 실현할 수 있다.

또한 슈퍼블록 프로젝트는 교통의 흐름을 연구하고 개선하며, 자전거 도로를 신설하고, 보행자 중심의 평온화된 통행로로 활용되도록 하는 것을 목표로 한다. 나아가 시민들을 위한 다용도 공간을 개발하고, 수송차량 적재 및 하차 문제를 살피며, 도로변 주차의 필요성 혹은 불필요성을 평가하는 것도 포함한다. 다시 말해, 이 프로젝트의 모든 정책들은 도시를 통과하는 개인 자동차의 수를 줄이고자 하는 통합적인 비전 아래 설계된 것이다. 차량 통행량을 최소 수준으로 줄이고, 도시 전체를 보행자 우선으로 바꾸며, 대중교통 및 자전거로의 이동이 편리한 도시로 탈바꿈하는 것이 목표다.

이로써 현재의 공공 공간은 새로운 공공 공간의 모델로 변화하게 된다. 새로운 모델은 다양한 공간 활용에 대한 가능성을 열어 줄 것이며, 환경적 측면에서도 더욱 효율적이며 탄력적인 방안이 될 것이다.

새로운 공공 공간 모델은, 마누엘 데 솔라-모랄레스(Manuel de Solà-Morales)가 설명한 도시를 구성하는 두 가지 요소인 **지원support**과 **기반시설infrastructure**을 수정하고 업데이트하는 것을 근간으로 한다. **이 두 요소는 환경 인프라로서 도시의 가치와 특성, 도시성urbanity을 강화하는 데 기여할 뿐만 아니라, 근접성의 특성을 공고히하고 공공 공간 사용의 다양화를 추구하는 데 중요한 역할을 할 것이다.** 그리하여 이 모델은 바르셀로나의 도시 정체성을 새롭게 정의하고 새로운 거리와 풍경을 만들어 나가는 데 기여할 것이라 기대한다.

공공 공간의 전환을 위한 일반적인 기준은 다음과 같다.

접근성 및 공공 공간에 대한 권한: 시민들의 공간 사용, 보행, 체류, 놀이에 대한 권한으로 여성, 아동과 노인의 권리를 우선시하며 지역 기반의 소상공업과 서비스를 중시한다.

공공 공간 기반시설 비전: 물의 순환, 녹지, 생물다양성, 태양 및 에너지를 중시하는 관점이다.

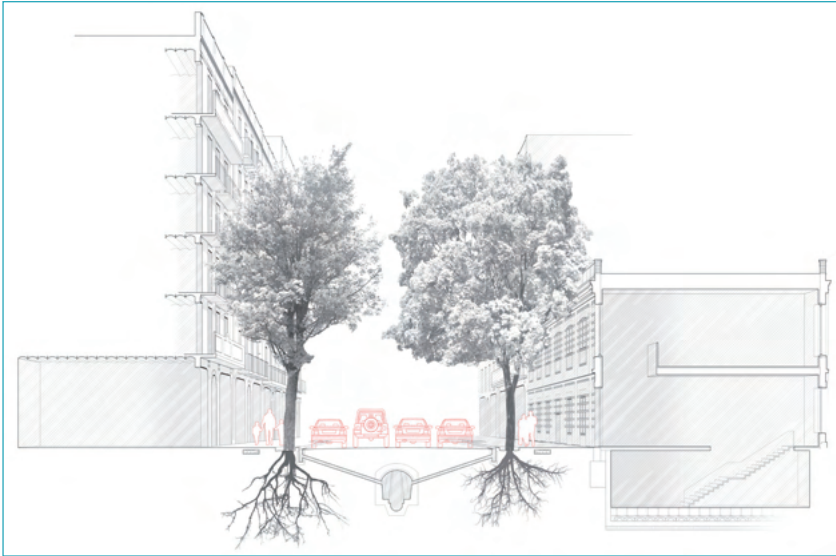


Figure 5

Streets in the 20th century.
Most of the current streets.

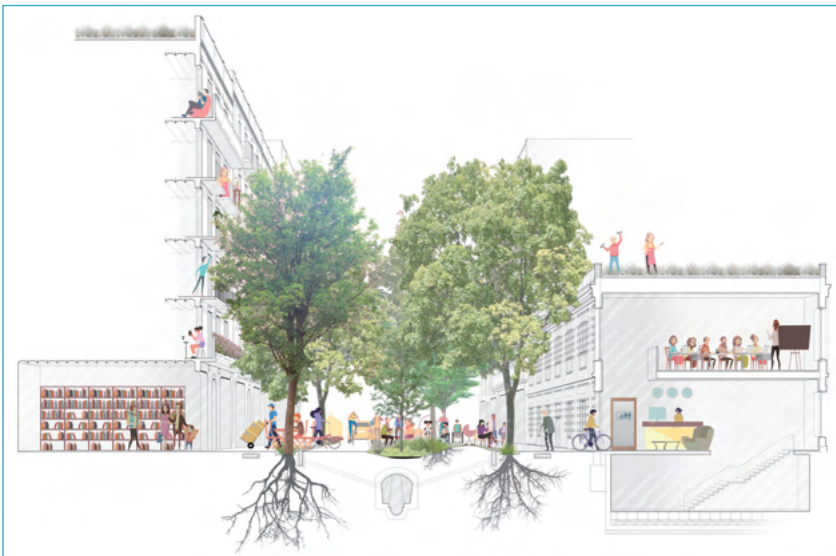


Figure 6

Street in the 21st century.
Areas of green streets.

새로운 물질성: 독창적인 해결책 및 환경적 영향이 적고 다방면에 사용할 수 있으며, 인체 공학적인 물질의 제공을 의미한다.

영속성의 가치: 현존하는 요소, 풍경 및 역사적 유산의 영속성을 고려하는 관점이다.

접근성 및 서비스

Figure 7

Typical crossroads of the
Eixample in the 20th century.

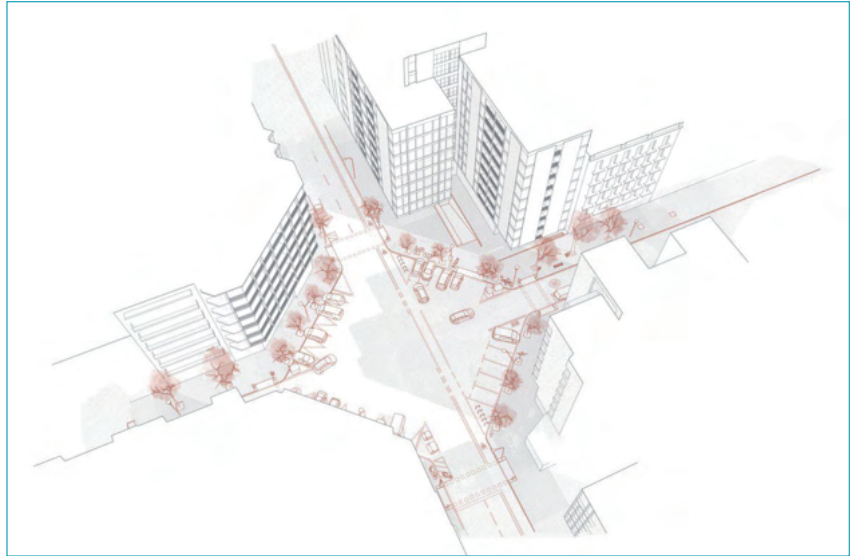


Figure 8

New squares of the Eixample
in the 21st century.



Ⅰ References Ⅰ

1. 이텔폰스 세르다 이 수녜(Idelfons Cerdà i Sunyer, 1815~1876). 도시계획가, 경제학자. 19세기 바르셀로나 도심 개혁의 가장 중요한 프로젝트 중 하나였던 ‘세르다 계획(Pla Cerdà)’의 설계자로, 현재 바르셀로나 에이샴플레 구역이 이 계획의 결과물이다(역자주).
2. 바르셀로나 공중보건국. 바르셀로나시의 대기질 평가. 2018년 보고서.
3. 바르셀로나 시립 경찰 (2020), 도로 교통 사고 통계자료.
4. 녹색 및 생물다양성 계획 2012-2020. 바르셀로나 시청.
5. 바르셀로나 통계연보, 2017년. 바르셀로나시 통계청.
6. 슈퍼블록 프로젝트의 핵심 실행안을 요약한 개념. 기존 도로의 개별 승용차 및 오토바이의 운행 및 주차를 줄이고, 환경친화적 공간으로 변화시켜, 대기오염, 소음 등을 줄이고 시민들에게 평온한 느낌을 줄 수 있는 공간으로 만드는 작업을 의미한다(역자주).

Neighborhood Walking, Neighborhood Planning, and Smart City

스마트시티 그리고 동네걷기, 동네계획

박소현

Park, So-hyun



박소현은 서울대학교 건축학과 교수이다. 주요 연구 분야는 도시 보존, 도시 보행, 걷기 좋은 근린계획, 참여 디자인 정책 등이다. 학생들과 함께 도시건축보존계획연구실(<http://ufc.snu.ac.kr>)을 운영하며, 건강하고 지속가능한 생활환경의 조성을 위해 연구 기반의 디자인 실현을 추구한다. 대통령 직속 건축정책위원회, 도시재생특별위원회, 문화재위원회와 같은 다양한 국가 위원회에 참여했고, 건축공간연구원^{auri}의 초대 원장을 지낸 바 있다.

sohyunp@snu.ac.kr

● 초록 ●

우리의 스마트시티 논의는 매우 중요한 기로에 봉착해 있다고 생각한다. 세계적으로도 인정받고 있는 우리의 스마트시티 기술에 수궁이 가면서도 그 도시 비전에 여전히 공허함을 갖게 되는 이유는 도대체 무엇일까? 15분 도시, 20분 도시와 스마트시티의 논의를 연계하는 것은 모처럼 신선한 계기를 주고 있지만, 대한민국 인구의 51%가 모여 사는 수도권에서 출퇴근에 소비하는 총 시간이 하루 140분까지 늘어나고 있는 현실이 우리 앞에 놓여 있다. 한편, 전대미문의 코로나 사태로 인해 우리는 등교와 출근이 아닌 온라인 수업과 재택근무 등을 강제로 경험하게 되면서, 그 어느 때보다도 집과 동네의 일상을 몸으로 느끼고 있다. 파리의 15분 도시, 멜버른의 20분 도시, 그리고 바르셀로나의 슈퍼블록 실험이 제시하는 내용을 우리의 동네 생활 질문으로 바꾼다는 것은 무엇을 의미할까? 본 글에서 정제되지 못하고 거칠기만 한 지금의 생각들을 네 꾸러미의 '동네걷기 동네계획' 질문으로 묶어본다. 미약하나마 이로부터 후속 논의가 이어지길 기대한다.

키워드

스마트시티, 15분 도시, 동네걷기, 동네계획, 질문들



● ABSTRACT ●

I think our discussions about smart cities have arrived at a very important crossroads. We are convinced of the level of our globally acknowledged smart city technology, yet, why is it that we feel hollow when it comes to the vision of a smart city? The introduction of such concepts as 15-minute and 20-minute cities into the discussion about the smart city seems to provide us with a fresh new opportunity for further discussions, but we are also faced with a reality where the total time spent commuting to and from work in the metropolitan area that accounts for 51% of the population of Korea is now pushing 140 minutes a day. Meanwhile, we are coming to terms with daily life spent within our home and neighborhood more personally than ever, since we are forced to take online classes or work from home instead of going to school or work due to the unprecedented coronavirus pandemic. What does it mean to change the findings from such experiments as the 15-minute city of Paris, the 20-minute city of Melbourne, and the superblock of Barcelona into questions about our current neighborhood life? In this paper, I have compiled rather unrefined and rough thoughts about the subject into four groups of questions about “neighborhood walking, neighborhood planning, and smart city”. It is my hope that these questions will be followed by further discussions.

KEYWORDS

smart city, 15 minute city, neighborhood walking, neighborhood planning, questions

들어가며

이번 ‘Smart City Top Agenda 2022’의 포커스는 탄소중립사회를 구현하기 위한 미래의 생활환경(future living environments)과 압축적인 도시공간구조(compact urban spatial structure)로 모아진다. 2021년 9월에는 이를 위해 ‘도시구조 혁신을 위한 스마트시티의 역할과 국내 적용 방안’이라는 주제로 심포지엄도 개최했다.¹ 스마트시티 탐 어젠다 심포지엄이 일회성 행사로 그치지 않고 매년 지속적으로 의미 있는 공론화의 장을 열고 있다는 점은 매우 긍정적이다. 특히 올해는 ‘도시구조 혁신’이라는, 소위 도시의 물리적 공간구조 혁신(physical structure innovation)에 초점을 맞추면서, 최근 전 지구적으로 또 각 나라의 지역사회에서도 큰 호응을 얻고 있는 파리 15분 도시, 뮌헨 20분 도시, 바르셀로나 보행 친화 슈퍼블록 실험 등의 사례를 한자리에서 학습하였는데, 이렇게 일상의 생활환경 개선을 스마트시티의 구체적 주제로 삼았다는 점이 특별히 더 흥미로웠다.

통상 스마트시티라는 주제로 논의를 할 때 우리가 흔히 떠올리는 도시 비전은 획기적인 신 모빌리티의 가능성, 첨단기술이 장착된 새로운 도시 관리시스템 등 매우 미래지향적인 혁신 기술의 사례들로 이미지화된 모습이다. 공상과학적 미래도시 풍경과 대비되는 현실적인 내 집 주변의 일상 생활환경에서, 첨단의 신 교통수단이 아니라, 직립원인의 인류 초기 문명사로부터 지속해 온 ‘걷기’라는 고전적 이동수단을 주요 기반으로 하는 일상의 압축적 생활환경 포커스가 진심으로 반가웠다. 구체적인 동네계획(neighborhood planning)의 현실로 우리를 이끌고 있다는 점에서 이번의 스마트시티 논의는 그 어느 때보다도 상대적으로 덜 공허했다. 물론, 이번 논의 자체에서 진화하여 새롭게 성찰해야 할 15분 도시, 20분 도시에 내재하는 소위 ‘스마트네스(Smartness)’의 실체를 치열하게 질문하지 않으면 여전히 공허할 수 밖에 없겠지만, 그래도 시작은 바람직한 논의라 생각한다.

스마트시티 논의는 결국 우리 집동네에서부터 무엇이 가장 절박한 문제인지 질문하고, 왜 이런 문제 현상이 벌어지는지 납득하고, 그로부터 현실적으로 가능한 해법을 모색해 가야 한다고 믿고 있다. 더 편리하고, 더 안전하고, 더 쾌적한 생활을 원하는 우리에게 스마트도시 공간 논의는 여전히 생경할지 모른다. 하지만 스마트도시 서비스는 이미 우리가 생각하는 것보다 너무도 깊숙이 우리 집동네에서 작동을 하고 있는데, 건축도시 연구자들이나 정책입안자들이 이를 놓치고 있었던 점도 있다고 생각한다.

15분 도시, 20분 도시, 보행 우선 슈퍼블럭 등 최근 일련의 시도 안에 감추어진 여러 복합요소들을 냉정히 해체해야 하며, 우리의 도시구조 혁신과 국내 적용 현장에서 실질적으로 작동이 가능한 내용이 식별되어야 한다.

우리의 스마트시티 논의는 매우 중요한 기로에 봉착했다고 생각한다. 개인적으로 이제까지 대부분의 스마트시티 논의에 여전히 공허함을 가지고 있었는데, 그 이유는 도대체 무엇일까? 15분 도시, 20분 도시는 분명 신선한 관점을 발화시켰지만, 대한민국 인구의 51%가 모여 사는 수도권 거주자들이 하루에 총 140분 이상의 시간을 통근·통학에 소비하고 있는 현실에서 15분 도시, 20분 도시의 선언은 자칫 동화처럼 들리기도 한다. 한편, 전대미문의 코로나 사태로 인해 우리는 등교와 출근이 아닌 온라인 수업과 재택근무 등을 강제적으로 경험하게 되면서, 그 어느 때보다도 집과 동네 현장을 심각하게 체험하고 있다. 파리의 15분 도시, 뮌헨의 20분 도시, 그리고 바르셀로나의 슈퍼블럭 실험이 제시하는 내용을 우리의 동네건기 동네계획 질문으로 바꾼다는 것은 무엇을 의미할까? 분명 우리의 도시사회 문맥에서 작동할 수 있는 어떤 특정 방식의 도시구조 혁신 질문으로 발현되어야 한다고 생각한다.

본 글에 앞서 몇 가지 기초 질문을 스스로에게 던져본다.

[1] 최근의 ‘15분 도시’ ‘20분 도시’ 등 소위 ‘n-분 도시’로 새롭게 회자되는

도시현상은 일상의 생활영역 스케일에서 무엇을 의미하나?

[2] ‘15분 도시’ ‘20분 도시’ 등의 이 현상을 스마트시티 논의의 공간 쟁점으로 다르게 해체한다면, 어떤 새로운 도시 질문과 동네 질문을 해보아야 할까?

[3] ‘동네걷기 동네계획’ 관점으로 스마트시티 논의를 구체화한다는 것은 어떤 연구 디자인과 실무 시나리오를 가능하게 할까?

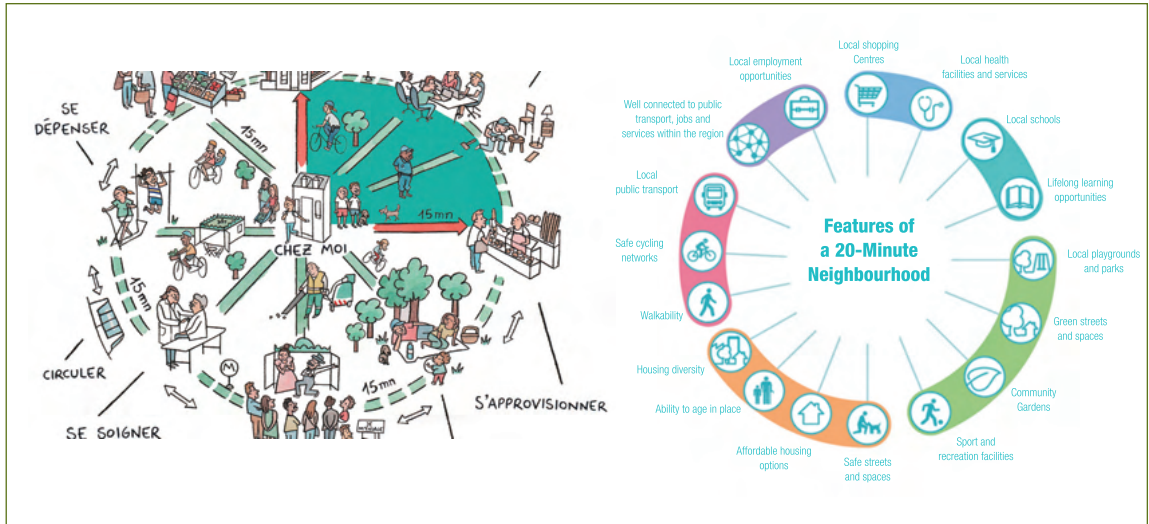
[4] 데이터와 기술로 우리 도시의 문제가 해결되고 우리 일상의 삶의 질이 높아질 것이라는 스마트시티의 거대 담론이 전제해야 할 근본 조건은 무엇일까?

이와 같은 질문 꾸러미로 정제되지 못한 지금의 생각들을 나열하며, 후속 논의가 지속적으로 이어지길 기대한다.

첫 번째 질문

최근의 ‘15분 도시’ ‘20분 도시’ 등 소위 ‘n-분 도시’로 새롭게 회자되는 도시 현상은 일상의 생활영역 스케일에서 무엇을 의미하나?

‘15분 도시’ ‘20분 도시’ 등 소위 ‘n-분도시’로 대변되는 도시현상은 크게 두 가지 요소의 축으로 주목할 필요가 있다. [그림 1] 하나는 일상생활에 필요한 여러 도시기능 혹은 도시서비스가 우리의 집 주변에 매우 편리하게 배치된다는 물리적 시설 요소의 축이고, 또 하나는 이들 도시기능 및 도시시설에 접근하는 방식이 걸어서 15분 혹은 20분이라는 시간성으로 대변되는 거리 혹은 범위의 적정 영역 요소의 축이다.



출처: 파리 15분 도시(파리시청), 멜버른 20분 도시(멜버른시청)

Figure 1

파리 15분 도시, 멜버른 20분 도시 다이어그램

생활 편리를 위한 도시기능 및 서비스의 시설 요소에 대해서라면, 우리나라에서도 최근 기초생활 인프라 혹은 생활 SOC 공급 등의 정책으로 현실 논의가 상당히 진전되고 있다. 특히 기초생활 인프라 국가 최저 기준과 같은 정책은 오히려 15분 도시, 20분 도시의 전략계획보다 시기적으로 더 먼저 그리고 내용적으로도 더 세세히 제도화하려는 시도로 볼 수도 있다. 이는 건축공간연구원^{auri}의 열심한 박사들이 주축이 되고 여러 연구자들이 협력하여 오랜 기간 연구해 온 결과물을 토대로 국토부가 2018년 12월에 공시한 기준에서도 잘 찾아볼 수 있다.² 그 법적 근거는 도시재생특별법 4조에 의한 10년 단위의 국가도시재생기본방침에 포함된 것으로 2013년부터 내용이 제시되기 시작했다. 핵심은 국민 누구나 어디에 살든지 보편적인 돌봄, 의료, 교육, 여가의 생활서비스를 제공받을 수 있게 한다는 취지이다.³ 지역별·시설별 국가 최저기준을 제시했고, 이를 근거로 지역밀착형 생활 SOC 사업의 효율성, 경제성, 접근성을 염두에 두고 이루어졌다는 점에서 주목해 볼 필요가 있다. 이 기준을 마련하기 위해 auri 연구자들은 전국의 5인 이상 거주지를 26만 개 이상의 200미터 × 200미터 도보권 셀로 구분하고, 1인당

시설별 도보 접근성을 10개 등급으로 나누어 계량화하는 등 기초생활인프라 최저기준 기반을 마련하고 협의하였다. 즉 도시지역의 10~15분 도보권에서부터 인구 감소가 급격히 이루어진 저밀도 지역의 이용 범위에 대응하는 30분 차량권까지, 인구밀도에 따른 제반 요인을 고려한 결과 국가기준으로 진화시켰다.⁴ 우리나라에서 처음으로 이러한 공식 기준이 제시되었다는 점에서는 큰 의미를 지닌다.

그러나 국가기준은 그야말로 국가의 가장 기초가 되는 소위 ‘national minimum’을 설정한 것이고, 이는 결국 표준적 국가 최저치라는 본질을 갖는다. 기초생활 인프라 시설의 제공이 neighborhood planning에서 차지하는 비중은 한정적이다. 필수조건이나 충분조건이 결코 아니다. 일상생활에 필요한 기초인프라의 최저기준이 있다는 것과 생활환경의 질이 높아지는 neighborhood planning이 구현된다는 것은 상당히 다른 이야기이다. 이 최저기준을 토대로 지역 최적의 장소기반 동네계획으로 계속 심화 및 진화해 가야 한다는 숙제가 있다. 그리고 그 숙제를 좀 더 편리하고 효율적으로 해낼 수 있는 해법 모색에 스마트시티 논의가 연계되리라 기대하고 있다.

두 번째 질문

‘15분 도시’ ‘20분 도시’ 등의 이 현상을 스마트시티 논의의 공간 쟁점으로 다르게 해체한다면, 어떤 새로운 도시질문과 동네질문을 해보아야 할까?

15분 도시, 20분 도시의 도시현상을 스마트시티 논의와 긴밀히 연결시키는 초 접점 중의 하나는 15분 혹은 20분이라는 시간성으로 대변되는 거리 혹은 범위의 적정 영역 요소의 한 축이라 생각한다. 근대기 이후 공공이 제공하

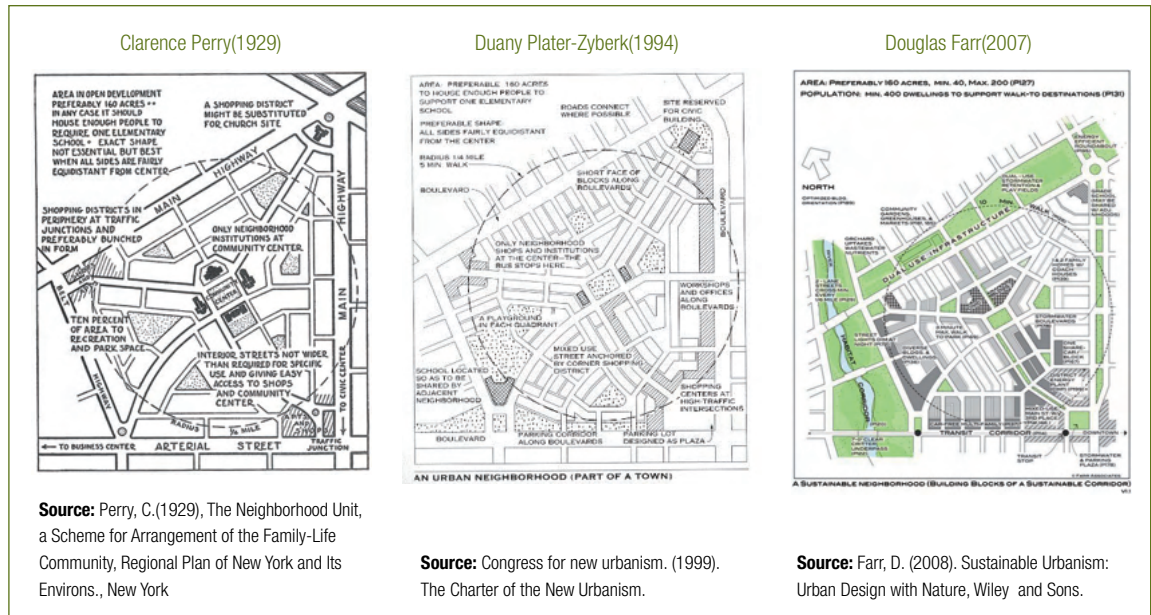


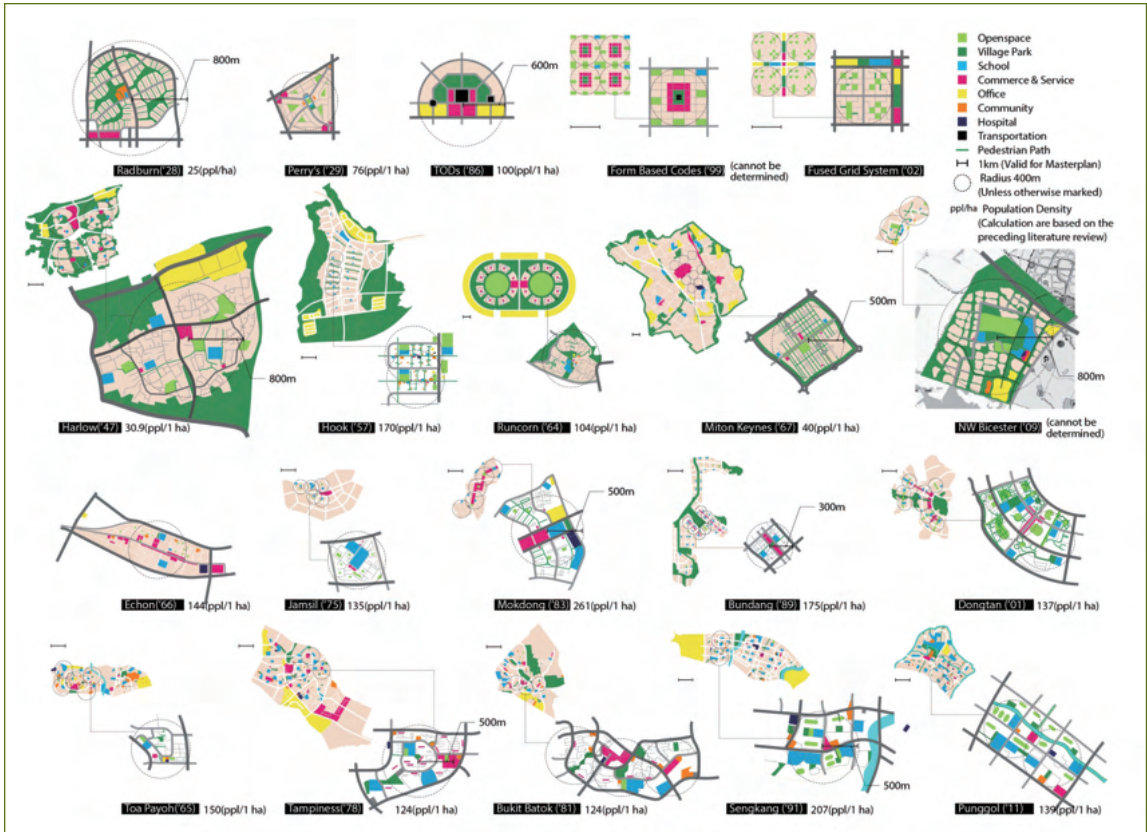
Figure 2

다이어그램 비교
(Farr에서 재인용)

는 도시계획과 주거지계획에서 교육, 의료, 보건, 복지 등 시설의 적정 영역에 대한 어떤 기준은 늘 있어 왔다. 도시계획 이론에서, 긍정적이든 부정적이든 전 지구적으로 가장 영향력이 있다고 평가받는 모델 중의 하나인 1929년 페리의 neighborhood unit concept⁵에서도 걸어서 10분 정도 걸리는 주거지 반경 내에 초등학교, 공원, 상가 등등의 시설배치에 대한 기준들을 제시한다. 이후 New Urbanism 그리고 green sustainable urbanism으로 진화하는 neighborhood model에서도 근린의 기능과 서비스 배치의 변화를 읽을 수 있다.⁶ 중심에 초등학교를 두었던 관습에서 벗어나 상가나 커뮤니티센터를 재배치하거나 더 나아가 녹지와 대중교통허브를 강조하는 개념으로 진화하지만, 그 적정 영역의 범위는 여전히 걸어서 10분이라는 시간성과 이로 대변되는 1/2마일 반경의 거리라는 점은 변하지 않고 있다. [그림 2]

유럽, 북미, 아시아권, 그리고 우리나라의 경우도 아파트 단지에 대해서는 보행권역으로 정리한 진화도를 참고해볼 수 있다. [그림 3]

400미터 반경의 근린 단위가 연속적으로 이어지는 우리의 신도시들 역시,



Source: Jeeun Lee and Sohyun Park, "Exploring Neighborhood Unit's Planning Elements and Configuration Methods in Seoul and Singapore from a Walkability Perspective" Sustainability, Vol. 10, No. 4, 2018, <https://doi.org/10.3390/su10040988>

분당에서 세종까지 개념적으로는 10분 거리 안에 생활에 필요한 공원, 학교, 상업 기능이 연계되어 구성되어 왔다.⁷ 최근의 15분 도시와 20분 도시 다이어그램에서도, 오랫동안 진화해 오고 있는 neighborhood unit concept에서도, 그리고 우리의 신도시 근린 유닛에서도 일상생활에 필요한 기초 시설들이 걸어서 도달할 수 있는 거리의 영역 안에 제공된다는 점은 공통적으로 또 고전적으로 존재한다.

여기에서 스마트시티 논의와의 접점은 아마도 smart and seamless mobility 구현의 생활공간 질문의 구체화가 되리라 기대한다. 일례로, 우리의 동네생활에서 마을버스는 이동의 마지막 마무리를 지어주는 고마운 교통수단이었

Figure 3

보행 권역으로 정리한 진화도

는데, 그 서비스에 많은 문제가 있어 왔다.⁸ 동네 여기저기 다 들러야 하니 마을버스 서비스 동선이 효율적이지 못하여 시간이 촉박한 경우에는 교통 수단으로 한계가 있고 경제적으로도 적자 운영의 폭이 더 커지고 있는 상황이다. 동네걸기는 걷기만으로 이루어지는 것이 아니다. 다양한 대중교통과 개인교통 수단이 불편 없이 연계되어야 원활하고 바람직한 동네걸기가 활성화된다. 동네걸기 스케일에서 스마트 모빌리티의 논의가 문제해결의 접점을 세심히 찾을 수 있다면 기대되는 바가 크다. 최근 파루이 사용의 급증이 과연 어느 만큼 마을버스의 대체재가 될지 의문이 들고, 여기저기 널려 있는 전동킥보드의 역할은 어떻게 연동될 수 있을지, 더 나아가 공공영역에서 장소 및 공간 기반으로 제공해야 할 동네계획의 세밀한 이동·행위 서비스는 어떤 것인지 우리는 아직 정리하지 못하고 있다. 이 밖에도 스마트시티 논의의 쟁점으로 세밀히 해체되어야 할 동네질문들은 무수히 많다. **큰 스케일의 스마트시티 어젠다는 동네생활의 일상 스케일로 촘촘히 해체되고 공간언어로 통역·번역되어야 하는데, 우리에게 큰 틀의 스마트시티 스토리텔링은 있지만 작고 세세한 동네 장소 기반의 현실적인 공간 이야기는 아직 없다.**

세 번째 질문

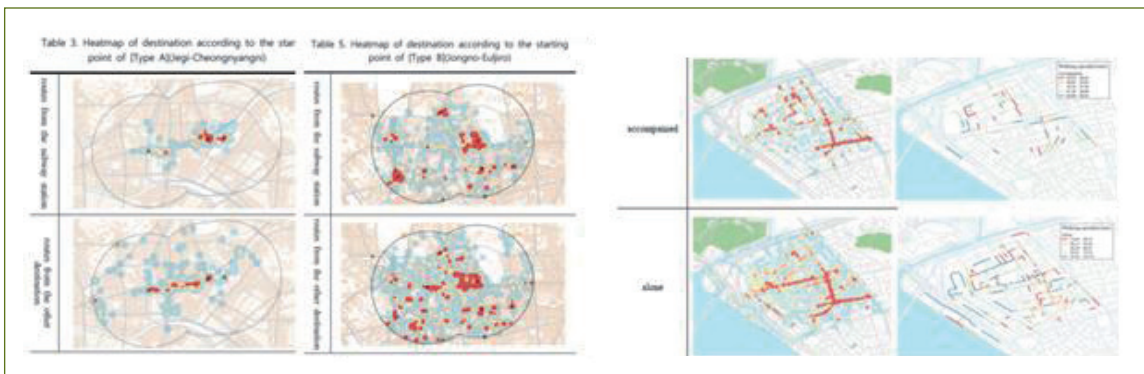
‘동네걸기, 동네계획’ 관점으로 스마트시티 논의를 구체화한다는 것은 어떤 연구 디자인과 실무 시나리오를 가능하게 할까?

스마트시티 논의에서 그나마 공허함을 덜 느끼고 새로운 가능성에 주목하고 있는 것은 데이터와 빅데이터 기술의 잠재력인데, 동네걸기와 동네계획 관점에서도 이는 같은 맥락의 새로운 도전과 가능성을 갖는다. 결국 스마트

동네걷기, 스마트 동네계획 논의는 보행연구의 기반데이터 진화와 함께 변신한다. 애초에 얼마나 걷는지에 대한 설문조사와 현장관찰을 통해 구득한 데이터로부터, 피험자 동의하에 별도의 GPS 기기를 착용하여 그로부터 얻은 데이터를 통행일지와 대조하며 막대한 노동력을 들여 도출한 데이터로 진화한 것이 기존 보행연구 흐름에 큰 변곡점을 만든 바 있다.

그러나 이제 스마트폰의 앱을 통해 다량의 보행 데이터가 쌓이고 있고, 각종 교통수단의 공공데이터가 실시간으로 공개되고 있는 상황이 된 만큼, 예전과는 전혀 다른 특이한 연구의 장이 만들어지고 있다.⁹ 결국 스마트시티의 기반도 데이터와 ICT 제반 기술에 근간을 두고 있는 만큼, 동네걷기의 새로운 면을 알게 해주는 보행연구의 장 또한 이미 새롭게 재편되고 있다. 일례로, 기존 보행연구에서는 매우 한정적인 숫자의 피험자를 대상으로 보행경로와 보행시간 등 기본적인 보행행태에 관한 수치들을 상당한 노동력을 들여 조사하고 분석했었는데, 이제 스마트폰 앱 사용에 동의한 이용자들로부터 다량의 보행 빅데이터를 얻어, 기본적인 경로와 총량뿐 아니라 이로부터 이동·행위 실증영역, 가로속도, 장소소비에너지 등등 계량 측면에서 업무를 내기 어려웠던 동네걷기의 새롭고 다양한 요소들을 알아낼 수 있게 되었다.¹⁰ [그림 4]

Figure 4
보행 빅데이터 기반 연구로
새롭게 알게 된 동네걷기 예시

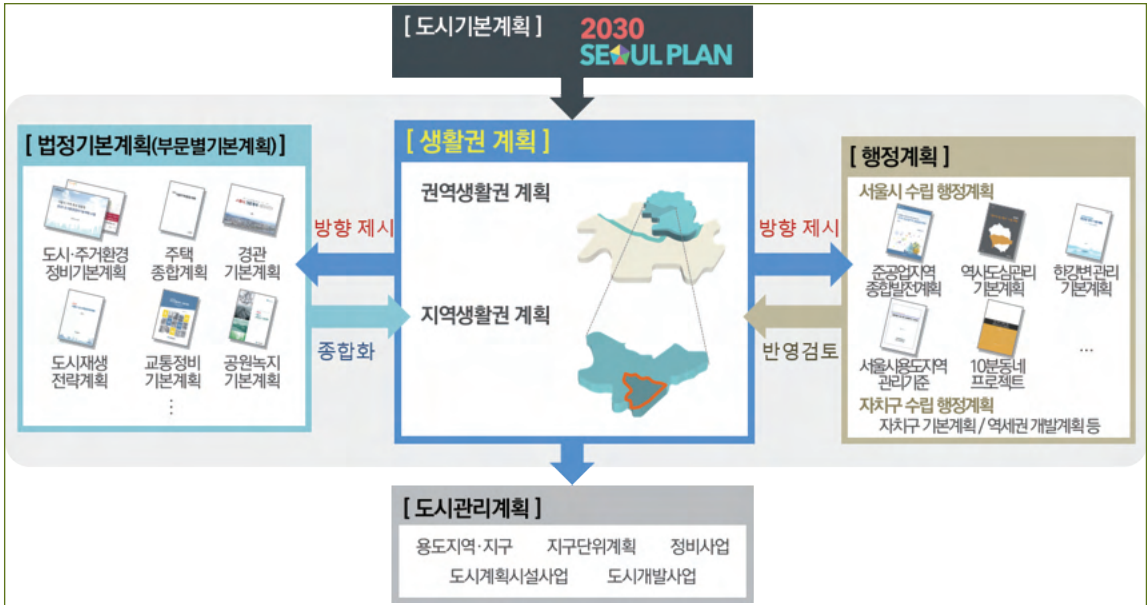


출처: 이선재, 박소현 “스마트폰 보행이동 데이터를 활용한 노인의 역세권 이용실태 분석” 대한건축학회 논문집 계획계, Vol.34 No.3, 2018; 허진아 외 2인, “동행 여부와 보행속도를 고려한 노인의 근린가로환경 이용특성 해석” 대한건축학회 논문집 계획계, Vol.35 No.1, 2019.

빅데이터 기반의 동네걷기 연구는 앞으로도 무한히 진화·심화할 것으로 전망하고 있다. 그러나 이 연구결과를 반영하는 동네계획 실무현장은 어떻게 진화하고 심화될까? 현재 우리나라 도시계획 체계에서 동네계획이 실질적으로 작동하는 법정 기반은 매우 취약하다. 서울시의 경우, 생활권계획이라는 메커니즘이 도시기본계획과 도시관리계획 중간에 위치하여, 3개의 행정동을 기계적으로 하나의 계획단위로 만들었고, 그 결과 서울시는 전체 116개의 동네 생활권으로 영역화되었다.¹¹

분명 서울의 생활권계획이 현실화되었다는 점 자체만으로도 큰 의미가 있지만, 그 영역이 생활밀착형으로 점차 더 조정되길 기대한다. 아울러 도시관리계획으로 특정 구역을 인위적으로 설정해야 하는 지구단위계획 등이 별도로 존재하고, 생활 SOC 계획, 심지어 스마트도시계획, 스마트그린계획 등등 신종 계획이 무수히 존재한다. [그림 5] 그러나 그 단위와 내용은 우리가 오늘 이야기하고 있는 15분 도시, 20분 도시 등의 neighborhood planning의 위계와는 사뭇 다르다. 실질적으로 일상생활의 서비스가 더 편리하고 효율적으로 제공된다는 것을 목표로 하는 동네계획의 스케일은 역시 걸어서 10분 혹은 15분이라는 시간성의 영역으로 세분화될 필요가 있고 바로 이 점을 파리, 멜버른, 바르셀로나가 거듭 강조하고 있지 않은가.

스마트시티 논의는 결국 생활편의 서비스를 제공한다는 측면에서 공감대를 형성하며 큰 강점을 갖고 있다. 이 생활편의 서비스가 어떻게 공간 베이스의 동네계획 논의와 연동될 수 있는지, 그리고 연동되어야 하는지 또한 심도 있게 논의되고 합의되길 기대한다. 스마트시티의 실질적 구현을 위해서는 관련 제반 학문 분야 및 사업실무 분야 간의 협력과 소통이 긴밀히 이루어져야 한다. 이를 위해 스마트시티 서비스계획과 스마트시티 공간계획의 융합 구조가 새롭게 구체화될 필요가 있다고 생각한다. 관련 학문 분야별, 그리고 연구, 실무 및 행정 주체별 협력과 소통에는 현재 여러 딜레마가 존재한다.



출처: 서울시, 생활권계획 <https://planning.seoul.go.kr/plan/main/intro/intro01.do>

Figure 5

동네계획은 현행
도시공간계획 체계에서
어떻게 자리매김하여
진화·심화 가능할까?

네 번째 질문

데이터와 기술로 우리 도시의 문제가 해결되고 우리 일상의 삶의 질이 높아질 것이라는 스마트시티의 거대 담론이 전제해야 할 근본 조건은 무엇일까?

우리는 사실 동네 문맹자들이라고 해도 과언이 아니다. 동네생활을 제대로 해본 경험이 거의 없다. 15분 도시, 20분 도시에서 내가 향유하고자 하는 현실의 라이프스타일이 무엇인지도 잘 모르고, 어떻게 하고 싶은지도 잘 모른다. 또 안다고 해도, 그동안 우리에게 익숙해진 거대도시 건설문화 속에서 그것이 어떻게 실현될 수 있을지 의구심을 갖는다. 연구자, 계획가, 행정가들조차도 본인들을 동네생활자로 인식하기보다는 본인들 연구의, 계획의, 행정의 대상으로서 동네주민들을 타자화해 온 경향도 있다. 나의 요구, 우

리의 요구가 정말 무엇인지 알고 있을까? 알게 되면 이를 반영하는 동네계획의 구조를 제대로 작동시킬 수 있을까?

그 어느 때보다도 생활환경의 질 향상이 큰 화두로 등장하고 있는 가운데, 꼭 짚고 넘어가야 할 핵심 질문 중의 하나는 10분, 15분, 20분 같은 ‘소위 n-분 도시의 구현 및 실행주체가 누구인가’ 하는 것이고, 그 실행주체가 원하는 ‘스마트 동네계획의 실체는 무엇인가’라는 것이다. 우리나라의 경우 neighborhood planning의 주체는 매우 모호하다. 물론 이것이 우리만의 문제는 아니다. 프랑스, 호주, 미국 등 서구권 대부분의 나라에서도 neighborhood planning 혹은 community design의 담론은 널리 공유되고 있지만, 이를 실행하는implement 도시 및 지역의 실행구조와 행위주체는 각기 다르기도 하고 사실상 매우 모호하다. 이 같은 내용은 좀 더 공론화를 거치면서, 스마트시티 접근방식이 제시하고 있는 새로운 데이터와 기술의 가능성이 실질적인 생활환경계획의 실체와 결합되어, 현장에서 더 구체적인 질문으로 그 모습을 드러내며 지속적으로 보완·개선되리라 기대하고 있다.

최근 무수히 만들어지고 있는 우리나라 스마트시티 설명서나 홍보 영상에 자주 등장하는 문구가 있다. “한 도시에서 벌어지는 모든 현상을 데이터화하고 그 데이터를 분석함으로써, 그 도시에 사는 사람들의 삶의 질을 향상하고 행복하게 해주는 것이 스마트시티이다.”¹² 스마트시티의 잠재력은 분명 데이터와 데이터 기술에 의해 이루어지게 될 부분에 존재하는데, 너무나 쉽게 데이터화하고 데이터 분석을 하면 “도시문제”의 해법이 도출될 것이라는 이 간단한 논리가 고맙기도 하면서 사실 매우 불편하다. 이것이 왜 불편할까 곰곰이 생각해보면, 거기에는 여러 이유가 있겠지만 우선 가장 큰 이유 중 하나는 절박한 “도시문제”가 무엇인지, 누가 어떻게 정의하는지 잘 모르겠는데, 너무도 자신 있고 명쾌하게 데이터를 모아 집적하고 분석하면 해결될 것이라 상정하니 솔직히 여러 의구심이 드는 것이다. 우리가 무엇

을 우리 도시의 문제로 여기고 있는지, 우선적으로 그 문제의 정의와 합의가 필요하다. 현재 스마트시티 주요 해법 논의가 범죄안전, 에너지 효율관리 등과 같이 공감대가 형성된 보편적인 문제들에 대한 것이어서 다행이다. 이는 매우 중요한 의제인데, 설정된 문제가 상대적으로 분명하니 그 해법도 데이터 기반으로 비교적 효과적으로 찾을 수 있다. 한편, 여기에서 더 나아가 우리 삶의 질 향상을 위한 복잡다단하고 이해충돌이 난무한 상황들에 대해서는 보다 정확한 문제 정의가 공감대를 형성하며 이루어져야 하는데, 우리는 아직 이것에 익숙하지 않다고 생각한다. 그래서 스마트시티 솔루션에 전제되어야 할 조건은 해법이 아니라 문제 정의를 위한 세세한 질문하기, 소통하기, 합의하기라고 생각한다. 여기에는 도시질문이 있을 것이고 동네 질문이 따로 또 있을 것이라 예상한다. 15분 도시, 20분 도시의 현재 논의에서는 우리 현실의 도시질문, 동네질문에 앞서, 파리와 멜버른의 해법 선언들이 더 많이 보인다. 우리 도시의 세세하고 스마트한 동네질문이 지속적으로 표출되고 구체화한다면, 더욱 견고한 스마트시티 해법을 향해 진화해 가리라 기대한다.

Ⅰ References Ⅰ

1. 국토교통부 주관 국토교통과학기술진흥원 주최, '2021 Smart City Top Agenda Symposium' 2021.09.06, 일산 킨텍스. <https://www.youtube.com/watch?v=aVCLX2m08-0>
2. 국토교통부, 보도자료, 2018.12.19, '기초생활인프라 국가적 최저기준, 어떻게 도출되었나?'
3. 도시재생활성화 및 지원에 관한 특별법, 제2조 정의
<https://www.law.go.kr/법령/도시재생활성화및지원에관한특별법>

4. 건축공간연구원, “우리 삶을 더욱 풍요롭고 활기차게, 지역밀착형 생활 SOC 확충 전략” 건축과 도시공간, Vol. 23 Winter, 2018, p.6~37.
5. Michael Mehaffey et al, “The ‘neighborhood unit’ on trial: a case study in the impacts of urban morphology” Journal of Urbanism, 2015, Vol. 8, No. 2, 199 – 217.
<http://dx.doi.org/10.1080/17549175.2014.908786>
6. Douglas Farr, Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature, Wiley and Sons, 2007; Emily Talen, Neighborhood, Oxford University Press, 2019.
7. Jeeun Lee and Sohyun Park, “Exploring Neighborhood Unit’s Planning Elements and Configuration Methods in Seoul and Singapore from a Walkability Perspective” Sustainability, Vol. 10, No. 4, 2018.
<https://doi.org/10.3390/su10040988>
8. 박소현 외 2인, 동네걷기 동네계획, 공간서가, 2015 초판, 2020 3쇄.
9. 김현주 외 2인, “보행행태조사방법론의 변화와 모바일 빅데이터의 가능성 진단 연구”, 대한건축학회논문집 계획계, Vol. 35, No. 1, 2019.
10. 이선재, 박소현 “스마트폰 보행이동 데이터를 활용한 노인의 역세권 이용실태 분석” 대한건축학회 논문집 계획계, Vol.34 No.3, 2018; 허진아 외 2인, “동행여부와 보행속도를 고려한 노인의 근린가로환경 이용특성 해석” 대한건축학회 논문집 계획계, Vol.35 No.1, 2019.
11. 서울시, 2030 생활권계획.
<https://planning.seoul.go.kr/plan/map/getPlanMap.do>
12. 정재승, 2020.12.14., “스마트시티란 무엇일까? 정재승 교수님께 직접 여쭙보았습니다” 과학쿠키 심층인터뷰
<https://www.youtube.com/watch?v=IMck1tEQhGs>

Latest Movement in Smart City: Place and Relation Emerging

스마트도시의 최근 움직임: 장소와 관계의 부상

이상훈

Lee, Sang-hoon



이상훈은 현재 대통령 직속 스마트도시 특별위원회 위원으로 활동 중이며, 최근에 FG PM(주)라는 Project Management 회사를 설립하여 운영하고 있다. 회사 운영 전에는 고려대학교 스마트도시학과 교수, 국가 R&D 전문기관인 국토교통과학기술진흥원 부원장으로 재직하였으며 스마트도시 얼라이언스 지원단장 역할도 수행하였다. 국토교통과학기술진흥원 이전에는 국토부에서 근무하며 도시개발, 도시재생, 스마트도시, 신도시, 부동산개발, 수도권정비, 건설경제, 국제항공 등 다양한 분야를 담당하였다. 이상훈은 프랑스의 리옹2대학 사회학과 및 동대학원을 졸업하였으며 연세대학교 도시공학과에서 도시재생으로 박사학위를 받았다.

● 초록 ●

시민의 활동공간을 근린주구 규모로 조직하여 스마트도시와 연계하는 시도들이 – 15분 도시, 슈퍼블록, 혁신지구 – 나타나고 있다. 시민의 활동과 경험 등을 근접한 물리적 공간에 터하여 조직하고, 스마트도시가 지원하는 장소적 접근이 이루어지고 있는 것이다. 한편, 코로나19 역학조사 지원시스템이라는 솔루션이 긍정적으로 활용된 것은, 개인을 고정된 실체가 아닌 타자와의 상호 의존적 관계 속에서 인식하고 공감하는 한국 사회의 특성에 기인하며, 이는 BTS와 아미 간에 형성된 리즘형 관계와 – 연결접속으로 의미를 생산하는 수평적인 관계 – 함께 근대성에 대한 대안적 가능성을 제시할 것으로 기대된다.

키워드

물리적 공간, 근접성, 용도 혼합, 15분 도시, 슈퍼블록, 혁신지구, 장소, 근대성, 공감, 상호의존적 관계, 리즘형 관계



● ABSTRACT ●

Attempts are made to develop citizens' activity spaces in the neighborhood scale and link them with smart cities, such as 15-minute city, super block, and innovation district. In other words, place-based approaches are made to organize the citizens' activities and experiences within a physical space in proximity and to support broader communications through smart cities. Meanwhile, the positive use of the solution known as the COVID-19 contact tracing system is due to the characteristics of Korean society where individuals are perceived not as fixed entities but as entities in an interdependent relationship with others, and it is expected to present an alternative possibility for modernity together with the rhizomatic relation that is found between BTS and ARMY – a horizontal relationship that produces meaning through coupling connexions.

KEYWORDS

physical space, proximity, mixed-use, 15 minute city, superblock, innovation district, place, modernity, empathetic, inter-dependent relation, rhizomatic relation

스마트도시는 효율성을 추구한다. 도시화 등에 따른 각종 도시 문제에 대응함에 있어, 스마트도시는 저비용의 효율적이며 “스마트”한 해결방안을 제시한다. 기술, 특히 정보통신기술에 기반하여 도시 운영을 프로그램화하고, 혼잡하고 무질서한 시민들의 활동과 일상을 합리적 질서에 종속시킨다. 데이터는 패턴화되고 정보화되며, 알고리즘으로 변환되어 솔루션과 서비스를 구현한다. 스마트도시의 배경은 물리적 도시공간이 아니다. 디지털 공간인 것이다.

물리적 도시공간은 스마트도시, 즉 디지털 공간을 담는 단순한 용기로 취급되어 왔다. 스마트도시가 태생적으로 도시 문제를 저비용으로 해결하고자 등장한 바, 많은 비용이 수반되는 물리적 공간은 대상으로 삼기 어려웠기 때문이다. 그러나 우리나라를 비롯한 상당수의 국가가 신도시를 스마트도시화하여 건설하고 있다. 물리적 공간에 대한 적극적인 검토가 가능하다는 의미이다. 기존 도시에 있어서도 물리적 공간에 대한 고려 필요성이 점점 강조되고 있다. 실제로 물리적 공간에 대한 적극적인 개입과 함께 스마트도시를 추진하는 사례가 늘고 있다.

흥미로운 점은 물리적 도시공간에 대한 고민과 함께 디지털 공간, 즉 데이터의 활용에 대한 우려 섞인 시각이 등장하고 있다는 것이다. 코로나19 팬데믹이라는 초유의 사태에 대응하여, 우리 정부는 스마트도시 데이터허브를 기반으로 코로나19 역학조사시스템을 구축하여 운영하고 있다. 역학조사시스템에 대한 국내 의견은 대체로 긍정적이나 서구에서는 개인의 자유와 사생활을 침해하는 것이라는 부정적 의견을 제시하고 있다. 역학조사시스템 사례는 스마트도시의 핵심 특성인 연결성에 대한 성찰을 요구한다.

본고에서는 스마트도시에 있어 물리적 공간의 문제를 현황 및 최근의 추세를 통해 논의해 보고자 한다. 또한 역학조사시스템 사례 등을 통해 연결성의 문제를 둘러보되, 사회심리 또는 윤리적인 측면으로 확대하여 근대성에 대한 대안적 가능성을 전망해 보고자 한다.

물리적 도시공간

스마트도시 현황 - 물리적 도시공간의 배제

스마트도시는 해당 국가나 도시의 경제, 사회, 도시화 정도 및 특성 등에 따라 목적과 접근방식이 상이하지만, 정보통신기술을 활용하여 도시관리, 삶의 질, 지속가능성, 지역경제 등을 제고한다는 공통점을 갖고 있다. 즉 스마트도시는 도시문제 해결, 삶의 질 및 도시운영의 효율성 제고를 위해 정보통신기술(이하 ICT) 등을 사용하는 혁신적인 네트워크형 도시인 것이다. 스마트도시는 다양한 요소로 구성되어 있다. 물리적 도시공간, 도시인프라, 플랫폼 및 시민, 시민단체, 행정당국, 업계 등의 행위 주체로 이루어진 복잡한 생태계이다. 따라서 전체적이고 종합적인 접근을 필요로 하며 이는 장기적인 전략 및 계획, 민관 파트너십, 참여 및 거버넌스 등을 포함한다. 또한 전체적 접근은 몇 가지 쟁점을 수반한다. 스마트도시가 적절하고 원활하게 추진되고 기대했던 효과를 보기 위해서는 이 쟁점들에 대한 적극적인 대응이 요구된다. 예컨대, 의사결정 방식의 문제, 물리적 도시공간과 디지털 공간간의 균형, 기술혁신의 사회적 수용성, 플랫폼 비즈니스의 데이터 독점 문제 등이다.

디지털 공간은 디지털 공간만이 아니라 물리적 도시공간과의 균형을 최적화하여 구축, 운영될 것이 요구되고 있다. 그러나 스마트도시 정책이나 사업에

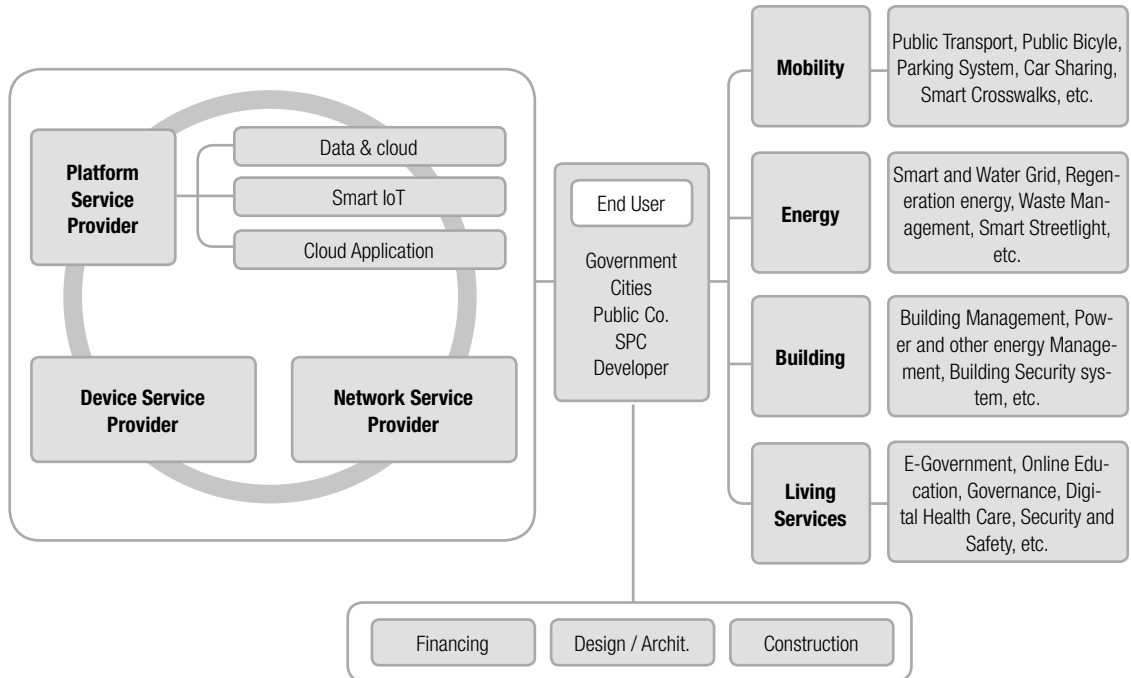
서 실제로 물리적 공간이 차지하는 위상은 이에 미치지 못하며 심지어는 배제되어 있다.

한국의 스마트도시를 규율하는 스마트도시법은 스마트도시를 다음과 같이 정의한다.

“도시 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시 서비스를 제공하는 지속가능한 도시”¹⁾

스마트도시법은 스마트도시를 정의함에 있어 건설기술과 정보통신기술의 융복합을 핵심 수단으로 보고 있다. 이는 법의 다른 조항, 예컨대 스마트도시건설사업에 대한 조항²⁾ 등과 함께 스마트도시법이 물리적 공간을 중히 여기고 있음을 뜻한다. 한국의 스마트도시가 기존도시뿐만 아니라 신도시 건설과 연계되어 진행된다는 점을 감안할 때 충분히 이해가 되는 조항들이다. 그러나, 법 규정과 정부의 의도는 실제 산업 생태계의 움직임과는 사뭇 차이가 난다. 생태계를 주도하고 있는 기업들은 모두 정보통신과 관련되어 있다. 스마트도시의 각 부문별 솔루션 업체, 플랫폼 업체, 네트워크 솔루션 업체, 전자기기 업체 등이 생태계를 주도하고 있다. 법에 따라 수립되는 스마트도시계획은 물리적 도시계획과 유기적인 협력 없이 분리되어 독자적으로 수립된다. 물리적 도시계획을 덮어 씌우는 방식으로 수립된다고 할 수 있다. 스마트도시 분야 전문가와 설계자들은, 스마트도시를 물리적 도시 위에 상정해 놓고 스마트도시의 “회로판”이 물리적 도시와 형태적인 평행을 이루는 것으로 간주하는 것 같다.

2019년 2월 정부 주도로 스마트도시 융합 얼라이언스가 구성되었다. 2021년 12월 현재 얼라이언스에는 다양한 분야에서 500개 이상의 대기업, 중소기업,



Source: : Smart City Alliance(internal material)

Figure 1
Smart City Value Chain

벤처 스타트업 등이 참여하고 있다. 얼라이언스 사무국에서 작성한 스마트도시 밸류체인을 보면 매우 흥미로운 점이 눈에 띈다. 통상적인 밸류체인과 달리 설계업, 토목엔지니어링업, 건설업 등이 포함되어 있다는 것이다.³ 얼라이언스에 이들 업체가 참여하고 있고, 이 점을 적극 반영해서 얼라이언스가 움직이고 있다는 것인데, 이는 당초 정부가 얼라이언스 구성을 추진하며 물리적 공간을 같이 고려했다는 의미이다.

2017년 스마트도시법의 등장 이후 추진된 정부의 지원사업들⁴ 중 세종 국가시범도시사업은 물리적 도시공간에 대해 적극적으로 고려한 사례이다. MP가 스마트도시계획 수립을 주도했는데, 모빌리티를 주 타겟 분야로 삼고, 관련 서비스를 효과적으로 구현할 수 있도록 스마트도시계획과 연동하여 기수립된 물리적 도시계획을 – 지구단위계획 – 변경토록 하였다. 그러나 애석하게도 세종 국가시범도시사업 사례는 예외적인 경우로서, 대부분의 사업은 기존 도시계획이나 도시공간을 건드리지 않고 추진되었다. 세종과 마찬가지로

신도시사업이어서 물리적 도시계획에 대한 수정이 상대적으로 용이했던 부산 EDC 국가시범도시사업도 도시계획이나 물리적 공간에 대해 고려치 않았다. 사실, MP단에서 스마트도시계획을 수립하며 지구단위계획 변경 의견을 제기하였으나 신도시사업 시행 주체의 반대로 실현되지 못하였다. 정부가 지원하는 수많은 스마트도시사업 중 유일하게 물리적 공간과 스마트도시를 명시적으로 연계했던 사업이 있다. 물리적 정비와 각종 소프트웨어사업 및 스마트도시사업을 특정 지역에 동시다발적으로 추진했던 스마트도시형 도시재생사업이다. 그러나 이 사업은 2018년 한 해에만 추진되고 다양한 사유로 인해 이후에는 추진되지 않았다.

스마트도시 + 물리적 공간

한국의 스마트도시사업이 일부 예외적인 사례를 제외하고 정보통신기술에 기반한 솔루션과 서비스 위주로 추진된 것은, 스마트도시가 정보통신기술을 이용하여 저렴한 비용으로 도시문제를 해결하기 위해 등장했기 때문이다. 고 비용이 요구되는 물리적 공간에 대한 적극적 관심은 가급적 배제된 채 스마트도시가 추진돼 왔던 것이다. 이는 비단 한국만의 일이 아니다. 미국이나 유럽 등의 국가들에서도 유사하게 진행되었다.

15분 도시 그러나 일부 도시 전문가들에 의해 색다른 시도가 일어나게 된다. 1920년대 미국의 도시계획가인 클라렌스 페리(Clarence Perry)에 의해 주창된 ‘근린주구’, 1980년대 등장한 뉴 어바니즘의 ‘걸을 수 있는 도시’는 2010년 들어 ‘도시 세포’, ‘30분 근린주구’, ‘20분 근린주구’ 등 유사한 개념으로 이어진다. MIT 미디어 랩의 켄트 라슨(Kent Larson)은 2012년 6월 TED 강연에서 ‘20분 도시’라는 근린주구 개념을 발표한다. 이는 도보로 20분, 직경 1마일 이내에 사람들이 일상에서 필요로 하는 대부분의 기능이 집약된 인구 1.5만~2만의 콤팩트한 도시 세포를 말하는데, 각각의 도시세포는 대중교통을 통해 상호 연결되는 네트워크를 구성한다.⁵

시간과 삶의 질 간의 관계에 대한 연구가 크로노 어바니즘(chrono-urbanism)이란 이름으로 일단의 도시 전문가 또는 사회학자들 사이에서 진행되어 왔다.⁶ 이러한 움직임 속에서 2016년 프랑스 소르본대학의 복잡계 제어 및 스마트 도시 전문가인 카를로스 모레노(Carlos Moreno)는 ‘15분 도시’라는 개념을 발표한다.⁷

15분 도시는 다핵화된 도시로서 생활반경이 인접하여 도시공간의 용도 혼합 및 이를 통한 사회적·경제적·문화적 상호작용이 활발히 일어나는 곳이다. 집에서 도보 또는 자전거로 15분 이내 거리에서 6개의 필수적인 기능을 – 거주, 노동, 상업, 보건의료, 교육, 오락 – 충족할 수 있다. 아울러 15분 도시를 지칭하는 3개의 주요한 개념이 있는데, 삶의 질을 악화시키는 긴 출퇴근 이동시간을 줄이는 새로운 도시 리듬(chrono-urbanism), 기존 장소를 다른 용도로 사용하는 데 따른 장소의 다양화(chronotopia), 시민들이 그들의 지역에 애착을 느낄 수 있게끔 하는 도시 정체성의 강화(topophilia)이다.⁸

모레노 교수는 15분 도시의 주요 구성요소로 밀도, 근접성, 다양성, 디지털화를 꼽는다. 그는 지역 문제를 지역 내에서 해결할 수 있도록 하는 최적의 밀도가 있으며, 활동에 필요한 시간과 공간이 근접성으로 인해 감소될 수 있고, 복합용도 개발 및 다문화 근린주구 등을 통한 다양성의 확보는 도시 경험을 제고하고 계획 과정에서 공동체의 참여를 촉진할 것이라고 논의한다. 특히 스마트도시에서 비롯된 디지털화가 15분 도시의 핵심 양상인 바, 4차산업혁명기술 기반의 소통 및 쇼핑 방식 등은 출퇴근 등 교통 수요를 감소시켰다고 논의한다. 결과적으로 15분 도시가 일정 규모 이상 개발되면 위의 4개 구성요소를 통해 보다 높은 삶의 질이 제공될 수 있을 것이라고 주장한다. 2020년 파리 시장 선거에서 재선에 성공한 안 이달고(Anne Hidalgo) 시장이 15분 도시를 공약에 포함한 바, 15분 도시는 단순한 개념과 이론에서 벗어나 파리의 실제 정책으로 구현되고 있다.⁹

슈퍼블록

다양한 기능이 집적된 근린주구 형태의 소규모 지역을 도시 내에 만든다는 점에서 ‘15분 도시’와 유사한 개념으로 바르셀로나의 ‘슈퍼블록’이 있다. 사실 슈퍼블록의 시작은 환경문제 특히 소음 문제에서 촉발된 모빌리티 정책이었다.¹⁰ 핵심은 작은 규모의 블록을 모아 슈퍼블록을 만들고 블록 내부의 교통을 통제함으로써, 블록의 도로를 녹색의 복합용도 공간으로 전환해 블록 거주민들에게 쾌적하고 공동체적인 환경을 제공하는 것이다. 2015년 슈퍼블록 계획이 공식 채택된 바, 주요 내용은 시 전역에 500개의 슈퍼블록을 구축하고 도로의 70%를 복합용도 공간으로 만든다는 것이었다.¹¹ 2016년 Poblenou 지역에 - 도심 동쪽에 위치한 규모가 큰 근린주구 - 시범적으로 구축된 이래, 시민 참여를 통해 추가적인 슈퍼블록이 만들어지고 있다.

19세기 후반 Cerdà 계획에 따라 조성된 Eixample 지역은 100m×100m 블록들로 이뤄진 격자형 구조를 갖고 있다.¹² 블록 9개(3×3)를 모아 슈퍼블록을 만들고, 내부에 지하주차장을 설치하고, 도로에 녹지를 조성하며, 4개의 블록이 만나는 접촉 공간을 광장으로 조성하는 한편 차량 운행을 10km/h 이내로 제한함으로써 교통, 소음, 오염, 온실가스 등 환경적 여건을 제고하고 내부 도로를 보행, 야외시장, 야외게임, 이벤트 등 다목적 공간으로 활용하는 등 사람과 기업의 활동을 유도한다는 것이다. 바르셀로나 시당국은 이러한 슈퍼블록 사업과 스마트도시 사업을 상호 보완적인 방향으로 추진하고 있다. 예컨대 슈퍼블록 내 차량 운행은 제한되지만, 지하철 역에 실시간 승객 데이터를 이용하는 스마트 엘리베이터를 설치하여 모빌리티를 증대시킨다는 것이다. 지하철 9호선의 경우, 데이터를 활용하여 엘리베이터 승객을 효과적으로 싣고, 지하철 차량이 도착하기 직전에 엘리베이터가 플랫폼에 도달토록 함으로써 이동성이 증대되고 교통 혼잡의 완화, 에너지 소비 및 온실가스가 감축되는 효과를 거두고 있다.



Figure 2

Eixample District
in Barcelona

혁신지구 ‘소규모 도시공간 + 스마트도시’라는 틀 내에 머물지만, 15분 도시나 바르셀로나의 슈퍼블록과는 다른 움직임이 한국에서 일고 있다. 기존의 스마트도시는 도시문제 해결 및 삶의 질 제고가 목적이지만, 이번 시도는 혁신을 통하여 일자리를 창출하겠다는 것이 목적이다. 도보 또는 자전거로 15~20분 거리의 도심지역으로서 다양한 도시 기능이 집적되어 있는 곳을 선정하여, 물리적 준비를 비롯하여 각종 S/W 사업과 스마트도시 사업을 통해 혁신생태계를 조성하고 일자리를 창출하자는 것이다.¹³

이전 세기에는 실리콘밸리와 같은 대규모 산업클러스터가 혁신을 주도했으나, 인근 도시와 공간적으로 분리되어 이동의 한계, 주택 공급 및 여가활동의 문제 등이 제기되고 혁신도 고립된 형태로 이루어졌다. 21세기 들어 공간적 고립의 문제를 보완하는 혁신지구 개념이 등장한다.

혁신지구는 최첨단 앵커기관과 회사가 스타트업, 인큐베이터 및 액셀러레이터 등과 함께 모여 연결되는 지리적 영역을 의미하는데, 도심에 위치하고 물리적으로 콤팩트하고, 대중교통의 이용이 가능하며 기술적으로 잘 연계되어 있고, 복합용도의 주택, 사무공간 및 작은 가게 등이 밀집해 있는 곳이다. 최

근 몇 년 동안 많은 수의 혁신기업과 인력들이 도시 중심에 있는 규모는 작지만 각종 기능과 시설이 잘 갖춰진 거주지에 모여 공동의 작업공간을 확보하고 있다. 지식집약 분야의 작지만 선도적인 기업들은 이전처럼 녹색 공간에 입지하는 대신 다른 기업, 연구소 및 대학과 인접한 곳에 주요 시설을 배치하여 아이디어를 공유하고 열린 혁신을 실천하고 있다.¹⁴

이들은 차고지에서 자체적인 발명을 통해 혁신을 이루는 대신, 공동의 작업 공간에서 회사를 시작하여 여러 다른 기업가들과 어울리고 법률자문부터 정교한 실험실 장비에 이르기까지 모든 것에 효율적으로 접근하는 것을 선호한다. 혁신지구가 제대로 작동하기 위해서는 앵커enabler의 역할이 매우 중요하다. 공공기관, 연구기관, 대학, 민간기업 등이 앵커가 될 수 있으며, 혁신생태계의 조성, 대내외 협력체계 구축, 금융 및 법률 자문, 기술 검증 및 스케일업 지원 등을 담당하고 물리적인 혁신공간을 창출할 수도 있다.¹⁵ 구도심을 재생하거나 스마트도시로 만들면서 혁신지구와 연계하여 다양한 형태의 비즈니스 생태계를 만들어 갈 수 있다. 이를 통해 도시가 보다 활기차고 생활환경에 대한 수요를 충족시킬 수 있는 여건이 조성되며 무엇보다도 도시의 경쟁력이 제고될 것이다.

위에서 논의한 3개 사례 - 15분 도시, 슈퍼블록, 혁신지구 - 모두 소규모의 근린주구를 선호한다는 공통점이 있고, 이와 더불어 다양성, 지속가능성, 휴먼 스케일, 접근성 등의 특성을 공유한다. 그러나 이들 각각은 태동한 곳의 특성을 반영하고 있어 다른 곳에 일반적으로 적용하는 것이 용이해 보이지 않는다. 혁신지구는 한국에서 부상하고 있으므로 차치하더라도, 한국적 맥락에 15분 도시나 슈퍼블록을 적용할 수 있을까?

일반적으로, 15분 도시는 젠트리피케이션이나 중심부와 주변부 간 경제적·문화적 격차를 발생시킬 가능성이 있다. 15분 도시를 한국적 맥락에서 얘기하자면, 한국 도시가 대체적으로 매우 높은 밀도를 갖고 있다는 점과 용도지

역제에 의해 운영되고 있다는 점을 지적해야 할 것이다. 따라서 수도권이나 대도시 대신 밀도가 비교적 낮은 지방 중소도시 위주로 15분 도시의 가능성을 전망해야 할 것으로 생각된다. 슈퍼블록의 경우, 매우 매력적인 계획임에는 틀림없다. 그러나 바르셀로나 특히 Eixample 지역은 직각의 넓고 동질적이며 규칙적인 도로체계, 동일 규모와 형태의 블록 및 격자형 도시구조, 골고루 분포된 근린 기능 및 복합용도라는 특징을 갖고 있다. 한국의 도시와는 상당히 다르다. 예컨대 복합용도와 관련하여, 한국의 도시에서는 대부분의 경우 상업지역과 주거지역이 분리되어 있다. 또한 도시계획적 수단을 적용할 경우 예상치 못한 역효과를 초래할 수도 있다. 즉 주차면수 상한이나 도로폭 상한과 같은 규정은 도시 내 차량의 증가 및 광폭의 도로가 설치되는 것을 오히려 촉진할 수 있다는 것이다. 이는 일부 부유한 상업지역 등을 제외하고 차 없이 걸을 수 있는 도시를 만드는 것을 매우 어렵게 할 것이다. 물리적 공간에 대한 다양한 시도들은 해당 도시의 지형이나 밀도, 도시화 정도, 도시 내 격차 등 물리적·경제적·사회적 특성, 법제도 등에 대한 고려가 필요하다. 그리고 그 가능성을 제고하기 위하여 스마트도시에 적절한 역할을 부여해야 할 것이다.

스마트도시와 상호의존적 관계

스마트도시와 혁신지구를 연계하는 것은 15분 도시나 슈퍼블록처럼 시민들의 삶에 대한 보편적인 관심보다는, 혁신과 경제적 경쟁력 등 다소 무겁고 공격적인 관심을 갖고 논의된다고 할 수 있다. 동아시아 특히 한국 특유의 접근 방식일까? 정보통신기술의 발달은 스마트도시뿐만 아니라 산업 패러다임의 대변화를 초래하고 있다. 증기기관과 방직기로 시작한 산업혁명은 분리와 분업에 의해서 효율성을 제고하고 생산력을 증대해 왔다. 산업의 분리 및 분업

이라는 틀은 정보통신기술에 의해 해체되고 있고, 분리와 분업이 아닌 융복합에 의해 효율성이 제고되고 생산력이 증대되고 있다. 서구에서 발생한 과학혁명, 시민혁명, 산업혁명은 근대성이란 이름으로 귀결되어 그에 걸맞은 특성들, 예컨대 주체(vs. 객체), 자아(vs. 타자), 이성(vs. 감정), 인간(vs. 자연) 등을 가치 있게 보고 실체화했으며 이는 근대 특유의 질서 의식을 초래했다. 산업혁명을 이끈 기술은 기능과 효율성을 중시하다 보니 의미와 고유성을 배제하고 모든 사물, 심지어는 인간마저 도구화했다. 정보통신기술의 발전과 이를 통한 스마트도시의 구현은 그 밑바닥에 분리가 아닌 융복합이 기본적인 기준으로 작동한다. 대단한 변화가 초래된 것이다. 그럼에도 불구하고 우리는 아직도 근대성이 부여한 “실체”들과 질서에 부적절하게 매달려 있는 것은 아닐까? 우리와 기술과의 관계는 이전처럼 기술에 의해 도구화되는 그런 관계일까? 우리는 경제적 혁신을 이루기 위해 기술에 종속되어 도구화되는 그런 존재일까? 이번 장에서는 이러한 질문들에 대한 대안을 찾아보고자 한다.

코로나19 역학조사지원시스템: 관계 지향

2020년 3월 대구에서 코로나19가 빠른 속도로 확산되었다. 정부, 전문가, 언론, 시민 모두 두려움을 느끼며 조속히 확산세를 늦추길 희망하였다. 이때 만들어진 것이 역학조사지원시스템이다. 이 시스템은 스마트도시 국가 R&D 프로그램을 통해 개발한 데이터허브 플랫폼을 기반으로 만들어졌다.¹⁶ 시스템은 2가지 유형의 정보, 즉 이동통신 위치정보GPS 및 신용카드 거래정보에 기반하여 확진자의 동선과 이를 바탕으로 접촉자들을 파악한다. 위치정보 관련 경찰청의 허가, 통신회사에 대한 정보 요청 및 확보, 신용카드 거래정보 관련 여신금융협회의 허가, 신용카드사에 대한 정보 요청 및 확보가 시스템을 통해 불과 2~3분 만에 이뤄진다. 우리 방역체계의 우수성을 대외적으로 얘기할 때 이 시스템이 꼭 포함되며, 다자간 개발은행, 국제기구, 주요국과 개최할 수많은 웨비나에서 발표되고 논의된 바 있다.

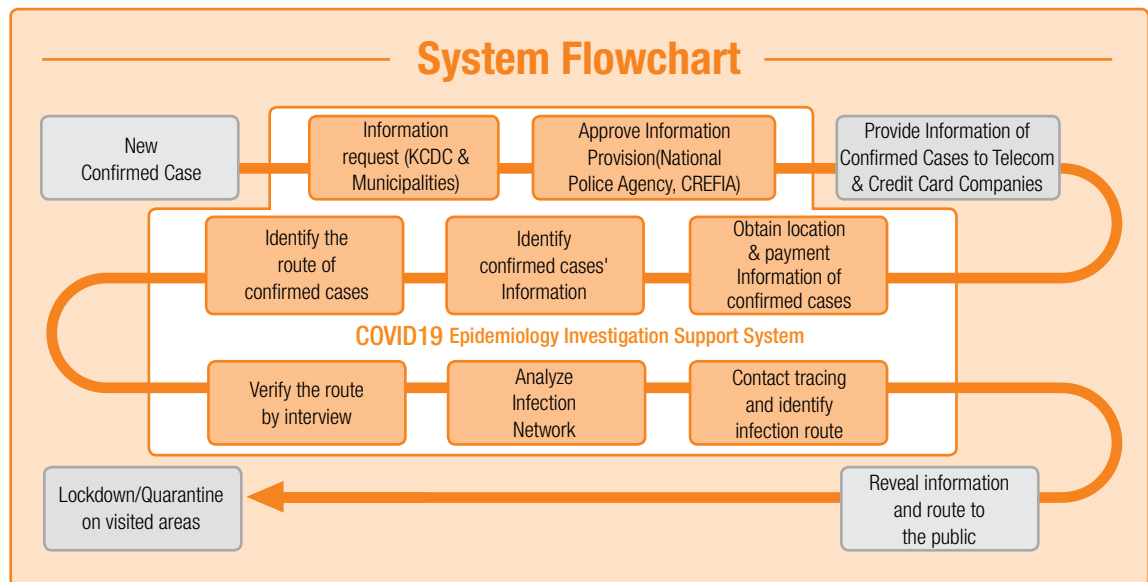
2015년 발생한 메르스 사태 이후 종합적인 감염병 대응 조치들이 법제도적

으로 마련되었다. 감염병에 대한 적극적인 대응의 필요성, 근거, 방식 등에 대한 전 국민적 합의가 이뤄졌으며, 이에 기반하여 역학조사를 비롯한 다양한 조치들이 법제도적으로 보강 또는 신규로 마련되었다. 역학조사의 내용, 즉 개인정보 등에 대한 엄격한 통제 역시 병행하여 마련되었다. 이런 내용들이 대외적으로 역학조사지원시스템을 발표하고 논의할 때 같이 설명되었으나, 상당수의 서구인들은 우리나라의 역학조사가 개인의 자유와 사생활을 침해한다며 부정적인 입장을 표명하였다.

역학조사에 대한 사회적 합의 및 수용은 감염병의 심각성, 사회적 분위기 등 만으로는 납득하기 어렵다. 이는 우리 사회의 구성원리와 작동방식에 대한 추가적인 논의를 필요로 한다. 왜냐하면 역학조사는 우리 사회의 작동방식에 터하여 사회적으로 수용될 수 있었기 때문이다. **우리 사회가 어떤 원리에 따라 작동하는지에 대해 논의하는 것은 결국 역학조사의 수용 여부를 넘어, '스마트시티가 어떻게, 어떤 방향으로 작동될 수 있을까'에 대한 하나의 가능성을 엿보게 해 줄 것이다.**

Figure 3
COVID-19 Contact Tracing System

Source: National smart city R&D Program



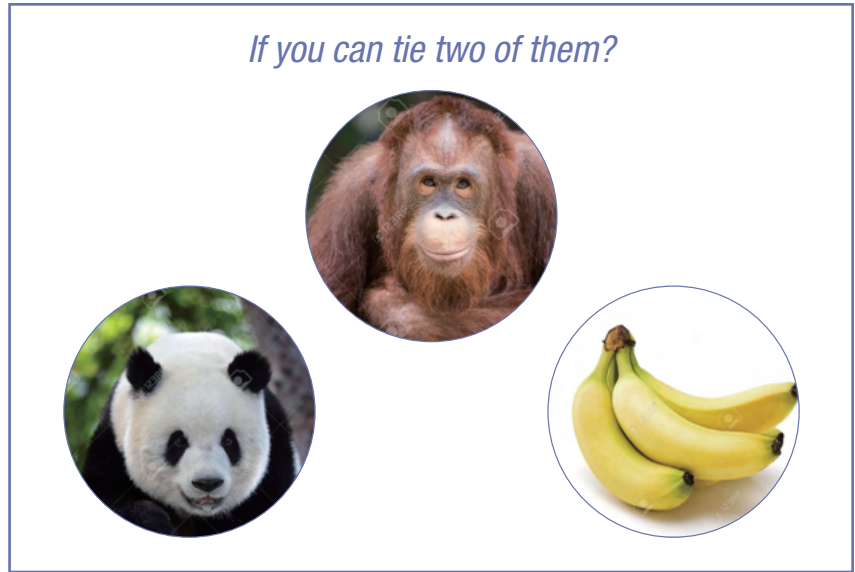
무엇이 코로나19 역학조사를 가능케 한 것일까? 답은 우리 사회가 관계지향적으로 작동되며, 그 관계는 상호의존적이라는 것이다. 상호의존적 관계는 사회 구성원들이 상호 공감할 수 있는 정서적 연대를 쉽게 도출해낼 수 있다. 역학조사를 수용하고, 따라서 코로나19에 확진될 경우 제한적이지만 본인의 개인정보가 노출될 수 있다는 것을 용인하는 행위는 타인이 나와 무관한 남이 아니라 이미 나와 상호의존적인 관계를 맺고 있음을 뜻한다. 이는 본인으로 인해 타인이 감염될 수 있다는 점뿐만 아니라 타인의 아픔을 본인의 아픔으로 느끼게끔 하는 정서적 공감대를 형성한다. 이를 나와 타자와의 관계에서 풀어보면, 타자는 객체화되지 않고 나와 이미 관계가 – 상호의존적 관계가 – 형성되어 있다고 여겨지며, 이를 토대로 상호작용이 이뤄지고, 나와 타자 내지는 전체 사회 구성원 간 공감이라는 정서적 연대가 만들어진다는 것을 의미한다.¹⁷

우리의 관계지향적 심리를 잘 보여 주는 유명한 심리 테스트가 있다. 판다, 바나나, 원숭이가 함께 있는 그림을 보여 준다. 이 그림을 보고 유사한 것 2개를 묶으라고 할 경우, 대부분의 서구인들은 판다와 원숭이를 묶는다. 이 둘이 포유류이기 때문이다. 반면 우리는 90% 이상이 바나나와 원숭이를 묶는다고 한다. 원숭이가 바나나를 먹기 때문으로, 개체를 관계 중심으로 파악하는 우리의 특성이 잘 드러나는 테스트이다.

타자를 객체화하는 경우 나, 즉 주체는 타자를 나와 아무런 관계가 없는 객체화된 대상으로 보고 그들을 본질에 의해 구성하고 범주화하게 된다. 이는 중국에 타자를 통제하기 위함이다.

도시의 규모는 매우 크다. 예전의 소규모 촌락에서는 모든 이가 서로 알고 관계 맺는 것이 가능했지만 도시에서는 불가능하다. 익명성이라는 방패에 머물며 타자를 통제하고 자신의 욕망과 이기심을 자유와 권리라는 이름으로 발산하는 것이 용이하다. 코로나19 팬데믹을 맞아 도시는 이와 같은 경향을 여실

Figure 4
psychology test



히 드러내 보이고 있다. 이러한 폐단을 막는 데 있어, 15분 도시와 같은 소규모 근린주구는 매우 의미 있는 시도라 할 수 있다. 우리의 맥락에서, 스마트 도시 역시 매우 중요하다. 스마트시티는 거대하고 용도 분리적인 도시의 특성으로 인해 불가능했던 시민 간의 연결성을 제고할 수 있다. 그러나 연결만으로는 부족하다. 궁극적으로는 나라는 주인의식에 기반하여 타자와의 관계를 촉진해야 한다. 즉, 시민과 시민 간 – 익명의 시민 간이라도 – 상호의존적인 관계를 유도하고 시민들로 하여금 이를 인식하게끔 하는 것이 필요하다. 상호의존적인 관계로 엮여 있다고 인식할 때, 시민들은 서로 공감하고 공동의 시민사회적 목표를 세우고 행동할 수 있을 것이다. 이는 절대로 나와 집단을 동일시하는 집단주의가 아니다.¹⁸ 코로나19가 우리에게 강요하고 있는 위기상황을 극복하는 데 있어, 스마트시티의 비대면적 솔루션과 함께 스마트 시티 특유의 연결성에 기반한 상호의존적이고 공감적인 관계지향성이 어우러져야 효과적으로 대응할 수 있을 것이다. 코로나19 팬데믹 사태에 대해 우리 사회가 보여준 대응 모델은 상호의존적 스마트시티의 의미 있는 본보기가 될 수 있다.

BTS-아미: 리좀형 관계

BTS라는 보이 밴드와 스마트시티, 그리고 위에서 언급한 우리 사회의 작동 방식은 어떤 관련이 있을까? 사실 우리의 관심사는 BTS가 아니라 BTS와 BTS의 팬덤인 아미ARMY와의 관계 및 작동방식이다. 그 까닭은 역학조사지원시스템 사례에서 논의한 우리 사회의 상호의존적 관계지향성과 매우 유사한 방식으로, BTS와 ARMY 간의 관계가 맺어지고 작동하기 때문이다.¹⁹

아미는 학술저널을 운영하며 학술회의, 컨퍼런스 등을 활발하게 개최하고 있다. 아미의 학술저널명은 「Rhizomatic Revolution Review」이다. 저널명이 애기하는 리좀형 혁명이란 무엇일까? 프랑스의 철학자 질 들뢰즈Gilles Deleuze는 헤겔 식의 동일성의 논리를 비판하며 차이의 논리를 주장한다. 차이를 긍정해야 새로운 생성이 가능하다는 것이다. 따라서 동일성, 영토화, 코드화, 기표화, 주체화와 같이 뭔가를 고착하는 것을 경계하는데 이를 설명하기 위한 개념이 '수목'과 '리좀'이다. 수목은 글자 그대로 뿌리는 땅 아래에 있고 줄기와 가지와 잎은 땅 위에 있는 나무이다. 뿌리에서 시작되어 줄기가 나오고 가지가 펼쳐지면서 잎이 돌아나는 바, 수목은 위계적이고 수직적인 질서를 전제한다. 반면 생강이나 연근 같은 뿌리줄기 식물을 뜻하는 리좀은 땅속에서 무단히 증식하며 다른 뿌리와 연결 또는 분리되면서 수평적으로 뻗어나가는 특징을 갖는다. 중심 줄기가 없이 옆으로 줄기를 뻗어나가 새로운 개체를 생성하며, 어디가 시작이고 어느 부분이 근본인지 알 수가 없다. 질 들뢰즈는 그의 저서 『천개의 고원A Thousands Plateaus』에서 리좀이라는 식물학 용어를 사회구조, 정치체제, 과학 방법론, 철학 등 모든 분야를 설명하는 개념으로 사용한다.²⁰

수목의 위계적이고 중심적 구조와는 달리 단일한 중심이 없는 수평적 연결로 규정되는 리좀형 관계가 바로 BTS와 아미 사이를 특징짓는 관계다. 이는 아미들이 중심이고 팬들은 그들을 우상처럼 여기는 수목형 관계가 아니다. ICT

에 기반하여 공간에 관계없이 온라인으로 실시간 공유되는 BTS의 활동은 보통 사람들과는 전혀 다른 세계에 사는 완벽한 스타의 모습과는 거리가 멀다. 팬들은 BTS의 일상생활, 연습하는 모습, 꿈, 고민, 생각 등 모든 것을 공유하며 그들을 친구처럼 가깝게 느낀다. 즉 수평적 친구 관계가 형성되는 것이다.

철학자 이지영은 ‘방탄현상’이란 용어로 이를 설명한다.

‘방탄현상’은 비중심화된 리즘적 체계를 잘 보여준다. 이 체계에는 거대 자본이나 이와 연계되어 있는 미디어 권력 같은 단일한 권력적 중심이 존재하지 않는다. 아미와 방탄은 어느 하나가 중심이 아니라 서로 친구이자 조력자로서 수평적 관계를 맺고 있다. 아미 역시 방탄 팬이라는 공통점 이외에는 아무런 이해관계나 유사성도 없는 무수히 다른 뿌리줄기들의 연결접속이다.²¹

이러한 연결접속에는 의미를 고정하는 중심 원리가 없기 때문에 어떤 질서나 최종적인 목적지가 없다. 이 세상에 존재하는 어떤 것이라도 고정적인 의미가 있을 수 없으며, 다만 무수히 많은 연결접속에 의해 의미를 생산하는 것이다. 따라서 ‘무엇과 연결접속하는가’에 따라 생산하고 분절해내는 의미가 달라진다. BTS-아미 공동체는 수목형 사회가 요구하는 기존 규칙을 바꾸고 새로운 것을 만들어왔으며 타 아이돌 그룹과 그 팬덤들이 하지 못했던 정치적 역할과 의미를 만들어내고 있다는 측면에서 혁명적 실천을 수행하고 있다. 이것이 그들의 학술저널 『Rhizomatic Revolution Review』가 지향하는 최종 목적지인 것이다.

역학조사 사례에서 언급한 상호의존적 관계성 및 이를 통한 공감적 연대감, 무수히 많은 연결접속에 의해 의미와 관계가 새롭게 형성되는 BTS와 아미 사이의 수평적이며 비중심적인 리즘형 관계는 스마트시티의 연결성 및 관계

지향성과 맥을 같이 한다.²²

맺는말

15분 도시, 슈퍼블록, 혁신지구 등은 모두 소규모 근린주구를 중심으로 시민의 활동이 활발히 일어남을 가정한다. 15분 도시와 슈퍼블록은 삶의 질 제고, 다양성 및 지속가능성의 추구 등을 목적으로 하되, 15분 도시는 스마트도시에 적극적 지원의 기능을 부여하고 슈퍼블록에서는 스마트도시를 보완적인 형태로 활용한다. 반면에 한국에서 논의되고 있는 혁신지구는 다양성, 근접성, 네트워킹, 공동작업 등을 기반으로 스마트도시를 통해 혁신이 일어나도록 디자인되었다. 3개의 계획 모두 데이터, 알고리즘, 프로그램, 플랫폼 등 스마트도시를 활용하지만 – 그 기술적이고 추상적인 접근에도 불구하고 – 시민들의 오프라인 활동은 근접성에 기반한 체험에 방점을 찍고 있다. 이들 모두에 있어 생활의 터전이 되는 근린이 추상적인 공간이 아니라 시민들이 거주하고, 직접 체험하고, 의미를 부여하는 장소라는 것이다.²³ 즉 장소적 접근을 중히 여긴다는 것이다.

장소적 접근을 스마트도시에서 바라보면 무엇이 나올까? 스마트도시가 만드는 디지털 공간은 장소와 상관이 없다. 디지털 공간은 현장^{locale}이 없기 때문이다. 스마트도시의 핵심은 데이터이다. 우리가 접하는 데이터는 – 예컨대 혼잡도나 교통량처럼 – 추상적이다. 이런 이유로 일각에서는 데이터를 맥락에 놓고 볼 필요가 있다고 한다. 미국의 인류학자 Shanon Mattern은 “도시 정보는 만들어지고 상품화되고 접근되고 감추어지고 정치화되고 조작되므로”,²⁴ 데이터를 맥락에 놓고 볼 필요가 있다고 주장한다. 그녀에 따르면 무수히 많은 형태의 데이터와 데이터 발생지가 있으며, 통상적으로 접하는 데이터 이외에도 장소 기반의 정보, 문화적 기억, 공연적 형태의 지식 등 정보로

처리되기 힘든, 그러나 우리 생활에 필수불가결한 정보와 지식들이 있다. 그녀는 또한 도시 기억과 역사의 중요성, 공간 정보의 감각적이고 경험적 성격, 지역의 군중과 공동체가 갖고 있는 지혜, 도시 곳곳에 스며 있는 정보에 대한 중요성을 설파한다.²⁵

Shanon Mattern의 논의는 데이터의 구체적 맥락, 도시 정보의 장소성, 기억과 역사, 무형의 지식, 감각과 경험, 지혜 등의 핵심 단어로 표현할 수 있는데, 이는 다시 데이터 및 정보의 장소성과 시간성으로 요약될 수 있을 것이다. 데이터에 대해서도 장소성이 강조되고 있다는 것인데, 과연 스마트도시의 데이터는 장소성을 수용할 수 있을까?

코로나19 역학조사지원시스템을 통해 본 한국 사회의 상호의존적이고 공감적인 관계, BTS-아미 간의 연결접속에 의해 의미와 관계가 만들어지는 중심이 없는 수평적 관계, 즉 리좀형 관계는 스마트도시의 가능성뿐만 아니라 근대성에 대한 하나의 대안을 전망할 수 있게 해 준다. 온라인상의 폭넓은 관계와 상호작용은 어떤 오프라인 활동을 요구하나? 코로나19 팬데믹을 맞아 도시가 봉쇄되거나 거리 두기가 시행됨에 따라, 비대면 회의, 원격진료, 온라인 교육 등은 물론이고 다양한 온라인 활동을 열심히 할 수 밖에 없었던 우리 자신에게 물어야 할 것이다. 왜냐하면 우리는 온라인 소통에도 불구하고 사람을 직접 만나고 어울리고 접촉하고 싶어하기 때문이다. **접촉과 소통, 공유를 위한 물리적 공간을 필요로 하는 것이다. 다양한 소통과 체험적 활동이 가능한 소규모의 근접한 근린주구는 스마트도시에서 제공하는 폭넓은 상호작용 및 관계성에 안정적이고 현실적인 범위를 제공함으로써 상호보완적으로 작동할 수 있을 것이다.** 한편, 온라인상의 리좀형 관계가 어떤 방식으로 확장할지, 어떤 새로운 질서를 요구할지, 도시 조직을 어떻게 변화시킬지 역시 지켜봐야 할 것이다.²⁶

I References I

1. 스마트도시 조성 및 산업진흥에 관한 법, 제2조 제1항
2. 위 법 제2조 제6항 “스마트도시건설사업이란 … 스마트도시계획에 따라 스마트도시서비스를 제공하기 위하여 스마트도시기반시설, 건축물, 공작물 등을 설치·건축·구축·정비·개량 및 공급·운영하는 사업을 말한다.”
3. 컨설팅 업체, 시장조사기관, 테크 기업 등에서 나온 어떤 자료에서도 설계, 토목엔지니어링, 건설 등을 밸류체인이나 공급체인에 포함하지 않는다.
4. 정부 지원사업은 신도시 사업인 국가시범도시사업(세종 및 부산), 기존도시 대상의 챌린지사업(시티형, 타운형, 캠퍼스형, 솔루션 확산형 등 4개 유형), 규제샌드박스사업 등으로 구분되어 추진되고 있다.
5. Kent Larson, ‘Brilliant designs to fit more people in every city’, TED× Boston, 2012.6월
6. François Ascher, ‘Du vivre en juste à temps au chrono-urbanisme’, Les Annales de la recherche urbaine, vol. 77, no 1, 1997, p. 112 – 122
7. Carlos Moreno, ‘La ville du quart d’heure: pour un nouveau chrono-urbanisme’, La Tribune, 2016.10.5
8. 15분 도시에 대한 설명은 2021년 9월 8일 한국 고양시에서 개최된 스마트 시티 TAS 심포지움에서 모레노 교수가 발표한 내용을 정리한 것이다.
9. 모레노 교수는 “15분 도시가 영구적인 대안이 될 수 있을 것인가”라는 우려에 “우리는 사람들을 15분 지구에 머물도록 강요하거나 과거의 흔적을 다시 만드는 것을 원치 않는다. 우리는 더 나은 도시 조직을 창출하고자 하는 것이다”라고 답한 바 있다. Natalie Whittle, ‘Welcome to the 15-minute city’, Financial Times, 2020.7.17
10. 바르셀로나 슈퍼블록은 80년대 중반부터 교통 소음, 특히 통과 교통의 소음 문제로 논의되기 – 도시생태론자 Salvador Rueda(시의원) 주도로 시의회 차원에서 – 시작하여 1993년 구도심의 Born 지역에 최초로 구축되

었다. 2003년에는 Eixample의 Gracia 거리 주위에 2개의 슈퍼블록이 구축되었는데, 포장을 걷어내고 운행속도를 제한했으며 일방통행을 없앴으로써 도보 및 자전거 이용량이 각각 10%, 30% 늘어나고 자동차 운행량은 26% 감소되었다. 그러나 상점의 입점 증가, 부동산 투기 등이 일어나고 많은 외부 관광객이 방문하는 등 젠트리피케이션이 발생한 바 있다.

11. Xavier Trias가 이끄는 중도우파정부가 2012년부터 계획수립을 시작, 2015년 최종적으로 채택하였으며 같은 해 선거를 통해 집권한 녹색좌파 연합의 Ada Colau 행정부가 계승한다. Poblenou 슈퍼블록은 이 계획에 따라 최초로 구축되었다. 계획 수립을 실질적으로 주도한 인물은 80년대 중반부터 슈퍼블록을 주장한 Salvador Rueda이다.
12. Eixample는 19세기 중반 바르셀로나의 산업혁명 및 이로 인한 주택난 등으로 1860년 1차 계획, 1863년 수정계획에 따라 조성된 연면적 7.48km²의 신시가지로서 토목공학자이자 도시계획가인 Ildefons Cerdà가 개발을 주도하였다.
13. 이와 같은 논의는 스마트도시 관련 연구기관 및 관리기관, 업계 및 연구소를 중심으로 이뤄지고 있다. 2020년 4월 스마트도시 국가 R&D사업단은 유사한 내용의 기획보고서를 - 글로벌 스마트시티 이노랩 구축 국제 공동연구사업 기획보고서 - 출간한 바 있으며, 대통령 직속 스마트도시 특별위원회에서도 2021년 9월 스마트도시정책 컨퍼런스에서 혁신지구와 관련한 정책제안을 한 바 있다.
14. 전 세계적으로 많은 혁신지구가 등장하고 있다. 미국의 경우, 애틀란타, 보스턴, 디트로이트, 휴스턴, 필라델피아, 피츠버그, 샌디에고 등의 도시 및 중서부의 앵커 기관 주위에서 혁신지구가 형성되고 있다. 유럽의 경우에는 바르셀로나, 베를린, 런던, 스톡홀름 및 북미의 몬트리올, 토론토 등에서도 혁신지구가 형성되어 부상하고 있다.
15. 혁신공간의 대표적 사례로 Cambridge Innovation Center를 들 수 있다. 2명의 MIT 졸업생에 의해 보스턴에서 출범한 부동산서비스업체로 스타

트업, 기업혁신부서(spin-off), VC펀드 등에게 사무실, 회의실, 실험실 등의 공유공간(CIC campus)을 제공하며 현재 9개 도시에서 campus를 운영 중이다.

16. 2020.2.24. 연구진과 관계부처 간 스마트시티 데이터허브를 역학조사지원시스템으로 활용하자는 의견이 수렴되어 개발에 착수해 3월 16일 완성하였고 10일간의 시범 운영을 거쳐 3월 26일 질병관리청에 전달하였다.

17. 우리 언어는 주어가 아닌 술어 중심이며, 나는 타인과 술어적 장을 공유함으로써 - 예컨대 같은 학교 출신, 동향 등 관계와 관련된 술어적 장 - 그 타인과 강력한 정서적 연대를 형성하고, 아울러 타인과 나는 객체와 주체가 아닌 은유적 관계로 맺어진다.

이상훈, 'Community Formation and Spatio-Temporal Implications in Residential Regeneration Project'. 연세대 박사학위 논문, 2017, 14~17쪽

18. 집단주의가 강한 사회에서는 예컨대 남자 목욕탕에 여자가 들어와 청소를 해도 문제가 되지 않는다. 까닭은 청소하는 여자를 여자로 여기지 않고 청소하는 집단의 구성원 즉 청소하는 사람으로 여기기 때문이다. 한국 사회에서는 일어날 수 없는 일이다.

19. 역사상 가장 강한 팬덤으로 불리우는 아미는, 2021년 11월 현재 BTS의 트위터 팔로워수가 3,421만, Youtube 'Bangtan TV' 채널 구독자수가 5,950만임을 감안할 때, 엄청난 규모일 것으로 생각된다. 아미의 구성원들은 다양한 연령대와 직업군에 분포되어 있고 거주지역도 전세계적으로 퍼져 있다. 다른 가수의 팬덤과 마찬가지로 아미는 BTS가 수상하도록 투표하고, 뮤직비디오와 음원의 스트리밍, 음반 판매량 기록을 세우기 위한 활동을 한다. BTS가 장기적이고 안정적으로 음악활동을 할 수 있도록 기반을 다지는 것이다. 특이한 점은, 이와 같은 활동 외에 BTS가 전달하는 음악적 메시지와 가치를 세상에 구현하기 위한 “가치 지향적 공동체”로서의 활동을 한다는 점이다. 아미 내에는 다양한 개인과 집단이 존재한다. 이들에 의해 사회적 약자나 소외계층에 대한 기부, 아미 웹사이트 운영,

- 학술활동, 무료 티칭, 상담심리, 의료 및 법률상담 등 다양한 사회적 활동이 이뤄지고 있다. 이지영, 'BTS 아미, 팬덤 넘어 국경 없는 공동체로 진화 중', 한국일보, 2020.9.9.
20. Deleuze, G. & Guattari, F. 'A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia', translated by B. Massumi, University of Minnesota Press, 1987, pp 3~25
21. 이지영, 『BTS 예술혁명, 방탄소년단과 들뢰즈가 만나다』, 파레시아, 2018, 91쪽
22. 존재하는 모든 것은 직접적 요인과 간접적 요인들이 서로 의존하여 생겨나며, 따라서 사물의 생성에 관여한 조건들, 혹은 구성 요소들 외에 어떠한 절대자(신)나 근본 원리(이데아)도 없다는 불교의 연기론과 상호의존적 관계성 및 리쭈형 관계는 맥을 같이 한다. 포도나무의 예를 들어보자. 포도나무는 포도의 씨로부터 생겨난 것이다. 이때 포도의 씨는 포도나무가 형성되는 직접적 원인이다. 그런데 이 씨는 수분, 토양, 햇빛, 노동력 등의 간접적 요소들에 의존해야만 포도나무로 성장할 수 있다. 만약에 이 중에서 어느 한 가지라도 존재하지 않는다면 포도나무는 존재할 수 없다. 따라서 포도나무는 씨라는 직접적 요소와 그것의 발아와 생장을 돕는 여러 간접적 요소들의 상호작용에 의해 생겨난 것일 뿐, 사과나무의 본질이나 신의 손길 같은 것은 필요하지 않다. 수분이나 토양 등의 요소들도 산소와 수소의 상호 결합 또는 무수히 많은 요소들이 서로 의존적으로 결합하여 존재하게 된 것이다. 모든 사물은 구성요소들이 서로 의존함으로써 존재하는 것이다.
23. 장소(place)는 인문지리학의 핵심 개념으로서 사람들이 의미를 부여하고 다양한 방식으로 인간과 관계를 맺는 공간을 의미한다. 당초 현상학에서 비롯된 바, 추상적이고 수학적인 공간에 대비하여 사람들이 실존하고 체험하는 공간을 뜻하였다. 이를 이어받아 70년대 말 이-푸 투안(Yi-Fu Tuan), 에드워드 랠프(Edward Relph) 등에 의해 인문지리학의 중심 주제

로 자리 잡게 된다. 참고로 정치지리학자인 John Agnew는 장소의 구성 요소로 위치(location), 현장(locale), 장소감(sense of place)을 제시한다. John Agnew, 'Place and Politics: the Geographical Meditation of state and society', Allen and Unwin, 1987, 26~28쪽

24. Shanon Mattern, 'A City Is Not a Computer', Place Journal, 2017.2월, 6쪽

<http://placesjournal.org/article/a-city-is-not-a-computer>

25. Shanon Mattern, *ibid*, 12쪽

26. BTS가 전달하는 메시지는 사회비판적 의미를 갖는 것이 다수이며, 아미는 이를 수용하여 기존의 사회질서를 가로지르며 그 위계를 해체하는 방식으로 변화를 이뤄내고 있다.

Smart Cities & Urban Transformation:

the Smart City as Public Space

스마트시티와 도시 전환: 공공 공간으로서의 스마트시티

피터 발론

Pieter Ballon



피터 발론은 브뤼셀 자유 대학교Free University Brussels, VUB 커뮤니케이션학과 정교수다. 미디어, 혁신 및 기술 연구소Studies in Media, Innovation and Technology; SMIT 소장이자, imecInteruniversity Microelectronics Center의 인간화 기술 부문Humanised Technologies의 과학 분야 책임자다. 커뮤니케이션학Communication Sciences 박사와 현대사Modern History 석사학위를 받았다. 그는 리빙랩 유럽 네트워크European Network of Living Labs, ENoLL와 오픈 앤드 애자일 스마트시티 네트워크Open and Agile Smart Cities Network, OASC의 공동 설립자이기도 하다. 2017년 이래, 브뤼셀 자유 대학교 스마트시티 학과장으로 재직 중이며, 2016년에는 브뤼셀 지방 정부로부터 브뤼셀 스마트시티 대사로 임명되었다.

● 초록 ●

데이터테크Datatech와 도시는 공생 관계 속에서 발전하고 있으며, 서로 영향을 주고 받으면서 변화되고 있다. 그러나 여러 조건이 충족될 때에만, 우리는 데이터화와 스마트시티의 풍부한 잠재력을 깨닫게 될 것이다. 데이터를 도시 환경을 위한 실질적 가치로 변환시키기 위해서는, 유동적이고 밀도가 있는 데이터가 필요하다. 이러한 데이터는 매우 개방되고 민주화되어 있으며, 점진적으로 우리 주변 온라인 공간에서 더 많은 통제, 더 높은 최적화, 그리고 더 높은 자율성을 낳게 된다. 동시에 스마트시티의 잠재적 혜택을 실현하기 위해서는 도시가 조정자와 규제자인 동시에 실험적 환경을 제공할 수 있어야 한다. 따라서 이를 위한 여러 가지 중요한 제도적 요건들도 충족해야 한다. 그렇게 되어야 우리의 도시를 바꿔 놓을 전환적 변화를 기대할 수 있다. 따라서 ‘모든 사람이 스마트시티에 대한 권리를 지닌 새로운 공공 공간을 어떻게 확보할 것인가’가 중요한 질문으로 떠오른다. 이 글은 몇 가지 중요한 균형을 고려하면서, 새로운 하이브리드 가상적-물리적 현실을 위한 공동 가치 창출의 장소 만들기라는 참신한 방법이 필요하다고 주장한다.

키워드

데이터화, 스마트시티, 도시 전환, 공공 공간, 장소 만들기



● ABSTRACT ●

Datatech and cities are developing in a symbiotic relationship and are mutually influencing and transforming each other. However, we will only realize the full potential of datafication and smart cities if a number of conditions are met. In order to turn data into real value for our urban environment, we need liquid and dense data, which are to a large extent opened up and democratized, and progressively lead to more control, optimization and autonomy of the online world around us. At the same time, we also need to fulfill a number of crucial institutional conditions, which entail that cities should act as coordinators, regulators and experimentation environments in order to realize the beneficial potential of smart cities. If these conditions are fulfilled, transformative changes to our cities can be expected. The main question then becomes how to ensure a new public space in which everyone has a right to the smart city. The paper argues for novel ways of co-creative placemaking for the new hybrid virtual-physical reality, taking into account a number of important trade-offs.

KEYWORDS

datafication, smart cities, urban transformation, public space, placemaking

시작하며

쇠뿔 아카시아(*bullhorn acacia*)는 중앙아메리카에서 발견되는 특이한 종류의 아카시아다. 이 아카시아 나무가 생물학자들에게 알려진 이유는 특정한 종의 개미와 완벽한 공생 관계를 맺기 때문이다. 이 개미들은 쇠뿔 아카시아가 잎사귀에 모아둔 작은 단백질 주머니를 먹고 산다. 그 대가로 병정개미들은 쇠뿔 아카시아 근처에 접근하는 모든 초식동물을 공격한다. 한 세기 동안 계속된 이러한 공생 관계는 상당한 정도로 두 종^種 모두를 결정지었다. 이 개미는 신체적으로 초식동물에게 겁을 주는 공격적인 호르몬을 분비하도록 적응했다. 한편 쇠뿔 아카시아는 크고 속이 빈 가시들을 갖고 있어 그렇게 불리는 데, 이 가시들은 오랜 시간에 걸쳐 개미 군락에게 서식지를 제공하였다. 바로 이 아카시아와 개미의 경우처럼, 도시와 기술은 공생관계(*symbionts*)에 있다: 도시와 기술은 서로를 만들어가기 위해 협력하였으며 함께 발전하였고, 상호 결정해 왔다. 역사상 최초의 도시들 가운데 하나로 알려진 메소포타미아 지방의 우루크(*Uruk*)에서 획기적인 기술인 글쓰기가 유래되었다고 알려져 있는데, 이는 우연의 일치가 아니다. 이러한 기술은 대규모 행정과 교역의 토대를 형성했고, 이를 바탕으로 도시 부흥을 뒷받침해 주는 기반이 되었다. 시멘트, 하수도, 자동차 같은 핵심적 주요 기술 역시 도시라는 상황에서 도입되었고, 이후 그 도시의 기능, 외양, 형태를 완전히 바꿔 놓았다.

이하에서 필자는 이와 유사한 유형의 공생, 그리고 현재 ‘스마트시티’라는 표제하에서 이루어지고 있는 전환, 그리고 그러한 전환의 결과가 개인과 사회 전체에 미치는 유익한 결과를 확보하는 방법에 대한 몇 가지 아이디어를 제시하려고 한다(Ballon & Smets, 2021; Ballon, 2019; Ballon et al, 2017; Ballon, 2016 참조).

스마트시티와 데이터테크

오늘날, 우리의 도시와 공생하며 개발되고 있는 새로운 기술이 데이터테크다. 데이터테크는 데이터의 수집, 저장, 시각화, 분석 및 전송하는 모든 기술들을 망라한다. 도시 상황에서 데이터테크는 카메라와 비콘beacon, 센서와 액츄에이터actuator, 스마트폰과 웨어러블 기기, 안테나와 네트워크, 관련 앱, 시스템과 플랫폼을 포함한다. 이러한 기술들이 양, 속도, 정확성 및 다양성의 측면에서 도시 내부와 도시에 관한 엄청난 데이터들의 폭발적 증가를 가져왔다.

이를 통해 대기의 질과 소음 공해를 모니터링하고, 자전거나 공구 또는 휴가용 주택을 공유하거나, 보안 서비스에 경보를 내리고, 교통 혼잡을 감지하여 차량 흐름을 조정하며, 건물이나 가로등의 에너지 사용을 최적화하고 시민들이 지역의 상점 또는 문화생활을 누리는 데 더 많은 시간을 활용하도록 유도하는 등 다양한 방법으로 응용이 가능하다.

‘스마트시티’라는 구상은 앞서 언급한 기술들이 우리 도시를 근본적으로 바꾸어 모습을 갖추게 할 것이라는 기대를 나타낸다. MIT의 윌리엄 미첼William Mitchell은 세기가 바뀔 즈음 자신의 에세이 ‘스마트시티 2020’에서 이렇게 언급했다.

“산업화 이전의 도시들은 대부분 골격과 피부뿐이었으며, 주거, 보안 그리고 토지 이용을 강화하기 위해 준비된 불활성 물질에 불과했다. 산업화 시대에 들어서면서, 건물과 근린지역이 용수와 에너지 공급, 하수도, 환기, 교통 및 쓰레기 처리를 할 수 있는 더욱 정교한 유동flow 시스템을 획득했다. 투입과 산출을 통해 인공적 생리 기능을 갖추으로써 도시

는 살아 있는 유기체를 닮아가기 시작했다. 오늘날 이러한 유기체는 스스로의 지능을 통해 통제하고 행동할 수 있도록 하는 인공 신경 시스템으로 발전하고 있다. 도시와 그 구성요소들은, 지능화되면 될 수록 새로운 형태와 패턴을 취하기 시작한다. 도시는 프로그래밍이 가능하게 되었다. 그리고 그 소프트웨어의 설계는 사회적으로나 경제적으로 그리고 문화적으로 하드웨어의 설계만큼 중요해지고 있다.

다소 기술 중심주의적인 이러한 비전은 이후 사회-경제적인 비전을 통해 보완되었다. 2008년의 금융 위기는 세계적으로 빠르게 성장하는 도시화와 함께, 도시들이 인력을 늘리지 않고도 제반 사회 문제들을 해결할 수 있는 효율적이고 측정 가능한 동시에 비용을 절감하는 수단을 찾아야 한다. 이렇게 스마트시티는 목표라기보다는 수단, 즉, 광범위한 애플리케이션의 영역에 긍정적인 영향력을 미칠 수 있는 디지털 기술과 물리적 환경이 결합되는 곳이 되었다(Townsend, 2013).

기핑어 등(Giffinger et al, 2007)은 스마트 경제smart economy, 스마트 피플smart people, 스마트 거버넌스smart governance, 스마트 모빌리티smart mobility, 스마트 환경smart environment 및 스마트 리빙smart living과 같이 매우 광범위한 범주를 망라한 분류체계를 제시하였고, 이는 큰 영향력을 미치고 있다. 여전히 대부분의 '스마트' 애플리케이션들은 도시들이 항상 고민해왔던 3가지 중요한 문제: 이동mobility, 안전safety 그리고 거주 적합성liveability이라는 세 가지에 중점을 두고 있다. 이러한 과제들은 이른바 난제로서, 복잡하고 혼란스럽고 예측 불가능하기 때문에, 더 정확하고 즉시 입수 가능한 데이터가 절실히 필요하다. 시민들도 비교적 일관성 있게, 스마트시티의 애플리케이션 중 이 세 가지 범주가 가장 중요하다고 평가한다(Ballon et al, 2020).

물론 ‘데이터화’가 새로운 것은 아니다. 모든 도시 행정의 목표는 정기적으로 집계되고 통계적으로 분석된 내용이 결합된 시민들의 민원뿐 아니라 시 공무원들의 보고서를 처리하는 것이다. 하지만 현재의 ‘데이터테크’를 통해 도시는 보다 (계획적이고 조직적으로) 체계화되는 동시에 (핵심적인 도시 활동과 직접 연계된) 조직화된 방식으로 데이터를 수집하고 활용할 수 있다. 마이어-쾰베르거와 쿠키어(Mayer-Schönberger & Cukier, 2013)는 ‘데이터화’를 ‘보이지 않는 것을 보이게 만드는 것,’ 즉 종종 알려지지 않은 행동, 사건과 경향들이 모니터링되고, 분석 및 최적화될 수 있도록 확실히 하는 것이라고 기술한다.

데이터화의 가치

그러나 도시 문제에 관한 데이터를 수집한다고 해서 이러한 활동이 저절로 문제에 대한 해결책으로 이어지지 않는다는 점은 분명하다. 다시 말해, 데이터가 가치를 지니도록 변환하는 일은 다수의 요인에 의해 달라질 수 있다. 실제 경험에 비추어보면, 데이터화가 실제로 도시에 영향을 미치기 위한 세 가지 주요 요건이 있는데 다음과 같다.

- 1) 충분히 높은 밀도와 유동성*을 갖춘 데이터가 있어야 한다.
- 2) 데이터가 부분적으로 민주화**되어 있어야 한다.
- 3) 데이터 처리 과정에서 증가하는 자율성***이 있어야 한다.

* 데이터의 밀도(density)는 데이터가 가지고 있는 정보의 충실성, 데이터의 유동성(data liquidity)은 데이터 사용을 위해 더 이상의 변환 과정이나 조작 과정이 필요하지 않는 최적화된 상태

** 데이터의 민주화(democratization): IT의 개입 없이, 정보 시스템에 대한 기술적 능력이 없는 사람들도 손쉽게 디지털 정보에 접근할 수 있도록 해 주는 기능

*** 데이터의 자율성(autonomy): 컴퓨터, 휴대전화, 퍼블릭 클라우드(public cloud), 프라이빗 클라우드(private cloud) 등, 저장 위치에 관계없이 모든 환경에서 데이터를 저장, 실행, 처리하는 것

우리는 데이터화가 어떻게 기업에 광범위한 혁신을 불러일으켰는지 잘 알고 있다(Normann, 2001). 이를 위한 첫 번째 요건은 ‘탈물질화dematerialization’이다: 즉 정보를 그것이 유래한 물리적 및 시간적 맥락의 한계로부터 자유롭게 하는 것이다. 두 번째는 ‘유동화liquidification’이다. 이는 진화된 처리 과정 및 분석을 거쳐 데이터 스트림data stream*을 구성하고 조작할 수 있도록 한다. 그러나 가치는 결국 높은 수준의 ‘밀도density’ 측정에 도달한 경우에 산출된다. 즉, 이는 특정한 시간/공간/행위자의 조합을 위한 데이터가 집결된 경우이다. 달리 말하면, 데이터화는 오로지 정확한 정보가 적시, 적소에, 정확한 개인이나 기관을 위해 접근 가능할 때에만 가치를 지닌다.

이 논리는 도시 환경에 대해서도 적용된다. 재택 근무자가 열차 연착 알림을 받는다면, 이는 별로 관련성이 없는 정보다. 그러나 누군가가 열차 플랫폼에서 열차를 기다리는 중에 이 소식을 받는다면, 그 중요성은 높아진다. 하지만 직접적 가치의 대부분은, 그 사람이 기차역으로 출발하기 직전에 이 정보를 받은 경우에 창출되며, 갑자기 생긴 여유 시간을 달리 활용하거나 다른 교통편을 찾는 것으로 나타날 수 있다.

데이터화의 잠재력은 그 데이터가 얼마나 개방적이며 ‘민주화’되어 있는지에 따라서도 영향을 받는다(Walravens et al, 2014). 예컨대 영향력 있는 도시 게임인 포켓몬 고Pokémon Go는 자유롭게 접근 가능한 오픈스트리트맵OpenStreetMap상의 지리 정보를 기반으로 개발되었다. 개방형 데이터는 시장에서 더 높은 투명성을 창출하고, 더 신속하게 혁신적인 애플리케이션을 만들어서 정보 독점을 피할 수 있는 잠재력을 지니고 있다. 데이터의 사용뿐만 아니라, 데이터를 입력하는 부분에서도 시민들의 자발성이 높아졌다. 즉

* 데이터 스트림(data stream): 전송된 정보를 수집하거나 정보를 전송할 때 사용되는 디지털 방식으로 암호화된 일련의 신호의 흐름

소셜 미디어에 사진과 비디오를 공유하고, 공원에 있는 새의 숫자를 세고, 거리의 오염도를 측정하거나, 앞서 언급한 오픈스트리트맵인 '위키피디아 지도 Wikipedia for maps'에 기여하는 것과 같은 방식이다.

마지막으로, 데이터화는 몇 단계를 거치는 연속적 과정이며, 각각의 과정은 가치를 창출할 수 있는 더 큰 잠재력으로 이어진다. 포터와 헤플먼(Porter & Heppelmann, 2014)의 논의에 근거하여, 우리는 다음과 같이 도시적 맥락에서 우리의 물리적 환경을 데이터화하는 4단계를 식별할 수 있다.

- 1) **모니터링**: 도시 내 객체들(objects)이 자신의 기능 수행 및 자기 주변 환경에 대한 데이터를 수집한다.
- 2) **통제**: 이러한 객체들은 가능하다면 다른 데이터와 결합하여, 모니터링 데이터를 기반으로 기능을 켜고 끌 수 있다.
- 3) **최적화**: 이러한 객체들의 최적 행동이 무엇인지를 예측하고 진단하기 위한 모형이 구축될 수 있다.
- 4) **자율성**: 이러한 객체들은 다른 객체 및 시스템과 소통하며 직접적인 인간의 개입이 없어도 조치를 취한다.

이 네 가지 단계는 가치를 창출하고 영향력을 행사할 잠재력이 점차 증대될 뿐만 아니라, 각 단계가 이전 단계의 영향을 받기 때문에 복잡성과 상호의존성 또한 점차 증대된다는 점을 보여준다. 통제력을 지니려면, 어떤 객체나 시스템이 우선 모니터링 기능해야 한다. 또한 자율성을 위해서는 모니터링, 통제 및 최적화란 이전의 모든 단계가 통합될 필요가 있다. 이러한 방식으로 스마트 모빌리티 시스템의 개발을 이해할 수 있다. 예를 들어 접근하는 차량을 탐지하는 스마트 카메라(모니터링)부터 모니터링에 기반해 녹색 또는 적색으로 신호를 전환하는 스마트 신호등(통제), 전 지역 대상 데이터에 기반한 예측 모형으로 운영되는 스마트 교통 통제 센터(최적화), 그리고 최종적으로 스마

트 도로 시설물과 (준)자율 차량 간의 상호 조정이 이루어지는 스마트 모빌리티 시스템이 그러하다.

일정 수준까지 개방되고 민주적이며 점차 통제와 최적화 및 자율성이 높아지는, 유동성과 밀도가 높은 데이터의 결합을 통해, 데이터화는 우리 도시 환경의 혁신과 가치 창출을 이끌어낼 것이다. 그러나 경험에 비추어 보건대, 우리의 도시를 유익한 방향으로 바꾸려면 더 많은 것이 필요하다. 이는 제도와 그 제도의 규칙 및 절차가 변화되어야 한다는 것이다.

3가지 제도적 조건

전환적 사고가 우리에게 가르쳐 준 교훈은 데이터테크가 아무리 최적의 방식으로 사용된다 할지라도, 데이터테크 하나만으로는 진정한 도시의 전환으로 이어지지 않을 것이라는 점이다. 도시는 완벽히 예측되고 프로그램화가 되는 기계가 아니며, 기본적으로 우발적이고 혼란스러운 특성을 지닌다. 이 때문에 조직적이고 제도적인 다양한 조건들은, 위에서 언급한 데이터테크와 연관된 측면들만큼이나 중요하다. 위 개요에서 **필자는 도시 데이터화의 잠재력을 실질적으로 구현하기 위해서는, 이제부터 도시가 조정자이자 규제자이며 실험적인 환경을 제공할 필요가 있음을 주장하고자 한다.**

시스템 혁신과 조정

무엇보다 스마트시티로의 전환을 위해서는 조정력(Coordination)에 대한 높은 수준의 조치가 필요하다. 이는 스마트시티가 다양한 수준에서 시스템 전반에 걸친 혁신을 요구하기 때문이다.

첫 번째는 전 범위에 걸친 기술들이 공동의 기능을 수행하는 것이다. 통신, IT, 교통, 에너지 등의 기술들은 서로 다른 산업 분야에서 개발되었고 서로

다른 필요와 속도를 지녔지만, 모두 상호작용할 필요성을 가진다고 생각하면 된다. 무선 통신 프로토콜, 분산 처리 소프트웨어 시스템, 센서 또는 배터리 기술과 관련하여 중대한 돌파구breakthroughs가 필요하며, 이 돌파구가 어떤 방식일지는 아직 알지 못한다. 이러한 첫 번째 수준의 시스템 혁신이 작동하지 않는다면, 우리의 스마트 세계가 제대로 기능하지 않을 것이다.

두 번째 수준에서, 기술과 사용은 함께 진화해야 하기 때문에 시스템 혁신이 필요하다. 개인 이용자들이 웨어러블 기술을 채택하고 온라인상에서 그들의 정보를 공유하기 시작하지 않았다면, 피트니스 프로그램을 따라 하며 동기 부여와 도전을 지원하는 스마트 기술들은 결코 성공할 수 없었을 것이다. 그 어떤 것도 혼자서 기능할 수는 없다. 에너지 소비, 모빌리티 관련 습관이나 쇼핑 행태와 관련된 어떤 스마트 혁신도 마찬가지다.

이전 세대의 디지털 혁신을 통해 이 두 개의 수준 모두에 대해서는 잘 알려져 있다. 하지만 스마트시티 환경에서는 세 번째 단계가 여기에 추가된다. 전체에 영향을 주는 혁신은 가상, 온라인 공간에서의 혁신이 반드시 우리의 물리적 환경에서의 변화와 혁신과 함께 이루어져야 한다는 것을 의미하며, 그 반대도 마찬가지다.

스마트 주차는 주차 공간의 유무를 무선으로 통신할 수 있는 주차 센서의 배치, 스마트폰으로 관련 주차 앱을 사용하는 충분한 수의 이용자들을 의미할 뿐만 아니라, 물리적 도로 상태의 변화를 의미하기도 한다. 즉 어느 공간이 예약되었고 정산되었는지를 보여 주는 녹색과 적색의 지시등이 설치된 주차장과 도로 환경이 비슷해질 수 있다. 이는 개인 프로필, 이용 가능한 임대 자동차, 또는 어느 트램tram 역이 가장 가까운지 알려 주는 주차 안내 시스템을 통합할 수 있다. 전 구역에서 노상 주차를 완전히 없애고, 그에 따라 도로를 완전히 재설계하거나 다른 구역은 전기 충전 시스템을 구비할 수도 있다.

이러한 전환을 완수하려면 강력한 조직적 능력이 필요하다. 하지만 이러한 능력은 특정한 하나의 기관에 집중되어 있지 않다. 다시 스마트 주차를 예로 들어보자. 도심의 교통 체증에 갇힌 상당수의 차량이 주차장을 찾기 때문이라는 것을 파악한다면, 스마트 주차는 도시 모빌리티의 진정한 돌파구를 의미할 수 있다. 하지만 이러한 차량들이 가능한 한 빨리 교통 체증에서 벗어나도록 하려면, 공영 주차장을 비롯한 사설 주차장의 주차공간, 대중교통과 임대 자전거, 차량 공유와 충전 인프라 등 모든 가용한 실시간 데이터가 주차장의 이용 및 정산 시스템과 연계될 필요가 있다. 이를 단독으로 할 수 있는 도시는 없다. 도시와 지역 간의 협력은 물론이거니와 금융, 에너지, 물류 및 IT 분야와의 협력은, 스마트시티의 구축뿐만 아니라 스마트시티의 R&D와 혁신 단계에서도 절대적으로 필요하다. 간단히 말해서, 지금은 **도시의 디지털화를 위한 노력이 더 이상 내적인 것이 아니라 파트너십이나 협력과 같은 외적인 것에 초점을 두어야 할 때라는 것이다.**

디스토피아와 규제

두 번째 제도적 전환점은 스마트시티로의 진화가 안고 있는 디스토피아적 측면을 예방하고 해결하는 것이다.

데이터화는 사회적 난제 해결에 도움을 줄 커다란 축복일 수 있지만, 또한 달갑지 않은 다양한 결과를 초래할 수도 있다. 중앙의 운영자 한 사람이 시민들의 활동을 지속적으로 감시하고 제재하는 일종의 판옵티콘^{panopticon}* 형태로 운영되는 도시는 어떤 의미에서도 전혀 ‘스마트’하지 않다. 넛징^{nudging}, 즉 친사회적인 행동을 장려하고 긍정적 행동 이면의 숨겨진 비용을 제거하는 것은 스마트 기술을 매우 잘 적용한 것이지만 충분한 안전장치가 없다면 이

* 영국의 철학자이자 법학자인 제러미 벤담이 제안한 일종의 감옥 건축양식을 말한다. 판옵티콘의 어원은 그리스어로 ‘모두’를 뜻하는 ‘pan’과 ‘본다’를 뜻하는 ‘opticon’을 합성한 것으로 ‘소수의 감시자가 자신을 드러내지 않고 모든 수용자를 감시할 수 있는 형태의 감옥을 말한다. (<https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8C%8C%EB%86%89%ED%8B%B0%EC%BD%98>)

는 쉽게 과보호나 떠돌림, 강요^{forcing}로 탈바꿈할 수 있다.

또한, 스마트시티로의 진화를 뒷받침하는 공공 디지털 플랫폼의 우수한 모델도 개인의 독점이라든가 상업적인 착취에 의한 공동체의 무력화와 같은 디스토피아적 상황을 불러올 수 있다. 고삐 풀린 데이터화는 사생활의 침해뿐만 아니라 광범위한 가격 차별 및 조작의 상황을 초래할 수 있다. 일부 상업적 스마트시티 플랫폼의 경우, 수요가 높은 시기에 도시 서비스 가격이 투명하지 않은 방식으로 급등하는 ‘일시적 가격 인상’에 더하여, 서비스가 절대적으로 필요한 시민 개인에게 웃돈을 청구하는 가격 차별에 대한 실험을 해 오고 있음을 우리는 알고 있다.

이 지점에서 공공기관의 조정이 필요하다. 각 정부는 가능한 한 신속하게 가장 중요한 시스템에 강제적인 요구를 할 수 있는 필요한 지식과 전문성 및 권한을 확립할 필요가 있다. 규제, 라벨 부착 및 인증, 인허가 및 접근권이나 정부의 구매력을 활용하여 주문 대상 시스템에 특정한 사양을 요구하는 등 여러 가지 수단을 활용할 수 있다.

특히 도시를 위해 개발된 코드의 경우, 설계상 표준화, 인증, 개방 API 및 개인정보 보호를 요구하는 것이 규범화되어야 한다. 스마트시티 애플리케이션의 정확한 작동, 안전 및 효율성을 평가하고 제재할 수 있는, 차세대 인증기관을 설치하는 것이 중요하다.

하지만 스마트시티를 위한 모든 소프트웨어 시스템을 공공 고객^{public clients}이 주문하고 구매하지는 않는다. 도시 내에서 점점 더 활용 인구가 증가하고 있는 드론, 지능형 차량, 앱과 개인용 카메라 및 보안 네트워크 등을 생각해 보라. 이들 또한 확인 및 인증이 필요하다.

많은 사람들이 사적이고 복잡하며 극비인 시스템을 상세히 조사하는 것이 어렵거나 심지어 불가능하다고 주장할 것이다. 이를 카지노의 도박 기계에 사

용된 소프트웨어와 비교해 보자(Tufekci, 2015). 카지노 도박 기계의 소프트웨어 역시 특허를 받았고 극비이지만, 실험실 조건이 아니라 실제 환경에서 정부에 의해 엄격한 감사 및 시험을 받아야 하는 대상이다. 당연히, 도박 기계가 우리의 자동차, 투표용 컴퓨터 혹은 법률 소프트웨어보다 훨씬 더 면밀하게 조사되어야 할 이유는 없다.

이는 스마트시티 환경에서 공공 기관이 책무를 다하지 않으면 안 되며, 규제자이자 조정자이며 감독자의 역할을 해야 함을 의미한다. 전 세계적으로 도시와 각종 정부 기관이 이러한 역할을 맡는 데 도움이 될 명확한 데이터 현상이 작성되고 있다. 다음 단계는 스마트시티를 위한 ‘소프트웨어 현장’을 개발하고 이를 채택하는 것이어야 하며, 그런 연후에 앞에서 예시된 방법들을 통해서 시행될 수 있다.

리빙 랩Living Lab으로서의 스마트시티

하지만 도시의 역할이 대화, 조정 그리고 규제에 머물러서는 안 된다. 도시를 위한 명확한 연구, 개발 및 혁신Research, Development & Innovation, RDI의 의무조항과 체계를 개발할 필요가 있다. 빠른 기술 변화에 대처하고 이에 따라 스스로를 혁신하는 모든 조직들은 RDI에 투자한다. 그러나 도시에서 이러한 기능은 원칙적으로 부재하거나, 저평가되었거나, 공식화되지 않은 상태이다.

다시 말하지만, 이는 도시가 RDI를 단독으로 수행해야 할 필요가 있다는 의미가 아니다. 반드시 산업계, 지식 연구기관 및 시민들과 함께 추진할 필요가 있다. 이른바 스마트시티 ‘리빙 랩’을 구축하는 것이다. 다시 말하자면 새로운 애플리케이션과 시스템을 실생활에서 테스트하고 실험 환경을 구축하는 것이 이러한 문제의 해결책이 될 수 있다. 이런 맥락에서 대화뿐만 아니라 대규모 출시roll-out 준비를 위한 토대를 마련하는 공동의 혁신 프로젝트를 수

행하는 과정에서, 서로 다른 의제와 접근법을 통해 조화를 이룰 수 있다.

공공 기관은 필요한 모든 지식과 전문 지식을 기관 내에서 소유할 필요 없이, 리빙 랩에서 새로운 목표를 발견하고 구체화하며 나아갈 수 있다. 대기업의 경우에 리빙 랩은 새로운 해결책을 도입하고 그것을 중심으로 혁신 생태계를 구축하는 방법이 된다. 스타트업이나 소규모 개발자에게 리빙 랩은 자신의 아이디어가 실현 가능한지를 점검하는 환경 및 수단을 제공한다. 지식 연구 기관은 자신의 연구를 구현할 수 있다. 또한 새로운 애플리케이션을 공동 개발하고 경험 및 영향력을 미칠 수 있는 기회를 제공함으로써, 시민들의 아이디어와 실행도 구현해 볼 수 있다. 이를 통해 더 나은 서비스로 이어질 수 있는 시민 피드백을 얻을 수 있으며, 시민들이 특정한 일단의 조치를 받아들이는 때 이를 수용하는 요소가 무엇인지에 대한 통찰력도 얻을 수 있다는 장점이 있다.

이 마지막 측면은 선택사항이거나 특별한 혜택이 아니다. **스마트시티는 기술 집약적 선택이 아닌 민주적 선택이 되어야 한다. 스마트시티는 개인의 니즈와 서비스에 대한 것인 동시에 공공 공간과 공공 기능에 관한 것이다.** 이는 물리적 공간과 가상 공간 모두에 해당된다. 스마트시티의 발전은 부분적으로 비계획적이며, 행동하고 만들고 사용함으로써 우연히 이루어질 것이다. 이것은 도시를 만들어내는 생산적 혼돈이다. 또한 스마트시티는 가능한 한 빠른 시일 내에, 공론화의 관심 대상이 되어야 한다. 우리가 우선순위로 고려하는 것은 무엇인가? 무슨 수를 쓰더라도 피해야 할 것은 무엇인가? 우리는 어떻게 아이디어를 현실로 바꿀 것인가? 이는 우리가 함께 내려야 할 선택이다. 그렇게 될 때에만 **도시**는 문제점이 아닌 해결책이 된다.

공공 공간의 개념

지금까지 필자는 데이터화의 장점과 데이터를 가치로 전환하는 방법들을 설명했으며, 다른 한편으로는 스마트시티를 공고히 하는 제도적 방안들을 강조했다. 하지만 최종적인 목표는 무엇인가? 이 모든 개발의 지침이 될 수 있는 공통 원칙은 또 무엇인가? 필자가 보기에 그것은 공공 공간(public place)의 개념이다. 도시는 건물의 집합체나 사람들의 복합체 이상의 것이다. 이는 실패할 수도, 성공할 수도 있는 공동의 사회적 시도이다.

하버마스(Habermas, 1962)나 르페브르(Lefebvre, 1968) 같은 근본 사상의 거장들은 이를 표현하기 위해 공공 영역(public sphere)과 공공 공간(public space)이라는 개념을 언급했다. 시민들이 함께 사회적 문제와 그에 대한 해결책을 정의하는 곳인 하버마스의 공공 영역 개념은, 역사적으로 (대부분 도시의) 공공 공간에서 유래한다. 이는 시장, 아고라, 그리고 공통의 관심사에 대한 회의, 토론 및 정보 교환이 이루어진 결과이다. 나중에는 매개 커뮤니케이션(mediated communication)에 의해 이러한 기능이 대체되었고, 더욱 가상적인 공공 영역이 생겨났다.

앙리 르페브르는 공공 공간이 계속해서 사회적 영역을 형성하고 작동하는 방식을 강조한다. 이러한 의미에서 도시는 공간을 차지할 뿐만 아니라, 문자 그대로 그리고 비유적으로 공간을 창출한다. 모든 시민의 '도시에 대한 권리'가 매우 중요한 이유가 이것이다. 즉 이 권리가 모든 사회 문제에 대한 접근을 결정짓는다. 최근에 쇼와 그레이엄(Shaw & Graham, 2017)은 이러한 개념을 '도시에 대한 디지털 권리'로 확장했다. 이들은 도시에 대한 시민들의 디지털 권리, 다시 말해 평등한 수준에서 대우받고, 접근하고, 서비스 받을 권리를 위협하는 민간 플랫폼에 대응해 균형을 맞추기 위해서는 정부의 강력한 역할

이 필수적이라고 주장한다.

이 저자들은 공공 공간과 상징적 콘텐츠의 교환이 밀접한 관련이 있으며, 미디어나 디지털 플랫폼을 통해 가상적 요소가 더해진다는 점을 강조한다. 어떤 장소에 모두가 접근 가능하고 활용 가능하며, 경제적으로나 정치적인 어떠한 강요 없이 자유롭다면, 우리는 이 공간을 공공 공간이라 부른다. 따라서 민주주의와 공공 공간이 긴밀히 연계되어 있다고 할 수 있다. 한편에서는 상호작용을 위한 공간이 존재하고, 다른 한편에서는 공유재에 대한 책임감이 존재할 때에만, 공동성collectivity을 이해하는 일이 가능하다. 이것이 종종 현대 도시를 비판하는 이들이 공공 공간이 그저 이동과 소비를 위한 장소로 ‘격하’되었다고 한탄하는 이유이다. 세넷(Sennet, 1977)은 도시성을 다룬 고전인 『공적 인간의 몰락』The Fall of Public Man을 통해 공공성의 상실이 현대 도시 비판의 주요한 요인들 중 하나인 동시에 현대의 자아 도취와 자기중심주의를 표현하는 것이라고 주장한다.

이 모든 논의는 스마트시티에 대해서도 똑같이 적용되어야 한다. 모든 사람이 스마트시티에 접근할 수 있기를 바란다면, 그리고 이러한 스마트시티를 사회적 상호작용을 하고 더 나아가 민주주의가 꽃피는 곳으로 만들고 싶다면, 가장 중요한 목표는 스마트시티를 공공 공간으로 (재)창조하는 것이어야 한다. 다음에서는 이러한 맥락에서 고려해야 할 중요한 몇 가지를 간략히 설명하겠다.

스마트시티와 도시의 물리적 전환

현재 떠오르고 있는 새로운 스마트시티 공간은 다양한 형태를 지닌 하이브리드의 가상적-물리적 공간이다. 아마도 모빌리티는 가상적인 것과 물리적

인 것의 조우가 가장 먼저 예상되는 영역이다. 현대 도시의 전체 공공 공간 중 60%에서 70%가 차량 통행에 사용되고 있기에, 이는 놀라운 일도 아니다. 따라서 모든 스마트 모빌리티 솔루션은 물리적 측면에서 지대한 영향을 미칠 결과를 가져올 잠재력을 가지고 있다. 디지털 발신기, 앱 및 플랫폼에 의해 가능해진 차량 공유와 자전거는 이러한 맥락에서 가장 유망한 서비스 중 하나로 보인다. 동시에 공유 이동수단을 아무 장소에나 둘 수 있도록 하는 이른바 유동형free-floating 시스템은 도시에 공간적으로 커다란 과제를 제시하고 있으며, 심지어 공유의 긍정적 효과를 무효로 만들 수도 있다. 현재 모색 중인 해결책에는 특정 공공 공간 및 편의시설을 예측하고, 특정 지역을 공유 이동수단 전용으로 지정하며, 이 업계의 모든 기업에 공적 인허가를 도입하거나 특정한 공유 이동수단의 공공 공급을 보장하는 것 등이 포함된다.

게다가 자가용 소유 및 이용을 대체하는 것이 아니라, 대중교통을 이용하는 대신 차량이나 자전거를 공유하는 왜곡 효과가 발생하고 이로 인해 전체 자동차 이용의 증가로 이어질 수도 있다. 자율주행이든 아니든 간에, 공유된 차량을 통해 저절로 교통 낙원이 될 것이란 기대는 사무실에 놓인 퍼스널 컴퓨터로 인해 자동적으로 문서 없는 사무실이 되리라는 1990년대의 기대만큼이나 순진한 것이다. 다시 강조하건대, 공공 공간과 공공 기관이 모빌리티에 행사할 수 있는 영향이 미치는 수준에서 긍정적인 결과를 보장하기 위해 적극적인 조정과 개입이 필요하다.

이는 주차공간의 효율적 이용을 통해 모빌리티 행태의 변화를 보장하는 스마트 주차 시스템에서도 마찬가지이다. 제대로 만들어져 적용된다면, 이 시스템은 산업용 건물, 개인 도로와 주변 지역 및 도로 외부의 주차공간을 더 효율적으로 사용할 수 있을 것이다. 하지만 이는 인구가 집중되는 도시 일부 지역에서 주차 수요가 증가되는 결과로 이어질 수 있다.

다른 스마트시티 시스템들 역시 공공 공간의 형태와 활용에 엄청난 영향을 미칠 수 있다. 범죄, 교통사고나 쓰레기 무단 투기 다발지역, 에너지 소비, 소비자 지출 등에 대한 지리 공간 데이터는 공공 공간에 대한 조정 계획 및 정당성을 확보하는 용도로 활용된다. 이러한 데이터는 또한 공공 서비스, 녹지지역, 도로 시설물 등을 더 효율적으로 모니터링하고 유지할 수 있도록 한다. 하지만 동시에 감시를 늘리거나, 도시 특정 지역에 대한 부당한 이용을 더 강화하거나, 아니면 그저 스마트 서비스에 특정 집단이 더 많이 참여하는 방식으로 젠트리피케이션이나 분리 차별을 초래할 수도 있다.

어쨌든 좋은 실천 사례들은 미래의 엄청난 잠재력을 보여준다. 일례로 바르셀로나Barcelona시 당국은 스마트 모니터링 덕분에, 도시 내 이동수단 중 고작 24%를 차지하는 자동차가 전체 공공 공간의 최대 70%까지를 필요로 한다는 사실을 입증할 수 있었다. 이를 근거로 도시 내 자동차 전용도로의 길이를 900킬로미터 이상에서 그 절반 이하로 감축하는 계획을 마련했는데, 이 또한 스마트 기술의 도움을 받았다. 이러한 극적인 조치는 도시 공공 공간에 혁명적 변화를 가져올 잠재력을 가지고 있다. 코펜하겐Copenhagen과 밀라노Milan에서도 기후 변화가 지역에 미치는 영향을 두고 광범위한 데이터 분석을 수행하고 이에 대한 예측 모형을 수립했는데, 이는 도시 내 수목의 양을 크게 증가시킨다는 매우 대담하지만 잘 실증된 계획으로 이어졌다. 다시 말하지만, 이들 도시의 물리적 전환이 다가오고 있다.

장소 만들기 및 균형에 대한 요구

전환 중에 있는 우리 도시를 어떻게 공공 공간으로 바꿀 것인가? 이 모두는 새로운 형태의 공동가치 창출이란 방향을 가리킨다. 스마트시티라는 맥락에

서, 우리는 흔히 참신한 스마트 서비스는 가능한 한 최종 이용자를 포함한 모든 이해 당사자에 의해 공동으로 만들어져야 한다고 말한다. 이것이 바로 앞서 언급했던 리빙 랩이 달성하려고 노력하는 것이다. 대부분의 리빙 랩은 새로운 애플리케이션에 대한 아이디어를 만드는 모임에 이용자를 참여시키고, 도시 내에서 이용자들의 활동에 관한 데이터를 수집하며, 새로운 스마트 솔루션의 현실 검증에 이용자들을 참여시키는 방법으로 이를 파악한다.

그러나 도시의 가상적/물리적 전환에 관한 아이디어를 진지하게 받아들인다면, 공동가치 창출의 노력을 이른바 장소 만들기^{placemaking}까지 확대해야 한다. 이 개념은 제인 제이콥스^{Jane Jacobs}와 얀 겔^{Jan Gehl}과 같은 도시 활동가나 건축가들의 구상을 말한다. 그들은 보행자와 자전거 이용자에게 맞춰져 있어 흥미롭고 역동적이며 살기 좋은 공공 공간을 함께 만드는 것이 장소 만들기라고 보았다. **장소 만들기는 도시 개발의 한 형태로서 그 요체는 건물을 세우는 것이 아니라, 말 그대로 공간을 창조하는 데 있다. 이는 시민들이 공공 공간을 기획하고 감독하며, 다시 꾸미는 것을 포함한다.**

이에 대한 협의는 흔히 디지털 방식으로 이루어진다. 앞서 온라인 플랫폼을 통한 참여형 예산은 보다 쉽고 접근이 용이하다. 이제 도시 디자인 자체도 부분적으로 민주화될 수 있다. 전용 웹 플랫폼뿐만 아니라, 도시 전반에 걸친 양방향 경로^{interactive trajectories}의 형태로 스마트폰과 비콘을 결합하는 방식이나 심지어 가상현실 또는 증강현실 환경과 디지털 트윈을 통해 시민들을 도시 계획에 참여시킬 수 있다. 이러한 방식으로 더 직접적이고 현실적인 피드백을 수집해 그에 따른 조치를 취할 수 있다.

이러한 새로운 형태의 장소 만들기는 도시의 거리와 공공 용지를 시민에게 되돌려준다. 우리가 재설계하고 있는 하이브리드의 가상적-물리적 환경은 다시 사람들의 상호작용이 일어나는 장이 된다. 또한 그 가상적 존재^{virtual}

presence 덕분에 이용자들은 자신들의 흔적을 남기고, 데이터를 얻으며, 환경에 의문을 제기하고, 환경과 상호작용을 할 수 있다. 이러한 하이브리드 환경은 공공 공간이 된다.

장소 만들기는 더 멀리 나아갈 수 있고 또 그래야만 한다. 하지만 위에서 주장했듯이 이 모두에도 불구하고 여러 이해 당사자를 고려할 필요가 있으며, 또한 위험 및 왜곡된 효과를 참작하고 확실하게 이러한 위험 등이 경감되도록 할 필요가 있다. 이는 **스마트시티 장소 만들기가 항상 이해 당사자 간에, 그리고 목표 간에 균형을 찾으려고 노력해야 한다**는 의미이다.

앞의 논의를 토대로, 스마트시티를 위한 차세대 장소 만들기에서 고려되어야 할 최소 여섯 가지의 균형과 상쇄 효과들을 식별할 수 있어야 한다.

- 1) **공공 인프라, 사적 이용과 사회적 상호작용** 간의 균형. 이 균형은 전통적으로 성공적인 공공 공간을 특징짓는 것이다. 하지만 스마트시티 환경에서, 무엇이 공공 인프라를 구성하는지가 항상 명확하지는 않다. 플랫폼, 앱, 디지털 도로 시설물, 버스 정류장, 광고판, 주차요금 징수기, 가로등, 이동통신 및 센서 네트워크, 이 모두가 점차 대중이 접근할 수 없는 범위에 존재하게 된다. 앞서 논의한 바와 같이, 공공과 민간 간의 **public-private** 협력은 스마트시티 개발에서 필수적 부분이다. 하지만 사적인 '접근 계층' **access layer**은 오직 사적 서비스 제공물에만 관련이 있으므로, 이로 인해 공공 공간이 '도구화'될 위험에 적극적으로 대처해야 한다.
- 2) **참신함과 '가독성'** 간의 균형. 도시는 끊임없이 건설과 개선이 이루어지는 창조적 환경이지만, 대개는 거의 반영구적인 가로 계획과 근린지역 논리 안에 있다. 이는 장기적으로 도시의 '가독성' **readability**을 보장한다. 마찬가지로 스마트시티에는 끊임없는 혁신이 존재하지만, 변화무쌍한 인터페이스와 애플리케이션 논리로 인해 방향 감각을 잃어서

는 안 된다.

- 3) **가시성과 사생활 보호** 간의 균형. 안 겔의 말을 빌자면, 성공적인 공공 공간에는 공적과 사적 영역 사이에 ‘유연한 경계’**soft border**가 있다. 개인 소유의 앞마당과 준공공 공간이 공공 공간으로 개방되도록 장려할 필요가 있다는 말이다. 또한 한 개인으로서 우리는 일단 도시 밖으로 나가면 모든 이들의 눈에 띈다. 동시에 대중이 무수히 많다는 것은 꼭 필요한 익명성과 사생활을 보장한다. 심지어 익명화된 데이터에 기반한다고 해도, 스마트시티에서는 개인을 식별해서 차별 대우하는 일이 쉬워진다. 앞서 논의했듯이 가시성과 사생활 보호 간의 균형은 효과적인 규제를 통해 보호되어야 한다.
- 4) **디자인과 이용자 경험** 간의 균형. 도시는 하향식 계획에 따라 개발되기도 하지만 보다 자발적인 민간 주도 계획을 위한 여지를 남겨 둔다. 공원을 가로지르는 사람들의 실제 보행 경로를 기반으로 공원을 통과하는 길을 설계하는 것이 그 대표적인 예이다. 마찬가지로 스마트시티는 이용자의 피드백과 참여를 위한 충분한 여지를 남겨 두어야 한다.
- 5) **‘유대’bonding와 ‘가교’bridging** 간의 균형. 성공적인 공공 또는 준공공 공간은 자신과 친밀한 가족, 친구 및 동료 등의 집단과 상호작용할(유대) 기회를 제공할 뿐만 아니라, 새로운 사람들과 마주치고 만날(가교) 기회도 제공한다. 스마트시티는 특정 소셜 미디어 플랫폼이 취한 성공적인 접근법에 근거해서 양자 간의 균형을 유지하도록 스스로를 자극해야 한다.
- 6) **통제와 유연성** 간의 균형. 도시에는 보행자용 신호등 누름 버튼처럼 이용자들에게 자기 환경에 대한 특정한 통제권을 부여하는 요소들이 있다. 소매상의 물건처럼 이용자가 전혀 통제할 수 없는 대상들은, 유연의 일치로 남겨둔다. 달리 말하자면, 통제/예측 가능성과 놀라움/의외의 발견 간에 균형이 존재한다는 것이다. 이용자의 특성을 파악하고 이들의 선호 및 행동을 예측하는 것이 더욱 쉬워진 스마트시티 환경에

서, 도시에 대한 경험이 지나치게 판에 박힌 것이 되지 않고 충분히 우연의 상태로 남아 있는 것이 보장될 필요가 있다.

결론

데이터테크와 도시는 공생 관계 속에서 발전하며 서로를 전환시키고 있다. 그러나 여러 조건이 충족된 때에만, 우리는 데이터화와 스마트시티의 풍부한 잠재력을 깨닫게 될 것이다. 데이터를 도시 환경을 위한 실질적 가치로 변환시키기 위해서는, 유동적이고 밀도가 있는 데이터가 필요하다. 이러한 데이터는 매우 개방되고 민주화되어 있으며, 점진적으로 우리 주변 온라인 세계에 대한 더 많은 통제, 더 높은 최적화, 그리고 더 높은 자율성을 낳게 된다. 동시에 여러 가지 긴요한 제도적 조건들을 완수할 필요가 있다. 여기에는 스마트시티가 유익한 잠재력을 실현하기 위해 도시가 조정자, 규제자인 동시에 실험적인 환경을 제공해야 한다는 점이 포함된다.

이러한 조건이 완수되면, 우리의 도시를 바꿔 놓을 변화를 예상할 수 있다. 따라서 모든 사람이 스마트시티에 대한 권리를 갖는 ‘새로운 공공 공간을 어떻게 보장할 것인가’가 중요한 질문이 된다. 필자는 공공 인프라의 사적 이용과 사회적 상호작용, 참신함과 ‘가독성’, 가시성과 사생활 보호, 디자인과 이용자 경험, ‘유대’와 ‘가교’, 그리고 통제와 유연성 간의 중요한 상쇄 효과들을 고려한 새로운 하이브리드의 가상적-물리적 현실을 위한 협력적 장소 만들기,의 참신한 방법이 필요하다고 주장하는 바이다.

I References I

1. Ballon, P. (2016) “De slimme stad van de toekomst”, *SAMPOL: Tijdschrift voor Samenleving en Politiek*, 8, Oct 2016, 26-31.
2. Ballon, P. (2019) De stad is een boek: Over slimme steden, technologie en literatuur. LannooCampus.
3. Ballon, P. & A. Smets (2021) “De slimme stad: stedelijke dataficatie in theorie en praktijk”, in: Gert-Jan Hospers & Piet Renooy (eds.) *De wereld van de stad: Theorie, praktijk, toekomst*, pp. 163-178.
4. Ballon, P., Van der Graaff, S. & Walravens, N. (2017) “De Smart City als Humane Publieke Ruimte”, in: P. Ballon, C. Macharis, M. Ryckewaert (eds.) *De humane stad*, pp. 121-139.
5. Ballon, P., Vannieuwenhuyze, J. & Lievens, B. (2020). *Smart City Meter 2020*. Imec report.
6. Gehl, J. (2013) *Cities for People*. Island Press.
7. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities - Ranking of European medium-sized cities*. Final report.
8. Habermas, J. (1962) *Strukturwandel der Öffentlichkeit. Untersuchungen zu einer Kategorie der bürgerlichen Gesellschaft*. Suhrkamp.
9. Lefebvre, H. (1968). *Le droit à la ville* (Vol. 3). Anthropos: Paris.
10. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Houghton Mifflin Harcourt.
11. Mitchell, W. (2006). *Smart City 2020*. Bloomberg.
12. Normann, R. (2001). *Reframing business: When the map changes the landscape*. John Wiley & Sons.
13. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). *How smart, connected prod-*

- ucts are transforming competition. *Harvard business review*, 92(11), 64-88.
14. Sennett, R. (1977) *The Fall of Public Man*. Cambridge University Press.
 15. Shaw, J. & Graham, M. (2017). *Our digital rights to the city*. Meatspace Press.
 16. Townsend, A. M. (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. W. W. Norton & Company.
 17. Tufekci, Z. (2015) "Volkswagen and the Era of Cheating Software", *NY Times*, 24 sept 2015.
 18. Walravens, N., Breuer, J., & Ballon, P. (2014). Open data as a catalyst for the smart city as a local innovation platform. *Communications & Strategies*, (96), 15.

Urban Transformation and Carbon Neutrality in Smart Cities

스마트시티의 도시 전환과 탄소 중립

마크 와츠

Mark Watts



마크 와츠는 세계에서 가장 영향력 있는 100개 도시의 시장들로 구성된 네트워크인 C40 도시 기후리더십그룹(C40, Cities Climate leadership group)의 사무국장이다. 250명이 넘는 C40의 글로벌 참모들은 시장들이 과학에 기반한 가장 야심 찬 기후 행동을 이행하도록 지원하고 있으며, 빈곤과 불평등을 줄이면서도 10년 내 탄소 배출을 절반으로 감축하는 데 초점을 두고 있다. 2013년 C40에 합류하기 전, 마크 와츠는 엔지니어링 및 설계 분야 선도 기업인 에이럽(Arup)의 이사로 재직했고, 그 전에는 런던 시장의 수석 고문이었다. 당시 런던 이브닝 스탠더드(London Evening Standard) 신문은 “런던(London)을 지구 온난화에 맞서는 핵심 지역으로 이끌려는 켄 리빙스턴(Ken Livingstone) 시장을 보좌하는 지적 힘”이라고 그를 설명했다. 기후 행동가로 활동하는 것 외에도 음악, 산악 달리기, 보트, 자전거로 갈 수 있는 장소를 탐사하는 일에 열정을 가지고 있다.

● 초록 ●

전 세계 기온의 상승 폭을 산업화 시대 이전인 1.5°C 수준으로 제한하는 데 필요한 시스템 전반의 전환을 이루기 위해, 우리에게 주어진 시간은 채 10년도 되지 않는다. 코로나19 팬데믹 상황에서 이를 달성하기 위해 필요한 몇 가지 변화는 가속되고 있다. 이 글에서는 도시가 어떻게 이러한 변화를 활용하여 주민의 삶의 질을 높이면서도 도시의 배출량을 줄일 수 있을지를 검토한다. 기존의 도시 거버넌스 모델은 애당초 대규모의 미션지향적^{mission-driven} 변화를 달성하도록 설계되지 않았기에, 이 글은 현재 여러 도시에서 시행 중인 두 가지 혁신적 접근 방법을 탐색한다. 또한 팬데믹에 의해 시작된 변화가 어떻게 다목적·복합용도 근린 생활권을 위한 기회가 되었는지, 그리고 어떻게 이러한 근린 생활권을 계획하고 설계해야 개발의 전 과정에 걸쳐 배출량을 최소화할 수 있을지 보여준다.

이 글은 도시가 어떻게 자동차 중심에서 사람 중심의 계획으로 전환될 수 있는지, 또 도시 내에서 전기 운송 수단과 클린 에너지 시스템으로의 전환이 어떻게 배출량을 줄일 수 있는지를 보여 주는 몇 가지 모범 사례를 담고 있다. 나아가 이 글은 기존 건물을 개보수하고 클린 공법을 포함한 원칙 체계를 준수함으로써, 건조 환경^{built environment}(자연 환경이 아닌 인위적 조성을 가해 만들어낸 도시의 물리적 환경-감수자주)에서도 탈탄소화를 달성할 수 있음을 입증한다. 마지막으로 도시의 일상적인 일에 적응하는 것을 주류화함으로써, 도시가 기후 영향에 대한 리질리언스(회복력)를 지닐 수 있다는 것을 보여준다.

키워드

기후 변화, 도시, 도넛 경제학, 탄소 예산, 넷-제로, 15분 도시, 도시계획, 대중교통, 전기자동차, 클린 에너지



● ABSTRACT ●

We have less than 10 years to achieve the systemic transformation necessary to constrain global temperatures to 1.5°C above pre-industrial levels. The COVID-19 pandemic has accelerated some of the changes necessary to achieve this, and this paper outlines how cities can harness these shifts to improve quality of life for residents and reduce emissions in cities. Existing models of city governance are not designed to achieve large-scale, mission-driven change, and this paper explores two innovative approaches that are currently being implemented in cities. It also shows how the changes imposed by pandemic has created an opening for multiple, mixed-use neighbourhoods, and how these can be planned and designed to minimise emissions throughout the development lifecycle.

The paper includes a number of best practice examples to show how cities can make the shift from car-centred to people-centred planning, and how emissions can be reduced with the electrification of transport and the transition to a clean energy system in cities. In addition, it demonstrates that the built environment can be decarbonised by adhering to a hierarchy of principles that includes retrofitting existing buildings and the adoption of clean construction methods. Finally, it shows that cities can build resilience to climate impacts by mainstreaming adaptation into the day to day work of cities.

KEYWORDS

Climate change, cities, Doughnut Economics, carbon budget, net zero, 15-minute city, urban planning, mass transit, electric vehicles, clean energy

시작하며

기후변화 위기를 막기 위해 우리에게 주어진 시간은 매우 짧다. 이번 여름 기후 변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change)가 제출한 보고서가 명확히 밝히고 있듯이, 우리가 전세계 기온을 산업화 시대 이전 수준에서 1.5°C 이상 오르지 않도록 제한할 수 있는 시간은 10년도 채 남지 않았다. 이는 안전한 탄소 예산(carbon budget)(지구 평균 온도를 산업혁명 이전보다 섭씨 1.5도 이상 오르지 않도록 하는 범위 안에서 배출 가능한 온실가스 총량-감수자주) 안에 머물기 위해서는 적어도 10년 안에 완전한 시스템 전환이 필요하다는 것을 의미한다.

코로나19 팬데믹은 정부와 기업 그리고 시민사회가 위기 속에서 얼마나 신속하게 행동할 수 있는지를 보여주었다. 또한 도시 지역에서 깨끗한 공기와 녹지의 가치를 더욱 부각시켰을 뿐 아니라, 디지털화의 고도화나 지역화, 복합-용도 개발로의 전환처럼 보다 지속가능한 삶과 업무 방식을 지향하는 추세를 더욱 가속화했다. 도시의 당면 과제는 이러한 변화를 활용하여, 가용한 시간 안에 배출량을 줄이고 삶의 질을 개선하면서도 회복력(리질리언스)를 구축하는 것이다.

혁신적인 거버넌스 모델들

기존의 도시 거버넌스는 대규모의 미션 지향적 변화를 달성할 수 있도록 계획되지 않았다. 대다수 사람들이 삶의 수준 향상을 누리도록 보장하면서 생태학적 변화점(tipping points)을 넘지 않도록 하기 위해 요구되는 변화의 규모와 속도는 매우 크기에, 현재의 거버넌스 모델들은 근본적으로 변화되어야 한다. 혁신적인 거버넌스 모델들은 우리에게 필요한 것은 능동적이고 조정자

역할을 하는 참여자이며, 사회 및 친환경 전환을 위해 시장을 형성하고 창출할 준비가 되어 있으면서 능력을 갖춘 미션 지향적 정부이다. 첫째로, 이는 **도시의 전반적 미션을 정의하는 것을 의미하고**, 둘째로 **목적에 맞도록 정부 메커니즘을 재설계하는 것을 의미한다**. 최근 주목받는 새로운 접근 방법 중 눈에 띄는 두 가지 사례는 암스테르담Amsterdam시가 개척한 ‘도넛’Doughnut 경제 모델과 오슬로Oslo시가 처음 도입한 기후 예산climate budgeting이다.

전체 미션의 정의: 도넛 경제학

영국의 경제학자 케이트 레이워스Kate Raworth가 개발한 ‘도넛 경제학’의 개념은 모든 사람이 어디에서나 지속가능한 자원 소비 수준 안에서 번영을 누릴 수 있는 경제를 전망한다. 이 모델은 요한 록스트롬 등Johan Rockström et al이 발전시킨 ‘지구 위험 한계선’Planetary Boundaries이라는 프레임워크를 활용한다. 자연 자원의 이용에도 물리적 한계가 있음을 인식하며 기후 붕괴, 담수 소비, 농경지 사용 등과 같은 9개 주요 과정의 정량화된 한계 내에서 인류를 위한 ‘안전한 활동 공간’safe operating space을 제시한 것이다.

이 개념은 정치적, 경제적 성공의 1차 지표인 GDP 개념을 버리지만, 경제 성장에 대해서는 불가지론의 입장을 견지한다. 대신에, 인류가 도넛 형태의 공간 또는 “인류를 위한 안전하고 정의로운 공간” 안에서 번영하는 것을 목표로 한다. 이는 UN 지속가능 개발 목표의 원칙들로부터 도출된 거버넌스에 대한 전체론적 접근 방법으로서, 도시에 관한 하나의 핵심 질문으로 요약된다: ‘어떻게 하면 도시는 모든 사람들의 웰빙과 지구 전체의 건강을 존중하는 번창하는 공간이 되며, 번영하는 사람들의 터전이 될 수 있을까?’

이 모델은 현재 도시 수준에 맞게 성공적으로 규모를 축소해 암스테르담Amsterdam, 필라델피아Philadelphia, 포틀랜드Portland시에서 시범 적용되고 있다. **사회적, 생태적, 지역적, 세계적**이라는 4가지 렌즈를 통해, 도시와 그 영향력을 한눈에 확인할 수 있는 짙막한 정보a snapshot를 제공하는 ‘**도시 초상**’

City Portrait(사회적-지구적 경계의 도넛을 도시에 적합하도록 축소하는 것-감수자주)의 개발이 시범 적용의 핵심이 되는 첫걸음이다. 도시는 회복력 있고, 생태적으로 안전하며, 사회적으로 정의로운 공동체를 구축할 기회를 지닌다.

2020년 4월, 암스테르담시는 세계 최초로 도시 도넛City Doughnut을 공표한 지방정부가 되었다. 도시 초상은 번영하는 도시에 관한 시민들의 우선순위를 이해하기 위해 다양한 근린 생활권에서 열린 일련의 워크숍을 통해 개발되었다. 암스테르담은 이를 바탕으로 순환 도시로 전환하고 원자재, 생산, 소비를 관리하는 더욱 스마트한 방법을 채택하는 전략을 수립했다. 암스테르담시의 도시 도넛은 당연히 지방정부, 기업 그리고 주민들의 공동 노력으로 만들어졌다.

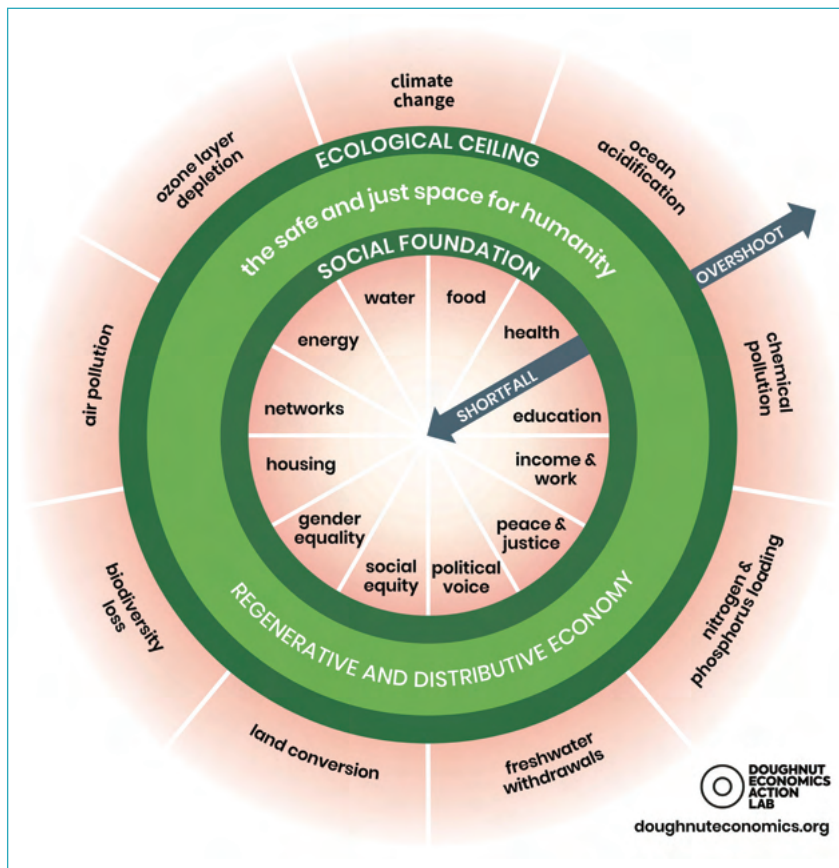


Figure 1
Doughnut Economics

그 첫 번째 과정에서, 높은 자원 소비 수준과 큰 생태 발자국을 갖고 있는 북반구의 선진국 도시들을 중심으로, 도넛의 규모를 축소하는 방법론이 개발되었다. 이후의 과정에서는 개발도상국 도시들의 요구, 관심 및 관점을 보다 잘 반영하는 접근 방법이 개발될 것이다.

정부 메커니즘의 재설계: 기후 예산

온실가스 배출량 감소를 구현하기 위해 정부 전체 접근 방법으로 계획된 기후 예산은 모든 도시의 부서들이 의사결정을 내리는 과정에 기후 관련 사항들을 통합시킨다. 가장 중요한 것은 연간 재무예산—일반적으로 매년 시 정부가 내리는 가장 중요한 결정—이 통과되기 전에, 시 정부는 기후 예산의 연간 세부 목표를 이행할 것이란 사실을 입증해야 한다. 이는 ‘**기후 예산**’에 대한 개념을 전환한다.

이 모델을 처음 개발한 것은 오슬로시였는데, 파리기후협약에 맞춰 조정된 세부 목표, 즉 2030년까지 온실 가스GHG 배출량을 95%(2009년 수준에서) 감소한다는 목표를 달성하기 위한 것이었다. 시의 연간 ‘기후 예산’은 비용, 세부 목표 및 그에 대한 책임 범위 등을 포함하여, 한 해 동안의 배출량 감축 조치에 대한 개요를 보여준다(‘기후 예산’은 그 도시가 ‘탄소 예산’—일반적으로 2030년까지이거나 2050년까지인 특정 기간에 허용된 온실 가스 배출량의 최대 수준—내에 머물게 하는 결정을 집행하는 핵심 거버넌스 도구이다. ‘기후예산’은 단기적인 연간 탄소예산으로 세분화할 수 있다).

이러한 접근 방법에서, 기후 행동은 환경 부서 단독의 책임이 아니라 도시의 모든 부서 전반에 분배되어야 하며, 각 부서는 재무 보고의 일환으로 진행 상황을 정기적으로 보고해야 한다. 이를테면 폐기물 관리를 책임지는 기관은 폐기물 부문의 기후 행동에도 책임이 있다는 의미다. 조달에서 교육 훈련 및 직무 분석에 대한 계약에 이르기까지, 기후 예산은 도시 거버넌스의 전체를 아우른다. 이것이 실제적인 임무를 주도하는 정부다.

오슬로시의 기후 예산은 시 정부 예산의 필수적인 부분을 구성하고 있으며, 재정 지출 중 하나로 기후 조치에 대한 설명을 할 수 있도록 재무 부서가 감독한다. 시 의회는 기후 전략 및 온실가스 배출량 감축 목표에 부합하는 지출 계획을 승인하기만 한다. 2021년도의 기후 예산은 (전기) 충전 인프라를 개선하고, 대량 자재의 운송이 보다 지속가능하도록 하여 건설산업과 도로 교통에서 발생하는 배출량을 줄이도록 설계되었다. 2022년도 예산안은 대중 교통 수송 능력에 대한 투자와 2023년 말까지 온실가스를 배출하지 않는^{zero emission} 대중교통으로의 전환을 포함하고 있다.

이 모델은 2016년 이래로 오슬로에서 시행 중이며 대중의 높은 지지를 받고 있다. 노르웨이의 여러 지방정부도 현재 이 모델을 시행하고 있다. 오슬로는 전 세계 11개 도시를 대상으로 어떻게 기후 예산이 다양한 규모의 도시에 맞게 적용될 수 있는지를 검토하는 2년짜리 시범 프로젝트를 주도하고 있다. 이 프로젝트에는 바르셀로나^{Barcelona}, 베를린^{Berlin}, 로스앤젤레스^{Los Angeles}, 밀라노^{Milan}, 몬트리올^{Montreal}, 뭄바이^{Mumbai}, 스톡홀름^{Stockholm}, 파리^{Paris}, 리우데자네이루^{Rio de Janeiro}, 츠와네^{Tshwane}시가 참여하고 있다.

근린 생활권 수준에서의 조치: 시스템으로서의 도시

코로나19 팬데믹은 우리가 도시에서 살아가고 일하는 방식을 전환시켰다. 초기의 예측과는 달리, 도심으로부터 사람들이 대규모로 탈출했다는 증거는 아직 없다. 런던과 파리 주민을 대상으로 실시한 최근의 연구에서, 해당 도시를 떠나겠다는 니즈를 거의 발견하지 못했으며, 대부분 자신들의 도시가 다시 좋아질 것이라 믿었다. 도시 중심업무지구^{CBD}에서의 소비도 회복되고 있다. 하지만 팬데믹이 장기간에 걸쳐 도시의 모습을 어떻게 재구성할 것인지, 현 단계에서는 명확하지 않다. 업무 방식이 복합적 형태로 전환된다는 것은 매일 통근하는 사람은 감소하지만 재택근무 아니면 적어도 자신의 근린 생활권에서 일하는 사람은 증가한다는 뜻이기에, 중심업무지구의 미래는 여전히 결론 나지 않은 열린 질문이다. 도시가 주민, 기업, 여타 이해 당사자와 협력

하여 삶의 질과 지속가능성에 초점을 맞추도록 도시를 재설계할 기회를 포착할 수 있는 것은 바로 이러한 부문에서다.

교통이나 건설처럼 온실가스 배출량이 많은 부문에 대한 도시 조치city action는 전 세계 기온 상승 폭을 1.5°C로 제한하는 데 필요한 배출량 감축을 달성하는 데 있어 오랫동안 핵심이었다. 그러나 코로나 등으로 인한 지난 18개월간의 혼란은 시민들은 도시가 보다 지속가능한 삶을 살 수 있도록 하는 시스템으로서의 추세를 가속화시켰다. 팬데믹 이후의 '뉴 노멀new normal'은 다중적이며 반영하는 복합 용도 근린 생활권의 활용에 새로운 기회가 되었으며, 이는 이동의 필요성을 줄임으로써 배출량을 감축하고 삶의 질을 통합적으로 향상시키고 있다. 지난 18개월간 카를로스 모레노Carlos Moreno 교수가 창안한 '15분 도시'에 대한 관심이 증폭되었는데, 이는 사람들이 살고, 배우고, 반영하는 데 필요한 모든 서비스를 근거리에서 접근할 수 있도록 도시의 생활이 구성되는 것이다. 이 모델은 원래 인구가 조밀한 유럽 도시들을 염두에 두고 구상되었지만, 현재 세계 여러 도시의 지역적 상황에 맞춰 적용되고 있다. 멜버른Melbourne시의 2017-2050 도시계획은 '20분 도시'의 원칙을 따르고 있으며, 상하이Shanghai시와 광저우Guangzhou시는 자신들의 도시기본계획에 '15분 도시'를 포함한 바 있다. 보고타Bogota시의 바리오스 바이탈레스Barrios Vitale: Vital Neighbourhoods(활력 있는 근린 생활권)는 사람 중심의 모빌리티를 창출하고 변성하는 거리를 만들기 위해, 녹색 간선도로 네트워크를 보행자 도로 및 자전거 전용도로와 통합했다.

건설 환경 기업 ARUP와 협력하여 실시한 C40 연구 결과에 따르면, 근린 생활권 수준에서의 활동이 넷 제로net-zero를 향한 진전을 가속하는 데 중요한 역할을 한다고 지적하고 있듯이, 전 개발 과정에 걸쳐 배출량을 최소화하기 위해 '변영과 녹색의' 근린 생활권이 계획, 설계 및 운영될 수 있다. 더욱이, 배출량 감축과 삶의 질 향상을 통합함으로써 이러한 근린 생활권은 주민, 직

장인과 방문객들에게 매력적인 장소가 되었다. 근린 생활권은 넷 제로 달성을 위해 배출량의 3가지 범주에 대하여 세부 목표를 세워야 한다.

운영Operational 배출량

건물, 공공 공간 및 운송에 사용된 에너지 및 폐기물 처리 과정에서 발생하는 배출량과 같이 근린 생활권 전체에서 발생하는 배출량. 모든 신축 건물은 운영 배출량이 넷 제로이어야 한다.

내재Embodied 배출량

건물 및 기반 시설의 자재나 그 설치 과정에서 발생하는 배출량. 재료 추출, 제조, 조립, 유지보수, 수선, 해체, 파괴, 폐기물 및 철거로 인한 배출량 등 모든 내재된 배출량이 평가되어야 한다. 근린 생활권에서는 설치 전체의 라이프사이클 배출량 평가를 요구하는 프로세스를 확립해야 한다.

소비Consumption 배출량

사람들이 근린 생활권에서 구매한 음식, 의류 및 기술처럼 상품 및 서비스를 통해 발생하는 배출량. 소비 기반 배출량에 대한 평가는 더 복잡한 데이터가 포함되기 때문에, 근린 생활권은 ‘공유 경제’의 이니셔티브와 같이 소비로 인한 배출량을 줄이기 위한 가시적이고 야심찬 행동에 초점을 맞추어야 한다. 글래스고Glasgow시는 시민 참여를 활성화하는 수단으로, 수리와 공유에 기반을 둔 대안 경제의 비전을 제시하고 있다. 시의 이니셔티브 중에는 의류, 전자제품과 같은 품목의 재사용을 촉진하는 소규모 기업의 육성을 통해 커뮤니티의 먹거리 성장을 확대하고 ‘공유와 수리’ 경제의 촉진을 자극하는 계획이 포함되어 있다.

기후 포지티브Climate Positive 구역, 셔우강Shougang

셔우강 기후 포지티브Climate Positive(일상생활에서 발생하는 것보다 더 많은 온실 가스 배출을 절약함으로써 탄소 중립보다 한 단계 더 나아가는 것-감수자주) 개발 프로젝트는 신 셔우강 종합 첨단산업서비스 단지에 위치하며, 5,000명이 거주할 수 있는 주거지와 25,000개의 일자리를 제공할 예정이다. 이는 베이징Beijing 시내에서 저탄소, 지속가능한 도시 개발에 대한 새로운 접근 방법을 시험할 시범 구역이 된다. 에너지 소비 절감과 클린 에너지 사용을 통해 이 프로젝트 범주 내에서 발생하는 배출량을 최소화함으로써 기후에 긍정적인 영향을 미치고자 한다. 이 프로젝트는 설계, 설치 및 운영 과정에서 일련의 저탄소 전략을 채택하고 있는데, 녹지의 탄소 흡수 능력을 강화하기 위한 도시 식수植樹뿐 아니라, 건물 에너지 사용 절감 및 친환경 건축물 인증, 재생 에너지 사용, 대중교통 지향 설계 및 저탄소 모빌리티, 수자원 관리, 매립의 필요성을 줄이는 가정 폐기물 관리 등을 포함한다.

필요한 모든 것이 갖춰진 근린 생활권

더 높은 삶의 질을 조성하는 근린 생활권은 회복력이 높으며 사람을 중심에 둔다. 근린 생활권은 인간적 척도human scale이며, 지역에서 일하고 휴식하는 공간을 매력적으로 만들어 건강하고 지속가능한 생활 방식을 장려한다. 거리 공간을 사람들에게 돌려주고 누구나 녹지, 문화생활 및 통합 대중교통 이용에 공평하게 접근할 수 있도록 함으로써, 도시는 개인의 선택이 저탄소 생활 방식으로 이어지도록 할 힘을 갖는다.

‘필요한 모든 것이 갖춰진 근린 생활권’은 작고 복합적인 용도를 갖는다. 식료품점, 공공서비스 기관, 공원, 카페, 그리고 유연한 업무 공간 등의 지역 서비스가 새로운 또는 기존의 주거 지역 안에 통합되어야 하지만, 근린 생활권 내부에 판매구역, 주거구역, 상업구역과 같은 대규모의 고립된 별개 ‘구역zone’을 두는 것은 피해야 한다. 근린 생활권 수준에서 주요 서비스가 제공되어서 도시 내의 다른 지역으로 이동할 필요가 없어야 한다.

사람 중심의 거리와 모빌리티

자동차의 필요를 전제로 설계된 도시는 인간 친화적이지도 않고, 환경적으로 지속가능하지도 않다. 세계보건기구(WHO: World Health Organization)에 따르면, 매년 교통사고로 사망하는 사람이 약 130만 명에 이르고, 이들 중 절반 이상이 보행자, 자전거나 오토바이 탑승자와 같이 도로 이용 취약자라고 한다. 또한 내연기관 자동차는 대기오염으로 인한 사망의 주요 원인 제공자이기도 하다; 한 연구에서 밝혀낸 바에 따르면, 특히 자동차 배기가스에서 유발된 주변의 초미세먼지(PM 2.5)와 오존이 세계적으로 361,000건의 조기 사망과 관련이 있다고 한다. 이산화질소와 초미세먼지 등 자동차에서 비롯된 오염물질로 인해 런던 도심 지역의 자동차 한 대당 평균 건강 비용은 해당 차량의 수명주기 전체에 걸쳐 8,000파운드(미화 10,830달러)에 이르며, 디젤 자동차의 경우 이 수치가 두 배가 된다. 더욱이 자동차는 운송에서 발생하는 전 세계 이산화탄소 배출량의 45%를 차지한다.

자동차 중심의 도시계획은 사회나 경제에 상당히 큰 영향을 미친다; 자동차가 중심인 도시에서 청년과 노인, 그리고 자동차를 소유할 여력이 없는 사람들은 고용, 교육, 사회적 활동, 여가 활동과 관련하여 접근성이 감소된다. 교통 혼잡은 도시의 경제 발전을 제약한다. 베이징은 교통 혼잡으로 연간 도시 GDP의 15%가 감소하고 있으며, 나이로비(Nairobi)는 교통 체증으로 국가 경제가 연간 약 10억 달러의 손실을 보고 있다. 더욱이 평균적으로 자가용은 전체 시간의 96% 동안 운행하지 않아서 차량 주차에 사용되는 공공 공간은 막대한 기회비용을 지불하고 있다; 주차장으로 사용되는 토지는 녹색 기반 시설, 여가, 주택, 능동 수송, 영세 업체 등 더 사회적이고 경제적으로, 그리고 환경적으로 유익한 용도로 활용될 수 있다. 게다가 자동차는 도시 공간을 필요로 할 뿐만 아니라, 도로 등의 기타 기반 시설을 건설하기 위해서는 탄소 집약적인 재료가 필요하며, 이는 도시의 무분별한 확산의 원인이 된다.

넷 제로를 달성하고, 공중 보건을 향상하며, 근린 생활권을 살고 싶은 장소로 만들려면, 자동차에 할당된 공간을 축소하고 그 공간을 능동적인 여행이나 커뮤니티를 위한 공간으로 재배정해야 한다. 잘 설계된 공간, 충분한 지원 인프라를 통해 능동적인 이동을 장려하고, 모빌리티를 위한 기본 선택은 도보나 자전거 또는 그 밖의 무동력 방식이 되어야 한다. 많은 도시의 경우에서, 이는 차량 통행 중심에서 사람들이 멈춰서 머물고 싶은 장소를 만들어내는 것으로 초점이 이동하는 것을 의미한다. 사람 중심의 거리 및 모빌리티의 핵심 요소에는 다음과 같은 사항이 포함된다.

1) 거리 공간의 우선순위 재설정

자가용 차량의 사용을 금지해야 한다. 그러기 위해서는 이용할 수 있는 주차장과 주유소를 줄이고 차선을 더 좁게 만들어 차량을 이용한 이동을 어렵게 할 수 있다. 포괄적인 주차 전략은 주차장을 특정 지역에만 위치시킴으로써 주요 도로에는 차가 없는 도로로 만드는 것이다. 지상 주차장을 녹지로 바꿀 수도 있다.

2) 좋은 거리 디자인

나이, 성별, 인종, 능력 및 소득 집단에 관계없이 도보나 자전거 타기를 선택 가능한 이동 방식으로 만들어야 한다. 거리는 능동적 이동을 위한 안전하고 즐거운 환경이 되도록 계획하고 설계해야 한다. 잘 디자인된 거리는 실행 가능한 능동적 이동의 선택지를 제공함으로써 자동차(그리고 관련된 탄소 집약적 인프라)의 배출량을 줄이는 동시에, 건강과 웰빙, 커뮤니티의 화합과 지역 경제를 지원하는 능동적인 공적 영역을 창출한다. 좋은 거리 설계란 더 넓은 보도, 늘어난 건널목, 적절한 조명과 시설물, 안전한 자전거 주차 및 저렴한 자전거 공유 제도 등을 포함할 수 있다. 보행자와 자전거 통행로는 근린 생활권을 통과하거나 권역을 넘어서까지 원활히 연결되어 더 길어진 일상의 이동이 능동적으로 수행되도록 한다.

바르셀로나 슈퍼블록Barcelona Superblocks

바르셀로나시는 사회적 응집력과 협력을 촉진하도록 설계된 '슈퍼블록'을 제안했다. 이는 이동을 줄이고 도시 공간을 걷기, 자전거 타기 및 사회 활동과 같은 복합 용도로 활용하도록 개방한 것이다. 시의 10개년 계획 아래, 중심부의 예시블록Example 지구 3개 거리 중 한 곳은 보행자와 자전거 이용자가 우선인 녹지 구역이 될 예정이다.

연결된 장소들

각각의 근린 생활권은 더 넓은 사회적, 경제적 네트워크의 일부로 운영되며, 탄소 중립의 살기 좋은 도시가 되기 위해서는 해당 근린 생활권과 더 넓은 도시 지역 간에 '사람과 재화의 이동이 클린하고 효율적인 모빌리티로 이루어지고 있느냐'가 중요하다. 접근하기 쉽고, 저렴하며, 믿을 만한 대중교통 시스템은 탄소 중립을 달성하는 데 필수적이다; 몬트리올에서의 연구에 의하면, 도시 대중교통망을 통해서 이산화탄소가 매 1톤 배출될 때마다, 일반 교통망 이용 시 배출될 20톤의 이산화탄소를 감축한다. 이러한 대중교통 시스템은 일과 다른 활동을 위해 이를 이용하는 필수 노동자나 저소득 노동자들에게 서비스를 제공하기 때문에, 도시 경제를 활성화하는 과정에서 사회적으로 반드시 공평해야 한다.

넷 제로를 달성하려면, 대중교통의 동력원을 전기나 수소로 바꿀 필요가 있다. 현재 중국의 도시들은 버스의 전기 자동차화 계획을 주도하고 있다; 셴젠Shenzhen시는 2017년 이래로 완전한 전기 버스 10,000대를 갖추고 있다. 중국 외에는 남미의 도시들이 빠른 진전을 보인다; 산티아고Santiago시는 776대의 전기 버스를 운행 중이며, 추가로 991대를 더 도입할 것이라고 한다. 보

대중교통 중심의 개발

도시는 대중교통 허브를 중심으로 신규 개발을 수행하는 목표를 세움으로써, 배출량을 줄이고 사람들의 삶의 질을 향상할 수 있다. 뉴욕시는 신규 주택의 95%를 대중교통 정류장에서 0.5마일 이내에 건설하는 것을 목표로 하고 있으며, 자카르타시는 시민의 95%가 대중교통에서 500미터 이내에 거주하게 한다는 목표를 가지고 있다. 시의 간선 급행버스 체계인 트랜스자카르타^{Transjakarta}는 광역 서비스 제공을 위해 다른 지역 운송업체와 통합 운영된다.

고타^{Bogota}시는 484대의 전기 버스를 운행 중이며 1,000대가 발주 상태에 있다. 파리시는 올해 시의 간선 급행버스^{BRT} 2개 노선에, 승객 140명을 수송할 수 있는 100% 전기 구동의 이중 굴절 e-버스를 도입했다. 이 버스는 지상 무선 시스템을 통해 충전한다.

사람과 물자가 쉽게 이동할 수 있도록 물리적 교류는 신중하게 계획되어야 한다. 교통 계획에 대하여 통합적 접근 방법을 취하는 경우, 사용하기 쉽고 저렴한 지불 시스템, 신뢰할 만한 실시간 교통 정보 업데이트, 자전거 및 차량 공유 정보 접근, ‘ラスト 마일^{last mile}(물류 등의 분야에서 상품이 최종 소비자에게 전달되는 단계-감수자주)’ 배송을 위한 지역 물류 허브 및 화물 공동 집배송 센터에 대한 접근 등을 촉진하게 되어, 승객과 화물 모두를 위한 다중 방식의 근린 생활권 간 저탄소 이동이 촉진될 것이다.

세계경제포럼^{WEF: World Economic Forum}의 연구에 따르면, 전자 상거래의 성장으로 2030년까지 전 세계 100대 도시에서 배송 차량의 수가 36% 증가할 것이라고 한다. 배송을 위한 교통에서 발생하는 배출량은 32% 증가하는 한편 교통 혼잡은 21% 이상 가중될 것이다. 도시는 화물 차량들의 전기 자동차화뿐만 아니라 상품 배송의 효율성 향상을 위해 노력할 수 있고, 그렇게 하고 있다.

몬트리올은 이전의 버스 정류장을 지역 물류 허브로 전환했다. 여기에서 대

형 차량이 상품을 하차하고 배송용 전기 자동차나 화물용 전기 자전거를 통해 배송한다. 오슬로에서는 도심에 자리한 저탄소 유통 허브에서 전기 트럭이나 전기 자전거를 통해 상품을 배송한다. 로테르담^{Rotterdam}은 2025년까지 화물을 대상으로 제로 배출 구역^{zero emissions zone}을 도입할 예정이다.

전기 모빌리티

탄소 중립의 사람 중심 도시에서는 걷기, 자전거 타기 및 공유 수송이 이동의 대부분을 차지하는 반면, 그 밖의 모든 차량 운송수단은 전기 차량화될 것이다. 2027년까지, 전기 자동차 및 전기 승합차는 기존 차량보다 저렴하게 생산될 것이며, 도시는 더욱 청정한 교통 방식으로의 전환을 추진하는 주요한 위치에 있다.

전기 자동차화의 우선순위 목표는 차량 공유^{ride-hailing} 서비스용 차량인데, 이들 차량의 주행거리가 매우 길기 때문이다. 자가용을 전기 자동차로 교체하면 이산화탄소가 30톤 절감되는 데 반해, 차량 공유 서비스용 차량을 교체하면 차량의 수명 동안 85톤의 이산화탄소를 저감할 수 있다. 광저우시와 뉴욕시는 오로지 전기 자동차만 차량 공유 서비스용 차량으로 등록할 수 있게 할 예정이고, 항저우^{Hangzhou}, 베이징, 오슬로, 암스테르담시는 향후 4년 이내에 모든 택시를 제로 배출 차량으로 한다는 목표를 세워두고 있다. 런던시는 2018년 이래 모든 신규 택시를 제로 배출이 가능^{zero-emission capable}한 차량으로 하도록 요구하고 있으며, 2017년 이래로 센젠시의 모든 택시는 완전한 전기 차량이다.

전 세계적으로 도시는 전기 자동차 활용을 가속하기 위하여 다양한 전략을 채택하고 있다. 텔리시는 신규 차량의 25%를 전기 차량으로 한다는 목표를

달성하기 위하여 최대 500개소의 충전시설을 설치하고 있으며, 전기 이륜차와 삼륜차 구입 시 인센티브를 제공한다. 시애틀시는 100% 재생 에너지 전기를 공급하는 20개소의 급속 충전소를 운영하기 시작했는데, 대부분의 승용차용 전기 자동차를 30분 이내에 충전할 수 있다. 도시는 내연기관의 단계적 폐지를 목표로 하거나 배기가스 제로 배출 구역 시행을 통해 산업계에 시그널을 줄 수 있다.

건조 환경에서의 배출량 감축

유엔의 추산으로, 2050년까지 매주 150만 명 이상이 거주하는 신도시와 맞먹는 규모의 건물이 건설될 것이다. 건물은 전 세계 온실가스 배출량의 거의 40%를 발생시키고, 도시의 건물만 따지자면 50% 이상이다. 에이럽ARUP과 리즈대학교University of Leeds가 공동 수행한 2019년의 연구인 C40에 따르면, 가장 야심 찬 목표가 달성될 경우, 도시는 2017년에서 2050년 사이에 건물과 인프라 관련 배출량을 44% 감축할 수 있다고 한다. 건물에서 발생하는 탄소를 감축하는 것은 기존 건물의 경우에는 개보수를 통해 에너지 효율적인 건물로 만드는 것이고, 신축 건물의 경우에는 클린 공법을 통해 달성될 수 있다. 도시는 다음과 같은 단계에 따라 건물에 접근할 수 있다;

- 1) 기존 건물을 개보수하고 철거 전에 가능한 한 많이 재사용 하는 등 기존 건물에 집중하라.
- 2) 기존 자재를 재활용하고 사용된 자재는 미래를 위해 관리하라. 오늘의 건물은 내일의 자원이 될 수 있다.
- 3) 신축 건물이 필요하다면 미래를 위해 건설하라. 즉, 오래가며 유연성이 있고, 자원 및 에너지를 효율적으로 사용하도록 건설하라.

디자인을 통한 가역화reversible, 파리

기후를 위한 공동체The Collective for Climate 프로젝트는 파리 최초의 넷-제로 근린 생활권이 될 전망이다. 프로젝트의 목표는 운영 배출량과 내재 배출량을 85% 감축하고, 그 이후 탄소 기금Carbon Fund을 조성하여 넷 제로를 달성하는 것이다. 내재된 탄소는 목재나 석재 같은 저탄소 자재 및 지역 생산 자재를 활용함으로써 감축될 수 있다. 모든 건물은 가역성(역 과정이 순과정과 완전히 동일하게 일어나는 것을 의미-감수자주) 또는 적응성을 지녀 시간이 지남에 따라 건물의 용도를 변경할 수 있고, 건물의 수명이 연장된다.

- 4) 자전거 주차 공간을 두거나 미래의 이용자가 제로 웨이스트zero waste로 살 수 있도록 하는 것처럼, 지속가능한 미래의 생활 양식을 촉진하도록 설계하라.

도시는 건물의 순 life cycle(생애 주기)에 걸쳐 건설 시 발생하는 배출량을 감축하는 정책을 점차적으로 더 의무화하고 있다. 런던시는 시의 전략적 계획 신청자들에게 건물의 생애 주기 동안 에너지 사용으로 인한 배출량을 포함한 전체 생애에서의 탄소 측정을 요구하는데, 신청자들은 반드시 배출량이 감소한다는 것을 입증해야 한다. 케손Quezon시는 등급제 및 그에 상응하는 조세 혜택을 통하여 자재 재사용과 폐기물 감축을 장려했고, 로스앤젤레스시는 건설 자재에 내재된 탄소를 감축하라는 지시를 내린 바 있다.

건물은 도시에서 가장 큰 에너지 소비자 중 하나에 해당한다. 탄소 중립을 달성한다는 것은 기존 건물을 개보수하고, 신축 건물에 우수한 단열재를 사용하며, 자연 환기 및 창호의 크기와 방향 등을 우선 고려하는 패시브 설계passive design(에너지 요구량을 최소화하며 설비 사용을 지양하는 설계 방법-감수자주) 원칙을 채택함으로써 에너지 수요를 줄인다는 의미이다. 스마트 근린 생활권 역시 저탄소 난방을 위해 설계될 수 있다. 이탈리아의 ‘탄소 제로 사회주택’L’Innesto Zero Carbon Housing Sociale 프로젝트는 4세대 근린 생활권의 난방 시

칭다오Qingdao시 개조Retrofit 인센티브 제도

칭다오시 정부는 시의 석탄 의존을 줄이고 대기 질을 개선하기 위해, 시의 주거용 건물 재고 가운데 최소 2,200만 제곱미터를 개조했다. 건물용 난방이 주로 석탄 기반의 지역 난방망을 통해 공급되기 때문에, 시는 도시 건물의 열 건전성 향상에 주력해 왔다. 이러한 개조를 통해서 이산화탄소 20만 톤이 절감될 것으로 예상된다.

스팀 개발을 포함하는데, 이는 ‘폐수 열 회수 시스템’과 결합된 재생 에너지를 동력으로 이용한다.

스마트, 리질리언트, 제로 탄소 에너지 시스템 구축의 핵심 주체인 도시

화석 연료를 태워 에너지를 얻는 것은 전 세계적으로 가장 큰 온실가스 배출 원인이 된다. 한편 기후 위기가 더 혹독한 폭염, 홍수와 폭풍을 불러오면서, 전 세계 도시들은 정전이 증가하는 상황에 직면할 것으로 예상된다. 혁신의 중심지이자 세계 에너지의 2/3를 사용하는 소비자로서, 도시는 더 리질리언트한 제로 탄소 에너지 시스템으로의 전환을 선도할 수 있는 이상적인 위치에 있다. 야심 찬 목표를 세우고 투자를 확대하여 에너지 시스템의 전면적 탈탄소화를 가속함으로써, 기업가적이고 미션 지향적인 도시 정부는 클린 에너지 혁명에서 주도적 역할을 할 수 있다.

재생 에너지 발전이 대규모로 확대되지 않는다면, 결코 전 세계 기온 상승 폭을 1.5°C로 제한할 수 없다. 특히 배출량을 즉각적으로 감축하기 위해서는 전 세계적으로 석탄 발전소를 신속하게 퇴출해야 한다. 도시가 화석 연료 기

반 에너지에서 벗어날 수 있는 옵션은 도시 자체만큼이나 다양하고 혁신적이다. 로스앤젤레스시는 2035년까지 100% 재생 에너지 발전을 달성한다는 강력한 시책의 일부로서 미국 최대의 태양광 발전 및 에너지 저장 장치를 개발했으며, 요코하마시는 도시 가정에 설치된 태양광 발전 시스템에서 얻은 에너지를 이용하여 시청에 전기를 공급한다. 케손시티는 50개 공립학교 옥상에 5MW 규모의 태양광 발전 시스템을 설치했고, 바르셀로나시는 스페인 최초로 공립 전기 공급회사(public electricity distributor)를 설립하여 이용자에게 100% 재생 에너지 전력을 공급하고 있다.

덧붙여 분산형 재생에너지 기반의 에너지 시스템은 극단적인 날씨, 공급망 중단이나 화석 연료 가격 변동 등과 같은 충격을 견디는 리질리언스를 가진 도시 구축에 관건이 된다. 극단적인 날씨와 동시에 발생하는 정전은 위험할 수 있다. 케이프타운은 역사적으로 잦은 정전을 경험해온 도시였지만, 사업 용과 가정용으로 옥상의 태양광 패널과 소규모 풍력 터빈 설치를 촉진함으로써, 리질리언스를 높이는 한편 석탄 발전 의존도를 낮추는 데 기여했다.

솔라 시티 서울

클린 에너지로의 전환은 대기 질 개선을 통해 공중 보건상 상당한 이점을 볼 수 있다. 2022년까지 태양광 에너지 용량 1GW를 설치하겠다는 서울시의 계획은 초미세먼지 배출을 연간 135톤 감축할 것으로 예상된다. 이는 디젤 자동차 22만 대의 배출량과 맞먹는 양이다. 서울시는 아파트 건물의 발코니나 옥상에 설치된 태양광 패널에 보조금을 지급하는 한편, 공공 건물에 태양광 발전 시스템 설치를 의무화하고 대규모 태양광 발전을 위하여 미사용 사유지를 민간 전력 사업자나 조합에 임대하고 있다.

리질리언스 구축

홍수와 해수면 상승, 폭염, 폭풍 등과 같이, 도시는 이미 전 세계적 기온 상승의 영향을 감지하고 있다. 이러한 위험에 노출된 도시의 수는 3배로 늘어날 것으로 예상된다. 모든 새로운 인프라에 리질리언스를 고려하는 것과 같이, 기후 방어^{climate-proofing} 도시는 도시의 일상적인 일에 ‘적응’을 우선시하는 것을 의미한다.

도시는 자연환경 위에 구축되었으므로, 자연을 도시 공간에 접목하면 깨끗한 공기, 홍수 안전지대, 시원한 공간 등 자연이 제공하는 혜택과 리질리언스를 통해 도시가 더욱 살기 좋은 곳이 된다. 가로수, 하천 유역 관리, 해안 자연 기반 방벽과 친환경 도시 배수 시스템은 모두 도시를 더 살기 쾌적한 장소로

워터프런트 토론토 Waterfront Toronto, 토론토시

새로운 워터프런트 토론토 구역은 저탄소의, 살기 좋은, 리질리언트 토론토 수변 근린 생활권 개발을 목표로 하며, 다음과 같은 그린 빌딩^{green building} 요건을 기반으로 한다:

- 신규 건물은 패시브 설계와 클린 전기를 통해 제로 탄소 운영을 하도록 디자인 될 것이며, LEED Gold 또는 Platinum 인증을 받아야 한다. (LEED: Leadership in Energy and Environmental Design – 녹색 건축 인증제. Platinum 등급은 80점 이상, Gold 등급은 60~79점, Silver 등급은 50~59점을 획득해야 한다.-감수자주)
- 모든 신규 건물은 캐나다 녹색 건물 위원회^{Canada Green Building Council}의 수명 주기 분석 과정을 활용하여 건물의 내재된 탄소 배출량을 공시한다. 신규 건물은 50%의 재생 철강 및 저탄소 콘크리트 또는 국제삼림관리협의회^{Forest Stewardship Council} 인증을 받은 목재를 포함하여 지속가능성이 보다 큰 건축 재료를 사용하여야 한다.
- 신규 건물 주변의 조경은 옥상 정원용 공간뿐 아니라 생물 다양성을 갖춘 식목, 토착종 및 넓은 나무 그늘^{canopies}이 있어야 한다.
- 대중교통 중심 개발에 더하여, 해당 구역은 전기 자동차 및 전기 자전거를 위한 기반 시설 및 서비스를 제공하여야 한다.

만드는 것뿐만 아니라 리질리언스를 구축하는 데 있어서도 중요한 솔루션들이다.

결론

오늘날 도시에서 일어나고 있는 전환은 두 가지 요인이 촉발한 것이다. 즉 기후변화 위기를 막기 위한 과학 기반의 접근 방법, 그리고 신자유주의 경제학이 지배했던 지난 40년이 만들어낸 불평등을 극복하자는 시민들의 요구 중대이다. 전 세계 기온의 상승 폭을 1.5°C로 제한하려면, 여러 도시의 배출량을 10년간 매해 10% 이상씩 줄여야 한다. 이는 금세기 중반까지, 탄소 제거 및 손상된 생태계의 회복과 더불어 더욱 강력한 감축을 가능하게 하기 위해서다.

팬데믹으로 인한 변화는 도시의 삶을 다시 생각해 볼 여지를 주었고, 도시는 더욱 지역화된 생활 방식으로의 전환을 가속하고 배기가스 배출량을 줄이며, 그 과정에서 시민들의 삶의 질을 더욱 개선하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 전환을 추동할 수 있는 혁신적 거버넌스 모델들이 도시에서 출현하여 성공적으로 시행되고 있다. 이러한 새 모델들은 운송, 에너지 및 건물에서 발생하는 배출량을 감축하기 위해 전통적인 부문별 접근 방법과 통합될 수 있다. 더욱이 도시 전환은 변경할 수 없는 기후 영향을 반드시 고려해야 한다; 도시는 자연을 도시계획에 통합하여 리질리언스를 구축하고 도시 지역을 더 살만한 곳으로 만들 수 있다. 하지만 완전한 탄소 중립을 달성하기 위해서는 이러한 변화가 더 광범위한 시스템 전반의 개선 및 정부의 조치와 병행되어야 할 것이다.

| References |

1. IPCC, *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis* (2021)
2. Raworth, K. (2017), *Doughnut Economics: seven ways to think like a 21st century economist*, London: Penguin Random House
3. Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, et.al. 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32
4. C40 Cities, Doughnut Economics Lab, Circle Economy, KR foundation & Biomimicry 3.8. *Creating City Portraits: A methodological guide from the Thriving Cities Initiative* (2020) Available at: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Creating-City-Portraits-A-methodological-guide-from-the-Thriving-Cities-Initiative?language=en_US
5. Meredith, S. 25th March 2021 Amsterdam bet its post-Covid recovery on 'doughnut' economics — more cities are now following suit *CNBC* Available at: <https://www.cnbc.com/2021/03/25/amsterdam-brussels-bet-on-doughnut-economics-amid-covid-crisis.html>
6. C40 Cities, Doughnut Economics Lab, Biomimicry 3.8 and Circle Economy. *The Amsterdam City Doughnut: A tool for transformative action* (2020) Available at: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Amsterdam-s-City-Doughnut-as-a-tool-for-meeting-circular-ambitions-following-COVID-19?language=en_US
7. King's College London, Universite de Paris & IPSOS. *Capitals and Covid: how Londoners and Parisians see their cities in light of the pandemic* (2021) Available at: <https://www.kcl.ac.uk/policy-institute/assets/capitals-and-covid.pdf>

8. Hoffower, H. 1st May 2021, The urban exodus out of New York City and San Francisco is more myth than reality *Business Insider* Available at: <https://www.businessinsider.com/new-york-city-san-francisco-urban-exodus-migration-myth-bofa-2021-4?r=US&IR=T>
9. State Government of Victoria. (2016) *Plan Melbourne 2017–2050* Available at: <https://www.planmelbourne.vic.gov.au/current-projects/20-minute-neighbourhoods>
10. C40 Cities & ARUP, (2021) Green and Thriving Neighbourhoods: A pathway to net zero, featuring the ‘15 minute city’ Available at: https://www.c40.org/wp-content/uploads/2021/10/C40-Arup-GTN-Guidebook_2021.pdf
11. Glasgow City Council. (2020) *Circular Economy Route Map for Glasgow* Available at: <https://www.glasgow.gov.uk/CHttpHandler.ashx?id=50900&p=0>
12. World Health Organization, 21st June 2021 *Road Traffic Injuries* Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
13. Susan Anenberg, George Washington University Milken Institute School of Public Health; Joshua Miller, International Council on Clean Transportation; Daven Henze, University of Colorado, Boulder; Ray Minjares, International Council on Clean Transportation (2019) *A global snapshot of the air pollution-related health impacts of transportation sector emissions in 2010 and 2015* Available at: <https://theicct.org/news/health-impacts-transport-sector-pr-20190227>
14. Brand, C and Hunt, A (2018) Health Costs of Cars Available at: https://www.cleanday.org.uk/files/press_release_-_health_costs_of_cars.pdf

15. Ritchie, H (2020) *Cars, planes, trains: where do CO₂ emissions from transport come from?* Available at: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>
16. Coalition for Urban Transitions & University of Leeds, *Towards Sustainable Mobility and Improved Public Health: Lessons from bike sharing in Shanghai, China* Available at: <https://urbantransitions.global/wp-content/uploads/2020/03/Towards-Sustainable-Mobility-and-Improved-Public-Health-Lessons-from-bike-sharing-in-Shanghai-China-final.pdf>
17. Tanui, C. 24th September 2019 Nairobi's Traffic Congestion Cost Kenya USD \$1 Billion In a Year Available at: <https://weetracker.com/2019/09/24/nairobis-traffic-congestion-cost-kenya-usd-1-billion-in-a-year/>
18. WSP, Parsons Brinckerhoff, and Farrells (2016) *Making Better Places*
19. World Economic Forum, (2020) *The Future of the Last Mile Ecosystem* Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf
20. Transport and the Environment, Bloomberg NEF (2021) *Hitting the EV Inflection Point: Electric vehicle price parity and phasing out combustion vehicle sales in Europe* Available: https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/08/2021_05_05_Electric_vehicle_price_parity_and_adoption_in_Europe_Final.pdf
21. C40 Cities, ARUP, University of Leeds (2019) *Building and Infrastructure Consumption Emissions in Focus* Available at: https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/2390_BIC_Report_FINAL.original.pdf?1570401598
22. Ibid

Prioritising citizen engagement to achieve net zero

넷-제로 *Net-Zero* 달성을 위한
최우선 순위로서의 시민 참여

니콜라 예이츠

Nicola Yates



커넥티드 플레이시스 캐터펄트(Connected Places Catapult)의 CEO인 니콜라 예이츠는 장소의 기능을 개선하는 혁신적이고 스마트한 기술의 채택을 확장하도록 지원한다. 2019년 퓨처 시티 캐터펄트와 트랜스포트 시스템 캐터펄트를 합병해 커넥티드 플레이스 캐터펄트를 창립했다. 니콜라는 영국의 두 주요 도시(브리스톨과 헐)와 지방 자치구를 이끈 경험을 바탕으로, 성공적인 장소 만들기에 핵심이 되는 파트너십 구축 전문가이며, 지역 경제를 변화시키는 기술의 힘을 이해하고 있다. 니콜라는 탄소 중립 활성화에도 애쓰고 있다. 헐 시의회의 CEO 시절에는 험버 클린 에너지 클러스터를 지원했으며, 그녀의 리드 아래 브리스톨은 유럽 녹색 수도(European Green Capital)로 선정되어 현재까지 가장 기술적으로 유용한 프로그램 중 하나를 제공하고 있다. 2010년 지방 정부에 대한 공로를 인정받아 대영제국 훈장(OBE: Order of the British Empire)을 받았다.

● 초록 ●

온실가스 배출량을 감축하기 위해서는 우리의 행동이 달라져야 한다. 즉 감축하고, 재사용하고, 재활용해야 한다. 스마트 기술은 이런 변화가 더 쉽게 일어나고, 우리 스스로 달라진 행동에 더 많은 보람을 느끼도록 지원할 수 있다. 하지만 이런 기술을 강요해서는 안 된다. 대신에 시민들이 문제의 해결책을 찾는 과정에 참여해야 한다. 이 글에서는 여러 사례 연구를 통해 이런 일이 어떻게 가능한지 알아볼 것이다. 여기에는 라스트 마일 배송, 수요 반응을 활용한 각 가정의 에너지 소비량 감축, 브리스톨 주민 5만 명을 대상으로 진행한 멀티 솔루션 시범 프로젝트 등이 포함된다.

키워드

시민, 참여, 기술, 사용자 중심의 디자인, 기후 변화, 탄소 중립, 스마트시티



● ABSTRACT ●

In order to reduce emissions, we need to change our behaviours – to reduce, re-use and recycle. Smart technology can play a role in making this change easier and rewarding but attempting to impose it won't work. Instead, citizens need to be part of the process of solution creation. This paper explores how this can work using a range of case studies to explore the topic – including last mile delivery, reducing household energy consumption through demand side response and a multi-solution trial project in Bristol involving 50,000 residents.

KEYWORDS

Citizens, engagement, technology, user-centred design, climate change, net zero, smart cities

시작하며

영국과 국제사회가 설정한 넷-제로 목표를 달성하는 일은 앞으로 다가올 30년을 좌우할 도전이자, 모든 부문에 걸쳐 혁신과 변화를 불러올 핵심 동인이 될 것이다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 지역사회의 참여가 필요하다.

넷-제로로의 전환은 단순히 온실가스 배출에 관한 것만이 아니다. 경제 구조 조정에 따른 편익도 존재한다. 이와 같은 공동편익(co-benefit)에는 건강과 웰빙(well-being), 수질과 안전, 일자리 창출과 형평성(equity)이 포함된다.

넷-제로 장소로의 이행을 가속하기 위해 커넥티드 플레이시스 캐터펄트는 다수의 혁신가, 산업, 규제 기관, 학자, 지역 리더와 협력하여, 우리가 여행하고, 생활하며 일하는 모든 방식에서 탄소를 제거하는 혁신적인 기술의 발전과 도입에 박차를 가하고 있다. **혁신과 기술이 중요하지만, 이러한 것들은 도시에서의 삶을 완전히 재고하도록 지원하는 방식으로 사용될 것이다.**

코로나19 이후의 세상이 어떠할지 완전히 알 수는 없지만, 우리는 변화하는 세상이 어떤 모습일지 유추할 수는 있다. 최근까지도 넷-제로는 많은 사람들에게 추상적인 개념에 가까웠다. 그러나 이제 우리 모두는 탄소 감축이 어떤 모습이고 어떤 느낌인지를 경험했으며, 넷-제로로의 전환을 가속화할 기회를 놓치지 말아야 한다.

기술보다 시민이 먼저

향후 10~30년 동안 필요한 변화의 규모는, 우리의 모빌리티와 에너지 시스템을 전환하고 수백만 채의 건물을 개조할 필요가 있다는 점에서 실로 엄청나다.

유럽 최대의 기후 행동을 위한 민-관 혁신 협력 기관인 클라이밋 케이아이

씨Climate-KIC에서 영국과 아일랜드를 담당하는 디렉터 앤디 커Andy Kerr는 “시민들에게 기술을 전달하기만 하면, 그들이 기술을 구입하고 활용할 것이라 기대하면 안 된다”라고 설명한다. “우리는 실질적으로 그들이 그것을 원하도록 할 필요가 있으며, 우리도 그들이 이 여정에 동참하기를 바란다.”

클라이밋 케어아이씨는 시민들이 자신들의 미래를 스스로 설계하기 위해, 동참할 수 있는 방법을 연구해왔다.

커는 “시민들이 결정을 내리고, 기본적으로 도시 안에서 자신들의 미래를 함께 설계할 수 있는 장소에 시민들을 참여시켜야 한다”라고 말한다. “주민이 자신들이 원하는 장소에 대해 논의하는 커뮤니티에 참여한다면, 그들은 분명 일자리, 녹지에 대한 투자 그리고 따뜻하고 가격이 적당한 집과 깨끗한 공기를 원할 것이다. 그리고 그들이 원하는 바에 맞도록 넷-제로의 구현 방법을 재구성한다면, 단순히 그 목표를 제시했을 때보다 훨씬 빠르게 넷-제로에 도달할 수 있다.”

커는 현재 ‘넷제로시티NetZeroCities’라는 새로운 4년짜리 프로젝트에 집중하고 있는데, 이는 기후 중립을 실현하기 위해 온실 가스 배출을 대폭 감축하도록 유럽의 도시들을 지원하는 사업이다.

유럽은 2050년까지 기후 중립에 도달하는 것을 목표로 기후 행동을 주도하고, 2030년까지 배출량의 55%를 줄이기로 약속했다. 이를 구현하기 위해 13개국의 33개 파트너들과 함께하는 넷제로시티는, 2030년까지 기후 중립을 달성하기 위해 도시들이 직면한 현재의 구조적, 제도적, 문화적 장벽을 극복할 수 있도록 지원한다.

프로젝트의 핵심 요소는 시스템의 변화, 시민의 참여와 민주적 거버넌스, (최근 영국 도시 기후 투자 위원회-UK Cities Climate Investment Commission¹-와 작업한 커넥티드 플레이시스 캐터펄트에서도 역시 중요한 영역으로 강조된) 자본과 재무 구조 및 사회적 혁신을 위한 역량을 구축하는 일이다. 30개 이상의 시범 도시들이 도시의 규모에 맞게 기후 중립을 달성하는 방법을 찾도록 도울 것이다.

“이것은 대규모 인프라스트럭처 과제이며 투자 마인드도 필요하다”라고 커는 말한다. “1년 단위로 생각하는 방식에서 벗어나서 우리가 어떤 종류의 도시를 원하는지에 초점을 맞출 필요가 있다.”

투자와는 별개로, 기후와 탄소에 대한 강조를 줄이고 그 대신에 더 넓은 맥락에서 장소에 대해 살펴볼 필요가 있다. 같은 측면에서, 시민들의 참여뿐만 아니라 정당성을 갖춰야 한다. 이전에는 이러한 것들이 사후에 고려되었다.

“혁신을 위해서는 기발한 아이디어들이 많이 필요한데, 우리가 목격해 왔던 기존의 도전들은 혁신에 대해 매우 단선적인 접근만 해 왔다”라고 커는 말한다. “이제 여러 기발한 아이디어를 사람들이 직면한 실질적인 문제와 더 효과적으로 결부시키려고 노력하려는 움직임이 시작되었고, 캐터펄트는 이런 생태계를 조성하는 역할을 하고 있다.”

이것의 핵심은 조달^{procurement}이다: 해결 방안을 찾아내기 위해 도전 과제들에 기반한 조달 방식을 사용하는 것은, 그러한 도전 과제들이 진정한 커뮤니티의 요구에 기반하고 있을 때 더욱 효과적이다. 이런 방법을 동원하면 ‘테크 놀로지 푸시^{technology push}(기업이 지닌 첨단 기술로 소비자의 니즈를 유도한다는 개념-감수자주)’를 피할 수 있고, 그 대신 실질적인 문제 해결을 위해 스마트 기술의 투입이 가능해진다.

“개방적 도시는 모든 적절한 요소들, 즉 좋은 대학들, 스타트업 등을 갖추고 있다. 그러나 그들은 도시가 넷-제로의 측면에서 직면한 도전 과제들에 동참하거나 동조하지 않고 있다”라고 커는 덧붙인다.

암스텔담의 ————— 스타트업 인 레지던스 *Start-up in Residence*

암스테르담^{Amsterdam}과 런던^{London}은 이러한 협업을 위해 노력해온 대표적 도시이다. 암스테르담은 지역 생태계를 더 효과적으로 활용하고 조달과 혁신

을 연계하기 위해, 2015년에 스타트업들에게 첫 도전과제 목록을 발표했는데, 이는 샌프란시스코에서 최초로 개발된 모델을 채택한 첫 번째 사례이다. 지역의 생태계가 어떤 방식으로 스타트업들을 도울 수 있는지를 공개적으로 질의하는 효과적인 방법을 통해, 시는 스타트업들이 확인된 도전 과제들에 대한 해결책을 찾도록 정부와 협업할 기회를 제공하고 있다.

6개월 간의 프로그램 동안 선정된 기업들은 그들의 제품과 서비스를 시에서 시범 운영할 수 있는 기회를 얻게 되고, 결국에는 해당 지방자치단체가 최초 고객이 되거나 다른 방식으로 그 비즈니스와 협력하게 된다.

“스타트업 인 레지던스(Start-up in Residence) 프로그램의 목표는 소규모 혁신 단체와 정부 사이의 격차를 메우는 것이다”라고 암스테르담의 스타트업 담당자 미노체 크라머(Minouche Cramer)는 말한다. “이 프로그램은 혁신적인 조달 수단인 동시에 스타트업과 정부가 협력하여 사회 문제에 대한 좋은 해결책을 모색하는 인큐베이션 프로그램이다.”

스타트업은 2주에 한 번씩 1일간 교육을 받고 각각 전문 멘토와 협력한다. 올해에는 처음으로 지속가능성과 순환성에 초점을 맞추고 있다.

제시된 도전 과제 중에는 암스테르담 중심부의 쓰레기와 폐기물들을 주문형 on demand 방식으로 유연하게 수거하는 것이 포함된다. 암스테르담의 공공 공간은 집약적으로 이용되고 있지만 취약한 측면이 있다. 운하 옆 도로와 일부 다리의 현재 상태는 교통이 전면 통제되거나 대형 차량(현재 쓰레기 수거를 위해 사용되는 바로 그런 차량)의 접근이 금지되었다는 의미이다.

암스테르담시는 쓰레기를 모을 수 있는 공공 장소에 영향을 거의 주지 않는, 제로 배출 솔루션(zero-emission solution)을 만들 수 있는 스타트업(start-up) 기업을 원한다. 지방자치단체는 이미 화물용 자전거를 이용한 가정 방문 수거, 배를 이용한 주문형 현웃 수거 및 운하의 바지선을 이용해 잔여 폐기물을 수송하는 것과 같이 여러 가지 대안적인 방법의 폐기물 수거 방식을 시행하고 있다. 이런 방법들을 동원하면 주민들에게 꼭 필요한 공공 공간을 더 많이 확보하

게 될 것이고, 시를 평가하는 단계에서 가장 중요한 항목은 ‘소비자(주민들)의 행복’이 될 것이다.

플러밍plumbing 올바르게 하기

2017년 임명된 시오 블랙웰Theo Blackwell은 런던 최초의 최고 디지털 책임자 Chief Digital Officer이다. 그는 시장실에서 실시한 것 중 최대 규모인 지역주민들의 의견 청취와 피드백에 따라 ‘디지털 플러밍’digital plumbing(조직이나 기관이 업무 수행을 위해 사용하는 모든 앱을 연결하여 데이터 흐름을 자동화하고 향상시키는 것-감수자주)을 수정하는 데 주력했다. 이는 팬데믹 기간에 성과를 거두었고, 넷-제로와 관련된 서비스를 포함하여 미래를 위한 포괄적인 디지털 서비스로 가는 길을 열었다.

블랙웰은 ‘플러밍’이 세 가지 기본 영역을 의미한다고 말한다. 즉 디지털 서비스를 일관되게 설계하고 주민들의 니즈에 맞추는 것, 자치구, 공공 서비스 및 협력기관들의 데이터를 결합시키는 것, 그리고 디지털 인프라를 확장하는 것이다. “우리는 공통의 디지털 원칙을 채택하고, 새로운 팀을 만들고, 생태계와 맞물려 돌아갈 수 있는 새로운 접근법을 개발했다.” 블랙웰의 말이다.

런던의 자치구 중 하나인 하운즐로Hounslow는 영국 최초의 ‘15분 넷-제로 도시’가 되겠다는 데 초점을 맞추어, 코로나19를 극복하면서 도시에 대해 다시 생각하고 재건하려 하고 있다. 이렇게 된다면 모든 불필요한 이동이 줄어들 뿐만 아니라 지역 중심가에 활력을 불어넣고, 건강과 웰빙을 증진시키며 생활과 지속가능성을 향상시킬 수 있다.

커넥티드 플레이시스 캐터필트의 기후 행동 솔루션 설계자인 아타나시오스 그라마티코폴로스Athanasios Grammatikopoulos는 처음부터 이 계획에 참여해 왔다. 하운즐로 자치구는 처음에는 그저 복구 계획만을 찾고 있었지만, 이제

는 2030년까지 넷-제로가 되는 것을 목표로 하고 있다.

“우리는 복구 계획과 ‘15분 넷-제로 도시’ 계획을 결합하면 어떨까 하는 생각을 했다.” 그라마티코폴로스는 이렇게 말한다. “계획은 네 가지 원칙을 바탕으로 만들어졌다; 바로 근접성, 다양성, 밀집도, 편재성(遍在性)이다. 사람에게 친화적이고, 완전하고, 이웃들을 연결해 줄 수 있다면, 주민들의 거주 여건과 환경이 개선될 것이다.”

팬데믹의 영향으로 ‘15분 도시’에 대한 인식이 크게 높아졌다. 많은 사람들이 식료품을 사고 운동하기 위해 집에서 고작 몇 킬로미터 떨어진 곳까지만 이동할 수 있다 보니, 집 근처에 있는 것들을 더 소중히 여기게 된 것이다. 채택 근무를 할 수 있는 사람들은 마음 편히 누워 있을 수 있게 되었고, 차가 막히지 않는 거리를 도보나 자전거로 누비게 되었다. 그들은 그런 환경을 마음에 들어 했다.

그라마티코폴로스는 하운즐로 자치구를 위한 15분 도시와 로드맵은 지역사회와 핵심 이해 관계자들의 통찰력을 바탕으로 수립된 비즈니스 계획이나 마찬가지로 설명한다. 커넥티드 플레이시스 캐터펄트의 휴먼 커넥티드 디자인 팀(Human Connected Design Team)은, 포용을 위해 우선 커뮤니티의 핵심 이해 관계자들과 영향력 있는 인물들에 대한 세심한 계획을 세웠다.

이 팀은 기술 주도가 아닌 실제 사람들의 생생한 도전 과제와 기회를 통해 이 프로젝트들을 알리고자, 연구 조사와 서비스 설계 방법론 등을 통해 인간적인 요소들을 프로젝트에 반영했다. 주민들과의 워크숍과 면담도 이루어졌으며, 그들의 반응이 다시 비전에 반영되었다.

그는 “우선 우리는 넷-제로가 그들에게 어떤 의미인지, 그리고 그 모든 측면들이 그들의 삶에 어떻게 영향을 미칠지, 그것에 대해 그들이 어떻게 느끼는지를 물었다”라고 말했다. “그들은 모두 15분 도시에 큰 관심을 보였고 참여하고 싶어 했다. 그들은 얼마나 깊이 관여할 수 있는지, 이 문제에 그들의 의견이 얼마나 반영될지, 어느 수준까지 참여 가능한지를 궁금해 했다.”

그 다음 단계는 GIS 분석을 활용해 가장 잠재적 영향이 클 것으로 생각되는 지역을 선별하고, 탄소 기준선을 산정한 후, 파일럿 프로젝트의 개발 및 전면 시행 계획을 수립하는 것이다.

“이것이 캐터필드의 계획이고, 우리는 이 모든 것을 공유할 수 있다. 콘셉트를 입증한 후 그것을 다른 자치구 및 도시들과 공유하는 것이다”라고 그는 설명한다.

커뮤니케이션과 디자인의 중요성

넷-제로 이니셔티브를 지지하는 커뮤니티를 구축하기 위해, 올바른 커뮤니케이션은 필수적이다.

유럽 연합의 ‘호라이즌 2020년 공유 도시’[EU Horizon 2020 Sharing Cities](#)의 실천 행동 중 하나로, 런던의 그리니치^{Greenwich} 자치구에 사는 많은 주민들은 피크 타임에 필수적이지 않은 가전제품 몇 가지를 잠시 끄는 방식으로 1~3시간 동안 전기 사용량을 줄여 달라는 요청을 받았다. 이를 실천하면 포인트가 적립되었고, 포인트는 나중에 바우처로 교환하거나 해당 지역에 있는 자선단체에 기부할 수 있었다.

커넥티드 플레이시스 캐터필트의 서비스 설계자 리엄 다르건^{Liam Dargan}은 이 실험에서 사용자 조사, 서비스 디자인 및 커뮤니케이션이 중요한 역할을 했다고 설명한다.

그는 “수요 측면의 반응^{demand side response}을 주민들에게 이해시키는 것이 쉽지 않았다”라고 말한다. “이는 서비스 기간 동안 참여자 모집과 유지 모두를 지원하기 위해, 접근하기 쉬운 커뮤니케이션 자료들을 주의 깊게 디자인하는 데 우리가 많은 노력을 기울여야 한다는 것을 의미했다.”

진행 중인 커뮤니케이션 전략을 알리고 서비스 과정 전반의 도전과제를 예측하기 위해, 팀은 인앱in-app 설문조사, 워크숍 및 사용자 가구 내의 인터뷰를 이용해 지속적인 사용자 조사를 수행했다. 이런 노력은 커뮤니티와의 관계를 형성하고 신뢰를 쌓는 데 큰 역할을 했다.

“시민 참여와 같은 요소는 시시하고 형식적인 활동처럼 여겨지는 경우가 제법 있지만, 이런 종류의 프로젝트가 의미 있는 결과를 도출하고 장기적으로 진행되도록 보장하는 것은 정말 중요하다”라고 다르건은 말한다.

프로젝트에 참가할 주민들을 모집하기 위해 웹사이트, 소셜 미디어 채널, 다양한 행사에서의 강연, 친구나 다른 사람들에게 참여 신청을 권하거나 참여자 모집 부문의 챔피언을 선발하는 것과 같은 여러 전통적인 방법도 동원되었다

실험이 끝난 후 살펴본 결과, 주민들은 수요 측면의 반응 신호에 77회 응답하였고, 총 757킬로와트시kWh에 달하는 에너지를 절약했는데, 이는 스마트폰을 6만 8천 회 충전할 수 있는 양과 맞먹는다.

이후 다른 지자체들과 이런 결과와 학습 내용을 공유하였다. 또한 향후 주거 수요 측면 대응과 같은 이니셔티브를 현실화하기 위해 요구되는 규제 변화 권한을 가진 국가 기관과의 논의가 이루어졌다.

이 프로젝트는 하버드대학교의 기술 및 기업가 활동 센터Technology and Entrepreneurship Center가 수여하는 시민 참여 혁신상을 받았다.

도시에서 주민들을 연결하기 위한 새로운 수단들

그리니치의 사례에서 볼 수 있듯이, 주민에게 접근해서 그들의 피드백과 참여도를 측정하는 일은 그 자체로 어려운 경우가 많다. 주민들의 시간을 얻기가 어렵기 때문인데, 도움이 될 수 있는 새로운 소프트웨어 도구가 속속 등장

하고 있다.

커먼플레이스Commonplace²는 지방 정부가 지역사회와 기후 변화 문제에 대해 함께 논의하고, 주민들의 피드백을 분석하여 미래 아이디어에 대해 협력하기 위해 특별히 만들어진 플랫폼이다.

CEO 마이크 손더스Mike Saunders는 “우리의 접근 방식은 세계적인 변화가 지역으로부터 시작된다는 개념에 바탕을 두고 있으므로, 변화의 단계를 설정하기 위해서는 커뮤니티의 참여가 필수적이다”라고 말한다. “우리는 아주 국지적인 단계에서도 넷-제로에 도움이 될 방법을 끊임없이 찾고 있다. 작년 코로나19로 인한 봉쇄 조치가 시작됐을 때, 우리의 플랫폼을 영국 전역의 지방 정부에 무료로 제공하여, 각 지방 정부가 그들의 지역에서 주민들이 걷고, 자전거를 타면서 안전한 사회적 거리 두기를 할 수 있는 적극적인 이동 계획을 구성할 수 있도록 도왔다.”

이 회사는 64개 지방 정부와 협력하였고, 영국 전역에서 주민들로부터 450만 건이 넘는 정보를 수집했다. 그 덕분에 리즈Leeds시는 이 플랫폼과 연계된 이후 도시를 가로지르는 100km의 새로운 자전거 전용도로를 개통했고, 중요하고도 적극적인 이동 계획을 성공적으로 수행할 수 있었다.

라스트 마일 딜리버리Last mile delivery

커넥티드 플레이시스 캐터필트에서 휴먼 인사이트 팀Human Insights Team을 이끌고 있는 엘리 울드리지Ellie Wooldridge는 커뮤니케이션이 명확해야 한다는 점을 강조한다. 그녀는 라스트 마일의 실행 계획을 통해 어떻게 넷-제로를 구현할 수 있을지를 조사하면서, 사람들이 여전히 넷-제로를 어떻게 정의할지 확신하지 못하는 것이 분명하다는 점을 깨달았다. 넷-제로에 관한 정보가 많지만, 자신의 일상생활과 연관시키기에는 너무 복잡한 것도 문제였다.

“우리가 시민들과 소규모 표적집단 면접focus group이나 인터뷰를 실시하면, 그들은 환경적인 영향, 건강, 환경 친화적인 삶과 같은 용어에 대해 이야기할 가능성이 더 크다는 사실을 알아냈다.” 울드리지는 이렇게 설명한다. “넷-제로와 시기에 대해서 고려할 때, 시민들은 재활용과 관련해서는 긍정적인 반응을 보이지만, 디젤 승합차 수와 관련해서는 우려를 표한다.”

“사람들이 상품을 주문하고 물건을 받을 때 다양한 요소와 결정을 고려하는 것처럼, 넷-제로를 지지하는 행동을 하는 것이 항상 우선순위가 되는 것은 아니며, 상황에 따라 행동이 크게 달라지기도 한다.”

울드리지는 넷-제로에 관심이 많고 열정적인 소비자가 존재하더라도 보다 친환경적인 배송 옵션이 한정적이라는 사실과, 배송 서비스의 유연성 및 서비스 옵션이 더 많아야 한다는 점을 깨달았다.

소매업자와 배송 업체들의 넷-제로 서비스 제공 여부에 대한 냉소와 불신도 팽배한 실정이다. 연구에 따르면 일부 소비자는 보다 친환경적인 배송 방식을 위해 돈을 더 지불하고 있으며 앞으로도 그럴 용의가 있으나, 긍정적인 변화를 위해 자신이 돈을 더 지불한 것에 대한 가시적인 결과를 확인하고 싶어 했다.

“새로운 넷-제로 기술과 서비스 모델은 시민들의 가치에 부합하는 다양하고 독특한 셀링 포인트selling point를 제공할 수 있다”라고 울드리지는 말한다.

“실소비자 및 쇼핑 고객들은 e-화물 자전거 서비스를 받은 경험, 천연 요구르트와 생화 배달 서비스, 그리고 이런 서비스를 통한 지역에 대한 향수 및 공동체의 느낌에 관해 이야기했다.” 넷-제로는 기업에게 사용자 경험과 자사의 브랜드를 전체적으로 재고해볼 수 있는 실질적인 기회를 제공한다.

라스트 마일 딜리버리 마켓이 혁신을 가져오고 경제를 강화하는 경쟁력이 있다 할지라도, 여전히 이 부분에서 탄소 배출을 줄일 수 있는 최고의 방법을 찾고 있다. 국지적으로 반향을 일으킬 수 있는 방식에 기초해 해결책을 찾으면 활용도가 높아질 것이다.

상향식도 아니고 하향식도 아니다

기술이 주도하는 완벽한 하향식 이니셔티브는 도시가 원하는 만큼의 사회적 영향력을 미칠 가능성이 낮지만, 상향식 풀뿌리 혁신 역시나 전 도시적인 해결책들을 효과적으로 찾기 어려울 것이다. 잉글랜드 서쪽에 위치한 브리스톨 Bristol은 2년 전에 첫 스마트시티 전략을 발표했는데, 도시 혁신을 위한 툴박스 toolbox를 마련하고 브리스톨 시민 패널을 구성하는 방식으로 하향식과 상향식 방법을 모두 활용했다.

“이는 기술을 공동으로 디자인하고 함께 만들어 나가는 방식이기 때문에, 우리들이 원하지 않을 때 그 기술을 지역사회에 강요하지 않을 수 있다.” 브리스톨 시의회에서 스마트시티 및 혁신 담당자로 일하는 세라 리 Sarah Lee는 이어서 말한다. “일을 더 효율적으로 처리하고 발전을 지속하면서도, 여전히 사람들이 살고 싶어 하는 도시를 만들어야 한다는 점을 기억해야 한다.”

브리스톨은 주민들과 공동으로 디자인할 때 사용하는 독자적인 방법론인 ‘브리스톨어프로치’ The Bristol Approach와 ‘자산 기반 지역사회 발전 Asset Based Community Development’이라는 체계를 갖추었다.

유럽연합이 지원한 연구 프로젝트 ‘레플리케이트 REPLICATE’의 일환으로, 주민들의 에너지와 돈을 절약하면서 새로운 이동 방식을 모색하는 새로운 기술을 시험하는 5개년 프로젝트도 이제 막 종료되었다.

프로젝트에는 브리스톨 3개 지역에서 선발된 주민 56,000명이 참여했는데, 해당 지역은 거주 시설의 51%가 아파트, 주민의 44%가 흑인이거나 소수 민족이며, 가구의 46%가 자동차를 갖고 있지 않았다. 해결책으로는 새로운 지역난방 시스템, 스마트홈 기기 설치, 혁신 부품 장착 등이 있었다.

프로젝트의 결과와 결론은 아직 마무리되지 않았지만 이 프로젝트를 통해 얻는 교훈—실질적인 조정이든 참여 과정이든 간에—은 도시가 추진할 다음 프

프로젝트에 적용될 것이다.

세라 리는 이러한 과정에서 도시가 프로젝트의 중심축과 변화하는 측면들을 반드시 깨달아야 한다고 말한다.

처음에는 주민들에게 스마트 세탁기나 건조기 같은 몇몇 기술들을 보여주기 위해(선보이고 관심을 유도하기 위해) 트레일러에 이런 기계들을 싣고 인근 지역을 순회할 계획을 갖고 있었다.

“하지만 주민들은 ‘아니, 우리 동네에 차가 더 막히는 것은 싫어’라는 반응이었다”라고 그녀는 설명한다.

이러한 주민 반응에, 시는 노을 웨스트 미디어 센터Knowle West Media Centre를 통해 지역 예술 단체들과 협력하여 웬디 하우스Wendy House(아이들을 위한 장난감 집)를 만들고 전기 자전거를 활용하여 이 집을 끌고 다니면서 기술들을 시연했다.

“물론 그것이 우리가 생각하거나 계획했던 것은 아니었다. 하지만 훨씬 더 가치 있는 결과물이 탄생했다”라고 세라 리는 말한다. “웬디 하우스는 현재 커뮤니티 센터에 기증되었는데, 주민들은 프로젝트 이후에도 이를 계속 이용할 수 있고 에너지의 효율성에 관한 교육에도 도움을 줄 수 있게 되었다.”

향후의 전망

넷-제로를 달성하기 위해 도시가 5G, 디지털 트윈, 센서, 사물인터넷에만 신경 써서는 안 된다. 이런 요소들도 분명히 해야 할 역할이 있지만, 코로나 19 이후의 도시 생활을 전면적으로 재고하는 방식으로 투입되어야 한다.

정부, 기업, 시민이 형성하는 ‘신뢰의 트라이앵글’은 중요한 역할을 할 것이다. 거기에 바로 커넥티드 플레이시스 캐터펄트가 있으며, 우리는 필요한 역할을 다할 것이다. 도시가 넷-제로를 달성하기 위해서는, 반드시 전체 생태

계가 제대로 계획되어 주민들의 니즈, 윤리, 투명성, 접근성과 조화롭게 연계되어 작동해야 한다.

| References |

1. Climate Investment Commission

<https://cp.catapult.org.uk/project/uk-cities-climate-investment-commission/>

2. Commonplace

<https://www.commonplace.is/>

When Technology Meets Holistic:

How ICLEI* Aligns ICT Solutions with Sustainable Development

기술과 전체론의 접목:

이클레이(ICLEI)는 어떻게 ICT 솔루션을
지속가능한 개발과 연계하는가?

* ICLEI : 자치단체국제환경협의회는 1990년 International Council for Local Environmental Initiatives라는 이름으로 설립되었으며, 각국 지방정부 및 기관이 참여하여 지속가능한 성장 가능성을 논의하고자 하는 통합 협의체이다. 현재 공식 명칭은 'ICLEI, Local Governments for Sustainability'이며 2003년 지방 정부가 직면한 지상 과제에 대해 다루고자 존재 목적과 현장을 개정하면서, 좀 더 넓은 의미를 포함하는 현재의 명칭으로 변경되었다. (<https://ko.wikipedia.org/wiki/자치단체국제환경협의회>)

지노 반 비긴 | 팀 라자로프

Gino Van Begin | Tim Lazaroff



지노 반 비긴은 2013년 이래 이클레이 사무총장을 맡아 성공적으로 직무를 수행하고 있다. 앞서 이클레이 부사무총장과 유럽 지역 책임자를 역임한 바 있다. 그는 이클레이가 전 세계 회원국에 봉사하는, 책임감 있고, 미래 지향적인 비영리 지역 및 지방정부 기관으로서 역할을 다하도록 힘써왔다. 그는 브뤼셀 대학교 [University of Brussels](#)에서 법학사 학위를 받았고, 네덜란드어, 프랑스어, 영어, 독일어와 러시아어를 구사한다. 팀 라자로프는 이클레이 세계 사무국의 글로벌 프로젝트 직원이며, 최근 베를린 공대 [Technische Universität Berlin](#)에서 도시 관리 석사과정을 수료했다. 그는 커뮤니케이션, 거버넌스 및 (지역주민에 대한 기관의 적극적인) 지원 활동을 중심으로 미국 정치의 여러 시점을 넘나들며 연구 중이다. 그의 이전 연구는 불확실한 상황에서 필수 서비스에 대한 위기 거버넌스를 살피는 것으로, 우선은 자신의 고향인 뉴욕의 대중교통을, 다음에는 코로나19 시기의 학교들을 다뤘다. 펜실베이니아 대학교 [University of Pennsylvania](#)에서 도시학 학사와 경영학 학사를 취득했다.

● 초록 ●

이 글은 도시의 기존 시스템과 지속가능한 계획에 부합하는 전체론적 조정 사례를 통해 지속가능한 발전 관점에서 스마트시티 동향을 살펴보고 있다. 이클레이(ICLEI: *Local Governments for Sustainability*)는 지역의 지속가능한 정책을 표방하고 2,500개 이상의 도시에서 저공해, 자연 기반, 공정하고 회복 탄력성이 있으며 순환적인 개발을 위한 지역 정책을 추진하고 있다. 이클레이가 활동해 온 지난 30년 동안, 도시 안팎에서 활용되도록 특별히 고안된 ICT(*Information and Communications Technology*)가 확산되었고, 이를 일반적으로 “스마트시티” 솔루션이라고 한다. 이들이 혁신적 잠재력을 제공한다는 사실을 부인하기는 어렵지만, 이클레이는 ‘스마트smart’가 지속가능성과 동등한 위상을 갖는다고 보지는 않는다. 스마트시티를 언급할 때 종종 지속가능성의 편익을 자명한 것으로 간주하지만, 디지털화와 지속가능한 개발의 연계는 그렇게 간단치가 않을 뿐더러 역설적일 수도 있다. 도시는 도시 자체의 고유한 니즈와 지속가능한 개발 계획에 ICT를 적용해 가는 과정에서 나타나는 공동의 이익과 절충 방안들을 잘 조화시켜야 한다. 우리는 다양한 개발, 도시 그리고 이클레이 프로젝트의 맥락에서 전체론적 ICT 조정이 이루어진 4가지 사례를 제시할 것이다. 핀란드 투르쿠(*Turku*)시의 하수처리장에 대한 실시간 모니터링은 물, 물의 오염원인 영양염류 및 에너지를 지방정부 수준에서 효율적으로 관리하는 체계적인 순환경제 솔루션을 제안한다. 인도 코치(*Kochi*)시의 자연 자산(*natural asset*)을 매핑(*mapping*)하는 혁신적인 참여적 접근법은, 결과물 산출을 위해 지역 및 전통 지식을 특징으로 하는데, 이는 단지 시각적인 자극을 주었을 뿐만 아니라 시민들의 지역 환경에 대한 책임감을 고취할 수 있었다. 콜롬비아 보고타(*Bogotá*)시는 화물 배송의 지속가능한 대안을 확립하고 증진하기 위해 화물용 전기 자전거(*e-cargo bikes*) 시범사업인 비시카르가(*BiciCarga*)를 통해 생태적 라스트 마일(*last mile*) 솔루션을 탐색하기 시작했다. 인도네시아 자카르타(*Jakarta*)시에서는 아메리카동애등에(*Black Soldier Fly*) 유충이 지역사회 폐기물 관리에 가장 적합한 솔루션이라는 점이 증명되었다. 이러한 조정 사례와 우리의 지속가능한 발전 경로는 전 세계적으로 유망한 전체론적인 ICT 해결책에 대한 반복 가능한 교훈을 제공한다.

키워드

전체론, 지속가능한 도시 개발, 스마트시티, 정의, 통합 솔루션

● ABSTRACT ●

This article examines the smart city movement from the perspective of sustainable development, furthering the case for holistic interventions that align with and adapt to cities' preexisting systems and sustainability plans. At ICLEI – Local Governments for Sustainability, we advocate for an enhanced local sustainability policy and drive local action for low emission, nature-based, equitable, resilient, and circular development in 2,500+ cities. In the 30 years of ICLEI's existence, there has been a proliferation of ICT specifically designed for use in and by cities, often referred to as “smart city” solutions. These undeniably offer innovative potential, but ICLEI does not view ‘smart’ as equal in status to sustainability. Although sustainability benefits are often presented as self-evident in the smart cities narrative, linkages between digitalization and sustainable development are not so straightforward and can be paradoxical. Cities must harmonize co-benefits and tradeoffs in tailoring ICT to their unique needs and sustainable development pathways. We present four cases of holistic ICT interventions from a range of development, urban, and ICLEI project contexts. Real-time monitoring at a wastewater treatment plant in Turku, Finland offers a systematic circular economy solution to efficiently manage water, nutrients, and energy at the local level. An innovative participatory approach to natural asset mapping in Kochi, India, featured local and traditional knowledge to produce outputs that are not just visually stimulating, but also enhance citizens' local environmental accountability. Bogotá, Colombia, has begun exploring ecological last mile solutions with BiciCarga, a pilot project of e-cargo bikes to promote and establish sustainable alternatives for freight distribution. In Jakarta, Indonesia, Black Soldier Fly maggots proved to be the most appropriate community waste management solution. These case interventions and our sustainable development pathways offer replicable lessons for prospective holistic ICT interventions globally.

KEYWORDS

holistic, sustainable urban development, smart city, justice, integrated solutions

시작하며

이클레이는 지속가능한 도시 개발 과정에서 모든 상황에 적합한 솔루션이 없음을 인지하고 있으며, 그 대신 해당 도시의 시스템에 맞춰 조정된, 전체론적이고 상황에 맞는 솔루션을 촉진하는 것을 목표로 한다. 자원 및 정보에 대한 접근을 개선하는 과정에서, 디지털 인프라와 기술은 시민의 삶을 개선하고 도시의 지속가능성 목표 달성을 위해 기여해야 한다.

ICT는 분명히 혁신적 잠재력을 제공하지만, 이클레이는 ‘스마트^{smart}’가 지속가능한 개발을 위한 필수 불가결한 전제조건이라 여기지 않는다. 이클레이는 제안된 기술적 조정이 우리 회원 도시들의 가치 및 5가지 개발 과정의 가치, 즉 적게 배출하는 개발, 자연에 기반한 개발, 공평하고 사람을 중심으로 하는 개발, 회복력을 지닌 개발 및 순환적 개발에 부합하는 경우에만 도시 개발에 ICT 배치를 지지한다. 스마트시티를 언급할 때 종종 지속가능성의 편익이 자명하다고 간주하지만, 디지털화와 지속가능한 발전 경로가 그렇게 간단하지는 않다. 디지털 기술이 전 세계 에너지 소비의 10%, 전 세계 배출량의 4%에 책임을 갖고 있으며¹, 인터넷 사용의 급증으로 새로운 데이터 센터²가 필요해진다는 점, 이 분야의 물, 에너지 및 재료의 연간 소비량이 영국 전체보다 3배 더 많다는 점을 고려해보자(Ferreboef 2019). 만약 디지털 솔루션이 환경과 사회의 절충 방안을 고려하지 않는다면, 지속가능한 발전 경로에서 벗어날 수도 있다.

다음으로는 스마트시티, 이클레이의 지속가능한 도시 개발을 위한 5대 경로 및 이클레이 회원인 투르쿠^{Turku}, 코치^{Kochi}, 보고타^{Bogotá} 및 자카르타^{Jakarta}의 조정 사례에 대한 우리의 지원에 대해 논의한다. 우리는 이 글을 통해, 이클레이의 2,500곳 이상의 지역 및 지방정부가 함께 나아가고자 하는 길: 각 지방정부들에게 권한을 부여하고 지역의 커뮤니티를 통해 정직하게 운영하

고자 하는 방안을 파악하는 데 도움이 되고자 한다.

이클레이 ICLEI란 무엇인가

이클레이 ICLEI, Local Governments for Sustainability는 지속가능한 도시개발을 위해 노력하는 2,500여 지역 및 지방정부가 함께하는 글로벌 네트워크이다. 현재 125개 이상의 국가에서 활동하며 지속가능성 정책에 영향을 미치고, 적게 배출하고, 자연에 기반하며, 공평하고, 회복력을 지닌, 순환적인 개발을 위한 지방정부의 활동들을 견인하고 있다.

이클레이는 강력한 도시의 구성요소 한 가지를 국가 및 전 세계의 지속가능성 정책에 도입하여, 이 정책을 실행에 옮기고 있다. 우리는 지속가능성을 도시 개발의 필요 불가결한 부분으로 삼는 한편, 실용적이며 통합적인 해결책을 통해 도시 지역 시스템의 변화를 이끌어내고자 한다. 우리는 도시, 마을 및 지역이, 급격한 도시화와 기후변화에서 생태계 파괴와 불평등에 이르는 복잡한 문제들을 미리 예견하고 이에 대응할 수 있도록 돕는다. 우리의 회원들과 전문가 팀은, 동료 교류, 파트너십, 그리고 도시의 지속가능성을 위한 시스템적 변화를 창출할 역량 구축을 함께 해나가고 있다. 또한 이클레이는 지방, 지역, 국가 그리고 세계 정부 수준 간의 연계를 만든다. 우리는 지방 및 지역 정부와 그 지역 커뮤니티의 이익을 반영하는, 견고한 국가 및 글로벌 차원의 지속가능성 정책을 지지한다. 지속가능한 도시 세계를 구축하기 위한 공동의 노력을 통해, 이클레이는 글로벌 발전의 궤적을 전환하고 있다.

스마트시티 운동 동향과 지속가능한 개발

이클레이가 활동한 지난 30년 동안, 도시 안팎에서 사용되도록 특별히 고안된 ICT가 급증해 왔다. 특히, 스마트시티라는 개념이 목적 자체로서 제시됐을 때 많은 도시들은 정부의 역할과 기술적 역량을 ICT에 기대한다. ‘스마트’라는 라벨만을 전적으로 추구할 경우, 관할구역 안에서 정부의 고유한 요구에 맞춘 지속가능한 개발을 향한 의미 있는 진보를 방해할 수 있다. 이클레이에서는 공정성과 지속가능성(Agyeman 2003) 그리고 사회지구적 경계(Raworth 2017)를 고려한 참여형 통합 계획을 권고하고 있으며, 한편으로는 ‘스마트’의 인간적 그리고 사회적 관점을 무시하지 않도록 주의를 기울이고 있다.

스마트시티에 관한 논의의 핵심에는 ‘컴퓨터로서의 도시’(Mattern 2021)라는 전제가 있고, 도시적인 것을 수량화하는 동시에 경제화하려는 니즈가 있다. 또한 ‘스마트’는 인간의 기발한 재능이 혁신을 통해 기후 변화나 도시를 괴롭히는 온갖 문제를 극복할 수 있다는 오해를 조장한다(Haraway 2016). 우리는 이렇게 질문해야 한다. ‘스마트’는 누구를(또는 무엇을) 위한 것인가?

우리는 민간 부문과의 건전한 협력을 권장한다. 하지만 민간에서 기술 주도적으로 구현한 스마트시티는 도시와 주민의 공동 창조 노력을 등한시할 수 있다. 이러한 접근 방식은 ICT 솔루션이 해결하려고 했던 도시의 문제들을 악화시킬 수도 있다. 기술 우선 방식의 혁신이 초래하는 의도치 않은 결과는 “양날의 검”(Surico, 2021)이다. 2016년 이클레이가 확인한 스마트시티의 역설을 고려해보자(Horn, 2016 1, 2016 2, 2016 3).

효율성 증대 vs. 완전한 소비³: 제본스의 역설(Jevons Paradox)에 따르면, 도시를 더 효율적으로 만드는 시책은 의도치 않게 전반적인 에너지와 자원

소비를 증대시킨다. 차량 공유 서비스는 애당초 더 빠르고 더 효율적인 이동을 위한 것이었지만, 차량 이동이 유인되고(공회전 시간과 교통 혼잡까지 초래하여) 결국 전체 배출량을 증가시켰다.

통합 도시 시스템 vs. 리질리언스⁴: 효율성 개선을 위한 시스템의 통합은 도시 시스템의 리질리언스를 훼손할 수 있다. 시스템이 통합되어 시스템 전반이 상호 의존적인 것이 되면, 다른 시스템이 작동하지 않을 때 작동 하던 단일 도시 시스템의 자율성이 약화된다. 도시는 복합적인 자연 재해나 악성 프로그램의 공격을 받을 위험이 있으므로, 디지털 솔루션에 맞춰 백업 시스템을 반드시 설계하여야 한다.

개방형 데이터 vs. 데이터 관리⁵: 개방형 데이터는 엄청난 규모의 솔루션을 가능하게 하고 투명성을 제공하지만, 디지털과 권한 사이의 불균형과 이에 더해 데이터 보안이라는 압박 요인을 심화시킬 수 있다. 도시는 신중하고 전략적으로 데이터 정책을 수립해야 한다. 하지만 많은 시 정부city governments가 이러한 능력을 갖추고 있지 못하며, 여전히 공적public-사적private 인센티브의 경쟁을 고려한다.

기업이 주도하는 기술 중심의 스마트시티 구현 노력이 백지화되면⁶, 여러 가지의 질문이 남는다. 우선, 공유재가 민간기업에 의해 관리되는데, 그 민간기업의 주요 고객이 공공재를 사용하는 도시의 주민이 아니라 주주들이라면 어떤 일이 일어날까? 기술은 빠르게 변화하지만 도시의 민주적 과정(관료주의적인 통치와 실질적인 지역 커뮤니티의 참여 모두)에는 그보다 더 많은 시간이 필요하다. 민주주의의 혜택을 구현하기 위해서는 인내심이 필요하다. 남반구의 저개발 지역에서는 하향식의 스마트 조정이 도시의 공정성을 저해하는 값비싼 재원에 종종 투입되기도 한다(Watson 2014). 이는 스마트와 정의로움이 본질적으로 연결되어야 하고 상황에 맞게 정의되어야 함을 시사한다.

스마트시티는 5G만큼이나 도시에 대한 권리의 문제이다.

이클레이의 전체론적 접근

이클레이는 초기부터 기술과 민간이 주도하는 환경에서 추진되는 스마트시티에 대해 비판적이었다. 도시 개발에 ICT를 통합하는 것이 대단히 가치 있는 일임은 분명하지만, 우리는 스마트시티 초창기에 만들어진 일부 원칙들이 우리들의 가치와 부합하지 않는다는 점을 인식했다. 특히, 전형적인 스마트시티에 대한 논의에서는 자원 소비에 대한 상한이나 지구적 경계에 대한 내용은 포함되지 않았다. 특히 민간 주도의 프로젝트에서는 포용성^{inclusivity}이 지속적으로 문제가 되었고, 경우에 따라 형식에 그치기도 했다.

2010년대 초반에 이클레이는 지속가능한 조정 영역 전반에 걸쳐 정의된 8대 도시 의제를 연구했다. 2015년 이클레이 세계총회에서 이 의제는 10개로 확대되었고, ‘스마트 도시 인프라’라는 의제는 ‘스마트시티’로 변경되었다. 비록 최신 경향에 비판적이지만, 이 핵심 분야는 스마트시티 관련 전문가들이 모여 논의하는 본 회의 역할을 했다. 이클레이는 단체 차원에서 도시를 다소 분야별로 접근했던 시각을 지양하고, 보다 통합적이고 전체론적인 접근으로 전환하기로 결정했다. 전체론적이고 지속가능한 개발을 위한 비전을 구현하기 위해 이클레이 전체는 조직 원칙에 대해 소통하고 프로젝트를 위한 노력이 조화를 이루도록 논의했다.

비록 전체가 스마트시티에 대한 대응은 아니지만, 이클레이의 5가지 발전 경로는 스마트시티의 여러 위험 요소들에 대응한다. 이클레이의 역할을 고려하면, 우리 회원들에게 한정된 범위의 스마트시티 정의를 준수하도록 격려하는



Figure 1
ICLEI's Five Sustainable
Development Pathways

편이, 제안된 스마트시티 개념에 대응하도록 하는 것보다 도움이 될 것이다. 우리는 **5가지의 지속가능한 발전 경로**를 상황에 맞게 집행하라는 조언을 원칙으로 하였으며, 시스템 사고 안에서 조정 지점을 찾는 것이 가장 적합하다는 것을 발견했다. 도시는 단일한 기술을 넘어 다양한 도시의 인프라를 볼 수 있어야 하고, 시너지를 촉진하면서도 잠재적인 부작용을 예측하고 해결할 수 있는 솔루션을 설계해야 한다. 그 경로들은 렌즈 역할을 하며, 이를 통해 디지털 수단을 포함한 전체론적인 조정을 계획할 수 있다.

이러한 경로들은 인류 삶의 패턴과 자연 및 건조환경 간의 균형을 이루는 통합 솔루션을 디자인하는 틀framework을 제공한다. 또한 지방정부와 글로벌 전문가로 구성된 네트워크로서 이클레이의 영향을 최적화할 수 있도록 전체론적인 사고를 장려한다. 예컨대, 자연 기반 개발이 어떻게 회복력에 이바지하는지, 그리고 형평성⁷이 어떻게 순환 개발에 영향을 미치는지를 고려한다. 이 경로들이 지역 및 지방의 개발을 이끌 때, 도시 시스템은 더욱 지속가능해질 것이다. 이 글에서⁸ 개관한 성장 전략은 이클레이 말뫼 공약 및 정책 비전 2021–2027⁹ICLEI Malmö Commitment and Strategic Vision 2021-2027의 일부로서, 이클레이 네트워크의 활동 지침이다. 또한 이는 이클레이 몬트리올 공약 및 전략 비전 2018–2024¹⁰ICLEI Montréal Commitment and Strategic Vision 2018-2024의 일부로 발표된 바 있다.

이클레이의 새로운 유산: 조정 사례

지금부터 4가지의 다른 지역, 프로젝트 및 개발 상황에서 전체론적으로 조정
한 사례를 소개한다. 이 사례들은 5가지 지속가능한 발전 경로에 맞는 변화
를 이끌어내기 위해, 디지털 기술을 신중하게 활용한 도시의 역량을 보여준
다. 궁극적으로, 솔루션을 공동 개발하기 위한 이클레이 회원들의 개별적 노
력을 통해 우리 조직이 주장하는 5가지 경로의 구현과 재이미지화^{reimaging}의
성공이 결정될 것이다.

핀란드 투르쿠Turku, Finland: 지속가능한 거버넌스에 대한 재고

투르쿠시는 핀란드에서 세 번째로 큰 도시이자 기후 행동의 프런트 러너로
서, 순환 개발을 강력하게 옹호한다. 핀란드혁신기금^{Sitra}의 재정 지원을 받
는 순환 투르쿠^{Circular Turku}¹¹ 프로젝트의 목표는 투르쿠 지역 내에서 순환성
이 작동되도록 할 지역 로드맵을 공동으로 디자인하는 것이다. 포괄적이고
시스템적인 순환 경제 조치 계획을 수립하기 위해, 이 프로젝트에는 지자체
공기업부터 지역 단체, 기업, 대학 그리고 커뮤니티 그룹에 이르는 모든 관련
이해 당사자가 참여한다. 이러한 파트너십을 바탕으로, 투르쿠시는 이클레이
네트워크를 통해 전 세계가 투르크 지역에서 시작된 성공적인 이니셔티브와
방법론들을 용이하게 활용하도록 한다.

투르쿠시는 2029년까지 탄소 중립을 이루겠다는 목표를 설정하고는 있
지만, 높은 소비 수준으로 인해 핀란드 국민 개개인의 탄소 발자국<sup>carbon
footprints</sup>(이산화탄소 배출량)은 여전히 상당히 높다. 채굴산업에서 제조업,
운송, 유통 및 처리에 이르기까지 원재료와 제품은 그 수명주기 내내 상당한
배출물을 만들어낸다. 민나 아르베^{Minna Arve} 투르쿠 시장은 시민의 ‘숨겨진
배출’ 감소를 통해, 시의 관할 경계를 넘어설 수도 있는 순환경제의 고리를

끓겠다고 결정했다. 투르쿠시는 라이프스타일과 인프라를 통해 발생하는 숨겨진 배출에 대처하기 위해 디지털 도구를 활용하고 있다. 1.5도의 생활 비디오 캠페인¹² 1.5-Degree Life Video Campaign¹²을 이용해 투르크 및 일본의 요코하마Yokohama와 나가노Nagano의 청소년들을 참여시켰고, 라이프스타일의 변화에 대한 인식을 고취했다. 이후 20개 지역 및 지방 파트너와 협력하여, 투르쿠시는 2021년 8월 19일 시 전체에 적용되는 1.5도의 생활 캠페인¹³을 발표했다. 이 캠페인은 모빌리티, 주거, 음식과 같은 주요 소비 범주에서의 라이프스타일 변화가 기후에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 강조한다.

인프라와 관련하여 실시간 자원 모니터링을 함으로써 카콜란마키Kakolanmäki 하수처리장¹⁴을 에너지 포지티브energy positive(처리하는 데 쓰는 것보다 여분의 에너지를 더 많이 발생시키는 것-감수자주)로 전환하고, ICT 없이는 불가능했을 분야sector 기반 솔루션을 구축하였다. 투르쿠 시의회의 주도로 투르쿠 지역의 지자체들은 지역의 물 관리에 대한 시스템적인 솔루션 디자인을 위해 협력했다. 하수에서 추출된 열에너지는 15,000가구의 난방에 사용되고, 여분의 냉수는 난방 목적으로 사용되는데 도시 전체의 거의 모든 니즈를 만족시키기에 충분하다. 5만 톤의 슬러지는 혐기 소화anaerobic digestion 공정을 거쳐 바이오가스로 처리되어, 연간 30GWh의 생산량이 다양한 지역 대중교통의 에너지 수요를 충당하기 위해 쓰인다. 혐기 소화 공정에서 나온 양분은 비료가 되어 농업과 조경에 사용된다. 지하수 보호에서 에너지 포지티브 하수 처리와 양분 재생에 이르기까지, 투르쿠시의 수자원 구상은 물, 양분 및 에너지를 지역 수준에서 효율적으로 관리하는, 체계적인 순환경제 솔루션을 제시한다.

인도 코치Kochi, India:

자연자산 지도Natural Asset Maps를 통한 생물다양성의 주류화

코치시는 이클레이와 협력하여, 국제기후구상International Climate Initiative, IKI¹⁶이 지원하는 인터랙트-바이오INTERACT-Bio 프로젝트¹⁷를 통해 지역의

자연자산 지도¹⁵를 제작한 전 세계 11개 도시 중 하나이다. 이 프로젝트의 목표는 빠르게 성장하는 남반구의 저개발 도시와 지역 내의 생물다양성을 주류화하는 것이다. 코치시는 시각적으로 흥미를 불러일으킬 뿐만 아니라 지역 환경에 대한 시민들의 책임을 고취할 수 있는 결과물을 만들기 위해, 지역적이고 전통적인 지식을 특별히 포함하는 혁신적인 참여 방법을 통해 ‘자연자산 지도’를 제작하였다.

도해식 자연자산 지도Illustrated Natural Asset Maps는 지리적 지역의 복잡한 생태계 구조, 기능 및 서비스에 대한 정보들을 단순화하고, 대표하며, 커뮤니티케이션할 수 있는 독특하고 강력한 시각화된 도구이다. 도시의 생물다양성에 대한 인식을 고취하기 위한 혁신적인 도구로 도해식 자연자산 지도를 사용한 것은 참신한 접근이다. 이 지도는 지속가능한 개발과 삶의 질 향상을 위한 도시계획 및 커뮤니티 참여 과정에 생물다양성 보존과 생태계 관리가 통합될 수 있도록 지방정부를 지원한다. 지도 작성은 5단계로 이루어지는데 자연자산 지도에 공간 정보를 표시하고, 해당 지역의 자연자산, 생물다양성 및 지역의 문화재 정보를 그림으로 그려 종합한다. 이 지도들은 지역의 문화와 역사뿐 아니라 주민들의 웰빙과도 연계되어 있는 도시 안팎의 생명체와 생태계의 다양성을 시각적으로 연상시켜 준다. 그리고 도시가 지속가능한 개발과의 조화를 이루기 위해, 공존하고 보존하고 그 가치를 높여야 하는 자연자산을 분명히 한다.

코치시에서, 이 지도는 시장 집무실 앞과 서브해시 공원Subhash Park¹³ 내 시립 자연해설구역Nature

Figure 2
Natural Asset Map
in Kochi



Interpretation Zone의 일부인 곤충과 허브 공원(pollinator and herbal gardens)에 공개적으로 게시되어 있다. 이 구역에서는, 도시 생물다양성과 연계하는 데 방해가 되는 장벽을 허물고, 주민들을 위해 생물다양성의 다양한 요소들을 전시하여 생생한 이해가 가능하도록 노력을 기울이고 있다.

이 지도가 데이터를 해석하고 커뮤니케이션하기 위한 더 쉬운 방법을 찾는 관료들에게 유용하다는 것도 입증되었다. 도시의 리더들은 이 지도를 언급하면서, 도시의 계획과 프로젝트의 목표를 동시에 고무시킨다. 코치시는 미래의 이해 관계자를 참여시키는 방안을 고민하고 지속적으로 새로운 데이터를 처리하는 과정을 이어가는 쌍방향적 요소를 통해 현재의 지도를 더 발전시키려 한다. 이 프로젝트의 유산은 – 특히 추가적으로 4개의 인도 도시들이 그들의 지도를 만들기 위해 이클레이의 지원을 요청 중인데 – 기획 단계에서부터 생물다양성과 자연 기반 개발의 입장을 유지할 것이라는 점이다.

콜롬비아 보고타Bogotá, Colombia:

지속가능한 도시 화물 배송을 위한 대안의 시범운영

스마트가 항상 매력적인 것은 아니다. 이클레이의 에코로지스틱스 이니셔티브EcoLogistics Initiative¹⁹—새롭게 수립된 우리의 스마트 행동 및 우선순위 분야 중 하나—는 흔히 간과되곤 하지만, (성장하고 있는) 도시 계획의 한 분야인 도시 화물배송 문제를 다룬다. 이클레이의 목표는 모든 단계의 정부 수준에서 효과적인 규제, 계획 및 행정 수단을 통하여 도시 내의 물류 현장을 전환시키는 데 있다. 이클레이는 도시 화물배송을 우선순위에 놓음으로써 다양한 이해 당사자의 참여를 통해 제도적 역량을 강화하고, 다양한 수준의 거버넌스 접근 방법을 권장한다. 저배출경로low emission pathways를 보장한다는 것은 계획의 우선순위와 행동의 변화를 재고한다는 것을 의미한다. 베를린과 바르셀로나²²의 회원제 화물 자전거를 위한 소규모 허브를 만든 개척자이든 라틴아메리카 공유 전기 자전거e-bike²³의 프런트 러너이든 간에, 이클레이의 에

코로지스틱스 커뮤니티²⁰는 도시들이 서로를²¹ 통해 배울 때 이러한 도전 과제들이 지녔던 문제점들을 상쇄할 수 있도록 지원한다.

중점적으로 추진하는 이니셔티브를 통해, 이클레이는 IKI의 재정 지원 아래 아르헨티나, 콜롬비아, 그리고 인도에서 에코로지스틱스 프로젝트²⁴를 실행하고 있다. 또한 정부 및 비정부기구 활동가들이 지역 행동과 국가적 지원을 통해 저-탄소 및 보다 지속가능한 도시 배송을 촉진하는 전략과 정책들을 수립하도록 하는 데 초점을 맞추고 있다. 이 프로젝트는 1) 화물의 양을 줄이고 원거리 운송은 줄이며, 2) 지속가능성이 더 큰 화물 운송 방식으로 전환하고(또는 유지하며), 3) 기술 활용과 더 나은 운용 방식을 통해 물류 운영을 개선하는 전략을 따른다. 이 프로젝트의 주요한 성과 중 하나는 화물배송에서 발생하는 온실가스 배출을 추정하고 탄소를 제거하기 위해 더 많은 정보를 바탕으로 한 결정과 목표를 수립하는 데 도움을 주는 자체 모니터링^{self-monitoring} 도구²⁵다.

콜롬비아의 넓게 펼쳐진 산악 수도인 보고타는 경제활동을 위해 각양각색의 교통수단에서 상당히 많은 교통량이 유발되기 때문에, 이를 위한 혁신적인 해결책과 전략이 필요하다. 세계적으로 유명한 보고타의 대중교통 수단인 트랜스밀레니오^{Transmilenio}와 광범위한 자전거 도로망은 대중교통 수요에 대한 도시 차원의 대응이다. 보고타시는 화물배송 솔루션 도출에 대해 상당한 자발적 의지를 지니고 있지만, 그 기본 규모(14만 개 이상의 소규모 상점)와 비공식적이고 단편화된 배송의 성격을 고려할 때, 화물배송 시스템을 재구축하는 일은 매우 복잡한 문제이다. 보고타시는 화물배송의 지속가능한 대안을 촉진, 확립하기 위해 화물용 전기 자전거 시범사업 비시카르가^{BiciCarga}²⁶로 생애적 라스트 마일 솔루션을 모색하기 시작했다. 이 사업의 더 광범위한 목표는 지속가능한 도시 화물배송을 공유하고 정책 수립을 고지하기 위해, 주요한 이해 당사자를 확인하고 가치 있는 순환 화물 네트워크를 만드는 것이다.

이 시범사업은 두 가지 모델²⁷이 있다: “내부의 라스트 마일 배송in-house last-mile distribution”과 “협업적 크로스도킹cross-docking(물류 센터로 입고되는 상품을 그곳에 보관하지 않고, 분류 또는 재포장의 과정을 거쳐 곧바로 다시 배송하는 물류 시스템-감수자주) 플랫폼”이다. 먼저, 기업들은 화물 자전거를 이용하여 자체 민간 물류센터에서 반경 5km 이내의 배송지로 상품을 배송한다. 3개월 동안, 비시카르가는 580건을 배송했고 이산화탄소 배출량 270kg을 줄였다. 두 번째 모델은 기업들이 공유하는 물류센터를 사용하며 라스트 마일 배송 시에 화물용 자전거를 이용하는 것으로, 1개월 시범 운영 시 2,300건을 배송하고 250kg의 이산화탄소 배출을 줄일 수 있었다.

화물 운송용 자전거를 위한 적절한 인프라의 부족, 도시 전 지역에 대한 접근성의 어려움, 불충분한 도로 인프라, 양질의 화물 배송 데이터²⁸ 활용 불가능 등으로, 보고타에서 혁신적 솔루션을 창출하는 일은 쉽지 않다. 스마트시티의 역설을 - 데이터 공유는 복잡할 수 있으며²⁹, 더 나은 배송 서비스가 전반적으로 높은 소비를 영원히 지속시킬 수 있다는 - 염두에 둔다면 보고타 같은 도시가 그들의 앞날을 이끌어 줄 수 있을 것이다.

인도네시아 자카르타Jakarta, Indonesia:

공동으로 창조한 저기술low-tech이 적용된 커뮤니티 폐기물 관리

자카르타는 폐기물 관리의 위기 상황을 맞아 이 일이 너무 벅차고 어렵다고 느꼈지만, 광역 정부와 이클레이는 냉소적인 태도 대신 적극적인 활동을 선택했다. 2021년 6월에 공식 종료된 IKI의 재정 지원을 받은 앰비셔스 시티 프라미스 프로젝트Ambitious City Promises Project³⁰(야심찬 도시의 약속 프로젝트, 이하 ACP)는 동남아시아 메가시티megacity(인구 1,000만명 이상의 거대도시-감수자주)들을 위한 구체적인 조정 지점을 정확히 파악하기 위하여, 지역 기반의 이해 당사자 기후 행동을 공동으로 창조하고자 했다. 폐기물 관리 분야에서 ACP는 DKI 자카르타Dacrah Khususu Ibukota Jakarta³¹(자카르

타 특별 수도권이란 뜻으로, 인도네시아에서 자카르타를 부르는 공식 명칭-감수자주)의 3R(reduce, reuse, recycle) 정책의 생성 단계에서부터 지역에 맞는 접근을 하려고 노력했다. 시범적인 조정들(pilot interventions)은 향후 인도네시아 수도의 ‘10년간의 도시 약속’, 즉 이크티아르 자카르타(Ikhtiar Jakarta)로 알려졌는데 이는 시민들과 함께 공동 창조한 기후 행동을 알리는 계기가 되었다.

연구에 따르면, 2017년 현재 DKI 자카르타에서 나온 폐기물의 95%는 브카시(Bekasi)시에 위치한 반타르 그방(Bantar Gebang) 매립지로 운반되는데, 조만간 최대 수용량에 이를 것으로 예상된다. 지역 내 남은 폐기물에서 고작 10%만이 퇴비화와 재활용을 통해 처리되었다. 따라서 DKI 자카르타는 매립지의 수명 연장과 지속가능한 폐기물 관리 솔루션을 희망한다. 유기 폐기물-자카르타의 일일 폐기물 발생 총량인 7,165톤의 절반을 차지하는-이 최우선 순위의 과제이다. 이클레이는 인도네시아 환경에서 가장 적합한 지역사회 기반 고품 폐기물 관리 솔루션을 결정하기 위한 연구를 주도했다.

아메리카동애등에(Black Soldier Fly, 이하 BSF)를 이용한 처리 방법은 유기 폐기물 처리에서 새롭게 떠오르는 저기술(low-tech)이 적용된 솔루션이다. 메탄이나 다른 해로운 오염 물질이 아니라 탄소를 재활용하여 식용 가능한 곤충 단백질과 기름으로 바꾸는 곤충들의 능력을 고려한다면, 유기 폐기물 재활용에 구더기를 이용하는 이점은 무수히 많다. 전반적으로, BSF 처리는 기술 전문성이 필요 없고 단순한 운영과 유지보수가 가능하다. 또한 운영 및 유지비용이 저렴하여 경제성이 높으면서도 온실가스(GHG : greenhouse gases) 배출은 적다. 자

Figure 3
Black Soldier Fly pilot
in Jakarta



카르타에서는 기계 공급자/판매자를 쉽게 찾을 수 있는데, 이는 간단한 양식 시설을 통해 독립적으로 BSF를 수확하기에 좋은 여건이다. 전체론적 관점에서, 이 저기술을 활용한 솔루션은 제공할 것이 많다. 이클레이의 연구에서 전문가들은 BSF가 인도네시아에서 가장 적합한 지역사회 기반의 고품 폐기물 관리 솔루션이라고 판단했다.

ACP 프로젝트를 통해, DKI 자카르타는 도시 상황에 맞게 지역적으로 조정된 BSF 처리를 확장할 수 있었다. DKI 자카르타 환경청과의 협업을 통해, TSP 라와사리Rawasari 구역에 공간을 마련했다. 이 시범사업의 목표는 해당 지역의 기존 퇴비화 프로그램을 보완하는 솔루션으로 BSF가 지닌 잠재력을 판단하는 것이었다. 이 시설은 매일 최소 1톤의 유기 폐기물을 처리할 것으로 기대되며, 연간 이산화탄소 400톤에 이르는 온실가스 배출 저감에 이바지할 수 있다. 이클레이는 참여 및 권한 부여에 맞춘 하이퍼로컬hyperlocal(아주 좁은 범위의 특정 지역만을 대상으로 하는—감수자주) 솔루션이 최고의 지역사회 폐기물 관리 구현 사례이며, 이 시범사업을 통해 향후 인도네시아 전역에서 BSF를 위한 노력이 고무될 것이라 본다.

전체론적인 미래에 대한 재해석

각 도시는 대화를 주도하고 궁극적으로 자체적인 전환을 이룰 필요가 있다. 앞서 개관한 여러 사례의 프로젝트와 지구환경기금-7GEF-7: Global Environment Facility-7의 재정 지원을 받는 어반시프트UrbanShift³²를 통해, 이클레이는 도시들이 5가지 지속가능한 발전 경로를 따라 우선순위 재정립을 하도록 돕는 데 전념하고 있다. 코로나19 팬데믹과 지난 일 년 동안의 극심한 기후 재해로 인해, 우리는 회원들에게 긴급한 조치가 필요하다는 점과 업

무 수용 능력이 감소했다는 사실 모두를 잘 인지하고 있다. 일상 회복과 복합적인 비상 상황³³ 아래에서 스마트 기술을 활용하는 문제가 대두될 수밖에 없다. 우리가 보장하기 바라는 몇 가지 주요 고려사항은 다음과 같다.

‘스마트’는 반드시 스마트가 존재하는 도시에 대응해야 한다: 스마트함은 지역적 맥락에 뿌리를 두어야 한다. 보고타의 화물 운송은 분산적이고 비공식적이다; 비시카르가는 새로운 화물 운송 시스템을 만들어낸 것이 아니라 기존의 구조 안에서 대안을 제시하였다. NGO가 만든 ‘트랜스포트 포 카이로’ *Transport for Cairo*³⁴ 디지털 도구를 활용하여 아프리카 전역의 비공식적이고 분산된 교통 네트워크를 지도로 만들었으며, 사람들이 이미 그곳에 존재하는 경로를 따라 여행할 수 있도록 해 준다.

협력적이고 수평적인 거버넌스는 지역적 행동을 견인할 수 있다: 지역들은 지자체라는 경계로 분리되었을 뿐인 인프라를 공유하는 집합체이다. 도시가 인근의 정부와 공동으로 만든 목표를 지향하며 협업하는 것은 통합된 지속가능한 발전의 일부분이다. 물을 공유된 자원으로 인식한 투르쿠시의 인식은 하수처리장에서 새로운 가치를 창출했다. 북유럽 국가들의 파트너십 네트워크인 게이트21 *Gate21*³⁵은 코펜하겐 광역권의 녹색 전환을 진전시키면서 지방자치단체, 지역, 기업 및 지식 기관으로 이루어진 플랫폼을 구축한 바 있다.

중립 공간은 민간 부문의 진정한 참여를 촉진한다: 도시의 타임라인, 인센티브 및 제안된 조정 조치는 사기업의 그것과 크게 다를 수 있다. 이클레이는 공공과 민간 사이의 격차를 메우기 위한 프로젝트에서 도시-기업 간 협업 액셀러레이터 *City-Business Collaboration Accelerator, CiBiX*³⁶ 워크숍을 주도한다. 우리는 곧 있을 협업에 앞서 중립 공간에서 대화가 촉발되기를 희망한다. 유럽의 도시를 위한 인공지능 *AI4Cities*³⁷ 컨소시엄은 상용화 이전 조달을 통해서 AI 솔루션의 생성을 유도하며, 이를 통해 공공 부문이 직접적으로 그 니즈에

맞는 솔루션 개발을 주도할 수 있도록 한다.

겉보기에 저기술low-tech이 적용된 솔루션이 최선일 수 있다: 최고의 첨단 기술high-tech이 도시 문제의 해결책으로 보일 수 있지만, 가장 현명한 선택은(예컨대 폐기물 관리³⁸에서처럼) 다를 수 있다. 자카르타와 인근의 보고르Bogor³⁹시는 인도네시아에서 유기 폐기물을 처리하는 데 유충이 지닌 전체론적 잠재력을 인정했다. 또한 지속적인 솔루션을 통해 회복 탄력성을 촉진시키기도 한다. 에콰도르Ecuador의 키토Quito시는 지역사회 보건 감시자health watcher⁴⁰와 협력하였는데, 이들이 왓츠앱WhatsApp을 활용하여 코로나19 증상 신고를 꺼리는 주민들을 위해 비밀리에 정보를 전달하는 역할을 했다. 이러한 데이터 기반 ICT 솔루션은 스마트 어바니즘urbanism⁴¹에 필수적인 포괄성과 신뢰성을 촉진한다.

자연Nature을 주류화하는 것이 스마트이다: 자연에는 아직 손대지 않은, 수많은 단순 기술을 활용할 수 있는 솔루션들이 있다. 우리의 웰빙이 얼마나 복잡하게 자연의 기여에 의존하고 있는지를 깨닫는 것은 도시로 하여금 스마트하고, 경제적이며, 지속가능한 솔루션을 개발할 수 있도록 해줄 것이다. 특히 자연이 쉽게 간과되는 도시 환경에서, 해당 지역의 지식과 기존에 있었던 자연과의 건강한 연결을 통합하는 것은 이 과정을 가능하게 한다. 도해식 자연자산 지도와 같은 도구를 통해, ICT는 생물다양성 보전을 모든 정책과 실행에서 주류화하는 데 도움을 줄 수 있다. 궁극적으로, 건강한 지구가 솔루션이다.

I References I

- i . Agyeman, J., R. Bullard, and B. Evans (eds) (2003). *Just Sustainabilities: Development in an Unequal World*. Cambridge, MIT Press.
- ii . Ferreboeuf, H. (2019). *Lean ICT – Towards Digital Sobriety*. The Shift Project, March. Retrieved October 7, 2021, from https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf.
- iii. Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham, Duke University Press.
- iv. Horn, O. (2016). *Paradoxes of a Smart City – Part 1: Efficiency Increase vs Absolute Consumption*. Talk of the Cities, Mar 30. Retrieved October 7, 2021, from <http://talkofthecities.iclei.org/paradoxes-of-a-smart-city-1-efficiency-increase-vs-absolute-consumption/>.
- v . Horn, O. (2016): *Paradoxes of a Smart City – Part 2: Integrated Urban Systems vs Resilience*. Talk of the Cities, Apr 25. Retrieved October 7, 2021, from <https://talkofthecities.iclei.org/paradoxes-of-a-smart-city-part-2-integrated-urban-systems-vs-resilience/>.
- vi. Horn, O. (2016): *Paradoxes of a Smart City – Part 3: Open data vs data management*. Talk of the Cities, May 27. Retrieved October 7, 2021, from <http://talkofthecities.iclei.org/paradoxes-of-a-smart-city-3-open-data-vs-data-management/>.
- vii. Mattern, S. (2021): *Why high-profile smart cities fail*, from *Sidewalk's Quayside to Amazon's HQ2 in Queens*. Fast Company, August 10. Retrieved October 7, 2021 from <https://www.fastcompany.com/90664283/why-high-profile-smart-cities-fail-from-sidewalks-quayside-to-amazons-hq2-in-queens>.

- viii. Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. London, Cornerstone.
- ix. Surico, J. (2021). A Better Way to Think About Smart Cities. *World Politics Review*, August 17. Retrieved October 7, 2021, from <https://www.worldpoliticsreview.com/articles/29895/a-better-way-to-think-about-smart-city-projects>.
- x. Watson V. (2014). African urban fantasies: dreams or nightmares? *Environment and Urbanization*, 26(1), 215–231.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956247813513705>.

Further links:

1. https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf
2. <https://news.trust.org/item/20211012035952-rc1ea/>
3. <https://talkofthecities.iclei.org/paradoxes-of-a-smart-city-1-efficiency-increase-vs-absolute-consumption/>
4. <https://talkofthecities.iclei.org/paradoxes-of-a-smart-city-part-2-integrated-urban-systems-vs-resilience/>
5. <https://talkofthecities.iclei.org/paradoxes-of-a-smart-city-3-open-data-vs-data-management/>
6. <https://www.fastcompany.com/90664283/why-high-profile-smart-cities-fail-from-sidewalks-quayside-to-amazons-hq2-in-queens>
7. <https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2020/09/Equity-paper-final-digital-20200903.pdf>
8. https://iclei.org/en/our_approach.html

9. <https://iclei.org/en/publication/iclei-in-the-urban-era>
10. https://iclei.org/en/2018_Montreal_strategic_vision.html
11. <https://e-lib.iclei.org/publications/Turku-report-web.pdf>
12. <https://talkofthecities.iclei.org/youth-from-turku-yokohama-and-nagano-join-forces-to-call-for-a-1-5-degree-life/>
13. <https://www.turku.fi/en/carbon-neutral-turku/15-degree-life>
14. https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files//circular_turku_-_case_study_3.pdf
15. <https://interactbio.iclei.org/wp-content/uploads/Kochi-Illustrated-Natural-Asset-Maps.pdf>
16. https://www.international-climate-initiative.com/en/?iki_lang=en
17. <https://interactbio.iclei.org/>
18. <https://interactbio.iclei.org/update/kochi-inaugurates-new-pollinator-and-herbal-garden-in-the-heart-of-the-city/>
19. <https://sustainablemobility.iclei.org/ecologistics-initiative/>
20. <https://sustainablemobility.iclei.org/ecologistics-community/>
21. <https://sustainablemobility.iclei.org/how-ecologistics-is-helping-cities-improve-their-last-mile-deliveries/>
22. <https://sustainablemobility.iclei.org/berlin-and-barcelona-take-on-cycle-logistics/>
23. <https://sustainablemobility.iclei.org/rio-de-janeiro-mexico-city-and-amva-exchanged-experiences-on-their-bicycle-systems/>
24. <https://sustainablemobility.iclei.org/ecologistics/>
25. <https://sustainablemobility.iclei.org/ecologistics/self-monitoring-tool/>
26. <https://www.semana.com/pais/articulo/programa-bicicarga-bogota-distribucion-de-mercancias-en-bicicletas-electricas/309259/>
27. [210](https://sustainablemobility.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/2-</div><div data-bbox=)

- VREF–Bicicarga–Bogota.pdf
28. <https://sustainablemobility.iclei.org/the-data-gap-what-we-still-dont-know-about-urban-freight/>
 29. <https://sustainablemobility.iclei.org/the-future-of-urban-freight-transport-enabling-data-sharing-to-support-decision-making/>
 30. <https://acp.iclei.org/>
 31. <https://icleiseas.org/index.php/2021/08/20/iclei-hands-over-ikhtiar-jakarta-outputs-to-dki-jakarta-provincial-government/>
 32. <https://www.shiftcities.org/>
 33. <https://www.lse.ac.uk/Cities/publications/Policy-Briefs-and-Analytics-Notes/Policy-Brief-02-Emergency-Governance-Initiative>
 34. <https://transportforcairo.com/>
 35. <https://www.gate21.dk/about-gate-21/?lang=en>
 36. <https://cibix.iclei.org/>
 37. <https://ai4cities.eu/about/project>
 38. https://www.urbanet.info/future-https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/Bogor_ICLEI-Circulars-case-study_Final-2.pdfcities-dare-looking-at-the-basics/
 39. https://circulars.iclei.org/wp-content/uploads/2021/03/Bogor_ICLEI-Circulars-case-study_Final-2.pdf
 40. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-ecuador-idUSKBN25V274>
 41. <https://www.urbanet.info/smart-urbanism-in-the-age-of-pandemic/>

Special thanks to ICLEI staff members Paul Currie, León Díaz-Bone, Angelica Greco, Marion Guénard, Olga Horn, Jangkyong Im, Himanshu Raj, Pourya Salehi, Monalisa Sen, and Sunandan Tivari for their contributions.

Smart City Explorers

**Danish cities efforts
towards Net-zero**

스마트시티의 탐험가들

– 넷 제로를 향한 덴마크 도시들의 노력

In the paper there are several asterisk within the body text. The marked words correspond to the links and they are provided at the end of the article.

피터 뱅스보

Peter Vangsbo



피터 뱅스보는 주한 덴마크 대사관에 있는 덴마크 이노베이션 센터의 센터장이다. 그는 덴마크의 혁신을 한국의 R&D, 중소기업, 민간 협력사들과 연결하는 역할을 맡고 있다. 덴마크 이노베이션 센터의 목적은 연구, 과학, 기술, 새로운 사업 모델 및 상업적 혁신에 대한 인사이트를 제공하는 것이다. 서울 소재 덴마크 이노베이션 센터는 덴마크 기업, 연구원, 학생들이 한국의 연구 및 혁신 분야 유력 단체와 소통할 수 있도록 하며, 덴마크 혁신가들이 한국과 아시아 태평양의 사업 전략 및 신흥 시장에서 최근 이루어진 발전된 상황들을 탐색할 수 있도록 지원한다. 또한 덴마크 고등교육과학부와 외교부 간의 제휴 기관으로, 삼중나선모델(Triple Helix Model)을 통해 정부 부처, 학계, 기업 환경을 통합한다. 직접 방문하거나 bit.ly/3hnKOv5를 통해 이노베이션 센터에 대한 더 많은 내용을 알 수 있다. petvan@um.dk

● 초록 ●

오늘날 전 세계 이산화탄소 배출량의 70%는 도시에 기인한다. 도시화가 가속되면서, 도시는 지속가능한 폐기물 관리, 이동성, 기후 적응, 에너지와 관련된 엄청난 도전에 직면해 있다. 그러나 도시는 정치적, 경제적, 기술적 힘의 성장 추세를 이용해 녹색 전환의 리더이자 녹색 경제의 원동력으로 활동하면서 유엔 지속가능 발전목표^{UN Sustainable Development Goals}의 달성에 기여할 수 있다. 도시는 지속가능한 경제 활동, 에너지 소비, 긍정적인 환경 영향에 최적화되기 위한 스마트 솔루션이 필요하다.

디지털 기술, ICT와 IT는 지속가능한 개발을 촉진하는 스마트시티를 구현하는 데 필수적이다. 도시들은 수년에 걸쳐 대도시의 문제들을 해결하기 위해 디지털 기술을 적용해 왔고, 이러한 방법을 채택하는 속도가 급격히 증가하고 있다. 스마트시티를 만드는 것 자체가 목적이 아니다. 스마트해진다는 것은 지속가능한 성장과 살기 좋은 곳이라는 도시의 목표를 이루기 위한 수단일 뿐이다. 이를 위해서는 기본적인 디지털 구조가 견고한 토대로 자리를 잡아야 한다.

지속가능한 폐기물 관리, 이동성, 물, 건물, 냉·난방, 에너지 시스템의 문제는 독립적 해결보다는 보다 통합적이고 전체론적 접근 방식을 채택할 때 상당한 경제적, 환경적 이득을 얻을 수 있다. 이 글은 도시의 각 부문과 관련된 녹색 솔루션의 구체적인 사례를 다루며, 이러한 부문 간 접근 방식의 가능성을 실증한다.

스마트시티와 스마트 사회 구축의 본질적인 복잡성은 공공과 민간 영역에 걸친 새로운 조직 구조의 개발과 수평적 기술 구현이라는 두 가지 측면에 모두 집중해야 함을 시사한다. 이 글은 지속가능한 솔루션을 적용한 덴마크 스마트시티에서 얻은 교훈을 담고 있으며, 도시개발에 스마트한 접근법을 채용함으로써 어떻게 살기 적합하고 지속가능하며 번영하는 사회를 전 세계적으로 만들 수 있는지 보여준다. 이 사례들은 지속가능한 스마트 시티 솔루션의 적용으로 얻을 수 있을 것이라 기대되는 장점들에 대한 영감을 줄 것이다.

키워드

탄소중립성, 넷-제로(순 배출량 제로) 전략, 도시 마스터플랜에서의 기후 리질리언스, 지속가능한 도시전환, 정보통신과 인공지능기술 기반의 지속가능한 교통, 덴마크 대사관 및 덴마크 이노베이션 센터

ABSTRACT

Cities account for 70% of global CO₂ emissions today. As the pace of urbanisation only quickens, cities face immense challenges related to sustainable waste management, mobility, climate adaptation and energy. However, as their political, economic and technological power grows, cities can harness this trend to act as leaders in the green transition and drivers of the green economy – contributing to solving the UN Sustainable Development Goals. Cities need smart solutions to ensure that they are optimised for sustainable economic activity, energy consumption and positive environmental impacts.

Digital technology, both ICT and IT, is crucial to create smart cities that fuel sustainable development. For many years, cities have applied digital technology to solve major metropolitan challenges, however the rate at which this adoption takes place is rapidly increasing. Creating smart cities is not an aim in itself. Being smart is only the means with which to achieve a city's goals of sustainable growth and liveability. To do so, a solid foundation of basic digital structures have to be in place.

Rather than addressing challenges of sustainable waste management, mobility, water, buildings, heating and cooling, and energy systems independently, substantial economic and environmental gains can be made from adopting a more integrated and holistic approach. This article address specific, examples of urban green solutions related to each sector and demonstrate the potential of taking a cross-sectoral approach to these.

The inherent complexity of building smart cities and societies implies a strong focus on both the development of new organisational structures and the establishment of horizontal technical specifications across the public and private spheres. This article features lessons learned from Danish smart cities applying sustainable solutions and showcase how cities can taking a smart approach to urban development creates liveable, sustainable and prosperous societies globally. The cases are meant to serve as a tool for inspiration for reaping the benefits of implementing sustainable, smart city solutions in your city.

KEYWORDS

Carbon Neutrality, net-zero strategies, climate resilience in urban master planning, sustainability, urban transformation, ICT and AI based sustainable transportation, Danish Embassy and Innovation Center Denmark

넷-제로^{Net-zero}를 향한 덴마크의 국가적 노력

덴마크는 세계에서 가장 기후 친화적인 나라 중 하나가 되고자 노력하고 있다. 2020년 6월, 덴마크 의회는 2030년까지 온실가스 배출량을 70% 줄여 1990년 수준 이하로 만들고, 2050년까지 탄소 중립을 목표로 하는 새로운 기후법을 압도적인 찬성으로 통과시켰다¹.

최초의 국가적 기후 입법이라고 알려진 새로운 덴마크기후법^{Danish climate law}은 기후 문제에 관한 세계적인 활동에 헌신할 것을 약속하고 있다. 여기에는 개발도상국에 대한 기후 재정 지원을 비롯해 국제 협약 이행을 위한 지속적인 책임이 포함되어 있다. 추후 미래의 기후에 대해 관심이 덜한 정부가 집권할 경우에도, 이 기후법이 무효화될 수 없도록 설계되었다.

덴마크 기후행동계획^{Climate Action Plan}에는 농업, 교통, 에너지, 건설, 산업 등 주요 부문의 구체적인 세부 전략과 지표가 포함될 것이다. 또한 덴마크는 지속가능한 녹색 사회로의 전환에 기반이 될 전문적이고 효율적인 에너지 부문을 설립하기 위한 첫 조치를 이미 취했다².

덴마크 정부는 2021년 녹색 연구, 개발 및 구현과 관련된 지출을 1억 5천만 달러^{USD}로 늘릴 것을 제안했다. 이번 자금 중 상당 부분이 청정에너지 분야 연구 및 혁신 파트너십을 비롯한 기후 관련 연구, 혁신에 사용될 것으로 예상된다. 또한 덴마크는 2019년부터 2024년 말까지 에너지 분야의 수출 촉진 활동을 규모와 양적 측면 모두에서 1억 7,400만 달러^{USD} 증대시키고자 한다³.

넷-제로를 위한 덴마크의 국가적 노력에 영향을 미치고 동기를 부여한 것은 덴마크 내 여러 진보적, 혁신적, 미래 지향적 도시들이다. 일례로, 덴마크의 수도 코펜하겐은 2025년까지 최초의 탄소 중립 수도가 되는 것을 목표로 하고 있다⁴. 코펜하겐의 인구가 향후 10년 내에 20% 늘어날 것이 예상되는 가운데 이 목표를 달성할 예정이다. 이는 2025년까지의 탄소 중립을 위한 녹색 성장과 인프라의 변화를 결합할 수 있는 기회를 제공할 것이다.



Figure 1

National day celebration
in Denmark

©Mr. Changhee Choi,
Architectural Photographer

CPH 2025 기후계획Copenhagen 2025 Climate Plan*은 전체론적이며, 에너지 소비, 에너지 생산, 이동성, 도시 행정 이니셔티브라는 네 가지 핵심 영역에서의 구체적인 목표와 이니셔티브를 아우르고 있다. 기후계획은 2013~2016년, 2017~2020년, 2021~2025년의 세 가지 이행 단계와 각 단계 사이의 평가로 이루어진다⁵.

코펜하겐은 우리의 비전인 '제로 웨이스트 도시A zero waste city'를 구현해 가는 과정에서 대기오염 감소, 건강 증진 및 재활용 최적화와 같은 부가적인 혜택을 인식하면서 적응책과 저감책이라는 두 가지의 이니셔티브를 모두 활용하여 탄소 중립 문제들을 해결해 왔다. 하지만 탄소 배출 감축은 지속가능한 도시의 일부이며, 지속가능한 도시는 경제 성장과 시민의 삶의 질 개선에 관한 문제이다⁴.

지속가능성에 대한 투자에는 재정적 혜택도 따른다. 코펜하겐 항구의 수질 정화는 해양 환경의 개선을 낳았고 비즈니스, 관광, 부동산 가격에도 긍정적인 영향을 미쳤다. 환경 친화적 대체 연료를 사용하는 통합적 대중교통 시스템은 교통 혼잡을 줄일 뿐 아니라, 수십억 달러의 비용을 아끼고 보다 효율적이고 경쟁력 있는 도시를 유지하는 데에도 도움을 준다.



Figure 2

**Green mobility
in Copenhagen – parking of
bikes in the city center**
©Changhee Choi

넷-제로를 향한 덴마크의 노력은 녹색 수출^{green export}과 새로운 녹색 파트너십을 이끌고 있다. 이는 2021년 5월 서울에서 열린 P4G^{P4G Seoul Summit: Partnering for Green, Growth, and the Global Goals 2030}에서, 한국과 덴마크가 기후와 환경에 대한 협력을 더욱 심화시키기 위해 문재인 대통령과 메테 프레데릭센 총리가 서명한 포괄적인 녹색 사업 관련 전략적 파트너십^{comprehensive green strategic partnership}에서도 부각되었다. 한국이 외국과 맺은 첫 번째 녹색 협정을 공유하게 되어 매우 기쁘다.

넷-제로 이행은 사회, 도시, 산업을 녹색화하고, 더 혁신적이며 회복력이 강하고 상업 중심의 녹색 협력을 형성하도록 하는 데 타당한 방법이다.

도시 변혁 사례 소개: 코펜하겐 탄소 중립 2025

코펜하겐시는 코펜하겐 지방자치단체 2025 기후계획^{Copenhagen Municipalities' 2025 Climate Plan}을 주도적으로 이끌어가고 있다. 2025 기후계획은 이산화탄소 배출 감소와 성장, 개발, 삶의 질 향상을 함께 이룰 수 있다는 사실을 보여

주고자 한다. 이 계획의 목표는 보다 스마트하고 친환경적이며, 건강하고 수익성이 높은 해법을 찾는 데 있다. 2025년이면 코펜하겐 시민들은 세계 최초로 탄소 중립 수도의 시민이 될 것이다. 로드맵은 4대 축의 주요 우선순위에 부합하는 60개의 이니셔티브를 담고 있다.

에너지 생산: 첫 번째 목표는 코펜하겐을 비롯한 지자체의 지상과 연안의 풍력 발전기 설치, 바이오매스 발전, 유기 폐기물 처리, 가정 및 상업 폐기물로 부터의 플라스틱 분리, 지역 난방의 탄소 중립화이다. 이 계획에 따르면, 온실가스 감축의 80%는 에너지 생산 측면에서 이루어질 것이다. 주력 프로젝트로는 석탄 화력발전소를 대체할 바이오매스 복합 발전소BIO4와 해상 및 육상 풍력발전소가 있다⁶.

에너지 소비: 건설 부문 개선, 에너지 효율이 높은 건물, 태양전지 확대(소비의 1% 충당) 등 열·전기 소비 감소(상업용 건물 20%, 주거용 건물 10%)를 위한 이니셔티브들이 있다. 주력 이니셔티브에는 대형 건물주에게 대폭적인 에너지 절감을 유도하고 선도적 위치에 서도록 장려하는 ‘에너지 도약Energy Leap’ 이니셔티브와 E·F·G 에너지 레벨 건물을 목표로 하는 에너지 효율 개선 건설 이니셔티브가 있다⁶.

녹색 교통: 파트너십과 홍보를 통한 대중교통과 자전거 인프라 개선, 운송 부문에 있어 수소 및 바이오 연료 등 친환경 연료로의 이행, 지능형 교통 관리 확립, 교통 교육 프로그램 및 ‘사고방식 훈련attitude training’ 등을 통한 행동의 변화를 이끌어내는 것이 포함된다. 현재 코펜하겐 내의 자전거와 대중교통을 통한 이동량은 전체 이동량의 66% 수준인데, 2025년까지 이를 75%로 높일 것이다. 주력 이니셔티브에는 디젤버스를 탄소중립버스로 대체하는 것, 주민과 방문자들이 모든 형태의 대중교통에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 하는 서비스로서의 이동수단Mobility as a Service, MaaS이 있다⁴.



Figure 3

Nyhavn(New Habour)
of Copenhagen, Nyhavn is
a 17th-century waterfront,
canal and entertainment
district in Copenhagen.
©Changhee Choi

도시 관리 이니셔티브: 지자체 건물에 태양광 패널을 설치하고, 지자체의 공공 차량을 무공해로 전환하며 지속가능한 조달(sustainable procurement)을 구현하는 것뿐만 아니라 가로등과 지자체 건물의 에너지 소비를 40%까지 줄인다. 주요 이니셔티브에는 코펜하겐시가 참여하고 있는 건설 프로젝트에 포함된 NRMM(Non-Road Mobile Machinery)(도로에서 상품이나 승객을 운송할 목적이 아닌 건설 현장 장비 또는 산업 장비들을 포괄적으로 부르는 용어-감수자주)에 대한 새로운 요구 조건들도 해당된다⁴.

스마트 덴마크: 덴마크 스마트시티 프로그램 개요

지난 10년 동안 ‘스마트시티’라는 개념은 기술이 주도하는 도시의 장점과 그러한 제품 및 서비스를 제공하는 곳을 일컬었다. 중앙정부의 입장에서 스마

트시티는, 마을과 도시를 발전시키는 동시에 매년 17%의 성장률을 기록해 대략 1조 3천 억원 규모로 추정되는 대규모 글로벌 시장에 접근할 기회를 제공한다고 보기 때문에 대단히 매력적이다. 중앙정부는 지방정부가 스마트시티 해법을 적용하고 지역 기업이 관련 제품을 개발 및 수출하는 데 있어서의 장애를 없애기 위해 힘을 모으고 있다. 세계적인 기업과 인재, 투자를 끌어들이는 경쟁에서 우위에 서기 위해서는 정부의 조치가 필요하다는 인식이 커지고 있다⁷.

스마트 디지털 도시에 초점을 맞추고 있는 주한 덴마크 이노베이션 센터의 입장에서, 스마트시티는 덴마크의 국가적 번영과 명성을 가속화한다는 목적 하에, 특히 다양한 유형의 디지털 기술과 관련된 민private과 관public이 협력하는 방식을 취한다.

덴마크의 경우에는 많은 도시에서 지역 정부가 기업, 학계와의 협력을 통해 스마트시티 프로젝트를 진행하고 있다. 서로 다른 특징을 지닌 네 개 도시(코펜하겐, 오르후스, 바일레, 알버트룬드)의 사례를 통해, 이들 참여자 모두가 스마트시티의 혜택을 보도록 하기 위해 광범위한 노력을 기울이고 있음을 알 수 있다. 덴마크 수도권의 예를 들면, 2003~2013년 사이 스마트시티 시장에서 활동하는 기업의 고용이 60% 증가해 일자리가 1만 9500개에 이르고 있다. 그러나 덴마크의 스마트시티 활동은 대체로 그 규모가 작고 해법이 광범위하게 적용되지 못하고 있다. 기업들은 후속 투자나 규모 확대 없이 프로젝트가 진행되는 “시범 케이스 문제pilot sickness”로 어려움을 겪고 있다. 이것은 덴마크만의 문제가 아니다. 덴마크의 스마트시티 시범 도시의 규모 확장 실패는 전 세계 여러 나라의 전반적인 상황을 반영한다⁸.

그러나 스마트시티를 적용하고 있는 네 개의 다른 도시의 사례를 기반으로, 덴마크의 관점에서 보는 스마트시티의 모습은 어떠한지 알아보는 것은 의미 있는 작업이 될 것이다.

코펜하겐은 도심 지역에 60만, 광역 도시 지역에 약 200만의 인구를 가진 덴

코펜하겐의 스마트시티 이니셔티브

마크 최대 도시이다. 덴마크의 수도 코펜하겐은 기술은 물론 삶의 질이란 측면에서도 대단히 발전된 곳으로 여겨진다. 2014년 코펜하겐시는 “코펜하겐 커넥팅Copenhagen Connecting, CC”이라는 개념으로 바르셀로나 월드 스마트 시티 어워드World Smart Cities Award를 수상했다⁹.

데이터를 사용한 통합적 지능형 해법 구축

코펜하겐 커넥팅은 도시 전체를 아우르는 디지털 인프라를 의미한다. 디지털 인프라가 스마트시티 혁신의 미래 플랫폼이 될 것이고, 현재의 물리적 인프라와 비슷한 방식으로 도시를 이루게 될 것이라는 가정이 이 개념을 뒷받침하고 있다. 이 개념이 실현될 경우 7100만 달러USD의 사회·경제적 잠재력을 가진다는 것을 기업 사례를 통해 확인할 수 있다⁹.

코펜하겐은 비전(코펜하겐의 경우 2025년까지 탄소 중립 도시가 되는 것*), 사업 계획, 기술을 함께 연결하는 진정한 통합적 접근법을 통해 데이터의 지능적 이용으로 목표를 더 빠르고 더 효과적으로 달성하고자 ‘코펜하겐 커넥팅CC’을 시작했다. CC는 개념의 확장과 복제가 가능하며, 벤더 종속vendor lock-in(특정 업체의 서비스나 기술에 종속되는 현상-감수자주)을 피하도록 설계되었다. 핵심적인 이점으로는 자원의 더 나은 이용, 시민의 니즈를 충족하는 신뢰할 수 있고 경제적인 서비스 제공, 기업의 참여, 신생 기업에 대한 기회의 확대가 포함된다.

기존의 기술을 새로운 방식으로 사용하는 코펜하겐 커넥팅은 동종 최고의 디지털 인프라를 제공한다. 또한 물, 에너지, 이산화탄소 절감, 최적화된 운송 흐름, 군중 통제, 도난률을 낮추기 위한 저비용의 자전거 추적을 가능하게 할 것이다. 또한 CC는 각 시민들이 필요할 때 소비하는 수도, 전기 및 난방과 같은 자원 관리를 위한 단일 인터페이스를 제공하는 것처럼, 기술과 서비스

의 통합적인 사용을 촉진함으로써 사용자 친화적인 해법을 보장한다. 코펜하겐 커넥팅은 폭풍이나 폭우의 위험을 줄이거나, 복합적인 노력과 기업 투자를 통해 규모와 속도를 향상시킴으로써 에너지의 효율을 거두는 것과 같이, 최종 사용자의 요구를 더욱 적시에 만족시키기 위해 새로운 교차분석 및 서비스를 활용할 수 있도록 일련의 시스템과 소스로부터 데이터를 모은다.

코펜하겐시 당국은, 도시 관리 영역의 투명성을 증진하고 도시의 혁신과 성장을 촉진하기 위하여 지속적으로 데이터들을 공개하고 있다. 내부적으로는 데이터를 생산하고 공개함으로써, 도시의 활동과 프로젝트를 지원하기 위해 일반적으로 사용되는 데이터와 그 데이터의 질을 향상시킬 수 있다. 또한 데이터 이용은 도시의 활동과 프로젝트들을 보다 효율적으로 잘 해결하는 데 초점을 맞추고 있다⁹.

코펜하겐 솔루션 랩Copenhagen Solution Lab, CSL의 가장 중요한 특징은 공공 데이터와 자격을 갖춘 민간 데이터의 결합이다. CSL과 코펜하겐 오픈 데이터 플랫폼Copenhagen Open Data platforms의 허브 구축과 함께, 시민과 도시 생활에 혜택을 줄 수 있는 데이터 생태계와 전체 가치사슬을 형성할 수 있도록 하여 새로운 비즈니스 기회를 제공한다는 것이다.

코펜하겐 오픈 데이터는 코펜하겐에 대한 자료에 접근 가능한 도시의 포털 사이트이다. 오픈데이터 DKOpen Data DK*는 다수의 덴마크 지방자치단체들로 구성되어 있으며, 정부 데이터를 공개하여 모든 시민과 기업이 이용할 수 있게 만들고자 한다. 오픈 데이터 DK의 목표는 공공 행정의 투명성을 높이고 데이터 기반의 성장을 지원하는 데 있다. 코펜하겐의 도시 데이터 포털에는 인프라, 교통, 문화 행사 등에 대한 정보가 담겨 있다¹⁰.

도시 데이터 익스체인지City Data Exchange, CDE는 민간 데이터 교환의 가능성을 타진하는 협업이다. CDE는 2013년 코펜하겐 지자체와 덴마크 수도권, 히타치Hitachi가 민간 데이터 교환의 가능성을 검토하기 위해 설립한 민간 협업 기관이다. 이는 새로운 데이터 공유 솔루션의 제공에 대해 시장이 준비되어 있는지를 확인하는 혁신적인 접근법이었다. 이 프로젝트는 시민, 공공기

관 그리고 민간기업 등 도시 내부의 모든 사용자들 간의 광범위한 데이터 타입의 구매, 판매, 공유에 대해 검토했다.

2013년 코펜하겐시와 코펜하겐 지역은 공공 부문과 민간 부문 데이터 교환을 위한 시장 조성에 투자하기로 결정했다. 이것은 새로운 데이터 솔루션에 대한 시장의 준비 상황을 진단하기 위한 혁신적인 접근법이었다.

2015년 5월 이래, CDE는 많은 정보를 모았다. CDE의 설립과 운영은 공동의 협력으로 이루어졌으며 CDE 팀은 시장 메커니즘을 이해하고 CDE 중심의 폭넓은 데이터 생태계를 구축하기 위해 대규모의 시민, 기업 및 기관들과 접촉해 왔다¹⁰.

CDE는 2018년 종료된 시범 프로젝트이지만, 이 프로젝트를 통해 도시 기후 변화를 둘러싼 많은 인사이트와 지식이 수집되었다. 코펜하겐시와 코펜하겐 지역은 CDE 프로젝트를 통해 얻은 인사이트를 활용해 내부 활동을 개선하고 새로운 정책들을 수립하였다. CDE의 교환은, 효과적인 데이터 공유를 위한 국가 수준의 광범위한 인프라에 대한 인사이트도 제공했다는 것이다¹². CDE가 접촉한 약 1,000여 명의 사람들을 통해 얻은 인사이트에 기반한 제안들은 다음과 같다.

- 1) 데이터를 사용할 데이터 커뮤니티에 참여하는 것이 핵심이므로, 이용 사례에서 시작하라.
- 2) 데이터 커뮤니티가 만나고 지원받을 수 있는 데이터 역량 허브를 구축하라.
- 3) 데이터 공개를 위한 간단한 기준과 지침을 마련하라.

셀렉트 포 시티 Select For Cities

‘셀렉트 포 시티’는 도시의 새롭고 혁신적인 사물인터넷(IoT) 플랫폼 구축을 목표로 하는 프로그램이다. 이는 2015년 코펜하겐, 앤티워프, 헬싱키의 지자체가 만물 인터넷(IoE, Internet of Everything) 플랫폼 개발에 대한 상용화 이전 제품 구매(PCP)라는 혁신적인 입찰에 동의하면서 시작되었다. 유럽 기업들의 개



Figure 4

Street view of the Black Diamond, Permanent exhibition of treasures in the Royal Danish Library
©Changhee Choi

방향 혁신 과제는 “어떻게 하면 도시 그 자체가 대규모의 ‘만물 인터넷’ 실험실이 되어, 개발자와 혁신가들이 그들의 솔루션들을 시험하고 검증하는 것을 용이하게 할 수 있을까?”였다¹¹.

셀렉트 포 시티는 EU 호라이즌 2020 EU Horizon 2020 프로젝트로, 예산은 660만 달러이며 기업들이 실제 현실 조건에서 프로토타입을 개발하고 테스트하는 자금을 지원하고 있다. 이러한 프로토타입들이 유럽 여러 도시의 향후 사물인터넷 플랫폼의 구매로 연결되도록 하는 것이 그 목표다.

이 과정에 참여했던 기업들은 도시들로부터 얻은 구체적인 피드백 덕분에 현재 더 나은 프로젝트를 운영하고 있으며 남부 유럽의 여러 다른 도시들에 자신들의 플랫폼을 판매한 것으로 알려졌다¹¹.

오픈 데이터 코펜하겐

코펜하겐은 ‘디지털 데이터 활용을 위한 스마트 계획’을 가지고 있을 뿐 아니라 이미 그 실행을 위한 투자에도 상당히 앞서가고 있다. 코펜하겐시는 새로운 가로등에 4100만 달러를 투자했고, 새로운 신호등과 지능형 교통 관리에도 1600만 달러 이상을 투자했다. 이는 코펜하겐시가 2020년까지 자가용 운전자들의 이동 시간은 동일하게 유지하면서, 동시에 자전거와 버스 이용자들의

의 이동 시간은 10퍼센트 줄이겠다는 약속을 이행할 수 있다는 의미이다. 코펜하겐시가 스마트시티 전략에서 또 다른 우선 순위를 두고 있는 부분은 접근 가능한 공공 데이터를 공개하는 것이다. 코펜하겐 자치체는 공공 데이터 포털(www.data.kk.dk)을 통해 주차 구역, 공공 화장실 지도, 교통 흐름의 시뮬레이션을 비롯한 100개 이상의 데이터 세트를 공개했다. 향후에도 해당 도시 내 건물의 에너지 통계와 인구 데이터 등 대규모 데이터 공개가 계획되어 있다. 또한 일본의 기술 기업 히타치가 코펜하겐시, 덴마크 수도권, 덴마크 클린CLEAN 클러스터와 협력해 2019년 봄에 빅 데이터 플랫폼CDE를 구축하면서 '빅 데이터'의 가능성을 탐구하고 있다. 이 플랫폼의 목표는 민간 데이터와 공개된 공공 부문 데이터를 합쳐 더 나은 공공의 솔루션과 기업을 위한 새로운 비즈니스 기회를 창출하는 것이다.

오르후스 Aarhus의 스마트시티 이니셔티브

도시 구역에 약 26만, 광역 도시 구역에 약 85만의 인구가 거주하는 오르후스는 덴마크에서 두 번째로 큰 도시이며 유틀란트 반도에서 가장 큰 도시이다. 스칸디나비아 최대의 대학을 보유하고 있으며, 지역 내에서 연구와 교육 중심지의 역할을 하고 있는 오르후스는 인구와 경제란 측면에서 가장 빨리 성장, 진화 중인 도시이다.

오르후스는 2015년 도크원Dokk1에 새로운 이노베이션 센터를 개설했다. 이 노베이션 센터는 오르후스 시민들의 일상 생활을 향상시킬 혁신적인 프로젝트들을 지원한다. 센터의 성과는 혁신적인 아이디어와 강력한 파트너십의 결합에 좌우된다¹³. 또한 이 센터는 물리적 공간으로서 창의성, 혁신성, 협업에 영감을 부여하는 역할을 한다. 오르후스시는 다른 공공기관, 시민, 기타 민간 행위자들을 한데 모아 센터를 운영하고 있다. 센터 직원은 다양한 프로젝



Figure 5

Aarhus Docklands(Danish: Aarhus Ø) is a new neighbourhood and construction site in Aarhus, Denmark. ©Shutterstock

트에서 파트너 및 촉진자로서의 역할을 수행하며 혁신 프로세스의 모든 부분에서 도움이 되는 실무 경험을 제공한다.

오르후스를 스마트시티로 만들려는 노력인 스마트 오르후스^{Smart Aarhus*}는 시민 참여와 협력의 원리를 중심으로 조직되었다. 공공, 민간, 학계 등 다양한 분야의 협력이 비즈니스와 성장 잠재력을 높이는 오르후스 전략의 중요한 부분이자 표준이다. 간단히 말해 관심이 있는 사람은 누구나, 흔히 스마트시티 혁신의 4-영역 나선구조라고 불리는 오르후스의 공공 영역, 산업, 연구와 교육, 시민 사회에 참여할 수 있다⁸. 이로 인해, 오르후스 대학은 지역에서만 영향력이 있는 것이 아니라 국가와 국제적 수준에서도 영향력을 지닌 자립형 스마트시티 연구 센터로서 그 명성을 확고히 할 수 있었다. 스마트 오르후스는 오늘날의 여러 도시들이 직면한 문제에 대한 효과적이고 지속가능한 해법을 찾기 위해 정치적 관심과 준비를 고취시키는 새로운 방식을 대표한다. 헬스케어 영역을 위해 스마트 솔루션 개발에 초점을 맞춘 오르후스 원격 의료 센터^{Centre for Telemedicine in Aarhus}가 현재 진행 중인 예시이다. 이 센터는 스

마트 오르후스의 공동 창설자이자 핵심 참가자인 센트럴 덴마크 지역이 주도하고 있으며, 2012년 출범 이래 병원, 지자체, 민간 병원 등 원격 의료 분야의 선두적인 전문가들을 연결하고 있다. 센터의 목표는 원격 의료의 이용을 늘려 일반 시민이 혜택을 보도록 하는 것이다.

오픈 데이터 오르후스

오르후스 지자체는 바람직한 스마트시티 실행과의 조화를 위해 데이터 포털(www.odaa.dk)*을 통해 접근 가능한 다양한 개방형 데이터를 지속적으로 공개하고 있다. 이렇게 공개된 데이터에는 실시간 교통 정보와 경로 지도 등이 있다. 일례로 실시간 교통 정보를 수집하는 블립트랙BlipTrack 센서들은 교통과 이동성 영역에서 스마트시티의 혁신을 위해 언제든지 참가할 수 있는 초청 개방과 같다. 오르후스에서는 이미 접근이 쉽고 개방된 쓰레기 관련 데이터를 기반으로, 쓰레기를 활용할 여지가 있는 재활용 스테이션의 시각화된 지도를 제공하고 있으며 이는 인터넷을 통해 접근 가능하다.⁸

바일레Vejle의 스마트 리질리언트 시티 이니셔티브

유서 깊은 도시 바일레는 유틀란트 반도 남부의 아름다운 피오르드 안쪽에 위치하고 있다. 수십 년 전부터 섬유 산업의 중심지로 자리 잡아 한때 “덴마크의 맨체스터”라는 이름으로 불리기도 했다. 이 지역 내에서 섬유 산업의 문화적, 경제적 지배력은 아직까지 이어지고 있다. 그러나 바일레는 인구 면에서 큰 도시라 할 수 없다. 도심 지역의 인구가 5만 5천에 불과하다. 디지털 혁신과 스마트시티 이니셔티브에 관해서라면 바일레는 단연 퍼스트 무버의 위치에 있다.

리질리언트 바일레

지리적인 특성상 바일레는 해수면이 약간 상승하는 것과 같은 기후 변화로 도시의 절반이 침수할 수 있어, 환경적 위험에 매우 취약한 도시이다.

2013년 바일레는 록펠러재단Rockefeller Foundation이 후원하는 “100대 리질리언트 시티”라는 세계적인 네트워크의 일원이 되었다. 바일레시는 네트워크의 일원이라는 모멘텀을 활용하여 리질리언스를 위한 혁신적인 랩이 되었고, 갑작스러운 위협과 장기적인 위협 모두에 대응하는 바일레시의 견고한 모델을 구축함으로써, 다른 지역에 영감을 주고 있다. 바일레시는 리오데자네이루나 로스엔젤레스의 규모에는 미치지 못하는 매우 작은 도시들 중의 하나이지만, 소규모의 지방 도시들도 혁신과 개발에 민첩한 프런트러너가 될 수 있다는 사실을 보여주겠다는 열망을 갖고 있다. 바일레시는 기후와 홍수, 사회적 리질리언스, 리질리언트 스마트 시티 및 공동창조라는 네 가지 영역에서 리질리언스에 중점을 두고 있다.^{8, 14}

바일레시는 현재의 도전을 기회로 전환하고자 한다. 바일레시의 포부는 작은

Figure 6

the Wave in Vejle,
new apartments reflect
the region's hilly landscape
and seafaring heritage
designed by Henning Larsen.
©Henning Larsen



도시들이 어떻게 큰 문제들을 해결하고 막중한 책임을 질 수 있는지를 실증하는 혁신의 등대가 되는 것이다. 바일레시는 지자체 리질리언스 전략을 통해, 응집력 있고, 견고하며 지속가능한 도시인 미래형 리질리언트 바일레시의 개발에 모든 파트너들이 행동하고 협업할 것을 요청하고 있다¹⁴.

스마트 시티즌

바일레시는 리질리언트 스마트시티가 되려는 목표를 달성하기 위해서, 모든 시민들의 디지털 리터러시(digital literacy)를 향상시키는 데 초점을 두고 있으며 디지털 포용(Digital Inclusion) 프로그램을 시작했다. 바일레시는 노인, 이민자, 사회적 소외 계층까지 아우르는 사업을 개발하는 것을 목표로 한다. 예를 들어, 젊은이들은 디지털 네이티브(digital native)이지만 일부는 온라인 플랫폼에서 직접 세금을 신고하는 등의 일에 어려움을 겪고 있다. 기업의 경우, 높은 수준의 디지털 역량을 갖출 것이란 기대가 존재하지만 농부, 미용사, 식당 주인과 같은 경우에는 꼭 그렇지만은 않다.

바일레는 이 모든 경우를 고려해 시민 사회와 손잡고 디지털 사회에서 모든 사회 계층에게 권한을 부여할 수 있는 방법에 관해 해법을 찾고 있다. 아울러 보다 쉽게 이해할 수 있는 더 나은 디지털 솔루션을 만들기 위한 대화에도 참여하고 있다.

선도적 도시, 알버트룬드 Albertslund

알버트룬드시는 코펜하겐 서쪽 외곽에 자리한 옛 산업 도시이다. 106개 국적, 2만 8천 명의 시민들이 거주하는 이 도시는 활동적인 지역 공동체이며, 기관-시민-기업 간에 활발하게 소통하는 전통을 지니고 있다.

혁신적 도시 재건

6,000세대 공공 주택의 개·보수, 옥외 조명 등 기술 시설의 재개발, 공공건물의 개조를 비롯한 대규모 재건 계획에 직면한 알버트룬드 지자체는 2014년 두 개의 새로운 혁신위원회를 설립했다. 한 위원회는 “도시 혁신”에 초점을 맞추고, 다른 한 위원회는 “혁신과 복지”에 초점을 맞추었다. 각 위원회는 기업, 지역 조직, 투표로 선출된 다섯 명의 선출직 시의원으로 구성된다. 양 위원회 모두가 스마트시티를 가장 중요한 의제로 삼고 다각도로 접근하고 있다.

도시혁신위원회Urban Innovation Committee는 기업과 경제 성장을 위한 기회를 촉진하고 알아보는 활동을 수행한다. 여기에는 지역 공동체가 디지털 기술과 녹색 자원 사용에 적응하고 현대화하는데 도움을 주는 이니셔티브들이 포함된다. 설립 첫째 동안 진행한 사업에는 “실내와 옥외 조명 해법light solutions”, “도심의 와이파이”, “스마트 그리드Smart-Grid” 프로젝트가 있다. 알버트룬드시는 보다 스마트한 도시를 향한 진전의 일환으로 가로등 시스템의 전면 교체 과정을 진행 중이며, 도시 전체를 커버할 수 있는 통합 광섬유 통신 및 센서 기능을 갖춘 디지털 인프라 백본을 구축하고 있다.^{8, 15}

혁신과 복지 위원회는 헬스케어 솔루션의 식별 및 개발을 담당한다. 노인을 위한 건강 증진용 지능형 조명과 같은 스마트시티 해법에 초점을 맞추고 지자체의 새로운 의료 및 보건센터를 지원하는 것이다. 2016년 알버트룬드시는 혁신적인 헬스케어 솔루션을 위한 생활과 학습을 위한 랩으로서 새로운 의료 및 재활 센터를 개소했다. 핵심 영역에는 원격 건강 모니터링과 의료 종사자와 학생들을 위한 시뮬레이션 학습 환경이 포함된다.

DOLL – 덴마크 옥외조명연구소 Danish Outdoor Lighting Lab

덴마크 옥외조명연구소는 미래의 LED 조명 솔루션을 개발하기 위한 유럽의 플랫폼이다. 덴마크 공과대학DTU, 알버트룬드 지자체, 게이트 21Gate 21로 이루어진 컨소시엄으로, 세 개의 연구소로 구성되어 있다.

- 1) 로스킬레 소재 덴마크 공과대학 광기술 학과DTU's Protonics Department의 품질연구소Quality Lab는 제조업체와 구매업체들에게 인공 조명의 모든 측면에 대한 시험과 문서를 제공한다.
- 2) 덴마크 공과대학 광기술 학과DTU's Protonics Department의 가상 연구소Virtual Lab는 조명 해법light solutions을 가상 3D로 시험, 개발, 확인한다.
- 3) 알버트룬드 허스테드 공업 단지에 위치한 리빙 랩Living Lab은 옥외 조명의 1:1 경험을 제공한다. DOLL은 도시 내에서 새로운 해법을 시험 적용하기 위해 조명과 스마트시티 벤더vendor로 이루어진 거대한 생태계를 조성했다.

Figure 7 & 8

statue in Orsted Parken and Relaxing moment behind Queens Margret II palace in Copenhagen. ©Changhee Choi

Figure 9 & 10

Royal Copenhagen main flagship store and Han Statue of the Little Seaman by Elmgreen and Dragset. ©Changhee Choi

Figure 11 & 12

Charlottenlund Palace, former royal summer residence in Charlottenlund, and bike cyclist on dedicated bike lanes in front of Danish Ministry of Foreign Affairs. ©Changhee Choi

이를 통해 알버트룬드는 미래 조명 기술을 보여주는 유럽 최대의 전시장이 되었고, 이 기술을 직접 경험하기 위해 알버트룬드를 방문하는 정기적인 국제 대표단들을 맞이하고 있다. DOLL은 스마트 어반 서비스 프로젝트Smart Urban Service project를 통해 알버트룬드에서 스마트시티 솔루션을 시험하고, 시연 및 개발할 수 있는 플랫폼을 확장 중이다. DOLL을 뒷받침하는 협력단체들은 알버트룬드를 넘어 광역 코펜하겐을 ‘조명의 메트로폴리스’로 만들기 위해 노력하고 있다. 이는 해당 지역 내에 있는 아홉 개 대규모 지자체가 대학 및 기업들과 함께 새로운 조명 해법light solutions을 개발하는 새로운 대규모 이니셔티브이다. DOLL은 이 이니셔티브에 5400만 덴마크 크로네(한화 97억 원)를 할당했으며 지금까지 20개 시범 프로젝트를 계획했다¹⁵.

결론

덴마크는 녹색 성장 경제로의 이행을 주도하고 2050년까지 화석 연료에서 완전히 벗어나기로 결정했다.



7



8



9



10



11



12

우리의 도시들은 성장하고 있고, 그에 따라 도시를 살기 적합한 곳으로 만들기 위한 과제도 늘어나고 있다. 살기 좋은 도시를 만든다는 것은 민관 파트너십과 여러 분야를 아우르는 협력을 통한 전체론적 접근법을 취해서 도시를

변영하게 하는 것만이 아니다. 건강하고 안전하며 생활하기에 매력적인 곳으로 만드는 스마트하며 도시적인 솔루션을 가능케하는 것을 의미한다. 덴마크 도시들은 환경, 사람, 기업에 대한 관심을 아우르는 전체론적 계획을 통해 도시 개발 프로젝트를 실행해온 오랜 전통을 가지고 있다.

이 글은 덴마크의 네 도시가 모빌리티, 물, 기후 적응성, 지능형 에너지를 망라하는 지속가능한 접근방식을 강조하며 전체론적이고 지속가능한 솔루션을 기반으로 건설된 살기 좋은 도시를 만드는 데 있어, 여러 부문에 걸친 장기적인 계획이 어떻게 핵심 요소가 되는지를 보여준다.

스마트시티 사업은 바일레와 같은 작은 마을에서부터 오르후스와 같은 중소도시, 코펜하겐과 같은 대도시, 빙예와 같은 새로운 혁신 미개발지(필자의 고향과 가까운 곳)까지 규모에 관계없이 덴마크 전역의 여러 도시에서 진행되고 있다. 또한 세계적인 스마트시티 공동체에서 우위에 있는 코펜하겐과 오르후스 등에서 진행되는 첨단 기술을 이용한 프로젝트부터, 기술을 혁신적인 방식으로 이용해 공공 서비스 전달과 기업 성장을 돕는 덴마크 시골 지역의 프로젝트까지 포함한다.

이런 활동은 경제에 큰 영향을 미친다. 덴마크 내 스마트시티 기업의 고용률은 2003년부터 2013년까지 60% 증가한 것으로 추산된다. 덴마크 수도 지역의 일자리는 19500개에 이른다.

나아가 프로젝트가 시범 사업 이상으로 규모를 확대하고 더 많은 도시와 지역에 퍼진다면 덴마크는 더 많은 혜택을 볼 수 있을 것이다. 스마트시티 성장을 위한 필요조건을 충족시키는 일은 여전히 진행 중에 있다. 우리는 세계적인 파트너십을 통해 이 일을 하고 있다! 이런 기여가 세계적인 협력에 영감을 주고, 힘을 모아 도시를 재건하고, 탄소 중립을 향한 도시 변혁을 목표로 하는 협력을 주도하게 되기를 희망한다.

| References |

1. Danish Climate law 2019 – Danish government 2019
<https://kefm.dk/Media/1/D/aftale-om-klimalov-af-6-december-2019%20FINAL-a-webtilg%C3%A6ngelig.pdf>
Access 05. Sep 2021
2. Danish Climate Policies – Danish Energy Agency 2019
<https://ens.dk/en/our-responsibilities/energy-climate-politics/danish-climate-policies>
Access 05. Sep 2021
3. Green Solution of the Future – strategy for investment in Green Research, technology and Innovation, Ministry of High Education and Research 2021
<https://ufm.dk/en/publications/2020/green-solutions-of-the-future-strategy-for-investments-in-green-research-technology-and-innovation>
Access 02. Sep 2021
4. The Copenhagen 2025 Climate Plan, Copenhagen Municipality 2015
https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1734_96fbb137c683.pdf
Access 02. Sep 2021
5. The Copenhagen 2025 Climate Plan: Roadmap 2017-2020, Copenhagen Municipality 2017
https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Copenhagen-2025-Climate-Plan-Roadmap-2017-2020?language=en_US
Access 05. Sep 2021
6. Copenhagen Municipality – Carbon Neutral Capital – Annual Report 2014 and 2015, Copenhagen Municipality 2014-2020
<https://international.kk.dk/artikel/carbon-neutral-capital>

Access 04. Sep 2021

7. Copenhagen Green Economy Leader Report, LSE, 2016

<https://www.lse.ac.uk/cities/Assets/Documents/Research-Reports/Copenhagen-GEL-20May-Final-Full-report-1page-layout.pdf>

Access 04. Sep 2021

8. Danish Smart Cities: sustainable living in an urban world, Clean Cluster, 2016

<http://www.cleanccluster.dk/wp-content/uploads/2017/06/594256e47ab31.pdf>

Access 28. Aug 2021

9. Copenhagen Connecting: Driving Data to Quality Service – to the Benefit of Citizens and Businesses, State of Green, 2020

<https://stateofgreen.com/en/partners/city-of-copenhagen/solutions/copenhagen-connecting-driving-data-to-quality-service-to-the-benefit-of-citizens-and-businesses/>

Access 28. Aug 2021

10. Open Data DK – Copenhagen Solution lab (online, 2021)

<https://cphsolutionslab.dk/en/projekter/data-platforms/open-data>

Access 28. Aug 2021

11. Select for Cities – Copenhagen Solution Lab (online, 2021)

<https://cphsolutionslab.dk/en/projekter/data-platforms/iot-platform-for-cities>

Access 26. Aug 2021

12. City Data Exchange – Copenhagen Solution Lab (online, 2021)

<https://cphsolutionslab.dk/en/projekter/data-platforms/city-data-exchange>

Access 04. Sep 2021

13. Internationalise with Aarhus, Local action Plan, Aarhus Municipality, 2015
https://urbact.eu/sites/default/files/internationalise_with_aarhus.pdf
Access 05. Sep 2021
14. Vejle's Resilience Strategy, Resilient Cities Network, Vejle Municipality, 2014
https://resilientcitiesnetwork.org/downloadable_resources/Network/Vejle-Resilience-Strategy-English.pdf
Access 03. Sep 2021
15. Growing smart Cities in Denmark – Digital Technology for Urban Improvement and National Prosperity, by ARUP for the Ministry of Foreign Affairs of Denmark 2016
-

Further link:

* CPH 2025 Climate Plan

https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/983_jkP0ekKMyD.pdf

* Copenhagen Capacity – Smart cities

<https://www.copcap.com/set-up-a-business/key-sectors/smart-city>

*<https://urbandevelopmentcph.kk.dk/node/5>

*<https://www.opendata.dk/city-of-copenhagen>

*<https://www.opendata.dk/city-of-copenhagen>

*<https://www.opendata.dk/>

Smart City Diplomacy:

Fostering the Digital Transition
through International Cooperation

스마트시티 외교: 국제 협력을 통한 디지털 전환 촉진

마르타 갈세란

Marta Galceran



국제화와 도시 외교 전문가인 마르타 갈세란 베르체 [Marta Galceran-Vercher](#)는 안테베르티 [Anterverti](#)의 수석 컨설턴트로 일하면서 지방정부 국제화 프로젝트를 이끌고 있다. UN 해비타트 [UN-Habitat](#), 유럽연합 [EU](#), 미주개발은행 [IDB](#) 프로젝트들을 주도하였으며, 현재 '스마트시티 엑스포 월드 콘그레스 [Smart City Expo World Congress](#)'의 프로그램 코디네이터로 활동하고 있다. 그녀는 연구소, 공공기관, 지방정부에서 연구원 및 프로젝트 매니저로서 12년 이상의 실무 경험을 가지고 있으며, 이외에도 국제 관계 싱크 탱크를 위한 연구 활동과 폼페우 파브라 대학교 [Universitat Pompeu Fabra](#), CEI 국제관계 대학원 [CEI International Affairs](#) 교수로서 꾸준히 활동하고 있다. 마르타 갈세란은 국제관계 석사 학위(워릭대학교; [University of Warwick](#))를 소지한 정치학자로 도시 네트워크, 글로벌 거버넌스, 지속 가능한 개발을 연구하며 박사학위 과정을 마무리하고 있다.

● 초록 ●

디지털 기술은 도시 거버넌스의 전통적 패러다임을 변화시킬 기회를 제공한다. 디지털 기술 덕분에 점차 더 많은 도시가 지식 경제(knowledge economy)를 활성화하게 되었고, 스마트시티 프로그램을 운영할 수 있게 되었다. 하지만 그 어떤 도시도 혼자서는 온전한 디지털 변혁을 이룰 수 없기에 이를 지원하는 파트너십과 협력 계획이 필요하다. 지난 10년 동안 스마트시티 국제협력 이니셔티브는 크게 증가했는데, 이 협력 이니셔티브가 매력적으로 다가오는 이유가 몇 가지 있다.

첫째, 스마트시티라는 개념 자체가 매력적이다. 둘째, 지방정부가 스마트시티를 구축하는데 필요한 기술을 보유하지 않았거나 관련 기술을 사용할 수 없는 경우, 혼자서는 스마트시티를 구성하는 디지털 전환을 이루기 어려울 수 있다. 상황이 이렇다 보니 도시들이 지식을 공유하면서 서로 의지하게 되고, 지방자치단체 간의 협력이 더 중요해진다. 셋째, 스마트시티 네트워킹과 국제협력에 대한 관심은 지방정부를 넘어 국제적, 지역적 정부 간 조직까지도 포함한다. 마지막으로, 민간 부문 역시 스마트 기술의 도입을 적극적으로 추진하고 있다. 사실, 스마트시티 분야의 국제 협력 네트워크 대부분은 민간 부문의 폭넓은 참여 덕분에 탄생했다. 민간 부문은 소극적인 참여에 그치지 않고 이러한 도시 네트워킹을 위한 노력을 시작하거나 촉진하는 역할도 해냈다. 오늘날 스마트시티 분야의 국제 협력은 주로 국제회의, 전통적 도시 네트워크 내의 스마트시티 위원회나 위원단, 특별 네트워크와 파트너십, 개발 기관과 자선단체에 의해 추진되는 스마트시티 연합, 국제적·지역적 정부 간 조직이 개발한 프로그램에 의해 이루어진다.

키워드

스마트시티 외교, 도시 간 협력, 도시 네트워크, 민간 파트너십, 연합

ABSTRACT

Digital technologies present an opportunity to change traditional paradigms of urban governance. This has led to more and more cities boosting the knowledge economy and running smart city programmes. However, no city can fully implement the digital transition alone, and therefore new partnerships and collaboration schemes are required as a critical tool supporting such processes. In the last decade, the number of smart city international cooperation initiatives has grown significantly.

Several reasons make cooperation in this field particularly appealing. First, the attractiveness of the smart city concept. Second, navigating the digital transition could prove challenging for many local governments who do not always have the desired technology or technical capabilities to embark on the smart city journey. This situation leads to some degree of dependency between one city to another in exchange for knowledge, making international municipal cooperation all the more necessary. Third, the interest in fostering smart cities networking and international cooperation goes far beyond local governments and includes global and regional intergovernmental organizations. Finally, the private sector has also been actively promoting the adoption of smart technologies.

In fact, the emergence of most international collaborative networks in the smart cities field has involved extensive engagement with the private sector, who in many cases has even played the role of initiator or facilitator of such city networking efforts. Today, international cooperation in the smart cities field is mainly articulated through international conferences, smart city committees or commissions within traditional city networks, ad-hoc networks and partnerships, smart city alliances promoted by development agencies and philanthropic foundations, and programmes developed by global and regional intergovernmental organizations.

KEYWORDS

Smart city diplomacy, City-to-city cooperation, City networks, Public-private partnerships, Alliances

시작하며

디지털 기술은 도시 거버넌스의 전통적 패러다임을 바꿀 기회를 제공한다. 디지털 기술을 제대로 사용한다면, 디지털 전환에 힘입어 활기차고 지속가능한 도시 경제가 등장하고, 기후 변화에 맞서 싸우며, 여러 부문(대중교통, 에너지, 건강, 교육, 폐기물 관리)에서 보다 나은 공공 서비스를 제공하고, 사람들의 삶의 질을 높일 수 있다. 이러한 측면에서 보면, 기술을 활용하는 현대 도시의 특성은 오래전에 형성된 것이다.

정보통신기술ICT은 도시의 일상적인 삶의 경험 중 일부이며, 지역사회가 겪는 어려움을 해소하는 데 도움을 준다. 정보통신기술Information and Communication Technologies: ICT 덕분에 점점 더 많은 도시가 지식 경제를 구축하고 스마트시티 프로그램을 운영하게 되었다. 하지만 그 어떤 도시도 혼자 힘으로 디지털 전환을 온전히 시행할 수 없다. 따라서 이러한 과정을 지원하는 데 필수적인 수단으로서 새로운 파트너십과 협력 계획이 필요하다.

도시 문제를 처리하는 데 정보통신기술을 도입하는 추세는 전 세계적으로 확산되고 있다. 이제는 인터넷, 휴대전화, 위성, 지상 감시 센서가 북반구의 선진국global north만 누리는 기술이 아니기 때문이다. 저소득 국가나 중간 소득 국가의 여러 도시들이 디지털 혁신 프로그램을 추진하고 있다. 킬그랑 그랑디Kihlgren Grandi는 “도시가 국제적 경쟁력을 높이는 데 혁신을 이용할 의도가 있다면, 다른 도시와 지식을 공유하고 시범 프로젝트를 함께 설계하는 등 협력하지 않을 이유가 없다(2020, p.103)”라고 말했다. 이런 면에서 스마트시티 분야에서의 협력은 지속적으로 급증하는 새로운 이니셔티브와 함께 현재 안정된 글로벌 원동력이다.

이 글은 세 부분으로 구성되어, 스마트시티 분야에서 국제 협력이 어떻게 일어나는지 설명하고 이와 관련된 기관을 살펴보려고 한다. 첫 번째로 도시 간 협력의 국제적 원동력인 도시 외교의 등장에 대해 논의한다. 두 번째로는 스마트시티 협력 이니셔티브가 꾸준히 증가하는 이유를 알아본다. 세 번째로

국제 협력 및 네트워크의 일반적인 형태와 구체적 이니셔티브의 사례를 제시한다. 끝으로 스마트시티 국제 협력 분야에서 향후 등장할 트렌드에 관해 숙고하면서 글을 마무리할 것이다.

도시 외교: 부상하는 국제 활동

도시가 국제관계에 관여하는 것은 새로운 현상이 아니고, 학자와 실무자들의 관심 밖 분야도 아니다. 오늘날에는 도시가 국제관계의 주 행위자라는 인식의 증가(Curtis, 2014)와 함께 병렬 외교paradiplomacy*와 도시 외교city diplomacy에 관련된 논의도 확대되었다(Aldecoa & Keating 1999, Acuto & Curtis 2019). 지난 수십 년간 도시는 기후 변화, 금융 및 환경 규제, 이주, 도시 치안, 소득 분배, 성 평등, 디지털 변혁에 이르기까지 해당 지역과 관련 있다고 여겨지는 초국가적인 문제를 다루는 일을 완성해 왔다. 도시는 광범위하면서도 다양한 외교 수단들을 활용하여 이러한 문제를 처리해 왔다.

대체로 도시 외교는 도시가 다양한 행위자와 교류하는 활동이다. 다른 지방 정부가 주된 교류 대상이지만 도시 네트워크, 국제기구, 연구기관, 민간 부문과도 교류한다. 협력은 양자 파트너십 형성twinning partnerships(가장 오래된 외교 방식 중 하나), 특정 분야에서의 양해각서MOU 체결, 기술지원 프로그램의 개발과 같은 상호협정bilateral agreements의 형태를 띠기도 한다. 이러한 활동에는 대개 상호 기관 방문 및 교육 방문, 기술지원 제공, 문화 교류가 포함된다. 도시 외교에 사용되는 또 다른 수단은 초국가적인 지방자치단체 네트

* 병렬 외교(파라-디플로머시)는 도시 등 준국가 또는 지방정부가 자체적으로 진행하는 국제관계를 일컫는 개념으로, “parallel”과 “diplomacy”를 합친 말이다. 이는 중앙정부의 개념과 병행, 조정 또는 보완될 수 있는 하위 국가 정부의 모든 국제관계 활동을 지칭한다(때로는 중앙정부의 국제 정책 및 정치와 충돌할 수도 있다).

워크transnational municipal networks의 구축인데, 이는 오늘날 도시 외교의 특징을 가장 대표적으로 보여준다. 초국가적인 지방자치단체 네트워크는 하나의 구체적 부문(예: 기후 변화를 위한 C40, ICLEI와 같이 특정한 주제와 관련된 네트워크)이나 전 부문(예: UCLG나 유로시티즈와 같은 다목적 네트워크)에서 협력하기 위한 3개 이상의 도시 간 공식적 다자간 협력 네트워크라고 정의할 수 있다 (Kihlgren Grandi, 2020).

도시 네트워크의 적절성은 네트워크가 수행하는 기능과 회원들에게 제공하는 서비스에 기인한다. 표면적으로는 각 네트워크의 목적과 거버넌스 방식에 대해 협의된 내용이 달라 보일 수 있지만, 도시 네트워크는 일반적으로 세 가지 주요 기능을 수행한다. 즉, 옹호advocacy(회원들의 공동 이익을 대변하고, 그들을 대표해서 로비 활동을 하는 것), 지식 전파knowledge dissemination(회원 간의 협력과 지식의 교환을 돕는 것), 정책 집행policy implementation(회원들이 다양한 도시 문제에 대응하거나 특정한 정책을 집행하는 능력을 키우는 데 도움을 주는 것)이다 (Galceran-Vercher 외, 2021). 당연한 이야기지만 경험의 학습과 교환은 네트워크를 구성하는 도시 간 발전의 격차를 줄일 수 있다. 따라서 도시 외교는 이러한 도시 네트워크가 안팎으로 투영하는 정치적인 힘이라고 봐야 한다. 이는 특히 다음에 논의할 스마트시티 분야에서의 협력을 증진하는 일과 관련되어 있다.

스마트시티 분야의 국제협력

지난 10년 동안 스마트시티 국제협력 이니셔티브는 눈에 띄게 증가했다. 이 분야에서의 협력이 특별히 매력적인 것에는 몇 가지 이유가 있다. 첫째, 스마트시티라는 개념 자체가 매력적이다. 디지털 기술이, 21세기의 가장 시급한 도시 문제 몇 가지를 해결해 줄 것으로 기대되는 매혹적이고 규범적인 미래

비전과 연관되어 있기 때문이다. 마치 March와 리베어-루마즈Ribear-Rumaz는 “오늘날 모든 도시가 스마트시티가 되길 원한다(2016, p.816)”라고 하였다. 그러나 스마트시티의 개념이 모호하고 다양하게 해석될 수 있기 때문에 각 도시는 저마다 고유한 특성을 가진 스마트 도시 모델을 만들어낼 수 있다. 따라서 수십 년 전 지방정부가 환경적으로 지속가능한 정책을 만들기 위해 서로 협력했던 것처럼, 오늘날 지방정부의 관심은 디지털 전환 정책으로 이동했다. 결론적으로, 도시를 관리하기 위해 정보통신기술 중심의 접근 방식을 포용하는 일은 효율적이고, 살기 좋고, 지속가능한 사회를 만드는 필수 조건으로 여겨지게 되었다.

둘째, 많은 지방정부가 디지털 변혁의 시대를 감당하기 어려워할 수 있다. 스마트시티 여정을 떠나는 데 필요한 기술을 보유하지 않았거나 관련 기술을 이용하지 못할 때도 있기 때문이다. 상황이 이렇다 보니 도시들끼리 지식을 공유하면서 서로 의지하게 되고, 국제적으로 지방자치단체 간의 협력이 더욱 필요해진다(Mursitama, 2018). 실제로 도시 네트워크와 연합은 도시와 민간 부문 간에 지식과 기술을 주고받고 시범 프로젝트를 설계하는 일을 돕는 전략적 공간이 되었다.

셋째, 스마트시티 네트워킹 및 국제 협력을 촉진하는 일에 관심이 있는 것은 지방정부만이 아니다. 다양한 국제적·지역적 정부 간 조직들도 디지털 변혁에 관한 전략적·기술적 지원을 지방정부에 제공하는 스마트시티 프로그램을 개발하고 있다. UN 해비타트의 주력 프로그램인 ‘사람 중심의 스마트시티’[People-Centered Smart Cities](#)(2020 출법), OECD의 ‘스마트시티와 포용적 성장에 관한 프로그램’[OECD’s Programme on Smart Cities and Inclusive Growth](#), ‘글로벌 스마트시티 파트너십 프로그램’[Global Smart City Partnership Program, GSCP](#)(2018년 한국 국토교통부와 세계은행의 ‘도시, 재해 위험 관리, 회복력과 토지를 위한 글로벌 프랙티스’ 연합을 통해 출법)이 그 예이다.

마지막으로, 민간 부문 역시 스마트 기술과 스마트시티 비전의 도입을 적극적으로 추진하고 있다. 초기의 스마트시티는, 민간 부문이 지방정부가 처리

해야 할 문제를 밝혀내고 해결책까지 제시한다는 점에서 지나치게 공급 중심적이라는 비판을 많이 받았다(Voorwinden, 2021). 이러한 경향은 정부 행정가들이 더 적극적인 역할을 맡으면서 다소 감소하고 있기는 하지만, 지방정부 단독으로 스마트시티를 건설할 수 없다는 점은 부인하기 어렵다. 따라서 지방정부는 스마트 솔루션 기술이나 재정 지원을 위해 민간 부문과 협업해야 한다.

사실, 스마트시티 분야의 국제 협력 네트워크 대부분은 민간 부문의 폭넓은 참여 덕분에 탄생하였으며, 민간 부문은 도시 네트워킹을 위한 노력을 시작하거나 촉진하는 역할도 하였다. 몇몇 학자들은 초국가적 형태의 네트워크화된 도시 거버넌스가 증가하는 추세가 공공 부문과 민간 부문의 경계가 점점 더 불분명해지는 현실을 반영한다고 주장하기도 한다(Davidson 외, 2019).

다시 말해, 스마트시티 어젠다가 부각될수록 도시 외교 활동이 민영화와 밀접하게 연결될 수 있으며, 이는 기업가적인 특성 및 민관 관계의 제도화를 받아들인다는 의미이기도 하다. 이러한 추세를 잘 보여 주는 예가 있다. 민관 파트너십의 원칙을 바탕으로 한 G20의 ‘기술 거버넌스에 관한 글로벌 스마트시티 연합’[G20 Global Smart Cities Alliance on Technology Governance](#)과 마스터카드의 ‘시티 파서블’[City Possible](#) 이니셔티브이다. ‘시티 파서블’ 이니셔티브는 “도시, 기업, 학자, 지역사회로 구성된 글로벌 네트워크가 세계의 도시들을 더 포용적이고 지속가능하게 만들기 위해 협업하는 새로운 도시 혁신 모델(City Possible, 2021)”로 알려졌다.

스마트시티 국제 협력은 어디에서 이루어지는가? ---

지역 수준에서의 스마트시티 외교는 도시 양자 간 이니셔티브([city-to-city bilateral initiatives](#))부터 다자간 네트워킹 공간([multilateral networking spaces](#)(기존의

도시 네트워크를 활용하거나 임시 공간 마련)의 구축에 이르기까지, 다양한 형식과 조직적 배치를 통해 이루어진다. 표1은 오늘날 스마트시티 분야의 국제 협력을 지원하는 가장 일반적인 다자간 이니셔티브를 개괄적으로 보여준다. 더 자세한 것은 뒤이어 나오는 내용을 참고하기 바란다.

국제회의

지역 경제를 활성화하면서 도시의 국제적 인지도를 높일 때 가장 널리 쓰이는 외교 수단 중 하나가 국제회의이다. 도시 개발에 적용된 최신 기술을 소개하고 논의하는 회의와 산업 박람회가 많아지면서 스마트시티도 함께 발전하였다. 이 분야의 대표적인 행사로는 ‘CES’(라스베이거스), ‘미팅 오브 더 마인즈 연례 정상회담’[Meeting of the Minds Annual Summit](#)(피닉스), ‘스마트시티 이벤트’[Smart City Event](#)(암스테르담), ‘월드 스마트시티 엑스포’[World Smart City Expo](#)(한국), ‘아프리카 스마트시티 정상회담’[African Smart Cities Summit](#)(남아프리카 공화국), ‘커넥티드 시티 & 타운 정상회담’[Connected Cities & Towns Summit](#)(더블린),

Table 1
Overview of smart city international cooperation initiatives

Type	Examples
International conferences	Smart City Expo World Congress (Barcelona); Smart City Event (Amsterdam); World Smart City Expo (Korea); African Smart Cities Summit
Smart city committees/commissions within traditional city networks	UCLG's committee of digital and knowledge-based cities; Eurocities'focus area on smart cities and digital transformation
Ad-hoc networks and partnerships	World Smart Sustainable Cities Organization (WeGO); G20 Global Smart Cities Alliance on Technology Governance, Cities Coalition for Digital Rights
Smart city development projects	ASToN (African Smart Towns Network) project; International Smart Cities Network (ISCN)
Smart city programmes by inter-governmental organizations	Smart Africa Alliance; European Innovation Partnerships on Smart Cities and Communities; URBACT Programmes; ASEAN Smart Cities Network

Source: : Author's own elaboration

‘스마트시티 엑스포 월드 콩그레스’[Smart City Expo World Congress](#)(바르셀로나) 등이 있다.

전통적으로 국제회의는 해결책을 찾는 자와 해결책을 제시하는 자를 이어 주는 중요한 만남의 장소다. 국제회의에서 기업은 비즈니스를 하고, 해당 분야와 밀접하게 관련된 이해 관계자들끼리 지식을 공유한다. 하지만 국제회의는 도시와 관련하여 비슷한 문제와 씨름하는 전 세계의 사람들을 이어 주는 전략적 장소이기도 하다. 따라서 국제회의는 모범 사례를 공유하고 전략적인 파트너십을 형성할 수 있는 특별한 플랫폼이다.

2011년 이래로 매년 11월 중순에 열리는 ‘스마트시티 엑스포 월드 콩그레스’ [SSCEWC](#)가 좋은 예이다. 이 회의는 피라 바르셀로나 [Fira Barcelona](#)가 조직하고 바르셀로나시가 주최하며, 민관 부문이 참여하는 세계적인 연례 모임으로 손꼽힌다. 팬데믹 발생 전에 마지막으로 열렸던 2019년 회의에 참여한 방문객은 거의 2만 5,000명에 달했다. 700개 도시에서 온 146개국의 대표자, 1,010명의 전시회 출품자, 400명의 발표자가 참여하였으며 90개의 부대 행사로 이루어졌다(SCEWC, 2019). 이 회의는 기술, 에너지 및 환경, 거버넌스, 경제, 모빌리티, 생활과 포용성, 사회기반시설과 건물, 안전과 보안으로 구성된 8개 영역을 중점적으로 다룬다. 앞에서 주장한 것처럼 SCEWC는 스마트시티 분야의 최첨단 기술을 소개하고 논의하는 장소일 뿐만 아니라, 도시 혁신에 관심 있는 글로벌 지역사회를 양성할 수 있는 고유한 네트워킹 공간이기도 하다.

메인 프로그램과 병행해 조직되는 부수적인 이벤트 개수가 늘어나는 현상이 이러한 기능을 잘 보여준다. 예를 들어 ‘정보 담당 최고책임자와 도시 관리자’ 연례 회의는 매년 SCEWC의 지원하에 열린다. 또한 SCEWC가 파트너십을 발표하거나 강화하고 국제 협력을 촉진하는 특별한 플랫폼으로 여겨지고 있는 것을 보아도 알 수 있다. 예를 들면 ‘G20 글로벌 스마트시티 연합’[G20 Global Smart Cities Alliance](#), ‘디지털 저작권을 위한 도시 연합’[Cities Coalition for Digital Rights](#), ‘공유 도시 연합’[Sharing Cities Alliance](#)과 같이 잘 확립된 이니셔티브들도 연례 회의를 개최하는 전략적인 공간으로 SCEWC를 이용하고 있다.

SCEWC와 같은 행사는 글로벌 스마트시티 협력을 촉진하는 전략적인 공간 이상의 역할도 한다. 이러한 행사 덕분에 바르셀로나가 도시 혁신을 위한 글로벌 허브라는 중요한 입지를 다지게 되었다(Cerqueira 외, 2019). 바르셀로나가 스마트시티 전략을 시작한 것은 2010년으로 거슬러 올라간다. 당시 바르셀로나 시의회는 새로운 도시의 모습을 보여주고 도시의 현대화 과정을 시작하겠다고 결정하면서 지식 산업, 양질의 사회기반시설, 주민들의 삶의 질을 향상할 기술의 도입에 바탕을 둔 새로운 경제를 추진하기로 하였다. 밀라 가스코-에르난데스Mila Gascó-Hernandez가 회고하듯이 (2011년부터 개최된 ‘스마트시티 엑스포 월드 콩그레스’는 도시 서비스라는 새로운 경제와 연관된 바르셀로나의 스마트시티 브랜드를 홍보하는 데 결정적 역할을 하였다. (오늘날 글로벌 스마트시티로 인정받는) 바르셀로나의 성공에 힘입어 다른 도시들 역시 그 뒤를 따르고 있다. ‘스마트시티 엑스포 라탐 콩그레스 2021’[Smart City Expo Latam Congress 2021](#) 및 ‘스마트시티 엑스포 쿠리치바 2022’[Smart City ExpoCuritiba 2022](#)와 같은 SCEWC 파생 행사에 이목이 쏠리는 이유다.

스마트시티 어젠다를 포용하는 전통적 도시 네트워크

초국가적인 지방자치단체 네트워크Transnational Municipal Networks(도시 네트워크나 지방정부 조직이라고도 함)는 도시 간 또는 여러 도시와 다른 행위자의 협력을 촉진하는 제도화된 구조인데, 이것은 새로운 현상이 아니다. 첫 도시 네트워크 즉 ‘국제 지방자치단체 연합’[the International Union of Local Authorities: IULA](#)은 무려 1913년으로 거슬러 올라간다. 수십 년 전에는 상상하기 어려울 정도로, 최근 몇 년 동안 이러한 조직의 수는 눈에 띄게 증가하고 있다. 최신 연구에 따르면, 200개가 넘는 도시 네트워크가 존재한다고 한다(Acuto & Leffel, 2021). 의심할 여지 없이 도시 네트워크는 글로벌 도시 거버넌스의 필수 요소이자 도시 협력이 이루어지는 주요 채널 중 하나로 자리 잡았다. 앞에서 살펴본 것처럼, 도시 네트워크는 프로그램을 양성하는 것부터 기술 이전과 투자를 촉진하고 정책 교류를 촉발하는 것에 이르기까지 다양한 기능을

수행한다. 또한, 도시 네트워크는 스마트시티 이니셔티브가 다른 여러 도시에 반복되는 데 결정적 역할을 하기도 한다.

환경 어젠다와 녹색 전환은 이러한 네트워킹 공간 대부분에서 전통적으로 큰 비중을 차지해 왔지만, 최근에는 디지털화 과정, 디지털 저작권, 스마트 시티와 관련된 여타 주제를 둘러싼 협력을 증진하려는 이니셔티브가 많이 개발되었다. ‘메르코시우다데스’[Mercociudades](#)(라틴 아메리카)는 미주개발은행 [Interamerican Development Bank: IDB](#)과 함께 그들의 회원 도시에서 디지털 정부가 어느 정도 발전했는지 조사를 시행하였다. 프로젝트의 결과는 메르코시우다데스의 웹사이트를 통해 널리 배포되었고, 도시 디지털화의 모범 사례를 파악하는 데 도움이 되었다.

메르코시우다데스의 스마트시티 계획은 과학, 기술, 역량 강화 [Science, Technology and Capacity Building](#)를 다루는 담당 부서를 통해 이루어진다. 이 부서는 ‘스마트시티 연례 회의’(별써 6년째 개최)의 주최와 같은 이니셔티브를 감독한다. 이 행사는 정보통신기술을 이용해 코로나19 팬데믹을 이겨내는 방법, 재택근무의 영향, 사적 정보와 공익의 관계를 다루는 방법, 정보 격차를 줄이는 방법 등 여러 도시가 공통으로 겪는 어려움을 논의하는 것을 목적으로 한다. 이와 유사한 것이 아시아태평양 지역의 ‘시티넷’[CityNet](#)이다. 시티넷은 회원 도시들이 스마트시티로 발돋움할 기회를 잘 활용하고 디지털 기술이 제공하는 잠재력을 끌어내도록 지원하는 프로그램을 운영해 왔다.

특히 유럽의 사례는 흥미로운 양상을 보이는데, 유럽연합이 도시 지역의 디지털 전환을 추진하려는 도시 네트워크에 전폭적 지원을 아끼지 않았기 때문이다. ‘유로시티즈’[Eurocities](#)가 대표적인 예이다. 유로시티즈는 1986년 설립된 다목적 네트워크로, 유럽 38개국의 대도시 200개 이상이 소속되어 있으며 시민 1억 3,000만 명을 대표한다. 10년이 넘는 기간 동안 여러 유럽 도시를 보다 친환경적이고, 보다 지속가능하며, 효율적이고 더 살기 좋은 곳으로 만들기 위해 혁신적인 기술 솔루션을 시험하고 시행하는 데 매우 적극적인 역할을 했다. 하지만 디지털 기술의 적용은 중요한 도전 과제를 남겼으며, 조

직 내에서 ‘스마트시티와 디지털 전환’[Smart cities & digital transformation](#) 계획을 발전시켜야 할 필요가 생겼다. 유로시티즈는 도시 지역에 막대한 영향을 미칠 수 있는 디지털 전환 정책과 관련된 유럽연합의 입법 행위에 영향력을 행사하는 결정적인 역할을 하고 있다. 최근 유로시티즈는 ‘디지털 서비스 법안’[Digital Services Act](#)에 관한 정책집를 발간하였으며, 5G를 배치하거나 인공지능AI을 적용하는 문제에 관해 성명을 발표하기도 했다(Eurocities, 2021).

글로벌 차원에서는 세계 지방자치단체 연합[United Cities and Local Governments: UCLG](#)의 ‘디지털과 지식 기반의 도시위원회’[Committee of Digital and Knowledge-based Cities](#)를 언급할 만하다. UCLG은 여러 도시, 지방·지역·대도시 정부, 관련 연합으로 구성된 세계 최대 규모의 네트워크인데, 국제사회 이전에 지방정부 당국과 지역 정부 당국의 목소리를 통합하기 위해 2004년에 설립되었다. 오늘날 UCLG는 전 세계적으로 24만 개 이상의 마을, 도시, 지역, 대도시와 175개 이상의 지방 정부와 지역 정부 연합(대한민국 시도지사 협의회 포함)을 포함하고 있다.

2005년 UCLG는 ‘디지털과 지식 기반 도시위원회’를 창설했다. 정보 격차를 줄이고, 지역의 디지털 계획을 적극적으로 추진하며, “포용적인 정보 사회를 위해 지방 정부들의 공통 비전과 역학 관계의 발전(UCLG, 2021)”을 촉진하는 것이 목적이다. 이 위원회는 2016년 ‘디지털 시티 실행 공동체’[Community of Practice Digital Cities](#)로 이름을 바꿨으며, 현재 스페인의 빌바오Bilbao시가 의장을 맡고 있다. 이 네트워킹이 이룬 성과 중에는 학습 회의를 조직하고 스마트 시티 스튜디오가 2년에 한 번씩 출판물을 발간하는 일도 포함된다.

또 다른 성공 사례는 ‘우라이아’[Uraía](#) 플랫폼 프로젝트인데, 지방 정부와 파트너들의 교류 공간으로 만들어졌다. 이는 지방 행정 관리에 스마트 기술을 도입할 때 가능해지는 일에 관해서 의견을 주고받을 수 있는 공간이다. 우라이아 프로젝트는 특히 세 분야에 초점을 맞춘다. 지방 재정[municipal finances](#), 공공 서비스와 사회기반시설의 관리[management of public services and infrastructure](#), 투명성과 책임[transparency and accountability](#)이다. 우라이아는 동료 간 학습을

가능하게 하고, 스마트 솔루션의 전수와 적용을 촉진하고, 실험을 장려한다(Uraía, 2021). 이 플랫폼은 UN 해비타트의 ‘지방 정부 및 지방 분권화 부서’ 및 FMDV와 함께 만들어졌다.

특정한 목적의 네트워크와 파트너십

도시는 공식적인 지방·지역 정부 기관을 넘어서 글로벌 파트너십이나 연합을 통해 의미 있는 협력 이니셔티브를 확립하기도 했다. 이러한 이니셔티브는 디지털 전환과 관련된 문제를 해결하기 위해 만들어졌는데, 첫 이니셔티브 중 하나가 ‘세계스마트시티기구’^{World Smart Sustainable Cities Organization: WeGO}이다. 2010년 출범한 WeGO는 도시를 지속가능한 스마트시티로 변화시키기 위해 노력하는 지방 정부, 스마트 기술 솔루션 제공자, 국가적·지역적 기관들의 연합체다. 오늘날 전 세계적으로 200개 기관 이상의 회원이 이 파트너십에 참여하고 있으며, 서울에 있는 사무국을 중심으로 청두(중국), 울리야놉스크(러시아), 베이올루(터키), 멕시코시티(멕시코) 총 네 군데에 지사를 두고 있다(WeGov, 2021).

방법론적으로 보면, WeGO는 회원으로 등록된 도시들의 디지털 역량을 키워 줄 역량 강화 프로그램을 조직하고, 행정에 정보통신기술을 이용하도록 홍보하고, 디지털 격차를 줄임으로써 회원 간 협력을 촉진한다. 이러한 학습 프로그램은 강연, 토론 세션, 현장 방문으로 구성된다. WeGO는 스마트시티 프로젝트 파트너와 솔루션 제공자를 이어 주는 활동도 한다. 또한 WeGO 시상식을 통해, 열린 도시, e-정부 서비스, 디지털 포용성, 혁신적인 스마트시티, 스마트시티와 파트너 도시 등의 부문에서 상을 수여한다.

또 다른 핵심 이니셔티브는 G20의 ‘기술 거버넌스에 관한 글로벌 스마트시티 연합’^{G20 Smart Cities Alliance on Technology Governance}이다. 이 연합은 해당 분야에서 가장 광범위한 글로벌 파트너십으로 알려져 있다. 지방자치단체, 지역·국가 정부, 기업, 스타트업, 연구 기관, 비영리 조직 20만 개 이상이 회원으로 등록되어 있다. 이 연합은 2019년 10월에 공식적으로 출범했는데,

당시 G20 의장국이었던 일본의 주도와 세계경제포럼(World Economic Forum)의 지원으로 탄생했다. 현재 세계경제포럼이 연합의 사무국 활동을 하고 있으며, G20의 '무역 및 디지털 경제 각료'와 G20과 관련된 두 핵심 그룹인 '비즈니스 20'(Business 20: B20)과 '어번 20'(Urban 20: U20)의 지원으로 여러 임무를 수행 중이다.

스마트시티와 글로벌 기술 거버넌스라는 주제가 처음으로 G20 의제로 포함되는 것을 보면, G20 스마트시티 연합(G20 Smart Cities Alliance)의 글로벌 협력을 위한 노력이 얼마나 잘 이루어지는지 알 수 있다. 스마트시티 기술을 효율적으로 사용하는 방법(즉, 공공장소에서 수집한 센서 정보를 사용하는 방법)에 관해서 국제적 협의가 이루어지는 틀이나 규칙이 없기 때문에 생겨나는 공백을 메우는 것이 연합의 목적이다. 이러한 상황에서 스마트시티 연합의 주요 임무는 스마트시티 기술을 책임감 있고 윤리적으로 이용하는 것에 관한 원칙을 합의하고 글로벌 정책의 표준을 확립하는 것이다. 이러한 핵심 원칙 중에는 투명성, 사생활 보호, 안전도 포함된다. G20의 스마트시티 연합은 사이버 보안을 위한 사생활 보호 책임, 광대역 범위의 확장, 도시 정보의 개방성 향상, 디지털 도시 서비스를 이용하는 고령자/장애인의 접근성 개선에 관한 정책 도입에 주력하는 도시군 36개를 선정했다. 이 중에는 영국의 벨파스트, 리즈, 런던, 스페인의 바르셀로나와 빌바오, 캐나다의 토론토, 러시아의 모스크바, 호주의 멜버른과 뉴캐슬, 이탈리아의 밀라노, 네덜란드의 아펠도른, 인도의 벵갈루루, 파리다바드, 하이데라바드 등이 포함된다(G20 글로벌 스마트시티 연합, 2021).

개발 기관에서 추진하는 스마트시티 연합

자선 단체가 후원하는 국가 개발 기관과 조직은 오래전부터 글로벌 도시 생태계의 핵심 행위자로 자리 잡았다. 이들은 저소득 국가와 중간 소득 국가의 도시 지역을 사회적·경제적으로 개발하는 프로그램을 지원한 오랜 역사를 가지고 있으며, 이들 중 다수가 주요 글로벌 도시 네트워크의 핵심 공여자이

기도 하다. 기관들은 개발 정책을 추진함에 있어 디지털 기술이 불러올 수 있는 변혁의 잠재력을 인정하면서, 도시의 디지털 전환이 사회적, 경제적, 환경적으로 지속가능하고 책임감 있는 방식으로 이루어지도록 노력하는 프로젝트를 지원하기도 한다. 이러한 프로젝트 중 두 개의 이니셔티브가 특별히 눈에 띄는데, 프랑스 국제개발청[French Development Agency: AFD](#)과 독일 국제협력공사[German Development Agency: GIZ](#)의 지원을 받은 것이다.

아프리카의 상황을 살펴보면, 가장 성공적이면서 최근에 자리 잡은 이니셔티브 중 하나가 ‘아프리카 스마트 타운 네트워크’[African Smart Towns Network: ASToN](#) 프로젝트다. ASToN은 2019년에 출범되었고 프랑스 국제개발청이 지원한다. 프랑스 국가도시재생청[ANRU](#)이 관리를 맡고 있으며, URBACT(15년간 유럽 전역의 도시에서 지속가능하고 통합적인 도시 개발을 위해 실행되어 온 유럽 영토 협력 프로그램) 방법론의 영향을 받았다. ASToN은 아프리카 도시 11개(마톨라, 키갈리, 캄팔라, 라고스, 세메 포지, 니아메, 쿠마시, 바마코, 누악쇼트, 뱅게리르, 비제르테)를 묶어 디지털 실행을 개발하고, 디지털 기술의 사용을 증진하고 있다. ASToN 네트워크의 목적은 “디지털 변혁을 겪는 회원 도시를 지원하고 그들이 생태계에서 디지털 플레이어가 되도록 능력을 키워주는 것”이다(ASToN project, 2021). 이를 위해서 각각의 회원 도시는 도시가 처한 특수한 상황에 적합한 각기 다른 영역에 초점을 맞추고 그 영역과 관련된 규제, 전략, 계획, 서비스 분야에도 관심을 가진다. 예를 들면 시민 참여, 정보 격차, 도시 위생, 폐기물 처리, 모빌리티, 교통과 도로 안전, 온라인 세금~~e-세금~~, 소유권과 토지 등록이나 지리 위치~~geolocation~~(도시 번지 지정) 같은 분야이다.

독일 국제협력공사의 경우에는 ‘국제 스마트시티 네트워크’[ISCN](#)를 언급할 필요가 있다. 이 네트워크는 독일 연방 내무부에 소속된 스마트시티 부서의 의뢰로 추진되었고 독일 국제협력공사가 실행에 옮겼다. ISCN의 목적은 디지털 솔루션의 통합이 시민 중심의 개발 과정을 향상시킬 수 있는 접근법 및 모범 사례에 대해 연구하고, 도시 및 부처 간 정보를 교환하도록 하는 것이다. 이러한 작업은 온라인 포럼(회원들의 기존 지식을 수집), 파트너들의 동료 간 자

문(전략적 계획 수립 과정을 지원), 정기적인 네트워크 회의(양자 또는 다자간 지식의 전수를 촉진) 등의 교류 포맷을 통해 이루어진다.

다른 여러 네트워크와 마찬가지로, 코로나19로 인한 국제 상황이 네트워킹과 양자 간의 교류를 위한 자리를 마련하는 데 영향을 미쳤다. 현재 이러한 회의에서 비중 있게 다뤄지는 주제에는 회복력 있는 도시의 디지털 참여, 디지털화가 지역의 경제 회복을 지원하는 방법, 팬데믹 (이후) 도시의 스마트 대중교통도 포함된다. 이 이니셔티브는 라틴 아메리카 도시들에 초점이 맞춰져 있지만 인도 도시들도 회원으로 등록되어 있다. 현재 브라질(캄피나 그란지, 포르탈레자, 오르톨란지아), 독일, 인도(부바네스вар, 코임바토르, 코치), 멕시코(과달라하라, 사포판), 페루(치클라요, 미라플로레스, 트루히요), 칠레(프로비덴시아)가 회원으로 참여 중이다(GIZ, 2021).

정부 간 조직의 스마트시티 외교

오늘날 국제적·지역적 정부 간 조직 대부분은 해당 지역의 지속가능한 사회경제적인 도시 개발을 가속화하기 위해서, 정보통신기술을 이용해 스마트시티 프로그램을 추진한다. 이러한 노력에는 정보통신기술에 대한 접근성을 높이고 민관 파트너십을 장려하기 위한 회원국과 해당 도시 간의 협력을 지원하는 일도 포함된다. 아프리카연합African Union이 지지하는 ‘스마트 아프리카 연합’이 좋은 예이다. 2014년에 출범한 이 이니셔티브는 2030년까지 아프리카 대륙에 단일 디지털 시장을 개발하는 것이 목적이며, 민간 부문과의 협업을 장려한다. 아프리카 대륙을 연결하고 데이터 수용량을 늘리기 위한 ‘스마트 아프리카’와 ‘아프리카웨이브 텔레콤’ 간의 협정이 대표적인 협업 프로젝트다(Smart Africa Alliance, 2021). 유럽연합 역시 스마트시티 생태계 안에서 여러 도시와 다른 핵심 행위자 간의 협력을 촉진하는 프로그램을 다수 개발했다. 그중 ‘스마트시티와 지역사회에 관한 유럽 혁신 파트너십’(도시, 산업, 중소기업, 은행, 연구 기관, 다른 스마트시티 행위자들의 집합)과 ‘URBACT 프로그램’(유럽의 여러 도시와 다른 행위자 간에 지식과 좋은 접근 방법을 공유)을 언급할 만하다

(Urbact, 2021).

동남아시아에서 진행되는 프로젝트들은 유의미한 분석과 반영 요소를 제공하기도 한다. 급속한 도시화(urbanisation)와 디지털 기술의 깊숙한 사회 침투라는 두 가지 메가 트렌드가 이 지역의 미래를 결정할 것이다. 디지털 혼란의 규모를 이해하기 위해서, 동남아시아(141%)의 모바일 연결성 수준이 세계에서 가장 높다는 점을 짚고 넘어갈 필요가 있다. 동남아의 수치는 서유럽(119%)뿐 아니라 북미와 동아시아(둘 다 130%)를 능가한다(Centre for Livable Cities, 2018). 이러한 추세는 디지털 경제에 외국인 직접 투자를 유인하는 데 풍족한 환경을 만든다. 이러한 맥락에서, 2018년 싱가포르가 아세안 의장국으로 활동하던 기간에 ‘아세안 스마트시티 네트워크’(ASEAN Smart Cities Network: ASCN)가 탄생했다. ASCN은 아세안 회원국과 지방 정부가 여섯 가지 주요 집중 영역, 즉 시민과 사회, 건강과 복지, 안전과 안정성, 품질 환경, 사회기반시설, 산업과 혁신을 내포한 ‘스마트 솔루션’을 개발하고 시행하도록 돕는 협업 플랫폼으로 만들어졌다(Bimo Utomo, 2019).

오늘날 ASCN에는 아세안 회원국 10개국의 시범 도시 26개가 포함된다. 지방 도시(예: 인도네시아의 마카사르와 태국의 춘부리)부터 국제적·지역적 허브 도시(예: 싱가포르, 방콕, 쿠알라룸푸르)에 이르기까지 다양한 특성의 도시가 소속되어 있다. ASCN에서는 국가 정부가 임명한 스마트시티 최고책임자(Chief Smart City Officer: CSCO)가 각 도시를 대표한다. 아세안 회원국 간의 협력을 증진하는 일 외에도 민간 부문과 함께 자금 조달이 가능한 프로젝트의 추진을 돕거나, 아세안의 대화 상대국으로부터 자원의 지원을 받을 수 있도록 도움을 제공한다(ASEAN, 2020).

다양한 측면에서, 해당 지역에 민간 부문과 공공 부문의 투자를 가져올 수 있는 능력은 ASCN을 더욱 특별하게 만든다. 우선 미국, 일본, 호주, 중국과 같은 아세안의 외부 파트너뿐만 아니라, 이 이니셔티브에 이미 상당한 자금을 지원한 다른 다자간 대출 기관에도 ASCN이 매력적인 네트워크라는 사실이 입증되었다. 예를 들자면 미국의 경우 미국-아세안 스마트시티 파트너십을

통해 ASCN을 지원하는데, 이는 해당 지역의 디지털 사회기반시설과 디지털 경제에 대한 미국의 투자 상황을 개선하기 위한 것이기도 하다(Martinus, 2020, p.2). 또한 다른 한편으로, ASCN은 지역 솔루션 파트너와 시범 도시 간의 내부 협업을 추진하기도 한다. 마카사르Makassar의 디지털 플랫폼을 건설하기 위한 싱가포르 무역개발청IE과 마카사르시 정부의 지속적인 협업이 그 예이다. 이 파트너십은 마카사르의 도시 개발 향상을 위해 싱가포르 기업들이 기술 솔루션을 제공하는 일에 참여하도록 돕는다(IE Singapore Media Release, 2016). 일부는 “기술 관료적 형태의 지역 통합 및 합병을 장려하는 최초의 정치 전략”이라고 ASCN을 평가하기도 한다(Kong & Woods, 2021, p.1).

결론

앞에서 살펴보았듯이, 스마트시티 분야에서 국제 협력을 촉진하는 이니셔티브의 수는 지난 10년간 전 세계적으로 모든 지역에서 급증하였다. 이들은 네트워킹을 위한 플랫폼으로 국제회의를 활용하는 것부터 공식적인 연합을 형성하는 것에 이르기까지, 다양한 형태와 형식으로 등장하였다. 흥미롭게도 스마트시티 네트워크와 프로젝트 대부분은 흔히 ‘의례적 병렬 외교’ceremonial paradiplomacy라고 불리는 것을 훨씬 넘어선다. 의례적 병렬 외교란 실질적인 혜택과 영향력 없이 사소한 프로그램만 다루는 외교 활동을 의미한다.

의심할 바 없이, 더 많이 네트워킹되고 내적인 관계를 맺고 있는 도시 개발의 특성상, 도시를 둘러싼 이해 관계자 간의 협력을 선호할 수밖에 없다. 도시가 진공 상태에 있는 고립된 섬이 아니라는 사실을 상기해야 한다. 정반대로 도시는 다른 도시들과 수백 년 동안 공존하고, 협업하고, 경쟁하며, 함께 진화했다. 도시들이 공통의 문제가 존재한다는 점을 인식했을 때야말로, 도시 간의 협력이 필요해지는 상황이다. 디지털 전환이 도시 지역에 불어오는

기회를 적극적으로 활용할 때가 바로 이런 상황 중 하나다. 앞으로 점점 더 많은 도시 디지털 이니셔티브가 정착되고 번창할 것이다. 오래된 아프리카 속담으로 이 글을 맺고자 한다.

“빨리 가고 싶으면 혼자서 가라. 멀리 가고 싶으면 함께 가라.”

| References |

1. Kihlgren Grandi, L. (2020) *City Diplomacy*. London: Palgrave MacMillan.
2. Aldecoa, F., Keating, M. (eds.) (1999) *Paradiplomacy in action: The foreign relations of subnational governments*. New York: Routledge
3. Acuto, M. and Curtis, S. (2019) “The Foreign Policy of Cities”. *The RUSI Journal*, Vol. 163, No. 6
4. Curtis, S. (2014) *The Power of Cities in International Relations*. New York: Routledge
5. Galceran-Vercher, M., Fernández de Losada, A. and de la Varga, O. (2021) *Understanding the Value Proposition of City Networks: Towards a Framework for Measuring Impact*. CIDOB Briefing, No. 35
6. March, H., and Ribera-Fumaz, R. (2016). “Smart contradictions: The politics of making Barcelona a self-sufficient city.” *European Urban and Regional Studies*, Vol. 23, No. 4, pp. 816 – 830.
7. Mursitama, TN., and Lee, L. (2018) “Towards a framework for smart city diplomacy”. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, No. 126.
8. Voorwinden, A. (2021) “The privatised city: technology and public-

- private partnerships in the smart city”. *Law, Innovation and Technology*
9. Davidson, K., Coenen, L., Acuto, M. and Gleeson, B. (2019) “Re-configuring urban governance in the age of rising city networks: A re-search agenda”. *Urban Studies*, Vol. 56, No. 16
 10. City Possible (2021) <https://citypossible.com/>
 11. SCEWC (2019) *Smart City Expo World Congress Report 2019*. Barcelona: Fira Barcelona
 12. Cerqueira, O; Piqué, JM., Miralles, F. (2019) “Smart city diplomacy: the case of Barcelona, 2011–2015”. *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*, No. 134.
 13. Gascó–Hernandez, Mila (2018) “*Building a smart city: lessons from Barcelona.*” *Communications of the ACM*, Volume 61, Num. 4, pp. 50–57.
 14. Acuto, M. and Leffel, B. (2021) “Understanding the global ecosystem of city networks”. *Urban Studies*, Vol. 58, No. 9
 15. Eurocities (2021) <https://eurocities.eu/goals/smart-cities-digital-transformation/>
 16. UCLG (2021) <http://www.uclg-digitalcities.org/en/>
 17. Uraía Project (2021) www.uraia.org
 18. We Gov network (2021). <https://we-gov.org/>
 19. Global Smart Cities Alliance (2021) <https://globalsmartcitiesalliance.org/>
 20. ASTON project (2021) <https://aston-network.org/topics/>
 21. GIZ (2021) https://www.giz.de/en/downloads/200730_ISCN_Flyer_homepage.pdf
 22. Smart Africa (2021) <https://smartafrica.org/who-we-are/>
 23. Urbact (2021) <https://urbact.eu/who-we-are>
 24. Centre for Livable Cities (2018) *Asean Smart Cities Network*. Singapore:

25. Bimo Utomo, A. (2019) "ASEAN Smart City Network: Thinking Beyond Ceremonial Paradiplomacy. Can ASEAN support the growth of 'smart' cities?". *The Diplomat*, 27 November 2019.
26. ASEAN (2020) "ASEAN Smart Cities Network". Available online: <https://asean.org/our-communities/asean-smart-cities-network/>
27. Martinus, M. (2020) ASEAN Smart Cities Network: A Catalyst for Partnerships. *ISEAS Perspective*, No. 32
28. IS Singapore Media Release (2016) "IE Singapore signs MOU with Makassar City to help Singapore companies capture opportunities in smart city solutions". *MR No. 051/16*.
29. Kong, L. and Woods, O. (2021) "Scaling smartness, (de)provincializing the city: the ASEAN Smart Cities Network and the translation politics of technocratic regionalism". *Cities*, No. 117.

Sustainable Digital Transformation of Urban Ecosystems

도시 생태계의 지속가능한 디지털 전환

루이스 뮤노즈

Luis Muñoz



루이스 뮤노즈는 칸타브리아 대학교University of Cantabria 커뮤니케이션 공학과 교수이다. 스페인 카탈루냐 공과대학Polytechnical University of Cataluña; UPC에서 통신공학 학위와 박사학위를 받았으며 수학, 통계학 및 경영과학 석사학위를 갖고 있다. 그의 연구는 첨단 데이터 전송 기술, 무선 네트워크, 사물인터넷, 스마트시티 맥락에서의 기술과 서비스들 그리고 통신 분야와 관련된 응용 수학 방법론에 초점을 두고 있다. 그는 4차, 5차, 6차, 7차 및 H2020 프레임워크 프로그램*과 관련된 30개 이상의 유럽연합 연구 프로젝트에 참여했으며, 150편 이상의 저널 및 학술회 발표에 참여하기도 했다. 또한 다수의 저널 편집장 및 관련 분야 국제학회 운영 및 기술자문위원을 역임하고 있다. 스페인 정부와 유럽 유수의 기업에서 컨설턴트로도 활동하고 있으며, 유럽 전기통신표준협회와 유럽연합 집행위원회의 전문위원으로도 활동하고 있다.

E-mail: luis@tlmat.unican.es

* Framework Program(FP)은 EU의 대규모 재정 지원으로 운영되고 있는 과학기술 공동연구사업으로서 1984년 FP1(1984~1987)부터 시작하였으며, FP8(Horizon 2020)의 후속으로 현재는 FP9인 'Horizon Europ(2021~2027)'이 1천 억 유로의 예산으로 진행 중에 있다. - 감사자주

● 초록 ●

전 세계 도시들은 이미 잘 알려진 예측들이 강조하는 도전과 새로운 요구에 대응하기 위해 기술을 통해 부분적으로 이루어지는 심층적 변화에 직면해 있다. 이 글은 이와 관련하여, 기술적 전환^{technological transformation}을 할 때 반드시 다루어야 할 다양한 관점들에 대해 논의하고 있다. 기술은 그 자체가 목적이 되어서는 안 되며, 시민의 삶의 질을 개선하는 수단이 되어야 한다. 따라서 새로운 기술을 도입하는 단계에서는 시민의 두 가지 역할이 중요하게 논의되어야 한다. 우선, 공동 창조^{Co-creation}는 시민 참여를 높이고, 도시 생태계의 혁신을 이끌어내는 중요한 접근방법이다. 또한, 데이터 공간^{data spaces}은 지속 가능성과 새로운 비즈니스 모델을 공고히 할 수 있는 필수 요소라는 점을 인식해야 한다.

키워드

공동 창조(co-creation), 데이터 시장(data marketplace), 데이터 공간, 사물인터넷, 서비스, 도시 생태계



● ABSTRACT ●

Cities worldwide are facing an in-depth transformation, partially enabled by technology, in response to the forthcoming needs and challenges highlighted in well-known predictions. This chapter provides an overview of the different aspects which will have to be dealt with when implementing this technological transformation. Technology's role is not as an aim in itself, but as a means to improve citizens' quality of life. The relevance of introducing new services from early stages is discussed and exemplified with two applications in which citizens play different roles. Co-creation is introduced as an approach for increasing citizen participation whilst fostering innovation in urban ecosystems. Indeed, data spaces have been shown to be one of the key assets in such an innovation process, which also fosters the solidification of sustainability models and the conception of new business ones.

KEYWORDS

Co-creation, data marketplace, data spaces, Internet of Things, services, urban ecosystem

시작하며

2018년에 2050년까지 전세계 인구의 약 70%가 도시나 인구 밀도가 높은 지역에 거주하게 될 것으로 예측하였다¹. 따라서 사람들은 점점 더 도시의 중심부로 모여들게 될 것이며, 이로 인해 생겨나는 필수적인 요구에 대한 해결책을 고안하지 않을 수 없게 되었다. 다양한 자원의 효율적 관리와 더불어 높은 수준의 삶의 질을 보장하는 것이 해결책의 목표가 되어야 한다. 그러나 올바른 계획을 세우기 위해서는 계획 과정에 직·간접적 영향을 줄 수 있는 분석 대상의 질적 및 양적 특성들과 그 주변 조건(surrounding conditions)들을 잘 파악할 필요가 있다. 전자인 질적·양적 특성들의 경우, 시 의회 및 서비스 제공자의 기술 담당자들과 시민들이 정보 제공의 원천이다. 후자인 주변 조건의 경우, 해당 서비스 공급의 특징을 잘 나타내는 변수를 모니터링하는 것이 중요하다. 이러한 지식들은 최근까지도 기상이나 계절 등의 분야에서 자주 발생하는 이례적인 상황들을 예측하는 데 사용되었으며, 주로 현장 운용자들에 의해 축적되어 왔다. 다행히 측정 장비의 소형화와 통신 인터페이스의 통합으로, 때와 장소를 가리지 않고 언제 어디에서나 자동화된 방식으로 정보 수집이 가능해졌다. 사실 처음부터 도시에서 가장 확실하게 나타난, 넘쳐나는 애플리케이션과 서비스들로 인해 도시 상황은 사물인터넷(IoT)을 사용하는 데 가장 적합한 곳이 되었다. 이렇듯 10년이 채 지나기도 전에 우리는 어지러운 정도의 진화를 목격하게 되었고, 이러한 진화 과정에서 모니터링하고 명령을 내리는 요소가 새로운 사회-경제적 패러다임을 형성하는 핵심이 되고 있다².

이러한 맥락에서, 이 글은 다양한 이해 관계자들이 매우 적극적 역할을 수행하면서 어떻게든 효율적이고 지속가능하도록 도시의 디지털 전환을 만들어 가는 새로운 물결들을 설명하고자 한다. 이를 위해 이 글은 5개 분야로 구성되었으며, 각 분야에서는 사물인터넷 기기의 적용, 새로운 서비스의 구상,

공동 창조, 데이터 공간 및 새로운 비즈니스 모델을 살펴보고 마지막으로 결론과 미래의 행동 방향을 제시하고자 한다.

첫 번째 물결: 사물인터넷의 적용

최적화되어야 할 모든 시스템이 그렇듯이, 시스템의 작동은 계량적 분석이 가능한 일련의 매개변수들과 핵심성과지표(Key Performance Indicators, KPIs)로 관찰할 필요가 있다.

의심의 여지없이, 도시는 다소 격렬한 방식으로 도시 자체에서 상호작용하는 수많은 하위 시스템으로 구성된 시스템으로 이해해야 하며, 다른 몇몇처럼 그 안에서 실행되는 다양한 프로세스들의 분산적인 방식으로 측정해야 함을 분명히 보여준다. 예를 들면, 도로와 거리를 지나는 차량의 통행량은 운전자에게 목적지에 도달할 최적 경로와 관련된 정보를 제공한다. 중장기적으로 건강에 큰 영향을 미치는 배기가스 배출 및 소음의 환경적 영향을 최소화하기 위해서는 요일별, 다양한 시간대별로도 분석되어야 한다. 따라서 멀리 떨어진 지역에 설치되어 의사결정에 중요한 정보를 제공하지 못하는 것처럼 보이는 환경 감시소뿐만 아니라 주요 도로 어디에서나 탄소 산화물(CO_x)이나 소음 수준을 측정해야 할 것이다.

Figure 1
Temporal and
spatial noise monitoring



이와 관련하여, 종전의 배기가스 측면에서 가장 높은 대기오염 발생원 중 하나가 차량이라는 사실에 주목하는 것은 흥미롭다. 차량 밀도를 줄이는 데 도움이 되는 어떠한 조치라도 배기가스 배출량에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 예를 들어, 도심 지역 야외 주차장에 관한 정보를 제공하기 위해 무선 주차 센서를 배치하는 것은 이용 가능한 주차 장소를 찾는 데 드는 시간을 줄임으로써 배기가스 감소에 도움을 줄 수 있는 해결 방법이 될 수 있다. 실제로 이는 대한민국 국토교통부Ministry of Land, Infrastructure and Transport; MoLIT의 재정 지원을 받는 2021 K-City Network 스마트 솔루션 해외 실증사업을 통하여, 한국 국토교통과학기술진흥원Korean Agency for Infrastructure Technology Advancement; KAIA과 스페인 칸타브리아 대학교University of Cantabria 간에 이루어진 공동 프로젝트의 핵심이 되는 내용이다. 저전력 장거리 광대역 네트워크Long Range Wide Area Network, LoRaWAN 기반의 솔루션을 시험·분석하여 그 특성을 파악하고, 장래에 전 세계 도시에 대규모로 배치하겠다는 목표를 갖고 있다.

또 다른 관련 사례로는 도시 쓰레기 수거 서비스가 있다. 비 유기물non-organic 쓰레기통이 채워지는 정도는 계절, 기상 상황, 특정한 행사 개최와 그 밖의 많은 요인에 큰 영향을 받는다. 고정된 경로를 따라 수거하는 기존의 방식을 대신하여, 쓰레기 수거에 영향을 미치는 요인들을 분석하는 간단한 학습 알고리즘을 이용하면 쓰레기통이 채워진 정도가 예측 가능해진다. 이와 더불어 쓰레기 수거 차량의 위치정보와 통행량 관리, 도시 쓰레기 수거 서비스 정보도 끊임없이 공유하는 것이 중요하다. 이를 통해 쓰레기를 수거하는 과정에서 발생하는 교통 혼잡을 피하거나 줄일 수 있다.

더 나아가 도로 및 해변 청소 서비스는 각각의 수거 차량이 어디에 있는지에 대한 정보를 상시 제공할 수 있고, 폐기물의 양과 같은 특정 변수를 지정해 서비스 품질 측정을 할 수도 있다. 이렇듯 사물인터넷 기기를 통해 상황에 맞춰 역동적으로 공공 서비스를 관리할 수 있으며, 서비스의 품질이나 성과가 정해진 기준에 미치지 못할 경우 패널티를 부과할 수도 있다.

공원 및 정원과 관련된 서비스에 관해서도 생각해 보아야 한다. 물은 매우 희소한 자원이기 때문에 공원이나 정원 같은 환경에서 물을 관리하는 가장 적절한 방식은 살수 전에 토지의 습도를 측정하는 것이다. 이런 방식이 적용되면, 기존의 방식인 특정 시간에 물을 뿌리도록 프로그램되어 비가 내린 직후에도 토지의 습도와 관계없이 물을 뿌리는 관개 시스템에서 목격되는 불필요한 낭비를 피할 수 있다. 즉, 기상 예측 자료와 현장에서 측정된 습도 정보가 통합된다면 지속가능하고 책임 있는 의사 결정을 내리는 데 도움을 줄 수 있다. 마찬가지로, 가로등이나 심지어 공공 건물과 관련된 전기 에너지 소비량을 줄이는 일에도 도움을 줄 수 있다. 물론 LED 기술의 등장으로 많은 문제들이 부분적으로나마 완화되었지만, 여전히 개선의 여지가 많다. 예를 들면 보행자가 없는 밤에 가로등 전압을 최대 명목 수준 이상으로 유지하는 경우가 있다. 이런 경우 동작 감지기 설치와 간단한 상관관계 알고리즘을 사용하여, 보행자가 감지될 때 기준 전압을 올리고 사람이 없을 때는 이를 20%에서 30% 정도 낮추는 것과 같은 방식으로 합리적인 선택을 할 수 있다.

기존의 모니터링용 사물인터넷 기기 대부분은 특정 지점에 고정적으로 설치된다. 그런데 사물인터넷 기기를 공공 서비스 차량에 설치하는 것은 매우 흥미로운 선택이 될 수 있으며, 도시 전역 어디에서나 측정을 용이하게 하고 비용 측면에서도 이득을 얻을 수 있다. 도심에 설치된 고정 센서와 대중교통 버스에 설치된 측정기기 양쪽에서 얻은 온도 측정값을 이용하여 도시 열섬 효과를 분석한 실제 사례도 있다. 전통적인 이론 모델의 예측값과 현장에서 얻은 측정값을 바탕으로 한 예측치 간의 차이는 뒤의 레퍼런스³를 참고하기 바란다.

이러한 사례들을 통해 도시에서 일어나는 다양한 상황의 특성을 파악하고 그 과정에 효율적으로 대응하기 위해서는, 시·공간적으로 언제 어디에서나 현장의 정보를 측정하는 것이 중요하다는 것을 알 수 있다. 또한 모든 도시가 실행해야 할 의무가 있는 것은 아니지만, 효율성과 지속가능성을 추구

하는 도시라면, 전자기기의 소형화와 에너지 소모량 및 비용 감소로 인한 도시 생태계의 디지털 전환이 수반하는 다양한 측면을 이해하는 것이 중요하다.

두 번째 물결: 새로운 도시 서비스의 구상 및 적용

앞에서 기술이, 특히 모니터링하고 명령을 내릴 수 있는 기기들이 어떻게 도시 서비스를 개선하는지 살펴보았다. 이러한 기술이 시민 개개인에게 직접적인 영향을 주는 것은 분명하다. 그러나 도시 생태계를 디지털로 전환하는 데 있어, 기술과 관련된 투자가 타당한 역할을 하지 못한다면 그 투자를 정당화하기에 불충분할 것이다. 우리가 이와 관련하여 조금 더 많은 역할을 이야기할 때, 최종 목표는 시민의 삶의 질을 향상하는 것이어야 한다는 사실을 고려하면, 기본적으로 지속가능한 도시란 어떠한 조치나 서비스에서도 그 중심에 시민이 있어야 한다.

이런 전제를 토대로, 도시 관리의 책임자들은 현재 도시가 겪고 있는 전환 과정을 이용하여 어떤 서비스가 제공될 것인지에 관한 메시지를 시민들에게 명확하게 제시해야 한다. 그렇지 않으면, 이러한 변화들이 시민들과 무관한 것으로 여겨지거나 심지어는 어떤 혜택이 있는지 의문스러운 투자로 해석될 수 있다. 시민들이 초기 단계부터 이러한 전환이 가져올 이점을 파악하는 데 도움을 줄 수 있는 몇 가지 사례를 소개한다.

- i) **증강현실** *Augmented reality*. 특정한 인구 계층의 경우, 휴대폰 사용율은 100% 이상의 수준을 보인다. 더욱이 대다수가 멀티미디어 활용 능력을 갖추고 있다는 점을 고려하면, 시민들이 모바일 플랫폼을 통해 도시를 이용하게 만드는 것이 우선적으로 고려되어야 한다. 살아가면서 자

신이 사는 도시나 다른 도시를 여행할 때, 특정한 업무용 건물이나 공공건물이 어디에 있는지 알아야 할 일이 얼마나 흔한가? 증강현실 애플리케이션과 휴대용 단말기 자체가 제공하는 지오로컬라이제이션^{geo-localization}(지리적으로 위치화된) 정보를 통해, 시민들은 자신에게 필요한 정보와 관련 아이콘을 화면 위에 시각화할 수 있다. 마찬가지로 관광객이 특정한 장소를 방문하는 동안, 다른 장소로 이동할 때마다 멀티미디어 콘텐츠가 포함된 추가 정보를 제공한다면 이용자는 더욱 풍부한 경험을 할 수 있다. 이런 맥락에서 근거리 무선통신^{NFC-type} 인터페이스가 장착된 스마트 태그나 QR 코드를 이용하여 주변 환경과의 상호작용을 향상할 수 있고, 방문자들의 추적관리를 가능하게 하여 선호도나 개선 사항을 지방자치단체에 실시간으로 전달할 수 있다. 도시 교통이나 문화 행사에 관련된 기능들을 포함한다면, 이용자 친화적 도시를 만드는 데 도움이 될 것이다.

ii) 시민 신고 이벤트^{Citizens reporting events}. 시민들이 정보의 소비자 역할을 하는 앞선 사례와 달리, 시민들이 정보 창출자 역할을 하는 다른 유형의 사례를 고려할 수 있다(다른 고려 사항은 뒤에서 논의하겠다). 실제로 시민들에게 반복적으로 발생하는 사건(사고, 교통 혼잡 등), 모든 유형의 파손(도시 시설물 등), 수도나 가스 누출 우려 등과 같은 문제에 있어, 도시 생태계를 애플리케이션으로 관리하는 것보다 더 나은 선택이 없을지도 모른다. 애플리케이션을 통해 담당자에게 연락하여 즉각적으로 해결책을 마련할 수 있기 때문이다. 또한 일단 신고가 접수되면, 그 결과에 대한 기록이 생성되어 문제가 종료될 때까지 언제라도 그 진행 상황을 볼 수 있다. 앞서 언급한 애플리케이션에 가입한 모든 사용자는 언제든지 지리적으로 위치화된 방법으로 보고된 다양한 발생 사례와 상태를 확인할 수 있다. 또한 지방정부 서비스도 이에 대해 인지하고, 시민들의 인식에 미칠 영향을 고려하여 솔루션을 찾는 시간을 줄

이기 위해 모든 메커니즘을 활성화할 것이다.

위 사례들을 시작으로 도시 서비스 관리자들과 거리 미화, 공공 시설물의 조명, 공원 유지 보수에 서비스 애플리케이션을 이용해 왔다. 필자의 경험에 비추어 보건대, 모든 서비스를 망라한 단일 애플리케이션은 이용자 경험을 촉진하고 총체적 관점에서 도시를 바라볼 수 있게 해준다.

세 번째 물결: 공동 창조와 시민 과학

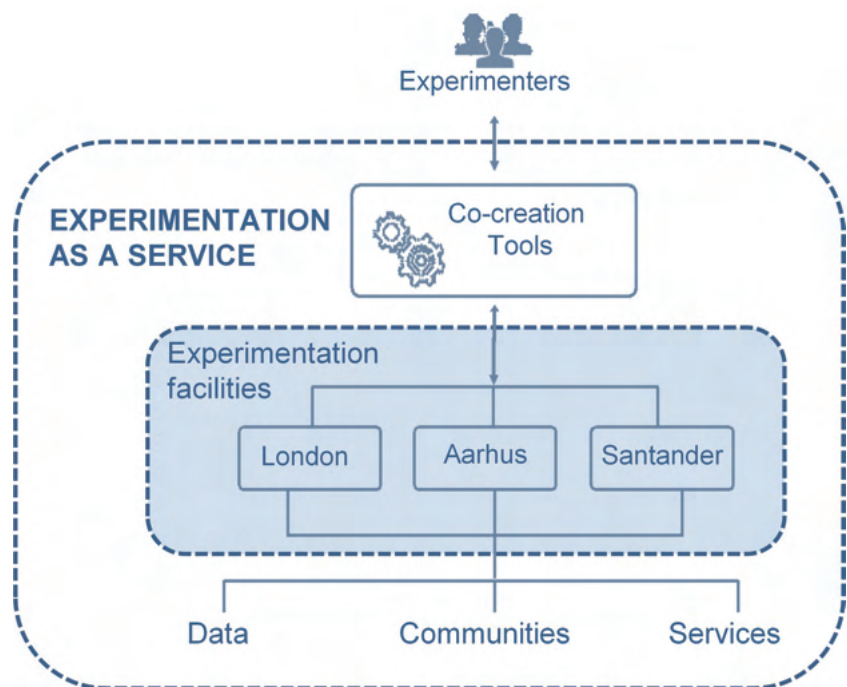
앞에서 거듭 이야기했듯이, 도시의 기술적 전환은 시민이 주요 이해 당사자가 될 때 진정으로 중요해진다. 시민들이 능동적으로 이벤트를 신고할 수 있는 애플리케이션의 도움으로 도시 생태계에 보다 적극적으로 참여할 수 있다. 하지만 과연 그것만으로 충분할까? 더 능동적인 역할이나 더 창의적인 역할을 지지해야 하는 것은 아닐까? 애플리케이션을 통해 단순히 정보를 제공하는 것이 최종 목표가 될 수 없음은 분명하다. 또한 단순히 사물인터넷 기기를 몇 대 더 사용하거나 덜 사용하는 것의 문제에 국한되어서는 안 되며, 보다 근본적이고도 급진적인 변화를 추구해야 한다. 도시의 일상에서 매일 발생하는 다양한 요구들에 대응할 수 있도록 기술을 적용하고 이용해, 새로운 해결책을 구상하고 만들어내는 것이다. 이에 공동 창조co-creation 개념이 대두되고 있다. 이는 도시에서의 경험을 개선하기 위한 구체적인 필요와 해결책에 대해 구상하는 능력을 말한다. 아이디어를 구체화하기 위해서는, 사회성이 있거나 전문성이 있어야 한다. 아니면 발견된 문제에 대응할 그 밖의 다른 능력이 있거나, 다양한 면면의 사람들로 워크숍을 조직하는 등의 적절한 활동이 수반되어야 한다. 이러한 활동에서 수집된 정보를 바탕으로, 다가오는 도전과 경쟁에 대응하기 위한 행동의 우선순위들을 정할 수 있다. 또한

도전과 경쟁에서 이긴 승자가 보상을 받는 것과 같이, 문제 해결을 위한 여러 활동들은 새로운 비즈니스 창출에도 도움을 줄 수 있다.

특히 어느 정도 실질적인 결과를 만들어낼 수 있는 제안들의 경우, 시민들이 자발적으로 문제를 분석하고 상황에 맞는 해결책을 개발할 수 있도록 하드웨어, 소프트웨어, 아니면 그 밖의 기술들의 사용을 지원할 필요가 있다.

EaaS Experimentation as a Service(서비스로서의 실험) 플랫폼이 개발한 오가니시티OrganiCity 프로젝트⁴가 좋은 사례이다. EaaS 플랫폼은 문제 해결을 위한 고유한 해결책을 설계, 구현, 검증하기 위해 개발한 프레임워크이다. 이 플랫폼들은 임계치의 변화에 따라 알람이 울리는 사용자 친화적인 인터페이스, 클라우드 센싱crowd sensing 애플리케이션을 이용한 데이터 주석data annotation을 통해 사물인터넷을 구성하는 데 도움을 준다. 또한 플랫폼은 이상 행동을 예측하거나 개선점을 제안할 수 있는 인공지능 알고리즘을 수행하기 위한 데이터의 저장도 지원한다. 실제로 알고리즘을 활용하여 주변 지역의 교통량과 주차장 점유율 등 관련된 상황적 데이터와 과거의 데이터를 바탕으로 야외

Figure 2
OrganiCity pioneers
with the cities of Aarhus,
London and Santander



주차장의 가용성을 예측한 사례가 있다. 이는 한국의 국토교통과학기술진흥원KAIA와 스페인 칸타브리아 대학교UC 간의 공동 프로젝트가 수행 중인 애플리케이션의 핵심이기도 하다.

또한 매일 새로운 구성 요소가 만들어지는, 진정한 살아 있는 환경이 되기 위해서는 실험자 커뮤니티의 지속적 확장을 목표로 하는 연합federation이 핵심 개념이다. 이를 위해서 서로 다른 도시들 간에 상호운용성interoperability이 가능한 인터페이스를 정의하고, 데이터는 투명하게 공개하는 것이 필수이다.

마지막으로, 공동 창조co-creation가 자연스럽게 확장되는 것이 시민 과학citizen science이며, 이는 과학 공동체와 시민 간에 필요한 가교를 확립하고 더 넓은 부문과의 상호작용을 지원하는 전략이기도 하다. 마찬가지로 에너지 절약이나 환경 감시와 같은 시의 적절한 주제를 통해 시민들의 인식awareness를 촉진하고 그들의 참여도 장려할 수 있다.

네 번째 물결: 데이터 공간 및 쟁점

도시의 디지털 전환과 관련된 또 다른 핵심 주제는 데이터이다. 앞서 언급한 바와 같이, 정보를 가용하게 하는 것은 적절한 의사결정을 내리는 데 필수적이다. 전통적으로 다양한 도시 서비스들의 운영에 따라 막대한 양의 데이터가 매일 이용되고 축적되어 왔다. 이제까지 이러한 데이터에 관해 가장 잘 아는 사람은 현장에서 일하는 직원이었다. 예를 들면 어느 쪽의 야외 주차장이 붐비고 어느 주차장의 회전율이 높은지, 어느 쓰레기통이 가득 찼는지, 어떤 수거 경로가 적합한지에 대해서, 해당 서비스를 담당하는 현장 직원보다 잘 아는 사람은 없을 것이다. 불과 10년 전까지만 해도 대부분의 도시들이 이런 방식으로 운영되어 왔지만, 여기에는 몇 가지 불리한 점이 있다.

첫째, 많은 경우에 데이터가 전자적 방식으로 기록되어 있지 않아서 해당 데

이터에 관한 지식을 특정한 소수의 사람만이 소유했다는 점이다. 둘째, 지식 기반이 개별화되어 있던 탓에, 다양한 서비스 간의 실시간 상호작용은 딱히 존재하지 않았고, 사일로(silos)(소통하지 못하고 이기적인 조직-감수자주)나 수직적 verticals과 같은 개념을 낳게 되었다. 이는 비록 특정 서비스가 최적으로 운영되고 있다고 할지라도, 전체적인 관점에서는 다른 서비스에 해를 끼치고 있을지도 모른다는 것을 의미한다. 전체 시스템의 상호작용 부재로 수많은 하부 시스템만 개별적으로 운영되고, 따라서 도시가 비효율적으로 운영되는 것이다.

이런 상황에서 디지털화가 급격한 변화를 야기한다는 점은 분명하다. 정보를 수집하는 기기를 갖는다는 것은 각각의 서비스에서 획득한 데이터를 기반으로 자산을 생성한다는 것이며, 한 개인이나 전문성을 가진 담당자 단독의 영역 이상을 일컫는 것이다. 마찬가지로 서비스 간의 상호작용을 촉진하는 표준 포맷과 인터페이스가 채택된다는 전제하에, 앞에서 언급한 사일로(silos)를 타파하는 것이기도 하다. 예를 들어, 거리 청소 서비스가 야외 행사 일정과 연동된다면 대규모 시민들의 운집에 대비하여 그 지역의 서비스를 보충할 계획을 세울 수 있다. 이러한 이유에서 시청의 시스템 관리자가 가장 먼저 취해야 할 조치 중 하나는 기반시설 및 커뮤니케이션 서비스를 표준화하는 것이다. 이를 통해 내부에서만뿐만 아니라 궁극적으로는 외부에서까지 상호운용성 interoperability이 보장되도록 해야 한다. 몇 가지 실제 사례들이^{5, 6} 이미 여러 도시에서 운영되고 있다. 이들 도시들은 대량의 데이터를 제공해 서로 다른 서비스들의 특징을 기민하고 투명하게 파악하고 있으며, 서로 다른 사일로(silos) 간의 정보를 교환하는 인터페이스를 제공하고 있다. 이를 통하여 각각의 서비스에 적용될 제한점을 고려하고, 결국 일단의 서비스를 위한 최적의 운용 지점을 얻을 수 있다.

데이터와 관련하여 또 하나 암묵적으로 이루어지고 있는 것은 의사 결정에 인간의 개입을 최소화하려는 움직임이다. 도시는 머신러닝 알고리즘(machine learning algorithms)에 고유의 시나리오를 부여하고, 이 알고리즘이 자율 시스템

처럼 작동하게 만든다. 일례로 특정 구역에서 무료 주차장을 탐색·예측하는 시스템을 들 수 있다. 이는 지역 데이터의 역사적 기록에서 시작하여 인근의 상황 데이터와 교통량 정보를 망라하는 것으로, 이 모든 정보를 취합해 알고리즘이 원하는 시간에 상응하는 확률을 제시한다. 현재의 데이터 수집 방법은 데이터가 수집 장소로부터 원격으로 전송 및 처리된다는 의미에서 중앙 집중식 방법을 사용한다고 할 수 있다. 현재는 데이터가 중심적 방식으로 전개되고 있는데, 이러한 방식은 데이터 지연, 대역 폭 사용 및 에너지 소비를 증가시킬 수 있다. 이에 대한 대안으로 가능한 한 데이터 수집 지점에서 가까운 곳에서 데이터 처리가 이루어지도록 해야 한다. 어쩌면 유용한 정보의 양이 의사결정을 내리는 데 충분하지 않아서 중앙 집중식 데이터 관리가 이루어져야 할 경우도 있지만, 대부분의 경우에 중앙 집중식 데이터 관리는 필요하지 않게 될 것이다.

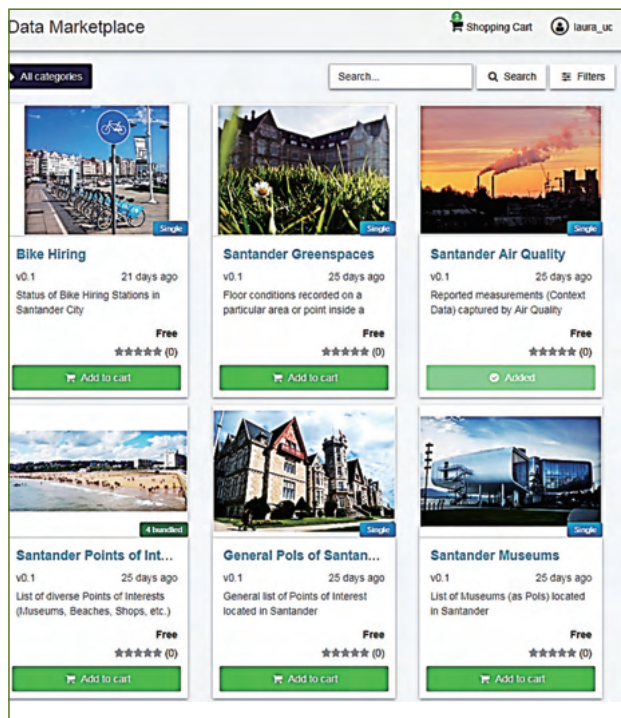
데이터와 관련하여 큰 관심을 모으고 있는 또 다른 주제는 제3자에 의한 데이터 사용이다. 기온, 기압 및 습도 등 기상 관련 정보를 수집할 수 있는 관측소를 소유한 일반 시민이 정보를 데이터 시장(data marketplace)에 공개하기로 마음먹는 경우를 하나의 예시로 들 수 있다. 이 경우 데이터를 공개한 사람은 그 데이터의 소유주로서, 누가 이 데이터를 사용하는지에 대해 알 권리를 가져야 하고 동시에 이 데이터가 변경되지 않도록 보장해야 한다. 이를 위해 분산원장 기술(Distributed Ledger Technologies, DLT)이 하나의 해결책으로 사용될 수 있으며, 현재 토큰(TOKEN)⁷ 같은 프로젝트에서 시험 중에 있다. 실제로 분산원장기술(DLT)을 활용하면 데이터 품질 동적관리(dynamic management of data quality)와 데이터 수익화(data monetization)가 용이할 수 있다. 전자의 경우, 속성 및 관련된 기준 임계값(nominal threshold)이 정의되어야 한다. 기준 임계값이 충족되지 않으면 자동으로 “생산자”에게 상응하는 불이익을 줌으로써 “소비자”의 권리를 보호할 수 있다. 이는 스마트 계약(smart contract)이라는 개념을 실증하는 사례이다.

데이터 수익화(data monetization) 역시 큰 관심을 끌고 있는 주제이다. 디지털화

가 고도로 진척된 사회에서는 데이터 자체가 기초 자산으로 여겨질 수 있다는 점에서 데이터 수익화라는 개념의 중요성이 대두되고 있다. 예를 들어 지금은 시민들이 기상 관련 데이터를 자산으로 간주하는 일이 드물지만, 그러머지않은 미래에 공공기관이나 일반 시민이 일정 수준의 데이터를 구매하는 일은 드물지 않은 일이 될 것이다. 이렇듯 데이터를 중심으로 새로운 경제를 창출하고, 암호화폐 활성화와 기타 경제 활동과의 시너지 효과를 통해 새로운 경제 활동의 출현을 지원해야 한다. 즉 도시가 디지털 경제를 구축하고 촉진하는 데 가장 핵심이 되는 것이 데이터 시장(data marketplace)이며, 그 다음 단계는 넘쳐나는 정보에 단체와 개인이 쉽게 접근할 수 있도록 하는 데이터 시장 연합(data marketplace federation)이라는 사실을 유념해야 한다.

Figure 3

Santander marketplace designed and launched in the SYNCHRONICITY project^{8,9}



마지막으로 데이터는 디지털 도시 생태계(digital urban ecosystems)의 지속가능성과 연계되어 있다는 사실에 주목해야 한다¹⁰. 이는 거듭 논의되는 주제로 지금까지 다양한 접근 방법을 통해 논의되어 왔다. 널리 활용되고 있는 접근 방법 중 하나는 민관 협력(private-public

collaboration)에서 유래한 것으로, 다른 여러 실행 방법들과는 차별화된다. 이를 실현하기 위해 향상된 도시 서비스를 제공할 수 있도록 디지털 자산(digital asset)에 투자해야 한다는 사실을 인식하는 것이 중요하다. 투자에 있어서, 초기 투자액을 서비스 제공 기간에 발생한 상각(償却) 금액으로 분할 상환하도록 해야 한다. 도시 조명에 대한 투자를 예로 들면, 나트륨 조명에서 LED 형 기반시설로 꾸준히 개선되어 왔다. 이때 최초 투자액을 에너지 소비와 유지 보수 절감액을 통해 상환받는 것을 의미한다. 의심할 바 없이, 지속가능성 방정식에

서 순환경제(circular economy) 또한 중요한 역할로 대두될 것이다.

결론

앞에서 다양한 측면, 즉 기술적, 사회적 그리고 경제적 측면에서 도시의 디지털 전환이 지니는 의미 및 적용에 대해 논의하였다. 앞서 언급했듯이 디지털 전환은 단순 기술 그 이상이어야 하며, 도시 생태계(urban ecosystem)에서 이루어지는 어떠한 활동이라도 시민들의 관점을 포함하고, 시민들 스스로 해결책을 만들어 가는 역할에 초점을 맞춰야 한다. 이는 시민들을 능동적인 이해 당사자로 만들어 도시 전환에 참여를 촉진하고 디지털 격차를 극복하는 데 도움이 될 수 있다. 이때 공동 창조(co-creation)나 시민 과학(citizen science)과 같은 패러다임들은 과학 공동체를 포함한 여타 공동체들이 인구의 훨씬 더 많은 부분에 영향을 미칠 수 있도록 하는 유용한 도구가 된다.

기술적인 관점에서 우리는 머신러닝(machine learning)과 같은 도구들이 활발하게 사용되고 있는 시대에 살고 있으며, 이러한 도구들은 준자율도시(quasi-autonomous cities)의 새로운 모델을 형성하는 데 일조할 것이다. 특히 분산 컴퓨터 아키텍처(distributed computational architectures)라는 개념을 가져올 경우, 정보의 수집 지점과 최대한 가깝게 의사결정을 할 수 있으며, 데이터 지연의 감소, 자원 사용의 최소화와 에너지 절감 등의 장점을 갖게 된다. 미래에는 5G와 5G 이후 인프라가 중요한 역할을 할 것이며, 도시에서 농촌이나 인구밀도가 낮은 지역(환경)으로의 자연스러운 확장이 용이하도록 만들어 줄 것이다. 끝으로 연합 이니셔티브(federation initiatives)를 강조할 필요가 있다. 이는 2021 K-City Network 스마트 솔루션 해외 실증사업(2021 K-City Network Overseas smart solutions demonstration action)을 통한 국토교통과학기술진흥원과 칸타브

리아 대학교 간의 협업을 통해 이루어진 것으로, 대륙 간 도시 상호운용성 이니셔티브의 디자인, 시험 및 유효성 검증을 가능하게 해줄 것으로 기대한다.

| References |

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). The World's Cities in 2018—Data Booklet (ST/ESA/SER.A/417).
2. Rifkin, J. (2015). The Zero Marginal Cost Society, Reprint, Griffin.
3. Gutiérrez, V., Amaxilatis, D., Mylonas, G., Muñoz, L., (2018). Empowering Citizens Toward the Co-Creation of Sustainable Cities. IEEE Internet of Things Journal. Vol. 5(2), 668–676.
4. <https://organicity.eu/>
5. ETSI GS CIM 009 v1.4.2 (2021). Context Information Management (CIM); NGSI-LD API
6. GaiaX 2021. Architecture Document
7. <https://token-project.eu/>
8. <https://synchronicity-iot.eu/>
9. Diez, L., Choque, J., Sánchez, L., Muñoz, L., (2020). Fostering IoT Service Replicability in Interoperable Urban Ecosystems. IEEE Open Access. Vol. 8, 228480–228495.
10. Díaz, R., Muñoz, L., Pérez, D., (2017). Business model analysis of public services operating in the smart city ecosystem: The case of SmartSantander. Elsevier—Future Generation Computer System, 76, 198–214.

Accelerating Decarbonization with Connected Communities

커넥티드 커뮤니티를 통한 탈탄소화 촉진

이 글은 Erika Gupta, Monica Neukomm, Dale Hoffmeyer, Sarah Zaleski, Chris Irwin, Cindy Regnier, Rich Brown, Kristina LaCommare, Peter Cappers, Mary Ann Piette의 공동 작업으로 이루어졌습니다.

메리 앤 피에트

Mary Ann Piette



메리 앤 피에트는 로런스 버클리 국립연구소 Lawrence Berkeley National Laboratory의 건축 기술 및 도시 시스템 부서의 책임자이자 수석 과학자이다. 그녀는 버클리 연구소에서 미국 에너지부 The U.S. Department of Energy 관련 연구들을 관리 감독하고 있으며, 주 연구 주제는 가전 제품 표준, 기술 분석 및 배포 방법, 새 건축 기술, 모델링 및 분석, 상업 및 주거용 건축 시스템 통합, 그리드 인터랙티브 통신 grid interactive communications, 전기 자동차 통합, 태양광 및 저장장치 등을 다룬다. 최근 연구는 형평성과 합리적인 가격을 보장하면서도 탈탄소화를 가속하는 방법에 대해 다루고 있으며, 효율성과 수요 반응 관련 95건 이상의 논문을 저술하였다. 현재 그녀는 미국 에너지 효율 경제위원회 ACEEE: American Council for an Energy-Efficient Economy와 개방형 자동 수요반응 OpenADR: open Automated Demand Response 협회의 이사회 멤버로도 활동 중이다. 메리 앤은 UC 버클리에서 기계공학 석사를, 스웨덴의 칼메르스 공대 Chalmers University of Technology in Sweden에서 건축 서비스 공학을 전공하였다.

● 초록 ●

Connected Community는 서로 다른 유형의 분산 에너지원과 결합하여 건물 및 전력망의 효율성을 최대화하기 위해 집합적으로 작동하는 다양하고 유연한 설비를 갖춘 효과적인 건물 그룹*Grid-interactive efficient buildings, GEB*이다. 여기서는 2021년에 시작된 미국의 Connected Community 프로그램을 소개한다. 이 프로그램은 경제성과 신뢰성 있는 청정 에너지와의 전력망 통합 및 에너지 효율성을 발전시킬 수 있는 새로운 기술들에 대한 종합적인 검토 결과를 제공하는 것이다. 이 프로그램은 EV 충전 및 태양광 발전과 같은 다양한 분산형 에너지원과 결합된 건물에서 효율성과 수요 유연성을 전략적으로 배치하여 전력망 자산을 보호하는 것이 목표이다. 분산형 에너지원이 결합된 건물들은 부하 변동에 반응하여 관리하는 능력을 가짐으로써 에너지의 효율성을 높이고, 에너지 수요 및 환경에 미치는 영향을 감소시킬 수 있다. 이 프로그램은 탈탄소화를 지원하는 통합된 에너지 시스템을 개발하고 평가할 수 있는 기회를 제공한다. 재생에너지 시스템이 부하 변동에 대한 유연성과 제어가 가능하도록 함과 동시에 효율성을 보장하기 위한 건물 설계 및 개조 방안에 대한 연구가 빠르게 진행 중이다. Connected Community에서는 보다 효율적이며 유연하고 통합된 다중 건물*multi-building* 운영 시스템을 만들어 가는 데에 있어 직면하는 문제점들을 고려해보면, 광범위하고 폭넓은 연구가 요구된다.

키워드

에너지 부하 유연성, 에너지 효율성, 커뮤니티 에너지 시스템, 분산형 에너지원, 그리드 인터랙티브

● ABSTRACT ●

A Connected Community is a group of grid-interactive efficient buildings with diverse, flexible end use equipment and other distributed energy resources (DERs) that collectively work to maximize building, community, and grid efficiency. This paper provides an introduction into the U.S. Connected Communities program that has launched in 2021. The program promises to provide a comprehensive review of new technologies and deployment models to accelerate update of energy efficiency, grid integration, and affordable, reliable and clean energy systems.

The objective of this program is to demonstrate how groups of buildings combined with various distributed energy resources, such as electric vehicle (EV) charging and photovoltaic generation, can reliably and cost-effectively serve as grid assets by strategically deploying efficiency and demand flexibility. By demonstrating the ability of groups of buildings and DERs to modify load, the program will enable increased energy efficiency, reduced energy demand, and reduced environmental impact. The program provides an unprecedented opportunity to develop and evaluate integrated energy systems to support rapid decarbonization. There has been a rapid progression of research to understand how to design and retrofit buildings to ensure energy efficiency while enabling controllable, and flexible loads to support renewable energy systems. This urgent need is broad and deep considering the challenges to deploy Connected Communities with speed and scale and enable multi-building, aggregated, efficient, flexible, integrated energy systems.

KEYWORDS

Load flexibility, Energy efficiency, community energy systems, distributed energy resources, grid interactive

Connected Community는 서로 다른 유형의 분산 에너지원과 결합하여 건물 및 전력망의 효율성을 최대화하기 위해 집합적으로 작동하는 다양하고 유연한 설비를 갖춘 효과적인 건물 그룹(Grid-interactive efficient buildings, GEB)*이다. 이 프로그램은 EV 충전 및 태양광 발전과 같은 다양한 분산형 에너지원**과 결합된 건물에서 효율성과 수요 유연성***을 전략적으로 배치하여 전력망 자산을 보호하는 것이 목표이다. 분산형 에너지원이 결합된 건물들은 부하 변동에 반응하여 관리하는 능력을 가짐으로써 에너지의 효율성을 높이고, 에너지 수요 및 환경에 미치는 영향을 감소시킬 수 있다.

미국 에너지부(Department of Energy, DOE)는 기후, 지형, 건물의 유형, 건물의 연식에 따른 분산 에너지원의 전력망 구조와 자원에 기반한 다양한 10개의 Connected Community를 선정하였다. 이 연구의 목적은 수요 유연성과 에너지 효율을 높일 수 있는 기술과 마켓 솔루션을 공유하기 위한 것이다. 본 연구에서 분산 에너지원은 지역사회(ex. 마을) 및 다수의 건물 그룹(ex. 건물 5개를 하나의 그룹으로 에너지 관리 및 운영)에서 필요한 전력 수요를 전부 또는 일부만 제공할 수 있으며, 배전망 제어/운영을 통해 수요(에너지 효율성 측면에서)를 줄

* 커넥티드 커뮤니티는 현재 진행 중인 건축 기술 사무국(BTO: Building Technologies Office)의 '효율적인 그리드 인터랙티브 빌딩' 연구를 기반으로 한다. (그리드 인터랙티브란 기본 전력, 재생 에너지 생산, 에너지 저장 등 다양한 방식의 에너지를 필요에 따라 선택 사용이 가능하게 함으로써 에너지 효율성을 극대화하는 방식이다. -감수자 주) www.energy.gov/eere/buildings/GEB and Zero Energy Ready strategies

** 시스템적으로 수요를 줄이거나(에너지 효율과 같이) 에너지와 용량을 만족시킬 수 있을 만큼 공급하거나, 분산형 그리드의 부수적인 서비스 니즈를 통해 소비자에게 당장 필요한 전기/전력 니즈의 모두 또는 일부를 제공하고 사용할 수 있는 근접한 곳에 위치한 에너지원. 전기나 열에너지를 제공할 경우, 에너지원은 규모가 작고 분산 시스템과 연결되며, 부하에 가깝다. 분산형 에너지원의 예로는 태양광 발전(PV), 풍력, 열병합발전(CHP), 에너지 저장, 수요 반응(DR), 전기차(EV), 마이크로그리드, 에너지 효율(EE) 등의 여러 형태가 있다. -N. A. of R. U. C. (NARUC), "Distributed Energy Resources Rate Design and Compensation," 2016

*** 다양한 시간적 척도에 따라 건물 부하의 프로파일을 조절할 수 있는 분산형 에너지원의 용량: 에너지 유연성(energy flexibility)과 부하 유연성(load flexibility)은 수요 유연성과 같은 뜻으로 쓰이는 경우가 많다. 그러나 에너지 효율(EE)이나 수요 반응(DR)과 달리 수요 유연성은 전통적인 의미의 자원(예: 도매 시장에서 입찰 가능)이 아니고, 유틸리티나 시스템 운영자가 안정적인 전력 서비스를 제공할 때 활용할 수 있는 잠재력을 의미한다.

이거나, 필요한 만큼의 에너지를 배전망 발전원을 통해 전력을 공급해 줄 수 있어야 하고, 생산된 에너지의 대부분은 지역사회 및 빌딩에서 소비가 되어야 한다. 분산 에너지원의 유형으로는 태양광 발전, 에너지 저장장치, 풍력, 열병합 발전이 있고, 효율적 운영관리가 필요한 것은 수요 반응, 에너지 효율, 마이크로그리드, 전기차 충전 인프라가 있다(NARUC 2016).

수요 유연성과 에너지 효율을 기본 가치로 여러 프로젝트 포트폴리오 중에서 신축·기존 건물의 개조, 주거, 상업, 복합 용도, 캠퍼스 등에 확장 전개가 가능한 프로젝트로 분산 에너지를 포함하고 있다. 이와 더불어 에너지 유틸리티/공급자, 건물/주택 개발자/소유자/관리자, 제조업체, 연구원 및 다른 핵심 주체들 사이의 산-학-연 협력을 통해 향후 나아갈 방향을 제시하였다.

이 글에서는 Connected Community 프로그램 개발 배경에서 기술 유형과 목표에 대해 언급하였다. 다음으로는 선택된 10개의 프로그램에 대해 소개하고, 마지막으로 프로그램 평가 계획에 대해 기술하였다

배경

미국 내 재생에너지 생산이 증가함에 따라 기존 대비 발전의 지속성 외 여러 이슈로 인해 전력계통의 신뢰도와 경제성에 여러 영향을 미치고 있다. 이러한 이유로 인프라 투자 연기 등으로 전력계통을 에너지 생산과 운영에 맞춰 현대화하기 위한 연방과 지역적 노력이 많이 이루어졌다. 동시에 스마트 컨트롤을 활용하여 첨단 건축기술이 더욱 정교해지고 보편화되면서, 건물 내 입주민들의 요구에 맞춰진 전력망이 요구되고 있다. 마찬가지로, 전기 자동차EV 및 에너지저장장치ESS 기술의 발전에 따라 보다 변동 부하에 대응이

가능한 전력망의 필요성이 대두되었다. 전기자동차는 향후 20년간 전력계통에서 부하를 가중시키는 가장 큰 요소가 될 것이고, 이 전기자동차의 충전시설은 대부분 빌딩 내에 설치가 될 것이다. 빌딩에서는 전체 에너지 부하를 제어/관리하기 위해 전기자동차 부하 관리가 필요하고, 이를 통해 빌딩 및 전기자동차 이용자들의 경제적 부담을 줄일 수 있다.

동시에 점점 더 많은 수의 트럭 운송 사업자들도 탄소 배출량과 운영비 절감을 위해 전기자동차로 변경할 계획이다. Connected Community 프로그램은 변화하는 에너지 분야에서 도전과 기회로 인식하고 빌딩, 전기자동차 및 스마트 충전시스템 외 다양한 분산전원의 공급과 수요 측면에서의 전략을 제공한다.

DOE에서는 경제적이고 효율적인 기술을 이용하여 신축/기존, 주거/상업용 빌딩들이 모두 고성능과 에너지 효율성 그리고 수요 유연성을 가지는 건물들로 변모시키고 있다. 건축기술사무국BTO은 건물의 입주자나 이용자가 불편함 없이 에너지를 효율적으로 이용하고 생산성을 높이는 것이 목표이다. 이러한 목표 달성으로 인해 빌딩의 에너지 비용은 더 저렴해질 것이고, 환경에 미치는 영향이 줄어들어 궁극적으로는 가정에서의 삶과 사업 활동들에 보탬이 될 것이다.

이를 위해 건축기술사무국은 “Grid-interactive Efficient Buildings: GEB” 전략을 개발하였고, 에너지의 효율성과 유연성에 대한 통합적 접근을 통해 에너지 소비를 최적화함으로써 이에 대한 달성이 가능해진다. GEB 전략은 다음과 같은 내용을 포함한다.

- 건물 운영 시 전력망 용량에 맞춰 전력 시스템 비용을 최소화하여 에너지 비용과 소비를 줄이는 것으로 관리함과 동시에 거주자의 편의성을 제공하면서 에너지 생산에 대한 요구 조건도 만족시킬 수 있어야

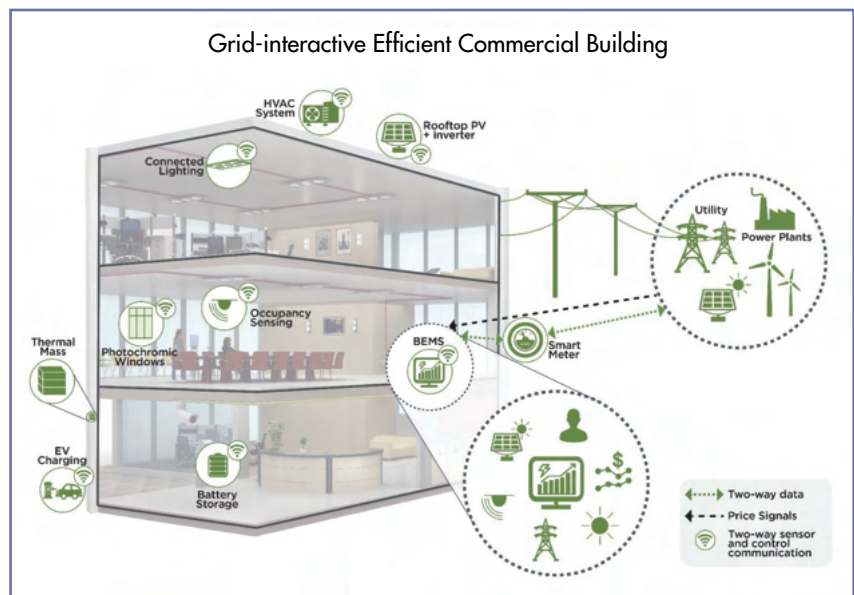
한다.

- 태양광, 에너지저장장치, 열병합발전, 전기자동차 및 충전 인프라, 기타 분산 에너지원인 마이크로 그리드와 같은 기술들이 건물과 함께 최적화되어 전력 소비자와 전력 시스템 모두에 더 큰 가치와 탄력성을 제공할 수 있다.
- 분산 에너지원이 제공하는 에너지 효율성, 수요 대응 및 기타 서비스의 가치는 건물의 유형, 위치, 시간, 계절 그리고 연식에 따라 다르다.

이 전략의 핵심은 효율적인 빌딩 에너지 관리를 위한 스마트 기술과 결합된 효율적인 빌딩설계, 에너지 운영 전략 그리고 매우 효율적이고 혁신적인 설비를 활용하는 것이다. 이것들이 건축기술사무국BTO의 핵심적인 기술 투자 분야이다. “Grid-interactive Efficient Buildings: GEB”의 비전은 그림 1과 같이 건물의 소유자, 입주자를 위한 분산 에너지원의 통합 및 관리/운영에서의 통합적인 최적화이다. 특히 에너지 효율성과 유연성을 개선하면 전력망의 부하율을 완화할 수 있다.

Figure 1

A Grid-interactive Efficient Building:
An energy-efficient building that uses smart technologies and on-site DERs to provide demand flexibility while co-optimizing for energy cost, grid services, and occupant needs and preferences, in a continuous and integrated way.



미국 에너지지부 사무국 간의 협업

차량 기술 사무국The Vehicle Technology Office, VTO은 연구개발을 통해 지속 가능한 교통 시스템을 지원하여 저렴하고, 효율적이며 깨끗한 교통 수단을 다양하게 제공할 수 있도록 지원하고 있다. 경차와 중형차의 전기자동차로서의 전환은 교통과 운송만이 아니라 전력망에서 많은 변화를 가져오고, 이는 소비자들에게도 많은 영향을 미친다. 플러그인Plug-in 방식의 전기자동차 충전은 잠재적으로 엄청난 양의 부하를 가져올 수 있을 뿐만 아니라 기존 소비성 부하 특성과 달라 에너지 운영에서의 많은 유연성도 요구된다. 이러한 Flexible 부하는 동動적이고 산발散發적인 특성으로 향후 미래 전력계통 운영 시 핵심 관리 포인트가 될 것이다. 거의 모든 전기자동차의 사용자가 현재 위치하는 빌딩 내에서 충전을 하게 되어 있기에 빌딩 내 전력시스템의 영향을 받게 된다. 따라서 전기자동차 충전관리의 핵심은 빌딩 전체의 에너지 관리 전략과 연계되어야 한다. 차량기술사무국은 최근 대규모 “Electric Vehicle Community Partner Project”를 지원하고 있다. 이 프로젝트는 개인 소유 차량, 상용 배달차량 및 버스를 포함하여 지역사회 내에서 성공적인 전기자동차와 충전인프라 운영에 필요한 기술을 입증하는 것이 목표이다. 또한 전기자동차로의 전환을 증가시키기 위해 광범위한 지역사회에서 각 구성원들을 모아 실증한 결과 충전인프라 운영/관리 방안으로 충전소를 보다 혁신적으로 배치하고, 저렴한 운영 비용이 중요한 핵심임을 보여주었다. 이로서 “Electric Vehicle Community Partner Project”를 확장하여 전기자동차 부하 관리와 함께 에너지를 포괄적으로 운영해야 하기에 건물 부하 관리에서 Connected Community program은 중요한 역할을 하게 될 것이다.

태양에너지 기술 사무국The Sola Energy technology Office: SETO은 그리드에서 태양 기술의 경제성, 성능 및 가치를 개선하기 위한 연구개발을 지원하고 있다. 전기사무국, 건축기술 사무국 및 차량기술 사무국과의 지속적인 협

업을 통해 태양광 발전을 다른 에너지 기술과 통합하여 시스템의 경제성, 신뢰성 및 보안성을 개선하면서 전체 시스템의 가치와 유연성을 향상시킬 수 있는 기회를 모색하고 있다. 기존에 진행된 연구에서는 소비자의 요구와 전력망의 수요 둘 다 충족하기 위한 동적(動的) 부하 관리, 첨단 예측 기술, 전력계통 통신 및 제어 시스템, 스마트 빌딩 및 스마트 가전 등의 기술이 포함된 통합 태양광 발전 및 에너지 저장장치가 포함된다. 태양에너지 기술 사무국은 다양한 전문가 네트워크, 기술 지원 및 분석을 통해 혁신을 지원한다. Community Sola Program들, 특히 National Community Sola Partnership은 각 개인 지붕에 설비 장치가 적합하지 않거나 설치비용 대비 가격 경쟁력이 없는 경우에 대해 새로운 모델을 탐색한다. Connected Community는 시스템의 설계, 운영의 최적화와 혁신 측면에서 이러한 성과를 확장시킬 수 있는 기회가 된다.

DOE의 전기 사무국은 이 프로그램을 통해 건축기술사무국과 협력하여 안전하고 국가 안보와 경제 보안에도 관련되어 탄력적인 전력망을 자국민들에게 제공하는 것이다. 전기 사무국에서는 중요한 에너지 인프라의 상호 의존성에 대한 리스크 관리, 국방에 중요한 전기 인프라의 보호 및 강화, 신뢰성(낮은 고장율), 복원력(빠른 수리를 통한 복구)과 손상된 인프라들에 대한 장기 복구를 위해 민간과 공공 부문이 서로 긴밀하게 협력하는 것을 도와주고 있다. 전기사무국은 차세대 기술, 정책, 기술지원 파트너십을 통해 Connected Community가 전력망에서 특히, 국가의 중요한 에너지 안보, 신뢰성, 복원력 및 블랙스타트(정전일 때 자체 발전원을 이용하여 발전소와 전력망을 복구하는 과정) 기능을 향상시키고 검증하는 부분에 많은 지원을 하고 있다. 전기사무국은 안전하고 복원력이 뛰어난 전력망 구축을 위한 R&D를 지원하고 있다. 전기사무국은 전력망의 업그레이드로 건물의 최적화에 영향을 주고, 이러한 건물들의 발전이 전력계통 전체를 개선된다는 점을 인식하고 Connected Community에 대해 건축기술사무국과 협업하고 있다. Grid-interactive

Efficient Buildings의 전략은 전기사무국과 재생에너지사무국들과 조율된 정책을 우선순위로 반영하며, 파트너십을 통해 다양한 혜택을 얻을 것으로 보인다.

커넥티드 커뮤니티 기술과 전략 목표

기대하는 결과

이 프로그램으로 원하는 결과는, 다양한 프로젝트 포트폴리오를 통해 건물과 분산형 에너지원이 거주자의 만족도와 생산성을 (향상시키거나) 유지하면서 재생 가능한 자원의 사용을 극대화하고, 온실가스 배출량을 줄여 수요 유연성과 효율성을 통해 경제적이고 효율적인 그리드 서비스를 제공할 수 있는 능력을 입증하는 것이다. 구체적인 결과들은 다음과 같다:

1. 다양한 건물들이 거주자의 편안함을 훼손하거나 생산성을 저해하지 않으면서도 분산형 에너지원과 연계하여 효율성과 유연성을 전략적으로 배치함으로써 안정적이고 비용 대비 효율적으로 그리드 자산의 역할을 할 수 있는지를 보여주는 데이터;
2. 에너지 효율과 수요 유연성 측정 사이의 상호작용 및 효율적인 그리드 인터랙티브 빌딩들이 어떻게 에너지를 절약하고 그리드의 신뢰성을 향상시키면서 환경과 커뮤니티에 편익을 제공할 수 있는지에 대한 분석;
3. 전기 자동차의 관리된 충전과 같은 분산형 에너지원이 전반적인 건물의 부하관리, 그리드 서비스 및 분산형 에너지원의 소유와 운영비용 절감에 어떻게 기여할 수 있는지에 대한 실증;
4. 비용 절감, 설치 프로그램과 이로 인해 거주자에게 불편을 줄 가능성

을 고려한 설치 시간들을 확인하는 그리드 인터랙티브 빌딩을 만드는 데 필요한 하드웨어와 소프트웨어 및 통신 프로그램을 설치하여 성능을 검증하는 실증;

5. 편의성과 그리드 수요의 균형을 맞추기 위해 운영 시퀀스를 수정 및 최적화할 수 있는 첨단 감지, 제어 및 기능을 갖춘 장비 사용들의 편익을 포함하여 거주자에게 미치는 영향을 파악하는 통찰력;
6. 에너지 사용의 시기 또는 기간을 변경하고자 하는 거주자의 요구와 대응력, 그리고 그리드 니즈를 충족시키기 위해 필요한 보상 수준에 대한 전망;
7. 건물들 사이의 수요 유연성과 분산형 에너지원의 통합이 고객, 유틸리티 및 기타 주요 이해관계자들을 어떻게 유치할 수 있는지 그 가치를 입증하는 것; 그리고
8. 기술적인 요구 사항 및 사양, 통합 모범 사례, 비즈니스 모델, 파트너십 접근법, 학습된 교훈, (분석 결과를 포함한) 필요한 분석과 성공적인 커넥티드 커뮤니티를 설계, 운영, 평가하기 위해 사용된 분석 도구들을 포함하여 각 프로젝트 사례 연구의 공개 배포.

미국 에너지부는 선별된 프로젝트가 코호트(cohort)로 역할하면서 상호 공개적으로 과제와 모범 사례를 공유하는 접근법을 취할 계획이다. 이를 통해 에너지부는 여러 건물 유형, 애플리케이션, 연식과 영역, 기후, 분산형 에너지원, 전기 규제와 시장 환경, 점유/프로그램 방식 접근법, 비즈니스 모델 및 거주자의 영향을 포함하는 많은 프로젝트에 대한 정보를 종합하여 혁신을 확장할 수 있다.

커넥티드 커뮤니티 프로젝트 사례

커넥티드 커뮤니티 시범 프로젝트는 고효율 주택 및 상업용 건물, 유틸리티(또는 다른 에너지 서비스 공급자), 건물 개발업자, 소유자, 운영자, 제조업체 및 연구자들 간의 다-학제간 파트너십을 활용한다. 이러한 커뮤니티는 고성능 건물설계, 운영과 기술(예: 건물 유리창을 통한 냉난방 부하를 감소시키는 다이내믹 윈도우즈, 열 펌프 온수기 그리고 스마트 온도 조절기)을 활용한다. 점점 더 많은 스마트 디바이스들과 고급 데이터 분석을 통해 빌딩 존(zone)에서 시스템별로 건물 전체에 대해 그리고 커뮤니티 내의 건물들 간에 에너지 관련 운영 체계를 최적화할 수 있는 기능을 제공할 수 있다.

커넥티드 커뮤니티 초기 몇 개의 시범사업을 예로 살펴볼 수 있다.

건축 기술 사무국과 전기 사무국이 자금을 지원한 연구를 통해 미국 오크리지 국립연구소Oak Ridge National Laboratory의 연구원들은 ‘레이놀즈 랜딩 스마트 근린 생활권Reynolds Landing Smart Neighborhood™’에 있는 가정에 입주한 거주자들이 입주 후 1년간 해당 단지에서 소비한 실제 에너지가 앨라배마Alabama의 최소 필요조건에 맞게 지어진 비슷한 집과 비교해서 44%(kWh) 감소했다는 사실을 발견했다. 또한 고효율 외장재와 냉난방 부하의 전환 기능을 통해 기존에 전적으로 전기에만 의존하는 커뮤니티보다 겨울 난방 수요가 최대 34%까지 감소했다는 사실도 발견했다(ORNL, 2020).

다른 사례로, 콜로라도 바살트의 A.I 기반 스마트 커뮤니티는 옥상에 태양광 및 소규모 에너지저장장치가 있어서 효율적으로 에너지를 제공할 수 있는 저렴한 주택을 개발하였다(NREI 2019). 해당 에너지 시스템은 주민들의 공공요금을 최소화하고 지역 태양광 소비를 극대화하여, 지역의 전력 수요를 지원하고 정전 시에도 탄력성을 통해 에너지저장장치에서 공급할 수 있도록 운영되고 있다. 컨트롤 시스템은 DOE 고등연구 프로젝트 에너지국의 자금 지원

을 받아 국립 재생에너지연구소에서 개발하였고, 태양에너지 기술 사무국의 자금을 지원받아 실증 테스트하였다. 실증의 목표는 태양광의 가변성에 따른 배전 전압의 부정적인 영향(전압변동을 등)을 최소 20% 줄이고, 지역사회에서 자체 분산 에너지원으로 최대 5일간 첨부 부하를 유지하는 것이다.

차량 기술 사무국도 ‘충전 준비Charge Ready’라는 시범 프로그램의 일환으로, 남부 캘리포니아 에디슨Southern California Edison 내의 다가구 주택, 직장, 공공장소에 거의 400개에 가까운 네트워크 스테이션을 설치하는 사업을 포함한 ‘스마트 충전Smart Charging’이라는 커뮤니티 프로그램 시범 사업을 진행했다. 시범사업의 한 가지 목표는 충전 속도를 50% 줄임으로써 수요 반응DR의 능력을 입증하는 것이었다. 이는 다음의 두 가지 방법을 사용하여 성공적으로 입증되었다: 1) 스로틀링throttling(PC, 노트북, 모바일 기기의 CPU, GPU 등이 지나치게 과열될 때 기기의 손상을 막고자 클럭과 전압을 강제로 낮추거나 전원을 끄는 기능-감수자주) 기능이 있는 충전소는 충전 속도가 절반으로 감소했고, 2) 충전 속도를 조절할 수 없는 충전소는 듀티 사이클duty-cycling 기술을 사용하여, 지역 충전소의 절반을 대상으로 15분 단위로 충전을 중단했다.

두 번째 예로, 아비스타 유틸리티Avista Utilities는 주거용 또는 상업용 고객을 대상으로 전기차 충전 인프라Electric Vehicle Supply Equipment: EVSE를 소유, 운영, 설치하는 시범 프로그램을 실행했다. 프로젝트에 참여하기 위해 고객들은 아비스타가 충전 데이터를 수집하고 수요 반응 실험을 수행할 수 있도록 허용했다. 고객들은 수요 반응에 관해 하루 전에 미리 안내를 받아, 해당 실험에 참여할지 말지를 결정할 수 있도록 하였다. 이 프로젝트에서 약 10%가 실험 참여를 거부했고, 프로젝트 결과에 따르면 최대 75%까지 부하를 줄일 수 있었다.

또한 최근에 발표된 웨스트스마트 전기자동차@스케일WestSmart EV@Scale 프로젝트의 일환인 전기 자동차 커뮤니티 파트너 프로젝트 어워드Electric

Vehicle Community Partner Project award는 25개 이상의 전략적 파트너사가 참여하는 포괄적이고 야심찬 커뮤니티 파트너십이다. 여기에는 퍼시픽코프 PacifiCorp의 퍼시픽 파워Pacific Power와 록키 마운틴 파워Rocky Mountain Power, 자매회사 NV 에너지 등이 중요한 역할을 맡고 있다. 이 프로젝트는 7개 주 states에서 진행되었으며 목적지 고속도로, 소외 지역, 도시 모빌리티, 화물과 항만의 전기화electrification, 커뮤니티와 직장에서의 충전 등을 포함한 중요한 전기 자동차 적용 분야에 대한 지역적 과제들을 해결할 것이다. 이 프로젝트들은 버스, 철도, 공공 충전 및 기타 전기 자동차 사용자들을 위한 복합 교통 허브에서의 스마트 충전을 개발하며, 이를 통해 효율성을 높이고 다른 사용자들(철도, 환승 버스와 공공 충전) 간의 충전 수요를 분산시키는 방식으로 충전의 우선순위를 정하거나 선회하도록 할 수 있다. 다른 프로젝트들은 직장에서의 충전을 통해 지역 사업체의 스마트 충전 솔루션을 탐색한다. 목적은 시차를 둔 충전 시스템을 이용하여 태양에너지를 최대한로 활용할 수 있는 시간에 맞춰 충전 시간을 조절하는 것이다.

커넥티드 커뮤니티는 신축이거나 기존 건물을 개조하거나, 또는 두 가지의 혼합 형태일 수도 있다. 주거 근린생활권 외에도 커넥티드 커뮤니티를 구성할 수 있는 건물 조합의 다른 예들은 다음과 같다:

- 대학, 의료 또는 기업 캠퍼스(PNNL 2021)
- 상업 및 복합 용도 건물의 도심 지역
- 복합 용도 개발지 또는 근린 생활권(Centerpoint Energy 2018)
- 유틸리티 또는 에너지 서비스 영역 내에서 지리적으로 인접하지 않은 연속적인 건물 집합(PNNL 2019)
- 군사기지 및 그 주변 커뮤니티와 같은 미국 국방 또는 보안 캠퍼스/시설
- 해운/물류 유통 시설, 화물물류센터를 포함한 민간 산업단지

• 위의 조합

커넥티드 커뮤니티는 다양하고 유연한 건물 부하의 조정 외에도, 잠재적으로 인프라 및 에너지 자산을 공유하여 규모의 경제를 달성하고, 시스템 효율을 개선하며, 운영, 유지 보수 및 자본 비용을 절감할 수 있으며, 그리드에 정전이 발생한 경우에도 안정적인 전력을 안전하게 제공하기 위해 부하를 관리하는 마이크로그리드 기능을 제공한다. 공유 자원에는 (이하 내용에 국한되지는 않음) 커뮤니티 태양 에너지, 전기 자동차 충전 인프라, 배터리 저장장치나 열 저장장치 또는 각 파트보다 더 나은 합산된 성능을 제공하기 위해 모으는 개별 건물 수준의 자원 등이 있다.

커넥티드 커뮤니티는 건물들 간의 부하 다양성, 저장장치 또는 발전을 활용하여 에너지 목표에 비해 보다 비용 효율적인 솔루션을 제공할 수 있다(Victor et al. 2020). 예를 들어 일련의 건물들이 각각 많은 양의 전기를 사용하고, 서로 다른 시간에 관련된 최고 부하 요금을 지불하는 경우, 배터리 또는 다른 저장장치 디바이스에 공동 투자하여 두 건물의 최고 부하 관리를 공유함으로써 각 시간에 동일하지 않은 최대 부하를 낮추는 것이다. 이러한 투자는 한 건물의 소유주에게는 재정적으로 불가능할 수 있지만, 여러 건물에서 비용을 부담하게 되면 소유자당 비용이 감소하므로 건물의 대표자들을 추가로 동참시켜 이익을 증가시킬 수 있다. 또 다른 예로 개별 건물들이 열 발전소를 각각 설치해야 할 경우, 각각의 열 발전소를 합친 용량보다는 낮지만 여러 건물의 최대 합계 난방 부하를 처리할 수 있는 공유 중앙 열 발전소가 설치된 공동주택 단지가 있다.

커넥티드 커뮤니티 프로그램으로 해결되는 그리드 이슈들

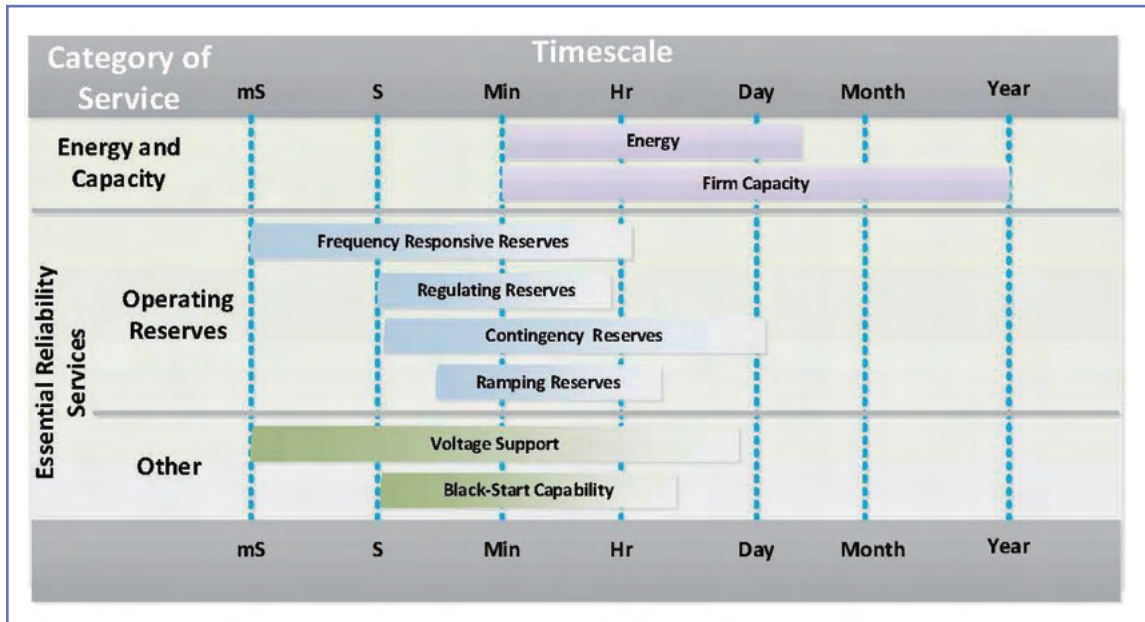
앞서 언급된 바와 같이 Connected Community 프로그램의 핵심은 분산 에너지원과 연계하여 효율적이고 전략적으로 수요에 대응하도록 함으로써 각

건물들이 안정적이고 경제적으로 전력망을 운영하는 것을 입증하는 것이다. Connected Community 프로그램으로 전력망 운영에 있어서 해결될 수 있는 이슈들은 많이 있다. 그중 가장 중요한 것은 재생에너지(재생에너지의 경우 수요 기반이 아니라 간헐적으로 생산하기에 가변적인 특성을 가짐)를 통합하여 운영 관리하는 것이다.

- 자원의 적절성 제공
- 시스템이 trouble을 견딜 수 있거나(시스템의 강건 설계), 신속하게 고장에서 복구(수리의 편리함, Redundancy 활용)될 수 있는 복원력의 개선
- 발전, 송전 또는 배전 인프라에 대한 주요 자본 투자의 연기 또는 회피
- 송전 및 배전 시스템의 전압 제한 유지
- 조정된 단독 또는 블랙스타트나 서비스와 관련하여 다른 예비 시스템 Standby system을 운영함으로써 주변 설비들의 신뢰성(낮은 고장율)과 복원력(고장에서의 빠른 수리 또는 Redundancy로 절제)의 확장

Figure 2

Bulk Power System Services
(Denholm et al. 2019)



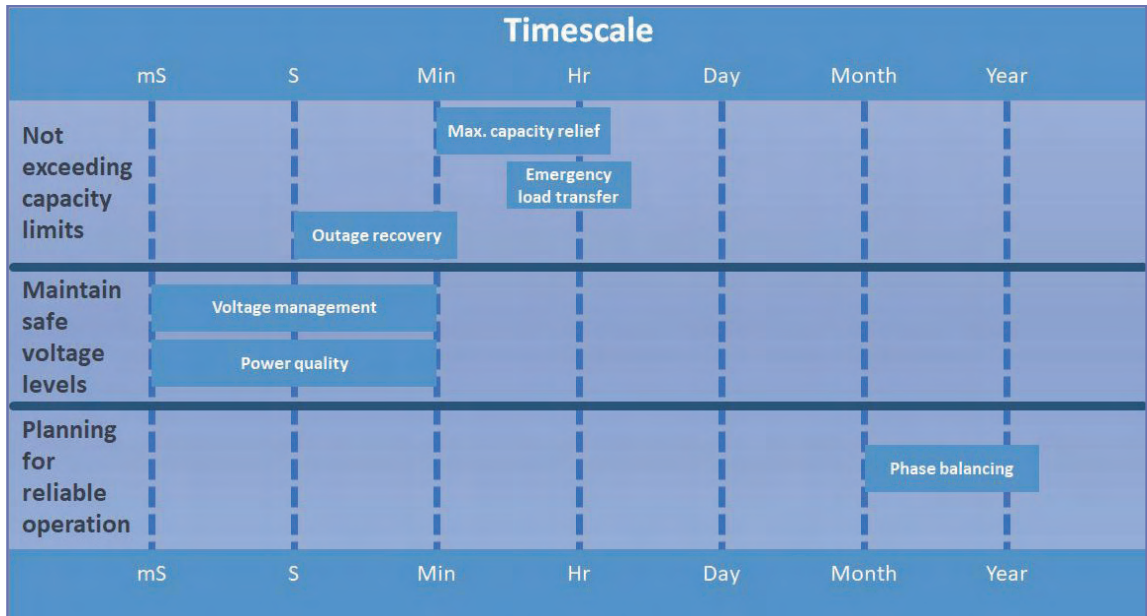


Figure 3
Distribution System Services
(Capper et al. 2016)

이러한 이슈들은 벌크 전력 시스템(BPS, Bulk-Power System)(전력전송 네트워크를 운영하는 데 필요한 시설 및 제어 시스템과 송전 신뢰성 유지에 필요한 발전소 에너지) 또는 배전 시스템으로 해결할 수 있다. 전력 공급과 수요에 대한 변동성과 불확실성 대응 및 안정적인 전력계통을 운영하기 위해 수많은 감시/제어가 필요하다. 그림 2는 벌크 전력 시스템의 주요 감시/제어 항목을 보여주고 있다. Connected Community와는 별개로 대부분의 전력시장에서 100kW의 부하 유연성은 수요반응 프로그램의 수요 자원 집계 시 일반적인 최소값이라는 것이다(IRC 2018).

배전 시스템에서 Connected Community는 추가적인 전력망 운영 서비스를 제공할 수 있으며, 그 중 일부는 Non-wires Alternatives(불필요한 송/배전 설비 투자를 피하기 위해 다양한 수단들을 이용하여 재생에너지의 수용성을 높이는 방안)로 나타났다(Homer et al, 2017).

10개의 커넥티드 커뮤니티 사이트 개요

커넥티드 커뮤니티 프로그램에 선정된 10개의 사이트site는 2021년 10월에 발표되었다. 표 1에서는 선정된 사이트들의 핵심적인 특징을 간략하게 소개한다. 이 사이트들에는 다양한 건물의 유형, 지리적인 위치, 비즈니스 모델 및 유틸리티 계약이 포함되어 있다. 신축 또는 기존의 주거, 상업용 건물들도 모두 포함된다. 단독 및 다가구 건물이 모두 포함되며, 상업용 건물의 활동에는 통합된 대학 캠퍼스 에너지 시스템을 위한 신기술도 포함된다. 프로그램 시연의 더 자세한 세부사항과 실증연구의 결과는 몇 년 안에 발표될 것이다. 몇몇 사이트는 저소득 및 중간 소득 커뮤니티의 니즈를 충족시키는 데 특별히 관심을 두고 있으며, 합리적인 비용의 에너지 시스템을 구현하여 높은 에너지 비용과 관련된 에너지의 부담을 줄이려 한다. 이런 사이트들은 또한 거주자들의 편안함과 건강을 고려할 것이다.

Table 1
Connected Communities
Projects

프로젝트명	운영기관	위치	빌딩 타입	신축 / 개조
미국 지방의 트랜스액티브 에너지(Transactive Energy) 평가	포스트 로드 재단 (Post Road Foundation)	뉴햄프셔시(New Hampshire city) 지방 1곳, 메인주(Maine) 2곳 (홀턴Holton과 매디슨 Madison 예상)	뉴햄프셔시: 단독주택 250개, 상업용 빌딩 5~10개 메인주: 선정될 두 곳에서 각각 단독주택 100개, 상업용 빌딩 50개, 산업용 빌딩 5개	개조
고도화된 클린 커뮤니티의 협업(Advanced Clean Communities Collaborative - AC3)	(주)이바코스 (IBACOS, Inc.)	노스캐롤라이나주 롤리(Raleigh, North Carolina)	주거용: 신규 주택 500개, 기존 주택 500개, 단독주택과 다가구가 섞여 있음. 빌딩의 소유자와 임대인 혼재. 건물의 연식과 에너지 효율도 다양	신축과 개조
고객과 유틸리티 공급기관 양측의 리질리언스를 향상시키는 주거용 커넥티드 커뮤니티	선파워 코퍼레이션 (SunPower Corporation)	캘리포니아주 메니피 (Menifee, California)	주거용 공동생활체 2곳에 각각 120개의 단독주택	신축

프로젝트명	운영기관	위치	빌딩 타입	신축 / 개조
OSU-ENGIE 커넥티드 커뮤니티: 그리드 제공을 위한 분산형 에너지 리소스 및 전기 시스템에 대한 정보를 통한 자동화된 빌딩 컨트롤	오하이오 주립대학 (Ohio State University)	오하이오주 콜럼버스 (Columbus, Ohio)	대학 건물 20개	개조
언플러그드 게이트웨이 도시 (Gateway Cities Unplugged): 적절한 가격의 주택 공급 강화	오픈 마켓 ESCO LLC(OME)	매사추세츠주 (Massachusetts)	2,000가구 이상을 대표하는 최대 20개의 아파트 커뮤니티	개조
스마트 그리드 기반의 개선된 부하 관리(SmartGrid Advanced Load Management) & 최적화된 근린생활권(SALMON)	포틀랜드 제너럴 일렉트릭 (Portland General Electric)	오리건주 포틀랜드 (Portland, Oregon)	단독주택 500개, 다가구 주거용 빌딩 40개, 소규모 상업 빌딩 40개, 대기업 빌딩 1개	개조
지속가능한 솔루션을 위한 커넥팅 커뮤니티	(주)슬립스트림 그룹(Slipstream Group, Inc.)	위스콘신주 매디슨 (Madison, Wisconsin)	기존 도시 시설 15개. 대부분 사무실 빌딩, 공공 집회 또는 유지보수 시설	개조
스포칸 지역 커넥티드 커뮤니티 프로젝트(Spokane Connected Communities Project)	에도 에너지 (Edo Energy)	워싱턴주 스포칸 (Spokane, Washington)	주거용 · 상업용 빌딩	개조
유틸리티 관리 분산형 에너지 원 인텔리전트 커뮤니티	퍼시픽코프 (PacifiCorp)	유타주 솔트레이크시티 (Salt Lake City, Utah)	주거용 · 상업용 빌딩	신축과 개조
DESIRED: 사회적 약자 커뮤니티의 심도 있는 효율성과 스마트 그리드가 통합된 개조	전력 연구소 (Electric Power Research Institute)	캘리포니아주 윌로우브룩 (Willowbrook, CA), 캘리포니아주 프레즈노 (Fresno, CA), 워싱턴주 시애틀(Seattle, WA), 캘리포니아주 샌디에이고 (San Diego, CA), 뉴욕주 뉴욕(York, NY)	다가구 주거용 빌딩	신축과 개조

이 글은 2021년에 출범한 미국의 커넥티드 커뮤니티 프로그램을 소개하고 있다. 이 프로그램은 에너지 효율, 그리드 통합, 합리적인 비용과 신뢰할 수 있는 클린 에너지 시스템의 업데이트를 촉진하기 위해 신기술과 배치 모델을 종합적으로 검토하고자 한다. 각 사이트는 양적, 질적인 주제를 폭넓게 고려하여 평가될 것이다. 평가의 기본 요소는 성능 또는 에너지 효율성 개선을 고려하기 위한 건물의 제량 에너지 사용 평가이거나 신축 건물을 지역의 건축 조건에 맞게 지어진 건물과 비교하는 것이다. 이러한 데이터에는 온실가스 절감뿐만 아니라 다양한 에너지 지표가 포함된다.

또한 평가는 그리드 서비스를 제공하는 커넥티드 커뮤니티의 능력과 고객 청구서에 영향을 미치는 요인들에 대한 세밀한 검토에 대해서도 검증할 것이다. 향후 프로젝트에서 기술이 구현될 수 있도록 하기 위해, 건물 입주자의 거주 경험뿐만 아니라 건물 온도, 습도, 조명과 같은 실내 환경적 고려사항에 대한 평가도 감안할 것이다. 추가로 평가되는 요소로는 현장에 배치된 기술의 전달을 위한 비즈니스 모델과 방법, 리질리언스의 이점 및 사이트에 배치된 기술의 사이버 보안의 영향에 대한 검토 등이 있다. 마지막으로 고객, 유틸리티 및 기타 이해 관계자들의 가치 제안과 같은 기술-경제적 평가와 함께 전반적인 비용 효율성도 평가 대상으로 고려할 것이다.

Connected Community 프로그램은 신속한 탈탄소화를 지원하기 위해 통합 에너지 시스템을 운영할 수 있는 방안을 개발하고 그에 따른 평가할 수 있는 기회를 제공하였다. 재생에너지 시스템을 지원하기 위해 공급과 수요의 변동성에 대한 감시/제어가 가능하고, 연구개발에서부터 실증 및 실사례 적용까지 에너지 효율성을 보장하는 건물을 설계/개조하는 방법에 진전이 있었다. 에너지 시스템의 효율성과 유연성을 종합적으로 고려한 다중빌딩에서의 운

영/관리에 대한 다른 여러 과제보다 Connected Community를 구축하는 것은 긴급히 필요하다. 이 프로그램은 새로운 세대의 기술, 비즈니스 모델, 규제 프레임 워크 및 기타 혁신을 가능하게 하며, 경제적인 비용으로 탈탄소화 건물을 가속화할 수 있도록 이해 관계자들에게 기초 지식을 제공할 것이다.

감사의 글

이 연구는 계약 번호 DE-AC02-05CH11231 하에 미국 에너지부 산하 건축 기술 사무국의 에너지 효율과 재생에너지를 위한 차관보의 지원을 받았다. 커넥티드 커뮤니티 프로그램은 미국 에너지부와 로런스 버클리 국립연구소에서 일하는 관계자들의 공로로 이루어졌다.

| References |

1. National Association of Regulatory Utility Commissioners (NARUC). (2016). Distributed Energy Resources Rate Design and Compensation.
2. Oak Ridge National Laboratory. (2020). Smart Technologies Enable Homes to Be Efficient and Interactive with the Grid. <https://info.ornl.gov/sites/publications/Files/Pub139277.pdf>
3. National Renewable Energy Laboratory. (2019). <https://www.nrel.gov/news/features/2019/small-colorado-utility-sets-national-renewable-electricity-example-using-nrel-algorithms.html>, <https://www.swenergy.org/colorado's-basalt-vista-neighbor->

hood—“a—net—zero—affordable—housing—community”

4. Pacific Northwest National Laboratory. (2021). Transactive Campus in Washington State. <https://bgintegration.pnnl.gov/connectedcampus.asp>
5. CenterPoint Energy. (2018). (<https://www.courierpress.com/story/news/2018/08/13/post-house-bring-change-innovation-downtown-evansville/979982002/>)
6. Pacific Northwest National Laboratory. (2019). <https://www.energy.gov/eere/buildings/articles/heat-pump-water-heaters-achieve-significant-peak-reduction-and-energy>.
7. Olgyay, Victor, Seth Coan, Brett Webster, and William Livingood. (2020). Connected Communities: A Multi-Building Energy Management Approach. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP-5500-75528. <https://www.nrel.gov/docs/fy20osti/75528.pdf>
8. ISO/RTO Council. (2018). North American Wholesale Electricity Demand Response Program Comparison, ISO/RTO Council. <https://isorto.org/wp-content/uploads/2018/12/2018-Demand-Response-Program-Comparison.xlsx>
9. Denholm, P., Sun, Y., Mai, T. (2019). An Introduction to Grid Services: Concepts, Technical Requirements and Provision from Wind. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP-6A20-72578.
10. Homer, J., Cooke, A., Schwartz, L., Leventis, G., Flores-Espino, F. and Coddington, M. (2017). State Engagement in Electric Distribution Planning. National Renewable Energy Laboratory. December. PNNL-27066.

발행인 윤성원, 박승기 **발행일** 2021. 12. 31 **발행처** 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원

– 편집위원회 –

위원장 | 김종학 · 국토교통과학기술진흥원 부원장 **부위원장** | 신광호 · 국토교통부 도시경제과 과장

위원 | 김찬호 · 중앙대학교 도시시스템공학전공 교수, 김도년 · 성균관대학교 건축학과 및 미래도시융합공학과 교수
김영석 · 건국대학교 건축대학 교수, 김형규 · 홍익대학교 도시공학과 교수, 이훈기 · 한국교통연구원 글로벌교통협력센터장

문의처 국토교통과학기술진흥원 스마트시티 성과확산실(e-mail: initiative@kaia.re.kr)

홈페이지 www.kaia.re.kr

기획 · 디자인 · 제작 라의논 출판그룹, (주)에코마이스

※본 전문지는 스마트시티와 관련된 미래 이슈 및 글로벌 어젠다를 다루는
"SMART CITY TOP Agenda – Smart City Global Journal 2022의 한국어 판입니다.
전문지에 수록된 내용은 필자 개인의 견해이며,
국토교통부와 국토교통과학기술진흥원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.

스마트시티 글로벌 저널 2022

스마트시티의 미래 어젠다를 발굴하고
글로벌 리더십으로 내일의 도시를 만듭니다



14066 경기도 안양시 동안구 시민대로 286 [관양동1600] 송백빌딩 2~7F, 9F
<https://www.kaia.re.kr>

