

확산 관점에서의 국내 스마트시티 현황 및 문제점

이재용

국토연구원 공간정보정책연구센터

Current Status and Problems of Domestic Smart Cities from a Diffusion Perspective

Jae Yong Lee

Geospatially Enabled Society Research Center, Korea Research Institute for Human Settlements

요약 국내외적으로 스마트시티는 새로운 도시 모델로 주목받고 있다. 이에 따라 전 세계 모든 국가 및 도시들은 스마트 시티를 국가정책으로 추진하고 있으며 첨단기술의 도시공간 적용이라는 측면에서 실증사업은 스마트시티의 주요 정책 과제로 자리 잡았다. 하지만 실증사업의 최종 목표는 실증을 통한 성공적 솔루션들의 타 지역 확산이라 할 수 있지만 실증 후 확산은 제한적으로 이루어지고 있으며 이에 따라 국내외 연구들에서는 스마트시티 확산에 성공하기 위한 다양한 방안들에 대하여 논의가 이루어지고 있다. 국내의 경우 역시 2018년 이후 스마트시티 실증사업들을 다양하게 추진하였지만, 일회성 실증사업의 형태로 추진되었다는 비판이 존재하며 실증사업의 성공한 솔루션들이 효과적으로 다른 지역에 확산하지 못한 한계를 지니고 있다. 이는 실증사업 추진 시 타 지역으로의 확산을 염두에 두지 않으므로 생겨난 문제로 파악된다. 특히, 실증사업과 확산사업은 상호 연계되어 추진되어야 하지만 현재 국내 스마트시티 사업은 실증사업과 확산 사업이 분리되어 운영됨으로 인하여 혁신의 확산이 효과적으로 일어나지 못하고 있다. 본 연구에서는 국내에서 추진 되고 있는 실증사업들에 대한 현황들을 파악하고 실증사업이 향후 확산에 성공적으로 연계되는 방안들에 대하여 논의하였다.

Abstract Domestically and internationally, smart cities are being recognized as a new urban model. As a result, most countries around the world are promoting smart cities as part of their national policies. Testbed projects are attracting great attention as they could provide policy direction for smart cities in terms of applying advanced technologies to urban spaces. However, the final goal of the testbed projects is to diffuse successful solutions to other cities through the experience gained in their implementation. However, diffusion after the testbed projects is limited, and domestic and foreign researchers are promoting discussions on various measures to help successful diffusion. In Korea, various smart city testbed projects have been promoted since 2018. However, there is criticism that they have been promoted in the form of one-time projects, and the successful solutions of test projects have not effectively spread to other regions. This is understood to be a problem caused by not considering the spread to other regions when promoting testbed projects. In particular, the testbed project and the diffusion project should be promoted in conjunction with each other. However, currently, domestic smart city projects are not effectively spreading innovation because the testbed project and the diffusion project are operated separately. In this study, the current status of testbed projects in Korea was evaluated and how testbed projects can be successfully linked to future diffusion projects has been discussed.

Keywords : Smart City, Smart City Testbed Projects, Smart City Diffusion, Smart City Policy, Smart City Theory

*Corresponding Author : Jae Yong Lee(Korea Research Institute for Human Settlements)

email: leejy@krihs.re.kr

Received February 13, 2024

Accepted March 8, 2024

Revised March 6, 2024

Published March 31, 2024

1. 서론

빠르게 진행되는 도시화로 인하여 많은 도시들이 환경 오염, 낙후된 기반시설, 가난과 사회적 불평등 등 다양한 도시 문제들을 지속적으로 축적해 왔으며 이를 해결하기 위한 수단으로 “스마트시티”가 부상하였다. 스마트시티는 여전히 진화하고 있으며 대기오염에 대한 모니터링, 교통량에 대한 최적화, 자원 활용에 대한 효율성 강화 등 새로운 기술들의 등장은 스마트시티의 변화에 많은 도움을 주고 있다[1].

스마트시티가 급격히 성장하는 분야라는 점은 해외 글로벌 스마트시티 시장 전망으로 확인할 수 있다. Markets and Markets(‘22.11)는 22년 5,116억 달러의 시장 규모에서 연평균 14.9% 성장을 이루어 27년에는 12조 244억 달러까지 시장 규모가 확대될 것으로 예측하였으며[2] Insight Partners(23.02)의 경우는 22년 1조 940억 달러에서 연평균 19% 성장을 이루어 28년에는 3조 1,110억 달러까지 시장규모가 확대될 것으로 예측[3]하기도 하였다. 비록 시장예측 기관별 예측 차이는 존재하지만, 급격히 성장하는 분야라는 점에서는 동일한 의견을 제시하고 있다고 볼 수 있다.

전 세계 많은 도시는 스마트시티를 조성하는 수단으로 혁신적 기술들을 도시공간에 적용하는 실증사업들을 추진 중이며 이러한 실증사업들은 기대하였던 성과들을 달성하였을 경우 그 효과들이 타 도시에서 누릴 수 있도록 확산이 이루어져야 하지만, 대부분 실증사업은 확산에 성공적이지 못하였다[4]. 실증사업의 상당수는 실험 수준이거나 소규모였으며 정부 초기 지원 이후에 도시 및 국가 현안을 해결할 수 있는 규모로 확산하지 못하는 한계를 보이는 경우도 많았다[5].

최근 실증사업 성과를 지속 가능한 사업으로 확산하여 스마트시티 사업 목표를 도시 및 국가 단위로 달성하기 위한 정책적 논의와 기술적 연구가 증가하고 있다. 그 예로 스마트시티 솔루션 적용을 증진하기 위하여 시작한 EU의 EIP-SCC(European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities)는 지속할 수 있는 확산에 필요한 사업모형, 금융도구, 조달기구 등의 개발과 공유에 집중하고 있으며 OASC(Open & Agile Smart Cities)는 스마트시티 솔루션 공유 및 확산을 위한 표준 및 데이터 플랫폼을 연구하고 있다[6].

본 연구에서는 해외와 마찬가지로 스마트시티 실증을 정책적으로 추진한 국내 사업들에 대한 현황을 분석하고 실증사업에 대한 문제점 검토 및 확산으로 전환하는 데

필요한 향후 방향은 어떤 것이 있는지에 대하여 논의하고자 한다.

이를 위하여 2장에서는 국내 스마트시티 실증사업 현황을 점검하고 3장에서는 국내 스마트시티 확산의 한계점을 검토하여 향후 더 나은 정책 방향을 제시하도록 한다.

2. 스마트시티의 실증사업

2.1 스마트시티의 실증 관련 이론

스마트시티에서 가장 중요한 수단으로 도시 내 실증을 활용하고 있는 이유는 과학기술정책에서 주목받고 있는 사회 문제해결형 연구 사업과 연관하여 생각해 볼 수 있다. 사회문제 해결형 연구 사업은 기존의 기술 중심적 연구 사업과 구분되며 문제해결을 위하여 시민들의 참여를 기반으로 생활밀착형 사업 현안을 발굴하고 그 과정에서 기술 개발부처와 정책 부처 간 협업하여 기술과 법제도, 서비스가 상호 부합될 수 있도록 종합적 해결책을 제시하는 것을 목적으로 한다[7].

사회문제 해결을 달성한 연구 사업은 확산이 이루어져야 하는데 이 과정에서는 사회 기술 시스템 전환이 중요하다. 사회 기술 시스템은 우리가 살아가는 사회를 다양한 기술과 더불어 사회·문화적 요소가 연계된 통합적 시스템으로 접근하고 있다[8]. 사회 기술 시스템에서 기술에 의한 사회 전환은 니치(Niche)에서 출발하는데 니치란 널리 확산이 가능하며 채택되면 획기적 결과를 가져올 수 있는 소규모 ‘공간’을 의미한다. 이 공간이 점차 확대되면서 점진적으로 사회체계를 변화시키며 니치 자체의 실증만으로는 사회체계 변화가 어렵기 때문에 니치를 점진적으로 확장하는 전략에 대한 연구가 필요하다[7].

국내 스마트시티 실증 사업은 사회문제 해결형 연구 사업과 ‘니치’의 실증 사업적 성격을 지니고 있지만 해외 국가 및 도시들과 마찬가지로 니치를 점진적으로 확장하는 전략에 대한 대비는 미흡한 측면이 있다.

2.2 국내 스마트시티에서 실증사업 현황

국내 스마트시티 산업은 ‘19년 스마트시티 챌린지 사업을 기점으로 사회문제 해결형 사업으로 전환되었으며 다음과 같은 4가지 고려사항을 평가 기준으로 적용하는 대규모 실증사업을 본격적으로 추진하였다[6].

첫째, 도시는 사람, 돈 및 산업이 집중적으로 발생하

는 물리적 공간으로 많은 규제가 존재하기 때문에 규제의 조정 및 유예를 통하여 새로운 솔루션들을 직접 운영 및 실증할 수 있는 규제 해소가 필요하다.

둘째, 문제해결에서 서비스 운영까지 개별 시민들의 참여를 필수 요소로 도입하였다.

셋째, 민간과 공공의 협력 체계 및 분야 간 수평적 거버넌스를 정책적으로 유도하는 거버넌스 강화를 중요시 하였다.

넷째, 목표 지향적 성과지표로 사회문제 해결 정도를 측정할 수 있는 성과지표를 우선 설정하고 실제 서비스 운영 과정에서 성과 달성 정도를 제시하도록 유도 하였다.

새로운 방식의 스마트시티 실증사업들은 기존 스마트 시티 사업과 다르게 다양한 도시 문제들을 해결하는 성과들을 달성하는 것이 가능하였지만 이는 실증의 성과를 최대로 높이는 방식이었으며 확산에 대하여 고려하지 못한 것은 사업의 한계점으로 작용하였다.

현재까지 국내에서 추진된 사업들에 대한 현황들을 살펴보기 위하여 '18년 이후 국토교통부의 스마트시티 실증사업 공모서들을 분석하였다.

국내에서 최초로 추진된 스마트시티 관련 실증사업은 2018년 테마형 특화단지로 볼 수 있다. 테마형 특화단지 사업은 국비 20억 원과 지방비 20억 원을 지원하는 사업으로 처음 추진되었으며 2019년에는 기존 테마형 특화단지 사업을 계승하는 타운 챌린지와 본격적인 스마트시티 실증사업이라 할 수 있는 시티 챌린지 사업이 시작되었다. 시티 챌린지 사업은 2단계의 경쟁 구조로 만들어졌으며 선정된 지자체들은 1단계의 시범사업 성과를 가지고 다시 경쟁하여 2단계에서 본 사업 예산을 대규모로 지원하는 사업의 형태를 가지고 있다. 본 사업의 규모는 국비 100억 원과 지자체 및 민간 100억 원으로 사업 개소 당 총 200억 원의 예산을 지원하는 방식의 사업이었다. 이후 2020년에 소규모 사업인 솔루션 챌린지를 추가하여 솔루션, 타운, 시티 챌린지로 운영되었으며 2021년에는 캠퍼스 챌린지를 추가하는 방식으로 사업 유형별 다양성을 갖춰나갔다. 2022년부터는 기존 4개 유형의 챌린지 사업을 지역거점 스마트시티 조성 사업과 강소형 스마트시티 조성, 스마트시티 솔루션 확산 사업으로 재편하였고 현재까지 그 구조를 가지고 추진이 이루어지고 있다.

스마트 챌린지 사업은 스마트시티 조성과 관련하여 기업과 지자체를 중심으로 사업을 제안하고 제안된 사업을 중심으로 지자체들 간 무한 경쟁하는 방식을 지니고 있

으며 동시에 민간 기업들과 협력, 시민들의 참여, 규제개선 및 갈등의 조정, 서비스 운영 과정에서 정량적 성과 측정 등 복잡한 요구 사항들을 충족시켜야 해서 역량이 높은 수도권 및 대도시가 유리하다는 지적이 있었고 이를 반영하여 21년 타운 챌린지 사업에서는 50만 명 이하의 규모에서만 사업 참여가 가능하도록 제한하였으며 요구 사항이 상대적으로 낮은 솔루션 사업들에 대해서는 확산 사업 성격으로 추진하기도 하는 등 실증사업들의 한계를 타파하기 위한 노력도 병행되었다.

하지만 Table 1에서 알 수 있는 것처럼 2018년에서 2023년까지 9가지 종류의 사업 형태가 나오는 등 실증 공모 사업의 잦은 변화 및 총 119개나 되는 사업들에 대한 지원으로 사업효과가 분산되어 시너지 효과 창출을 제한시켰다는 문제도 존재하였다.

Table 1. Smart City Testbed Projects in Korea (2018~2023)

Project	Counts
Themes/Town Challenge	16
City Challenge	14
Solution Challenge	33
Campus Challenge	4
Regional base	6
Small & Medium City	16
Expand Solution	24
Strong but Small City	4
Hub City	2

사업별 내용들을 좀 더 살펴보면 지원받는 재정의 규모에서도 차이가 발생하였다.

대표적 실증사업인 시티 챌린지, 거점형 및 강소형 도시들은 사업 대상 지역당 100억 원에서 200억 원 규모의 국비가 투입되고 있으며 이러한 대규모 사업들은 주로 광역시 및 대도시들을 중심으로 이루어지고 있다. 이는 경쟁 방식의 실증사업이라는 특성상 당연하다 할 수 있지만 이미 발전한 도시들에 대규모 재원을 투입한다는 점에서 국토 불균형을 심화시킨다는 지적도 일부 존재하고 있다.

Table 2는 2018년에서 2023년까지 지자체 규모에 따른 국비를 지원받은 액수들을 정리한 표이다. 개별 광역 및 기초지자체가 지원받은 국비의 액수는 최대 200억 원부터 최소 3억 원까지 존재하며 일부 지자체들의 경우 중복적으로 사업에 선정된 경우도 존재한다.

Table 2. Number of Local Governments receiving Central Government Funding by city size (2018~2023)

Administrative District	Over 10 billion won	Over 2 billion won	Over 1 billion won	Less 1 billion won
Province, Special Self-governing City (2/9)	1	1	-	-
Special City, Metropolitan City, Special Self-governing City (6/8)	6	-	-	-
Self-governing Gu & Gun (15/74)	0	8	5	2
Si & Gun with pop. of 500,000 or more (17/17)	5	12	-	-
Si & Gun with pop. of less than 500,000 (42/137)	7	8	21	6

지역적 특성을 살펴보면 특·광역시 및 자치시의 경우 서울 및 세종을 제외하고 모든 광역시가 100억 원 이상의 국비를 받았음을 알 수 있다. 서울시의 경우는 시 자체 결정으로 사업 참여를 처음부터 하지 않은 경우이고 세종시는 스마트시티 관련하여 국가시범도시 등 대규모 사업 예산을 이미 받고 있어서 자발적으로 사업 제안서를 제출하지 않은 경우이다. 즉, 사업을 제한한 모든 광역시는 100억 원 이상 규모의 정부 지원을 받았음을 알 수 있다. 또한, 인구 50만 이상의 시·군들 역시 최대 100억 원에서 최소 20억 원 이상의 국가 재정 지원을 모두 받았음이 확인되었다. 반면, 기초 자치구·군 및 인구 50만 미만 시·군의 경우 전체 지자체 대비 지원 받은 지자체의 비율이 매우 낮으며 금액적인 면에서도 매우 낮음을 표로 확인할 수 있다. 이는 이미 발전한 도시들에 더 많은 재원을 투입하여 지역 불균형을 가중시킨다는 일부 비판들이 실제 존재하고 있음을 보여준다.

지역별 지원 분포를 살펴보면 Table 3과 같다. 앞서 언급한 것처럼 특·광역시 및 자치시·도의 경우 사업 참여 의지가 있는 곳은 모두 100억 원 이상 규모의 지원을 받았기 때문에 Table 3에서는 광역도에 속한 시·군들을 중심으로 내용을 정리하였다.

지역적으로 살펴보았을 때 전반적으로 고른 지원이 이루어졌음을 알 수 있지만, 전라북도의 경우 다른 지역에 비하여 지원이 매우 낮은 경향을 보여주었으며 충북의 경우도 다소 낮은 지원이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

Table 3. Number of Local Governments receiving Central Government Funding by Region (2018~2023)

Administrative District	Over 10 billion won	Over 2 billion won	Over 1 billion won	Less 1 billion won
Gangwon-do (Do + 18 Si & Gun)	3	0	3	1
Gyeonggi-do (Do + 31 Si & Gun)	3	5	5	-
Gyeongsangnam-do (Do + 18 Si & Gun)	1	4	1	1
Gyeongsangbuk-do (Do + 23 Si & Gun)	1	2	4	-
Jeollanam-do (Do + 22 Si & Gun)	2	2	1	1
Jeollabuk-do (Do + 14 Si & Gun)	-	2	2	-
Chungcheongnam-do (Do + 15 Si & Gun)	2	4	3	-
Chungcheongbuk-do (Do + 11 Si & Gun)	1	1	2	-

반면, 전북을 제외하고는 자치도 내 100억 원 규모 이상의 지원이 이루어지는 도시들이 1개 이상 존재한다는 점 역시 확인이 가능하다. 이는 각 자치도 내 성장 거점이 될 수 있는 경쟁력 있는 도시들이 적어도 1개 이상은 존재한다는 것을 의미하며 지역적 거점을 중심으로 하는 확산 정책을 펼 수 있음을 의미한다.

3. 스마트시티의 확산

3.1 국내 스마트시티 확산 사업

국내 정책 역시 실증사업의 추진과 함께 성공한 솔루션에 대한 확산 정책을 초기부터 고민한 것은 사실이다. 이를 방증하는 것은 20년 이후부터 추진하기 시작한 솔루션 확산 사업에서 확인할 수 있다. 명칭에서부터 솔루션 확산을 염두에 두고 있음을 알 수 있지만 실질적으로 이전 실증사업들에서 성공한 솔루션을 광역적으로 확산하는 것에 성공하였다고 말하기에는 어려움이 있다.

20년 「솔루션챌린지 사업」은 “중소도시를 중심으로

스마트 횡단보도나 놀이터 등과 같이 시민 체감도가 높은 단일 솔루션을 구축하는 것을 목표로 하며 사업 지역 별 1년간 6억 원이 투입된다”고 설명하고 있다. 이는 성공한 솔루션 확산에 대한 관점보다 지원에 소외당하는 중소도시 지역들에 대하여 소규모 예산을 지원하는 사업적 성격으로 소외된 지역을 지원한다는 측면에서는 긍정적 측면이 있지만 결과적으로 실증사업에서 성공한 솔루션을 확산하는 것과는 거리가 멀다고 할 수 있다.

21년이 되어서는 「스마트솔루션 확산사업」이라는 명칭으로 사업을 재편하였고 “스마트챌린지 사업을 통하여 효과가 검증된 우수 스마트시티 솔루션들을 전국으로 확산·보급하는 사업”으로 실증과 확산 측면의 개념을 명확하게 도입하였다. 하지만 세부 내역을 살펴보면 스마트시티 솔루션 7개(스마트폴, 스마트버스정류장, 스마트횡단보도, 전기안전 모니터링, 공유주차, 수요응답버스, 자율항행드론) 중 2~3개 솔루션을 선택하도록 하였고 이때 제시된 스마트시티 솔루션의 경우 스마트폴, 스마트버스정류장 등 난이도가 낮은 서비스 솔루션과 수요응답버스 등 난이도가 높은 서비스 솔루션이 섞여 있는 반면 지원되는 금액은 대체로 동일하다. 당연한 결과이지만 지자체 입장에서는 난이도 낮은 솔루션들만 채택을 하였고 사업의 성과는 성공한 혁신적 솔루션의 확산보다 이미 존재하는 서비스 솔루션의 지역 확산이라는 제한된 성과만을 달성하였다고 하겠다. 공고문에서는 7개 스마트시티 솔루션 중 선택을 하도록 하였지만 21년 사업에 선정된 23곳 지자체가 선택한 솔루션의 내용을 보면 사업의 한계를 명확히 알 수 있다. Table 4는 21년 사업에서 각 지자체들이 선택한 스마트시티 서비스 솔루션을 보여 준다.

Table 4에서 알 수 있는 것처럼 선정된 지자체가 선택한 솔루션은 스마트버스정류장이 압도적으로 높고 스마트횡단보도 및 스마트폴은 그 뒤를 잇고 있다 반면 공

Table 4. Current Status of Selected Solutions in the Solution Challenge Project(20~23)

Solution	Selected by local governments
Smart Pole	9
Smart Bus Shelter	16
Smart Crosswalk	10
Electrical Safety Monitoring	1
Shared Parking Solution	3
Demand Response Vehicle	1
Autonomous Navigation Drone	2

유주차, 자율항행 드론, 전기안전 모니터링, 공유주차에 대한 수요는 매우 낮음을 보여준다.

흥미로운 점은 시티 챌린지에서 우수한 성과를 보여준 솔루션은 오히려 수요응답 차량, 자율항행 드론, 전기안전 모니터링 등이었으며 실증사업에서는 공유주차의 경우도 일반적 공유주차와 다르게 지역 내 주차장을 하나의 주차장처럼 통합하는 방식으로 추진되었기 때문에 기존 공유주차와 다른 혁신성을 보여주었다. 지자체가 선택한 많은 솔루션들은 실질적으로 스마트시티 챌린지 사업과 연계성이 떨어지는 이미 기존도시들에서 많이 활용되고 있던 솔루션들로 시티 챌린지 등의 실증사업에서 성과가 창출된 새로운 혁신 솔루션의 확산이라는 점과는 매우 거리가 멀다 하겠다.

이재용 외(2021)[6]의 연구에서 20개 서비스들에 대하여 솔루션의 확산 파급효과 및 난이도를 기준으로 솔루션들을 분류하였는데 스마트주차장, 스마트횡단보도, 스마트폴, 스마트버스 정류장 등은 낮은 난이도를 가지고 낮은 파급효과를 가지고 있는 것으로 분류되고 있어 혁신에 대한 공간 확산이라는 측면에서 솔루션 확산 사업의 지자체 도입 솔루션들은 그 성과 달성을 하였다고 보기 어렵다.

22년 이후 추진된 솔루션 확산 사업들은 다시 20년 사업과 유사하게 소규모 실증 사업적 성격으로 다시 회귀하게 되면서 국내 스마트시티 사업에서는 실증과 확산을 연계하는 방식의 정책이 제한적으로 이루어지게 되고 결과적으로는 국토 전역 도시들에서 대규모 또는 소규모 실증사업들만을 추진하고 이에 대한 확산은 이루어지지 못하고 있다.

3.2 스마트시티 확산 이론 및 해외 사례

스마트시티의 성공 실증 솔루션 확산을 위해서는 6가지 조건이 필요하다[9].

첫째는 규모의 경제 효과로 확산을 통하여 적용 대상 및 참여 기관이 증가하여 얻을 수 있는 긍정적인 효과가 필요하다.

둘째, 지식 전달체계로 실증사업을 수행하는 과정에서 발생하는 시행착오 및 성공 요인 등에 관련된 지식을 효과적으로 전달할 수 있는 교육체계와 교육을 수행할 인력 및 기관에 대한 인센티브 체계가 필요하다.

셋째, 조직 양면성 관리체계로 조직을 혁신하기 위해 새로운 방안을 탐색하는 과정과 적용하는 과정이 필요한데 이들 두 과정을 효과적으로 관리할 수 있어야 한다.

넷째, 정책 및 제도 지원으로 실증사업 중 상당수는

규제 샌드박스나 정책 보조금의 지원 하에서 추진되기 때문에 확산 사업에서 실증사업 단계와 같은 지원이 불가능한 상황에서 확산을 수행하기 위한 제도적 정책적 방안이 필요하다.

다섯째, 표준으로 실증사업에 참여한 기관들이 기술적으로 협의한 다양한 표준은 산업 또는 국가 표준이 아닌 경우가 발생할 수 있으며 이를 해결하기 위한 표준화 방안이 필요하다.

여섯째, 평가 기준으로 실증사업 기술 중 상당수는 상용화에 도달하는 과정에서 많은 투자가 필요하므로, 투자 대비 편익에 관한 명확한 근거가 있어야 민간 참여를 효과적으로 유도할 수 있다.

해외도 국내와 마찬가지로 현재는 대부분 국가 및 도시들에서 실증 방식의 사업들을 주로 추진 중이다. 하지만 유럽 등 일부 지역을 중심으로 실증사업 추진 중 확산을 동시에 염두에 두고 추진하는 예도 일부 존재한다.

실증과 확산의 연계를 통한 스마트시티 추진과 관련하여 가장 많은 논의를 진행 중이며 이를 실제 사업에 적용하는 대표적인 지역은 유럽이다.

유럽의 스마트시티는 EU 산하 EIP-SCC에서 관장하고 있으며 성공적 실증을 위해서 기술혁신뿐 아니라 시민참여 강화, 규제개선, 거버넌스, 정량적 목표 지표 등을 초기부터 중시하였으며 확산을 위해서도 표준화, 지식공유 및 확산, 재원확보 등을 활발히 논의 중이다. EIP-SCC는 스마트시티 실증과 확산을 연계하여 추진하기 위하여 도시 공간 내 혁신 솔루션을 우선 실증하고 검증하는 '등대도시(Smart City Lighthouse)'와 성공한 실증성과를 즉시 확산하기 위한 '후속도시들(Follower Cities)'를 연계하여 추진하는 공동 프로젝트를 13년부터 이미 시작하였다. 현재는 기존 프로젝트들을 계승하여 2030년까지 유럽 100개 도시를 혁신 허브로 구축하고 2050년에는 유럽 모든 도시에 확산할 계획이 진행 중이다. 또한 혁신 실증 및 확산을 위한 또 다른 방식으로 ENoLL(Europena Network of Living Labs)을 운영하였는데 이는 시민참여 리빙랩 네트워크를 형성하여 스마트시티 관련 지식과 노하우를 정기적으로 공유하고 연계 확산을 추진하기 위함이며 지자체 정부 뿐 아니라 글로벌 기업들 역시 참여하는 민관 거버넌스 네트워크 체계를 갖추고 있다.

유럽 외 국가들의 스마트시티 실증 사업들에서도 실증 후 확산을 위한 다양한 방안들을 채택하고 있다.

미국의 경우 2016년부터 2021년까지 경쟁을 통하여 선정된 오하이오 콜롬부스를 대상으로 총사업비 1억

4,000만 달러를 투자하는 스마트시티 챌린지 사업을 추진하였다. 오하이오 콜롬부스는 다양한 솔루션 도입 외 운영체제의 성과 확산을 위하여 복제가능하고 확장 가능한 동시에 지속 가능한 오픈소스 기반 데이터 플랫폼을 제시하였으며 타 도시들이 솔루션을 복제할 수 있도록 거버넌스 및 표준을 확립하였다. 스마트시티 챌린지 사업 외 미국은 GCTC(Global City Teams Challenge)를 운영하고 있는데 이는 도시 문제 해결을 위하여 연구기관 및 민간 기업들이 솔루션을 협력적으로 구상하고 실현하는 혁신 생태계이며 미국 뿐 아니라 글로벌 네트워크 구축을 위한 프로그램이다. GCTC를 주관하는 것은 국립표준기술원이며 기존 스마트시티 사업들이 각 도시에 특화되어 추진됨으로 인하여 타 도시 확산이 어렵다는 공감대 속에서 개별 도시들의 경험 및 지식을 서로 공유하는 '협동'과 효율성 및 비용 절감 위한 '표준의 개발'을 중요하게 다루고 있다.

3.3 국내 스마트시티의 확산 추진 방안

앞서 언급한 Van Winden & Van den Buuse(2017)의 이론과 해외 사례들을 참조하고 국내 스마트시티 실증사업들의 현황들을 기반으로 국내 스마트시티의 확산 추진 방안을 논의해 보고자 한다.

첫째는 규모의 경제 효과를 언급하고 있는데 스마트시티 정책과 관련하여 많은 지역 및 국가들에서는 국토 전역의 스마트시티 추진을 시도하고 있다.

중국의 경우 조사기관마다 차이는 있지만 일반적으로 스마트시티 추진사업 대상 지역 개수를 900여 개로 추산하고 있다[10]. 중국에서는 대형 IT 기술 기업들이 주요 거점에 자신만의 스마트시티 모델을 만들고 그 성과를 가지고 타 도시 진출을 시도하는 방식을 채택하고 있으며 스마트시티 사업들은 중국 내 각 권역에 분포하고 있다.

인도의 경우도 2014년 100개 스마트시티 건설계획을 발표하였고 2023년 7월 현재 100개 도시에서 총 8,000개 이상 프로젝트가 진행되었으며 75% 이상 완료되었다. 인도 역시 웨스트벵골주를 제외하고 각 주당 최소 하나 이상 도시를 스마트시티로 지정하게 하여 그 개발 효과가 주변으로 확산될 수 있도록 유도하고 있다. 특히 혁신 및 확장성을 위하여 각 도시에서 제안된 스마트서비스에 대해서는 타 지역 복제가능성을 포함하도록 하고 있다[11].

인도네시아 역시 2017년 정보통신부 주도로 '100대 스마트시티 추진 방안'을 마련하고 향후 스마트국가로 전환하려는 정부정책을 마련하여 추진하고 있다. 또한,

유럽은 앞서 언급한 것처럼 2050년까지 유럽 전역 도시들의 스마트시티화를 진행 중이다.

이처럼 많은 국가 및 지역에서는 국토 전역에 스마트 시티를 동시에 추진하여 규모 경제 효과를 만들 수 있는 기반을 마련 중이다. 국내 역시 앞서 현황 조사에서 살펴본 것처럼 국토 전역에 걸쳐 스마트시티 실증사업들을 추진하고 있는데 문제는 다수 스마트시티를 추진한다고 하여도 미국 GCTC 사업에서 인식하고 있는 것처럼 개별 실증사업들이 각 도시에 특화되어 개별적 추진이 이루어진다면 규모 경제 효과 달성은 제한적으로 발생할 수밖에 없다.

둘째, 지식 전달체계가 필요하다. 스마트시티 실증사업은 단순히 기술혁신만으로 성공할 수 없고 규제, 거버넌스, 시민참여 등 다양한 기술 외적 요소들이 결합되어야 성공할 수 있다. 이는 스마트시티 실증 사업들을 추진한 조직들이 가지고 있는 경험 및 지식에 대한 전파가 필요하다. 유럽의 ENoLL 및 미국의 GCTC가 이러한 지식 전달체계의 역할을 하고 있는데 반하여 국내의 경우는 개별 실증사업들을 추진하고 있는 주체들 간 지식 전달체계 네트워크가 존재하고 있지 않다. 그 결과 솔루션 확산 사업 등의 추진에서 실증사업들의 성과들이 성공적으로 도입하는 것이 불가능하여 상용 솔루션들에 대한 구축 지원적 사업 성격을 가지게 되므로 실증 및 확산 사업 간 연계가 이루어지지 못하고 있다. 실증사업 추진 주체들의 지식과 경험이 타 지역에 확산될 수 있도록 지식 전달체계 네트워크 형성은 국내 정책 및 사업추진에서 반드시 필요한 부분이다.

셋째, 조직 양면성 체계 관리와 관련한 부분이다. 국내 스마트시티 실증사업들은 일반적으로 실증 사업을 추진하는 주체들은 각 지자체의 스마트시티 담당 부서들이며 사업의 종료 후 실증사업들의 성과는 지자체 내 솔루션 관련 담당 부서에 이관하는 형태로 이루어진다. 실증사업 추진 부서와 향후 사업종료 후 이를 관리할 부서가 동일하다면 문제의 소지가 작지만 만일 실증사업 추진 부서와 사업종료 후 관리 부서가 다르다면 실증사업 추진 부서와 관리 부서 간 갈등이 일어날 확률이 매우 높다. 이는 국내 스마트시티 실증사업들에서도 자주 볼 수 있는 현상인데 스마트시티 실증사업 중 시민들에게 호응을 많이 받은 성공적 솔루션 중 하나인 수요응답형 버스 사업에서 이를 실증한 주체는 스마트시티 관련 부서였고 사업종료 후 이를 운영해야 할 부서는 대중교통 관련 부서인데 기존 조직에서는 운영에 대한 부담과 기존 방식을 고수하려는 공공 조직의 일반적 특성 등으로 갈등이

발생하기도 하였다. 실증사업의 성과 달성이 중요하지만 향후 이를 관리 및 운영할 부서들과 사업추진 상 협력 관계 형성이 필요하다.

넷째, 실증사업 종료 후 정책 및 제도 지원으로 국내 스마트시티 사업에서는 규제샌드박스 정책 도입 이후 기존에는 시도하기 어려웠던 다양한 스마트시티 솔루션들에 대한 실증이 가능해졌다. 민간 기업들의 입장에서는 아이디어를 기반으로 실제 솔루션 구축과 운영을 해 볼 기회를 제공한다는 측면에서 매우 긍정적이긴 하지만 문제는 규제샌드박스의 특성상 특정 지역에서만 솔루션 구축 및 운영을 할 수 있고 이를 다른 지역에 도입하려면 다시 규제샌드박스를 신청하여야 하는 등 성공 솔루션을 빠르게 타 지역에 확산하여 사업화를 하는 것에는 한계가 존재할 수밖에 없다. 이는 앞서 언급한 규모의 경제를 확보하는 것에 걸림돌이 될 수밖에 없고 성공 솔루션은 일회성 실증으로 끝나게 되는 결과로 기결될 수도 있다. 따라서 규제샌드박스 하에서 성과가 좋게 나오고 부작용이 작다는 것이 확인된다면 빠르게 법제도 개선을 하여 타 지역 도입이 용이할 수 있도록 제도적 지원이 필요하다.

다섯째, 표준화 방안이다. 표준은 해외 사례들에서 살펴본 것처럼 확산을 위한 가장 중요한 구성요소이다. 각 도시별 특성과 이를 구축하는 민간 기업들이 각자의 방식으로 사업들을 추진하게 된다면 중장기적 관점에서 스마트시티의 연계·통합을 저해할 수밖에 없고 경제적 관점에서도 비용이 많이 들 수 있어 빠른 확산에 부정적인 영향을 미칠 수밖에 없다. 실증 사업추진 과정상 표준 발굴을 필수 성과로 도입할 필요가 있다.

여섯째, 투자 대비 비용 효과와 관련하여서도 국내에서 실증사업 추진상 일부 반영을 하고 있지만, 모든 솔루션들의 기준에 필수적으로 도입되고 있지는 않다. 향후 실증사업 추진에서는 개별 솔루션들에 투자 대비 비용 효과를 필수 지표로 적용하여 활용할 필요가 있다.

4. 결론

본 연구에서는 국내 스마트시티 실증사업 추진에서 확산적 관점의 한계를 점검하고 향후 실증과 확산을 연계하는 방안들을 논의하였다. 국내 스마트시티 실증사업들은 초기 실증 성과들을 최대한 달성할 수 있도록 규제샌드박스, 민관 거버넌스 체계, 정량적 성과지표 설정과 모니터링, 시민참여 리빙랩 등 다양한 프로그램들을 도입하였으며 그 결과 이전에는 시도할 수 없었던 다양한 현

신 솔루션들을 도시 공간에 도입하였다는 점에서 이바지하였다고 볼 수 있다. 하지만, 실증사업들이 종료되기 시작한 시점부터 초기 실증사업에서 확산에 대한 관점을 크게 고려하지 못함으로 성공 솔루션들에 대한 타 지역 확산은 제한적으로 이루어졌다.

본 연구는 아직 국내에서는 제한적으로 논의되고 있는 스마트시티 실증과 확산의 연계를 실제 추진한 실증사업들에 대한 현황들을 파악하고 점검하는 과정을 통하여 문제점 및 향후 방향을 제시하였다는 점에서 그 의의가 있다고 하겠다.

향후 스마트시티 실증 및 확산이 잘 연계될 수 있도록 해외 사례들과 이론을 기반으로 확산 추진 방안을 논의하였으며 이러한 방안들을 기반으로 스마트시티 사업이 추진된다며 해외 역시 아직 해결하지 못한 스마트시티의 성공적 확산이 이루어질 것으로 판단한다.

References

- [1] D. Oleg, A. P. Boris, "Criteria for smart city identification: A Systematic Literature Review", *Sustainability*, Vol.14, No.8, pp.1-25, 2022.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su14084448>
- [2] MarketsandMarkets. Smart cities Market by Focus Area, Smart Transportation, Smart Buildings, Smart Utilities, Smart Citizen Services(Public Safety, Smart Healthcare, Smart Education, Smart Street Lighting, and E-Governance) and Region-Global Forecast to 2027, Available From:
https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-cities-market-542.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA2eKtBhDcARIsAEGTG414_u9fLaDOvfKkr90F0Ox2QHmongusAeEKn_cjNQJzlc7t0wG-INYAuFPEALw_wcB (accessed Jan. 29, 2024)
- [3] Insight Partners. Smart City Market Size and Forecasts (2020-2030), Global and Regional Share, Trends, and Growth Opportunity Analysis, Available From
<https://www.theinsightpartners.com/reports/smart-city-market-research-report> (accessed Jan. 29, 2024)
- [4] L. Bundgaard, S. Borrás, "City-wide scale-up of smart city pilot projects: Governance conditions", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 172, 2021.
- [5] W. V. Winden, "Smart city pilot projects, scaling up or fading out?-Experiences from Amsterdam", *Regional Studies Association Annual Conference*, Graz: Austria, Feb. 2016.
- [6] J. Y. Lee, I. H. Kim, Y. H. J. H. Han, S. Y. Lim, "Study on the Smart City Strategy for Expanding from Pilot Project to Scale-Up Project for Digital New Deal Support", KRIHS, 2021.

- [7] W. J. Song, J. E. Sung, J. S. Kim, Y. B. Jang, B. G. Jung, E. K. Lee, "Participatory Governance of Innovation Policy for Tackling Societal Challenges", STEPI, 2014.
- [8] S. J. Kim, J. Y. Song, "Socio-technical system from the perspective of urban problems and digital information technology: Focusing on the field of disaster prevention", Seoul Digital Foundation, 2017.
- [9] W. V. Winden, D. V. Buuse, "Smart City Pilot Projects: Exploring the Dimensions and Conditions of Scaling Up", *Journal of Urban technology*, No.4, pp.51-72, 2017.
- [10] H. J. Lee, S. A. Bang, M. A. Kim, H. Y. Oh, P. Wang, "Research on China Smart City Promotion Status and Entry Strategy: Case Study of Xiongan New Area and Tianjin Eco-City", KIEP & KRIHS, 2021.
- [11] J. Y. Lee, M. Y. Lee, J. C. Lee, I. H. Kim, S. W. Lee, S. Y. Lim, Y. Jaegal "A Study on Strategies by Type of Smart City", KRIHS, 2018.

이재용(Jae Yong Lee)

[정회원]



- 2002년 5월 : Texas A&M Univ. 도시 및 지역계획 (석사)
- 2008년 6월 : Ohio State Univ. (지리학박사)
- 2008년 5월 ~ 현재 : 국토연구원 공간정보정책연구센터장/선임연구위원

<관심분야>

스마트도시, 공간정보정책