

# 디지털 사회혁신관점의 스마트도시 평가지표 설정에 관한 연구

## Study on the Developing of Evaluation Indicators for Smart City from the Perspective of Digital Social Innovation

김유미\*, 구자훈\*\*

한양대학교 도시대학원 도시개발경영·교통학과\*, 한양대학교 도시대학원 도시설계·경관생태조경학과\*\*

Yu-Mi Kim(yumi1717@hanmail.net)\*, Ja-Hoon Koo(jhkoo@hanyang.ac.kr)\*\*

### 요약

본 연구는 디지털 사회혁신을 위한 플랫폼으로 스마트도시를 정의하고, 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 추진 프로세스 및 역량 측면에서 국내도시를 객관적으로 진단할 수 있는 평가지표 도출 및 중요도를 분석하고자 하였다. 선행연구 및 전문가 심층 인터뷰를 통해 평가지표 후보군을 도출하고 적합성 검증 조사를 수행하여, 4개 분야 16개 세부지표를 최종 선정하였다. 평가항목의 중요도는 정책 및 제도가 가장 높게 나타났으며, 혁신기반, 시민참여, 인프라 순으로 나타났다. 16개 세부지표별 종합 중요도 분석결과, 자치단체 단체장 스마트도시 추진 의지와 스마트도시 전담조직 구축 등의 중요도가 가장 높게 나타났다. 이는 국내도시의 스마트도시 추진은 공공주도의 방식으로 진행되고 있어 이를 반영한 결과라고 볼 수 있다. 전문가 그룹별(공무원, 민간) 중요도를 비교 분석한 결과, 두 그룹 모두 정책 및 제도를 중요한 지표로 인식했으나, 혁신기반 및 시민참여의 중요도는 다소 차이가 있는 것으로 분석되었다. 본 연구를 통해 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 지표를 도출하여 국내도시에서 실질적으로 활용하고, 향후 국내 스마트도시가 집중해야 할 정책 우선순위에 대한 객관적인 기초자료를 제공하고자 한다.

■ 중심어 : | 디지털 사회혁신 | 스마트도시 | 시민참여 | 혁신 |

### Abstract

This study is designed to define the smart city as the platform for digital social innovation, and acquire the evaluation indicator for objectively diagnosing domestic cities from the perspective of the implementation process and capability of smart city and analyze its importance. Through prior studies and in-depth interview with experts, candidate groups for evaluation indicators were acquired and the conformance test(T-test) was conducted to finally select 16 detailed indicators in 4 fields. The importance of the evaluation item was found to be high in the policy and system, followed by innovation infrastructure, citizen's participation and infrastructure. The analysis of the 16 detailed indicators for importance showed that the willingness of conducting the smart city by the head of local government, construction of organization dedicated to the smart city have the highest importance. This may reflect the fact that in domestic cities, the smart city is sponsored by public organizations. The analysis of the importance of expert groups (local government and Private sector groups) found that both groups recognized that politics and systems are important factors but they varied in the recognition of importance in the innovation infrastructure and citizen's participation. This study has implication as the indicator for smart city from the perspective of digital social innovation can be acquired for use of the domestic cities and that it can give basic and objective data for the priority of policies on which the domestic smart cities shall focus.

■ keyword : | Digital Social Innovation | Smart City | Citizen's Participation | Innovation |

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

국내외 글로벌 도시와 기업은 스마트도시를 바라보는 관점에 따라 다양하게 정의하고 있으며, 그에 따른 스마트도시 진단 및 성과측정 연구를 진행하여 평가지표를 개발하고 도시별 평가를 하고 있다.

기존 스마트도시는 현대화된 도시, 지속할 수 있는 도시 등 목적물로 바라보는 견해가 많았으나 최근에는 수단과 과정으로 이해하고 있으며, 물리적 부분뿐만 아니라 비물리적 요소의 중요성을 인식하고 있다[1][2].

현재 “디지털 기술을 활용하여 시민 주도로 사회문제를 해결하는 디지털 사회혁신”이 주목을 받고 있다. 디지털 사회혁신은 스마트도시의 핵심인 시민참여를 통한 사회문제 해결의 원리로서, 스마트도시는 그 원리를 실현하기 위한 새로운 기회의 장이다[3]. 유럽은 Open Innovation 2.0을 통해 시민들을 혁신의 중심에 놓고, 이들의 혁신 활동을 지원하기 위한 생태계 구축을 중요하게 다루고 있으며, 디지털 사회혁신의 일환으로 스마트도시를 구축하고 있다[4].

국내에서도 스마트도시 정책 및 실증사업이 활발하게 진행 중이지만, 국내도시 여건에 맞는 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시에 대한 현황분석이 미흡한 실정으로 새로운 관점의 스마트도시 평가체계가 필요한 시점이다.

따라서 본 연구는 디지털 사회혁신을 위한 구조적인 틀 혹은 플랫폼으로서 스마트도시를 정의하고, 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 실행 프로세스 및 추진역량 측면에서 국내도시의 강점과 약점 분석을 수행할 수 있는 측정 가능한 평가지표 설정 및 중요도를 분석하여, 스마트도시의 성공적 정착을 위한 객관적인 기초자료를 마련하고자 한다.

### 2. 연구의 방법

본 연구의 방법 및 과정은 다음과 같다. 첫째, 디지털 사회혁신 및 스마트도시와 관련된 선행연구를 분석하여 시사점을 도출하고 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 개념을 정립하였다.

둘째, 선행연구 및 전문가 FGI(Focus Group

Interview)를 통해 평가지표 후보군을 도출하였으며 전문가 대상 평가지표 적합성 검증을 실시하여 평가지표를 최종 선정하였다.

셋째, 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 평가지표에 대한 중요도를 분석하기 위해 ANP(Analytic Network Process) 방법론을 적용하여 평가항목 및 지표의 중요도를 분석하였다. 또한, 전문가 그룹별(공무원, 민간) 중요도 결과를 비교분석하고 이에 대한 정책적 시사점을 도출하였다.

## II. 이론적 고찰 및 개념 정립

### 1. 스마트도시(Smart City)

국내외의 스마트도시는 경제발전 수준, 도시 상황 또는 학계, 산업계 등 여러 분야에서 다양하게 논의된다. 대부분의 스마트도시 정의는 “도시에 ICT, 빅데이터 등 신기술을 접목하여 각종 도시문제를 해결하고, 삶의 질을 개선할 수 있는 도시 모델”을 일반적인 개념으로 공유한다.

초기에는 도시기반시설 관리 분야에 ICT를 적용하여 다양한 시설을 통합적으로 모니터링하여 도시자원을 효율화하는 도시(Hall, 2000)로 정의하는 등 도시 기반 시설 중심의 관점을 두었다[5]. 그러나 최근에는 다양한 혁신기술을 도시 인프라와 결합하여 융·복합할 수 있는 공간이라는 의미의 “도시 플랫폼”으로 그 의미가 확장되고 있다[6][7].

Cohen은 스마트도시의 진화 방향을 크게 3단계로 구분하며 2015년 대부분 스마트도시가 수요자 중심의 서비스로의 전환, 공공과 민간의 협력, 시민이 참여하여 체감할 수 있는 서비스를 창출해낸 smart city 2.0 수준이었으며, 선도적인 몇 개의 도시가 smart city 3.0 모델을 채택하기 시작하였다(Boyd Cohen, 2015)고 설명하고 있다[8]. Smart city 3.0은 시민이 직접 문제를 정의하고 해결하며 그 수혜를 공유한다는 측면에서 일종의 사회혁신체계로서의 도시 플랫폼으로 정의되고 있다.

[표 2]의 스마트도시 평가지표 관련 선행연구 분석결과, 국내외 글로벌 도시들과 기업들은 스마트도시를 바

표 1. 스마트도시 발전 단계(Boyd Cohen, 2015)

| 구분       | Smart City 1.0             | Smart City 2.0               | Smart City 3.0                 |
|----------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|          | 2005-2010<br>기술주도 공급자 접근방식 | 2011-2016<br>도시 주도의 기술 적용 방식 | 2017-<br>시민 공동창조 방식            |
| 비전       | 행정 운영 효율성                  | 연결된 인프라 스트럭처                 | 집단지성 기반의 플랫폼화 된 도시             |
| 혁신대상     | 신도시                        | 구도시·신도시                      | 구도시(경제적 재생)                    |
| 가치활동     | ICT+도시기반 시설구축·활용           | 인프라 기반 서비스 구축·활용             | 자생적 서비스 인프라 생태계 구축·활용          |
| 운영시스템    | 개별 인프라+서비스                 | 서비스+통합인프라 플랫폼                | 지능형 스마트시티 플랫폼 (시민참여플랫폼+리빙랩)    |
| 주요 인프라   | 물리적 인프라                    | 정보+데이터 인프라                   | 사회적·인적 인프라                     |
| Data 개방성 | 폐쇄형                        | 폐쇄형 일부 개방형                   | 완전 개방형 일부 폐쇄형                  |
| 서비스의 혁신  | 공급자 서비스 중심                 | 공급자 일부 수요자 서비스 중심            | 수요자+지능형 서비스 중심                 |
| 시민의 참여도  | 미참여                        | 시민참여+체감                      | 시민참여(문제발굴) + 공동창출(Co-creation) |
| 협력주체     | 공공주도 협력                    | 공공-민간 협력                     | 시민-공공-민간 협력                    |
| 추진 거버넌스  | ICT 관련부서 중심                | 관련부서의 개별사업 수행 (ICT관련부서 중심)   | 산업경제·진흥 총괄관리 (시민참여 중심)         |

표 2. 스마트도시 관련 Index 연구 동향

| 구분                         | 저자 및 기관(연도)   | 주요 내용(측정치표)  | 평가지표 수                       |
|----------------------------|---|--|------------------------------|
| 국외                         | Juniper Research(2017)  | •모빌리티, 건강, 안전, 생산성 등 4개 분야에서 도시별 성과와 프로젝트에 따라 상위 20개 글로벌 스마트 도시에 대한 순위 선정                      | 4개 영역, 세부 측정지표 확인 어려움        |
|                            | Digital Economy and Society Index(2017)   | •연결성, 디지털 기술, 비즈니스 및 공공 서비스 디지털화 등 유럽회원국의 디지털 정책 및 발전 방향을 제시하고자 설계, 전자정부의 디지털화에 초점이 맞추어진 지표 제시 | 5개 영역, 31개 지표                |
|                            | EU CityKeys(2017)   | •EU, HORIZON 2020 프로그램에서 유럽의 다양한 연구기관들이 Smart City Index를 연구하여 경제, 환경, 사회적 관점의 도시지표 도출         | 약 76개 지표                     |
|                            | ITU-T(2016)   | •스마트시티 발전 정도를 평가하는 성과지표로, 정보통신기술이 도시의 각 분야에 미치는 영향을 계량적으로 측정                                   | 27개 영역 87개 세부지표              |
|                            | The Economist Intelligence Unit(2016)   | •아시아 지역의 디지털 전환에 대해 디지털 인프라 수준뿐만 아니라, 인적자원 및 산업경쟁력 등을 포함하여 제시                                  | 3개 영역, 20개 지표                |
|                            | Navigant(2016)  | •영국 내의 스마트도시를 대상으로 스마트시티의 전략과 실행관점에서 구분하여 지표설계   | 정성적 측정방식                     |
|                            | Nesta(2016)   | •디지털 신생 기업을 지원 육성하며 디지털 산업 분야의 규모 측정지표 제시  | 10개 영역, 40개 지표               |
|                            | ERICSSON(2016)  | •ICT 중심의 네트워크 사회구현을 위해 사회, 경제, 환경 측면과 ICT 성숙도 영역에서 성과지표를 측정                                    | 2개 영역, 6개 분야 35개 지표          |
|                            | EU(2015)  | •스마트도시를 정의하고, 삶의 질, 도시경쟁력 등 포괄적인 측면에서 지표를 구성하여 중소규모의 유럽도시를 대상으로 비교분석                           | 6개 영역, 79개 지표                |
|                            | ISO/IEC JTC(2014)   | •ITU-T에 의해 개발된 스마트하고 지속가능한 도시 KPI 기술 보고서를 토대로 핵심 성공요소를 도출                                      | 8개 영역 17개 측정지표               |
|                            | GSMA (2013)   | •스마트 모바일 서비스, 비즈니스 경제 & 모바일 클러스터 영향도, 스마트 모바일 시민 및 모바일 인프라 4가지 성과측정 영역으로 구성                    | 4개 영역, 정성평가                  |
|                            | IDC(2013)   | •스마트시티 성숙도 모델을 구성하여 운영비용의 절감과 장기적인 스마트시티 지속성을 목적으로 기술적 및 비기술적 범주의 평가지표를 구성                     | 6개 영역, 11개 지표로 전문가 설문 측정     |
|                            | Jenesis Consulting(2013)  | •스마트시티 전략, 이해관계자, 거버넌스, 편성, 가치평가, 비즈니스 모델, ICT 인프라, 서비스, 법제도 등의 9가지 영역으로 구성하고, 3단계 평가 프레임 구축   | 9개 영역, 전문가 정성평가              |
|                            | INTELI(2012)  | •포르투갈 도시들을 대상으로 스마트도시 거버넌스, 혁신성, 지속가능성, 결속력, 연결성 등에 대해 평가 수행                                   | 5개 분야, 21개 세부분야, 80여 개의 성과지표 |
| Smart Cities Council(2011) | •EU에서 채택한 6대 핵심요소(환경, 모빌리티, 정부, 경제, 사람, 리빙)를 기반으로 세계 주요 도시들의 스마트도시 구축 정도를 매년 지속 모니터링 할 수 있는 지표 구성 | 약 54개 측정지표   |                              |
| 국내                         | 연세대학교(2016)   | •스마트시티 실증단지의 개방성·혁신성 관점에서 선순환 생태계의 성과지표 설계   | 7개 영역, 48개 성과관리지표            |
|                            | 국토연구원(2016)   | •스마트도시 개념 정립을 토대로 국내의 스마트도시 상세현황을 파악하여 스마트도시 성숙도 및 잠재력을 객관적으로 진단할 수 있는 모형 제시                   | 3개 영역, 150개 세부지표             |
|                            | 이정훈(2015)   | •스마트시티 개념 정립 후 도시 개방성, 서비스 혁신, 협력적 파트너십, 도시 혁신성, 인프라 통합, 거버넌스 등 6개 분야에서 스마트도시 성과지표 구성          | 6개 영역, 세부 측정지표 확인 어려움        |

라보는 관점에 따라 다양한 유형의 스마트도시 진단 및 성과측정 연구를 진행하여 지표를 개발하고 도시별 평가를 진행하고 있는 것으로 분석되었다.

## 2. 디지털 사회혁신(Digital Social Innovation, DSI)

유럽연합은 사회문제 해결이 중요한 문제임을 인지하고 디지털 기술을 통한 새로운 사회문제 해결방법에 관심을 두었다. 그리고 디지털 기술을 활용한 사회문제 해결 사례에 대한 현황 파악을 위해 프로젝트가 진행되었다. 유럽 내에서 의미 있는 성과를 만들어내고 있는 이러한 시도들을 묶어 “디지털 사회혁신”이라는 하나의 용어로 정의한 것은 이 연구가 최초이다[28].

디지털 사회혁신은 ‘혁신가, 이용자, 그리고 공동체가 광범위한 사회적 요구에 대한 지식과 해결책을 함께 창출하기 위해 디지털 기술을 활용하여 협력하는 사회적-협업적 혁신의 유형’이다 (European Commission, 2015, 2017; Nesta, 2014)라고 정의하고 있다 [29][30].

디지털 사회혁신 관련 선행연구 분석결과, 디지털 기술은 단순히 ICT를 활용한 새로운 수단의 발굴뿐만 아니라 사회 내의 새로운 관계 형성체계를 실현하기 위한 수단으로서 의미가 있는 것으로 나타났다.

디지털 사회혁신의 작동방식은 시민 중심의 분산적이고, 사회적 가치를 중시하는 방식이며 그 과정에서 ICT 기술을 활용하여 기존 사회 프로그램의 효율과 확장, 공공 의사결정 프로세스와 협업, 시민참여, 적정기술 등으로 이루어진다.

디지털 사회혁신 관련 선행연구 분석결과, 주로 혁신 기반, 정책 및 제도, 인프라(기술), 시민참여가 디지털 사회혁신을 위한 구성요소로 도출되었으며, 4가지의 구성요소를 디지털 사회혁신 관점으로 설정하였다.

표 3. 디지털 사회혁신 구성요소 관련 연구 동향

| 연구자           | 주요 연구내용   | 주요 구성요소 |         |     |       |
|---------------|---|---------|---------|-----|-------|
|               |   | 혁신 기반   | 정책 및 제도 | 인프라 | 시민 참여 |
| TEPSIE (2014) | •자금, 비(非)자금 지원, 기술, 소비 확대 지원, 정보 제공, 중간지원 조직, 혁신가, 커뮤니티 | ○       | ○       | ○   | ○     |
| EU            | •클라우드 소싱(Crowd sourcing), 동                             | ○       |         | ○   | ○     |

|                 |  |   |   |   |   |
|-----------------|--|---|---|---|---|
| (2015)          | 료생산(Peer Production), 집단지성, 적정기술, 사회참여, 협업 등 |   |   |   |   |
| 한국정보화진흥원 (2015) | • IT 마인드, IT, 기금, 거버넌스 등                     | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 서울혁신센터 (2017)   | •기술(고기능 보단 실용성), 리빙랩, 펌랩, 정부, 기업, 시민사회의 협업 등 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 조희정 (2017)      | •시민기술, 공유경제, 정치 등                            | ○ | ○ |   | ○ |
| 김희연 (2017)      | •오픈 민주주의, 펀딩, 오픈 액세스, 인 식네트워크, 공유경제, 기술 등    | ○ | ○ | ○ | ○ |

## 3. 개념 정립 및 연구의 차별성

### 3.1 기존 선행연구 한계점 및 차별성

[표 2]의 선행연구 분석결과, 기존 스마트도시 성과 및 진단 모델은 스마트시티 지표(Index)라는 용어를 사용하지만, 세부 측정지표는 최신 정보통신기술의 직접 성과를 보는 지표와 도시기능 효과에 대한 목표 지표들을 동일하게 분석하여 대부분 일반 도시의 지속가능성 관련 지표와 유사하였다. 이외에도 스마트시티 관련 지표는 정보통신기술 관련 정부 기관이나 단체, 민간기업 등에서 생산한 지표로 정보통신기술 인프라 구축에만 주요 초점을 둔 한계가 있다.

스마트시티 측정지표는 인프라, 서비스 등 성과 위주의 평가가 대다수이며, 스마트도시 실행 프로세스, 추진 역량에 관한 지표는 주로 정성적인 평가 방식으로 이루어지고 있었으며, 이를 계량 분석하여 현황분석을 할 수 있는 연구가 미흡한 실정이다.

국내도시는 ICT를 이용한 디지털 사회혁신으로의 전환을 위한 노력과 정책 의지를 스마트도시 조성에 반영하고 있다. 따라서 본 연구는 이러한 흐름을 반영하여 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 추진현황을 분석할 수 있는 측정지표 도출 및 중요도를 분석하여 국내 도시에서 실질적으로 활용할 수 있는 자료를 제공하는 데 차별성이 있다.

### 3.2 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 개념 정의

[표 1]의 스마트도시 발전단계에서 초기 스마트도시는 기술주도의 공급자 접근방식으로 물리적 인프라 중심으로 구축된다. 하지만 최근의 스마트도시는 시민 공동창조 방식으로 사회적 인적 인프라를 포함한 집단지성 기반의 플랫폼화 된 도시를 의미한다. 또한, 도시 내에서 발생할 수 있는 다양한 문제들을 시민, 공무원, 민

간기업 등의 이해관계자가 함께 ICT를 활용하여 해결하는 지역혁신 플랫폼으로 바라본다[35]. 이를 통해 스마트도시를 ICT를 통하여 시민이 직접 도시문제를 정의, 대안을 발굴하여 정책 의제화하거나 스스로 도시문제를 해결할 수 있다는 측면에서 사회혁신 플랫폼으로 정의할 수 있다.

스마트도시의 이러한 속성에 초점을 맞추어 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 개념을 정의하고자 한다.

앞서 도출된 혁신기반, 정책 및 제도, 인프라, 시민참여 총 4가지의 구성요소를 디지털 사회혁신 관점으로 설정하였고, 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 각 항목에 대한 개념 정의는 다음 [표 4]와 같다.

표 4. 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 항목별 정의

| 항목      | 정의  |
|---------|---|
| 혁신기반    | 자율적인 민간기업의 참여를 유도하고, 산산업을 창출할 수 있는 스마트도시 산업 생태계 환경    |
| 정책 및 제도 | 스마트도시 사업의 지속적 추진을 위한 정책 및 제도 환경(조직, 예산 등 수립 근거)       |
| 인프라     | 스마트도시 사업 구현을 위한 물리적 인프라 및 스마트서비스 적용 환경                |
| 시민참여    | 시민들이 사회문제 이슈나 정책에 대해 자유롭게 아이디어를 제안하고 토론 및 실험할 수 있는 환경 |

### III. 평가지표 도출

#### 1. 평가지표 후보군 도출

[표 2]의 선행연구 스마트도시 평가지표 풀(Pool)을 대상으로 본 연구에서 정의한 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 항목인 혁신기반, 정책 및 제도, 시민참여, 인프라 총 4가지 분야로 분류하였다. 이때, 본 연구의 관점과 적합하지 않은 스마트도시 서비스에 대한 성과 측정지표, 도시의 지속가능성을 평가하는 지표를 제외하여 총 128개의 측정지표 후보군을 도출하였다.

128개의 측정지표 중 지표 간 중복성 검토 및 도시 단위에서 이론적으로 측정 가능한 지표를 선별하여 1차 평가지표 후보군(52개)을 도출하였다.

표 5. 1차 평가지표 후보군(52개)

| 구분        | 52개 평가지표 후보군  |
|-----------|---|
| 혁신기반 (14) | 1) 서비스/프로젝트의 공공데이터 활용 건수<br>2) 사업에 참여하는 ICT 관련 스타트업 수<br>3) 클라우드 펀딩을 통한 스마트시티 실증서비스 창출 개수 |

|              |   |
|--------------|---|
|              | 4) E-commerce market<br>5) New-business density<br>6) Access to ICT employees / 지역 내 ICT 인력<br>7) 기술기반의 혁신기업<br>8) ICT 기업 지원<br>9) 데이터 오픈 API 제공<br>10) 민간 협력방식의 운영<br>11) GDP 대비 스마트서비스 산업의 투자<br>12) 빅데이터 분석 및 활용 서비스의 비율<br>13) 타 리빙랩과의 연계 협력 건수<br>14) 스마트시티 관련 언론 노출 건수  |
| 정책 및 제도 (9개) | 1) 자치단체 유관기관 협력체계 수립<br>2) 계획 및 실행 지원을 위한 지자체 중심의 리더십 수준<br>3) 자치단체 중심 스마트시티 비전 및 전략 수립 정도 / 스마트 도시계획 수립<br>4) 실증단지 전담 조직, 지원센터 등 운영 체계 수립 정도<br>5) 스마트시티 사업추진을 위한 지자체 조례 지원 수준<br>6) 규제 프리존 도입 수준<br>7) 투자 예산 / 스마트도시 예산<br>8) 스마트도시 전략의 명확성, 포괄성 및 수준 정도 평가<br>9) 창업지원 기관 존재 또는 창업지원 프로세스 제공 수준   |
| 인프라 (19)     | 1) 기존 서비스에서 파생된 스마트시티 서비스 개수<br>2) 시민 체감형 실증서비스 비율<br>3) 공공자극 활용 가능 수준<br>4) International Transportation Network<br>5) Availability of crowdfunding<br>6) Mobile internet speed<br>7) 4차 산업혁명 기술기반 서비스<br>8) 공공 와이파이 Coverage<br>9) 스마트미터 설치 건물비율<br>10) 스마트도시 통합 플랫폼 구축<br>11) 이기종 대바이스 간 상호 운용성 확보 수준<br>12) 정부 서비스 중 웹/모바일 접근 가능 비율<br>13) 교통, 대중교통(정류장), 쓰레기, 가로등 중 설치센서 수<br>14) 오픈 데이터 기반 모바일 앱 수<br>15) 기업이 제공하는 네트워크 기반 서비스의 비율<br>16) 기존 서비스에서 파생된 스마트시티 서비스 개수<br>17) 스마트도시 플랫폼<br>18) 스마트시티 실증단지 조성<br>19) 스마트도시 모니터링 운영 인원 |
| 시민참여 (10)    | 1) 시민 요구사항 수렴의 온/오프라인 소통창구 운영 여부<br>2) 시민참여 프로그램 (공모전, 해커톤 등) 존재 여부<br>3) 디지털기 사용 수준(스마트폰, 태블릿 PC 등)<br>4) Electronic Payments<br>5) 리빙랩 운영 건수<br>6) 스마트 시티즌<br>7) 공공데이터 활용<br>8) 가정 당 인터넷 보급률<br>9) 최소한 현대의 컴퓨터가 있는 가구 비율<br>10) e-learning 시스템을 사용하는 주민의 비중   |

#### 2. 지표도출의 적합성 검증

2차 평가지표 후보군을 도출하기 위해 전문가 심층 인터뷰(Focus Group Interview)를 수행하였다. 심층 인터뷰는 스마트도시 관련 실무경험이나 연구 경험이 5년 이상인 학계, 연구소, 자치단체 등에 소속된 전문가 5명을 대상으로 이루어졌다. 본 연구에 부적합한 지표를 제거하고 추가로 필요한 지표를 첨가하는 방식으로 선별하여 2차 평가지표 후보군(21개)을 도출하였다.

이 중 전문가 심층 인터뷰를 통해 추가된 지표 후보군은 자치단체 단체장 스마트도시 추진 의지, 스마트도시 전담조직 구성, 스마트 시티즌, 공공데이터 활용, 스

마트도시 통합 플랫폼 구축 등 총 5개 지표이다. 이들 지표는 기존 선행연구에서 언급 및 활용되고 있는 평가 항목 또는 지표지만, 국내도시 여건 및 자료 취득성을 고려하여 측정지표를 대체하여 제시하였다.

평가지표 최종선정을 위해 전문가 적합성 검증 설문 조사를 수행하였고, 설문 기간은 2019년 6월 10일부터 20일까지 총 10일간 수행되었다. 지방자치단체 공무원 30명, 민간(교수, 연구소, 스마트도시 관련 엔지니어링 업체) 전문가 분야 30명 총 60명을 대상으로 이루어졌으며, 설문방법은 E-mail 설문, 직접 설문 수행으로 진행하였다.

지표의 객관성을 높이기 위해 통계적 분석이 가능한 뿐만 아니라 응답의 정량화가 용이한 5점 리커트 척도(1= 매우 부적합, 2= 매우 적합, 3= 보통, 4=적합, 5=매우 적합)로 구성된 설문조사를 실시하였다[36].

척도 3 이상의 등급이 보통, 적합, 매우 적합을 나타내기 때문에 척도 3의 값(임계등급)을 기준으로 일 표본 T-test 분석 후 관측된 p-value가 유의확률 0.05(신뢰수준 95%)보다 작으면 유의한 지표로 선정하였다.

응답자의 일표본 T검정 결과, 16개의 지표가 95% 신뢰수준에서 유의한 것으로 나타났으며, 5개의 지표가 유의하지 않은 것으로 나타났다.

표 6. 지표도출 적합성 검증(T-test)

| 항목      | 평가지표                   | 평균   | t값     | 유의확률  | 선정 여부 |
|---------|------------------------|------|--------|-------|-------|
| 혁신 기반   | 기술기반의 혁신기업             | 4.01 | 4.597  | 0.000 | ○     |
|         | ICT 기업 지원              | 4.17 | 5.549  | 0.000 | ○     |
|         | 지역 내 ICT 인력            | 2.70 | 0.496  | 0.547 | ×     |
|         | 데이터 오픈 API 제공          | 4.69 | 11.894 | 0.000 | ○     |
| 정책 및 제도 | 민간 협력방식의 운영            | 4.40 | 7.180  | 0.000 | ○     |
|         | 창업/Transformation 지원정책 | 2.50 | 0.052  | 0.689 | ×     |
|         | 자치단체 유관기관 협력체계 수립      | 4.37 | 7.178  | 0.000 | ○     |
|         | 스마트 도시계획 수립            | 2.97 | 1.800  | 0.750 | ×     |
|         | 자치단체장 스마트도시 추진 의지      | 4.89 | 17.025 | 0.000 | ○     |
|         | 스마트도시 전담조직 구축          | 4.82 | 15.894 | 0.000 | ○     |
| 인프라     | 스마트도시 예산               | 4.50 | 8.515  | 0.000 | ○     |
|         | 스마트도시 관례 조례            | 2.80 | 0.722  | 0.485 | ×     |
|         | 4차산업혁명 기술기반 서비스        | 4.74 | 13.303 | 0.000 | ○     |
|         | 공공 와이파이 Coverage       | 4.48 | 8.255  | 0.000 | ○     |
| 시민 참여   | 스마트도시 통합 플랫폼 구축        | 4.08 | 4.644  | 0.000 | ○     |
|         | 스마트도시 실증공간             | 4.06 | 5.722  | 0.000 | ○     |
|         | 리빙랩 운영 건수              | 4.76 | 15.025 | 0.000 | ○     |
|         | 스마트 시티즌                | 4.78 | 15.425 | 0.000 | ○     |
|         | 공공데이터 활용               | 4.74 | 13.054 | 0.000 | ○     |
|         | 스마트시티 시민참여 프로그램        | 4.67 | 10.154 | 0.000 | ○     |
|         | 소셜미디어 채널               | 2.41 | 1.135  | 0.000 | ×     |

전문가 적합성 설문조사를 통해 최종 선정된 지표는 총 4개 분야 16개의 지표가 도출되었다. 평가지표의 측정은 도시별 통계자료 및 스마트도시계획 또는 연차별 정보화 시행계획을 통해 정량적인 평가가 가능하도록 구성하였다.

표 7. 최종 평가지표 도출

| 항목         | 평가지표 | 측정지표               | 자료출처                                 |                     |
|------------|------|--------------------|--------------------------------------|---------------------|
| A. 혁신 기반   | A1   | 기술기반의 혁신기업         | 혁신형 기업(벤처기업) 업체 수                    | 중소벤처기업부 통계자료        |
|            | A2   | ICT 기업 지원          | ICT 기업 대상 지원 프로그램 유무                 | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
|            | A3   | 데이터 오픈 API 제공      | 도시별 데이터 오픈 API 제공 건수                 | 공공데이터 포털            |
|            | A4   | 민간협력방식의 운영         | 스마트도시 사업(서비스) 민간협력 방식 운영 건수          | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
| B. 정책 및 제도 | B1   | 자치단체 유관기관과 협력체계 수립 | 유관기관, 타 도시와의 MOU 체결건수                | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
|            | B2   | 자치단체장 스마트도시 추진 의지  | 민선7기 공약사항 내 스마트도시 추진 여부              | 민선7기 공약사항           |
|            | B3   | 스마트도시 전담조직 구축      | 스마트시티 전담조직, 지원센터 등 유무                | 자치단체 홈페이지           |
|            | B4   | 스마트도시 예산           | 스마트도시 예산액                            | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
| C. 인프라     | C1   | 4차 산업혁명기술 기반 혁신서비스 | 전체 스마트도시 서비스 대비 4차 산업혁명 기술 적용 서비스 비율 | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
|            | C2   | 공공 와이파이 커버리지       | 공공 와이파이 Coverage(설치대수)               | 자치단체 정보화 시행계획       |
|            | C3   | 스마트도시 통합 플랫폼 구축    | 스마트도시 통합 플랫폼 구축 여부                   | 자치단체 정보화 시행계획       |
|            | C4   | 스마트도시 실증공간         | 스마트도시 실증단지(지구) 구축 여부                 | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
| D. 시민 참여   | D1   | 리빙랩 운영             | 리빙랩 운영건수                             | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |
|            | D2   | 스마트 시티즌            | 정보화 교육을 받은 시민 수/ 전체 시민 수             | 정보화 시행계획            |
|            | D3   | 공공데이터 활용           | 공공 데이터포털 내 오픈 API 활용 신청 건수           | 공공데이터 포털            |
|            | D4   | 스마트시티 시민참여 프로그램    | 스마트시티 시민참여 프로그램 (공모전, 해커톤 등) 수       | 스마트도시계획 또는 정보화 시행계획 |

## IV. 평가지표 중요도 분석

### 1. 상관관계 분석

Thomas L. Saaty에 의해 고안된 평가지표의 가중치를 부여하는 분석방법론으로 AHP(Analytic Hierarchy Process), ANP(Analytic Network Process) 등 다기준 의사결정 방법론을 적용할 수 있다[37].

의사결정을 위해 평가 항목간의 인과 관계를 분석해야 하는데, AHP는 구성요소들 간의 독립성을 가정하고 단순 계층적 구조에 적용될 수 있으나, ANP는 모든 상위, 하위 변수 간의 연관성을 동시에 고려하는 네트워크 시스템 기반의 AHP를 확장한 방식이라고 할 수 있다[37].

본 연구에서 설정한 4개 평가항목과 세부지표는 상호 독립적이지 않고, 서로 밀접한 영향 관계를 가지고 있기 때문에 모든 상·하위 변수 간의 연관성을 동시에 고려할 수 있는 ANP 분석방법을 적용하였다.

국내 스마트도시 정책담당자 등 전문가 10인을 대상으로 상관성 분석을 위한 심층 조사를 진행하였고, 전문가들이 7회 이상 중복체크한 항목을 상관성이 있는 항목으로 적용하였다.

분석결과, 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시를 평가할 수 있는 지표 간의 종합적인 상관성은 다음 [표 8]과 같이 도출되었다. 도출된 결과는 다음과 같이 해석될 수 있다. 기술기반의 혁신기업(A1)은 다른 평가지표 중에서 ICT 기업 대상 지원(A2), 데이터 오픈 API 제공(A3), 민간 협력방식의 운영(A4), 4차 산업혁명 기술 기반 혁신서비스(C1), 공공 데이터 활용(D3)과 밀접한 상관성을 보이는 것으로 분석되었다.

표 8. 지표 간의 상관성 분석결과

| 구분 | A1   | A2 | A3 | A4 | B1      | B2 | B3 | B4 | C1  | C2 | C3 | C4 | D1   | D2 | D3 | D4 |
|----|------|----|----|----|---------|----|----|----|-----|----|----|----|------|----|----|----|
|    | 혁신기반 |    |    |    | 정책 및 제도 |    |    |    | 인프라 |    |    |    | 시민참여 |    |    |    |
| A1 | ○    | ○  | ○  |    |         |    |    |    | ○   |    |    |    |      |    |    | ○  |
| A2 | ○    | ○  |    | ○  |         | ○  | ○  | ○  |     |    |    |    |      |    |    |    |
| A3 | ○    |    | ○  |    |         | ○  | ○  | ○  | ○   |    |    |    | ○    |    | ○  | ○  |
| A4 | ○    | ○  | ○  | ○  |         |    |    |    |     |    |    | ○  |      |    |    | ○  |
| B1 |      |    |    |    | ○       |    |    |    |     |    |    |    | ○    | ○  |    |    |
| B2 |      | ○  | ○  | ○  | ○       | ○  | ○  | ○  | ○   | ○  | ○  | ○  | ○    | ○  | ○  | ○  |
| B3 |      | ○  | ○  | ○  | ○       | ○  | ○  | ○  | ○   | ○  | ○  | ○  | ○    | ○  | ○  | ○  |
| B4 |      | ○  |    |    | ○       | ○  | ○  | ○  | ○   | ○  | ○  |    | ○    | ○  |    | ○  |
| C1 | ○    |    | ○  | ○  |         |    |    |    | ○   | ○  |    |    |      |    |    | ○  |
| C2 |      |    |    |    |         | ○  | ○  |    |     | ○  |    |    |      | ○  |    |    |
| C3 |      |    |    |    |         | ○  | ○  |    |     | ○  |    |    |      |    |    |    |
| C4 | ○    |    |    | ○  | ○       | ○  | ○  |    |     |    |    |    |      |    |    |    |
| D1 |      |    | ○  |    |         |    |    |    | ○   | ○  |    |    |      |    |    |    |
| D2 |      |    |    |    |         |    |    |    |     | ○  |    |    |      | ○  | ○  | ○  |
| D3 | ○    |    | ○  | ○  |         |    |    |    |     |    |    |    | ○    | ○  | ○  | ○  |
| D4 |      |    | ○  |    |         |    |    |    |     |    |    |    |      | ○  | ○  | ○  |

평가지표 간 상관관계 분석을 하여 나온 결과를 토대로 네트워크 구조를 설계하였다. 네트워크 분석 시뮬레이션을 수행할 수 있는 Super Decisions Version 2.10을 이용하여 [그림 1]과 같이 네트워크 모형을 구축하였다.

그림에서 직선의 화살표는 클러스터 간의 상관관계가 있음을 의미하고, 루프 모양의 화살표는 각 클러스터

내에서 내향 중속성을 가진다는 의미이다. 각 평가 항목 및 세부 평가지표 상호 간의 영향 표시는 직선 화살표로 표기되며 영향을 미치는 방향을 의미한다.

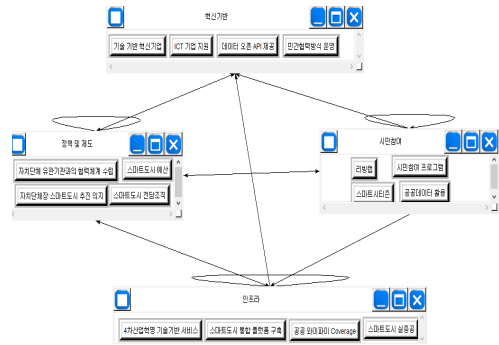


그림 1. 지표별 상관관계를 고려한 네트워크 모형 구축(ANP)

평가항목 내 지표 간에는 상관관계가 나타나기 때문에 루프 표시가 나타난다. 즉, 시민참여 평가항목의 리빙랩 운영(D1)과 공공데이터 활용(D3)과 같이 클러스터 내부에서 상관성이 나타나기 때문에 루프 화살표가 생성된다. 또한, ICT 기업 지원(A2)과 자치단체장 스마트도시 추진 의지(B2)와 같이 서로 다른 클러스터에 속해 있으나, 서로 상관관계가 있는 경우에서 쌍방향의 직선 화살표로 나타난다.

2. 중요도 분석

2.1 중요도 분석 설문 개요

평가지표 간의 상호연관성을 기반으로 각 쌍대 비교 항목 간의 중요도의 크기를 분석하기 위해 설문조사를 수행하였다. 설문조사는 2019년 7월 20일부터 31일까지 12일간 진행하였으며, 설문지는 총 100부를 배포하고 98부를 회수하였다.

설문대상은 크게 두 개의 전문가 그룹으로 민간부문 종사자 50명, 자치단체 공무원 50명을 대상으로 하였다.

표 9. 중요도 분석 설문조사 개요

| 구분    | 내용                                 |                        |
|-------|------------------------------------|------------------------|
| 기간    | 2019년 8월 1일 - 8월 15일 (15일간)        |                        |
| 대상    | 민간부문                               | 스마트도시 관련 연구소, 민간기업 종사자 |
|       | 자치단체 부문                            | 현재 재직 중인 자치단체 공무원      |
| 방법    | 설문지를 통한 일대일 설문, 온라인 e-mail 설문방식 적용 |                        |
| 설문 지수 | 민간부문                               | 배포수 : 50부 / 회수 : 48부   |
|       | 공무원 부문                             | 배포수 : 50부 / 회수 : 50부   |

최종적으로 일관성이 결여된 설문을 제외하고 일관성 비율(CR: Consistency Ratio)이 0.1보다 낮은 95부를 사용하여 분석하였다.

2.2 자치단체 공무원 및 민간 전문가 그룹별 비교분석

공무원과 민간 전문가의 중요도 비교 분석결과, 두 그룹 모두 정책 및 제도를 중요한 요소로 인식하고 있는 것으로 분석되었다. 이를 통해 스마트도시에 신사업을 발굴 및 지원할 수 있는 자치단체장 리더십, 지속 통합 관리하는 역할의 거버넌스와 조직 구축, 예산마련을 할 수 있는 정책 및 제도 환경이 필수적임을 알 수 있다.

혁신기반 및 시민참여의 중요도는 그룹 간 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 공무원 그룹은 시민참여의 중요도가 높게 나타났으며 민간 전문가 그룹은 혁신기반의 중요도가 시민참여보다 높은 것으로 나타났다.

공무원 그룹에서는 현재 스마트도시 중앙부처 공모 사업에서 시민참여 수준 및 활성화에 따라 자치단체 경쟁공모에서 유리한 위치에 서게 되면서 다양한 시민참여 방식이 이루어지고 있다. 이 때문에 공무원 그룹에서는 스마트도시 정책과정에 시민참여 필요성과 당위성에 대하여 민간그룹보다 중요하게 느끼고 있음을 보여주는 결과라고 판단된다.

민간 전문가 그룹에서는 스마트도시가 지속 성장하고, 이를 신산업 성장 동력으로 활용하기 위해서는 비즈니스 모델을 창출하고 적용할 수 있는 민간의 자생적 혁신생태계 조성이 우선이라고 판단하기 때문에 혁신기반 항목의 중요성이 더 높게 나온 것으로 판단된다.

표 10. 전문가 그룹 평가항목별 중요도 비교 분석결과

| 구분         | 공무원    |    | 민간 전문가 |    |
|------------|--------|----|--------|----|
|            | 중요도    | 순위 | 중요도    | 순위 |
| A. 혁신기반    | 0.2545 | 3  | 0.2675 | 2  |
| B. 정책 및 제도 | 0.267  | 1  | 0.269  | 1  |
| C. 인프라     | 0.2215 | 4  | 0.2365 | 3  |
| D. 시민참여    | 0.257  | 2  | 0.227  | 4  |

공무원 그룹보다 민간그룹에서 중요도 순위가 높게 나타난 세부지표는 총 6개 지표로 혁신기반 항목의 기술기반의 혁신기업(A1), 민간 협력방식의 운영(A4)의 2개 지표와 인프라 항목의 4개 지표(D1, D2, D3, D4)인 것으로 분석되었다. 이는 스마트도시에 참여하고 있

는 이해관계자별 역할에 따른 시각차가 있음을 나타낸다.

표 11. 전문가 그룹별 세부지표별 중요도 비교 분석결과

| 평가항목       | 세부지표 | 자치단체   |    | 민간     |    |
|------------|------|--------|----|--------|----|
|            |      | 중요도    | 순위 | 중요도    | 순위 |
| A. 혁신기반    | A1   | 0.0199 | 5  | 0.0215 | 3  |
|            | A2   | 0.0124 | 10 | 0.0133 | 11 |
|            | A3   | 0.0205 | 3  | 0.0185 | 5  |
|            | A4   | 0.0120 | 11 | 0.0182 | 6  |
| B. 정책 및 제도 | B1   | 0.0101 | 14 | 0.0102 | 14 |
|            | B2   | 0.0218 | 1  | 0.0221 | 2  |
|            | B3   | 0.0206 | 2  | 0.0222 | 1  |
|            | B4   | 0.0188 | 7  | 0.0179 | 7  |
| C. 인프라     | C1   | 0.0198 | 6  | 0.0211 | 4  |
|            | C2   | 0.0106 | 13 | 0.0097 | 15 |
|            | C3   | 0.0101 | 15 | 0.0114 | 13 |
|            | C4   | 0.0085 | 16 | 0.0136 | 10 |
| D. 시민참여    | D1   | 0.0183 | 8  | 0.0146 | 9  |
|            | D2   | 0.0159 | 9  | 0.0118 | 12 |
|            | D3   | 0.0203 | 4  | 0.0156 | 8  |
|            | D4   | 0.0116 | 12 | 0.0096 | 16 |

2.3 종합 중요도 분석

전문가 그룹을 모두 포함한 종합분석 결과, 4개의 평가항목 중 정책 및 제도(0.268)가 가장 높게 나타났으며, 혁신기반(0.261), 시민참여(0.242), 인프라(0.229) 순으로 나타났다. 이는 국내 스마트도시는 대부분 공공주도 방식으로 이루어지고 있어 스마트도시 사업의 원활한 추진을 위해 자치단체의 정책 및 제도 환경 조성이 우선되어야 함을 의미한다.

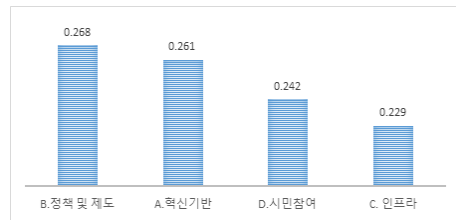


그림 2. 평가항목 종합 중요도 분석결과

정책 및 제도 항목의 세부 평가지표 중요도 분석결과, 자치단체 단체장 스마트도시 추진 의지(0.0795), 스마트도시 전담조직 구축(0.0780)의 중요도가 가장 높게 나타났다. 이는 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 추진에 있어 관련 리더십(Leadership)과 조직체계가 중요함을 의미한다. 스마트도시 추진 및 관리운영에 있



어 해당 도시의 리더십과 조직체계 없이는 사업추진이 어려움을 보여주는 결과라고 할 수 있다.

또한, 혁신기반(0.2610)과 시민참여(0.2420) 항목의 중요도도 높게 나타났다. 스마트도시에서 민간과 시민의 참여는 도시문제 해결 과정에서의 주체로서 참여하는 역할로의 인식 변화를 의미한다. 현재 국토교통부에서는 민간기업·자치단체·대학·시민 등 창의적 아이디어로 실제 도시문제를 효율적으로 해결하고 민간기업 솔루션의 접목·확산을 추진하고 있는 스마트시티 챌린지 사업을 실시하는 등 민간과 시민의 적극적인 참여를 유도하고 있다.

혁신기반 항목의 세부지표 중에서는 데이터 오픈 API 제공(0.0800), 기술기반의 혁신기업(0.0790)의 중요도가 높은 것으로 나타났다. 스마트도시에 있어 데이터 제공은 필수적이다. 데이터를 통해 시민 맞춤형 다양한 솔루션을 제공하는 등 도시 혁신동력으로 작용하는 만큼 데이터 제공의 중요성을 반영한 결과이다.

또한, 기술기반의 혁신기업의 중요도가 높게 나타난 것은 스마트도시 산업생태계 조성을 위하여 민간영역의 참여가 필수적임을 보여주는 결과라고 볼 수 있다. 실제로 공무원 심층 인터뷰 결과, 자치단체 중 ICT 관련 기업이 부족한 도시는 스마트도시 사업 참여 및 추진이 어렵다는 의견이 다수 있었다.

시민참여 항목의 세부지표 중에서는 공공데이터 활용(0.0753), 리빙랩 운영(0.0700)이 가장 높은 것으로 나타났다. 기존 단순 의견을 제시하는 시민참여방식이 아닌 제공된 공공데이터를 활용하여 도시문제를 해결하고, 시민과 전문 연구자 등이 기술개발 과정부터 함께 참여하는 방식의 리빙랩 등 시민 주도형 참여방식의 변화를 의미한다. 이는 스마트도시는 시민의 관점에서 도시문제를 정의하고, 합리적인 대안을 발굴하는 시민 주도형, 시민 체감형 플랫폼이어야 함을 의미한다.

인프라 항목의 세부지표 중에서는 4차 산업혁명 기술기반 혁신 서비스(0.0897)가 가장 중요한 것으로 나타났으며, 스마트도시 통합 플랫폼 구축(0.0410)이 가장 낮은 것으로 나타났다. 인프라 항목은 평가지표의 중요도가 상대적으로 낮게 도출되었다. 이는 본 연구에서 스마트도시를 사회혁신체계로서의 도시 플랫폼으로서 정의하고 있기 때문에 인프라 항목의 중요도가 다소 낮

게 나타난 것으로 판단된다.

표 12. 종합 중요도 분석결과

| 평가항목       |            | 세부지표 |        |        | 종합     |       |
|------------|------------|------|--------|--------|--------|-------|
| 항목         | 중요도 (순위)   | 지표   | 중요도    | 부문별 순위 | 전체 중요도 | 종합 순위 |
| A. 혁신기반    | 0.2610 (2) | A1   | 0.0790 | 2      | 0.0206 | 4     |
|            |            | A2   | 0.0610 | 3      | 0.0159 | 9     |
|            |            | A3   | 0.0800 | 1      | 0.0209 | 3     |
|            |            | A4   | 0.0410 | 4      | 0.0107 | 13    |
| B. 정책 및 제도 | 0.2680 (1) | B1   | 0.0396 | 4      | 0.0106 | 14    |
|            |            | B2   | 0.0795 | 1      | 0.0213 | 1     |
|            |            | B3   | 0.0780 | 2      | 0.0209 | 2     |
|            |            | B4   | 0.0709 | 3      | 0.0190 | 6     |
| C. 인프라     | 0.2290 (4) | C1   | 0.0897 | 1      | 0.0205 | 5     |
|            |            | C2   | 0.0433 | 3      | 0.0099 | 15    |
|            |            | C3   | 0.0410 | 4      | 0.0094 | 16    |
|            |            | C4   | 0.0550 | 2      | 0.0126 | 11    |
| D. 시민참여    | 0.2420 (3) | D1   | 0.0700 | 2      | 0.0169 | 8     |
|            |            | D2   | 0.0522 | 3      | 0.0126 | 10    |
|            |            | D3   | 0.0753 | 1      | 0.0182 | 7     |
|            |            | D4   | 0.0445 | 4      | 0.0108 | 12    |

## V. 요약 및 결론

본 연구는 기존 선행연구에서 스마트도시를 바라보는 다양한 접근 중 사회문제 해결 개념에 초점을 맞추어 역할과 특징 등을 살펴보고 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 측정지표 및 그 중요도를 도출하였다. 본 연구를 통해 도출된 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 디지털 사회혁신관점의 스마트도시의 성공적 추진을 위해 자치단체의 정책 및 제도 환경이 우선되어야 한다. 정책 및 제도 항목의 세부지표 중 자치단체 단체장 스마트도시 추진 의지, 스마트도시 전담 조직 구축의 중요도가 가장 높게 나타났다. 이를 통해 스마트도시에서 신사업을 발굴 및 지원할 수 있는 자치단체장 리더십, 지속통합 관리하는 역할의 전담 조직 구축 등 도시의 정책 및 제도 환경이 필수적임을 알 수 있다.

기존의 일방적인 공공주도형 사업 방식에서 벗어나 시민이 아이디어를 제안하고 기업이 솔루션을 만들면, 자치단체는 공공사업 또는 민관협력 프로젝트를 추진할 수 있는 환경을 만들어주는 것이 디지털 사회혁신관점의 스마트도시가 지향해야 할 방향이다.

둘째, 스마트도시의 관리 및 운영을 위하여 시민참여 및 지속적 성장을 위한 혁신기반 등의 비물리적 요소의

중요성이 커지고 있다. 세부 평가지표 중 자치단체장 스마트도시 추진 의지, 스마트도시 전담 조직, 예산, 기술기반의 혁신기업, 리빙랩 운영, 데이터 오픈 API 제공, 공공데이터 활용 등의 비물리적 지표의 중요도가 높게 분석되었다. 이는 성공적 스마트도시를 위해 물리적 인프라 구축뿐만 아니라 비물리적 요소도 함께 병행되어야 함을 의미하는 결과이다.

셋째, 시민참여의 중요성 증대 및 방식의 변화이다. 세부 평가지표 중 공공데이터 활용, 리빙랩 운영의 중요도가 높게 나타난 것은 기존 단순 의견을 제시하는 시민참여방식이 아닌 제공된 공공데이터 활용 및 직접 사업을 실험하고 주도할 수 있는 참여방식의 변화를 뜻한다. 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시에서 시민주도는 시민이 주축이 되어 공공, 민간, 전문가 등 다양한 주체들과 협력적 거버넌스를 구축하여 사업을 이끌어 나가는 것을 의미한다. 시민의 적극적 참여와 역량이 사업의 성패를 좌우하는 중요한 요인이라 할 수 있다. 따라서 시민의 스마트도시에 대한 이해를 돕고 시민의 역량을 강화하기 위한 다양한 스마트도시 관련 교육 프로그램 구축이 필요하다.

넷째, 스마트도시에 참여하고 있는 이해관계자별(공무원, 민간) 역할에 따른 시각차가 있음을 도출하였다. 그러나 결국 두 그룹 모두 성공적인 스마트시티 구현을 위해서는 각각의 서비스에 효과적으로 대응할 수 있도록 공공과 민간의 긴밀한 협조가 필요하며, 자치단체가 도시 특성에 맞는 스마트도시의 로드맵을 그리고 이끌어 나가더라도 이를 구체적인 성과로 이어줄 수 있는 민간조직들이 적극적으로 활동해줘야 할 것이다.

이상의 내용을 토대로 본 연구의 함의는 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 평가항목 및 지표별 상관성을 고려하여 계량적으로 평가할 수 있는 개념적 틀을 제시하고, 이를 기반으로 스마트도시 정책이 집중해야 할 분야에 대한 우선순위를 파악하였다는 점에서 그 의미가 있다고 판단된다. 향후 도시별 스마트도시 정책이 집중해야 할 분야에 대한 검토가 가능하며, 사업의 핵심인 시민주도형 스마트도시의 성공적 정착과 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 본 연구에서는 디지털 사회혁신 관점의 스마트도시 평가지표를 국내도시에 적용하여 실증 분석을

하지 못한 한계가 있다. 이에 이러한 본 연구의 한계점을 보완하기 위한 지속적인 후속연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 조영임, *유럽의 스마트시티, 스마트 시민정신*, LG CNS IT Insight, 2018.
- [2] 한국정보통신기술협회, *4차 산업혁명 핵심 융합사례 스마트시티 개념과 표준화 현황*, 표준화 이슈 2018-1호, 2018.
- [3] 서울시의회, *디지털도시 서울의 사회문제 분석과 해결방안에 대한 연구*, 2018
- [4] EU, *Growing A Digital Social Innovation for Europe*, 2015.
- [5] Hall, *The Vision of a Smart City*, 2000.
- [6] <http://www.molit.go.kr>
- [7] 4차산업혁명위원회·관계부서 합동, *스마트시티 추진 전략*, 2018.
- [8] Cohen, *The 3 Generations Of Smart Cities*, 2015.
- [9] Juniper Research, *SMART CITIES - WHAT'S IN IT FOR CITIZENS?*, 2017.
- [10] DESI, *Digital Economy and Society Index*, 2017.
- [11] EU City Keys, *Co-funded by the European Commission within the H2020 Programme*, 2017.
- [12] ITU-T, *Global Smart Sustainable City*, 2016.
- [13] The Economist Intelligence Unit, *The Asian Digital Transformation Index*, 2016.
- [14] UK, *Smart Cities Index*, Navigant, 2016.
- [15] Nesta, *European Digital City Index*, 2016.
- [16] ERICSSON, *Networked Society CITY INDEX*, 2016.
- [17] EU, *European Smart Cities Index*, 2015.
- [18] ISO/IEC JTC, *Smart Cities Preliminary Report*, 2014
- [19] GSMA, *Smart City Index : The Opportunity for Mobile Operators*, 2013.
- [20] IDC, *Smart Cities and the Internet of*

*Everything : The Foundation for Delivering Next-Generation Citizen Services*, 2013.

[21] Jenesis Consulting, *Smart City Project Methodology*, 2013.

[22] INTELI, *Towards a Smart Cities Index: The case of Portugal*, 2012.

[23] Smart Cities Council, *Smart Cities Index*, 2011.

[24] 연세대학교, *글로벌 스마트시티 단지 조성 사업 성과 측정체계 개발 보고서*, 2016.

[25] 국토연구원, *스마트도시 성숙도 및 잠재력 진단모형 개발과 적용방안 연구*, 2016.

[26] 한선희, 신영섭, 유인재, 이재용, “국내 스마트시티 인증 지표 및 시범 인증에 관한 연구,” 한국산학기술학회 논문지, 제19권, 제1호, pp.688-698, 2018.

[27] J. H. Lee, *Smart City as an Urban Innovation Platform*, Smart, 140 City Expo World Congress, 2015.

[28] TEPSIE, *GROWING SOCIAL INNOVATION*, 2014.

[29] European Commission, *Digital Social Innovation*, 2015, 2017.

[30] Nesta, *What Next for Digital Social Innovation*, 2017.

[31] 한국정보화진흥원, *ICT를 통한 착한 상상 프로젝트*, 2015.

[32] 서울혁신센터, *EU 사회혁신 보고서 “Vision and Trends of Social Innovation for Europe*, 2017.

[33] 조희정, *시민기술, 네트워크 사회의 공유경제와 정치*, 커뮤니케이션북스, 2017.

[34] 김희연, *EU 디지털 사회혁신의 추진성과*, 정보통신정책연구원 정보통신방송정책, 제29권, 제9호, 2017.

[35] 이정훈, “8가지 트렌드로 보는 글로벌 스마트시티 동향,” TTA Journal, Vol.176, 2018.

[36] 김성완, 박진경, 김유미, *주거지 도시재생사업을 위한 저비용·친환경 주택기술 중요도 분석*, 한국생태환경건축학회, 17권, 6호, pp.107-115, 2017.

[37] T. L. Saaty, *Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs, and risks*. Pittsburgh, PA: RWS Publications, 2005.

저 자 소 개

김 유 미(Yu-Mi Kim)

정회원



- 2010년 2월 : 한양대학교 도시대학원(도시공학 석사)
- 2012년 2월 : 한양대학교 도시대학원(도시공학 박사수료)
- 현재 : 한국환경건축연구원 스마트도시연구소 책임연구원

〈관심분야〉 : 스마트도시, 디지털 사회혁신, 리빙랩

구 자 훈(Ja-Hoon Koo)

정회원



- 1984년 2월 : 서울대학교 대학원(도시공학 석사)
- 1991년 2월 : 서울대학교 대학원(도시공학 박사)
- 2003년 ~ 현재 : 한양대학교 도시대학원 교수

〈관심분야〉 : 도시재생, 도시계획, 도시설계