

국내 스마트시티 인증 지표 및 시범 인증에 관한 연구

한선희, 신영섭, 유인재, 이재용*
국토연구원 도시연구본부

A Study on the Korea Smart City Certification Index and Demonstration Authentication

Sun-Hee Han, Young-Seob Shin, In-Jae Yu, Jae-Yong Lee*

Urban Research Division, Korea Research Institute for Human Settlements

요약 정부에서는 스마트시티 지표에 대한 중요성을 인지하여 최근 개정된 「스마트도시의 조성 및 산업 진흥 등에 관한 법률」에 인증과 관련된 법적 근거를 마련하였다. 본 연구는 국내의 스마트시티 인증 사례 및 지표 검토를 통해 도출된 스마트시티 지표를 토대로 전문가 및 실제 사업을 추진하는 지자체 담당자들의 자문 및 설문 등을 통한 AHP를 통해 수차례 검토하고 보완하여 국내 실정 및 해외 추세에 적합한 스마트시티 지표를 도출하였다. 또한 국내 스마트시티 대표 지자체를 대상으로 수요조사를 통한 직접 검증 및 인증을 실시하여 지표의 적합성 및 신뢰성을 시범적으로 검증하였다. 본 연구는 높아져 가고 있는 스마트시티 평가 지표에 대한 체계적인 연구 및 적용을 검토했다는 점에서 의의가 있으며, 추후 정부에서 인증제를 구현하기 위한 근거로 활용이 가능하다. 최근 4차 산업혁명위원회 산하 스마트시티 특별위원회가 출범하여 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 행정안전부, 환경부, 기획재정부 등 부처 합동으로 민간위원들로 구성되어 스마트시티 조성 확산을 검토하고 있는 중이며, 그 출발점이 국내 스마트시티의 수준과 해외 스마트시티에 대한 이해를 포괄하는 스마트 시티 지표가 되기를 기대해본다.

Abstract The government has recognized the importance of smart city indicators and prepared the legal grounds for the certification of smart cities in the recently revised "Act on Smart City Development and Industrial Promotion." This study derived smart city indicators adequate for the domestic conditions and compatible with the overseas trends by examining and complementing the indicators through an AHP analysis based on consultations and interviews (surveys) with experts and local government officials, who are actually carrying out related projects. In addition, the adequacy and reliability of the indicators were confirmed by verifying and certifying the Korean local governments' smart city plans through demand surveys on a trial basis. This study is meaningful in that it systematically studies the smart city indicators that have gained in importance and reviews their application. The findings of this study can be used as a basis for implementing a smart cities certification system in the future. Recently, the Special Committee on Smart Cities was established under the Committee for the Fourth Industrial Revolution. This committee is composed of civilian members and is working with the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, the Ministry of Science and ICT, etc., to promote the creation of smart cities. It is expected that smart city indicators that include the levels of both domestic and overseas smart cities will boost the active spread of such cities in Korea.

Keywords : Certification System, Overseas Expansion, Smart City Index, Success Factors, Success Model

본 논문은 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원의 도시건축연구사업(17도시건축B05) 연구과제로 수행되었음.

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

Tel: +82-44-960-0683 email: leejy@krihs.re.kr

Received November 21, 2017

Revised December 20, 2017

Accepted January 5, 2018

Published January 31, 2018

1. 서론

최근 전 세계적으로 스마트시티에 대한 관심이 높아지고 있으며 스마트시티 개발이 적극적으로 추진되고 있다. 전 세계 스마트시티 시장은 2015년 3천 120억 달러 규모에서 2020년에는 7천 470억 달러 규모로 연평균 19.4%의 성장률을 보일 것으로 전망되고 있다[1]. 일본 넷케이 BP 클린테크 연구소는 2010년부터 2030년까지 진행되는 전 세계 스마트도시 관련 누적 투자액이 33조 달러 규모를 넘어설 것으로 분석되고 있다[2].

중국, 인도 등 신흥국은 급속한 도시화의 문제 해결 방안으로 스마트시티를 보고 있으며, 싱가포르, 스페인, 미국 등 선진국에서는 이미 갖춰진 스마트시티 인프라를 활용하여 도시 노후화 및 에너지, 기후변화 대응 방안으로 추진하는 등 각 나라의 특성에 맞게 스마트시티가 추진되고 있다[3]. 특히 선진국의 경우엔 2015년부터 스마트시티 수준을 평가하려는 움직임이 본격화되기 시작하고 있다.

우리나라는 2000년대 초반부터 스마트시티 관련 다양한 시범사업들을 추진하였고 공신력 있는 법체계를 일찌감치 마련함으로써 기술 및 인프라 등 스마트시티 토대는 마련되어진 상황이다.

문재인 정부는 출범 이후 스마트시티 조성사업을 4차 산업혁명을 선도할 국가 차원의 프로젝트로 추진할 방침을 제시하였으며 특히 스마트시티 확산을 국정과제로 선정하고 적극 추진할 예정이다. 이를 위하여 정부의 각 부처에서는 스마트시티 확산을 위한 다양한 정책 및 사업을 추진하고 있으며, 국토교통부는 우수한 수준의 국내 스마트시티 지역을 인증하여 해외에 확산하기 위한 평가 지표 기반의 스마트시티 인증제를 추진할 예정이다.

해외는 이미 지표기반의 성과평가를 스마트시티 추진 성공요소로 규정하고 있으며, EU의 경우 스마트시티 지표의 목표로 현 수준 모니터링, 타 도시와 비교, 운영비 절감 등 스마트시티 개선방안 도출, 장기적 관점의 표준화 제시로 정하고 있고 중국과 더불어 스마트시티 평가 기준을 공동으로 수립하는 등 국가간 지표 공유를 기반으로 협력을 추진하고 있다.

또한 스마트시티 지표는 정부정책 기반요소에서 글로벌 네트워크 등과 연계되어 성공모델 확산 도구 및 국제협력 수단으로 활용이 확대되고 있다.

글로벌 스마트시티 프로젝트가 급격히 증가함에 따라

각 도시별 스마트시티 수준을 평가하는 지표가 빠르게 생산되고 있으며 대표적인 해외 스마트시티 지표로 IDC의 스마트시티 개발지수 프레임 워크를 활용하여 아태지역 최우수 지역을 선정하는 아시아 퍼시픽 어워드와 있다. 교통, 공공인프라, 스마트 빌딩, 도시 행정 등 스마트 시티 기능별 14개 분야의 우수 스마트시티 지역을 선정하고 있으며 스페인 바르셀로나, 싱가포르 등이 긍정적인 평가를 지속적으로 받고 있다. 우리나라는 올해 처음으로 공공 안전 부문에 대전광역시의 ‘119 긴급구조서비스’가 행정 부문에 ‘인천경제자유구역(IFEZ) 스마트 시티 통합운영센터’가 선정되었다[4].

하지만 국내 실정에 맞는 스마트시티 평가기준이 전무하고 스마트시티 지표 미도입으로 성공모델 기준 및 성공사례의 국내의 확산과 체계적 국가 지원에 한계가 발생되고 있다. 이는 국내 스마트시티 사업 완료 후 객관적 성과 확보 미비로 인한 해외 진출 및 국가 예산 확보에 어려움이 있다는 걸 의미한다.

이에 대한 대책의 시급성으로 정부는 최근 확대 개편된 「스마트도시의 조성 및 산업 진흥 등에 관한 법률(‘17.09)」에 인증 관련 법적 근거를 마련하였으며 국내 스마트시티 인증지표를 개발해 인증제를 구현을 하기 위한 작업을 현재 실시하고 있다.

본 연구는 최근의 급변하는 국내외 스마트시티 정책 및 해외 스마트시티 지표를 파악하여 국내의 실정에 적합한 스마트시티 수준을 측정할 수 있는 지표 및 체계를 제시하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 국내 스마트시티 성과 확보 및 국내의 확산을 위한 체계적인 인증제 실현이 가능하기를 기대한다.

2. 본론

2.1 이론적 배경

2.1.1 스마트시티 인증 개념 및 목적

스마트시티란 도시공간에 정보통신 융합기술과 친환경 기술 등을 적용하여 행정·교통·물류·방범 및 방재·에너지·환경·물관리·주거·복지 등 도시 기능의 효율화를 지향하는 도시를 말한다[5].

이러한 스마트시티를 인증한다는 것은 광의적으로는 선진기술이 접목된 모든 도시 기능을 진단하는 것을 의미한다. 하지만 스마트시티 사업이 각 부처별로 다양하

게 추진되었고 R&D 사업 등을 통해 개발된 기술 및 서비스도 많아 모든 도시 기능을 평가하는데는 한계가 있다.

해외의 스마트시티 지표를 기반으로 국내 스마트시티 추진 현황 및 성격에 적합한 표준화 된 평가기준이 필요하다.

최근 여러 나라에서 지속적인 투자와 투자대비 효과를 높이기 위한 목적으로 스마트시티를 진단할 수 있는 방안을 모색 중이며, 주로 지표(Index)를 개발하여 주기적으로 발표하고 있다. 해외의 스마트시티 지표는 초기 정부정책의 기반요소 활용에서 스마트시티 네트워크 구축 등과 연계되면서 성공모델 확산을 위한 도구 및 해외 진출 수단으로 활용이 확대되고 있다.

전 세계적으로 스마트시티 지표에 대한 수요가 높지만 아직까지 국제적으로 인정되는 보편적인 스마트시티 평가지표는 부재하며 해외 각 국 및 글로벌 기업에서 다양한 목적을 위해 지표를 개발하고 있는 실정이다.

지표의 목적은 스마트시티 도입수준 파악 및 도시 간 비교를 가능하게 하는 정량화된 시스템으로 국가 지원여부의 결정 및 계획 과정 조정 등에 있어서도 필수적인 요소이다. 아울러 지표 기반으로 스마트시티 평가기준을 수립하여 스마트시티 성과평가가 가능하면 자국의 실질적인 진단과 도시별 성공모델 확보 및 성공모델의 국내의 확산 도구로 활용할 수 있다.

2.1.2 국내외 인증 관련 선행연구 검토 및 차별성

국내의 경우 해외와 비교했을 때 상대적으로 더 빨리 스마트시티 구축을 시작하여 스마트시티 인프라는 대부분 성공적으로 구축되었다는 장점이 있지만 정권이 바뀔 때마다 스마트시티에 대한 개념, 중요요소, 비전, 전략 등도 바뀌어 근본적인 질문에 대해서는 여전히 합의에 이르지 못하고 있다. 이처럼 명확하지 않은 개념의 스마트시티 모호성으로 인하여 스마트시티 개념 정립, 해외 진출 전략, 스마트시티 모델 및 구축 방안, 표준화 등에 대한 연구가 대부분이며, DBpia 등 국내 학술연구정보 서비스에서 스마트시티 인증에 대한 검색 결과, 조유정(2016) 등이 스마트시티의 기준인 인덱스의 중요성을 언급하고 있으며, 해외 사례를 통한 인덱스 평가 방법을 제안하고 있다[6]. 하지만 그간의 인증 관련 연구는 친환경 인증, 녹색건축물 인증제도, 의료기관 인증 등이 주를 이루고 있으며 스마트시티 지표의 중요성을 도출하는데 머무르고 있어 스마트시티 지표 구체적인 지표(안)은 제시

하고 있지 않아 본 연구와 차별성을 가진다.















2.2 스마트시티 관련 인증 현황 조사

2.2.1 스마트시티 인증 지표

이재용(2016) 등은 문헌검토를 통하여 국내의 스마트 시티 관련 진단모형은 현재 16개 정도로 파악이 되고 있으며 현재까지 스마트시티에 대한 통일된 개념의 미비로 인하여 지표별로 매우 다양한 특징을 보인다고 제시하고 있다[1]. ITU-T, IDC, EU, INTELI 등 다양한 특성의 지표 중 최근 국내외 스마트시티가 추구하는 바와 가장 부합하고 국내 스마트시티 현황에 적합하다고 판단되는 지표를 선택하여 심층적으로 조사하였다.

IT 시장분석 및 컨설팅 기관인 IDC는 2015년부터 아시아 태평양 지역의 ‘스마트시티 개발지수(Smart City Development Index)’ 연구를 개시했으며, 해당 연구의 일환으로 아태지역 내 대표적인 스마트시티 프로젝트를 선별해 ‘스마트시티 아시아 피시픽 어워드(Smart City Asia Pacific Awards, SCAPA)’를 진행하고 있다[7]. IDC SCAPA는 운송, 공익사업, 스마트 빌딩, 스마트 그리드, 스마트 워터, 행정, 경제 개발, 토지 활용 및 환경 관리, 검사 및 도시계획 지역 설정, 공공안전 등 스마트 시티를 기능별로 14개 항목으로 세분화 돼 분야별로 3개 후보지를 선정한다. 이후 아태지역 대중들의 공개 투표를 포함한 리서치(50%)와 IDC 리서치 팀(25%), 자문 위원회(25%)를 통해 수상자를 선정한다[4].

Table 1. IDC Smart City Development Index

	Transportation		Land Use and Environment Management
	Public Works		Permitting, Licensing, Inspection and Zoning
	Smart Buildings		Public Safety
	Smart Grid		Education
	Smart Water		Tourism, Arts, Libraries, Culture, Open Spaces
	Administration		Connected Health
	Economic Development		Social Services

바르셀로나, 싱가포르, 뉴질랜드 등이 2년 연속 스마트시티 최우수 수상국으로 선정되었으며, 국내의 경우 올해 공공안전(Public Safety) 부문에 대전광역시의 ‘119 긴급구조서비스’가 행정(Administration) 부문에 인천경제자유구역(IFEZ) 스마트시티 통합운영센터가 선정되었다.

최근 스웨덴의 EasyPark Group은 전 세계 500여개 도시의 스마트 지수를 평가하였다[8]. 이 지수는 교통(Transport and Mobility), 지속 가능성(Sustainability), 행정(Governance), 혁신경제(Innovation Economy), 디지털화(Digitalization), 생활 표준(Living Standard), 전문가 인식(Expert Perception)으로 구성되어 있다. 상세 지표로 4G, 와이파이, 스마트폰 보급을 기본 토대로 자동차 공유 서비스, 교통 관련 센서 등이 있다.

최고점을 얻은 도시는 덴마크 수도 코펜하겐이었으며, 그 뒤로 싱가포르, 스웨덴 스톡홀름, 스위스 취리히, 미국 보스턴 순이며 우리나라는 서울이 21위, 대전이 63위로 선정되었다. 특이할 점은 독일 내 10개 도시가 100위 권 안에 랭크되어 단연 두드러졌으며, 미국이 뉴욕, 워싱턴DC 등 7개 도시가 선정되었다.

Table 2. EasyPark Group Smart City Development Index

Major categories	Middle category
TRANSPORT AND MOBILITY	· Smart Parking · Car Sharing Services · Traffic · Public Transport
SUSTAINABILITY	· Clean Energy · Smart Building · Waste Disposal · Environment Protection
GOVERNANCE	· Citizen Participation · Digitalization of Government · Urban Planning · Education
INNOVATION ECONOMY	· Business Ecosystem
DIGITALIZATION	· 4G LTE · Internet Speed · Wifi Hotspots · Smartphone Penetration
LIVING STANDARD	· Living Standard
EXPERT PERCEPTION	· How the City is Becoming Smarter

2.2.2 해외 스마트시티 시범 인증 사례

싱가포르는 2015년 10월 국제전기통신연합(International Telecommunication Union, ITU)의 글로벌 스마트시티 지속가능지표(Global Smart Sustainable Index) 개발을 위한 시범 평가 모델로 선정되었다[9]. 싱가포르의 ITU가 마련한 70여개 지표를 통해 평가 과정을 검증하는 작업에 동참하여 ICT 요소들의 적합성을

집중적으로 평가할 계획이다.

싱가포르는 스마트시티를 위한 스마트네이션(Smart Nation) 이니셔티브를 전개 중인 나라로 ITU 프로젝트를 통해 자국의 스마트시티 노하우를 다른 나라와 공유할 수 있는 계기가 될 것이라고 언급했다.

이와 더불어 문재인 정부에서도 최근 싱가포르 스마트네이션(Smart Nation) 프로젝트에 진출 하여 싱가포르를 세계 최고 수준의 기술 지원 파트너를, 우리나라는 동남아시아의 허브 지역에 테스트베드를 확보할 것이라고 선언하였다.

2.2.3 스마트시티 인증 법제도

국내외적으로 지표기반 성과평가를 스마트시티 추진 성공요소로 규정하고 있는 시점에서 국내의 경우에도 기술-인프라적인 부문에선 해외에 뒤지지 않음에도 IDC 등 지표에 근거한 스마트시티 상위권 도시에 국내도시 진입이 없고 국내 스마트시티 사업 후 객관적 성과 확보 미비로 인하여 해외 진출 및 국가 예산 확보에 어려움이 있다는 점을 인지하였다. 이에 대한 대책으로 올해 9월 확대·개편된 「스마트도시의 조성 및 산업 진흥 등에 관한 법률」에 인증과 관련한 법적 근거를 마련하였다. 제 32조 스마트도시 등의 인증 조항에 따르면 스마트도시의 수준 향상 및 산업 활성화를 촉진하기 위하여 스마트도시, 스마트도시 기반시설, 스마트도시 관련 서비스 등에 대해 인증을 할 수 있다.

이를 기반으로 정부는 2018년부터 인증제를 도입하여 인증기준 및 절차 등을 마련하고 교통-에너지 등 분야별로 객관화된 표준 지표를 개발하여 국내 도시에 대한 스마트시티 수준 진단을 실시할 계획이다. 이를 통해 국내 스마트시티 우수사례를 선정하여 선정된 지자체의 해외 진출을 지원하고 스마트시티를 부가가치가 높은 미래 성장동력으로 집중 육성하기 위한 초석을 마련하였다.

2.3 스마트시티 인증지표 선정 및 인증체계 도출

2.3.1 연구 방법

본 연구의 주요 연구방법으로 문헌 및 인터넷 조사, 스마트시티 지표 현황 분석, 전문가 AHP 분석, 전문가 및 지자체 담당자 설문조사와 자문회의 등을 수행하였다. 문헌 및 인터넷 조사를 수행하여 스마트시티 관련 국내외 인증 지표들을 수집하여 검토하였고 이재용(2016)

등이 도출한 스마트시티 성숙도 및 잠재력 지표 후보군을 기반으로 전문가 및 지자체 스마트시티 담당자들의 설문조사 및 자문회의를 거쳐 보다 심층적으로 접근한 인증 지표를 도출하였다. 또한 도출된 인증지표에 대한 설문조사를 활용한 AHP 분석을 통해 각 지표의 중요도를 도출하였다. 아울러 각 지표의 실제 획득 용이성을 파악하여 향후 스마트시티 인증 시 애로사항을 줄이기 위한 지표 타당성 검토도 실시했다.

2.3.2 스마트시티 인증지표 1차 선정

본 연구는 저자인 이재용(2016) 등이 도출한 스마트 시티 성숙도 및 잠재력 지표 후보군을 기반으로 보다 심층적인 연구를 통한 구체적인 인증지표를 도출하였다.

이재용(2016) 등은 기존 글로벌 스마트시티 지표에서 활용한 400여개 세부 지표들을 스마트시티 개념과 이론적 적합성을 중점적으로 고려하여 중복된 지표 제외 및 지표의 구두가능성 검토 등 전문가 자문회의를 통해 최종적으로 233개 세부지표 후보군을 최종 선별하였다[1].

스마트시티 지표의 대분류는 기본적으로 기술·인프라 구축을 필수 기반으로 최근 유럽과 다수의 해외에서 거론되는 제도과 인적 자원을 포괄하여 국제적 기준에 맞게 도출하였고, 논리적으로 필요한 지표를 포함한 세부 지표 항목을 표3와 같이 도출하였다.

본 연구는 표3의 세부 지표들을 토대로 스마트시티 국내외 추세 및 추구하는 방향, 전략적 측면을 고려하여 대분류, 소분류, 세분류와 세분류에 속하는 지표들을 집중적으로 검토하였다. 또한 전문가와 지자체 담당자들의 자문회의를 거쳐 실제 국내 스마트시티의 인증 평가를 실시하여 우수 지자체를 선정할 시 애로사항을 최소한으로 줄이고 최적의 스마트시티 인증 지표를 도출하고자 한다.

대분류의 기술·인프라 부문은 직접적으로 연결되는 물리적 측면이 강한 요소이며 지능형 시설, 정보통신망 등 스마트시티 구축 시 필수적으로 필요한 요소로 구성되었다. 또한 교통, 안전 등 스마트시티 서비스 및 도시 통합운영센터 등 첨단 인프라 수준을 적절하게 측정할 수 있는 지표이다. 하지만 각 지역의 특성이 달라 평가를 할 때 가중치나 평가기준을 다르게 할 필요가 있다. 제도적인 부문은 스마트시티 구축을 보다 체계적으로 하겠다는 점을 의미하므로 가산점을 줄 수 있는 항목으로 법제도를 넘어서 민관협력적 거버넌스에도 초점이 맞춰져 있

Table 3. Smart City Index candidate group

classification 1 [Technology-Infrastructure]		classification 2 [Institution]		classification 3 [Human resources]	
Intelligent Facilities	65	Divisional participation	12	Reinforcement of civil servants' capabilities	8
Traffic	17	Participating mechanism	7	Organization	3
Safety	10	Participation process	5	e-Gov	3
Administration	8	Networking	11	Education	2
Urban-Building	3	Policy network	4	Enhancement of civil capacity	9
Education	3	Social network	3	Employment	1
Culture-Sightseeing-Sports	7	trust	4	Information Application Ability	2
Economy	7	Support system	37	Education	3
Health and medical well-being	6	Legal-institution	3	Creativity and innovation	3
Environment	4	Policy	21		
Information and communication network	23	Guidance	5		
Wired communication network	11	Input into financial resources	8		
Wireless communication network	8	Information accessibility	12		
Smart Device	4	Information release mechanism	3		
Data integration	12	Release level of information	5		
Data integration management	12	Information availability status	4		
Eco-friendly technology infrastructure	41	Norm Observance	1		
Energy	5	Norm Observance	1		
Atmospheric quality	3	Joint monitoring	2		
Water resources	5	Index and Certification	2		
Noise reduction	1				
Urban-Building	7				
Traffic	20			Total sum	233

어 최근 국내 분위기에 적합한 지표로 구성되어 있다. 마지막으로 인적자원은 스마트시티를 위한 역량 강화에 초점을 맞추었는데 관 주도로 스마트시티 정책이 주로 이루어지고 있는 국내의 경우 스마트시티의 성공을 좌우하는 큰 요소라고 판단된다.

이처럼 후보군 각각의 세부 지표 항목을 최근 국내외 스마트시티 시장 및 구축 관련 전반적인 과정 및 필요요소 등에 맞춰 살펴본 결과, 스마트시티의 객관적인 성공 여부 판단을 위한 체계적인 평가지표로 구성되었다고 판단되었다. 하지만 문헌 조사를 통한 검토로는 한계가 있고 측정 가능성, 구축 가능성, 적절성, 지역 특성, 지표 타당성 등 다양한 요소를 고려한 실질적인 적용성을 위하여 올해 6월에 두 차례에 걸쳐 자문회의를 실시하였다. 우선 스마트시티 개념 및 전략 등 정책적인 연구하는 교수진과 최근 이슈가 되고 있는 부산과 고양 스마트시티 실증단지를 구축한 대기업 실무자들의 의견을 받았고, 두 번째로 부산시, 오산시, 김해시, 고양시, 수원시, 대전시 등 지자체 스마트시티 담당자의 자문을 받았다.

대체로 해외 지표와 국내 실정을 고려했을 때 각 지표가 타당하다는 의견이었으며, 지자체별로 획득 가능한 지표에는 차이가 있어 이러한 점을 고려한 지표 설정이 필요하고, 국내는 아직까지는 대분류에서 거버넌스와 혁신성보다는 서비스 기술 및 인프라 부문의 지표가 중요하다는 의견이 모아졌다. 특히 이제 막 스마트시티를 적극적으로 도입하려는 지자체 담당자는 평가 시 객관적인 평가도 중요하지만, 각 지자체에서 내세울만한 지표에 대한 정량적인 평가도 필요하다고 지적했다. 도출된 평가지표는 신도시 도시개발사업에 따른 서비스와 인프라가 구축되어 있는 경기도 권역 지자체와 광역시 등에만 유리한 것 같으며 지자체의 경쟁적 인증이 아닌 연도별 우수사례 공유 등 스마트시티 수준을 높일 수 있도록 추진할 것을 당부했다.

이 외 대분류의 명칭을 서비스 기술 및 인프라 부문, 거버넌스 및 제도 부문, 혁신성 부문으로 조금 더 포괄적이고 명확하게 변경하는게 적합하다는데 합의했다.

2.3.3 지자체 대상 설문조사 및 AHP 분석

앞서 전문가 및 지자체 담당자들의 자문 결과, 스마트시티를 추진하고 있는 다수의 지자체의 의견 수렴을 토대로 평가 지표별 상대적 중요도 및 타당성, 획득 용이성 등에 대한 조사가 필요하다고 판단하였다. 이에 6월 15

일부터 21일까지 스마트시티 관련 업무를 적극 추진하고 있는 39개 지자체를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

주요 조사 내용은 AHP(계층분석법)을 사용하여 각 지표별 사이의 쌍대비교를 통해 일관성 검증 및 가중치를 적용하여 지표의 중요도를 분석하였다. 또한 각 세분류 지표의 내용에 대한 타당성 여부를 체크하고, 현실적으로 획득이 가능한지와 각 지자체 특성별 추가 지표를 제안하도록 하였다.

조사 결과 서울 성동구, 부산 강서구, 오산시, 김해시, 대구시, 부천시, 화성시, 김포시, 원주시, 안양시, 파주시, 부산시, 용인시, 광양시 등 14개 지자체 표본을 추출하여 스마트시티 인증 지표에 반영하였다.

단순하고 간략한 설문 조항으로 인해 각 지자체 담당자들의 설문 모두 일관성 지수(CI)가 0.1 이하로 유의미하였다.

우선 대분류별 가중치는 기술·인프라가 0.659, 제도가 0.219, 혁신성이 0.122 순으로 나타났으며, 기술 및 인프라의 가중치가 전체의 65% 이상을 차지하고 있어 다른 지표보다 비교적 높게 분석되었다.

대분류별 세부 지표의 가중치는 표4과 같이 기술 및 인프라 부문에서는 지능화 시설 및 서비스, 정보통신망, 도시통합운영센터, 친환경기술인프라 순으로 나타났고,

Table 4. Index Weight and Ranking

Major categories		Middle category			
Service Technology-Infrastructure	0.659	1	Intelligent Facilities and Services	0.489	1
			Information and communication network	0.215	2
			Urban Integrated Operations Center	0.179	3
			Eco-friendly technology infrastructure	0.117	4
Governance and Institution	0.219	2	Propulsion system	0.244	2
			Institutional base	0.198	3
			Participating network	0.184	4
			Resource creation	0.374	1
Innovation	0.122	3	Public capacity	0.366	2
			Civilian citizenship	0.401	1
			Information disclosure and utilization	0.233	3

거버넌스와 제도 부문에서는 재원 조성, 추진체계, 제도 기반, 참여 네트워크 순으로 나타나고 있으며 재원 조성을 제외한 나머지의 중요도는 크게 차이가 없음을 알 수 있다. 마지막으로 혁신성 부문은 민간·시민 역량, 공공역량, 정보 공개 및 활용 순으로 나타났다.

지자체별로 획득 용이성에는 차이가 있었으며, 대체적으로 어려운 데이터는 실시간 도로위험상황 서비스/도로연장(km), 빅데이터를 활용한 정책생산 건 수, 증강현실 기반 관광안내 서비스 제공 건 수, 스마트시티 민간 투자 예산 등이 있었다.

지표 타당성을 보면, 대부분 타당하긴 하지만 ICT 기반 미아찾기 서비스 수혜 시민 수, 스마트홈 가구 수, 온라인 민원건수 대비 답변건수 등이 공통적으로 타당하지 않다는 의견이 있었다.

이 외 지자체별로 평가지표를 추가로 제안해달라는 의견에는 도시통합운영센터 관련 외부 인증 현황을 추가해달라는 의견과 지자체별 지역특화 서비스를 추진함에 따라 제시된 평가기준에 맞춘 종합적 평가 인증 뿐만 아니라, 행정·교통·복지·환경·방재·시설물 관리·문화 관광 등 분야별 특화서비스에 대한 평가도 병행 추진되었으면 좋겠다는 의견이 있었다.

2.3.4 스마트시티 인증지표 선정

앞서 지자체 의견 및 설문 분석 결과를 반영하여 지표를 수정하고 보완한 결과, 표5, 6, 7과 같은 스마트시티 인증 지표(안)이 도출되었다.

표5의 서비스 기술 및 인프라 부문에서 지능화 시설 및 서비스의 경우 교통 및 안전 2개 부문은 필수 서비스이고 그 외 서비스의 경우 2개 부문은 지자체 자체 선택이 가능하도록 하였고, 그 외 1개 부문은 지자체 자체 평가기준으로 제시가 가능하다. ICT기반 대중교통, ICT기반 교통흐름, ICT기반 교통안전, ICT기반 주차, ICT기반 방재, 스마트홈, e-Learning 등 지능화 시설 및 서비스 부문의 경우는 기반시설에 ICT를 적용한 지표로 구성되었다.

정보통신망은 유선·무선 통신망 구축 환경이, 도시통합운영센터는 센터 조직 및 규모가, 친환경 기술 및 인프라 부문은 에너지, 상·하수도, 대기질이 평가 요소로 구성되었다.

표6은 거버넌스 및 제도 부문으로 스마트시티 협의체의 운영 및 조직, 스마트도시계획 및 조례, 정책 네트워크

크, 연간 집행예산 등이 평가 요소로 구성되었다. 표7의 혁신성 부문의 평가 지표는 공공과 민간 역량을 구분하여 공무원 전문성, 기업의 고용 및 혁신성, 정보 공개 수준 및 데이터 연계 환경 등으로 구성되었다.

Table 5. Service Technology-Infrastructure

Middle category	sub-categories	Class current
Intelligent Facilities and Services	Traffic	Public transport based on ICT
		Traffic flow based on ICT
		Traffic safety based on ICT
		Parking based on ICT
	Safety	Crime prevention based on ICT
		Disaster prevention based on ICT
	Administrative	Administrative based on ICT
	Dwelling	Smart home
	Education	e-Learning
	Culture, tourism	Culture based on ICT
Tourism based on ICT		
Economy	Economy based on ICT	
Health and welfare	Health care based on ICT	
	Vulnerable Layer Services based on ICT	
Environment and Energy	Environment Energy	
Information and communication network	Wired communication network	Wired communication network
	Wireless communication network	Wireless communication network
Urban Integrated Operations Center	Urban Integrated Operations Center	Organization Scale
Eco-friendly technology infrastructure	Energy	Energy
	Water resources	Water supply drainage system
		Atmospheric quality

Table 6. Governance and Institution

Middle category	sub-categories	Class current
Propulsion system	Smart City Council	Operation
		Organization
Institutional base	Institutional base	Smart City Plan
		Smart City Ordinance
		Information security policy
Participating network	Policy network	Policy network
	Social network	Social network
Resource creation	Execution budget	Annual budget
	Mid-long term budget	Mid-long term budget
	Private investment	Private investment

Table 7. Innovation

Middle category	sub-categories	Class current
Public capacity	Smart city government official	professionalism
Civilian citizenship	Corporate sector	Employment
		Innovation
Information disclosure and utilization	opening of information	opening Level of information
	data link	data link Environment
	system link	system link Environment

2.3.5 인증지표 부문별 국내 스마트시티 시범 인증

도출된 인증 지표의 부문별로 실제 지자체가 어느 정도 데이터를 확보하고 있으며, 지표를 통한 평가가 가능한지 파악하기 위해 국토연구원에서 7월 14일에서 20일까지 서울 성동구, 부산 강서구, 오산시, 김해시, 대구시, 부천시, 화성시, 김포시, 원주시, 안양시, 파주시, 부산시 등 14개 지자체의 스마트시티 서비스 및 솔루션 현황 설문조사를 실시했다.

주요 조사 내용은 방법/방재, 교통, 환경/에너지 등 도시 문제 해결을 위한 서비스 및 솔루션과 민·관 협력체계 구축을 통한 서비스 및 솔루션 추진 현황 및 향후 추진

계획이다. 어떠한 도시 문제로 인해 서비스 및 솔루션을 구축했고, 구축 성과, 예산, 통합운영센터와의 연계, 민간·정부에 정보 공개, 홍보 등 인증 지표에 적용할 수 있도록 설문 내용을 구성했다.

조사된 지자체별 현황을 인증 지표별로 매치시켜 시범 인증을 해 본 결과, 그림1과 같은 결과가 나왔다.

인증지표에 문제가 없는지와 지자체의 구축 가능성을 파악하기 위하여 시범적으로 인증한 것이며 지자체별로 예민하고 민감한 사항이기 때문에 시범 인증 결과는 지자체명을 알파벳으로 대체했다.

지자체별로 추진하고 있는 서비스 분야 및 내용은 주로 방법, 방재, 교통으로 크게 온도차는 없으나 오랫동안 스마트시티에 관심을 갖고 추진해 온 지자체와 신생 지자체와는 서비스 및 솔루션 건수나 추진 체계 및 도시 문제 대응 솔루션간 연계 등에서는 확실히 차이가 있었다. 하지만 신생 지자체의 경우엔 인프라 구축에만 목적이 있는 서비스가 아니라 인프라 구축과 더불어 시민 체감 및 공공 데이터 구축을 위한 서비스를 제공한다는 점에서 우수하며 타 지자체의 구축사례를 검토하여 애로사항을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 이 외 환경, 에너지, 행정, 고령친화 서비스 및 솔루션들이 있었으며, 대부분 민관협력 체계 구축이 미비했다.

시범 인증 결과, 도출된 인증 지표로 실제 지자체 스마트시티를 평가하는데 아무런 문제가 없었으며, 추후 인증제를 추진할 때 우수 지자체를 선정한다는 의미보다는 분야별 우수성을 강조하고 국내외로 우수한 선도 도시 사례를 홍보하는데 더 큰 의미를 두고 추진할 필요가 있겠다.

3. 결론

최근 스마트시티 지표는 정부정책 기반요소에서 글로벌 네트워크 등과 연계되어 성공모델 확산 도구 및 국제협력 수단으로 활용이 확대되고 있다. 해외는 지표 기반 성과 평가를 스마트시티 추진 성공요소로 규정하고 있지만 국내의 경우 스마트시티 지표 미도입으로 성공모델 기준 및 성공 사례의 국내외 확산과 체계적 국가 지원에 한계가 있는 실정이다. 또한 국가 정책에 있어서도 중요성은 높아지나 스마트시티 개념, 구성요소, 방향, 성공모델에 대해서는 합의점을 찾지 못하고 있다.

Superb →

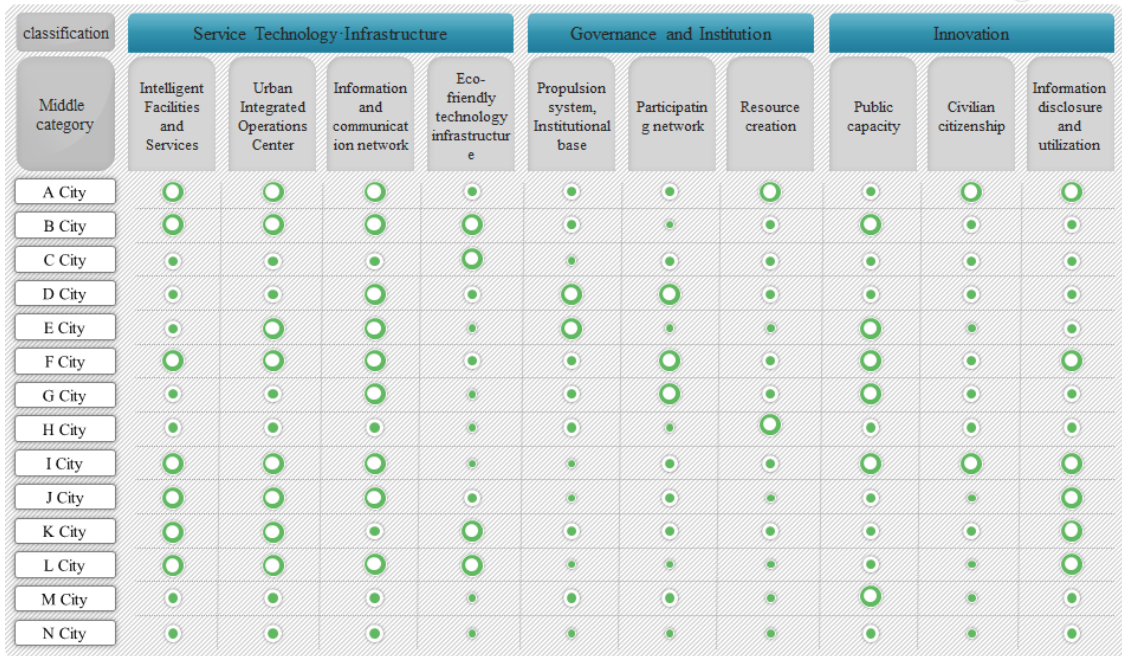


Fig. 1. Index Demonstration Authentication

이는 스마트시티의 범위가 매우 방대하여 발생하는 모호성으로 인해 국내에서는 제한적인 연구만 수행되어 왔고 해외 각 국에서는 자국의 상황에 맞게 서로 다른 스마트시티 모델을 추구하고 있기 때문이다. 이로 인해 그간 다양하게 추진되었던 스마트시티 사업들에 대한 명확한 표준 및 국내 사정을 반영한 공통된 기준이 없어 예산 중복, 성과 사장 등 해외 어느 나라보다 우수한 기술력과 인프라를 구축하고 있으면서도 해외 우수사례에 제외되고 있다.

이에 대한 대책으로 정부에서는 스마트시티 지표에 대한 중요성을 인지하여 최근 개정된 「스마트도시의 조성 및 산업 진흥 등에 관한 법률」에 인증과 관련된 법적 근거를 마련하였다.

본 연구는 국내외의 스마트시티 인증 사례 및 지표 검토를 통해 도출된 스마트시티 지표를 토대로 전문가 및 실제 사업을 추진하는 지자체 담당자들의 자문 및 설문문을 통한 AHP를 통해 수차례 검토하고 보완하여 국내 실정 및 해외 추세에 적합한 스마트시티 지표를 도출하였다. 또한 국내 스마트시티 대표 지자체를 대상으로 수요조사를 통한 직접 검증 및 인증을 실시하여 지표의 적합성

및 신뢰성을 시범적으로 검증하였다.

검증 결과 기술 및 인프라 부문은 충분히 문제 없이 데이터 구득이 가능하였는데 이는 국내 스마트시티가 초창기에는 인프라 구축에 집중하였기 때문인 것으로 판단된다. 특히 교통, 안전 등 수준이 높게 나타나며 해외에서는 이제 막 교통, 안전 서비스를 적극적으로 도입하는 나라가 많은 것으로 볼 때 국제적으로도 가장 우수할 것으로 보인다. 거버넌스와 제도 부문은 아직까지는 상대적으로 제일 미흡한 것으로 보이며 제도적인 부문에 대한 심층적인 고려가 필요한 시점이라는 것을 알 수 있다. 특히 제도적인 부분의 경우 현재 국내에서는 스마트시티 서비스 구축 시 한 개 서비스에 관련된 부서가 너무 많아 책임부서가 부재하여 운영 및 관리에 어려움이 있다. 이런 점을 완화할 수 있는 제도적인 기반을 마련하여 현재의 관리 운영적인 문제를 해소하여 다음 단계로 성장할 필요가 있다. 마지막으로 혁신성 부문은 특히 집중해야 할 부문으로 스마트시티 붐과 더불어 현재 중요성이 한층 더 높아지고 있다. 스마트시티 산업 생태계를 조성하기 위한 인적 자원 부문이라고 볼 수 있는데 공공 역량과 정보 활용 및 연계는 그 중요성이 부각되어 지자체

에 점차적으로 확산되어 가고 있는 추세이다. 다만 민간 시민의 역량 부분이 많이 부족하다. 해외에서는 리빙랩 등 민간의 아이디어를 반영하는 것을 중요시하는 것처럼 우리도 수요자 관점에서의 스마트시티 추진을 할 수 있는 기반을 마련할 필요가 있다.

이처럼 각 지자체별 자료의 구득을 통해 지표 기반으로 시범 인증을 실시한 결과 도출된 지표별 항목들의 검증이 객관적으로 보여지고 향후 이를 기반으로 집중해야 할 분야에 대한 검토가 가능하였다.

이에 따라 국내 스마트시티가 성과 및 수준에 대한 객관적 지표를 확보하여 국내 우수사례 및 성공 모델에 대한 홍보 및 확산 등 해외 진출 및 국가 경쟁력에 긍정적으로 영향이 미쳐지길 기대한다. 아울러 국제적으로 공인되는 스마트시티 지표를 발굴한다면 아시아권의 스마트시티 표준 선점 역시 가능하여 지금의 싱가포르나 바르셀로나와 같이 세계적으로 인정받은 우수 국가로 꼽힐 수 있을 것이다.

본 연구는 높아져 가고 있는 스마트시티 평가 지표에 대한 체계적인 연구 및 적용을 검토했다는 점에서 의의가 있으며, 추후 정부에서 인증제를 구현하기 위한 근거로 활용이 가능하다. 하지만 스마트시티는 빠르게 발전하는 기술 시장을 기반으로 구축하는 도시이기 때문에 상황에 맞게 지속적으로 보완해주고 관리해줄 체계 마련도 역시 중요하다고 볼 수 있다. 최근 4차 산업혁명위원회 산하 스마트시티 특별위원회가 출범하여 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 행정안전부, 환경부, 기획재정부 등 부처 합동으로 민간위원들로 구성되어 스마트시티 조성 확산을 검토하고 있는 중이며, 그 출발점이 국내 스마트시티의 수준과 해외 스마트시티에 대한 이해를 포괄하는 스마트시티 지표가 되기를 기대해본다.

References

[1] J. Y. Lee, S. S. Kim, E. R. Kim, J. S. Park, M. Y. Lee, S. W. Lee, "A Study on Construction and Application Approaches of Smart City Maturity and Potential Diagnostic Models", KRIHS, vol. 16, no. 15, pp. 1-185, 2016.

[2] NIKKEI BP, <http://www.nikkeibp.com/news/110706.html>

[3] J. Y. Lee, S. H. Han, "A Study on Policy plan for Consolidation of Competitive power of Smart City", Presidential Commission on Architecture Policy, pp. 1-188, 2016.

[4] IDC, IDC SMART CITY DEVELOPMENT INDEX 2017 WINNERS, Available From: <http://www.idc.asia/idcscapa/>

[5] J. Y. Lee, S. W. Lee, KRIHS Policy Brief, "A Study on the Index based Diagnosis Method to Improve the Sustainability of Smart City", KRIHS, 2017.

[6] Y. J. Jo, Smart City Standard, Smart City Index, Science & Technology Policy, vol. 26, no. 8, pp. 38-43, 2016

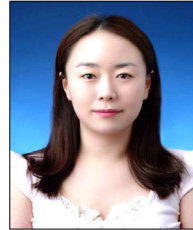
[7] J. K. Jung, IDC Smart City Asia Pacific Awards, IT Daily, Available From: <http://www.itdaily.kr>, 2016.

[8] Easy Park, 2017 Smart Cities Index, Available From: <http://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index>

[9] Korea Internet & Security Agency, Power Review, ICT Trend, pp. 36-37, 2015.

한 선 희(Sun-Hee Han)

[정회원]



- 2006년 2월 : 한밭대학교 도시공학과 (학사)
- 2009년 2월 : 중앙대학교 대학원 도시계획부동산학과 (석사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 국토연구원 연구원

<관심분야>

공간정보, 스마트시티, 도시계획

신 영 섭(Young-Seob Shin)

[정회원]



- 2012년 2월 : 인천대학교 건설환경공학과 (공학사)
- 2014년 2월 : 인천대학교 대학원 건설환경공학과 (공학석사)
- 2015년 9월 ~ 현재 : 국토연구원 연구원

<관심분야>

공간정보, 스마트시티, 도시계획

유 인 재(In-Jae Yu)

[정회원]



- 2014년 8월 : 단국대학교 건축학과 (학사)
- 2016년 8월 : 성균관대학교 대학원 미래도시융합공학과 (석사)
- 2016년 7월 ~ 현재 : 국토연구원 연구원

<관심분야>

공간정보, 스마트시티, 도시계획

이 재 용(Jae-Yong Lee)

[정회원]



- 1999년 2월 : 고려대학교 지리교육과 (학사)
- 2002년 3월 : Texas A&M at College Station, USA 도시계획과 (석사)
- 2008년 6월 : The Ohio State Univ. at Columbus, USA 지리학과 (박사)
- 2008년 7월 ~ 현재 : 국토연구원 연구위원

<관심분야>

공간정보, 스마트시티, 도시계획