

A Study on Priority Goals of Stakeholders for Smart City Projects: An Application of AHP Methodology

Taewon Lee* · Seung-Chul Kim* · Ayeon Lee** · So Hyun Park***†

*School of Business, Hanyang University

**SeongNam Industry Promotion Agency

***School of Business, Konkuk University

스마트시티 프로젝트 이해관계자 간의 목표 우선순위에 대한 연구: AHP 방법론의 적용을 중심으로

이태원* · 김승철* · 이아연** · 박소현***†

*한양대학교 경영대학

**성남산업진흥원

***건국대학교 경영대학

For the smooth implementation and success of smart city projects, it is necessary to recognize that there is a difference in the perception of value judgments or strategic goals among major stakeholders in the planning process. And it is necessary to aim the values and goals of smart cities through reconciliation of these differences. The two major stakeholders in the smart city development project are citizens group and government officials group. Government officials are in charge of establishing and implementing policies for smart city projects, and their value judgments and perceptions influence the policy direction. In these respects, government officials can be an important stakeholder group. Citizens are a group that includes ordinary residents and business owners who live in smart cities and are the ultimate users of infrastructure and facilities.

This study investigated the importance perceptions of citizens and government officials, who are the major stakeholders, about the core values and strategic goals that the smart city project aims. Responses were collected using a structured questionnaire to which the AHP methodology was applied. And the priority of perceptions for constituent items was compared for each stakeholder group. Through the comparative analysis results, it was empirically confirmed that there is a difference in the values and goals pursued by the smart city project between stakeholder groups. As an empirical study on the stakeholders of the smart city project, this study is meaningful in contributing to the theoretical development in that it suggests that the conceptual structural model of the smart city strategy system presented in previous studies can be applied in practice.

Keywords : Smart City, Project Stakeholders, Analytic Hierarchy Process, Strategic Priority

1. 서론

1.1 연구의 배경

“스마트 시티”라고 일반적으로 정의되고 있는 도시의 개념은 1990년대 ‘기술적으로 구현된 도시 교통 솔루션’으로 제안된 이후[5, 7, 24], 정보통신기술의 발달에 따라 세부적인 구성과 범위가 확대되며 디지털시티[4], 유비쿼터스시티[18, 46], 스마트시티[5, 80] 등의 이름으로 발전하였다. 과학기술을 통한 통신의 연결이 강조되던 초기 모형으로부터 정보의 통합적인 활용을 포함하는 도시의 형태로[16] 그 범위가 확대되어 온 스마트시티는 새로운 산업 발전 동력의 하나로써 우리나라를 비롯한 세계 각국의 산업계, 학계, 정부의 주목을 받고 있으며, 기술적 한계를 극복하고 실질적인 활용 가능성을 높이기 위한 실증사업이 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 세계 각국에서의 다양한 시도와 성과, 그리고 이에 대한 논의를 바탕으로, 그동안 주제에 따라 다양하게 정의되던 스마트시티는 ‘첨단 기술을 활용하여 환경과 시민 편의 증진을 위한 다양한 서비스를 제공하는 도시’를 뜻하는 것으로 그 의미가 점차 명확해지고 있다.

그동안 스마트시티를 조성하기 위한 시도는 주로 유럽, 미국 등 서구 선진국을 중심으로 이루어져왔으며, 10여 년 전부터는 동아시아권의 경제 발전에 따라 중국, 일본, 한국 등의 국가들이 후발주자로서 그 대열에 동참하여 지역적으로 적용 사례가 확대되고 있다. 최근에는 인도 등의 개발도상국에서도 국가 경제 발전의 원동력으로써 스마트시티의 개발을 활용하려는 움직임이 나타나는 등 스마트시티의 전 세계적인 보급이 가속화 되고 있다. 기술의 발전에 따라 새롭게 등장한 도시 개념인 스마트시티는 아직까지는 현실에 구현하기 위한 방법이 정형화되지 않은 상태로, 시민 의견을 반영한 새로운 체계를 기존 도시에 이식하는 방식과 국가 주도의 일괄적 계획에 따른 신도시 개발 방식의 두 가지 형태가 공존하고 있다. 스마트시티의 구축을 처음 시도하기 시작한 유럽, 미국 등의 경우에는 시민들의 실질적인 불편이나 요구사항 등을 기초로 스마트시티를 구성하는 서비스와 체계를 규정하고 이를 기존 도시에 적용하여 문제점을 개선하는 bottom-up 방식의 접근을 주로 사용하고 있다. 반면 중국, 한국 등의 동아시아권 국가와 개발도상국의 경우에는 종합적인 신규 체계가 적용된 신도시의 건설을 목표로 중앙정부 등이 사전에 수립한 계획에 따라 도시기반시설의 조성에서부터 세부적인 공공서비스체계의 구축까지의 과정을 일괄적으로 진행하는 top-down 방식의 접근을 선호하고 있어 스마트시티 프로젝트의 추진 방식에서부터 큰 차이를 보이고 있다.

우리나라 역시 1990년대부터 ‘정보화가 적용된 도시’로 그 개념이 언급되다가 2000년대 초반 유비쿼터스 도시(U-City)라는 이름으로 구체적 첨단기술을 접목한 도시 개념이 명확한 형태로 제시되기 시작하였다[41, 45]. 생활에 필요한 기능을 구성하는 여러 요소들을 통신으로 연결하는 형태의 도시를 의미하던 U-City는 이후 정보 플랫폼의 구축, 공공데이터의 관리, IoT 등의 신기술 활용이 접목된 스마트한 도시의 형태로 그 개념이 발전되었으며, 시민의 삶의 질 향상, 사회적 지속가능성 제고, 도시경쟁력의 강화 등을 달성할 수 있는 새로운 도시를 개발, 구축하는 스마트시티 조성 사업이 국가의 주도로 수행되었다. 최근에는 정부의 주요 국정과제로 선정된 ‘4차 산업혁명’을 구성하는 한 축으로써 스마트시티가 제시되며 정부 조직 내에 관련 위원회가 신설되는 등 세계 시장에서의 선도적 위치를 가져오기 위한 목적으로 적극적인 추진이 이루어지고 있다.

스마트시티 프로젝트는 그 결과가 시민의 삶에 장기간 그리고 직접적으로 영향을 미치는 만큼, 이에 대한 정부 주도의 실행이 성공하기 위해서는 해당 도시 구성원들이 추구하는 구체적인 목적과 가치를 반영한 실질적인 정책과 계획의 수립이 선행되어야 한다. 스마트시티 프로젝트에서 가장 중요한 이해관계자는 시민과 공무원의 두 집단이라고 할 수 있다. 공무원은 정부 및 지방자치단체 또는 관련 기관의 근무자들로서 스마트시티 사업에 대한 정책의 입안과 시행을 담당하며, 그들이 갖고 있는 가치 판단과 인식이 정책 방향에 영향을 준다는 점에서 중요한 이해관계자 집단이라고 할 수 있다. 또한, 시민은 일반 거주자와 상공인들을 포함하는 그룹으로서 스마트시티에서 거주하고 생활을 영위하며, 스마트시티 프로젝트의 산출물인 도시 인프라와 시설의 최종적인 이용자들이다. 시민 그룹은 그들이 갖고 있는 요구사항이 스마트시티 개발 계획에 적절히 반영되어야 스마트시티 사업이 궁극적으로 성공할 수 있다는 점에서 중요한 이해관계자 집단이라고 할 수 있다. 이런 점에서 스마트시티에 대한 시민들의 인식을 파악하는 것이 중요한 의미를 갖는다.

지금까지의 국내외 사례를 살펴보면 도시가 가지고 있는 환경적인 한계, 구현 시점에서 활용 가능한 기술 수준의 제약, 진행 과정에서의 효율성 문제 등 여러 가지 이유로 인해 시민을 포함한 다양한 이해관계자의 의견과 요구사항이 스마트시티 프로젝트 계획 수립과 진행 과정에서 원활하게 반영되지 않는 문제점이 존재하였다. 이러한 일방적인 추진은 스마트시티 프로젝트의 진행 과정 전반과 프로젝트 완료 이후의 운영 과정 등 여러 부문에서 이해당사자 간의 마찰을 유발하는 원인으로 작용하여 참여 구성원들의 동기 부여, 구현된 서비스의 지속적 활용 의지 등에도 부정적인 영향을 미치게 되었다. 최근에

는 이러한 부작용을 개선하기 위한 노력으로써 스마트시티 조성 사업의 정책, 전략 및 계획 수립 과정에서 이용자인 시민을 비롯한 다양한 이해관계자들이 공감하는 핵심 가치 및 목표를 반영하려는 변화가 시도되고 있으며, 이를 위한 다양한 방법론이 적용되고 있다.

본 연구는 스마트시티에 관련된 가장 중요한 두 그룹의 이해관계자들이 가지고 있는 스마트시티 정책 목표의 우선순위에 대한 인식에 차이가 존재하는지 AHP 방법론을 사용하여 실증하였다. 이를 위해 스마트시티 사업 정책 수립의 주체인 공무원 및 사업 추진 담당자와 스마트시티의 거주자이며 이용자인 시민의 인식을 설문문을 통해 조사하고 분석하였다. 또한 두 집단에 대한 분석 결과를 서로 비교함으로써 스마트시티 프로젝트의 전략 목표에 대해 두 집단의 이해관계자들 간에 어떤 인식 차이가 있는지 확인하고, 향후 스마트시티 사업 정책 및 계획 입안 과정에서 두 집단의 인식차를 줄이기 위한 조치가 필요함을 설명하였다.

2. 이론적 배경

2.1 스마트시티에 대한 정의

스마트시티에 해당되는 개념은 1990년대부터 과학기술 분야를 중심으로 처음 등장하기 시작하였으며, 이후 그 의미에 관한 정의가 다양하게 제시되어왔다. 현재 스마트시티에 대한 개념의 정의는 국제기구, 각국 정부, 관련 산업계 등 그 주체가 누구인지에 따라 다양한 내용으로 구성되어 제시되고 있는데, 관련 실증과 연구가 누적되면서 공통적으로 제시되는 구성요소가 점차 확인되고 하나의 의견으로 정리되어 가는 과정에 있다[6, 20, 22]. 스마트시티에 대한 여러 정의를 구체적으로 살펴보면 ITU(International Telecommunication Union; 국제전기통신연합)에서는 “정보 통신 기술(ICT) 및 기타 수단을 사용하여 삶의 질, 도시 운영 및 서비스의 효율성, 경쟁력을 향상하는 동시에 경제적, 사회적, 환경적, 문화적 측면에 대한 현재와 미래 세대의 요구를 존중하는 혁신적인 도시”라고 스마트시티를 정의하고 있으며[17], 유럽위원회(European Commission)에서는 “주민과 기업의 이익을 위해 디지털 솔루션을 사용하여 기존 네트워크와 서비스를 보다 효율적으로 만드는 곳”으로 스마트시티를 설명하고 있다. 우리나라의 경우 정부 주도로 스마트시티 관련 사업이 기획되고 수행되는 특성에 따라, 제정된 지원 법률상에 스마트시티에 대한 개념이 정의되고 있다. 현행 스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률(이하 스마트도시법) 제2조에서는 스마트시티를 ‘건설, 정보, 통신기술을 융·복합하여 건설된 도시

기반시설을 바탕으로 다양한 도시 서비스를 제공하는 지속 가능한 도시’로 정의하여 관련 사업의 내용을 구성하고 수행하기 위한 근거로 활용하고 있다. 스마트시티에 관한 정의는 기술적 수단을 통한 통신의 연결을 강조하던 초기 모형으로부터 정보의 통합적인 활용과 생활수준의 향상, 도시의 지속가능성을 포함하는 방향으로 점차 기술과 범위가 확대되며 각 주체에 따라 매우 다양하게 제시되고 있는데, 이를 종합적인 관점에서 보면 현재 스마트시티는 ‘정보통신 등의 첨단기술을 활용하여 다양한 도시 문제를 해결하고 거주자의 삶의 질을 향상시키기 위한 여러 서비스를 제공하는 도시’의 의미를 가진다고 정리할 수 있다.

<Table 1> Definitions of a Smart City

Prior research or Organization	Year	Definition
Giffinger et al.	2007	A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens.
Bakici et al.	2013	Being a smart city means using all available technology and resources in an intelligent and coordinated manner to develop urban centers that are at once integrated, habitable, and sustainable.
ITU (The International Telecommunication Union)	2016	An innovative city that uses information and communication technologies (ICTs) and other means to improve quality of life, efficiency of urban operation and services, and competitiveness, while ensuring that it meets the needs of present and future generations with respect to economic, social, environmental as well as cultural aspects.
European Commission	2021	A place where traditional networks and services are made more efficient with the use of digital solutions for the benefit of its inhabitants and business.
Korean Smart City Law	2008	A city that provides ubiquitous city services anytime, anywhere through ubiquitous urban infrastructure built using ubiquitous urban technology to improve the city's competitiveness and quality of life
	2017	A sustainable city that provides various urban services based on urban infrastructure that combines construction and information technology to improve the city's competitiveness and quality of life

2.2 스마트시티에 관한 선행연구

해외에서의 스마트시티 분야에 관한 연구는 2000년대 초부터 시작되어 2015년 전후를 시점으로 연구 건수가 급격히 증가해오고 있으며, 계획수립 및 거버넌스, 전략의 개발 및 구현, 기술 개발 및 보급, 실행에 필요한 기

업가정신 및 혁신 관련 연구 등이 현재까지 지속적으로 이루어지고 있다[83].

처 간의 협력 방법, 조직체계, 법률제도 등에 대한 개념 연구 등이 발표되고 있다[31, 40].

<Table 2> Prior Research on a Smart City(overseas)

Classification	Contents	Researcher
Governance/ Policy	Urban innovation strategies and implementation	Neirotti et al. [56]
	Adoption of sustainable technologies, or clean technologies, by municipalities and developed a model of demand-side policy instruments	Cohen and Amorós[13]
	Smart city strategies for providing economic growth, mitigating environmental degradation, and enhancing sustainability	Snow et al. [75]
	Developed economic and social benefit mechanisms for value creation for smart cities and sustainability	Abella et al. [1]
	Development of smart technologies through co-designing with the general public	Bell et al.[9]
	Key factors contributing to the failure of high-profile smart city project	Martin et al. [50]
	Service	Impacts of technology diffusion on disadvantaged groups/residents
Relationships between smart cities, big data and supply networks		Graham et al. [19]
New approach to primary and secondary cancer prevention in smart and connected communities		Wray et al. [80]

구체적인 연구내용을 살펴보면 스마트시티의 개념[2, 25, 36], 도시 혁신전략과 적용[56, 69], 수요 측면을 고려한 기술요소의 선택방법[13], 스마트시티 정책의 목표 구성[75, 58], 경제, 사회적 측면에서의 스마트시티 구조 개발[1], 실패유발요인에 대한 연구[50]등의 정책 및 거버넌스 관련 연구, 특정 사용자를 대상으로 한 기술요소 확산[59], 빅데이터를 통한 공급망의 구축[19], 보건의료부문의 접근[80] 등의 구체적 서비스 요소에 관한 연구, 또는 개별 도시의 사례 분석[8, 11] 등의 연구가 주로 많이 진행되어 온 것을 확인할 수 있다. 다른 학문분야에 비하여 후발 분야로써 성숙도가 낮은 스마트시티의 특성상, 아직까지는 주로 개념의 정립과 구조화에 관련된 연구가 이루어고 있으며, 상대적으로 실제 데이터를 수집하고 분석하여 활용하는 실증적 연구는 인터넷 키워드 수집 분석을 통한 연구[81] 등이 시도되고 있으나 아직 본격적으로 확대되지는 않고 있는 실정이다.

국내에서의 연구 동향 역시 해외와 큰 차이를 보이지 않는데, 지금까지 발표된 국내 연구의 주된 방향은 스마트시티 분야 연구 동향과 관련된 문헌연구, 스마트시티 구축 및 운영에 필요한 체계 구성에 대한 연구, 관계 부

<Table 3> Prior Research on a Smart City(Korea)

Classification	Contents	Researcher
Governance/ Policy	A conceptual study of sustainable smart city governance model	Lee and Yu [69]
	A study on smart city governance and cooperation among related ministries	zang and Kim [29]
	A study on the organizational system of smart city governance	Nam et al.[55]
	Policy and legal system research on smart city construction	Kim and Lee [42]
	A study on the issues of the smart city living lab	Jang and Kim[29]
	A study on the use of smart city living lab model based on citizen participation	Choi et al. [12]
	A study on citizens' priority perception on the components of smart city construction strategy	Kang et al. [35]
Service	Trend research on IoT healthcare services and platforms	Park et al. [62]
	A study on IoT-based smart city technology and service analysis	Park and Rue [64]
	A study on the status of IoT-based smart city demonstration service	Lee[44]

주요 연구로는 스마트시티의 유형과 특성[21, 41, 47, 69], 조직체계와 역할[55] 등의 거버넌스 관련 연구, 정책 변동에 따른 지자체의 대응[48, 42, 15], 정책 프레임워크 개발[23, 28, 29, 30] 등의 정책 분석, 실증서비스 현황분석 [44, 64], 서비스 및 플랫폼 동향[26, 54, 62], 도시 기능의 구성[43, 49, 61] 등 산업 동향이나 서비스 구성 분석 등의 연구 위주로 진행되어 오고 있다. 이와 같은 연구주체의 편중은 실제로 추진된 스마트시티 구축 관련 사례가 많지 않은 것이 원인으로, 실증 분석의 대상 자체가 구체적으로 식별하거나 일정 규모 이상을 구성하기 용이하지 않다는 점이 작용하고 있는 것이라고 판단된다.

2.3 스마트시티 전략 목표에 관한 연구

스마트시티 관련 개념이 처음 제안된 이후 도시가 추구 하는 핵심 가치 및 목표의 범위는 다양하게 제시되어왔다. 초기 스마트시티 연구에서는 기술적 요소가 강조된 형태의 스마트 인프라의 적용, 네트워크화 등을 주된 가치로 제시하였다[20, 82]. 도입 초기에 정보통신분야의 주도로 첨단기술의 적용이 강조되던 스마트시티 생태계 구축은 이후 기술적인 부분만이 아닌 사회적인 영향력의 중요성에 대한 공감대가 형성되면서, 사회적 목표로서의 가치 등에 관한 활발한 논의가 이루어지고 있다. 스마트시티 행

정, 공공서비스에 대한 개념[76], 시민의 디지털 접근성 차이[65]등의 연구들을 통해 이용자와 구축과정에 관한 논의가 이루어진 바 있으며, 최근에는 도시행정에의 기술혁신, 도시경쟁력 향상, 시민의 삶의 질 향상[8, 12], 관리지표[9], 효율성, 지속가능성, 안정적인 개발, 삶의 질[51, 66] 등이 포함된 형태의 정의가 제시되는 등 스마트시티가 추구하는 목표에 관한 관점도 점차 고도화 되고 있다.

다만 이러한 다양한 논의에도 불구하고 아직까지 스마트 시티의 정체성과 목표에 관한 이해와 정의는 주체에 따라 각자 다르게 이루어지고 있으며[27], 세계 각국은 스마트 시티의 개발에 있어 국가별 상황과 정책의 목표 등에 따라 서로 다른 접근법을 활용하고 있다[23]. 국내 역시 해외에서의 위와 같은 경향과 마찬가지로, 정부에서 발표하는 ‘스마트 시티 종합계획’을 기반으로 각종 실증, 조성사업들이 이루어지고 있으나 이를 구체적으로 살펴보면 지역 및 개별사업 별로 추구하는 비전, 핵심가치, 전략목표가 조금씩 상이하게 설정되고 이에 따라 사업 수행 시 우선시 되는 사항들도 각기 다르게 나타나고 있는 것이 현실이다.

스마트시티 구축 사업과 운영의 성공을 위해서는 도시가 사업을 통해 얻고자 하는 핵심적 가치와 명확한 목표, 이를 실현하기 위한 구체적인 전략이 이해관계자 간에 합의된 형태로 정해져 있어야 한다. 이는 스마트시티의 방향성, 그리고 성과 달성에 큰 영향을 주는 요인이 되기 때문이다. 이에 본 연구에서는 국토교통부 주도로 수립 집행되고 있는 스마트시티 종합계획, 최근 스마트시티 시범사업으로 추진 되고 있는 세종, 부산(이상 국가시범도시)[10, 52, 53, 74], 대구와 시흥(이상 스마트시티 실증도시)[14, 73] 에 대한 분석과 함께 해외 스마트시티의 우수사례로 자주 언급되는 암스테르담[3], 비엔나, 바르셀로나, 뉴욕의 4개 도시 사례 [32, 33, 57, 79]에 대한 도시비전, 핵심가치, 전략목표 분석 등을 실시하였다. 이를 토대로 공통적으로 나타나고 있는 비전, 미션, 전략목표들에 대하여 핵심 키워드를 도출, 정리 하여 하나의 전략목표체계 <Table 4>를 작성한 선행연구를 수행하였으며 이에 대한 확장 연구를 위해 연구의 분석에 활용하였다.

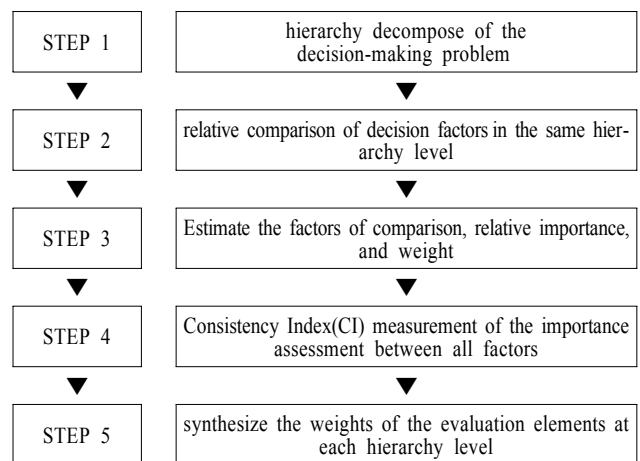
2.4 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석 방법론

본 연구는 스마트시티 프로젝트의 주요 이해관계자를 대상으로 설문조사를 수행하여 데이터를 수집하고 실증 분석을 하였다. 스마트시티 프로젝트를 추진하기 위한 기본적 전략 방향의 핵심가치와 목표에 대한 응답자의 인식 측정을 위한 방법으로 계량분석 방법론인 계층화분석법을 사용하였다. 1970년대에 제안된 계층화분석법 (Analytic Hierarchy Process, 이하 AHP)은 미국 정부 내에서의 효율적인 의사결정을 위해 개발되었던 분석기법

으로, 복합적인 요소들이 결합되어 있는 선택 문제에 대해 의사결정 요소들을 그 특성에 따라 계층화시킨 후 동일 수준에 해당하는 요소들에 대해 1:1의 쌍대비교 (pair-wise comparison)를 하도록 함으로써, 여러 항목에 대한 동시 비교를 수행할 때 발생할 수 있는 응답자의 혼동, 의견의 왜곡을 방지하도록 하는 의사결정 모형이다[70, 71, 72]. 계산 결과로 도출되는 값은 동일한 계층으로 구성되는 요소들에 대해 1.0의 가중치가 분배되는 형태로 나타나며, 해당 가중치의 수치가 큰 요소일수록 높은 중요성을 가진 요소로 인식되고 있음을 의미하는 것으로 평가, 해석한다.

초기 AHP 분석법 연구들은 주로 전문가 집단을 대상으로 사용하는 경우가 대부분이었는데, 이는 응답을 위한 설문문의 구조가 일반인이 대응하기에는 어렵다는 점과 답변을 분석하는 계산 과정이 다른 방법론보다 복잡하다는 특성 때문이었다. 컴퓨터의 보급이 확대되고 이를 이용한 복잡한 계산이 용이해지면서, AHP는 세부 대안을 객관적으로 평가하고 비교할 수 있는 방법론으로 편리성과 유용성을 인정받고 있으며[37, 38, 39, 63], 복잡한 상황에 대해서도 합리적인 판단을 유도하고 그 결과를 측정할 수 있다는 점에서 일반인 등을 대상으로 적용하는 사례가 점차 증가하고 있다[34, 68, 77, 78].

AHP 분석법의 적용은 아래 <Figure 1>에서 제시하고 있는 순서로 진행하는 것이 일반적이며, 측정도구를 이용한 응답 수집과 계산이 가능할 수 있게 하기 위하여 선택 가능한 대안 전부에 대한 계층구조화 작업이 선결되어야 한다는 특징이 있다. 본 연구에서는 국내외 스마트 시티 추진 사례에 대한 전반적인 탐색 결과를 바탕으로, 스마트 시티 사업의 핵심가치와 전략목표에 해당되는 모든 요소들을 도출하고 실증한 선행연구[35]를 활용하여 연구를 진행하였다.



<Figure 1> AHP Process

3. 연구모형

3.1 계층화 구조 모형 및 요인의 구성

본 연구에서는 의사결정을 위한 문제를 계층적으로 세분화하여 해당 요인들을 단순 쌍대비교를 통해 접근할 수 있도록 하는 의사결정 도구인 AHP 방법론을 사용하였다. 이를 통해 스마트시티 프로젝트의 이해관계자들을 대상으로 스마트시티 사업 수행 시의 세부 구성요인에 대한 집단별 중요도 인식 가중치를 도출함으로써 각 요인들 간의 중요성 차이를 분석하고자 하였다.

분석에 활용하기 위해 사용된 스마트시티 사업의 전략 목표에 관한 구조화 모형의 내용은 아래 <Table 4>, <Table 5>와 같다. 주민의 삶의 질 향상, 도시의 지속가능성 제고, 혁신성장 동력의 배양, 도시 경쟁력의 강화 네 가지를 스마트시티가 추구하고 있는 핵심 가치로 설정하고, 각 핵심 가치를 구체적으로 표현하는 세 가지씩의 전략 목표를 배치하여 전체 구성요소에 대한 구조를 설정한 후 AHP 분석에 사용하였다. 위 구조는 국내외 대표적 스마트시티 사례들에서 제시되던 비전, 핵심가치, 전략목표를 종합적으로 분석한 결과로, 네 가지 종류의 주요 핵심가치와 이를 구성하는 각 3개, 총 12개의 하위 세부 목표로 구성된 계층화 구조 모형을 사용하였다.

<Table 4> Hierarchical Structure of Smart City Values and Goals

Tier 1 (Vision)	Tier 2 (Core values)	Tier 3 (Strategic goals)
Implementation of a successful smart city without urban problems	Quality of life (Guaranteeing citizens' standard of living, convenience and stability)	Safety
		Convenience of life
		Social equity
	Sustainability (Improving the maintenance of city capacity for future generations)	Eco friendliness
		Social inclusiveness
		Urban development and regeneration
	Innovation and growth (Providing a role as an innovation platform that includes data analysis and utilization)	Fostering future convergence technology
		Space of innovation creating
		R&D support
	Competitiveness of city (Application of services, innovation programs, strategies and policies that can solve urban problems)	Quality of public service (transportation, medical system, administration, etc)
		Governance and system
		Productivity

설문지의 경우 위와 같이 구조화 한 계층화 속성에 대하여 응답자가 계층2의 핵심가치 구성요소에 대한 쌍대

비교 및 계층3에 해당하는 핵심가치 별 세부목표 구성요소에 대한 쌍대비교를 수행하도록 구성하였다. 또한 추가로 수집된 인구 통계학적 사항은 분석 과정에서 각 계층별 구성요소에 대한 가중치 산출과 우선순위 인식의 파악, 집단별 가중치분포 및 순위의 비교에 활용되었다.

<Table 5> Definitions of a Smart City Strategic Goals (Tier 3)

Tier 3 (Strategic goals)	Definition
Safety	Providing fast and accurate safety services through disaster and safety related technology solutions
Convenience of life	Improving of convenience in daily life by providing transportation, waste treatment and other public services
Social equity	Addressing inequalities in education, health, housing, basic health care and social services through new technologies
Eco friendliness	Improving the efficiency and sustainability of urban functions using eco-friendly technologies
Social inclusiveness	Enhancing citizen participation and achieving inclusive city development through citizen-centered governance
Urban development and regeneration	Applying urban design to increase urban sustainability through development and regeneration
Fostering future convergence technology	Fostering future basic and applied technologies (smart mobility, energy, virtual reality, etc.)
Space of innovation creating	Establishing a platform for innovation creation such as discovering new technology-based services, commercialization, and new industrial market development
R&D support	Establishing R&D linkage and support infrastructure to create a sustainable growth engine for the city
Quality of public service (transportation, medical system, administration, etc)	Improving administrative efficiency and public service quality such as transportation and medical care through the smart city platform
Governance and system	Establishing of a cooperative promotion system between the public and private sectors, and cross-ministries for urban competitiveness, solving urban problems, and industrial innovation
Productivity	Building a smart city with elements that can improve the city's industrial productivity

3.2 자료의 수집 및 분석

본 연구는 스마트시티 개발 프로젝트의 전략 방향에 대하여 두 집단의 이해관계자가 집단의 특성에 따라 스마트시티 사업의 세부 목적, 목표에 대한 중요성의 인식 정도에 차이가 있는지를 검증하고 비교하는 것을 목적으로 하였다. 자료 수집을 위해 선행연구[35]에서 제시 및

사용된 계층화 모형을 활용한 AHP 설문을 실시하였으며, 설문의 대상이 된 두 개의 이해관계자 집단은 정부지자체 공무원 및 공공기관 종사자, 지역주민과 상공인의 두 그룹이다. 설문지의 배포와 수집은 온라인 설문 방식을 통하여 2021년 7월 29일부터 8월 15일까지 총 15일간 실시되었으며, 수집된 423부의 응답 중 293부를 본 분석에 활용하였다.

4. 분석결과

4.1 응답자의 인구통계적 분석

본 연구에 활용된 표본의 일반적인 특징은 <Table 6>에 도식화 하였으며 이는 다음과 같이 정리할 수 있다. 응답자들의 남녀 성비는 고른 분포를 보였으며 연령의 경우 20대가 약 21%, 30대가 33%, 40대가 27%, 50대 이상이 13% 그리고 60대 이상이 약 3%의 분포를 나타냈다. 응답자의 소속을 기준으로 한 분류에서는 정부 및 지자체 공무원, 사업 추진 조직이 약 8%, 지역주민 및 상공인이 약 92%이었다.

age	20's or younger	30's	40's	50's	60's or more
	63	99	82	39	10
Gender	Female		Male		
148	145				
Group	Government and local government officials		local residents and small business owners		
Number of responses	22		271		
Total	293				

통상적인 통계분석의 경우 표본의 규모가 일정 수준 이상인 동시에 비교하고자 하는 두 집단 간의 규모가 유사성이 있어야 유의한 분석으로 보는 기준이 있어, 해당 기준으로 보면 표본의 구성과 규모에 대한 문제제기가 있을 수 있다, 그러나 본 연구에서 사용한 AHP분석법의 경우 통계적 추론 과정이 아닌 수리적 계산을 통하여 결과를 도출하는 만큼

집단 간 표본 크기의 차이는 결과의 유의성 판단에 영향을 주지 않는다. AHP분석은 원래 소수의 전문가를 대상으로 개발된 기법으로, 정확성과 신뢰성은 유효 표본의 규모가 아니라 C.I.(Consistency Index) 등의 계산을 통해 확인되는 응답의 합리성에 의해 판단하는 방법론이다[60]. 합리성과 신뢰성은 판단 기준으로 활용하고 있는 C.R.(Consistency Ratio), C.I.(Consistency Index)값의 기준치 충족 여부 확인을 통해 답변의 일관성을 검증하고, 이 기준을 충족하는 데이터만을 순위 도출에 사용한다. 본 연구의 데이터는 이러한 검증절차를 통해 이상 여부를 확인하고 C.R.<0.1의 기준을 통과한 데이터를 기반으로 가중치를 계산해 도출하였다.

4.2 계층별 선택속성 중요도 분석

4.2.1 계층 2 요인에 대한 이해관계자 집단 별 분석

계층 2의 요인에 대한 분석에서 스마트시티의 네 가지 핵심가치에 대한 가중치와 우선순위를 도출하여 두 집단 간의 차이를 비교해 보았다. <Table 7>은 각 집단 별 가중치 산출 결과를 보여주고 있다. 공무원 그룹에서는 네 가지 핵심 가치 중 '지속가능성'이 0.3978의 가중치 값으로 가장 높은 순위를 차지하였다. 이 결과를 보면 공무원 그룹은 중장기 정책 관점에서 스마트시티 사업을 중시하며 국가 및 지역의 장기적인 발전가능성 등을 사업의 중요한 전략적 가치로 인식하고 있다는 것을 알 수 있다.

지역주민 및 상공인으로 구성된 시민 그룹에서는 계층2의 구성요소 중 '삶의 질(0.4141)'을 가장 중요한 핵심가치로 생각하는 것으로 파악되었다. 그 이유를 추정해 보면 주민 그룹의 경우 스마트시티 프로젝트가 완료되었을 때 주된 수혜자이자 이용자로서 본인의 거주 및 생활에서 접하게 될 여러 가지 직접적인 편익을 더 중요하게 생각하고 있다고 해석할 수 있다. 공무원 그룹에서도 삶의 질을 두 번째로 중요한 핵심가치로 인식하고 있는 것으로(0.2666, 2위) 나타났기 때문에 두 집단 간의 핵심가치에 대한 인식에는 어느 정도 유사성이 있다고 생각할 수 있다. 특이한 점은 공무원 집단에서 '도시경쟁력'의 가중치 값은 0.2282로 나타나 '혁신성장동력' 요인의 가중치 값(0.1074)보다 두 배가 넘는 것으로 나타나, 스마트시티에 대하여 혁신 플랫폼으로써의 역할 보다 도

<Table 7> Weight Analysis Result by Stakeholder Group for Tier 2 (C.R.<0.1)

government officials group			Citizens group		
Tier2	weight	ranking	Tier 2	weight	ranking
Quality of life	0.2666	2	Quality of life	0.4141	1
Sustainability	0.3978	1	Sustainability	0.2410	2
Innovation and growth	0.1074	4	Innovation and growth	0.1786	3
Competitiveness of city	0.2282	3	Competitiveness of city	0.1663	4

시문제 해결 측면의 경쟁력을 중요하게 여기는 것으로 파악되었다. 반면에 주민과 상공인 집단에서는 도시경쟁력의 가중치 값이 0.1663으로 가장 낮은 우선순위를 가진 것으로 나타났으며, 혁신성장동력이 0.1786으로 조금 더 중요한 것으로 인식하는 것으로 파악되었다. 이러한 결과는 지역 주민의 경우 도시들 간의 경쟁력 비교와 같은 전문적 평가는 잘 하지 않는 반면, 공무원 그룹의 경우에는 담당 업무의 특성상 스마트시티가 중앙정부로부터의 성과 평가 대상이 되는 사업이라는 점이 영향을 주는 결과로 추측해 볼 수 있다.

4.2.2 계층 3 요인에 대한 이해관계자 집단 별 분석

이후 계층3의 12개 전략목표에 대해서 전체적 관점의 우선순위 도출을 위한 분석을 실시하였다. 계층2와 계층3의 가중치 값의 곱합을 위한 계산과정을 거쳐 도출된 12개 요인에 대한 가중치 및 우선순위 결과를 살펴보면 <Table 8>과 같다. 먼저 공무원 집단에서 12개 세부 목표 중 가장 중요하다고 인식하는 것은 ‘사회적 포용력’이었으나 시민 집단에서는 7번째 순위로 나타났다. 이와 비교하여 시민 집단에서는 “안전성”을 가장 중요한 전략 목표로 인식한 반면에 공무원 집단은 5번째 순위로 인식하는 것으로 파악되었다. 또한 “사회적 불평등 해소”에 대해 시민 집단은 4위, 공무원 집단은 10위의 순위로 두어 그 차이가 큰 것으로 나타났다. 위의 세 가지 요인에 대한 결과를 종합해 보면, 공무원 집단에서는 시민의 참여가 강화된 거버넌스를 통해 도시를 발전시키고자 하는 ‘사회적 포용력’을 최우선 순위로 인식하는데 반해, 시민 집단은 안전성과 교육, 건강, 주거, 기본 의료 등과 같이 생활과 직결되는 요인을 중요시 한다고 볼 수 있다.

공무원 집단과 시민 집단이 모두 같은 우선순위로 인식하는 전략목표도 있었다. “생활 편의성”과 “친환경”이

두 집단에서 모두 2위와 3위를 기록해 스마트시티 사업에서 기대하는 우선순위가 동일하게 높았다. 이는 공무원 집단과 시민 집단 모두 스마트시티의 여러 기술이 환경과 관련하여 발생하고 있는 문제점들을 해결하는데 도움이 될 것이며, 생활 밀접형 서비스를 실행할 것이라 생각한다는 해석이 가능하다. 아울러 이러한 인식은 현재 유럽 여러 도시에서 시도되고 있는 리빙랩 방식 실증사업의 주된 목표인 ‘친환경 도시’ 와도 연관성이 있으며 시민들의 참여를 높이기 위한 목적의 전략 수립 관점에서 주목할 만한 결과라고 여겨진다. 또한 정부주도의 국내 스마트시티 정책이 도시 에너지 최적화 시스템의 적용, 신재생에너지를 활용한 에너지 플랫폼 구축기술 개발 및 적용 등 환경보호와 관련된 여러 가지 노력을 반영하고 있다는 점과도 일치하고 있음을 확인하여, 지금까지의 국내 스마트시티 추진 방향 전반에 대한 인식에서는 공무원과 시민 그룹이 동일한 시각을 가지고 있음을 확인할 수 있다.

전체적인 관점에서 비교한 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다. 삶의 질과 관련된 전략목표인 안전성, 사회적 불평등에 대해서 공무원들은 그 중요성을 낮게 보는 반면에 시민 그룹의 경우에는 가장 높은 우선순위로 인식하는 경향이 있다는 것을 파악할 수 있었다. 이와 달리 지속가능성과 도시경쟁력을 구성하는 전략목표에 대해서는 공무원 집단이 그 중요성을 높은 순위로 꼽고 있는 반면 시민 집단에서는 낮은 순위를 보여주고 있었다.

위와 같은 분석 결과가 보여주는 것은 스마트시티가 추구하는 주요 핵심가치인 삶의 질 향상, 사회적 지속가능성 제고, 혁신성장동력의 배양, 도시경쟁력 강화에 대해 두 집단이 그 중요성을 다르게 인식하고 있다는 것으로 해석 할 수 있다. 그 이유를 추정해 보면 공무원 집단은 국가정책의 장기적 방향성과 미래에 대하여 중요한

<Table 8> Composite Weights and Rankings of Tier 3 by Stakeholder Group (C.R.<0.1)

Tier 2	Tier 3	government officials group		Citizens group	
		weight	ranking	weight	ranking
Quality of life	Safety	0.0952	5	0.1800	1
	Convenience of life	0.1269	2	0.1378	2
	Social equity	0.0445	10	0.0963	4
Sustainability	Eco friendliness	0.1203	3	0.1009	3
	Social inclusiveness	0.1705	1	0.0707	7
	Urban development and regeneration	0.1070	4	0.0694	8
Innovation and growth	Fostering future convergence technology	0.0511	9	0.0760	6
	Space of innovation creating	0.0397	11	0.0508	10
	R&D support	0.0166	12	0.0518	9
Competitiveness of city	Quality of public service	0.0951	6	0.0794	5
	Governance and system	0.0658	8	0.0401	12
	Productivity	0.0674	7	0.0468	11

비중을 두는 반면에 시민 집단은 생활에서의 편의성에 비중을 두고 민감하게 반응하는 것이 두 집단 간의 차이를 유발했다고 할 수 있다. 스마트시티 사업을 추진할 때 프로젝트가 추구해야 할 핵심가치와 전략목표에 대하여 집단 간에 인식의 차이가 존재하는지, 어느 부분에서 얼마나 차이가 있는지를 확인하고 이를 조정하는 것은 스마트시티 사업의 성공을 위해 매우 중요하다.

5. 결론

5.1 연구 결과 및 시사점

본 연구는 정부 주도의 국내 스마트시티 사업의 진행에 있어 정책과 추진전략을 수립하는 과정에서 고려가 필요한 사항을 실증적으로 알아보고자 하였다. 이를 위하여 스마트시티 프로젝트가 추구해야 할 핵심가치 및 전략 목표를 계층화 된 구조로 설정한 선행연구를 참조하여 삶의 질, 지속가능성, 혁신성장동력, 도시경쟁력의 네 가지 주요 핵심가치를 선정하고, 각 핵심가치에 대하여 3개의 전략목표를 설정한 구조화 모형을 수립하여 연구에 활용하였다. 두 개의 이해관계자 집단에 대해 설문을 실시하였으며, 수집된 데이터를 AHP 방법론을 적용하여 분석하였다. 각 계층 별 요인에 대해 가중치와 종합적인 순위를 계산하여 확인하였으며, 그 과정에서 이해관계자 소속에 따라 스마트시티 프로젝트 전략을 구성하는 주요 핵심가치와 목표들의 우선순위를 바라보는 시각이 어떻게 다른지 비교 분석하였다. 응답자들은 정부 및 지자체 또는 사업추진 조직의 관계자를 포함하는 공무원과 지역주민 및 상공인의 2개 집단으로 분류하였으며, 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 계층 2에서 삶의 질, 지속 가능성, 혁신성장동력, 도시경쟁력으로 분류한 스마트시티 프로젝트 핵심가치에 대한 인식에서는 공무원 집단의 경우 지속가능성을 가장 중요한 가치로 생각하고 있었으며, 다음으로 삶의 질, 도시경쟁력, 혁신성장동력 순으로 중요하게 생각하는 것으로 파악되었다. 시민 집단의 경우는 삶의 질, 지속가능성, 혁신성장동력, 도시경쟁력의 순으로 그 중요성을 판단하고 있으며 두 집단 간에 차이가 존재하고 있어 전략 및 사업 계획 수립 과정에서 이러한 인식의 차이에 대한 반영이 필요할 수 있다는 점이 확인되었다.

둘째로 계층3의 12개 요인을 기준으로 한 종합 우선순위 분석 결과에서는 정부 및 지자체 공무원 및 사업추진조직의 경우 '사회적 포용력'을 1순위로, 지역주민 및 상공인 그룹에서는 안전성을 1순위로 생각하는 것으로 나타났다. 이외에도 사회적 불평등 해소, 도시개발 및 재생 R&D 연계

및 지원 등 여러 세부 목표에 대하여 공무원과 시민 간에 다른 인식을 가지고 있는 점이 확인 되었다.

지금까지의 분석결과를 토대로 향후 스마트시티 사업 추진과정에서 필요한 전략 수립 및 목표 설정에서의 시사점을 정리하면 다음과 같다. 스마트시티 사업의 경우 다양한 이해관계자가 존재하고 있으며 그 중에서도 정책의 수립 및 진행 주체로서의 공무원, 구축된 시설 및 서비스의 주 이용자인 시민이 스마트시티의 직접적인 주체가 된다고 볼 수 있다. 현실적으로 대규모의 자본과 기술력의 투입이 필수적인 스마트시티의 특성상 구축과정과 운영결과가 성과를 거두기 위해서는 이를 구현하기 위한 관련 정책, 구체적인 전략, 이들을 달성하기 위한 구체적인 계획과 목표설정 등이 사전에 면밀하게 이루어져야 하며, 이것이 가능하기 위해서는 무엇보다도 여러 이해관계자가 공감하고 동의할 수 있는 합의된 전략과 목표를 설정하는 것이 필수적이라고 할 수 있다. 우리나라의 스마트시티 사업에서 핵심 가치와 전략목표들에 대한 중요성 인식 우선순위를 분석한 결과 주된 이해관계자인 공무원과 시민 집단 사이에 일부 차이를 보이는 점을 확인하였다. 시민의 경우 성과의 직접적 수혜자로서 생활의 편리 등 체감적인 항목에 대한 중요성을 크게 인식하는 반면, 공무원 집단의 경우 상대적으로 장기적이면서 정책적인 차원을 중요시하는 것을 알 수 있다. 스마트시티의 실행과 성공을 위해서는 사전에 해당 요소들의 수행 계획에 대한 조정과 협의가 이루어 질 필요가 있다.

본 연구는 지금까지 수행되어 온 국내의 스마트시티 구축 사례, 정책 등에 대한 자료들을 바탕으로, 다수의 스마트시티 구축 사업 등에서 공통적으로 설정하고 있는 핵심가치와 전략목표 등을 정제하여 하나의 구조로 도출하고 일반화를 시도하였으며, 국내 스마트시티 이해관계자 중 중요한 두 개 그룹인 공무원과 시민을 대상으로 스마트시티의 핵심가치와 전략목표에 대하여 중요성 순위를 파악하였다. 그 결과의 비교를 통하여 응답자의 소속별로 스마트시티 사업의 내용에 대한 시각차가 있음을 실증적으로 확인하였으며, 향후 정책 수립과 수행과정에서 이해관계자들이 이와 같은 사실을 사전에 인지하고 상호간의 의견교환을 통해 계획을 수립하고 사업을 진행한다면, 전반적인 스마트시티 사업의 성공 가능성을 높이고 사업 결과에 대한 활용성을 향상시키는 효과가 있을 것으로 생각된다.

5.2 연구의 한계점 및 향후 연구

위와 같은 연구의 의미를 확인하였음에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. 먼저, 설문조사 응답자 비율이 소속별로 차이가 있어 집단 간 표

본의 수가 차이가 크다는 한계가 있었다. 수리적 계산법의 적용을 통하여 분석이 이루어졌던 만큼 표본 규모의 차이는 결과의 유의성 판단에는 영향이 없으나, 표본의 수가 많을수록 도출된 결과의 일반화가 용이하다는 점에서 향후 응답자 구성 비율이 균형 잡힌 조사와 분석을 실시할 필요성이 있다.

본 연구에서 진행한 AHP분석은 대상이 인지하고 있는 요소들의 상대적인 중요성차이를 순위화 하는 방법이다. 다만 이 분석 방법은 인식상에서의 중요도 차이 외에 원인과 결과, 영향관계 등에 관한 해석에는 적합성이 떨어지는 측면이 있어 구조적인 관계 규명 등에 있어서는 다른 방법론에 따른 추가적인 분석 연구가 필요하다. 또한 12개 세부요인과 스마트시티 성과 간의 인과관계를 종합적인 관점에서 분석 수행한다면 기존의 선행연구들에서 언급한 요인들 간의 유의미한 해석이 가능할 것으로 보인다.

마지막으로 본 연구를 위해 이용된 계층구조는 한국과 미국, 유럽의 스마트시티 사업을 바탕으로 하였으나 데이터를 통한 분석은 모두 국내를 대상으로 하였다. 국가 정책 및 문화 등의 다양성으로 스마트시티 이해관계자의 입장이 다를 수 있는 만큼 여러 국가를 대상으로 한 데이터를 확보할 수 있다면 보다 심층적인 논의가 가능할 것이다.

위에서 언급한 바와 같이, 표본에 대한 약점의 보완과 함께 구체적인 측정, 다양한 방법론을 적용한 후속 연구들이 지속적으로 이루어진다면 향후 스마트시티 사업 추진에 도움이 되는 결과를 더 많이 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgement

This research was supported by Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement(KAIA) grant funded by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (22DEAP-B158907-03).

References

- [1] Abella, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., and De-Pablos-Heredero, C., A model for the analysis of data-driven innovation and value generation in smart cities' ecosystems, *Cities*, 2017, Vol. 64, pp. 47-53.
- [2] Albino, V., Berardi, U., and Dangelico, R.M., Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives, *Journal of Urban Technology*, 2015, Vol. 22, No. 1, pp. 3-21.
- [3] Amsterdam Smart City Website <https://amsterdamsmartcity.com/network/amsterdam-smart-city>.
- [4] Aurigi, A., Competing urban visions and the shaping of the digital city. *Knowledge, Technology & Policy*, 2005, Vol. 18, No. 1, 12-26.
- [5] Angelidou, M., Smart city policies: A spatial approach, *Cities*, 2014, Vol. 41, pp. S3-S11.
- [6] Bakici, T., Almirall, E., and Wareham, J., A smart city initiative: The case of Barcelona, *Journal of the Knowledge Economy*, 2013, Vol. 4, No. 2, 135-148.
- [7] Bhatta, B., Analysis of urban growth pattern using remote sensing and GIS: A case study of Kolkata, India, *International Journal of Remote Sensing*, 2009, Vol. 30, No. 18, pp. 4733-4746.
- [8] Bakici, T., Almirall, E., and Wareham, J., A smart city initiative: The case of Barcelona, *Journal of the Knowledge Economy*, 2013, Vol. 4, No. 2, pp. 135-148.
- [9] Bell, S., Benatti, F., Edwards, N.R., Laney, R., Morse, D.R., Piccolo, L., and Zanetti, O., Smart cities and M3: rapid research, meaningful metrics and co-design, *Systemic Practice and Action Research*, 2018, Vol. 31, No. 1, pp. 27-53.
- [10] Busan Metropolitan City, Vision and Strategy of Busan Smart City, 2018.
- [11] Capra, C.F., The Smart City and its citizens: Governance and citizen participation in Amsterdam Smart City, *International Journal of E-Planning Research (IJEPR)*, 2016, Vol. 5, No. 1, pp. 20-38.
- [12] Choi, M.J., Lee, S.H., Jo, S.S., Jung, Y.J., and Jo, S.W., The Living Lab Model of Smart City Based on Citizen Participation, *The Journal of the Korea Contents Association*, 2020, Vol. 20, No. 4, pp. 284-294.
- [13] Cohen, B. and Amorós, J.E., Municipal demand-side policy tools and the strategic management of technology life cycles, *Technovation*, 2014, Vol. 34, No. 12, pp. 797-806.
- [14] Daegu Metropolitan City, Daegu Metropolitan City Smart City Plan, 2021.
- [15] Daejeon Sejong Research Institute, Establishment of smart city model based on citizen participation, 2018.
- [16] Dirks, S. and Keeling, M., A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future, *IBM Institute for Business Value*, 2009, Vol. 8.
- [17] FG-SSC, I.T.U.T., ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities. In Workshop Report, 2014, Vol. 10, p. 2014.

- [18] Global U-City Trends and Prospects, 2014.
- [19] Graham, L.J., Van Bergen, P., and Sweller, N., 'To educate you to be smart': Disaffected students and the purpose of school in the (not so clever) lucky country, *Journal of Education Policy*, 2015, Vol. 30, No. 2, pp. 237-257.
- [20] Giffinger, R. and Pichler-Milanović, N., Smart cities: Ranking of European medium-sized cities. Centre of Regional Science, Vienna University of Technology, 2007.
- [21] Gyonggi Research Institute, A Study of Smart city Strategy in the Era of 4th Industrial Revolution, *Policy Research*, 2018-77, 2018, pp. 1-235.
- [22] Hamblen, M., Just what IS a smart city, *Computerworld*, 2015.
- [23] Han, S.H., Shin, Y.S., Yu, I.J., and Lee, J.Y., A Study on the Korea Smart City Certification Index and Demonstration Authentication, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 2018, Vol. 19, No. 1, pp. 688-698.
- [24] Harrison, C. and Donnelly, I.A., A theory of smart cities, In *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011*, Hull, UK, 2011.
- [25] Heaton, J. and Parlikad, A.K., A conceptual framework for the alignment of infrastructure assets to citizen requirements within a Smart Cities framework, *Cities*, 2019, Vol. 90, pp. 32-41.
- [26] Hwang, S. and Shim, J.W., Semantic Network Analysis of "Smart City" in Newspaper Articles: From 2016 to 2019, *Journal of Digital Contents Society*, 2020, Vol. 21, No. 5, pp. 941-950.
- [27] Iannone, R., Gurashi, R., Iannuzzi, I., de Ghantuz Cubbe, G., and Sessa, M., *Smart Society*, A Sociological Perspective on Smart Living, 2019.
- [28] Jang, H.Y., A Study on Priority Analysis for Activating the Convergence Smart City Service, *The Journal of the Korea Contents Association*, 2017, Vol. 17, No. 8, pp. 152-161.
- [29] Jang, H.Y. and Kim, K., Business Issues and Countermeasures of Smart City Living Lab, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 2020, Vol. 23, No. 1, pp. 45-57.
- [30] Jang, H.Y. and Kim, N.G., A Study on Smart City Governance and Collaboration Direction of Government Departments: Focus on MOLIT and MSIP, *The Journal of the Korea Contents Association*, 2017, Vol. 17, No. 5, pp. 430-439.
- [31] Ju, Y.C., Lee, E., and Suh, W.J., An Analysis on the Smart City Research Trends, *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 2020, Vol. 23, No. 2, pp. 147-170.
- [32] Jeff Frazier and Tom Touchet, *Transforming the City of New York*, Cisco IBSG, 2012.
- [33] Jesep-Ramon Ferrer, *Barcelona's Smart City vision: an opportunity for transformation*. Institut Veolia, 2017.
- [34] Kang, H., An Analysis on the Importance of Evaluation Factors of Lifelong Education Institutions in Autonomous Municipal Government using AHP, *The Journal of Yeolin Education*, 2018, Vol. 26, No. 3, pp. 27-47.
- [35] Kang, H., Kim, S.C., Chang, M.K., Lee, T., and Lee, A., Examining the Strategic Priorities for Smart City Project with Analytic Hierarchy Process Based on a Survey of Potential Residents, *Journal of Digital Convergence*, 2021, Vol. 19, No. 12, pp. 243-253.
- [36] Kang, M.G., Smart City-Concept and Meaning, *World and Cities*, 2015, Vol. 9, pp. 20-27.
- [37] Kim, C.G., A Priority Analysis on Corporate Resource Allocation through Analytic Hierarchy Process(AHP), *Journal of Regional Studies and Development*, 2008, Vol. 8, No. 1, pp. 109-125.
- [38] Kim, D.H., Jung, Y.J., and Joh, W.I., A Study on the Characteristics of Consumers' Choice of Cosmetics in Online Shops Using AHP, *Management Education Studies*, 2018, Vol. 33, No. 3, pp. 387-406.
- [39] Kim, D.H. and Hyun, J.K., Development of Performance Indices for Agro-food Distribution Corporations Based on the AHP Method, *Journal of Distribution Science*, 2017, Vol. 15, No. 12, pp. 95-102.
- [40] Kwak, J. and Hwang, C., A Study on the Effects of Quality of u-City Service on Customer Satisfaction in the Korea: Focusing on Public Services, *The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, 2013, Vol. 8, No. 9, pp. 1351-1358.
- [41] Kim, K.B., Kim, G.C., and Cho, H.J., Status and Prospect of Smart City in the Fourth Industrial Revolution Era, *Journal of the Korea Convergence Society*, 2018, Vol. 9, No. 9, pp. 191-197.
- [42] Kim, S.R. and Lee, Y.H., Policy and Legislative Studies on Smart City Construction, *Law Review*, 2019, Vol. 19, No. 4, pp. 163-202.
- [43] Lee, C.H. and Sun, I.S., A Study on the Derivation of Urban Logistics System Technology Development Priorities in Smart Cities, *Korean Review of Corporation*

- Management*, 2020, Vol. 11, No. 2, pp. 45-55.
- [44] Lee, M.S., Internet of Things (IoT)-based Smart City Demonstration Service Main Status and Cases, *The Proceeding of the KITC*, 2017, Vol. 34, No. 9, pp. 3-8.
- [45] Lee, S.K. and Lee, J.S., A Study of the Causal Connections between Residents' Satisfaction and Loyalty to u-City Projects through Their Living and Economic Benefit Expectations, *Seoul Studies*, 2011, Vol. 12, No. 2, pp. 87-104.
- [46] Lee, S.O., Bae, D.H., and Kim, S., A Critical Study on Smart City Governance: The Case of China's Smart City Policies, *Space and Environment*, 2020, Vol. 70, pp. 271-322.
- [47] Lee, S.H. and Lim, Y.T., Analyzing Characteristics of the Smart City Governance, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 2016, Vol. 19, No. 2, pp. 86-97.
- [48] Lee, J.Y. and Han, S.H., An Investigation of a Smart City Policy Change and Local Government Response, *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, 2019, Vol. 22, No. 2, pp. 1-11.
- [49] Lee, Y.G. and Lee, J.S., Analytical Approach on Resident's Satisfactions of u-City Public Service: With special references to Dong-tan dong, *GRI Review*, 2009, Vol. 11, No. 2, pp. 91-111.
- [50] Martin, C.J., Evans, J., and Karvonen, A., Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America, *Technological Forecasting and Social Change*, 2018, Vol. 133, pp. 269-278.
- [51] Monzon, A., Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. In *2015 international conference on smart cities and green ICT systems (SMARTGREENS)*, 2015, (pp. 1-11), IEEE.
- [52] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Sejong Smart City National Demonstration City Implementation Plan, 2019.
- [53] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, The 3rd Smart City Master Plan: 2019~2023, 2019.
- [54] Moon, S.H., Big Data Platform Construction and Application for Smart City Development, *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 2020, Vol. 6, No. 2, pp. 529-534.
- [55] Nam, K.W., Park, J.W., Park, J.H., and Ji, S.T., The Organizational Structure and Role of Smart City Governance, *Journal of the Korean Regional Science Association*, 2017, Vol. 33, No. 1, pp. 69-85.
- [56] Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G., and Scorrano, F., Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts, *Cities*, 2014, Vol. 38, pp. 25-36.
- [57] New York NYCEDC. <https://edc.nyc/industry/smart-cities/>.
- [58] Offenhuber, D. and Schechtner, K., Improstructure-an improvisational perspective on smart infrastructure governance, *Cities*, 2018, Vol. 72, pp. 329-338.
- [59] Paroutis, S., Bennett, M., and Heracleous, L., A strategic view on smart city technology: The case of IBM Smarter Cities during a recession, *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, Vol. 89, pp. 262-272.
- [60] Park, C.H. and Lee, S., The Comparative Analysis of the Reasons for Decreases in Marine Fishery Resources Based on AHP & Cluster Analysis, *The Journal of Fisheries Business Administration*, 2009, Vol. 40, No. 3, pp. 127-146.
- [61] Park, K.J., A Study on the Smart City Selection through the Evaluation of 7 Layers of Smart City, *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 2019, Vol. 9, No. 6, pp. 691-699.
- [62] Park, J.T., Cheon, S.M., and Go, S.J., IoT-based healthcare service and platform trends, *Information and Communications Magazine*, 2014, Vol. 31, No. 12, pp. 25-30.
- [63] Park, Y.S., Decision-making theory and practice by AHP. SEOUL: Kyowoosa, 2009.
- [64] Park, Y.K. and Rue, S.M., Analysis on Smart City Service Technology with IoT, *Korean Institute of Information Technology Magazine*, 2015, Vol. 13, No. 2, pp. 31-37.
- [65] Partridge, H.L., Developing a human perspective to the digital divide in the 'smart city', In *Australian Library and Information Association Biennial Conference*, 2004.
- [66] Picon, A., *Smart cities: A spatialised intelligence*, John Wiley & Sons, 2015.
- [67] Popescu, G.H., The economic value of smart city technology, *Economics, Management, and Financial Markets*, 2015, Vol. 10, No. 4, pp. 76-82.
- [68] Ryu, I.C. and Choi, Y.S., A Location Selection of Logistics Center for Environment-Friendly Agricultural Products in the Gwangyang Bay Area, *Journal of Korea Port Economic Association*, 2011, Vol. 27, No. 2, pp. 1-26.
- [69] Ryu, S.Y. and Lee, J.W., A Governance Approach for

- the Sustainable Smart City, *Journal of The Korean Urban Management Association*, 2019, Vol. 32, No. 3, pp. 81-96.
- [70] Saaty, T.L., The analytical hierarchy process, planning, priority. Resource allocation. RWS publications, USA, 1980.
- [71] Saaty, T.L., Group decision making and the AHP. In *The analytic hierarchy process* (pp. 59-67). Springer, Berlin, Heidelberg, 1989.
- [72] Saaty, T.L., How to make a decision: The analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research*, 1990, Vol. 48, No. 1, pp. 9-26.
- [73] Siheung City, Sihung Smart City Plan: 2020-2024, 2019.
- [74] Smart City Korea, Busan Eco-Delta Smart City Master Plan, 2018.
- [75] Snow, C.C., Håkonsson, D.D., and Obel, B., A Smart City Is a Collaborative Community: Lessons from Smart Aarhus, *California Management Review*, 2016, Vol. 59, No. 1, pp. 92-108.
- [76] Song, G. and Wu, L., Smart city in perspective of innovation 2.0, *Journal of Beijing University of Posts and Telecommunications*, 2012, Vol. 14, No. 4, pp. 1-8.
- [77] Song, K.W. and Lee, Y., Re-scaling for Improving the Consistency of the AHP Method, *Social Science Research Review*, 2013, Vol. 29, No. 2, pp. 271-288.
- [78] Vargas, L.G., An overview of the analytic hierarchy process and its applications, *European Journal of Operational Research*, 1990, Vol. 48, No. 1, pp. 2-8.
- [79] Vienna Municipal Administration, Smart City Wien Framework Strategy 2019-2050, 2019.
- [80] Wray, A., Olstad, D.L., and Minaker, L.M., Smart prevention: A new approach to primary and secondary cancer prevention in smart and connected communities, *Cities*, 2018, Vol. 79, pp. 53-69.
- [81] Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., and Vella, K., How are smart city concepts and technologies perceived and utilized? A systematic geo-Twitter analysis of smart cities in Australia, *Journal of Urban Technology*, 2021, Vol. 28, No. 1-2, pp. 135-154.
- [82] Yovanof, G.S. and Hazapis, G.N., An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments, *Wireless Personal Communications*, 2009, Vol. 49, No. 3, pp. 445-463.
- [83] Zhao, F., Fashola, O.I., Olarewaju, T.I., and Onwumere, I., Smart city research: A holistic and state-of-the-art literature review, *Cities*, 2021, Vol. 119, p. 103406.

ORCID

- Taewon Lee | <https://orcid.org/0000-0002-0417-891X>
- Seung-Chul Kim | <https://orcid.org/0000-0003-4653-975X>
- Ayeon Lee | <https://orcid.org/0000-0002-3016-4933>
- SoHyun Park | <https://orcid.org/0000-0001-9489-679X>