

정보약자를 고려한 스마트시티 구성요소 도출 - 고령자를 대상으로 -

박현준* · 김종구** · 신은호***

Park, Hyun Joon*, Kim, Jong Gu**, Shin, Eun Ho***

Deriving Smart City Elements Considering for the Disabled with Information - For the Elderly -

ABSTRACT

Recently, Korea has been attracting the attention of smart city as a solution to urban problems along with the era of Forth Industrial Revolution. However, tourism, industry, and specific high-class residential complexes are being formed, and the disabled with information such as the elderly and disabled who can actually get help are not experienced. This study establishes the concept of smart city suitable for domestic and derives the priority of physical and non-physical elements of smart city considering information weakness. Smart City considering disabled with information has concluded that not only physical elements but also non-physical components are important, and derive the differences between the experts and the priorities of actual information weak people. We will propose a smart city development direction that takes into account information weak people that can be developed and advanced in response to the needs of information weak people.

Key words : Smart City, Information weakness, Smart City elements, AHP, Preference

초 록

최근 우리나라는 4차 산업혁명 시대와 함께 도시문제 해결방안으로 스마트시티가 각광받고 있다. 그러나 관광, 산업, 특정 고급 주거단지뿐만 아니라 조성되고 있으며 정작 실질적으로 도움을 받아야 할 노인이나 장애인 등 정보약자들은 체감하지 못하고 있다. 본 연구는 국내에 적합한 스마트시티 개념을 정립하고, 정보약자를 고려한 스마트시티의 전문가 관점과 실제 정보약자 관점에서의 물리적·비물리적 구성요소의 우선순위를 도출하고, 비교 분석하였다. 정보약자를 고려한 스마트시티는 물리적인 요소뿐만이 아닌 비물리적 구성요소도 중요하다는 결론과 전문가와 실제 정보약자의 우선순위의 차이점을 도출하였으며, 정보약자의 니즈를 반영하여 개발·발전될 수 있는 정보약자를 고려한 스마트시티 조성방향을 제시하고자 한다.

검색어 : 스마트시티, 정보약자, 스마트시티 구성요소, AHP, 선호도

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

전 세계적으로 급속한 도시화, 도시로의 인구 집중 등 여러 가지 도시문제가 발생하였고, 이를 해결하기 위한 대안으로 4차 산업혁명 시대와 함께 ICT (Information and Communications Technologies) 기술을 기반으로 한 스마트시티(Smart city) 정책을 추진해 오고 있다. 그러나 국내 대부분의 스마트시티는 관광, 산업, 특정 고급 주거단지뿐만 아니라 조성되고 있는 실정이다. 아직까지 스마트시티의 개념은 국가나 지역, 도시의 정책과 경제수준에 따라 차이가 있다. 스마트시티에서 활용이 가능한 개념은 대체로 미비한 상태이며,

* 정희원 · 부산대학교 도시공학과 석사수료 (Pusan National University Urban Engineering · jj90jj90@naver.com)

** 정희원 · 교신저자 · 부산대학교 도시공학과 교수 (Corresponding Author · Pusan National University Urban Engineering · jkkim45@pusan.ac.kr)

*** 부산대학교 도시공학과 박사과정 (Pusan National University Urban Engineering · seh6679@gmail.com)

Received November 20, 2018/ revised December 10, 2018/ accepted May 16, 2019

효율적인 도시재원 활용을 위해 도시공간에 첨단 ICT 기술 적용을 목적으로 대체로 합의하고 있다(Lee, 2017a).

국내 스마트시티 역시 ICT 기술 관련 분야의 연구에 집중되는 경향을 보이고 있으며, 이러한 기술적 발달은 사회적 배제 현상과 더불어 소외계층을 발생시킬 수 있다. 이에 본 연구는 스마트시티를 조성함에 있어 노인들이나 장애인과 같은 정보약자들도 편히 사용할 수 있도록 고려한 스마트시티의 구성요소를 도출하여 설계적 방향을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법

연구의 방법은 다음과 같다. 1) 이론적 고찰을 통해 스마트시티와 정보약자의 의의를 고찰하여 본 연구의 배경 및 목적을 확고히 하였다. 2) 스마트시티의 선진 연구 및 해외 사례를 통해 연구의 동향을 파악하였다. 3) 스마트시티의 구성요소를 선행연구 및 문헌 연구를 통해 1차 도출한 뒤, 물리적 요소와 비물리적 요소로 분류하였다. 이후 4) 도시계획관련 전문가들을 대상으로 설문조사를 통해 AHP분석을 실시하여 각 요소들 간의 중요도를 도출하고, 5) 실제 정보약자들을 대상으로 각 요소들 간의 선호도를 조사하고, 전문가와 실제 정보약자들이 생각하는 우선순위를 비교분석하였다. 이에 따라 정보약자를 고려한 스마트시티를 조성함에 있어 우선적으로 필요한 요소를 도출하여 설계적 방향에 대해 제시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 스마트시티 정의

새로운 도시 트렌드로서 스마트시티에 대한 다양한 정의들이 있다. 스마트시티법에서는 “스마트시티는 도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시”로 정의된다. 그러나 물리적인 정의만이 아닌 비물리적 측면에서도 스마트시티가 정의될 수 있다. Lee et al.(2014)는 “스마트시티는 첨단 ICT를 활용하여 환경, 에너지, 도시 기반 시설

등 도시와 관련된 모든 자원을 효율적으로 관리하고, 도시 문제 해결을 위해 도시관계자 및 시민 모두가 참여하는 새로운 성장동력 창출의 지역 혁신 플랫폼”이라고 정의하였다. 이렇듯 스마트시티라 함은 단순히 ICT 기술이 적용된 도시만이 스마트시티가 아닌 시민 모두가 참여하여 도시문제를 해결하는 사회적 측면도 포함한 비물리적 요소도 고려되어야 한다고 판단된다. 그러나 물리적인 기술 측면에서의 정의가 대부분이기 때문에 비물리적 요소를 고려하는 스마트시티에 대한 연구의 필요성이 대두되고 있는 실정이다.

2.2 정보약자 정의

초고령 사회로 진입하면서 신체적 기능이 저하된 노약자들의 고려에 대한 중요성이 커지고 있다. IT기술의 발달은 시민들의 삶의 질 향상의 가능성을 가지고 있지만, 실질적으로 도움을 받아야 할 장애인이나 노인 등은 체감하지 못하는 실정으로 정보통신서비스에서의 약자로 분류된다(Choi et al., 2008). 이에 본 연구는 스마트시티에서 첨단 ICT기술을 느끼지 못하는 소외된 장애인이나 노인 등을 정보약자로 정의하였다.

2.3 선행연구 고찰

2.3.1 시민참여 관련 스마트시티 선행연구

Lee and Lee(2011)은 ‘유비쿼터스 도시개발에 대한 만족도와 사회적 유대관계’ 연구를 통해 U-City 사업으로 인한 만족도와 지역주민의 사회적 유대관계 등을 분석하고, 이를 강화시키기 위한 정책 시사점을 제시하였다.

Chang and Kim(2016)은 ‘스마트시티의 주민참여형 안전도시 계획을 위한 빅데이터 활용에 관한 고찰’ 연구를 통해 국외의 선행사례와 비교하여, 주민참여형 협력적 계획과정으로써 스마트시티의 안전도시계획을 위한 데이터 활용방안을 제시하였다.

Moon(2014)은 ‘범죄에 강한 스마트 안전도시 구축 방안’ 연구를 통해 시민참여형 안전도시의 중요성과, U-City 기술과 빅데이터를 활용한 스마트 안전도시 실현방안을 제시하였다.(Table 1 참조)

Table 1. Smart City Precedent Research

Category	Research	Author	Keywords
Smart City for Citizen Participation	A Study of the Residents' Satisfaction and Social Relationship about the u-City development	Lee and Lee(2011)	u-City, social relationship, CSI, SEM
	A Study on big data utilization for implementation of the resident participation type safe community planning of the smart city	Chang and Kim(2016)	Big Data Utilization, Matsubara city, Resident Participation, Safe community, Smart City
	Establishment of smart safety city that is strong against crime	Moon(2014)	u-City, Big Data, Smart Safety City, Crime
Smart City for the Elderly	u-Care Service System based on USN	Yun(2009)	u-Care System, Elderly, Disabled
	Applications of Ubiquitous IT to Improve Socially Underprivileged People's Access to Traffic Facilities	Shin(2009)	Traffic Facilities, Ubiquitous IT, Universal Design
	Implementation of the Living Alone Elderly People Protection System using Ubiquitous Sensor Networks	Park(2010)	Ubiquitous sensor networks, Living alone elderly people

2.3.2 고령자 관련 스마트시티 선행연구

Yun(2009)은 ‘USN 기반의 독거노인 안전망 시스템’연구를 통해 기존의 독거노인, 장애인의 안전을 위한 u-Care 서비스 문제점을 도출하여 보다 나은 서비스와 개선 및 상용화를 위한 방안을 제시하였다.

Shin(2009)은 ‘교통시설에서 사회적 약자의 접근성 개선을 위한 u-IT기술 적용사례 연구’연구를 통해 기존 사회적 약자들이 교통시설을 이용할 때의 접근성 등의 문제를 고찰하고, 해외 사례를 통해 유비쿼터스 기술(u-IT)을 활용한 교통시설 정비 필요성을 제안하였다.

Park(2010)은 ‘유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 독거노인 지킴이 시스템 구현’연구를 통해 독거노인의 일상생활의 활동을 센서를 통해 분석하여 보다 안전한 생활이 지속될 수 있도록 독거노인 지킴이 시스템 개발 및 구현에 대한 방향성을 제시하였다(Table 1 참조).

선행연구들은 스마트시티 기술적인 인프라를 활용하여 스마트한 안전도시 구축과 약자를 고려한 선행연구들은 다수 확인되나, 대부분이 기술적인 부문을 활용한 연구들이 다수를 차지하는걸 알 수 있다. 이에 본 연구에서는 정보약자 중 고령자가 우선적으로 생각하는 스마트시티 요소를 도출하여, 실질적인 스마트시티의 설계적 방향을 제시함으로써 기존 연구와 차별성을 두고자 하였다. 해외 스마트시티 추진 동향을 살펴보면 Table 2와 같다.

3. 정보약자를 고려한 스마트시티 우선순위 요소 도출

3.1 스마트시티 구성요소 도출

본 연구는 정보약자인 고령자를 대상으로 한 스마트시티 우선 순위요소를 도출하기 위하여 AHP (Analytic Hierarchy Process) 기법을 이용한 분석을 하고자 한다.

Table 2. The Trends of Overseas Smart City

Division	USA (Innovative)	EU (Citizen-led)	ASIA (Capital)
Program	R & D investment plans for urban problems	Building a smart city based on citizen participation	Strengthening national competitiveness centered on cutting-edge infrastructure

Table 3. The Components of Smart City Presented in the Precedent Research

Detail Elements	Precedent research				
	A	B	C	D	E
Physical infrastructure such as roads and bridges	●		●	●	
Information Communication Infrastructure and Platform including Communication Network			●	●	●
Things Internet, Artificial intelligence			●	●	●
Eco-friendly, Clean energy	●			●	
Big Data			●	●	●
Transportation sector	●	●		●	●
Facility Management	●	●			●
Security and disaster safety		●		●	●
Web, Application				●	●
Space information service	●	●		●	●
Policy and institution			●		
Government Transparency			●	●	
Increase citizen participation in policy making			●	●	
Active Collaboration between Departments			●	●	
Public-private cooperation			●		
Innovative occupation			●		
Collective intelligence			●		
Open mind			●	●	
Start-up training			●	●	
Creative Education			●	●	

A - Lee(2014); B - Moon(2016); C - Lee(2017b); D - Yang(2018); E - Kim and Jung(2017)

AHP 분석을 위한 단계 중 첫 번째로, 스마트시티의 평가항목의 중요 구분요소와 세부요소를 추출하였다. 요소를 추출하기 위해 Table 3과 같이 본 연구와 관련된 선행연구(Lee, 2014; Moon, 2016; Lee, 2017b; Yang, 2018; Kim and Jung, 2017) 5개 자료를 바탕으로 평가항목을 도출하였다. 평가요소는 유사하거나 중복되는 요소는 통합시키고, 물리적 요소와 비물리적 요소로 나누어, 선행연구에서 많이 언급되지 않은 서비스 부분을 추가하여 재구성하였다. 스마트시티 적용 시 고려되어야 할 주요 항목을 구분 단계 4개 요소, 세부 단계 20개의 요소로 분류하여, 최종적으로 Table 4와 같은 스마트시티 구성요소를 도출하였다.

3.2 AHP 분석을 통한 스마트시티 우선순위 요소 도출

3.2.1 분석 개요

본 연구는 AHP 분석방법을 이용하여 정보약자인 고령자를 대상으로 한 스마트시티 우선순위요소 도출을 하였다. AHP는 평가항목을 계층화하여 각 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)로 요소간 중요도 차이를 도출하는 기법(Saaty, 1977)이다. 이 기법은 의사결정을 숫자화 하여 상대적 중요도를 제시해야 하는 연구에서 널리 사용되고 있다.

사티(Saaty, 1977)가 제안한 쌍대비교 9점 척도를 적용한 양방

향 1점에서 5점까지의 리커트 척도(Likert scale)를 사용하였다. 1점 동등함, 2점 약간중요, 3점 중요, 4점 매우중요, 5점 절대적중요의 형태로 구성하였으며, 각 항목별 가중치를 산출한 뒤 일관성을 검토하기 위해 일관성 비율(CR: Consistency Ratio)을 산출하였다. CR이 0이면 응답자가 완전한 일관성을 가졌다고 할 수 있으며, CR이 0.1 미만이면 일관성이 있다고 판단하고, CR이 0.2 미만이면 용납 할 수 있는 정도이며, 0.2 이상일 경우 일관성이 부족하여 재설문을 권장하고 있다(Hwang et al., 2017). 본 연구의 최종분석에서는 0.1보다 낮은 응답만을 활용하였다.

설문조사를 통해 자료수집을 하였으며, 설문조사는 2018년 9월 3일부터 9월 10일까지 부산시에 거주하는 도시계획관련 전공 대학원생을 대상으로 설문을 진행하였다.

설문지는 40부를 배포하여 33부가 회수되었으며, 설문지에 AHP 비교방법에 대한 충분한 설명을 포함시켜 일관성 지수가 높게 나오는 응답을 최소화하였다.

본 연구에서는 SPSS 23.0을 이용하여 빈도분석 값을 도출하고, Expert Choice 11 프로그램으로 분석을 실시하였다.

본 연구의 설문조사 대상은 부산시에 거주하는 도시계획관련 전공 대학원생 33명이다. 빈도분석을 통해 특성을 도출하였으며 Table 5와 같다.

Table 4. Deriving Smart City Elements

Category	Division	Detail Elements
Physical Elements	Technology and Infrastructure	Physical infrastructure such as roads and bridges
		Information Communication Infrastructure and Platform including Communication Network
		Things Internet, Artificial intelligence
		Eco-friendly, Clean energy
		Big Data
	Service	Transportation sector
		Facility Management
		Security and disaster safety
		Web, Application
		Space information service
Social Elements	Institutions and Governance	Policy and institution
		Government Transparency
		Increase citizen participation in policy making
		Active Collaboration between Departments
		Public-private cooperation
	Human Resources and Innovation	Innovative occupation
		Collective intelligence
		Open mind
		Start-up training
		Creative Education

Table 5. Demographic Characteristics of the Sample

Category		Frequency	Rate
Sex	Male	16	48.4
	Female	17	51.6
Age	20 s	20	60.6
	30 s	12	36.4
	over 40 s	1	3
Education	Master Course	16	48.4
	Master	2	6.1
	Doctor Course	13	39.4
	Doctor	2	6.1

응답자의 특성으로 성별은 남성이 16명(48.4%), 여성이 17명(51.6%)로 비교적 여성이 많았으며, 연령은 20대(60.6%), 30대

(36.4%), 40대 이상(3%) 순으로 나타났다. 학력별로 살펴보면, 석사과정(48.4%)이 가장 많았으며, 다음으로 박사과정(39.4%), 석사(6.1%), 박사(6.1%)으로 나타났다.

3.2.2 정보의자를 고려한 스마트시티 구성요소의 중요도 분석

본 연구에서의 전체 응답자의 일관성 비율은 기준치인 0.1 미만으로 나타났으며, 일관성 있게 비교가 되었다는 점을 확인할 수 있었다. 세부적으로 Table 6과 같이, 구분 요소에서의 일관성 비율은 0.0021, 세부 요소에서는 기술 및 인프라 부문 0.0136, 서비스부문 0.0020, 제도 및 거버넌스부문 0.0040, 인적자원 및 혁신성 부문이 0.0221로 일관성이 있는 응답을 확인할 수 있다.

본 연구에서의 전체 응답자의 일관성 비율은 기준치인 0.1 미만으로 나타났으며, 일관성 있게 비교가 되었다는 점을 확인할 수 있었다.

Table 6. Consistency Rate by Measurement Area

Division	Detail Elements	Detail Elements			
		Technology and Infrastructure	Service	Institutions and Governance	Human Resources and Innovation
Consistency rate	0.0021	0.0136	0.0020	0.0040	0.0021

Table 7. Relative Importance and Priority of Smart City Elements Considering Disabled with Information

Division	Importance (Rank)	Detail Elements	Relative importance	Ranking by Area	Final importance	Final ranking
Technology and Infrastructure	0.332 (1)	Physical infrastructure such as roads and bridges	0.235	2	0.078	3
		Information Communication Infrastructure and Platform including Communication Network	0.262	1	0.087	1
		Things Internet, Artificial intelligence	0.170	4	0.056	8
		Eco-friendly, Clean energy	0.187	3	0.062	6
		Big Data	0.146	5	0.048	9
Service	0.234 (3)	Transportation sector	0.261	2	0.061	7
		Facility Management	0.161	4	0.038	15
		Security and disaster safety	0.267	1	0.062	5
		Web, Application	0.133	5	0.031	16
		Space information service	0.178	3	0.042	12
Institutions and Governance	0.285 (2)	Policy and institution	0.279	1	0.080	2
		Government Transparency	0.149	4	0.042	11
		Increase citizen participation in policy making	0.268	2	0.076	4
		Active Collaboration between Departments	0.168	3	0.048	10
		Public-private cooperation	0.135	5	0.038	14
Human Resources and Innovation	0.149 (4)	Innovative occupation	0.156	5	0.023	20
		Collective intelligence	0.208	2	0.031	17
		Open mind	0.189	3	0.028	18
		Start-up training	0.183	4	0.027	19
		Creative Education	0.264	1	0.039	13

세부적으로 Table 6과 같이, 구분 요소에서의 일관성 비율은 0.0021, 세부 요소에서는 기술 및 인프라부문 0.0136, 서비스부문 0.0020, 제도 및 거버넌스부문 0.0040, 인적자원 및 혁신성부문이 0.0221로 일관성이 있는 응답을 확인할 수 있다.

스마트시티 구성요소의 구분 요소인 기술 및 인프라, 서비스, 제도 및 거버넌스, 인적자원 및 혁신성을 비교한 결과, Table 7과 같이 기술 및 인프라부문이 0.332로 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 다음으로 제도 및 거버넌스부문 0.285, 서비스부문 0.234 순으로 나타났으며, 인적자원 및 혁신성부문은 0.149로 상대적으로 중요도가 가장 낮게 나타났다.

분석결과 정보약자를 고려한 스마트시티가 되기 위해서는 우선적으로 기술 및 인프라와 제도 및 거버넌스 부문에 초점을 맞춰야 한다고 할 수 있다.

스마트시티 구성요소의 세부 요소별 중요도를 산출한 결과는 Table 7과 같다. 우선, 기술 및 인프라 부문에서 ‘통신망 등 정보통신 기반시설 및 플랫폼’이라는 세부요소의 중요성이 0.262로 가장 높게 나타났으며 최종 중요도에서도 가장 높은 값을 나타내었다. 다음으로는 ‘도로,교량 등 물리적 기반시설’이 0.235, ‘친환경, 클린에너지’가 0.187, ‘사물인터넷, 인공지능’이 0.170 순으로 나타났고, ‘빅데이터’가 0.146으로 상대적으로 가장 낮은 중요도를 갖는 것으로 나타났다.

서비스 부문에서는 ‘방범 및 재난안전’이 0.267으로 가장 높은 중요도를 보였으며, 다음은 ‘교통분야’가 0.261로 비슷하게 나타났고, ‘공간정보 제공 서비스’0.178, ‘시설물관리’0.161 순으로 나타났고 ‘Web, Application’이 0.133으로 가장 낮은 중요도를 갖는 것으로 나타났다.

제도 및 거버넌스 부문에서는 ‘정책 및 제도’세부요소의 중요성이 0.279로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘정책결정에서의 시민 참여 확대’가 0.268로 ‘부처 간 적극적 협업’ 0.168, ‘정부투명성’ 0.149, ‘민관 협력’ 0.135 에 비해 상대적으로 높은 수치를 보였다.

인적자원 및 혁신성 부문에서는 ‘창의적 교육’이 0.264로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘집단지성’이 0.208, ‘개방적마인드’ 0.189, ‘스타트업 육성’ 0.183 순으로 비슷하게 나타났고, ‘혁신적 직업’세부요소가 0.156으로 가장 낮은 중요도를 갖는 것으로 나타났고, 최종 중요도에서도 가장 낮게 나타났다.

4. 스마트시티 구성요소 선호도 조사 및 비교분석

4.1 정보약자 대상 스마트시티 구성요소 선호도 조사

4.1.1 분석 개요

3장에서 도출된 스마트시티 구성요소의 중요도와 비교분석하기 위해 본 장에서는 빈도분석방법을 통하여 정보약자인 고령자를

Table 8. Demographic Characteristics of the Sample

Category		Frequency
Sex	Male	46
	Female	54
Age	60 s	49
	70 s	35
	80 s	14
	over 90 s	2

대상으로 한 스마트시티 선호도를 도출 하였다. 1점에서 5점까지의 리커트 척도(Likert scale)를 사용하였으며, 1점 전혀 선호하지 않음, 2점 선호하지 않음, 3점 보통, 4점 선호, 5점 매우 선호의 형태로 구성하였다. 설문조사를 통해 자료수집을 하였으며, 설문조사는 2019년 2월 4일부터 2월 28일까지 부산시에 거주하는 65세 이상 고령자를 대상으로 1:1 현장조사 진행을 하였다. 설문지는 110부를 배포하여 100부가 회수되었으며, 설문지에 요소별 사진자료를 첨부하여 응답자들이 알아보기 쉽게 하였다. 본 연구에서는 SPSS 23.0을 이용하여 빈도 값을 도출하고 분석을 실시하였다.

본 연구는 부산시에 거주하는 65세 이상 고령자 100명을 대상으로 설문조사를 진행하였으며, Table 8과 같다.

응답자의 특성으로 성별은 남성이 46명, 여성이 54명으로 비교적 여성이 많았으며, 연령은 60대(49명), 70대(35명), 80대(14명), 90대 이상(2명) 순으로 나타났다.

4.1.2 정보약자를 고려한 스마트시티 구성요소의 선호도 분석

스마트시티 구성요소의 구분 요소인 기술 및 인프라, 서비스, 제도 및 거버넌스, 인적자원 및 혁신성을 비교한 결과, Table 9와 같이 제도 및 거버넌스 부문이 4.21로 가장 선호하는 것으로 나타났다. 다음으로 서비스부문 4.07, 기술 및 인프라 부문 3.42 순으로 나타났으며, 인적자원 및 혁신성부문은 2.94로 상대적으로 선호도가 가장 낮게 나타났다.

분석결과 정보약자를 고려한 스마트시티가 되기 위해서는 우선적으로 제도 및 거버넌스와 서비스 부문에 초점을 맞춰야 한다고 할 수 있다.

스마트시티 구성요소의 세부 요소별 선호도를 산출한 결과는 Table 9와 같다. 우선, 기술 및 인프라 부문에서 ‘친환경, 클린에너지’이라는 세부요소의 중요성이 3.99로 가장 선호하는 것으로 나타났으며 다음으로는 ‘도로, 교량등 물리적 기반시설’이 3.96, ‘통신망 등 정보통신 기반시설 및 플랫폼’이 3.95, ‘사물인터넷, 인공지능’이 3.78 순으로 나타났으며 ‘빅데이터’는 2.92로 상대적으로 선호도가 가장 낮게 나타났다.

서비스 부문에서는 ‘교통분야’가 4.26으로 가장 선호하는 것으로

Table 9. Preference and Priority of Smart City Elements Considering Disabled with Information

Division	Preference (Rank)	Detail Elements	Final Preference	Final ranking
Technology and Infrastructure	3.42 (3)	Physical infrastructure such as roads and bridges	3.96	6
		Information Communication Infrastructure and Platform including Communication Network	3.95	7
		Things Internet, Artificial intelligence	3.78	11
		Eco-friendly, Clean energy	3.99	5
		Big Data	2.92	19
Service	4.07 (2)	Transportation sector	4.26	2
		Facility Management	3.86	9
		Security and disaster safety	4.19	3
		Web, Application	2.74	20
		Space information service	3.17	17
Institutions and Governance	4.21 (1)	Policy and institution	3.94	8
		Government Transparency	4.5	1
		Increase citizen participation in policy making	4.14	4
		Active Collaboration between Departments	3.42	12
		Public-private cooperation	3.32	14
Human Resources and Innovation	2.94 (4)	Innovative occupation	3.3	15
		Collective intelligence	3.18	16
		Open mind	3.85	10
		Start-up training	3.16	18
		Creative Education	3.34	13

나타났으며, 다음은 ‘방법 및 재난안전’이 4.19로 비슷하게 나타났고, ‘시설물관리’ 3.86, ‘공간정보 제공 서비스’ 3.17 순으로 나타났고 ‘Web, Application’이 2.74로 가장 낮은 중요도를 갖는 것으로 나타났고, 최종 순위에서도 가장 낮은 순위를 나타냈다.

제도 및 거버넌스 부문에서는 ‘정부 투명성’ 세부요소의 선호도가 4.5로 가장 높게 나타났으며, 최종 순위에서도 가장 높은 순위를 나타냈다. 다음으로 ‘정책결정에서의 시민참여 확대’ 4.14, ‘정책 및 제도’가 3.94로, ‘부처 간 적극적 협업’ 3.42, ‘민관 협력’ 3.32에 비해 상대적으로 높은 수치를 보였다.

인적자원 및 혁신성 부문에서는 ‘개방적 마인드’가 3.85로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘창의적 교육’이 3.34, ‘혁신직 직업’ 3.3, ‘집단 지성’ 3.18 순으로 비슷하게 나타났고, ‘스타트업 육성’ 세부요소가 3.16으로 고령자들이 낮은 선호도를 갖는 것으로 나타났다.

4.1.3 스마트시티의 응답자 간 우선순위 비교

본 연구는 Table 10과 같이 스마트시티를 조성하는 것에 있어, 전문가와 실제 정보약자들 간 우선순위의 차이점을 살펴보았다. 전문가는 구분요소 4개 부문 우선순위가 기술 및 인프라, 서비스, 제도 및 거버넌스, 인적자원 및 혁신성 순으로 나타났으나, 정보약자

는 제도 및 거버넌스, 서비스, 기술 및 인프라, 인적자원 및 혁신성 순으로 차이점을 보였다. 세부요소 20개 부문 중 전문가는 ‘통신망 등 정보통신 기반시설 및 플랫폼’, ‘정책 및 제도’, ‘도로, 교량 등 물리적 기반시설’, ‘정책결정에서의 시민참여 확대’ 순으로 우선순위가 도출되었으나, 정보약자는 ‘정부 투명성’, ‘교통분야’, ‘방법 및 재난안전’, ‘정책결정에서의 시민참여 확대’ 순으로 우선순위가 나타났다. 이렇듯 전문가들은 정보약자를 고려한 스마트시티 조성은 물리적인 기반시설과 제도 및 거버넌스가 중요하다고 말하고 있으나, 신체적 기능이 저하된 정보약자들은 교통이나 방법·재난안전 등 일상 속에서 느낄 수 있으며, 자신의 신체를 보호할 수 있는 서비스와 정책적인 참여를 선호하는 것을 알 수 있었다.

5. 결론

본 연구는 정보약자를 고려한 스마트시티를 조성하기 위해서 우선시 고려되어야 할 요소는 무엇인가를 확인해보기 위해, 전문가가 생각하는 정보약자를 고려한 우선순위와 실제 정보약자가 선호하는 우선순위 요소를 도출하여 비교하였다. 본 연구에서 도출된 결과는 다음과 같다.

Table 10. Smart City Elements Importance and Preference Ranking Comparison

Importance		Rank	Preference	
Information Communication Infrastructure and Platform including Communication Network	0.087	1	Government Transparency	4.50
Policy and institution	0.080	2	Transportation sector	4.26
Physical infrastructure such as roads and bridges	0.078	3	Security and disaster safety	4.19
Increase citizen participation in policy making	0.076	4	Increase citizen participation in policy making	4.14
Security and disaster safety	0.062	5	Eco-friendly, Clean energy	3.99
Eco-friendly, Clean energy	0.062	6	Physical infrastructure such as roads and bridges	3.96
Transportation sector	0.061	7	Information Communication Infrastructure and Platform including Communication Network	3.95
Things Internet, Artificial intelligence	0.056	8	Policy and institution	3.94
Big Data	0.048	9	Facility Management	3.86
Active Collaboration between Departments	0.048	10	Open mind	3.85
Government Transparency	0.042	11	Things Internet, Artificial intelligence	3.78
Space information service	0.042	12	Active Collaboration between Departments	3.42
Creative Education	0.039	13	Creative Education	3.34
Public-private cooperation	0.038	14	Public-private cooperation	3.32
Facility Management	0.038	15	Innovative occupation	3.30
Web, Application	0.031	16	Collective intelligence	3.18
Collective intelligence	0.031	17	Space information service	3.17
Open mind	0.028	18	Start-up training	3.16
Start-up training	0.027	19	Big Data	2.92
Innovative occupation	0.023	20	Web, Application	2.74

우선 본 연구에서는 선행연구를 통해 총 4개 구분요소와 20개의 세부요소를 재구성하여 도출하였다(Table 4 참조). 다음으로 정보약자를 고려한 스마트시티가 되기 위해 설문조사를 실시하여 요소별 우선순위를 설정하였으며, 분석결과를 살펴보면 전문가는 구분요소 4개 부문 중 기술 및 인프라 부문의 중요도가 가장 높은 것으로 나타났고 다음은 제도 및 거버넌스 부문으로 나타났다. 정보약자는 제도 및 거버넌스 부문의 선호도가 가장 높은 것으로 나타났고, 다음은 서비스 부문으로 나타났다. 또한 전문가는 세부요소 20개 부문 중 ‘통신망 등 정보통신 기반시설 및 플랫폼’, ‘정책 및 제도’, ‘도로, 교량 등 물리적 기반시설’, ‘정책결정에서의 시민참여 확대’부문이 우선적으로 요구되는 것으로 나타났다. 정보약자는 ‘정부 투명성’, ‘교통분야’, ‘방법 및 재난안전’, ‘정책결정에서의 시민참여 확대’부문을 선호하는 것으로 나타났으며, 이에 따른 결과로 전문가와 정보약자 모두 구분요소 1, 2위 부문과 세부요소 1, 2, 3, 4위 부문이 물리적 요소와 비물리적 요소가 동등하게 비율을 차지하는 것으로 나타나, 정보약자들 중 고령자를 고려한 스마트시티가 되기 위해서 물리적인 요소뿐만 아니라, 비물리적인 요소도 중요하다는 점을 알 수 있었다. 전문가들은 정보약자를

고려한 스마트시티 조성은 물리적인 기반시설과 제도 및 거버넌스가 중요하다고 말하고 있으나, 신체적 기능이 저하된 정보약자들은 교통이나 방법 재난안전 등 일상 속에서 느낄 수 있으며, 자신의 신체를 보호할 수 있는 서비스와 정책적인 참여를 선호하는 것을 알 수 있었다.

또한 전문가의 의견도 중요하지만 실제 정보약자들의 니즈를 고려하여 스마트시티를 조성하는 것도 중요하다. 국내의 스마트시티를 비교하였을 때 모든 부문에서 지속적인 발전이 요구되며, 특히 제도 및 거버넌스 부문에서 선행될 필요가 있다. 마지막으로 스마트시티의 정책이나 제도를 결정하거나 조성하기 전 단계에서 아이디어 공모전이나 설문 등을 통해 정보약자들의 의견을 충분히 반영하여야 할 것이다.

이러한 결론을 통해, 향후 이를 적용한 스마트시티 설계 방향을 제시함으로써 정보약자들이 우선적으로 선호하는 요소를 고려하여, 효과적인 접근을 위한 실효성 높은 세부전략을 세울 수 있다고 판단된다. 이와 같은 전략을 실행한다면 기술 및 정보 불균형을 방지하고, 정보약자를 위해 적절한 기술을 활용한 스마트시티가 조성될 것으로 예상된다.

감사의 글

이 논문은 2018년도 「BK21 플러스 사업」의 지원을 받아 수행된 연구임.

본 논문은 2018 CONVENTION 논문을 수정·보완하여 작성되었습니다.

References

- Chang, H. J. and Kim, D. N. (2016). "A study on big data utilization for implementation of the resident participation type safe community planning of the smart city." *The Journal of Korea Intitute of Information, Electronics and Communication Technology*, Vol. 9, No. 5, pp. 478-495 (in Korean).
- Choi, B. G., Nam, S. G., Nam, I. G. and Kim, S. C. (2008). "Development of PDA-based web disk for the disabled with information." *Korea Multimedia Society*, pp. 309-312 (in Korean).
- Hwang, S. A., Kim, J. G. and Shin, E. H. (2017). "Derivation of urban regeneration scenario for the improvement of habitability in hinterland of port city - Donggu and Namgu district of Busan metropolitan city as the subjects -." *J. Korean Soc. Civ. Eng.*, Vol. 37, No. 6, pp. 1095-1108 (in Korean).
- Kim, M. J. and Jung, S. H. (2017). "An analysis and classification of technologies applied on smart city services - Focused on 3 Cities in Korea -." *Architectural Institute of Korea*, Vol. 37, No. 2, pp. 459-462.
- Lee, J. H., Hancock, M. G. and Hu, M. C. (2014). "Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco." *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 89, pp. 80-99.
- Lee, J. Y. (2017a). *Indicator-Based diagnosis for smart city's sustainability*, KRIHS Policy Brief, No. 639, pp. 1-6 (in Korean).
- Lee, J. Y. (2017b). "Smart city policy direction and strategy." *Monthly KOTI Magazine on Transport*, Vol. 228, pp. 6-12 (in Korean).
- Lee, S. G. and Lee, J. S. (2011). "A study of the residents' satisfaction and social relationship about the u-city development." *Journal of the Korean Urban Management Association*, Vol. 24, No. 3, pp.31-49 (in Korean).
- Lee, S. J. (2014). *A study on the importance analysis of planning elements of smart green city*, Master Dissertation, Chungnam National University (in Korean).
- Moon, J. K. (2016). *A study on priority of smart services supply in smart city resident satisfaction and preference*, Master Dissertation, Mokwon Universty (in Korean).
- Moon, T. H. (2014). "Establishment of smart safety city that is strong against crime." *KRIHS*, Vol. 393, pp. 54-60 (in Korean).
- Park, H. J. (2010). "Implementation of the living alone elderly people protection system using ubiquitous sensor networks." *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, Vol. 15, No. 2, pp. 41-48 (in Korean).
- Saaty, T. L. (1977). "A scaling method for priorities in hierarchical structures." *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 15, No. 3, pp. 234-281.
- Shin, H. J. (2009). "Applications of ubiquitous it to improve socially underprivileged people's access to traffic facilities." *Archives of Design Research*, Vol. 22, No.4, pp. 41-50 (in Korean).
- Yang, S. M. (2018). *Planning methodology and elements for a smart city master plan*, Ph.D Dissertation, Sungkyunkwan University (in Korean).
- Yun, Y. H. (2009). "u-care service system based on USN." *Journal of KIISE*, Vol.36, No. 1D, pp. 100-104 (in Korean).