

스마트공원 개념 정립 및 공원 이용자 인식에 관한 연구[†]

- 대구 IoT See 시범사업 공원 이용자를 대상으로 -

이형숙* · 민병욱** · 양태진*** · 엄정희* · 김권**** · 이주용****

*경북대학교 조경학과 부교수 · **경희대학교 환경조경디자인학과 부교수 ·
*** (주) 조경그룹 이작 대표 · ****경북대학교 조경학과 대학원 석사과정

A Study on the Concept and User Perception of Smart Park - Focused on the IoT See Park Users in Daegu City -

Lee, Hyung-Sook* · Min, Byoung-Wook** · Yang, Tae-Jin*** · Eum, Jeong-Hee* ·
Kim, Kwon**** · Lee, Ju-Yong****

*Associate Professor, Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook University

**Associate Professor, Dept. of Landscape Architecture, Kyung Hee University

***CEO, Eejaac Landscape Architects

****Graduate Student, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Kyungpook University

ABSTRACT

Our daily lives are changing at a rapid pace and the concept of smart city is spreading, as the information communication technologies apply to various fields. However, efforts to prepare for changes in society due to technological evolution are insufficient in the field of landscape architecture. The purposes of this study are to explore the concept of smart parks, to investigate how smart technology has been applied to parks, and to identify the users' perception and satisfaction on smart park services. To this end, we conducted literature review, focus group interviews with experts, and a questionnaire survey with 180 users of the IoT See pilot smart park in Daegu. Smart parks can, as a result, be defined as sustainable parks that improve users' experience in parks and solve social and environmental problems faced by utilizing various high technology. Smart technologies introduced at the park so far have been mostly focused on safety and environmental areas, including AI CCTV, smart street lamp, and fine dust warning devices. The results of survey showed that not many users were aware of the smart services the park provided due to the lack of public communication as well as the nature of maintenance-oriented smart services. The survey also found that AR services for the education of historic parks were the least utilized, while solar power benches and WiFi service were most preferred by the park users. In conclusion, smart technologies need to be integrated with diverse park contents more centered user needs, providing services to enhance safety and environmental management in order to develop user-oriented smart parks.

Key Words: Smart Park, Urban Park, Smart City, Sustainability

[†]: 본 논문은 2019년도 (사)한국조경학회 춘계학술발표대회(2019년 3월 29일, 서울시립대학교)에서 발표한 논문을 수정 및 보완한 것입니다.
Corresponding author: Ju-Yong Lee, Graduate Student, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Kyungpook University, Daegu 41566, Korea, Tel.: +82-53-950-5781, E-mail: yongss12@naver.com

국문초록

최신 정보통신기술이 다양한 분야에 접목되면서 우리의 일상은 급격한 속도로 변화하고 있으며, 스마트시티 개념이 확산되고 있는 반면, 조경분야에서는 기술진화에 의한 사회변화에 대비하려는 노력이 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 스마트공원의 개념을 정립하고, 공원 관련 스마트 기술 도입 현황을 파악하며, 기존에 조성된 스마트공원의 서비스에 대한 이용자의 인식과 활용도를 파악함으로써 향후 스마트공원 조성을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 관련 문헌 및 선행연구 고찰, 전문가 토론회, 국내외 사례조사를 실시하였으며, 국내 최초로 스마트공원 시범사업이 시행된 대구시 국채보상운동 기념공원의 이용자를 대상으로 스마트공원에 대한 인식 정도와 서비스 만족도를 조사하였다. 연구결과, 스마트공원이란 다양한 첨단 기술을 활용하여 이용자의 공원 체험을 향상하고, 효율적으로 공원을 유지·관리하며, 도시가 직면한 사회 및 환경문제를 해결하는 지속가능한 공원으로 정의할 수 있다. 현재까지 공원에 도입된 스마트기술은 인공지능 CCTV, 스마트 가로등, 미세먼지 알람장치 등 주로 안전 및 환경 분야에 집중된 것으로 나타났다. 실제 이러한 기술이 도입된 국채보상운동기념공원 이용자들을 대상으로 한 인식조사 결과, 홍보 부족 및 관리인 편의 중심의 기술도입으로 인하여 실제 이용자의 인식 정도는 매우 낮은 편이었다. 특히 역사성 있는 공원의 역사정보 전달을 위한 AR서비스 활용이 가장 저조한 반면, 태양열 벤치나 WiFi 등의 시설의 활용도가 가장 많은 것으로 조사되었다. 향후 스마트공원 조성 시 안전 및 환경 관리, 편의성 증진을 위한 서비스 뿐 아니라, 이용자가 체감할 수 있고, 이용자 요구에 맞는 다양한 콘텐츠 개발을 위한 노력이 필요할 것이다.

주제어: 스마트 공원, 도시공원, 스마트시티, 지속가능성

I. 서론

최근 다양한 분야에 사물인터넷, 인공지능, 3D프린팅, 로봇 등의 융합기술이 접목되고, 교육, 의료, 금융 등의 서비스들이 인터넷 플랫폼을 통해 이루어지는 기술이 도입됨에 따라 우리 일상생활은 급격히 변화하고 있다. 2018년 정부는 세종 5-1 생활권과 부산 에코델타시티를 스마트시티 국가시범도시로 선정하여 여러 스마트 기술이 적용된 스마트시티 개발을 추진하고 있다(Digital daily, 2018). 세종시의 경우, 교통, 에너지, 환경, 행정, 주거 등의 분야에 스마트기술들을 이용하여 시민이 쉽게 체감할 수 있는 사람중심의 도시가치 구현을 목표로 한다. 도시환경과 도시민의 삶의 질 향상에 있어 중요한 도시기반시설인 공원 및 오픈스페이스 역시 스마트시티 건설의 핵심요인으로, 스마트시티의 비전과 전략에 부합하는 스마트공원 서비스 구축이 필요한 시점이다. 또한 정보통신기술의 발달 및 사회변화로 인해 급격히 변화되는 공원이용자의 요구에 대응할 수 있는 스마트공원 개발 관련 연구가 필요할 것으로 예상된다.

현재까지 스마트공원에 대한 명확한 개념정립은 미흡한 상황이나 기존 연구들은 ICT 기반기술을 통해 공원의 인프라를 연결함으로써 공원의 기능을 효율화하고, 공원문제 해결을 지원하는 공원으로 정의하고 있다(Lee, 2018; Yun, 2015). 최근 대구시, 고양시, 세종시가 스마트공원을 조성한 바 있으며, 스마트폰의 NFC나 QR코드를 활용하는 스마트 안내시스템, IoT 기반 환경보안등, 가상현실을 이용한 체험 공간 등 다양한 ICT 기술들이 도시공원이나 역사문화공원 등에 도입되고 있다(Kim,

2017; Bae, 2007). 그러나 그동안의 스마트공원 개발은 공원 전반의 서비스 향상을 위한 체계적인 도입이라기보다는, 기술 주도의 시설물 디자인이나 시각영상효과에 제한되어 있고, 유지관리 문제로 인한 실효성, 지속가능성의 한계가 지적되었다(Maeil News, 2017). 스마트 사업의 핵심서비스가 수요자의 관점이 아닌 기술 위주로 계획되면 비효율적인 개발이 진행되고, 그로인해 수요 감소라는 결과가 초래된다(Jeong *et al.*, 2009). 따라서 기술의 효과적인 수용 및 활용을 위해서는 공원이용자의 니즈(needs)에 근거한 서비스 콘텐츠 개발을 통해 보다 실용적이고 체감 가능한 스마트공원 개발을 추진할 필요가 있다.

이에 본 연구는 스마트공원의 개념을 정립하고, 국내외 사례 분석을 통해 스마트공원의 현황을 파악하며, 기존 스마트공원 서비스에 대한 이용자의 인식과 활용도를 파악하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 국내 최초의 스마트공원 시범사업으로 조성된 대구 국채보상운동기념공원 이용자를 대상으로 스마트공원에 대한 인식 및 공원서비스의 만족도를 조사하였다. 스마트공원에 관한 연구가 부족한 시점에서 본 연구의 결과는 향후 이용자 중심의 스마트공원 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

II. 연구방법

본 연구는 문헌 및 선행연구, 관련 스마트기술 사례조사, 전문가 회의, 스마트공원 시범사업 이용자 대상 설문조사 등의 방법을 통해 진행되었다. 현재까지 스마트공원에 관한 연구가

많이 진행되지 못한 상황이라 스마트도시와 관련한 문헌과 선행연구를 고찰하였으며, 현재 활발히 활용되고 있는 스마트 관련 기술에 관한 국내외 사례조사를 실시하였다. 스마트 서비스 기술 사례조사는 'smart park', 'smart city', 'Iot park', 'interactive park' 등의 키워드로 구글, 네이버, RISS 등의 검색엔진을 이용하여 자료를 수집하였다. 수집한 스마트 서비스 사례는 활용 목적에 따라 안전, 편의, 친환경, 활동 서비스의 4가지 주제로 구분하여 분석하였다. 또한 2018년 10월 2회에 걸쳐서 공원설계 및 운영관리 분야, 통신 분야 등 10인의 전문가들을 대상으로 스마트공원의 개념 및 도입방향에 대한 전문가 포커스 그룹 토의(Focus Group Interview)를 실시하였다.

스마트공원에 대한 실제 이용자의 인식조사를 위해서는 2017년 국내 최초의 스마트공원 시범사업으로 지정된 대구시 중심부에 위치한 국제보상운동 기념공원의 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 자료 수집을 위해 2018년 10월 중순 6명의 조사자가 2인 1조로 주중/주말, 오전/오후 등의 다양한 시간대에 공원을 방문하였다. 방문 당시 공원 이용자에게 접근하여 동의를 구한 후 설문 참여의사를 밝힌 이용자에게 설문을 진행하였다. 설문조사 도구는 스마트공원에 대한 인식정도, 필요성, 만족도, 개선 및 요구사항에 관한 항목으로 구성되었다. 스마트공원 서비스의 필요성, 만족도에 관한 항목은 5점 리커트 척도를 이용하였으며, 불만 및 개선사항 등은 주관식 문항으로 구성하였다. 최종적으로 총 180부의 응답지를 분석하였으며, 분석방법으로는 SPSS V.25와 엑셀 프로그램을 이용한 기술통계, 신뢰도 분석, 독립표본 t 검정, 카이제곱 검정 및 분산분석을 실시하였다. 또한 각 서비스의 필요도와 만족도의 분석을 통한 개선방안 모색을 위해 IPA(importance-performance analysis)분석을 병행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 스마트공원의 개념

1) 지속가능한 도시공원 추구

광범위한 문헌고찰의 결과에 따르면 스마트도시나 공원의 개념은 '스마트'의 의미를 어떻게 규정하는가에 따라 매우 다양하며, 보편적으로 합의된 정의는 부재한 상황이다. 스마트도시의 경우에서만 보더라도 "스마트(smart)"라는 단어가 가지고 있는 모호함과 포괄성 때문에 그 의미를 명확하게 정의 내리기는 쉽지 않으며, 이로 인해 실제로 정책결정자들과 도시경영자들은 스마트도시의 아이디어를 도시에 구현하는 방법에 대해 많은 어려움을 겪고 있다(Hollands, 2008; Abdoullaev, 2011; Wolfram, 2012).

하지만, 스마트도시에 대한 정의의 경우에는 '4차 산업혁명'

이라는 사회적 트렌드를 포함하는 사례가 많다. 특히, 사물인터넷(Internet of Things: IoT) 기술, 빅데이터(big data), 인공지능(Artificial Intelligence: AI), 무인 자동차 및 드론 등의 첨단 기술이 도시의 공간이 만들어지고 유지되는 것과 어떤 상관관계를 갖고 있는가에 관심을 두고 있는 경우가 다수이다(Lara *et al.*, 2016). 또한, 우리나라의 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」 제2조 1항에 따르면 스마트도시란 "도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시"로 정의하며, '융·복합된 기술'을 스마트도시의 근간으로 하여 도시의 '지속가능성'을 목적으로 한다는 것을 알 수 있다.

이렇게 여러 연구 및 보고서에서 비교적 스마트도시에 대해 "첨단기술을 기반으로 한 사회 문제를 해결하고 향상하는 도시"라는 공감대가 형성되어 있는 반면에, '스마트공원'이 별도로 정의된 경우는 극히 드물다. 따라서 스마트공원은 독립적인 개념이 아니라, 스마트도시의 일부로 기능하는 새로운 형식의 공공공간으로서 의미가 강하며, 그 개념은 스마트도시 개념의 연장선상에서 정의되는 것이 타당하다고 여겨진다. 거기에 더하여, 스마트공원은 기존 공원의 도시환경의 질적 향상과 시민의 레크리에이션 활동의 장이라는 본질적인 기능 이외에도 지금 우리 사회의 여건과 맥락에 따라 확장할 수 있어야 한다는 의견이 강하며, 그 공원이 놓이는 사회적 물리적 맥락에 따라 구체화 될 수 있다(Lee, 2018; Yun, 2015).

스마트공원의 정의에 관한 선행연구를 보면, Yun(2015)은 "스마트공원은 IT 기술을 활용한 도시공원으로, 도시민과 도시공원의 상호작용 속에서 이용자 중심의 서비스를 제공하여 지속적으로 도시공원의 기능을 강화할 수 있는 공원"이라 하였고, Lee(2018)는 "경제, 사회, 환경적으로 지속가능하며, 자연과 인간, 커뮤니티를 회복하고 증진할 수 있는 첨단 지능형 공원"이라고 제안하였다. 마찬가지로 Loukaitou-Sideris *et al.*, (2018)은 공원이 도시의 문제해결을 위한 도구라는 측면을 강조하면서 "다양한 첨단기술을 이용하여 현재 우리가 마주하고 있는 다양한 사회 및 환경적 문제들을 해결할 수 있는 공원"이라고 정의하고 있는데, 기존의 '첨단 기술'을 통한 '지속가능한 도시'를 추구하는 공원이라는 기본 틀을 유지하고 있다.

2) 첨단기술을 통한 공원관리기능 및 가치 향상

반면에 이러한 학술적 정의 이외에 실제로 적용되는 사례에서는 좀 더 구체적인 모습이 드러난다. 예를 들어, 스마트공원 보다는 훨씬 관련 문헌이 많이 발견되는 스마트정원 또는 스마트 가드닝(smart gardening)에서는 '스마트(smart)'의 실질적 의미를 좀 더 혁신적인 기술을 적용한 정원 관리(maintenance)의 '자동화 시스템(automation system)'에서 찾는 경우가 많다

(Min and Park, 2018). 특히 사물인터넷을 의미하는 'IoT (Internet of Things) 기술'과 '첨단 센싱(sensing)기술'이 적용된 자동 정원 관리 및 통제 시스템을 스마트가드닝이라고 부르는 것이 일반적이며, 개인정원뿐만 아니라, 무인자동화장치로 빛과 물, 영양분의 정밀한 조절을 하는 채소재배용 실내 정원관련 장치 및 시설들은 벌써 널리 상용화가 되어 있다.

게다가 정원의 규모보다 큰 국립공원이나 도시 오픈스페이스를 다룬 연구보고서에서도 IoT 기술의 활용을 공원 스마트 시스템의 핵심요소로 보는 경우도 있었다. 영국 랑카스터 대학의 Truch and Sutanto(2018)는 스마트공원이 “사물인터넷”을 효과적으로 활용하여 국립공원이나 도시공원의 운영을 향상시켜 공원 이용자의 이익을 향상시키는 것”이라고 정의하기도 하였으며, 이는 IoT기술이 적용된 공원의 자동화 관리시스템이 지금 공원에 있어서 가장 수요가 높은 부분이라고 판단하고 있다. 이런 수요에 대한 배경은 공원의 기존 기능인 시민의 건강, 환경, 사회적 결속 등에 국한되는 것이 아니라, 새로운 기술을 통한 공원의 새로운 활용도를 개척함으로써 공원에 대한 예산 삭감과 낡은 기반시설 등 사회경제적으로 위기인 공원에 대한 새로운 기회를 만들어낼 수 있다는 주장도 있다(Soofa Smart City Research, 2016).

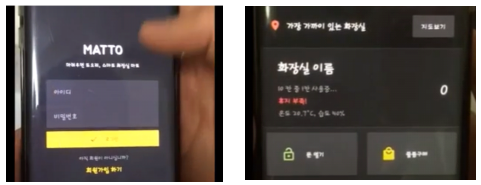

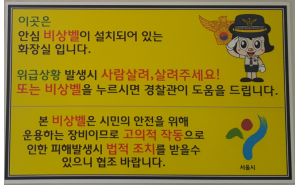
따라서 기존 스마트공원에 대한 토의를 종합하자면, 스마트 공원이란 적용 가능한 다양한 첨단 기술을 활용하여 이용자의 공원 체험을 향상하고, 효율적으로 공원의 운영·유지·관리를 돕고, 기존 전통적인 공원의 기능을 넘어 적극적으로 도시가 직면한 사회 및 환경문제를 지속가능성의 측면에서 해결하는데 도움이 될 수 있는 공원으로 정의할 수 있다.

2. 스마트 공원 서비스 사례조사

사례분석을 위해 국내·외에 개발 및 적용된 12개의 스마트 공원 서비스를 조사하였으며, 제공 목적에 따라 안전(3개), 친환경 및 생태(6개), 활동성(3개) 서비스로 분류하였다.

안전 관련 스마트 서비스는 총 3개의 사례가 있다(Table 1 참조). 그 중, '마또 어플'은 화장실 사용을 안전하게 하기 위해 고안된 어플이다. 이 어플을 활용하여 화장실 문을 열 수 있으며, 사용자의 해당 성별의 화장실만 열 수 있다. 어플의 사용법은 회원가입을 한 후 로그인을 하여 스마트폰의 화장실 문제 해결기능을 활용하여 화장실을 이용할 수 있다. 사람이 화장실에 들어가면, 적외선 센서가 감지하여 문이 자동으로 잠긴다. 화장실 안전과 관련한 다른 스마트 서비스로 '음성인식 비상벨'이 있다. 음성인식 비상벨은 기존 공중 화장실에 설치되어 있는 버튼식 비상벨과 다르게 구조 요청 음성을 감지하여 경찰청 112종합상황실로 연결하는 시스템이다. '스마트 미아방지'는 부산 해수욕장을 이용하는 어린이의 위치를 GPS, 웨어러블, WiFi 등

Table 1. Smart services related safety

Service	Image
Matto application ^a	
Smart anti-childishness ^b	
Voice recognition emergency bell ^c	

^a a: Hanyiem mentoring, ^b b: Busan Global Smart City, ^c c: Corp.sinsung tech.
Source: a: Hanyiem mentoring, <https://www.hanium.or.kr/>, b: Busan global smart city, <http://www.k-smartcity.kr/>, c: Corp.sinsung tech, <http://www.ssrider.com/>

을 활용하여 보호자에게 알려주는 서비스이다.

친환경 및 생태와 관련한 스마트 서비스는 6개가 조사되었으며, 사용된 목적에 따라 환경 알림 및 정화, 친환경 에너지, 생태보전과 관련이 있다(Table 2 참조). 환경 알림과 관련 있는 '미세먼지 감지인형'은 런던에 설치되어 있는데, 공기 질이 일정 수준 이하로 내려가면 미세먼지 감지인형이 기침을 하여 주변 사람들에게 공기 질의 정보를 제공하는 로봇 곰 인형이다. City Tree는 환경 정화와 관련한 서비스로, 이끼벽을 활용하여 Biotechnology와 IoT 기술을 조합하여 대기질을 개선하는 바이오 기술이다. 미기후 분석 시뮬레이션인 ENVI-Met을 활용하여 City Tree의 최적 위치를 결정하며, City Tree에서 수집된 환경 센서와 클라우드를 통해 소프트웨어 응용 프로그램으로 전송한다. '답답타일'은 친환경 에너지를 생성하는 기술로써, 발걸음으로 생성되는 운동 에너지를 전기에너지로 변환하는 기술이다. 이 기술을 활용하여 영국에서는 Smart Street를 조성하였다. 이 거리에서는 타일에서 생성되는 전기 에너지를 조명, 새소리 배경음악에 사용한다. 또한, 답답타일은 축구장과 같이 답답 에너지가 많이 발생하는 운동 장소에 설치한 사례가 있다. 마지막으로, 생태보전과 관련하여 '박쥐 모니터링' 시스템이 있다. 이 시스템은 영국 Queen Elizabeth 올림픽 공원에 자연 친화적 조경으로 생물의 다양성을 확보하기 위해 도입되었다. 센서를 통해 공원 내부의 박쥐를 모니터링하며, 멸종 위기종 야생동물 보존을 위한 프로그램을 운영하고 있다. '트리 콘서트'는 밤나무 아래에 조형물을 설치한 후 나무에서 밤이 조형물로 떨어질 때마다 음악이 흘러나오는 서비스이다. 이를

Table 2. Eco-friendly smart services

Service	Image
Toxic toby ^a	
City tree ^b	 
Stamping paving ^c	 
Bat monitoring ^d	 
Tree concert ^e	 
Poo wifi ^f	 

^a: london Breezometer, ^b: Green City Solutions, ^c: www.pavegen.com.

^d: Queen Elizabeth Olympic Park, ^e: Kim(2017), ^f: http://www.terra.com.br/
Source: a: Breezometer, https://www.toxictoby.com/, b: Green City Solutions, https://greencitysolutions.de/, c: Pavegen, https://www.pavegen.com, d: Queen Elizabeth Olympic Park, https://www.queenelizabetholympicpark.co.uk/

통해 음악을 들은 사람들이 QR코드를 통해 기부를 할 수 있으며, 특별한 사운드 파일을 다운받을 수 있다. 'Poo WiFi'는 공원을 이용하는 멕시코 시민들의 애완견 배설물 수거를 효율적으로 수거하기 위해 고안되었다. 시민이 애완견의 배설물을 수거함으로 수거하면, 일정량의 와이파이 데이터를 제공하는 서비스이다. Poo WiFi 서비스 제공을 통해 멕시코시대의 시민들의 애완견 배설물 수거를 유도하여 공원 환경이 개선되었다.

활동성 관련 스마트 서비스는 3개가 조사되었으며, 주로 공원 이용자들의 레크레이션 제공을 위해 활용되고 있다(Table 3 참조). '음악부스'는 스마트폰에 저장된 음악을 재생할 수 있

Table 3. Smart services related activity

Service	Image
Music booth ^a	 
Play arch ^a	 
Fairy tale amusement facilities ^b	 

^a: Yalp Interactive, ^b: Kompan

Source: a: Yalp Interactive, https://www.yalp.com, b: Kompan let's play, https://www.kompan.com

는 DJ 데스크를 공원 등 야외공간에 설치하는 기술이며, 러시아, 스웨덴, 프랑스 등에서 활용하고 있다. 이 서비스는 청소년들을 위해 만남의 장소 제공과 창작 활동, 음악적 재능을 홍보할 기회를 제공한다. 스마트폰에 저장된 음악 외에 장비 자체에 100개의 음악을 사전에 설치하여 이용할 수 있다. 스피커는 내부로 향하고 있어, 일반 대화 또는 TV dB (60~71 dB) 소리 크기를 낸다. 또한, 음악부스에 내부 시계를 설치하여 On/Off 시간대를 조정하여 인근 주민에게 피해를 방지한다. '플레이아치'는 게임 시작 버튼을 누르면 음악과 함께 나오는 지시에 따라 춤을 추다가 정해진 타일로 이동하는 게임이며, '동화이야기 놀이시설'은 스마트폰 또는 태블릿 PC를 이용하여 놀이터 곳곳에 있는 QR코드를 스캔을 통하여 증강현실을 제공하는 스마트 서비스이다.

3. 스마트공원 시범사업 이용자 설문

1907년 대구에서 시작된 국채보상운동의 시민정신을 기념하기 위해 1999년 조성된 국채보상운동 기념공원은 면적 43,715m² 규모로 많은 대구시민들이 이용하는 공원이다. 2017년 국내 최초의 스마트공원 시범사업으로 지정되어, 스마트공원의 개념을 'IoT SEE Park'으로 설정하여 안전하고(Safe), 편리하고(Easy), 친환경적인(Eco) 공원 조성을 목표로 하였다. 이를 위해 사물인터넷, 인공지능, 증강현실, 빅데이터 등의 4차 산업혁명 핵심 기술을 접목한 9개의 스마트공원 서비스를 적용하였다(Table 4 참조). 설문항목에 대한 신뢰도 분석결과, Cronbach α값은 0.790~0.812로 신뢰도가 높은 것으로 나타났다.

Table 4. Smart park services in the IoT See Park

Function	Service item	Description
Safety	Smart lamp	Automatic brightness adjustment recognizing pedestrians
	A.I. CCTV	Security camera sensing risk factors through big data
	Interactive emergency bell	Park security system automatically connecting w/ park managers
Convenience	Free Wi-Fi	Providing free wireless internet access
	AR contents	Education service for historical and cultural contents
	Smart signage	Digital signage telling a direction and distance
Eco-Friendly	Solar power bench	Smart devices wireless and wired charging service using solar energy
	Smart trash can	Fire detection, Waste compression, Notification when the trash can is full
	Environment/dust sensor	Measurement of air quality, providing environmental information

1) 설문 응답자 특성 및 공원이용 현황

총 180명의 응답자 중 여성이 100명(55.6%), 남성 80명(44.4%)이었으며, 20대 112명(62.2%), 30대 24명(13.3%), 40대 17명(9.4%) 순으로 많았다. 스마트공원에 관한 연구임을 안내하였을 때 젊은 20~30대가 보다 적극적으로 참여의사를 밝혔다. 응답자의 직업 역시 학생이 75명(41.7%), 직장인 63명(35.0%), 주부 15명(8.3%), 자영업 12명(6.7%)의 순이었다. 공원의 주요 방문목적은 휴식/산책(35.7%), 친구만남(23.9%), 행사참석(14.1%)의 순이었으며, 주로 점심/오후 시간대에 대중교통(37.5%), 도보(32.0%)를 이용하여 방문하는 것으로 조사되었다.

2) 스마트공원 및 시범사업공원에 대한 인식 여부

전체 응답자 중 스마트공원에 대해 들어본 적이 있다고 응답한 사람은 34명(18.9%)이었으며, 81.1%인 대다수는 들어본 적이 없다고 응답하여 스마트공원에 대한 일반적인 인식은 낮은 것으로 조사되었다. 특히 국제보상운동기념공원이 스마트공원 시범사업 공원을 인식한 이용자는 전체 11.1%(20명)로 시범사업에 대해 많은 이용자들이 인지하지 못한 것으로 나타났다.

스마트공원 서비스 중 이용자들이 가장 많이 인식·체감하는 서비스는 스마트 쓰레기통, 무료 Wi-Fi, 스마트 방향표지판, 태양광패널 벤치 등의 순으로 나타났다. 실제 이용 빈도가 높은 서비스로는 스마트 공원 등, 무료 Wi-Fi, 미세먼지 감지 센서의 순으로 나타난 반면, AR안내서비스, 대화형 비상벨, 스마트 방향표지판 등은 상대적으로 적은 이용률을 보였다. 인식 및 사용경험에 대한 성별, 연령집단에 따른 차이를 분석하였을 때 유의적인 차이는 없었다.

3) 스마트공원 서비스의 필요성 및 만족도

9가지의 스마트공원 서비스 중 가장 필요성이 높다고 생각하는 서비스는 인공지능 CCTV(4.37), Wi-Fi(4.12), 스마트공원등(4.06), 미세먼지 감지센서(3.99), 대화형 비상벨(3.97) 등의 순이었다(Table 5 참조). 앞서 인식도는 스마트 쓰레기통, 방향표지판, 벤치 등의 시설물들에 대하여 높은 것으로 나타났지만, 실제 필요성에 있어 이용자들은 안전과 환경관리를 위한 공원서비스를 더 요구하는 것으로 분석되었다. 한편, 증강현실 통한 역사교육을 목적으로 제공하고 있는 AR안내서비스는 필요도에 있어 2.75로 최하위로 나타났으며, 만족도도 낮은 것으로 파악되었다. AR서비스의 콘텐츠가 단순하고 이용방법이 복잡하다는 의견이 많았는데, 다양하고 풍부한 역사내용을 흥미롭게 제공할 수 있는 콘텐츠 개발을 통해 역사문화공원의 의미를 되새길 수 있도록 해야 할 것이다. 스마트공원 서비스의 만족도는 CCTV가 3.71로 가장 높았으며, 쓰레기통(3.67), 무료 Wi-Fi(3.59)의 순으로 나타났으나, 전반적으로 평균 3.23~3.71점으로 비슷한 수준이었다.

성별 및 연령에 따른 집단 간 필요도 및 만족도의 차이를 비교하였을 때, 연령별 집단에서는 유의적인 차이가 발견되지 않았다. 다만, 필요도에 있어 여성이 남성에 비해 인공지능 CCTV(여성 4.49, 남성 4.22)와 자동밝기조절 조명(여성 3.75, 남성 3.12) 등 안전관련 공원 서비스를 더 필요로 하는 것으로 나타났다.

4) 스마트공원 서비스의 IPA 분석

스마트 공원 각 서비스에 대한 보다 구체적인 문제점을 분석하기 위하여 상대적 중요도와 만족도를 동시에 비교분석하는 IPA 평가기법을 실시하였으며 그 결과는 Figure 1과 같다. 제2사분면에 해당하는 서비스는 이용자의 필요도는 높으나, 만족도가 낮아 집중관리가 필요한 서비스인데, 환경 및 미세먼지

Table 5. Degree of necessity & satisfaction on the IoT See Park

Smart park service	Necessity		Satisfaction	
	M	S.D.	M	S.D.
a. Free WiFi	4.12	1.021	3.59	1.059
b. AR service	2.75	1.115	3.39	0.916
c. Smart directional signboard	3.42	1.045	3.23	0.598
d. Smart lamp	4.06	0.922	3.49	0.898
e. Interactive emergency bell	3.97	0.994	3.37	0.615
f. AI CCTV	4.37	0.811	3.71	0.71
g. Environment sensor	3.99	1.033	3.44	0.759
h. Solar power bench	3.82	1.159	3.49	0.883
i. Smart trashcan	3.78	1.103	3.67	0.786

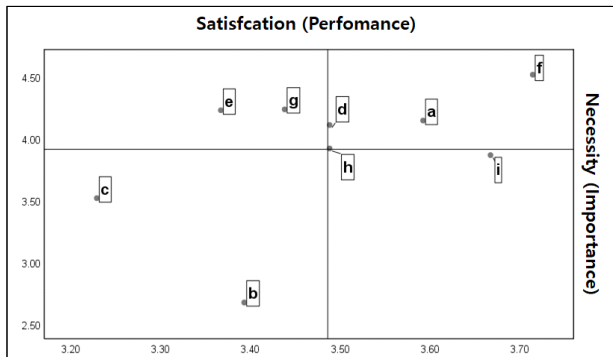


Figure 1. Result of importance-performance analysis

a: Free WiFi, b: AR service, c: Smart directional signboard, d: Smart light, e: Interactive emergency bell, f: AI CCTV, g: Environment sensor, h: Smart bench, i: Smart trashcan

감지센서, 대화형 비상벨이 이에 해당하는 것으로 나타났다. 또한, 만족도와 필요도가 모두 높은 제 1사분면은 상대적으로 우위를 가질 수 있는 영역이므로 현재 상태를 유지하고 중점적으로 개발할 필요가 있는데, 이에 해당되는 서비스는 인공지능 CCTV, 무료 Wi-Fi, 스마트가로등, 스마트벤치로 나타났다. 한편, 제 4사분면에 속한 스마트 쓰레기통은 필요도는 낮으나 만족도는 높은 것으로 조사되어, 현재 서비스를 유지하도록 할 필요가 있다. 마지막으로, 제 3사분면의 스마트 방향 표지판, 증강현실기반 공원안내 서비스는 필요도와 만족도 모두 낮은 것으로 나타났는데, 향후 추가적인 투자보다는 개선방향을 모색해야 할 서비스로 분석되었다.

5) 스마트공원 서비스에 관한 기타 의견

국채보상운동기념공원의 스마트공원 서비스 이용과 관련한 불만족 사항을 주관식으로 질문하였을 때, 스마트공원 서비스에 대한 홍보부족, 태양열 벤치의 충전 및 Wi-Fi 서비스의 오류 등에 대한 언급이 많았다. 개선점이나 희망하는 스마트공원 서비스에 대한 의견으로, 소규모 공연장이나 포토존 등 문화공연시설 및 체육시설 확충에 대한 요구가 많았으며, 날씨, 버스 시간, 주차장 정보 등 통합적인 정보를 알려주는 스마트서비스 제공에 대한 요구도 있었다. 또한 지진대피소, 방법 조명, CCTV 추가 등 안전시설 추가에 대한 의견도 제시되었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 향후 스마트공원 콘텐츠 개발을 위한 기초연구의 성격으로써 국내에서는 최초로 스마트공원 시범사업이 시행된 국채보상운동 기념공원의 이용자를 대상으로 인식과 만족도를 파악하는 것을 목표로 하였다. 연구는 문헌 고찰, 사례연구, 설문조사 방법을 통해 진행된 주요 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 현재까지 논의되어 온 스마트공원 개념을 정리하면 적

용 가능한 다양한 첨단 기술을 활용하여 이용자의 공원 체험을 향상시키고, 공원 운영·관리의 효율성을 높이며, 당면한 사회 및 환경문제를 해결하는데 도움을 주어 지속 가능한 도시를 추구하는 공원이라고 할 수 있다. 또한, 국내·외에 적용된 스마트공원 서비스 사례를 조사한 결과, 주로 공원 안전 및 환경알림에 관한 스마트 기술서비스가 많이 보급되고 있으며, 점차 생태보존이나 아동놀이 시설의 도입도 확대되는 것으로 파악되었다. 향후 노인을 포함한 다양한 공원 이용자의 요구에 맞는 여가 및 체육활동 프로그램과 미세먼지나 폭염과 같은 환경문제에 대응하는 공원서비스 제공에 있어 스마트기술 접목노력이 필요할 것으로 판단된다.

둘째, 최초의 스마트공원 시범공원인 국채보상운동 기념공원 이용자들을 대상으로 한 설문조사 결과, 스마트공원에 대한 인식 정도는 매우 낮은 것으로 조사되었다. 현재 제공되고 있는 스마트 기술에 대한 인식도 높지 않은 편이었는데, 이는 스마트 기술도입이 주로 CCTV, 조명, 비상벨 등 기존 안전관리 시설과 큰 차별성이 없거나, 주로 공원 운영관리와 관련된 것이 많고 이용자가 직접적으로 체감할 수 있는 서비스가 부족하기 때문인 것으로 판단된다. 반면, 무료 Wi-Fi나 휴대전화 충전을 위한 스마트벤치 등과 같이 이용자의 편의향상에 도움이 되는 서비스는 인식과 이용률이 높은 것으로 나타났다. 따라서 스마트공원의 적극적인 홍보와 더불어 향후 스마트기술 도입에 있어 이용자의 다양한 요구를 파악하여 보다 체감할 수 있는 콘텐츠 및 프로그램을 개발해야 할 것으로 판단된다.

셋째, 중요한 역사적 배경과 함께 다수의 역사 시설물을 보유하고 있는 국채보상운동 기념공원은 증강현실 기술을 이용하여 역사정보를 제공하고 있으나, 이에 대한 이용자의 활용이나 만족도는 낮은 것으로 조사되었다. 이용자들은 제공되는 정보의 수준이나 제공방식이 지속적인 흥미를 끌지 못한다고 응답하였다. 최근 테마공원이나 수목원 등에서 가상현실과 증강현실 기술을 접목하는 시도가 증가하고 있으나, 지속적인 콘텐츠 개발과 다양한 체험과 연계되지 않는다면 실효성 및 지속가능성에 한계를 가질 수밖에 없을 것이다. 따라서 이용자 이용에 관한 빅데이터 자료와 항시적인 이용자의 피드백을 기반으로 변화하는 요구와 관심사항을 확인하며, 그 변화에 대응할 수 있는 스마트공원 서비스체계 정립이 필요할 것이다.

본 연구를 위한 설문조사 당시 국채보상운동 기념공원이 국내 유일한 스마트공원 시범사업이었기 때문에, 해당 이용자로 설문대상이 한정된 것은 본 연구의 한계점이라 할 수 있다. 따라서 향후 보다 다양한 스마트 공원의 이용자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 그러나 본 연구를 통해 학술적으로는 스마트 공원에 대한 개념을 새롭게 정의하였고, 실무적으로는 차후 스마트 공원 도입 시 계획 및 설계 과정에서 참고할 수 있는 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 또

한 조성 사례를 조사하여 스마트 공원 도입의 현황을 파악함으로써 나아갈 방향을 진단할 수 있을 것으로 판단된다. 향후 급변하는 과학기술의 특성을 고려하여 지속적인 연구를 통해 본래의 목적을 충족시킬 수 있는 스마트공원 개발이 필요할 것으로 사료된다.

References

1. Abdoulaev, A.(2011) A smart world: a development model for intelligent cities. In The 11th IEEE International Conference on Computer and Information Technology, pp. 1-28.
2. Bae, M. K.(2007) An application of ubiquitous information technology for integrated management of National Park, Korean Association of Cadastre Information 10(3):134-148.
3. Hollands, R. G.(2008) Will the real smart city please stand up? City, 12(3): 303-320.
4. Jeong, K. S., T. H. Moon and S. Y. Heo(2009) A study on U-City service classification and the service framework for the standardization of U-City service, Korea Planners' Association 44(3): 231-246.
5. Kim, J. T.(2017) Design value, The Korea Economic Daily.
6. Lara, A. P., E. M. Da Costa, T. Z. Furlani, and T. Yigitcanla(2016) Smartness that matters: towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities, Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 2(2): 8.
7. Lee, E. Y.(2018) A Study on the Strategies and Improvements of the Regulations for Smart City Parks, Ph. D. Hanyang University.
8. Loukaitou-Sideris, A., K. Jessup, K. Gmoser-Daskalakis, C. Hum, R. Ferdman, and M. E. Burstein(2018) Smart Parks: A Toolkit, UCLA Luskin Center, USA.
9. Min, B. and S. J. Park(2018) A smart indoor gardening system using IoT technology. In: Park J., Loia V., Yi G., Sung Y. (eds) Advances in Computer Science and Ubiquitous Computing, CUTE 2017, CSA 2017, Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 474, Springer, Singapore.
10. Soofa Smart City Research.(2016) Soofa White Paper: Smart Parks, Changing Environments Inc., DBA Soofa.
11. Truch, E. and J. Sutanto(2018) Smart Parks: Bringing New Technologies to National Parks and Urban Greenspaces, A Research Report of Connected Community Research Lab at Lancaster University Management School/Lake District National Park.
12. Wolfram, M.(2012) Deconstructing smart cities: an intertextual reading of concepts and practices for integrated urban and ICT development.
13. Yun, J. W.(2015) Smart Park Service Platform of User-Centered, Ph. D. Hongik University.
14. Breezometer, <https://www.toxictoby.com/>
15. Busan global smart city, <http://www.k-smartcity.kr/>
16. Corp.sinsung tech, <http://www.ss rider.com/>
17. Digital daily (2018) 4차혁명위, "스마트시티 국가 시범도시 추진 기본 구상 발표", <http://www.ddaily.co.kr/news/article/?no=170677>
18. Green City Solutions, <https://greencitysolutions.de/>
19. Hanyiem mentoring, <https://www.hanium.or.kr/>
20. Kompan let's play, <https://www.kompan.com>
21. Maeil News (2017) "안 타지는 IoT·AR, 속 타지는 스마트공원", <http://news.imaeil.com/Society/2017101000303974979>
22. Pavegen, <https://www.pavegen.com>
23. Queen Elizabeth Olympic Park, <https://www.queenelizabetholympicpark.co.uk/>
24. Terra networks, <http://www.terra.com.br/>
25. Yelp Interactive, <https://www.yelp.com>

Received : 22 August, 2019

Revised : 18 September, 2019 (1st)

: 10 October, 2019 (2nd)

Accepted : 10 October, 2019

3인익명 심사필