

공공디자인에서 스마트 공공시설물의 발전 가능성에 관한 연구

-스마트 도시의 공공시설물 사례를 중심으로-

손 등 주*

목 차

요약	3. 분석 및 논의
1. 서론	3.1 사례분석
1.1 공공디자인과 스마트 공공시설물의 중요성	3.2 스마트 공공시설물 발전 가능성에 관한 논의
1.2 연구의 배경 및 목적	4. 결론 및 제언
1.3 연구의 범위 및 방법	4.1 결론
2. 본론	4.2 제언
2.1 문헌 연구	References
2.2 사례 연구	Abstract
2.3 공공디자인 측면에서 스마트 공공시설물의 영향	

요약

연구 배경: 현대 사회에서 공공디자인의 중요성은 도시 기능과 시민의 삶의 질 향상에 기여하는 데 크게 자리 잡고 있다. 공공시설물은 사용자의 접근성을 높이고, 편리함과 안전성을 제공함으로써 사용자 경험을 풍부하게 하며, 도시의 가치를 높이는 중추적 역할을 해왔다. 이 연구는 공공시설물의 중요성을 인식하고, 도시가 직면한 문제들을 해결하고 지속 가능하며 포용적인 도시로 나아가는 데 있어서 스마트 공공시설물의 발전 가능성을 탐구한 것이다. **연구 방법:** 문헌 연구는 스마트 공공시설물에 대한 기존 이론과 연구 결과를 종합적으로 검토한다. 사례 연구는 국내외 도시에서 구현된 스마트 공공시설물의 실제 사례를 분석해 효과, 사용자 만족도, 개선점 등을 도출한다. 분석 및 논의를 통해 사례 연구의 결과를 분석하고, 스마트 공공시설물 발전 가능성에 대해 논의한다. **연구 결과:** 스마트 공공시설물이 도시 관리, 에너지 효율성, 안전, 정보 접근성 등 여러 면에서 긍정적인 변화를 불러오고 있음을 확인했다. 또한, 도시 관리 측면에서는 최적화되고, 사회적 포용성, 환경 보호, 시민 참여 촉진, 그리고 기술적 혁신을 촉진하는 중요한 역할을 하고 있다. 이러한 변화는 도시의 물리적 공간과 디지털 기술이 결합한 새로운 도시 형태를 창출하며, 도시의 삶의 질을 향상한다. **결론:** 이 연구는 스마트 공공시설물의 서비스 및 디자인 측면의 시사점, 현황과 기능, 그리고 도시환경 및 시민의 삶에 미치는 영향을 탐구했다. 결론적으로, 스마트 공공시설물은 도시 관리의 최적화, 에너지 효율성 향상, 정보 접근성 증진, 사용자 중심의 디자인, 상호작용 증대 및 사회적 포용의 긍정적인 변화를 불러왔다. 기술혁신과 공공시설물의 통합으로 도시를 효율적이고 능동적으로 만들며, 데이터 기반 의사결정과 최적화된 서비스 제공을 가능케 했다. 이러한 발전은 도시의 물리적 공간과 디지털 기술의 결합을 통해 새로운 형태의 도시환경 창출을 가능케 한다. 스마트 공공시설물의 발전은 도시 개발의 방향을 제시하며, 미래의 도시는 더 지능화되고 능동적이며, 사용자 친화적인 공간으로 변화를 꾀할 수 있다. 따라서 공공디자인에서 중추적 역할을 담당할 것이다. 또한, 도시환경과 시민의 삶의 질을 개선하는 데 크게 기여할 수 있다.

표제어: 스마트 공공시설물, 공공시설물, 공공디자인, 포용, 사용자.

접수일(2023년 11월 23일), 수정일(2023년 12월 04일) 게재확정일(2023년 12월 13일)

* 주저자/교신저자, (주)공공디자인연구소, 연구소장, joohaabba@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-3338-565X>

1. 서론

현대 사회에서 공공디자인의 중요성은 도시 기능과 시민의 삶의 질 향상에 기여하는 데 크게 자리 잡고 있다. 발달한 정보통신기술을 바탕으로 한 현대 도시는 효율적인 기능과 환경적 지속 가능성을 추구하고 있다. 이러한 목표를 달성하는 데 있어서 공공시설물의 역할이 중요하다. 공공시설물은 공공디자인의 한 부분으로, 사용자 중심의 다양한 공공서비스 제공에 큰 역할을 담당하고 있다. 특히, 스마트 공공시설물은 사용자의 접근성을 높이고, 편리함과 안전성을 제공함으로써 사용자 경험을 풍부하게 하는 데 중점을 두고 있다. 이러한 요소들은 공공디자인이 추구하는 도시로서 가치를 높이고, 시민들의 일상생활에 긍정적인 영향을 미치는 것과 일맥상통한다.

1.1 공공디자인과 스마트 공공시설물의 중요성

1.1.1 공공디자인의 중요성

공공디자인은 도시의 공간과 구조에 대한 깊이 있는 이해와 사용자 중심의 접근성을 요구한다. 이는 공간의 물리적 형태와 그 공간을 경험하는 사용자 간의 상호작용을 개선함으로써, 삶의 질을 향상하고, 공동체의 정체성을 강화하는데 기여한다. 공공디자인이 중요한 이유는 공간의 가시성과 접근성을 높이고, 안전하고, 편리하며, 자연 친화적인 환경을 조성해 모든 사람이 적극적으로 사용하도록 유도하기 때문이다. 즉, 공공디자인은 공간의 기능을 개선하고, 문화적 가치를 높이며, 사회적 상호작용을 촉진하는 매개체로 기능한다.

1.1.2 스마트 공공시설물의 중요성

스마트 공공시설물은 기술을 활용하여 도시 운영의 효율성을 극대화하고, 시민들의 삶의 질을 개선하는 데 목표를 두고 있어 공공디자인의 새로운 지

평을 열 수 있다. 스마트 공공시설물은 정보와 서비스를 실시간으로 제공하고, 도시의 다양한 시스템 간의 상호작용을 최적화해 공공의 안전을 강화한다. 또한, 데이터 수집과 분석을 통해 도시가 안고 있는 문제를 해결하는 데 있어서 중요한 역할을 담당할 수 있다. 이를 통해 정보에 기반한 결정을 내리고, 자원 배분을 최적화하며, 시민들의 피드백을 실시간으로 반영할 수 있게 한다. 이런 과정은 도시를 더욱더 능동적이고, 유연하며, 포용적으로 발전시켜 시민에게 맞춤형 서비스 제공을 가능하게 한다. 이러한 시점에서 스마트 공공시설물은 효율적인 도시 관리와 시민의 삶의 질 향상에 기여할 수 있는 중요한 도구로 인식되고 있다. 결론적으로, 공공디자인의 중요한 요소로서 도시환경을 발전시키고, 시민들의 삶의 질을 개선하는 데 크게 기여할 수 있다. 이와 더불어 기술적 혁신뿐만 아니라 사회, 경제, 환경 관련 문제를 해결하는 데 중심적 역할도 기대할 수 있다. 따라서 이 연구는 스마트 공공시설물의 중요성을 인식하고, 이를 통해 도시가 직면한 문제를 해결해 더욱 지속할 수 있고, 포용적인 도시로 나아가갈 방안을 모색하는 데 있어 상당한 영향을 미칠 수 있다.

1.1.3 스마트 공공시설물의 정의

Son(2023)에 따르면 스마트 공공시설물은 기본적인 구성이 하드웨어만 갖추는 것이 아니라 다양한 디지털 설비를 갖춘다는 점에서 디지털 공공시설물 또는 스마트 공공시설물로 분류한다. 또한, 기존의 공공공간, 공공건축물, 공공시설물, 공공시각정보매체 등의 분류에서 벗어나, 이들 모두와 연계될 수 있는 새로운 분류로 정의한다. 스마트 공공시설물은 공공시설물에 정보통신기술을 융합해 서비스를 제공하여 시민들의 삶의 질을 향상하고, 도시 관리의 효율성을 높이는 인프라로 정의하고 있다. 예를 들어, Yang et al. (2020)는 스마트 공공시설물(스마트 도시시설물)을 고부가가치 제품으로써 스마트 도시시설물 및 빅데이터 플랫폼으로서 역할 수행을 의미하며, 건설기

술 또는 정보통신 융합기술을 적용하여 교통 및 안전 분야 등 지능형 시설 및 서비스를 제공하며, 본래의 목적에 따른 기능이 반영된 시설물로 정의한다. 국토교통부(Ministry of Land, Infrastructure, and Transportation, 2021)는 스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률에 따라 스마트 도시 기반시설을 설치하는 경우 이를 공공시설물로 간주하고, 공공시설물에 건설·정보통신 융합기술을 적용해 지능화된 시설로 정의하고 있다. 따라서 스마트 공공시설물은 도시의 지속 가능성을 높이고, 서비스와 정보에 대한 접근성을 향상하며, 사용자 참여를 강화하는 기술적 요소로 통합된 시설로 설명한다. 이러한 시설물은 스마트 버스승강장, 스마트 폴, 스마트 가로등, 스마트 벤치, 스마트 휴지통, 스마트 조명, 공공 WiFi, 실시간 교통관리시스템 등을 포함할 수 있다.

1.2 연구의 배경 및 목적

1.2.1 연구의 배경

현대 도시는 기술의 급속한 발전 속에서 지속할 수 있고, 효율적인 운영을 목표로 한다. 스마트 기술이 도입됨으로써 도시가 직면한 에너지 소비, 교통 체증, 환경 오염, 공공 안전 등의 문제에 대한 해결책을 제시하고 있다. 이 중에서 스마트 공공시설물은 기술과 공공디자인의 융합을 통해 혁신을 주도하며, 도시환경의 질을 향상하는 중요한 수단으로 자리를 잡고 있다. 스마트 공공시설물의 중요성이 점점 더 강조됨에 따라, 이를 통한 변화하는 도시 경험과 삶의 질에 관한 연구의 필요성이 커지고 있다. 이러한 연구는 도시 계획가, 정책 입안자, 디자이너, 개발자들이 협력하여 더 나은 도시환경을 조성하기 위한 전략을 개발하는 데 중요한 기여를 할 수 있다. 그러나 현재까지 이 분야의 연구는 대부분 초기 단계에 머물러 있어, 사용자 경험, 사회적 포용성, 지속 가능성에 대한 더 심층적인 이해가 요구된다. 대부분의 선행 연구들은 기술적 측면에 중점을 두었으며, 사용

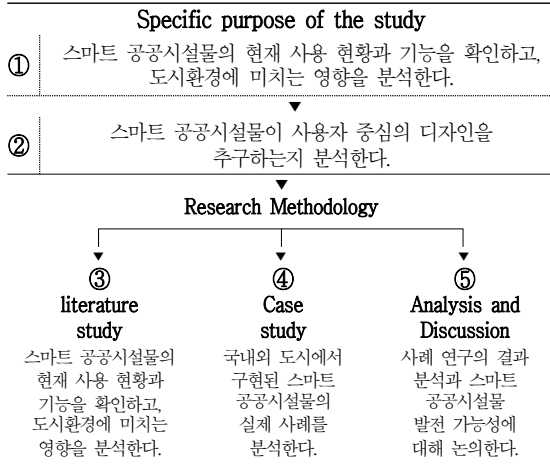
자 중심의 디자인 접근 방식에 대한 고려는 상대적으로 부족한 상태다. 본 연구는 스마트 공공시설물이 공공디자인의 발전에 직접 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 또한, 스마트 공공시설물의 발전 가능성에서 기술과 디자인의 융합이 새로운 형태의 공공서비스를 창출하는지도 알아보하고자 한다. Cho(2019)의 ‘내일의 도시, 스마트 도시’에서 왜 스마트 도시를 건설해야 하는 물음에 관해 스마트 기술(센서 등)을 이용해 도시의 효율성을 높일 수 있게 되는데, 스마트 기술은 지속적인 모니터링, 데이터 수집, 다른 시스템과의 통신을 통해 도시자원의 효율적이고 손실 없는 사용을 지원한다고 정의하고 있다. 스마트 기술이 접목되는 스마트 공공시설물의 발전은 기술적 진보뿐만 아니라, 도시를 이용하는 사람들의 삶의 질을 향상하는 방향으로 발전해야 한다. 이러한 배경을 바탕으로, 스마트 공공시설물이 현재와 미래 도시환경에서 어떻게 역할을 할 수 있는지를 연구한다. 이를 통해, 어떻게 스마트 공공시설물이 공공디자인에서 추구하는 사용자의 요구를 충족시키고, 도시 운영의 지속 가능성을 증진하며, 사회적 연결을 강화하는지에 대한 발전 가능성을 탐구하고자 한다.

1.2.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 스마트 공공시설물이 공공디자인 분야에서 어떠한 발전 가능성을 가지고 있는지 탐구하는 데 있다. 이를 위해, 연구는 스마트 공공시설물의 현재 상태를 분석하고, 그것이 도시환경과 시민들의 삶에 미치는 영향을 조사하여 발전 방향을 제시하고자 한다. 또한, 이 과정에서 스마트 공공시설물의 설계와 운영에 있어 중요한 가치와 원칙을 파악하고, 지속 가능한 스마트 도시를 구현하기 위한 전략적 가치도 탐색할 것이다.

이 연구는 Table 1-1에 제시된 구체적인 목적이 있으며, 이러한 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 방법론을 적용한다.

Tab. 1-1 Specific purpose and research methodology of the study



이를 통해 도출된 결과는 공공디자인에서 스마트 공공시설물의 설계와 운영에 있어서 중요한 연구 방향을 제시할 것이며, 도시 계획가, 정책 입안자, 디자이너, 기술 개발자들에게 실질적인 스마트 공공시설물 개발의 시사점을 제공할 것이다. 또한, 도시환경과 시민의 삶에 긍정적인 변화와 혁신을 가져올 수 있다면 스마트 공공시설물은 공공디자인을 새롭게 발전시킬 중추적 역할을 할 것이다.

이 연구의 궁극적인 목표는 스마트 공공시설물이 제공하는 서비스의 품질과 도시환경의 지속 가능성을 통해 시민들의 삶의 질을 향상하는 데 있다. 이를 달성하기 위해, 연구는 스마트 기술과 공공디자인이 결합된 혁신적인 접근 방식을 탐구하며, 다양한 이해 관계자의 요구와 기대를 만족시키는 전략을 개발하는 것에 중점을 둔다. 그리고 스마트 공공시설물이 사회적 포용성과 접근성을 어떻게 개선하는지에 대한 검토도 이루어진다.

Tab. 1-2 Questions the study aims to answer

step	detail
①	도시의 지속 가능성과 시민들의 삶의 질 향상에 기여할 수 있는가?
②	스마트 공공시설물을 어떻게 사용하고 경험하는가?
③	기술의 발전이 스마트 공공시설물의 발전 가능성에 기여할 수 있는가?

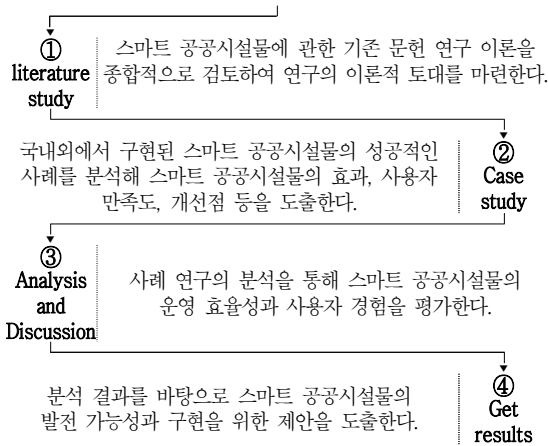
본 연구는 Table 1-2의 질문을 해결함으로써, 공공디자인에서 스마트 공공시설물이 더욱더 효과적이고 지속 가능한 방식으로 도시환경을 개선하고, 시민들의 삶을 풍요롭게 하는데 기여하는지 연구한다. 이러한 결과가 확인된다면 학계뿐만 아니라 업계 종사자에게도 유용한 자료로 활용될 수 있으며, 향후 스마트 도시 개발과 관련한 정책 수립에도 중요한 역할을 기대할 수 있다.

1.3 연구의 범위 및 방법

1.3.1 연구의 범위

본 연구는 공공디자인 내 스마트 공공시설물의 발전 가능성을 탐구하는 것에 초점을 맞춘다. 연구 범위는 스마트 공공시설물의 정의, 기능, 사용 현황, 그리고 그것들이 도시환경과 시민들의 삶에 미치는 영향을 포괄한다. 구체적으로는 스마트 폴, 스마트 버스승강장, 스마트 벤치, 키오스크, 공공 WiFi, 에너지 절감형 조명기구, 실시간 교통관리시스템 등이 이에 해당한다. 이 연구는 국내외 도시를 대상으로 최신 기술이 통합된 스마트 공공시설물의 설계와 구현 사례를 조사하고, 이러한 시설물이 도시의 지속 가능한 발전과 시민의 삶의 질 향상에 기여하는 방식으로 분석한다. 연구 절차는 Table 1-3으로 구성해 진행한다.

Tab. 1-3 Research procedures and steps



특히, 사용자 경험과 사회적 포용성 측면에 주목하여, 기술적 측면과 아울러 사용자 중심의 디자인을 강조한다. 이는 사용자들이 실제로 스마트 공공시설물을 어떻게 인식하고 사용하는지 이해하고, 사용자의 요구에 부응하는 시설물을 설계하는 데 중점을 둔다. 기술적 복잡성과 관련하여, 일반 시민들이 쉽게 이해하고 사용할 수 있도록 연구한다. 최종적으로, 이 연구는 스마트 공공시설물이 공공디자인의 발전을 촉진하고, 이를 통해 더 나은 환경과 시민 삶의 질을 높이는 데 실질적인 지침을 제공할 것이다. 연구 결과는 정책 입안자, 도시 계획가, 디자이너, 디자이너, 그리고 기술 개발자들에게 유용한 참고자료를 제공하고, 스마트 공공시설물의 지속적인 개선과 혁신을 촉진하는 데 기여할 것이다.

2. 본론

2.1 문헌 연구

2.1.1 스마트 도시와 스마트 공공시설물에 관한 기존 문헌 연구

스마트 공공시설물에 관한 기존 연구는 정보통신 기술의 도시 통합 방식과 도시 운영 및 관리에 미치

는 영향을 주로 다루고 있다. 이 연구들은 스마트 도시가 기술적 혁신을 통해 도시의 효율성과 지속 가능성을 향상하는지 연구하며, 스마트 공공시설물이 도시환경을 개선하고, 공공서비스의 접근성을 증진하는지 다룬다. 이 분야의 연구는 스마트 공공시설물이 데이터 수집 및 처리, 실시간 정보 제공, 에너지 관리, 교통 시스템의 효율화 등 기술적 기능으로 도시의 다양한 문제를 해결하는 가능성을 보여준다. 스마트 도시와 관련된 기존 연구는 주로 정보통신기술의 도입과 도시 운영의 효율성에 초점을 맞추고 있다. 예를 들어, Caragliu et al.(2011)의 연구에 따르면 스마트 도시는 기술, 기관의 상호작용을 통해 경제적, 사회적, 환경적 지속 가능성을 달성하려는 복합적 접근을 취한다. Neirotti et al.(2014)은 스마트 도시 이니셔티브의 현재 동향에서 기술적 요소와 인적 자원, 정책, 사회적 협력의 중요성을 강조하며, 이들 요소가 어떻게 상호작용하여 도시의 효율과 환경을 개선하는지를 설명한다.

스마트 공공시설물에 관한 연구는 도시의 기능을 개선하는 방안으로 기술적 혁신을 이끌고 있다. 예컨대, Komninos(2015)는 도시 공간에서 스마트 기술을 통합하는 방법과 스마트 기술이 도시 생활에 미치는 영향에 대해 설명한다. 이러한 연구는 스마트 공공시설물이 도시의 에너지 관리, 교통 시스템, 공공 안전 등을 개선하는 데 실증적 사례를 제시하고 있다.

2.1.2 스마트 도시와 스마트 공공시설물에 관한 기존 이론

스마트 도시에 관한 이론적 논의는 기술과 도시 계획 사이의 상호작용을 중시한다. Batty et al.(2012)은 스마트 도시가 정보통신기술을 활용하여 물리적, 사회적, 환경적 시스템을 어떻게 통합하는지를 설명한다. 이 이론은 스마트 기술이 도시의 인프라와 서비스를 혁신하고, 이를 통해 도시의 지속 가능한 발전을 지원하는지에 대해 광범위한 틀을 제

공한다고 밝히고 있다. 스마트 공공시설물에 대한 이론적 토대는 사용자 경험과 지속 가능한 설계의 중요성을 강조해야 하는데, 이는 Hollands(2008)의 연구에서 볼 수 있듯이 스마트 도시와 스마트 공공시설물이 단순히 기술적 진보를 넘어서 사회적, 경제적, 환경적 측면에서 도시를 혁신할 수 있는지를 설명한다. 이는 스마트 도시의 서비스 시스템(공공시설물 등)이 시민들의 삶의 질을 개선하고, 도시 운영의 효율성을 증진하는 방법을 모색하는 데 중점을 두고 있다. 실증적 근거에 기반한 이론적 접근은 스마트 공공시설물이 도시의 사회적, 경제적, 환경적 문제 해결에 어떻게 기여할 수 있는지에 대해 더 깊이 있는 이해를 제공한다. Anthopoulos and Fitsilis.(2010)는 그들의 연구에서 도시 기반시설이 어떻게 사용자 참여를 촉진하고 도시 관리를 개선하는지를 탐구하였다. 이 연구에 따르면, 스마트 기술은 도시의 거버넌스 구조와 상호작용하며, 이를 통해 시민들의 일상생활을 향상하는 데 기여한다.

2.1.3 스마트 공공시설물의 이론적 배경

스마트 공공시설물은 사용자 경험과 기술의 통합에 중점을 두어야 한다는 것이 중요하다. Chen(2022)의 연구에 따르면, 스마트 도시에서 공공시설물 디자인의 개선은 시민들의 생활 수준을 높이는 데 핵심적이며, 이는 스마트 도시 구축의 시급한 과제로 간주된다. 이와 함께, Chen(2022)은 공공디자인과 공공미술의 개념을 통합하여 공공시설물의 공간 형태를 직관적이고 완전하게 표현하는 것이 스마트 도시 건설과 시민들의 미적 요구를 충족시키는 데 필수적이라고 강조한다. 이러한 접근은 공공시설물을 사용하는 방식과 사용자 관점에서 도시 공간을 구축하고, 디자인 방안을 제시해야 스마트 도시를 기반으로 한 스마트 공공시설물에서 공공 행동과 활동이 이뤄지고 도시의 에너지 효율과 도시의 활력을 만들 수 있다. 또한, 스마트 공공시설물이 도시환경에 미치는 영향을 높이고, 시민들의 삶의 질을 개선

하는 방법을 모색하는 데 중요한 역할이 가능하다고 보고 있다. 기존 연구와 이론적 배경은 본 연구의 이론적 틀을 형성하는 데 중요한 역할을 한다. 이 연구가 스마트 공공시설물의 발전 가능성과 도시환경 개선, 시민들의 삶에 긍정적인 변화를 가져올 방안을 모색하는 데 필수적인 시설이라 할 수 있다.

2.2 사례 연구

2.2.1 스마트 공공시설물의 혁신 사례

사례 연구는 전 세계적으로 스마트 공공시설물의 혁신적인 사례를 분석했다. 이를 통해, 성공적인 스마트 공공시설물의 디자인 원칙과 운영 모델을 이해하고, 이러한 사례들이 어떻게 도시환경과 시민들의 삶에 긍정적인 영향을 미쳤는지를 평가한다.

① 뉴욕

Shin and Lee(2021)에 따르면 뉴욕시가 공중전화를 대체하는 새로운 통신 네트워크로서 LinkNYC라는 초고속 무료 공공 WiFi, 전화 통화, 기기 충전, 도시 서비스, 지도, 위치 정보 등을 제공하는 스마트 공공시설물로 뉴욕시 전체에 설치했다. (혁신적 요소) 디지털 비전과 전략을 공유하는 체계를 넘어 디지털 관련 사업도 반영했다. (영향 평가) 이 시스템은 Intersection, Qualcomm, CIVIQ Smartscapes 등 NYC 기반 기술, 미디어, 연결, 사용자 경험 분야의 최고 전문가로 컨소시엄을 구성해 뉴욕시민 누구나 기본적인 인터넷 이용이 가능한 환경을 조성했다.

② 런던

Shin(2021)에 따르면 신기술 기반 서비스의 테스트 장소로 활용되도록 퀸엘리자베스 올림픽 공원을 스마트 공원으로 조성했다. 여기에는 자율주행 자동차의 시범 운행 및 스마트 가로등을 포함한다. (혁신적 요소) 공원 내 주택에서 배출하는 이산화탄소는 기준치의 64% 이하이며, 공원 내 모든 개발 사업을 저탄소 냉·난방 시스템과 연계했다. (영향

평가) 개인 차량 이용 제한을 위해 공원 내 건물 이용자를 제외한 방문객에게는 차량 이용을 금지해 대중교통 체계 이용률을 높였다.

③ 암스테르담

검단 스마트 도시(Geomdan, 2022)에 따르면, 암스테르담 경기장은 태양광 패널과 에너지 저장소로 스마트 도시의 에너지 효율성과 지속 가능성을 증진하는 스마트 그리드, 가상 발전소는 개별 주택들이 전기를 생산하고 저장해 필요에 따라 공유하거나 판매하는 혁신적인 시스템으로 전통적인 에너지 인프라의 대안을 제시했다. 이런 시스템은 에너지 자급자족을 가능하게 하며, 환경에 미치는 영향을 최소화했다. (혁신적 요소) 스마트 미터와 에너지 관리 시스템을 통해 가정 및 사업체에서 에너지 소비를 효율적으로 관리한다. (영향 평가) 에너지 비용 절감과 함께 지역 사회의 에너지 자립을 높이고, 환경에 미치는 영향을 줄였다.

④ 코펜하겐

Lee (2021b)에 따르면 스마트 사이클링은 자전거 운전자를 위한 다양한 데이터를 스마트 자전거 표지판을 통해 도로의 정체에 대한 데이터는 물론 혼잡도에 따른 예상 시간, 이벤트, 도로 공사, 대기 정보 등의 표시했다. 대부분 정보는 센서 장비 및 기타 연결된 데이터 소스를 통해 수집하는데, 표지판은 표시된 정보를 바탕으로 자전거 사용자의 대체 경로 선택과 같이 행동 변화를 유도하고 있다. (혁신적 요소) 스마트 도시 내에서 공공시설물의 스마트화 및 기술적 통합에 대한 중요성을 강조한다. (영향 평가) 데이터를 기반으로 한 효율적인 도시 관리, 사용자 참여 및 혁신을 촉진하는 플랫폼의 역할, 그리고 다양한 스마트 기술의 실제 적용 사례를 포함하고 있다.

⑤ 헬싱키

Shin and Cho(2021)에 따르면 IoT 시스템을 통한 개방형 혁신 생태계를 구축해 스마트 차량 자동화 시스템과 전기차 충전 솔루션을 제공한다. 주차

및 충전 정보를 개방하여 전기차 관련 비즈니스 모델을 활성화하고 있다. (혁신적 요소) IoT 시스템을 이용해 불필요한 에너지 소비를 줄이고, 도시의 능동적 기능을 높였다. (영향 평가) 이 시스템은 에너지 절약과 탄소 배출 감소에 기여하며, 새로운 일자리를 창출하고 있다.

⑥ 싱가포르

Cho et al.(2021)에 따르면 스마트 버스승강장에 무료 WiFi, 스마트폰 충전, 도서 대출, 전자책 다운로드, 버스 시간 표시, 날씨 및 공공기관의 정보를 표시하는 DID도 설치해 시민들에게 편리한 이용환경을 제공하고 있다. 스마트 휴지통은 태양광 패널을 적용해 휴지통 뚜껑에 붙은 감지용 센서로 휴지통이 가득 찼을 때 알림 전송을 통해 폐기물 수거 시간과 비용을 평균 80% 단축되는 성과를 거두었다. (혁신적 요소) IoT 센서를 사용하여 도시환경을 모니터링하고, 실시간 데이터를 통해 관리 효율성을 향상했다. (영향 평가) 도시의 유지관리 비용을 줄이고, 방문객 경험을 향상해 도시의 삶의 질을 개선하는 데 기여하고 있다.

⑦ 서울

Lee(2021a)에 따르면 도시 인프라(신호등지주·가로등지주·CCTV지주·보안등지주)와 스마트 기능을 결합한 스마트 폴 형식에 공공 WiFi, IoT, 지능형 CCTV, 전기차 충전, 자율주행 등 각종 스마트 도시에 필요한 ICT 기술과 S-Dot 복합 IoT 센서를 결합해 에너지 절감, 지능형 통합 CCTV 제공, 생활 안전 서비스 제공, 교통체계 혁신, 자율주행 기반 제공, 15종의 도시 데이터를 확인하고 있다. 여기에 더해 자가 통신망과 공공 WiFi 등을 함께 설치해 CCTV와 데이터를 수집하는 S-DOT 등도 함께 구축하고 있다. (혁신적 요소) 플랫폼을 통해 수집된 에너지 사용 데이터를 통해 구체적인 에너지 절감량에 대한 정량적 수치를 파악하고, 플랫폼과 데이터 센서를 통해 수집된 데이터를 실시간으로 활용할 수 있다. (영향 평가) 통합적인 도입 계획을 마련하여

공동조달을 통한 비용 절감이 가능하다.

2.3 공공디자인 측면에서 스마트 공공시설물의 영향

2.3.1 스마트 공공시설물의 사용 현황과 도시환경에 미치는 영향

여러 도시의 사용 현황과 기능에 관한 사례들을 종합적으로 살펴볼 때, 이들 스마트 공공시설물이 현대 도시 생활의 품질을 크게 향상하고 있음을 알 수 있다. 다양한 도시들에서 스마트 기술을 활용하여 공공시설물의 기능을 혁신하고, 에너지 효율성을 높이며, 환경적 영향을 줄이고, 시민들에게 더 많은 편리함을 제공하고 있는 것이 관찰된다.

(사용자 편의성 및 접근성 강화) 이는 사용자에게 편리한 서비스를 제공하여 일상생활을 개선하는 것을 목표로 한다. 예를 들어, 싱가포르의 스마트 버스 승강장은 무료 WiFi, 스마트폰 충전, 도서 대출 등을 통해 시민들의 대중교통 이용 경험을 향상시킨다. (에너지 효율 및 환경친화적 설계) 지속 가능한 도시 개발을 위해 에너지 효율을 높이고 환경 영향을 최소화하는 것이 중요하다. 암스테르담에서는 스마트 그리드와 가상 발전소를 통해 에너지 자급자족과 환경 보호에 기여하고 있다. (데이터 중심의 도시 관리 향상) 실시간 데이터 수집 및 분석을 통해 도시 관리의 효율성을 높이는 것이 핵심이다. 예컨대, 서울의 스마트 폴은 다양한 데이터를 수집하여 에너지 절감과 교통체계 개선에 기여한다. (사용자 중심의 경험 개선 및 참여 증진) 사용자 참여를 촉진하고 도시 기능을 풍부하게 하는 것이 중요하다. 런던의 퀸엘리자베스 올림픽 공원은 다양한 스마트 기술을 테스트하며 시민들에게 새로운 경험을 제공한다. (혁신 및 기술 통합의 중요성 강조) IoT, 지능형 CCTV, 에너지 관리 시스템 등 최신 기술의 적극적인 통합은 도시 기능을 혁신적으로 개선하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 사례들은 스마트 공공시설물이 사용자 중심의 디자인과 첨단기술을 활용하여

도시의 지속 가능성, 효율성, 그리고 시민들의 삶의 질을 향상하는 중요한 역할을 하고 있다. 이는 도시의 지속 가능한 발전과 시민들의 행복 증진에 기여하는 중요한 요소로 자리매김하고 있다.

2.3.2 스마트 공공시설물의 운영에서 발생하는 문제점과 해결방안

스마트 공공시설물의 운영 과정에서 발생할 수 있는 문제점들과 그에 대한 해결방안을 종합적으로 분석했을 때, 다음과 같은 주요 이슈들과 해결 전략이 도출되었다. (기술 통합의 복잡성) 다양한 기술의 통합으로 인해 시스템 간 호환성과 데이터 관리의 효율성이 중요한 이슈로 부각된다. 예를 들어, 서울의 스마트 폴은 다양한 ICT 기술과 센서를 통합하여 운영하는데, 이러한 복잡성을 관리하기 위해서는 통합적인 데이터 관리 시스템과 표준화된 프로토콜 개발이 필요하다. (보안 및 개인정보보호 문제) 대량의 데이터를 수집하고 처리하는 과정에서 개인정보보호와 데이터 보안에 대한 우려가 증가한다. 뉴욕의 LinkNYC 시스템 같은 경우, 이러한 문제를 해결하기 위해 강력한 보안 프로토콜과 개인정보보호 정책의 적용이 필수적이다. (지속 가능성과 에너지 효율성) 지속 가능한 운영을 위해서는 에너지 효율성 개선이 중요하다. 싱가포르의 스마트 휴지통이 태양광 에너지를 활용하는 것처럼, 재생 가능 에너지의 사용과 에너지 효율을 높이는 기술의 적용이 필요하다. (유지관리 및 비용 문제) 고도의 기술 사용으로 인해 유지관리 비용이 높아질 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 비용 효율적인 설계와 장기적인 운영비용을 고려한 예산 계획이 중요하다. (사용자 참여 및 수용성) 성공적인 운영을 위해서는 사용자의 참여와 수용성이 중요하다. 사용자의 요구와 피드백을 반영하여 서비스를 개선하고, 사용자 인식 제고 활동을 통해 수용성을 높이는 것이 필요하다.

이러한 문제점들을 해결하기 위한 적극적인 방안 모색은 도시환경과 시민들의 삶에 긍정적인 영향을

미치는 데 필수적이다. 스마트 공공시설물의 지속 가능한 발전과 시민들의 삶의 질을 향상시키는 데 있어 이러한 해결책들은 중요한 요소로 간주되어야 한다.

2.3.3 스마트 공공시설물의 디자인 원칙 및 프로세스

(사용자 중심의 디자인 원칙) 스마트 공공시설물의 디자인은 사용자의 필요와 경험을 최우선으로 고려하는 것이 중요하다. 이러한 접근은 사용자의 접근성, 편리함, 안전성을 강화하는 데 핵심적인 역할을 한다. 또한, 사용자의 피드백과 상호작용을 디자인 프로세스에 통합하는 것이 중요하며, 이를 통해 사용자 만족도를 높이고, 더 효율적이고 효과적인 서비스를 제공할 수 있다. (통합적 디자인 접근) 스마트 공공시설물은 도시의 물리적 공간과 디지털 기술을 결합하는 방식으로 설계되어야 한다. 이 접근 방식은 새로운 형태의 도시환경을 창출하고, 시민의 삶의 질을 향상하는 데 기여한다. 에너지 효율성과 환경친화적 설계는 지속 가능한 도시 개발을 위한 핵심적인 공공디자인 요소로, 이러한 요소들은 스마트 공공시설물이 환경에 미치는 영향을 최소화하고, 장기적인 지속 가능성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다.

2.3.4 스마트 공공시설물의 사용자 중심의 디자인 접근 방식

(사용자 경험의 중심) 스마트 공공시설물의 디자인은 사용자의 경험을 중심에 두고, 그들의 일상생활에 긍정적인 영향을 미치는 방향으로 진행되어야 한다. 사용자의 요구와 선호를 정확히 파악하는 것이 중요하며, 이러한 정보를 기반으로 서비스를 지속적으로 개선하고 발전시켜야 한다. (데이터 기반의 사용자 중심 설계) 사용자의 행동과 필요를 파악하기 위해 실시간 데이터 수집 및 분석이 중요하다. 이 데이터를 디자인에 효과적으로 반영함으로써, 사용자의 경험을 더욱 풍부하게 만들 수 있다. 또한, 사용자의

피드백을 지속적으로 수집하고 분석하여 서비스와 디자인의 개선에 적극적으로 활용해야 한다.

3. 분석 및 논의

3.1 사례분석

3.1.1 스마트 공공시설물의 사례

스마트 공공시설물의 사례분석은 뉴욕의 LinkNYC, 런던의 스마트 공원, 암스테르담의 스마트 그리드, 코펜하겐의 스마트 사이클링, 헬싱키의 차량 자동화 및 전기차 충전 솔루션, 싱가포르의 스마트 버스승강장, 그리고 서울의 스마트 폴을 포함한다. 이러한 사례들은 스마트 공공시설물이 도시환경에 긍정적인 변화를 가져오는 다양한 방법들을 보여준다. 이들 사례는 에너지 효율성 향상, 도시의 청결과 안전 강화, 정보 접근성 개선 등 여러 분야에서 혁신을 이끌고 있다.

3.1.2 스마트 공공시설물의 디자인 측면

스마트 공공시설물의 설계와 구현에서 다음과 같은 핵심 원칙들이 고려가 필요하다. (사용자 중심성) 모든 단계에서 사용자의 경험과 요구가 최우선으로 고려된다. 이를 통해 사용자에게 최적화된 서비스를 제공한다. (지속 가능성) 환경에 미치는 영향을 최소화하며 장기적이고 지속 가능한 목표를 설정한다. 이는 환경 보호 및 지속 가능한 발전을 위한 중요한 고려사항이다. (유연성과 확장성) 시민의 변화하는 요구에 맞춰 적용하고 확장할 수 있는 유연한 시스템 설계와 기술 발전을 추구한다. (안전성과 보안) 데이터 보안과 개인 정보보호는 설계의 중요한 측면으로, 모든 시스템에서 철저히 고려되어야 한다. (통합성과 호환성) 다른 시스템과의 통합을 고려한 호환 가능한 설계는 효율적인 시스템 운영을 위해 필수적이다.

3.1.3 스마트 공공시설물의 운영 측면

스마트 공공시설물의 운영에서는 다음과 같은 전

력이 중요하다. (효율적인 자원 관리) 자원을 효율적으로 활용하며 에너지 소비를 최소화하는 운영 모델을 채택한다. (적극적인 사용자 참여) 시민들의 피드백과 참여를 운영의 핵심 요소로 삼고, 이를 통해 공공서비스의 질을 지속적해서 개선한다. (데이터 기반 의사결정) 수집된 데이터를 분석하여 의사결정 과정에 활용하고, 서비스의 지속적인 개선을 도모한다. (지속적인 모니터링과 평가) 운영의 효과를 지속적해서 모니터링하고 평가하여 필요한 조정을 신속하게 진행한다. (공공과 민간의 협력) 공공 부문과 민간 부문 간의 협력을 통해 자원과 전문성을 결합하여 효과적인 운영을 추진한다. 이러한 전략을 바탕으로, 국내외 스마트 공공시설물의 선진 사례들은 다른 도시들에게 중요한 인사이트와 전략적 방향을 제공한다. 이들 사례는 스마트 공공시설물의 성공적인 구현과 운영에 있어 모범적인 예시로 활용될 수 있으며, 향후 스마트 도시 개발에 있어 중요한 역할을 할 수 있다.

3.2 스마트 공공시설물 발전 가능성에 관한 논의

3.2.1 디자인 측면에서의 혁신

스마트 공공시설물에서 혁신 및 기술 통합의 중요성은 강조할 수밖에 없다. IoT, 지능형 CCTV, 에너지 관리 시스템 등의 최신 기술을 통합하는 것은 도시의 기능을 혁신적으로 개선하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 기술의 통합은 사용자 중심의 디자인과 더불어 도시의 지속 가능성, 효율성, 그리고 시민들의 삶의 질 향상에 크게 기여한다. 또한, 사용자 참여 및 경험을 중심에 두는 것은 스마트 공공시설물의 핵심 목표 중 하나이다. 예를 들어, 런던의 퀸엘리자베스 올림픽 공원에서는 다양한 스마트 기술을 테스트하며 시민들에게 새로운 경험을 제공하는데, 이러한 사례들은 스마트 공공시설물이 어떻게 사용자 참여를 촉진하고 도시의

기능을 풍부하게 할 수 있는지를 보여준다.

3.2.2 디자인 측면에서의 영향

스마트 공공시설물의 디자인은 도시 기능과 시민의 삶의 질을 향상하는 데 중점을 둔다. 예를 들어, 향상된 접근성, 안전성, 편리함은 사용자 경험을 개선하고 도시의 전반적인 가치를 증진시킨다. 사회적 포용성 및 참여 촉진에 있어서도, 사용자 중심의 디자인 접근 방식은 다양한 배경과 능력을 가진 시민들이 도시 서비스에 쉽게 접근할 수 있도록 하여, 사회적 포용성을 강화하고 시민 참여를 촉진한다. 환경적 지속 가능성 역시 중요한 고려사항이다. 스마트 공공시설물의 디자인은 에너지 효율성과 재생 가능 에너지의 활용을 통해 지속 가능한 도시 개발에 기여한다. 기술 통합과 혁신 촉진도 필수적이다. IoT, 지능형 CCTV, 에너지 관리 시스템 등의 혁신적인 기술 통합은 스마트 공공시설물의 기능을 개선하고 새롭고 획기적인 사용자 경험을 창출한다.

3.2.3 스마트 공공시설물의 발전 가능성

스마트 공공시설물에서 기술적 혁신과 통합은 중요한 역할을 한다. 이러한 혁신을 통해 다양한 기술 시스템의 통합이 가능하며, 이는 도시 운영의 최적화와 사용자 경험을 개선하는 데 기여한다. 사회적 포용성과 접근성의 측면에서는, 모든 시민이 스마트 공공시설물을 효과적으로 이용할 수 있도록 하는 것이 필수적이다. 이를 위해서는 디지털 리터러시¹⁾ 교육과 포용적인 디자인 접근법이 중요하다. 지속 가능한 도시 개발 측면에서 스마트 공공시설물은 에너지 효율성, 자원 관리, 환경 보호 등에 기여함으로써 지속 가능한 도시 환경 조성에 중요한 역할을 한다. 또한, 효과적인 정책과 거버넌스는 스마트 공공시설물의 성공적인 구현과 운영을 위한 핵심 요소로 작용한다. 이를 위해서는 공공과 민간의 협력, 적절

1) 디지털 리터러시(Digital literacy): 읽고 쓰는 능력 즉 디지털 정보를 습득하고 활용하는 능력

한 자금 조달 및 관리, 그리고 투명한 운영 정책이 필요하다.

종합적으로 보면, 스마트 공공시설물은 혁신적인 도시 관리와 시민들의 삶의 질을 향상하는 데 큰 잠재력을 가지고 있다. 이러한 시설물의 효과적인 설계, 구현, 그리고 운영을 위해서는 기술적, 사회적, 경제적 측면에서의 심층적 고려와 지속적인 평가 및 개선이 필요하다. 이를 통해, 스마트 공공시설물은 더 지속 가능하고, 포용적인 스마트 도시의 발전을 촉진할 수 있다.

4. 결론 및 제언

4.1 결론

4.1.1 연구 가치와 시사점

① 서비스 사이언스 측면

이 연구는 스마트 공공시설물이 서비스 혁신이 도시 운영과 시민 서비스에 어떻게 혁신을 가져올 수 있는지를 보여준다. 스마트 공공시설물은 에너지 효율성, 안전, 정보 접근성의 측면에서 긍정적인 변화를 가져오며, 이를 통해 도시 관리의 최적화와 사회적 포용성을 강화할 수 있다. 스마트 공공시설물의 설계와 운영은 사용자 중심 서비스 제공에 초점을 맞춘다. 실시간 데이터를 활용한 사용자 맞춤형 서비스 제공은 중요하며, 이는 도시의 기능적 및 문화적 가치를 높이는 데 중요한 기여를 할 수 있다.

② 공공디자인 측면

스마트 공공시설물은 사용자의 접근성과 편리함을 높여 사용자 경험을 풍부하게 만든다. 이러한 시설물의 디자인 과정에서는 사용자의 상호작용과 피드백을 중요한 요소로 고려할 수 있다. 스마트 공공시설물은 또한 도시의 물리적 공간과 디지털 기술의 결합을 통해 새로운 형태의 도시환경을 창출하며, 이는 에너지 효율성과 환경친화적 설계를 통한 지속 가능

한 도시 개발에 필수적이다.

본 연구는 스마트 공공시설물의 디자인이 도시 기능과 시민의 삶의 질을 혁신적으로 개선하는데 중요한 요소임을 보여준다. 기술 통합, 특히 IoT, 지능형 CCTV, 에너지 관리 시스템은 도시의 지속 가능성과 효율성을 증진하는 데 핵심적인 역할을 할 수 있다. 이와 함께, 사용자 중심의 디자인은 모든 시민이 스마트 공공시설물을 효과적으로 이용할 수 있도록 하며, 이는 사회적 포용성과 접근성을 높일 수 있다. 또한, 스마트 공공시설물은 에너지 효율성과 환경 보호를 통해 지속 가능한 도시 개발에 기여한다. 본 연구는 이러한 혁신과 발전이 효과적인 정책과 거버넌스를 통해 실현될 수 있음을 강조하며, 이는 미래 도시 개발과 공공디자인 전략에 중요한 방향성을 제시한다.

4.1.2 연구 결론

이 연구는 스마트 공공시설물의 현재 사용 현황, 기능, 그리고 이것이 도시환경 및 시민들의 삶에 미치는 영향을 면밀히 살펴보았다. 문헌 연구와 구체적인 사례분석을 통해, 스마트 공공시설물이 도시 관리, 안전, 에너지 효율성, 정보 접근성 등 다양한 분야에서 긍정적인 변화를 이끌고 있음을 확인했다. 이러한 시설물은 도시 관리의 최적화, 환경 개선, 사용자 중심의 디자인 적용, 상호작용 증대, 사회적 포용성 강화, 그리고 기술적 혁신과 통합을 촉진하는 중요한 역할을 하고 있다. 이러한 변화는 공공디자인의 전통적인 역할을 넘어서, 도시 기능과 삶의 질을 혁신적으로 향상하는 새로운 방향을 제시하고 있다. 이는 정보통신기술과 사용자 경험을 중시하는 디자인의 결합을 통해, 스마트 공공시설물이 도시 공간을 더 상호작용적이고 능동적으로 만들어 가고 있음을 보여준다.

구체적으로 살펴보면, 이 연구에서는 스마트 공공시설물이 어떻게 도시의 환경을 개선하는지를 보여준다. 예를 들어, 스마트 조명 시스템은 에너지 효율

을 높이고 도시의 탄소 배출을 줄여 환경적 지속 가능성을 향상시키는 중요한 역할을 한다. 사용자 중심의 디자인 측면에서는, 이러한 디자인을 채택함으로써 도시 공간의 사용자 경험을 향상시킨다. 이는 사용자의 편의성과 안전성을 높이고, 공간의 접근성을 개선한다. 또한, 스마트 공공시설물은 도시 공간과 사용자 간의 상호작용을 촉진한다. 암스테르담의 예시처럼 공공 WiFi와 데이터 분석을 통한 교통 체계 관리를 통해 이러한 상호작용이 실현된다. 사회적 포용성 강화 측면에서는 다양한 사용자 그룹을 고려한 포괄적 디자인이 중요하다. UN Habitat(2023)의 보고서에 따르면, 스마트 도시 이니셔티브는 시민과 다양한 이해 관계자의 적극적인 참여를 통해 모두가 기술의 이점을 누릴 수 있도록 하며, 다양한 요구를 충족한다. 마지막으로, 기술혁신과 통합은 공공디자인을 더 효율적이고 지능적으로 만들며, 데이터 중심의 의사결정과 서비스 최적화를 가능하게 한다. 이러한 접근은 도시환경의 지속 가능성, 사용자 중심의 디자인, 상호작용성 증대, 사회적 포용성 강화, 그리고 기술혁신의 통합을 통해 공공디자인을 혁신적으로 발전시킬 것이다.

이러한 변화는 스마트 공공시설물이 어떻게 도시의 물리적 공간과 디지털 기술을 결합하여 새로운 형태의 도시환경을 창출하고, 삶의 질을 향상시키는지를 보여준다. 이러한 시설물들은 도시 계획과 관리에 있어 데이터 기반의 의사결정을 가능하게 하여 도시의 효율성과 반응성을 증진시킨다. 또한, 실시간 모니터링과 데이터 분석을 통해 공공 안전을 강화하며, 이는 시민들의 신뢰와 만족도를 높이는데 기여한다. 이러한 발전은 경제적 측면에서도 중요한 영향을 미친다. 에너지와 자원의 효율적 사용은 장기적인 관리 비용을 줄이고 도시의 경쟁력을 강화한다. 동시에, 이는 새로운 산업과 일자리 창출의 기회를 제공하며 디지털 경제의 성장을 촉진하는 중요한 요소로 작용한다.

마지막으로, 스마트 공공시설물의 발전은 향후 도

시 개발의 방향을 제시하는 데 중요한 역할을 한다. 앞으로의 도시는 지능화되고, 반응적이며, 사용자 친화적인 공간으로 변모할 것이다. 이 과정에서 디자인, 정책, 기술의 상호작용이 핵심적이며, 이러한 역할을 스마트 공공시설물이 주도한다. 이 연구는 스마트 공공시설물이 공공디자인 분야에서 중요한 발전을 이루고 있으며, 이를 통해 도시환경과 시민들의 삶의 질을 개선하는 데 크게 기여할 수 있음을 보여준다. 스마트 공공시설물의 지속적인 연구와 발전은 미래 도시의 지속 가능하고 포용적인 발전을 위한 핵심 요소로 자리 잡을 것이며, 공공디자인 발전의 중추적인 역할을 담당할 것이다.

4.2 제언

스마트 공공시설물의 발전을 위해, 먼저 사용자 중심의 디자인 접근법을 채택해야 한다. 이를 위해서는 사용자의 요구와 행동 패턴을 면밀히 분석하여, 맞춤형 서비스를 제공하는 것이 중요하다. 또한, 기술적 혁신을 추구하며 다양한 시스템 간의 통합을 강화함으로써 도시 운영의 최적화와 사용자 경험을 개선해야 한다. 사회적 포용성과 접근성도 중요한 요소입니다. 모든 시민이 스마트 공공시설물을 이용할 수 있도록 포용적인 디자인을 도입하고, 디지털 리터러시 교육을 강화해야 한다. 이는 서비스의 혜택을 모든 계층에게 고르게 제공하는 데 기여할 것이다. 적극적인 정책과 거버넌스도 필요하다. 이를 통해 스마트 공공시설물의 구현과 운영을 지원하고, 공공과 민간부문의 협력을 통해 자원과 전문성을 결합할 수 있다. 또한, 데이터 보안과 개인정보보호에 대한 강력한 정책과 프로토콜을 마련해 시민의 신뢰를 확보하고, 안전한 서비스 환경을 조성하는 것이 중요하다. 장기적인 유지관리와 운영비용도 고려해야 한다. 이는 비용 효율적인 설계와 예산 계획을 통해 지속 가능한 도시 인프라 관리에 필수적이다. 마지막으로, 각 지역의 특성과 문화를 고려한 설

계와 운영이 필요합니다. 이는 지역 사회의 참여와 지지를 높이는 데 도움이 될 것이다.

이러한 제언들은 스마트 공공시설물을 통해 도시 환경과 시민들의 삶을 더 효과적이고 지속 가능한 방식으로 개선하기 위한 연구의 필요성을 강조합니다. 앞으로의 연구는 이러한 제언을 실제로 구현하고, 그 효과를 평가하는 데 중점을 두어야 할 것이다.

[References]

- [1] Anthopoulos, L and Fitsilis, P.(2010). From Digital to Ubiquitous Cities: Defining a Common Architecture for Urban Development. *Sixth International Conference on Intelligent Environments*, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 301–306, doi:10.1109/IE.2010.61.
- [2] Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G and Portugali, Y.(2012). *Smart cities of the future. European Physical Journal Special Topic*, 214, p.481–518.
https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3
- [3] Caragliu, A., Chiara, D.B. and Peter, N.(2011) *Smart Cities in Europe, Journal of Urban Technology*, 18:2, 65–82, DOI: 10.1080/10630732.2011.601117
- [4] Chen, N.(2022). Art Design of Public Facilities Based on Smart City, *IEEE 2nd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications (ICMNWC)*, Tumkur, Karnataka, India, p.1–5, doi:10.1109/ICMNWC56175.2022.10031996.
- [5] Cho, J.S.(2019). Cities of Tomorrow: Smart Cities and Smart Urban Planning, *Planning and Policy*, 64–67.
https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE09297160
- [6] Cho, J.H., Lee, N.R., and Shin, W.J.(2021). Smart City Overseas Case Singapore(Singapore). Seoul Digital Foundation.
https://smart.seoul.go.kr/board/41/board_list.do
- [7] Geomdan Smart City Living Map Platform., (2022 June 18). Amsterdam, an open smart city with citizen participation. Kyung Sung University Industry–Academic Cooperation Foundation.
https://lab.ih.co.kr/reference/detail?IDX=116&board_type=2&page=1
- [8] Hollands, R.G.(2008). Will the Real Smart City Please Stand Up? *Intelligent, Progressive or Entrepreneurial? City*, 12, p.303–320.
https://doi.org/10.1080/13604810802479126
- [9] Komninos, N.(2015). The Age of Intelligent Cities: Smart Environments and Innovation–for–all Strategies(1st ed.). Routledge.
https://doi.org/10.4324/9781315769349
- [10] Lee, S.H.(2021a). Trends in promoting smart poles (smart streetlights) in overseas cities, Seoul Digital Foundation.
https://smart.seoul.go.kr/board/41/board_list.do

- [11] Lee, S.H.(2021b). Smart city overseas case Copenhagen (Copenhagen). Seoul Digital Foundation.
https://smart.seoul.go.kr/board/41/board_list.do
- [12] Ministry of Land, Infrastructure and Transport.(2021. NOV 30). Act on the Promotion Of Smart City Development And Industry. Act No.17454. <https://www.law.go.kr>
- [13] Neirotti, P., Marco, A.D., Cagliano, Anna C., Mangano, G., and Scorrano, F.(2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts, *Cities*, 38, 25–36
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- [14] Shin, W.J.(2021), Smart city overseas example London(London). Seoul Digital Foundation.
https://smart.seoul.go.kr/board/41/board_list.do
- [15] Shin, W.J. and Choi, H.S.(2021), Smart city overseas example Helsinki(Helsinki). Seoul Digital Foundation.
https://smart.seoul.go.kr/board/41/board_list.do
- [16] Shin, W.J. and Lee, G.H. (2021), Smart city overseas example New York City(New York City). Seoul Digital Foundation.
https://smart.seoul.go.kr/board/41/board_list.do
- [17] Son, D.J.(2023). A study on user-centered (function and installation) guidelines for the smart bus platform], Kunkuk University, Ph.D. (UCI No. I804:11004-200000682739.)
<https://kku.dcollection.net/srch/srchDetail/20000682739/>
- [18] Yang, S.W., Kim, J.W., and Kim, S.A.(2020). Next Generation Smart-City Facility Platform and Digital Chain. *KIBIM Magazine*, 10(4), p.11–21.
- [19] UN Habitat,(2023). Managing smart city governance_A playbook for local and regional governments. HS NUMBER: HS/060/20E.
<https://unhabitat.org/managing-smart-city-governance-a-playbook-for-local-and-regional-governments/>



Son, Dong Joo (jooaabba@gmail.com)

Son, Dong Joo received his Ph. D in Art from Konkuk University. He currently serves as the Research Director at the Gonggong Design Yeonguso Inc. and also holds a concurrent position as an Adjunct professor specializing in regional development design and public design in the Department of Industrial Design at Konkuk University. His research interests encompass public design, policy development for public design, environmental design, and design pertaining to regional development. His scholarly contributions include 'A study on user-centered (function and installation) guidelines for the smart bus platform: Focusing on the case of small and medium-sized cities where buses are the sole means of public transportation' and other papers published in leading Korean academic journals.

The Research on the Development Potential of Smart Public Facilities in Public Design

– Focusing on examples of public facilities in smart cities –

Son, Dong Joo*

ABSTRACT

Background: In modern society, the importance of Public Design has become increasingly significant in contributing to the enhancement of urban functionality and the quality of life of citizens. Smart Public Facilities have played a pivotal role in enriching user experience by improving accessibility, convenience, and safety, and in elevating the value of the city. This research recognizes the importance of Public Facilities and explores the potential of Smart Public Facilities in solving urban challenges and progressing towards sustainable and Inclusive cities. **Method:** The literature review comprehensively examines existing theories and research results on Smart Public Facilities. The case study analyzes actual examples of Smart Public Facilities implemented in cities both domestically and internationally, drawing out effects, user satisfaction, and areas for improvement. Through analysis and discussion, the results of the case studies are evaluated, discussing the potential development of Smart Public Facilities. **Results:** Smart Public Facilities have been found to bring positive changes in various aspects such as urban management, energy efficiency, safety, and information accessibility. In terms of urban management, they play a crucial role in optimization, social Inclusiveness, environmental protection, fostering citizen participation, and promoting technological innovation. These changes create a new form of urban space, combining physical space and digital technology, enhancing the quality of life in the city. **Conclusion:** This research explores the implications, current status, and functions of Smart Public Facilities in service and design aspects, and their impact on the urban environment and the lives of citizens. In conclusion, Smart Public Facilities have brought about positive changes in the optimization of urban management, enhancement of energy efficiency, increased information accessibility, User-Centric design, increased interaction, and social Inclusiveness. Technological innovation and the integration of Public Facilities have made cities more efficient and proactive, enabling data-based decision-making and optimized service delivery. Such developments enable the creation of new urban environments through the combination of physical space and digital technology. The advancement of Smart Public Facilities indicates the direction of urban development, where future cities can become more intelligent, proactive, and User-Centric. Therefore, they will play a central role in Public Design and greatly contribute to improving the urban environment and the quality of life of citizens.

Keywords: Smart Public Facilities, Public Facilities, Public Design, Inclusiveness, User-Centric.

* First Author/Corresponding Author, Gonggong Design Yeonguso Inc. Research director, joohaabba@gmail.com