



## 스마트 기술을 적용한 공동주택의 건축계획적 특성 분석 - LH 미래건축 설계공모 수상작을 중심으로 -

### *Analysis of Architectural Planning Characteristics in Apartment Building that Smart Technology is Applied*

*- Based on the Award-winning Projects of the LH Future Architecture Design Competition -*

윤성훈\*

Sung-Hoon Yoon\*

\* Professor, Dept. of Architecture, College of Engineering, Cheongju Univ., South Korea (shyoon@cju.ac.kr)

#### ABSTRACT

With the provision of the rapidly developing fourth industrial revolution technology and various smart services related to it, our society is rapidly transforming into a digital era. In order to realize smart cities and architectural spaces, it is urgent to find an architectural plan applying smart technology to respond to changes in the physical space environment in our urban architectural space and review the linkage of smart technology services. **Purpose:** Based on the 'LH 1st Special Design Competition for Future Architecture', the purpose of this study is to analyze the characteristics of architectural planning in multi-family housing using smart technology for multi-family housing spaces where people spend the most time and live as a part of their lives. **Method:** In order to derive and analyze the architectural characteristics of apartment houses using smart technology, characteristics of public housing complexes, residential and residential complexes, communities, and residential services are derived from LH 1st Special Design Competition Guide and competition winning works. In addition, by analyzing smart technology applied to apartment houses analyzed for this study, it establishes a feasible architectural plan and design direction for future apartment houses with smart technology, and seeks to connect and expand from smart building housing complexes to smart cities. **Result:** By deriving smart technologies and related services applied to joint residential architecture, this study intends to explore the future of joint residential architecture applying future smart technologies. It aims to analyze the characteristics of building plans in apartment houses that support smart services provided through smart construction technology and provide basic research data for related research for apartment houses applied with smart technology.

#### KEYWORD

스마트기술  
건축계획  
공동주택  
스마트주거서비스  
공동주택단지

Smart Technology  
Architectural Planning  
Apartment Building  
Smart Residential Service  
Apartment Complex

#### ACCEPTANCE INFO

Received Jul. 20, 2022  
Final revision received Jul. 25, 2022  
Accepted Jul. 29, 2022

© 2022. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

오늘날 빠르게 발전해나가는 4차 산업혁명 기술과 이에 관련된 다양한 스마트 서비스의 제공과 함께 우리 사회는 디지털시대로의 전환이 급속히 이루어지고 있는 상황이다. 이러한 변화 속에서 스마트 도시 및 건축 공간의 구현을 위해 우리도시 건축 공간에서의 물리적 공간환경의 변화에 대한 대응과 스마트 기술서비스의 연계 검토에 대한 스마트 기술을 적용한 건축 공간에 대한 건축계획의 모색이 시급한 시점이다. 스마트기술의 발전속도에 비해 이에 대응하는 건축분야에서의 문제의식과 대응은 상대적으로 미흡한 실정이다.

스마트 건축개념에 대한 다양한 논의가 이루어지고 있으나, “국민의 삶의 질 향상을 위한 첨단기술이 유연하게 적용될 수 있는 지속 가능한 건축물”이라는 정의에서 스마트건축에 대한 현실적인 건축의 접근과 대응이 이루어질 수 있다고 볼 수 있다[1].

따라서 본 연구에서는 사람들이 가장 많은 시간을 보내고 삶의 한 부분으로서, 생활이 이루어지는 공동주거 건축공간을 대상으로 스마트 기술을 적용한 공동주택에서의 건축계획적 특성을 분석하는데 본 연구의 목적이 있다. 이를 통해 스마트건축기술을 통해 제공되는 스마트 서비스를 지원하는 공동주택에서 건축계획의 특성을 분석하고, 스마트 기술을 적용한 공동주택 관련 연구를 위한 기초연구자료를 제공하고자 한다.

### 1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 스마트기술이 적용을 통해 새로운 주거서비스를 제공하는 공동주택의 건축계획적 특성을 파악하기 위해 LH에서 수행된 ‘LH 제1회 미래건축 특별설계공모’ 수상작품을 중심으로 연구를 진행하고자 한다. ‘LH 제1회 미래건축 특별설계공모’는 미래 소통 융합의 혁신적 첫 스마트건축 주거단지를 주제로, 4차 산업혁명 시대변화와 스마트 건축 정책에 대응하는 미래건축 아이디어 창출과 실증을 위한 융복합형 특별 설계공모이다[1]. 건축설계 공모의 대상부지는 성남 금토지구로, 건축개요는 신혼 희망타운 1,150호,

대지면적 43,271㎡, 용적율 220%로 설정되어 있다.

스마트기술을 적용한 공동주택의 건축계획적 특성을 도출하고 분석하기 위하여 LH 제1회 미래건축 특별설계공모전 공모지침과 수상 작품 중 최우수상, 우수상, 장려상 수상 작품을 바탕으로 분석을 수행한다. 디자인 컨셉과 디자인전략, 단지, 공간구성, 건축계획 접근과 특성, 새로운 스마트기술 적용한 교통 및 물류 시스템 등 적용 스마트 주거 서비스 등을 스마트건축기술을 적용한 공동주택의 건축계획적 특성을 도출하고자 한다. 이를 통해 스마트기술이 적용된 미래 공동주택의 실현 가능한 건축계획과 설계의 방향을 정립하고 스마트건축 주거단지에서 스마트 도시로의 연계와 확장을 위한 방향을 모색해보고자 한다. 각 장별 연구의 내용을 살펴보면, 2장에서는 스마트기술이 적용된 미래 주거건축의 구현을 위한 스마트건축의 개념과 선행연구를 고찰하고, 3장에서는 'LH 제1회 미래건축 특별설계공모'의 공모의 개요와 요구되는 건축계획 지침의 내용을 분석한다. 수상 작품에서 나타난 건축계획을 분석하고 4장에서는 스마트기술을 적용한 공동주택에서 나타난 공동주택의 건축계획적 특성을 도출하고 미래 스마트기술을 적용한 공동주택 건축의 미래를 모색해보고자 한다.

## 2. 스마트건축의 개념과 변화하는 주거건축

### 2.1. 스마트건축의 개념과 선행연구

먼저 스마트 건축의 개념과 정의에 대해 살펴 보고자 한다. 스마트기술을 적용한 스마트건축에 대한 개념과 정의는 다양한 선행연구에서 제시되고 있다. 스마트건축은 1980년대 초부터 사용되었던 기술중심의 인텔리전트 빌딩의 개념이 사용자 중심의 개념으로 발전되어 왔다.

Abo Elazm 외 연구(2017)에서 스마트건축은 '최신기술의 적용을 통해 거주자의 요구에 대응하고 내외부의 조건을 조정할 수 있는 건축물'이라고 정의했고, 이은석 외(2020)의 연구에서는 '국민의 삶의 질 향상을 위한 첨단기술이 유연하게 적용될 수 있는 지속 가능한 건축물'이라고 정의하고 있다. 스마트 도시에서는 스마트건축에 적용된 ICT 기술을 통해 디바이스 간의 소통과 연결성과 각종 정보가 서로 교환되어 운영되고, 자율주행이나 드론, UAM(Urban Air Mobility), PM(Personal Mobility) 그리고 서비스 로봇 등 활용을 통한 스마트교통 및 생활 서비스, 에너지의 효율화 등 다양한 스마트 생활 서비스를 제공되어 운영될 수 있다. 따라서 새로운 스마트기술에

Table 1. Definition of Smart Building

Research	Definition of Smart Building
E. Lee, AURI (2020)[2]	"Smart architecture is a sustainable building that can flexibly apply cutting-edge technology to improve people's quality of life."
F. M. Abo Elazm et al. (2017)[3]	"A building that can respond to the needs of residents and adjust internal and external conditions by applying the latest technology of the times"
McGlenn et al. (2010)[4]	"A smart building is a collection of technologies that acquire and apply information about the environment and its occupants to improve the experience in the environment."

대응하는 새로운 건축 공간의 모색과 이에 연관된 스마트건축을 위한 건축계획의 설정이 요구되는 상황이다. 국내외 선행연구에서 제시되고 있는 스마트건축의 정의를 정리해보면 다음 Table 1.과 같다.

### 2.2. 스마트건축 관련 선행연구와 주거건축 분야에서의 대응

매우 빠르게 발전하고 있는 스마트기술은 2020년 제정된 '스마트 시티 조성 및 산업진흥에 관한 법률'의 제도적 근거를 통해 건축공간에 적용하기 위한 다양한 스마트시티 관련 연구가 수행되어오고 있으나, 주로 스마트 도시 관련 ICT 기술이나 서비스, 정책과 제도 등 관련 연구가 주를 이루고 있다.

실제 건물에서 거주자가 생활과 그들 삶의 많은 시간을 보내는 주거 건축 분야에서의 연구는 상대적으로 미흡한 상황이다. 코로나 19 이후, 재택근무가 이루어지고 원격수업을 통한 교육이 이루어지는 주거공간에서의 변화 속에서 주거 건축의 중요성, 스마트기술의 발전을 통한 주거공간에서의 지원 가능한 주거 서비스, 건강과 실내환경의 중요성에 대한 다양한 연구들이 Table 2.와 같이 수행되고 있다.

우리나라 공동주택에서의 스마트기술을 적용한 공동주택의 방향은 Table 3.과 같다. 스마트기술과 스마트 서비스 적용의 사례를 살펴보면 스마트기술을 적극적으로 도입하고 적용하고자 하는 건축계획적인 방향성을 가지고 있지만, 각 개별 세대의 AI, IoT의 기

Table 2. Smart Architecture and Future Architecture Research in residential Building

Research	Research
J. Choi (2020)[5]	"Human-centered Residential Space Research and Direction after COVID-19."
J. Kim et al. (2016)[6]	"Future Housing Trend Research"
H. Yoo (2021)[7]	"The Future of Space - Changes in Space Accelerated by Corona."

Table 3. Current Architectural Planning & Design Approaches in Korean Apartment Housing

Apartment Housing	Research
'S' Apartment	- Design Concept "State-of-the-art technology that becomes everyday life, a complete rest that fills me"
	- Architectural Planning & Design Approaches (1) Implementation of home IoT technologies such as future housing, the Internet of Things to enjoy the environment, and voice recognition (2) Products for energy saving such as air quality control, energy saving, and residential performance
'H' Apartment	- Design Concept "Housing gets Smarter"
	- Architectural Planning & Design Approaches (1) Built-in devices in the apartment house and home appliances equipped with IoT functions are connected as one and operate by themselves (2) Reduction of management space by equipping building energy management equipment and wireless communication system (3) Real-time confirmation of security status through smartphone

술을 적용하고 실내 가전제품의 상호연결과 앱을 통한 원격제어, 각 주거공간에서 에너지관리 등의 서비스가 주로 이루어지고 있다. 점차 사용자 중심의 스마트서비스가 진화되고 빠르게 업그레이드 되어 구현되고 있다. 하지만 자율주행이나 UAM, PM, 드론 등 스마트 교통시스템의 적용이나 생활 서비스 지원 로봇 등을 구현하기 위한 건축계획적 측면에서의 접근이 미미하다[8]. 주거 건축 공간 내의 기기의 연결과 사용성, 보안, 에너지 절감 등 제공되는 스마트 주거 서비스가 제한적으로 제공되고 있는 상황이다. 따라서 빠르게 발전하는 스마트기술에 대응하여 제공 가능한 스마트 주거서비스를 파악하고, 미래 주거 건축에 적용하기 위한 건축계획 분야의 지속적인 연구가 요구된다.

### 3. 미래건축 공동주택 설계공모에 적용된 건축계획

#### 3.1. LH 미래건축 설계공모 개요

2020년 LH에서 수행된 제1회 미래건축 특별설계 공모전의 공모 지침의 내용과 수상작의 분석을 바탕으로 본 연구에서 스마트기술 적용한 공동주택에서의 건축계획 특성을 파악하고자 한다. 미래건축 특별설계 공모의 개요는 다음 Table 4.와 같다.

신혼부부를 위한 미래소통 융합의 혁신적 첫 스마트건축 주거단지라는 특별공모 주제로 4차 산업혁명 시대의 기술과 스마트건축 정책에 발맞추어 가까운 미래에 적용 가능한(5년 내 상용화 가능 기술) 미래건축의 아이디어 창출과 스마트건축 주거단지의 모델을 제

Table 4. Architectural Overview of LH '1st Future Architecture Special Design Competition'

LH '1st Future Architecture Special Design Competition'	
Site	<ul style="list-style-type: none"> <li>A-4BL, Geunto District, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea (Near 'Pangyo Techno Valley')</li> <li>Site Area: 43,271m<sup>2</sup></li> <li>Project Completion: 2025</li> </ul>
Residential Type	<ul style="list-style-type: none"> <li>Public Rental Apartments &amp; Public Sales Apartments</li> <li>Apartment for Newly Married Couple (Apartment Units: 1,189 units)</li> </ul>
Design Competition & Theme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Special Design Competition</li> <li>Design Theme: 'Innovative Smart Apartment Complex of Future Communication &amp; Convergence'</li> </ul>

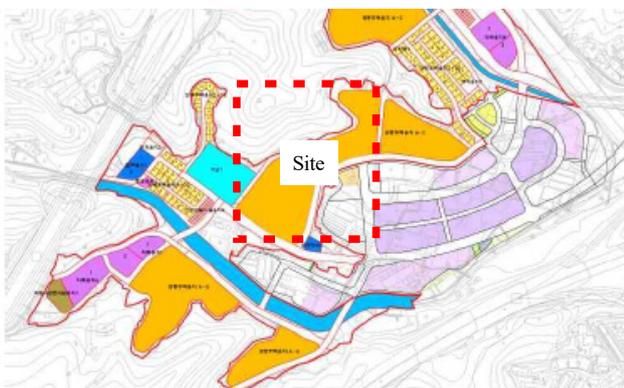


Fig. 1. Apartment Complex Site (Geunto District, Seongnam, Korea) [1]

시하는 공동주택 특별설계 공모라고 볼 수 있다.

본 설계 공모에서 제시하고 있는 스마트건축의 정의를 살펴보면, '거주자의 삶의 질과 건축물의 가치향상을 위하여, 현재 적용할 수 있거나 미래에 활용 가능한 지능 정보기술과 건축기술을 융합·대비·적용하여 건축공간을 조성하고 개선된 거주환경을 제공'한다고 제시하고 있다.

또한 스마트기술의 적용 범위는 2025년 입주 시점에서 현재 적용 가능한 기술과 5년 내 상용화 가능한 기술의 비율을 7:3에서 5:5까지 자유롭게 설정하여 공동주택 계획수립을 요구하고 있으며, 주거 동인 경우 제로에너지 ZEB 4등급을 목표로 패시브 및 액티브기술과 스마트그리드 등 생산에너지 활용 전력을 중심으로 제시하도록 하고 있다[1]. 특별설계공모의 스마트기술 적용 방향은 Table 5.와 같다.

#### 3.2. LH 미래건축 설계공모 지침에서 제시된 건축계획의 방향

앞서 기술한 바와 같이, 본 공모전의 대상 부지는 판교 테크노밸리 인근으로, 최신 스마트기술을 적극적으로 적용하여 젊은 신혼부부의 편리한 생활환경과 쾌적하고 안전한 자녀 양육을 위한 주거단지로 계획되어야 한다.

자연채광과 환기가 용이한 주동 배치를 요구하고 있다. 또한 아파트 거주자의 요구에 충족하기 위해 선택적인 공간설계가 가능하고 가변적인 벽체, 다양한 옵션(가구 및 실내 마감재 선택)를 통해 거주자의 라이프 스타일의 변화에 적극적으로 대응할 수 있도록 하고 있다. 또한 가족의 문화와 여가생활이 연계된 주거단지 내의 커뮤니티 시설 특화계획이 요구되며 이를 통해 커뮤니티의 다양한 주거 서비스를 제공할 수 있도록 건축계획 지침이 제시되어 있다.

스마트기술인 IoT 기술을 통해 에너지 효율적이고 친환경적인 건강주택을 구현하기 위해 화재, 범죄, 안전, 미세먼지 저감과 층간 소음 저감 등의 방안을 다각적인 계획을 요구하고 있다. 아이들의 양육에 최적화 될 수 있도록 단지 내 실내외의 창의적인 놀이터 공간과 시설계획, 그리고 사회적 약자, 주차, 출입, 우편 등 각종 스마트 서비스를 지원하는 공간계획과 미래 스마트 공동주택의 이미지를 보여줄 수 있는 미래지향적인 주동의 형태와 외피 디자인이 요구된다.

Table 5. Smart Technology Application Direction of LH '1st Future Architecture Special Design Competition'

LH '1st Future Architecture Special Design Competition'		
Applied Smart Technology	Mobility	Vehicle Sharing, Autonomous Driving, Electric Vehicle Charging
	Health	Care: Personalized Health Management, AI-based Emergency Medical System, Smart Home Doctor
	Education	Smart Education, Distance Learning
	Energy	Zero Energy, Renewable Energy
	Community & Governance	Citizen Participation in Decision Making, Smart Living Lab
	Living & Shopping	Service Robot, Drone Shipping
	Safety	Security & Quarantine Activity

3.3. LH 미래건축 설계공모전 수상작품에서 나타난 공동주택의 건축계획

앞장의 연구 방법과 범위에서 기술한 바와 같이, 스마트기술을 적용한 공동주택의 건축계획적 특성을 도출하기 위해 'LH 제1회 미래건축 특별설계공모전' 수상 작품 중 최우수상(계획안A), 우수상(계획안 B), 장려상(계획안 C) 수상작을 대상으로의 건축계획의 접근과 특성을 분석하였고, 정리된 내용은 다음 Fig. 2와 같다[9].

최우수상을 수상한 계획안 'A'은 스마트건축 공동주택 단지를 만들기 위해 S-M-A-R-T의 5가지 디자인전략을 통해 주거단지를 계획하였다. 제로 에너지 건물 구현 등 지속가능한 건축(Sustain), 차량공유 및 스마트그리드, v2g(전기차량과의 전력효율성 활용)을 통한 자원의 효율적 활용(Manage), 변화하는 생활에 대응하는 공간 구현(Adapt), 드론 UAM, PM 등과 같은 새로운 스마트 모빌리티 활용에 대응(Response), 스마트기술을 통한 주거 서비스의 획기적

인 개선(Tech)의 구현전략을 통해 계획안을 제시하고 있다. 이를 통해 개방성과 미래의 상징성을 가진 4개의 자급자족이 가능한 주거존으로 단지를 구성하고, 미래지향, 수직 정원, 저층 마을형태의 특화 주거동을 통해 다양한 삶을 담은 주거동과 주호계획을 보여주고 있다. 특히 미래지향 특화 주거동에서는 드론 운용을 위한 드론 포트, 로봇을 위한 동선등을 고려되어 계획되었다. 단지 내 자율주행차량을 위한 승하차 공간과 스마트 모빌리티 환승을 위한 공간에 카페, 공유 오피스 계획 등, 미래 스마트기술을 보다 적극적으로 활용하고 체감할 수 있고 스마트 도시와의 연계성을 강조하고 있다.

우수상을 수상한 계획안 'B'은 '바이러스와 감염을 피하는 은신처-스마트 그린벙커'라는 개념 제시를 통해 안전하고 쾌적한 친환경적인 공동주택 단지를 계획하고자 하였다. 4개의 그린 타워동을 대지 외곽에 배치하고, 저층 중정형 주거공간계획을 통해 자연과 함께 하는 개방성 있는 단지를 제시하고 있으며, 고층 그린벙커 주동의 경우 드론을 활용하고

Case Study	Plan 'A' (1st Place: Winner)	Plan 'B' (2nd Place)	Plan 'C' (3rd Place)
Image			
Design Concept	<p>“Smart We-being(Weaving) City”</p> <p>Proposal of 5 Core Strategies for Smart Apartment Complexes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Sustain: Sustainability (ZEB)</li> <li>(2) Manage: Smart Grid, Car Sharing</li> <li>(3) Adapt: Use of Active Space, Flexibility</li> <li>(4) Response: Response to Future Demand</li> <li>(5) Tech: Smart Living Service</li> </ol>	<p>“A hideout from viruses and infections” - Smart Green Bunker</p> <p>Proposal of smart apartment complex considering childcare, health, safety as the top priority with Low-rise courtyard-type buildings and 4 green tower buildings</p>	<p>“Future Self-sufficient Apartment Complex with City”</p> <p>Proposal of 3 different platform space: Growing Platform, Sharing platform, Making Platform</p>
Architectural Planning's Approaches & Architectural Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprised of 4 self-sufficient small villages considering maximization of energy efficiency, openness, and symbolic image</li> <li>Formation of specialized housing type (future-oriented, vertical garden, low-rise village type) to support various newlywed lifestyles (applying of drone port and robot way</li> <li>Reinforcement of childcare and meeting space, smart common space</li> <li>Proposal of community revitalization (village environment improvement) and use of community dynamic space through social smart living lab</li> <li>Linking with city functions such as self-driving car boarding and disembarking zones, EV complex transfer cafes, and shared offices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Making a open complex to nature through Low-rise courtyard-type residential building and 4 green tower buildings with drone port and smart core (logistics delivery, ventilation, indoor garden)</li> <li>A Residential Building that Inserts Residential Modules like Drawers as an Improved Method Compared to the Existing Stacked-type Modular System</li> <li>Unit: Proposal of micro-infill (house expansion) and moving furniture, two-story Unit Space (Openness), Privacy</li> <li>Smart Living Lab</li> <li>Robot Automatic Parking, Self-driving Shuttle within the complex, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Making for a self-sufficient village community as three small villages (education, culture, production function) of 400 households</li> <li>Proposal of 3 different platform space:</li> <li>Growing Platform (childcare education space + Residential building), Sharing platform (cultural consumption space + residential building), Making Platform (smart Farm, market hall + residential building)</li> <li>Unit: A future living space that accommodates various urban activities (moving wall)</li> <li>Residence + production &amp; consumption (smart farm, SOHO) + hobbies and leisure</li> <li>Childcare center, AI remote treatment, VR fitness, media wall, self-driving car parking lot, V2G, green mobility, delivery hub</li> </ul>

Fig. 2. Case Study of 'LH 1st Future Architecture Special Design Competition': Architectural Planning Approaches and Characteristics

물류배송, 환기, 실내정원의 기능을 제공하는 스마트코 어를 계획하였다. 주호 계획의 경우 마이크로 인필과 무빙 퍼니처의 제안을 통해 주거 공간의 확장, 복층 주거공간을 통한 개방감있고 프라이버시를 고려한 주거공간을 계획하였다. 스마트 리빙랩, 단지 내 로봇 자동차 고려한 주차장 계획과 자율주행셔틀의 운영 고려한 외부공간계획이 제시되었다.

장려상을 수상한 계획안 'C'는 '도시를 담은 미래 자급자족형 주거단지'를 공동주택단지의 디자인전략으로 삼고, 400세대로 이루어진 3개의 특화영역(교육, 문화, 생산)으로 계획하고 자급자족의 개념을 적용하는 마을공동체로서의 주거단지를 제시하였다. 그로잉 플랫폼(보육+주거), 웨어링 플랫폼(문화소비/지역교류+주거), 메이킹 플랫폼(생산(스마트팜)+주거)으로 나타난다. 다양한 거주자의 삶을 담을 수 있도록 주호 계획에 있어, 무량판구조와 가변성을 고려한 무빙월을 제안하고 계획하였다. 스마트기술을 적용한 AI원격진료, 피트니스, 보육, 오피스 공간을 제안했고, 스마트기술의 실생활에서의 체감을 위한 자율주행차량 주차공간, V2G, 그린 모덜리티 택배 서비스 공간 제안 등이 계획되었다.

#### 4. 스마트기술을 적용한 공동주택에서 나타난 공동주택의 건축계획적 특성

LH 미래건축 설계 공모 수상 작품에서 나타난 디자인 컨셉과 공동주택단지에 스마트기술을 적용 시키기 위한 건축계획적인 접근과 적용사항을 파악하고 분석하여, 스마트기술 적용한 공동주택에 나타난 배치, 동선, 외부공간, 주동, 단위세대 주호, 스마트 모빌리티, 커뮤니티, 그리고 시설 인프라 등 도출된 건축계획적 특성을 정리해보면 다음과 같다.

##### (1) 배치 계획

서로 다른 높이의 주동 배치를 통한 다양한 경관과 스카이라인이 만들어질 수 있도록 계획하고, 각 주동에서는 세대별 프라이버시, 일조, 통풍이 잘 될 수 있도록 주동과 부대시설의 배치계획이 이루어져야 한다. 단지 내 'Sidewalk Lab' 개념을 적용하여 보행 친화적인 통로 주변 커뮤니티 시설과 코워킹 공간을 계획한다. 이를 통해, 주변 판교 테크노파크와 연계하여 직주근접의 공간을 구현하였다.

##### (2) 동선 계획

보행 친화적인 공간으로 100% 지하주차를 적용하고, 대상부지 주변의 교통 네트워크와 대중교통의 연계성을 강화하여야 하며, 자율주행차량의 통행과 주정차구역 설정, 스마트기술을 통해 안전을 고려, 거주자의 PM(Personal Mobility)의 이동 동선과 보관 및 수리 시설의 배치가 요구된다. 단지 내 동선계획은 지상 공간과 지하공간으로 구분하여 계획되었다.

##### (3) 외부공간 계획

쾌적하고 안전한 자녀 양육을 위한 주거단지로 계획하기 위해 단지 내 어린이 놀이터 공간의 특화, 미세먼지 대응 및 열섬효과를 저감하기 위한 다양한 스마트 기술의 적용이 요구되었다. 단지 외부와의 연결성, 주변 녹지축과의 연계성을 고려한 보행공간과 녹지공간

확보, 다양한 거주자의 외부활동을 지원하기 위한 휴게 및 외부행사 공간의 계획, 안전한 외부활동을 위한 스마트 CCTV, 스마트 범죄 예방 가로등이 고려되어 계획되었다.

##### (4) 주동 계획

가장 큰 주동계획에 나타난 건축계획적 특성은 획일적인 주동 배치에서 벗어나 서로 다른 높이의 주동의 배치와 접근성이 좋은 주동사이 공간에 커뮤니티 시설을 배치하였다. 이를 통해 다양한 경관과 개방감을 구현하고 각 주호마다 프라이버시, 조망, 채광 등 최적의 실내환경을 제공하는데 우선순위를 두었다. 주거동의 층고는 2,800mm 이상, 천정고는 2,300mm를 확보하였고, 주거동에 새로운 복합기능을 제안한 혁신 공간 창출 주동이 적용되었다. 거주자의 안전을 위해 언택트형 출입 시스템과 향후 서비스 로봇 활용, 주동 옥상부에 드론 물류서비스를 고려한 스마트 물류배송 가능토록 공간이 계획되고 제안되었다.

##### (5) 단위세대 주호계획

전용면적 55㎡의 전체 계획 세대수는 1,189호 전후이며, 개인화된 거주자의 다양한 삶의 형태와 요구를 반영하여 단위세대 주호계획에 있어서 가변성을 극대화한 평면을 제공하고자 하였다.

특히, 코로나 이후 대면보다는 비대면 활동을 통해 재택근무, 원격수업을 통한 교육을 지원하기 위한 공간 뿐만 아니라, 스마트기술을 적극적으로 접목 시켜 거주자가 체감할 수 있는 단위 세대 내 휴식과 여가를 위한 특화공간을 계획하고, 개인적 자유를 느낄 수 있는 테라스 공간의 특화, 가족 구성원이 서로 다양한 활동을 펼칠 수 있는 새로운 거실 공간의 제안 등이 나타났다. 따라서, 주거공간의 개방감과 가변성, 스마트 가전, 언택트 택배 수납, 복층 평면, 층간소음 저감, 팬트리 계획, 발코니계획, 단위세대 내 에너지 저감과 스마트 기술을 활용한 쾌적한 실내환경 구현을 위한 계획이 제시되었다.

Table 6. Smart Technologies Applicable to Apartment Complex (Selected by expert verification after selecting the winning project of the Future Architecture Design Competition. (Modified from the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Korea))

Categories	Smart Technology
Energy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zero energy building technology</li> </ul>
Transportation and Logistics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electric vehicle charging stations and V2G technology (smart grid)</li> <li>Sharing mobility</li> <li>Parking lot sharing service</li> <li>Mobility charging and storage</li> <li>Drone and robot delivery</li> </ul>
Living	<ul style="list-style-type: none"> <li>Public community Space</li> <li>Food waste reprocessing</li> <li>Home network and IoT interworking technology</li> <li>Untact access system with AI face recognition</li> <li>Entrance cleaning system(air shower)</li> <li>Inter-floor noise prevention system</li> </ul>
Community	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smart Farm</li> <li>Robot services (making and serving beverages)</li> <li>Childcare support service through tutor robot</li> <li>AI Fitness</li> <li>Shared office, startup, delivery service</li> <li>Social Smart Living Lab for Community Vitalization</li> </ul>
Smart Street Furniture	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smart streetlamp</li> <li>Smart shelter</li> </ul>

### (6) 스마트 모빌리티 계획

스마트기술의 적용을 적용한 모빌리티 관련 계획이 가장 드러나는 공간은 공동주택 내의 주차장 공간으로 나타난다. 지상의 주차는 최소화하고 지하 주차장에서 각 주거동으로 직접 출입이 가능한 주동 통합형태로 계획되었으며, 미래에 곧 상용화되어 사용될 자율주행차로 인한 공간의 여유 공간을 활용한 계획이 고려되었다.

택배 물류 저장소, 배달 서비스 로봇의 대기 공간의 확보, 전기차를 위한 충전시설 및 공간(비접촉식 무선 충전설비) 등이 계획되었다. 향후 공공주택단지 내에서 다양한 미래 물류 및 교통서비스 지원을 위해 드론이나 옥상 부분의 드론 운용을 위한 드론 이착륙시설 등 관련 공간을 확보하고 계획되었다.

### (7) 커뮤니티 시설 계획

앞서 기술한 바와 같이, LH 미래건축 설계공모가 신혼부부를 위한 아이를 안전하고 쾌적하게 보육하고 생활편의 제공을 위한 핵심 커뮤니티 시설로서 종합보육센터와 근린상가가 계획되었다. 이를 통해 보육과 교육, 문화와 여가를 함께하는 가족 커뮤니티 공간으로 계획되었다. 따라서 개방형 공간으로 입주 이후의 수요변화에 대응하기 위한 가변성을 강조한 공간계획이 계획되었고 다양한 기능과 활동이 복합적으로 이루어질 수 있도록 내부공간 계획과 주동에서 커뮤니티 공간과 외부 놀이터 공간의 연계가 강조되었다. 스마트기술을 적용하여 전기차 충전, PM 이용, 대기와 휴식을 제공 등 거주자의 교류와 다양한 활동들을 지원하는 커뮤니티 시설로서 계획되었다.

### (8) 시설 인프라 계획

스마트기술을 적용한 공동주택에서 원활한 스마트기술 서비스를 제공하기 위한 공동주택 단지 내에서의 스마트 인프라 기술에 중요하게 고려되고 계획되었다. 단지 내 스마트 CCTV, 스마트 범죄예방 가로등 등의 범죄 안전 시스템, 건물내 의료건강지원시스템, 스마트그리드를 활용한 전기활용 등 스마트 기술 구현을 위한 배선 및 설비 인프라 계획이 제시되었고, 가변형 실내공간 구현에 따른 설비 배치계획이 세심히 계획되어야 한다. 지열, 태양열 등 신재생에너지 사용을 위한 인프라 시설이 계획되었다.

Table 6.은 미래건축 설계공모 이후, 설계공모 수상작에서 적용된 스마트 기술 중, 전문가에 의해 선정된 스마트 공동주택단지에 적용 가능한 스마트기술 서비스로, 향후 스마트 공동주택에 실제적으로 공간에서 적용되고 운영되기 위한 세심한 고려와 건축계획의 접근이 요구된다.

## 5. 결론

본 연구에서는 스마트기술의 적용을 통한 공동주택에서의 새로운 건축계획이 요구되는 상황에서, LH 미래건축 특별 설계공모에 수상한 수상 작품을 중심으로 수상 작품에서 제시되고 계획된 스마트 공동주택의 건축계획적 특성을 파악하고자 노력하였다.

미래 공동주택 건축을 위한 계획이 아닌 실제 설계되고 시공되어 일반시민에게 공급될 실제 설계계획안 사례를 통해 우리나라 주거 건축 분야에 적용을 위한 스마트기술의 올바른 이해와 적용 가능성

을 모색할 수 있는 기회를 제공하였다. 특히 우리나라에서 처음 시도된 스마트건축 주거단지로서 의미가 있다고 판단된다.

미래건축 설계공모 지침에서 제시된 건축계획의 방향을 살펴보면, 스마트도시나 스마트건축이 지향하는 연결성, 탈중심성, 공유성의 개념을 주거공간에 잘 녹여내고 있다. 또한미래건축 특별 설계공모 수상작품 분석을 통해 스마트기술 적용한 공동주택에 나타난 배치, 동선, 외부공간, 주동, 단위세대 주호, 스마트 모빌리티, 커뮤니티, 그리고 시설 인프라에 대한 건축계획적 특성을 파악하였다.

편리하고 쾌적한 생활과 안전한 자녀양육을 위한 친환경적인 주거환경을 요구하며, 거주자의 다양한 삶을 담을 수 있는 다양한 주호 공간과 공간 내의 가변성 등 거주자의 변화하는 라이프 스타일에 적극적으로 대응할 수 있도록 요구된다. 거주자들 간의 교류와 다양한 활동을 적극적으로 지원하고 공유하며 활용할 수 있도록 공유성을 강조되고, IoT 기기를 통한 양방향의 정보의 원활한 소통과 제공을 통해, 보다 효율적이고 효과적인 주거서비스가 가능할 수 있도록 계획하고 있다.

또한, 공동주택단지내에 스마트 모빌리티 기술의 적극적인 도입과 운영에 대비한 주동 공간계획과 단지계획이 이루어지고 알 수 있다. 즉 스마트기술이 중심이 되고 거기에 주거공간이 고려되는 방식이 아닌 쾌적하고 안전한 친환경적인 사용자 중심의 주거단지 내 외부 및 주거 실내 내부 공간의 계획이 중심이 되고, 보다 편리한 주거 생활을 지원된다. 스마트 모빌리티, 화재, 범죄, 안전, 미세먼지 저감과 층간소음 저감 등을 위한 스마트 기술을 활용한 주거서비스의 공간과 주거생활 서비스가 제공되어 계획되었다.

단지 내 거주자 보행 중심의 커뮤니티 형성을 위해 다양한 주동의 층고와 배치에 따라 주변환경과 어울리는 주동 배치, 미래지향적인 하이테크적인 외피 디자인보다는 편안하고 쾌적한 주거를 구현하기 위한 이미지를 만들고 제공하고, 드론, 자율주행, 서비스 로봇의 활용을 대비한 공간계획과 단지계획을 통해 미래 스마트기술에 적극적으로 대응하고 적용시킬 수 있는 스마트건축 주거단지의 형태와 외피 디자인이 이루어졌다.

본 연구는 제한된 스마트 주거건축의 사례분석을 통해 수행되었다. 따라서 향후 연구에서는 보다 다양한 공동주택에서의 사례분석을 통해 빠르게 변화하는 스마트기술의 올바른 이해와 이를 적용하여 구현되는 공간으로서 연구가 지속적으로 요구된다. 공동주택의 유형별, 공간별 세부 건축계획의 지침연구가 요구되며, 로봇, 자율주행, 스마트파크, 전기차충전, 드론, UAM 등 최신 스마트기술 적용과 서비스를 제공을 위한 관련 시설기준의 설정, 관련 건축법 및 관련 규정의 연구, 그리고 기존 스마트건축의 활성화를 유도하기 위한 스마트건축 인증 평가체계 및 인증제도의 도입 등 다양한 연구가 요구된다. 건축공간에 사용자중심의 스마트기술의 올바른 적용과 공간의 구현을 위한 스마트건축 건축계획 분야의 지속적인 연구와 관심이 이루어져야 할 것이다.

## References

- [1] LH 한국토지주택공사, 미래건축 아이디어 창출과 실증을 위한 제1회 미래건축 특별설계공모 지침서, 2020. // (LH Korea Land and Housing Corporation, The 1st special design competition guide for future

- architecture for the creation and demonstration of future architecture ideas, 2020.)
- [2] 이은석 외 3인, 스마트건축 개념을 바탕으로 한 건축물 인증제도의 개편방향, 건축도시공간연구소, 2020. // (E. Lee et al., An improvement direction for the building certification system based on the smart buiding concept, AURI, 2020.)
- [3] F. M. Abo-Elazm et al., The concept of “Local Smart Architecture”: An approach to appropriate local, Intenational Jouranal of Cutural Heriatage, 2, 2017, pp.1-12.)
- [4] Mcglinn et al., SimCon: A tool to support rapid evaluation of smart building application design using context simulation and virtual reality, Journal of Universal Computer Science, 16(15), 2010, pp.1992-2018.
- [5] 최준호, 코로나-19이후, 인간중심의 주거공간 연구와 방향, 한국주거학회, 제15권 제2호, 2020, pp.15-19. // (J. Choi, Human-centered residential space research and direction after COVID-19, Journal of the Korean Housing Association, 15(2), 2020, pp.15-19.)
- [6] 김지은, 변서영, 미래 주거트렌드 연구, 주택산업연구원, 2016. // (J. Kim, S. Byun, Future housing trend research, Korea Housing Intitute, 2016.)
- [7] 유현준, 공간의 미래-코로나가 가속화시킨 공간 변화, 을유문화사, 2021. // (H. Yoo, The future of space-Changes in space accelerated by Corona, Eulyoo Publishing Co., 2021.)
- [8] 조상규 외 5인, 스마트도시 기술 및 서비스 특성을 고려한 공간계획 방향 연구, 건축공간연구원, 2021. // (S. Cho et al., A Research of planning & design methods for smart city services and technologies, AURI, 2021.)
- [9] 국토교통부, 제1회 미래건축 특별설계공모 설명자료, 2020. // (Ministry of Land, Infrastructure and transport, the reporting paper, The 1st special design competition guide for future architecture, 2020.)