

2024년도  
秋季學術發表大會

論文集

2024년도 秋季學術發表大會

# 論文集

第24券 第1號 (通卷 第32輯)

▶ 일 시 : 2024년 11월 22일(금)

▶ 장 소 : 청주대학교 평생교육원

 대한건축학회  
충북지회

대한건축학회  
충북지회



지 회 장	한민철	청주대학교 건축공학과 교수
감 사	원종성	한국교통대학교 건축공학전공 교수
	최성기	청우 종합건축사사무소
총무이사	김대웅	청주대학교 건축공학과 교수
부 회 장	서동현	충북대학교 건축공학과
	황태주	서원대학교 건축학과 교수
	윤성훈	청주대학교 건축학과 교수
	이건철	한국교통대학교 건축학전공 교수
	이용희	강동대학교 건축공학과
	권용봉	계룡건설 부사장
	신동안	선엔지니어링 종합건축사사무소 대표
	정현석	신성종합건축사사무소(주) 대표
	연동익	청우종합건축사사무소 대표
이 사	이창우	청주대학교 건축학과 교수
	심규영	충북대학교 건축학과 교수
	이창준	충북대학교 건축공학과 교수
	이진석	한국교통대학교 건축학과 교수
	이준철	서원대학교 건축학과 교수
	이홍우	서원대학교 건축학과 교수
	이시우	충청대학교 건축과 교수
	하성진	한국교통대학교 건축공학과 교수
	강석표	우석대학교 건축과 교수

이 사	손창백	세명대학교 건축공학과 교수
	조일환	대원대학교 건축인테리어과 교수
	김 종	청주대학교 건축공학과 교수
	원세용	청주대학교 건축공학과 교수
	지광제	지공건축사사무소
	김병익	신성종합건축사사무소(주) 부사장
	김미경	(주)아키원건축사사무소 대표
	김진원	청주시청 공공시설과 과장
	박병현	충청북도 건축문화과 과장
	조성운	이디원건축사사무소
	이경기	충북연구원 수석연구위원
	최석우	충북개발공사 과장
	연규원	JW 구조기술사사무소 대표
	박찬성	우성디엔씨(주) 대표
	김휴영	대성cm 전무
	이종성	진우아이엔씨(주)대표
	백창호	신동아건설 부장
	김승주	금호건설
	서민수	(주)삼우씨엠건축사사무소 상무
	윤기원	흥익기술단(주) 상무
	전충근	선엔지니어링종합건축사사무소 전무
논문편집위원	서동현	충북대학교 건축공학과
	김 종	청주대학교 건축학과 교수
	최순섭	한국교통대학교 건축학전공 교수
여성분과위원	김미경	(주)아키원건축사사무소 대표
	홍유선	충북대학교 건축학과

# Contents

I. 학술논문발표(구두발표) .....	1
01. '연대기적 장소'의 프로그램을 적용한 건축유산의 재구성 방식 연구 .....	2
02. "상실된 장소성" 재구축을 위한 건축화 방식 연구 .....	6
03. 2000년 이후 1인 가구 공유 주택의 공용프로그램에 관한 연구 .....	10
04. BIG 건축의 형태 생성 방법에 관한 연구 .....	14
05. Gruppo 7, Team X, Metabolism의 계획요소 도출에 대한 연구 .....	18
06. GRUPPO 7, 아키그램, SUPER STUDIO의 계획요소 도출 연구 .....	22
07. PBV 중심형 문화 및 주거시설 복합화 계획에 관한 연구 .....	26
08. 구도심 활성화를 위한 공공 프로그램 복합화 방안에 대한 연구 .....	30
09. 구릉지의 입체적 활용을 통한 청년창업복합주거 계획 연구 .....	34
10. 근대 자산 보존 및 주거 복합화를 통한 경관지구 내 소규모 재개발 계획 연구 .....	38
11. 도심녹지 리와일딩을 통한 도시 생태계 리질리언스 향상 방안 연구 .....	42
12. 랜드스케이프 어바니즘을 활용한 건축설계에서의 계획 요소 도출에 관한 연구 .....	46
13. 매개공간으로서의 도시 교통 인프라 재활용 방안에 대한 연구 .....	50
14. 메타버스의 건축 공간 디자인에 관한 연구 .....	54
15. 미래파, TEAM X, 슈퍼스튜디오의 계획요소 도출 연구 .....	58
16. 바이오필릭 시티를 위한 주거공간 프로토타입 계획안 .....	62
17. 사회적 약자를 위한 공간으로써 모듈러를 활용한 임시주거 활용방안에 대한 연구 .....	71
18. 설계사무소 경영진의 국내 기술인력에 대한 문제의식 및 대책 .....	75
19. 유희공간의 도시재생 사례분석을 통한 도시발전 정책과 전략 개발 연구 .....	77
20. 인구구조 변화에 따른 재활메디컬 중심의 평생교육복합주거 계획 연구 .....	81
21. 장소적 정체성에 근거한 시장아파트의 재생방안에 관한 연구 .....	85
22. 전통 한옥과 현대 한옥의 공간 구성에 관한 비교 분석 연구 .....	89
23. 지역 커뮤니티와 연계한 마을교육공동체 거버넌스 모델에 대한 연구 .....	93
24. 최종본 빗물제로웨이스트를 위한 다공적건축 적용방식 .....	97
25. 플랫폼의 공간적 특성을 활용한 고가도로 하부공간 활성화 연구 .....	101
26. 한국과 일본 표준시방서 규정에 따른 충청북도 지역 서중콘크리트 적용 기간 산정 및 평가지표를 이용한 비교 .....	106

27. PMV 지표를 이용한 공동주택 냉방기기와 환기시스템 동시운전 시급·배기구 위치에 따른 실내 쾌적도 연구 .....	108
28. AI 모델 기반 인공지능파 생성 프로그램 .....	110
29. 모듈러 경량 슬래브의 진동 및 중량충격음 평가 .....	112
30. 충북지역 그린리모델링 시공사례 분석 .....	114
31. 충청북도 동남지역 그린리모델링 시그니처 사례분석 .....	118
32. 실측을 통한 황토벽돌 외피 주택의 실내 고습환경 문제에 대한 정량적 분석 .....	122

## II. 학술논문발표(포스터발표) ..... 124

33. CFD를 통한 비정형 건물의 풍압계수 산정 .....	125
34. 철근의 편심에 따른 그라우트 슬리브 인발성능 평가 .....	129
35. 건설엔지니어링 평가체계 개선안의 정부차원 적용여부 및 보완방안 .....	131
36. 로라센서를 활용한 노출 재령과 모르타르 수분확산에 관한 연구 .....	135
37. 면외압축실험의 통한 PC 더블월 구조성능 분석 .....	137
38. 시멘트 액체 방수 하자 실태조사 및 품질향상 .....	141
39. 파라미터 변화에 따른 간이 단열온도상승시험 보정식 검토 .....	145
40. 중대재해처벌법 확대시행에 따른 추락재해 다발 작업의 개선방향 .....	149
41. 건설공사사후평가 기반 BIM성과측정을 위한 평가요소 도출 .....	153
42. BIM 기반 철골공사 현장 배치 계획 프로세스 개발 .....	158
43. 그린 스마트 미래 학교의 계획 요소 도출에 관한 연구 .....	163
44. 다양한 전용면적으로 구성된 공동주택단지 에너지모델링 방법 개발에 관한 연구 .....	167
45. PV 기술을 활용한 제로에너지 공동주택 단지 자립률 분석 .....	171
46. 도심 반려동물 추모 공간에 대한 연구 .....	175
47. 데이비드 아자예의 건축 디자인 방법에 관한 연구 .....	179
48. 알도 로시의 건축에서 나타나는 상징성의 구현방식에 관한 연구 .....	183
49. 장소성을 갖는 기억의 공간 재생 연구 .....	187
50. 녹색건축인증제도 개선사항에 대한 국내연구 동향 .....	191

Ⅲ. 우수졸업작품전 .....	199
51.BLANK CITY .....	200
52.INSPIRE .....	200
53.흑석나루: 한강으로 가는길 .....	201
54.도로 위 가능성을 그리다 : 안산역 버스 환승센터 개선안 .....	201
55.ZIPPING LOTS IDEA ZIPS-UP STREETS AND VILLAGE .....	202
56.바이오필릭 시티를 위한 주거공간 프로토타입 계획안 .....	202
57.문화의 밤, 고개로 넘어가다 .....	203
58.학교가 지역주민을, 지역주민이 학생을 .....	203
59.탈피 .....	204
60.GROUND 0(그라운드 제로) .....	204
61.소비하는 공간에서 경험하는 공간으로 .....	205
62.空間(공간)_도심 속 사찰 .....	205
Ⅳ. 원로교수님 고별전 .....	206
Ⅴ. 신진연구자 소개전 .....	209



# ‘연대기적 장소’의 프로그램을 적용한 건축유산의 재구성 방식 연구

- 남산 숙박형 어린이 체험시설 프로젝트를 중심으로 -

## A Study On The Reconstruction Method Of Architectural Heritage Applying The ‘Chronological Place’ Program

- Focusing On The Namsan Lodging-Type Children’s Experience Facility Project -

○김 하 랑\* 최 순 섭\*\*  
Kim, Ha-Rang Choi, Soon-Sub

### Abstract

The purpose of this study is to explore how the former Children's Center, now the Namsan Branch of the Science Education Center of the Seoul Metropolitan Office of Education, is a place with historical and chronological significance, and how to introduce and reorganize programs that meet the needs of modern society. In particular, through the preservation and remodeling of architectural heritage, we aim to reinterpret the original potential of the place to suit modern needs and present architectural solutions centered on experiential character education programs.

키워드 : 연대기적 장소, 건축유산, 남산 어린이회관, 프로그램

Keywords : Chronological place, architectural heritage, Namsan Children’s Center, program

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

본 연구는 남산 분관의 역사적 변천을 바탕으로, 이를 현대적 교육 공간으로 재해석하고 새로운 가치를 부여하는 것을 목적으로 한다. 남산 회현자락에 위치한 구 서울특별시교육청 융합과학교육원 남산분관은 일제강점기 조선신궁부터 해방 이후 어린이 과학교육원과 반공교육 시설로 활용되는 등 다양한 변화를 겪어왔다. 현재는 기능을 잃고 잊혀져 가고 있지만, 교육의 중요성이 강조되는 현대 사회에서 이 장소를 체험형 교육 공간으로 재해석해 새로운 의미를 부여하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 목적은 남산분관이 역사적, 연대기적<sup>2)</sup> 의미를 바탕으로 현대 사회의 요구에 맞는 프로그램을 도입해 재구성하는 방안을 탐구하는 것이다. 이를 위해 2장에서 남

산의 연대기적 특성을 일제강점기, 해방 이후, 현대적 남산으로 나눠 서술하고, 3장에서는 연대기적 장소의 프로그램 적용 사례를 국내외 건축 사례를 통해 분석할 것이다. 4장에서는 건축유산의 재구성을 위한 프로그램 적용 계획을 제안하며, 5장에서 남산 프로젝트에 대한 결론을 제시할 것이다.

### 2. 남산의 연대기적 장소 특성

#### 2.1 일제강점기의 남산

남산은 일제강점기 동안 일본의 상징적 지배지로 기능하였다. 1925년 남산 회현자락에 세워진 조선신궁<sup>3)</sup>은 일본 천황 숭배를 강요하고 식민통치를 정당화하기 위해 설립된 대표적인 시설이었다. 남산은 이 과정에서 일본의 통치 이념을 상징적으로 표현한 공간으로 자리 잡았다. 이는 일본이 조선을 자신들의 식민지로서만 다루는 것이 아니라, 조선인의 정신까지 통제하려는 의도를 보여주는 대표적인 사례였다.<sup>4)</sup> 남산 일대는 조선총독부와 함께 일본의 권력을 시각적·지리적적으로 나타내는 상징적 공간으로 활용되었으며, 종교적·정치적 행사의 중심지로 자리 잡았다. 남산은 이러한 배경 속에서 일본의 정신적, 공간적 지배를 상징하

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, sschoi@ut.ac.kr)

2) 시간이 지남에 따라 사건이나 변화가 순차적으로 일어나는 것. 건축에서 연대기적 장소는 그 공간이 시간의 흐름 속에서 다양한 역사적, 사회적 맥락을 포함하는 장소를 의미

3) 1925년에 경성(서울) 남산에 건립된 일본의 신사로, 일제강점기 조선에서 일본 천황을 숭배하기 위한 목적으로 건설

4) 최유리 한신대 <한신학보> 편집장 :<남산의 역사와 문화>『남산의 역사와 문화』 1

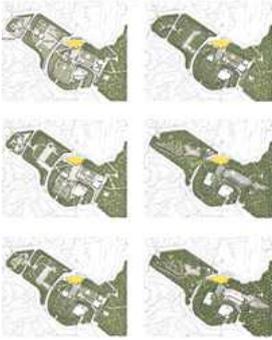


는 중요한 지역으로 발전했다.

### 2.2 해방 이후의 남산

해방 이후 남산은 조선신궁이 철거되며 해방의 상징적 장소로 다시 정의되었다. 그러나 한국전쟁 이후 남산은 공공 시설과 국가적 목적으로 다시 활용되었으며, 1950 ~1970년대에는 반공 이념이 강조되면서 정치적 이념을 주입하는 공간으로 변모했다. 1960~1970년대에 설립된 어린이회관과 서울특별시교육청 융합과학교육원 남산분관은 어린이 교육과 반공 이념 교육을 동시에 수행하며 국가적 이념 주입의 거점이 되었다. 이는 남산이 해방 이후에도 여전히 정치적 목적을 위해 사용되었음을 보여주는 사례다.<sup>5)</sup> 남산에 위치한 과학교육원은 어린이들에게 과학 교육을 제공하면서도 정치적 목적을 위한 교육 장소로 기능했다. 이는 남산이 해방 이후에도 여전히 정치적, 교육적 목적으로 중요한 역할을 했음을 보여준다.

### 2.3 현대적 남산



현대에 들어서면서 남산은 반공 교육의 중심지에서 역사적 복원과 문화적 공간으로 변화했다. 1990년대 이후 도심 개발이 이루어지면서 과거의 교육적·정치적 상징성을 잃고, 남산분관 역시 역할이 축소되며 소외된 공간이 되었다. 남산이 점차 공공 교육에서 벗어나 역사적 복원과 녹지화로 전환되었다. 남산 전체는 문화적 복원과 자

그림 2 회현자락 일대 변화연친화적 공간으로 재구성되었다. 이 과정은 남산이 시대에 따라 역할과 상징성을 변화시켜 왔음을 잘 보여준다. 남산은 일제강점기, 해방 이후, 그리고 현대까지 다양한 정치적·사회적 목적에 따라 활용되었으며, 현재는 과거의 역사적 의미를 보존하면서 개방적이고 자연친화적인 공간으로 자리 잡고 있다.

## 3. 연대기적 장소의 프로그램 적용 건축 특성

### 3.1 연대기적 장소의 특성을 적용한 국내사례

연대기적 장소(Chronotopic place)는 시간이 지남에 따라 장소의 역할과 의미가 변화하고 축적되는 개념으로, 이는 물리적 공간의 변화뿐만 아니라 역사적, 사회적, 문화적 맥락의 변화를 포함한다. 이러한 장소에 새로운 프로그램을 적용함으로써 장소의 정체성을 재해석하게 된다. 특히 남산은 종교적, 정치적 상징성을 갖고, 다양한 역할을 수행한 장소이다. 과거의 이념적, 사회적, 문화적 특성을 담아낸 프로그램을 현대에 맞춰 도입함으로써 과거의 기억을 보존

5) 서울역사아카이브 근현대서울사진 수록도서 1910년대 서울전경사진 내용

하면서도 현대의 사회적 요구를 반영한 장소로 변모할 수 있다는 인과관계가 존재한다. 기억의 장소 이론<sup>6)</sup>은 특정 장소에 축적된 기억이 그 장소를 구성하는 핵심적인 요소라고 말한다. 이를 바탕으로, 새로운 프로그램을 적용하는 것은 단순히 공간을 재활용하는 것이 아니라, 역사적 기억을 현대의 목적에 맞게 재구성하는 행위이다. 아래 내용에서 국내사례를 통해 현대적 프로그램과 어떻게 결합될 수 있는지 분석한다.



그림 3 구 서울특별시청사      그림 4 국립현대미술관      그림 5 서대문형무소 역사관

구 서울특별시청사는 일제강점기와 해방 후의 역사를 가진 건축물로, 현대적 행정 기능과 역사적 의미가 결합된 사례이다. 리모델링을 통해 역사적 의미를 유지하려 했지만, 건축적 의미나 프로그램 면에서 서대문형무소 역사관과 국립현대미술관 서울관에 비해 상대적으로 약하다. 국립현대미술관 서울관은 일제강점기 군사시설이었던 구 기무사 건물을 리모델링하여 미술관으로 변모한 사례로, 건축유산과 현대적 문화 프로그램을 결합했다. 예술 프로그램이 운영되지만, 역사적 맥락의 체험 프로그램이 부족하고, 기무사의 건축적 특성을 크게 유지하지 않았다. 서대문형무소 역사관은 원형을 보존하며 역사적 상징성을 강조한다. 체험형 교육 프로그램을 통해 역사적 사건을 기억하고 교육하는 역할을 하며, 건축유산과 교육적 기능이 결합된 좋은 사례로 평가된다.

### 3.2 연대기적 장소의 프로그램 적용 해외사례

해외에서도 장소에 현대적 프로그램을 적용한 사례가 존재한다. 각 사례마다 연대기적 특성을 반영하는 정도가 다르며, 그에 따른 역할이 상이하다.



그림 6 시드니 오페라 하우스      그림 7 요코하마 미술관      그림 8 베를린 유대인 박물관

시드니 오페라하우스는 상징적 건축물이지만, 역사적 사건이나 사회적 변화와 밀접하게 연관된 공간은 아니다. 주로 공연장으로 사용되며 연대기적 장소로서의 의미는 깊지 않다. 반면, 요코하마 미술관은 역사적 배경을 바탕으로 예술 프로그램과 장소의 역사적 맥락을 연결한다. 전시와 교육 프로그램을 통해 과거와 현재를 융합하려 하지만, 여전히 예술적 해석에 중점을 두고 있다. 베를린 유대인 박물관

6) 피에르 노라의 기억의 장소. 기억의장소란, 민족적 기억이 구체화된, 그리고 사람들의 행동이나 수세기에 걸친 작용을 통해 그것들의 아주 특별한 표상과 뚜렷한 상징물로 남게 된 물질적, 비물질적 장소를 뜻함.

관은 연대기적 장소의 특성을 가장 잘 반영한 사례다. 이 박물관은 홀로코스트의 비극을 기억하고, 이를 인권 교육과 결합한 프로그램을 운영한다. 건축과 역사가 결합된 공간 경험을 통해 방문객들은 과거의 사건을 체험하며, 과거와 현대가 자연스럽게 연결된 사례로 평가된다.

### 3.3 유형 분류 및 분석

연대기적 장소의 프로그램 적용 사례들을 유형별로 분류하였다. 각각의 사례는 다음과 같은 특성을 나타낸다.

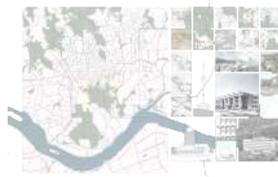
표1. 연대기적 장소의 프로그램 적용 사례 유형 분류

유형	사례	주요특징	연대기적 특성 반영	프로그램적 특징
역사적 교육	베를린 유대인 박물관	홀로코스트의 비극을 기억하고 인권 교육을 제공하는 역사적 건축물	●●●●●	역사적 사건과 인권 교육, 체험형 학습 프로그램 운영
	서대문형무소 역사관	일제강점기 역사적 현장을 보존하여 역사적 사건을 교육하고 체험하게 함	●●●●●	역사적 보존 및 체험형 교육 프로그램 운영
문화 예술 융합	요코하마 미술관	근대 산업도시로 발전한 요코하마 항구의 역사적 배경을 예술과 결합	●●●○○	역사적 장소와 예술 융합, 전시와 워크숍, 강연 중심 프로그램 운영
	국립현대미술관 서울관	일제강점기 군사시설을 미술관으로 리모델링하여 예술과 역사를 결합	●●●●○	현대적 예술 프로그램과 역사적 장소성 결합, 다양한 워크숍 및 전시 운영
공공 서비스	구 서울특별시청사	일제강점기와 해방 후 역사적 의미를 담은 건축물로 현대적 행정 기능과 공공 서비스 제공	●●○○○	행정 시설과 공공 프로그램 및 시민 교육 공간 제공
	시드니 오페라 하우스	상징적 건축물로서 공연장 중심이지만 현대적 예술 교육 프로그램을 일부 결합	●●○○○	공연과 일부 예술 교육 프로그램 운영

이러한 분석을 통해, 연대기적 장소에서 건축유산이 어떻게 현대적 프로그램과 결합될 수 있는지에 대한 이해를 넓힐 수 있으며, 각 사례는 역사적 교육, 예술적 융합, 공공 서비스라는 세 가지 축을 중심으로 그 특성을 분석할 수 있다.

## 4. 건축유산의 재구성 방식을 위한 '연대기적 장소'의 프로그램 적용 계획 제안

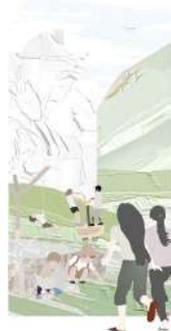
### 4.1 사이트 조사 및 분석



남산 회현자락은 종교, 놀이, 애국 등 다양한 활동을 통해 오랜 시간 정신적 상징성을 유지해 온 장소다. 특히 서울특별시교육청 과학교육원 남산분관으로 사용 중인 건물은 일제강점기에는

그림 9 사이트의 정체성 일본 신궁이 위치해 식민통치의 중심지 역할을 했고, 해방 후에는 사상과 정신을 주입하는 공간으로 기능했다. 원래 이 지역은 어린이 회관, 놀이터, 동물원 등이 있었으나, 도서관과 한양도성 복원 사업으로 대부분 철거되었다. 이 건물은 변화를 겪은 주변과 달리 연대기적 장소로서의 특성을 유지하고 있다.

### 4.2 프로그램 도출



기존 건물은 주변과 단절되어 있으며, 유스호스텔은 객실, 식당, 헬스장, 수영장 등의 특화되지 않은 프로그램으로 한계를 보이고 있다. 이는 변화하는 환경 속에서 개선되지 못한 문제로 자리 잡고 있다. 과거 아이들의 교육이 중심이었던 이 장소에 현대적 프로그램을 접목하여 새로운 방향을 도출하고자 한다. 주요 프로그램으로는 아이들이 직접 계획하고 운영하는 자기주도 DIY, 식물을 재배하고 요리를 하는 리틀포레스트 등이 있다. 이를 통해

그림 10 프로그램 컨셉 책임감, 배려, 협동심 등 인성 함양을 목표로 하며, 반려동물 교감 프로그램, 협동 스포츠 등도 남산의 특성을 반영하여 추가되었다.

### 4.3 개념 디자인 프로세스



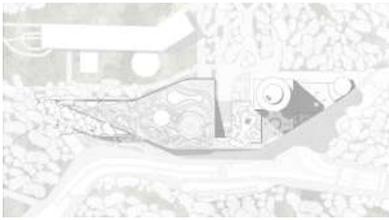
기존 건물은 20m 경사로에 위치하고, 주 진입 동선이 단일화된 한계를 가지고 있었다. 또한, 로비 앞 공공공간이 주차장으로만 사용되며, 지상부 면적도 제한적이었다. 이를 해결하기 위해

리모델링과 증축을 계획했고, 새로운 건물을 지어 기존 건물과 연결하고 주차장을 지하로 이동시켜 공공공간을 조성했다. 출입 동선을 확장해 접근성을 높였으며, 문화재 보호와 면적 제약을 고려해 옹벽 부지를 활용해 증축했다. 기존 건물의 동선을 연장하여 자유로운 동선을 제공하는 곡선화된 입면과 평면을 설계하였다.

### 4.4 건축계획

유스호스텔 수련시설에 필요한 주차대수는 시설면적에 따라 133대이며, 기존 주차장에 약 85대가 마련되어 있어 기준을 충족하도록 계획했다. 기존 건물은 철근 콘크리트와 PC커튼월 공법으로, 새 건물은 자유로운 동선을 확보하기 위해 철구조로 지어 기중 간격을 최대화 하였다.

(1) 배치계획



각 층마다 연계되는 마당을 부여하여 공간의 연결성을 높인다. 1층의 마당은 외부인에게 개방된 공간으로, 개방적인 프로그램을

그림 12 배치 계획 및 동선 계획 배치해 연계 활용할 수 있도록 한다. 가든하우스의 테라스는 전망을 고려해 배치하여 휴식을 취할 수 있는 공간으로 설계하고, 옥상에는 반려견과 반려인이 함께 이용할 수 있는 놀이마당을 제공한다. 또한, 빌딩과 연결되는 외부공간에도 프로그램을 배치해 내부와 외부를 자유롭게 넘나들 수 있도록 구성한다.

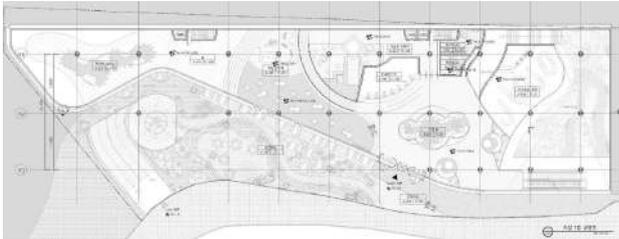


그림 13 지상 1층 평면도

(2) 평면계획

가상의 이용자를 설정하고 동선을 계획하여 평면을 구상하였다. 주말에 부모님과 함께 당일 체험활동을 온 어린이와 근처학교에서 1박 2일 체험활동 온 어린이, 지방에서 2박 3일 체험활동 온 어린이로 나누었다.

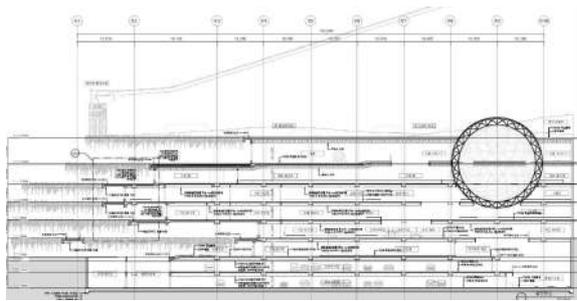


그림 14 단면계획

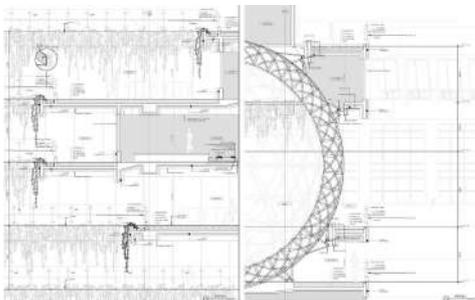


그림 15 입단면 계획 상세도

(3) 입단면계획

기존 건물의 면적 한계로 남측 한양도성 인근이 아닌 동측 용벽 부지를 리모델링 및 증축에 활용했다. 건물의 독립적인 느낌을 유지하기 위해 기존건물은 보존하고, 새로 증축한 부분은 조경난간을 사용하였다. 층별로 개방감을 위한 보이드 공간을 두고, 다양한 프로그램을 위한 새로운

객실과 놀이공간을 마련하였다. 강철관 구조로 구형 입체건물과 연결하고 조경 차양으로 프라이버시와 조경을 함께 제공하였다.

5. 결론

본 연구의 목적은 구 어린이회관의 리모델링을 중심으로, 연대기적 장소에서 건축유산의 재구성 방식이 어떻게 적용될 수 있는지 분석하는 데 있었다. 이를 위해 남산분관과 그 주변의 역사적 장소들을 연구 대상으로 선정하였으며, 연대기적 장소에 기반한 프로그램 적용 사례들을 조사하였다. 연구 과정에서 남산분관의 리모델링 사례와 국내외의 유사한 역사적 장소의 건축적 재구성 사례를 비교 분석하였다. 문헌조사와 현장 조사를 통해, 연대기적 장소가 건축물의 역사적 맥락을 보존하면서도 현대적 요구에 부합하는 방식으로 재구성될 수 있는 다양한 방법을 확인하였다. 남산분관의 경우, 역사적 맥락을 보존하면서도 현대적 기능을 담아내기 위해 공간의 일부를 현대적 프로그램으로 재구성하였고, 그 과정에서 주변 환경과의 조화를 고려하였다. 이를 통해 알 수 있는 결론은, 연대기적 장소는 그 장소의 역사적·문화적 가치를 보존하는 동시에 현대적 기능을 반영해야 한다는 것이다. 이는 건축유산의 재구성에서 매우 중요한 요소이며, 남산 프로젝트에서도 이러한 관점이 적용되었다. 장소의 기억을 보존하면서도 새로운 시대적 요구에 부합하는 공간으로 재탄생하였다. 이러한 결과는 다른 역사적 장소의 재구성에도 적용될 수 있는 중요한 기준을 제공한다.

참고문헌

1. 김수현, 장소적 재해석을 통한 장충단공원 리모델링 계획, 2018
2. 박일향, 근현대 건축문화유산 수리체계의 현황과 과제, 2023
3. 성기민, 한국 근·현대 역사적 건축물의 복원 및 재생에 관한 연구, 2007
4. 신예술, 장소성 회복을 위한 복합문화공간 계획에 관한 연구 신흥시장을 중심으로, 2016
5. 이경선 이남선, 장소적 재해석을 통한 장충단공원 리모델링 계획, 2019
6. 이주형, 한국근대건축물 보존 및 활용 방안에 관한 연구, 2006
7. 조경수 형성운, 리노베이션을 한 건축물이 장소성을 회복하게 한 사례에 대한 연구, 2020
8. 최유빈, 근대건축물 가치 보존을 위한 증축 및 리모델링에 관한 연구, 2023
9. 그림 1, 국토정보플랫폼 과거지도
10. 그림 3, 구글 이미지 'Se Kweon Roh'
11. 그림 4, 국립현대미술관 홈페이지
12. 그림 5, 'immun360' 서대문형무소 역사관
13. 그림 6, '위키백과' 시드니 오페라 하우스
14. 그림 7, 'Kanagawa Travel Info' 요코하마 미술관
15. 그림 8, 서울신문 함혜리 선임기자 미술관 건축기행

# “상실된 장소성” 재구축을 위한 건축화 방식 연구

- 군 휴향시설 프로젝트를 중심으로 -

## A Study On Architectural Methods To Reconstruct ‘Placelessness’

- Focusing On The Military Rest Facility Project -

○김민재\* 최순섭\*\*

Kim, Min-Jae Choi, Soon-Sub

### Abstract

this study purpose to explore an architectural plan to reconstruct the meaning of the place of the discharged soldier village by remodeling the urban hanok (discharged soldier House), Yongsan Tax Office, and Hanyang Cheolwoo Apartment located in Yongsan-ro 3-ga. The area was created as a residential and rehabilitation space for discharged soldier from the 1950s to the 1970s in a railway park from 1910 to 1950, but over time, the discharged soldier leaves and gradually loses its original location and identity due to the development of the city center. In particular, it emphasizes the military history of Yongsan and the special meaning of discharged soldier village, and proposes an architectural solution to expand its role as a welfare, education, and rest area for soldiers today.

키워드 : 장소성 재구축, 리노베이션, 장소성, 상이용사촌, 이촌동

Keywords : Reconstruction of placeness, renovation, sense of place, disabled cousin, ichon-dong

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적<sup>1)</sup>

본 연구는 용산로 3가에 위치한 도심형 한옥(상이용사주택)과 용산세무서, 한양 철우아파트를 리모델링하여 상이용사촌의 상실된 장소성을 재구축하는 건축화 방안을 탐구하는 데 있다. 이 지역은 1910~1950년까지 철도 공원으로, 1950년대 후반부터 상이용사들의 주거 및 재할 공간으로 조성되었으나, 현재에는 상이용사들은 떠나고, 원래의 장소적 특성과 정체성을 점차 상실해 가고 있다. 특히, 용산이 지닌 군사적 역사와 상이용사촌이 갖는 장소성이 사라지고 있다. 본 연구는 용산 상이용사촌의 상실된 장소성을 다양한 건축화 방식으로 재구축함으로써 상실된 장소성을 이어가는 방법을 제안하고자 한다. 추가로 현재 군인들의 복지와 교육, 휴식 공간으로서의 건축적 해결책을 제시하며, 군 복지 개선을 위한 초석이 되기를 희망한다.

#### 1.2 연구 범위 및 방법

본 연구는 용산 지역의 역사적 배경을 시작으로, 연구 대상지인 도심형 한옥 건물, 용산세무서, 철우 아파트의 역사와 변화를 조사하였다. 2장에서 용산의 상이용사촌의 발생과 시간에 따른 변화를 바탕으로 장소성이 왜 생겨났고 필요한지에 대해 파악했다. 3장은 국내외 장소성 재구축의 사례들을 종합하고 3가지 접근방법으로 분류하여, 장소성 재구축을 위해 어떻게 변화되었고, 회복에 필요한 요소들을 파악하였다. 4장에서는 상이용사촌의 선행 조사들과 사례 분석을 바탕으로 장소성 재구축을 위한 건축화 방안에 필요한 요소들을 제안한다,

### 2. 용산 상이용사촌의 상실된 장소성

#### 2.1 상이용사촌의 역사적 배경

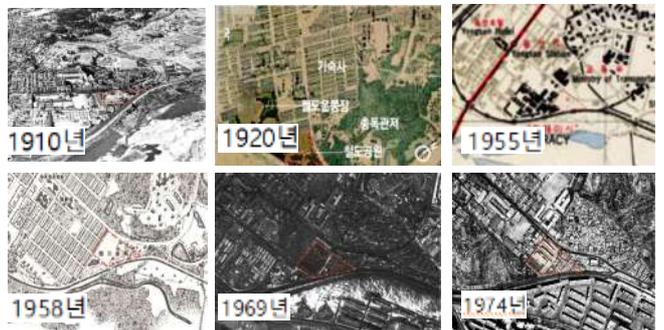


그림1 용산세무서 및 용사촌 역사

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, sschoi@ut.ac.kr)

한국전쟁은 수많은 군인이 상처를 입고 장애를 겪게 되

었다. 전쟁이 끝난 후, 상이군인들이 사회에서 적절한 대우를 받고 다시 일상으로 돌아올 수 있도록 돕는 것이 중요한 과제가 되었다. 1950년대 초반부터 상이군인들을 위한 “상이용사촌” 또는 \*\* “자활촌” \*\* 1) 설립되었다. 이러한 자활촌은 재활 프로그램과 직업 교육을 통해 자립할 수 있는 기회를 제공했다. 용산 상이용사촌은 상이용사를 위해 제공된 주택으로, 1890년대부터 철도운동장과 함께 공원으로 상용되었다. 6.25 전쟁 후 철도 운동장은 국군복지단으로, 철도 공원은 상이용사촌이 되어 지금까지 이어져 오고 있다.

## 2.2 상이용사촌의 현황

현재 전국 41개의 상이용사촌만 복지공장을 운영해 살아가고, 복지공장을 운영하지 않는 상이용사촌은 재개발 및 재정비가 이루어져 사라지고 있다. 용산 상이용사촌은 이미 높은 건물들 사이, 철길 옆에 고립되어 있었고, 주변으로는 재개발이 진행되고 있었다. 건물 중 도로변 건물들은 상가로 사용되어 리모델링되었지만, 대부분 주인 없이 비어있는 상태이거나, 재개발로 인해 난민촌에서 밀려난 사람들이 살고 있었다. 장소성이 상실되었다.

## 2.3 상이용사촌의 문제점

땅의 이야기를 모르는 사람들에게는 그저 기괴 시설이고, 빠르게 재개발되어야 하는 땅일 뿐이다. 하지만 자활촌이라는 특수한 정체성을 가진 땅을 활용하지 않는다면, 그저 똑같이 개성 없는 건물이 지어질 것이다. 상이용사촌이 가진 장소성은 1950년대 근대 군인 주택의 중요한 역사적 자료이다. 하지만 민간이 소유한 이런 작은 주택들은 보존하기가 쉽지 않기 때문에 개인의 이익을 위해 훼손된다는 문제점이 있다.

## 3. 장소성<sup>2)</sup> 재구축 건축화 방식 및 사례 특성

### 3.1 장소성 재구축 건축화 방식의 유형 분류

‘근대건축물에 나타나는 장소성의 특성을 적용한 리노베이션 계획안’에서 장소성을 재구축하는 방안으로 크게 물리적, 맥락적, 역사적 접근방식으로 나누고 있다. 물리적 접근에 의한 구축으로 건축의 외부 형태, 대지의 형태, 재료와 물성에 접근하여 재구축하는 방식이다. 두 번째는 맥락적 접근방식이다. 도로, 건물, 자연 등 장소 주변의 공간적 접근방식이다. 또한, 사람들이 기억하는, 필요로 하는 그 장소의 이미지와 니즈를 구축하는 방안이다. 세 번째는 장소에 쌓인 공간적, 시간적 요소들을 고려해 구축하는 방식이다. 단순히 되살리기만 하는 것이 아닌, 현재

1) \*\*“자활촌”\*\*이라는 표현은 “자활(自活)이라는 단어에서 비롯된 것으로, 자활촌(自活村)은 “스스로 살아가는 마을”을 의미하는데, 이는 특히 부상이나 장애 등으로 경제활동이 어려운 사람들에게 재활의 기회를 제공하고 자립할 수 있게 돕는 공동체를 말한다

2) 장소가 가지고 있는 의미이고, 본질. 인간이 장소에서 활동을 하며 발생하는 상호작용으로 그 장소에 대해 어떻게 느끼고 판단하는 곳. (국토용어해설)

맥락에 어떻게 해석하고 배치할 것인지가 중요하다. 표1은 위 사례들을 물리적, 맥락적, 역사적 접근 방식 정도를 표현했다.

### 3.1 장소성 재구축 국내 사례



그림2 명동 예술극장

(출처: <https://www.khan.co.kr/opinion/column/article/202311092028015>)



그림3 F1693

(출처: <https://www.visitbusan.net/kr>)



그림4 문화비축기지

(출처: <https://www.mk.co.kr/news/realstate/8914756>)

명동 예술극장은 1936년 르네상스와 바로크 양식으로 지어진 영화관 겸 극장으로, 해방 후에도 극장으로 기능했다. 2004년 문화체육관광부가 매입해 리모델링을 진행하며, 과거 상징성을 보존하면서 새로운 문화 공간으로 재탄생했다. 하지만 재구축을 위한 건축화가 소극적으로 이루어졌다고 생각한다.

부산의 F1693은 1963년부터 2008년까지 와이어를 생산하던 고려제강의 수염공장을 리모델링한 공간이다. 벽돌벽과 발전기를 보존하고, 기존 재료를 재활용해 물리적 장소성을 복원했다. 보존, 잘라내기, 덧붙이기라는 3가지 방식으로 새로움과 옛것이 공존하는 공간을 만들었으나, 맥락적인 부분에서 아쉬움이 있다.

문화비축기지는 1973년 원유 비축을 위해 건립된 1급 보안시설이었으나, 2014년까지 폐쇄되었다. 이후 탱크 구조를 활용해 공연장, 전시장 등으로 재탄생했고, 기존 재료를 사용하며 역사성을 재현했다. 장소성과 프로그램 모두가 잘 반영된 사례로 평가된다.

### 3.2 장소성 재구축 해외 사례



그림5 가소메터시티

(출처: [https://m.dnews.co.kr/m\\_home/view.jsp?idxno=201704021238353450663](https://m.dnews.co.kr/m_home/view.jsp?idxno=201704021238353450663))



그림6 하이하인

(출처: <https://phmkorea.com/18361/>)



그림7 테이트 모던

(출처: <https://contents.premium.naver.com/urbanregeneration/knowledge/contents/220208025218000jt>)

가소메터 시티는 오스트리아 정부가 가정과 가로등의 가스 공급을 위해 만든 가스 저장소였으나, 천연가스 공급으로 가동이 중단되었다. 이후 시민들의 제안으로 퍼블릭 하우스로 재탄생했고, 다양한 생활 편의시설, 이벤트홀, 기숙사, 쇼룸, 극장, 810여 가구의 거주 공간이 조성되었다. 과거의 형태를 유지한 점은 긍정적이지만, 그 장소의 기억을 반영한 프로그램이 부족하다는 아쉬움이 있다.

테이트 모던은 화력발전소로 건립되었으나, 1981년 유가 상승과 원자력 대체로 기능을 잃고 폐쇄되었다. 1994년

미술관으로 리모델링 했고, 헤르조그 & 드 뢰롱은 건물의 본래 구조를 유지하면서 콘크리트 마감과 벽돌 외장을 통해 발전소 외벽을 재현했다. 건물이 위로 갈수록 좁아지는 피라미드 형태로 설계되었으나, 발전소의 역사성을 이어가기에는 한계가 있다.

하이라인은 1999년 철거 위기에 처했으나, 두 친구의 제안으로 빌딩 사이, 9m 높이의 산책로가 되었다. 스코피디오 팀은 철길 위의 다양한 환경에 적응하는 식물군을 보존해 도시 속 숲으로 재해석되었다. 철길의 재해석과 보존은 역사성을 잘 유지하면서, 지역 주민의 니즈를 만족하였다는 점에서 훌륭한 사례이다.

### 3.4 분류

F1963, 문화비축기지, 뉴욕하이라인, 테이트모던은 기존 이 가진 물질적인 재료, 상황 등을 적절하게 이용하여 장소성을 재구축하였다. 문화비축기지와 뉴욕하이라인은 현재의 니즈와 지역의 맥락을 분석하여 적용한 사례로 분류했다. 명동예술극장과, 문화비축기지, 뉴욕하이라인, 테이트모던은 역사적 재료, 형태, 그 곳에 쌓인 공간적(철길, 발굴과정), 시간적(재료의 변화, 사람들의 이미지)를 잘 이용한 사례로 분류했다.

표 1 사례의 장소성 재구축 방식별 적용 정도 표현.

	물리적	맥락적	역사적
명동예술극장	◎	◎	●
F1963	●	◎	◎
문화비축기지	●	●	●
가소메터 시티	◎	○	◎
뉴욕 하이라인	●	●	●
테이트 모던	●	◎	●

(○: 약함 ◎: 중간 ●: 강함)

## 4. 상실된 장소성 재구축을 위한 건축화 방식.

### 4.1 사이트 조사 및 분석

인터뷰, 사이트 조사, 답사 등을 바탕으로 사이트의 역사를 하나씩 찾아가는 방식으로 연구를 진행했다. 항공지도와 역사지도를 통해 1950년대 후반에 사이트가 형성되었음을 알 수 있었다. 또한, 그 주변으로 높은 건물들이 생겨나면서 점차 장소성이 상실되어 가는 것을 확인할 수 있었다.



그림8 용산 상이용사 관련 조사    그림9 한강로 3가 사이트 조사    그림10 상이용사촌 분석

### 4.2 프로그램 도출

용산의 용사의 집이 새롭게 '로카우스'로 지어졌지만, 용사를 위한 것이 아닌 장교들을 위한 것이었다. 최근

군대의 문제들이 이슈가 되었고, 장소의 역할(프로그램)을 과거와 연결하여 재구축하고자 하였다. 그림 11에서는 병사를 계급과 방문 목적에 따라 분류하고 필요 프로그램들을 나열하였다. 그림 12에서는 상이용사의 자활촌이 의미 하던 재활, 휴식, 미래에서 현재 군인들의 주된 니즈를 도출해 냈다.

### 4.3 개념 디자인 프로세스

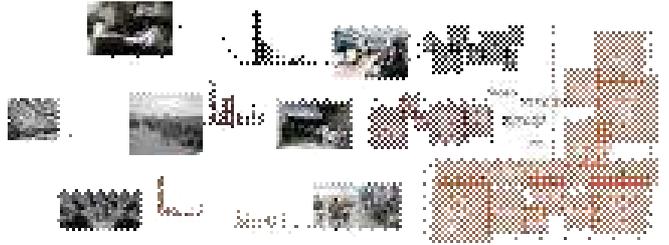


그림11 프로그램 도출 과정

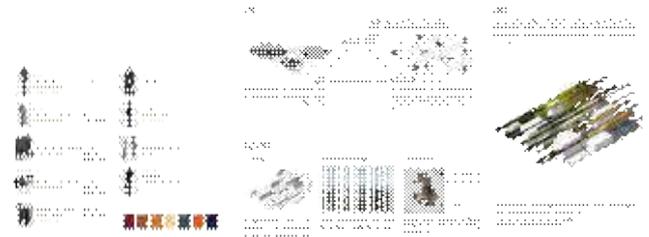


그림12 유저 분석    그림13 개념 & 방향

군인들의 니즈를 반영한 프로그램들을 한양 철우 아파트와 용산세무서, 용사촌에 각각 배치하고, 물리적인 폐 건축재료와 다리 형태를 통해 연결했다. 다리는 혼자만의 시간이 없는 군인들이 사색할 수 있는 1.2~2m 정도 너비의 다리 20여 개를 배치하여 세 땅을 연결했다. 또한 건물들 사이 외부공간에는 폐 건축 재료와 군인을 상징하는 재료를 사용, 역사성을 부여한 프로그램을 배치해 장소성을 부여한다.

### 4.3 건축계획

#### (1) 건축계획

장소성을 보존하기 위해 상이용사촌과 용산세무서, 한양 철우아파트는 보존 및 리모델링 하였고, 용산세무서 주차장 부분에 새롭게 증축했다. 다리의 바닥 재료 또한 미군기지 이전으로 발생한 나무, 벽돌, 철 등을 사용한 재료로 인공적인 공원을 계획하였다. 외부에서 호텔을 보았을 때 군인의 희생정신과 군인에 대해 감사함을 느낄 수 있도록 하는 외장재료와 표현 방법을 고려했다.

#### (2) 배치계획

재활, 미래, 휴식으로 나누어 원하는 프로그램에 집중할 수 있도록 철우아파트, 자활촌, 세무서 영역을 나누었다.

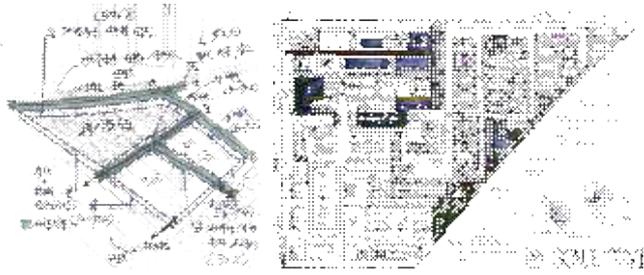


그림14 배치계획 스케치    그림15 1층 배치 스케치

자활촌의 골목들도 그대로 살려 기존에 그 골목을 알던 사람들이 장소성을 회복하는 데 도움이 되도록 계획하였다. 스포츠센터를 위한 큰 공간이 나올 수 있는 세무서와 조용히 휴식할 수 있는 철우 아파트도 분리하였다.

### (3) 평면계획

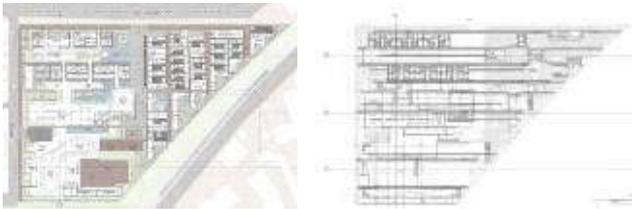


그림 16 메인 프로그램 계획    그림 17 다리 연결 계획 평면

철우 아파트부터 스포츠센터, 자활촌까지 실내로 연결되어 있다. 각 건물로 이동하는 사이 공간에는 물성을 이용한 재료로 사색의 공간을 배치하였다. 그림 19에서는 다리가 자활촌의 거점시설을 둘러싸는 형태로 전체적으로 하나의 건물인 것처럼 보이도록 계획하였다. 또한 2~3층부터는 호텔동이 서로 다른 너비와 높이로 올라가 다양한 파사드를 만들거자 했다.

### (4) 입단면계획



그림 18 단면도    그림 19 입면도



그림 20 정면 미디어 파사드

역사적 공간을 주로 외부에 둔 것은 방문객 이외에 지나치거나 멀리서 보는 사람들에게도 의미를 전달하기 위함이다. 현 장병을 위한 프로그램들은 내부에 배치하여, 장병들이 눈치 보지 않고 쉴 수 있도록 했다. 이중외피는 군인 하면 떠오르는 재료 중 하나인 철을 사용했다. 철의 물성을 이용해 역사성을 드러내면서, 군사시설이 많았던

용산의 맥락적 이미지를 더했다. 또한, 미디어 파사드를 통해 희생과 노고를 전달하고자 했다.

### 5. 결론

양적이고 이익만을 위한 난개발로 인해 장소성을 상실한 채 똑같이 생긴 건물들이 올라가는 일이 많은 곳에서 발생하고 있다. 본 연구는 용산의 상이용사촌을 범위로 하여 재구축 방안을 연구하고 제안한다. 철도 공원에서 상이용사촌이 나타나는 과정과 현황을 살펴보았다. 현재 상이용사촌은 사라져 가고 있고, 민간에 의해 개발되어 하나하나 보존하기가 어렵다는 문제가 있었다.

사례를 통해 상실된 장소성 회복하기 위한 방안을 3가지로 정리할 수 있었다. 첫 번째로 건축의 외부, 대지 형태와 재료, 물성에 접근하여 재구축하는 물질적 접근에 의한 재구축 방식, 두 번째는 도로, 건물, 자연 등 주변의 공간과 사람들의 필요에 의한 맥락적 접근 방식, 세 번째는 장소의 공간적, 시간적 요소를 고려한 역사적 접근방식이다. 용산 상이용사촌 재구축을 위해 위 세 가지 방안을 사용하였다.

이에 본 연구는 용산 상이용사촌의 사이트를 분석하고 위의 세 가지 접근방식으로 프로그램과 디자인을 도출해냈다. 역사적인 접근 방식에서, 용사촌과 용산세무서, 한양 철우아파트를 보존하고, 이동하면서 참전용사분들에게 감사하고, 감정을 공유할 수 있는 공간을 제공했다. 또한 용산 미군기지의 폐 건축 자재를 사용해 희생하신 과거와 현재의 용사를 표현하는 입면을 계획하여 물리적 접근을 하였다.

연구를 진행하면서 물리적인 접근 방식이 역사적 또는 맥락적 접근방식이 되거나, 맥락적 접근 방식 역사적 접근 방식이 될 수 있다는 것을 알게 되었다. 각 요소는 따로 존재하는 것이 아니라 복합적으로 작용한다. 본 연구는 역사적, 물리적, 맥락적 접근 방식의 복합적인 건축화 방식을 통한 장소성 재구축 방안을 제안한다.

### 참고문헌

1. 도영실. 프리츠커상 수상자 작품에 나타난 장소성 표현 특징에 관한 연구, 2016
2. 서동진, 김주연, 장소 정체성을 위한 장소성의 다의적 개점 비교 연구, 2022
3. 신예술, 장소성 회복을 위한 복합문화공간 계획에 관한 연구 신흥시장을 중심으로, 2016
4. 신예술, 장소성 회복을 위한 복합문화공간 계획에 관한 연구 신흥시장을 중심으로, 2016
5. 형성윤\*조경수\*\*, 리노베이션을 한 건축물이 장소성을 회복하게 한 사례에 대한 연구, 2020 형성윤\*조경수\*\*
6. 홍성희. 장소성 정의 및 개념 연구, 2011

# 2000년 이후 1인 가구 공유 주택의 공용프로그램에 관한 연구

## A study on the common space of a single-person shared house since 2000

○박 희 연\*                      원 호 성\*\*  
Park, Hui-Yeon                  Won, Ho-Sung

### Abstract

Since 2000, the increase in single-person households has been increasing worldwide due to urbanization and social structural changes. In a changing society, shared housing is attracting attention as a new housing option. In particular, shared housing for single-person households is in the spotlight as an alternative to housing problems in cities. In improving the quality of life of tenants, it is important to effectively implement and manage public programs for such shared housing for single-person households.

키워드 : 1인 가구, 공유주택

Keywords : single-person households, shard house

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

현재 사회는 사회적 구조변화와 개인주의적 가치관확산으로 인해 세대를 이루는 가구의 수가 점점 감소되고 1인 가구 비율이 증가하고 있는 추세이다. 또한, 1인 가구를 수용할 수 있는 주택정책에 대해서도 아직까지는 부족한 상황이다. 금전적인 이유 등으로 국한되고 있으며 관리적인 측면에서도 문제가 발생하고 있다. 주거문제는 개인의 삶의 질에 직접적으로 영향을 미칠 정도로 중요한 부분을 차지하고 있는데 이러한 배경 속에서 전통적인 주거형태에 대한 새로운 방식을 요구하고 있으며 이에 대한 대안으로 1인 가구 공유주택이 주목을 받고 있는 추세이다. 개인이 주거시설과 생활공간을 공유함으로써 비용절감, 사회적 유대감등의 여러 문제들을 해결할 수 있는 목적에 있다.

#### 1.2 연구배경 및 범위

공용프로그램에 대한 공간들이 어떻게 이루어지는지 이해하며 공용프로그램을 통해 변화되는 부분과 청년, 중장년, 노인 사용자가 누군지에 따라 공간들이 어떻게 나뉘고 바뀌는지 사례를 통해 알 수 있다. 1인 가구 공유주택의 중심인 공동공간이 어떻게 이루어지고 그 공간 속에서

사람들 간의 커뮤니케이션으로 인해 현대사회에서 발생하는 사회적 문제 해결에 도움을 줄 수 있는 공간배치에 대해 알아보려고 한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 1인 가구 정의

1인 가구의 개념을 알아보기 전에 가구의 개념에 먼저 알아보자면 가구는 1인 또는 2인 이상이 모여서 취사, 취침 등의 생계를 같이하는 생활단위라고 정의한다. 1인 가구란 단일한 개인이 독립적으로 주거하는 형태를 의미한다. 한 가정 내에서 해당 가구를 구성하는 사람이 한 명뿐인 경우이다. 통계청 표준정의에 의하면 1인 가구 [One-person household]는 ‘혼자서 살림하는 가구 즉, 1인이 독립적으로 취사, 취침 등의 생계를 유지하는 가구’로 정의한다.<sup>2)</sup> 반면 독신가구란 미혼, 사별, 이혼 등으로 현재 미혼 상태를 말하며 즉, 법적 배우자가 없는 상태의 가구이다. 결국 독신가구는 법적 배우자가 없는 사람을 모두 지칭하는 의미로 사용이 되고 있으며 단독 가구란 1인이 한 가구를 형성하는 것으로 미혼 단독가구, 노인 단독가구가 있다. 미혼 단독 가구는 결혼하지 않은 여자나 남자 한 명이 집에서 혼자 살면서 한 가구를 형성하는 것이며 노인 단독가구는 노인 한 명이 집에서 혼자 사는 것을 말한다. 따라서 정확한 의미에서 독신가구, 1인 가구, 단독가구는 동일한 개념으로 보기는 어렵다. 그러나 대부분의 선행연구에서는 단독가구라는 용어가 1인가구를 대처하는 의미로 사용이 되었다.<sup>3)</sup> 이러한 1인 가구는 발생원인과

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자  
\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자  
(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

2) 통계청

특성에 따라 구분이 되는데, 형성요인에 따라 자발적과 비자발적으로 구분이 되고 인구학적 특성에 따라서 청년, 장년, 노년으로 구분이 된다. 또, 사회문화적 특성에 따라 혼인, 미혼, 1인가구등으로 구분이 된다.<sup>4)</sup>

### 2.2 공유 주택 정의

국립국어원에 따르면 공유주택은 여러 사람이 한 집에 살면서 침실 등 개인적인 공간은 각자가 사용하고 화장실, 욕실, 거실 등 함께 사용하는 생활 방식이며, 공간 활용을 효율적으로 할 수 있는 공동 주택을 의미한다. ‘셰어하우스’라고 불렀지만 국립국어원 말다듬기 위원회를 통해 ‘공유주택’이 되었다.<sup>5)</sup> 공유주택은 주거 환경을 공유하고 서로 협력하는 개념을 기반으로 한 주거 형태 중 하나이다. 주거공간뿐만 아니라 다른 공용시설들을 공유하며 서로 교류하고 소통하는 시설이다. 거주자들이 공간들을 공유함으로써 생활비를 절감할 수 있고 사회적 유대감을 형성함으로써 더 나은 생활환경을 조성할 수 있다. 공유주택은 공간을 공유하는 것 뿐 아니라 정서적으로, 사회적으로 공유하는 것이다. 취미나 생활 방식이 비슷한 사람들이 모여 살면서 서로의 생각이나 정보를 주고받고 비용을 절감하는 등의 장점 덕분에 해외에서는 쉽게 찾아볼 수 있는 주거 형태이다. 최근 대한민국에서도 공유 주택 사례들이 급증하고 있다. 공유주택은 소프트웨어 측면인 거주 시기대요소, 거주 구성원, 거주 유형과 하드웨어 측면인 규모, 계약기간, 필요한 공간, 관리영역등으로 나눌 수 있다. 이러한 요소들을 전부 갖추어야만 단순한 공유를 넘어 커뮤니티 형태로 발전 할 수 있다.<sup>6)</sup>

### 2.3 1인 가구 공유 주택의 공용프로그램 요소별 기능

표1. 공유 공간의 요소별 기능

기능	내용
1 소속감 증대	정의 연장으로 이웃과 이웃이, 아이들과 어른들이 서로 접촉하고 생활하는 장소가 되며, 구성원들은 뚜렷한 소속감을 가지고 근린생활을 영위할 수 있다.
2 방어적 기능	중간영역이 뚜렷한 이웃집단의 영역이 될 때 외부인의 출입을 통제하는 방어적 기능을 한다.
3 사회적 접촉의 증가	이웃과의 접촉을 통해서 어린이들은 사회성이 길러지며, 어른들 역시 사회적 안정성을 증대시키게 되고 이웃과의 접촉이 활발할수록 거주 환경에 대한 만족도도 높아진다.

3) 변미리외, 서울의 1인가구 증가와 도시정책 수요 연구, 2008, p.16

4) 진해석외, 1인가구 요구 분석에 따른 집합주택단지 계획, 2009, p.182

5) 국립국어원

6) 오정, 국내셰어하우스 인식 및 수요특성에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 2014

4	집단 식별성 제공	잘 조성된 중간 영역적 공간은 주민들에게 그들의 영역과 이웃집단의 식별성을 획득하도록 해주어 근린에 대한 주민들의 만족도는 향상하게 된다.
5	부차적인 놀이공간 기능	주민 상호간의 빈번한 사회적 교감의 과정에서 어린이들이 인간이 함께 살아가는 방식을 습득하도록 하는 장소의 역할을 한다.

### 3. 사용자에 따른 1인 가구 공유주택의 공용프로그램 사례분석

#### 3.1 사례분석 기준 및 선정

본 연구는 국내 사례를 통해서 청년, 중장년, 노인 사용자에 따라 1인 가구 공유주택의 공용프로그램으로 나누어 기준을 선정하였다. 공용프로그램의 요소별 기능 분석인 소속감의 증대, 방어적 기능, 사회적 접촉의 증가, 집단의 식별성 제공, 부차적인 놀이공간으로서의 기능 총 5가지 기능에 대해 공간들이 어떻게 이루어지고 사용되고 있는지 고찰하며 사용자별로 공용프로그램에 대해 달라지는 차이점들에 대해서 사례를 찾아 분석했다. 대상으로는 청년 1인 가구공유 주택으로는 소담소담과 커먼타운 트리하우스, 중장년 1인 가구 공유 주택으로는 구름정원, 노인 1인 가구 공유 주택으로는 도란도란 하우스와 보린두레로 분석 대상으로 선정하였다.

표2. 사례선정 리스트

사례선정 리스트					
번호	연도	작품명	위치	용도	사용자
1	2016	소담소담	서울 신림동	주거	청년
2	2019	커먼타운 트리하우스	서울 역삼동	주거	청년
3	2013	구름정원	서울 불광동	주거	중장년
4	2021	도란도란하우스	부산 초읍동	주거	노인
5	2015	보린두레	서울 시흥3동	주거	노인

표3. 청년 1인 가구 공유주택 사례분석

작품	소담소담	커먼타운 트리하우스
소속감 증대		
	4층 다이닝룸과 거실이 스킵플로어 구조	공유주방,시네마룸,루프탑테라스, 미팅룸

	로 되어있어 원활한 소통과 개방감을 제공한다. 다이닝공간은 식사, 요리뿐만 아니라 입주자회의 공간으로도 활용하여 소통의 기능을 가진다.	등 리빙,헬스,여행,취미 4가지 카테고리로 입주자들이 함께 사용할 수 있는 공간이다.
방어적 기술		
	택배를 안전하게 받을 수 있는 무인택배함이 있으며 개인방에는 도어락이 설치되어 있고 24시 CCTV 설치로 다른사람으로부터 안전을 지킬 수 있다.	공용공간은 지문인식 잠금장치를 통해 사용이 가능하며 스마트 도어락을 통해 자신의 프라이버시를 지킬 수 있다.
사회적 접촉의 증가		
	1층 라운지를 통해 입주자들끼리 휴식취하면서 소통을 할 수 공간이다. 현관에는 의자가 마련되어 있어 외출하는 잠깐의 시간에도 입주자들의 접촉이 생긴다.	중앙이 비어있는 'C' 자 복도로 되어있어 입주자들끼리 자연스러운 만남을 추구할 수 있다.
집단 식별성 제공		
	개인방에는 입주자가 원하는 인테리어로 사용 가능하지만 방의 타입이 다양하지 않는다.	자신의 스타일을 맞춰 선택할 수 있는 6가지의 타입으로 다른 입주자와 식별성을 갖는다.
부차적인 놀이공간기능		
	4층 독서클럽에서 서로의 독서 취향과 소통을 통해 사회적 교감이 가능하다.	입주자들의 라이프 스타일을 반영한 커뮤니티 프로그램인 커먼투게더를 통해 서로 관심사를 공유하고 배우며 지속적인 관계를 맺을 수 있고 자기계발도 할 수 있다.

표4. 중장년 1인 가구 공유주택 사례분석

작품	구름 정원	
소속감 증대		주민회합공간 등 매층마다 공용공간을 배치함으로써 입주자들의 접촉이 생기며 그에 따른 공동활동이 원활히 이루어질 수 있도록 고려된다.
방어적 기술		저녁에는 들레길의 입구를 밝혀주어 마을의 문 역할을 하고 있어 마을과 구름정원은 서로 외부인으로부터 방어적 기능을 한다.
사회적 접촉의 증가		2-4층 조합되어있는 8개의 유닛은 중앙코어를 감싸고 있는 형식이며 중앙코어는 외부와 적절하게 연계되어 있어 입주자들끼리 접촉이 활발히 이루어진다.
집단 식별성 제공		개인 공간은 입주자의 필요에 따라 개성적인 공간으로 설계를 할 수 있어 다른 입주자와 뚜렷이 구분된다.
부차적인 놀이공간기능		4층 커뮤니티룸에서는 공동행사나 손님을 맞이하며 마을 주민들의 마을회관으로 사용한다.

표5. 노인 1인 가구 공유주택 사례분석

작품	도란도란 하우스	보린두레
소속감 증대		
	거실, 주방, 화장실, 세탁실 등을 공유공간으로 사용하고 5층 야외심터에서 텃밭심기, 지압보드 등 옥상에서 입주자들끼리 여러 활동을 할 수 있다.	공유거실, 경로당, 옥탑 텃밭가꾸기 등 입주자들끼리 서로 소통하고 여러 활동을 할 수 있는 공용프로그램 공간들이 많이 제공되고 있다.
방어적 기술		

	주택입구와 개인방의 도어록 설치로 다른 입주자가 쉽게 들어오지 못하게 방어한다.	현관 도어록 설치가 되어있으며 공유공간에서 개인공간이 직접적으로 보이지 않는다.
사회적 접촉의 증가		
	1층 주차장등 중간 영역에는 운동할 수 있는 운동시설이 갖추어져있어 운동하는 입주자와 주차장으로 가는 입주자가 자연스러운 만남을 추구한다.	건물 중앙에 공유거실이 위치하여 자연스럽게 커뮤니케이션을 형성한다.
집단 식별성 제공		
	개인 공간은 입주자들 모두 동일하게 설계되어 다른 입주자와 구분이 어렵다.	개인공간이 2가지 타입으로 구성되어 있어 자신의 타입별로 선택 수 있어 다른 입주자와 차별성을 준다.
부차적인 놀이공간기능		
	다목적 실에서 필라테스, 건강체조, 노래교실 등의 프로그램을 참여하고 나들이를 통해 입주자들끼리 상호적 교감이 가능하다.	운동프로그램, 치매 예방프로그램 등 다양한 프로그램을 통해 입주자들끼리 친목을 도모한다.

#### 4. 결론

첫째, 소속감의 증대에서 청년, 중장년, 노인같은 경우 대부분 저층이나 고층에 공유공간을 구성하였고 다양한 프로그램들을 통해 교류활동을 넓히며 활발히 했다. 특히 청년 공유 주택 경우 취미나 성향에 의해 공동체를 형성하는 경우가 증가하고 있으며 공동체를 유지하는 기간에는 가장 중요한 공간이다. 다양한 공간들을 통해 소통과 교류하며 소속감의 증대를 더욱 높아져만 갔다.

둘째, 방어적 기능에서 청년, 중장년, 노인같은 경우 대부분 일반적인 도어록 설치하였으며 연결공간 외에 접근이 가능한 입구가 없어 사생활 보호가 나타나있다. 청년 공유 주택같은 경우 개인 공간뿐만 아니라 공용공간 지문인식, 무인택배함, cctv등 개인의 프라이버시나 외부인의

출입을 통제하는 방어적 기능이 가장 드러난다.

세번째, 사회적 접촉의 증가에서 청년, 중장년, 노인별로 공통된 부분은 입주자들이 함께 사용할 수 있는 공유공간은 자연스럽게 다닐 수 있도록 공간을 제공하고 설계했다. 개인 공간을 가기 위해 공유공간을 필히 거쳐가야 하게 설계하여 상호 교류를 유도하고 있으며 입주자들끼리 자연스럽게 원활하게 소통하고 접촉할 수 있게 했다. 또한, 입주자들이 잠깐 동안 마주칠 수 있는 공간을 위해 작은 요소들을 배치하여 커뮤니케이션을 활성화했다. 이처럼 공용공간이 아니더라도 연결공간에서도 커뮤니티를 형성하도록 하고 있다.

넷째, 집단 식별성 제공에서 청년, 중장년, 노인별로 공통된 부분은 프라이버시 및 개인 생활공간의 공통적으로 제공되어야하며 특히 청년같은 경우는 자신의 라이프 스타일에 맞춰 다양한 공간들을 제공해주고 타입별의 개인 공간을 다양하게 구성하여 자신의 스타일에 맞춰 사용할 수 있다.

다섯째, 사용자별로 추구하는 활동에서 차별성이 있다. 청년같은 경우 자신의 라이프 스타일에 맞춰 취미나 특기 등 내부에서 활동적으로 체험한다. 그러므로 소통을 통해서도 정보를 교류하며 사회적 교감을 이룬다. 반면 노인같은 경우 건강에 관련된 활동을 다양하게 하며 예로는 건강체조나 필라테스, 치매 프로그램, 운동프로그램 등이 있다. 또한, 텃밭을 가꾸는 등의 친환경적인 활동까지 더해진다. 더 나아가 주택내부에서의 활동이 아닌 외부활동으로 나들이 등 친목을 도모하고 가까운 이웃이 되어준다.

#### 참고문헌

1. 변미리 외, 서울의 1인가구 증가와 도시정책 수요 연구, 2008
2. 진해석 외, 1인가구 요구분석에 따른 집합주택단지 계획, 2009
3. 오정, 국내 셰어하우스 인식 및 수요특성에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 2014
4. 박재영, 공동주택에 있어서 이웃관계 향상을 위한 공유공간활용 개선방안에 관한 연구, 2006

# BIG 건축의 형태 생성 방법에 관한 연구

## A study on the Formation Methodology of BIG Architecture

○ 김 시 원\*                      원 호 성\*\*  
 Kim, Si-Won                      Won, Ho-Sung

### Abstract

Modern architecture is more than just creating space and has established itself as a key means of solving social, environmental, and technical problems. In particular, sustainable development, promotion of social interaction, and enhancement of urban value through innovative design are some of the major challenges facing architects today. In this context, the Bjarke Ingels Group (BIG) is attracting global attention for their unique and innovative approach and is providing a new direction for modern architecture.

키워드 : BIG, 비야케 잉겔스, 형태 생성, 프랙탈, 스토리텔링, 파라메트릭, 사이트 스페시픽

Keywords : BIG(Bjarke Ingels Group), Bjarke Ingels, Form generation, Fractal. storytelling, Parametric, Site-specific

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

현대 사회의 건축은 단순 공간 제공을 넘어 사회적, 환경적, 기술적 문제의 해결에 중요한 역할을 수행한다. 이러한 맥락에서 건축은 전통적인 방식을 초월하여 지속 가능성, 사용자 참여, 기술 혁신 등 현대적 가치를 반영하는 새로운 접근이 요구된다. 이와 같은 변화와 혁신을 선도하는 대표적 그룹이 Bjarke Ingels Group(BIG)이다. BIG의 실험적인 형태 생성 방법을 통해 건축물과 주변 환경의 상호작용, 그리고 건축이 인간의 삶에 미칠 수 있는 긍정적인 영향을 탐구하고자 한다.

#### 1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 BIG 건축의 형태 생성 방법을 중심으로 다룬다. 연구의 주요 방법은 문헌 조사를 통해 BIG 건축 관련 자료와 선행 연구를 분석하여 형태 생성 방법을 탐구한다.

이후 주요 프로젝트와 설계 과정을 조사하고 분석하여, 형태 생성에 대한 특징과 효과를 파악한다. 또한, 이론적 고찰과 함께 형태 생성에 영향을 미치는 요인들을 분석하여, 건축 디자인에 새로운 인사이트를 제공하고자 한다.

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

표1. 연구 흐름도



### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 선행 연구 분석

‘B.I.G 건축에 나타난 프랙탈 기하학의 표현 특성 연구’의 김효원(2020)은 BIG 건축물에서 나타나는 프랙탈 기하학의 표현에 대한 연구로, 프랙탈적 특성이 어떻게 나타나며 작용하는지를 분석하였다. 건축물의 형태와 구조에서 나타나는 프랙탈적 패턴이 미적인 효과뿐만 아니라 재료 사용 및 에너지 효율성에도 영향을 미칠 수 있음을 확인하고 연구하였다. ‘BIG의 건축에 나타난 문제해결의 도구로서 다이어그램과 공간 특성의 관계에 관한 연구’

의 박정우(2013)는 BIG 건축에서 사용되는 다이어그램과 공간 특성 간의 관계에 조사하였다. 건축 설계 과정에서 문제해결과 커뮤니케이션을 위한 시각적 도구로 사용되는 다이어그램이 건축물의 공간 특성에 미치는 영향을 탐구하였다. ‘BIG의 건축에서 나타나는 스토리텔링에 의한 형태생성 프로세스와 표현 특성에 관한 연구’의 김종성(2015)은 건축 작업에서 스토리텔링이 형태생성 프로세스와 표현 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 사용자와의 감정적 연결을 강화시킬 수 있는 스토리텔링이 BIG 건축물의 형태와 표현에 미치는 영향을 분석하였다. ‘BIG의 다양한 공동주택의 설계 요소와 형태구성방법에 관한 연구’의 정구현(2021)은 BIG의 다양한 공동주택의 설계 요소와 구성 방법에 대해 연구하였다. 이 연구는 BIG가 다양한 공동주택을 설계하는데 사용한 요소들과 형태 구성 방법을 분석하여, 사용자들의 다양한 니즈와 라이프스타일에 부합하는 건축물을 제안하였다.

## 2.2 BIG

### 1) 비야케 잉겔스의 성장과 BIG의 설립배경

비야케 잉겔스는 1974년 덴마크 코펜하겐 출생으로 꿈은 만화가였기 때문에 1993년 덴마크 왕립미술 아카데미에 입학하였다. 그러나 학교의 체계적인 건축 프로그램으로 인해 건축을 공부하게 되고 공모전에서 수상하면서 자신의 건축적 지식을 성장시키기 위해 1996년 바르셀로나 에스쿠엘라 고등건축학교로 입학한다.<sup>1)</sup>

졸업 후 비야케 잉겔스는 1998-2001년 램콜하스가 이끄는 OMA에서 근무한다. 이후 동료 줄리언 데 스메드(Julien de Smedt)와 PLOT 건축사무소를 공동 설립한다. PLOT은 독창적인 디자인으로 세계적인 관심을 받으며 더욱 알려진다. 하지만 비야케 잉겔스가 2005년 BIG를 설립하게 되면서 자연스럽게 PLOT 건축사무소는 2006년 해체된다. 덴마크 코펜하겐에 위치한 BIG은 다양한 건축가, 디자이너, 엔지니어 등 전문가들이 모여 건축, 도시계획, 연구 개발을 진행한다. BIG의 디자인은 우리시대의 삶이 끊임없이 변화하고 진화하는 모습을 면밀히 분석하는데서 출발한다.

### 2) OMA(Office for Metropolitan Architecture)의 영향

비야케 잉겔스는 1998-2001년까지 OMA에 근무하였다. 1994년 ‘거대함’ 선언을 통해 현대의 복합적인 프로그램을 수용할 수 있는 거대한 공간적 통합을 제시하였다. 현대 대도시의 특성으로 도시의 밀집문화가 수용된 거대함을 통해 공간이 도시적인 성격을 갖게 된다는 것과 도시를 흡수하여 배경-형상으로 이해되는 도시-건축의 관계를 중시시킨다는 철학을 배웠으며 이러한 개념들은 현재까지 비야케 잉겔스에게 중요한 개념을 반영되고 있다.<sup>2)</sup>

1) 김종성, BIG의 건축에서 나타나는 스토리텔링에 의한 형태생성 프로세스와 표현 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 2015, p.83

BIG의 프로젝트를 보면 실제 데이터를 이용해 실용적이며 이상적인 건축을 추구하며 그 지역의 지형적 특성과 문화, 사회적인 문제, 환경을 고려하여 프로젝트에 접목시킨다. 또한, BIG는 OMA의 장점들에 자신들만의 철학을 접목하여 실용적이며 이상적인 건축의 가능성을 자신들의 건축으로 끊임없이 보여주며 가능성을 열고자 한다.

### 3) BIG 건축의 디자인 철학

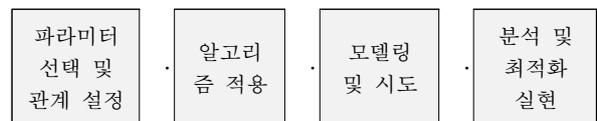
미스 반 데어 로에의 “Less is more” (간결함이 아름답다)에서 빌려온 “Yes is more” (긍정이 더함이다)는 BIG의 건축 마인드로 디자인 과정에서 영향을 미치는 수많은 조건, 제약들에 대해 긍정으로 대하고자 하는 그들의 태도를 알 수 있다. 현대 건축은 다양한 교류, 발전 및 새로운 도시계획을 위해 새로운 방법을 활용하고자 한다. BIG은 이에 따라 새로운 방법을 모색함으로써 실용주의적이고 이상주의적인 디지털 형식주의적 건축이 아닌 새로운 ‘실용적 이상주의적 건축’이 필요하다는 것이다. BIG의 건축은 끊임없이 변화하고 진화하는 모습을 분석하는 것에서 시작하며, 그들은 실용주의만 강조한 박스형 건물이나 이상주의에 빠진 디지털 형식주의를 극복한 실용적 이상주의 건축이 필요하다고 주장한다. 모든 작업마다 사소한 세부사항보다는 큰 그림에 초점을 맞추려 노력하고 있다. 혁명보다는 진화가 그렇듯이 무에서 창조되는 것은 없다고 생각하는 것으로 선조들이 수십 년, 수백 년 동안 같고 닮아 개발한 아이디어들이 정말 좋은 출점이라는 그의 말과 연결되는 것이다.<sup>3)</sup>

## 3. BIG 건축의 형태 생성 방법

### 3.1 파라메트릭 디자인

파라메트릭 디자인은 수학적 파라미터와 알고리즘을 기반으로 하는 디자인 방법으로 디자인 요소들의 관계를 수학적 모델로 표현하여 생성, 수정, 최적화할 수 있다.

표2. 파라메트릭 디자인 과정



파라메트릭 디자인의 주요 특징은 다음과 같다. 첫째, 변수성은 다양한 파라미터를 통해 형태와 구조의 다양성을 높인다. 둘째, 알고리즘성은 디자인 과정을 자동화하고 최적화한다. 셋째, 정밀성은 세부 사항을 정밀하게 제어하

2) 한재희, 램 콜하스 건축을 통한 현대 건축에서의 장소성 구현에 대한 연구 및 이를 고려한 재래시장 활성화 계획안: 서울특별시 중구 방산시장 활성화 계획안, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2006, p.21

3) 박정우, BIG의 건축에 나타난 문제해결의 도구로서 다이어그램과 공간 특성의 관계에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집, 2013, p.35

고 분석할 수 있는 능력이다. 넷째, 유연성은 디자인 요구와 변경에 쉽게 대응한다. 다섯째, 복잡성은 독특한 형태와 구조를 생성하는 능력을 나타낸다. 마지막으로, 동적성은 상황에 따라 변화하는 디자인을 구현할 수 있다.

표3. 파라메트릭 디자인 특징

키워드	이미지 / 다이어그램	방법 개요 및 특징
변수성 알고리즘성 정밀성 유연성 복잡성 동적성		수학적 알고리즘을 기반으로 한 매개변수를 조절하여 디자인을 생성하고 최적화하는 방법

BIG는 이를 통해 유연한 형태와 복잡한 구조를 구현하고, 사용자 경험을 극대화하며, 지속 가능한 설계를 실현해 독창적이고 몰입감 있는 디자인을 창출한다.

### 3.2 공간 스토리텔링

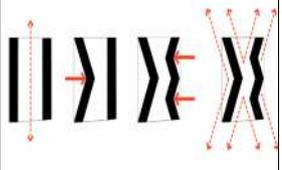
공간 스토리텔링은 특정 이야기나 주제를 중심으로 형태를 개발해 건축물이 단순한 기능을 넘어 경험과 감정을 전달하고 사용자와 깊은 관계를 형성하도록 한다.

표4. 공간 스토리텔링 과정



공간 스토리텔링의 주요 특징은 다음과 같다. 첫째, 지역성은 건축물이 지역 특성을 반영해 소속감과 정체성을 형성한다. 둘째, 문화성은 주민의 문화적 가치를 나타내어 공간의 의미를 풍부하게 한다. 셋째, 상징성은 형태와 디자인이 특정 메시지를 전달하여 사용자가 의미를 인식하도록 한다. 넷째, 연계성은 지역 사회와의 관계를 형성하고 상호작용을 촉진한다. 마지막 자연환경성은 건축물이 자연과 조화를 이루어 사용자가 자연과 연결되도록 한다.

표5. 공간 스토리텔링 특징

키워드	이미지 / 다이어그램	방법 개요 및 특징
지역성 문화성 상징성 연계성 자연환경성 커뮤니티성		지역의 역사와 문화를 반영해 사용자 경험을 극대화하고, 상징적 요소로 공간 의미를 전달하는 방법

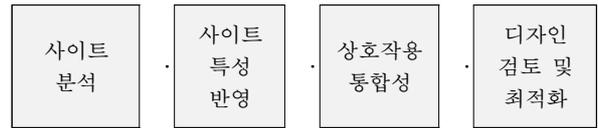
BIG는 공간 스토리텔링을 통해 건축물의 설계 과정에서 특정한 이야기나 주제를 중심으로 접근하며, 이를 통해 공간이 사용자와 지역 사회에 깊은 의미를 부여하도록 한다.

### 3.3 사이트 스페시픽 디자인

사이트 스페시픽 디자인은 특정 건축 프로젝트 전 위치

의 특성과 조건을 분석해 디자인의 핵심 요소로 삼는 방법론이다. 지형, 기후, 문화적 배경을 연구하여 건축물이 주변 환경과 어우러지도록 하고, 지역의 가치를 반영해 의미 있는 공간을 제공한다.

표6. 사이트 스페시픽 과정



사이트 스페시픽의 주요 특징은 첫째, 지역성은 특정 지역의 역사, 문화를 반영해 정체성을 드러낸다. 둘째, 환경성은 자연환경과 통합되어 에너지 효율성을 높인다. 셋째, 맥락성은 사회, 경제적 맥락을 고려해 주변과 조화를 이룬다. 넷째, 지속성은 환경 영향을 최소화하고, 다섯째, 지형성은 자연 지형과 조화를 이루며, 마지막으로 현장성은 장소 특성을 반영해 지역 사회의 정체성을 강화한다.

표7. 사이트 스페시픽 특징

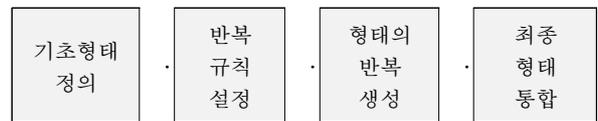
키워드	이미지 / 다이어그램	방법 개요 및 특징
지역성 환경성 맥락성 지속성 지형성 현장성		특정 장소의 역사, 문화, 환경적 특성을 반영해 지역사회, 자연환경과 조화를 이루도록 하는 방법

BIG는 사이트 스페시픽 디자인을 통해 건축물이 위치한 장소의 맥락과 특성을 반영하며, 이를 통해 공간이 사용자와 지역 사회에 깊은 의미를 부여하도록 한다.

### 3.4 프랙탈 구조

프랙탈 구조는 자기 유사성을 기반으로 복잡한 형태를 생성하는 디자인 접근 방식이다. 기하학적 형태를 반복 변형해 유사한 패턴을 형성하며, 자연의 패턴을 모방해 독창성과 조화를 부여하고 지속 가능한 디자인에 활용된다.

표8. 프랙탈 구조 과정



프랙탈 구조의 주요 특징으로 첫째, 연장성은 기본 형태를 반복해 무한히 연장하며 공간의 연속성과 통일성을 제공한다. 둘째, 중첩성은 다양한 형태가 겹쳐 복합적인 구조를 형성한다. 셋째, 모듈성은 독립적인 모듈로 유연성을 제공한다. 넷째, 확장성은 새로운 요소를 쉽게 추가할 수 있다. 마지막으로, 왜곡성과 교란성은 비선형적이고 불규칙한 형태를 수용해 독창적인 디자인을 가능하게 한다.

표9. 프랙탈 구조 특징

키워드	이미지 / 다이어그램	방법 개요 및 특징
연장성 중첩성 모듈 확장성 왜곡성 교란성		자기 유사성을 기반으로 복잡한 형태를 반복적으로 생성하여 자연과의 조화를 이루는 형태생성 방법

BIG는 프랙탈 구조를 통해 건축물의 설계 과정에서 복잡성과 자연의 패턴을 반영하며, 이를 통해 공간이 사용자와 지역 사회에 깊은 의미를 부여하도록 한다.

#### 4. BIG 건축의 형태 생성 방법을 통한 사례 분석

##### 4.1 사례분석 대상 및 범위

BIG 건축의 형태 생성 방법 4가지의 특성이 두드러지는 프로젝트 사례를 각 하나씩 선정하였다. 분석방법은 3장 앞부분에서 종합한 특성을 바탕으로 사례분석이 진행된다. 종합한 6가지 특성을 중심으로 건축에 가장 강조된 적용 여부와 방법, 그에 따른 효과를 실증적으로 확인한다. 사용된 기호별 정의는 <표10>와 같다.

표10. 기호별 정의

기호	내용
●	주요 특징이 적극적으로 표현 (70%-100%)
◐	주요 특징이 적극적으로 표현 (30%-70%)
○	주요 특징이 적극적으로 표현 (0%-30%)

표11. 파라메트릭 디자인을 기반으로 한 사례 분석

작품	VIA 57 West				년도	2017
변수성		유연성		복잡성		
형태와 구조는 주변을 최대한 활용하여, 각 세대가 최적의 조건을 갖춘 변수성	알고리즘	정밀성	유연성	복잡성	동적성	
●	◐	◐	●	●	◐	

표12. 공간 스토리텔링을 기반으로 한 사례 분석

작품	VM House				년도	2005
지역성		자연성		커뮤니티성		
코펜하겐의 외레스타드 지역에 공동사용된 사각형 블록을 기본 요소로 구성	자연환경	연계성	상징성	커뮤니티성		
●	○	●	◐	○	●	

표13. 사이트 스페시픽 디자인을 기반으로 한 사례 분석

작품	8 House		년도	2010		
환경성		맥락성		지형성		
녹지 공간과 공공정원으로 자연을 제공, 에너지 효율적 시스템과 자재사용	지역성	환경성	맥락성	지속성	지형성	현장성
◐	●	●	◐	●	○	

표14. 프랙탈 구조를 기반으로 한 사례 분석

작품	Dortheavej Residence		년도	2018	
중첩성		교란성		모듈	
매스 방향을 달리해 선형형태 보행자 통로 안정화 동시에 내부 채광 확보	모듈	확장성	왜곡성	교란성	
◐	●	●	◐	○	●

#### 5. 결론

본 연구는 Bjarke Ingels Group(BIG)의 형태 생성 방법을 분석하여 현대 건축의 혁신적 접근 방식을 조명하였다. BIG은 2005년 설립 이후 지속 가능성과 사회적 책임을 중시하며 도시 환경에 긍정적 영향을 미치고 있다. 그들의 디자인 철학은 지역 사회와의 조화, 환경 보호, 사용자 경험을 중심으로 형성되며, 주요 작품에서 잘 드러난다.

결론적으로, BIG의 접근 방식은 건축이 사회적, 환경적 문제 해결의 중요한 수단이 될 수 있음을 보여준다. 향후 연구에서는 BIG의 방법이 다른 건축가에게 미치는 영향과 다양한 분야에서의 적용 가능성을 탐구할 필요가 있다. BIG의 혁신적인 접근은 지속 가능한 건축의 미래를 선도하는 중요한 사례로, 중요한 참고자료가 될 것이다.

#### 참고문헌

1. 김종성, BIG의 건축에서 나타나는 스토리텔링에 의한 형태생성 프로세스와 표현 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 2015
2. 한재희, 렘 쿨하스 건축을 통한 현대 건축에서의 장소성 구현에 대한 연구 및 이를 고려한 재래시장 활성화 계획안: 서울특별시 중구 방산시장 활성화 계획안, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2008
3. 박정우, BIG의 건축에 나타난 문제해결의 도구로서 다이어그램과 공간 특성의 관계에 관한 연구, 한국실내디자인학회 학술발표대회 논문집, 2013

# Gruppo 7, Team X, Metabolism의 계획요소 도출에 대한 연구

## A Study on the Planning Element Derivation of Gruppo 7, Team X, and Metabolism

○성 지 훈\*      원 호 성\*\*  
Sung, Ji-Hoon      Won, Ho-Sung

### Abstract

This study focuses on in-depth exploration of the impact of the innovative architectural movements of the mid-20th century on modern architecture and society, and analyzing the ideology of these movements and what to learn from realized architecture. Through the ideology of each movement, we examine the inspiration and challenges of modern architectural design and theory, and re-examine their impact on today's architectural field. Through this, we intend to lay the groundwork for presenting new ideas for sustainable future architecture, and to provide insight into the direction of architectural development.

키워드 : 그루포 7, 팀 텐, 메타볼리즘, 참여건축

Keywords : Gruppo 7, Team X, Metabolism, Participatory architecture

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

20세기는 Gruppo 7, Team X, Metabolism과 같은 혁신적인 건축 운동들이 등장한 시기로, 이들은 새로운 사회적, 기술적 조건을 반영하며 건축과 사회의 상호작용을 탐구하였다. 본 연구는 20세기 중반의 주요 건축 운동들의 역사적 배경과 이념, 그리고 이들이 현대 건축에 미친 영향을 분석하여, 미래 건축의 방향성에 대한 통찰력을 제공하고자 한다.

#### 1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 20세기 아방가르드 건축 운동인 Gruppo 7, Team X, Metabolism의 특징과 이념을 분석하고, 이들이 현대 건축에 미친 영향을 정리한다. 1960~70년대의 건축물과 작품을 통해 각 그룹의 사상과 건축적 요소를 비교 분석하며, 이를 표로 정리하여 연구의 목적을 달성하고자 한다. 또한, 아방가르드 건축 운동들이 사회, 문화, 기술적 맥락에서 어떻게 발전해왔는지를 탐구하고, 이들이 건축가들에게 새로운 사고방식과 디자인 접근법을 제공한 방식을 분석할 예정이다. 연구는 다양한 자료와 사례 연구를 통해 진행되며, 각 운동의 상호 영향과 시대적 변화를 포함한 종합적인 이해를 목표로 한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 GRUPPO 7 건축의 역사적 배경 및 특징

20세기 서구 유럽은 산업혁명으로 인해 경제적 전환과 사회적 갈등이 발생했다. 이탈리아는 1870년 국가통일 이후 1899년 산업혁명이 시작되었고, 이로 인해 미래파(Futurist) 운동이 탄생했다. 1차 세계대전 이후, 정치적 혼란은 파시즘의 확립으로 이어졌고,<sup>2)</sup> 미래파는 극단적 개인주의를 추구했으나, 안정과 규칙을 원하는 민족주의의 대두로 공감을 잃게 되었다.

이 시기에 노베첸토(Novecento) 운동이 등장하여 전통과 기술적 진보의 결합을 추구했으나, 결국 아카데미즘에 흡수되었다.<sup>3)</sup> 1920년대 무솔리니의 권력 장악 이후, 건축은 정치적 요소와 깊이 연결되었고, 그는 고대 로마의 건축을 재확인하려 했다.

1926년, 밀라노 공과대학 졸업생 7명이 Gruppo 7을 결성하여 이탈리아 건축의 새로운 장을 열었다. 이들은 합리주의적 접근을 통해 기능성과 경제성을 강조하며, 전통에 대한 재해석에 중점을 두었다. 주요 작업은 르꼬르뷔지에의 기계 미학과 고대 건축의 조화를 통해 이탈리아 건축의 독자성을 확립하는 것이었다.

1930년, Gruppo 7은 이탈리아 합리주의 건축운동을 설

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자  
\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자  
(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

<sup>2)</sup> 문오주, 김성국. 이태리 근대건축에 미친 슈체페-테라니의 영향에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계회계), 1995, p.167-p.172  
<sup>3)</sup> 이희원, 심우갑. 이태리 합리주의 건축의 이념 및 건축적 특징에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계회계), 1989, p.159-p.162

립하고, 1931년 로마 미술관에서 전시회를 열었다. 그러나 보수적인 국립건축가연맹의 반대와 함께 이 단체는 결국 해산하게 되었다.

Gruppo 7은 이탈리아에서 합리주의 건축의 신기원을 이룩한 것으로 평가받는다. 이들은 노베첸토 시대의 민족주의적 정서 속에서 등장했으며, 근대 건축의 비역사성을 배제하고 역사적 전통을 존중하는 접근 방식을 취했다. Gruppo 7의 작업은 국제적인 모더니즘 양식을 이탈리아 전통의 맥락에서 수용하고 재해석한 결과로 볼 수 있다.

이 그룹은 근대주의적 성격과 고전주의적 성격을 동시에 지니고 있다. 근대주의적 성격은 새로운 건축 유형 탐구와 변화하는 생활 방식에 대응하는 건축적 해법을 찾으려는 노력에서 드러나며, 논리와 합리성에 기반한 설계 원칙을 추구했다. 반면, 고전주의적 성격은 전통의 단절을 거부하고 새로운 건축이 과거와 대화할 수 있다는 신념에서 나타난다.

Gruppo 7은 이탈리아의 깊은 건축적 전통을 계승해야 한다고 믿었으며, 그들의 건축은 그리스와 로마 건축의 비례와 기념비성을 반영한다.<sup>4)</sup> 이들은 파시즘 정권 하에서도 고전적 건축 양식의 외관을 유지하면서도 모던 건축의 원칙을 채택하여 단순화된 구조미와 재료의 진실성을 추구했다. 이러한 접근은 이탈리아의 도시적 맥락에 대한 이해와 디테일에 대한 섬세한 감각을 발전시키는 데 기여했다.<sup>5)</sup>

## 2.2 TEAM X 건축의 역사적 배경 및 특징

근대건축운동은 C.I.A.M(근대건축국제회의)을 통해 근대적인 개념을 형성하며, 저소득층 주택 건설, 주거단지 배치, 동일기호 및 동일척도 등에 대한 논의가 이루어졌다. C.I.A.M은 1928년 6월 스위스 라 사라에서 창단되었으며, 르 꼬르뷔제와 지그프리트 기디온이 제안한 ‘현대건축이 가야 할 길’을 채택한 “C.I.A.M 라 사라 선언”으로 알려져 있다. 이들은 합리화 및 표준화를 통해 경제적 효율을 높이고, 기능적 질서를 통해 도시를 구성해야 한다고 주장했다.

이 운동은 일반 대중의 삶의 질을 향상시켰지만, 기능주의와 이성주의의 폐해로 인해 건축은 획일화된 주거환경으로 변모하고, 지역 간 상호관계와 콘텍스트에 대한 배려가 사라졌다.<sup>6)</sup>

표1. C.I.A.M회의

차수	연도	장소	주제
1	1928	La Sarraz	창립

4) 이희원. 이태리 근대건축의 형성과정에 관한 연구, 공학계열 논문집, 2000, p.153-p.166

5) 김종현. 1930년대 이탈리아 합리주의 건축의 모던적 경향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 1997, p.45-p.52

6) 김강현, 구영민. 현대 건축에서 모호한 경계상황에 놓인 공공성에 관한 다원적 해석에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2021, p.204-p.207

2	1929	Frankfurt	저소득층 주거
3	1930	Brussels	단지계획의 합리적 방법
4	1933	Athenes	아테네 헌장
5	1937	Paris	헌장 수정
2차대전			
6	1947	Bridgwater	개별 발표
7	1949	Bergamo	정주환경>포르부격자
8	1951 1952	Hoddesdon Sigtuna	도심 9차회의 주제
9	1953	Aix-en-Provence	인간 정주환경
10	1956	Dubrovnik	
11	1959	Otterloo	Team 10 별도 모임

전쟁 후, ‘커뮤니티 계획’과 생태학의 개념이 등장하면서 1953년 9차 C.I.A.M에서 젊은 건축가들이 기존 C.I.A.M의 미학을 ‘페쇄미학’으로 규정하고 ‘개방미학’을 주장하며 비판했다.<sup>7)</sup> 1956년 드브로브닉에서의 10차 회의는 신구세대의 대립으로 붕괴되었으나, 이후 1959년 Otterloo에서 TEAM X을 결성하여 현대사회의 패턴과 인공물에 대한 이해를 바탕으로 구체적인 건축을 제시하고,<sup>8)</sup> C.I.A.M의 일률적인 이론이 인간의 문화적 특성과 개체성을 고려하지 않았음을 비판했다.

TEAM X은 엘리슨과 피터 스미스 부부, 샌디 반 진켈, 존 벨거, 제이콥 바케마, 알도 반 아이크 등으로 구성되었으며, 스미스 부부와 알도 반 아이크가 중추적인 역할을 했다. 이들은 현대건축의 방향을 ‘커뮤니티’에 두고, 건축과 도시의 관계를 새롭게 분석하여 도시적 요소를 건축에 통합하려 했다. C.I.A.M 10차 회의에서 이동성, 성장과 변화, 군집, 도시와 건축의 네 가지 개념을 발표하며 새로운 도시 이념을 제시했다.

이동성 (mobility): TEAM X는 이동성을 단순한 물리적 이동을 넘어 도시 공간의 통합 요소로 보았다. 다양한 공간적 요소를 통해 이동성을 구현하고, 공간의 개체성을 강조하는 접근 방식을 모색했다.

성장과 변화: TEAM X는 건물의 구성 요소를 반복적으로 사용하여 성장 가능성을 높이고, 다양한 조건에 맞게 변화하도록 했다. 이들은 도시 공간을 물리적 구조가 아닌 인간 활동 중심으로 이해하고자 했다.

군집 (cluster): ‘cluster’는 단위실과 내부외부 공간의 관계를 의미하며, 각 부분에 정체성을 부여하고 커뮤니케이션을 형성하는 장소성을 갖는다. 중심형과 분산형 군집으로 나뉘며, 상호연계성을 지닌 건물군으로 발전한다.

도시와 건축: TEAM X는 건물과 도시의 관계가 대립적

7) 이상영, 조한. ‘차이의 철학’과 ‘1950-70년대 아방가르드 건축’의 연관성에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2014, p.113-p.124

8) 조창희, 이화룡, 한국성을 반영한 유기적 건축에 관한 설계 연구, 대한건축학회 춘계 우수논문집 논문전 수상논문 개요집, 2007, p.273-276

이지 않고 연속적이어야 한다고 주장했다. 반 아이크의 말처럼, 도시와 건축은 서로 연결된 관계를 가져야 하며, 물리적 공간의 연속성과 도시 맥락적 접근을 강조했다.<sup>9)</sup>

### 2.3 Metabolism 건축의 역사적 배경 및 특징

일본 건축계는 2차 세계대전 패배 후 서민의 생활안정을 위한 주택조합 구축과 표준설계, 조립식 생산 방법 도입 등의 과제에 직면했다. 1950년대에는 경기 회복과 함께 공업생산력이 증가하고, 한국 전쟁으로 인해 건설 업무가 활발해지며 빌딩 건설이 가능해졌다. 이 시기 전통론 논쟁이 벌어졌고, 이는 국제양식 수용, 기능주의, 공업주의에 대한 자아발견을 포함했다. 1956년 세계디자인 회의가 일본에서 열리며 C.I.A.M이 해산되었고, 일본 건축계에서는 도시계획 이론이 발전했다. 단계계획의 '동경계획 1960'이 실험화된 사례로 등장했다. 1959년 카와조에, 쿠로카와, 키쿠다케는 메타볼리즘이라는 그룹 명칭을 합의하고,<sup>10)</sup> 1960년 세계 디자인 회의를 통해 메타볼리즘 운동이 탄생했다. 이는 일본 건축의 새로운 이정표가 되었다.

메타볼리즘은 일본의 신진대사를 의미하며, 국가건축을 이끄는 운동으로 자리매김했으나, 기능주의와 기술 지상주의 비판으로 1970년대에 쇠퇴했다. 고도성장기 일본의 자신감과 낙관론을 반영한 대담한 미래 도시 비전이 선보였고, 1970년 오사카 만국박람회 참여를 마지막으로 활동이 종료되었다. 이후 멤버들은 각자의 길을 걸으며 일본 건축의 대가로 성장했다.<sup>11)</sup>

#### 1) Capsule 개념

메타볼리즘 건축은 생명체의 신진대사와 세포 개념에서 출발하여, 건축물을 살아있는 세포처럼 표현한다. 초기 메타볼리즘 건축은 대량 생산이 아닌 생명체의 활동처럼 분해되고 재조합 가능한 캡슐 건축으로 나타났다. 이 운동은 건축물이 미래에 대응하고 재생성될 수 있어야 하며, 형태는 사용되는 공간에 따라 변화할 수 있다는 원칙을 강조한다. 이는 건축물이 끊임없이 변화할 수 있는 가능성을 갖추어야 함을 의미한다.

#### 2) Metamorphosis 개념

메타몰포시스는 생명의 원리를 강조하며, 번데기가 나비로 변하는 과정을 통해 무질서에서 질서로의 진화를 묘사한다. 이는 동적인 평형을 나타내며, 전통적인 구조에서 메타몰포시스로의 진화를 요구한다. 새로운 구조를 발견하기 위해 인공도시, 아트리움, 다층 오픈 공간 등을 고려해야 하며, 메타볼리즘 건축은 서로 다른 요소를 공생시키는 새로운 형태를 만든다. 메타몰포시스는 고정과 변화의 경

9) 남지현, 심우갑, CIAM 이후 아방가르드 도시건축이론에서 나타나는 성장개념에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집 계획계, 2003, p.697-700.

10) 권계중, 메타볼리즘의 위대한 유산, 건축(대한건축학회), 2009, p.20-24.

11) 조현정, 용어와 건축 메타볼리즘, 건축(대한건축학회지), 2015, p.89-89.

계를 넘어 변형의 가치를 강조한다.

#### 3) Growth 개념

메타볼리즘의 성장 개념은 변화에 대한 열린 구조를 의미하며, 부품과 구조가 모두 포함된다. EXPO70의 타카라 파빌리온이 대표적인 예로, 기둥의 주두 구조가 미래의 확장을 고려하여 설계되었다. 열린 구조의 건물은 시간이 지남에 따라 성장할 수 있는 잠재 가능성을 열어놓아야 한다. 이는 기존 건축의 구조를 단순히 마무리하는 것이 아니라, 성장에 대한 가능성을 고려하는 것을 의미한다.

### 3. 현대건축 사례분석

#### 3.1 사례분석 대상 및 기준

본 연구는 Gruppo 7, TEAM X, Metabolism 세 건축 그룹에 의해 실현된 주요 작품들을 기반으로, 건축 설계의 추구, 인간 중심의 설계 철학, 유연성과 적응성이라는 거시적 계획 요소를 집중적으로 분석한다. 이러한 요소들이 현대 건축에서 어떠한 방식으로 통합되고 적용되는지를 총 3개 프로젝트를 통하여 탐구가 진행될 것이다.

표2. 사례선정 리스트

사례선정 리스트					
번호	그룹	연도	작품명	위치	용도
1	Gruppo 7	2016	Unicredit Pavilion	Milano, Italy	주거
2	Team X	2014	Bosco Verticale	Milano, Italy	주거
3	Metabolim	2007	The National Art Center	Tokyo, Japan	전시

#### 3.2 거시적 계획 요소를 반영한 현대 건축 분석

3가지 거시적 계획 요소로 본 건축 분석 결과, 건축 설계의 추구, 인간 중심의 설계 철학, 유연성과 적응성의 계획 요소들이 건축물의 용도에 맞게 적용되어 건물 사용자의 삶의 질과 요구사항에 맞게 각 그룹의 계획요소가 동시다발적으로 적용되고 있음을 알 수 있었다.

표2. 거시적 계획 요소를 반영한 현대 건축 분석

	Unicredit Pavilion	Bosco Verticale	The National Art Center
작품			
구조 및 도면			

건축설계의 추구	에너지 효율성과 지속 가능성을 고려한 모듈러 시스템을 활용하여 시각적으로 매력적이고 효율적인 디자인을 구현함	에너지 효율성을 높이고, 식물과 나무를 도입해 친환경적인 공간을 조성하며, 거주자들이 건강한 삶을 누릴 수 있도록 공동체 형성을 중요시함	현대주의 건축 원칙을 바탕으로 기능성과 미적 가치를 조화롭게 추구하며, 효율적이고 지속 가능한 공간을 제공하여 사회적 교류를 촉진함
인간 중심의 설계 철학	대형 창문과 개방적인 공간을 연결을 통해 자연광을 활용하고, 사용자 편의를 고려한 인간 중심의 설계를 구현하여 커뮤니티 생활을 촉진함	자연광과 개방성을 극대화하여 거주자의 삶의 질을 향상시키고, 커뮤니티 생활을 촉진하는 인간 중심의 설계 철학을 반영함	유리 커튼월과 개방된 공간을 통해 자연광을 최대한 유입시키고, 사용자 간의 편안한 교류를 촉진하여 인간 중심의 쾌적한 환경을 조성함.
유연성과 적응성	다목적 공간으로 설계되어 유연한 구조를 갖추고 있어, 사용자의 요구와 사회적·환경적 변화에 효과적으로 적응할 수 있는 건축 설계를 실현함	유연한 공간 설계를 통해 각 세대의 발코니와 테라스를 다양한 용도로 활용할 수 있게 하여 사회적 및 환경적 변화에 적응하는 다기능성을 추구함	유연한 공간 구조를 통해 사용자의 다양한 요구에 맞춰 공간의 기능과 형태를 쉽게 변경할 수 있어 지속적으로 변화하는 사회적 요구에 적응함

‘건축 설계의 추구’는 각 그룹의 철학에 맞게 현대주의 원칙, 비판적 시각, 미래 지향적 도시 계획의 성격이 융합이 되어 나타났다. ‘인간 중심의 설계 철학’에서는 인간의 생활 방식과 경험, 도시에서의 상호작용을 고려하여 사용자의 편의와 삶의 질이 향상 되게 설계를 진행하였다. ‘유연성과 적응성’은 도시 설계에서 사용자의 변화하는 요구사항에 적응할 수 있고 사회적, 환경적 변화에 적응할 수 있게 다목적 사용이 가능한 공간을 설계하였고 모듈식 구조를 통해 공간의 재구성과 확장이 가능했다.

#### 4. 결론

20세기는 건축 분야에서 혁신과 실험이 활발히 이루어진 시기로, Gruppo 7, Team X, Metabolism과 같은 다양한 건축 운동들이 등장하였다. 이들은 전통적인 방식과는 다른 사회적, 기술적 조건을 반영하며, 건축이 사회와 어떻게 상호작용해야 하는지를 탐구하였다. 본 연구자는 20세기 중반의 주요 건축 운동들의 역사적 배경과 이념, 주요 건축가 및 건축물에 대해 깊이 있게 탐구하고자 하였다. 각 운동이 사회, 문화, 기술적 맥락에서 미친 영향을 분석하여 현대 건축에 대한 이해를 넓히고, 이들이 오늘날 건축 설계 및 이론에 제공하는 영감과 도전을 살펴보았다. 연구 결과, 20세기 중반의 건축 운동들은 혁신적인 설계 추구, 인간 중심의 설계 철학, 유연성과 적응성이라는 세 가지 종합특성을 도출하였다. 첫째, 건축 설계의 추구에서

정부와 기업의 역할이 통일되어 지역 활성화를 위한 공동체 활동이 활발히 진행되었다. 둘째, 인간 중심의 설계 철학은 지역과 사람들에게 필요한 고유한 가치를 내포한 공간을 창출하였다. 셋째, 유연성과 적응성은 다양한 공간 형성을 보여주며, 공간 구성에서의 문제를 해결하기 위한 방안을 적용하였다. 이 연구는 향후 전이 공간과 사회 참여 건축의 산업 활성화에 큰 파급 효과를 가져올 것으로 기대되며, 지속적인 연구를 통해 더욱 활성화될 것으로 판단된다. 각 그룹의 거시적 계획 요소가 현대 건축물에 긍정적인 활성화를 보여주며, 사회적 및 환경적 변화에 기여할 수 있음을 확인하였다.

#### 참고문헌

1. 문오주, 김성국. 이태리 근대건축에 미친 주계페-테라니의 영향에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계획계), 1995
2. 이희원, 심우갑. 이태리 합리주의 건축의 이념 및 건축적 특징에 관한 연구, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집(계획계), 1989
3. 이희원. 이태리 근대건축의 형성과정에 관한 연구, 공학계열 논총, 2000
4. 김종현. 1930년대 이탈리아 합리주의 건축의 모던적 경향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 1997
5. 김강현, 구영민. 현대 건축에서 모호한 경계상황에 놓인 공공성에 관한 다원적 해석에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2021
6. 이상영, 조한. '차이의 철학'과 '1950-70년대 아방가르드 건축'의 연관성에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2014
7. 조창희, 이화룡, 한국성을 반영한 유기적 건축에 관한 설계 연구, 대한건축학회 춘계 우수졸업논문전 수상논문 개요집, 2007
8. 남지현, 심우갑, CIAM 이후 아방가르드 도시건축이론에서 나타나는 성장개념에 관한 연구, 대한건축학회 추계 학술발표대회 논문집 계획계, 2003
9. 권제중, 메타볼리즘의 위대한 유산, 건축(대한건축학회), 2009
10. 조현정, 용어와 건축 메타볼리즘, 건축(대한건축학회지), 2015

# GRUPPO 7, 아키그램, SUPER STUDIO의 계획요소 도출 연구

## A Study on the Planning Element Derivation of GRUPPO 7, ARCHIGRAM, SUPER STUDIO

○박 은 혁\*      원 호 성\*\*  
Park, Eun-Hyeok      Won, Ho-Sung

### Abstract

In the mid-20th century, a challenge began to break away from traditional approaches in architecture and urban planning and to explore new forms and ideas. Gruppo 7, Archigram, and Superstudio, which emerged during this period, brought a new wind to the world of architecture with innovative ideas and experimental designs. They went beyond simply designing buildings and asked fundamental questions about how architecture, society, and technology could interact. This paper explores the historical background of these three groups, their major architects, and their representative buildings to explore how the social and technological changes of the time affected architecture.

키워드 : Gruppo 7, 아키그램, Superstudio, 합리성, 상호작용성, 미래지향성

Keywords : Gruppo 7, Archigram, Superstudio, Rationality, Interactivity, Future orientation

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

20세기 중반은 건축 분야에 있어 혁신과 실험이 두드러진 시기로, 다양한 건축 운동들이 등장하여 전통적인 건축 개념을 재정의하였다. Gruppo 7, 아키그램, Superstudio와 같은 그룹들은 각기 다른 철학과 접근 방식을 통해 현대 사회의 복잡한 요구에 대응하고자 하였다. 이들은 단순히 건축물의 디자인을 넘어, 건축이 사회적 맥락에서 어떻게 기능해야 하는지를 탐구하며, 새로운 공간개념과 생활 방식을 제안하였다. 그로 인해 이러한 아방가르드 건축 운동들이 서로 어떤 상호작용을 가졌는지, 그리고 이들이 오늘날 건축 설계 및 이론에 어떠한 영감과 도전을 제공하는지를 분석함으로써, 현대 건축의 다양한 흐름을 이해하는데 기여하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 20세기 초반부터 중반에 걸쳐 발생한 주요 건축 운동과 그에 따른 건축적 변화에 초점을 맞춘다. 구체적으로 아키그램, Gruppo 7, 슈퍼스튜디오인 건축사에서

중요한 위치를 차지하는 여러 건축 그룹과 이들이 제안한 건축적 사상 및 건축물에 대한 심층적 연구를 목표로 한다. 그 후, 본 연구가 다루는 건축 그룹들의 사상과 작품들이 현대 건축에 미친 영향을 종합적으로 분석하고, 이를 통해 20세기 건축사의 중요한 흐름을 재조명하는 것을 목적으로 하여금 연구를 진행하고자 한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 Gruppo 7의 건축

20세기 초반, 제1차 세계대전을 기점으로 이탈리아는 미래주의의 영향 아래 있었다. 이 시기를 거쳐, 1920년대에는 무솔리니가 권력을 잡으면서 무솔리니는 다른 전체주의 정권들처럼, 단순한 새로운 운동의 힘에 의존하기보다는 고전을 통해 과거의 영광을 되살리려 했다. 무솔리니는 기념비적 건축에 중점을 두었고, 이는 그의 권위를 과시하는 가장 효과적인 방법으로 여겨 건축은 매우 중요한 역할을 하게 되고, 이 분야에 적극적으로 지원했다. 무솔리니의 지원과 노베첸토 운동의 영향 속에서, 1926년에는 밀라노 공과대학을 졸업한 7명의 건축가들이 Gruppo 7을 결성하며 공식적인 시작을 알렸다. Gruppo 7은 테라니(G.Terragni), 라바(C. E.Rava), 라르코(S. Larco), 프레테(G. Frette), 피지니(L. Figini), 폴리니(G. Polini), 카스타놀리(V. Castagnoli) 7명의 젊은 건축가가 모여 결성되었으나 몇 달 후에 카스타놀리가 탈퇴하고 리베라(A. Libera)가 참여하게 된다.<sup>2)</sup>

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

이들은 합리주의적 접근을 통해 기능의 명확성과 함께, 경제성 및 공업적 생산의 용이성에서 그 특징이 강조되었다. 국가적 가치와 기계 시대의 구조적 논리 사이에서 더 합리적인 접근을 추구하면서, 기계 시대에 대한 열정을 바탕으로 하되 전통에 대한 재해석에 더 큰 중점을 두었다. 미래파가 현대성에만 집중하며 비현실적인 측면을 부각시켰다면, 이 집단은 기계 미학, 이탈리아 전통, 고전 건축의 엄격함을 통합하여 이탈리아의 현실을 반영하는 현대 건축을 지향했다.<sup>1)</sup>

## 2.2 아키그램의 건축

아키그램은 영국에서 활동한 젊은 건축가들로 구성된 혁신적인 아방가르드 집단으로, 워렌 초크(W. Chalk), 데니스 크롬튼(D. Crompton), 데이비드 그린(D. Greene), 론 헤론(R. Heron), 마이크 웹(M. Webb), 피터 쿡(P. Cook) 등 6명이 주축이 되어 결성되었다. 이들의 모임 이름은 ‘건축(architecture)’과 ‘전보(telegram)’의 합성어로, 전후 영국의 건축 및 디자인 분야가 직면한 문제에 대해 긴급히 대응하겠다는 의지와, 동시에 그들의 창의적이고 실험적인 작업 방식을 상징한다. 아키그램은 전통적인 건축 방식을 벗어나, 그래픽, 만화, 플라주 등 다양한 시각적 기법을 사용하여 ‘드로잉으로서의 건축’을 탐구하였고, 이는 그들만의 독특한 건축 언어와 접근 방식을 만들어냈다.<sup>2)</sup>

아키그램의 사상과 작품들은 주로 계획안에 머물렀음에도 불구하고, 그들의 이념은 건축 분야에 미래 지향적인 낙관주의와 기술 혹은 기계의 적극적 도입이라는 중요한 변화를 촉진하였다. 이러한 철학은 현대 건축에 큰 영향을 미치며, 아키그램이 건축의 미래 발전에 대한 긍정적인 기대를 심어주었음을 보여준다.<sup>3)</sup>

## 2.3 Superstudio의 건축

제2차 세계대전 이후 근대건축국제회의(CIAM)와 같은 전통적인 건축 집단과 젊은 건축가들 사이의 갈등이 증폭되었다. 이 시기에는 팀텐(TEAM X), 아키즘(Archizoom), 슈퍼스튜디오(Superstudio) 같은 젊은 세대를 중심으로 한 건축 집단이 등장하며, 이들은 기존의 권위 있는 건축 패러다임에서 벗어난 새로운 접근을 모색했다.<sup>4)</sup>

슈퍼스튜디오는 급진적 이론을 대표하는 단체로, 아돌프 나탈리니(Adolfo Natalini), 크리스티아노 토랄도 디 프란치아(Cristiano Toraldo di Francia), 지안 피에로 프라시

넬리(Gian Piero Frassinelli), 로베르토와 알레산드로 마그리스(Roberto & Alessandro Magris), 알레산드로 폴리(Alessandro Poli)로 구성된 슈퍼스튜디오는 1978년까지 이론적 연구를 바탕으로 한 활동을 진행했으며, 슈퍼건축(SuperArchitecture)’을 주제로 한 전시를 통해 자신들의 사상을 공유했다. 이들의 다양한 작업 방식은 이탈리아의 급진적 디자인 분야에 중요한 기여를 했다. 슈퍼스튜디오의 작업은 이념의 표현과 상징성을 실용적이고 완성된 형태의 작품보다 더 중요시했다. 그들의 작업이 주로 스케치와 일러스트로 존재하는 것은 바로 이러한 이유로 볼 수 있다.<sup>5)</sup>

슈퍼스튜디오의 건축 접근 방식은 건축 자체를 거부하고 사회 비판적 성격을 띠는 점에서 큰 의미를 지니며, 당시 카사벨라(Casabella)를 포함한 세계적인 여러 잡지에 소개되어 큰 반향을 일으켰다. 건축의 경계를 확장하는 동시에, 당대의 사회적, 문화적 문제에 대한 깊은 성찰을 제공하며, 이들의 작업은 당시의 시각적 언어와 문화적 코드를 재해석하여, 건축이 단지 물리적인 형태의 창조에만 국한되지 않고, 보다 광범위한 사회적, 문화적 의미를 담을 수 있는 매체임을 입증한다.<sup>6)</sup>

## 3. 현대 건축 사례분석

### 3.1 분석을 위한 틀

본 연구에서는 앞서 이야기한 세 그룹의 활동 및 건축물에서 나타나는 건축가들의 사상과 그룹의 특징을 통해 계획요소의 틀을 설정하고자 한다. 각각의 요소는 어느 하나의 그룹에 치우치지 않고 모든 그룹을 비교 분석할 수 있도록 설정하여 진행하였다. 비교 분석을 위한 계획요소 도출 과정은 아래의 그림 1과 같다.

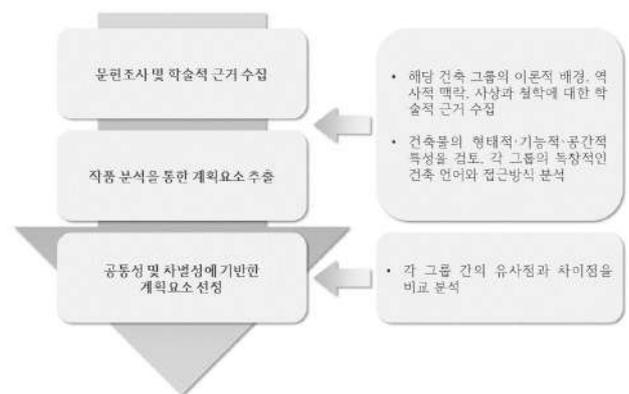


그림 1. 비교 분석을 위한 계획요소 도출 과정

2) 김중헌, 1930년대 이탈리아 합리주의 건축의 모던적 경향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 1997 p.45-52.

1) 김의용, 이탈리아 합리주의 건축의 역사성과 근대성에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2003, p.117-124.

2) Cook, Peter, 아키그램, 실험적 건축, 1961-74.

3) 박효미, 윤재은, 배성혁, 아키그램(Archigram)의 실험적 건축이 현대건축에 미친 영향에 관한 연구, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집. 2004. p.200-201.

4) 이지환, 최익서, 1960~1970년대 ‘급진주의 공간디자인’의 특성에 관한 연구, 한국공간디자인학회 논문집 3(2), 2008. p.187-197.

5) 김지용, 1960-70년대 아방가르드 건축 드로잉의 탈규범적 특성 - 아키그램, 슈퍼스튜디오, 아키즘을 중심으로, KIEAE Journal, 19(5), 2019, p.33-43.

6) 장용순, 램 콜하스와 60, 70년대 아방가르드와의 연관성에 대한 연구, 대한건축학회 논문집 - 계획계, 28(8), 2012, p.149-160.

해당 계획요소 도출과정은 문헌조사 및 학술적 근거 수집, 작품 분석을 통한 계획요소 추출, 공통성 및 차별성에 기반한 계획요소 선정 순으로 진행하였다. 수집된 자료와 분석 결과를 바탕으로, 각 그룹 간의 유사성과 차이점을 비교 분석하여, 특징들을 나타내는 계획요소를 최종적으로 선정할 수 있었고, 그 결과 GRUPPO 7, 아키그램, SUPER STUDIO의 건축의 특징을 나타내고 있는 계획 요소로써 합리성, 상호작용성, 미래지향성이라는 요소를 추출할 수 있었다.

각 그룹의 계획요소로 포함되는 합리성, 상호작용성, 미래지향성을 기준으로 하여 각 그룹의 건축에서 나타나는 세부요소들을 선정하였으며, 아래의 표 1과 같다.

표1. 비교 분석을 위한 계획요소

비교분석을 위한 계획요소			
	합리성	상호작용성	미래지향성
GRUPPO 7	기능주의와 지역성의 조화	공동체 중심의 공간 구성	전통과 현대 기술의 혼합
아키그램	가변적 구조 및 공간	이동성과 변화성	기술적 가능성 탐구
SUPER STUDIO	비판적 합리성	사회적 상호작용의 반영	유토피아적 비전의 제시

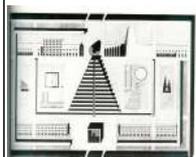
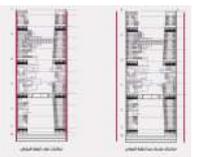
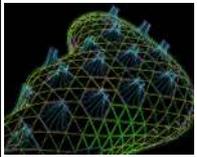
### 3.2 사례분석 대상 및 범위

이전의 설정한 각 그룹의 계획요소로 포함되는 합리성, 상호작용성, 미래지향성을 기준으로 하여 해당 요소가 반영된 현대 건축 사례 총 3개를 선정하였다. 사례분석 내용은 다음 표2와 같으며 그 순서는 연도순으로 정리하였다.

표2. 사례선정 리스트

사례선정 리스트					
	연도	작품명	위치	용도	연도
1	1971	산 카탈도 국립묘지	이탈리아, 모테나	알도 로시	묘지 관련 시설
2	2003	쿤스트 하우스	오스트리아, 그라츠	피터 쿡	문화 시설
3	2030	더 라인	사우디아라비아, 타부크	모포 시스	도시

표3. 현대 건축 사례분석

	산 카탈도 국립묘지	쿤스트 하우스	더 라인
작품			
구조 및 도면			
합리성			
	중정을 두르는 수평적인 납골당과 내부의 수직성이 강조된 직육면체의 납골당을 통해 공간의 중심축과 구성을 명확하게 이해하도록 설계하였다.	블롭 아키텍처의 특성과 유기적으로 변화하는 형태를 띠며, BIX 파사드를 통한 미디어 파사드와 내부의 다양한 형태의 예술작품 전시가 가능하다.	긴 직선의 형태를 한 도시건축은 도시의 경계를 재정의하고, 도시공간의 연속성을 강조하면서 최대한의 접근성을 제공한다.
상호작용성			
	지붕과 창문이 없는 납골당으로, 수많은 개구부가 하늘로 연결되어 죽음과 자연의 상호작용적 공간을 상징한다.	연체동물의 형태를 연상케 하는 건물 외부의 촉수 형태는 채광 창 역할을 함으로써 건축물의 내·외부의 연결을 이끌어낸다.	도시자체의 폭이 극단적으로 줄어들면서 수평적 이동뿐만 아니라 수직적 이동을 통해 교통과 이동의 효율성을 높일 수 있다.
미래지향성			
	전통 건축재료인 테라코타와 현대 콘크리트를 혼합해 지역 정체성을 유지하며 현대적 기능과 미학을 갖춘다.	전통 건축물 사이에 생물 형태의 전위적인 현대건축물로 과거와 미래의 조화를 구축하였다.	하이퍼루프의 이용과 태양광을 활용한 지속가능한 에너지 공급 체계를 통해 탄소 제로 도시를 가능하게 한다.

### 3.3 사례분석

3가지 종합특성으로 본 건축분석 결과, 합리성, 상호작용성, 미래지향성의 디자인을 통한 환경과의 조화 및 연결성을 동시에 경제적·사회적 측면의 해결역할까지 참여 활동과 건축적 표현을 통해 동시다발적으로 작용하고 있음을 알 수 있었다.

‘합리성’은 건축물의 형태, 공간 배치 등을 통해 효율성, 기능성, 경제성 및 사용자 친화성을 중심으로 두어 건축물과 공간을 사용자의 욕구와 환경적 조건에 최적화할 수 있었다. ‘상호작용성’은 건축물과 내부공간, 사용자 간, 그리고 주변 환경과의 동적인 관계를 통해 유연한 공간과 다양한 경험을 제공하여 건축물에 더 풍부하고 다양한 가치를 부여할 수 있다. ‘미래지향성’은 미래 사회의 변화와 기술 발전을 선제적으로 반영하고 제공하면서 지속가능한 발전, 신건축 기술 및 재료의 적극적인 활용을 통해 건축으로 미래의 생활 방식을 예측하고, 사용자들에게 새로운 경험을 제공하고 문화적 요구를 충족시킬 수 있을 것이다.

### 4. 결론

본 연구는 Gruppo7, 아키그램, Superstudio의 건축적 요소를 분석하고, 이들 그룹의 역사적 배경과 대표 건축가 및 건축물에 대한 심층적인 고찰을 통해 현대 건축의 방향성을 탐구하고자 하였다. 특히, 합리성, 상호작용성, 미래지향성이라는 세 가지 분석 기준을 통해 이들 그룹과 현대 건축 사례 간의 연관성을 도출하였다.

연구 결과, 각 그룹의 건축적 접근 방식은 현대 사회의 다양한 요구와 변화에 적절히 대응할 수 있는 가능성을 제시하고 있음을 확인하였다. 이를 통해 본 연구자는 현대 건축이 지향해야 할 방향성을 다음과 같이 정리하고자 한다.

첫째, 합리성은 건축 설계와 공간 계획의 핵심 원칙으로, 건축물과 공간이 기능, 구조, 그리고 사용자의 다양한 요구사항을 만족시킬 수 있도록 하는 설계 접근법이다. 이는 효율성, 기능성, 경제성 및 사용자 친화성에 중점을 두며, 불필요한 요소를 제거함으로써 간결하고 명확한 형태를 지향한다. 이러한 접근은 건축물의 지속가능성과 사용자 만족도를 최대화로 연결되어, 사용자에게 실질적인 이익을 제공할 수 있다.

둘째, 상호작용성은 건축물과 내부 공간, 사용자 간, 그리고 주변 환경 간의 동적인 관계를 강조하는 현대 건축에서 필수적인 개념이다. 이는 건축물을 단순한 물리적 구조가 아니라, 사용자의 행동, 기술, 자연 환경과의 지속적인 상호 작용을 통해 변화하고 적응하는 유연한 시스템으로 보는 관점을 포함한다. 이러한 접근은 사용자에게 더 풍부하고 개인화된 경험을 제공하며, 건축물에 보다 다양한 가치를 부여한다.

셋째, 미래지향성은 건축의 영역에서 혁신과 진보를 지향하는 특성을 말하며, 미래 사회의 변화 요구와 기술 발

전을 선제적으로 반영하려는 노력을 의미한다. 이는 지속 가능한 발전, 에너지 효율성 향상, 그리고 신건축 기술 및 재료의 적극적 활용을 포함해, 건축이 다가올 사회적, 환경적, 기술적 도전에 어떻게 대응할 수 있는지를 탐색하여 단순히 현재의 문제를 해결하는 데 그치지 않고, 미래의 가능성을 모색하는 데 중요한 역할을 해야 함을 시사한다.

결론적으로, 본 연구는 Gruppo7, 아키그램, Superstudio의 건축적 요소가 현대 건축에 미치는 영향을 분석함으로써, 건축이 사회적, 환경적 요구에 부응하는 방향으로 나아가야 함을 강조하였다. 이러한 연구 결과는 향후 건축 설계 및 도시 계획에 있어 중요한 참고자료가 될 것이며, 지속 가능한 건축 실현을 위한 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다. 따라서 본 연구의 결과가 현대 건축의 발전에 기여할 수 있기를 바라며, 앞으로도 이러한 주제에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

### 참고문헌

1. 김종현, 1930년대 이탈리아 합리주의 건축의 모던적 경향에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 1997
2. 김의용, 이탈리아 합리주의 건축의 역사성과 근대성에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 2003
3. Cook, Peter, 아키그램, 실험적 건축, 1961
4. 박효미, 윤재은, 배성혁, 아키그램(Archigram)의 실험적 건축이 현대건축에 미친 영향에 관한 연구, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 2004
5. 이지환, 최익서, 1960-1970년대 ‘급진주의 공간디자인’의 특성에 관한 연구, 한국공간디자인학회 논문집 3(2), 2008
6. 김지용, 1960-70년대 아방가르드 건축 드로잉의 탈규범적 특성 - 아키그램, 수퍼스튜디오, 아키즘을 중심으로, KIEAE Journal, 19(5), 2019
7. 장용순, 렘 콜하스와 60, 70년대 아방가르드와의 연관성에 대한 연구, 대한건축학회 논문집 - 계획계, 28(8), 2012

# PBV 중심형 문화 및 주거시설 복합화 계획에 관한 연구

- 면목 유수지 활용을 중심으로 -

## A study on the Complex Plan of PBV-Centered Cultural and Residential Facilities - Focusing on the utilization of Myeonmok Reservoir -

○안 현 지\* 이 명 재\*\*  
Ahn, Hyeon-Ji Lee, Myung-Jae

### Abstract

This study aims to examine the paradigm shift that will appear in the relationship as PBV, a purpose-based mobility, is introduced into urban spaces, and to explore ways and possibilities that can be applied and utilized in existing urban spaces. It aims to present a design plan for a mobility-oriented complex cultural space plan that actively utilizes PBV by defining the relationship between PBV and buildings as a multi-purpose hall that captures moving spaces and spaces for various purposes.

키워드 : 모듈러, 이동성, 가변성, 유목, 아키그램 건축, PBV, 프로그램 복합화

Keywords : Modular, Mobility, Flexibility, Nomad, Archigram Architecture, Purpose-Built Vehicle, Program complexation

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

도시의 주요 도로에는 자율주행 자동차가 증가했다. 자율주행은 현재 제일 가시화되고 있는 미래 교통기술로, 자동차가 스스로 주행환경을 인지하여 위험을 판단하고 주행경로를 선택하면서 운전자의 주행조작을 최소화하는 기술이다. 이러한 자율주행 기술의 발전은 단순한 이동수단으로 그치지 않았다. 목적기반모빌리티인 PBV등장은 이동이라는 기능과 더불어 우리가 도심 내에서 삶을 영위하는데 필요한 서비스를 다양하게 지원하는 “움직이는 생활공간”으로 진화하였다. 또한 다양한 교통경로를 구축하는 미래 교통수단의 도입은 도시공간에 새로운 변화를 일으킬 것이며, 도시 내 이동패턴의 변화를 가져올 것으로 예측된다. 기존의 없던 새로운 교통은 통상 인프라 구축에 많은 시간이 소요되기 때문에 개발단계에서부터 이를 지원하기 위한 교통인프라 구축 구상이 필요하다. 따라서 급적으로 변화하는 교통수단 및 교통환경에 대응하기 위해 모빌리티 중심형 복합문화공간을 제안하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 목적기반형 모빌리티인 PBV가 도시 공간에 도입됨에 따라 관계에 나타나게 될 패러다임의 변화에 대해 살펴보고, 기존 도시 공간에 적용 및 활용가능한 방안과 가능성을 모색하기 위한 연구로서, 모빌리티 중심형 복합문화공간의 필요성과 적합성에 대해 탐구하고자 한다.

첫째, 모빌리티에 대한 이론적 고찰로 모빌리티의 개념과 역할, 모빌리티를 접목시킨 건축 사례를 분석하여 연구의 계획의 방향을 제시한다.

둘째, PBV의 이론적 고찰로 PBV의 특성에 대해 분석하여 기존 도시공간의 프로그램 및 새롭게 요구되는 프로그램에 대해 논의하고자 한다.

셋째, 위 분석을 토대로 PBV 중심형 복합문화공간 건축 계획의 방향성을 제시한다.

### 2. 모빌리티에 대한 이론적 고찰

#### 2.1 모빌리티의 개념 및 정의

사회학자인 존 어리는 사회학이 인간, 제품, 이미지, 정보 등의 복잡한 상호작용과 그에 따른 결과를 다루는 연구이며, 현대사회를 구성하고 이끌어가는 핵심적인 키워드를 모빌리티라고 소개하였다. 그는 모빌리티의 개념을 ‘이동 또는 움직임과 관련된 기능성’, ‘경계가 모호하

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, meisterlmj@ut.ac.kr)

고 고정되어 있지 않은 유동적 상태’, ‘수직적인 위계질서’, ‘장기적인 관점에서의 물리적 장소의 이동’ 등을 아우르는 개념으로 통칭하였다.<sup>1)</sup> 요시하라 나오키 역시 모빌리티는 근대 이후의 사회에서 중요한 의미를 지니며, 그 개념이 물리적인 이동성을 뜻하는 영역적인 측면에서 벗어나 유동성이라는 확장된 의미로 사용되고 있다고 밝혔다.<sup>2)</sup> 이러한 확장된 범위의 모빌리티는 글로벌화에 따른 역동적인 사회의 변화를 가속화시킨 개념으로 볼 수 있으며, 최근 들어 주거문화, 사회 구조, 직장 및 가정의 역할, 레저 및 여가 활동 등과 관련하여 공간적으로 더욱 적극적인 모빌리티와 그에 따른 기능적 다양성이 요구되고 있다.<sup>3)</sup> 또한, 오늘날 건축에서의 이동성의 강조는 네트워킹의 발달과 가상 공간의 현실화, 현실 삶에서의 첨단 정보 기술의 일상화로 건축가들은 실제의 건축 공간에 모빌리티를 수용하는 여러 방식을 실험하고 있다.

## 2.2 모빌리티 및 모듈화를 적용한 건축 사례

### (1) 모빌리티 : 아키그램의 Plug in City

아키그램은 건축에 과학기술과 기계적 요소들을 적극적으로 반영하여 일시적이고 유연하며, 이동성에 기반을 둔 도시 건축적 제안들을 진행하였다. 이들은 건축이 담는 삶의 영역에 이동성을 부여하기 위해 현실에 근접한 모빌리티 기술을 적극적으로 건축적 제안에 활용하고자 하였다. 당시에 과학기술에 대한 한계로 지면상으로는 남아있지만, 현재 기술의 관점에서 완전히 실현 불가능한 계획으로 보기에는 어렵다. 또한, 아키그램의 작업은 공간의 확장 및 변화가 가능한 조립식 단위공간에 이동성과 가동성을 부여한 유목적 건축을 지향한 점에서 지금의 건축공간의 패러다임의 변화와 비슷한 방향성을 가진다고 볼 수 있다.<sup>4)</sup>

### (2) 모듈화 : 구로카와 기쇼의 나카긴 캡슐 타워

나카긴 캡슐 타워는 빠르게 변화·발전하는 도시에 맞춰 신진대사가 이뤄지듯 건축물을 유기적 개념으로 지어야 한다는 메타볼리즘이 건축사상적 뼈대가 됐다. 구로카와는 도시공간과 사람들의 거주 상황 변화에 맞춰 용이하게 개별 캡슐들을 교체해 수시로 새로 끼울 수 있는 유기적 건축을 구상했으나, 설계개념과 달리 기술적인 문제와 기술외적인 여러 가지 문제로 계획적인 대수선·유지관리가 이루어지지 못하고 캡슐 하나도 교체되지 못한 채 노후화되어 철거되었다. 가변성이 거의 없는 캡슐이 한계점으로 지적되고 있으나, 교환가능성, 재활용가능성 및 지속가능성을 설계아이디어를 통하여 보여주었다.<sup>5)</sup>

1) John Urry, *Mobilities, Polity*, 1st edition, UR, UK, 2007  
 2) 요시하라 나오키, *모빌리티와 장소, 이상봉·신나경 역, 초판, 심산출판사, 2010*  
 3) Mathias Schwartz-Clauss, *Dwelling on Living in Motion, Living in Motion, Vitra Design Museum, 2002*  
 4) 권현경, 맹필수, *아키그램의 작업에 나타나는 모빌리티의 건축적 적용에 관한 연구, 2022*  
 5) 김수암, 양현정, 장수명 주택의 관점에서 본 나카긴 캡슐 타워 빌딩의 시사점, 2022

표1 Plug in City (1964) / Peter Cook

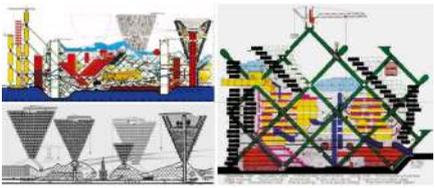
	
구조	45도 사선 프레임 철골구조
구성방식	이동, 결합, 확장, 교체
규모	약 120-140층
공간개념	꼭대기의 크레인과 크레인 레일을 이용하여 도시의 모든 공간이 이동 및 교체 가능하며, 도시가 연결되며 확장되는 개념
결합 범위	플러그인 시티와 플러그인 시티의 결합, 건축공간과 플러그인 시티의 구조물의 결합
결합 방식	공간이 구조체에 플러그인 되는 방식, 속도와 공간의 수명에 따라 공간의 위계가 형성되고 이에 기반을 두어 구조체에 공간이 결합됨
모빌리티 적용범위	단위 공간의 이동
모빌리티 역할	도시 내부의 공간들을 교체 및 이동 가능하게 만드는 역할, 도시인들의 다양하고 유동적인 삶을 수용
주변지역 연계방식	영국의 인구가 많은 지역에 건설되어 영국 전체를 이어주는 새로운 거대한 도시구조로 계획, 교통망을 통해 플러그인 시티끼리의 연결

표2 나카긴 캡슐 타워 (1972-2022) / 구로카와 기쇼

	
구조	SRC구조 엘리베이터와 계단으로 구성된 코어
구성방식	결합, 확장, 공생, 교체
규모	11층과 13층 두 개의 타워
공간개념	코어(수직인공토지 역할, 장기적인 구조)에 여러개의 캡슐(일시적이고 가변가능 요소, 개인공간)로 구성되어 코어를 유지하면서 캡슐은 25년마다 교체를 가정하여 도시의 성장과 변화에 대응
모듈 결합 방식	주거공간인 캡슐 유닛을 두 개의 코어(구조체)에 끼워맞춰 볼트로 엮어 결합 캡슐이 하나의 모듈로서 도시공간과
모듈의 역할	사람들의 거주 상황 변화에 맞춰 용이하게 개별 캡슐들을 교체해 수시로 새로 끼울 수 있는 유기적 건축을 구상했으나 교체하지 못함

따라서 본 설계에서는 위 사례 분석 내용 참고 및 기존 도시 공간에 적용할 수 있는 방안으로 발전시켜 모빌리티를 중심으로 적극 활용한 미래복합문화공간을 제안하고자 한다.

### 3. PBV의 이론적 고찰

#### 3.1 PBV의 개념 및 특성

PBV는 Purpose-Built Vehicle의 약자로, 목적 기반 차량을 뜻하며, 명칭 그대로 다양한 용도를 목적으로 하는 모빌리티 유형으로 정의된다. PBV라는 개념이 객관적인 용어로 사용된 것은 2020년 소비자 가전 전시회에 현대자동차그룹이 제시한 미래 스마트 시티 콘셉트에서 대중교통과 최종 목적지를 연결하는 육상 이동수단을 지칭하는 것이다.<sup>6)</sup> 현대자동차그룹은 미래 자율주행이 보편화하여 인간이 직접 운전할 필요가 없고, 다양한 이동의 목적과 수요에 따라 모빌리티를 단순한 이동 수단이 아닌 모빌리티 서비스를 제공하는 스마트 디바이스라고 언급하였다.<sup>7)</sup>

#### 3.2 PBV 운영방식

본 설계에서는 이동형 삶의 ‘공간’을 제공하기 위해 제안된 ‘H’사의 ‘S-Link Shuttle’을 대표 모빌리티로 선정하여 설계에 적용하고자 한다.

표3 'H'사 S-Link Shuttle body variation, 2020



용도에 따라 4~6m까지 다양한 길이로 변형 생산 및 360도 자유롭게 회전 가능한 휠 장착

차체 상부는 태양광 충전 패널이 설치된 루프 장착 및 외부에는 실시간으로 정보를 전달해주는 디스플레이 패널 장착, 무선 충전 기능이 있는 PBV 별도 운영으로 주행 중에도 연결하여 충전할 수 있다.<sup>8)</sup>

#### 3.3 PBV 구성의 프로그램 복합화

PBV가 등장함에 따라 기존 도시공간 및 건축 공간은 그에 따른 변화가 필요하다. 따라서 PBV에 의해 필요한 요소 및 응용하여 도시 및 건축 공간에 적용할 수 있는 방안에 대해 탐구하고자 한다.

6) S.Koo, "An Observation on Purpose Built Vehicle(PBV) Design Factors in a Mobility Service System," Transactions of FSAE, Vol.28, No.12, pp.865-874, 2020

7) Hyundai, All About PBV, Kia's Sustainable Future : PBV And Electrification, <https://tech.hyundaimotorgroup.com/kr/article/kias-sustainable-future-pbv-and-electrification/>, 2022

8) 구상, 목적 기반 차량(PBV)의 차체 디자인과 메타블리즘 건축의 비교 연구, 2022

#### (1) PBV 역할을 위한 요소

PBV는 ‘이동’ 하는 공간이라는 점에서 장소로의 이동 혹은 건물의 내·외부로의 통행을 할 수 있는 요소가 필요하다. 또한, 정차 혹은 주차하여 이용할 수 있어야하며, 다른 공간 혹은 장소와의 연계가 용이하여야 한다.

표4 PBV 이동 요소 제안

외부-외부	수평 이동	기존 도시 도로
	수직 이동	기존 도시 램프
내부-외부	수평 이동	여유 직선 공간 (폭 3m 이상 확보)
	수직 이동	램프(1/12) 및 차량용 E.V
내부-내부	수평 이동	실내 공간, 브릿지 등
	수직 이동	램프(1/12) 및 차량용 E.V

기존 장소에 활용할 수 있는 요소는 적극 활용할 수 있도록 한다.

#### (2) PBV 역할 증진을 위한 프로그램

PBV는 다양한 용도를 목적으로 한다는 점에서 주거 및 문화 프로그램과 시너지를 낼 수 있다. 따라서 다양한 활동과 상호작용을 불러올 수 있는 공간으로 적용하기 위해서 PBV 및 건축물의 역할을 지정할 필요가 있다.

표5 프로그램 제안

PBV (모듈)	레지던스	단기숙박, 장기숙박
	레저	운동, 취미, 여행, 자기계발, 놀이, 오토캠핑
다목적 홀 (구조체)	오피스	업무, 미팅, 스튜디오
	리테일	푸드트럭, 팝업스토어
다목적 홀 (구조체)	퍼블릭	화장실, 샤워실, 세탁실, 라운지 등
	힐링	독서, 시청, 관람

PBV는 다양한 활동을 할 수 있는 가변성을 지닌 생활 공간으로 정의하였으며, 건축물은 구조체로서 불변성의 성격을 지닌 공공공간을 포함하여 구성한다. 이 구조체는 다목적 홀로 이동하는 생활 공간들을 포집하여 담아내는 역할을 함으로써 PBV와 장소가 결합되었을 때 하나의 복합 문화시설로서의 기능을 할 수 있도록 제안하고자 한다.

### 4. 계획안의 기본 구상 및 계획

#### 4.1 계획 대상지 선정 및 맥락

2040년 서울 고령인구 및 1인가구 비중이 점차 높아질 전망이다. 특히 2030년 기준 근린통행 비중도 42.8%에 달할 것으로 예상된다. 거기에 더불어 스마트 모빌리티 서비스의 보급으로 개인 자동차의 소유 개념은 공유로 인식이 변화될 것으로 예측되며, 현재 서울시의 많은 주차장들은 유휴부지가 될 것이다. 따라서 서울의 부족한 공간 문제의 해소와 향후 근린통행의 증가와 보행 일상권 중심의 일자리, 여가문화 등이 이루어지는 자립적 생활권을 지원하기 위해서 생활인프라를 갖춘 근린형 모빌리티 거점이 필요하며, 기존에 구축된 도시철도역과 공영주차장 등의 유휴공간을 활용해야 한다.

#### 4.2. 대상지 현황 및 분석

대상지는 중랑구 중에서 거주인구가 가장 많은 지역이다. 우수한 교통환경과 수려한 자연환경을 보유하고 있음에도 불구하고 이 지역은 대표할만한 문화시설이 하나도 없다. 서울의 가장 큰 공영주차장이지만 대규모 저이용 시설로 비춰지고 있다.

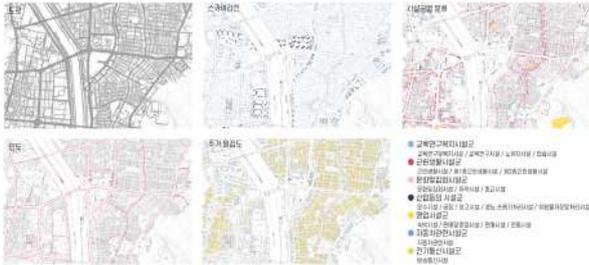


그림1 면목유수지 일대 현황

#### 4.3 건축 설계 계획의 주안점

PBV는 외부공간에서의 이동은 기존 도시공간의 도로를 이용할 수 있지만, 건물 내외부의 접속 및 결합 방식에 대해 정의해야한다. 기존 사이트의 진입로를 이용하되, 불필요하게 긴 슬로프의 길이를 줄여 장소 및 이동의 편의성을 원활하게 할 수 있도록 한다. 마트가 있던 위치를 그대로 활용하여 실내공간을 필요로 하는 프로그램을 배치해 기존 사이트가 가졌던 구조적 시스템과 흔적을 유지한 채 각각의 기능에 맞는 공간으로 영역을 나누고, 주차칸으로만 방치되어 있던 공간은 오토캠핑 및 피크닉 등을 할 수 있는 레저활동 공간으로 활용하였다. 또한, 몇 개의 판을 걷어내어 기존에 배치되어 있던 유수지가 단순히 하나의 기능을 하는 것이 아니라 물이 담겨져있을 때 계절에 따라 카약을 타거나 스케이트를 타는 등 적극적인 활용을 통해 복합적으로 레저활동을 할 수 있는 테마공간으로 탈바꿈하고자 계획하였다.



그림2 건축 설계안의 배치계획

#### 4.4 기본 구상 및 프로그램

여러 용도가 담긴 PBV들이 한 공간에 모여있게 되면 혼란을 야기할 수 있어 비슷한 용도 및 목적끼리의 수직·수평 조닝을 통한 위계질서 정리가 필요하며, 그 목적에 따라 연계할 수 있는 보조 프로그램들을 함께 이용할 수 있도록 배치한다. 용도에 따라 나누어진 3개의 타워(아

트엔컬쳐, 오피스&레지던스, 리테일)는 각각의 코어를 통해 바로 접속이 가능하다. 또한, 3개의 타워 안쪽으로 둘러싼 슬로프를 통해 하나의 동선으로 연결되어있어 목적에 따라 보조 프로그램이 갖춰진 타워로 이동을 도울 수 있다. 또한, 3개의 타워를 연결하는 커뮤니티 그라운드네 보도를 통해서도 다른 프로그램과의 연계를 유동적으로 할 수 있게끔 돕는다.



그림3 건축 설계안의 단면계획

### 5. 결론

본 연구는 기존 도시공간에 PBV가 도입됨에 따라 관계에 나타나게 될 패러다임의 변화에 대해 탐구하여 PBV와 건물의 관계에 대해 이동하는 공간과 다양한 목적의 공간들을 포집하는 다목적 홀이라는 개념으로 정의하여 PBV를 적극 활용한 모빌리티 중심형 복합문화공간 계획에 대한 설계안을 제시하였다.

PBV를 이용해 할 수 있는 다양한 활동들을 5개의 카테고리 정리하여 3개의 타워로 나누어 수직적인 분리 및 연결을 하고, 3개의 타워에 끼워진 커뮤니티 그라운드는 다른 성격의 주거 및 문화공간들을 수평적으로 연결하고 통합하는 매개체로서 작용하도록 하였다.

건물뿐만 아니라 외부공간도 활용하여 오토캠핑, 보트 체험, 피크닉, 단기주거 등을 할 수 있는 공간으로 바꾸어 방치되었던 유수지 및 주차공간을 복합적으로 레저활동을 할 수 있도록 탈바꿈하고자 하였다.

PBV 중심형 문화 및 주거시설 계획에 있어 기존 도시공간을 해치지 않고 빈 공간, 유휴공간을 소유자의 목적에 따라 다양한 용도로 무궁무진하게 활용가능하다는 것을 증명하였으며, 근미래 모빌리티를 활용한 복합문화공간이 도시의 많은 유휴공간에 적용될 것으로 기대한다.

#### 참고문헌

1. 강유진, 김진균, 현대건축에서 나타나는 모빌리티의 건축적 적용에 관한 연구, 2004
2. 구상, 목적 기반 차량(PBV)의 차체 디자인과 메타볼리즘 건축의 비교 연구, 2022
3. 권제중, 메타볼리즘의 위대한 유산, 2009
4. 권현경, 맹필수, 아키그램의 작업에 나타나는 모빌리티의 건축적 적용에 관한 연구, 2022
5. 김은정, 김미경, 건축적 가구에 나타난 모빌리티의 구목적 의미 분석, 2014
6. 안진호, 자율주행 모빌리티 패러다임과 도시의 미래, 2022
7. 향가훈, 구상, 모듈러 디자인 개념을 도입한 PBV 구조

# 구도심 활성화를 위한 공공 프로그램 복합화 방안에 대한 연구 - 전주중앙상가 아파트 재활용 중심으로 -

Public program to revitalize old downtown Research on composite methods  
- Focusing on recycling of Jeonju Central Shopping Mall Apartments -

○김 현 명\*  
Kim, Hyun-Myung

이 진 석\*\*  
Lee, Jin-Seuk

## Abstract

The purpose of this paper is to propose a strategy for combining public programs for the revitalization of Jeonju Central Shopping Center. Jeonju Jungang Shopping Center was once the commercial center of the region, but in modern times, as its commercial function has declined and the physical environment has deteriorated, the vitality of the old city center has decreased. Accordingly, this study analyzes the physical environment and urban context of the shopping mall, and based on this, presents a new complex plan that combines commercial, public, and community functions.

키워드 : 구도심 활성화, 공공 프로그램, 주거환경 개선, 가족친화적 공간

Keywords : Revitalization of old downtown, public programs, improvement of residential environment, family-friendly space

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

한국의 많은 구도심 지역은 산업화와 도시화로 인해 급격한 변화를 겪으면서, 상업적, 사회적 중심지로서의 역할을 점차 상실하고 있다. 전주중앙상가도 한때 전통적인 혼수 준비의 중심지로 번성했으나, 도시 공동화로 인해 상권이 쇠퇴하고 지역사회에서 그 기능이 축소되었다. 특히, 인구 유출, 상업 활동 감소, 물리적 환경의 노후화로 인해 도시의 활력도 점점 저하되고 있다. 이러한 현상은 지역사회의 지속 가능성을 위협할 뿐만 아니라, 도시의 역사적, 문화적 정체성을 약화시키는 문제로 작용한다. 따라서 구도심 활성화는 이러한 문제를 해결하기 위한 중요한 전략으로 부상하였으며, 다양한 도시에서 이루어지고 있다.

본 연구는 전주중앙상가 아파트를 중심으로, 공공 프로그램 복합화를 통해 구도심을 활성화하고, 이를 통해 지역사회의 지속 가능한 발전을 도모하는 것을 목적으로 한다. 특히, 공공 프로그램을 결합한 복합화 전략을 통해, 저출산 문제 해결, 가족 중심의 공동체 회복, 지역 경제 활성화 등의 사회적 문제해결책을 제안하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 문헌 조사, 국내외사례 분석, 현장 조사를 통해 전주중앙상가의 물리적 환경과 사회적 요구를 분석하고, 이를 바탕으로 적합한 공공 프로그램 복합화 전략을 제안한다. 연구 대상지는 전주중앙상가 아파트로 설정되며, 물리적 공간의 활용 가능성과 공공 프로그램 도입의 적합성을 중점적으로 검토한다. 또한, 해당 지역 주민들과의 인터뷰를 통해 주민들이 체감하는 문제점과 요구 사항을 파악하고, 이를 바탕으로 복합화 프로그램의 실효성과 지역사회의 요구에 맞는 전략을 설정한다. 이러한 연구 과정을 통해 제안된 공공 프로그램 복합화 전략은 단순한 공간 재배치나 물리적 개선에 그치지 않고, 지역사회의 경제적, 사회적, 문화적 활력을 회복시키는 데 기여할 수 있는 방안을 모색하는 데 중점을 둔다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 구도심 활성화의 필요성

구도심은 도시의 경제적, 문화적 중심지로서 중요한 역할을 해왔지만, 현대의 급격한 도시화와 외곽 개발로 인해 많은 구도심 지역이 쇠퇴의 길을 걷고 있다. 이러한 쇠퇴 현상은 인구 감소, 상업적 기능 약화, 물리적 환경의 노후화 등 다양한 요인에 의해 발생하며, 이는 지역 경제와 사회적 결속력 약화로 이어진다. 특히, 구도심의 쇠퇴는 지역 경제에 직접적인 타격을 입히며, 상업 활동의 감소와 함께 일자리 상실, 소득 감소 등 지역 주민들의 삶의 질

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, archilee@ut.ac.kr)

저하를 초래한다.<sup>1)</sup>

구도심 쇠퇴는 물리적인 공간의 낙후만을 의미하는 것이 아니다. 이는 지역사회의 문화적 정체성과 역사적 자산의 상실로 이어질 수 있으며, 지역 공동체의 사회적 결속력도 약화시킨다. 구도심 활성화는 이와 같은 쇠퇴 문제를 해결하고 지역 경제와 사회적 기능을 회복하는 데 중요한 역할을 한다. 구도심은 도시의 역사적·문화적 중심지로서의 가치를 지니고 있으며, 이를 보존하고 활용하는 것은 도시의 지속 가능성을 위해 필수적이다.

## 2.2 공공 프로그램 복합화의 개념

공공 프로그램 복합화는 하나의 공간 또는 건물에 다양한 공공 서비스를 결합하여 제공하는 것을 의미한다. 이러한 복합화는 주민들의 생활 편의성을 높이고, 지역사회의 교류와 참여를 촉진하며, 공간의 효율적인 활용을 목표로 한다. 공공 프로그램 복합화는 교육, 문화, 복지, 건강, 공동체 활동 등 다양한 서비스를 한곳에 모아 제공함으로써, 지역 주민들이 필요로 하는 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 종합적인 공간을 조성한다.

이 개념은 단순히 공공시설의 물리적 결합을 넘어, 프로그램 간의 유기적인 연계를 통해 시너지 효과를 창출하는 것을 지향한다. 예를 들어, 도서관, 문화센터, 공동 육아 시설 등을 하나의 건물에 복합적으로 배치하여 주민들이 여러 서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 하고, 동시에 지역사회의 결속을 강화하는 역할을 수행할 수 있다.<sup>2)</sup>

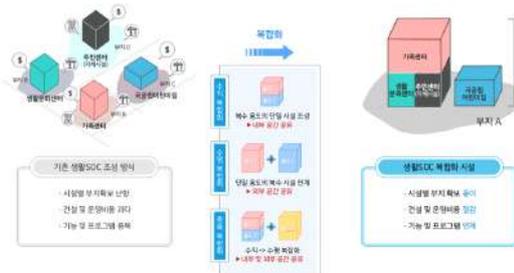


그림 1 공공 프로그램 복합화의 개념도

## 2.3 공공 프로그램 복합화의 국내사례



그림 2 증평군립도서관

증평군립도서관은 도서관이라는 단일 시설에 다양한 공공 프로그램을 결합하여 지역 주민들이 폭넓은 문화, 교육, 복지 서비스를 이용할 수 있는 복합화 모델을 성공적으로 구현한 사례이다. 도서관 내에는

교육 프로그램, 어린이 독서 활동, 어르신들을 위한 복지 프로그램 등 다양한 프로그램이 운영되고 있어, 증평군 지역사회의 활력과 주민들 간의 교류가 활성화되고 있다.

1) 도심공동화의 문제점 분석 및 구도심활성화 방안, 김성태  
2) 지역재생 관점의 공공건축 기획시스템 현황과 개선방향(서울시 공공건축 기획 사례를 대상으로), 김혜련, 이운용, 이정형

## 2.4 공공 프로그램 복합화의 해외사례



그림 3 마켓홀

네덜란드 로테르담의 마크탈은 공공 프로그램 복합화의 대표적인 성공 사례이다. 마크탈은 시장, 상점, 주거 공간, 레스토랑, 문화시설이 한 공간에 결합된 복합 건물로, 지역 주민과 관광객들이 다양한 서비스를 한 곳에서 즐길 수 있도록 설계되었다. 이곳은 상업적 기능과 공공 프로그램이 결합된 모델로, 지역 경제를 활성화하고, 주민들이 문화·사회적 활동에 참여할 수 있는 공간을 제공한다. 마크탈은 지역 경제 활성화와 더불어 지역사회의 사회적 결속력도 강화하는 데 성공한 사례로, 전 세계에서 주목받고 있다. 특히 1층에 위치한 오픈 마켓은 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 종합적인 공간으로 조성되었다.



그림 4 마켓홀 1층 평면도

## 2.5 구도심 활성화를 위한 공공 프로그램 복합화의 역할

구도심의 쇠퇴는 인구 감소, 상업적 기능의 약화, 노후화된 물리적 환경 등 다양한 요인으로 인해 발생한다. 이러한 쇠퇴를 극복하고 구도심을 다시 활성화하기 위해서는 경제적, 사회적, 문화적 활력을 회복할 수 있는 종합적인 전략이 필요하며, 공공 프로그램 복합화가 그 핵심적인 역할을 한다. 공공 프로그램 복합화는 다양한 공공 서비스를 하나의 공간에 결합하여 제공함으로써, 주민들의 생활 편의성을 높이고, 지역 경제와 사회적 교류를 촉진하는 데 중요한 기여를 한다.

첫째, 공공 프로그램 복합화는 지역 주민들이 다양한 서비스를 한 곳에서 이용할 수 있는 환경을 제공하여 생활의 편리성을 크게 향상시킨다. 복합화된 시설은 도서관, 체육 시설, 공동 육아시설, 복지관 등 주민들의 다양한 요구를 충족시키는 공간으로 기능하며, 구도심을 주민 생활의 중심지로 회복하는 데 기여한다.

둘째, 공공 프로그램 복합화는 구도심 경제 활성화에 기여한다. 공공 서비스가 제공되는 복합 공간은 지역 주민뿐만 아니라 외부 방문객도 유치하여 지역 상권의 활력을 높일 수 있다. 또한, 이러한 공간은 새로운 일자리를 창출하고 지역 경제에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 문화·예술 프로그램과 상업 시설의 결합은 관광객 유입에도 기여할 수 있다.

셋째, 공공 프로그램 복합화는 지역 공동체를 활성화하는 중요한 역할을 한다. 이러한 복합 공간은 주민들이 모여 교류하고 소통할 수 있는 장소를 제공하여, 세대 간, 계층 간의 교류를 촉진하고 지역사회의 결속력을 강화한다. 이를 통해 주민들 간의 유대감이 강화되고, 지역 공동체 의식이 자연스럽게 형성된다.

넷째, 공공 프로그램 복합화는 공간 활용의 효율성을 높이는 데 큰 도움이 된다. 구도심은 대체로 물리적 공간이 제한되어 있고 건물이 오래된 경우가 많다. 공공 프로그램 복합화는 이러한 공간적 제약을 극복하고 다양한 공공 서비스를 한 공간에서 제공할 수 있어, 물리적 자원의 활용도를 극대화할 수

있다.

마지막으로, 공공 프로그램 복합화는 지속 가능한 구도심 재생을 촉진한다. 이러한 복합 공간은 단기적인 활성화를 넘어서, 주민들이 일상적으로 이용할 수 있는 생활 중심지가 되며, 이는 구도심의 장기적인 경제적, 사회적 지속 가능성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다.

### 3. 전주중앙상가의 분석

#### 3.1 전주중앙상가의 현황

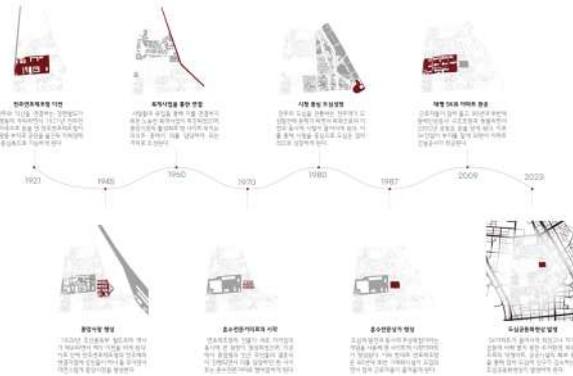


그림5 전주중앙상가 역사

전주 중앙상가는 한때 지역 상업의 중심지였으나, 현재는 상업적 기능이 쇠퇴하여 공실률이 높아지고, 물리적 환경이 노후화되었다. 특히 이질적인 프로그램으로써 거의 활용되지 않고 있으며, 재정비가 필요한 상황이다.

#### 3.2 전주중앙상가의 거시적·미시적 분석

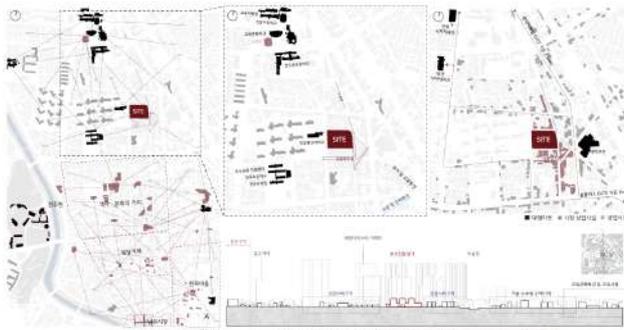


그림6 전주중앙상가 사이트 거시적 분석

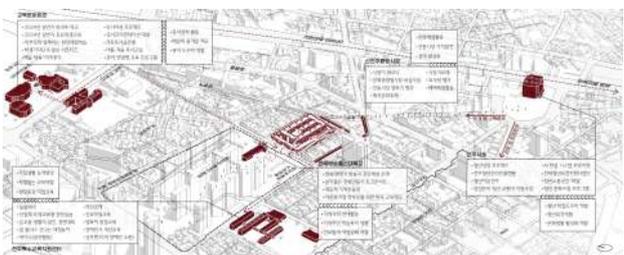


그림7 전주중앙상가 사이트 미시적 분석

전주중앙상가는 공구 거리 기준 남쪽으로 관광 및 문화사업이 활발하게 이루어지면서 외부인을 위한 프로그램이 넘쳐있

지만, 현 사이트가 위치한 북쪽의 경우는 기존 주거시설의 영향으로 교육시설의 비중이 높으며 거주민을 위한 프로그램으로 치중되어있다.

#### 3.3 전주중앙상가의 물리적 환경 분석

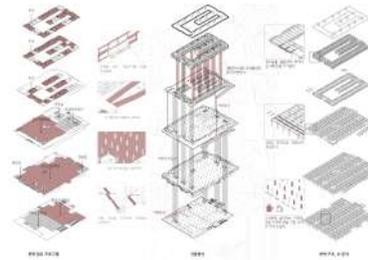


그림8 전주중앙상가 건물분석

전주중앙상가는 상업적 공간이 충분히 확보되어 있음에도 불구하고, 노후화와 상업적 기능의 쇠퇴로 인해 공간 활용도가 낮다. 이는 상가 내 공실을 증가와 상권 회복에 큰 걸림돌로 작용한다.

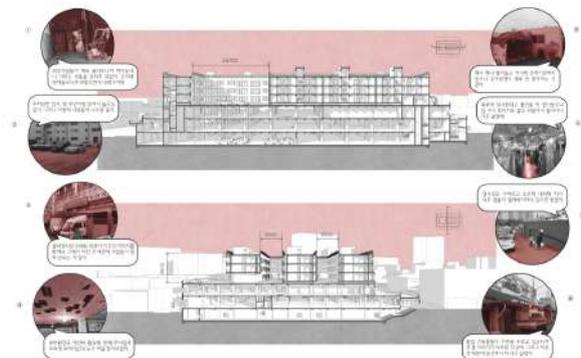


그림9 전주중앙상가 건물 문제점 인터뷰

전주중앙상가는 현재 건물이 전반적으로 노후화된 상태이다. 상가 내 건물의 외관은 낡고, 내부 공간 또한 현대적 시설에 비해 비효율적이다. 이로 인해 상업 활동의 활성화가 어려워지고 있으며, 상가 이용률이 저하되고 있다. 또한, 상가로 인한 인식이 아파트에 영향을 주고 있다.

### 4. 구도심 활성화를 위한 공간 재생 전략

#### 4.1 프로그램 도출

전주중앙상가는 주변의 교육문화회관에서 진행되는 독서 장려 행사, 신 중앙시장의 문화관광 프로그램과 '시장이 학교사' 프로그램, 전주 특수교육지원센터에서 운영하는 자립생활 능력 프로그램 등과 연계하여 지역 주민들과의 커뮤니티 및 공동육아의 중심 역할을 할 수 있는 공간으로 발전할 수 있다.

또한, 기존 상가 건물 위에 있는 아파트를 공동육아에 특화된 주거 공간으로 재구성하여 청년과 신혼부부에게 안정적으로 정착할 수 있는 생활 공간을 제공하며, 그 역할을 확대하는 방안을 제안한다.

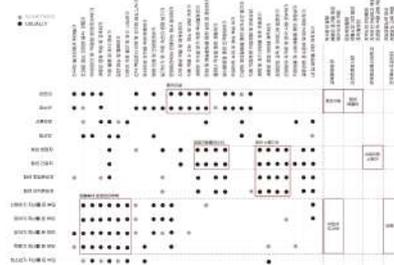


그림10 프로그램 분석

#### 4.2 건축계획

불법 건축물 제거와 공간 확장을 통해 보행자와 주민에게 쾌적한 환경을 조성하며, 기존 출입구와 상가의 전면을 확장하여 접근성을 개선하였다. 주거 환경을 향상시키기 위해 기존 구조물을 재구성하고, 공공 오픈 스페이스를 확보하여 개방감을 높일 수 있었다. 또한, 거주자 중심의 프로그램을 도입하고 다양한 동선 체계를 형성하여 효율적인 이동을 가능하게 하며, 외부 입면은 다양한 재료를 사용해 시각적 미관을 개선하였다.

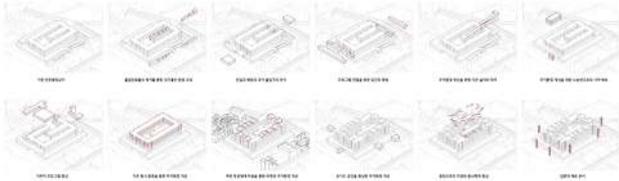


그림11 디자인 프로세스

1층 평면은 시장형식에 대응하여 스트리트 스토어를 형성하므로 길가 활성화와 함께 접근성을 극대화하였다. 이를 통해 방문객이 자연스럽게 상가 내로 유입될 수 있도록 했으며, 내부는 프로그램 확장 가능성을 고려하여 상가의 프로그램이 나 상업적 변화에 유연하게 대응할 수 있는 구조를 계획했다.



그림12 문화시설(1층 평면도)

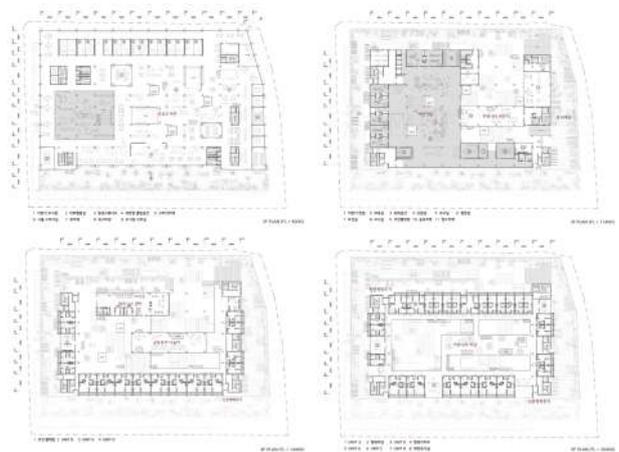


그림13 교육시설(2,3,4,6층 평면도)과 주거

또한, 1층의 스트리트 스토어 복층을 활용한 스튜디오를 2층에 형성하므로 공공 도서관과의 유기적 연결이 되도록 했으며,

2층 어린이 도서관과 3층 어린이집을 연결하여 수직적으로 프로그램을 연계하였다. 주거층은 커뮤니티 공간을 통해 거주민의 교류와 소통을 촉진하였고, 다양한 동선체계를 통해 자연스러운 접근과 그에 따른 공유가 이루어지도록 계획하였다.

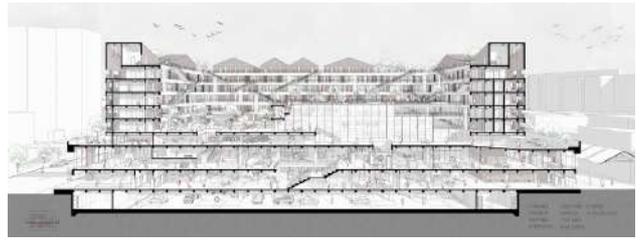


그림14 단면 투시와 중정 마당의 모습

단면적으로는 수직적인 연결을 통해 프로그램이 연계될 수 있도록 하였고, 주거층에서 중정 공간을 활용한 자연감시 효과를 통해 안전한 육아 환경을 조성할 수 있도록 계획하였다.

#### 5. 결론

전주중앙상가는 한때 상업과 문화의 중심지로 기능했지만, 현재는 상업적 기능이 쇠퇴하고 물리적 환경이 노후화된 상태에 놓여 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 전주중앙상가의 물리적 환경과 주변 도시적 맥락을 분석하고, 이를 바탕으로 구도심 활성화를 위한 공공 프로그램 복합화 전략을 제안하였다.

첫째, 상가 주변의 교육시설 특성을 반영하여, 교육 및 문화 프로그램을 결합한 복합 공간을 조성할 가능성을 확인했다. 이를 통해 상가는 지역 주민들의 교육과 문화의 중심 허브로 기능하며, 다양한 세대가 함께 이용할 수 있는 공간으로 발전할 수 있다. 둘째, 가족 친화적 공간과 청년 지원 프로그램 도입의 필요성을 강조하였다. 이는 저출산 문제 해결과 청년층의 지역 정착을 유도하여 상가 및 지역에 활기를 불어넣는 데 기여할 수 있다. 셋째, 상업적 기능 회복을 위해 지역 경제 활성화를 목표로 한 상업 프로그램을 도입하여, 상가가 단순한 상업 공간을 넘어 지역 주민들의 생활, 복지, 교육의 중심지로 재탄생할 수 있는 가능성을 제시했다. 이는 지역 주민들의 생활과 복지를 지원하는 다기능적 공간으로 발전할 수 있으며, 전주 구도심의 지속 가능한 발전에 기여할 수 있을 것이다.

이와 같은 공공 프로그램의 복합화 전략을 통해 전주중앙상가는 단순한 상업 공간의 역할을 뛰어넘어, 지역 주민들의 다양한 요구를 충족시키는 생활과 복지, 교육의 중심지로 발전할 수 있을 것이다. 나아가 이러한 변화는 상업 기능의 회복뿐만 아니라, 지역 공동체의 활성화를 통해 전주 구도심의 지속 가능한 발전에 기여할 수 있는 중요한 모델로 작용할 것이다.

#### 참고문헌

1. 공공시설 프로그램 복합화에 관한 국내 연구동향 분석, 김소연, 임호균
2. 도심공동화의 문제점 분석 및 구도심활성화 방안, 김성태
3. 지역재생 관점의 공공건축 기획시스템 현황과 개선방향 (서울시 공공건축 기획 사례를 대상으로), 김혜련, 이운용, 이정형

# 구릉지의 입체적 활용을 통한 청년창업복합주거 계획 연구 - 서울시 마포구 노고산동 일대를 대상으로 -

## An Analysis of Complex Housing Planning for Youth Entrepreneurship through the Three-Dimensional Utilization of Hilly Areas - Focused on Nogosan-dong, Mapo-gu, Seoul -

○정 기 영\* 이 윤 서\*\*  
Jung, Giyoung Lee, Yoonseo

### Abstract

This study aims to explore information about residential areas in hilly regions to develop new living spaces. By applying the concept of a platform, it separates movements in the sloped direction into horizontal and vertical movements, providing a walking experience similar to flat terrain. Utilizing the geographical advantages of a campus town and its position as a transportation hub, the project integrates housing and entrepreneurship targeted at young people, creating a mixed-use residential-entrepreneurial complex. It overcomes the challenges of hilly terrain through horizontal movement facilitated by the platform. An integrated parking facility on the lower levels is designed to address the parking issues commonly associated with hilly areas, allowing accommodation for vehicles of external visitors. By widening main roads and establishing an entrepreneurship activation street, it promotes coexistence with the local commercial district and utilizes specialized alleys for startup activities. This serves as an effective alternative for the regeneration of low-rise residential areas in hilly regions of Seoul in the future.

키워드 : 저층주거지, 캠퍼스타운, 플랫폼, 프로토타입

Keywords : Low-rise residential area, Campus town, Platform, Prototype

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

1960년 전쟁 이후 산업화로 인해 수도권으로 인구가 집중되고 아파트 중심으로 개발된 서울의 주거지 상대적으로 경사지에 형성된 주거지와 큰 가격의 격차가 발생하였다. 더불어 재개발 재건축이 상대적으로 어려운 구릉지 주거지는 민간 시장에서는 지속적으로 개발에 소외되고 있다. 이에 따라 구릉지 지역은 불량 주거환경 및 노후화로 인해 슬럼화되어가고 있다.

따라서 본 연구에서는 구릉지 지형에 위치한 저층 주거지를 블록 단위 단지 계획을 통해서 통행에 다소 어려움이 있는 자연발생 도로체계를 개선하고 물리적으로 극복할 수 있는 복합주거 계획안을 제안하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 서울시 마포구 노고산동 일대 구릉지를 대상으로 하며 내부 도로체계 현황 파악, 공원 및 녹지시설, 공공시설 유무 등의 정주 여건을 조사 및 분석하고자 하

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 조교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, yslee@ut.ac.kr)

였다. 또한 현장 설문조사(2024.03.21부터 2024.04.21까지)를 통해 해당 지역 주민들이 체감하는 다양한 문제점들을 확인하였고 개선이 필요한 방향에 대해 의견을 수렴한 후 계획 기준을 마련하였다. 이를 바탕으로 유사 국내의 사례를 조사 분석하고 구릉지 주거지의 문제점을 개선할 수 있는 건축적 해결 범위를 설정 후 계획안을 도출하였다.

### 2. 구릉지 주거지에 대한 이론적 고찰

#### 2.1 구릉지 주거지의 정의

구릉지 주거지는 노후경사주거지, 자연순응형 주거지, 경사지 등의 다양한 용어로 혼용하고 있다. 정인아(2019)의 선행 연구에서 정의된 노후경사주거지는 시기적으로 한국전쟁 이후 산업화시기에 형성된 지역으로 원도심 배후에 입지하고 재개발 및 재건축 사업 등의 계획 과정을 거치지 않은 자연발생주거지이다. 물리적으로 표고도 40m 이상, 경사도 10도 이상의 면적이 전체의 50% 이상인 지역을 말한다. 또한 맹다미(2023)의 유형분류에 의하면 구릉지 주거지는 저층주거지 중 일반주거지에 해당하며 노후주택 밀집지역 유형과 자연발생 혼재지역 유형에 주로 해당한다. 이훈(2019)에 의하면 우리나라 인구의 절반이 밀집한 수도권의 경우 주거지로 개발 가능한 해발 40~200m인 지형이 전체 지형의 50.69%, 전체 지형 중 개발이 가능한 경사도 10~30° 사이의 경사지는 62.98%를 차

지한다. 이에 따라 구릉지 주거지는 개발이 가능한 해발 40m~200m에 해당하고 경사도 10~30 사이의 경사지를 말한다.

## 2.2 서울 구릉지 및 노고산동 주거지 현황

서울시는 외곽에 산간 지형이 주를 이루고 있다. 다음 그림 1과 같이 경사도가 심한 지역(노란색)이 아닌 평지에 주로 아파트밀집도(빨간색)가 높은 것을 알 수 있다. 특히 광진구, 도봉구, 마포구, 강남구, 송파구, 강동구의 경우 평지를 중심으로 아파트 개발 및 기반 시설이 양호한 반면 노고산동 주거지 일대는 신촌역세권의 양호한 기반 시설을 가지고 있음에도 구릉지형임에 따라 개발 소외로 인한 노후화가 심각한 상태이다.

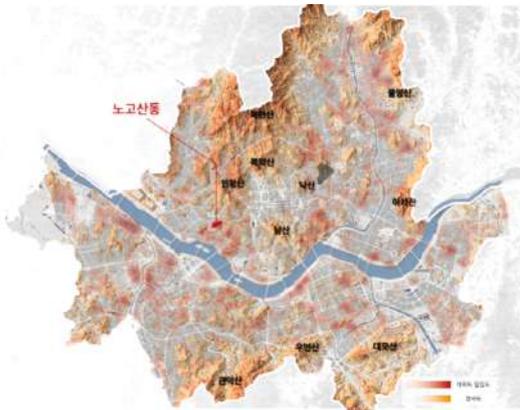


그림 1. 평지 중심의 서울시 아파트 밀집 현황

출처 : 서울시 아파트 밀집도와 수치지형도 자료를 바탕으로 작성

## 2.3 구릉지 주거지의 한계 및 입체적 활용 가능성

구릉지 주거지는 4m 미만의 도로, 과소 필지 등의 여건으로 인해 기반 시설의 확충이나 정비 없이 개별 필지에서는 신축이 어려운 지역이다. 또한 점도 조건이 양호한 일부 필지에서는 규모가 작아 현재는 신축이 쉽지는 않지만, 정비구역이 해제되면 난개발이 일어날 가능성이 크다. 이에 따라 선행 연구에서도 신축 이외에도 집수리, 개축, 재축, 대수선 등 주택 개량 방식으로 주거환경 개선이 가능하나 일정 시간이 흐르면 다시 노후화되어 경제성과 토지이용의 효율성 측면으로 볼 때 바람직한 대안이라 할 수 없다고 보고 있고 전체적인 주거환경을 개선하기 위해서는 기반 시설의 정비와 연계한 주택개량 혹은 신축이 필요하다고 지적된 바 있다(맹다미, 2023). 하지만 경사도와 고도가 증가할수록 일정수준까지는 녹지면적이 증가되어 쾌적한 환경이 조성될 수 있으며 해안가의 절벽이나 산 정상인 경우에는 기하급수적으로 좁아지는 토지면적과 행정적인 제한으로 주택공급이 감소하여 개인화된 주거환경을 누릴 수도 있다(이훈, 2019). 따라서 구릉지의 지형적 특성을 활용하기 위한 입체적 방안 제시를 통해 긍정적인 주거지 환경으로의 발전 가능성이 있다.

## 2.4 청년창업복합주택의 필요성

최근 AI를 이용한 1인 창업이 증가하면서(1인 창조기업 실

태조사, 2022) 창업가 연계성을 갖는 복합 주거의 필요성이 대두되고 있다. '1인 창조기업 실태조사'의 연령대별 창업 업종 데이터를 바탕으로 연령대별 창업 특징을 다음 그림 2와 같이 도식화하였다. 이에 본 연구에서는 구릉지에 도입하는 창업복합주택 계획이 저렴주택이 가지는 경제적 안정성이라는 핵심 가치를 유지하면서도 청년들의 창업 생산성을 지원하고 나아가 지역을 활성화할 수 있는 수단이라고 판단하였다.



그림 2. 1인 창업 인구 분석에 따른 프로그램 제안

출처 : '1인 창조기업 실태조사' (p.50) 표를 바탕으로 재해석

또한 대상지 현장 설문조사 결과 저렴주택의 가치는 예상처럼 중요한 부분이었다. 저렴주택이 개인 생활 유지에 매우 중요하다는 설문에 '그렇다', '매우 그렇다'고 답한 응답자 수는 57%의 결과를 보였다. 구릉지 주거지는 인근 주거지 대비 저렴주택의 주 공급원의 역할을 하기 때문에 대학생 및 청년들의 지속적인 수요가 많다. 저렴주택은 경제적 안정성에 큰 영향을 미치기 때문에 창업공간과 복합된 주거 공급을 통해 직주근접을 바탕으로 하는 생산성 있는 주택 계획 방법을 탐색하였다.

## 3. 구릉지 지형을 활용한 창업복합주택 사례

### 3.1 주거와 창업의 복합화 사례

대구콘텐츠비즈니스센터(DCOE)는 기업 정주 여건 개선과 혁신성장 지원을 위해 기업육성시설과 창업지원주택 복합 모델을 만들었다. 연면적 17,032㎡에 지하 5층~지상 17층 규모로 총 100호 규모이다. 전국 최초 창업자 지원 복합 모델로의 의의가 있지만 게임 산업과 같은 온라인 기업만을 위한 지원시설이라는 한계점을 가지고 있다.

### 3.2 구릉지를 활용한 입체복합주택 사례



그림 3. '중국 바이쯔완 사회주택'의 입체적 활용

출처 : [https://vmospace.com/report/report\\_view.html?base\\_seq=MjM5MQ%3D%3D](https://vmospace.com/report/report_view.html?base_seq=MjM5MQ%3D%3D)

바이쯔완 사회주택(그림 3)은 커뮤니티를 도시 조직에 통합하기 위해 중앙 도로가 중심을 가로지르며 여섯 개 블록으로 나뉘어 지층은 매점, 카페, 유치원, 요양시설 등 여러 상업 및 편의 시설을 배치했다. 2층은 지상 정원으로 거주자만 접근하는 순환 보행로가 여섯 블록을 엮고 다양한 공동 기능을 갖춰 대형 지상 공원을 형성한다. 수직적이고 입체적으로 형성된

생활공동체는 주민, 공동체, 도시 사이에 밀접한 관계를 만든다.

일본 효고현 고베시에 위치한 롯코 집합주택은 연면적 1,779㎡에 지하 1층, 지상 2층(18호) 규모의 급경사지에 위치한 주택이다. 각 주호는 길에서 직접 접근이 가능하나 주차 공간에 대한 수직적 접근성이 부족하다.

#### 4. 구릉지를 활용한 창업복합주거 계획안

##### 4.1 노고산동 일대 대지 현황 분석 및 마스터플랜 방향

노고산동 일대 대상지는 서강대, 연세대, 이대 등 인근 지역의 캠퍼스타운 역할을 하고 있다. 신촌역을 이용하기 위한 사람들과 50m 거리에 초등학교가 있어 역세권 대학가임과 동시에 저층 주거 밀집 지역이다. 남측 노고산으로 인접할수록 4m 이하 도로와 계단형 골목길, 비정형의 과소 필지와 같은 자연발생 혼재지역이 보이는 혼잡 도로체계를 가지고 있다. 창천초등학교 지하에 공영주차장이 설치되어 있지만, 인근 주민들의 주차량을 수용하기에 부족한 실정이다. 따라서 경사지를 이용한 대규모 주차장을 확보하기 위해 대상지의 여러 대지를 통합하여 지하 주차장을 계획하고, 증가하는 세대 수로 인한 도로 혼잡을 고려하여 창천초등학교 남쪽 주도로를 6m에서 8m로 확폭, 생활 SOC 시설 조성을 통해 거리 활성화를 촉진하고자 하였다. 또한 낮은 접근성으로 활용되지 못한 녹지와 연결되는 공공보행통로를 조성하여 종합적으로 주거환경의 질을 높일 수 있는 마스터플랜으로 제안하였다. 기존 현황 대비 계획안 비교는 다음 그림 4와 같다.



그림 4. 기존 도로체계 현황 및 개선안 전(左), 후(右) 비교

##### 4.2 기본 구상 및 프로그램

대상지의 급격한 경사를 극복하기 위해 수직축과 수평축을 구분하였고 이동에 있어서 플랫폼 개념(경사지를 평탄화한 좁고 긴 보행로)을 적용하였다.

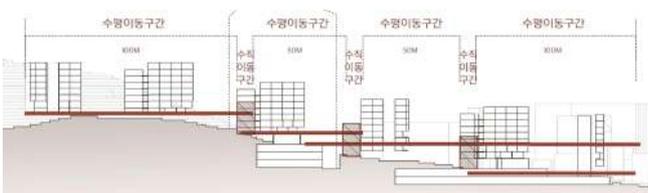


그림 5. 플랫폼 개념을 적용한 수직 및 수평 이동

기울어진 경사면을 x, y축으로 분리하여 보행자를 기준으로 x축으로 수평 이동, y축으로 수직 이동하여 경사지에서 평지와 같은 수평 이동 경험을 제공할 수 있도록 계획하였다. 이에 따라 6개의 주동으로 분리하고 주동의 코어를 통한 수직이동, 주동을 연결하는 플랫폼을 통한 수평 이동으로 구릉지형의 보행환경을 극복할 수 있도록 그림 5와 같이 제안하였다.

##### 4.3 건축계획

대상지의 남동쪽으로 높아지는 지형적 특징을 반영하여 주동을 서쪽 도로측에 평행하게 배치하였다. 각각의 동은 남동향과 남서향을 가지게 되어 쾌적한 주거환경을 제공한다. 대상지를 통과하는 도로는 백범로(26m)로 연결되어 막다른 길 형태의 도로체계를 다음 그림 6과 같이 순환형으로 전환하고자 하였다. 양쪽으로 나누어진 지하 주차장은 거주민을 위한 주차 공간과 방문객을 위한 주차 공간을 추가로 확보하여 인근 주차 문제를 해결할 수 있도록 제안하였다.



그림 6. 주변 현황을 고려한 진출입 동선 및 배치도

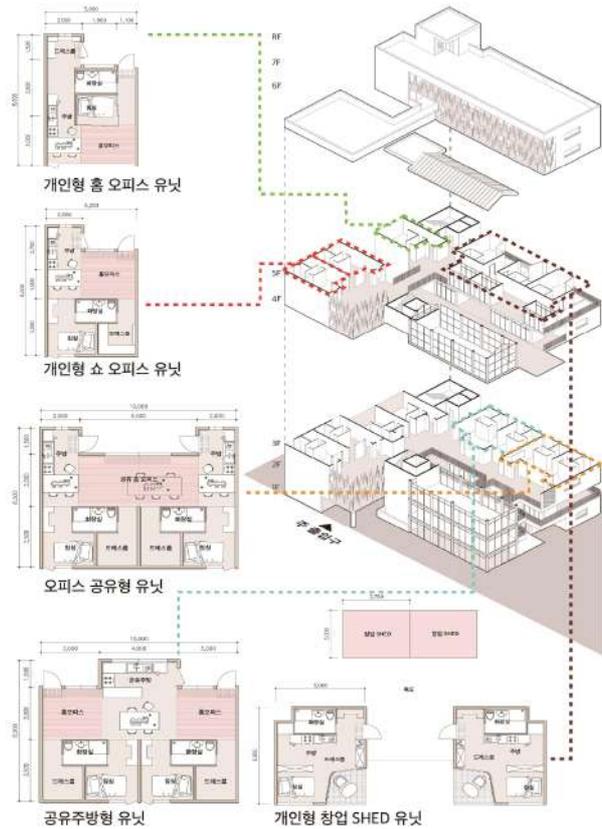


그림 7. 창업특화 주거유닛과 평면 구성

각 주동은 그림 7과 같이 6개의 창업 특화 주거유닛의 조합으로 구성된다. 주동을 관통하는 플랫폼과 연계하는 창업SHED 유닛(주거 플랫폼과 연계 가능한 외부 창업공간이 존재하는 주호타입)과 홈 오피스 유닛, 쇼 오피스 유닛, 공유오피스 유닛과 공유 주방 유닛으로 구성된다. 향에 불리한 북쪽에는 창업지원시설을 설치하여 창업에 필요한 대규모 공간과 교육프로그램을 제공할 수 있도록 계획하였다.



그림 8. 주동(Type A, B, C)과 플랫폼 동선 조감도

주동은 그림 8과 같이 Type A, B, C 세 유형으로 특화하고, 평면 모두 중앙 부분에 플랫폼이 지나가면서 빈 공간이 생기도록 하였다. 빈 곳과 맞닿은 부분에 창업 SHED 유닛을 둬서 각 주호의 프라이버시를 확보하고 플랫폼을 걷는 주민들에게 자연스러운 홍보 효과를 제공, SHED 유닛과 창업지원시설을 연결하여 지원시설을 이용하는 거주민 및 지역 주민과의 교류를 활성화할 수 있도록 하였다. 지역 주민이 이용할 수 있는 창업지원시설의 높은 접근성은 거주민의 프라이버시를 침해할 가능성이 높아 거주민들이 이용하는 플랫폼과 지역 주민이 이용할 수 있는 플랫폼 동선을 분리 계획하였다.

단지형 주동 배치를 통해 저층 주거지에서 찾아보기 힘든 녹지 환경을 조성하였다. 동과 동 사이 크리에이티브 공원을 설치하여 창업지원시설의 외부 교육 장소를 제공하고 주민들의 녹지 커뮤니티를 형성하였으며, 코어를 통해 수직이동 후 옥상에 설치한 커뮤니티 공간은 구릉지형이 가지는 좋은 경관을 제공할 수 있도록 계획하였다. 또한 확폭한 주도로에 창업과 휴식 공간(창휴공간)을 설치하여 경사지를 올라가는 지역 주민들에게 휴식과 다양한 서비스를 제공하는 창업 활성화 거리로 조성하였다.



그림 9. 창업 활성화 거리와 주거 활성화 거리 단면 비교

위 그림 9의 단면에서 보이는 창업활성화거리(좌측, 파란색)는 주도로에서 접근성이 좋아 지역 주민들이 이용할 수 있는 공적 장소로 계획하였다. 반면 주동 내부로 연계되는 주거활성화거리(우측, 노란색)는 전면 창업활성화거

리와는 분리된 동선 계획하여 주민 전용의 외부공간으로 조성, 거주민들만의 커뮤니티 및 휴식을 위한 공간으로 계획하였다. 이는 북쪽도로(창업활성화거리)와 남쪽도로(주거활성화거리)의 차별성 있는 보행로 계획을 통해 창업과 복합된 주거 공간으로 제한함에 있어 상호 프라이버시 및 커뮤니티를 서로 다른 거점에서 형성할 수 있도록 하였다 는 점에서 의의가 있다.

## 5. 결론

본 연구는 대상지의 한계와 가능성을 고려하여 주도로를 확폭하고 입체 도로화 및 공공보행통로를 조성하는 마스터플랜으로 제안하였다. 또한 대상지 내부의 대지를 통합 후 창업지원시설로 계획하여 캠퍼스타운으로서의 역할을 강화할 수 있는 공간으로 조성하였다. 이를 위해 구릉지 주거지에 대한 도로체계 및 주거환경 실태, 한계 및 가능성, 지형 극복을 위한 건축사례 조사 분석, 창업 인구 분석을 통하여 적합한 프로그램을 도출하였다. 또한 구릉지형을 극복하기 위해 플랫폼 개념을 적용하여 수직·수평 이동할 수 있는 계획안으로 제안하였다. 기존 도시적 맥락을 고려하여 창업 플랫폼과 주거 플랫폼 배치하고 창업 플랫폼을 통해 창업지원시설간 동선을 연결, 주거 플랫폼을 통해 6개의 주동을 연결하였다. 창업과 연계된 유닛인 창업 SHED 유닛을 둬서 각 주호의 프라이버시를 확보하고 플랫폼을 걷는 주민들에게 자연스러운 홍보 효과를 제공하였다. 또한 주도로와 접한 지하주차장 전면부에 창업공간과 휴식공간을 합친 창휴공간을 배치하여 창업활성화거리로 조성하였다.

본 연구에서는 구릉지 노후 주거지에 청년창업복합주거를 제안함으로써 지역 상업 공간과 지역 주민들이 함께 발전할 수 있는 새로운 장소를 제공하고자 하였다. 구릉지형에 대한 건축적 해결 방안을 제안, 서울시 구릉지 주거지 하나의 대안을 제시하고자 하였다. 이는 재개발 재건축이 상대적으로 어려운 구릉지 지형 주거지에 적용할 수 있는 플랫폼 개념, 창업 SHED 유닛과 결합한 새로운 주거 타입, 긴 대지의 북쪽에 창업활성화거리, 남쪽에 주거활성화거리로 구분 제안하였다는 점에서 의의가 있다.

## 참고문헌

1. 김미연, 경사지를 대하는 방법, 2013
2. 맹다미, 서울시 저층주거지 실태와 개선 방향, 2023
3. 이훈, 경사도가 공동주택 가격에 미치는 영향 연구, 중앙대학교대학원 도시계획부동산학과 박사논문, 2019
4. 정인아, 노후경사주거지의 도시조직과 유희공간 발생패턴 분석, 부산대학교대학원 건축학과 박사논문, 2019, p.39.
5. 정종호, 1인 창조기업 실태조사 창업진흥원, 2022, p.50.
6. 통계청, 통계로 보는 1인가구, 2023
7. <https://www.mk.co.kr/news/society/10146918>(인출일 : 2024.10.27)

# 근대 자산 보존 및 주거 복합화를 통한 경관지구 내 소규모 재개발 계획 연구

- 종로구 경희궁 일대 저층 주거지를 중심으로 -

A study on the plan for street housing maintenance project in the scenic area through  
the creation of a modern cultural experience road

- Focused on low-rise residential areas around Gyeonghee Palace in Jongno-gu-

○이 종 민\* 이 윤 서\*\*  
Lee, Jong-Min Lee, Yoonseo

## Abstract

Once the bustling heart of Seoul, Jongno-gu has fallen into backward due to aging housing. While redevelopment is often seen as the solution, this study proposes a different approach: preserving the area's rich history and cultural heritage. By creating a "Modern Culture Experience Street," the proposal aims to revitalize Sajik-dong. This path would connect and preserve various architectural styles, offering locals and tourists a glimpse into the past. The plan also includes guesthouses to generate revenue for the community. While challenges such as regulations and financial constraints exist, this study offers a promising vision for Scenic Area's future. By embracing its history and culture, the area can attract visitors, revitalize its economy, and create a more vibrant community and quality housing for its residents.

키워드 : 건축자산, 근대건축, 성곽마을, 모아타운, 공공문화복합공간

Keywords : Architectural assets, modern architecture, castle town, Moea Town, public cultural complex space

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

과거 구직 등의 이유로 서울시로의 인구집중은 주택 수요보다 부족한 공급, 값비싼 주거환경으로 인해 최근 10년간 80만명이 넘는 서울 인구가 순수출된 것으로 나타났다.(통계청, 2024) 떠난 이유로 76만명이 비싼 주택을 선택했고 대부분 서울 인근의 광역철도 연계 신도시로 이동하는 경향을 보인다. 이에 따라 서울시가 가지고 있던 노후 저층 주거지들은 각종 규제(높이 제한 등)에 의해 재개발, 재건축 등 민간개발에 다소 한계가 있다. 본 연구에서는 제도권 내에서의 각종 완화 인센티브에도 어려운 근대건축자산 보유 지역 및 문화재보호구역에 특화된 설계안을 제시하여 지역에 새로운 프로그램과 이를 위한 공간과 제도 개선 방향을 제안하는 것을 목적으로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 여러 가지 규제에 의해 자발적인 재건축 재개발이 다소 어려움이 있는 종로구 경희궁 일대 지역을 대상으로 문헌조사, 지역 설문조사를 통해 근대건축자산 보

유 지역에 적합한 프로그램 도출하였으며 주거공간과 복합되기 적합한 형태를 계획하였다.

## 2. 노후 저층주거지에 대한 고찰

### 2.1 서울시의 주택 노후도

2023년 기준 서울의 30년 이상 노후건축물<sup>1)</sup>은 전체 건축물의 27.3%(연면적 기준)를 차지한다. 30년 이상 노후건축물은 주거시설이 52.0%, 근린생활시설 21.8%, 업무시설 10.3%를 차지한다. 서울시는 건물의 상태에 따라 4단계로 분류하는데 소규모주택 정비법에 따르면 불량등급인 3등급과 4등급에 해당하는 빈집은 위해한 빈집에 해당해 지자체장이 철거 또는 안전조치 명령을 내릴 수 있다. 2022년 기준 서울시는 3등급과 4등급에 해당하는 주택이 각각 843채, 761채를 기록했다.<sup>2)</sup>

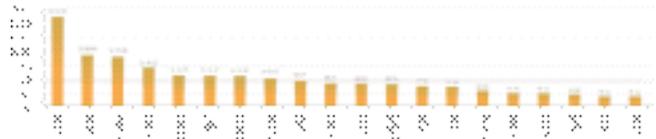


그림 1. 서울시 빈집 통계

출처: 서울시 공공데이터 서울시 빈집 현황(구별) 통계 자료를 바탕으로 재작성

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 조교수

(Corresponding author : Assistant Professor(Ph.D), Korea National University of Transportation, yslee@ut.ac.kr)

1) 서울시 노후건축물 현황

(2023.서울연구원-서울도시기본계획 모니터링 리포트)

2) 서울시 빈집 현황 (2022, 소규모&빈집정보알림)

## 2.2 서울시의 빈집분포와 경관지구의 상관관계

서울시 빈집은 위의 그림 1과 같이 실제로 1년 이상 방치된 빈집은 2,940호로 종로구(319채)와 용산구(186채), 성북구(178호)순으로 빈집이 많으며 대부분 재개발이 필요한 곳이다. 하지만 조합원 간의 분쟁과 건축비 인상, 사업성 검토 등으로 정비사업 지연됨에 따라 도심 빈집 증가하고 있는 추세이다. 또한, 세금 이유도 크다. 현행 주택 세율은 0.05~0.4%에 불과하지만, 토지 세율은 0.2~0.5% 수준이다. 유선중(국민일보, 1999)은 “주택과 나대지에 부과하는 세율에 차이가 있다”며 “나대지 세율이 더 높아 집주인이 철거 대신 빈집 상태로 집을 유지하는 결과로 이어진다”고 설명했다. 결국 그런 집들이 모여 ‘낙후된 동네’가 되는 악순환의 반복이 되며, 슬럼화를 가속시킨다고 지적한 바 있다.



그림 2. 대상지 인근 빈집 분포도(左), 도시관리계획(右)

빈집 분포도와 도시관리계획 구역(경관지구, 고도지구, 문화재보호구역)을 겹쳐보았을 때, 그림 2와 같이 상당수가 중복되는 것을 확인 할 수 있다. 즉, 경관지구에서의 재개발 재건축 활동이 한계가 있고 어렵다는 것을 알 수 있다.

서울시 도시계획 조례에 의하면 자연경관지구 제1종일반주거지역(78.6%) 또는 제1종전용주거지역이고(16.8%), 노후 불량 건축물은 74.1%, 소규모 토지는(330㎡ 미만) 58.5%, 건폐율 30%을 초과하는 건축물은 45%로 조사되고 있다.

과거 경관지구는 너무 복잡하게 세분화되어 있었고 지정된 목적이 모호해지거나 실효성이 상실되는 등, 불합리한 토지구제라는 지적이 있었다. 위 개정 조례안에 따른 용도지구 통합은 미관지구를 경관지구로 흡수해서 계속 규제함과 동시에 층수제한 규제를 완화하는 방침이다.

## 2.3 서울시 정비사업의 기본 방향

기존 정비사업은 계획수립부터 조합인가, 준공까지 평균 10년이라는 기간이 걸렸다. 재개발 촉진을 위해 18년2월 ‘빈집 및 소규모주택정비에 관한 특례법’을 제정하여 절차를 간소화하는 가로주택정비사업을 제안하였다. 이는 사업 시행 후 입주까지 2~4년으로 간소화해 사업기간 단축 및 추가분담금 부담도 적다는 장점이 있다. 특히, 서울시는 새로운 사업 모델로 ‘모아타운’을 추진하고 있는데 이는 전면 재개발이 아닌 4~5개 필지를 합쳐 구역을 만들어 가는 방식이며 자율주택형, 가로주택형, 소규모 재건축형, 소규모 재개발형으로 구분되어 주택 소유자들이 정비 방법을 선택할 수 있다. 장점은 건폐율·용적률 인센티브 및 건축협정을 통한 지하주차장 통합설치 허용 등 사업여건을 개선 할 수 있다는 점이다.

## 3. 저층주거지 개발 선례 분석

### 3.1 모아타운 개발 사례

서울시 광진구의 한양연립은 23년 6월 통합심의를 통과해 그림 3과 같이 센트럴 아이파크 공사에 착수했다. 당초 사업 추진 과정에서 사업구역 확장 절차를 두 번 거치는 등 사업이 지연된 상황이었으나 모아주택 추진으로 사업에 속도를 낼 수 있게 된 사례이다. 최초 착공 사례라는 점과 사업의 실효성 입증이란 의의가 있다. 한양연립은 투명성 강화와 효율성 제고를 위해 신탁업자가 시행을 맡는 지정개발자 방식으로 진행됐다. 이주비와 공사비 등 사업에 필요한 비용은 주택도시보증공사(HUG)의 이차보전지원 제도를 활용해 사업비에 한해 2% 이자를 지원받아 조합원들의 분담금 부담도 덜었다. 하지만, 한편으로는 특색 없는 아파트 양산과 정비사업 지역에 혼란만 가중시켰다는 비판도 있었다.

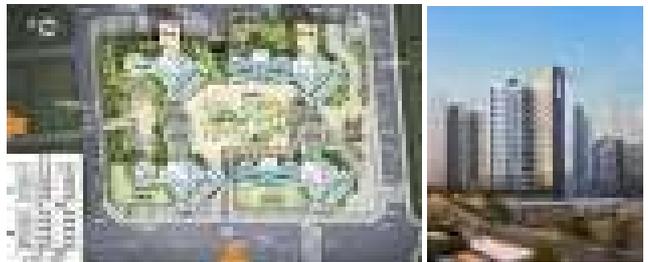


그림 3. 광진구 센트럴 아이파크

출처: 한국경제(2024.06) - <https://www.hankyung.com/article/202406118126i>

### 3.2 경관지구의 개발 사례

경관지구의 개발 사례는 드물다. 특히 민간의 경우는 매우 드물고, 대부분은 심의, 도시계획조례 개정을 통해 이루어지고 있는 실정이다. 대표적으로 서울시 중구 장충동에 있는 호텔 신라이다. “자연경관지구 내 너비 25m 이상 도로변에 위치하는 지역에 시 도시계획위원회 심의를 받아 ‘관광숙박시설’을 설치할 수 있도록 한다”는 개정 조례안을 통과시켰다.

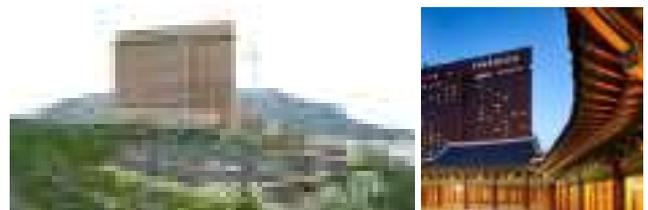


그림 4. 장충동 신라호텔 한옥 예상 조감도

출처: 한국경제(2024.05) - <https://www.hankyung.com/article/2024053170790>

장충동 신라호텔의 경우 그림 4와 같이 건축허가가 났음에도 불구하고 하지만 이마저도 문화재청의 반대로 공사가 중단된 상황이다. 이와 유사한 사례로 이화여대, 한양대 등 경관지구 내에서는 착공되지도 못한채 설계안 제안에 그쳤다.

## 4. 종로구 경희궁 일대 주거지 현황 분석

### 4.1 경희궁 일대 주거지 특성 및 이용자 수요분석

대상지는 다음 그림 5와 같이 경희궁, 사직단, 서울경찰청 등 문화재와 관공서가 500m 이내에 밀집해 있다. 또한,

사직 2구역에 제외하고는 재개발이 진행되어 아파트 단지로 둘러싸여있다. 13년간 법정 공방으로 인해 현재는 빈집 72호가 방치된채로 노후 불량 저층주거지로 남아있다. 서울연구원(2018)에 의하면 2m접도 불량 65%, 평탄화 축대 43.1%, 노후 주택 98.4%, 주차장은 서울시가 매입한 주택을 허물고 공터를 만들어 4대를 수용할 수 있지만 수요에 비하면 다소 부족한 현황이다.



그림 5. 사직동 일대 주요 건축물 현황 및 용도

사전 현장답사 및 인터뷰, 문헌 조사 등을 통해 얻은 정보를 토대로 설문지를 작성 후, 지역주민을 대상으로 설문 조사를 실시했다. 다음 그림 6과 같이 51명 중 45명(88%)의 주민들이 주차공간의 확충, 경희궁으로 이어지는 산책길, 생활 SOC구축을 희망하였다. 일부 주민들은 사직동 고유의 한옥들과 근대건축물들의 보존이 높게 나타났다.

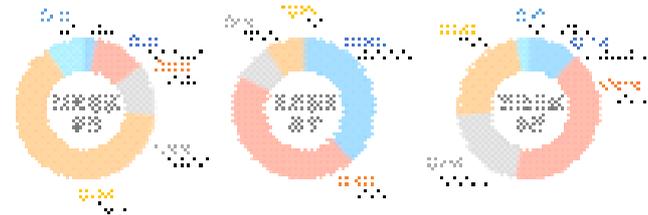


그림 6. 대상지 주거환경 설문조사 결과 (표본 : 51부)

#### 4.2 경희궁 일대 주거지 관리계획안 제안

경희궁 일대는 문화재보호법에 적용된다. 국가지정문화재 주변 현상변경허용기준 5구역에 해당되며 종로구 도시계획조례 등 관련 법률에 따라 처리된다. 즉, 문화재보호 양각 27°의 영향을 받으면서도 동시에 경관지구 높이제한이 접촉되는 대상지이다.

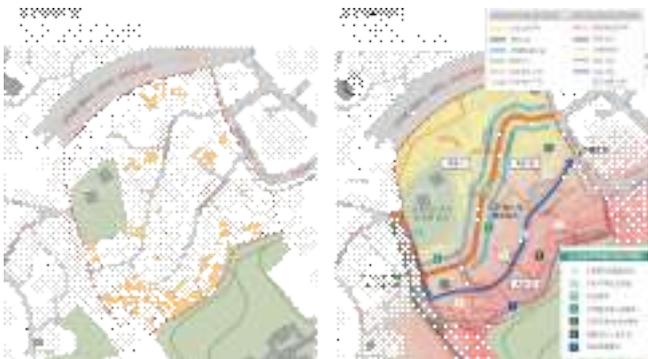


그림 7. 관리계획안 제안 전(左), 후(右) 비교

그림 7과 같이 격자형 가로구획이 아닌 구릉지에서 자

연발생된 비정형적인 도로형태가 특징이며 차량통행에 불편함을 겪던 양방향 통행을 기존의 양방향 도로체계(5m)에서 일방통행으로 교통 흐름으로 바꾸었고 사용량이 저조한 도로는 폐지 후 주도로를 확폭(8m)하여 보차분리를 진행했다. 가파른 경사는 경사각을 조절하고 가로형태는 보존한 채 보행성만을 개선하고자 하였으며, 주도로를 기준으로 가로활성화 시설을 배치하여 주거편의시설을 구축하였다. 또한, 경희궁으로 이어지는 길이 사라져 우회해야 하는 점을 수용하여, 경희궁과 접한 면에는 공공보행통로를 신설해 공원의 이용률을 높이도록하는 마스터플랜을 그림 7과 같이 제안하였다.

또한, 방치된 건축물의 붕괴 위험과 범죄예방으로 인해 접근제한됨으로 현장실측의 한계가 명확한 지역이다. 때문에 서울공간정보맵(S-MAP) DEM(Digital.Elevation.Model)과 DSM(Digital.Surface.Model)을 이용한 연구모형으로 작성하여 계획안에 적합한 최대 볼륨을 산정하였다.

#### 4.3 저층 주거지 개선을 위한 방향성

부족한 주차공간을 확보하는것이 설문조사 결과 시급한 것으로 나타나 지하 공간을 활용하는 것이 중요하다고 판단하였다. 따라서 일부건물들의 보존을 위해서는 S.A.P. (Screw.Anchor.Pile) 공법을 활용해 기초보강을 하는 지하 개발 방향을 제안하고자 하였다. 특히, 경사지는 개별 필지보다 모아타운을 통해 합필 후에 그림 8과 같이 가중평균 지표면 산정후 지하층 산정시 용이한 장점이 있다.

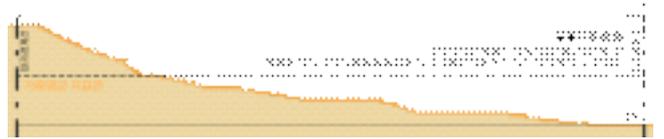


그림 8. 대상지 경사 가중평균 지표면 산정

구릉지의 경우 지하주차장의 진출입로를 설정할 때 고저차를 극복하는 것이 중요하기 때문에 경사로 구배를 최소화하기 위한 평면으로 제안하였다. 만약 이 지역처럼 경사진 대상지에 계획적 공동개발을 하게 된다면 개별대지가 가중평균 지표면을 산정하는 것보다 모아타운을 통해 대지 합필을 한다면 땅값이 비싼 서울에서 지하개발에 더 용이하다는 이점이 생긴다.

### 5. 계획안의 기본 구상 및 계획

#### 5.1 기본 구상 및 프로그램

대상지에는 근대 한옥과 신문로에서 일하던 일본인들이 거주하던 적산가옥, 광복 이후로 만들어진 근대교회, 한국전쟁 이후로 등장한 재건축주택, 불란서 주택 등이 혼재되어 있다. 이 중에서 구조상태, 역사적 가치에 따라 분류하여 존치 여부를 결정하였다.

또한 주민들의 요구조건을 충족하는 주민 편의시설과 재정착률을 높이기 위한 조합원 커뮤니티의 운영을 고려하여 부족했던 생활 편의시설과 창직이 가능한 근린생활시설, 골목길을 활용한 골목길 갤러리, 교회의 대공간을 컨버전한 문화공간(소극장) 등을 계획하였다.

## 5.2 건축 계획 및 주호 계획

상기의 관리계획안에 따라 도로체계를 고려하여 진·출입로를 설정 후 등고의 흐름에 맞추어 비상차량이 진입할 수 있는 공간을 계획하고, 평상시에는 회차 차량과 서비스 차량이 접근할 수 있는 동선으로 그림 9와 같이 제안하였다.



그림 9. 대상지 인근 주요 시설 및 배치 계획

경희궁 활성화를 위해 보행자들을 위한 산책길을 두어 불라드로 차량 제한 후 비상시 차량이 통행할 수 있도록 계획하였다. 저층부는 공공복합문화공간을 조성하여 기존 빈집으로 방치되어있었던 역사적 문화자산들과 우리의 옛 근대주거사를 담은 기존 건축물의 집터, 벽체, 건물을 활용하여 공간을 구성하였고 공공화장실과 수직 코어를 신축하여 기존건물들의 보존에 초점을 두었다. 근대문화체험길을 조성해 어른들은 추억의 향수를 다음 세대 아이들에게는 새로움을 주는 공간으로 탈바꿈하여 주민편의시설과 각종 즐길거리를 배치했다. 그리고 각층별로 주호간의 관계성을 고려해 남향배치 하였고 저층부에서 주거공간으로 책을 보내주는 북스테이션을 곳곳에 비치하여 프로그램 연계성을 고려했다. 세부 내용은 다음 그림 10과 같다.



그림 10. 공공복합문화공간과 단위 유닛 계획안

5.4 근대문화체험길 조성을 통한 정비사업의 기대효과  
가로주택 정비사업을 통해 접근성이 좋은 저층부는 공공문화복합공간을 두어 주민편의시설과 근생을 만들고 북향의 불리한 위치의 방은 여행객을 대상으로 한 게스트하우스를 제안한다. 이는 기존 공공임대주택 비울만큼 두어 주민들은 이곳에 거주하면서도 운영·관리를 통해 수익을 창출하고 이는 분담금 낮추기에 일조하며 더 나아가 주택유지보수와 관리비를 대체할 수 있는 제안이 될 것이다.

또한, 경희궁 주변 보행생활권에는 인왕산자락에서 내려오는 성곽길, 사직단과 같은 역사자산과 선교사주택, 흥난파가옥과 건축자산, 다양한 학군(중등, 고등교육 기관)과 서울역사박물관과 종로체육문화센터, 기상청 박물관 등이 있다. 이를 묶어 근대문화클러스터를 조성하여 침체되었던 관광지 활성화, 지역 경제 활성화될 수 있기를 기대한다.

## 6. 결론

본 연구는 경관지구에 위치한 저층주거지에 포진된 근대건축물 보존과 개발을 동시에 주거환경 개선을 목적으로 지역사회와 함께 상생하며 비활성화된 경희궁과 관광객들의 체험과 숙식의 공간을 제안하였다. 이는 단순히, 거주민의 주택공급 뿐만 아니라 방문객, 세대를 아우르는 프로그램을 통한 수익창출 등 선한 영향을 줄 수 있는 지역 활성화를 주안점으로 한 서울시 모아타운 정책에 활용 가능한 대안으로 볼 수 있다.

조합원 생활 주택은 기존 도시적 맥락의 ‘一’ 자, ‘ㄱ’ 자, ‘ㄴ’ 자, ‘ㄷ’ 자 한옥의 평면 형태를 바탕으로 한 유닛을 게스트하우스 16세대를 포함하여 총 105세대로 제안하였다 사용자와 거주민들을 고려한 이중외피 입면 디자인과 전벽돌을 사용함으로써 주변 한옥 컨텍스트를 반영하고자 하였고 뿐만 아니라 채광조절 및 윈드캐처로 맞통풍 및 외부공기 유입을 고려해 에너지를 저감할 수 있는 친환경 계획안으로 제안하였다.

해당 부지는 경희궁지 복원계획에 포함된 구역이다. 2005년 사직1구역 재개발 당시 유구(遺構·건물의 자취)가 많이 발굴되었다. 사직동49번지 일대를 발굴 조사 한 결과 경희궁의 북문인 무덕문(武德門)이 있던 터로 추정되는 곳이었으며 이 일대는 종로구청과의 협의로, 표석 설치 및 현지보존 처리하였다. 이와 같이 역사성이 깊고 문화재 보호 규제가 있는 곳에 유구가 발견될 경우 정밀 발굴조사에 돌입하는 비용 모두 사업 추진주체가 떠안게 되는 상황이다. 때문에 역사성이 깊고 문화재보호의 영향을 받는 지역의 경우 건물 저층부 문화 공용공간 계획을 통한 보존, 상층부 주거 재개발이 복합된 개발방식이 정착될 수 있는 제도 개선에 관한 지속적인 후속 연구가 필요하다.

## 참고문헌

1. 도시계획관리위원회, 서울특별시 도시계획 조례 일부개정조례안 검토보고서, 2020
2. 매장유산 보호 및 조사에 관한 법률 제14조의3(보존조치에 따른 비용 지원), 국가유산청(유적발굴과)
3. 이화연, 옥인1구역 주택재개발사업 전개과정에 나타난 역사도심 노후주거지의 보존특성 해석, 서울대대학원 도시설계학전공, 2019
4. 장남중, 마을재생 위한 서울시 빈집의 실태와 관리방안, 서울연구원, 2018
5. 주택산업연구원, 서울시 주택노후도 현황분석 및 시사점, 2017
6. 통계청, 국가통계포털 10년간 서울 인구 순유출, 2024

# 도심녹지 리와일딩을 통한 도시 생태계 리질리언스 향상 방안 연구

- 여의도 주변 녹지와 여의도 공원을 중심으로 -

## An Analysis of Resilience through Rewilding in Urban Areas - With the green area around Yeouido and Yeouido Park -

○김 유 림\* 이 명 재\*\*  
Kim, Yu-lim Lee, Myung-Jae

### Abstract

This study proposes rewilding and resilience enhancement as new approaches for future urban development. Rewilding involves dismantling artificial structures and restoring polluted sites to help nature regain its self-sustaining power, thereby enabling wildlife to move freely between urban areas and surrounding green spaces. Resilience enhancement refers to the city's ability to recover from various stressors and shocks. This study analyzes the potential and effects of rewilding in Yeouido to explore sustainable urbanization strategies. Additionally, it proposes conditions for sustainable development by culturally integrating existing urban facilities and green spaces through vertical and horizontal green insertions.

키워드 : 리질리언스, 바이오필리아, 그린 네트워크, 지속가능성, 회복, 리와일딩  
Keywords : Resilience, Biophilia, Green network, Sustainability, Recovery, Rewilding

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

2050년에는 전 세계인의 약 75%가 도시인구가 된다. 대부분의 에너지 소비와 환경 문제들이 도심지로 집결되고 있으며, 터전을 잃은 야생동물들의 도심지 출현은 일상이 되었다. 이제는 동물과 인간이 공존할 수 있는 도시 녹지의 필요성이 대두되고 있다.

동물과 인간이 필요로 하는 녹지의 공간은 ‘회복’의 관점에서 같지만, 정서적 측면과 환경적 측면으로 나눌 수 있다. 회복탄력성을 갖춘 도시가 되기 위해서는 두 가지 측면을 모두 충족할 수 있는 도시가 되어야 한다. 정서적 측면에서의 회복은 머리를 비우고 휴식하며 지친 심신을 완화하는 리질리언스 공공공간이며, 환경적 측면에서의 회복은 리와일딩을 통한 도심지 생태복원 녹지공간이다.

최근 민간 공간에서 도시의 일상생활 속 자연의 경관을 볼 수 있는 장소나 행위가 유행하고 있다. 실제로 자연경관 시청 시 도시 경관 시청보다 심리적 스트레스 해소에 효과가 있다는 실험 연구 결과가 있다. 이는 시각적으로 사람의 심리와 머무름을 유도하여, 현대 사회의 의식에 맞는 스트레스 해소 효과를 제공하고 있다.

는 것이다. 이처럼 리질리언스적 녹지공간은 도시민들의 정신적 회복을 통한 도시의 회복탄력성을 증진시킬 수 있다.

리와일딩은 기존 생태복원의 토착종 복원과 달리 생태계 혼란을 유도하는 인공구조물 해체와 오염된 부지를 회복하여 자연이 자생력을 회복하도록 돕는 것이다. 회복된 자연에는 야생동물의 영역이 도심지에서 끊기지 않고 주변 녹지지역으로 확장해 나갈 수 있는 가능성을 제공한다.

따라서 본 연구에서는 지속가능한 도시 발전을 위한 리질리언스와 리와일딩을 통한 환경친화적 도시 계획과 홍수 및 재해 예방 등 긍정적인 효과를 가져올 수 있는 정서적 치유공간의 다양한 유형을 제안한다.

도심지 야생성 회복을 위해 대상지인 여의도의 리와일딩 가능성을 조사하고 각 구역 별 리와일딩 계획을 통해 회복탄력적 도시와 리와일딩의 수직·수평적 결합의 방안을 연구하고자 한다.

#### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 서울의 야생·인공적 녹지 현황을 탐색하고 특정 대상지에 대한 문제점을 분석하여 대상지의 리와일딩 가능성 및 효과를 통해 지속가능한 도시화를 도모할 수 있도록 한다. 또한 기존 도심 시설과 야생·인공적 녹지를 문화복합화하여 도심지의 지속가능한 발전 여건을 마련해준다.

또한 도심지 환경 개선과 도시의 생명력 개선을 위해 녹지를 입체적이고 유기적으로 재구성한다.

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, meisterlmj@ut.ac.kr)

## 2. 회복탄력적 리와일딩 도시

### 2.1 리질리언스를 통한 도심지 회복

도시환경에서의 리질리언스는 도시가 다양한 스트레스 요인과 충격에 대응하고 회복하는 방식의 개념이다. 도시적 리질리언스를 환경적 관점으로 보았을 때 물리적 인프라, 환경적 지속 가능성, 정책과 거버넌스 등의 방식이 있다. 여러 분야에서 제시하고 있는 리질리언스 구성요소와 도시 모델 측면에서 도시시스템의 관리와 기후대응, 에너지 문제등을 위한 최근의 도시 지향점에서도 관찰할 수 있는데, 리질리언스 개념으로 제시된 대표적인 네 가지 모델이 제안되었다.(김정곤<sup>1)</sup> 외, 2015) 대표적 모델은 <표 1>과 같다.

표 1 리질리언스 도시 주요 모델

구분	핵심 키워드	주요 내용
도시 메타볼리즘	자원 및 에너지 순환	폐기물 또는 배출물을 지역 특성 기반 자원과 에너지 순환 체계의 도시구조
트렌지션 타운	지역사회, 커뮤니티 활성화	지역사회의 커뮤니티 활성화로 일자리 창출, 자립 가능한 마을 산업으로서 지역 사회의 변화를 시도하는 개념
기후변화 적응도시	기후변화 대응	기후 변화에 대응하기 위하여 적응력을 증대하고 도시공간의 위험요소에 대응하는 도시공간 요소와 주체의 전략
바이오필릭 도시	그린 인프라	친환경 도시로서 리질리언스를 향상할 수 있는 도시 모델로서, 자연과 매일 밀접하게 접촉하여 건강한 라이프 스타일과 커뮤니티방식을 제공

리질리언스 개념의 패러다임이 변화함에 따라 경관적 해법은 이제 단편적인 방제 기능이 아닌 그와 연계된 환경에 노출된 도시민의 심리적 측면까지 연결되어 회복력을 갖도록 해야 한다는 연계성을 시사한다. 이러한 패러다임은 도심에 자연요소를 적극적으로 표현하여 인간의 바이오필리아(Biophilia)를 회복시킬 수 있는 자연 요소의 도입으로서 말할 수 있는데, 이는 최근 시대적, 사회적인 수요가 점차 심리적 회복을 갈구하는 도시민들이 자연 애착심에 의존하고 있다는 것과 연결성이 있다. 또한 리질리언스 개념에서 도시에 적용되는 경관적 해법을 통하여 도시의 녹지를 연결하고, 생태적인 복원을 위하여 조성된 그린 인프라를 통해 단절된 채 방치되었던 도시 녹지의 연결성과 그에 따른 소통의 공적 공간이 파생된다는 것이다. 재해와 재난 발생 시에는 지역 주민들과 공동체를 통해서 긴급 상황에 대응할 수 있는 인프라로서 모이는 공간을 제공하고, 자연 요소를 통해 도시의 공해가 저감되고 도시민의 건강과 삶의 질이 향상되어 결국 사회경제적인 리질리언스를 불러일으킨다는 것이다. 이러한 관점에서 보았을 때, 다각도적 회복 기능의 효과를 창출한다.

### 2.2 리와일딩의 필요성과 원칙

1) 김정곤, 이성희. 리질리언트 시티 평가기준(Criteria) 및 도시생태 적용 연구. 한국토지주택공사 토지주택연구원(2017), p.104.

### 1) 도심지 리와일딩 필요성

리와일딩(Rewilding)은 인간의 개입으로 훼손된 자연 생태계를 복원하고, 자연의 자정 능력을 회복시켜 스스로 균형을 이루도록 돕는 환경 복원 전략을 의미한다<sup>2)</sup>. 이 개념은 주로 인간 활동으로 인해 멸종되거나 감소한 종의 재도입, 서식지 복원, 자연 과정의 재활성화 등을 포함한다. 리와일딩의 목적은 자연을 원래 상태에 가깝게 되돌림으로써 생태계 기능을 회복하고, 이를 통해 생물 다양성을 증진하며, 생태계 서비스의 안정성을 높이는 데 있다.

리와일딩은 단순히 보호 구역을 설정하거나 일부 동식물을 재도입하는 것을 넘어, 자연이 스스로 진화하고 적응할 수 있는 환경을 제공하는 데 중점을 둔다. 즉, 인간이 주도적으로 자연을 관리하는 대신, 자연의 복원력을 믿고 최소한의 개입을 통해 생태계를 자율적으로 유지하도록 한다는 점에서 기존의 환경 보호 방식과 차별화된다.

### 2) 리와일딩 원칙

자연적 과정의 복원은 생태계 내의 자연적 과정을 재활성화하여 인간의 개입 없이 자생적 복원을 유도하는 것이다. 예를 들어, 대형 포식자와 같은 키스톤 종(Keystone Species)을 재도입해 생태계 균형을 회복하는 것이 그 예다.

생물 다양성 증진은 리와일딩은 멸종 위기에 처한 동식물의 서식지를 복원하거나, 멸종된 종을 다시 도입하여 생물 다양성을 회복한다.

지속 가능한 관리에서는 리와일딩의 초기 단계 이후 인간의 지속적 관리가 최소화된 상태에서도 자율적인 생태계 기능이 유지될 수 있도록 설계된다.

## 3. 계획안의 기본 구상 및 계획

### 3.1 계획대상지(여의도)일대 선정 및 분석

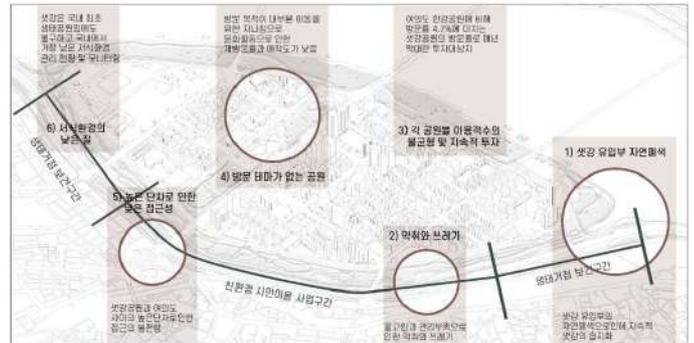


그림 1 여의도 녹지 내 문제점 및 현황

여의도는 타 리와일딩 도시에 비해 토착성이 없다. 1960년대 운중재 건설로 새롭게 탄생한 도시이기 때문이다. 하지만 기존 한강의 셋강생태공원 복원을 통한 현재 천연기념물 거주 비율과 밤섬의 특수성을 고려하면 중앙에 여의도 공원 및 도시의 리와일딩을 통한 발전가능성이 기대 가능하다.

여의도 생태는 크게 여의도 셋강생태공원, 여의도공원, 여의도 밤섬 구간으로 나눌 수 있다. 여의도 셋강생태공원의 경우

2) Jamie Lorimer<sup>1</sup>, Chris Sandom<sup>2</sup>, Paul Jepson<sup>1</sup>, Chris Doughty<sup>1</sup>, Maan Barua<sup>1</sup>, and Keith J. Kirby. Rewilding: Science, Practice, and Politics(2015)

국내 최초 생태공원임에도 불구하고 국내에서 가장 낮은 서식 환경 관리 및 모니터링을 이유로 서식환경의 질이 낮다는 단점이 있다. 접근성 측면에서도 여의도 도심지와 약 6미터 이상의 단차 때문에 도시민들의 정서적 향유와 이동성 측면에서도 좋지 않다. 또한 이어진 한강의 경우 자연훼손으로 인한 물고임과 관리부족으로 악취와 쓰레기가 많은 현황이다<sup>3)</sup>.

중앙의 여의도 공원의 경우 방문 목적이 이동을 위한 지나침이 70%이상으로 문화활동을 통한 재방문율과 애착도가 낮은 방문테마가 없는 공원이다.

이에 여의도 내 크게 녹지 공간을 4구역으로 나눠 리와일딩과 리질리언스 회복을 위한 공간을 공간특성별로 나누어 진행하고자 하며, 이 내용은 <표 2>과 같다.

표 2 여의도 내 리와일딩 대상지 및 내용

리와일딩 대상지	주요 내용
여의도 셋강생태공원	하천 폐색을 줄이기 위한 자정작용을 할 수 있는 식물과 도시와의 심각한 고도 차를 최소화한다.
여의도공원	여의도 공원을 집중 리와일딩 공간과 리질리언스 공간으로 분류하여 현재 천연기념물이 다수 거주 중인 동쪽 부근을 그대로 유지한 채 공원화를 진행한다.
도심지	도심지 내 다양한 공공공지를 활용하여 오픈스페이스를 점, 선, 면의 형태로 구성하며 지하주차장, 공공녹지, 옥상녹화 등 다양한 수직적 레벨에서의 가까운 접근을 늘린다
여의도 한강공원	현재의 접근성을 유지하면서 조도를 낮추고 도심지 리질리언스 휴게공간화한다.

표 3 대상지 레벨 별 내용 및 여의도 도심지 내 대상구역

대상지 레벨	주요 내용	대상구역
지하층	지하층의 경우 여의도 내 방송국과 같이 옥상층이 헬리포트 등의 이유로 녹지화가 힘들 경우 사용하는 방식으로 외부 주차장 등 공지를 지하화하고 선근으로 구성해 녹지 및 자연을 구성하는 방식이다.	지하주차장, KBS 옆 주차장부지
그라운드 레벨	그라운드 레벨은 필로티 및 공공녹지를 활용하여 녹지를 리와일딩하여 구성하고 기존 저층부를 구조만 남겨 야생화하는 방식을 선택적으로 진행한다.	여의도 공원 앞 공공공지
도심지	중간층 레벨은 아트리움과 브릿지의 형태로 진행되며 중간층 옥상부와 보이드 공간을 통한 아트리움을 적극 활용한다. 브릿지는 '그린월' 방식을 이용해 도시가 마주보는 하나의 녹색공간을 문화/녹지 복합공간으로 제안한다.	여의도 공원 앞 공공공지
옥상층	옥상층 레벨은 각 건물 별 옥상에 녹지화를 진행하여 건물 내 온도변화를 최소화 하는 것으로 일반적인 옥상정원을 적극 활용하며, 동물이 서식할 수 있는 공간을 제공한다.	오피스텔

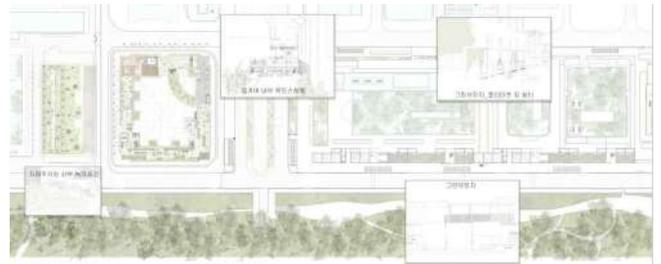


그림 3 여의도 도심지 마스터플랜 및 주변 현황

### 3.2 도심지 내 수평적 녹지 삽입방식

공원 형태를 활용한 리와일딩 녹지(오픈스페이스)의 형태



그림 2 수평적 녹지공간 삽입 방식

여의도 공원 및 도시에 삽입된 형태의 녹지는 기존 공원의 삽입 방식인 점·선·면의 형태로 제안한다<sup>4)</sup>. 도심 중간 중간에 위치한 작은 녹지를 점, 각 옥상정원과 브릿지를 활용한 이음을 선, 여의도 공원이나 옥상정원 자체를 면으로 특정하여 제안한다.

### 3.3 건축 계획

건축대상지는 크게 KBS 옆 주차장 공공부지, 오피스텔 상부 읍저버, 브릿지로 나누어 진행한다.

이 연구에서는 여의도 중심거리를 하나의 공간 유형으로 제안하고, 이후 다양한 녹지 삽입 방식을 통해 그 영역을 확장해 나가는 것을 목표로 한다. 여의도 도심지 내에 조성된 이 공간은 리와일딩과 리질리언스 회복을 위한 공존의 장소로, 조류 및 식물의 리와일딩을 통해 자연과의 조화를 이루는 공간을 제안하는 것이 목적이다.

여의도공원과 도심지는 약 20m 폭의 미활용된 공개공지와 26m 폭의 여의공원로로 단절되어 있으며, 교통량이 많고 횡단보도 간 거리가 멀어 접근성이 낮다는 단점이 있다. 본 연구는 이러한 단절을 극복하기 위해 대상지와 공개공지를 적극 활용하는 방안을 모색하고자 하였다.



그림 4 지하주차장 평면 계획

주차장 공공부지의 경우, 기존 지상 주차장을 지하로 이동시키고, 상부 공간을 도심형 문화공원으로 재구성하였다. 약 8m 폭의 작은 공원이 포함된 공개공지 형태로 제안하였으며, 연구센터의 경사와 자연스럽게 연결되는 공간

3) 오충현. 서울시의 생태공원 정책(2000)

4) 박근현, 김제철, 이태웅. 면형 근린공원, 선형 공원, 소공원 등 공원의 형태에 따른 특성 비교(국토연구원 국토정책Brief 448호) (2014)

을 제공했다. 또한, 여의도 리와일딩을 위한 연구공간을 주요 프로그램으로 설정하여, 윤중제 건설로 형성된 여의도의 사암 기반 토지에서 리와일딩 토지 연구가 이루어질 수 있도록 했다. 이 연구공간은 경사를 통해 도로 아래로 연결되며, 여의도공원과 직결되어 연구대상 토지와 여의도공원 간의 물리적 연결을 강화하였다.

주거 상부의 옥저버 공간은 기존 오피스텔 중간에 보이드 공간을 활용해 녹지를 배치하고, 최상층에는 전면 녹지화와 옥저버로 이어지는 독립적인 생활공간을 조성하여 지속 가능한 도시에 기여하는 방식으로 구성했다. 또한, 상층부에는 동식물의 공존을 목표로 등지 공간을 마련하여 자연 생태계와의 조화를 도모하였다.

주거 상부 옥저버\_1층평면도      주거 상부 옥저버\_배치도

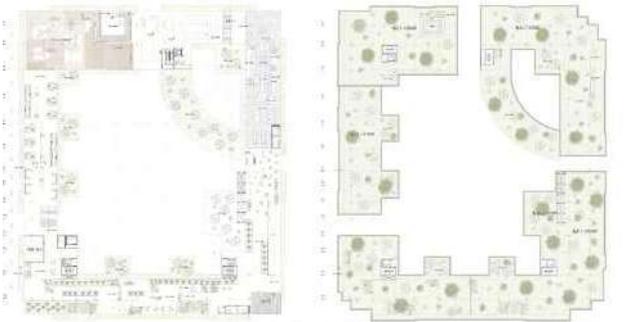


그림 4 주거 상부 옥저버 평면



그림 5 옥저버 입면 및 단면투시도

최상층 옥저버에서는 자급자족을 목표로 주거지 내에서 다양한 채집활동과 건물 내 퇴비 처리시설을 통해 건축물 자체의 지속가능성을 발전시키고자 하였다.

옥저버 입면을 보면, 외부에서도 루버와 건물 사이 보이드를 통해 개방감과 공간감, 그리고 공기의 순환도 이루어내고자 하였으며 루버의 깊이감이 조류가 등지를 틀 수 있는 깊이로 구성하였다.

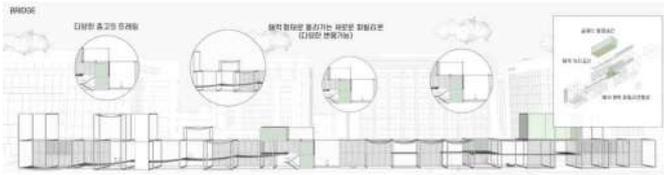


그림 6 그린월 입면

그린월(Green Wall)의 경우 여의도 공원과 여의도 업무시설 사이의 공공부지에 설치하는 것으로 정육면체 형태(8m\*8m\*8m-가로\*세로\*높이)의 모듈과 직육면체 모듈(8m\*4m\*8m-가로\*세로\*높이)의 결합으로 이루어진다. 여의도공원을 바라보는 방향에는 커튼형 녹지를 설치하여 수직적이고 독특한 녹지공간을 구성하고 설치물 내부에는

다양한 파빌리온 전시와 도심지 리질리언스 향상이 가능한 야외 쉼터, 팝업스토어, 문화프로그램 등이 설치가능한 공간을 구성한다. 벽면녹화가 가능한 메쉬형태로 이루어지거나 유리로 구성하여 내외부 활동이 능한 공간으로 이루어진다. 대형 녹지월은 도시공간의 협응이나 활력을 증진하고자 하였다.

## 5. 결론

현재 여의도 일대는 대규모 증권시장, 방송사, 주거가 혼합된 복합 도심지이다. 여의도는 윤중제 건설 시 사토를 쌓아 형성한 섬으로, 동쪽에는 여의도 한강공원과 밤섬이, 중심부에는 여의도를 관통하는 여의도공원이, 서쪽에는 여의도 셋강생태공원이 자리해 녹지와 집중적인 도시화가 공존하는 지역이다. 여의도는 뛰어난 생태계와 인프라, 넓은 공개공지가 존재해 도심지의 리질리언스 회복을 기대할 수 있는 잠재력이 많지만, 현재 그 활용도가 매우 낮아 야생동물과 인간 모두에게 외면받고 있는 실정이다.

본 연구는 이러한 사이트의 특성을 고려하여, 녹지와 리와일딩 단계를 구분해 야생동물과 인간을 위한 공간을 각각 특성화하였다. 특히, 여의도공원의 북서방향에 위치한 메인 스트리트를 리와일딩 공존 구간으로 설정하여, 도심 내 녹지 공간을 확보함으로써 회복탄력성 증진을 목표로 하였다. 사이트 내 녹지 공간은 수평 및 수직적으로 연결되며, 수평적으로는 점·선·면의 방식을 활용해 구역을 확장하고, 수직적으로는 공개공지와 옥상을 활용한 방안을 제안하였다.

공개공지를 녹지화하고 공존을 위한 재구성을 통해 고밀도로 도시화된 여의도 중심부에 인간과 자연이 공존하는 회복탄력적 공간을 제안하였다. 각 녹지의 특성을 고려하여 리와일딩 구간을 구분하고, 구간별로 다른 형태의 리와일딩을 도입하여 조류와의 공존이 가능한 공간을 조성하면서, 인간 중심적인 공간에서 자연과 공존할 수 있는 가이드를 마련하고자 하였다. 녹지 공간이 도시 리질리언스 회복에 중요한 역할을 하는 만큼, 이러한 녹지와 문화공간이 현대사회의 스트레스를 완화시키고 도시적·사회적 문제 해결에 기여할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. 김상욱. 도시의 재야생화, 뉴스타운(2023).
2. 김정근, 이성희. 리질리언트 시티 평가기준(Criteria) 및 도시재생 적용 연구. 한국토지주택공사토지주택연구원,(2017).p104,
3. 박근현, 김재철, 이태웅. 면형 근린공원, 선형 공원, 소공원 등 공원의 형태에 따른 특성 비교(국토연구원 국토정책Brief 448호(2014)
4. 심윤서, 이현성. 리질리언스 관점의 바이오필릭 공공공간에 관한 연구. 홍익대학교원 공공디자인(2021).
5. 오충현. 서울시의 생태공원 정책(2000)
6. Jamie Lorimer, Chris Sandom, Paul Jepson, Chris Doughty, Maan Barua, and Keith J. Kirby Rewilding: Science, Practice, and Politics(2015)

# 랜즈케이프 어바니즘을 활용한 건축설계에서 계획 요소 도출에 관한 연구

## AA Study on the Derivation of Planning Elements in Architectural Design Utilizing Landscape Urbanism

○강 산\*                      원 호 성\*\*  
Kang, San                      Won, Ho-Sung

### Abstract

Modern society faces a continuous reduction in green spaces due to rapid urbanization, negatively impacting residents' quality of life. This study aims to derive planning elements for architectural design using "landscape urbanism" to address these issues. By examining the philosophy and theories of landscape urbanism, the research seeks effective ways to preserve and expand green spaces in urban environments. It will analyze global case studies to propose practical solutions, expecting a positive impact on urban planning and design. Ultimately, the study aims to enhance urban residents' quality of life and contribute to sustainable urban environments. This research proposes a new approach to sustainable urban development through landscape urbanism.

키워드 : 도심 속 녹지, 사회참여, 도심과 녹지의 상관관계

Keywords : Urban green spaces, Social participation, Relationship between urban areas and green spaces

### 1. 서론

#### 1. 연구의 배경 및 목적

도시화로 인한 녹지 공간 감소 문제를 해결하기 위해 랜즈케이프 어바니즘을 적용하는 방법을 탐구하는 것을 목표로 하고 있다. 도시의 녹지 공간 감소는 소음 공해, 대기 중 이산화탄소 농도 상승, 심리적 피로 등의 문제를 야기하며, 이를 해결하기 위한 다양한 전략이 필요하다. 연구를 통해 랜즈케이프 어바니즘의 이론과 실제사례를 검토하고, 국내 도시 환경에서의 적용 가능성과 효과를 분석하여 실질적인 정책 제안을 도출할 예정이다. 궁극적으로 도시 환경의 지속 가능성을 증진시키고 시민들의 삶의 질을 향상시키는데 기여하고자 한다.

#### 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 랜즈케이프 어바니즘을 활용하여 도시의 녹지 공간을 보전하고 확장하는 방법을 탐구하는 것을 목표로 한다. 연구 범위는 다음과 같다.

1) 문제 인식 및 분석: 도시화로 인한 녹지 공간 감소의 원인과 그로 인한 문제(소음 공해, 대기 오염, 심리적 피

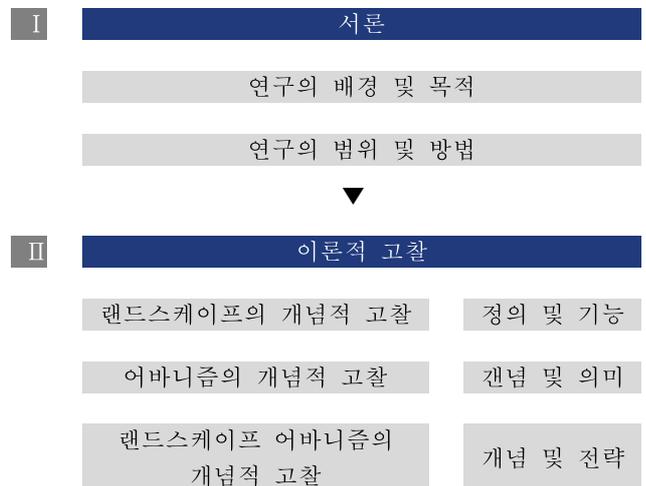
로 등)를 분석한다.

2) 개념 및 이론 탐구: 랜즈케이프 어바니즘의 개념과 이론을 탐구하여 녹지 공간을 보전하고 확장하는 방법을 이해한다.

2) 실제 적용 사례 분석: 국내외의 랜즈케이프 어바니즘 적용 사례를 분석하여 효과와 유효성을 평가한다.

본 연구를 통해 도시의 녹지 공간 보전과 확장을 위한 실질적인 전략을 제시하고자 한다.

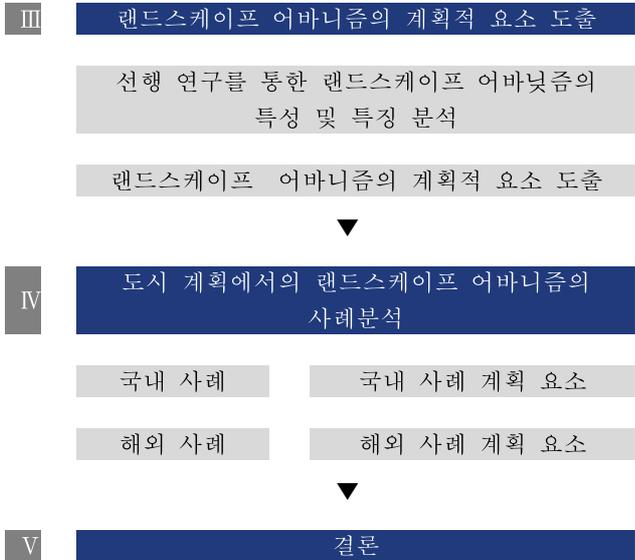
그림 1. 연구의 흐름도



\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)



## 2. 이론적 고찰

### 2.1 선행연구 분석

김영민(2014): 랜드스케이프 어바니즘의 개념과 전략을 분석하여 도시설계에서의 적용 가능성과 한계를 파악하고, 이를 통해 종합적인 의의를 갖춘 연구를 수행하였다.

조예진 외 1인(2017): 해외 도시 오픈스페이스의 표현 경향을 연구한 기초 연구를 바탕으로 랜드스케이프 어바니즘 개념을 적용한 도시 오픈스페이스 디자인을 제시하는 것을 목표로 하였다.

강효정 외 1인(2011): 랜드스케이프 어바니즘을 바탕으로 도시 재생을 위한 새로운 경관 해법을 제시하며, 국내에서 새로운 패러다임으로 랜드스케이프 어바니즘을 확립하기 위해 관련 이론과 실천적 경향을 분석하고 소개하였다.

김동찬 외 1인(2013): 선유도공원을 사례로 랜드스케이프 어바니즘의 주요 개념을 분석하고, 이론의 발전과 최근 연구를 종합하여 후속 연구의 기초자료를 제공하였다. 그러나 선유도공원이 전체 오픈스페이스를 대표할 수 없다는 한계점을 인식하고, 더 폭넓은 사례 연구의 필요성을 강조하였다.

강효정(2013): 북미 및 유럽의 랜드스케이프 어바니즘을 한국적 맥락에서 살펴보고, 그 차이점 및 적절한 변용과 발전 방향을 제시하여 한국적 랜드스케이프 어바니즘의 전망을 제시하였다.

### 2.2 랜드스케이프의 개념

랜드스케이프는 현대 건축에서 경치, 경관, 풍경, 조경 등의 의미를 포함하는 개념으로, 1900년대 후반부터 '건축적 경관'으로 사용되며 새로운 의미를 지니게 되었다. 현대의 랜드스케이프는 단순한 아름다움이나 자연적 경관을 넘어서, 건축과 환경 간의 관계성, 생태적이고 경험적인 요소를 포함하는 복합적 개념으로 변화하고 있다. 이 개념

은 건축을 단순한 구조물로 보지 않고, 도시의 배경으로서 존재하는 공간으로 인식하며, 부분과 전체의 관계에 집중한다. 따라서 본 연구에서 언급하는 랜드스케이프는 자연적 경관에 대한 조정적 이해가 아니라, 자연에 대한 건축적 접근방식으로 해석된다. 이는 도시와 자연, 문화의 통합적 개념으로, 공동의 장을 제공하여 다양한 사회적 기능을 수행하는 공간으로 인식된다.<sup>1)</sup>

### 2.3 어바니즘의 개념

어바니즘은 도시를 단순한 인구 밀집 지역이 아닌 생태계로 인식하며, 건축물, 도로, 공원 등 물리적 요소와 거주민의 생활, 사회적 관계, 경제적 활동이 상호작용하는 복합 시스템으로 이해한다. 이는 도시 공간의 물리적 설계뿐만 아니라 생활 품질, 사회적 공정성, 환경적 지속 가능성을 포함하는 광범위한 연구와 실천을 포괄한다.

주요 개념은 다음과 같다:

- 1) 통합적 접근: 도시를 통합된 시스템으로 보고 다양한 측면을 종합적으로 고려한다.
- 2) 사용자 중심 설계: 거주민의 필요와 욕구를 반영한 보행자 친화적 공간과 접근성 높은 서비스를 제공한다.
- 3) 지속 가능성: 환경적 지속 가능성을 기본 원칙으로 하여 자연 자원의 효율적 사용과 생태계 보호를 추구한다.
- 4) 사회적 포용성: 다양한 배경을 가진 사람들이 공존할 수 있는 공간을 조성하여 사회적 포용성과 다양성을 증진한다.

표1. 어바니즘의 주요 개념

개념	의미
통합적 접근	하나로 통합된 도시 시스템
사용자 중심 설계	거주민들의 필요와 욕구를 반영하여 공공 공간을 조성하는데 중점
지속 가능성	시스템이 지속적으로 자연의 보호와 복원에 도움
사회적 포용성	사회적, 경제적 배경을 가진 분야가 공존

### 2.4 랜드스케이프 어바니즘의 주요 개념과 전략

랜드스케이프 어바니즘의 실천적 사례는 주로 공원, 광장, 건축물 등 단일 공간에 한정되어 있으며, 도시계획과 설계안도 포함되어 있지만, 이는 특정 주제를 해결하기 위한 목적에서 인용된 경우가 많아 본 연구에서 그대로 수용하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 단일 공간 중심의 사례를 바탕으로 랜드스케이프 어바니즘의 도시계획과 설계 개념 및 전략을 새롭게 정리할 계획이며, 이를 위해 여덟 개의 주요 실천적 개념을 분석의 기준으로 삼을 것이다.<sup>2)</sup>

1) 윤갑근, 김기완. 랜드스케이프 건축개념의 재유형화에 관한 연구. 한국실내디자인학회 논문집, 16(2), 105-114. 2007, p.2

2) 김영민, 랜드스케이프 어바니즘의 도시설계 개념과 전략, 서울 시립대학교 연구논문, 203-221, 2014, p.208.

### 3. 랜드스케이프 어바니즘의 계획적 요소 도출

#### 3.1 랜드스케이프 어바니즘의 개념과 원리 이해

랜드스케이프 어바니즘 정의는 시 설계에서 풍경을 중심으로 하는 이론으로, 1990년대 후반에 등장하여 전통적인 건축 중심의 도시 계획 방식과 차별화된 시각을 제시한다.

1) 통합된 접근 : 도시를 건축물의 집합체가 아닌 복합 시스템으로 인식하여 다양한 요소의 상호 연결성을 고려한다.

2) 유연성 : 변화하는 환경과 사회적 요구에 대응할 수 있는 유연한 도시 공간 조성을 강조한다.

3) 생태계 중심 설계 : 생태계 보전과 복원을 중심으로 삼아 자연 요소의 역할을 중시한다.

4) 공공 공간의 중요성 : 사회적 상호작용과 공동체성을 강화하는 공공 공간의 조성 및 활성화에 중점을 둔다.

5) 다학제적 접근 : 여러 학문 분야의 지식을 통합하여 도시 문제를 깊이 있게 이해하고 해결책을 모색한다.

6) 지속 가능한 발전 : 자연 자원의 보호와 합리적 사용, 생태적 발자국 최소화를 목표로 한다.

7) 사회적 포용성 : 다양한 배경을 가진 사람들이 공유할 수 있는 포용적인 도시 환경을 조성한다.

8) 적응력 : 변화하는 환경 조건에 능동적으로 대응할 수 있는 설계를 중요시한다.

9) 협력과 참여 : 도시 계획 과정에서 시민과 이해관계자의 적극적인 참여와 협력을 강조한다.

10) 종합적 접근 : 랜드스케이프 어바니즘은 도시의 물리적 구조를 넘어 사회적, 생태적, 경제적 요소의 균형을 모색하는 종합적인 접근 방식이다. 이는 도시가 생태계의 일부로서 지속 가능하게 발전할 수 있는 기반을 마련한다.

11) 미래 방향성 : 인간과 자연이 조화롭게 공존하는 도시를 만들기 위한 기반을 제공하며, 지속 가능한 도시 환경 조성을 위한 중요한 철학과 실천 방법으로 자리 잡고 있다.

12) 참여와 협력의 중요성 : 성공적인 실현을 위해 다양한 분야의 전문가와 시민의 적극적인 참여가 필수적이며, 지역적 특성과 문화적 맥락을 이해하고 존중하는 것이 중요하다.

### 4. 결론

랜드스케이프 어바니즘을 활용한 건축물은 토지 사용, 교통, 생태계, 사회적 상호작용이 연결된 복합 시스템으로 정의된다. 이를 통해 도심 내 공공 공간과 부족한 녹지 공간을 확보할 수 있으며, 시민 간의 자연스러운 교류를 촉진한다. 시간이 지나면서 건축물은 주변 환경과 유연하게 동화되고, 조성된 녹지 공간은 숲과 같은 형태로 대기 오염을 완화하며 현대인들에게 휴식처를 제공한다.

#### 가. 국내 사례 :

1) 이화여자대학교 : 유연성, 공공 공간의 중요성, 다학제적 접근, 지속 가능한 발전, 협력과 참여.

2) DDP(동대문디지털플라자) : 통합된 접근, 유연성, 생태계 중심 설계, 공공 공간의 중요성, 다학제적 접근, 지속 가능한 발전, 사회적 포용성.

3) 서울로7017 : 통합된 접근, 유연성, 생태계 중심 설계, 공공 공간의 중요성, 지속 가능한 발전, 사회적 포용성.

#### 나. 해외 사례 :

1) 런던 올림픽 공원 : 생태계 중심 설계, 지속 가능한 발전, 협력과 참여.

2) 일본 난바 파크스 : 통합된 접근, 유연성, 생태계 중심 설계, 공공 공간의 중요성, 지속 가능한 발전, 사회적 포용성.

3) 하이라인 파크 : 통합된 접근, 생태계 중심 설계, 공공 공간의 중요성, 다학제적 접근, 지속 가능한 발전.

4) 가든스 바이 더 베이 : 통합된 접근, 유연성, 생태계 중심 설계, 공공 공간의 중요성, 다학제적 접근, 지속 가능한 발전, 적응력, 협력과 참여.

5) 토론토 워터프론트 : 통합된 접근, 유연성, 생태계 중심 설계, 공공 공간의 중요성, 다학제적 접근, 지속 가능한 발전, 사회적 포용성, 적응력, 협력과 참여.

향후 국내 프로젝트에서는 생태계 중심 설계, 적응력, 협력과 참여와 같은 요소를 보완할 필요가 있을 것으로 보인다.

### 참고문헌

- 윤갑근, 김기완, 랜드스케이프 개념 재유형화에 따른 한국 현대 건축의 경향분석, 한국실내디자인학회, 2008
- 배정환, Landscape Urbanism의 이론적 층위와 실천적 지평, 한국조경학회, 2003
- JIN BIAO, 랜드스케이프 어바니즘 이론에 바탕을 둔 도시공간 설계전략, 성균관대학교 일반대학원, 2023
- 조예진, 최정아, 랜드스케이프 어바니즘 관점에서의 해외 도시 오픈스페이스 표현 경향 연구, 한국기초조경학회, 2017

5. 김영민, 정옥주, 랜드스케이프 어바니즘의 실천적 전개 양상, 한국조경학회지, 2014
6. 김영민, 랜드스케이프 어바니즘의 도시설계 개념과 전략, 한국도시설계학회, 2014
7. 이영광, 김용성, 이남규, 랜드스케이프 어바니즘 특성에 의한 국내의 건축물 입체녹화 공간 연구, 한국공간디자인학회, 2022
8. 강효정, 한국적 랜드스케이프 어바니즘에 관한 연구, 한국도시설계학회, 2013
9. 강효정, 최재필, 랜드스케이프 어바니즘의 주요 개념에 대한 연구, 대한건축학회, 2011
10. 김영민, 랜드스케이프 어바니즘의 도시설계안에서 나타나는 개념과 전략, 한국도시설계학회, 2014
11. 이일희, 이주형, 지속가능성을 위한 도시재생 계획요소에 관한 연구, 한국도시설계학회, 2011
12. 김미혜, 김현중, 랜드스케이프 어바니즘의 특성에 의한 도시 소공원 고찰, 한국디자인문화학회, 2021
13. 김미혜, 랜드스케이프 어바니즘 관점에서의 도시 소공원 공간디자인 연구, 이화여자대학교 대학원, 2021
14. 조예진, 랜드스케이프 어바니즘 개념을 적용한 도시 오픈스페이스 디자인 연구, 이화여자대학교 대학원, 2022
15. 윤갑근, 김기완, 랜드스케이프 건축개념의 재유형화에 관한 연구, 한국실내디자인학회, 2007
16. 기성간, 문정민, 랜드스케이프 어바니즘 관점의 도시 황무지 경관계획 평가항목 중요도 분석, 한국디자인트렌드학회, 2022
17. 김충호, 해외건축동향: 미국 - 누가 미국 도시를 디자인하는가?: 뉴 어바니즘 vs. 랜드스케이프 어바니즘, 대한건축사협회, 2014
18. 최재현, 남대문 시장의 도시공원화 설계 연구 : 랜드스케이프 어바니즘의 적용 관점, 한양대학교 대학원, 2015
19. 이명준, 우성백 외 2명, 어바니즘으로서 조경의 기원, 한국조경학회, 2015

# 매개공간으로서의 도시 교통 인프라 재활용 방안에 대한 연구 - 2호선 성수역을 중심으로 -

## A Study on the Recycling Method of Urban Transportation Infrastructure as a Intermediary Space

- Around Seongsu Station on Metro Line 2 -

○김 태 우\* 이 명 재\*\*  
Kim, Tae-Woo Lee, Myung-Jac

### Abstract

This study analyzes the underdeveloped history of the ground section of Seoul Subway Line 2 and the negative impact of the elevated railway on the urban landscape and local community, and suggests a utilization plan to improve it. Problems were identified through literature research, field surveys, and domestic and foreign case analysis, and the environmental improvement effect was predicted by simulating various improvement scenarios. The study seeks a way to reconstruct subway history and railroads into public spaces linked to local communities, and aims to improve the urban environment and the quality of life of residents through harmony with urban landscapes.

키워드 : 인프라스트럭처, 유휴시설, 접근성, 공공성, 환경성, 지역 연계성, 매개 공간

Keywords : Infrastructure, Idle facilities, Accessibility, Publicness, Environmentalty, Regional connectivity, Intermediary space

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

서울 지하철 2호선은 서울 도심을 순환하며 시민들에게 중요한 교통편의를 제공하지만, 지상구간의 역사는 도시 환경과 경관에 부정적인 영향을 미치고 있다. 초기 1970~80년대에 건설된 지상 역사는 시간의 흐름에 따라 물리적으로 낙후되었고, 주위 경관과 조화되지 못해 도시 미관을 저해하는 요소로 작용하고 있다. 특히, 지상에 위치한 역사는 주변 환경과 연계성이 부족하여 도시의 경관 개선에 방해가 되고 있다. 현재 서울시는 '디자인 도시'라는 슬로건을 내세워 도시 정비를 추진 중이나, 지상 역사 외관에 대한 환경 개선은 아직 미흡한 실정이다.

2040 서울 도시기본 계획안에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 지하철 지상구간의 개선을 포함하였고, 특히 광진·성동·송파 3개 구는 초당적으로 기금을 마련하여 개선 방안을 추진하고 있다. 지상 철로와 역사는 주민들의 생활권을 단절시키고 소음 및 진동으로 인한 불편을 초래하며 지역 발전을 저해하는 요소로 작용하고 있다. 이로 인해, 기존 지상 구간을 어떻게 활용할지에 대한 방안 마련이 시급한 상황이다.

본 연구의 목적은 미래에 버려질 가능성이 있는 도시 인프라 시설인 지상 지하철 역사를 중심으로, 이들의 효과적 인 활용 방안을 모색하는 데 있다. 구체적으로는 기존의 낙후된 지하철 역사와 고가 철도를 도시 경관의 일부로 재구성하고, 지역 사회와의 조화를 이루는 방향으로 개선하여 도시 환경의 질을 향상시키는 데 기여하는 것이다. 이러한 연구는 도시의 지속 가능성을 높이고 주민들의 삶의 질을 향상시키는 데 중요한 역할을 할 것이다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 논문은 서울 지하철 지상구간의 역사와 고가 철도의 낙후된 인프라가 도시 경관과 지역 사회에 미치는 영향을 분석하고, 이를 개선하기 위한 미래 활용 방안을 제시하는 것을 목표로 한다. 연구는 주로 서울 지하철 2호선의 지상 구간을 중심으로 진행되며, 광진구, 성동구를 관통하는 성수역~건대입구역 사이 2km 구간을 대상으로 한다. 또한 고가철도 하부 환경 개선과 보행 환경 개선을 목적으로 폐선로 및 고가도로 재생 선례를 정하고 도시 환경의 편의성을 위한 기준들을 정하여 도시 공간에 설정한다.

### 2. 유휴공간에 대한 일반적 고찰

#### 2.1 유휴공간의 정의<sup>1)</sup>

1) 유휴공간을 재활용한 문화공간 구축에 관한 연구, 이덕진, 2014

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, meisterlmj@ut.ac.kr)

유휴공간은 본래의 목적이나 기능을 잃고 장기간 사용되지 않거나 미개발된 공간을 의미한다. 주로 도시 내에서 상업적, 공공적, 혹은 개인적 활용을 목적으로 조성되었으나, 시간의 흐름에 따라 그 필요성이 사라지거나 계획의 변경으로 인해 방치된 공간을 말한다. 유휴공간은 비어 있는 상태로 남아있어 도시 환경의 효율성을 저해하고, 경우에 따라서는 도시 미관에 부정적인 영향을 끼치기도 한다. 하지만 적절한 재활용 및 재개발을 통해 도시의 새로운 기능을 부여할 수 있는 잠재력을 지니고 있으며, 이는 도시 발전의 중요한 자원으로 간주될 수 있다.

## 2.2 유휴공간의 발생과 전개

유휴공간의 발생 원인은 다양하다. 첫째, 도시 개발 과정에서 계획의 변경이나 경제적 이유로 인해 공사가 중단되거나, 일정 기간 동안 개발되지 않은 토지들이 생길 수 있다. 둘째, 상업적 혹은 공공적 기능을 상실한 건축물들이 더 이상 유지보수가 이루어지지 않으면서 유휴공간으로 전환되기도 한다. 예를 들어, 인구 감소로 인해 수요가 줄어든 상업 시설이나 공장들이 그 예다. 셋째, 철도, 고속도로와 같은 대규모 인프라 시설이 이동되거나 축소될 때, 그 주변에 유휴공간이 발생할 수 있다.

## 2.3 문제점과 가능성

근대에서 탈근대로 넘어가는 과정에서 발생한 유휴공간은 방치됨으로써 도시의 지역을 황폐화시키고 슬럼화의 원인이 되어 도시 환경과 이미지를 손상시킨다. 유휴공간은 종종 우범지대로 변질되거나 경제적, 사회적 손실을 초래한다. 그러나 최근 이러한 공간을 재활용하려는 사회적 관심이 증가하면서, 도시재생과 발전의 수단으로 주목받고 있다.

유휴공간은 이제 단순한 폐공간이 아닌, 잠재력을 가진 장소로 인식되고 있다. 적절한 활용을 통해 지역 재건과 경제 활성화를 도모할 수 있으며, 도시 환경의 질적 향상도 기대할 수 있다.<sup>2)</sup> 산업 지역이나 공장 이적지 같은 유휴공간이 도시 재생에 높은 잠재력을 가지고 있고, 도심부 유휴공간은 다양한 기능을 수용할 수 있는 입지적 특성으로 복합적 용도가 가능하다고 지적한다.

또한, 기존 도시 기반시설과 연계하여 활용할 수 있는 잠재력도 높다. 이 공간들은 과거의 시간과 역사를 담고 있어, 문화유산으로서 보존 가치도 논의되고 있다. 유휴공간은 도시적, 건축적, 경제적, 사회적, 환경적 측면에서 다양한 활용 가능성을 지니며, 방치된 공간의 재생을 통해 긍정적 효과를 창출할 수 있는 잠재력이 크다.

## 2.4 유휴공간의 활용 유형

유휴공간은 그 성격과 위치에 따라 다양한 활용 유형이 있

다. 다음은 일반적으로 유휴공간이 활용되는 주요 방식이다.

활용 유형	내용
공공공간으로의 전환	유휴공간을 공원, 광장, 운동장 등의 공공 시설로 조성하여 지역 주민들이 이용할 수 있도록 하는 방식이다. 이는 도시 환경을 개선하고 주민들의 삶의 질을 향상시키는 역할을 한다.
문화 및 예술 공간 조성	오래된 공장지대나 창고와 같은 유휴공간을 문화적 목적에 맞게 개조하여 갤러리, 공연장, 혹은 창작 스튜디오로 변모시키는 방식이 있다. 이는 도시 내 문화적 다양성을 확대하고 관광 자원으로도 활용될 수 있다.
임시적 사용	유휴공간이 장기적으로 개발되기 전까지는 임시적인 목적을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 팝업 스토어나 임시 시장, 축제 장소 등으로 활용되기도 한다.

표1 유휴공간의 활용 주요 방식<sup>3)</sup>

## 3. '매개 공간'으로서의 인프라스트럭처

### 3.1 도시와 인프라스트럭처의 관계

도시의 경제 경쟁력은 인프라스트럭처와 밀접한 관련이 있다. 인프라는 인적 자원과 기반 자원을 시장에 연결하는 역할을 하며, 사람과 재화의 이동성을 높이고 기업과 주민의 효율성을 증대시킨다. 이는 기업의 수익성을 높이고 소비자 가격을 낮추는 효과를 가져온다. 또한, 인프라는 일자리, 교육, 서비스에 대한 접근성을 높여 거래 비용을 절감하고, 부동산 가치를 상승시키는 등 경제적 이점을 제공한다.

도시 인프라 중 교통 인프라는 고가도로, 고가철도, 대교 등으로 구성되며, 고밀도 도시와 교통량 증가에 대응하기 위해 발전했다. 그러나 이러한 교통 인프라는 지역 간 단절과 미관 저해, 광범위한 유휴공간의 발생이라는 부작용을 초래했다. 서울시의 경우, 고가하부 공간의 90%<sup>4)</sup>가 유휴 상태로 방치되고 있으며, 대부분 창고나 주차장으로만 활용되고 있다. 법적, 관리적 문제로 인해 이 공간의 효율적 활용이 어렵고, 분절된 공간은 지역 활성화에 부정적인 영향을 미친다. 교통 인프라는 또한 가로경관의 심미성을 훼손하며, 지역 간 소통을 단절시켜 도시 발전을 저해하는 요소로 작용하고 있다.

### 3.2 '매개 공간'으로서의 인프라스트럭처의 가능성

도시 인프라스트럭처는 단순히 물리적인 이동 수단 이상의 역할을 한다. 특히 유휴공간으로 남겨진 교통 인프라는 도시 내 다양한 기능과 지역을 연결하는 '매개공간'으로서의 잠재력을 가지고 있다. 이러한 인프라는 도시의 단절된 공간을 연결하고, 사회적, 경제적, 환경적 가치를 창

2) 도심 내 유휴부지 유형화 및 유형화에 따른 그린인프라 조성 전략, 문현식, 2022

3) 도시 인프라스트럭처를 활용한 제3의 공간 구현에 관한 연구, 강연재, 2020

1) 유휴공간의 전략적 활용 체계 구축 방안, 이종민, 이민경, 오성훈, 2016

출할 수 있는 새로운 공간으로 변모할 수 있다. 특히 2호선 성수역을 중심으로 한 교통 인프라 유휴공간도 이러한 매개공간으로서의 역할을 통해 도시재생과 발전에 기여할 수 있는 중요한 자원으로 활용될 수 있을 것이다.

### 3.3 인프라스트럭처 활용 사례

#### 3.3.1 사례1 11th Street Bridge Park



그림1 11<sup>th</sup> Street Bridge Park, 투시도와 개념  
(출처: <https://www.archdaily.com/>)

11th Street Bridge Park는 워싱턴 D.C.의 포토맥 강 위에 조성되는 공공 공간으로, 도시 재생을 목표로 한다. 이 프로젝트는 강 양쪽의 분리된 지역을 연결하고, 주민들이 함께 사용할 수 있는 공간을 제공하는 것이 목적이다. 특히 교량이 X자형으로 설계되어 입체적인 형태를 갖추었으며, 그 안에 공연장, 카페, 광장, 농업 공간 등 다양한 프로그램이 포함되어 있다. 이러한 디자인은 단순한 보행로가 아닌, 목적을 가진 공간으로 커뮤니티 활성화를 촉진하며 접근성과 수용성을 높이는 중요한 ‘매개체’ 역할을 한다.

#### 3.3.2 사례2 High Line



그림2 High Line 외관과 배치도  
(출처: <https://arquitecturaviva.com/>)

하이라인 파크는 철도 폐선부지를 공원으로 재탄생시킨 도시 재생의 성공 사례이다. 기존 인프라를 철거하지 않고 재활용하여 자연 친화적인 공원으로 조성했으며, 주민 참여를 통해 지역 문화를 반영한 공간으로 발전했다. 공원은 관광 명소가 되었고, 지역 경제 활성화와 부동산 가치 상승에 큰 기여를 했다. 또한 디자인을 통해 도시의 녹지 확충 및 환경 개선에도 중요한 역할을 했으며, 성수역 주변 유휴공간 역시 이와 같은 방식을 적용해 경제적, 환경적, 문화적 효과를 기대할 수 있다.

## 4. 계획안의 기본 구상 및 계획

### 4.1 계획 대상지 선정 및 분석

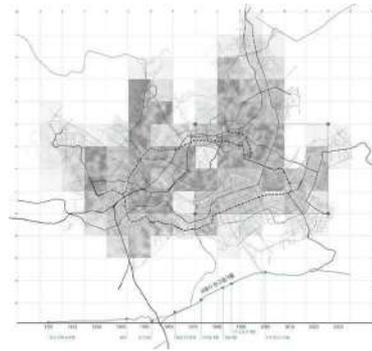


그림3 수도권 지하철 노선, 밀집도

대상지는 서울 수도권의 지하철 2호선 지상구간 중 낙후된 고가철도 인프라를 중심으로 선정되었다. 특히 역사적 가치가 있고, 주변 시설과의 연계성이 뛰어나며, 지역성(문화 및 경제적 잠재력)이 충분히 내재된 지역을 우선 고려하였다.

성수역은 서울 성동구에 위치해 있으며, 서울 2호선의 중요한 거점 중 하나이다. 성수역은 기존의 상업지역과 주거지역이 혼재되어 있어 다양한 커뮤니티가 형성되어 있으며, 이로 인해 복합적인 도시 공간으로의 전환 가능성이 높다. 또한 성수동 일대는 최근 다양한 문화 시설과 스타트업, 예술가들의 작업 공간으로 활성화되고 있어, 철도역과 커뮤니티, 문화시설의 연계를 통해 도시적 재생을 도모할 수 있는 이상적인 위치로 판단된다.

### 4.2 기본 구상 및 프로그램



그림4 성수역 주변 확장 가능성

대상지의 주변은 과거 공장을 기반으로 리노베이션된 옛 건물들과 공업사, 지식산업 센터 등이 혼재되어 있으며, 2호선 지상철 구간을 기준으로 남과 북이 단절되어 있는 상황이다. 때문에, 유휴공간을 활용하여 성수역 주변을 새로운 도시 중심지로 탈바꿈시키며, 지역 커뮤니티와 연계한 복합적인 문화·산업·여가 공간을 제공할 수 있는 거점으로서, 확장 가능성이 있다. 따라서 철도 인프라와 도시 재생을 연결하여 지속 가능한 발전 모델이 제안되어야 한다.



그림5 기존 지상철도의 입체화를 통한 지역 공동체 강화

### 4.3 건축 계획



그림6 배치도 및 주변 현황

사이트에 위치하던 지상철도 방향으로 매스를 배치하고, 고가 철도 하부와 주변 지역과 연계 가능하도록 프래그램을 배치하였다. 최 상층부는 녹지를 조성하여, 시민들에게 휴식과 여가를 제공할 수 있는 환경 친화적 공간을 마련한다. 산책로와 자전거 도로를 포함한 보행 중심의 교통 환경도 함께 계획되어, 보다 친환경적이고 지속 가능한 도시 생활을 지원한다. 또한 직접적인 접근성을 높이기 위해, 인도 100m간격으로 코어를 설치하고, 인접건물과 브릿지로 연결했다.

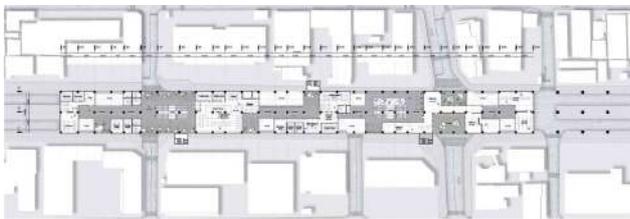


그림7 문화 스테이션(2층평면도)

2층은 기존의 성수역 플랫폼을 기반으로 성수역 인근의 지역 주민, 예술가, 스타트업, 방문객들이 함께 어울릴 수 있는 복합 공간으로, 성수역 일대의 로컬 브랜드, 공예, 지역 도서관, 예술 전시회, 라이브 공연 등을 배치하여, 다양한 세대와 지역 주민이 참여할 수 있는 문화 중심지를 형성한다. 이외에도 기존에 문제로 제기되었던, 고가철도 하부의 음지를 최소화 하기 위해, 덜어내는 방식으로 보이드 형성을 통해 채광을 들임으로서, 지면 레벨에서의 경관을 향상 시켰다.



그림8 자연과 기억의 스테이션(3층평면도)

3층은 기존에 사용되던 고가 철도 부분으로 대부분의 면적은 휴식과 여가를 위한 녹지 공간으로 활용되며, 건대입구역까지 연결되는 산책로 역할을 하게 된다. 튀어나온 공간들은 산책로를 걷는 시점에서 구성되어, 지역 상권 활성화를 위한 상업 공간의 일부로, 소규모를 배치하여, 상권과 지역 홍보로 사용된다.

단면 투시도를 보면 지하에는 기존에 다니던 2호선이 지하를 관통하여 사용된다. 중앙 차선을 줄이고 자전거 도로를 조성함으로써, 철도 교통뿐 아니라, 친환경적인 이동을 촉진하며 성수역 일대의 활성화를 도모한다. 플랫폼 2층은 소규모 광장과 같은 모습으로 계획하여, 주변 건물과 연결되었을 때, 지역 주민과 방문자들에게 휴식처와 같은 공간으로 만들어 주었다.



그림9 단면투시도와 인접 건물과의 관계

### 5. 결론

이번 연구는 성수역 2호선 일대를 중심으로, 도시 인프라 유휴공간을 효율적으로 활용하는 방안을 제시하고자 하였다. 성수역은 서울 내 주요 교통 거점 중 하나로, 지상 고가 구간과 주변 지역의 낙후된 인프라가 존재하지만 동시에 다양한 가능성을 지닌 지역이다. 이에 본 논문에서는 성수역을 중심으로 한 유휴공간의 재활용 및 활성화 방안을 모색하였다. 첫째, 기존의 2호선 지하 운행 구조를 그대로 유지하되, 지상부의 공간을 재구성함으로써 교통과 도시 공간의 균형을 맞추고자 하였다. 자전거 도로를 포함한 친환경 교통 수단을 도입함으로써, 교통 혼잡을 줄이고 지속 가능한 도시 이동성을 증진시킬 수 있는 방안을 제안하였다. 둘째, 성수역 플랫폼 2층을 소규모 광장으로 계획하여, 단순한 교통 공간에서 벗어나 지역 주민과 방문객들에게 휴식과 소통의 장을 제공하고, 주변 상업 및 문화 시설과의 연결성을 강화하여 성수역 일대를 하나의 복합 문화 공간으로 탈바꿈시키는 계획을 제시하였다. 결론적으로, 본 연구는 성수역의 유휴공간을 활성화하는 방안을 통해 도시 인프라의 낙후 문제를 해결하고, 지역 커뮤니티와의 연계를 강화하여 새로운 도시 재생 모델을 제시하였다. 이 연구는 성수역 일대를 중심으로 한 도심 속 유휴공간의 활용 가능성을 증명하였으며, 이는 향후 서울의 다른 철도역 및 유사한 도시 환경에서의 적용 가능성 또한 높을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

1. 도심 내 유휴부지 유형화 및 유형화에 따른 그린인프라 조성 전략, 2022
2. 도시 인프라스트럭처를 활용한 제3의 공간 구현에 관한 연구, 2020
3. 유휴공간의 전략적 활용 체계 구축 방안, 2016
4. 지상구간 자하철역사 환경색채 연구, 2010

# 메타버스의 건축 공간 디자인 (MASD:Metaverse Architectural Space Design:A Visionary Exploration)에 관한 연구

## A study on Metaverse Architectural Space Design: A Visionary Exploration (MASD)

○나 민 정 \*                      원 호 성\*\*  
 Na, Min-Jeong                  Won, Ho-Sung

### Abstract

This study explores the impact of metaverse and virtual reality technology on architectural space design after the COVID-19 pandemic. We present a method to overcome space limitations and improve user experience by utilizing the characteristics of the metaverse. By exploring ways to effectively utilize the metaverse through various space characteristic tools such as recognition and functionality, positive interrelationships were confirmed, but limitations of individuality were also discovered. The research results show expectations that more projects will be activated through the integration of metaverse and architectural design in the future.

키워드 : 메타버스, 건축 공간 디자인, 공간 특성, 상호작용

Keywords : Metaverse, architectural space design, spatial characteristics, interaction

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경, 목적 및 방법

본 연구는 메타버스 기술의 발전에 따른 건축 공간 디자인의 새로운 기회를 탐구하고, 이를 통해 공간 경험을 혁신적으로 개선할 수 있는 방향을 제시하고자 한다. 연구는 메타버스의 개념과 기술적 특성을 이해하고, 인지성, 조형성, 개별성, 기능성, 지속가능성 등의 요소를 분석하여 디자인 가이드라인을 개발하며, 실제 사례 연구를 통해 이론을 실용 가능한 방안으로 발전시키는 데 중점을 둔다. 이러한 상황 속에서 우리는 메타버스 기술이 건축 공간의 혁신적인 디자인을 어떻게 이끌어내는 지에 대한 탐구가 필요하다고 판단한다.

관계 및 도시 재구성을 혁신하고 있다. 비영리 기술연구 단체는 메타버스를 '증강과 시뮬레이션' 및 '내재적과 외재적 요소' 두 축으로 나누어 증강현실, 라이프로그, 거울세계, 가상세계의 네 가지 범주로 분류하였다.<sup>2)</sup>

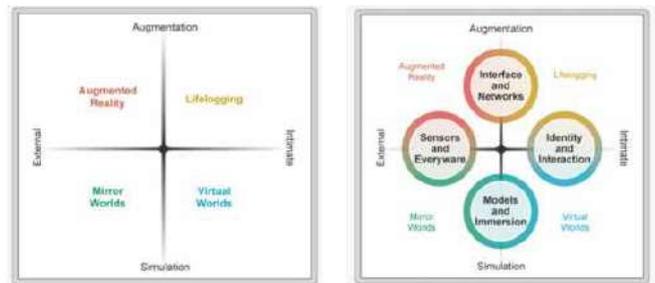


그림 1. Four Types Framework of Metaverse

(Acceleration Studies Foundation, 2006)

### 2. 메타버스의 이해

#### 2.1 메타버스 개념

메타버스는 '가공, 추상'을 의미하는 메타(Meta)와 '현실 세계'를 뜻하는 유니버스(Universe)의 합성어로, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 블록체인 등의 최신 기술을 활용하여 구현된다. 이는 현실과 가상이 결합된 환경에서 상호작용을 가능하게 하며, 다양한 산업에 적용되어 현대 사회의

본 연구에서는 이러한 네 가지 구성 중, 가상공간에서 다양한 활동을 지원하는 가상세계에 초점을 맞추고, 증강현실과 라이프로그, 거울세계는 분석에서 제외한다. 연구의 목적은 분석된 메타버스 건축공간은 가상세계를 기반으로 한 메타버스에 국한되어있다.<sup>3)</sup>

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

2) 이지현, 차승헌, 사례연구를 통한 메타버스 건축디자인에 대한 고찰, 고려대학교 미래건설환경융합연구소, 2022, p.72

3) 이지현, 차승헌, 사례연구를 통한 메타버스 건축디자인에 대한 고찰, 고려대학교 미래건설환경융합연구소, 2022, p.71

### 3. 건축 공간 디자인의 이론과 방법

#### 3.1 건축 공간 디자인의 이론과 방법

메타버스 건축공간 디자인의 가장 큰 특징으로 현실에서 건축공간을 디자인할 수 있다는 점을 들 수 있다.<sup>4)</sup> 주요 원칙으로는 다음과 같다.

- 1) 기능성(Functionality): 사용자의 편의성과 효율성을 고려한 공간 계획.
- 2) 미적 가치(Aesthetic Value): 주변 환경과 조화를 이루며 사용자 감정을 자극하는 아름다운 디자인.
- 3) 구조적 무결성(Structural Integrity): 안전하고 지속 가능한 구조를 위해 공학적 계획과 신뢰할 수 있는 재료 선택.
- 4) 인간 중심 디자인(Human-Centered Design): 사용자 경험을 최우선으로 고려한 배치와 편의시설 제공.
- 5) 환경 지속 가능성(Environmental Sustainability): 에너지 효율성 및 친환경 자재 사용을 통한 지구환경 보호.

이러한 표1과 같은 원칙들은 메타버스 건축 공간 디자인의 품질을 높이는 중요한 가이드라인으로 작용한다.

표1. 건축 디자인의 원칙과 개념

원칙	개념
Functionality	사용자들이 특정한 목적을 달성할 수 있도록 기능을 제공하고 기능성은 건축물의 구조, 배치, 공간 활용 등을 고려하여 설계해야 한다.
Aesthetic Value	아름다워야 하고 미적 가치는 건축물의 외관과 내부 디자인, 재료 선택 등을 통해 구현됨으로써 사용자들에게 긍정적인 감정을 전달하고 환영받는 도시 공간을 조성한다.
Structural Integrity	안전하고 견고해야 하기 때문에 적절한 구조적 설계와 강도를 갖춘 재료를 사용하여 건축물의 안정성을 보장해야 하고 건물의 수명과 사용자의 안전을 보호하는 데 중요하다.
Human-Centered Design	사용자들의 요구와 편의를 고려하여 건물 내부의 공간 배치, 편의시설의 위치, 접근성 등을 고려하는 것을 의미하고 인간 중심 디자인은 건물이 사용자들에게 편안하고 쾌적한 환경을 제공할 수 있도록 한다.
Environmental Sustainability	환경적으로 친화적이어야 자연자원의 보존을 고려한 재료 선택, 에너지 효율적인 시스템 구축, 친환경적인 건축 방식 등을 포함하고 지속성은 건물이 지구 환경에 미치는 영향을 최소화하고 지속 가능한 미래를 위한 기여를 의미한다.

4) 이지현, 차승현, 사례연구를 통한 메타버스 건축디자인에 대한 고찰, 고려대학교 미래건설환경융합연구소, 2022, p.71

#### 3.2 가상현실을 위한 공간 디자인 고려 사항

가상현실(VR)은 새로운 경험을 제공하는 플랫폼으로, 효과적인 활용을 위해 다양한 고려 사항이 필요하다. 디자인 원칙은 사용자 경험을 개선하고 친화적인 환경을 만드는 데 중점을 둔다. 사용자 편의를 고려한 인터페이스(UI) 설계와 몰입감을 높이는 그래픽 디자인이 중요하며, 사용자의 움직임에 따른 환경 변화도 고려해야 한다. 또한, 시각, 청각, 운동 등 다양한 감각을 바탕으로 한 경험 설계와 기술적 제약(하드웨어 성능, 소프트웨어 안정성 등)도 필수적이다.

이러한 요소들을 종합적으로 고려하여 가상현실 환경을 구축함으로써 사용자에게 풍부하고 현실적인 경험을 제공할 수 있다.

#### 3.3 건축 공간 디자인과 메타버스의 상호작용

메타버스 건축물은 상상하고 설계한 디자인을 현실적으로 구현할 수 있으며, 기존 건축 프로세스와 달리 중력의 제약 없이 자유롭게 설계할 수 있다. 건축가는 디자인과 동시에 시공이 가능하며, 다양한 직업군의 크리에이티브들이 참여할 수 있는 열린 공간이다. 클라이언트의 범위는 전 세계로 확대되어, 개인의 창의적인 디자인 요구를 충족할 수 있는 기회를 제공한다.<sup>5)</sup> 이러한 특성은 메타버스 건축 공간이 사용자에게 풍부한 경험을 제공하는 데 기여한다. 현실의 건축과 메타버스의 건축이 ‘사람들을 위한 것’임은 마찬가지이다. 하지만 메타버스 상에서는 그들의 유희와 개인의 요구에 집중하는 건축물이 탄생할 가능성이 크며, 특정 개념에 따라 다양한 콘텐츠가 실현될 수 있는 공간이 만들어질 것이다. 메타버스라는 공간은 결국 가상의 공간으로 사람들은 현실 세계에서 불가능한 행위나 경험을 원하기 때문이다.

메타버스와 건축 공간 디자인의 상호작용을 위한 공통된 특성을 연구하여 표2와 같이 5가지 요소로 정리하였다.<sup>6)</sup> 이 요소는 인지성, 조형성, 복합성, 개별성, 기능성, 지속 가능성으로 분류되며, 메타버스의 건축 공간 디자인 특성을 설명하는 기준이 된다.

표2. 메타버스와 건축 디자인 특성에 따른 의미

특성	내용	메타버스와 건축 디자인 특성에 따른 의미
인지성	움직임을 통한 상호작용	- 사용자의 편리성 - 사용의 효율성 - 표현을 통한 지각 능력
조형성	공간 안에서의 모든 상호작용	- 동선을 통한 행동 유도 - 공간 속에서의 조형미 - 새로운 아이디어와 디자인적 감각

5) 김예린, 박재홍, 하슬지, 황효민, 오광석, 도심형 공중모빌리티(Urban Air Mobility: UAM)메타버스 건축공간 디자인 개발 연구, 한양대학교 석사논문, 2023, p.555

6) 김경태, 한혜련, 인터랙션 디자인 표현유형을 반영한 전시공간 특성, 한국실내디자인학회 논문집, 2013, p.58

개별성	개인의 시각적인 상호작용	- 사용자 만족감과 몰입감 - 다양한 행위의 설계 - 상상에 의한 다양한 행동 유도
기능성	대상지의 상호작용	- 구조적 제약을 통한 현실 가능성 - 물리적 공간의 결계 탈피 - 공간의 특징 극대화
지속가능성	환경친화적인 요소와 상호작용	- 시간과 비용의 효율적 관리 - 에너지 최적 활용 - 미래 성장 가능성

#### 4. 결론

최근 많은 기업은 현실 공간을 대체하는 다양한 메타버스 공간들을 활용하여, 새로운 도시상과 비전을 보여주고 신기술을 홍보하고 있다. 특히 건축 공간은 사람들의 라이프스타일을 변화시킬 수 있다는 점에서 밀접한 상관관계를 가지고 있으며 그 상관관계는 공간과 사람, 공간과 개인으로 성립된다는 것을 확인할 수 있다. 현재로서는 기술적, 물리적, 환경적 제약 조건으로 인해 현실에서 구현할 수 없으므로, 여러 제약조건에서 자유롭고 입체적으로 전달하고자 하는 바를 표현할 수 있는 메타버스 공간에서 혁신적인 건축 공간 디자인과 비전을 소개하고 있다.<sup>7)</sup>

본 연구는 메타버스 건축 공간 디자인의 중요한 연구 영역을 개척하며, 급속히 발전하는 메타버스에서 설계가 어려운 건축물에 주목하였다. 메타버스의 개념을 네 가지 범주로 분류하고, 높은 품질의 메타버스 건축 공간 디자인을 위해 고려해야 할 다섯 가지 원칙 Functionality, Aesthetic Value, Structural Integrity, Human-Centered Design, Environmental Sustainability을 표로 작성하였다. 이 원칙을 바탕으로 인지성, 조형성, 개별성, 기능성, 지속가능성으로 구성된 분석 틀을 개발하였다.

메타버스 건축 공간 디자인은 대중성이 부족하고 기존 건축 디자인 패러다임에 제한받고 있다. 이를 통해 사용자 경험을 확장하고 새로운 가능성을 제시할 수 있으며, 메타버스 공간 내 건축물 간의 상호관계를 고려하여 통일성과 조화를 이루는 심미적인 디자인이 필요하다. 따라서 무분별한 개성 표현을 제한하고 균형 있는 건축물 디자인을 위한 분석 틀의 개발이 중요하다.

건축 공간 디자인 연구의 방향은 이 논문에서 도출한 분석 틀을 통해 주요 요소를 보다 포용적인 메타버스 건축 공간 디자인 특성으로 강화할 필요가 있다.

첫째, 인지성은 움직임을 통한 상호작용으로, 건축물 디자인에서 사회적 및 윤리적 측면을 고려하는 것이 중요하다. 사용자의 개인 정보 보호와 사생활 보호를 보장하며, 다양성, 공정성, 편리성, 효율성을 존중하는 디자인 원칙을 연구해야 한다.

7) 김예린, 박재홍, 하슬진, 황호민, 오광석, 도심형 공중모빌리티(Urban Air Mobility: UAM)메타버스 건축공간 디자인 개발 연구, 한양대학교 석사논문, 2023, p.562

둘째, 조형성은 공간 내 모든 상호작용의 연관성을 의미하며, 다양한 문화 및 신념 체계를 고려한 건축물 디자인 연구가 필요하다. 포용적인 디자인 원칙을 적용하여 다양한 사용자들이 접근 가능한 건축물을 만드는 것이 중요하다.

셋째, 개별성은 개인의 시각적 상호작용으로, 사용자 경험과 요구에 중점을 두는 디자인 방법론 개발이 중요하다. 사용자 피드백을 수집하고 분석하여 건축물 디자인을 최적화함으로써 사용자들이 보다 편리하고 만족스러운 경험을 얻을 수 있도록 해야 한다.

마지막으로 지속가능성은 다양한 측면에서 최대한의 효율성을 추구해야 하며, 환경적, 사회적, 경제적 측면에서 건축물이 지속 가능한 방향으로 설계되고 운영되어야 한다. 이를 위해 건축물의 에너지 효율성을 높이고 재생 에너지를 사용하며, 생명주기 전반에 걸쳐 환경적 영향을 최소화해야 한다. 자원을 효율적으로 활용하고 재활용하며, 생태학적 특성을 고려한 설계와 자연 생태계 보전을 위한 녹지 조성이 필요하다. 또한, 주변 사회와의 상호작용을 고려하고 건강과 안전을 촉진하는 디자인을 통해 사용자의 건강 및 행복에 긍정적인 영향을 미쳐야 한다. 비용 효율적이고 장기적으로 경제적 이득을 가져다 줄 수 있도록 운영 및 유지보수 비용을 최소화하고 에너지 및 자원 절약을 고려해야 한다.

이러한 연구 방향들은 메타버스의 건축 공간 디자인을 보다 발전시키고, 사용자들에게 보다 풍부한 경험을 제공할 수 있도록 돕는다. 협업과 상호작용을 강화하고, 지속가능성과 사회적 책임을 고려한 디자인을 통해 메타버스는 보다 다양하고 포용적인 공간으로 발전할 수 있기를 바란다.

#### 참고문헌

1. 이지현, 차승현, 사례연구를 통한 메타버스 건축디자인에 대한 고찰, 고려대학교 미래건설환경융합연구소, 2022
2. 김예린, 박재홍, 하슬지, 황호민, 오광석, 도심형 공중모빌리티(Urban Air Mobility: UAM)메타버스 건축공간 디자인 개발 연구, 한양대학교 석사논문, 2023
3. 김경태, 한혜련, 인터랙션 디자인 표현유형을 반영한 전시공간 특성, 한국실내디자인학회 논문집, 2013
4. 배제훈, 미래교육 시대 메타버스를 활용한 프로젝트 제시형 첨단융합 구조 교육 소개, 한국공간구조학회지, 2021
5. 이근혜, 박은주, 국내,외 건축 설계 스튜디오 사례분석을 통한 메타버스 활용 방법에 관한 연구, 전북대학교 박사논문, 2022
6. 전상현, 메타버스, 건축 및 그린리모델링 사업의 변화를 주도할 기술, 한국그린빌딩협회, 2022
7. 이하나, 창의성 증진을 위한 공간디자인 교과과정에서의 메타버스의 활용, 경희대학교 박사논문, 2023

8. 김주영, 임선희, 김주연, 공공분야 메타버스의 어포던스 디자인 요소에 대한 CVR 분석 연구, 홍익대학교 박사 논문, 2023
9. 김민석, 포스트 코로나 시대에 대한 건축 계획적 대응 방안 연구, 부경대학교 박사논문, 2021
10. 이명식, 4차 산업혁명 시대, 건축의 대응, 동국대학교 박사논문, 2017
11. Harish Doraiswamy, Luc Wilson, Nivan Ferreira, Heidi Werner “Topology-based Catalogue Exploration Framework for Identifying View-Enhanced Tower Designs,” New York University Business Review
12. Luc Wilson, Jason Danforth, Carlos Cerezo Davila and Dee Harvey, “Howto Generate a Thousand Master Plans: A Framework for Computational Urban Design,” New York University Business Review

# 미래파, TEAM X, 슈퍼스튜디오의 계획요소 도출 연구

## A Study on the Planning Elements Derivation of Futurism, Team X and Superstudio

○최 원 범\*                      원 호 성\*\*  
Choi, Won-Beom                Won, Ho-Sung

### Abstract

This study explores the innovative changes in the field of architecture during the 20th century and the avant-garde architectural movements. Groups such as the Italian Futurists, Team X, and Superstudio sought to expand the boundaries of modern architecture by reflecting new social and technological conditions beyond traditional architectural practices. The research analyzes the historical background, architectural ideologies, key architects, and the influences of these movements. It aims to understand the roles each movement played within social, cultural, and technological contexts, highlighting the inspirations and challenges they posed to modern architectural design and theory, ultimately providing insights into how the innovations of the mid-20th century inform current and future architecture.

키워드 : 미래파 건축, 팀 텐, 슈퍼스튜디오, 아방가르드 건축, 건축 계획요소  
Keywords : Futurism, Team X, Superstudio, Avant-Garde Architecture, Architectural Planning Elements

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

본 연구는 20세기 건축 분야에서의 혁신적 변화와 아방가르드 건축 운동들을 탐구한다. 이탈리아 미래파, 팀 텐, 슈퍼스튜디오 등은 전통적 건축 방식을 넘어 새로운 사회적, 기술적 조건을 반영하며 현대 건축의 경계를 확장하고자 했다. 연구는 이들 운동의 역사적 배경과 건축적 이념, 주요 건축가 및 건축물의 영향을 분석한다. 각 운동이 사회, 문화, 기술적 맥락에서 어떤 역할을 했는지 파악하고, 현대 건축 설계 및 이론에 미친 영감과 도전을 조명하여 20세기 중반의 혁신이 현재와 미래 건축에 주는 통찰력을 제공하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 20세기 미래파, 팀 텐, 슈퍼스튜디오를 대상으로 건축사 전환점을 조명한다. 1914년부터 1970년대까지의 아방가르드 건축을 분석하고, 각 그룹의 사상과 현대 건축 적용을 탐구한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 미래파(Futurism)

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자  
\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자  
(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

20세기 초, 미래파 운동은 유럽에 새로운 예술적 사조를 전파하며 과거의 문화에 도전했다.<sup>2)</sup> 이 운동은 위험을 즐기고 대담한 표현을 추구하며, 과거를 지우고 새로운 것을 창조하는 전쟁을 옹호했다. 마리네티의 선언서에서 강조된 크기, 속도, 소음 등의 개념은 미래 건축의 혁신적 아이디어를 제시했다. 미래파는 철과 콘크리트를 사용해 현대적 도시 건설을 강조하며, 기능적 요소를 통해 새로운 예술 형태를 창조할 것을 주장했다.<sup>3)</sup> 안토니오 산텔리아는 1914년 미래적 도시 구상을 제안하며 큰 충격을 주었으나, 제1차 세계대전 중 전사해 그의 꿈은 실현되지 못했다. 미래파는 파시즘 정부의 후원을 받았으나, 상대적으로 주목받지 못했고, 1916년 전후로 잊혀져갔다. 그럼에도 불구하고 이 운동은 아방가르드 운동에 큰 영향을 미치며 디자인 역사에 새로운 장을 열었다. 미래파는 전통과의 결별을 통해 20세기 최초의 예술사회 운동으로 평가받는 다.<sup>4)</sup>

#### 2.2 팀 텐(Team X)

TEAM X는 엘리슨과 피터 스미스 부부, 샌디 반 진켈, 존 벨거, 제이콥 바케마, 알도 반 아이크 등으로 구성되며, 이들은 현대 건축의 방향을 '커뮤니티'에 두었다. 스미스 부부는 건축과 도시의 관계를 새롭게 분석하여 도시적 커뮤니티를 형성하는 방법을 모색했다. 이들은 4가지 개념

2) 신범식. 20세기 초 미래파 운동과 현대건축 태동 관계. 대한건축학회 논문집-계획계, 27(4), 2011, p.95-103.  
3) 김의용. 이탈리아 합리주의 건축의 역사성과 근대성에 관한 연구. 대한건축학회 논문집-계획계, 19(4), 2003, p.117-124.  
4) 신범식. 20세기 초 미래파 운동과 현대건축 태동 관계. 대한건축학회 논문집-계획계, 27(4), 2011, p.95-103.

(사회적 역할, 도시 기반시설, 군락, 이동성)을 통해 새로운 도시 이념을 제시했다.<sup>5)</sup>

TEAM X는 이동성을 단순한 물리적 이동이 아닌, 공간의 식별성과 개체성을 부여하는 요소로 보았다. 이들은 다양한 공간적 요소를 통해 이동성을 구현하며, 도시 공간의 다양성과 통합성을 추구했다. 그들의 접근 방식은 plaza, 중정, 로비 등 다양한 형태로 나타났다. 또한, 건물의 구성 요소를 반복적으로 사용하여 성장 가능성을 높이고, 각기 다른 조건에 맞춰 변화시키는 다양성을 강조했다.

암스테르담 어린이집은 기본 요소가 변화하는 유기적 형태를 띠며, 'cluster' 개념은 내부와 외부 공간의 관계를 포함한다. TEAM X는 건물과 도시 간의 관계를 연속적이고 상호 연결된 것으로 이해하며, 반 아이크의 말처럼 “도시는 커다란 주택이고, 주택은 작은 도시”라는 개념으로, 물리적 공간과 도시 맥락을 동시에 고려한 건축을 추구했다.<sup>6)</sup>

### 2.3 슈퍼스튜디오(Superstudio)

슈퍼스튜디오는 소설, 스토리보드, 몽타주 등 다양한 스토리텔링 형식을 통해 건축적 사상을 표현했다. 이들은 기존의 건축물 형태를 넘어, 강렬한 이미지를 통해 동시대의 시각적 언어를 통합하였다. 슈퍼스튜디오의 드로잉은 전면적인 도시화라는 극단적 미래상을 시각적으로 표현하는 도구로 기능하며, 불합리함을 드러내는 방식으로 접근했다. “12개의 이상적 도시” 프로젝트는 도시 문제를 악몽으로 표현하며, 다양한 매체를 통해 건축과 예술 사이의 관계를 탐구했다.<sup>7)</sup>

1971년부터 1973년 사이, 슈퍼스튜디오는 “인생, 교육, 의식” 시리즈를 통해 건축의 깊이 있는 사유를 탐구하였다. 그들의 드로잉은 콜라주 기법을 활용해 실제 건축물의 재현을 피하고, 자본주의적 정당성을 드러내려 했다. 슈퍼스튜디오는 건축을 배제하고, 허구적인 건물의 표면에 그려진 그리드선 만을 객관적 지표로 삼았다. 이 그리드는 유목민들에게 새로운 자유의 개념을 제공하며, 집단적 인간관계만을 존재하게 했다.

슈퍼스튜디오의 접근 방식은 사회 비판적 성격을 띠며, 이들의 작업은 당시의 시각적 언어와 문화적 코드를 재해석해 건축이 사회적, 문화적 의미를 담을 수 있음을 입증했다. 이들의 유산은 오늘날에도 여전히 영향을 미치며, 현대 건축가들에게 깊은 사회적 가치를 반영하는 가능성을 탐구하도록 영감을 주고 있다. 슈퍼스튜디오의 작업은 건축의 전통적인 경계를 넘어서는 창의적이고 혁신적인 사고를 촉구한다.<sup>8)</sup>

5) 남지현, 심우갑, CIAM 이후 아방가르드 도시건축이론에서 나타나는 성장개념에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집 계획계, 2003, p.697-700.

6) 김남형, 신재익, Team X의 건축적 특성에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집 계획계, 1998 p.377-382.

7) 김지용, 1960-70년대 아방가르드 건축 드로잉의 탈규범적 특성 - 아키텍처, 슈퍼스튜디오, 아키텍처를 중심으로, KIEAE Journal, 19(5), 2019. p.33-43

## 3. 현대건축 사례분석

### 3.1 분석을 위한 틀

해당 목차에서는 앞선 내용들의 각 건축 사조별 건축적 계획 요소들을 종합하여 정리할 계획이다. 또한 이 요소들을 분석하여 각각의 사조들이 가지는 미시적 공통점을 추출해 미래파<표5>, TEAM X<표6>, 슈퍼스튜디오<표7>의 거시적 요소(ex. 유동성, 메가스트럭처)가 현대 건축물들에 얼마나 적용되었는지를 목차 3.2 국내외 사례조사에서 <표4>과 같은 기준으로 평가하며 평가표의 내용에 미시적 요소(ex. 미래파의 유동성 : 교통과 건축물의 연계성, 건물 내부의 동적공간 강조)들이 어떻게 적용되었는지에 대한 자세한 설명을 각 현대 건축물의 조사표에 첨부하여 분석하고자 한다.

표 1. 요소 반영 정도

높은 반영도	중간 반영도	반영되지 않음
●	◐	○

#### 가) 각 건축 사조들의 미시적 계획 요소

표 2. 미래파의 계획요소

미래파의 계획요소	설명
건축과 기계의 통합	건축물을 기계나 동력을 가진 대상으로 간주하여 기계적 요소, 디자인을 적용 및 강조, 교통과의 통합
새로운 재료의 실험적 활용	당대의 새로운 재료 및 기술을 적용하여 미래지향적인 디자인의 표현
동적 디자인	미래파 건축은 움직임과 속도의 전달을 위해 연속된 공간 및 비선형, 동적 형태를 반영
상징성	기술과 진보에 대한 낙관적 태도를 반영하여 미래의 가능성을 상징적으로 표현

표 3. TEAM X의 계획 요소

TEAM X의 계획요소	설명
가변적 공간 구성	가변적 구조를 통한 사용자 친화적인 공간 재구성 가능
모듈러 시스템	건축물을 표준화된 모듈로 설계하여 건물의 확장성, 적응성 강화
커뮤니티 공간 조성	사용자를 위한 다양한 사회적 활동을 강조하며 수용할 수 있는 공간
클러스터	건축물을 개별적 요소가 아닌 서로 연관된 클러스터로 구성된 도시의 일부로 간주

8) 성인수, 외국의 현대건축가 소개-아돌포 나탈리니, 슈퍼스튜디오, 건축사 2430, 1989, p.48-61.

표4. 슈퍼스튜디오의 계획 요소

슈퍼스튜디오의 계획요소	설명
그리드의 적용	슈퍼스튜디오의 주요 개념으로 무한한 구조 속에서 인간 생활 단위의 그리드 규칙 개념을 적용
무한한 규모	거대한 구조를 통한 무한한 확장 가능성
건축과 환경의 통합	구조물이 자연 위에 배치 또는 관통하며 인간과 자연 사이의 경계에 모호함을 제시
대안적인 공간 (Alternative Spaces)	공간과 사회적 관계, 구조와 교통의 관계, 기술의 역할을 재해석하여 새로운 공간을 제시

나) 건축 사조들의 거시적 계획 요소

1) 유연한 공간(flexible space)

각각의 그룹들은 그들의 독특한 사상이 담긴 다양한 요구와 활동에 적응할 수 있는 공간 활용에 대한 연구가 존재하였다. 미래파의 연속된 공간과 사선을 활용한 발코니 계획 등을 포함하는 동적 디자인, TEAM X의 가변, 다목적 공간 구성, 슈퍼스튜디오의 구조물에 대한 다목적 그리드 적용은 유연한 공간으로 분류한다.

2) 이동성(Mobility)

이동성은 각 건축 사조마다 그 주체에 따른 본질이 조금씩 차이가 있으나 사회적, 기술적, 문화적 맥락에서 많은 부분이 일치한다. 때문에 본 연구에서 각 사조들의 이동성이라 하면 정주성을 잃은 사회를 위한 공간 요소로 정의한다. 미래파는 교통수단의 발전이 빠르게 이동하는 사람들을 만들고 이를 수용하기에 적합한 기계와 통합된 건축을 제시하였으며 TEAM X에서는 사회의 변화에 적응할 수 있는 사람을 위한 공간을 슈퍼스튜디오는 공간과 사회, 기술과의 관계를 재해석하여 미래의 사람들을 모두 국가와 문화를 초월한 노마드로 규정하여 새롭게 상호작용이 가능한 건축을 제시하였다.

3) 도시적 스케일(Urban Scale) / 메가스트럭처 (Megastructure)

미래파의 당시 미래상을 낙관적으로 표현한 상징성과 TEAM X의 도시적 관점에서 바라보는 클러스터 계획, 슈퍼스튜디오의 영원한 기념비에 나타나는 무한한 규모의 구조물은 도시적 스케일 또는 메가스트럭처의 포괄적인 내용으로 분류한다.

4) 새로운 사회에 대한 비전

본 연구의 아방가르드 건축 그룹들은 당시로서의 혁신적인 사회상을 제시해 왔으며 20세기 초 도전적인 재료라고 할 수 있는 철과 콘크리트를 활용한 수직적 공간 계획을 세운 미래파의 실험적인 재료 사용과 TEAM X의 핵심

사상 중 하나인 기계적 기능주의에서 벗어난 사용자 중심적인 커뮤니티 공간 조성, 슈퍼스튜디오의 콜라주 작품에서 나타나는 건축과 환경 사이의 모호함을 활용한 건축과 환경의 통합 요소 들을 새로운 사회에 대한 비전으로 분류한다.

3.2 소결

본 장에서는 현대 건축물에서 나타나는 아방가르드 건축 계획 요소의 종합특성을 확인해보았다. 현대 사례분석을 통해 검증한 결과는 다음의 <표5>와 같다.

표 5. 사례분석 기호 종합 - 현대 건축물의 계획요소 적용 정도 -

	로이드 빌딩	풍피 두 센터	인터레이스	산주거단지	더라인	루브르 아부다비
유연한 공간	●	●	●	●	●	●
이동성	●	◐	●	●	●	◐
도시적 스케일	◐	●	●	◐	●	◐
새로운 사회에 대한 비전	◐	●	●	●	●	●

거시적 계획 요소를 통해 현대 건축물들을 분석한 결과 유연한 공간, 이동성, 도시적 스케일, 새로운 사회에 대한 비전이라는 요소가 지금은 자취를 감춘 20세기 아방가르드 건축의 미시적 계획 요소 형태로 여전히 다양한 건축물에서 나타나고 있음을 알 수 있었다.

위 내용의 사례분석을 통해 아방가르드 건축 계획 요소가 모든 현대 건축물 사례에 반영되었음을 알 수 있다. 하지만 같은 거시적 요소라도 미시적 요소로 봤을 때 각 그룹별로 이를 해석하고 표현하는 방식은 조금씩 상이 하였으며 각 그룹은 건축을 통해 세상을 바라보는 시점의 차이가 존재하였음을 알 수 있었다. ‘유연한 공간’이라는 거시적 요소는 사용자의 요구를 수용하기 위한 가변적, 다목적 공간을 사용자 중심으로 해석하면서 공통적으로 나타났으며 ‘이동성’은 사용자의 동선, 이동과 건축의 새로운 관계 맺음 등을 통해서 나타났다. ‘도시적 스케일’은 상징성을 위한 거대한 규모, 도시와 건축물의 관계 맺음과 건축물의 무한한 확장성을 통해 표현되었으며 ‘새로운 사회에 대한 비전’은 실험적인 미래의 재료를 통한 창의적 표현과 기계적 건축에서 벗어난 사용자 중심의 커뮤니티 공간, 건축과 환경의 통합을 통해서 드러났다.

해당 연구를 통해 현재는 존재하지 않는 20세기 아방가르드 건축 그룹들의 시대를 앞서나간, 실현되지 못하거

나 관심을 받지 못한 건축적 계획 요소들은 여전히 사라지지 않고 계속해서 나타나고 있음을 알 수 있었다. 또한 그룹들은 서로 다른 관점의 미래상을 예측하였지만 그 미래상을 향한 건축의 방향성에 있어 많은 부분이 일치하였음을 알 수 있었다. 이를 통해 이들의 영향력은 일시적이지 아니했으며 현대건축에 속한 하나의 요소로서 앞으로의 건축에서 지속적인 영향력을 가질 것으로 예측된다.

#### 4. 결론

유연한 공간(flexible space)은 미래에 필요한 다양한 요구와 활동을 공간에 담을 수 있도록 각각의 그룹들이 고안한 요소들로 미래파의 건축과 기계의 통합, 팀 텐의 가변적 공간 구성, 슈퍼스튜디오의 그리드 적용 요소를 통해서 나타났으며 현대의 다양한 사회, 문화적 맥락과 상호작용하는 공간들이 관찰되었다.

이동성(Mobility)은 미래파의 동적 디자인, 팀 텐의 모듈러 시스템, 슈퍼스튜디오의 대안적 공간을 통해 나타나며 과거 이들이 예상했던 정주성을 잃어가는 미래에 대한 예측이 실현됨과 함께 다양한 현대의 건축물에서 나타나고 있음을 확인하였다.

도시적 스케일(Urban Scale)은 미래파의 상징성, 팀 텐의 클러스터, 슈퍼스튜디오의 무한한 규모를 통해서 나타나며 이들의 독특한 구조물과 도시의 경계를 구분하는 방법은 현대 도시의 다양한 맥락을 통해서 나타났다.

새로운 사회에 대한 비전은 이들이 중점적으로 바라보던 혁신적인 미래상이며 미래파의 실험적인 재료 활용과 팀 텐의 커뮤니티 공간 조성, 슈퍼스튜디오의 건축과 환경의 통합을 통해 나타나며 이들의 미래상이 현대의 사회, 문화적 상황에 적용되고 있음을 확인할 수 있었다.

본 연구의 20세기 당시 시대를 앞서나갔다는 평가를 받는 아방가르드 건축그룹들의 미래상은 현재의 사회, 문화적인 건축 맥락을 정확히 관통한다 생각되며 이들의 건축적 이념과 요소들은 여전히 잔재하여 앞으로의 건축에서 이들의 흔적을 계속해서 찾아볼 수 있을 것이다. 때문에 이에 대한 연구는 앞으로도 높은 가치를 가질 것이라 판단된다.

#### 참고문헌

1. 신범식. 20 세기 초 미래파 운동과 현대건축 태동 관계. 대한건축학회 논문집-계획계, 27(4), 2011
2. 김지용. 이탈리아 합리주의 건축의 역사성과 근대성에 관한 연구. 대한건축학회 논문집-계획계, 19(4), 2003

3. 남지현, 심우갑, CIAM 이후 아방가르드 도시건축이론에서 나타나는 성장개념에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집 계획계, 2003
4. 김남형, 신재역, Team X의 건축적 특성에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표대회 논문집 계획계, 1998
5. 김지용, 1960~70년대 아방가르드 건축 드로잉의 탈규범적 특성에 관한 연구, 국내박사학위논문 홍익대학교, 2020
6. 성인수, 외국의 현대건축가 소개-아돌포 나탈리니,슈퍼스튜디오, 건축사 2430, 1989

# 바이오필릭 시티를 위한 주거공간 프로토타입 계획안

## - 성대골 에너지 자립마을을 대상으로 -

### A prototype residential space plan for the Biophilic City

#### - Targeting Seongdaegol Energy Independence Village -

배 나 은  
Bae, Na-Eun

#### Abstract

This study was conducted to provide an environment in which people and nature can recover by using residential spaces in the midst of global heating. We will learn about eco-friendly architecture and energy-independent villages and learn about new concepts called 'biophilic'. We also analyze the case of biophilic. Planning an environment similar to and close to nature can raise the eco-friendliness inherent in humans, and based on this concept, we would like to propose a residential space prototype that can be applied to cities today. Based on the urban structure analysis, the shape of the prototype changes according to the unit combination method and plans a new concept space by using the existing space. The new housing concept creates an attachment to home and helps people to be given space for full recovery. If this prototype is applied to many places in the city, it is expected that it will have a positive effect on the mental and physical health of people as well as the environment.

키워드 : 바이오필리아, 바이오필릭 시티, 자연친화적, 주거공간  
Keywords : Biophilia, Biophilic City, Nature-Friendly, Residential space

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

코로나 이후로 우리는 뜻하지 않은 회복의 기간을 거쳤다. 집 안에 머무는 시간이 늘어나면서 주변 공간을 돌아보게 되었고, 잠깐의 쉼으로 인해 지구는 회복했다. 이로써 인간은 자연을 수용하고 가꾸어야 살아갈 수 있다는 것이 확연히 증명되었다. 바이오필릭 시티를 계획하는 것은 지구의 쉼을 도와줄 수 있는 해결책이며 사람들이 좀 더 나아진 환경에서 살 수 있게 되는 기회이다. 삭막한 도시에서 사는 것은 인간이라는 동물에게도 유익하지 않은 행위이기 때문이다. 이 프로젝트는 자연과 근접하게 거주할 수 있는 다양한 유형의 프로토타입 계획에 관한 안이다.

바이오필릭 시티를 계획하기 위하여 사이트는 대지가 지니고 있는 환경적 이점이나 지리적 위치, 거주민들의 성향을 고려하여 선정하였다. 바이오필릭 시티는 도시 내부 혹은 주변에 다양한 자연을 필요로 하며 자연과 깊은 연대감을 장려하기 위해 민간과 지역사회, 공공기관에서 지원을 아낌없이 제공하기 때문이다. 그 결과 서울시 동작구 상도3동과 상도4동에 위치한 성대골 에너지 자립마을이 적합하다는 결론을 내렸다. 성대골 에너지 자립마을

은 2009년 맞벌이 가정이 많아 아이들을 서로 돌봐주기 위해 마을공동체가 만들어진 후 에너지 자립 시범 마을로 선정되어 커뮤니티를 이어왔다. 하지만 여전히 기반시설 및 녹지 인프라가 부족하여 에너지 활동이 이어지지 못하고있는 상황이다. 따라서 성대골의 환경 개선과 바이오필릭 시티로 나아갈 수 있는 발판을 마련하는 것을 목표로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

서울시 동작구 상도동 260-14번지 일대 35개의 필지를 계획 대상지로 하며 각 필지를 합필하여 새로운 필지를 구성한다. 대상지는 상도3동 경계선에 위치한 상도4동이고 상도3동과 4동을 아우르는 이름 '성대골'로 불리우고 있다. Figure 1.을 보면 반경 1.5km 이내에 동쪽으로 상도근린공원, 서쪽 보라매공원, 남쪽 국사봉, 북쪽 용마산이 위치하여 있으며 반경 5km 이내에 서강대교, 원효대교, 한강대교, 동작대교를 지나는 한강이 지나고 있다.

설계안은 상도동 도시구조 분석과 에너지 자립마을의 연혁 등을 분석하여 기존 대지의 문제점과 해결책을 도출해 낸다. 또한 바이오필릭 시티가 계획되어야 하는 필요성과 타당성을 언급하며 주거 유닛과 프로그램을 제안한다. 모든 분석은 문헌조사와 현장답사, 사례조사 등을

기반으로 진행된다.



Figure 1. 계획대지 위성사진

## 2. 이론적 고찰 및 사례연구

### 2.1 바이오필릭 시티의 개념과 필요성

바이오필리아라는 용어는 독일의 사회심리학자인 에리히 프롬이 처음 만들었다. 이후 하버드의 곤충학자인 윌슨이 개념을 더 공고히 했으며 윌슨은 살아 있는 유기체에 대한 인간의 본래 타고난 정서적 친화성으로 바이오필리아를 정의하고 있다. 여기서 ‘본래 타고난’은 유전적인 것으로, 바이오필리아가 인간 본성의 일부라는 것을 의미한다(Wilson 1984, 31). 즉, 바이오필릭 시티는 ‘인간은 본성적으로 자연환경에 있을 때 신체적으로 건강하고 정서적으로 행복하다’는 바이오필릭 이론을 기반으로 하여 도시 내 사람의 물리적 환경에 자연과의 접근성을 높이는 도시계획 방법론이다. 녹지율을 포함한 도시 내 자연 인프라를 구축하고, 그 안에서 다양한 생물과 사람이 공존하는 도시 모습을 제안한다.

도시화가 끊임없이 진행되고 지구 온난화를 넘어선 지구 가열화, 열탕화가 진행되는 가운데 바이오필릭 시티를 계획하는 것은 지속가능한 미래를 고려하였을 때 여러 문제를 해결할 수 있는 열쇠이다. 도시의 자연은 정신 건강에 중요한 역할을 하고 스트레스를 감소시키며 창의성을 증가시킨다. 또한 van der Wal et al.(2013)의 연구<sup>1)</sup>에 따르면 자연과 함께할 때 사람들이 미래에 대해 더 많은 가치를 부여하고 생각하는 경향이 있다고 한다. 경제적인 측면에서는 자연을 이미 가지고 있는 도시거나 공원을 가꾸는 등 자연에 투자한 도시는 땅의 시장 가치가 올라간다.

### 2.2 다른 친환경 용어와의 차이점

생태건축이란 건축물과 주변환경이 조화되어 자원과 에너지가 순환하는 건축이다. 친환경 설비와 에너지 절감 계획에 초점이 맞춰진다. 반면 바이오필릭 시티는 생태건축과 유사점을 가지고 있지만 인간이 느끼는 감정과 공간에 대해 설명된다는 것에 차이점이 있다. 인간의 진화와 심리와 관련하여 편안함과 안정감을 주는 공간을 제

공하며 사람들이 살고 싶은 도시를 설명할 수 있다.

사이트 계획안을 통해 상세히 비교해 보면 생태건축은 자연환경을 훼손하지 않고 자연 속에서 건축물이 함께 숨쉬기 위해 구조와 설비 측면으로 활용하여 겉으로 보았을 때 자연과 어우러지는 모습 외에는 특별히 차이점이 없어 보일 수 있다. 반면 바이오필릭 시티는 사람에 의해 만들어지기 때문에 자연 속에서 느낄 수 있는 생동감 등 사람이 공간에서 느끼는 감정을 중요하게 여긴다. 따라서 사람과 근접한 방법으로 자연이 존재하고 소통한다. 현재 성대골 에너지 자립마을과 비교하여 보았을 때 간단한 에너지 절감 설비가 있다는 것을 제외하면 큰 차이점을 보인다.(Figure 2.)



Figure 2. 바이오필릭 시티와 친환경 용어의 차이점

### 2.3 유사 사례분석

#### 2.3.1 싱가포르, 자연 속 도시

싱가포르의 약 2억 2천평의 작은 섬 도시이며 540만 명이 거주하고 있다. 인구 밀도가 높고 국토가 좁기 때문에 수직 녹색 생활이 발달되어 있다. 적도 부근에 위치하여 열대성 기후를 띄고 정책적으로 비교적 강한 제제를 받고 있어 일반화하기 어려운 나라이지만 바이오필릭 시티의 대표적인 사례로 꼽히고 있어 사례 분석이 이루어졌다.

싱가포르 도시재개발청은 도시계획 상 최상위 철학 중 하나로 바이오필리아를 설정하였고, 이는 모든 도시 정책 및 공간 설계에 근간이 된다. 도시계획 상의 비전 아래 국립공원위원회, 도시재개발청, 주택개발청 등의 공공 기관이 종합적인 관점에서 도심 내 자연을 확대해 나가고 있다. 또한 도시에 정원을 짓는다는 개념이 아닌, 도시 전체를 정원으로 만들겠다는 ‘정원 속 도시’에서 ‘자연 속 도시 City in Nature’로 슬로건을 변경하여 녹색 도시에 대한 스케일이 확장되었다.

파크 커넥터(Park Connector)는 사람과 자연이 유기적인 연결을 이룬 사례로, 도심에서 공원 간의 생태학적 연결을 이루어 주고 주거 지역과 인구 밀집 지역을 공원과 연결해 준다. Figure 3.에서 볼 수 있듯이 연결된 산책로를 통해서도 싱가포르의 주요 공원으로 접근할 수 있으

1) van der Wal et al, 2013.(티모시 비틀리, 『바이오필릭 시티』, 차명시티, 2018, 41쪽에서 재인용.)

며 도로를 이용하지 않고도 다른 지역으로 이동할 수 있다. 1991년 처음 시작되었고 2015년 기준으로 300km가 넘는 산책로가 연결되어 있다. 이곳에서 사람들은 자전거를 타거나 지역 사회에 식목을 하는 이벤트를 정기적으로 여는 등 시민들 스스로 주인 의식을 갖고 친환경 도시개발에 참여한다.



Figure 3. 녹지연결도로(PCNs) 맵과 산책로 모습

### 2.3.2 뉴욕시 브롱크스, 비아 베르데

뉴욕시의 사우스 브롱크스에서 빈곤 퇴치와 적정 가격을 갖추면서도 녹색과 지속가능성을 접목시키기 위해 개발된 공동 주거 프로젝트가 바로 비아 베르데다.(Figure 4.) 건강한 라이프 스타일과 커뮤니티 스페이스 확보를 목표로 총 222세대, 3개의 구역으로 구성되어 있다. 대지 북측 끝에 위치한 20층 높이의 타워 동과 6~13층 규모의 튜플렉스 동이 중심부에, 2~4층의 타운하우스 동이 남측에 배치되었다. 이 구조는 햇빛을 최대한으로 받을 수 있는 배치이며 외관에서 볼 수 있는 다양한 재료와 큰 창문, 독특한 차양은 중저소득층이 사는 집의 일반적인 외관에서 보기 힘든 것이라고 평가받고 있다.

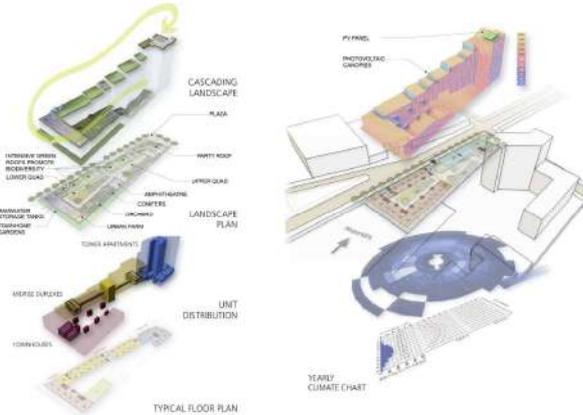


Figure 4. 녹지 계획, 지속 가능한 주거 계획

지면에서부터 옥상에 이르는 외부 정원은 단지 내 소통공간의 중심이 되는데, 지면에는 거주자들의 다양한 야외활동을 보장하는 중정과 도시경관을 즐길 수 있는 각 세대 테라스, 그리고 옥상에 설치된 옥상정원이 있다. 각 세대는 외부공간과 연결된 2개 이상의 개구부를 확보하고 있고 내부의 자연채광과 자연환기를 보장하며 거주자의 건강한 라이프 스타일을 확보할 수 있게 한다. 여러 층으로 구성된 옥상정원에서는 다양한 자연을 마주하게 되는데 3층에는 상록수로 조성된 숲은 만날 수 있고 4층에 가면 사과 나무와 배 나무 과수원이 있다. 5층에는 상자형 텃밭이 펼쳐져 있어 채소가 자라고 있다. 주민들은

이곳에 머무르면서 정원을 가꾸고 산책하면서 시간을 보낸다.(Figure 5, 6.)



Figure 5. 건물 외관, 외부공간



Figure 6. 기준층 평면도, 배치도

## 2.4 소결

앞서 바이오필리아의 개념과 필요성을 알아보고 다른 친환경 용어와 차이점을 비교해 보았다. 또한 해외의 바이오필릭 시티 사례와 건물을 분석하며 바이오필릭으로 인한 긍정적인 효과를 알아보았다.

싱가포르의 경우, 도시 전체가 환경과 교감하며 계획해 나가는 것이 특징적이었다. 뉴욕의 경우, 건물의 형태와 작용하는 녹지 계획이 사람들의 행태와 동선에 녹아들어 커뮤니티 공간으로 함께 작용하는 것이 특징적이었다. 또한 친환경 건물 계획과 함께 이루어졌다.

사례를 통해 각 도시의 상황을 극복 혹은 활용하거나 도시에 필요한 환경과 요소를 고려하여 계획을 세워야 한다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서는 상도동의 역사와 대지 분석을 진행하여 환경적 개선 방안을 찾고 커뮤니티 네트워크를 활성화시켜 바이오필릭 시티로 거듭나기 위한 계획안을 제안한다.

## 3. 계획대지의 분석

### 3.1 성대골 에너지 자립마을

에너지 자립마을은 기후변화와 에너지 위기에 대한 문제 인식을 바탕으로 마을 공동체에서 에너지 소비를 줄이고 생산을 통해 에너지 자립 기반을 조성하는 주민주도형 마을 단위 사업이다.

2009년, 초등학교가 부족하고 맞벌이 가정이 많았던 성대골 사람들은 아이들을 함께 키우기 위해 성대골 어린이 도서관을 만들었고, 이 도서관을 시작으로 에너지 자립마을로 거듭나기 시작했다. 성대골 에너지 자립마을 김소영 대표를 중심으로 지역 건축 전문가, 마을 기술자, 전환센터 활동가, 지역 주민이 모여 활동하였으며 성대골 절전소, 국사봉 중학교 환경 동아리 수업, 에너지 슈퍼마켓 운영 등 다양한 활동을 진행해 왔다.(Table 1.)

Table 1. 성대골 에너지 자립마을 연혁

연도	내용
2009	- 마을 공동체 조성(성대골 어린이 도서관)
2011	- 후쿠시마 원전사고 계기로 에너지 운동 시작 - 환경특강 개최 - 우리 동네 녹색아카데미 개최 - 성대골 절전소 설립
2012	- 국사봉 중학교 환경 동아리 수업 - 성대골 마을 학교/에너지 센터 설립 - 서울시 환경상 대상 수상 - '원전하나줄이기' 모델
2013	- 에너지 카페 '해!바라기' 탄생 - 독일 에너지 자립마을 연수 - 마을닷살림 협동조합 설립(태양광 설치, 주택 에너지 효율 개선 사업)
2014	에너지 슈퍼마켓 설립(~2020)
2018	성대골 에너지 협동조합 설립(재생에너지 사업)

하지만 상도동에 거주하고 있음에도 불구하고 에너지 자립 마을을 전혀 알지 못하는 경우도 있었다. 이는 주민들의 관심 부족과 소수의 인원으로 활동을 이어나가기 때문에 한계가 있는 것이라고 분석했다.

### 3.2 계획대지 개요 및 선정 배경

Table 2. 계획대지 개요

구분	내용	
대지 현황	대지 위치	서울시 동작구 상도동 260-14번지 일대
	대지 면적	5,220m <sup>2</sup>
	지역 및 지구	제1종일반주거지역
	도로현황	성대로 11m, 7m, 5m
	용도	주거, 상업시설

성대골 에너지 자립마을은 바이오필릭 시티가 요구하는 도시의 형태에 부합한다. 바이오필릭 시티는 32개의 가입도시가 있으며 네트워크를 통한 데이터 수집과 분석, 정기적인 회의가 진행되는 에너지 자립마을 또한 주민 주도로 구성된 커뮤니티 네트워크가 존재하기 때문이다. 잘 조성된 네트워크 기반을 마련하는 것은 바이오필릭 시티에서 꼭 필요한 조건이다. 사람들의 마음을 움직여야 도시가 변화할 수 있기 때문이다. 또한 크고 작은 다양한 자연이 주변에 위치하고 있어 사이트 내부의 환경을 개선한다면 사람들은 자연으로부터 다양한 경험을 제공할 수 있다고 예상하며 이는 신체적, 정신적 건강에 많은 이익이 된다.

### 3.3 계획대지 광역 분석

상도동은 대부분의 지역이 주거지역이며 노후된 단독주택과 빌라가 많아 재개발 지역으로 계획된 구역이 많다. 계획대지의 일부는 재개발 신속통합기획 1차 상도 14 구역으로 지정되어 있고 계획대지 주변의 일부 주택가는 모아타운 대상지로 지정되어 있다.

교통은 계획대지 반경 1km 이내에 지하철 7호선 신대방삼거리역, 장승배기역이 지나고 있으며 종로, 강남, 여

의도로 가는 교통이 편리해 직장인들의 선호도가 높은 편이다.

자연환경은 남쪽으로 국사봉과 상도근린공원, 양녕대군이제묘역이 위치하여 있고 북쪽에 3,000m<sup>2</sup> 미만의 작은 공원이 1곳 있다. 따라서 도심 내부의 녹지는 부족한 상태이다.(Figure 7.)

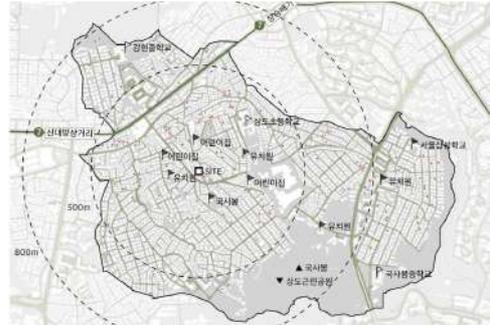


Figure 7. 상도3동, 상도4동

상도3동과 4동을 일컫는 성대골의 인구 수는 약 56,000 명이며 20대에서 60대까지의 인구가 많다. 서울 중심 상업 지역과 가까운 거리에 위치하고 있어 직장에 다니는 청년층과 중장년층의 비율이 높은 것으로 파악된다. 또한 세대원수별 세대수 통계에서 1인 가구 청년층이 많다는 것을 확인할 수 있었다.(Figure 8.)

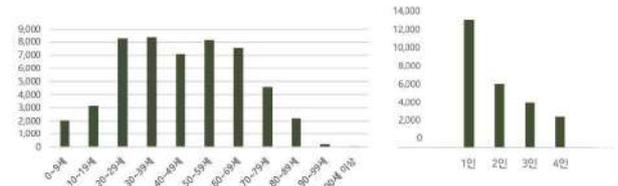


Figure 8. 연령별 인구현황, 세대원수별 세대수2)

### 3.4 계획대지 현황 및 분석

대지는 성대로 11m, 7m, 5m 도로에 접해 있으며 (Figure 9.) 가장 큰 도로로 일평균 유동 인구량이 약 2~3 천명이다. 대상지 내부에 있는 건물 중 70% 이상은 30년 이상의 노후된 건물이고 밀도가 높아 여유 공간이 없으며 건물 간의 간격이 좁아 창문에 가림막을 설치하는 등의 사생활 침해 방지를 위한 조치를 했다.



Figure 9. 사이트 내부 건물 밀도

성대로 11m 대로변 방향으로 1층에 상가가 들어서 있고 성대로 5m 도로로 들어가면 주택가와 폐기물 처리

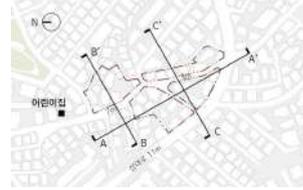
2) 출처: 행정안전부 행정동별 주민등록 인구통계 <https://jumin.mois.go.kr/#>

를 위한 컨테이너 건물이 1곳 있다. 북쪽으로 200m 떨어진 곳에 공원 겸 공영주차장이 1곳 있으며 남쪽으로 내려가면 경로당과 어린이 도서관이 1곳씩 있다. 큰 대로변 방향으로(성대로 11m) 근린생활시설이 위치하여 있기 때문에 대지 내부에 비해 소음이 발생한다.

성대로 7m 도로가 공원과 이어져 있는데, 이 도로와 대상지의 가장 큰 대로변인 성대로 11m 도로에 유동인구가 많다. 일평균 약 2~3천명의 유동인구가 형성되는 것으로 분석된다. 이외의 도로에는 약 1~2천명의 유동인구가 형성된다.

대지의 경사는 북쪽에서 남쪽으로 갈수록 높아지고 동쪽과 서쪽도 경사가 있어 계획대지의 내부가 오목하게 들어간 형태라고 볼 수 있다.(Table 3.)

Table 3. 대지분석

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 큰 대로변(성대로 11m) 방향으로 소음</li> <li>- 북쪽으로 공원, 어린이집</li> <li>- 남쪽으로 경로당, 어린이 도서관</li> <li>- 대상지의 좁은 면으로 정남향</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공원과 7m, 11m 도로에서 많은 유동인구</li> <li>일평균 유동인구량</li> <li>→ 2~3천명</li> <li>→ 1~2천명</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>A-A' 단면</li> <li>B-B' 단면</li> <li>C-C' 단면</li> </ul>

### 3.5 문제점 및 소결

대상지는 40년 가까이 개발이 이루어지지 않아 전체적으로 노후 되어있다. 시설물과 건물 노후는 사람들이 커뮤니케이션을 이를 만든 장소의 부족으로도 이어진다. 그리고 국사봉이 위치하여 남쪽으로 갈수록 급경사 지역이 많고 차도와 인도의 분리가 되어있지 않은 등 도보 환경이 잘 갖추어지지 않은 곳이 많아 주민들은 불편을 겪고 있다. 또한 주차 자리 부족 문제로 공영주차장, 거주자 우선 노외주차장이 있지만, 여전히 부족한 상황이다.

계획안에서 가장 중요한 요소인 녹지율을 보았을 때, 주변 산과 공원을 제외하면 가로수나 소공원 등 작은 녹지 비율이 현저히 떨어지는 편이다. 주택가 특성상 공공공지를 마련할 수 없어 발생하는 상황이라고 파악된다. 공간적 한계와 더불어 재개발 논란으로 마을 환경 개선을 위한 정책이 없다는 것 또한 문제점이다.

대상지의 문제점을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 노후된 시설과 높은 건물 밀도
- 2) 정리되지 않은 도보 환경과 급경사지
- 3) 가로수 등 부족한 녹지 환경

문제점을 해결하기 위한 방법으로 재건축을 진행하며 건물 밀도를 낮추기 위해 필지를 합필하여 블록 현황에 맞는 건물 형태와 배치안을 제안한다. 그리고 대상지의 경사를 활용하여 계단식 주거 형태를 제안하고, 보다 편리하게 접근할 수 있도록 단지 내 접근로를 마련하는 등 도보 환경을 정리한다. 녹지 환경을 개선하기 위해서는 단지 내 중앙정원을 계획하고 도로를 따라 가로수를 배치하며 루버와 옥상, 온실 매스를 통해 녹지를 마련하여 생동감이 느껴지는 주거단지를 제안한다.

- 1) 재건축, 대상지 블록 현황에 맞는 배치안 계획
- 2) 단지 접근로 마련 등 도보 환경 정리, 경사지 활용
- 3) 중앙정원, 가로수, 옥상정원, 온실 매스 계획

## 4. 바이오필릭 프로토 타입 계획안

### 4.1 설계방향 및 전략

#### 1) 회복을 위한 공간

집이란 무엇인가? 아주 먼 옛날부터 집은 외부로부터 자신을 보호할 수 있는 공간으로 기능해왔다. 나만의 공간을 갖고, 휴식을 취할 수 있었던 집은 점차 화폐로 작용하게 되었고 그 본질을 잃어가고 있다. 많은 사람들은 도시의 가장 중심부에 집이 위치하기를 원했고, 욕구를 충족시키기 위해 건설사들은 똑같은 집을 찍어내고 있다. 많은 비율의 토지를 차지하는 만큼 집은 자연에게도 인간에게도 회복을 위한 공간이어야 하며 이를 고려한 공간을 계획하기 위해 Table 4.의 세 가지 조건을 고려하려고 한다.

Table 4. 회복을 위한 환경 조건

구분	내용
일터에서 떨어진 곳	호기심을 일으키는
확장성, 연결성	환경의 여러 요소가 연결되는
호환성	개인의 취향과 걸맞는

#### 2) 녹지 향상 및 환경 개선

상도동 녹지율 향상과 주택가 환경을 개선하기 위해 바이오필릭 디자인 속성(Table 5.)을 활용한다. 주거지 사이에는 자연을 직접 경험할 수 있는 요소를 계획하고 내부 공간에서는 자연을 간접 경험할 수 있도록 채광과 전망을 확보한다. 외부와 내부는 이용자들이 다양한 경험을 할 수 있도록 매스 조합 방식에 차이를 둔다. 또한 거주자가 자연에서 느낄 수 있는 감정과 감각을 공간 속에 녹여내는 것에 초점을 둔다.(Figure 10.)



Figure 10. 자연에서 사용자가 느끼는 감각

Table 5. 바이오필릭 디자인의 속성

구분	내용
자연 직접 경험	빛, 공기, 물, 식물, 동물, 날씨, 자연 경관과 생태계
자연 간접 경험	자연을 그린 그림, 천연 소재, 자연 색상, 자연 빛과 공기 시뮬레이션, 자연스러운 모양과 형태, 자연 떠올리기, 풍부한 정보, 오래됨, 변화, 시간에 따라 생긴 그윽한 멋, 자연의 기하학적 구조, 생체 모방
공간과 장소 체험	전망대와 피난처, 체계적인 복잡함, 부분을 전체에 통합, 한 공간에서 다른 공간으로 넘어감, 이동성과 길 찾기, 장소에 대한 문화적/생태적 애착

3) 적극적인 커뮤니티 네트워크 형성과 공간 마련

현재 성대골 자립마을의 제대로 된 커뮤니티 공간은 성대골 전환센터 1곳 뿐이다. 가상발전소나 에너지 학교는 각각 은행 건물, 교회 건물을 활용 중이다. 이마저도 관리되지 않거나 에너지 활동이 지속적으로 이루어지지 않아 더이상 사용하지 않는 것으로 파악된다. 따라서 커뮤니티 공간을 계획하여 현재보다 적극적인 커뮤니티 네트워크를 형성하도록 계획한다.

4.2 프로그램 계획

성대골 에너지 자립마을 기존 커뮤니티인 대륙서점(성대골 전환센터)을 기반으로 곳곳에 새로운 에너지 전환 커뮤니티 공간을 마련한다.(Figure 11.) 이 공간은 마을에서 활동하는 지역 건축 전문가, 전환센터 활동가, 마을 기술자, 주민이 활동할 수 있는 공간이 된다. 또한 사용자나 지역 주민이 전문가와 문제를 풀어나가는 연구를 진행하는 리빙랩 프로그램을 진행하여 지역 주민이 적극적으로 커뮤니티 네트워크에 참여할 기회를 만든다.



Figure 11. 리빙랩 포스터와 대륙서점 내부 모습

주거 공간 사이에는 온실 매스를 계획하여 거주자가 텃밭을 가꾸거나 식물을 키우며 친밀도를 높이고 자연과 접촉이 증가할 수 있도록 한다.(Figure 12.) 이 온실 매스는 단지의 외부 전경에 생동감을 부여하고 디자인적으로 중요한 역할을 한다.



Figure 12. 다양하게 활용 가능한 온실 매스

4.3 유닛 계획 및 조합

1) 유닛 계획

계획에 들어가기 전, 인구 분석을 바탕으로 면적을 설정하였다. 1인 가구가 압도적으로 많은 것을 고려하여 1인 가구를 위한 유닛을 25m<sup>2</sup> 면적의 원룸 형식과 46m<sup>2</sup> 1.5룸 형식으로 나누어 계획하였다. 또한 상도동에 오랫동안 거주하고 있던 주민들의 대부분은 나이 든 부부이며 사회초년생이 많이 유입된다는 것까지 고려하여 65m<sup>2</sup> 면적의 투룸 형식을 계획하였다. 마지막으로 어린이집과 유치원이 대상지의 주변에 많이 위치하여 있다는 것으로 보아 신혼부부나 가족 단위 거주자를 위한 일반적인 면적의 84m<sup>2</sup> 유닛을 제안한다. 각 유닛은 앞으로 거주하게 될 이용자의 패턴을 고려하여 외부 공간이 마련되었다.(Table 6.)

Table 6. 유닛 설명

유닛	도면	내용
A		<원룸 25m <sup>2</sup> > 각 세대마다 녹지 요소를 품은 원룸 유형을 통해 모든 세대가 외부 공간을 갖게 됨.
B		<1.5룸 46m <sup>2</sup> > 침실과 생활공간의 침실과 생활공간의 부리를 필요로 하는 유형을 외부공간 계획을 통해 협소한 공간에 개방감을 부여함.
C		<투룸+외부 공간 중심형 65m <sup>2</sup> > 유닛 내부를 외부 공간으로 내어준 유형. 유닛 내에서 적당한 부리와 만남이 이루어짐. 필요에 따라 유닛 내부를 모두 사용하기도 함
D		<투룸+넓은 거실+외부 공간 87m <sup>2</sup> > 가족 단위를 위한 유형. 거실을 통해 모이되, 개인적인 공간에서 온전한 휴식을 취할 수 있도록 외부 공간에 수 있는 요소가 있음.

유닛을 계획할 때는 실별 유닛(Figure 13.)에 자연 요소를 조합하여 실내에 자연을 끌어들이 수 있도록 계획하였다. 베란다, 방, 주방, 화장실 등에는 크고 작은 플랜트 박스가 설치되어 있으며 식물을 키우는 용도가 아니더라도 취향에 따라 다양한 용도로 활용할 수 있게 된다. 조합할 때는 자연 요소가 만나기도 분산되기도 하게 계획하여 인간의 자연친화력 정도와 생활 패턴 등에 알맞게 작동하도록 계획하였다. 이 자연 요소는 외부와 내부 사

이 공간에 있을 경우 반외부공간이라고 칭하게 되며 사람들은 반외부공간에서 자연과 밀접한 관계를 맺는다.

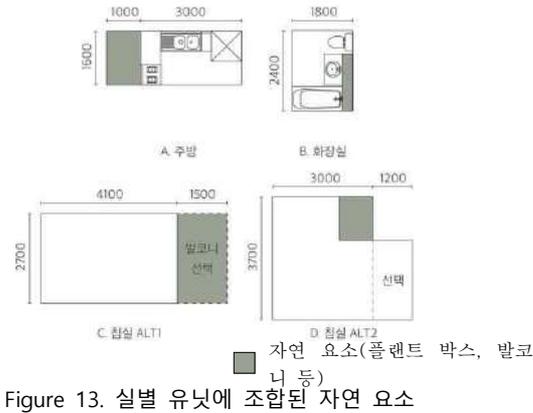


Figure 13. 실별 유닛에 조합된 자연 요소

## 2) 유닛 조합

Figure 14.의 [주거+코어+주거] 유형과 [주거+커뮤니티] 유형은 유닛 조합을 통해 내부를 비우고 가로를 감싸는 형태로 이웃과의 교류, 활동성과 다양성을 강조하여 배치하고 체험 가능한 녹지 요소를 넣음으로써 다양한 경험을 통해 자연에 대한 친밀도를 증가시킨다. 또한 이 과정에서 발생하는 교류 과정에서 거주자들만의 문화를 만들고 자신만의 공간에 대한 애착을 가질 수 있도록 의도하였다. 사생활을 보장하기 위해 영역성을 부여하되 반외부공간을 계획하여 공간의 확장성을 주었다. 가로와 상반되는 환경인 중정으로 넘어감으로써 다양한 자연을 경험할 수 있게 된다. 이 두 가지 유형에는 주로 큰 면적의 유닛을 포함한다.

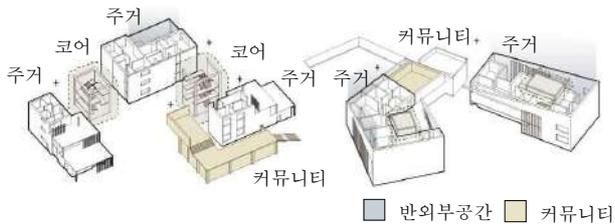


Figure 14. [주거+코어+주거], [주거+커뮤니티] 유형

Figure 15.의 [주거+온실+주거] 유형은 유닛 A와 온실 매스를 교차 배치하여 거리감 있고 독립적인 공간에서 녹지를 조망하며 생태적 애착을 향상할 수 있도록 했다. 개인과 공동체 공간 모두를 가질 수 있도록 만남과 분산이 반복되게 배치했다.



Figure 15. [주거+온실+주거] 유형

## 4.4 배치 계획 및 평면 계획

### 1) 매스 배치 및 동선

계획 대지는 상도동 블록 형태의 대표적인 유형 Table 7.의 직사각형의 정비된 블록, 다각형의 평지 블록, 다각형의 경사지 블록을 모두 담고 있다.

Table 7. 사이트 블록 유형

구분	직사각형의 정비된 블록	다각형의 평지 블록	다각형의 경사지 블록
블록			
설명	건물의 한 면 이상이 도로에 접함. 상도동의 많은 블록이 평지/경사로 나뉘어 이 블록 형태에 해당함.	건물이 도로를 따라 둘러싸여 서서 배치되어 내부 공간이 발생함.	개별 필지로 인해 6m 경사를 활용하지 못했으며, 일부는 경사인 부분이 있어 자칫하면 경사를 겪음.

Figure 16. 배치도 및 1층 평면도를 보면 직사각형의 정비된 블록 유형에는 [주거+온실+주거] 유형을 배치하여 각 세대가 블록의 긴 변에서 모두 출입이 가능하게 하였다. 다각형의 평지 블록에는 [주거+커뮤니티] 유형을 배치하여 다각형 블록 모양을 매스가 따라가게 하였고 중정을 통해 진입하게 하였다. 다각형의 경사지 블록에는 [주거+코어+주거] 유형을 배치하여 경사지에 대응하는 테라스 형식의 배치를 계획하고 온실을 활용한 코어로 진입할 수 있도록 하였다.

또한 각 매스 사이에 커뮤니티 공간과 매스를 배치하여 유기적으로 연결될 수 있도록 계획하였다. 주차는 경사지 블록을 활용하여 지하 주차장을 계획하였다.



Figure 16. 배치도 및 1층 평면도

### 2) 평면 계획

유닛 조합과 배치 방식을 토대로 평면 계획을 살펴보면(Figure 17.), 사람들은 집안에 들어갈 때 중정을 통해 진입하게 되고 도심과 다른 모습의 공간에 진입함으로써 일터로부터 환기되며 집에 도착했다는 인식이 들게 된다. 주거공간에 들어가면 회복의 시간을 가지며, 반외부공간

이 회복을 위해 자연과 교감하는 공간이 될 수 있도록 도와준다. 또한 주민 간 사회적 활동이 일어나기도 하며 다시 일터로 나가기 위해 준비할 수 있는 공간이 된다.



Figure 17. 2층 평면도

커뮤니티 공간은 각 매스마다 다양한 면적으로 1~2곳 배치하였다. 박공 모양의 온실(Figure 18.)은 리빙랩 활동이 일어나는 공간으로, 다른 매스와 다르게 상징적으로 디자인하였다. 온실 1층에는 휴식의 장이 될 수 있도록 카페 같은 분위기의 공간으로 계획하고 2층에는 토론 활동이 원활하게 이루어질 수 있도록 테이블을 배치하였다.

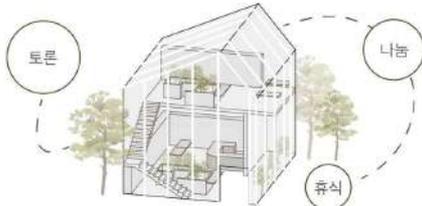


Figure 18. 커뮤니티 공간

#### 4.5 입면 계획

가장 큰 디자인적 특징은 옥상녹화와 온실 매스를 감싸고 있는 프레임이다.(Figure 19.) 얇은 루버는 내부와 외부의 경계에 위치하여 반외부공간으로 만들어주는 역할을 한다.



Figure 19. 옥상녹화, 프레임

사람의 눈에 띄지 않는 곳에 디자인한 돌출 입면은 조류들이 쉴 수 있는 쉼터가 된다. 도심지 내의 조류는 인간 활동을 피할 수 있는 인공 구조물을 활용하여 둥지를 트는 경우가 많기 때문이다. 벽면에 위치한 포켓은 좁은 면적에 거주하는 주민들의 작은 정원이 된다.(Figure 20.)



Figure 20. 돌출 입면, 벽면 포켓

#### 4.6 단면 계획

경사를 활용하고 두 개의 매스를 브릿지로 연결하여 다양한 경로를 제공하였다.(Figure 21.)



Figure 21. 단면도

#### 4.7 투시도 및 조감도

중정이 들어선 단지 내부에는 아이들의 놀이터가 되는 낮은 잔디 언덕이 있고 루버를 타고 올라가는 넝쿨 식물과 여러 식물이 함께 자라고 있다. 정원을 감싸는 건물은 사람들에게 영역감과 아늑함을 주며 마치 도심이 아닌 곳에 집이 위치하여 있다는 착각을 불러일으킨다. 또한 긴 복도를 지나가며 이웃 주민과 소통의 기회를 제공하고 중정을 바라보기도 한다.

실내로 들어오면 세대 사이에 반외부공간이 배치되어 보이드 공간에 계획된 플랜트 박스를 통해 자연을 만나게 된다. 누군가는 그 공간에서 바람과 햇빛을 맞으며 몸과 마음을 회복할 수 있고, 누군가에게는 즐거운 놀이공간이 될 수 있다. 집안에 드리우는 나무 그림자에서는 시간과 계절을 알 수 있고 생동감을 느낄 수 있다. 집안과 밖의 녹지는 다양한 생물이 서식하며 함께 살아간다.

박공 모양의 온실인 커뮤니티 공간에는 휴식을 취하며 즐길 수 있는 아일랜드 테이블이 있다. 1층은 층고가 높아 밀도 높은 도심에서 트인 느낌을 준다. (Figure 22.)



Figure 22. 실내외 투시도



Figure 23. 모델 사진

## 5. 결 론

본 연구는 지구 가열화가 진행되고 있는 가운데 주거 공간을 이용하여 인간과 자연에게 회복할 수 있는 환경을 마련해 주기 위해 진행되었다. 그 방법으로 ‘바이오필릭’이라는 개념을 활용하였으며 계획 대지는 성대골 에너지 자립마을이었다. 인간에게 내재되어 있는 친환경성을 끌어올리기 위해 자연 요소가 포함된 유닛을 계획하였고 바이오필릭 시티에서 중요한 요소인 커뮤니티 네트워크를 확장할 수 있는 공간을 마련하여 지속 가능한 마을이 될 수 있도록 계획하였다. 이 방법으로 온실 매스를 활용하여 실내 외에서 식물의 생동감을 느낄 수 있도록 하였으며 단지의 디자인적 요소로 사용하는 등 자연과의 접촉을 증가시켰다. 온실 매스와 주거 매스를 배치시킬 때는 블록별로 유형을 분리하여 각 특징에 부합하는 조합을 계획하고 이와 함께 커뮤니티 공간이 작동할 수 있도록 하였다.

이러한 계획안이 도시 공간에 적용된다면 지구 환경은 물론이고 사람들의 정신적, 육체적 건강에도 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 기대한다. 그렇게 하기 위해서는 공동의 노력이 필요하며 건축가와 도시의 기관들은 각 도시에 필요한 것이 무엇인지 파악하고 계획하여야 한다.

## REFERENCES

1. 티모시 비틀리(Timothy Beatley). (2018). *바이오필릭 시티. 차밍시티*
2. [조경시대] 바이오필릭 시티, 싱가포르 <https://www.latimes.kr/news/articleView.html?idxno=38159>
3. 5osA\_오사, 지속가능한 공동주거 프로젝트 [Dattner Architects + Grimshaw Architects] Via Verde <https://5osa.com/4954>
4. 에너지자립마을 이야기 1. 성대골 마을 <https://www.slideshare.net/slideshow/1-57331626/57331626>
5. 동아사이언스, [인간 행동의 진화] 인간은 어떤 곳에 살고 싶어하는가 <https://m.dongascience.com/news.php?idx=44926>
6. 오소정, 국민대학교 디자인대학원, 바이오필릭 공간에 나타난 오브제적 특성연구

# 사회적 약자를 위한 공간으로써 모듈러를 활용한 임시주거 활용방안에 대한 연구

## A study on how to use temporary housing using modularity as a space for the socially disadvantaged

○양 수 빈\*      원 호 성\*\*  
Yang, Su-Bin      Won, Ho-sung

### Abstract

Ecosystem imbalances caused by an increase in economic activity cause disasters. As the types of disasters change and the damage increases, there is a problem that victims who have occurred live in temporary residential spaces for a long time. Prolonged living in temporary residential spaces creates social problems and reduces the resilience of urban communities. In addition, existing temporary housing does not guarantee minimum residential conditions and the national temporary housing system should be supported for the socially disadvantaged who experience this problem most directly. A modular temporary housing system can be quickly supplied to disaster and can be assembled and expanded as needed to provide various plans, demonstrating the possibility of a sustainable temporary housing system.

키워드 : 사회적 약자, 모듈러, 임시주거  
Keywords : Socially Disadvantaged, Modular, Temporary Housing

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경 및 목적

전 세계적인 인위적 경제활동의 증대로 인한 생태계 불균형은 자연재해·재난의 증가를 야기하고 대한민국도 이와 같은 변화를 체감하고 있는 실정이다. 국내에서 발생하는 재난은 그 유형이 점차 변화하고 피해의 규모도 커지면서 이재민, 환자 등 수많은 피해자들을 발생시키고 있다. 재난상황에서 피해자를 수용하는 기존의 임시주거는 최소주거여건을 보장하지 못하고 있으며 거주인원수 대응, 지속가능성, 안전성 및 확장성의 한계를 가지고 있다. 이를 가장 직접적으로 체감하는 사회적 약자들을 위해 재난 상황 시 신속하게 공급 가능하며 조립 및 확장에 용이해 다양한 평면을 제공할 수 있는 모듈러를 활용한 임시주거 활용방안에 대해 고찰해보려 한다.

#### 1.2 연구범위 및 방법

본 연구는 재해·재난 및 전염병 사태에서 사용된 임시

\* 서원대학교 건축학과 학생, 주저자  
\*\* 서원대 건축학과 교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seo-won University, h.s.won@deu.ac.kr)

주거를 대상으로 한다. 선행 연구 및 문헌연구를 통한 전 반적인 이론 고찰을 바탕으로 모듈러 시스템, 임시주거에 대한 개념을 파악한다. 수집된 자료를 바탕으로 모듈러 시스템의 특징과 임시주거의 조건을 도출한 후, 국내·외 사례를 통해 모듈러를 활용한 임시주거 시스템을 분석하고 특성을 파악하여 해당 시스템의 문제점 및 개선사항을 파악한다. 그 후, 국내·외 임시주거 사례에 대해 모듈러를 활용한 임시주거 시스템의 조건을 바탕으로 비교분석하여 모듈러를 활용한 임시주거 시스템의 조건과 활용방안을 탐구하고자 한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 선행연구 분석

문정인, 이상호(2006) 재해·재난에 따른 임시주거 유형에 관한 사례연구는 다양한 재해와 재난 상황에서 임시주거의 고정식, 프리패브리케이션, 전개형 유형의 사례를 분석하여 재해재난 시 임시주거공간 계획을 위한 기초 자료로 제안하였다. 김재영, 이종국(2013) 재해 재난에 따른 국내 임시주거의 현황과 모듈러 건축 적용에 관한 기초연구는 국내 재해와 재난 상황에서의 임시주거 현황을 면밀히 조사하고 모듈러 건축을 적용한 유닛 조합을 제시하였고, 김민석, 주재성, 염태준, 박미진(2017) 재해 시 보급 가능한 실외 임시주거시설 디자인 계획안에 관한 연구는 재해

발생 시 보급 가능한 실외 임시주거시설의 디자인과 계획에 대해 다루며, 재난 상황에서 효율적이고 신속하게 구축할 수 있는 실외 임시주거 시스템을 개발하기 위한 설계 계획을 제시한다. 주재성, 박미진(2017) 재난재해에 대응 가능한 보급형 실외 임시주거시설의 계획에 관한 연구는 재난과 재해 상황에서 대응 가능한 보급형 실외 임시주거 시설의 계획에 대해 탐구하였고, 김형근, 김진성(2020) 재난·재해 극복을 위한 모듈러 임시주거(보호)시설 확보, 코로나19 재난 극복을 위한 건축적 대응방안은 기존 모듈러건축과 신규 모듈러건축에 대해 서술하며 긴급시설 확보를 위한 정책적 지원방안에 대한 연구를 수행하였다. 재해·재난 상황의 임시주거시설에 대한 연구는 2000년대 중반부터 시작되어 건축계획, 법규, 구조, 모듈러 등을 접목한 연구 등이 진행되었고 주로 국내·외 사례분석을 통한 새로운 공간계획을 제시하는 연구가 대부분이다.

## 2.2 모듈러 시스템

### 2.2.1 모듈러 시스템의 정의

넓은 의미에서 조립식 건축 공법의 일종인 모듈러 시스템<sup>1)</sup>은 단일적인 구조를 연결할 수 있는 각각의 구성 요소로 이루어진 시스템의 설계를 말하며 블록형태의 유니트 구조체에 창호, 외벽체, 전기배선 및 배관, 욕실, 주방기구 등 건축물의 일부 또는 전부를 공장에서 제작하고 현장에서 조립하는 건축시스템이다. 자재의 80%를 공장에서 정밀하게 생산하여 현장에서는 0.1mm 오차 범위 내에서 시공되고, 2개월이면 설계 시공 입주가 가능해 건축 시 받는 스트레스를 줄일 수 있다. 또한 콘크리트로 지은 집과 달리 땅만 확보되면 어디든 지역을 옮겨 다닐 수 있고 기존 콘크리트 공사와 다르게 공장에서 조립해서 생산해 가져 오기 때문에 현장 상황에 크게 구애받지 않는다.

### 2.2.2 모듈러 시스템의 특징과 장점

모듈러의 특징은 단일 모듈 유닛을 공장에서 제작하여 공사 현장에서 단 시간 내에 구성하는 건축 공법이라는 데에 있다. 공장에서의 생산 설비에 의한 모듈 제작은 건설 폐기물 발생을 최소화 할 수 있으며 모듈러 유닛의 리사이클로 인하여 재건축되는 경우에 있어서 건설 폐기물의 발생을 줄일 수 있다. 특히 부품의 조립이라는 시공 과정은 그 자체로 편의성을 확보하고 공사기간을 기존 공법과 비교하여 50-60%까지 단축시킬 수 있으며 건축물 사용도중 일부 모듈의 해체 또는 추가가 용이하여 확장성이 뛰어나다는 특징이 있다. 또한 설치와 해체가 가능하여 부품 이동에 유리하고, 전통적인 공사 현장에 비해 더 안전하며 다양한 대지조건에 대해 유연하게 적용이 가능하다. 모듈 시스템에 대한 특징에 대해 정리되어 있는 표1을 살펴보면 친환경성, 편의성, 확장성과 가변성, 보급성, 안전성, 적응성의 모듈형 구조의 특징을 알 수 있다.

<sup>1)</sup> 이규연, 모듈러 시스템을 적용한 일본 현대 건축가의 파빌리온 연구, 한국문화공간건축학회논문집 제67호, 2019, p.22

표1. 모듈러 시스템의 특징

특징	내용
가. 친환경성 (Eco-Friendliness)	설계 과정이 대부분 부품 조립으로 이루어져 있어 건설 폐기물의 발생량이 적고 현장 정리가 간편하여 환경친화적이고, 제작 설비의 오류를 감소시킨다.
나. 편의성 (Convenience)	부품의 조립과 구조를 통해 편의성을 확보하고 이를 통해 기존의 건물 건설 방식의 공사가간에 대해 약 50-60%로 공기가 단축된다.
다. 확장성과 가변성 (Scalability and Variability)	표준화된 부품과 조인트 디테일의 사용으로 조립부재를 사용하는 모듈 부품은 교환이 용이하다. 또한 나머지 부분에 영향을 주지 않고 단일 모듈을 계속 결합하여 개별 확장이 가능하여 다양한 평면상의 조합이 가능하다.
라. 보급성 (Provisioning)	설치와 해체가 가능하여 빠르고 경제적으로 재료와 모듈의 재활용이 가능하며, 이동에 용이하다.
마. 안전성 (Safety)	모듈러 시스템의 공사 현장에서는 통제된 작업환경이 조성되기 때문에 전통적인 공사 현장에 비해 더 안전하다.
바. 적응성 (Adaptability)	협소한 위치나 다양한 대지조건에서 유연하게 적용이 가능하다.

위의 표와 같이 모듈러 시스템의 특징과 장점을 토대로 모듈러 시스템의 방식은 건축에게 경제적인 유용성을 줄 뿐만 아니라 안전 문제 및 건설 현장의 환경에 대한 규제 강화 등의 문제를 해결하기 위한 수단이다. 또한 모듈 방식은 해체와 조립이 용이하며 이동성을 가지어 일시성을 가지면서도 경제적 이점을 가지며 규격화된 사이즈의 소재를 통해 치수의 정확도와 부품의 용이한 교환에 있어서 경제적 효율을 보여준다. 소재의 선정에 있어서도 재활용 가능한 소재를 사용하면 해체 후 건축 소재의 처리 과정에 대한 경제적 효율을 가진다.

## 2.3 임시주거

### 2.3.1 사회적 약자를 위한 임시주거의 필요성

재난 및 긴급 상황 대응의 관점에서 자연재난, 사회재난 등 예상치 못한 상황에서 주거지를 잃은 사람들에게 임시주거는 즉각적인 보호를 제공하고, 이는 피해자들이 안전하고 위생적인 환경에서 생활할 수 있게 하며, 재난으로 인한 추가적인 인명피해를 방지한다. 경제적 어려움 해소 지원 관점에서는 실직, 질병, 가정 내 문제 등으로 인해 경제적 어려움을 겪는 사람들이 집을 잃게 되는 경우 일정 기간 동안 경제적 부담 없이 생활할 수 있는 공간을 제공하며, 사회적 통합 촉진 관점에서는 사회적 약자가 겪는 고립감을 줄이고, 사회와의 연결고리를 유지할 수 있도록 하여 사회적 약자가 사회 구성원으로서 활동적인 역할을 할 수 있도록 지원한다. 건강 및 복지 증진 관점에서 안정적인 주거 환경은 개인의 신체적, 정신

적 건강에 긍정적인 영향을 미치고 장기적으로 사회 복지 비용을 절감하는 효과 또한 동반한다. 마지막으로 인권 보호 및 증진 관점에서 사회적 약자를 위한 임시주거는 인권을 보호하고 증진하는데 기여한다.

### 2.3.2 임시주거의 개념

「재해구호법」에 의거한 「재해구호계획 수립 지침」<sup>2)</sup>에서는 임시주거시설을 재해로 주거시설을 상실하거나 주거가 사실상 불가능한 상황에 처한 이재민 등의 구호를 위하여 구호기관이 제공하는 것으로 정의하고 있다. 그 종류로는 대피소의 개념으로 중앙행정기관·지방자치단체·공공기관 등이 운영하는 숙박·훈련·연수시설, 의료법에 따른 병원급 의료시설, 기타 대통령령으로 정하는 시설(국·공립학교, 마을회관, 경로당, 구호기관이 인정하는 시설)이 있다. 「재해구호계획 수립 지침」의 내용은 다음 표2와 같다.

표2. 임시주거시설의 유형별 특성

재난 기간	단기 (7일 이내)	중기 (6개월 이내)	장기 (6개월 이상)
공간 유형	임시대피소	임시주거시설	임시주거단지
공간 특성	재난 대응 단계에서 일시적 대피자들을 위한 실내 임시주거 시설	재난 복구가 중기화 될 경우 취사 및 위생시설 등 갖춰진 실내 임시주거 시설 우선 제공	거주공간 상실로 재난 피해복구가 6개월 이상 장기화 될 경우 실외 임시주거시설 제공
시설 유형	공공체육관, 학교, 마을회관, 경로당 등 지역 공공시설의 일부 공간을 활용하여 텐트, 간이칸막이, 이동식 화장실 및 세탁차량 등을 설치	학교 및 공공체육관 이외에 중앙행정기관 및 지자체가 운영하는 숙박 또는 교육훈련·연수 시설로써, 군부대 및 공무원 연수시설 또는 민간시설 등	희망보금자리 입주단지의 가설 주택 및 컨테이너 주택, 공공임대주택

본 연구에서의 실내 임시주거시설의 정의는 지역의 공공시설의 일부 공간을 활용하여 설치하는 텐트, 간이칸막이 등이 아닌 중·장기 재난상황에 활용하는 임시주거시설·단지를 지칭한다.

### 2.3.3 임시주거의 현황과 문제점

국내 이재민 수용시설<sup>3)</sup> 중 학교시설이 전체 비율 중 약 40%에 해당한다. 학교시설이 이재민 수용시설 중 대부분을 차지하는 이유는 개소에 대비하여 수용능력이 뛰어나

2) 행정안전부, 2023 재해구호계획 수립지침

3) 김재영 이종국, 재해 재난에 따른 국내 임시주거 현황과 모델러 건축 적용에 관한 기초연구, 한국주거학회 추계학술발표대회 논문집 제25권 제2호, 2013, p.103

고 지역별 인구분포별로 고르게 분포되어 효율적이기 때문이다. 그러나 최근 재해발생시 학교시설을 활용한 경우는 드물다. 숙식이 주목적이 아니기 때문에 생활에 불편을 느끼기 쉽고 개인 프라이버시를 보장하기 어렵기 때문이다. 공공 및 민간시설 공간 일부를 가변하여 일시적으로 사용하는 경우 불안정적인 주거환경은 이재민들의 심리적, 육체적, 경제적 회복을 지연시키고 이에 더해 재난이 중기화 될 경우 기존 시설의 공간 기능과의 마찰로 인해 이재민들의 2차 이주 및 지역사회와의 마찰을 야기한다. 재난이 6개월 이상 장기화되면서 이재민들이 기존 주거로 복귀하지 못할 경우에는 주로 지자체의 유휴부지를 활용하여 가설주택 단지가 조성되어 이재민들에게 공급되는데, 이와 같은 경우 또한 주로 도심과 떨어진 장소로 인해 주변 생활 인프라가 취약하여 이재민들이 안전하고 쾌적한 주거 공간으로 인식하지 못한다는 어려움이 있다.

### 2.3.4 임시주거의 조건

기존 임시주거<sup>4)</sup>의 대표적인 문제점은 거주자의 편리성이 보장되지 않는다는 점이다. 이 외에도 화재 및 안전에 대한 위험, 편의시설의 부족함 등이 오랫동안 문제점으로 지적되어 왔고, 이러한 측면에서 임시주거가 갖추어야 할 첫 번째 요소는 거주성이라고 할 수 있다. 6개월 이상 장기주거해야 하는 이재민들의 정신적 충격과 심리적 안정을 보장해 줄 수 있는 주거 환경이 조성되어야 하고 학생이나 노동자 등을 위한 요건을 기본적으로 충족시켜줄 수 있어야 한다. 이와 관련하여 WHO에서는 주거환경의 4대 지표를 안전성, 보건성, 편리성, 쾌적성으로 보고 있다. 또한 최초 임시주거 지급에 있어 주요한 두 번째 특성으로 신속성이 있다. 공급의 측면에서 볼 때 임시주거는 단시간 안에 보급되어야 한다. 셋째, 이동성으로 공장에서 대량생산 후 빠른 이동이 이루어져야 하며 사용 후에도 이동이 가능해야 한다. 넷째, 재사용성으로 임시주거의 경우 그 특성상 해당 구조체가 재활용되지 않을 경우 자원의 낭비로 이어질 수 있어 대량공급되는 임시주거는 사용 후 재활용 및 재사용이 가능해야 한다. 이를 정리하면 다음 표3과 같다.

표3. 임시주거의 조건

조건	주요 내용
a. 거주성	안전성, 보건성, 편리성, 쾌적성
b. 신속성	경량재료의 사용과 용이한 시공방법을 통한 단시간 이내 보급
c. 이동성	임시주거 설치 전후의 이동 가능성
d. 재사용성	사용 후 재활용, 재사용 등의 사후 활용방안

4) 문영아 김미경, 임시주거의 개발과 적용을 위한 컨테이너 활용 학생 기숙사 사례연구, 대한건축학회 논문집, 2013, p.138

3. 모듈러를 활용한 임시주거 시스템 분석

표4. 기호별 정의

1		6	
	연평도 포격 당시 임시주거시설, 2010		Sphere Emergency Shelter, 2017
2		7	
	영등포 쪽방촌 거주민 임시주거시설, 2012		EXO Shelter, 2015
3		8	
	한국건설기술연구원 조립주택, 2013		EDV-01, 2013
4		9	
	평창 동계올림픽 미디어레지던스, 2018		Better Shelter of IKEA foundation, 2015
5		10	
	폴더블 선별진료소, 2023		Uber Shelter, 2011

모듈러시스템의 특징과 임시주거의 조건에 의거하여 분석한 국내·외 임시주거 사례를 실증적으로 확인해보았다. 사례분석을 통해 검증한 결과는 다음의 표4와 같다.

표5. 기호별 정의

기호	내용
●	모듈러 시스템의 특징 또는 임시주거의 조건이 우수히 적용 (70%~100%)
◐	모듈러 시스템의 특징 또는 임시주거의 조건이 적극적 적용 (30%~70%)
○	모듈러 시스템의 특징 또는 임시주거의 조건이 소극적 적용 (0%~30%)

표6. 모듈러를 활용한 임시주거 시스템 분석

분류	모듈러 시스템 특징					임시주거 조건				
	가	나	다	라	마	바	a	b	c	d
1	○	○	◐	◐	○	○	◐	◐	○	○
2	◐	○	●	○	●	○	●	●	○	◐
3	●	◐	○	○	○	○	●	●	○	●
4	●	◐	●	◐	●	●	●	◐	●	◐
5	○	●	●	●	○	◐	○	●	○	○
6	●	◐	◐	◐	◐	○	○	◐	○	○
7	○	●	○	●	◐	○	◐	●	●	○
8	●	○	●	○	◐	●	●	○	◐	○
9	●	●	○	◐	◐	○	◐	◐	◐	○
10	●	●	●	◐	◐	○	◐	●	○	○

4. 결론

2017년 포항 지진, 2019년 강원도 산불화재 등 최근 급격히 증가하고 있는 재난의 발생은 때마다 수많은 이재민, 환자 등 수많은 피해자들을 발생시키고 있다. 이에 본 연구는 재난 피해로 주거공간이 소실된 사회적 약자들을 위한 임시주거공간의 필요성을 상기시키고 더 나아가 긴급히 주거공간을 지원할 수 있는 모듈러 공법을 적용한 임시주거 활용방안에 대해 제시하고자 한다. 모듈러 시스템의 특징으로는 친환경성, 편의성, 확장성과 가변성, 보급성, 안전성, 적응성이 있다. 일반적으로 편의성과 안전성의 항목에서는 해당 조건이 무수히 적용되고 있으나 적응성의 경우 고르지 않은 지면 상태가 임시주거시설 설치에 영향을 주어 소극적으로 적용된다. 임시주거의 조건으로는 거주성, 신속성, 이동성, 재사용성이 있다. 거주성의 경우 국민들의 삶의 질이 높아지며 임시주거시설에 대한 만족도가 낮아지는 추세이다. 본 연구에서 정리된 내용이 향후 모듈러를 활용한 임시주거에 적극적으로 활용될 것으로 생각되며 더 많은 연구를 통해 지속해서 활성화되기를 기대한다.

참고문헌

1. 이규연, 모듈러 시스템을 적용한 일본 현대 건축가의 파빌리온 연구, 한국문화공간건축학회논문집 제67호, 2019
2. 재해구호계획 수립지침, 행정안전부, 2024
3. 김재영, 이종국, 재해 재난에 따른 국내 임시주거의 현황과 모듈러 건축 적용에 관한 기초연구, 한국주거학회 추계학술발표대회 논문집 제25권 제2호, 2013
4. 문영아, 김미경, 임시주거의 개발과 적용을 위한 컨테이너 활용 학생 기숙사 사례연구, 대한건축학회 논문집, 2013

# 설계사무소 경영진의 국내 기술인력에 대한 문제의식 및 대책

## An Analysis of Problem Consciousness on the Domestic Construction Manager of Executives in Architectural Design Firm and Its Measures

○이 준 용\*    권 윤 민\*\*    정 준 영\*\*    조 대 명\*\*    이 정 후\*\*    손 창 백\*\*\*  
 Lee, Jun-Yong    Kwon, Yun-min    Jeong, Jun-young    Cho, Dae-myeong    Lee, Jung-hoo    Son, Chang-Baek

### Abstract

In order to investigate what problems will be related to domestic technical personnel in the future and to suggest countermeasures, this study surveyed management working in design offices and found that the biggest problem for domestic technical personnel in the future was the lack of technical personnel due to population decline and avoidance of the construction industry, and the problem was that the aging of existing technical personnel and the shortage of high-quality technical personnel. As a countermeasure against this, it was found that it is necessary to expand policies for fostering and supplying technical personnel, improve the qualitative capacity of new technical personnel, ease standards for the placement of field engineers, and improve the legal compulsory education system for construction technical personnel.

키워드 : 건축 설계사무소, 문제의식

Keywords : Architectural Design Firm, Manager of Executives

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설업은 점차 빠르게 발전하고 있으나, 노동집약적인 특성을 가진 건설업에 필수요소 중 하나인 기술인력은 열악한 근무 환경과 낮은 처우, 업무 부담 등의 원인으로 기술인력의 부족 문제가 점차 심화되고 있으며, 이러한 기술인력 부족 현상이 심화됨에 따라, 기존 기술인력에게 더 큰 업무 부담을 가중시켜 이직률을 높이는 악순환을 초래하고, 프로젝트의 품질과 일정에 큰 영향을 미치며, 산업 전체의 경쟁력을 저하시킬 우려가 있다. 건설기술인 동향브리핑을 보면, 2024년 2분기 기준 40~50대 건설기술인은 600,940명(59.6%)으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으나, 20~30대 건설기술인은 158,503명(15.7%)으로 가장 낮은 비중을 차지하고 있다. 이는 현재 국내 기술인력은 젊은 기술인력이 부족하고 기존 건설기술인의 고령화가 심화하고 있음을 보여주고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 향후 국내 기술인력에 관련된 문제가

무엇일지에 대해 조사하고, 이에 대한 국내 기술인력 대책 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 설계사무소에 근무하는 경영진을 대상으로 향후 국내 기술인력과 관련된 문제가 무엇이 될 것 같은지 조사하고, 이에 대한 정책적 대책방안을 제시하는 것으로 연구범위를 한정하였다. 연구방법으로는 첫째, 향후 국내 기술인력과 관련된 문제가 무엇이 될 것 같은지 분석한다. 둘째, 문제를 대처하기 위한 정책적 방안을 제시한다. 본 연구의 조사개요는 표 1과 같다.

표1. 조사 개요

구분	내용
조사대상	설계사무소 경영진 : 87부
조사기간	2022. 6 ~ 2022. 8
조사방법	온라인 설문조사
조사내용	- 국내 기술인력 문제의식 - 국내 기술인력 문제점 대책방안

\* 세명대 대학원, 박사과정

\*\* 세명대 건축공학과, 학사과정

\*\*\* 세명대 건축학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architecture, Semyung University, .cbson@semyung.ac.kr)

본 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021R1A2C2006065).

## 2. 국내 기술인력 문제의식

향후 10년 후, 국내 기술인력과 관련된 가장 문제가 무엇인지에 대해 조사해본 결과, ‘인구감소 및 건설업 회피 현상에 따른 기술인력 부족’이 31.6%로 가장 높게 나타났다. 다음으로 ‘기존 기술인력의 노령화 심화’, ‘고급 기술인력의 부족 심화’ 항목이 각각 20.7%, 20.1%로 높게 나타났다. 이는 향후 10년 후, 젊은 유능한 인재들의 건설업 기피현상으로 건설업으로 유입이 되지 않아 기술인력이 부족해지고, 기존 기술인력의 고령화가 심화되어 고급 기술인력이 부족해질 수 있는 문제를 크게 걱정하고 있는 것으로 판단된다.

표2. 국내 기술인력 문제의식  
(단위 : 명, %)(복수응답)

항목	응답 수	비율
건설 기술인력의 과다	9	5.2
인구 감소 및 건설업 회피현상에 따른 기술인력 부족	55	31.6
해외건설 인력 부족 심화	7	4.0
기존 기술인력의 노령화 심화	36	20.7
고급 기술인력의 부족 심화	35	20.1
기술인력의 역량 약화	22	12.6
공사, 공무 등 담당별 인력 불균형 현상 심화	5	2.9
남·여 성별 구성비율 불균형 심화	5	2.9
기타	0	0.0
합계	174	100

## 3. 국내 기술인력 대책방안

앞에 조사한 문제를 대처하기 위해 정부가 추진해야 할 대책방안을 조사한 결과, ‘기술인력 양성 및 공급을 위한 정책 확대’이 23.0%로 가장 높게 조사되었고, 다음으로 ‘신규 기술인력의 질적 역량 개선’, ‘현장 기술자 배치 기준, 등록 기준 등의 완화’, ‘건설 기술인력 법정 의무교육제도의 개선’ 순으로 높게 조사되었다. 이는 향후 가장 문제가 될 것으로 생각되는 신규 기술인력을 양성하고 공급하는 문제를 해결하기 위한 정책적 방안이 시급히 필요하며, 법정 의무교육제도 커리큘럼을 개선하여 유입된 신규 기술인력의 개개인의 역량을 강화하고, 현장 기술자 배치 기준과 등록기준 등을 완화가 필요한 것으로 판단된다.

## 표3. 국내 기술인력 문제점 대책방안

(단위 : 명, %)(복수응답)

항목	응답 수	비율
기술인력 배출 규모의 축소 조정(대학 관련학과 정원 축소 조정 포함)	11	6.3
현장 기술자 배치 기준, 등록기준 등의 완화	21	12.1
국가자격 시험 제도 개선(합격율, 내용 등)	19	10.9
건설 기술인력 법정 의무교육제도의 개선	21	12.1
과잉 기술자의 전환 교육의 확대	8	4.6
해외건설 기술 인력 양성을 위한 지원 확대	8	4.6
신규 기술인력의 질적 역량 개선	29	16.7
박사, 기술사 등 고급 기술인력 양성	8	4.6
기술인력 양성 및 공급을 위한 정책 확대	40	23.0
여성 건설기술인력 양성 및 공급	3	1.7
외국 기술인력 활용정책 도입	1	0.6
기타	5	2.8
합계	174	100

## 4. 결론

본 연구는 향후 국내 기술인력과 관련된 문제가 무엇일지를 조사하고 이에 대한 대책방안을 제시하기 위하여, 설계사무소에 근무하는 경영진을 대상으로 조사한 결과, 향후 국내 기술인력의 가장 큰 문제점으로는 인구 감소 및 건설업 회피현상에 따른 기술인력 부족임을 알았고, 기존 기술인력의 노령화 심화, 고급 기술인력의 부족 심화가 문제가 될 것으로 조사되었다. 이에 대한 대책방안으로는 기술인력 양성 및 공급을 위한 정책 확대, 신규 기술인력의 질적 역량 개선, 현장 기술자 배치 기준, 등록 기준 등의 완화, 건설 기술인력 법정 의무교육제도의 개선 등이 필요함을 알았다. 본 연구는 향후 국내 기술인력에게 예상되는 중요한 문제들을 파악하고, 이를 대처하기 위해 정부가 추진해야 할 가장 중요한 정책방안을 제시하였다. 그러나 본 연구는 설계사무소의 경영진으로 한정하여 조사하였고 구체적인 해결방안을 제시하지 못한 한계점을 가지고 있다. 따라서, 향후 이들 한계점을 보완하는 후속 연구를 계속 진행할 예정이다.

## 참고문헌

1. 한국건설인정정책연구원, 건설기술인 동향 브리핑, 2024
2. Shin, W. S., & Son, C. B. (2024). An Analysis on Supply and Demand Influence Factors of Construction Engineers and Its Improvement Measures, *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 40(3), 301-308

# 유휴공간의 도시재생 사례분석을 통한 도시발전 정책과 전략 개발 연구

## An Analysis of Urban Development Policies and Strategies - Over the Urban Regeneration of the Idle Space -

○윤 상\*      원 호 성\*\*  
Youn, Sang      Won, Ho Sung

### Abstract

The purpose of this study was to develop urban development policies and strategies as a result of analyzing cases of urban regeneration using idle spaces. Magok Waterfront was selected as the domestic case and New York High Line Park as the overseas case. The results of this study presented urban development policies and strategies based on the success factors and limitations of the analyzed cases, which are expected to contribute to enhancing understanding of the urban regeneration field using idle space.

키워드 : 유휴공간 재생, 도시발전 정책, 사례분석, 정책적 의의

Keywords : Idle Space Regeneration, Urban Development Policy, Case Analysis, Policy Significance

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

본 연구는 유휴공간의 도시재생이 도시발전에 미치는 영향을 분석하고 이를 토대로 도시발전 정책과 전략을 개발하는 것을 목적으로 한다. 특히 국내외의 유휴공간 도시재생 사례를 분석하여 도시발전에 유휴공간의 활용이 어떻게 기여할 수 있는지에 대한 데이터를 분석하고자 한다. 이를 통해 도시발전에 대한 새로운 관점을 제시하고, 실질적인 정책 및 전략적 결정에 도움이 되는 연구 결과를 도출하고자 한다.

본 연구는 국내외의 유휴공간 도시재생 사례를 대상으로 분석을 수행한다. 이를 통해 다양한 도시환경에서의 재생 사례를 종합해 검토하고 이러한 사례들이 도시발전에 미치는 영향을 탐구한다. 연구의 범위는 유휴공간의 도시재생뿐만 아니라 재생 과정에서의 정책적 요소에도 초점을 두고 있다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

제1장에서는 본 연구의 배경과 목적을 제시한 후 연구의 범위 및 방법에 대해 서술한다.

제2장에서는 도시재생, 유휴공간 활용, 도시 발전 정책 등과 관련된 문헌을 검토하여 이론적 배경을 확립한다.

제3장에서는 국내외에서 선정한 유휴공간 도시재생 사례를 분석하여 유명한 유휴공간을 사용한 도시재생 사례들이 도시발전에 영향을 미치는 점들과 성공요인을 찾아보고, 이를 기반으로 도시발전 정책과 전략을 제안한다. 이 과정에서 사례 분석 결과를 통해 실질적이고 현실적인 제언을 작성한다.

제4장에서는 연구한 내용을 최종적으로 정리하고, 앞으로 나아갈 연구의 방향을 서술한다.

본 연구의 전체적인 프로세스는 다음의 그림1과 같다.

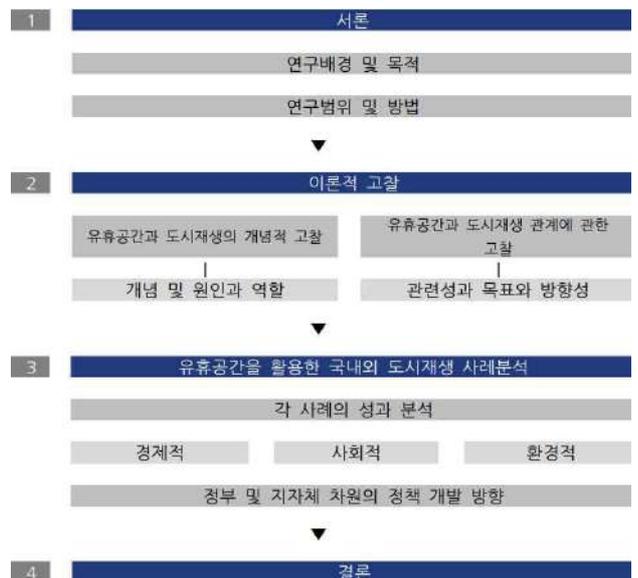


그림 1. 연구 흐름도

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 유휴공간의 개념적 고찰

유휴란 쓰지 아니하고 놀림 이라는 뜻으로 유휴공간은 사용하지 않고 놀리는 비어 있는 곳으로 정의되며 쓸모없음이 아니라 사용하지 않는 상태를 의미한다. 유휴공간의 발생 이유는 공공시설 공급과 수요 감소, 인구 감소 또는 이주, 산업 구조의 변화에 따른 발생이 있다.

### 2.2 도시재생의 개념적 고찰

도시재생이란 인구 감소, 산업 구조의 변화, 도시의 무분별한 확장, 주거 환경의 노후화 등으로 쇠퇴하는 도시를 지역 역량의 강화, 새로운 기능의 도입과 창출, 지역 자원의 활용을 통한 경제, 사회, 물리, 환경적으로 활성화 시키는 것을 말한다. 궁극적으로는 쇠퇴한 지역을 다시 활동적인 지역으로 재생시키는 것을 목적으로 하는 모든 사업과 그로 인해 지역이 재생되는 현상 자체를 의미한다. 도시발전에서의 도시재생의 역할은 도시 내의 기능적인 면을 향상시키는 역할을 한다. 유휴하거나 쇠퇴한 지역을 재생하여 새로운 건물이나 시설을 도입할 수 있다.

### 2.3 유휴공간과 도시재생의 관계

도시재생은 주로 유휴 하거나 소홀히 다루어진 지역을 대상으로 이루어지며, 이를 통해 유휴공간에 새로운 기능을 부여해 활성화 시킨다. 도시재생 전략계획 수립 절차의 첫 번째와 두 번째는 기초조사와 계획수립으로써 유휴공간을 발견하고 재생할 계획을 세운다. 재생된 유휴공간은 도시의 경제, 사회, 환경적 측면을 향상시키고 도시의 지속 가능한 발전을 이끌어내며, 도시의 효율성과 생활 편의성을 향상시킬 수 있다. 둘의 관계를 도식화하여 나타내면 그림2와 같다.

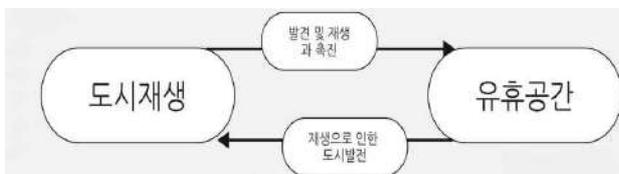


그림 2. 유휴공간과 도시재생의 관련성

### 2.4 선행 연구

산업혁명 이후 급격한 발전과 도시화 등의 이유로 유휴공간이라는 개념이 점차 부상하는 중이다. 이와 같은 이유로 도시재생사업이 주목받고 구상되기 시작했다. 우리나라의 경우 2000년대 이후 저출산 문제와 도시의 무분별한 개발로 도심의 인구가 유출되는 도심공동화 현상이 발생했고, 주거지의 노후화 등의 이유로 도시의 쇠퇴가 가속화 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 2006년에 처음으로 도시재생사업이 구상되었다. 그 후로 많은 유휴공간을 활용한 도시재생사업이 진행되었고 성공한 사례들도 많으

며 해외에서도 활발하게 유휴공간을 활용하여 도시재생사업을 진행 하는 중이다. 또 성공한 사례들이 있는 만큼 이 사례들은 여러 학자들 사이에 연구되어 성공사례들을 바탕으로 도시발전을 더 효율적으로 진행 시킬 수 있는 전략을 개발하기도 했다.

## 3. 유휴공간의 도시재생 국내외 사례분석

### 3.1 국내 유휴공간 도시재생 사례분석

국내 유휴공간 도시재생의 성공 사례로 마곡 워터프론트 도시재생사업을 선택했다. 마곡은 서울시 강서구에 위치한 지역으로 예전에는 주로 농경지가 있는 지역이었지만 급격한 도시화와 도심과의 접근성 향상을 위해 유휴공간인 대규모 농지를 주거, 상업, 업무, 연구, 공공 등의 기능으로 재활용할 수 있게 계획된 도시재생 사업이기 때문이다. 주목할 점은 한강과 인접해 자연환경이 풍부하고 강변으로서 잠재력이 크다는 점과 1960년대 이후 급격히 이루어진 경제성장과 도시화로 인한 녹지감소 우려, 이를 기반으로 마곡지구를 세계적인 수변도시로 만들기 위해 추진됐던 마곡 워터프론트의 국제현상공모전으로 인해 자연과 산업이 어우러진 지속가능한 녹색도시로 성공했다는 점이다.

### 3.2 재생 과정과 성과 분석

기본적으로 도시 여가 및 복합 문화 공간 구성, 마곡지구의 지속 가능한 생태·환경성 확보라는 설계 목표에 부합하면서도 마곡 지구의 가능성을 극대화 시킬 수 있는 점을 전제로 이루어진다. 이러한 목표를 만족시키기 위해서 여가와 휴식을 즐길 수 있는 커뮤니티 공원으로써의 기능을 수행하는 호수공원, 다양한 수종들이 함께 하는 생태공원의 기능으로서 우수지공원, 생태공원의 조성을 시도하였다. 성과로는 마곡의 주변에 대기업들, 업무지구 내에 상당한 수의 오피스텔 건축, 많은 판매량 등 큰 경제적 성과와 도새재생으로 인한 산업 활성화로 그림3과 같이 인구수가 대폭 증가하고, 증가한 인구수는 커뮤니티 활동 증가, 문화 예술활동의 활성화 등 다양한 긍정적 사회적 성과, 새로운 타입의 수상공원으로써 설계된 만큼 강변을 중심으로 녹지확보, 많은 대기업 연구소와 바이오 회사들의 입주로 환경적 성과를 거두었다.



그림3. 마곡동 인구수 변화 추이

### 3.3 해의 유희공간 도시재생 사례분석

해의 유희공간 성공사례로는 뉴욕의 하이라인 파크를 선택했다. 뉴욕 하이라인 파크는 폐쇄된 고가철도를 활용하여 만든 공원으로, 뉴욕 맨해튼의 남서부인 첼시(Chelsea)에 입지한다. 20년이 넘게 방치되어 우범지대가 된 철로를 뉴욕시의 하이라인 녹색공원 조성계획을 통해 재생되었다. 주목할 점은 철거 위기에 놓인 철로를 철거에 반대하는 시민들의 자발적인 노력으로 독자적으로 추진된 계획이 아닌 정부와 시민단체의 협력으로 진행된 도시재생사업 이라는 것이다.

### 3.4 재생 과정과 성과 분석

트럭이 역할을 대신해 가치가 떨어져 20여년 방치된 하이라인의 철근 콘크리트 구조물 위로 풀과 나무가 자라는 모습을 보고 인공과 자연의 조화에 감탄한 시민들이 FHL이라는 비영리 단체를 만들어 뉴욕시와 협력하여 적극적인 시민참여를 중심으로 재생하였다. 성과로는 철도를 공원으로 재생하는 과정에서 다양한 식물군을 유지하고 공원을 조성하여 350종 이상의 토착 야생성 식물들이 자라나는 환경적 성과, 맨해튼 빌딩숲과 허드슨 강의 풍경을 즐길 수 있는 매력적인 공간으로 바뀌며 지역주민과 외부 관광객들의 명소로 부상하였고, 다양한 문화 체험 프로그램들의 개설, 시민단체와 시의 협업으로 하이라인의 예산을 운영하는 등 다양한 사회적 성과와 하이라인의 산업적 특징을 살리며 새로운 브랜드 이미지의 창출을 시도하였으며 관광 산업을 활성화 시켜 수입을 증대화 하는 경제적 성과를 거두었다.



그림4. 하이라인 구역별로 자라는 식물들

## 4. 결론

### 4.1 유희공간 도시재생을 통한 정책의 필요성

뉴욕 하이라인 파크가 재생 전 방치되었을 때 우범지대가 되었던 것처럼 유희공간은 도시의 쇠락을 표상하며 경관, 위생, 범죄, 안전 등의 측면에서 우려스러운 사태를 야기할 수 있다. 이러한 도시의 문제점인 유희공간을 재활

용해 도시재생에 사용한다면 도시환경의 개선뿐만 아니라 마곡 워터프론트 조성계획에서 강변 주변의 유희공간을 거대한 수변공원으로 만든 것처럼 도시 공간을 효율적으로 활용 할 수 있고, 하이라인 파크처럼 유희공간의 장소 애착으로 인한 시민 참여를 노려 볼 수 있으며 이를 토대로 사회적 통합과 문화 활성화가 가능하다. 그리고 이러한 재생 프로젝트를 활성화함으로써 건설, 디자인, 관리 등 다양한 산업 분야에서 일자리를 창출할 수 있으며 지역 경제에 활력을 불어넣을 수 있을 것이다.

### 4.2 사례분석을 통한 정책 개발 방향

각 사례의 공통적인 성공요인과 교훈을 토대로 정책 개발의 필요성, 정부 및 지자체 차원에서의 정책 개발 방향은 다음과 같다.

첫째, 종합적인 정책들을 구축해야한다. 유희공간 도시 재생을 위한 종합적인 정책 틀을 마련하고 이를 통해 유희공간 재생의 방향성을 명확히 하여야 한다. 마곡 워터프론트와 같이 유희공간의 재활용 방향성을 명확히 하고 철저한 종합적 통합적 계획 수립을 통해 성공가능성을 높여야한다.

둘째, 환경보호 및 지속 가능한 발전 정책을 채택해야한다. 마곡 워터프론트와 뉴욕 하이라인 파크 모두 친환경적인 재생 사업을 진행하였고 이는 환경적 성과뿐만 아니라 사회 경제적 성과에도 큰 영향을 끼쳤다. 이는 도시발전의 성공을 위해 환경친화적 정책이 중요하다는 것을 나타낸다.

셋째, 참여와 소통을 강화해야한다. 조사한 두 사례 모두 공모전과 홍보, 주민들의 의견을 적극 반영하여 지역사회의 참여와 협력을 유도 하였다. 이로 인해 지역 사회의 만족도가 크게 상승하였다. 여기에서 알 수 있듯이 도시재생 프로젝트가 성공적으로 추진될 때 주민들의 참여와 공공성을 강화하는 것이 중요하다. 따라서 주민 참여와 소통을 강화하는 정책이 필요하다.

제시된 분석과 정책들이 유희공간의 도시재생 실제정책 및 전략 수립에 활용될 수 있고, 도시의 지속 가능한 발전을 위한 노력에 기여할 것으로 기대되며 더 많은 연구를 통해 발전할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. 김상준, 도시재생사업의 경제적 파급효과 분석에 관한 연구:고성군을 중심으로, 2005
2. 김상훈, 남진, 유희공간 유형별 특성 분석과 도시재생을 위한 복합적 토지이용 기법에 관한 연구, 2016
3. 김연진, 유희공간 문화적 활용의 의의와 방향, 2009
4. 김지은, 김신원, 도시재생을 위한 유희 산업시설의 리노베이션 방법에 관한 연구, 2014
5. 김현주, 이상호, 유희공간 재활용 계획에 나타나는 도시재생 개념의 영향 분석, 2011

6. 민학기, 국내외 유형별 사례분석을 통한 도시재생의 기본 방향, 2014
7. 박훈, 마곡 워터프론트 조성계획과 도시환경변화에 따른 전략 연구, 2012
8. 이덕진, 유휴공간을 재활용한 문화공간 구축에 관한 연구, 2014
9. 이종민, 이민경, 오성훈, 유휴공간의 전략적 활용체계 구축 방안, 2016
10. 임유경, 임현성, 근린 재생을 위한 도시 내 유휴공간 활용 정책방안연구, 2012
11. 최재한, 유휴공간의 도시재생을 위한 물리적 정비요인이 이용의도에 관한 연구: 장소애착의 매개효과를 중심으로, 2021
12. 최진욱, 이주형, 유휴공간의 재생이 주민 삶의 질 및 지역경제 활성화에 미치는 영향구조 분석, 2016

# 인구구조 변화에 따른 재활메디컬 중심의 평생교육복합주거 계획 연구

- 서울시 광진구 화양동 폐교 일대를 중심으로 -

## A Study on the Rehabilitation Medical-centered Multi-Family Housing Plan with Demographic Changes

- Focused on the closed school area in Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul -

○이 승 은\*      이 윤 서\*\*  
Lee, Seungeun      Lee, Yoonseo

### Abstract

A lifelong education complex housing suitable for a compressed elderly-friendly city was proposed from the perspective of AIP and AIC for closed schools in Hwayang-dong, Gwangjin-gu. By proposing a housing type that combines closed schools with cultural, medical, and welfare facilities, a good facility that can be used by citizens of all generations including the elderly is needed. We wanted to identify the problems and status of the target site, present a master plan such as road expansion and connection with public footpaths, and improve the accessibility and transportation convenience of external environments and facilities. As a way to utilize the city, we proposed recycling unused closed schools nearby, and suggested ways to create a community in connection with lifelong education for the elderly.

키워드 : 고령친화도시, 지역사회 계속거주, 지역 공동체사회 계속거주, 활동적 고령화, 건강의료복지마을

Keywords : Age-friendly City, Aging in Place(AIP), Aging in Community(AIC), Active Aging, Smart Wellness City(SWC)

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

서울시는 절대적 후기 고령화 인구가 높을 것으로 예상되며 이는 심각한 사회적 문제로 인식되고 있다. 이에 따라 초고령화 사회에서 노인을 위한 근본적인 지원책과 관련 인프라 조성이 시급한 상황이다. 이에 고령층을 위한 복지과 적합한 주거환경, 커뮤니티 및 메디컬 서비스에 대한 수요 또한 급증하고 있다(국토매일, 2024). 따라서 본 연구는 학령인구가 감소하고 고령화 인구가 크게 증가할 가능성이 있는 지역을 선정 후 문제점을 분석하고 고령자들의 주거 안정 및 복지 향상과 쾌적한 생활, 지속적인 평생교육을 거점으로 하는 평생교육시설, 재활 메디컬이 복합된 주거 공간 계획안을 도출하는 것이다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 물리적 범위는 서울시 광진구 화양동 일대를 중심으로 하며 고령친화도시에 관한 문헌연구 조사 및 분석을 바탕으로 대상지의 특성을 분석하고 설문결과를 계획안에 반영하여 해당 지역에 필요한 문화 및 메디컬 복합화 주거시설을 계획하고자 하였다.

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 조교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea

National University of Transportation, yslee@ut.ac.kr)

### 2. 고령친화도시에 관한 이론적 고찰

#### 2.1 인구 구조 변화 및 현황

한국의 수도권인 서울은 지난 몇십년간 가파른 도시화와 경제성장의 중심지로 발전해왔다. 그러면서 서울시는 현재 고령 인구의 증가와 저출산 문제로 인해 심각한 인구 구조 변화를 겪고 있다. 서울시의 2023년 출산율은 0.55명으로 전국에서 가장 낮은 출산율을 기록하고 있으며(통계청 인구동향조사, 2024) 낮은 출생률은 학령인구감소로 이어지며 폐교가 많이 발생되고 있다. 이러한 상황에서 고령 인구 비율은 더 급속히 상승하였고 불과 10년 전인 2015년 서울시의 65세 이상 인구 비율은 약 12.2%였으나, 2024년 현재에는 이 비율이 18.8%를 넘어섰다(통계청 장래인구추계, 2024). 폐교와 함께 발생하는 초고령화 사회는 주거 인구이동으로 인한 침체와 노동 인력의 감소로 인한 세수감소, 의료 및 복지 비용의 증가등 문제를 야기하며, 세대간 갈등을 심화시킨다.

#### 2.2 국내 폐교 현황 및 인근 주거지 영향

출산율의 감소와 학령인구의 감소는 서로 크게 연관되어 있기 때문에 폐교는 필연적으로 발생하는 사회적 문제로 자리잡고 있다. 학교는 도시 내 도시계획적 차원으로 초반 필수배치되는 공공시설로써 지역사회 중심의 교육시설 역할을 해왔다. 하지만 학령인구의 감소등으로 인해 폐교되는 사례가 늘어나고 있으며, 폐교는 2024년 6월 기준

약 3,955개에 이르고 있으며 미활용 되고있는 폐교는 보유하고 있는 폐교 전체의 약 27.3%인 367개로 매우 심각한 문제를 가지고 있다. 하지만 앞으로 연평균 100여개의 학교가 폐교되거나 통합되는 상황이 예상되며 이 추세는 계속해서 증가할 예정이다(교육부, 2024).

학교는 지역거점 역할과 커뮤니티·문화 공간으로서의 도시적 역할을 가지고 있다. 학교가 폐교되면 주변 상권 쇠퇴, 주거지역 인구이동, 부동산 가치하락, 지역의 매력도 감소등 경제적으로 지역 경제가 악화, 지역 공동체 약화, 지역문화활동 감소, 학생들의 학습기회 감소 등 교육적, 문화적 측면에서도 부정적인 영향을 끼치게 된다(정창석 외, 2024). 폐교는 용도변경이 어려워 미활용 중인 폐교가 지역사회에 끼치는 부정적 영향이 더 크다고 할 수 있다. 이러한 영향을 인식하고 폐교의 활용문제 교육환경에 대한 관심과 지역사회, 시, 도 지자체가 상생하기위해 협력이 필요하다(한국경제, 2024).

### 2.3 고령친화도시 개념 및 방향

WHO가 전 세계적인 고령인구의 증가와 도시화의 경향에 대응하여 고령인구의 신체적 및 사회적 변화에 효과적으로 대응하기 위해 2006년부터 고령친화도시 국제네트워크(Global Network of AgeFriendly Cities & Communities, GNAFCC)를 발표하며 고령친화도시의 개념과 8대 가이드라인을 제시하였다. 고령친화도시는 연령에 관계없이 누구나 생활하기 편리하고 안전한 도시로 다양한 도시환경을 노인의 신체적 및 정신적 능력에 맞게 새롭게 재구조화함으로써 노인의 삶의 질 향상을 실질적으로 보장하는 도시설계이다. GNAFCC는 기본적으로 활기찬 노년(Active aging)과 지역사회 계속거주(Aging in place, AIP) 등을 주요한 가치로 삼고 있는 만큼, 도시 내 노인의 삶의 질 향상을 주요 목적으로 제시하고 있다. 그에맞는 가이드라인으로 외부환경 및 시설, 교통수단 편의성, 주거환경 안정성, 여가 및 사회활동, 존중 및 사회통합, 인적 자원의 활용, 의사소통 및 정보, 의료 및 지역돌봄을 8개의 큰 영역으로 제시하였다. 고령에 집중된 도시라지만 궁극적으로는 노인을 비롯한 전 세대의 모든 시민이다 함께 살기 좋은 도시환경 조성을 지향하고 있다(서울특별시, 2015).

## 3. 재활메디컬, 평생교육 중심의 고령친화도시 사례

### 3.1 국내 사례 시사점 및 한계

경기도의 고령친화마을 조성사업은 고령화로 인한 돌봄문제의 능동적 대응을 위해 카네이션 시범마을을 진행하였다. 각 지역별로 특성에 맞춰 고령친화마을의 내용을 차별화 하여 추진하였다. 카네이션마을이 추구하는 중요한 정책목표 3가지는 고령자가 요양병원이 아닌 현재 생활하고 있는 주거공간에서 편안한 노후를 보낼 수 있는 지역노인의 AIP 인프라를 구축하는 것이며 둘째로는 단순히 노인만을 위한 공간이 아닌 전세대가 함께 생활할 수 있는 공동의 공간으로 조성하는 것이다. 세 번째로는 WHO가 발표한 GNAFCC의 기본가치인 활기찬 노년과 삼대통합의 가치를 구현하는 것에 있다.

수원시 장안구 울전동의 카네이션마을은 정책의 영역으로 베이비부머의 은퇴대비, 주거 및 복지시설과 교통, 건강증진과

돌봄, 평생교육과 지역사회활동, 안전과 배려, 소득창출과 물질적 배려 6개 영역으로 구분하고 세부정책과제를 제시하여 물리적 복지환경 및 고령친화마을을 구성하면서 고령우대 주차전용공간, 이동 접근성 증진, 안내판을 통한 복지정보, 사각지대 해소, 긴급 안심지킴이집, 보행안전확보 등의 주거환경 안정성을 확보하였다. 노인 일자리 연계 및 창출, 노인 동아리 및 문화공연을 통한 여가활동과 평생교육 프로그램을 제안하였다.(이중섭 외, 2023). 이렇게 국내에서 실행된 사업은 대부분 실내환경 개선, 평생교육 프로그램 개설 등 복지서비스에 기반한 돌봄사업 위주로 추진되었지만, 점적인 사업으로 시행되어 효과가 미미하다는 한계가 지적되고 있다.

### 3.2 해외사례 시사점 및 한계

일본은 고령화율이 가장 높은 국가로서 저출산 고령화로 인한 도시의 활기 저하와 의료비용 증가라는 문제를 극복하기 위한 대안으로 제시되었다. AIP에서 한발 더 나아간 지역공동체사회 계속 거주(Aging in Community, AIC)를 이루고자 고령친화도시와 건강도시같은 근린환경계획의 기존 사례들을 가시화하고 AIC에 맞춰 주택 및 메디컬·복지·상업 등 생활서비스시설을 집적시키고, 대중교통 네트워크를 재편하여 ‘콤팩트시티+네트워크전략’으로 다음 그림 1과 같이 건강의료복지마을(Smart Wellness City, SWC)을 제안하였다.



그림 1. 일본의 건강의료복지마을만들기 개념도

출처: 国土交通省, 2014, 健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン, p.91.

SWC는 걷기가 도시의 활력을 증가시키고, 이로부터 보행이 다시 창출되어 건강하고 행복한 지역사회를 만드는 도시로 의미한다. 메디컬 사회통합·건강친화·지속가능·접근성·상호의존·결속과 같은 가치를 중요시하였다. 그러면서 주민의 건강 진단 데이터, 메디컬 및 개호 보험의 의료비 청구서 데이터 등의 메디컬, 건강, 근린환경, 커뮤니티, 사회적 자원 데이터를 지속적으로 수집하고 공유하는 지자체 공동의 데이터 베이스인 건강 클라우드를 구축하여 진행도를 시각화, 지표화하여 지자체의 고령친화 정도를 파악하는 방안으로 활용하였다.

지역포괄케어시스템은 AIC를 할 수 있도록 삶·메디컬·간호·예방·생활지원을 제공하는 것을 목표로 도시계획 마스터플랜과 연계하여 생활권 단위에서 지원되고 있다. 클라우드를 통한 다양한 지표들을 수집, 분석하고 지구 차원의 진단 결과에 따라 도시계획 및 건강·메디컬·복지부서등이 협력하여 횡단적인 패키지형 정책을 추진한다는 점에서 주목할만하다.

앞으로 늘어나는 고령인구의 삶의 질 향상을 위해서는 메디컬·복지·일자리 지원 외에, 고령자가 거주하는 지역의 근린환경 개선을 통한 메디컬, 복지 지원프로그램과 사업을 통합적으로 추진할 필요가 있다(양재섭 외, 2021).

#### 4. 계획안의 기본 구상 및 계획

##### 4.1 계획 대상지 선정 및 분석

대상지는 WHO가 제안한 가이드라인의 세대 간 통합 필요성이 대두될 수 있는 위치와 고령화가 급격하게 진행될 수 있는 정도를 기준으로 한다. 그리고 주변에 폐교를 통해 문화시설 연계 가능성, 지역성이 뚜렷한지 확인하고 AIP를 위한 주거·의료·복지가 복합화될 수 있는 서울 광진구 화양초등학교(폐교)일대로 선정하였다.



그림 2. 화양초등학교(폐교) 인근 현황



그림 3. 대상지 접근성 및 입지환경 분석

주변에 건국대학교와 화양초로 인해 다양한 연령이 있었으나 초등학교의 폐교로 인한 인구이동으로 청년층의 인구수가 매우 많은 편이다. 폐교된 화양초 건물은 현재 미활용상태이며 운동장은 주민을 위한 주차장으로 활용되고 있다. 위의 그림 2와 같이 주변의 제일시장과 건대 맞의거리로 유동인구가 많으나 대상지와 맞의거리 사이의 도로를 기준으로 유동인구의 차이가 명확하게 벌어진다. 따라서 주변에 복지시설과 문화시설이 부족하고 저층주거지로 이루어져 있어 개발을 통해 압축적 고령친화도시를 제안하고자 하였다. 그림 3과 같이 대상지에 인접한 도로는 6~7m로 인접한 4개의 도로 중 3개의 도로가 일방통행의 도로이며 학교 인근을 제외하고 그 외의 도로는 보차분리가 진행되지 않은 길이였다. 인접한 도로와 대상지 내부의 골목길이 좁은 와중에도 갓길주차로 인해 더 좁고 혼잡한 상황이다.

##### 4.2 수요조사를 통한 기본 구상 및 프로그램

기본적으로 대상지 인근의 현황 및 필요 프로그램들을 분석하기 위해 설문조사로 대상지 인근의 교통환경과 복지·문화시설, 주거환경, 커뮤니티, 필요한 프로그램들의 구성으로 설문항목을 설정하여 2024년 2월 17일에 1대 1 대면조사로 총 72부를 회수하여 분석하였다.

교통환경영역에서 대상지 내의 골목길에서 가장 불편한

점을 분석한 결과 골목길이 좁다(37.5%), 어둡다(18.1%), 주차공간이 없다(9.7%)를 문제점으로 지적하였다. 복지·문화시설 영역에서 이용도를 조사하였을 때 안함(87.5%), 한달에 1~2회(5.56%), 주 1~2회(6.94%)로 이용하지 않는 사람들이 대다수였다. 이에 참여하지 않는 이유로 집과 거리가 멀어서(30.16%), 수강하고 싶은 프로그램이 없어서(36.51%), 시간이 없어서(26.98%)로 수강하고 싶은 프로그램의 부재가 큰 문제점으로 지적되었다. 수강하고 싶은 프로그램이 있다면 작성해달라는 문항에 운동, 수영, 자격증 관련수업, 공예, 음악, AI교육, 전시 등의 다양한 프로그램들이 제안되었으며 운동, 전시, 교육프로그램을 필요로 하였다.

설문을 통해 지역의 문화시설과 복지시설의 부재, 복지시설의 필요성, 필요한 문화프로그램의 종류 등을 파악하였다. 이를 바탕으로 그림 4와 같이 현재 대상지의 사회적, 문화적, 도시적 요소를 고려하여 문화시설과 AIP를 위한 의료·교육·복지시설의 기능을 접목한 시설로서 복합화된 프로그램들을 도입하고 다양한 세대의 도시민들의 욕구를 충족시킬 수 있는 공간을 갖추어 계획하였다.

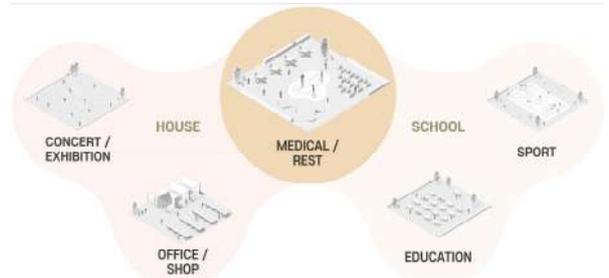


그림 4. 폐교 인근 주거지에 제안하는 재활메디컬 프로그램

용도변경이 어려운 폐교는 현재의 형태를 유지하며 교육공간과 기존의 운동장들을 활용하고 건물과 연계하여 저층부에 스포츠 프로그램을 제안한다. 대상지에는 주거와 문화, 의료를 통합한 시설을 계획하고자 하였다.

##### 4.3 건축 계획

일방통행도로와 폭이 좁은 도로들을 8m의 양방향도로로 확폭하고 보행이 많은 도로는 도보중심가로로, 차량이동이 많은 능동로13길은 차량중심가로로 보차분리를 진행하였다. 대상지 내부의 공원부지는 그대로 연계하되 능동로의 큰길에서 공원으로 바로 진입할 수 있는 공공보행통로를 제안하여 교통편의성과 보행환경, 야외환경을 개선하는 마스터플랜을 다음 그림 5와 같이 계획하였다.

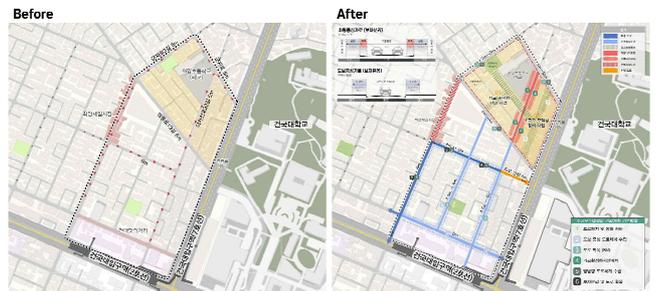


그림 5. 마스터플랜 전(左), 후(右) 비교

메디컬과 운동, 문화시설의 영역을 분리하여 3개의 동으로 배치하였으며 1층에는 운동시설과 전시 등의 문화시설을 통해 지역 주민들, 유동 이용객들이 유입될 수 있도록 하였다. 2층부터 모든 동들을 연결할 수 있는 선형 보행공간인 트랙(track)을 배치하여 어디든 누구든 넘나들 수 있도록 조성하였다. 3층은 오피스를 위한 건물로서 고층으로 갈수록 프라이빗한 사적영역으로 구획하였다. 세부 내용은 다음 그림 6과 같다.



그림 6. 1, 2층 평면도 계획안

주거는 공유하는 정도에 따라 공유주방 및 공유거실, 외부의 공유테라스를 통해 모두 연결되는 ALL 공유동, 유닛안에 주방과 거실은 있으나 필요에 따라 나와서 공유할 수 있는 선택적 공유동, 외부 테라스로만 공유되는 테라스 공유동으로 총 3개의 동으로 구성하였다.



그림 7. 주거 기준층 계획 및 순환 동선, 주거 유닛

세부 유닛은 그림 7과 같이 공유주방과 공유거실을 가지며 거실과 부엌이 없는 '오픈 공유형', 테라스만 공유하는 '테라스 공유형', 유닛 내부에 거실과 부엌은 있으나 공유 거실과 공용부엌, 연결되는 테라스를 가진 '자유공유형'으로 유닛을 구획하였다. 전체적으로 단차 없는 출입구와 접자안내판, 무단차 주진입 등의 B.F 설계를 통해 이동과 보행에 큰 어려움 없는 생활을 할 수 있도록 하였다. 모든 동은 순환되며 연결되는 플랫폼 트랙 및 순환 동선을 가질 수 있도록 계획하였다.

### 5. 결론

본 연구는 고령화와 저출산에 의해 변화를 겪고 있는 도시공간에서 인구구조의 변화에 따라 노인주거 공간도 새롭게 제안되어야 한다는 필요성에서 시작되었다. 이를 위해 노인을 부양의 대상으로 보는 것이 아니라, 커뮤니티의

구성원으로서 지역사회 계속거주(AIP)와 AIC 실천을 위한 고령친화도시의 개념과 방향, 국내의 카네이션마을 사례와 일본의 SWC 사례를 참고하였다. 이를 바탕으로 제안한 노인주거 공간의 기본 설계 계획안의 방향은 다음과 같다.

첫째, 대상지 인근의 좁은 도로확폭, 일방통행도로의 양방향도로 변경, 공공보행통로의 연결을 통해 외부환경 및 시설의 접근성과 편리성, 안전성을 높이고 교통수단의 편의성을 높이고자하였다. 둘째, 설문을 통해 필요한 프로그램들을 수집하여 유동인구가 많은 저층부에 문화·스포츠의 프로그램을 집약하고 고령을 위한 재활 메디컬의 프로그램을 복합화하여 건대입구역 기준 약 320m 지점부터 분절되어 있는 유동인구를 최대 550m까지 늘릴 수 있도록 제안하였다. 많은 건대입구역부터 반경 약 320m를 최대 550m까지 늘릴 수 있도록 제안하였다. 셋째, 인접한 폐교시설을 용도변경하지 않고 있는 그대로의 상황에서 사용하여 학교역할의 오픈스페이스를 유지하되 공공시설의 재사용이라는 도시적 활용방안을 제시한다. 넷째, 고령의 평생교육과 복합된 주거에 개인 성향에 따라 선택 가능한 다양한 공유공간(공유 거실, 공유 주방 등)을 계획하고 이 공간을 거점으로 커뮤니티를 만들 수 있도록 층별로 제안하였다.

이를 통해 광진구 화양동의 폐교 일대를 대상으로 압축된 고령친화도시를 제안하였다. 폐교와 주변 지역주민들이 영위할 수 있는 문화·의료·복지시설이 복합화된 새로운 주거 형태로 제안함으로써 노인을 비롯한 전 세대의 모든 시민이 질 좋은 일상 생활권을 확보할 수 있도록 하고자 하였다. 더불어 노인복지정책과 AIP, AIC를 물리적인 공간으로 조성하여 지원한다는 측면에서 의의가 있다.

그러나 압축된 고령친화도시를 하나의 필지로 제안한 것이기 때문에 도시재생 및 사회문제 측면, 커뮤니티형 주거 등의 분야에서 지속적인 후속 연구가 필요하다.

### 참고문헌

1. 양재섭 외, 서울시 고령인구 밀집지역 사회공간적 특성과 근린환경 개선방향, 서울연구원 연구보고서, 2021
2. 이종섭 외 2인, 전라북도 고령친화도시 조성방안 연구, 전북연구원, 2023
3. 정은하, 해외의 고령친화도시정책사례와 시사점, 세계와 도시 12호(서울연구원), 2015
4. 정창석 외, 수도권의 인구감소로 인한 학교들의 폐교문제와 폐교의 활용 및도시공동체 재생 - 노인주거와 지역커뮤니티를 중심으로-, 한양대학교 공학대학원 석사논문, 2024
5. [https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT\\_1B81A21](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B81A21) (인출일 : 2024.09.13.)
6. <https://www.donga.com/news/Society/article/all/20240621/125558238/2> (인출일 : 2024.09.11.)
7. <https://www.hankyung.com/article/2024060721651> (인출일 : 2024.09.13)
8. <https://www.pmnews.co.kr/118289> (인출일 : 2024.09.13)

# 장소적 정체성에 근거한 시장아파트의 재생방안에 관한 연구

- 대구 산격종합시장아파트를 중심으로 -

## A study on regeneration plans for market apartments based on locational identity

- In Case of Sangyeok Market Apartment in Daegu -

○이 대 엽\* 이 진 석\*\*

Lee, Dae-Yeob Lee, Jin-Seuk

### Abstract

The purpose of the study is to diagnose the reasons for the decline of market apartments in the form of residential-commercial complexes that occurred against the backdrop of large-scale residential areas in Daegu and to propose regeneration measures. In particular, we discover the sense of place in Sangyeok-dong, Daegu, derive physical and programmatic relationships based on it, and actively link it to the site. This proposes a complex program appropriate for the region, allowing it to exist as a sustainable local community.

키워드 : 장소성, 시장아파트, 리노베이션, 증개축, 교육커뮤니티시설

Keywords : Sense of place, market apartment, renovation, expansion and renovation, educational community facilities

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

1970년대 도심에는 대단위 주택가를 배경으로 주상복합형식의 시장아파트들이 대거 등장했지만, 현재는 유통시장과 온라인시장에 밀려 점차 사라지고 있는 추세이다. 도시 재생을 위해 막대한 사업비를 투자하고 있지만, 근본적인 문제가 해결되지 않고 대부분 공실로 남아있는 현실이다.

현재 산격종합시장아파트의 다양한 공간적 조건은 커뮤니티를 활성화하고 새로운 오프라인 시장의 트렌드를 주도할 잠재성을 지니고 있지만, 이를 위한 구체적인 방안에 대한 연구는 미흡한 상황이다. 이에 본 연구는 쇠퇴한 시장아파트의 재생방안을 모색하기 위해 장소성의 특성과 계획방법을 적용한 지역 커뮤니티 공간으로의 전략을 제안하고자 한다.

#### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 대구광역시 북구 산격동에 위치한 산격종합시장아파트와 산격시장 일대를 대상으로 한다. 현재 쇠퇴한 이 공간의 장소적 정체성을 발견하고, 장소성의 특성요소를 적용한 재생방안을 도출하는 데 중점을 둔다.

첫째, 시장아파트의 배경과 공간 형식에 대한 분석을 진행한다. 둘째, 산격종합시장아파트가 가지고 있는 장소적 정체성을 구축하는 다양한 요소를 분석한다. 셋째, 장소성의 특성과 그 계획 방법을 반영한 리노베이션 사례를 통해 시장아파트 내외부적 조건의 활용 가능성을 파악한다. 넷째, 이러한 분석을 토대로 장소적 정체성에 근거한 설계 계획안을 제시한다.

### 2. 시장아파트의 배경에 대한 일반적 고찰

#### 2.1 시장아파트의 역사적 배경

1960년대 이후 박정희 정부의 경제 개발 5개년 계획이 시행되면서 산업화가 본격화되었고, 이에 따라 급격한 인구 증가와 도시화로 인해 많은 사람들이 집중되기 시작했다. 정부는 극심한 주택난을 해결하기 위해 공동주택 공급 정책을 시행하기 시작했다. 토지 이용 효율을 극대화하기 위해 기존과는 다른 건축적 해법이 등장하기 시작했으며, 시장아파트뿐만 아니라 맨션아파트, 시민아파트, 주택공사아파트 등 다양한 아파트의 유형이 등장하게 되었다. 1)

#### 2.2 시장아파트의 계획적 특성

##### 2.2.1 배치 및 진입형식

시장아파트는 대체적으로 도심 내에서 협소한 블록에

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, archilee@ut.ac.kr)

1) 이우석, 남가좌동 좌원상가 리노베이션 - 지역사회와 연계를 통한 새로운 프로그램 구성 및 노후화된 시설 개선, 2016

계획되는 경우가 많았기에 블록의 형태에 의해 건물 형태가 결정되는 특성이 있다. 이는 토지 이용 효율을 극대화하고자 했던 목적으로 발생된 결과이다. 배치 방식에 따라 크게 블록형과 선형으로 구분지을 수 있으며, 블록형은 시장과 주거층이 분리되어 계단식으로 형성되는 방식이며, 선형은 협소한 폭으로 인해 시장과 주거가 일체화된 방식이 대다수이다. 게다가 시장아파트는 저층부가 판매시설로 계획되었기 때문에 타 주거유형과 비교해보았을 때, 훨씬 많은 진입구가 형성되어 있다.

### 2.2.2 공간구성

시장아파트는 블록의 형태에 맞춰 대지를 최대한 활용한 건물이기 때문에 보통 공공공간이 건물 내부에 한정될 수 밖에 없다. 시장과 주거 영역이 구분되어 있는 블록형 시장아파트의 경우 시장의 지붕부분, 즉 발코니 부분이 주거민을 위한 공간으로 활용되고 있다. 프로그램은 주로 놀이터, 빨래터 및 휴식 공간 등으로 구성되어 있다. 반면 협소한 폭으로 인해 공공공간을 구성할 여유가 없는 선형적 시장아파트는 옥상을 공공공간으로 활용해왔다. 2)

표 1 공간 활용 방식에 따른 시장아파트의 분류

	건물명	산격종합시장	낙원상가	세운상가
블록형	공공공간			
	용도	중정, 빨래건조	중정, 휴식처	중정, 주차장
선형	건물명	동대문	서소문	유진상가
	공공공간			
	용도	옥탑, 화단	옥탑, 휴식처	놀이터

## 3. 산격종합시장아파트의 장소적 정체성에 대한 고찰

### 3.1 장소성의 정의

장소성은 이러한 장소의 본질, 구체적으로는 장소가 지니는 의미이며, 인간의 체험을 통해 나타나는 물리적인 환경에 대한 의식(인식)이라 할 수 있다. 또한 어떤 장소에 대한 의식적 애착이며 그 장소의 정체성(즉 그 장소의 동일성과 다른 장소와의 차별성)으로 구성된다. 3)

### 3.2 산격종합시장아파트의 장소성 구축요소

장소성은 크게 물리적 요소·상징적 요소·행태적 요소 3가지로 구분하여 이해할 수 있다. 4)

#### 3.2.1 물리적 요소

장소성을 구축하는 데 있어 가장 뚜렷한 속성 중 하나로, 실체적이고 시각적인 특징을 가진다. 산격시장 건물들과 아파트의 공간 구조적인 부분뿐만 아니라 시장의 모든 골목길과

동선, 그리고 교육박물관과 같은 인프라 등 존재하는 실체 모두가 포함된다. 또한 교육박물관의 외부공간에 조성된 식재들과 같은 주변 환경요소도 장소성을 구축하는 데 있어 중요한 요소이다.

#### 3.2.2 상징적 요소

인간의 경험을 속성으로 하여 장소의 의미가 드러나는 요소를 뜻한다. 인간과 장소의 정서적 관계이며 장소에 대한 느낌과 정체감이라고 할 수 있다. 약 40년 동안 지역 주민들에게 누적된 시·공간적 인식은 시장의 상업적 성격으로 장소에 대한 가장 대표적인 정체감으로 볼 수 있다. 또한 4동의 외부마당과 입면이 가지고 있는 고유의 패턴은 주민들이 인지하는 상징 요소 중 하나이다.

#### 3.2.3 행태적 요소

무형 요소로써, 생활양식이나 문화, 인적 자본 등을 의미한다. 과거 40년 이상 지속되어 온 산격시장의 상업적 커뮤니티를 대표적인 요소로 볼 수 있으며, 대구교육박물관에서 행해지는 교육 관련 활동 등이 포함된다. 이 뿐만 아니라 대학로의 상업적 교류와 대학생들의 문화 커뮤니티도 장소의 성격을 나타내는 행태로 볼 수 있다.

표 2 산격종합시장아파트의 장소성 구축요소

구축 요소	대상지 해당 요소	
물리적 요소	내부	아파트의 원형, 입면
		6m x 6m의 내부 공간 체계
	외부	교육박물관과의 레벨 차이 주변 환경요소(박물관의 외부공간) 골목길 및 진입 동선
상징적 요소	산격시장이 지닌 상업 프로그램의 상징성	
	외부 마당 및 입면의 패턴	
행태적 요소	시장의 상업적 커뮤니티	
	대구교육박물관의 교육 행태	
	대학로 상업 및 문화 커뮤니티	

## 4. 장소성 표현방법에 의한 리노베이션 사례 분석

### 4.1 장소성의 표현방법

장소성은 장소의 물성, 행태, 심리적 요인들을 통해 형성되며, 그렇게 형성된 장소성은 리노베이션에서 역사성, 연속성 등 다양한 특성을 지니게 된다.

표 3 장소성의 표현방법

장소성의 표현방법	특성 요소
건축물의 원형, 골목길, 입면	역사성
입면의 패턴, 높이, 배치, 동선	연속성
빛, 물, 벽을 통한 공간의 가시적인 경계	영역성
건축물의 역사, 문화적 상징요소 재현	상징성
주변 환경 요소의 내부 도입	자연성
과거 사건, 기억을 통한 장소의 의미화	맥락성

### 4.2 사례 분석

#### 4.2.1 개수 보존방식을 통한 장소성 특성 표현

2) 강승현, 1960-1970년대 서울 상가아파트에 관한 연구, 2010

3) 국토연구원 전자도서관

4) 조기민, 근대건축물에 나타나는 장소성의 특성을 적용한 리노베이션 계획안, 2017

표 4 히메지 시립 미술관 / 일본 히메지시 (1983)

			
특성요소	표현 요소		표현 방법
역사성	형태	재료	벽돌 외관을 보존하여 과거 흔적 투영
상징성		매스	기존 육군 병기창 창고의 모습을 보존해 상징적 이미지 유지
맥락성	내부	공간	용도를 미술 문화시설로 변경하고, 과거 역사적 작품을 전시

#### 4.2.2 증축을 통해 주변 맥락에 대응하는 현대적 개입 방식

표 5 미국자연사박물관 Gilder Center / 미국 맨해튼 (2023)

			
특성요소	표현 요소		표현 방법
연속성	배치	입면	기존 건물들을 압도하지 않고, 적절히 어울리며 파사드의 연속성을 유지
역사성	형태	재료	로마네스크 양식을 현대적으로 해석하여 밀퍼드 펠크 화강암, 투명유리 사용
영역성		매스	기존 외벽과 대조되는 밝은 색을 통해 새로운 입구로서의 영역성 확보
상징성			기존 박물관의 모습을 보존해 상징적 이미지 유지
맥락성	내부	공간	박물관의 교육적 성격을 유지하여 장소와 공간의 연상을 유도

#### 4.2.3 판을 활용한 저층부 보존 및 상층부 활성화

표 6 신 아크로폴리스 박물관 / 그리스 아테네 (2009)

			
특성요소	표현 요소		표현 방법
연속성	배치	보이드	건물의 하부 영역에 기존 유적지가 보존되어있으며 보이드를 통해 상층부와 연속
역사성	형태	재료	기존 건물 재료 및 역사적 흔적을 보존
상징성		매스	기존 박물관의 모습을 보존해 상징적 이미지 유지
자연성	외부	페이빙	주변의 암석을 판의 재료로 연장하여 환경 요소를 연결
영역성	내부	흔적	역사적 흔적을 유지함을 통해 과거 공간의 영역을 가시적으로 표현
맥락성		공간	판은 주변 맥락에 대응하는 동선으로 형성, 상층부를 활성화

따라서 본 계획안은 위 리노베이션 사례 분석 내용 참고 및 대상지에 적용할 수 있는 방안으로 발전시켜, 아파트와 시장 일대를 중심으로 장소성의 특성을 적용한 지역 커뮤니티 공간을 제안하고자 한다.

## 5. 계획안의 기본 구상 및 계획

### 5.1 계획 대상지 분석

산격동은 경북대학교뿐만 아니라 영진전문대학교를 비롯한 11곳의 초·중·고등학교가 위치하여 하나의 학군을 이루고 있다. 교육시설과 대단위 주택 단위의 영향으로 동북로를 따라 학원가도 굉장히 잘 발달되어 있는데, 대부분 사교육에 치중되어 있는 상황이다. 반면 공공 교육 공간은 현저히 부족한 시점에서, 주변의 창업놀이터 및 대학교의 창업지원단과 같은 프로그램과 연계하여 교육 커뮤니티 형성을 도모할 수 있다.

또한 동북로를 따라서 섬유유통망이 지나고 있으며, 산격시장은 패션 쇼핑지구의 역할을 수행하여 의류 관련 산업이 잘 발달되어 있다. 이에 더불어 패션 문화시설 및 관련 학과 동아리와 연계하여 지역 산업을 활용할 가능성이 있다.



그림 1 교육 및 패션 인프라의 연계 가능성

산격종합시장아파트의 북측에는 산격시장이 존재하며, 가설 구조물을 통해 상업 프로그램을 서로 공유하며 공생하는 관계로 볼 수 있다. 일대에서 가장 변화가인 동북로에서 아파트로 접근하는 대부분의 동선이 산격시장 골목을 활용한다는 점에서 굉장히 중요하다고 볼 수 있다.

산격종합시장아파트의 경우 시장과 주거층이 분리된 블록형 시장아파트로 특정 지을 수 있으며, 낮은 루프탑으로 인해 1층과 연계할 수 있다는 건축적 활용성을 지니고 있다. 게다가 1층 마당은 사방으로 인접한 골목과 연결되어 있기 때문에 맥락적 연계가 충분히 가능하다. 그리고 6m x 6m의 일정하고 반복적인 구조 간격은 활용 방식이 다양하기 때문에 보존할 가치가 있다.

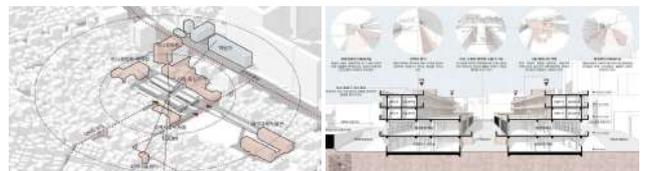


그림 2 주변 현황 및 아파트의 공간 구조

### 5.2 기본구상 및 프로그램 제안

지역사회의 다양한 관계들을 고려하여, 학습 공간부터 창작문화공간 등 교육 관련 커뮤니티 프로그램으로 구성한다. 특히 지역산업과 연계한 창업보육 프로그램을 통해 평생교육을 함께 지원한다.

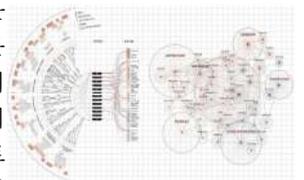


그림 3 지역사회를 고려한 교육커뮤니티 프로그램

### 5.3 장소성 적용 계획

### 5.3.1 증개축을 통한 역사·영역·상징성 적용

기존 아파트가 가진 외부 마당과 6m x 6m의 공간 구조를 보존함으로써 과거의 모습을 투영시키도록 유도하였다. 동시에 기존 외벽과 대조되는 버티컬 매스를 증축하고, 커튼월·유글라스와 같은 차별화된 재료를 통해 새로운 입구로서의 영역성을 확보하였다. 또한 기존 시장아파트의 입면에서 나타나는 반복적인 창 배치와 보존하되 재해석하여 상징적인 입면을 구현하였다. 더불어 대다수 주변 건물과 지닌 적벽들의 이미지를 아파트에 가져와서 의미를 부여한다.



그림 4 증축 매스의 현대적 개입

### 5.3.2 도서 광장과 판을 통한 연속·맥락성 적용

활용도가 낮은 지하를 확장하여 교육박물관과 레벨을 동일하게 맞추고 공공적 성격의 도서 광장을 형성한다. 이를 통해, 교육박물관의 프로그램 성격을 아파트 내부까지 가져옴으로써 연속성을 가지게 한다. 또한 판을 통해 스토어프론트 플랫폼을 활성화시킴으로써 기존 산격시장의 상업적 성격을 유지하여 과거의 맥락과 연결시키고, 브릿지를 통해 물리적인 연속성을 형성한다.

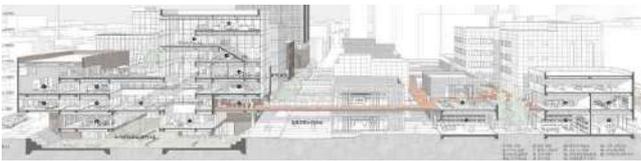


그림 5 도서광장 및 산격시장에 연결되는 판

### 5.4 배치 및 평면 계획

접근성을 고려하여 주출입구를 유동인구가 가장 많은 산격시장 입구로 설정하고, 일대를 활성화시킨다. 또한 증축된 복합교육지원동은 사이트 내에서 대칭적으로 배치되어 자체적인 질서를 형성한다. 코리빙 하우스는 주변 공영주차장에 연접하도록 배치했으며, 주변의 규모와 유사한 형식으로 대응한다.

지상 1층에서는 지역 내 여러 방향으로 연결되는 도서 광장을 확장하고 교육박물관과 연계시킨다. 도서관과 더불어 교육지원센터 및 강연실 등을 함께 배치하여 공공성을 확보한다. 또한 시장을 마주 보는 공간은 팝업스토어를 배치하여 상업적 프로그램으로 대응할 수 있도록 한다. 2층 이상부터는 기존 아파트가 가지고 있던 공간 구조를 활용하여, 공방 및 LAB과 같은 프로그램을 배치하고 증축된 건물을 통해 대공간 및 휴식공간을 형성한다. 이 외에도 교육커뮤니티에 도움이 되는 창작문화 및 창업보육공간을 배치한다.



그림 6 지상 배치도 및 2층평면도

### 5.5 단면 계획

프로그램적 특수성에 따른 수직증축 전략을 적용하여 연구·지원·학습 3가지의 공간이 각 동마다 특정 비율로 형성되어 있으며, 이를 통해 프로그램 간 유기적 연계를 도모하여 공실률을 낮춘다. 산격시장의 형성된 판은 브릿지를 통해 아파트까지 연결되어 상업적 프로그램을 공유한다.



그림 7 프로그램적 특수성의 증축 전략

### 6. 결론

본 연구는 쇠퇴한 지역 일대에 새로운 역할을 제안하여 활기를 되찾는 것을 목적으로, 현재 시장아파트의 공간 구성과 쇠퇴한 시장 상층부에 대한 문제점을 파악하고 장소의 물리적·맥락적·프로그램적 활용 가치를 면밀하게 확인하여 적합한 리노베이션 방식을 판단했다.

연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 골목길과 지하 공간을 확장하여 교육박물관과의 연속성을 확보함으로써 교육 커뮤니티를 위한 공공성을 확보하였다. 둘째, 장소적 정체성을 고려하여 기존 건물의 공간 구조를 유지한 채 증개축을 진행하여 교육 공간을 확보하였다. 수직증축된 건물은 프로그램적 특수성을 지니고 있어 수직증축된 건물은 프로그램적 특수성을 지니고 있어 고질적인 공실문제를 타파할 수 있으며, 다양한 프로그램 간의 연계를 실현한다. 셋째, 접근성이 높은 산격시장 영역에 판을 형성하여 스토어프론트 플랫폼을 구현하고, 시장의 상층부를 활성화시킨다. Back of House를 새롭게 개방시키는 전략으로 루프탑 레벨에서도 사람들의 행태가 존재하도록 유도한다.

결론적으로, 본 연구는 쇠퇴한 도시 공간이 단순한 물리적 재생에 그치는 것이 아니라, 교육 커뮤니티의 결합을 통해 시장아파트의 공간적 잠재력을 극대화하고, 이를 통해 지역 사회의 활성화를 유도한다. 또한, 본 연구에서 제시한 리노베이션 방안은 지속 가능한 도시 재생의 중요한 사례로, 공간의 물리적 개선뿐만 아니라 사회적, 문화적 측면에서도 큰 가치를 지니게 된다.

### 참고문헌

1. 이우석, 남가좌동 좌원상가 리노베이션 - 지역사회와 연계를 통한 새로운 프로그램 구성 및 노후화된 시설 개선, 2016
2. 강승현, 1960-1970년대 서울 상가아파트에 관한 연구, 2010
3. 국토연구원 전자도서관
4. 조기민, 근대건축물에 나타나는 장소성의 특성을 적용한 리노베이션 계획안, 2017
5. 윤소진, 파사드 부분 보존 및 증축을 통한 석관동 338-18번지 리노베이션 계획, 2021
6. 김미영, 장소성 형성을 위한 도시공원의 유형에 관한 연구, 2013

# 전통 한옥과 현대 한옥의 공간 구성에 관한 비교 분석 연구

## - 조선시대 가옥과 현대 가옥의 비교를 중심으로 -

### A Comparative Study on the Spatial Composition of Traditional Hanoks and Modern Hanoks

- A comparison between Joseon Dynasty and modern house -

○한민지<sup>\*1)</sup>      원호성<sup>\*\*</sup>  
Han, Min-Ji      Won, Ho-Sung

#### Abstract

The hanok, which had been gradually decreasing, has been receiving increasing attention since the 1990s as its value has been reexamined. In a situation where environmental destruction has become serious, hanoks using eco-friendly materials such as wood and yellow clay instead of cement have been drawing attention for their special advantages, and the quiet traditional atmosphere of hanoks has been appealing to people who want to escape the bleakness of the city. In response to this increase in demand, hanoks using modern materials and uniform designs have emerged. This has led to controversy over whether hanoks with reduced traditional elements are truly hanoks. However, the spatial composition of hanoks has developed in various ways in line with the social and cultural changes of the times. Therefore, this study seeks the future direction of hanok development and hopes that the identity of traditional hanoks will be well reflected in the overall design of our country.

키워드 : 전통한옥, 현대한옥, 공간구성, 전통성

Keywords : Traditional Hanok, Modern Hanok, Space Composition, Traditionality

#### 1. 서론

##### 1.1 연구의 배경 및 목적

한옥은 환경 친화적이고 아름다운 한국의 전통 건축 양식이다. '한옥'이라는 용어는 선사시대부터 지어진 고유의 건축을 의미하며, 좁은 의미로는 '주거용 살림집'을 포함하고, 넓은 의미로는 '한국 전통 건축 전체'를 포함한다. 한옥은 지역 특성에 따라 다양한 형태를 띠며, 사계절에 적합한 과학적 지식이 축적되어 있어 우수한 건축 양식으로 평가된다. 그러나 근대화 과정에서 한옥의 맥이 거의 단절되었다. 현대인들은 생활의 불편함이나 유지 관리의 어려움으로 한옥을 선호하지 않으며, 잦은 재건축과 개발로 인해 많은 전통 한옥이 사라졌다. 대신 아파트와 같은 양식 건축물이 증가하며 한옥의 자리는 줄어들고 있다.

1990년대부터 한옥의 가치가 재발견되면서 관심이 높아지고 있다. 친환경적인 한옥은 도시의 삭막함을 피하려는 사람들에게 매력적으로 다가오고 있다. K-컬처의 영향으로 전통 건축 양식을 보존하고 현대에 적용하려는 노력이

중요해지고 있으며, 서울시를 비롯한 여러 기관에서 한옥 보전과 현대화를 위한 지원이 활발히 이루어지고 있다.

현대의 한옥은 과거의 모습에 머물지 않고 현재의 시대상을 반영하는 형태로 변화하고 있다. 그러나 전통적 요소가 줄어든 한옥에 대한 논란도 있으며, 원래 한옥은 지역과 시대에 따라 다양하게 변화해왔음을 이해해야 한다.

이에 본 연구는 전통과 현대의 한옥 공간 구성을 비교 분석하여, 전통 한옥의 특성이 어떻게 현대에 적용되고 있는지 알아보고, 미래의 한옥 발전 방향에 대해 논의하고자 한다.

##### 1.2 연구 방법 및 범위

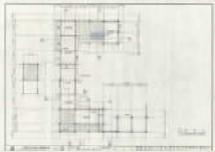
본 연구는 문헌적 고찰을 통해 전통한옥과 현대한옥의 차이점 및 발전 방향을 기능과 문화 중심으로 비교하고자 한다. 한옥은 한국 전통 건축 양식을 통칭하는 개념으로, 수천 년에 걸쳐 지역과 시대에 따라 다양한 건축 양식의 차이를 보여준다. 이에 따라, 전통한옥의 범위 선정 시 문헌 자료가 풍부한 조선시대를 적합한 기준으로 설정하였다. 이를 바탕으로 본 연구는 조선시대 한옥과 현대 한옥의 배치 및 평면 형태를 비교 분석하여 현대 한옥이 조선 시대에 비해 어떻게 변화해왔는지를 살펴본다. 이를 통해, 개성이 뚜렷한 현대 사회의 한옥이 전통에 기반하여 발전할 수 있는 방향성을 모색하고자 한다.

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

표1. 조선시대 한옥 사례

이름	정면도	평면도
강릉 조수환 가옥		
나주 홍기종 가옥		
김두한 가옥		

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 선행연구 고찰

조선시대 한옥과 현대 한옥을 비교 분석하기 위해 조선시대 한옥과 현대 한옥의 특성에 대한 선행연구를 살펴보았다.

김장권(2021) “현대한옥의 평면특성 연구”에서는 현대 한옥의 평면 특성을 시대적, 사회적 분위기를 고려하여 전통한옥과 비교하여 고찰하고 사례분석을 통해 미래 한옥과 더 나아가 미래 한국 건축의 방향성을 제시하였다. 이혜경, 강경호(2007) “도시적 맥락에서 본 전통한옥의 공간구성 변화에 관한 연구”에서는 전통한옥에서 도시한옥까지의 공간구성 변화를 도시적 맥락을 통해 파악하고 도시한옥에서도 변하지 않은 원형적 공간구조를 고찰하여 주변 민가와와의 관계성에 대한 접근방식을 제시하였다. 김영현, 신문기(2010) “전통 한옥과 도시형 한옥의 특성비교에 관한 연구”에서는 전통한옥과 도시형 한옥의 공통점과 차이점을 양동마을과 북촌 주거건물의 사료조사를 통하여 전통한옥의 개념을 확립해서 외국인에게 한옥을 한류로 알릴 수 있을 자료를 제공하였다. 윤영일(2010) “전통한옥의 공간구성에 관한 특성과 현대한옥의 지속성에 관한 연구”에서는 전통가옥의 공간구조 특징과 현대인이 선호하는 공간구성에 대해 연구하여 전통가옥의 공간구성을 현대한옥에 적용시켜도 현대식 생활에 불편함을 느끼지 않을 수 있는 공간적 특징에 관하여 연구하였다.

### 2.2 전통한옥의 개념

2001년 국립국어연구원의 표준국어대사전에 따르면, 한옥은 한국 고유의 형식으로 건축된 집을 양식 건물에 상대하여 지칭하는 용어이다. 이는 단일 형식을 나타내지 않으며, 전통 방식으로 건축된 모든 구조물을 포함하여, 양

반과 평민, 궁궐과 사찰, 가옥 등 다양한 형태가 모두 한옥으로 분류된다.

손승광과 김미선(2012) “20세기초 전통한옥의 개량과 지속가능성 연구”에서 한옥이 강한 동질성을 지니며, 이는 한국인의 정체성을 나타내는 중요한 문화적 요소라고 언급하였다. 김환용(2023) “전통주거건축의 평면형태에 따른 여름철 대청마루의 통풍효과에 관한 연구”에서 한옥이 한국의 기후에 적합한 형태와 성능을 갖추고 있으며, 자연 속의 건축을 추구한다고 강조하였다. 김남국과 김경순(2023) “한국 전통한옥의 개념을 적용한 신한옥 특성에 관한 연구”에서 한옥을 고유 전통 양식으로 이해해야 한다고 주장하였다. 최영준(2023) “주거공간으로서의 한옥 2제”에서 한옥이 한국 전통 건축의 집합체로서 공적 및 사적 기능을 모두 수행할 수 있음을 설명하였다.

이와 같은 선행 연구를 통해 전통한옥은 지리적, 기능적 성격에 따라 다양한 형태를 지니며, 한국의 정체성과 선조들의 지식을 반영한 건축물임을 알 수 있다. 본 연구에서는 조선시대에 지어진 한옥을 중심으로 분석하여, 조선시대 한옥과 현대한옥의 공간 구성을 비교하고, 미래의 한옥 발전 방향에 대해 고찰하고자 한다.

### 2.3 현대한옥의 개념

[한옥 등 건축자산의 진흥에 관한 법률 제2조]에 따르면, 한옥은 ‘주요 구조가 기둥, 보 및 한식 지붕틀로 된 목구조로서 전통양식이 반영된 건축물 및 그 부속건축물’로 정의된다. [전주시 한옥보전 지원 조례 제2조]와 [서울특별시 한옥 보전 및 진흥에 관한 조례 제2조]에서도 유사한 정의가 제시되어 한옥의 구조적 특징이 강조된다.

한국은 일제강점기 이후 도시 개발을 통해 주거 공간을 경제적 이익을 추구하는 방향으로 발전시켰으며, 1930년대부터 1960년대까지 자연적으로 형성된 한옥 필지를 일정하게 분할하였다. 이 과정에서 전통한옥의 형태는 도시주택의 유형으로 변화하게 되었다.

현대한옥은 여러 명칭으로 불린다. 개량한옥은 전통한옥의 불편한 부분을 개선한 형태를 의미한다.<sup>2)</sup> 도시형한옥은 1930년 이후 서울 지역에 건축된 한옥으로, 전통적 특성과 도시적 요소를 겸비하고 있다.<sup>3)</sup> 신한옥은 전통한옥의 문제점을 보완하여 보급과 성능을 발전시킨 최신 형태이다.<sup>4)</sup>

현대에는 한옥의 정체성을 보호하고 대중화를 위한 정책이 시행되고 있다. 서울시는 ‘서울특별시 한옥 등 건축자산의 진흥에 관한 조례’에 따라 한옥 등록제도와 지원 사업을 운영하고 있으며, 2023년부터는 ‘서울한옥 4.0 재창조 추진계획’을 통해 현대 한옥의 심의 기준을 완화하

2) 송석현, 개량한옥의 사회적 배경과 공간구성의 특징에 관한 연구, 한국문화공간건축학회논문집 Vol.68, 2019, p.83

3) 유영희, 윤정숙, 1930년대 이후 서울의 도시한옥 주공간과 주생활의 변화특성 - 1930년 이후 서울에 건축된 개량한옥을 중심으로, 대한건축학회 논문집 Vol.11(3), 1995, p.50

4) 김장권, 현대한옥의 평면특성 연구, 국내석사학위논문 고려대학교 대학원, 2021, p.16

여 건축 접근성을 높이고 있다. 이 기준에는 한식형 지붕 유지, 한식목조구법 사용, 입면 비례 유지 등이 포함되며, 이는 외관에 중점을 두고 있다. 그러나 내부 구조와 공간 구성도 여전히 중요하며, 전통적인 비례와 형태를 유지한다면 현대 한옥에서도 전통적 요소를 자연스럽게 반영할 수 있다.

### 3. 전통한옥과 현대한옥의 평면 사례분석

#### 3.1 전통한옥의 공간특성

지역별 특성에 따른 한옥의 변화와 유교 사상의 영향으로 생긴 채의 분화는 한국 전통 가옥의 특별한 공간 특성을 형성했다.

첫째, 내외부 공간에서의 개방성과 폐쇄성이 있다. 창호를 통해 내부 공간의 개방성과 폐쇄성이 나타난다. 창을 열면 공간이 하나로 연결되고, 닫으면 독립적인 공간으로 나뉜다. 또한, 높은 담과 대문은 외부 공간에서 강한 폐쇄성을 제공한다.<sup>5)</sup>

둘째, 문과 창호는 가변성을 띠고 있다. 다양한 공간이 접해 있는 부분은 벽체가 아닌 문과 창호로 이루어져 있으며, 이들은 공간을 나누고 연결하는 역할을 한다. 이러한 구조는 기후 변화에 적응하며, 계절에 따라 공간을 유연하게 변화시킬 수 있게 한다.

셋째, 유교 사상의 영향으로 채의 분화가 발생했다. 조선 초기에는 채의 분화가 거의 없었으나, 유교의 영향으로 남녀의 공간이 분리되며 한옥은 더 다양한 공간 구성을 갖게 되었다.

마지막으로, 채의 분화로 형성된 마당이 있다. 마당은 다양한 활동을 가능하게 하고, 주방의 확장이나 집안 행사도 이루어지는 공간이다. 마당은 동선을 연결해주는 중요한 요소로, 한옥의 개방성과 접촉성을 높인다.<sup>6)</sup>

따라서, 전통 가옥의 공간 특성은 개방성 및 폐쇄성, 가변적 평면, 채의 분화, 마당으로 요약할 수 있다.

#### 3.2 사례분석 대상 및 범위

현대한옥은 재료나 방식에 대한 간극이 커서 확실한 현대한옥을 선정해서 분석하기 위해 대한민국 한옥공모전 한옥준공부문에서 대상과 한옥상을 수상한 2018~2021년까지의 주거 혹은 숙박시설 3개를 선정하였다.

표2. 사례선정 리스트

이름	위치	평면도
함경루	서울 은평구	

5) 이유리, 남경숙, 복촌한옥 실내공간의 전통과 현대적 융합특성, 기초조형학연구 Vol.15(3), 2014, p.289  
 6) 문진희, 한옥의 특성을 적용한 게스트하우스 공간성에 관한 연구, 국내석사학위논문 홍익대학교 디자인콘텐츠대학원, 2016, p.9-p.10

체부동 한옥	서울 종로구	
일루 와유	서울 은평구	

#### 3.3 전통한옥 공간특성에 대한 비교분석

조선시대 공간 특성으로 개방성 및 폐쇄성, 가변적 평면, 채의 분화, 마당의 4가지 요소에 대해 도출해낸 것을 바탕으로 조선시대 한옥과 현대한옥을 비교해보기로 한다.

개방성 및 폐쇄성에 대해서는 내부공간과 외부공간으로 나누어 내부공간은 집 내부의 창호에 대한 내용을 살펴보고 외부공간은 담장 및 대문에 대한 내용으로 파악한다. 가변적 평면은 벽체의 개방 가능성을 파악하고 채의 분화는 현대한옥이 기능이 다른 채가 분화되어 있는지에 대해 알아본다. 마지막으로 마당은 공간의 연계가 되는 완충공간으로서 기능과 사람들의 모임 등의 활동이 가능한 공간인지 파악한다.

전통적 방식으로 설계된 사례는 ●, 변화되어 설계된 사례는 ▲, 적용되지 않은 사례는 ✕로 분석한다.

표3. 현대한옥 전통적 방식 분석

특성 사례	개방성 폐쇄성		가변적 평면	채의 분화	마당
	내부	외부			
함경루	●	●	▲	✕	●
체부동 한옥	▲	●	✕	✕	▲
일루 와유	●	●	●	●	●

위의 결과를 통해 개방성 및 폐쇄성과 마당의 외적으로 잘 보이는 요소는 조선시대 한옥의 특성을 적극적으로 적용했지만, 가변적 평면과 채의 분화의 외적으로 도드라지지 않는 평면적 요소는 현대에 맞게 변화하거나 적용되지 않았다는 것을 알 수 있다.

### 4. 결론

본 연구는 조선시대 전통 한옥을 중심으로 현대 한옥의 공간 구성을 비교 분석하여 현대한옥의 방향성을 제시하고자 하였다. 전통 한옥의 주요 공간 구성 특성으로 개방성 및 폐쇄성, 가변적 평면, 채의 분화, 마당을 도출하고, 이를 바탕으로 현대한옥을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 한옥의 개방성과 폐쇄성은 전통과 현대에서 공통적으로 나타나며, 내부 공간의 개방과 담을 통한 폐쇄가

이어진다.

둘째, 한옥의 가변적 평면은 현대에 들어 그 기능이 축소되었다. 공간 크기의 감소로 고정된 실의 기능이 요구되며, 가변적 구조가 제한된다.

셋째, 전통 한옥의 여러 채 분화는 현대 한옥에서 공간 편의성을 이유로 줄어들고 있으며, 복층 구조로 수직적으로 재해석되는 추세이다.

넷째, 전통한옥의 마당은 공간 연결과 집회 기능을 갖지만, 현대 한옥에서는 규모가 작아 주로 휴식 공간으로 사용된다.

결론적으로 현대한옥은 전통한옥의 특성 중에 특히 외적으로 잘 드러나는 특성을 위주로 설계되고 있음을 알 수 있다. 외적 특성도 한옥의 중요한 특성이라 말할 수 있겠지만 기능적 특성을 현대적으로 재구성하는 것이 전통한옥의 정체성을 잃지 않으면서도 한옥이 발전하는 길이라고 할 수 있다. 또한 전통한옥의 정체성이 한옥에서 그치는 것이 아니라 우리나라 전반의 설계에서 드러날 수 있기를 기대한다.

#### 참고문헌

1. 송석현, 개량한옥의 사회적 배경과 공간구성의 특징에 관한 연구, 한국문화공간건축학회논문집 Vol.68, 2019
2. 유영희, 윤정숙, 1930년대 이후 서울의 도시한옥 주공간과 주생활의 변화특성 - 1930년 이후 서울에 건축된 개량한옥을 중심으로, 대한건축학회 논문집 Vol.11(3), 1995
3. 김장권, 현대한옥의 평면특성 연구, 국내석사학위논문 고려대학교 대학원, 2021
4. 이유리, 남경숙, 북촌한옥 실내공간의 전통과 현대적 융합특성, 기초조형학연구 Vol.15(3), 2014
5. 문진희, 한옥의 특성을 적용한 게스트하우스 공간성에 관한 연구, 국내석사학위논문 홍익대학교 디자인콘텐츠 대학원, 2016,

# 지역 커뮤니티와 연계한 마을교육공동체 거버넌스 모델에 대한 연구

- 강서구 등촌동 초·중·고등학교 지역을 중심으로 -

## A Study on the Village Education Community Governance Model in conjunction with the Local Community

- Expansion of School Space in Deungchon-dong, Gangseo-gu -

○ 임 태 희\*                      이 명 재\*\*  
Lim, Tae-Hee                      Lee, Myung-Jae

### Abstract

The purpose of this study was to analyze the housing mobility behavior according to the income change and to predict the probability of upward and downward movements. A binary logit model was used with the data which were obtained by the Korea Research Institute for Human Settlements in 1989. The sample size was 1620 households in Seoul. The results of this study were as follows; the upward movement probability in rental housing or in single housing was higher than that in owned housing or in apartment housing as household income increased.

키워드 : 교육제도의 변화, 마을교육공동체, 학교와 지역사회, 거버넌스

Keywords : Changes in Education, Village Education Community, Schools and Communities, Governance

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적<sup>1)</sup>

최근 교육의 패러다임은 단순히 학교 내부의 학습에 국한되지 않고 지역사회와 연계하여 교육의 범위를 확장하려는 움직임을 보이고 있다. 이러한 변화는 지역사회 내에서 다양한 자원을 활용하여 학습과 생활이 연계된 환경을 구축하는 데 중점을 둔다. 또한 마을 단위의 공동체와 문화적 활동을 통해 지역 사회의 소통과 상호작용을 활성화하는 움직임이 중요해지고 있다.

본 논문의 목적은 교육의 영역을 마을 전체로 확장하여 학생뿐만 아니라 지역 주민 모두가 참여할 수 있는 지속 가능한 커뮤니티 환경을 조성하고 사회적 성숙한 시민을 육성할 수 있는 마을교육공동체 거버넌스 모델을 제안하는 것이다. 이를 통해 마을 전체가 하나의 공동체로 작용하는 환경을 조성하고, 학교와 지역사회의 협력적 관계를 강화하고, 지역사회에 미치는 긍정적인 영향을 분석하고자 한다.

#### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구의 범위는 서울시 강서구 등촌동 마을을 중심으로 아파트 단지과 학교가 밀집된 환경에서 이루어질

수 있는 마을 기반 거버넌스의 설계를 다룬다. 또한 기존 공간들을 활용한 공생을 도모하고자 한다. 연구 방법으로는 첫째, 교육의 새로운 패러다임과 과거에서 현재까지 교육 공간이 어떻게 변화하였는지에 따라 학교와 지역사회와의 연계에 대한 이론적 고찰을 진행한다. 둘째, 국내외에서 운영되고 있는 유사한 거버넌스 사례의 유형들을 분석하여 해당 모델이 적용 가능한지 검토한다. 셋째, 강서구 등촌동 지역의 물리적, 사회적 특성을 분석하고 이를 기반으로 한 구체적인 프로그램과 공간 설계안을 제안한다.

### 2. 마을교육공동체에 대한 사회적 고찰과 이해

마을교육공동체의 개념을 탐색하기 위해서는 과거에 이루어진 학교와 지역사회 간 연계 및 협력의 노력<sup>2)</sup>들을 살펴보는 역사적 접근이 필요하다.

#### 2.1 역사에 기반한 마을교육공동체 개념 탐색

일제 해방 이후, 지역사회 재건을 목표로 한 지역사회학교(1960~1980년대) 지역사회학교운동이 1963년 유네스코 보고서를 계기로 시작되었다. 이 운동은 학교 자원의 개방과 주민 봉사를 통해 ‘유능한 민주주의 시민’을 양성하는 것(경향신문,1970.)을 목적으로 하였으며, 학교가 지역사회의 중심 역할을 수행하는 데 중점을 두었다.

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, meisterlmj@ut.ac.kr)

1) 장지은, 이준희, 일본의 지역연계기반의 커뮤니티스쿨의 특징. 비교교육연구. 2019.

대안학교(1990년대)는 중앙집권적인 교육과정에서 벗어나 학습자 중심의 생태적, 민주적 학습을 지향하였다. 지역 공동체와의 상호 연대, 지역 전문가와 자원봉사자의 참여, 교과와 현장 체험을 중시하며 학습의 공간을 교실에서 지역사회로 확장하였다.

혁신학교는 2010년 경기도에서 시작되어 제도권 교육으로 확대하였으며, 학부모와 지역사회의 협력 네트워크를 통해 자율적 교육과정과 민주적 교육을 강조하였다.<sup>2)</sup> 2011년부터는 혁신교육지구사업이 교육자치와 일반자치의 협력을 통해 교육과 지역사회의 연계를 강화하며, 교육 예산 활용과 지역 특성화 교육을 통해 교육의 질과 지역사회의 발전을 도모하고 있다.



이러한 변화는 학교와 지역사회 간의 관계가 '학교가 지역사회를 지원하는' 단계에서 '지역사회가 학교 교육을 지원하는' 단계로

그림1 마을교육공동체 활성화 기본계획 발전했음을 보여준다. 현재 학교는 지역사회의 안정과 발전을 위한 중심 역할을 요청받고 있으며, 이는 학교와 지역사회 간 협력의 중요성을 더욱 강조하고 있다.

## 2.2 유형별 마을교육공동체와 조직

학교중심의 확장된 서비스형: 일본, 미국, 영국은 모두 학교를 지역사회의 중심으로 보고 '학교 중심의 확장된 서비스형' 모델을 채택했다. 일본은 1980년대 '열린학교만들기' 정책으로 커뮤니티 스쿨을 도입하였고, 미국은 19세기 보통학교 운동 이후 커뮤니티 스쿨 모델을 통해 다양한 서비스를 제공하고 있다. 영국은 1990년대 후반부터 학교와 지역사회의 연계에 집중하여 방과 후 활동, 보육 서비스, 성인교육 등을 지원하고 있다. 이들 모델은 학교와 지역사회의 협력이 학생 성장에 필수적이며, 학교가 지역사회의 중심 역할을 한다는 점에서 발전된 접근 방식을 보여준다.

지역사회중심의 커뮤니티 센터형: 캐나다는 정부 주도의 커뮤니티센터와 민간 주도의 커뮤니티리소스센터가 공존한다. 정부 주도의 커뮤니티센터는 1900년대 영국 모델을 바탕으로 지역 교육과 복지를 다기능적으로 담당하며<sup>3)</sup>, 민간 주도의 커뮤니티리소스센터는 1970년대 자발적인 단체에 의해 운영되며, 시 정부 지원과 지역 주민의 후원으로 다양한 프로그램을 제공한다.

지역사회통합의 네트워크형: 프랑스와 독일은 '지역사회통합의 네트워크형'으로 분류된다. 프랑스는 1981년부터 교육, 지역사회 개발, 사회복지 정책의 통합적

협업<sup>4)</sup>을 추진하며 지역사회 발전을 목표로 하고 있으며, 독일은 120년 전부터 학교와 지역사회의 네트워크 형성에 주력하며 시민 책임성과 학부모 참여를 강조하고 있다. 두 나라는 지역사회의 네트워크를 통해 교육, 복지, 지역사회 개발을 통합하여 지속 가능한 발전을 도모하고 있다.

외국의 학교와 지역사회 연계 및 협력 사례에서 도출된 시사점은 다음과 같다. 첫째, 학교 문제 해결을 넘어 '지역사회 교육, 개발, 복지'를 통합하여 개인과 지역사회의 발전을 도모해야 한다. 둘째, 민주적 거버넌스에 기반하여 교육적 책무성을 강조하고 정책적 지원을 강화해야 한다. 셋째, 지역사회 내 네트워크와 상호작용을 통해 사회적 자본을 축적하고 공동체성을 강화해야 한다.

## 2.3 마을교육공동체의 선행연구

앞서 마을교육공동체의 개념 정의를 위해 살펴본 사실에 기초하여 내용을 정리하면 <표 1>과 같다. <sup>5)</sup>

표1 마을교육공동체의 개념 탐색을 위한 선행연구

구분	주체	대상	목적	교육의 포괄성	
국내의 역사적 사례	지역사회 학교	학교	지역주민 (성인)	지역사회 문제해결	지역사회교육
	대안학교	지역주민 (민)	학령기 아동	학교교육의 보완과 발전	학교교육
	혁신학교, 혁신교육 지구사업	혁신학교, 혁신교육 지구사업	학령기 아동	학교교육 보완과 발전	학교교육
외국의 사례	학교 중심의 확장된 서비스형	학교	지역주민 전체	지역사회의 교육력 제고와 발전	(광의의) 평생교육
	지역사회 중심의 커뮤니티 센터형	지역사회 (민, 관)	지역주민 전체	지역사회의 교육력 제고와 발전	(광의의) 평생교육
	지역사회 통합의 네트워크형	민·관·학	지역주민 전체	지역사회의 교육력 제고와 발전	(광의의) 평생교육

<표 1>의 내용은 과거와 현재의 학교와 지역사회 연계에서 시점 변화를 보여준다. 과거에는 주체와 대상이 명확히 구분되고 목적이 제한적이었다. 현재는 민·관·학을 통합적으로 다루며, 지역사회의 교육력 제고와 발전을 목표로 하는 포괄적 관점을 채택하고 있다. 외국의 사례와 우리나라의 현재 논의는 마을교육공동체의 방향성과 목표 설정에 있어 유사성을 보인다.

2) 마을교육공동체의 미래: 교육주민자치 시대를 열다. 마을교육공동체 활성화 방안. 교육정책네트워크 교육정책 토론회 자료집. 2018.

3) 심성보, 김용련, 강영택, 김영철, 이영란, 박성희, 정해진, 하태욱, 유성상, 양병찬 저자, 마을교육공동체운동: 세계적 동향과 전망. 2019.

4) 심성보, 김용련, 강영택, 김영철, 이영란, 박성희, 정해진, 하태욱, 유성상, 양병찬 저자, 마을교육공동체운동: 세계적 동향과 전망. 2019.

5) 김미향, 학교와 지역사회 간 연계·협력에 기반한 마을교육공동체의 개념 탐색, 평생학습사회. 2020.

### 3. 마을교육공동체 거버넌스의 도시적 고찰과 이해

#### 3.1 마을교육공동체 운영 및 사회적 관계망

마을교육공동체의 발전 과정은 크게 마을 자원의 활용, 학교와 마을의 연계, 그리고 교육거버넌스 형성의 세 가지 관점으로 나눌 수 있다. 초창기에는 공교육의 신뢰 회복과 학생 성장에 집중하였으나, 최근에는 학교와 마을이 동반성장을 꾀하며 교육생태계를 통한 상생을 지향한다. [그림 2]에서 볼 수 있듯이, 학교는 센터와 시청 등 지역 기관과의 협력을 통해 자원 연계와 갈등 조정을 강화하고, 학교 내 리더십과 네트워크 형성을 통해 마을과의 관계를 주도적으로 이끌며, 학생 교육과 마을교육을 통합하는 역할을 담당하고 있다.



그림2 하늘시 운영체제에서 나타난 학교 중심의 관계

반면, 아른시는 마을교육공동체 인식이 부족하지만, 교육청과 시청의 추진력 및 주민 참여로 여러 활동이 진행되고 있다. 그러나 학교는 교육청 중심의 운영 속에서 학생 동원 및 참여에 그치고 있으며, 학교의 자원 개방도 제한적이다. 마을교사와 프로그램이 학교 안에 도입되었으나, 다른 학교나 조직과의 연계 부족으로 선순환 구조가 형성되지 못하는 한계가 드러나고 있다.

마을교육공동체는 혁신학교를 통해 지역 거버넌스를 구축하고, 혁신교육의 지속 가능성을 높여왔다. 관리자의 리더십은 이러한 관계 형성과 교사 지원에 중요한 영향을 미쳤다. 학교는 단순히 교육과정 운영을 넘어, 지역과 상생하고 연대하는 주도적인 역할을 수행해야 하며, 혁신학교와 교육혁신에 대한 인식을 확대해 지역 사회를 변화시킬 수 있어야 한다. 이를 위해 민·관·학 협력적 거버넌스가 필요하며, 학교 자율성을 강화하고 관리자 리더십을 통한 혁신교육이 요구된다.

#### 3.2 유형별 마을교육공동체와 공간의 조직

마을교육공동체는 주도적 역할을 누가 맡는지에 따라 다양한 유형으로 분류될 수 있다. 서용선 외(2016)는 마을교육공동체를 학교주도형, 마을주도형, 센터주도형으로, 강영택(2017)은 학교 주도 협력 모형, 지역사회 주도 협력 모형, 상호융합 모형으로 구분하였다. 이상철과 강석봉(2018)은 학교 주도형, 마을 주도형, 센터 주도형,

학교협동조합형으로 나누어 유형을 제시하였다.<sup>7)</sup>

한편, 김용련(2019)은 풀뿌리형과 정책주도형으로, 홍영란 외(2018)는 참여 주체에 따라 학교, 대학, 지역 주민, 공공기관, 산업체 주도형으로 나누었다.

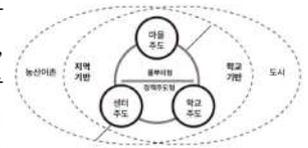


그림3 마을교육공동체의 유형

마을교육공동체는 유형에 따라 공간 활용 방식이 달라진다. 지역 기반의 경우 지역 자원을 적극적으로 활용해 교육과정에 통합하고, 학교 기반은 학교 공간의 개방과 혁신을 통해 학생과 지역 주민이 참여할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요하다.

### 3.3 마을교육공동체 거버넌스 공간

건축 분야에서 감성 디자인을 통한 인간 중심의 교육공간 조성이 중요해지고 있으며, 특히 청소년기의 감성 발달을 고려한 공간 설계가 요구되고 있다.<sup>8)</sup> 이에 따라 교육부는 2019년 1월에 “학교시설 환경 개선 5개년 계획”을 발표하여 안전하고 쾌적한 학교 공간 마련을 목표로 삼고 있다.

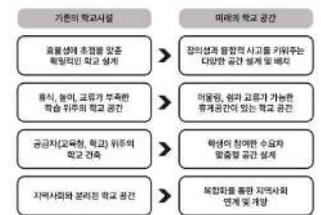


그림4 미래형 학교 공간 혁신, 교육부 2019

## 4. 계획안의 기본 구상 및 계획

### 4.1 계획 대상지 선정 및 분석

강서구는 2020년에 영강초가 폐교하고 소규모 학교를 통폐합했음에도 불구하고 청소년 인구가 3순위를 차지한다. 청소년



그림5 서울특별시 0-18세 인구 상담 복지센터의 실 청소년상담복지센터 상담실적이 상위 6개의 자치구 센터에 포함되어 있는 것으로 보아 청소년 인구가 활발하게 활동하고 있다는 것을 알 수 있다.



그림6 대상지 주변현황

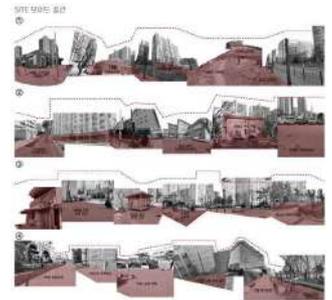


그림7 대상지 보이드 공간

6) 문보경, 마을교육공동체 운영체제 사례 분석 박사학위논문. 2021.

7) 안영훈, 지역거버넌스 제도화 방안 연구. 2009.

8) 배지윤, 김우중, 이경선, 창의력과 감성 증진을 위한 교육공간 리노베이션에 관한 연구. 한국실내디자인학회 논문집. 2019.

인근은 일반주거 지역으로 11~17층 정도의 아파트 단지가 위치해있으며 15층이 주를 이룬다. 또한 학교가 밀집하게 위치하여 청소년들의 보행접근성이 좋다. 등촌동의 비어있는 아파트 포켓공간과 사용이 원활히 되지 않고 있는 건물을 대상으로 선정하였다.

#### 4.2 기본 구상 및 프로그램

관리자 중심이 아닌 다양한 행위자가 참여하는 방식으로 거버넌스 활성화가 목적이기 때문에 관리책임의 분담체계를 만들어야 하는데 이는 새로운 볼륨을 키우는 것이 아닌 기존을 보존하는 문맥적 형태가 제안되어야 한다.

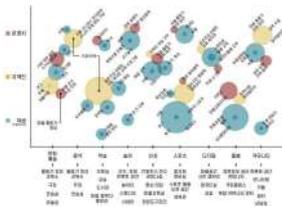


그림8 마을교육 액티비티

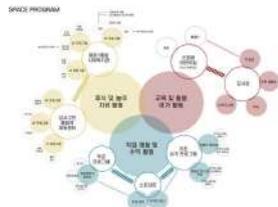


그림9 등촌 space program

학교 영역을 넘어 학교 밖의 본질적인 교육이 이루어질 수 있는 대상지 특성에 맞는 여러 타입을 제시한다. 마을소유지를 최대한 활용하여 교육이 수행될 수 있도록 제안되어야 한다.

#### 4.3 건축 계획

TYPE1 원예부: 등학교 보행로가 활발한 아파트 입구 가로 환경에 조성된 기존의 조경환경을 도시공유 텃밭과 온실로 조성하여 자연스러운 통행을 통해서 청소년이 식물을 가꿀 수 있는 환경을 조성한다. 학교와 아파트에서 두드러지는 특징인 담이라는 경계를 비워 청소년이 점점 채워나갈 수 있는 프로그램을 통해 정서적인 안정과 단합력을 기를 수 있고 더 나아가 키운 식물을 통해 판매와 작업을 동시에 할 수 있다.



그림10 온실 분해도

TYPE2 문화예술부: 기존의 등촌9 종합 복지관의 아파트 내부로 통하는 통로를 유지하면서 광장 외부 공간에 트러스를 이용하여 필로티 형태로 소극장을 제안한다. 복지관의 프로그램과 문화공간을 활용하여 다양한 공간으로 활용 가능하며 외부 공간에 데크를 조성하여 복지관 전체를 문화 예술의 장소로 체험할 수 있도록 한다.

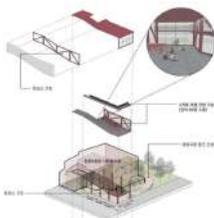


그림11 소극장 분해도

TYPE3 문학부: 기존의 마을에 위치한 지역시설의 용도와 의미를 확장하고 신영광어린이집을 포디움 형태로 둘러 안마당과 쉼터 마당으로 나누었다. 외부와 내부에서 자유롭게 독서 활동을 즐길 수 있다.



그림12 도서관 평면도

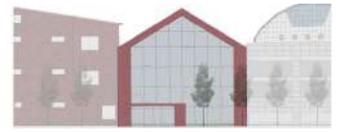


그림13 체육관 입면 이미지

TYPE4 체육부: 체육관과 복지관 사이 빈 틈에 지붕을 덮어 채워 넣는다. 양쪽 건물의 입면을 활용하는 동시에 기존의 프로그램을 확장시킨다.

TYPE5 아카데미: 활발히 사용되지 않고 있던 상가를 지역민과 협업하여 학생들의 지역체험을 할 수 있는 공간의 확장 방향성을 제시한다. 지붕을 통해 스트리트를 형성하고 프로그램이 외부로 확장할 수 있게 한다.

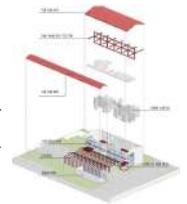


그림14 상가 분해도

#### 5. 결론

본 연구는 교육의 패러다임 변화에도 불구하고 여전히 학교는 물리적 담장으로 범위가 제한되어 있다는 문제의식에서 출발했다. 강서구 등촌동의 기존 건물을 보존하고 유휴 공간을 활용하는 방식을 따른다.

구체적으로, 등학교가 활발한 아파트 단지 입구의 가로 환경을 학생들이 자연스럽게 통행하면서 직접 식물을 가꿀 수 있는 도시 공유 텃밭과 온실을 통해 일상속에서 자연 친화적인 교육을 제공하고자 하였다. 기존에 활용되던 체육관과 복지관 사이에 있는 빈 공간은 공간의 용도와 기능을 확장하였고 지붕을 덮어 새로운 공간을 창출함으로써 주민들이 더 쾌적하게 이용할 수 있는 다목적 공간으로 제안하였다. 또한 모듈화된 비계를 활용하여 참여 가능한 방식으로 구성하여 자유롭게 사용할 수 있는 열린 공간을 형성하였다.

이러한 계획은 마을 전체가 교육의 장이 될 수 있도록 하고 교육의 장소적 한계를 극복하여 학생들이 실질적인 경험과 학습을 통해 지역사회의 일원으로서 성장할 수 있도록 지원한다. 학습, 여가, 직업 체험, 케어 등의 다양한 활동을 지원하며 지역사회의 활성화와 교육적 가치를 높이는 방향으로 계획을 수립하였다.

#### 참고문헌

1. 안영훈 연구원, 지역거버넌스 제도화 방안 연구, 2009
2. 김미향, 학교와 지역사회 간 연계·협력에 기반한 마을 교육공동체의 개념 탐색, 평생학습사회, 2020
3. 문보경, 마을교육공동체 운영체제 사례 분석 박사학위논문, 제주대학교원 교육학과, 2021
4. 배지윤, 김우중, 이경선, 창의력과 감성 증진을 위한 교육공간 리노베이션에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 2019
5. 남재걸, 지방자치단체 사회정책의 협력적 로컬거버넌스 분석. 도시행정학보(한국도시행정학회 논문집), 2016

# ‘빗물제로웨이스트’ 를 위한 ‘다공적’ 건축요소 적용방식 연구 - 강남역 일대 상습 도심홍수 지역 중심으로 -

## A Study on the Application of ‘Porous Building Elements’ for ‘Rainwater Zero Waste’ - focused on the habitual urban flood zone, Gangnam Station Area -

○강 병 주\* 최 순 섭\*\*  
Kang, Byoung-Ju Choi, Soon-Sub

### Abstract

In order to cope with the changing extreme rainfall caused by climate change, it is inevitable to increase the design hydrological volume. However, an increase in the design frequency cannot solve all problems, and an increase in the enormous budget spent on facilities due to an increase in the design frequency must also be considered. in the future, we will experience greater extreme rainfall, and if we are buried in response, the occurrence of extreme rainfall exceeding the design hydrological volume in the future may lead to damage that has not been experienced. Therefore, it is necessary to introduce an unstructured method in parallel with a structural method.

키워드 : 도심홍수, 빗물제로웨이스트, 다공적 건축, 강남역 일대

Keywords : Urban Flooding, Rainwater Zero Waste, Porous Architecture, Gangnam Station Area

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

기후변화로 인해 변화하는 극한 강우를 대응하기 위하여, 설계 수문량의 상향 조정은 불가피하다. 하지만 설계 빈도의 상향 조정이 모든 문제를 해결해 줄 수는 없으며 설계 빈도의 상향으로 인하여 시설물에 투입되는 막대한 예산의 증가 또한 고려해 봐야 한다. 앞으로 우리는 더 큰 극한 강우를 겪게 될 것으로 대응에 매몰된다면 향후 설계 수문량을 상회하는 극한 강우의 발생은 겪어보지 못한 피해로 이어질 수 있다. 따라서 구조적인 방법과 병행한 비구조적인 방법의 도입이 필요하다.

도심홍수의 해결을 위해선 빗물을 버려내기만 하는 것이 아닌 빗물을 적극적으로 이용하는 방안이 필요하다.

물순환 도시와 관련한 물 관리 변화 과정 및 물공급 중심의 해외 빗물관리 시스템을 참조해 현재 우리나라의 빗물관리 시스템을 진단하고 문제점을 파악한 후 극복 방안을 제시, 서울시의 물순환 도시 역할과 시사점을 점검해 서울시가 앞으로 진행해 나가야 할 방향을 논하고자 한다.

아울러 효율적인 물관리를 위해서는 우리 지세만의 특색을 살려 실리를 추구하는 방안도 요구된다. 평평한 지형을 가진 외국의 도시와 달리 서울은 산이 많아 지형의 높낮

이가 존재한다. 그렇기에 다른 나라의 물관리 방안을 따라하는 것은 우리 지형에 맞지 않으며, 우리나라에 맞게 이득을 얻을 수 있는 효율적인 방안을 연구해야 한다.

#### 1.2 연구의 방법 및 범위

기후에 변화 및 현재 도시들의 문제점을 국내에서 피해가 가장심한 서울시 예로 분석 후 문제점을 파악하여 해결방안을 ‘빗물제로웨이스트’와 ‘다공적 건축’을 토대로 앞으로의 우리나라 침수를 해결하기 위한 프로토타입 방안을 마련 할 예정이다.

### 2. ‘빗물제로웨이스트’의 정의 및 필요성

#### 2.1 기후의 변화 및 현재 도시의 문제점<sup>2)</sup>

기후 변화는 도시 환경에 다양한 문제를 일으키고 있다. 도시 열섬 효과는 아스팔트와 콘크리트로 덮인 도시가 주변보다 더 높은 온도를 유지하게 하며, 폭염으로 인한 에너지 소비와 건강 문제가 발생한다. 또한, 홍수와 침수 위험도 증가하고 있는데, 도심 지역의 비침투성 포장재로 인해 빗물이 지하로 스며들지 못하고 배수 시스템이 넘치는 상황이 빈번하다. 해수면 상승으로 인해 연안 도시가 위협받고 있으며, 대기 오염 악화와 물 부족으로 인한 식량 공급망 붕괴 위험도 커지고 있다.

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, sschoi@ut.ac.kr)

1) 임희진, 도시홍수 피해규모에 영향을 미치는 요인, 연세대학교 학술문화처, 2013

이를 해결하기 위해서는 지속 가능한 도시 계획과 기후 적응형 건축물이 필요하다. 도시 녹지 공간을 확장하고, 빗물 재활용 시스템을 도입하며, 탄소 중립 건축 설계를 통해 기후 변화에 대비한 도시 환경을 구축해야 한다. 이러한 접근은 도시 인프라를 보호하고, 기후 변화의 영향으로부터 주민들의 삶을 안전하게 유지하는 데 기여할 수 있다.

### 2.2 빗물제로웨이스트의 정의<sup>1)</sup>

빗물제로웨이스트는 빗물을 자원으로 활용하여 낭비를 최소화하고, 빗물이 자연 순환 시스템으로 돌아가도록 하는 지속 가능한 관리 방법을 의미한다. 이는 빗물이 단순히 배수되거나 하수로 흘러가는 것을 방지하고, 대신 이를 저장, 정화 및 재사용하여 물 자원의 낭비를 줄이는 것을 목표로 한다.

주요 실천 방안으로는 빗물 저장 탱크 설치, 녹지 공간 조성, 투수성 포장재 사용 등을 포함하며, 이를 통해 빗물을 정원 관수, 청소, 화장실용 물 등으로 재활용하거나 지하수로 흡수시켜 도시의 물 부족 문제를 해결하고 생태계를 보호하는 데 기여한다.

### 2.3 빗물제로웨이스트의 분석<sup>2)</sup>

빗물제로웨이스트를 분석했을 때, 환경적, 경제적, 사회적 측면에서의 장점과 한계를 고려할 수 있다.

첫 번째, 환경적 측면의 장점으로는 빗물을 활용하면 수자원을 절약하고, 도시에서 발생하는 홍수나 침수 위험을 줄일 수 있다. 또한, 지하수나 자원을 재충전하며, 도시 열섬 현상을 완화하는 녹지 공간을 늘릴 수 있다. 한계로는 빗물관리 시스템이 적절히 설계되지 않으면 수질 오염 문제를 초래할 수 있으며, 특히 초기 빗물은 대기중 오염물질을 포함할 가능성이 있다.

두 번째, 경제적 측면의 장점으로는 빗물을 재활용하면 물 비용을 절감하고, 장기적으로 물 부족 문제를 해결하는 데 기여할 수 있다. 빗물 저장 및 재활용 시스템을 구축하면 도시 인프라의 유지보수 비용을 절감할 수 있다. 한계로는 초기 설치 비용이 높을 수 있으며, 유지 관리에 지속적인 비용이 필요하다. 특히, 대규모 시스템이 필요한 경우 초기 자본 투자 부담이 크다.

세 번째, 사회적 측면의 장점으로는 물자원의 효율적인 사용은 지역 사회의 물 안보를 강화하며, 환경 의식을 고취시킨다. 또한, 녹지 공간 조성과 같은 프로젝트는 도시의 생활 환경을 개선하고, 건강과 복지에 긍정적인 영향을 미친다. 한계로는 빗물제로웨이스트가 사회적으로 자리잡기 위해서는 교육과 인식 제고가 필수적이다.

## 3. '다공적' 건축(Porous Architecture)의 정의 및 특성

### 3.1 '다공적' 건축(Porous Architecture)의 정의<sup>3)</sup>

다공적 건축(Porous Architecture)은 구조물이나 건축물에 다수의 구멍, 틈, 빈 공간은 설계하여 자연환경과 상호작용을 촉진하는 건축 기법을 말한다. 이 방식은 공기, 빛, 물과 같은 자연 요소가 건축물 내부와 외부로 자유롭게 흐를 수 있도록 하여 지속 가능성을 추구한다. 특히 빗물 이용 관점에서 다공적 건축은 물이 자연스럽게 건축물 안팎을 순환할 수 있도록 해주며, 빗물을 수집하거나 저장하여 재활용 하는 시스템을 포함 할 수 있다.

다공적 건축 구조를 통해 빗물이 건물 외부 표면에서 쉽게 흡수되거나 배출되도록 하며, 이러한 물은 식물의 관수나 세정, 화장실 용수 등으로 활용된다. 또한 다공성 자재를 사용하여 빗물이 천천히 스며들도록 해 지하수 충전이나 도시 홍수 완화에도 기여할 수 있다. 이처럼 다공적 건축은 환경 친화적이며 자원을 효율적으로 관리하는 스마트 건축의 대표적인 예이다.

### 3.2 다공적 건축의 이점<sup>4)</sup>

다공적 건축은 자연 요소와 상호작용할 수 있는 구조를 설계하여 지속 가능한 환경을 조성하는 데 중점을 두고 있다. 이러한 건축 방식의 주요 이점으로는 다음에 나오는 표와 같다.

표1 다공적 건축의 이점

다공적 건축의 이점	내용
빗물 관리 및 재활용	다공성 구조를 통해 빗물이 자연스럽게 흡수되거나 모일 수 있어 별도의 배수 시스템에 대한 부담을 줄인다.
에너지 효율성	다공적 건축은 구조 내에서 공기의 흐름을 촉진하여 자연 환기가 가능하다. 이를 통해 에어컨이나 인공 냉난방 시스템의 사용을 줄일 수 있어 에너지 소비를 절감한다.
열섬 효과 완화	다공성 자재와 녹화된 공간을 통해 빗물과 공기가 순환하면서 건축물 주위의 온도를 낮추어, 도시의 과열 현상을 줄이는 데 기여한다.
친환경 건축 및 지속 가능성	빗물 재활용 시스템과 더불어 건물의 다공성 설계는 도시 내의 환경 보호와 자연과의 공생을 가능하게 한다.
미적 가치 및 심리적 효과	다공적 건축은 건축물과 자연을 하나로 연결하는 디자인이 가능하여 미적인 감각을 더한다.
경제적 이점	에너지 소비 절감, 물 재활용을 통한 비용 절감 등으로 장기적인 유지비 절감 효과가 있다. 초기 설치 비용은 다소 높을 수 있지만, 시간이 지남에 따라 운영 비용 절감 효과가 커진다.

2) 문영일, 도시홍수에 안전한 건축물, 대한건축학회, 2013

3) 한무영, 지속가능한도시의 물관리를 위한 빗물 모으기, 2003

4) 박길용, 기후변화와창조적물관리, 한국행정연구원, 2021

### 3.3 다공적 건축의 사례



그림1 MVRDV Valley  
출처 : MVRDV-Architects



그림2 대전 사이언스 콤플렉스  
출처 : 신세계 건설

해외 사례로는 네덜란드의 MVRDV가 설계한 'Valley'가 있다. 이 건물은 테라스와 옥상에 배치된 녹지를 통해 빗물을 효율적으로 모으고 재활용하는 시스템을 갖추고 있다. 녹지는 빗물을 흡수하고, 이를 식물 관수나 정원 유지에 사용하는 방식으로, 자연적인 물 순환을 돕는다. 이로 인해 도심 속 빗물 배수 문제를 완화하고, 물 자원의 재사용을 촉진한다. Valley는 빗물 관리를 통해 지속 가능성을 강화한 대표적인 다공성 건축물이다.

국내 사례로는 대전의 사이언스 콤플렉스를 들 수 있다. 이 건축물은 옥상 녹화와 다공성 구조를 통해 빗물을 수집하고 재활용하는 시스템을 갖추고 있다. 빗물은 녹화된 옥상과 다공성 구조를 통해 흡수되고, 저장된 빗물은 정화 과정을 거쳐 조경 관리나 화장실 용수로 재사용된다. 이를 통해 건물 운영에 필요한 물 자원을 절약하고, 빗물 관리의 효율성을 높임으로써 도시 물 순환 문제를 해결하는 데 기여하고 있다.

이 두 사례는 다공성 건축이 도시 물 순환 문제 해결에 중요한 역할을 할 수 있음을 보여준다. 두 사례 모두 다공성 건축으로 기후변화와 물 부족에 대응하는 필수적인 솔루션으로, 앞으로 더 많은 도심 지역에서 적용될 필요가 있다.

## 4. '다공적' 건축(Porous Architecture)의 세부적 계획

### 4.1 계획 대상지 선정 및 분석



그림3 서울시 도시홍수피해 현황

계획 대상지를 선정하는 데 있어서 우선 국내에서 도심홍수로 인한 피해가 가장 심한 서울을 중심으로 규모적으로 축소해 나갔으며 서울 안에서의 가장 피해가 심한 서초와 강남을 대상으로 계획 대상지를 선정하였다.

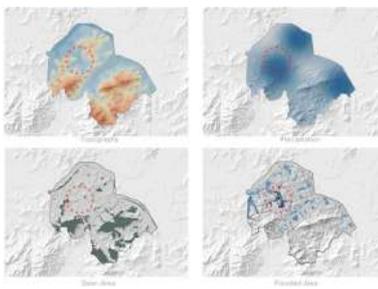
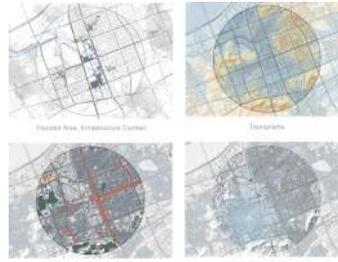


그림4 서초, 강남 지리적 특성

서울의 서초와 강남은 집중호우로 인한 지속적인 침수문제를 겪고 있다. 서초구는 누적 피해액이 가장 높고 강남구는 누적 침수건물 수가 가장 많았다. 그 원인으로 지형적 요인과 함께 저류시설 미비를 꼽고 있다.



현재의 서초와 강남은 빗물을 담고 있는 그릇이 존재함에도 불구하고, 빗물들이 적극적으로 이용이 되고 있지 않으며 배수관로를 이용한 배수 중심으로 홍수를 방어하고 물을 또 다시 버려내기에 급급하다. 그렇기에 빗물을 적극적으로

받아들이 도시홍수를 억제할 수 있도록 내부 유출 저감으로 노력할 필요가 있다고 판단하였다.

### 4.2 기본구상 및 프로그램

강남과 서초의 특성상 테헤란로의 존재로 높은 빌딩들이 형성되어 있으며 유동인구 또한 매우 활발한 편이다. 그에 따라서 이곳에서만 할 수 있는 독특한 용도가 아닌 이 지역 기준에 가지고 있는 일반적인 프로그램을 설정하여 최대한 빗물을 모으고 활용할 수 있는 빗물제로웨이트 위한 다공적 건축 방식의 공간과 기술이 적용된 앞으로의 개발 방향을 프로토타입의 형태로 제안하고자 한다.

첫 번째로, 빗물을 자연순환시스템으로 돌아갈 수 있도록 녹지조성, 물 저장, 정화, 물 완충기, 천연수 시스템, 재사용, 연화, 저장성, 지연 등 기초 시스템을 구축시킨다.

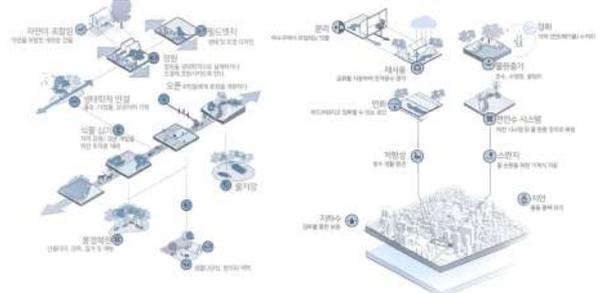


그림6 자연순환시스템 적용다이어그램

두 번째로, 앞서 언급한 바와 같이 프로그램 도출해 있어서 서초, 강남이라는 지역 기준에 가지고 있는 일반적인 프로그램인 업무시설, 주거시설, 상업시설 등을 복합화한 빌딩으로 공간을 배치하고 다공적 건축의 대안으로 건물 투수형, 건물 여과형, 수평지연형을 접목시켜 빗물제로웨이트를 극대화할 수 있도록 한다.

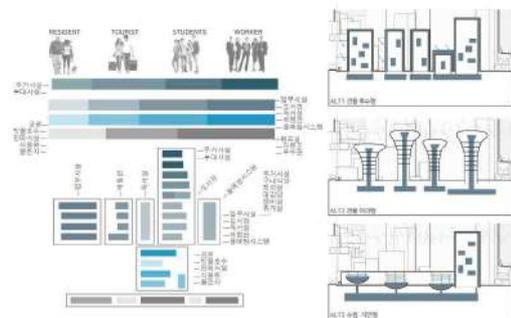


그림7 프로그램 도출 및 대안

### 4.3 건축계획1)

건물배치는 대지 중심에 건물을 배치하여 건물의 긴 변이 이 계획은 서초대로를 따라 접근성과 가시성을 극대화하고, 남쪽과 서쪽에 출입구를 배치해 보행자와 차량의 주 출입을 유도했습니다. 북쪽의 서초대로 73길과 동쪽의 서초대로 74길을 통해 보행자 동선을 분산시키고 교통 혼잡을 줄였으며, 서운로는 주변 상업지구와의 접근성을 높였습니다. 부지 북서쪽과 남동쪽의 건물 흐름을 자연스럽게 연결해 주변 상업 및 업무 시설과 상호작용을 촉진했고, 중앙부 주요 건물을 중심으로 상업, 문화, 휴식 공간을 배치하여 랜드마크 역할을 하도록 설계했습니다. 또한, 빗물을 효율적으로 수집하기 위해 건물을 북쪽으로 밀어 여름철 남동·남서풍을 활용하는 배치로 계획했습니다.

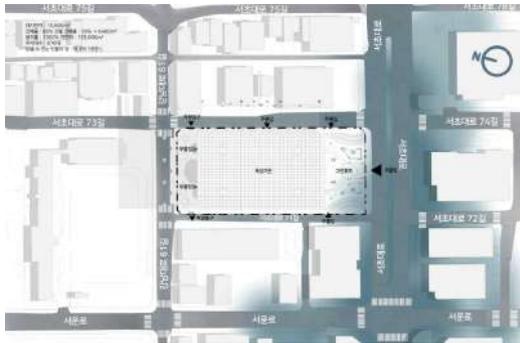


그림8 배치도 및 주변 현황

평면계획은 저층에는 상업시설, 중층에는 문화시설과 영업시설, 고층에는 주거시설로 계획하여 주변 프로그램들과 이질감이 들지 않도록 의도하였으며, 1층 평면도를 보게 되면 빌딩의 상업, 문화시설을 이용하는 사람들과 영업, 주거시설을 이용하는 사람들과의 수직 동선을 분리하여 동선이 혼잡해질 수 있는 측면을 고려하였다.

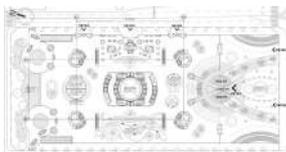


그림9 상업시설(1층)



그림10 문화시설(6층)

다양한 층에 물의 흐름이 지연될 수 있도록 하는 공간을 통해 물의 이동속도를 늦춰 물이 고이는 것을 완화 시키면서 생태계를 활성화 하도록 하였으며 오피스텔의 경우 주거시설의 일조권을 최대한 보장하면서 주거들끼리 띄어져 있어 바람길을 형성하여 그 안에 부대시설을 확보해 쾌적하고 윤택한 삶을 제공되어질 수 있도록 계획하였다.

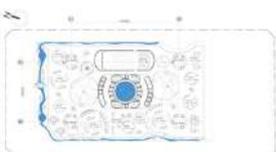


그림11 영업시설(12층)



그림12 오피스텔(23층)

5) 최중수, 빗물관리와 도시 물순환, 커뮤니케이션북, 2023

입면은 빗물을 수집하는 파사드와 냉각 파사드가 결합되어, 빗물을 모으고 재활용하는 동시에 건물의 에너지를 절약한다. 단면은 수직 빗물 관리 시스템을 통해 각 층에서 빗물을 모아 화장실용 물이나 냉각수로 재사용하고, 가변형 그린하우스는 식물 재배와 공기 정화를 돕는다. 지하층은 빗물 저장 및 관리 시설이 있으며, 빗물은 정화 후 재사용 된다.

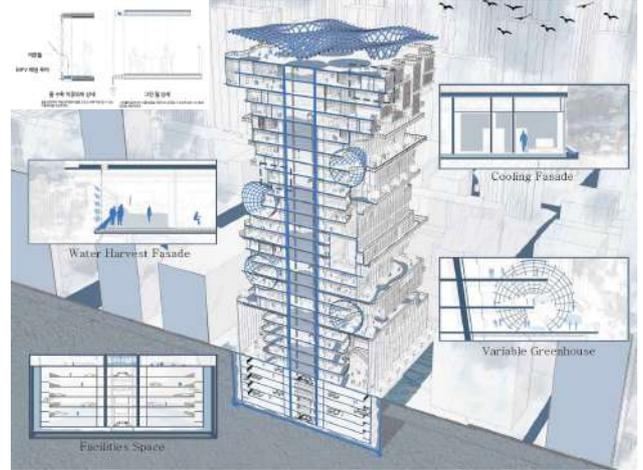


그림13 단면 투시와 입·단면계획 및 설비 시스템

### 5. 결론

본 연구는 최근 10년간 서울의 서초구, 강남구 2개 구의 도시홍수 피해의 원인을 조사하여 도시홍수를 완화 하는데에 목적이 있다. 그렇기에 앞으로 행정구역 단위가 아닌 수계별 피해지역 등 홍수피해가 특별히 높게 나타나는 경우에 대한 요인 파악과 추가적인 분석을 통해 ‘빗물제로웨이스트’와 ‘다공적 건축’을 도입 할 필요가 있다.

빗물제로웨이스트를 위한 다공성 건축은 기후 변화와 도시 물 자원의 고갈 문제를 해결하기 위한 혁신적인 건축 방법이다. 이 건축 방식은 다공성 디자인과 빗물 관리 시스템을 통합하여 물 자원의 순환과 재활용을 극대화하고, 에너지 절약과 환경 보전을 목표로 한다.

결론적으로, 이러한 계획은 건축물의 자립성과 환경 보호를 동시에 고려한 통합적인 설계 방식을 제안하며, 미래 도시의 지속 가능한 발전을 위한 중요한 모형을 제공한다. 빗물제로웨이스트건축은 기후 변화 대응과 함께 물 자원의 효율적 활용을 통해 환경적, 경제적 이점을 창출하는 혁신적인 해법이라 할 수 있다.

### 참고문헌

1. 문영일, 도시홍수에 안전한 건축물, 대한건축학회, 2013
2. 박길용, 기후변화와창조적물관리, 한국행정연구원, 2021
3. 임희진, 도시홍수 피해규모에 영향을 미치는 요인, 연세대학교 학술문화처, 2013
4. 최중수, 빗물관리와 도시 물순환, 커뮤니케이션북, 2023
5. 한무영, 지속가능한 도시의 물 관리를 위한 빗물모으기와 빗물이용, 대한토목학회, 2003

# 플랫폼의 공간적 특성을 활용한 고가도로 하부공간 활성화 연구

- 정릉천 복개공영주차장을 중심으로 -

## A study on the Utilization of the Spatial Characteristics of the Platform to activate the Subspace of the Overpass

- Based on Jeongneungcheon Public Parking Lot -

○송민준\* 이진석\*\*  
Song, Min-Jun Lee, Jin-Seuk

### Abstract

The purpose of this invention is to present a method of applying the platform concept for revitalizing the elevated lower space of the Jeongneungcheon covered parking lot. First, the definition of the platform concept and the spatial characteristics are theoretically considered. Second, problems and possibilities of use are derived by analyzing the physical environment and social conditions of the parking lot through field surveys. Third, it finds programs that can be linked through the analysis of public and university projects in Dongdaemun-gu and suggests specific design directions. Through this, it aims to prepare practical activation measures that promote resident participation and urban regeneration.

키워드 : 플랫폼, 플랫폼 공간적 특성, 지속가능성, 고가하부, 복개주차장, 프로그램 복합화  
Keywords : Platform, Flexibility, Sustainability, High-Rise Bottom, Cover Parking Lot, Program Complexity

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

도시화의 가속화로 인해 도시 내 공간 부족 문제는 점차 심화되고 있으며, 특히 고가도로와 같은 대형 교통 인프라의 하부공간은 방치되거나 단순한 주차 용도로 활용되는 경우가 많다. 이러한 하부공간은 교통 소음과 미관 저해, 도시 공간의 다양한 측면에서의 단절 현상 등으로 인해 도시 내에서 부정적으로 인식되지만, 적절한 활용 방안을 모색한다면 커뮤니티 활성화와 도시재생의 중요한 자원으로 전환될 수 있다.

정릉천 복개공영주차장은 현재 정릉천 일부 구간을 복개하여 주차장으로만 사용되고 있으며, 공간적 잠재력이 충분히 발휘되지 않고 있다. 고가도로 하부공간이 지역 사회에 새로운 활력을 제공할 수 있는 공공공간으로 재탄생할 가능성은 크지만, 이를 위한 구체적인 방안에 대한 연구는 여전히 미흡하다. 이에 본 연구는 고가도로 하부공간의 효율적인 활용 방안을 모색하기 위해 플랫폼의 공간적

특성을 적용한 공공 커뮤니티 공간으로의 재구성을 제안하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 서울시 동대문구 제기동에 위치한 정릉천 복개공영주차장을 대상으로 한다. 현재 이 곳은 도시 내에서 방치되고 비효율적으로 활용되고 있어, 해당 공간의 잠재력을 재발견하고 이 공간의 현황을 분석하여 플랫폼의 공간적 특성을 적용한 활성화 방안을 도출하는 데 중점을 둔다.

첫째, 플랫폼의 정의와 플랫폼의 공간적 특성에 대해서 분석한다. 둘째, 플랫폼의 공간적 특성을 적용한 사례를 통하여 고가도로 하부공간의 문제점과 활용 가능성을 파악한다. 셋째, 이러한 분석을 바탕으로 플랫폼의 공간적 특성을 적용한 구체적인 설계 및 운영 방안을 제시한다.

### 2. 플랫폼(Platform)에 대한 이론적 고찰

#### 2.1 플랫폼의 개념

플랫폼(Platform)의 어원은 ‘plat(구획된 땅)’ 과 ‘form(형태)’의 합성어로 구획된 땅의 형태를 의미한다. 사전에 따르면 ‘기초가 되는 틀, 규격, 표준’, ‘서비스, 콘텐츠, 기기를 포괄하는 생태계’ 라는 뜻으로 쓰이지만 구체적 용도는 매우

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년  
\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수  
(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, archilee@ut.ac.kr)

다양하다. 플랫폼은 다양한 용도에 공통으로 활용되기 위한 목적으로 설계된 유·무형의 구조물 또는 재사용으로 인해 가치가 상승하며 참여자 사이의 네트워크 효과를 만드는 유·무형의 요소라고 정의된다<sup>1)</sup> 또한 재사용으로 가치가 올라가며 참여자 간의 네트워크 효과를 만드는 유·무형의 요소이다.<sup>2)</sup>

플랫폼의 기본 구조는 수요자, 소비자, 공간의 3가지 요소로 이루어져 있다. 플랫폼에서는 다양한 형태의 가치 교환이 발생하고 부가적인 수익이 창출되며 공간 안에서 일어나는 가치 교환은 상호작용을 통해서 커뮤니티 활성화와 네트워크 효과를 가져온다.

## 2.2 플랫폼의 공간적 특성

### 2.2.1 가변성 (Flexibility)

가변성이란 일정한 조건에서 변할 수 있는 성질로 정의된다.<sup>3)</sup> 다시 말하면 시간적·물리적 변화에 유연하게 대응할 수 있는 능력을 의미한다. 플랫폼 공간의 이용자들은 각자 다른 목적을 가지고 플랫폼 공간을 형성한다. 수요자에 의하여 공간의 기능은 변화되고 프로그램 성격이 달라질 수 있다. 이러한 변화에 하나에 고정되지 않고 유연하게 수용해야 한다.

### 2.2.2 기능복합성 (Mixed-Use Functionality)

복합성이란 두 가지 이상을 하나로 합치는 것을 말한다. 상업, 주거, 문화 공간이 한데 어우러져 서로 혼재함으로써 복합적인 기능을 제공할 수 있다. 이러한 기능복합성은 공간을 더 효율적으로 사용하고, 이용자의 다양한 요구를 동시에 충족시킬 수 있는 잠재력을 가진다.

### 2.2.3 개방성 (Openness)

개방성은 플랫폼 공간이 물리적·사회적으로 열려있는 정도를 나타낸다. 개방된 공간일수록 공공성을 유지하고 다양한 사회적 행위를 유도할 수 있다. 개방된 공간은 물리적인 경계가 최소화되어 접근성과 시각적 연계성을 높이며, 다양한 사용자가 자유롭게 이용할 수 있도록 한다.

### 2.2.4 접근성 (Accessibility)

접근성은 특정 지역이나 시설로 접근할 수 있는 가능성을 의미한다.<sup>4)</sup> 접근성은 공간의 물리적 위치, 교통수단과의 연계성, 장애물의 유무 등에 의해 좌우된다. 따라서 효과적인 접근성을 확보하기 위해서는 해당 공간을 둘러싼 도로 네트워크, 대중교통, 보행로와의 연결성을 강화하는 것이 중요하다.

### 2.2.5 상호성 (Interactivity)

상호성은 플랫폼 공간에서 일어나는 상호작용의 질과 양을 의미한다. 플랫폼은 단순한 정보 제공이나 소비 공간을

을 넘어, 사용자 간의 교류와 협력을 가능하게 한다. 사람들이 모여 활동하고 의견을 교환할 수 있는 물리적인 플랫폼 공간은 사회적 연대와 참여를 강화하는 중요한 역할을 한다.

이와 같은 플랫폼 공간의 특성들은 가변성, 기능복합성, 개방성, 접근성, 상호성의 조화를 통해 도시 내 공공적 역할을 수행하며, 지역 사회와의 긴밀한 연계를 가능하게 한다. 플랫폼 공간적 특성을 정리하자면 다음 표1과 같다.

표1 플랫폼의 공간적 특성 분석

	특성	내용
1)	가변성	플랫폼 공간이 시간적·물리적 변화에 유연하게 대응할 수 있는 능력
2)	기능복합성	기능의 복합을 통해 일상 생활의 효율성을 높이고, 다목적 공간 활용을 통해 경제적 이익을 극대화할 수 있다.
3)	개방성	물리적·사회적으로 열려 있는 정도. 개방된 공간일수록 공공성을 유지하고 다양한 사회적 행위를 유도할 수 있다.
4)	접근성	사용자가 쉽게 접근할 수 있는 정도. 도로 네트워크, 대중교통, 보행로와의 연결성
5)	상호성	사람들이 모여 활동하고 의견을 교환할 수 있는 물리적 공간

## 3. 플랫폼 공간 특성이 나타난 건축 사례분석

본 연구의 범위는 5가지의 플랫폼적 공간 특성의 관점으로 공간 디자인에 초점을 맞춰 디자인적 표현 요소를 살펴보았다.

### 3.1 F1963

표2 F1963 / 부산광역시 수영구 (2016)

	
가변성	가변적 공간의 석션효과 중정에서 행사 개최시 성격에 맞게 테이블 및 접이식 의자 배치
기능복합성	문화 + 교육 + 상업 + 식음
개방성	각 시설과 접하는 야외중정 타공판넬 외장재로 반투명성 확보
접근성	부산 동해선 센텀역 도보 15분 거리 출입구 주1개 보조 3개로 총 4개
상호성	단일 건물로 형성된 □자형의 중정

1) 김석영, 현대 실내건축공간에 나타난 플랫폼적 특성, 한국실내디자인학회, 2015, 60p

2) 김현지, IT서비스 기획을 위한 플랫폼 비즈니스 모델 사례 분석연구, 한국전시산업융합연구원, 2016, 107p

3) 국립국어원 표준국어대사전 <https://stdict.korean.go.kr/>

4) 국립국어원 표준국어대사전 <https://stdict.korean.go.kr/>

### 3.2 성수연방

표3 성수연방 / 서울특별시 성동구 (2019)

	
가변성	3층의 카페공간은 야간 또는 행사에 포럼을 개척하여 테이블과 가구의 배치 변화
기능복합성	문화 + 상업 + 식음
개방성	각 시설 전면의 반외부적 성격의 복도 유리로 야외광장 조망 및 실내 상황 파악
접근성	서울 2호선 성수역 도보 3분 출입구 주1개, 출입구 연계의 진입로
상호성	양쪽 대칭 형태의 건물에 의한 야외광장 형성 파빌리온 중심으로 화이트톤 테이블과 의자 배치

따라서 본 설계에서는 위 사례 분석 내용 참고 및 기존 도시 공간에 적용할 수 있는 방안으로 발전시켜 고가 하부공간을 중심으로 플랫폼 공간 특성을 적용한 커뮤니티 공간을 제안하고자 한다.

## 4. 정릉천 복개공영주차장의 플랫폼화 계획

### 4.1 대상지 선정 및 맥락

서울시 동대문구 제기동에 위치한 ‘정릉천 복개공영주차장’은 기업의 이익 추구를 위한 불법 택배 사업, 대형 차량의 무분별한 주차, 그리고 구조적 안정성 저하 등의 문제로 인해 주민들에게 혐오시설로 인식되고 있다. 또한, 복개로 인해 하천 하부 공간의 생태계가 파괴되고 도시 경관이 훼손되었다. 이러한 문제를 방지하지 않고, 이 공간을 다수의 도시 및 사회적 문제를 해결하며 우리의 일상에 녹아드는 공공 커뮤니티 플랫폼으로 전환하고자 한다.

### 4.2 대상지 현황 및 분석

서울시 동북부 지역의 중심인 청량리역을 기반으로 발달한 교통 및 도로망은 과거 학문 연구기관과 교육기관의 형성에 기여했으며, 이는 오늘날 동북부 지역의 대학교로 발전했다. 이러한 배경을 바탕으로 동대문구는 자연스럽게 수많은 초·중·고등학교가 자리 잡아 서울시의 주요 학군 지역으로 성장했다.



그림1 서울시 동북부 교육시설 분포

상권은 크게 대학가 상권, 영주성을 확보한 재래시장 상권으로 구분할 수 있다. 하지만 상권은 서로 네트워킹되고 있지 않으며 독립적으로 작용하고 있다. 또한 극심한 취업난 속에서 창업에 뛰어드는 경우가 증가했으나, 자금 확보 및 경험 부족, 지원 부족 등의 이유로 창업 폐업률도 증가하고 있다. 문제를 해결하기 위해 지역 대학과 동대문구는 다양한 공공사업을 통해 인프라를 형성했지만, 각기 운영되고 있으며, 대부분 대학 내에 위치해 시민들이 이용하기 어렵다. 이를 통합하여 프로그램의 지속 가능성과 운영 효율성을 높여야 한다.

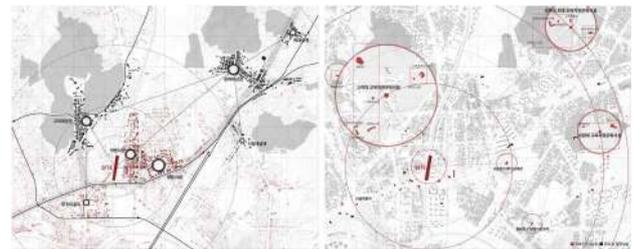


그림2 상권 및 교육인프라의 연계 가능성

사이트 상부에 위치한 내부순환로 고가도로는 제기동을 남북으로 가로지르며, 물리적으로 도시 공간의 단절을 초래하고 접근성도 편향된 구조를 형성했다. 이는 도시 간 상호작용과 관계, 더 나아가 도시 생태계의 다양한 맥락을 단절시켰다. 물리적 단절뿐만 아니라 세대 간의 단절을 유발해 다양한 사회적 문제를 초래했다. 이러한 문제를 해결하기 위해 단순히 공간을 물리적으로 연결하는 것을 넘어, 도시 커뮤니티 네트워크가 형성될 수 있는 장소로 기능해야 한다.



그림3 고가도로로 인한 도시공간의 단절

### 4.3 기본구상 및 프로그램

대상지는 청년 취업난과 학교 외 인프라의 다양성 부족 등으로 인해 다른 지역에 비해 사회활동 지수가 낮은 편이다.

특히, 극심한 취업난 속에서 창업을 시도하는 경우가 많지만, 자금 확보의 어려움, 지식·능력·경험의 부족, 실패에 대한 두려움 등으로 창업 실패율과 폐업률이 계속 증가하고 있다. 동대문구는 이러한 문제를 인식하고 있으며, 여러 지역 대학교와 공공기관이 다양한 사업을 통해 이를 해결하고자 노력하고 있다. 이러한 사업을 바탕으로 창작, 코워킹, 교육, 문화 등을 연계하고, 이들을 지원하는 액셀러레이터 프로그램을 통해 지속 가능한 발전 모델을 설정할 수 있다.

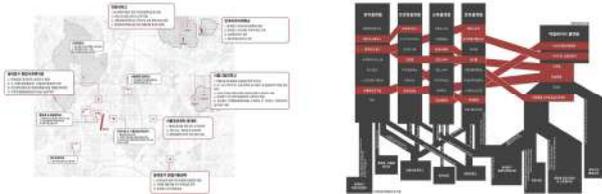


그림4 지역 사업을 기반한 공공프로그램 도출

#### 4.4 건축계획

기존 주차장 기능을 유지하면서도 주차타워를 형성해 도시 기반시설로서의 역할을 지속하고, 부지를 확보할 수 있다. 또한, 고가 하부 공간과 편향된 접근성을 해결하기 위해 도서관, 갤러리, 팝업스토어 등 공공성이 강한 다양한 프로그램을 도입해, 단순히 물리적인 연결을 넘어 주변 시설과 프로그램이 연계되는 플랫폼을 구축했다. 이를 통해 도시 및 사람 간의 연결이 이루어지고, 수요에 따라 계속해서 순환되는 지속 가능한 도시 커뮤니티 플랫폼으로 기능할 수 있다.



그림5 지상 배치도 및 2층 판의 플랫폼

기존 주차장 플랫폼을 확장하여 도시 공간의 물리적 단절을 해결하고, 프로그램의 확장을 통해 비활성화된 시설과 거리 환경을 재활성화할 수 있다. 플랫폼의 일부는 유연하게 확장되어 다양한 형태를 담을 수 있으며, 수요에 따라 전환 가능한 가변적 성격을 지닌다. 또한 기존 주차장의 슬라브 일부를 제거해 정통천과 플랫폼 하부에 채광과 환기가 가능하도록 하여 환경을 개선한다. 선콘 공간을 통해 입체적인 연결을 이루고, 지상의 플랫폼을 정통천으로 적극적으로 확장해 정통천의 동선을 플랫폼으로 끌어들이 수 있다. 이를 통해 도시를 구성하는 다양한 요소 간의 관계에서 조화를 이루고, 우리가 살고

있는 도시의 맥락을 연결하는 장소로 기능할 수 있을 것이다.

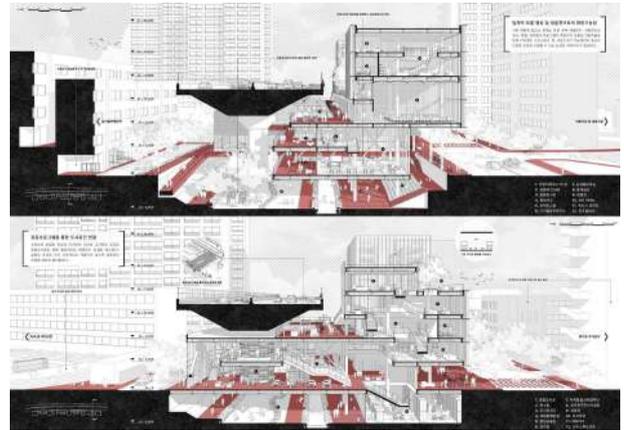


그림6 고가 하부공간을 활용한 단면계획

#### 5. 결론

본 연구는 방치된 고가도로 하부공간이 커뮤니티 활성화와 도시 재생을 위해 플랫폼의 개념과 공간적 특성에 대한 이론적 고찰을 바탕으로 활성화 방안에 대하여 분석하였다.

연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 플랫폼의 공간적 특성은 고가 하부공간의 문제를 해결하는 데 중요한 역할을 한다. 가변성을 통해 공간의 변화와 수요에 따라 유연하게 대응할 수 있으며, 기능복합성을 통해 다양한 용도의 공공 프로그램을 융합하여 공간의 효율성을 극대화할 수 있다. 둘째, 개방성과 접근성은 플랫폼의 물리적·사회적 연계성을 강화하여 도시 내 다양한 계층과 커뮤니티 간의 소통을 촉진할 수 있다. 셋째, 상호성은 지역 사회와 주민 간의 교류를 가능하게 하며, 도시 공간을 단순한 통행 공간이 아닌 사회적 상호작용의 장으로 변화시킬 수 있다.

정통천 복개공영주차장을 기반으로 제안된 플랫폼 공간은 청년 창업 지원, 교육 및 문화 프로그램 제공 등 다양한 공공성을 가진 프로그램들을 통합함으로써 지역 사회의 활성화를 도모할 수 있다. 이러한 플랫폼 공간은 고가 하부공간의 물리적 단절을 해소할 뿐만 아니라, 지역 주민의 요구를 반영한 다목적 공간으로 거듭나며 도시와 사람 간의 상호작용을 증대시키는 데 기여할 것이다.

#### 참고문헌

1. 김석영, 현대 실내건축공간에 나타난 플랫폼적 특성, 한국실내디자인학회, 2015.
2. 김현지, IT서비스 기획을 위한 플랫폼 비즈니스 모델 사례 분석연구, 한국전시산업융합연구원, 2016.
3. 김지영, 고가 하부 공간을 활용한 지역 커뮤니티 활성화에 관한 연구, 홍익대 석사학위논문, 2013.
4. 임홍석, 현대 컨테이너 건축에 나타난 '플랫폼 공간' 특성에 관한 연구, 서울대학교 석사학위 논문, 2017.
5. 박영빈, 공공디자인 요소로서 고가도로 하부공간의 활용 방안에 관한 연구, 국민대학교 디자인대학원, 2008.



# 한국과 일본 표준시방서 규정에 따른 충청북도 지역 서중콘크리트 적용 기간 산정 및 평가지표를 이용한 비교

## Estimation of Hot Weather Concreting Period in Chungcheongbuk-do Region Based on Standard Specifications of Korea and Japan - A Comparative Analysis Using Evaluation Metrics

○정 지 만\*    한 준 희\*\*    박 영 범\*\*\*    백 성 진\*\*\*    김 종\*\*\*\*    한 민 철\*\*\*\*\*  
Chung, Ji-Man    Han, Jun-Hui    Park, Young-Bum    Baek, Seong-Jin    Kim, Jong    Han, Min-Cheol

### Abstract

The purpose of this study is to estimate the hot weather concreting period in the Chungcheongbuk-do region of South Korea by applying the mean value of 10 years of daily temperature data from Korea Meteorological Administration, including the additional temperature condition announced by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport. The determined period is then compared to the period evaluated using the moving average method in the Japanese Architecture Standard Specification (JASS) employing various evaluation metrics. The results of this study indicated that the former method was more appropriate than the latter when the new regulation for hot weather concreting is on the effect.

키워드 : 충북지역, 더운날씨, 시공규정

Keywords : Chungbuk region, hot weather, concreting regulations

### 1. 서론

21세기 들어 지구 온난화는 가장 중요한 글로벌 이슈 중 하나로 부각되고 있다. 특히 여름철 기온은 온난화의 영향으로 매년 증가하는 경향을 보이고 있으며, 이에 따라 콘크리트의 품질 관리 필요성이 더욱 커지고 있다.

올해 초, 국토교통부는 여름철 콘크리트 품질 강화를 위해 서중 콘크리트에 대한 KCS 14 20 41 규정을 개정하겠다고 행정예고하였다. 이번 개정안은 기존의 ‘일평균기온 25°C 초과’에서 ‘일평균기온 25°C 초과 또는 일최고기온 30°C 초과’로 확대되는 내용을 담고 있으며, 이는 기온 상승에 따른 콘크리트 품질 저하를 방지하고 시공의 안전성을 높이기 위한 조치로 해석될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 KCS 규정 변경에 따른 서중콘크리트의 적용 기간을 산정하고, 이를 평가하기 위해 분류 모델 성능 평가지표를 이용하여 일본의 이동평균 방법과 비교·분석하고자 한다.

### 2. 연구 범위 및 방법

본 연구에서는 충청북도의 보은, 제천, 청주, 추풍령, 충주 5개의 지역의 2010~2023년 기상청 온도자료를 바탕으로 서중콘크리트 적용 기간을 산정하였고 이를 2024년 실제 온도 데이터와 비교하여 분석하였다. 분석은 두 가지 방법으로 진행되었다.

방법1에서는 주어진 최근 10년 치 자료의 일평균기온과 일최고기온에 대해 각각 평균을 구하였고 이를 통해 일평균기온의 평균이 25°C를 초과하는 날과 일최고기온의 평균이 30°C를 초과하는 날을 각각 산출하였다. 이후, 두 조건 중 하나라도 만족하는 날 중에서 가장 이른 날과 가장 늦은 날을 선정하여, 이를 서중콘크리트 적용 기간의 시작일과 종료일로 산정하였다.

방법2에서는 방법1에서 구한 평균에 대해서 일본건축학회 Japanese Architecture Standard Specification에 규정된 이동평균 방법을 일평균기온 및 일최고기온에 각각 적용하였다. 이후 방법1과 유사한 방식으로 두 온도 조건을 하나라도 만족하는 날을 각각 산출하여 서중콘크리트의 시작일과 종료일을 산정하였다.

방법1과 방법2로 산정된 서중콘크리트 적용 기간은 2024년의 실제 온도 데이터와 비교하였으며 이를 바탕으로 분류 모델 성능 평가지표인 정밀도, 재현율 및 F1, F2 점수를 구하여 두 방법을 비교·분석하였다. 또한 같은 방법으로 2020~2023년의 평가지표를 구하였다.

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정  
(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Cheongju University, stopmaniac@gmail.com)

\*\* 청주대학교 건축공학과 박사  
\*\*\* 청주대학교 건축공학과 박사과정  
\*\*\*\* 청주대학교 조교수  
\*\*\*\*\* 청주대학교 정교수

### 3. 결과 및 분석

표 1은 KCS 규정 변경 전후에 따른 방법 1의 서중콘크리트 적용 기간을, 표 2는 방법 2의 적용 기간을 보여준다. 전체적으로 방법 1의 적용 기간이 방법 2의 기간보다 긴 것을 알 수 있다.

특히 청주를 제외하면, 방법 1의 기간은 KCS 규정 강화 후 최소 1주에서 최대 한 달 가까이 증가하였지만, 방법 2의 기간은 보은과 제천에서만 2일 증가하였고, 다른 도시에서는 변화가 없었다. 이러한 결과는 일본의 이동평균 방법이 KCS 규정 개정 후에는 적절하지 않다는 것을 시사한다.

표1. KCS 개정 전후 방법1에 의한 서중콘크리트 적용 기간

도시	KCS 개정 전		KCS 개정 후	
	기간	일수	기간	일수
보은	7/19-8/22	35	6/22-8/22	62
제천	7/20-8/15	27	6/22-8/22	62
청주	6/22-8/25	65	6/22-8/25	65
추풍령	7/20-8/15	27	7/20-8/22	34
충주	7/5-8/24	51	6/22-8/24	64

표2. KCS 개정 전후 방법2의 의한 서중콘크리트 적용 기간

도시	KCS 개정 전		KCS 개정 후	
	기간	일수	기간	일수
보은	7/20-8/17	29	7/20-8/19	31
제천	7/23-8/11	20	7/23-8/13	22
청주	6/27-8/26	61	6/27-8/26	61
추풍령	7/23-8/13	22	7/23-8/13	22
충주	7/12-8/22	42	7/12-8/22	42

더 구체적으로 확인하기 위해, 각 방법에 대해 KCS 규정 변경 후 산정된 적용 기간에 대한 정밀도와 재현율을 계산하였고, 이를 바탕으로 F1 및 F2 점수를 구하였다. 방법 1의 평가지표는 아래 표 3과 같고, 방법 2의 평가지표는 아래 표 4와 같다.

정밀도는 산정된 서중콘크리트 기간 중 실제 서중콘크리트 시공일의 비율을 의미하며, 재현율은 실제 서중콘크리트 시공일 중 산정된 서중콘크리트 기간에 포함되는 비율을 나타낸다. 이때 F1 점수는 두 지표의 조화평균으로, 0과 1 사이의 값을 가지며 1에 가까울수록 기간 산정이 더 잘되었다는 의미를 갖는다.

또한, 실제 서중콘크리트 시공일이 기간 내에 많이 포함되는 것이 중요한 경우에는 재현율에 가중치를 둔 F2 점수도 함께 구하였다.

표3. KCS 개정 후에 대한 방법1에 의한 서중콘크리트 적용기간에 대한 평가지표 및 F1과 F2 점수

도시	정밀도	재현도	F1 점수	F2 점수
보은	71.0%	60.3%	0.65	0.62
제천	59.7%	57.8%	0.59	0.58
청주	89.2%	59.2%	0.71	0.63
추풍령	97.1%	47.1%	0.63	0.53
충주	84.4%	62.8%	0.72	0.66

표4. KCS 개정 후에 대한 방법2에 의한 서중콘크리트 적용기간에 대한 평가지표 및 F1과 F2 점수

도시	정밀도	재현도	F1 점수	F2 점수
보은	100%	42.5%	0.60	0.48
제천	100%	34.4%	0.51	0.40
청주	91.8%	57.1%	0.70	0.62
추풍령	100%	31.4%	0.48	0.36
충주	100%	48.8%	0.66	0.54

5개 도시에서 모두 방법 1의 F1과 F2 점수가 방법 2보다 높게 나타났다. 따라서 방법 1의 적용 기간이 더 적절하다고 할 수 있다. 세부 지표를 살펴보면, 방법 2의 재현율은 매우 낮은 반면, 정밀도는 높은 수치를 보이고 있다.

아래 그림 1은 청주의 적용 기간에 대한 2020-2024년 F1과 F2 점수를 보여준다. 2024년에는 F1 점수가 낮아지고, 특히 F2 점수가 매우 낮아지는 경향이 나타난다. 이는 올해 9월 중순까지도 높은 기온이 유지되었고, 산정된 기간에 포함되지 않는 실제 서중콘크리트 시공일이 급증했기 때문이다.

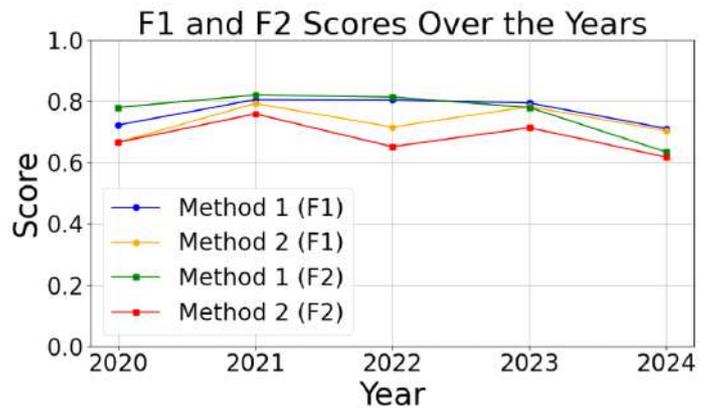


그림1. 청주의 서중콘크리트 적용 기간에 대한 F1 및 F2 점수

### 4. 결론

본 연구는 충북지역의 KCS 개정에 따른 서중콘크리트 적용 기간을 산정하였고 특히 평균을 이용한 방법1과 일본의 이동평균을 이용한 방법2를 분류 모델 성능 평가지표를 이용하여 비교 및 분석하였다. 전반적으로 방법1의 기간이 방법2보다 기간이 길었고 일본의 방법은 KCS 개정 후 추가된 온도 규정에 대하여 적용 기간 변화가 거의 없었다. 이는 곧 방법2의 평가지표 수치를 하락시켰고 F1 및 F2 점수를 통해 비교한 결과 방법1이 좀 더 적합한 서중콘크리트 적용 기간 산정으로 확인되었다.

### 참고문헌

1. 국토교통부, 국가건설기준센터, KCS 14 20 41 :2021, 서중콘크리트
2. Architectural Institute of Japan, “暑中コンクリート工事”, Japan Architectural Standard Specification 5: 2022, Section 13, pp. 475-500
3. Cornelius J. Van Rijsbergen. 1979. Information Retrieval. Butterworth and Co., London.

# PMV 지표를 이용한 공동주택 냉방기와 환기시스템 동시운전 시 급·배기구 위치에 따른 실내 쾌적도 연구

## A PMV-based analysis of thermal comfort by simultaneous operation of cooling and ventilation systems

○김혜진\*      성남철\*\*      김대웅\*\*\*  
 Kim, Hyejin      Seong, Namchul      Kim, Daeung

### Abstract

The purpose of this study is to analyze indoor comfort levels when an air conditioner and a heat recovery ventilator (HRV) operate simultaneously in apartment buildings, focusing on the effects of HRV supply and exhaust vent location changes. A newly built apartment was chosen, and six cases with varying HRV supply and exhaust vent positions were created. Each case was evaluated using CFD simulation to analyze temperature, airflow, and PMV distribution. Results showed that HRV supply and exhaust vent locations significantly affect the distribution of cool air from the air conditioner, indicating that intermittent operation of the cooling device could be feasible.

키워드 : PMV, 공동주택, 냉방기, 전열교환기 급·배기구 위치, CFD

Keywords : PMV, Apartment building, Cooling system, Location of Supply and exhaust vents of HRV, CFD

### 1. 서론

최근 현대인은 실내에서 80% 이상의 많은 시간을 보내면서, 실내 온열 쾌적에 관심이 높아졌다. 특히, 지구온난화로 인한 지속적인 평균 외기 온도 상승으로 여름철 실내 온열 쾌적을 위하여 냉방기기의 사용이 필수가 되었다. 한편, 실내에서 발생하는 실내 오염 물질의 축적이 재실자의 건강과 생산성에 악영향을 미치면서, 환기의 중요성이 커졌다. 이에 따라 국토교통부는 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제11조에 의하여 공동주택 및 다중이용시설에서는 시간당 0.5회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 자연 환기설비 또는 기계 환기설비 설치 의무화를 공포했다. 하지만 자연환기를 할 때, 외부의 미세먼지와 특히, 여름철 열기와 습기의 유입으로 인한 자연 환기의 어려움에 따라 기계 환기설비의 의존도가 높아졌다.

이에 따라 여름철 냉방기와 기계 환기설비의 동시운전이 불가피하게 되었다. 이와 관련하여 다중이용시설에서 천장형 냉방기와 기계 환기설비의 동시운전에 따른 실내 공기질에 관한 다수의 연구가 발표되었으나, 공동주택을 대상으로 하여 실내 쾌적도를 분석한 연구는 미비한 실정

이다. 따라서 본 연구에서는 여름철 국내 공동주택에서 천장형 기계 환기설비인 전열교환기와 각 방에 설치되어 있는 시스템 에어컨을 동시운전하였을 때, CFD 프로그램을 이용하여 PMV를 분석하였다. 이때, 전열교환기의 급·배기구의 위치 변화에 따른 환기 효율이 달라진다는 선행 연구의 결과를 바탕으로 냉방기와 기계 환기설비를 동시운전을 할 때, 급·배기구의 위치변화에 따른 PMV를 비교·분석하였다.

### 2. 실험개요

#### 2.1 대상건물 개요

본 연구를 위해 국내에 위치한 84m<sup>2</sup>, 층고 2.3m의 신축 아파트를 선정하였다. 게스트룸을 제외한 두 개의 실과 거실에 총 3개의 천장형 시스템 에어컨이 설치되어 있으며, 전열교환기의 경우, 급기구는 게스트룸을 제외한 두 개의 실과 거실에 위치하고 있고, 배기구는 세 개의 실과 현관 및 거실에 총 5개가 위치하고 있다(그림1).

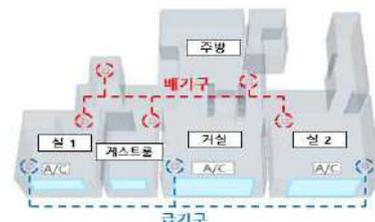


그림1. 급·배기구 및 냉방기 위치

\* 청주대 대학원 석사과정

\*\* 청주대 산학협력단 연구원, 공학박사

\*\*\* 청주대 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Cheongju University, dkim@cju.ac.kr)

## 2.2 Case 설정

급·배기구의 위치 및 개수 변화를 고려하여 총 6개의 Case를 설정하였다. Case1의 경우 급기구를 배기구와 일직선상에 있도록 이동하였고, Case2의 경우, 급기구의 위치를 실의 중앙으로 이동하였다. Case3은 배기구 개수를 5개에서 3개로 변경하였다. Case4, 5는 다른 실에 비해 상대적으로 넓은 공간인 거실 및 주방에서 급기구를 추가한 경우로, Case4의 경우 거실에, Case5의 경우 주방에 급기구를 1개씩 추가하였다. 마지막으로 Case6은 거실 및 주방에서 급기구와 배기구를 가장 멀리 배치한 경우이다. 이때, 급기구와 배기구의 개수를 줄이거나 늘린 경우, 전체적인 풍량은 동일하게 설정하였다.

## 2.3 CFD 시뮬레이션 경계조건

본 연구에서는 Star-CCM+ 02.007 CFD 프로그램을 사용하여 대상건물을 모델링 하였으며, Realizable k- $\epsilon$  난류 모델을 적용하였다. 또한 Hexahedral mesh를 이용하여 대상건물을 약 430,000개로 구성하였다. 그리고 시뮬레이션에 적용할 냉방기와 전열교환기의 경계조건의 경우 표1과 같이 설정하였다.

표1. 냉방기 및 전열교환기 경계조건

변수 \ 적용값	온도(° C)	풍량(CMH)
외기	31	-
냉방기	26	약풍
전열교환기 취출구	27.3	거실&주방: 45.17 실1: 25.02 실2: 11.18

## 2.4 PMV 경계조건

실내 온열 쾌적을 평가하기 위한 지표로 ISO 7730 Fanger's method 기반 PMV식을 이용하였다. PMV식은 개인적 변수(착의량, 대사량)와 물리적 변수(온도, 습도, 기류, 복사온도)를 종합하여 평가하는 지표로, 춥고, 더운 정도를 -3에서 +3까지 7단계의 척도로 나타낸다. 이때, 재실자가 쾌적하다고 느끼는 쾌적 범위는  $\pm 0.5$  사이이다.

표2. PMV 계산조건

변수 \ 적용값	Value	기준
$M(W/m^2)$	58	ISO 7730
$I_{cl}(m^2K/W)$	0.080	ISO 7730
$t_a(^{\circ}C)$	-	CFD 온도 결과값
$V_{ar}(m/s)$	-	CFD 기류 결과값
$t_r(^{\circ}C)$	-	$t_a$ 값 적용
$Rh(\%)$	50	평균 상대습도 적용

이때 개인적 변수인 인체 대사량( $M$ )과 의복량( $I_{cl}$ )의 경우 ISO 7730 부록을 참고하여 여름철 실내에 편하게 앉아 있는 경우의 값을 적용하였다. 그리고 실측을 해야 하는 온도( $t_a$ )와 기류( $V_{ar}$ )의 경우, 급·배기구 위치에 따른 Case 별 CFD 프로그램 결과값을 적용하였으며, 복사온도

( $t_r$ )와 상대습도( $Rh$ )의 경우 실측 불가 항목으로 분류하여, 복사온도는 CFD 온도 결과값을 이용하였고, 상대습도는 평균값을 적용하였다(표2).

## 3. 실험결과

그림2는 각 Case 별로 PMV 분포를 Scalar로 나타낸 것이며, 표3은 각 Case 별로 실1, 2와 거실, 주방에 대한 평균 PMV 값을 계산한 뒤, 4개의 실에 대한 평균 PMV 값을 나타낸 것이다. 거실과 실2의 PMV는 모든 Case에서 비슷한 값이 나온 반면, 실1에서는 Base case가 1 정도 크게, 주방에서는 Case6이 0.5 정도 작게 PMV 결과값이 나왔다. 이 두 값의 영향으로 Base case의 전체 평균 PMV 값이 -0.5로 가장 크게, Case6의 전체 평균 PMV 값이 -0.83으로 가장 낮게 나오는 것으로 판단하였다.

표3. Case별 각 실의 PMV 평균값

Item	실1	거실	주방	실2	PMV
Base case	-0.97	-0.43	-0.33	-0.28	-0.5
Case1	-1.87	-0.47	-0.23	-0.39	-0.74
Case2	-1.98	-0.46	-0.24	-0.34	-0.75
Case3	-1.93	-0.42	-0.31	-0.21	-0.72
Case4	-2.01	-0.46	-0.23	-0.36	-0.77
Case5	-2.01	-0.46	-0.22	-0.36	-0.76
Case6	-1.99	-0.39	-0.59	-0.36	-0.83

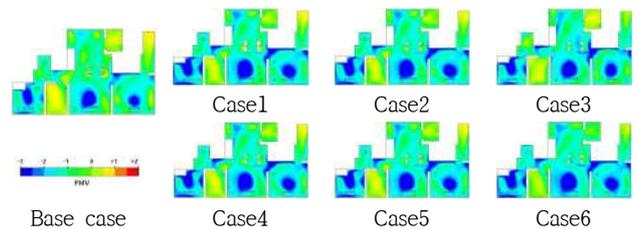


그림2. CFD로 나타낸 PMV 결과

## 4. 결론

본 연구에서는 여름철 냉방기와 전열교환기를 동시운전 하였을 때, 각 실의 급·배기구 위치변화에 따른 PMV를 분석하였다. 그 결과 급·배기구의 위치변화에 따라서 Case 별로 기류 속도와 온도 분포가 변화하는 것을 확인하였다. 또한, Case6의 PMV 산출 결과, 다른 Case에 비해 온열 쾌적감이 좀 더 추워서 냉방조건이 줄어드는 것으로 볼 수 있었고, 따라서 Case6에서는 냉방기의 간헐적 운전으로도 Base case와 동일한 온열 쾌적을 유지할 수 있을 것으로 판단했다.

## 참고문헌

1. 김동욱, 초등학교 교실에서 천장형 환기시스템과 냉방기 동시가동에 따른 입자균질성 평가, 2023
2. 강인한, 냉방 시스템 조건변화에 따른 군사 쉼터 내 PMV, PPD 계산을 통한 열적 쾌적도 최적화, 2023

## AI 모델 기반 인공지진파 생성 프로그램

## A Generation Software for Synthetic earthquake ground motions by AI model

송 해 민\*      정 일 영\*      하 성 진\*\*  
Song, Hae-Min      Jung, Il-Young      Ha, Seong-Jin

## Abstract

This study aimed to develop a synthetic ground motions generation software with specific earthquake events by using a LSTM model effective in predicting nonlinear time series data. The results indicated that the LSTM model could generate ground motions that closely followed the original patterns of accelerations; however, discrepancies emerged between the synthetic and recorded ground motions due to the model's insufficient reflection of complex environmental and geological factors. These limitations stemmed from constrained input features and the scope of the training initial database. Future research should focus on expanding input characteristics and leveraging large-scale database to enhance the model's predictive accuracy. Such improvements could open avenues for generating more precise synthetic ground motions, thereby offering valuable applications in seismic design and performance evaluations.

키워드 : 지진파, 인공지능, 딥러닝, 소프트웨어, 장단기 메모리

Keywords : Ground Motions, Artificial Intelligence, Deep Learning, Software, Long Short-Term Memory(LSTM)

## 1. 서론

지진은 지구의 지각을 이루는 여러 판이 서로 다른 방향으로 이동하면서 발생하는 응력의 축적과 해소 과정에서 발생하는 자연 현상이다. 2024년 한반도와 주변 해역에서 규모 2.0 이상의 지진이 예년보다 약 50% 증가하여, 지진 대비의 중요성이 더욱 부각되고 있다(기상청, 2024). 한편, 인공지능 기술의 비약적인 발전은 건축 분야에서도 새로운 가능성을 제시하고 있다. 인공지능 기술은 철골 구조의 자동 설계, 실내 공기질 관리, 구조물 손상 탐지 등 다양한 분야에서 중요한 역할을 수행하며, 내진 성능 평가에서도 인공지능의 적용이 점차 주목받고 있는 추세이다. 이러한 인공지능 기술의 활용은 데이터 분석과 예측의 정확도를 증가시켜, 지진 관련 연구 및 실무에 있어 실질적인 개선을 가져올 것으로 기대된다. 이에 따라, 본 연구는 비선형 시계열 데이터 예측에 효과적인 LSTM 모델을 활용하여 특정 지진 데이터를 기반으로 인공지진파 생성 프로그램을 개발하는 것을 목표로 한다.

\* 국립한국교통대학교 건축공학과, 학사

\*\* 국립한국교통대학교 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, sjha@ut.ac.kr)

이 연구는 2024년도 국립한국교통대학교의 지원에 의해 수행된 연구임.

## 2. 딥러닝 알고리즘

## 2.1 RNN(Recurrent Neural Network)

순환 신경망은 인공신경망을 구성함에 있어서 특정부분이 반복되는 구조를 가진다는 의미인데, 기존의 신경망이 단순히 각층의 뉴런이 연결되는 구조였다면, RNN은 아래 Figure 1과 같이 은닉층에 자신을 가리키는 구조를 갖는다. 즉, 한 방향으로 이동하는 기본적인 신경망과 다르게 한 번 계산한 값을 다음 계산 입력 값에 다시 집어넣는 형태를 띠는 것이다. 그런데 이 구조는 시계열 분석과 관련하여 치명적인 문제점을 가진다. 바로 기울기 소실 문제(Gradient vanishing problem)의 발생이다. 학습을 계속함에 있어 시퀀스가 길어질수록 반복되어 곱해지는 Recurrent Weight가 작아져 결국 가중치 매개 변수가 업데이트되지 않게 된다. 이는 곧 장기 의존성을 학습하는 데에 어려움이 있다는 것을 뜻한다. 시퀀스가 길어지면 이전의 정보가 희석되어 장기적인 의존성(Long-term dependency)을 파악하기가 힘들어지는 것이다 (Kim & Ahn, 2023).

## 2.2 LSTM

전술한 장기 의존성 문제를 해결하기 위해 진화한 RNN 모델인 LSTM(Long Short-Term Memory)은 기본 RNN에 셀 상태를 추가하여 정보를 장기적으로 저장하고, 필요에 따라 정보를 추가하거나 제거할 수 있는 구조를 갖추고 있다. 셀 상태는 컨베이어 벨트처럼 순환 신경망 전체 체인을 관통하며 지속적으로 유지되며, 이는 LSTM이 과거의

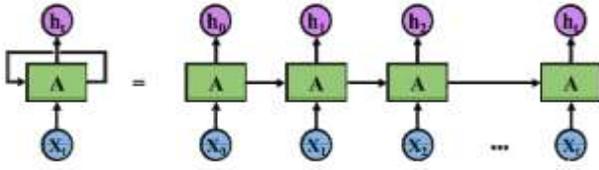


그림1. Recurrent neural network structure

정보를 효과적으로 기억하고 활용할 수 있게 해준다.(Kim & Ahn, 2023) LSTM은 입력 게이트(Input Gate), 출력 게이트(Output Gate), 망각 게이트(Forget Gate)를 추가하여 각 시점에서 데이터 정보를 얼마나 버리거나 유지할 것인지를 선택적으로 결정한다. 이러한 게이트들은 지진 발생 시 과거의 데이터를 어떻게 관리할지를 조절하며, 이는 시간이 지남에 따라 변동하는 지진파의 특성을 반영하는 데 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 특정 지진 상황에서 발생한 지진파의 과거 패턴이 현재의 지진파 예측에 어떻게 영향을 미치는지를 분석할 수 있다. 이와 같은 LSTM의 특징은 지진파의 복잡한 패턴과 장기적 의존성을 효과적으로 모델링할 수 있는 근거가 된다. 지진파는 지질학적 조건, 지진의 규모, 깊이 등 다양한 요소에 따라 변화하며, 이러한 특성으로 인해 LSTM을 활용한 예측 방법이 지진파의 변동성을 이해하고, 정확한 예측을 가능하게 할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3. 지진파 생성 AI 프로그램

본 연구는 강진동 지진파 데이터베이스인 PEER NGA database에서 제공된 지진 데이터를 사용하여 LSTM 모델을 학습하였다. 모델의 입력 특성으로는 지진 규모(Earthquake Magnitude), 정적 응력 강하(Static Stress Drop), 진원 거리(EpiD, km), 진원 깊이(HypD, km), 전단파 속도(Preferred Vs30, m/s), 최대 수평 가속도(PGA, g), 최대 수평 속도(PGV, cm/sec), 최대 수평 변위(PGD, cm)로 구성된 8개의 요소를 선정하였다. 이러한 특성은 지진파의 주요 특성을 반영하는 주요 변수로서 모델에 입력되었다. 데이터는 엑셀 파일에서 불러온 후 결측값을 0으로 대체하였고, 입력 특성 데이터에 MinMaxScaler를 적용하여 0 과 1 사이로 정규화하였다. 이후 모델의 입력 형태에 맞추어 리셰이프하여 LSTM에 적합한 형태로 전처리하였다. 모델의 출력으로는 지진파의 진폭 값 시퀀스를 0.01초 간격으로 샘플링하여 사용하였으며, 전체 데이터의 20%는 검증 데이터로 분할하여 성능 평가에 활용하였다.

### 4. 실제 지진과 인공지진파 비교분석

인공지능 프로그램실제 지진의 지진 규모(Earthquake Magnitude), 정적 응력 강하(Static Stress Drop), 진원 거리(EpiD, km), 진원 깊이(HypD, km), 전단파 속도(Preferred Vs30, m/s), 최대 수평 가속도(PGA, g), 최대 수평 속도(PGV, cm/sec), 최대 수평 변위(PGD, cm)를 입력하여 예측

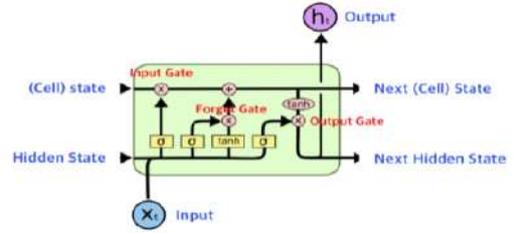


그림2. LSTM structure

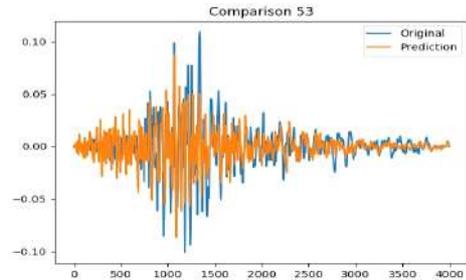


그림3. Comparison Graph

을 수행한다. 예측한 인공지진파의 그래프와 실제 지진파 그래프를 겹쳐 비교 분석한 결과 그림 3 과 같이 나타나는 것을 볼 수 있다.

## 5. 결론

본 연구는 LSTM을 활용해 특정 지진 데이터를 기반으로 인공지진파를 생성하고, 실제 지진파와 비교하였다. 연구 결과, LSTM 모델이 지진파의 주요 패턴을 따라 생성할 수 있었으나, 복잡한 환경적 및 지질학적 요인을 충분히 반영하지 못해 실제 지진파와 차이가 나타났다. 이는 제한된 입력 특성과 학습 데이터의 한계에서 기인한 것이다. 향후 연구에서는 입력 특성의 확장과 대규모 데이터셋 활용을 통해 모델의 예측 정확성을 향상시킬 필요가 있다. 이러한 개선은 인공지진파를 보다 정밀하게 생성할 수 있는 가능성을 열어, 내진 설계 및 지진 예측 분야에서 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

### 참고문헌

1. 정봉훈, 김하성, 나후승, & 김태연. (2024). LSTM 모델을 이용한 대학교 건물의 기간별 에너지 사용량 예측. 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 44(1), 333-334.
2. Lee, J. H., & Hong, J. K. (2022). Comparative Analysis of Prediction Performance of Aperiodic Time Series Data using LSTM and Bi-LSTM. The Journal of Bigdata, 7(2), 217-224.
3. Kim, H. S., & Ahn, J. J. (2023). Cryptocurrency Auto-trading Program Development Using Prophet Algorithm. Journal of Korean Society of Industrial and Systems Engineering, 46(1), 105-111.

# 모듈러 경량 슬래브의 진동 및 중량충격음 평가

## Evaluation of Vibration and Impact Sound of Modular Lightweight Slab

○이 종 성\*   ○진 경 수\*\*   ○이 현 직\*\*\*  
Lee, Jong-Sung   Jin, Kyung-Soo   Lee, Hyeon Jik

### Abstract

This study evaluated the vibration performance of lightweight slab as part of the lightweighting of modular units. The assessment, conducted in a classroom of a modular temporary elementary school, involved the evaluation of floor vibrations induced by continuous walking and heavy impact sound from a rubber ball.

The results of vibration performance caused by the walking of a single person satisfied the office (general) standard, with a result of 0.02 m/s<sup>2</sup>. Regarding impact sound, the measured value of 49 dB met the task specification requirement of 65 dB

키워드 : 모듈러, 슬래브, 바닥구조, 진동성능, 슈퍼데크, 중량충격음

Keywords : Modular, Slab, Floor structure, Vibration Performance, Super deck, Heavy impact sound

### 1. 서론

국내 모듈러 건축시장은 도시계획 공공발주를 계기로 꾸준히 성장하고 있으며, 주된 특징인 탈현장 공법(OSC, Off-Site Construction)은 균일한 품질, 공사 기간 단축, 친환경성 등의 장점으로 다양한 건축물에 널리 적용되고 있다. 이에 건축물의 용도에 따른 관련 규정을 준수하되 경량화 및 안정성에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있고, 이를 통해 모듈러 건축에 필요한 미흡한 기준 및 법률 보완과 인식 개선의 필요성이 더욱 강조되고 있다.

따라서 본 연구는 모듈러 유닛 경량 슬래브의 바닥 진동 및 중량충격음을 평가하였다.

### 2. 모듈러 유닛의 슬래브

#### 2.1 슬래브 구성

보편적으로 많은 모듈러 업체들이 슬래브 시공 시 슈퍼데크를 활용하고 있다. 그림 1의 콘크리트 슬래브 보강재인 슈퍼데크는 경량성, 시공성 및 균일한 하중분산을 통한 구조적 안정성 등 슈퍼데크에 콘크리트 150mm를 타설한다.

#### 2.2 경량 슬래브

그림 2는 경량 슬래브의 단면 구성이다. 최하단부부 터보강대, 굴곡진 바닥철판, 각형각관 및 단열재, 슈퍼데크에 100mm의 콘크리트를 타설하였다.



그림 1. Super deck



그림 2 경량 바닥구조

### 3. 바닥진동 실험계획

바닥진동 실험계획은 다음 표 1과 같다. 모듈러 건축물의 용도는 임시교사이고, 총 유닛 수는 84개, 층수는 2층

\* 진우아이엔씨 대표이사

\*\* 진우아이엔씨 부설 기술개발 연구소, 연구소장

\*\*\* 진우아이엔씨 부설 기술개발 연구소, 연구원

(Corresponding author : Jinwoo Inc CEO, jwkc0996@daum.net)

이다.

진동실험은 2층에 위치한 교실(81 m<sup>2</sup>)에서 4개의 측정원을 설치하여 ISO10137에 근거하였다. 진동원은 1인 및 2인 연속보행으로 계획하였다. 연속보행은 성인 남성이 보행을 하였고, 중량충격음(부드럽고 무거운 충격에 의한 소리) 실험의 경우 교실의 모서리 및 중앙부 총 5곳에 위치하여 충격원인 고무공을 낙하시켜 측정하였다.

표1. 바닥 진동 및 충격 실험계획

구분	내용	
	용도	모듈러 임시 초등학교
건축물	총 유닛 수	84
	총 층수	2
	측정 구역	용도 교실 유닛 개수 3
실험사항	층	2층
	면적	81 m <sup>2</sup>
	바닥 진동원	연속보행
	바닥 충격원	고무공
	측정원 개소	4

#### 4. 바닥 진동 및 충격 실험결과 및 고찰

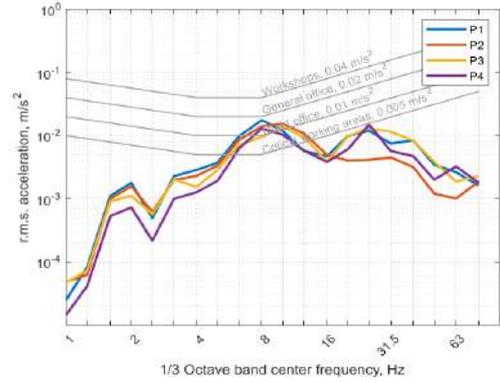
그림 3은 연속보행의 분류에 따른 바닥진동을 나타낸 그래프이다. 먼저, (a) 1인 보행시 4가지 측정원 모두 일반 사무실(General Office) 기준 0.02m/s<sup>2</sup> 범위 내로 측정되었고, (b) 2인 보행시 4개 측정원 중에서 2개 지점이 일반 사무실(General Office) 범위를 넘어선 것으로 나타났다.

분류별 연속보행을 통한 실험결과 1/3 옥타브대역 중심 주파수 7.8 Hz 대역에서 지배적인 거동을 나타냈다. 1인 보행 시 일반 사무실 진동 기준을 충족하였고, 2인 보행 시 중간 지점 2곳에서 약간 기준을 초과하였다. 이는 바닥 질량을 높이거나 강성을 높인다면 기준을 만족할 것으로 판단된다.

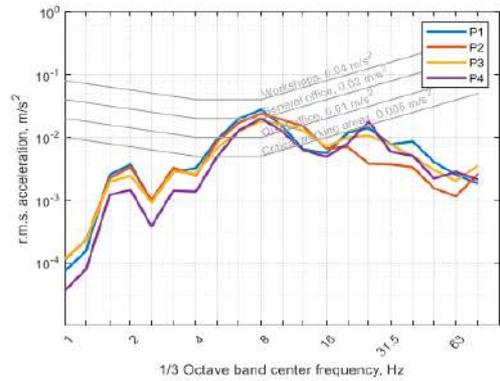
그림 4는 경량 슬래브의 중량충격음을 나타낸 그래프이다. 중량충격음은 49 dB로 측정되었다. 현재 학교 교실의 층간소음에 대한 규정이 없고, 조달청 임시학교임대서비스 과업지시서에는 65 dB로 규정하고 있는데, 이 기준을 만족하는 것으로 나타났다. 학교 층간소음 규정 부재의 사유는 수업의 시작과 끝이 동시에 이루어져 영향의 미비함으로 사료된다.

#### 5. 결론

본 연구는 모듈러 유닛의 경량화의 일환으로 경량 슬래브의 진동 및 중량충격음을 평가하였다. 대상 건물은 모듈러 임시 초등학교로 2층의 1개 교실에서 연속보행에 의한 바닥 진동 및 중량충격음 평가를 실시하였다. 바닥 진동은 1인 보행 시 일반 사무실 기준 0.02m/s<sup>2</sup>을 만족하지만, 2인 보행 시 기준을 약간 초과하는 것으로 나타나 보완이 필요한 것으로 나타났다. 그리고 중량충격음은 조달청 임



(a) 1인 보행



(b) 2인 보행

그림 3 연속보행 분류별 바닥진동

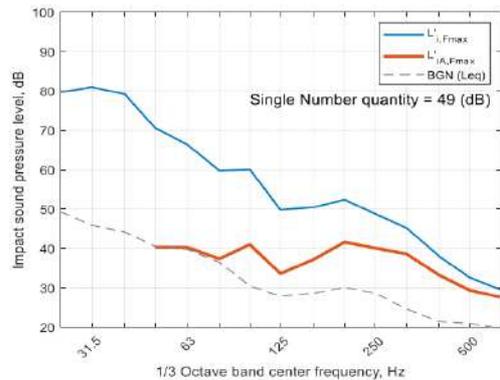


그림 4 경량 슬래브의 중량충격음

시학교임대서비스(모듈러 교실)의 과업지시서의 기준인 65 dB를 만족하였다. 본 건축물의 실사용자가 초등학교생이라는 점을 고려하면 진동 및 중량충격음 모두 우수한 성능을 나타낼 것으로 판단된다.

#### 참고문헌

1. 이종성, 청주대학교 박사학위논문, 이동식 모듈러 교사에 관한 요구 성능기준 분석과 이에 따른 모듈러 교사의 시공법 개발 2024
2. 이은진, 이민정, 현창국, 한국건축친환경설비학회논문집, 라멘형 적층식 모듈러 주택의 바닥진동 특성 파악 및 바닥진동 사용성 평가, 2019

# 충북지역 그린리모델링 시공사례 분석

- 그린리모델링 챌린지 대상 건물 중심으로 -

Analysis of green remodeling construction cases in Chungbuk region

- Focusing on buildings subject to the Green Remodeling Challenge -

전 준 형\*

Jeon, jun-hyoung

윤 찬 용\*

Yun, chan-young

정 유 근\*\*

Chung, yu-gun

## Abstract

The purpose of this study is to conduct field trips to buildings selected for the Green Remodeling Challenge and analyze the construction technology, user satisfaction, energy reduction effects, and problems or improvements in the buildings. The buildings subject to the study are two public health centers and a nursing hospital, and the results of this study are as follows. As a result of comparing the challenge and actual construction technology, there was a significant difference, and although the satisfaction level was not bad, there were times when efficiency problems occurred.

키워드 : 그린리모델링 챌린지, 사용자 만족도, 에너지 감축

Keywords : Green remodeling challenge, user satisfaction, energy reduction

## 1. 서론

우리나라는 최근 ‘2050 탄소중립’ 선언에 따라 2050년까지 탄소 중립을 위한 장기적 계획과 비전을 제시하였다. 특히 건물부분은 우리나라 온실가스 배출의 24.6% (18년 기준) 을 차지하며, 상향된 국가온실가스감축목표에 따라 오는 50년까지 18년도 대비 88.1%를 감축해야 하는 상황이다. (Woo S.J, Lee S.Y, 2022) 따라서 정부는 다양한 녹색 건축 관련 사업을 진행하고 있다. 이 중 그린리모델링이란 에너지 성능 향상 및 효율 개선 등을 통하여 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하는 활동을 말한다. (그린리모델링 지원 사업 운영 등에 관한 고시, 국토교통부고시 제2020-510호, 2020.07.10.) 특히, 국내 건축물 중 75%는 지어진 지 15년 이상의 노후 건축물로 그린리모델링 사업은 2020년 발표한 한국판 그린뉴딜의 핵심사업으로, 노후 건축물의 에너지 효율향상 및 쾌적한 주거환경 제공, 성능 개선사업 등을 통한 친환경 일자리 창출 등의 효과가 예상된다.(중앙대학교 친환경건축연구센터. <http://csbr.re.kr/>) 그린리모델링 챌린지란 그린리모델링 인식 확산 및 사업 체감도 향상, 그린리모델링 활성화 및 홍보, 그리고 참신한 발상으로 만들어낸 작품을 다양한 매체를 통해 공유,

확산하여 국민이 참여하는 그린리모델링 활성화 유도를 목적으로 하는 국토교통부, 국토안전관리원 주최의 챌린지이다. 주로 공공기관, 지방자치단체, 학교, 어린이집 등을 대상으로 하여 에너지 효율 개선 공사를 지원함으로써 친환경 건축문화를 확산하는 것이 목표이다. (그린리모델링 창조센터 <https://www.greenremodeling.or.kr/>) 이 중 에너지 및 온실가스 저감 부문의 수상작은 여러 가지 기술들을 적용해 에너지 효율성을 높이고, 환경에 미치는 영향을 줄이는데 기여하는 방안을 제시한다. 이렇게 제시된 방안 그러나 실제로 그린리모델링이 완료된 건축물에는 방수 문제나 소음 문제 등으로 곤란을 겪거나, 실제로 투자된 만큼의 효율이 나오지 않는 경우가 있다. 따라서 실제 적용기술과 차이점이 있을 것으로 예상된다. 이에 본 연구는 충북지역 그린리모델링 챌린지 대상 건축물 2개를 연구 대상으로 선정하였다. 연구 대상으로 선정된 건축물에 현장 답사를 통해 그린리모델링 챌린지에 기술된 기술과 실제 적용 기술을 비교하여 차이점을 분석한다. 또한 챌린지 내에 기술된 에너지 감축률과 실제 그린리모델링 이후 대상 건물의 에너지 감축률을 비교하고, 각 건축물 사용자와의 인터뷰를 통해 사용 실태 조사, 만족도 평가, 문제점을 분석하여 개선점을 도출하고자 한다.

## 2. 그린리모델링 챌린지

국토교통부에 의하면 그린리모델링이란 기존 건축물의 에너지 성능을 향상하고 건강한 실내 환경을 조성하는 사

\* 한국교통대 건축공학과

\*\* 한국교통대 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Architectural Engineering in Korea National University of Transportation, [wmsgud4657@naver.com](mailto:wmsgud4657@naver.com))

업으로, [녹색건축물 조성 지원법] 제 27조에 따라 국토교통부의 인정을 받은 사업을 말한다. 지원 자격과 지원 대상을 만족하는 건물은 에너지공사 항목, 부대공사 및 기타 항목 등 그린리모델링에 소요되는 공사비를 지원받을 수 있다.

그린리모델링 창조센터에 따르면 그린리모델링 챌린지란 국토교통부, 국토안전관리원에서 주최하는 대회로 그린리모델링 인식 확산 및 사업체감도 향상, 그린리모델링 활성화 및 홍보를 위해 진행한다. 참신한 발상으로 만들어낸 작품을 다양한 매체를 통해 공유, 확산하여 국민이 참여하는 그린리모델링 활성화를 유도한다. 그림, 포스터, 글짓기, 등 여러 가지 부문이 있으나 본 연구에서 참고한 챌린지 수상작은 에너지 및 온실가스 저감 부문으로 실제로 그린리모델링이 완료됐거나 될 예정인 건물을 대상으로 그린리모델링 방식을 제안하는 방식이다.

### 3. 연구대상 건물 소개 및 기술요소 비교

#### 3.1 연구대상 건물

세종시 연서면에 위치한 A보건소는 연면적 151m<sup>2</sup> (지상 2층)의 보건의료소로 22년 전인 2002년에 준공되었다. 노후된 시설과 낮은 에너지성능 그리고 이로 인한 실내환경 악화를 개선하기 위해 2021년 그린리모델링 챌린지 경진대회에 선정되어 개선방안에 대한 제안이 이루어졌으며 2021년 그린리모델링 시그니처 사업에 선정되어 총 3억 2천만원의 사업비로 그린리모델링이 시행되었다.

대전 유성구 유성대로에 위치한 B요양병원은 9779m<sup>2</sup> 부지에 지하 1층, 지상 3층 규모로 2004년 준공되었다. A보건소와 마찬가지로 건축 구조적인 노화와 환자 친화적이지 않은 시설과 낮은 에너지 성능을 개선하기 위해 2021년 그린리모델링 시그니처 사업에 선정되어 19억 4천만원의 사업비로 그린리모델링이 시행되었다.

표 1. 건물 개요

건물명	A보건소	B요양병원
지역	세종 연서면 도신고북로 427	대전 유성구 유성대로 1422
건축면적	104.94m <sup>2</sup>	310.82m <sup>2</sup>
건폐율	39.60%	39.80%
용적률	210.26%	99.10%
범위	F1-F2	B1-F3
구조	벽돌조	RC구조



그림 1. A보건소 그린리모델링 전/후 사진



그림 2. B요양병원 그린리모델링 전/후 사진

#### 3.2 그린리모델링 챌린지 적용기술

A보건소의 그린리모델링 챌린지의 경우, 그린리모델링 챌린지를 통하여 제안된 그린리모델링 방안은 크게 4가지로 고성능 창호(로이 3중 유리)교체 및 광선반 설치, 실내 LED 조명 교체, 옥상녹화로 구성되어 있다.

기존의 단일창인 창호를 고성능 창호(로이 삼중 유리)로 교체하여 단일 효과를 높여 열효율을 상승시켰다. 광 선반을 설치해 인공조명 배치를 최소화하여 자연 채광 효과를 최대화 하였다. 옥상에 의료진과 방문객 모두가 사용할 수 있는 공간을 만들기 위해 옥상녹화를 적용해 건물의 열을 절감시켰다. 기존 형광등을 대체하여 고성능 LED 조명을 설치하였으며 실내에 더 좋은 조명 효과를 제공함과 동시에 에너지 효율성을 높이는 기능을 하였다.

B요양병원의 그린리모델링 챌린지의 경우, 그린리모델링 챌린지를 통하여 제안된 그린리모델링 방안은 크게 6가지로 차양설계, PV/BIPV 패널 설치, 단열재 보강, 고성능 창호 교체(로이 3중 유리), 옥상녹화, BEMS(건물에너지관리시스템)사용으로 구성되어 있다. 차양설계를 통해 남쪽에는 수평차양, 서쪽에는 수직차양을 설치해 각 실에 맞는 차양설계로 태양광을 효과적으로 차단해 냉난방 에너지를 감소시켰다. 태양광 패널(PV 패널)을 설치해 로비 및 병실에 사용하는 조명 에너지를 조달하였다. 로이(LOW-E) 유리 설치를 통해 차열 효과를 증대시키고, 압출법보온판 두께 170MM를 사용해 열관류율을 0.556에서 0.152로 감소시켰다. 추가적으로 옥상녹화를 통해 건물의 과열 및 열섬 효과를 방지하고, 우수저장시설을 통해 화장실, 주방 등에 이용해 물의 낭비를 줄였다. 또한 BEMS(건물에너지관리시스템) 도입을 통해 실시간 모니터링 및 최적화된 에너지 절약을 할 수 있도록 하였다. 그린리모델링 챌린지에서 예측한 에너지 감축률의 경우 A보건소는 30%의 에너지 감축률을 보일 것으로 분석하였고, B요양병원은 76%의 에너지 감축률을 보일 것으로 분석하였다.

#### 3.3 현장 답사를 통한 실제 적용기술

A보건소의 경우 단열재 보강, 고성능 창호, 전열교환기, LED 조명 교체, 태양광 패널(PV 패널), 고효율 보일러 교체로 총 6개의 적용 기술이 현장 답사에서 확인되었다.

기존의 벽돌구조에 120mm~150mm의 준불연 경질 우레탄을 단열재로 사용해 단일 성능을 향상시켜 실내 온도를 효과적으로 유지하였다. 정면 창을 많이 설치하여 자연 채

광량을 증대시키고, 모든 창을 고성능 창호(로이 3중 유리)로 교체하여 차열 효과를 증대시켰다. 기존의 난방장치를 제거 후 고효율 난방 장치(컨텐싱 보일러)를 설치하여 난방 에너지를 감축시켰다. 각 실에 전열교환기를 설치하여 환기 및 외부와 내부의 열 교환 및 순환을 효과적으로 수행하였다. 기존의 형광등에서 고효율 LED로 건물 전체의 조명을 교체하였으며 이에 따른 에너지 효율성을 높였다. 지붕에 태양광 패널(PV 패널)을 설치하였다. 설치된 태양광 패널은 낮에 축전 후 조명 에너지로 사용하거나 밤에 심야 전기로 사용한다.

B요양병원의 경우 단열재 보강, 창호 보강, 고효율 냉난방 장치, 대기전력 차단 장치, 옥상 정원, 내·외부 LED 조명 교체, 태양광 패널, 전열교환기로 총 7가지의 적용 기술이 현장 답사에서 확인되었다.

단열재는 외단열 방식으로 단열 보강을 하여 리모델링 전에 비해 효과적인 단열 효과를 얻었다. 외벽 커튼월로 사용한 일반 통유리를 대체해 로이 삼중 유리로 창호를 보강하여 차열 효과를 효과적으로 증가시켰다. 기존의 효율이 떨어지는 냉·난방기를 고효율 냉·난방 장치로 교체해 냉·난방 에너지를 효과적으로 감축시켰다. 대기전력 차단 장치를 설치해 사용되지 않는 콘센트의 대기 전력을 차단해 소요 전력량을 감축하였다. 병원 본관 건물 옥상에 옥상녹화를 적용하여 건물의 열섬 현상, 과열 현상을 방지하였다. B요양병원 본관 건물 지붕의 70% 이상 면적에 태양광 패널을 설치해 1층 로비 및 병실의 조명 에너지를 조달하여 전력 소비량을 감축시켰다. 기존 형광등 조명을 고효율 LED 조명으로 교체해 에너지 효율성을 높였다. 전열교환기를 설치하여 상시 원활한 환기를 통해 환자, 노약자를 위한 쾌적한 환경을 만들고, 열손실을 줄여 냉·난방 에너지를 감축하였다. BEMS(건물에너지관리시스템) 역시 활발히 사용 중이나 요양병원 특성상 병실 내부 출입이 불가해 외부, 로비 촬영만 가능하여 육안 상 확인은 할 수 없었다. 관계자의 문답을 통해 조사 결과 BEMS 사용을 통해 에너지 모니터링 및 최적화를 통해 효율적으로 에너지를 사용한다.

### 3.4 그린리모델링 챌린지와 시공 기술 비교

A보건의 그린리모델링 챌린지 방안과 실제 적용된 기술의 가장 큰 차이점은 구조적 개선을 통해 환기 효과, 단열 효과를 얻으려는 방안 대신 단열재를 보강하고 고효율 냉난방기, 컨텐싱 보일러 등 고효율 설비 장치를 사용하여 에너지 효율성을 높인 것이다. 또한 챌린지에서의 옥상녹화를 실제 시공에서는 지붕에 태양광 패널(PV 패널)을 설치해 조명에너지로 사용하였다.

B요양병원의 그린리모델링 챌린지 방안과 실제 적용된 기술의 차이점은 A보건의와 같이 구조적 개선 대신 냉난방기 변경, 전열교환기 설치와 같이 고효율 설비를 통해 에너지 효율성을 높인 것이다. 이는 구조적 개선 시 관련 법률, 허가 등 고려해야 할 사항이 많아지고, 설비 장치 교체에 비해 초기 비용이 높기 때문에 보다 경제적인 고효율 설비 장치 교체를 선택한 것으로 분석된다. 두 대상

건물의 그린리모델링 챌린지와 현장 답사 시 분석한 리모델링 전 후 에너지 소요량, 요구량 변화 비교는 표 6 과 같다. A보건의 그린리모델링 챌린지 상 에너지 감축률은 약 20%로 나타나있으나, 현장 답사에서 취득한 데이터를 분석한 결과 실제 에너지 감축률은 5.6%로 나타났다. B요양병원의 그린리모델링 챌린지 상 에너지 감축률은 76%이나, 분석 결과 실제 에너지 감축률은 67.7%로 나타났다. 그린리모델링 챌린지 상 에너지 감축률과 실제 에너지 감축률이 차이를 보이는 이유는 그린리모델링 챌린지에서 공사 비용이나 기타 변수를 고려하지 않았기 때문으로 분석되었다. 실제 리모델링 공사 시에는 비용을 고려하여 규격을 맞추거나, 공사 내용을 수정해야 한다. 그러나 그린리모델링 챌린지에서는 에너지 감축률을 중점으로 두고 기술 제안을 해 실제 감축률과 차이가 있는 것으로 분석된다.

표 2. A보건의/B요양병원 리모델링 전/후 1차 에너지 요구량, 소모량 감축률 비교 (unit : kWh/m<sup>2</sup>-yr)

구분		1차 에너지 요구량	1차 에너지 소모량
리모델링 전	A보건의	108.9	43.1
리모델링 후		76.2	30.1
실제 시공		105.8	40.8
리모델링 전	B요양병원	114	75.5
리모델링 후		82.9	24.4
실제 시공		90.6	59.8
챌린지	A보건의	30 %	
에너지 감축률	B요양병원	76 %	
실제 시공	A보건의	5.6 %	
에너지 감축률	B요양병원	67.7 %	

### 3.5 사용자 인터뷰 분석

그린리모델링 챌린지 대상 건물 사용자 만족도 분석을 리모델링 시공 후 담당 공무원 및 실제 사용자(보건의소 근무자, 의사 등)에게 인터뷰 조사를 통하여 실시하였다.

그린 리모델링 사업에 적용된 친환경 기술 요소에 대해 A보건의의 경우 고성능 창호, 고효율 냉난방기, LED 조명 사용, 전열교환기 사용 등 에너지 효율 절감을 위한 요소가 적용되었다고 응답하였다. B요양병원의 경우 단열강화, 고성능 창호, 고효율 냉난방기 및 전열교환기를 적용하고, 단열 성능 강화를 통해 열효율 개선을 목표로 하었다고 응답하였다.

A보건의는 시공된 6가지 그린리모델링 요소 중 단열재 보강을 제외하고 5가지 기술에 대해 인지하고 있으며, B요양병원은 시공된 8가지 기술 중 옥상녹화, 대기전력차단 장치, LED 조명 교체를 제외한 4가지 기술에 대해 인지하고 있었다.

적용된 기술의 실제 운영 실태에 대하여 A보건의의 경우 고효율 냉·난방기는 적극적으로 사용하나 전열교환기는 소음, 냄새 등의 이유로 잘 사용하고 있지 않다고 응답하였다. B요양병원에서는 요양병원 특성상 실내 온도 유지, 환기가 중요하기 때문에 고효율 냉·난방기와 전열교환기를 주로 활용하는 것으로 응답하였다.

그린리모델링 사업에 대한 개선사항으로 A보건소는 지붕에 설치된 태양광 패널을 관리하기 위한 계단이나 사다리가 설치되어 있지 않아 유지관리에 어려움이 있으며, 태양광 패널로 인해 지붕의 방수 문제 발생을 지적하였다. 냉난방장치 및 전열교환기의 경우 필터 교체 등 유지관리에 어려움이 있어 적절히 사용하지 못하는 것으로 응답하였다. B요양병원에서는 그린 리모델링으로 설치된 이중창 파손으로 인한 비용문제와 A보건소와 같이 전열교환기 필터 교환 등 유지관리의 문제점을 제기하였다.

그린리모델링 전 후 에너지 감축률에 대해 A보건소는 약 5% 정도의 감축률을 보인다고 응답하였으며, B요양병원의 경우 약 20%의 감축률을 보인다고 응답하였다.

그린 리모델링 사업에 대한 사용자 만족도는 A보건소의 경우 50% 정도의 만족도를 표현하였고 오래된 건물의 외관이 변한 것은 좋으나 건물규모에 맞지 않는 과도한 그린리모델링 기술의 적용을 과투자로 인식하고 있는 것으로 분석되었다. B요양병원의 경우 80% 정도의 만족도를 보이고 있으며 외관 디자인 변화와 고성능 설비 교체로 인한 환자 만족도 향상을 기술하였다.

기타사항으로 A보건소 관계자의 말에 따르면, 해당 건물의 경우 실 사용자는 상주하는 의사 한 명뿐이기 때문에 리모델링 전에도 에너지 사용량이 많지 않아 감축량도 낮다고 하였다. 추가적으로 해당 건물 뿐 만 아니라 다른 세종시의 그린리모델링 건물들 역시 건축부문과 합의되지 않고 진행되는 공사가 많아 방수, 구조적 문제가 발생하는 경우가 빈번하다고 답하였다. 또한 면적이나 규모에 대한 세세한 기준이 없어 어려움이 있다. 예시로 지붕에 설치된 PV 패널도 규격이 통일되지 않았다고 한다. A보건소와 같은 소규모 건물에는 그린리모델링 지원금을 받기 위해서 적용되어야 하는 필수 기술이 모두 적용된 것이 정작 실 사용자에게는 필요하지 않은 기술들이 과도하게 적용되어, 결과적으로 에너지 효율성 면에서 과투자가 되었다. 따라서 규모에 맞는 그린리모델링을 진행할 수 있게 과투자를 막는 세세한 기준이 필요하다고 강조하였다.

B요양병원에서는, 그린리모델링 건물로 선정이 되면 시에서 각 공사 업체를 선정해준다. 이때 시에서 선정해서 시공하는 업체가 병원에서 원하는 퀄리티의 시공을 해주지 않아 업체를 교체하거나 업체와 마찰이 잦았다고 한다. 그린리모델링 시 리모델링이 완료될 때까지 시에서 보다 더 꼼꼼한 관리를 해주었으면 좋겠다고 답하였다

#### 4. 결론

본 연구에서는 A보건소와 B요양병원의 그린리모델링 챌린지 참여 결과를 분석하였다. A보건소는 챌린지에서 제시된 4개의 기술을 포함하여 6개의 기술이 적용되었고, B요양병원은 챌린지에서 6개, 현장 답사에서 7개의 실제 적용 기술을 확인하였다. 에너지 감축률 분석 결과, A보건소는 그린리모델링 챌린지 상 20%에서 현장 답사 결과 5.6%로, B요양병원은 챌린지 상 76%에서 현장 답사 결과 67.7%의 감축량을 보였다. 사용자 인터뷰 결과 A보건소가 6개 기술 중 5개, B요양병원은 8개 기술 중 4개를 인지하

고 있었으며, 운영 실태 조사 결과 A보건소에서 전열교환기 사용은 저조한 것으로 확인되었다. 문제점으로 A보건소는 태양광 패널과 전열교환기 유지 관리의 어려움을, B요양병원은 이중창 파손 시 추가 비용 문제, 전열교환기 유지관리의 어려움을 지적하였다. 만족도 조사에서 A보건소는 50%로, 소규모 건물인 A보건소가 건물 규모에 맞지 않는 그린 리모델링 기술의 과도한 투자가 이루어졌다고 평가했다. B요양병원은 80%로 고성능 설비 교체로 인한 효과적인 에너지 감축을 통해 긍정적인 평가를 받았다. 본 연구는 A보건소와 B요양병원 두 곳을 대상으로 하여 결과의 일반화에 한계가 있었으며, 사용자 만족도 평가는 주관성이 개입되어 객관적 신뢰성에 의문을 제기할 수 있다는 점이 있다. 향후 연구에서는 다양한 건축물을 포함하여 보다 넓은 범위의 분석을 수행하고, 객관적인 데이터 수집 방안을 마련하여 신뢰성을 높이며, 그린리모델링 정책의 효율성을 극대화하기 위한 세부 기준을 제시해야 할 것이다. 이러한 노력이 지속된다면 지속 가능한 건축 환경과 에너지 효율성 향상에 기여할 것으로 기대된다.

사서 :: 본 연구의 결과는 2024년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.

This was supported by Korea National University of Transportation in 2024.

#### 참고문헌

1. Park C. Y. & Park. H. Y. (2024). A study on the Method of Priority Application Technology of Green Remodeling Considering Energy Performance, Economics and User Preference in Public Daycare Centers.
2. Woo S. J, Lee S. Y (2022). An Analysis of Energy Saving Effects through Green Remodeling of Public Buildings Used by Vulnerable Social Groups.
3. Kim J. Y, & Lim K.K (2008). The Study on the Residents' Satisfaction After Moving into the Remodeling Apartment Housings.
4. Kang H. S, Lee Y. J, Choi S. Y (2024). A Study on Kinetic Facade to Maintain Constant Lighting in Nursing Hospital Design.
5. Woo S. J, Lee S. Y (2022) An Analysis of Energy Saving Effect of Green Remodeling in Public Buildings for Net-Zero.
6. Notice on Green Remodeling Support Project Operation, etc., Ministry of Land, Infrastructure and Transport Notice No. 2020-510
7. Chung-Ang University Eco-friendly Architecture Research Center. <http://csbr.re.kr>
8. Green Remodeling Creation Center <https://www.greenremodeling.or.kr>

## 충청북도 동남지역 그린리모델링 시그니처 사례분석

### Case Analysis of Green Remodeling Signature in Southeastern Chungcheongbuk-do

김 신 형\*                      홍 현 기\*                      정 유 근\*\*  
 Kim, Sin-Hyeon              Hong, Hyeon-ki              Jeong, Yu-Geun

#### Chungcheongbuk-do regional green remodeling

The purpose of this study is to propose a more effective improvement plan for green remodeling through user satisfaction analysis, focusing on signature project buildings in the Chungbuk region. To achieve this, five local public health clinics in the southeastern area of North Chungcheong Province, which underwent green remodeling, were examined. The signature project for these clinics was completed in 2023, and the technologies applied to the buildings were analyzed. Following the evaluation of energy performance, field surveys and user satisfaction analyses are planned to support future green remodeling projects.

키워드 : 그린리모델링, 시그니처 사업, 이용자중심, 만족도  
 Keywords : Green remodeling, Sigsature business, User-centered, satisfacyion

#### 1. 서 론

현대 도시계획에 있어 노후화된 건축물의 활용 방안은 중요한 과제로 부상하고 있다. 지속된 지구온난화 가속화로 인해 증가한 온실가스 배출량을 감소하기 위해 국내에서는 2016년 파리협정을 비준하고 2021년 ‘탄소중립기본법’ 제정 등을 진행하며 온실가스 저감 및 탄소중립을 핵심 국정 과제로 설정하였다. 특히 건설업계에서는 매년 증가하는 노후화 건축물들과 이로부터 생성되는 온실가스 및 이산화탄소 저감을 위해 친환경 건축을 주문하였으며 이에, 해결책으로 그린리모델링이 주목받고 있다.

현재 해당 사업은 공공건축물을 중심으로 공사비와 컨설팅 지원사업을 하고 있으며 이중, 효과가 우수할 것이라 예상되고 에너지 성능 향상에 모범사례를 선보일 수 있을 것이라 예상되는 건축물을 선정하여 그린리모델링 시그니처사업을 별도로 진행해 건축물의 공사비 지원금 한도를 높이고 질적으로 더 우수한 기술 및 설비를 사용하여 해당 사업을 홍보하고 대표한다.<sup>1)</sup> 본 논문에서는 연구의 대상지인 충청북도 옥천·보은·영동군을 동남 3군이라 명하며 중심지에서 벗어나 소외된 지방의 건강을 책임지는 보건지소 중 특히 그린리모델링 시그니처사업에 선정된 다섯 곳을 선정하여 연구를 진행하였다. 사업 계획서와 결과보고서인 [그린리모델링 지역거점 플랫폼 충북권], [공공건축물 그린리모델링 지원사업 사전조사 및

컨설팅 용역], [그린리모델링 지역거점 플랫폼 에너지성능 보고서]을 통해 그린리모델링 사업 이전 건축물과 사업 이후 사용한 요소, 사업 이후의 변화값 등 선정 보건지소들에 관한 실험적, 이론적 데이터를 확보하였다.<sup>2)3)</sup> 추가로 2024년 10월에 진행한 현장답사를 통해 교차검증과 새로 적용되거나 교체된 요소들에 대한 사용자의 평가와 사업 과정에서 느낀 체감, 그외 의견을 얻어 만족도 데이터를 확보하였다. 본 논문은 충청북도 동남 3군의 보건지소를 대상으로 계획보고서 및 결과보고서를 통한 데이터 추출, 현장답사를 통한 만족도 조사를 종합하여 추후 유사 건축물 및 충청북도지역에서 이루어질 지원사업의 기초자료로 활용됨을 목적으로 두고자 한다.

#### 2. 연구대상 건축물 개요

표 1. 대상건축물 개요

건축물 전경	분류	설명
	위치	충청북도 보은군 삼승면 원남리
	준공일	2006년
	용도	제1종근린생활시설
	규모	지상 2층
	연면적	337.1㎡
	건축면적	270.55㎡
	주구조	철근콘크리트조

2) 공공건축물 그린리모델링 지원사업 사전조사 및 컨설팅 용역, 신화엔지니어링종합건축사사무소, 2021, 2022  
 3) 그린리모델링 지역거점 플랫폼 충북권 (권역4), 국토교통부, 2021, 2022

1) 그린리모델링 창조센터 공공사업개요, 2023 공공건축물 그린리모델링 지원사업 공고문

보은군 A 보건지소는 2006년 준공되어 리모델링 시점으로 16년이 지난 노후화건축물로 상주인원 2인, 일평균 5명 내외 방문하며 시설관리자는 없다.

표 2. 대상건축물 개요

건축물 전경	분류	설명
	위치	충청북도 옥천군 안내면 현리
	준공일	2004년
	용도	제1종근린생활시설
	규모	지상 2층 지하 1층
	연면적	514㎡
	건축면적	228.6㎡
	주구조	철근콘크리트조

옥천군 A 보건지소는 2004년 준공되어 리모델링 시점으로 17년이 경과된 노후화건축물로 상주인원 3명 방문자원은 일 평균 40명내외, 시설관리자는 없다. .

표 3. 대상건축물 개요

건축물 전경	분류	설명
	위치	충청북도 옥천군 청성면 산계리
	준공일	2006년
	용도	제1종근린생활시설
	규모	지상 2층
	연면적	445.16㎡
	건축면적	282.68㎡
	주구조	철근콘크리트조

옥천군 B 보건지소는 2006년 준공되어 리모델링 시점으로 15년이 지난 상태이며 상주인원 3인, 일평균 10명 내외 방문, 시설관리자는 없다.

표 4. 대상건축물 개요

건축물 전경	분류	설명
	위치	충청북도 옥천군 이원면
	준공일	2007년
	용도	제1종근린생활시설
	규모	지상 1층
	연면적	180.75㎡
	건축면적	199.56㎡
	주구조	철근콘크리트조

옥천군 C 보건지소는 2007년 준공되어 리모델링 시점으로 14년이 지난 상태이다. 일평균 12명 내외 방문, 시설관리자는 없다.

표 5. 대상건축물 개요

건축물 전경	분류	설명
	위치	충청북도 영동군 용산면 용산로
	준공일	2009년
	용도	제1종근린생활시설
	규모	지상 2층
	연면적	333㎡
	건축면적	279.12㎡
	주구조	철근콘크리트조

해당 보건지소는 2009년 준공되어 리모델링 시점으로 12년이 지난 노후화 건축물로 상주인원 4명, 방문자원인 일 평균 40명내외, 시설관리자는 없다.

### 3. 그린리모델링 적용 기술

표 6. 리모델링 적용실태

분류	설명
단열	
창호	
고효율 EHP	
폐열회수환기장치	
고효율 LED	
신재생에너지	태양광 옥상 진입X

보은군 A 보건지소는 건축물 노후도 평가를 통해 단열성, 창호, 냉·난방기기, 조명, 환기, 신재생에너지설치가 계획되어 이를 토대로 사업을 진행하였다.

표 8. 리모델링 적용실태

분류	설명
냉·난방 열원기기	
고효율 LED	
석면제거	

옥천군 A 보건지소는 사업계획단계에서 난방, 조명, 석면 제거가 계획되었으나 현장에서 보았던 적용 요소들은 고효율 LED 교체설치는 이루어졌지만, 사업 후 3년이 지난 2024년 현재까지 보일러실 열원기기는 여전히 구형 유류보일러이며 석면제거는 이루어지지 않아 보건지소를 이용하는 사람들이 그 아래를 오가고 있었다.

표 9. 리모델링 적용실태

분류	설명
고효율 EHP	
고효율 LED	
쿨루프	

옥천군 B 보건지소는 특이점으로 보일러가 그린리모델링 계획 시점에서 약 1년 전에 교체하였으며 옥상에 10kw 태양광설비가 설치되어 있었고 관리가 양호한 상태임에도 노후화에 따른 EHP교체, LED교체가 계획되었으며 공사과정에서 쿨루프가 추가로 설치되었다.

표 10. 리모델링 적용실태

분류	설명
고효율 EHP	
창호	
고효율 LED	
쿨루프	옥상 진입불가

옥천군 C 보건지소는 옥상에 3kw 태양광발전설비가 있으며 2020년 보일러교체 이력이 있었다. 해당 보건지소는 냉·난방기기 교체, 조명교체가 계획되고 쿨루프 시공이 추가되었다.

표 15. 리모델링 적용실태

분류	설명
고효율 EHP	

영동군 A 보건지소는 2019년 유류보일러 교체가 있었으며 옥상에 9kW 태양광발전 설비가 설치되었다. 이 외에도 노후화된 EHP 및 LED 교체가 계획되었으나 실제 사업과정에서 EHP교체만이 이루어졌다.

#### 4. 사용자 만족도 조사

보은군 A 보건지소는 그린리모델링 사업 사전조사 및 컨설팅용역에 따르면 시설물의 이용성 및 모든 환경조건이 불만족이었으므로 별도의 요구사항 없이 사업을 진행하는 담당자에게 전적으로 맡겼다. 전기·냉방·난방 에너지사용량의 높은 감소율이 예측된 것과 마찬가지로 시설물의 이용 전과 후, 요소들의 만족도, 실제 에너지 저감 등 전 분야에서 걸쳐 4점 이상의 점수를 보이며 평균 4.67점으로 가장 높음을 확인할 수 있다. 이러한 만족도 결과를 통해 보은군 A 보건지소의 그린리모델링 사업은 매우 효과적인 결과가 나타났음을 보인다.

옥천군 A 보건지소의 경우, 유일하게 지역프로그램을 계기로 그린리모델링을 사전에 알고 있었으며 사용자가 과거부터 오랫동안 근무를 하고 있어 건축물에 관심이 높았다. 하지만 사업 만족도는 평균 2.8로 낮았는데 이는 사업계획과 달리 요구사항이자 문제점이었던 천장석면제거가 이뤄지지 않아 사용자가 큰 우려가 있다는 점, 구형 보일러교체 역시 이루어지지 않은 점을 보아 계획을 이행하지 않음으로 인한 낮은 점수로 사료된다. 천장 전체가 석면임에도 일부에만 경고스티커가 붙여져 있는데 보건지소를 이용하는 환자나 방문자들이 천장에 경고스티커가 있다면 방문을 기피하는 경향을 보이므로 볼 수 없는 위치에만 부착하였다.

옥천군 B 보건지소의 경우 사업 이전 실시한 환경성 만족도를 기반으로 냉난방기기교체, 조명기기 교체를 요구하였으며 해당 요소들은 모두 반영되어 4점대의 만족도를 보이고 있었다. 그러나 에너지저감 실제감이 3점으로 낮은 이유는 사업 이전부터 태양광발전설비 및 열원기기교체로 에너지효율등급이 1++ 이었으며 적용 요소들을 모두 반영을 하였을 때도 1++ 등급으로 효율상승효과가 예상되지 않았기 때문으로 사료된다.

옥천군 C 보건지소는 사업 이전 냉난방 EHP 교체, 조명 LED 교체를 요구하였으며 이는 사업에 모두 반영되었고 추가로 창호의 교체가 이루어졌다. 이러한 결과 만족도 평균은 4.33으로 높은 값이 나타나며 건축물 1차에너지소요량이 187.2kW/m<sup>2</sup>y에서 130.8kW/m<sup>2</sup>y로 30.13%의 효율상승이 예측되어 건축물 에너지효율등급이 1++로 향상됨과 같이 설문 답변이 전체 4점 이상을 볼 수 있었다.

영동군 A 보건지소는 사업 이전 환경성 만족도 전체 불만족이었으며 이에 따라 냉난방 EHP 교체, 조명 LED 교체를 요구했으나 사업 과정에서 냉난방장치 이외의 다른 요소를 하지 않았다. 그럼에도 요구사항이었던 EHP교체로 만족도는 높음을 나타내고 있으며 리모델링 요소 및 사업 진행에 대해 모두 4점 이상, 평균 4.5의 높은 결과가 나타났다. 이외에도 면담을 통해 추가적인 그린리모델링신청을 통해 보수하기를 희망하였다.

표 1. 보건지소 담당자 만족도 설문조사

	보은군 A	옥천군 A	옥천군 B	옥천군 C	영동군 A
이전 시설 이용성	3	3	4	4	3
공사진행 투명도	4	3	4	4	4
창호교체	5				5
조명교체	5	5	4	5	5
냉난방 장치교체	4	1	4	4	4
석면철거		2			
에너지저감 실체감	5	4	3	4	5
사용성 향상 체감	5	4	4	4	5
평균	<b>4.67</b>	<b>3.17</b>	<b>3.80</b>	<b>4.20</b>	<b>4.67</b>

### 5. 결론

본 연구는 충북지역 동남 3군의 공공건축물 그린리모델링 시그니처 사업에 선정된 5가지 보건지소들의 사례를 분석하고 사례분석과 현장조사 및 담당자 만족조사를 해당 보건지소와 함께 추후 이뤄질 충북지역 그린리모델링 고려사항 및 개선사항을 제시를 목적으로 진행하였다.

사례분석을 통해 얻은 결과로 그린리모델링 요소중 건축물의 에너지소요량에 큰 영향을 끼치는 요인은 냉·난방에너지 설비의 교체가 1차에너지소요량에서 가장 큰 차이를 보여주었으며 LED조명, 창호교체가 그 뒤를 잇는다. 하지만 신재생에너지의 유무로 인해 전기에너지사용량이 크게 변하며 존재유무로 인해 노후화된 시설임에도 1차에너지소요량에 따라 건축물에너지효율등급이 1++등급인 케이스가 있었다. 이는 건축물의 자체적인 발전설비가 매우 중요함을 나타낸다.

만족도 조사 결과에서는 옥천군 A 보건지소를 제외한 지소들이 사업 이후 건축물 사용성 향상을 체감하고 있으며 창호와 LED 등 사용자가 직접 보이며 자주 사용하는 요소들의 교체가 높은 만족도를 나타내었음을 확인할 수 있었다. 설비의 최신화로 만족도는 높음에도 에너지저감 실체감이 적은 케이스가 존재하는데 건축물에너지효율등급의 변화가 없는 보건지소들이 이에 해당한다. 반대로 변경된 요소가 적거나 요구사항이 일부만 받아들여졌음에도 만족도가 높은 케이스가 존재하는데 이곳 역시 에너지효율등급의 변화가 없는 보건지소들이 해당한다.

옥천군 A 보건지소의 경우에는 사업진행 과정에서 요구사항이 받아들여지지 않음에 따른 담당자의 불만족을 조사과정에서 얻을 수 있었다. 또한 보은군 A 보건지소 이외의 보건지소들은 단열재 및 단열성능개선 공사를 하지 않아 해당 사업이 그린리모델링사업이란걸 인지하지 못한 경우도 존재한다. 결과적으로 그린리모델링사업을 통해 추가되었거나 변경된 요소들의 전·후 만족도는 보건지소들 모두 높은 만족도를 보이고 있었다.

그러나 만족도 조사를 진행하며 한계점들이 존재하였

는데, 보건지소들의 담당자가 공무원이므로 공적인 신분 의 입장에서 바라보아 구체적인 불만 사항 및 개선 희망 사항 기입에 적극적이지 않았던 경향이었으며 사업 이전 담당자가 현재 교체되었거나 혹은 행정 및 보건의료만을 담당하는 관계로 건축물에 대한 관심이 대체로 낮았기에 그린리모델링 요소들에 대한 이해도 역시 낮았을 것이라 사료된다. 마지막으로 환경평가는 오랜기간을 두고 진행해야 하나 지원사업확장을 위해 빠르게 진행하여 결과보고서에 있는 데이터로 충분하지 않았다고 사료된다.

### 참고문헌

1. 신화엔지니어링종합건축사사무소, 2022 공공건축물 그린리모델링 사업 조사 및 컨설팅 용역 (권역2) 삼승보건지소, 국토교통부, 2022.11
2. 충북대학교, 한국교통대학교, 충남대학교, 2022년 그린리모델링 지역거점 플랫폼 충북권 (보은군 삼승보건지소 시그니처 그린리모델링 경과보고), 2023.12
3. 신화엔지니어링종합건축사사무소, 2021 공공건축물 그린리모델링 지원사업 사전조사 및 컨설팅 용역 (권역4) 충북 안내보건지소 보고서 < 에너지설계컨설팅(설비교체) >, 국토교통부, 2021.05
4. 공주대학교, 충북대학교, 「2022년 그린리모델링 지역거점 플랫폼」에너지성능 보고서 -영동군 용산보건지소-, 국토교통부, 2022.10
5. 신화엔지니어링종합건축사사무소, 2021 공공건축물 그린리모델링 지원사업 사전조사 및 컨설팅 용역 (권역4) 청성면 보건소 < 에너지설계컨설팅 (설비교체) >, 국토교통부, 2021.05
6. 공주대학교, 충북대학교, 「2021년 그린리모델링 지역거점 플랫폼」에너지성능 보고서 -옥천군 청성면보건소-, 국토교통부, 2022.09
7. 신화엔지니어링종합건축사사무소, 2021 공공건축물 그린리모델링 지원사업 사전조사 및 컨설팅 용역 (권역4) 충북 원동보건진료소 < 에너지설계컨설팅 (설비교체) >, 국토교통부, 2021.05
8. 신화엔지니어링종합건축사사무소, 2021 공공건축물 그린리모델링 지원사업 사전조사 및 컨설팅 용역 (권역4) 충북 용산보건지소 < 에너지설계컨설팅 (설비교체) >, 국토교통부, 2021.05
9. 공주대학교, 충북대학교, 「2022년 그린리모델링 지역거점 플랫폼」에너지성능 보고서 -영동군 용산보건지소 -, 국토교통부, 2022.10
10. 그린리모델링 창조센터, 2023 공공건축물 그린리모델링 지원사업 공고문, 국토교통부, 2023

# 실측을 통한 황토벽돌 외피 주택의 실내 고습환경 문제에 대한 정량적 분석

## Quantitative analysis of indoor high-humidity environment issues in loess brick envelope houses based on field measurements

○유 회 화\*      남 호 동\*      이 학 성\*\*  
Liu, Huihua      Nan, Haodong      Lee, Haksung

### Abstract

This study aims to evaluate the impact of loess brick envelopes on indoor humidity regulation. Field measurements conducted in multiple loess brick houses revealed that relative humidity remained high, around 80%, even outside high-temperature and high-humidity seasons. This elevated humidity appears closely related to the high vapor resistance of insulation materials, which significantly diminishes the inherent humidity regulation capacity of loess brick. Further analysis is ongoing to investigate this relationship in detail.

키워드 : 황토벽돌 외피, 습도조절, 투습, 현장실측  
Keywords : Loess brick envelope, Humidity control, Moisture permeability, Field measurement

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경

글로벌 환경 문제의 심화되며 건축분야는 에너지 소비와 온실가스 배출의 주요 원인으로 주목받고 있으며, 자연 환경에 막대한 부담을 가하고 있다. 이에 따라 생태 건축과 친환경 건축자재의 활용은 지속가능한 건축설계를 위한 중요한 흐름으로 자리매김하고 있다.(Wang et al., 2019).

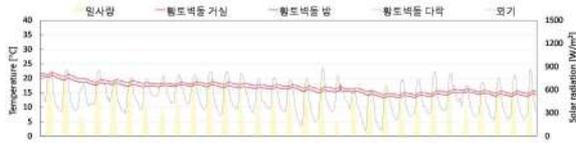
흙은 재생 가능한 천연재료로서 산업적 가공없이 현지에서 생산 및 사용이 가능하며, 완전한 재활용 및 분해과정을 통해 자연으로 복귀할 수 있어 에너지 소비가 매우 낮은 지속 가능한 건축재료로 주목받고 있다(Cagnon et al., 2014). 그러나 최근 강화된 에너지절약설계기준에 따라 단열성능을 향상시키고 열손실을 줄이기 위해 단열재 설치 필수적이며, 황토벽돌만으로는 외피의 열관류율을 기준을 충족시키기 어렵다. 특히, 종래의 투습저항이 높은 단열재를 사용할 경우 황토벽돌의 습도조절 성능은 현격하게 감소할 수 있다.

실내습도는 거주자의 쾌적과 건강에 큰 영향을 미칠 수 있다. 저습한 환경에서는 건조한 공기가 인체의 눈, 코, 기도 등을 더 쉽게 자극하여 호흡기 질환을 일으키게 되었으며, 이는 집 자체의 구조적 문제일 수 있다고 잠정적으로 추측되었다. 이러한 현상이 황토벽돌 주택과 유사한 구조에서 보편적으로 나타나는 현상인지 여부를 더 탐색하기 위해 본 연구에서는 현장 측정의 범위를 넓히고, 실측 대상을 여러 개 황토벽돌 주택을 대상으로 하여 실측을 확대하였고 투습저항이 높은 단열재가 설치된 황토벽돌 주택 외피는 실내 습도에 미치는 영향을 체계적으로 분석 및 검증하였다.

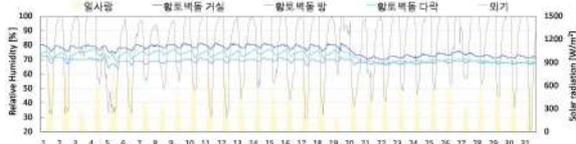
#### 1.2 연구의 목적

본 연구에서는 황토벽돌을 외피재료로 설계된 주택(이하 황토벽돌 주택)에서 실내 상대습도의 높게 유지되는 문제의 원인을 진단하고, 설계 개선방안을 모색하기 위해 여러 동의 황토벽돌 주택을 대상으로 실내 온열환경 실측을 수행하였다. 이전 연구에서 황토벽돌 주택 높은 실내 습도가 관찰되었으며(Liu et al., 2024), 이러한 현상이 지형적 요인이나 특정 건축물에 국한된 문제일 가능성을 배제하기 위해 동일한 구성으로 설계된 주변 황토벽돌 주택들에 대한 추가 실측을 수행하였다.

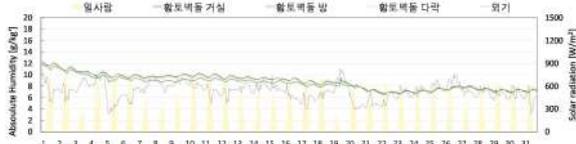
\* 충북대학교 건축학과 석사과정  
\*\* 충북대학교 건축학과 부교수, 공학박사  
(Corresponding author : Department of Architecture, Chungbuk National University, lechaksung@chungbuk.ac.kr)



(a) 온도

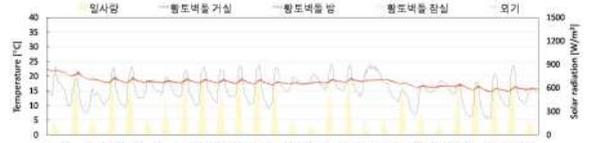


(b) 상대습도

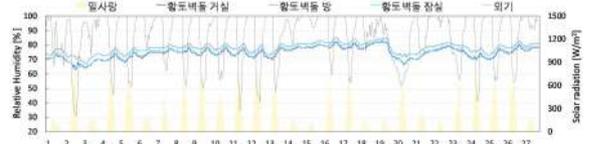


(c) 절대습도

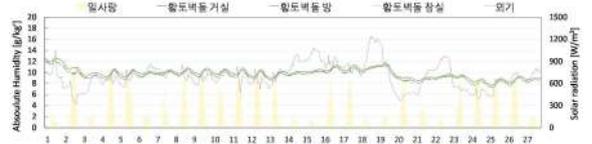
그림1. 황토벽돌 주택A 실측 결과 (2023년 10월)



(a) 온도

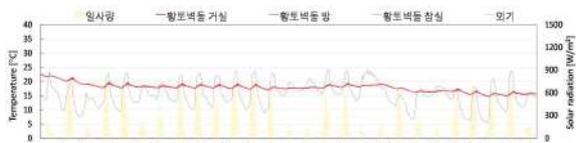


(b) 상대습도

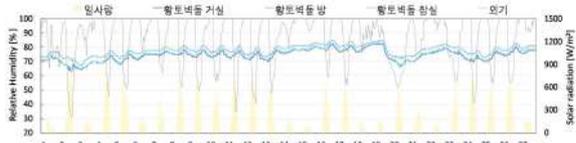


(c) 절대습도

그림2. 황토벽돌 주택B 실측 결과 (2024년 10월)



(a) 온도

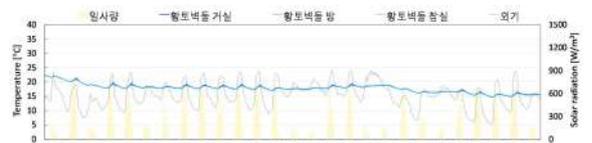


(b) 상대습도

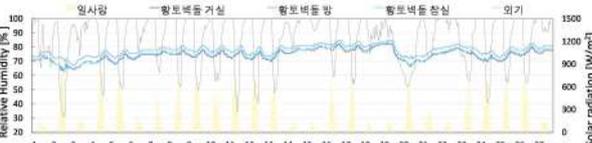


(c) 절대습도

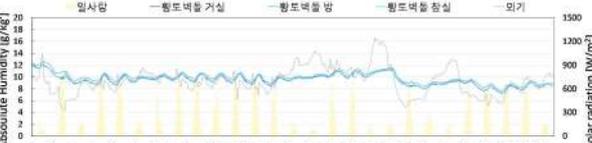
그림3. 황토벽돌 주택C 실측 결과 (2024년 10월)



(a) 온도



(b) 상대습도



(c) 절대습도

그림4. 황토벽돌 주택D 실측 결과 (2024년 10월)

## 2. 실측주택 개요 및 실측 결과

실측 대상 주택은 충청남도 금산군에 위치하며, 황토벽돌주택 4동의 온도와 습도를 실측하였다. 실측된 주택의 벽체는 이중쌓기로 된 황토벽돌의 사이에 EPS단열재가 설치되어 있는 구성이며, 거주자는 없는 조건이다. 그림 1에 주택A의 2023년 10월의 실측결과, 그림 2, 3, 4에 주택 B, C, D의 2024년 10월의 실측 결과를 각각 나타낸다. 측정 결과 황토벽돌 주택은 실내 상대습도가 70~80%로 높은 상태가 유지되고 있다.

## 3. 결론

황토벽돌은 실내환경을 조절하는 장점을 갖는 재료로 알려져 있지만, 투습저항이 높은 단열재의 사용으로 인해 벽체 투습능력이 저하되어 실내 상대습도가 높게 유지될 수 있다. 흙의 물리적 특성을 살린 설계방안을 모색하기

위해 상세 수치해석을 통한 분석을 진행 중이다.

## 참고문헌

1. Wang, T. Seo, S. Liao, P. Fang, D. (2016) GHG emission reduction performance of state-of-the-art green buildings: Review of two case studies, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 56, 484-493.
2. Cagnon, H. Aubert, J.E. Coutand, M. Magniont, C. (2014) Hygrothermal properties of earth bricks, Energy and Buildings, 80, 208.
3. Liu, H. Nan, H. Lee, H. (2024) Analysis of the humidity control capability of loess envelopes through field measurements, The 14 th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia, C-12-1.



# CFD를 통한 비정형 건물의 풍압계수 산정

## Estimation of Wind Pressure Coefficient for Irregular Buildings Using CFD

○이 윤 호\*      이 창 준\*\*  
Lee, Yun-Ho      Lee, Chang-Joon

### Abstract

This study compares the wind force coefficients obtained from wind tunnel experiments and CFD simulations for a "+"-shaped irregular building. The wind tunnel experiment data used were conducted by the Wind Engineering Centre, Department of Civil Engineering, IIT Roorkee, India. In the CFD simulations, two turbulence models, Realizable k-epsilon and SST k-omega, were used. The comparison of wind force coefficients showed that, although both models exhibited some discrepancies from the wind tunnel results, they displayed similar overall trends. The Realizable k-epsilon model produced values close to the experimental results on the leeward side of the building, while the SST k-omega model showed closer agreement on the windward side.

키워드 : CFD, 풍압계수, 비정형 건물, 풍동실험

Keywords : CFD, Wind Pressure Coefficient, Irregular Building, Wind Tunnel Test

### 1. 서론

#### 1.1 연구 배경\*

최근 들어 전 세계적으로 고층건물이 많아지고 있는 추세이다. 고층건물은 비교적 바람에 의한 영향을 많이 받아 바람의 난류의 유동 특성을 고려해 풍하중을 계산해야 한다. 풍하중은 바람의 속도압과 풍압계수를 통해 계산하는데 KDS에서 제시하는 풍압계수는 경험적인 식에 의해 결정되어 정확도가 낮다. 때문에 좀 더 정확한 풍하중을 계산하기 위해서는 풍동실험을 통해 계산된 풍압계수를 사용해야 한다.

이때 풍동실험을 하지 않고 CFD(Computational Fluid Dynamic)를 통해서도 구할 수 있는데 일본의 건축구조기준(AIJ 2015)에서는 풍하중 산정시 CFD 해석결과를 사용할 수 있다고 기재되어 있을 정도로 CFD 기술의 정확성이 향상되었다. 그러나 아직 CFD 해석 시 잘못된 결과가 나와도 이를 확인하기 어렵기 때문에 풍동실험의 결과와 교차 비교하며 검증할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 구조물에 대한 풍동실험 결과와 CFD를 통해 계산한 풍압계수를 비교 분석하였다.

#### 1.2 연구 목적

많은 연구에서 정형건물에 대한 CFD의 신뢰성은 다양한 조건에서 풍동실험 데이터와 CFD 해석결과를 비교분석하여 풍압계수를 산정하여 CFD의 신뢰성을 확인하였다.

본 연구에서는 비정형 건물의 풍동실험 결과와 CFD의 해석결과를 비교해 CFD의 신뢰성을 확인하고자 ‘+’자형 건물의 풍동실험 데이터로 풍향각이 0° 인 경우일 때의 결과와 CFD 해석 결과를 비교분석했다.

### 2. 본론

#### 2.1 CFD 모델링

##### 2.1.1 난류 모델

본 연구에서는 유체의 유동을 계산하기 위해 RANS(Reynolds Averaged Numerical Simulation) 모델을 사용하는 CFD Ansys Fluent를 사용하여 난류에 의한 건물 외피의 풍압을 계산하였다. RANS 모델은 유동 변수를 평균화하고, 난류 폐쇄 모델을 통해 난류의 특성을 모델링하며, 수치 해석 기법을 통해 방정식을 풀어 유동 특성을 예측하는 난류모델이다.

RANS 모델에서 가장 많이 사용되는 난류 폐쇄 모델인 Realizable k-ε 과 SST k-ω 모델을 사용하여 각각의 데이터와 풍동실험 결과를 비교하였다.

Realizable k-ε 은 아래 식 (1)-(4)로 나타낼 수 있다. 아래의 식에서 t는 시간, u<sub>j</sub>는 평균 속도 성분, x<sub>j</sub>는 축에 대한 좌표(축에 따라 j는 x좌표 1, y좌표 2, z 좌표 3), v는

\* 충북대 건축공학과 학부과정

\*\* 충북대 건축공학과 교수

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Chung-Buk National University, dlidsbgh02@chungbuk.ac.kr)

단위 질량당 동력 점성계수,  $\nu_t$ 는 난류 점성계수,  $\sigma$ 는 상수(k일 때 1.0,  $\epsilon$  일 때 1.2),  $P_k$ 는 난류 운동에너지 생성항,  $C_\epsilon$ 은 상수(1일 때 1.44, 2일 때 1.9),  $\rho$ 는 공기의 밀도이다.

$$\frac{\partial k}{\partial t} + u_i \frac{\partial k}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left( (v + \frac{\nu_t}{\sigma_k}) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right) + P_k - \epsilon \quad \dots (1)$$

$$\frac{\partial \epsilon}{\partial t} + u_i \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left( (v + \frac{\nu_t}{\sigma_\epsilon}) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} \right) + C_{1\epsilon} \frac{\epsilon}{k} P_k - C_{2\epsilon} \frac{\epsilon^2}{k} \quad \dots (2)$$

$$\nu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\epsilon} \quad \dots (3)$$

$$P_k = \nu_t \left( \frac{\partial u_j}{\partial x_j} + \frac{\partial u_i}{\partial x_i} \right)^2 \quad \dots (4)$$

SST k- $\omega$ 은 아래 식 (5)~(9)로 나타낼 수 있다.

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j k)}{\partial x_j} = P_k - \beta^* \rho k \omega + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ (\mu + \sigma_k \mu_t) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] \quad \dots (5)$$

$$\frac{\partial(\rho \omega)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j \omega)}{\partial x_j} = \quad \dots (6)$$

$$\frac{\gamma}{\nu_t} P_k - \beta \rho \omega^2 + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ (\mu + \sigma_\omega \mu_t) \frac{\partial \omega}{\partial x_j} \right] + 2(1 - F_1) \frac{\rho \sigma_{\omega 2}}{\omega} \frac{\partial k}{\partial x_j} \frac{\partial \omega}{\partial x_j}$$

$$\nu_t = \frac{a_1 k}{\max(a_{1\omega}, S_{F_2})} \quad \dots (7)$$

$$P_k = \tau_{ij} \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \quad \dots (8)$$

$$\tau_{ij} = 2\mu_t \left( S_{ij} - \frac{1}{3} \delta_{ij} \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \right)^2 \quad \dots (9)$$

### 2.1.2 경계조건 설정

CFD 해석 시 전산 영역의 경계조건을 정해 주어야 하는데 바람이 불어오는 방향(풍향각 0°) 유입면을 Inlet, 측면과 유출면, 상부면은 Outlet, 지표면은 Ground\_Wall로 설정해 주었다. 전산영역의 크기는 국토교통부에서 제공하는 “CFD해석기법을 활용한 풍환경 평가 가이드라인”을 기준으로 유입면으로부터 거리 5H, 유출면까지의 거리 10H, 측면과 상부면까지의 거리 3H로 설정하였다.

### 2.1.3 대상건물 모델링

대상 건물은 논문 “Wind load on irregular plan shape d tall building - a case study.”의 풍동실험 모델(+형 건물)을 사용하였다.

모델의 스케일은 1:300, 높이 500 mm, 가로 250 mm, 세로 250mm이다. 그림 1은 ‘+’형 건물의 평면도이다.

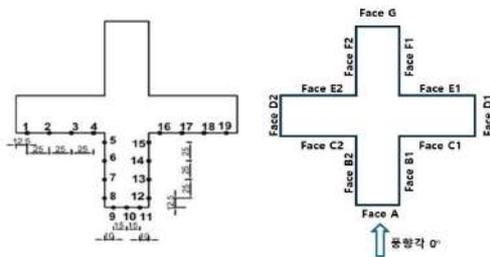


그림 1 ‘+’형 건물 평면도

Mesh 설정은 전산영역의 전체 Body size 0.05 m, 모형의 표면 Face size 0.01 m의 육면체로 설정하였다. Node의 개수는 997,187개, Element의 개수는 1,010,620개가 사용되었다. Mesh의 신뢰성은 Mesh의 크기를 50 % 씩 크고, 작게 하여 확인하였고 두 결과 모두 큰 차이가 존재하지 않았다. 폐쇄영역은 1.78 % 로 폐쇄율 5 % 이하를 충족시켰다.

또한, 실제 대기분자는 지표면과 점성 마찰로 운동 에너지가 소산되어 이동하지 않다는 점착조건을 고려해 주기 위해 벽함수(Wall Function)를 사용했다. Realizable k- $\epsilon$ 에서 사용한 벽함수는 CFD에 내장되어 있는 Standard Wall Function을 사용하였고 SST k- $\omega$ 는 Near wall treatment Correlation 방식을 사용했다.

Solution Method는 수송방정식의 Pressure-Velocity Coupling을 위해 Coupled 알고리즘을 사용, 대류항과 점성항의 이산화(discretization)를 위해 Second Order Upwind Discretization Scheme를 사용하여 해석을 진행하였다.

### 2.1.4 풍속 및 난류강도 프로파일

CFD 해석을 진행할 때 풍속과 난류강도의 프로파일을 유입면(Inlet)에 입력해 주었다. 풍속은 풍속고도분포지수에 의해 지수함수 형태를 띄고, 난류 강도는 풍속의 표준편차와 평균 풍속의 비율로 단위는 %이다. 난류강도는 모든 높이에서 10 %를 적용했다.

k와  $\epsilon$ ,  $\omega$ 는 풍속과 난류강도를 통해 계산할 수 있으며, 식(10)~(12)을 통해 Inlet에 입력해 주었다.

$$k = \frac{3}{2} (U_{avg} I)^2 \quad \dots (10)$$

$$\epsilon = C_\mu^{3/4} \frac{k^{3/2}}{L} \quad \dots (11)$$

$$\omega = \frac{k^{1/2}}{C_\mu^{1/4} L} \quad \dots (12)$$

위 식에서  $U_{avg}$ 는 평균풍속, I는 난류강도,  $C_\mu$ 는 난류 모델에서 지정된 경험적 상수로 0.09를 사용했고, L은 난류길이이다.

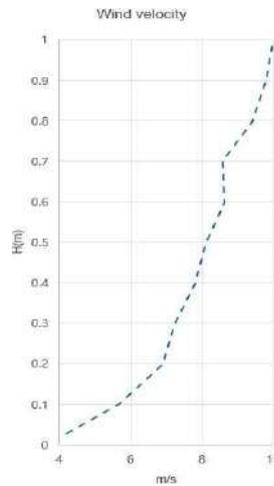


그림 2 풍속 Profile

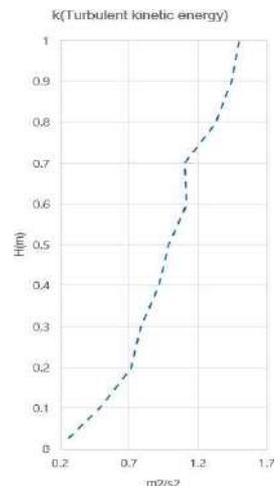


그림 3 k Profile

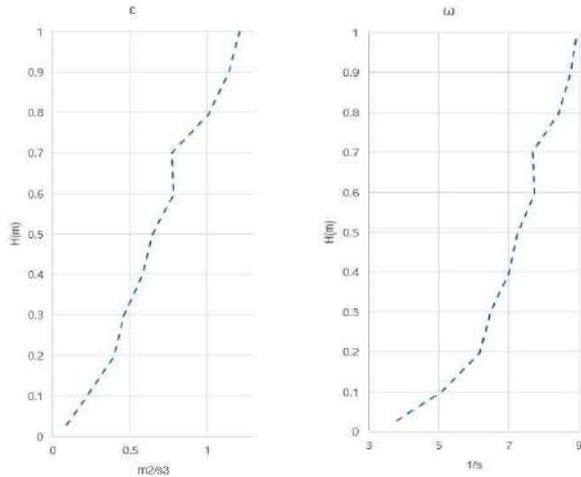


그림 4 ε Profile

그림 5 ω Profile

그림 2-5는 각각 Inlet에 넣어준 Wind Velocity, k(Turbulent kinetic energy), ε (Turbulent Dissipation Rate), ω(Specific Dissipation Rate) Profile 데이터이다.

## 2.2 풍압계수 비교

### 2.2.1 풍압계수 산정

풍압계수는 건물 외피에 작용하는 풍압과 공기밀도, 풍속의 관계식으로 구할 수 있다. 식 (13)는 풍압계수를 구하는 식이다. 식 (4)에서 ρ는 공기밀도로 1.225 kg/m³, V는 건물에 의해 영향을 받지 않는 지점에서 기준높이의 풍속, P는 건물 외피에 작용되는 풍압을 사용했다.

$$C_p = \frac{P}{0.5\rho V^2} \quad \dots (13)$$

### 2.2.2 데이터 추출

풍압계수를 산정하기 위해 건물모형의 풍압공 위치에서의 풍압을 추출하여 계산했다. 풍압공은 각 Face 별로 10, 30, 70, 150, 250, 350, 430, 470, 490 mm 위치에 25 mm 간격으로 설정하였다. 풍압계수를 비교한 Face는 그림 1에서 Face A, B1, C1, D1, F1, G 총 6개 면에 대해 측정된 풍압의 평균값으로 풍압계수를 계산하여 비교하였다.

아래 그림 6, 7은 각각 Realizable k-ε 과 SST k-ω 모델을 사용하여 얻은 '+' 형 건물의 Face 별 풍압 분포를 나타내고, 그림 8은 풍상면 Face A, B1, C1에서 측정된 풍압의 평균값, 그림 9는 풍하면 Face D1, F1, G에서 측정된 풍압의 평균값으로 계산한 풍압계수를 나타낸다.

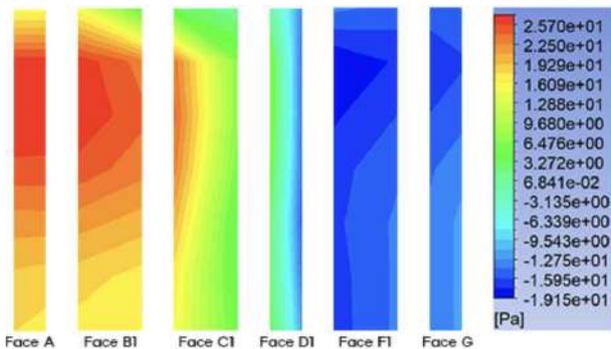


그림 6 Realizable k-ε 모델의 풍압 분포

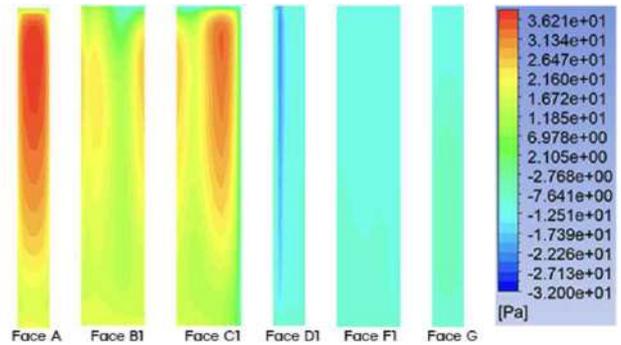


그림 7 SST k-ω 모델의 풍압 분포

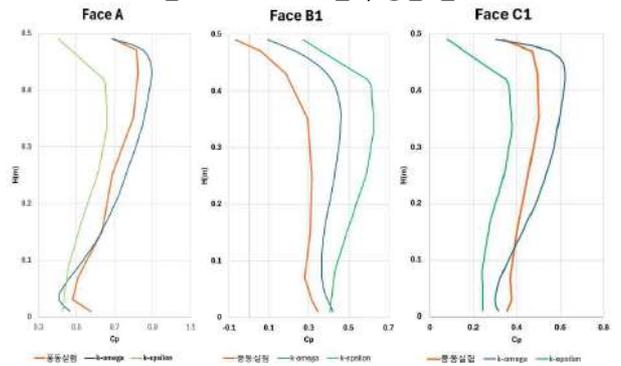


그림 8 풍상면의 풍압계수 분포

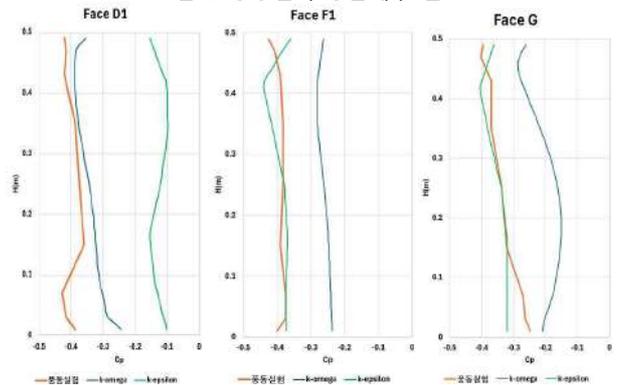


그림 9 풍하면의 풍압계수 분포

### 2.2.3 풍동실험과 CFD 결과 비교

표 1은 풍동실험을 통해 구해진 풍압계수와 CFD를 통해 구한 풍압계수의 오차를 확인하기 위해 각 Face에서 구해진 풍압계수의 평균을 비교한 것을 보여주고, 표 2, 3은 높이에 따라 상단(0.32~0.5 m), 중단(0.16~0.32 m), 하단(0~0.16 m)으로 나누어 구간별 오차를 비교한 것을 보여준다.

표1. 평균 풍압계수 오차 비교

Cp	Face	A	B1	C1	D1	F1	G	전체 평균 오차
WT		0.669	0.226	0.417	-0.401	-0.392	-0.331	
SST k-ω		0.711	0.391	0.407	-0.344	-0.260	-0.199	
Realizable k-ε		0.553	0.517	0.293	-0.124	-0.390	-0.350	
SST k-ω 오차(%)		-6.300	-72.954	-16.019	14.401	33.643	39.758	30.648
Realizable k-ε 오차(%)		17.279	-123.257	29.717	69.189	-5.522	-5.739	41.784

표2. 높이 구간별 풍압계수 오차 비교(풍상면)

Cp	Face	Face A			Face B1			Face C1		
		하부(33%)	중양(33%)	상부(33%)	하부(33%)	중양(33%)	상부(33%)	하부(33%)	중양(33%)	상부(33%)
WT		0.521	0.707	0.776	0.314	0.306	0.059	0.396	0.451	0.434
SST k-ω		0.513	0.752	0.656	0.377	0.424	0.374	0.354	0.525	0.576
Realizable k-ε		0.464	0.590	0.594	0.443	0.573	0.592	0.250	0.331	0.290
SST k-ω 오차(%)		1.437	-6.389	-10.215	-20.270	-36.484	-635.302	3.395	-16.371	-33.003
Realizable k-ε 오차(%)		10.810	15.382	23.977	-41.161	-67.165	-604.999	31.839	26.562	31.440

표3. 높이 구간별 풍압계수 오차 비교(풍하면)

CP	Face	Face D1			Face F1			Face G		
		하부(33%)	중앙(33%)	상부(33%)	하부(33%)	중앙(33%)	상부(33%)	하부(33%)	중앙(33%)	상부(33%)
WT		-0.411	-0.374	-0.420	-0.363	-0.356	-0.409	-0.261	-0.343	-0.390
SST k- $\omega$		-0.302	-0.344	-0.382	-0.242	-0.261	-0.276	-0.176	-0.166	-0.253
Realizable k- $\epsilon$		-0.133	-0.125	-0.114	-0.373	-0.353	-0.418	-0.320	-0.341	-0.356
SST k- $\omega$ 오차(%)		26.233	7.685	9.115	36.729	32.241	32.320	32.446	51.730	34.975
Realizablr-k- $\epsilon$ 오차(%)		67.718	66.483	72.891	2.811	0.650	-1.206	-22.861	0.464	0.519

비교 결과 실제 풍동실험의 풍압계수와 CFD에 의해 계산된 풍압계수의 평균 오차는 Realizable k- $\epsilon$  모델의 Face F1이 0.52 %로 가장 적은 오차를 보였고, Realizable k- $\epsilon$  모델의 Face B1이 128.26 %로 가장 큰 오차를 보였다. 전체적인 평균 오차는 SST k- $\omega$  모델이 30.65 %, Realizable k- $\epsilon$  모델이 41.78 %로 SST k- $\omega$  모델이 풍동 실험 결과와 더 유사하게 나왔다.

두 난류 모델 모두 Face A, B1, C1에서는 상단에서 비교적 더 큰 오차가 발생했고, Face D1, F1, G에서는 하단에서 더 큰 오차가 발생했다.

### 3. 결론

본 연구에서는 ‘+’ 형 비정형 건물을 풍향각 0°에 대해서 풍동실험으로 구한 풍압계수와 CFD를 통해 구한 풍압계수를 비교하였다. 풍동실험 결과와 CFD의 해석결과는 비슷한 경향성을 보였지만 오차가 존재했다.

Realizable k- $\epsilon$ 의 경우 전체적으로 풍압계수를 과소평가하였고 SST k- $\omega$  경우 풍상면에 대해서는 과대, 풍하면에 대해서는 과소평가하였다. 해석결과 평균적으로 SST k- $\omega$  모델이 Realizable k- $\epsilon$ 에 비해 풍동실험 결과와 더 유사하게 나왔지만 풍하면 Face F1, G에 대해서는 Realizable k- $\epsilon$  모델이 5 % 이내의 오차로 훨씬 유사하게 나온 것을 확인할 수 있다.

CFD 해석 시 사용한 난류 모델 별로 과소 또는 과대 평가된다는 것을 고려하여 이를 보정할 수 있는 계수를 적용할 수 있다면 비정형 건물에 대해서도 충분히 CFD를 통한 내풍 설계가 가능할 수도 있을 것이라 예상된다.

### 참고문헌

1. 김민규, 강현구(2020), 전산유체해석을 통한 고층 건물의 풍압계수 산정, 한국 풍공학회 논문집, 제24권 제3호, 127~133
2. 조현주, 금오공과대 대학원 건축공학과(2019), 비정형 건축물의 풍하중 산정을 위한 비정형계수 도출-L자형 평면을 대상으로-, 공학석사학위논문
3. 국토교통부(2021), CFD 해석기법을 활용한 풍환경 평가 가이드라인
4. Souvik Chakraborty, Sujit Kumar Dalui, Ashok Kumar Ahuja(2014), Wind load on irregular plan shaped tall building - a case study, Wind and Structures, Vol. 19, No. 1, 59-73

# 철근의 편심에 따른 그라우트 슬리브 인발성능 평가

## Evaluation of Grout Sleeve Pulling Performance by Eccentricity of Reinforcement

○양 승 원\*  
Yang, Seung-Won

문 장 혁\*\*  
Mun, Jang-Hyeok

이 득 행\*\*\*  
Lee, Deuckhang

### Abstract

In precast concrete (PC) connections, grout sleeves are primarily used to connect reinforcement joints. This method is influenced by the precision of manufacturing and installation of PC components, and reinforcement eccentricity frequently occurs on construction sites. Therefore, it is necessary to investigate the impact of reinforcement eccentricity on the grout filling quality and the structural performance of the connections. In this study, uniaxial tensile tests (KS D 0249), high-stress cyclic loading tests (KS D 0249), and static strength tests (KS D 0249) were conducted by introducing reinforcement eccentricity as the main variable in the grout sleeves. The test results showed no significant differences in actual strength; however, slight differences in residual deformation were observed in mechanical splice tests and high-stress cyclic loading tests.

키워드 : 프리캐스트 콘크리트, 그라우트 슬리브, 연결부, 철근 편심

Keywords : precast concrete, Grout sleeve, Connection, reinforcement eccentricity

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경

프리캐스트 콘크리트(Precast concrete) 공법은 구조물의 부재들을 공장에서 생산한 후 현장으로 운반하여 조립하는 방식이다. 이러한 시공 과정에서 부재의 이동 및 설치 시 접합부가 필연적으로 발생하며, 접합부는 이음철물(예: 슬라이스 슬리브, 나선형 주름관)을 사용하여 현장에서 그라우트를 주입하여 일체화된다. 그러나 시공 현장에서 철근의 정확한 위치를 유지하기 어려워 철근의 편심이 빈번하게 발생한다. PC 접합부에서 철근의 편심이 그라우트 성능 및 구조적 성능에 미치는 영향을 분석하고, 이를 통해 시공 중 안전성을 확보하며 품질을 향상시키기 위한 것을 목표로 한다.

#### 1.2 기계적이음의 성능평가

국내 표준시험방법(KS D 0249)에서는 기계적이음의 일방향 인장시험과 지진 및 변형의 영향을 받는 기계적이음의 안전성을 평가하기 위한 고응력 반복가력 시험 기준을 명시하고 있다. 일방향 인장시험의 만족 기준은 시편의 인

장강도가 모재 철근 최소 항복점의 125% 이상 또는 모재 철근의 인장강도 이상이어야 한다. 또한, 고응력 반복가력 시험의 만족 기준은 하한 하중과 상한 하중으로 하는 응력으로 30회 행한 후 이때의 강성 및 최대 잔류 변형량을 평가하게 된다. 특히 기계적이음의 잔류변형량은 구조물의 거동에 영향을 미치게 된다. 정적 내력 시험 기준은 철근 모재 규격 항복점의 95% ( $0.95 \sigma_y$ )까지 하중을 가한 후 다시 모재 규격 항복점의 2% ( $0.02 \sigma_y$ )까지 제하(除荷)하여 축방향 강성 및 잔류 변형량을 측정하고 이후 파단될 때까지 인장 시험을 행한다. 실험 결과는 LVDT 및 스트레인 게이지를 사용하여 철근의 실시간 변형률을 분석하여 각 시편의 변형능력을 분석하고자 한다.

### 2. 인발성능 시험 개요

이 연구에서는 그라우트 슬리브 성능을 평가하기 위해 철근편심, 철근직경을 변수로 한 36개의 시편을 제작하여 시험을 진행하였다. 그림 1과 2에서는 그라우트 슬리브 시험체의 명칭과 슬리브의 시편상세에 대해 나타내었다.

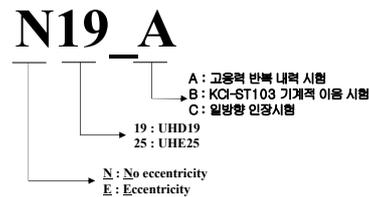


그림 1. 그라우트 슬리브 시험체 명칭

\* 충북대학교 건축공학과 학사과정

\*\* 충북대학교 건축공학과 석사과정

\*\*\* 충북대학교 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University, [dk@cbsu.ac.kr](mailto:dk@cbsu.ac.kr))

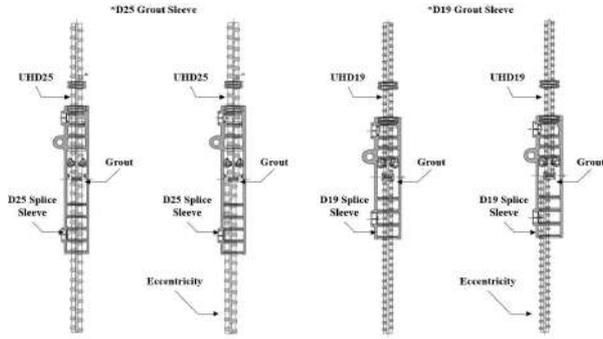


그림 2. 그라우트 슬리브 시편상세

### 3. 실험결과

표 1은 고응력 반복내력시험 결과이다. 19 Series는 규정인장강도(708 MPa)를 만족하였으나, 125% 설계기준 항복강도는 대부분 충족하지 못했다. 반면, 25 Series는 규정인장강도(728.5 MPa)와 125% 설계기준 항복강도를 모두 만족했다. 고응력 반복 내력 시험에서 대부분의 시험체는 최대 변형량 0.3 mm 기준을 충족하지 못했다. 표 2는 기계적이음 시험(KCI-ST103) 결과이다. 19 Series와 25 Series 모두 규정인장강도와 125% 설계기준항복강도를 만족하였다. 19 Series는 평균 잔류 변형량이 0.22 mm로 기계적 이음 1등급을 대부분 충족하였으나, 25 Series는 평균 0.33 mm로 1등급 기준을 모두 만족하지는 못했다. 표 3은 일방향인장시험 결과이다. 19 Series는 규정인장강도를 만족했으나, 125% 설계기준항복강도는 대부분 충족하지 못했다. 반면, 25 Series는 규정인장강도와 125% 설계기준항복강도를 모두 만족했다.

표1. 고응력 반복 내력시험

시편명	$f_{ck,grout}$ (MPa)	$\delta$ (mm)	$f_{y0.2\%}$ (MPa)	$f_{u,test}$ (MPa)	$\frac{\textcircled{4}}{1.08 \times \textcircled{2}}$	$\frac{\textcircled{4}}{1.25 \times \textcircled{1}}$
N19_A	63.1	0.53	666.5	718.7	1.01	0.96
		0.51	663.6	714.4	1.01	0.95
		0.37	661.8	729.9	1.03	0.97
E19_A	57.1	0.37	708.0	712.5	1.01	0.95
		0.27	712.3	733.2	1.04	0.98
		0.38	703.6	748.0	1.06	1.00
N25_A	57.8	1.02	743.0	795.8	1.09	1.06
		1.10	731.9	788.8	1.08	1.05
		0.77	729.6	773.7	1.06	1.03
E25_A	57.1	0.82	739.5	800.7	1.10	1.07
		0.88	703.3	763.2	1.05	1.02
		0.88	703.6	800.7	1.10	1.07

① : UHD19, UHD25 설계기준항복강도 (600 MPa)

② : 모재의 항복강도 (UHD19: 655.8 MPa, UHD25: 674.5 MPa)

표2. 기계적이음 시험(KCI-ST103)

시편명	$f_{ck,grout}$ (MPa)	$\delta$ (mm)	$f_{y0.2\%}$ (MPa)	$f_{u,test}$ (MPa)	$\frac{\textcircled{4}}{1.08 \times \textcircled{2}}$	$\frac{\textcircled{4}}{1.25 \times \textcircled{1}}$
N19_B	61.7	0.26	666.5	718.7	1.08	1.02
		0.18	663.6	714.4	1.06	1.00
		0.15	661.8	729.9	1.07	1.01
E19_B	57.1	0.29	691.6	786.9	1.11	1.05
		0.46	698.0	793.0	1.12	1.06
		0.38	686.3	763.5	1.08	1.02
N25_B	57.6	-	-	811.1	1.11	1.08
		0.32	725.7	830.3	1.14	1.11
		0.34	749.0	814.0	1.12	1.09
E25_B	57.1	0.29	701.0	845.8	1.16	1.13
		0.39	698.4	824.4	1.13	1.10
		0.44	686.7	830.8	1.14	1.11

① : UHD19, UHD25 설계기준항복강도 (600 MPa)

② : 모재의 항복강도 (UHD19: 655.8 MPa, UHD25: 674.5 MPa)

표3. 일방향 인장시험

시편명	$f_{ck,grout}$ (MPa)	$f_{y0.2\%}$ (MPa)	$f_{u,test}$ (MPa)	$\frac{\textcircled{4}}{1.08 \times \textcircled{2}}$	$\frac{\textcircled{4}}{1.25 \times \textcircled{1}}$
N19_C	57.3	657.6	728.0	1.03	0.97
		656.8	740.4	1.05	0.99
		648.8	717.8	1.01	0.96
E19_C	57.1	648.8	730.5	1.03	0.97
		659.8	727.5	1.03	0.97
		626.9	663.9	0.94	0.89
N25_C	57.3	683.0	768.1	1.05	1.02
		663.0	787.2	1.08	1.05
		649	774.3	1.06	1.03
E25_C	57.1	664.2	759.0	1.04	1.01
		639.5	792.9	1.09	1.06
		619.2	774.9	1.06	1.03

① : UHD19, UHD25 설계기준항복강도 (600 MPa)

② : 모재의 항복강도 (UHD19: 655.8 MPa, UHD25: 674.5 MPa)

### 3. 결론

이 연구의 시험 결과, 19 Series는 규정인장강도를 만족했으나 125% 설계기준항복강도는 대부분 충족하지 못했고, 25 Series는 규정인장강도와 125% 설계기준항복강도 모두 만족하였다. 특히, 시험에서 철근의 편심은 그라우트 접합부의 강도에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

### 참고문헌

- Kang, D. M., Park, Y. G., Lee, H. G., & Moon, D. Y. (2017). Experimental Studies on Bond and Splice Performance of Splice Sleeve for Connecting Rebar. Journal of the Korean Society for Railway. Korean Society for Railway.

# 건설엔지니어링 평가체계 개선안의 정부차원 적용여부 및 보완방안

## Government-level Application of the Evaluation System for Construction Engineering and Complementary Measures

○나 윤 재\*      김 옥 규\*\*  
Na, Yun-Jae      Kim, Ok-kyue

### Abstract

The Ministry of Land, Infrastructure and Transport, the republic of Korea notice “Construction Engineering and Construction Evaluation Guidelines” stipulates detailed evaluation criteria and methods for construction engineering evaluation, construction evaluation and comprehensive evaluation in accordance with Article 50, Paragraph 6 of the Construction Technology Promotion Act. The existing evaluation guidelines have be found to have many problems that hinder rational and fair evaluations, such as the complexity of the evaluation process, the existence of many subjective evaluation items of the evaluation committee, and the lack of substance due to excessive paperwork requirements. The opinions of the construction engineering business operators who are being evaluated are collected through a survey, and the problems are analyzed, alternatives are presented, and improvement measures are prepared.

키워드 : 건설엔지니어링평가, 시공평가지침, 건설기술진흥법, 국토교통부, 국토안전관리원

Keywords :

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

국토교통부는 건설공사 참여자의 평가에 따른 경쟁을 통하여 기술수준을 향상하고 설계 및 시공의 품질제고, 건설사고 예방을 목적으로 「건설엔지니어링 및 시공평가지침」을 고시한다. 해당 지침을 통하여 「건설기술진흥법」 제50조제6항, 같은 법 시행령 제84조제4항 그리고 같은 법 시행규칙 제44조제7항에 따른 건설엔지니어링 평가, 시공평가 및 종합평가의 세부 평가기준과 방법을 정하고 있다.

지침에서 정하는 “평가기관”이란 「건설기술진흥법 시행령」 제117조제1항제9호에 따라 종합평가 업무 등을 국토교통부장관으로부터 위탁받은 기관을 말한다. 아울러 “건설엔지니어링평가”란 「건설기술진흥법」 제50조제1항에 따라 발주청이 그가 발주한 건설엔지니어링 사업에 대하여 그 업무 수행에 대해 평가하는 것을 말하며, “시공평가”란 같은 법 제50조제2항에 따라 발주청이 그가 발주한 건설공사에 대하여 시공의 적정성에 대해 평가하는 것을 정의하고 있다.

기존의 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침」에 대한 다수의 문제점이 제기되어 왔다. 특히, 기존 지침은 평가절차가 복잡하고 평가시간의 한계를 극복하지 못하였으며, 평가위원의 주관적인 평가항목이 존재한다는 지적이 있었다. 또한, 과도한 문서작업 요구로 내실성 부족을 야기하고 발주청의 규모가 평가에 영향을 미칠 수 있는 항목들이 존재한다는 것이다.

이에 국토교통부와 국토안전관리원은 2019년 (사)한국건설관리학회와의 공동연구를 실시하였고, 2022년 12월 30일부터 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침 일부개정안」을 시행하였다. 본 연구에서는 개정된 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침」의 실제사업 반영 여부와 도출된 효과에 대하여 분석한다.

표1. 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침」

- 제1장 총칙 제1조(목적) 이 지침은 「건설기술진흥법」 제50조제6항, 같은 법 시행령 제84조제4항 및 같은 법 시행규칙 제44조제7항에 따른 건설엔지니어링 평가, 시공평가 및 종합평가의 세부 평가기준, 방법 등을 정하는 것을 목적으로 한다.
- 제1장 총칙 제2조(정의) 이 지침에서 정하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다.
  - “평가기관”이란 「건설기술진흥법 시행령」 제117조제1항제9호에 따라 종합평가 업무 등을 국토교통부장관으로부터 위탁받은 기관을 말한다.
  - “건설엔지니어링 평가”란 「건설기술진흥법」 제50조제1항에 따라 발주청이 그가 발주한 건설엔지니어링사업에 대하여 그 업무 수행에 대해 평가하는 것을 말한다.

\* 충북대 건축공학과 학사과정

\*\* 충북대 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Chungbuk University, skdbswo0486@korea.kr)

### 1.2 연구의 방법 및 주요내용

본 연구에서는 기존 평가지침에서 제기되었던 건설엔지니어링 평가체계의 문제점을 상세하게 분석하고, 기술수준향상, 품질 확보, 안전확보, 지속적인 발전 등의 효과를 도출할 수 있는 개선방안을 마련한다. 특히, 종합평가항목의 실효성과 영향력 분석을 통하여 합리적 개선방안 도출을 목표로 한다.

본 연구는 3단계로 나누어 평가항목 개선방안 마련, 종합평가 개선방안 마련, 개선안 도출 및 의견조회 순으로 진행된다. 평가항목과 관련하여, 건설기술용역 및 시공평가의 문제점을 분석하고 평가항목 개선방안을 도출한다. 이어 이해당사자와의 지속적인 Feed-Back을 통하여 객관성을 확보한다. 종합평가의 경우 평가항목의 실효성과 영향력을 상세히 분석하고 종합평가체계 개선방안을 제시한다. 위 두 가지 방안을 종합하여 객관성과 신뢰성이 있는 평가지침 개선안을 도출하고, 발주청과의 개선사항을 협의한다. 최종적으로 해당 국토교통부에 개정사항 고시를 제안한다.

표2. 건설엔지니어링 및 시공 평가항목 개선방안 연구단계

1단계	2단계	3단계
-평가항목 개선방안 마련	-종합평가 개선방안 마련	-개선안 도출 및 의견조회-
· 건설기술용역 및 시공 평가의 문제점 분석	· 평가항목의 실효성 분석	· 객관성과 신뢰성이 있는 평가지침 개선안 도출
· 평가항목 개선방안 도출	· 평가항목의 영향력 분석	· 관련 고시 개정사항 제시
· 이해당사자와의 지속적인 Feed-Back을 통한 객관성 확보	· 종합평가체계 개선방안 도출	· 발주청과의 개선사항 협의

## 2. 문제점 분석

### 2.1 이원화된 평가체계

기존의 건설엔지니어링 평가체계는 건설사업관리용역 사업자와 참여기술인으로 이원화된 평가방식을 채택하고 있어, 현장품질보다는 회사규모 및 현장지원 정도가 평가에 더 큰 영향을 미친다.

### 2.2 평가방법의 모호성

책임기술자, 분야별기술자, 기술지원기술자 등 참여기술자의 평가항목에 있어 각 유형별 역할과 책임 등에 대한 명확한 고려가 부재하여 평가방법의 모호성 문제가 제기된다.

### 2.3 중간평가와 최종평가 항목 일부 상이

중간평가와 최종평가 항목간의 일부분이 상이하여, 사업 간 평가결과의 불평등 초래를 야기하고, 두 평가 간의 상이한 평가 항목으로 인하여 피평가자가 평가를 준비하는 데 상당한 노력과 시간이 소요된다.

### 2.4 객관성 및 일관성 부재

정성평가 항목의 평가결과에 대한 객관성과 일관성이 부족하다. 기존 평가항목 및 평가방법이 정성평가에 편중되어 있고 정량평가 항목의 확대에는 한계가 있는 실정이다.

### 2.5 평가 정의 및 목적에 대한 설명 부족

기존 평가항목과 기존의 명칭에 있어, 관련 업무의 수행 주체가 모호하여 설계자 및 시공자의 수행업무를 건설사업 관리자의 업무로 오해할 소지가 크다.

### 2.6 업무범위 및 계약기준에 벗어나는 평가방법

불확실한 평가방법 및 판정기준으로 인하여 「건설엔지니어링 업무수행지침」에서 정하는 건설사업관리자의 업무범위를 벗어나는 내용을 평가하는 경우가 발생한다.

### 2.7 평가방법의 비합리성

설계자나 시공자 등의 타 공사참여자의 성과부실로 인하여, 충실한 업무를 수행한 건설사업관리자가 불이익을 받는 상황이 초래된다.

### 2.8 배점 비중 불균형

평가영역별 평가항목, 기준 및 배점 비중의 불균형이 발생한다.

## 3. 「건설엔지니어링 및 시공평가지침 일부개정안」 고시

### 3.1 통합방식의 건설사업관리용역평가 개선안 제시

기존의 평가영역과 평가체계는 ‘건설사업관리용역업자 평가’와 ‘참여기술자 평가’로 이원화되어 있다. 이원화된 평가방식은 피평가기관에 불필요하고 과도한 문서작업을 요구하고 있으며, 중복된 평가항목이 다수 존재하여 효율성과 객관성을 저해한다.

국토교통부는 2024년 12월 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침 일부개정안」을 고시한다. 평가지침 일부개정안은 건설사업관리용역평가의 세부 항목 및 평가기준을 간소화하여 평가의 공정성, 객관성을 확보하고 피평가기관의 부담을 완화하는 것을 목적으로 한다.

「건설엔지니어링 및 시공평가지침」 제13조제1항과 제4항을 개정하여 건설사업관리용역사업자와 참여기술인으로 이원화되었던 건설사업관리용역평가를 통합평가 방식으로 개선하고, 중복된 평가항목을 최소화하여 내실있는 평가 운영 체계를 구축한다.

표3. 개정안 제13조 신규 대조문 대비표

개정 전	개정안
제13조(평가방법) ① 발주청은 감독 권한대행 등 건설사업관리용역 평가를 하고자 하는 경우에는 별지 제6호 및 별지 제7호서식에 따른 평가자료를 건설엔지니어링사업자 및 책임건설사업관리기술인으로 하여금 작성·제출토록 하여야 한다.	제13조(평가방법) ① ----- ----- 별지 제4호 서식----- ----- -----
④ 발주청은 감독 권한대행 등 건설사업관리용역평가 시 별지 제4호 서식에 따라 다음과 같이 구분하여 평가한다.	④ ----- ----- 별지 제2호 및 제3호 서식에 따라 평가하며, 평가대상은 ----- 구분한다.

표4. 개정안 시공평가 항목 및 배점

대분류 (배점)	평가항목		배점	
	중분류 (배점)	세분류		
I. 공사관리 (65)	1.품질관리 (12)	1.1 품질관리계획 및 품질시험계획의 적정성 및 적기제출	3	
		1.2 품질관리자 및 품질시험시설의 적정 여부	3	
		1.3 품질관리의 적정성	6	
	2.공정관리 (6)	2.1 공정관리계획 적정성 및 적기제출	2	
		2.2 계약공기 준수여부	4	
	3.시공관리 (20)	3.1 현장인력 배치의 적정 여부	3	
		3.2 시공계획서의 적정성 및 적기제출	3	
		3.3 세부공종별 시공계획서의 이행 여부	6	
		3.4 민원발생 건수	2	
		3.5 시공상세도 작성의 충실도 및 이행여부	4	
	3.6 설계도서 사전 검토의 적정성	2		
	4.하도급 관리 (6)	4.1 하도급 계약의 적정성	3	
		4.2 하도급 관리의 적정성	3	
	5.안전관리 (15)	5.1 안전관리계획의 적정성 및 적기제출	3	
		5.2 안전관리조직 구성의 적정 여부	2	
		5.3 안전관리의 적정성	4	
		5.4 당해 현장의 재해율(%)	6	
	6.환경관리 (6)	6.1 환경관리계획 이행의 적정성	3	
		6.2 환경관리의 적정성	3	
	II. 목적물의 품질 및 성능 (35)	7.시공품질 (18)	7.1 공사 완성도	5
			7.2 주요 공종 시설물의 도면, 시방서 준수비율	9
			7.3 공사중지 및 재시공 여부	4
	8.구조안전성 (13)	8.1 목적물 손상 및 결함,구조안전 조치 여부	5	
		8.2 중대건설현장 사고 등의 발생 여부	8	
9.장의성 (4)	9.1 설계도서 사전검토를 통한 사용성 및 유지보수성 향상여부	공사 특성 및 난이도 등에 따른 보정	1.5	
		시공자 제안으로 인한 공사비 절감비율	1.0	
(가점) (3.5)		품질관리자의 정규직 채용 비율	0.5	
		안전·보건관리자의 정규직 채용 비율	0.5	
(감점) (-10)		평가위원에게 금품·향응 제공	-10	

표5. 건설사업관리용역사업자 기초평가자료 제출서식(별지 제4호서식)

용역명	도급방법		세부분야	용역금액(원)
	<input type="checkbox"/> 단독	<input type="checkbox"/> 공동	<input type="checkbox"/> 도로 및 교통시설 <input type="checkbox"/> 수자원 시설 <input type="checkbox"/> 단지개발 <input type="checkbox"/> 건축시설 <input type="checkbox"/> 환경 및 산업설비 시설	
용역기간	. . . ~ . . .			
책임인			작성일 및 공정률*	
건설엔지니어링사업자	구분	업체명	사업자등록번호	용역금액(원)
	대표사 구성사			
공사명				
공사기간	. . . ~ . . .		공사금액(원)	
건설사업자	구분	업체명	사업자등록번호	공사금액(원)
	대표사 구성사			

3.2 건설사업관리자의 업무범위 및 계약기준 근거 평가체계 확립  
기존 평가지침은 건설사업관리기술자 조직 및 운영체계의 평가기준 될 수 없을 뿐만 아니라 건설사업관리자에게 과도한 업무를 요구하는 문제가 발생한다. 이에 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침」을 개정하여 모든 평가항목 및 기준의 범주와 내용을 제한하고, 묵시적 업무범위나 계약의 한계를 넘어서게 되는 평가기준과 방법들을 배제한다. 아울러 제14조와 제18조를 개정하여 평가를 완료한 뒤 평가항목에 변동사항이 있는 경우 재평가 근거를 신설하여 평가의 신뢰성을 확보한다.

표6. 평가지침 개정안 제14조 신규 대조문 대비표

개정 전	개정안
제14조(세부평가기준) ① 감독 권한대행 등 건설사업관리용역평가는 별표 7의 세부분야에 따라 분류한 후 실시하며, 제13조제4항제1호에 따른 건설사업관리용역사업자에 대한 평가는 별지 제2호서식에 따라 평가하되, 참여기술인 평가점수는 제13조제4항제2호 및 제3조제1항에 따라 평가된 책임건설사업관리기술인, 분야별 건설사업관리기술인, 기술지원 건설사업관리기술인의 평균점수를 반영한다.	제14조(세부평가기준) ① 감독 권한대행 등 건설사업관리용역평가는 별표 9의 세부분야에 따라 분류한 후 별표 2 및 별표 3에 따라 건설사업관리용역 사업자 및 참여기술인 평가를 실시한다.
② 제13조제4항제2호에 따른 참여기술인에 대한 평가의 대상은 직위(책임, 분야별, 기술지원)별로 대상공사의 공종이나 특성에 적합한 주된 분야의 기술인 각 1인을 건설사업관리용역사업자가 선정하여 별지 제3호서식에 따라 평가한다. 다만, 용역기간이 1년 이상인 경우 참여기간이 3개월 이내인 참여기술인은 평가에서 제외한다.	② ----- 분야별 ----- 선정하도록 한다. -----
③ 제12조제2항에 따른 중간평가는 다음 각 호의 기준에 따라 평가한다.	③ ----- 제1항을 적용하여 -----
1. 건설사업관리용역사업자에 대한 중간평가는 제1항을 적용하여 평가한다.	<삭 제>
2. 참여기술인에 대한 중간평가는 제2항을 적용하여 별지 제5호서식에 따라 평가한다.	<삭 제>
⑥ 발주청은 필요하다고 인정되는 경우 별지 제2호 및 제3호서식의 세부평가항목별 배점을 ±30퍼센트 범위 내에서 조정할 수 있다.	⑥ ----- 별표 2 -----
⑧ 발주청은 다음 각 호에 따라 평가점수를 재산정할 수 있으며, 기한은 평가일 이후 3년까지로 한다. <단서 신설>	⑧ ----- 다만, 제3호의 경우는 해당 공사의 준공 후 60일까지로 한다.
<신 설>	3. 평가 후 별지 제2호 및 제3호 서식에 따른 평가등급에 변동사항이 있는 경우 : 관련 항목 재산정

#### 4. 국토교통부(국토안전관리원) 개정안 현장 적용사례

##### 4.1 국토교통부 및 국토안전관리원의 개정안 적용여부

국토교통부와 국토안전관리원은 (사)한국건설관리학회와 국토안전관리원이 2019년 연구한 건설사업관리용역 평가체계 개선안을 채택하여 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침」 일부 개정안( '22. 12. 30. 시행)에 반영한다. 제21대 국회 A국회의 원실이 국토교통부와 국토안전관리원으로부터 서면으로 제출 받은 답변에 따르면, 2024년 4월 15일 기준으로 정부발주 사업 중 개정안이 적용된 평가건수는 총 711건이다. 국토교통부와 국토안전관리원은 (사)한국건설관리학회가 용역사업을 통해 제출한 평가체계에 대하여 별도의 수정과 보완없이 실제사업에 반영하였으며, 추후 제도 운영 중 건설공사 참여자의 의견을 반영하여 개선할 예정이라고 답하였다.

표7. 국토교통부 및 국토안전관리원 서면질의 답변(제21대 국회)

- 국토교통부 및 국토안전관리원은 (사)한국건설관리학회와 국토안전관리원이 2019년 연구한 건설사업관리용역 평가체계 개선(안)을 채택하여 건설엔지니어링 및 시공 평가지침 일부개정('22. 12. 30.시행)에 반영하고 있음
- '22. 12. 30. 지침 변경 이후 변경안이 적용된 평가건수는 '24. 4. 15일 기준으로 총 711건임.
- 학회로부터 제출받은 평가체계를 별도의 수정 및 보완없이 실제 사업에 반영하였으며, 추후 제도 운영 중 건설공사 참여자의 의견을 반영하여 개선할 예정임.

##### 4.2 건설엔지니어링사업자(피평가자) 의견수렴

「건설엔지니어링 및 시공 평가지침」 개정안에 대해 피평가자인 건설엔지니어링 사업자의 의견을 수렴하였다. 국회의원실이 서면질의를 통하여 국토교통부와 국토안전관리원으로부터 정부발주 사업에 참여한 건설엔지니어링사업체 담당자를 특정하고, 심층설문을 통하여 평가지침 개정사항을 질의하였다.

대부분의 피평가자는 이원화되었던 평가방식을 통합·개선한 점에 대하여 현장 중심의 평가체계가 확립되었다고 답하였다. 설문에 응한 A사 담당자는 본사 및 비상주 감리원의 평가가 제외되었고, 기존 평가방식에 비하여 현장관리 및 품질의 비중이 확대된 점을 개선효과로 꼽았다. B사는 현장관리 관련 점수가 확대되었고, 통합평가로 간소화됨에 따라 개별평가로 인한 점수 차등 평가문제가 해소되어 평가의 공정성과 객관성이 확보되었다고 평가했다. C사는 피평가자 및 평가자가 서류준비에 소요되는 물리적 시간이 단축되었으며 평가 업무의 효율성이 증대되었다고 했다.

유사항목이 통폐합되어 평가항목이 54개에서 24개로 제출자료가 감소한 점도 개선효과로 지목되었다. 아울러, 다수의 정성평가 항목에 대한 평가기준이 제시되어 평가의 객관성이 향상된 점에 대해 피평가자들의 긍정적인 답변이 있었다.

표8. 개정안에 대한 건설엔지니어링 사업자 심층설문

	A사	B사	C사
효과 1	이원화되었던 평가방식의 통합 개선을 통해 현장 중심의 평가체계 확립  본사 및 비상주 감리원의 평가 제외  기존 평가방식에 비해 현장관리 및 품질의 비중이 확대됨	현장관리 관련 점수가 확대되었음  통합평가로 간소화됨에 따라 개별평가로 인한 점수 차등 평가 문제가 해소되어 평가의 공정성 및 객관성이 확보됨	피평가자 및 평가자가 서류준비에 소요되는 물리적 시간이 단축  평가 업무의 효율성 증대
효과 2	54개에서 29개로 유사항목이 통폐합되어 제출자료 감소		
효과 3	다수의 정성평가 항목에 대한 평가기준이 제시되어 평가의 객관성이 향상됨		

#### 5. 개정안 고찰 및 보완사항

「건설엔지니어링 및 시공평가지침」이 개정됨에 따라 건설사업관리용역평가의 세부 항목과 평가기준이 간소되었고, 기존의 평가체계에 비하여 공정성과 객관성을 확보할 수 있었다. 특히 이원화되었던 건설사업관리용역 평가를 통합방식으로 개선하여, 중복된 평가항목을 통폐합하고 피평가의 과도한 문서작업 및 자료체출의 부담을 완화하여 내실 있는 평가체계를 확립하였다. 설문에 응한 건설엔지니어링사업자들은 개정된 평가체계가 현장 중심적으로 개편된 점에 대해 매우 고무적인 개선이라고 평가하였다.

다만, 아직도 결과물인 현장품질보다는 서류 위주의 평가항목이 존재하여 현장 품질을 연대책임 지을 수 있는 항목 배정의 상향이 필요할 것으로 보인다. 또한, 참여용역사 자체의 역량보다는 시공사의 역량이 평가에 더 큰 영향을 미치는 경우도 존재하여 감리단의 업무수행능력보다는 현장의 규모와 시공사의 공사 및 공무능력이 큰 비중을 차지할 수 있다. 아울러, 이원화된 평가체계의 통합체계 구축으로 현장관리 점수는 확대되었으나, 참여기술자 평가점수는 일부만 적용되어 확대 적용의 필요성이 제기된다.

##### 참고문헌

1. 국토교통부 고시( '24. 12. 30) 「건설엔지니어링 및 시공 평가지침 일부개정안」
2. 제21대 국회 국토교통부·국토안전관리원 서면 요구자료( '24. 4)
3. 김옥규(충북대), 박형근(충북대), 김예상(성균관대), 【건설기술용역(건설사업관리) 및 시공 평가기준 개선연구】(사)한국건설관리학회·국토안전관리원 공동연구

# 로라센서를 활용한 노출 재령과 모르타르 수분확산에 관한 연구

## A Study on Exposed Age and Mortar Moisture Diffusion Using LoRa Sensor

○문 지 함\*\* 이 창 준\*\*  
Mun, Ji-Ham Lee, Chang-Joon

### Abstract

The purpose of this study is to determine the moisture diffusion coefficient by measuring the drying speed of mortar by age. The mixing table of the mortar test was determined based on ASTM C157 and C270. The experiment was conducted using the 100\*400\*100 specimen and the self-dried specimen, and the experiment result showed that the relative humidity decreased depending on the depth, but various problems occurred in setting the research conditions, and the moisture diffusion coefficient failed to be determined.

키워드 : 로라센서, 노출 재령, 모르타르, 수분확산  
Keywords : LoRa Sensor, Exposed Age, Mortar, Moisture Diffusion

### 1. 서론

콘크리트 타설 직후 콘크리트는 높은 증기압을 가지며, 주위는 그와 상대적으로 낮은 증기압을 갖는다. 콘크리트와 대기 간 증기압의 평형을 맞추고자 콘크리트 표면에서는 대기로 수분이 이동하는 증발이 발생하며, 표면의 증발은 곧 콘크리트 내부의 수분확산을 유발한다. 콘크리트 및 모르타르 중의 수분확산 거동은 탄성계수, 크리프, 건조수축 등의 역학적 성질에 큰 영향을 미친다. 모르타르 내부는 증발에 의해 용적변화가 생겨 수축 및 균열이 발생하며 내부의 미세한 공극을 통해 수분 및 기타 물질들이 이동하여 내구성에 장기적으로 영향을 미친다. 이에 초기에 수분확산을 늦추고 저지할 수 있다면 콘크리트 및 모르타르의 장기변화를 어느 정도 예방 가능하리라고 기대할 수 있다. 본 시험은 모르타르의 노출 재령에 따라 깊이별 상대습도를 측정하고 건조속도의 차이를 바탕으로 모르타르의 수분확산 그래프를 파악하고자 한다.

### 2. 실험 계획 및 방법

배합표는 표 1과 같으며, ASTM C157 및 C270을 바탕으로 모르타르 시험체의 물시멘트 비를 결정하였다.

깊이별 건조속도를 파악하기 위해 그림 1과 그림 2와 같이 100\*400\*100 크기의 직육면체 공시체 1개와 자체건조 시의 건조속도를 고려하기 위한 100\*100\*100 크기의 정육면체 공시체 1개를 배합표에 따라 준비하였다. 수중양생 후 100\*400\*100 공시체의 경우 100\*100면에 해당하는 양 끝단을 제외한 면을 은박테이프로 감싸 수분확산 방향을 유도하고 각각 50, 100, 200mm 거리에서 센서를 설치하여 습도를 측정하고 자체건조 공시체는 모든 면에 은박테이프를 붙인 후 습도를 측정하였다. 이를 통해 깊이별 건조량에서 자체건조 공시체에서의 건조량을 제외하면 깊이별 건조속도를 알아낼 수 있다. 이후 온도 20° C, 습도 50%인 항온항습기의 내부에서 실험을 진행하였다.

모르타르 타설 전 삼입한 pvc관에 SHT75 습도센서를 연결하고 고어텍스로 수분이 센서에 직접 닿지 않게끔 하였으며, LoRa 센서와 아두이노를 통해 실험을 진행하였다.

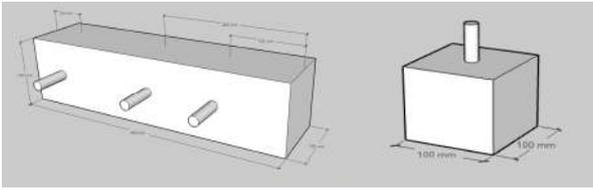
표 1. 배합표

	시멘트	모래	물	
비율	1	2.75	0.42	
비중	3.15	2.65	1	g/cm <sup>3</sup>
부피	317.46	1037.74	420	cm <sup>3</sup>

\* 충북대학교 건축공학과 학사과정

\*\* 충북대학교 건축공학과 교수, 공학박사

그림 1. 100\*400\*100 공시체    그림 2. 자체건조 공시체



### 3. 실험결과 분석

본 연구에서는 아두이노를 사용하여, 내부 습도 변화를 관찰한 결과값으로 깊이별 모르타르의 수분량을 측정하였다. 표 2와 그림 1은 일별 습도 변화를 나타낸 것이다. 50mm 공시체는 중간에 급격하게 상대습도가 변화하는 모습을 보여줬으며, 100mm 공시체는 습도값이 나타나지 않았다. 200mm 깊이에서 습도는 유의미한 변화가 없었으며, 자체건조 공시체의 습도량은 89.0%에서 85.33%까지 지속적으로 감소하였다.

### 4. 결론

시간이 경과할수록 공시체의 상대습도가 감소한다는 점 외에는 이렇다 할만한 결과값을 얻어내지 못했다. 본 연구에서 발생한 문제점은 다음과 같다.

첫째로 고어택스의 마감 불량으로 인한 블리딩 현상으로 습도 측정에 오류가 발생하였다. 그로 인해 50mm와 100mm 깊이에 타설한 센서는 신뢰성이 높은 값을 보여주지 못했다.

둘째로 깊이와 시험기간 선정에 문제가 있었다. 모르타르의 수분확산 추정을 할 경우에는 그림 4와 같이 깊이가 70mm 정도까지만 도달하더라도 측정기간 7일 이내에 유의미한 습도변화량을 보여주지 못한 것으로 보아 200mm 깊이에 7일간의 측정으로는 유의미한 실험값을 얻을 수 없었다.

셋째로 온습도 센서가 들어있는 pvc관 내부가 외부 대기와의 노출에 의해 공시체 내부 습도만을 측정하지 못했다. 모르타르의 타설 직후 상대습도는 100%에서 시작해야 했으나 자체건조 공시체의 경우 마감이 제대로 이루어지지 않아 외부공기에 노출이 일어났고, 그에 따라 초기 습도가 89%에서 시작되었다.

### 참고문헌

1. ATSM C157, C270
2. 조영국, 소양섭, 건조과정에 있어서 폴리머 시멘트 모르타르의 수분확산에 관한 연구, 콘크리트학회 1996 논문집 제 8권 5호, p135-143
3. 최원정, 마감재료가 콘크리트 수분확산에 미치는 영향 연구, 한국콘크리트학회 2015 봄 학술대회 논문집. pp 575-576
4. 김예섭, 배합조건에 따른 콘크리트의 수분침투 및 확산

에 관한 연구, 석사학위논문, 동아대 대학원 건축공학과, 2011

5. 이도근, 시멘트계 재료의 자기치유 성능평가를 위한 기체확산실험, 박사학위논문, 충남대 토목공학과, 2021
6. 김종열, 통신망을 이용한 재난 예측 시스템 구현, 박사학위논문, 한세대학교 대학원 IT융합 전공, 2017
7. 박동천, 김영수, 온도 의존성을 고려한 단면수복 모르타르의 수분확산 추정에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 25.5, p.129, 2009

표 2. 일별 습도 변화표

시간	50mm	200mm	100mm	자체건조
0일	94.29	100	100	89.01
1일	90.57	100	100	88.6
2일	74.52	99.62		87.99
3일	73.89	98.8		87.38
4일	75	99.45		86.72
5일	89.21	99.65		86
6일	88.66	99.69		85.33

그림 3. 일별 습도 변화 그래프

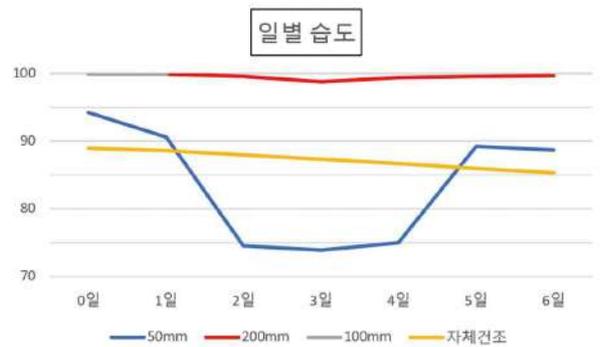
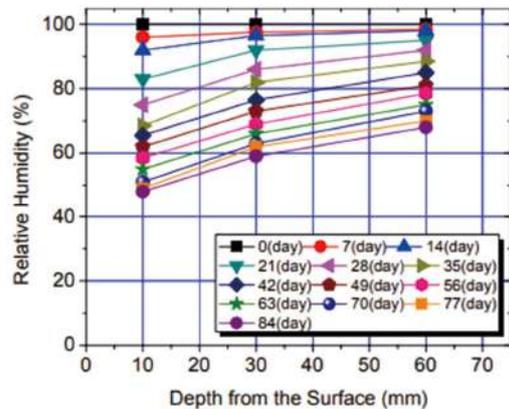


그림 4. 깊이 및 재령별 상대습도 예시  
[출처 : 박동천, 김영수, 온도 의존성을 고려한 단면수복 모르타르의 수분확산 추정에 관한 연구, 대한건축학회 2009 논문집 25.5, p.129]



# 면외압축실험의 통한 PC 더블월 구조성능 분석

## Analysis of Structural Performance of PC Double-wall through Out-of-Plane Compression Testing

임재선  
Lim, JaeSun

이득행  
Lee, Deuckhang

### Abstract

In the study focuses on analyzing the structural performance of PC double wall systems through out-of-plane compression testing. Issues related to the compression forces occurring during the on-site stacking of PC double walls emphasize the necessity for research into the out-of-plane compression forces exerted on these structures. Therefore, this research aims to experimentally verify the out-of-plane compression forces of PC double-walls. Through this, it intends to analyze the magnitude of compression forces generated during on-site stacking, evaluate their impact on the structural characteristics and stability of PC double-wall systems, and explore potential avenues for improvement.

키워드 : PC 더블월, 면외압축, 구조적 성능

Keywords : PC double wall, out-of-plane compression, structural performance

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경

이 연구는 최근 현장 인력수급의 어려움과 인건비 상승으로 인하여 기존의 철근콘크리트(Reinforced concrete, RC) 공법은 건설 산업에서 심각한 어려움을 겪고 있다. 특히 대형구조물 및 초고층 구조물의 외벽 및 내벽은 층고가 높아 거푸집 및 가설재의 설치가 매우 어렵기 때문에 최근에 프리캐스트 콘크리트(Precast concrete, PC) 공법이 지배적으로 적용되고 있다.



(a) RC 현장



(b) PC 현장

그림 1. 시공공법에 따른 현장 예시

PC 더블월은 두꺼운 형틀을 제작하여 내부와 외부 벽 사이 공간을 형성한다. 이후 형틀 내부에 철근과 보강재를 삽입하여 강화한 후, 형틀 내부 공간에 콘크리트를 부어 더블월의 강도를 형성한다. 콘크리트가 경화되고 전조되면 강도와 안정성이 향상되고, 이후 완성된 PC 더블월은 현장에 운반되어 건축물에 조립되거나 벽으로 사용된다.

최근 건설 현장에서 PC 더블월의 공장제작 후 적층 시 발생하는 압축력으로 인한 구조적 안전성 및 품질의 미흡

함으로 인하여, PC 더블월의 면외압축력에 대한 연구 필요성이 나타났다. PC 더블월의 현장 적층 과정에서 발생하는 압축력에 대한 실험적인 분석이 필요하다.

따라서 이 연구는 PC 더블월의 면외압축력에 대한 실험을 계획하고 있으며, 이를 통해 현장 적층 시 발생하는 압축력의 정도와 그 영향을 분석하여 PC 더블월의 구조적 특성과 안정성에 대한 개선 방안을 모색하고자 한다.

#### 1.2 연구목적

이 연구의 주된 목적은 PC 더블월 구조물의 성능에 영향을 미치는 요소 중 하나인 PC 더블월의 수평전단철근의 직경에 따라 면외압축성능 실험을 계획하고자 한다. 주요 연구 내용을 기반으로 실제 실험을 수행하기 위한 구체적인 항목들은 다음과 같다.

- ① PC 더블월 공장 제작 후 적재로 인한 구조적 안전성 검증
- ② 철근의 좌굴과 PC 개별 벽판의 전단력 지배요소 비교



그림 2. PC 더블월 공법

## 2. 실험체 상세

PC 더블월 실험체는 총 4개 제작하였으며, 철근직경에 따라 2가지 실험체를 준비 하였다. 그림 3.에 실험체 설계를 요약하였다. 위, 아래의 콘크리트의 크기는 가로, 세로, 높이 600, 600, 120 mm로 제작하였으며 두 콘크리트의 간격은 560 mm이다. 수직철근은 세로 방향으로 5개를 100 mm간격으로 설치하였고, 가로 방향으로 4개를 150 mm간격으로 설치하였다. 세로 방향의 철근은 HD13으로 항복강도 400 Mpa이며 총 중량이 4.298 kg이며, 가로방향의 철근은 항복강도 600 Mpa이며 총 중량이 21.492 kg 이다. 수직철근은 4개를 300mm간격으로 2개 설치하였다. 개별 PC 벽판을 연결하는 수평전단철근은 항복강도 500 MPa D13, D16 철근을 사용하였으며, 외벽으로 구성되는 개별 PC 벽판에 정착되는 수평전단철근의 갈고리는 90도이며, 내벽에 정착되는 갈고리는 135도이다. 표 1. 에서는 실험체명과 그에 대한 설명을 예시 하였다.

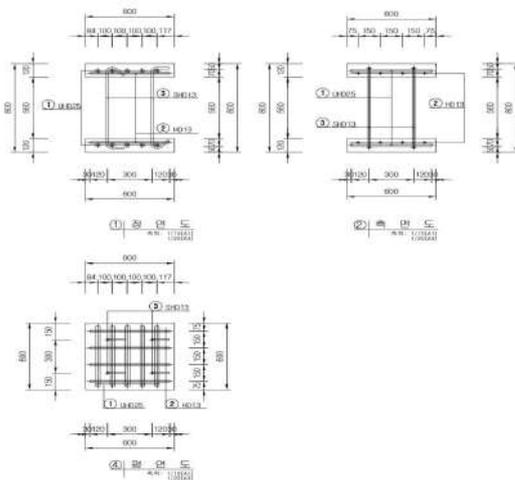
실험체부호		C-D13				
이형	철근	UNITS	SUB TOTAL LENGTH (m)			
NO	수량	LENGTH (m)	HD13	SHD13	UHD25	합계
1	10	0.54			5.40	
2	8	0.54	4.32			
3	4	0.94		3.76		
전체길이 (m)			4.32	0.94	3.84	-
단위중량(kg/m)			0.995	0.995	3.98	-
총중량(kg)			4.298	3.741	21.492	29.531

(a) C-D13 상세정보

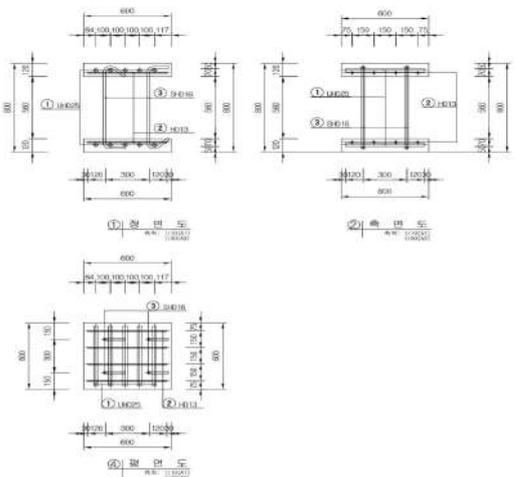
실험체부호		C-D16				
이형	철근	UNITS	SUB TOTAL LENGTH (m)			
NO	수량	LENGTH (m)	HD13	SHD13	UHD25	합계
1	10	0.54			5.40	
2	8	0.54	4.32			
3	4	1.00		4.00		
전체길이 (m)			4.32	4.00	3.84	-
단위중량(kg/m)			0.995	1.560	3.98	-
총중량(kg)			4.298	6.240	21.492	32.03

(b) C-D16 상세정보

표 1.



(a) C-D13 실험체 상세도면

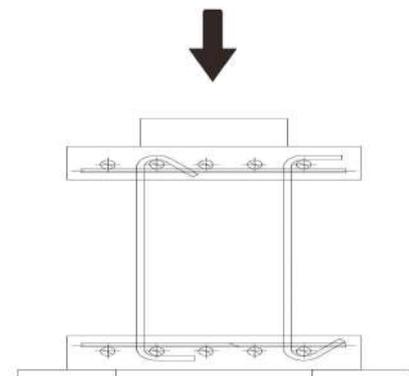


(b) C-D16 실험체 상세도면

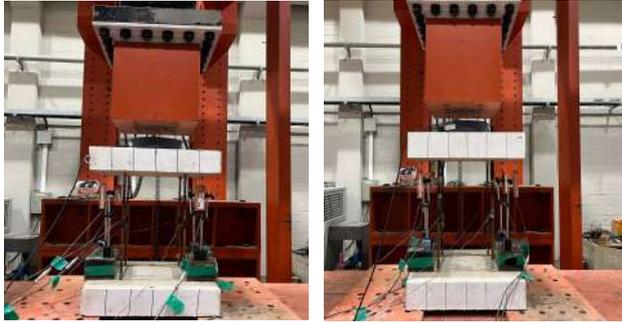
그림 3.

## 3. 실험 계획

면외압축성능실험의 실험계획은 200 ton 용량의 액추에이터를 사용하였으며, 가력 속도는 분당 1 mm 가력 하였다. 면외압축 실험체에서 가력위치는 PC 벽판의 정중앙에 최대한 편심이 없도록 1점 가력을 계획하였다. 가력에 따른 실험체의 변위 측정을 위하여 최대 50 mm의 변위측정이 가능한 LVDT를 철근과 가깝게 설치하였으며, 총 4개의 LVDT를 사용하였다. 실험체의 강도를 측정하기 위하여 설치한 로드셀의 지름, 높이는 각각  $\varnothing 200, 110$  mm이다. 실험체의 반력바닥 면에 높이 30 mm인 철물 플레이트를 선 설치한 후 실험체를 그림 x과 같이 실험체를 설치하였다. 철물 플레이트 설치 목적은 실험체의 수평전단철근에 하중이 가해졌을 때 하부 개별 PC 벽판의 콘크리트 뚫림과 철근의 좌굴 중에 어떠한 파괴의 결과로 나타나는지에 대한 현상을 관측하기 위함이다.



(a) 면외압축실험체 가력 계획



(b) C-D13 실험체 (c) C-D16 실험체  
그림 4. 각 실험체 세팅

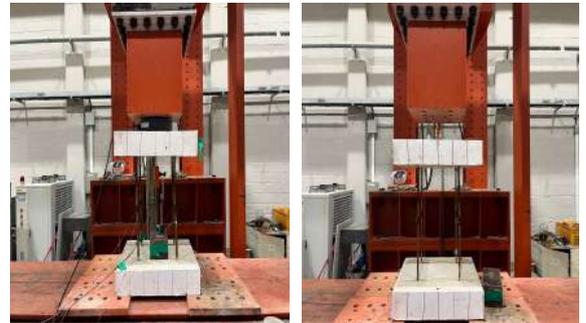


그림 5. C-D13-1 그림 6. C-D13-2

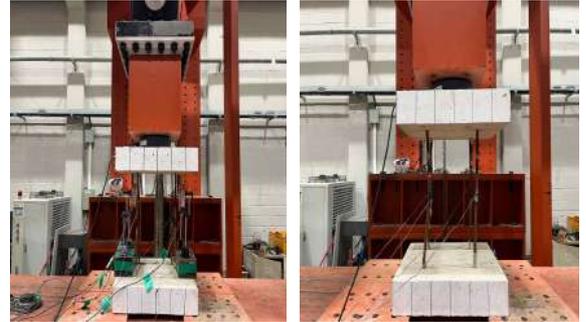


그림 7. C-D16-1 그림 8. C-D16-2

#### 4. 실험 결과

먼저 C-D13 실험체의 내력을 검토해 보았는데, 좌굴 하중은 32.2 kN, 철근의 뽑힘강도는 47.5 kN, 콘크리트의 브레이크 아웃은 51.8 kN이 나왔다.

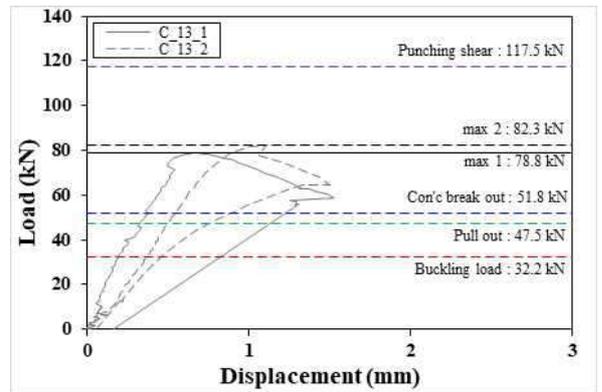
C-D13-1 실험체의 최대 강도는 78.8 kN으로 나타났다. 이때 LVDT 3에서 최대 변위가 측정 되었으며, 변위는 2.83 mm로 나타났으며, 파괴강도는 56 kN이다. 실험체의 최종 실험 종료는 그림 4와 같다. 철근 변형률 게이지 3번이 부착된 철근에서 과줄현상이 관측되어 실험체의 강도가 저하되었으며 최대강도의 28.9%까지 저하되었다.

C-D13-2 실험체의 최대 강도는 82.3 kN으로 나타났다. 이때 LVDT 2에서 최대 변위가 측정 되었으며, 변위는 2.58 mm로 나타났으며, 파괴강도는 64.5 kN이다. 실험체의 최종 실험 종료는 그림 5와 같다. 철근 변형률 게이지 3번이 부착된 철근에서 과줄현상이 관측되어 실험체의 강도가 저하되었으며 최대강도의 21.6%까지 저하되었다.

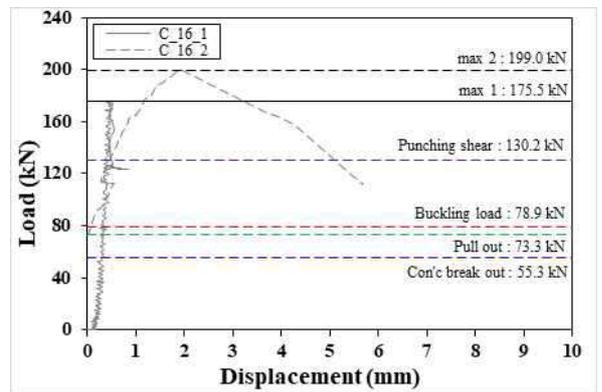
다음으로 C-D16 실험체의 내력을 검토해 보았는데, 좌굴하중은 78.9 kN, 철근의 뽑힘강도는 73.3 kN, 콘크리트의 브레이크 아웃은 55.3 kN이 나왔다.

C-D16-1 실험체의 최대 강도는 175.5 kN으로 나타났다. 이때 최대 변위는 0.05mm로 나타났으며, 파괴강도는 52.5 kN이다. 실험체의 최종 실험 종료는 그림 6과 같다. 철근 변형률 게이지 1번이 부착된 철근에서 과줄현상이 관측되어 실험체의 강도가 저하되었으며 최대강도의 70.1%까지 저하되었다.

C-D16-2 실험체의 최대 강도는 199.0 kN으로 나타났다. 이때 LVDT 3에서 최대 변위가 측정 되었으며, 변위는 5.69 mm로 나타났으며, 철근의 강도는 111.25 kN이다. 실험체의 최종 실험 종료는 그림 7과 같다. 철근 변형률 게이지 1번이 부착된 철근에서 과줄현상이 관측되어 실험체의 강도가 저하되었으며 최대강도의 44.1%까지 저하되었다. 지금까지의 그래프는 그림 9에 나타나 있다.



(a) C-D13



(b) C-D16

그림 9. 하중 변위 그래프

## 5. 결론

이 연구를 바탕으로 PC 더블월의 구조성능을 실험적으로 평가하였다. 이번 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1) PC 더블월을 현행 설계 기준에 따라 산정한 강도와 실험을 통해 계측된 최대강도를 비교한 결과를 통해 실험체의 설정과 계획에 대한 중요한 결론을 얻을 수 있었다.

2) 면외압축 실험체 실험결과, 실험체에 배근된 철근 4개의 좌굴강도로 산정하였을 때 128 kN 이지만 실험체의 최대강도는 84.25 kN 으로 나타나 모든 철근이 좌굴되지 않는 것으로 나타났다. 이는 실험체가 편심이 있을 수도 있는 것으로 판단된다.

3) PC 더블월 실험체들은 모두 충분한 전단성능을 보여주었으며, 이를 통해 충분한 수평전단강도와 양중성능을 확보할 수 있음을 간접적으로 확인할 수 있었다.

4) 추후 현장적용성을 검토한다면 내진성능평가가 필수적이며 면외압축실험이 아닌 PC 더블월의 수평 및 수직접합부의 내진성능평가 실험이 요구된다.

## 6. 참고문헌

1. 한국콘크리트학회, 콘크리트구조기준 해설, 2012.
2. Biswal, Aparup, Anumolu Meher Prasad, and Amlan Kumar Sengupta. "Study of shear behavior of grouted vertical joints between precast concrete wall panels under direct shear loading." *Structural Concrete* 20.2 (2019): 564-582.
3. Ganeshan, Mahima, and Sreevidya Venkataraman. "Interface shear strength evaluation of self compacting geopolymer concrete using push-off test." *Journal of King Saud University-Engineering Sciences* 34.2 (2022): 98-107.
4. Zhi, Qing, et al. "Experimental study on the shear behavior of precast wall concrete joints with/without dowel reinforcement." *Materials* 13.7 (2020): 1726.
5. Hwang, Seung-bum, et al. "Flexural Capacity of Precast Concrete Triple Ribs Slab." *Journal of the Korea Concrete Institute* 28.1 (2016): 3-11.

# 시멘트 액체방수 하자 실태조사 및 품질 향상 연구

- 하자소송 판결사례 분석을 중심으로 -

## A Study on Defects in Cementitious Waterproofing and Quality Improvement Measures

- Focusing on the Analysis of Defect Litigation Cases -

○방 성 호\*      김 옥 규\*\*  
Bang, Sung-Ho      Kim, Ok-Kyue

### Abstract

The study conducted a theoretical review and an investigation based on defect litigation cases to improve the quality of cementitious waterproofing. Cementitious waterproofing was found to have multiple material limitations and institutional issues, with analysis of defect litigation cases revealing that omissions, reduced applications, and insufficient thickness were the most prevalent defects, highlighting the importance of on-site management during construction. In conclusion, the adoption of new materials, enhanced on-site supervision, and improvements to current regulations are necessary.

키워드 : 시멘트, 액체방수, 방수 두께, 하자 소송 판결문

Keywords : Cement, Liquid Waterproofing, Waterproofing Thickness, Defect Litigation Case Ruling

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

건축물에서 발생하는 누수 문제는 지속적으로 주거 생활의 불편, 구조적 안전성 저하, 경제적 손실뿐만 아니라, 시공 기업의 신뢰도 하락, 건축물 가치의 하락 등 다양한 사회적 문제로 대두되고 있다. 이러한 상황에서 건축 방수 분야에서도 품질을 향상시키고, 현장 여건에 적합하지 않은 공법에 대한 면밀한 조사와 검토가 필요하다. 이러한 요구에 따라, [시설물 안전에 관한 특별법]이 제정 및 개정되었지만, 현실적으로 물을 오랜 기간 완벽하게 차단하는 것은 여전히 어려운 과제로 남아 있다.

특히 건축 공사에서의 누수 문제는 보호층이나 내외장 마감 공사가 완료된 이후에 주로 발생하는 경우가 많으며, 이로 인해 분쟁과 민원이 빈번히 발생하고 문제 해결을 위해 막대한 비용이 소모된다. 더 나아가, 누수로 인해 발생하는 분쟁은 종종 사용자와 시공자 간의 법적 책임 문제로까지 확대된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 설계와 시공 부분에서 지속적인 개선이 이루어지고 있음에도 불구하고, 하자 발생률은 여전히 높은 상황으로, 이를 줄이기 위한 실질적인 대책 마련이 시급하다. (안광욱, 2005)

본 연구에서는 방수 공법 중에서도 하자 발생률이 높은 시

멘트 액체방수에 대한 이론적 고찰을 진행하고, 하자 소송 판결 사례를 조사 및 분석하여 현황을 파악하고자 한다. 또한, 이를 바탕으로 하자 원인을 분석하고, 개선 방안을 제시하여 시멘트 액체방수 공법의 품질을 향상시키는 방법을 모색할 것이다.

#### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 시멘트 액체방수 공법에서 발생하는 하자를 분석하고, 이를 개선하기 위한 방안을 제시하기 위해 하자 소송 판결문을 중심으로 실태조사를 진행하였다.

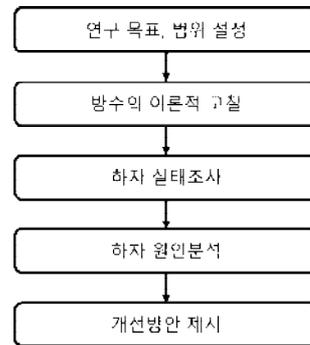


그림 1. 연구 진행 및 흐름

먼저, 이론적 고찰을 통해 시멘트 액체방수와 관련된 기존 연구와 자료를 조사하여 이론적 배경을 구축하였다. 이를 통해 방수 성능 및 두께 기준, 하자 발생원인 등을 파악하였다. 이후, 하자 소송 판결문을 분석하여 건축물에서 실제 발생한 하자 사례를 조사하였다. 실태조사는 판결

\* 충북대 학사과정  
\*\* 충북대 건축공학과 교수, 공학박사

문에서 도출된 데이터를 바탕으로 진행되었으며, 특히 시공 과정에서의 두께 기준 미준수 사례와 미시공, 상이 시공에 주목하였다.

### 1.3. 연구의 한계

본 연구는 주로 하자 소송 판결문을 기반으로 실태조사를 진행하였기 때문에, [표 1]와 같이 실제 현장의 모든 상황을 완벽히 반영하지 못할 수 있다는 점이다. 또한, 연구 대상이 특정 시기와 건축물로 제한되어 있어 다른 시기나 지역의 건축물 하자를 일반화하기에는 어려움이 있을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 시멘트 액체방수 공법에서 발생하는 주요 하자 문제를 구체적으로 파악하고, 이를 해결하기 위한 개선 방안을 제시하는 데 중점을 두었다.

표 1. 하자소송판결문 실태조사 일부

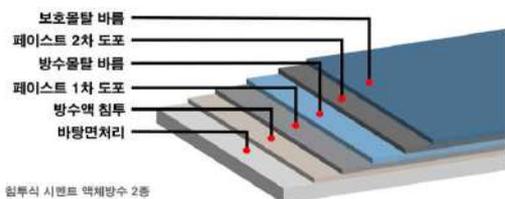
건물	항목	하자 판단
C	각동 로비, 연회장 등 화장실 벽체/바닥 방수공사 상이시공	상이시공
C	세대 욕실 바닥 방수공사 상이시공	상이시공
C	세대 발코니 및 보조주방 바닥 방수공사 상이시공	상이시공
D	103동 지하피트(103동 창고내부 포함) 흠에 접하는 벽체 액체 방수 1종 두께 부족시공	두께부족
D	전기실, 저수조 흠에 접하는 벽체 액체방수1종 두께 부족시공	두께부족
D	전기실, 발전기실 바닥 액체방수 1종 두께 부족시공	두께부족
D	세대 욕실 바닥 시멘트 액체방수2차 두께부족 변경시공	두께부족

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 시멘트 액체방수

시멘트 액체방수는 건축물의 습기와 물의 침투를 방지하기 위해, 시멘트와 방수제를 혼합하여 사용하는 방수공법이다. 주로 지하층, 옥상, 실내나 수조, 피트, 공동구 등의 벽과 바닥에 도포함으로써 방수층을 형성한다.

발수성 물질의 작용으로 콘크리트나 모르타르 중에 존재하는 수극, 공극 등을 충전함으로써 흡수와 투수에 대한 저항성을 증대시키는 방법으로, 워커빌리티를 개선하여 혼합수를 감소시켜 경화 후의 공극을 적게 하거나, 시멘트 수화반응을 촉진 시켜 시멘트겔(Gel)에 의해 초기 공극을 충전함으로써 흡수와 투수에 대한 저항성을 향상시킨다. (건축시공학)



일부식 시멘트 액체방수 2종

그림 2. 시멘트 액체방수 구조

### 2.2 시멘트 액체방수와 타 공법 비교

시멘트 액체방수는 다른 방수 공법에 비해 몇 가지 단점이 부각된다. 먼저, 바탕면의 표면 정리가 필수적이라 바탕처리가 제대로 이루어지지 않으면 방수 성능이 저하되고 균열이 발생할 가능성이 크다. 또한, 시멘트 액체방수의 방수층은 신축성이 낮아 구조물의 수축·팽창에 쉽게 손상될 수 있으며, 바탕면 상태나 시공 방법에 따라 균열 발생 가능성이 크다. 이는 방수 성능에 큰 영향을 미치는 단점이다. 시공 자체는 상대적으로 쉬운 편이지만, 작업자의 숙련도에 따라 성능 차이가 발생할 수 있어, 시공 후 하자 발생 위험이 존재한다.

표 2. 시멘트 액체방수와 타 방수 공법 비교

방수제 종류	시멘트 액체방수	아스팔트 방수	우레탄 방수	에폭시 방수
외기 영향	크다	작다	중간	크다
방수층의 신축성	작다	중간	매우 우수	중간
균열 발생 정도	중간	크다	작다	크다
시공 난이도	쉬움	어려움	중간	중간
공사 기간	중간	길다	중간	중간
보호누름 필요 여부	필요 없음	필요	필요 없음	필요 없음
공사비	저렴	중간	중간	비쌈
방수 성능	중간	우수	매우 우수	매우 우수
결함부 발견	쉬움	어려움	쉬움	어려움
보수 범위	국부 보수	국부 보수	국부 보수	전면 보수
방수층 마무리	거칠다	매끄럽다	매끄럽다	매끄럽다

### 2.2. 시멘트 액체방수 성능기준

방수제는 시멘트의 응결, 경화 및 안정성 또는 모르타르에 접하는 건설재료 등에 유해해서는 안 된다. 방수제의 품질은 KS F 4925의 6절에 따라 시험하여 표 1에 적합하여야 한다.

표 3. 방수제의 성능기준

항목	성능기준	관련항목
응결시간	초결이 1시간 이상, 종결은 10시간 이내에 일어날 것.	6.3
안정성	팽창성 균열 또는 비틀림이 없을 것.	6.4
압축 강도(MPa)	30.0 이상일 것.	6.5
물 흡수 계수비	방수제를 혼합하지 않은 경우 0.50 이하일 것.	6.6
투수비	방수제를 혼합하지 않은 경우 0.50 이하일 것.	6.7
부착 강도(MPa)	0.80 이상일 것	6.8

### 2.3. 방수 두께 기준

건축공사 표준 시방서는 1967년 제정 당시 두께를 벽 6mm, 바닥 10mm로 표시했으나 1999년 개정하면서 두께

표시를 삭제하였고, 2006년 개정당시에도 역시 두께 기준을 두지 않았으며 2013년에 이르러 ‘성능기준 최소 4mm’로 변경되었다.

표 4. 방수재의 두께기준

개정연도	두께기준
1967년	벽 6mm, 바닥 10mm로 규정
1999년	X
2006년	X
2013년~현재	성능기준 최소 4mm 두께 이상



그림 4. 하자 항목별 하자 비율

### 3. 하자 소송 판결문 분석

하자 소송 판결문을 분석한 결과, 주요 하자 유형은 누락 및 축소시공, 두께 부족, 상이시공, 미시공으로 나뉘었으며, 각 하자 유형이 다양한 사례에서 발생한 것을 확인할 수 있다.

표 5. 하자 유형 종류

하자유형	설명
누락 및 축소시공	방수층이 설계나 시방서 기준보다 얇게 시공되거나, 일부 공정이 생략됨.
두께부족	방수층의 두께가 부족함.
상이시공	시방서나 설계도와 다른 방식으로 시공됨.
미시공	공정이 생략되거나 아예 시공되지 않음.

누락 및 축소시공은 총 78건이 발생했으며, 이는 하자 사례 중 가장 빈번하게 발생하는 문제였다. 이 경우, 방수층이 설계나 시방서 기준보다 얇게 시공되거나, 일부 공정이 생략된 것을 의미했다.

두께 부족은 총 56건으로, 두 번째로 많이 발생한 하자 유형이다. 방수층의 두께는 방수 성능에 직접적인 영향을 미치며, 두께가 기준보다 부족하면 물이 쉽게 침투할 수 있어 누수 발생의 주요 원인이 된다.

상이시공은 37건으로, 시방서나 설계도와 다른 방식으로 시공된 문제로 인해 하자가 발생한 것을 보여준다. 시공 방식이 다르면 방수층의 일관성이 떨어지고, 이는 누수 및 균열 발생의 원인이 될 수 있다.

미시공은 23건으로 공정이 생략되거나 아예 시공되지 않은 사례이다. 이는 방수층이 전혀 형성되지 않았다는 것을 의미하며, 가장 심각한 하자로, 방수 성능이 아예 없거나 매우 낮은 상태로 인한 하자 발생을 초래한다.

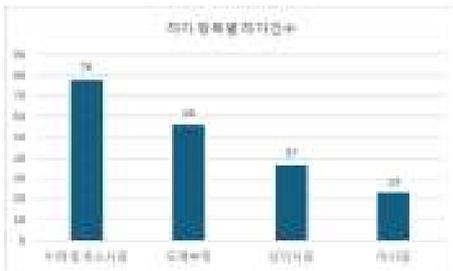


그림 3. 하자 항목별 하자 건수

총 194건의 하자가 발생했으며, 그중 '누락 및 축소시공'과 '두께 부족'이 포함 69%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 이는 시공 현장에서 방수층의 시방서 준수 여부와 두께 확인이 중요한 품질 관리 항목임을 확인할 수 있다.

표 6. 하자 소송판결문 실태조사

건물	하자항목				전체
	누락 및 축소시공	두께부족	상이시공	미시공	
A	1	3	0	2	6
B	0	1	3	0	4
C	0	0	3	0	3
D	0	4	0	0	4
E	2	3	2	1	8
F	7	0	0	0	7
G	5	0	0	0	5
H	2	5	0	2	9
I	13	0	0	0	13
J	0	1	0	1	2
K	0	4	3	0	7
L	0	0	1	0	1
M	1	0	3	0	4
N	8	0	1	0	9
O	0	1	2	0	3
P	2	4	1	0	7
Q	0	0	1	0	1
R	0	0	0	1	1
S	1	4	0	3	8
T	0	3	0	2	5
U	1	0	0	1	2
V	3	1	2	0	6
W	0	3	0	4	7
X	0	3	1	0	4
Y	7	1	0	0	8
Z	12	1	0	0	13
AA	8	1	0	0	9
AB	1	1	2	0	4
AC	2	4	2	0	8
AD	0	0	2	2	4
AE	0	1	0	0	1
AF	0	0	1	0	1
AG	0	0	0	4	4
AH	2	0	2	0	4
AI	0	7	0	0	7
AJ	0	0	5	0	5
합계	78	56	37	23	194

#### 4. 시멘트 액체방수 하자 발생원인 고찰

##### 4.1. 재료적 한계

이론적 고찰을 통해 확인된 시멘트 액체방수의 주요 재료적 한계는 방수 성능의 유지에 중요한 영향을 미치는 요소들이다. 시멘트 방수제는 다양한 물리적·화학적 제약으로 인해 하자가 발생할 가능성이 높다.

시멘트 액체방수는 신축성이 부족하며 외부 충격이나 구조물의 수축·팽창에 대응하기 어렵다. 특히, 온도 변화가 심하거나 건물이 움직임을 겪을 때, 시멘트 방수층이 이를 흡수하지 못하고 쉽게 균열이 발생한다.

내구성도 시멘트 액체방수의 또 다른 한계로 지적된다. 시멘트는 시간이 지나면서 물리적·화학적 환경 변화에 의해 부식되거나 성능 저하를 겪을 수 있다. 특히, 지하 구조물이나 옥상과 같이 물에 지속적으로 노출되는 환경에서 시멘트 방수층은 장기적인 내구성을 유지하기 어렵다. 이는 시멘트가 물에 의해 서서히 침식되거나, 방수 기능이 점차적으로 약화되는 결과를 초래한다.

##### 4.2. 제도적 문제점

1967년 제정된 건축공사 표준 시방서에서는 벽면 6mm, 바닥 10mm의 두께 기준을 명시했으나, 이후 1999년과 2006년 개정 시 두께 기준이 삭제되었다가 2013년에 이르러 성능 기준 최소 두께 4mm가 도입되었다.

두께 기준이 지속적으로 변경되었으며, 한동안 삭제되었다가 다시 도입된 사례는 시공 현장에서의 혼란을 초래할 수 있다. 또한 최소 두께 4mm라는 성능 기준은 일반적인 조건에서는 적합할 수 있지만, 지하 구조물이나 강한 외부 압력을 받는 환경에서는 충분하지 않을 수 있다. 이에 대한 명확한 세부 규정이나 추가적인 지침이 부재한 상태는 하자 발생의 주요 원인으로 작용할 수 있다.

##### 4.3. 시공 시 현장 관리의 문제

하자 소송 판결문을 분석한 결과, 시멘트 액체방수 공법에서 발생한 하자 중 다수는 누락 및 축소 시공, 두께부족, 상이 시공, 미시공 등 현장 관리의 부실에서 기인한 것으로 확인되었다. 그 중 누락 및 축소 시공과 두께가 기준에 미치지 못한 사례가 합하여 69%를 차지하였다. 시방서에서 요구된 방수층 구조나 두께를 충족하지 못한 상태로 시공된 방수층은 물의 침투에 매우 취약하며, 외부 압력을 견디지 못해 방수 성능이 저하되었다. 또한 상이 시공의 대부분이 방수층의 두께가 일정하지 않은 사례로 이 또한 방수층의 두께가 가장 중요한 쟁점이었다.

이처럼 현장관리 문제와 두께 기준 준수는 시멘트 액체방수 공법방수 성능 저하와 하자 발생의 주요 원인으로, 이를 해결하기 위해 현장 관리 체계의 보완과 철저한 감독이 필수적이다.

#### 5. 결론

시멘트 액체방수 공법에서 발생하는 하자는 크게 재료적 한계와 시공 현장에서의 관리 부실로 구분될 수 있다. 본 연구에서는 이러한 두 가지 문제를 중심으로 하자 발생 원인을 분석하고, 이를 바탕으로 시멘트 액체방수 공법의 품질을 향상시키기 위한 방안을 제시하고자 한다.

시멘트 액체방수는 신축성 부족과 내구성 저하 등의 재료적 한계를 가지고 있다. 이를 극복하기 위해서는 방수제의 혼합 비율과 두께에 대한 표준화된 관리가 필수적이다. 또한, 다양한 환경적 요인에 대응할 수 있는 신축성이 높은 첨가제개발과, 장기적인 내구성을 유지할 수 있는 재료를 도입하는 것이 필요하다. 다층 방수 시스템을 적용해 방수층을 보호하고, 외부 충격으로 인한 손상을 최소화할 수 있는 추가 보호막 설치도 고려해야 한다.

하자 소송 판결문을 분석한 결과, 두께 부족, 누락 및 축소 시공과 같은 관리 부실이 방수 성능 저하의 주요 원인으로 작용했다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 시공 현장에서의 엄격한 품질 관리 체계가 필수적이다. 이를 위해, 현장 감독 인력을 강화하고, 두께 측정과 재료 혼합 비율에 대한 실시간 모니터링 시스템을 도입해야 한다. 또한, 사후 관리 체계를 강화해 시공 후 발생할 수 있는 하자를 조기에 발견하고 대응할 수 있는 체계를 구축해야 한다.

제도적 측면에서는, 방수 공법에 대한 명확한 기준과 규정이 필요하다. 특히, 성능 기준이 아닌 두께 기준을 명확히 제시하고, 다양한 환경에 맞춘 세부 규정을 도입해야 한다. 또한, 시공 과정에서 표준 시방서 준수 여부를 철저히 관리하고, 사후 품질 검사 체계를 강화해 방수 성능을 장기적으로 유지할 수 있는 제도적 장치를 마련해야 한다.

결론적으로, 시멘트 액체방수 공법의 품질 향상을 위해서는 재료적 개선과 시공 관리 체계 강화, 그리고 제도적 보완이 필요하다. 이를 통해 방수 공법의 신뢰성을 높이고, 건축물의 방수 성능을 장기적으로 보장할 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

1. 박성봉. “방수공사의 하자분석 및 저감방안에 관한 연구.” 국내석사학위논문 경남과학기술대학교, 2011. 경상남도
2. 이사무엘. “방수공사 하자유형 분석에 대한 사례연구.” 국내석사학위논문 한양대학교 공학대학원, 2021. 서울
3. 전진규, 김옥규, 『건축시공학』, 서울 : 구미서관, 2014.

# 파라미터 변화에 따른 간이 단열온도상승시험 보정식 검토

- 온도측정 위치, 대류계수, 시험체의 크기, 피팅 구간의 변화를 중심으로 -

## Review of The Correction Equation for Semi-adiabatic Test According to Parameter Changes

- Focused on Changes in Temperature Measurement Location, Convection Coefficient, specimen size, and Fitting Section -

○국 태 현\*                      이 창 준\*\*  
Kook, Tae-Hyeon              Lee, Chang-Joon

### Abstract

This study aims to evaluate the validity of the correction formula for semi-adiabatic temperature rise tests by varying parameters such as temperature measurement location, convection coefficient, specimen size, and fitting section. Simulation results showed that the error rate of the correction curve increases as the measurement point moves away from the center and as the convection coefficient increases. The error rate was minimized at a specimen size of 64L (length of 0.4m), increasing when deviating from this standard. Through this analysis, the study confirms trends in error rates related to parameter changes, providing insights into key factors influencing correction accuracy for semi-adiabatic conditions.

키워드 : 단열온도상승시험, 간이 단열온도상승시험, 뉴턴의 냉각법칙, 온도 손실, 파라미터 변경

Keywords : Adiabatic test, Semi-adiabatic test, Newton's law of cooling, temperature loss, Parameter changes

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경

콘크리트의 수화온도를 저감시키고자 하는 배합설계의 적정성을 검토하기 위해서는 단열온도상승시험(이하, 단열시험)을 통해 단열온도 상승량( $Q_{\infty}$ ) 및 온도상승 속도계수( $r$ )를 평가하는 것이 중요하다. 그러나 단열시험에 소요되는 비용이 고가(Lim et al. 2016)이어서 비교적 시험비용이 낮지만 완전한 단열을 하지 못하는 간이 단열온도상승시험(이하, 간이-단열시험)을 주로 실시하고 있다.

이때, 간이-단열시험은 완전한 단열을 하지 못하므로 외부로 손실되는 열을 제외한 값만큼 콘크리트 부재의 온도 이력을 과소평가하게 된다. 이를 보정하기 위해 온도 하강에 대한 기본 법칙인 뉴턴의 냉각법칙과 간이-단열시험의 온도이력 곡선을 활용하여 콘크리트의 단열온도상승 이력을 예측하는 식이 제안되었다(An 2018).

#### 1.2 연구의 목적

선행 연구에서는 현장 실험 데이터를 바탕으로 뉴턴의 냉각법칙과 간이-단열시험의 온도이력 곡선을 활용한 보정식의 적정성을 검토하였다. 그러나 선행 연구에서 설정한 조건들이 변화할 경우, 동일한 보정식이 여전히 적정성을 유지하는지에 대하여 추가 검증이 필요하다. 이에 본 연구의 목적은 선행 연구에서 설정한 기본 조건(온도측정 위치, 대류계수, 시험체의 크기, 피팅 구간)을 변경했을 때 보정식의 적정성이 유효한지 확인하는 것이다.

#### 1.3 연구 방법

본 연구에서는 간이-단열시험으로 가정한 수화열 해석 결과와 뉴턴의 냉각법칙 곡선 및 간이-단열시험의 온도이력 곡선을 활용한 보정식을 통해 단열시험의  $Q_{\infty}$ 와  $r$ 을 추정하고, 이를 미리 설정한 단열시험의  $Q_{\infty}$ 와  $r$ 과 비교하여 수치적으로 검증하였다. 이후 간이-단열시험의 기본 조건(온도측정 위치, 대류계수, 시험체의 크기, 피팅 구간)을 변경하여 보정식의 적정성이 유효한지 재검토하였다.

### 2. 콘크리트 단열온도 상승 이력 예측

#### 2.1 뉴턴의 냉각법칙

뉴턴의 냉각법칙에 따르면 물체의 온도 변화율은 물체의 온도와 외기 온도의 차에 비례한다.  $T(t)$ 를 시간  $t$ 에서 물체의

\* 충북대학교 건축공학과 학사과정  
\*\* 충북대학교 건축공학과 교수, 공학박사  
(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University, cjlee@chungbuk.ac.kr)

온도,  $T_m$ 을 외기온도, 그리고  $dT/dt$ 를 물체의 온도 변화율이라 하면, 뉴턴의 냉각법칙은 다음 식 (1)과 같이 표현된다.

$$\frac{dT}{dt} \propto -T_m \text{ 또는 } \frac{dT}{dt} = k(T - T_m) \quad (1)$$

여기서  $k$ 는 비례상수이며, 식 (1)의 해는 미분방정식을 통해 식 (2)로 표현된다.

$$T(t) = T_m + (T_0 - T_m)e^{kt} \quad (2)$$

여기서,  $T_0$ 은 초기온도이다.

## 2.2 단열시험 예측식 유도

일반적인 간이-단열시험 온도( $T_S$ ) 이력곡선은 콘크리트의 수화열로 인해 발생하는 단열온도( $T_A$ ) 이력곡선에서 외기온도( $T_m$ )와 콘크리트의 단열온도( $T_L$ )의 차이에 의해 발생하는 손실온도( $T_L$ )의 차이만큼 발생하는 것으로써, 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$T_S = T_A - T_L \quad (3)$$

간이-단열시험의 온도 이력곡선은 콘크리트의 온도상승 속도( $dT_A/dt$ )와 외기 온도에 의한 온도하강 속도( $dT_L/dt$ )를 통해 표현될 수 있다.  $dT_A/dt > dT_L/dt$ 인 구간에서 간이-단열 온도 이력곡선은 상승하게 되고  $dT_A/dt = dT_L/dt$ 인 지점에서 최대온도( $T_{S,max}$ )가 나타난다.  $dT_A/dt < dT_L/dt$ 을 지나고 나면  $dT_A/dt = 0$ 인 구간이 생기게 되는데 이 구간에서의 간이-단열시험의 온도이력은  $dT_L/dt$ 에 의해 지배받게 된다.

이 구간의 시점( $t_0$ )에서의 온도( $T_0$ )를 초기값으로 하여 식 (2)의 비례상수인 미지수  $k$ 를 구할 수 있다. 미소구간에서의 온도하강 속도( $dT_L/dt$ )는 식(1)에 나타난 바와 같이 콘크리트의 간이-단열시험 온도( $T_S$ )와 외기 온도( $T_m$ )의 차에 비례하여 식 (4)와 같이 표현될 수 있다(An 2018).

$$\frac{dT_L}{dt} = k(T_S - T_m) \quad (4)$$

따라서 식 (4)와 식(3)의 관계를 이용하여 간이-단열시험의 온도 이력곡선의 미소 구간  $t$ 에 대한 콘크리트의  $i$  번째 단열 온도( $T_A$ ), 간이 단열온도( $T_S$ ), 손실온도( $T_L$ ) 간 관계로 정리하면 식 (5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$T_{A,i} = T_{S,i} + \sum_{i=1}^N k(T_{S,i} - T_m) \quad (5)$$

## 3. 시뮬레이션 조건 설정

### 3.1 간이-단열시험 온도 분포 확인

뉴턴의 냉각법칙과 간이-단열시험의 온도이력 곡선을

활용한 보정식의 적정성이 유효한지 확인하기 위해 간이-단열시험으로 가정한 수화열 해석의 조건 설정이 필요하다. 수화열 해석에 사용된 콘크리트의 물성은 콘크리트공사 표준시방서에 제시된 값을 적용하였다. 또한, 콘크리트 단면은 해석 영역의 단순화를 위해 1차원 직선으로 나타내었으며 요소의 크기, 온도 조건, 대류계수, 시험 측정 기간 등은 모두 실제 시험을 통해 제시된 조건들을 참고하였다. 이러한 조건들을 표 1과 표 2에 각각 나타내었다.

표 1. 콘크리트의 열적 물성

	밀도 ( $kg/m^3$ )	비열 ( $kcal/kg \cdot ^\circ C$ )	열전달계수 ( $kcal/m \cdot hr \cdot ^\circ C$ )
콘크리트	2300	0.21	2.1

표 2. 수화열 해석을 위한 조건 설정

항목	값
직선의 길이	0.4 m
요소의 크기	61개
콘크리트 초기 타설온도	26 $^\circ C$
외기온도	22 $^\circ C$
대류계수	1 $kcal/m \cdot hr \cdot ^\circ C$
시험의 측정 기간	288시간

### 3.2 단열시험 설정

뉴턴의 냉각법칙과 간이-단열시험의 온도이력 곡선을 활용한 식 (5)의 유효성을 확인하기 위해서는 비교 기준이 되는 단열시험의 온도 이력곡선이 필요하다. 이를 위해 콘크리트 표준시방서의 식 (6)을 사용하였다. 이때, 콘크리트의 초기 타설온도는 26 $^\circ C$ 로 하고 단열온도상승 특성을 나타내는  $Q_\infty$ 와  $r$ 은 각각 44 $^\circ C$ 와 1.24로 설정하였다.

$$Q(t) = Q_\infty(1 - e^{-rt}) \quad (6)$$

## 4. 예측식의 타당성 평가

### 4.1 비례상수 $k$ 피팅을 통한 $Q_\infty$ 및 $r$ 추정

뉴턴의 냉각법칙 곡선과 간이-단열시험의 온도이력 곡선을 피팅하여 비례상수  $k$ 를 구하였으며, 해당 결과는 그림 1에 제시하였다. 이후 식 (5)를 활용하여 최종단열온도상승량( $Q_\infty$ )과 온도상승 속도계수( $r$ )을 추정하고, 이를 그림 2에 나타내었다. 이때,  $dT_L/dt$ 의 지배를 받는 시점( $t_0$ )는 선행 연구에서 설정한 시점인  $T_{S,max} + 72$ 시간으로 하였다.

### 4.2 단열시험-곡선과 보정곡선의 비교

단열시험-곡선과 보정곡선의 사이의 오차를 백분율로 계산하는 코딩을 통해 두 곡선 간의 오차율을 수치적으로 분석하였다. 이 오차율을  $k$ ,  $Q_\infty$ ,  $r$  값과 함께 표 3에 정리하였다. 또한, 단열시험의 최종단열온도상승량( $Q_\infty$ )과 온도상승 속도계수( $r$ )를 예측식을 통해 추정한 값과 비교한 결과. 거의 동일한 값을 보였고 두 곡선 간 오차율도 0.15%로 확인되었다. 이를 통해 뉴턴의 냉각법칙 곡선과 간이-단열시험의 온도이력 곡선

을 활용한 보정식의 적정성을 검증할 수 있었다.

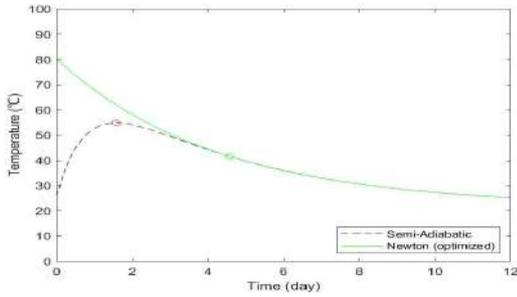


그림1. 뉴턴 곡선과 간이-단열시험 곡선의 피팅

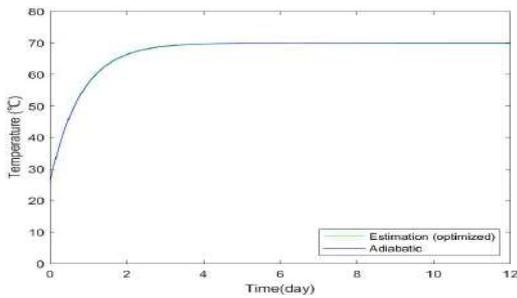


그림2. 단열시험 곡선과 보정곡선의 비교

표 3. 보정곡선의 주요 값 및 오차율

	$k$	$Q_{\infty}(\text{°C})$	$r$	오차율(%)
보정곡선	-0.0099	43.65	1.24	0.15

## 5. 파라미터 재설정

### 5.1 온도측정 위치 변경

온도 측정 위치는 총 61개의 노드 중에서 중앙점(30번), 중앙점과 끝점 사이(45번), 끝점(61번)으로 설정하였다. 시뮬레이션 결과, 표 4와 그림 3(a)-(c)에 나타난 바와 같이, 중앙점에서 멀어질수록 보정곡선의 오차율이 커지는 것을 확인할 수 있었다. 중심부와 달리, 외부에 가까운 위치일수록 대류나 복사에 의한 열 교환의 영향을 받기 때문인 것으로 판단된다.

표 4. 온도측정 위치에 따른 비례상수  $k$  및 오차율

	비례상수 $k$	오차율(%)
30번 노드	-0.0099244	0.15
45번 노드	-0.0099244	0.58
61번 노드	-0.0099243	2.94

### 5.2 대류계수 변경

대류계수는 중앙점에서  $1 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{hr} \cdot \text{°C}$  을 기준으로 0.1에서 5까지 변화시켜 보았다. 시뮬레이션 결과, 표 5와 그림 3(d)-(f)에 나타난 바와 같이, 대류계수가 0에서 멀어질수록 보정곡선의 오차율이 커지는 것을 확인할 수 있었다. 이는 대류계수가 커질수록 콘크리트 내부의 열이 표면으로 더 빠르게 이동하여 열 손실이 발생하기 때문으로 판단된다.

표 5. 대류계수 변화에 따른 비례상수  $k$  및 오차율

대류계수 ( $\text{kcal/m}^2 \cdot \text{hr} \cdot \text{°C}$ )	비례상수 $k$	오차율(%)
0.1	-0.0010265	0.40
1.0	-0.0099244	0.15
5.0	-0.038516	4.86

### 5.3 시험체의 크기 변경

해석 영역의 단순화를 위해 콘크리트 단면을 1차원 직선으로 설정하고, 직선의 길이는 실제 시험체 크기에 맞추어 0.1에서 1.0까지 변화시켰다(On 2021). 시뮬레이션 결과, 표 6과 그림 3(g)-(i)에 나타난 바와 같이, 직선의 길이가 0.4를 기준으로 짧아지거나 길어질 때 보정곡선의 오차율이 증가하는 경향이 확인되었다. 이는 부피와 표면적의 관계에서 내부에 저장되는 열량과 외부로 방출되는 열량 간의 상관성에 기인하는 것으로 판단된다.

표 6. 직선의 길이 변화에 따른 비례상수  $k$  및 오차율

길이(m)	비례상수 $k$	오차율(%)
0.1	-0.036391	6.97
0.2	-0.019793	1.49
0.3	-0.013277	0.46
0.4	-0.0099244	0.15
0.6	-0.0065345	0.72
0.8	-0.0048316	1.22
1.0	-0.003809	1.65

### 5.4 피팅 구간 변경

선행 연구는 시점( $t_0$ )을  $T_{S,\max} + 72$ 시간으로 설정하였다. 본 연구는 이를 기준으로 시점을 작게 또는 크게 조정하여 오차율을 분석하였다. 또한, 피팅 구간 변경에 따른 오차율을 보다 정확히 평가하기 위해, 직선의 길이 0.4를 기준으로 작거나 크게 변경하여 추가 실험을 진행하였다. 이때,  $T_{S,\max} + 72$ 시간은 3일보다 크기 때문에 시점을 더 작게 조정할 때는 기준을 3일로 설정하였다. 반대의 경우는 시험 종료 1일 전으로 시점을 설정하였다. 시뮬레이션 결과, 표 7에 나타난 바와 같이 직선의 길이가 0.1에서 0.3인 경우에는  $t_0$ 가  $T_{S,\max} + 72$ 보다 작아질수록 오차가 커지고 커질수록 오차율이 줄어드는 경향을 보였다. 직선의 길이가 0.4인 경우에는 기준값에서 작아지거나 커질 경우 오차율이 증가하는 결과가 나왔다. 직선의 길이가 0.6에서 1.0인 경우  $t_0$ 가  $T_{S,\max} + 72$ 보다 작아질수록 오차율이 줄어들고, 커질수록 오차율이 증가하는 경향을 보였다.

표 7. 피팅 구간 변경에 따른 오차율

직선의 길이	$T_{S,\max} + 72$	$t_0 = 3\text{일}$	$t_0 = 11\text{일}$
0.1	6.97	9.50%	1.13%
0.2	1.49	3.70%	0.03%
0.3	0.46	2.23%	0.25%
0.4	0.15	1.56%	0.49%
0.6	0.72	0.91%	0.96%
0.8	1.22	0.66%	1.40%
1.0	1.65	0.63%	1.79%

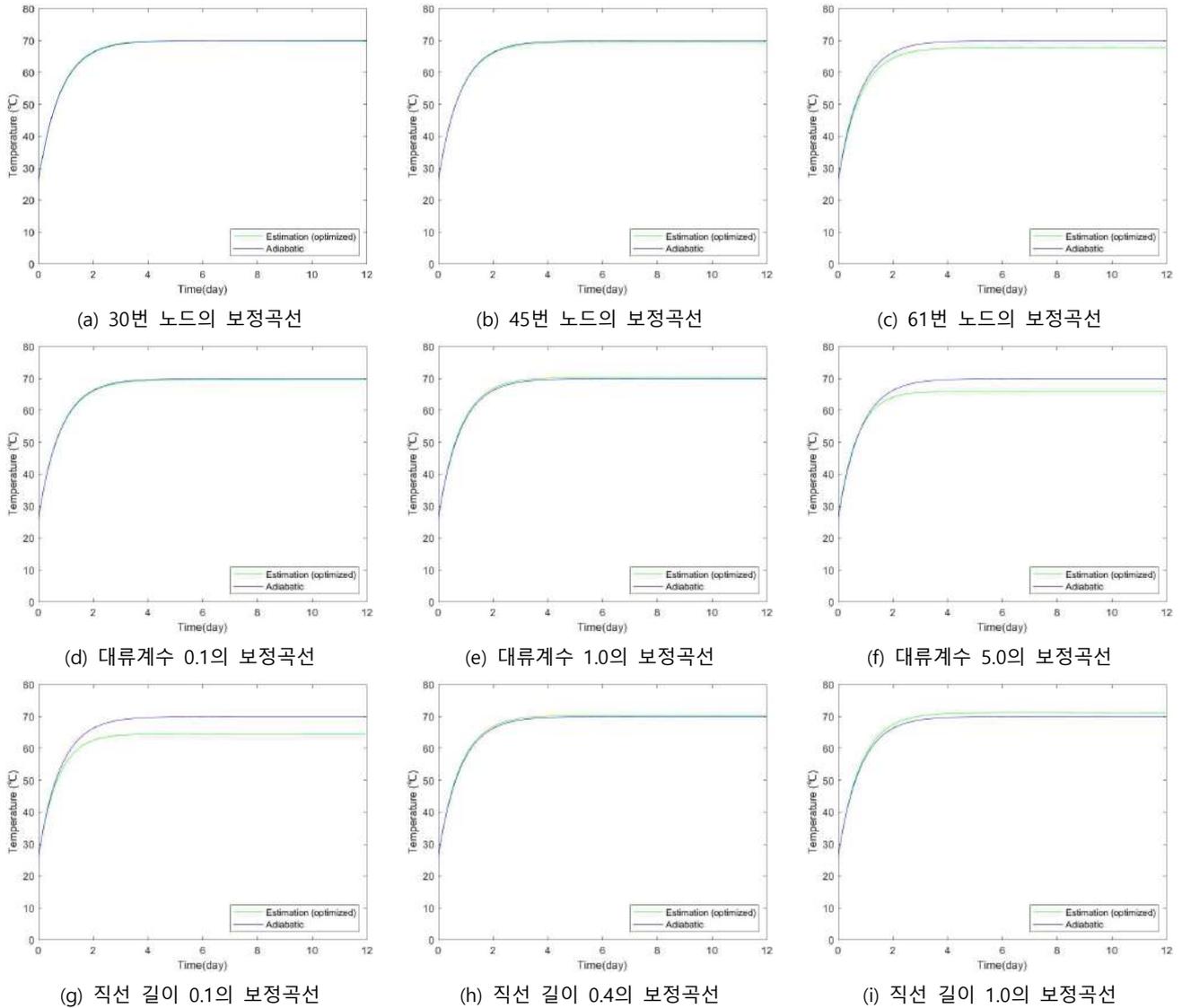


그림 3. 파라미터 재설정에 따른 보정곡선의 변화

## 6. 결론

본 연구의 목적은 선행 연구에서 설정한 기본 조건(온도측정 위치, 대류계수, 시험체의 크기, 피팅 구간) 변경 시 보정식의 적정성이 유효한지 확인하는 것이었다. 주요한 결론을 요약하면 다음과 같다.

1) 시험체의 중심부에서 멀어질수록 보정곡선의 오차율이 증가하는 경향이 있다.

2) 대류계수가 0에서 멀어질수록 보정곡선의 오차율이 커지는 경향이 있다.

3) 직선 길이 0.4m일 때 보정곡선의 오차율이 가장 적으며, 이 기준을 벗어나는 경우 오차율이 커지는 경향이 있다.

4) 직선의 길이가 0.1~0.3m인 경우 시점( $t_0$ )을 시험종료시 -1일, 0.4m인 경우 시점( $t_0$ )을  $T_{S,max} + 72$ 시간, 0.6~1.0m인 경우 시점( $t_0$ )을 3일로 설정할 때, 오차율이 작아지는 경향을 보였다.

## 참고문헌

1. Lim, C. K., Kim, J. K., and Seo, T. S. (2016) Prediction of Concrete Adiabatic Temperature Rise Characteristic by Semiadiabatic Temperature Rise Test and FEM Analysis. *Construction and Building Materials* 125, 679-689.d Kingdon, 500.
2. An, H. D., Yun, H. D., Park, W. S., Jang, Y. I., and Kim, S. W. (2018) Temperature Loss Compensation for Semi-adiabatic Test Using Newton's Law of Cooling. *Journal of the Korea Concrete Institute*, 30(2), 189-196.
3. On, J. K., Moon, C. M., and Yoon, H. D. (2021) Experimental Study on Semi-Adiabatic Temperature Rise Test of Concrete Considering Ambient Temperature and Specimen Size. *Journal of the Korea Concrete Institute*, 33(1), 45-54.
4. 한국콘크리트학회, 2010, 콘크리트 표준, 기문당, P762
5. 콘크리트공사 표준시방서, 2022, 매스콘크리트, 1.10-(6)

# 중대재해처벌법 확대시행에 따른 추락재해 다발 작업의 개선방향

## Improvements in High-Frequency Fall Accident-Prone Tasks Following the Expansion of the Serious Accident Punishment Act

○이주호\*      ○김옥규\*\*  
Lee, JuHo      Kim, okkyue

### Abstract

The purpose of this study was to reduce fall accidents at construction sites following the 2024 expansion of the Serious Accident Punishment Act. Fall accidents still account for a significant number of fatalities, especially at smaller sites, highlighting the urgent need for new measures. The study uses statistical analysis and U.S. safety programs to improve risk assessment and identifies key causes such as edges, openings, scaffolding, and ladders. In conclusion, the Korean Industrial Safety and Health Act should enhance regulations for edges and openings by strengthening standards for upper guardrails and opening dimensions. For scaffolding and work platforms, the guidelines for walkway width and gap distances need reinforcement. Additionally, mandatory training standards for workers should be implemented in steelwork and mobile scaffolding, while ladders should include specific guidelines for usage and clear access routes to improve safety.

키워드 : 추락재해, 위험성 평가, 중대재해처벌법, 한국산업안전보건법

Keywords : Fall Accidents, Risk Assessment, Serious Accident Punishment Act, Korean Occupational Safety and Health Act (KOSHA)

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

현재 정부는 건설업에서 중대재해를 줄이기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 불법 하도급 업체에 대한 집중 단속, 산업안전보건법 개정, 그리고 중대재해처벌법의 확대 시행을 통해 산업현장의 안전을 강화하고자 하고 있다. 이러한 조치로 인해 건설업 사고사망자 수는 줄어들었지만, 추락 사고에 의한 사고사망률은 크게 감소하지 않았다. 특히, 건설업 사망자의 절반 이상이 추락 사고로 인해 발생하고 있어 추락 방지를 위한 추가적인 대책이 필요하다. 본 연구는 국내에서 추락재해가 다발적으로 발생하는 기인물에 대하여 2024년 중대재해처벌법 확대시행을 대비한 위험성평가를 실시하고, 국내의 추락재해 관련 법안의 문제점과 개선방향을 모색하고자 한다.

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 추락재해의 주된 기인물을 탐색하기 위해 고용노동부 및 산업안전보건공단에서 발표한 추락 사고의 통계를 조사해 추락재해 다발 기인물을 파악하였다. 또한, 기존에 적용되는 안전핀폼 KRAS(위험성평가

시스템)는 건설업에서의 추락재해가 적합하지 않아 발생하는 문제점이 있다. 따라서, 국내의 추락재해에 적용하기 적합한 위험성 평가를 실시하기 위해 미국방성 시스템을 안전프로그램인 MIL-STD-882B과 기존의 4M 위험성 평가를 혼용하여 심도와 빈도를 비교적 정확히 얻을 수 있는 위험성 평가를 실시해 안전대책을 마련하고자 한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 추락재해의 정의

추락재해는 추락으로 인하여 목숨을 잃거나 신체의 일부를 손상시키는 사고를 말하며 건설현장의 중대재해 중 절반 이상이 추락으로 발생되고 있다. 한국산업안전보건공단은 [식 1]과 [표 1]를 배포하여 추락 높이와 충격력에 대한 비례관계를 알고 있다. 따라서, 각 기인물 별, 공사금액별로 추락재해의 강도가 다르기에 적절한 법률과 위험성 평가가 필요하다.

$$T = \sqrt{\frac{2h}{g}} \dots\dots\dots (식 1)$$

여기서,  $T$  : 추락경과시간,  $h$  : 추락 높이,  $g$  : 중력가속도

#### 2.2 추락재해의 현황

국내 건설현장에서 발생하는 추락재해 기인물/금액 별 사고사망자 수는 [그림 1]과 같다. 국내 50억 미만 소규모

\* 충북대학교 건축공학과 학사과정

\*\* 충북대학교 건축공학과 교수, 공학박사

건설현장에서는 지붕, 단부 및 개구부, 철골, 비계 및 작업 발판, 사다리 순으로 발생하며, 50억 이상 중·대규모 공사에서는 단부 및 개구부, 비계 및 작업발판, 철골, 사다리 등 순으로 발생한다. 이처럼 공사 금액에 따라 추락재해의 기인물이 달라지는 점을 고려해야한다. 2024년부터는 모든 공사규모에 중대재해처벌법 확대시행이 적용됨에 따라 추락재해에 대한 개선된 위험성 평가가 시급하다.

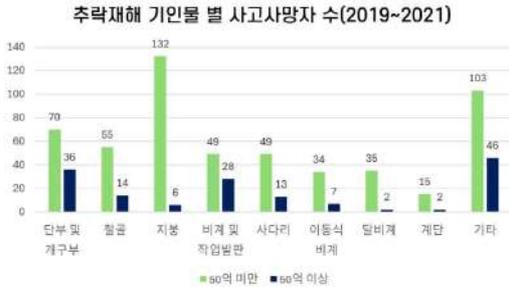


그림 1 건설업 기인물별/금액별 추락재해 사고사망자 수

## 2.2 추락재해 관련 현행 안전매뉴얼의 한계

한국에서의 건설사고에서 추락사망자 비율(2009~2023)은 46%로서, 미국에서의 비율인 35%보다 압도적으로 높다. 이는 미국의 OSHA(Occupational Safety and Health Act)에 비해 한국산업안전보건법의 기준이 덜 엄격하고 정량적이지 않기 때문으로 추정된다. 대표적으로 기인물 두 개의 차이점을 비교하면 [표 2]와 [표 3]과 같다. 기준의 엄격함 차이가 추락사고 재해율의 차이에 영향을 미친다는 점을 알 수 있기 때문에 미국처럼 더 엄격한 기준을 적용할 필요가 있다.

표 2 개구부 안전법규 주요 차이점 비교

	미국 CFR 1910 Subpart D (1910.28(b)(1)-(7))	산업안전보건기준에 관한 규칙
위험 표시	· 주변 지역과 대비되는 색으로 가장자리에서 최소 6피트(1.8m) 이상 떨어진 곳에 바닥마킹 및 경고선 배치	· 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시
높이 및 규격	· 개구부의 안쪽 가장자리가 표면으로부터 39인치(99cm) 미만이고, 개구부의 외곽 가장자리가 4피트(1.2m) 이상인 개구부	· 기준 없음
안전 조치 사항	· 개구부에 몸을 기울여야하는 경우, 개인추락방지 시스템에 의해 작업자 보호	· 안전간간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등 방호조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치간간 등을 설치하는 것이 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간 등을 해체하여야하는 경우 추락방호망 설치 혹은 근로자 안전장치 제공

표 3 비계 관련 한미 안전법규 주요 차이점 비교

	미국 OSHA CFR 1926 Subpart L (1926.450-454 Scaffolds)	한국 산업안전보건법
설치/조립/구조	· 조립·해체·개조작업은 자격을 갖춘 감독관에 의해서만 실시할 것. · 전선 및 전봇대 근처에 설치하지 않을 것. · 높이·폭 비율이 4:1이상일 경우 타이, 가새, 이와 비슷한 방법 등으로 비계를 지지할 것.	· 조립, 해체, 개조시 관련 작업자 외 출입통제할 것. · 달비계 또는 높이 5m 이상의 비계를 조립·해체·개조하는 경우, 폭 20cm 이상의 발판을 설치하고, 안전대 등을 이용하여 추락을 방지할 것.
안전 조치 사항	· 기상악화, 흔들림, 이물질 발견 시 비계를 이용한 작업을 실시하지 않을 것. · 3m 이상 높이에서 작업자가 추락하지 않도록 보호할 것. · 작업감독관은 조립·해체작업 시 추락방지대책의 타당성 및 안전성을 검토사업주들은 작업자의 추락사고 위험을 제거하기 위해 노력할 것.	· 기상악화 혹은 비계 조립·해체·변경작업 시에 발판재료, 접합부, 연결철물·재료, 손잡이 탈락상태 등을 점검 및 보수를 할 것.
기타	-	· 비교적 안전성이 낮은 걸침비계, 통나무 비계 사용 가능.

## 3. 위험성평가 모델

### 3.1 현행 위험성평가의 한계

현재 한국산업안전보건공단에서 실시하는 4M 위험성 평가는 독일, 영국 등 주요국가의 위험성평가를 벤치마킹한 좋은 지표로 평가된다. 그러나 추락재해에 적용하기에는 한계가 있다. [표 5], [표 6]에 따르면, 한국의 위험빈도와 위험강도 예시는 추락재해의 특성상 중대재해가 많고, 강도와 빈도가 매우 높아 기존 평가 지표로는 왜곡이 발생할 수 있다. 따라서 이러한 한계를 보완하기 위해 개선된 위험성 평가가 시급하다.

표 5 4M위험성 평가 위험빈도 기준 예시

발생빈도 단계	내용
5	3년간 중대재해 1건 이상 발생 또는 3년간 재해 3건 이상 발생 또는 앗차사고 8건 이상 발생
4	3년간 재해 2건 발생 또는 연간 앗차사고 7건 발생
3	3년간 재해 1건 발생 또는 연간 앗차사고 5~6건 발생
2	연간 앗차사고 3~4건 발생
1	연간 앗차사고 1~2건 발생

표 6 4M 위험성 평가 위험강도 기준 예시

위험 강도 단계	내용	작업환경측정자료	
		소음	유해 화학물질·분진 등
4	손실일수 310일 이상	90 dB(A) 이상	노출기준 이상
3	손실일수 100일 ~ 309일	85 ~ 89 dB(A)	노출기준의 50 ~ 99 %
2	손실일수 99일 이하	80 ~ 84 dB(A)	노출기준의 10 ~ 49 %
1	손실일수 없음	80 dB(A) 미만	노출기준의 10 % 미만

3.2 개선된 위험성평가 모델

개선된 위험성 평가는 한국산업안전보건공단의 4M 위험성 평가의 추진과정을 따르며, 순서도는 [그림 2]과 같다. 위험 발생확률과 발생강도는 기존 연구에서 적용된 적 있는 미국방상 시스템 안전 프로그램인 MIL-STD-882B 기준을 활용하여 측정한다.

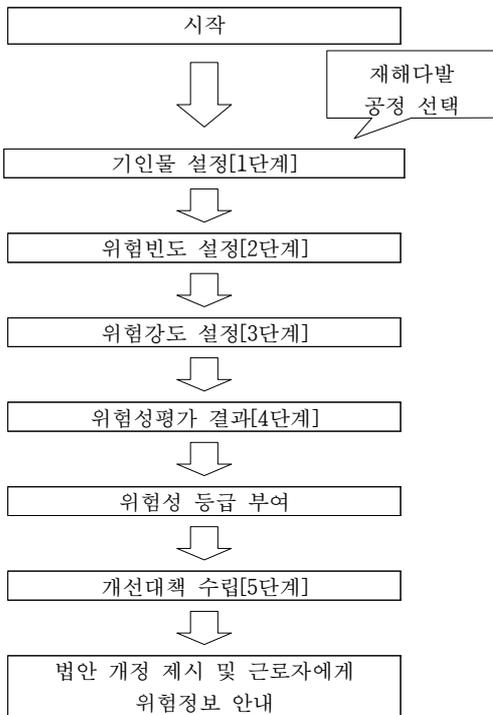


그림 2 4M 위험성 평가 추진과정

또한, 위험 발생확률은 사고가 발생할 수 있는 발생 가능성을 의미하며, 발생빈도를 A-E까지 5가지 등급으로 분류하여 [표 7]과 같이 정의하였다. 위험강도는 사고의 위험의 정도를 의미하며, 강도에 따라 1~4까지 4가지 등급으로 나누어 [표 8]과 같이 정의한다. 위험도의 결정은 각각 구한 발생빈도와 위험강도를 곱한 값으로 [표9]와 같이 정의한다. 위험도 수준은 5가지 위험도 수준으로 나누어지며, 9점 이상의 위험도수준의 작업은 안전대책을 적용한다.

표 7 위험발생빈도 구분

발생빈도 (확률지수)	위험빈도 구분 (누적백분율)
자주 발생(5)	80-100
보통 발생(4)	60-80
가끔 발생(3)	40-60
거의 발생하지 않음(2)	20-40
전혀 발생하지 않음(1)	0-20

표 8 위험강도 구분

위험 등급*	구분	조치
4 (파국)	사람의 부상 및 사망 또는 장치에 대한 중대한 손상을 초래하여 즉시 수정조치를 필요로 하는 상태	작업 즉시 중단
3 (위기)	사람의 부상 및 사망 또는 장치에 대한 중대한 손상을 초래하여 수정조치를 필요로 하는 상태	위험저감 대책 수립
2 (한계)	사람의 부상 및 현장의 시스템의 중대한 손상을 초래하진 않지만, 현장의 시스템 저하가 나타나 대처 또는 제어할 수 있는 상태	안전정보 및 주기적 교육
1 (무시)	현장의 시스템 성능을 그다지 저하시키지 않고, 사람의 부상도 초래하지 않은 상태	조치 및 문서기록 불필요

\*신성수 외, 2014

표 9 위험도 결정

위험도 수준		비고
1~3	무시할 수 있는 위험	위험작업 수용 (현상태 계속 작업 가능)
4~6	미미한 위험	
8	경미한 위험	
9~12	상당한 위험	조건부 위험작업 수용 (위험이 없으면 작업을 계속하되 위험감소활동을 실시하여야 함.)
15	중대한 위험	
16~20	허용불가 위험	위험작업 불허 (즉시 작업을 중지해야 함)

4. 위험성평가 결과 및 개선조치 방향

4.1 기인물 설정 및 위험빈도 계산

2024년 중대재해처벌법 확대시행에 대비한 추락재해 위험성평가를 실시하기 위해서 기인물의 설정을 달리할 필요가 있다. 올해부터 소규모 건설현장에서도 중대재해처벌법이 적용이 되면서, 소규모 건설현장에서 특정적으로 다 발하는 지붕, 달비계, 계단 등에서 발생하는 안전불감관련 사고가 대폭 줄어들 예정이기 때문에 공사금액 50억 이상의 중규모 이상 건설현장의 추락재해 관련 기인물을 위험성평가 기인물로 설정한다. 각 기인물별 사망자 수를 위험 발생 빈도 계산에 적용한 결과는 [표 10]과 같다.

표 10 개선된 위험성평가를 통한 추락재해 발생빈도

발생 형태	발생건수	확률	누적확률	등급
단부 및 개구부	36	23.38%	100%	5
비계 및 작업발판	28	18.18%	76.63%	4
철골	14	9.09%	58.45%	3
사다리	13	8.44%	49.36%	3
이동식 비계	7	4.55%	40.92%	3
지붕	6	3.90%	36.37%	2
달비계	2	1.30%	32.47%	2
계단	2	1.30%	31.17%	2
기타	46	29.87%	29.87%	-
총합	154	100%	-	-

4.2 위험강도 설정 및 위험성평가 결과

추락재해에서는 기인물별 사망자수가 많기 때문에 사망자 수를 위험빈도 구분을 적용할 수 있다. 또한, 위험강도의 설정은 추락재해의 모든 기인물이 재해강도가 상당히 강하므로 위험범주를 과국(4등급)을 부여하였다. 추락재해 같은 경우 사람의 과오, 환경, 설계의 특성, 절차의 결함, 서브시스템이 요소 고장 또는 기능불량 등 시스템의 성능을 저하시켜 사람의 생존 및 시스템의 존속을 위해 즉시 수정조치가 필요한 사고이기 때문이다. 위험빈도와 위험강도를 통해 구한 위험성평가 결과는 [표 11]과 같다. 허용불가한 위험성이 적용되는 단부 및 개구부, 비계 및 작업발판과 상당한 위험성을 갖는 철골, 사다리, 이동식 비계는 법안 개정 및 안전대책을 세워야하는 위험을 갖고 있음이 파악되었다.

표 11 개선된 위험성평가 실시결과

위험도 수준	관리 기준	해당 항목
1-3	현재의 안전대책 유지	-
4-6	안전정보 및 주기적 표준작업안전교육의 제공이 필요한 위험	-
8	위험의 표지부착, 작업절차서 표기 등 관리적 대책이 필요한 위험	지붕, 사다리, 계단
9-12	계획된 정비, 보수기간에 안전대책을 세워야하는 위험	철골, 사다리, 이동식 비계
15	긴급 임시안전대책을 세운 후, 작업을 하되 계획된 정비, 보수기간에 안전대책을 세워야하는 위험	-
16-20	즉시 작업중단 필요 (작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야하는 위험)	단부 및 개구부, 비계 및 작업발판

5. 결론

2024년 중대재해처벌법의 확대시행으로 소규모 공사현장에서 발생하는 추락재해 기인물은 대폭 줄어들 전망이

기에 이에 맞는 새로운 위험성평가를 실시하였다. 추락재해가 다발적으로 발생하는 기인물은 모두 미국의 OSHA 기준에 비해 미흡한 부분들이 많았다. 따라서, 이에 준할 수 있도록 개선방향을 [표 12]와 같이 제시하고자 한다.

표 12 기인물별 개선방향 제시

기인물	내용
단부 및 개구부	상부난간대의 최소 높이 강화 및 적절한 하중을 견딜 수 있는 품질 규정 추가, 개구부의 높이 및 규격 설정 규정 추가
비계 및 작업발판	작업발판의 통로의 확장 및 작업발판 틈의 간격 축소 규정 추가
철골	작업자에게 반드시 정기적 교육과 훈련 제공
사다리	적절한 사용자 규정 및 사다리 통로기준 추가
이동식 비계	교육 이수자만이 작업가능 규정 추가

참고문헌

1. 신성수, 배영복, 하행복, 강경식. (2014). 소규모 건설현장의 추락 재해분석 및 위험성 평가연구 -공사금액 20억 미만 소규모 건설현장을 중심으로-. 대한안전경영과학회지, 16(4), 41-51.
2. 손기영 외 3인, 2019 해의 선진국 추락사고 예방기법 사례연구, 산업안전보건연구원
3. 김현수, 이용수, 오인환, 안홍섭. (2019). 건설현장 작업발판 및 안전통로 관련 추락 및 전도재해 사고사례 분석. 한국건설안전학회 논문집, 2(1), 9-15.

# 건설공사 사후평가 기반 BIM (Building Information Modeling) 성과측정을 위한 평가요소 도출

## Identification of Factors for Building Information Modeling (BIM) Performance Evaluation based on Post-Construction Evaluation

김 유 찬\*      반 창 우\*      최 성 환\*  
Kim, You-Chan      Ban, Chang-Woo      Choi, Seong-Hwan

\* 한국교통대학교 건축공학과 학사과정, Undergraduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, South Korea

### Abstract

This study aims to analyze the applicability of building information modeling (BIM) performance evaluation based on post-construction evaluation. Through analyzing the guidelines of post-construction evaluation of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport in South Korea, eight evaluation factors that can measure BIM performance were derived. Seventeen BIM uses that can be used in the construction phase and seventeen BIM benefits that can be obtained from them are refined. As the result of analyzing the relationship between seventeen BIM benefits and eight evaluation factors, construction cost and period growth rates (82% and 71%, respectively) were derived as important factors. As the result of analyzing the ratio of the eight evaluation factors analyzed in the collected reports of post-construction evaluation, there was a lot of analysis on the evaluation factors related to the construction cost and the duration, while less analysis was conducted on them such as the total cost of rework and the number of defects.

키워드 : 건설공사 사후평가, BIM, 기재율, 성과평가, BIM 혜택

Keywords : Post-construction performance evaluation, Building Information Modeling (BIM), Description rate, Performance assessment, BIM Benefits

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

생산성 향상과 효율성 개선을 위하여 국내외 건설 프로젝트에 BIM (Building Information Modeling)을 적용하고 있다. 이에 따라 BIM 성과를 정량적으로 평가하기 위하여 다양한 연구가 진행되고 있다 (엄미영 외 2024). 하지만 대부분의 연구에서 제안하는 방법은 BIM 성과를 평가하기 위하여 발주처나 설계사, 건설사 등이 추가적인 업무를 수행해야 하는 한계가 있었다. 따라서 추가 업무 없이 BIM 성과를 정량적으로 평가할 수 있는 방법이 필요하며, 이를 위해 건설공사 사후평가 결과를 활용하는 것이 효과적인 대안이 될 수 있다.

건설공사 사후평가는 건설 프로젝트 완료 후 프로젝트의 성과를 평가하여 관리하는 체계이며, 평가 결과를 기반으로 향후 개선항목을 도출하는 프로세스이다 (이은지 외 2007). BIM의 적용여부와 관계없이 모든 공공건설 프로젝트에 적용해야 한다. 따라서 건설공사 사후평가 결과를 활용하여 추가 업무 없이 BIM을 적용한 프로젝트와 BIM을 적용하지 않은 프로젝트의 성과를 비교하여 BIM

성과를 정량적으로 평가할 수 있다. 본 연구는 건설공사 사후평가를 기반으로 BIM 성과평가 가능성을 분석하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 건설공사 사후평가에 포함된 평가항목과 BIM의 혜택 간의 관계를 분석하여 BIM 성과평가에 활용할 수 있는지를 확인하고, 기존 건설공사 사후평가 보고서를 분석하여 BIM 성과평가의 실제 활용 가능성을 검토하고자 한다. 나아가, 향후 BIM 적용 프로젝트의 성과 개선에 기여할 수 있는 기초 데이터를 제공하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구에서는 건설공사 사후평가의 평가 요소를 도출하기 위해 국토교통부의 건설공사 사후평가 시행지침, 사업수행 성과표, 사업 효율 및 파급 효과 평가표를 분석하여 평가 요소를 분류한다. 건설공사 사후평가는 설계 단계와 시공 단계로 구분되지만, 본 연구에서는 시공 단계에 초점을 맞춘다. 시공 단계는 실제 건설이 진행됨에 따라 비용, 일정, 품질 등의 요소를 명확히 측정할 수 있어 BIM 성과를 실질적으로 평가할 수 있으며, 설계 단계에서의 BIM 성과 또한 일부 분석이 가능하다. 시공 단계에서

활용 가능한 BIM 기능과 혜택은 Penn State 대학의 BIM Project Execution Planning Guide (BEP)를 기준으로 한다.

위 분석을 바탕으로 그림 1과 같이 건설공사 사후평가의 평가 요소와 BIM 혜택 간의 연관성을 파악하고, BIM 성과 평가에 활용할 수 있는 건설공사 사후평가의 평가 요소를 도출한다. 또한, 해당 평가 요소가 실제로 건설공사 사후평가 보고서에서 평가 및 분석되었는지를 확인하기 위해 기재율을 분석한다. 건설공사 사후평가 보고서는 국토교통부의 건설사업정보시스템(CALS, Continuous Acquisition and Life-cycle Support)에서 수집되며, 대표적인 공공 발주기관 중 한 곳을 기준으로 한다.

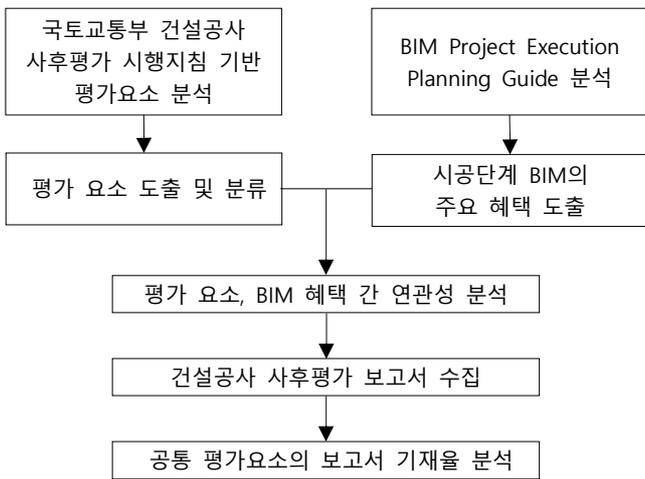


그림 1. 연구의 흐름

## 2. 문헌고찰

### 2.1 건설공사 사후평가

건설공사 사후평가는 300억 원 이상의 공공건설사업 수행성과를 평가하고 향후 유사사업 추진 시 평가결과를 기반으로 건설사업의 효율성 향상을 목표로 하는 성과평가 제도이다. 국토교통부는 건설공사 사후평가 시행지침을 통하여 공사종류 및 규모 등에 따른 사후평가의 시점, 내용을 정의하고 있다 (국토교통부, 2018).

건설공사 사후평가의 주요 항목은 평가지표, 사업수행 성과, 사업효율, 파급효과로 분류된다. 평가지표는 분야별 평가항목을 측정하는 기준을 말한다. 사업수행성과는 사업비, 사업 기간, 재시공 등을 평가하고, 사업효율은 수요와 기대효과의 비교를 통해 건설사업의 효율을 평가한다. 파급효과는 건설사업의 수행이 해당 지역의 경제와 주민들에게 미치는 영향을 평가한다.

하지만 건설공사 사후평가제도는 시행지침의 개정에 따른 항목 변경, 자료 유실, 예산 미확보, 법령 미숙지 등의 이유로 최종 보고서가 없거나, 작성된 보고서 내에서 정보의 누락이 많은 상황이다 (문준부, 2023).

### 2.2 BIM 성과 평가

다양한 방법으로 건설 프로젝트에서의 정량적인 BIM 성과를 측정하였다. 대표적인 평가 방법은 KPI (Key Performance Indicators) 기반 평가, ROI (Return On

Investment) 분석 등이 있었다. 강태욱 외(2013)는 기존 BIM 성과평가 도구를 비교·검토해 KPI 기반 BIM 성과평가도구의 개발 방향성을 제안하였다. 는 건축 시공 전 설계 오류 발견을 통한 절감비용을 분석함으로써 건설 프로젝트에의 BIM 도입에 따른 ROI를 분석했다. 이강, 원종성(2014)는 두 개의 BIM 프로젝트 사례를 통해 SLAM BIM (Success Level Assessment Model for BIM projects)의 적용 가능성을 분석했다. 다수의 연구가 BIM을 적용한 건설 프로젝트의 성과평가 체계를 구축했으나, 별도의 데이터 수집 프로세스나 평가를 위한 추가 업무를 요구하는 등의 한계가 있었다.

이를 개선하기 위하여 엄미영 외(2024)는 KPI나 ROI 기반의 성과평가가 아닌 건설공사 사후평가 기반의 BIM 성과평가 방안을 제안하였다. 건설공사 사후평가 기반의 BIM 성과평가는 추가적인 작업 없이 평가를 수행할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 현재까지는 건설공사 사후평가 수행자나 발주처에 따라 상이한 기준을 적용하거나 수집 및 분석 데이터에 차이가 있다는 한계가 있었다.

### 3. 건설공사 사후평가 시행지침 기반 평가요소 분석

건설공사 사후평가 시행지침의 사업수행성과 평가표와 사업효율 및 파급효과 평가표를 기반으로 평가요소를 평가항목, 평가지표, 성과측정기준, 보조정보 4개로 분류했다. 평가항목이란 성과측정기준과 평가지표를 포괄하는 의미로, 공사의 성과를 종합적으로 평가한다. 평가지표란 성과측정기준을 통해 성과를 정량적으로 평가할 수 있도록 계산된 항목을 지칭하며, 성과측정기준은 성과평가를 위해 간단한 측정이나 수집을 통해 얻는 정보를 말한다. 하나의 평가지표는 두 개 이상의 성과측정기준으로 구성될 수 있다. 보조정보란 건설 공사의 핵심 성과에 직접적인 영향을 주지는 않지만, 공사의 특성, 규모, 시기 등을 설명하는 정보로서 성과평가에는 직접적인 관련은 없다.

표 1과 같이 건설공사 사후평가 시행지침으로부터 총 63개의 평가요소를 도출했고, 시공단계 성과에 직접적으로 영향을 미치지 않는 18개의 보조정보는 제외하였다. 또한, 재시공 금액과 환경 등의 관련 평가요소는 평가항목과 성과측정기준에 중복적으로 포함되어 하나로 통합하였고, 본 연구에서는 45개의 평가요소를 기준으로 분석했다. 45개의 평가요소는 12개의 평가항목, 5개의 평가지표, 28개의 성과측정기준으로 분류했다.

평가항목은 용역비 및 공사비, 공정, 설계변경, 재시공 금액, 사업비, 사업기간, 기대효과, 수요, 하자, 민원, 지역경제, 환경을 포함한다. 평가지표는 사업비 증감율, 보상비 증감율, 사업기간 증감율, B/C 비율 증감율, 수요 증감율을 포함한다. 성과측정기준은 평가항목, 평가지표와 밀접하게 연결된다. 예를 들어, 계약금액, 추정공사비, 준공금액과 같은 성과측정기준은 평가항목인 용역비 및 공사비와 관련된다.

다만, 본 연구에서는 건설공사 사후평가 시행지침과의 분류 기준과 달리 사업비, 사업기간, 기대효과, 수요의 평

가지표와 성과측정기준은 같은 의미를 지니고 있어 중복을 줄이고 일관성을 높이기 위해 큰 범주인 평가지표로 통합한다. 또한, 평가항목 용역비 및 공사비는 평가항목 사업비와 유사하고, 평가항목 공정은 평가항목 사업기간과 중복 내용으로 간주하여 분석 범위에서 제외하였다.

표 1. 건설공사 사후평가 시행지침에 따른 분류

평가항목	평가지표	성과측정기준
용역비 및 공사비		계약금액
		추정공사비
		준공금액
공정		추정공사기간
		계약공기
		실제공기
설계변경		설계변경건수
		설계변경증감액
		계약자 귀책금액
재시공금액		재시공 금액
사업비	사업비 증감율	사업비 계획 사업비 실제
	보상비 증감율	보상비 계획 보상비 실제
사업기간	사업기간 증감율	사업기간 계획 사업기간 실제
기대효과	B/C비율 증감율	B/C비율 계획 B/C비율 실제
수요	수요 증감율	수요계획
		수요실제
하자		하자발생건수
		하자처리건수
민원		다수민원발생건수
		다수민원처리건수
지역경제		인구수
		종사자 수
		지역 총 생산
환경		환경

#### 4. 자료 분석

##### 4.1 시공단계 적용 가능한 BIM 기능

BIM은 프로젝트의 계획, 설계, 시공, 운영단계 전반에 걸쳐 적용 가능하다. BEP는 프로젝트 전생애주기에 걸쳐 적용 가능한 21개의 BIM 기능을 설명하고 있으며, 표 2와 같이 시공단계에서는 가장 많은 16개의 BIM 기능이 적용 가능하다고 언급했다 (Penn State University 2024). 16개의 BIM 기능 중 시공단계에서만 적용 가능한 기능은 2개이며, 자재 제작 모델 생성과 공사 작업 배치 모델 생성이다. 운영단계 업무와만 연계되는 BIM 기능은 기록 모델 생성 하나이다. 그 외의 13개 BIM 기능은 계획, 설계, 운영단계와 복합적으로 연계되며, 조명 성능 분석, 구조 성능 분석, 에너지 성능 분석, 설계 모델 조정, 설계 모델 검토, 시공 문서 작성, 공사 현장 물류 모델 작성, 가설 시스템 모델 작성, 설계 모델 작성, 프로그램 요구사항 분석, 4D 모델 작성, 지속 가능성 분석이 있다. 다만, 비

용 전적 작성 BIM 기능은 프로젝트 전 과정에 걸쳐 사용되는 기능이다.

표 2. 프로젝트 단계별 사용 기능

계획	설계	시공	운영
기존 조건 캡처			
설계 모델 작성			
프로그램 요구사항 분석			
비용 견적 작성			
4D 모델 작성			
	조명 성능 분석		
	구조 성능 분석		
	에너지 성능 분석		
	설계 모델 조정		
	설계 모델 검토		
지속 가능성 분석			
	시공 문서 작성		
	공사 현장 물류 모델 작성		
	가설 시스템 모델 작성		
	자재제작모델생성		
	작업배치모델생성		
	기록 모델 생성		
			시스템성능 모니터링
			공간활용 모니터링
			자산 모니터링
			유지보수 모니터링

##### 4.2 시공단계 BIM 혜택

시공단계에서 BIM의 주요 혜택은 작업 효율성과 품질 향상에 중점을 둔다. 대표적으로 재작업 감소, 안전성 향상, 리드 타임 단축, 설계 변경의 영향 감소 등이 있으며, 이를 통해 비용과 시간 절감이 가능하다. 본 연구에서는 표 3과 같이 BEP에서 설명하는 각 BIM 기능의 혜택 내용을 기반으로 시공단계에서의 BIM 적용혜택을 정리하였다. 또한, 각 기능에서 설명하는 BIM 혜택의 중복여부를 판단하여 시공단계에서의 주요 BIM 혜택을 17개로 정의했다.

표 3. 시공단계 BIM의 주요 혜택

NO.	혜택
1	재작업 감소
2	안전성 향상
3	리드 타임 단축
4	설계변경으로 인한 영향 감소
5	노동 및 건설 생산성 향상
6	프로젝트 초기 상호작용 및 협업 촉진
7	일정 충돌 문제 해결
8	피드백 기반 설계 검토 및 전달
9	현장 간섭 감소 및 제거
10	프로젝트 일정 단축
11	조명 상태 및 에너지 사용량의 빠른 계산 가능
12	설계 솔루션 및 투자 수익 실현
13	현장 폐기물 감소
14	정확하고, 빠른 자재 수량 산출
15	초기 단계 비용 정보 제공 가능
16	4D 모델과 결합한 예산 추적
17	품질 관리 및 보증 향상

표 5. 공통 평가요소와 BIM 혜택 간 연관성

평가요소	BIM 혜택	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	합계		
		#	%																		
성과측정기준	설계변경건수	0			0		0		0				0			0		0	7	41.2	
	설계변경증감액	0			0		0		0				0			0		0	7	41.2	
	계약자 귀책금액	0			0		0		0				0			0		0	7	41.2	
	재시공 금액	0			0		0	0		0						0		0	6	35.3	
	하자발생건수	0			0					0									0	4	23.5
	하자처리건수	0			0					0									0	4	23.5
평가지표	사업비 증감율	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		14	82.4	
	사업기간 증감율	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		12	70.6	
합계	#	8	0	2	8	2	6	3	5	5	2	0	5	1	2	4	2	6			
	%	100	0	25	100	25	75	37.5	62.5	62.5	25	0	62.5	12.5	25	50	25	75			

5. 공통 평가요소 도출

건설공사 사후평가 시행지침을 통해 분류한 시공단계 33개의 평가요소 중 BIM과 직접적으로 관계가 적은 평가요소를 제외하였다. 해당 평가요소는 BIM 성과평가지표로서 활용하기 어렵기 때문이다. 제외된 평가요소는 다수 민원 발생 및 처리 건수, 인구 수, 종사자 수 지역 총 생산 환경, 보상비 증감율, B/C 비율 증감율, 수요 증감율이었다.

표 4. 낮은 BIM 관계성으로 제외된 평가요소 및 분류

성과측정기준	다수 민원 발생 건수
	다수 민원 처리 건수
	인구 수
	종사자 수
	지역 총 생산
	환경
평가지표	보상비 증감율
	B/C비율 증감율
	수요 증감율

제외된 평가요소를 배제하고, 표 5와 같이 시공단계에서 BIM 적용을 통하여 긍정적인 영향을 받는 주요 평가요소는 8개였다. BIM 성과측정지표로 활용 가능한 평가지표는 사업비 증감률과 사업기간 증감률이었다. 대부분의 BIM 혜택과 연관이 있는 평가요소로서 BIM 성과평가지표로서의 활용도가 높다고 할 수 있다. 성과측정기준 측면에서는 설계 변경 건수, 설계 변경 증감액, 계약자 귀책금액, 재시공 금액, 하자 발생 건수, 하자 처리 건수 등을 포함한다.

6. 건설공사 사후평가 결과 분석

건설공사 사후평가를 기반으로 한 BIM 성과평가는 건설공사 사후평가 보고서가 적절하게 작성된 경우에만 시행 가능하다. 하지만 현재까지 작성된 건설공사 사후평가 보고서 내의 많은 평가요소 작성이 누락되어 있다. 따라서 BIM 성과측정이 가능한 건설공사 사후평가의 평가요소가 보고서에 적절하게 기재되었는가를 분석해야 한다. 본 연구에서는 건설사업정보시스템(CALS)을 활용하여 국내 주

요 공공 발주기관 중 한 곳에서 작성된 건설공사 사후평가 보고서 데이터를 수집했다.

2004년부터 2024년까지 총 59건의 건설공사 사후평가 사례가 있었지만, 건설사업정보시스템에서 28건 사례의 보고서를 제공하지 않았다. 그림 2와 같이 보고서를 제공한 31건의 사례에서 아파트 공사가 23건, 조성 공사가 5개, 공공시설 공사가 2개, 택지개발 공사가 1건 순이었다. 본 연구에서는 가장 많은 건설공사 사후평가 보고서를 제공하는 아파트 공사를 대상으로 분석하였다.

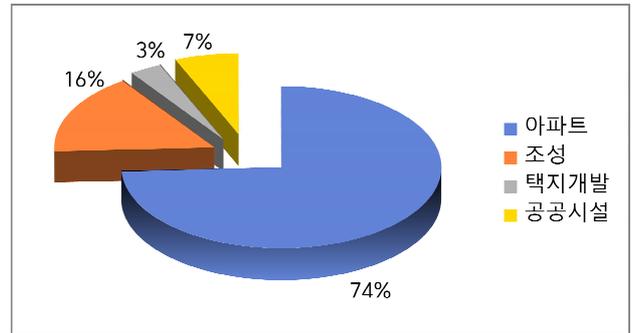


그림 2. 공사유형분류

7. 보고서 기재율 분석

표 6과 같이 수집된 23개의 건설공사 사후평가 보고서를 대상으로 BIM의 적용에 따라 긍정적인 영향을 미치는 8개의 주요 평가요소의 보고서 기재율을 분석했다.

설계변경 건수 (100%), 사업비 증감률 (96%), 사업기간 증감률 (96%), 설계변경 증감액 (91%) 4개의 평가요소는 거의 모든 건설공사 사후평가 결과보고서에 기재되어 있었다. 해당 평가요소들은 시공단계 BIM 혜택과 가장 많은 관련성이 있으며, 프로젝트의 전반적인 성과를 평가하는데 핵심적인 평가요소이다. 이러한 평가요소들의 보고서 기재율이 높게 나타나는 것은 공공 발주기관이 주요 관리지표로 사용하고 있으며, 예산과 일정 관리의 중요성이 크기 때문이다.

반면, 나머지 4개의 평가요소의 보고서 기재율은 10% 미만이었다. 하자 발생 건수 (9%), 계약자 귀책금액 (4%), 재시공 금액 (0%), 하자 처리 건수 (0%)였다. 해당 평가요

소들은 관련 데이터 수집을 위해서 발주처 또는 용역사의 추가적인 노력이 필요한 항목으로 보고서 기재율, 데이터 수집율이 낮았을 것으로 예상된다. 다만, BIM 성과측정과는 무관하게 향후 전반적인 건설공사 프로젝트의 성과향상을 위해서는 체계적으로 관련 데이터 수집, 관리가 필요한 항목이라 할 수 있다.

표 6. 공통 평가요소의 보고서 기재율

평가요소		기재율(%)	
성과측정기준	설계변경건수	23/23	100
	설계변경증감액	21/23	91
	계약자 귀책금액	1/23	4
	재시공 금액	0/23	0
	하자발생건수	2/23	9
평가지표	하자처리건수	0/23	0
	사업비 증감율	22/23	96
	사업기간 증감율	22/23	96

### 8. 결론

본 연구는 건설공사 사후평가 결과보고서를 활용하여 BIM 적용 프로젝트의 성과평가 가능성을 확인하고자 하였다. 건설공사 사후평가 시행지침의 평가요소와 BIM 혜택 간의 공통 요소를 도출하고, 기존 건설공사 사후평가 결과 보고서에 평가결과가 기재되었는가를 확인하였다. 국토교통부의 건설사업정보시스템을 통하여 공개된 하나의 공공발주기관의 건설공사 사후평가 결과보고서를 수집하였다.

건설공사 사후평가 시행지침의 평가요소 중 BIM 성과측정에 적용 가능한 성과측정기준과 평가지표 8개를 도출하였다. 또한 BIM BEP를 기반으로 시공단계에 적용 가능한 BIM의 주요 기능 16개의 주요 혜택 17개를 정리하였다. 17개의 BIM 주요 혜택과 8개의 건설공사 사후평가 평가요소 간의 관계를 분석한 결과, 사업비 증감율 (82%), 사업기간 증감율 (71%)이 높은 연관성을 나타냈다.

BIM 성과측정에 적용 가능한 건설공사 사후평가요소의 보고서 기재율 분석 결과, 평가요소 설계변경 건수 (100%), 사업비 증감률 (96%), 사업 기간 증감률 (96%), 설계변경 증감액 (91%)의 보고서 기재율은 모두 90% 이상이었다. 하지만 평가요소 설계변경계약자 귀책금액, 재시공 금액, 하자 발생 건수, 하자 처리 건수는 10% 이하의 보고서 기재율을 보였다. 따라서 건설공사 사후평가 기반 BIM 성과평가를 적절하게 수행하기 위해서는 계약자 귀책금액, 재시공 금액, 하자 발생 건수, 하자 처리 건수 등에 대한 데이터 수집 및 평가결과분석에 대한 노력이 필요하다.

본 연구의 한계점은 실질적인 건설공사 사후평가 기반 BIM 성과측정 사례가 없어 검증 절차가 이루어지지 않았다는 부분이다. 향후 연구에서는 건설공사 사후평가 기반 BIM 성과측정을 통하여 BIM을 적용한 프로젝트 군의 성과와 BIM을 적용하지 않은 프로젝트 군의 성과를 비교함으로써 BIM의 실질적인 적용 효과를 간접적으로 측정하고자 한다.

### REFERENCES

1. 강태욱, 원종성, 이강. (2013). BIM 수행성과 평가도구의 개발방향에 대한 연구. 한국공간정보학회지. 21(1). 53-62
2. 권용호, 김경훈. (2023). 건설공사 사후평가제도 운영의 문제점 및 개선방안에 관한 연구. 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집. 291-292.
3. 국토교통부. (2018). 건설공사 사후평가 시행지침. 제 2018 - 545호
4. 문준부. (2023). 도로 건설사업 단계별 성과평가 프레임 워크연구. 영남대학교. 석사학위논문
5. 박광호. (2011). 건축시공 전 단계에서 BIM을 활용한 설계요류 사전감지 효과에 관한 연구. 연세대학교. 박사학위논문
6. 엄미영, 박승화, 김현승, 원종성. (2024). 건설공사 사후평가 기반 BIM 성과 평가 방안 개발. 한국산학기술학회 논문지. 25(5). 527-533
7. 이강, 원종성. (2014). SLAM BIM: 목표 중심의 BIM 적용효과 및 ROI 분석. 빌딩스마트코리아. 12. 36-37
8. 이은지, 김경환, 이윤선, 김재준. (2007). 공공공사 성과측정을 위한 사후평가항목 개선방안에 관한 연구. 한국건설관리학회 학술대회
9. 최형규, 박종진, 김언용, 전한중. (2020). BIM 업무 효율성 평가를 위한 정성적·정량적 지표 도출에 관한 기초 연구. 대한건축학회 학술발표대회 논문집. 서울.대한건축학회 학술발표대회 논문집, 서울.
10. Penn State University. (2024). "BIM Project Execution Planning Guide,3.0"

# BIM 기반 철골공사 현장 배치 계획 프로세스 개발

## A BIM-based Site Layout Planning of Steel Structures

이 권 상\*      함 지 민\*  
Lee, Kweon-sang      Ham, Ji-min

\* 한국교통대 건축공학과 학부과정, Undergraduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, South Korea

### Abstract

This study aims to propose a building information modeling (BIM)-based process for site layout planning of steel structures. The proposed process automatically provides the areas and appropriate locations of the rest and storage spaces required for frame construction of steel structures by construction schedule through integrating a BIM model and the schedule. A\* algorithm, which can present a moving path of construction elements and laborers on site with a minimum distance, was applied to conduct the BIM-based site layout planning of the rest and storage spaces. In addition, hard and soft clash on site that may occur during construction can be prevented appropriately. The process proposed in this study helps non-professionals who lack expertise to easily carry out site layout planning for frame construction of steel structures and productivity can be also improved.

키워드 : BIM, 물량산출, 철골공사, 현장배치, 휴게공간, 야적공간

Keywords : Building Information Modeling, Quantity Take-off, Steel Structures, Site Layout Planning, Rest Area, Storage Space

## 1. 서    론

### 1.1 연구의 목적

계약공사가 기간 내에 건설 프로젝트를 효율적으로 완공해야 하기 때문에 적절하고, 신속한 건설현장 배치계획은 중요하다. 건설현장 배치계획은 공정관리 계획에 기반하여 현장 내 노무자와 자재의 이동거리를 최소화하는 방향으로 수립해야 한다. 건설현장 배치 자동화에 대한 많은 연구가 진행되었음에도 불구하고, 아직까지도 이전 자료와 실무자의 노하우에 기반하여 이루어지고 있다 (신지유 외, 2022). BIM (Building Information Modeling)은 물량을 자동으로 산출하고, 일정과 연계함으로써 건설현장 배치계획을 자동화할 수 있다. 특히, 2022년 국토교통부에서 발표한 “스마트 건설 활성화 방안”에 의하면 공공공사에 BIM 도입을 의무화하고자 하며, BIM의 활용도 보다 증가할 것으로 예상된다. 따라서 본 연구는 BIM 기반의 철골공사 건설현장배치계획 자동화 방법을 제안하고자 한다. 이를 통하여 철골공사를 수행하기 위해 필요한 자재 야적공간 및 노무자 휴게공간 계획을 공사 일정에 따라 제안할 수 있다. 전문가의 개입 없이 현장 내 노무자와 자재의 이동거리를 최소화하고, 건설공사 현장 계획 수립이 가능하다.

### 1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구에서 제안하는 BIM 기반 건설현장 배치계획 프로세스 절차는 다음과 같다. 첫째, 생성된 BIM 모델로부터 물량을 자동으로 추출한다. 자동으로 추출해야 하는 물량 정보는 철골공사의 주요부재인 기둥과 보의 길이, 단면 정보, 부재 수이다. 일정별 필요 부재 물량을 기반으로 야적공간의 면적을 계산할 수 있다. 또한 추출된 부재 물량정보에 표준품셈을 반영하여 철골공사를 수행하기 위한 필요 인력(철골공, 비계공, 특별인부)을 산정한다. 산정된 인력을 기반으로 철골공사를 수행하기 위해 필요한 일정별 휴게공간의 면적을 산출한다. 야적공간과 휴게공간의 현장 내 최적위치는 A\*알고리즘을 이용하여 선정한다. A\*알고리즘은 시작점과 종료점 사이의 최소 이동거리를 찾는 대표적인 알고리즘이다. 철근콘크리트 건설현장 배치계획에 대한 연구에 있어 국내는 많은 연구들이 진행되고 있다. 반면, 철골공사 건설현장 배치계획에 대한 연구는 찾아보기 어렵다. 따라서 본 연구에서 제안하는 BIM 기반 건설현장 배치계획 프로세스는 철골공사에 한정한다.

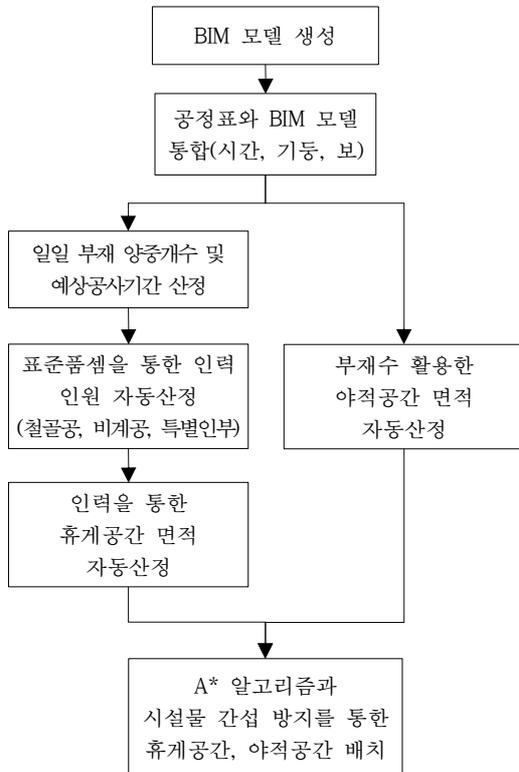


그림 1. BIM기반 건설현장 배치계획 프로세스

## 2. 문헌고찰

### 2.1 건설현장 배치계획에 관한 기존 연구

건설현장 배치계획과 관련하여 다양한 연구가 진행되었다. 안병주(1999)는 현장 레이아웃으로써 제시한 검토사항을 이용하여 건설현장 조닝을 기반으로 하는 현장 배치계획 방안을 제안하였다. 장명훈(2002)은 건설 현장 내 가설시설물간의 중요도를 기반으로 고층 건축물공사 현장 배치 프로그램을 개발하였다. 김민국 외 (2021)은 매개변수가 없는 적응형 클론 선택 기법을 적용한 건설현장 배치계획 최적화방안을 제안하였다. 신지유 외 (2022)는 건설현장 배치계획 시스템 조사 및 핵심기능을 도출하고, 이를 기반으로 개선방안을 제시하였다.

국내에서는 BIM과 연계한 건설현장 배치계획 연구가 부족하다. 해외에서는 일부 연구에서 BIM 기반의 건설현장 배치계획 방안을 제안하고 있다. Kumar & Cheng (2015)는 건설현장 내 자재 및 인력 이동 시간 및 비용을 고려하여 일정에 따른 BIM 기반 건설현장 자동배치계획 프로세스를 제안하였다. 다만, 대부분의 연구가 철근콘크리트 공사에 한하여 수행되었다. 따라서 본 연구에서는 철골공사에서 적용 가능한 BIM 기반의 건설현장 배치 계획 방안을 제안하고자 한다.

### 2.2 A\*알고리즘

최단 경로를 찾기 위한 계산 방법으로는 그리드 기반 방식, 가시성 그래프를 활용한 방식, A\*알고리즘 방식이 대표적이다. 그중에서 A\*알고리즘은 다양한 분야에서 최

단경로를 찾기 위하여 가장 널리 활용되고 있다 (신용우, 2019, Kumar 외, 2015) 따라서 본 논문에서도 건설현장 배치계획을 위한 최단거리 계산 방법으로 A\* 알고리즘을 사용하고자 한다. A\* 알고리즘은 너비 우선 탐색과 Dijkstra 알고리즘의 일반화된 방식으로 식은 다음(1)과 같다.

$$f(x) = g(x) + h(x) \dots\dots\dots(1)$$

$f(x)$  :  $g(x)$ 와  $h(x)$  합인 최소값  
 $g(x)$  : 시작점에서 다음 지점까지의 실제거리  
 $h(x)$  :  $g(x)$ 에서 다음 지점까지의 최단거리

$g(x)$ 는 출발 지점에서 다음 지점까지 소요된 실제 이동 거리의 값이고,  $h(x)$ 는  $g(x)$ 에서 선택된 장소로부터 최종 목적지까지 가는 동선의 최단 거리를 예상하는 값이다. 이 과정에서 A\*알고리즘은  $g(x)$ 와  $h(x)$ 의 합인  $f(x)$ 의 값을 선택, 저장하고 저장한 지점부터 최종 목적지까지 동일한 일련의 과정을 반복하며 최단 거리를 찾는다.

## 3. BIM 기반 건설현장 배치계획 프로세스

### 3.1 BIM 모델 생성

BIM을 활용한 건설현장 배치계획을 위한 BIM 모델 생성이 먼저 이루어진다. BIM 모델은 보, 기둥과 같은 철골공사 주요 부재 정보의 기하학적 정보를 제공한다. 본 연구에서는 기둥(c), 보(g, b)의 정보를 길이(L), 너비(W), 개수(C) 및 단위중량( $m_0$ )을 기반으로 공사일정에 따른 야적공간 및 휴게공간의 면적을 도출, 배치하는 현장 자동배치를 위한 프로세스를 제안하고자 한다.

### 3.2 가정사항

BIM 기반 건설현장 배치계획 자동화를 위해서 다음의 내용을 가정하였다. 하루 작업 시간은 8시간, 철골공사 기둥과 보의 설치시간은 기존 연구의 값을 사용한다 (조재호 외 2011). 주요 부재의 설치시간은 양중, 가체결을 통한 일차 고정, 최종 고정 과정을 포함한다 (임태경 외 2011). 또한 현장에 필요한 타워크레인 수와 위치는 사전에 계획되어 있다고 가정한다. 타워크레인의 가동범위는 건축물을 포함한다.

### 3.3 BIM 모델과 공정표의 통합

공사 일정에 따른 필요한 부재 물량을 산출하기 위하여 생성된 BIM 철골 모델과 공정표를 통합한다. 공정표 수립은 앞서 가정한 하루 작업시간과 철골공사 기둥과 보의 설치 시간을 고려하여 이루어져야 한다.

철골 부재의 양중시간은 부재의 중량보다 부재의 수에 영향을 더 받는다 (이은석 외 2003). 본 연구에서는 철골 부재의 수를 고려하여 하루 동안 (8시간, 480분) 타워크레인 양중 가능 부재 개수를 산정하고자 하며, 식은 다음 식(2)와 같다 (채희동 외 (2002) 논문 참고).

$$N_i = p \times (480 / t_i) \dots\dots\dots(2)$$

$N_i$  : 타워크레인 수에 따른  $i$ 부재의 일일 양중개수  
 $p$  : 타워크레인 대수  
 $t_i$  :  $i$ 부재의 1회 양중소요시간(min)  
 $i$  : c(기둥), g(큰 보), b(작은 보)

$N_i$ 는 공정표 기반 하루 8시간 동안 타워크레인 한 대당 한 종류의 부재의 양중 가능 개수이다. 각 부재의 총 개수( $C_i$ )를 기반으로 식(3)과 같이 철골골조의 공사기간( $D_{ex}$ )을 산정할 수 있다 (채희동 외 (2002) 논문 참고).

$$D_{ex} = \sum C_i / N_i \dots\dots\dots(3)$$

$D_{ex}$  : 예상 공사기간(day)  
 $C_i$  : 부재 총 개수 (pcs)

### 3.4 휴게공간 배치 계획

#### (1) 표준품셈을 통한 필요 인력산정

표준품셈에 따르면, 철골세우기의 단위 ton은 공사에 사용되는 강재 총중량( $T_i$ )을 기반으로 투입이 필요한 인력 수를 산출한다. 강재 총중량( $T_i$ )은 각 부재의 강재의 길이( $L_i$ )와 부재의 단위중량( $m_u$ )을 곱하여 얻은 단위 중량의 총합으로 산출한다. 표준품셈의 철골부재 현장세우기 인력은 철골공, 비계공, 특별인부로 구분되며 각각의 인력품은 건물의 층수에 따라 변화한다 (표 1).

표 1. 표준품셈 기반 철골부재 현장 세우기 필요 인력 (단위: ton)

구분		6층 미만	20층 미만	30층 미만	40층 미만	40층 이상
철골공 ( $a_1$ )	인	0.33	0.44	0.52	0.59	0.65
비계공 ( $a_2$ )	인	0.14	0.18	0.22	0.24	0.27
특별인부 ( $a_3$ )	인	0.07	0.09	0.11	0.12	0.14

철골 골조공사 수행을 위한 인력 수의 총합을 산출하는 식은 식(4)와 같다. 표 1의 값을 기반으로 일정에 따른 인력별 필요 수를 계산한다.

$$M_n = \phi \times (a_n \times T_i) / D_{ex} \dots\dots\dots(4)$$

$M_n$  : 일일 노무자 수 (인)  
 $\phi$  : 작업공간지수, 1.0 (작업공간 협소할 시 1.2)  
 $a_n$  : 인력품 (인/ton)  
 $T_i$  : 강재 총중량 (ton)

#### (2) 휴게공간 필요 면적 산정

표준품셈 (2024)에 따르면 휴게공간 면적은 현장 노무자 3명 기준 3㎡를 확보해야 하며, 노무자( $M$ ) 1인당 1㎡

의 휴게공간을 필요로 한다 (식(5)). 또한 안전보건법 시행규칙에 따르면 공사금액 20억원 이상의 공사현장은 휴게시설은 6㎡ 이상 확보해야 하며, 공사장에서 휴게 공간까지의 왕복 시간은 휴식시간의 20%를 넘지 않는 곳에 위치하여야 한다 (고용노동부 2023).

$$A_R = \sum_{n=1}^3 M_n \times 1m^2 \dots\dots\dots(5)$$

$A_R$  : 휴게공간 면적

### 3.5 야적공간 시설물 조건 및 관계

BIM 기반 건설공사 현장배치 계획 수립을 위해서 일정에 따른 부재별 야적공간의 필요면적 산출이 필요하다. 철골 부재의 경우, 다른 부재와 다른 특성을 가지고 있다. 양중을 위한 샤클걸이가 철골부재에 포함되어 있기 때문에 철골 부재는 층을 쌓아 적재하지 않는 것을 기본으로 한다. 또한 타워크레인의 양중 과정에서 생기는 부재의 흔들림 현상을 고려한다. BIM에서 추출한 부재의 최대길이( $L_{max}$ ), 최대너비( $W_{max}$ )를 활용하여 야적공간 길이( $L_s$ ) 및 너비( $W_s$ )를 계산한다. 이 과정에서 폭방향 여유길이( $\alpha$ ), 길이방향 여유길이( $\beta$ )를 고려해야 하며, 건설현장내 철골부재 야적을 위한 필요면적 산출에 대한 식은 다음 식 (6), (7), (8)과 같다 (Kumar & Cheng (2015)의 논문 참고). 다만 야적공간에 야적되는 부재는 브라켓으로 돌출된 부위가 있는 기둥 이외의 수평부재로 한정된다. 기둥 부재는 야적 과정 없이 운반차량에서 바로 옮기는 것으로 가정하였다. 따라서  $L_{max}$ 과  $W_{max}$ 은 수평부재의 최대 길이와 폭이 된다.

$$A_S = L_s \times W_s \dots\dots\dots(6)$$

$$L_s = \alpha + L_{max}, \alpha \geq 0 \dots\dots\dots(7)$$

$$W_s = \beta + W_{max}, \beta \geq 0 \dots\dots\dots(8)$$

$A_S$  : 야적공간의 필요 면적  
 $L_s$  : 야적공간 길이  
 $W_s$  : 야적공간 너비  
 $\alpha$  : 길이방향 여유길이  
 $\beta$  : 폭방향 여유길이  
 $L_{max}$  : 수평부재 최대길이  
 $W_{max}$  : 수평부재 최대너비

### 3.6 간섭을 고려한 A\*알고리즘 기반 현장 배치계획

#### (1) 배치된 휴게공간과 야적공간 간섭 방지

휴게공간과 야적공간 배치계획에 있어 두 공간의 여유공간 간섭 발생을 배제해야 한다. 따라서 식(9)와 같이 임의로 부여한 시설번호 휴게공간 (k)과 야적공간 (u)에 대하여 각 시설물의 길이(l)과 너비(w)에 안전거리  $d_s$ 를 추가적으로 반영함으로써 간섭 발생을 방지할 수 있다 (식

(9), 김민국 외 (2021) 논문 참고).

$$Max[(x_{i_k} - x_{w_n} - 2d_s)(x_{w_k} - x_{i_n} + 2d_s), (y_{i_k} - y_{w_n} - 2d_s)(y_{w_k} - y_{i_n} + 2d_s)] \geq 0 \quad (9)$$

- $k$  : 휴게공간 시설번호
- $u$  : 야적공간 시설번호
- $d_s$  : 안전거리
- $l_k$  : 휴게공간 가로길이
- $l_u$  : 야적공간 가로길이
- $w_k$  : 휴게공간 세로길이
- $w_l$  : 야적공간 세로길이

(2) A\* 알고리즘 기반 휴게공간, 야적공간 자동 배치

본 논문에서는 공중의 모든 일수의 이동거리를 고려하여 총 이동거리 합이 최소값 (TMD: Total Minimum Distance)을 구해 시설물을 배치를 고려한다. 이동거리의 최소값을 계산하는 방법은 A\*알고리즘을 기반으로 한다. 최적의 배치장소는 휴게공간, 야적공간과 각 부재의 설치 위치 간의 거리 합이 최소가 되는 지점에 위치해야 하며, 식(10)을 이용하여 계산한다 (Kumar 외 (2015) 논문 참고).  $d$ 는 현장 노무자의 이동거리를 나타낸다.  $k, u$ 는 휴게공간과 야적공간의 시설번호로서 휴게공간과 야적공간의 총 시설수  $n, m$ 까지 나타내고,  $j$ 부터  $C_T$ 는 모든 부재의 총 개수이며, 각 부재별로 노무자의 이동거리를 측정하게 된다. 건설 현장 내 배치된 휴게공간과 야적공간의 위치는 철골 골조공사를 완료하기 전까지 변화하지 않는 것으로 가정했다 (식(10) 참조).

$$TMD = \min \left[ \sum_{q=1}^{D_{ex}} \sum_{k=1}^n \sum_{u=1}^m \sum_{j=1}^{T_c} d_{kujq} \right] \dots\dots\dots(10)$$

- $TMD$  : 총 이동거리 합이 최소값
- $n$  : 휴게공간 총 시설수
- $m$  : 야적공간 총 시설수
- $j$  : 지정된 지점에 위치하는 부재
- $q$  : 일수
- $T_c$  : 부재 총개수 ( $C_c + C_g + C_b$ )
- $d$  : 이동거리

4. 결론

본 연구는 BIM 기반의 철골 골조공사 현장배치계획 프로세스를 제안하였다. BIM 모델과 공사일정을 통합함으로써 일정에 따른 철골 주요 부재의 물량을 자동으로 추출하고, 이를 기반으로 건설현장 내 노무자와 자재의 이동거리를 최소화할 수 있는 현장 배치계획을 수립할 수 있다. 철골 골조공사의 현장배치계획은 휴게공간과 야적공간의 필요 면적 및 위치를 중심으로 하였다. 건설현장 내 타워크레인의 대수와 위치는 도면 또는 BIM 모델을 기반으로 사전에 결정된 것으로 가정하였고, 부재별 양중 및

가체결, 체결시간 또한 기존 연구 결과를 기반으로 하였다.

본 연구에서 제안하는 프로세스는 통합 BIM 모델로부터 추출된 일정에 따른 주요 부재별 물량과 표준품셈을 고려하여 건설 노무자를 위한 휴게공간과 야적공간의 필요면적과 현장 내 최적 위치를 자동적으로 제안할 수 있다. 이는 많은 경험과 노하우를 가지고 있는 전문가가 아니어도 BIM 기반 철골 골조공사 현장배치계획을 쉽게 수행할 수 있도록 한다.

뿐만 아니라 A\* 알고리즘 기반의 현장배치계획을 적용함으로써 건설현장 내에서 최소거리의 이동만으로 주요 부재의 이동이 가능하고, 불필요한 건설 노무자 및 부재의 이동을 방지함으로써 작업 효율성을 증대할 수 있다. 부재의 길이나 너비에 여유거리를 추가적으로 고려하여 현장 배치계획을 수립함으로써 작업과정에서 발생할 수 있는 동선 간섭 또한 방지할 수 있다.

본 연구에서는 BIM 기반의 철골 골조공사 현장배치계획 프로세스를 제안했으나 건설현장 내 야적공간과 휴게공간 최적 배치에 초점을 맞추고 있었다. 향후에는 야적공간과 휴게공간 외에 현장사무소와 작업공간을 포함하여 현장배치계획을 수립할 수 있도록 프로세스를 개선하고자 한다.

REFERENCES

1. Kim, M., Ryu, H. G. & Kim, T. W. (2021). A typology model of temporary facility constraints for automated construction site layout planning. Applied Sciences, 11(3), 1027.
2. Kumar, S. S. & Cheng, J. C. (2015). A BIM-based automated site layout planning framework for congested construction sites. Automation in Construction, 59, 24-37.
3. 건축정보센터. (1997). 철골건축공사 텍스트북.
4. 고용노동부 (2023). 산업안전보건법 제96조의2: 휴게시설 설치 관리기준 준수 대상 사업장의 사업주에 대한 공지.
5. 곽한성, 손창백, 이동은. (2012). 공구분할을 위한 시물레이션 조닝모듈 개발. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 28(10), 131-140.
6. 대한건설협회. (2024). 표준품셈.
7. 신용우. (2020). 개선된 A\* 알고리즘을 이용한 선박 항로 최적화. 부산대학교, 석사학위논문.
8. 신지유, 박경모, 김태완, 김민국. (2022). 건설현장 배치계획 작성 시스템 개발을 위한 현황 조사 및 핵심기능 도출. 한국CDE학회 논문집, 27(4), 392-401.
9. 안병주, 김재준, 김경래, 김선규. (1999). 고층 건물 공사 현장 레이아웃의 최적화에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 15(12), 107-118.
10. 이은석, 카노오시게오(嘉納成男). (2003). 철골공사 현장의 노무실태에 관한 연구. 대한건축학회 학술발표대

회 논문집 - 구조계.

11. 이현수, 채희동, 장명훈. (2002). 고층건축공사의 타워 크레인 계획 프로세스 개발. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 18(6), 119-126.
12. 임태경, 손창백, 이동은. (2011). 요소작업 기반 티어 공법 철골조립 시뮬레이션 모델. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 27(10), 177-188.
13. 조재호, 전재열. (2011). 철골세우기공사에서 영향요인 기반의 웹사이클론 생산성 정보모델 및 활용에 관한 기초 연구. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 27(12), 179-187.
14. 장명훈. (2002). 영향요소 분석에 의한 고층건축공사의 가설계획시스템 개발. 한국건설관리학회 학술대회, 164-173.

## 그린 스마트 미래 학교의 계획 요소 도출에 관한 연구

## A Study on the Derivation of Planning Elements of Green Smart School

○서 지 현\*      원 호 성\*\*  
Seo, Ji-Hyeon      Won, Ho-Sung

## Abstract

This study aims to identify key planning elements for Green Smart School, which focus on creating sustainable learning environments through eco-friendly and intelligent infrastructure. By analyzing prior studies and cases, the research extracts essential planning elements for elementary, middle, and high schools. Elementary schools emphasize environmental awareness through hands-on nature experiences, while middle schools enhance students' self-directed learning and social responsibility. High schools prioritize environmental education and sustainability through green technology. The findings highlight diverse efforts across school levels to foster sustainability and student development in innovative education environments.

키워드 : 그린 스마트 미래학교, 지속 가능한 교육환경, 계획 요소, 초등학교, 중학교, 고등학교, 친환경 인프라, 스마트 기술

Keywords : Green Smart Future School, Sustainable Educational Environments, Planning Elements, Elementary, Middle, High Schools, Smart Technology

## 1. 서론

## 1.1 연구배경 및 목적

본 연구는 그린 스마트 미래학교 모델의 도입과 확산을 위한 필수 계획 요소를 체계적으로 분석하고 도출하는 데 중점을 둔다. 21세기 환경 문제와 지속 가능한 발전이 교육 분야에 영향을 미치는 가운데, 이 모델은 친환경 설계와 첨단 기술을 통해 학습 효율성을 높이고 지속 가능한 가치를 교육하는 것을 목표로 한다. 연구의 목적은 그린 스마트 미래학교의 개념과 중요성을 탐색하고 국내 사례 분석을 통해 성공적인 모델 구현을 위한 주요 요소를 도출하며, 이를 바탕으로 초, 중, 고등학교에 적용할 구체적인 방안을 제시하는 것이다.

## 1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 그린 스마트 미래학교로 계획된 국내 초등학교, 중학교, 고등학교를 대상으로 하여 모델의 적용 가능성을 심도 있게 분석한다. 기존 문헌 조사를 통해 이론적 토대를 마련하고, 사례 연구를 통해 모델의 특성과 실제 적용 시 성과 및 한계점을 분석한다. 이를 통해 핵심 요소를 식별하고, 국내 교육 환경에 맞게 조성하여 지속 가능한 발전을 위한 구체적인 전략을 도출할 예정이다.

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

## 2. 이론적 고찰

## 2.1 선행 연구 분석

그린 스마트 미래 학교는 지속 가능한 교육 환경을 조성하고, 기술을 활용하여 학습의 질을 향상시키는 새로운 교육 시설 모델이다. 본 연구에서는 관련된 다양한 선행 연구를 분석하여 그린 스마트 계획 요소에 대한 깊이 있는 이해를 도모한다. 김민경(2022)은 초등학교의 사례를 통해 공간의 유연성과 다목적 활용 가능성을 강조하며, 이기환과 김성훈(2023)은 경제성 평가 방법론을 제시하여 재정적 타당성을 강조한다. 김태완과 이경선(2023)은 서울 용문고등학교 리모델링 사례를 통해 학생 중심의 학습 환경 조성의 중요성을 논의한다. 문재원 외(2023)는 오픈 스페이스의 활용성을 분석하고 효율적인 공간 사용 방안을 제안한다. 이 연구들은 그린 스마트 미래 학교가 지향해야 할 핵심 가치와 방향성을 제시하며, 학습자 중심의 유연한 학습 공간 설계, 지속 가능한 건축 방안, 교육 프로그램과 기술의 통합, 경제성을 확보를 강조한다. 이러한 요소들은 21세기 교육 환경에 부합하는 학교 구현에 기여할 것으로 기대된다.

## 2.2 그린 스마트 미래 학교의 개념 및 특징

그린 스마트 미래 학교는 지속 가능한 발전과 교육의 질적 향상을 목표로 하는 혁신적인 교육 시설이다. 환경친화적인 건축과 스마트 기술의 통합을 통해 에너지 효율성을 높이고 학습 환경을 혁신한다. 채현정(2023)은 이 모델이 교육 정책과 실천에서의 근본적인 전환을 추구한다고

강조하며, 유준아 외(2022)는 학습 공간의 유연성 및 상호작용성을 증진하는 설계 원칙을 제시한다. 이러한 접근은 학습 효율성을 극대화하고 미래 지향적인 교육 환경을 구축하는 데 기여한다. 결론적으로, 그린 스마트 미래 학교는 교육 방법과 공간의 재구성을 포함한 포괄적인 변화를 통해 교육의 지속 가능한 발전을 촉진한다.

그린 스마트 미래 학교의 특징은 표1과 같다.

표1. 그린 스마트 미래 학교의 특징

특징	설명
환경친화적 건축 및 설계	에너지 효율적인 건축 자재 사용, 채광 및 환기 시스템 최적화, 녹지 공간 확대 등을 통한 환경 영향 최소화
첨단 기술의 통합	AI, 빅데이터, IoT 등의 첨단 기술을 교육 과정화 학습 환경에 통합하여 맞춤형 학습, 원격 교육, 학습 효율성 증대 추구
오픈 스페이스의 활용	학습과 상호 작용을 촉진하는 오픈 스페이스 설계로 유연한 학습 환경 제공, 소통과 협력 촉진
지속 가능한 교육 커리큘럼	환경 보호, 지속 가능한 발전, 사회적 책임에 대한 교육 통합으로 미래 사회의 책임감 있는 구성원 양성

### 2.3 그린 스마트 미래 학교의 필요성

본 연구는 그린 스마트 미래 학교 구축 사업이 경제성, 지속 가능성, 교육의 질적 향상을 동시에 고려해야 한다고 강조한다. 혁신적 기술 도입과 지속 가능한 학습 환경 개선을 통해 학생들의 건강한 생활환경과 교육의 질을 높이는 것이 목표이다. 또한, 교육 환경의 개선은 학생들이 미래 사회 변화에 유연하게 대응할 수 있는 역량을 기르는 데 중요한 역할을 한다.

이 사업은 기존 교육 시설에 혁신적 기술을 도입하고, 학습 환경을 지속 가능하고 효율적으로 개선하여 학생들의 창의적 사고 및 협업 능력을 개발할 수 있는 기회를 제공한다. 제시된 평가 지표는 사업의 경제성과 효율성을 평가하는 기준으로 작용하며, 사업 초기 단계부터 체계적인 계획과 신중한 의사결정을 지원하는데 기여한다.

결론적으로, 이 사업은 교육 혁신의 핵심 요소로서 학생들의 다양한 역량 개발을 지원할 것으로 기대된다. 이를 위해 체계적인 사업 계획과 실행이 필수적이며, 본 연구의 결과를 기반으로 한 신중한 의사결정이 사업의 성공적인 추진을 이끌 것으로 기대된다.

그린 스마트 미래 학교의 필요성은 표2와 같다.

표2. 그린 스마트 미래 학교의 필요성

필요성	설명
기술 및 사회 변화	디지털 기술의 발전과 글로벌 문제의 복잡성 증가에 대응하여, 학생들이 새로운 기술을 활용하고 창의적 사고 및 협업 능력을 개발 할 수 있는 교육 환경 조성

친환경적 학습 환경 조성	환경 문제에 대한 인식 제고 및 해결 능력 갖춘 미래 세대 양성을 위해 친환경적 건축과 에너지 효율적 시설을 통한 지속 가능한 생활 방식교육
원격 수업 및 디지털 학습 중요성	코로나 19 팬데믹으로 인해 강조된 원격 수업 및 디지털 학습의 중요성에 대응하여 언제 어디서나 질 높은 교육을 받을 수 있는 인프라 및 도구 구축
교육 과정 혁신 및 다양한 이해관계자 협력	교육 내용과 방법의 혁신, 다양한 이해관계자 (교사, 학생, 학부모 등)의 참여를 통해 학교를 학습과 삶의 공간으로 재구성, 사회 다양한 구성원과의 소통 및 성장 환경 제공

### 2.4 그린 스마트 미래 학교의 계획적 요소

그린 스마트 미래 학교의 계획적 요소는 학교 내부요소 표3과 학교 외부 요소 표4로 나눌 수 있다.

표3. 학교 내부 요소의 계획적 고려사항

1) 학교 내부 요소의 계획적 고려사항	
가. 홈페이지 구축	개인화된 학습 공간을 제공하여 학생들에게 안정감과 소속감을 부여, 학습에 집중할 수 있는 환경 조성
나. 가변형 계획 적용	유연한 교실과 학습 공간을 통해 다양한 학습 활동과 교육 방법을 수용, 학생의 학습 요구에 맞춘 교육 과정 진행
다. 실내•외 연계 강화	실내 학습 공간과 야외 환경을 효과적으로 연결하여 학생들에게 다양한 체험 학습 기회를 제공
라. 기술 통합 확대	VR, AR, 스마트 보드, 개인 학습 장치 등의 최신 기술을 교육 과정에 통합하여 학습 효과를 극대화하고 기술 활용 능력 향상

표4. 학교 외부 요소의 계획적 고려사항

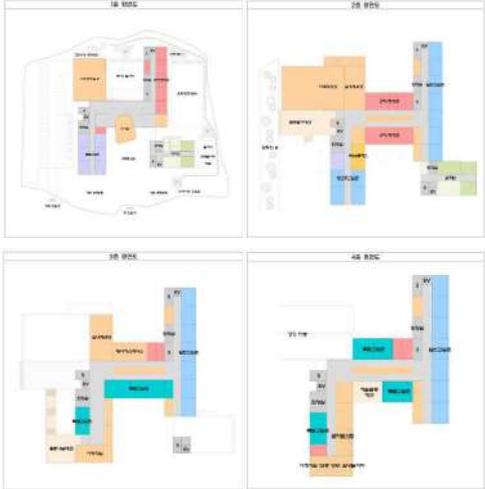
2) 학교 외부 요소의 계획적 고려사항	
가. 지역 사회와의 연계 강화	학교와 지역 사회의 상호작용을 촉진하는 공간과 프로그램 개발로 학생들이 지역사회에 기여하고 지역 문화 및 역사 학습
나. 방과 후 활동 프로그램 확장	학생들이 학교 밖에서도 교육적 활동에 참여할 수 있는 다양한 프로그램과 공간 제공으로 전인적 발달 지원
다. 생태 학습 공간 조성	학생들이 참여하고 학습할 수 있는 생태 학습 공간 구축으로 생태계 보호와 지속 가능한 발전에 대한 인식 증진
라. 놀이 공간 마련	신체적, 정서적 발달 및 사회적 상호 작용을 촉진하는 놀이 공간 설계로 창의력과 협동심 기르기
마. 에너지 효율성 및 지속가능성 증진	태양광 패널, 빗물 재활용 시스템 등 친환경 설계 요소 도입으로 에너지 효율성 높이고 환경 영향을 최소화, 지속 가능한 생활 방식 교육.

### 3. 국내 그린 스마트 미래학교의 분석

#### 3.1 국내 초등학교

그린 스마트 미래학교의 국내 초등학교 <표5> 금사초등학교 분석

표5. 사례분석 금사초등학교

학교명	금사초등학교	
평면		
위치	부산광역시 금정구 운산로 279	
적용된 계획적 요소	학교 내부 요소의 계획적 고려사항	학교 외부 요소의 계획적 고려사항
	<p>가. 학교의 기본 IT 인프라를 확장하여 교육 및 학습에 통합 될 수 있는 디지털 기기를 구축</p> <p>나. 가변형 계획을 통해 학습 공간의 유연성을 높여, 다양한 교육 활동과 학습 방식을 수용</p> <p>라. AI 미디어 센터 및 스마트 홈페이지의 설립을 포함한 종합 적인 그린 스마트 미래학교 계획을 추진</p>	<p>가. 지역 사회와의 연계를 강화하여 교육 커뮤니티를 구축하고, 학부모의 학교 교육 참여를 촉진</p> <p>나. 방과 후 활동 프로그램을 확장하여 학생들에게 다양한 학습 기회를 제공</p> <p>다. 친환경 작물을 재배하고, 스마트 교육을 통해 다양한 개별 학습 상황을 지원하는 생태학습 공간을 조성</p> <p>라. 도서관과 연계한 생태체험 및 녹색성장교육 놀이터 조성</p>

#### 3.2 국내 중학교

그린 스마트 미래학교의 중학교 <표6> 대광중학교 분석

표6. 사례분석 대광중학교

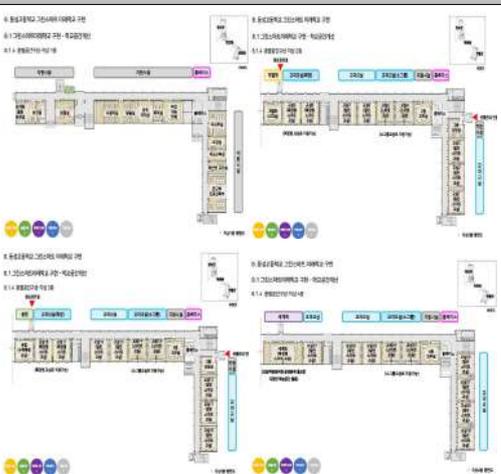
학교명	대광중학교
평면	

학교명	서울특별시 동대문구 안암로 6	
위치	서울특별시 동대문구 안암로 6	
적용된 계획적 요소	학교 내부 요소의 계획적 고려사항	학교 외부 요소의 계획적 고려사항
	<p>가. 스마트 저널리즘 장비를 관리하고 대여하는 지원 공간인 ‘스마트 홈페이지’ 를 마련하여, 교실 밖 교육 및 학생 여가 활동에 사용될 수 있는 공간을 제공</p> <p>나. 학교 공간의 유연성을 높이기 위해 가변형 폴딩 도어를 통해 공간의 분리 및 확장이 가능</p> <p>다. 다양한 크기와 성격의 실내, 외 신체 활동 공간이 조성되어 중학생들이 자신의 특성에 맞는 활동을 자유롭게 할 수 있도록 계획</p> <p>라. 스마트 칠판, 이동형 PC, 전자칠판을 활용해 학습 효과를 기대</p> <p>옥상에 태양광 발전을 설치해 에너지 절약</p>	<p>가. 학교 시설을 지역사회와 공유하고 상호 교류를 촉진하기 위한 계획, 공동 사용을 위한 주차 공간 제공이 노력의 일환</p> <p>나. 방과 후 활동 프로그램을 확장하여 학생들이 다양한 관심사와 재능을 탐색하고 발전시킬 수 있는 기회를 제공</p> <p>다. 학교 내외부에 생태 학습 공간을 하고 환경의 보호의 중요성을 배울 수 있는 기회를 제공</p> <p>마. 옥상에 태양광 발전을 설치해 에너지 절약</p>

#### 3.2 국내 고등학교

그린 스마트 미래학교의 고등학교 <표7> 동성고등학교 분석

표7. 사례분석 동성고등학교

학교명	동성고등학교	
평면		
위치	서울특별시 종로구 대학로 156	
적용된 계획적	학교 내부 요소의 계획적 고려사항	학교 외부 요소의 계획적 고려사항

요소	<p>가. 오픈형 다목적 공간으로, 학생들의 소규모 활동, 쉬, 개별학습공간을 제공하게 되는 공간다. 다단공간을 구성하고 옥상정원과 연계하여 다양한 활동이 이루어지도록 구성</p> <p>나. AI수업이 이루어 질 수 있도록 다양한 기기와 설비로 공간을 구성하고, 온라인 수업 및 영상제작실로도 사용할 수 있도록 함, 지능형 NEIS를 통해 수업피드백, 과제 제출 등 교무학사 효율적 관리, 다양한 활동에 적합한 교실 환경조성을 위해 조도조절 센서를 설치</p>	<p>다. 라. 실의 녹지공간을 조성하여 휴게와 놀이 가능한 공간 조성, 소규모 그룹 활동이 가능한 녹지공간으로 수업 및 휴게 놀이가 가능한 셋별정원 조성</p> <p>마. 고단열지붕, 고성능 단열재, 고기밀창호 사용/ 태양광 패널을 설치해 신재생에너지 공급비율 32% 이상 확보 / 리모델링으로 신재생에너지 공급의무비율 32% 이상 확보</p>
----	---	---

#### 4. 결론

본 연구는 국내 초등학교, 중학교, 고등학교의 그린 스마트 미래 학교를 분석하여 각 교육 단계에서의 특징을 규명하였다. 초등학교 단계에서는 구포초등학교, 금사초등학교, 보광초등학교를 중심으로 학생들의 자연과 환경에 대한 이해와 경험을 강조하고 있다. 보광초등학교는 야외 수업을 통해 식물 성장 과정을 탐구함으로써 학생들이 자연 속에서 학습하며 환경 보호의 중요성을 체험하도록 하고 있다. 금사초등학교는 미술, 음악, 무용 등 다양한 예술 활동을 통해 학생들의 창의성과 예술적 감성을 키우고 있으며, 구포초등학교는 스마트 기술을 활용하여 흥미로운 수업을 진행하고 학생들이 디지털 도구를 활용해 프로젝트를 수행하게 하고 있다.

중학교 단계에서는 대광중학교를 분석하여 학생들의 자기 주도적 학습과 창의적 문제해결 능력에 중점을 두고 있음을 확인하였다. 학생들은 토론, 프로젝트 수행, 그룹 활동 등을 통해 주도적으로 학습을 이끌어가며 문제 해결 능력을 키운다. 대광중학교에서는 학교 내외의 환경 보호 인식을 높이고, 재활용 프로그램 운영 및 환경 관련 행사 참여를 통해 친환경적인 생활 방식을 습득하도록 하고 있다. 이러한 노력은 학생들에게 지속 가능한 미래를 위한 책임감을 심어주고, 자아 성찰과 사회적 책임감을 함양하는 데 기여한다.

고등학교 단계에서는 동성고등학교의 사례를 통해 환경 보호와 친환경적인 교육의 중요성을 강조하였다. 동성고등학교는 태양광 발전 시스템을 도입하여 에너지를 생산하고, 친환경 건물 운영을 통해 환경 친화적인 교육을 실현하고 있다. 또한, 스마트 보드와 온라인 학습 플랫폼을 통해 학생들의 학습을 지원하며, 프로젝트 기반 학습을 통해 창의성과 문제해결 능력을 강화하는 데 주력하고 있다. 이는 고등학교 교육에서 강조되는 요소로, 학생들은 실제 문

제에 대한 해결책을 모색하고 실행하는 과정에서 협력 능력을 발전시키고 있다.

결론적으로, 그린 스마트 미래 학교의 특징은 초등학교에서 자연과 환경에 대한 이해와 경험을 중시하고, 중학교에서는 자기 주도적 학습과 사회 참여를 강화하며, 고등학교에서는 환경 보호와 친환경 교육에 중점을 두고 있다는 점이다. 이러한 분석은 각 교육 단계에서 그린 스마트 미래 학교가 학생들의 전인적 성장과 지속 가능한 미래를 위한 역량 개발에 기여하고 있음을 시사한다. 본 연구는 이러한 방향성을 바탕으로 지속 가능한 교육 환경 조성을 위한 정책과 전략의 필요성을 강조하며, 앞으로의 교육 혁신에 중요한 기초 자료가 될 것이다.

#### 참고문헌

1. 김민경, 그린 스마트 미래학 교육 환경 구현을 위한 초등학교 개축설계 -창의성 증진을 고려한 학습환경을 중심으로-, 대한건축학회 논문집 Vol. 38, 2022
2. 이기환, 김성훈, 그린 스마트 미래학교 경제성 평가요인 연구 - 할인율, 건축공사인상률, 기대수명을 중심으로-, 주택도시 연구 제13권 제3호, 2023
3. 김태완, 이경선, 고교학점제 도입에 따른 그린 스마트 미래학교 사전기획 개선방안 -서울 용문고등학교 그린 스마트 미래학교 리모델링 사전기획 사례를 중심으로-, 대한건축학회 논문집 Vol. 39, 2023
4. 문제원, 이영인, 전현우, 그린 스마트 미래학교의 오픈스페이스 활용성 분석 - 효율적인 공간 사용을 위한 제안, 한국생태환경건축학회 춘계학술발표대회 논문집 제 23권 제1호, 2023
5. 채현정 '미래'를 구체화하기, 비교문화연구 제29집 1호, 2023
6. 유준아, 전지현, 김영현, 황연숙, 문헌분석을 통한 그린 스마트 미래 학교의 패턴 랭귀지 초안 추출, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제24권, 2022
7. 금사초등학교 그린 스마트 미래 학교 타당성 검토 및 사전 기획 용역
8. 대광중학교 그린 스마트 미래 학교 개축 사업 가전 기획
9. 동성고등학교 서울형 그린 스마트 미래 학교 사전기획 보고서

# 다양한 전용면적으로 구성된 공동주택단지 에너지모델링 방법 개발에 관한 연구

## Study on the development of energy modeling method for apartment complexes with various exclusive areas

○조민혁\*                      서동현\*\*  
Cho, Min-Hyeok              Seo, Dong-Hyun

### Abstract

The purpose of this study is to create a program that automatically adds parameter functions to the polygon and various elements through Python to modify the dedicated area of standard apartment houses as desired. Using this can dramatically save time in modeling models or apartment complexes with different dedicated areas. Furthermore, it could be used for other standard building modeling.

키워드 : 표준공동주택, 이퀘스트, 매개변수, 에너지 모델링, 폴리곤, 파이썬, 자동화  
Keywords : Standard Apartment, eQUEST, Parameter, Energy Modeling, Polygon, Python, Automation

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경

국토교통부(용도별 건축에너지사용량)에 따르면 2023년 35,888 kTOE의 에너지가 건물에너지로 소비되었다. 전체 건물에너지 중 약 56.6%가 주거용 건물에 사용되었고, 이중 약 41.7% 에너지가 공동주택에 사용된 것으로 나타났다. 또한 정부는 지속가능한 발전을 위해 건축물 부문의 에너지 절약 및 온실가스 저감 목표를 제시하였으며, 그 실현을 위해 공동주택 에너지 절감에 집중하고 있다. 효율적인 저감 방안을 마련하기 위해 공동주택의 에너지 소비 특성을 파악하기 위해 표준 공동주택 모델을 사용하여 분석하는 방식을 사용할 필요가 있다.

#### 1.2 연구의 필요성

기존 표준공동주택 모델 (노병일 외 2014, 서동현 외 2024)은 단일 전용면적의 표준공동주택으로 84m<sup>2</sup>의 면적의 모델만을 제시하고 있다. 하지만 최근 준공되는 공동주택 단지는 1인 가구의 급증, 맞벌이 부부 증가, 확대가족 등 가족구성 다양화로 전용면적이 다른 동들로

구성되고 있어 표준공동주택모델로 단지를 표현함에 한계가 있다.

따라서, 본 연구에서는 다양한 전용면적으로 구성된 공동주택단지 에너지모델링을 위한 모델링 소요시간을 단축기술을 개발하는 것을 목표로 하였다.

### 2. 연구 방법

#### 2.1 기존 표준공동주택 분석

그림 1과 표 1은 기존의 표준 공동주택 모델을 보여준다. 이 모델은 전용면적 82.8m<sup>2</sup>, 층고 2.6m의 구조로, 층당 4세대씩 총 15층, 60세대로 구성되어 있다.

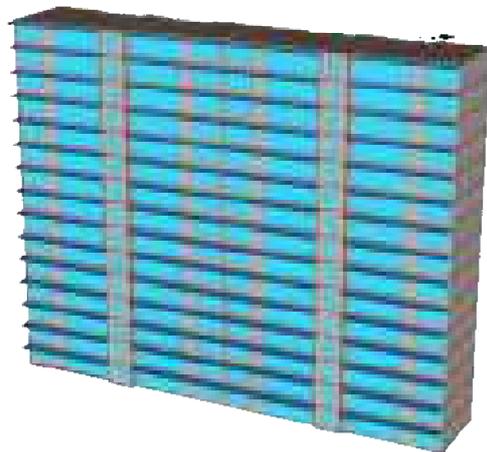


그림1. 표준 공동주택 모델 3차원 모델링

\* 충북대 건축공학과 학사과정

\*\* 충북대 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University, Seodh@cbnu.ac.kr)

표1. 표준 공동주택 모델 요약

Categories	Defined Values
Floor Height	2.6m
Stories	15
Usable Area	82.8m <sup>2</sup>
Aspect Ratio	1:1.3
WWR	S: 57.8% N : 37.9% Average : 47.3%
Orientation	South
Thermal Transmittance	Envelope: 1987 Building Code SC of Window : 0.82
Infiltration	Air-Conditioned Zone : 0.3 ACH None Air-Conditioned Zone : 2.0 ACH
People	4
HVAC Setting	Heating : Nov ~ Mar(20) Cooling : Jun 11 ~ Sep 10(28)
HVAC Type	Gas Boiler, Eff : 80% A/C COP : 2.9

2.2 eQUEST 내 건물 및 세대별 3차원 좌표 설정 현황 분석  
eQUEST는 INP 파일 내에서 그림 2와 같이 건물 평면을 2차원 폴리곤으로 정의하고, 이를 기반으로 높이(Height)를 설정하여 3차원 공간을 그림 3과 같이 구성한다.

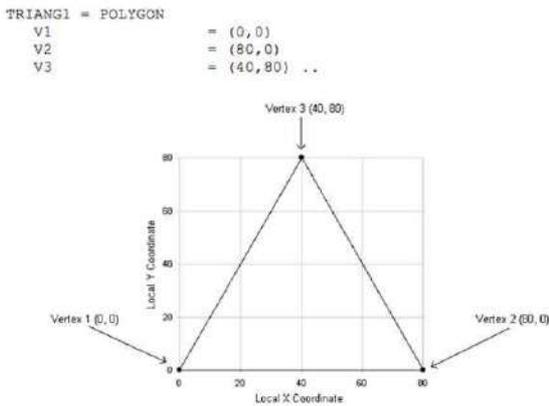


그림2. eQUEST Polygon 2차원 좌표평면 운용 방식

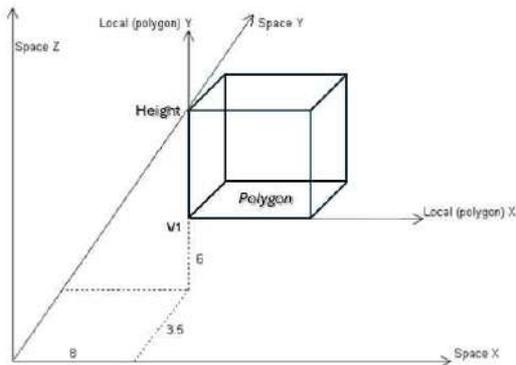


그림3. eQUEST Polygon 3차원 좌표평면 운용 방식

입력된 좌표(폴리곤)와 높이에 따라 공간이 정의되며, 벽체, 바닥, 천장 등이 폴리곤 위치에 따라 배치된다. 이후 창호와 문 등도 지정된 위치에 추가되며, 모델링이 진행된다. 정하여 그림 3과 같이 3차원 좌표로 구성하고 있다.

### 2.3 다양한 면적 모델링을 위한 3차원 좌표 수정프로그램 개발

eQUEST에서는 파라미터를 활용하여 위치와 좌표값을 변경할 수 있다. 이 기능을 통해 기존 값을 파라미터로 대체 혹은 파라미터값을 곱하여 사용할 수 있다. 파라미터가 입력된 값은 실행할 경우 계산된 수치로 변환된다. 이러한 제약을 보완하기 위해 Python을 활용해 INP 파일을 자동 변환하는 프로그램을 개발하였다.

그림 4의 흐름도는 이 프로그램이 eQUEST 객체를 구성하는 과정을 나타낸다. 입력된 면적 값과 변경될 면적을 기반으로 자동으로 계산된 파라미터가 설정되며, 각 개체에 매개변수를 곱해 면적을 자유롭게 변경할 수 있다. 이 프로그램은 높이 또한 변경 가능하도록 설계되었다.

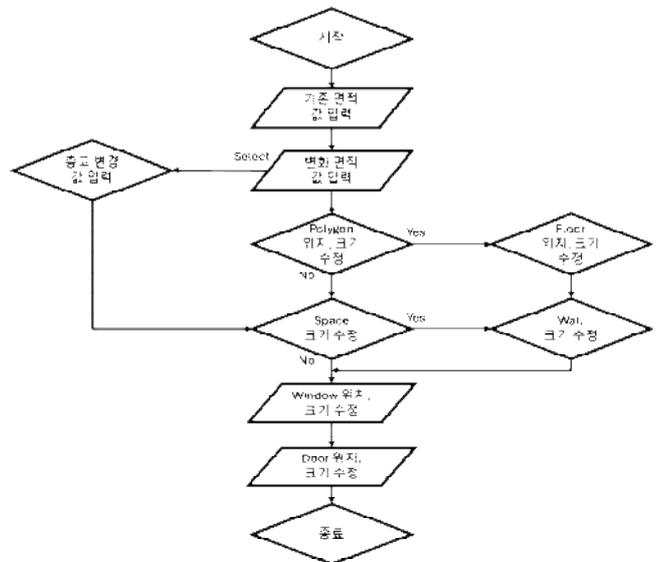


그림4. 좌표 수정 프로그램 흐름도

## 3. 개발 결과

### 3.1 개발 코드

수평 및 수직 매개변수를 자동 생성한 후, Python의 re.sub 모듈을 이용하여 INP 파일 내 수정할 객체를 찾아 위치와 길이를 나타내는 값에 매개변수를 곱하도록 하였다. 그림 5는 창문 관련 코드의 예시를 보여준다.

### 3.2 프로그램을 이용한 모델링 결과

개발된 프로그램을 통해 전용면적 82.8m<sup>2</sup>의 표준 모델을 59m<sup>2</sup>와 109m<sup>2</sup>로 수정하였다. 표 1에서는 길이 비율과 전용면적 비율을 계산한 결과를 제시하였다.

```

elif type_name == "WINDOW":
    block = re.sub(r"X#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"X = PL TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"Y#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"Y = PH TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"HEIGHT#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"HEIGHT = PH TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"(?<!FRAME-)WIDTH#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"WIDTH = PL TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"#bOVERHANG-A#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"OVERHANG-A = PL TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"#bOVERHANG-B#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"OVERHANG-B = PH TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"#bOVERHANG-W#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"OVERHANG-W = PL TIMES #1", block)
    block = re.sub(r"#bOVERHANG-D#s*=[-+]?#d*#.#?#d+)", rf"OVERHANG-D = PH TIMES #1", block)

```

그림5. 개발 코드 - 창문 부분

표1. 모델의 길이비 및 면적비

모델(면적)	59m <sup>2</sup>	82.8m <sup>2</sup>	109m <sup>2</sup>
길이비	0.8441	1	1.1474
전용 면적비	0.7126	1	1.3164

그림 6, 7, 8은 바닥면적, 창면적, 벽면적, 창면적비(WWR)의 변화와 전용면적 82.8m<sup>2</sup> 모델을 기준으로 한 변화율을 나타낸다.

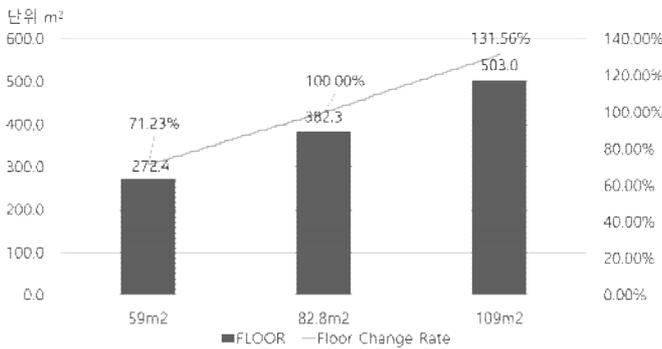


그림6. 바닥 면적 변화

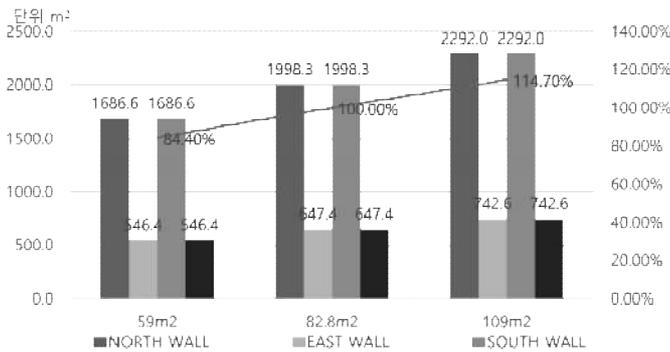


그림7. 창 면적 변화

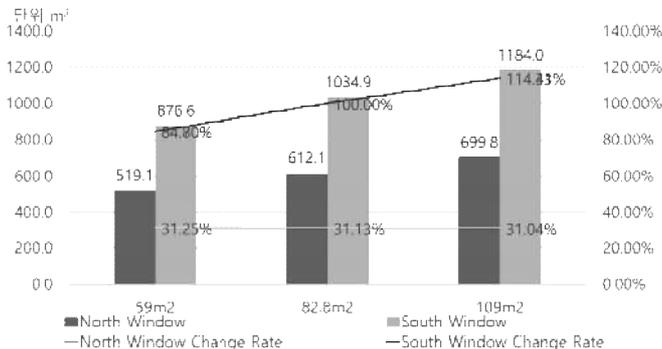


그림8. 벽 면적, 창 면적비 변화

바닥면적은 전용면적 비율과 일치했고, 창면적과 벽면적은 길이 비율과 일치하였다. 창면적비(WWR)도 변하지 않아, 예상대로 구현되었음을 확인할 수 있다.

### 3.3 청주시 분평동 공동주택단지 모델링을 통한 검증

그림 9는 충청북도 청주시 분평동에 위치한 공동주택 단지의 모습이다. 이 단지는 84m<sup>2</sup>, 116m<sup>2</sup>, 137m<sup>2</sup> 3가지 유형의 전용면적을 가는 8동, 620세대로 구성되어 있다. 이러한 단지의 에너지모델링이 필요할 때, 기존 표준공동주택모델을 사용하려면 많은 시간이 소요된다.



그림9. 분평동 아파트 단지

이 단지의 각 동의 경우 전용면적의 크기에 따라 세대별 1.18~ 1.49의 장단변비를 가진다. 표2는 이 단지의 전용면적이 다른 동별 장단변비를 요약하고 있다.

표2. 분평동 공동주택단지 세대별 장단변비

모델(면적)	84m <sup>2</sup>	116m <sup>2</sup>	137m <sup>2</sup>
비율			
장단변비	1.29	1.18	1.49
남측 길이	9.3m	10.4m	11m

전용면적별 장변과 단변의 비율에 기반하여 이 단지 각 동의 평균적인 장단변비는 1:1.3으로 결정하여 기존 표준공동주택모델과 개발한 프로그램을 이용하여 그림 10과 같이 단지의 대표 전용면적별 동의 모델링을 진행하였다.

기존 표준공동주택모델을 이용하여 각 대표 동별 모델링을 진행하는데 1분씩의 시간이 소요되었으며, 에너지 시뮬레이션의 시간까지 모두 합쳐 10분 시간 내로 완료할 수 있다. 시뮬레이션 결과에 대표 동별 유사동의 개수를

곱하여 실제 단지 전체 주거동의 총 에너지소비량을 산정하는 데는 1시간 이내의 추가적인 계산으로 충분할 것으로 판단된다.

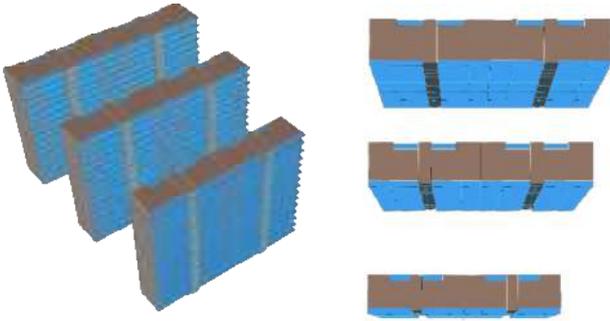


그림10. 분평동 아파트 단지 모델링(84m<sup>2</sup>, 116m<sup>2</sup>, 137m<sup>2</sup>)

#### 4. 결론

##### 4.1 면적 변화 자동화 코드의 사용

본 연구는 동일 혹은 유사한 규모의 건축물이지만 면적이 다양한 여러 건물의 모델링 시간을 단축할 수 있는 기술 개발에 관한 것이다. 이 기술의 경우 표준 공동주택에서 그치지 않고, 다른 건물에너지모델에서도 활용이 가능하다. 이러한 기술을 사용하여 다양한 면적으로 구성된 공동주택단지의 에너지 모델링을 용이하게 진행하거나, 혹은 다른 유형의 표준건물모델링에서 작업시간 단축에 효과가 있을 것으로 기대된다.

##### 4.2 한계점 및 추후 연구 계획

현재 개발한 프로그램은 바닥면적, 외벽, 창호의 면적정보 이외의 정보를 수정할 수 없다는 한계를 가지고 있다. 그러나, 같은 방식으로 건물의 층수, 층별 세대수, 각 동별 주향 등 다양한 요소를 수정할 수 있기 때문에 향후 프로그램 개발을 추가적으로 진행된다면, 보다 더 다양한 공동주택단지 모델링이 가능할 것으로 판단된다.

또 하나의 한계점으로, 기존 표준공동주택모델의 경우 김혜진 외(2023)에서 제시한 주거에너지 벤치마크데이터를 사용하여 제작, 보정되었다. 그렇기 때문에 이 프로그램을 활용한 전용면적이 다른 동을 모델링을 할 경우, 면적변화에 따른 에너지 증가와 감소 요소들, 예를 들어, 가전기기 소비량, 취사에너지 소비량 등이 연동하여 적용되지 않는다. 이 부분 역시 현 프로그램의 추가적인 기능향상을 통해 가능한 부분이지만, 현 상황에서 자동으로 면적변화가 적용된 동의 경우 에너지소비량 추정 결과는 추가적인 검증이 필요한 상황이다.

#### 참고문헌

1. 한국부동산원, 용도별 건축에너지사용량(총괄), 2023
2. B. I. Noh, Seo D. H. (2014), "A Research on Prototypical Apartment House Definition for Detailed Building Energy Simulation", Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea, 16(6):285~296
3. Seo D. H.(2024), "Calibration and Verification of Detailed Prototypical Apartment Building Energy Models for Estimation of Green Remodeling Feasibility". Land and Housing Review,
4. Kim. H. J(2023), "Development of Residential Building Energy Benchmark Data", Journal of KIAEBS, Vol. 17, No. 6, pp. 482~496

# PV 기술을 활용한 제로에너지 공동주택 단지 자립률 분석

## Analysis of the Self-Sufficiency Rate of a Zero-Energy Residential Complex Using PV Technology

○김도엽\*                      서동현\*  
Kim, Do-Yeop                      Seo, Dong-Hyun

### Abstract

The buildings sector accounts for approximately 20% of carbon neutrality. Methods such as green remodeling of existing buildings and the introduction of smart energy management systems have been proposed. However, there are still significant challenges in converting existing buildings to carbon-neutral structures. This study analyzes the feasibility of the energy self-sufficiency rate by comparing energy consumption and production when renewable energy technologies are applied to buildings constructed before 2014. The analysis found that the total energy consumption was 5,267,650 kWh, and energy production was 4,158,584 kWh, which corresponds to 79% of the building's energy consumption. eQUEST 3-65

키워드 : 탄소중립, 재생 에너지 기술, 에너지 자립률

Keywords : Carbon Neutrality, Renewable Energy Technology, Energy Self-Sufficiency Rate

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

탄소 에너지 사용을 통해 발전하는 방식은 온실 연료 배출로 인한 지구 온난화, 대기 오염, 화석 자원 고갈 및 환경 파괴와 같은 문제를 일으켜 왔다. 이러한 문제를 해결 방법으로 건물의 에너지 효율을 높이기 위한 기존 건물 그린 리모델링, 스마트 에너지 관리 시스템의 도입, 에너지 효율 등급 제도 확대와 같은 건물 설계 방식이 제안되었다.

건물은 주로 연료와 전기를 사용하는데, 이때 전기는 대형 발전소에서 생산되어 고전압으로 변전소로 송전 된다. 이후 낮은 전압으로 변압하여 건물 내에 분배되는데, 이러한 분배 과정에서 에너지 손실, 에너지 의존성, 전력 생산의 분산화에 어려움이 있다. 이에 건물에 Passive, Active 기술을 설치하여 전기 에너지 자립을 통해 전기 생산의 효율성과 안정성을 높이고, 탄소 배출을 절감하는 대안적인 에너지 시스템이 기존 건물의 대안으로 제안되었다.

청주의 아파트는 2010년도 이전에 준공된 아파트의 비율이 45%로 기존 건물 리모델링에는 비용과 기술적 문제 등 현실적으로 어려움이 있다. 이러한 상황으로 기존 건물의 시스템을 유지하고 재생 에너지 기술을 사용하여 실제 건물인 사창동 대원칸타빌의 에너지 자립 실현 가능성을 eQUEST 시뮬레이션을 통해 확인하였다.

#### 1.2 연구의 방법

본 연구의 대상 건물은 2010년도 이전의 아파트 단지로 선정했고, 연구 방법은 **그림 1**과 같다. 먼저, 대상 건물의 시스템, 에너지 소비량을 조사한다. 이후 건물 에너지 분석 프로그램인 eQUEST 3-65를 활용하여 모델링을 진행했다. 계산된 데이터의 전기, 연료 사용량을 비교하여 에너지 자립률을 분석한다.

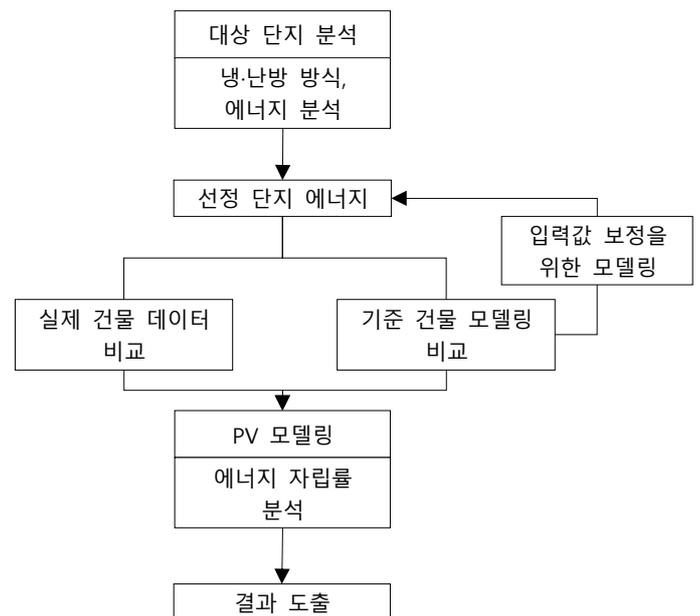


그림 1. 연구 방법

\* 충북대학교 건축공학과 학사과정  
\*\* 충북대학교 건축공학과 교수, 공학박사

## 2. 입력자료 분석

### 2.1 단지 에너지 모델 입력값 정리 및 모델링

연구 대상은 청주시 사창동의 대원칸타빌 아파트로, 2008년에 준공되었다. 아파트는 지상 25층으로 구성되어 있으며, 198.35㎡인 5개 동, 296세대, 277.69㎡인 3개 동, 247세대, 380.17㎡인 3개 동, 167세대로 총 810세대와 11개 동으로 이루어져 있다. 건축면적은 69,495.763㎡, 연면적은 123,692.985㎡이다. 이는 eQUEST 시뮬레이션에서 동일하게 적용하였다. 대상 건물의 에너지 소비량은 open.eais(건축데이터개발, n.d.)으로부터 제공받았다. 전기 소비량은 4,170,070 kWh, 연료 소비량은 886,220 kWh로 확인되었다. 연료 소비량의 경우, 건축 데이터 개발 시스템에서 제공받은 데이터에는 취사용 연료 소비량이 포함되어 있었으나, 지역난방과 온수 소비량은 포함되지 않아 표준 공동주택의 데이터를 모델링에 적용하여 분석을 진행하였다.

기존 건물의 모델링을 위해 아파트 동 간격에 맞춰 건물 배치를 설계하였으며, 기상 데이터는 Becube.kr의 청주 데이터를 활용했다. 모델링에 사용된 입력값은 표 1과 같이 정리했다. 주요 입력 요소로는 건물의 층수, 층고, 지붕, 바닥, 외벽과 같은 건물 축적 요소가 있으며, 열관류율은 2008년 충청북도 기준을 적용했다. 냉·난방 부하는 가구당 4명의 인원을 기준으로 인체 및 조명 부하 값을 설정했으며, 스케줄은 평일, 주말, 휴일로 구분하여 작성했다. 그 외의 세부 설정 값들은 eQUEST에서 제공되는 기본값으로 작성했다.

표 1. 모델링 입력값

Category	Input Value
■ General	
• Building Data	
Building Type	Multifamily, High-Rise (interior entries)
Weather file	TMY2\cheongju2009-2020t my.bin
Modeled floor	350 ~ 780 m <sup>2</sup>
■ Architectural Features	
• Configuration/Shape	
Number of floors	18 ~ 25
Floor-to-Ceiling Height	3 m
Floor-to-Floor Height	2.7 m
Infiltration Rate	0.7 ACH
• Exterior Walls	
Structure	Concrete
Exterior Insulation	1 1/2 in. polyurethane (R-9)
Insulation	R-19 batt
U-Value	0.034 kcal/m <sup>2</sup> h°C
• Roof	
Structure	Concrete
Exterior Insulation	3 in. polyurethane (R-18)
Insulation	R-38 batt
U-Factor	0.029 kcal/m <sup>2</sup> h°C
• Fenestration/Window	

Structure	Double Clr/Tint
U-Value	2 W/m <sup>2</sup> ·K
SHFC	SHGC = 0.35
• Opaque Doors	
Total U-Factor	2.90 kcal/h-m <sup>2</sup> -°C
■ Internal Loads	
• Occupancy	
Area/person 44 pyeong	36.3 m <sup>2</sup> /person
Area/person 34 pyeong	28.05 m <sup>2</sup> /person
Area/person 26 pyeong	21.45 m <sup>2</sup> /person
Number of People	4
Total Heat Gain	75.6 kcal/h-person
Sensible Heat Gain	50.4 kcal/h-person
Latent Heat Gain	25.2 kcal/h-person
Occupancy Schedule	E1 Bldg Occup Sch
• Lights	
Peak Lighting	4.31 W/m <sup>2</sup> Residential
	5.38 W/m <sup>2</sup> Corridor
Lighting Schedule	E1 Bldg InsLt Sch

기존 건물은 전기와 지역난방을 사용하므로, 냉방은 에어컨으로 작동 가능한 DX 코일을 적용하고, 난방은 Furnace로 설정했다. 표 2에서 HVAC 시스템의 주요 입력값이 있다. 냉방 스케줄은 평일과 주말(휴일)로 구분하여, 겨울철에는 OFF, 여름철에는 ON으로 설정했다. OFF 상태에서는 온도를 46.1°C로 고정하고, ON 상태에서는 최고 온도 46.1°C, 최저 온도 28.3°C로 평일과 휴일 모두 동일하게 설정했다. 난방 스케줄은 겨울철에만 작동하며, 최고 온도는 22.2°C, 최저 온도는 4.4°C로 설정했다. 냉·난방 및 모든 스케줄은 표준 공동주택을 기준으로 실제 가동되는 온도, 시간, 날짜에 맞춰 설정했다.

표 2. HVAC 모델링

Category	Input Value
■ HVAC System	
• Basic	
System Type	Inveter A/C
• Cooling	
Zone Entering Min Supply Temp	23 °C
Availability Sch	S1 Sys1 (PVVT) Cool Sch
Cooling Electric Input Ratio	0.3496 Btu/Btu
• Heating	
Heating Source	Furnace
Zone Heat Source	Furnace
HW Loop	District Heating Loop
Zone Entering Max Supply Temp	28 °C
Availability Sch	S1 Sys1 (PVVT) Heat Sch
Furnace Heat Input Ratio	1.2407 Btu/Btu

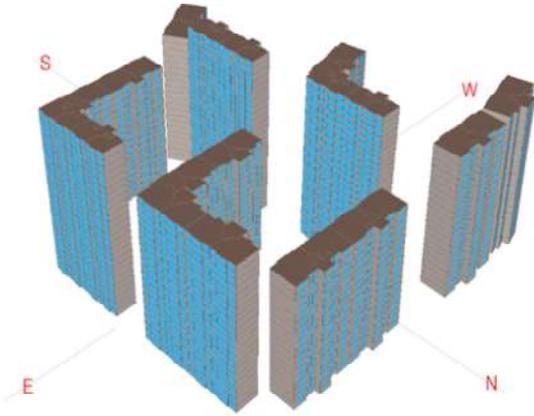


그림 2. 대상 단지 모델링 사진

### 2.2 시뮬레이션 모델 소비량 검증

기존 건물에 PV를 설치하기 전 소비량을 비교하기 위해 PV를 배치하지 않은 상태에서 시뮬레이션을 진행했으며, 이를 실제 건물의 에너지 소비량과 비교했다. 전기와 연료 소비량의 월별 데이터는 오차율  $\pm 10\%$  이내로 모델링했다. 앞서 말했듯이 지역난방과 온수 소비량은 포함되지 않아, 표준 공동주택의 데이터를 적용하여 난방 및 온수 소비량을 추가해 비교를 진행했다. 비교 결과는 그림 3과 같다. 전기의 연간 사용량은 4,157,161 kWh, 연료 소비량은 1,110,489 kWh이다.

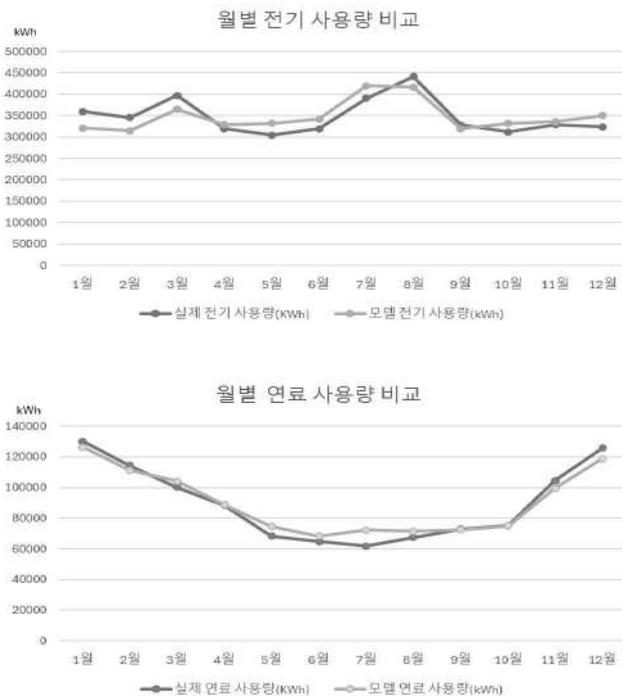


그림 3. 실제 데이터 및 시뮬레이션 월별 전기 및 연료 소비량

### 2.3 PV 시스템 모델링

기존 건물에 적용한 PV 시스템은 Qcells의 Q.TRON XL-G2 데이터를 사용했으며, 주요 입력값은 표 3에 있다. 인버터 용량은 세대당 3kW로 가정하여 계산했고, 총 용량은 2,430 kW이다. 이를 기반으로 10대의 인버터를 설치했으며, 각 인버터당 243 kW의 용량으로 설정했다.

기존 건물의 건축 면적 중 기계실과 기타 공간을 제외하고 약 65~70%를 사용할 수 있다고 가정했다. 이를 바탕으로 계산한 결과, 총 1,637개의 PV 모듈을 설치할 수 있다. Operating Limit의 Minimum Input Volts는 Open Circuit Voltage, Voc와 직렬로 연결된 모듈 수를 곱하여 구한다. 하지만 실제 설계에서는 Voc의 70~80%로 설정한다. 따라서 882 V로 작성했다. Minimum Tracking Volts는 앞서 계산한 Minimum Input Volts 값보다 5~10% 높은 값으로 계산해 926 V이다. Maximum Tracking Volts의 값은 직렬로 연결된 모듈의 Voc의 합계로 계산하여 1300 V으로 계산되었다.

표 3. PV 모델링 입력값

Category	Input Value
■ Electric Generators	
• Basic Specification	
Type	Photovoltaic Array
Capacity	243.0 kW
# of Inverters	10
• PV Array	
PV Module	Q. TRON XL-G2
# of Series Modules	20
# of Parallel Mofules	82
• Array Mount	
Mount Type	Rack
• Operating Limits	
Minimum Input Volts	882 Volts
Minimum Trarking Volts	926 Volts
Maximum Tracking Volts	1300 Volts
■ Photovoltaic Modules	
• Basic Specification	
Module Type	Multi-Crystalline Silicon
• Performance data	
Open Circuit Voltage, Voc	63.0 Volts
Voc Temperature Coef, BVoc	-0.2400 V/°C
Short Circuit Current, Isc	13.17 Amps
Isc Temperature Coefficient, alsc	0.04600 1/°C
Max Power Voltage, Vmp	50.89 Volts
Max Power Current, Imp	13.89 Amps
Cell - Back Surface dT	2.0 °C

### 2.4 PV의 전기 생산에 따른 공동주택 자립률 분석

에너지 자립은 ESS를 설치한다고 가정하고 분석을 진행하였다. 자립의 기준은 야간 전기 소비량과 PV 발전량이 0 또는 그 이하가 되는 지점을 목표로 용량을 수정하였다.

분석을 위해 1년동안의 시간별 전기 소비량과 PV 생산량을 비교하였다. 그림 4와 같이 PV가 작동하지 않는 1~7시를 ①, 20~24시를 ②, 그리고 PV가 작동하는 8~19는 ③으로 분류하여

진행하였다. 사용되는 계산되는 식은  $\Sigma - (\Sigma + \Sigma) = 0$  로,  $-2,473,588 - (1,044,118 + 1,428,048) = -1,423$ 로 PV의 생산량이  $-1,423$  kWh 초과 발전이 되었다.

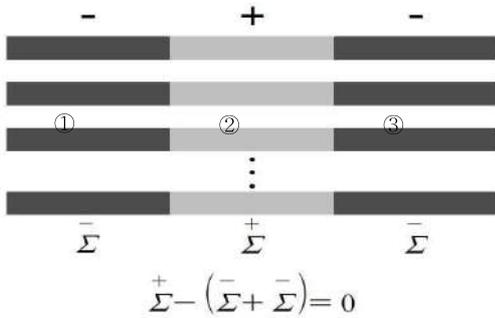


그림 4. 자립률 최적값 설정을 위한 PV 용량 선정 방법

기본 인버터 용량은 세대당 3kW로 설정하였으며, 인버터 대수는 10대로 고정하여 PV 생산량을 측정하였다. 이후 PV 생산량과 야간 전기 소비량이 0 또는 그 이하가 되는 지점을 찾기 위해 인버터 용량을 2,430 kW에서 수정과 계산을 반복하여 최적 용량을 선정하였다. 최적 용량은 2,567 kW로 결정되었으며, 이에 따른 PV 발전량은 4,158,584 kWh로, 전기 소비량보다 0.03% 더 높은 발전량을 기록하였다.

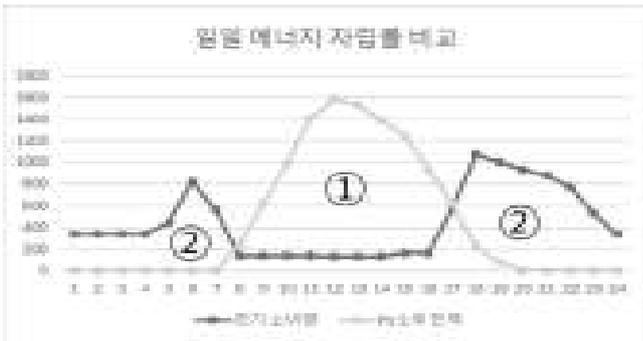


그림 5. 일일간 전기 소비량과 PV의 소비 전력 비교  
ESS를 설치했다고 가정, ①는 ESS 충전 ②는 ESS 방출

### 3. 결론

#### 3.1 시뮬레이션 결과

본 연구를 통해 재생에너지 기술을 활용한 에너지 자립 실현 가능성을 검토하였다. eQUEST 시뮬레이션 결과, 연간 전기 사용량은 4,157,161 kWh, 연료 소비량은 1,110,489 kWh로 계산되었다. PV 시스템의 연간 생산량은 4,158,584 kWh로, 이는 전기 소비량을 대체할 수 있는 수준이다. 그러나 연료 소비량의 에너지 자립을 달성하기에는 부족하다.

에너지 자립을 위해 필요한 PV 설치 대수와 면적을 계산하면, 현재 설치된 1,640 대이다. PV 한 장당 연간 생산량은 2,520.35 kWh이며, 현재 총 에너지 소비량은 5,239,496 kWh로, 에너지 자립을 위해 필요한 PV 총 개수는 약 2,079이다. 또한 PV 한 대의 크기는 2.8 m<sup>2</sup>로 2,079대를 설치하려면 추가적으

로 5,821.2 m<sup>2</sup>의 면적이 필요하다. 그러나 대상 단지에 설치 가능한 PV는 총 1,640대이므로 나머지 429대를 설치할 부지가 부족하다. 따라서 아파트 내 에너지 생산만으로는 에너지 자립을 이루기 어려운 상황이다. 에너지 자립을 위한 현실적인 방안으로, 부족한 부지 면적을 청주시 내의 빈 공간으로 활용하여 생산된 전력을 단지로 송전하는 방안을 제안한다.

### 참고문헌

1. 이명주, 김원석, 이우주. 건축물에너지절약요소기술 적용에 따른 단독주택 에너지 요구량 절감률 변화에 관한 연구. 대한건축학회 논문집-계획계, 2012
2. 안영섭, 김하늘, 김종규, 김민휘. 건물일체형 태양광시스템 적용 저탄소 에너지공유 단독주거 커뮤니티의 에너지자립을 분석. 설비공학논문집, 2023
3. Kim, D., Tran, K., Koh, J., & Cho, H. (2023). Evaluation of Multi-Functional Variable Refrigerant Flow System With Thermal Energy Storage and Photovoltaic-Based Distributed System for Net-Zero Energy Home Design. Journal of Energy Resources Technology, 145(10)
4. 건축데이터개방, <https://opn.eais.go.kr>
5. 마루건축사사무소, 단열재의 두께 기준 변천사 (1980~2016), <https://mahru.co.kr>
6. 제로에너지건축물, <https://zeb.energy.or.kr>

# 도심 반려동물 추모 공간에 대한 연구

- 서울숲 공원을 중심으로 -

## An Analysis of Pet Memorial Spaces in the City

- Focusing on Seoul Forest Park-

○이종욱\* 이명재\*\*

Lee, Jong-wook Lee, Myung-Jae

### Abstract

The purpose of this study is to propose a memorial space for pets that is lacking in Seoul as a memorial space for pets in the city. The study was conducted at Seoul Forest Park, one of the places where pets and their families are active. Through the case analysis, it was found that there was a lack of memorial space in the existing space. The conclusions of this study are as follows. With the goal of making the memorial service for pets more open and forming a community, we used Seoul Forest's parking lot to focus on moving the memorial service away from the existing closed and difficult-to-access space.

키워드 : 반려동물, 추모 공간, 도심 속, 서울숲 공원

Keywords : Pet, Memorial Space, In the city center, Seoul Forest Park

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

2021년 조사된 국내 반려견은 275만여 마리로 이 중 9세 이상의 노령견은 11만 6,241마리다.<sup>1)</sup> 이는 전체 반려견의 41.4%에 해당하며, 반려견 양육가구(80.7%), 약 483만의 10세 이상 노령견(19%)이며, 65세 이상 고령가구의 반려동물 보유율은 10.6%로 50만 3987가구에 달하는 추세<sup>2)</sup>에 반려동물 장례 서비스의 필요는 현실화되고 있다.

반려가족의 반려동물 사후 과정에 부지한 것도 문제이다. 가족같은 반려동물을 법률상 생활폐기물로 분류해 생활 쓰레기봉투에 처리하는 경우도 발생한다. 48%가 불법인지 모르고 땅에 직접 매립하며, 오직 28%만이 합법적으로 반려동물 화장장을 이용하여 장례를 치른다.

하지만 가장 많이 반려동물을 키우는 수도권(서울, 경기, 인천) 등 경기권을 제외하면 동물화장장이 전무하다

따라서 본 연구는 반려가족의 반려동물에 대한 인식을 제고하고, 수요 대비 갖추지 못한 수도권과 반려동물 장묘 시설, 추모 공간의 결핍을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 서울의 도심지 중 반려가족의 비율이 높은 지역을 탐색하고, 특정 대상지에 대한 분석을 진행하여 대상지가 가지는 특징, 특성을 살려 도심 속 반려동물의 추모 공간을 모색하고, 치유와 애도의 성격 또한 가질 수 있도록 한다.

이를 바탕으로 반려가족과 비 반려가족의 경험이 융화될 수 있도록 한다. 또한 반려가족과 예비 반려가족의 교육과 커뮤니케이션을 목적으로 공간에 설정한다.

## 2. 반려동물에 대한 인식

### 2.1 반려동물 현황

반려동물 보유가구의 비율은 2010년 17.4%, 2012년 1.9%, 2015년 21.8%로 계속 증가하고 있으며, 반려동물 보유가구가 늘어나고 소득 수준의 향상, 반려동물에 대한 관심 증가로 인해 반려동물 시장 규모 역시 2012년 9,000억원, 2015년 1조 8,000억원<sup>3)</sup>으로 지속적으로 증가하고 있다. 반려동물을 기르는 이유로는 동물을 좋아해서, 하나의 친구

<sup>3)</sup> 박지혜, 국내펫코노미 시장의 현황과 시사점, 2017. 47p

\* 국립한국교통대학교 건축학과 5학년

\*\* 국립한국교통대학교 건축학과 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, meisterlmj@ut.ac.kr)

1) 강규민, 「반려동물도 반려인과 오래오래 함께하고 싶다」, 파이낸셜 뉴스, 2023.01.26.

2) 송윤아 연구위원, 반려동물 친화 장기요양서비스 검토 필요성 리포트, 2023. 8p

또는 가족을 갖고 싶어서, 가족들이 원해서, 외로움을 달래주기 위해서인 것으로 나타났고, 반려동물로 인하여 가족과 친구가 생겼다는 것과 웃을 일이 많아졌다는 평가를 받고 있다.<sup>4)</sup> 또한 반려동물에게 반려의 의미를 부여하고, 의지하면서 반려동물을 키우는 반려족, 가족 중의 한 사람인 것처럼 보살피고 필요한 것을 제공해 주는 펫팸족, 아이를 낳지 않고 맞벌이를 하는 덩펫족 등 새로운 용어들도 생겨나고 있고 이들은 서로 커뮤니티를 형성하여 관련 시장뿐만 아니라 새로운 문화를 만들어 가고 있다.<sup>5)</sup>

### 2.2 반려동물의 죽음에 대한 인식

반려동물 사회적 인식 부분에서 현재 ‘반려동물은 가족의 일원이다’ 라는 인식이 68.3%를 차지할 만큼 많은 변화를 보인다. 하지만 이와 반대로 반려동물이 죽음에 이르렀을 때 정확한 대처 방법을 모른다는 것이다. 현재 반려동물의 사체 처리 방식은 땅에 직접 매립(48%), 폐기물 처리-동물병원 위탁/쓰레기 봉투(24%), 장례(28%)로 나눌 수 있다. 직접 매립이 절반을 차지하는 것을 볼 수 있지만, 위 방법 중 폐기물 처리와 장례만이 합법이며, 직접 매립은 불법이다.

하지만 여전히 반려동물의 죽음에 대한 사회적 인식은 따라오지 못하고 있다. 지역별 전체 중 서울33.7%, 경기-인천23.5%로 수도권이 비수도권(26.5%)에 비해 반려동물을 많이 양육하는 상황이다. 이에 반해 반려동물의 장묘시설의 현황은 서울 0, 인천 0, 경기도 18, 강원권 2, 충청권 10, 영남권 16, 호남권 2개소로 반려가구의 과반수가 넘는 서울과 인천은 한 곳도 존재하지 않는다.

## 3. 추모공간에 대한 일반적 고찰

### 3.1 추모의 개념

추모의 사전적 정의로는 ‘죽은 사람을 그리며 생각함’이란 뜻으로 시간과 장소에 구애받지 않고 행위자의 기억을 바탕으로 행해진다. 추모공간은 추모를 하는 사람들에게 필요한 공간이며, 영어로는 메모리얼(memorial)이 유사한 어휘로 사용되고 있고 메모리얼의 사전적 의미는 ‘기념비’, ‘기념비적인 것’의 명사적 의미, ‘기념하기 위한’, ‘추모하기 위한’의 형용사적 의미로 나타난다.

현대 메모리얼은 스스로의 기억과 만나는 기억의 장소가 되고 있으며 과거 메모리얼처럼 절대적이고 기념비적인 의식을 행하던 곳이라기보다는 공간 속에서 개인으로서 체험을 하고, 과거의 기억을 그리는 경험을 통해 추모의 대상을 이해하며 추모할 수 있도록 되어있고 현대 메모리얼의 개념은 표1과 같다.<sup>6)</sup>

4) 한아람, 애완동물에 대한 태도와 초등학생의 공감능력과의 관계, 한국산학기술학회논문지, 17(2), 570-578

5) 윤성민, 반려동물 양육동기가 반려인의 자아존중감과 사회성에 미치는 영향, 2015

표1 현대 메모리얼의 개념과 표현

		전통적 메모리얼	현대 메모리얼
개념	기념대상 표현 대상	영원성/지속성/항구성	임시적/순간적/변화와 소멸 개념 추가
		영웅/승리/역사적 가치	희생자/생존자/개개인
		공동체이상/초월적 가치	희생자의 부재
표현	공간	공적	공적 <-> 사적
		절대적/순수한 형태	부재의 상징 표현
		사실적 재현	추상적 재현
		수직적	수평적
		거대스케일	휴먼 스케일
		자기완결성/강함	모호함/약함
관람자 관계	기억 체험	고정적/영구적	유동적/임시적
		의식과 기념	체험과 참여
		집단적 체험	개별적 체험
		단일기억과 의미강요	관람자의 지적, 감성적 체험을 통한 기억, 회상, 묵상
		일방적/주입식	상호작용/참여와 개입

### 3.2 추모의 기능

메모리얼은 전통적으로 상징화를 통해서 공동체에 동일성을 제공하는 사회적 기능을 담당해 왔고, 상징과 표상을 통해 역사적인 영역을 두어 상징성을 만드는데 기여해 왔다. 이러한 메모리얼과 같은 건축은 기념비적 건축이라고 지칭하며 기념비성을 띄는 건축은 표2와 같은 성격을 가진다.

표2 건축의 기념비성 표현

기념비성	내용
기억	- 공동체의 기억(과거의 흔적에 대한 이해)을 강화 - 사실적 정보 때문에 놓칠 수 있는 감정적 부분을 느낄 수 있도록 함
애도	- 참담한 장소 내에 만들어짐 - 애도를 통해 비극적인 사건을 극복하도록 함
치유	- 사건의 내용을 정화, 치유 - 사건을 긍정적 결과로 만들어 낼 수 있도록 함 - 행위를 통한 방문객과 기억대상의 소통

### 3.3 추모의 구성요소

추모공간은 죽은 자를 기리는 공간으로서 공간과 사람 사이, 사람과 사람 사이의 상호작용을 통해 인간 내면의 심리적 변화를 유도할 수 있다. 자신의 사건을 공동체의 기억을 강화하고, 애도를 통해 사건을 극복하도록 하며, 행위를 통해 방문객과 기억 대상의 소통이 이루어져 사건에 대한 기억과 그에 대한 감정, 치유의 과정을 거쳐 사건을 긍정적 결과로 만들어 낼 수 있도록 한다.

본 연구에서는 위와 같은 기억, 애도, 치유의 3요소를 추모 공간 구성에 적용하여 추모를 긍정적으로 바라볼 수 있도록 도와주며, 반려동물과 이별의 상처를 정화하고 치유할 수 있도록 하였다.

6) 문은미, 현대메모리얼의 개념 표현 특성에 관한 연구, 한국기초조형학회 기초조형학연구, 2008, p.206

#### 4. 사례조사

##### 4.1 사례조사 범위 및 대상

본 연구의 사례조사 범위 및 분석은 현재 국내에서 운영되고 있는 반려동물 장묘시설에 대한 사례로 구성하였다. 사례의 시간적 범위는 2010년대 이후에 완공되거나 재건축한 사례, 공간적 범위는 수도권 내에 위치한 반려동물 장묘시설로 선정하였다.

표3 사례분석7)

이름	펫 포레스트	하이루 추모공원
위치	경기도 광주시	경기도 김포시
연도	2016	2017
면적	713.96㎡	395.13㎡
		
기억	납골당, 제2납골당, 사리제작실, 제작준비실,	납골당, 야외납골묘,
애도	염습실, 분향실, 화장로, 참관실,	화장장, 추모관,
치유	-	셉터
기타	서비스공간, 사무실, 탈의실, vip룸, 외부휴게공간, 안내실, 창고	사무실, 대기실

##### 4.2 사례분석

반려동물 상실로 인하여 국내 반려동물 장묘시설 역시 점점 증가추세이다. 사례분석 결과 화장과 납골 시설, 사리제작실이 공통적이며, 실내공간으로만 이루어진 추모의 경우 교류의 공간이 부족함이 드러나는 것으로 보여진다. 하지만 공원 형식의 추모는 기억과 애도의 공간에 더해 치유의 공간도 형성 할 수 있는 것으로 나타났다. 접근성 역시 도심과 떨어져 좋지 못하다.

7) 펫 포레스트 이미지,  
[https://petforest.co.kr/location/branch\\_1.php](https://petforest.co.kr/location/branch_1.php)

하이루 추모공원 이미지,  
<https://m.blog.naver.com/dainjihee/221036038185>

#### 5. 계획안의 기본 구성 및 계획

##### 5.1 계획 대상지 선정 및 분석



그림1 서울숲 주변 분석도

##### 5.2 기본 구상 및 프로그램

살펴본 사례에 따르면, 장묘시설이 위치한 장소는 접근하기 어려우며, 추모공간은 봉안당과 야외 납골묘로 주로 이루어져 있다. 이는 추모를 하기 위하여 의도적으로 이동을 해야 하는 것이며, 개방되지 않고 폐쇄적인 공간 속에서 추모가 이루어진다. 또한 반려동물과의 경험이 없는 사람들과는 감정의 단절이 일어나 이별에 대한 감정을 이해받지 못한다. 그렇기에 추모의 공간을 도심 속으로 옮기고, 개방적인 공간에서 밝고 덩달히 추모하고 감정을 공유할 수 있는 공간을 제안하고자 한다.

서울숲 주차장에서 공원으로 이동하는 동시에 지나가듯이 추모를 할 수 있는 공간을 제안, 동시에 부족한 반려동물의 장묘시설을 같음하며 반려가족과 반려가족, 반려가족과 비반려가족간의 커뮤니케이션이 발생하도록 유도한다.

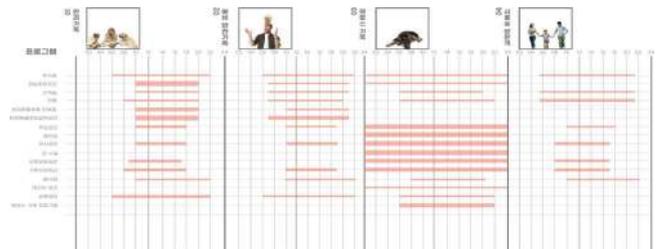


그림2 오픈 추모공간 프로그램

##### 5.3 건축 계획

사이트는 ㄱ자 형태의 대지이며, 개의 대로와 접해있다. 이 대로가 북동쪽에 사거리와 맞물리며, 대부분의 유동 인구가 여기에서 발생한다 이 유동인구의 흐름을 위해 북쪽면에 공개공지의 공간을 형성하고, 주 동선으로 유도한다.

추모와 장묘의 성격을 지닌 프로그램과 커뮤니티의 성격을 지닌 프로그램을 분리하여 추모/장묘의 프로그램은 내부인 서쪽에, 활발하고 교류가 많은 커뮤니케이션 프로그램은 외부인 동쪽에 배치한다.

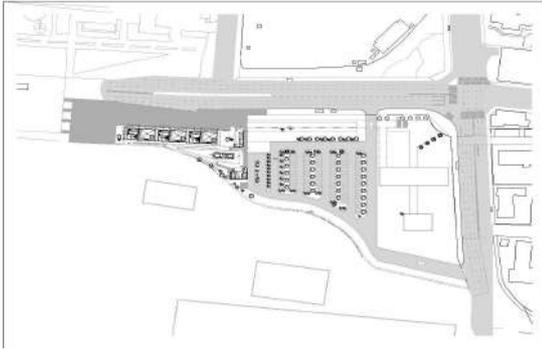


그림3 배치도

대지의 내부를 도로의 시야에서 분리하기 위해 대지 북쪽면을 따라 브릿지를 형성해 준다. 이 공간을 따라 내부에서 자연스럽게 조용하고 분리되어있는 경험을 하게 한다. 동선을 따라 화장 후 감정의 정리를 가질지, 아니면 곧바로 현실로 돌아올 것인지에 따라 동선이 분리된다.

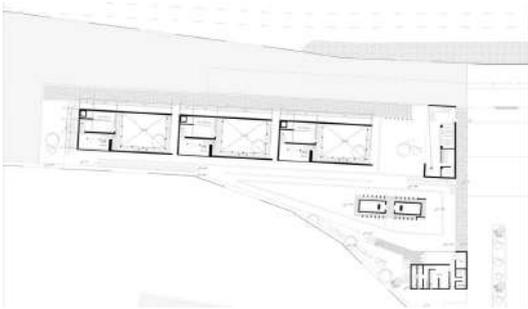


그림4 장묘시설 배치도

식을 마치고 돌아 나오며 수공간에 비치는 도심의 모습과 공간 너머로 보이는 빌딩들의 스카이라인을 보며 본인은 아직 도심 속에 있음을 자각하게 할 수 있도록 구성, 이 장치로 인하여 경계의 구분을 인지하도록 하고, 과도한 슬픔에 자신과 주변까지 물들이지 않도록 도와준다.

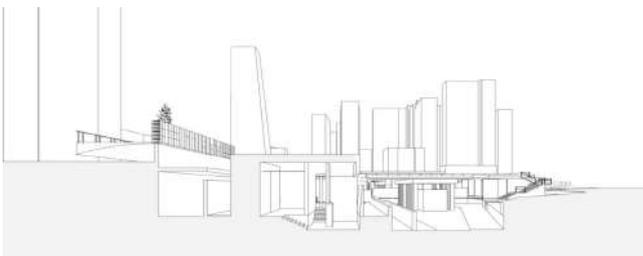


그림5 메모리얼 브릿지와 내부 프로그램의 단면 투시도

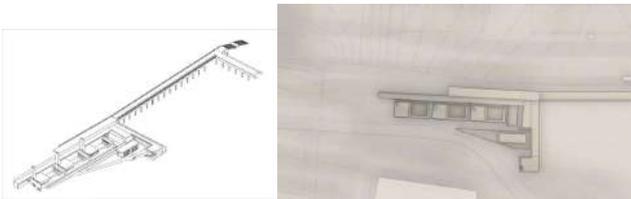


그림6 메모리얼 브릿지와 개념도

기존의 추모 공간은 납골당이나 야외 납골묘가 주류였다. 하지만 현대에 와서는 메모리얼 스톤을 활용하여 시간과 장소에 구애받지 않고 추억을 되새기고 추모를 할 수 있

게 되었다. 이 메모리얼 스톤을 중심으로 메모리얼 브릿지를 전개해 나가 서울숲을 향하거나 도심으로 이동할 때 무겁지 않게 가벼운 마음으로 추모의 경험을 제공한다.

### 6. 결론

본 연구는 최근 관심받고 있는 반려동물의 증가와 반려동물에 대한 달라진 사회적 인식을 중심으로 반려동물의 추모에 대하여 진행하였다. 반려가족의 수는 증가했지만 반려동물과 이별을 하고 이후의 과정에 대한 관심은 개인으로 보나 사회적으로 보나 부족했다. 가장 많은 반려가족 비율을 가진 수도권(서울, 인천, 경기)에 경기권을 제외하고 반려동물 화장장과 추모공간이 없다는 것을 문제로 인지하였다.

또한 사례를 통해서 반려동물의 추모공간은 장묘시설과 연계되어 존재했고, 추모공간이 아니면 추모공간은 실내공간으로만 존재하는 것을 알 수 있었다. 이를 바탕으로 반려동물에 대한 추모가 조금 더 개방적으로 이루어지고, 일상 속에서 반려동물과의 추억을 떠올리고 회상함으로써 마음 속에서 잊지 않게 추모할 수 있기를 의도하였다.

반려동물과 관련된 커뮤니티가 형성되는 장소를 활용하여 기존의 반려동물 추모공간이 가지는 폐쇄적이고 접근이 어려운 공간에서 벗어나는 데 중점을 두었다. 이를 기준으로 반려동물과 관련된 이벤트가 많이 일어나고 강변북로, 동부간선도로, 성수대교 등 접근성이 좋은 서울숲공원 주차장을 대상지로 설정하였다.

본래 용도인 주차장의 특성에 따라 7차선과 6차선의 도로와 맞닿은 대지의 내부를 도로의 시야에서 분리하기 위해 대지 북쪽면을 따라 브릿지를 형성해 준다. 이 브릿지를 따라 서울숲 공원이나 추모공간으로 분리되어 내부에서 자연스럽게 조용하고 분리되어있는 경험을 제공한다.

이 공간을 이용하는 사람들은 식을 마치고 반려동물 추모공간에 슬픔, 후회 등의 감정은 고이 내려놓으며 주차장으로 돌아 나와 도심의 풍경을 향해 다시금 일상 속으로 복귀해 감정의 경계를 분명하게 한다.

반려인들만의 슬픔이라는 인식에서 벗어나, 일상 속에서 추모를 하며 무거운 감정을 한층 털어내고, 추모자와 반려인과 비반려인들 간에 이해와 따뜻한 공감과 격려, 가슴 한편에 묻어두었던 이야기를 주고받을 수 있는 공간을 제안하였다.

### 참고문헌

1. 김진아, 국내 복합장묘시설 배치계획의 특성분석 연구, 대한건축학회, 2013
2. 양창석, 화장시설의 기능영역 및 공간구성 분석에 관한 연구, 대한건축학회, 2016
3. 국은숙, 반려동물 장묘서비스 이용 실태조사, 한국소비자원 조사보고서, 2022
4. 김성일, 반려동물 추모 공간계획에 관한 연구, 한국실내디자인학회, 2018
5. 황원경, 2021 한국 반려동물보고서, kb금융지주, 2021

# 데이비드 아자예의 건축 디자인 방법에 관한 연구

- 공공성 확립을 중심으로 -

## A Study on the Architectural Design Method of David Ajaye

- Around establishing public character -

○유 민\*

You, Min

원 호 성\*\*

Won, Ho-Sung

### Abstract

The modern urban environment is constantly changing due to population growth and the emergence of various members of society. These changes are raising new requirements for urban buildings and infrastructure. In particular, in urban society, as social structures are diversified and people's values are diversified, urban spaces are developing into much more complex and unpredictable forms than before. In such a complex urban environment, because various people, various events, and social and cultural institutions are intertwined, this entanglement sometimes causes social conflict or reveals problems of social structure.

These social conflicts can lead to disagreements among various stakeholders, which often leads to social instability and intensifies inequality. A new approach to publicity is needed to resolve these social conflicts arising from urban growth and change and to build a better urban environment. Publicity is not simply about increasing the quantity of buildings and urban infrastructure, but seeking to improve the quality of life of people who use the space directly.

키워드 : 공공성, 공공공간, 현대 도시환경

Keywords : Publicity, Public Space, Modern Urban Environment

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

현대 도시공간은 다양한 사회 구성원의 증가와 함께 복잡성이 높아지고 있으며, 이에 따라 건축물은 예측 불가능한 사회적 환경에 대응해야 한다. 이 과정에서 공공성은 단순한 공간 확장이 아닌, 삶의 질을 높이는 질적 향상에 초점을 맞추고 있다. 공공성은 단순히 시설 확장이 아닌, 다양한 구성원이 함께 생활할 수 있는 환경을 조성하여 문화 다양성과 포용성을 증진하고, 사회적 상호작용을 통해 불평등을 완화하는 데 중점을 둔다. 공공성을 강조한 건축적 시도가 꾸준히 있었으나, 빠르게 변화하는 현대 사회에서 다양한 구성원이 공공 공간의 질적 향상을 체감하기에는 여전히 부족하다. 현대 사회의 다양성이 증가하면서 공공성에 대한 인식과 실현 노력이 늘고 있으며, 이에 따라 기존 공공성 개념을 현대 건축에 반영하는 타당성의 의문을 제기하고 새로운 접근 방식을 모색하고자 한다. 이 연구는 데이비드 아자예의 건축 이념을 통해 현대 건축에서 나타나는 공공성을 탐구하며, 그가 설계한 공공건물이 지역적 요구와 문화적 특성을 어떻게 반영하는지 분석한

다. 이를 통해 공공성 개념의 변화와 현대 사회에서 건축물의 사회적 역할을 모색하는 것을 목표로 한다.<sup>2)</sup>

#### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 공공성이 돋보이는 사례를 수집하고, 데이비드 아자예의 작품을 분석하여 공공성 표현 방식을 확인하고자 한다. 이를 위해 다양한 프로젝트를 심층 분석하여 주요 공공성 요소를 식별하고 정리하여, 건축적 공공성 표현 방식을 제시하고 건축물의 사회적 역할을 모색한다.

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 데이비드 아자예

데이비드 아자예는 영국을 대표하는 건축가로, 1966년 탄자니아 다르에스살람에서 태어났다. 가나 출신 외교관인 아버지를 따라 세계를 경험하며 문화적 다양성에 대한 깊은 이해를 쌓았다.<sup>3)</sup> 13세에 런던에 정착하여 London South Bank University에서 학사를, 1993년 Royal College of Art에서 석사 학위를 취득하며 RIBA 브론즈 메달을 수상했다.<sup>4)</sup> 문화적 배경과 학문적 역량을 바탕으로 한 시각

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, h.s.won@seowon.ac.kr)

<sup>2)</sup> 류지숙. 램 콜하스의 건축관에서 나타나는 공공성의 개념과 공간디자인 방법에 관한 연구, 건국대학교 건축전문대학원, 2013

<sup>3)</sup> 전제병, 안응희. 도심형 주민 센터의 건축적 공공성에 관한 연구, 대한건축학회논문집 Vol.36(10), 2020

<sup>4)</sup> 이찬희. 데이비드 아자예의 건축에 표현된 제3의 공간에 관한 연구, 국내석사학위논문 高麗大學校 大學院, 2016

을 작업에 반영한다. 아프리카 출신이라는 배경과 다문화적 경험, 개방적 태도는 그의 디자인의 토대가 되며, 이는 런던의 다인종, 다문화 사회를 이해하는 방식을 보여준다.<sup>5)</sup>

## 2.1 데이비드 아자예의 작품 소개

### 2.2.1 Ideastore whitechapel

영국 화이트체플 북쪽에 위치한 공공도서관 아이디어스 토어(그림1)는 시장 거리 속에 자리 잡고 있다. 이 도서관은 파란색과 녹색 유리로 개방적 분위기를 조성하면서도, 거리의 연속성을 강조한다. 또한, 지역 주민들이 자주 찾는 시장과 가로와 연결된 여러 입구를 두어, 사람들이 도서관 내부에서도 자연스럽게 동선이 모이도록 설계했다.



[그림 1] Ideastore whitechapel 캐노피 내부 / 외부 조감도

### 2.2.2 William O. Lockridge / Bellevue Library

워싱턴DC의 윌리엄 오 로크리지 / 벨뷰 도서관(그림2)은 언덕배기 주거지역에 위치하며, 데이비드 아자예는 이 지형을 활용해 기하학적 형태로 디자인했다. 콘크리트, 유리, 목재로 구성된 외관은 자연광을 반사해 내부에 기하학적 문양을 비추며, 색깔에 의해 그 효과가 더욱 강조된다.



[그림 2] William O. Lockridge / Bellevue Library 외부 조감도 / 실내 유리 표면

### 2.2.3 Museum of contemporary art Denver

덴버의 현대 미술 박물관(그림3)은 투명한 메스 위에 비대칭으로 디자인되어 1800㎡ 공간에 전시공간, 교육실, 서점 등을 갖추고 있으며, 옥상정원에 야외 전시 공간도 있다. 유연한 공간 계획은 전시 프로그램과 관람자의 동선에 따라 변화할 수 있다.



[그림 3] Museum of contemporary art Denver 외부 조감도 / 내부 전시공간

### 2.2.4 Sugar Hill housing

뉴욕 할렘의 슈가힐 하우스(그림4)는 124세대의 주거와 미취학 아동 교육 및 보육 시설, 어린이 박물관을 포함한 복합공간으로 설계되었다. 13층 건물의 파사드는 지역 문화를 상징하는 ‘헤리티지 로즈’를 패턴화한 프리캐스트 패널로 독창적으로 디자인되었다.



[그림 4] Sugar Hill housing 외부 조감도 / 내부 공간

### 2.2.5 Nobel Peace Center

노르웨이 오슬로의 노벨 평화 센터(그림5)는 스웨덴으로부터 독립 100주년을 기념하여 노벨 평화상 수상자들의 업적과 역사를 알리기 위해 설계되었다. 공공기관임에도 현대적이고 친근한 느낌을 주며, 뚫린 알루미늄 캐노피를 통해 두 세기의 건축물이 연결된 모습이 연출된다.



[그림 5] Nobel Peace Center 외부 조감도 / 정면 구조물

### 2.2.6 Wakefield Market Hall

영국 웨이크필드의 마켓 홀(그림6)은 시내 중심과 주변 지역의 교차점에 위치하며, 보행거리를 넓히기 위해 필로티 공간을 계획하여 동쪽의 버스정류장과 북쪽의 시내 중심을 연결한다. 외부 공간의 지붕은 반투명 폴리카보네이트로 덮이고, 내부 공간에는 천창이 디자인되어 있다.



[그림 6] Wakefield Market Hall 필로티 / 외부 조감도

## 2.3 데이비드 아자예의 건축 디자인 방법

건축가 데이비드 아자예는 어린 시절 가족과 세계 각지를 여행하며 다양한 문화를 경험했고, 아버지의 외교관 업무로 문화적 다양성에 대한 통찰력을 키웠다. 장애를 가진 형의 어려움을 목격하며 건축의 사회적 책임을 느꼈고, 이를 통해 사람들의 삶을 개선하고 사회적 불평등을 해소할 수 있는 역할을 강조했다. 아프리카 출신으로 북런던에서 성장한 그는 다양한 문화적 영감을 건축에 반영하여 독창적이고 다채로운 작품을 만들어내며, 아프리카의 문화적 요소를 통합해 사회적 다양성과 평등을 표현하고 있다.

5) High Home-David Adjaye

### 3. 현대 도시에서의 공공성

#### 3.1 공공성의 개념

근대 이후 개인의 자율성 자각은 조직 인식으로 이어졌고, 조직 형성에는 공통 가치와 물리적 접촉 장소가 필요함을 깨달았다. 이러한 공통 가치는 공공성의 기초가 되며, 신문, 방송, 광장 등이 이를 공유하는 매개체다. 공공성은 보편성과 합리성을 지니며 자율성과 상충되기도, 공존하기도 한다. 기능주의의 영향으로 보편 원리가 건축과 산업 제품에 반영되었고, 시스템 키친과 Mies의 유니버설 플랜은 공공성과 개인 필요를 모두 수용하는 예이다.<sup>6)</sup>

#### 3.2 건축에서의 공공성의 개념

공공성은 인간의 삶과 연관된 포괄적 개념으로, 다양한 학문 분야에서 각기 다른 정의가 존재한다. 인문학과 사회학을 넘어 여러 분야에서 공공성에 대한 정의를 찾아볼 수 있으며, 이를 통해 공공 공간의 사회적 위치를 이해할 수 있다. 하버마스는 “공공”을 공동 사용, 국가 관련성, 시민사회의 구성원 등 다양한 의미로 다루며, 이는 사회조직과의 관계 속에서 정치구조와 권력 이동을 반영한 개념으로 발전한다고 보았다. 하버마스가 언급한 공공의 의미는 국가와 관련된 것과 자율적 시민으로서의 행위로 나뉘며, 이는 국가와 시민 간의 관계에서 파생된다. 그는 프랑스의 '살롱'에서 공공성의 모티브를 발견했는데, 이는 공중의 교류가 이루어지는 공간으로, 공간과 이를 사용하는 주체 개념이 중요한 지점으로 등장한다. 공공성은 일반적 의미로 이해되어야 하며, 이를 바탕으로 공공 공간을 정의할 때 전문성이 확보된다. 하버마스에게 ‘공공’은 자율적 시민들이 자유롭게 소통하고 활동할 수 있는 정치적·사회적 장을 의미한다.<sup>7)</sup> 아렌트는 인간이 발언과 행동으로 공동 문제를 해결하는 존재로서 공공을 이해하며, 이를 인격을 드러내는 행위의 공간으로 정의한다. 공적 영역은 모두에게 공개되고 공동된 세계로 구성되며, 공론장은 같은 문제에 관여하는 사람들이 서로 다른 관점에서 상호작용하는 공간으로 보장된다.<sup>8)</sup> 아렌트가 강조하는 공공의 개념은 사람들이 자신을 타인과 구별하며 드러낼 수 있는 공적 공간인 ‘아고라’와 관련된다.<sup>9)</sup> 이는 행위를 통해 관계를 형성하고, 그 안에서 중첩되는 공동의 영역을 나타낸다. 이러한 관점은 하버마스의 공공 개념과도 일치한다. 하버마스과 아렌트는 자율적 행위와 그 장소를 통한 공공성 표출에 동의하며, 이는 건축적 공공성 논의의 출발점이 된다. 존 듀이는 건축이 인간 삶의 안정과 지속을 표현하고 이를 기록하는 예술이라 주장한다.<sup>10)</sup> 이는 하버마스과 아렌트의 방식과 유사하다. 건축은 공통의 특징과 공동성

6) 박소영, 공공디자인을 통해 발현되는 건축적 공공성에 관한 연구, 국내석사학위논문 중앙대학교 대학원, 2008

7) Jürgen Habermas, 『공론장의 구조변동』, 나남출판, 2001

8) Hannah Arendt, 『인간의 조건』, 한길사, 1996, p.77

9) 호메로스, 『일리아드』 Iliad, ix, p.443

10) 존 듀이(John Dewey), 『경험으로서 예술(Art as Experience)』, 2016, p.230

을 표현하고 이를 강화하기 위해 만들어진다.<sup>11)</sup> 따라서 건축의 본질은 공공성을 지향한다. 건축은 자율적인 인간 주체의 행위를 통해 공간을 창조하며, 이 과정에서 공공성을 실현한다. 이러한 공공성은 개인과 집단의 사회적 행위와 밀접하게 관련되며, 정치적 의미도 포함된다.

### 4. 데이비드 아자예의 건축 디자인 사례분석

#### 4.1 사례 선정과 사례 분석의 기준 선정

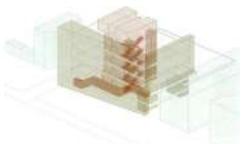
건축적 공공성은 다양한 관점과 요소로 표현될 수 있다. 이를 분류하기 위해 데이비드 아자예의 건축관과 공공성 개념, 그리고 다양한 학자들의 접근을 바탕으로 기준을 세우고, 그에 따라 아자예의 공공건물을 분석한다. 사례분석을 위해 선정된 기준은 <표 1>와 같다.

표1. 분석의 틀

공공성 요소	정의
접근성	이용자가 특정 환경에 장애물 없이 용이하게 접근할 수 있는 정도이며 이를 지원하는 환경 특성
쾌적성	환경에 의해 인간의 기본적인 신체적, 정신적 욕구가 긍정적인 방향으로 충족되는 정도
개방성	환경을 이루는 구획의 일부가 생략 또는 시각적 투명성을 확보함으로써 환경의 영역이 확대되는 정도 및 이를 위한 환경 특성
연계성	상호 간 유사한 기능과 용도를 갖는 두 개 이상의 공간이 나타내는 물리적, 시각적, 연관성의 정도 및 이를 위한 전체적인 환경 구성 특성

#### 4.2 사례 연구 1 : Ideastore whitechapel

표2. Ideastore whitechapel 분석

분류	내용	
접근성	보도에 인접한 외부 에스컬레이터를 둠으로써 외부 가로의 행위를 건물 내부로 끌어들이다.	
쾌적성	시장과 가로에 직결되는 입구를 두어 도서관 공간 안에서 동선이 수렴되도록 디자인하였다.	
개방성	디자인에 보도를 포함하고, 아트리움뿐 아니라 1층 슬래브를 개방하여 개방감을 제공한다.	
연계성	인근 마켓 및 주차장과 연계된 디자인으로, 가로 부분을 들어올려 보행성을 확보하였다.	
사진		
설명	[그림 9] Ideastore whitechapel 1층 평면도 / 개념도	[그림 10] Ideastore whitechapel 개념도

11) 김광현, 건축과 공동성, 이상건축, 1998

#### 4.3 사례 연구 2 : Wakefield Market Hall

표3. Wakefield Market Hall 분석

분류	내용	
개방성	광장을 형성하고, 지붕에 반투명 소재를 사용해 필로티 공간을 연출했다.	
연계성	지역 도로에 넓은 보행거리가 생기도록 교차 병렬시킨 필로티 공간을 계획하여 동쪽의 버스정류장과 북쪽의 시내 중심 사이를 연결하였다.	
사진		
설명	[그림 11] Wakefield Market Hall 개념도	[그림 12] Wakefield Market Hall 필로티

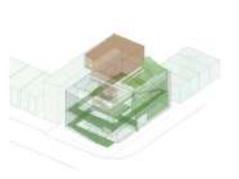
#### 4.4 사례 연구 3 : Nobel Peace Center

표5. Nobel Peace Center 분석

분류	내용	
접근성	탁 트여있는 전면 광장을 통해 물리적 시각적 장애물 없이 접근이 가능하다.	
개방성	옛 오솔로 역사를 리노메이션하고 건물 전면 광장에 구조물을 설치하여 개방감을 극대화했다.	
사진		
설명	[그림 13] Nobel Peace Center 위성사진	[그림 14] Nobel Peace Center 광장 구조물

#### 4.5 사례 연구 4 : Museum of contemporary art Denver

표6. Museum of contemporary art Denver 분석

분류	내용	
접근성	덴버시내로 통하는 15번가의 주변 지역을 제공한다.	
개방성	천창을 미술관 로비, 복도에 상부에 계획하여 자연광을 들여 개방감을 준다.	
연계성	시내 교통과 시각적 관련성을 확립하기 위해, 북동쪽 파사드는 15번가와 약간의 각도로 설정되어있다.	
사진		
설명	[그림 15] Museum of contemporary art Denver 개념도	[그림 16] Museum of contemporary art Denver 로비 복도 상부

#### 5. 결론

본 연구에서는 건축적 공공성의 요소를 4가지로 정의하여 데이비드 아자예의 건축 작품에서 제3의 공간개념을 표현한 요소의 유무를 <표 7>과 같이 정리하였다.

표7. 데이비드 아자예의 작품에서 보이는 공공성

작품	접근성	쾌적성	개방성	연계성
Ideastore whitechapel	●	●	●	●
Wakefield Market Hall	-	-	●	●
Nobel Peace Center	●	-	●	-
Museum of contemporary art Denver	●	-	●	●

본 연구는 건축적으로 공공성을 표현하는 방법을 분석하여, 사회적 긍정 영향을 미치는 건축 방안을 제시하고자 했다. 이를 위해 데이비드 아자예의 건축물 분석을 통해 네 가지 기준을 도출하고, 그의 공공적 성격이 두드러진 작품들을 사례로 삼아 분석했다. 첫째, 아자예의 건축물에서는 공용 공간 상부가 개방되어 자연광이 유입되는 특징이 나타난다. 이는 공간을 더욱 개방적이고 활발하게 만드는 설계로 보인다. 둘째, 다양한 사용자를 고려한 공간 배치로 유연한 이동을 제공한다. 셋째, 주변 도로 및 상가와 연계하여 도시적 맥락과 조화롭게 공공 공간을 창조하며, 외부와 내부의 연결성을 강화한다. 이와 같은 분석을 통해 아자예의 건축물에서 개방성이 돋보이며, 이는 공간을 활기차게 하고 자율성을 부여하며, 도시환경과의 조화를 이루게 함을 확인했다. 향후 개방성 등의 요소를 통해 공공성 구현 방안에 관한 구체적 연구가 기대된다.

#### 참고문헌

- 류지숙. 렘 콜하스의 건축관에서 나타나는 공공성의 개념과 공간디자인 방법에 관한 연구, 국내석사학위논문 건국대학교 건축전문대학원, 2013
- 전제병, 안웅희. 도심형 주민 센터의 건축적 공공성에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 2020
- 이찬희. 데이비드 아자예의 건축에 표현된 제3의 공간에 관한 연구, 국내석사학위논문 高麗大學校 大學院, 2016
- High Home-David Adjaye
- 박소영. 공공디자인을 통해 발현되는 건축적 공공성에 관한 연구, 국내석사학위논문 중앙대학교 대학원, 2008
- Jürgen Habermas, 『공론장의 구조변동』, 나남출판, 2001
- Hannah Arendt, 『인간의 조건』, 한길사, 1996
- 호메로스, 『일리아드』 Iliad, ix

# 알도 로시의 건축에서 나타나는 상징성의 구현방식에 관한 연구

## A Study on the Implementation Method of Symbolism in the Architecture of Aldo Rossi

○이 은 진\*      원 호 성\*\*  
Lee, Eun-Jin      Won, Ho-Sung

### Abstract

This study explores the ways of realizing symbolism in the works of Italian architect Aldo Rossi and utilizes various symbolic elements to convey cultural, historical, and philosophical meanings through Aldo Rossi's architecture. It analyzes Aldo Rossi's architectural work to understand how he embodies and uses symbolism, and in particular, examines how the spatial arrangement, architectural element form, and material selection in Aldo Rossi's architecture affect the expression of symbolism. This provides insight into how Aldo Rossi's architecture reflects his philosophical beliefs and social intentions.

키워드 : 신합리주의 건축, 알도 로시, 건축적 특징

Keywords : New Rationalist Architecture, Aldo Rossi, Architectural Characteristics

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경 및 목적

서울 도심을 살펴보면 사각형의 작고 특색 없는 단순한 형태의 건물들이 틈 없이 붙어 끝없이 나열되어 있는 모습을 볼 수 있다. 위성지도를 보면 더 많은 답답함을 느끼고 그곳에서 살고 싶지 않다는 생각으로 까지 이어지게 된다. 이렇게 지루한 도시 사이사이에 우리의 흥미를 끌어줄 특색 있는 건물이 있다면 어떨까? 이탈리아 건축가 알도 로시(Aldo Rossi : 1931~1997) 작품들은 매우 단순하면서도 동시에 난해하다는 평가를 받고 있다. 그의 작품들을 구성하는 요소들은 각각 매우 단순한 기하학적 형태를 띠고 있지만, 이러한 요소들이 결합되어 만들어내는 전체적인 느낌은 전혀 단순하지 않기 때문이다.<sup>1)</sup> 건축의 디자인에 집중하여 상징성을 부여하고 희소성을 극대화 한다. 본 연구는 이렇게 시작되었다.

#### 1.2 연구범위 및 방법

본 논문에서는 알도로시의 건축에 나타난 상징성을 중심으로 현대 건축에 적용하여 비교하려고 한다. 이를 위해

서는 첫째, 이론적 고찰을 통해 신합리주의 건축, 알도 로시의 일생과 건축 철학, 배경을 분석한다. 둘째, 알도로시의 작품을 상세하게 들여다보며 상징적 요소를 찾아내고 의미를 해석한다. 셋째, 위의 방법으로 얻어진 자료들로 알도로시의 작품을 분석한다.<sup>2)</sup>

### 2. 이론적 고찰

#### 2.1 신합리주의 건축

신합리주의(Neo-Rationalism) 건축은 근대건축의 기능주의적이고 합목적성을 추구하는 것에 반대하며, 18세기 계몽주의자들이 제시한 다원적 구성요소의 범칙성에 근거하여 이해하려 했던 합리주의 개념에서 시작한다.<sup>3)</sup>

신합리주의 건축가는 현실적이고 실용적인 접근을 취한다. 그들은 기능성과 효율성을 강조하며, 건축물을 디자인할 때 기술적인 혁신과 현대적인 재료를 활용한다. 또한, 환경과 조경을 고려하여 지속 가능한 건축물을 만들기 위해 노력하고 이러한 특징들은 신합리주의 건축가가 표현주의나 고전주의보다는 실용성과 현실성을 우선시하는 경향을 보여준다.

\* 서원대 건축학과 학사과정 (4학년), 주저자

\*\* 서원대 건축학과 조교수 / 고려대학교 대학원 건축학과 박사 수료, 교신저자

(Corresponding author : Department of Architecture, Seowon University, [h.s.won@seowon.ac.kr](mailto:h.s.won@seowon.ac.kr))

<sup>2)</sup> 백지웅, 알도 로시의 작품과 테키리코의 형이상학적 회화 사이의 관계에 관한 연구, 대학건축학회연합논문집 Vol.18(6), 2016, p.21-p.28

<sup>3)</sup> 우창욱, 알도 로시의 ‘자서전 개념’ 과 스키마를 바탕으로 한 건축 디자인 특성에 관한 연구, Journal of the Korean Institute of Interior Design Vol.18, 2009

## 2.2 알도 로시

알도 로시는 1931년 이탈리아 밀라노에서 태어났다. 어린 시적부터 미술과 건축에 대한 관심을 보이며, 예술적 재능을 발휘하기 위해 밀라노의 화가 아카데미코(Accademia di Belle Arti di Brera)에서 예술을 공부했다, 밀라노 공과대학(Politecnico di Milano)에서 건축을 전공하고 이후 다양한 프로젝트에 참여하며 경력을 쌓았다. 1955년부터 1964년까지 건축 잡지사인 카사벨라(Casabella)에서 편집자로 있었으며 잡지에 자신의 이론적인 입장을 제시하는 기사를 발표했다. 뒤늦게 건축사무소에 들어가 일을 했으며 건축 교육에도 관심이 깊어 밀라노 공과대학교에서 강사로 재직했다. 1971년 산 카탈도(San Cataldo) 설계안이 당선되면서 세계적으로 이름이 알려지기 시작했으며 꾸준한 활동 끝에 1990년 건축계의 노벨상과 같은 프리츠커상을 수상하였다. 알도 로시는 1997년 이탈리아 밀라노에서 사고로 별세했지만, 그의 영향력과 작품은 여전히 건축 및 도시 디자인 분야에서 계속해서 인정받고 있다.

## 2.3 알도 로시의 건축 배경과 철학

알도 로시는 신흥리주의 건축에 많은 영향을 받은 건축가이다. 그의 작품은 기능성과 현실성에 중점을 둔 특별한 디자인과 혁신적인 건축 구조로 유명하며, 미니멀리즘과 기하학적인 형태를 통해 단순함과 아름다움을 표현한다. 알도 로시의 작품은 역사적인 연속성과 현대적인 기능을 조화롭게 결합하여 도시적 풍경을 아름답게 완성하는 데에 주력했다. 그의 작품들은 신흥리주의 건축의 핵심가치를 잘 보여주며, 그의 이론적인 접근은 현대 건축과 도시 디자인에 큰 영향을 미쳤다.

## 2.4 알도 로시 건축의 특징

알도 로시 건축은 보통 기하학적으로 단순한 형태를 가지고 있으며 이는 건축물을 더욱 명확하고 인식하게 쉽게 만들어준다. 건축물을 단순한 형태로 설계하더라도 그것이 지닌 의미를 중요시했으며 건축물은 주변 환경과 상호작용하여 도시적인 의미를 갖고 사회와 문화적인 의미를 전달하기도 했다.

## 3. 알도 로시 작품분석

### 3.1 알도 로시 건축의 상징성

알도 로시의 건축은 오두막이라는 상징으로 잘 알려져 있다. 이 오두막은 외관상으로는 원시적인 집이나 원형적인 건축물로 보일 수 있지만, 알도 로시는 여기에서 최소한의 집을 말한다. 그는 건축이 삶의 근간이 되는 것으로 충분하다고 믿으며, 특별한 외관이 필요하지 않다고 주장한다. 알도 로시는 건축을 “사건의 매개체”로 간주하며, 이러한 매개체를 중요시한다. 그는 건축이 인생의 장면을 담아내는 극장과 같다고 본다. 오두막은 그 자체로 장소성을 내포하며, 서로 다른 기억을 반복으로 연결하고, 무질서를 질서로 종합한다는 여러 개념을 제시한다. 이 글에서 중요한 것은 이러한 요소들을 종합하여 구성하는 오두막의 상

징적 이미지이다.<sup>4)</sup>

### 3.2 알도 로시 작품분석

#### 3.2.1 Gallaratese Housing / Milano, Italy / 1969-73

갈라라테제 집합주택 [그림1]은 아이모니노와 알도 로시가 함께 계획하여 건설한 밀라노 몬테 아미타(Monte Amita) 주택단지이다. 이 단지는 교외극장을 중심으로 방사형으로 배치되어 있다. 알도 로시의 건물은 아이모니노의 건물과 평행하게 배치되어 있다. 이 주택은 알도 로시의 유추적 건축 개념을 잘 반영하고 있으며, 전체적으로는 단순한 기하학적 패턴으로 이루어져 있다. 백색 페인트로 칠해져 있어 알도 로시의 개념을 잘 드러내고 있으며 주택에는 식물이나 장식이 없고 평평한 파사드와 길게 늘어난 수평창 그리고 건물을 지탱하는 듯한 열주랑이 특징이다. 이러한 디자인은 알도 로시의 다른 공동주택에서도 계속되었다.



그림 1. Gallaratese Housing

#### 3.2.2 San Cataldo Cemetery / Modena, Italy / 1971-8

알도 로시의 대표작 중 하나인 산 카탈도 묘지 [그림2]는 국의 건축가로서의 지위를 확고히 하게 했다. 이 작품은 1971년 설계공모에서 당선된 작품으로 신고전주의 양식으로 지어진 유대인 묘지(1858)의 확장 계획안이었다. 알도 로시는 이 프로젝트를 단순한 요소의 추가로 끝내지 않고 오히려 그 자체로 완벽한 구조를 제안했다. 알도 로시는 잠재적으로 반영된 축에 의해 구축되는 미묘하고 복합적인 방식으로 문제를 해결했다. 또한 반복을 통해 축을 교묘하게 숨겼다.<sup>5)</sup> 중정 내부에는 묘지를 둘러싸고 있는 납골당이 직육면체로 배치되어 중정의 대칭성을 따르고 있다. 묘지에 들어서면 먼저 직육면체의 납골당을 볼 수 있으며, 이를 시작으로 중앙의 납골당으로 연결되고 원추형의 납골당으로 끝나도록 구성되어 있다.



그림 2. San Cataldo Cemetery

4) 최사라, 알도 로시의 건축에 나타나는 상징성을 적용한 아트센터 계획안, 高麗大學校 大學院, 2014, p.18

5) 라파엘 모네오, 라파엘 모네오가 말하는 8일의 현대건축가, 공간사, 2004, p.146

### 3.2.3 Broni Middle school / Broni, Italy / 1979

브로니 중학교 [그림3]는 중앙에 있는 팔각형 모양의 극장이 그를 둘러싼 직육면체의 매스들과 연결된 형태로 구성되어 있다. 단면에서 외부로 돌출되어 중정 내부와 주변 영역에 대한 상징성을 형성한다.



그림 3. Broni Middle school

### 3.2.4 Teatro del Mondo / Venezia, Italy / 1979

1979년 베니스 비엔날레를 위해 디자인되었다. 이 프로젝트 [그림4]는 최초로 베니스 특유의 수상 극장과 18세기 카니발의 전통을 되살리는 것을 목표로 했다. 내부 공간의 구성에서 '세계의 극장'은 기존의 로마 극장과는 달리 무대와 고정된 무대 벽이 없으며 중앙의 활동과 참여자들에게 초점을 맞출 수 있는 원형극장의 형식을 취했다. 그러나 세계 극장은 무대가 문과 창을 갖춘 복도로 구성되어 있기 때문에 일반적인 원형극장과 구별된다. 중심성은 일층 무대에서 발견되지 않고 대신 둘러싸인 상부 갤러리와 뾰족한 지붕의 경사에 의해 주어진다.<sup>6)</sup>



그림 4. Teatro del Mondo

### 3.2.5 Civic Center / Perugia, Italy / 1982

Perugia의 남부가 개발되면서 도시 계획의 일부로 진행된 프로젝트 [그림5]에서 알도 로시는 새로운 도시 중심가를 계획하며 Perugia의 전통 도시 개념을 적용했다. 광장 중앙에 위치한 직사각형 계단식 분수대는 가하학적 표현으로 광장의 상징성을 부여하며, 두 건물 간의 경계를 나타낸다. 또한 메인 건물의 출입구는 삼각형과 사각형, 기둥으로 구성되어 상징성을 부여하였으며 기둥의 반복을

통해 오픈 스페이스를 형성하여 개방감을 주었다.<sup>7)</sup>



그림 5. Civic Center

### 3.2.6 Teatro Carlo Felice / Genova, Italy / 1982

알도 로시는 Carlo Felice 극장 [그림6]을 통해 다시 한번 과장된 스케일이 어떤 영향을 끼칠 수 있는지 보여준다. 여기서 사용된 과장된 스케일 요소는 기념적인 코니스다.<sup>8)</sup> 또한 지붕에 돌출된 피라미드 매스와 정사각형 매스를 통해 기하학적 매스를 통한 상징성을 찾을 수 있는데 정사각형 매스는 주변의 건물보다 돌출되어 상징성을 부각시킨다.



그림 6. Teatro Carlo Felice

3.2.7 Il Palazzo Hotel / Fukuoka, Japan / 1987 후쿠오카 도시경관상과 미국건축학회상을 수상한 Il Palazzo 호텔 [그림7]는 후쿠오카시의 중심부를 흐르는 하루요시강에 면한 부지에 계획된 호텔이다. Il Palazzo 호텔의 가장 큰 특징은 완전히 폐쇄된 정면이다. 이 정면은 하루요시강을 조망할 수 있음에도 불구하고, 조망이 있는 공허한 방보다는 조망이 없어도 사랑과 활기로 가득 찬 방이 더 좋다.“고 말하면서, 정면에 상징성을 부여하기 위해 이란산 석회암과 붉은 수평의 녹색 상인방과 커다란 8개의 원형 기둥으로 조망할 수 없는 폐쇄된 형태를 연출했다.<sup>9)</sup>

6) 최사라, 알도 로시의 건축에 나타나는 상징성을 적용한 아트센터 계획안, 高麗大學校 大學院, 2014, p.27

7) 최사라, 알도 로시의 건축에 나타나는 상징성을 적용한 아트센터 계획안, 高麗大學校 大學院, 2014, p.27

8) 라파엘 모네오, 라파엘 모네오가 말하는 8일의 현대건축가, 공간사, 2004, p.173



그림 7. Il Palazzo Hotel

3.2.8 Bonnefanten Museum / Maastricht, Holland / 1990  
 1990년대 초반 마스트리히트의 옛 공업 지대 재개발 프로젝트의 핵심 부분으로 세워진 미술관 [그림8]은 알도 로시의 최후의 작업 중 이미지를 반영한 면이 강조된다.<sup>10)</sup> 마스 강가에 위치한 미술관은 이탈리아 르네상스 건축물을 연상시키며, E자 모양의 평면도를 따라 강가로 열린 공간이 형성된다. 이 공간 위에는 아연으로 만들어진 돔이 덮여 있으며, 단면상 외부로 돌출된 돔은 상징성을 강조한다. 돔 옆에는 두 개의 강철 원형 계단이 있고, 테라스가 돔의 전체 원을 따라 있다. 반대편 입구에는 두 개의 탑 사이에 끼워져 있는 형태로, 이중 높이의 유리문으로 만들어졌다. 더불어, 장 게르코 비에벤가의 오랜 공장 홀도 미술관의 일부로 통합되었는데, 이는 네덜란드에서 최초로 철근 콘크리트를 사용한 역사적인 건축물이다.<sup>11)</sup>



그림 8. Bonnefanten Museum

9) 송준호, 프리즈커상을 빛낸 현대건축가 1979-2000, 도서출판 대가, 2007, p.138  
 10) 라파엘 모네오, 라파엘 모네오가 말하는 8일의 현대건축가, 공간사, 2004, p.177  
 11) 최사라, 알도 로시의 건축에 나타나는 상징성을 적용한 아트센터 계획안, 高麗大學校 大學院, 2014, p.33

### 3.3 상징작 의미와 해석의 고찰

알도 로시의 건축에 대한 해석은 그의 작품이 가진 상징적 의미와 선택된 디자인 요소들의 의도를 이해하는 것으로부터 시작된다. 그의 작품은 현실과 상상, 기억과 장소의 상호작용을 탐구하며 도시와 사회의 복잡한 측면을 담고 있다. 이러한 해석을 통해 알도 로시의 건축이 단순한 건축물을 넘어서 도시의 역사와 문화를 대변하고 사람들의 기억과 정체성을 형성한다는 것을 이해할 수 있다.

### 4. 결론

알도 로시의 건축은 그의 철학적 신념과 사회적 의도를 반영하며 상징성은 그의 작품의 중요한 요소이다. 이 연구를 통해 발견된 상징적 요소들은 문화적, 역사적, 그리고 철학적 의미를 전달하는 중요한 역할을 한 것으로 확인되었다. 또한 알도 로시의 건축에서 공간적 배치, 건축 요소의 형태, 그리고 재료의 선택이 상징성의 표현에 큰 영향을 미침을 발견했다. 이러한 연구 결과는 알도 로시의 건축이 단순히 건축물로서의 역할을 넘어서 개인과 집단, 역사와 현재에 대한 깊은 이해와 고민을 담고 있다는 것을 보여준다. 그의 작품은 다양한 문화적 맥락에서 다양한 해석을 유도하고 미래의 건축가 및 연구자들에게 더 많은 영감을 줄 것으로 보이며 그의 작품은 미래의 건축에 대한 새로운 아이디어와 관점을 제공하며 그의 상징성은 계속해서 연구와 이해의 대상이 될 것이다.

### 참고문헌

1. 백지웅, 알도 로시의 작품과 데키리코의 형이상학적 회화 사이의 관계에 관한 연구, 대학건축학회연합논문집, 2016
2. 우창욱, 알도 로시의 ‘자서전 개념’과 스키마를 바탕으로 한 건축 디자인 특성에 관한 연구, Journal of the Korean Institute of Interior Design Vol.18, 2009
3. 윤장섭, 서양건축사, 동명사, 2009
4. 엄석재, 네이버 캐스트, 서양건축사, 2011
5. 이선혜, 송대호, 신헌리주의 건축의 도시맥락적 특성에 관한 연구, 대한건축학회지회연합회, 2012
6. Architecture of the City, Aldo Rossi, Oppositions Books, 1966
7. 우창욱, 알도로시의 과학적 자서전(Autobiografia Scientifica)과 스키마를 바탕으로 한 건축 디자인 특성에 관한 연구, Journal of the Korean Institute of Interior Design Vol.18, 2010
8. 최사라, 알도 로시의 건축에 나타나는 상징성을 적용한 아트센터 계획안, 高麗大學校 大學院, 2014
9. 라파엘 모네오, 라파엘 모네오가 말하는 8일의 현대건축가, 공간사, 2004
10. 송준호, 프리즈커상을 빛낸 현대건축가 1979-2000, 도서출판 대가, 2007

# 장소성을 갖는 기억의 공간 재생 연구

- 원주 원도심 아카데미극장을 중심으로 -

## A Study on the Space Regeneration of Memory with the Location

- Focusing on the Academy Theater In the original downtown of Wonju

○지 서 영\* 이 명 재\*\*

Ji, Seo-Young Lee, Myung-Jae

### Abstract

This study explores the process of regeneration, restoration, and demolition, focusing on a specific memory space called the Academy Theater, and analyzes how location is formed and transformed in this process. The Academy Theater is an important space that reflects the cultural and social context of the past, and the concept of location is essential to revive its historical meaning in the modern era. In the reproduction process, the locationality goes beyond simple physical restoration and plays a role in reconstructing the memories and identities of the space. This means that the space of memory acts as a medium connecting the past, present, and future. Restoration work is essential to reinforce this locationality, thereby promoting connection with the community and contributing to preserving the memory of the community.

키워드 : 재생, 복원, 철거, 아카데미극장, 기억의 공간, 장소성

Keywords : space regeneration, Restore, Demolition, the Academy theater. Space of Memory, Location

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

원주시에 위치한 아카데미극장은 1963년에 개관하였다. 수십 년 동안 지역 사회의 문화적 중심지로 자리잡았다. 한 개의 스크린에서 시작된 극장은 시간이 지나면서 수많은 관객에게 다양한 문화 경험을 제공하며 정겨운 기억의 장소로 존재해왔다. 이러한 공간은 단순한 건물 그 이상의 의미를 가지고, 지역 문화의 상징적 요소로 기능하여 많은 사람의 삶에 깊은 영향을 주었다. 사람들은 아카데미극장에서의 기억을 통해 공동체의 일원으로서의 정체성을 형성하고, 특정 사건에 대한 감정을 공유하였다.

하지만 아카데미극장은 2023년 11월 철거되면서 그 역사적 가치와 사회적 중요성을 잃어버리게 되었다. 극장 철거에 대한 결정은 많은 시민의 반발을 샀으며, 지역 사회에서 그 공간의 존재감이 얼마나 중요한지를 여실히 보여주는 사건이었다. 그래서 극장 철거 이후에도 여전히 아카데미극장이 지니고 있던 장소성과 기억이 어떻게 지역 사회와 연결되는지를 탐구하는 것이 본 연구의 주요 목적이다

#### 1.2 연구의 방법 및 범위

이 연구는 아카데미극장이 지역 주민의 기억 속에서

어떤 의미를 지니고 있는지를 분석하는 한편, 문화적 상징으로서의 역할을 되짚어 보려 한다. 또한, 극장 철거가 지역 사회에 미친 영향을 깊이 고찰하고, 이를 바탕으로 지역 주민들이 과거의 기억을 지속적으로 이어갈 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

본 연구는 아카데미극장이 새로운 형태의 문화 공간으로 재생될 가능성을 살펴보고 그 과정에서 시민이 참여할 수 있는 복합문화시설의 필요성을 제안한다. 이러한 시설은 단순히 과거를 회상하는 것을 넘어, 현재와 미래의 문화 활동을 연결하는 유효한 매개체가 된다. 아카데미극장은 단순히 해체된 건물이 아니라, 지역 사회의 기억과 정체성을 상징하는 공간이다. 이러한 관점에서 연구는 아카데미극장의 기억과 장소성을 보존하며, 지역 문화의 지속 가능성을 증진할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

### 2. 장소성에 대한 이론적 고찰

#### 2.1 장소성의 의미

이 연구에서 말하고자 하는 장소성이란 특정 공간이 지닌 고유한 역사적, 문화적, 사회적 정체성이다. 장소성은 단순히 물리적인 위치를 넘어서, 그 장소가 사람들에게 어떤 기억과 감정을 불러일으키는지를 포함한다. 아카데미극장과 같은 기억의 공간은 과거의 사건들, 사람들, 경험들이 얽혀 있어, 그 공간이 단순한 건축물 이상으로 사람들에게 의미가 있다는 것을 강조한다. 장소성은 또한 커뮤니티와의 연계성을 통해 강화되며, 재생과 복원 과정에서 이러한 장소성이 어떻게 재조명되고 보존될 수 있는지를 탐구하는 데 중요한 역할을 한다.

\*국립한국교통대학교 건축학부 건축학전공 5학년

\*\*국립한국교통대학교 건축학부 건축학전공 교수

(Corresponding author : Major of Architecture, Korea National University of Transportation, meisterlmj@ut.ac.kr)

따라서 장소성은 기억의 공간이 지역 사회와 연결되는 방식, 그리고 그 공간이 사람들에게 어떤 정체성과 의미를 부여하는지를 이해하는 데 핵심적인 개념이다.

## 2.2 원도심 상징공간과 장소성의 의미

멀티플렉스와 같은 거대 개발은 많은 역사적 공간들을 사라지게 만든다. 아카데미극장의 철거 당시처럼 이러한 현실을 종종 마주하며 아쉬워하는 이유는 우리의 기억이 담겨진 장소들을 잃어버리고 있기 때문이다. 원도심에서 신도심으로의 기능 이전에 따른 원도심 도시조직의 붕괴 가속화가 그 원인이다. 이 원도심 내의 노후화를 재개발로서 극복하고자 하였으나 이는 다시 장소성의 상실로 이어지게 된다.

집단적 기억에 의한 상징공간에 대한 재발견은 프랑스 파리의 포루레할와 런던의 코벤트가든 등이 대표적이다. 이러한 공간들은 도시를 대표하는 상징공간이 되었고 그 이전의 기능뿐 아니라, 복합적 기능을 가지게 되고 높은 접근성으로 인해 도시의 중심공간으로 변모했다. 펠프는 장소 형성의 4가지 요소를 선정하였는데, 첫째 물리적 환경, 둘째 사람들의 활동, 셋째 공간의 의미, 넷째가 혼이 장소를 형성하는 요소라고 하였다. 장소가 장소성을 가지려면 다양한 활동이 일어나고, 그 활동이 장소의 의미를 갖고 건축적 요소와 어우러져야 한다는 의미를 내포하고 있다. 이러한 장소성이 그 도시를 대표하는 이미지들로 나타나게 되면 그곳이 도시의 상징공간이 된다는 것이다. 펠프는 무 장소성에 대해서도 정의를 내렸다. 그에 따르면, 무장소성이란 사람들이 자신들이 공유하는 기억과 의미를 가지고 있던 장소의 훼손에 의한 장소의 상실을 뜻한다. 장소성을 상실한 공간은 상징적 공간을 유희 공간으로 만들게 되고 집단적 기억이 존재할 수 있는 동력을 잃게 된다. 원도심 내부의 상징공간이 장소성 쇠퇴와 함께 도시의 유명화와 같은 악영향이 나타나게 된다.<sup>1)</sup>

## 2.3 원도심 영화관의 장소성의 사례

현재 CGV 피카디리 앞의 광장은 장소성이 사라진 대표적 공간이다. 원도심안에 영화관이 멀티플렉스로 전환되면서 규모를 확장하고 여러 프로그램들을 안으로 끌어들었다. 주변에 귀금속 상점들도 안으로 유입되었다. 또한 맞은편에 위치한 최초의 영화관인 단성사는 경영난에 따른 부도로 리모델링이 되고 있는 과정에서 경매에 올려져 2015년 매각되는 상황이 벌어졌다. 지금은 귀금속 상점이 들어선 건물이 되어 이전의 모습은 찾아 볼 수 없게 되었다. 이러한 여러 조건들은 도심 광장의 장소성을 상실하게 만들었다. 광장은 이러한 건축들의 집합으로 이루어진다. 시각적 도시이미지와 다른 건축물들의 집합 뿐 만아니라 공공 또는 개인의 기억들의 집합이 하나씩 사라지기 시작하여 원도심의 장소성의 상실로 이어지게 되었다.<sup>1)</sup>

1) 극장시설을 통해서 본 원도심 상징공간 재생과 장소성의 의미, 강은기

2) 아카데미로의 초대 시민기획단, 먼지 쌓인 극장에 불을 켜다, 2017



그림 1 97년, 2015년 피카디리 극장  
(출처: 참고문헌 1번 논문)

## 3. 기억의 공간 재생에 대한 고찰

### 3.1 기억의 의미

이 연구에서 말하고자 하는 ‘기억’은 특정 공간이나 장소와 관련된 과거의 사진, 경험, 감정 등을 포함하는 개념이다. 기억은 개인이나 공동체가 특정 장소와 연결되어 형성하는 정체성과 정서를 반영하며 이를 통해 그 장소가 가지는 의미를 강화한다. 아카데미극장과 같은 기억의 공간은 과거의 문화적 활동이나 사회적 상호작용을 통해 형성된 집단적 기억을 담고 있다. 이러한 기억은 단순히 과거의 사건을 떠올리는 것을 넘어 현재와 미래에 영향을 미치는 중요한 요소로 작용한다. 기억은 장소성과 깊은 연관이 있으며, 공간의 재생과 복원 과정에서 이 기억이 어떻게 보존되고 재구성되는지를 탐구하는 것이 중요하다. 이는 지역 사회와의 연계성을 강화하고 문화적 정체성을 유지하는 데 기여하는 핵심 요소이다.

### 3.2 문화의 거리, C도로 역사

원주시민들에게 ‘C도로’라고 불리는 도로를 따라 원주극장, 시공관, 아카데미극장, 문화극장이 만들어졌다. 4개의 단관극장이 원도심 하나의 도로에 위치하여 50년이 넘는 세월 동안 원주시민들의 영화 문화를 책임졌다.

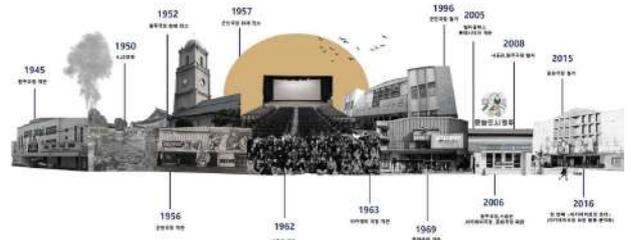


그림 2 C도로 극장의 역사

### 3.3 극장의 문화적 역할과 장소성

한국전쟁 이후 폐허가 된 도시에 세워진 극장은 시민들이 문화를 향유할 수 있었던 대표적인 곳이다. 당시 아카데미극장은 영화 상영뿐 아니라 학교 졸업식, 공연, 지역 행사 등 주민들의 커뮤니티 공간으로 사용되었다. 60년이 넘는 오랜 세월 동안 다양한 세대의 지역민들이 문화생활을 누리고 일상을 나누게 해준 추억의 공간인 것이다.<sup>2)</sup>

요즘 사람들에게 극장이라는 공간은 무슨 의미일까? 단순히 영화를 보는 곳이 아닌 주변을 보면 극장이 데이트 장소로 활용되거나 혹은 친구들과 밖에서 만났을 때 시간이 붕 떠서 극장에 가는 경우도 있고, 극장 근처에 밥집과 술집 등이 모여 있으니 가게되는 모습을 보인다. 종종 친구들과 약속을 잡을 때 ‘롯데시네마 앞에서 보자, ‘CGV 근처에서 보자’라며 장소를 정할 때가 있다. 극장 주변에

서 만나면 영화를 보든 맑은 밥을 먹고, 불링장이나 노래방에 가고, 술도 마시러 갈 수 있기 때문이다. 이렇게 극장은 그저 영화를 보기만 하는 곳이 아니라 문화생활의 중심지라고 볼 수도 있다. 과거의 원주의 c도로의 극장에서 동원했다. 멀티플렉스들이 존재하기 전에 원주에는 이미 다섯 군데의 단관극장이 있었다. 아카데미극장 외 네개는 중앙시장의 c도로에 모여 있었고, 그 주변으로 많은 상가가 변화했다. 그 당시의 사람들은 영화를 보러, 그리고 가족, 친구, 연인들끼리 즐거운 시간을 보내기 위해 극장들이 모여 있는 이 c도로로 모였다. 이제는 조금 침체되어 있는 중앙시장이 예전부터 ‘ 시내 ’ 라고 불리고 있는 이유를 생각해보면 이런 과거 때문이 아닐까 하는 생각이 든다.

### 3.4 기억의 공간 재생 사례

#### -베를린 장벽의 문화적 재생

베를린 도시재생의 특징은 ‘과거를 기억하는 공간’이라는 점이다. 베를린 도시재생을 전체 총괄한 도시계획가 한스 슈티만은 장벽 붕괴 이후 도시재생의 개념을 ‘비판적 재건’으로 설정했다. 과거의 역사적 토대를 살려 역사적 흐름을 유지하며 현대를 재건한다는 방향이었다. 베를린은 세계대전 폭격으로 그라운드 제로가 된 도시이자 장벽을 중심으로 양쪽, 특히 동베를린이 황폐화했다는 특수성이 있었기에 다 부수고 도시를 새롭게 건설하는 것이 예산이 더 적게 드는 상황에서 원도심지역의 파사드를 살리기로 결정한 것이다. 장벽은 베를린을 상징하기도 한다. 이에 베를린 장벽의 일부를 남기고 재생한 것이 동쪽 장벽의 이스트 사이드 갤러리이다.

이스트 사이드 갤러리는 베를린 장벽의 동쪽 부분에 위치한 야외 갤러리이다. 역사적 배경으로는 1989년 베를린 장벽이 붕괴된 후, 남은 장벽의 일부를 활용하여 조성되었다. 장벽이 분단의 상징이었던 만큼, 그 역사적 의미를 간직하고 있다. 약 1.3킬로미터에 걸쳐 100점 이상의 그래피티와 벽화가 그려져 있다. 이 작품들은 다양한 예술가들에 의해 제작되었으며, 자유, 평화, 통일 등의 주제를 다루고 있다. 상징적 의미로는 분단의 아픔을 기억하고, 자유와 화합의 메시지를 전하는 공간으로 기능하고 있다. <sup>3)</sup>



그림 3 이스트 사이드 갤러리 전경  
(출처: “East Side Gallery” 구글 이미지)

3) 과거를 기억하고, 정체성을 유지하며, 미래를 향해 나아가는 도시재생

## 4. 계획안의 기본 구상 및 계획

### 4.1 대상지 및 도시 분석

대상지는 강원도 원주시 중앙동에 위치한 아카데미 극장과 그 주변 일대이다. 아카데미 극장은 남북으로는 평원로, 동서로는 감영길과 면해 있다. 먼저 평원로는 원주시의 도심이 형성되면서 만들어진 3개의 가장 큰 도로 중에 하나이며 2011년부터 원주시가 원일로와 평원로를 일방통행으로 전환하고 중앙로를 문화의 거리로 조성하면서 구도심에서 자가용을 이용하여 원주역으로 갈 수 있는 유일한 길이 되었다. 감영길은 길 이름에서도 알 수 있듯 강원 감영에서부터 뻗어 원주천을 이어주는 길이다. 이 길은 과거 강원감영-원주천-한양을 이어주는 원주에서 역사적으로 중요한 축이었다. 사이트 주변으로는 시장이 많은 것 또한 특징이다. 사이트로 설정한 경계에도 풍물시장이 속해있다. 그 외에도 주변 500 m 반경에 중앙시장, 미로예술시장, 도래미시장, 민속풍물시장, 새벽시장이 있다. 풍물시장만 5일장으로 개방되며 장이 열리는 날은 교통체증도 있는 편이고 유동인구도 많다.

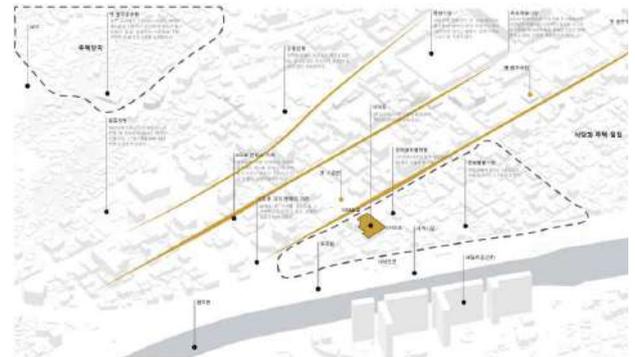


그림 4 아카데미극장 주변 사이트 현황

도시적 관점으로 볼 때, 아카데미극장은 원주천과 원도심을 연결하는 중요한 자리에 위치해있다. 오랫동안 지역의 문화중심지로서의 역할을 수행해왔으며 주변에 근현대 건축물과 5개의 시장이 접해있다.

### 4.2 기본 구상 및 프로그램

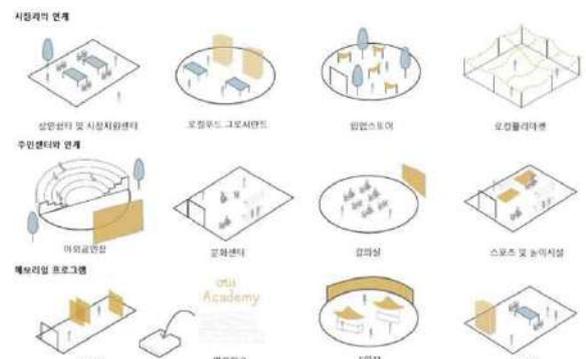


그림 5 프로그램 구성

크게 시장과 연계되는 프로그램, 주민센터와 연계되는 프로그램, 기존의 아카데미극장의 프로그램을 되살리는

것, 3가지로 나누어 프로그램을 구성한다. 풍물시장과의 자연스러운 연결선이 되어 보일 수 있는 사이트 내의 1층은 시장과 연계되는 프로그램과 오픈되어 다양한 마켓의 형태가 이루어질 수 있도록 개방된 공간으로 만들어준다.

### 4.3 건축 계획

진입로는 유동인구가 많은 정류장과 사이트를 연결해주는 계단으로 자연스러운 동선 유도과 함께 기존 건물의 프레임이 되살린다.

1층은 고정된 프로그램이 아닌 다양한 프로그램이 주변의 상황에 따라 변화할 수 있도록 한다. 예를 들어 가운데 선권이 있는 곳은 아이들의 쉼터 및 놀이공간, 야외극장, 공연장, 복지/문화 등 시민들을 위한 다양한 활동들이 일어날 수 있는 공간이다. 시장과 사이트 내의 내외부 동선이 자유롭게 되어 오고 갈 수 있도록 계획했다.



그림 6 1층 평면도와 아카데미 마당

2층은 문화시설을 중심으로 한 프로그램들이 배치되어 있고, 지역에서 활동하는 지역예술인들을 위한 작업실이 배치하고 있다. 로컬을 기반으로 한 문화 프로그램들은 외부와 내부를 오가며 경험하도록 구성되어 있고 가운데 기존 아카데미극장 자리는 기존의 모습에 관한 전시같은 아카이브룸이 배치되어 있다.

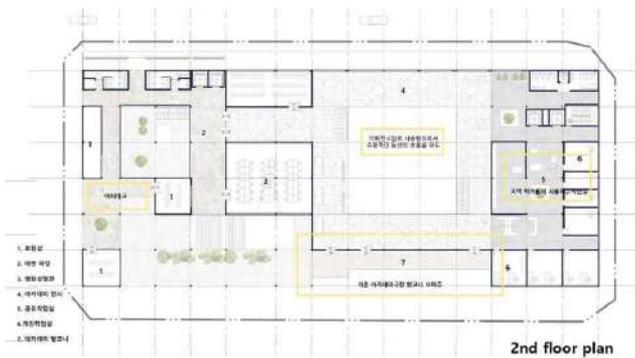


그림 7 2층 평면도와 발코니의 오마주

기존의 아카데미극장의 발코니도 오마주하여 그 자리 그대로 발코니에 나가면 원주 시내의 풍경을 마주할 수

있는 기억의 공간도 계획하였다.

단면을 보면 지하에서 다양한 프로그램으로 사용되는 큰 광장같은 지하공간이 있다. 이 공간은 기억의 공간이며 다양한 레벨에서도 시선이 머물 수 있도록 만들어주었다. 지붕의 모습이 눈에 띈다고 할 수 있는데 지붕디자인은 아케이드 지붕을 통해 시장의 특징적인 요소를 더하여줌으로써 시장의 좁은 골목길 사이를 지붕으로 덮어 보행자의 편의성을 높이고, 상업 활동을 활성화하기 위해 아케이드 지붕으로 디자인하였다. 아케이드 지붕 아래는 시장의 프로그램을 서포트 해줄 수 있는 작은 매스들이 배치되어 있다.



그림 8 단면 투시와 공간의 연결

### 5. 결론

본 연구에서는 아카데미극장의 철거가 지역 사회에 미친 영향과 장소성에 대한 분석을 수행하였다. 아카데미극장은 단순한 공연 공간을 넘어, 원주 지역의 문화적 상징으로 자리잡았으며, 사람들에게 정서적 기억과 공동체의 정체성을 제공하였다. 극장의 철거는 그 자체로 지역 문화와 역사에 큰 손실을 가져왔으나 이를 계기로 아카데미극장이 기억할 수 있는 복합문화시설로의 변모 가능성을 모색할 수 있었다. 이러한 시설은 지역 주민들이 과거의 기억을 이어받고, 새로운 문화 활동을 경험할 수 있도록 도와줄 것이다. 또한 본 연구는 베를린의 도시재생 사례를 통해 아카데미극장이 지역 사회의 발전에 어떻게 기여할 수 있는지를 검토하였다. 이스트 사이드 갤러리는 베를린 장벽을 재생하며, 그 공간이 도시의 역사를 기억하는 중요한 장소로 자리 잡았듯이, 아카데미극장 역시 지역 주민들에게 가치를 지닌 기억의 공간으로 재탄생할 수 있음을 강조하였다.

아카데미극장은 단순히 과거의 유산이 아닌, 미래의 문화 공간으로서 지역 사회와 사람들 간의 연결을 지속적으로 유지할 수 있는 가능성을 지닌다. 이러한 연구를 통해 아카데미극장이 지역 문화의 중심으로 자리매김할 수 있는 방법론과 건축 계획안을 제시한다.

### 참고문헌

1. 강은기, 극장시설을 통해서 본 원도심 상징공간 재생과 장소성의 의미
2. 과거를 기억하고, 정체성을 유지하며, 미래를 향해 나아가는 도시재생
3. 김은섭, 원주시 근대건축물을 활용한 구도심 활성화 방안, 2017
4. 아카데미로의초대 시민기획단, 먼지 쌓인 극장에 불을 켜다, 2017
5. 최재석, 원주 근대건축을 찾아서, 2006

# 녹색건축인증제도 개선사항에 대한 국내연구 동향

## Domestic research trends on improving G-SEED

김 성 수\*      김 성 우\*      안 종 연\*      정 유 근\*  
 Kim, Seong-Su      Kim, Sung-Woo      Ahn, Jong-Yeon      Jung, Yu-Geun

### Abstract

The purpose of this study is to analyze the problems and improvements for the green certification system in Korea. By analyzing the problems of the domestic certification system and directions for improvement through comparative analysis with the international certification system. The evaluation items and methods of the international certification system were compared with the domestic certification system, about indoor environment, energy and environmental pollution were analyzed by referring to domestic studies after 2010. This study could be used as basic data for research on the improvement of the domestic certification system.

키워드 : 국내녹색건축인증, G-SEED, LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, 평가항목  
 Keywords : G-SEED, LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, Assessment

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경 및 목적

국내의 인증제도인 녹색건축인증, 즉, Green Standard for Energy & Environmental Design (G-SEED)는 건축물의 자재생산, 설계, 건설, 유지관리, 폐기 등 모든 과정을 대상으로 에너지 및 자원 절약, 오염물질의 배출감소, 쾌적한 거주환경 조성 등 환경에 영향을 미치는 요소에 기여한 건축물에 친환경 인증을 부여하는 제도이다 (국토교통부, 2023). 국내 인증 G-SEED의 경우, 국외의 다른 인증제도인 미국의 인증제도 LEED(Leadership in Energy on Environmental Design), 일본의 인증제도 CASBEE(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency), 영국의 인증제도 BREEAM(Building Research Establishment's Environmental Assessment Method), 독일의 인증제도 DGNB(Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)과 비교하였을 때, 에너지와 설비 측면에 집중되는 경향이 있다 (김기림, 2022). 또한, 평가 체계 분야에서의 다양한 고찰 및 비교를 통해 G-SEED의 문제점 및 현실태를 파악하는 연구 또한 필요한 것으로 판단된다(박재한,2015).

즉 기존 연구들은 특정 분야에 국한되어 국내 인증제도와 국외 인증제도 사이의 차이점 분석을 통해 국내 인증제도 개선방안을 제시하고 있으며, 이들 연구를 종합적으로 분석하여 개선방안을 제시할 필요가 있다. 연구는 국내외 녹색인증제도 관련 연구에서 제시된 문제점 및 개선방안을 종합적으로 분석하여 국내 인증 G-SEED의 개선 방향을 제시하는 데 연구목적이 있다. 이를 위해 2010년 이후 국내에서 발표되었던 국내외 건축물 녹색인증 관련 논문을 종합적으로 비교 분석하였고, 이를 통합하여 개선 방향을 제시하였다. 이는 G-SEED 개선을 위한 대안으로 활용될 수 있으며 관련 연구를 위한 기초자료로 활용될 수 있는 것으로 사료된다.

### 2. 국내 녹색건축인증 (G-SEED)

국내의 녹색 건축 인증제도인 G-SEED는 2000년 국토해양부와 환경부에서 친환경 건축물 인증제도를 각각 마련하여 시범적으로 운영하였고, 이후 두 제도가 통합되어 '친환경 건축물 인증' 이 도입되었다. 2013년에는 '주택 성능 등급제도' 와 '친환경 건축물 인증' 이 합쳐져 현재의 녹색건축인증으로 개정되었다. 도입 초기에는 공동주택 위주로 시행되었고, 점차 확대되어 지금에 이르렀다 (최령희, 2013).

\* 한국교통대 건축공학과

\*\* 한국교통대 건축공학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : Architectural Engineering in Korea National University of Transportation, ksskss38@naver.com)

### 3. 녹색건축인증제도 평가항목 별 개선사항 분석

#### 3.1 국내의 인증제도 평가항목 분석

국내의 녹색건축인증 평가제도로 선정된 G-SEED, LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB를 비교분석 하였다.

이 중 G-SEED의 평가항목 개선을 위한 연구가 이루어진 실내환경, 에너지 및 환경오염 항목에 대해 국외 인증제도와 비교하여 분석하겠다.

#### 3.2 실내환경 항목의 문제점 및 개선방향

##### 3.2.1 실내환경 평가항목 분석

[표1]은 국내의 인증제도의 실내환경 평가항목을 정리하여 나타낸 표이다.

국내 및 국외 인증제도 모두 공통으로 실내 공기질, 온열환경, 음 환경에 대한 평가항목을 가지고 있다.

실내 공기질 관련 평가항목으로 G-SEED 3개 항목(10점, 48%), LEED 5개 항목(9점, 56%), BREEAM 1개 항목(4점, 20%), CASBEE 1개 항목, DGNB 1개 항목(2점)으로 구성되어 있다. 실내 온도 관련 평가항목으로 g-seed 1개(1

점, 4%), BREEAM 1개(3점, 15%), CASBEE 1개, DGNB 1개 항목으로 구성되어 있다.

음 환경 관련 평가항목으로 G-SEED 5개(10점, 48%), LEED 1개(1점, 6%), BREEAM 1개(4점, 20%), CASBEE 1개, DGNB 1개(2점) 항목으로 구성되어 있다. 각 인증제도의 음 환경 평가항목을 살펴보면 G-SEED는 민원 방지와 관련되어 평가하고 있지만, 국외 인증제도의 평가항목은 모두 재실자의 만족도와 편의성을 중점으로 평가하고 있다.

또한, 국내 인증제도에는 조명과 관련된 평가항목이 없지만, 국외 인증제도인 LEED는 2개 항목(5점, 32%), BREEAM 1개 항목(6점, 30%), CASBEE 1개 항목, DGNB 1개(2점) 항목으로 재실자의 시각적 편안함에 대한 평가 항목이 존재하였다. 추가로, BREEAM에서는 재실자의 안전과 관련된 2개 항목(3점, 15%), LEED에는 품질관리 1개 항목(1점, 6%), DGNB는 실내 및 실외 공간 품질 1개 항목(2점), 베리어 프리 디자인 1개 항목(2점)으로 재실자의 만족감과 편의성에 중점을 두고 있는 항목을 가지고 있었다.

실내환경 항목에 대한 국내연구에서 공통적으로 나타나

표 1 국내 및 국외 실내환경 평가항목

	G-SEED		LEED		BREEAM		CASBEE		DGNB	
	항목	배점 (21)	항목	배점 (16)	항목	배점 (20)	항목	배점 (Lv)	항목	배점 (12)
실내 공기 환경	실내공기오염물질 저방출 제품의 적용	6	실내 공기질 개선방안	2	실내 공기질	4	공기질	5	실내 공기질	2
	자연환기 성능 확보	2	저배출 재료	3	-	-	-	-	-	-
	단위 세대 환기성능 확보	2	건설실내 공기질 관리계획	1	-	-	-	-	-	-
	-	-	실내 공기질 평가	2	-	-	-	-	-	-
	-	-	쾌적성	1	-	-	-	-	-	-
온열환경	자동 온도조절 장치 설치 수준	1	-	-	열적 편안함	3	열적편안함	5	열 쾌적성	2
음 환경	경량충격음 차단 성능	2	음향성능	1	음향성능	4	음 환경	5	방음 및 음향성능	2
	중량 충격음 차단 성능	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	세대 간 경계벽의 차음성능	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	교통소음에 대한 실내외 소음도	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	화장실 급배수 소음	2	-	-	-	-	-	-	-	-
빛 환경	-	-	실내조명	2	시각적 편안함	6	자연광 및 조명	5	시각적 편안함	2
기타	-	-	일광	3	실험실의 안전한 격리	P/NP	-	-	실내 및 실외 공간 품질	2
	-	-	품질관리	1	보안	1	-	-	베리어 프리 디자인	2
	-	-	-	-	안전하고 건강한 환경	2	-	-	-	-

는 문제점을 분석한 결과는 다음과 같다.

먼저 실내환경 분야에서 평가항목이 공기환경과 음 환경에 과도하게 편중되어 있다는 점이다. G-SEED의 경우 빛 환경에 대한 평가 항목은 부재하였고, 온열환경에 대해서 자동 온도조절장치 설치 수준에 대해서만 평가를 진행하는 것으로 분석되었다. 이에 반해 국외 인증제도는 빛 환경과 온열 환경에 대하여 재실자의 만족감 및 쾌적도를 중점적으로 평가하고 있는 것으로 분석되었다. 이에 대해서 공기환경과 음 환경에 편중되어있는 평가 항목을 빛 환경과 열 환경에 대해서도 확대가 필요하다. 빛 환경의 경우 시각 환경의 다양한 요소로 세분화하여 평가 기준을 마련해야 한다. 온열 환경의 경우, 평가항목이 1개로만 이루어져 있어, 이에 대해서 평가항목의 추가가 필요하다.

또한 공기 환경의 자연환기 성능확보 항목, 음 환경의 교통소음에 대한 실내의 소음도는 실효성이 떨어지고, 유사한 항목이 존재하는 문제점이 있다. 이에 대해서 이 항목들을 삭제 및 개정이 필요하다고 판단된다.

### 3.3 에너지 및 환경오염 항목

#### 3.3.1 에너지 및 환경오염 평가항목 분석

[표2]은 국내의 인증제도의 에너지 및 환경오염의 평가 항목을 정리하여 나타낸 표이다.

에너지 성능 및 관리 관련 평가항목으로 G-SEED 2개 항목(14점, 70%), LEED 2개 항목(24점, 73%), BREEAM 6개 항목(26점, 84%), CASBEE 3개 항목, DGNB 1개 항목(10점, 40%)으로 구성되어 있다.

신\*재생 에너지 관련 평가항목으로 G-SEED 1개(3점, 48%), LEED 2개(6점, 18%), CASBEE 1개 항목으로 구성되어 있다. BREEAM과 DGNB에서는 신\*재생 에너지와 관련된 평가항목은 없었다.

환경오염 관련 평가항목으로 G-SEED 2개(3점, 15%), BREEAM 1개(3점, 10%), DGNB 5개(15점, 60%) 항목으로 구성되어 있다. 특히 DGNB는 5개의 환경오염 관련 평가항목을 통해 환경오염에 대해서 주된 평가가 이루어지는 것으로 분석되었다.

표 2 국내 및 국외 에너지 및 환경오염 평가항목

	G-SEED		LEED		BREEAM		CASBEE		DGNB	
	항목	배점 (20)	항목	배점 (33)	항목	배점 (31)	항목	배점 (Lv)	항목	배점 (25)
에너지 성능	에너지 성능	12	커미셔닝 강화	6	에너지 사용 및 탄소 배출 감소	13	모니터링	5	기후행동 및 에너지	10
	에너지 모니터링 및 관리지원 장치	2	에너지 성능 최적화	18	에너지 모니터링	2	운영 및 관리 시스템	5	-	-
	-	-	-	-	에너지 효율적인 냉장 보관	2	서비스 시스템 구축 효율성	5	-	-
	-	-	-	-	에너지 효율적인 교통 시스템	3	-	-	-	-
	-	-	-	-	에너지 효율적인 실험실 시스템	5	-	-	-	-
	-	-	-	-	에너지 효율 장비	2	-	-	-	-
신*재생 에너지	신*재생에너지 이용	3	첨단 에너지 계량	1	-	-	자연에너지 활용	5	-	-
			재생 에너지	5	-	-	-	-	-	-
환경오염	저탄소 에너지원 기술의 적용	1	-	-	저탄소 설계	3	-	-	지역환경에 미치는 영향	5
	오존층 보호 및 지구온난화 저감	2	-	-	-	-	-	-	자원 추출	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	음용수 수요&폐수 처리장	3
	-	-	-	-	-	-	-	-	토지이용	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	현장 생물 다양성	3
기타	-	-	그리드 조화	2	외부 조명	1	건물 외부 표면의 열부하 제어	5	-	-
	-	-	강화된 냉매 운영	1	-	-	-	-	-	-

에너지 및 환경오염 항목에 대한 국내연구에서 공통적으로 나타나는 문제점을 분석한 결과는 다음과 같다.

먼저 에너지 및 환경오염 분야에서 평가항목의 세분화 부족, 평가항목의 부제가 있다. G-SEED는 국외 인증제도와 비교하였을 때 탄소 배출, 커미셔닝에 대한 평가가 없거나 평가항목이 부족하였다. 이에 대한 개선방안으로 각 분야의 평가항목을 세분화하고, 커미셔닝의 경우, 정확한 방법 및 조치사항 시기 등을 구체적인 기준을 두어 평가하여야 한다. 탄소 배출의 경우 LCCO2(Life Cycle CO2)를 산출하는 부분의 추가와 각각의 항목에 체크리스트를 두어 구체적인 평가가 필요하다.

다음으로 에너지 및 환경오염 항목의 수정이 필요하다. 현재의 에너지 항목은 최소 점수만 확보한다면 패스할 수 있고, 실제 사례를 보았을 때, 1급 수준의 성능을 나타내는 항목에서 배점을 획득하는 사례가 적다. 이에 대해서 에너지 평가를 필수항목으로 지정하거나 다양한 요소로 구성하여 평가를 진행해야 한다. 또한 적용하기 어려운 항목은 제거하고, 대중화되지 않은 기술이나 요소에 대한 교육 또는 홍보, 정책적 강제성을 통해 인증에 대한 기준 및 중요성 상향이 요구된다.

#### 4. 결론

본 연구는 국내외 녹색인증제도 관련 연구에서 제시된 문제점을 종합적으로 분석하여 국내 인증 G-SEED의 개선 방향을 제시하는 데 연구목적이 있다.

G-SEED의 평가항목 중 실내환경, 에너지 및 환경오염 2개의 평가항목에 대해서 각 국외 인증제도의 평가항목과 비교, 분석하였다.

G-SEED의 실내환경 분야에서 분석된 문제점 및 개선 방향은 다음과 같다. 실내환경 분야에서 평가항목이 과도하게 편중되어 있고, 빛 환경에 대한 평가가 부재하였다. 또한 실효성이 떨어지는 평가항목이 존재한다. 이에 대해서 빛환경과 열환경에 대해서 평가항목 범위의 확대 및 추가가 필요하고, 실효성이 떨어지는 평가항목에 대해서 삭제 및 개정이 필요하다고 분석된다.

G-SEED의 에너지 및 환경오염 분야에서 분석된 문제점 및 개선 방향은 다음과 같다. 에너지 및 환경오염 분야에서 커미셔닝, 탄소배출에 대한 평가항목이 부족하거나 존재하지 않았다. 이에 대해서 커미셔닝에 대한 구체적인 기준 제시가 필요하다. 또한, 에너지 인증을 다양한 요소로 구성하고, 인증에 강제성을 부여하여 기준 및 중요성의 상향이 필요하다. 탄소배출의 경우 탄소배출 역제의 영역 확대가 필요하다고 분석된다.

본 연구는 기존 문헌에서 제시된 국내 녹색건축인증 G-SEED의 개선방안을 종합적으로 분석하여 실내환경 그리고 에너지 및 환경오염 분야 평가항목의 개선방향을 제시하고 있다. 이는 보다 통합적이고 실용적인 녹색인증 향상연구를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 본 연구는 문헌연구에 그쳐 앞으로 이를 반영한 실증연구가 필요한 것으로 사료된다.

사서 :: 본 연구의 결과는 2024년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.

This was supported by Korea National University of Transportation in 2024.

#### REFERENCES

1. 김강수, 심재명. (2013) “CASBEE 평가분석을 통한 일본 주요도시 집합주택의 성능 동향 및 국내 친환경 건축 인증기준과의 비교검토에 관한 연구” 한국생태환경 건축학회, 제13권 제2호
2. 김기림, 이경선, 이재욱. (2022) “G-SEED의 시각환경 평가 개선을 위한 친환경 인증제도 비교연구 - 업무시설 중심으로” 한국실내디자인학회, 제31권 제2호
3. 김승희. (2012) “실제 건물의 평가를 통한 국내 GBCC와 일본 CASBEE의 비교분석에 관한 연구 Gbcc 친환경 건축물인증제도” 동아대학교 대학원, 건축공학과
4. 김진호, 박병용, 윤요선, 임종연. (2022) “건축부문 에너지소비량의 감축을 위한 녹색건축 인증제도 개선방안 : 커미셔닝을 중심으로” 대한설비공학회, 제20권 제6호
5. 국토교통부. 2023 “녹색건축 인증 연차보고서(2023)”
6. 박재한, 차기욱, 홍원화. (2013) “국내외 친환경 건축물 인증제도의 변천과정 고찰을 통한 G-SEED의 평가 체계 개선방안 연구” 한국주거학회, 제24권 제5호
7. 박재한. (2015) “G-SEED 인증 공동주택의 에너지 절감 효과 분석 연구 -대구지역을 중심으로- ” 경북대학교 대학원 건설환경에너지공학부
8. 서성모, 정영선, 윤요선. (2022) “녹색건축인증(G-SEED) 혁신적인 설계 현황 분석 및 평가방법 개선 방향 제안” 한국태양에너지학회, 제42권 제1호
9. 안광호 (2016) - 녹색건축인증제도의 에너지 평가 프로그램 개선방안. 건국대학교 대학원, 건축학과
10. 윤요선. (2022) “녹색건축 인증제도 실내공기질 평가 분야 개선을 위한 해외 인증기준 비교분석” 대한건축학회, 제42권 제2호
11. 윤은지, 임영환. (2016) “녹색건축물 인증제도의 의료 시설 평가에 관한 연구 - BREEAM, LEED, CASBEE의 평가방법과 평가내용 비교, 분석을 중심으로” 한국의료복지시설학회, 제22권 제3호
12. 조예리. (2022) “친환경건축 평가체계 비교연구” 건국대학교 대학원, 건축학과
13. 최령희. (2014) “LEED-EB와 G-SEED의 기존 업무용 건축물 평가항목 비교분석을 통한 개선방향에 관한 연구” 연세대학교 대학원 건축공학과
14. Breeam, UK New Construction v.6.1 (2023)
15. DGNB GMBH, DGNB System New Construction Buildings Criteria Set v.2023 (2023)
16. JSBC, CASBEE for Building(New Construction Technical Manual) (2014)
17. USBC, LEED v4.1 Building Design Construction (2024)

### CFD를 통한 비정형 건물의 풍압계수 산정

Estimation of Wind Pressure Coefficient for Irregular Buildings Using CFD

이윤호\*  
LEE, Yunho

LEE, Gwanho

#### 1. 서론

1.1 연구 배경  
비정형 건물은 구조적으로 강건하지 않으나, 내풍 성능을 평가할 때 풍하중 평가는 필수적이다. 비정형 건물은 풍하중 평가 시 기존 정형 건물과 달리 풍압계수 산정이 복잡하며, 이는 구조 설계에 큰 영향을 미친다. 본 연구는 비정형 건물의 풍압계수 산정을 위한 CFD를 활용하여, 기존 정형 건물에 비해 더 정확한 풍하중 평가를 가능하게 하는 방법을 제시한다.

1.2 연구 목적  
본 연구의 목적은 비정형 건물의 풍압계수 산정을 위한 CFD를 활용하여, 기존 정형 건물에 비해 더 정확한 풍하중 평가를 가능하게 하는 방법을 제시하는 것이다.

1.3 연구 방법  
CFD를 통한 풍압계수 산정 방법론을 소개하고, 이를 적용하여 비정형 건물의 풍압계수 산정을 수행한다.

#### 2. 기본

2.1 CFD 모델링  
비정형 건물의 CFD 모델링은 건물 형상, 풍향, 풍속, 풍압계수 산정 방법론을 소개하고, 이를 적용하여 비정형 건물의 풍압계수 산정을 수행한다.

2.2 풍압계수 산정  
비정형 건물의 풍압계수 산정 방법론을 소개하고, 이를 적용하여 비정형 건물의 풍압계수 산정을 수행한다.

2.3 결과 분석  
비정형 건물의 풍압계수 산정 결과를 분석하고, 이를 적용하여 비정형 건물의 풍압계수 산정을 수행한다.

3. 결론  
본 연구는 비정형 건물의 풍압계수 산정을 위한 CFD를 활용하여, 기존 정형 건물에 비해 더 정확한 풍하중 평가를 가능하게 하는 방법을 제시하는 것이다.

CHUNGBUK NATIONAL UNIVERSITY ARCHITECTURAL ENGINEERING

충북대학교 이윤호

### 철근의 편심에 따른 그라우트 슬리브 인발성능 평가

Evaluation of Grout Sleeve Pulling Performance by Eccentricity of Reinforcement

양승원 Yang, Seung-won    한영민 Han, Young-min    이태희 Lee, Tae-hee

#### 연구 배경

본 연구는 철근의 편심에 따른 그라우트 슬리브 인발성능을 평가하기 위해, 편심률에 따른 인발 실험을 수행하고, 실험 결과를 분석하여 인발성능을 평가한다.

#### 연구 결과

본 연구는 편심률에 따른 그라우트 슬리브 인발성능을 평가하기 위해, 편심률에 따른 인발 실험을 수행하고, 실험 결과를 분석하여 인발성능을 평가한다.

#### 기대적 적용 가능성 평가

본 연구는 편심률에 따른 그라우트 슬리브 인발성능을 평가하기 위해, 편심률에 따른 인발 실험을 수행하고, 실험 결과를 분석하여 인발성능을 평가한다.

#### 인발성능 시험 결과

본 연구는 편심률에 따른 그라우트 슬리브 인발성능을 평가하기 위해, 편심률에 따른 인발 실험을 수행하고, 실험 결과를 분석하여 인발성능을 평가한다.

#### 결론

본 연구는 편심률에 따른 그라우트 슬리브 인발성능을 평가하기 위해, 편심률에 따른 인발 실험을 수행하고, 실험 결과를 분석하여 인발성능을 평가한다.

충북대학교 양승원

### 건설엔지니어링 평가체계 개선안의 정부차원 적용여부 및 보완방안

Government-level Application of the Evaluation System for Construction Engineering and Complementary Measures

나윤재

#### 연구 배경 및 필요성

본 연구는 건설엔지니어링 평가체계의 개선안을 정부차원에서 적용할 수 있는지를 평가하고, 보완방안을 제시한다.

#### 연구 방법

본 연구는 문헌조사, 설문조사, 인터뷰 등을 통해 건설엔지니어링 평가체계의 개선안을 평가하고, 보완방안을 제시한다.

#### 연구 결과

본 연구는 건설엔지니어링 평가체계의 개선안을 정부차원에서 적용할 수 있는지를 평가하고, 보완방안을 제시한다.

#### 결론

본 연구는 건설엔지니어링 평가체계의 개선안을 정부차원에서 적용할 수 있는지를 평가하고, 보완방안을 제시한다.

충북대학교 나윤재

### 로라센서를 활용한 노출 재량과 모르타르 수분확산에 관한 연구

연구실적과 2018020008 보고서

문지함

#### 연구 배경

본 연구는 로라센서를 활용한 노출 재량과 모르타르 수분확산에 관한 연구를 수행하고, 실험 결과를 분석하여 노출 재량과 모르타르 수분확산에 대한 인식을 높인다.

#### 연구 방법

본 연구는 로라센서를 활용한 노출 재량과 모르타르 수분확산에 관한 연구를 수행하고, 실험 결과를 분석하여 노출 재량과 모르타르 수분확산에 대한 인식을 높인다.

#### 연구 결과

본 연구는 로라센서를 활용한 노출 재량과 모르타르 수분확산에 관한 연구를 수행하고, 실험 결과를 분석하여 노출 재량과 모르타르 수분확산에 대한 인식을 높인다.

#### 결론

본 연구는 로라센서를 활용한 노출 재량과 모르타르 수분확산에 관한 연구를 수행하고, 실험 결과를 분석하여 노출 재량과 모르타르 수분확산에 대한 인식을 높인다.

충북대학교 문지함

### 면외압축시험의 통한 PC 더블월 구조성능 분석

Analysis of Structural Performance of PC Double-wall through Out-of-Plane Compression Testing

임재선 이득형  
Lim, JaeSun Lee, Deuchang

The paper details the structural performance of a PC double-wall system under out-of-plane compression. It includes a schematic of the double-wall structure, experimental setup, and load-displacement curves. The study compares the performance of the double-wall system against a single-wall system, showing that the double-wall system exhibits higher load capacity and better ductility. The research also discusses the failure mechanisms and provides design recommendations for such structures.

충북대학교 임재선

### 시멘트 액체방수 하자 실태조사 및 품질 향상 연구 A Study on Defects in Cementitious Waterproofing and Improvement Measures 하자 소송 판결사례 분석을 중심으로 Focusing on the Analysis of Defect Litigation Cases

정성호, Bang, Sung-Ho  
김규호, Kim, Dk-Kyup

This research paper focuses on the analysis of defect litigation cases in cementitious waterproofing. It includes a flowchart of the research process, a table of defect types, and a bar chart showing the frequency of defects. The study identifies common defects such as delamination, cracking, and incomplete application, and provides detailed improvement measures for each. The research also discusses the legal implications of these defects and offers practical advice for construction professionals to prevent such issues.

충북대학교 방성호

The paper presents a correction equation for semi-adiabatic tests, which are used to determine the compressive strength of concrete. It includes a graph of the correction equation and a table of test results. The study compares the results of semi-adiabatic tests with those of standard tests, showing that the correction equation provides a more accurate prediction of concrete strength. The research also discusses the factors that affect the accuracy of semi-adiabatic tests and provides recommendations for their use.

충북대학교 국태현

This research paper focuses on high-frequency full-scale torsion tests. It includes a graph of the torsion test results and a table of test parameters. The study compares the results of high-frequency tests with those of low-frequency tests, showing that high-frequency tests provide a more accurate prediction of the torsional strength of concrete. The research also discusses the factors that affect the accuracy of high-frequency tests and provides recommendations for their use.

충북대학교 이주호

### 건설공사 사후평가 기반 BIM (Building Information Modeling) 성과측정을 위한 평가요소 도출

Identification of Factors for Building Information Modeling (BIM) Performance Evaluation based on Post-Construction Evaluation

김유찬 Kim, You-Chan | 박창우 Park, Chang-Woo | 최성환 Choi, Seong-Hwan

한국교통대학교 건축공학과 박사과정, Undergraduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, South Korea

#### Abstract

This study aims to analyze the applicability of building information modeling (BIM) performance evaluation based on post-construction evaluation. Through analyzing the problem of cost estimation evaluation in the BIM-based construction project, the study proposes a performance evaluation method based on post-construction evaluation. The study is divided into three parts: 1. Derivation of evaluation factors, 2. Derivation of evaluation factors, and 3. Derivation of evaluation factors. The study is divided into three parts: 1. Derivation of evaluation factors, 2. Derivation of evaluation factors, and 3. Derivation of evaluation factors.

#### 1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 필요성: BIM의 도입으로 인해 프로젝트의 복잡성이 증가하고, 이에 따라 프로젝트의 성공 여부를 판단하는 데 있어 BIM의 활용 정도를 평가하는 것이 중요해짐.

1.2 연구의 목적: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 2. 연구의 방법 및 내용

2.1 연구 방법: 문헌조사, 전문가 인터뷰, 델파이 기법 등을 활용하여 평가요소를 도출함.

2.2 연구 내용: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 3. 연구의 결론

본 연구는 BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함. 이를 통해 BIM의 성과를 객관적으로 평가할 수 있을 것으로 기대됨.

### BIM 기반 철골공사 현장 배치 계획 프로세스 개발

A BIM-based Site Layout Planning of Steel Structures

이권상 Lee, Kwon-Sang | 함진원 Ham, Jin-Won

한국교통대학교 건축공학과 박사과정, Undergraduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Korea National University of Transportation, South Korea

#### Abstract

This study aims to develop a BIM-based site layout planning process for steel structures. Through analyzing the problem of site layout planning in the BIM-based construction project, the study proposes a BIM-based site layout planning process. The study is divided into three parts: 1. Derivation of evaluation factors, 2. Derivation of evaluation factors, and 3. Derivation of evaluation factors.

#### 1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 필요성: BIM의 도입으로 인해 프로젝트의 복잡성이 증가하고, 이에 따라 프로젝트의 성공 여부를 판단하는 데 있어 BIM의 활용 정도를 평가하는 것이 중요해짐.

1.2 연구의 목적: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 2. 연구의 방법 및 내용

2.1 연구 방법: 문헌조사, 전문가 인터뷰, 델파이 기법 등을 활용하여 평가요소를 도출함.

2.2 연구 내용: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 3. 연구의 결론

본 연구는 BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함. 이를 통해 BIM의 성과를 객관적으로 평가할 수 있을 것으로 기대됨.

한국교통대학교 김유찬

한국교통대학교 이권상

### 그린 스마트 미래 학교의 계획 요소 도출

A Study on the Derivation of Planning Elements of Green Smart School

서지현 Se, Ji-Hyun

서원대학교 건축공학과 박사과정, Undergraduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Seonwon University, South Korea

#### Abstract

This study aims to analyze the applicability of building information modeling (BIM) performance evaluation based on post-construction evaluation. Through analyzing the problem of cost estimation evaluation in the BIM-based construction project, the study proposes a performance evaluation method based on post-construction evaluation. The study is divided into three parts: 1. Derivation of evaluation factors, 2. Derivation of evaluation factors, and 3. Derivation of evaluation factors.

#### 1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 필요성: BIM의 도입으로 인해 프로젝트의 복잡성이 증가하고, 이에 따라 프로젝트의 성공 여부를 판단하는 데 있어 BIM의 활용 정도를 평가하는 것이 중요해짐.

1.2 연구의 목적: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 2. 연구의 방법 및 내용

2.1 연구 방법: 문헌조사, 전문가 인터뷰, 델파이 기법 등을 활용하여 평가요소를 도출함.

2.2 연구 내용: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 3. 연구의 결론

본 연구는 BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함. 이를 통해 BIM의 성과를 객관적으로 평가할 수 있을 것으로 기대됨.

서원대학교 서지현

### 다양한 전용면적으로 구성된 공동주택단지 에너지모델링 방법 개발에 관한 연구

Study on the Development of Energy Modeling Method for Apartment Complexes with Various Exclusive Areas

조민혁 Cho, Min-Hyeok

충북대학교 건축공학과 박사과정, Undergraduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Chungbuk National University, South Korea

#### Abstract

This study aims to analyze the applicability of building information modeling (BIM) performance evaluation based on post-construction evaluation. Through analyzing the problem of cost estimation evaluation in the BIM-based construction project, the study proposes a performance evaluation method based on post-construction evaluation. The study is divided into three parts: 1. Derivation of evaluation factors, 2. Derivation of evaluation factors, and 3. Derivation of evaluation factors.

#### 1. 연구의 배경 및 목적

1.1 연구의 필요성: BIM의 도입으로 인해 프로젝트의 복잡성이 증가하고, 이에 따라 프로젝트의 성공 여부를 판단하는 데 있어 BIM의 활용 정도를 평가하는 것이 중요해짐.

1.2 연구의 목적: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 2. 연구의 방법 및 내용

2.1 연구 방법: 문헌조사, 전문가 인터뷰, 델파이 기법 등을 활용하여 평가요소를 도출함.

2.2 연구 내용: BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함.

#### 3. 연구의 결론

본 연구는 BIM의 성과 측정을 위한 평가요소를 도출하고, 이를 바탕으로 BIM의 성과를 평가하는 방법을 제시함. 이를 통해 BIM의 성과를 객관적으로 평가할 수 있을 것으로 기대됨.

충북대학교 조민혁

**PV 기술을 활용한 제로에너지 공동주택 단지 자립률 분석**  
Analysis of the Self-Sufficiency Rate of a Zero-Energy Complex Using PV Technology

2019028001 김도엽  
지도교수 : 서동현 교수님

---

### 1. 연구 배경 및 목적

신도시 개발이 가속화되면서 주택 단지 내 에너지 자립에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 제로에너지 주택(Net Zero Energy Building)은 에너지 소비를 줄이고 태양광을 활용하여 에너지 자립을 실현하는 것이 중요하다. 본 연구는 공동주택 단지에서 PV 기술을 활용한 에너지 자립률 분석을 위한 기초 자료를 제공한다.

▶ 공동주택 단지 PV 기술 도입의 필요성 및 기대 효과

### 2. 연구 방법

본 연구는 공동주택 단지 PV 기술 도입을 위한 기초 자료를 제공한다. 연구 대상은 서울특별시 강남구 소재의 공동주택 단지이다. 연구 방법은 현장 조사, 문헌 조사, 시뮬레이션 분석을 포함한다.

### 3. 연구 대상 및 현황

Category	Item Name	Value	Unit
Building Info	Building Type	High-rise Apartment	Unit
	Address	Seoul, Gangnam-gu	Location
	Building Area	100,000	m <sup>2</sup>
	Number of Units	100	Units
PV System	System Type	Monocrystalline Silicon	Technology
	Module Type	PERC Mono	Module
	Capacity	100 kW	Power
	Installation Area	5,000 m <sup>2</sup>	Area

### 4. PV 기술 분석

본 연구에서는 PV 기술의 특성과 장단점을 분석한다. PV 기술은 친환경적이고 에너지 효율이 높으며, 유지보수가 용이하다. 그러나 초기 투자 비용이 높고 날씨에 따른 출력 변동이 있는 단점이 있다.

### 5. 자립률 분석

본 연구에서는 공동주택 단지의 에너지 소비량과 PV 시스템의 발전량을 비교하여 자립률을 분석한다. 분석 결과, PV 시스템을 도입하면 에너지 자립률이 크게 향상된다.

### 6. 결론

본 연구는 공동주택 단지에서 PV 기술을 활용한 에너지 자립률 분석을 위한 기초 자료를 제공한다. 연구 결과, PV 시스템을 도입하면 에너지 자립률이 크게 향상된다. 이는 공동주택 단지의 친환경적이고 에너지 효율적인 개발에 기여할 것으로 기대된다.

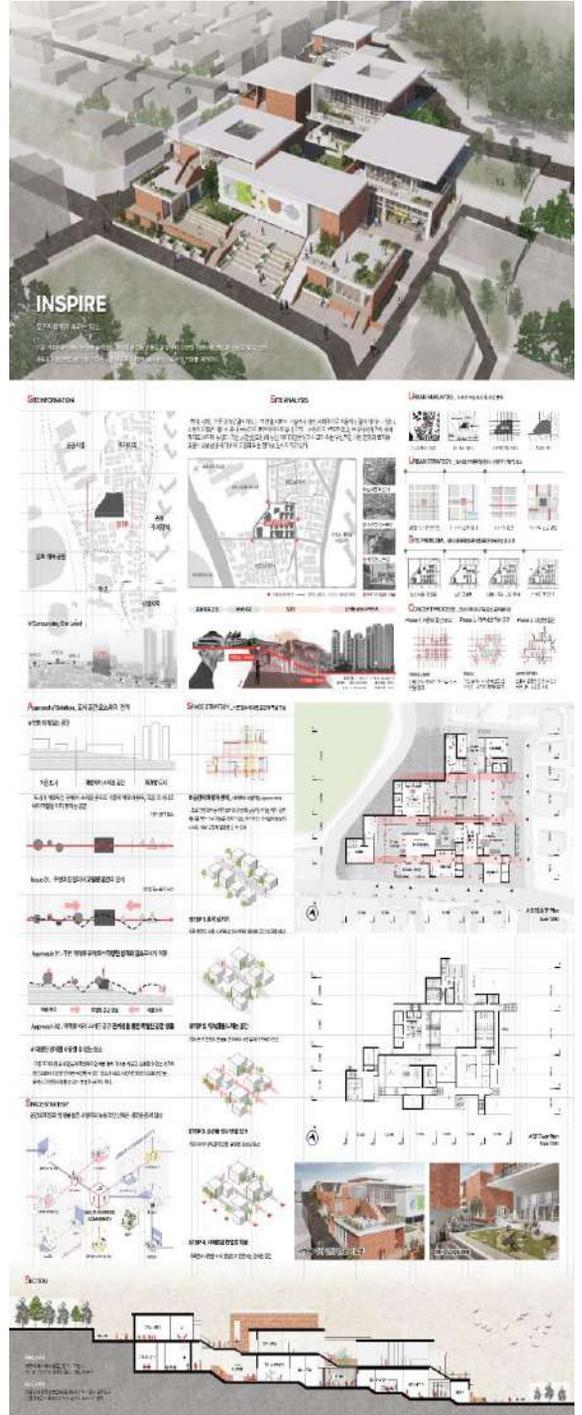
충북대학교 김도엽

198

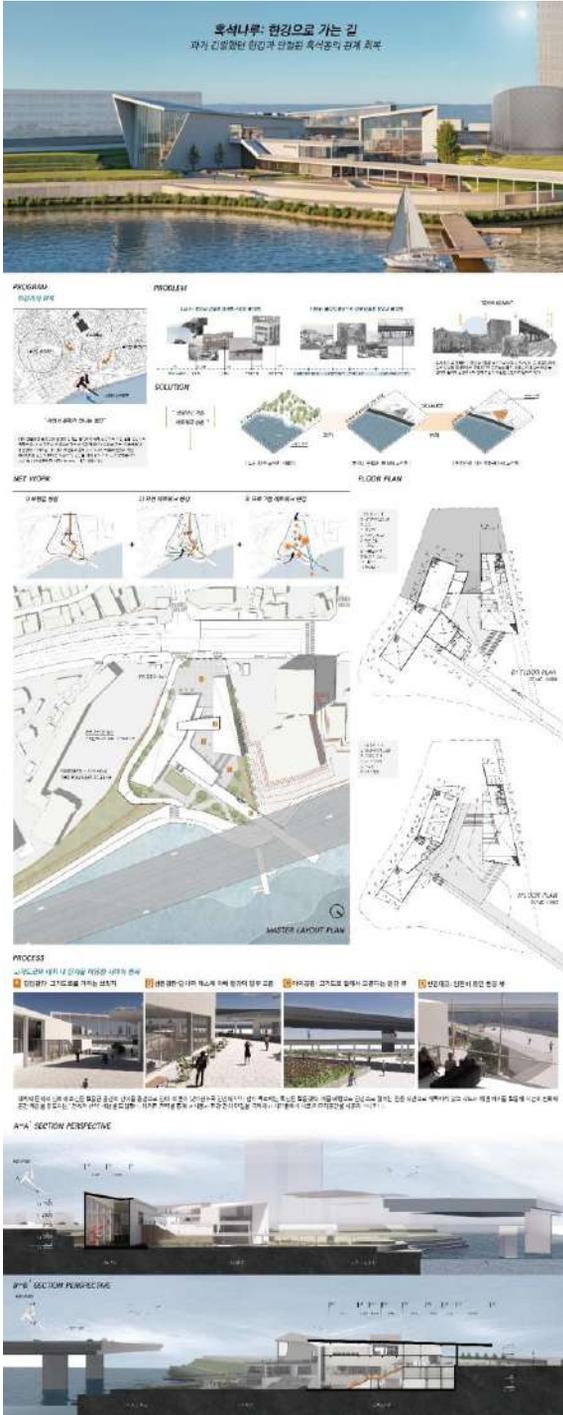




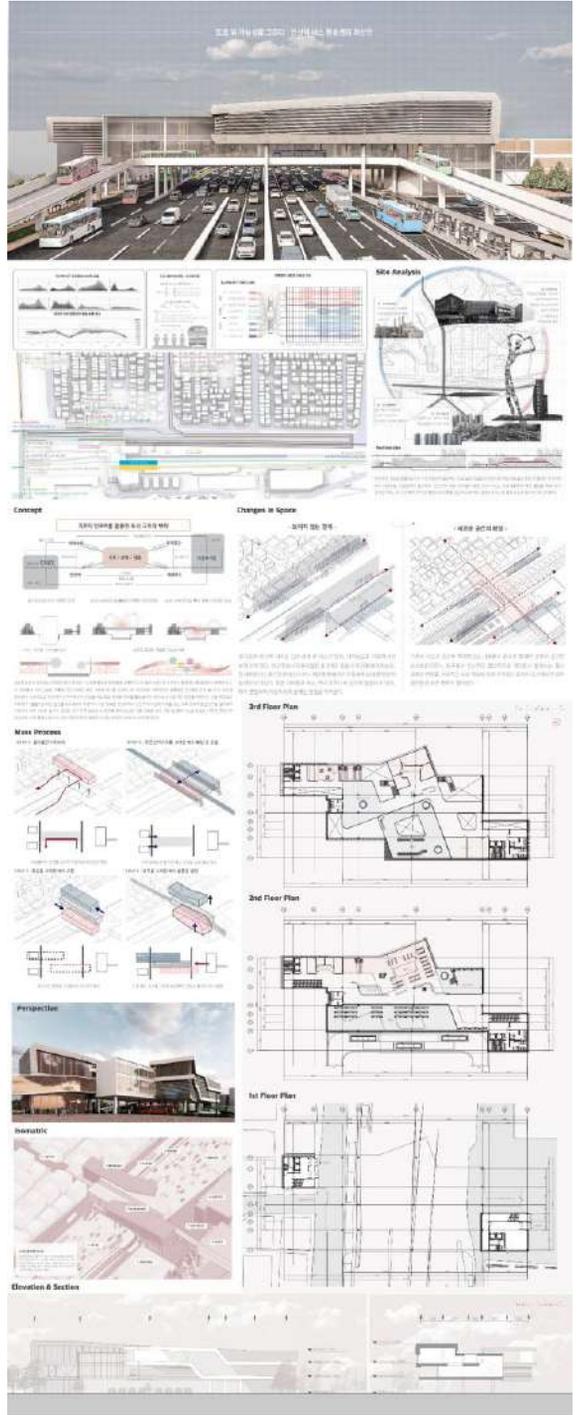
BLANK CITY  
청주대학교 유희경



INSPIRE  
청주대학교 우세운



흑석나루: 한강으로 가는길  
청주대학교 김윤희



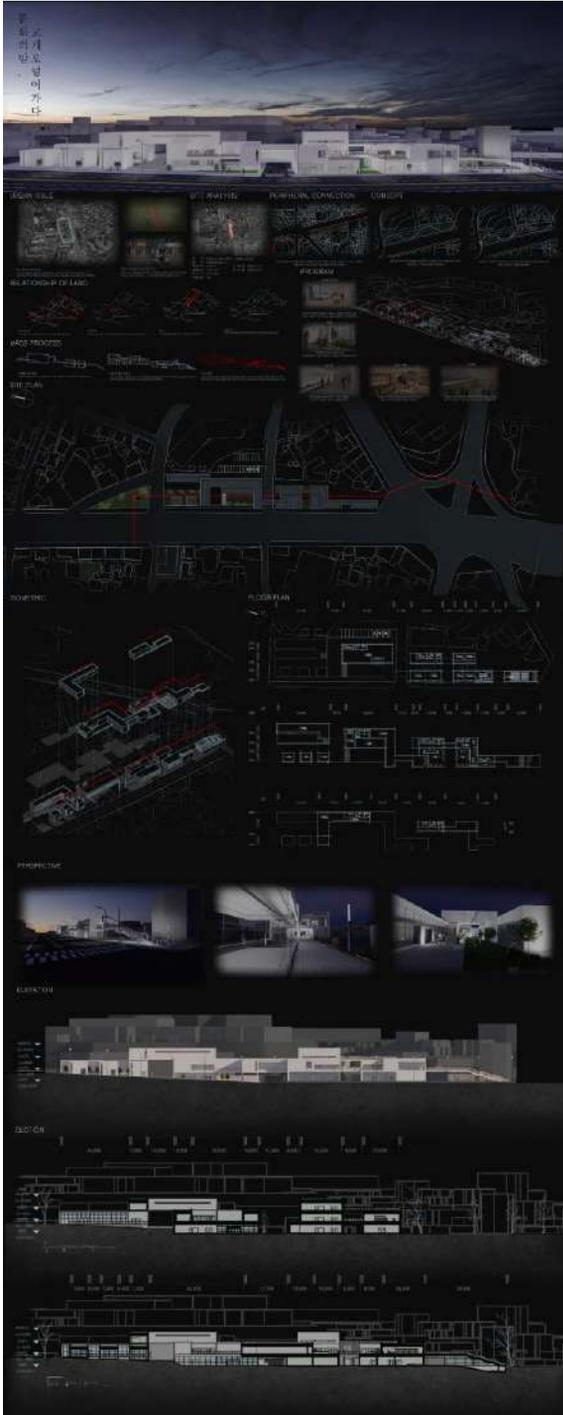
도로 위 가능성을 그리다  
청주대학교 박윤경



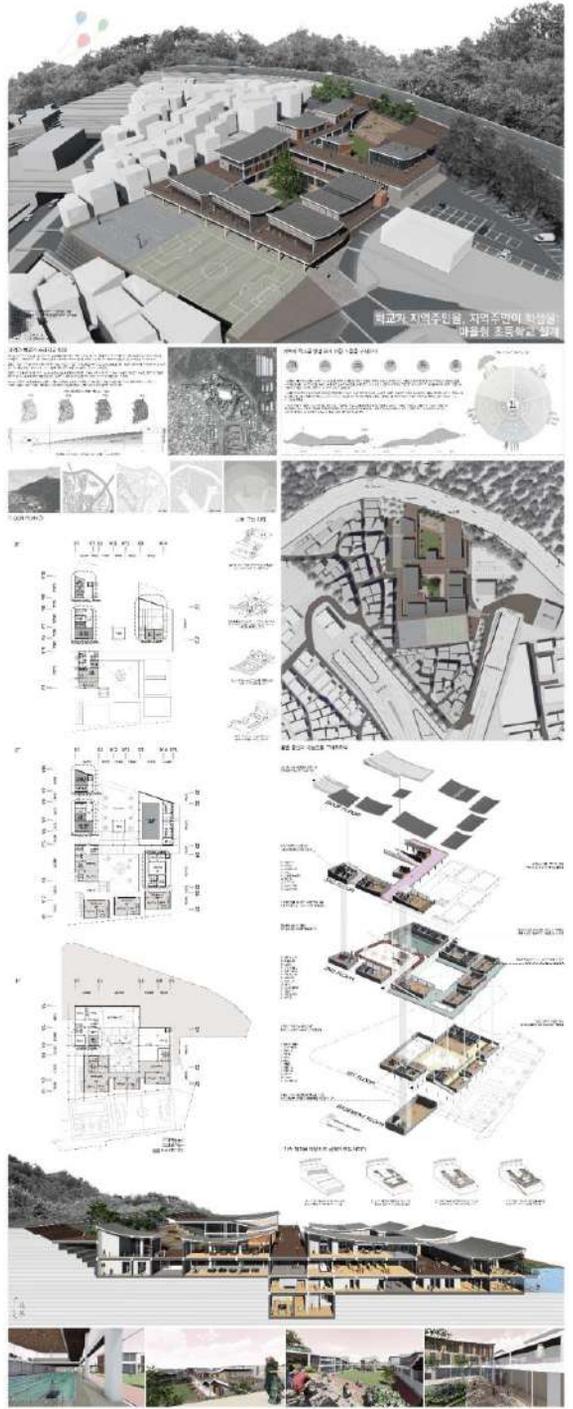
ZIPPING LOTS IDEA ZIPS-UP STREETS AND VILLAGE  
청주대학교 서희주



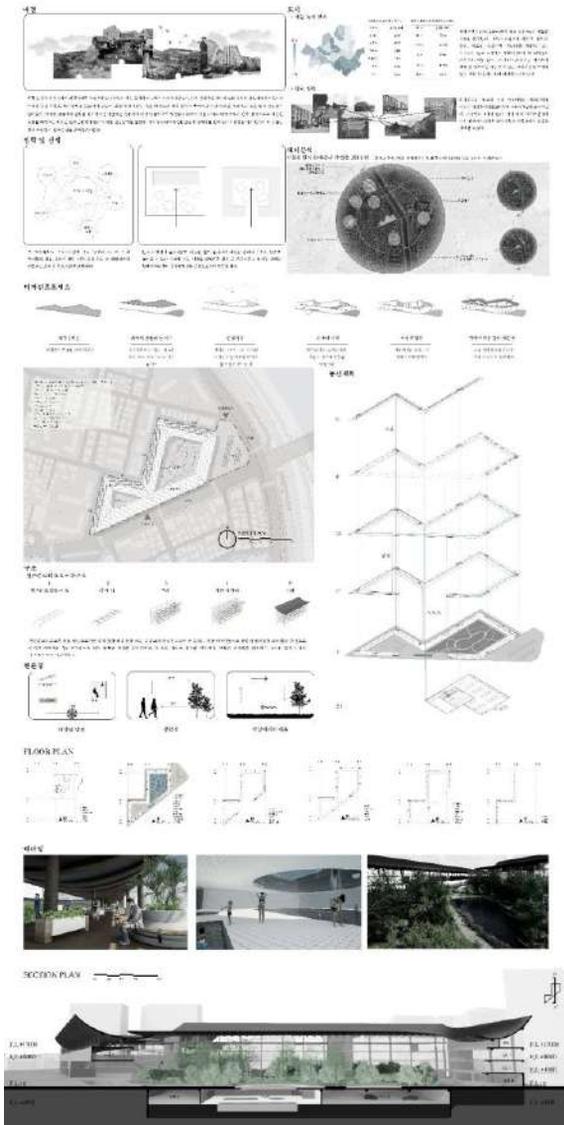
바이오필릭 시티를 위한 주거공간 프로토타입 계획안  
청주대학교 배나은



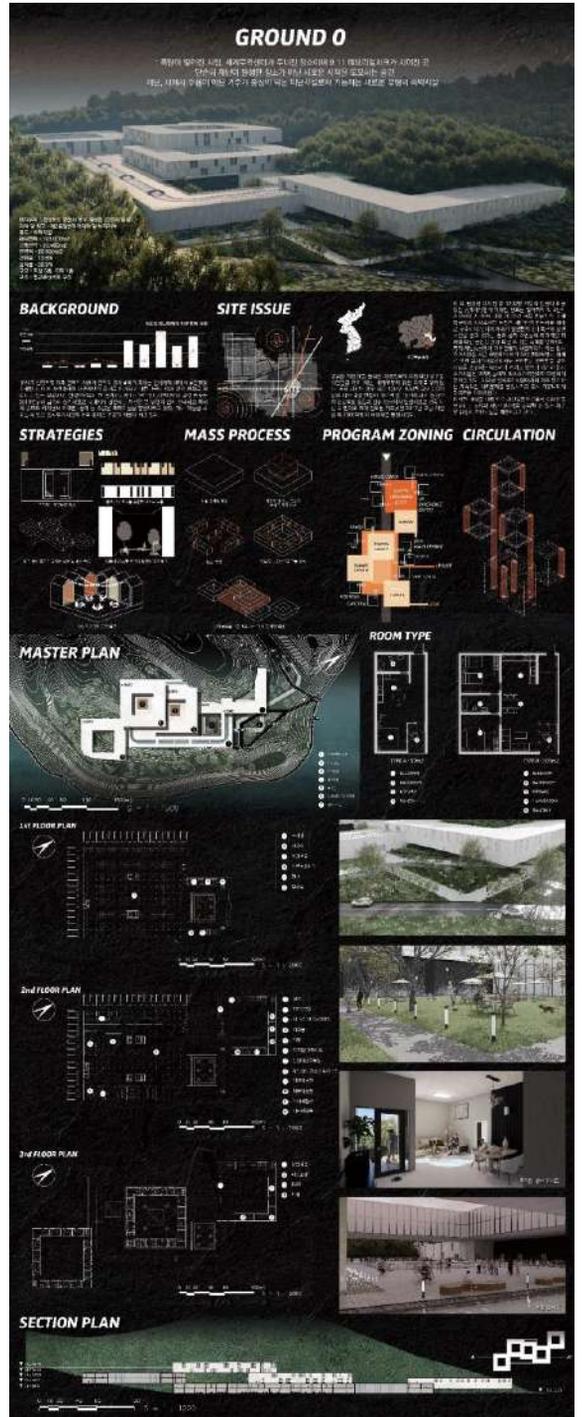
문화의 밤, 고개로 넘어가다  
청주대학교 황규민



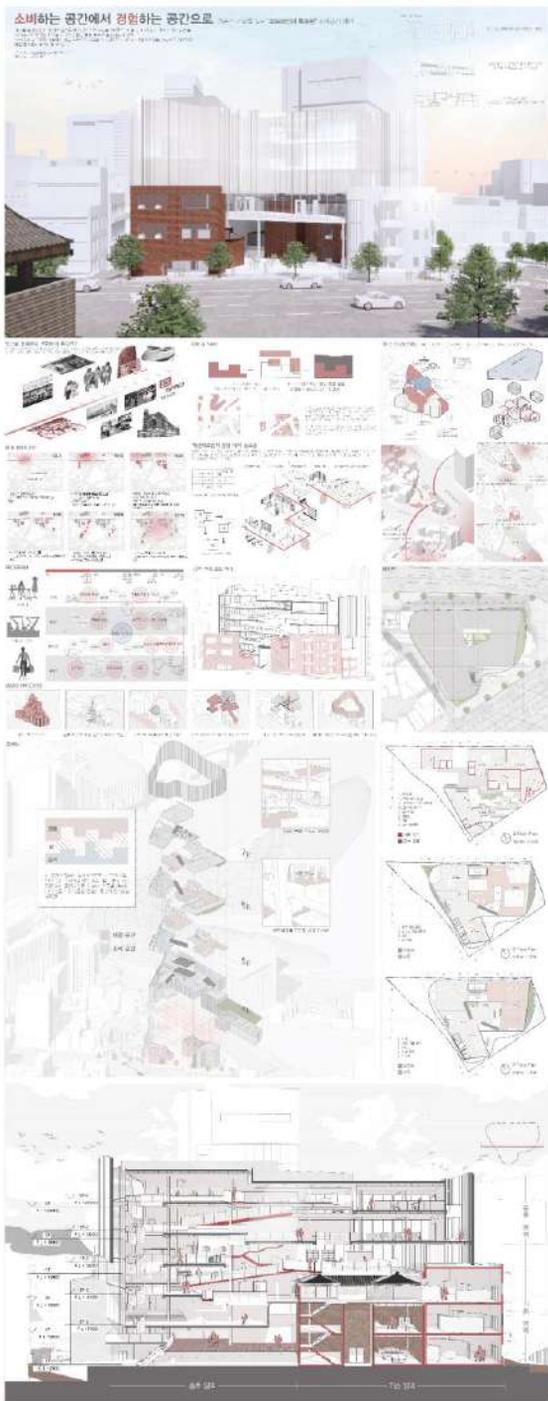
학교가 지역주민을, 지역주민이 학생을  
청주대학교 이승민



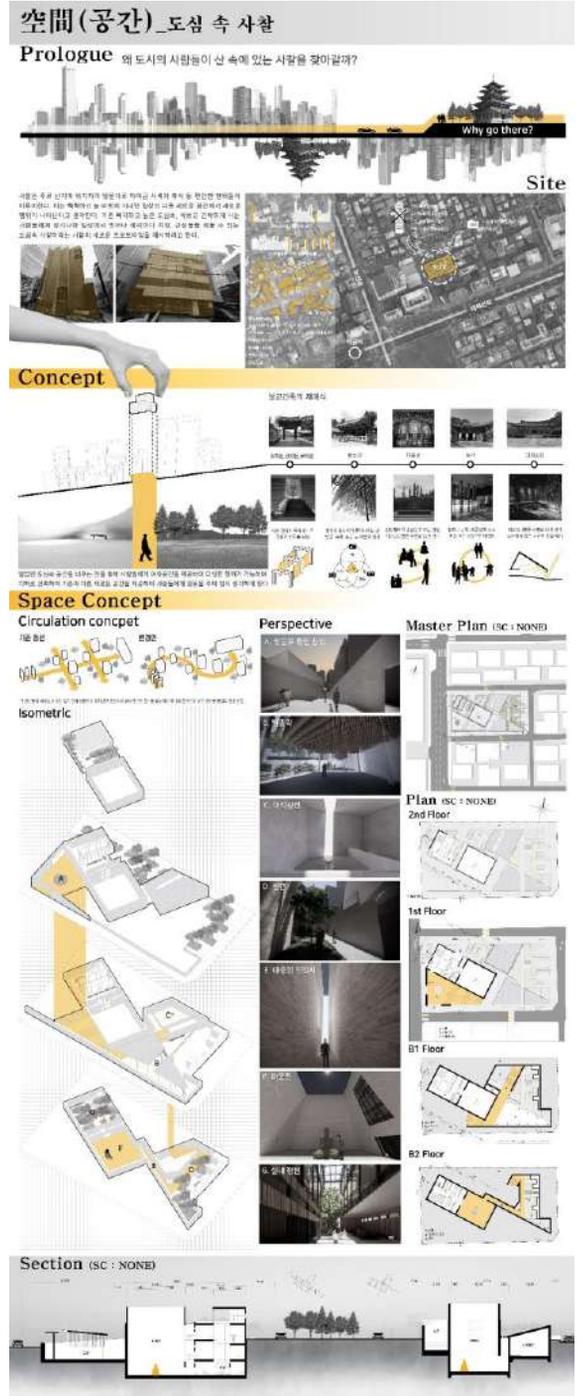
탈피  
서원대학교 한민지



GROUND 0(그라운드 제로)  
서원대학교 양수빈



소비하는 공간에서 경험하는 공간으로  
한국교통대학교 이소연



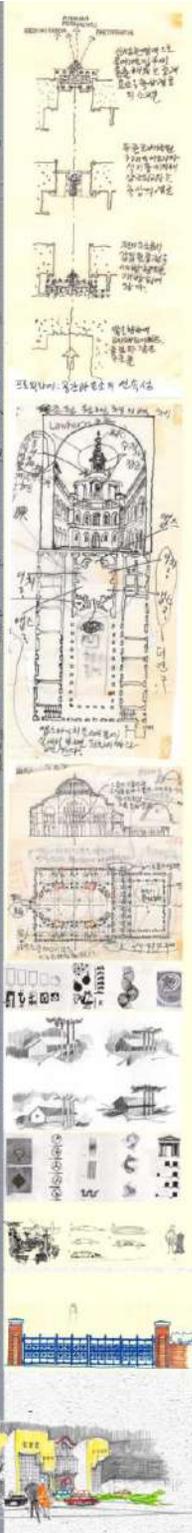
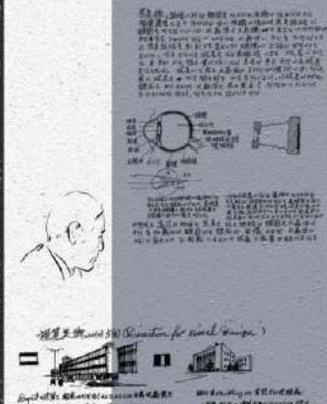
空間(공간) 도심 속 사찰  
청주대학교 윤치웅





### 분위기가 있는 표현

시지각 인지에 대한 단상



### 최효승교수의 시민과 함께 살기좋은 건축·도시·농촌 만들기 1971. 3. 1. ~ 2008. 8. 31. 청주대 건축공학부 13,557일의 발자취



1965 서울 동국대학교  
1966 서울 중앙대학교  
1961 서울 동성고등학교  
1965 한양대학교 조경대학 건축공학과 공학사  
1967 한양대학교 대학원 건축공학과 석사학위  
1987 한양대학교 대학원 건축공학과 공학박사  
**1971~2008 청주대학교 건축공학부 전임강사, 조교수, 부교수, 교수**  
1988 9월 8일 GDSG(전국 2차) Energy Conscious Building Design Course, 교수  
1981~1982 미국 UC버클리대학 건축대학 Visiting Scholar (Visit Prof. Christopher Alexander)  
1987~1988 일본 도쿄 도시공학과 국립현대미술관(국립현대미술관) 연구원  
1989~1998 일본 도쿄 아사하연구소(현) 아사하연구소 동경사무소 이사(역대인) 수료 (건축학인 가제)

