

2025년 추계학술발표대회 : 일반부문

목적기반자동차(Purpose Built Vehicle)에 의한 이동형 건축공간의 가능성

: 메타볼리즘 건축론의 재조명

A Study on the Possibilities of Mobile Architectural Space through Purpose Built Vehicle

: Revisiting Metabolism Architecture

○노 희 진*

송 규 만**

Heejin, Noh

kyuman, Song

Abstract

This study examines the formation and core concepts of Metabolism and reconsiders their significance in the context of contemporary urban and mobility transformations. Metabolism emerged in postwar Japan as a vision of flexible and expandable architecture, but its key ideas—such as modular capsules, megastructures, and the organic analogy of the city—remained largely unrealized due to technological and economic constraints. Today, however, new conditions including electrification, autonomous driving, and especially the skateboard platform provide the structural basis for reinterpreting these concepts. In particular, Purpose-Built Vehicles (PBVs) demonstrate mobility, modularity, and spatial adaptability that directly correspond to Metabolist principles. By linking PBVs with the Metabolist vision, this study suggests the possibility of realizing adaptable and scalable urban strategies that extend beyond theoretical speculation into practical application.

키워드 : 메타볼리즘, 뉴모빌리티, 스케이트보드 플랫폼, PBV, 가변성, 이동성, 모듈러 건축

KeyWords : Metabolism, New Mobility, Skateboard Platform, PBV(Purpose Built Vehicle), Flexibility, Mobility, Modular Architecture

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

오늘날 도시는 모빌리티 기술의 비약적인 발전과 함께 빠르게 변화하고 있다. 자율주행자동차, Purpose Built Vehicle(PBV), Urban Air Mobility(UAM)등 새로운 교통수단은 단순한 이동 방식의 변화뿐만 아니라 도시의 공간 구조와 생활 방식도 변화시키고 있다. 이는 도시 내 기능의 배치와 이용자들의 활동 패턴을 변화시키며, 이전과는 다른 형태의 유연성을 요구한다. 그러나 건축은 여전히 정주성과 고정성을 전제로 한 형태와 프로그램에 머물러 있어 이러한 변화를 충분히 수용하지 못하고 있다. 그 결과 도시와 건축 사이의 간극은 점점 커지고 있다. 따라서 새로운 시대적 요구를 충족할 수 있는 건축적 대응 방안이 필요하다. 이러한 문제의식 속에서, 메타볼리즘(Metabolism) 건축론은 다시금 중요한 시사점을 제공한다. 1960년대 일본에서 등장한 메타볼리즘은 급격한 사회 변동과 도시 문제에 대응하기 위해 도시와 건축을 하나의 고정된 형태가 아니라 생명체처럼 성

장하고 변형하며 재생산되는 유기체로 이해하였고, 이를 통해 도시 문제를 해결하고자 하였다. 메타볼리즘은 당대에 이상적이고 실험적이라는 비판을 받으며 많은 프로젝트가 실현되지는 못했지만, ‘이동성’, ‘가변성’, ‘모듈화’ 와 같은 메타볼리즘의 개념은 오늘날에도 여전히 건축과 도시를 해석하는 유효한 틀로 기능할 수 있다. 본 연구는 메타볼리즘 건축론을 현대적 관점에서 재조명하고, 그 개념을 토대로 변화하는 도시와 모빌리티 환경 속에서 이동형 건축 공간의 가능성을 찾고자 한다. 궁극적으로는 끊임없이 변화하는 도시 상황에 대응할 수 있는 건축의 가능성을 메타볼리즘 개념을 기반으로 제안하며, 이를 통해 오늘날 건축이 직면한 문제를 해결하기 위한 새로운 역할과 방향성을 모색하는데 목적을 둔다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 이론적 고찰을 통해 메타볼리즘 건축론의 형성 배경과 주요 개념을 정리하고, 이를 보여주는 대표 사례를 분석한다. 사례는 메타볼리즘의 개념이 포함되어 있고, 실현된 건축물과 제안 단계에 머문 구상안을 모두 포함한다. 이어서 모빌리티 기술의 발전과 그로 인해 나타나는 새로운 공간적 흐름을 검토한다. 마지막으로 이러한 분석을 토대로 오늘날 도시와 건축이 모빌리티 발전에 대응할 수 있는 건축적 가능성과 방향성을 도출하는 것을 연구의 목적

* 홍익대학교 일반대학원 건축학과 석사과정

** 홍익대학교 건축학과 교수, 건축학박사

(Corresponding author : Department of Architecture, Hongik University, ksong@hongik.ac.kr)

으로 한다.

2. 메타볼리즘 건축의 개념과 사례분석

2.1 메타볼리즘 형성 배경

메타볼리즘은 기쿠타게 기요노리, 마키 후미히코, 구로 카와 기쇼, 오타가 마사토와 건축평론가 가와조에 노보루가 중심이 되어 결성된 그룹으로, 메타볼리즘은 건축을 고정된 사물이 아니라 성장과 소멸, 재생의 순환을 거듭하는 가변적인 유기체로 간주한다.¹⁾ 이들은 근대건축국제회의(CIAM)의 해체와 모더니즘에 대한 회의가 확산되던 국제적 분위기 속에서 등장했으며, 전후 일본의 도시 재건과 급격한 산업화, 인구 증가라는 사회적 요구에 직면하여 새로운 건축적·도시적 틀을 모색하게 되었다. 전통 목조건축은 내구성과 방재성에 한계가 있었고, 서구식 모더니즘 건축은 변화에 대응하는 유연성이 부족했기 때문이다. 이러한 배경 속에서 일본 건축가들은 '성장하는 도시'라는 개념을 탐구하며, 1960년 도쿄 세계디자인회의에서 『METABOLISM 1960: 도시를 향하여』 선언문을 발표하며 국제적 무대에 등장하였다. 따라서 메타볼리즘의 출현은 폐허 속에서 만들어 나가려는 의지였다고 볼 수 있다.²⁾

2.2 메타볼리즘의 핵심 개념

메타볼리즘의 핵심 개념은 네 가지로 정리된다. 메가스트럭처 개념은 도시를 거대한 구조체로 상정하고, 그 위에 다양한 기능과 프로그램이 확장될 수 있도록 하는 틀을 제시한다. 캡슐/모듈화는 고정된 구조와 교체 가능한 단위를 분리함으로써 사회·기술적 변화에 대응하려는 전략이다. 도시의 유기체 비유는 도시를 살아있는 생명체로 이해하려는 태도를 보여준다. 마지막으로 성장·교체·순환성은 건축과 도시의 지속성을 시간적 변화와 결합하려는 시도였다.

2.3 메타볼리즘 사례 분석

메타볼리즘의 사상을 구체적으로 드러내는 사례들은 실제로 건설된 건축물뿐만 아니라 계획안으로 제시된 프로젝트들까지 포함된다. 이러한 사례들은 메타볼리즘이 단순한 이론적 구호를 넘어, 현실적 실험과 미래적 비전을 동시에 추구했음을 보여준다. 먼저, Sky House는 상부 슬래브와 중앙 코어만을 마련하고, 변화하는 가족 구조에 따라 내부와 하부 공간을 증축·변형할 수 있도록 한 주거 실험으로, 건축의 미완결성과 가변성을 보여주었다. 이어서 Tokyo Bay는 도쿄만을 가로지르는 초대형 인프라 위에 주거와 업무 모듈을 확장 배치하는 도시 구상으로, 국가적 차원의 고도성장 요구에 대응하는 메가스트럭처 비전을 제시하였다. Helix City는 이중 나선 구조의 메가스트럭처와 캡슐/모듈화를 활용하여 미래 도시를 구상하였다. 또한 Marine City는 해양 위 인공 대지를 거대한 구조체로 상정하고, 주거와 산업 기능을 단계적으로 접속하는 방식으로

도시를 성장·재생하는 존재로 파악하였다. 이어서 City in the Air는 기존 도시 위에 수직 구조체를 세워 모듈을 증식하는 방식으로 과밀 도시 문제에 대응하고자 한 입체적 도시 확장 계획이다. 마지막으로 Nakagin Capsule Tower은 교체 가능한 캡슐을 코어 구조체에 플러그인하여 메타볼리즘의 개념을 실제 건축으로 구현한 대표작으로 평가된다. 이 사례는 표1로 정리된다.

2.4 메타볼리즘의 종결과 건축적 영향

이러한 사례들은 모두 전후 일본 사회의 주거난, 인구 급증, 토지 부족, 도시 과밀이라는 문제의식 속에서 등장하였다. 그러나 메타볼리즘 운동은 1970년 오사카 엑스포를 전후하여 국제적 주목을 받았으나, 곧 과도한 이상주의와 기술적 한계, 경제적 현실과의 괴리 속에서 점차 쇠퇴하였다. 그럼에도 불구하고 메타볼리즘은 고정된 건축을 넘어선 가변성과 이동성, 도시를 유기적 생명체로 이해하는 관점, 그리고 메가스트럭처 개념을 통한 대규모 인프라와 건축의 결합 등 현대 건축에 중요한 실험적 유산을 남겼다. 이는 이후 다양한 흐름 속에서 그 영향을 찾아볼 수 있다.

3 뉴모빌리티와 PBV를 통한 공간 변화

3.1 뉴모빌리티와 구조 변화에 따른 공간의 유연성

모빌리티는 내연기관 중심의 단순한 교통수단에서 출발하여, 전동화, 공유 모빌리티, 자율주행 기술의 발전을 거치며 빠르게 변화해왔다. 이러한 흐름은 단순히 이동 방식의 혁신에 그치지 않고, 공간의 성격과 형태를 변화시키는 주요 동력으로 작용하고 있다. 도로망과 주차장을 중심으로 도시 구조를 재편한 내연기관 시대와 달리 오늘날의 모빌리티는 차량 내부를 업무·휴식·휴가가 가능한 다기능 생활 공간으로 확장시키고 있다. 더 나아가 모빌리티와 건축 인프라의 결합은 정주적 공간과 이동적 공간의 경계를 허물며, 새로운 공간의 가능성을 열고 있다. 특히 전동화로 인해 차량 구조와 공간 활용에 직접적인 변화를 가져왔다. 기존 내연기관 자동차는 엔진, 변속기, 연료탱크 등 부품이 차량 전면부와 하부에 집중 배치되면서, 내부 공간이 기계장치에 의해 크게 제약된 구조에서는 좌석 배열과 내부 레이아웃을 자유롭게 구성하기 어려웠기에 기본적으로 '운전석-승객석-트렁크'라는 고정된 구획을 따를 수밖에 없었다. 반면 전동화의 진전으로 등장한 스케이트보드 플랫폼은 배터리와 구동 모터를 차량 하부에 평면적으로 배치함으로써, 상부 공간을 거의 비워낼 수 있다. 즉, 평평한 형태의 스케이트보드 플랫폼을 바탕으로 모듈 구조의 차체를 조립하는 방식으로 제작되어 있다.³⁾ 스케이트보드 플랫폼은 차체 디자인과 내부 공간 모두에 새로운 가능성을 제공하며, 차량을 다양한 용도에 맞게 변환 가능한 가변적 공간으로 확장시킨다. 이를 통해 차량은 단순한 교통수단을 넘어 목적 기반 공간으로 발전할 수 있으며, 이러한 구조적 변화는 곧 PBV와

1) 조현정. (2015,7). 용어와 건축 메타볼리즘. 건축, 59(8), 89

2) 콘노 유키, 정연심. (2018). 일본 메타볼리즘 건축 운동의 사상적 토대. 예술과 과학기술, 14(3), 109-127

3) 구상. (2022). 목적 기반 차량(PBV)과 선호 기반 차량(PBV)의 디자인 특성 요소 고찰. 한국자동차공학회 논문집, 30(5), 379-390.

같은 특정 기능과 프로그램을 수행하는 새로운 형태의 모빌리티로 이어져 건축과 도시 공간의 변화와 직접적으로 연결된다.

3.2 PBV 사례 비교와 새로운 공간 형태

표2. PBV 사례 비교

모델명	이미지	길이	특징
Hyundai S-Link Shuttle (2020)		4~6m	360도 자유롭게 회전 가능한 휠 장착
Mercedes Vision URBANETIC (2018)		5.1m	자유로운 교체 가능한 상체 모듈 구조
Toyota e-Palette (2018)		5.25m	서비스 중심의 플랫폼(MaaS) 구현

PBV(Purpose Built Vehicle)는 특정 목적에 최적화되도록 설계된 이동형 플랫폼으로, 기존 자동차가 단순히 사람이나 물자를 운송하는 기능에 머물렀던 것과 달리, 사무, 숙박, 의료, 상업 등 다양한 프로그램을 수행할 수 있는 다기능 공간 장치로 확장된 개념이다. 이러한 특성은 PBV를 단순한 교통수단을 넘어 이동하는 공간으로 이해하게 만들며, 이를 모빌리티와 건축의 경계에 새로운 가능성을 제시한다. 또한 스케이트보드 플랫폼을 통해 차량 내부 공간이 크게 확장되었고, 자동차는 단순한 이동 수단에서 벗어나 새로운 용도로 변신할 수 있는 잠재력을 가지게 되었다.

3.3 메타볼리즘과 PBV의 관계

표3. 메타볼리즘의 개념과 PBV의 적용 가능성

메타볼리즘 개념	PBV의 대응 개념	적용 가능성
메가스트럭처	PBV 허브	유연한 네트워크 허브를 통해 다양한 기능과 프로그램 수용 가능
캡슐/모듈화	PBV의 공간 모듈	차량 자체가 모듈이 되어 목적에 따라 다양한 기능으로 전환 가능
도시의 유기체 비유	도시 네트워크와 상호작용	PBV가 이동하며 도시와 연결되어 유기적 도시 체계 구현 가능
성장·교체·순환성	PBV의 이동성과 가변성	도시 내 이동과 도킹으로 프로그램을 교체·순환하는 공간 운영 가능

메타볼리즘은 고정적 구조와 가변적 모듈의 결합을 통해 도시를 유기적으로 확장할 수 있는 새로운 건축적 사고를 제안하였다. 그러나 실제로는 기술적 제약과 경제적 한계로 인해 캡슐 교체나 모듈 확장이 구현되지 못하면서 점차 쇠

퇴하였다. 반면 오늘날의 도시는 메타볼리즘이 직면했던 제약을 극복할 수 있는 기술적·사회적 기반을 확보하고 있다. 전동화와 자율주행, 네트워크 연결성, 이동성으로 대표되는 PBV는 가변적인 공간이 가능하다. PBV는 단순한 이동체를 넘어, 목적에 따라 내부 모듈을 교체하거나 확장할 수 있는 특성을 지니며, 이는 메타볼리즘이 추구했던 캡슐·모듈화 개념과 직접적으로 연결된다. 또한 PBV는 허브와의 도킹 시스템을 통해 도시 인프라와 결합함으로써, 메가스트럭처가 지향했던 기능 수용의 틀을 유연한 네트워크로 재해석한다. 이동성을 기반으로 한 프로그램의 전환은 메타볼리즘의 성장·교체·순환성 개념을 실제 도시 차원에서 구현할 수 있는 가능성을 제시하며, 도시를 유기체로 이해하려 했던 메타볼리즘의 사상은 PBV를 매개로 오늘날에도 유효한 의미를 갖게 된다. 따라서 메타볼리즘이 실현하지 못한 유연한 도시와 건축의 이상은 PBV라는 새로운 기술적 재개를 통해 다시금 현실적 적용 가능성을 확보한다.

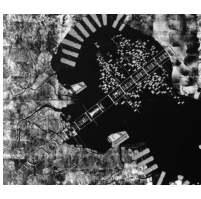
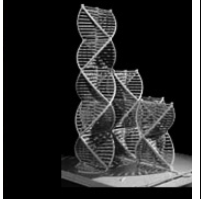
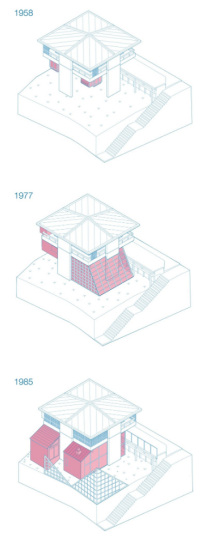
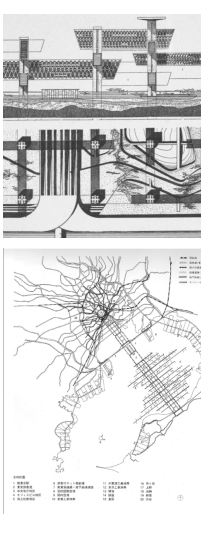
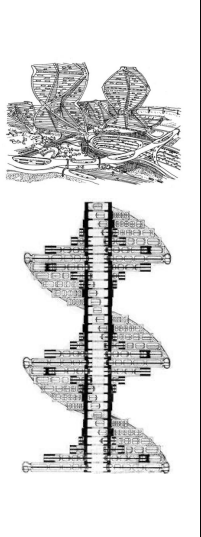
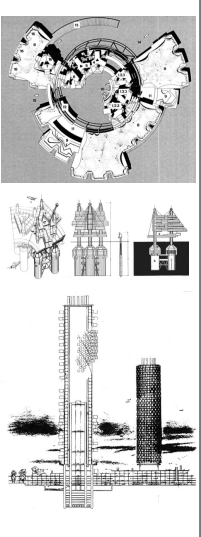
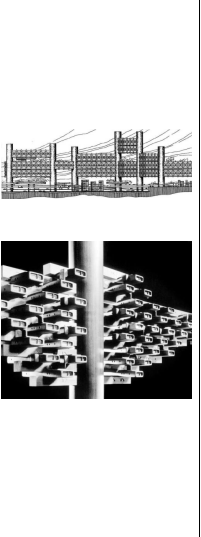
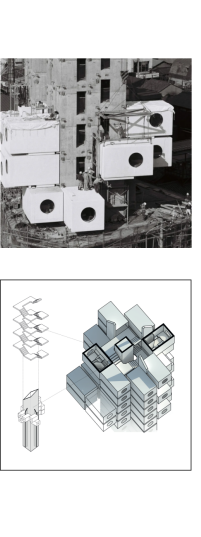
4. 결론

본 연구는 메타볼리즘 건축의 형성 개념과 주요 사례를 고찰하고, 이를 오늘날 도시와 모빌리티의 맥락 속에서 재조명하였다. 메타볼리즘은 전후 일본의 사회적 변화 속에서 등장했으나, 기술적·경제적 한계로 인해 충분히 실현되지 못하였다. 그러나 오늘날의 도시는 전동화, 자율주행, 연결성, 이동성 등 새로운 기술적 기반을 통해 메타볼리즘이 직면했던 제약을 상당 부분 극복할 수 있는 조건을 갖추고 있다. 특히 스케이트보드 플랫폼을 기반으로 한 PBV는 차량 내부 공간을 다양한 목적에 맞게 변환할 수 있는 가변성을 지니며, 도시 인프라와 결합함으로써 메타볼리즘의 핵심 개념을 새로운 차원에서 구현할 가능성을 보여준다. 따라서 급변하는 도시와 모빌리티 환경에 대응하기 위해서는 메타볼리즘 건축론을 현대적으로 재해석할 필요가 있으며, PBV는 그 사상을 현실적으로 적용할 수 있는 중요한 매개체가 될 수 있다.

참고문헌

- 조현정. (2015,7). 용어와 건축 메타볼리즘. 건축, 59(8), 89
- 콘노 유키, 정연심. (2018). 일본 메타볼리즘 건축 운동의 사상적 토대. 예술과 과학기술, 14(3), 109-127
- 구상. (2022). 목적 기반 차량(PBV)의 차체 디자인과 메타볼리즘 건축의 비교 연구. 한국자동차공학회논문집, 30(7), 525-536. 10.7467/KSAE.2022.30.7.525
- 조현정. (2014). 도쿄계획, 1960. 서양미술사학회논문집, 41, 239-284. 10.16901/jawah.2014.08.41.259
- 최영철, 구영민. 메타볼리즘의 개념을 적용한 메가스트럭처 디자인에 관한 연구. 대한건축학회 학술발표대회 논문집 - 계획계,
- 김지원, 유재우. (2023-04-14). 일본 메타볼리즘 주거의 특성에 관한 연구. 한국주거학회 학술대회논문집, 제주.

표1. 메타볼리즘 사례 분석 표

	Sky House	Tyoko Bay	Helix City	Marine City	City in the Air	Nakagin Capsule Tower
연도	1958	1960	1961	1963	1962	1972
건축가	기쿠타케 기요노리	단게 겐조	구로카와 기쇼	기쿠타케 기요노리	아라타 이소자키	기쿠타케 기요노리
이미지						
주요 적용 개념	성장·교체·순환성	메가스트럭처	메가스트럭처, 캡슐/모듈화	캡슐/모듈화, 도시의 유기체 비유	메가스트럭처, 캡슐/모듈화	메가스트럭처, 캡슐/모듈화
용도	단독주거	수도권 도시계획	미래 도시 구상	해양 도시 구상	도시 상부 확장	주거·업무 혼합
설계 의도	변화하는 가족 구조와 생활 방식에 맞춰 성장·변형 가능한 주거 공간 제안	수도권 과밀에 대응할 장기적 도시 골격과 모듈식 확장 시스템 제안	도시를 순환적으로 갱신하기 위해 이중 나선 구조를 기반으로 한 도시 제안	토지 부족 문제 해결을 위해 바다 위에서 성장하는 인공 대지 도시 구상	기존 도시 위에 입체적 구조를 더해 과밀 문제 해결 시도하는 공중도시 구현	교체 가능한 캡슐 주거를 통해 도시 주거의 갱신 가능성 제안
개념 이미지						
건축적 특징	상부 슬래브와 중앙 코어만 마련, 내부는 증축·변형 가능	도쿄만을 가로지르는 인프라 메가스트럭처 위에 모듈화된 주거·업무 유닛 증식	이중 나선 구조의 메가스트럭처를 기반으로 주거·업무·교통 모듈이 교체·배치	인공 대지 위에 주거·산업 모듈을 플러그인	원통형 메가스트럭처를 통해 공중에 캡슐 형태의 주거·산업 모듈 배치	두 개의 코어인 메가스트럭처에 140여개의 캡슐 플러그인
사회적 맥락	전후 주거난, 가족 구조 변화	수도권 과밀화, 교통 집중	인구 폭증, 기존 도시의 한계	인구 폭증, 토지 부족	인구 폭증, 과밀 도시 문제	도심 주거 밀도 문제, 현대적 라이프스타일
주요 의의	미완결·증식 가능한 주거 실험, 메타볼리즘 캡슐 개념의 출발점	건축적 구조체와 모듈을 결합한 국가적 도시 비전	도시의 순환·성장을 시각적으로 극대화한 메타볼리즘 비전	메타볼리즘 개념을 종합적으로 구현한 대표 도시 구상	도시를 유기체처럼 확장하는 입체적 건축 비전	메타볼리즘을 실제 건축으로 실현한 대표작이지만 2021년에 철거