

오리가미 형태에서 나타난 모듈러 건축 공간 특성연구

2000년대 이후 미국 재난 대응형 임시주택 사례를 중심으로

A Study on the Characteristics of Modular Architecture in Origami Forms

Focusing on Disaster-Responsive Temporary Housing Cases in the United States

주 저 자 : 도은성 (Do, Eun Soung) 충남도립대학교 건축인테리어학과 학사과정

공 동 저 자 : 박현아 (Park Hyun a) 충남도립대학교 건축인테리어학과 교수

교 신 저 자 : 이승일 (Lee Seung Ill) 충남도립대학교 건축인테리어학과 교수
whiznet@hanmail.net

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2026.3.828>

접수일 2026. 08. 20. / 심사완료일 2026. 08. 25. / 게재확정일 2026. 09. 07. / 게재일 2026. 09. 30
본 논문은 교육부와 충청남도의 재원으로 2026학년도 2학기 충남도립대학교 지역성장 인재양성 체계(ANCHOR)
사업의 연구비에 의하여 연구 되었습니다.

Abstract

This study analyzes the spatial characteristics of modular architecture based on origami forms, focusing on disaster-responsive temporary housing. The characteristics of origami are classified into combination expandability, unit repeatability, and morphological transformability, and analyzed through case studies of disaster-responsive temporary housing in the United States. The results show that folding and unfolding, modular repetition and combination, and form transformation can support transportation, installation, spatial expansion, and reconfiguration of temporary housing.

Keyword

Origami(오리가미), Modular Architecture(모듈러 건축), Spatial Characteristics(공간 특성)

요약

본 연구는 오리가미의 형태 원리를 모듈러 건축과 연계하여 재난 대응형 임시주거의 공간 특성을 분석하는 것을 목적으로 한다. 오리가미의 특성을 결합 확장성, 단위 반복성, 형태 변형성으로 구분하고, 미국 재난 대응형 임시주택 사례를 중심으로 분석하였다. 그 결과 오리가미의 접힘과 전개, 모듈의 반복과 결합, 형태 변형이 운송·설치·확장 및 공간 재구성에 효과적으로 활용될 수 있음을 확인하였다. 또한 결합 확장성에서는 수축성과 확장성, 단위 반복성에서는 단위성·패턴성·연속성, 형태 변형성에서는 가변성·방향성이 공통적으로 높게 나타났으며, 반면 적응성은 모든 사례에서 낮게 나타났다. 특히 접힘과 전개를 통한 운송 보관 및 주거공간으로의 전환과 모듈의 반복 결합을 통한 공간 확장이 주요 특성으로 확인되었다. 이를 통해 오리가미는 단순한 형태적 표현을 넘어 이동, 설치, 확장 및 재구성이 가능한 모듈형 임시주거의 공간 구성 원리로 활용될 수 있으며, 재난 상황의 신속한 설치와 공간적 대응을 위한 디자인 원리로 적용될 가능성을 확인하였다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

2. 이론적 배경

- 2-1. 오리가미 형태의 개념과 구성
- 2-2. 모듈러 건축의 배경 및 개념

3. 오리가미 형태에서 나타난 모듈러건축 특성

- 3-1. 오리가미 형태의 결합 확장성 특성
- 3-2. 오리가미 형태의 단위 반복성 특성
- 3-3. 오리가미 형태의 형태 변형성 특성

4. 오리가미 형태에서 나타난 모듈러 건축 공간 특성 사례 분석

- 4-1. Origami House 사례분석
- 4-2. Notre Dame Origami Shelter 사례분석
- 4-3. Origami-inspired Deployable Shelter 사례분석
- 4-4. Origami Housing 사례분석
- 4-5. 소결 분석

5. 결론

- 5-1. 연구의 종합
- 5-2. 연구의 한계

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

현대 건축에서는 변화하는 환경과 요구에 대응하기 위해 가변적이고 효율적인 공간 구성 방식이 중요해지고 있으며, 모듈러 건축은 모듈의 반복·조립·해체·재구성 가능성이 있다는 점에서 주목받고 있다.¹⁾ 특히 임시주택은 신속한 설치와 이동, 해체 및 재구성이 요구되므로 모듈러 건축의 특성을 살펴보기에 적합한 대상이다.

한편 오리가미는 평면의 접힘과 펼침을 통해 형태를 변화시키는 조형 방식으로, 접힘과 반복, 변형 등의 형태적 특성을 나타낸다.²⁾ 본 연구는 오리가미와 모듈러 건축을 동일한 원리로 융합하는 것이 아니라, 오리가미 형태에서 나타나는 특성이 모듈러 건축의 형태와 구성에 어떻게 표현되는지를 분석하는 데 목적이 있다. 이를 위해 재난 및 긴급 상황에 대응하는 임시주택을 연구 대상으로 2000년대 이후 미국 재난 대응형 임시주택 사례를 중심으로 형태 구성, 모듈의 반복·결합, 공간의 변형 및 조립 방식을 분석하여 오리가미 형태에서 나타나는 모듈러 건축의 표현 특성을 도출하고자 한다.

1-2. 연구범위 및 방법

본 연구는 오리가미 형태에서 나타나는 형태적 특성을 분석하고, 이를 바탕으로 모듈러 건축의 공간 구성 및 표현 특성을 도출하는 것을 목적으로 한다. 연구 대상은 오리가미 형태의 특성이 나타나는 모듈형 디자인 사례를 중심으로 하며, 특히 재난 대응형 임시주택 사례를 선정하여 분석한다.

연구 방법은 문헌연구와 사례분석을 병행한다. 먼저 오리가미의 형태적 특성을 분석하여 주요 특성을 도출하고, 모듈러 건축의 개념 및 공간 구성 특성을 고찰한다. 이를 바탕으로 오리가미 형태에서 도출된 3가지 형태적 특성과 모듈러 건축의 공간 구성 특성을 연계하여 모듈형 디자인의 표현 특성을 정리하고, 사례분석을 위한 평가기준을 설정한다.

제1장 서론에서는 연구의 배경과 목적, 범위 및 방법을 제시한다. 제2장에서는 오리가미와 모듈러 건축의 개념 및 특성을 고찰하고, 오리가미의 형태적 특성과

- 1) 장정훈·장광집, 모듈러 디자인의 가치와 지속 가능성 연구: 공간 디자인 사례를 중심으로, 기초조형학연구, 2021, 22(2), pp.523-539.
- 2) 김태현·이대영·한재홍, 오리가미 기반의 전개형 우주 방호 건축구조, 한국항공우주학회 2024년도 우주학술대회 논문집, 2024, p.263.

모듈러 건축의 공간 구성 특성을 분석한다. 제3장에서는 이를 종합하여 오리가미 형태 기반 모듈형 디자인의 표현 특성을 도출하고 평가기준을 설정한다. 제4장에서는 재난 대응형 임시주택을 중심으로 오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 사례를 선정하여 평가기준에 따라 분석·비교한다. 제5장에서는 사례분석 결과를 종합하여 오리가미 형태 기반 모듈형 디자인의 특성과 적용 가능성을 제시한다.

[표 1] 기존 선행연구 논문 리스트

연도	연구자	제목	논문형식	키워드
2021	장정훈	모듈러 디자인의 가치와 지속 가능성 연구	학술논문	모듈러
2021	고재성	오리가미 트러스 구조 전개 시스템 기술개발	학위논문	오리가미 트러스구조
2024	김규태	모듈러 건축 연구경향 분석	학술논문	모듈러건축
2016	이정현	강체 오리가미 시스템을 이용한 전개가능 구조물의 적용방안에 관한 연구	학위논문	오리가미 시스템
2021	김진웅	오리가미 X-Form Span을 적용한 방음 터널의형상 유형 제안	학술논문	X-Form Span
2023	하혜민, 안치원	가구원에 따른 모듈러, 재해 재난 임시주거용 조립주택 계획에 관한 연구	학술논문	임시주거

2. 이론적 배경

2-1. 오리가미 형태의 개념과 구성

본 연구에서는 오리가미의 형태적 특성을 전개성, 반복성, 변형성의 세 가지 상위 특성으로 구분하고, 이를 모듈러 건축의 공간 구성 특성과 연계하는 과정에서 각각 결합 확장성, 단위 반복성, 형태 변형성으로 재구성하였다.

[표 2] 오리가미 형태요소

구분	오리가미 형태요소
배경	평면의 접힘을 통한 입체 형태 구현 방식으로 발전.
개념	면을 접고 펼치는 과정에서 형태를 변형하여 입체적인 구조와 공간을 형성하는 방식

형태적 구성		
전개성, 반복성, 변형성		
↓		
세부 형태 구성		
확장성	단위성	접합성
수축성	패턴성	방향성
가변성	연속성	입체성

오리가미 구조는 평면의 접힘과 펼침을 통해 형태를 변화시키며, 공간과 구조를 구성하는 방식으로 활용된다.

형태적 구성은 전개성, 반복성, 변형성으로 나타나며, 이를 통해 다양한 형태와 공간을 형성할 수 있다.

또한 확장성, 수축성, 가변성, 단위성, 패턴성, 연속성, 접합성, 방향성, 입체성 등의 특성으로 세분화된다.

이러한 특성은 오리가미 구조의 형태적 변화와 공간 구성 방식을 분석하기 위한 주요 기준으로 활용될 수 있다.

[표 3] 형태적 구성

KEY		구성요소 내용	형태적 언어
전개성	확장성	접힘의 전개를 통해 공간의 범위를 확대	확장 · 펼침 · 증가
	수축성	접힘을 통해 형태와 공간의 크기 및 부피를 축소	축소 · 압축 · 접힘
	가변성	접힘 상태와 각도에 따라 형태와 공간을 변화	변화 · 조절 · 가변
반복성	단위성	일정한 기본 단위가 반복되어 전체 형태를 구성	단위 · 모듈 · 기본형
	패턴성	동일하거나 유사한 요소가 규칙적으로 반복되어 패턴 형성	반복 · 규칙 · 패턴
	연속성	반복된 요소가 서로 연결되어 연속적인 형태 형성	연결 · 연속 · 배열
변형성	접합성	평면의 접힘을 통해 새로운 형태와 구조를 형성	접힘 · 절곡 · 폴딩
	방향성	접힘의 방향과 각도에 따라 형태의 방향과 흐름 변화	방향 · 각도 · 흐름
	입체성	평면의 변형을 통해 입체적인 공간과 구조 형성	입체 · 면 · 볼륨

2-2. 모듈러 건축의 배경 및 개념

모듈러 건축은 건축물을 일정한 단위의 모듈(Module)로 계획하고, 각 모듈을 제작·운반·조립하여 하나의 건축물을 구성하는 건축 방식이다. 이러한 방식은 현장 중심의 기존 건축 방식에서 벗어나 공장에서 모듈을 사전 제작함으로써 시공 과정의 효율성을 높이

고 공사 기간을 단축할 수 있다는 특징을 가진다. 또한 개별 모듈의 조합과 분리를 통해 건축물의 형태와 공간을 구성할 수 있어 다양한 건축적 요구에 대응할 수 있다.³⁾

모듈러 건축의 개념은 단순히 건축물을 조립하는 기술적 방식에 한정되지 않고, 일정한 단위의 반복과 결합을 통해 형태와 공간을 구성하는 설계 방식으로 이해할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 모듈러 건축을 단위 모듈의 반복과 결합을 통해 건축 형태와 공간을 형성하는 방식으로 정의하고, 이를 바탕으로 임시주택 사례에서 나타나는 모듈의 구성 및 표현 특성을 분석하고자 한다.⁴⁾

[표 4] 모듈러 건축의 개념 및 공간 구성

구분	모듈러 건축의 공간 구성요소	
배경	산업화와 건설기술의 발전에 따라 건축물을 일정한 단위로 제작·조립하는 방식으로 발전	
개념	건축물을 독립적인 모듈 단위로 구성하고, 이를 결합하여 하나의 공간을 형성하는 건축 방식	
		
공간적 구성		
단위성, 결합성, 확장성		
		
공간적 구성요소		
모듈화	조립성	증가성
규격화	연결성	재구성성
독립성	적응성	가변성

모듈러 건축은 일정한 단위 모듈을 반복하고 결합하여 공간과 건축물의 형태를 구성하는 특징을 가진다.

공간적 구성은 단위성, 결합성, 확장성을 기반으로 모듈 간의 관계와 공간의 구성을 형성한다.

세부적으로 모듈화, 규격화, 독립성, 조립성, 연결성, 연속성, 증가성, 가변성 등의 특성이 나타난다.⁵⁾

이러한 특성은 모듈의 결합 방식과 공간의 확장 및 변화 과정을 분석하기 위한 주요 기준으로 활용할 수 있다.

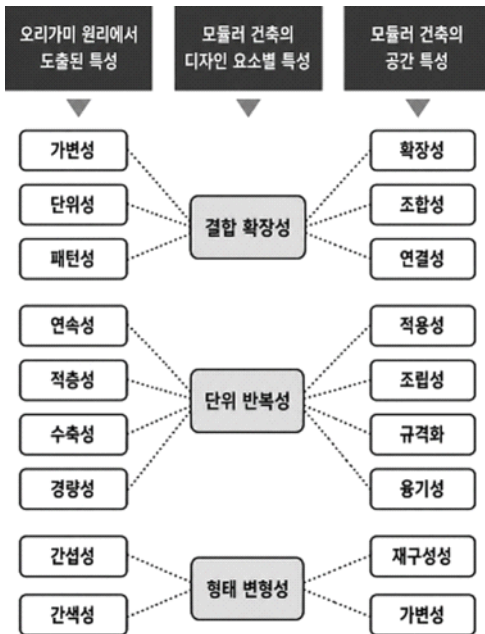
3) 장정훈·장광집, 모듈러 디자인의 가치와 지속 가능성 연구: 공간 디자인 사례를 중심으로, 기초조형학연구, 2021. 22(2), pp.523-539.

4) 하혜만·안치원, 가구에 따른 모듈러 재해·재난 임시 주거용 조립주택 계획에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2023. 43(1), pp.730-733.

[표 5] 모듈러 건축의 공간

KEY		구성 내용
결합성	조립성	개별 모듈을 결합하여 하나의 공간과 건축물로 구성하는 방식
	연결성	모듈 간의 수평·수직적 연결을 통해 공간과 동선을 연속적으로 구성
	적층성	모듈의 결합 방향과 배열에 따라 다양한 평면 및 공간 형태를 형성
단위성	모듈화	건축물을 일정한 크기와 기능을 가진 단위 모듈로 분할하여 구성
	규격화	모듈의 크기와 형태를 일정한 기준에 따라 계획하여 반복적인 생산과 조립이 가능하도록 구성
	독립성	각각의 모듈이 독립적인 기능과 공간을 가지며 필요에 따라 개별적으로 활용될 수 있도록 구성
확장성	증가성	기존 모듈에 새로운 모듈을 추가하여 건축물의 규모와 공간을 확대
	재구성성	모듈의 위치와 배열을 변경하여 새로운 공간 형태와 구성을 형성
	가변성	모듈의 조합과 분리를 통해 공간의 크기와 형태를 필요에 따라 변화

3. 오리가미 형태에서 나타난 모듈러건축 특성



[그림 1] 오리가미 형태에서 나타난 모듈러 건축 특성

오리가미 형태는 접힘과 펼침, 반복과 변형 등의 과정을 통해 하나의 형태를 다양한 방식으로 변화시키며, 이러한 특성은 단위 요소의 조립과 구성을 통해 공간

을 형성하는 모듈러 건축과 연계될 수 있다. 특히 오리가미의 형태 변화 과정은 모듈의 구성과 공간의 확장 및 변화를 가능하게 하는 형태적 원리로 활용될 수 있다.

본 장에서는 오리가미 형태의 구성 방식과 형태 도출 언어를 분석하고, 이를 바탕으로 모듈러 건축에 나타나는 형태적 특성을 도출한다. 오리가미 형태에서 나타나는 특성 전개성은 모듈 간 결합과 공간 규모의 변화에 대응하는 결합 확장성으로 반복성을 기본 단위의 반복과 배열에 대응하는 단위 반복성으로, 변형성을 접힘, 방향 변화 및 모듈의 재구성에 대응하는 형태 변형성으로 재구성하였다.⁶⁾

[표 6] 오리가미 형태에서 도출된 모듈러 특성의 세부 특성

특성	분류		
	결합 확장성	단위 반복성	형태 변형성
세부 요소	확장성 ●	단위성 ●	가변성 ●
	수축성 ●	패턴성 ●	방향성 ●
	적층성 ●	연속성 ●	재구성성 ●

[표 7] 오리가미 형태에서 나타난 모듈러 건축 특성 종합

특성	설명
결합 확장성	확장성: 개별 모듈의 결합을 통해 공간의 규모와 구성을 단계적으로 확대할 수 있는 특성이다.
	수축성: 접힘과 모듈의 축소를 통해 전체 형태의 크기와 공간을 효율적으로 감소시킬 수 있는 특성이다.
	적층성: 동일하거나 유사한 모듈을 수직 또는 수평 방향으로 중첩하여 새로운 공간과 구조를 형성하는 특성이다.
단위 반복성	단위성: 오리가미의 개별 접힘 단위를 하나의 기본 모듈로 설정하고, 동일한 단위의 반복과 조합을 통해 전체 형태를 구성하는 특성이다.
	패턴성: 접힘선과 면의 반복적인 배열을 통해 일정한 형태적 규칙과 구조적 패턴을 형성하는 특성이다.
	연속성: 개별 접힘과 단위가 서로 연결되어 하나의 연속적인 형태와 공간으로 확장되는 특성이다.
형태 변형성	가변성: 접힘의 방향과 각도, 모듈의 결합 방식에 따라 하나의 형태가 다양한 형태와 공간으로 변화할 수 있는 특성이다.

6) 이정현, 「강제 오리가미 시스템을 이용한 전개가능 구조물의 적용방안에 관한 연구」, 학위논문, 2016, p.324.

태 변형성	방향성	오리가미의 접힘 방향과 각도에 따라 형태의 전개 방향과 공간의 배치 및 흐름이 달라지는 특성이다.
	재구성성	개별 모듈의 결합과 분리를 통해 기존 형태를 해체하고 새로운 형태와 공간으로 재구성할 수 있는 특성이다.

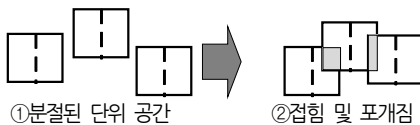
3-1. 오리가미 형태의 결합 확장성

오리가미 형태의 확장성은 평면의 접힘과 펼침을 통해 형태와 공간의 구성이 변화하는 특성을 의미한다. 접힘의 방향과 정도에 따라 단위 형태가 서로 다른 방식으로 구성되며, 펼침에 따라 제한된 형태가 확장되거나 새로운 공간을 형성할 수 있다. 또한 여러 단위가 접히고 포개지는 과정에서 형태와 공간의 크기 및 관계가 변화하며, 이러한 전개 과정은 모듈러 건축에서 단위 모듈의 구성과 공간 변화로 연결될 수 있다.⁷⁾

따라서 본 연구에서는 오리가미의 접힘과 펼침을 중심으로 형태 구성 방식과 형태 도출 언어를 분석하고, 이를 통해 나타나는 공간적 변화와 구성적 특성을 전개성의 관점에서 정리하였다. 다음 [표 8]은 오리가미 형태에서 나타나는 결합 확장성의 특성을 정리한 것이다.

[표 8] 결합 확장성 특성

공간 구분	결합 확장성 특성
공간적 의미	각각의 공간이 하나의 공간으로 수축
형태 언어	결합 · 반복 · 연결 · 적층
구성	단위 · 결합 · 확장적 구성
특성	확장성 · 수축성 · 적응성



의미	공간이 서로 대해지고, 축소되어 하나의 공간으로 포개져 나타난다
----	-------------------------------------

7) 고재성, 「오리가미 트러스 구조 전개 시스템 기술개발」, 학위논문, 2021.p.152.

오리가미의 접힘과 전개 과정에서 단위 면이 서로 결합하며 하나의 형태로 통합되는 특성을 나타낸다. 분리된 단위가 접힘을 통해 연결되면서 하나의 공간 및 형태로 구성된다.

[표 9] 오리가미 형태의 결합 확장성 특성⁸⁾

작품명	작품 사진	
	Plan	Perspective
T-house		
위치	일본, 후지와라후지 (藤原 藤原) 히로시마	연도 2011년
도출 특성	Plan	Elevation
도출 의미	단위 모듈이 접힌 상태에서는 최소한의 부피로 이동, 보관이 가능하며, 펼침 과정을 통해 공간이 확장된다. 이는 오리가미의 접힘과 펼침에 의해 형태와 공간이 변화하는 전개성 특성이 모듈러 건축에 적용된 사례로 나타난다.	

3-2. 오리가미 형태의 단위 반복성

오리가미 형태의 반복성은 하나의 기본 단위가 반복되거나 병치되어 일정한 형태와 공간을 구성하는 특성을 의미한다. 동일하거나 유사한 형태가 반복되면서 하나의 패턴을 형성하고, 각각의 단위가 서로 연결되어 연속적인 형태와 공간으로 확장된다. 이러한 반복 과정은 개별 형태를 하나의 구성 단위로 활용하여 다양한 규모와 형태의 공간을 구성할 수 있다는 점에서 모듈러 건축의 구성 방식과 연결된다.

또한 오리가미의 반복은 단순히 동일한 형태를 나열하는 것뿐만 아니라, 접힘의 방향이나 배치 방식에 따라 단위 간의 관계가 변화하면서 규칙적인 패턴과 연속적인 구성을 형성한다. 이를 통해 기본 단위의 반복과 연결이 전체 형태의 구성으로 이어지는 과정을 확인할 수 있으며, 모듈러 건축에서는 이러한 특성이 단

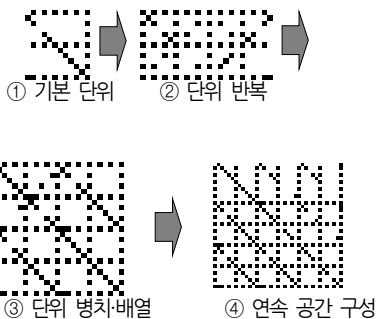
8) 출처: 연구자 작성

위 모듈의 반복, 패턴 형성, 연속적인 공간 구성으로 나타날 수 있다.⁹⁾

따라서 본 연구에서는 오리가미 형태의 반복 과정을 중심으로 단위의 구성과 반복, 단위 간의 연결 관계를 분석하여 반복성의 특성을 정리하였다. 다음 [표 10]은 오리가미 형태에서 나타나는 반복성의 특성을 정리한 것이다

[표 10] 단위 반복성 특성

공간 구분	반복성 특성
반복적 공간 의미	하나의 기본 단위가 반복되어 일정한 형태와 연속적인 공간을 구성
형태 언어	단위 · 반복 · 배열 · 연속
구성	단위적 구성 · 규칙적 반복 · 연속적 배열
특성	단위성, 패턴성, 연속성



의미	하나의 기본 단위가 반복 병치되면서 일정한 패턴을 형성하고, 단위 간의 연결을 통해 연속적인 형태와 공간으로 나타난다.
----	--

오리가미 형태의 단위 반복성은 하나의 기본 단위를 반복하고 병치-배열하는 과정을 통해 일정한 패턴과 연속적인 형태를 형성하는 특성으로 나타난다. 이를 통해 단위성, 패턴성, 연속성이 도출되며, 모듈러 건축에서는 단위 모듈의 반복과 배열을 통한 공간 구성으로 표현될 수 있다.

9) 하혜만·안치원, 가구에 따른 모듈러 재해·재난 임시주거용 조립주택 계획에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2023, 43(1), pp.730-733.

[표 11] 오리가미 형태의 단위 반복성 특성

작품명	작품 사진	
	Plan	Perspective
FoldUp Shelter (재난 구호용 오리가미 임시주택)		
	위치 전세계 재난지역	연도 2014년~
오리가미 형태 특성 도출(반복성)		
오리가미 형태 특성도출	Plan(상부 평면)	Elevation(입면)
도출 의미	FoldUp Shelter는 오리가미 접기 원리를 적용한 동일 모듈이 반복, 병치되어 임시주거 공간을 형성한다. 하나의 기본 단위를 반복함으로써 구조를 단순화하고, 필요에 따라 길이와 규모를 유연하게 확장할 수 있어 재난 상황에서 신속한 설치와 공간 구성에 효율적이다.	

3-3. 오리가미 형태의 형태 변형성

오리가미 형태의 변형성은 접힘의 방향과 각도에 따라 하나의 형태가 다양한 형태와 공간으로 변화하는 특성을 의미한다. 평면의 접힘과 회전을 통해 형태의 방향과 입체적 구성이 달라지며, 이를 통해 동일한 기본 형태에서도 서로 다른 공간과 구조를 형성할 수 있다. 이러한 특성은 모듈러 건축에서 단위 모듈의 형태와 배치를 변화시켜 다양한 공간 구성을 만드는 방식으로 연결될 수 있다.¹⁰⁾

따라서 본 연구에서는 오리가미의 접힘, 방향 변화, 입체화 과정을 중심으로 형태의 변화 관계를 분석하고, 이를 통해 나타나는 가변성, 방향성, 재구성성의 특성이 도출되며, 모듈러 건축에서는 단위 모듈의 형태와 배치를 변화시켜 다양한 공간 구성을 만드는 방식으로 표현될 수 있다.

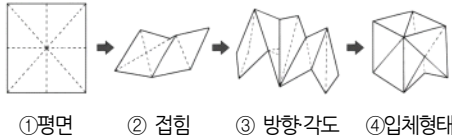
다음 [표 12]은 오리가미 형태에서 나타나는 변형성의 특성을 정리한 것이다.

[표 12] 형태 변형성 특성

공간 구분	변형성 특성
변형적 공간 의미	하나의 형태가 접힘과 방향 변화에 따라 다양한 형태와 공간으로 변화
형태 언어	접힘 · 방향변화 · 회전 · 변형

10) 장정훈·장광집, 모듈러 디자인의 가치와 지속 가능성 연구: 공간 디자인 사례를 중심으로, 기초조형학연구, 2021, 22(2), pp.523-539.

구성	접힘과 방향 변화에 따른 형태 구성
특성	가변성 · 방향성 · 재구성성



의미	평면의 접힘과 방향각도의 변화에 따라 형태가 변형되고, 이를 통해 다양한 입체적 공간으로 나타난다.
----	---

오리가미 형태의 변형성은 평면의 접힘과 방향각도의 변화에 따라 하나의 형태가 다양한 형태와 공간으로 변화하는 특성으로 나타난다. 이를 통해 접합성, 방향성, 입체성이 도출되며, 모듈러 건축에서는 단위 모듈의 형태와 배치를 변화시켜 다양한 공간 구성을 만드는 방식으로 표현될 수 있다.

[표 13] 오리가미 형태의 변형성 특성

작품명	작품 사진	
	Plan	Perspective
Folding pod (폴딩 팟)		
	위치 미국 뉴욕	연도 2018
오리가미 형태 특성 도출(반복성)		
오리가미 형태 특성도출	Plan(상부 평면)	Elevation(입면)
도출 의미	하나의 기본 모듈(pod)이 접힘과 전개에 따라 형태와 공간 구성이 변화한다. 접힘 각도와 방향의 변화에 따라 동일한 모듈에서도 다양한 형태와 공간을 형성할 수 있으며, 오리가미의 변형성이 모듈러 주거의 가변성과 공간적 유연성으로 나타난다.	

4. 오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 사례 분석

사례 선정은 다음의 기준에 따라 이루어졌다. 첫째, 2000년대 이후 개발 또는 제안된 사례일 것, 둘째, 미국을 대상 지역으로 할 것, 셋째, 재난 대응 또는 임시 주거를 목적으로 할 것, 넷째, 오리가미의 접힘, 전개, 변형 원리가 건축 형태 또는 구조에 적용된 사례일 것, 다섯째, 건축 형태와 공간 구성을 확인할 수 있는 자료가 확보된 사례일 것을 기준으로 하였다. 이러한 기준을 충족하는 사례 중 본 연구의 분석 목적에 부합하는 4개 사례를 최종 분석대상으로 선정하였다. 11)

사례분석 기준은 앞서 도출한 오리가미 형태의 특성과 모듈러 건축의 공간 구성 특성을 연계하여 ① 결합 확장성, ② 단위 반복성, ③ 형태 변형성의 3가지 특성으로 설정하였다. 각 특성의 세부 기준을 적용하여 오리가미 구조가 임시주택의 단위 구성, 모듈 간 결합과 공간 확장, 그리고 형태 및 공간의 변형에 어떻게 활용되는지를 분석한다.

[표 14] 미국 오리가미 형태 기반 모듈형 임시주택 사례

no.	건축명	위치	설계자	준공연도
1	Origami House	미시시피	Daniel	2005
2	notre dame origami shelter	노터데임, 인디애나	Ashley P. Thrall	2015
3	Origami-inspired Deployable Shelter	케임브리지, 매사추세츠	Joseph Bilski	2014
4	Origami Housing	마이애미, 플로리다	Claudia Calle Muller	2015

[표 15] 특성 도출 언어

	언어	특성 개념	약어
결합 확장성	확장성 Expandability	모듈의 추가 및 결합을 통해 공간을 확장할 수 있는가	E
	수축성 Contractibility	접힘 또는 모듈의 축소를 통해 공간 규모를 줄일 수 있는가	CO
	적층성 Stackability	모듈이 수평 또는 수직으로 중첩되어 공간을 구성하는가	S
	단위성 Unit	기본 단위가 독립적인 모듈로 구성되어 있는가	U
단위 반복성	패턴성 Pattern	동일하거나 유사한 단위가 규칙적으로 반복되는가	P
	연속성 Continuity	반복된 단위가 서로 연결되어 연속적인 형태를 이루는가	C
형	가변성	접힘전개결합 방식에 따라 형태가	V

11) 김태현·이대영·한재홍, 「오리가미 기반의 전개형 우주 방호 건축구조」, 한국항공우주학회 2024년도 우주학술대회 논문집, 2024, p.263.

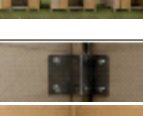
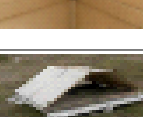
태 변 형 성	Variability 방향성	공을 변화시킬 수 있는가	D
	Directionality	접합의 방향과 각도에 따라 형태와 공간 구성이 달라지는가	
	재구성성 Reconfigurability	모듈의 분리와 재결합을 통해 새로운 형태와 공간을 구성할 수 있는가	R

사례분석은 선정된 임시주택의 건축적 형태와 오리가미 기반 모듈 구조의 특성을 파악하기 위해 평면도 및 압 단면도 등의 도면자료, 건축물의 외부 및 내부 이미지, 모듈의 결합 방식, 접합-전개 과정, 조립 및 설치 과정 등의 자료를 수집하여 분석하였다. 이를 통해 각 사례의 형태 구성과 공간 구성, 모듈 간 결합 관계 및 변형 방식을 파악하였다. 이후 앞서 도출한 오리가미 형태 기반 모듈형 디자인의 특성이 각 사례에서 나타나는 정도를 분석하였다. 해당 특성이 구조 및 공간 구성에서 명확하게 확인되는 경우 ●(100%), 부분적으로 확인되거나 제한적으로 적용된 경우 ①(50%), 확인되지 않는 경우 ○(0%)로 구분하여 평가하였다.

4-1. Origami House 사례분석

[표 16] Origami House 분석

Origami House			
위치	미국 미시시피	연도	2005
용도	재난 대응형 임시주택	개발	Daniel
건축 이미지			
건축	exterior		plan
			
구조 모듈 구성			
	전함 상태	전개 과정	패널 결합
			
오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 특성 분석			
구분	평가	분석 내용	해당 특성설명 이미지
결합 확장성	E ①	개별 주거 단위의 결합을 통해 공간 규모를 확장할 수 있는 모듈형 구성이 가능하다.	

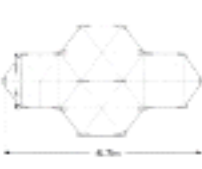
단 위 반 복 성	CO	●	주거체를 접어 부피를 감소시킴으로써 운송과 보관이 용이하도록 구성된다.	
	S	○	모듈을 수직으로 적층하는 방식보다는 하나의 구조체를 펼쳐 공간을 형성하는 방식이 중심이다.	
	U	●	하나의 접이식 구조체를 기본 단위로 구성하여 독립적인 임시주거 공간을 형성한다.	
	P	●	접합 구조와 패널의 반복적인 구성 방식을 통해 일정한 형태와 구조적 규칙을 형성한다.	
형 태 변 형 성	C	●	접합 패널들이 서로 연결되면서 하나의 연속적인 벽체와 공간을 형성한다.	
	V	●	접합 상태와 전개된 상태의 변화에 따라 운송 보관 형태에서 주거 공간으로 전환된다.	
	D	●	패널의 접합 방향과 각도에 따라 벽체와 지붕의 형태가 결정되며 공간의 방향성을 형성한다.	
	R	①	접이 및 전개 과정을 통해 형태를 변화시킬 수 있으며, 모듈의 조합에 따라 공간 구성이 달라질 수 있다.	
평가 기준		●(100%) ①(50%) ○(0%)		
특성 분석 종합				

Origami House는 접합과 전개를 통해 기본 단위를 평면에서 입체적인 임시주거 공간으로 전환하는 구조적 특징을 보인다. 특히 단위성, 수축성, 가변성, 방향성이 두드러지며, 접이식 패널의 반복과 연결을 통해 공간의 연속성과 확장성을 확보한다.

4-2. Notre Dame Origami Shelter 사례분석

[표 17] Notre Dame Origami Shelter 분석

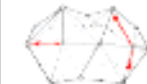
Notre Dame Origami Shelter			
위치	노터데임, 인디애나	연도	2015
용도	University of Notre	개발	Ashley P.Thrall

Notre Dame			
건축 이미지			
건축	exterior		plan
			
구조, 모듈 구성			
기본 모듈 단위		접이과정	전개 후 형태
			
오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 특성 분석			
구분	평가	분석 내용	해당 특성 이미지
결합 확장성	E ●	모듈의 결합을 통해 공간 규모를 확장할 수 있다.	
	CO ●	접힌 상태로 부피를 최소화하여 운반 및 보관이 용이하다.	
	S ○	수직 적층보다 평면 전개 방식이 중심이며 적층성은 낮다.	
단위 반복성	U ●	기본 모듈이 독립적으로 기능하며, 최소 주거 단위를 이룬다.	
	P ●	동일한 접힘 패턴의 반복으로 전체 구조를 형성한다.	
	C ●	접힌 패널들이 연결되어 연속적인 벽체와 공간을 만든다.	
형태 변형성	V ●	접힘 전개 상태 변화에 따라 공간의 용도와 형태가 달라진다.	
	D ●	패널의 접힘 방향과 각도에 따라 공간의 방향성이 결정된다.	
	R ●	모듈의 조합을 통해 다양한 형태로 재구성할 수 있다.	
평가 기준		● (100%) ○ (50%) ○ (0%)	
특성 분석 종합			
Notre Dame Origami Shelter는 접이식 패널을 활용하여 단위성, 패턴성, 연속성, 확장성, 수축성, 가변성, 방향성, 재구성성이 나타난다. 모듈의 반복 결합을 통한 공간 확장과 접힘·전개에 따른 형태 변화가 주요 특징이며, 오리가미 원리와 모듈형 디자인이 결합된 사례이다. 반면 수직 적층성은 낮게 나타난다.			

4-3. Origami-inspired Deployable Shelter 사례분석

[표 18] Origami-inspired Deployable Shelter 사례분석

Origami-inspired Deployable Shelter			
위치	케임브리지, 매사추세츠	연도	2014
용도	군사 재난 대응용 임시주거	개발	Joesph Bilski
건축 이미지			
건축	exterior		plan
			
구조, 모듈 구성			
	전개과정	내부 공간	접힌상태
			
오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 특성 분석			
구분	평가	분석 내용	해당 특성 이미지
결합 확장성	E ○	기본 모듈의 결합을 통해 일부 모듈의 확장이 가능하다.	
	CO ●	접힘을 통해 구조물의 부피를 크게 줄여 운송과 보관이 용이하다.	
	S ○	수직 방향의 모듈 적층은 주요 설계 방식이 아니다.	
단위 반복성	U ●	하나의 접이식 패널 단위를 기본 모듈로 하여 독립적인 공간 모듈을 형성한다.	
	P ●	반복되는 접힘 패턴이 모듈의 형태와 구조를 형성한다.	
	C ●	패널의 힌지로 연결되어 접힘과 전개 과정에서 연속적인 공간을 만든다.	

형태 변형성	V	●	접힘과 전개에 따라 운송 상태와 주거 공간으로 형태와 공간이 변화한다.	
	D	●	패널의 접힘방향과 각도에 따라 벽체 및 지붕의 형태와 공간방향이 결정된다.	
	R	○	모듈의 결합과 배치 방식에 따라 일부 공간 구성이 가능하다.	
평가 기준			●(100%) ○(50%) ○(0%)	
특성 분석 종합				

Origami-inspired Deployable Shelter는 접이식 강성 패널을 활용하여 단위성, 패턴성, 연속성, 수축성, 가변성, 방향성이 나타난다. 접힘-전개를 통한 운송과 공간 형성이 가능하며, 모듈의 반복-결합으로 확장과 재구성 가능하다. 반면 적응성은 낮으며, 효율적인 운송-설치와 공간 변화가 주요 특징이다.

4-4. Origami Housing 사례분석

[표 19] Origami Housing 사례분석

Origami Housing				
위치	마이애미, 플로리다		연도	2015
용도	재난 대응 임시주거 개발		Claudia Calle Muller	
건축 이미지				
건축	exterior		plan	
				
구조, 모듈 구성				
	전개과정		연결 확장	접힌상태
				
오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 특성 분석				
구분	평가	분석 내용		해당 특성 이미지
결합 확장성	E	○	여러 모듈을 연결하여 공간을 확장할 수 있어 가족 단위 주거 등으로 적용 가능하다.	
	CO	●	공기 배출 시 패널이 접혀 평평한 형태로 수축되어 운송 부피를 최소화한다.	
	S	○	수직 적응설계는 아니며, 평면 적응으로 운송 가능하다.	
단위 반복성	U	●	하나의 접힘 모듈이 독립적으로 완전한 주거 단위를 형성한다.	

형태 변형성	P	●	반복되는 삼각형 접힘 패턴이 전체 구조의 형태와 구조를 결정한다.	
	C	●	패널 간 연결부가 연속되어 힘이 흐르며, 입체적인 쉘구조를 형성한다.	
	V	○	공기압의 조절에 따라 구조의 형태와 내부 공간 크기가 변화한다.	
	D	●	접힘 방향과 각도에 따라 입면과 내부 공간의 형태 및 개구 방향이 결정된다.	
	R	○	모듈을 다양한 방식으로 결합하여 공간 구성을 재구성할 수 있다.	
평가 기준			●(100%) ○(50%) ○(0%)	
특성 분석 종합				

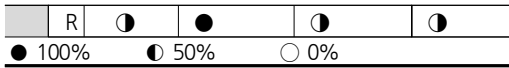
Origami-inspired Deployable Shelter는 오리가미의 접힘-전개 원리를 활용한 임시주거 구조로, 변형성, 가변성, 이동성, 조립-해체성, 구조적 효율성이 주요 특성으로 나타난다. 특히 접힌 상태에서 운송-보관하고 현장에서 전개하여 공간을 형성하며, 모듈 연결을 통해 공간 확장이 가능하다.

4-5. 소결분석

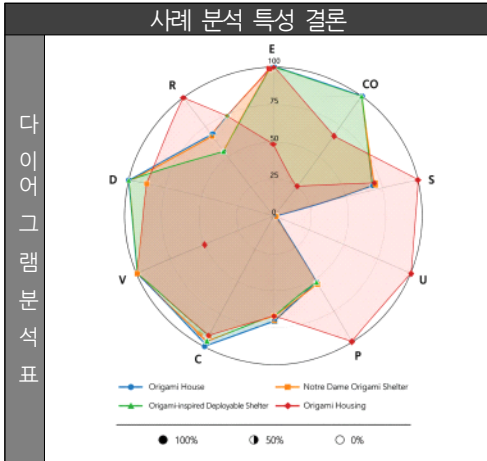
사례분석 결과, 오리가미 형태 기반 모듈형 임시주택에서는 단위성, 패턴성, 연속성, 수축성, 가변성, 방향성이 공통적으로 높게 나타났다. 특히 접힘 구조를 하나의 기본 단위로 구성하고 이를 반복-연결하여 공간을 형성하며, 접힘과 전개를 통해 운송 및 보관이 가능한 형태에서 실제 주거공간으로 변화하는 특성이 두드러졌다. 반면 적응성은 모든 사례에서 낮게 나타나, 수직적 적응보다는 접힘과 전개 및 수평적 결합을 중심으로 공간을 구성하는 경향을 확인할 수 있었다. 따라서 오리가미 기반 모듈형 임시주택은 단위 모듈의 반복과 연결, 접힘에 따른 수축과 전개, 형태의 가변적 변화를 중심으로 공간을 구성하는 특성을 갖는 것으로 종합할 수 있다.

[표 20] 사례 분석을 통한 특성 분석 결과

작품명	Origami House	Notre Dame Origami Shelter	Origami-inspired Deployable Shelter	Origami Housing
특성				
결합 확장성	E	○	●	○
	CO	●	●	●
	S	○	○	○
단위 반복성	U	●	●	●
	P	●	●	●
	C	●	●	●
형태 변형성	V	●	●	○
	D	●	●	●



[표 20] 오리가미 형태 기반 모듈형 디자인 종합 분석



종합 분석

사례 분석 결과, 결합 확장성·단위 반복성·형태 변형성의 특성이 사례별로 다르게 나타났다. 특히 CO(수축성), U(단위성), P(패턴성), C(연속성), D(방향성)은 대부분의 사례에서 높게 나타나 공통적인 특성으로 확인되었다. 반면 S(적층성)는 모든 사례에서 나타나지 않았으며, E(확장성)와 R(재구성성)은 사례에 따라 부분적으로 나타났다. V(가변성)는 대부분의 사례에서 높게 나타나 접힘과 전개에 따른 형태 및 공간 변화가 주요 특성으로 확인되었다.

5. 결론

5-1. 연구의 종합

본 연구는 오리가미의 접힘·반복·변형 원리를 모듈러 건축의 공간 구성과 연계하여 결합 확장성, 단위 반복성, 형태 변형성의 특성을 도출하고, 재난 대응형 임시주택 사례를 분석하였다. 분석 결과, 단위성, 패턴성, 연속성, 수축성, 가변성, 방향성이 공통적으로 높게 나타났다. 접힘과 전개를 통한 운송·보관과 모듈의 반복 결합을 통한 공간 확장이 주요 특징으로 확인되었다.

이를 통해 본 연구는 오리가미가 단순한 형태적 표현을 넘어 이동, 설치, 확장, 재구성이 가능한 모듈형 임시주거의 공간 구성 원리로 활용될 수 있다고 판단하였다.

5-2. 연구의 한계

본 연구는 사례가 4개로 한정되어 있고, 문헌과 시 각자료를 중심으로 정성적 분석을 진행했다는 한계가 있다. 또한 구조 성능, 경제성, 재료 및 실제 사용자 경험에 대한 검토가 충분하지 못하였다.

향후에는 다양한 국내외 사례를 추가하고, 접힘·전개 효율, 구조 성능, 공간 활용도 등을 정량적으로 검증할 필요가 있다. 나아가 실제 모듈 제작 및 실험을 통해 오리가미의 원리를 실용적인 재난 대응형 임시주거 시스템으로 발전시키는 연구가 필요하다.

참고문헌

1. 장정훈·장광집, 「모듈러 디자인의 가치와 지속 가능성 연구: 공간 디자인 사례를 중심으로」, 기초조형학연구, 2021
2. 하혜만·안치원, 「가구원에 따른 모듈러 재해·재난 임시주거용 조립주택 계획에 관한 연구」, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2023
3. 김태현·이대영·한재홍, 「오리가미 기반의 전개형 우주 방호 건축구조」, 한국항공우주학회 2024년도 우주학술대회 논문집, 2024
4. 고재성, 「오리가미 트러스 구조 전개 시스템 기술개발」, 학위논문, 2021
5. 이정현, 「강체 오리가미 시스템을 이용한 전개가능 구조물의 적용방안에 관한 연구」, 학위논문, 2016