

폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간의 용도별 공간 특성**

Spatial Characteristics by Application of Contemporary Interior Space with Folding Technique

Author 임종수 Lim, Jong-Soo / 정회원, 건국대학교 예술디자인대학원 실내환경디자인전공 석사과정
김진우 Kim, Jin-Woo / 정회원, 건국대학교 실내디자인학과 교수, 미술학박사*

Abstract In this modern world of drastic change, folding architecture was an alternative that offered a novel architectural insight. Today, the folding technique is being used above and beyond architecture, spreading to fashion, lighting, medicine, etc. Especially in the interior space design field, the folding technique is in the limelight as an alternative to create an original space for modern society. However, research and experiments into folding mainly remains at philosophical interpretation or architectural examples, and even these were mostly before the 2000s. Therefore, the present study determined it necessary to look deeply into the post-2000s folding technique focusing on interior space. In this paper, 33 cases of indoor space where folding technique appears are derived, and classified them again by use. The folding technique which was the first step of Sophia Vyzoviti's experiment on her book, 「Folding Architecture」 was extracted and used as the framework. We summarize the range of application of folding techniques (interior space in general, floor, wall, ceiling, etc.) and major folding techniques by combining photographs, drawings, and descriptions of the works of the architects. This paper summarizes the characteristics of the space described comprehensively, and draws out the spatial characteristics of the modern interior space where the folding technique appears.

Keywords 폴딩 기법, 폴드, 폴드건축, 실내공간, 공간 특성
Folding Technique, Fold, Fold Architecture, Interior Space, Spatial Characteristics

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

기계론적 사고를 바탕으로 한 근대사회의 가장 큰 성과는 초고속 경제 성장이었다. 덕분에 경제적 측면에서 인간의 삶은 어느 정도 안정됐지만, 건축과 도시는 획일화됐다. 이후 건축분야에서는 포스트모더니즘과 해체주의를 통해 탈 근대화를 지향했지만 그것만으로는 문제의식을 완벽하게 해소할 수 없었다. 이를 극복하고자, 진보적 성향의 디자이너와 건축가, 철학자 및 시각예술전문가들이 모여 만든 모임 중 하나가 ANY 회의였다. 이들은 1990년부터 매년 모여 현대건축에 대해 토론하고 비판했다. 폴드건축은 1992년 ANY 회의에서, 새로운 현대건축을 위한 대안 중 하나로 도출된 개념이었다.

이후 제프리 킵니스(Jeffrey Kipnis), 그렉 린(Greg Lynn) 등 젊은 건축가들은 폴드건축에 대한 그들의 생각과 프로젝트를 담은 책, 「Folding in Architecture」¹⁾를 출간했다. 이 책을 통해 그들은 무한한 잠재성을 가진 새로운 건축의 흐름을 '폴딩'(Folding)이란 용어로 공식화 했다. 초기의 폴드건축은, 동시대의 사회, 과학, 철학, 이론 등을 바탕으로 한 형태생성의 원리를 근간으로 했다. 그 결과 건축가에 따라 형태나 기법이 다르게 나타났으며, 기술적, 재료적 한계로 인해 소극적으로 표현했다.

현대에 이르러 폴딩 기법은 수학, 과학, 디지털 분야 등 접목대상의 범위를 넓혀가고 있다. 폴드건축을 선도했던 그렉 린의 경우 컴퓨터를 활용해, 생명력 있고 역동적인 다이어그램 기술을 접목하여, 어렵고 복잡한 폴딩 기법을 실현했다. 폴딩 기법은 이제 건축을 넘어 의류, 조명, 의학 등 다양한 분야에서 활발히 사용된다. 실

* 교신저자(Corresponding Author): jinwookim@kku.ac.kr

** 이 논문은 2016년 건국대학교 KU 학술연구비(글로벌) 지원에 의한 것임.

1) Lynn, Greg and Carpo, Greg Mario, Folding in Architecture, John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd., 2004.6

내디자인 분야에서도 현대 사회에 부합하는 독창적인 공간을 만들기 위한 대안으로써 폴딩 기법이 부각되고 있다. 하지만 지금까지의 연구와 실험은 주로 폴드에 대한 철학적 해석이나 2000년대 이전의 건축 사례에 집중되어 있었다. 그러므로 2000년 이후 실내공간에 나타난 폴딩 기법을 심도 있게 살펴보는 것이 의미가 있다고 판단했다.

본 논문에서는 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간의 특성을 살펴보고자 한다. 33개의 사례를 수집하는 과정에서 폴딩 기법이 상업공간을 비롯한 다양한 용도의 공간에 골고루 나타나고 있음을 인지했다. 그리하여 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간의 용도별 공간 특성을 살펴보는 것으로 논문의 목표를 구체화했다. 이 연구가 폴딩 기법이라는 키워드로 현대 실내공간을 분석해 본 의미 있는 이론적 자료가 되길 기대한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

첫째, 폴드와 폴딩의 개념에 대한 선행논문과 연구 자료를 통해, 폴드의 철학적 배경과 시대적 배경, 폴드와 폴딩의 개념, 폴드건축과 폴딩 기법을 이해했다. 소피아 비조비티(Sophia Vyzoviti)²⁾의 저서 「폴딩 아키텍처 - 공간적, 구조적, 조직적 다이어그램 (Folding Architecture - Spatial, Structural and Organizational Diagrams)」³⁾을 기반으로, 하나의 생성적인 건축설계 프로세스로 폴딩을 다뤘던 비조비티의 실험 과정 및 폴딩 기법을 파악했다. 실험과정 중 1단계에서 비조비티가 사용한 폴딩 기법 16가지 중에서 본 연구에서 분석의 틀로 활용가능하다고 판단되는 7가지 기법을 추출해 정리했다.

둘째, 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간 사례를 수집해 분석했다. 폴딩 기법이 나타나는 실내공간을 찾기 위해 우선 Pinterest와 Google에서 'Fold'라는 키워드⁴⁾를 입력해 도출한 실내공간 사례를 취합했다. 이들에 대한 정보를 구체적으로 확인하기 위해, 건축 관련 대표 웹진인 'Archdaily'⁵⁾, 'Architizer'⁶⁾, 'Dezeen'⁷⁾ 검색을 거쳐,

2000년대 이후 완공된 33개의 실내공간 사례를 도출했다. 사례의 범위를 2000년 이후로 선정한 이유는, 기술의 발달과 독창적 공간에 대한 욕구에 힘입어 2002년 완공된 F.O.A의 요코하마 국제항만 터미널<그림 1>이, 형태적으로 폴딩을 실내 공간에 적극적으로 사용한 시점이라고 봤기 때문이다.



<그림 1> 요코하마 국제항만 터미널, 2002

셋째, 33개의 사례를 우선 용도별(상업 공간, 주거 공간 등)로 분류했다. 사례가 소개된 자료에 실린 사진, 도면, 건축가의 작품 설명을 종합하여 폴딩 기법이 적용된 범위(실내 전체, 공간 요소, 바닥, 벽, 천정 등)와 대표적인 폴딩 기법이 무엇인지를 표로 정리했다. 이를 종합분석해 각 사례에 대한 공간의 특성을 서술했다.

서술한 공간의 특성을 요약 정리해서 6가지의 공간 특성 키워드를 도출했다. 다시 이 키워드를 바탕으로 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간의 용도별 공간특성에 대해 서술했다.

2. 폴드와 폴딩에 대한 일반적 고찰

2.1. 폴드와 폴딩의 배경과 개념

(1) 폴드의 시대적 배경

전쟁이 끝나고 황폐해진 19세기에는 기계론적 사고가 만연했다. 기계론적 사고는 세상을 물질과 정신으로 구분한다. 물질적인 세계는 기계적인 조직으로 구성되어 있으며, 인간과 자연마저도 세상을 돌리는 기계의 일부라는 사고에 기반을 둔다.⁸⁾ 이러한 기계론적 사고 하에 근대 사회는 빠르게 성장하고 풍요로워졌다.

그러나 기계론적 사고를 인간이나 사회를 이해하는 체계로까지 확대 적용하면서 근대사회는 많은 문제점을 드러냈다. 도시, 사회, 사람들은 고유성과 개성을 잃어갔으며 급속한 산업 발전으로 인해 생태계는 파괴됐다. 이러한 현상은 더 이상 자연과 인간이 분리되어 생각할 수 없는 객체임을 증명하며, 이는 기존의 세계관으로는 설명되기 힘든 현상이었다.⁹⁾ 인간이 기계론적 사고를 대체할 새로운 개념을 찾기 시작하면서, 대두된 것이 유기론

2) 소피아 비조비티(Sophia vyzoviti)는 1971년 테살로니카에서 태어나 그리스와 네덜란드에서 활동하는 건축가이며, 델프트 공대 건축과, 탈뷔르흐 건축 도시 아카데미, 테살리대학 건축과에 출강하며 디자인을 지도하고 있다. 그의 작품은 2000년 베니스 비엔날레 그리스 관에서 전시되었고, 최근에는 2003년 로테르담에서 열린 국제 건축 비엔날레의 '모빌리티 실험실(Mobility Laboratory)'에 매끄러운 도시(smooth city)가 전시되었다. (소피아 비조비티, 폴딩 아키텍처, 한영호 역, 기문당, 서울, 2009, p.157)

3) 델프트 공대 건축과 디플로마 과정 10번째 설계 스튜디오(D10)의 표준 교육 과정을 관찰 및 기록, 분석함. (소피아 비조비티, 폴딩 아키텍처, 한영호 역, 기문당, 서울, 2009, p.6)

4) 검색 키워드로 'Fold' 뿐만 아니라 pleats, crease, score 등의 어휘로 검색했으나 검색 결과, 공간이미지가 적고 Fold 검색 결과와 중복되는 경우가 대부분이었다. 또한 다양한 폴드 개념을 해석하고 차용해 나타나는 건축의 흐름을 '폴드'라고 명명(2.1.(3) 참조)하여 대표키워드로 Fold를 선택했다.

5) www.archdaily.com, 2008년 설립, 232개국의 건축 관련 프로젝트, 뉴스, 도구, 이미지, 도면 등 데이터베이스를 제공, 월간 방문자수 1300만

6) www.architizer.com, 2009년 설립, 40000개 이상의 건축회사가 12만개 이상의 건물을 업로드 한 곳으로 건축 관련 데이터 베이스와, A+Awards라는 시상식을 진행

7) www.dezeen.com, 2006년 설립, 세계 각국의 건축, 디자인, 인테리어 프로젝트를 다루는 잡지로, 타임지에서 'Design 100 list of the most influential forces in global design'에 선정되었고, 매달 200만 이상의 고유 방문자를 보유

8) 김수연, 폴드의 표현특성에 의한 감성적 디자인 연구 ; 도시 오픈스페이스를 중심으로, 이화여대 디자인대학원 석사논문, 2009, p.16

9) 권은진, 현대건축의 Fold 특성에 관한 연구, 경원대 석사논문, 2004, p.9

적 사고였다. 유기론적 사고를 뒷받침할 수 있는 두 개의 이론은 아인슈타인(Albert Einstein ; 1879-1955)의 상대성 이론과 하이젠베르크(Werner Heisenberg ; 1901-1976)의 양자역학 중 하나인 불확정성의 원리였다. 두 이론은 기계론적 사고를 바탕으로 한 물리학과는 완벽하게 대비됐다. 이들은 물질의 최소단위들이 그물처럼 얽혀 서로 끊임없이 상호작용한다는 것을 증명했다. 이는 세상의 모든 것은 불확정적인 상태로 상호 보완적이며 보이지 않는 연결고리를 형성하고 있다는 유기론적 사고를 부각시키는 계기가 됐다.

(2) 폴드의 철학적 배경

유기론적 사고가 부각되면서 새로운 철학들이 주목을 받았다. 그 중 대표적인 것이 라이프니츠(Lebniz G.W.; 1646-1716)와 들뢰즈(Gilles Deleuze)의 사유였다.

우선 라이프니츠의 사유를 보면, 폴드의 개념은 라이프니츠 탄성의 원리를 설명하기 위한 원자론에서 시작되었다. 기계론적 사고를 대표하던 뉴턴의 원자론 대신 그는 물질의 최소단위를 이루는 단위를 모나드(monad)¹⁰⁾라고 주장했다. 모든 물체 안에는 무수히 많은 부분들이 중첩을 하고 있어서 부딪치는 순간 내부의 중첩된 부분으로 힘이 가해지고 계속 전파된다는 것이다.¹¹⁾ 하여, 모든 사물들을 미시적인 수준에서 보면 거의 유체와도 같은 성격을 가지고 있고, 무한한 중첩의 구조로 이루어져 있으므로, 사물들은 점진적, 순차적, 연속적 운동성을 갖는다는 것이다. 위와 같은 논리로 라이프니츠는 모든 사물 안에는 특이성을 갖는 주름으로 가득 차있으며 세계는 무한히 접힌 주름으로 구성되어있다고 주장한다.¹²⁾ 이러한 라이프니츠의 사유를 철학에서는 세상의 구성 원리를 설명할 때 사용했고, 현대과학에서는 프랙탈 이론(fractal theory), 카타스트로피 이론(catastrophe theory), 카오스 이론(chaos theory) 등에 적용했다.

질 들뢰즈는, 라이프니츠의 '모든 존재는 그 안에 무한히 많은 다른 부분들을 담고 있다'는 생각을 다른 말로 압축하면 '주름'(Fold)¹³⁾이라고 해석했다. 이를 바탕으로 들뢰즈는, 세상을 끊임없이 상호 작용하는 것으로 보고, 어떠한 세상의 근원도 점과 같이 줄어들 수 있는 본질이 아닌 상호 간의 차이, 즉 폴드라고¹⁴⁾ 주장했다. 들

뢰즈가 말하는 존재는 특이성들이 주름 잡혀 내포함을 의미한다. 또한 이러한 존재들은 보이지 않는 주름에 의해 연결되어 있고, 우리가 존재를 구분할 수 있는 것은 내포된 특이성들에 의한 것이며, 세상을 구성하는 가장 근본적인 요소가 바로 주름이라고 설명한다. 즉, 세상은 모두 연결되어 존재하고, 연속체들이 서로 선을 잡아당겨 분리되어 있다고 생각했던 상대와 만나고, 그 만남을 통해 상호작용이나 생성변화를 하며 형성되어진다는 것이다.¹⁵⁾ 다시 말해 폴드란, 분리되어 있는 요소를 연결해주는 것으로 무한히 중첩되어 있는 물질의 구조를 설명하는 개념이다.

이들의 세계관, 과학관, 철학관은 대안을 찾던 건축가들에게 영향을 주었다. 그 결과 들뢰즈의 철학 및 급변론, 그리고 신과학 운동이라 불리는 유기론적 세계관을 기반으로, 변화를 주장하는 이론들에서 공통적으로 등장하는 폴드의 개념을 적용한¹⁶⁾ 폴드건축이 등장한 것이다.

(3) 폴드와 폴딩의 개념

폴드와 폴딩은 그 해석이나 사용이 문헌이나 화자마다 조금씩 차이를 보인다. '폴드'(Fold)는 '접다, 구부리다, 움츠리다, 싸다' 등과 같은 사전적 의미를 지니지만, 실은 사전적 의미를 넘어 철학, 물리학, 수학, 그리고 건축 등과 같은 다양한 분야에서 폭넓게 사용된다.¹⁷⁾

폴딩과 폴딩 건축에 대한 그렉 린의 아이디어는 1993년부터 매체에 발표되기 시작했으며, 이런 내용을 집약해 저술한 단행본 「Folding in Architecture」가 정식 출간 된 것은 2004년이다. 이 책에서 린은, '폴딩'은 서로간의 반응에 의해 유기체적 연속성을 구성하는 형태 발생을 의미하는 것이며, 서로 관련이 없는 요소들을 혼합물 속에 합치게 하는 능력이라고 정의했다. 책에서 언급한 '서로간의 반응에 의한 유기체적 연속성', '서로 관련이 없는 요소들의 연속적 혼합물' 등과 같은 표현은 앞서 살펴보았던 철학적 개념과 유사하다.

여기서 주목할 내용은 '형태 발생'이라는 표현이다. '폴드'가 철학적 내용에 바탕을 둔 개념이라고 본다면, '폴딩'이란 이러한 '폴드'의 개념을 적용한 건축적인 형태 생성 과정이라고 볼 수 있다.

현대건축에서 새롭게 등장하거나 재해석되어져서 사용되는 단어를 건축적인 해석으로 풀어놓은 책, 「The metapolis dictionary of advanced architecture」¹⁸⁾를 보면 '폴드'는, 다양한 폴드 개념을 해석하고 차용하여 나타나는 새로운 건축의 흐름이라 설명한다. 이에 비해 '폴딩'은 '폴드'에서 파생되어 가시적인 부분으로 드러나

10) 모나드(monad)란 전체적이란 말과 대립되는 의미로 무 체계, 단합의 파괴, 무정부 상태 등을 나타내기 위해 '정착을 싫어하는 유목민'이라는 의미로 철학적 개념으로 칸트가 사용한 말로서, 고정된 경계를 세우지 않으며 이동하는 집단으로, 정지적인 사고와는 달리 어떤 중심과 좌표를 준하지 않고 가로질러 움직이는 사유를 뜻한다.

11) 신삼호, 현대건축에 나타나는 '폴드'개념에 관한 연구 ; 피터 아이젠만의 건축 분석을 중심으로, 국민대 디자인대학원 석사논문, 2001, p.35

12) 김태선, 현대 실내공간에 나타난 폴드적 표현특성에 관한 연구, 건국대 건축전문대학원 석사논문, p.2

13) 신삼호, op. cit., p.36

14) 전영지, fold 건축의 디자인 개념과 구현에 관한 연구, 서울대 석사논문, 2002, p.10

15) 권은진, op. cit., p.15

16) 김태선, op. cit., p.27

17) 김주용, 폴딩형 건축 외피의 설계 최적화 방법에 관한 연구 ; 파라메트릭 디자인 기술을 중심으로, 아주대 석사논문, 2017, p.5

18) Gausa, Manuel 외 3인, Actar, 2003

는 순수한 형태 조작 방법¹⁹⁾이라고 정의하고 있다. 그러므로 본 논문에서는 철학적 해석을 바탕으로 한 개념적인 의미는 ‘폴드’라 표현하고, 이런 ‘폴드’개념을 바탕으로 한 시각적 형태 생성에 관해서는 ‘폴딩’이라고 표현하기로 한다.

2.2. 폴드건축과 폴딩 기법

(1) 폴드건축

폴드건축은 새로운 형태생성의 원리로서 동시대의 사회 및 과학, 철학의 이론을 바탕으로 한 건축 디자인²⁰⁾ 방법이다. 들뢰즈의 폴드 개념을 이론적 배경으로 하고 수학과 과학에서 토폴로지(topology), 카타스트로피(catastrophe), 프랙탈(fractal) 등과 같은 신과학 분야를 받아들인 새로운 건축 흐름이었다. 포스트모던과 해체주의가 주목하기 시작한 현대 사회의 복잡성과 이질성을 대립과 모순이 아닌 응집과 일체화의 논리로 풀어내려는 시도 중의 하나였다. 제프리 킵니스, 그렉 린 등 젊은 건축가들의 저술과 프로젝트로 구성된 「Folding in Architecture」가 출간된 이후, 이러한 움직임은 ‘폴딩’이라는 용어로 정리되기 시작했다.²¹⁾

피터 아이젠만(Peter Eisenman)은 “데카르트적인 공간으로 개념화 된 모던의 이미지와 형식주의적인 플라토닉 솔리드는 더 이상 건축의 본질적인 이데올로기의 조건을 갖지 못한다.”고 주장 하면서 ‘폴드’의 개념을 대안으로 제시²²⁾했다.

(2) 폴딩 기법

폴딩 기법은 시각적 형태 생성의 과정 혹은 그 방법이라고 볼 수 있다. 초기의 폴드건축을 주도했던 건축가들은 ‘폴드’의 철학적 내용을 중시했다. 하지만 건축가들마다 폴드에 대한 관점이나 해석이 달라, 폴드건축의 형태 생성 과정과 방법이 상이했고, 폴드건축을 시각적인 형태뿐만 아니라 프로그래픽 해석 및 지형과의 연속성과 접목하는 바람에 그 과정이 복잡해졌다.

하지만 최근에 오리가미, 절판구조, 파라메트릭, 단위 모듈 등의 개념이 등장하면서 폴딩 기법이 다시 주목받고 있다. 소피아 비조비티는 종이를 재료로 한 실험을 통해 폴딩 기법을 건축적 언어로 해석했으며 그 과정을 정리해 「폴딩 아키텍처」라는 책 속에 담았다. 소피아 비조비티의 실험은 형태와 기능성의 다양화를 추구하는 그렉 린의 폴딩을 근간으로 한다.

2.3 그렉 린과 소피아 비조비티의 폴딩 기법

19) 권은진, op. cit., p.5

20) 신삼호, op. cit., p.175

21) 전영지, op. cit., p.2

22) 김수연, op. cit., p.17

(1) 그렉 린의 폴딩 기법

그렉 린은 위상기하학(topological)을 기본 원리로 하는 폴드건축을 지향했다. 위치와 형상을 수학적으로 연구한 위상기하학을 통해 복잡하고 다양한 형태가 수학적으로 표현됐다. 그렉 린은, 오랫동안 우리가 건축을 ‘무시간적이고 비역동적이며, 정적인 특성’으로 간주해버렸다고 비판했다. 건축의 형태는 외적 힘들의 상호작용에 의한 것이 아니며, 건축 공간은 단순히 정적 조건이나 정적인 건축물이 아니므로, ‘지속’이라는 개념이 폴드에 의해 활성화된 공간이어야한다고 주장했다.²³⁾ 그의 건축은 움직임, 변화, 그리고 가변성을 수반하는 것 뿐만 아니라 다양하고 이질적인 특성을 가진다. 구부리고, 뒤틀고, 변형시키고, 구조를 변이²⁴⁾하는 그의 폴딩 기법은 소피아 비조비티 폴딩 기법의 배경이 됐다.



<그림 2> 폴딩 기법이 잘 나타난 그렉 린의 뉴욕장로교회, Sunnyside, Queens, NY CITY, 1999

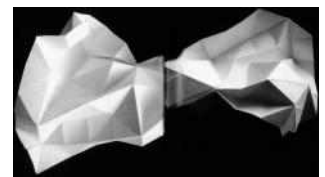
(2) 소피아 비조비티의 조형실험과 폴딩 기법

1) 「폴딩 아키텍처」에 나타난 조형실험

소피아 비조비티는 종이를 접어 폴딩의 조형적 특성을 실험했으며 그 과정과 결과를 「폴딩 아키텍처」에 기록했다. 그녀의 실험은 들뢰즈가 언급했듯이, 불확정적이고 모호한 최종 결과물을 생산하는 과정이었다. 이 결과물들은 각기 달리 해석되고, 강조되고, 각각의 개체가 결합할 수도 있다. 이 책에서 비조비티는 폴딩이야말로 디자이너의 사고 과정을 자유롭게 하고, 기존에 구축되어 있는 건축적 이미지들을 없애으로써 창의성을 자극²⁵⁾한다고 서술했다.

그가 정리한 네 개의 단계는 다음과 같다.

첫 번째 단계에서는 종이(아이보리 카톤지)를 다양한 폴딩 기법으로 변화시킨다. 여기서 폴딩 기법은 접기, 누르기, 구기기, 주름잡기, 자국내기, 팽팽하게 당기기, 회전하기, 꼬기, 감싸기, 뚫기, 걸치기, 매듭짓기, 엮기, 압축하기, 펼치기 등이다.



<그림 3> 소피아 비조비티가 실험한 첫 번째 단계의 예시

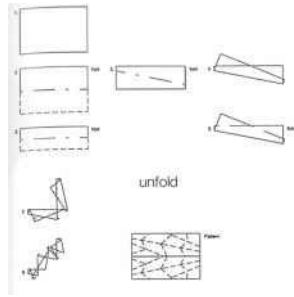
두 번째 단계에서는 앞의 행위들로 인해 생긴 궤적이 기초적인 구조와 프로그램, 알고리즘화 되어 볼륨을 생성하며 진화하는 것이다. 종이 표면에 남겨진 자국, 구김, 칼자국 등의 궤적이 삼각화, 응력형성, 주름의 층화, 주름 속의 주

23) 임동연, ‘폴딩’ 건축의 후기 구조주의적 해석에 관한 연구 ; 질 들뢰즈의 ‘사건의 철학’을 중심으로, 성균관대 박사논문, 2009, p.131

24) 주수연, 현대 패션에 나타난 FOLD 기법의 조형성 연구 ; 소피아 비조비티의 폴딩을 중심으로, 계명대 석사논문, 2010, p.25

25) Vyzoviti, Sophia, 폴딩아키텍처, 한영호 역, 기문당, 서울, 2009, p.5

름, 띠형, 자유곡선형, 나선형, 굽어치는 모양의 패턴 등의 구조와 프로그램을 구성한다. 또한 종이의 생성적인 변화 과정(생성 순서, 강화된 기법들, 펼치기, 변형 맵핑 등)이 알고리즘화되어 이후 디지털 기술과 접목된다.



<그림 4> 소피아 비조비티가 실험한 두 번째 단계의 예시

세 번째 단계에서는 접혀진 종이를 기하학적 특성으로 접근하는 것이 아니라 근접성(proximity), 분리(separation), 공간의 연속(spatial succession), 에워쌈(enclosure), 접촉성(contiguity)과 같은 위상학적 개념으로 접근해서 공간으로 해석한다. 비조비티는 접혀진 종이의 왜곡된 표면을 조직하는



<그림 5> 소피아 비조비티가 실험한 세 번째 단계의 예시

다이어그램을 얽힘(entanglement), 짜임(interlacement), 그리고 층화(stratification)로 구분했으며, 띠들의 연속적인 변이(serial variation of strips)가 조직적인 시스템으로 발전할 수 있는 폴딩 기법이라고 했다. 또한, 표면이 왜곡되면서 생긴 비스듬한 면이 수평과 수직 사이의 공간으로 표현되는 중요한 요소가 된다고 설명했다.



<그림 6> 소피아 비조비티가 실험한 네 번째 단계의 예시

네 번째 단계에서는 앞의 공간적, 구조적, 조직적 다이어그램을 건축적 프로토타입으로 발전시킨다. 비조비티는 이러한 프로토타입의 평가를 통해, 앞에서 실험한 폴딩 기법들이 건축에서 어떻게 실제적으로 적용되는지 증명하고 있다.

2) 소피아 비조비티의 폴딩 기법

「폴딩 아키텍처」에서 정리한 4단계 전이과정 중 첫 번째 단계에서는 단순하고 직관적인 변형 행위들을 다음과 같은 동사를 추출해 실험했다. 즉, 접기(fold), 누르기(press), 구기기(crease), 주름내기(pleat), 자국내기(score), 자르기(cut), 팽팽하게 당기기(pull up), 회전하기(rotate/revolve), 꼬기(twist), 감싸기(wrap), 뚫기(pierce), 걸치기(hinge), 매듭짓기(knot), 엮기(weave), 압축하기(compress), 펼치기(unfold) 등 16가지이다.

본 연구에서는 비조비티의 첫 번째 단계에 나타난 16가지 폴딩 기법 중에서 7개의 기법을 추출해 분석의 사례로 선정했다. 첫 단계에 사용된 기법을 선택한 것은 폴딩 기법이 적용된 실내공간에 대한 초기 연구로서 적합한 방법이라고 생각했기 때문이며, 16가지를 다시 7개

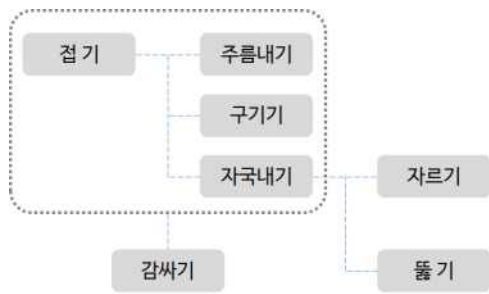
로 축약한 것은 연구의 범위가 지나치게 방대해 지는 것을 방지하기 위함이었다.

위와 같은 근거로, ‘접기’, ‘주름내기’, ‘구기기’, ‘자국내기’, ‘자르기’, ‘뚫기’, ‘감싸기’ 등 7가지를 실내공간의 폴딩 기법 키워드로 선정했다. 각 키워드가 실내공간에서 어떻게 활용되는지 정의하고 해당 사례 이미지를 <표 1>과 같이 정리했다.

<표 1> 폴딩 기법 키워드 정의 및 사례 이미지

No.	종류	사전적 정의	폴딩 기법 키워드로써 정의 및 이미지
01	접기	천이나 종이 따위를 꺾어서 겹치다	접기 판과 같은 얇은 재료를 꺾어서 만드는 구조체나 가구
02	주름내기	반복해서 접어 줄이 지게 한 것	주름내기 접기의 발전된 기법, 어떤 방법이나 규칙으로 반복해서 접는 형태 생성 방법
03	구기기	얇은 물체에 잔금이 생기다	구기기 규칙이나 방법 없이 불특정하게 혹은 우연적으로 접는 형태 생성 방법
04	자국내기	원래의 상태가 달라진 흔적	자국내기 어떠한 힘에 의해 변형된 흔적으로, 대표적으로 접기로 인해 생기는 선과 같은 흔적
05	자르기	동강을 내거나 끊어 내다	자르기 접기에 의해 생긴 자국을 절개해서 생긴 틈을 공간이나 개구부로 활용하는 방법
06	뚫기	구멍을 내다	뚫기 접기에 의해 생긴 기하학적 면을 구멍을 뚫어 공간이나 개구부로 활용하는 방법
07	감싸기	둘러싸 싸다	감싸기 접기에 의해 만들어진 표피로 기존의 구조체나 공간을 둘러싸는 형태 생성 방법

비조비티는 각 키워드를 독립된 개념으로 정의하고 실험했다. 그러나 키워드를 본 연구 분석의 틀로 적용했을 때 아래 <그림 7>과 같은 위계가 있음을 알 수 있었다. 즉, 주름내기, 구기기, 자국 내기는 포괄적으로 보면 접기에 해당한다. 주름내기와 구기기는 접는 방식이 다르게 나타난 결과이고, 자국 내기는 접기에 의해 변형된 흔적이기 때문이다. 자르기와 뚫기는 접기에 의해 발생한 폴딩의 흔적을 2차적으로 변형한 기법이며, 감싸기는 접기에 의해 만들어진 표피가 기존의 구조체 혹은 공간 전체를 둘러싸는 기법으로 접기의 2차적 변형이라고 볼 수 있다.



<그림 7> 7가지 폴딩 기법 키워드간의 위계

3. 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간

3.1. 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간 사례

기술과 경제의 발전으로 공간과 시간의 제약이 사라지면서 사회는 다원화 됐다. 이로 인해 개성적이고 독창적인 공간에 대한 욕구가 높아지면서 공간을 표현하는 방법도 다양해졌다. 폴딩 기법은 독특한 형태, 구조적 한계를 극복할 수 있다는 장점에 힘입어 실내공간을 풀어가는 매력적인 방법으로 활용됐다.

2002년 완공된 F.O.A의 요코하마 국제항만 터미널은 형태적으로 폴딩 기법을 적극적으로 활용한 사례이며, 이후 다양한 폴딩 기법이 실내공간에 적용될 수 있는 계기를 마련했다. 폴딩을 철학적으로 사유했으며 과학 이론을 통해 탐구했음에도 불구하고 형태적 측면에서는 폴딩 기법이 소극적으로 나타나던 기존의 폴딩건축과는 달리, 폴딩 기법이 적극적으로 반영되기 시작했다.

현대 실내공간의 사례들은 그 범위가 너무 광대하고 폴딩 기법이 나타난 사례들로만 정리된 문헌이나 자료를 찾기 어려웠다. 하여, 웹을 통하여 관련 키워드로 검색하는 방법으로 사례를 수집했다. Pinterest와 Google에서 'Fold'라는 키워드로 검색한 이미지들 중 폴딩 기법이 나타난 실내공간 이미지들을 취합했으며, 이들 중에서 'Archdaily', 'Architizer', 'Dezeen'를 통해 정확한 위치와 시공년도를 확인할 수 있는 33개의 사례를 도출했다.

33개의 사례는 주거, 업무, 문화, 종교, 공공, 전시, 상업, 호텔 등 다양하게 나타났다. 문화시설이 7개로 가장 많았고, 주거(6), 공공(6), 전시(5) 순이었다. 사례 수집 전에는 폴딩 기법의 독창성과 불확정성 때문에 상업공간에 주로 적용되었을거라 예상했으나 결과는 그렇지 않았다. 현대 사회가 그만큼 다양한 용도의 실내공간에서 폴딩 기법이 창출하는 독창성을 요구한다는 의미일 것이다.

<표 2> 실내공간에 폴딩 기법이 나타는 건축물 사례

No.	작품명	위치	년도	용도
C01	New Kyoto Town House	Kyoto, Japan	2010	주거
C02	Klein Bottle House	South coast, Australia	2012	주거
C03	Great James Street	London, UK	2013	업무
C04	Hotel Puetra AMERICA 4th floor	Madrid, Spain	2005	호텔
C05	Monaco House	Monaco, Australia	2007	주거
C06	Masrah Al Qasba Theater	Sharjah, UAE	2012	문화
C07	Espace Culturel de La Hague	Neaumont-Hague, France	2015	문화
C08	Chapel in Valleaceron	La Mancha, Spain	2001	종교
C09	Wulumuqi Road Apartment	Shanghai, China	2012	주거
C10	Model Home Gallery	Seoul, South Korea	2012	공공
C11	Cocoon Community Centre	Tianjin, China	2011	공공
C12	Vistor Center Grube Messel	Schoningen, Germany	2010	공공
C13	Palaoon Research and Experience Center	Schoningen, Germany	2013	전시
C14	Vodafone Headquarters	Porto, Portugal	2008	업무
C15	UTS Great Hall and Balcony Room	Sydney, Australia	2011	문화
C16	Chettinad Health City Auditorium	Tamil Nadu, India	2010	문화
C17	Theatre Agora	Lelystad, The Netherlands	2007	문화
C18	CKK Jordanki	Torun, Poland	2015	문화
C19	The Rock	Wellington, New Zealand	2010	공공
C20	Pulkovo International Airport	Saint Petersburg, Russia	2014	공공
C21	Move: Choreographing You	London, UK	2010	전시
C22	Espai Caixa	Girona, Spain	2010	문화
C23	Hofer Wanted	Innsbruck, Austria	2010	전시
C24	Arthouse Cafe	Hangzhou, China	2010	상업
C25	Maison des Maitres Chocolatiers	Brussels, Belgium	2011	상업
C26	House WING	Seoul, South Korea	2012	주거
C27	Pantheon Nube	Murcia, Spain	2010	종교
C28	Chongqing Mountain & City Sales Office	Chongqing, China	2012	업무
C29	High Speed Train Station	Rioja, Spain	2009	공공
C30	Lurdes Bergada	Barcelona, Spain	2009	상업
C31	Nestle Chocolate Museum	Toluca, Mexico	2007	전시
C32	Hadaway House	Whistler, Canada	2013	주거
C33	Miyahata Ruins Museum	Fukushima, Japan	2015	전시

3.2. 현대 실내공간에 나타나는 폴딩 기법

33개의 사례에서 폴딩 기법이 주로 나타나는 적용범위를 도출했고 이를 다시 2장에서 정리한 7가지의 기법으로 분류해 살펴봤다. 폴딩 기법이 적용된 범위는 크게 두 가지였다. 건축매스나 표피에 사용한 폴딩 기법이 실내공간까지 연속되어 나타나는 사례와 외부와 표피의 형태와 상관없이 실내공간에서 독립적으로 나타나는 사례이다. 외부의 영향을 받아 실내공간에 연속적으로 나타나는 사례는 영향을 준 외부 항목을 표기했고, 실내에서

독립적으로 나타나는 사례는 실내공간의 어느 부분에서 주로 폴딩 기법이 나타나는지를 확인해 서술했다.

발생요인과 주요 적용 범위를 살펴본 결과, 건축, 외피, 지붕 등에 나타난 폴딩 기법이 실내공간까지 연속되어 표현된 사례가 다수 나타났다.

폴딩 기법 적용 빈도를 보면 '접기'가 가장 많았다. 폴딩 기법 중 가장 포괄적이며 기본이 되는 기법이기에 때문이라고 생각된다. '주름내기' 보다는 '구기기'가 더 많이 사용되었는데 불규칙적인 형태를 통해 독창적인 형태를 만들려는 의도로 보인다. '자국내기'의 경우 접기에 의한 흔적을 강조해 폴딩 기법을 강조하는 효과로 사용됐다. '자르기'와 '뚫기'의 경우 채광이나 조명 매입, 상품 진열 등 공간 내의 기능적 해결을 위한 기법으로 사용됐다. 접기에 의한 삼각형이나 사각형과 같은 기하학적 형태의 면이 접하는 선이나, 점에서 각도가 변형되는 절판 혹은 오리가미(종이접기) 형태의 기하학적 사례가 주로 나타났다. 구체적인 내용은 아래 <표 3>과 같다.

<표 3> 사례에 나타나는 폴딩 기법 적용 범위 및 기업의 종류

강 : ◎, 중 : ●, 약 : ○

용도	No.	발생 요인과 주요적용범위		폴딩 기법						
		발생 요인	범위	접기	주름내기	구기기	자국내기	자르기	뚫기	감싸기
주거	C01	-	실내 전체	◎						
	C02	건축	벽, 천정	◎		○			●	
	C05	건축	벽, 천정	◎		●				
	C09	-	벽, 천정, 계단	◎	◎		●			
	C26	-	벽, 천정	◎						
업무	C32	건축	실내 전체	◎					●	
	C03	지붕	천정	●			●			
	C14	건축	벽, 천정	●			◎			
문화 시설	C28	-	실내 전체	◎		●				
	C06	-	벽, 천정	●			○			
	C07	외피	벽, 천정	◎					●	●
	C15	-	벽, 천정	◎						◎
	C16	-	벽, 천정	●			●			
종교 시설	C17	건축	벽, 천정	◎				●		
	C18	-	실내 전체	◎					○	
	C22	-	벽, 천정	●	●					
공공 시설	C08	건축	벽, 천정	◎					●	
	C27	건축	실내 전체	◎		◎				
	C10	건축	실내 전체	●		●				
	C11	건축	벽, 천정	◎					●	
업무	C12	-	벽	◎		●			●	
	C19	건축	실내 전체	◎			●			
	C20	외피	천정	◎	◎		●	○		
	C29	외피	천정	◎		○				

전시 시설	C13	-	실내 전체	◎						
	C21	-	벽		◎					
	C23	-	벽	◎						
	C31	건축	벽, 천정	◎						
	C33	지붕	천정	◎						
상업 시설	C24	-	실내 전체	◎				●		◎
	C25	-	벽	◎	●		●			
	C30	-	벽	◎	●					●
호텔	C04	-	벽, 천정	◎				◎		

3.3. 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간의 공간 특성

이 장에서는 33개의 사례 각각에 나타난 공간 특성을 분석했다. 웹진에 소개된 공간사진, 건축가의 작품설명을 근간으로 했다. 각 사례의 대표적인 폴딩 기법을 명시했으며, 폴딩 기법이 적용돼 나타난 실내공간의 특성을 아래와 같이 서술했다.<표 4>

<표 4> 사례별 대표 폴딩 기법 및 공간 특성

용도	No.	사례 이미지	공간 특성	
			대표 폴딩 기법	접기
주거	C01	New Kyoto Town House	대표 폴딩 기법	접기
			3개 층으로 이뤄진 수직적 공간의 벽체를 연속으로 접어 공간을 구성한다. 접힌 벽체는 바닥, 계단, 천정, 가구 등으로 끊임없이 변화하며 공간 전체를 구성한다. 또한 접힌 벽체는 외부의 자연광을 반사시켜 실내로 유입시키는 기능을 한다.	
	C02	Klein Bottle House	대표 폴딩 기법	접기, 뚫기
			연속된 접기 기법을 통해 'Klein Bottle' 형태로 만든 주택이다. 외부의 접힌 면이 실내의 벽과 천정으로 연속된다. 접기 기법을 통해 입구를 형태적으로 강조하고, 분할된 면을 뚫어 창호로 활용한다.	
	C05	Monaco House	대표 폴딩 기법	접기, 구기기
건물 전면부와 입구의 접힌 형태가 실내 일부의 벽과 천정에 연속적으로 나타난다. 구기기 기법을 사용해 파사드를 형태적으로 강조했고, 실내 일부는 벽이 접혀서 가구의 기능을 수행한다.				
주거	C09	Wulumuqi Road Apartment	대표 폴딩 기법	접기, 주름내기, 자국내기
			천정에서 삼각원으로 연속으로 접힌 띠 형태의 면이 주름처럼 반복되어 벽을 지나 계단, 난간으로 변화하며 형태를 생성한다. 주름에 의해 생긴 흔적에 간접조명으로 주름 형태를 강조하면서 실내를 밝혀준다.	
주거	C26	House WING	대표 폴딩 기법	접기
			순백색의 오브제는 연속적으로 접히면서 자유를 상징하는 비행기의 날개를 형상화 한다. 오브제는 벽체에서 천정으로 연속되어 공간을 감싼다. 또한 접힌 오브제는 그 형태에 따라 조명과 가구의 기능을 수행한다.	
	C32	Hadaway House	대표 폴딩 기법	접기, 뚫기
업무	C03	Great James Street	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기
			삼각형의 면으로 접힌 메스가 실내로 연속된다. 접힌 메스들은 구조간의 경계를 모호하게 하고, 접히면서 발생한 면을 뚫거나 접으면서 생기는 틈을 이용해 창호를 만들어 자연광을 실내로 유입한다.	
			삼각형태로 접은 지붕면을 실내에서 천정으로 연속해 사용한 공간이다. 접기에 의해 만들어진 자국에 LED를 설치해서 접힌 자국을 강조하고, 조명의 기능을 수행한다.	

문화 시설	C14	Vodafone Headquarters	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기	외피의 접힌 띠 형태가 반복되면서 만들어진 건물 외피가 실내에서 연속적으로 나타난다. 외피와 접힌 부분 외에도 로비의 벽체, 가구, 천정 등에서 접힌 형태를 통해 역동적인 이미지를 보여준다. 접힌 경계 부분에 조명을 설치해 접힌 형태를 강조한다.
		Chongqing Mountain & City Sales Office	대표 폴딩 기법	접기, 구기기	클럽하우스의 오피스 건물로 벽과 천정에 구기기 기법을 사용해 주변 대지의 산을 형상화했다. 삼각 형태로 접힌 오브제들은 벽과 계단, 가구 등으로 변화하며 공간 전체를 구성한다. 특히 전이공간에서 접힌 오브제들이 동굴처럼 연속되면서 진입로를 강조한다.
	C06	Masrah A1 Qasba Theater	대표 폴딩 기법	접기	극장의 벽에서 천정으로 연속되어 접힌 매끄러운 형태의 띠를 걸쳐 주변 지역의 사막의 사구를 형상화 했다. 천장의 꺾이는 부분에 조명을 설치하여 천정의 곡률을 강조하고, 조명을 관람객의 시선에서 차단했다. 벽과 천정의 구조를 연결하여 응력을 형성해 넓은 공간을 지탱한다.
		Espace Culturel de La Hgue	대표 폴딩 기법	접기, 뿔기, 감싸기	붉은색 메쉬망을 삼각 형태로 연속해서 접어 공간을 감싸고 있다. 연속적으로 접힌 면을 부분적으로 뿔어 공간의 개구부, 공간 사이의 벽, 가구 등 다양한 요소로 변화한다.
	C15	UTS Great Hall and Balcony Room	대표 폴딩 기법	접기, 감싸기	전시홀을 리뉴얼 하면서 삼각 형태로 접힌 스킨으로 기둥, 벽, 천정을 감싸서 공간을 강조한다. 천정으로 연결된 스킨은 외부로 연속되어 자연광을 실내로 유입하고 접힌 경계에 LED, 트랙라이트 등의 인공조명을 설치했다.
		Chettinad Health City Auditorium	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기	C06과 유사한 형태 생성기법을 사용했다. 다만 C06보다 띠들의 접힌 흔적이 선명하게 표현됐다. 벽에서부터 천정으로 연속되어 나타난다. 벽과 천정의 구조가 연결되어 응력을 형성해 넓은 공간을 지탱한다.
	C17	Theatre Agora	대표 폴딩 기법	접기, 자르기	메스의 폴딩된 형태가 실내의 로비로 연속되어 나타난다. 특히 공연장에서 접기 기법이 극대화 되어 나타난다. 벽에서 천정으로 연속적으로 접기 기법을 사용해 2층 객석과 벽, 천정, 기둥 등의 요소 간 경계가 모호하다. 또한 접힌 면 자체가 응력을 형성해 넓은 공간에 다른 구조체 없이 지탱한다. 접힌 면의 자국을 따라 잘라내 생긴 빈 공간에 설비를 매입하여 관객으로부터의 시야를 차단한다.
			대표 폴딩 기법	접기, 뿔기	삼각형태로 접힌 형태는 전체공간을 아우른다. 공연장 내의 벽과 천정, 객석으로 변화한 재료는 외부 로비로 연결되어 파사드와 전이공간, 가구들로 변형된다. 또한 접힌 면을 일부 뿔어서 외부의 자연광을 반사시켜 실내로 끌어들이는다.
	C18	CKK Jordanki	대표 폴딩 기법	접기, 뿔기	삼각형태로 접힌 형태는 전체공간을 아우른다. 공연장 내의 벽과 천정, 객석으로 변화한 재료는 외부 로비로 연결되어 파사드와 전이공간, 가구들로 변형된다. 또한 접힌 면을 일부 뿔어서 외부의 자연광을 반사시켜 실내로 끌어들이는다.

종교 시설	C22	Espai Caixa	대표 폴딩 기법	접기, 주름내기	주름 형태의 천정은 실내공간 전체에 연속적으로 나타난다. 접힌 벽과 천정에 대비되는 재료를 사용해 연속성 대신 강조성을 표현한다. 이러한 실내는 역동적인 이미지를 표현한다. 벽면에도 투명한 녹색유리에 주름기법을 사용해서 공간을 분리시킨다. 이 공간은 가우디의 페드레라 천장을 형상화 했다.
		Chapel in Valleaceron	대표 폴딩 기법	접기, 뿔기	성당건물이며, 삼각 형태로 메스 전체를 접어서 만든 공간이다. 실내는 매우 절제된 이미지로 접힌 벽면을 통해 유입되는 자연광과 그림자가가 견건한 분위기를 연출한다. 접힌 면 일부를 뿔어서 출입구와 창을 만들었다.
	C27	Pantheon Nube	대표 폴딩 기법	접기, 구기기	종교적인 건물로 폴딩을 이용해 실내에 구기기 기법을 사용해 구름을 형상화했다. 접힌 벽체는 천정과 연결되어 전체 공간을 구성한다. 관람객에게 영적인 영감과 새로운 경험을 제공한다.
		Model Home Gallery	대표 폴딩 기법	접기, 구기기	모델하우스 전시장으로 주변 지형의 산과 건물을 이미지화 했으며, 접기 기법을 활용하여 메스를 만들었다. 메스에서 사용된 폴딩 기법은 실내로 연속되어 나타나고, 기둥과 벽체 가구 등의 형태에도 접기와 구기기 기법이 나타난다.
	C11	Cocoon Community Centre	대표 폴딩 기법	접기, 뿔기	삼각원리로 접은 외피가 내부에 연속되어 나타나고 벽체와 천정의 경계를 모호하게 만들었다. 접힌 면을 창문으로 활용하여 자연광과 외부 경관을 실내로 유입한다. 접힌 벽체가 바닥으로 재질을 연속시키면서 출입구의 형태를 강조했다.
		Vistor Center Grube Messel	대표 폴딩 기법	접기, 구기기, 뿔기	방문객 센터이다. 이 지역은 원래 광산이었으나 이후 화석들이 발견되면서 고고학적 발전이 이뤄져 세계문화 유산으로 지정됐다. 이러한 지역성을 접기 기법을 사용해 표현한다. 접힌 벽면을 뿔어서 광산 안에서 발견된 화석처럼 디스플레이했다.
	C19	The Rock	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기	주변 지역의 암석지형을 접기 기법을 활용해 은유적으로 표현했다. 접기 기법은 벽과 천정에 연속되어 나타나고, 휴게 공간에만 적용하여 공간을 강조한다. 접기에 의해 생긴 흔적을 재질을 달리하여 강조한다.
		Pulkovo International Airport	대표 폴딩 기법	접기, 주름내기, 자국내기	지역의 추운 기후와 폭설을 삼각 형태로 접어서 천정에 표현했다. 반복적으로 접혀 주름진 천정은 응력이 형성되어 넓은 공간을 소수의 기둥으로 지탱한다. 천정은 외부 캐노피로 연속된다. 접힌 천정의 일부가 갈라지면서 실내로 자연광을 유입하고, 접힌 자국에 조명을 설치했다.
	C29	High Speed Train Station	대표 폴딩 기법	접기	지하철역의 승강장 천정에 삼각원리로 폴딩된 구조물이 대기 공간으로 연속되어 나타난다. 접힌 천정은 응력으로 인해 넓은 공간에 비해 적은 기둥을 필요로 한다.
		Palaon Research and Experience Center	대표 폴딩 기법	접기	독일의 고고학 관련 연구 조사 센터의 전시장이다. 접힌 벽체는 벽에서 천정으로 연속되면서 파티션, 디스플레이, 전이공간 등 다양한 기능을 수행한다. 고고학 관련 유물들을 접힌 디스플레이를 통해서 화석처럼 표현한다.

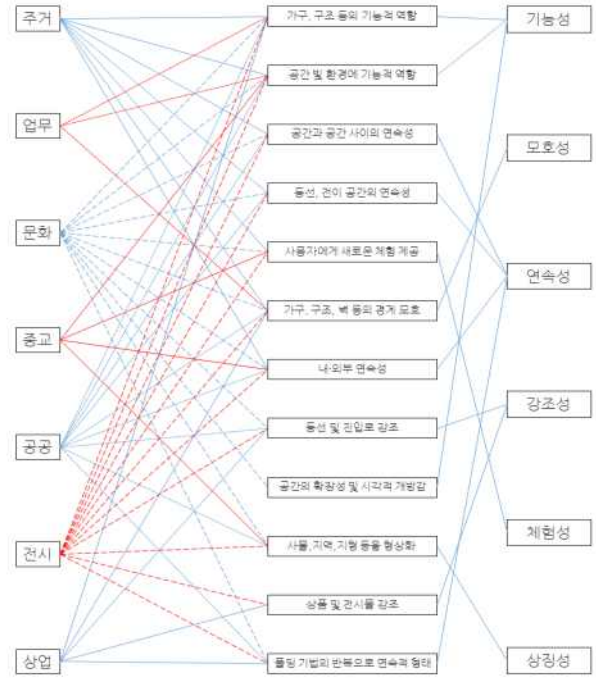
	C21	Move: Choreographing You	대표 폴딩 기법	주름내기	연에서 영감을 받아 주름내기 기법을 활용해서 반투명한 종이 재질의 전시 파티션을 만들었다. 기획자가 공연자, 방문자, 작품이 상호작용할 수 있는 컨셉으로 공간을 구성했다.
		Hofer Wanted	대표 폴딩 기법	접기	접힌 판넬을 이용해 전시 디스플레이로 사용했다. 접힌 면이 디스플레이에서 진열 선반, 바닥으로 변화하면서 전시 흐름을 자연스럽게 유도하여 관람객들의 관람을 돕는다.
	C31	Nestle Chocolate Museum	대표 폴딩 기법	접기	초콜릿 박물관이다. 아이들에게 즐거운 경험을 제공하기 위해 종이접기 형식으로 메스를 만들고 개방적인 실내공간을 확보했다. 외부 메스의 형태와 연속된 형태가 실내에서도 연속적으로 나타난다. 일부 접힌 벽체가 가구의 기능을 수행한다.
		Miyahata Ruins Museum	대표 폴딩 기법	접기	전시공간으로, 전시 주제인 고대인들의 동굴을 접기 기법으로 지붕과 천정에 적용했다. 종이 접기에서 유사한 형태로 접은 유닛을 결합하여 형태를 만드는 방법을 사용하여 입체감을 표현했다.
상업 시설	C24	Arthouse Cafe	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기, 뚫기	실내 전체에 기하학적인 형태의 폴딩 기법이 나타난다. 바닥, 벽, 천정으로 이어지며 접힌 실내는 수직 동선을 만들어내어 3층까지 연속적인 이미지를 보여준다. 폴딩된 면을 기하학적으로 뚫어 변화를 주면서 형태를 강조한다. 또한 뚫린 구멍을 통해 공간간의 경계를 허물고 사용자 간의 소통을 독려한다. 1층과 2층의 마감을 대조적으로 사용했다. 2층은 1층과 차별화된 우드 재질로 자국내기 기법을 사용했다. 연속되는 공간에서 차별성을 두었다.
		Maison des Maitres Chocolatiers	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기	초콜릿을 판매하는 상업 공간이다. 자국내기 기법을 사용해 초콜릿을 형상화 했다. 벽체와 디스플레이, 집기에 접기와 자국내기 기법을 사용해 요소간의 경계를 모호하게 한다.
		Lurdes Bergada	대표 폴딩 기법	접기, 주름내기, 감싸기	의류 판매공간이다. 콘크리트와 차가운 공간을 밝은 나무를 접어 만든 주름진 벽으로 감싸서 고객의 시야에서 차단시킨다. 이 가벽은 실비와 피팅 룸 등을 감춰주고 상품에 생기를 주는 역할을 한다.
호텔	C04	Hotel Puetra AMERICA 4th floor	대표 폴딩 기법	접기, 자국내기	호텔 로비와 복도를 금속 재질과 접기 기법을 활용해 독창적인 공간으로 만들어냈다. 접힌 면은 벽에서 천정으로 연속되어 전체 공간을 구성한다. 접는 과정에서 만들어진 자국에 인공조명을 넣거나 접힌 면을 거울로 만들었으며 이를 통해 이용자에게 접기와 자국내기를 통한 새로운 경험을 제공한다.

4. 사례 분석

4.1. 공간 특성 키워드 도출

<표 4>에서 서술한 사례별 폴딩 기법의 특성을 종합 분석하여 용도별 실내 공간 특성을 12가지로 정리했다.

12개의 특성을 다시 ‘기능성’, ‘모호성’, ‘연속성’, ‘강조성’, ‘체험성’, ‘상징성’ 등 6가지 키워드로 통합했다.<그림 8>



<그림 8 > 폴딩 기법이 나타나는 현대 실내공간 특성 도출과정

4.2. 종합 분석

33개의 사례를 용도별로 살펴본 결과를 정리하면 다음과 같다.

주거공간은 기능성과 연속성이 주로 나타났다. 벽이 연속적으로 접히면서 수납공간, 테이블, 의자 등 가구의 기능으로 전개됐으며, 계단, 천정과 같은 구조체의 기능을 수행한다. 접기와 뚫기 기법이 사용돼 개구부를 만들어 자연광을 실내로 유입시킨다. 건축 외부에 사용된 외부의 폴딩 기법이 실내로 연결되면서 내·외부가 연속되는 특성을 보인다.

업무공간은 상대적으로 사례의 수는 적지만, 분석된 사례에서는 접기와 자국내기 기법이 가구와 조명으로 발전하는 등 기능성을 표출했다.

문화시설은 기능성과 모호성이 두드러지게 나타났다. 문화시설의 기능성은 벽과 기둥, 천정과 같은 구조를 연속해 일체화하면서 응력을 형성해 구조체로서의 역할을 수행한다. 이로 인해 극장, 공연장과 같은 넓은 공간에서 기둥과 같은 시각적 장애물의 수를 줄이거나 생략하면서 시각적 개방감과 공간의 확장성이 나타난다. 연속적 변화로 형성된 공간은 구조체간의 경계를 모호하게 한다.

종교 시설은 사례가 두 가지 뿐이지만, 체험성이 공통적으로 나타났다. 폴딩 기법을 활용하여 독특한 형태의 공간이나 구름, 하늘 등을 상징적으로 형상화하여 사용

자에게 새로운 경험을 제공한다.

공공시설은 기능성, 모호성, 연속성, 강조성이 고르게 나타난다. 로비나 복도 등 전이 공간에 폴딩 기법을 연속적으로 적용해 이용자의 흐름을 유도한다. 폴딩 기법으로 출입구를 강조하거나 접힌 벽체가 가구로 사용되는 등의 특성이 고르게 나타난다. 문화시설과 마찬가지로 폴딩 기법으로 만들어진 구조체를 활용하여 시각적 장애물을 줄였다. 공간을 방문하는 사람들에게 지역적, 문화적 특징을 형상화하여서 전달하려는 상징적 특성도 나타났다.

전시 공간은 연속성과 체험성이 주로 나타난다. 폴딩 기법을 활용한 전시 디스플레이 벽면을 통해 시선을 유도하고 직접 체험하게 했다. 공공시설처럼 전시 내용이 지역과 관련된 상징적인 사물이나 내용을 형상화하는 특성으로 나타나기도 한다.

상업 공간은 소비자의 눈을 사로잡기위한 공간적 목적 때문에 강조성이 나타난다. 3개의 사례가 각각 카페, 식품 매장, 의류 매장으로 차이가 있지만 폴딩기법을 활용해 시각적으로 강조하려는 특징은 동일하다.

기능성의 경우 주거나 상업시설에서는 수납으로의 기능이 두드러지는 반면 문화시설, 공공시설에서는 공간의 확장과 구조적인 문제를 해결하기 위한 기능으로 사용됐다. 폴딩 기법으로 공간의 빛 환경을 연출하는 기능은 주거, 업무, 공공시설에서 주로 나타났다. 강조성의 경우 상업이나 전시 공간에서는 상품이나 전시 디스플레이를 강조하는 반면, 공공시설에서는 전이공간을 강조해 다수의 이용객이 공간을 쉽게 인식하게 하는 등 차별화된다.

<표 5> 연구사례에 나타나는 폴딩 기법과 용도별 공간 특성

강 : ●, 중 : ◎, 약 : ○

용도	No.	폴딩 기법	공간 특성					
			기능성	모호성	연속성	강조성	체험성	상징성
주거	C01	접기	◎	◎	◎		●	
	C02	접기, 뚫기	●		◎	◎		
	C05	접기, 구기기			○	●		
	C09	접기, 주름내기, 자국내기	◎	◎	◎	●		
	C26	접기	●		○			●
	C32	접기, 뚫기	○		●			
업무	C03	접기, 자국내기	○		●			
	C14	접기, 자국내기			◎			
	C28	접기, 구기기	●			◎	●	●
문화 시설	C06	접기	◎	●			●	◎
	C07	접기, 뚫기, 감싸기	●	◎	●			
	C15	접기, 감싸기	●	●		◎		
	C16	접기, 자국내기	●	○				
	C17	접기, 자르기	◎	●	●			
	C18	접기, 뚫기	◎	◎	◎		●	
C22	접기, 주름내기			●	○		○	

종교 시설	C08	접기, 뚫기	●		●		●	
	C27	접기, 구기기		●			●	◎
공공 시설	C10	접기, 구기기	●	◎	◎	●	◎	
	C11	접기, 뚫기	◎	●	◎		●	○
	C12	접기, 구기기, 뚫기	◎	●	●	●		
	C19	접기, 자국내기	●			●		○
	C20	접기, 주름내기, 자국내기		◎		●		●
	C29	접기	◎		●			○
전시 시설	C13	접기			●			
	C21	주름내기	◎	●	◎		◎	◎
	C23	접기	●		●	●	◎	
	C31	접기	●		●	●	●	
	C33	접기			◎	○	●	
상업 시설	C24	접기, 자국내기, 뚫기			●			●
	C25	접기, 자국내기	◎	●	●	◎	●	
	C30	접기, 주름내기, 감싸기			●	●		●
호텔	C04	접기, 자국내기	●			◎		

5. 결론

본 연구에서는 다양성과 개성을 중요시하는 현대사회의 새로운 건축적 대안이었던 폴딩 기법이 적용된 현대 실내공간의 사례를 용도별로 분석했다. 분석의 키워드를 찾기 위해, 소피아 비조비티가 실험에서 사용한 1단계 변형 행위 중에서 ‘접기’, ‘주름내기’, ‘구기기’, ‘자국내기’, ‘자르기’, ‘뚫기’, ‘감싸기’ 등 7가지의 폴딩 기법을 추출했다. 2000년대 이후 완공된 실내공간 중에서 폴딩 기법이 나타나는 33개의 사례를 수집했으며 이를 용도, 폴딩 기법 적용 범위와 그 종류 등으로 분류하여 분석했다.

분류한 공간 사례의 특성을 살펴 본 결과 공간의 용도에 따라 폴딩 기법에 의한 공간 특성이 다르게 나타나는 것을 알 수 있었고, 33개의 사례를 분석해 도출한 내용을 종합하여 ‘기능성’, ‘모호성’, ‘연속성’, ‘강조성’, ‘체험성’, ‘상징성’ 6가지의 공간 특성을 추출했다.

폴딩 기술이 전문화 되고, 단위 요소를 통한 디자인이 주목 받고 있는 현대 사회에서 폴딩 기법은 더욱 다양하고 긍정적으로 활용될 것으로 기대된다. 아직 공간 디자인에 다양한 기법을 사용함에 기술, 비용, 재료 등 어려움이 있지만, 산업 디자인에서는 이러한 한계를 뛰어넘어 폴딩 기법을 이용해 안전성, 휴대성, 생산성을 갖춘 다양한 결과물을 만들어 내고 있다.

폴딩 기법을 공간 디자인에 적용하기 위한 추가적인 실험과 연구가 지속적으로 필요할 것이라 생각하며 이 연구가 시발점으로서의 역할을 하게 되길 희망한다.

참고문헌

1. Gausa, Manuel 외 3인, Folding in Architecture, Actar, 2003
2. Lynn, Greg and Carpo, Greg Mario, Folding in Architecture, John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd., 2004
3. Vyzoviti, Sophia, 폴딩 아키텍처 - 공간적, 구조적, 조직적 다이어그램, 한영호 역, 기문당, 서울, 2009
4. 권은진, 현대건축의 Fold 특성에 관한 연구, 경원대 석사논문, 2004
5. 김수연, 폴드의 표현특성에 의한 감성적 디자인 연구 ; 도시 오픈 스페이스를 중심으로, 이화여대 석사논문, 2009
6. 김주용, 폴딩형 건축 외피의 설계 최적화 방법에 관한 연구 ; 파라메트릭 디자인 기술을 중심으로, 아주대 석사논문, 2017
7. 김태선, 현대 실내공간에 나타난 폴드적 표현특성에 관한 연구, 건국대 건축전문대학원 석사논문
8. 신삼호, 현대건축에 나타나는 '폴드'개념에 관한 연구 ; 피터 아이젠만의 건축 분석을 중심으로, 국민대 디자인대학원 석사논문, 2001
9. 임동연, '폴딩'건축의 후기 구조주의적 해석에 관한 연구 ; 질 들뢰즈의 '사건의 철학'을 중심으로, 성균관대 박사논문, 2009
10. 전영지, 'fold' 건축의 디자인 개념과 구현에 관한 연구, 서울대 석사논문, 2002
11. 주소연, 현대 패션에 나타난 FOLD 기법의 조형성 연구 ; 소피 아비조비티의 폴딩을 중심으로, 계명대 석사논문, 2010
12. <http://glform.com>
13. <http://stdweb2.korean.go.kr/main.jsp>
14. www.archidaily.com
15. www.architizer.com
16. www.dezeen.com

[논문접수 : 2017. 09. 29]

[1차 심사 : 2017. 10. 21]

[1차 심사 : 2017. 10. 25]

[게재확정 : 2017. 11. 06]