위상기하학적 개념에 의한 실내공간의 판의 연속성에 관한 연구

A Study on the Continuity of the Plate to the concept of Topology in Interior Space

송혜영* / Song, Hye-Young
김문덕** / Kim, Moon-Duck

Abstract

The Principle of space composition in modern architecture is thought about functionalism that based on function and program but the present age attempt that escapes form of former space composition. The present age brings fast development than former ages, so we need the space which has correct flexibility on New Age for escaping in existing structural formality. Specially, the space that boundary of existing plate, column and wall is crumbled as becoming possible technological support with social backgrounds.

What this study saying is the analysis about the relation between the concept of topology and the consecutive space composition. Therefore, there is the purpose understanding a characteristic of continuity of the plate through the topological concept and understanding the roll in interior space.

키워드 : 위상기하학, 판, 연속성
Keywords : Topology, Plate, Continuity

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

현대사회의 급격한 변화에 따라 인간의 의식과 가치관이 변하면서 인간의 생활을 담는 공간의 영역까지 구조적인 변화를 가져왔다. 근대에 비해 급속한 발전을 가져온 현대는 기존의 구조적인 틀에서 벗어나 새로운 시대에 맞는 융통성을 지닌 공간이 필요하게 되었다.

근대건축에서의 공간구성의 원리는 기능과 프로그램을 바탕으로 하는 기능주의적 원리로 볼 수 있으나, 현대건축에서는 기존의 형태나 공간구성 방식을 탈피하려는 시도들이 나타나고 있다. 특히 사회적인 변화와 함께 건축의 기술적인 뒷받침이 가능해지면서 건축공간에서 바닥판, 기둥, 벽 등의 경계가 허물어진 연속 면이 표현되어지는 공간이 활발히 나타나고 있다.

현대라는 예측 불가능하고 복합적인 사회구조에 부응하기위해 연속적인 공간의 가능성을 상대적 개념의 위상기하학이라는 체계적인 개념으로 접근하여 분석을 시도하고자 한다.

이에 본 연구는 시대의 요구에 맞는 공간변화의 필요성아래 위상기하학의 개념을 통해 판의 연속성이라는 공간의 연속적인 구성의 관계를 분석해보고자 한다. 따라서 현대 실내공간구성에 있어 위상기하학적 개념을 통한 판의 연속성에 대한 특성을 알아보는 것에 연구의 목적이 있다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 위상기하학적 개념으로 디자인된 현대 실내공간에서 나타나는 판의 연속 면이 표현된 실내공간을 대상으로 한다.

2장에서는 위상기하학의 개념을 알아보고 몇 가지 이론적인 특성을 분류한다. 또한 논문 전반에 언급될 판이라는 것에 대한 의미를 제시한다. 3장에서는 연속성의 의미가 도입된 판이 공간 속에서 어떠한 모습으로 나타나고 있는지에 대해 알아보고 위상기하학과의 상관성을 파악한다. 4장에서는 위상기하학적 개념을 통한 실내공간에 나타나는 연속되는 판의 특성을 분류하며 사례를 통해 의미를 알아본다. 5장에서는 2,3,4장의 분석을 바탕으로 결론을 도출한다.

2. 위상기하학과 판의 이해

2.1. 위상기하학의 이해

위상기하학은 영어로 topology라고 쓰이는데 그리스어의 Topos(장소)와 Logos(이론)을 결합시켜 만든 복합어이다. 문자 그대로 풀이하면 장소이론이지만 위상학이라는 것은 수학이론

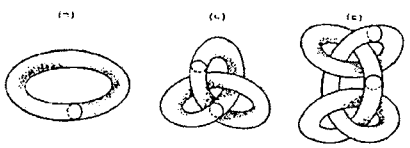
* 정회원, 건국대학교 건축전문대학원 실내건축설계학과 석사과정
** 회장, 건국대학교 실내디자인학과 교수, 건축학박사

에서 나타나는 어떤 도형으로서 공간 속에서의 모습과 도형자체로서의 모습을 다루고 있다. 즉, 점, 선, 면 등의 개수라든가 이것들 사이의 연결 상태 등에 대해 주로 연구하는 말 그대로 '위'(=위치, Lage) '상'(=형상, Gestalt)에 관한 연구를 수행하는 수학이다.[1]

토폴로지란 도형을 연속적으로 변형시켰을 때 변하지 않는 성질을 연구하는 수학으로 지금까지의 고전 유클리드에서 취급해왔던 크기, 길이, 각도 등의 정량적인 측면에서 벗어나 점, 선, 면끼리 서로 이어져 있는 관계를 비교하는 것이다.

(1) 동상

유클리드기하학에서는 길이, 각도 등이 같아서 서로 이동하여 겹쳐 포개질 때 합동(合同)이라고 한다. 그러나 위상기하학에서는 길이나 크기는 얼마든지 줄이거나 늘려도 좋다고 본다. <그림 1>과 같이 도형을 바꾸더라도 이어지는 점의 연결 관계만 같으면 같다고 하여 이를 '동상(同相)'이라고 한다.[2] 변형시켰을 때 중요한 것은 처음과 마지막 위치일 뿐, 자른 다음 다시 이어 붙여도 좋다. 따라서 토폴로지의 세계는 둥글거나 네모이거나, 길거나 짧거나 하는 것은 문제가 되지 않는다.



<그림 1> 선을 잘라 도형을 변형시킨 것으로 ㄱ, ㄴ, ㄷ은 모두 동상이다.

(2) 뫼비우스의 띠

좁고 긴 직사각형 종이의 한쪽을 180°꼬아서 끝을 붙여서 만들면 하나의 면을 가지게 되는 곡면을 말하는 것으로 선을 긋기 시작하여 펜을 떼지 않고 앞 뒤 연속되는 선을 그을 수 있어 우리의 이차원적인 사고를 근본적으로 뒤집어 놓는다. 즉, 한 면을 계속 따라가면 '경계'에 부딪히는 일이 없이 모든 면을 지나서 제자리에 되돌아 올 수 있다. 이 띠의 통상적인 모양은 안쪽과 바깥쪽의 두면을 가진 것처럼 보이지만 실제로는 안팎이 구분되지 않으며, 변이 연속되어 있어 모든 면이 한 면밖에 없다. 뫼비우스 띠의 가장자리는 하나의 폐곡선을 이루고 있으므로 서로 다른 경계의 곡선을 가지고 있다. 또한 띠의 한 바퀴를 돌 때마다 방향이 변하므로 정확한 방향설정이 불가능하다. 일정한 방향을 유지할 수 없는 것이다. 따라서 경계는 있고 방향설정이 불가능한 2차원의 다양체라고 할 수 있다.

(3) 그래프 이론

그래프의 이원적 특성에 근거하여 각 공간 간의 인접 요구조건을 만족시키면서 평면을 작성하는 방법으로 다른 것은 일체 도외시하고 오직 그 원소인 점과 선, 점과 점, 선과 선사이의 관계만을 문제 삼는다는 데에 특징이 있다. 이처럼 크기나 모양 등의 양적인 면을 무시한 선형적 그래프는 토폴로지의 대상이 될 수 있으며 지리적인 양식을 포착하는데 유용한 현대도시의 지하철 체계의 표현이 이 이론의 대표적인 예이다.

2.2. 판의 정의

일반적인 판은 바닥의 의미가 강하게 나타나므로 대부분의 공간에서 일어나는 다양한 기능들을 확보하기 위해 수평적인 성격을 띤다. 건축에서의 판은 행위를 담는 장소적인 의미뿐만 아니라 공간을 구성하는 면의 요소를 포함하는 용어로 정의되어질 수 있다. 건축공간에서의 면이라 함은 천장 면, 벽면, 바닥면의 세 가지로 분류하고 있다.[3] 즉, 공간의 경계를 이룸으로서 공간을 구성하는 최초의 조형요소인 것이다.

따라서 본 논문에서 사용되는 판이라는 단어는 천장 면, 벽면, 바닥 면 등을 모두 포함하는 용어로서 따로 구분하지 않고 연속적인 일체화를 만드는 복합적인 기능의 의미로 접근한다.

3. 판 연속성의 개념과 위상기하학과의 상관성

3.1. 연속성의 의미

연속은 끊이지 않고 죽 이어지거나 지속함[4] 을 의미하고 연속성은 끊이지 않고 죽 이어지거나 지속되는 성질이나 상태[5]를 뜻하는 사전적 의미를 갖는다. 공간에서의 연속성은 건물이 세워짐으로서 생기는 건물의 형태와 공간의 경험에 대한 깊이를 더해가는 것으로 관찰자의 순차적이고 반복적인 경험을 통해 이루어지게 된다. 따라서 공간에 있어 연속성은 전체공간을 이해하는 인식의 과정을 이루는 것이라 할 수 있다. 여기에서 공간적인 연속성의 의미를 더 알아보기 위해 몇 가지 관점의 이론적인 측면의 설명을 살펴보고자 한다.

시간을 체험한다는 것은 관찰자의 환경에 대한 연속적인 경험에 의한 것으로 시간의 변화에 따라 관찰자는 공간을 이동하고 동시에 이동하면서 공간을 지각하게 된다. 이동에 따라 연속적인 지각이 이루어지고 이 작용에 있어 공간을 연속적으로 인식하고 흐름을 파악하는 것이다. 또한 공간은 물체간의 관계에 따라 형성되는 것이며 인간의 감각기관에 의해 관계 속에 있는 거리와 볼륨 등이 경험될 때 관찰자는 공간을 지각하고 체험한다. 그리고 그것을 통해 공간이 의미를 갖게 되는 것이다. 프리드리히 볼노우(O. F. Bollnow)는 인간의 존재와 공간의 관계가 중요하다고 주장하면서 그의 저서 '인간과 공간'에서는 가장 중요해야 할 점이 체험된 공간이라 밝히고 있다.[6]

1)김용운 · 김용국, 토폴로지입문, 우성문화사, 1992, pp.11~39.
2)김상일, 초공간과 한국문화, 교학연구사, 서울, 1999, p.19.
3)Francis D. K. Ching, 건축의 형태 공간, 황연숙 역, 국제, 1997, p.19
4)국립국어연구원 표준국어대사전, 두산동아, 1999, p.356.
5)연속성(連續性): ① 끊이지 아니하고 죽 이어지거나 지속되는 성질이나 상태. ② 연속적인 함수나 사상. ③ 사물이나 현상 따위가 서로 긴밀히 연관되어 그것이 한 상태에서 다른 상태로 끊임없이 넘어가는 성질.
6)이노우에 미쓰오, 건축미론, 임영배. 신태양 역, 국제, 1994, p.279.

상대적 공간은 연속성이 도입되면서 구성되어질 수 있는 것으로 하나의 사고가 아닌 예상치 못한 연속적인 사건으로 구성되며 고정된 질서가 아니라 시시각각 변하는 우연에 더 의미가 있다. 공간자체를 체험의 대상으로 정의하며 규정을 거부하고 관찰자의 심리상태에 따라 다양하게 체험되는 감성을 갖는다.[7]

들뢰즈가 말하는 개별성은 다른 것과의 상호관계를 이루면서 생기는 것으로 고정되거나 양적인 것이 아니라, 다른 것과의 차이를 나타내는 질적인 것을 의미한다. 즉, 부분들이 모여 전체를 연속적으로 이룰 때만이 개별성을 가질 수 있다. 이것은 크기자체를 논하는 것이 아니라 성격이나 질적인 면을 강조한다는 점에서 위상기하학과도 같은 맥락을 하고 있는 것이다.

3.2. 판의 연속성의 출현

건축의 역사를 공간변화의 역사로 서술한 부르노 제비는 건축공간의 특성이 단계별로 진화해 왔다는 이론을 펼쳤다. 그의 저술 '공간으로서의 건축'에서 건축의 정의가 내부공간을 고려한 데 있다고 하며 모든 건축물이 경계를 설정하고 공간의 연속성에 멈춤을 가져오면서 내부와 외부 두 가지 공간을 창조하는 기능을 한다[8]고 언급하고 있다. 또한 공간은 폐쇄적 구성에서 개방적 구성으로 발전해왔으며 그 과정에서 공간의 성격은 정적인 공간에서 역동성을 가진 공간으로 발전했다는 것이다.

근대 이후 가속화된 재료와 기술상의 발달로 투명성이 부각되면서 공간에서의 내, 외부의 연속성이 성취되었고 이를 통해 끊임없이 내부에서 외부로 바꾸게 되면서 관찰자는 자신의 의지대로 어디든지 갈 수 있고 볼 수 있게 되었다. 이처럼 근대가 추구했던 내, 외부 공간의 상호관입과 투명성, 역동성은 근대건축의 시, 공간개념으로 이어지게 되며, 현대건축에서는 비중심성, 시점의 이동 등을 통해 장면의 역동적 변화를 경험하게 하는 연속적인 공간구성으로 나타나고 있다.

현대사회에서의 복합성으로 인해 물리적인 공간의 경계가 더 이상 의미를 잃어가고[9] 도시는 정지해 있는 것이 아니라 지속적으로 변화되고 움직이므로 구성하는 부분의 요소를 만드는 것이 중요한 게 아니라 요소들을 연결하는 흐름과 체계를 만드는 것이 중요하게 여겨지게 된다. 1992년부터 논의된 폴드(folding)개념이 적용된 건축은 형태보다는 공간 자체 각 요소들이 유기적인 결합관계를 어떻게 유지 할 것인가에 관심이 높다. 랜드스케이프(landscape)건축은 이러한 공간자체로의 면의 연속즉, 접힘을 드러내고 적극적으로 주변 맥락과의 연속성을 보여주면서 복합적인 요소들을 연결하는 프로그램 조직체가 된다. 결국 여기서 판의 의미는 연속하는 순환체가 되는 것이다.

3.3. 판의 연속성과 위상기하학의 상관성

더 이상의 공간은 제한된 논리적 구조 속에만 있지 않고 다양성을 드러내며 끊임없이 변화하는 것에 대한 연속적인 공간을 제시한다. 연속되는 면이 적극적으로 공간 속에 도입되면서 판이라 함은 인간의 행위를 담는 것이 되고 기존의 단순히 적층하는 것과는 달리 다양한 수요를 담아낼 수 있도록 연속적이고 유연하게 나타나게 된다. 판을 접거나 주름을 만들어 변형시킴으로서 다양하게 표현되고 동시에 열려져 있는 구성을 취하면서 예측할 수 없는 행위들까지 담아낼 수 있는 공간을 만들어낸다. 이것은 뫼비우스의 띠와 같이 내외부의 구별이 없는 하나의 연속된 면을 형성하고 방향설정이 불가능한 자유로운 면과 일치한다. 또한 그래프이론이나 동상개념과 같이 양적인 형태를 추구하기 보다는 각 관계들의 연결 상태에 대한 중요도를 둠으로써 자체의 무한한 속성을 열어두면서 변화 가능한 공간을 허용하는 측면에서 같은 의미를 갖고 있다고 할 수 있다.

이와 같이 판의 연속성과 위상기하학은 밀접한 관계가 있음을 알 수 있으며 다음 장에서는 이러한 상관성을 통해 위상기하학적인 연속된 판의 개념이 나타나는 사례를 통해 형태나 공간적인 특성 등을 분류하여 분석하고자 한다.

4. 위상기하학적인 판 연속성의 특성

4.1. 비정형성

비정형적(informal)이라는 사전적인 의미는 '정형적이지 않은' 혹은 '정해진 절차를 따르지 않는'이라는 뜻으로 해석 된다.이것은 기존의 과도한 틀에 박혀 비인간적이고 삭막한 공간을 연출하는 정형적인 공간에서 탈피하고자 하는 공간 형태상을 지칭한다.

<그림 2> 마세라티 전경

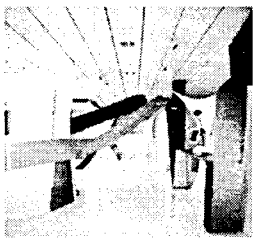
2003년 론 아라드에 의해 디자인된 마세라티(Maserati)쇼룸은 이러한 비정형적인 성격을 갖는 공간이다. 쇼룸의 조형물이자 상징물인 파랑색의 판으로 구성된 띠는 이 위에 직접 차를 전시할 수 있게 계획되어졌다. 뫼비우스의 띠와 같이 보이는 이 연속된 판은 관찰자의 시선에 따라 각각 다른 모습으로 보여 지는데 기존의 쇼룸처럼 모델을 쇼윈도 앞에 대놓고 보기 보다는 이 판의 형태를 왜곡시키고 동시에 전체 공간을 제압하면서 공간구성에 유연적인 결합을 추구하는 것이다. 동시에 이 판은 유동적인 회의공간을 필요시에 파티션 역할도 하여 영역을 구성한다.

<그림 3>의 네슬레 본사의 쇼룸의 경우는 왜곡된 판의 형태

7)임석재, 미니멀리즘과 상대주의 공간: 뉴욕 5건축과 공간운동, 시공사, 1999, p.203.

8)Bruno Zevi, 공간으로서의 건축, 강혁 역, 1989, 집문사, p.80.

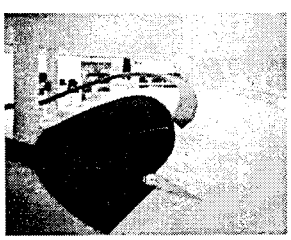
9)Alex Wall, programming the urban surface, Princeton Architectural Press, 1999, p.234.


<그림 3> Red Thread 내부

가 굽이치는 형태로만으로 끝나는 것이 아니라 이 자체에 회사 측의 모토를 제시하면서 음식산업 전시에 있어서의 안내자 역할을 동시에 한다. 또한 공간 속에서 지속적으로 다양한 캠페인을 벌이면서 비정형적인 형태로 변화되어 끊임없이 펼쳐지고 있다. 이와 같이 혼잡하게 구성된 판은 공간전체와 조화를 이루면서 역동적인 공간으로 활력을 불어넣는다.

4.2. 무한성

공간이 무한하다는 것은 단순히 공간을 넓히고 열려있다는 것 보다는 사상의 깊이를 무한히 하며 새로운 공간으로 나아갈 수 있는 계기를 마련해 준다는 것을 의미한다. 공간이라는 말 자체는 무한성을 내포하고 있지만 동시에 경계와 자체의 영역 또한 설정한다. 우리가 사는 공간 또한 경계를 가지고 있으며 결국 공간을 무한성을 바탕으로 하지만 한계를 갖고 있다.

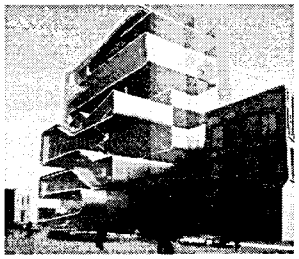

<그림 4> 무한히 연속하는 딸기 테마파크의 내부

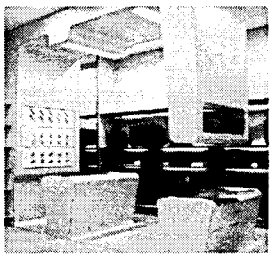
헤이리에 위치한 딸기테마파크는 상상 속에서 만난 캐릭터들을 실제화시켜 만나게 하면서 이분법적 사고를 해체하고 허구를 믿게 하며 무한한 사상의 전환의 계기를 마련한다. 다양한 스케일로 복잡하게 구성된 공간 속의 판의 영역은 연속되는 레벨들을 대지 자체와 얽히게 연결시켜 끝없이 무한하게 연결되는 것 같은 공간을 만들어내고 있다. 즉, 자연 같은 랜드스케이프와 인공적인 판의 랜드스케이프와의 경계를 인정하고 이들을 뫼비우스의 띠처럼 연속시켜 한 건물에 공존시키면서 연결하고 통합한다.

4.3. 상호관계성

기존의 공간이 중심적인 개념으로 일방적 공간으로서의 위계가 있었다면 이제는 다 중심적 개념으로 각 실들에 동등한 가치를 부여하는 방식을 취한다. 중심을 분산하고 분리되어 각 프로그램들 사이에 관계들이 상호적으로 끊임없이 제공한다. 또한 혼성의 방식으로 다른 프로그램을 도입하면서 공간의 구분을 소멸하고 정보를 공유하는 방식이 이루어지기도 한다.

현상설계 당선안인 Eyebeam은 공간 전체가 굽어져있는 연속판으로 구성 되어있고 한 면에서 다른 면까지 전체를 연결시킨다. 바닥은 벽이 되고 다시 상호연결되어 바닥이 되면서 각 방향으로 변화된다. 접혀진 판의 부분은 서로 엇갈려져 공동의 공간을 만들어 내거나 각각의 공간의 용도를 표현한다. 이용자에 따라 동선을 분리하여 각각 연속되는 레벨을 통해 이동될 수 있도록 구성되어 있고 판의 영역이 한 레벨에서 만날 경우는 더 복잡


<그림 5> Eyebeam의 적극적인 판의 외관


<그림 6> Mandarina duck 매장내부

하게 상호 관계가 얽혀져 서로의 공간을 교차하며 프로그램을 공유하면서 함께 융합된다.

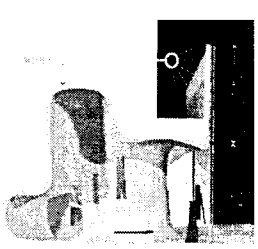
X design group의 Mandarina Duck 매장은 모듈러시스템으로서 기존의 각각의 요소였던 것들을 하나로 혼성시켜 전체를 구성하고 있다. 바닥에서부터 벽과 천장으로 그리고 다시 벽과 바닥으로 연결되면서 독립된 요소는 사라지고 바닥과 벽, 천장이라는 요소가 상호 연속적으로 연결된다. 즉, 구분 짓지 않고 함께 공유하며 관계한다.

4.4. 이중성

이중성이라 함은 흔히 두 겹이라는 뜻으로 중복적인 의미이다. 공간에 이중성을 갖게 함으로써 관찰자의 시각적인 시점이 크게 좌우가 된다고 할 수 있는데 사물을 지각할 때 시각작용 등의 관찰자 시점의 요인들에 의해 옮겨가며 다양한 장면을 연결하게 된다. 이에 따라 공간이 이중적으로 다양하게 느껴진다.

<그림 7> 마틴 싯봉 매장

청담동의 마틴 싯봉은 내부와 하나로 연결된 입면상의 이중유리벽판에서의 이중성을 볼 수 있다. 낮에는 쇼윈도의 아랫부분이 중심이 되고 밤에는 내부에서부터 연속된 굽이치는 금속판이 함께 조명에 의해 외부로 노출시키면서 상부의 반사유리 면이 부각된다. 또한 깔끔한 외관과는 상반되게 내부는 3가지의 다양한 레벨의 층고로 구성되어 있는데 이들을 이음매 없이 연속된 페인트처리법으로 공간감을 극대화하고 있다. 모서리의 접혀진 모습이 아니라 구부러진 면으로 한 장의 연속된 면이 매끈하게 통합되는 것이다. 내부와 외부의 다른 표현의 이중성과 개별성을 이루면서 전체를 통합하는 이중적 타입을 제시하고 있다.


<그림 8> 매장의 내부단면

<표 1> 위상기하학적 판의 연속성에 나타난 특성 사례 분석표

디자이너 / 작품	위상기하학의 방법	판의특성	공간구성	구축사례
Ron Arad 'Maserati'	동상	비정형 무한성	중심성, 역동성, 유동적인 사용	
F.O.A 'Yokohama Terminal'	뫼비우스의 띠	무한성 상호관계	상호관입, 중첩, 이벤트적 체험	
Neil Denari 'L.A. Eyeworks'	뫼비우스의 띠	무한성 비정형	역동성, 방향성, 다양한 이용	
Cho Slade Architec. ' Martine Sitbon'	뫼비우스의 띠	이중성 무한성	연결, 통일성, 대비적인구성	
X Design Group 'Mandarina Duck'	그래프 이론	상호 관계성 이중성	반복, 통일성, 지각되기 쉬움	
Andreas Messerli 'The Red Thread'	동상	비정형 상호관계	혼잡, 다양성, 불완전성	
Diller+ Scofidio 'Eyebeam Museum'	그래프 이론	상호 관계성 비정형	상호관입, 공간끼리의 조화	
Ben Van Berkel 'Mobius House'	뫼비우스 의 띠	이중성 무한성	중첩, 역동성, 다양한 시각 유입	
최문규,조민석,제임스 '딸기가 좋아'	뫼비우스의 띠	무한성 상호관계	다양성, 연결되는 공간들	
GRAFT 'Hotel Q'	동상	비정형 상호관계	혼잡, 불완전성, 다양한 이 용 가능	

5. 결론

지금까지 위상기하학개념에 의한 판의 연속성의 의미를 짚어보고 그 특성을 알아보았다.

본 연구를 통해 밝혀진 위상기하학적 개념의 의한 실내공간에 나타나는 판의 연속성의 특성을 분석한 결과들은 다음과 같다. 첫째, 위상기하학 이론을 갖는 판은 뫼비우스의 띠나 클라인 병 등의 연속순환 형태가 비선형적인 모습으로 왜곡되어 나타났고 이것은 공간 전체구성에 융합되어 하나로 읽혀졌다.

둘째, 바닥, 벽, 천정의 구분이 사라지고 연속적 변형을 통해 형성된 판은 끊임없이 공간에 무한함을 더하고 공간 간의 상호작용을 통해 흐름의 공간으로 묘사되고 있음을 알 수 있었다.

셋째, 경계가 허물어지고 내외부의 구분이 없어지면서 내부와 외부 자체가 관찰자의 시점에 의해 연속면의 형태가 다양하게 결정되는 이중적인 측면의 판의 연속이 나타나고 있었다.

즉, 실내공간에서 위상학적 변형의 판 연속성 측면에 있어 주목해야 할 것은 판 그 자체가 조형의식으로서 공간을 제압하면서 유도하고 연출할 수 있을 뿐만 아니라 각각의 공간들을 연결시키면서 혼합하고 통합하며 관찰자입장에서 다양함을 극대화시킨다는 것이다. 따라서 이렇게 끊임없이 자유로운 판으로 이뤄진 공간이 구성되는 것이다. 위상기하학적 측면의 판의 연속성은 공간구성 원리에서 점점 더 중요한 원리로서 작용되어지고 있고 이는 독립적으로 가치를 갖기도 하지만 주변의 관계적인 상호작용을 통해서 공간의 특성을 더욱 부각시킨다고 볼 수 있다.

참고문헌

1. Bruno Zevi, 공간으로서의 건축, 강혁 역, 집문사, 1989.
2. 김용운 · 김용국 토폴로지입문, 우성문화사, 1992.
3. 김용운, 카타스트로피이론 입문, 도서출판 지성, 1993.
4. 이노우에 미쓰오, 건축미론, 임영배 · 신태양 역, 국제, 1994.
5. Francis D. K. Ching, 건축의 형태 공간, 황연숙 역, 국제, 1997.
6. 고야마 히사오(香山壽夫), 건축의장강의, 김광현 역, 국제, 1998.
7. 김상일, 초공간과 한국문화, 교학연구사, 서울, 1999.
8. 국립국어연구원 표준국어대사전, 두산동아, 1999.
9. 임석재, 미니멀리즘과 상대주의 공간: 뉴욕 5건축과 공간운동, 시공사, 1999.
10. S. Giedion, 공간 시간 건축, 김경준 역, 시공문화사, 2003.
11. 김남주, 위상기하학적 건축 공간 표현특성에 관한 연구, 건대 석론, 1999.
12. 김윤희, 뒤집기와 비틀림 공간의 중첩을 적용한 건축-경관 프로젝트, 경기대 석론, 2003.
13. Alex Wall, programming the urban surface, Princeton Architectural Press, 1999.