

**접힘 건축에 나타난 위상기하학적 공간 개념에 관한 연구

A Study on the Concept of Topological Space shown Folding in Architecture

황태주* / Hwang, Tae-Joo

Abstract

Since 1990s, several rising western architects have been moving their theoretical background from the modern paradigm to new science and philosophy. Architectural spaces are based on the philosophy and science of their own age and the architectural theories made by them. And specially, it seems that topological spaces are different to theoretical backgrounds from idealized spaces of modern architecture.

From these backgrounds, this study was performed to search for the spacial relationship and characteristics shown in the recently folding architecture and the results of this study that starts this purpose are as follows.

First, the architecture that introduced by the theory of topology has appeared as the circulating forms like as Möbius band or Klein bottle, and was made the space fused with structure pursuing liquid properties of matter. As follows, second, the concept of topological space made the division of traditional concept of floor, wall, ceiling disappeared and had built up the space by continual transformation. Third, about the relationship between two spaces in topological space, the two spaces were happened by transformation of these and they have always continuity and the same quality.

키워드 : 위상기하학적 공간, 공간의 접힘, 부정형의 형태와 공간

1. 서론

일반적으로 기하학은 인간의 세계에 대한 이해와 이에 대한 논리적 실체로서 공간적 논의에 대해 지대한 영향을 미치고 있다. 사전적 의미에 의하면, 기하학은 공간에 대한 연구이며 건축은 기하학의 구성과 분할에 의한 공간의 창조라고 할 수 있다. 고대 그리스의 공리적 사고를 체계화한 유클리드 기하학은 19세기말까지 서양의 절대적 이성으로 군림해 왔으며, 이는 근대 건축의 공간구성에 있어서도 기본적인 체계로 작용해 왔다.

그러나 최근 해외의 몇몇 건축가들에 의해 실험되고 또 실현되고 있는 공간의 접힘 현상이나 변형에 의한 부정형 공간, 뫼비우스의 띠와 같은 연속순환 개념은 유클리드 기하학이 아닌 위상기하학에 그 이론적 바탕을 두고 있다.

과학과 철학에 나타난 근대적 패러다임의 전환은 건축에 있어서 기존의 체계에 도전하는 새로운 시도로 전개되었고, 1990년대 이후 몇몇 신진 건축가들은 자신들의 이론적 배경을 과학과 철학의 변화된 세계관에 두고 이러한 변화의 흐름을 건축에

반영하고 있다.

하나의 공간은 철학과 과학 그리고 이에 따라 형성된 건축론을 배경으로 하고 있으며, 궁극적으로는 제한된 물리적 실체의 요소에 의해 규정된다. 공간의 연계성 개념은 단절과 연속성, 동질성과 개별성의 중간에서 설정된 개념이다. 공간적 연계성의 논리는 결합의 방법과 요소들에 의해 규정될 수 있으며, 이는 본질적으로 하나의 공간을 규정하는 요소에 의해 영향을 받는다. 현대건축에 나타나는 공간은 이상화된 선형적 결정모델에 입각한 근대적 특성을 보이나, 예측불가능의 비선형 현상을 표현하고 있다. 특히 최근에 실험되고 있는 '위상기하학적 공간(topological space)'은 현대건축의 이상화된 공간론과는 이론적 바탕을 달리하고 있는 것으로 생각된다.

이러한 배경에서 본 연구는 최근 현대건축에 나타나고 있는 접힘 건축의 공간적 특성을 분석하여, 위상기하학적 공간에 있어서 공간의 연계성을 파악하고 그 공간적 특성 및 개념을 알아보는데 목적이 있다.

연구의 범위 및 방법으로는 먼저, 위상기하학적 공간의 연계성 및 접힘 건축을 기하학 및 공간론적 관점에서 고찰하고, 최근 자신의 건축에 위상기하학의 이론을 도입하고 있는 건축가

* 정회원, 서원대학교 조형예술학부 건축학과 조교수
** 본 연구는 2003년도 서원대학교 교내연구비지원에 의한 연구결과임

의 작품을 대상으로 문헌적으로 고찰하여 위상기하학적 공간 분석을 시도한다. 마지막으로, 분석의 결과를 토대로 위상기하학적 공간의 특성 및 개념을 도출하도록 한다.

2. 위상기하학적 공간의 연계성 및 접힘 건축

2.1. 새로운 기하학과 공간개념

(1) 새로운 기하학의 출현

고전적인 그리스의 기하학은 본질적으로 시간의 개념이 배제된 기하학이다. 모든 진실한 형태는 이상(idea)의 반영 혹은 결과로 여겨졌으며 불변의 영원한 형태로 인식되었다. 원, 사각형의 본질적인 특성은 양적 측면에서 불변하는 것이었다. 변화, 즉 변형과 돌발적인 형태는 진실한 형태로 받아들여지지 않았고, 그것은 불완전하고 퇴화된 변태적인 형태로 여겨졌다. 따라서 그리스의 기하학은 고귀하고 신성하며 신이 부여해준 수학적 진리였다.

이러한 전제는 19세기까지 거의 의심받지 않았다. 그러나 그 후 시간이론에 심각한 변형이론이 제기되면서, 변형이론은 진화와 열역학의 새로운 과학분야에서뿐만 아니라 19세기 후반의 도시와 문화 전반에 걸쳐 제기되었다. 거대하고 강렬하게 가속된 산업과 경제 및 기술의 발달은 우리의 물질적·역사적 세계에 대한 경험을 변형시키기 시작했다. 예를 들어 도시는 인간의 일시적인 경험에 대해 고정되고 범세계적 연속체로 나타났던 역사적 혹은 물질적 집합이 아니라, 매우 빠르고 정교하게 증식되고 변화되고 분쇄됨으로써 그 자체가 임의적이고 특별한 하나의 유기체로 여겨지게 되었다.

이 새로운 세계는 기존의 개념과는 다른 형태의 기하학 혹은 새롭게 발명된 기하학을 제시한다.¹⁾ 이러한 기하학의 근원은 가우스(Gauss, 1777-1855)로부터 보요이(Jaons Bolyai, 1802-60), 로바체프스키(Nicolai Ivanovich Lobachevski, 1793-1856), 리만(Georg Friedrich B. Riemann, 1826-66) 그리고 프앙카레(Poincarè, 1854-1912)를 통해 찾을 수 있다. 그들은 근대성(Modernity)이 예견하는 심각한 결함을 발견하였다. 근대성의 상징인 산업자본주의, 기계과학적 이성주의, 도시화가 진행되면서 불연속적이고 탄력 없는 양적 논리(量的 論理)인 근대성은 이미 침몰하고 있었다. 선형적인 공간의 고전적 형식과 도구를 무너뜨린 것은 새로운 기하학이었다. 새로운 기하학은 미성숙된 논리의 형태로 남아있는 원초적 기하학이었다. 그러나 그것은 창조적 변형가능성 그리고 역동적인 다양성에 그 논리를 두었다.

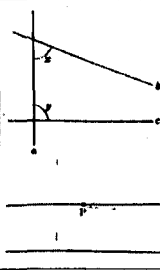
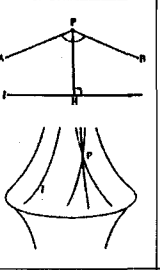
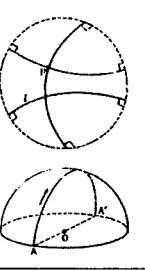
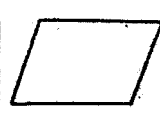


(2) 비유클리드기하학과 공간개념

유클리드기하학은 학문적으로 거의 완벽한 체계를 지니고

있었다. 유클리드는 공리와 공준을 기초로 하여 오로지 논리만으로 공리주의 체계를 구축하였다. 그중 평행선에 관한 제5공준은 오랜 동안 논란이 되어 왔으며 19세기 전반에 이 문제가 해결되었다. '직선 밖의 한 점을 지나 그 직선에 두 개 이상의 평행선을 그을 수 있다'는 것을 공리로 해도 모순이 발생하지 않는 기하학을 가우스, 로바체프스키, 보요이가 발견하였고, 리만도 '평행선을 그을 수 없다'는 것을 공리로 하는 새로운 기하학을 발견하였다.²⁾ 이러한 비유클리드기하학의 발견은 인간 사고의 역사에 전환기를 가져온 대사건이었다. 유클리드기하학이 우리 주변의 공간의 성질을 정확히 반영하고 있다는 것은 사실이었지만, 시야를 넓혀 지구표면 전체 혹은 태양계 전체를 공간으로 생각한다면 유클리드기하학은 쓸모가 없게 된다.

이전까지의 기하학은 1차원의 도형은 직선, 2차원의 도형은 평면, 3차원의 도형은 입체라고 정의하는 평면상의 기하학이었다. 그러나 3차원적 곡면상의 기하학을 비유클리드기하학이라 하며, 이로써 평행선에 관한 서로 상반된 공준을 가진 세 개의 기하학이 존재하게 되었다.³⁾ <표 1>

<표 1> 평행선 공준에 관한 유클리드기하학과 비유클리드기하학의 비교

	유클리드 기하학	보요이-로바체프스키 기하학	리만기하학
직선밖의 한 점을 지나 평행선			
	하나만 있다.	무수히 많다	하나도 없다
곡률(M)	$M=0$ (곡률 0, 평면) 	$M<0$ (곡률-, 나뭇잎형의 곡면체) 	$M>0$ (곡률+, 구면) 

그리하여 미시적 범위 안에서 우리의 현실적 공간은 유클리드 공간이라 하여도 지장은 없으나, 우주 전체를 생각하는 천문학적 크기의 거시적 공간에서는 비유클리드기하학을 가정할 것을 요구하였다.

(3) 위상기하학과 공간개념

위상기하학(topology)은 간단한 도형들이 모여서 복잡한 도

2)이렇게 유클리드의 평행선 공리를 부정한 새로운 기하학을 비유클리드 기하학이라 하며, 새로운 기하학은 기하학에 있어서 공리란 절대적인 진리를 의미하지 않고 다만 수학을 구성하는데 기초가 되는 가정인 명제에 불과하다는 새로운 인식을 생기게 하였다.

박세희, 수학의 세계, 서울대학교출판부, 1995, p.125

3)김용운 외, 세계수학문화사, 전파과학사, 1992, pp.246-255

1)Sanford Kwinter, The Reinvention of Geometry, ARCH, 1993.6, p.82

형을 이룰 때 그 도형의 성질을 대수적으로 연구하는 기하학으로 프랑카레에 의해 시작되었다.⁴⁾ 프랑카레의 의하면 볼록다면체의 표면을 연속적으로 변형하여 구의 표면으로 보아도 공식이 성립되며, 이와 같은 변형에 의해 길이, 면적, 체적, 각, 폴등과 같은 유클리드기하학의 대상은 보존되지 않으므로 위상적 성질이 아니다. 길이, 각, 면적 등은 평행이동, 대칭이동, 회전이동과 같이 강체운동, 즉 합동변환에 의해서는 변하지 않는다. 이와 같은 합동변환보다 더 일반적인 변환, 즉 탄성운동이나 위상변환을 위상적 성질이라고 한다.

동상인 도형은 서로 변형이 가능한 도형을 말하며, 따라서 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형 등과 그 밖의 모든 다각형, 타원 등의 모든 도형은 원과 동상이 된다. 이는 도형을 보는 관점이 크게 변화했음을 의미하며, 단일폐곡선은 모두 원으로 간주하게 되었다. 이로써 도형 및 공간은 내부 혹은 외부로 분류되었고, 위상동형인 삼각형, 사각형, 원 등은 모두 같은 성질을 갖는 도형이 되었다. 결국 기하학 형태가 갖는 의미는 이것으로 완전히 소멸되었고, 도형의 이어진 상태나 공간의 단절과 연속을 주제로 하게 되었다.⁵⁾

(4) 위상기하학적 체계에서 두 공간의 연계성

건축에 있어서 수평적·수직적인 구조의 공간체계는 근원적인 것이다. 이러한 수평·수직의 분화된 논리 체계는 유클리드기하학과 함께 전반적인 건축공간에 확대되어 근대시기에 이르기까지 계속되어왔다. 그러나 공간은 실제로 이렇게 제한된 논리적 구조 속에서만 있지 않았다. 인간은 원래 자연적인 공간에서 생활했으며 그것은 무한한 공간이었다. 무한은 미지의 세계였고 인간이 체계화시키지 못한 것이었다. 그러나 위상기하학에서 다루는 공간은 자연 세계의 공간과 거리가 먼 수학적 공간이며, 유클리드기하학의 제한된 세계관을 비판하면서 공간의 범위를 확장시키고 있다.

유클리드기하학과 분화의 논리는 두 공간의 관계를 분절된 논리의 충돌과 그 형태적 대립으로 인식하고 있다. 그러나 위상학적 공간은 두 공간의 충돌이 단지 경계의 변형에 의한 연속된 흐름의 굴곡으로 인식하고 있으며, 이로써 근대적인 내·외부의 공간개념은 파괴되었다.

2.2. 접힘 건축의 공간론적 고찰

(1) 접힘 이론(Folding theory)

과학과 철학에 있어서 근대의 패러다임이 기계론적 세계관 혹은 절대성이었다면, 근대 이후 새롭게 주목받는 패러다임

4) 위상기하학은 오늘날 해석학, 정수론 등 수학의 광범위한 지식을 요구하는 학문으로 발전되었고, 일반적으로 위상기하학이라는 말 대신에 위상수학이라 불려지고 있다. 박세희, 앞의 책, p.102
5) 황태주, 건축구성의 기하학적 특성에 관한 연구, 홍익대 박사학위논문, 1997.6, p.56

은 유기체적 세계관 혹은 반이성주의라고 할 수 있다. 과학과 철학에서 이러한 가치관의 변화를 기반으로 건축에 있어서도 지난 10여 년간 기존의 체계에 도전하는 새로운 시도가 전개되었다.

1990년대 이후, 몇몇 신진 건축가들은 자신의 이론적 배경을 철학과 과학의 변화된 세계관에 두고 이러한 변화의 흐름을 건축에 반영하였다. 급변이론(Catastrophe theory)과 불연속적 변형의 생물학, 라이프니츠 및 들뢰즈의 철학 등으로 대변되는 이들 건축의 이론적 배경은 ‘생성의 논리’를 인식론적 기반으로 공유하고 있으며, 이는 ‘접힘(folding)’이라는 핵심적 개념에 의해 나타나고 있다.⁶⁾ 특히 그렉 린(Greg Lynn)은 자신의 글을 통해 건축에 있어서 접힘의 공간 현상은 현대건축에 나타나는 위상기하학적 공간 개념을 단적으로 보여주고 있는 것이라고 지적하였다.(ed. by Greg Lynn, Folding in Architecture, AD 9503)

Folding의 개념과 구체적인 건축적 특성을 요약하면 다음의 <표 2>와 같다.⁷⁾

<표 2> Folding의 개념과 건축적 특성

Folding의 개념	건축적 특성
1. 형태: 접힘, 주름, 불연속적 발생과정	-topo fold : 계속적으로 접는 형태(다면체, manifold) -bio fold : 힘, 압축, 신장의 변형(유연한 곡선적 특성)
2. 생성에너지의 원천성	-생성의 논리에 의한 발생으로서의 건축 -우주의 생성에너지로서 차이를 낳는 역동성의 개념
3. 불연속적 변형	-역동적인 변화가능성을 내포하며 차이로서 고체화 하는 형태 -이질적인 요소들의 종합과 컨텍스트를 포함하려는 의도
4. 이질적인 부분들에 의한 전체적인 통합	-이질적인 개체들간에 유사한 변형을 통해 단일성을 추구 -비정형적이고 불규칙한 점음의 반복행위
5. 외부와의 관련성	-외부의 힘을 내면화(도시의 컨텍스트와 상호반응 하면서 형성) -지역적으로 잘 짜여지고 복잡하게 얽힌 시스템을 발전시킴

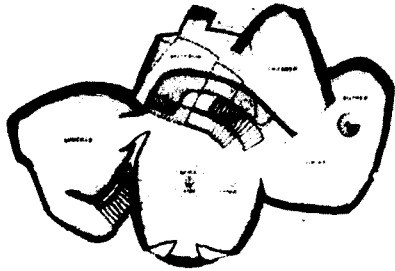
이와 같이 접힘 건축은 건축적 논리로서 기존의 유클리드기하학이 제시하는 사고방식을 벗어나 새로운 형태학을 실험하고 있으며, 이것은 위상기하학에 바탕을 두고 있다. 또한 형태와 공간에 있어서 대립과 이질성의 표현에서 벗어나 이질적이지만 유연한 통합을 추구한다. 특히 이것은 차이를 통합하는 부드러운 변형을 통해서 이루어진다. 접힘의 공간은 수직과 수평, 형상과 배경, 내부와 외부 사이에 새로운 관계를 설정하며, 고전

6) 라이프니츠의 세계관을 요약하면 ‘세계는 무한히 접힌 주름’이며, 각 존재는 이 접힌 주름을 각자에게 부여된 존재론적 위상에 입각해 일정 정도로 펼친다고 할 수 있다. 이런 주름의 개념은 접힘의 개념을 포함하며, 접힘이란 연속의 계기와 불연속의 계기를 동시에 포함하고 있다. 이정우, 접힘과 펼쳐짐, 기획출판 거름, 2000, pp.101-105
7) 이영숙, 생성의 논리에 의한 Fold 건축에 관한 연구, 중앙대 석사학위논문, 1996.6

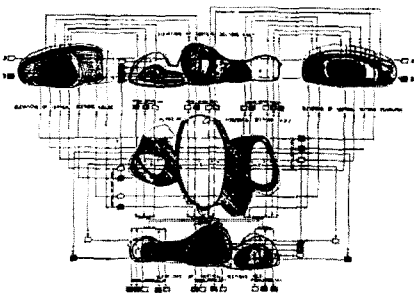
적 비전의 공간과는 달리 프레임을 거부하여 변화가능한 굴곡을 허용함으로써 전통적인 공간을 변화시킨다.⁸⁾

(2) 프레데릭 키슬러의 건축과 위상학적 공간

현대건축의 위상학적 공간에 대한 이론은 프레데릭 키슬러에게서 찾아볼 수 있다. 키슬러의 작품에 나타난 일관된 중요한 개념은 무한한 연속성의 관념이었다.⁹⁾ 키슬러는 직선과 정확한 각을 싫어하고 건축의 심리적 표현으로서 내부공간이 갖는 유동성을 선호하였다. 20세기초에 착상한 '끝이 없는 건물'은 일반적인 자유로운 형태와는 무관한 것으로, 다양한 높이와 형태, 재질을 사용하여 고도로 엄격하게 입체화시킨 부분들의 조합이라고 보아야 할 것이다.¹⁰⁾



<그림 1> 프레데릭 키슬러, '끝이 없는 건물', 평면도



<그림 2> 프레데릭 키슬러, '끝이 없는 건물', 덩어리들의 관계

3. 현대건축에 나타난 위상기하학적 공간

3.1. 렘 쿨하스(Rem Koolhaas)

(1) 쿤스트할(Kunsthal, Rotterdam)

이 건물은 동시에 사용하거나 각각 분리해서 사용할 수 있는 세 개의 전시공간과 오디토리움, 독립적인 출입구를 갖는 레스토랑 등의 프로그램을 요구하였다. 대지의 상태는 남쪽은 뚝 위에 있는 고속도로와 경계를 이루고 있으며, 레벨이 낮은 북쪽은 전통적인 박물관의 공원과 면해 있었다.

이 건물은 렘 쿨하스의 작품 중에서 최초로 연속된 바닥면

8)김원갑, 네오 모던 건축의 두 가지 경향, plus 9312, p.180
 9)Giovanni Franco Fonatti(박항섭 역), 건축의 기본조형 원리, 세진사, 1990, p.198
 10)"이 건물은 '주거를 위한 설비'가 아니다. 이 건물은 삶의 생동감으로 가득 채워질 수밖에 없는 하나의 틀이다. 새로운 건축양식을 천명하는 새 역사를 갈망하면서 나는 이제까지 살아왔다. '끝이 없는 건물'은 다른 방식의 착상으로부터 나온 결과로 우리의 필요와 내면의 발전 과정에 의해 이루어졌으며, 결코 기계적인 방식에 따른 착상이 아니다." 위의 책, p.198

으로 구성된 작품이다. 사각형 매스는 두개의 통로에 의해 4등분되어 미술관은 네 개의 자율적인 프로젝트로 구성되는 상반되면서도 연속적인 나선을 형성하여 경험들의 연속으로 계획되었다.

이 건물의 주요 개념은 연속회로이다. 중요한 동선은 공원에서 시작해서 보행자의 통로를 거쳐 전시실들을 거치면서 나선형으로 올라간다. 보행자의 통로는 사람들에게 개방된 외부와 내부동선의 일부인 램프를 유리벽으로 나누어 놓았다.

외부는 간결한 형태로 처리된 단순한 직육면체 볼륨의 형상을 띠는 반면 내부는 연속성을 갖는 바닥면으로 구성되어 있다. 혼란스럽게 여겨지는 바닥면은 그러나 내부에서는 연속성과 단일성을 지니며, 통합된 공간을 형성하고자 하는 또 하나의 질서로 파악될 수 있으며, 이때 높이의 변화와 공간 폭의 변화, 기둥의 그리드의 변화 요소가 부가된다.<그림 3>

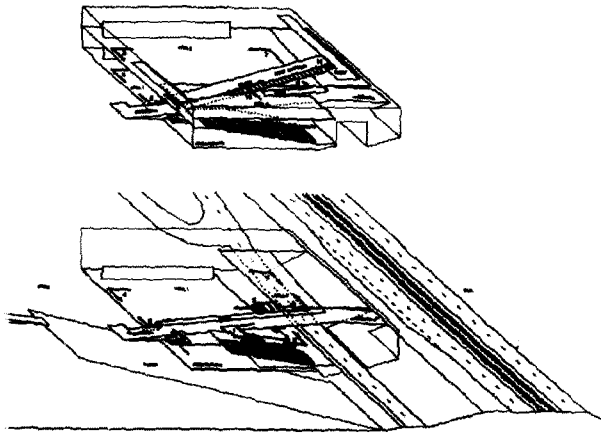


<그림 3> 연속성을 갖는 기울어진 바닥면

입구를 들어서서 처음으로 등장하는 기울어진 공간은 그 자체가 1층의 전시실로 접근하는 통로의 구실을 함과 동시에 강당이라는 특별한 프로그램을 가지고 있다. 이 부분은 미술관의 프로그램에서 강당이라는 것이 항상 이용되는 것이 아니라는 점을 이용하여 그것과 통로로서의 기능, 그리고 입구로서의 공간 성격 모두를 통합하여 하나의 공간으로 처리하고 있는 것이다.<그림 4>

이는 기울어져 있는 일반적인 바닥의 고정된 의미를 뛰어넘었기 때문에 더욱 가능하였다. 기울기가 다른 바닥판들이 만나는 부분은 층과 층이 모호해지는 틈을 남고 그 단면상의 틈을 통해 활발한 상호작용을 일으킨다.¹¹⁾ 기울어짐을 강조하기 위해 기둥들이 그에 수직으로 서있으며, 공간의 양측은 각각 외부로 향한 유리 와 반투명 재료로 처리함으로써 벽이 아닌 바닥으로서의 성격을 최대한 강조해주고 있다.

11)르 꼬르뷔지에가 빌라 사보아에서 사용한 건축적 산책로로서의 경사로는 수직 통로로서의 계단의 의미를 유연하게 확대함과 동시에 그 미학적 아름다움까지 획득하고 있다. 그렇지만 그 기능적 영역에는 수직성이 남아 있다고 볼 수 있다. 그러나 렘 쿨하스의 경사로는 더 적극적으로 경사로라는 말보다는 공간 그 자체, 즉 기울어진 면이라고 보는 것이 더 적합하다는 점에서 차이를 갖는다.



<그림 4> 콘스트할의 동선 시퀀스

2) 주시 도서관(Bibliothèques, Jussieu)

콘스트할에서의 시도가 면을 구부리면 부러질 것 같은 강건한 특성으로 간주되고 있다면, 주시도서관에서의 바닥면은 다른 바닥면으로 휘어지면서 점성을 가진 듯한 유연한 특성을 보여준다. 렘 쿨하스는 대지를 사회적 마술 카펫으로 상상한다.¹²⁾ 밀도를 주기 위해 그것을 접어 나가면서 바닥면들이 선회하는 형태를 만들어 내는 것이다. 프로그램 사이에는 최소의 표면적으로 둘러싸여 네트워크와 재조합의 접점을 발생시킨다. 이공계열 열람실은 저층부에 수용되고 인문계열은 위로 올라가는데, 그 사이의 앞뜰 현관(parvis)은 건물을 관통하여 이 면들은 도시화가 된다. 따라서 방문객들은 책과 정보의 세계에 매혹된 채 도시적 시나리오에 따라 서성거리게 된다. 모든 층은 하나의 궤적에 연결되어 플라자, 공원, 기념비적 계단, 카페, 상점 등을 하나의 시스템으로 엮어 낸다.<그림 5>



<그림 5> 주시도서관의 동선 궤적



<그림 6> 주시도서관의 순환 개념

순환경험을 풍부하게 하고 효율적이고 기능적인 동선을 유도하기 위해 에스컬레이터와 엘리베이터는 짧은 순환을 만들어 내고 있다. 이러

한 구조 내에서 프로그램은 연속적으로 변화할 수 있지만, 그로 인해 건축적 속성이 영향을 받지 않는다.<그림 6>

또한 여기에서 주목할 것은 구체적인 투시도 대신 건물 전체를 끊어낸 연속된 단면 표기 방법¹³⁾은 건축가가 결정된 프레임임을 제시하지 않는다는 것을 설명해주고 있다. 또한 이러한 단면의 표기 방법은 복잡한 3차원의 궤적을 갖는 스트레인지 어트랙터(strange attractor)¹⁴⁾를 알아보기 쉽게 하기 위해 푸앙카레 단면을 사용하는 것과 유사하다. 즉, 어느 쪽 둘레를 들고 있는지조차 알 수 없는 궤적에서 가장 풍부한 단면을 취함으로써 그 특징을 파악하는 푸앙카레 단면처럼 연속된 단면은 건물 계획에서 사람의 비선형적인 동선 체계를 표현하는데 효과적이라고 보여진다.

결국, 수직동선으로서의 계단이 건축공간으로서의 의미 획득 과정에서 경사로의 단계를 거쳐 구체적인 행위가 이루어지는 일종의 장개념으로 까지 확대되면서 기울어진 바닥면이 하나의 건축적인 장치가 되는 것이다.

이러한 의미에서 주시 도서관은 3차원의 네트워크이지 단일의 건물은 아니다. 즉, 밀도를 주기 위해 바닥면들을 접어나가면서 바닥면들이 선회하는 형태를 만들어 냄으로써 최초의 표면적으로 둘러싸인 건물이 되는 것이다.

3.2. 벤 반 버클의 밀라노 트리엔날레 파빌리온

벤 반 버클의 건축은 도시에 대한 새로운 인식방법과 이에 따라 적절하게 변화하는 건축이라는 이론적 배경으로 전개된다. 특히 Bart Lootsma는 그의 이론을 '다이아그램과 자기장'이라는 원리로 설명하고 있다.¹⁵⁾

밀라노 트리엔날레 파빌리온에서 사용된 조형형태로서의 피비우스의 띠는 위상공간을 보여주는 위상변환의 중요한 곡면이다. 위상기하학에서 곡면을 분류하는 세 가지 성질에 따르면, 피비우스의 띠는 모서리의 개수가 한 개로 원판면과 같지만, 비가향적 성질을 갖기 때문에 원판면과 구별되며, 오일러의 표수는 일반적인 평면과 같이 1이다. 벤 반 버클은 이러한 위상적 성질을 가진 피비우스의 곡면을 건축적인 조형형태로 취하면서 거기에 중력에 대한 구체적인 물성을 부과시키려 하였다. 즉, 여기서는 어떠한 변화도 가능하며, 그 변화의 정체를 파악할 수 없고, 무질서하며 크기도 헤아릴 수 없는 액체상태로 발생한다.¹⁶⁾

13) 건물을 관통하여 많은 부분을 잘라내는 표현방법은 비선형적이고 다양한 시퀀스를 표기하는 방법으로, 최근 많은 건축가들에 의해 이용되고 있다. 주시도서관을 비롯하여 FOA의 요코하마 항만 터미널 계획 등에서 보인다. 이를 찰스 젱크스는 '영화적 단면 자르기'라고 칭하고 있는데, 이는 마치 영화의 스틸사진을 취하여 움직임을 활동사진으로 만들기 위해 넘기는 것과 유사하기 때문이다.

14) 기상학자 로렌츠의 어트랙터(플개)에서 보여주는 개념

15) Bart Lootsma, *Diagrams and Force-Field*, 건축과 환경 9608, pp.88-93

16) Ben van Berkel, *Pavilion for the Triennale of Milano*, 1996, 건축과

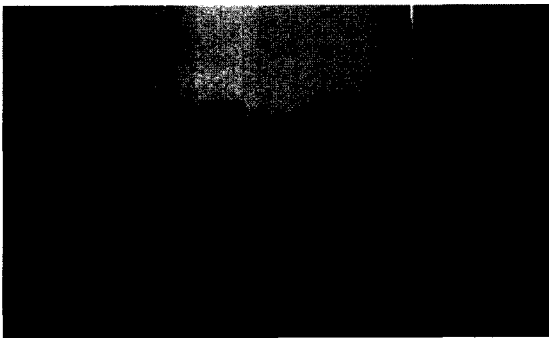
12) Rem Koolhaas, S, M, L, XL, 010 Publishers, 1996, pp.1304-1329

3.3. MVRDV-빌라 VPRO

MVRDV는 이 건물에 대한 개념을 ‘밀집성(compactness)’, ‘공간의 차별화’, ‘주위 경관과의 관계’ 등 세 가지를 제시했다. 그들은 이 건물의 설계에 있어서 다양한 공간들을 밀집하는 것과 랜드스케이프와 연결 관계에 주안점을 두었다고 말한다.¹⁷⁾

새로운 미디어 전성기를 맞이하여 13개의 건물에 나누어져 있던 이전의 시설물에서 이전하여 전 직원을 한 건물에 결집시켜서 사용자들 간에 보다 많은 상호 접촉이 유발되도록 설계되었다. 뱀처럼 굽은 정원을 만들고 연속된 바닥면에 의한 내부 공간을 통해 내·외부의 경계가 모호해지는 사무실 랜드스케이프는 이질적인 프로그램들을 밀착시켜 통합하고 있다. 게다가 이 연속적인 내부공간의 서로 다른 높이는 변화하는 회사의 요구와 프로그램이 요구하는 공간적인 특징에 부응하기 위함이다.

대지의 위치는 숲과 황야의 가장자리이고 근처에 호수가 있는 지역으로 랜드스케이프와 같은 유연한 면에 의해 건물의 바닥면은 지표면과 연속된다. 이는 비선형적인 기술어진 바닥 면이 랜드스케이프의 연장선상에서 볼 수 있다는 예가 된다.



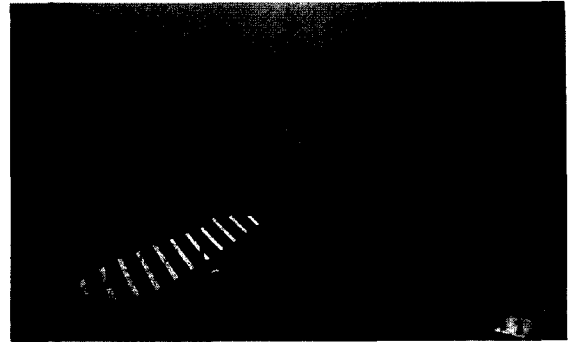
<그림 7> 연속된 바닥면

이들이 생각하는 연속적이면서 차이를 갖는 도시와 같은 성격을 갖는 이 건물은 마치 현대도시에서 도시의 프로그램이 더 이상 획일적인 조닝으로 해결되는 것이 아니라 서로 긴밀한 연결을 갖는 것이 중요한 것처럼 프로그램들 간의 연속성을 유지하면서도 그 개별성을 만들어 내고 있다.<그림 7>

3.4. F.O.A(알레한드로 자에라 폴로)-요코하마 항만 터미널

1995년 요코하마 항만 국제 항만 터미널 계획에서 당선된 F.O.A의 작품은 제안서에도 언급되어 있는 오리가미(origami)라는 말은 일본어로 종이접기라는 뜻이다. 그들은 건물을 도시의 연장으로 하기 위해 종이 접기 방식에 의해 지표면을 접고 갈라내어 여러 가지 프로그램들을 위치시켰다. 외양적인 면의 특성만을 보면 이미 렘 콜하스에 의해 시도되었던 것이지만,

접혀진 면이 기둥에 의해 지지되는 것이 아니라 면 자체가 독립적인 구조라는 점이 주목할 점이다. <슈시도서관> 계획은 도미노구조에서 바닥판 만을 변형시킨 모습이기 때문에 소극적인 면을 띠는 반면, 여기서는 기둥 구조의 필요를 제거하고 구조적 안정성을 생성하는 접힘에만 의존함으로써 상당한 수준의 일관성에 도달하였다.<그림8>



<그림 8> F.O.A 요코하마 항만 터미널의 바닥판

건물을 구성하는 연속된 바닥 면을 도시 지표면과도 물리적으로 연속시키는 대표적인 예이다. 그들은 지표면을 이용하여 인근 공원을 보완해 줄 공공 공간을 만들어 내어 도시 공간을 건물 안으로 침투시키고자 한다. ‘장소’라기보다는 점유하려하지 않는 ‘배경’의 성격을 풀어놓은 것¹⁸⁾이라고 언명되는 터미널은 전통적인 배경으로서의 랜드스케이프와 오브제로서의 건물의 대비를 역전시키는 것이다. 오히려 대지와 건물은 모두 중성적인 성격으로 일체화되는 특성을 지닌다. 유목적인 작동성은 통제의 결핍을 의미하는 것이 아니다. 오히려 결정의 특수한 형식 발을 포함한다. 유사하게 훨씬 복잡한 경제, 사회, 도시 프로세스에 참여한다는 것은 비결정이 아닌 더 정교해질 수 있는 능력을 내포한다. 선형적인 결정보다는 복잡한 질서에 대응하고 우리의 통제의 한계를 재정의 한다.

F.O.A의 ‘유목적 작동성’이라는 개념도 비결정적인 프로그램을 제안하는 것이었다. 그러므로 이들은 점유의 형태를 미리 한정하지 않기 위한 공간 작업에 열중하였다. 이는 매우 추상적인 랜드스케이프 형상의 요코하마 터미널의 ‘Battle filed’라는 개념에서 읽을 수 있다. 다양한 프로그램의 시나리오를 수용하기 위해 소수의 요소들을 전략적으로 배치하여 실질적으로 전선을 변화시킬 수 있는 이상적인 전장터를 만들 것을 제안하고 있는 것이다. 즉 국내 시설과 해외 시설들이 드나드는 공간의 부피가 운송 선박의 크기와 스케줄에 따라 계속 변화하기 때문에, 그 경계를 유동적으로 할 수 있는 구조물이어야 함을 말하고 있다. 총 4개의 바닥면 —플라자, 터미널, 에이프런, 주차장— 이 겹쳐지고 갈라지면서 이음새 없이 연결되는 형상이

환경 9608에서 재인용

17)MVRDV, EI Croquis 86, EI Croquis editorial, 1998, p.88

18)Foreign Office Architects, “Yokohama International Port terminal” AA files29, 1995

프로그램의 이질성을 인정함과 동시에 연속선상에서 밀접하게 얽히고 있음을 보여준다. 이는 극도로 중립적인 공간으로 이끄는 것이 아니라 갖가지 변화가 가능한 구조로 어떠한 가상의 상황에도 대처할 수 있는 지속적인 환경을 이끌어야 한다.

'No Return' 이라는 건물의 순환시스템도 하나의 층 자체가 다른 층으로 휘어지면서 내부의 프로그램의 역동적인 또는 정적인 경계를 제거하여 다양한 선택적 통로를 만나게 된다. 여기서 제시되는 투시도는 일상적인 방향점이 없는 놀랍도록 평평한 풍경을 제공한다. 인간의 행태를 선형적인 루트에 의해 제어하지 않는다는 점이 순환시스템의 다이어그램과 방향성이 없는 투시도에 의해 읽을 수 있다.

4. 결론

최근의 현대건축에 나타나고 있는 접합 건축의 공간적 특성을 분석하여 공간의 연계성 및 공간적 특성을 규명한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

먼저, 자신의 건축에 위상기하학 이론을 도입하고 있는 건축가의 건축에서는 형태적인 모델로서 위상기하학의 도형인 피비우스의 띠나 클라인의 병 등의 연속순환적인 형태가 나타나고 있었으며, 변형에 의해 발생하는 과정으로써의 형태, 바닥과 벽의 위상 변환, 액체와 같은 물성을 추구하여 구조와 융합된 공간을 만들어 내고 있었다. 또한 접합에 의한 변형과 이질적인 부분들 간의 유기적인 통합, 지형과 지표에 대한 관심을 통해 외부의 힘을 내면화하는 개념, 즉 건물이 지표면에서 연장된다는 개념을 통해 공간의 접합을 추구하고 있었다.

이에 따라 그들의 건축에 나타나고 있는 위상기하학적 공간 특성은 전통적인 바닥과 벽, 천장의 구분이 사라지고 연속적인 변형에 의한 공간을 형성하고 있었다. 공간감은 각과 모서리를 찾을 수 없어 무한함과 연속성을 느끼게 하였다. 또한 구조가 공간과 융합되어 공간의 한정성은 주로 흐름을 가두는 형태로 나타나게 되어 공간은 내·외부가 명확하게 구분되지 않았다. 결국 연속성의 흐름이 최종적으로 공간을 결정하게 되어 이러한 공간은 유동적, 비물질적, 부정형의 덩어리, 흐름의 공간 등으로 묘사되고 있다.

다시마지막으로, 위상기하학적 공간에 있어서 두 공간의 연계성에 대해서는 우선 두 개의 공간은 변형에 의해 발생되며 이들은 항상 연속성과 동질성을 갖는다. 또한 공간의 결합에 있어서 뚜렷한 경계나 분절이 있지 않았고 유연한 통합을 이루고 있었으며, 공간은 내·외부의 확연한 구분이 사라지고 흐르는 것으로 인식되었다. 이때 두 공간의 결합은 연속순환적 체계에 의해 결합되었다.

참고문헌

1. Rem Koolhaas, S, M, L, XL, 010 Publishers, 1995
2. MVRDV, El Croquis 86, El Croquis editorial, 1998
3. Rem Koolhaas, El Croquis 53+79, El Croquis editorial, 1998
4. Giovanni Franco Fonatti(박항섭 역), 건축의 기본조형 원리, 세진사, 1990
5. Van de Ven(정진원 외 역), 건축공간론, 기문당, 1991
6. Bruno Zevi(이해성 역), 건축의 현대적 언어, 세진사, 1994
7. 박세희, 수학의 세계, 서울대학교출판부, 1995
8. 김용운 외, 세계수학분화사, 진과과학사, 1992
9. 이정우, 접합과 펼쳐짐, 기획출판 거름, 2000
10. 황대주, 건축구성의 기하학적 특성에 관한 연구, 홍익대 박사학위논문, 1997. 6
11. 이영숙, 생성의 논리에 의한 Fold 건축에 관한 연구, 중앙대 석사학위논문, 1996. 6
12. Sandford Kwinter, The Reinvention of Geometry, ARCH, 9306
13. Foreign Office Architects, Yokohama International Port terminal, AAfiles29, 1995
14. 김원갑, 네오 모던 건축의 두 가지 경향, plus, 9312
15. Bart Lootsma, Diagrams and Force-Field, 건축과 환경 9608

<접수 : 2004. 2. 28>