Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 14, No. 10 pp. 5206-5214, 2013

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.10.5206

『Prada Aoyama Tokyo』의 외피구축 특성과 구조-외피의 관계

신예경[1*]
[1]남서울대학교 건축공학과

A Study on the Skin Construction of 『Prada Aoyama Tokyo』 through the Functional Relation of Structure-Skin

Ye-Kyeong Shin[1*]
[1]**Department of Architectural Engineering, Namseoul University**

요 약 본 논문은 Herzog & de Meuron이 지속적으로 그들의 작업에서 시도하고 있는 외피구축의 다양한 사례들 중「Prada Aoyama Tokyo」에서 나타난 외피구축 방식 및 특성을 구조와 외피의 관계로부터 이해하고자 하였다. 연구의 결과 「Prada Aoyama Tokyo」에서 외피는 구조와의 관계를 최대로 수용하여 내부공간의 공간감에 영향을 미치는 요소로 작용하였으며, 외피가 단순히 표현을 위한 매체가 아니라 공간의 문제가 되었음을 확인하였다. 특히 이들이 표현하고자 하는 형태원리는 외피나 구조 그 자체라기보다는 오히려 이 두 가지 요소들 사이의 관계맺음을 통해 얻어지는 효과라 할 수 있다.

Abstract Herzog & de Meuron have been tried to diverse skin construction process and effects on their lots of projects. The purpose of this study is an understanding of the characteristics on a skin construction of「Prada Aoyama Tokyo」. The results of this study are as follows. First, Skin is an element for impacting inside spatial sense by accommodating relationship between structure and skim. And skin is not only something for expression but also spatial matter. Especially their principal of building form is an effects by relationship between structure and skin.

Key Words : Herzog & de Meuron, Prada Aoyama Tokyo, the Relation of Structure and Skin, Spatial Effectiveness

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

구조 개념은 중력을 이기기 위해 건물의 공간 및 기능에서 필연적으로 초래되며, 건축 설계의 초기단계로 작용해 왔다. 특히 최근 대규모, 혹은 특수한 형태의 건물들이 나타나게 되면서 기술의 진보로부터 얻어진 다양한 재료의 표현과 구조공법을 통해 외피와 구조의 관계 맺음을 새로운 방향으로 시도하고 있는 경향이 보이고 있다. 이러한 건축물들은 건축가의 의도에 따라 특정 형태를 띠게 되므로 엄격한 예산에 구속되며, 따라서 규모가 다양하면서도 효율성이 있거나, 경제성을 띤 구조 내력(耐力)을 필요로 하게 된다. 또한 건축에서 구조를 숨기거나 드러내는 방식, 그리고 건축 구조물을 감싸는 외피와의 관계는 건축 내·외부의 공간적 특성을 발현하는 요소로서 작용해왔다. 특별한 이즘이나 지역적인 연고를 공유하지 않는 이들의 구조와 외피에 관한 실험들은 이전 시대와는 다르게 새로운 형태를 생성해 내고 있으며, 본격적인 구조 기능을 담당하는 외피를 이용하여 근대적 구조-외피의 관계를 재구성 하고 있다. 이러한 시도를 하고 있는 여러 현대건축가들 중에서도 Herzog & de Meuron은 외피에 대한 실험을 끊임없이 시도하고 있으며, 물성, 질감,

본 논문은 남서울대학교 연구과제로 수행되었음.
*Corresponding Author : Ye-Kyeong Shin(Namseoul Univ.)
Tel: +82-41-580-2763 email: shinyk77@nsu.ac.kr
Received September 3, 2013 Revised (1st September 16, 2013, 2nd September 24, 2013) Accepted October 10, 2013

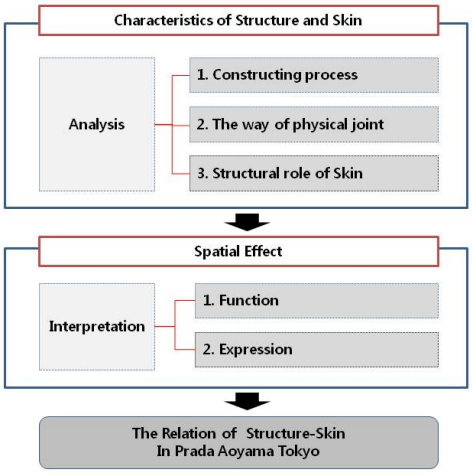
독창적인 외피표현을 구축하고 있는 팀으로, 특히 2000년에 계획되어 2003년에 완공된 『Prada Aoyama Tokyo』은 그들의 독특한 외피구성방식을 이루는 구조-외피의 관계가 표현적 측면에서 기능적 측면으로 전환된 시도였음을 확인할 수 있다.

이에 본 연구에서는 Herzog & de Meuron이 지속적으로 그들의 작업에서 시도하고 있는 외피 구축의 다양한 사례들 중 『Prada Aoyama Tokyo』에서 나타난 외피 구축 방식 및 특성을 구조-외피의 관계로부터 이해하고, 이를 바탕으로 그들의 일련의 외피구성 작업에서『Prada Aoyama Tokyo』프로젝트가 갖는 의미를 살펴보고자 한다.

1.2 연구의 대상 및 방법

본 연구에서는 세단계의 분석과정을 거치고자 한다. 첫째, Herzog & de Meuron의 『Prada Aoyama Tokyo』계획 이전에 작업해 온 여러 건축물들의 외피 표현 방식을 검토하였다. 이는 1978년 Roof extention Burgstrasse (Riehen CH)라는 첫 작업 이후로 『Prada Aoyama Tokyo』이 계획된 2000년까지 이루어진 180여개의 작품에서 지속적으로 그들만의 독특한 방식으로 외피 구축을 실험해 온 Herzog & de Meuron의 작업이 어떠한 맥락에서 이루어졌는지를 확인하는 과정이 될 수 있다.

둘째, 『Prada Aoyama Tokyo』에서 구축된 외피의 특성을 구조-외피의 관계를 기능적 측면에서 분석하였다. 여기에는 기본적으로 구조에 대한 이해가 선행되어야 하는데, 구조는 다양한 방법으로 비구조 부재와 결합되어 있기 때문에 건물 내에서 구조부재와 그 배치가 항상 쉽게 식별되지 않는다. 따라서 구조적 외피에 대한 이해를 위해서는 우선 건축에서 구조와 비구조 부분의 구별이 선행되어야 한다. 이것은 구조와 외피의 물리적 접합과 결구 방식을 평면과 단면 혹은 3D자료와 같은 도면자료를 통하여 분석하였고, 이를 통해 외피의 구조적 역할을 해석함으로써 가능하였다. 이러한 분석을 바탕으로 『Prada Aoyama Tokyo』에서 이루어진 구조와 외피의 구축방식을 이해하고 그 공간적 특성을 찾았다. 특히 구조적 외피로 인해 생성되는 공간효과를 알아보기 위해서 건축물 전체의 내부 구성이나 이에 관련된 공간구축방식은 제외하고, 건축물의 볼륨을 감싸는 내외부의 경계면 혹은 인접 공간과 그 사이공간의 형태와 공간구축방식에 초점을 맞추었다. 셋째, 첫 번째와 두 번째의 분석 작업을 바탕으로 기존의 작업들로부터 『Prada Aoyama Tokyo』에서 나타난 외피 구성 방식의 특수성을 밝혀내고, 이로부터 그들의 일련의 외피구성 작업에서 어떠한 의미와 위치를 점유하는지 해석하였다.



[Fig. 1] Analytical Framework

1.3 선행연구 고찰

[Table 1] Consideration of Advanced Research

Relation of Structure and Skin		Choi, Sanggi(2010) Shin, Yekyeong et al.(2005, 2004) Kim, Jongmin(2004)
Skin	Diverse Effects of Skin	Kim, Jeonggon(2012) Moon, Jeongpil(2012) Lim, Hyungyu et al.(2011) Khwk, Sunyoung et al.(2008) Kim, Sohee(2007) Noh, Sangwoo et al.(2007) Park, Younghoon et al.(2007) Kim, Dohong et al.(2006) Kim, Jongjin(2004) Jeon, Sinyoung(2000)
	Herzog & de Meuron	Lee, Sojeong et al. (2013) Song, Yoonhee et al. (2011) Lee, Beongwook(2010) Shin, Jeongwha et al.(2004) Yu, Jinsang(2003a, 2003b)

본 논문은 건축디자인에 있어서 외피와 관계된 구조의 역할을 고려하는 방식에 대한 연구로 국내에서는 이와 관련된 연구가 사실상 크게 주목되고 있지 않아왔다. 즉 국내에서는 주로 현대건축에서 나타나는 외피의 다양한 표현 방법 및 표현 효과에 주목하는 연구가 이루어져 왔다. 특히 Table 1에서처럼 본 연구의 연구 대상인 헤르조그 드 뫼론의 건축작품에 있어서는 더욱 외피의 표면적 특성에 주목하고 있어서 건축물에서의 외피를 구축하는 구법에 대한 연구는 제한된 부분만 이루어져왔다고 할 수 있다. 따라서 헤르조그 드 뫼론의 건축작품에서 이전 작업의 연속성 상에서 외피구축법의 특성이 전환되고 있는 『Prada Aoyama Tokyo』를 살펴보는 것은 단순히 외

피의 특성에 주목해왔던 것에서 벗어나 구조-외피의 관계로부터 그 특성과 효과를 이해한다는 데 가치가 있을 것으로 사료된다.

2. 구조와 외피의 기능과 관계

2.1 구조 및 외피의 기능과 개념의 변화

구조-외피관계를 통한 『Prada Aoyama Tokyo』의 외피구성방식을 이해하기 위해서는 우선 '구조'와 '외피'의 기능과 역할이 무엇인지에 대한 기본적 이해가 필요하다.

구조(構造, structure)란 전통적인 개념으로 볼 때, 하나의 물리적인 하중을 견디는 건축물의 시스템을 구축하는 것으로 사전적 의미를 살펴보면, 건물의 뼈대가 되는 축부구조(軸部構造)로부터 안팎의 마무리에 이르는 세부구조까지 포함하는 것으로 각종 건축 재료를 사용하여 각 건축이 가지는 목적에 적합한 건축물을 형성하는 구조물을 말한다. 한편 '외피(外皮, skin)란 사전적으로 내부 볼륨을 감싸는 건물의 외부 부분으로 기하학에서 얇고 유연한 재료로 고체를 덮어씌우는 것으로 정의 될 수 있다[1]. 이것은 건축에서 건물의 외부뿐만 아니라 외부를 통해 형성되는 효과까지 포괄하는 넓은 의미로 사용되는데, 이러한 외피의 개념에 대해 Karl Bötticher는 "공간을 덮는 수단이며, 덮는 것이 장소를 만들고 구조적으로 지지 형태를 만드는 요인이다." 라고 언급하였다[2].

이러한 전통적인 '구조' 및 '외피'의 기능 및 관계는 Fig. 2의 왼쪽에서 보다 명확히 드러난다. 즉 the first hut은 비구조적인 외피가 나무 막대기를 엮은 틀에 지지되어 있다. 즉 천이나 동물가죽으로 만든 외피가 스스로 형태를 유지할 만한 강성을 갖고 있지 않기 때문에 나무 막대기로 엮은 뼈대로 지지되어 있는 것이다. 여기서 구조와 외피는 완전히 분리되어 있으며, 외피는 전적으로 비구조재이고, 나무막대기는 구조재로서의 기능만을 수행한다.

[Fig. 2] Traditional relation with Structure & Skin and Morphologic Experiment of Contemporary Architecture[3]

그런데 이러한 전통적인 의미의 '구조'와 '외피'는 현대에 들어오면서 다양하고 새로운 기술과 재료에 의해 보다 광범위하면서도 복합적인 결합물로서의 의미를 지니게 되었으며 건축공간의 구축과 보다 밀접한 관계를 갖게 되었다[4]. Fig. 2의 오른쪽을 참고하면, '구조'의 경우, 최근 벽이나 바닥, 기둥, 지붕 등 일정 구조부재의 형태를 취하고 있으나, 접히거나 구부러지거나 기울여지게 되면서 구조시스템이 외부로 노출되는 형식을 자주 볼 수 있다. 이것은 구조부재들의 전통적인 구축방식이 변화된 것으로 '하중을 부담하는 물리적 기능을 가진 부재'라는 의미에 새로이 상징적-표현적 역할을 부여함으로서 구조 자체의 의미를 확대하고 있는 것이다. 최근에는 표면적인 표현 효과를 실험하거나, 내부 공간 프로그램을 노출하거나, 혹은 실제 구조와는 다른 외관을 만들어 내면서 전통적인 구조를 표면의 조직을 통해 해체하는 등의 새로운 실험들이 나타나고 있다.

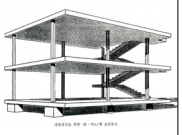
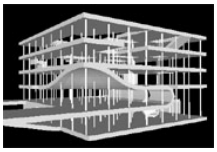
'외피'의 경우, 가구식 구조와 아치식 구조가 건축의 주요 구축법이었던 19세기 이전에 건축물이 벽체와 구조체의 구분이 불가능한 일체식 내력벽으로 구축되어, 입면이 구조와 결합된 외피로 이해되었으나, 19세기 이후 나타난 건축 기술 및 재료의 발달은 건축 외피를 구조적인 제약으로부터 자유롭게 함으로써 입면이 장식이 아닌 외피로 떨어져 나올 수 있게 하였으며, 결과적으로 외피는 새로운 표현의 가능성을 부여하게 되었다[5]. 특히 구조 및 실체의 관련성으로부터 독립하는 현대 건축 외피의 자율성과 표현성은 그 양상이 파사드에서 상호 반응이 이루어지는 양방향의 인터페이스로서 확장되고 있다[4]. 건물 외피는 기술의 진화로 인해 점차 내부의 형태나 건물의 작동과는 무관해지고 내부의 공간과 기능의 메커니즘을 감추면서 외부 이미지에 건물의 정체성을 담는 방식으로 나타나게 되었다.

2.2 구조-외피의 관계변화와 건축 공간

건축이라는 범주에서의 기술은 여러 가지 방법과 범위로 수용되어 형태와 미에 직접적인 연관성을 가진다. 그러므로 건축의 조형 및 외피의 미적 양상은 기술이라는 매개체로 구체화된 형태를 지니며 시대적인 양식을 형성한다고 볼 수 있다. 기술 발전 및 기술에 대한 인식의 변화와 더불어 건물 외피는 새로운 재료 및 기술의 등장과 함께 구조체와의 관계를 형성하였으며, 건물 외부와 내부의 소통을 위해 독자적 특성과 영역들을 설정해 왔다. 즉 구조, 외피 각각의 기능과 역할, 그리고 개념의 변화는 구조-외피의 관계변화를 수반하며, 필연적으로 이로부터 발현된 공간의 형태와 구축효과 역시 변화될 수밖에 없다.

Table 2을 참고하여 살펴보면, 근대 이전에는 주로 구

[Table 2] Historical Study on the Relation Structure and Skin of Architectural Space

				
↓	↓	↓	↓	↓
Before 19th Century	Beginning of 19th Century	Late 19th century ~ Beginning of 20th Century	Le Corbusier, Mies van de Rohe	Late 20th Century
Main Structural System : Post-Lintel & Arch Construction Skin is Integrated with Structure. 1. Exposition of Structural order 2. Ornament attached to Structure	Development of Architectural Technique and Materials Skin is set free from Structural Limitation Outer wall is free from the Function of Bearing Wall	Reinforced Concrete Ornament is disappeared from the Bearing Wall Skin became a Non-bearing Wall without Structure	Dom-ino Structure Skin has nothing to do with Strufture system Abstraction of Architectural Skin	Nonlinear Structure system is exposed to the outside

상적인 장식이 건물 구조체에 통합되어 있거나 덧붙어 있었기 때문에 외피라기보다 구조체와 내력벽의 합성적 개념으로 볼 수 있었다 그런데 꼬르뷔제의 Dom-ino 이론을 통해 비로소 구조체에서 분리된 비내력벽인 자유로운 외피를 구축할 수 있게 되었다. 19세기 중반 'The Style' 에서 젬퍼는 건축의 물리적 특성을 내력 구조체와 피막(cladding)으로 분류했으며, 이는 구조와 외피의 역할을 담당하는 벽체가 상호의존적인 복합체가 아니라, 외피가 구조체의 물리적 속박으로부터 분리되어 자유로울 수 있음을 의미하였다[6].

근대건축이 콘크리트와 철골구조 발달을 기반으로 탄생하였다면 현대건축은 유리와 신소재로 만들어진 외피를 구축하는 재료, 그리고 물리적인 구조의 구축방법의 발전을 기반으로 표현성을 확대하는 경향을 보이고 있다. 즉 외피의 시각적, 감각적인 효과에 적극적이고도 즉각적인 영향을 줄 수 있는 방법을 모색하고 있다. 특히 이것은 주로 구조의 상세 부분에 대한 기술적인 해결에만 한정되지 않고 미학적으로 창조성을 발휘하는 엔지니어의 역할에서 그 가능성이 확대되면서 구조는 건축물의 구축이라는 기술적인 기능 이외에도 공간효과를 생성시키는 역할의 변화가 나타나게 되었다.

구조와 외피가 관계 맺는 방식은 건축물의 공간구축에 지대한 영향을 미치게 되었으며, 젬퍼에 의해 일어났던 외피 개념의 관념적 전환은 최근 새로운 시도와 경향들이 나타남으로써 건축공간에 가능성을 보이고 있다.

3. Herzog & de Meuron의 외피실험과 외피 구축법의 특성

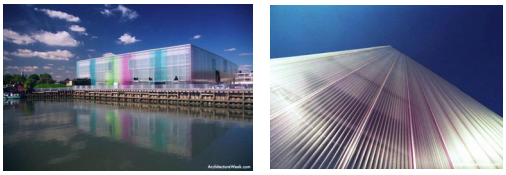
3.1 표면효과를 구축하는 요소로서의 물성표현

Herzog & de Meuron의 작업에서 나타나는 가장 큰 특성은 건축 외피에 사용되는 재료가 상당히 실험적이며, 그 재료를 적극적으로 이용하여 새로운 물성을 표현해 왔다는 것이다. 이러한 의도는 미국 캘리포니아의 나파계곡에 위치한 Dominus Winery Yountville(1995-1996)과 Laban Dance Center (1997-2002)에서 잘 나타난다. Dominus Winery Yountville에서는 와이어 메쉬 안에 막돌형태의 흑요석을 실제 철근 콘크리트조의 외부에 덧붙이는 형식으로 사용함으로써 돌의 질감을 표현하였다.

[Fig. 3] Dominus Winery Yountville[7]

Laban Dance Center는 건물외피의 모든 부분을 3가지 파스텔 색조를 사용하였으며, 이 색조는 반투명의 폴리탄산에스테르와 세라믹에 그라데이션되어 착색되어 있다. 특히 건축물의 가장 아래 하단부터 상단까지 하나로 길게 이어져 있으며, 이러한 색조는 반투명한 재질의 외피

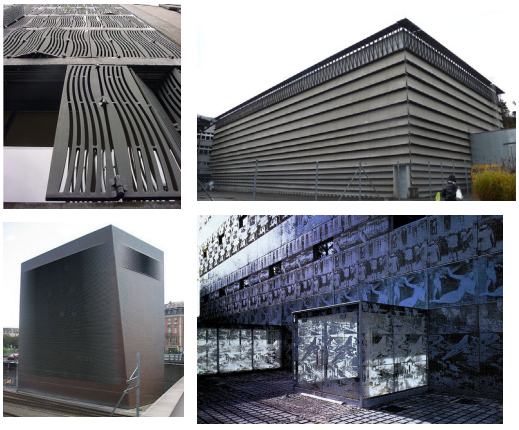
의 물성을 더욱 강조하면서도 건축물의 조형적 효과를 극대화하였다[Fig. 3, Fig. 4 참고]. 이들 사례에서 보이는 특성은 물성 자체를 강조하거나 클래딩이나 페인팅을 이용해 질감의 표면적 변화를 추구하였음을 알 수 있다.



[Fig. 4] Skin and Detail of Laban Dance Center[7]

3.2 규칙적 질서체계를 이용한 외피구성

한편, Apartment Building Schtzenmattstrasse (1984-1993), Ricola Storage Building(1986- 1987), Library of the Eberswalde Technical School(1994-1999), Satellite Signal Box(1995- 1999) 등의 사례들을 살펴보면, 단일하고 규칙적인 질서체계를 이용하여 이 구축질서를 드러내는 외피구성방식을 확인할 수 있다[Fig. 5].



[Fig. 5] Construction of Skin used by Systematic Order System[7]

Apartment Building Schtzenmatt strasse에서는 일정한 리듬을 가진 형태의 덧창을 반복적으로 유리창 외측에 장식처럼 덧대어 건물 전면에 드러내었으며, Ricola Storage Building은 건축물은 철골구조로 구축하였고, 외피는 목재판넬로 된 수평띠를 건물의 상층부로 갈수록 점차 간격이 규칙적으로 벌어지게 하여 수평선을 강조하였다. Library of the Eberswalde Technical School의 경우에서는 추상화된 이미지를 단위 유닛에 인쇄하여 반복적으로 배열하였으며, Satellite Signal Box에서는 철근콘크리트 구조 위에 구리띠로 된 세밀한 수평선이 입체적 볼륨감을 가지고 건축물 전체를 감싸도록 하였다. 각각의 사례들은 재료, 재질감을 드러내는 방식, 패턴을 만들어 낸 방식 등이 전혀 다른 방법으로 외피를 구성하였으나, 결과적으로는 규칙적이고 단일한 하나의 체계를 이용했음을 알 수 있다.

3.3 외피의 투과성을 이용한 내부 효과 추구

한편, Dominus Winery Yountville(1995- 1996), Satellite Signal Box(1995-1999), Plaza de España, Santa Cruz de Tenerife(1998-2003), Edificio Forum(2005) 등과 같은 사례들에서는 외피표현에 앞서 언급된 물성표현과 규칙적인 질서체계가 복합적으로 이용되면서도 동시에 내부공간에 빛을 다양한 방식으로 제공하는 기능적 역할을 하였다.

[Fig. 6] Light Effect in Inside Space used by Permeability of Skin[7]

Fig. 6에서 살펴보면, Dominus Winery Yountville의 경우에는 자연스럽게 쌓아올린 석재들 틈 사이로 빛이 자연스럽게 내부로 떨어지는 것을 볼 수 있으며, Plaza de España와 Santa Cruz de Tenerife와 Edificio Forum에서는 벽체에 리듬을 가지고 배치된 개구부들을 통해 빛이 들어오거나 외부에 일정 패턴을 지니고 장식효과를 낸 외피디자인의 투명한 부분을 따라 빛이 내부로 유입되는 것을 확인할 수 있다. 각 사례들은 건축물 외부로는 표현된 물성을 최대한 이용하면서도 외피에 구축된 하나의 이미지 체계에 빛이 내부 공간으로 투과할 수 있는 개구부들을 패턴화 되었다.

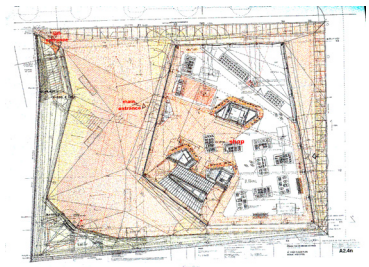
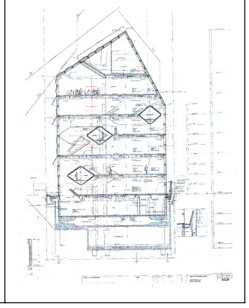
3.4 소결

『Prada Aoyama Tokyo』의 외피 구성의 특성을 이해하기 위해서 우선 그 이전에 지속적으로 해왔던 Herzog & de Meuron의 다양한 건축 외피 실험이 어떠한 특성을 보여 왔는지에 대하여 살펴보았다. 그들의 작업은 대부분 외피의 표현적 효과에 치중한 작업들로 구축법 상에서 살펴보면 건축물의 mass를 둘러싸는 것으로 구조적 기능은 없으며, 외부로 어떻게 드러나는가, 그리고 내부에 어떠한 공간적 효과를 줄 수 있는가를 주로 고민해왔다고 볼 수 있다. 이러한 외피의 표현적 효과는 색상, 질감, 재

[Table 3] Characteristics of Construction Method of Skin in Herzog's previous Projects

Characteristics	Projects	Construction Method
Expressive Exterior Effects by Material Property	Dominus Winery Yountville Laban Dance Center	Controlling Sense and Effect of Color, Texture of Meterilas,
Regular Order System	Apartment Builiding Schtzenmattstrasse Ricola Storage Building Library of the Eberswalde Technical School	Add a Repeatable Layer with Unit Print Image, Meterials, Panels
inside Space Effects used by Penetrability	Dominus Winery Yountville Satellite Signal Box Plaza Espana Santa Cruz de Tenerife Edificio Forum	Inducing Light Effects in Inside Space Heap up Stones by the ways rhythmical order & pattern

[Table 4] Summary of Prada Aoyama Tokyo[8]

Year	2000-2003	**Scale**	7F, B2
Designer	Herzog & Meuron	**Main Structure**	Steel Frame Building
Main Material for Skin	Curved & Laminated Glass : Crisunid® (Safety laminated glass Maximum dimensions / 94″x228″ / Laminated - Insulating - Tempered - Annealed)		
Structural Engineer	Takenaka Corporation (Yoshio Tanno, Hirokazu Kozuka, Masato Ohata, Masayoshi Nakai)		
Mechanical Engineering Electrical Engineering	Yasuhiro Shiratori, Seijiro Furuya, Bumpei Magori		
Facade Consultants	Emmer Pfenninger Partner AG, Switzerland (Kurt Pfenninger, Hans Emmer, Stefanie Neubert)		
Curtain Wall	Subcontractor: Josef Gartner GmbH (Klaus Lother, Peter Langenmayr, Jürgen Schuster, Leo Zeller, Juliane Prechtl, Goro Kawaguchi) Curved & Laminated Glass: Cricursa		
Perspective view and Detail		**Main Plan Drawing and Sention plan**	
			

료 등 '표면효과를 구축하는 요소로서의 물성 표현', 반복된 이미지의 패턴화된 사용, 단위유닛을 이용한 구성법 등 '규칙적 질서체계를 이용한 외피구성', 그리고 위의 두 가지 표현특성에 삽입되거나 중복되는 요소로서 외부의 빛을 내부로 끌어들이는 방법으로서 재료의 물성을 이용하거나, 루버, 멀리온 등을 구축하여 '외피에 투과성을 줌으로써 독특한 내부효과를 추구'하는 크게 세 가지 특성으로 나타나고 있음을 확인하였다[Table 3].

4. Prada Aoyama Tokyo의 외피구축 특성

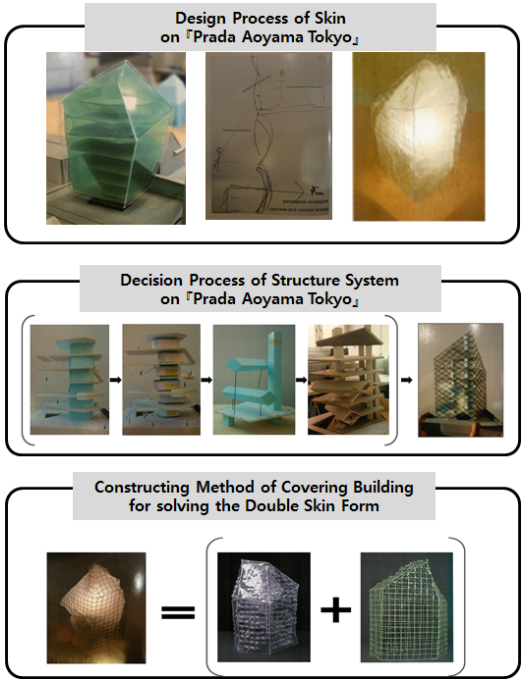
3장에서 언급한 Herzog & de Meuron이 지속적으로 해왔던 다양한 외피구축 실험은 『Prada Aoyama Tokyo』에서의 작업을 통해 발전된 면모를 보이면서도 이전에 나타나지 않았던 구축 언어를 사용하게 됨으로써 새로운 가능성을 보이게 된다. 즉 이제까지의 구조-외피 관계는 외피의 표현적 효과에 집중된 외피중심의 관계였다면, 본 프로젝트에서는 구조, 외피, 공간이 하나의 통합

체계를 이루어 냄으로써 이후의 프로젝트에도 영향을 미치게 되었다.

한편 이 프로젝트에서 나타나는 특성과 효과는 단순히 완공된 건축물의 시각적 결과로 판단되는 것이 아니라 표현된 결과물의 고안과정, 실제 현장에서의 시공과정 등을 함께 분석함으로써, 그 특성을 보다 면밀하게 확인할 수 있다. 따라서 본 장에서는 우선 구조-외피의 관계로 발전하게 된 외피구조 프로세스를 살펴보고 이후 이에 따른 외피구축 특성을 분석하였다.

4.1 구조-외피의 관계로 발전한 외피구축 프로세스

『Prada Aoyama Tokyo』에서 나타나는 외피구축의 특성은 이 프로젝트에서 고안된 구조-외피의 관계로부터 나타나며, 이는 본 프로젝트의 외피생성 프로세스를 확인하는 것으로부터 시작될 수 있다.

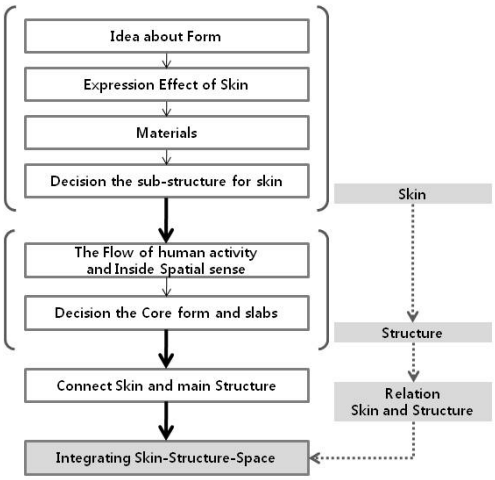


[Fig. 7] Decision Process of Skin- Structure System of Prada Aoyama Tokyo[7]

초기 건물형태에 대한 그들의 안은 PRADA라는 패션 업체라는 건축주의 의도와 함께 크리스탈과 같은 형태로 건축물 자체의 시각적·조각적 효과가 극대화된 것에서 시작하였다. 이러한 형태에 대한 고민은 Fig. 7의 첫 번째에서 방문고객의 시선을 끌면서 건물 외부로 비치고 반사되는 쇼윈도 효과와, 이를 위해 전체 mass를 감싸는 건물 안팎으로 움직이는 lens와 같은 표피를 구축하고자 하는 것으로 진행되어 2개의 겹으로 둘러싼 빛이 나는 종이 램프 형태로 발전하였다. 공간적 손실이 많았던 이와 같은 초기 형태에서 2중 외피가 불가능함을 인식한 후, 초기의 이미지를 유지하면서도 실제 건축물로의 해결을 위해 유리라는 재료 위에 유리재질을 지지할 수 있는 구조부재로 외피를 구성하는 것으로 결정되었다. 이러한 형태 생성과정은 Fig. 7에서의 모형작업을 통해 외피와 볼륨을 감싸는 그물망으로 된 구조 프레임의 최종 형태로 고안되었다. 즉 초기 외피에 대한 고려는 형태적인 효과, 건축물 표면의 표현효과에 치중된 것으로 구조시스템보다 먼저 고려되었음을 확인할 수 있다.

이후 구조시스템의 결정이 이루어지는데, 이는 Fig. 7에서 확인할 수 있듯이 초기 코어는 일반적인 층과 코어의 형태로 고안되었다가, 전체 건물이 하나의 내부공간으로 되어 층과 층사이가 유동적으로 연결되어 방문객이 하나의 연속공간으로 느껴질 수 있도록 코어를 수직적으로 잘라내기 시작하였다. 이러한 과정으로 나뭇가지 형태의 구조가 되었으며, 수직구조에 대응하는 수평구조가 필요하게 되어 이를 위해 수평튜브가 고안되었다. 수평튜브는 수직코어와 연결되어 건물의 하중을 부담하게 되었으며, 결과적으로 3차원적 구조시스템을 구축하게 되었다.

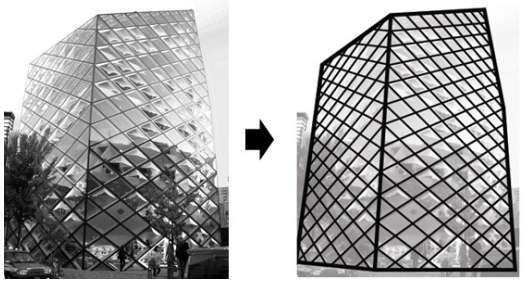
『Prada Aoyama Tokyo』에서 선행된 외피의 표현효과에 대한 고민과 이후 이루어진 구조 시스템의 결정은 입면의 마름모꼴 프레임과 구조시스템이 직접적으로 연결되어 두 요소가 하나로 통합되면서, 구조와 외피가 구축법 상으로 구분될 수 없는 하나의 체계가 되었다. 이러한 프로세스는 Fig. 8로 정리될 수 있다.



[Fig. 8] The Construction Process of Structure-Skin

4.2 Grid System을 이용한 구조적 외피의 실현

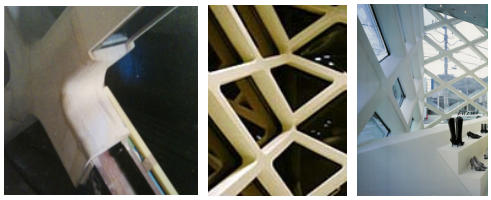
『Prada Aoyama Tokyo』에서 내부적으로나 외부적으로 나타나는 가장 큰 표현 체계는 Grid System이다. 이러한 Grid System은 인식적으로 어떠한 방식으로 드러나는가 하는 표현방식의 측면, 그리고 구조 혹은 비구조 부재로서의 역할을 어떻게 수행하고 있는가 하는 기능적 측면에서 분석될 수 있다.



[Fig. 9] Grid System of Building[7]

우선 첫 번째로 표현방식의 측면에서 살펴보면, Fig. 9에서 확인할 수 있듯이 건물의 외부에서 마름모꼴의 격자체계는 철골구조물로써 전체 mass를 둘러싸고 있으며, 요철면을 갖는 유리 혹은 평탄한 유리들과 결합되어 있다. 이것은 건물의 외측을 감싸는 이러한 Grid System에서 각각의 단위 유닛이 human scale로 제작되어 내부에서 외부를 관찰할 수 있는 외벽의 투명창의 프레임 역할을 하고 있다.

한편 외부에서의 그리드 체계는 내부의 그것과는 다른 방식으로 표현되어 있음을 확인할 수 있다. 즉 외부로는 최대한 철골재의 노출을 자제하고 유리면의 재질감과 오목 볼록한 표면감을 이용하여 표면이 만드는 조각적인 효과가 강화된 반면, 내부로는 두텁게 프레임을 감싸 강조하면서, 바닥면의 카펫과 동일색상으로 하여 내부공간에서의 시각적 균질감을 유도하였다.[Fig.10]



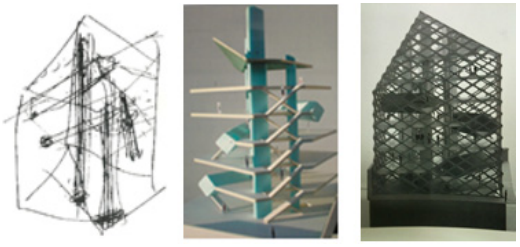
[Fig. 10] Commissure Detail and Grid System[8]

그런데 이와 같은 표현적 측면과 기능적 측면은 서로 결합되어 있으며, 이 같은 결합은 외피를 구조부재로서의 기능을 가능하게 하는 요소로 작용 하였다. 내부의 슬라브 및 코어와 건물을 감싸고 있는 철골 프레임의 접합 방식을 살펴보면, 형태적으로 외부를 감싸는 프레임에 튜브형 코어의 형상을 일치시켰으며, 이를 일체화하여 접합하도록 하였다. 이러한 접합방식은 그물망구조와 비슷한 형식의 외부 격자체계와 내부의 슬라브를 지지하고 있는 수평적 튜브 및 수직적 코어가 서로 긴결하게 결합되어 하중을 부담하고 지지할 수 있도록 하였다.

결과적으로 단위 유닛들은 조각조각 나뉘어 표현적 측면에서는 반사되는 형상을 가능하게 하면서도 실질적으로도 구조적인 기술과 결합되어 있는 요소로 작용하여 구조 기능을 지닌 외피가 구축되었다. 즉 건물의 공간을 조직하고 있는 수직적인 코어, 수평적인 튜브, Floor Slab, Façade의 격자는 구조체인 동시에 외피이기도 하며, 격자형 스틸 프레임으로 확장되어 유리 부분을 제외하고는 건축물의 외피이자 구조가 되는 것이다.

4.3 단위유닛의 확장과 구조요소의 입체적배열

이 건물에서 보이는 마름모꼴의 튜브 형태로 된 코어는 일반적인 건축물에서 나타나는 코어의 역할 및 형태와는 다른 특성을 보인다. 즉 Herzog & de Meuron은 외피의 철골 프레임과 동일한 마름모 형태로, 반복된 단위 유닛을 여러 개 합쳐놓은 크기로 구성된 2~3개의 튜브형 코어를 설정하여 수직, 수평으로 엇갈려 놓았다.



[Fig. 11] Form of Core and the Relation of Skin and Structure[7]

Fig. 11에서 보면, 각각 다른 면적과 형태를 지닌 적층된 슬라브를 수직적으로 잇는 2개의 수직코어와 이들 사이에 각기 다른 위치와 방향으로 놓인 수평튜브는 화재시 소방안전에 대한 문제를 해결하면서 건물의 하중을 부담하도록 의도하였다. 특히 [Fig.12]에서 확인할 수 있듯이 수평 튜브와 수직 코어는 외피의 철골 프레임과 일체화 되었는데, 이러한 접합방식을 통해 외피가 코어를 구조적으로 지지하고, 또한 이 코어와 각 층을 이루는 슬라브들로 생기는 건물의 볼륨을 감싸주는 역할을 하였으며, 동시에 코어가 외피의 형태를 유지하는 역할을 함으

로써 외피와 코어가 서로를 구조적으로 긴밀하게 엮었음을 알 수 있다.

[Fig. 12] Inside Spatial Order by Grid System[7]

즉 Herzog & de Meuron은 이 건축물에서 동일방식의 단위 패턴들의 반복적 리듬을 가지는 외피요소와 이를 기반으로 하는 형태를 구조요소로 하는 하나의 구조 시스템으로 구축하였으며, 이 외피 요소들은 실질적으로 모두 구조적 역할을 부담하게 되면서, 구조재와 외피재료가 명확히 기능적으로 구분될 수 없도록 하였다. 또한 이 구조시스템의 배열은 층층이 적층된 슬라브들을 구조적으로 연결하는 전통적 돔-이노 형식에서 탈피하는 새로운 시도를 보이고 있다.

5. 결론

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1990년대 이후로 현대건축에서는 구조시스템으로 형성되는 입체적 공간감과, 하나의 스크린으로 경험되는 외피 표현방식에 새로운 조형적 고민들을 실험하였다. 이것은 기술력의 발전으로 구조체의 구축법이 외피의 표현에 즉각적인 표현이 가능하게 됨으로써 더욱 그 가능성을 확대하고 있다. 특히 Herzog & de Meuron은 외피에 대한 진지한 고민과 탐구를 지속적으로 그들의 작업에서 보여주고 있는데 특히 『Prada Aoyama Tokyo』에서 이전의 작업과는 구분되는 독자적 특성이 나타났다. 이러한 특성은 다음과 같이 요약될 수 있다.

첫째, 그들은 건물의 외피와 구조를 초기 구분하여 설정하였으나, 시공된 건축물에서 구조와 외피는 구조적으로 긴결하게 결합되어 있다. Herzog & de Meuron이 구축하는 장식적 외피는 구축적 기능이나 구조와의 관계를 최대로 수용하여 내부공간의 공간감에도 영향을 미치는 요소로 작용하였다. 그들은 외피 전체에 흐르고 있는 구축질서와 건물 구조체의 질서가 서로 교차, 중첩되어 구조와 외피의 물리적인 결합관계의 통합을 실험한 것이다. 따라서 이 프로젝트에서 이들이 구축하는 외피는 기능적이다.

둘째, 『Prada Aoyama Tokyo』에서 건축 외피는 단순히 표현을 위한 매체가 아닌 공간의 문제가 되었으며, 외피와 구조와의 관계는 공간 구축의 본질에 더욱 가까워짐을 알 수 있다. 즉 이들이 표현하고자 하는 형태 원리는 외피나 구조 그 자체라기보다는 오히려 이 두 가지 요소의 관계 맺음을 통하여 얻어지는 효과임을 알 수 있다. 구조적인 기능성과 표현성을 동시에 획득하는 이러한 외피와 구조의 상관성은 그들이 공간을 구축하고 표현하기 위해 사용한 방법으로, 전체를 구성하는 구조체계나 외피체계가 서로의 체계 속에 간섭하는 형식으로 서로의 체계를 강화하였으며, 이것이 내부공간을 구축하는 요소로 작용되었다.

References

[1] CURL, James Stevens, “A Dictionary of Architecture”, Oxford University Press, p.230, 1999

[2] Karl Botticher,“The Principles of Hellenic and Germanic Ways of building”, P.115

[3] The Architectural Theory of Violle-le-Duc

[4] Gausa, Manuel, “The Metapolis Dictionary of Advanced Architecture”, ACTAR, 2003

[5] Yu, Jin-sang, “Study on the exterior envelope composition of Herzog & de Meuron Architecture”, Seoul National University, 2003

[6] Schittich, Christian, “Building Skins”, Birkhauser, p.10, 2001

[7] “Herzog & de Meuron 1981-2000”, El croquis no.109/110

[8] Jacques Herzog; Pierre de Meuron, “Prada Aoyama Tokyo”, Fondazione Prada, 2003

신 예 경(Ye-Kyeong Shin) **[정회원]**

- 2005년 2월 : 서울대학교 대학원 건축학과 (공학석사)
- 2010년 2월 : 서울대학교 대학원 건축학과 (공학박사)
- 2012년 12월 ~ 2013년 2월 일본 학술진흥재단(JSPS) 초청 동경대학교 연구교수
- 2010년 3월 ~ 현재 : 남서울대학교 건축공학과 조교수

<관심분야>
도시재생, 도시시설, 입체복합건축, 철도역사