

파빌리온의 경량화 구축 특성에 관한 연구

- MoMa P.S.1 젊은 건축가 프로그램(YAP)의 우승작을 중심으로 -

A Study on Construction trend of Pavilion with Viewpoint of the 'Lightness' - In Case Studies on the winner project of Young Architecture Program(YAP) in MoMA PS1 -

김진재* 전유창** 김성욱***
Kim, Jinjae* Jeon, You-Chang** Kim, Sung-Wook***

Abstract

This study embody the investigation of the winner projects of Young Architecture Program(YAP) taken place annually at front yard of MoMA PS1 since 1998. Every installation of project is experimental exhibition that have ambiguous border in the area between lightness and architecture. Thus the design have less limits as architectural space and talents can express the innovative idea strong. This paper aims to probe annual significant key words by analyzing the contemporary representative space types, materials, fabrication methods and innovative ideas, and to identify the changes of important concept of lightness and recent trend in architect design concept.

키워드 : 경량화, 파빌리온, 구축, 재료, 구조, 결합

Keywords : Lightness, Pavilion, Tectonic, Material, Structure, Fabrication

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

가벼움의 개념은 현대를 이해하는 사회적 문화적 현상으로 20세기 산업시대를 넘어 21세기 정보화 사회에서는 그 의미가 더욱 확장되고 있다. 건축 또한 새로운 재료의 발견과 구법의 발전 그리고 디지털 기술의 적용을 통해 가벼움의 이미지를 구현하는 건물이 활발히 설계되며 확산되고 있다. 가벼움으로 정의된 건물은 기존 건축 텍토닉에서 보여지는 재료, 접합, 구조의 관계에서의 중력과 접합의 본질적 속성에 반하는 개념을 새롭게 정의하고 있으

며 경량화를 위한 새로운 건축 구축 방법들이 다양하게 실험되고 있다. 건축의 경량화의 중요성이 확산되면서 임시적 성격의 소규모 건물들은 디지털 기술을 활용한 경량화라는 특징을 실험적으로 표현하고 있다.

본 연구는 건축과 예술의 경계에서 디자인 아이디어 소통 수단의 역할을 하는 파빌리온의 구축방법을 가벼움의 관점에서 분석한다. 디지털 시대의 사회적 변화와 문화적 여건에서의 경량화로 표현되는 파빌리온 건축의 특성을 알아보고 경량화를 위한 건축적 전략이 건축적 요소와 어떠한 관계를 통해 구현되는지를 확인하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 내용과 방법

일반적 경량화의 개념 및 근대, 현대 건축에서의 경량화의 개념 고찰과 의미 한정 후 경량화 구축 특성이 드러나는 건축적 요소 세 가지를 제안하고 개념을 정의한다. 정의된 건축적 구축 요소들을 바탕으로 대표적 파빌리온 디자인 전시인 뉴욕의 MoMA P.S.1 젊은 건축가 프로그램

* Designer, Gansam Architects & Partners Co.,Ltd

** Professor, Dept. of Architecture. AJOU Univ., Korea,
Corresponding Author,
Tel: 82-31-219-1818, e-mail: ycjoen@ajou.ac.kr

*** Professor, Dept. of Architecture. AJOU Univ., Korea,
Co-Author, Tel: 82-31-219-1819, E-mail: sungkim@ajou.ac.kr
본 연구는 2017학년도 아주대학교 일반연구비 지원에 의하여 연구되었음.

(YAP)의 18개 우승작 사례에 나타나는 경량화 구축 요소인 ‘경량화’의 전략인 재료, 접합, 구조를 분석한다.¹⁾ 그 후 경량화 구축 요소의 상호관계에 따른 경량화 구축 특성을 도출하여 정의하고 구축 요소를 간의 상관관계를 확인한다.

2. 현대 건축에서 경량화의 개념

‘경량화’란 물건이나 규모 등이 이전보다 줄거나 가벼워짐을 말한다. 토목에서 경량화는 구조물의 자중을 가볍게 하는 것. 경량 재료·고강도 재료를 사용하거나, 구조상 여분을 없애는 등 몇 가지 방법이라고 말한다. 현대건축에서는 시공의 편의성을 높이고 건물 자중을 낮추기 위해 내구성이 뛰어나며 가벼운 재료를 만들기 위해 계속되는 개발을 시도한다.²⁾

경량화의 화두는 경제성과 편의성을 넘어 사회 전반의 문화적 현상을 나타내는 의미로 통용되고 있다. Lightness의 개념은 다중적인 의미와 모호한 성향을 가지고 있고 현상적인 측면과 상대적 관점으로 이해될 수 있다.

건축은 중력 방향의 반대로 지표면에서 축조된다. 또한 공간을 정의하기 위해 경계를 위한 물체가 있어야 한다. 이는 건축물의 안정성과 내구력의 문제이기에 기능상 당연시 되는 개념이다. 따라서 건축은 ‘무게’와 떼어 수 없는 관계이다. 또한 ‘건축물’이 대표적 부동산으로 여겨지는 것을 보면 알 수 있듯이 건축은 움직일 수 없는 무거운 것이라고 여겨진다. 이러한 현실적 제약은 끊임없는 가벼움의 의지를 불러일으키며 가벼움의 중요성은 더 커지고 있다.³⁾

근대건축의 가벼움은 추상, 순수성의 이념적인 추구가 시각적 경량화로 입혀진 주요한 예이다. Lightness의 표현은 근대건축의 건축적 재료의 활용과 기술의 적용을 통해

서도 확연히 드러난다. 유리와 철골의 등장과 재료적 특성의 활용은 콘크리트의 중량감을 대체한 계기가 되며 골조의 가벼움과 투명함이 주는 시각적 관통은 가벼움을 표현하는 주요한 재료적 수단으로 활용되었다. 경량화된 골조와 투명한 표피의 수직적 추구는 경량화된 건축기술의 유토피아적 환상을 보여준다. (Figure 1, Figure 2)



Figure 1. Farnsworth House, Mies van der rohe



Figure 2. Crystal Palace, Joseph Paxton

근대 이후에 등장한 포스트모던 건축은 은유, 유추에 기인한 시각적 표현을 통해 무뚝뚝하고 침묵하는 근대건축을 깨치하며 가벼움의 의미를 재생산해내었다. 해체주의 건축에서는 각부재가 만들어낸 요소들을 해체 및 재구성하므로 보다 적극적인 반중력적 건축 표현에 주목하였다.

현대의 기술 발전과 재료의 다양성으로 경량화를 통한 물리적 ‘가벼움’의 의지가 실제로 표현이 가능하게 되고 있다.

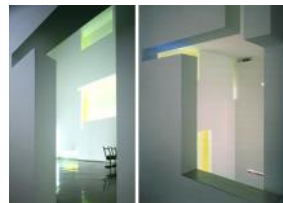


Figure 3. D. E. Shaw and Company Office, Steven Holl



Figure 4. Tower of the Winds, Toyo Ito

따라서 가벼움의 개념은 물리적 무게, 재료의 속성등과 관련이 있을 뿐 아니라 더 나아가 구조체와 구성요소의 그리고 공간의 시각적 속성과 보다 더 관계한다.⁴⁾ 또한 공간의 내부에서 추상화된 개념의 경량화는 공간 안에서 느껴지는 감각적인 의미로도 정의된다.⁵⁾(Figure 3, Figure 4)

1) 김경연(2012)의 “최근 가설건축물의 경향과 구축방식의 유형 및 특징”은 일본의 월간잡지 ‘신건축’에 수록된 최근의 가설 건축물을 토대로 가설 건축물의 개념 및 유형 파악과 경향분석, 구축방식의 유형별 특징을 연구하였다. 이는 일본 가설 건축물에 대한 기초자료 제공과 향후 가설 건축물의 전개방향과 응용을 위한 시사점을 제공하는데 의의가 있으나 디자인적 관점에서 가설 건축물에 나타나는 효과의 경향을 연구하지 못하였고, 일본에 국한된 가설 건축물을 분석했다는 한계가 있다.
2) 이탈리아 칼비노는 의 “Six memos for the millennium”에서 경량화를 다음 세기의 중요한 철학적 개념임을 천명하였다.
3) 신영철(2004)의 “현대건축의 Lightness개념을 적용한 소규모 의료시설 계획안”에서 건축은 가볍고 유목적이며 유연하고 이동가능한 것이 되었으며, 이동과 가벼움으로의 이행이 불가피해 보인다.

4) Terence relly의 “Light Construction”에서 “Lightness”는 문자 그대로 가벼움-경량감 (Light Weightness)일 수도 있고 빛 (Light)을 의미할 수도 있다. 이러한 현대건축은 근대건축에서는 명쾌하지 못하다고 경멸했던 “Tone”을 가지는 건축이며, 사용자 뿐 아니라 건축을 바라보는 관찰자의 시각에 중요한 개념을 부여하고 있다.
5) Hal Foster의 “Light Modernity”에서 현대건축의 내부공간에서의 가벼움(Lightness)은 여러 가지의 양상과 의미를 가지고 전개되지만 대표적으로 비물질화된 재료와 색채의 사용, 영화와 같은 몽환적 분위기의 표현으로, 그리고 공간 내에 매달린 또 다른 공간 등으로 대별된다. 이러한 것은 표피적

3. 경량화 구축 특성이 드러나는 건축적 요소

3.1 경량화 구축 특성

건축의 패브리케이션 구축에서 하중은 최소화, 내구성은 최대화의 방향으로 기술을 발전시켜 건축의 경량화를 실현하고 이에 따라 더욱 다양한 건축적 시도가 이루어진다.

경량화에 대한 새로운 시도는 고도로 진보된 재료 가공 방식, 구조엔지니어의 발전, 컴퓨터를 이용한 구조 및 디자인의 통합 등을 통해 가속화 된다. 디지털 기술에 의한 가공방식은 재료의 사용방식과 표현양상에 커다란 변화를 만들어 내고 있다. 특히 재료와 접합 그리고 구조를 내포하는 단어로서의 경량화는 디지털 기술에 의해, 재료의 활용방식과 이의 효과에 의해 새롭게 정의될 수 있다.

현대의 소비자사회에서 재료의 물성은 구축을 위한 단순한 도구가 아닌 메시지를 전달하는 매개체 역할을 수행하며 재료 자체의 화학적 결과와 물리적 축조사이에서 감각을 자극하며 체험적 현상을 만든다. 특히 구조와의 분리된 외피는 표면 재료와 접합의 다양화를 통해 새로운 표현의 가능성을 실현하고 보여줄 수 있다. 현대 건축이 나타내는 외피의 이미지화 또는 매체화 경향을 구현하기 위한 디테일은 디지털 기술에 의해 보다 활성화되며 직관적인 아이디어들을 즉각적으로 구현할 수 있다. 표면의 캔버스화를 통한 자유로운 이미지의 구현, 재료의 복합적 사용과 접점을 통한 깊이감의 구현 등은 현대화된 디테일적 요소의 결합에 의해서 비물질화된다.

재료에서의 접합은 부재의 연속성 사이에서의 관계와 긴장감의 표현을 통해 재구성되는데 이것은 변화(Variation)와 다양성(Multiplicity)의 반복에 대한 순차적 차이(Difference)의 조합에 의해 구성된다. 이러한 구성은 변화와 반복의 다양하고 상호 보완적인 원리에 의해서 발전하며 재조정의 과정의 연속성을 통해 형태로 구축될 수 있다. 또한 하나의 체계를 가지는 시스템으로서 대지의 상황과 프로그램의 변화에 따라 유연하게 대응하며 재구축이 가능해진다. 또한 재료와 재료 사이의 기능적 긴장관계의 표현은 경량화의 표현을 통해 형태적 변형이 가능한 보다 느슨한 관계를 표현한다.

경량화를 위한 구조의 표현은 은폐와 역전, 변형 등의 방식을 통해 표현된다. 구조에서의 변화는 표피와 일체화

인 조작에 의한 것만이 아니라, 내부공간과 외부공간의 관계해석(극 대비 혹은 연속성 등)에 의해서 행해지며, 내부공간에서의 가벼움은 부유하는 듯한 환상적인 분위기의 연출로 획득되어진다.

Table 1. Properties of Lightness Elements(경량화 요소들의 특성)

Architectural Elements	Properties
Material	Nonmaterialized sensory light delivered by the combined use of transparency, permeability, reflection, texture of material, and flexibility, a characteristic that looks visually light as well as physical lightness of material.
Fabrication	A means of expressing the continuity of building materials. Determine the diversity and repeatability of a unit or module. Sensory lightness can be expressed by indicating functional tension between materials.
Structural	Covering or reversing the structure by integration of structures and surface conveying the anti-gravity sense.

하여 구조체 자체를 사라지게 하거나 역전시켜 반중력적 형상을 강조하거나 구조체 요소들의 조형을 시각적으로 변형하여 시각적인 가벼움을 유도하는 방식 등으로 표현될 수 있다.

건축적 구축에서 물리적 및 감각적 경량화를 주도하는 건축적 요소를 확인하고 각 요소별 특성을 정리해보면 다음과 같다. 따라서 건축에서 경량화의 표현은 한 가지 요소의 기능으로 인해 표현되지 않고 재료, 접합 및 구조의 상호관계에 의해 표현된다.

3.2 P.S.1 파빌리온의 경량화 구축 요소 분석

뉴욕 롱아일랜드 시티에 위치한 현대미술관인 MoMA P.S.1에서는 1998년 이래로 매년 젊은 건축가들의 건축적 아이디어를 구현하는 전시를 진행한다. 젊은 건축가 프로그램(YAP)은 매년 같은 주제와 제한된 시공비, 장소 안에서 아이디어를 표현하는 공모전이다. 5팀의 우승 후보를 뽑은 후 그 중 가장 적합한 아이디어를 관련 심사위원이 선정하여 여름기간의 약 3개월 동안 설치하여 전시를 진행한다. 2016까지 총 19점의 우승작이 선정되었고 18점의 실제 전시를 진행하였다. 젊은 건축가들에 의한 임시성을 바탕으로 그늘집이라는 주제는 다양한 재료와 구조적 실험을 통해 경량화된 건축의 구현 및 표현을 일관되게 진행하였다. 동일 대지와 조건에 의해 구현된 YAP 우승작의 분석을 통해 건축의 경량화 경향을 분석한다. 각 작품의 개요를 통해 디자이너의 의도를 살펴보고 경량화 구축 요소에 따른 경량화 전략을 확인해보면 Table 2와 같다. 경량화에 영향을 주는 요소인 재료, 접합 방식, 구조방식을 확인해본다. Table 2에서 M은 재료, F는 접합방식이며, S는 구조방식이다. (Table 2)

Table 2. Analysis on the lightness strategies and physical lightness of winner projects of every year (* M:Materials F:Fabrication S:Sturcture)
 (각 해의 우승작의 경량화 전략 및 물리적 경량화 정도 분석 (* M:재료 F:접합 S:구조))

2015, COSMO, Andres Jaque, Office for Political Innovation				2006, BEATFUSE! by OBRA			
	Water-purifying and irrigating device. To make visible and enjoyable the so-far hidden urbanism of pipes we live by.	Lightness strategy			Evoking a sense of interior space via seven curved, interconnected shells made of plywood and polypropylene mesh that ripple throughout the courtyard.	Lightness strategy	
		M	Pipe			M	Plywood,
		F	Tie up			F	Bonding
S	Steel frame	S	Shell	2005, SUR, Xefirotarch			
2014, Young Architects Program, Hy-Fi, The Living				2005, SUR, Xefirotarch			
	Reflective bricks bounce light down on the towers. The structure create a cool micro-climate by drawing in cool air at the bottom and pushing out hot air at the top.	Lightness strategy			Consists of a base cast with composite fiberglass and rubber.	Lightness strategy	
		M	Organic brick			M	Latex
		F	Masonry			F	Unit attach
S	Stone	S	Spatial	2004, Canopy, nARCHITECTS			
2013, Party Wall, CODA				2004, Canopy, nARCHITECTS			
	Experimental and flexible space with long scale. 120 panels can be detached from the structure and used as benches and communal tables.	Lightness strategy			Canopy of freshly cut green bamboo, which will change color from green to tan by the end of the summer.	Lightness strategy	
		M	Wood			M	Bamboo
		F	Unit attach			F	Weaving
S	Steel frame	S	Elastic	2003, Light-Wing, Tom Wiscombe of EMERGENT			
2012, Wendy, HKWN				2003, Light-Wing, Tom Wiscombe of EMERGENT			
	Experimental project that tests how far the boundaries of architecture can expand to create ecological and social effect.	Lightness strategy			Inspired by tension structures found at the beach. Translucent canoe-shaped roof provide shadow.	Lightness strategy	
		M	Nylon fabric			M	Plastic
		F	Tie up			F	Bolt
S	Steel frame	S	Shell	2002, Playa Urbana/Urban Beach, William E. Massie			
2011, Holding Pattern, Interboro Partners				2002, Playa Urbana/Urban Beach, William E. Massie			
	All eclectic collection of objects disposed under a very elegant and taut canopy of rope strung from MoMA PS1's wall.	Lightness strategy			Redefine the concept of surface and sensuality, shade and personal space for the new view of the front yard Surrounding walls shaped like waves.	Lightness strategy	
		M	Fabric			M	PVC
		F	Tie up			F	Weaving
S	Suspended	S	Spatial	2001, subWave, ROY			
2010, Pole Dance, Solid Objectives				2001, subWave, ROY			
	A generous series of multi-colored balls move above the net offering mutable shade and the appearance of a communal game.	Lightness strategy			Transforming into a multi-use space characterized by climate, activity and relaxation. Passing through the image of sea, wall with fog and a series of fans provides tropical climate.	Lightness strategy	
		M	Glass fiber			M	Fabric
		F	Hooked up			F	Assembly
S	Suspended	S	Suspended	2000, Dunescape, SHoP			
2009, afterparty, MOS				2000, Dunescape, SHoP			
	Cooling escape at the heart of P.S.1. A series of tall hut-like "chimneys" with dark thatched skin.	Lightness strategy			Shape of dunescape. A pond position between two main wood structures. The wooden upper parts provide shade and lower parts provide seating areas.	Lightness strategy	
		M	Aluminum			M	Wood
		F	Welding			F	Unit attach
S	Steel frame	S	Post-lintel	1999, Liquid Sky, Philip Johnson			
2008, P.F.1, WORK Architecture Company				1999, Liquid Sky, Philip Johnson			
	Constructed from large cardboard tubes, its top surface will be a working farm, blooming with a variety of vegetables and plants.	Lightness strategy			Consisting of a unified structure that includes several programs. The relationship is formed by the dynamic lighting that contrasts with the angular lighting of the front yard.	Lightness strategy	
		M	Cardboard			M	Zinc
		F	Module			F	Module
S	Secialty	S	Steel frame	1998, Percutaneous Delights, Gelatin			
2007, Liquid Sky, Ball-Nogues				1998, Percutaneous Delights, Gelatin			
	Kaleidoscopic patterns of color created by sunlight filtering through an array of translucent, tinted Mylar petals that resemble blossoming flowers of stained glass.	Lightness strategy			A pool, sprinkler, sunbed platform, greenhouse and cold chamber, consisting of strong connotation elements. Transform the front yard into a welcoming play space for summer.	Lightness strategy	
		M	Mylar			M	Wood
		F	Rivet			F	Bolt
S	Suspended	S	Post-lintel				

4. 경량화 구축 요소의 상호 관계에 따른 경량화 구축 특성

건축적 경량화 특징이 드러나는 구축의 세 가지 요소인 재료, 구조 및 접합은 상호보완적인 역할을 하며 경량화를 성취한다. 재료는 접합의 정도에 따라 물질성이 나타나고 구조와의 관계에 따라 얼마나 중력의 영향을 받지 않는가에 대한 물리적 및 지각각적 경량화를 볼 수 있다. 구조와 접합의 관계는 하중을 지지하는 구조에 접합되는 횡수 및 접합 디테일에 따른 일의 수월성을 통한 경량화를 확인할 수 있다.

4.1 비물질성

비물질성은 재료와 접합사이의 관계에 따라 드러나는 경량화의 감각적 특징으로 재료가 접합되는 느슨함의 정도를 통해 물체 자체의 투과적 속성을 강조함과 동시에 재료 본연의 물성의 제거한다. 예를 들어, 파라메트릭한 방식에 의한 모듈의 반복 결합으로 만들어진 변형은 재료 자체의 특이성과 더불어 물성의 비물질화를 통해 추상성(abstract)과 투과성(transparency)의 속성을 재현 한다 .

최근 CNC(Computer Numerical Control)기술은 재료의 단위 영역의 정보를 체계적으로 계열화한 후 재구축 작업을 통해 각 재료가 가지는 개체적 성질과 특성을 제거하고 표면이 가지는 효과를 통해 매체성을 표현한다.

2003년 우승한 EMERGENT Architecture의 Light-Wing은 반투명 플라스틱을 지붕면으로 구성하여 기존의 그늘막의 기능인 빛을 완전히 차단하는 지붕과는 다르게 빛이 투과되게 하여 재료 자체로 비물질성을 나타낸다. 2007년의 Ball-Nogues의 Liquid Sky는 빛이 투과되는 녹음용 테이프를 리벳으로 서로 겹치며 결합하고 겹치는 부분에 따라 빛의 투과 정도를 달라진다. 재료 특성상 작은 바람에도 흔들리며 겹침의 간격으로 재료가 비어있는 부분으로 인해 면의 느슨함, 유연함으로 지붕 본연의 특성과는 다른 가벼움을 보여준다. (Figure 5, Figure 6)



Figure 5. Light-Wing, Tom Wiscombe of EMERGENT



Figure 6. Liquid Sky, Ball-Nogues

4.2 반중력화

반중력화는 재료와 구조사이의 관계에 따라 드러나는

경량화의 감각적 특징이다. 구조와 표피의 일체화나 구조의 생략을 통해 건축의 불가피한 요소인 수평 하중에 대한 기능적 해결책을 제거하여 표현한다.

YAP의 2000년도, 2004년도 우승작을 보면 외피의 재료가 구조의 역할까지 감당한다는 것을 알 수 있다. 2000년 우승작인 SHoP의 Dunescape는 각목을 어떠한 금속 조인트나 본드를 사용하지 않고 가구식으로 짜맞추어 구축하였다. 외피의 이미지를 나타내는 목재들이 서로의 무게를 지탱하여 공간형성의 기능까지 하게 된다. 2004년 우승작 nARCHITECTS의 Canopy는 대나무를 휘어 볼트형식으로 구조를 형성한다. 휘어진 대나무들이 각각의 하중과 연결된 부재의 하중을 견디면서 서로 엮어져 관계를 만들며 외부와 내부의 이미지를 결정한다. (Figure 7, Figure 8)



Figure 7. Dunescape, SHoP



Figure 8. Canopy, nARCHITECTS

4.3 반구축성

접합체와 구조의 관계는 건물의 강건함이나 텍토닉으로서 중력과의 관계로 나타나는 건물의 기능보다 구조의 경량화와 재료의 경감을 통해 재료 본질의 무게를 감소시키는 디테일의 개발로 이어진다. 그로인해 중력의 힘을 탈피하여 주변 환경과의 상호 작용을 촉진하고 폐쇄적인 공간의 구조적인 해체를 가능하게 한다.

2008년 우승작인 WORK Architecture Company의 P. F. 1은 원통형의 두꺼운 카드보드지를 서로 연결하여 각 원통 안에 식재를 심어 그늘을 위한 면을 형성한다. 건축에는 자주 이용되지 않는 종이라는 재료를 사용한 것 뿐만 아니라 본드로 부착하는 방법이 아닌 볼트로 결합시켜 느슨한 면을 형성하였다. 2014년의 The Living의 Hy-Fi는 건축의 기존 재료인 벽돌을 이용하였으며 벽돌에 가장 걸맞는 방식인 조적으로 구축하였다. 그러나 벽돌간의 거리와 방향의 파라메트릭한 변화로 벽돌면의 무게감을 해소하며 반구축적 특징을 보인다. (Figure 9, Figure 10)



Figure 9. P.F.1, WORK Architecture Company



Figure 10. Hy-Fi, The Living

Table 3. Analysis on the lightness of each winner projects (*G : Good, F : Fare, P : Poor)
(각 우승작의 경량화 분석 (*G : 상, F : 중, P : 하))

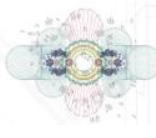






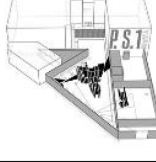
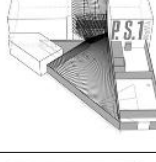
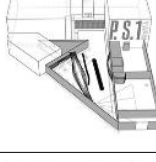
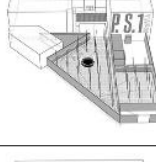
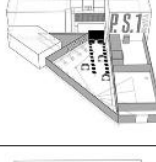
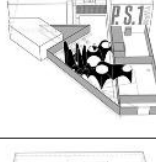
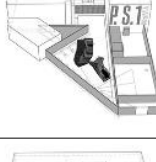
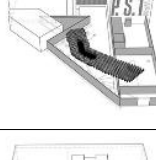
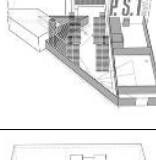


	2015, COSMO, Andres Jaque, Office for Political Innovation										2006, BEATFUSE! by OBRA								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight			●	Immaterial	●			Weight				●	Immaterial			●		
	Shadow area				● Anti-Gravity			●	Shadow area		●			● Anti-Gravity	●				
Durability	●			Atectonic			●	Durability	●			Atectonic			●				
	2014, Young Architects Program, Hy-Fi, The Living										2005, SUR, Xefirotarch								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight			●	Immaterial			●	Weight			●		● Immaterial			●		
	Shadow area	●			● Anti-Gravity			●	Shadow area			●		● Anti-Gravity			●		
Durability	●			Atectonic			●	Durability	●			Atectonic			●				
	2013, Party Wall, CODA										2004, Canopy, nARCHITECTS								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight			●	Immaterial			●	Weight		●			● Immaterial	●				
	Shadow area			●	● Anti-Gravity			●	Shadow area				●	● Anti-Gravity	●				
Durability		●		Atectonic	●			Durability			●	Atectonic			●				
	2012, Wendy, HKWN										2003, Light-Wing, Tom Wiscombe of EMERGENT								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight			●	Immaterial			●	Weight				●	● Immaterial			●		
	Shadow area	●			● Anti-Gravity			●	Shadow area			●		● Anti-Gravity	●				
Durability		●		Atectonic			●	Durability		●		Atectonic			●				
	2011, Holding Pattern, Interboro Partners										2002, Playa Urbana/Urban Beach, William E. Massie								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight	●			● Immaterial	●			Weight		●			● Immaterial	●				
	Shadow area	●			● Anti-Gravity	●			Shadow area				●	● Anti-Gravity			●		
Durability		●		Atectonic	●			Durability		●		Atectonic			●				
	2010, Pole Dance, Solid Objectives										2001, subWave, ROY								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight	●			● Immaterial	●			Weight			●		● Immaterial			●		
	Shadow area			●	● Anti-Gravity	●			Shadow area			●		● Anti-Gravity			●		
Durability			●	Atectonic			●	Durability			●	Atectonic	●						
	2009, afterparty, MOS										2000, Dunescape, SHoP								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight			●	● Immaterial			●	Weight			●		● Immaterial			●		
	Shadow area	●			● Anti-Gravity			●	Shadow area			●		● Anti-Gravity			●		
Durability	●			Atectonic	●			Durability	●			Atectonic	●						
	2008, P.F.1, WORK Architecture Company										1999, Liquid Sky, Philip Johnson								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight			●	● Immaterial			●	Weight			●		● Immaterial			●		
	Shadow area	●			● Anti-Gravity			●	Shadow area				●	● Anti-Gravity			●		
Durability			●	Atectonic			●	Durability		●		Atectonic			●				
	2007, Liquid Sky, Ball-Nogues										1998, Percutaneous Delights, Gelatin								
	Physical	G	F	P	Sensible	G	F	P	Physical		G	F	P	Sensible	G	F	P		
	Weight	●			● Immaterial	●			Weight			●		● Immaterial			●		
	Shadow area	●			● Anti-Gravity	●			Shadow area				●	● Anti-Gravity			●		
Durability			●	Atectonic	●			Durability	●			Atectonic			●				

Table 3을 통해 각 우승작의 경량화 정도를 상중하의 단계로 확인할 수 있다. 물리적 경량화의 평가요소는 파빌리온의 전체무게가 작을수록 '상', 그들의 면적이 넓을수록 '상', 내구성이 좋을수록 '상'으로 평가하였고, 감각적 경량화의 평가요소는 4장에서 정의한 비물질성, 반중력성, 반구축성이 좋을수록 '상'으로 평가하였다. Table 3의 분석된 내용을 토대로 해가 지남에 따라 우승작 파빌리온의 물리적, 감각적 특성이 어떻게 달라지는가를 Figure 11과 Figure 12의 그래프를 통해 확인한다.

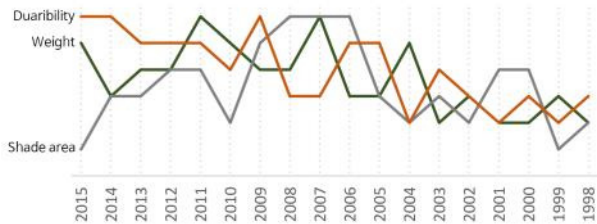


Figure 11. Physical Lightness Trend of Winner Projects (우승작의 물리적 경량화 경향)

Figure 11에서 나타난 바와 같이 내구성이 좋은 재료가 가공이 되고 재료를 접합하는 디테일에 대한 관심 증가에 따라 공간의 경계를 결정하는 면의 구성 시스템이 발전한다. 또한 구조를 만드는 기술이 단순히 공간을 만들어내는 부재들의 하중을 지지하기 위한 것이 아니라 재료와 구조의 일체화를 통해 구조의 생략이 가능하거나 하중을 가장 잘 견디는 구조 형태의 연구를 통해 물리적으로 경량화된 파빌리온을 만들어낼 수 있다. 예를 들면, 경량화 전략의 재료의 측면에서 볼 때, 유리섬유, 라텍스와 같은 신 재료를 사용한 작품을 보면 알 수 있듯이 에 따라 가볍고 간단한 재료로 인해 내구성이 좋아지며 무게가 가벼워진다. 접합의 방식 또한 Weaving이나 매듭, 패턴 유닛 연결 등의 외피를 구조에 붙이는 기존 방식과는 다른 새로운 접합 방식을 택했다. 구조의 경량화 방식은 파빌리온 구축의 이점으로 인해 입체식, 현수식 등의 기존 건물에 적용하기 어려운 방식의 새로운 시도와 단순 조적식, 가구식 등의 구조와 외피의 일체화로 구조의 경량화를 꾀하였다.

감각적 경량화는 각 작품마다 추구하는 경량화 요소가 다양하게 나타난다. 그러나 해가 거듭될수록 아이디어의 Figure현이 자유로워짐에 따라 디자이너가 원하는 경량화의 요소를 선택하여 Figure현 할 수 있다는 것을 감각적 경량화의 최고점의 수가 최근에 될수록 많아짐을 확인하여 알 수 있다. 또한 2010년도와 2011년도에 감각적 경량화를 가장 확실히 획득하였다는 것을 통해 당시에 파빌

리온의 물리적 경량화뿐만 아니라 지감각적 경량화를 추구했다는 것을 알 수 있다.

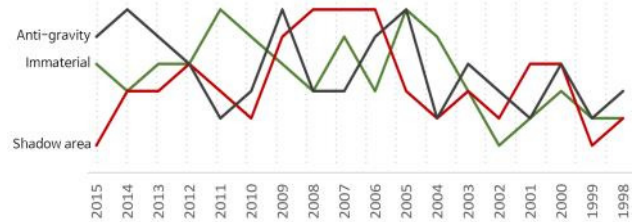


Figure 12. Sensory Lightness Trend of Winner Projects (우승작의 감각적 경량화 경향)

5. 결론

물리적 경량화를 위해 가벼우며 내구성이 좋은 재료가 가공이 되고 재료를 접합하는 디테일에 대한 관심 증가에 따라 공간의 경계를 결정하는 면의 구성 시스템이 발전한다. 또한 구조를 만드는 기술이 단순히 공간을 만들어내는 부재들의 하중을 지지하기 위한 것이 아니라 재료와 구조의 일체화를 통해 구조의 생략이 가능하거나 하중을 가장 잘 견디는 구조 형태의 연구를 통해 물리적으로 경량화된 파빌리온을 만들어낼 수 있다. 예를 들면, 경량화 전략의 재료의 측면에서 볼 때, 유리섬유, 라텍스와 같은 신 재료를 사용한 작품을 보면 알 수 있듯이 에 따라 가볍고 간단한 재료로 인해 내구성이 좋아지며 무게가 가벼워진다. 접합의 방식 또한 Weaving이나 매듭, 패턴 유닛 연결 등의 외피를 구조에 붙이는 기존 방식과는 다른 새로운 접합 방식을 택했다. 구조의 경량화 방식은 파빌리온 구축의 이점으로 인해 입체식, 현수식 등의 기존 건물에 적용하기 어려운 방식의 새로운 시도와 단순 조적식, 가구식 등의 구조와 외피의 일체화로 구조의 경량화를 꾀하였다.

건축의 본질적인 체적과 물리적 성향에 반대되는 개념인 '가벼움'에 대한 의지로 인해 경량감 성취에 대한 끊임 없는 시도가 이어지고 있다. 이러한 경량화는 구축을 위한 재료의 물리적 가벼움을 꾀하는 것뿐만 아니라 경량을 감당할 접합의 디테일 시스템 기능과 구조의 발전에 한 기대를 요한다.

건축의 구축 요소에는 재료, 접합, 구조의 관계로 구축이 된다. 따라서 위 세가지 요소들의 응용으로 건축의 경량화를 성취할 수 있다. 신소재의 개발뿐 아니라 재료를 접합시키는 디테일의 방식과 관계의 정도에 따라 비물질성이라는 물리적, 감각적 경량화가 나타난다. 또한 재료는 하중을 감당하는 구조와의 기능적 관계에 따라 반중력성

의 경량화를 만들어낸다. 구조는 기존의 접합되는 방식과는 다른 방식으로 구축됨으로 인해 경량화를 보이며 반구축성을 성취한다.

따라서 재료와 접합, 구조의 세가지 관계에 의해 비물질, 반중력, 반구축의 경량화가 성취된다는 것을 알 수 있다. (Figure 13)

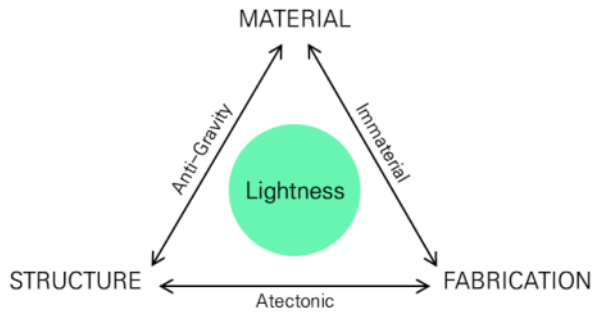


Figure 13. Interrelationship of lightness elements
(경량화 요소들의 상호관계)

MoMA P.S.1의 파빌리온의 경량화 전략을 분석한 본 연구는 향후 경량화의 구축 방법을 실제 시공에 적용할 수 있다는 대안을 제공했다는 점에서 의의가 있다. 그러나 분석된 사례가 미국에 국한된 파빌리온 설치물이라는 것과 경량화 분석시 상중하 3단계로 나누어 구체적인 수치로 비교하지 못했다는 것에 한계가 있다. 또한 물리적 경량화 뿐 아니라 감각적 경량화 즉, 경량감 정도 표현의 구체적 분석 연구가 더 필요하다.

References

1. Frampton, Kenneth, *Studies in Tectonic Culture The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*, the MIT press, p.23.
2. Foster, Hal, *The Art-Architecture Complex*, Verso, 2011.
3. Italo Calvino, *Six memos for the millennium*, Vintage Books USA, 1993.
4. Kim, Kyoung-Yon, *Temporary Buildings Trend and its Build Methods Type Characteristic in the Recent Years -Case Studies of the SHINKENCHIKU Magazine, Japan*, The Architectural Institute of Korea, v.28 n.10, 123~130, 2012-10.
5. Lee, Jong-Hyub, *A Study on 'Lightness' in Contemporary Architectural Expression*, DongYang University, 289~307, 2000.
6. Modena, Letizia, *Italo Calvino's Architecture of Lightness (The Utopian Imagination in an Age of Urban Crisis)*,

Taylor & Francis, 2014.

7. Park, Joo-Won, *A Study on the Expression of Architecture with Viewpoint of the 'Lightness'*, The Architectural Institute of Korea, 179~182, 2006.
8. Riley, Terence, *Light Construction*, Museum of Modern Art, 2003.
9. Shin, Young-Chul, *A Design Proposal of Small Care Utilities Applied to Architectural Lightness*, Seoul, 1~83, 2004.

접수 2019. 8. 27
1차 심사완료 2019. 9. 7
2차 심사완료 2019. 9. 7
3차 심사완료 2019. 11. 25
게재확정 2019. 11. 25