

구조지향 Paradigm의 근대건축적 전개에 관한 연구

A Study on the Evolution of Structure-oriented Paradigm in Modern Architecture

최아사 / Choi, Ah-Sa
 윤도근* / Yoon, Do-Keun

Abstract

The objective of this study is to examine the specific progress in modern architecture with a premise that structure-oriented paradigm, as a primary factor, exerts a strong impacts on 18th and 19th centuries architecture. For this purpose, the concept and meaning, backgrounds of structure-oriented paradigm have been checked, also intrinsic thoughts and critical aspects of modern architecture with the light of structure oriented paradigm have been studied.

This study summarized as follows:

- 1) The concept of structure-oriented paradigm in accordance with ideologies and technologies is framework of thought which is shared as collective consciousness.
- 2) The backdrops of this consciousness are,
 - ① scientific methodologies stemmed from Renaissance and Enlightenment
 - ② spiritual absoluteness claimed by German Idealists
 - ③ developed structural engineering with newly introduced material like iron, steel and reinforced concrete.
- 3) The intrinsic thoughts in architectural theories are rational and technological ideologies which is derived from the backdrops of structure oriented paradigm.
- 4) The critical aspects of modern architecture in structure oriented paradigm point of view are,
 - ① material alteration and directive imitation of vocabularies in classical architecture with simply using newly introduced building material and structure systems
 - ② morphological substitution with abstractly interpreted materials and structure systems
 - ③ revolutionary conversion into engineering architecture through maximum consideration in compliance with tectonics capabilities

키워드 : 구조지향 패러다임, 합리주의적 사고, 기술주의적 사고, 재료대체, 치환, 구조적 가능성

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

건축이 근대적 성격으로 전이되면서 나타난 가장 중요한 측면은 새로운 건축에의 지향으로, 이것은 이전까지 일관되게 준수되었던 고전건축 원리의 적용과 비적 원리의 재해석에 의한 규범으로서는

급격한 변모를 경험한 사회, 정치, 문화 체계의 요구에 적합한 논리를 수용할 수 없음을 의미하는 것이었다. 따라서 그에 대응되는 사고체계의 필요성이 대두되었으며, 그것은 계몽주의에서 받아들인 과학 정신과 철학적 사고, 산업혁명 이후 지속적으로 발전된 기술의 건축적 적용, 1750년경을 전후로 가시화된 건축과 공학의 분리에서 비롯된 논리를 바탕으로 한 새로운 패러다임으로 형성되었다.

이에 본 연구는 근대건축 형성기에 새롭게 대두된 패러다임은 당

* 정회원, 홍익대학교 건축학과 박사과정 수료

** 명예회장, 홍익대학교 건축학과 교수, 공학박사

시의 사고와 기술체계의 결합에 의해 형성된 집단의식으로서의 구조지향성으로 규정하여, 그에 의해 이루어진 건축의 전개양상을 파악하려는 의도를 갖는다. 연구를 통하여, 건축구성체계에서의 규범적 원리로 내재하는 구조지향적 패러다임은 건축적 목적을 위한 수단의 관계가 아닌 설정된 목적과의 관계에서 창안된 수단임을 밝히려는 것이며, 또한 그것은 건축의 진화와 변모 양상의 근거인 것을 제시하는데 의미를 둔다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

근대건축의 전개는 구조지향적 '사고의 틀'과 긴밀히 연관됨을 규명하려는 의도를 갖는 본 연구는 다음과 같은 범위에 집중하여 연구를 진행한다.

연구의 시간적 범위는 바로크체계가 자체의 추진력을 상실한 것으로 판단되는 18세기 중반 이후로부터 19세 말엽까지로 하였으며, 그 대상 역시 당시의 근대적 사고체계와 기술체계에 영향받은 유럽, 특히 프랑스 건축을 중심으로 하였다. 이것은 건축의 근대적 상황이 18세기 중반 이후부터 '이전시대와의 구분'을 모색함으로써 비롯된 것이라는 여러 연구를 근거로 한 것이며,¹⁾ 그러한 상황은 유럽을 중심으로 근대 건축이론의 창조와 실현의 가능성을 검토하는 것으로 표출되었기 때문이다.

상기와 같은 의도와 범위에서 본 연구는 구조지향적 패러다임의 개념을 파악하고 그것의 건축적 의미를 이해한 후, 방법론적 측면과 철학적 측면 그리고 기술적 측면의 포괄적 고찰을 통하여 그러한 사고의 틀이 형성된 요인과 배경을 제시하며, 그것을 근거로 당시의 건축적 변모의 상황을 중심으로 한 이론과 사고체계, 각 특성에 따른 전개양상을 규정하는 방법을 취한다.

2. 구조지향 패러다임의 개념과 건축적 의미

2.1. 구조지향 패러다임의 개념

건축적 패러다임은 건축가들이 가치를 부여하는 사고의 틀에 의해 형성되고 개개인의 혹은 집단적인 의식으로 표현되는 것이며, 스티븐스 Garry Stevens가 지적한 것과 마찬가지로 하나의 은유적인 속성을 갖는 것으로서²⁾ 건축창조의 가장 중요한 근거인 한편 그 다양한 속성에 의해 여러 가지 패러다임의 결합에 의해 하나의 주된 패러다임을 형성하는 특징을 갖는 것으로 이해할 수 있다.³⁾

1) H. Hitchcock, S. Giedion, V. Scully, P. Collins 등의 연구에서는 '근대 건축'의 경계를 설정하기 위하여 '이전 시대와의 구분'에 근거가 되는 혁신적 변화의 건축적 반영 여부를 검토하고 있으며, 그 시점은 공통적으로 18세기 중반이다.

2) Stevens, Garry, *The Reasoning Architect: Mathematics and Science in Design*. McGraw-Hill Publishing Co., New York, 1990, p.330

3) 건축적 패러다임은 쿤이 논한 과학상의 패러다임과는 달리 다양한 틀의 공존 가능성을 배제할 수 없다. 이것은 김성호의 연구(김성호, 현대건축사고론, 미진사, 1997, p.44)에서 지적된 바와 같이 가치의 문제가 개입되

구조지향적 패러다임은 이러한 건축적 사고의 관점에서 파악할 수 있는 것으로, 그것은 기술체계에 의해 건축을 해석하고 창조하는 '사고의 틀'로서의 개념이다.

이와 같은 구조지향적 패러다임은 우선 구조와 재료에 대한 탐구에 집중하는 특성을 갖는다. 이것은 새로운 재료와 구조체계의 혁신은 축조방식과 형상 선택의 가능성으로 검토되는 이유이며, 그에 의해 건축의 생성과정과 관련된 축조성 tectonics이 중요한 개념으로 파악되기 때문이다. 축조성의 개념은 구조지향성이 단지 유용성과 효율성의 추구라는 축조원리적인 수단으로 국한되는 것이 아니라 건축에 내포된 가치의 문제까지도 고려함을 의미하는 것이며, 공간을 형성하는 구체적 수단인 구조체계도 형태결정요소로 전환되어 미학적 표현 수단으로 작용한다. 그러나 이러한 특성을 갖는 구조지향적 패러다임은 상황과 시대에 따라 진화 혹은 변모를 거듭하는 특성을 내포하며, 이것은 무엇보다 일정한 시대의 정신을 반영하는 사고체계를 근간으로 형성된 사고 틀적인 개념이기 때문이다.

따라서 구조지향적 패러다임은 건축창조의 근거를 이루는 사고체계로서의 의미, 물리체를 축조하기 위한 기술체계적 의미 그리고 형태적 재현, 건축의 의미의 표상수단에 이르는 표현체계로서의 의미를 내포하여 단순한 구조기술적 차원을 초월하는 것이다.

2.2. 구조지향 패러다임의 건축적 의미

(1) 사고체계로서의 의미

건축은 일정시대에 내포된 정신적 가치를 실체화하는 것이며, 그 실체화는 건축가 개인 혹은 집단적 의식을 물리적으로 전환함으로써 성취된다. 그러나 그 전환 과정은 연속적인 합리화, 시대정신의 적용, 혹은 직관에 의해 이루어지는 것이 아닌 직관의 합리적 정당화 과정이라는 사고체계의 변증법적 과정을 거쳐 형성된다.⁴⁾ 이러한 관점에서 사고체계로서의 구조지향적 패러다임은 건축의 추상적, 구상적 가치를 형성하는 주된 관점으로서의 축조성에 집중하고 그것을 건축구성의 내적근거로 함을 의미한다.

(2) 기술체계로서의 의미

건축에서 기술은 건축의 추상적 가치인 개념적 측면을 물리적으로 전환하는 개념적 매개체인 한편, 건축의 가장 중요한 근거인 공간을 축조하는 구체적인 수단으로 제시된다. 건축구성의 본질로서 기술의 개념은 비트루비우스 Vitruvius가 건축구성 요소를 firmitas, utilitas, venustas으로 구분하여 각각 독립적 가치를 부여한 것에서 이미 제시되었으며, 이후 오랜동안 기술의 가치는 이념을 보조하는 하위개념이었다. 그러나 기술자체가 도구성과 탈은폐성⁵⁾을 동

어 사물을 해석하고 연구하는 건축의 문제는 사물의 문제만을 다루는 과학적 해석과 연구방법과는 다르기 때문이며, 따라서 어느 하나의 고정된 관점으로 전체를 파악하는 도구적 해석의 수단으로 이해하기보다는 개개 현상에 대한 차별적 사고의 틀로 고려하는 것이 타당하다.

4) Collins, Peter, *근대건축의 이념과 변화 (Changing Ideals in Modern Architecture 1750-1950)*, 이정수 譯, 태림문화사, 1997, 서문 p.14

5) 하이데거는 탈 은폐라는 개념을 통해 기술의 단순한 도구적 해석을 본질

시에 내포하는 것과 같이 건축에서의 기술은 건축구성 전체에 영향을 미치는 수단적, 개념적 측면 모두에서 해석되어야 한다. 이러한 의미에서 기술체계로서의 구조지향적 패러다임은 건축에 내재된 기술적 개념, 실제적 적용이 일정한 상황과 결합됨에 따라 이전과는 다른 모습을 제시하는 동인으로 파악되는 것이다.

(3) 표현체계로서의 의미

건축은 사고체계를 기술체계에 의해 물리적으로 전환하여 표현하는 것으로서 최종적인 의미를 갖는다. 이것은 건축이 미리 사고된 목적을 달성하기 위해 수단으로서의 기술을 전제로 하는 변성된 예술적 속성을 갖기 때문이다.⁶⁾ 따라서 표현체계로서의 구조지향패러다임은 축조성의 개념과 건축기술적 적용이 건축형태 구성을 위한 조형원리로 수용되고 구체화의 전개과정을 겪어 특성적 형태 창조의 가능성으로 변환되는 것을 의미한다.

3. 구조지향 패러다임의 근대적 형성 요인

18세기 중반을 기점으로 한 건축의 근대적 전이는 새로운 패러다임을 필요로 하였다. 새로운 패러다임은 건축에 내포된 원리적 개념을 새롭게 해석하는 것이 아닌, 계몽주의시대 이후 급격한 발전을 이룬 과학과 절대정신을 주장한 철학 그리고 산업혁명 이후 변모의 동인인 기술을 근거로 하여 모색된 것이었으며, 각 영역은 독립적인 영향력으로서 새로운 패러다임의 배경을 제공하였다.

3.1. 과학적 방법론

갈릴레이G. Galilei, 케플러J. Kepler, 베이컨F. Bacon은 자연현상을 실험적 접근과 수학적 기술에 의한 합리적 해석이 가능한 실체로 전환하였으며, 데카르트는 진리 발견의 단순화된 법칙을 위한 기본 전제로 경험적 보편성을 가정하고 이러한 가정과 결과적 현상 사이의 법칙성과 타당성을 논리적 사고로 추론하고 검증하는 자연현상 해석의 방법론⁷⁾을 제시하였다. 또한 뉴턴I. Newton은 베이컨의 실험적, 歸納的 방법과 데카르트의 수학적, 演繹的 방법을 혼용하여 자연관의 數理化를 발전시켜 근대의 기계론적 세계관을 형성하였다. 이와 같은 과학적 정신은 방법론으로서의 합리적 사고와 대상에 대한 객관적 인식의 강조를 의미하는 것으로, 그러한 이념은 근대 건축과 연계되어 합리주의적 사고⁸⁾로 발전된 것이었다.

적인 존재사유의 자원으로 끌어올리고 있다. Martin Heidegger, 이기상 譯, 기술과 전향(Die Technik und die Kebr:1962), 서광사, 1993, p.158

6)Collingwood, Robin G., 상상과 표현 예술의 철학적 원리 (The Principles of Art), 김혜련 譯, 고려원, 1996, p.49

7)데카르트는 그의 '方法序說Discours de la Methode'에서 대수학의 핵심을 이루는 새로운 추리방법 네 가지를 제시하고 있다.

- ① 확실성을 의심할 수 없는 것만 진리로서 수용하는 것으로부터 성립하는 '자명성'
- ② 미지의 크기들을 계산하는 수학방식에 의해 고무된 '분석'의 방법
- ③ 가장 단순한 것으로부터 출발하는 '종합'의 방법
- ④ 연역의 방법을 한 눈에 알아볼 수 있게 하는 '재검토'

린테Linnaeu와 뷔퐁Buffondp 의한 유기조직체의 구분적 관점, 라 마르크Lamarck의 진화론은 생물학적 유추의 측면이 근대건축과 연계되는 계기가 되었다. 특히, 증식하는 생명체와 그것을 제어하는 환경의 영향이라는 두가지 요소에 의해 진화과정을 설명한 다윈 Darwin의 진화론과 기능의 수정은 모든 기관의 수정을 수반한다는 퀴비에Cuvier의 견해는 비올레-르-뉘Viollet-le-Duc과 보도Baudot가 주장한 건축형태의 진화에 대한 근거를 구체적으로 제시하는 것이었다. 또한 자연과학의 방법론에 기초한 콩트A. Comte의 공리주의는 유기개체의 귀납적 상호작용에 의한 기능적 효율이론과 이것을 구체적 사회현상 분석에 응용하는 방법론인 分類法을 통해 합리주의에 영향을 주었으며, 그것은 과테Guadet와 뒤랑Durand이 유형적으로 건축을 구분하는 방식과 관계되었다.

3.2. 절대주의 예술론

근대에 이르러 예술이 종교, 도덕 그리고 권위로부터 분리되는 경향이 증가하였으며, 이것은 헤겔Hegel, 셸링Schelling, 쇼펜하우어 Schopenhauer의 독일 관념론 혹은 낭만주의 사상에서 예술미를 자연미보다 우위에 두는 절대주의 사상으로 주장되었다. 주관적 정신과 객관적 정신을 통일한 절대정신에서 相對性을 지양할 것을 주장한 헤겔의 철학적 원리와 주·객관의 무차별적 개념에 의한 셸링의 同一哲學 원리는 근대 예술의 기초가 되는 예술지상주의 입장으로 발전하였다. 이러한 예술론의 전개원리는 헤겔이 주장한 '시대정신 Zeitgeist의 표현의지'이며, 이 시대정신은 현재시대를 이전과 차별화 하는 창조적 변혁의지, 즉 진보정신을 의미하는 것이다.⁹⁾ 이것은 또한 정신은 역사를 통해 실현되며 문화의 모든 형태는 정신의 외화나 표현으로 간주되어야 하는 것이기 때문에 절대주의적 예술론은 정신의 단계적 표출을 감각적인 형태로 이해하는 것을 의미한다.

절대주의 예술론은 '예술활동이란 가정과 관찰에 의한 자연의 재구성 작업이며, 이러한 가정과 결과사이에는 논리적 타당성에 의거한 진리적 관계가 존재하여야 한다'는 기본개념을 갖으며, 따라서 그

8)lément, Elisabeth 외 3인, 철학사전 인물들과 개념들 (Pratique de la Philosophie de A à Z), 이정우 譯, 동녘, 서울, 1996, pp.333-334

합리주의는 다양한 유형으로 해석될 수 있다.

- ① 인간의 이성에 진리를 인식할 수 있는 능력을 부여하는 입장으로 회의주의와 대립한다.
- ② 플라톤, 데카르트, 라이프니츠에 의해 사고된 것과 같이 이성을 확실한 인식수단, 감각적 경험으로부터 독립된 인식 수단으로 보는 입장으로 경험주의와 대립한다.
- ③ 이성과 감성의 상호 의존을 인정하면서도 이성에 인식과 도덕을 정초할 수 있는 능력을 부여하는 입장
- ④ 이성을 우주를 설명할 수 있는 원리로 보는 입장으로 신앙, 신비주의, 미신 등에 대립된다.
- ⑤ 헤겔에 의해 사고된 것과 같이 실재의 합리적인 성격, 역사의 의미 등을 긍정하는 입장

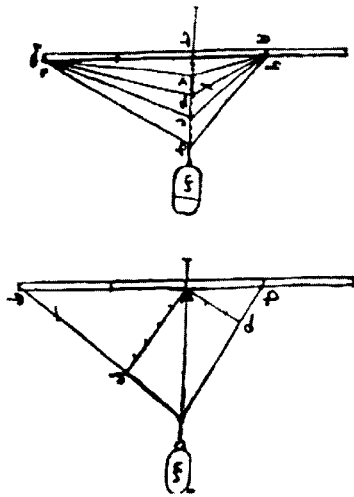
9)헤겔은 그의 미학에서 건축의 발전을 진보개념을 적용하여 변증법적으로 설명하고 있다. Hegel, G. W. Friedrich, 헤겔미학 I·II·III (Vorlesungen über die Ästhetik/George Wilhelm Friedrich Hegel: Werke in 20 Bänden, vol. 13-14-15), 두행숙 譯, 도서출판 나남, 1997, III: pp.45-125

방법론은 경험주의와 상대주의에 기초하는 반면 미적 개념은 절대주의적 理想美에 근거한다.¹⁰⁾ 즉 미는 생성동인을 원리로 그리고 형태를 결과로 하여 존재하는 논리적 타당성을 갖는 합목적적인 것이다. 이것은 진보 개념에 근거한 근대의 정신성이며, 또한 과학적 합리주의에 근거한 근대건축의 개념에서 논의되는 진리 표현의 형식성과 연관되는 것이다.

이러한 절대주의의 예술론은 쇼펜하우어에 이르러 보다 구체화되었다. 즉, 건축미의 본질이 이전까지 준수되었던 규범적 형태, 비례, 대칭보다는 하중Last과 지지Stütze의 관계에서 나타나는 역학적 표현에 있다고 하여 전통적 건축미론을 비판하고 추상성에 근거한 건축적 본질이 주장된 것이다.¹¹⁾ 이러한 견해는 건축 형태의 기하학적 성질 등의 정적 해석으로부터 형태의 배후에 존재하는 역학적 감정에 근거한 동적해석으로의 변화를 의미하는 것으로, 이후 립스T. Lipps 등에 의하여 연구된 感情移入論에 영향을 주어 건축의 미학적 관점에 새로운 방향을 제시하는 것이었다.

3.3. 정역학과 재료분야의 발달

기하학 비례원리 그리고 경험적 기술에 의존하였던 이전의 축조술과는 달리 르네상스 시기 이후의 정역학은 학문적인 논문으로 탐구되었으며,¹²⁾ 산업혁명 이후 지속된 재료의 발전과 그에 대한 연구는 구조방식과 결합되었다.



<그림 1> 두 줄에 의해 지지되는 추의 인장과 평형에 대한 레오나르도의 벡터적 도해

레오나르도Leonardo da Vinci에 의해 제기된 정역학의 기본적인 사고¹³⁾로부터 오일러L. Euler에 이르는 연구를 통하여 계몽주의 시대

10)임석재, 불어권 아르누보건축 I, 도서출판 말연, 1997 p.160
 11)井上充夫, 建築美論, 임영배/신태양 共譯, 도서출판 국제, 1994, pp.133-4
 12)Zannos, Alexander, Form and Structure in Architecture-the role of statical function, translated by Dimitri Gondicas, Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1987, p.49
 13)이론적 정역학 발전에 대한 기본적 사고는, 레오나르도의 'notebook'에서 길이가 다른 두 개의 줄로 지지되는 추의 인장과 평형을 벡터적 도해로 표현한 것에서 비롯되었으며, 그 도해와 연관된 힘의 합성을 S. Stevinus

이전의 직관적이고 감각적인 정역학은 수학과 물리학의 법칙에 근거한 추상적인 근대적 정역학이론¹⁴⁾으로 이행되었으며, 이로부터 도출된 공리와 법칙이 과학적으로 응용되는 계기가 되는 것이었다.

정역학 이론의 발전은 건축물의 시공체계, 특히 르네상스 이후 대규모 건물의 주도적인 시공체계인 공동vault 체계에 대한 연구에서 본격화되었다. 데 라 이르P. de la Hire에서 베케트E. Beckette에 이르는 일련의 연구¹⁵⁾는 구조적 효율성과 안정성에 확보할 수 있는 방법으로 강구되어 적합한 시공체계의 고안과 재료의 합리적 사용을 위해 체계적으로 적용되었다.

이와 같은 정역학 이론은 재료강도의 연구에 따른 효율적 단면형의 개발과 건축개념으로 재해석된 철의 건축적 적용, 그리고 보강방식의 개선에 의한 철근콘크리트의 구조적 사용과 결합되어 새로운 구조체계 발전과 건설방식의 변모로 이어졌으며, 건축과 기술의 상호작용은 가시적으로 표출되었다.

4. 구조지향적 패러다임의 근대적 전개양상

4.1. 이론과 사고체계

(1)합리주의적 사고

근대적 개념의 합리주의는 고전건축의 절대주의적 정체성에 대한 대안을 사고체계상의 방법론에 의해 해결하려고 시도한 포괄적 이념으로, 과학정신에서 추출된 합리성을 근거로 이전의 임의적이고 주관적인 건축양상으로부터 명확하고 객관적인 근거로의 회귀를 의미한다. 이러한 견해는 건축의 구성을 근원적인 구조요소와 관련하여 해석한 로지에Laugier의 '건축시론Essai sur l'architecture' (1753년)과 객관적이며 합리적 원칙에 의한 건축은 실용성과 특성의 결합으로 이루어져 형태로 반영되어야 함을 주장한 블론델Blondel의 논의에서 나타나며, 그것은 뒤랑Durand의 '건축과정의 개요Précis des

가 '정역학의 요소원De Beghinselen der Weeghconst' (1587년)에서 처음으로 증명함으로써 정역학 발전의 이론적 바탕을 마련하였다. Cowan, Henry J., The Master Builders, John Wiley & Sons, 1977, p.187
 14)근대의 추상적 정역학 이론은 갈릴레이가 'Due Nouve Scienze' (1632년)에서 Archimedes의 지레원리에 근거한 캔틸레버를 이용하여 힘이론에 대한 剛性論적 논의를 전개한 이후 본격화되어 후르R. Hooke의 탄성현상에 대한 연구(1678년), 베르누이J. Bernoulli의 휨단면에 대한 연구(1732년), 오일리에 의해 구조물의 좌굴buckling현상에 대한 연구(1737년)로 지속되었다.
 15)실제 건축물에서 발생하는 정역학적 문제에 대한 접근에 대한 이러한 연구는 공동의 형태와 무게에 관한 내용을 밝힌 데 라 이르의 '역학에 관한 논문Traité de Méchanique' (1685년), 아치에 적합한 이론적 형상이 역수곡선이라는 그레고리D. Gregory의 연구(1697년), 홍예석voussoirs의 역전에 의한 아치부조의 파괴에 대한 다니지A. Danzy의 연구(1732년), 돔의 추력선 설계에 수곡선을 최적으로 적용한 G. Poleni의 연구(1748년), 아치의 휨에 대한 쿨롱C. Coulomb의 연구(1773년), 휘이론을 완성하여 공식화한 나비에 Navier의 연구(1823년), 구형 돔에 발생하는 인장hoop tension에 대한 베케트의 연구(1871년) 등이다. 특히 포레니의 연구는 현재에도 아치, 돔, 그리고 막구조체의 형상을 결정하기 위해 일반적으로 적용되며, 쿨롱의 연구에서 부각된 3원자의 필요성은 대규모 건축물의 축조에 중요한 역할을 한 것이다.

leçons d'architecture' (1802-5년)에서 건축의 본질적 요소는 미적인 추구가 아닌 편의성과 경제성이라는 기능주의적 관점과 구조요소에서 출발하는 건축의 구성원칙을 제시함으로써 재확인되었다. 그들의 관점은 전통형태의 물리적 대체보다는 건축에 내재된 가치의 해석이었으며 그에 의해 새로운 근대적 전통의 근거가 마련되었다.

건축의 형태는 창조적인 예술과는 무관한 건설비학에 의해 추출되는 것을 강조한 롱들레Rondelet의 주장과 고딕 건축의 구조적 효율성과 적합성을 건축의 본질로 간주한 퓨진Pugin, 비올레 르 뉵 Viollet-le-Duc의 관점은 건설과 구조의 특성이 미의 근원이라는 절대주의적 미학으로의 전환이었으며, 이것은 구조체계와 일정시대의 보편적 정신가치사이 존재하는 합목적 관계의 제시였다. 코르도모이Cordemoy에 의해 처음으로 형성되었던 고전적 이상을 합리화한 쇼야지Choisy는 'Histoire de l'architecture' (1809년)에서 건축의 형태는 추상적 필요에 의해 기술을 논리적으로 적용하는데 따라 생성된다는 실증주의적 견해를 피력하였으며 이것은 이후에 발전된 기술 결정론적 건축경향의 전조가 되었다.

19세기말의 전환기적 정체성에 대한 건축적 해법을 역사적 양식에서 찾으려 한 과테Guadet는 '건축의 요소들Eléments et théorie de l'architecture' (1901-4년)에서 과학정신에 기초한 분류법적 방법론에 의한 고전건축의 구성원리를 재해석하여 그것이 특정한 양식이 아닌 디자인 방법론에 대한 일반적인 자세임을 제시하였다.¹⁶⁾ 그의 견해는 고전건축원리의 내재적 논리의 이해가 수반되지 않는 직설적, 표피적 모방보다는 보편적 원칙에 가치를 부여한 것이다.

달리Cesar Daly가 건축의 형태는 합리적 정당화를 필요로 하기 때문에 합리주의는 과학으로부터 그 자체적인 법칙을 도출했을 경우 정당화될 수 있는 신념을 의미한다고 정의한 것과 같이¹⁷⁾ 상기한 근대적 이념에서의 건축은 본질적으로 합리주의에 근거한 기능성과 구조적인 가능성에 대한 탐구에 있는 것이었다.

(2) 기술주의적 사고

19세기의 문화예술적인 상황이 고전문화와 기독교문화 외에 기계 문명이 개입되어 3분법적 구도로 형성된 것과 당시의 공리주의적·실용주의적 인 철학의 개념이 물질적 결과와 밀접하게 연결되었다는 사실은 근대시기의 발생 근거, 즉 문명의 기초는 철학이나 종교가 아니라 기술이었음을 설명해 준다.

18-9세기의 기술적 혁명이 진행되는 동안 건축의 발전은 기술의 영역과 분리되어 기술적 진보를 반영하지 못하였기 때문에 이전과는 다른 규모와 기능을 갖는 건축적 과제는 새로운 접근방식을 필요로 하였으며, 그에 따라 건축의 추상적 가치를 현실화하는 수단이었던 기술과 그로부터 파생된 개념적 사고가 건축의 창조원리로 개입되는 계기가 되었다. 이것은 산업발전에 병행한 건축기술, 특히 재료와 구조방식의 개발 그리고 그 응용에 관련된 기술주의적 사고가 근대

건축 발전의 가능성으로 나타난 이유이다. 따라서 기술적 사고를 근거로 하는 적합성, 구조의 효율성 그리고 경제적 수단을 추구하는 기능주의적 양상은 건축의 개념변화에 영향을 미치게 되어 그것이 근대건축이념의 한 부분으로 형성되었다.

보편적 이념에 근거한 합리주의적 건축이론과 다른 방향의 발전에 영향을 미친 이러한 기술주의적 사고는 스트로브H. Straub가 '공학의 출현과 과학적 계산에 근거한 디자인의 수행은 18세기 후반부였다'¹⁸⁾고 객관적으로 지적한 것과 같이 1750년을 전후하여 토목관련 교육기관이 설립됨으로써 본격화되었다. Ecole Polytechnique과 Ecole des Ponts et Chaussées의 교육이념에서 파악할 수 있는 것과 같이 과학정신에 근거하는 기술주의적 사고는 건축과는 분리되어 배타적으로 발전된 공학적 개념의 전이에 의해 형성된 이념으로, 효율성의 추구를 최대목표로 지향하는 것을 의미한다.

그러나 중시해야 할 것은 18세기를 기점으로 이후의 시기를 특징 짓는 것은 효율적이라는 이유로 건축의 기술적인 적용이 이루어졌다는 사실이며, 이것은 엘루J. Ellul의 지적처럼 과학의 유일한 합리화는 적용가능성이라는 점에 기인하는 것이었다.¹⁹⁾ 이러한 사실은 기술의 의도와 효율성의 추구를 목표로 하는 특수이해special interest에 관한 자체의 본질적 속성에 기인하는 것이며, 이러한 특수이해는 근대건축 변모의 배후에 있는 동인이었기 때문이다.

4.2. 건축적 전개양상

합리주의적 사고와 기술주의적 사고에 근거하는 근대건축의 패러다임은 새로운 건축재료, 구조체계에 대한 정역학적 가능성을 축으로 하는 건축적 가능성과 당시의 고전적 건축어휘와의 관계에 의해 재료대체, 고전건축 어휘의 치환, 구조적 가능성의 추구라는 대별된 양상으로 나타난다.

(1) 재료대체

재료의 대체는 재료자체가 갖는 속성을 추구하여 기능적 효율적인 측면에 집중하는 것과 고전건축의 전통어휘를 새로운 재료로 직설적으로 변안하는 양상으로 나타난다. 내쉬Nash는 'Royal Pavilio' (1818년)에서 그리고 스머크Smirke 경은 '대영박물관(1850년)에서 주철을 이용하여 절충양식을 변안함으로써 재료대체의 초기 예를 나타내었으며, Beaux-Arts 출신의 보알로Boileau는 Synthetic성당 계획안(1850년), Saint-Eugene교회(1854-5년)에서 신재료를 통해 고전건축의 어휘를 직설적으로 변안하는 단순한 논리로 패러다임을 적용하였다. 그의 논리는 건축어휘자체는 고정된 가치를 획득한 것이므로 새로운 재료에 의한 양식의 모방은 당위성을 갖는 것으로 해석했으나, 그것은 재료가 갖는 가능성과 신재료에 의한 구조체계의 총체적 변화 측면을 무시한 단순한 재료의 대체라는 문제점을 야기하였다.

고전 건축어휘의 직설적 모방의 경향은 라브루스트Labrouste에

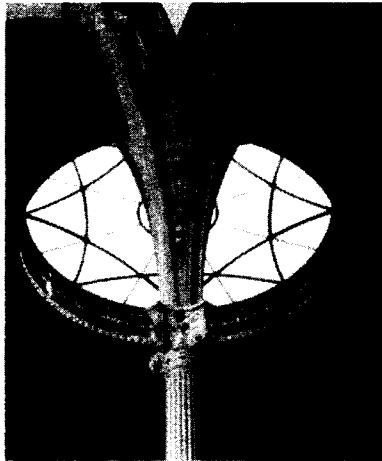
16)Gedemter, Mark, Source of Architectural Form, Manchester Univ. Press, Manchester, 1995, p.236

17)Collins, Peter, op. cit., p.210

18)ibid., p.195

19)Ellul, Jacques, 기술의 역사 (The Technological Society), 박광덕 譯, 도서출판 한울, 1996, p.63

의해 재료의 가능성에 대한 적극적 탐구의 자세로 변모된다. 재료와 공법의 변경은 형태의 변모를 수반해야 한다는 라브루스트의 개념은 Bibliotheque Saint-Genevieve(1843-50년)와 Bibliotheque Nationale (1857-67년)에서 고전요소인 오더를 리베트로 장식된 철재 주두로 변안하는 한편 주철제 기둥과 보울트를 이용한 구조체계의 가능성은 長徑間 구조를 도입하는 것으로 표현되어 단순재료 대체와는 차별적인 패러다임을 구성하였다.



<그림 2> 생뜨 주네비에브 도서관의 철재주두

(2) 고전건축 어휘의 치환

라브루스트에 의해 시도된 재료대체적 건축경향은 신재료의 건축적 가능성을 탐구하는 과정에서 고전건축 특히 고딕건축의 정신성과 형태어휘를 차용하여 추상적으로 변안하는 흐름으로 연계되었다. 이것은 근대건축의 가능성으로 신재료와 구조적 가능성을 검토하는 과정에서 고전건축에 내포된 심미성에 집중하여 새로운 가치관을 창출하려는 의도로 해석되는 것이다.

라쉬Lassus의 연구에 영향받은 비올레 르 디크Viollet-le-Duc은 고딕건축의 내재적 속성이 축조법적인 'Degagement 개념'²⁰⁾과 구조부재의 평형성 추구에 의해 획득된 구조적 효율성과 정신적 가치의 결합에 의한 결과물임을 파악하고 그러한 일체성을 새로운 재료와 구조체계를 통하여 논리적으로 확립하려는 작업에 집중하였다. 이러한 그의 논리는 미는 '감각과 감정에만 의존하는 것이 아니며, 지성의 작용에 의해서 관념idée에 까지 환원된 것'이라는 크루자Crousaz의 주장이나 유용성과 미적 동일성을 주장한 귀요Guyau의 사상과 동일한 맥락에서 이성주의적 미학의 변형으로 파악할 수 있다.²¹⁾ 즉, 고전건축의 이상은 정신적 가치나 물리적 구조체 어느 한 쪽에 편향된 것이 아닌 지성적 논리의 산물로 간주되었으며 따라서 근대건축의 형태창출은 구조적 효율성을 제1요소로 하여 완결되는 패러다임의 추구였다.

자연과학의 시각과 공학적 생산방식을 방법론적 차원에 국한하여 수용한 파데의 사고는 고전건축의 규범을 원형archtype적으로 추상 처리하여 근대성을 추구한 보도Baudot와 관계된다. 고전복고적 경향에서 나타나는 상호보완적 관련성을 인정한 보도는 고딕건축의 수직성으로 대표되는 미적 속성이 새로운 재료와 공법에 적합한 표현 체계임을 인식하여 그러한 고전건축의 건축어휘를 단순하게 추상화한 후 철과 철근콘크리트의 두 가지 재료를 복합적으로 적용하는 방식을 통하여 변안하였다. 이러한 의도는 최초의 철근콘크리트 구조로 축조된 Saint-Jean-de-Montmartre 교회(1894-1904년)로 실현되었다. 여기서 보도가 적용한 방식은 특히 압축과 인장에 대응하는 재료의 속성에 대한 이해를 기반으로 하는 것이며, wire mesh로 보강된 '꼬팡생Conttancin' 시스템의 적용에 의한 수직 구조부재와 선형장식부재의 세장성은 고전건축의 가치, 장식성 그리고 구조적 효율성의 추구라는 포괄적 주제에 대한 근대성의 표출이다.

고전건축 어휘의 치환에서 나타나는 패러다임은 내재된 미적 원리 자체에 대한 전면적 부정은 아닌 합리적 가능성의 적용이었다. 즉, 준수되었던 고전건축의 원리는 영속적인 규범으로 존중되었으며, 따라서 이전의 건축에서 본질적인 것으로 간주되었던 비례, 구성, 척도, 조화, 대칭 등의 건축적 구성원리는 기능적·구조적 논리에서 파생된 적용성, 유용성, 효율성의 시각에서의 재해석되었다.

(3) 구조적 가능성의 추구

과학정신으로 추출된 새로운 시각과 기술공학의 새로운 구조방식은 방법론의 차원이며, 그 자체가 건축적으로 전환되는 것은 반대하는 입장을 견지한 고전부흥의 건축경향과는 달리 공학적 가능성의 극대화된 추구를 통해 근대건축의 어휘를 창출하려는 흐름은 19세기 후반 철구조와 철근콘크리트 구조의 완성이후에 보다 구체화되었다. 이것은 한편으로 새로운 건축에 대한 요구는 새로운 구조체계의 전반적인 사용 이전에는 불가능한 것이었기 때문이며, 다른 한편으로는 이미 소진된 새로운 건축에 대한 요구가 공학적 가능성에 의해 소생되었기 때문이다.²²⁾

산업건축물을 위해 고안된 주철구조는 기계의 사용이 증가되면서 나타난 動荷重에 대한 구조물의 안정과 목조트러스가 갖는 비내화성을 극복하기 위해 적용된 것이었으며, 페어베인Fairbairn이 나비에Navier의 연구를 검토하여 1840년대에 건축구조의 개념으로 재구성한 이후 구조적 효율의 추구하고 건축적 사용이 본격화되었다.

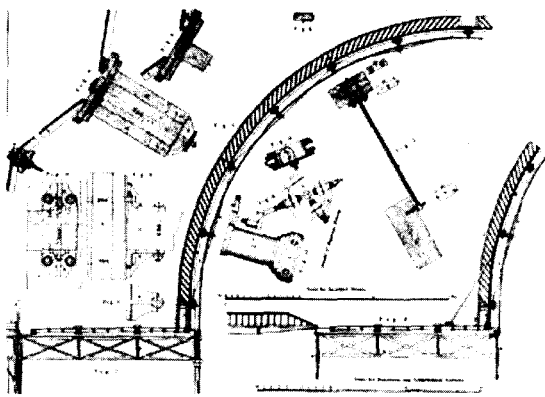
일반 건축물에서 철구조의 사용은 Percier와 Fontaine이 설계한 Palais Royal의 Galerie d'Orléans(1829년)의 유리보울트에 적용된 이후, 버튼Burton의 'Kew 가든 온실'(1837년)을 거쳐 팩스톤Paxton의 '수정궁'(1851년)에서 부재의 표준화와 공업적 생산, 신속한 건설과 경제성 추구의 결과물로 실현됨으로써 건축물이 건설자가 갖고 있는 공학기술적, 건축기술적 사고의 결합에 의한 건설과정의 산물임을 제시하였다.

20) 임석재, op. cit., pp.156-7

21) 井上充夫, op. cit., p.87,152-3

22) Collins, Peter, op. cit., p.131

아치의 힘에 대한 쿨롱C. Coulomb의 연구(1773년)에서 비롯된 정역학적 이론과 에펠Eiffel에 의해 정역학적으로 완성된 힌지hinge 접합방식을 바탕으로 한 3힌지 아치의 구법은 뒤테르Dutret와 콩타맹Contamin의 'Galerie des Machine' (1889년)에서 응력의 흐름을 가시화한 철골구조형태로 실현되어 기술체계에 근거한 새로운 미학적 가능성으로 나타났다. 또한 앙네비끄Hennebique의 보강방식 개발에 의해 일체식 구조체계로 완성된 보강콘크리트 구조적 성능²³⁾은 마이아르Maillart의 교량구조물에서 직관적 감각에 의해 창출된 미학적 가능성으로 나타났으며, 프레시네Freyssinet에 의해 조립식 절판구조로 적용되어 대공간supershed 구축의 최대효율적 형태로 전환되었다.



<그림 3> 'Crystal Palace'의 시공상세도

구조적 가능성의 추구에 의한 공학적 구조물은 고전적 합리주의자들의 도덕성과 고전건축에 대한 관점 그리고 기술의 적용에 있어서의 윤리성에 대한 이론가들의 견해에는 관여치 않는 기술주의적·실용주의적 실행이었다. 즉, 내재된 구조지향적 패러다임은 재료, 구조적, 기능적 해결에 있어 기술적 솔직성으로 표출된 것이며, 기술주의적 사고를 바탕으로 재료성능의 추구하고 구조체계의 정역학적 가능성에 집중함에 따라 생성된 귀결인 것이다.

5. 결론

근대건축 형성기의 주도적 패러다임은 당시의 사고와 기술의 결합에 의해 생성된 구조지향성임을 규정하여 근대건축의 전개양상을 파악한 본 연구는 다음과 같이 요약된다.

첫째, 건축의 해석과 창조의 틀로서의 구조지향적 패러다임은 축조성 개념에 집중하는 사고체계로서, 건축의 변모의 실제적·개념적 동인인 기술체계로서 그리고 형태창조의 가능성으로서의 표현체계적 의미를 내포한다.

둘째, 구조지향 패러다임의 근대적 형성요인은 계몽주의 정신을 바탕으로 한 과학적 방법론과 독일관념론 혹은 낭만주의 사상을 근간으로 하는 절대주의 예술론을 사상적 근거로 한다. 또한 르네상스 이후에 지속된 정역학의 발달과 산업혁명 이후의 재료 분야의 진보는 패러다임 형성의 구체적 요인이었다.

셋째, 패러다임의 이론과 사고체계는 과학정신에 근거하는 합리주의적 사고와 근대시기의 교육, 공학적 발달과 연계된 기술주의적 사고를 바탕으로 하였다.

넷째, 패러다임 전개 특성은 다음과 같다.

- 1) 신재료의 건축적 적용과 새로운 재료에 의한 고전 건축어휘의 직설적 모방에서 나타나는 단순 재료대체 경향
- 2) 고전어휘의 재현에 적용된 신재료와 구조방식 추상적 치환
- 3) 재료와 구조의 연구와 연계된 축조술적 가능성의 극대화된 추구에 의한 공학건축적 전환

연구를 통하여, 정역학적 발전과 구조·재료적 성능추구라는 두 가지 축을 중심으로 형성된 건축적 기술과 사고체계의 변모는 건축의 근대적 전개에서 나타난 주도적 패러다임으로 파악할 수 있는 것이었다. 이것은 다른 역사적 사실과 동일하게 건축의 변모는 어느 한 가지 요인에 의해 결정되거나, 일정 방향으로 일방적인 변모를 이루지는 않으나, 과학적 사고와 상보적인 관계를 갖는 기술의 측면과 건축의 연계는 그 흐름에 있어서 주요한 변화의 동인으로 작용하였음을 의미한다.

참고문헌

1. 길성호, 현대건축사고론, 미진사, 1996
2. 임석재, 불어권 아르누보 건축 I, 도서출판 발인, 1997
3. 이해성, 근대건축의 흐름 : 1750-1900, 세진사, 1993
4. 井上充夫, 建築美論, 건축미론, 임영배/신태양 역, 도서출판국재, 1994
5. Collingwood, Robin G., 상상과 표현-예술의 철학적 원리 (The Principles of Art), 김혜련 譯, 고려원, 1996
6. Cowan, Henry J., Science and Building, John Wiley & Son, 1978
7. Cowan, Henry J., The Master Builders, John Wiley & Sons, 1977
8. Collins, Peter, 근대건축의 이념과 변화 (Changing Ideals in Modern Architecture 1750-1950), 이정수 譯, 태림문화사, 1997
9. Ellul, Jacques, 기술의 역사 (The Technological Society), 박광덕 譯, 도서출판 한울, 1996
10. Hegel, G. W. Friedrich, 헤겔미학 I·II·III (Vorlesungen über die Ästhetik/George Wilhelm Friedrich Hegel: Werke in 20 Bänden, vol. 13:14-15), 두행숙 譯, 도서출판 나남, 1997
11. Gelernter, Mark, Source of Architectural Form, Manchester Univ, Press, Manchester, 1995
12. Martin Heidegger, 이기상 譯, 기술과 전향(Die Technik und die Kehre:1962), 서광사, 1993
13. Stevens, Garry, The Reasoning Architect: Mathematics and Science in Design, McGraw-Hill Publishing Co., New York, 1990
14. Zannos, Alexander, Form and Structure in Architecture-the role of statical function, translated by Dimitri Gondicas, Van Nostrand Reinhold co., New York, 1987

<접수 : 1998. 8. 6>

²³⁾코완은 1913년에도 토목학회Institution of Civil Engineers에서 보강콘크리트 방식의 안전성에 대해 유보적 입장을 취할 만큼 구조적 성능은 철골구조에 비해 신뢰성이 낮은 것이었음을 지적하고 있다. Cowan, Henry J., Science and Building, John Wiley & Son, 1978, p.4