논문

근대건축과 철구조의 디자인특성에 관한 연구

A Study on the Design Characteristics of Steel Frame in Modern Architecture

이정욱*/Lee, Jung-Wook

Abstract

This research aims at proving the fact that the forms, spaces and many other design concepts of Modernism are much related with the changes of materials, structures, and the way of construction as well as the idealistic and aesthestic things through the history of steel, one of the most important materials of the style.

The meaning steel has in the modern architecture can be studied in the structure and industrial production system.

1)Steel frame broadened the range of understanding the space and created the new form through the skeleton /skin structure by reinterpreting the existing space factors while it was being adopted to the architecture. Walls could be freed from the traditional fuction of bearing wall and roofs gave the transparancy to the interior by being linked with the glass. Posts lost the fuction which confines the space in the frame of the grid system and gave the flexibility to the interior due to the ecconomical materials. These changes made the movable partition, screen with various materials and the system furniture which divides the space more important.

2)In the aspect of the industrialized architecture, it became the moment that the most of the archtectural composing parts were in mass production as they were standarized, high qualified, and generalized by the industrial characteristics of steel, and the specialization of structure and cladding, but the neither of the efforts to make the building itself by mass production or to standarize it was fulfilled. The high-tech architecture which borrows its archtectural manifestation from the high technology, however, is consistently paying efforts on such industrialization.

1. 머리말

우리는 또 다른 시대의 문턱에 있고[1] 이제 이전 시대의 의미와 가치에 대해 평가해 볼 수 있는 시점에 있다. 과연 무엇이 오늘의 건축을 있게 하였는지 되돌아 보아야 한다. 근대 건축의 부정적 영향에 대해서는 이미 포스트모던의 논쟁을 통하여 인간의 소외와 사회적 병리현상들, 역사적, 기계적 결정론의 문제, 도시의 황폐화, 도시의 전통적 맥락성의 파괴, 의미와 상징의 상실, 전통과 단절된 이질적인 삶과 건축의 엘리트화 등등 열거하기 어려울 정도로 많은 문제가 제기되었다. 따라서 대중에게 대중의 의미를 돌려 주어야 한다는 주장과 과학적 파라다임에 근거한 근대건축이 이제 또 다른 새로운 파라다임의 출현으로 전도되어야 한다는 건축적 주장과 제안이 있어 왔다. 그러나 새로운, 또는 변화된 관념에 근거해서 근대건축의 원리와 적용방식간의 괴리를 비판하거나, 혹은 원리 자체를 부정하건 간에 현재 이용가능한 모든 건축적 의미와 수단은 모더니즘에 뿌리를 두고 있다.

본 연구는 이러한 의미에서 모더니즘을 다시 읽고, 재해석하기 위한 토대로서 모더니즘의 형태와 공간 그리고 많은 디자인개념들이 이념적이고, 미학적인 문제만큼이나 그 재료와 구조 그리고 건설방식의 변화와 관련 있음을 근대건축의 주요재료－철, 유리, 콘크리이트－중의 하나인 철의 역사를 통하여 규명하고자 한다.

건축의 오랜 역사를 통하여 건축의 기술이란 재료를 다루는 방법을 의미하였고, 재료의 건축적 가치를 이해한다는 것은 디자인과의 관련 안에서 공간과 장소를 구성하는 요소들에 대한 체계적인 평가를 요구하며, 재료를 공간, 구조, 그리고 기술과 관련지우며, 이를 바탕으로, 재료가 그 자신을 드러내고, 그 한계까지 밀고나가게 하는 것이다. 재료가 자신의 모든 것을 드러내도록 하기 위해 건축가는 재료의 내적 성질을 발견해야 하며, 재료의 성질이란 재료적 속성의 다양성으로 부터는 물론, 건축에 적용되는 디자인 개념들의 조합으로 부터도 얻어진다. 따라서 이러한 디자인 개념들의 축적은 재료들을 건물에 적합하도록 변형하는 기술에 뿌리를 두고 있기 때문에 재료와 재료를 다루는 기술은 넓은 의미에서 건축적이며, 이에 대한 연구는 건축에서의 재료의 특성과 미학적이고, 문화적으로 의미있는 관념들간의 상관관계를 다루는 것이기도 하다.

2. 철의 건축화 과정

철[2] 의 근대적 역사는 산업혁명의 창의력으로 인하여 철이 공업적으로

1)우리는 산업사회, 탈 산업사회, 그리고 정보사회, 제2기계시대 등 우리의 현재와 미래를 규정하는 많은 용어를 가지고 있고, 현재의 문명에 대한 많은 비판적 논의들에 접하고 있다.

2)우리가 일반적 의미에서 쓰는 철은 steel로서 iron 구별되며 정확히 번역하면 鋼이 된다. 철은 그 정련과 탄소의 함유량에 의해 주철(cast iron), 단철(wrought iron), 연철(mild steel), 강철(steel) 그리고 스테인레스 철로 구분되어 진다. 본 논문에서는 특별한 경우를 제외하고 일반적 의미의 철을 사용하고 있다.

*정회원, 경원대학교 실내건축학과 전임강사

어떻게 생산되는가를 알게 된 1750년대 이후에 시작되었다. 철의 새로운 생산기술은 철을 녹이는 과정에 사용하는 연료가 숯으로 부터 석탄으로 대체된 것과 용광로의 개선 그리고 이를 다루는 기법의 발전과 관련되어 있다.[3] 제임스 와트James Watt의 스팀엔진이 발명됨으로써, 기계는 재료의 대량생산의 길을 열게 되어, 철이 전통적인 재료인 목재와 석재를 대체하게 되었다.

따라서 철과 건축의 상관성은 철의 재료적인 역사와 철이 건축에 적용됨으로써 부재의 형태에 일어난 변화[4] 와 이를 적용하기 위한 새로운 구조방식의 출현, 건물의 형태와 디자인 개념의 변화 등에서 탐구될 수 있다. 그러나 보다 주목해야할 것은 철이 구조적으로 적용됨으로써, 전통적인 구축방식의 공간한정요소들이 재해석되고, 구조부재의 결합방식의 개발과 더불어 새로운 구조형태가 출현하게 되었다는 점이다. 전자의 변화는 전통적인 석조, 조적의 내력벽이 비내력화되어, 벽이 클래딩요소로 해석되어 졌고, 후자는 강접합된 구조프레임에 의해 공간이 형성됨을 의미하였다. 이러한 철의 건축적 적용의 역사는 근대건축의 근원과 맥락을 같이 하고 있다.

2-1. 확립된 형의 변형

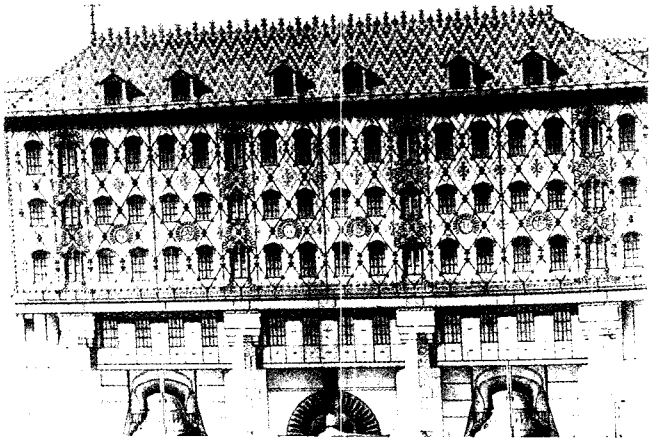
18세기 말과 19세기 초에 철을 건축에 사용하는 데 있어 가장 단순하고 가장 공통적인 태도는 다른 재료를 직접 대체하는 것이었다. 이러한 과정을 통하여 옛 구성부품들은 철의 특수한 성질에 맞추어 그 형태가 변경되어 졌으며, 공급량의 한계와 건설과정을 단순화 하려는 이유에서 사용재료의 총량을 줄이려 하였다. 따라서 개별 부재의 자중은 감소되었고, 형태들은 가장 구조적으로 이로운 위치에 최소의 재료를 사용한다는 경제성의 원리에 의해 개발되어 졌다.[5]

1) 벽의 비내력화

내부의 전체구조가 철로된 구조물은 18세기말의 영국의 방직공장에서 처음 이루어졌다. 처음에는 주철기둥에 그리고 후에는 빔으로 확대사용되었다. 부재의 대체는 부재들 자체의 형태를 변화시켰지만, 철부재들간의 결합은 목재의 핀접합과 유사한 방식을 유지하고 있었다. 이러한 내부의 구조프래임의 초기의 모습은 조적벽이 부분적으로 수직하중을 분담함으로써 전체구조의 안정성을 유지하고 있으며, 벽의 기능이 비내력 구조로 변화해 가는 과정을 보여주고 있다.

1860년에 이르러서 그린대령(G.T. Greene)이 설계한 셔네스 보트상점(Sheerness Boat-Store, 1958-60)의 건립과 함께 프레임은 외벽판으로 확대되었으며, 둔중한 내력벽구조는 기술적으로 시대에 뒤진 것이 되었다. 그 결과 무거운 내력벽은 주름진 철부재의 클래딩과 유리로 대체되었고, 수직과 수평 부재간의 결합은 단단하게(rigid) 결합되어 졌다. 이는 건물 형태에 있어 중요한 변화로서, 부분의 성질이 창조적으로 변화됨으로써 건물 전체의 형태가 변화를 이루게 되었다.

소니에(Jules Saulnier)의 무니에 초콜릿공장(1872)은 보다 주목할 만한 예로서 전통적인 내력벽의 변형을 보여주고 있다. 셔네스보트상점과는 달리 조적벽이 다른 재료로 대체되지는 않았지만, 벽의 구조적 기능이 변화되었다. 외벽은 외부로 노출된 프래임의 구조물 사이를 채우는 역할을 할 뿐이다. 빔과 기둥을 연결하는 부위에 전통적인 목구조에서 사용된 방식인 Knee-brace를 채용함으로써 횡축의 안전성을 얻고 있으며, 반면에 외벽면에 사선 브레이싱의 정교한 래티스에 의해 장축방향의 견고성이 성취되고 있다. 소니에는 중세의 반목조구조의 기법을 철로 변환하고, 19세기의 창조적인 프래임과 사선 브레이싱에 보다 명료한 건축적 표현을 불어 넣고 있다.[6] 〈사진 1〉



〈사진 1〉 Jules Saulnier, 1872, Menier Chocolate Factory, Moisier-Sur-Marne

외부의 조적벽은 1849년경 제임스 보가더스에 의해 보다 첨단의 수법에 의해 대체되어 졌다. 뉴욕상점의 주철 화사드는 전통적인 조적벽의 외관은 모방하고 주철로 번안함으로써, 구조의 기본 단위를 스팬드럴과 기둥의 판넬로 바꾸게 하였고, 그들의 고정 방식을 몰타르로 부터 볼트로 변화시켰다. 벽의 외관은 본질적으로 변하지 않았지만, 그 건설의 신속함과 경제성, 그리고 폐쇄된 공간에 부여하는 개방성은 외벽의 개념에 주요한 변화를 이루게 하였다.

2) 지붕/돔/볼트의 변화

19세기에 있어서 지붕의 변화는 고딕시대의 외부 조적벽의 변형과 비교될 만한 것이었다. 목구조로 된 경사지붕은 볼트 그리고 돔과 함께 철프래임으로 번안되어 졌고, 이들은 음악학교, 식물원, 호텔, 아케이드, 철도역사 등과 같은 19세기의 주요 건물 유형에 통합되어 졌다. 구조 체계의 변화가 이들 확립된 모든 형태들을 변화시켰으며, 뼈대구조를 가볍고, 비내력의 투명한 재료로 채워넣음으로써 새로운 공간적 특성의 조합을 가져왔다.

반구형의 볼트와 돔은 래티스 철구성품으로 된 뼈대로서 다루어 졌다. 라브루스트(Henri Labrouste)의 성 쥬느뷔에브 도서관(1850)의 뼈대구조로 된 볼트는 공공건물에서 노출된 철 프래임을 건축적으로 통합한 최초의 건물이며,[7] 파리국립도서관(1869)의 돔형태에 똑같은 방식을 실험하고 있다.〈사진2〉

또한 밀라노에 있는 쥬세페 멩고니(Giusepe Mengoni)의 빅토리오 엠마뉴엘 2세 갤러리(1867)로 대표되는 아케이드들은 좁고 폐쇄

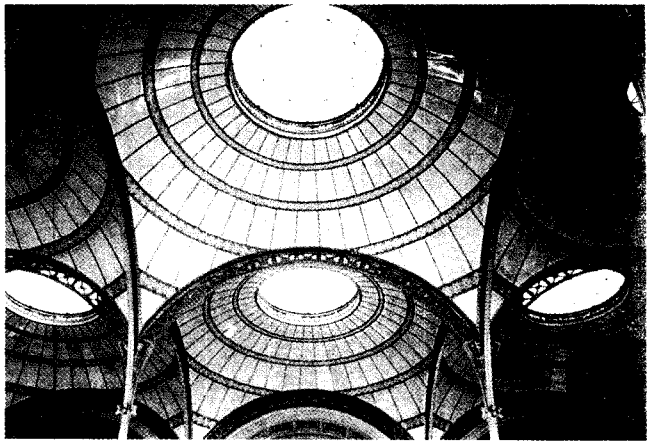
3) 아브라함 다비가 1710년에 석탄을 이용하여 철을 녹이는 데 성공하였고, 1784년 헨리 코트가 단철을 만들기 위하여 정련용광로를, 헨리 베스머가 1855년에 변환기를 통하여 무쇠(pig iron)로 부터 강철을 생산하고, 1865년 마틴 시멘스는 개방용광로(open-hearth)에 의해 보다 나은 양질의 철을 생산할 수 있도록 개선하였다. Alan Ogg, 1989, Architecture in Steel:The Austriam Context, The Royal Austrian Institute of Architecture, Australia, p.15

4) 개별 구성부재의 형태는 사용된 재료의 성질, 재료 생산에 적용된 기술과 생산속도를 높일 수 있는 수단 그리고 경제성 등에 의해 결정되어 왔다. 이러한 개별 구성부재의 형태가 보다 큰 스케일에 적용되고, 적용방법을 다양화함으로써 건물 전체의 형태를 변화시켰다.

5) 공학적 기술과 과학적 분석에 의거했다기 보다는 석조, 목조의 경험에 의해서 이루어 졌다. Alan Ogg, ibid, p.19

6) 이 사선브레이싱은 이임즈하우스와 릴라이언스 콘트롤을 통하여 20세기 구조표현의 한 주용한 수단이 되고 있다.

7) 벨랑저와 부르네에 의한 1811년에 이루어진 파리에 있는 보스 드 컴머스의 돔은 최초의 거대한 철골 돔이며 버닝에 의한 1848년의 런던의 석탄거래소에도 철골돔이 얹혀 있다. 1854년의 스머크에 의한 런던의 대영박물관의 독서실의 돔은 주철로 이루어져 있고 1864년의 미 의사당의 쿠폴라도 이와 같다. 1863년 삼각형철 부재로는 최초로 이루어진 슈베들러의 베를린 가스탱크에 얻혀진 돔은 30m의 스팬을 덮고 있으며, 20세기의 버그민스터 풀러의 지오데식 돔의 선조이다. 19세기 후반에 와서 57m의 스팬을 갖는 .1871년의 알버트홀의 톰과 같은 대형돔이 단철과 강철로 이루어 졌다.



〈사진 2〉 Henri Labrouste, 1865－69, Bibliotheque Nationale, Paris

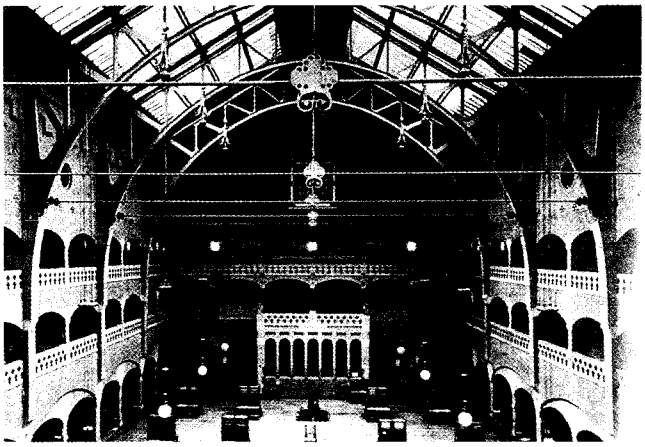
된 거리에 빛을 끌어들이기 위해 유리를 사용하여, 〈사진 3〉 정적인 광장과 동적인 가로의 근대적 통합을 실현하고 있다. 유사한 방식이 시장과 백화점건축에서 실험되었으며, 에펠(Gustav Eiffel)과 보알로에 의한 봉 마르셰백화점에서는 계단과 갤러리의 풍부한 구성을 통해 투명한 홀이 건물의 중심점이 되고 있다.

〈사진 3〉 Giusepe Mengoni, 1865－67, Galleria Vittorio Emanuele II, Italy

세인트 판크라스철도역(1868)의 구조는 배럴볼트의 개념을 기념비적인 스케일로 표현하고 있으며, 지붕을 지지하는 벽이 없이 전체공간을 덮는 단일한 형태로 되어 있다. 베를라헤(Hendrik Berlage)의 암스테르담 증권거래소(1898－1903)의 지붕구조는 경사지붕의 트러스와 배럴볼트의 멋진 융합을 표현하고 있다. 〈사진 4〉

2－2. 새로운 형의 탐구

철로 된 새로운 건축 구성요소들이 건물의 형태에 변화를 주었던 것과 같이, 전통적인 건물 형태 역시 건물 전체와 부재들의 형태에 영향을 주었다. 주철기둥은 고대의 기둥들에서 유추된 복잡한 형태를 모방했고, Knee－brace의 응용이나, 쐐기 장부촉 등 목구조에서의 용법이 철구조물의 부재를 다루는 데도 적용되었다. 보가더스의 외벽은 이태리 르네상스 건축물에서 도출된 것이고, 무니에 초콜릿공장은 중세



〈사진 4〉 Hendrik P. Berlage, 1898－1903, Stock Exchange, Amsterdam

의 목조기법에 대한 참조를 통해서 이루어 진 것이다. 그러나 이러한 모방이 절충주의의 변덕스러움이나 디자이너들의 창조력의 결핍이라기 보다는, 특정 시대에 있어서 형태적인 연속성이 창조적인 형태적 불연속성과 더불어 출현하기 때문이며, 이는 기술변화가 이루어지는 모든 시기에 불가피한 것이다.

그러나 철프래임에 있어 부재들간의 견고한 결합방식이 개발됨으로써 모든 건물 형태에 광범위한 변화가 발생하게 되었다. 비록 다층의 장방형 프래임 그 자체는 18세기의 목구조프래임 방식에 기원을 두고 있다고 할지라도, 강철 프래임과 경량의 클래딩의 조합은 20세기에 고층의 상업시설과 주거용 건물의 발전을 유도한 혁신적인 변화였다.

강접합된 포탈프레임(rigid potal frame)은 기하학적으로 구성된 수직과 수평의 부재가 리벳, 후에는 볼트와 용접으로 단단히 결합됨으로써, 프래임안에서 부재들간의 시각적이고, 구조적인 연속성을 확립하고, 이들이 구조의 한 기본 단위로서 작용함으로써 장스팬과 경량화를 이루었다.

강접합의 형태는 듀러(Ferdinand Dutret)의 기계관(1889)에서 처음 기념비적인 크기로 대중에게 소개되었고, 리벳으로 결합된 프래임은 피터 베헤렌스(Peter Behrens)에 의한 AEG빌딩(1910)에서 부분적으로 표현되고 있으며, 완전히 용접된 형태는 미스의 크라운홀(1962)에서 발견할 수 있다.포탈 프레임을 사용한 새로운 산업용 건물들이 1920년대 이래로 알버트 칸(Albert Khan)에 의해 발전되었다. 이들은 기성품의 단위들을 채용함으로써 다양한 건물 유형에 적합하고, 특히 단일 볼륨을 덮는 거대한 스팬을 달성하는 가장 경제적인 방법이 되었다.

3. 근대 건축과 철구조

3－1. 철의 상징 : 수정궁

1851년의 런던 박람회를 위해 조셉 팍스톤(J. Paxton)에 의해 디자인된 수정궁은 건축사에 있어서 가장 창조적인 철제 건물중의 하나로 간주되고 있다. 산업화된 건설의 방법과 재료가 대규모 건물에 적용된 최초의 예로서 수정궁의 건축적 형태와 디자인은 동시대의 건물들과는 달리, 그것을 형성한 재료를 미적 표현으로 끌어 올리고 있다.

수정궁은 구성부품을 표준화하고, 대량생산 함으로써 교환가능하고, 조립과정 역시 건식공법으로 현장작업의 속도를 높일 수 있었다. 수정궁의 프레임은 ①건립시의 비계 로서, ②건물의 주 구조로서 경량의 유리 커튼월(Curtain Wall)을 지지하는 2중적 역할을 한다. 수정궁은 기계화된 건설방식을 소개하였으며, 건물이 다시 해체되어 옮겨

질 수 있음을 보여 주었다. 요소들을 만들기 위해 사용된 창조적 방법, 건설에 든 최소기간, 고안된 조립라인의 방법들, 미학적으로 즐거움을 주는 건축요소들의 반복 등은 수정궁이 19세기의 관습적 형태를 대체할 수 있다는 신념을 예증하고, 산업화된 건물로서 근대건축과 하이테크건축의 한 전형을 보여주고 있다.

3-2. 아르누보 : 철의 표현력의 확장

1899년의 박람회 - 물론 에펠 탑과 듀러의 기계관을 포함하고 있는 - 는 결과적으로 철을 사용하는 데 대한 두려움을 벗고, 높이와 폭의 기록 경신의 길을 열었다. 동시에 예술가와 장인들이 장식적인 주물제작에 참여하여 결과적으로 프랑스 전체를 일신한 고도의 장식적인 양식인 아르누보를 확립하는 계기가 되었으며, 1900년의 파리박람회에서 하나의 양식으로서 그 정점에 이르게 되었다. 철과 나무는 새로운 의미를 획득하고, 건실하고 우아한 형상으로 가장 독창적인 형태로 사용되었으며, 박공이나, 발코니에서 뿐 아니라, 가구 등, 지하철 입구 등을 디자인하는 데 사용되었다. 브르셀에서의 빅터 호르타(Vitor Horta)의 작품에서나, 바르셀로나의 가우디(Antoio Gaudi)의 작품에서와 같이 계단실의 위에 빛을 끌어들이는 인상적인 돔에서 철은 중요한 역할을 하였다. 그들은 철을 사용하여 건축적으로 선세공의 효과와 반투명스크린을 위한 확고한 지지체로서 재료적 장점을 충분히 활용하였다.[8]

아르누보 이후에 철은 구조적이고 건축적인 무대에서 보다 폭넓은 기반을 확보할 수 있었고, 과거 양식의 모방으로 부터 벗어나, 기계와 예술, 공예와 기술 그리고 궁극적으로는 건축에서의 질과 창조성의 문제로 눈을 돌리게 하였다. 이와 더불어 와그너(Otto Wagner)의 모던건축(Modern Architecture,1896)[9] 과 아돌프 루스(Adolf Loos)의 Spoken into the Void(1897-1900), 장식과 죄(1908) 등이 근대건축의 한부분으로서 새로운 재료의 중요성과 그 유용성을 널리 전파하였다.

와그너가 비엔나에 설계한 우편저금국(1904-1906)의 공공 홀은 철과 유리가 성공적으로 용해된 작품이다. 건물의 표면요소를 전체에 통일되고 조화롭게 통합함으로써 순수하고 조형적인 형태가 얻어지고 있다. 1903년의 공모전의 참가작품은 케이블로 현수된 은행홀이 3부분의 유리지붕으로 되어 있음을 보여주고 있지만, 최종의 디자인은 실제 지붕의 요소가 철제 보에 의해 받혀진 유리천장과 통합된 2중 지붕의 형태를 보여주고 있다. 〈사진5〉

〈사진 5〉 Otto Wagner, 1903-1912, Austrian Post Office Saving Bank in Vienna, Banking Hall

8)Dannis Sharp. ibid, The Steel Construction, Architecture and Construction in Steel, E&Fn Spon, London, pp.24,25

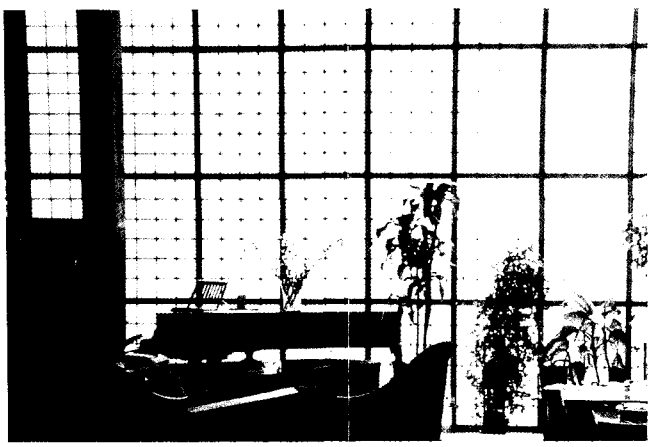
9)와그너는「모던 건축」의 건설부분의 대부분은 철구조에 대한 찬양으로 일관한다. "철의 속성은 거의 모든 요구를 충족 시킬 수 있을 정도로 대단하다. 많은 건설의 용이함과 가능성, 실의 칫수의 무제한 적 선택, 천정형태의 자유로움, 벽두께의 감소, 불에 대한 안전성, 건설시간의 단축 이 모든 것이 금속재료의 사용에서 얻어질 수 있다."고 주장하였다. Edward R. Ford, 1991, The Detail of Modern Architecture, , MIT Press. p.203

3-3. 기술과 미학적 모더니즘

1) 삐에르 샤로(Pierre Chareau)의 메종 드 베르(La Masion de Verre,1928-32)

메종 드 베르[10] 의 철구조는 구조의 보강을 요구하는 기존 층을 보존하고, 뒤물려진 좁은 건물의 채광을 위한 유리입면때문에 불가피한 선택이었다. 이러한 구조는 공간의 유연성을 확보하고, 노출된 내외부에서 재료적 일관성을 부여하며, 자유로운 공간구획을 가능케 하였다. 미스 반 데어 로에(Mies van der Rohe)가 강조했듯, "금속프레임구조는 건축과정의 합리화를 가능케하고, 내부공간의 분할에 있어 완전한 자유를 제공"하였다.

샤로가 빛을 최대한 확보하고, 내부의 프라이버시를 위해 채용한 네바다 타입의 유리블럭과 이를 설치하기 위해 사용한 그리드의 해법은 내외부의 개념적 통일을 부여하고 있다. 정교한 표준 구성요소로서의 내부판넬은 구조적 칫수와 인체공학적 칫수를 반영하여 구성되며, 이들의 조합을 통하여 내부파티션과 스크린을 형성하고, 개구부의 다양한 형태의 칫수를 일치시키는 기준으로 작용한다. 〈사진 6〉



〈사진 6〉 Piere Chareau, 1928-32, Masion de Verre

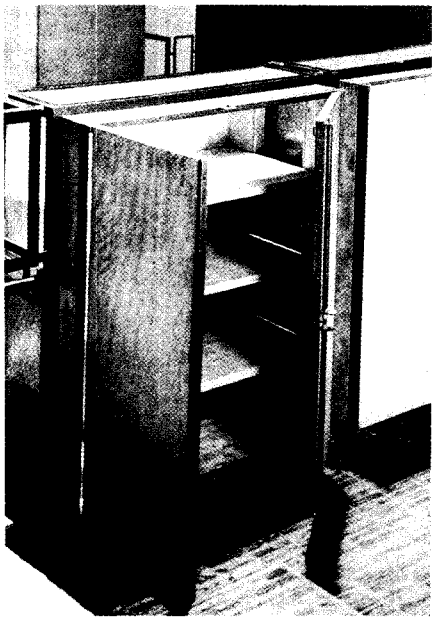
이러한 철구조와 칫수의 합리화를 통해 샤로는 내부의 공간구획을 비내력의 스크린, 판넬, 가구들에 의해 이루고 있는 데, 〈사진 7〉 이들의 재료는 철, 황동, 듀랄루민 등의 산업적 문맥에서 취한 다양한 금속재료를 사용하고, 이들의 형태를 러시아 구성주의의 형태조합 방법에서 빌어 오고 있다.

2) 미스 반 데 로에와 철프레임

미스건축의 본질적인 주제는 기술의 완벽성보다는 기술과 예술의 수렴이다.[11] 미스에게 기술과 미학적 모더니즘은 주관적 가치와 객관적

10)메종 드 베르에 관한 최초의 논문에서 인용한 바와 같이 샤로우의 목적은 "표준화를 향해 예술가에 의해 만들어진 모델 "이라고 그 자신이 언급하고 있다. Bernard Bauchet/Marc Vellay, La Maison de Verre de Pierr Chareau, 1988, ADA EDITA,Tokyo, p.6

11)미스는 기술이란 "하나의 방법 이상의 것으로서 다른 어떠한 것 보다 월등한 것으로 작용하는"것으로 이러한 관념을 통하여 기술과 예술이란 혼합의 근본적인 문제를 거론하고 있다. 더우기 미스는 기술을 세계 자체라고 한다. 헤겔적인 시대정신의 개념에 의해 지지되는 이 기술이란 것은 "실제적인 역사적 운동으로 그들 시대를 모양지우고 표현하는 위대한 운동중의 하나"로 간주된다. 미스에게 기술이란 그 자신을 충족하고, 스스로를 뛰어넘게 되었을 때 건축과 밀접한 관련을 맺게 된다. Friz Neumeyer 1994, A World in Itself:Architecture and Technology, Detlef Mertins, The Presence of Mies, Princeton, New York,71



〈사진 7〉 Pierre Chareau, 1928－32, Masion de Verre의 가구

가치가 하나의 새로운 동질성 속으로 수렴하고, 그 시대에 적합한 문화의 약속을 구현하는 것으로, 이는 형태와 구조를 통하여 실현되며, 개별적 표현과 시대적 요구를 포함하고 있다.[12]

미스는 철 프레임을 통하여 시대의 기술적 진보뿐 아니라 그 은유적 잠재력을 개발하고, 건축의 이상적 구조로 발전시키고자 하였다. 미스는 벽을 하중을 전달하는 의무로 부터 자유롭게 하고, 뼈대를 새로운 건축의 구성적 요소로서 표현함으로써 건축의 해체(distruction)를 연출했다. 20년대의 규준적 디자인들인 프레드리히가의 유리마천루, 콘크리이트 사무소건물, 콘크리이트 전원 주택 등은 근대건축의 전형을 제시하는 선언이었다. 그리고 "표피와 뼈대"와 같은 은유를 사용함으로써 새로운 객관성(Objectivity)의 건물을 확립하기 위해 그 시대에 적합한 건축예술이 시작될 수 있는 제로포인트를 설정하였다. 이러한 새로운 객관성은 자연과의 평형을 이루는 건축의 가장 순수한 상태로 이해되었고, 시대의 의지를 표현하는 현대건축의 출발점이 될 수 있었다.

이러한 미스의 기술과 구조에 대한 이상을 잘 보여주는 것이 바르셀로나 파빌리온 (1929)과 시카고 북부의 플라노에 있는 판스워쓰주택(1950)이다. 이들 두 작품은 미스건축의 유럽시대(1930년대)와 미국시대(1950년대)의 차이점을 잘 보여주고 있다. 전기의 미스는 비대칭적이고, 단편적이며 표현주의와 디스틸의 영향을 보이고 있지만, 후기의 미스는 규칙과 대칭, 완전성과 싱켈류의 고전주의를 보여 주고 있다. 미스는 벽돌조의 전원 주택 계획안(1923)에서와 같이 벽돌과 나무, 콘크리이트와 같은 현실적 소재로 면을 만들어 나감으로써 자유평면을 표현하였지만, 바르셀로나 파빌리온에서는 면들의 상호 교차, 공간의 유동성을 표현하고, 리듬과 스케일을 부여하기 위해, 주지붕을 지지하는 크롬 도금된 십자형 강철 기둥의 격자체계를 도입하고 있다. 판스워쓰주택은 자유로운 평면과 노출된 명료한 구조를 종합함으로써 공간의 투명성과 유형성을 동시에 표현하고 있다.

3)찰스 이임즈(Charles Eames)와 Case Study House

『예술과 건축 Art & Architecture』의 편집장인 존 엔텐짜(John Entenza)는 모더니즘의 진보적 이상인 기계시대와 민주사회를 반영하는 새로운 생활양식을 대중화하고, 주거 조건을 변화시키기 위한 비판적 역할을 수행하기 위해,『예술과 건축』의 후원아래, 케이스스터디하우스란 이름으로 2차대전 후의 산업적 문맥에서 모더니즘 주거의 경험적이고 전체적인 성질을 실험하였다.

이임즈는 공간적이면서도 값싼 주택을 짓기 위해 산업화된 건물 구성부품과 기법을 조합하고 있다.[13] 이임스하우스가 대량생산되는 아이템이 되고자 하는 의도는 없었지만 기계시대에 대한 예리하고 실랄한 상징으로서 전문가들에게 대량생산 될 수 있을 것같은 인상을 주었다.[14] 〈사진 8〉

〈사진 8〉 Charles Eames, 1945－1949, Case Study House No.8, For Ray and Charles Eames in Pacific Palisades, CA

모듈화된 구조를 통하여 생활방식의 변화를 수용할 수 있는 개방 평면을 만들기 위하여 Open System을 시도하고 있으며, 모든 구조적 연결은 노출되어 있다. 구조와 창프레임은 검은색을, 다양한 재료의 판넬은 원색을 칠함으로써, 외관은 몬드리안을 생각케하는 틀속에 짜여져 있다. 철판, 스터코 샌드위치판넬, 합판, 석면시멘트판, 다양한 개폐방식의 철제샤시의 투명, 반투명의 유리의 구성품들이 건물 사용중에 혹은 건물의 수명에 따라 쉽게 변경될 수 있는 디테일로 처리되어 있다. 노출된 뼈대의 군더더기를 뺀 솔직성과 클래딩의 방법은 모든 연결부위의 잘 정리된 디테일에 의해 시각적으로 지지되고 있다.

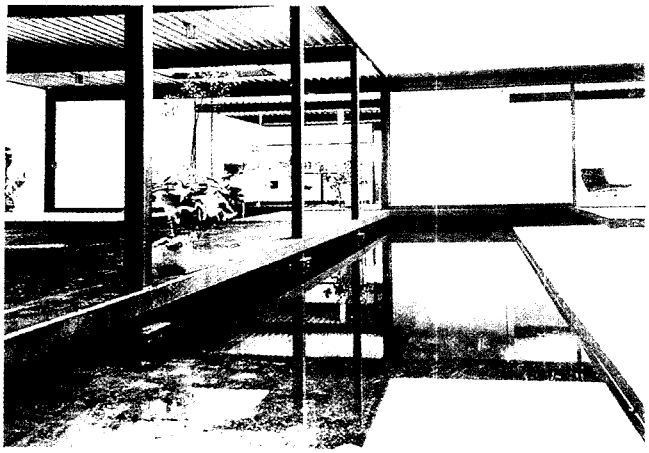
그레이그 엘우드(Greig Elwood)와 라파엘 소리아노 (Raphael Soriano), 피에르 쾨니히(Pierre Koenig)는 그들의 엄격한 장방형 속에 단순하고 무한한 유연성을 만들어 내었다. 순수한 형태의 기하학과 수직, 수평의 선형구성을 건축적으로 표현하고 〈사진 9〉, 산업적 재료를 사용함으로써 건물이 기성품이고, 전문가에 의해서나 특정의 재료에 의해 이루어진다기 보다, 누구에게나 가능하다는 것을 함축하고 있다.

케이스스터디하우스의 성과는 그들의 산업적 상상력과 모더니즘의 미학을 종합함으로써, 다음 세대의 건축가들이 철과 유리의 건축을 연구하도록 고무시키고, 로스엔젤레스 지역이나 캘리포니아 중부의 실리콘밸리, 메사추세스, 보스턴 주변의 하이테크관련 문화의 건축적 관용구인 평지붕, 유리벽을 만들어 내었다. 이러한 케이스스터디하우스의 철과 유리의 어휘는 산업적 풍토성의 창조에 기여하고, 하이테크건축의 형성에 많은 영향을 미치고 있다.

12) 그러나 미스가 대립항의 그와같은 수렴을 추구하는 데 사용하는, 예술과 기술의 상반되는 해석, 그리고 모던과 전통의 개념은 그 자체로 변증법적 문제를 안고 있으며, 해소될 수 없는 것이다. Friz Neumeyer, ibid, p.71

13) 이러한 생각이 이미 많은 20세기 디자이너들에게 폭넓게 심사숙고되고 있었다고 할지라도 이임스하우스와 같이 직접 채용된 것은 선례가 없는 것이었다. 예를 들면 리차드 노이트라의 노벨하우스(1929)에서 이러한 프레임체계를 사용하긴 했지만 그것을 감추고 있다.

14) 그 단순한 장방형 유니트의 건물 형태는 modern style의 형상을 표현하고, 동시에 조립라인에서 생산된 제품을 짧게 잘라낸 것 처럼 보인다. Friz Neameyer, ibid, p.71



〈사진 9〉 Pierre Koenig, 1956－1958, Case Study House No.21 in L.A. C.A.

3－4. 산업화와 시스템의 연구[15]

1) 표준화의 문제

제 1기계시대의 건축의 한 전형인 수정궁에서 조셉 팩스톤의 조립식 철구조는 그 시대의 가장 진보된 재료와 기법으로 이루어 졌다. 그러나 팩스톤은 유리끼우기의 한가지 방식에 근거한 구조와 클래딩의 요소들에 대해 다양성을 제한함으로써, 모듈러 구조에 대한 실용적인 개념을 소개하고, 산업화된 건물과 표준화된 형식의 보편적 건물의 이상화된 개념으로 이끌었다.

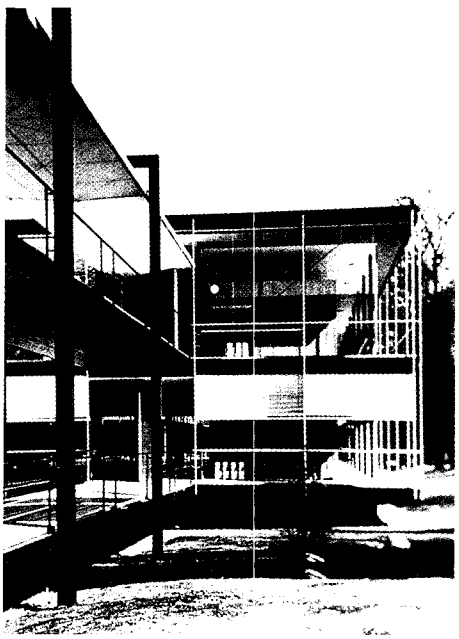
산업적 이유에서보다는 이념적인 표준화에 대한 강박관념이 산업화된 건물의 역사에 있어 공통된 위협이었고, 긍정적인 경제적, 사회적 잇점을 거부하고 실패하게 되는 요인이었다. 일반적인 혼란은 이미 국수적인 독일공작연맹의 순수하게 질적인 관점에서 표준을 해석함으로써 산업과 디자인을 통합하려던 노력에서도 명백하며, 이는 그 시대의 독일의 위상을 설정하려는 의도를 품고 있었다. 이런 이념화된 표준화의 문제는 표준을 적용하기 위해 선정한 생산품의 예로 파르테논과 비행기를 비교한 르 꼬르뷔지에한테서도 다시 나타난다. 페삭(Pessac)에 있는 르 꼬르뷔지에의 조립식 주거는 산업적 현실이나 사회적 현실과 무관한 것으로, 그 대부분이 생산공학과의 인증된 접촉이 없기 때문에 무의미한 것이었다.[16] 그러나 그의 비례에 관한 모듈러의 기하학적 체계는 모듈러 코디네이션에 대한 이후의 연구에 깊은 영향을 미쳤다.

같은 생각이 산업과 함께 작업하는 디자이너를 양성하고자 하는 바우하우스에서의 그로피우스(Walter Gropius)의 노력에서도 되풀이 되고 있다. 바우하우스의 공방은 본질적으로 공예적 수준에 머물러 있었고, 여기서 만들어진 전형이 산업생산품이 되는 경우는 매우 적었다. 그리고 후에 미국에서 박스만(Conrad Wachsman)과의 협업으로 표준하려한 패키지하우스의 프로젝트와 같이 대부분 소비자들에 의해 거부되었다.

산업과의 협업에 관한 초기 모더니스트의 선언 대부분은 관념적 유희였을 뿐이다. 산업화된 생산방식에 대한 창조적인 이해 보다는 새로운 양식에 대한 일반적인 합의였을 뿐이다. 기계미학조차 잘못 이해되고, 플라톤적인 이미지를 확인하는 데 그치고, 결국에는 근대건축 이전의 건축가/예술가의 역할로 되돌아 갔다.

2) 시스템의 연구

전후의 철구조건축은 미스의 판스워쓰하우스 (Farnsworth House), 베를린의 국립 미술관에 연이어 스미슨 (Peter Smithson)의 Hunstarton학교(1954), 에곤 아이너만(Egon Einermann)의 부르셀에 지어진 순수한 German pavillion(1958) 〈사진 9〉과 같이 잘 정돈된 미스풍의 작품들이 이어졌다. 스미슨의 학교는 철구조로 현장에서 H형 부재가 보와 기둥(Stanchion)에 용접되며, 전체구조를 강조하는 조형성을 보여주고 있다.



〈사진 10〉 Egon Eiermann and Sep Ruf, 1954－1958, Pavillion For the Federal Republic of Germany at World's Fair in Brussel

스미슨의 학교는 전후 이례적인 것이었다. 콘크리이트 구조가 폭넓게 펴져 있었고, 철은 구성적 구조에 의존하는 보다 복합적 공공건물이나, 단층의 건물, 농장, 공장등에 채용되었을 뿐이다. 건축에서의 시스템의 연구는 표준화와 대량생산의 문제와 관련되어 있지만, 철구조와 관련하여 두 가지 방향에서 살펴 볼 수 있다. 하나는 구조의 경량화에 관한 것이고, 다른 하나는 전체를 만들기 위해 조합되는 상호관련된 부분들의 집합으로서, 산업화된 건설의 문맥안에서 시스템의 유형을 개발하고자 하는 것과 관련되어 있다.

구조의 경량화의 문제는 풀러(Buckminster. Fuller)와 푸르베(Je-an Prouve), 오토 (F. Otto)와 같은 혁신적 디자이너의 손에서 가장 설득력 있는 진보를 이루었고 단층의 경량구조의 영역에서 사용되어 졌다. 경량구조의 융통성의 가능성은 1950년대 후반 산업 혹은 공장건물에서 용접 튜브 구조가 장스팬을 만드는데 사용되어서, 재료사용의 경제성을 확보하고, 공기를 단축하여 단순한 지붕구조를 지지할수 있는 능력을 확보하는 데서 비롯되어 공기역학의 형상과 운송가능한 건물이나 경량구성재의 공장생산에 관심으로 이어졌다.

건축의 시스템에 대한 연구는 수정궁이나 보가더스의 프리페브리케이션까지 거슬러 올라 갈 수 있으며, 풀러의 Dymaxion 주택(1927)에서 그 초기 모습을 발견할 수 있는 데, 60년대에 에렌 크란쯔(Ehren Krantz)가 공장생산된 남부 캘리포니아 학교 개발계획 혹

15) 건물의 산업화란 그 생산성, 시간과 경비에 있어 효율성 품질관리를 높이기 위해 대량생산과 유용한 기술을 차용하는 프로세스이며 같은 생산품을 만들기 위해 공예지향의 전통적인 방식 대신에 그 제품을 공장생산하고자 하는 의도를 지니고 있다. 산업화와 프리패브리케이션은 같은 의미로 사용되며 종종 상호 교환되어 사용되기도 한다. 그러나 그들은 별도의 정의를 가져야 한다. 산업화는 건설의 프로세스를 프리패브리케이션은 그 프로세스의 산물을 의미한다. 프리패브리케이션은 건설을 위해 공장에서 세팅된 표준화된 부품의 조립과 동일하다. Joseph A, Wiliders, 1989, Encyclopeda of Architecture, AIA, vol. 3, p.1

16) Norman Foster, 1989, Norman Foster, Building and Projects(3), Watermark. p16

은 SCSD 건물시스템(1962－68)[17]을 실현함으로써 널리 알려 졌다. SCSD시스템은 계획의 유연성과 디자인의 다양성을 제공하였고, 건물의 클래딩재료로 다양한 재료와 마감을 선택할 수 있도록 개방함으로써 건축표현의 다양성을 실현 시킬수 있었지만, 내부의 음향문제와 소음, 사용자의 이해부족으로 시스템 내부기능의 유연성은 사용되지 않았다.

SCSD의 4가지의 주요한 하위 체계－구조, 조명, 천정, 파티션과 기계생산품－는 생산자에 의해 디자인 되었다. 건축가들은 각 구성품들의 실행시방을 작성하는 것으로, 결과의 조합에만 책임을 졌다. 결과적으로 건축가들의 직업적 무력화를 가져온 에렌크란쯔의 공식은 제1기계시대에 대한 공격의 시작이었고, 생산수단의 어떠한 직접적인 접촉으로 부터도 건축가들을 띄워놓는 결과가 되었다.

60년대 이후 프리츠 할러(FRITZ HALLER)는 철골부재에 의한 건축시스템공법을 개발하여 건축및 가구에 성공적으로 적용시키고 있다. 주택에 있어서의 MAXI(1963), MINI(1969), MIDI(1980)SYSTEM공법을 개발하였으며, 오늘날까지 높은 인정을 받고 있는 USMHALLER 가구 시스템을 주거및 업무공간에 소개하였다.

4. 근대건축의 디자인개념과 철구조

4－1. 구조:스켈레톤과 스킨:구조와 클래딩

근대 건축의 출현은 구조 체계의 발전에서 비롯되었다. 그 형태가 새로운 것이거나 19세기부터 사용돼 온 것이거나를 불문하고 대부분의 형태는 건축 자체와 재료의 특성과 밀접한 관계를 맺고 있으며, 구조적 혹은 내력 부분인 뼈대(skeleton)와 클래딩 혹은 비내력 부분인 표피(skin)의 두 가지 기본적인 부분을 포함하고 있다는 인식에 기인하는 것이다.[18] 이러한 뼈대/표피, 구조/클래딩간의 구분은 19세기 말에서 20세기 초의 철골 프레임의 기반을 형성하게 되면서 부터 명확해 졌다.[19]

1)구조/뼈대

현대 건축에서 뼈대 구조는 고대나 르네상스 건축에 있어서 기둥의 중요성에 상응하는 가치를 지니게 되었다.[20] 이전 시대의 오더 (Order)와 같이 뼈대구조는 건물 전체에 걸쳐 모든 부분을 관련시키는 공통의 비례 관계를 확립하고, 고딕 성당의 볼트가 걸쳐진 베이와 마찬가지로 모든 부분을 종속시키는 하나의 체계를 규정하고 있다.

뼈대구조가 근대건축의 본질이라고 한다면, 근대건축과 시카고의 관계는 마치 전성기 르네상스 건축가와 플로렌스, 혹은 전성기 고딕 건축가와 일 드 프랑스의 관계에 필적하는 것으로 간주할 수 있다. 왜냐하면 철골의 골조가 형태상의 성과가 가장 급속하게 명확해진 것이 바로 시카고에서 였기 때문이다.[21] 시카고의 건축가들은 비올레 르 듁(Violet le Duc)의 구조합리주의에 고무되어 철구조의 미학적 가능성을 발견함으로써, 바론 제니(Baron Jenny)의 철골구조를 기반으로 내력벽을 제거하고, 외형상으로 시카고 창 즉 베이윈도우를 채용하여, 마천루라고 불리우는 고층건물의 한 전형을 만들어 내었지만, 이들의 뼈대구조가 구조적 격자와 그에 상응하는 공간적 복합성을 표현하는 데는 실패하였다.

이와는 달리 근대건축은 공간과 구조의 요구를 동일하게 처리하기 위하여, 기둥으로부터 칸막이를 독립시키고, 자발적인 구조가 자유롭게 추상적인 공간을 관통하게 함으로써, 형태를 한정하기보다는 공간에 억양을 주고있다.

이러한 뼈대 구조에서 철의 높은 압축 강도는 하중을 기둥의 작은 십자형 단면을 통하여 수직 구조에 집중시킴으로써, 구조가 세장화되고, 공간에서 기둥의 스케일이 감소되는 결과를 만들었다. 바로 이점이 주어진 공간 안에서 기둥에 의한 방해를 감소하고 내부 공간의 개방성을 증대하고자 한 19세기의 공장들과 현대의 사무소 건축과 같은 유형의 건물들에 철구조가 채용된 이유이다. 그러나 기둥 단면의 감소는 주어진 공간에서 구조의 존재감을 제거하고 결과적으로 보유해야 할 공간 한정 요소로서의 역할을 상실하게 되었다.

근대건축은 이러한 문제를 해결하기 위한 구체적인 참조체계로서, 자유로운 평면에 일관성과 리듬, 스케일을 부여하는 반복적인 격자의 뼈대구조를 도입하였다. 명료한 구조는 그 자체로서는 목적이 되지 않지만 자유로운 평면을 실현하는 데 기여하고 있으며[22],이러한 격자시스템은 건축물이라는 의미를 내포하고 있을 뿐 아니라, 그 체계안에서 장소를 만들어 내는 자유로운 면들과 독립적인 기둥들이 만들어 내는 공간적 연속체를 시각화하고 있다.

2)표피/클래딩

외벽은 구조프레임을 덮고 있는 가벼운 클래딩 혹은 표피로서, 외부로 자신을 노출하고 있는 구조로 부터 자유롭게 되어, 무니에 초콜릿 공장, 미스에 의한 IIT캠퍼스의 건물들과 같이 전체 구성 체계에 대해 재료의 표면적 특성을 강조하거나, 경량의 클래딩으로 간주됨으로써, 이임즈하우스에서와 같이 색채, 재료의 마감, 투명성의 정도 등에 있어 다양하고, 자유롭게 구성되었다.

이러한 외벽은 층화된 구조로 온도 조절, 음향 조절, 환기, 방충망, 방화 혹은 채광 조절을 수행하는 분리되고 독립적으로 작동할 수 있는 층들로 생각될 수 있고, 하나의 고정된 구성 내에서 그 패턴, 질감 색채, 투명성과 개방의 정도를 다양하게 선택할 수 있게 되었다. 이는 외벽이 사용자의 요구와 외부환경에 대응하여 융통성을 갖게되었음을 의미한다. 쟝 프르베(Jean Prouve)가 베를린 자유 대학 건물에서 이를 실행한 이래, 이임즈하우스의 외벽, Kecks & Kecks형제의 철구조건축의 시스템화된 창, 보다 최근에 로저스의 퐁피두센타에서 그리고 세인즈베리 센터, 인모스센타에서 보다 정교한 표현이 이루어 졌다.

4－2. 공간

효율적인 구조 형태의 추구는 투명한 구조 요소의 발전을 가져왔고, 철부재의 경량성은 클래딩 재료로서 유리를 사용함으로써 빛이 내부에 스며들 수 있도록 하였다. 구조 형태의 경량성과 빛의 유입사이에 강한 은유적 연상이 확립되었다.[23] 또한 철제의 경량성은 자동차와 비행

17)학교시설을 위한 산업화된 시스템 건물의 개념이 Ehren Krantz에 의해 제시되었다. The School Construction System Development System (SCSD)는 개방시스템으로 꼬르뷔지에의 도미노 주거의 개념과 Eames주택에 의해 개방체계에 대한 시작을 전체규모에서 실현한 최초의 것이다. SCSD계획은 13개 캘리포니아 학군에 22개의 학교건설을 위해 개발되었다 1. 상호관련 단계, 2. 사용자 요구 분석, 3. 성능 시방 준비, 4. 산업시장조사, 5. 생산자 선정, 6. 선정된 하위체계간의 Design통합, 7. 건축가 선정, 8. 디자인 보안의 단계를 거쳐 이루어 졌다. Wilkers, ibid, p.11

18)젬퍼에 의하면 구조는 그 본질상 단일한 것이 아니라 층화된 것이다. 건축은 항시 구조 더하기 클래딩이다. 스위스 목조 주택의 유형을 논하면서 퓨긴과 유사한 논조로 실제의 프레임은 미늘 판자와 굽은 목조 판자에 의해 감추어져 있다고 지적하였다. Edward R. Ford, op, cit. p.203

19)이와 유사한 상황이 보강 콘크리이트 프레임의 발전 과정에서도 개념적으로 명확히 드러나며, 호레이서 그린나우는 구조의 원리는 동물과 곤충의 뼈대와 피부로부터 배울 수 있다고 하였다. Alan Ogg, op, cit. p.28

20)콜린 로우, 1986, 윤재희, 근대 건축론집, 기문당, 서울 p.122

21)콜린로우는 시카고건축의 업적을 잘 알고 있으면서도 이들 건물들이 정말로 근대건축을 대표하고 있는지에 대한 의문을 가지고 있으며, 경제적이고,비자의식적으로 이루어져 활력을 잃고 있으며, 동시대의 호르타의 민중의 집의 구조와 비교한다면 그 활력과 논쟁적 가치가 적다고 하였다. 콜린 로우, ibid, p.122

22)미스는"구조는 모든 것의 근간이 되며 자유로운 평면을 가능케 한다. 자유로운 평면과 명료한 구조물은 따로 떼어 낼 수 없다. 명료한 구조는 자유로운 평면의 기반이다 이것 없이는 평면이 자유로울 수 없으며 혼돈 속에서 폐쇄되어지고 만다"고 말한다. C. N. Schulz, op, cit, p,49

23)19세기의 철도 역사, 시장, 아케이드, 백화점과 전시관을 건설한 엔지니어들의

기등의 근대적 기계와의 비유속에서 미래파가 제시한 이동성의 개념과 결부되어 가구에서는 마르셀 브로이어(Marcel Breuer)의 바실리의 자(Wassilly Chair)에 이어지는 근대의 선형 철제 의자[24] 들의 경량, 이동성에서, 건축적으로는 조립, 해체, 이동의 시스템건축과 이키그램(Archigram)의 비젼을 통하여 표현되고 있다.

1)공간의 투명성

근대건축의 가장 중요한 건축적 성과는 빛을 건축 공간에 불어넣음으로써 구조기술과 공간이라는 새로운 개념간에 활력적이고 혁명적인 조합을 확립한 것이다. 이러한 투명한 내부 공간은 근대건축이 창출한 공적 이미지들 중의 하나이다. 고정된 경계가 없는 것처럼 보이는 밝고, 넓은 공간은 공간에 대한 근대적 경험을 제공하였다.

라브루스트가 파리에 새운 도서관들에서 비롯된 넓고 투명한 실내 공간은 팍스톤의 수정궁(1851)으로 대표되는 대형전시홀의 공간을 통하여, 근대적 투명성, 마르크스의 비유와 같이 "모든 견고한 것이 대기속에 녹아드는" 현대성을 경험하게 하였다. 수정궁은 이러한 경험을 통하여 존재성을 획득하고, 트랜셉부분을 배럴 볼트로 강조하는 한편, 바실리카형의 단면으로 통일성을 부여하고 있다.[25] 새로운 세계를 위한 새로운 공적인 실내 공간이 수정궁을 통하여 실현되었다.[26]

수정궁 이후 19세기 후반에 철과 유리로 된 대규모 실내 공간은 공장, 철도역, 박람회장, 백화점, 도서관 박물관 등과 같은 새로운 건축과제에 대한 해결 방안으로서 기존 형태의 돔과, 배렐볼트, 경사 지붕의 트러스를 철과 유리로 재해석하여, 투명한 홀과 결부시킴으로써 근대적 공간을 확장하고 있다. 이러한 개념은 현대 건축에서도 공공공간과 아케이드의 한 전형으로 널리 사용되고 있다.

케페스(Georgy Kepes)는 투명성을 "단순한 시각상의 특성 이상의 것으로 보다 광범위한 공간적 질서를 의미하고 있다. 투명성은 공간적으로 다른 차원에 존재하는 것을 동시에 지각할 수 있는 것을 의미한다"고 하였으며, 동시성, 상호관입, 투명성 등의 용어는 근대 건축에 있어 동의어와 같이 사용되고 있으며, 근대 건축의 한 특질을 표현하고 있다고 간주된다.[27]

〈사진 11〉 Mies Van der Rohe, 1946－1951, House of Edith Panthworth, Plano, Illinois

이러한 의미에서 근대 건축에서 철과 유리를 통해 빛을 끌어들이고 외부와 내부 공간을 상호 관입하는 방식은 다양하게 전개되고 있다. 미스는 바르셀로나 파빌리온에서, 유리면을 가로지르는 면에 의해 내, 외부의 전도를 극적으로 표현하거나, 판스워쓰주택에서와 같이 전 창을 통하여 완전한 내외부의 상호관입을 얻고 있다.〈사진 11〉

이임즈의 주택은 이와는 달리 층화된 표피로서 다양한 스크린을 이용하여 빛과 그늘을 주택 내부에 연출하고 있다. 또 다른 유형이 부르노 타우트(Bruno Taut)의 유리파빌리온(1914)과 샤로의 메종 드 베르이다. 이들은 유리 렌즈를 통해 빛을 끌어들이면서, 동시에 시각적인 프라이버시를 얻고 있는 데, 이들 유리블럭은 현대 건축에서도 즐겨 사용되는 빛의 유입 방법이다.

2) 공간의 적응성

① 자유평면

1914년 르 꼬르뷔지에가 제시한 뼈대구조의 도미노 주택은 (내력벽의 예속으로부터 공간을 해방)시키고, 또한 내부 배치와 입면개구부의 무한한 조합을 가능하게 하려는 목표를 지니고 있었다. 뼈대 구조의 출현과 함께 내력 벽은 의미를 상실해 버렸다. 이와 같은 구조를 명확하게 표현하기 위해 기둥은 벽에서 떨어져서 건물의 실내공간 속에 독립하여 서 있게 되었다. 독립된 기둥에서 분리된 벽들은 자유롭게 배치된 일련의 칸막이가 되고 있다. 그리고 그 결과 자유로운 평면이, 그 이후에 자유로운 입면이 생겨나게 된다. 이러한 자유평면은 구성요소들의 기능적 독립성을 강조하고, 내부공간에 개방성을 부여하게 되었다.

개방된 공간의 일반적인 특성을 나타내 주는 기둥의 격자 체계와 주변 상황을 고려한 면들은 상호의존적이다. 즉 기둥의 격자 체계는 이들 면들에 의해 활력을 부여받으며, 면들은 격자체계에 의해 일반적인 의미를 획득하게 된다. 이러한 상징적인 특성으로 해서 미스의 바르셀로나 파빌리온은 자유로운 평면을 가장 직접적이고 순수하게 시각화한 것으로 인정받고 있으며[28],자유로운 평면과 명료한 구조의 종합이 시카고 북부의 플라노에 있는 판스워스 주택에서도 이루어지고 있다.

② 공간의 융통성

둔중한 내력벽의 역할을 벗어던짐으로써 지붕과 외벽 모두가 이전에는 없던 투명성과 경량성을 얻고, 자유롭게 무한히 확장하며, 빛이 충만한 공간을 획득할 수 있었다. 개방되고 유연한 공간이 철로 된 얇은 프래임과 넓은 스팬에 의해, 단일한 볼륨의 경계에 확립된 공간적 특성과 함께 건축적 공간의 지각 태도를 바꾸게 하였다. 이제 공간은 고정된 벽면이 아니라, 공간 안에서 선의 매트릭스에 의해 얻어지게 되었다.

내벽 역시 비내력적 구조가 됨으로써, 공간이 요구하는 적합한 재료와 형태, 위치 선정의 자유로움을 얻게 되었다. 일시적이고, 이동 가능하거나, 적응성이 있는 경량 요소로서 이루어짐으로써 손쉽게 제거되거나, 건물 구조와는 무관하게 변형될 수 있게 되었다. 구조프레임은 조합과 조립을 통하여 상대적으로 단순한 기하학적 형상을 통해 결정되지만, 벽들은 구조적 요구와는 무관하게 자유롭게 삽입되고, 설치되어 질 수 있다. 바로 이것이 1914년 도미노 하우스를 위한 르 꼬르뷔지에의 유명한 스케치의 본질인 것이다. 이러한 공간의 융통성은 수

인상적인 업적에 비하면 이러한 구조적 수단을 건물 유형의 모든 범주에 적용하기 위한 건축 이론가들의 발걸음은 보다 더뎠다. (빛과 가벼움이란 개념간의 은유전 연계는 비올레 르 둑과 어거스트 보일와 같은 이론가들에 의해 종교적 열정으로 추구됨으로써 진리와 통합 그리고 미와의 관계로 확장되어 졌다. 이러한 관점이 20세기의 건축적 수사의 씨앗이 되었다.) C.N. Schulz , 조희철역, 1991, 근대건축의 근원, 공간예술, 서울, p.51

24)마르셀 브로이어, 마트 스탐, 꼬르뷔지에, 미스 반 데로에, 쥬세페 테라니, 찰스 이임스의 튜불러의자와 선형구조의 의자들은 경량성과 이동성을 표현하고 있다.

25)더 타임즈지는 1951년 5월 1일 개관식 직후에 다음과 같은 기사를 쓰고 있다. 「방문객들의 머리 위로는 우리의 가장 고귀한 대성당의 볼트보다 훨씬 높고 넓은 찬란히 빛나는 아치가 치솟아 있다. 어느 쪽을 바라보아도 끝없는 조망이 펼쳐진다.」 C. N. Schulz, ibid, p,54

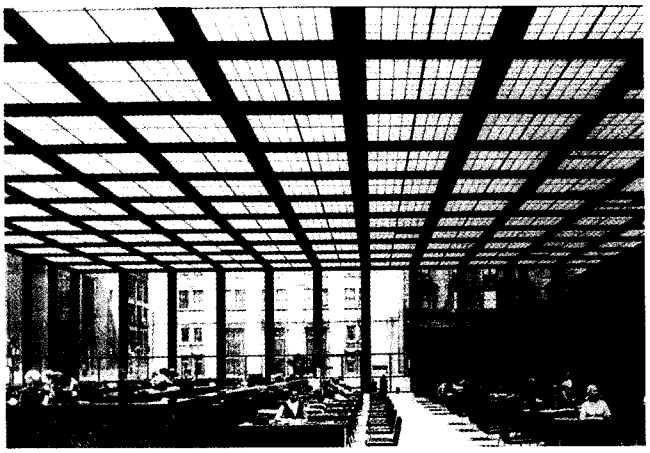
26)건축 공간에 대한 인식은 19세기 중엽에 와서야 이루어졌으며, 이를 통하여 건축사가 새롭게 해석되어 지고(바로크와 고딕의 재해석), 비로서 건축의 중심 문제로 다루어지게 되었고, 철과 유리의 건축의 투명성을 통하여 19세기 중반에 공간에 대한 인식이 싹텄다는 것은 근대적인 역설 중의 하나이다.

27)콜린 로우는 입체파의 회화와 관련하여 이 용어를 분석하면서 그로피우스와 르 꼬르뷔지에를 비교하면서 실(實)의 투명성과 허(虛)의 투명성으로 설명하고 있다.Collin Rowe, op, cit, p.186

28)슐츠, ibid, G.A.51

정궁과 같은 대형 홀을 통해 공간속에 공간을 만들어 내고, 미스의 어떠한 기능에도 대응할 수 있는 보편공간의 개념으로 극대화되어 졌다.

이는 또한 현대 고층 사무소 건물의 형태를 결정지은 공간적 아이디어이기도 하다. 단순한 직선의 프레임은 상대적으로 기둥에서 자유롭고, 개방 평면, 적어도 오피스 플랜에 유연성을 제공하기 위해 수직으로 쌓아올려진 것으로, 간막이벽이 자유롭게 위치할 수 있고, 이동 가능한 파티션 (moveable partion)을 만들어 내었다.〈사진 12〉 SOM의 인랜드 스틸 빌딩(1957)은 유연한 그리드체계, 조명, 설비를 모듈화 함으로써, 실내의 파티션이 천정그리드의 챤넬에 연결될 수 있도록 디자인되었다. 오피스랜드스케이프의 개념은 이러한 골조 체계에 의한 공간 구획의 자유로움을 가장 잘 표현하고 있으며, 이제 공간 구성의 요소는 벽에 의해서가 아니라, 공간을 구획하는 가구와 동선, 또는 요구되는 기능에 의해 자유롭게 배치될 수 있었고, 모듈화된 건축의 구조에 적응할 수 있는 시스템 가구가 요구되었다. 이러한 유연한 공간의 개념은 병원과 학교 건축의 연구에도 깊은 영향을 주었으며, 에렌크란쯔의 SCSD가 이러한 연구의 결과이다



〈사진 12〉 Mies Van Der Rohe, 1970, Toronto-Dominion Centre Interior View of banking Pavillion

건축에서의 융통성이란 철의 사용과 직접적인 관련을 맺고 있다. 구조자체가 개방시스템을 취하고, 외벽, 지붕, 그리고 바닥구조가 조립되어짐으로써 확장가능성과 해체가능성 모두에 대비할 수 있다. 수정궁을 위한 팩스톤의 디자인은 개념적으로 후자의 가능성을 고려한 것이었으며, 전 건물을 해체하고 이어서 다른 부지에 다듬어진 형태로 재구축되었다.

4-3. 표현특성

철구조의 특성은 산업생산된 부품, 건식공법, 기계화된 건설방식, 공기단축, 구조의 유연성에 따른 융통성의 제공 등 경제적인 장점과 더불어 형태표현에 있어서도 많은 특성을 드러내고 있다. 가장 큰 형태적인 특징은 구조를 노출하고, 구조를 형태표현의 한 수단으로 사용하고 있다는 것이고, 수정궁으로 부터 아르누보의 선형표현에서 현대의 하이테크건축에 이르기 까지, 선의 매트릭스에 의해 공간을 표현하고 있다는 점이다. 아울러 부재의 표준화에 따라 구성요소들의 반복이 다양한 스케일에서 이루어짐으로서 전체형태를 구성한다는 점이다.

1) 구조의 표현

구조 프레임을 외부에서나 내부에서 노출하거나 감추고자 하는 결정은 기본적인 미학적인 근거에 의지하고 있으며, 기술적인 것만큼이나 철학적인 문제이다. 근대건축가들에게 구조를 표현해야 한다는 것은 진리와 정직과 미에 대한 이상과 결부되어 도덕적 명령이 덧붙여진 신조이기도 하다. 비록 미학적이고 철학적인 오류로 가득차 있긴 하지만 아직도 많은 영향력을 미치고 있다. 이들 은유적 연상이 철구조 건축에 한정된 것은 아니지만, 철프레임을 사용한 대부분의 건물들에서 구조 노출의 욕구를 발견할 수 있다.

프레임의 노출과 감춤은 그것이 전체에서건 부분에서건 뼈대와 표피간의 상호관계에 의존하고 있다.①뼈대의 강조, ②표피의 강조, ③뼈대와 표피간의 다양한 관계 등이 선택될 수 있는 데 이들의 관계설정에 따라 다른 성격의 건물이 얻어진다.

2) 분절과 장식

건축 구성에서 장식은 ①한 구조 요소로 부터 다른 구조 요소로, ②건물의 부분이 의미 있게 변화되는 곳,③건물 구조에서 상이한 요소가 교차하는 변이 장소에서 발견된다. 건물에 장식을 덧붙임으로써, 부분들을 분절하고, 전체 구성과의 관계를 이해할 수 있도록 한다. 장식은 전체와 부분의 관계를 강조하고, 다른 부분들과의 구성적 통합이나 결합을 증진시킨다.

근대건축의 철구조에서는 이러한 장식의 개념적 기원을 유지하면서, 장식과 분절의 대부분은 그들이 구조의 부분이거나 클래딩체계의 일부이거나 간에, 조립부재들의 결합부분에 풍부하게 사용되고 있다. 구조가 노출된 철프레임 건축물에서 장식은 구조요소들간에, 그러한 구조의 연결을 감추기 위한 곳에서 발견된다. 수평 요소는 수직 요소와 분절되며, 수직 요소들은 지면과의 접촉점에서 변화된다. 압축 요소들은 벤딩요소와 구별되며, 인장 요소들은 압축 요소와 분절되어 진다. 이러한 구분은 실제적 구조 행위에 근거한 것이며, 건물 전체 형태와 부분들 간의 관계에서 얻어진다.

이러한 형태적인 분절에 대한 고려가 크라운 홀, 인모스센터, 퐁피두센터 등에서 발견할 수 있으며, 수정궁에서도 명확하지만 기둥에 연결된 몇 개의 보는 주철(Cast Iron)커버판에 의해 가려져 있으며, 구조적으로는 쓸모 없는 목재 웨브요소가 장식적 목적에서 몇개의 트러스에 덧붙여져 있다. 이러한 장식은 베를라헤의 암스테르담 증권거래소와 유스톤 역의 천정 트러스나, 무늬에 초콜릿 공장의 기둥과 연결된 보에서도 살펴볼 수 있다.

3)조인트의 분절

철구조의 건축물에서 결합방식은 본질적인 문제로 강접합과 핀접합간에 다른 시각적 처리가 가능하다. 핀접합(pin joint)은 멤버들 간의 물리적 불연속을, 반면에 강조인트(rigid joint)는 부재들 간의 연속성을 표현한다. 핀 조인트의 불연속성은 구조적 형태를 명확히 읽을 수 있도록 강조되거나 약화될 수 있으며, 개별 프레임과 전체 건물의 형상에 관련해서 구분이나 강조는 형태구성의 방법으로 사용된다. 핀접합과 강접합간의 차이에 대한 기념비적인 표현이 듀러의 기계관에서 표현되었고, 우아한 핀 접합의 예를 암스테르담의 증권거래소에서 찾아볼 수 있다. 이임즈 주택에서는 기둥에 연결된 트러스는 모서리의 연결이 결합부에서 부분적으로 고정되고, 보다 큰 규모로는 미스의 시카고 시빅센터의 트러스의 연결에서 이루어져 있다.

4)모서리의 처리

건물의 모서리에 대한 처리에 대한 건축적인 관심은 건축 자체만큼이나 오래된 것이다. 이는 벽이 방향을 바꾸는 곳으로서 입면의 구성에서 차이를 통합하는 수단을 발견하는 데서부터 도출된다. 장식이 발견되어 질 수 있는 변이공간의 또 다른 예이다. 모서리의 처리에 대한 미스의 관심은 IIT의 캠퍼스에 있는 건물들의 에서 다양한 변형들을 살펴 볼 수 있으며, 크라운 홀과 고층 건물들에서도 유사한 형태적 연구가 이루어졌다.

5)색채의 사용

철구조의 건물 디자인에서 칼라의 사용은 중요한 부분이다. 외부 혹은 내부에서 구조가 노출될 때, 녹을 방지하기 위해 페인트나 다른 금속을 피복할 필요가 있다. 수정궁의 내부 구조는 부분 부분을 강조하기 위해 붉은 색을 곁들인 파란색과 노란색이 사용되었으며, 색채는 구조의 명료성을 표현하기 위해 체계화 되어, 트러스는 파란색, 기둥은 요철면을 고려하여 채색되어 졌다. 외부는 목재 판에 사용된 오크

스테인을 곁들인 파란색과 흰색이 칠해졌다. 퐁피두 센타의 구조와 설비의 구성품도 유사한 방식으로 색채를 사용하고 있다.

미스의 판스워스주택에서는 백색을 사용하고 있다. 이임즈 하우스에서는 철구조에는 검은 색이, 크래딩은 원색을 사용하고 있다. 파란 색과 붉은 색, 그리고 노란 색이 인모스센터와 르노센터에서 사용되었다. 미스 식의 노출된 검은 프레임은 1960년대 후반에까지 널리 사용되었지만, 최근 구조프레임은 건물이 위치한 주변의 환경에서 얻어진 다양한 색채를 사용하고 있다.

5. 결 론

이상의 논의를 종합하면 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

철은 건축화하는 과정에서 기존의 공간구성요소들이 재해석됨으로써, 뼈대/표피로 해석된 새로운 구조형태가 출현하였고, 이러한 구조는 근대건축의 다양한 디자인개념과 공간에 대한 인식을 높이고, 새로운 형태를 만들어 내는 출발점이 되었다.

1)벽이 전통적인 내력구조의 기능에서 벗어나 비내력화 됨으로써, 외벽은 얇고 투명한 면으로서, 근대건축의 형태를 둔중한 매스로 부터, 개방된 상자형의 볼륨이 되게 하였다. 또한 외벽이 층화된 구조의 클래딩으로 해석됨으로써 외부환경이나, 사용자의 요구에 대응하는 융통성을 획득하게 되었다.

2)지붕은 전통적인 돔과 볼트를 철과 유리로 재해석되어 내부공간에 빛을 끌어들임으로써, 내부공간에 투명성을 부여하고, 이를 통해 공간에 대한 근대적 경험과 인식을 얻는 계기가 되었다.

3)기둥은 철을 통해 구조의 세장화와 장스팬을 얻음으로써, 벽과 분리되어 공간안에서 자유롭게 되어, 공간에 개방성을 부여하고 자유로운 평면이 가능하게 되었지만, 공간을 한정하는 기능을 상실하였다. 근대건축은 모듈과 시스템화된 격자체계를 도입함으로써 공간에 구체적인 참조체계를 부여하고, 내부공간의 개방성과 융통성을 확보하였다.

4)이러한 건축의 구축적이고 공간을 한정하는 요소의 변화는 실내공간의 구성에 있어서도, 폐쇄적인 공간으로 부터 개방된 공간으로 변화되고, 시간과 용도의 변화에 대응 할 수 있는 유연성과 적응성을 고려하도록 하였고, 경량의 칸막이, 다양한 재료의 스크린, 공간을 구획하는 시스템가구등의 중요성을 인식시키게 되었다.

5)철의 산업적 특성과 조립식 구조, 클래딩의 층화는 건축의 구성부품을 표준화하고, 대량생산함으로써 품질을 높이고, 제작과 건설의 편리함을 위한 경량의 기술을 개발하고, 건축의 구성요소를 시스템화하며, 디자인 방법을 연구하는 계기가 되었다.

건축에서 철에 관한 논의는 철이 인공적인 재료로서 최초로 폭넓게 사용되었고, 그 생산과 적용에 있어 산업과 밀접한 관련을 맺고 있기 때문에 기술에 관한 문제와 관련되어 진다. 철은 기계, 기술, 산업을 상징하는 재료였고, 이러한 의미에서 철과 관련된 근대건축과 그 디자인 특성은 최근의 하이테크의 건축과도 공유하는 문제이고, 그 연장선상에 하이테크 건축이 성립하고 있다고 할 수 있다. 하이테크란 생성적인 의미를 갖는 용어로서 건축이 산업과 기술을 사용하는 한 계속 그 의미를 확장하고 변화시켜 나가게 될 것이다. 그러나 최근 하이테크건축이 기술표현에 치중하고 있는 반면, 근대건축의 샤로나 미스 그리고 이임즈의 건축은 동시대의 고급기술과 산업적 문맥에서 차용된 이미지, 그리고 공장생산된 기성품을 건축적 표현으로 끌어 올림으로써 동시대의 미학과 산업을 수렴시킨 창조적 결과이다.

그러나 다른 한편으로는 건축을 뼈대/표피로 분리함으로써 건축의 외피는 문자 그대로 피상적인 표피, 현재의 아파트와 사무소건축을 덮고 있는 것과 같은 포장으로서, 소비를 위한 오브제로서 간주되어, 유행의 변화에 민감하고, 시장조사에 종속됨으로써 건축의 구축적 방식으로 부터 건물의 외관을 유추할 수 없게 되어 버렸다. 아울러 근대건축이 제기한 대량생산과 표준화의 문제역시 오늘날 많은 건축구성부품이 공장생산되는 결과를 가져왔지만, 건축전체를 표준화하고 대량생산하고자 한 시도들은 대부분 실패하였다. 건축은 근대건축의 한 표상이었던 자동차와는 달리 효율성이나 단순히 살기위한 기계로 해석될 수 없는, 인간의 삶과 경험에 의존하며, 장소와 의미를 담고 있다는 것을 간과하였기 때문이다.

근대건축가들이 확신했던 보편적인 건축의 미래는 현재까지 존재하지 않으며, 아마 앞으로도 존재하지 않을 것이다. 그러나 보다 중요한 것은 근대건축의 성과가 디자이너/건축가/공학자들이 재료를 다루고 사용하는 방식에 능동적으로 참여함으로써 얻어진 결과이며, 건축자체의 구성적 요소를 재평가함으로 얻어 졌다는 점이다. 그리고 이제 산업과 기술 그리고 건축은 대량생산이나, 표준화의 문제 보다는 규칙속에서 다양성을 산출해 낼 수 있는가, 그리고 더 유용하고 다양한 분석의 틀과 도구를 제공함으로써 건축과 관련된 모든 전문분야를 재평가하고, 상황의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 즉응성을 제시할 수 있는가를 중심문제로 삼아야 한다.

참고문헌

1. Alan J. Brooks/Chris Grech, Das Detail in der High-Tech-Architecture, Analyse von 33 Bauten und Fassadentechnik, 1991, Birkhauser, Basel
2. Alan Ogg, Architecture in Steel: The Austriam Context,1989, The Royal Austrian Institute of Architecture, Australia
3. Alexander Tzionis & Liane Arictecture in Europe since 1968: Memory and Invention, 1992, Thames & Hudson, London
4. Brent C. Brolin,The Failure of Modern Architecture, 1976 VNR, New York
5. Brian Brace Tayler, Pierre Chareau, Designer and Architect , 1992 , Taschen,Koln
6. Carla Garbato, Renzo Piano Building Workshop, 1992, Edizioni Lybra, Millan
7. Chales Jencks, 이용재, 근대건축운동, 1987, 집문사, 서울
8. Colin Davis , High Tech Architecture, 1988, Verlag Gerd Hatje, Stuttgartt
9. Colin Rowe, 윤재희, 근대건축론집, 1986, 기문당, 서울
10. Detlef Mertins, The Presence of Mies, 1994, Princeton, New York
11. Elizabeth A.T. Smith, Blue Prunts For Modern Living, History and Legacy of Case Study House,1989, MIT, Press, Los Angeles
12. Ford, Edward R.,The Details of Modern Architecture, 1990, MIT
13. James Steele,Eames House-Chales & Ray Eames, 1994, Phaidon
14. Jean-Luis Cohen , Mies Van Der Rohe, 1994, Hanzan, CEE
15. Junichi Shimomura, Art Nouveau-Resitential Masterpices 1892-1911, 1992, AD, London
16. K. FRAMPTON, 정영철 외, MODERN ARCHTECTURE-A CRITICAL HISTORY(1), (2) 1990, 세진사,서울
17. Norman Foster, Norman Foster, Building and Porjects(3),1989, Watermark,
18. Rayner Banham, 윤재희 외,제 1기계시대의 이론과 디자인, 1987, 세진사, 서울
19. The Steel Construction, Architecture and Construction in Steel, 1993, E&FN Spon, London
20. Ulich Conrads, 이현호, 건축선언문집
21. Werner Blasser, Miss Van der Rohe-Less is More, 1986, Waser Verlag, Zurich

〈접수 : 1995. 11. 4〉