

구조계획과 디테일에 관한 연구

A Study on Structural Plannings and Details

박 선우*
Park, Sun Woo

최 취 경**
Choi, Chui Kyung

요 약

본 연구의 목적은 건축가와 구조엔지니어가 어떻게 밀접한 관계를 유지하면서 구조계획과 구조디테일을 발전시킬 수 있는 방법에 대하여 논하고자 한다. 실제로 일반적인 건축물이 아닌 특수 건축물에서 구조적인 거동에 관한 조사 없이 디테일 해결이란 상당히 어렵다. 그러한 조사 없이 해결된 디테일은 힘의 흐름을 정확히 예측할 수 없고 단지 조형적인 이미지만 표현될 뿐이다. 건축가와 협력관계에서 디테일 해결하는 과정을 구조 엔지니어 입장에서 제시하고자 한다.

Abstract

The purpose of this study is to explore the methodology of structural planning and detail, maintaining a close connection between architect and structural engineer. Actually it is difficult to solve a detail in a special structure, without investigation of structural behaviour. In such a detail, it is hard to estimate the accurate flow of force, no more than a formative presentation. I will purpose to solve the processing of desirable detail, as a point of engineer's view, under the cooperative relationship between architect and structural engineer.

키워드 : 구조계획, 디테일, 조인트, 건축가, 구조엔지니어, 상호협력관계

Keywords : structural planning, detail, joint, architect, structural engineer, cooperative relationship

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건축에 있어서 창조성은 어떤 필연성을 찾는 일반적 창조와 새로운 표현성을 추구하는 개성적 창조 두 가지가 있다. 이러한 일반적 그리고 개성적 창조가 완전히 다른 것이 아니다. 오히려 일반적 창조의 연장선상에 있는 개성이 진짜 개성적 창조일 것이다. 일반적 창조는 어떠한 새로운 기술의 발견이라는 이전의 관계를 가지고 있으며, 그러한 기술로 만들어진 것은 완성도가 낮아도 일반적인 가치를 지니게 될 것이다. 그 후의 개성적인 창조에는 개성적 가치를 가지고 있다.

이러한 두 가지 창조는 건축분야에서 매우 중요한 가치가 될 것이다¹⁾.

미즈 반 데어 로에(M. van der Rohe)는 "The god is in the detail" 같은 표현을 쓰고 있다. 또한 다른 표현으로 "The devil is in the detail"이 있다. 이러한 문구에서도 알 수 있듯이 구조적인 디테일은 모든 건축 관계자에게 쉽게 해결하기 어려운 사항임이 틀림이 없다⁴⁾.

대부분의 건축물의 복잡한 과제들은 계획단계에서 다양한 전문가들의 협력으로 이루어진다. 이러한 협력의 목적은 어떤 하나의 전체적인 시스템에서 상당히 다양하게 산재해 있는 문제점과 요구사항을 해결하는데 있다. 효율적인 작업결과를 위해 건축가와 엔지니어의 협력관계는 필연적이다. 이러한 협력 작업은 상호간의 문제점 설정을 통하여 이루어져야 한다. 설계와 구조는 서로 독립적인 작업이 아니다. 구

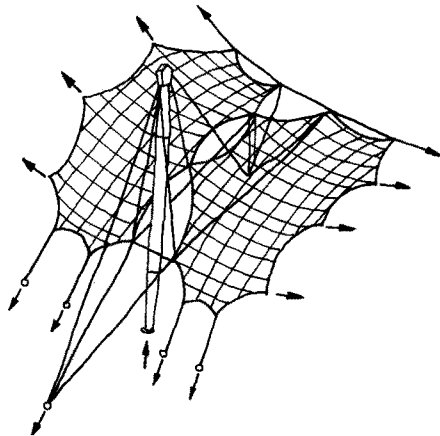
* 정회원 · 한국예술종합학교 건축과 교수, 공학박사
Tel : 02-958-2793
e-mail : psw@knu.ac.kr

** 정회원 · 경원대학교 건축공학과 교수, 공학박사

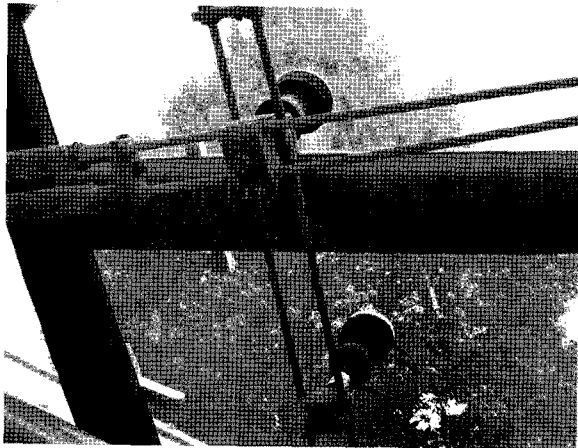
조물과 그것의 구조적인 디테일에 대한 공동적인 토론은 건축물에 작용하는 사항들에 대한 인식과 상반되는 관계를 좁힐 수 있다. 또한 이러한 구조물이 건축조형적인 요소로 탈바꿈하려는 건축물에 합리적인 근거를 제시할 수 있다.



〈그림 1〉 전체적인 구조시스템(윈헨 올림픽 경기장)



〈그림 2〉 부분적인 구조 시스템(윈헨 올림픽 경기장)



〈그림 3〉 구조 접합 디테일(윈헨 올림픽 경기장)

어떻게 구조적인 법칙성의 정확한 전환으로 조형적인 질을 유도할 것인가, 그리고 공학적인 사고를 위

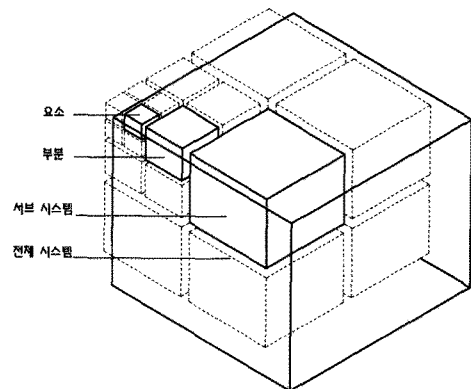
해서 순수하고 이성적인 결정사항 이외에, 설계과정과 형태발견 과정에 결정되는 범위가 얼마나 큰가에 대해 문제점을 설정해보자. 설계와 구조작업에서 공학적인 그리고 조형적인 관점의 의존도와 상호작용에 관해 조사해 볼 필요가 있다. 또한 건물의 특수성, 새로운 건축 재료의 도입과 새로운 기술의 발견은 개개 조건들의 상반되는 의존도를 갖게 한다(그림 1-3).

다양한 요소들의 상반되는 의존도와 그것들의 건축물에 대한 영향력이 인지되어야 한다. 구조물에 대한 다양한 요구사항을 밝히는 것은 건축가나 구조 엔지니어의 합리적인 목적설정과 구조역학적인 문제의 관계를 접근시키고, 그것으로부터 합리적인 건축형태를 도출하고, 그것을 통하여 발생하는 이질적인 관계를 해소하는데 있다.

2. 건축물과 구조물

건축 구조재로서 구조물의 의미는 정확히 정의되어야 한다. 구조물 자체가 하나의 형태와 함께 구조역학적인 시스템으로서 동질적인 관계가 있다면, 구조물의 의미는 항상 하나의 형태와 관련이 있다. 순수한 형태에서 구조물이 표출되거나 감추어지는 것은 여기에서는 문제가 되지 않는다. 노출된 구조물에 있어서 구조 디테일은 원리와 형태를 결정하는 요인이 될 것이다. 기하학적인 법칙성은 하나의 구조물이 되도록 개개 요소의 독립성과 그것들의 상호작용을 결정한다.

구조물은 전체시스템, 서브시스템, 구조부재, 요소로 분류된다(그림 4). 개개의 부재와 그것의 접합은 기하학적인 관점에 따라 힘과 형태가 조사되어야



〈그림 4〉 전체시스템, 서브시스템, 구조부분, 구조요소의 상관관계

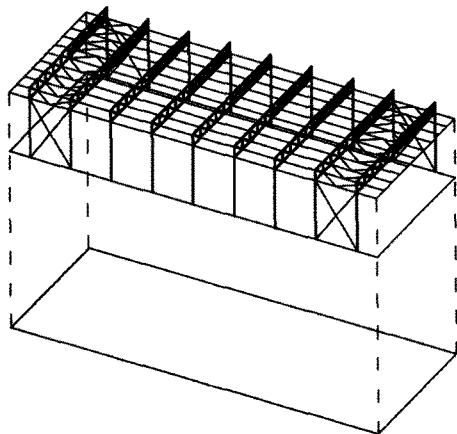
한다. 힘의 흐름과 형태의 동질성, 구조의 표출과 인지는 분석사례에 있어서 하나의 중요한 시금석(試金石)이다. 건물분석은 구조물이 서 있는 환경, 기본적인 구조거동 및 구조물의 접합에 대한 목적설정과 함께 이루어져야 한다.

자연적인 조건, 기술적-경제적인 영향, 기능적인 관계 및 복잡성들은 하나의 건물이 세워져야 하는 다양한 요구들에 대한 결과를 가져왔다. 이러한 요구들은 구조디자인의 기본이 되는 조건들과 중요한 연관관계를 분석하고 평가하는 것이 요구된다. 구조역학적인 관점에서 구조물을 조사하는 것은 건축물을 위한 구조물의 의미에서 적절하지 않다²⁾.

3. 건축가로서의 역할

건축가들과 엔지니어들은 목적설정과 경험에 의해 많이 의존한다. 형태의 특성에 대한 다양성은 건축가와 엔지니어들의 뚜렷한 창조성을 고려하여 이해되고 평가될 것이고, 다른 전문가들의 의견이 반영될 것이다. 계획단계에서 건축가는 건축주, 엔지니어, 프로젝트 매니저와 같은 모든 전문가들의 의견과 검토 사항이 종합된 아이디어나 전체적인 컨셉 개발이 필요하다.

건축가는 지형학적, 기상학적 관계, 도시건축적인 특수성 그리고 특별한 지반 관계는 구조물의 형태와 구조 디테일에 상당한 영향을 준다. 이러한 면에서 주변조건을 고려한 최상의 환경친화적인 컨셉이 필요하다. 공간의 이용과 기능적인 상호관계에 대한 의제, 또는 특별한 어프로치 형태와 건물에 공급되고 폐기



〈그림 5〉 건축계획에 따른 구조시스템

되는 모든 에너지나 물품들의 프로그램이 설정되어야 한다. 이러한 프로그램들은 건축물에 필요한 공간크기와 형태에 많은 영향을 준다.

한 사례로서 실내체육관의 설계를 설정해 보자. 설계목적은 기능적인 층축, 기술적이고 형태적인 관점에 따른 조형성의 노출이다(그림 5). 모든 건축부재들은 그들 자체의 기능과 그것들의 일반적인 조형성을 나타내야 한다. 건축 재료의 선택은 기술적이고 구조적인 필연성에 부합되어야 한다. 중요한 선결과제는 무주 공간, 설비시설을 위해 꼭 필요한 공간의 기능성이다. 구조물은 노출될 수 있고 개개의 부재를 통하여 전체적으로 비례에 적절하게 분류되어야 한다⁶⁾.

실내 체육관은 도심이나 교외에 전용 체육관 또는 지역생활에 필요한 다목적 홀로 계획될 수 있다. 전용 체육관으로 계획된다면 다양한 경기종목을 개최할 수 있는 프로그램이 필요하며, 다목적으로 이용된다면 추가적으로 지역사회에서 일어날 수 있는 이벤트들이 고려되어 되어야 한다. 또한 여러 행사들이 동시에 개최될 수 있도록 공간 분할이 고려되어 전체 공간의 크기가 결정될 것이다.

이러한 공간이 확정되면 주변 환경에 따라 구조물을 외부로 노출 시킬 것인가, 또는 내부로 감출 것인가를 결정해야 한다. 이것은 건축가의 컨셉에 따라 결정되어야 할 사항이지만, 여기서 우선적으로 외부로 노출로 가정하여 구조 엔지니어 역할에 대해 알아보자.

4. 구조 엔지니어로서의 역할

위에서 설정된 공간형태와 프로그램에 따라 내력과 구조형태의 관계, 구조 시스템, 구조부재, 구조물 요소들의 정의와 그것들의 접합과 기능적인 형태에 대한 사항들이 고려되어야 한다²⁾.

4.1 구조물의 의미

구조물은 건축물에 영향을 주는 모든 하중에 저항하여 지반에 전달하는 기능을 가지고 있다. 사용이 정지된 상태에서도 확실히 힘이 전달되어야 한다. 전체 구조물은 확실한 힘의 연속적인 전달을 통하여 안정하게 서 있어야 하고 지반과 견고하게 연결되어야 한다. 발생할 수 있는 변형, 변이와 처짐은 가능한 최소

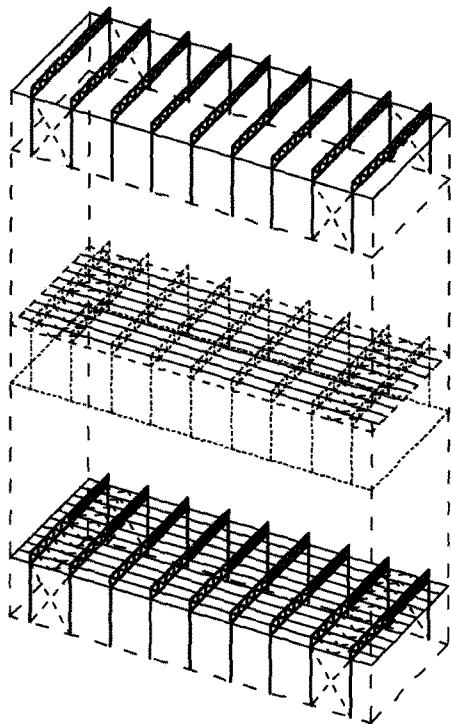
로 유지되어야 하고, 건축물의 확실한 존립과 지지력을 유지하는 이러한 과제 이외에 구조물은 역시 외형적인 미를 유지하여야 한다.

4.2 내력과 구조물 형태

구조물의 형태와 내력은 밀접한 상호 관계를 가지고 있다. 건축물의 내력과 구조물 형태는 서로의 적절한 관계를 유지하면서 결정되어야 한다. 외부에 노출되는 체육관 구조물은 무주 실내공간을 가능케 하며, 건축물의 외형 형태가 합리적으로 결정되고 그러한 기능적인 조형에 부합 되어야 한다.

외형적으로 인지할 수 있는 구조거동은 기둥, 인장재, 보 그리고 그것들의 인장재 또는 압축재, 휨재 또는 라멘으로 작용하고, 또한 구조부재와 요소들의 기능을 충족시키고 있다는 것을 인지시킨다. 이러한 인지성에 대한 가정은 구조물에 대한 힘의 흐름의 원리와 개개 시스템, 서브시스템과 요소들의 분류에 합리적이다. 전체 시스템으로서 체육관의 구조물은 두 개의 시스템으로 요약된다(그림 6).

- 9개의 고정된 트러스 라멘
- 서브 구조 시스템(중도리)



〈그림 6〉 서브 시스템(트러스 라멘, 중도리)의 전체 시스템의 구성도

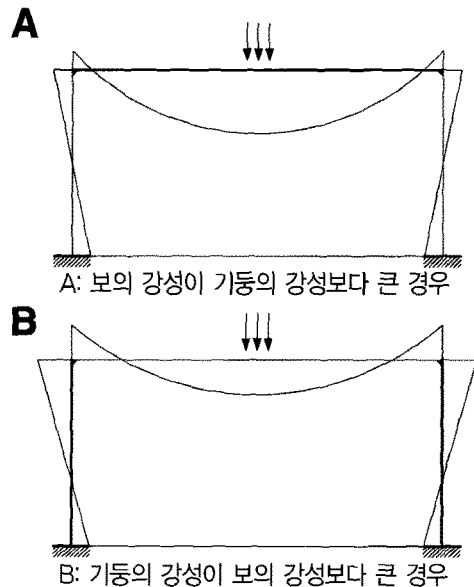
4.3 구조거동

구조 시스템은 사용되는 재료를 고려하지 않지만 기하학적인 형태를 유지하면서 구조물의 기하형태를 도식화 된 것이다. 내력(휨, 전단력, 축방향력, 뒤틀림)의 분석과 구조 시스템의 변형을 역학적인 시스템으로 우선적으로 고려되어야 한다. 이러한 역학적인 시스템은 구조역학적인 조사와 계산의 목적을 위하여 구조부재의 기하학적인 형태로 단순화 될 것이다. 지지점, 절점 및 가해지는 하중은 구조 모델링이 될 수 있다.

각각의 역학적인 시스템의 내력, 변형의 도식적인 표현에 대한 조사에 있어서 이러한 고려사항이 우선 되어야 한다. 이러한 목적은 원칙적인 구조거동, 구조 원리에 대한 표현을 위한 것이다.

트러스 보와 단독적인 기둥으로 이루어진 체육관의 구조 시스템은 라멘의 구조 역학적인 시스템으로 축소될 수 있다. 이러한 시스템에 라멘구조물의 기본적인 구조거동이 표현되고 분석된다. 여기에서 작용하는 하중은 크게 수직하중과 수평하중으로 개략적으로 고려해보자.

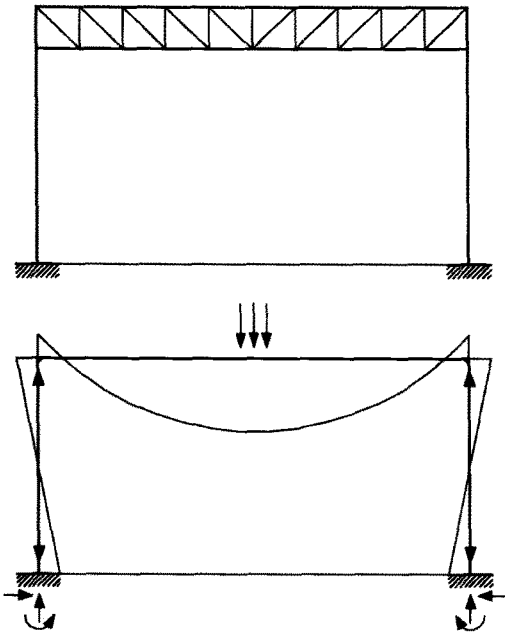
고정하중과 적설하중으로 인한 수직적인 하중전달은 구조 시스템의 라멘구조시스템 작용의 결과를 낳는다. 고정된 라멘 보에 휨, 기둥에 휨, 축력이 작용한다. 보에서 기둥의 고정도에 의한 라멘의 구조작용은 구조물 부재의 휨강성의 관계에 좌우된다. 기둥의 강성도에 비하여 보의 강성도가 크면 클수록 라멘의 작용은 그와 반대로 작아진다. 고정된 라멘과 같은 구조



A: 보의 강성이 기둥의 강성보다 큰 경우

B: 기둥의 강성이 보의 강성보다 큰 경우

〈그림 7〉 보와 기둥의 강성에 따른 모멘트 분배



〈그림 8〉 실제의 구조시스템과 구조모델링

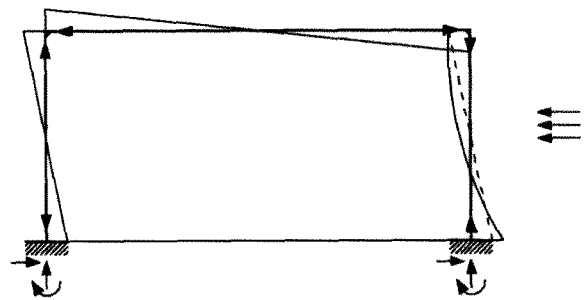
적인 부정정 시스템에 있어서 구조적인 거동은 구조물 부재의 단면 선택에 영향을 받을 것이다(그림 7).

체육관 구조물은 상당히 적은 라멘작용을 통하여 표현된다. 라멘 모멘트 M 는 단지 보의 스패ن 모멘트 M_{max} 의 $1/20$ 에 해당한다. 라멘 시스템은 2개의 기둥에 얹혀있는 단순보의 형태이다. 보에서 가장 큰 처짐을 일으키는 보의 중앙에서의 내력과 큰 휨 모멘트는 가벼운 자중과 높은 휨강성이 있는 트러스 시스템의 휨 부재의 해결을 통하여 전달된다. 그것을 통하여 변형은 트러스 보에 하현재의 인장력 부담으로 상당히 감소된다.

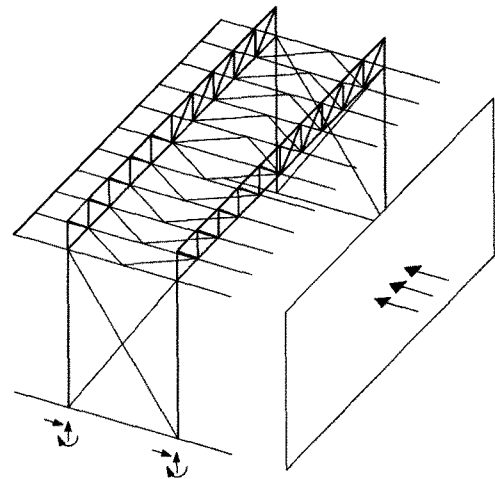
트러스 하현재 절점에서 지붕과 이동식 칸막이벽의 하중으로 인한 트러스 시스템에 적절한 하중분배가 이루어진다. 풍흡력은 항상 작용하는 고정하중이 비교적 크다면 제시된 구조물에서는 고려할 필요가 없지만, 건물의 외형적인 형태에 상당히 많이 좌우된다(그림 8).

구조물에 횡적으로 작용하는 무시할 수 없는 수평하중 전달에 대하여 알아보자. 횡하중(풍하중과 지진하중 등등)은 일정한 방향성이 없기 때문에 여러 방향으로 특히 장·단방향으로 각각 또는 통합적으로 고려되어야 한다.

건물의 단면 방향(그림 9)에서 수평하중은 시스템의 라멘작용으로 전달될 것이다. 보에 완전한 기둥의 강성도의 결과로 트러스 보의 큰 휨강성에 의해 이



〈그림 9〉 단면방향에 작용하는 수평하중



〈그림 10〉 장변방향에 작용하는 수평하중

러한 하중으로 발생하는 휨 모멘트와 축력은 줄어들 것이고, 추가적인 파사드의 계획으로 비교적 적은 풍하중을 받는 면적이 제공될 것이다.

건물의 장변 방향(그림 10)에서 건물의 박공면에 작용하는 풍하중은 단부 스패인의 수직적인 가새에 있는 인장 경사재와 함께 지붕면에 있는 K-가새의 부구조물과 테두리 구조물을 통하여 전달된다. 수직가새의 단면적은 단지 인장력을 전달한다. 발생하는 압축력은 시스템 축으로부터 좌굴을 통하여 강봉에 전달한다.

여기에 추가적으로 전체적인 구조 시스템에서 구조물을 하나로 묶어주는 지붕면의 다이아프램(diaphragm)의 계획도 필요하다. 단면에서는 트러스의 라멘 작용으로 가능하지만 장변방향에서는 양단에 가새로 해결되었다.

4.4 조인트

위에서 정해진 전체 시스템에서 해결해야 할 과제는 각 부재들이 기능에 적절하도록 조인트를 해결하

는 것이다. 여기에서 중요한 사항은 조인트의 형태가 다양하지 않고 한 구조물에서 모든 조인트에 적용될 수 있는 조인트 개발이 필요한데, 이러한 것들은 시공성과 경제성에 대한 원인에서 발생한다. 모든 조인트에서는 건축가 엔지니어의 개성을 잘 나타낼 수 있는 개성적인 창조가 이루어진다. 즉 한 부분의 조인트를 해결하는 데는 모든 사람이 각각의 개성에 따라 해결된다는 것을 의미한다⁵⁾.

조인트는 다음과 같은 요구사항을 충족해야 한다.

- 환경 : 마감(공기 습도, 바람, 이물질, 물, 음, 불, 곤충)
- 치수 : 부재와 시공 허용오차
- 기능 : 관리유지, 교환, 조립, 접합
- 운동 : 미끄럼, 온도에 의한 회전, 수축, 크리프, 탄성변형
- 구조 : 내력의 연속, 에너지 분산
- 미학 : 외형적인 노출 접합

조인트의 중요한 구조적인 완성은 디테일의 가치를 결정한다. 접합은 기하학, 힘의 흐름과 형태 경우에 따라 그것들의 영향과 상호작용에 의한 모든 분력을 고려하여 구조부재들의 힘의 흐름을 연결하는 것으로 정의된다.

접합면에서 요소, 부재 그리고 서브시스템으로부터 서로의 상관관계에서 요소, 부재와 서브시스템 간의 상호관계를 고려하기 위하여 특별한 요구사항들이 유도되고 확정될 수 있다. 모든 접합면에서 절점들이 선택되고 구조역학적인 접합원리를 위한 부분적인 면에 대한 기본사항들이 고려된다.

조인트는 다음과 같은 관점에서 시스템하게 조사되어야 한다.

- 기하형태
- 힘과 힘의 흐름
- 건물형태

기하 형태에 따른 조인트의 고려사항은 다음과 같은 사항과 연관시킬 수 있다.

- 시스템 라인
- 강축과 시스템 라인의 계획
- 구조재의 단면형태

힘의 관점에 따른 조인트 고려사항에는 다음과 같은 사항들이 있다.

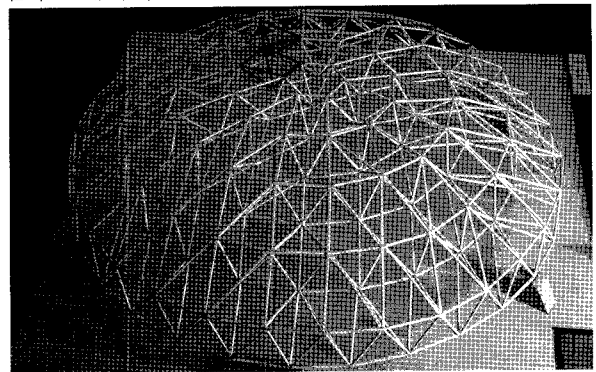
- 힘의 흐름, 힘의 전달, 힘의 작용
- 구조부재의 내력
- 접합부재의 응력
- 접합부재의 구조적인 거동

구조부재에서 힘의 전달을 추적하기 위하여 힘의 흐름의 가상적인 표현이 상당히 도움을 준다. 힘의 흐름은 실제적인 이론에 대한 정의는 아니다. 작용하는 모든 하중과 내력들은 힘의 작용점에서 지반에의 힘의 전달과정까지 추적된다. 힘의 흐름은 항상 닫혀야 한다(폐쇄되어야 한다). 접합은 단지 하중을 전달 건축부재의 기하학적 그리고 구조역학적인 필요성에 대한 전환이 아니다. 구조형태의 계획은 일괄적인 통일성을 이루기 위하여 전체로서의 디자인 개념과 조화를 이루어야 한다.

시스템을 계획하기 위하여 기본적으로 세 가지의 가능성을 이용할 수 있다.

- 폐쇄 시스템(그림 11) -

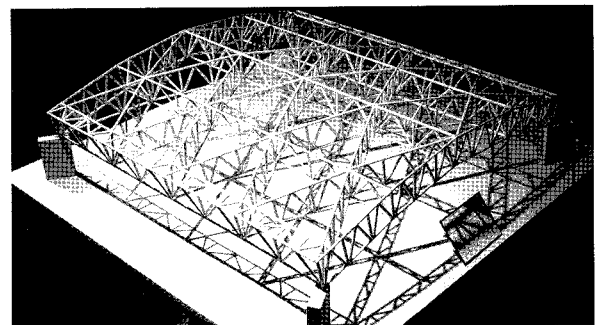
구조는 자체적으로 폐쇄되는 전체를 구성하며, 시스템의 방해 없이 확장될 수 없다. 이러한 시스템들은 돐구조에서 주로 이용된다.



〈그림 11〉 완전히 폐쇄된 구조시스템

- 부분 폐쇄 시스템(그림 12) -

이러한 시스템의 특징은 한 방향으로 증축이 가능하지만, 다른 방향에서는 불가능한데, 주로 실린더 형



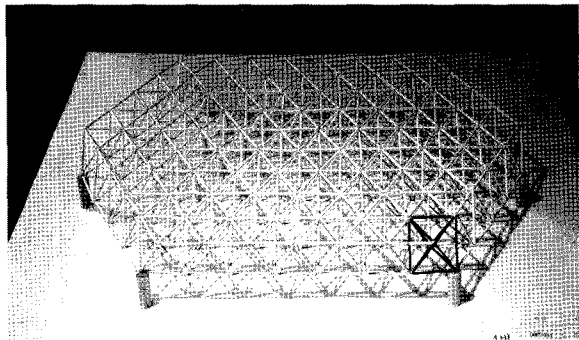
〈그림 12〉 부분적으로 폐쇄된 구조시스템

태의 구조에 해당한다.

- 개방 시스템(그림 13) -

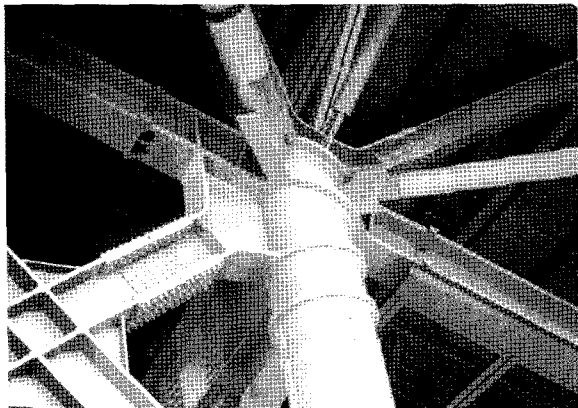
이러한 시스템들은 전체 시스템을 방해하지 않고 확장되거나 축소될 수 있다. 요소, 부재, 서브시스템은 추가되거나 떼어낼 수 있으며, 이러한 시스템은 라멘이나 입체트러스의 경우에서 적용된다.

이러한 시스템들은 디테일 계획을 위하여 다음과 같은 두 개의 조인트 원리가 요구된다.



〈그림 13〉 개방된 구조시스템

- 통합된 조인트(그림 14) -



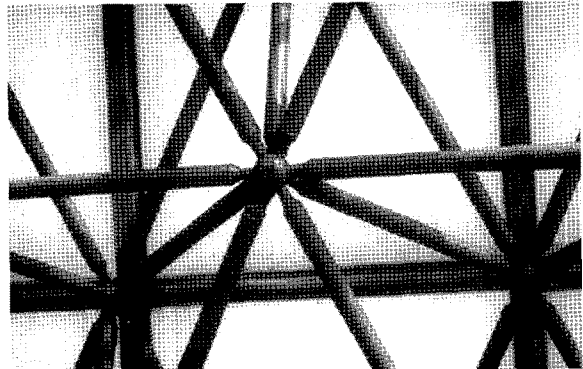
〈그림 14〉 통합된 조인트 디테일(일본 삿보르 돔)

통합적인 조인트에서 구조물 요소들은 서로 연결되고, 개개의 요소들은 더 이상 그 형태를 알 수 없다. 노출되는 것들은 요소들이 아니고 부재/서브시스템/전체시스템이다. 요소들은 서로 용접처리 되어 하나의 통합적인 형태가 된다. 현대건축의 유리구조나 경량구조에서 많이 사용되는 주물형태의 조인트에 이 범주에 속한다. 이러한 조인트는 첨가되는 조인트와 같이 각부재의 기능과 형태분류는 불가능하다.

- 첨가되는 조인트(그림 15) -

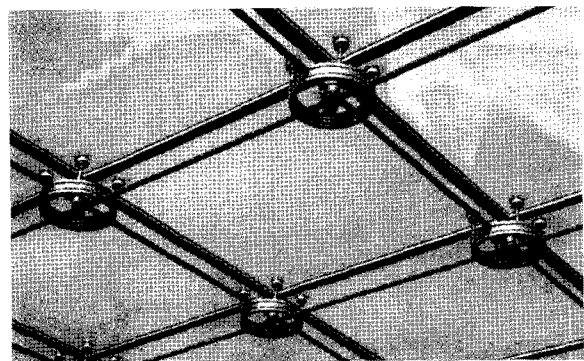
첨가되는 조인트에 있어서 각 부재와 요소들과 같은 구조부재 요소에서 알 수 있다. 이러한 부재들은 공

간구조물의 많은 조인트 특허품에서도 알 수 있다. 이러한 조인트의 장점은 어떤 한 구조물에 적용되지 않고 여러 구조물에 범용될 수 있다는 장점을 가지고 있다.



〈그림 15〉 추가되는 조인트 디테일
(서울 올림픽 공원 지하철역)

모든 과정에 걸쳐 구조물의 형태가 완성된다면, 구조엔지니어의 개념을 떠나 다시 건축적인 사항이 고려된다. 완성된 구조물에 하나의 공간을 형성하기 위해 구조 역학적인 면이 아닌 마감의 측면에서 고려되어야 한다. 이러한 과정에서는 일반적인 디테일을 고려하여 개성적인 창조를 적용시킬 수 있다(그림 16-17)³⁾.



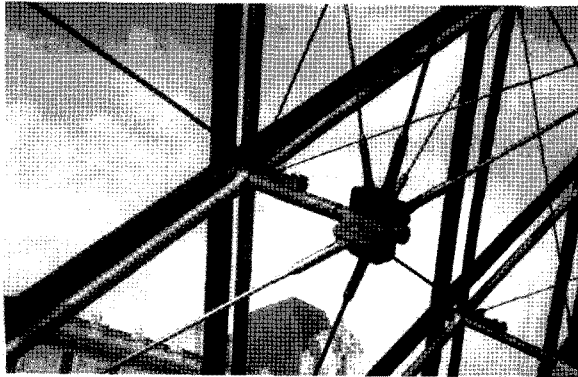
〈그림 16〉 케이블을 이용한 지붕구조 디테일³⁾
(독일 Gniebel 사무소 중정)

하나의 공간적인 기능이 작동되도록 기능에 따라 디테일들이 해결될 수 있다. 특히 건축 물리적인 환경과 밀접한 관계가 있다. 건축 물리적인 측면에서 공기, 빛, 열 등과 같은 필연적인 요구사항들이 수용되어야 하며, 이러한 면들은 구조적인 질뿐만 아니라 건축적인 질을 좌우한다.

5. 결론

건축물의 계획에서 완공까지는 다음과 같은 과정

을 걸치게 되는데, 어느 단계에서 구조계획과 디테일이 고려되어야 하는가에 대해 알아보자.



〈그림 17〉 강봉을 이용한 유리 구조 디테일³⁾
(파리 루브르 박물관의 유리 피라미드)

1. 계약서류: 우선 첫 단계로 건축주, 건축가, 엔지니어 등과 같은 관련업체들이 결정되며, 공사기간, 건축규모와 공사비용이 명기된다.

2. 아이디어와 컨셉: 건축주의 요구사항을 파악하여 건축가는 이에 대한 아이디어와 컨셉이 구상되며, 이러한 과정에서 엔지니어들이 관여하여 실현 가능성을 제공한다.

3. 부지분석: 건물이 들어설 부지에 대한 조사가 실시된다.

4. 공간 프로그램: 건물의 용도에 따라 공간의 사용성에 대한 계획이 실시된다.

5. 접근성: 사람과 물류의 접근성이 계획되어 거의 평면계획이 완성된다.

6. 구조시스템: 완성된 평면에서 구조엔지니어와 함께 전체시스템, 서브시스템, 구조부분, 구조요소, 접합조인트와 같은 과정을 걸쳐 합리적인 결정이 도출된다. 이러한 과정에서 모든 하중을 고려한 구조적 거동이 검토되며, 특히 상호협력관계로 구조디테일이 고려된다.

7. 공간구성: 6번의 과정에서 완성된 구조시스템에 최종적으로 외피에 해당되는 마감에 대한 디테일이 고려된다.

8. 설비: 완성된 외형에 신체내부신경에 해당되는 설비시설이 설치된다.

9. 평가: 최종적으로 건축주의 요구사항이 충족되었나?, 사용성, 구조, 형태의 상호작용에 관한 평가가 이루어진다.

건축물의 구조재로서 질적으로 충분한 구조물은 구조에서 모든 부재에 이용할 수 있는 구조에서 가정된다. 구조물로서 두드러진 건축물과의 논쟁은 건물에서의 예술적으로 응용된 분야로부터 수단과 방법을 전달하도록, 엔지니어 기술적인 숙련이 적용되도록 진행되어야 한다. 건물은 개축과 증축이 허용되도록 보다 더 개방된 시스템들이 필요하다.

구조물, 설비, 공간성 분야의 협동 작업은 건축물의 가치를 높여준다. 설계, 구조와 구조물 디자인 간의 경계성은 항상 흐르는 물과 같이 법칙성보다는 유동적이다. 따라서 모든 분야는 한 전문가에 의해 독점될 수 없다. 서로의 보완 관계를 유지하면서 최종적인 디자인에 접근하는 방법이 최상의 결과를 도출하는 방법이 될 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비 지원(과제번호#’06 건설핵심 B03)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. Van Nostrand Reinhold, "Bridging the Gap-Rethinking the Relationship of Architecture and Engineer" 1989, pp. 23-35
2. Kurt Ackermann, "Tragwerke in der konstruktiven Architektur", Deutsche Verlag-Anstalt Stuttgart, 1988, pp. 27-33
3. Ulrich Knaak, "Konstruktiver Glasbau", Rudolf Mueller, 1998, pp. 416-417, 464-465
4. Stefan Polonyi, "Stahl und Glas", Busdapest, 1994, pp. 01-12
5. Stefan Polonyi, "Architektur und Tragwerk", Ernst & Sohn, pp. 329-336
6. Gunther Brinkmann, "Leicht und Weit-Zur Konstruktion weitgespannter Flaechen- tragwerk", Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1990, pp. 46-52
7. 이주나, "건축구조계획을 위한 인장시스템의 특성 및 유형분석", 충북대학교 박사학위논문, 2004. pp. 141-144

접수일자: 2009년 1월 9일
심사완료일자: 2009년 2월 26일
게재확정일자: 2009년 3월 7일