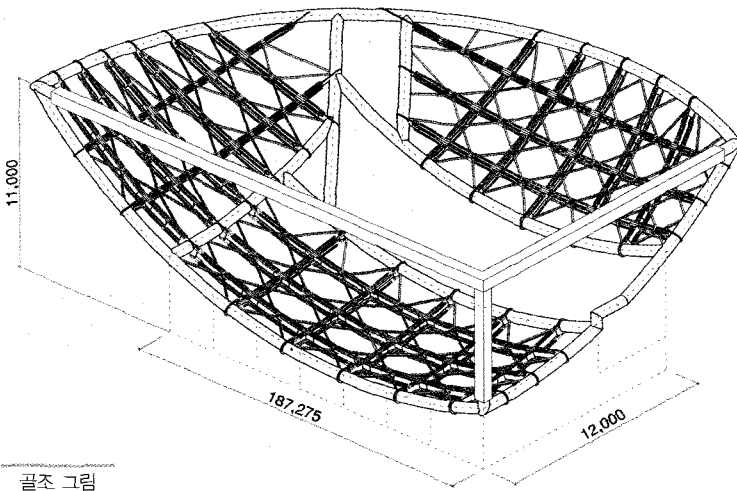


「투 웨이 D51 철근격자시스템」을 사용한 홀의 골조 격자의 규격은 3,000mm×2,400mm

오사카 부립 北野고등학교 新六稜회관

# 철근을 강구조체의 골조로 사용



골조 그림

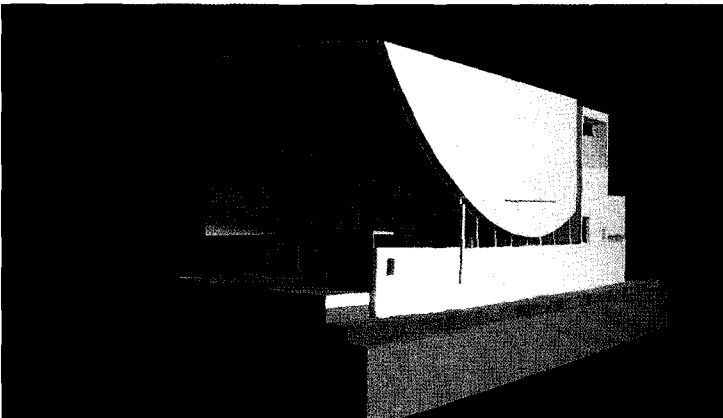
## 높은 정밀도를 확보

공(球)을 꿰어낸 곡면이 우주에 뜨는 것처럼 내밀고 있다. 곡면을 구성하는 것은 이형철근을 활용한 강구조체이다. 콘크리트의 보강재로서가 아닌 골조자체에 이형철근을 사용하고 있다.

구조설계자인 TIS & PARTNERS가 개발하여 오사카 부립 北野고등학교 新六稜회관의 홀에 사용하고 있다.

“일반적으로 H형강이나 리브 플레이트를 사용하지만 곡선으로 하는 가공이 복잡하다. 그러나 철근은 구부리는 가공이 용이하여 높은 정밀도를 확보할 수 있다.” TIS의 今川憲英 대표의 말이다.

신개발의 구조시스템은 ‘투 웨이 D51 철근격자시스템’이라고 부른다. H형강의 플랜지 부분을 철근으로 대피한 구조다. 웨이브에 해당하는 강제플레이트의 상하에 철근을 두 개 씩 설치하여 H형 단면이 되도록 배치하고 있다.



모형사진. 회관은 北野고등학교 창립 130주년 기념사업으로 동창회가 건설하고 있다. 완성 후에는 오사카부에 이관한다. 동창생의 교류의 장(場)이 되는 것 외에 자료나 장서를 보관전시한다. “자료관과 교류의 장인 되는 홀. 그 이상의 기능을 로비가 연결한다”고 졸업생이기도 한 설계자인 竹山聖은 말한다.

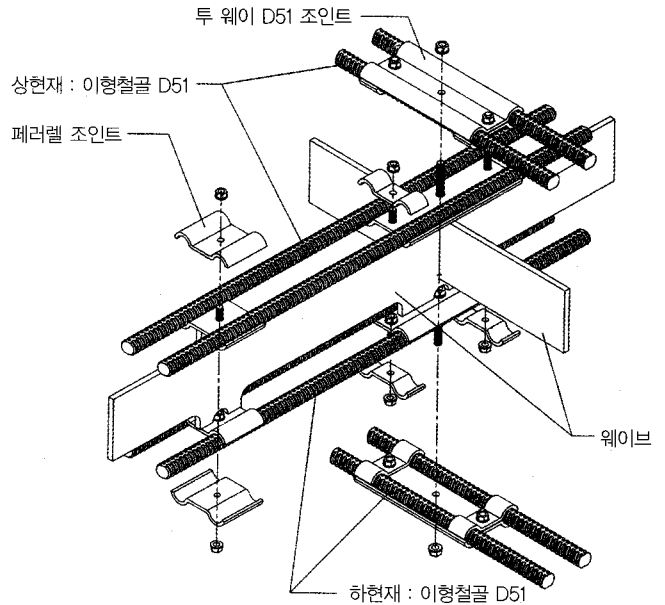


건축공사에서는 거의 사용하지 않은 대구경 이형철근인 D51를 활용하였다. 철근은 상현과 하현의 2개 모두 축력과 휨 강성에 대응한다.

과제는 플레이트와 철근을 어떤 방법으로 고정하여 H형 단면으로 만들고 조인트 장치는 어떻게 할 것인가 하는 것이었다. 해결책으로 철근을 상하에서 끼우는 페리렐 조인트라고 부르는 접합부재를 개발하고 있다. 반원 모양으로 가공한 2장의 철판으로 철근을 사이에 끼운다.

교차부분을 포함하여 플레이트끼리는 볼트, 철근끼리는 너트모양의 커플러로 접합하였다. “이형철근은 표면이 나사모양으로 되어 있기 때문에 이것을 이용하였다”고 한다.

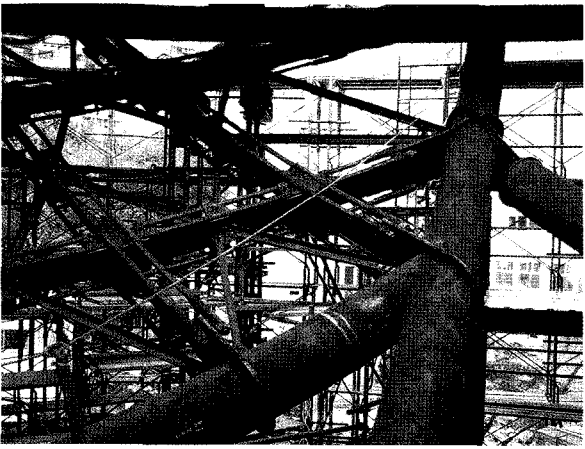
가설작업은 9월 말에서 10월 말에 걸쳐



접합부 개념도



교차하는 장단 2방향의 부재중 단면방향의 프레임을 선행하였다. 단면방향은 상하의 철근을 포함하여 공장에서 가공하고 있다. 장면방향은 상부의 철근 민을 현장에서 설치하여 단면부재와 접하였다.



주위나 개구부에는 경계프레임이라 부르는 철재를 사용하고 있다. 곡선부가 직경 508mm의 강관이고 직선부가 각각 550mm과 450mm의 파이프다.

실시하였다. “작업은 철골비제공이 하였다. 철골비 제공은 철근을 취급하는 일이 없기 때문에 접합방법의 기술강습을 실시하였다. 결과적으로 곧 익숙해져 망설이는 일이 없었다”고 시공을 담당하는 松村組의 片山佳昭 소장은 말한다.

반경 24m의 구면체를 구성하는 격자모양의 프레임은 양방향 공히 지구의(地球儀)의 경선과 같은 배치를 하고 있다. “만일 한쪽을 위도의 배치로 하면 각 부재의 곡선반경이 달라지기 때문이다”(川村씨). 단 교차부분의 각도는 각각 다르다.

“방향이 제각각이라 전체를 싸는 비계가 필요하였다. 일반적으로 철골과 다른 것은 이 비계정도로 가설작업 그 자체는 거의 다를 것이 없었다”고 片山소장은 회상한다. 전용 지그(jig)를 사용하지 않고 시공할 수 있는 것도 이 시스템의 특징이다.

**수직하중을 S조, 지진하중을 RC조로 대응**

가설 완료 후에는 외측표면을 두께 10cm의 콘크리트로 덮는다. 곡면이기 때문에 거푸집에는 익스팬드 메탈(expanded metal)를 사용한다. “설치작업에 고생했으나 정밀도 확보는 D51과의 간격을 관리만 하면 되었다”(片山소장).

콘크리트 타설은 4회로 나누어 11월 말까지 완료하였다.

“구조는 철골조와 철근콘크리트조를 합친 모양이다. 지진하중은 철근 콘크리트로 대응하고 수직하중은 플레이트와 D51에 의한 철골로 대응한다”고 川村씨는 설명한다.

플레이트와 D51로 된 철골은 건축기준법에서는 일반적인 철골과 같은 취급을 하였다. 오사카시에 계획을 통보하였고, 구조계산을 하려고 의사는 없었다. 단 조인트 부분의 인장시험을 실시하여 3차원 풀모델의 구조안전성을 확인했다. (㉟)

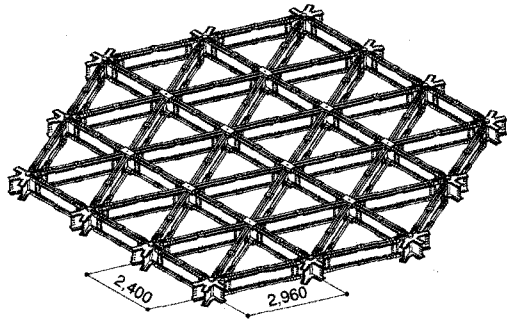
## 구조 계획

## 철근의 새로운 활용법을 찾는다.

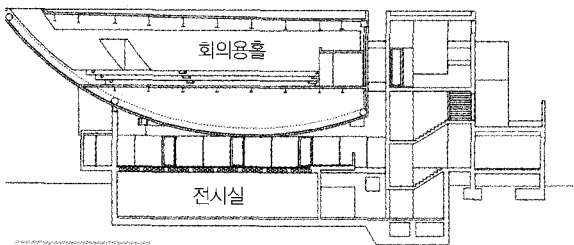
철근은 구부림 가공이 용이하고 가격이 싸며, 인장강도도 일반강판보다 크다. TIS & PARTNERS는 이런 특성에 착안하여 와이어 대신에 텐션재로 사용하는 등 철근의 활용에 대처해왔다.

'투 웨이 D51 철근격자시스템'은 그 성과의 하나. 단면이 D51정도로 커지면 구부림 강성이 커질 뿐 아니라 입축재로도 기능을 할 수 있는 특성을 이용하였다. 조인트 부분에 비용이 들기 때문에 강판에 비하여 대폭적인 비용절감은 되지 않으나 고도의 정확도로 곡면을 구성할 수 있는 것 등의 이점이 있다.

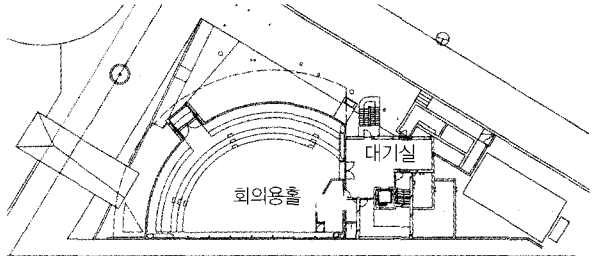
철근을 사용한 구조시스템은 和泉시티프라자(오사카부 和泉市)의 평면트러스에 사용하고 있다. 철근을 플레이트에 고정하는 조인트에는 주강을 사용하였다. 北野고등학교 新六稜회관에서선 주강을 사용하지 아니하고 접합할 수 있기 때문에 비용삭감으로 연결되었다.



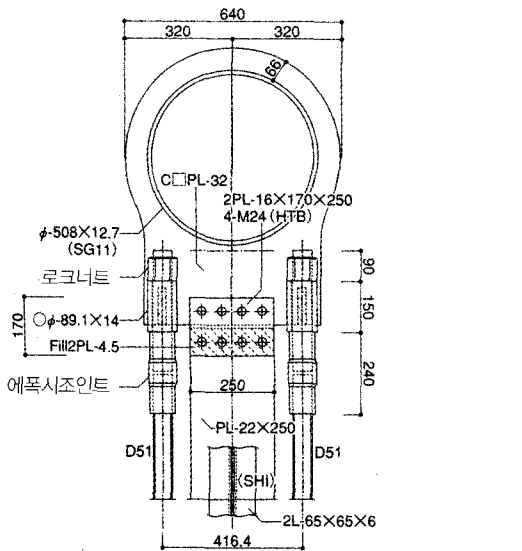
和泉 시티 플라자의 트러스 프레임



단면도(1/500)



3층 평면도(1/800)



경계프레임과의 접합부 상세도(1/20)

### 공사개요

- 명칭 ..... 오사카부 北野고등학교 新六稜회관신축공사
- 소재지 ..... 오사카시 淀川區 新北野
- 주용도 ..... 학교 등
- 부지면적 ..... 4만 2,055.17m(교사포함 전체)
- 건축면적 ..... 608,62m<sup>2</sup>
- 연바닥면적 ..... 1,307,25m<sup>2</sup>
- 구조 ..... 철골조 · 일부 철근콘크리트조
- 층수 ..... 지하 1층 · 지상 3층
- 최고 높이 ..... 13.2m
- 층고 · 천정고 ..... 층고 3.3m, 천정고 4.0m
- 주스팬 ..... 5m×6m
- 발주자 ..... 北野고등학교 동창회
- 설계자 ..... 竹山聖+아모루후