

## 청주국제공항 여객청사



이 창 남\*

### 1. 건물의 개요

청주 국제공항은 언론에 보도된 바와 같이 현재 거의 기능을 상실한 구조물이어서 실패작이라 할 수 있음에도 불구하고 작품상을 수상하게 된 것을 영광으로 생각한다. 이는 기능 상실 이유가 건축 기술에 있는 것이 아니라 당시 위정자들의 정치논리에 의하여 부지 위치가 선정된 것으로 인한 결과이기 때문에 당당하게 응모했으며, 역시 심사위원들이 순수하게 작품위주로 심사해 주셨다는 것을 짐작하게 한다.

사실상 현재 영종도에 신축중인 인천국제공항과 청주국제공항 중에서 구조상의 합리성만을 놓고 본다면 당연히 청주국제공항이 우수하다. 인천국제공항에는 구조 해석을 위하여 무리수가 동원되었으나 청주국제공항은 잔잔하게 물 흐르듯 탄탄한 구조 양식이기 때문이다. 우선 지붕의 단위 구조는 4개의 기둥이 피라미드를 거꾸로 떠받치

고 있는 형상이다. 역 피라미드의 모서리 부분은 압축응력을 받고 이들 4개의 모서리 대각선 부재들이 지붕 상단 최외곽 구석을 밀어내는 힘은 4개의 정방형 외곽 수평보들에 인장 응력을 유발하게 된다.

4개의 기둥선을 연장하여 우물정자 보(井)를 그려놓고 동심 □자 중도리를 걸치면, 이런걸 "기하학적"인 그림이라고 하는 것이다. 마치 옛날 양

표 1.1 청주 국제공항 여객 청사 건물 개요

위 치	충북 청원군 북일면 비상리 일대
주요용도	공항 청사 및 부대 시설
대지면적	610,776m <sup>2</sup>
건축면적	19,580.69m <sup>2</sup>
건 폐 율	3.21%
연 면 적	36,449.59m <sup>2</sup>
용 적 율	5.97%
구조방식	철골 철근 콘크리트조 + 파이프 트러스
건 축 주	교통부 서울 지방 항공 관리국
건축설계	원도시 건축
구조설계	센구조
시 공 자	한진 건설
설계기간	'89.12~'90.12
준공년도	1997. 4

\* 센구조 연구소 소장

가집 규수가 심심풀이로 명주실로 수를 놓는 듯하다. 완전 대칭에 평형을 이루고 있다. 모처럼 즐거운 마음으로 일했던 작품중의 작품이다.

다이아몬드가 수박만하다면 귀하지 않을 것이다. 각 부재 단면들이 투박하지 않다. 허나 접합부 상세가 매끄럽지 못한 것이 흠이다. 만약 이것이 대단위였다면 아마도 대량 생산 공장제품의 접합부로 아름다움을 표현할 수 있었을 것이다. 건물의 주 구조 방식은 파이프 트러스와 철골·철근 콘크리트조이며, 건물에 관한 세부상황은 표 1.1과 같다.

## 2. 구조 설계 요지

공항의 여객 청사는 기능상 거대한 무주 공간이 요구된다. 청주 국제공항 여객 청사도 다른 공항 청사와 마찬가지로 높은 층고와 긴 스패ן(span)을 필요로 하였으며, 또한 날로 심각해져 가고 있던 당시의 기능 인건비 상승과 열악한 환경에서의 작업 기피 현상으로 효율적인 시공에 대한 고려가 절실했다. 따라서, 위와 같은 조건을 만족하는 구조 방식의 결정을 위해 적지 않은 어려움과 고뇌가 있었다. 청주국제공항 여객청사의 설계에 사용된 구조재료는 표 2.1과 같다.

표 2.1 구조재료

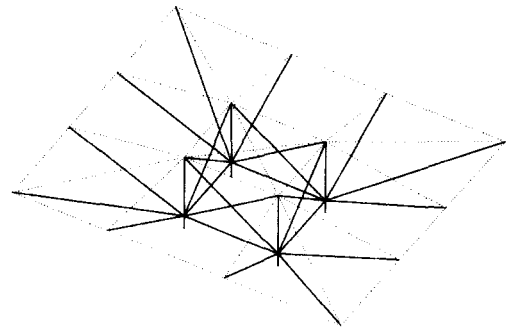
구조재료	사 양	비 고
콘크리트	$F_c=210 \text{ kg/cm}^2$	
철 근	KS SBD 40 (HD19이상)	
	KS SBD 30 (D10 ~ D16)	
H-형강	KS SS400 ( $F_y=2400 \text{ kg/cm}^2$ )	ROLL H-형강
	KS SWS490 ( $F_y=3300 \text{ kg/cm}^2$ )	공장제작 H-형강
강 판	접합되는 모재에 준함	

## 3. 구조 설계 개념

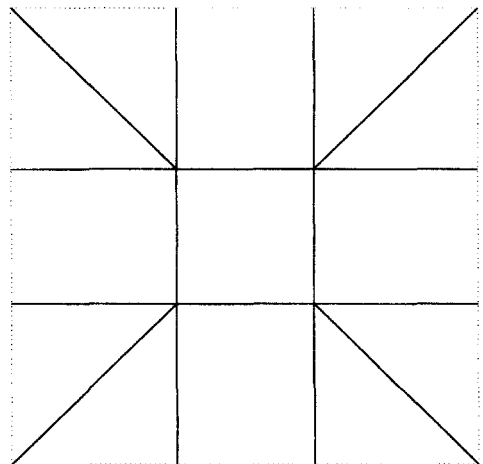
### 3.1 지붕 구조

지붕의 각 단위 Unit는 7.2m×7.2m 정방형 우각부에 세운 4개의 원형 기둥 위에 올려놓은

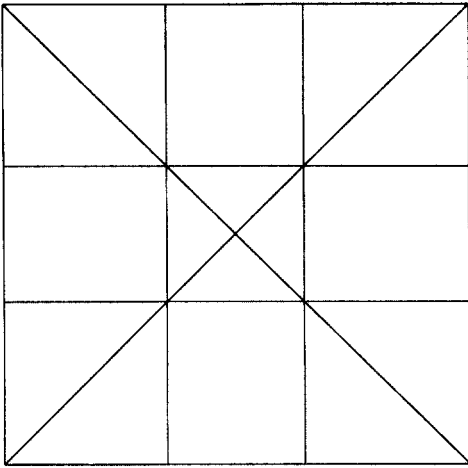
25m 정방형의 역 4각추대형으로 이루어지며, 이를 반복적으로 사용하여 전체 지붕을 형성하였다. 전체 지붕은 9m 스패ן(span)을 사이에 두고 4부분으로 나누어지며, 이와 같은 평면의 비대칭으로 인해 정방형의 각 Unit에는 불균형 응력이 유발된다. 따라서, 이를 보완하기 위해 7.2m 간격의 원형 기둥 사이에 대각선 브레이스(diagonal brace)를 추가하였고, 이로 인해 지붕을 지지하는 네 기둥의 불균형 모멘트(moment)는 대폭 줄어들게 되어 경제적이고 세련된 단면으로의 설계가 가능하게 되었다. 지붕을 지지하는 기둥의 하부는 전반적으로 중후한 바닥 큰보(Girder)들과 강접합하여 무리 없는 하중의 전달 경로를 이루도록 하였다.



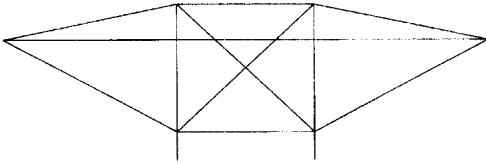
(a) 단위 골조



(b) 단위 골조 : Lower Chord



(c) 단위 골조 : Upper Chord



(d) 단위 골조 : 단면도

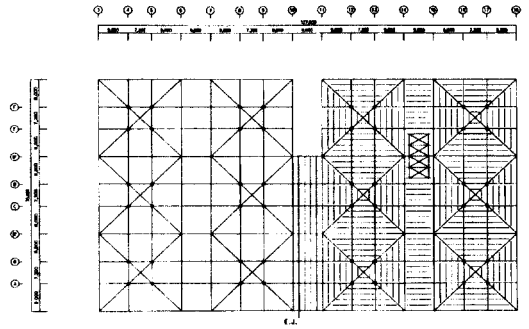
그림 3.1 지붕의 단위 골조

### 3.2 하부 구조

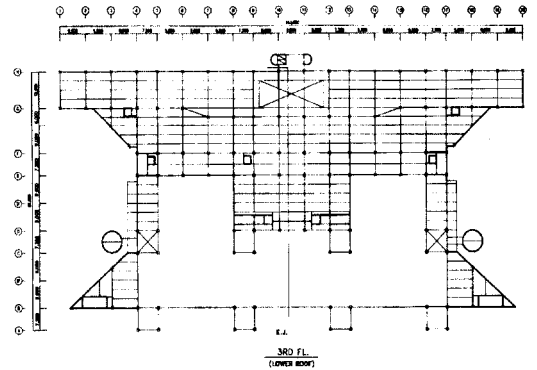
본 여객 청사는 그 기능에 부합하기 위하여 기둥 간격이 7.2m, 9m, 18m로 불규칙하게 배열되었다. 이러한 조건으로 인해 모든 기둥과 큰보(Girder)를 강접합하여 Rigid Frame을 형성할 경우, 기둥에 큰 불균형 모멘트가 그대로 전달되어 기둥 단면이 매우 커지게 된다. 따라서, 건물 전체의 횡력에 대한 최소한의 강성 확보를 위해 7.2m 간격으로 배치된 4개의 기둥만을 중후한 바닥 큰보(Girder)와 강접하였고, 나머지 기둥과 보는 가급적 핀(Pin)접합하여 기둥으로 전달되는 모멘트를 최소화시켜 2개층에 불과한 연직하중만을 지탱하는 경제적인 기둥 단면을 확보하였다. 그러나, 이와 같이 큰보(Girder)를 단순 지지로 설계할 경우, 부재의 단면과 중앙부의 처짐이

Rigid Frame에 비하여 상당히 커지게 된다. 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위하여 바닥 슬래브의 합성 효과를 고려한 합성보로 바닥보를 설계하였다.

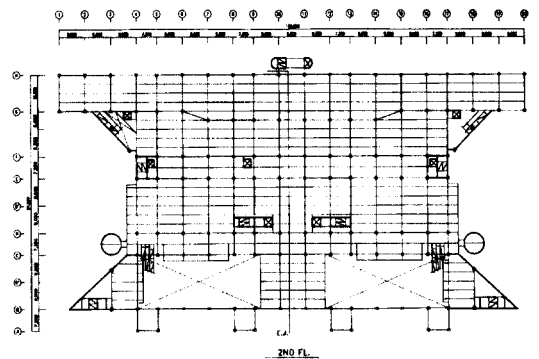
### 4. 구조 평면도



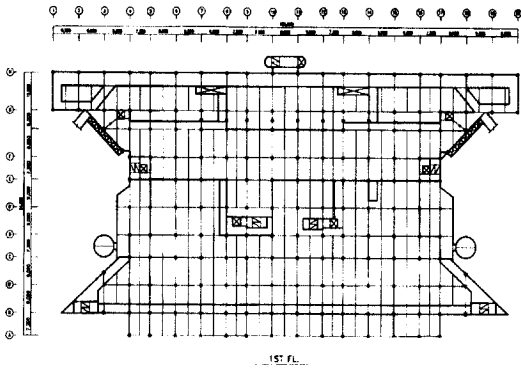
(a) 4층 구조평면도(Upper Roof)



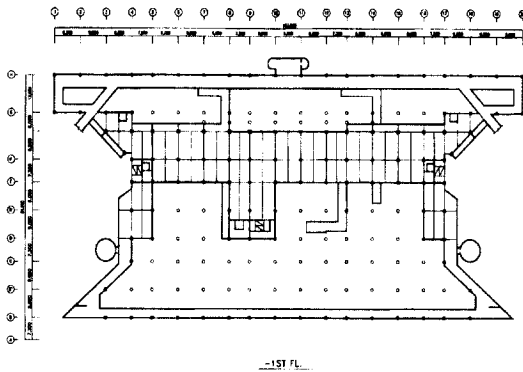
(b) 3층 구조평면도(Lower Roof)



(c) 2층 구조평면도



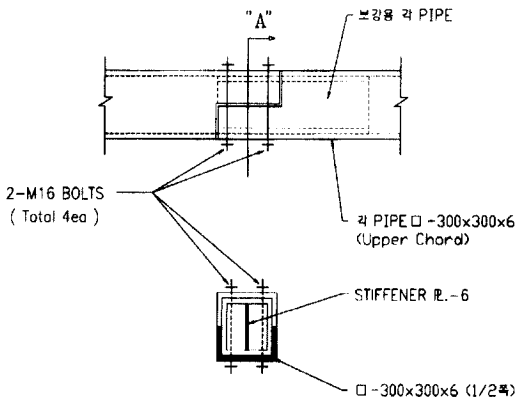
(d) 1층 구조평면도



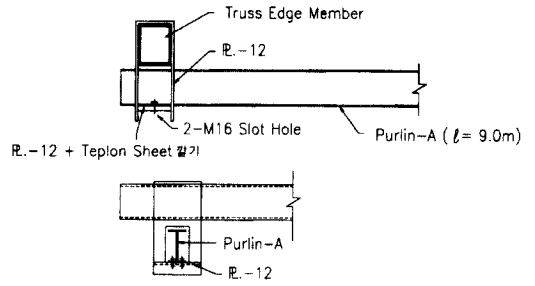
(e) 지하층 1층 구조평면도

그림 4.1 구조평면도

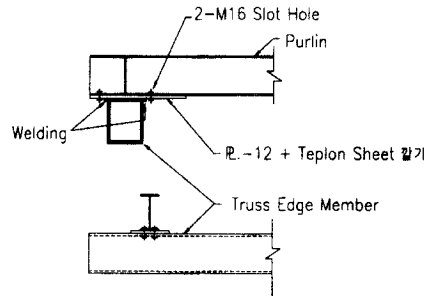
### 5. 특수 상세도



(a) 지붕 Truss Gerber Joint Detail



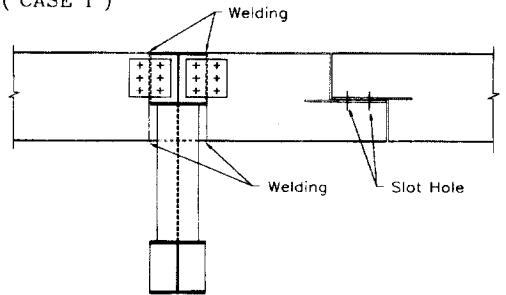
case 1) Purlin을 □-PIPE 밑에 매단 경우



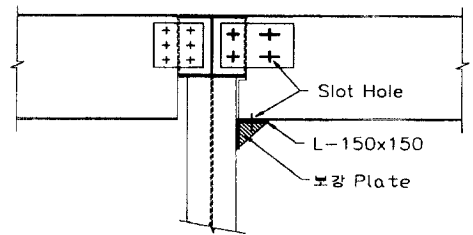
case 2) Purlin을 □-PIPE 위에 얹을 경우

(b) 지붕층 Expansion Joint Detail

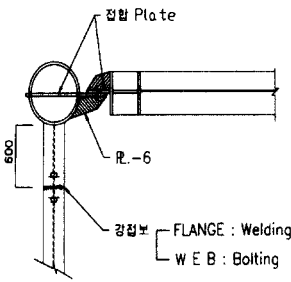
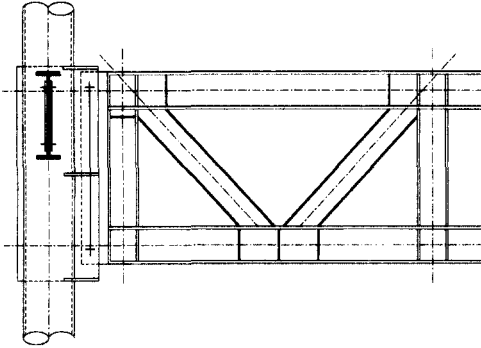
(CASE 1)



(CASE 2)



(c) 2,3층 Expansion Joint Detail



(d) 2,3층 Truss와 Pipe Column의 접합

그림 5.1 구조 상세도

## 6. 구조의 특징

### 6.1 지붕 구조 보

지붕의 단위 Unit를 형성하는 보중에서 공중에 노출되는 하현재(Lower Chord)와 사재(Diagonal Member)는 시각적인 효과를 고려하여 원형 강관으로 설계하였고, 지붕면 마감재(Cladding)를 지지하는 상현재(Upper Chord)는 Purlin과의 접합을 감안하여 각형 강관을 사용하였다.

### 6.2 하부구조 보

하부구조의 바닥 슬래브를 지지하는 큰보 중에서 18m의 장 스패ن(Span)은 래티스 트러스(Lattice Truss)로 설계하고 그 직각 방향으로 3m 간격의 작은보(Beam)를 설치하여 건축 설비용 배관의 설치를 원활하게 하였다.

### 6.3 기둥

지붕 단위 Unit를 지지하는 기둥의 1층과 2층은 지붕으로부터 전달되는 연직하중과 지진 및 바람에 의한 횡하중에 대한 강성 확보를 위해 철골 철근 콘크리트조(SRC)로 설계하였으며, 2층(Double Layer) 구조로 이루어진 지붕을 지지하는 최상층의 기둥은 횡력에 의한 비틀림(Torsion)에 가장 효과적으로 저항하도록 강관(Pipe:  $\phi$ -450)으로 설계하였다. 지상1층과 지하1층 사이의 18m 스패ن(Span)의 지중보 중앙에는 간이 주각(Pedestal)을 추가하여 지내력 부족시의 부동침하를 방지하도록 하였다.

### 6.4 Expansion Joint

본 여객 청사는 그 길이가 163.8m에 달하므로 2층과 3층(Lower Roof)바닥의 중앙부에 Expansion Joint를 설치하여 건물의 온도수축 및 팽창을 흡수하도록 하였다. 지붕 역시 중앙부 9m 구간 보의 한쪽 단부에 Gerber Joint를 설치하여 팽창 수축 변위를 분산시키도록 하였다. 또한, 지붕은 그 구조 형태상 단위 Unit으로 분리되어 있어 그 스스로가 어느 정도의 Expansion Joint 역할을 수행하기도 한다.