

## 롯데 스카이



이 창 남\*

### 1. 개요

호랑이를 그리다 보니 고양이도 됐다는 옛말이 있다. 나도 모르는 현장에서 이것저것 묻는 전화가 걸려 온다. 그동안 3,000여개가 넘는 구조 설계를 했으므로 헛갈린 적도 여러 번 있으나 이젠 좀 색다른 이름이다. 나는 '롯데 관악 플라자'는 알아도 '롯데 스카이'는 처음 듣는다고 했더니 그게 그거란다. 얘기가 나왔으니 말인데 언젠가는 '원도시 건축'에 구조 계산서를 갖다 줬으나 전혀 알지 못하는 눈치다. '일진'에 갖다 줄 구조 계산서를 잘못 전했던 것이다.

롯데 스카이에서 특이한 것은 뛰니뛰니해도 옥외 자동차 램프이다. 일진 C&C의 최관영 소장이 심혈을 기울여서 창안한 발명품이다. 나는 최소장의 변덕스러움(?)에 보조를 맞추기 위해서 무려 4번의 재설계를 해야 했다. 그러는 과정에서 담당자가 3명이나 바뀌었다. 요즘과 달라 한

참 기술자들이 동분서주 바빴던 때의 일이다. 이 옥외 자동차 램프는 파배기처럼 배배 꼬인 데다가 다리는 달랑 2개뿐인 가분수 괴물이다. 평면에서 보면 26m×18.2m의 타원형 띠가 마치 서울 운동장 육상 트랙을 닮았다. 2개의 기둥 마다에는 4개씩 9.1m 길이의 Cantilever처럼 생긴 보가 레벨을 달리하며 부챗살처럼 뻗어 있다.

램프 하나 구조 설계하는데 소요된 시간은 36층 본 건물 설계에 소요된 시간보다 더 많았다. 그도 그럴 것이 평면에서도 입면에서도 곡선이 기본이어서 그것이 철근콘크리트 구조라면 오히려 편했을 것이다. 직선 부재를 가지고 곡면을 만들어내는 경험과 기술이 별로 없는 시공자를 대상으로 한 설계이기 때문이다. 파이프 기둥에 배보다 배꼽이 큰 격의 H형강을 어긋나게 강접해야 한다. 비틀림 응력이 생기고 기둥에는 좌굴 현상이 두드러진다. 그런데도 본 건물과는 4.7m가 떨어져 있어서 외롭다. 하는 수 없이 2개의 기둥을 장대로 삼아 꼭대기에서 달아매는 구조 방식을 시도한 것이다. 비행기 타고 가다가 한강의 황

\* 센구조 연구소 소장

포 돛대가 생각났다는 그런 영감에서가 아니라 필요에 의해서, 다른 방법이 생각나지 않아서 궁여지책으로 제시했던 방법에 불과하다. 밑에서 받쳐 올렸다면 조금은 더 안정적이었을 것이다. 아래 공간도 자동차 통로로 활용해야 하는 제약 때문에 좌절되고 만 것이다.

하늘은 아직도 높으니 거기를 실례한다는 착상이다. 달아매는 방식이 유행하고 있다. 막구조, 줄 다리(Suspension Bridge)등에서 이용하는 수단이다. 그러나 주차 램프는, 그것도 기둥이 달랑 2개뿐인 구조에서는 잘못하면 큰일이 난다. 자동차 램프의 적재하중은 일반 건축 구조물과는 달리 하중 적재 Pattern이 수시로 변하므로 골치 아픈 존재다.

건축 구조물의 구조 계산비가 건물 앞마당에 세우는 조각품(한 때 건축 공사비의 1%에 해당하는 금액의 미술, 조각품의 설치를 의무화했었다.)의 좌대값도 안되는 것인데, 바닥 평수를 계산하면 램프만의 면적 1825.5m<sup>2</sup> (552.2평)가 이렇게 피를 말린다. 이것을 교량 전문가에게 맡긴다면 설계비를 얼마나 받을까? 다리 하나의 설계비가 200억원인가 한다는 얘기를 들은 적이 있다. 부럽다. 입이 다물어지지 않는다. 언젠가 돌아가는 삼각지 램프가 철거되었다. 램프가 있던 하늘이 시원하게 뚫렸는가 했더니 도로 한가운데 덜렁 창문도 없는 집이 있어서 이상하게 여겼었는데, 그게 집이 아니라 램프를 떠받치고 있던 피어였다. 아마 어림잡아 3m×3m는 되었을 것이다.

고가 차도의 피어 크기를 건축장이 스케일로 보면 어마어마한 것이다. 평면도에서 2개의 기둥 하단이 ø1,600임을 보고 너무했다 생각할지 모르나 그건 교량 설계 전문가의 시각으로는 아마도 "가시"에 불과할 것이다. ø1,600의 단면적은 3m×3m의 1/4.5이다. 우여곡절 끝에 납품했는가 했더니 현장에서 문제가 발생했다. 그런 복잡한 Detail을 소화할 기술자가 없는 것이다. 한 눈에 들어오는 것도 아닌 대형 구조물이 3차원에서 꼬아 올라가는 형상을 정확하게 재단해서 짜

맞추는 것이 아직은 어려운 모양이다. 도무지 이빨이 맞지 않는다. 현장에서 잘라 내고 덧붙이다 보니 접합부가 누더기 같다. 점점 불안해 진다. 그런 조잡한 접합부 상세가 심사 위원들의 눈에 들어오지 않았음을 또한 감사한다.

지금 ASEM 공사하느라 헐어 버린 한국 종합 무역 센터 신축 당시 얘기를 해본다. 3각 트러스를 제작하는데 주관(主管)과 지관(支管)이 직각 이외의 각도를 가지고 만나도록 용접하기 위해서 자르는 일이 쉽지 않다. 지금은 컴퓨터 조작으로 주관과 지관의 외경과 만나는 각도만 주변 자동으로 절단하는 기계가 있다고 하나 그 당시만 해도 그 일이 너무 어려워서 결국 손해를 보았다는 소식을 들었다. 현장 소장이 반자동 절단기를 연구 개발해서 겨우 마무리 지었다고 한다.

우리도 이태리나 영국, 프랑스처럼 어떤 형상의 구조물이라도 제대로 만들어 낼 수 있는 기술력을 키워야 할텐데 고학력자들이 Shop Drawing에 관심이 없는 것도 안되는 원인 중의 하나다. IMF 체제를 넘는 과정에서 이 분야에 투신할 젊은이들은 없는지?

## 2. 구조 설계 개념

### 2.1 건축 개요

지하 7층, 지상 36층의 롯데 스카이(LOTTE SKY)는 공동 주택+백화점 형태의 이른바 「住商複合」 건물이다. 부지는 서울시가 옛날 공군사관학교 부지를 매입하여 보라매 공원을 조성하면서 부지의 일부를 상업 지역으로 지정하여 민간에게 매각한 「보라매 지구 상업 지역」의 50m 대로변에 위치하고 있다.

### 2.2 디자인 이슈

도심의 대형 건축물 설계시에 해결되어야 할 과제들이 많겠지만 이 경우와 같이 상업 시설, 그

표 2.1 롯데스카이 건물개요

위 치	서울시 관악구 봉천동 729-22 외
주요용도	판매시설, 공동주택
대지면적	6,782.37m <sup>2</sup>
건축면적	4,146.88m <sup>2</sup>
건 폐 율	61.14%
연 면 적	91,674.67m <sup>2</sup>
용 적 율	691.58%
구조방식	철골· 철근 콘크리트조
건 축 주	롯데건설
건축설계	일진 C&C 최관영
구조설계	(주) 센구조 연구소
시 공 자	롯데건설
준공년도	1997년

것도 공동 주택과 백화점이라는 전혀 상반된 두 용도가 하나의 건물을 형성하는 경우 공동 주택과 백화점 상호간의 차량, 보행, 동선 체계의 명확한 분리를 통한 각 용도의 이용과 특히 공동 주택 주민의 편의성, Privacy를 확보하는 것이 무엇보다 큰 하나의 과제라 할 수 있다.

### 2.3 동선 체계

공동 주택용 주차장은 백화점 상부 8, 9층에, 백화점용 주차장은 지하 3층에서 지하 7층까지에 계획하여 입구에서부터 차량을 따로따로 진입토록 하여 상호간의 간섭을 근원적으로 배제하였다. 공동 주택 주차장 진출입용 Ramp 구조물은 백화점 후면 마당에 세워진 두 개의 큰 기둥에 매달려 있으며, 올라가는 Ramp와 내려오는 Ramp가 한 평면에 포개져 평면 점유 면적과 시각적인 Volumn이 최소화되어 있다. 대략 세바퀴 돌아 올라가면 쉽게 8층 주차장에 이른다. 이러한 배치는 각기 다른 용도의 주차장을 완전히 분리한다는 의미 외에도 결과적으로 해당 용도의 주차장이 해당 용도의 시설과 인접한다는 의미도 갖게 된다. 보행 동선 또한 공동 주택 진출입구는 후면 2층 테크 부분에 두어 백화점 출입 동선과는 수직적으로 분리하여 주민을 위한 Privacy가

확보되도록 하였다.

### 2.4 공동 주택

당시의 법규는 99세대까지의 공동 주택만 지을 수 있도록 허용하고 있어 자연스럽게 한 층에 4세대(34~36층은 두세대)만 배치함으로써 훌륭한 일조와 전망을 비교적 쉽게 확보할 수 있었고, 여기에 추가하여 공동 주택 Core와 주호를 분리, 이 사이 공간을 광정(Light Well)으로 형성하고, 복도와 각 세대의 2차실들이 광정 장애를 면하게 하여 채광과 환기 기능을 분담토록 하였다.

### 2.5 구 조

일반적으로 주상 복합 건물은 주거 부분을 벽식 구조, 그 아래 상가 부분을 골조로 형성하여 Transfer Girder를 사용하는 경향이 있는데 반하여, 본 건물은 전체를 골조로 일체화시켜 구조물에 작용하는 내횡력에 저항할 수 있도록 하였다. 이는 앞의 Transfer 층의 적용은 상하 구조 System이 서로 다름으로 인하여 지진 발생시 원활한 하중 전달이 의심스럽고, 따라서 하부 Soft Storey의 구조 안전상 불안 요인이 있음에 대비한 표준 구조 방식이다. 구조 평면은 주거 부분과 백화점 모두에 적합한 8.4m 정방형 Module을 채택하여 지하 부분은 철근 콘크리트 구조로, 지상 부분은 철골로 설계하였다. 백화점 기준층 층고가 4.35m로 다소 얇은 것은 백화점 상부의 주택용 주차장까지 올라가야 하는 램프의 경사도를 가급적 완만히 하기 위함이었고, 3.3m의 주거층 층고는 철골보의 춤을 수용하고, 또 큰 평형 공동 주택임을 감안하여 좀더 높은 천장의 구성이 가능하도록 하기 위한 것이다.

### 2.6 Suspension 구조인 공동 주택용 Ramp

아무래도 2개의  $\phi 1,600$  기둥 상부에서 매달

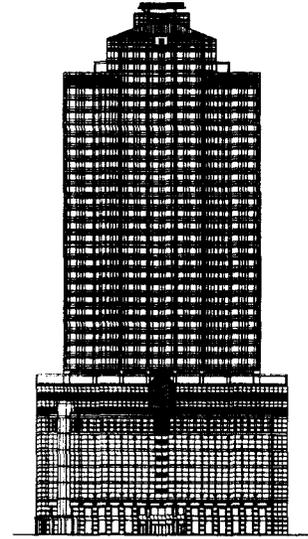
리는 구조로 이루어져 지표와 지상 8층 공동 주택용 주차장을 이어주는 Ramp야 말로 이 건물에 있어서의 구조 설계의 특징적 요소라고 할 만하다. 매달리는 구조물의 특성상 시공이 매우 까다롭긴 했으나, 다행히도 무사히 완성될 수 있었던 반면, 공사 진행 과정에서 다소 정밀도가 떨어지고, 또 이를 보완하는 과정에서 당초 설계보다 훨씬 중후한 구조물이 되어 버려 Suspension 구조체가 가질 수 있는 경쾌함을 많이 상실한 것이 유감스럽다.

### 2.7 재 료

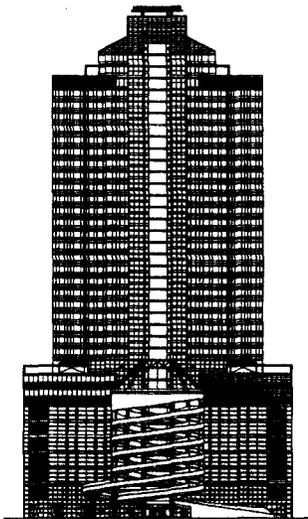
고층 철골조임을 감안, 고정 하중을 줄이기 위해 모든 내외벽 바탕 재료 처리는 건식으로 설계되어 일체의 조적 공사는 배제하였다. 외장재료 채택된 2mm 두께의 알미늄 엠보싱 패넬은 얇은 두께에도 불구하고 엠보싱 효과로 우수한 평활도를 유지하고, 일반적인 Metal 외장재에 비해 다소 부드러운 느낌을 주기도 한다. 그러나 순수하게 국산 처리하는 과정에서 Painting 기술상 많은 문제점이 드러났고, 결과적으로 색상이 균일치

못한 부분이 여러곳 있게 되었다. 우리 국내 자재 회사들이 충분히 연구하고 개선하여 건축가들이 국산 제품을 신뢰할 수 있도록 되어야 하겠다.

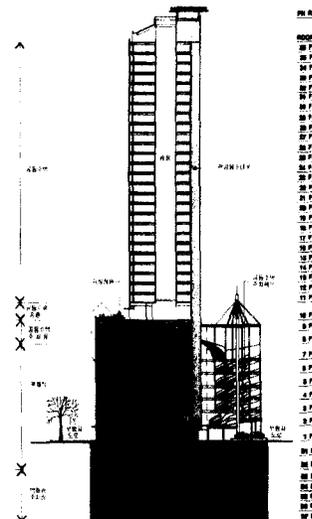
### 3. 건물 입면 및 단면 상세도



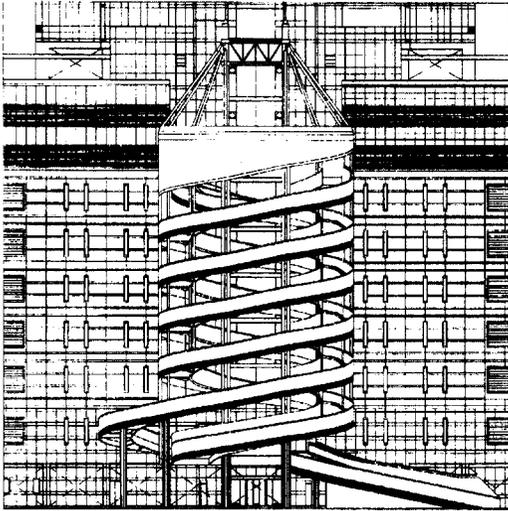
(a) 남측면도



(b) 북측면도



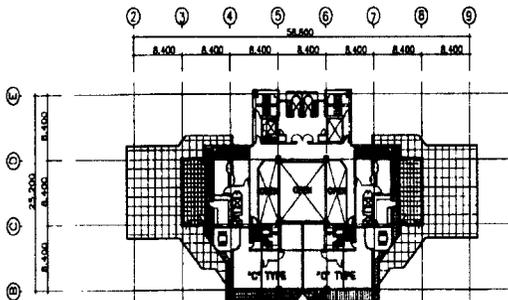
(c) 종단면도



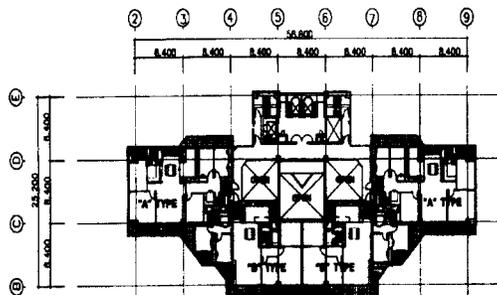
■ 역행 RAMP  
□ 상행 RAMP

(d) 공동주택용 Ramp System

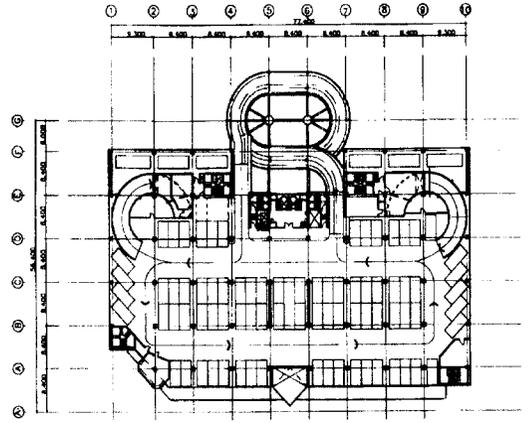
4. 평면 및 구조 평면도



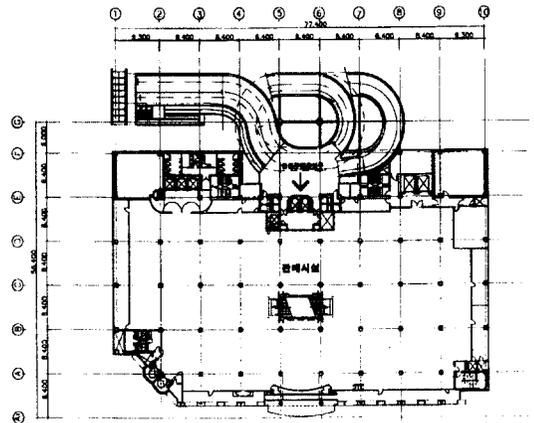
(a) 34-36층 공동주택 평면도



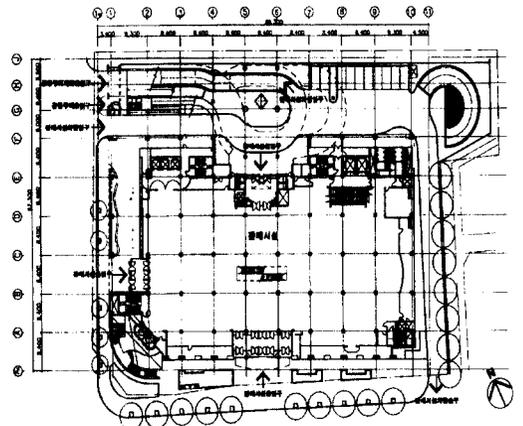
(b) 공동주택 기준층 평면도



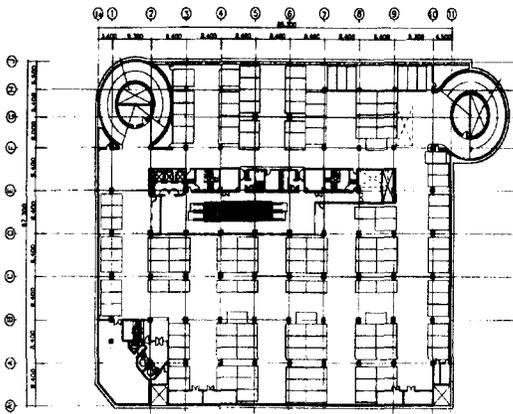
(c) 8-9층 공동주택 주차장 평면도



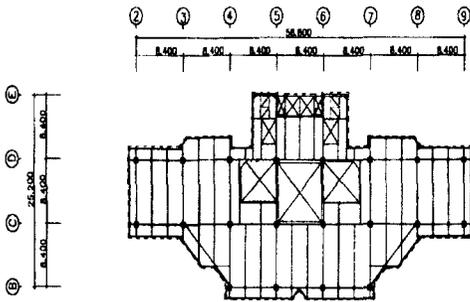
(d) 2층 백화점 평면도



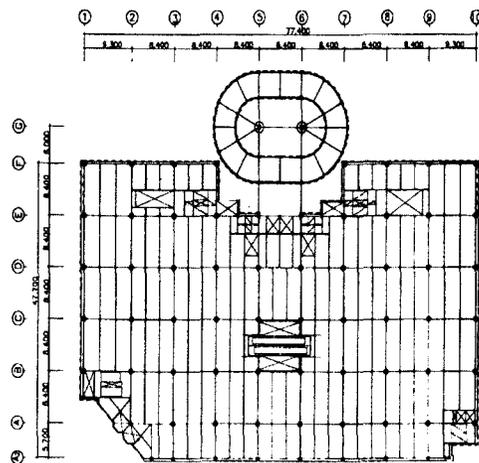
(e) 1층 백화점 평면도



(f) 지하 3층 백화점 주차장 평면도

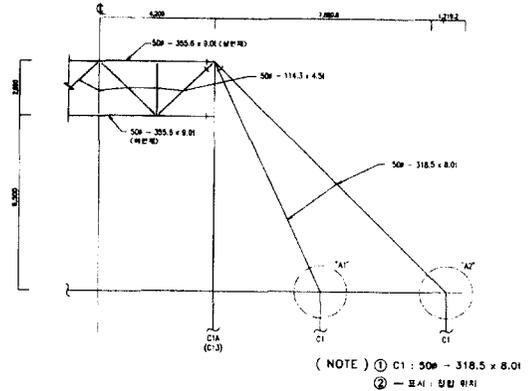


(g) 공동주택 기준층 구조 평면도



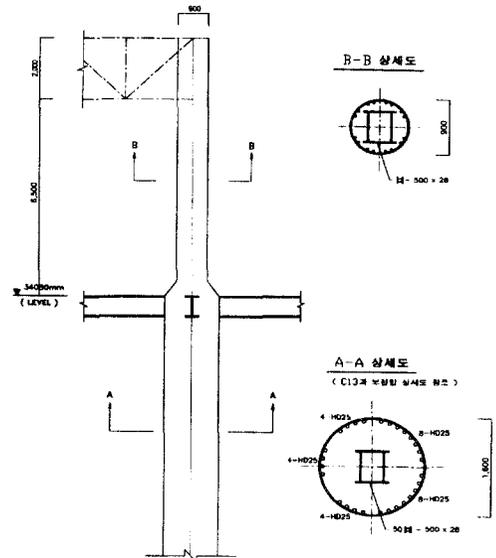
(h) 백화점 기준층 구조 평면도

## 5. 특수 상세도



(a) 옥외램프 단면 상세도

( LEVEL 34080 ) C13



(b) Level 34.08m에 위치한 C13 기둥 상세도

## 6. 맺는말

당초 백화점 기준층 면적 약 900평으로 설계되어 지하 굴착 공사가 상당히 진행된 시점에서 그 면적을 1,200평으로 늘려 설계 변경 해달라고 건축주의 요청이 있었다. 900평이 무려 1,200평으로 늘게 되니 Core나 Ramp의 위치와

System은 물론 조경 면적까지도 문제가 될 뿐만 아니라, 주차장을 늘리기 위해서는 지하 6층으로 설계하여 이미 굴토용 가시설이 시공되었고, 굴토 또한 반이상 이루어진 시점에서 한층을 더 늘려 지하 7층으로 변경할 수 밖에 없었다.

한 층의 면적이 대형화되어 가는 추세에 그렇게 변경하지 않으면 백화점 영업에 막대한 차질이 생긴다는 건축주의 요청을 받아들이기로 하고, 결국 짧은 시간에 공사의 중단 없이 설계 변경하게 되었다.

### **“특집기사 모집합니다”**

**11권 1호 특집기사를 모집합니다.**

**주제는 ‘강구조의 방식과 도료’입니다.**

**특집기사 원고 게재를 희망하는 분은 학회로 연락주시기 바랍니다.**

**문의처는 ▶ 한국강구조학회**

**(135-280)서울 강남구 대치동 910-15 을전빌딩 4층**

**TEL 02)568-7636 FAX 02) 568-1224**