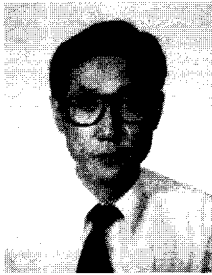


# 코오롱 분당 트리폴리스 공사사례



김 무 성  
코오롱건설 이사



## 목 차

1. 머리말 .....	37
2. 계획개요 .....	38
3. 구조계획 .....	38
4. 트리폴리스의 주요 공종별 시공기술 .....	40
5. 초고층건물 마감공사 공정관리 기법 .....	45

### 1. 머리말

코오롱 분당 트리폴리스는 호텔이 갖고 있는 서비스, 고급스러운 실내분위기 및 각종 편의시설을 주거 공간에 접목시킨 미래형 주거공간으로 주거, 쇼핑, 스포츠 등의 모든 것을 한 곳에서 할 수 있는 One-Stop Life System을 지향하는 분당 신도시의 기념비적(Monumentality)인 초고층 랜드마크(Land-Mark)로 자리매김하고 있다.

경기도 분당 신도시에 위치한 트리폴리스는 계획단계부터 Project

사전수행조직을 구성하여 1년여 동안 시공계획, 공법 및 재료선정, 공사관리계획, 공기단축, 원가절감, 품질확보 등 숱한 고민을 해결해가며 어려움 속에서 피워낸 하나의 작품으로 완성되기에 이르렀다.

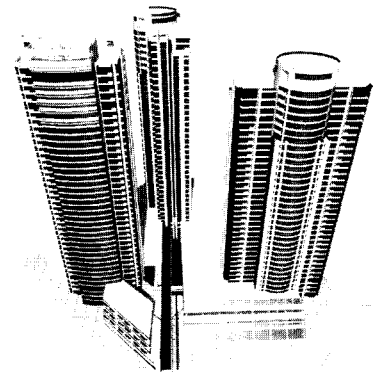
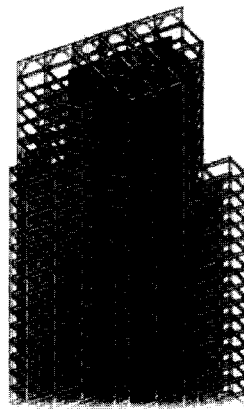
특히 공사초기부터 CM을 도입/적용하여 엄정한 공정관리에 의한 공사관리기법 정립, 품질확보, 지속적인 VE활동을 통한 원가절감 등 많은 상승효과를 거두었고 입주를 완료한 현재는 P.O.E(Post Occupancy Evaluation)를 수행중이다.

코오롱 분당 트리폴리스는 주거

용도 건축물로서 초고층이라는 점과, 철골조와 커튼월로 구성되어 기존 벽식구조의 집합주거(아파트)와는 차별화된 새로운 구조와 외피개념을 도입/적용한 것을 의의로 삼을 수 있다.

## 2. 계획개요

- ① 세대계획은 전용면적 17평 A Type부터 64평형 N Type까지 14종의 평형으로 총 1,116세대에 이르며, 평면구성, 채광 및 환기, 안정감, 프라이버시 및 조망권 확보 등 주거용도 건축물로서 갖추어야 할 기본기능과 요건들에 충실하고자 했다.
- ② 주거기능의 타워부 3개동과 스포츠센터 등 부대시설기능의 Podium부로 구성되었으며, Mass를 분절하여 위압감을 해소하고 철저한 Zoning으로 유기적인 기능연계를 도모하였다.
- ③ 코아계획은 중심코아의 형태를 띠고 있는데, 피난용으로서의 측면과 각 시설별 특성에 따른 동선의 합리적 분배를 고



려하여 배치하였으며 타워용과 기타 용도의 코아를 구분하였다.

- ④ 입면계획은 High Rise건물에서 느껴지는 수직적 요소를 상쇄시키기 위해 Curtainwall의 수평성을 강조하여 불안감을 해소하고자 하였다. 전체적인 입면구성은 기단부, 본체, 고층부의 3단으로 구성하였다.
- ⑤ 단면계획은 지상 5층부터 세대(오피스텔)가 구성되었으며, 지하3층~지상5층까지를 주차장으로 활용하였다. 층고는 기준층이 3.15m, 저층부는 4.2m, 주차장은 3.2m를 적용하였다.

- ⑥ 구조계획은 코아부는 단단벽체로서 RC조로 고강도콘크리트를 사용하였으며, 세대부는 S조, 저층부는 SRC조를 채택하였다.
- ⑦ 마감계획은 외벽은 Aluminum Curtainwall(단열 Bar사용)로 선정하였으며, 유리는 24t 복층유리로 계획하여 단열향상을 도모하였다. 색상은 청계산 자락과 하늘의 구름을 연상케 하는 녹색과 흰색을 상호대비시켜 적용하였다.
- ⑧ 공법계획은 품질확보를 전제로 VE활동을 통한 공기단축과 원가절감을 위하여 다양한 신기술 및 새로운 재료의 도입/적용방안을 모색하였다. 건물의 자중을 경감시키기 위하여 주로 건식공법을 채택하였고, L.O.B(Line Of Balance)공정기법을 채택하여 효율적으로 공사관리를 수행하였다.

프로젝트명	코오롱분당트리폴리스 신축공사	
위 치	경기도 성남시 분당구 금곡동 210번지	
용 도	업무시설(오피스텔), 운동시설, 근린생활시설	
규모	대지면적	17,421㎡ (5,269.83평)
	건축면적	12,498.41㎡ (3,780.77평)
	연 면 적	231,731.884㎡ (70,098평)
	층 수	지하3층, 지상 37층
세 대 수	1,116세대	
구 조	철골조, 철골철근콘크리트조	
외장마감	Aluminum Curtainwall	
주요내장재	세대칸막이 : 시멘트압출성형판 (ACOTEC)	
	내부칸막이 : Drywall	
시행/시공	코오롱건설주식회사	
CM	한미파슨스주식회사	
공사기간	1998. 11. 28 ~ 2001. 12. 15 (37개월)	

## 3. 구조 계획

### 3.1 구조 개요

트리폴리스의 수명동안 예상될 수 있는 각종 일상 하중조건 및 폭풍, 지진 등에 의한 지구환경적 하중조건에 대해 안정성과 경제성을 최대한 확보할 수 있도록 유한 요소

해석법 등을 포함한 각종 Simulation과정을 통한 검증을 실시하였다.

주거형 초고층건물로써 안전(安全)과 안정(安定) 및 기능(機能)을 설계의 원칙으로 삼았으며, 내진설계와 초고층건물에서 그 중요성이 더욱 크게 부각되는 내풍설계를 설계에 반영하였다. 지진에 대비하여 지상부 3개 타워가 횡구속없이 각각 독립적으로 거동할 수 있도록 분리조인트(Seismic Joint)를 설치하였으며, 강풍에 의한 건물의 영향여부를 확인하기 위하여 1/400 모형에 대한 풍동실험을 실시하였는데, 36 방향의 풍향에 대한 풍력실험, 풍압실험, 풍환경실험, 진동실험을 통하여 본 건물이 충분한 내풍성능을 발휘할 것임을 확인할 수 있었다.

트리플리스는 철근콘크리트와 철골의 장점을 고루 갖춘 복합구조인 “Core 횡력지지 철골 중력부담형식”으로 설계되었다. 지내력 212 ton/m<sup>2</sup>의 압반 위에 270 kgf/cm<sup>2</sup> 강도의 Mat기초 콘크리트를 타설한 위에 지진이나 강풍에 의한 건물의 흔들림을 막아주는 Core는 400~300 kgf/cm<sup>2</sup> 강도의 철근 콘크리트 구조를 적용하였으며, 주거부분은 철골구조를 적용하여 자유로운 평면구성이 가능하도록 하였다.

### 3.2 구조재료의 규격

#### 1) 콘크리트

- $F_c = 400 \text{ kgf/cm}^2$  (지하3층 ~지상9층 Tower Shear Wall)
- $F_c = 350 \text{ kgf/cm}^2$  (지상10층~지상24층 Tower Shear Wall)
- $F_c = 300 \text{ kgf/cm}^2$  (지상25층~지붕층 Tower Shear Wall)
- $F_c = 270 \text{ kgf/cm}^2$  (지하층 슬래브, 보, 기둥, 기초, 옹벽,

지상1층 슬래브 포함)

- $F_c = 240 \text{ kgf/cm}^2$  (지상2층 이상 슬래브)
- 2) 철근
  - KS·D 3504  $F_y = 4,000 \text{ kgf/cm}^2$  (SD40)
- 3) 철골
  - Girder, Base Plate : SWS 400 ( $F_y = 2,400 \text{ kgf/cm}^2$ )
  - 기둥 : SWS 490 ( $t \leq 40 \quad F_y = 3,300 \text{ kgf/cm}^2$ ,  $t > 40 \quad F_y = 3,000 \text{ kgf/cm}^2$  두께에 따라 하향 조정)
  - Splice Plate, Gusset Plate, Stiffener Plate는 모재에 준함.
  - 고장력 볼트 : F10T
  - 앵커볼트 : SWS400 ( $F_y = 2,400 \text{ kgf/cm}^2$ )

### 3.3 각부 구조 계획

#### 1) Tower 구조

- 횡력을 고려한 Core 벽식 + Gravity System
- 지하부 Tower 기둥은 SRC조로 구성되어 철골이 선시공되며 지하부 RC조 바닥구조가 타설 될 때 콘크리트 피복이 타설되었다.

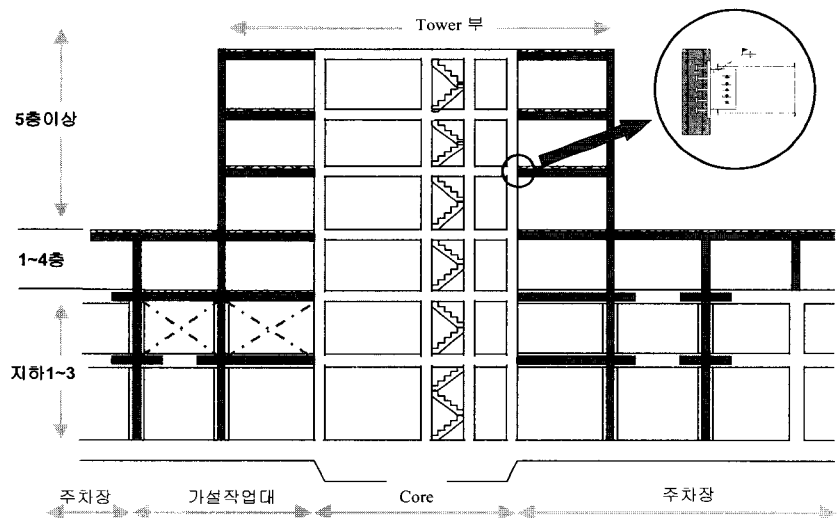
- 지상부 Tower 기둥은 S조로 구성되어 Tower Shear Wall Anchor Plate에 접합된 거더와 연결되었다.
- 지상2층 이상 바닥구조는 Deck Plate와 결합된 철골 합성보 시스템으로 설정되어 Diaphragm을 형성하였다.
- Tower Shear Wall과 기둥의 Column Shortening을 계산하여 설계 및 시공에 반영하였다.

#### 2) 공용저층 부 구조

- 지상부 기둥은 S조로 구성되어 Tower 기둥과 결합됨으로써 Tower 구조로부터 횡력지지를 받았다.
- 지하부 기둥은 RC조로 구성되어 상부 Steel 기둥 Base Plate가 지상 1층 Level에서 지지되었다.
- 지상부 바닥 구조는 Deck Plate와 결합된 철골 합성보 시스템으로 설정되어 Diaphragm을 형성하였다.

#### 3) 지하 구조

- 지하구조는 순수 RC구조로 시스템 Formwork 공법을 설정하였다.
- Tower 기둥은 지상부 철골 기둥의 연속성과 기둥 Size



- 가 고려되어 SRC구조로 계획되었다.
- 공용저층부 기둥 및 Floor Framing은 RC구조로 후시공되었으며 바닥구조는 보/거더 시스템으로 설정되었다.
  - RC 거더와 SRC 기둥 부분의 접합은 철골 Bracket으로 결합되었다.
  - 지하 외벽은 수압, 토압에 저항할 수 있는 구조체로 형성되며 상부 횡력에 대한 지지강성을 제공하였다.

#### 4. 트리폴리스의 주요 공종별 시공기술

연면적 70,100평에 달하는 36~37층 3개 동의 초고층 건물을 37개월이란 단기간 내에 완성하기 위해서는 사전에 각 공종에 대한 철저한 검토를 통하여 공기, 원가, 품질, 안전 등의 현장 기본목표를 만족시키는 최적의 공법을 찾아내는 것이 반드시 필요하였다. 그리고 한정된 공기내에 한치의 오차도 없이 각 공정간에 원활한 공사연계가 이루어질 수 있도록 마스터 스케줄 및 각 공

종별 스케줄을 수립한 뒤 합리적으로 공사관리를 진행하여야 하였다.

트리폴리스 현장은 공사착수 14개월여 전부터 시공 및 설계, 기계, 전기 등의 시공인원으로 구성된 T/F팀을 구성하여 설계 단계부터 각종 공법의 비교검토를 통하여 최적공법의 선정은 물론 현장의 적용성을 검토하여 설계에도 이를 반영하였다. 그리고 CM을 도입하여 선진형 공사관리를 본 현장에 적용하였는데, 기존 조직과의 괴리를 최소화하기 위하여 CM을 일반적인 형태가 아닌 Consultant로서 참여시키는 절충형 방안을 채택하였다. 설계 검토를 통하여 많은 부분의 조정과 개선이 이루어졌고, 공사중에도 외국 전문가를 통한 공법개선이 이루어졌다. 공기준수를 위한 초고층 공정관리기법을 제안하였다. 이외에도 원칙과 절차를 중시하는 자세, 철저한 업무태도, 최신 전문 기술자료의 전달 등의 부수적인 효과도 얻을 수 있었다.

트리폴리스에서는 각 단위공종 착수전에 협력업체가 시공발표회를 갖도록 하고 여기에 전 현장 직원이 참석하여 공사전에 미리 예상되는 문제점과 협조사항 등에 대하여 진솔한 대화의 장을 가짐으로써 공사

관리상 리스크를 미리 제거하고자 하였다.

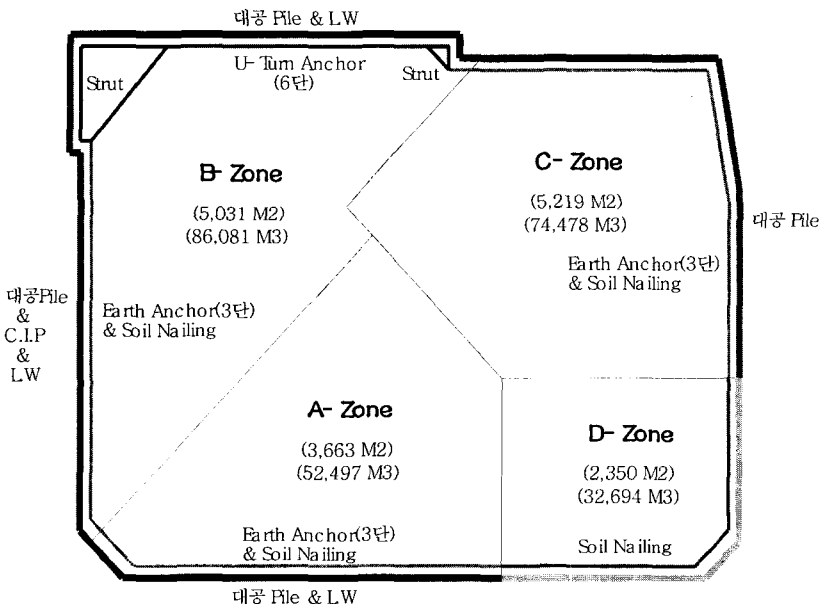
#### 4.1 흙막이공사

트리폴리스는 주차장을 지상5층까지 계획하여 그 규모에 비하여 지하는 3층까지만 시공되므로 그 굴토 깊이는 G.L-17.36m로 그리 깊지는 않았다. 굴토작업은 Open Cut 공법을 사용하였고, 차수 및 지반보강에는 L.W (Labiles Wasser glass) 공법과 C.I.P (Cast In-place Pile)공법을 적용하였다. 토류공사에는 일부 Corner Strut구간을 제외하고는 Earth Anchor공법이 계획되었는데, 매립형인 일반 Earth Anchor와 회수형인 U-Turn Anchor 2가지 종류가 사용되었다.

Earth Anchor 공사를 진행한 결과, 지반의 변위가 안정상태를 유지하고 있으며 하부지반의 상태도 풍화암과 연암으로 양호한 것으로 나타났다. 이에 후속공정을 단순화할 수 있으며, Earth Anchor 공법 적용시 수반되는 띠장해체에 따른 흙막이 벽체의 안정성 문제를 해결하고자 흙막이 하단부는 Soil Nailing 공법으로 대체하였다.

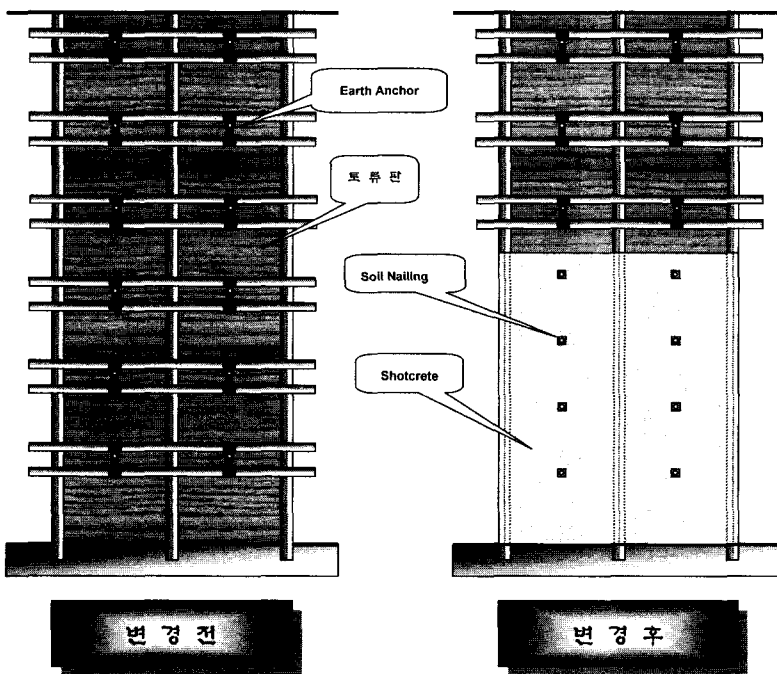
#### 4.2 기초 공사

트리폴리스의 기초는 크게 온통 기초형식을 적용한 타워부분과 독립기초형식을 채택한 공용저층부분으로 구분할 수 있는데 현장을 총 12개 Zone으로 분리하여 계획하였다. 온통기초는 연암에 연직하중을 직접 전달하게 되는데 1.7~2.3m의 두께를 나타내었다. 당초 설계시에는 예상 허용지지력이 80ton/m<sup>2</sup>이었으나 수회에 걸친 지내력시험을 통하여 200ton/m<sup>2</sup>이상임을 확인하여 설계변경을 통하여 기초두께를 일부 변경하기도 하였다. 또한 부력을 고려한 Dewatering 설계를 적용하였다.



<표 4-1> 굴토 및 흩막이 공사 주요 물량

공종	규격	단위	수량	비고
토공	매립층	mm <sup>3</sup>	53,350	
	풍화암	mm <sup>3</sup>	43,000	
	연암(브레카)	mm <sup>3</sup>	139,292	
	연암(발파)	mm <sup>3</sup>	10,108	
	계	mm <sup>3</sup>	245,750	
H-Pile + 토류판	H-Pile 근입	m	4,331	
	토류판 설치	m <sup>2</sup>	3,153	t=75
차수	C.I.P	m	1,060	
	L.W	m	2,860	
Earth Anchor	일반	m	8,784	
	제거식	m	2,405	
	계	m	11,189	
Soil Nailing		m	10,672	
Shotcrete	2회	m <sup>2</sup>	4,297	t=110
	기초 법면부	m <sup>2</sup>	2,185	t=50
Strut		m	728	



기초의 두께가 최대 2.3m에 달하므로 Mass Concrete의 특성상 수화열에 의한 온도균열의 발생이 예상되므로 Concrete의 수화열을 억제하기 위하여 저발열콘크리트를 사용하였다. 본 현장에 적용한 저발열콘크리트는 시멘트량의 일부를 Fly-Ash로 치환하여 내부 발열량을

줄였으며, 고성능 AE 감수제를 사용하여 단위수량의 절감 및 내구성을 확보하도록 하였다. 저발열콘크리트는 레미콘 공장에서의 배합실험을 통한 온도계측을 하여 배합설계를 확정하였고, 이를 근거로 본기초의 기초콘크리트 타설시 온도측정용 센스를 매입하여 콘크리트 타

설시부터 한달간 수화열의 변동 상황을 계속하였는데 별다른 이상은 발생하지 않았다.

4.2.1 기초 콘크리트의 규격

- 25-270-15, 물시멘트비 38.8%.
- 시멘트 중량의 20%를 Fly-Ash (보령산)로 치환함. [80kg/m<sup>3</sup>]
- 저균열용 고성능 AE 감수제 1.0% 첨가함.
- 낮은 물시멘트비로 인하여 1시간30분의 작업성을 유지함.
- 각 레미콘 업체에 통합된 배합표 및 혼화제를 적용함.

4.2.2 저발열 콘크리트 타설에 따른 기대효과

- 고온화에 따른 Slump Loss를 줄임으로써 작업성의 확보 및 Cold Joint의 방지.
- 수화반응을 지연시키므로 수분 증발을 억제하여 건조수축에 따른 균열의 감소.
- 수화열로 인한 온도균열 발생의 억제.
- 차기 구조물에 대한 저발열 콘크리트의 안전성 확보.

W/C	S/A	AD	W	C	Fly-Ash	S	G	AD
(%)	(%)	(%)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
38.8	47.0	1.0	155	320	80	841	948	4

**4.3 CORE 공사**

전체공정의 Critical Path인 철골 작업에 시공적 측면이나 공정상으로 영향을 주지 않기 위해서는 Core 선행공법을 적용하여야 하였다. 후속공정의 처리에도 원활하고 시공 안정성이 높으며 경제적인 Form System을 선정하기 위하여 Core 선행공법 적용이 가능한 Slip Form, ACS(Auto Climbing System) Form, MIVAN(Aluminum System) Form에 대한 비교검토를 실시하였다. 공사비, 공정, 안전성, 품질 측면을 위주로 비교분석하고 현장의 CM팀과 외국의 Formwork 전문가와의 검토결과, 트리폴리스의 Core 구조 시스템에는 수직과 수평을 동시에 작업할 수 있는 변형된 MIVAN Form System이 가장 적격이라는 결론을 내리게 되었다.

**4.3.1 구조 일반 사항**

- 1) Core Wall Thickness : 800~400 mm
- 2) Core Wall Con'c 강도
  - ① 지하층~9F : 400kg/cm<sup>2</sup> (저발열콘크리트)
  - ② 10F~24F : 350kg/cm<sup>2</sup>
  - ③ 25F~PH : 300kg/cm<sup>2</sup>
- 3) Slab와의 접합 : Halfen HBT System 사용.

4) 철골보와의 접합 : Tower Shear Wall Anchor Plate (Embedded Plate) 사용.

**4.3.2 MIVAN System**

알루미늄 System Form으로 외벽은 갱폼 형식으로 간벽 및 Slab는 쪽폼 형식으로 구성되어 내, 외부벽체 및 Slab, 계단의 동시시공이 가능하다. 기존 유로폼 공사 방법과 유사하므로 일반 기능공만으로 작업 수행이 가능하였으며, V·H 동시 타설로 품질관리가 용이하였으며 시공정밀도도 우수하였다. 특히 각 위치별로 판별이 Lot관리가 이루어짐에 따라 반복에 의한 시공성이 우수하였다. 기준층 1개층 시공이 6일 Cycle로 진행되어 공정관리의 기본이 되었다.

**1) 장 점**

- 매층 Core 내외부 및 Slab 동시작업으로 Halfen 비용의 절감 및 시공성이 향상됨.
- 매층 일정한 Cycle로 공사가 진행되므로 예측 가능한 공정관리가 가능함.
- 시공 정밀도가 우수함.
- Con'c 표면이 미려함.
- 각종 매립작업이 용이함.

**2) 단 점**

- 초기 장비구매비의 부담이 있음.

- Core 외벽 Gang Form 작업에 T/C를 이용해야 하므로 타공정의 T/C 사용과 중복되지 않도록 철저한 공정계획 수립이 필요함.
- Form Tie 구멍 및 작업용 슬라브 개구부를 후속으로 메꾸어 주어야 함.
- 장비발주 후 국부적 설계변경이 발생할 경우, 대처가 곤란함.
- 동절기 공사시 세밀한 보양대책이 필요함. (외부달비계부분)

**4.4 철골 공사**

철골공사는 선행하는 Core공사에 이어서 절단위(3~4개층 1개절)로 시공되었는데 Core와의 연결은 전단벽에 미리 매입한 Embedded Plate를 이용한 힌지접합으로 하였다. Colum Shortening을 고려하여 그 보정치를 적용한 철골 기둥 부재를 시공한 후 시공기간동안 변위량을 계측함으로써 이론과 실제 거동이 비슷하게 이루어지는지 관찰하였으나, 아쉽게도 여러 다른 영향요소들에 의해 확실한 결론을 얻을 수 없었다.

철골공사가 완료되면 Deck Plate 공사, Slab Con'c타설, 철골내화피복공사 등이 뒤따르게 되는데 이러한 작업들이 이루어지는 동안 Self Climbing Net을 사용하였는데 작업자들의 안전보장은 물론 비산먼지 확산의 방지, 동절기 보양천막의 역할, 기업홍보 공간의 제공 등 많은 장점을 지닌 가설공법이었다.

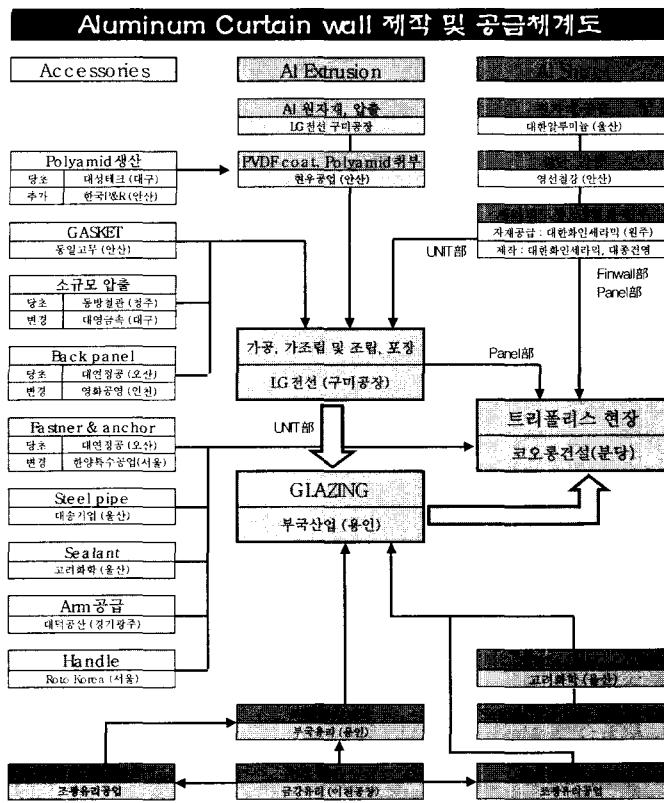
**4.5 Curtain Wall 공사**

트리폴리스의 커튼월공사는 주거 건축물에 Al. Curtainwall을 적용하였다는 점이 특징으로 Open Joint의 Unitized System을 적용하여 기후면화에 따른 Data를 근간으로 기밀, 수밀, 구조성능저하 및 온도변화에

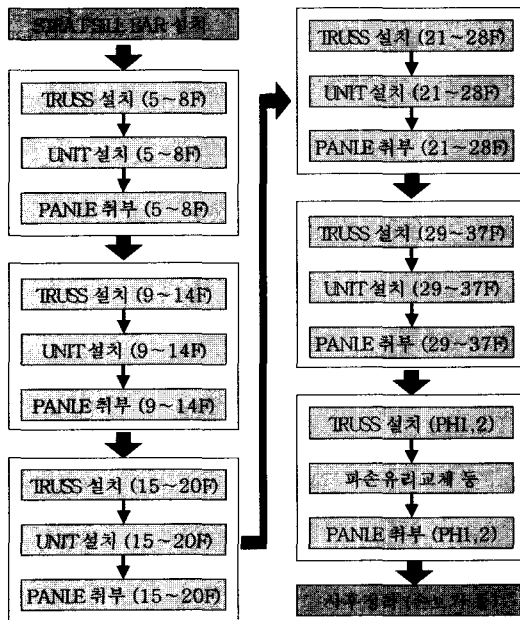




4.5.1 커튼월 생산 흐름도



4.5.2 커튼월 시공 흐름도



4.6 기타 주요 공법

4.6.1 1층 슬라브 선시공 공법

트리폴리스 현장은 그 면적이 매우 넓을 뿐더러 전 면적을 굴토함으로써 초기 공사시 각종 인원 출입과

자재 공급을 위한 진입로의 설치가 반드시 필요하였다. 일반적으로는 복공판을 이용한 작업구대를 제작하여 사용하여 왔고, 본 현장도 당초에는 복공판의 사용을 검토하였

다. 그러나 복공판의 사용시에는 복잡한 설치 및 해체작업, 안전성의 미확보, 후속공정과의 간섭 등의 문제점이 발생하게 되고 촉박한 공정으로 진행되는 트리폴리스에서 이것은 상당한 부담으로 작용하게 되었다.

여러 가지 대안을 검토하던 중 본 구조물 1층 슬라브를 먼저 시공하고 이것을 작업구대로 사용하자는 제안이 나왔고 이것을 면밀히 검토해본 결과 적용가능한 훌륭한 대안이었다. 작업차량의 하중과 적재될 자재의 중량을 고려하여 작업구대로 사용될 부분에 대한 구조설계를 재 실시하여 부재의 안전성을 확보하도록 하였으며, 작업구대로 사용되는 동안은 앵글로 Bracing하여 횡변위에도 대응하도록 준비하였다. 본 구조물 1층 슬라브를 작업구대로 선 시공하여 사용함으로써 작업구대 설치에 따른 중복작업의 문제점을 말끔히 해결할 수 있었으며, 기존 진입로로 사용하던 램프부위의 토공사의 착수도 가능하였다. 이동통로의 확보는 물론 철골 등의 대형 자재의 적치공간도 확보할 수 있어 도심지 공사 등의 유효공간 확보에 어려움을 겪는 현장에 적용한다면 많은 도움이 되리라 생각된다.

4.6.2 Rib Lath Form 공법

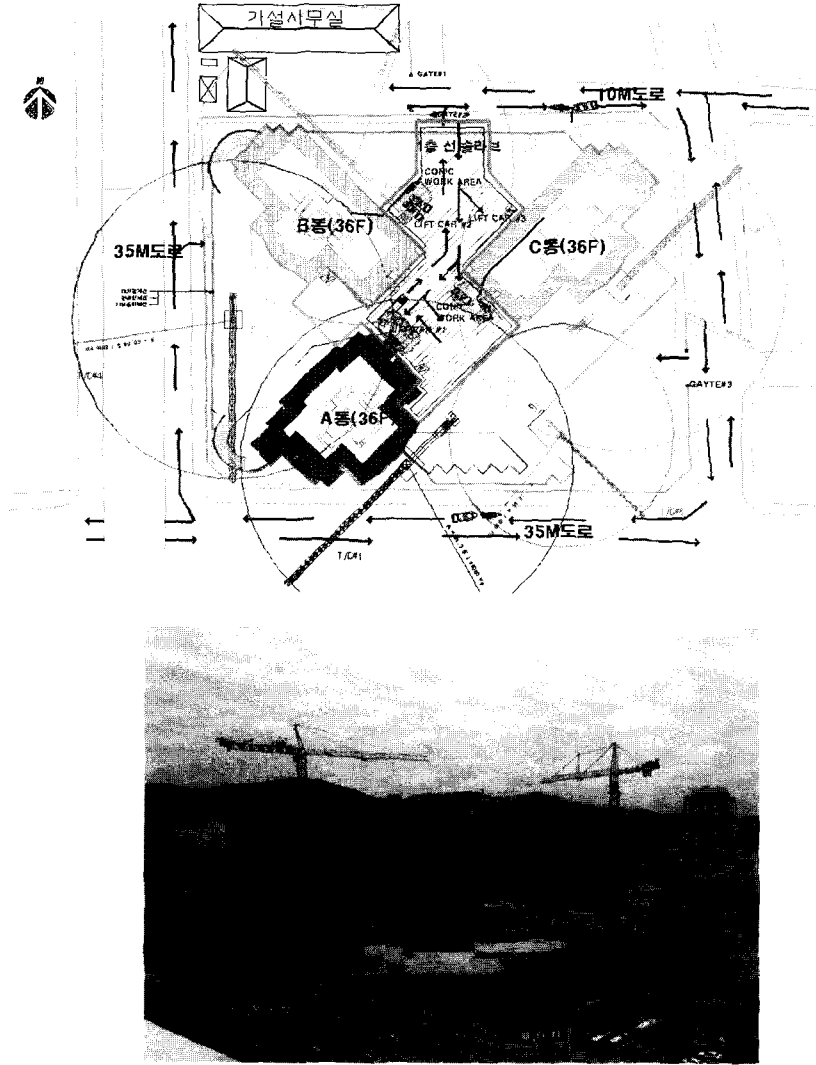
트리폴리스의 합벽공사에는 Rib Lath Form 공법을 적용하였는데, 이것은 기존의 유로폼 대신에 철망을 거푸집으로 이용하는 다소 획기적인 시공법이었다. 철망을 일정간격으로 자른 뒤 목재나 철재 프레임에 고정하여 이를 거푸집 대용으로 사용하는 공법이었다.

Form의 제작, 설치 및 해체 작업의 간소화로 30%이상의 공기단축이 가능하였으며 작업인원도 적게 필요하므로 인건비도 절감되었다. 거푸집 설치 전후 및 타설중에도 거푸집내 콘크리트 타설 상태를 눈으로



## 5. 초고층건물 마감공사 공정 관리 기법

골조공사는 중량자재가 많은 관계로 타워크레인을 이용한 자재 양중이 관리의 핵심이었으나 마감공사에 들어가서는 많은 공정과 자재, 인원이 동시에 투입되게 되므로 적절한 공정관리가 이루어지지 않는다면 이 모든 것이 한데 뒤엉켜서 엉망이 되고 말 것이다. 이것이 초고층 공사에 이르면 상태는 더 심각해진다. 모든 자재나 작업자의 수직이동은 호이스트나 공사용 엘리베이터를 이용할 수 밖에 없으므로 잘못하다가는 기다리는데 모든 시간을 허비해 버릴 것이다. 또 관리자의 경우도 여러 공정들이 뒤엉켜 있는 상태에서는 그 넓은 현장을 관리한다는 것 자체가 불가능할 것이다. 다른 공사도 다 마찬가지겠지만 특히 초고층 건축에서는 마감공사 전에 투입될 자재와 작업자, 공사기간 등 모든 조건에 대한 충분한 검토와 사전 시뮬레이션을 통하여 최상의 공정관리가 이루어질 수 있도록 만반의 준비를 하여야 할 것이다.

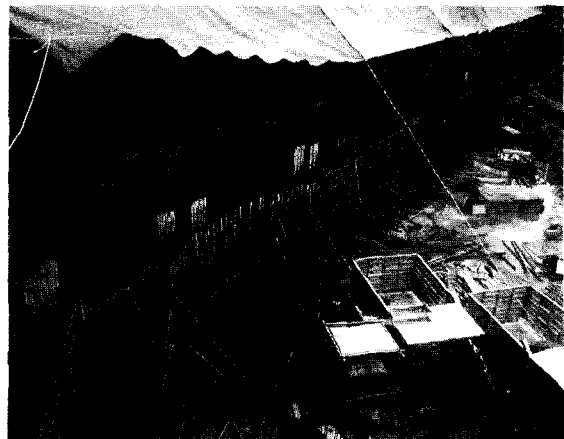
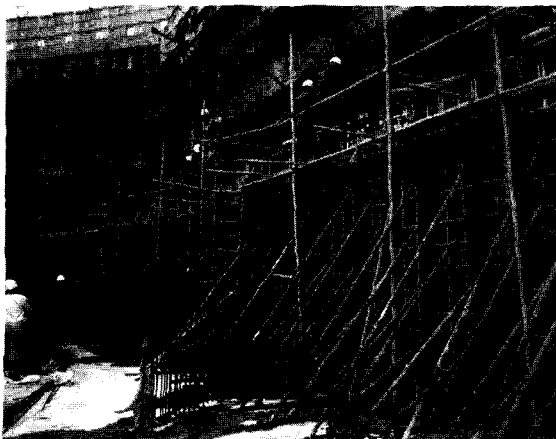


직접 확인할 수 있으므로 부실시공을 미연에 방지할 수 있으며, 잉여수의 배출로 인한 콘크리트의 밀실화로 합벽 상하부 동일강도 확보에도 용이하여 콘크리트의 품질이 향상되었다. 거친 표면으로 인하여 콘크리트 이어치기 공사시 이어치기 강

도 확보 및 벽체 표면균열 억제효과도 있었다. 콘크리트 타설시 벽체 측압이 약40%정도 감소하므로 보강받침대 규격을 축소할 수 있었으며, 합벽벽체의 배부름 현상도 방지할 수 있었다. 잉여자재의 최소화로 현장관리비 절감효과도 있었다.

### 5.1 마감공사 공정계획 개요

마감공사 공정계획을 수립함에 있어서 주안점을 둔 부분은 '수직동선상의 양중부하의 분산'과 '동일 반복작업에 의한 습숙효과의 유도'였다. 이러한 목적을 달성하기 위해서



<공정관리 기법의 종류 및 특징>

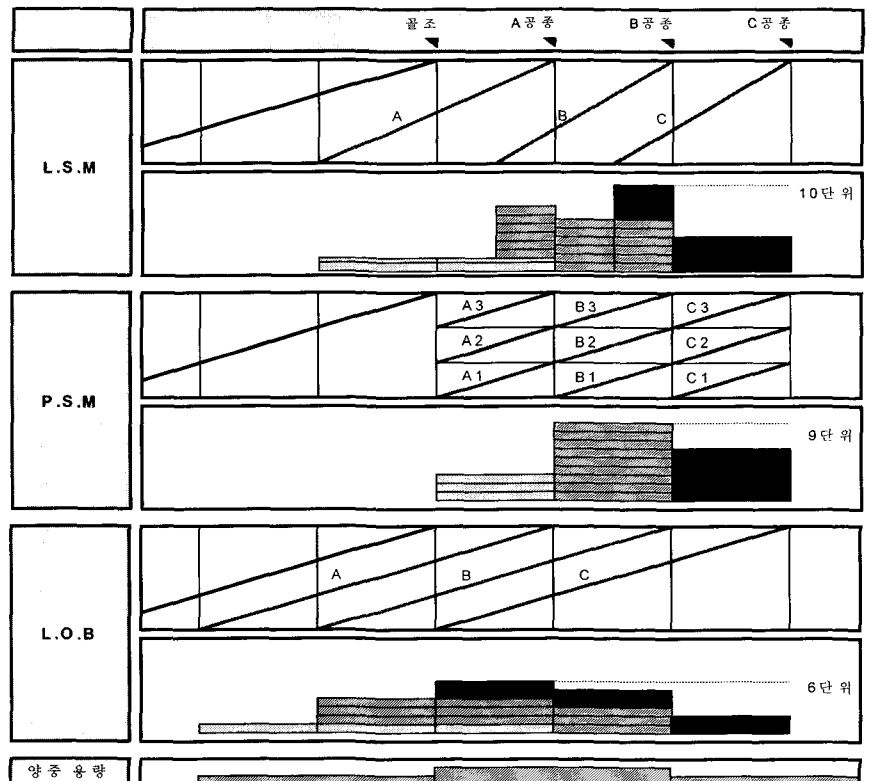
	L.S.M (Linear Scheduling Method)	P.S.M ( Phased Scheduling Method)	L.O.B (Line Of Balance)
개요	선행작업이 하층에서 상층으로 진행시, 후행작업이 작업가능한 시점에 착수하여 하층에서 상층으로 진행해 나가는 방식	철골공사 완료 후, 후속공사를 몇 개의 수직공구로 분할하여 동시에 시공해 나가는 방식	기준층의 기본공정을 구성하여 하층에서 상층으로 작업을 진행 하면서 작업 상호간 균형을 유지하고 연속적으로 반복작업을 수행하는 방식
특징	- 공종별 시공속도 상이 - 작업공간의 제한 없음 ⇒ 동공구	- 공종별 시공속도 상이 - 작업공간의 제한 ⇒ 다층공구	- 공종별 시공속도 일정 - 작업공간의 제한 ⇒ 단층공구
장단점	- 투입자원의 비평준화 ⇒ 최대양중부하 증대 - 작업동선의 혼잡 - 공사기간의 예측 곤란	- 투입자원의 증대 ⇒ 양중부하 증대 - 작업동선의 혼잡 - 공사기간의 예측 용이	- 투입자원의 평준화 ⇒ 양중부하 감소 - 작업동선의 정리 - 공사기간의 예측 용이

트리폴리스에서는 “L.O.B (Line Of Balance) 방식에 의한 공정관리”를 적용하기로 하였다. 마감공정 중 Critical Path를 대상으로 선후행 공종간에 일정한 공정진행속도를 유지하도록 하는 방식으로 층별마감을 기준으로 하며, 후속공종이 2~4 개층 후행하여 착수하는 방식이다.

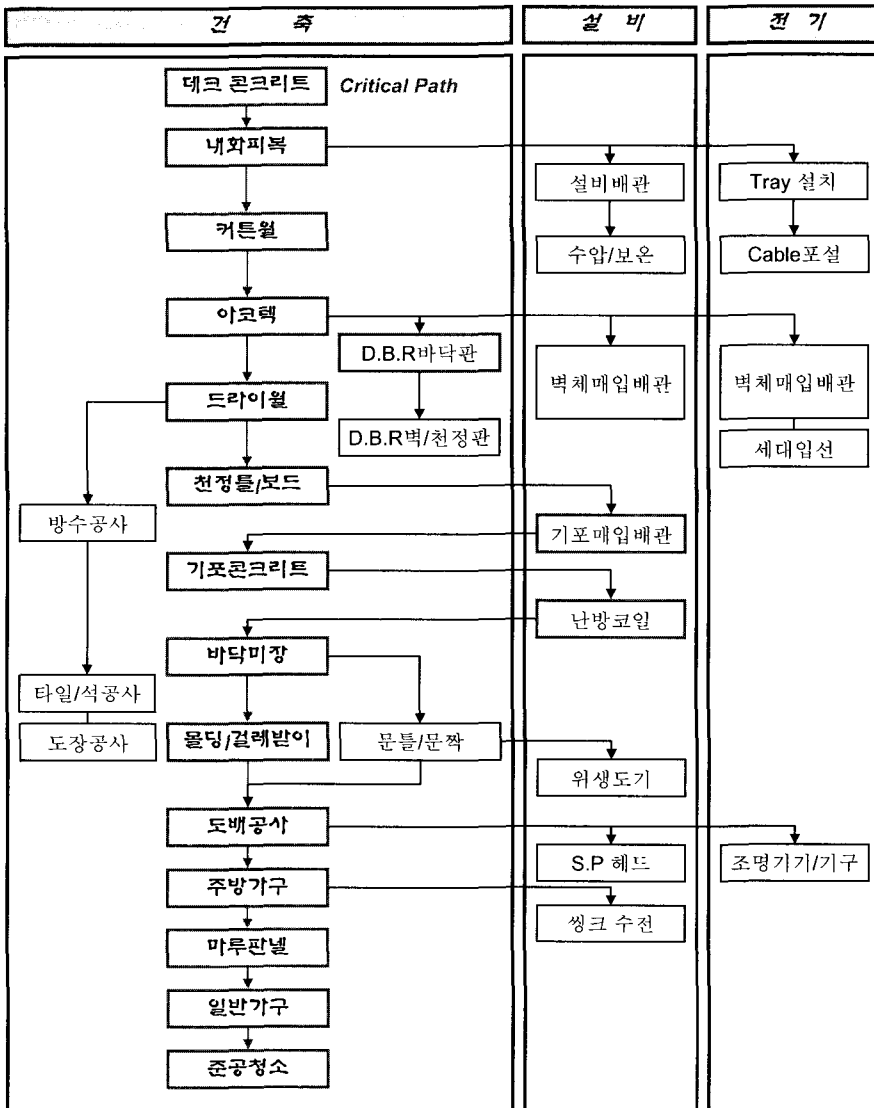
커튼월공정의 6일/층의 공정을 기준으로 초기마감공사는 층당 6일의 시공속도를 유지하다가 바닥난방공사의 주작업인 설비배관작업의 3일/층을 기준으로 중기마감공사에서는 층당 3일의 시공속도를 유지하도록 하였다.

- ① 초기마감공사
  - 대상공종 : 커튼월, 아코텍, 드라이월, 천정공사
  - 공정진행 : 6일/층
- ② 중기마감공사
  - 대상공종 : 바닥난방, 도장,

<공정관리기법별 양중 부하도 (Hoisting Load Diagram)>



<단위세대 마감공사 작업순서>



를 보이고 있으며, 특히 트리폴리스와 유사한 주거형 고층건물의 건설이 매우 활발하게 이루어지고 있다. 아직까지는 그 시공실적이 많지 않은 유형의 건물이라 시공에 있어서 수많은 건설재료와 공법의 적용이 검토되고 있으며 또 진행중에 있다. 이러한 중에 트리폴리스는 다른 현장에 앞서서 많은 새로운 공법을 적용해 보았고 그 노하우를 축적함으로써 회사의 대형 Project 수행에 대한 능력을 향상시켰을뿐만 아니라 유사 현장에 대한 좋은 사례를 남겼다고 생각된다. 이는 설계에서 시공에 이르기까지 전 직원들과 참여자 여러분들의 단결된 힘과 정성이 아니고서는 절대 불가능한 일이었을 것이다. 이 자리를 빌어 다시 한번 감사의 마음을 전하는 바이다.

도배, 주방가구, 마루판넬  
- 공정진행 : 3일/층

③ 후기마감공사

- 대상공종 : 기기취부, 일반가구/욕실장, 검사 및 준공청소 등  
- 공정진행 : 2.5 ~ 1개월/동

5.2 L.O.B 공정관리의 기대효과

1) 코오롱 건설

- ① 양중 부하의 균등한 배분을 통한 양중 장비의 효율성 제고
- ② 단기공정 목표 제시를 통한 초기지연의 최소화 / 후속공종의 조기 착수 유도

③ 작업구역의 분할을 통한 공중간 작업동선의 정리

2) 협력 업체

- ① 양중 부하의 균등한 배분을 통한 작업시간의 균등한 확보
- ② 작업구역의 분할을 통한 작업공간 및 작업동선의 확보
- ③ 반복작업의 습속효과 활용을 통한 생산성 향상

6. 맺 음 말

최근 건축경기가 다소 회복기미