

LG강남타워 초고층 오피스빌딩 시공 사례

LG건설 / 김 상 일 부장



목 차

- 1. 머리말
- 2. 사업개요
- 3. 계획 및 설계 개요
 - 3.1 건축설계
 - 3.2 LG Arts Center특징
 - 3.3 구조설계
 - 3.4 기계설비
 - 3.6 I.B.S
- 4. 적용공법 및 시공사례
 - 4-1 흙막이공사
 - 4-2 지반 조사 기법
 - 4-3 영구배수시스템
 - 4-5 철근콘크리트공사
 - 4-6 철골공사
 - 4-7 Exterior Wall System
 - 4-8 Vibration Isolation Bearing
 - 4-9 Acoustical Joint Cover
- 5. 맺음말

1. 머리말

1999년 11월 2일에 준공식을 가진 LG강남타워는 여의도 LG트윈타워에 이은 LG그룹의 제 2사옥으로 또 하나의 상징적 건물로 볼 수 있다. LG강남타워가 들어선 곳은 지하철 2호선 역삼역의 테헤란로와 논현로의 교차로에 위치한다.

건물의 외형이 수평과 수직, 그리고 사선과 곡선의 조화된 모양으로 고층빌딩에서는 보기 드문 디자인이다. 논현로면(서측면)의 사선 제한에 의한 중, 고층부 경사와 이에 대비대는 저층부의 곡선은 다가올 21세기를 향해 활 시위를 당기는 듯한 강렬한 인상을 남기며, 지나가는 사람들의 시선을 사로잡는다.

이와 같은 외형은 공사기간중에

많은 에피소드를 남겼는데 그 중에서도 부실공사로 인하여 건설공사에 대한 불신이 만연한 시점에 저층부의 철골이 논현로 방향으로 휘어서 올라가는 모습을 보고 지나가던 행인들이 '건물이 무너진다'며 행정기관에 신고하는 웃지 못 할 일도 있었다.

건물은 38층 높이의 타워동 본관과 9층 높이에 해당하는 아트센터로 이루어져 있으며, 부지경계간에 10M 가량 발생하는 고저차로 인해 자칫 부담스럽기 쉬운 진입동선을 대지 형태에 맞추어 다양하게 형성함으로써 오히려 자연스러운 진입이 가능하도록 하였다.

저층 로비 부분은 SUSPENDED STRUCTURAL GLAZING WALL SYSTEM을 도입하여 높이 21M에

달하는 투명한 유리를 통해 외부를 내부로 투영시켜 개방감과 생동감이 넘치는 공간으로 형성하였다.

역삼역 지하통로 및 지상 보도를 통하여 바로 접근할 수 있는 선큰가든, 가든코트와 옥외 공간은 조경 및 예술품의 설치를 통하여 입주자 및 지역 주민에게 편안한 휴식공간을 제공하고 위압적이기 쉬운 건물에 대하여 친화감과 생동감을 부여하는 역할을 피하였다.

2000년 3월에 개관한 LG아트센터는 지상 9층 규모로써 최대 1,102석의 최첨단 공연장으로 계획되었다. 연극, 무용, 연주 및 오페라등 전 장르를 수용하면서도 최고의 음향 성능을 위하여 인접 지하철 및 본관동의 각종 소음을 차단할 수 있는 특수구조를 채택, 적용하였다.

LG강남타워는 국내 최초로 초고속 정보통신 1등급 인증을 받은 건물답게 입주자들에 대한 O.A 지원과 빌딩 유지보수를 위한 각종 최첨단 I.B.S 시설을 계획하여 적용하였다.

이 프로젝트는 90년 6월 사업계획 수립에 착수하여 94년 6월 설계착수, 95년 7월 공사 착수 후 99년 8월말 준공에 이르기까지 약 9년여에 걸쳐 진행되었으며, 여기에서는 주로 설계 개념을 약술하고 건축공사 측면에서 시공과정 및 주요 공법 위주로 기술하고자 한다.

2. 사업개요

- 1) 위치 : 서울시 강남구 역삼동 679번지의 3필지
- 2) 용도 : 일반 업무시설 및 공연장
- 3) 설계
 - 기본설계 - SOM, Chicago Office(미)
 - 실시설계 - (주)창조 건축사 사무소
 - 음향설계 - ARTEC Consultant Inc.(미)
- 4) 공사기간 : '94. 11. 1 ~ '99. 8. 31 (58개월 - 철거기간 포함)

- 5) 지역지구 : 일반 상업, 도시설계/4종 미관지구, 주차장 정비지구
- 6) 대지면적 : 9,455.2M² (2,860평)
- 7) 건축면적 : 4,457.06M² (1,348평)
- 8) 연면적 : 141,551.69M² (42,819평)
- 9) 구조 : 지하 - 철골철근콘크리트조, 지상 - 철골조
- 10) 규모 : ①Tower Office - 지하6층 지상 38층 옥탑 4층
②Art Center - 지상 9층
- 11) 층고/높이 : 최대높이 166.85M, 기준층 층고 4.05M, 기준층 천장고 2.56M
- 12) 승강기 : 39대
- 13) 주차대수 : 1,096 대

래 도시 건축물의 이정표로써 테헤란로의 Landmark화를 통하여 21C 건축물의 개념을 정립한다.

미래 지향의 Hi-Tech 산업의 선두 Group으로써 인간 존중의 기업 문화를 표현하고 최첨단의 정보시스템과 사무자동화를 통한 효율성 및 경제성 극대화를 통해 최적 효율의 업무 공간을 마련한다.

개방감, 친근감 확보, 문화 예술공간 및 시민 휴식공간을 제공하고 정보통신, 사무자동화, 빌딩 자동화가 유기적으로 결합하여 공공성 및 문화 예술성이 강조된 최첨단의 오피스빌딩을 건립한다.

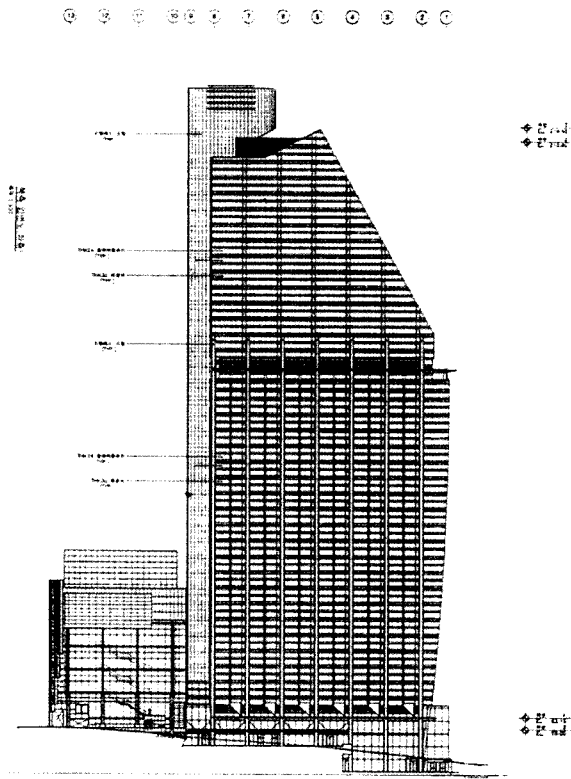


그림 1. 입면도

3. 계획 및 설계 개념

3.1 건축설계

서울 강남의 신 도심을 상징하는 국제감각의 Business Complex, 미

- 경사가 심한 대지의 특성을 고려 다양한 진입체계의 형성 및 지하철 2호선 역삼역과의 연계성을 고려.

- 최첨단 정보 건물로서의 IBS 시설 구축 및 이의 수용을 위하여 Ac-

cess Floor의 설치로 공간의 융통성 확보.

- 다양한 문화시설과 복지시설로 입주자의 편의성 및 지역 상업공간의 연관성 제시.
- 건물 로비 및 외벽등의 표면 마감을 각종 SST 및 석재로 처리하여 High-Tech하면서 중후한 분위기 연출.
- 저층부 로비의 Suspended Structural Glazing Wall의 도입으로 투명한 Glass Skin을 통해 외부 감각이 내부로 투영, 개방적이고 생동감 넘치는 공간 형성 및 서측면 상부 커튼월의 역경사 곡선면에 대한 안정감 추구.

맞추어 극장의 환경을 자동 전이시킬 수 있는 일종의 유기체적 Intelligent Theatre로 설계하였다.

- LG Arts Center는 인접한 지하 철로부터의 진동 및 소음과 Tower Office의 기계실, 주차장으로부터 소음 및 진동을 차단하기 위하여 극장 바닥 하부에 천연고무로 연결되는 이중 슬래브 구조체 (Bearing Pad) 및 Tower Office 연결부에는 Acoustical Isolation Joint를 설치하였고, 또한 외부 차량 소음등을 차단하기 위하여 극장내의 모든 벽체는 이중벽 구조로 설계하였다.

3.3 구조설계

철근콘크리트조는 '건축구조 설계 기준'을 적용하였고 철골조는 '강구조 계산 기준 및 해설'과 'Load and Resistance Factor Design Specification for Structure Steel Design-93. AISC'을 기준으로 하여 ACI 318M-89와 AISC-89를 참조하였다.

Lateral Loads는 Wind Loads 설계 속도압으로 국내 규준에 의한 35M /sec(A-노풍도)를 적용하고, Seismic Loads의 국내 적용 기준인 'Moderate Zone'을 적용하였다.

Tower Office등의 경우 기본 스펙은 동서 방향으로 9M 모듈로 모멘트 저항구조+이심의 가새 구조, 남북방향으로 11.75M, 19M를 기본 모듈로 하여 등심의 가새구조로 이루어졌다.

등심과 이심 가새는 대부분 코아에 위치하며, 두 개의 등심 가새 구조는 건물의 동서 외벽에 위치한다, 경사진 서측면의 가새 체계는 외벽 11.75M Bay에 4개층 등심 가새 형태로 4개층 바닥마다 Built-up Girder와 결합되도록 설정되었다. 동서측면의 가새 골조는 경제적인 구

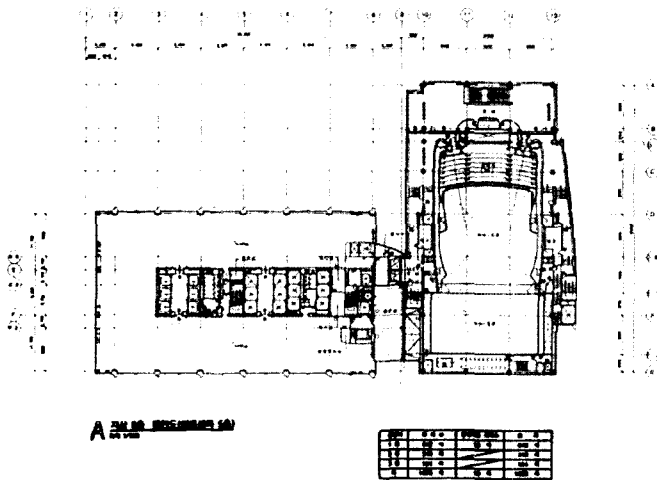


그림 2. 기준층 평면도

3.2 LG Arts Center의 특징

- 다목적 홀로서의 기능을 최대한 만족시킬 수 있도록, 각 공연 장르별 음향학적인 특성에 맞추어 홀의 음향 성능을 단시간 내에 변화시킬 수 있는 시스템으로 설계하였으며, 이를 위해 객석 내부를 포위하는 각 벽면 및 천장 부분에 Computerized Acoustical Banner, Acoustical Curtain, Low Frequency Absorption system, Concert Tower 및 Concert Ceiling System을 채택, 요구되는 홀의 각종 음향 성능 및 프로그램에

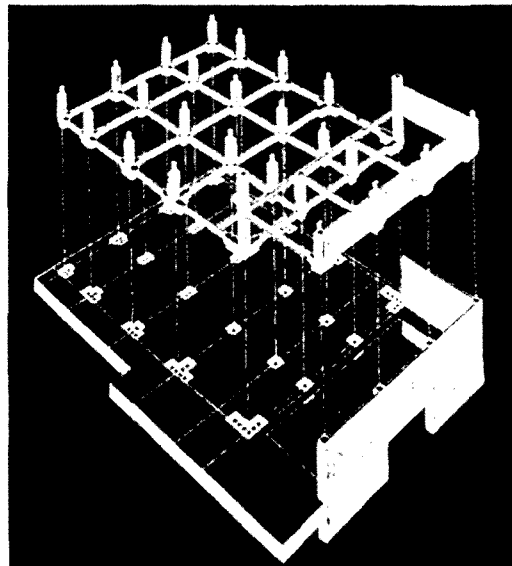


그림 3. Arts Center 구조 개념도

조를 위해 코아 가새 체계와 통합되었으며, 모멘트 골조는 건물의 남북 방향 외벽을 따라 위치되도록 계획되었다. 특히 서측 외면을 따라 1층부터 25층까지 연결하는 외부 가새 체계는 G와 D열의 외벽 기둥에 하중을 전달할 수 있도록 고려한 다층 가새구조를 이루고 있다.

슬래브구조는 75mm Metal Deck 위에 75mm 구조용 Wire-Mesh와 Concrete로 되어 있으며, 합성 작용을 위한 Shear Stud를 사용하였다.

기초 구조는 GL-35M 경암위에 설치되었으며 독립 기초 및 연속 줄기초로 구성되었고 허용 지지력은 400 TON/M²를 기준으로 하였고, 부력 방지를 위하여 Under Slab Drainage System를 적용하였다.

3.4 기계설비

건물의 냉난방을 위해 필요한 공조부하와 건물에서 필요한 열원을 산정하여 단위 면적당 냉방 부하량은 72.74kcal/hr.a.m² 난방 부하량은 53.68 kcal/hr.m²를 기준으로 여유율을 고려하여 총 냉방용량은 4,230 USTR이고, 난방 총 용량은 13,164 Mcal/hr이다.

기계실은 용도별 시스템의 성격에 따라 적합한 장소에 배치토록 하여, 가능한한 소음 및 진동의 피해가 적고 하중에 대한 안정성, 재해에 대한 안전과 보수 관리가 용이한 위치로 배치하였다.

3.5 전기설비

수변전 설비 측면에서는 논현로측 한전 맨홀에서 지중선로로 지하6층의 전기실까지 수직으로 전원을 공급하도록하여 전압 강하 및 전력 손실을 최소화시켰고, 3상 4선 22.9 KVA-Y의 전압방식으로 본선로와 예비선로의 전용 2회선 선로로 설계하여 비상시 전력사고에 대비하였으

며, 비상전원설비로 Gas Engine Generator 3대 (각1400kw용량)를 병렬 운전하여 Peak Saving 기능과 Generator의 폐열을 이용한 열병합 발전으로 시설하고, UPS Back-Up Time을 30분으로 하는 200KVA 용량의 무정전 전원공급장치를 시설하였다.

Mail Conveyor System은 Mail Center 1개소와 Local Station 15개소로 구성하였고, Elevator는 총 31대로 지하층, 저층부, 중층부, 고층부로 구분하여 고층부의 경우 최대 420 M/min으로 계획하여 전자동 군관리 및 단독 자동운전, 2대 병렬운전 및 전용운전방식으로 다양화시켰고, Escalator는 총 8대를 설치였다.

Puzzle Parking은 2단 횡행 방식으로 총 638대를 주차할 수 있도록 하였고, Parking Control System을 통한 무인 정산 시스템을 적용하였다.

3.6 I.B.S (Intelligent Building System)

기본 및 부가통신 시스템 (전 전 자식 Digital 교환 시스템의 최대 수용용량 10,064회선, ARS 및 VMS가 각각 104회선), CATV 시스템, 회의 지원 A/V 시스템, 빌딩정보안내 시스템, 위성통신 시스템, LAN시스템, FMS(빌딩관리)시스템, ITS(입주사 통합서비스) 시스템, SCS(통합배선 시스템), 무선통신보조시스템, 통합 BA시스템, HVAC시스템, 조명제어 시스템, 전력검침시스템, 방범시스템 등으로 구성되어 있다.

4. 적용 공법 및 시공사례

4.1 흙막이 및 토공사

굴토 깊이는 도심지 최대깊이인 GL-35M를 굴착하였으며, 흙막이공법으로는 일반적으로 사용하는 H-Pile + Earth-Anchor 공법과 Soil

Nail공법을 병행 사용하였다.

Soil Nail공법을 사용하여 지하 35M를 굴토한 것은 당시 국내 최초로 Earth Anchor공법을 적용하기 어려운 부분에 한정하여 적용하였지만, Earth Anchor공법에 비하여 도심지의 굴토공사에 적용하는 측면에서 주변 지반에 응력을 가하지 않아 지반 변형을 억제하고, Nail 천공 길이가 Earth Anchor공법에 비하여 1/3 정도이므로 지하 지장물의 간섭을 최소화 할 수 있으며, 띠장이 없어 후속 구조물공사를 원활하게 진행할 수 있다.

특히, 동절기에 진행하여도 Anchor장 부분의 양생후 인장을 하는 과정이 없으므로 표면 Shortcrete면의 보양만 충실히 할 경우 동절기 품질 확보가 가능하고, LG강남타워와 같이 주거지역이 인접되어 있는 경우 소음 및 진동으로 인한 민원 발생 소지가 크나, Soil Nail은 H-Pile 삽입을 위한 T-4 암반 천공작업이 불필요하므로 이러한 환경친화적인 요소가 일반 Earth Anchor 공법보다 높다고 할 수 있다.

4.2 기반 조사 기법

(Geotomography, Tele-viewer)

LG강남타워는 국내 최초로 대형 빌딩부지의 지반 조사를 위해 Bor-ing방법 이외에 Geotomography와 Tele-viewer기법을 사용하여 기반암인 편마암층의 절리 및 단층 특성을 파악하여 흙막이설계 및 Retaining Wall의 구조 및 기초 설계에 활용하였고, 기초지반 하부의 지하 공동 존재 여부까지 파악하여 구조물의 안정성을 확보하였다.

4.3 영구배수시스템 (Under-Slab Drainage System)

해당 지반의 예상 지하수위가 GL-

5M이고, 기초바닥 슬래브아래에 형성된 기반암층이 불투수층이어서 지하수로 인한 양압력(Uplift Water Pressure)이 1ton/M²이하로 작용되도록 인위적으로 최하층 바닥슬래브 하부에 인위적인 배수층을 형성하여 집수 처리하는 방식을 채택하였다.

4.4 철근콘크리트공사

철근콘크리트조는 지하층에 적용되었고 Concrete는 Fc=350kg/cm² 강도를 사용하였다. 대지의 경사가 동측에서 서측방향으로 10M의 단차가 발생하고 이에 따른 압반의 절리가 서측방향으로 발달되어 있어, 지하층의 각층 슬래브는 흙막이 철거후 Retaining Wall을 통해서 전달되는 지반 하중을 지지하는 구조적 역할을 병행하게 되어 지하층 슬래브 전체를 타설후 상부층의 흙막이를 철거하는 방식으로 진행되었다. 전체적으로 콘크리트의 건조수축으로 인한 변형을 최소화하기 위하여 20~30M간격으로 분할된 8~12개 공구로 구별하여 콘크리트 타설이 진행되었다.

수직부재와 수평부재의 분리 타설로 인한 철근 Anchoring을 위해 D13까지는 독일 활판사의 HBT Continuity System을 적용하였고, 그 이상은 국내에서 개발된 냉연 가공된 Mechanical Splice를 거푸집용으로 변형하여 사용하였다.

1) 무 폼타이 대형거푸집 시스템 (Single-Side Wall Form, Tieless Wall Form)

거푸집공사는 일반 재래식과 대형 시스템 거푸집을 병행 사용하였으며, 특히 Retaining Wall 부분은 그 두께가 1.0~0.4m인 Mass Concrete이면서 흙막이면과의 사이에 외방수(Bentonite Waterproofing)를 시공하

고 합벽 처리되는 까다로운 시공 조건이 되어 Doka의 독일 Engineer가 제안하여 국내 오피스공사에 최초로 적용되는 무폼타이 대형거푸집 공법을 채택하였다. 이와 유사한 삼각타리스를 Back-Up Structure로 하는 방식은 국내에 간간이 적용되었으나, 이 경우 하부 슬래브에 콘크리트의 측압이 과도하게 걸릴 수 있고 비용 측면에서도 고가이기 때문에 저렴한 면서도 이와 동등이상의 효과를 발휘할 수 있는 Single-Side Wall Form을 제작하여 사용하였다.

재래의 방식은 흙막이벽체 또는 엄지말뚝에 별도의 양카를 설치하여 여기에 폼타이를 @600~1200간격으로 걸어 유포폼을 사용하는 것이었으나, 이 경우엔 외방수층의 심각한 손상은 물론 거푸집 설치 비용도 과다하게 발생하며, 콘크리트 타설시의 품질도 유지하기 곤란하다. 무폼타이방식이란 콘크리트 타설부분에는 전혀 폼타이등의 양카링이 없는 것으로 Kicker를 형성한 하단부에 가로 @1,000mm간격으로 고장력양카를 설치하고 상부로 최대 4.5M 높이에 가로 @1,000 mm를 설치하게 되므로 방수층의 보호는 물론 콘크리트 응벽면에 전혀 폼타이 구멍이 발생하지 않아 뛰어난 방수 효과도 기대할 수 있다.

2) Bucket을 이용한 콘크리트 타설

수직 및 수평부재 분리 타설은 소량의 상시 타설을 전제로 하기 때문에 총 4대 설치된 Tower Crane을 활용한 Concrete Bucket 타설은 필수적이다. 콘크리트 버킷은 1.5M³와 2.0M³ 용량을 사용하였으며 1일 최대 타설량은 80~120M³ 정도이다.

1회 양중 총중량은 버킷 및 콘크리트의 중량을 포함하여 4.4Ton과 5.0 Ton에 달하므로 Tower Crane

의 양중 성능에 대한 검토를 통해 버킷의 용량을 확정하는 것이 중요하다.

3) 프리캐스트 콘크리트 (Precast Concrete)

프리캐스트 콘크리트의 사용은 일반적으로 규격화, 공업화의 개념으로 파악되나 LG Arts Center에서는 동일한 규격이 없는 비규격으로 제작되어 사용되었다. 철골부재로 얽혀있는 복도와 공연장사이의 벽체에 차음 및 잔향을 고려한 음향벽으로서의 역할을 수행하도록 설계되었다.

프리캐스트 콘크리트는 Tower Crane이 양중 가능한 단위 중량으로 분할하고 (폭은 약3.0M, 높이는 약 2.2M), 중앙부의 두께가 약 375mm 정도로 제작된 Circular Type이다. 표면은 음향 처리를 위하여 Sand-blast Finish 처리를 하였다. 이 음향처리 프리캐스트 벽체는 천장의 GFRG와 함께 음향 설계에서 고려된 중요한 건설 요소중의 하나이다.

4.5 철골공사

철골은 Built-Up Beam 8,664톤, Roll Beam 3,263톤으로 주요 부재 물량만도 총 11,928톤에 달하는 대단위 공사로서 로비층의 21M 높이의 전면부 Heavy Girder는 접합부 1개소의 용접 작업에만 1주일여가 소요되었다.

Built-up 부재용 후판은 45mm이하에서부터 최대 150mm 두께까지 다양하게 사용하였으며, 85mm이상은 국내에서 품질 보증이 안되어 일본에서 수입되었다.

후판의 재질은 두께가 커질수록 선정에 매우 유의해야 하는데 이는 후판 생산공정에서 발생하는 유황성분 및 단면 수축율을 조정함으로써 용접 성능을 개선하고, 용접 열 영

향부가 많은 Built-Up 부재의 용접 결함을 예방하고자 하는 차원이다. 특히 판두께 방향(Z 방향)으로 갈라지는 Lamellar Tear 현상의 방지와 내진 설계상의 Factor 고려 및 용접성의 향상을 위해 Z-Type의 강재를 적용하였다.(SWS 490A-ZA, SM 490A -Z15S, SM 490B-Z25B)

남북방향의 풍하중 및 Seismic Loads에 대한 지지와 서측 논현로 방향으로 캔틸레버 형식으로 1층에서 25층까지 튀어나가는 구조로 인해 Box Column이 많은 부재에 적용되었고 150mm 후판을 사용한 Box Column의 경우 Mock-Up을 통해 사전 품질 검토를 철저히 수행하고 제작 전과정에 대한 공장 검측 및 비파괴검사를 실시하였다.

철골의 현장 조립을 위해 Tower Crane은 Luffing Type으로 총 4대가 설치되었으며, 반경 r=30M에서 24ton의 양중 성능으로 선정하였다. 철골 부재량은 Brace Beam까지 포함하여 총 8,925 Piece이며 이에 대하여 3,931회의 양중을 실시하였다.

4.6 Exterior Wall System

LG강남타워와 LG Arts Center의 Exterior Wall은 크게 Curtain Wall system, SST Composite Panel, Suspended Structural Glazing System으로 나눌 수 있다.

메인 Subcontractor는 호주의 Total System 전문업체와 (Engineering, Manufacturing and Construction) 국내 커튼월 전문업체의 합작회사로 선정하였다.

1) Tower Office의 Curtain Wall System

주 물량인 Stone cladding AL Panel은 현장 조립으로 Knock-Down 방식에 대비하여 Unit Sys-

tem으로 제작, 설치되었다. LG강남 타워가 도심 한복판에 위치하여 자재 야적 및 적치를 위한 장소를 확보할 수 없고, 조립 설치상의 하자를 방지하고자 AL Extrusion, Green Tinted 반강화유리, Stainless Steel #4 Satin Finish 및 캐나다산 화강석 (Atlantic Green)등 각 Unit 일체를 공장 제작후 현장에서 단순 설치하는 방식을 채택하였다.

현장내 운반 양중을 위해 특수 제작된 수평 이동용 대차를 사용하였고, 수직구간은 Tower Crane의 사용이 철골공사 및 기타 양중작업과 겹쳐 효율성 저하로 인해 모노레일 방식의 수직 양중 시스템을 별도 설치하여 양중 부하를 최소화하였다.

2) Arts Center의 Hook-on Panel Cladding 및 Stone Cladding with FZP Anchor

Arts Center가 가지는 공연장이라는 성격으로 인해 외벽은 1차로 8~12인치 Full-Grouting CMU로 차음 벽체를 구성하고 그 Back-Up Wall위에 SST Panel은 Hook-on 방식으로, Granite Panel은 FZP Stand-off Anchor 방식으로 부착하였다. 일반적인 철제 Back Frame이나

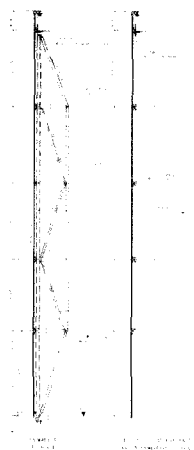


그림 4. Suspended Structural Glazing Wall System

Concrete Wall을 Back-up Wall로 사용하는 것이 아닌 CMU Wall에 Anchoring하여 고정하는 방식이므로 사전에 Mock-Up Test를 통해 Anchoring Method의 안정성을 확보해나가는 작업을 선행하였다.

3) Suspended Structural Glazing Wall System

Tower Office로비에 사용된 Suspended Structural Glazing System은 영국의 Pilkington사에서 개발된 Planar System(Countersunk Bolt Fixing)을 1800mm Module로 적용하였다. Net Height가 최대 17.23M에 이르기 때문에 Pilkinton사에서도 최초로 제작되는 규모이며, 국내의 유사 시스템이 단층 유리를 사용하는데 비하여 국내 최초로 복층유리로 시공된 사례이다. 이 Planar System(Countersunk Bolt Fixing)은 이전에 국내에서 일반적으로 사용된 Bolt and Plate Fixing 방법(Suspended Glass Assembly)에 비하여 더 거대한 개방감을 느낄 수 있으며, 경사면에도 적용이 가능하다.

특히 개방감을 주는 전체 높이에 해당하는 Support Structure는 Steel Truss 와 SST Rod Rigging으로 제작되고, 상부 조인트는 Suspended with Pin Jointed 방식으로, 하부 조인트는 Vertical Movement로 적용되었다. 즉 4층 높이의 상부에서 슬래브 및 철골구조 보강을 통하여 이 전체 System의 하중을 받아내며 하부는 단순히 좌우의 변형을 방지하는 Slip Joint로써의 역할만을 수행하므로 하부 슬래브에 특별한 구조 보강은 불필요하다.

Arts Center의 로비는 한글라스에서 그 이후에 개발된 복층유리 시스템을 채용하여 적용하였으나, Pilkington 사의 Planar System과는 약간

차이가 있다고 볼 수 있다.

4.7 Vibration Isolation Bearing Pad

LG Arts Center의 음향 Consultant는 극장 설계를 위한 음향 설계 지침에 관한 보고서에서 대지 주변 테헤란로 지하로 통과하는 지하철 2호선에서 유발하는 지하 발생 진동 및 소음이 결정적으로 건물에 영향을 미칠 수 있으므로 이에한 조사와 그 결과를 바탕으로 Vibration Isolation에 대한 적절한 설계 및 상세 시방이 필요함을 지적하였다.

LG Arts Center의 건물 용도 및 기능의 특성상 음향 환경이 가장 중요시되는 시설이므로 외부에서 발생하여 구조체를 통하여 전달될 수 있는 소음 및 진동을 차단 또는 감소할 수 있는 구조적 분리는 필수적이며 이에 따라 Vibration Isolation Bearing Pad System과 뒤에서 언급할 Acoustical Joint System을 채용하였다.

주공연장 및 관람석은 가새조와 모멘트 연성 골조가 조합된 이중 골조시스템이며, Arts Center 1층 (Tower Office동 3층 해당)에서 Bearing Pad를 이용하여 바닥과 벽체를 구조적으로 완전히 분리시켰다.

이 Bearing Pad는 Elastomer Rubber와 철판을 적층시켜 제작되는 과정의 품질 확보가 가장 중요한 요소로써 국내에서는 품질 확보에 어려움이 있으며, 발주에서 제작 설치까지 약 15개월이 소요되었다.

이와같은 Bearing Pad System은 외국의 경우 공연장이외에 일반 건물에도 음향환경의 조절을 위한 목적으로 도입된 사례를 많이 찾아볼 수 있으나, 국내에서는 교량의 진동 조절 및 내진 구조를 목적으로 주로 설치되어 왔다. 공연장에 이와 같은 시스템을 적용한 것은 국내 최초로

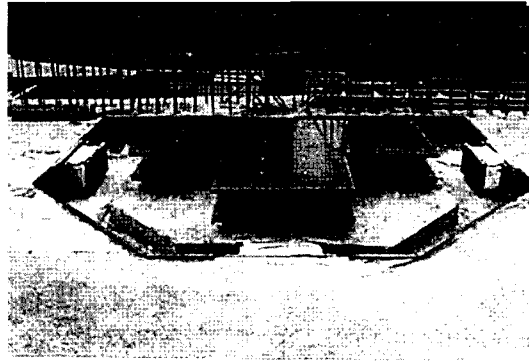


그림 5. Bearing Pad와 철판 Base Plate

고 할 수 있으며 향후 건립될 공연장 건물의 주변 음환경이 더욱 열악해 질 것으로 판단되며 이에 대응하여 음 환경 조절 및 개선을 위하여 하나의 좋은 사례가 될 수 있다고 여겨진다.

4.8 Acoustical Joint Cover

Bearing Pad가 철판구조의 근본적인 분리를 위한 기능을 수행한다면 Acoustical Joint는 비공연부분에서 발생하는 소음 및 진동이 공연구역으로 전달되는 것을 차단하는 기능을 수행한다고 볼 수 있다.

이 때 Acoustical Joint Cover를 이용하여 최대 300MM까지 완전히 벽체 및 바닥 슬래브를 이격시키며, 이는 내부는 물론 외부 커튼월부분까지도 적용된다. 특히, 마감재의 구성 형태 및 재질에 따라 다양한 Type을 사전 검토하여 적용하여야 한다.

5. 맺음말

테헤란로 중심부에 세워진 LG강남타워는 초고층 오피스빌딩으로써 다른 건물과 Design측면에서 상당한 차이점을 가지고 있다. 서측 논현로 방향으로 곡면을 형성하며 돌출된 형상은 철판 구조물의 구조 해석에 많은 요소들을 추가시켰고, 커튼월 외장과 내부 마감, 안전관리 측면에

서도 시공 난이도와 비용상의 상승을 촉발시켰다.

그러나, 단순히 박스타입의 건물이 우리들에게 주는 느낌과는 판이한 새로움으로 다가올 수 있으며, 이러한 디자인이 성공적이든 아니든 간에 이 건물을 접하는 많은 사람들에게 잠시나마 무언가를 생각해 볼 수 있는 하나의 이정표임은 틀림없을 듯하다.

현대 건축에서 건축물이 단순히 기능적인 부분들이 부각되면서 사람들에게 감흥을 주지 못하고 오히려 혐오감을 유발시키는 많은 경우들을 보아왔다. 경제성의 측면에서만 접근하는 방식은 우리를 더욱 더 매마르게 한다. 여기 LG강남타워의 도면을 받아 검토하고 그 하나 하나를 풀어내는 과정속에서 많은 어려움이 있었지만 그와 반대로 이 프로젝트에 참여한 사람들 모두 많은 자부심을 느꼈을 것이다.

도전적인 사고와 개념으로 주어진 문제점들을 해결해가면서 ‘국내 최초 사례’라는 많은 신공법을 검토하여 적용하면서 Engineer가 느낄 수 있는 감흥은 남다르다고 보여진다. 기계설비 및 전기설비, IBS공사등에 대해 자세히 기술하지 못한 아쉬움을 뒤로하면서 LG강남타워의 시공 사례가 향후 건설공사에 많은 도움이 되기를 기대한다.