

갤러리아 포레 주상복합 신축공사-(주)한화건설



이 군 포 부사장
건축사업본부장



김 재 군 상무
현장소장



그림 1. 조감도

1. 개 요

갤러리아 포레 주상복합 프로젝트(이하 갤러리아 포레)는 강남권과의 접근성을 확보하고, 강변북로, 동부간선도로 및 지하철 뚝섬역(2호선), 서울숲역(가칭, 분당 연장선)이 근접한 탁월한 입지를 갖추고 있으며 <그림 1> 조감도에 나타난 것과 같이 서울숲을 정면으로 바라보고 남으로 한강, 서측으로 중랑천, 북측 원경으로는 북한산, 수락산 등의 자연을 향유할 수 있는 최고급·초고층 주거지이다. 갤러리아 포레는 연면적 170,841.46㎡, 지상 45층, 지하 7층의 초고층 프로젝트로 최고급 친환경 주거공간을 조성한다는 목표로 2008년 3월에 착공하여 2011년 6월 준공하는 짧은 공사기간 및 기본설계기간을 만회하기 위하여 Fast Track으로 실시설계와 시공을 병행하고 있다. 전반적인 프로젝트 개요에 대해서는 <표 1>에 잘 나타나 있다.

본 원고에서는 갤러리아 포레의 Project계획, 주요 공정, 주요검토사항과 주요공법 및 공사에 대해 소개하고자 한다.

표 1. 프로젝트 개요

공 사 명	갤러리아 포레 주상복합 신축공사
현 장 위 치	서울시 성동구 성수동1가 685-696
대 지 면 적	17,490.0㎡
건 축 면 적	저층부-7,245.5㎡, 고층부-4,301.4㎡
건 폐 율	저층부-41.4%(법정 50%이하) 고층부-24.7%(법정 25%이하)
용 적 율	400.0% (허용 400%)
구 조	지하/저층부-SRC 구조 고층부(공동주택)-RC 구조
건 물 높 이	159.80m
규 모	지하 7층, 지상 45층(2동)
주 차 대 수	1,433대
시 공 사	(주)한화건설
설 계 사	송현 건축사 사무소
감 리 사	해안 건축사 사무소
건 축 허 가	2007.10.26
공 사 기 간	2008.03~2011.06

2. Project 계획

2.1 주거계획

주거부분은 지상 6층에서 45층 사이에 위치하며, 70평형 77세대, 80평형 38세대, 90평형 75세대, 100평형 36세대, 그리고 114평형 4세대 총 230세대로

구성되어 있다. 기준층 층고 3.4m, 최상층 층고 3.5m이며, 29층 피난층에는 주거전용의 옥상정원과 스카이라운지 공간을 배치하였다. 전 평형에 실외기실을 마련하여 실외기 및 보일러 설치로 설비를 집중화 하였고, 가변형 벽체 설치로 다양한 평면의 제시가 가능하도록 계획하였다. 보조주방 발코니와 평형별로 다양한 수납공간을 마련하였고 전평형 발코니 확장이 가능하도록 하였다.

2.2 비주거계획

비주거부분은 공연장, 영화관, 판매시설, 전시장, 수영장, 헬스장으로 구성되며 고품격 문화시설과 전망이 있는 고급 식음시설을 도입하여 입주민의 품격을 대변하는 라이프스타일을 고려하였다. 세부 시설로는 지하 문화시설을 외부로 가시화 하는 상징적인 대형 아프리

움과 아트갤러리 등을 도입하여 고급문화시설로 주거가치의 상승을 추구하였다. 고급문화를 선도하는 전시/문화/공연/교육의 공간과 멀티플렉스 및 테마 소극장 등을 계획하여 복합적 문화생활의 향유를 지향하고 있다.

지상층에는 서울숲 조망이 가능한 고급형 상업시설을, 지하층에는 문화시설과 연계된 테마형 상업시설을 계획하고 있다. <표 2>와 <그림 2>에서는 주요시설의 구성과 단면계획을 보여주고 있다.

2.3 배치계획

<그림 3>에 나타난 바와 같이 북측 민가 부위와 20m의 간격을 유지하여 북측민가의 피해를 최소화하고, 보행자 통로를 대지 중앙에 두어 단지내 단일 레벨 계획으로 보행자의 서울숲 접근성을 높였다. 수공간, 옥상정원 등 친환경적인 요소를 대지 곳곳에 배치하여 자연스럽게 서울숲과의 동화를 추구하였으며 주요적용 사항은 다음과 같다.

표 2. 주요시설의 구성

용 도	면 적
공동주택(6F~45F)	85,364.02 m ²
문화집회(B5~1F)	50,666.28 m ²
판매시설(B4~3F)	30,514.41 m ²
운동시설(B1~1F)	4,296.75 m ²
합계	170,841.46 m ²

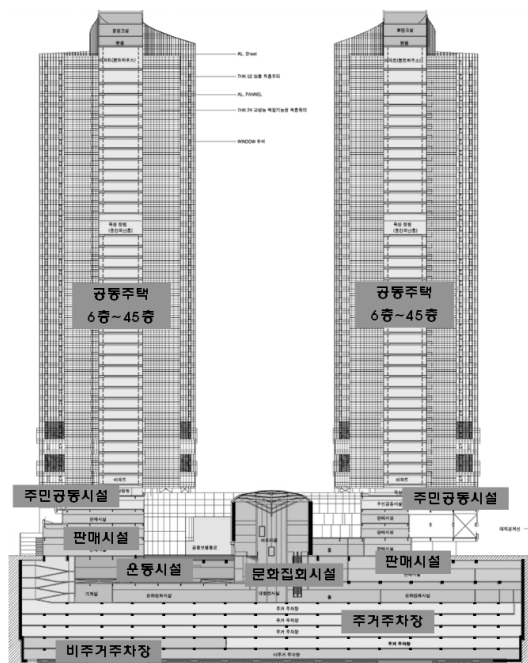


그림 2. 단면계획

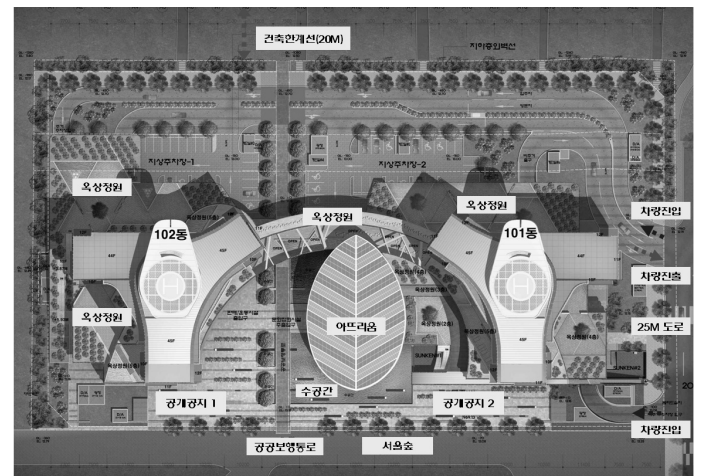


그림 3. 배치계획

- (1) 3개동 타워형 배치로 단지내 개방감 확보
- (2) 단지내 단일 레벨 계획으로 보행편의 극대화
- (3) 장애인용 및 비상용 주차를 제외한 모든 주차는 지하화하여 더 넓은 녹지공간 확보
- (4) 서울숲 인접면에 공개공지를 계획하여 서울숲의 자연을 단지로 연결
- (5) 단지를 가로지르는 공공보행통로 설치
- (6) 주거 각동 개별 Drop-off 동선확보

2.4 동선계획

지상에는 장애인용 및 비상 차량용으로 48대의 주차공간을 제공하였고, 지하 3~7층까지 5개층으로 지하주차장을 구획하였다. 지하주차장과 주거공간을 엘리베이터로 직접 연결하였으며, 주거 및 비주거 주차장 출입구에 주차관제시스템을 설치하여 외부차량을 차단하였다. 진출입을 위한 경사로는 주거 및 비주거 각 2개소를 설치하고 확실한 보차분리 동선으로 보행자의 안전을 최대한으로 확보하였다.

2.5 입면계획

<그림 4> 입면계획에 나타난 것처럼 갤러리아 포레는 평슬래브와 외관을 돛대모양으로 형상화 하여 미래지향적인 이미지를 표출하는 한편, 옥탑층에는 야간 경관조명을 계획하여 지역의 랜드마크적인 야간경관 이미지를 강조하였고 친환경 건축물을 표방하기 위해 옥상녹화를 계획하고 있다. 더불어 4개층까지 석재 및 유리를 적용하여 저층부(기단부)의 웅장함과 세련미를 표출하며, 본 프로젝트의 독특한 나뭇잎 형상의 아트리움으로 서울숲의 이미지에 걸맞는 차별화 및 고급화를 유도하였다.

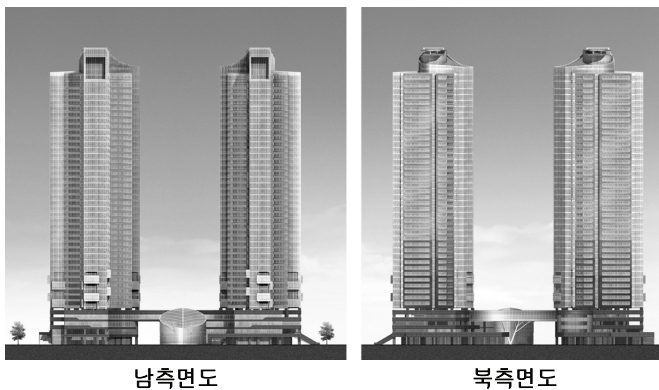


그림 4. 입면계획

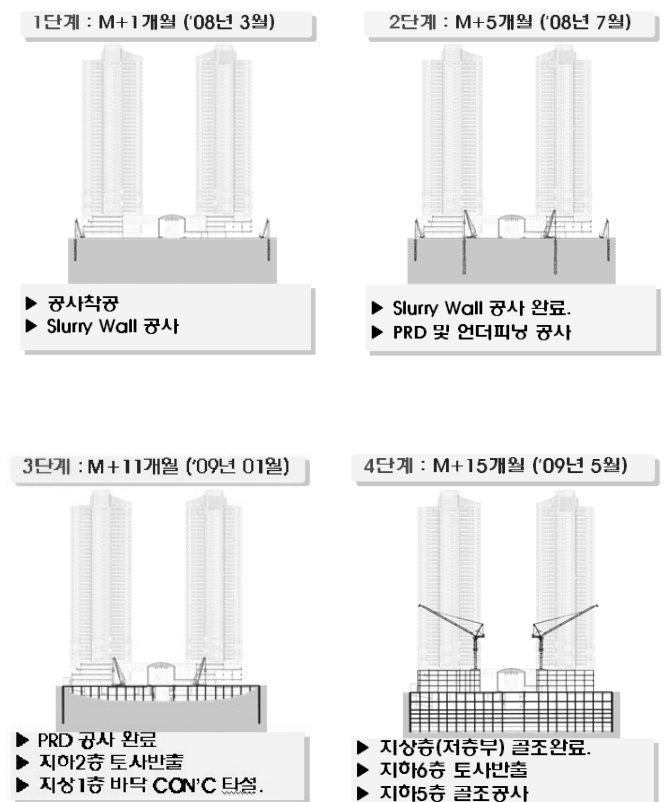
2.6 조경계획

갤러리아 포레의 조경면적은 19.63%로 지상1층 녹지부터 지상 5층 옥상정원까지 각 층마다 현재, 신생대, 중생대, 고생대, 선캄브리아시대로 테마를 나누어 계획되었다.

- (1) 1층 : 동시대 (현재)
- (2) 2층 : 신생대 (6천5백년전)
- (3) 3층 : 중생대 (2억3천5백년전)
- (4) 4층 : 고생대 고대시대 (5억7천년전)
- (5) 5층 : 시생대 또는 선캄브리아 시대 (47억5천년전)

3. Milestone

갤러리아 포레의 주요 Milestone은 <그림 5>와 같으며 총 8단계로 설명할 수 있다. 2008년 3월에 착공하여 7월에 흙막이공사(Slurry Wall)를 완료하였고, 골조공사는 2009년 1월에 지상 1층 바닥 콘크리트 타설을 시작으로 10월경 지하층 골조공사, 2010년 5월경 지상층 골조공사를 완료할 계획이다. 그리고, 2010년 9월경 외부마감을 마무리하고, 공용부 인테리어를 시작하여 2011년 6월 준공을 목표로 시공하고 있다.



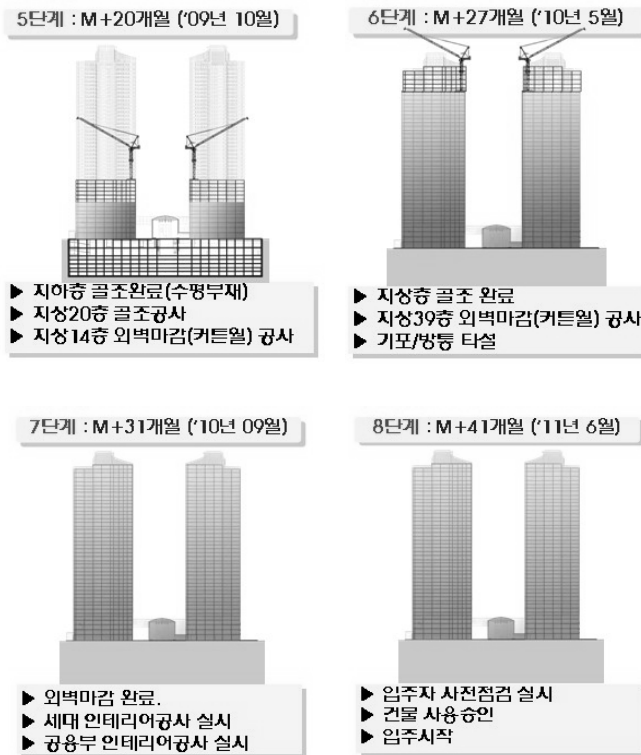


그림 5. 주요 Milestone

4. 주요검토사항

4.1 기동축소량 검토

철근콘크리트 구조물의 기둥과 벽체 등의 수직부재는 부재간의 하중 분담면적 및 단면 성능의 차이로 부등축소가 발생하며 이런 수직 부재간에 발생된 부등축소량은 다음과 같은 영향을 미칠 수 있으므로 사전 검토가 필요하다.

- (1) 건물의 구조부재와 비구조부재의 변형을 유발시킨다.
- (2) 건물외부의 커튼월, 수직배관 덕트, 엘리베이터 레일 등에 영향을 주어 건물의 기능장애를 유발시킨다.
- (3) 슬래브의 기울어짐, 칸막이 벽의 균열 및 창호의 비틀림에 영향을 미친다.

검토과정은 <표 3>과 같이 이루어지며, 현재 갤러리아 포레의 기동축소량 사전해석 결과 전체적으로 기

동 축소 현상에 의한 구조적 영향은 제한적이거나 코어와 이에 인접한 기둥간의 부등축소량이 나타날 수 있을 것으로 판단되어 대책을 강구하고 있다.

표 3. 검토과정별 적용시점

검 토 과 정	적 용 시 점
기동 축소량 사전해석	설계시 제공되는 재료값을 바탕으로 사전해석함
콘크리트 재료시험	현장타설시 배합설계에 따라 시료 채취후 시행
기동 축소량 본해석	1층~6층 시공시
계측기 매입시공 및 계측	구조물 시공시
기동 축소량 재해석	마감공정 전

4.2 연돌효과 검토

건물 외부의 온도가 낮고 건물 내부의 온도가 높을 때 지표면 상에서의 압력은 건물 내부가 건물 외부보다 낮아 이 압력차로 건물 저층부에서 건물 내부로 공기가 유입되고, 유입된 공기는 건물 고층부로 이동하여 건물 외부로 빠져나간다. 이와 같은 압력 차이에 의해 발생하는 공기의 흐름은 연돌(굴뚝)에서의 공기 흐름과 유사하다고 하여 연돌효과 또는 굴뚝효과라고 하며 이로 인한 문제점은 다음과 같다.

- (1) 엘리베이터 문의 오작동 및 소음
- (2) 압력차에 의한 출입문 개폐의 어려움
- (3) 침기와 누기에 따른 에너지 손실 및 난방불량 문제
- (4) 환기계획 및 공조 설계의 어려움
- (5) 오염공기 및 연기의 확산
- (6) 강한 유입외기에 의한 불쾌감 유발
- (7) 구조체의 내구성 저하
- (8) 배관 동파 문제

이러한 연돌효과의 해결방안으로 갤러리아 포레에서는 다음과 같은 사항을 적용할 계획이다.

4.2.1 유입부(출입구부분)

- (1) 공기의 주 유입구인 1층부 출입구에 2중 자동

문 설치

- 2) 엘리베이터홀 자동문 설치
- 3) 방풍실 내측에 에어커튼 설치

4.2.2 상승부

- 1) 엘리베이터 샤프트 공기흐름을 최소화 시키기 위해서 엘리베이터 문과 프레임에 기밀성 및 내화성이 우수한 제품 적용
- 2) 승강기 움직임에 의한 압력차를 감소시키기 위해 승강로를 규격대비 일부 크게 계획
- 3) 계단실에 전실 설치
- 4) 기준층 엘리베이터홀에 면한 외기부 발코니 및 창호 설치

4.2.3 유출부

- 1) 엘리베이터 상부 기계층에 환기를 위한 개구부를 두는 경우 엘리베이터 상부로의 공기유출을 증가시켜 하부층부의 코아부분 문의 압력차를 증가시킬 수 있으므로 기계실 환기 부문은 최소화 계획
- 2) 상층 계단실문을 통한 공기유출을 막기 위해서 이중문 설치

5. 주요공법

5.1 Top-Down 공법

Top-Down 공법은 굴착공사 이전에 지하외부 벽체(Slurry wall)와 지하층 기둥(RCD 또는 PRD)을 선시공한 후, 상하 동시작업을 통하여 단계별로 상부 구조물과 하부구조물을 동시에 시공하는 공법이다. 이 공법은 기존의 오픈 컷(Open-cut) 공법으로 계획하기 어려운 대단면, 대심도 굴착이나 인접건물이 많은 도심지 구간에서 안정적으로 적용이 가능하다. 1층 슬래브를 선시공 함으로써 강우, 강설시에도 시공이 가능하며, 1층 슬래브를 작업공간으로 활용할 수 있으며, 일정규모(15층)이상 프로젝트시 상하 동시작업으로 인한 공기단축의 효과도 기대할 수 있는 공법이다.

또한, 흙막이 지지공법으로서의 Top-Down 공법을 고려하면, 현장의 규모가 크고, 굴토깊이가 깊으며, 북측에 주택가와 인접한 현장의 특성상 Top-Down 공법이 가장 적용성이 좋은 공법이다.

본 공법은 공기단축의 장점 외에 지하층 토공사 수행시 상부(지상 1층바닥)를 막음으로써 비산먼지, 소음을 감소시키는 역할을 하여 북측 일반 주택가와 2m 내외로 인접한 당 현장에서는 민원 감소의 부수적인 효과도 얻을 수 있을 것이다. <그림 6>은 본 프로젝트에 적용한 단계별 Top-Down 공법을 설명하고 있다.

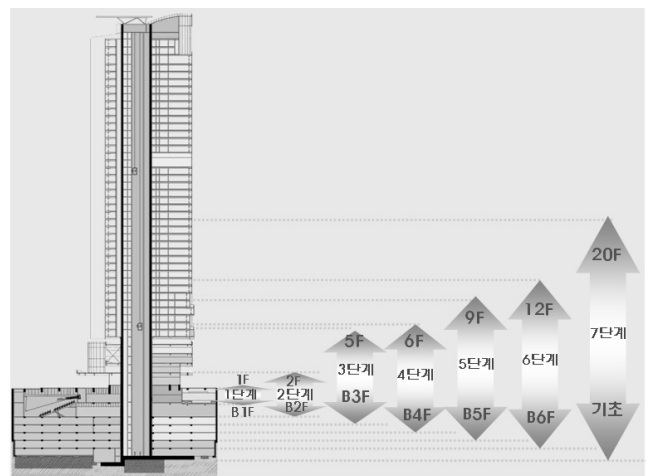


그림 6. 단계별 탑 다운 공법

5.2 C.W.S 공법

CWS 공법은 건축물의 도심지 공사 및 공기단축을 위한 지하구조물 하향 시공법으로 CIP, SCW, Slurry wall 등에 적용이 가능하고, 도심지(민원 및 하자발생)공사에 적합한 공법으로 다음과 같은 장점이 있다.

- (1) CWS 공법은 피장이 불필요하고 지하층 공사가 철골 단일 공정이 됨으로 공기혼선을 줄이고, 공기를 단축하며, 안전성 및 시공성을 향상된다.
- (2) 일체타설로 하자를 최소화하고, 현장의 안전관리가 용이해진다.
- (3) 지하층의 횡토압은 슬래브 강막작용(슬래브가 횡력을 받아 철골 보부재가 측압에 저항하지

않음)에 의하여 지지함으로써 내부 철골 보부의 경제적 설계가 가능해져 원가절감의 효과도 있다.

<그림 7>에 나타난 것과 같이 CWS 공법은 Box-out Unit을 매입한 Slurry wall을 시공하고, PRD를 시공한 후, 1층을 굴착하고 철골 빔을 거치한다. 그리고, 1층 Cap Beam 및 슬래브를 타설하고 지하 1층부의 철골 수평보를 거치할 Box-out Unit의 채움재(filler)를 제거한 후, 수평보 거치 및 슬래브타설을 반복하여 역타로 내려가 기초시공까지 하는 방법이다.

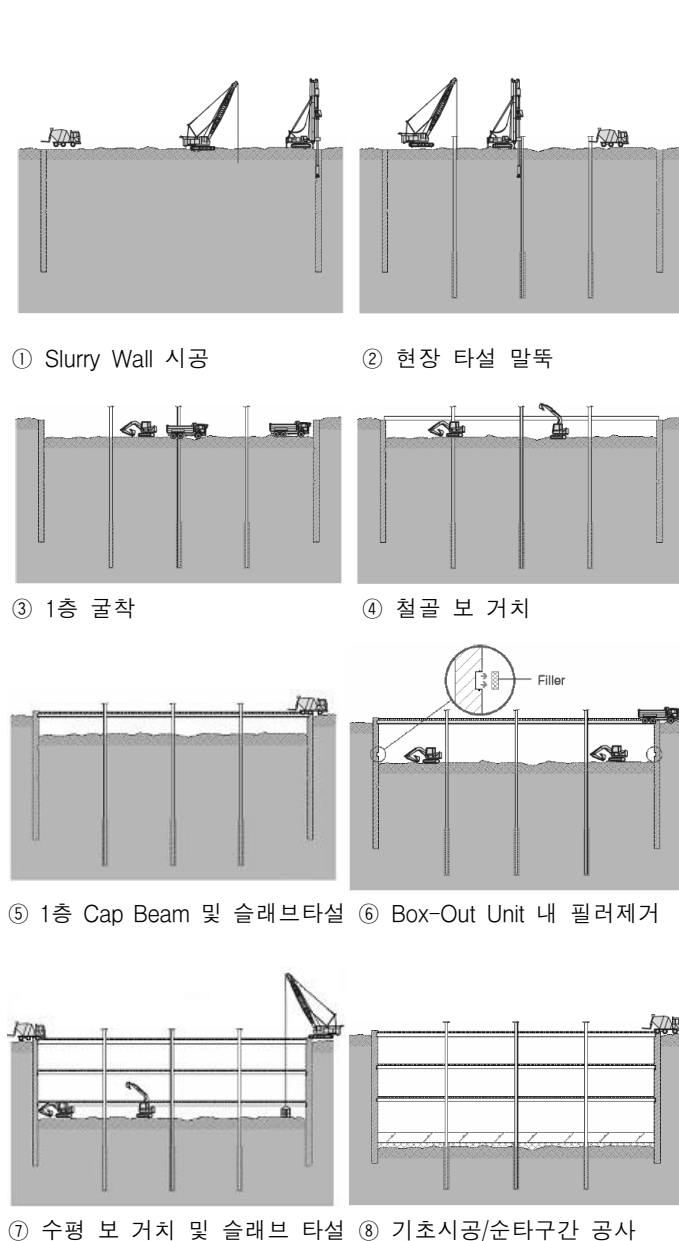


그림 7. C.W.S 시공순서

5.3 철골 및 데크플레이트 공사

<그림 8>에 나타나듯이 갤러리아 포레는 지상 저층부와 지하층은 철골조에 데크플레이트로 슬래브를 형성하고 콘크리트를 타설하는 SRC조로 시공된다. 저층부와 지하층의 기둥이 되는 PRD는 약 3,731ton, 지하층 철골보 약 4,684ton, 지상층 철골보 약 1,146ton, 아트리움 127ton 가량 소요될 예정이며, 지하층과 지상층의 바닥을 형성할 데크플레이트는 각각 91,787m², 11,114m² 소요될 예정이다. 데크플레이트는 철근 선조립 일체형 데크를 사용할 예정이다.

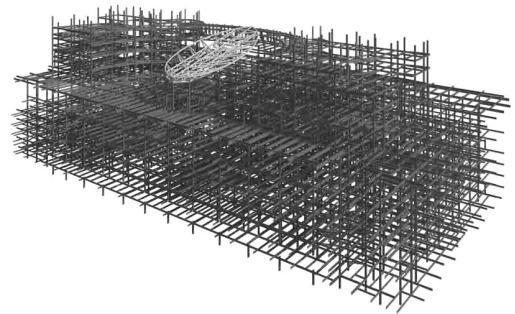


그림 8. 철골공사 3D 입체도

5.4 커튼월 (Curtain Wall)

5.4.1 외부마감 커튼월

거실부분은 삼중유리, AL-Bar, 백판넬을 사용하였고, 침실부분은 24T 복층유리, AL-Bar, AL-Sheet로 구성되어 있다. 커튼월은 Cage 크기 L4.5×H2.65, 양중능력 2,500Kg의 Lift Car를 이용하여 양중할 계획이므로 크기와 중량을 고려하여 2개의 Module을 1개의 Unit으로 계획하였다. <표 4>는 각 Unit의 기준크기와 중량을 나타낸다.

표 4. 각 Unit의 기준크기와 중량

구 분	Lift Car	24T 복층유리	52T 삼중유리
중량(Kg)	2,500(양중)	370	516
크기(M)	4.5×2.65	3.4×1.88	3.4×2.44

통합방범시스템 (홈네트워크, 방범, CCTV, 디펜스) 구축을 통하여 경제적인 비용으로 과학적인 시큐리티와 운영의 편리성을 구현하여 사고의 예방 및 확대 방지 등의 부가가치를 높인다.

6.4 통합 SI시스템

갤러리아 포레에 적용한 통합 SI 시스템은 <표 5>와 같다.

표 5. 통합 SI 시스템

통합 SI 시스템	다양한 Application의 효과적 연동 및 다수의 프로토콜을 통합
FMS 시스템	FMS솔루션 적용으로 도면관리, 자산관리, 시설관리, 임대관리 등을 과학적으로 신속하게 처리
전력자동제어	수배전 설비의 운전상태 및 계측, 적산치의 정보를 디지털 계전기 및 계측기를 이용하여 사용자가 한 눈에 통합관리
조명자동제어	효율적인 조명제어를 수행하고, 사용자에게 쾌적하고 생산성 있는 주거환경을 제공하여 에너지 절감
통합배선	초고속정보통신 특등급 및 홈네트워크건물인증 AA등급으로 구축
LAN 시스템	최적의 유/무선 네트워크를 통한 끊임없는 IT환경 구축
주차관제시스템	장거리RF방식 + 차번인식시스템, 램프 불법침입감지시스템 적용
원격검침시스템	전기, 가스, 수도 3종검침 (개별난방)

7. 설비공사

7.1 기계설비시스템

<표 6>은 갤러리아 포레에 적용한 기계설비시스템을 나타낸다.

표 6. 기계설비시스템

온열원	고효율 저독스(NOx) 개별보일러
냉열원	개별천정형 시스템에어컨
공조설비	개별 열교환식 유닛를 이용한 강제환기 시스템
급수설비	부스터방식에 의한 상향 공급방식
급탕설비	가스보일러에 의한 급탕공급
특수설비	쓰레기 자동이송 시스템, 진공청소 시스템, 중앙정수시스템

소화설비	청정소화약제(HFC-227) 소화설비, 옥내소화전, 스프링클러
대체에너지설비	지열에너지
친환경	우수처리설비를 통한 수자원의 효율적 활용

7.2 특수설비

7.2.1 지열에너지

연중 일정한 온도(13~18℃)를 유지하는 지중의 열을 이용하여 히트펌프를 통해 주민공동시설, 라운지, 로비 등에 냉방 및 난방을 가능하도록 설계하였으며 냉방용량은 115RT, 난방용량은 340Mcal/h로써, Heat Pump 2대가 적용 되었다.

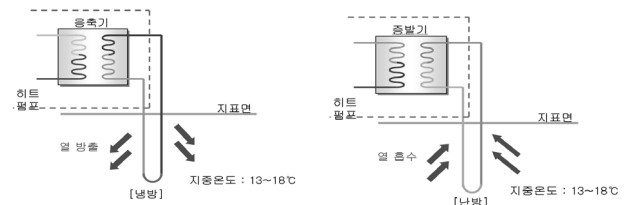


그림 12. 지열에너지 개념도

<그림 12>와 같이 여름철에는 히트펌프에서 발생하는 열을 지중에 배출하여 냉방을 하고, 겨울철에는 지중의 열을 흡수, 시스템에 열원을 공급하여 난방을 하게 된다.

7.2.2 쓰레기 자동이송 시스템

일반(폐기용), 음식물 쓰레기를 층별 투입구 및 씽크대 투입구에 투입하여 이송관로를 통하여 집하장에서 분리배출하는 시스템이 적용되었다.

7.2.3 배관 변위에 대한 흡수대책

초고층 건물의 취약점인 지진 및 부동침하에 대비하여 상수관 및 가스관의 옥외 연결부에 Sink Joint를 설치 배관파손을 방지하여 Utility 배관의 취약점을 보완하였으며 초고층 건축물에서 나타나는 쇼트닝 스웨이 현상에 대응하기 위하여 <표 7>과 같은 자재를 적용, 설계에 반영하였다.

표 7. 흡수대책

구 분	발생현상	신축흡수부
중온수, 온수배관	쇼트닝, 스웨이	Injection Multi Joint
냉수,온수배관	쇼트닝, 스웨이	Injection Multi Joint
급탕, 환탕배관	쇼트닝, 스웨이	Injection Multi Joint
급수, 양수배관	쇼트닝, 스웨이	Grooving Joint
스프링클러배관	쇼트닝, 스웨이	Grooving Joint
옥내소화전배관	쇼트닝, 스웨이	Grooving Joint
오수, 배수배관	쇼트닝, 스웨이	Mechanical Joint
우수배관	쇼트닝, 스웨이	Injection Multi Joint
가스배관	내진, 쇼트닝, 스웨이	Loop Type Joint
시상수도배관	내진, 부동침하	Sink Joint

8. 결 언

본 프로젝트는 전세대 한강조망권을 확보하고 있으며 한강을 중심으로 강남북 발전의 연계점이 되며, 대규모 녹지거점인 서울숲에 인접해 있는 친환경 최고급 주택단지 개발사업이다.

당 프로젝트는 Top-Down 공법, 삼중유리, 쓰레기 이송설비, 세대 진공청소시스템, 초고속정보통신 특등급, 홈네트워크 AA등급, 주차관제설비 등의 최첨단 공법과 친환경건축물인증, 신재생에너지시스템(지열 히트펌프, 태양광가로 등), 중수설비 등 친환경시스템이 적용되어 있는 최첨단, 친환경 건축물이다.

준공까지 서울숲 1BL 주상복합 프로젝트를 ‘최첨단 시설과 친환경 건축을 접목한 고품격 주거공간’이자 ‘서울을 대표하는 랜드마크’로 탄생할 수 있도록 최선을 다하겠다.