

제12회
세계CM의 날
제6회
세계CM경진대회

ConsMa 2022
Construction Management

The 12th International CM Day Celebrations

The 6th Global CM Contest



제12회 세계CM의 날 및 제6회 세계CM경진대회

- 일 시 : 2022. 4. 12(화) 14:00 ~ 17:30 (온·오프라인 동시진행)
- 현장참가 : 건설회관 2층 중회의실
- 온 라 인 : 유튜브 생중계
- 참가대상 : CM에 관심이 있는 사전 참가 신청자
- 주 최 : CMAK, CIOB, CMAA, CMAJ, IPMA, apfpm, IAMPI, ICPMA, YCIA
- 주 관 : 한국CM협회
- 후 원 : 국토교통부, 해외건설협회, 한국건설관리학회
- 프로그램 사회 : 민경석 남서울대학교 교수

시 간	내 용
	제6회 세계CM경진대회
14:00 ~ 14:10	▶ 인사말씀 / 한국CM협회 배영휘 회장
14:10 ~ 14:50	▶ 특별강연 : CM이야기 I / 이현수 서울대학교 명예교수
14:50 ~ 15:10	▶ 사례발표 : 성남시 야탑동 403번지 물류센터 프리콘 용역 / 현재홀 (주)대우건설 부장
15:10 ~ 15:30	▶ 사례발표 : 센터필드(구 르네상스호텔) CM용역 / 김종대 (주)무영씨엠건축사사무소 부사장
15:30 ~ 15:50	▶ 사례발표 : 롯데 프리미엄아울렛 기흥점 신축공사 CM용역 / 박재원 롯데CM 건축1부문장
15:50 ~ 16:10	▶ 사례발표 : 중이온가속기 시설건설사업 건립공사 CM용역 / 김정식 (주)건축사사무소건원엔지니어링 전무
16:10 ~ 16:50	▶ 특별강연 : CM이야기 II / 황충규 (주)토펙엔지니어링건축사사무소 부사장
16:50 ~ 17:00	휴식
	제12회 세계CM의 날 기념행사
17:00 ~ 17:30	▶ 해외단체 축하영상 ▶ 환영사 및 축사 ▶ 정부포상 ▶ CM상

■□■ 목 차 ■□■

< 최우수상 >

1. 종이온가속기 시설건설사업 건립공사 CM용역 1
/ (주)건축사사무소건원엔지니어링
2. 성남시 야탑동 403번지 물류센터 신축공사 프리콘 용역 19
/ (주)대우건설

< 우수상 >

1. 롯데 프리미엄아울렛 기흥점 신축공사 CM용역 37
/ 롯데CM사업본부
2. 센터필드(구 르네상스호텔) CM용역 55
/ (주)무영씨엠건축사사무소
3. Technoplex 건립사업 CM용역 71
/ (주)아이티엠코퍼레이션건축사사무소
4. 대구정부통합전산센터 신축공사 CM용역 89
/ (주)희림종합건축사사무소

< 장려상 >

1. 가산메트로 지식산업센터 신축공사 CM용역 137
/ (주)정림건축종합건축사사무소
2. 센터포인트명동 복합시설 신축공사 CM용역 155
/ (주)희림종합건축사사무소

최우수상

중이온가속기 시설건설사업 건립공사 CM용역

- (주)건축사사무소건원엔지니어링

중이온가속기 시설건설사업 건립공사 건설사업관리

1. 프로젝트 전경



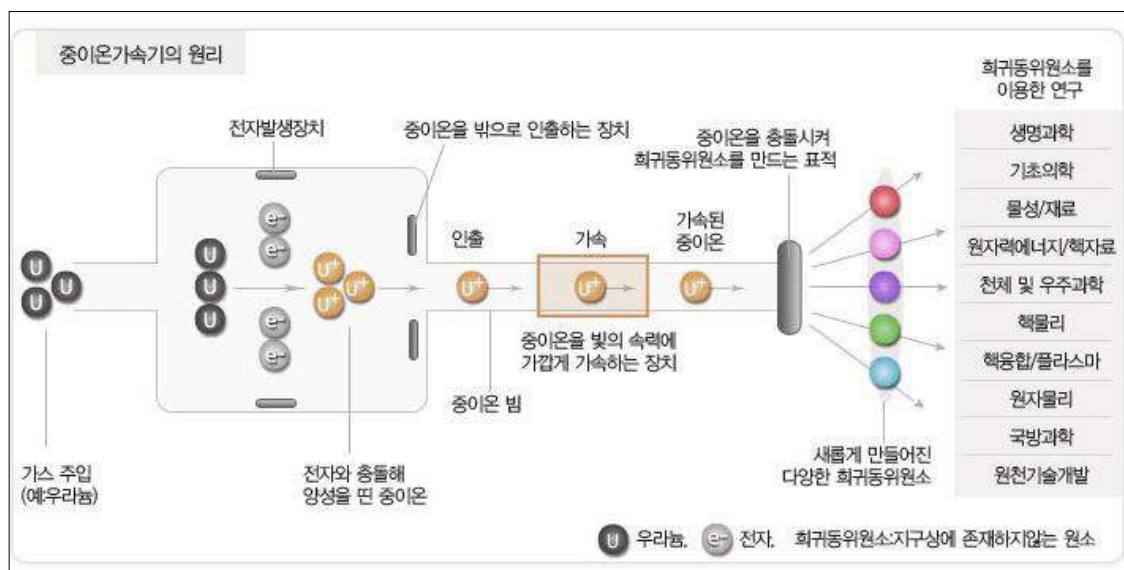
2. 프로젝트 개요

1) 개요

구 분	내 용
발 주 자	조달청(맞춤형서비스), 기초과학연구원
참 여 업 체	- 설계 : (주)범건축공합건축사사무소, (주)해안종합건축사사무소, (주)포스코에이앤씨건축사사무소, (주)엠에이피한터인종합건축사사무소, (주)일신이앤드씨, (주)한일엠이씨, (주)코네스코퍼레이션 - 시공 : (주)포스코건설, 신동아건설(주), (주)태영건설, (주)오렌지이앤씨 - CM : (주)건원엔지니어링, (주)신화엔지니어링, (주)무영씨엠건축사사무소
사업 위치 (장소)	대전광역시 유성구 국제과학로 1(중이온가속기 사업부지)
C M 유 형	☒ 용역형 CM(CM for Fee) ☐ 시공책임형 CM(CM at Risk)
해 당 공 종	☒ 토목 ☒ 건축 ☐ 산업·환경설비 ☒ 기타
세 부 공 종	관공서건물(11층 이하), 기초과학연구시설
사업 규모	연면적 : 116,297.93㎡ 규모 : 지하2층, 지상4층, 최고높이 24.69m
사업 기간	2015.11.06. ~ 2021.05.31. (68개월)
공사 기간	2017.02.13. ~ 2021.05.10
C M 용 역 기 간	2015.11.06. ~ 2021.05.31. (68개월)
총사업비/총공사비(백만원)	587,080백만원
총CM용역금액(백만원)	12,257백만원(VAT별도)
계약금 지급 방식	☐ 일괄지불방식 ☐ 공사비비율방식 ☒ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입찰 (발 주) 방 식	☐ 일반경쟁입찰 ☐ 지명경쟁입찰 ☒ 제한경쟁입찰 ☐ 기타
건설사업관리자 선정방식	☒ 적격심사방식 ☐ 협상방식 ☐ 기술·가격분리방식 ☐ 기타
참 여 단 계	☐ 설계전단계 ☒ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계
프로젝트 특성	1) 사업추진근거 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법 등 2) 사업목적 세계 최고 수준의 중이온가속기 구축을 통해 국내 기초과학의 글로벌 경쟁력 확보 기반 마련 및 가속기 활용 우수 연구자 양성 3) 주요사업내용 장치구축사업 - 고에너지(200MeV/u), 대전류(400kW 급) 중이온 빔을 제공하는 가속장치, 기반장치, RI생성장치, 실험장치 등의 개발 및 설치 ※ 2가지 RI생성방식(ISOL, IF)를 독립적으로 또는 동시에 각각 운영하거나 결합 운영 - ISOL(Isotope Separation On-Line) : 두꺼운 표적에 가벼운 양성자 빔을 충돌시켜 대전류 저에너지 동위원소 빔 생성 - IF(In-flight Fragmentation) : 얇은 표적에 무거운 중이온 빔을 충돌시켜 소전류 고에너지 동위원소 빔 생성 시설건설사업 - 중이온가속기의 안정적인 가동과 쾌적한 연구 환경 조성을 위한 연구·지원시설 건설 ※ 가속기동, 가속기지원시설, 연구지원시설, 업무지원시설 등 

2) 프로젝트 이해

- 당 프로젝트는 기초과학 연구시설로써, 중이온(탄소, 납, 우라늄 등)을 강력한 전기장을 이용하여 초당 30만Km에 달하는 광속으로 가속한 후 표적 물질에 충돌시켜 자연상태에서 존재하지 않는 다양한 희귀동위원소를 생성, 생명과학분야 등에 응용하는 연구 시설임.
- 중이온 가속기 RAON은 세계 최초로 희귀동위원소 생성방식인 ISOL(Isotope Separation On-Line) 방식과 IF(In-flight Fragmentation) 방식을 동시에 사용하는 연구시설이며,
- 주요장치로는 입사기를 포함한 초전도 선형가속기 (SCL2, 3), 초전도 선형가속기에 초전도 헬륨을 공급하여 극저온 환경을 유지해 주는 극저온설비, ISOL 표적에 양성자 빔을 제공하는 사이클로트론, ISOL 및 IF 시스템, 희귀동위원소들의 원자핵 등을 연구하는 각종 실험장치(초저에너지, 저에너지, 고에너지)로 구성되어 있고, 관련 장치의 안정적인 가동을 위한 유틸리티 설비와 개인안전 연동시스템인 PSIS(Personal Safety & Interlock System)로 구성됨.



<중이온 가속기 개념도>

- 공사규모는 총 11개 동으로써, 가속기 지원시설 4개동, 연구지원시설 2개동, 업무지원시설 4개동과 가속기 및 실험시설 1개동이며,
- 이중 가속기 및 실험시설 1개동은 총 길이가 530m이고, 6개 구역(①고에너지 실험 B구역 ② IF 분리장치구역 ③고에너지 실험A구역 ④SCL구역 ⑤ISOL구역 ⑥에너지 실험 A.B구역)으로 구분 설계되었음.



<시설 배치도>

3. 주요 CM업무내용

□ 전체 관리업무

1) 사업추진 경과

일자	내용
2013.12	국제과학비즈니스벨트 기본계획 수립(과학벨트위원회)
2014.12 ~ 2015.12	기본설계
2016.03.29	입찰공고(기본설계 기술제안)
2016.09.05.	실시설계 적격자(포스코건설 컨소시엄) 선정
2016.09.~2017.06.	실시설계
2017.01.25.	건축(신축)허가
2017.02.13.	우선시공분 착공(준공 2017.08.31.)
2017.07.11	실시설계 적격심의
2017.08.04	건축(신축)허가사항 변경(1차)
2017.08.29	본공사 계약 체결
2017.09.01	2차공사 착공(준공 2018.03.31.)
2018.02.07.	3차공사 착공(준공 2018.12.31.)
2018.10.16	방사선 발생장치 사용허가 취득(원자력안전위원회)
2018.11.02	건축(신축)허가사항 변경(2차)
2018.12.26.	임시사용승인(초전도조립동, SRF시험동)
2019.01.01	4차공사 착공(준공 2020.02.15.)
2019.04.01	임시사용승인(중앙제어센터)
2020.01.02	5차공사 착공(준공 2021.05.10.)
2020.12.18	임시사용승인(전체동)
2021.06.17	사용승인(전체동)

2) 사업주체별 주요역할

구분	주요역할	비고
과학기술정보통신부 (중이온가속기팀)	중이온가속기구축사업 총괄	
중이온가속기건설 구축사업단	장치구축사업 및 시설건설사업 수행	출연금
조달청	설계, 시공 등에 대한 조달 및 계약관리	시설공사 맞춤형서비스
건설사업관리단	설계, 시공, 유지관리단계 대한 건설사업관리	

3) CM 조직구성



4) 커뮤니케이션 및 신속한 의사결정 관리

당 현장은 체계적인 PMIS를 통하여 일반관리, 보고관리, 사업비/계약관리, 설계 관리, 시공관리, 유지관리, 문서자료관리, 협업관리 등을 실시간으로 소통함. 또한, 협업관리를 함에 있어 갈등 발생시 공사참여자 전체가 현장 상주하여 체계적이고 단계적인 회의를 통해 해결하였음.

커뮤니케이션 Phase	단계별 Solution
일일회의	CM단과 시공사 담당자간 일일회의를 통해 문제점 인식 및 파악
파트너링회의	주1회 수요처, 발주처, CM, 시공사간 책임자 회의를 통해 문제점 공유 및 신속한 의사결정 추진
주간회의	전체 공사참여자 실무자가 참석하여 공사장 문제점 협의 및 해결 추진
PMIS보고	회의에서 논의된 사항을 문서화 보고를 통해 신속한 상위보고 실시

□ 품질관리

- 1) 공중 착수 전 시공계획 수립 및 사전 검토회의 실시(KICK-OFF Meeting)
 - 시공계획 수립 및 사전 공정협의 → 간섭 발생부분에 대한 사전 검토 및 인터페이스 관리
- 2) 품질관리계획, I.T.P에 의한 품질(검측/시험)관리 기준 수립
- 3) 기자재 승인요청에 의해 기술제안서, 입찰안내서, 시방서 등의 만족 여부 확인 후 승인
 - 철저한 공장제작검수, 목업(Mock-Up_시험(ex_초평탄콘크리트 타설) 실시
 - 현장에 반입되는 모든 자재는 전수검사에 의해 합격된 자재만 반입
 - 특수설비(원격서보조작기, 연유리 등)는 공장검수를 통한 기술규격 및 설계기준 준수여부 사전 확인하였고, 극저온 냉동기(외산장비_프랑스)는 해외출장 검수를 통해 품질관리를 실시하였음.
- 4) 주요시설 성능검증 및 보증 실시
 - 극저온설비 및 차폐블록, 차압배기 등 KINS(한국원자력안전기술원)인허가 완수위한 성능보증 실시

□ 비용관리

1) 단계별 비용관리

단계	CM의 비용관리 방안	비고
수주단계	- 예정가격 대비 입찰금액 검토 - 실시설계 적격여부 검토 및 이에 따른 공사금액 검토	
착공 및 실행단계	- 장기계속공사로 총공사기간 대비 차수별 기간 및 공사범위, 공사금액 사전 파악 - 당초 계획 대비 수요처 예산 확보 유무 파악	
시공단계	- 설계변경이 인지되는 시점에 “실정보고” 실시하여 일정과 비용 사전파악후 관리감독기관의 승인/진행 (약 300건 실정보고 완료 반영) - 하도급통지 : 도급공사 대비 하도급비용의 적정성 검토 - 공사도급계약금액 변경 : 1~2회/년 공사금액 변경 실시 - ESC(물가변동)추적관리 : 물가변동 추이 모니터링하여 차기년도 ESC발생 여부 검토 - COVID19관련 공사기간 연장	
최종준공단계	- 각종 인허가 관련 비용 검토 - LCC 사전 검토로 유지비용 최소화 검토 - 시공사의 하자보수 프로세스 명확화하여 관련 서류 접수	

- 수요처 공사발주분을 포함한 총 사업비는 수요처에서 관리하고, CM은 공사 수주단계부터 최종 준공단계까지 관리

2) 주요 관리방안

- 당현장은 실시설계 검토시 “적격자부담” 검토 및 증액반영 검토 등으로
수요처 예비비 확보
- 당 현장은 장기계속공사로 총공사기간 대비 차수별 기간 및 공사범위,
공사금액 사전 파악하여 수요처 예산 확보
- 당초 계획 대비 수요처 예산 확보 유무에 따라 공사범위 및 일정을
재조정하여 총공사 기간에 영향이 없도록 밀착 관리
- ESC 모니터링 통해 차기년도 물가변동 증액금액을 사전 검토하여
예산 확보

□ 일정관리

1) 공정관리계획 수립

- 기상과 현지여건 등을 고려한 가동율 산정하여 공정표 반영
 - 기상자료 조사기준 및 기후분석
 - 공종별 공사불능일 분석
 - 공종별·월별 공사가동율 산정

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
Cal.1 토공사	불능일	7.0	8.5	7	6.5	8.5	8	9	8.5	9	7	5	7.5
	가능일	24	19.5	24	23.5	22.5	22	22	22.5	21	24	25	23.5
	가동률	77.42%	69.64%	77.42%	78.33%	72.58%	73.33%	70.97%	72.58%	70.00%	77.42%	83.33%	75.81%
Cal.2 골조공사	불능일	16.5	13.5	8	6.5	8.5	8	9	9	9	7	5.5	14
	가능일	14.5	14.5	23	23.5	22.5	22	22	22	21	24	24.5	17
	가동률	46.77%	51.79%	74.19%	78.33%	72.58%	73.33%	70.97%	70.97%	70.00%	77.42%	81.67%	54.84%
Cal.3 외부마감	불능일	7.4	8.8	7.4	6.8	8.8	8.4	9.8	9.8	9.4	7.2	5.2	7.8
	가능일	23.6	19.2	23.6	23.2	22.2	21.6	21.2	21.2	20.6	23.8	24.8	23.2
	가동률	76.13%	68.57%	76.13%	77.33%	71.61%	72.00%	68.39%	68.39%	68.67%	76.77%	82.67%	74.84%
Cal.4 내부마감	불능일	5	7	5	5	7	6	5	5	7	6	4	6
	가능일	26	21	26	25	24	24	26	26	23	25	26	25
	가동률	83.87%	75.00%	83.87%	83.33%	77.42%	80.00%	83.87%	83.87%	76.67%	80.65%	86.67%	80.65%

- 코드분류체계 구성
- 관리기준 공정표 작성

2) 공정관리 운영체계

- PMS 작성 및 분석관리
 - 작성된 초기 공정계획(관리기준 공정표)를 기반으로 공통사항을 적용

하여 PMS(Progress Measurement System) 작성.

- PMS를 활용하여 작업 별로 진도를 Check하여 전체 공정율을 산정하여 진도관리

● PMIS와 연동하여 진도를 관리

- 작성된 PMS를 PMIS(Project Management Information System)와 연동하여, 각 Activity List 별 실적사항을 PMIS 등록.
- 등록된 실적을 기반으로 S-Curve, Bar-Chart 표기

● 일정관리 체계

업무명	업무내용	빈도	성과물	비고
공정표 작성 /실적관리	관리기준 공정표 (CPM Net. schedule) 실적관리	매주	관리 기준 공정표 (Rev./Update) 3 주간 공정표	PMIS , 주간 공정회의
	관리기준 공정표 (Lv.3) 실적 입력 후 준공분석	매월		
	3 month schedule	매월	3 개월 공정표	월간 공정회의
공정률 관리	공정률 실적 수합, 공정률 관리	매주	공정률 집계현황	PMIS
	공정률 추이에 따른 S-Curve 및 잔여예산 분석	매월	S-Curve 분석결과 Data	공무팀 검토
공정 지연분석	공정표 실적반영 후 분석 → 지연된 공종 확인 및 통보 → 만회대책 작성 (해당지연 공종팀) → 일정 재분석 (만회여부 판단)	발생 시	공정 지연분석 결과보 고서 Catch up schedule (관리용)	-
EOT(공기연장) Claim 대응	EOT/Claim 대비 , 공기지연 발생원인 및 적정 소요공기 분석	발생 시	EOT 적정 소요공기 분 석보고서	-
공정 현황보고	주간 공정 진행현황 보고	매주	PMIS, 주간공정보고	-
	월간 공정 진행현황 보고	매월	월간공정보고	-

3) 실질적인 공정 만회를 위한 합동점검 실시

- 가급적 지시위주의 문서를 지양하고, 지연공사에 대하여 CM단, 시공사 및 주요공사 협력업체 소장을 포함한 합동점검을 실시하여 현장에서 신속하게 만회대책을 협의·강구 하였음.

4. 주요 핵심성과

□ 일정관리

1) 공정관리 실적(이력)

구분	공사기간		사유
	당초	변경	
우선시공분(17.06.19)	17.02.13~17.07.12 (150일)	17.02.13~17.08.31 (200일)	사면 안전성 검토에 따른 공사기간 연장
2차수(17.12.21)	17.09.01~17.12.29 (120일)	17.09.01~18.03.30 (211일)	CP구간 및 SRF임시사용승인 관련공사 추가에 따른 공사기간 연장
3차수	18.02.07~18.12.31(328일)	-	-
4차수(19.12.26)	19.01.01~19.12.31 (365일)	19.01.01~20.02.15 (411일)	QWR 1기 VBx Test 소요기간 검토에 따른 공사기간연장
5차수(20.12.24)	20.01.02~20.08.31 (243일)	20.01.02~21.05.10 (495일)	Covid-19 pandemic 확산에 따른 공사기간 연장

2) 일정관리 요약

구분	당 초	변 경	증 감
기간	43개월 ('17.2.13~' 20.8.31)	52개월 ('17.2.13~' 21.5.10)	9개월 증
공정관리 수행실적, 공기연장(단축) 사유 및 향후관리 대책	•공정관리 지도 감독 및 협의 단위 : 회		
	주간공정회의	월간공정회의	만회공정 추진
	142	49	3
	•착수지연 원인 : 없음		
	•공기연장 원인 : 예산 책정, 폭염, COVID-19 확산에 따른 연장		
	•공기연장에 따른 사업비 영향 단위 : 원, VAT 포함		
		공사비 증감	용역비 증감
		-	-
		기타(간접비 등)	증 598,912,000
		증 598,912,000	증 598,912,000
•향후 PJT 조언 : 차수 계약에 따른 발주기관의 예산 책정 상황 및 천재지변에 의한 공기영향 고려 필요			

□ 비용관리

1) VE 수행실적

구분	기본설계	실시설계	시공단계	계	비고
건축	2,551,060,191	-1,006,693,362	287,417,840	1,831,784,669	
구조	3,163,856,721	2,863,710,525	-	6,027,567,246	
토목	252,407,567	273,917,032	236,712,366	763,036,965	
조경	298,971,743	693,351,950	-	992,323,693	
기계	2,626,964,778	3,599,572,148	230,266,492	6,456,803,418	
전기	477,314,868	-2,341,325,786	423,240,000	-1,440,770,918	
통신	422,000,000	124,900,565	-	546,900,565	
소방	303,896,000	200,394,545	73,073,412	577,363,957	
방사선	-	201,935,734	-	201,935,734	
계측제어	-	97,768,000	-	97,768,000	
계	10,096,471,868	4,707,531,351	1,250,710,110	16,054,713,329	간접비제외

당 현장은 기본설계, 실시설계, 시공단계 VE를 실시하여 총 직접비 기준 약 160억원을 절감하였음

□ 품질향상

1) 신기술·특허 적극 도입

신기술 지정번호	신기술명	활용 년도	총 계약금액 (천원)	신기술적용금액 (천원)	신기술기성실적 (천원)
NET 제109호	내진형 알루미늄 금속패널	2020	5,100	5,100	5,100
NET 제686호	체결형 커플러 공법	2017~2020	1,331,000	1,331,000	1,331,000
NET 제649호	단열재 일체형 DECK 공법	2018~2019	7,800	7,800	7,800
NET 제723호	건축 기초공사용 PHC파일 원켓팅 및 보강 철근캡 파일 두부보강 공법	2017~2019	18,800	18,800	18,800
제628호	중공슬래브 공법	2019	27,800	27,800	27,800
NET 제0897호	시스템 에어컨 난방운전 제상 기술 (학습형 알고리즘 적용)	2017~2021	135,000	135,000	135,000
NET 제0969호	시스템에어컨 쾌적절전제어 기술 (습도센서 이용)	2017~2021	2,000	2,000	2,000
NEP- MOTIE- 2015-007	부스터 펌프용 제어장치 (주요부품 교체주기 검출기능)	2017~2021	82,800	82,800	82,800
특허 제10-1140609호	관로 스케일 제거 및 갱생 공법 (육각수 제조기 이용)	2019~2020	28,400	28,400	28,400
NET 제0746호	외부보강형 물탱크 (조립식 판넬에+ T형, H형 프레임 적용)	2017~2021	761,000	761,000	761,000
NEP- MOTIE- 2013-021	고강성 PVC관 (장기 내구성 향상)	2018~2019	3,380	3,380	3,380
NET 제983호	태양광 발전용 아크검출 기술 (고속 포락선 추출 방식을 이용)	2018~2020	715,100	715,100	715,100
NET 제854호	LED 조명용 플리커 프리 방식 리플제거 개선 기술	2018	690,000	690,000	690,000
NEP- MOTIE- 2013-021	자기유도 전원공급방식 무선 열감응 센서 내장형 수배전반	2017~2020	204,000	204,000	204,000

2) 신공법 및 특수자재/장비 적용현황

구 분	공법명/ 자재·장비명	적 용 현 황
신공법	이중버블시트 양생공법	열전도율 0.0504W/mK로 기타 보양시트에 비해 단열성능이 우수하여 한중콘크리트 및 매스콘크리트 타설 후 버블시트만 포설하면 되므로 기존 공정대비 공기,공정 단축 및 균열관리 용이
	COB 집광형 LED 조명 배광조절을 위한 실리콘 렌즈 방식	구내도로 보안등에 고내열성 소재인 실리콘을 사용하여, 기존 플라스틱 렌즈 효율(80%수준) 대비 95%이상의 효율 실현
	스토퍼 기능으로 시공성이 향상된 전선관 이음쇠 방식	전선관 끝단부에 별도의 나사산 가공이 필요 없으며, 이에 따른 가공시간 및 배관 연결 시간 단축
	영구 자석형 전자개폐기를 이용한 전동기 제어반 형식	영구 자석을 이용하여 개발된 제품으로, 지능식 전자 회로를 사용해 제어하고, ON/OFF 기능은 영구 자성력을 활용함에 따라 순간 정전(Sag, Voltage Drop)에도 오작동하지 않으며, 소비전력 감소
	단일구동 일체식 ATCB (수배전설비)	기계적, 전기적으로 Interlock을 구현하고 절체 동작의 신뢰성이 높으며, 절체시간 조정 가능 및 기존의 ATS 보다 고속 절체시간을 갖으므로, 안정적 전력 공급 가능
	인코더 결합형 채전소용 8-VSB (HD MEDIAPLEX) 적용	인코더와 8-VSB 결합한 제품으로 기존 제품과 달리 신호 손실이 거의 발생하지 않아 영상신호를 안정적으로 공급이 가능
특수공법	초평탄 콘크리트	가속기장치 설치를 위한 바닥 평활도 확보 ($\pm 10\text{mm}/100\text{m}$)
특수자재	내방사선 애폭시 페인트	방사선에 대한 내구성 향상을 위해 방사선 발생구역 내 바닥 및 벽체 도장 적용
외산자재	연유리	고방사선구역(IF/ISOL) 내 원격작업 공간에 설치한 관측용 방사선 차폐유리
	징크패널	본부동 외장재 일부 적용
	극저온 COLD BOX	극저온 헬륨 냉동기로 프랑스 Air Alquide사 제작
	고감도 내방사선 카메라	방사선 발생구역 내에 설치하는 카메라에 적용

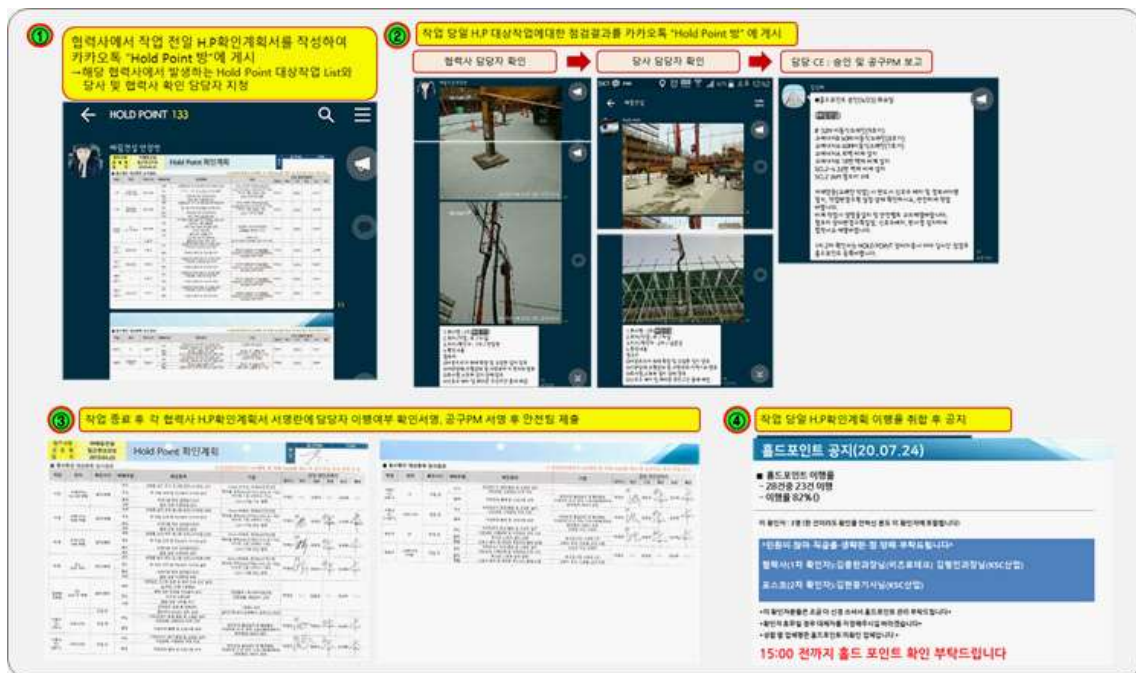
☐ 안전관리

1) 위험성평가 활동 개선

- 신규/정기 교육시 개인별 위험성 평가 작성으로 근로자 능동적 참여 유도

2) 표준안전활동 사이클 운영

- 일과시작전 작업장소에서 공중별 안전조치 실시로 근로자 현장투입시간 지연 최소화 ※일과시작 시간 개선 실시 : (기존) 07:00 → (변경) 07:30
- 작업 종료전 일일공정안전회의 실시로 이슈사항 확인 및 명일 위험성 평가 실시 대상작업 선정 및 계획 수립
- SNS를 통한 Hold Point 운영관리



3) COVID-19 예방계획 수립 및 방역조치로 감염자 Zero 달성

- 코로나바이러스 발생현황 일일보고를 통한 감염병 예방 관리, 소독관리

4) CM단 자체, 수요기관 합동 및 외부기관 점검

- CM과 수요기관 합동점검 : 주1회
- 건설기술지원기술인과 합동점검 - 월1회

※ 지적사항은 반드시 문서화하여 follow-up 및 확인 실시

5) 안전관리 수행결과

- 당현장 환산재해율 : $0.2(\text{환산재해자수}(6\text{명})/\text{상시근로자수}(3.050.34 \times 100))$
- 대비비율 : $\text{환산재해율 } 0.2/\text{평균환산재해율}(0.57)=0.35$

※ 평균환산재해율 : 0.57(출처:안전보건공단 2020년평균환산재해율)

배점 (실적/배점)	우수(×1.0)	보통(×0.8)	미흡(×0.6)	불량(×0.4)
6/6	0.5배이하	0.8배이하	1.0배이하	1.0배초과

※ 당현장 대비비율 0.35배로 0.5배이하로 우수현장 평가 득

- 무사고 일수 및 안전관리비 사용금액

내 용			일수
- 무사고 일수 * 무사고 일수 산정기준 : 마지막 사고발생일 이후 준공일까지 무사고 일수 * 마지막 사고 발생 : 2020년 3월 13일 타설작업중 허벅지 골절 사고			423일
구분	계상된 안전관리비	준공집행 금액	준공정산 금액
총괄	7,536,118,728	7,435,501,140	-100,617,588

5. 특이사항

1) 수요기관 장치설치를 위한 SCL3 터널지역 우선 시공 문제

- 당 Project 사업은 시설건설사업(6,276억)과 장치구축사업(4,602억)으로 구성되어, 사업기간 단축을 위해 수요기관에서 추진하는 장치구축시설을 시공사의 시설건설사업 도중에 착수하는 공정으로 발주하였으며, 따라서 선완료지역(Area)도 지정하였음(1st Beam Area)
- 시공사는 이러한 계약조건에 따라 SCL3 터널 구역일대의 1st Beam Area를 당연히 선시공 추진하였으나, 사실상 수요기관의 장치는 초정밀 시설로써 완벽한 시설구축과 주변환경이 조성되어야만 설치에 문제가 발생되지 않는 공정이었음
- 즉 비산먼지가 유입되지 않는 Clean Area구축, HVAC에 의한 온습도 조절 필요, 진동 발생금지, 누수발생금지, 장비 진출입로 확보 등 준공시점에나 가능한 매우 까다로운 사항이 절실하게 요구되는 조건이었음.
- 그러나, 사실상 사실상 가속기동 총 530m의 중간 일부를 이러한 완벽한 컨디션으로 완성하여 제공한다는 것 자체가 건설공사의 공사 진행

Process를 감안할때 매우 어려운 과제였으며, 시공사와 수요기관 모두 발주당시부터 이해가 충분하지 못하였고, 이로 인해 CM은 상호간의 협업구축을 위해 상당한 노력과 시간을 할애할 수 밖에 없었던 상황으로 많은 어려움을 겪으며 해결하였음.

2) 공사 발주에 대한 문제점 인터페이스 발생

- 당 Project 사업은 시설건설사업(6,276억)과 장치구축사업(4,602억)으로 구성되어, 시설건설사업에는 약 1,300억의 장치설치공사가 포함 발주 되었음.
- 또한, 수요기관 장치구축 사업은 시공사의 시설건설사업 도중부터 착수하여 완료 시점은 시공사 준공기일 이후까지 계획되어 있었음.
- 따라서 장치설비의 혼합 발주에 의거 시공사는 시공사분 장치를 포함하여 공사를 완료하였음에도 불구하고, 수요기관의 장치설치 미완료로 인해 공사범위인 시공사분 장치의 종합시운전에 의한 성능확인을 할 수 없는 상황이 발생하였음.
- 본건관련, 수요처는 공사범위에 포함된 시공사분 장치설치분에 대한 성능이 확인되지 않는 한 준공처리 불가를 주장하였고, 이에 대한 해결책으로 CM 및 발주처는 “성능이행보증보험”에 의한 준공처리를 논의하였음.
- 사실상 본 건은 발주당시 장치공사를 일부 시공사에 포함 발주함으로써 발생한 문제로써, 수요기관분 장치구축이 완료되지 않는 한 시공사분 장치에 대한 종합시운전 성능확인이 불가한 사항이었고, 시공사는 이로 인해 준공처리가 되지 않을 경우 즉각적인 법적소송을 제기할 수 밖에 없었던 사안으로써, 합리적인 해결책으로 시공사에서 성능확인을 위한 “성능이행보증보험”을 제시(약 35억)토록 협의하고, 수요처, 발주처와 합의를 이루어 낸 사안으로 해결시점까지 많은 노력과 시간이 소요되었음.

최우수상

**성남시 야탑동 403번지 물류센터
신축공사 프리콘 용역**

- (주)대우건설

성남시 야탑동 403번지 물류센터 신축공사 프리콘 용역

1. 프로젝트 전경

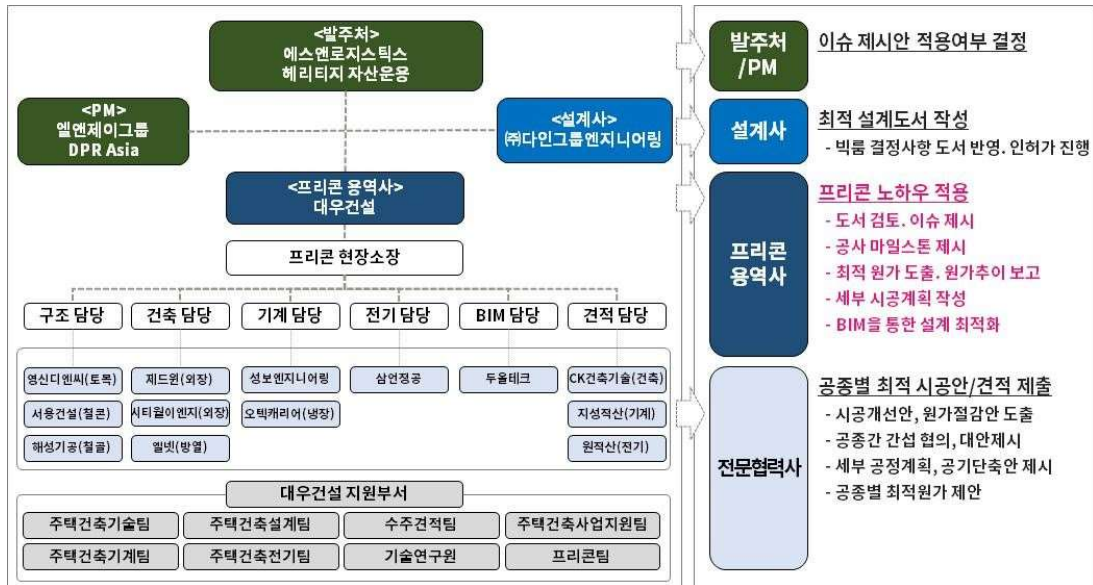


2. 프로젝트 개요

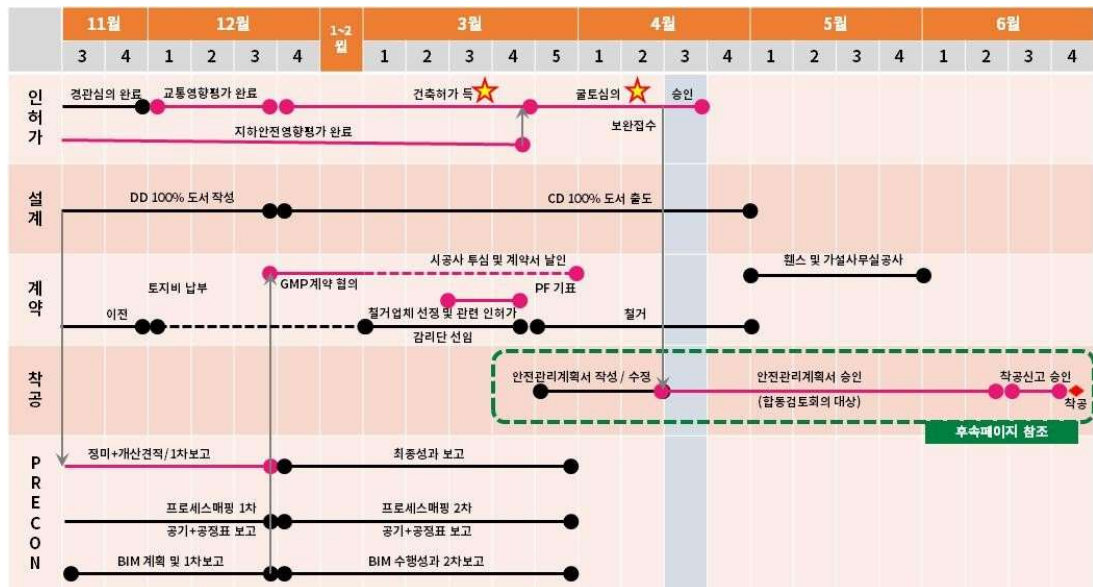
구 분	내 용
발 주 자	에스앤로지스틱스㈜
참 여 업 체	• 설계 : (주)다인그룹엔지니어링 • 시공 : (주)대우건설 • CM : (주)대우건설 • 기타 : 엘앤제이그룹(PM), DPR Asia(PM)
사업위치(장소)	성남시 분당구 야탑동 403번지
C M 유 형	□용역형 CM(CM for Fee) ■시공책임형 CM(CM at Risk)
해 당 공 종	□토목 ■건축 □산업·환경설비 □기타
세 부 공 종	창고
사 업 규 모	• 연면적 : 69,223 m² (20,940평) • 층수 : 지하 3층, 지상 5층 (1개동)
사 업 기 간	2020년 9월 7일 ~ 2023년 8월 18일 (35개월)
C M 용 역 기 간	2020년 9월 7일 ~ 2021년 4월 30일 (8개월)
총사업비/총공사비(백만원)	251,581 백만원 / 90,153 백만원
총계약금액(백만원)	475 백만원
계 약 금 지 급 방 식	■ 일괄지불방식 □공사비비율방식 □실비정액가산방식 □기타
입 찰 (발 주) 방 식	□일반경쟁입찰 ■지명경쟁입찰 □제한경쟁입찰 □기타
건설사업관리자 선정방식	■ 적격심사방식 □협상방식 □기술·가격분리방식 □기타
참 여 단 계	□설계전단계 ■설계단계 □시공단계 □시공후단계

3. 주요 CM업무내용

1) 수행조직도



2) 진행경과



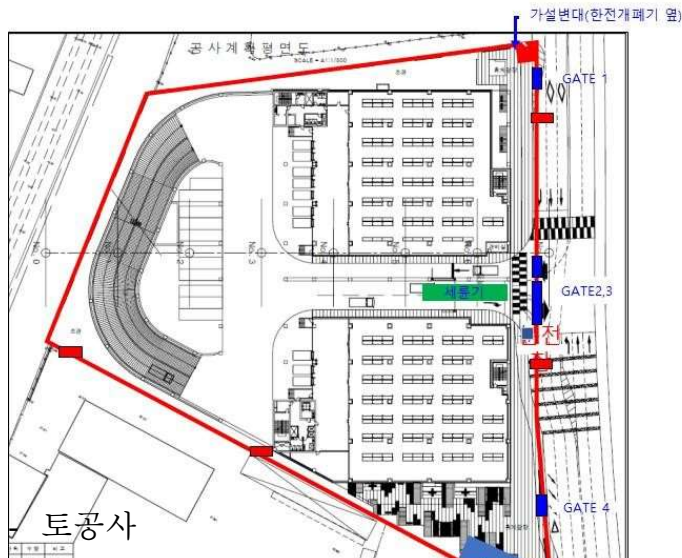
3) 참여 협력사 수행



구분	공종	업무분장	성과물
외주협력사	토목, 철콘, 철골, 외장, 기계, 전기	설계도서/시공성 검토, 공사비 산출, 프로세스매핑	시공계획서, 공정표, 견적서
컨설팅 용역	외장, 냉방, 방열, BIM	상세검토, 설계지원	결과보고서
적산 용역	건축, 토목, 기계, 전기	수량산출	산출서, 내역서

4) 주요 시공계획

- 가설계획



▶ 가설올타리



가설올타리	6m×500m
게이트	12m×1EA, 6m×3EA

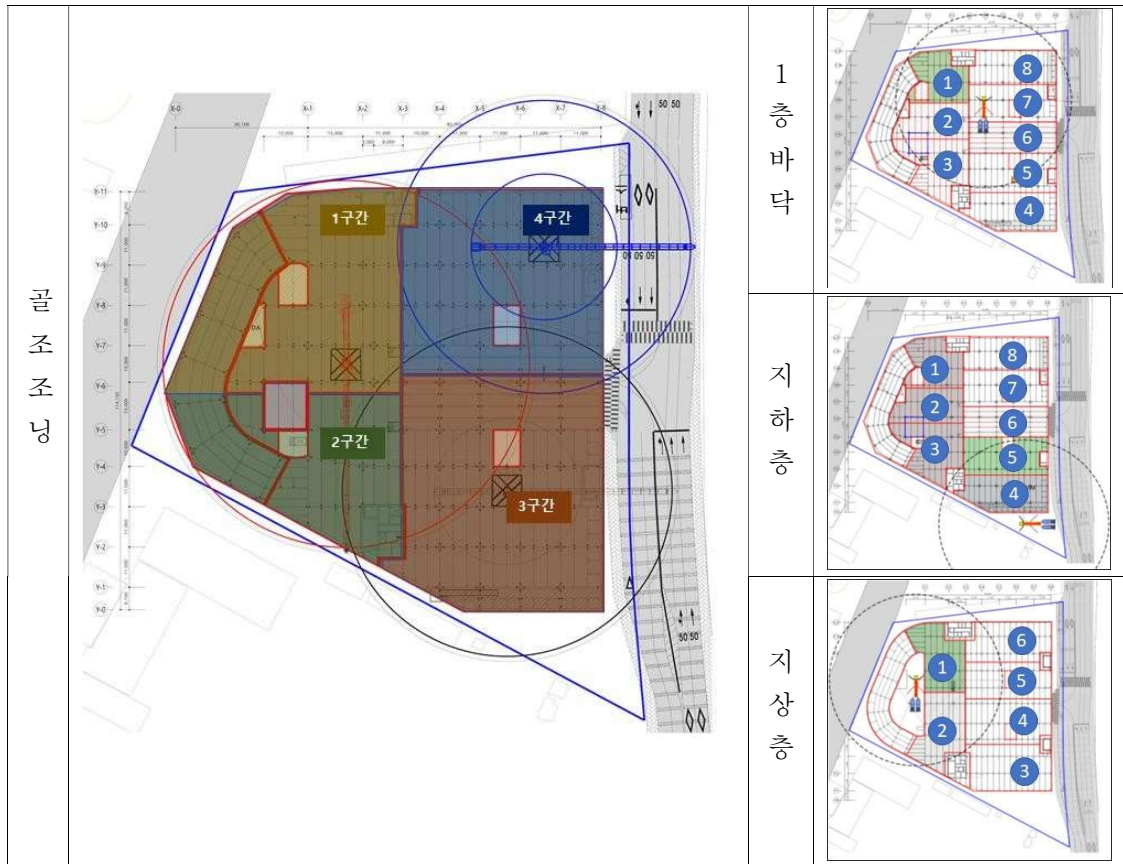
▶ 가설전력/용수

가설전력	700KWA
가설용수	상수도40mm

▶ 가설사무실(연동 컨테이너)



- 골조공사 계획



- 내부마감

사무실 바닥 50T					
외벽 100T	칸막이	칸막이	칸막이	외벽 100T	기둥 100T 2m 까지
바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T	
천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	
외벽 100T	x	x	x	외벽 100T	
바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T	
천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	
외벽 100T	x	x	x	외벽 100T	
바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T	
천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	
외벽 100T	x	x	x	외벽 100T	
바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T	
천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	칸막이	천정x띠방열100T	
외벽 100T	x	외벽 100T	외벽 100T	외벽 100T	기둥 100T 1.8m 까지
바닥100T+조평탄150T		바닥100T+조평탄150T	바닥100T+조평탄150T	바닥100T+조평탄150T	
천정100T+통로천정150T	내벽 150T	천정100T+띠방열150T	통로천정x	천정100T+띠방열150T	
외벽 175T		칸막이 100T	칸막이 100T	외벽 220T	기둥 150T
바닥150T+조평탄150T		바닥150T+조평탄150T		바닥150T+조평탄150T	
천정100T	내벽 150T	천정100T+띠방열150T	칸막이 100T	천정100T+띠방열150T	
외벽 175T		바닥150T+조평탄150T	바닥150T+조평탄150T	바닥150T+조평탄150T	기둥 220T
바닥150T+조평탄150T		바닥150T+조평탄150T		바닥150T+조평탄150T	
천정100T	내벽 150T	천정100T+띠방열150T	칸막이 100T	천정100T+띠방열150T	기둥 150T
외벽 175T		바닥150T+조평탄150T	바닥150T+조평탄150T	바닥150T+조평탄150T	
전실/창고 3F 바닥 : 무근100T+배수판200T+무근100T+바닥방열200T+조평탄150T					

기둥 100T 2m 까지



기둥 100T 1.8m 까지



기둥 150T

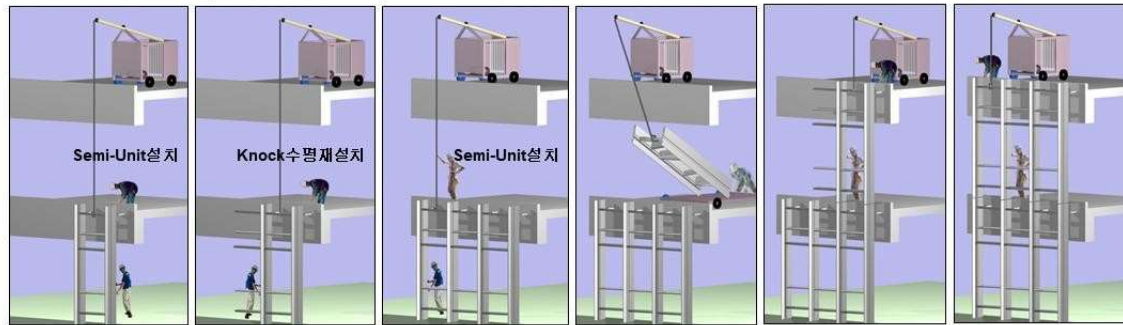


기둥 220T



- 외장

- STEEL TRUSS (SEMI SYSTEM)



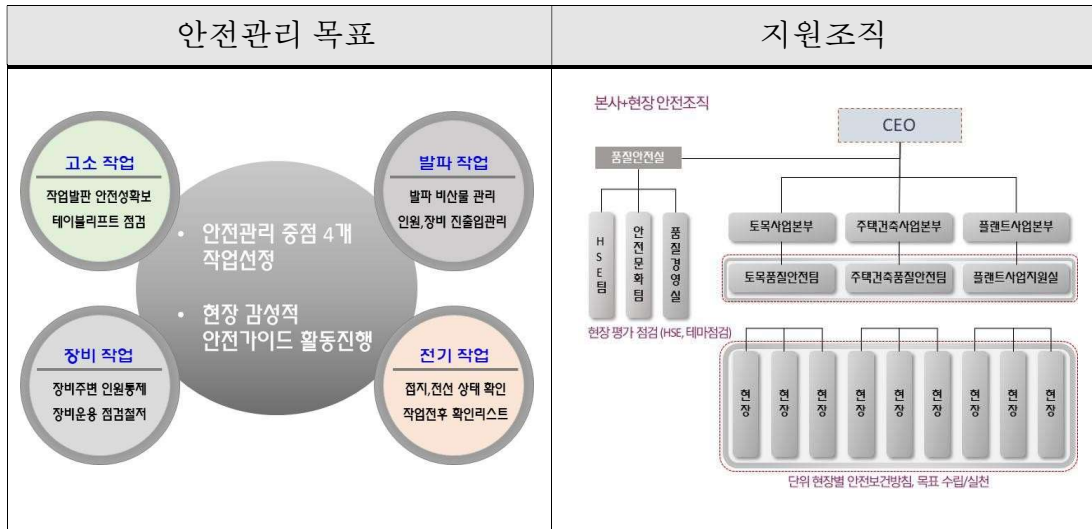
- 복합판넬 설치

구 분		사무실	주차장
공 조	난방	EHP	-
	급수	부스터펌프	부스터펌프
위 생	급탕	전기온수기	전기온수기
	환기	전열교환기	유인환 급/배기
소 방		옥내소화전, 스프링클러, 옥외소화전, 연결송수관 피난기구, 소화기구	

- 인원 투입 관리

부서	직급	성명	실착공 인원	2021년												2022년												2023년												비고 (인원)	
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10				
소장	부장		26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
[소계 : 연장소장]				26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
공무	과장		26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
공무	사원	CAD	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
[소계 : 공 무]				50	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
관리	차장		10.2	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
관리	사원	여직원	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
[소계 : 관 리]				44.2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	
건축	차장	총괄/지상	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
건축	과장	지하/물조	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
품질	과장	지하/지상	60	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
시험	과장		24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
[소계 : 건 축]				110	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
기계	부장	설비시공팀	17.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
[소계 : 기 계]				17.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
전기	부장	설비시공팀	17.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
[소계 : 전 기]				17.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
조경	대리	지역조경팀	3																																						
[소계 : 조 경]				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
안전	과장		45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
보건	과장		24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
[소계 : 안전/보건]				69	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
월별 투입 인원 (Man.Month)				369.6	12	12	12	12	12	13	13	13	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
누계 투입 인원 (Man.Month)				369.6	12	25	37	50	64	77	91	105	120	135	151	167	183	190	214	230	245	261	277	292	308	325	342	358	364	370											

5) 안전관리



- 우레탄 공사 화재예방 관리

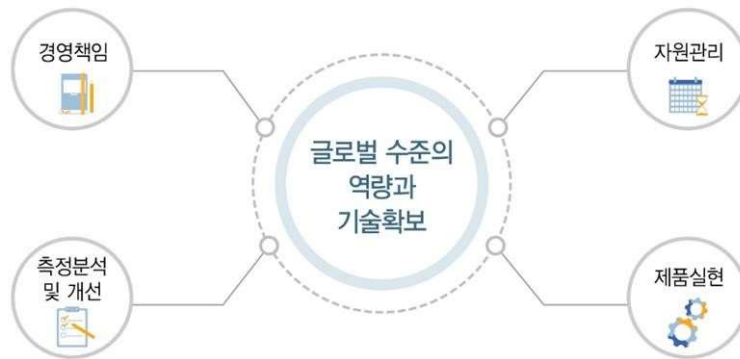
: 정기 작업자 교육을 통한 화재예방 및 화재위험작업 최소화

우레탄 분리 시공	자재 원산지 검증
인화성 물질의 증기가 잔류하지 않도록 용접/절단 작업은 우레탄 뿔칠 시공과 분리	우레탄 뿔칠 자재 원산지 검증 * 중국산 발견시 즉시 폐기
현장 용접 최소화	화재 경보 초기 대응 시스템
공장 용접 위주로 진행 → 현장 용접 최소화현장 작업 시 방화덮개, 용접방화포 등 비산 방지 조치 실시	화재 감지 시 핸드폰 알람 송신 및 소방서 연동 시스템 적용으로 화재 신속 대응

6) 품질관리

- 품질관리 목표

“ 요구성능에 대한 고객 만족 지속적인 개선 “



- 방열공사 품질관리

우레탄 시공 후 두께 검사 및 품질 검사



시공 중 우레탄 임의 샘플채취
샘플규격: W300xL300xT100
감독관 입회 하에 우레탄 품질 현장채취
하여 한국화학융합시험연구소에 시험의뢰
※ 샘플채취는 층당 1회 실시

단열재 크랙 원인 및 대책

현상	원인	대책
단열재 크랙	시공 후 Cooling Down 시 일어나는 현상	폼칠 시공시 이상적인 온도는 20℃ 유지 Cooling Down 규정을 준수
	폼칠기에서 토출 되어 나오는 양이 다른 경우	A액 B액 혼합비 수시 확인 및 토출량 점검
	폼칠기에서 토출 되어 나오는 온도가 다른 경우	폼칠 시공시 이상적인 온도는 20℃ 유지
	1일 폼칠 두께를 100mm 이상 시공하여 폼셀내 발포 가스가 빠져 나가지 못한 경우	일일 작업량 준수
단열재 수축 뒤틀림	코너 부분 두께가 과다하게 겹치는 경우	단열 시공후 빠른 Cooling Down 시 일어나는 현상
단열재 들뜸	단열 시공후 빠른 Cooling Down 시 일어나는 현상	폼칠 시공시 이상적인 온도는 20℃ 유지 폼이 숙성 되는 시간을 지킴 Cooling Down 규정을 준수
	먼지,수분 등이 많거나, 방습제가 충분히 건조가 되지 않은 경우	작업 전 철저한 먼처리 및 수분 제거
	동절기 차가운 피착 면에 대한 폼칠로 폼과의 접착력이 떨어진 경우	폼 형성 후 급속 냉각현상이 일어나 급하게 수축 발생 원인
		양카 볼트로 목재 틀을 설치하여 강재로 들뜨는 현상을 억제



- 바닥 품질 관리

타설중 품질관리 방안



· 평활도 확보를 위한 전용 장비 사용
Laser Screed, Automated Topping
Spreader, Power Trowel Equipment



· 외기 보양 및 야간조명 설치 후
레벨 수시 확인

타설후 품질관리 방안



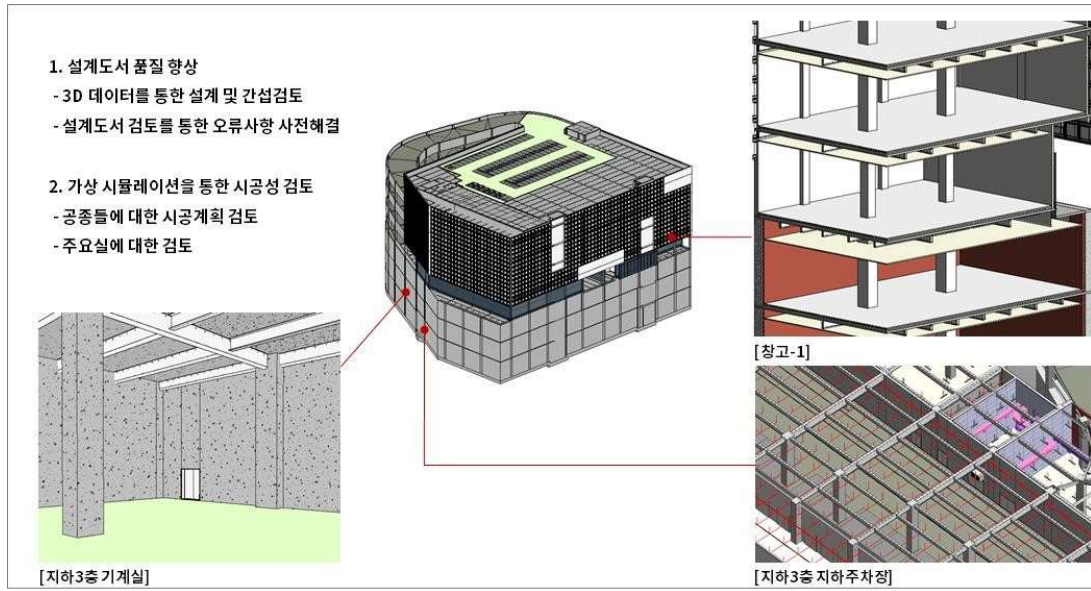
· 바닥 강화를 위한 강화재 도포관리
(24시간 내 시공)



· 레이저 레벨 확인기로 FM2 수준 레벨 확보
· 바닥의 평활도 체크 및 마모저항 성능 측정

7) BIM 수행

- 통합 BIM 기반 공사관리시스템 구축



- BIM 수행 일정표

Pre-con			11월				12월				1월				2월				3월			
BIM	전체				기본설계 Pre-con		실시설계 Pre-con												최종성과보고			
					1차 모델링		2차 모델링															
					1차 모델링		2차 모델링						보완 및 업데이트									
	건축/구조	인원			1차 BIM DATA 구축		설계변경 및 제안사항 반영															
					1차 BIM DATA 구축 및 시공성 검토		설계변경 및 제안사항 반영		설계변경 및 제안사항 반영													
	인원	0.5명		3명		1명		1명														
				건축/구조 인력 집중투입 시기																		
	MEP	인원					SHOP 도서 기준 시공성 검토															
							설계도서 기준 BIM DATA 구축 및 시공성 검토		보완 및 업데이트													
		인원			1명		2.5명		1명													
					MEP 인력 집중투입 시기																	

8) 유사현장 답사를 통한 Lessons & Learned 습득



4. 주요 핵심성과

1) 공사비 현황

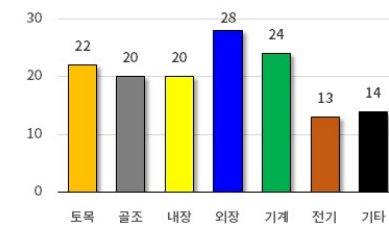
(단위: 만원/평)

구 분	최초금액	절감금액	최종금액	내 용
토공사	61.5	11.6	49.9	- 미진동 발파부위 최소화 - 업체 공사수행계획 최적화 - 차수공법 ASG → SGR 공법으로 변경
골조	169.2	17.0	152.2	- 철골구조시스템 합성보/CFT시스템 적용 - D-column 및 합성보 직발주 - 외장 후면 골조 벽체 삭제
내부마감	70.7	21.1	49.6	- 방열시스템 두께 및 공법 최적화 - 초평탄 Spec 및 공법 최적화 - 전실/하역장 OHD 전면 방화셔터 최적화
외부마감	26.1	6.1	20.0	- 외장 시스템 최적화 - 입면 줄눈 변경 - 외장 Truss 최소화
기계설비	65.0	14.7	50.3	- 냉동/냉장 시스템, 사용냉매 최적화 - C급 스프링클러 삭제 - 부분부하 대응을 위한 EVA-CON 대수 분할
전기설비	21.5	0.7	20.8	- 수전용량 최적화
기타	94.9	19.3	74.6	- 공기절감, 경비 절감
합계	507.3	90.5	416.8	

2) 공사비 증감 내역

구분	회의	도록	골조	내장	외장	기계	전기	기타
2020-09-14	KOM	1	6		1	1		1
2020-09-17	클러스터	4					1	
2020-09-21	정례회의							
2020-09-24	클러스터							
2020-09-28	정례회의				9		2	1
2020-10-06	정례회의			1	4	1		
2020-10-07	클러스터			4		2		
2020-10-12	정례회의			3				
2020-10-14	클러스터		2					
2020-10-19	정례회의					5		
2020-10-23	클러스터	6	1					
2020-10-26	정례회의						6	
2020-10-28	클러스터				4			
2020-11-02	정례회의			1		1		1
2020-11-04	클러스터							
2020-11-09	정례회의			2				
2020-11-16	정례회의		2	1	1	3		
2020-11-18	클러스터		2		5			
2020-11-23	정례회의		1	1	2			
2020-11-26	클러스터				1		1	
2020-11-30	정례회의	1						
2020-12-03	클러스터	1		6		2		
2020-12-07	정례회의					2		1
2020-12-14	정례회의	4	2			3		6
2020-12-21	정례회의	3				1	1	
2020-12-29	정례회의		1					
2021-01-04	정례회의		1	1		2		1
2021-01-11	정례회의		1		1	1	1	1
2021-01-18	정례회의							1
2021-01-25	클러스터	1						1
2021-01-28	클러스터	1					1	
총합계(141건)		22	20	20	28	24	13	14

공종별 건수

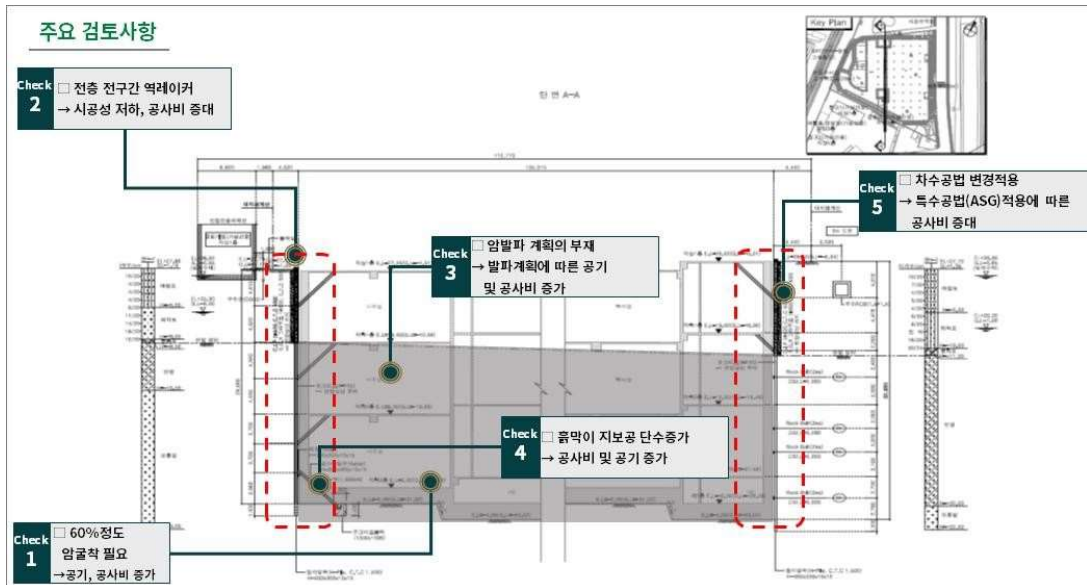


승인/미승인 건수



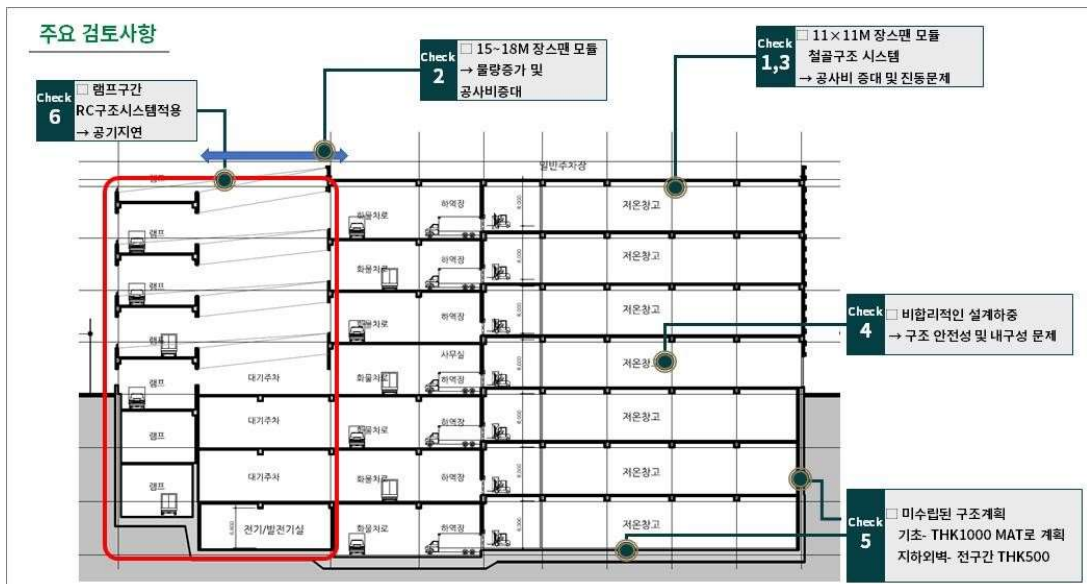
3) 공종별 검토 사례

- 토공사



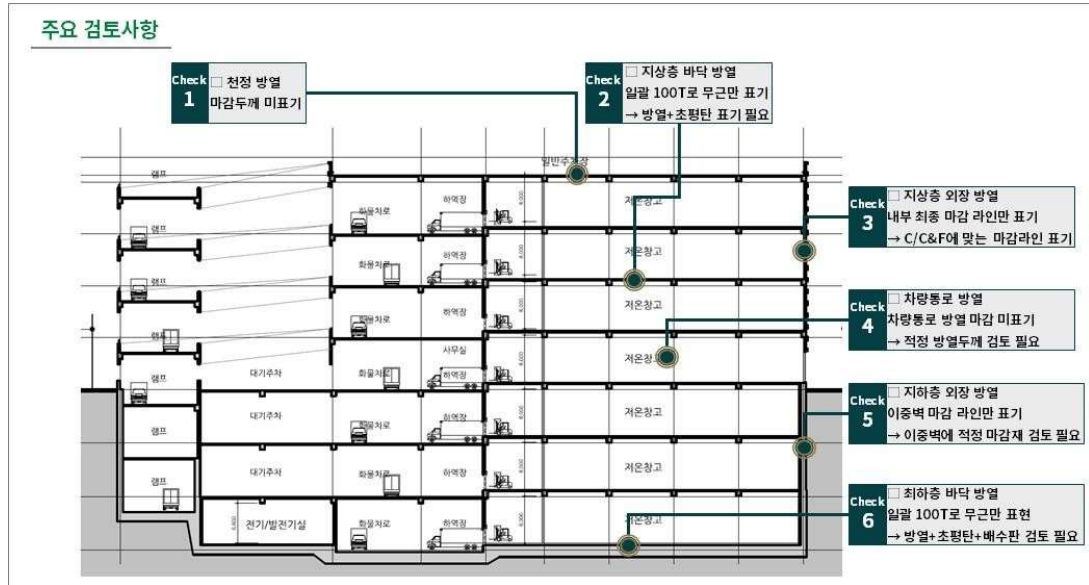
분야	RISK 분석	대응방안 및 설계개선사항	절감액
토공	암굴착물량이 多 → 공기/공사비 증가	RAMP 구간 굴착량 절감	23.8 억원
	역레이커 시공으로 인한 공기지연	락볼트 시공으로 시공성 향상 / 공사비 절감	
	암굴착에 대한 발파계획 부재	발파계획 공법 조정으로 공사비 절감	
	흙막이 단면의 지보수량 증대	지보수량 조정 및 가설제 몰량 절감	
	특수공법 인 ASG 차수공법 적용	SGR 공법으로 변경	

- 골조공사



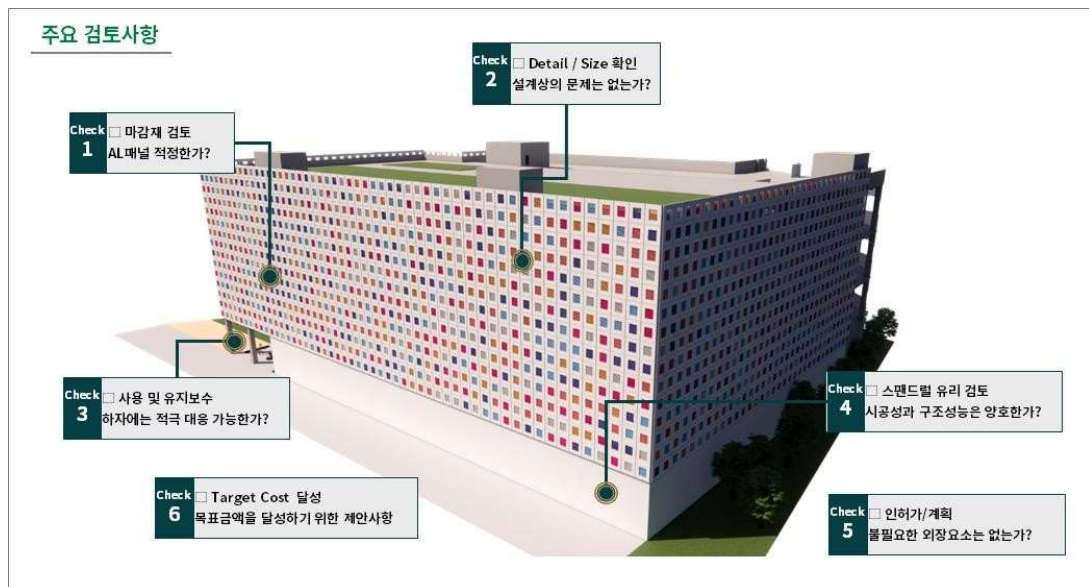
분야	RISK 분석	대응방안 및 설계개선사항	절감액
골조	11m×11m 장스팬, 철골 진동 문제	합성보 시스템 적용으로 변단면 부재 적용	35.0 억원
	실별 설계하중 높음	적정 용도에 따른 합리적인 하중계획	
	초기 구조계획 미수립	부재별 구조설계 최적화	
	역타 램프 시공 시 공기 지연	철골 램프 구조로 변경	

- 내부공사



분야	RISK 분석	대응방안 및 설계개선사항	절감액
내부	실별 온도 설정 미정	C급 : C&F급 = 56:44 로 확정	36.1 억원
	1층 중앙통로 / 지원시설 방열 물량 증가	방열물량 최적화 설계 진행	
	우레탄판넬 적용 시 결로 우려됨	갈바 2ply + 우레탄폼칠 적용으로 결로↓	
	구조보 부위 방열 물량 증가	띠방열 시공으로 물량 절감	
	고층고로 인한 칸막이벽 시공 불가	글라스울 판넬 적용으로 시공성 향상	
	지게차 운행 시 단열재 파손 우려됨	기둥 보호판, 바닥 연석 설치	

- 외부공사



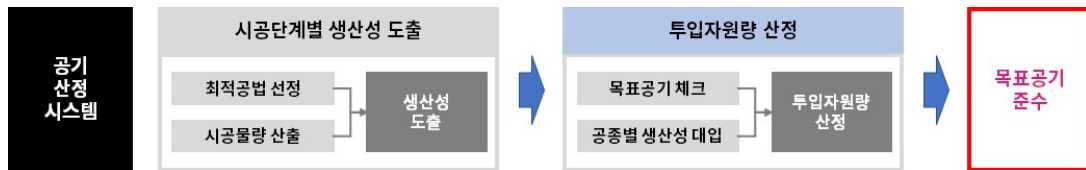
분야	RISK 분석	대응방안 및 설계개선사항	절감액
외부	경관심의 심의의견으로 인한 Spec 상향	원형기둥 마감 제안, 옥상 목재수평루버 설치, 램프 그래픽 추가, 램프난간 펜스 설치	8.1 억원
	외장 패널 시공 불가	커튼월식 경량 패널 설치	
	외산 자재 Spec 지정	국산 자재 적용	
	외장 통일성 저하	일관성 있는 외장재 적용으로 심미성 향상	

- 기계설비공사

구 분	시스템구성	비 고
냉동시스템	중앙집중식, 액펌프방식	
사용냉매	507A 친환경 냉매	
제상방식	살수제상	
압축기	개방형	사보로, 마이콤, Frick, GEA, SRMTEC 동등 이상
응축방식	증발식 (Evaporative Condenser)	서모핀, 경동냉열산업, EVAPCO 동등 이상
냉각장치	유니트쿨러	경동산업, 대성마리프, GUNTNER 동등 이상
액공급방식	액펌프식	
자동제어	각층 에너지측정시스템 적용	지멘스, LS산전 동등 이상
냉동냉장비율	지상층 C급, 지하층 C&F급	냉동냉장비율 시뮬레이션 자료 제공을 통해 최적화

4) 공사기간 검토

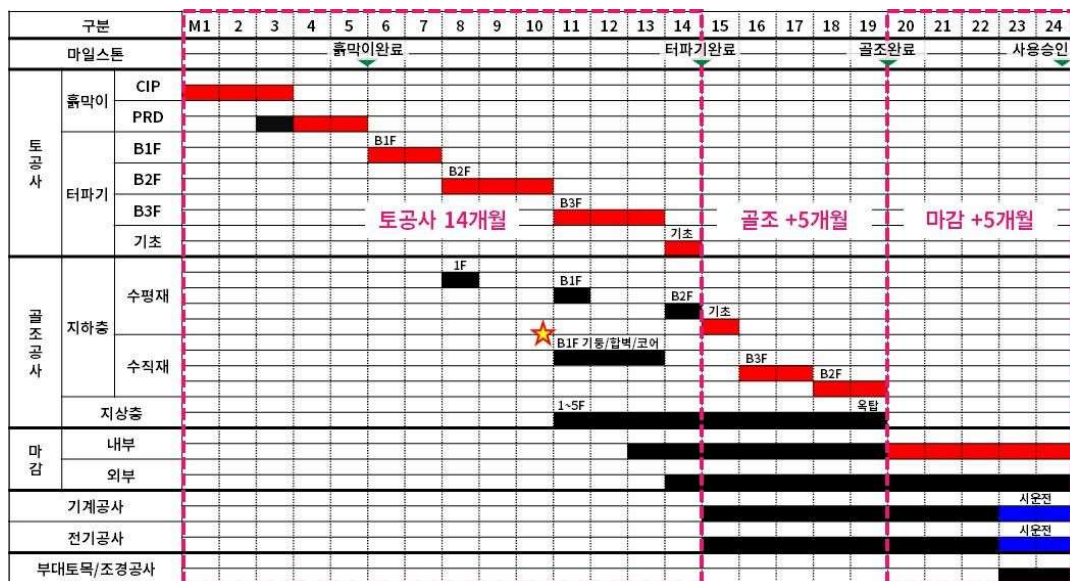
- 공기산정 방식



- Process Mapping

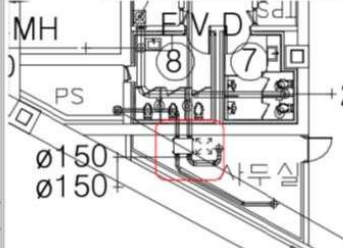
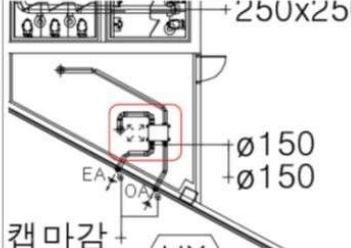


- Process 수행을 통한 간접 검토 공정표 작성



5) BIM 수행

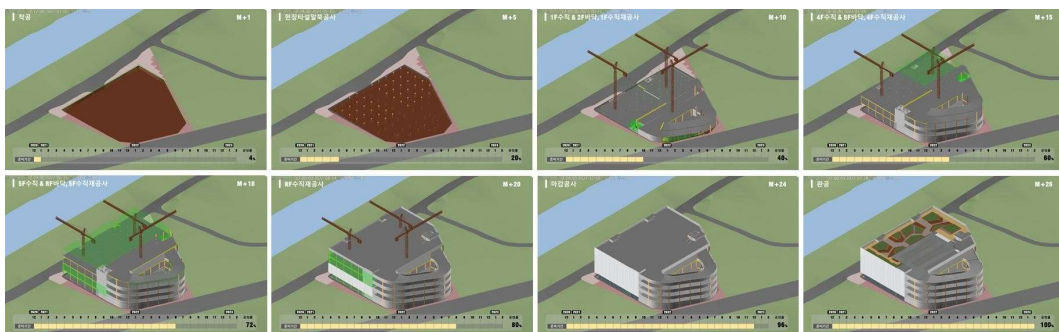
- 설계오류 검토 예시 (635건 수행)

No.	기계-01	관련 도면-1	M-103 지하3층 환기덕트 평면도	관련 도면-2	M-108 지상3~5층 환기덕트 평면도
KEY PLAN					
위 치	B3F, 3F				
좌 표	X2-3, Y1-2				
공 종	환기덕트				
구 분	정보누락				
내 용	- 전열교환기 규격 - 배도 규격 없음 + 도면 상의 명명 규격 반영 - 높이 정보 확인 필요 - 점검구 배치 여부 확인 필요 - 전열교환기 건축마감과 간섭				
최신내용					

- BIM 시각화(주요 부위 시각화 수행)



- 공정시뮬레이션



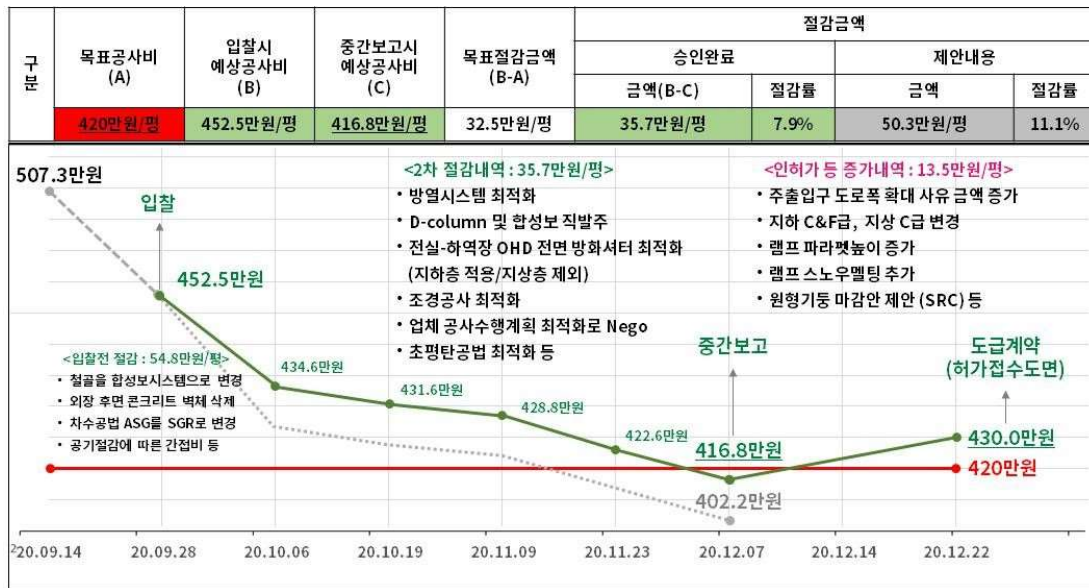
5. 특이사항

1) 용역 수행 성과

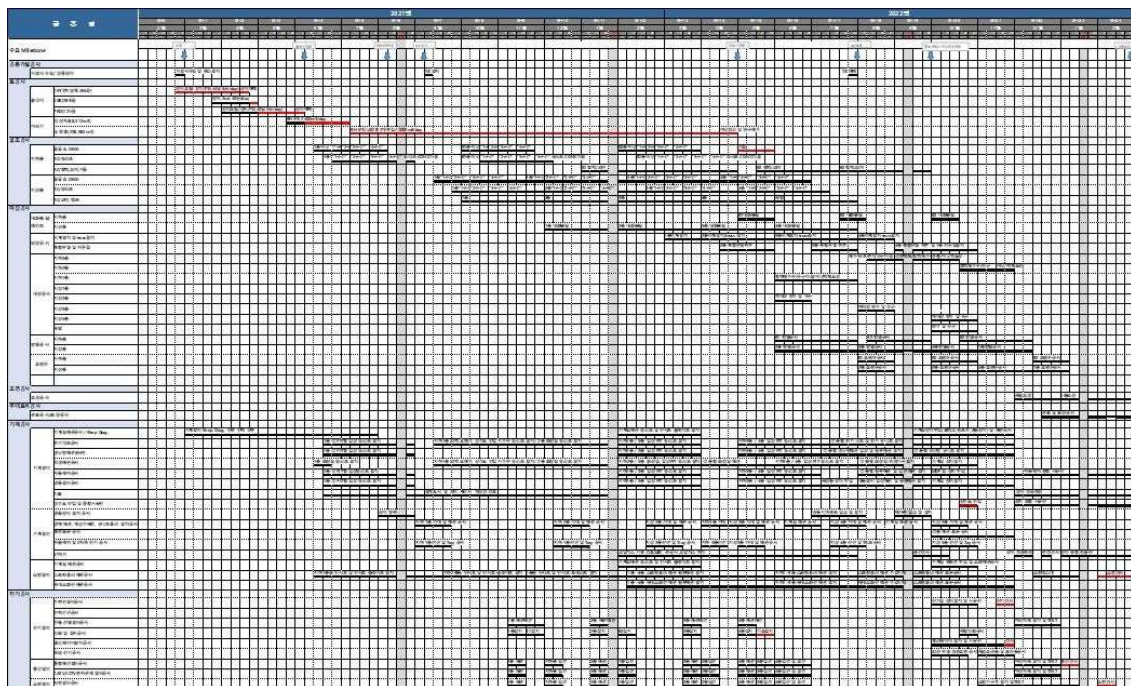


공사비	공사기간	설계변경
공사비 35.7만원/평 절감 예상 452.5만원/평 목표 420.0만원/평 최종 416.8만원/평 20.11.10일자 도면 기준 (인허가 등 사유증가금액 미포함)	제안공기 완벽 준수 최초 24개월 검토 27개월 최종 24개월	BIM기반 사전 정밀검토 잠재상승가능비용 (간섭사항 635건 검토)
1) BIM 기반 설계 완성도 확보 2) 설계최적화를 통해 공사비 down 3) 사전 BIM 모델링을 통한 도면 내 Grey Zone 제거 4) 건축심의 결과 반영	1) <u>골조공사 2개월 단축</u> - 지하1층 벽 등 수직재, 지하층 전체 램프 선타설을 통한 목표공기 준수 2) <u>마감공사 추가지연 방지</u> - 건식화 적용 등 공정 단순화 - 탑다운공법으로 지상층 마감 선투입	1) BIM 기반 설계 완성도 확보 2) 도서오류/간섭 635건 검토 3) BIM 모델링을 통한 도면 내 그레이존 제거

2) 최종 공사비



3) 최종 공정표



4) 공기단축 주요 사항



5) BIM 수행 성과

- 635건의 설계도면의 오류/누락 사전제거를 통한 8.9억원의 공사비 절감



우수상

롯데 프리미엄아울렛 기흥점 신축공사 CM용역

- 롯데CM사업본부

롯데 프리미엄아울렛 기흥점 신축공사

1. 프로젝트 전경



2. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	(주)하나은행
참 여 업 체	• 집합투자업자 : KB자산운용(주) • 설계 : (주)YKH건축사사무소 • 시공 : 롯데건설(주) • CM : 롯데CM사업본부
사 업 위 치 (장 소)	경기도 용인시 기흥구 고매동 38-1 외 25필지
C M 유 형	☒ 용역형 CM(CM for Fee) ☐ 시공책임형 CM(CM at Risk)
해 당 공 종	☐ 토목 ☒ 건축 ☐ 산업·환경설비 ☐ 기타
세 부 공 종	상가·백화점·쇼핑센터(아울렛 및 운동시설)
사 업 규 모	연 면 적 : 53,052평, 층수 : B3F~3F (6개층) 대지면적 : 44,822평, 건축면적 : 8,913평
사 업 기 간	‘15.08 ~ ‘20.03 (56개월) [공사기간 : ‘17.04 ~ ‘18.12]
C M 용 역 기 간	‘16.11 ~ ‘20.03 (41개월)
총사업비/총공사비(백만원)	381,100백만원 / 191,596백만원
총 계약 금액 (백 만 원)	2,034백만원
계 약 금 지 급 방 식	☐ 일괄지불방식 ☒ 공사비비율방식 ☐ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입 찰 (발 주) 방 식	☐ 일반경쟁입찰 ☐ 지명경쟁입찰 ☐ 제한경쟁입찰 ☒ 기타(수의)
건설사업관리자 선정방식	☐ 적격심사방식 ☐ 협상방식 ☐ 기술·가격분리방식 ☒ 기타(수의)
참 여 단 계	☒ 설계전단계 ☒ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

3. 주요 CM업무내용

3-1. 전체 관리업무

3-1-1. 프로젝트 팀 조직구성



3-1-2. 조직별 역할 및 책임

(1) 발주자

- 1) 사업부지에 대한 소유권 확보 및 유지
- 2) 본 사업관련 자금조달 및 관리
- 3) 용역사 및 시공사 선정, 감독 및 비용산정
- 4) 본 사업부지 및 향후 신축될 건물의 임대료에 관한 사항
- 5) 기타 본 사업의 건축주로서 필요사항

(2) 집합투자업자

- 1) 발주자의 모든 권리와 의무를 위임, 행사

(3) 시공사

- 1) 본 사업 인·허가를 위한 대관 업무수행 협조
- 2) 발주자가 수행하는 업무 외의 본 사업의 완수를 위하여 필요한 업무
- 3) 소음, 분진, 진동 등 본 사업 시공과 관련된 민원처리 및 비용 부담
- 4) 기타 본 사업의 시공자로서 필요한 사항

(4) 임차인

- 1) 본 사업 공사에 필요한 인·허가 관련 업무 발주자 대행
- 2) 시공사 및 시공 관련 용역 업체들의 관리, 감독 및 모니터링

3-1-3. CM의 역할과 책임

구 분		업 무 내 용	
사업초기		예산 공사비 검토	예산 공사비 산출
		예산 공사기간 검토	예산 공사기간 산출
		마스터스케줄 검토	설계/인허가/공사 등 단계별 일정 수립
		설계사 선정	설계사 선정업무 지원 (설계용역 지침서/현장설명서/설계예가 작성, 현장설명회 실시 및 업체 선정)
		감리사 선정	용역지침서 작성, 현장설명회 실시, 감리사 수행계획 평가/선정
설계관리		단계별 설계도서 검토	컨셉/계획/기본/실시설계 도서 검토
		설계 현안 관리	설계 현안 관리 (설계 진행 중 발생하는 각종 현안 관리, 공종간 간섭사항 체크)
		설계 일정 관리	컨셉/계획/기본/실시설계 일정 관리
		설계VE 실시	설계VE 제안서 작성 : ① 설계 단계별 VE제안 및 설계반영 ② VE제안 반영여부 발주처 의사결정 요청 ③ VE제안 항목별 예상공사비 산출
인허가		인허가 지원업무	건축인허가(심의,허가 등) 기술검토 지원 ① 허가권자 요구사항 기술검토 ② 인허가 조건사항 분석(공사비/공사기간 등) ③ 발주처 요청 시 기술현안 관련 사전협의 및 심의참석
원도급사 선 정	원도급사 선정		발주 방안 수립 : 입찰방식 검토, 계약방식 검토
			입찰참여업체 PQ검토 및 참여업체 선정 지원
			입찰용 실시설계도서, 시방서, 현장설명서 검토
			도급사 선정용 예가 산출 / 금액조정 ① 경쟁입찰 시 : 입찰용 도급내역 산정 및 검토 ② 수의계약 시 : 시공사 도급내역의 적정성 검토
	도급계약		계약서 / 견적조건 검토 : 계약서 內 계약조건 검토
시공 관리	원가	공사비 변경 이력 관리	설계변경에 따른 중감 예상공사비 검토
			비용증가 요소에 대한 통제 및 조정
		도급계약 변경/정산검토	도급계약 변경 적정성 검토
			도급계약 정산금액 검토
		하도급 계약 현황 검토	공종별 발주 현황 및 하도급 계약조건 검토
		시공VE 검토	시공사 제안 VE 적정성 검토
	기성 관리		도급기성 예상 지급계획 수립
			도급기성 검토
			감리기성 검토 및 청구
	공정	공사 진도 관리	마스터 스케줄 관리
			세부 공정표 검토, 공정표 대비 진행상황 검토
			공기 지연시 만회 대책 검토, 공기 단축방안 검토 및 제안
	품질	감리사 업무 관리	감리사 투입인원 확인 : ① 투입인원 및 투입계획 수립 ② 투입인원 이력 관리
			감리용역 계약조건 이행여부 검토

구 분		업 무 내 용	
시공 관리	품질	가설/시공계획서	가설계획 적정성 검토
			공중별 시공계획서 검토
		자재/장비발주	공중별 자재발주 검토/승인
			공중별 장비발주 검토/승인
		시공상세도	주요공종 시공상세도 검토/승인
설계변경 관 클레임 관리	원가	변경관련 금액 적정성 및 단가 적용 기준 검토	
	공정	공기 단축/연장 적정성 검토	
	품질	변경 사항에 대한 품질 적정성 검토	
사용승인 및 건물 이용	사용승인지원	일정 및 허가조건 이행여부 검토	
	종합 시운전 및 인수인계	장비별 시운전 일정 검토 및 참관	
		인허가 서류, 준공도면, 인수자재	
	하자 처리	하자이행상황 관리	
공통업무	건설사업관리 수행계획서	조직도, 인원투입계획, 업무절차, 보안각서 등	
	각종 회의 참석	주간 / 월간 / 수시회의 참석	
		회의록 작성 및 서명관리	
	정기보고	분기별 보고	
		최종보고	

3-2. 품질 관리

3-2-1. 설계도서 및 현장 여건 검토

구 분	확 인 요 청	C M 검 토	비 고
1	아울렛 7동 옆 부지 조경사항 확인	부분적으로 사면은 잔디 및 관목류가 설계되어 있으나, 전체적으로 추가 식재 필요 사료	조경
2	지하주차장 좌측 우수 유입 관련 대책	지하주차장 급/배기를 위한 개구부 오픈, AG 無 바닥마감 3T 에폭시라이닝, ø100 F.D 설치	건축
3	아울렛 9동 1층 기둥 인테리어 마감 검토	現 기둥 마감 : 인조석 타일 → 인조석 스프레이 변경 인테리어적 요소는 디자인팀과 별도 협의 필요	건축
4	Mall 3층 공조실 벽면 마감 검토	現 공조실 외벽 마감 : 스타코 마감 인테리어적 요소는 디자인팀과 별도 협의 필요	건축
5	Mall 2층 우측 배면 외벽 마감 변경 검토	Mall 외장재 생산 및 반입 완료로 변경 시 사장비용 발생 AW로 변경 시 입면디자인 변경으로 디자인팀과 협의 필요	건축
6	지하1층 ESC.홀 방화셔터 높이 확인	지하1층 천장고 CH:3,600mm으로 시공 고객동선 천장 비노출→노출로 변경되었으나, 기존 천장고로 시공	건축
7	아울렛 7동 옆 아스콘과 맨홀뚜껑 레벨 확인	현재까지는 기층15cm포장 상태이며, 추후 표층5cm 예정, 표층 시공 후 단차 미발생	토목
8	아울렛 9동 2층 외부복도 구매	복도 가장자리 ø50 F.D 설치, 바닥 마감 시 구매 예정	건축
9	아울렛 7동 옆 도로 경계라인 확인	도로폭4차선(12.5m), 보도3.0m 이며, 현재 3차선포장상태이며, 향후 1차선 추가 포장 예정	토목

* 발주자 요청사항에 대한 검토 및 의견 게재를 통해 현장 여건 및 설계도서 미비사항 보완

아울렛 기흥점 설계품평회

구분		파트너사 명		참석자	구분		참석자		
설계사	토목	이에슨이앤씨		문 중대 이사	CM본부	토목	김 경준 팀장		
	조경	경관공작소 사이㈜		문 지원 대표		조경	최 상훈 수석		
	건축	㈜YHK 건축사 사무소		김 근호 소장		건축	김 태성 팀장		설계기술
				안 기완 차장			정 병광 팀장		
				강 상욱 책임					
	기계	㈜삼영엠이씨		반 재부 소장		기계	박 성우 책임		설계기술
	소방	㈜한성소방이앤씨		김 삼태 이사			이 재언 책임		
전기 통신	㈜유원이앤씨		최 영섭 소장 최 준철 팀장	전기	윤 정한 책임	설계기술			
					이 관수 책임				
					문 혜성 책임				
* 설계품평회를 진행하여 설계도서 미비사항 보완 및 차공성 검토									



3-3. 비용 관리

3-3-1. 사업 초기 예상공사비 검토

[illegible]

고급 세라믹으로 고극 대역폭을 구현하는 1세대 CM
The 1st CMF. Make your dream come true with the latest CM



롯데CM사업본부

(07)150-12 세라믹사업부 영업팀 2층 1219 유/TEL.002167009-6219 유/전신전화AK002167009-0209

2018. 3. 13.

문서 번호 : 롯데CM사업부 제2018-07호

수 신 : 롯데호텔 원안집행

제 조 : 롯데호텔 원안집행 프로토타입 형상

제 목 : 호텔설 원안집행 원자공사 폐상공공사 산정외 견고도 회산 (特)

1. 귀사의 발주 계약에 의거하여 견고도를 기명합니다.

2. 귀사의 역속을 제 2018-06-10에서 산정 요건 (제2)에 따라 당사
견고도견본을 대여하여 보내 드립니다. 양무여 참고 바랍니다.

- 오 리 -

1. 공 사 명 : 호텔설 원안집행 원자공사

2. 공사 범위 : 03F ~ 3F

3. 공사 면적 : 11,150 평

4. 공사 금액 : 약 106.5 억

5. 기 타 :

① 상기 공사면적은 16.2 평 당 1평당 기본요금을 추산한 가격 공사비로,
후속공사 진행 및 변경에 따라 공사비 최종 가격에 늘어,
※ 단가가 및 단면적에 관한공사비, 폐상공공사 등 비준공공사비도 일괄 포함되.

정 부 : 호텔설 원안집행 원자공사 계약담당자 ~~~~1부, 공.



설 계 연 산 부 문 장

Neo-Start Consulting Co., Ltd.

3-3-2. 유사 프로젝트 비교를 통한 적정공사비 검토

Lump-sum 계약형 공사비 비교														롯데몰 군산점														아몰렛 군산점														아몰렛 김제점 (음식)														아몰렛 이천점														롯데몰 동부신점														[단위 : 백만원]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
개요	구분		프리미엄 아몰렛 기종비교								롯데몰 군산점								아몰렛 군산점								아몰렛 김제점 (음식)								아몰렛 이천점								롯데몰 동부신점																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	'17.04 ~ '18.09 (20개월)		'18.04 ~ '18.12 (20개월)		'16.12 ~ '18.04 (17개월)		'16.12 ~ '18.04 (17개월)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로	연면적	연건구로

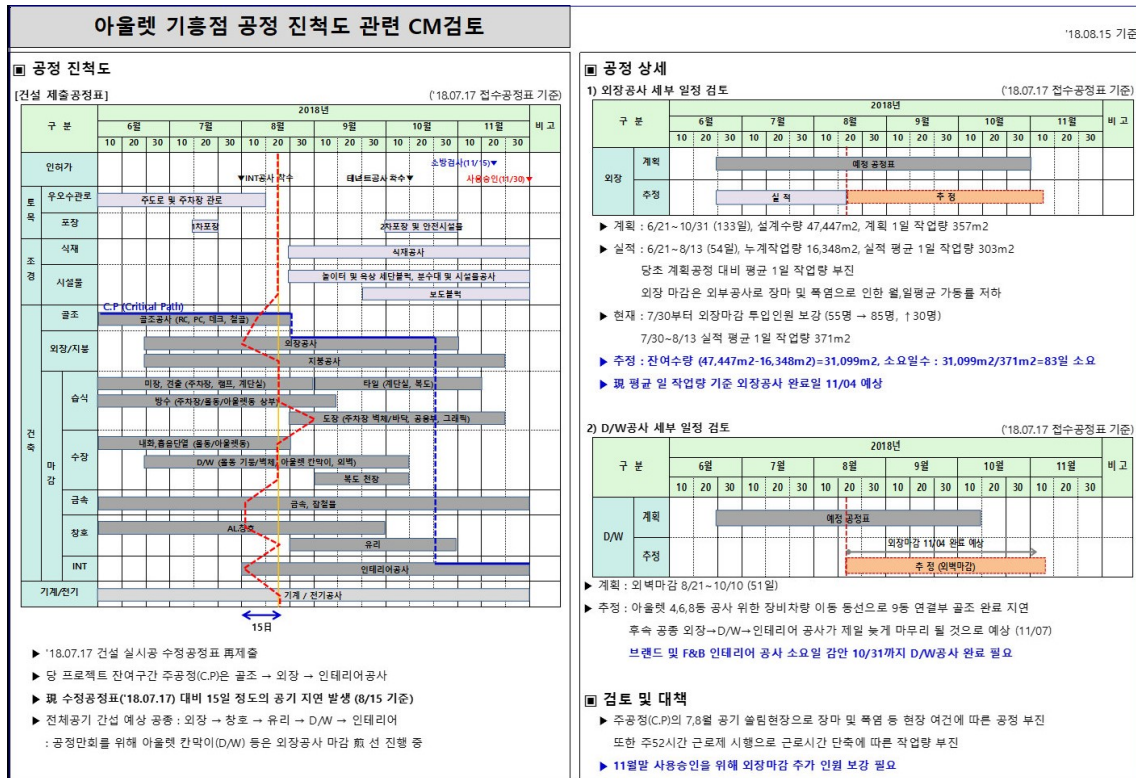
(1) 임대인 공사비 변경 이력 관리 [(주)하나은행]

* 발주자 예산 내 공사 완료를 위한 주기적 공사비 변경 이력 관리

공시명 : 아탈랑 용인역 인태리여가사										단위: 원, 2019.12.16 기준		
구분	계략명	협적설계명	도급계약금액 (18.03.13 발주 계약) [A]	예산공시비 (인건관리비 제외)				총합 [B+A]	총합 [D+E]	총합 [D+A]	총합 [D+C]	총합사유
				입계 계약금액 [B]	간접 생산준비 금액 [C]	CM 추정 금액 [D]						
직접 공사비	총역비	실내도장설계용역	한이인태도면디자인	55,800,000	27,019,000	30,381,600	30,381,600	△28,781,000	3,362,600	△25,418,400		- 설계계약 추가 : 포안형유스(상고사유는 포함, 기타 우방형 물 및 이면토를
	인 건 비	용역 소개		55,800,000	27,019,000	30,381,600	30,381,600	△28,781,000	3,362,600	△25,418,400		
		공통공사량	롯데건설사	274,000,000	230,000,000	548,448,741	476,665,527	△44,000,000	246,665,527	202,665,527	△71,783,214	- 현장 정리를 위한 상용인부 추가 투입 - 가설식자재 및 폐기물 처리비 추가 투입 등 - 소액 직영공사 추가 (양청 100여개소, 공공청 2여개, 보양자, 안양역, 보양자소, 백석, 이석, 공주시청 등 교통시설물, 임시주차장 부지 조성, 5호 연면선단 추가 등)
		시도청 비계설치공사		110,250,000				△110,250,000		△110,250,000		
		화동비터 보수공사		150,000,000				△150,000,000		△150,000,000		
		CM도면서인용/18년말	한신영이태도면		87,555,613	87,555,613	38,898,324	87,555,613	△48,657,289	38,898,324	△48,657,289	
		전역 소개		514,250,000	317,555,613	636,004,354	515,563,551	△216,694,387	198,008,238	△18,686,149	△120,440,503	
		인태리여가사		5,384,000,000				△5,384,000,000		△5,384,000,000		
		내부감광사 1층구	한인스아이디		1,785,107,238	1,900,400,000	1,874,600,200	1,785,107,238	89,490,962	1,874,600,200	△45,799,800	- 이면토를 및 시도청장 추가공사 - 이면토를 대안포장면 바닥물 추가공사 - 콘크리트 사용 및 기구 추가 - EDC, 소액 추가공사 / 원도면 불충분성 및 실시공량 증감 - 타발 지점포장 및 사설설 추가공사 - 직접에 용감에 따른 간접비 증감
		내부감광사 2층구	한인스아이디		2,091,103,467	2,758,948,700	2,573,226,600	2,091,103,467	482,123,133	2,573,226,600	△185,723,100	- 로프트하우스 마감 추가 - 고층형 전장 레이스웨이 추가 - VOID 및 현장 용감물 출구공사 - 개관면 및 용감사이드 현장 용감, 도장 추가 - 대형 바닥 마감 추가 및 프록시내용 제방면타발 변경 - 실시공 수량 증감 및 직접에 용감에 따른 간접비 증감
인 태 리 여 가 사	내부감광사 3층구	한인스아이디		904,299,402	1,145,327,294	1,046,550,602	904,299,402	142,251,200	1,046,550,602	△98,776,692		- VOID 현도레일 상향 변경 - EDC 배관 고층용 및 직접에 용감 및 현장 구조물 추가 - 가설식기둥 및 마감 추가 - 실시공 수량 증감 및 직접에 용감에 따른 간접비 증감
	내부감광사 4층구	한인스아이디			810,718,399	1,005,233,904	947,718,399	810,718,399	137,000,000	947,718,399	△57,515,505	- 단락용광사 (1차공사 설계변경) - 현장 용감물비 사용 (디자인 변경) - 미이론 사이트 변경 (600'600' -> 600'900') - 타발면의 대량 타발 - 근거리용광사 개량(인용 (디자인 변경) - 실시공 수량 증감 및 직접에 용감에 따른 간접비 증감
	인태리여 소개			5,384,000,000	5,591,228,506	6,829,910,898	6,442,095,801	207,228,506	850,867,295	1,058,095,801	△387,815,997	

		인건비 외 조세	3,384,000,000	3,291,226,306	8,629,310,892	8,442,095,801	701,228,306	830,861,295	1,058,095,801	△367,813,595
* 1	임차인 예산 내 공사	완료를 위한 주기적 공사비	변경	이런	관리					

3-4. 일정 관리



* 주기적 공정 진척도 체크 및 공정 만회 대안 제시

3-5. 프로젝트의 복잡성 [발주자 사업계획 변경에 따른 공기 연장 관련]

3-5-1. 시공사 요청안_127일 공기 연장 요청

■ 설계변경 공기 검토 - 공사 대기 (건설주장 4개월 지연 검토안)



3-5-2. CM 검토안_철골 삭제 감안 51일 공기 연장 적정

■ 설계변경 공기 검토 - 공기 단축

('17.12.14 제출공정표 기준)

구분	2017년												2018년										비고																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
외주발의/인허가	▼착공(4/10)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

건설주장 : 철골 1개층 삭제시 14일 단축
제출공정표 內 1개층 시공 30~40일 적용

- ▶ '17.10.10 발주처 사업계획 변경 확정 (지상3,4층 삭제)
- ▶ 지상3,4층 철골공사 81일, 외장재 56일, 내부마감 40일 소요 ('17.06.13 건설 제출 공정표 기준)
- : 골조 3/20 → 5/5(+46 : +127-81), 외장 4월말 착수(2개층 철골 완료 후 착수, 56일 공기 단축)
- : 인테리어 6월말 착수(외장 4월말 착수, 지상 내부마감 5월말 착수)
- '18.10.31 사용승인 가능 (동절기 등 기후조건 미고려, 공사 대기+공기 단축안만 적용)

3-5-3. 최종 합의안_동절기 공사 및 대기 기간 감안 81일 공기 연장 합의

■ 설계변경 공기 검토 - 최종 합의

구분	'17												'18										비고
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
마일스톤																							
부대토목/조경																							
메인물동																							
골조	B3F	B2F	B1F	통로 및 외배우기	1F	2F	RF	파라펫															
외장																							
마감																							
인테리어																							
기계/전기																							
아울렛동																							
골조	기초/ 외배우기동	B2F	B1F	1F	2F	RF																	
외장/지붕																							
마감																							
인테리어																							
기계/전기																							

- ▶ 골조공사 동절기 공사 진행으로 콘크리트 보양,양생기간 소요 → '18.11.30 사용승인 적정

* 발주자 사업계획 변경(2개층 축소 및 디자인 변경)에 따른 한시적 공사 중지 및 공기 연장 이슈사항 발생 시 선제적 대응 및 대안 제시를 통해 최종 합의안 조기 도출

4. 주요 핵심성과

4-1. 건축

구분	수행성과	개선필요사항
건축	❖ 도급계약(Lump-sum) 관리 ▶ 공사도급계약서 및 특수조건, 업무분장, 도급변경 협약서 작성/검토 (동선구간 방통, 후방구획 조성, 테넌트 기동 마감 등) ▶ 임차인공사 계약관련 지원 (총액 / 설계변경 / Cost & fee / 입찰 / 직계약) ❖ 공정 및 인허가 관리 ▶ 적정공기 검토 및 인테리어도서 출도일정 조기 단축 (2개월 단축, D-6개월 전) ▶ 사업계획 변경에 따른 인허가 일정 검토 관리 ▶ 공사진척 및 공기만회대책 수립, 검토 ❖ 공사비 관리 ▶ 발주처 공사 기술검토 지원 ▶ 전체 사업비 변동현황 관리를 통한 예산 관리 ▶ 공사 중 MD 및 설계변경에 대한 즉각적 발주처 대응 (예산공사비 및 기술 검토 등)	❖ 도급계약(Lump-sum) 관리 ▶ 실시설계도서 출도 후 도급공사비 확정 필요 → 기본설계 기준 도급공사비 사전 확정으로 실시설계도서 출도 후 공사비 이견 발생 ▶ Lump-sum계약에 대한 발주처 인식 개선 필요 → 공사비 관리는 Lump-sum이나, 현장관리 및 업무 협의는 Cost & fee ❖ 설계변경 관리 ▶ 착공 후 설계변경 시 공기, 공사비 사전 확정 필요 → 공사 중 대규모 설계변경으로 설계관리 부족 및 오픈 일정 준수를 위해 Fast Track으로 진행 ❖ 하도급사 관리 ▶ 하도급사 외주실적 관리 필요 → 외장판넬 등 실적 없는 하도급사 선정으로 품질 저하 및 공기 지연 발생 ❖ 테넌트 공사 일정 관리 ▶ 테넌트 공사 별도 일정 협의 필요 → 임차인 공사와 테넌트 공사 일정 중첩으로 하자, 안전관리, 폐기물처리 등의 이견 발생

4-1-1. 도급계약(Lump-sum) 관리

전제조건 : Lump-sum 공사비 內 포함			
구분	총액계약 방식	설계변경 방식	Cost+fee 방식
계약방식	Lump-sum	Lump-sum 설계변경 조건 적용	Cost+fee
임대인,임차인 공사구분	임대인 공사 : 1,745억 + 설계변경 임차인 공사 : 92억 → 총액으로 건설과 계약, 정산 無	임대인 공사 : 1,745억 + 설계변경 임차인 공사 : 92억+ α → 추가공사항목으로 임차인공사분 정산 반영	임대인 공사 : 1,745억 + 설계변경 임차인 공사 : 92억+ α → 추가공사항목으로 임차인공사분 정산 반영
발주, 정산방식	건설 발주 및 정산	건설 발주 및 정산	CM 발주 및 정산
장,단점	▶최초 계약금액 외 추가비용 발생 無 ▶추가공사 및 설계변경 불가 ▶착공 前 인테리어도서 100% 출도 ▶건설과 사전 공사비 합의 필요	▶최초 계약금액 외 추가비용 발생 ▶추가공사 및 설계변경 가능 ▶신규단가 금액 높음 (도급단가 = 하도급단가+α)	▶최초 계약금액 외 추가비용 발생 ▶추가공사 및 설계변경 가능 ▶건설 수수료외 별도 비용 無 (도급단가 = 하도급단가)

* 발주자의 당초 도급공사 외 내부마감공사 추가 진행 계획에 따라 추가공사 계약방식 검토 및 제안

4-1-2. 공정 및 인허가 관리

(1) 적정 공기 검토, 지원

적정 공기 검토, 지원

아울렛 용인점 설계변경 공기 적정성 검토 (18.09.10 기준)

본 공작물 공기 검토

18.09.10 기준

17.12.14 예정공정표 공종별 검토 (가결공사) (18.09.10 기준)

본 공작물 공기 검토

18.09.10 기준

▶ **착공 후 대규모 사업계획 변경(메인동 2개층 축소)에 따른 적정 공기 검토, 지원**
(사용승인 : 당초계약 '18.09.10 → 시공사 요청 '18.12.31
→ CM검토 '18.10.31 → 최종합의 '18.11.30 도출)

* 발주자 사업계획 변경 시 적정 공기 산정 및 제안, 시공사 공기 협상 지원

(2) 공정 관리

공정 관리

공정 관리 (18.09.10 기준)

본 공작물 공기 검토

18.09.10 기준

아울렛 용인점 공정 진척도 검토 (18.09.10 기준)

본 공작물 공기 검토

18.09.10 기준

▶ **‘폭염 및 주52시간 근로’에 따른 시공사 공기 연장 요청에 대한 법규 검토, 지원**
→ 관련법규 및 도급계약서 상 공기 연장 미해당

▶ **발주처 공정을 체크 요청에 대한 공정 진척도 검토 및 대안 제시**
: 주공정(C.P)의 7,8월 공기 쉼림
→ 장마/폭염 등으로 공정 부진 및 주52시간 근로제 시행으로 작업량 부진
→ 외장마감 추가 인원보강 필요 제시

* 폭염 및 주52시간 근로기준법 개정에 따른 시공사 공기 연장 요청 시 관련 법규 검토 및 의견 제시

* 주기적 공정 체크를 통해 프로젝트 준공 일정 관리 및 공기 만회 대안 제시

(1) 발주자 공사 기술검토 지원 및 협의

[illegible]

* 외부 고객동선, 주차장 온도 개선방안 및 메인동 천창 열차단 시스템 등 발주자 요청사항에 대한 기술 검토 및 제안

(2) MD/설계변경에 대한 기술검토 지원

MD / 설계변경에 대한 기술검토 지원

■ 뉴발란스 바닥 단차 추가 예상공사비 증감현황

공사명 : 마중중 용인현 신축공사		(단위 : 백만원, VAT 제외)	18.06.14 기준
구 분	예상공사비	적용 항목	비고
유니클로로	17	지 대상 DAW 시계, AC, 정공 굴라 변경 및 추가, 벽지 단차 400mm 추가 시공(PS, 300mm+양구 100mm)	154억 기준
	간 합 비	3	직접비*17.74%
소 계	20		
특기사항	건물 하도급단가 기준 예상공사비로 도급단가 적용 시 공액 예상 금액변동치*1803.30 환산가율 반영공사비로 계약도시 대비 공사비 변동 가능 적용 항목이 추가 진행 시 공사비 변동 가능		

■ Outlet 9동 2층 외벽마감 변경 추가 예상공사비 증감현황

공사명 : 마중중 용인현 신축공사		(단위 : 백만원, VAT 제외)	18.06.09 기준
구 분	예상공사비	적용 항목	비고
외벽마감	8	F&B 6개 브랜딩(스타코+간식업체 → A&M) 모던하우스(A&M → 스타코+간식업체)	
	간 합 비	1	직접비*17.74%
소 계	9		
특기사항	건물 하도급단가 기준 예상공사비로 도급단가 적용 시 공액 예상 금액변동치*1803.30 환산가율 반영공사비로 계약도시 대비 공사비 변동 가능 적용 항목이 추가 진행 시 공사비 변동 가능		

■ 유니클로, 모던하우스, 공용주방 추가 예상공사비 증감현황

공사명 : 마중중 용인현 신축공사		(단위 : 백만원, VAT 제외)	18.05.11 기준	
구 분	예상공사비	적용 항목	비고	
유니클로	건 축 인 테 리	68	가설공사, 가설벽체공사, 바닥공사(단층), 경트레킹(단층), 천장공사(단층) 등 단락 용 노출전도 도장)	382억 기준
	가 계/소 방 설 비	60	급배기 덕트와 시공, 배관, 배관도 변경, 스프링클러 헤드, 종기	
	한 가 설 비	5	노출전선에 따른 한가설배공사	
	간 합 비	24	직접비*17.74%	
소 계	156			
모던하우스	건 축 인 테 리	45	가설공사, 바닥공사(단층), 경트레킹(단층)	326.8억 기준
	가 계/소 방 설 비			
	한 가 설 비	83	노출용 조광공사	
	간 합 비	23	직접비*17.74%	
소 계	151			
공용주방	건 축 인 테 리	32	가설공사, 바닥공사(단층), 도면차, 방수, 유극리프, 천장공사(단층), A&M 등, 티 등, 및 보온, 벽체공사(단층)벽체, 방수, 타일, 방열판)	14.0억 기준
	가 계/소 방 설 비			
	한 가 설 비			
	간 합 비	6	직접비*17.74%	
소 계	38			
합 계	345			
특기사항	원단가 및 공사 프로그램에 입력한 기준 예상공사비로 설계도시에서 따른 공사비 반영 가능 도급계약(ump-sum)에 따른 도급단가 협의 가능 적용 항목이 추가 진행 시 공사비 변동 가능			

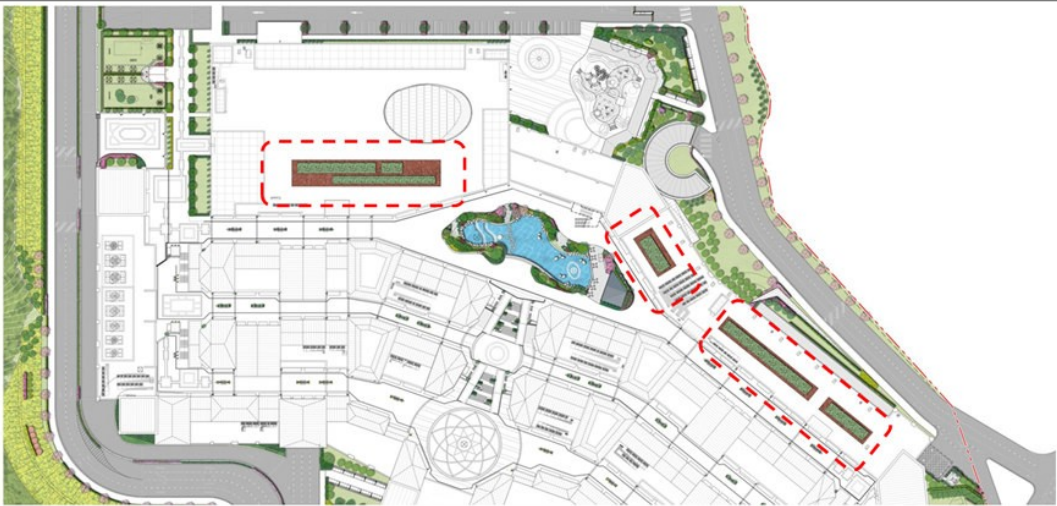
▶ 공사 중 MD 및 설계변경에 대한 즉각적 발주처 대응
(실시설계도서 변경 출도 前 시공 가능 유무에 대한 기술검토 지원 및 예상공사비 산정)

* 착공 후 발주자의 설계변경 가능 여부 검토 요청에 대한 공사비 및 시공성 검토

4-2. 토목

구분	수행성과	개선필요사항
토목	❖ 공사비 관리 ▶ 용인시 협의를 통한 옥상녹화 미시행 - 고객 접근 불가지역에 대한 용인시 협의 - 공사비 52백만원 절감 ▶ 시공VE - 9건(263백만원) 제안 중 4건(102백만원) 반영 ❖ 공정 및 품질 관리 ▶ 외곽법면 녹화시행에 따른 경관성 확보 - 기시행 법면의 사면안전성 및 경관 불량 - 녹생토 시공에 따른 사면안정 및 경관 확보 - 추가공사비 : 157백만원	❖ 하자사례 ▶ 사용승인 일정을 고려한 공정 관리 필요 - 선행공정 지연, 공정간 간섭에 의한 훼손 발생 - 포장구간의 양생전 차량진입에 의한 침하 발생

4-2-1. 공사비 관리

수행성과

- 건축심의 시 옥상녹화 반영 조건 - 고객 접근이 불가능함에 대한 용인시 협의를 통한 미시행 - 공사비절감 : 52백만원

* 고객 접근 불가지역(메인동 옥상 등)의 대관 협의를 통한 공사 미시행으로 공사비 절감

4-3. 기계

구분	수행성과	개선필요사항
기계	❖ 공정 관리 ▶ 소방 준공 일정 준수 (완공필증 : 11/19) - 준공 전 합동점검 (CM/감리/건설) - 현장 상주를 통한 적시 현장지원(설계 변경 등) ▶ F&B 매장 소방완비필증 (11개 매장) 쇼핑 협조 지원 ▶ 가스 인허가 및 공급 일정 준수 (완공필증 : 9/13) ❖ 품질관리 ▶ 쇼핑 디자인팀과 노출천정 사전 협의를 통한 반영 - 보온재 변경 및 상향식 소화배관 추가 (철거 및 재시공 비용 최소화) ▶ 교외형 매장 냉방 뒤편 최초 적용 (쿨미스트) - 하절기 외부이용고객 냉방 효과 및 청량감 증가 ❖ 준공관리 ▶ 임대매장 동절기 난방 및 급탕 중앙감시반 실시간 모니터링 및 상황발생시 즉시 대응 (비상연락망 구축 및 OPEN 후 2주 상주 운영)	❖ 인허가 ▶ 사업주 실시계획인가 인허가 사항 검토 및 반영 - 최초 사업주(코리아 CC) 인허가 사항 설계 미반영 - 전략환경영향평가 수질오염총량 관련 협의 의견 반영 (반영 내용: 모니터링 시스템 추가 설치 및 반영) → 사전 인허가 사항 검토 및 설계 반영 필요 ❖ 품질관리 ▶ MD 확정에 따른 변경 공사 진행 - 당초 일반매장 구역 F&B (식당가) 변경 확정 (당초: 23개소 → 39개소: 16개소 증가) - 추가 냉방(시스템에어컨) 설치를 통한 냉방용량 보완 → 사전 쇼핑 협의를 통한 용도 확정 및 설계 반영 필요 ❖ 설계관리 ▶ 설계 변경 반영 - F&B 매장 증가 및 동절기 오픈에 따른 급탕 용량 증가 - 보일러 급탕 용량 사전 검토 및 반영 필요 → (당초: 30만 Kcal → 변경: 60만 Kcal)

4-4. 전기

구분	수행성과	개선필요사항
전기	❖ 공사비 관리 ▶ VE 진행 2.2억 (조명등 : 사양 대체, 배치 변경 등) ▶ 추가 변경사항 공사비 관리 ❖ 품질 관리 ▶ 아울렛 지붕재 변경(아연도금강판→기와지붕)에 따른 피뢰설비 변경 ▶ 아울렛 동선 내 소방차 & 보안등 간섭 검토에 따른 보안등 위치 변경 ▶ 조명등 설치 및 디자인 품질 확보 - 2F 보이드 상부 투광등 연출 방법 - 외관 간접조명 설치 디테일 - 차량 진출입로 보안등 설치 방법 ▶ 오픈 후 부하 조정	❖ 공정 관리 ▶ 공공간 간섭사항 사전 검토 및 일정 조율 미흡 - 아울렛동 외부 공사 중 한정된 공간 내 다수의 공종 공사 진행 (외장, 토목, 경관조명, 어닝, 간판) - 한정된 공간 내 많은 장비 사용 및 이동(스카이, 렌탈)에 따른 보안등 파손 ❖ 설계 및 자재 관리 ▶ 잘은 조명 설계 변경 지양 - 오픈 전 MD 및 인테리어 변경에 따른 조명설계 변경 다수 발생 - 조명등 자재 반입 이후 삭제 및 변경에 따른 잉여자재 발생 - D-30일 전 변경 지양 필요 ※ 발주처 공문 발송으로 매몰비용(손실) 발생에 대해 인지토록 하여 설계변경 지양 관리 필요 (용인점 조명설계 관련 5차례 공문 발송 관리)

5. 특이사항

5-1. 효과

- (1) 설계변경 진행현황 및 공사비 변경 이력 관리를 통해 발주자 예산 대비 공사비 16억 절감 (1,916억/1,932억, 99%)
: 설계변경 시공사 요청 146억 * CM 승인 56억 (▲90억 절감)
- (2) 발주자 사업계획 변경(2개층 축소 및 디자인 변경)에 따른 한시적 공사 중지 및 공기 연장 이슈사항 발생 시 선제적 대응 및 대안 제시로 1개월 공기 단축 및 조기 준공 (시공사 요청 127일 연장 * CM 검토 51일 연장 * 최종 합의 81일 연장)
- (3) 설계품질회 및 발주자 요청사항 검토, 의견 게재를 통해 설계도서 미비 사항 보완 등 시공성 및 품질 확보
- (4) 공사도급계약서 및 특수조건, 업무분장 등 작성 및 의견 제시를 통해 도급계약 시 발주자 우위 선점 지원
- (5) 사업 초기 유사 프로젝트 사례조사 등을 통해 적정 공기 및 공사비 산정으로 발주자 준공 일정 및 예산 산정 지원
- (6) 외부 고객동선 온도 개선 및 천창 열차단 시스템, MD 변경 등 발주자 요청사항에 대한 예상공사비 및 시공가능 여부 등의 기술검토 지원으로 프로젝트 품질 개선 효과
- (7) 다수의 유사 프로젝트 경험을 통해 건축허가 후 즉시 착공으로 발생 가능한 문제점을 초기에 대응 및 조치
: 허가 후 즉시 착공으로 실시설계도서 미출도
* 실시설계도서 작성 및 공사도급계약 시 향후 발생 가능한 이슈사항들을 도급계약서 작성 시 반영
- (8) 주기적 공정 체크 및 공기 만회 대안 제시를 통해 공사 계획 대비 부진 최소화 노력
- (9) 인·허가 조건 및 허가권자 요구사항, 관련 법규 검토, 지원을 통해 발주자 인·허가 업무 수행 지원
- (10) 준공 시 CM 자체 품질 점검을 통해 하자 및 공사 미비사항 최소화 노력

우수상

센터필드(구 르네상스호텔) CM용역

- (주)무영씨엠건축사사무소

센터필드(구 르네상스호텔) 프로젝트 CM

1. 프로젝트 전경



2. 프로젝트 개요

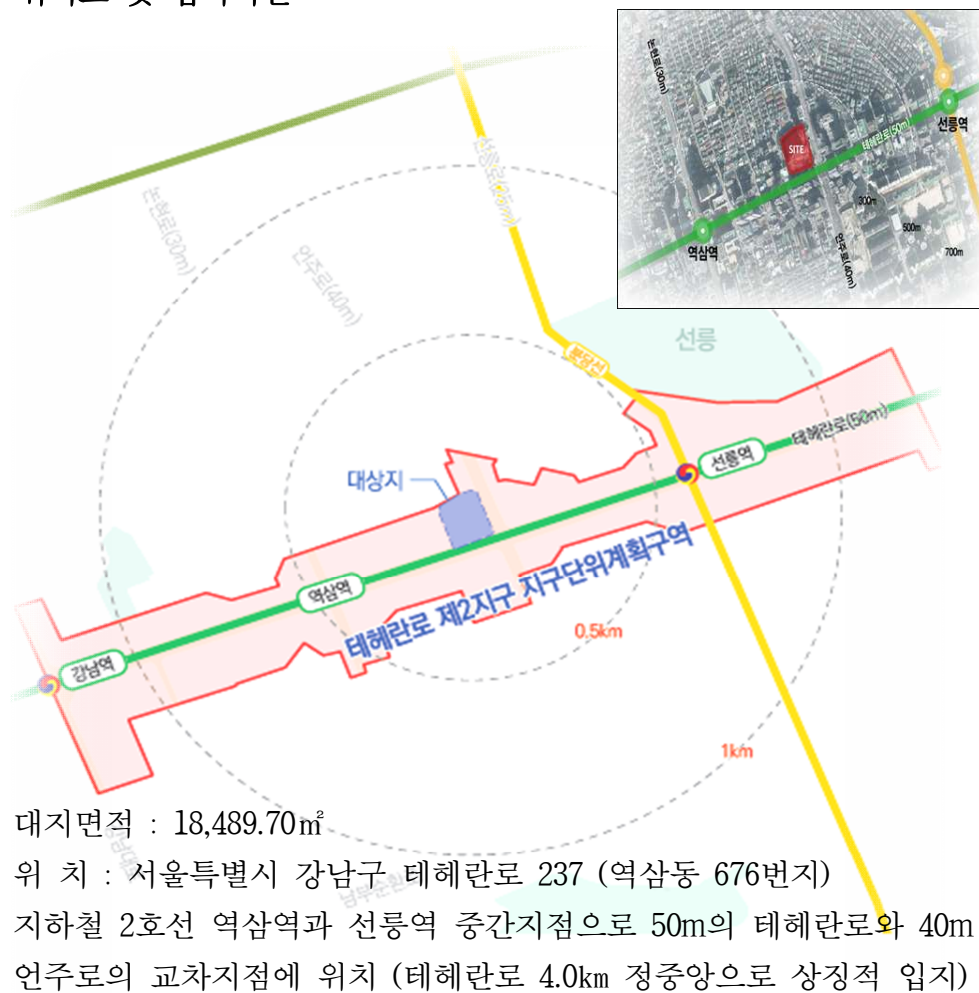
구 분	내 용
발 주 자	이지스자산운용 주식회사 (이지스 제210호전문투자형사모부동산투자회사)
참 여 업 체	• 설계 : (주)디에이그룹엔지니어링 종합건축사사무소 • 시공 : 현대건설(주), 현대엔지니어링(주), (주)대우건설 • CM : (주)무영씨엠건축사사무소
사업 위치(장소)	서울특별시 강남구 테헤란로 237(역삼동 676번지)
C M 유 형	☒ 용역형 CM(CM for Fee) ☐ 시공책임형 CM(CM at Risk)
해 당 공 종	☐ 토목 ☒ 건축 ☐ 산업·환경설비 ☐ 기타
세 부 공 종	사무실빌딩, 호텔·숙박시설
사 업 규 모	총연면적 : 239,104.95㎡ 지상(35/37층) : 164,900.02㎡ · 지하(7층) : 74,204.94㎡
사 업 기 간	2016.12.27 ~ 2021.01.31.(49개월)
C M 용 역 기 간	2016.05.10 ~ 2021.05.31.(60개월)
총사업비/총공사비(백만원)	2,100,206 / 452,100
총 계약 금액 (백 만 원)	9,420
계 약 금 지 급 방 식	☐ 일괄지불방식 ☒ 공사비비율방식 ☐ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입찰 (발 주) 방 식	☐ 일반경쟁입찰 ☒ 지명경쟁입찰 ☐ 제한경쟁입찰 ☐ 기타
건설사업관리자 선정방식	☐ 적격심사방식 ☒ 협상방식 ☐ 기술·가격분리방식 ☐ 기타
참 여 단 계	☒ 설계전단계 ☒ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

가. 프로젝트 특성

(1) 사업목적

당 프로젝트 ‘센터필드「메디치-테헤란로 237 프로젝트」’는 (구)라마다르네상스 호텔 재개발 사업으로 기존 건물을 철거함과 동시에 Semi Top-down 공법으로 신축공사를 수행하였으며, 당사는 설계 이전 및 설계단계의 설계 적정성 검토로부터 유지관리 단계의 시설물 인수인계 계획 검토와 관련 업무 지원 등 건설 사업관리(CM) 전 과정을 성공적으로 수행하는 것임.

(2) 위치도 및 입지여건



(3) CM업무 Milestone Schedule



- 2016.05.04. 테헤란로 237 개발사업 프로젝트 CM용역 제안
- 2016.06.30. 건설사업관리용역 계약 체결
- 2016.09.06. 건축심의 완료
- 2016.12.22. 관광숙박업(관광호텔업) 사업계획 승인 완료
- 2016.12.26. 기존 건축물(르네상스호텔) 철거 완료
- 2017.04.21. 건축허가 완료
- 2021.01.31. 건축물 사용승인
- 2021.05.31. 건설사업관리 용역 준공

3. 주요 CM업무내용

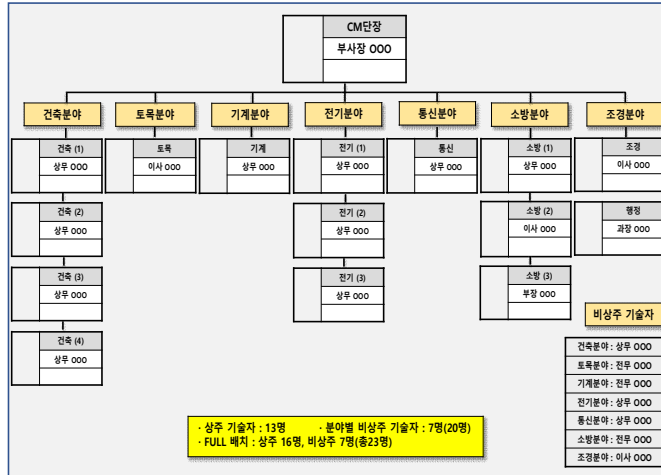
가. 운영관리

(1) 프로젝트 팀의 조직구성



- 발주자를 대행하여 설계자 및 시공자와의 원활한 협력 및 관리체제와 발주자+CM단+설계자 합사 운영을 통해 신속한 의사 결정 구조를 구축함.

(2) CM팀의 역할 및 책임



<건설사업관리단 CM 조직도>

- CM팀의 역할

- PM : CM업무 총괄 (본사차원 지원 및 관리)
- CM단장 : 현장업무 총괄
- 인허가 : 일정계획 수립 (대관청 및 공중별 협의)
- 설계 : 설계 일정관리 (설계 경제성, 효율성제고)
- 각 공종별 설계 타당성, 시공성 검토

- CM팀의 책임

- 발주자 요구사항의 정확한 분석으로 최적의 CM기법 적용, 최상의 요구 품질을 구현
- 설계 VE를 포함한 설계관리로 최적의 설계 품질을 확보
- 효율적이고 합리적인 원가관리 및 공정관리로 예산절감, 공기 준수 추진

(3) CM의 주요업무

구 분	업 무 내 용	비 고
사업계획 수립지원	- 사업내용/일정수립 지원 - 사업계획 수립, 공사비 및 품질 수준 (안) 제시	
용역업체 계약지원 및 수행관리	- 업무분장 계획수립, 계약체결 지원 - 업무수행 지도, 조정 및 일정관리	
인허가, 설계 일정관리	- 일정계획 및 관리, 진도보고 - 환경/교통영향 평가 및 건축심의	대관업무 병행
기본, 실시설계 관리	- 설계 일정관리 - 설계 경제성 및 효율성 검토	
원가절감 방안수립 및 자재의 적정성 검토	- VE항목 발체 및 검토 - 원가절감 방안 검토	
시공성 검토(실시설계)	- 시공성 검토 및 대안제시	
설계도서 확인의무	- 설계도서 문제점 파악/오류 최소화	
사업성 검토	- 지구단위 법규검토 - 사용승인 등 사업단계별 검토	인허가청 협의
기타	- 철거/구조 공법 검토 - 적정공기 검토 - 공법 및 공사비 관리	시공사 선정/ 평가 지원

(4) 커뮤니케이션

- PMIS 시스템을 활용한 실시간 정보 공유 및 연계를 통한 효율적인 사업 정보관리를 본사-현장-발주자간 수행(당사 PRISM System) 하였고,
- 용역 수행 중 또는 종료 후 1년간 관련정보/자료 조회 기능을 제공하고 서비스 종료 후 데이터를 일괄 이전하였음.



(5) 갈등 해결방법

- 서울시 중심 도시에 위치하는 최고급 호텔 및 업무시설로서의 위상 달성을 위하여 CM단은 기본 계획의 방향에 대한 명확한 이해를 바탕으로 인허가, 설계, 계약, 시공, 유지관리의 전 단계에 걸쳐 효율적인 사업관리로 책정 예산 및 사업기간 내 성공적인 사업완수 목표로 추진.
- Project 조직 구성의 이해당사자 간 주기적인 회의를 통한 소통 채널을 유지하고자 노력하였으며,
- 유관기관과의 협의 및 심의 간 의견 조율을 위해서 세밀하고 체계적인 협의체 관계를 구축하여 운영함.

(6) 업무수행 지원체계 (파트너링)

- 본사지원 조직 및 시스템, 외부 자문단, MOU체결 협력업체 지원체계를 활용하여 최상의 CM업무를 상시 지원함.



(현장 상주인원 16명, 비상주 인원 7명 외에 본사 및 자문단 기술지원 및 분야별 협력사의 컨설팅 지원)

나. 품질관리

(1) 품질관리 세부사항

단 계	업무구분	세부 과업 내용
시공 단계	■ 품질관리	- 품질 및 환경관리(보증) 계획서 확인 - 설계도서와 도급내역서 비교, 검토 - 품질시험 실적관리 실태 확인 - 부적합 판정 부위 보완 및 수정, 조치확인

- 사전 품질기준 설정을 통한 관리체계를 구축하고 주요 공종별 품질의 Cross-check 및 지속적인 모니터링으로 최적 품질관리를 수행함
- 본 현장의 강연선 설치 시, Stand Chair의 간격을 1.2m 이내로 하고 위치마다 높이를 측정하여 선형을 관리하며 변형 방지와 시공오차를 최소화.
(강선 상단에 10mm 철근을 결속, 강선 및 Stand Chair 위치/변형 방지)
- 대규모, 다용도 복합 건축물인 센터필드의 사업성을 극대화하고 강연선의 긴장력 허용오차($\pm 7\%$)를 상시 측정을 통해 계산값과 현장측정 비교로 철저히 관리하였으며, 콘크리트의 강도를 최소 24MPa (설계기준강도 35MPa) 유지 및 타설 간 지상골조 품질관리에 만전을 기하였음.

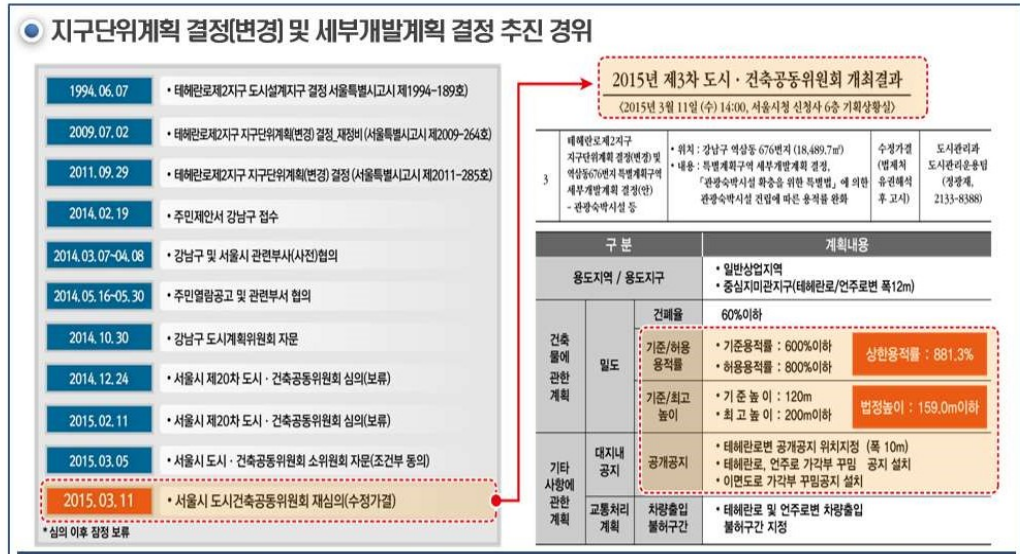
(2) 시설 특성에 맞는 품질관리

- 전문 인력을 통한 현장 시공 품질관리를 통해 시설 특성에 맞는 관리 및 체계적인 운용으로 최적의 품질 확보 노력
- 대경간 구조가 요구되는 대규모 숙박 시설물로서 포스트텐션 공법을 적용하여 강연선에 가해지는 인장력을 활용하여 장스팬 구조의 철근콘크리트 슬래브의 처짐을 방지하고 처짐 검토의 구조해석과 내구성 향상을 위해 현장 슬래브 배근 실측을 강화하여 최상의 현장 품질 실현 위해 노력함

다. 사업비관리

- 본 사업과 유사시설 간 자료 분석을 통한 시설별 Balancing, 공사비 조정과 통제로 단계별 Cost Planing으로 사업비 총괄 관리를 추진
- V.E : 설계변경의 기술적 타당성을 확보하여 55건의 VE항목을 제안,
115억원의 공사비 절감
- 조세감면 : 약 346억원
건축/토목 전문적인 구조 검토를 내실화하고 친환경 기계 및 전기 설비를 채택하여 녹색 건축물 인증을 확보

- 용적률 인센티브 : 특별계획 구역의 세부개발계획 수립으로 약 15,000㎡ (4,500평) 추가 분양 면적을 확보하여 수익성 향상



<용적률 인센티브로 추가 분양 수익 창출>

라. 일정관리

(1) 인허가 일정관리

- 본 프로젝트에서 소방 성능위주 설계, 환경영향 평가, 교통영향 평가 등 사전 사업 검토를 통해 지자체와 협의를 진행하였고, 건축 및 경관심의 조건부 의결 도출로 시공이전 원활한 사업관리 업무를 수행함
- 인허가 시 필요한 자료 위주로 우선적 설계 도면을 작성하여 사업수행 일정 지연을 사전에 방지함

(2) 설계 일정관리

- 2016년 연내 관광숙박업 사업계획 승인을 위해 프로젝트 특성을 고려한 설계업체 선정(소방 설계 및 환경영향 평가 등 실적을 다수 보유 업체)과 신속한 설계업무를 진행하였고,
- 실시설계 간 세밀한 일정계획을 수립하고 설계 일정이 지연되지 않도록 집중 관리하였음.
- 시공 단계에서 체계적, 전문적 인원을 적기 투입하여 공정 및 안전, 환경 관리를 수행하여 공기지연 없이 안전한 시공 환경을 구축함

마. 시공관리

- 기존 건물의 지상층 철거와 지하층 철거, 신축 2개동 건축물의 공사가

맞물려 복잡성을 내포하였고, 기존구조물(지하층) 철거 병행으로 역타 공법을 수행시에 폐기물 반출과 신규 콘크리트 타설의 시공동선 간섭이 우려되었으며 대도심 공사의 인접건물들과의 기초부 간섭, 혼잡이 사업초기부터 예상되었음

- Top-Down+서포트 공법을 적용하여 도심지 대형, 대규모 공사의 소음 및 비산먼지의 환경문제를 해결하고자 적용하였으나 국내 최초 시도의 복합 공정으로 정밀한 구조와 응력계산을 요하는 신공법이었음
- 기존 지하 시설물을 지지대 삼아 「잭 서포트」와 「빔 서포트」를 가설해 슬래브를 형성한 후 공사를 진행하는 방식으로 서포트는 주문자재를 사용하고 매우 정밀한 실시간 하중계측과 시공이 필요한 공법임
- 지하/저층부의 철골콘크리트 구조와 지상부 포스트텐션 철근콘크리트의 복합구조와 전 슬래브에 포스트텐션을 적용한 혼하지 않은 현장에 대해 성공적인 공사를 수행하였고 높은 개방감으로 입주자에 대한 배려도 고려함
- 외벽 커튼월 공법에서도 고층부는 유닛시스템을 저층부는 스틱 시스템을 복합적으로 적용, 시공하여 공기단축과 설계 외장디자인 요구사항 충족.

사. 고객서비스

- 준공 및 인수인계 이후, 유지관리 단계를 고려한 고급, 특화 호텔 계획에 대하여 *NSC 공사를 통해 발주자의 니즈를 해소함
- 전문 업체로 하여금 설계, 시공하도록 하여 향후 임대업무 및 건물 안정화, 테헤란로 일대의 Landmark 호텔로 자리매김하도록 함

4. 주요 핵심성과

가. 주요 핵심성과 과제 3대 요소

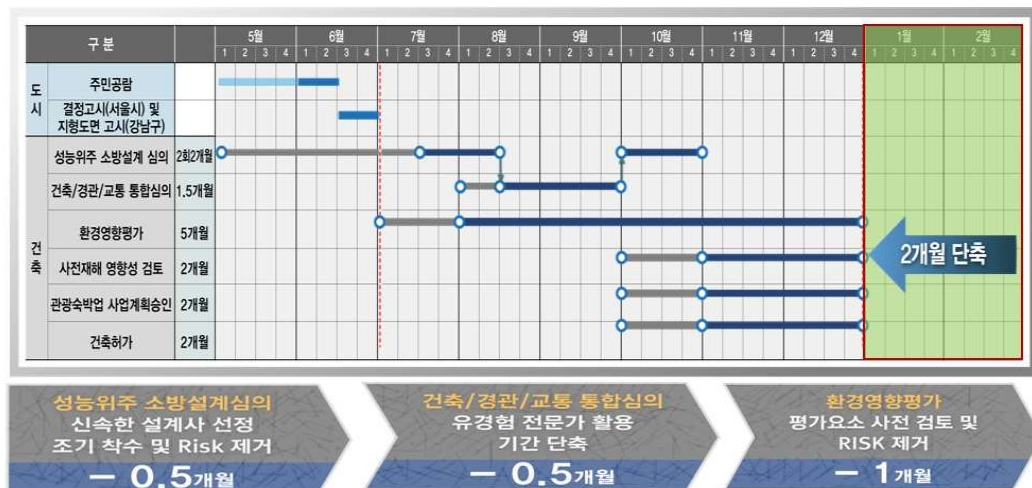


나. 사업기간 일정단축

「전략적 인허가 업무 통한 사업기간 단축 (2개월)」

(1) 인허가 기간 단축

- 2015년 3월, 서울시 도시건축공동위원회 특별계획구역 세부개발계획 수립으로 2016년 내 인허가 완료에 한하여 용적률 880% 인센티브 확보
- 분양 연면적(지상층 연면적 162,772.48㎡) 추가 확보를 통해 사업성 증대에 큰 효과를 볼 수 있었음
- 기존 건축 인허가 계획은 2016년 7월부터 2017년 2월까지 총 8개월 기간이 예상되어 설계자 선정 및 설계 진행 기간 및 인허가 기간을 고려, 연내 인허가 취득을 위한 전략이 요구되었고 당사는 신속한 설계사 선정, 유경험 전문가 활용 및 환경평가요소 사전 검토 등 인허가 관리 전략을 수립, 2016년 12월까지 인허가 기간 총 2개월을 단축함.



구 분	업무 수행	공기 단축
소방성능위주 설계심의	대형 프로젝트 소방설계 실적수행업체 조기선정으로 소방심의 Risk 제거	0.5 개월
건축/경관/교통 통합심의	유경험 전문가 활용으로 기간 단축	0.5 개월
환경영향 평가	평가요소 사전 검토 및 Risk 제거	1 개월
합 계		총 2개월

<센터필드 인허가 업무 수행결과>

다. 사업비용 절감

「사업비 절감 방안 수행 (총 461억원 절감)」

(1) 설계 VE를 통한 공사비 절감

- 본 사업의 VE는 실시설계 반영 시 최고 품질 및 기능 극대화를 위하여, 발주자 및 Key-tenant 관점에서 최적 대안을 창출하는 것을 목표로 설계의 기능성 향상, 시공성 개선 또는 공사비를 절감할 수 있는 대안 제시를 통해 비용 절감 및 센터필드의 가치를 극대화하는 것에 목적.
- 총 55건의 VE항목을 제안, 채택금액 기준 115억여 원의 비용이 절감.

구 분	제안 VE	채택건수	불채택건수	비 고
건축	24	13	11	총공사비 115억원 절감
기계	24	19	5	
전기	5	5	-	
조경	2	-	2	
합계	55	37	18	

단위 : 건

(2) 녹색건축물 등 인증을 통한 조세 절감

- 2014년부터 녹색건축물 기준 선진화를 위한 기준 및 인센티브 관련 법령이 정비되었고 2017년부터 제로에너지 건축물 인증 의무제 시행됨
- 신축, 증축 및 개축되는 공공 및 민간 건축물에는 녹색건축물 인증을 위한 건축물의 성능, 등급 확보로 초기투자비용 및 사업비가 증가
- 녹색건축물 인증을 통한 절세방안을 수립하여 20% 세금을 절감.
- 신재생에너지 공급율은 15.18%로 계획, 10%의 취득세 감면 혜택과 녹색건축물 인증에서 최우수 및 건축물에너지 효율 1+등급 획득,
- 취득세 및 재산세의 10%가 감면되어 추가로 소득세 및 법인세의 감면 혜택까지 받게 되었으며, 녹색건축물 등 인증을 통하여 감면받음
- 시공사인 현대 컨소시엄 과의 계약준공일인 2021년 1월 31일보다 약 3개월 이전인 2020년 11월 초에 본 인증을 신청하여 인증을 득함.

<세금 감면액 적용 사항> (2019.01.31 설계기준)

구 분	세금 감면액 적용사항
취득세*	녹색건축+E효율등급 10% 및 신재생에너지 공급 10% 등 총 20% 감면
재산세**	녹색건축+E효율등급 10% (재산세 5년간 감면 금액)
소득세 / 법인세***	개략산출금액, 공사 중 해당항목 계산서 준비, 기업군 확인 필요
합계	총 약 346억원 감면

(단위 : 백만원, VAT 별도)

* 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

** 지방세특례제한법 제47조의2 제5항 (2019년 1월 1일 시행)

*** 조세특례제한법 제25조 (2019년 1월 1일 시행)



<강연선 및 Stand Chair 설치 현황>



<강연선 선형 위치 측정>



<강연선 긴장(Tensioning) 작업>



<강연선 절단 후 무수축 몰탈마감>

마. 클레임 결과

- 공사 현장의 인근 휘트니스 이용자의 영업방해 가처분 소송에 대한 민원을 원만히 해결하여 관광숙박업 사업계획의 최종 승인을 적기에 완료함 (2016년 12월)
- 언론사를 적극 활용하여 현장 인근 주거민에 대해 도시관리계획 수립 및 검토 결과를 열람 공고하여 원활히 소통하였음

바. 안전 및 환경관리

- 철거작업 간 장비 작업반경 내 구획 통제원을 배치하고, 압쇄 장비의 작업구획 설정 및 충분한 이격거리 확보로 안전관리에 만전을 기함
- 철거작업 시 전 구조체에 충분한 살수로 비산먼지 감소를 유도하고 방음 판넬 사용과 고압 살수기 사용
- 인접도로를 통행하는 보행자 및 차량에 대한 안전대책을 최우선 적용.
- CM단 및 시공사에서는 각종 민원에 대비하여 체계적인 업무 계획과 현장의 면밀한 검토 및 관리로 안전/환경민원 대응체계를 구축하였음

5. 특이사항

가. Key Tenant 요구사항 반영

- 2개동으로 구성된 대형 복합 건축물로 업무시설, 관광용 숙박시설, 판매시설, 문화 및 집회시설 등 다양한 용도로 활용되기 위한 시설별 독립성 확보와 설계단계부터 시스템 분리 및 통합의 면밀한 검토를 수행.
- 설계 및 시공상에 일부 임대분양을 위한 Key Tenant 요구사항을 반영

나. 민간개발 PF 사업성 확보

- Project Financing 사업성 확보를 위한 사업기간 단축, 매각 및 임대 분양 성공을 위한 마케팅 전략과 공익성 확보 전략이 요구되었음.

다. 안전/민원/환경관리를 통한 원활한 사업수행

- 강남권역의 대규모 도심지 공사로 테헤란로 및 서울메트로 2호선 지하철 인접에 따른 완벽한 계측을 통한 건설 안전관리 철저히 하고,
- 공무원 연금공단 및 신라 스테이 등 기존 시설물 입주민의 공사 진행 간 민원대응 및 환경관리에 만전을 기하였음.

라. 옛 르네상스호텔 흔적 남기기

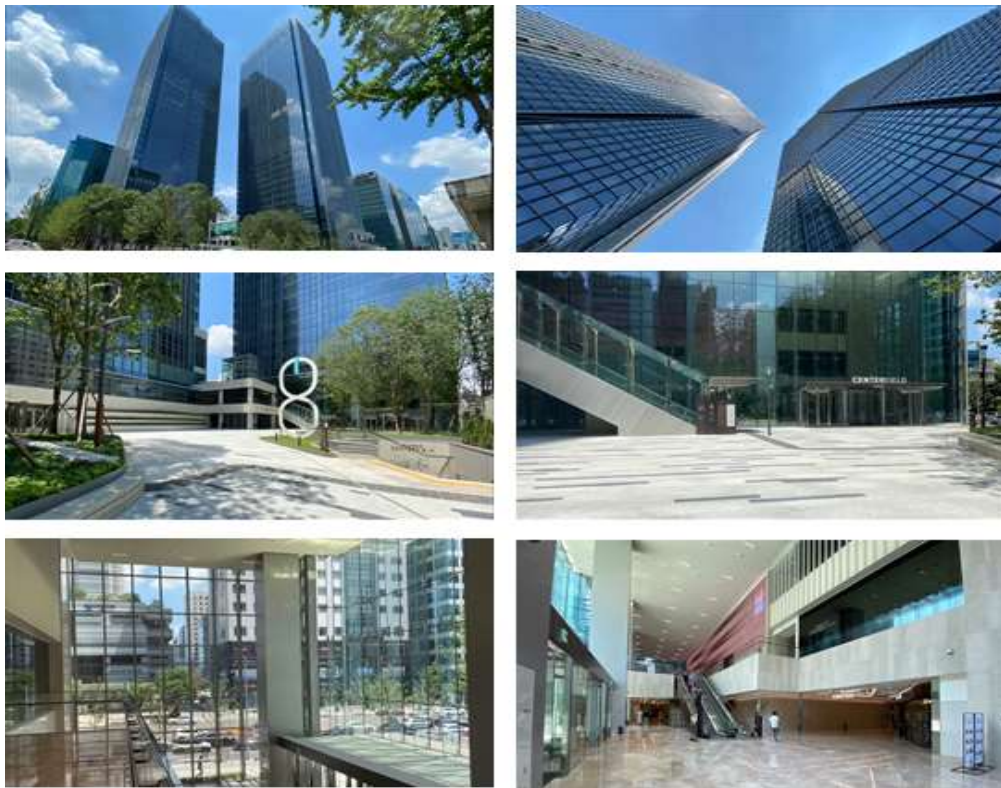
- 기존 건축물의 흔적 남기기를 통해 도시와 조화를 이루는 새로운 랜드마크로 개발
 - . 강남 도시개발을 상징하는 건물
 - . 한국을 대표하는 건축가 故 「김수근」 유작
 - . 한국적 디자인 모티브 적용
- 기존 건축물 구성요소의 재해석을 계획에 반영, 기존 건축물 이미지 보존
- 현재 모습의 기록보전을 위한 안내판, 미술장식품/디지털 영상 자료 설치



6. 맺음말

센터필드「메디치-테헤란로 237 프로젝트」는 도심지 변화가에 대규모 도심도 복합용도의 건설사업으로 설계단계에서부터 구조 기능 미 그리고 신재생에너지를 반영하여 설계하였고,

시공 단계에서는 인접건물 및 시설에 대한 피해가 최소화되도록 Semi Top-Down + SPS공법과 저소음, 저진동 공법을 적용하여 철저히 관리하였으며, 특히 인접건물 이용자 등의 민원에 대해서는 진정성 있고 성의있게 적극적으로 대응하여 신뢰관계를 구축하였음.



아울러, 본 프로젝트와 같은 PF(Project Financing)등이 수반되는 개발사업의 경우 건설환경의 불확실성에 대처하고 장애요인을 최소화하여 사업기간을 단축하는 것이 금융비용 절감과 임대분양 후 수익성 창출에 가장 효과적이라고 판단하여,

전문가 그룹의 기술력과 풍부한 경험을 바탕으로 인·허가 기간 단축 및 조세절감 방안을 수립하여 발주처의 사업성이 극대화 될 수 있도록 Total Solution을 제공하였으며, 이는 민간 대형 복합개발사업에 대한 (주)무영씨엠 건축사사무소의 건설사업관리 능력을 보여준 성공적인 사례로 기록됨.

우수상

Technoplex 건립사업 CM용역

- (주)아이티엠코퍼레이션건축사사무소

1. 프로젝트 전경



2. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	한국타이어엔테크놀로지(주)
참 여 업 체	• 설계 : Foster & Partners, 창조건축 • 시공 : 동부건설, 우암건설 • CM : 아이티엠코퍼레이션 건축사사무소 • 기타 : 코람코자산신탁(건축주), 주성엔지니어링(임대인)
사업 위치(장소)	경기도 성남시 삼평동 683
C M 유 형	☒ 용역형 CM(CM for Fee) ☐ 시공책임형 CM(CM at Risk)
해 당 공 종	☐ 토목 ☒ 건축 ☐ 산업·환경설비 ☐ 기타
세 부 공 종	사무실빌딩, 인텔리전트빌딩
사 업 규 모	연면적 : 47,919.4m ² / 대지면적 : 5,459.5m ² 규 모 : 지하6층 ~ 지상10층
사 업 기 간	설계 : 2015. 12 ~ 2017. 12 (24개월) 시공 : 2018. 02 ~ 2020. 06 (29개월)
C M 용 역 기 간	2017. 02 ~ 2020. 08 (43개월)
총사업비/총공사비(백만원)	147,500(백만원)
총 계약 금액 (백 만 원)	2,636(백만원)
계 약 금 지 급 방 식	☐ 일괄지불방식 ☒ 공사비비율방식 ☐ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입 찰 (발 주) 방 식	☐ 일반경쟁입찰 ☒ 지명경쟁입찰 ☐ 제한경쟁입찰 ☐ 기타
건설사업관리자 선정방식	☐ 적격심사방식 ☒ 협상방식 ☐ 기술·가격분리방식 ☐ 기타
참 여 단 계	☐ 설계전단계 ☒ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

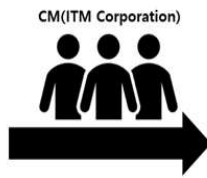
3. 주요 CM업무내용

3.1 대상사업의 추진배경

- 기존 한국타이어엔테크놀로지 사옥은 강남에 있었으며, 입지적으로 한국타이어 그룹의 브랜드 이미지를 대표하기 어려웠고, 직원 수의 증가에 따라서 업무공간과 회의공간이 부족하여 새로운 사옥의 필요성이 대두되었다.
- 또한, 개별적으로 흩어져있던 그룹 소속의 회사들을 한곳으로 모아 진정한 그룹사로 도약할 기회를 만들고, 창의적 업무패턴의 변화에 대응하기 위해서 신사옥의 건립이 추진되었다.
- 아이티엠코퍼레이션은 앞서 진행되었던 한국타이어의 새로운 연구소인 Technodome 프로젝트에 CM사로 참여하여 2016년에 성공적으로 건설사업관리용역을 완수하였으며, 앞선 경험을 바탕으로 새롭게 진행되는 Technoplex 프로젝트에 설계단계부터 CM사로 참여하였다.



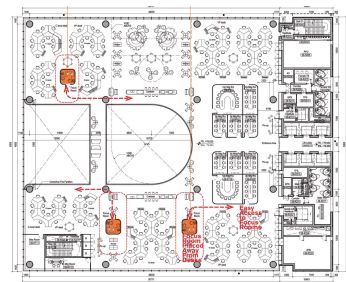
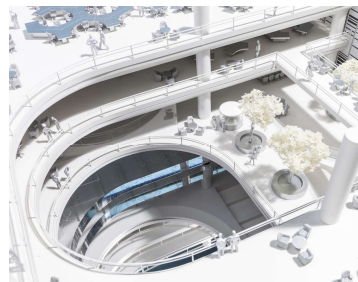
Technodome (2016년 준공)



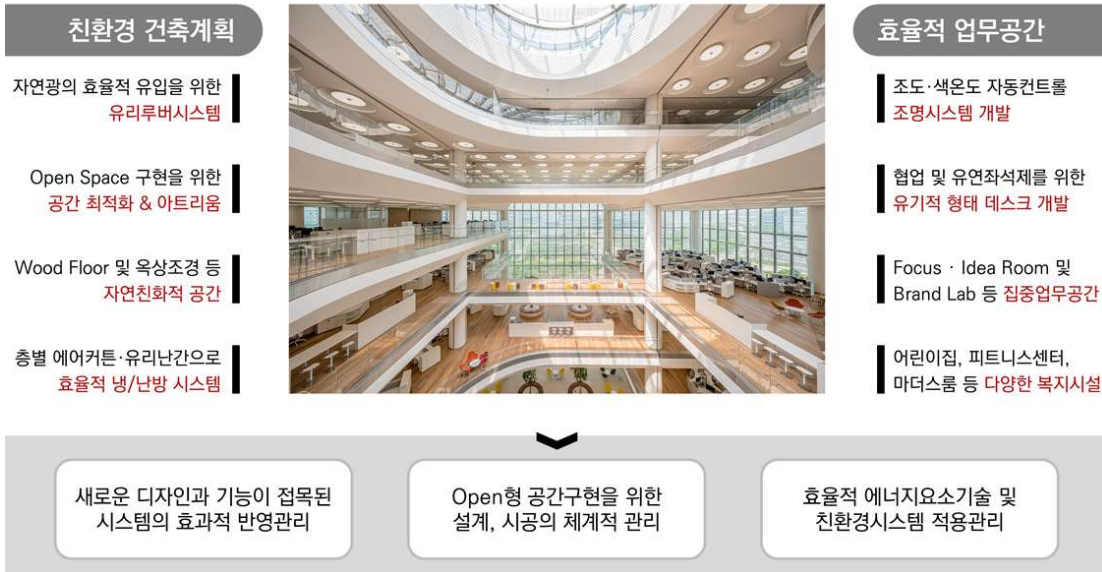
Technoplex (2020년 준공)

3.2 대상사업의 특징 및 CM 주안점

- ① **High-Tech 건축** : Technoplex의 설계는 하이테크 건축으로 유명한 영국의 Foster & Partners가 진행하였으며, 자연채광이 깃드는 유연한 업무공간과 수평적 조직문화를 위한 창의적인 공간구성을 중심으로 설계되었다. 외관적으로 10층 규모의 단순한 큐브형태이지만, 큐브 중심공간을 통해 지하 1층부터 10층까지 자연광이 들어오도록 아트리움이 계획되었으며 커튼월, 바닥시스템, 조명 등에 대해서 새로운 디자인과 기능이 접목된 다양한 시스템이 반영되었다.

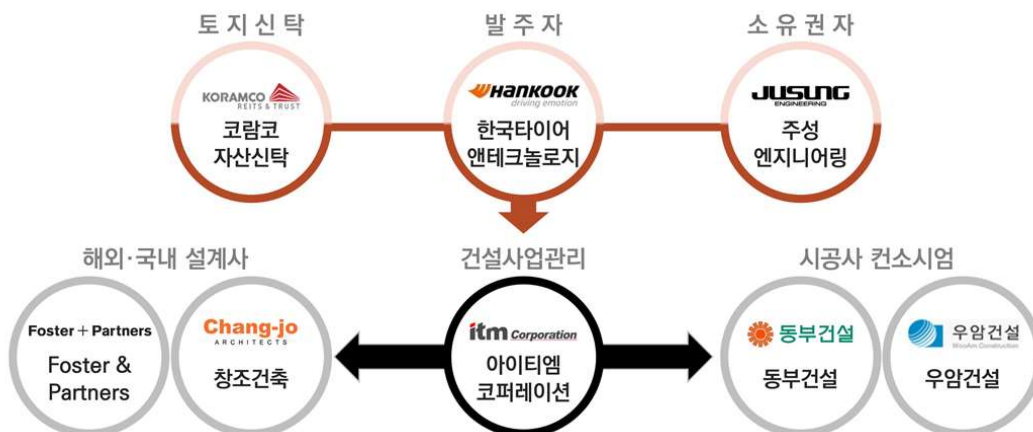


창의적 업무공간을 위한 차별화된 설계



⇒ 아이티엠(CM)은 Technodome 프로젝트에서 Foster & Partners와의 협업을 진행한 경험이 있었고, 이를 기반으로 설계과정에서 발생할 수 있는 의사결정, 일정 및 비용 등 다양한 문제들에 대한 사전대응과 신속한 해결을 주도하였다. 그리고, Foster & Partners가 제안한 새로운 디자인요소들에 대해서 국내실정에 맞춰 실효성과 경제성을 확보하기 위해 설계단계부터 수차례 Mock-up과 다지인 검수를 통해 요구성과를 도출하였다.

② 다수의 사업참여자 : 당해 사업은 코람코자산신탁이 토지를 수탁받아 시행하는 토지(개발)신탁 방식이었으며, 주성엔지니어링(소유권자)이 위탁자이며, 한국타이어앤테크놀로지(사업시행, 자금원, 사용자)가 설계 및 시공 전반에 대한 의사결정을 주도하였다.



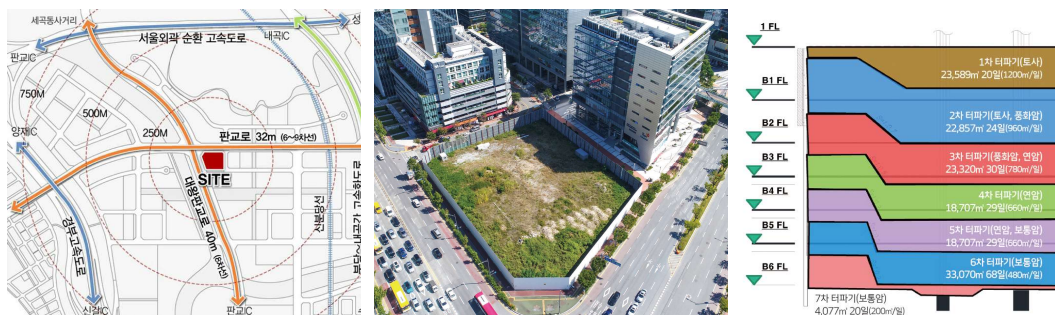
⇒ CM은 발주자인 한국타이어앤테크놀로지를 중심으로 합리적이고 신속한 의사결정을 위한 지원체계를 운영하였고, 해외설계사와 국내설계사간의 업무책임과 시공업체간 협업을 고려한 체계적인 파트너링 환경을 조성해서 사업추진의 효율성을 높이는데 주력하였다.

③ 2020년 입주목표 : 해외설계사에 의한 설계진행으로 설계기간이 장기화 되면서 계획된 입주일정을 고려한 조속한 공사착공과 신속한 공사추진이 요구되었다.



⇒ CM은 상세설계가 완료되기 전에 조기착공을 위한 Fast Track 적용방안을 조기에 검토하였고, 공기단축을 위한 다각적인 공법 분석 및 공사효율 향상대책 수립 등으로 예정대비 빠른 준공을 추진하였다.

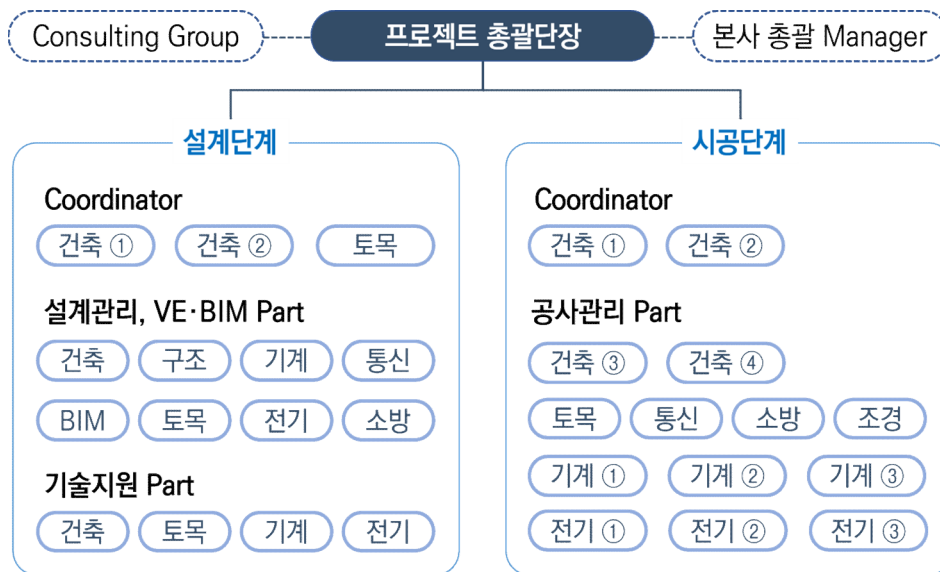
④ 판교테크노밸리 공사 : 사업부지 주변으로 오피스빌딩(지하1층 ~ 지상8층), 유스페이스몰(지하2층 ~ 지상10층)이 인접해 있어 공사 소음, 진동으로 인한 민원이 예상되었으며, 굴착심도 내에 연암층이 분포해서 암발파로 인해 주변 건축물에 대한 진동피해도 우려되었다.



⇒ CM은 공사피해 요인별로 주변환경에 대한 영향도 분석과 실질적 민원예방 대책을 사전에 검토, 수립하였고, 소음 및 진동의 저감을 위한 공법 적용과 2중 차단 관리 등으로 민원 발생을 최소화하였다.

3.3 CM조직의 운영

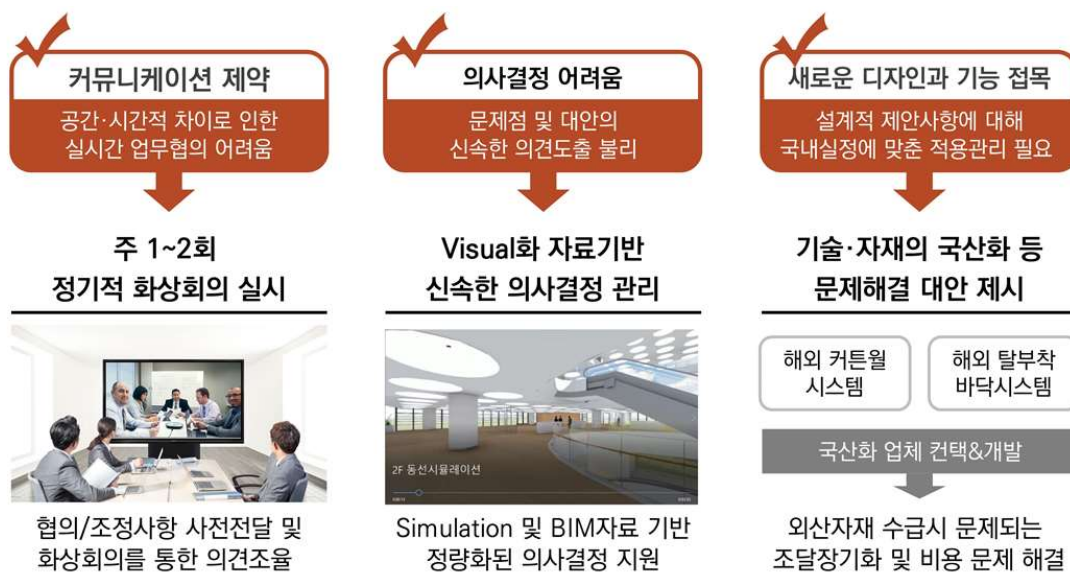
- 설계와 시공단계별로 분야별 전문가로 구성된 CM조직을 구성하였으며, 다수의 사업참여자 및 Fast Track 적용 등을 고려한 Coordinator의 운영으로 분야별·단계별 연계관리를 강화하였다.
- CM본사의 VE, BIM, 공정, 안전 등 전문관리조직의 통합적 지원체계를 강화해서 업무효율과 관리역량을 높이는 시스템을 가동하였다.



3.4 관리분야별 세부업무내용

① 설계관리

- 영국의 Foster&Partners에 의한 설계과정에서, 다양한 협의사항 및 의견조율에 대한 업무제약조건을 고려해 효율적 사업추진방안을 마련해 대응하였다.



- 정기적 화상회의와 정량화된 의사결정 지원을 통해 발주자의 요구조건이 정확히 전달되어 설계로 구현될 수 있도록 관리하였으며, 해외설계사가 제안한 새로운 디자인계획이 국내실정에 맞게 적용되도록 관련 국내업체와 협업을 통해 문제요인들을 사전에 조정하였다.

② 사업비관리

- Foster & Partners가 제안한 루버내장형 커튼월, 탈부착 바닥시스템 등 해외 자재 및 공법의 적용에 따른 비용증가가 예상되었으며, 새롭게 시도되는 다양한 디자인요소들로 인한 다수의 공사비 변동요인이 발생되었다.



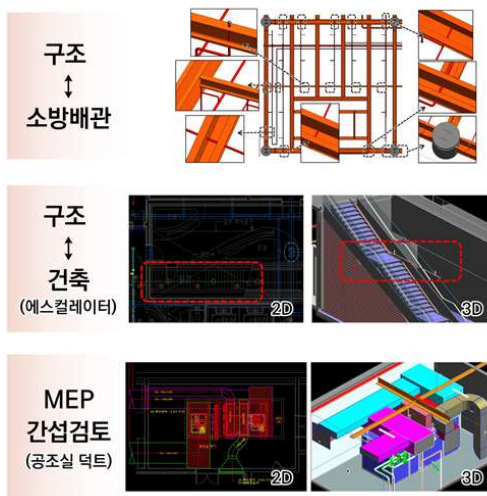
- 해외제품으로 계획된 새로운 시스템에 대해서는 국산화제품으로 개발을 추진해서 비용절감을 도모하였으며, 시공단계에서 발생될 수 있는 외산자재 수급 및 시공성 저하 등의 문제에 대비하였다.
- 전체적 설계진행 과정에서는, Target Cost Planning을 통해 설계단계별로 부위별 합성단가를 기반으로 공사비 사전 예측하고 통제하였으며, 과다비용요소를 분석하고 이에 대한 대안을 제시하여 사업비 변동을 관리하였다.
- 또한, 비용절감 중심의 설계VE(3회)를 통해 추가공사비에 대응하였다.



③ 품질관리

- **BIM 활용기술에 의한 정량적 품질관리** : 설계과정에서 BIM Modeling에 의한 1차적인 Interface 조정 이후에, 시공단계에서도 주1회 BIM을 활용한 시공회의를 실시하여 설계오류, 시공간섭, 품질문제 등을 사전에 점검하고 해결하여 품질적 결함을 방지하였다.
- **3D Scanning을 이용한 시공정밀도 관리** : 3D Scanning은 주요실에 대해 기시공된 부분을 3D 스캔한 후 도면을 기반으로 작업한 BIM Modeling과 비교 검토하여 오시공 및 시공오차를 확인하고 조정하였다.

주요 공정간 Interface 조정



3D Scanning 기반, 설계↔시공 차이 검증



- **단계별 정밀 Mock-up을 통한 디자인 구현관리** : 새롭게 적용되는 시스템, 공법들에 대해서, 국산화 개발 및 품질 상세점검을 위해 Mock-up House를 제작하고, 해외설계 책임자가 참여하는 단계별 Mock-up을 추진하였다.

1~2차



시공위치 확인 및
주요자재 샘플검토로
크기,특성 등 확인·조율

3~4차



▪ 주요부 사용감 체크·조정
▪ 샘플위치·각도·컬러 확인
▪ 시공상세도 확인·조율

5~6차



신기술 아이템 중심
디자인, 재질, 성능 등
확인·조율

7~8차



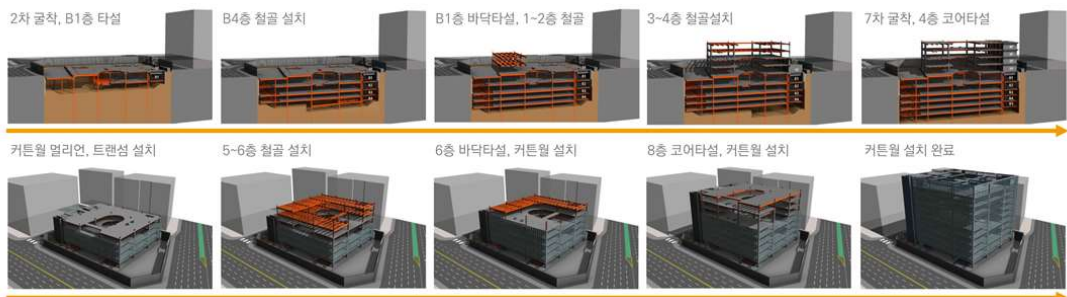
전체 시공검토를 통한
부재별 시공연결부 확인 및
상세 디자인 조정

④ 일정관리

- **설계단계** : 2015년 말 해외설계사(Foster & Partners)가 선정된 후, 최적의 설계안을 도출하기 위해 장기간의 계획설계가 진행되었으며, 2017년 2월에 계획설계가 완성되었다. 이로 인한 일정지연으로 상세설계의 신속한 진행이 필요하였기 때문에, 세분화된 공종별 설계 진도를 관리를 추진하였다. 또한, 판교테크노밸리 건축자문위원회 심의, 건축교통심의, 교통영향평가 등과 연계한 설계일정관리를 통해 추가적 설계지연을 방지하였다.
- **발주단계** : 일정단축의 방안으로 Fast Track방식을 조기에 검토하였으며, 우선시공분에 대한 분리발주와 본공사의 시공사 선정방식(기술제안평가) 등에 대한 세부계획을 수립해 조기착공을 추진하였다.
- **시공단계** : 지하6층, 지상10층의 규모적 조건과 암발파가 필요한 부지여건 등을 고려해서, Top-Down(세미역타공법)을 적용해 공사의 신속성을 확보하였다. 또한, 공정 시뮬레이션 검토를 통해 공정간섭 및 시공성 저하요인을 사전에 파악하고 예방대책을 시공계획에 반영토록 하여 시공 효율성이 향상되도록 관리하였다.



공정 Simulation 사전검토



4. 주요 핵심성과

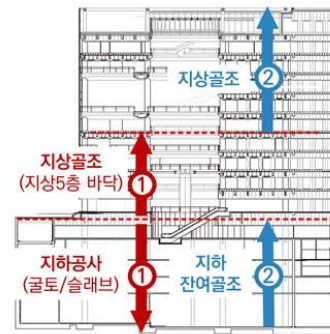
4.1 일정단축

① Fast Track방식 관리 : 사업기간 1.5개월 단축

- ⇒ 인허가 완료(2017.12) 완료 후, 잔여 실시설계가 진행되어야 하는 여건을 고려해, Fast Track방식으로 우선시공분(흙막이, 지열천공, PRD공사)을 분리발주하였고, 우선시공을 진행하는 동안에 동부건설을 본공사의 시공사로 선정해 공사를 추진하였다.

② Top-Down 적용관리 : 공사기간 1.5개월 단축

- ⇒ 설계단계부터 공기단축을 목표로, 세미역타방식(SPS+PRD공법)의 상세계획을 수립하였으며, 지하층 골조와 지상층 골조를 동시에 진행하여 공기를 단축하였다.
- ⇒ Top-Down 적용에 대해서는, 사전 시뮬레이션 검토를 통해 선/후행 공정간섭을 조정하였고, 상세시공 Process를 작성해 실시하였다.



③ 공법개선을 통한 시공 효율화 관리

- ⇒ 지하 연암층과 높은 지하수위를 고려해 지장물 거리별 최적의 발파공법과 흙막이공법(CIP+SMD)을 검토, 반영하였으며, 커튼월 Unit시스템의 상세적용 등 시공성을 높이기 위한 다각적인 방안을 추진하였다. 또한, 공사단계별로 시공조닝에 의한 순차·병행시공관리를 통해 Loss Time을 최소화하였다.

암발파 및 흙막이 공사

미진동·정밀진동 등
Zone별 맞춤 파쇄/발파관리



C.I.P 및 제거식 Nail공법 및
SMI 차수공법 적용

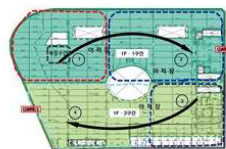


높은 지하수위 대응 및
인접건물 피해방재

골조공사

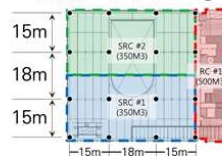
시공 Zoning과 Process
효율화 관리

지상1층 철골설치 Process



2개 구간 분리, 순차·병행시공

지상층 타설 Zoning



RC코어 선행/SRC후시공

마감공사

전면 커튼월 마감재 측면
Unit화 공법적용



Visual Mock-up 4회 실시

3사 유리색상
검토

내/외부
스테인리스 장식

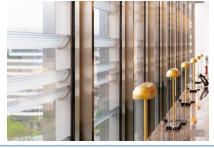
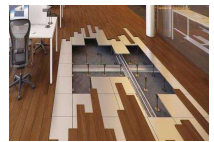
글라스 루버
비주얼 검토

조명설치 검토

4.2 비용절감

① 해외설계사 제안시스템의 국산화 개발·적용

⇒ Foster & Partners가 제안한 여러 시스템의 경우에, 외산자재 규격에 맞춰져 있었기 때문에 자재조달 및 기술관리로 인한 공사비 상승이 예상되었다. 때문에, 국내기술 및 자재의 개발을 검토하여 추진하였다. 그 결과, 루버내장형 커튼월과 Office Timber Raised Floor에 대해서 국산화 개발을 성공시켜 93억원을 절감하였다.

루버내장형 커튼월	국산화개발 18개월 진행 → 78억원 절감	
	· 설계사제안 : 216억원($7,200\text{m}^2 \times 300\text{만원}/\text{m}^2$) · 국내개발품 : 138억원($7,200\text{m}^2 \times 192\text{만원}/\text{m}^2$)	
Office Timber Raised Floor	국산화개발 12개월 진행 → 15억원 절감	
	· 설계사제안 : 83억원($20,750\text{m}^2 \times 40\text{만원}/\text{m}^2$) · 국내개발품 : 68억원($20,750\text{m}^2 \times 33\text{만원}/\text{m}^2$)	

② 비용절감형 설계VE 3회 실시

⇒ 기본설계 VE 1차 (2017.05.16.) : 총 109건의 설계개선을 제안하여, 8건이 채택·반영되었으며, 325백만원을 절감하였다.

기본설계VE 1차 제안·적용사항		비용증감(원)
건축	B3F EPS/TPS부분 사공간(Dead Space) 제거	-3,275,097
	B1F 자전거 주차장 출입문 삭제	-2,116,800
기계	지하주차장 환풍 삭제	-36,000,000
	9F 임원실 냉난방 시스템 개선	-7,600,000
전기	발전기 연도 경로 변경	-12,000,000
	수배전반 열반 변경	-62,000,000
	연료 탱크 위치 변경	-3,000,000
	비상 발전기 운전방식 변경	-200,000,000

⇒ 기본설계 VE 2차 (2017.07.19.) : 총 99건의 설계개선을 제안하여, 기능향상 18건과 비용절감 21건이 채택·반영되었으며, 861백만원을 절감하였다.

기본설계VE 2차 제안·적용사항 (주요사례 ①)		비용증감(원)
건축	지하철골보 Beam Cover + 내화피복 → 직접내화피복	-602,924,960
	B1F 중앙제어실, 방송실, 보안실 액세스 플로어 반영	+16,257,394
	B2F~B6F 지하주차장에 안전보행통로 설치	+1,703,140
토목	VIP 진입로 포장형식 변경	-2,358,400
	지하주차장 진출입부 측구계획 조정	-3,864,541
	부지 경계부 원형수로관 일부 삭제	-2,652,763

기본설계VE 2차 제안·적용사항 (주요사례 ②)		비용증감(원)
기계	B6F 화장실 삭제(이용빈도 미비)	-67,000,000
	지하주차장 환기팬 설치계획 조정	-36,180,000
	지하주차장 엘리베이터 홀 입구 에어커튼 설치	+4,020,000
전기	물탱크실과 UPS실 위치 변경	-93,800,000
	전산실 2회전 수전으로 변경	+22,780,000
소방	분리된 소방 입상배관 통합(SP+H) 조정	-32,588,800
	지하주차장 아날로그감지기 → 차동식 스포트형감지기	-42,152,380
조경	URBAN PLAZA 수경시설 디자인 조정	-26,800,000
	지상층 GREEN CARPET 수목 변경	-10,318,000

⇒ 실시설계 VE (2017.10.23.) : 총 70건의 설계개선을 제안하여, 기능향상 3건과 비용절감 12건이 채택·반영되었으며, 437백만원을 절감하였다.

실시설계 VE 제안·적용사항 (주요사례)		비용증감(원)
건축	ROOF 외부 노출 커튼월 유리 변경	-58,069,112
	B2F~B6F 주차장 천장 흡음뽀칠 두께 조정	-296,300,000
	지하주차장 카스토퍼 수량 조정	-2,834,650
토목	제수면 맨홀 변경	-455,964
	지하층 슬라브 접속부 포장하부 보강	+1,499,227
기계	우수조 및 소화수조 구조 변경	-53,750,000
	기계실 환기설비 라인 통합	-2,875,000
소방	방수기구함을 일체형 소화전으로 설치	-4,125,000

4.3 품질향상

① BIM 기반의 품질개선사례

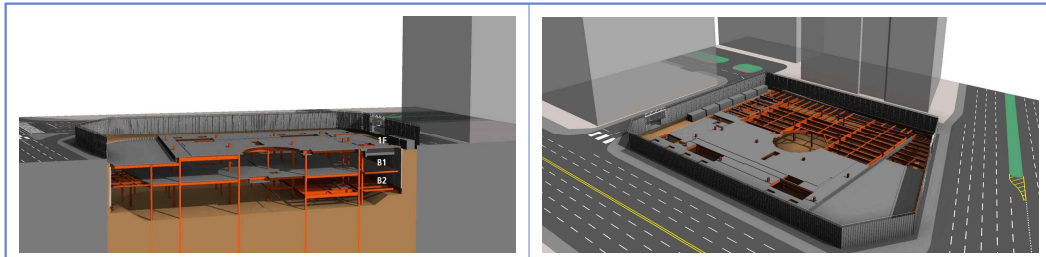
⇒ 3D Scanning에 의한 시공오차 관리



설계 도면이 슬라브 높이와 실제 현황 상이

- 지하골조공사 완료 후에, 기계/전기실에 대한 3D Scanning을 실시하였고, 결과값과 BIM Data를 비교한 결과, 슬라브의 200~700mm 레벨차가 발생함.
- 상부하중을 고려한 구조 안전성을 재검토하였고, 허용치에 해당되어 부분적 보수/보강으로 처리함.

⇒ 시공 Simulation에 의한 품질영향요인 사전조치

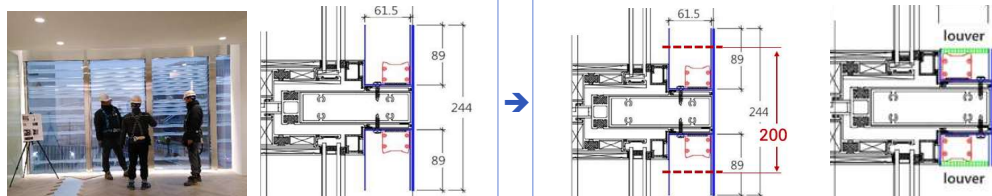


- 지하1층과 지상층 기둥의 SPAN이 15×18m 이었고, Top-Down(PRD) 공법 상, 지하 2~5층 주차장도 동일한 SPAN으로 설계되어 있었으나, 공사 진행 중에 주차장 바닥처짐과 진동에 의한 균열발생이 우려됨.
- 균열방지를 위해서, 중간위치에 기둥을 추가로 설치하고 지하1층 굴토공사 진행 후에 지하1층에서 필요없는 기둥을 삭제하는 방식으로 공사를 진행함.

② Mock-up House 운영을 통한 세부적 디자인 검수

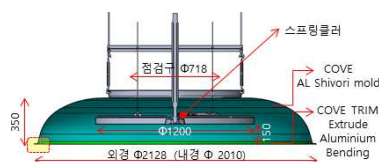
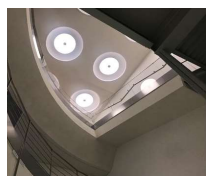
- ⇒ 지상1층 바닥완료 후에 지상3층 규모로 설치된 Mock-up House를 통해서, 커튼월, 샘플룸 11개소, 아트리움, 조명시스템, 화장실에 대한 Mock-up을 실시하였으며, 대표적인 점검 · 조치사항은 다음과 같다.

① Curtain Wall



- 트램섬 상하부 설치에 대해, 깊은 가람막으로 미관이 저해됨을 고려해서 244m → 200m로 조정하고, Mullion과 일체형 제작을 검토함.
- 가람막이 낮아짐에 따라, 유리 수평루버에 의한 경관조명 도트 현상이 발생할 수 있으므로, 조명위치계획과 연계하여 개선 · 보완함.

② 원형코브 디스크 조명



- ✓ 코브 안쪽 곡면부 마감불량
- ✓ 천장 점검구의 사용성 저하 (스프링클러 배관 간섭)
- ✓ 설치과정, 천장마감재 손상 등

- 마감상세 디테일 보완, 인접 천장마감재와 이격설치를 위한 구조틀 반영 등 품질 및 기능적 문제점의 검토, 개선함.

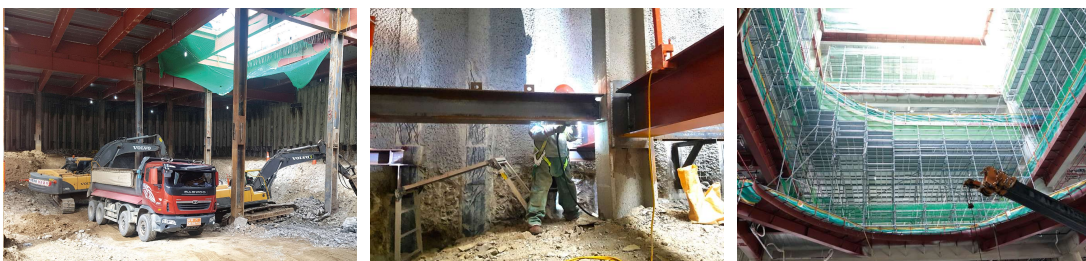
4.4 민원예방

- ⇒ 주변으로 오피스빌딩과 유스페이스몰이 인접해 있어, 공사 소음·진동 등에 대한 예방적 민원관리를 추진하였다.
- ⇒ 특히, 암 발파공사에 대해서는 무진동 및 미진동 공법을 반영하였고, 발파 후 2차 파쇄 등 소음유발작업은 집중근무시간을 피해 진행토록 하여 주변 영향을 최소화하였으며, 소음·진동·분진에 대한 2중 차단과 상시계측 및 모니터링을 강화해서 피해를 방지하였다.



4.5 무사고 달성

- ⇒ Top-Down공법의 따른 복합적 지하작업, 10층 높이 아트리움 등 고소작업, 중량부재(TSC합성보 등) 인양 등 다양한 위험요소에 대해서 작업별로 사전 위험성 검토를 실시하였고 실질적 안전대책을 수립해 현장을 관리하였다.



- ⇒ 위험작업 전, 안전조치 확인 및 안전교육을 실시한 후에 작업을 허가했으며, 안전패트롤팀에 의한 상시 현장점검과 스마트 안전관리시스템의 운영을 통해서 사고발생을 원천적으로 차단하였다.

5. 특이사항 : 하이테크 시스템 적용관리

5.1 루버내장형 커튼월

- ⇒ 유리 커튼월은 채광에 유리하며, 외부 전망을 높이는 장점이 있지만, 실내 온도 상승에 따른 단열 관리, 눈부심 등의 단점을 가지고 있다. 이를 해결하고자 블라인드와 같은 장치를 별도로 추가하고 있지만, 블라인드는 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하고 외관의 장점을 저해하였다.
- ⇒ 이 점을 고려하여, 커튼월 내부에 설치되는 유리루버시스템이 제안되었고, 4계절 일광시뮬레이션을 통해 향별, 위치별 최적의 조건으로 적용되었다.
- ⇒ 루버내장형 커튼월은 Foster&Partners가 제안한 해외제품이었는데, CM 주도하에 국내업체와 협업을 통해 성능을 높이고 비용을 낮추는 시스템으로 국산화 개발하였고, 설계단계부터 3회에 걸친 Mock-Up을 통해 완성하였다.



기존 커튼월의 한계점

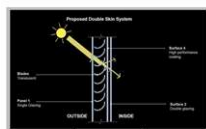
- 실내온도 상승 및 눈부심 발생
- 블라인드 추가시, 유지관리 불리
- 블라인드 : 외관의 장점 저해



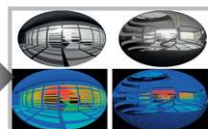
유리루버내장형 커튼월

- ✓ 향별, 위치별 조건에 따른 유리루버(간격조정) 반영
- ✓ 유리루버 : 반투명
- ✓ 우수한 외부디자인 완성

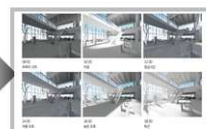
개발 순서



루버 외형 분석 및 선정



글레어 분석 및 제어



일광 시뮬레이션



Mock-up 테스트

5.2 원형코브 디스크 자동조명

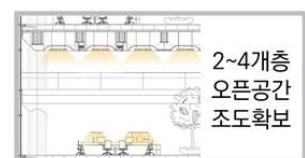
- ⇒ 기성품 조명의 경우, 단순한 디자인과 일률적인 색상 및 조도로 인해 공간 이용특성에 따른 조명계획이 어렵기 때문에, 새로운 디자인과 기능이 접목된 조명개발을 진행하였다.
- ⇒ 대형의 원형코브(D2128)로 디자인되었으며, 개별 색온도 변환(3000K~5000K)이 가능하고 디밍제어시스템을 반영해 쾌적하고 편안한 업무환경을 구현하였다. CM은 조명시스템의 설치 및 유지관리에 대한 어려움을 사전에 점검, 조치해서 적용상 문제점을 해소하였다.



가변형 색/온도(3000K~5000K)



DALI 제어시스템 적용



고천장 보조조명

5.3 Office Timber Raised Floor

- ⇒ 탈부착식 바닥시스템으로, 마감재에 자석을 부착한 후에 황산화칼슘패널과 용융아연도금스틸시트로 구성된 Access Floor 위에 설치해서 탈부착할 수 있도록 만든 시스템이다. 바닥재의 탈부착이 가능함에 따라, 사용공간 변화에 대한 대응이 유리하고, 교체 및 유지관리 용이성이 향상되었다.
- ⇒ CM은 커튼월시스템과 같이, 설계사가 제안한 해외제품에 대해 국내업체와 협업하여 국산화 개발을 주도하였으며, 자재제작 및 설치과정의 기술적 검토를 수행하였다.



기존 시스템의 한계점

- 사무실 디자인의 단순화
- 운영 중 수리/보수 어려움

가변형 바닥시스템

- ✓ 자석 탈부착식 바닥시스템
- ✓ 유지관리, 공간활용성 증대

바닥시스템 특징



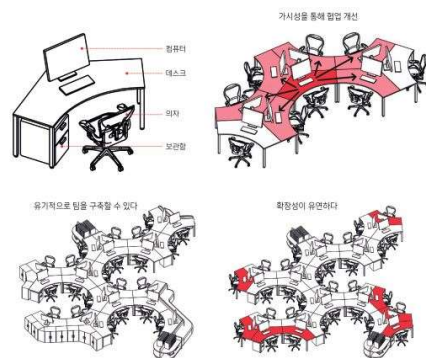
Access Floor : 황산화칼슘패널 +
ST'L Encapsulated

마감 : ① THK20 Portland Stone (자석부착)
② Wood Flooring (자석부착)

- ⇒ 세부적으로, Access Floor 모듈과 마감재(석재) 생산모듈의 차이, 바닥판 제작과정 단부처리 불량, 지지구조의 휨·변형 우려 등 문제점에 대한 대책 및 상세공법을 검토·제시하였다.

5.4 스마트 업무환경 데스크

- ⇒ 유기적 협업과 확장성에 대응이 용이한 데스크시스템이 계획되어 반영되었다. 이를 통해서, 업무패턴의 변화와 조직의 변동 등에 대해서 유기적으로 대응이 가능해지고, 스마트 업무환경 구현이 용이하게 되었다.
- ⇒ CM은 데스크 디자인계획에 맞춰 공간과 설비적 가변성을 연계·검토하여 향후 운영상 예상되는 제약조건을 해소하였다.



우수상

대구정부통합전산센터 신축공사 CM용역

- (주)희림종합건축사사무소

대구정부통합전산센터 신축공사 건설사업관리용역

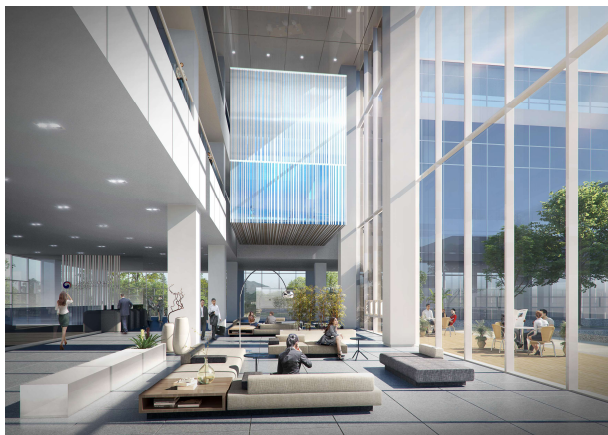
1. 프로젝트 전경



전산센터 전체 전경1



전산센터 전체 전경2



1층 로비 전경



1층 스탭라운지 전경



식당 전경

2. 프로젝트 개요

클라우드 데이터센터는

수천만명이 남긴 기록을 안전하게 보관하고, 분석하여

사람들에게 돌려주는 곳

우리가 만들 이곳은

과거의 기록을

더 안전하게 지키고 더욱더 활발히 활용하여 미래의 자원으로 남김으로써

DATA 강국 대한민국의 자산을 지키는 첫 번째 요람.

대한민국 전자정부의 새로운 도약

국가정보자원관리원 대구센터

국가보안목표시설 '가' 급
안전한 전산센터



지속가능-에너지절약형
그린 전산센터



대지환경고려
최고의 경제성

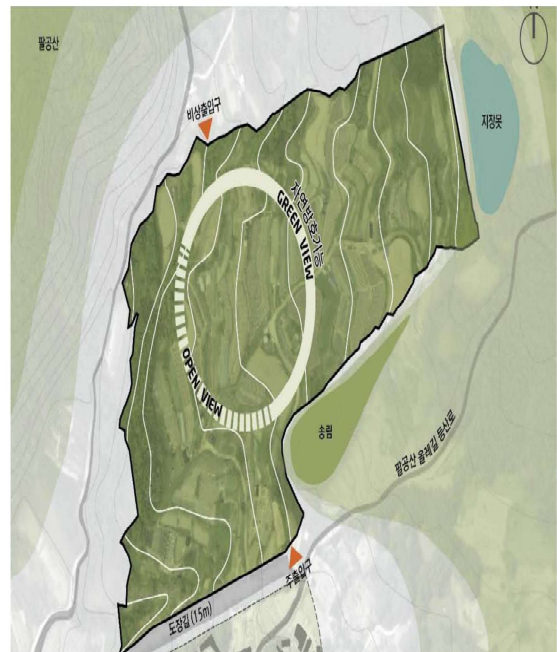
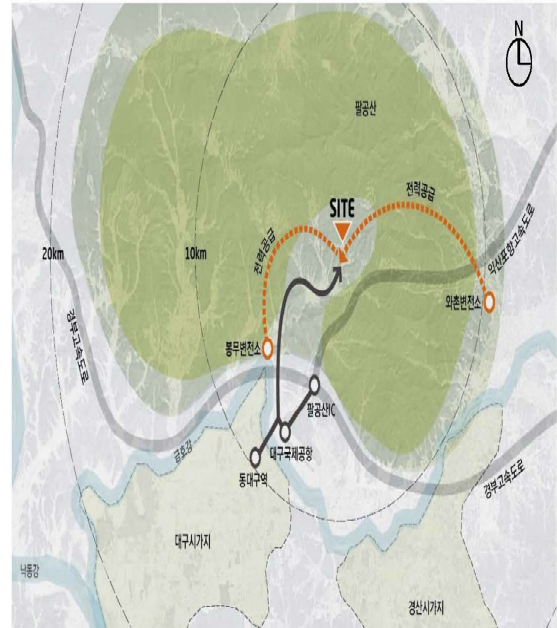


지하매립 환경극복
최적의 업무환경



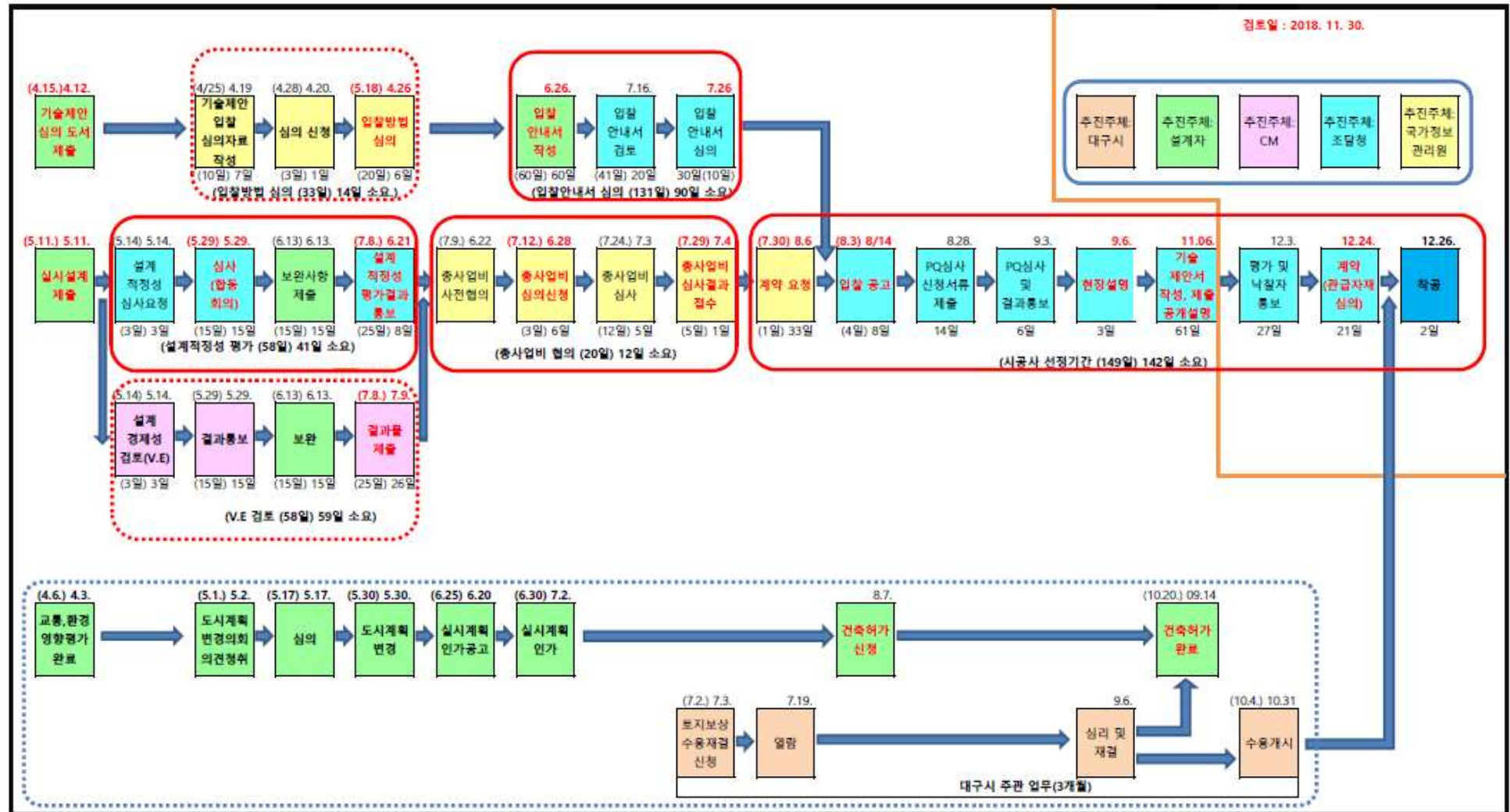
사업개요

구분	내용
사업명	국가정보자원관리원 대구센터 신축사업
발주기관	행정안전부 국가정보자원관리원 (대행기관 : 조달청)
위치	대구광역시 동구 도학동 448번지 일대
지역지구	공공청사부지, 자연녹지지역
건축제한	도시계획시설(공공청사), 건폐율20%이하, 용적률 100%이하 ※도시관리계획 변경입안 예정
건축용도	업무시설 (공공업무시설)
대지면적	81,367㎡ (24,613.5평)
연면적	행정동 (11,128.81㎡), 전산동 (23,194.03㎡), 방문자센터 (587.81㎡) 전체: 34,910.65㎡
건폐율	18.13%
용적률	12.45% (용적률 산정 연면적: 10,132.99㎡)
초고높이	15.9m
구조	철근콘크리트조 철골조
공사금액	202,780 백만원 (VAT포함)
설계기간	착수일로부터 300일 (기본설계 : 90일 실시설계 : 210일 / 장기계속계약, 인허가업무 포함)
공사기간	착공일로부터 600일

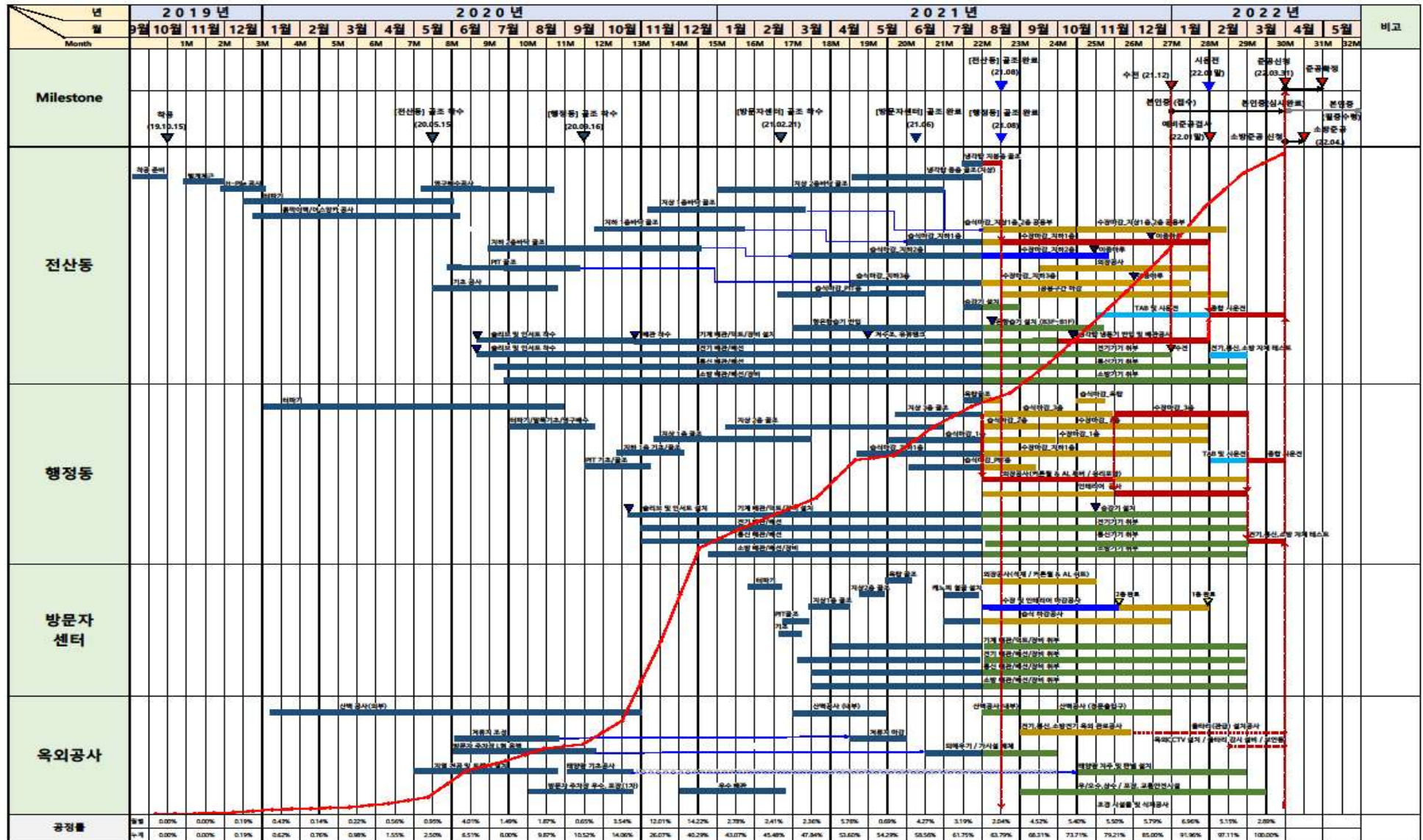


구분	내용
발주자	행정안전부 국가정보자원관리원
참여업체	● 설계 : 행림종합건축사사무소 ● 시공 : [건축] 현대건설(주) 외 [기계] 현대건설(주) 외 [소방] 일산종합건설(주) 외 [전기] (주)금성백조주택 외 [통신] 계룡건설산업(주) ● CM : (주)희림종합건축사사무소, (주)토펙엔지니어링건축사사무소, 마인엔지니어링(주)
사업위치(장소)	대구광역시 동구 도학동 487번지 일대
해당공종	■ 건축 ■ 기계 ■ 소방 ■ 전기 ■ 통신 ■ 조경
세부공종	전산센터 신축공사
사업규모	● 대지면적: 81,367㎡ ● 행정동 : 11,128㎡ / 지상3층 지하1층 ● 전산동 : 23,194㎡ / 지상2층 지하3층 ● 방문자센터 : 538㎡ / 지상3층
사업기간	2017.12.01. ~2022.04.30.(약53개월)
CM용역기간	2017.12.01. ~2022.04.30.(약46개월)/ 중지7개월
총사업비/총공사비(백만원)	265,739 / 208,639
CM용역비(백만원)	5,619
CM대가 지급방식	☐ 일괄지불방식 ☐ 공사비비율방식 ☒ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입찰(발주방식)	☒ 일반경쟁입찰 ☐ 지명경쟁입찰 ☐ 제한경쟁입찰 ☐ 기타
건설사업관리자 선정방식	☒ 적격심사방식 ☐ 협상방식 ☐ 기술/ 가격분리방식 ☐ 기타
참여단계	☒ 설계전단계 ☒ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

2) 설계단계 추진 일정



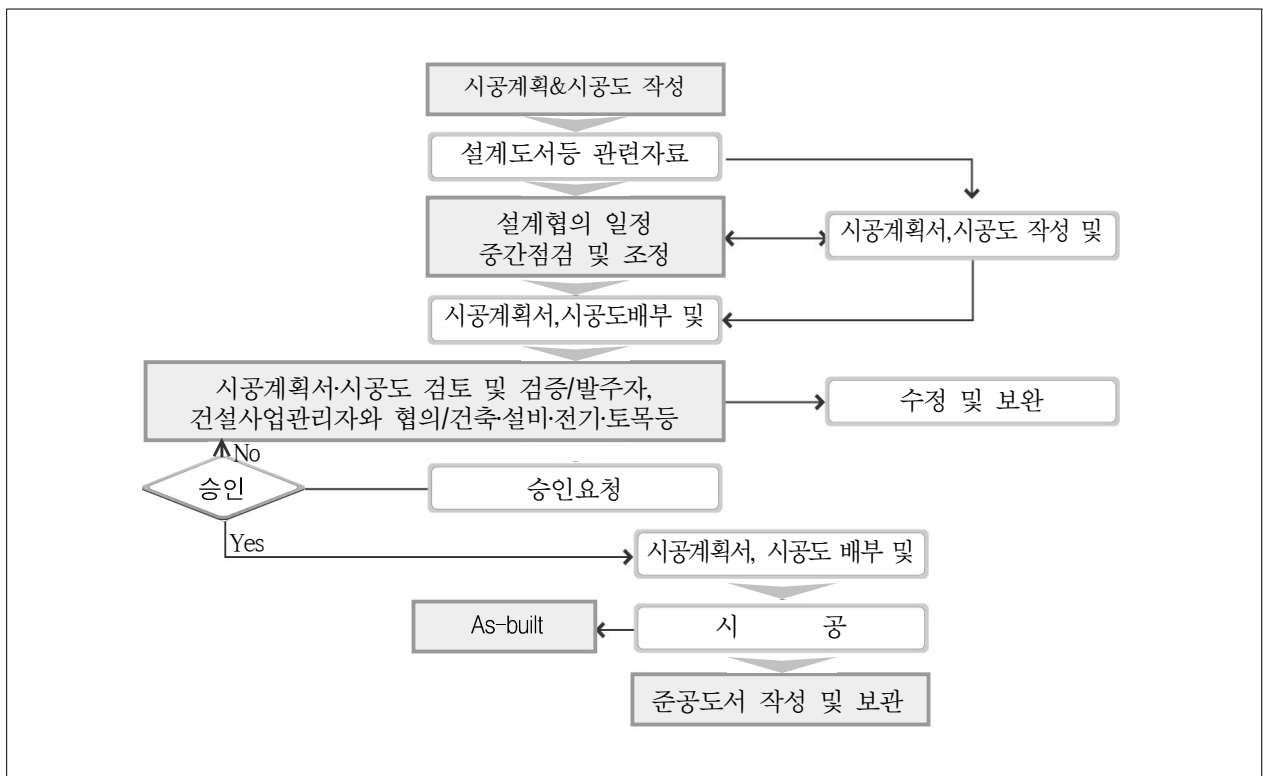
3) 시공단계 일정 관리



4) 시공단계의 주요업무 내용

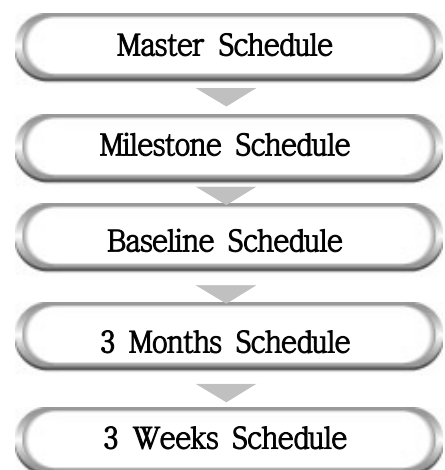
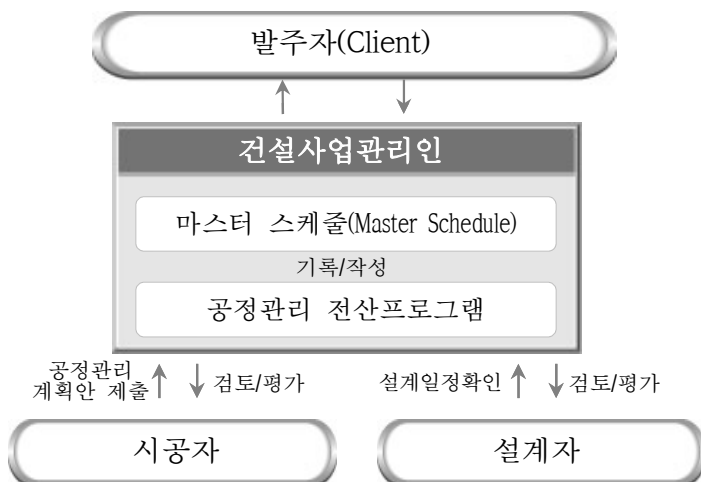
시공관리	● 건설기술진흥법 시행령 제52조의 규정 준수 ● 시공계획서의 검토 및 확인, 품질확인, 안전관리 및 환경관리 ● 계약상대자(설계자 포함)와 정기회의를 통한 공정, 품질, 안전 등 전반적인 업무협의
공정·공사비의 검토 및 확인	● 작업분류체계에 기초한 공정관리지침 작성 및 제공 ● 계약상대자가 제출하는 공정표의 검토·승인 ● 진도 및 성과측정 / 공정영향 분석 및 대책 수립
사업비관리 및 시공 VE	● 새로운 재료·기술·공법의 사용검토를 통한 공사비 절감 방안 강구 ● 시공기간 단축을 위한 효율적 대안 검토(경제적·기능적 대안 제시) ● 계약상대자 VE 검토
클레임분석 및 분쟁대응 업무	● 계약상대자의 클레임 제기에 대한 대응방안 및 예방계획 수립 ● 클레임 제기시 사업의 영향도 분석 및 발주자 대책 수립 지원
인터페이스 관리업무	● 공종별, 계약 패키지별, 설비별, 시스템별 인터페이스 관리 계획 수립 ● 내·외부 조직간, 공종간의 설계 성과물 및 작성과정 관계 정립

□ 시공관리 Flow-Chart



5) 공정관리

계약상대자	건설사업관리인	발주자	건설사업관리인 업무 Schedule
	설계도서/ 법규검토 ↓ 사업추진일정 검토 ↓ 기본공정표작성 (Master Schedule) ↓ 작업분류체계 수립(WBS) ↓ 주요공정단위 공정분석 (Unit Schedule) ↓ 분야별 관리기준 공정표 작성 ↓ 분야별 종합 공정표 작성 ↓ 공정계획 수립완료 ↓ 승인 NO YES		● 계약서/도면/시방서 검토 ● 각종 규제/법규 검토 ● 현장여건 검토
			● 착공 예정일 ● 준공 예정일
			● 사업추진 일정과 비교 검토 ● Fast-Track 일정 제시 ● 설계/구매/시공/시운전 공정 연계
			● 설계-시공 연계 관리 검토 ● 별도계약 공종 포함 여부 검토 ● CBS와 연계한 EVMS 구현 검토 ● 현장조직(OBS)과 연계 검토
			● 주요 공정 작업효율/공기 검토 (작업 여건/Work Crew/장비 등) ● 필요시 대안검토 (V/E 활동) ● 공종간 간섭 최소화
			● 도면 및 시공공정 연계 타당성 검토 ● 구매 및 시공공정 연계 타당성 검토 ● 별도계약 공종과 연계 타당성 검토 ● 시운전 및 시공 공정 연계 검토
			● Master Schedule과 일정 비교
			● 공정 보고자료 목록 확인 ● 진도관리 기준 제시



□ 공기준수 및 운영중단 최소화를 위한 공정관리



6) 사업비관리

□ 시공단계의 사업비 관리

- 공사착공, 준공 및 사후관리까지 고려한 단계별 공정/원가에 대하여 체계적인 추적, 관리를 통한 원가절감으로 사업예산 범위 내에서 사업 완료
- 시공 중 원가에 대한 정확한 예측과 관리를 통하여 공사비 초과로 인한 제반 문제점 발생을 사전에 예방하고 발주자의 이익을 극대화함.
- 시공단계의 VE로 비용절감 추구

□ 시공단계의 사업비 절감

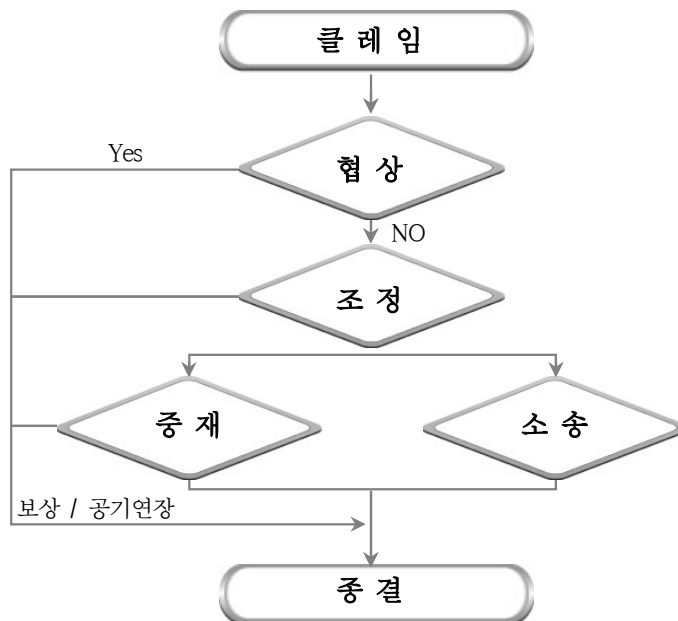
체계적인 사업비 관리체계운영	● 신속 정확한 사업비 예측을 통한 원가 추가 발생요인 및 절감 요인 조기 식별 ● 공정계획시 공기 단축방안을 강구하여 간접비 절감을 통한 사업비 절감
설계변경관리	● 설계변경 검토 및 평가 후 비용, 공기, 품질 등에 대한 영향 보고 ● 설계변경에 따라 공기지연, 추가비용이 예상될 경우 조치계획 수립 ● 체계적인 관리를 통해 부적절한 설계변경 사전에 방지
각 단계별 VE활동 및 적용	● 지속적인 VE활동으로 원가절감 ● 각 공종별 VE팀을 구성하여, 설계 및 시공계획 개선을 통한 공기 및 원가 절감

□ 원활한 사업추진을 위한 VE수행



7) 클레임 관리

□ 클레임의 처리절차



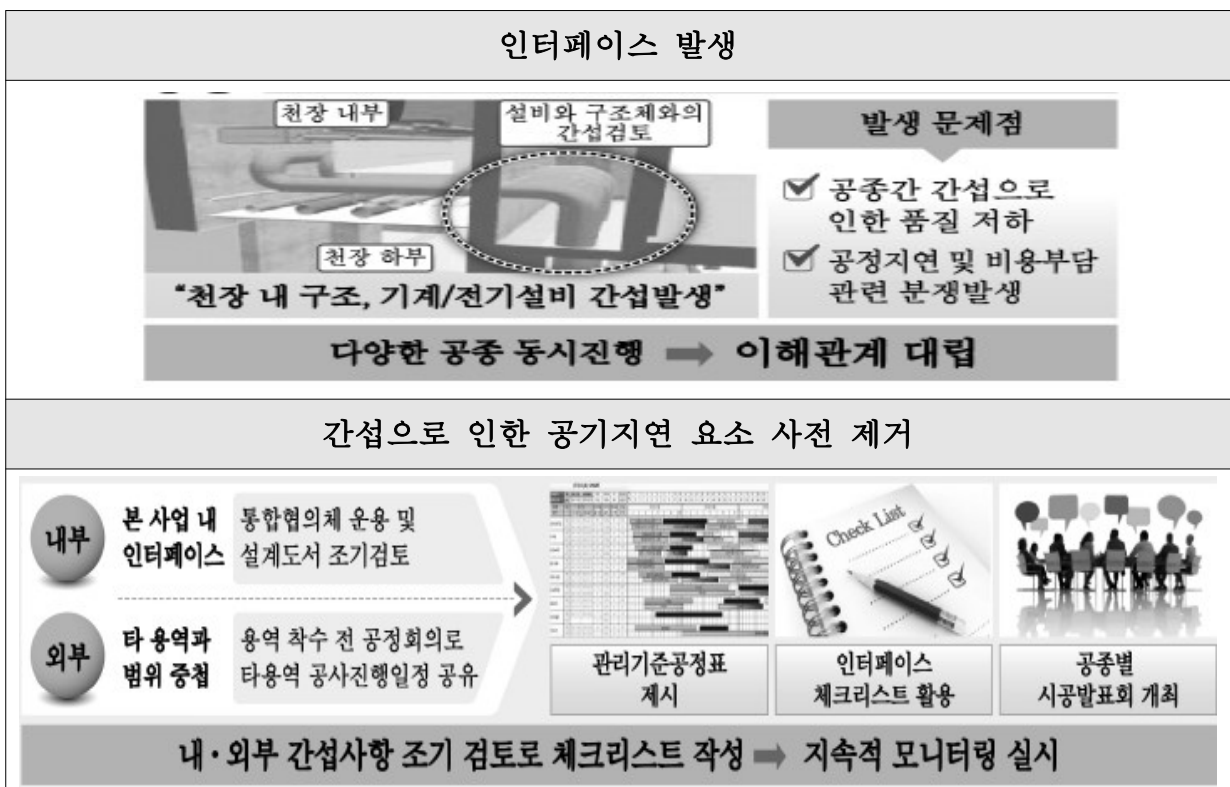
범례

- 협상(Negotiation)
사업자 vs 발주자
- 조정(Mediation)
사업자 vs 조정자 vs 발주자
- 중재(Arbitration)
사업자 vs 중재자 vs 발주자
- 소송(Litigation)
사업자 vs 법원 vs 발주자

□ 클레임 사전 관리내용

항 목	주 요 내 용
계약서	- 위험(Risk) 극복 가능 조항 검토/클레임 사항 명기 - 물가변동으로 인한 계약금액 조정(Escalation)시 기준시점 명기
설계도서	- 설계단계에서 철저한 시공성 검토로 시공시 공법 변경 억제 - 설계도서의 완성도를 높여 오류 발생 사전 제거 - 인접공사와의 간섭, 타 공종과의 일관성 유지
시방서	시방서의 적용 자재, 시공기준 및 적용공법 등을 상세히 검토하여 오류, 기준 미달, 미비사항 및 부적합사항의 조정을 통하여 계약서 기준과의 불균형 시정
현장관리	- 일정관리, 타당성검토, 주요공사 작업주기 검토 - 초기 동원계획/공사 수행체계 검토/원활한 의사소통 - 하도급자 실명제 도입으로 책임의식을 고취시켜 클레임 예방 및 안전·환경·민원 예방관리
클레임분석	- 정확한 목적/양자의 과실 정도 명기 - 지출 경비에 대한 증빙 및 상세한 산출 근거 요구 - 각종 문서 검토/원가(Cost) 검토/공정 검토
역 클레임	필요에 따라 역 클레임(Anti-Claim)을 검토하여 클레임을 상쇄하거나 저감

8) 인터페이스 관리



□ 유관 기관과의 관련자 합동 회의 (공사 착공시)

- 유관기관 합동회의를 실시하기 전에 현장을 정밀하게 조사하고 설계서 등을 숙지하여 그 내용을 유관기관에게 설명을 함.
- 유관기관 합동회의 결과 설계변경이 필요하거나 추가구조물 설치 등 정부의 책임있는 사유 또는 불가항력에 해당하는 사안의 경우 설계변경 절차에 의거 처리함.

□ 공사 착수회의

공사 착공과 관련한 설계서의 인수인계, 공사 용지의 인도, 시공계획, 확인측량 개최, 사무실의 설치 등의 각종 사항을 협의하기 위하여 발주자가 주관하는 공사 착수회의에 발주자, 계약상대자, 건설사업관리인이 함께 참석하여 공사착공에 만전을 기함.

□ 시공단계 회의

- 일일 업무회의(공정회의)
- 주간 정기회의(공정회의)
- 월간 정기회의(공정회의)
- 특별회의
- 수시회의

□ 회의 운영

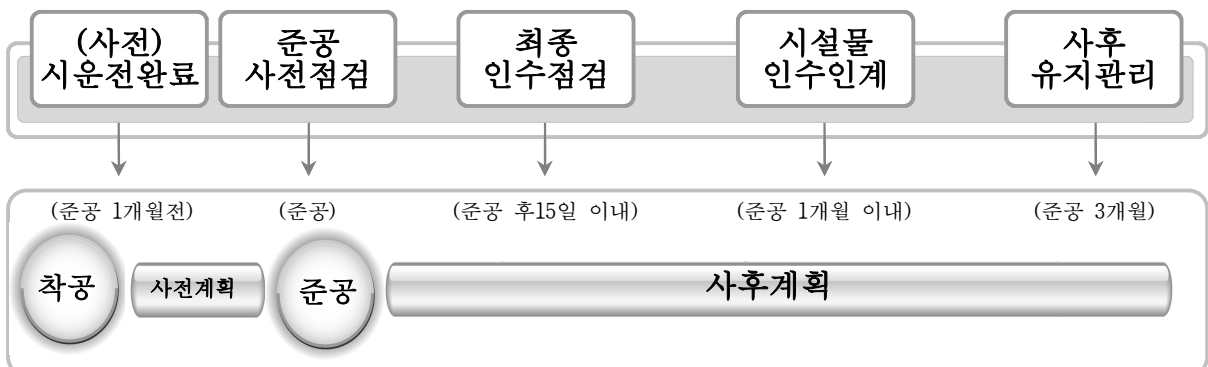
- 회의의 운영 등에 관하여는 발주자, 건설사업관리인 및 계약상대자 등 관련자간 상호 협의하여 조정함.

9) 준공 이후단계 사업관리업무

기본 방향	● 준공 전 시운전 계획을 계약상대자가 수립토록 하고 인수자에게는 시운전 교육을 실시하여 유지보수를 위한 사전예방 시스템을 확립 ● 계약상대자가 제출한 시설물 하자보수계획과 유지관리지침서(O&M Manual)등 시설물 인수인계 계획을 검토, 확인 후 시설운영자에게 인도
----------	---

□ 유지관리 시스템 확립

준공 전 다음의 각 단계마다 세부 운영계획을 작성하여 사후 유지관리 시스템이 확립되도록 건설사업관리 업무 추진



□ 시운전관리를 위한 사전점검 사항

건 축	기 계	전 기	기타
● 건축준공 60일전 ● 인허가 사항 점검 ● 사용자 불편사항 점검	● 준공 30일전 인허가 ● 준공 6개월 전 TAB ● 시스템 매뉴얼 작성	● 준공 30일전 인허가 ● 준공 30일전 수변전 ● 시운전 교육	● 준공도면 확인

□ 시설물 인수·인계

구 분	주 요 내 용
일정계획	● 예비준공검사 완료 후 14일 이내에 인수인계 일정계획을 수립 ● 인수인계 계획서 접수 후 7일내 검토 확정하고, 발주자 및 계약 상대방에게 통보
인수인계 절차	● 계약상대자와 함께 입회자로서 인수인계 입회·확인 ● 시설물의 인수인계는 준공검사 시, 지적사항 시정완료일로부터 14일 이내에 실시

□ 준공 후 현장문서의 인수인계

구 분	주 요 내 용
현장문서의 인수인계	● 발주자에 인계할 문서 목록을 발주자와 협의하여 확정 ● 건설사업관리인은 계약상대자가 제출한 시설물 유지관리 지침서를 검토하여 준공 후 14일 이내에 발주자에 제출

4. 주요핵심성과

공종	주요 핵심 성과	비고
Tier IV 기계설비 비상대비 시스템 구축	● Tier IV 실현 - 냉수공급시간을 당초 '0' 에서 축열조를 추가하여 냉수공급 시간 '50분' 으로 상향하여 Tier IV 구현 	

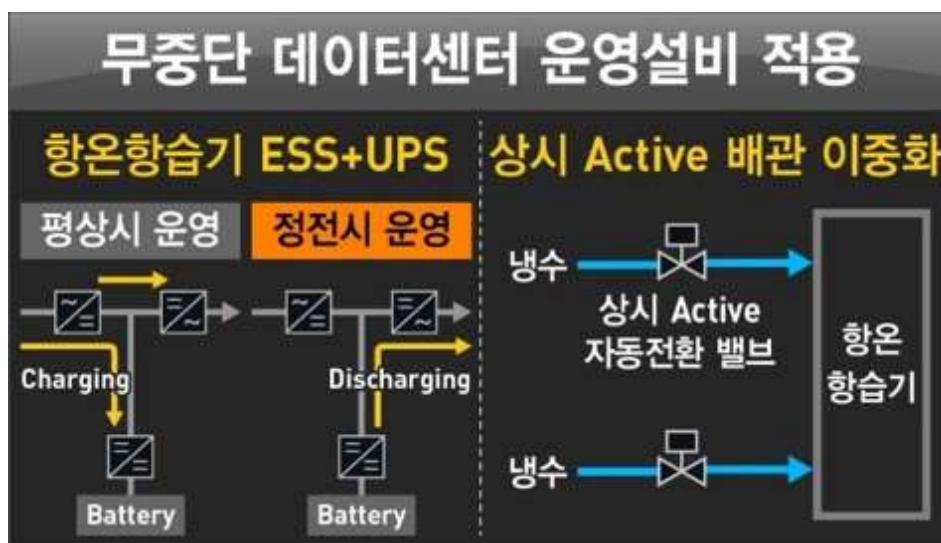
Tier IV 전
기 설 비
이 중 화
구 축

- Tier IV 수준의 모선 이원화하여 효율적 시스템 구축

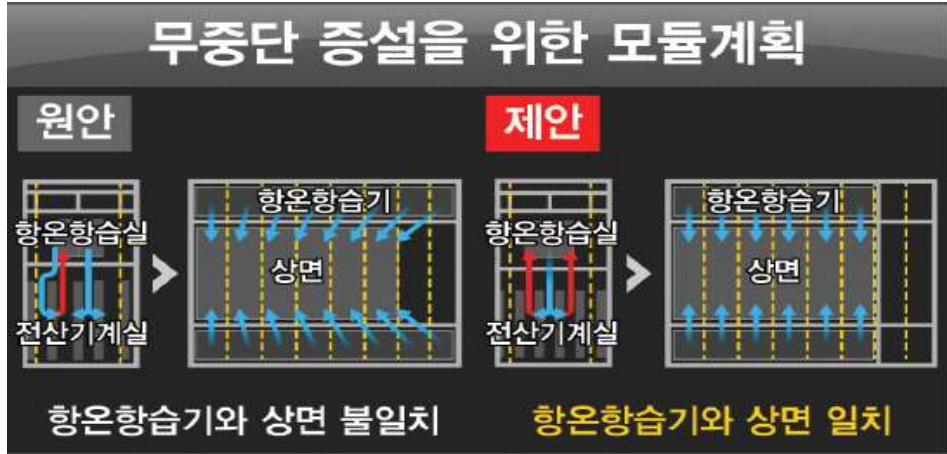


무중단 데
이 터 센 터
운 영 설 비
적 용

- 성과
 - 항온항습기 ESS+UPS를 이용하여 상시 Active 배관이중화하여 무중단 데이터 센터 운영 설비 적용
- 원활한 운영을 위한 설비



- 성과
 - 무중단 증설을 위한 모듈계획
 - 클라우드 전환을 위한 고발열 제어
 - 최대증설을 위한 전기용량 확보
- 항온항습기와 상면 일치로 무중단 증설 모듈계획



- 클라우드 전환을 위한 고발열 제어

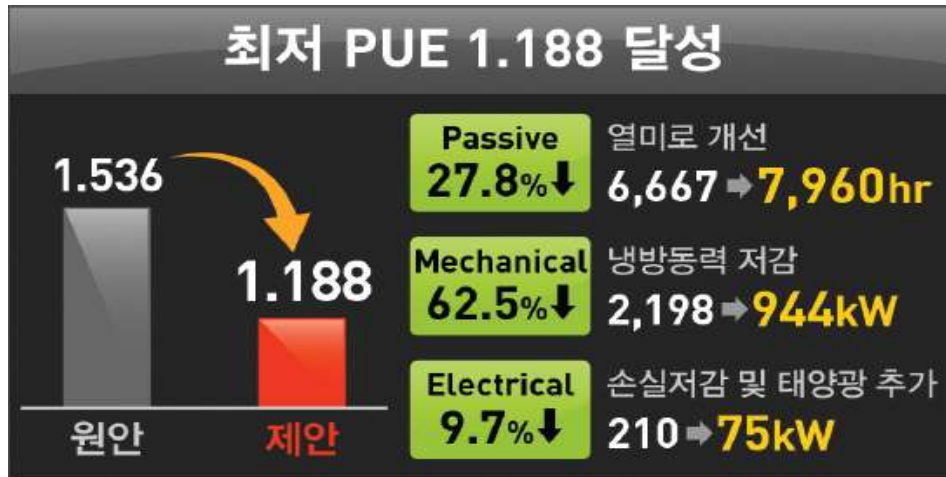


- 항온항습기 용량 1대당 112.8kW(랙7001대까지 가능) 최적화 및 240kW보조 냉각기 추가

- 최대 증설을 위한 전기용량 확보



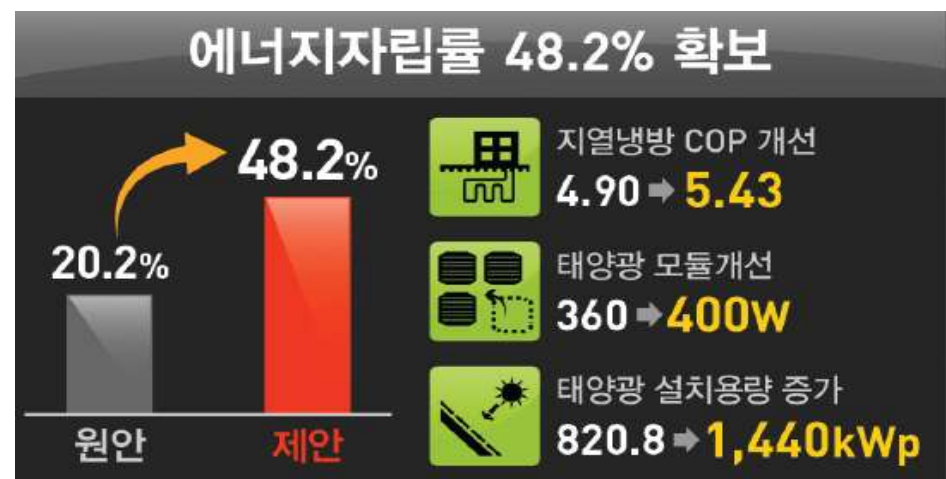
- 성과
 - 최저 PUE 1.188 달성
 - 국내 최초 데이터센터 ZEB 4등급 확보
 - 에너지 자립률 48.2% 확보
- 최초 PUE 1.188 달성위해 열미로 개선, 손실저감 및 태양광 추가



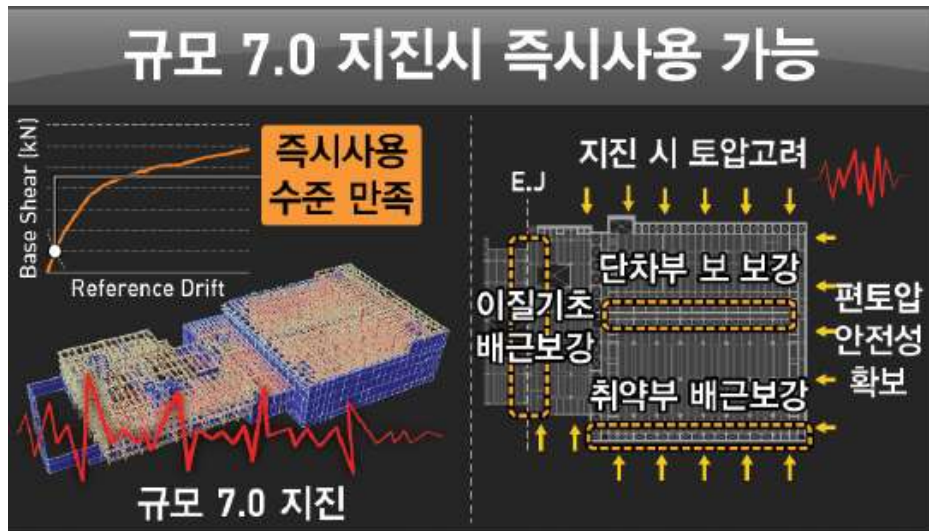
- 국내최초 데이터 센터 ZEB 4등급 확보를 위해
 - 로이복층유리를 로이삼중유리로 적용
 - 냉동기 효율 개선
 - 조명밀도 개선



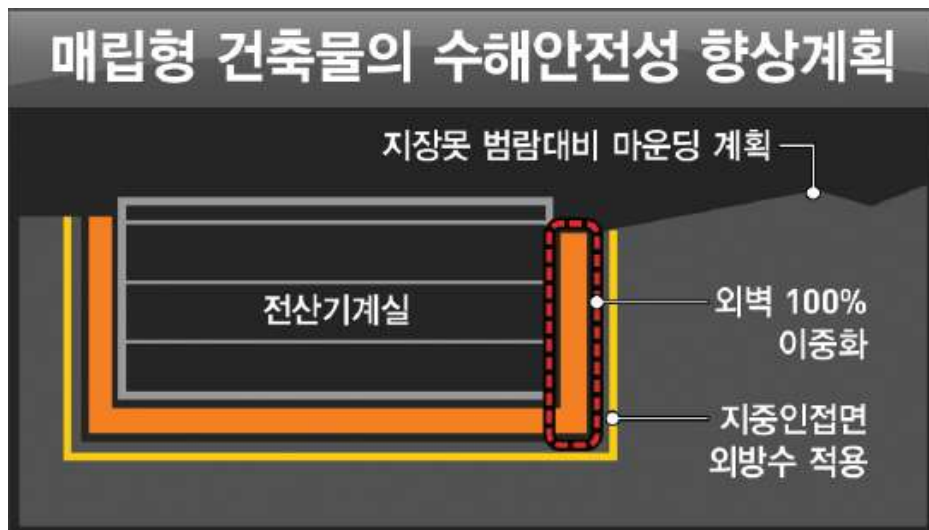
- 에너지 자립률 48.2% 확보



- 규모 7.0 지진시 즉시사용 가능 건축물 구현



- 매립형 건축물의 수해안전성 향상 계획



- 단계별 보안등급 세분화



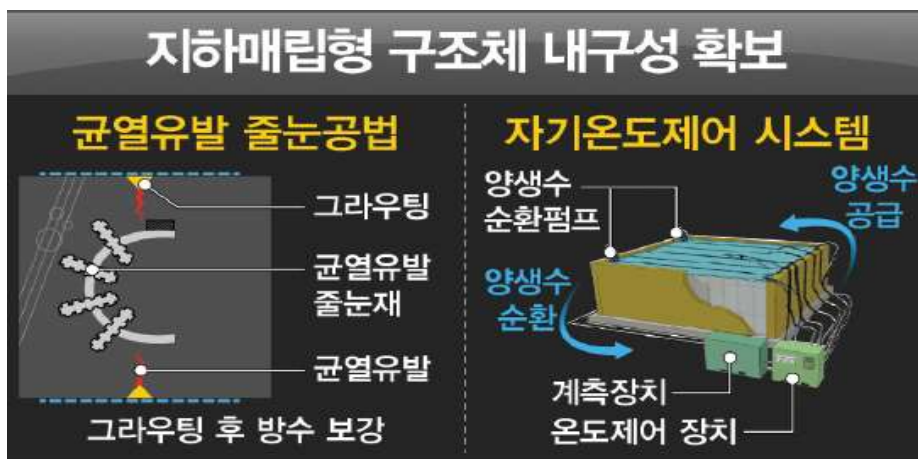
5. 시공 적용

1) 우수시공 사례

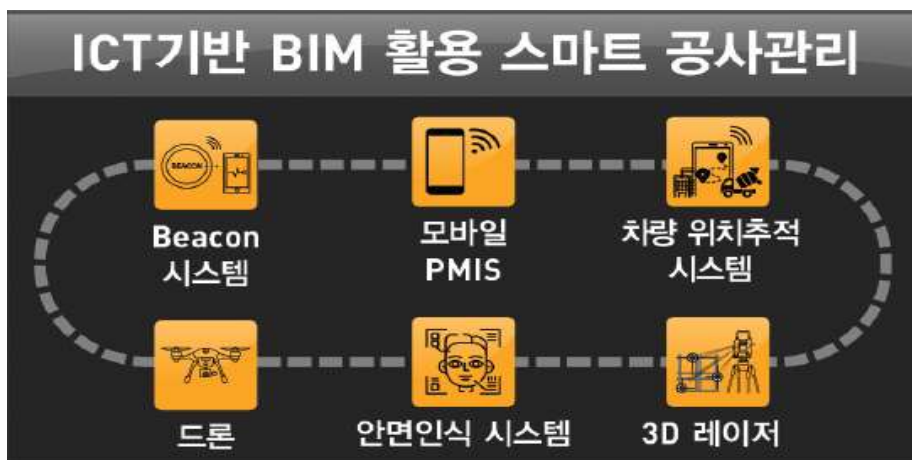
- 경사지 특성을 고려한 가설계획 수립



- 지하 매립형 구조체 내구성 확보



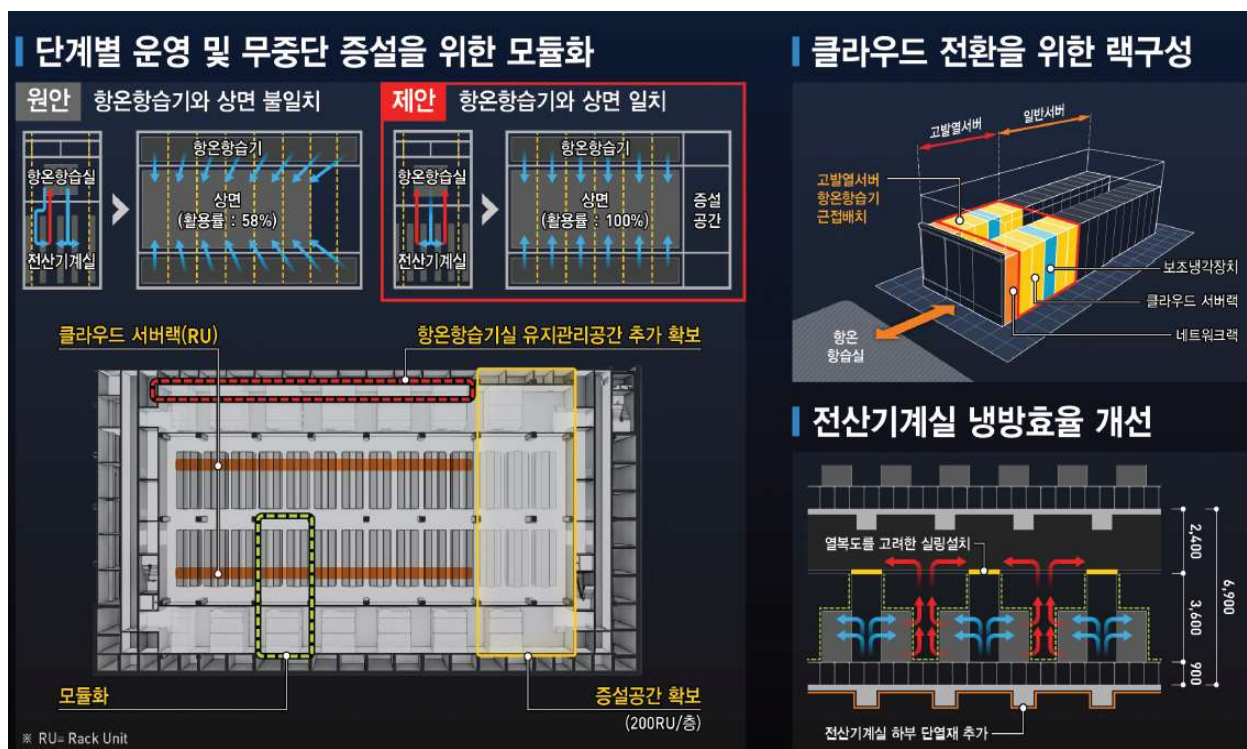
- ICT기반 BIM 활용 스마트 공사관리



● 자연에너지를 활용한 열미로 성능 개선

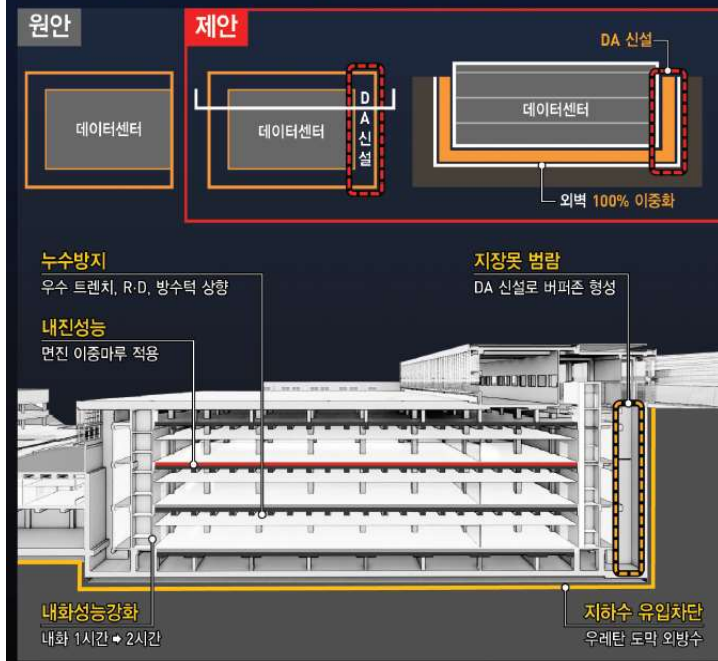


● 건축, 구조, 설비 모듈화를 통한 무중단 증설계획 적용



● 재난·재해로부터 안전한 매립형 데이터 센터 구축

지중대면 Zero화를 통한 우수유입 차단



외부 방호 및 보안강화



대피동선 개선 및 방공호 계획

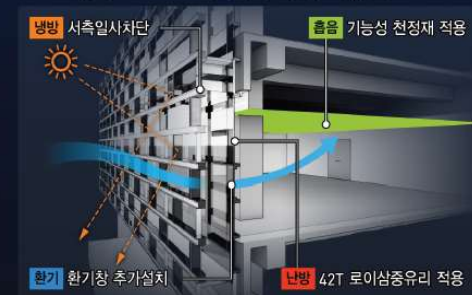


● 시설 이용성과 근무유형별 특성을 고려한 환경 개선을 위한 건축계획 적용

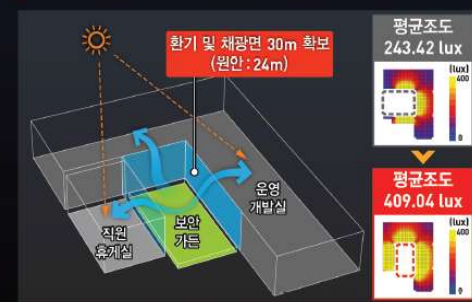
사용자 편의 및 보안성 향상을 위한 행정동 개선



8시간 Zone 업무환경 개선



24시간 Zone 업무환경 개선



● 자연 순응형 옥외공간 계획으로 보안성 강화

항공촬영 및 위성관측에 대비한 은폐형 조경계획



테러 방호를 고려한 전면광장

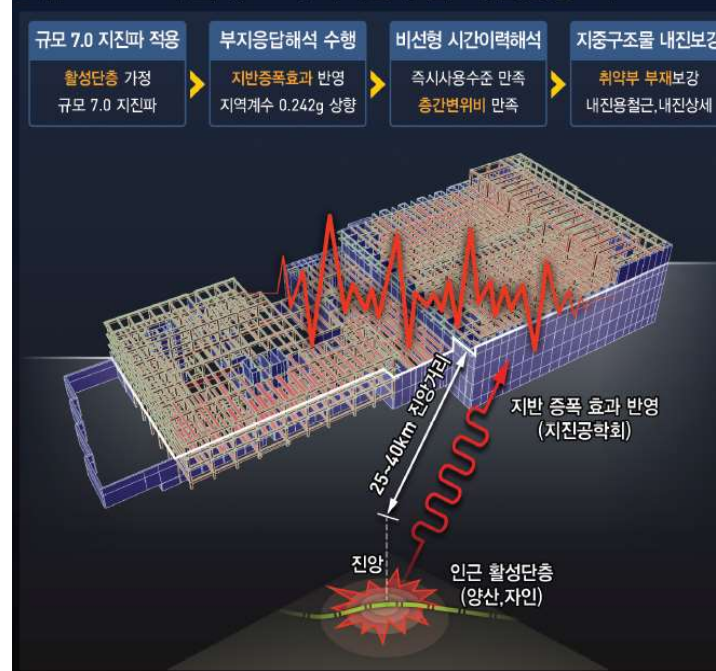


개방성을 고려한 화계형 선크



● 재난시 즉시 사용 가능한 국가데이터센터 구축

규모 7.0 지진에도 즉시사용수준 내진성능 확보



편토압, 지진토압을 고려한 지중구조물 설계



폭격, 대테러 대비 방호성능 확보



● 사용성, 내구성 확보를 위한 최적의 구조시스템 적용



● 붕적층을 고려한 굴착 · 흙막이 안정성 확보



● 경사지형을 고려한 최적의 부지조성 계획 적용



● 경사지 가설계획을 통한 시공 효율성 증대



● 누수 완벽차단을 위한 Tanking System 적용



● 장수명화를 위한 구조체 내구성 확보



● ICT 시스템을 활용한 스마트 공사관리



● 전산인프라 신뢰성 검증 2개월 확보 시공



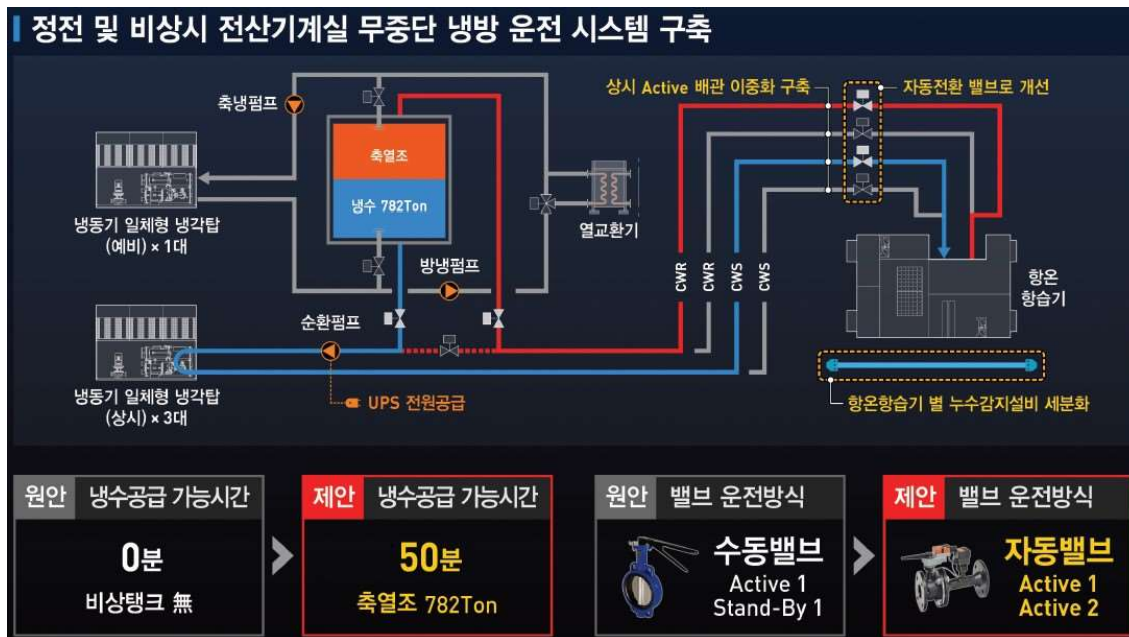
- 전산기계실 에너지 사용량 ZERO화로 연간 운전비 16억 절감



- 서버증설을 고려한 향온향습 용량 최적화



● 무중단 운전을 위한 Tier IV 설비계획

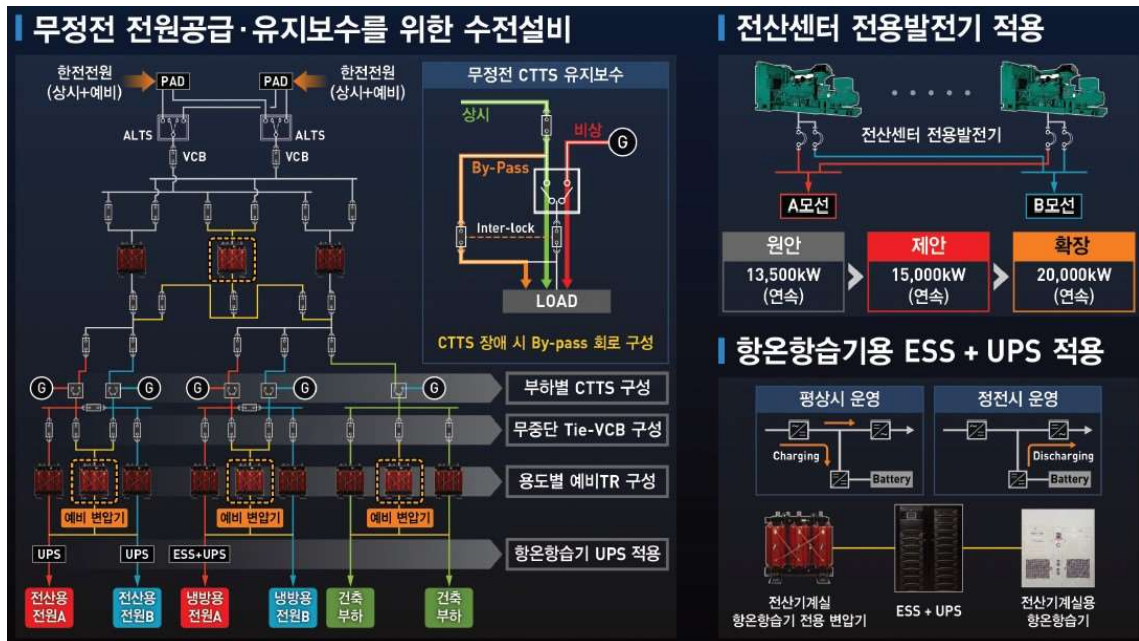


● 산지 지형과 보험개발원 기준을 고려한 소방시설 계획

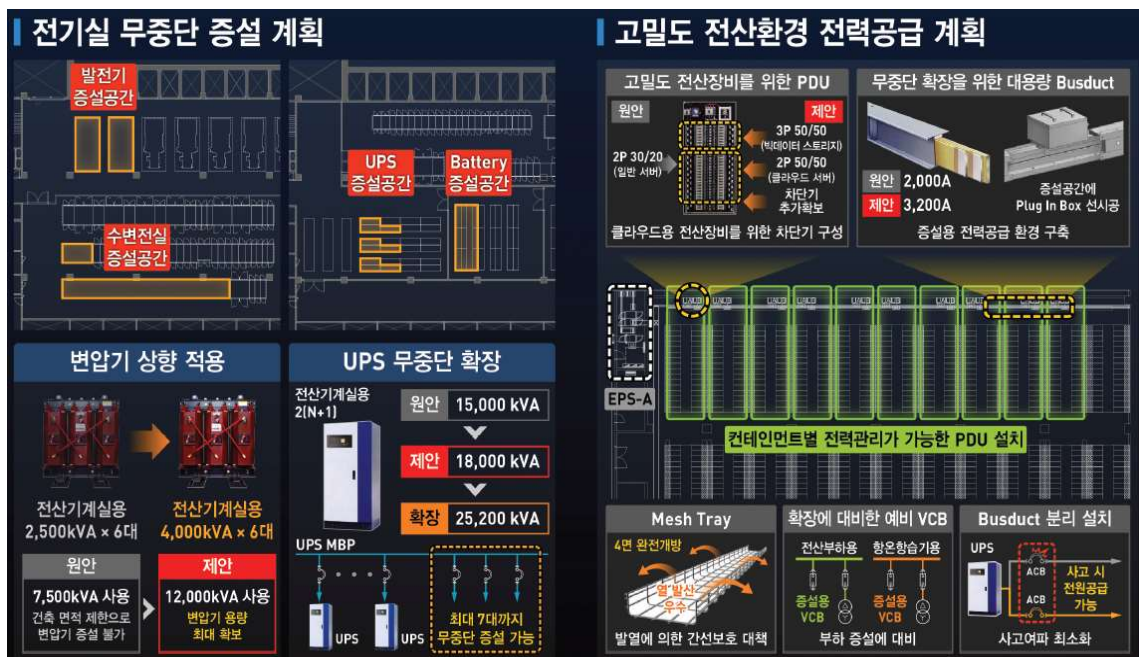
- 전동식 방수층 반영 및 소화수원 246% 확보



- 무중단 전원공급을 위한 Tier IV 수전설비 구성
 - 한전전원 상시+예비 확보 및 항온항습기용 ESS + UPS 적용



- 확장성 · 고밀도 서버를 위한 전력시스템 계획



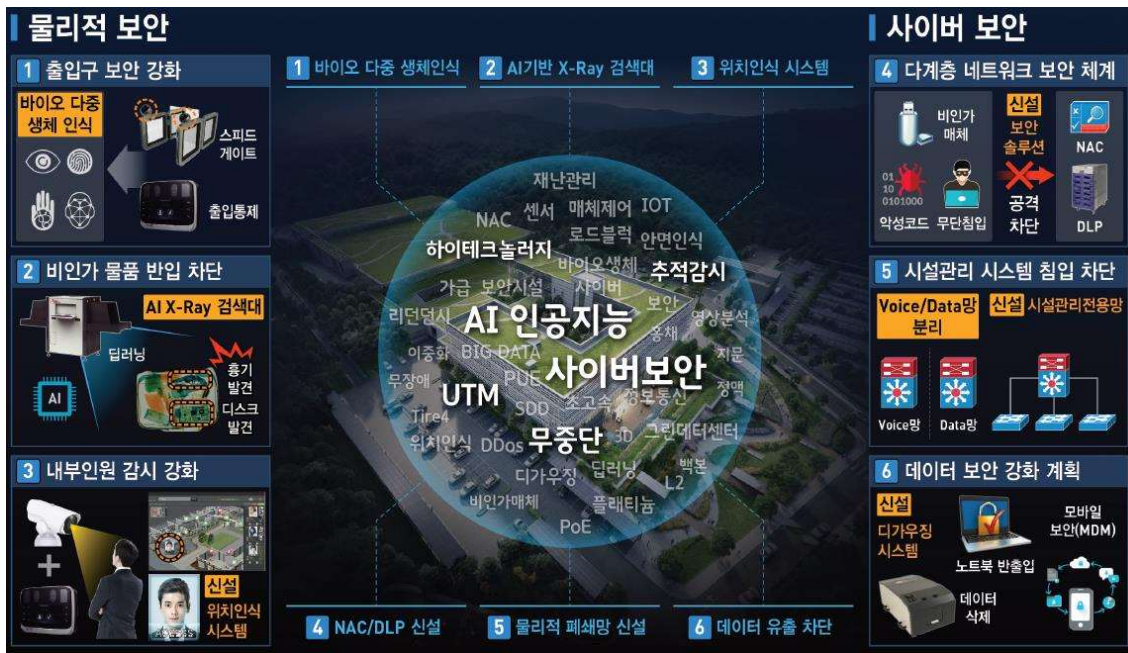
● 운영 안정성을 위한 지능형 전력감시 계획 반영



● Smart 관리 · 제어를 통한 에너지 절감 계획



● ‘가급’ 국가 보안 시설 성능 강화 계획



● AI 기반 데이터센터 전산환경 통합운영 계획 반영



● 국내 최초 제로에너지 데이터센터 구축



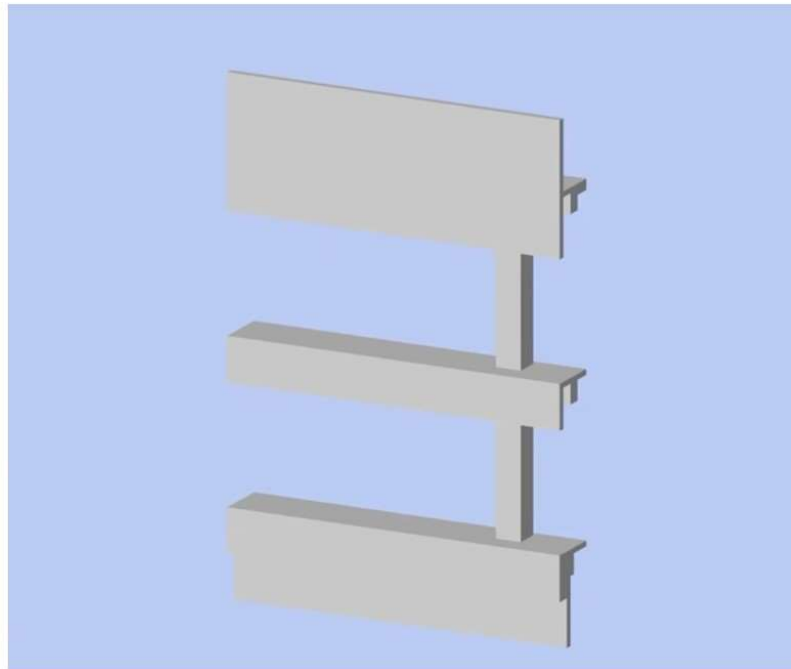
● 기술제안 사항 수행 결과



6. 스마트 건설 현장 적용

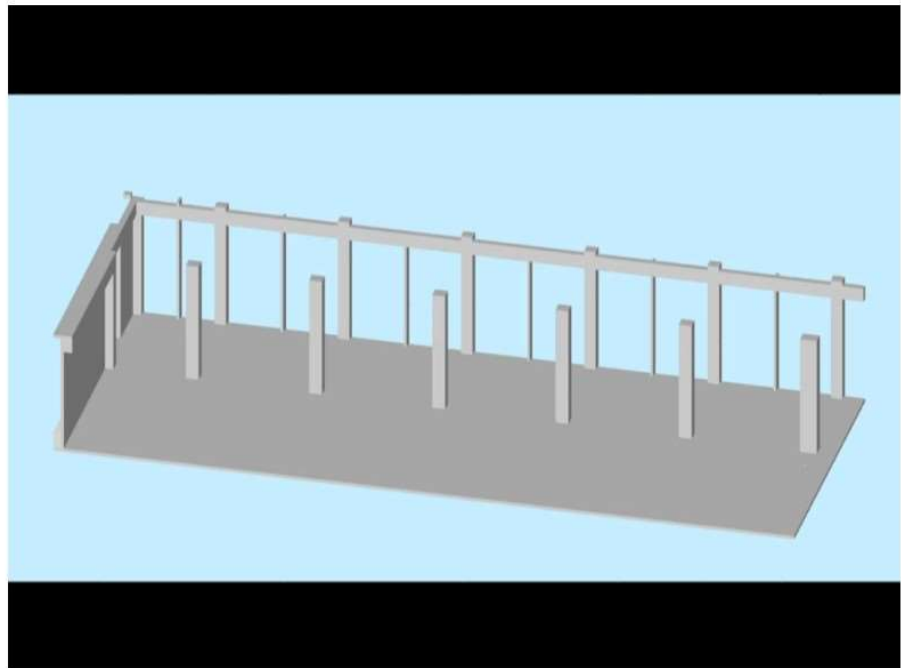
- BIM 활용 외부 복합 공정 관리
: 행정동 외장공사 세부 공정관리 활용

- ① 외벽 단열재 시공
- ② 각종 브라켓 시공
- ③ 커튼월 시공
- ④ AL쉬트 시공
- ⑤ 유리 끼우기
- ⑥ 캐워크 설치
- ⑦ 이중외피 설치

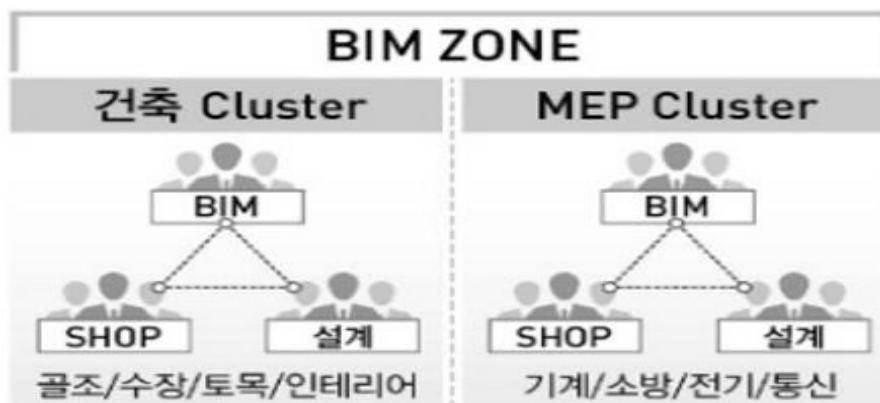
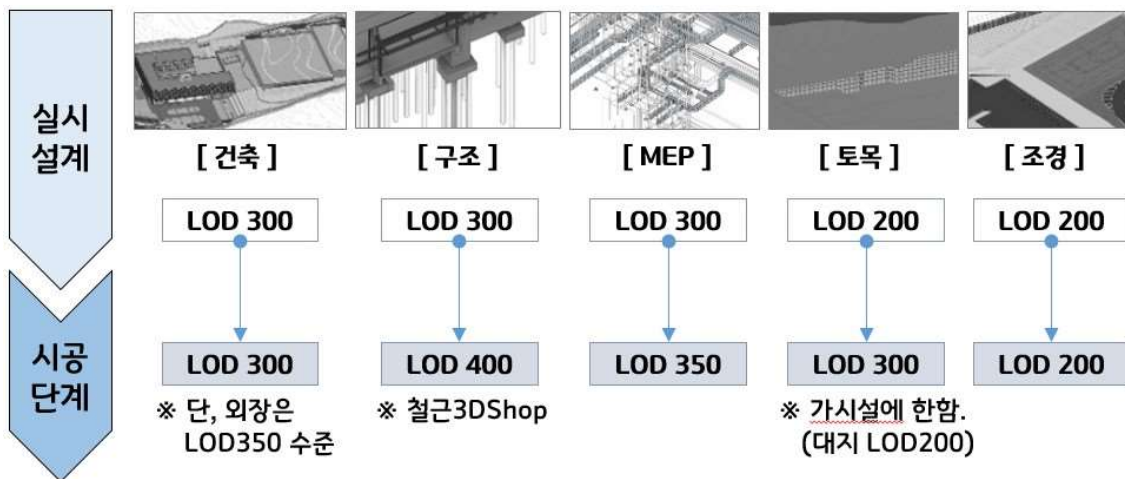


- 행정동 외장공사 공정별 시공 순서 관리

- ① 천정내 각종 배관작업
(소화배관, 트레이, 덕트)
- ② 건식벽체 시공(SGP) /
ALC벽체 시공
- ③ 환온환습기 설치
- ④ 천정 마감 및 전등설치
Cable tray(통신) 시공
(컨테이너먼트 시공 고려)
- ⑤ 바닥 소화가스배관 시공
- ⑥ 이중마루 설치(Access Floor)
- ⑦ 랙장비 및 컨테이너먼트 설치
(수요처분)

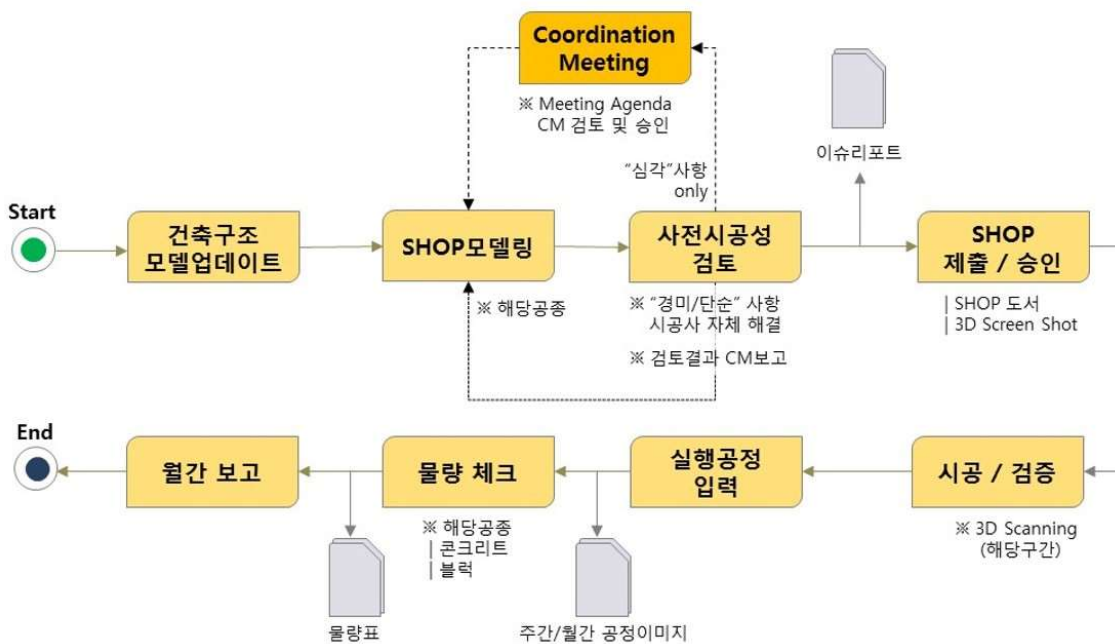


● BIM기반 설계 및 시공계획안 반영

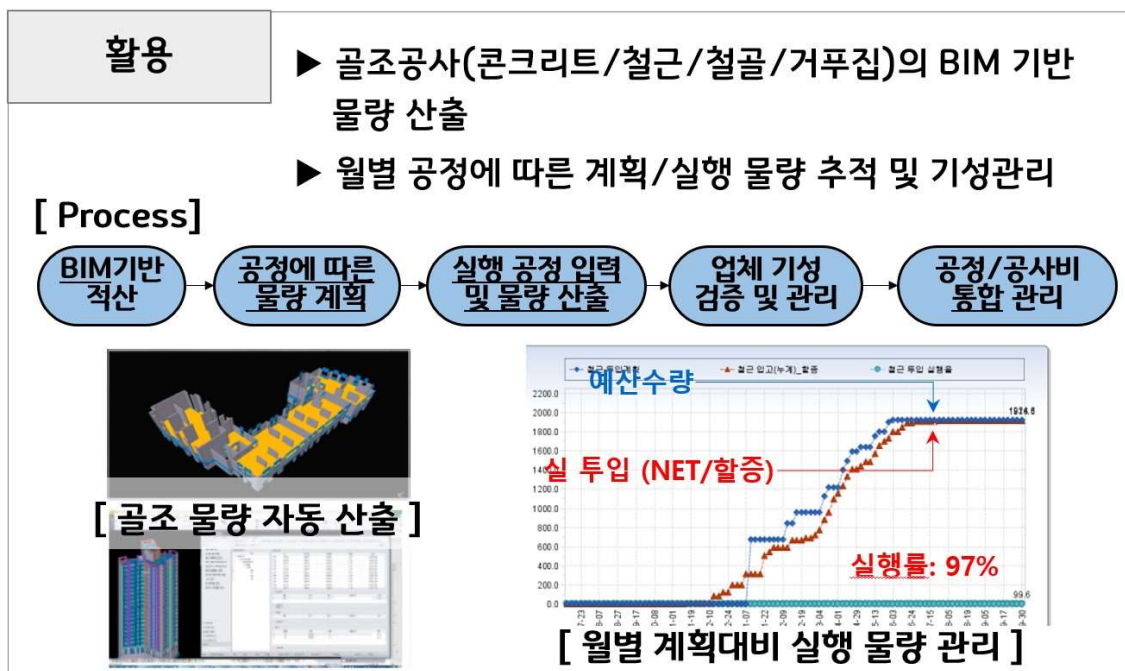


[BIM기반 협업 체계 조직]

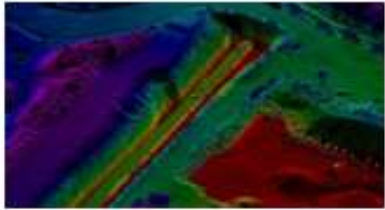
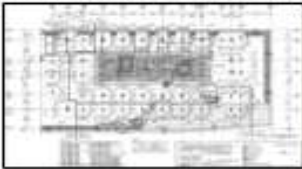
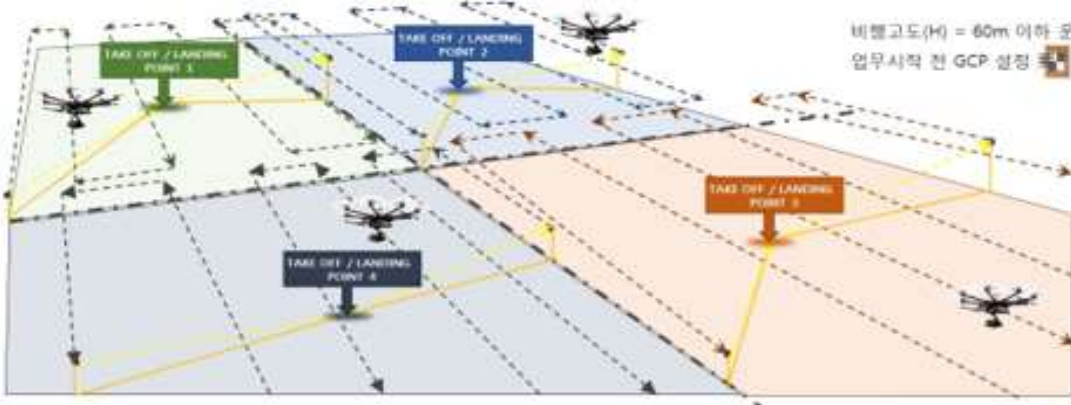
- 건축구조 모델 업데이트 및 SHOP 제출/승인 및 물량 체크에 활용



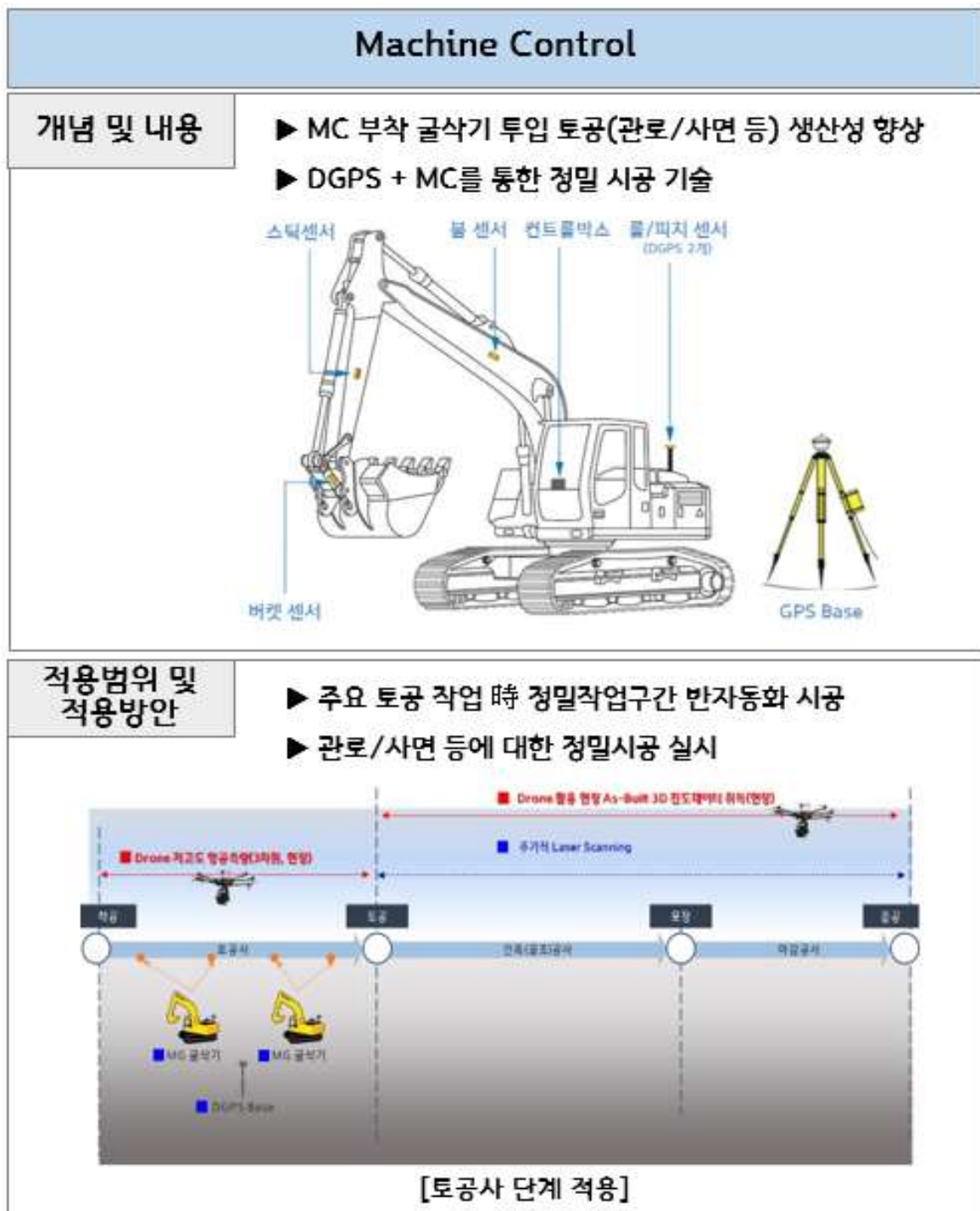
● 골조공사시 BIM 기반 물량 산출 및 기성관리 활용



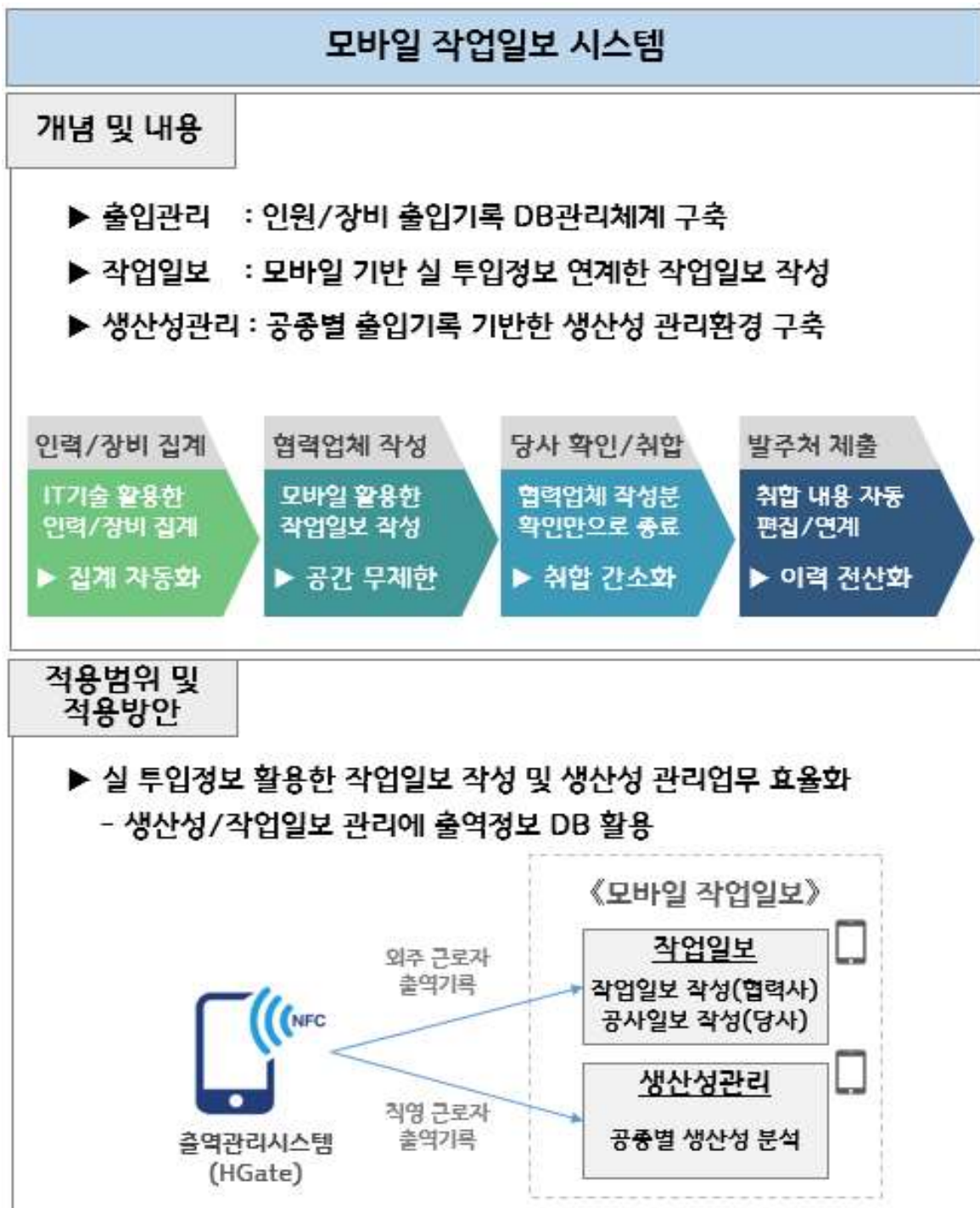
● DRONE 이용한 대규모 토공사 수량 산출 및 토공 실적/진도율 관리

Drone	
개념 및 내용	• 대규모 토공사 수량 산출 및 토공 실적/진도율 관리
토공사 수량 산출	 
가상 진도 점검	• 3D 자동전환 기술 활용 As-Built 모델 구현 - 2D 도면의 3D 모델 자동 생성 기술 개발 - 3D 모델을 통한 시공검토 능력 향상    
적용범위 및 적용방안	▶ 드론을 활용한 현장 AS-BUILT 3D 제작 ▶ 현장 토공량에 대한 물량산출(Daily, Weekly) 활용  비행고도(H) = 60m 이하 운영 업무시작 전 GCP 설정

- 주요 토공작업시 정밀작업구간 반자동화 시공 반영



● 모바일 작업일보 시스템 반영



● 모바일 품질관리 시스템 반영

모바일 품질관리 시스템

개념 및 내용



현장 품질관리활동

기존

사무실 복귀 → Report 작성 → 현황/대장 작성 → 출력 및 스캔 → 메일 발송

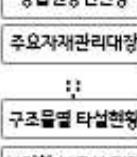


공급원승인요청서

자재인수검사요청서

콘크리트시업보고서

부적합 보고서



공급원승인현황

주요자재관리대장

구조물별 타설현황

부적합 보고서 대장



변경





HPMS 모바일 Application

다양한 품질서류 업무 간소화!

중복작성
No'

이동시간
No'

대면보고
No'

종이출력
No'

▶ HPMS 모바일을 통한 현장 품질업무 효율화 (불필요 업무시간 감소)

적용범위 및 적용방안

<<HPMS 모바일을 통한 현장품질업무 적용>>



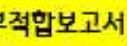
현장품질점검 중 문제 발견

지적서 발행



중대한 부적합

부적합보고서



편치(Punch)



단순 부적합



보존관리



M&TE 교정관리



자재인수검사

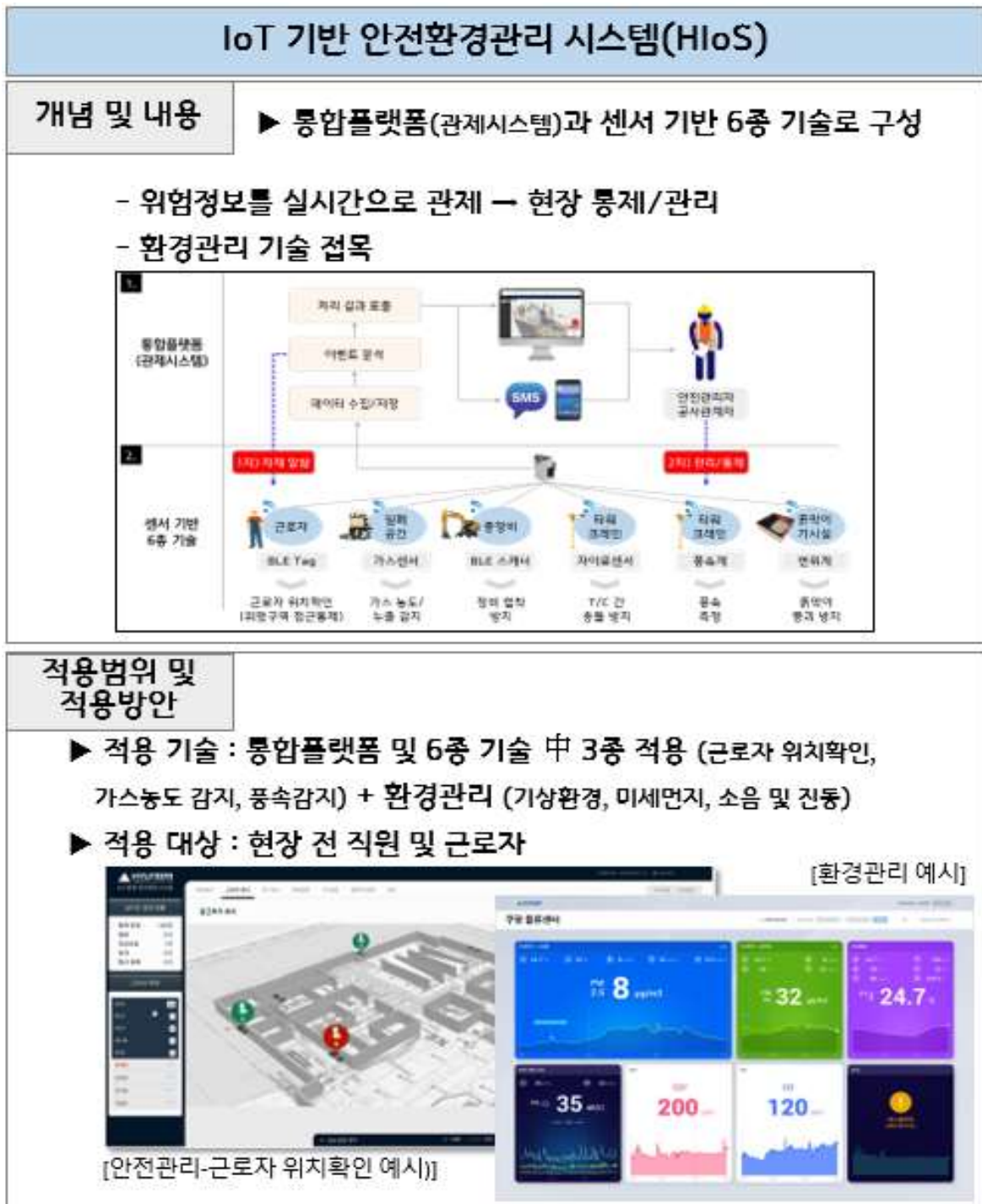


콘크리트 관리

● 모바일 도면뷰어 복합 운영



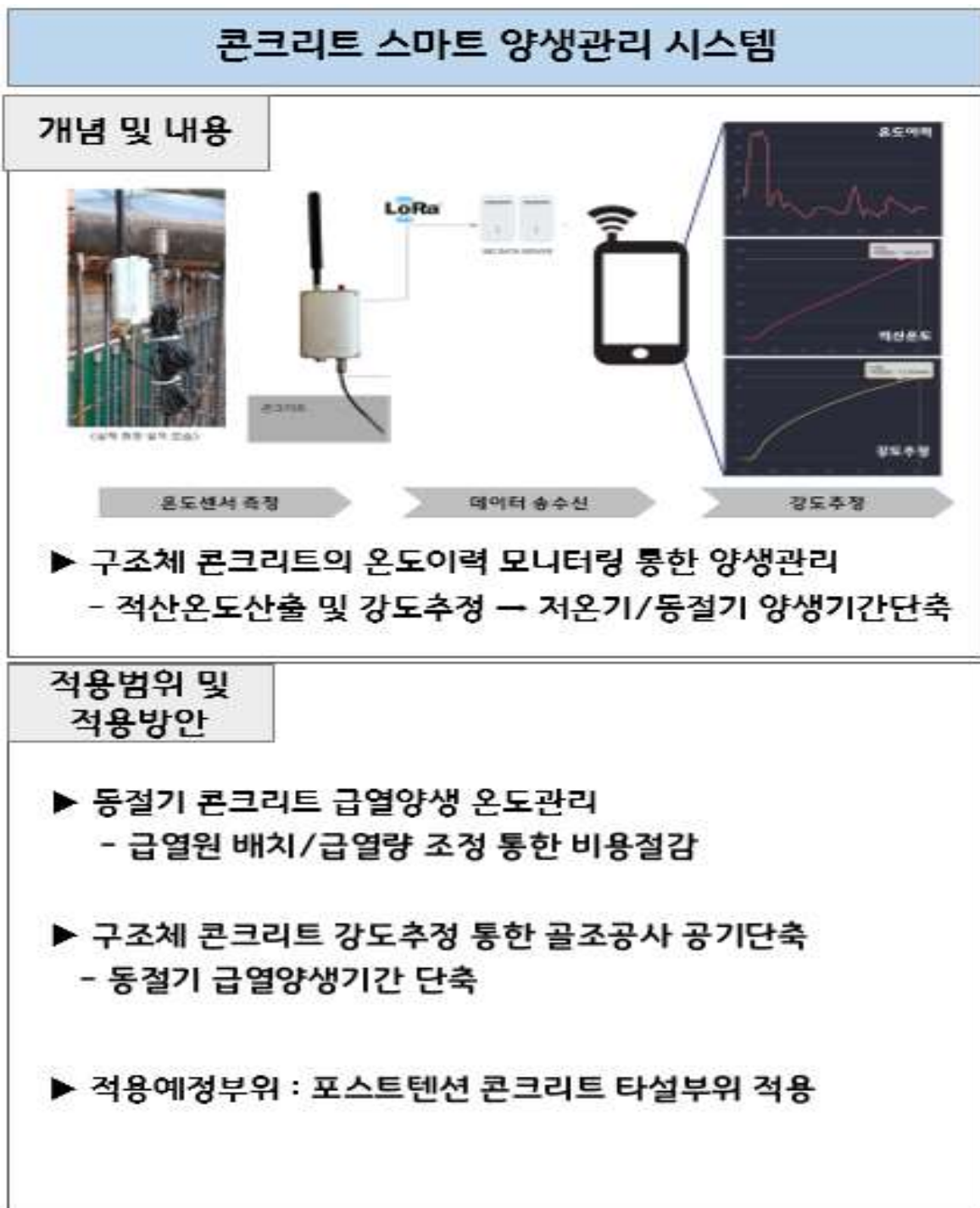
● IoT 기반 안전환경관리 시스템 반영



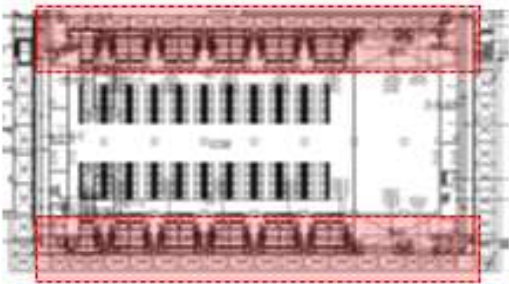
- VR 안전교육 시스템 반영

VR 안전교육	
개념 및 내용	▶ 가상의 세계(VR : Virtual Reality)를 통해서 건설현장에서 발생될 수 있는 사고를 간접체험  Head Mounted Display   VR HMD VR 컨트롤러
적용범위 및 적용방안	▶ 적용 범위 : 현장 전 직원 및 근로자 ▶ 안전교육장 內 VR 안전체험장 설치 및 운영 [추락/낙하/장비협착]   안전교육장

● 콘크리트 스마트 양생관리 시스템 도입



- MTP(Multi-Trade Prefabrication) 복합 공종 선조립 기술 적용

MTP (Multi-Trade Prefabrication)	
개념 및 내용	▶ MTP - 복합 공종 선조립 기술 (기계,소방,전기 등) - BIM 기반 설계 최적화 - MEP 모듈을 제작한 후 일괄 양중 및 설치 - 다공종 일괄 작업으로 공종간 간섭 저감 및 고소작업최소화로 시공품질 향상 1. BIM 설계  2. 현장 조립  3. 모듈 양중  4. 설치 
적용범위 및 적용방안	▶ 전산동 향온향습실-1,2 (B1F~B3F) ▶ 적용 방안 - On-site Prefab 방식 적용 (작업 안정성 확보) : 벽면이 막힌 병커형 건물 특성 고려, MTP모듈 수직 양중 지양 : 당사 부산 PUS04 데이터센터 수행 방식  적용 범위  On-site 제작

● 코로나19 공사중 현장관리

코로나 감염 예방 관리계획

코로나19 출입통제 연동 열감지 얼굴인식 시스템 구축계획

■ 기존 코로나19 현장 출입관리의 문제점

- ✓ 거리, 외부환경, 측정자 상황에 따른 부정확한 수동 온도 측정
- ✓ 측정거리로 인한 온도 측정자 감염 위험
- ✓ 출입통제 시스템 연계 불가
- ✓ 출입자 정보 관리 불가



■ 출입통제연동 열감지 얼굴인식 시스템 구축



개선



코로나 감염 예방 관리계획

코로나19 출입통제 연동 열감지 얼굴인식 시스템 구축계획



■ 출입통제연동 열감지 얼굴인식 시스템 주요기능

- ✓ 온도 정상 여부 [무인] 확인 가능
- ✓ 현장 출입인원 통제 관리 가능

3x6 컨테이너 출입게이트 내 열화상 & 안면인식 시스템 설치 사진



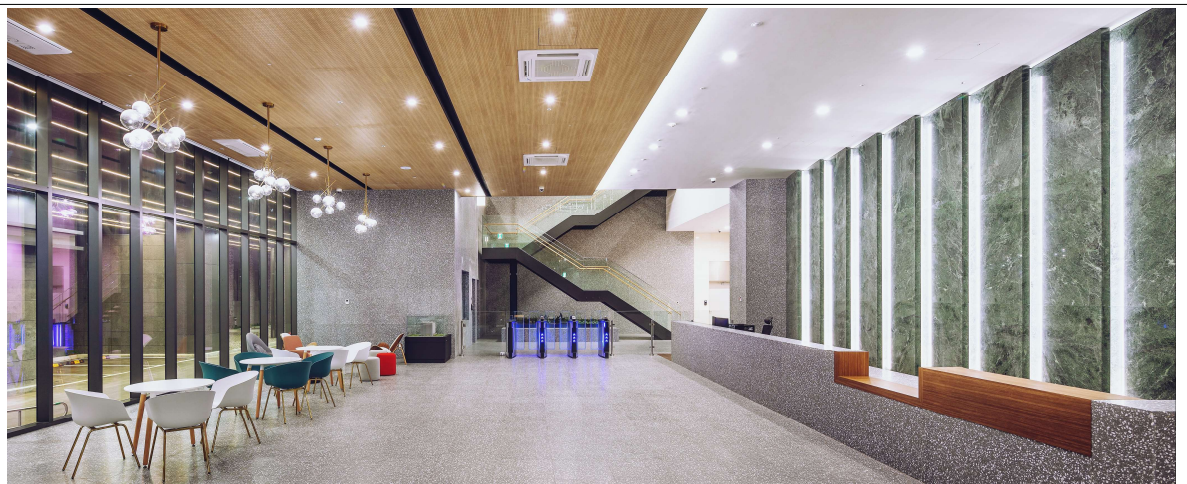
장려상

가산메트로 지식산업센터 신축공사 CM용역

- (주)정림건축종합건축사사무소

가산메트로 지식산업(데이터)센터 신축공사 CM형 감리용역

1. 프로젝트 전경



2. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	지엘가산메트로 주식회사 / 주식회사 하나자산신탁
참여업체	- 가산 메트로 지식산업(데이터)센터 신축공사 • 설계 : (주)정림건축종합건축사사무소 • 시공 : 에스케이건설(주) • C M : (주)정림건축종합건축사사무소 - 가산 메트로 지신산업센터 154kV 송전선로공사 • 설계 : 한양TEC(주), 세명엔지니어링(주) • 시공 : (주)삼영기업 • C M : (주)정림건축종합건축사사무소
사업위치	서울특별시 금천구 가산9길 78(가산동 60-29)
CM 유형	☒ 용역형 CM(CM for Fee) ☐ 시공책임형 CM(CM at Risk)
해당공종	☐ 토목 ☒ 건축 ☐ 산업·환경설비 ☒ 기타
세부공종	공장(지식산업센터), 데이터센터 등 방송통신시설
사업규모	• 연면적 : 69,088.65 • 층 수 : 지하5층, 지상 10층
사업기간	2019.02.21. ~ 2021.06.30. (28개월)
CM 용 역 기 간	2018.10.12. ~ 2021.07.31. (31.5개월)
총 사 업 비 / 총 공 사 비	219,409 백만원 - 가산 메트로 지식산업센터 신축공사 : 208,244 백만원 (NSC 포함) - 가산 메트로 지신산업센터 154kV 송전선로공사 : 11,165 백만원
총 계 약 금 액	2,430 백만원 - 가산 메트로 지식산업센터 신축공사 : 1,912 백만원 - 가산 메트로 지신산업센터 154kV 송전선로공사 : 518 백만원
계약금 지급방식	☐ 일괄지불방식 ☐ 공사비비율방식 ☒ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입찰(발주)방식	☐ 일반경쟁입찰 ☐ 지명경쟁입찰 ☒ 제한경쟁입찰 ☐ 기타
건설사업관리 자 선 정 방 식	☒ 적격심사방식 ☐ 협상방식 ☐ 기술·가격분리방식 ☐ 기타
참여단계	☐ 설계전단계 ☐ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

3. 주요 CM업무내용

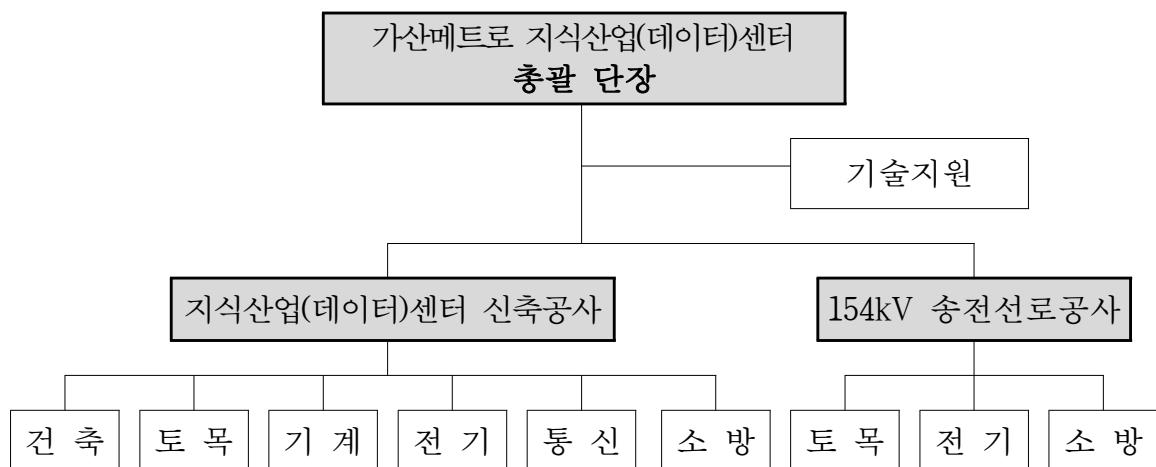
3.1 건설사업관리단 용역 범위

구 분	용역업무 주요내용	
구매조달 단계	- 실시설계의 경제성(VE) 검토 - 각종 인허가 및 관계기관 협의 지원 - 시공사 선정계획수립 지원 및 입찰업무 지원 - 시공사 도급계약 업무 지원	
공사착수 단계	- 설계도서 및 공사계획서 등의 검토/확인 - 공사 착공전 현장조사 - 상세 시공도면의 작성 요청 및 검토/확인 - 시공단계의 경제성 실시 및 적용 확인 - 설계도서 검토 후 도급계약내역서의 적정성 검토 - PM사의 요구업무 처리	
시공단계	공정관리	- 공정표 및 공정을 산정 적정성 검토 - 지연공정 만회대책 수립 지시 - 주간/월간 공정회의 실시 - 사업비와 연계한 공정 스케줄 관리 - 월간 공기단축방안 검토 보고 - 시공사 주요 Activity에 대한 목표일정관리
	시공관리	- 시공계획서/시공사제도 검토 승인 - 시공상태 및 진행 확인(시공지도) - 공법의 타당성 검토 - 하도급 적정성 검토 - 안전관리/환경관리 - 구매관리, 외주제작 적정성 검토 및 관리 - 자재 및 인력투입계획 검토 및 관리 - 각종 기술검토 및 교육 - 계약자간 인터페이스 조정 - 시공관련 클레임 검토 및 적극적인 대비
	품질관리	- 자재 검토 및 품질시험 확인, 자재검수 - 품질관리계획서 작성 점검 및 이행 확인 - 설계도서 이행 확인 감독 - 하자사례 검토 및 재발 방지대책 마련 - 품질 개선안 작성 및 시행 - 품질관련 목표설정 및 품질관리계획
	원가관리	- 기성검사 및 확인 - 공종별 금액 보합 계획 수립 및 관리 - 설계변경 내역 검토 및 확정 지원 - 신기술 및 신공법 적용 검토 - 시공단계의 예산검증 및 지원

구 분	용역업무 주요내용	
시공단계 (계속)	안전관리	- 안전관리계획서 검토 - 안전관리자 선임 및 배치 여부 확인 - 안전점검 및 안전교육 실시 확인 - 안전사고 발생 시 조치 및 보고 - 안전관리비 사용내역 검토
	클레임관리	- 각종 민원 발생 시 보고 - 클레임 방지계획 수립 및 처리 - 민원예방대책 수립 및 해결방안 검토
시공이후 단계	- 사용승인 등의 신청에 관한 관리 - 건설사업관리보고서 작성 및 제출 - 공사비 최종 기성공사 검토/확인 - 건축물 시운전 및 유지관리 협력 - 종합시운전계획의 검토 및 시운전 확인 - 시설물 유지관리지침서 검토 - 시설물의 인수·인계 계획 검토 및 업무 지원 - 준공검사 및 인수인계 - 하자보수계획서 검토 및 하자보수 지원 - 단계별 커미셔닝 스케줄 관리 - 프로젝트 관련 내용 및 자료 기록, 보관	

3.2 건설사업관리단 조직구성

가산 메트로 지식산업(데이터)센터 신축공사의 총괄 용역사로서 건축, 기계, 토목, 전기, 통신, 소방 등 건설사업관리 전 분야의 업무와 가산 메트로 지식산업(데이터)센터에 인입되는 154kV 송전선로공사 건설사업관리업무를 동시 수행하였다.



< 건설사업관리단 조직도 >

3.3 당 건설사업관리용역의 특성

1) 지식산업(데이터)센터 신축공사 및 154kV 송전선로공사 통합관리

가산 메트로 지식산업(데이터)센터는 154kV의 고압전력이 필요한 건축물로 신축공사와 별도로 전력을 인입하기 위한 송전선로공사를 진행하였다. 별도로 발주된 공사이지만 정립건축에서 각각 수주하여 신축공사 현장의 진행과 더불어 송전선로공사 현장과의 명확한 업무범위 조정과 공정마찰을 줄이기 위해 통합하여 관리하였다.

2) 도심지 공사

도심지 내 위치한 현장은 인접 건물과 인근 공사현장, 도로상황 등을 중점적으로 고려하여 관리가 필요하였다. 주변에 공사가 진행되는 현장이 다수 위치하여 현장 간의 공사영향을 최소화 할 수 있도록 현장진행 상황을 공유하는 것이 중요하였다. 또한 송전선로공사는 경부선 철도 건너편 한전 구공변전소에서 시작하여 현장까지 인입해야 하는 공사로 도로와 철도하부를 관통하여 야간에만 한정적으로 작업을 진행할 수 있었고, 교통통제와 철도보호지구내 공사가 진행되었다. 공사중 개착공법구간과 압입공법구간의 적절한 조절로, 교통량이 많고 민원의 소지가 많은 구간은 개착공법에서 압입공법으로 변경하여 공기와 안전성을 높였으며, 상대적으로 교통량이 적고 민원의 소지가 적은 구간은 개착식으로 협의·조율하여 공사비를 최소화 하였다.



< 현장 주변 현황 >



< 송전선로공사 경로 >

3) 직발주공사 및 NSC공사

일반 지식산업센터, 업무시설과 달리 직발주와 NSC공사 부분이 많아 통합하여 관리하는 Coordinator의 역할이 매우 중요하였다. 각 업체별 공사범위의 간섭으로 인해 분쟁이 발생할 수 있는 사안들을 조정하고, 현장 안전관리 중재자 역할과 공정 간의 인터페이스를 최소화 할 수 있도록 사전에 직발주, NSC업체를 포함한 전체협의체를 구성하여 업무를 조율하였다. 특히 50ton 정도 무게의 Main Tr을 반입할 때는 사전에 여러 번의 반입 시뮬레이션을 통해 위험성을 최소화 할 수 있었다.



< CM의 역할 >

3.4 분야별 세부 건설사업관리 방안

1) 공정관리

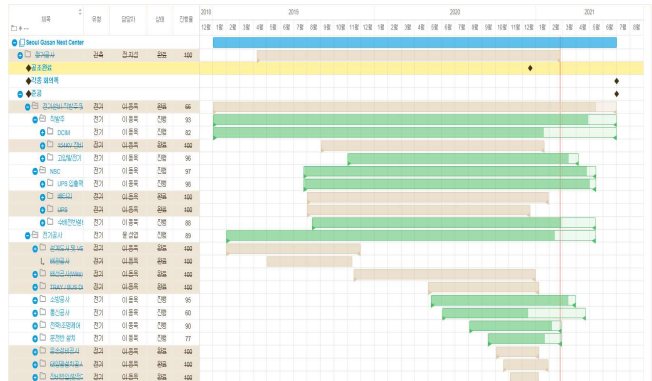
[주요관리사항]

주간공정 현황, 민원관리사항, NCS 및 하도급 발주현황, 인접지역공사 현황, 각 공종별 주요안전, 공기지연과 관련된 민원처리 현황

명확하고 신속한 의사결정을 목적으로 매주 1회 PM사, 건설사업관리단, 시공사가 참석한 전체 공정회의를 진행하여 예측가능한 공정Risk 검토 및 대응방안을 수립하였다. 지식산업(데이터)센터 신축공사 외에 당 현장에 인입되는 송전선로공사를 동시에 수행하여 통합관리 하였으며, 고가의 직발주 장비가 동시에 들어오는 시기에는 Event를 세분화하여 선후관계가 명확히 보이도록 관리하고, 적극적인 공유를 통해 반입 중 Risk를 최소화 하였다. 공정관리 도구로 Easy Redmine 프로그램을 활용하여 건설사업관리단에서 통합공정표를 공유하고 전체적인 통합공정을 파악하여 관리하였다. 또한 Covid-19를 대비하여 RFID를 적극 이용하도록 홍보하였고, Covid-19 환자(1명)가 발생하였을 때, 3일 전면공사 중지 후 적극적인 선제 대응으로 공기에 미치는 영향을 최소화하였다.



< 공정회의 >



< Easy redmine을 활용한 공정표 예시>

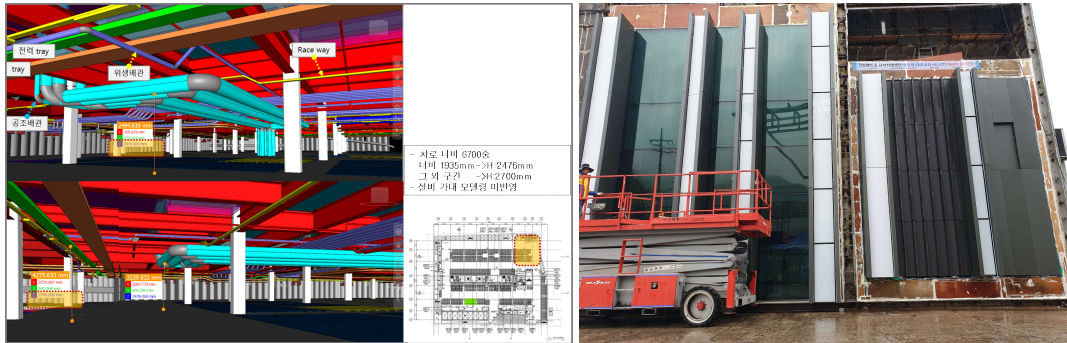
2) 품질관리

[주요관리사항]

BIM설계를 활용한 간섭구간, 실별 요구품질 확보, 검측, 주요 품질시험, 커튼월 Mock-up Test, 커미셔닝 관리, 규모7의 내진성능 발현

시공 전 재시공 방지를 위해 BIM설계 활용하여 간섭구간을 사전 검토하였으며, 시공자의 현장 시공, 설치, 시운전 등의 업무가 설계도면과 시방서에 따라 정확히 수행되고 있는지의 여부를 검토, 확인하는 업무를 수행하였다. 또한 중점품질관리 대상 공종 (PRD현장타설 말뚝공사, 콘크리트공사, 방수공사, 철골용접공사 등)을 선정하여 관리하였고, 품질시험계획서에 따라 진행되는 시험절차, 시험관리, 시험성적관리를 확인하

였다. 당 현장의 외장은 AL Sheet, 테라코타, BIPV, 경관조명 등이 복합적으로 구성되어 있어 이에 대한 관리가 중요하였다. 외장에 대한 최적의 디자인과 시공순서 및 방법 선정을 위해, 구조적 성능검증을 위한 Mock-up Test와 여러 시스템의 결합에 따른 디자인적 측면의 Mock-up Test를 병행하여 관리하였다.



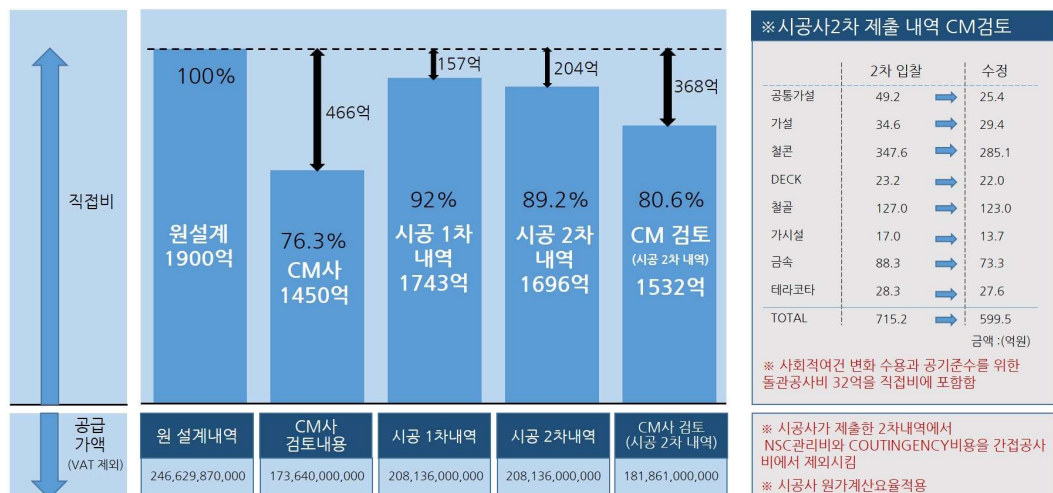
< BIM설계 활용사례 및 외장 Mock-up Test >

3) 원가관리

[주요관리사항]

시공내역 검증, 실시설계·시공 VE, 공장(전산실 Layout, 항온항습실, UPS실, GIS, MTR, 냉동기, 발전기 포함) 장비비, 기성검사, 설계변경 내역 검토, Precooling System

시공단계 이전에 공사비 내역에 대한 건설사업관리단의 5차례에 걸친 피드백을 통한 검토로 적정 공사비를 산출하였으며 데이터센터의 특성상 유사사례를 통한 실적공사비와 발파암에 대한 재활용 방안 제시 등 사업비 내에 사업이 완수되도록 단계별 원가관리를 실시하였다. 적극적인 실시설계·시공 VE를 통해 공사비와 공기단축으로 인한 비용절감 요인과 공사비 절감 요인을 도출하여 적용하였으며, PUE를 고려한 유지관리적 측면의 비용을 고려한 시스템 검토를 진행하였다. 또한 당 현장 특성을 고려하여 사전에 주요 해외장비 조달관련 비용·공기 Risk를 사전에 검토하여 관리하였다.



< 공사비 내역 검토 >

4) 안전관리

[주요관리사항]

안전작업일지 일일체크, 신규장비 등록·검사기간, 유압호수 연결부위, 궤도의 마모·파손상태, 장비/운전원 실명 표지, 인근현장 상황 파악, 건설 분전반 접지 체크

현장사고 예방을 목적으로 각 분야담당자 및 PM사를 동반한 합동 안전점검을 매주 2회 실시하였다. 인접대지 흠막이 사고대비, 안전사고로 인한 공사지연 방지, 밀폐공간에서의 작업관리, 안전통로 확보 및 관리현황 등을 점검하여 관리하였다.



안전 점검 일지 (안전/보건관리지)				
시행	2019.05.20	현장명	가산메트로 지식산업센터 신축공사	
시행 목적/이유	가장	점검률	3%	
점검내용(A등급)				
합계서	작업내용	장소	중요관리사항 (A, B, C등급)	합계서작성 (안전관리)
가산메트로	토목/건축	남측, 동측	중요관리사항 (A, B, C등급)	중요관리사항 (안전관리)
가산메트로	토목/건축	현장	중요관리사항 (A, B, C등급)	중요관리사항 (안전관리)
점검내용				
구	현장명	부위/현황 (점검사항)	점검 결과 (점검결과)	
00	장평	장평1호기 미동굴 주변 잔디와 외곽지 매립지	잔디와 잔디를 1000미터로 검토한 결과	
특기사항				
점검대상 현장명: 장평1호기 미동굴 외곽지 매립지 점검일자: 2019.05.20 점검인: 장평1호기 미동굴 외곽지 매립지				

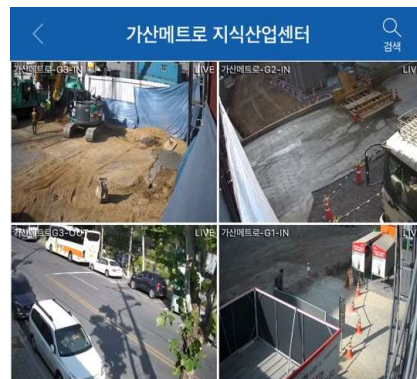
< 합동 안전점검 및 안전점검일지 >

5) 현장관리(클레임/환경)

[주요관리사항]

현장 영상자료 보관, 민원 방지, 모바일 실시간 현장 파악, 밀폐공간 및 위험작업현장 작업현황, Top-Down 지하공간 작업관리

실시간 현장상황을 파악할 수 있도록 ADT 뷰가드(현장 CCTV 어플리케이션)를 활용하여 민원관련 영상자료 보관과 휴일 및 대외 근무시 모바일로 현장을 실시간으로 확인 및 공유하였다. Top-Down공사 시 지하 밀폐공간, 인접현장에 영향을 받는 취약부와 같은 현장 불안요소와 유해위험요소들을 사전에 제거하고 피드백하며 관리하였다.



< CCTV 설치 위치도 및 모바일 현장파악 >

6) 설계변경관리

[주요관리사항]

설계 오류·누락, 설계변경 요청사항, PM사 요청사항 협의, 시공부위에 대한 해당 법규사항, 글로벌 사업자(입주자) 요구대응 관리

설계변경 안전에 대한 설계회의(설계사 TL이 직접 참여)를 매주 1회 실시하여 시공 전 설계관련 오류, 누락 및 법규사항 등을 사전에 파악하고 정보를 공유하였다. 또한 시공중 발생하는 각종 설계변경사항에 대한 기술검토로 품질요건에 부합하고 계획된 예산과 일정 내에 신속하게 처리될 수 있도록 관리하였다. 또한 설계변경으로 인한 건축 행정 프로세스 업무를 사전에 파악하여 법적, 공기적 차원의 Risk를 최소화 하였다.

7) 시운전 및 인수인계관리

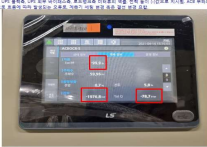
[주요관리사항]

임대사용자별 요구 시운전 Process, 시스템 안정화 지원, PUE(전력사용효율성) 관리, 외기온도 변화에 따른 항온항습 계획, Tier 인증, 커미셔닝

지식산업(데이터)센터는 PM사의 실사용보다 건물내 입주하는 임대자의 요구사항을 반영해야하는 특징이 있다. 입주업체 중 국외 글로벌사업자들이 다수 포함되어 각 임대사용자별 요구하는 시운전절차가 상이하였고, 글로벌사업자 기준에 부합되는 수준을 요청하였다. Level 0부터 Level 5까지 진행되는 Commissioning Process는 글로벌 사업자와 사전에 업무조율을 통해 시운전하였다. 또한 시운전에서 문제가 발생한 사항에 대해서는 Issued Item Tracking 보고서로 정리하여 누락되거나 공백이 생기지 않도록 추적관리하였다.



< Commissioning Process >

LEVEL	DATE	ISSUE	RESOLUTION AND COMMENT	RESOLUTION DATE
COMMISSIONING LEVEL 3-BUY (START-UP VERIFICATION)				
3-B-1	2023-04-13	 3-B-1 서버 랙 내부의 전원 케이블 연결 확인 및 재배선. (사진 참조)	전원 케이블 재배선 완료.	Y
3-B-2	2023-04-14	 3-B-2 서버 랙 내부의 온도 센서 확인 및 재설정. (사진 참조)	온도 센서 재설정 완료.	



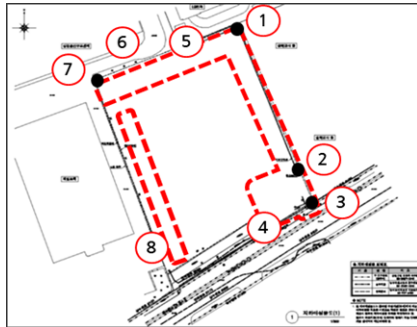
< Issued Item Tracking 보고서 및 현장확인 >

4. 주요 핵심성과

4.1 공기 지연 Risk 즉시 대응으로 일정 준수

1) 현장지반조사 중 추가 지하 지장물로 인한 Risk

현장 지반조사단계에서 기존 지장물 이외에 추가 지장물이 발견되어 이에 대한 확인 및 처리절차로 인해 공기 지연 Risk가 예상되었다.



< 추가 지장물 위치 >



< 추가 지장물관련 대책 회의 >

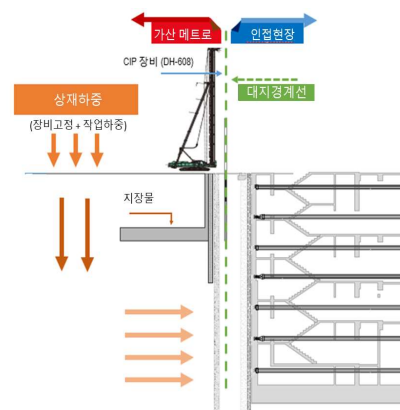
건설사업관리단은 추가 지장물로 인한 공기지연을 최소화 하고자 아래와 같은 Solution을 제시하였다. 이를 통해 추가 지장물 발견 10일 후 철거공사를 진행하여 공기 지연없이 다음 공정을 진행하였다.

[CM Solution]

- ① 추가 지장물에 대한 전수조사 실시
- ② 추가 지장물과 설계 CIP 간섭여부 확인
- ③ 전체회의(PM사, 건설사업관리단, 시공사)를 통한 처리계획 결정
- ④ 즉시 설계변경 실시하여 공사지연 방지

2) 인접현장 공사 중첩에 따른 Risk

설계도서 상에 당 현장 동측에서 진행되는 공사와 관련 안전성 검토가 미반영되어 ACT pile 및 CIP 시공 시 상재하중으로 인한 인접현장 흠막이 전도 위험과 작업간 사고가 우려되어 발생 시 공기지연이 발생 할 수 있는 Risk가 예상되었다.

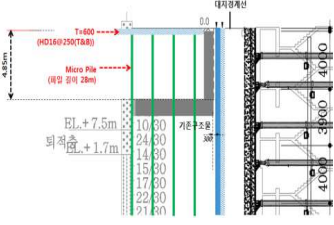
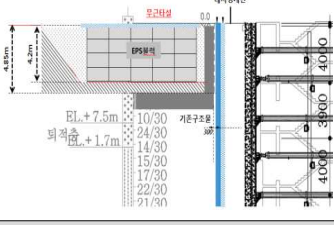
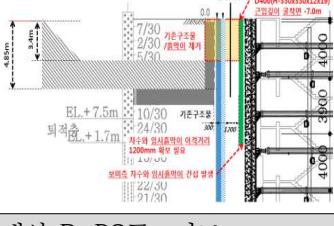


< 당 현장과 인접현장 현황 >

건설사업관리단은 안전사고 발생을 사전에 예방하여 이로 인한 공기지연이 발생하지 않도록 Solution을 제시하였다. 제시된 Solution을 기반으로 지속적인 안정성 확인과 대안공법 적용으로 안전사고를 철저하게 선제적으로 관리하였다. Risk 발견 초기부터 PM사를 동반한 회의를 진행하여 안전사고 예방을 위한 설계변경 및 추가 관리가 불가피함을 설명하여 공기지연을 방지하였다.

[CM Solution]

- ① 공사시기별 예상 시나리오 설정으로 공정관리
- ② 인접현장 흙막이 안정성 검토 및 정보화 계측관리(관련 업무지시서 발송)
- ③ 현장 내 CIP 장비하중, 작업하중 검토
- ④ 현장 상황을 반영한 4가지 대안 공법 제시

대안 A. Micro Pile		
	공법 설명	- Micro Pile 활용하여 흙막이장비 하중을 줄여주고 보미건설(인접현장) 안전성 보장 - 현장 내 장비의 전도 방지 및 이동성 용이
	시공사 의견	- 지하층 터파기시 Micro Pile 간섭으로 인한 터파기지연 및 제거 공기 추가 - 공기 99일 지연 예상
대안 B. EPS 블럭		
	공법 설명	- 토목 EPS블럭을 사용하여 기존토사와 치환시켜 흙막이장비의 상재하중 부담을 경감시키는 방법 - 시공성 향상 및 공기 단축
	시공사 의견	- 장비전도 가능성이 높아 안전사고 위험성 높음 - 공기 95일 지연
대안 C. 절토(토사무게 절감)		
	공법 설명	- 흙막이장비 하중에 상당하는 흙을 건어 내어 상재하중을 경감시키는 방안 - 시공비 절감 및 작업범위의 제한 없이 가능
	시공사 의견	- 보미건설 내 임시 가설흙막이 설치 가능 조건 - 보미건설 공사기간 지연 가능성으로 불가
대안 D. PC콘크리트		
	공법 설명	- 흙막이하중을 PC콘크리트에 대체하여 흙막이장비 상재하중을 줄이는 것 - 흙막이장비 하중을 충분히 받아줄 수 있음
	시공사 의견	- PC콘크리트 하중 검토에서 토사 불출 대비 장비하중은 조금 무거움 - 공기 79일 소요 예상(시공 57일, 해체 22일 소요) - 비용 추가발생 15.3억

< 건설사업관리단 대안사례 >

4.2 BIM설계 활용 시공 전 검토로 품질 확보

시공 전 BIM설계를 활용하여 도면상의 오류를 확인하고, 객체간섭·도면불일치·정보누락·작성오류·설계오류·검토요청으로 분류하였다. 분류된 내용을 바탕으로 Drawing Error Report를 작성하고 검토내용에 대한 Solution을 제시하여 시공 전에 반영되도록 관리하였다. 이를 통해 효과적으로 객체 간의 물리적 충돌간섭요인을 사전에 검토하여 제거하고, 시공에 문제 또는 어려움이 있는 경우 대안방안을 시각적으로 제시할 수 있었다.

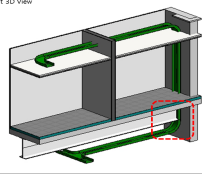
Drawing Error Report

Classification / Category: ELEC / ST

Item-1: ELEC, Item-2: Structure columns

Location: Level: 2F, Grid: X6 / Y4, Drawing NO.: T-107

Issue: Revit 3D View



Issue Comment: T-107 거상2층 통로베인 및 CATV설비 불연속

Solution Comment: 배관 ACCESS FLOOR하부에 설치되는 트레이로 BEAM 간섭 없음

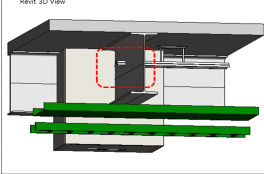
Drawing Error Report

Classification / Category: ELEC / ST

Item-1: ELEC, Item-2: Structure columns

Location: Level: 1F, Grid: X6 / Y5-9, S-7, Drawing NO.: ES - 1 - 107

Issue: Revit 3D View



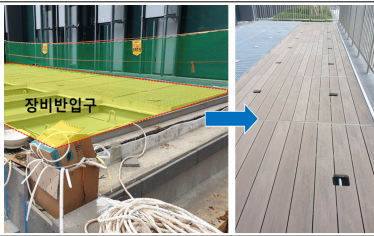
Issue Comment: EE-E-107 지상1층 인도상비 배선도

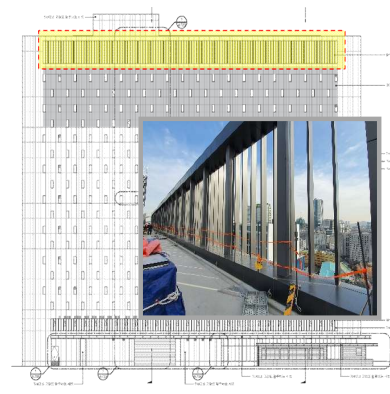
Solution Comment: 현통창비와 Beam 간섭

< Drawing Error Report 사례 >

4.3 VE를 통한 공사비 절감 및 기능/성능 향상

실시설계VE와 지속적인 시공VE를 실시하여 공사비 절감과 시공성 향상, 기능/성능 향상 Item을 도출하여 적용하였다. VE를 통해 공사비는 전체 47억 절감하였으며, 효율적인 공사와 유지관리를 위한 Item을 적극적으로 적용하였다.

구 분	주요내용
	[공사비 절감] ■ 배면 발전기 연도 DA에 계획된 내측 루버 및 비내력수벽 삭제 (루버내측에 버드스크린을 설치하여 낙엽, 쓰레기 유입방지)
	[기능 개선] ■ 장비반입구의 기존 투수블럭 마감(투수블럭의 탈락으로인한 안전위험 방지)을 데크로 변경하여 유지관리성, 안전성 향상
	[시공성 향상] ■ Top-Down 시공성을 고려하여 일부구간 SOG SRC보를 Steel보 변경하여 시공성 및 공기 단축

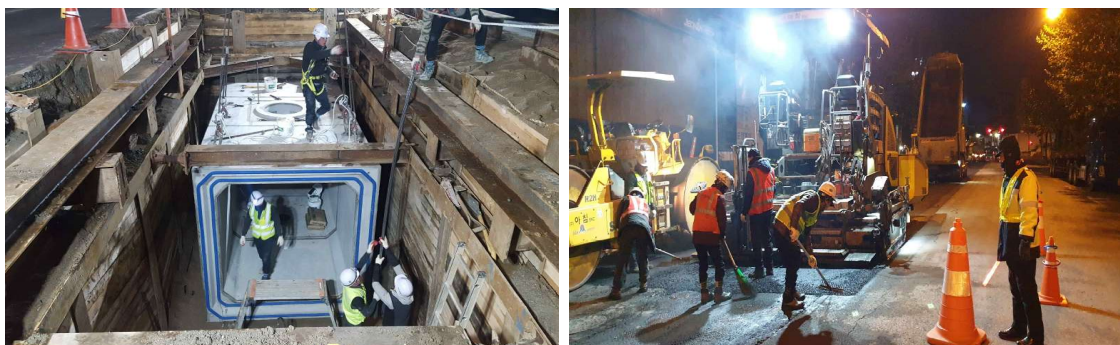
구 분	주요내용
	[공사비 절감] ■ 옥상 코어외벽에 누수가 우려되는 non-calking 고강도 알루미늄패널 마감계획을 일반 금속계패널 (THK.2 알루미늄패널 closed joint)로 변경 ■ 동측/서측 입면, 고층건물의 풍화중을 고려하여 파라펫부분 수직루버 600(d) mm를 300(d)mm으로 변경하여 입면선에서 과도하게 돌출되지 않도록 계획
	[공사비 절감] ■ 현장타설말뚝 일부구간 PRD구경을 기존에 1,200구경과 1,000구경이 혼재된 설계도에서 적극적인 구조검토를 통해 1,000구경으로 통일하였고, 통일된 장비 운영으로 야적장 확보와 공기단축 효과

< VE 적용사례 >

5. 특이사항

5.1 154kV 송전선로공사 사업관리

1) 도심지 도로 야간공사



< 송전선로공사 야간작업 >

송전선로공사는 한전 구공변전소의 전력구부터 현장까지 전기(특고압)를 인입하는 공사로 철도, 다리, 도로 하부를 경로로 하여 공사가 진행되었다. 도심지 도로를 점용하는 작업이 많아, 야간공사로만 진행되어 건설사업관리의 어려움이 많았다. 그 중 야간공사에 대한 안전 Risk를 줄이고자 아래와 같은 안전관리방안을 수립하였다.

[안전관리방안]

일	명	위험성평가서	작성	승인	검토	확인
작성일자	2019.10.31 ~ 2019.11.03	위험성평가서				
작성일자	2019.11.03					
일	명	위험성평가서	작성	승인	검토	확인
작성일자	2019.11.03	위험성평가서				
작성일자	2019.11.03					
일	명	위험성평가서	작성	승인	검토	확인
작성일자	2019.11.03	위험성평가서				
작성일자	2019.11.03					

■ 작업 전 위험성평가서 작성

일	명	위험성평가서	작성	승인	검토	확인
작성일자	2019.11.03	위험성평가서				
작성일자	2019.11.03					
일	명	위험성평가서	작성	승인	검토	확인
작성일자	2019.11.03	위험성평가서				
작성일자	2019.11.03					
일	명	위험성평가서	작성	승인	검토	확인
작성일자	2019.11.03	위험성평가서				
작성일자	2019.11.03					

■ 중점공종 안전관리 업무지시서 발송

[작업계획서]

- ✓ 교통안전시설물 설치계획
- ✓ 신호수(유도원) 배치계획
- ✓ 안전요원 배치활동 계획
- ✓ 차량통행 계획
- ✓ 장비운용 계획
- ✓ 일일 야간작업량

■ 명일 작업계획서 확인



■ 지속적인 정보화 계측관리(도로, 다리, 철도)

2) 철도보호지구 내 경부선철도 하부형단

송전선로가 시작되는 한전 구공변전소는 경부선철도 서측에 위치하였고, 현장은 동측에 위치하여 경부선철도를 하부를 관통하였다. 철도 부근은 철도보호지구로 관리되므로 적기 철도인접공사신고를 위해 공사관련 관할구청, 철도공사, 시공사 간의 협의체를 운영하였고, 철도에 대한 철저한 계측관리와 안정성검토를 통해 공사가 진행되도록 관리하였다.

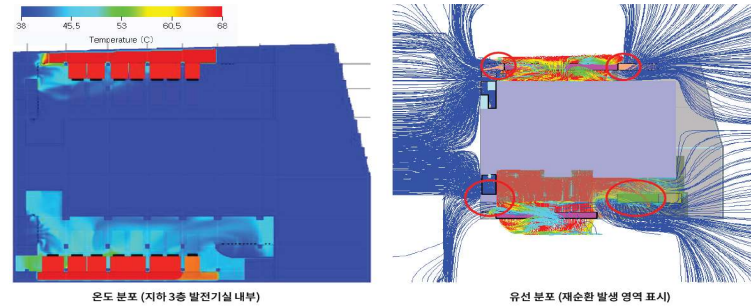
5.2 CFD(Computational Fluid Dynamics) 분석관리

CFD란 건물 내부의 기류 및 온도분포의 특성과 문제점을 파악하는 분석기법으로 쾌적한 환경을 구현하기 위해 사용한다. 당 용역에서는 전산실(서버실, UPS실)의 장비, 향온향을 위한 장비, 발전기, 급배기 등으로 인한 열이나 기류의 흐름으로 나타나는 문제(소음 등)를 파악하고자 CFD를 활용하였다.



< 서버실 CFD 분석 사례 >

또한 아래의 발전기실 사례를 보면 좌측 그림에서는 발전기실 내부의 온도가 상승하는 것을 확인하였고, 우측 그림에서는 배기 및 급기의 유선을 통해 서측에서 배기 재순환이 더 활발하게 발생하는 것을 확인하였다. 이러한 분석을 통해 설계안보다 발전기 급기와 배기를 물리적으로 분리하여 온도를 최대한 낮게 억제해야 가동 안정성을 확보할 수 있다는 분석을 하였다. 이러한 분석을 바탕으로 배기압력, 옥탑층 배기그릴의 단면적, 기류 소음 등을 확인 할 수 있었고 최적화된 설비를 선정할 수 있도록 관리하였으며, 소음을 최소화하여 민원발생 소지를 줄였다.



< 발전기실 CFD 분석 사례 >

5.3 TIER인증 관리

TIER인증은 가용성 향상과 구축된 설비에 대한 신뢰성 확보 평가 지표로 미국의 민간인증기관인 Uptime Institute사에서 인증하는 기준으로 TIER I/II/III/IV로 구분된다. 글로벌사업자의 경우 TIER인증을 통해 건물의 데이터센터 인프라 설비의 완전한 무중단 유지보수 및 이중화가 적용되어있음을 확인할 수 있다. 당 현장은 인증기준에 맞는 설계를 진행하였고, 설계단계 TIER III 인증을 받았으며, 시공단계에서도 설계 Concept이 유지될 수 있도록 업무지원을 하였다.

UptimeInstitute®

GL Gasan-Metro
SKB Gasan IT Center Phase 1, Seoul, South Korea
Tier III Certification of Design Documents

Tier indicates findings, which must be correlated to meet the requirement for Tier III.
Operate indicates Operational Sustainability* recommendations that will enhance the long-term availability of the site but are not required to meet Tier III.
Notes are additional comments offered for consideration.

Item	Drawing/Page	Type	Comments	Status
AA	General	Project Summary	This Tier III Certification of Design Documents review is based on documents submitted on 11 February 2019. The GL Gasan-Metro, SKB Gasan IT Center Phase 1 is located in 78, Gasan-ro 9-gil, Geumscheon-gu, Seoul, South Korea. While this is a 2-phase data center, this Tier III Certification of Design Documents Review is only for Phase 1. The SKB Gasan IT Center building consists of 10 floors for data halls and 5 floors of basement for other functions. Basement B3 is used for the electrical rooms, fuel service tank, and generator rooms of Phase 1; Basement B4 is reserved for Phase 2; Basement B5-5 is used for the chiller plant and water tanks; Basement B1-1 and B2 are used for parking lots. Data halls on Floors 3-6 are for Phase 1; and other data hall floors are for Phase 2. Floor 1 contains the network operations center (NOC) and main distribution frame (MDF) for the entire data center, and also data halls for Phase 2. Cooling towers are located on the roof top. Phase 1 data halls have a total of 3,532 racks for a 21,200-kilowatt (kW) total critical IT load. The NOC room and MDF room appears to have no active critical IT load. Floor 3 data halls contain (441) 4-kW IT racks of 1,764-kW IT load in Computer Room A and (442) 8-kW IT racks of 3,536-kW IT load in Computer Room B. For 5,300-kW total critical IT load. The 4 sets of (6+1) 300-kW uninterruptible power supply (UPS) systems are in N+1 configuration where N=3. The UPS 5,400-kW total N UPS capacity for a 5,300-kW total critical IT load. The room air handler (CRAH) units are water-cooled and in an N+R configuration. CRAH unit has a 113.5-kW net sensible cooling capacity. The CRAHs serving (441) 4-kW IT racks at Computer Room A in an N+16 configuration and 1,816-kW N CRAH net sensible cooling capacity supporting the 1,764-kW IT load. The CRAHs serving (442) 8-kW IT racks at Computer Room B in an N+32 configuration and R=9, for a 3,532-kW N CRAH net sensible cooling capacity supporting the 3,536-kW IT load. CRAHs are located inside CRAH room. Floor 3 is identical to Floors 4, 5, and 6.	

* Please refer to Tier Standard: Topology at www.uptimeinstitute.com

** Please refer to the Building Characteristics Element of Tier Standard: Operational Sustainability at www.uptimeinstitute.com

GL GASAN-METRO—SKB GASAN IT CENTER PHASE 1
CONFIDENTIAL—NOT FOR DISCLOSURE OUTSIDE GL GASAN-METRO
© 2019 UPTIME INSTITUTE PROFESSIONAL SERVICES, LLC

PAGE 1 OF 20
28 FEBRUARY 2019

< 설계단계 TIER III 인증서 >

장려상

센터포인트명동 복합시설 신축공사 CM용역

- (주)희림종합건축사사무소

센터포인트명동 복합시설 신축공사

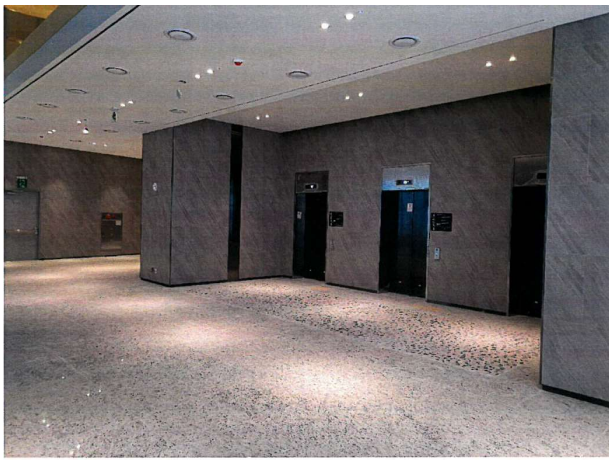
1. 프로젝트 전경



2. 프로젝트 개요

구 분	내 용
발 주 자	마스틴 제28호 명동피에프브이(주)
참 여 업 체	• 설계 : (주)종합건축사사무소 디자인캠프 문박 디엠피 • 시공 : 씨제이 대한통운(주) • CM : (주)희림종합건축사사무소 • 기타 :
사업 위치 (장소)	서울특별시 중구 남대문로2가 9-1번지 외 3필지
C M 유 형	☒ 용역형 CM(CM for Fee) ☐ 시공책임형 CM(CM at Risk)
해 당 공 종	☐ 토목 ☒ 건축 ☐ 산업·환경설비 ☐ 기타
세 부 공 종	▪ 호텔·숙박시설 / ▪ 상가·백화점·쇼핑센터
사업 규모	연면적 : 26,698.89 m ² / 지하3층, 지상 19층, 최고높이 89.7m
사업 기간	2019. 03. 25. ~ 2021. 09. 28. (30 개월)
C M 용 역 기 간	2017. 09. 01. ~ 2021. 12. 31. (52 개월)
총사업비/총공사비(백만원)	₩ 58,750
총 계약 금액 (백 만 원)	₩ 1,258
계약금 지급 방식	☒ 일괄지불방식 ☐ 공사비비율방식 ☐ 실비정액가산방식 ☐ 기타
입찰 (발 주) 방 식	☐ 일반경쟁입찰 ☒ 지명경쟁입찰 ☐ 제한경쟁입찰 ☐ 기타
건설사업관리자 선정방식	☐ 적격심사방식 ☐ 협상방식 ☒ 기술·가격분리방식 ☐ 기타
참 여 단 계	☐ 설계전단계 ☒ 설계단계 ☒ 시공단계 ☒ 시공후단계

□ 프로젝트 완공사진



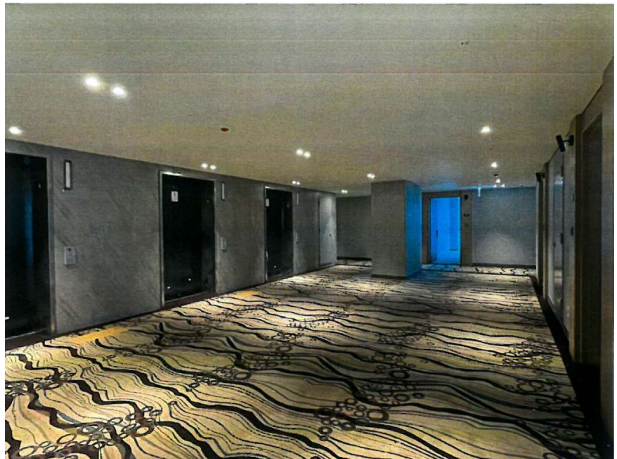
9층 호텔로비 전경



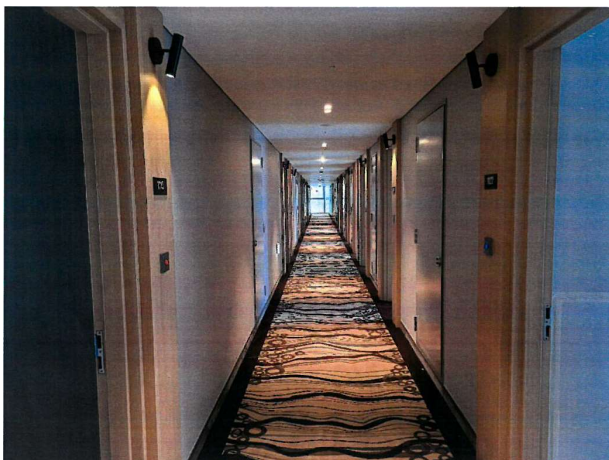
9층 레스토랑 전경



복도 전경



12층 로비 전경



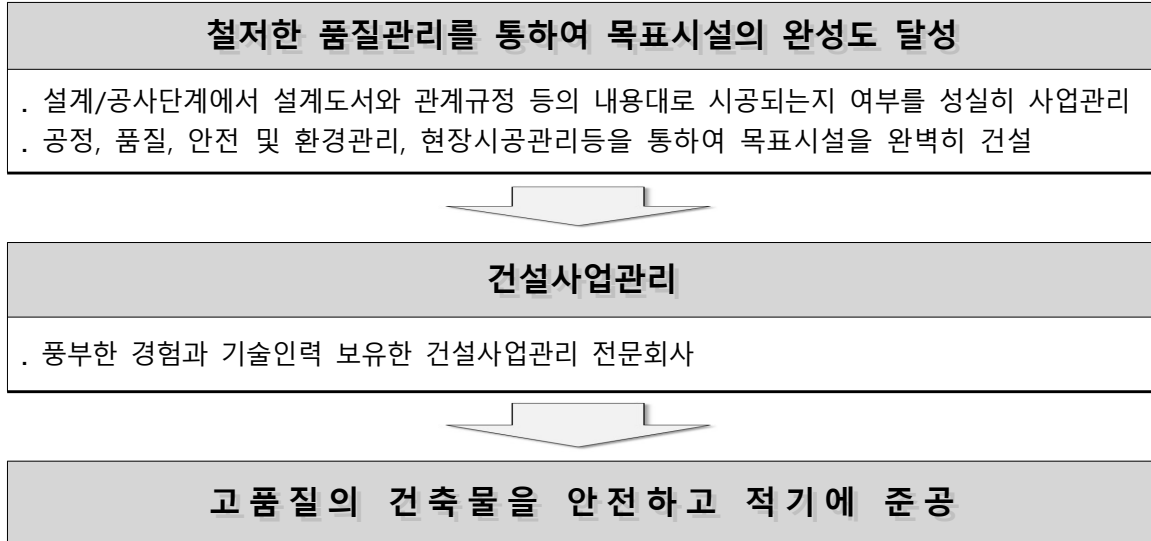
18층 복도 전경



외부 전경

3. 주요 CM업무내용

3.1 CM업무의 목표



3.2 CM감리단의 조직 구성



3.3 CM 주요업무

주요업무	세부 수행 업무
주요업무	● 시공이전단계의 설계관리 업무 추진 ● 현장에 대한 종합현황 분석 및 보고 ● 건축법에 의한 공사감리 ● 전기, 통신, 소방 등 관련법령에 의한 공사감리 ● 기타 발주자가 계약일반조건과 관련하여 요구하는 업무
설계관리	● 설계검토계획 및 진도관리 계획 수립 ● 설계용역 진행상황 점검 ● 실시설계 조정 및 연계성 검토, 품질관리 (오류, 누락, 과잉설계, 불충분, 하자 등)

공사시행단계업무

- 일반행정업무
 - 발주자의 자문요구 의견제시
 - 시공자 현장 실정보고에 대한 검토의견서 작성
 - 공사진행과정 사진촬영 및 보관
 - 기록관리 및 문서관리
- 공정관리
 - 공정관리계획
 - 수정공정계획
 - 공정현황보고
- 시공관리
 - 시공상세도면 승인
 - 단계별 시공확인 및 검측
 - 기술검토의견서의 작성
 - 주요기자재 공급원의 검토 승인
- 안전관리
 - 안전관리 조직편성 및 임무 수행 확인
 - 안전점검
 - 안전관리결과 보고서 검토
- 품질관리
 - 품질관리 또는 품질시험계획서 검토
 - 품질시험 · 검사 실시(대행) 확인
 - 품질시험 · 검사 실적보고
- 환경관리
 - 환경관리조직의 편성 및 임무
 - 환경오염 방지계획의 적정성 검토
 - 폐기물 처리사항 확인

주요업무	세부 수행 업무
준공단계 업무	● 주요업무 - 시운전 및 시운전 결과 확인 - 기타 발주자가 계약일반조건과 관련하여 요구하는 업무 ● 시설물 인수·인계 계획 수립 - 예비준공검사 완료 후 시공자로부터 제출받아 검토 ● 시설물 인수인계 지원 - 운영지침서 : 시설물의 규격 및 기능점검 항목 : 기능점검 절차 : 테스트장비 확보 및 보정 : 기자재 운전지침서 : 제작도면, 절차서 등 관련자료 : 수선 및 유지관리지침 - 시운전결과보고서 - 기타 시설물 인수인계에 관련된 사항 ● 시설물 인수인계 방법 ● 유지관리 교육에 관한 지원

3.4 설계단계 사업관리업무 수행계획

주요업무	업무내용
주요업무	● 발주자 요구 사항 작성 관리 ● 단계별 설계 도서 검토 승인 ● 설계도서의 시공성 검토 ● 시공사 선정
설계 일정 관리	● 설계자가 제출한 설계 추진일정표를 제출받아 설계자의 업무 능력과 업무량 등을 종합적으로 검토하여 일정 관리
설계 감리 업무	● 관계법령 규정 적합성 검토 ● 건설공사 설계기준 적합성 검토 ● 건설공사 시공기준 적합성 검토
설계의 경제성 검토	● VE 등을 통해 설계 경제성 검토 ● 설계 조정 결과 반영 검토
설계 공정관리	● 설계 진도 관리 ● 설계공정 만회대책 수립 및 조치

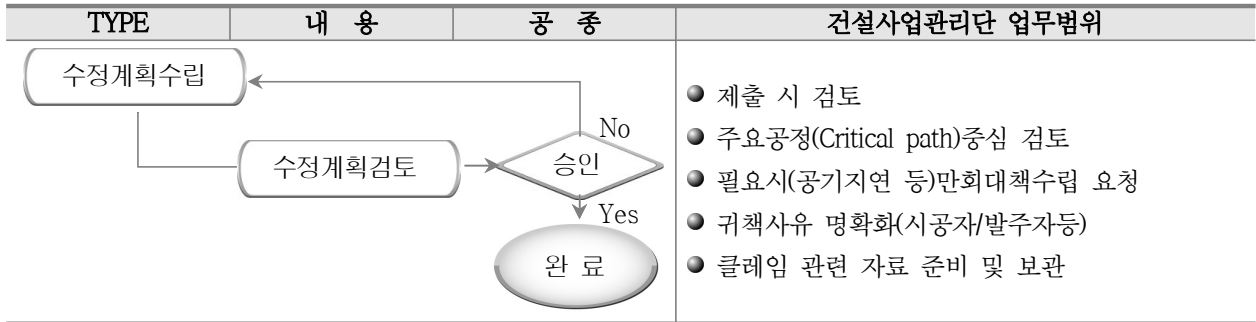
3.5 시공관리 주요업무 내용

항 목		시공사 작성 내용	감리단 검토사항
계 획 성	시공성	● 공종별 시공계획서 ● 주요공사 공법 검토서	● 시공계획의 적정성 확인 ● 공법의 안전성 확보
	공정합리성	● 공종별 일정계획 ● Critical Path 분석 및 검토서 ● 기상현황 및 가동률 분석	● 공정의 합리성 검토 ● Master Schedule Up-Grade ● 자원투입 및 현장운용의 적정성
	가설 및 양중계획	● 가시설 기본계획 및 종합가설 계획 ● 주요장비 동원 및 양중계획 수립	● 가설자재 및 부지이용 검토 ● 가설구조 시스템 및 구조하중 검토 ● 인접 대지 시공자의 협력방안 반영
공사용 가시설물 설계도서		● 공사용 거푸집, 동바리, 비계, 가시설물 등에 대한 설계서	● 가시설설계의 기술적 타당성, 안전성 여부, 주변시설에 대한 영향 검토

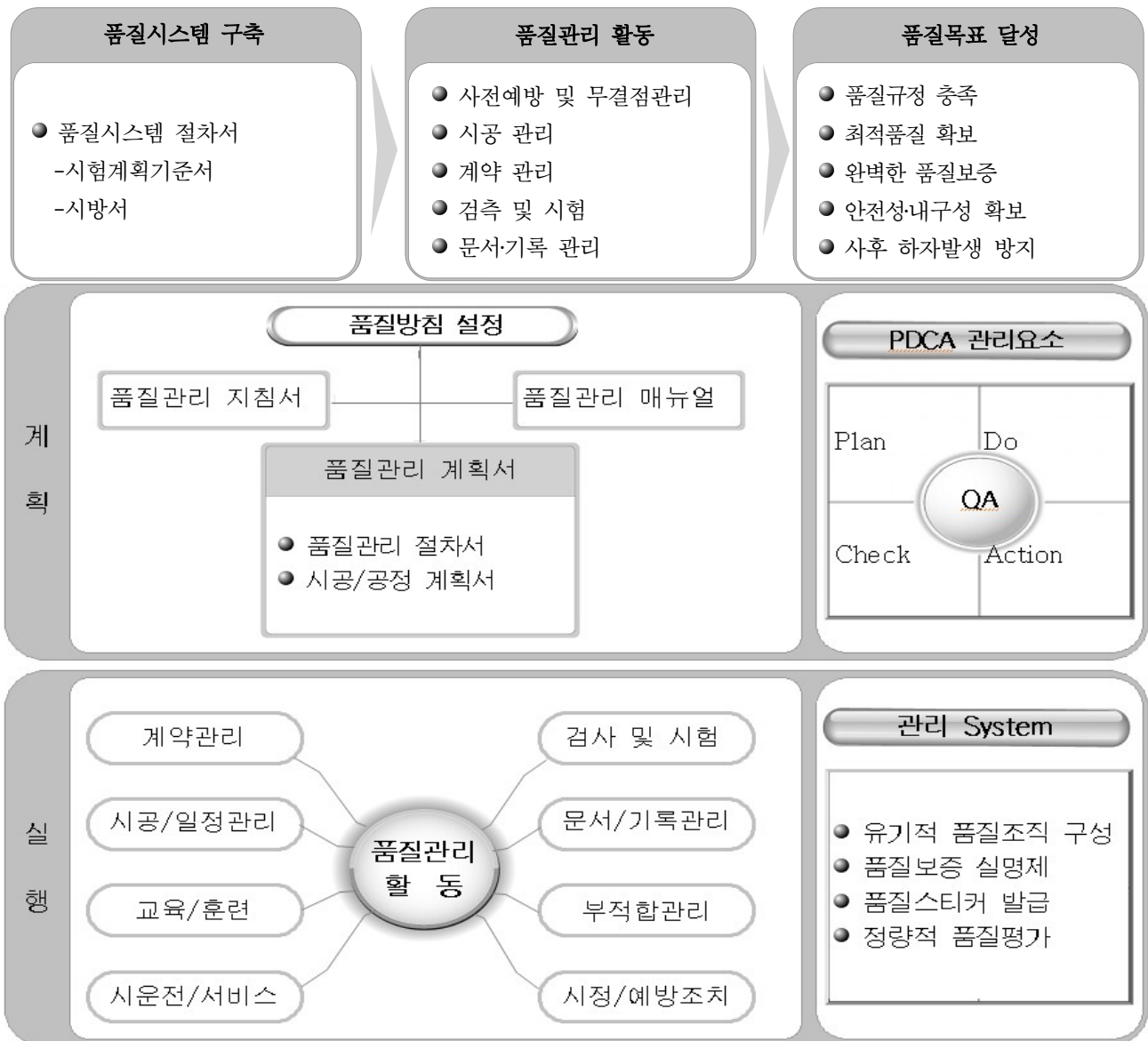
3.6 공정관리

단계	체 계 도	업 무 내 용
보 고 단 계		● 건설사업관리자 검토의견 ● 공정회의
분 석 단 계		● 부진 시 만회대책 강구 ● 인원투입계획 재조정 ● 장비투입계획 재조정
전 산 분 석 단 계		● 공종별 실적 진도율 산정 ● 각종 보고서 출력및 검토 ● 협력사별 공정 Check
처 리 단 계		

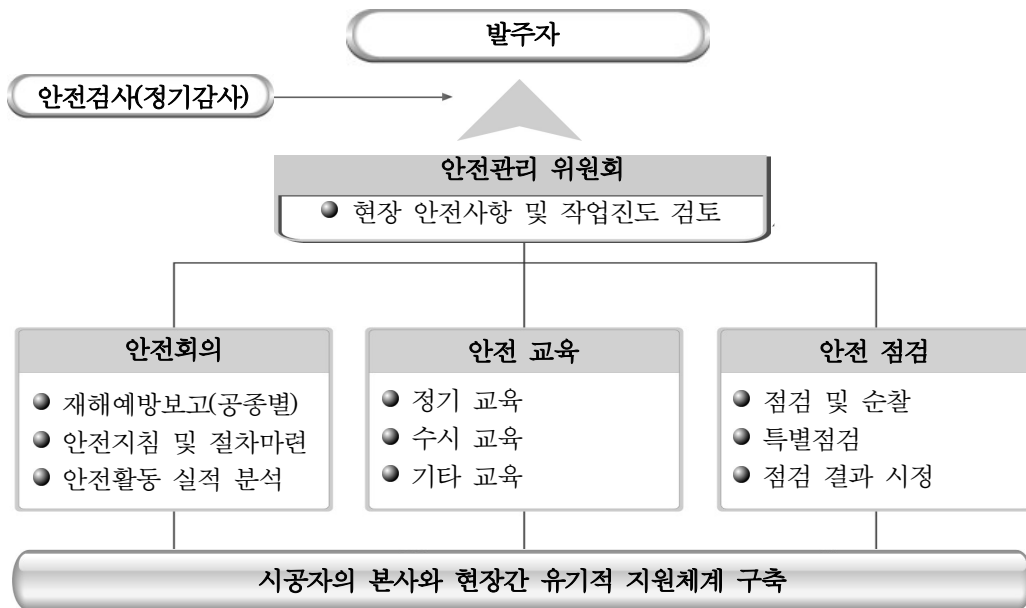
3.7 수정공정 계획



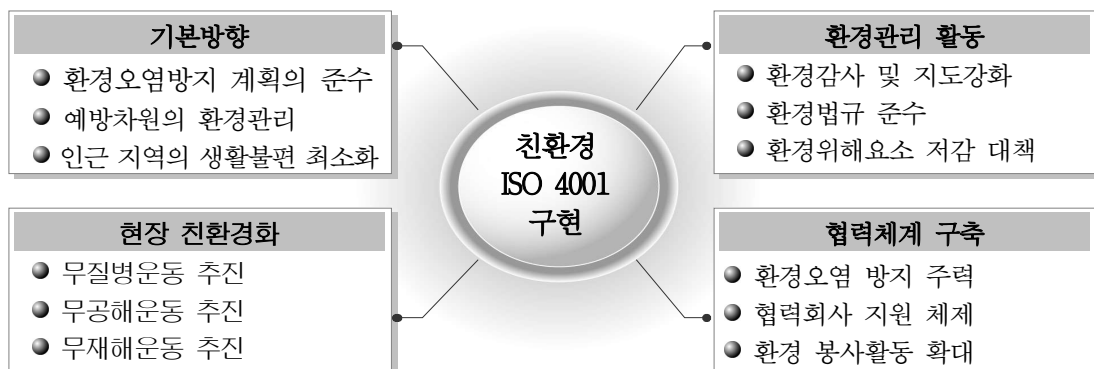
3.8 품질관리



3.9 안전관리



3.10 환경관리



환경관리 조직



3.11 준공단계 사업관리업무 수행

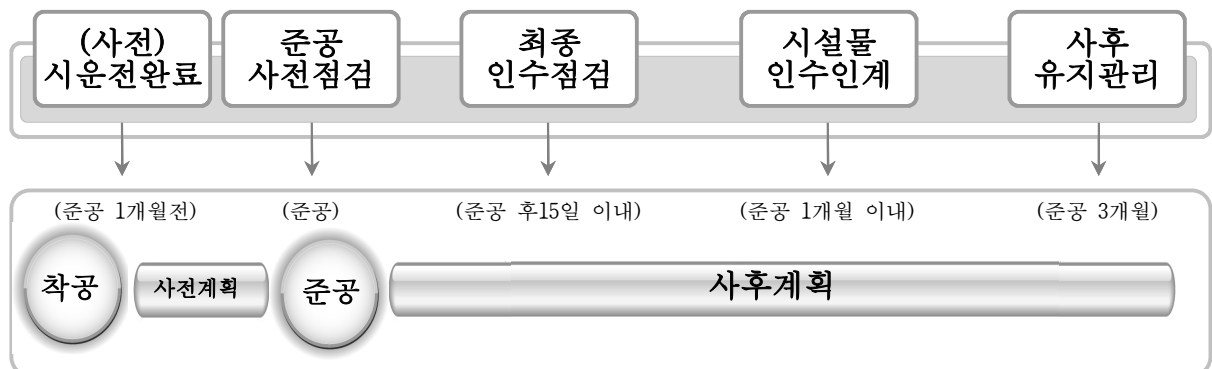
기본업무	● 각종 인증취득 업무지원 ● 시용검사필증 교부와 관련한 업무지원 ● 준공설계도서 작성과 관련한 업무 수행 ● 각종 자료 정리 및 업무 인수인계 업무수행 ● 품질관련 최종 점검
------	--

3.12 시설물 인수 인계

기본 업무	● 준공 전 시운전 계획을 시공자가 수립토록 하고 인수자에게는 시운전 교육을 실시하여 유지보수를 위한 사전예방 시스템을 확립 ● 시공자가 제출한 시설물 하자보수계획과 유지관리지침서(O&M Manual)등 시설물 인수인계 계획을 검토, 확인 후 시설운영자에게 인도
----------	---

□ 유지관리 시스템 확립

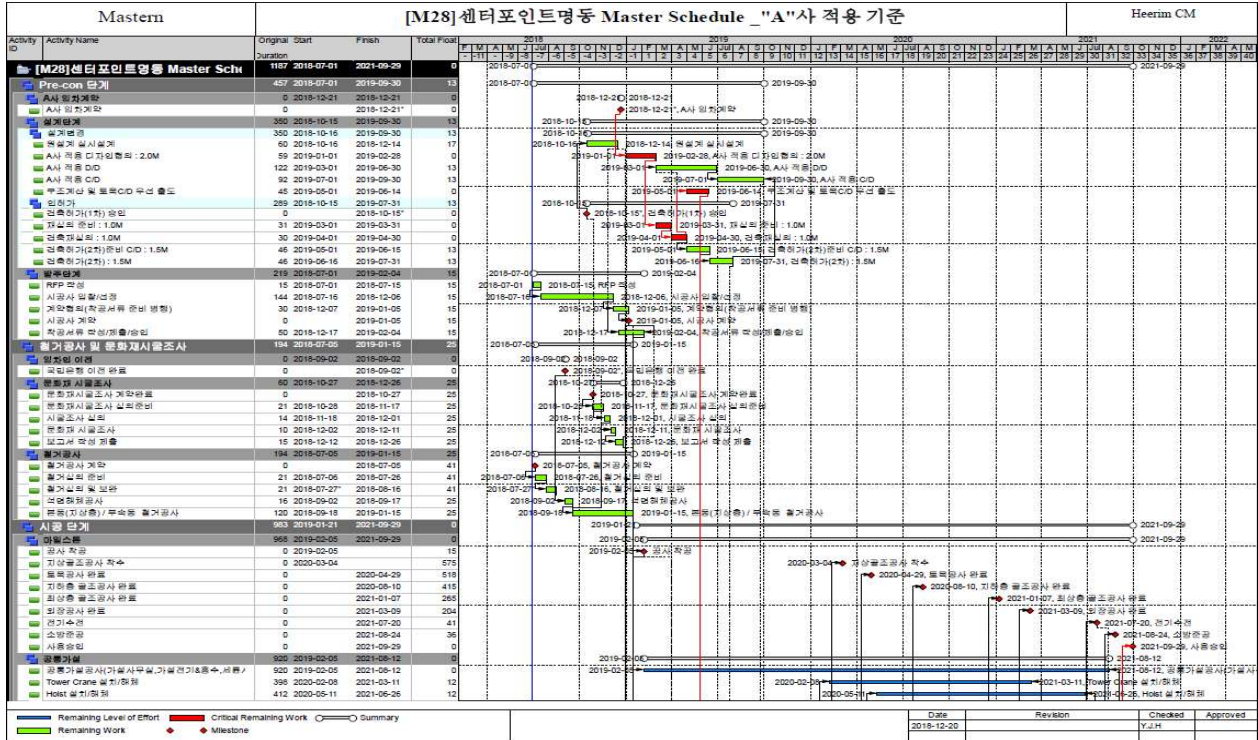
준공 전 다음의 각 단계마다 세부 운영계획을 작성하여 사후 유지관리 시스템이 확립되도록 건설사업관리 업무 추진



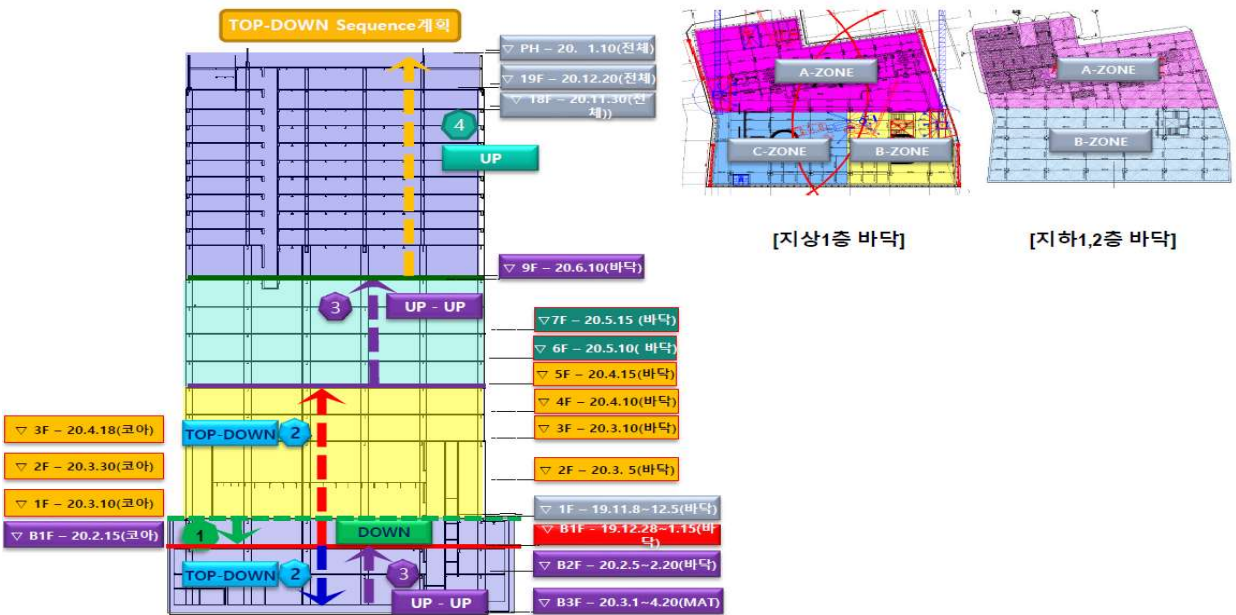
□ 시운전관리를 위한 사전점검 사항

건 축	기 계	전 기	기타
● 건축준공 30일전 ● 인허가 사항 점검 ● 사용자 불편사항 점검	● 준공 30일전 인허가 ● 준공 6개월 전 TAB ● 시스템 매뉴얼 작성	● 준공 30일전 인허가 ● 준공 30일전 수변전 ● 시운전 교육	● 준공도면 확인

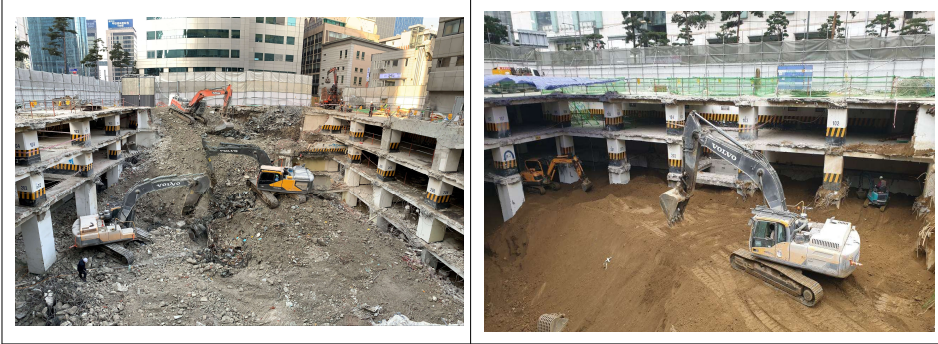
□ 공기준수 및 운영중단 최소화를 위한 공정관리

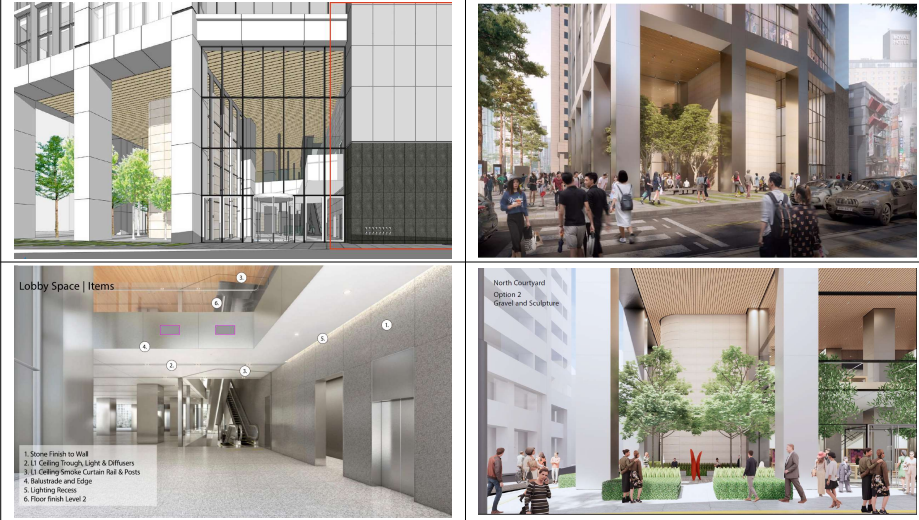


□ 골조 SEMI TOP-DOWN공사 계획



4. 주요핵심성과

공종	주요 핵심 성과	비고
철거공사	● 주요 철거물 - 지상17층, 지하4층 기존 건축물 철거 - 석면폐기물 철거 및 처리 - 지하구조물 부분존치후 흙막이공사 진행 	
	● 지하층 부분존치 구조물의 철거와 SPS공사 동시 진행  ● 철거공사 안전관리 확보 - 기존 지하구조물 외벽을 존치하여 SPS 동시진행, 안전성확보	

공종	주요 핵심 성과	비고
Anchor Tenant공사 Fast-Track 진행	● 현 황 - 발주처의 주요 임차인공사를 설계변경하여 Fast-Track수행 - 설계, 인허가, 공사진행을 동시에 수행 - 주어진 공기내 공사진행을 위하여 매주 2회 설계 및 Tech Meeting을 실시 ● 주요 설계변경협의 사항  Lobby Space Items 1. Stone Finish to Wall 2.1.1 Ceiling Through Light & Diffusers 3.1.1 Ceiling Smoke Curtain Roll & Posts 4. Balustrade and Edge 5. Lighting Fixtures 6. Floor finish Level 2 North Courtyard Option 2 Greenery and Sculpture - 외부 공개공지 확장 및 고급화 - 내부 공간 Open Space 극대화 --> 구조 시뮬레이션 검토 - Fast-Track 공정 진행 ● 성 과 - 코로나19의 상황에서 Groval Consultant와 주기적인 화상회의 실시 - 공정 우선순위 설계지원 협의로 공기지연 최소화 - 당초 준공예정일 보다 2주 단축하여 공사완료 성과	

5. 특이사항

1) 우수시공사례 개요

제 목	주요 내용	비 고
철거와 흙막이 동시진행을 통한 공기단축	지하층 철거와 흙막이 SPS공사를 동시 진행하여 지반의 안전성을 확보 및 공기단축	

2) 우수시공 사례

□ 제목 : 철거 합리화를 통한 안전시공 및 공기단축

□ 공기단축 기간 : 2개월

● 당초 계획 기간 : 2019.04.01. ~ 2019.10.31.

● 시공기간 : 2019.04.01. ~ 2019.08.31

□ 철거방법 변경

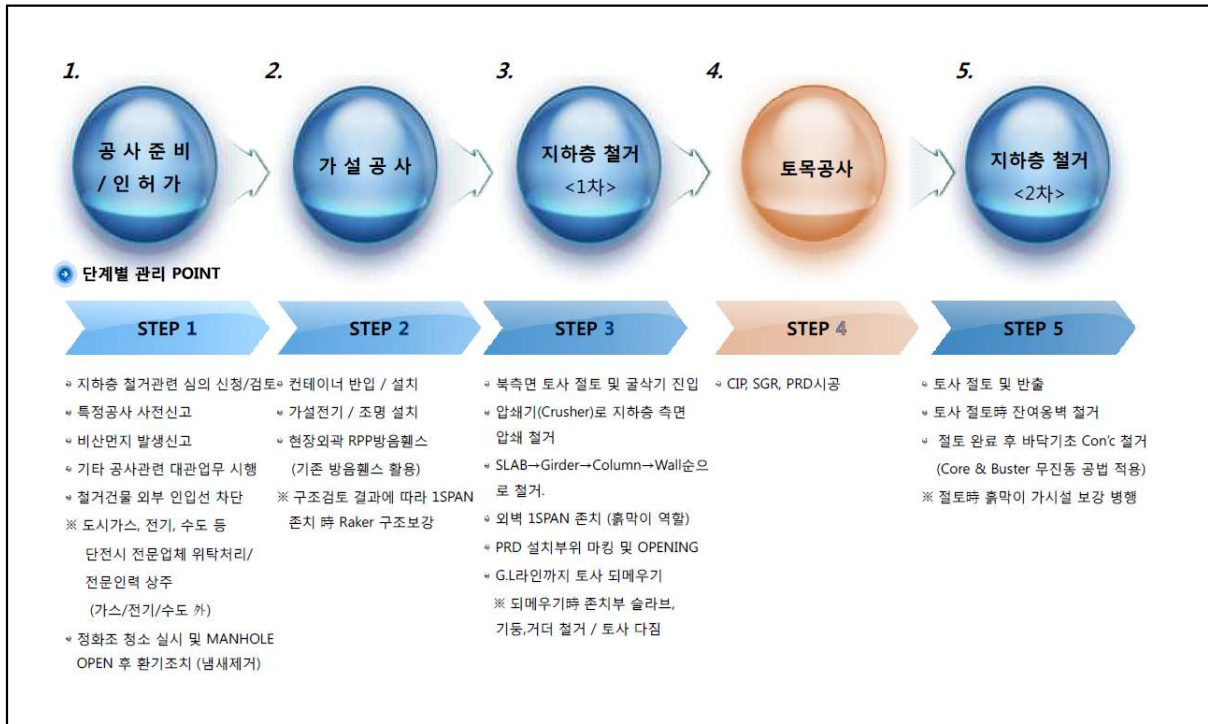
- 지하층 외곽부 옹벽을 존치하고 CIP, PRD, SPS Top-down공사와 철거 병행 실시
- 당초 가시설 Strut공법을 최소화하여 공기 및 공사비 절감
- 기존 구조물이 대지경계와 근접하여 철거공사의 안전성 확보 고려함

□ 철거진행 사진

2-4. 세부 철거 계획 (3/7) ■ 철거공사 Simulation → 암채기(Crusher)로 지반을 직접 암채 철거 → SLAB→Slab→Column→Wall 순으로 철거 → 지반이 떨어질 경우, 주변에서 지반안정공을 시공해 침하방지 및 안전 확보 (Shrink support, T-Beam) 1. 철거 작업은 계획된 순서대로, 지하 구조물을 직접 파괴하는 방식은 안전하지 않음. 따라서, 지반을 직접 암채하는 방식으로 철거한다. 2. 철거 작업은 지하 구조물을 직접 파괴하는 방식은 안전하지 않음. 따라서, 지반을 직접 암채하는 방식으로 철거한다. 3. 철거 작업은 지하 구조물을 직접 파괴하는 방식은 안전하지 않음. 따라서, 지반을 직접 암채하는 방식으로 철거한다.	
철거공사 계획 수립	지상층 철거완료
지하4층 철거완료	1층 되메우기 완료
SPS공사 및 지하구조물 철거	지하구조물 철거 및 지상층 공사

□ 개선내용

● 도심지역 철거공사 위험요인 분석을 통한 핵심관리



● 도심지 철거공사 특성을 고려한 안전관리



● 철거의 특수성을 고려한 환경관리

구분	대책
 소음	- 저소음 저진동 장비 사용, 심야시간대 작업금지 - 소형장비 사용시 연식 10부 이하 장비 사용 - 콘크리트 철거시 압쇄식 철거 공법으로 공사소음 최소화 - RPP 방음펜스 설치로 공사소음 저감 - 상시 공사소음 측정을 통하여 소음관리 철저 
 진동	- 습식벽체 파쇄時 Crusher(압쇄기) 사용으로 진동 최소화 - 굴삭기 작업시간차 공회전 금지 (미사용 시간 시동 OFF) - 구조물 철거時 전도철거 금지 (압쇄철거로 진동 최소화) - 상시 진동측정을 하여 철거時 발생하는 진동 관리 철저 
 비산먼지	- R.C 철거작업時 집중살수 실시 (장비1대당 전담 신호수 배치) - 내부 철거 작업시 집진기 가동 및 환풍기 설치 - 폐기물 차량 반출시 비산방지 덮개 착용 후 반출 - RPP외곽펜스 설치로 분진확산 저감대책 마련 - 매주 금요일 현장 대청소의 날 운영 

□ 효과

- 공기단축 및 안전성 확보와 민원최소화의 철거공사 완료로 CM효과 극대화. 끝.



제12회 세계CM의 날

2022 제6회 세계CM경진대회 우수사례집

■ 발 행 일 / 2022. 4. 22.

■ 발 행 인 / 배 영 휘

■ 한국CM협회

서울특별시 서초구 서초대로 88 유니온빌딩 4층

Tel : 02-585-7092 Fax : 02-585-2689
