

## 강남신사옥 신축공사 현장



이 승 칠  
(주)한진중공업  
총괄본부장



안 진 규  
(주)한진중공업  
상무/현장소장

표 1. 주요공사 개요

공사명	동양화재 강남신사옥 신축공사	
발주처	동양화재해상보험(주)	
설계사	KEATING & KHANG LLP(기본설계) (주)신한종합건축사사무소(실시설계)	
감리사	(주)신한종합건축사사무소	
공사기간	2002.10.21~2005.10.30(36개월)	
공사규모	대지면적	4,464.1㎡(1,350.4평)
	건축면적	1,551.36㎡(468.23평)
	연면적	57,393.69㎡(17,361.59평)
	층 수	지상 30층, 지하 6층
구조형태	철골조	
외부마감	AL. 커튼월, STONE 커튼월	

### 1. 공사개요

(주)한진중공업에서 시공중인 동양화재 강남신사옥 신축공사 현장은 서울특별시 강남구 역삼동 825-2 번지의 6필지에 위치하고 있는 업무시설로서, 교통의 요지인 강남역 사거리에 위치하고 있으며, 본 사업부지 서측(정면)으로 강남대도가 접하고 북측으로 테헤란로가 위치하고 있다.



그림 1. 조감도

### 2. 현장조직

당 현장의 공사조직은 안진규 상무를 중심으로 건축팀, 공무팀, 기계팀, 전기팀, 설계팀, 관리팀 등 6개팀 총 21명으로 구성되어 있으며 특히 철골공사의 경우 철골 용접검사 수행조직은 별도의 외주용역(한국선급엔지니어링)을 통하여 공장제작 및 현장설치 전반의 품질확보에 노력하였다.

### 3. 주요 Milestones

일 자	주 요 사 항
'02.10.22	토공사(Diaphragm Wall) 착수
'03.04.08	토공사(PRD/RCD) 착수
'03.07.15	철골설치공사 착수
'03.09.04	철근콘크리트공사 착수
'04.06.26	AL./STONE 커튼월공사 착수
'05.01.12	ROOF AL. SHEET PANEL 설치공사 착수
'05.01.28	상량식
'05.02.17	인테리어, 조경, 부대토목공사 착수
'05.10.31	준공예정

## 4. 공사진행 현황

### 4.1 월별 공사진행 현황



사진 1. '02년 11월 전경

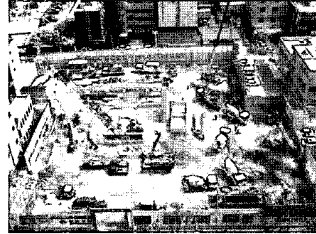


사진 2. '03년 3월 전경



사진 3. '03년 6월 전경

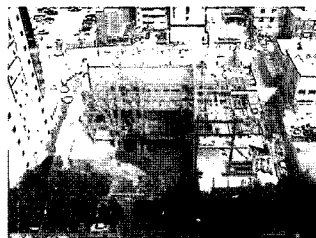


사진 4. '03년 9월 전경

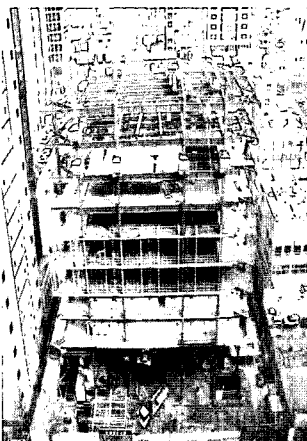


사진 5. '03년 12월 전경

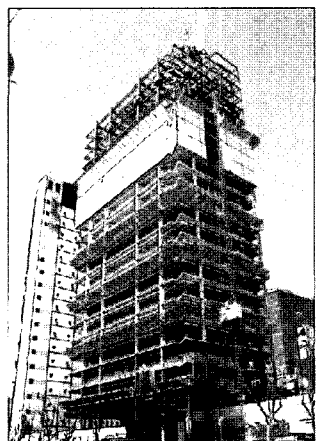


사진 6. '04년 3월 전경

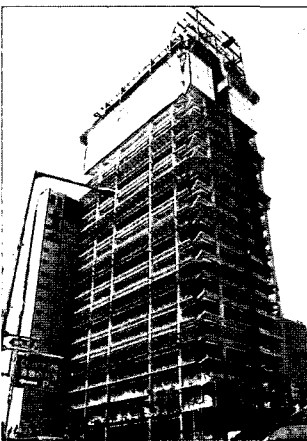


사진 7. '04년 6월 전경

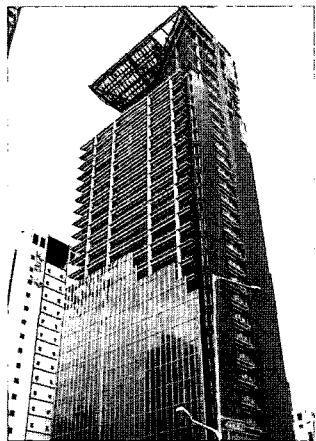


사진 8. '04년 9월 전경

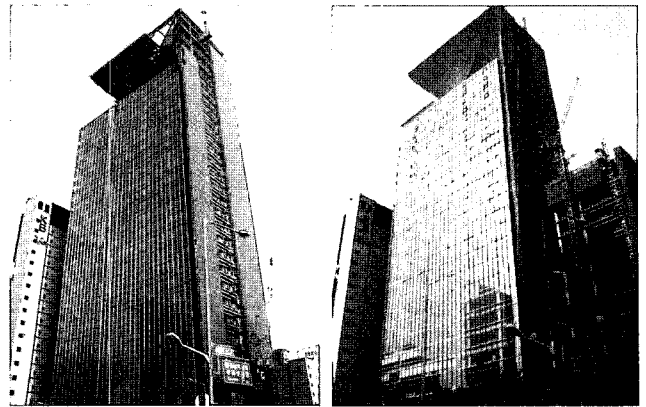


사진 9. '04년 12월 전경

사진 10. '05년 5월 전경

### 4.2 공사진행 현황

2005년 5월 현재 전체 공정율은 약 77.2%로 건물 외부 커튼월 공사가 끝나고 내부 마감 및 인테리어 공사가 진행 중에 있으며, 잔여공사로는 조정공사 및 부대 토목공사를 남겨두고 있다.

## 5. 주요공법

당 현장은 강남대로변에 위치하고 있어 대지 주위에 기존 건축물들이 밀집하고 건축면적에 비해 대지 면적이 협소해 공기와 프로젝트 진행에 있어서 토공사의 공법 선정이 중요한 변수가 되었고 또한, 도심의 미관을 고려한 외벽의 재료 선정과 많은 유동 인구, 고층의 외벽 설치 작업으로 인한 시공시 안정성 확보와 공사 완료 후 유지 보수가 용이한 공법 선정이 주요한 핵심 결정 사항으로 대두 되었다. 이에 여러 토공사 공법을 각각의 장단점, 시공성 그리고 경제성 등으로 비교 분석하여 S.P.S TOP-DOWN 공법을 채택하게 되었고 외벽마감은 Open-Joint 공법으로 AL. Curtain Wall 공법으로, 저층부는 석재 Curtain Wall 공법을 택하게 되었다.

### 5.1 S.P.S TOP-DOWN 공법

#### 1) S.P.S 공법 개요 및 적용성

SPS 공법은 지하 본 구조물용 철골기둥과 보를 굴토 공사 진행에 따라 선 시공하여 굴토 공사중에는 흠막이 지보공으로 사용하고, 굴토공사 완료 후에는 해체과정 없이 본구조물로 사용하는 공법으로서, 최근 도심지 인접공사에서 최대한의 공간을 확보하고 대심도 굴착 현장에서 효율적인 지하 굴착 공법이다.

이 공법의 적용성은 대지면적 400평 이상, 지하3층

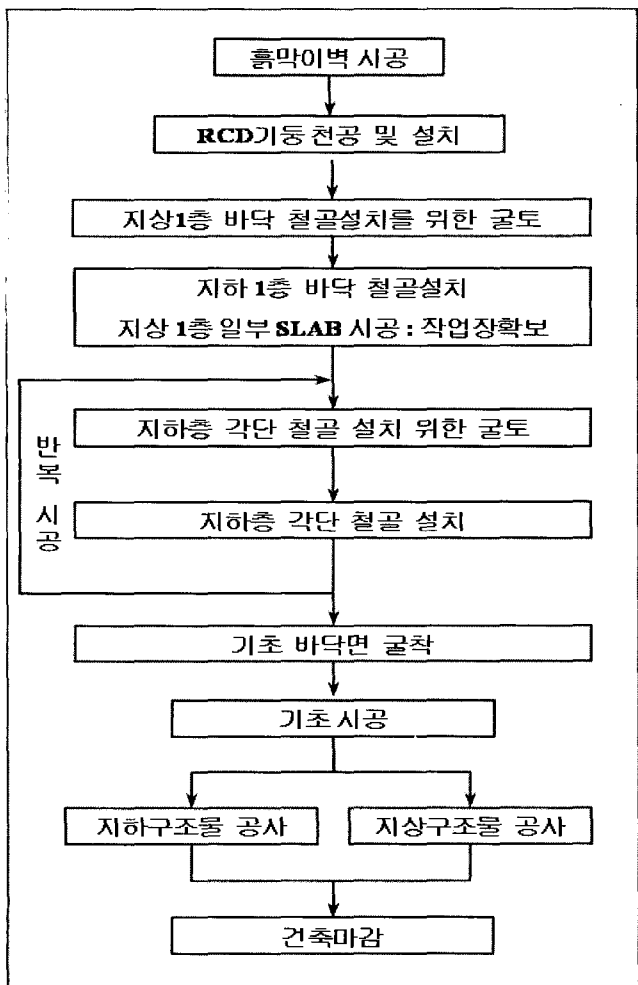
이상 규모일 때 원가측면에서 경쟁력 있고 다음과 같은 조건의 현장에서 그 적용성이 높다.

1. 대지면적이 매우 커 가설 STRUT가 어려운 현장
2. 대지형태가 부정형으로 STRUT 설치가 어려운 현장
3. 암반이 조기 출현하여 지하굴착 공기단축이 필요한 현장
4. 인접부지 동시 굴착으로 구조적 안정성이 필요한 현장
5. 도심지 인접공사 중 작업공간 확보가 필요한 현장
6. 지하철, 노후건물 인접 등 구조적 안정성 확보가 필요한 현장

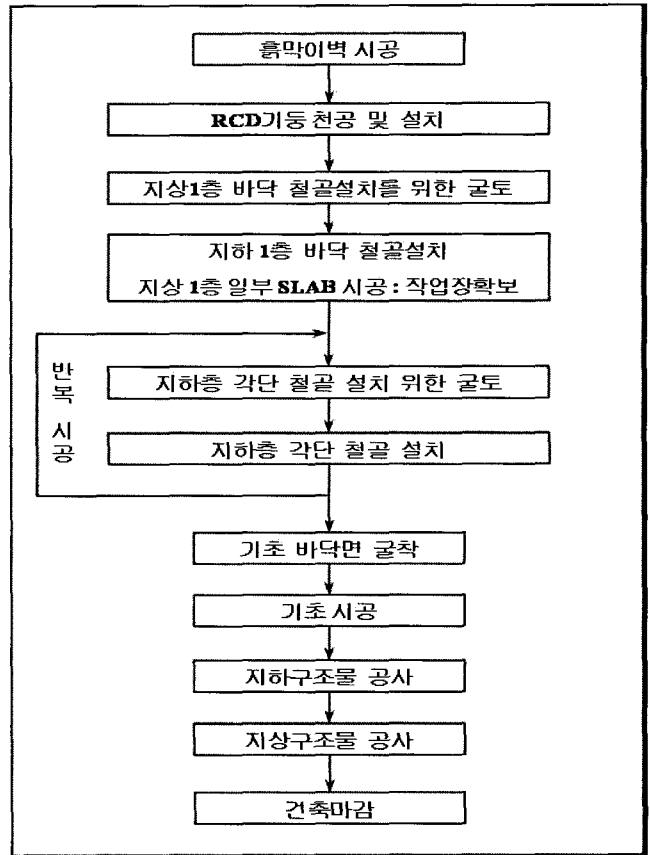
2) 지하굴착 공법 및 SPS 공법 비교

순서도 1, 2, 3은 S.P.S 공법들의 시공 Process를 나타낸 것이다. S.P.S 공법에는 Up-Up 공법, Down-Up 공법, Top-Down 공법으로 나눌 수 있고 각각은 장점과 단점을 가지고 있다. 이중 공기와 작업 공간 확보에 장점이 있는 Top-Down 공법이 선정되었다.

순서도 1. S.P.S UP-UP 공법



순서도 2. S.P.S DOWN-UP 공법



순서도 3. S.P.S TOP-DOWN 공법

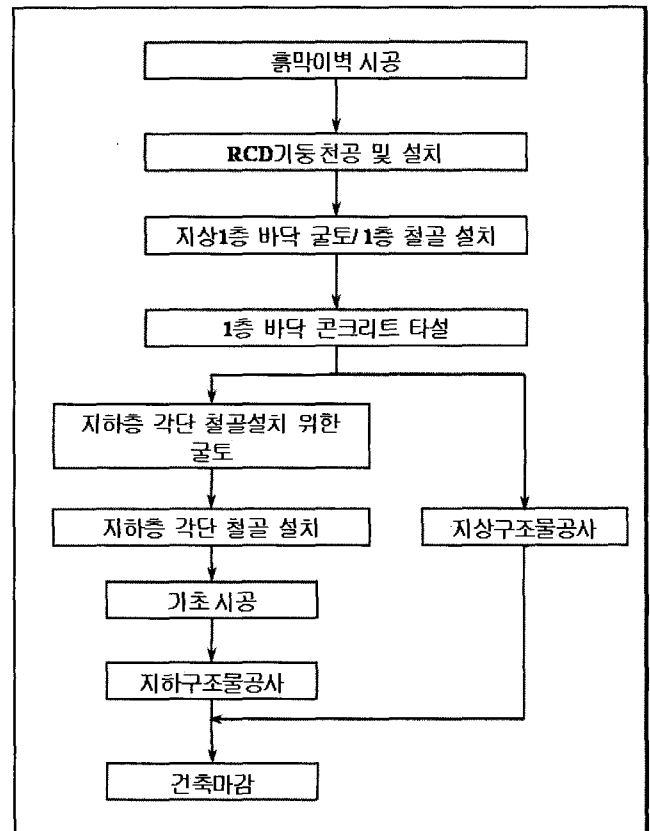


표 1.은 S.P.S TOP-DOWN 공법을 일반적으로 많이 시공되어 지는 지하굴착 공법들(RC TOP-DOWN 공법, 가설 STRUT 공법)과 안정성, 시공성, 공기 항목으로 구분하여 각각의 장.단점을 비교 분석하여 공법 선정 타당성을 검토한 것이다.

검토 결과 S.P.S TOP-DOWN 공법이 당 현장 여건상 안정성과 시공성 그리고 공기 면에서 우수한 것으로 나타났다.

표 1. 지하굴착공법 비교

구분	RC TOP-DOWN 공법	S.P.S TOP-DOWN 공법	가설 STRUT 공법
지지 방식	영구 RC조 SLAB + BEAM	영구 철골 GIRDER+BEAM	WALE + 가설 STRUT
안정성	-밀집지역 근접시공 안정성 확보 -지하수위 및 토질 조건에 안정적 -토공사시 지반 위가 적음	-밀집지역 근접시공 안정성 확보 -지하수위 및 토질 조건에 안정적 -가설구조물 해체시 발생하는 응력불균형 위험요소 배제	-흙막이벽 변위우려가 큼 -STRUT 거치길이가 길어 불안정 -주변건물에 대한 영향 우려 -가설구조물 해체시 응력 불균형 위험요소 발생
시공성	-지상1층 작업장 확보가능 -전천후 작업가능 -지하구조물 자재운반이 난이 -역타에 의해 품질관리 확보 -기동, 벽, 수직구조물 시공 난이 -굴착공사 조명, 환기시설 필요	-지상1층 작업장으로 활용 -지하굴토 공사여건이 양호하여 토공사 기간 단축 -별도의 환기 및 조명시설이 불필요 -지하 1층 철골 설치 후 반복적인 작업으로 원활한 공정관리 가능 -가설 구조물 해체작업 불필요	-굴착평면이 부정형 또는 넓은 경우 시공불가 -STRUT 배치가 어려움 -CENTER PILE과 STRUT 간섭으로 토공사 작업 및 지하구조물 작업이 난이 -가설구조물 해체작업 필요
공사 기간	-수직작업공간 협소, 작업능률 저하 -지하층 공사기간 다소 지연 -지하 및 지상 동시시공, 공기단축	-토공사 공기단축 가능 -지하 및 지상 동시시공, 공기단축 -지하 토공/굴조 공사기간 : 18개월	-수직공간 부족으로 토공사 작업효율 저하 -지하층 굴조공사 기간 지연 -지하 통공/굴조 공사기간 : 20개월

그림 2. S.P.S TOP-DOWN 공법 시공 순서도

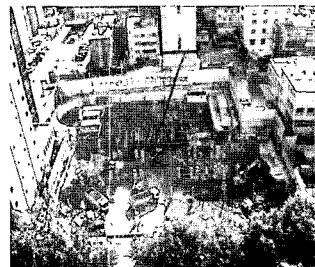
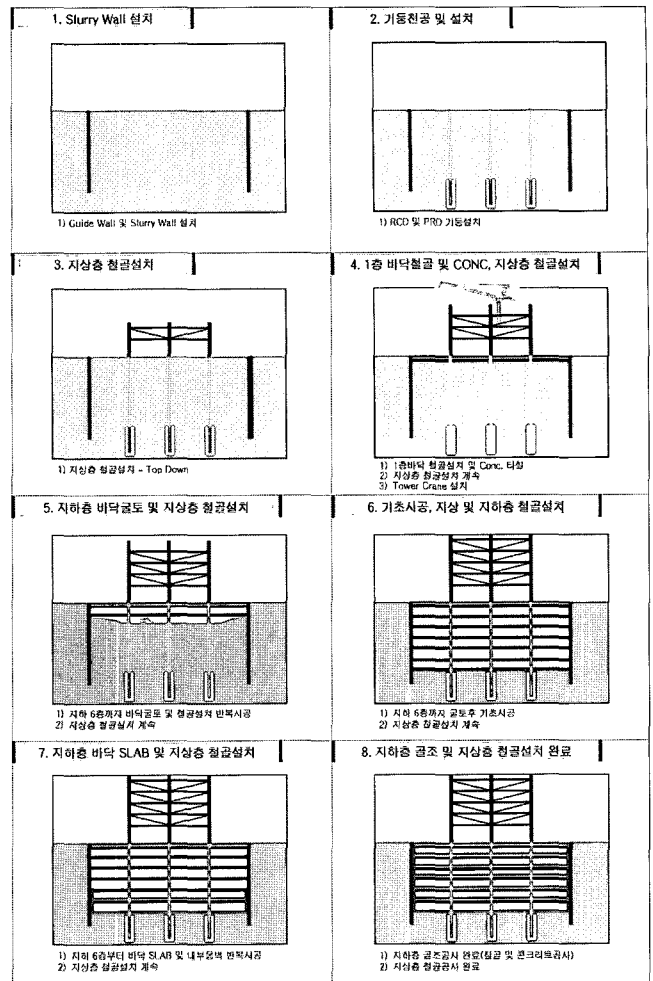


사진 11. 기동 천공 및 설치

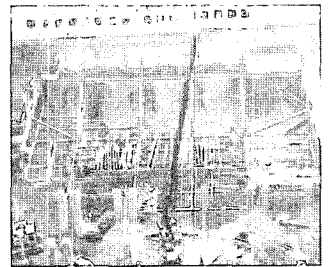


사진 12. 1층 바닥 철골설치

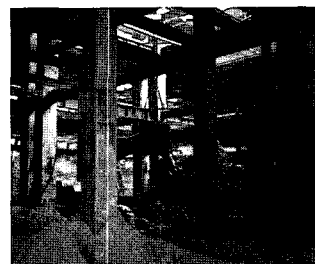


사진 13. 지하층 굴착 및 철골설치

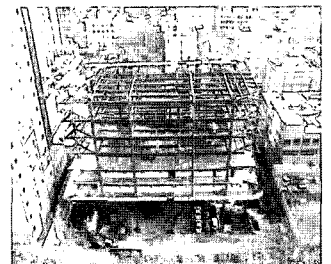


사진 14. 지상층 환공설치 철골설치

3) S.P.S TOP-DOWN 공법 시공 순서도

다음의 그림과 사진은 SPS TOP-DOWN공법의 시공 순서를 알기 쉽게 그래픽화 한 것이다.

5.2 외벽 OPEN-JOINT 공법

고층 건축물의 외벽마감을 선정할 때 중요하게 고려되어야 하는 것이 마감자재의 구조적 해결과 시공 과정의 안전, 그리고 수밀성(기밀, 차음), 유지보수 등이 있다.

구조적인 문제와 안전성의 확보를 위해 커튼월의 경량화와 Unit System 화가 하나의 방안이 될 수 있다.

외벽마감에서 가장 중요하고 다루기 힘든 일이 Joint 부분에 대한 처리일 것이다. curtain wall의 수축과 팽창, 내후성(weather tightness)은 수밀과 차음 등 건물의 성능에도 가장 큰 영향을 미치는 부분이다.

joint에서의 누수를 막는 방법에는 완벽히 틈새를 막거나 물을 건물 내부로 이동시키는 힘(고층건물에서는 압력의 영향이 가장 큼)을 제거하는 것이다.

그러나, Joint를 sealant로 처리할 경우 고층 건물일수록 품질의 관리가 어렵고 기능공의 능력에 의존하게 된다. 또한, 후일 하자 발생 위험성이 크며, 하자의 정확한 원인분석과 하자 부위를 찾기도 쉽지 않고 보수에도 많은 어려움이 따르게 된다. 이와 같은 Joint 부의 문제점들을 해결하는 하나의 방법이 등압이론을 바탕으로 하는 Open Joint 공법이라 할 수 있다.

1) Glass Curtain Wall Open-Joint 공법 (고층부)

① 외벽 줄눈공법 비교

분류	장점	단점
오픈조인트 Open-Joint	1. 외벽이 영구히 오염되지 않는다. 2. 숨쉬는 외벽환경을 조성한다. 3. 결로가 없다	1. 코킹공법에 비하여 비싸다. 2. 모든 Unit의 구조안전시공이 필수 3. 세심한 품질관리가 필요
줄눈코킹 Close-Joint	1. 가격이 싸다. 2. 빗물처리가 쉽다. (누수의 위험이 적다.) 3. 줄눈코킹이 구조재로서의 역할을 분담한다.	1. 코킹의 열화로 인한 외벽오염 2. 코킹의 내구연한이 부족 3. 외벽이 과열된다. 4. 결로발생 우려

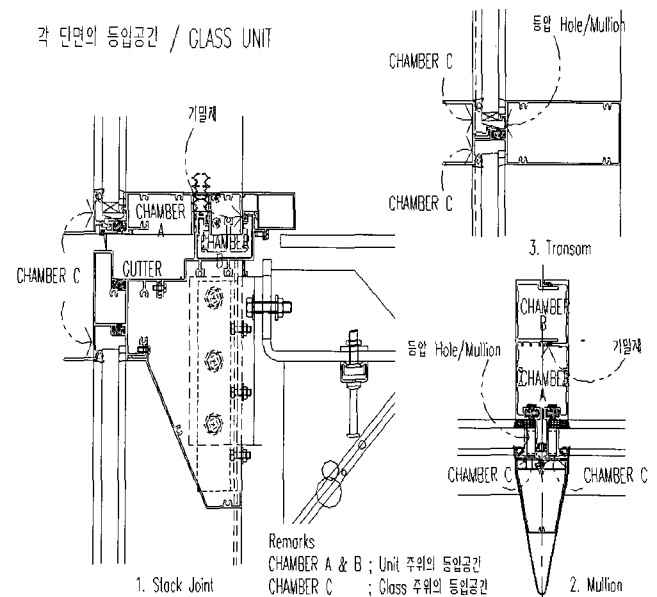
② Open-Joint 의 Unit-System과 Stick-System 비교

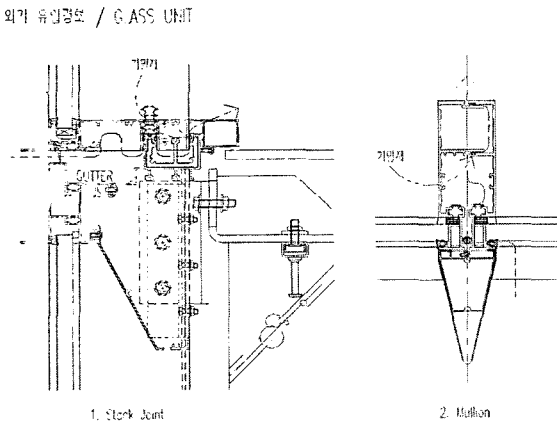
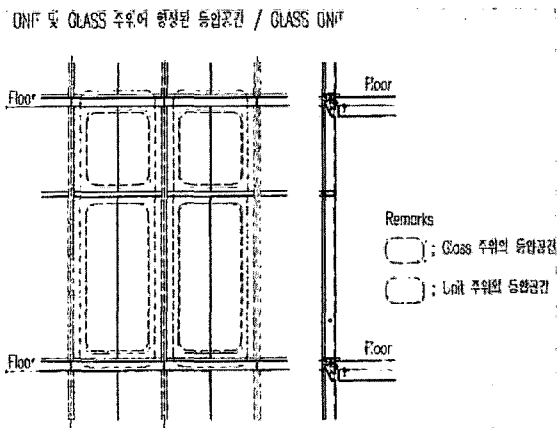
분류	장점	단점
Unit-System (공장조립)	1. 줄눈코킹이 없다. 2. 공장일괄생산으로 고품질 확보 3. 현장설치인원의 최소화 3. 날씨변화에 따른 공정관리 변수가 적다. 4. 단열효과 극대화 (건물에너지효율등급을 높일 수 있다.) 5. 결로가 없다.	1. 저층부 복잡구조에 부적합 2. 각 공종별 Zig의 제작비용이 증가한다. 3. Unit 운반비 증가 4. Tower Crane 등 증장비 필요
Stick-System (현장조립)	1. 저층부의 복잡한 외벽구조에 적합	1. 시공에 따른 공기와 인건비 증가 2. 설치 기능공들에게 충분한 사전 기술적인 안전교육이 필요 3. 현장 누수시험 등 엄격한 품질관리 필요

③ Glass Curtain Wall 설계 개요(Unit 기밀/수밀)

- Transom 및 Mullion 단면도

각 Unit의 joint는 커튼월의 수축팽창과 건물의 음임에 의한 변형에 완충(buffer zone)역할을 하며, 각 Chamber는 외부와 내부의 등압 공간이 되고 물의 배수 기능(Gutter)을 한다.





벽한 방수막을 형성하지 못할 경우에는 누수, 결로등의 문제가 유발될 수 있다. 당 현장에서는 외벽 석재와 철재들 사이에 누수, 결로를 막는 방수막(EGI 철판)을 설치하고 하부 배수시설을 시공하여 Open-Joint 공법의 이점을 최대한 살릴 수 있도록 하였다.

그림 3. 설계개요

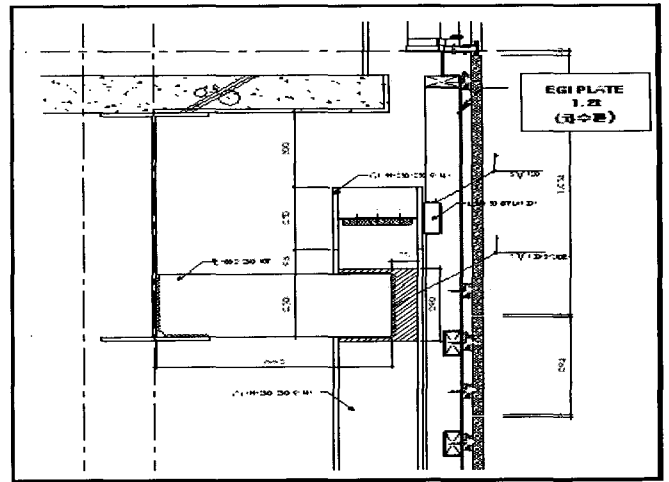


사진 15. 시험실 TEST(기밀) 사진 16. 시험실 TEST(수밀)

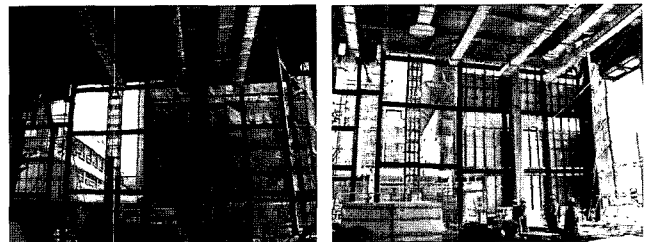


사진 19. 저층부 외벽 사진 20. E.G.I 차수판 설치 철골설치

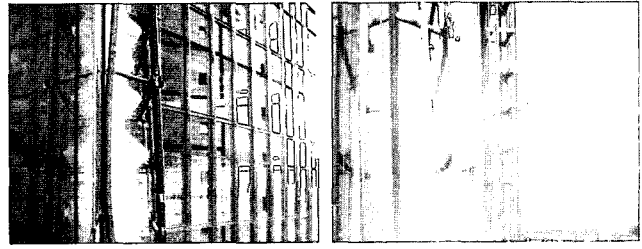


사진 17. 현장 TEST(수밀) 사진 18. 현장 TEST(수밀)

2) 석재 Open-Joint 공법(저층부1~3F)

저층부 외벽 석재 공사에도 석재와 석재 사이에 Sealant를 이용한 코킹처리를 하지 않고 줄눈을 열어놓는 Open-Joint 공법을 적용하였다.

이 공법은 배수시설과 차수막(Rain Screen) 시공이 함께 완벽하게 이루어져야 그 효과를 얻을 수 있다. 완

5.3 UF 및 AOP를 이용한 생활하수·오수의 고도처리 기술 (Double Advanced Nutrients Treatment Process - DANT®)

1) 개요

본 공법은 유량조정조 / 무산소조 / 폭기조 / A.O.P (Advanced Oxidation Process 고급화기술) 순환조로 이루어진 반응조로 폭기조의 물은 UF 가압형막을 통과하여 유기물, 질소, 인을 제거하고 A.O.P System으로 색도, 탁도, 냄새제거 하여 무색, 무취의 탁월한 처리수를 얻을 수 있으며 화학약품을 전혀 사용하지 않으므로 2차오염이 전혀 없는 친환경적인 용수를 얻을 수 있는 고도처리 기술이다.

2) 공법의 장점

- ① 탁월한 처리효율과 안정된 처리수질
- ② 세균, 대장균, 병원성 바이러스, 박테리아, 곰팡이균, 이끼의 완벽한 제거

- ③ 색도, 탁도, 냄새의 완벽한 제거
- ④ 슬러지 발생량 감소
- ⑤ 배관스케일 억제 수명연장
- ⑥ 중수저장조 물때 발생 억제
- ⑦ 적은 부지면적 소요
- ⑧ 전자동화 시스템으로 유지관리 용이

3) 공법의 이용사례

- ① 화장실 용수이용
- ② 분수대 및 연못 용수이용
- ③ 골프장 폰드 용수이용
- ④ 자연학습장 용수이용
- ⑤ 조경 용수이용
- ⑥ 청소 용수이용
- ⑦ 기타 맑은 중수이용 시설

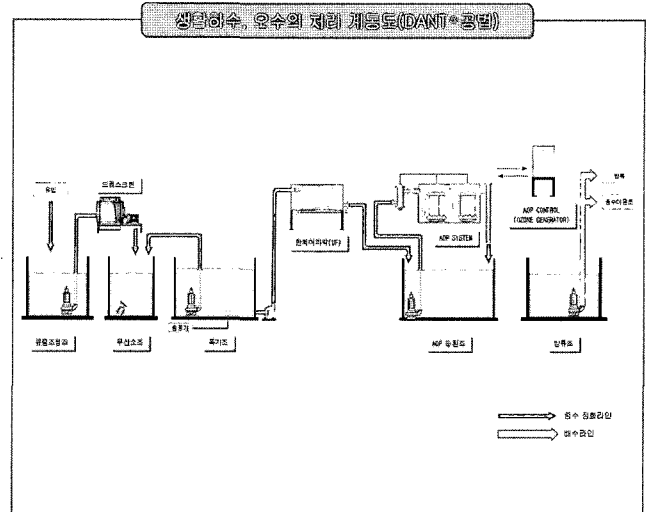
4) UF(Ultra Filtration, 한외여과막) 시스템 특징

- ① 분획성능 및 투과성이 우수한 한외여과막으로서 미립자, 미생물 제거능력이 뛰어나 빌딩 중수도 및 하수, 오수, 폐수의 재활용 공정에서 탁월한 성능을 나타낸다.
- ② 내약품성 및 내구성이 뛰어나 장기간 사용이 가능하여 그에 따른 경제적 효과를 얻을 수 있다.
- ③ 고점도 물질에 탁월한 성능을 보여 높은 MLSS에서의 운전이 가능하다.

5) A.O.P(Advanced Oxidation Process)시스템 특징

- ① A.O.P란 Advanced Oxidation Process의 약자로서 고급산화법을 의미하여 산화력이 우수한 물질에 또다른 산화방법을 함께 사용함으로써 산화력을 극대화하여 물처리 혹은 탈취처리에 적용하는 것을 말한다.
- ② 일반적으로 적용되는 A.O.P 방안은 ① 오존+자외선 ② 오존+과산화수소 ③ 자외선+과산화수소 ④ 오존+HIGH PH 등이며, 이 중에서 산화력이 우수하고 수중에 잔류물질을 형성하지 않으며 살균 및 탈색, 탈취가 가능하여 위생적인 처리로서 처리수를 재이용 하는데 가장 적합한 처리방식이 오존+자외선 처리방식이므로 본 자료는 오존 및 자외선을 이용한 고도의 처리방식이다.

그림 4. 공법 계통도



6. 안전관리 현황 및 추진사항

6.1 현장 안전관리 방침 및 목표

1) 방침

- ① 안전보건 경영시스템 도입 시행
- ② 안전관련 법규 준수

2) 목표

- ① 신규채용자 교육 100% 시행
- ② 무사고 준공
- ③ 협력업체 지원강화

6.2 현장 안전활동

1) 안전교육 및 근로자 건강관리

- ① 교육장 개방으로 신규채용자 발생시 협력업체에서 직접 안전교육 시행토록 지원
- ② 외부 교육기관에 관리감독자 위탁교육시행
- ③ 현장에 주치의를 선임하여 정기교육시 질병관련 교육 및 근로자 문진 시행
- ④ 비상사태 모의훈련 시행으로 응급사항 발생 시 피해 최소화

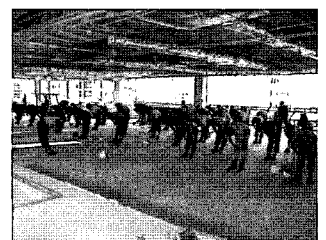
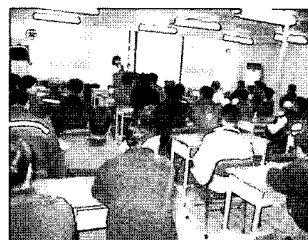


사진 21. 주치의의 근로자 문진

사진 22. 아침조회 실시

2) 추락사고 예방조치

- ① 공사 착공전 전문 시설물업체와 계약하여 슬라브 단부 및 개구부에 적절한 안전난간 설치
- ② 철골 건립시 수직 생명줄, 수평 생명줄, 추락방지망 설치 운영
- ③ 고소작업자 전원 안전벨트 착용으로 추락사고 예방
- ④ E/V PIT 수직개구부 안전난간 및 전면 완전 차폐로 추락 및 낙하물 사고 예방

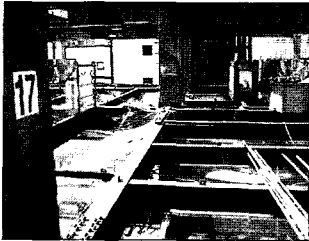


사진 23. 추락방지망 설치



사진 24. 안전벨트 착용

3) 낙하물사고 예방조치

- ① 건물의 4개층을 수직으로 완전히 밀폐화한 수직 보호망 운영(Self climbing net)
- ② 1층 현장내로 진입하는 안전통로 설치운영
- ③ 철골 건립 작업 시 사용중인 와이어로프를 점검하여 사용유무를 결정하여 낙하물사고 예방

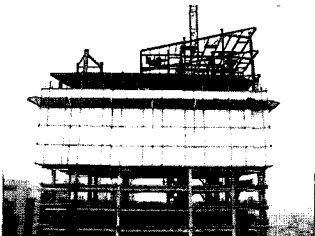


사진 25. 수직보호망 설치



사진 26. 안전통로 설치

4) 전기감전사고 예방조치

- ① 가설분전반 접지 및 누전차단기 작동상태 점검
- ② 분전반 시건 장치 및 관리책임자 지정
- ③ 가설전선 결이대 사용으로 전선 가공처리

5) 안전점검의 날 행사 시행



사진 27. 안전점검의 날 시행사진

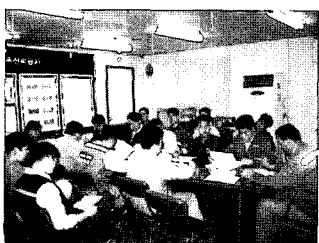


사진 28. 주간 협의체회의 실시

- ① 본사임원 현장담당으로 매월 안전점검의날 행사 시 참석 및 격려, 현장점검시행
- ② 우수협력업체 및 우수근로자 포상
- ③ 주간 협의체회의 실시

6) 기타 우수 안전활동

- ① 초고층 공사시 타워크레인의 사각지역에서 발생될 수 있는 오조작을 예방하기 위해 타워크레인 붐 상단에 CCTV를 설치하여 조정석에서 작업공간이 모니터를 통해 작업위치, 부재의 결속상태 등을 전송받아 운전자가 작업을 수행하는데 용이하도록 시행
- ② 마감공정시 화재감시단 투입으로 화재로 인한 인명과 재산 보호
- ③ 리프트카, 타워크레인 등 유해위험기계기구를 외부기관(안전공단)에 자체검사의뢰
- ④ 초고층 작업시 강풍여부를 측정하는 디지털 풍속계와 휴대용 풍속계를 보유하여 작업 유무확인

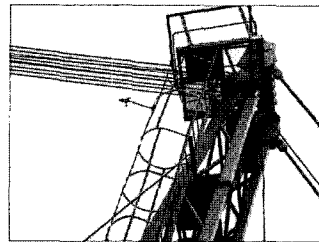


사진 29. 디지털 풍속계 설치



사진 30. CCTV 설치

7. 맺음말

1922년 창사 이래 제 2 도약기를 맞아 대대적인 혁신을 준비하는 동양화재해상보험(주)의 강남신사옥은 ‘동양화재 강남시대’를 이끌게 될 것이며, 기존의 오피스 디자인에서 볼 수 없었던 상징적이고 과감한 디자인을 적용함으로써 강남역의 새로운 Land Mark가 될 것이다. 특히, 외부의 경사면을 이용한 Cascade 분수대, 독특한 경관조명방식, 전면의 8.5m 이음매 없는 시원한 Hanger Glass는 건물 내외부를 하나의 View로 연결하는 등 새로운 건축 트렌드를 제시 할 것이다. 현재 77.2%의 공정율을 보이고 있으며 내부 마감공사 및 인테리어공사에 전 임직원이 업무에 매진하고 있으며, 금년 10월 강남을 대표하는 새로운 건축물이 탄생하게 될 것이다.