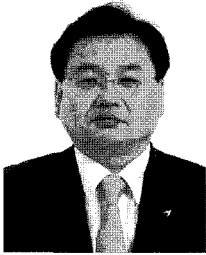
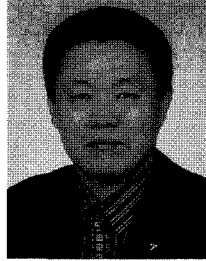


철도안전성능연구시설 확장사업 건설공사 - (주)대우건설



원 일 우
건축사업본부장



소 광 호
현장소장

지역지구	자연녹지지역/개발제한구역
용도	고속철도건설사업의 고속철도시설
구조	철근콘크리트조 및 철골조
외장재	50T 뉴트라메탈판넬, 18T 칼라복층유리
부지면적	36,687 m ²
건축면적	6,335.75 m ²
연면적	12,862.21 m ²
건폐율	17.57 %
용적율	27.90 %
주차대수	34대

1. 머리말

1.1 사업배경

국내의 경우 정부고속철도 개통, 도시철도의 확장 및 경량전철의 적용, 자기부상철도와 같은 신개념의 철도시스템 도입, 기존선의 전철화, 남북철도 연계, 대륙철도망과의 연계와 같은 국가적인 차원에서 프로젝트들이 지속적으로 계획 및 수행되고 있는 중대한 시점을 맞이하고 있으며, 현재 국내외의 철도환경은 시시각각 급변하고 있다.

이러한 제반환경 속에서 철도의 안전성 확보방안으로서 고속주행(300~350km/h)등 열차 운행중 예견되는 안전사고를 미연에 방지하고, 최적의 열차 운행에 필요한 각 구성품의 규격과 철도의 성능향상 및 국산화 개발을 위한 기틀을 마련할 수 있도록 「철도안전성능연구시설」 건설의 필요성이 요구되었다.

1.2 공사개요

경기도 의왕시 월암동에 위치한 철도안전성능연구시설공사현장은 2005년 11월에 착공하여 2007년 6월까지 18개월 동안 철도안전시스템분석동, 환경시험동, 토목구조시험동, 노반시험동 및 궤도시험동등 5개동에 대한 건설사업을 수행하였고 공사개요는 표 1과 같다.

표 1. 공사개요

공사명	철도안전성능연구시설 확장사업
발주처	한국철도기술연구원
설계	(주)부림종합건축사사무소
감리	(주)부림종합건축사사무소

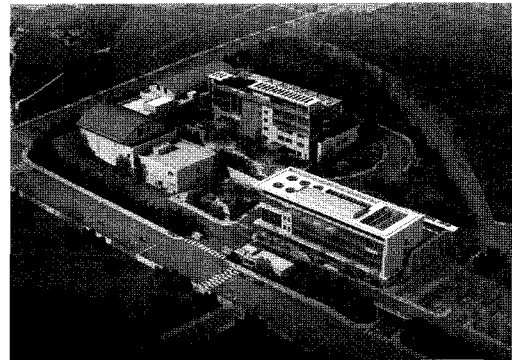


그림 1. 철도안전성능연구시설 확장사업 조감도

1.3 동별 개요

시스템 분석동은 철근콘크리트조로서 외장마감재는 50T 폴리메탈판넬, 3T AL쉬트, 18T 칼라복층유리로 구성되었으며, 시험동은 철골조, 3T AL쉬트, 폴리우레탄판넬로 시공되었다. 경비동은 철근콘크리트조이며 외부는 50T 폴리메탈판넬, 18T 칼라복층유리로 되어 있으며 각 동별 면적은 표 2와 같다.

표 2. 동별 면적

(단위 : m²)

총건축면적	6,335.75			
건축면적	2,178.81	2,110.66	1,863.82	182.46
총연면적	12,862.21			
연면적소계	7,052.46	2,940.71	2,715.79	153.25
4층	1,308.90			
3층	1,354.25			
2층	1,126.34	838.43	815.89	
1층	1,832.44	2,102.28	1,845.83	153.25
B1층	1,430.53		54.07	
층별 동별	시스템 분석동	노반 시험동	구조 시험동	경비동

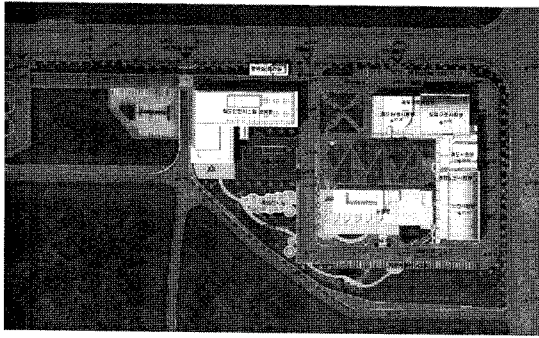


그림 2. 평면계획도

2. 공사진행현황

당 현장은 2005년 11월 착공하여 2007년 7월 준공하였고 세부현황은 표 3과 같다.

표 3. 공사진행현황

일 자	추진일정
2004. 12	도급계약서 체결(12.29)
2005. 02	전교부 중앙도시계획위원회 도시계획시설(철도) 결정
2005. 06	의왕 도시계획시설결정 완료
2005. 10	철도안전성능연구시설확장건설사업 실시계획 변경승인
2005. 11	착공신고서 제출(의왕시청)
2005. 11	토공사 착수
2005. 12	문화재시굴조사(12.07 ~ 12.29)
2006. 02	분석동 PHC PILE 항타 완료
2006. 08	분석동 골조공사 완료
2007. 03	시험동 골조공사 완료
2007. 06	분석동, 시험동, 경비동 마감공사 완료
2007. 07	준공검사 완료



사진 1. 2005년 12월

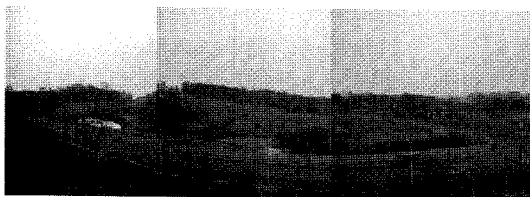


사진 2. 2006년 02월



사진 3. 2006년 07월



사진 4. 2007년 03월

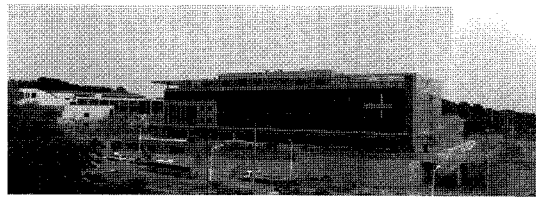


사진 5. 2007년 06월

3. 문화재지표조사 및 발굴조사

3.1 문화재지표조사

문화재 지표조사에서 확인된 월암동유물산포지는 완만한 자연구릉을 형성하고 있는 지역으로, 원래의 자연지형을 비교적 잘 유지하고 있어 유적의 존재가능성이 높은 지역으로 판단되어 문화재보호법 제48조의2 및 제74조의2 규정에 의해 문화재지표조사 를 실시하였으며, 조사개요는 표 4에서 보는 바와 같다.

상기 부지의 구릉 경사면 상단부에서 고려~조선시대의 도기편들이 확인되고 있어 유적의 존재가능성을 높게 나타냈다. 따라서 월암동유물산포지에 대해서는 유적의 부존여부 및 분포범위 등을 확인하는 문화재 시굴조사가 이루어져야 할 것으로 분석되었다.

표 4. 조사개요

항 목	내 용
조사명	사업부지내 문화재 지표조사
조사기관	중앙문화재연구원
조사기간	2005. 9. 5 ~ 2005. 9. 6
조사면적	38,459 m ²
조사지역	의왕시 월암동 360-1 철도안전성능연구시설 확장건설사업부지 내
조사내용	문화유적조사 및 지명조사

3.2 문화재 발굴조사

중앙문화재연구원에서는 한국철도기술연구원의 의뢰로 경기도 의왕시 월암동 철도안전성능연구시설 확장부지 내 유적에 대한 발굴(시굴)조사를 표 5와 같이 실시하였다.

표 5. 발굴개요

항 목	내 용
발 굴 명	사업부지내 문화재 발굴조사
발굴기관	중앙문화재연구원
발굴기간	2005.12.7 ~ 2005.12.22
발굴면적	18,860 m ²
조사지역	의왕시 월암동 360-1 철도안전성능연구시설 확장건설 사업부지 내
조사내용	문화유적조사 및 지명조사

시굴조사 결과 유물의 흔적은 다소 확인되었으나 모두 복토층에 혼입되어 있는 것으로 유적의 직접적 증거 자료가 되지 못하며, 유적의 존재를 판단할 수 있는 유구의 흔적은 토층단면 및 평면상에서 확인되지 않았다.



사진 6. 조사지역 공중촬영

부지내 문화재 발굴조사결과를 바탕으로 지도위원회의 최종 분석결과 유구의 흔적이 전혀 확인되지 않았다는 의견이 제시되어 예정대로 사업을 수행하게 되었다.

4. 동별 주요공법 및 구축장비

4.1 철도안전시스템분석동

4.1.1 철도안전시스템분석동 개요

철도안전시스템분석동은 당 현장의 다른 건물의 Head quarter 역할을 하는 동으로 사무실, 기계실, 감시실, 강당, 자료실, 휴게공간, 접견실, 중회의실 등으로 구성되어 있

다. 노반시험동, 구조시험동, 궤도시험동, 환경시험동과 공동구로 연결하여 에너지원을 공급하도록 설계되었다.

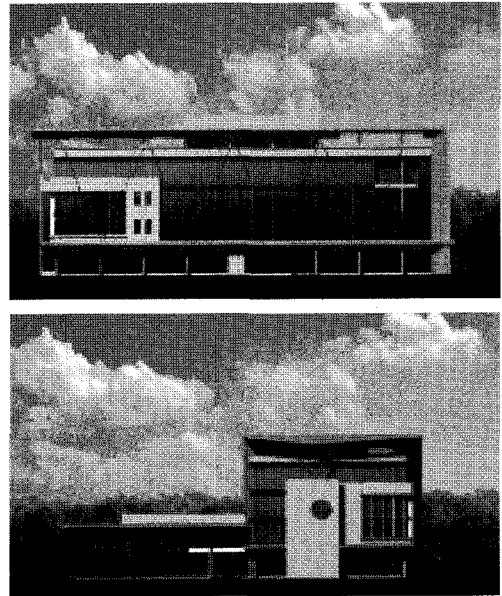


그림 3. 분석동 입면도

4.1.2 DECK PLATE 공사

Deck Plate는 품질면에서 트러스조이스트를 이용한 안정적인 구조이고 저중량으로 인력에 의한 소운반이 가능해 비용절감의 효과가 있다. 간단한 시공방법으로 안전성이 탁월하며 공장주문생산과 거푸집 해체공사의 불필요로 인해 공기단축이 가능하다.

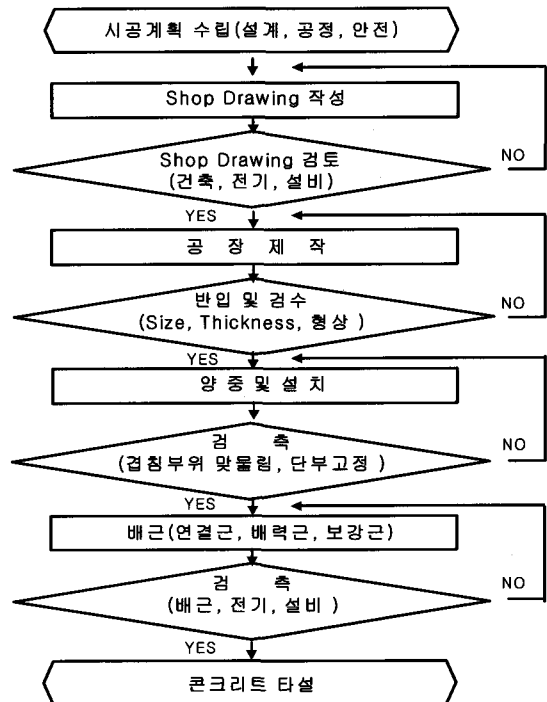


그림 4. Deck Plate 시공 Flow Chart

슈퍼테크는 무지보공, 무거푸집 슬래브 공법으로서 고항복강도의 이형철선으로 Truss Girder를 조립하고 바닥 슬래브 합판거푸집 대신에 0.5t 아연도 강판위에 Truss Girder를 전기저항 용접하여 공장에서 일관 자동생산하여 선조립된 제품을 간단한 현장 작업만으로 거푸집 설치 및 해체작업 없이 후속공정을 바로 적용하는 공법으로 현장의 공기단축, 공사비 절감, 품질향상, Crack발생 예방, 천장 견출공정 불필요, 간접비 감소등의 장점이 있는 공법이다.

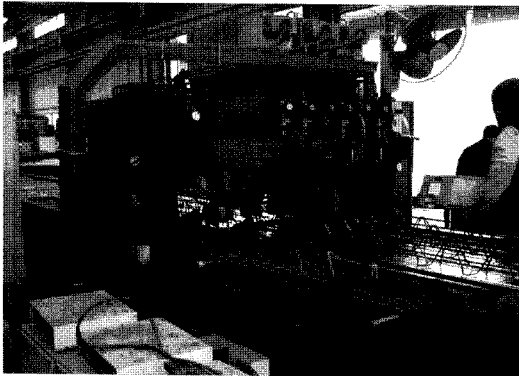


사진 7. DECK 공장제작



사진 8. DECK 판개



사진 9. 연결근 배근

당 현장에서는 슈퍼테크의 현장적용과정에서 제기된 문제들을 해결, 보완하고 시공능률을 향상시키기 위해 개발된 슈퍼테크II를 적용하여 시공하였다. 슈퍼테크II는 개구부 시공성의 향상, 용접포인트의 비노출과 조인트 부분의 보강으로 시공 후 미관이 좋아지고 테크의 강성이 증대되는 효과가 있었다.

4.2 환경시험동

4.2.1 환경시험동 구축장비

차량실내의 Formaldehyde, VOCs, Ozone, 미세먼지 등에 의한 실내공기오염 문제가 심화되어, 새차증후군, 화학물질 과민증 등의 문제를 야기하면서, 실내공기의 적정관리에 대한 대책에 요구되면서 당 현장의 환경시험동에는 클린룸이 설치될 예정이다.

주요구축장비로는 가스상분석 클린룸 (고온조건 가능, 5,000mm×5,000mm×2,970mm)과 입자상 및 복합오염분석 클린룸(항온, 항습기능, 5,000mm×5,000mm×2,410mm)이 있다.

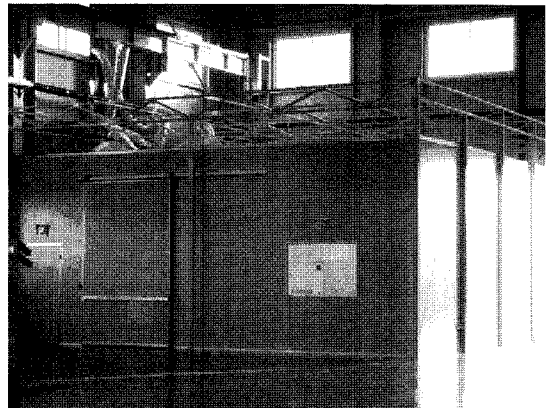


사진 10. 환경클린룸

4.2.2 S.O.G 공법

S.O.G(Slab On Grade)공법은 지중보나 기초와 연관없이 분리하여 지반위에 잡석과 무근을 시공하고 곧바로 슬래브를 타설하는 공법이다. 이러한 공법의 특징은 실험실 내부의 진동이 슬래브, 보 그리고 기초로 전달되어 인접시험실에 영향을 최소화 하겠다는 설계의 세심한 배려라 생각된다. 그러나 S.O.G 공법은 슬래브의 고정하중과 이동하중 등이 지반으로 직접 전달되기 때문에 지반이 일정한 지내력을 확보되어야 구조적으로 하자발생이 없을 것으로 판단되며, 만약 지반침하가 발생되거나, 노후화로 바닥 슬래브에 손상이 발생되었을 경우 유지보수가 용이하기 때문에 이러한 공법이 적용된다.

당 현장에서는 환경시험동이 지하층이 없고, 평판재하시험 결과(35.3 Ton/m²)가 설계조건에 만족하다는 판단을 근거로 S.O.G 공법을 1층 바닥슬래브에 적용하였다.

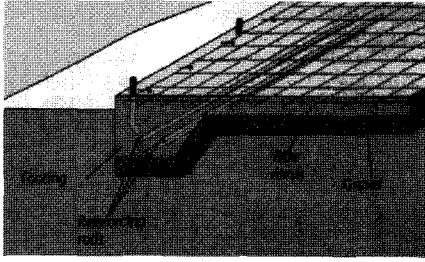


그림 5. S.O.G 개념도



사진 11. S.O.G 콘크리트 타설

시험중에 고정하중이 큰 장비가 설치되고 사용중이 크게 발생된다면 기초, 기둥, 보, 슬래브의 하중흐름을 받는 구조적인 측면에서 각 부재의 단면이 커지게 되는 것은 당연하다. 따라서 일정한 지내력이 확보되었다면 S.O.G 공법은 경제성과 공기단축이라는 측면에서 유리하다고 판단된다.

4.3 구조시험동

4.3.1 구조시험동 구축장비

구조시험동에 구축되는 다자유도 가진 진동대는 철도 구조물에 대한 내진 및 면진설계를 위해 기존 구조물 또는 신설 구조물의 실물 또는 축소모형을 제작하여 지진 및 진동에 대한 응답특성을 파악하는데 필요한 실험장비이고 지진 발생 시 구조물의 성능평가 및 감진장치에 대한 신기술 개발이 가능하며, 노반분야 등 타분야에도 적용가능한 장비이다.

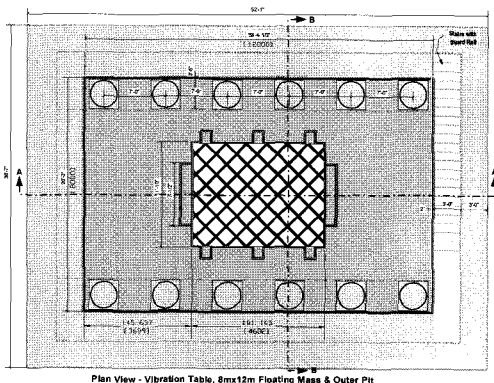
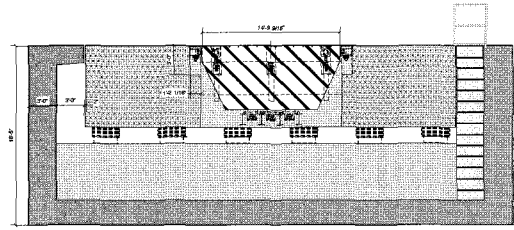


그림 6. 진동대 평면개념도



Section A-A - Vibration Table, 6mx12m Floating Mass & Outer Pit

그림 7. 진동대 단면개념도

진동대의 제원은 3m(W)×3m(L)이고 Pit는 12m(W)×12m(L)×10m(D) (Floating Mass System)이다. 진동대는 실시간 지진모사 실험, 레일, 도상, 구조물 등 모형을 설치하여 철도노반 동적실험, 철도 구조물과 구성품의 각 방향 제어 동적시험, 열차하중 모사 동적시험 시스템과 연계한 Hybrid Simulation, 노반 및 궤도구조물에 대한 동적시험을 수행하여 철도구조물 지진 및 진동영향에 대한 정밀 평가를 가능하게 한다.

4.3.2 외장판별공사

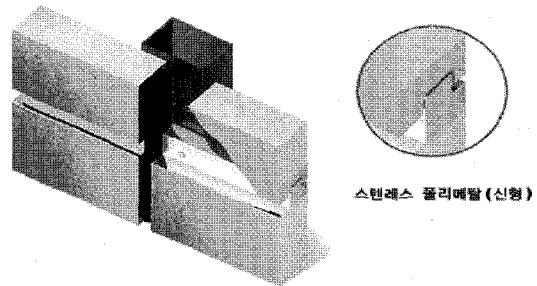


그림 8. 폴리메탈 조립도

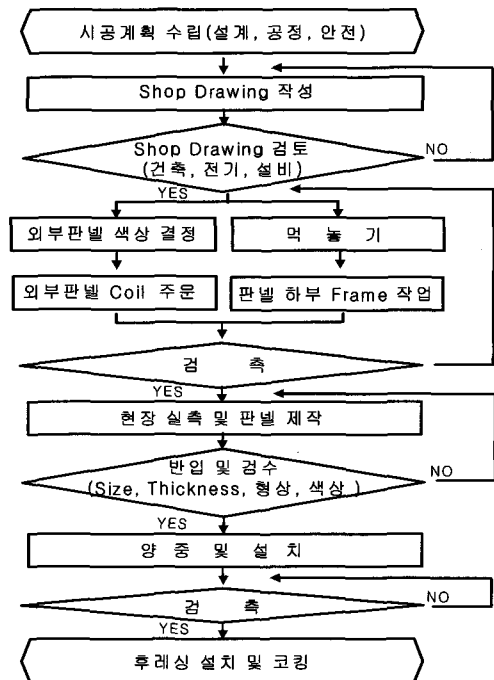


그림 9. 외장판넬 업무 Flow Chart

본 공사의 건물용도가 연구소의 분석동, 시험동이므로 외관상 깨끗하고 심플한 이미지 및 경제성을 기초로 마감재는 폴리메탈판넬로 시공되었다. 폴리메탈판넬은 대형평판패널로써 심플한 대형평면타입을 가능하게 하고 코너패널을 사용하여 깨끗한 외관연출을 할 수 있으며 그림 8은 폴리메탈 조립도를 보여주고 있으며, 외장판넬을 시공하기 위한 업무 Flow는 그림 9와 같다. 이러한 공법은 RC 구조의 공법보다 공기단축의 효과가 있었다.

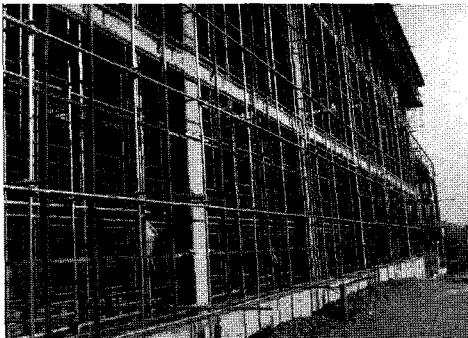


사진 12. 하지철물 설치

시험동 외부마감재로 사용된 폴리메탈판넬의 외부 표면 마감재(THK=50mm)는 아연도 강판(THK=0.8mm 4coat 불소수지도장)이고 단열재는 PIR FOAM을 사용하였다. 사진 12는 폴리메탈 판넬을 설치하기 위한 하지철물 작업을 보여주고 있으며, 사진 13은 시공이 완료된 형상을 보여주고 있다.

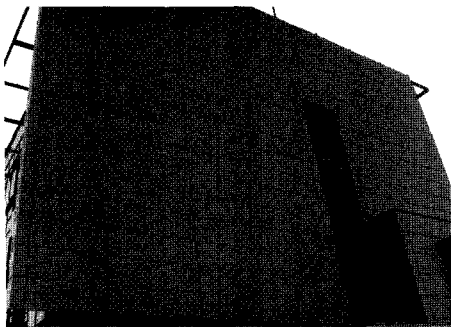


사진 13. 폴리메탈 시공

4.4 노반시험동

4.4.1 노반시험동 구축장비

노반시험동의 실대형 철도시설물 통합성능시스템은 국내 철도시설물의 실대형 성능시험이 가능한 통합 시스템으로서 궤도분야의 궤도 정적 및 동적 반복재하 및 피로시험 (자갈도상궤도, 슬래브궤도)과 궤도 종방향 및 횡방향 저항력시험(자갈도상궤도, 슬래브궤도) 그리고 천이접속구간 반복재하시험을 수행할 수 있다. 노반분야에서는 성토체의 진동시험과 노반 및 노상, 도상의 반복

재하시험 그리고 분니 특성 실험을 수행할 수 있으며, 강화노반 내구성시험과 노반면의 피로전단파괴에 관한 시험 및 이동하중모의시험이 가능하다. 아울러 구조물분야에서는 각종 과형에 대해, 임의의 제어량 (하중, 스트로크, 변형 등)에 의한 철도구조물 가력시험과 실시간 유사동적시험(Pseudo dynamic Test : 지진동에 의한 구조물의 동적거동을 정적으로 모사하는 시험으로 기존 유사동적시험의 한계를 개선한 실시간 지진동을 모사함) 그리고 부구조물기법에 의한 다자유도 제어 시험과 구성품의 이동 중에 받는 동적 부하에 대한 내구성 시험 및 노면을 주행하는 대형차에 대한 지반, 지하 매설물(전기가스수도 시설), 가설 상판 등의 내구성 시험을 수행할 수 있다.

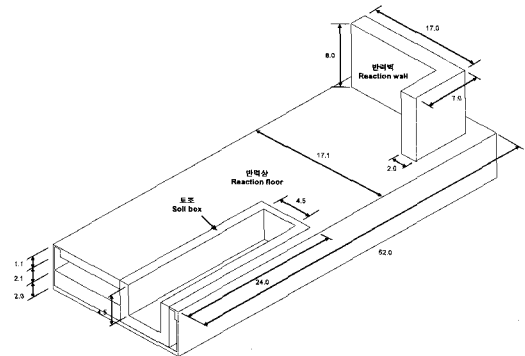


그림 10. 실대형 철도시설물 통합 성능시험시스템

그림 10의 실대형 철도시설물 통합 성능시험시스템의 제원은 전체 공간이 17.1m(W)×52.0m(L)로 구성되어 있으며 지상은 반력벽(H=8.0m)과 지하에는 유압장치실 및 제어실 이 있다. 또한 통합성능 시험시스템 내부에는 토조[4.5m(W)×24.0m(L)×4.5m(H)]가 설치되어 있다. 이 시스템의 활용 기대효과로 첫째, 궤도/노반분야에서는 국내/외 궤도시스템 및 노반보강공법의 성능검증과 궤도시스템 자체 개발을 통해 국산화 System 개발효과, 철도특성에 적합한 노반보강 공법 개발을 통한 유지보수 비용 절감을 기대할 수 있다. 둘째, 구조물분야에서는 국내 최초 세계적 수준의 철도교량 동적성능 시험시설을 확보함으로써 철도교량 신기술 개발에 따른 비용절감, 철도교량 성능평가 및 보완에 따른 유지관리비 절감 등 경제적인 효과를 얻을 수 있다고 생각된다.

4.4.2 반력구조물 설치공사

노반시험동에 설치되는 반력구조물은 철도, 토목, 건축 대형구조물의 설계용 데이터와 해석상으로는 구할 수 없는 구조물의 내진성상을 실험적으로 구할 수 있도록 하는 실험시설이다.

반력구조물 설치공사는 시험동 구축장비 중에서 궤도/노반/구조 통합성능시험기(실대형 철도시설물 통합 성능

시험시스템)의 여러 가지 구성요소중 하나이다. 반력구조물은 반력상과 반력벽으로 구성되어 있으며, 반력벽은 12m+13.5m 의 “ㄱ자형”으로 높이 8m, 두께 2m이다. 반력상의 크기는 14m×47m이고 두께는 1.2m이다. 반력구조물의 특성상 큰 하중이 가해지는 실험시 더욱 강한 응력을 발휘할 수 있도록 Post Tensioning system 공법이 적용되었으며, 콘크리트 양생 이후 프리스트레스트 텐던을 인장할 예정이다. 사진 14은 반력벽에 슈즈관을 설치한 완성된 형태를 보여주고 있다.

콘크리트의 강도는 반력벽과 반력상 모두 35MPa이고, 철근의 항복강도는 HD25이상의 철근에서는 500MPa로 설계되었다. 반력벽의 수직방향으로는 총 144개소의 슈즈관이 설치되고 Post Tensioning 작업이 수행된다. 슈즈관에 삽입되는 Tendon의 극한강도는 1,860MPa 이상이어야 한다.

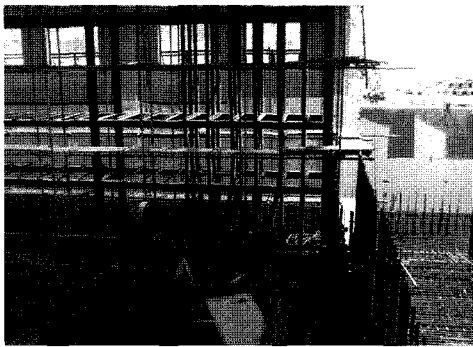


사진 14. 반력벽 슈즈관 설치

반력상과 반력벽에는 각각 1,669개소, 675개소의 Sleeve가 설치되어 대형구조실험시 Actuator와 실험체를 고정하게 된다. Sleeve의 시공정밀성의 오차는 실험체설치를 불가능하게 한다. 따라서 반력구조물은 그 어떤 구조물보다도 엄격한 시공관리를 필요로 한다. 반력구조물의 오차한계는 반력벽 수직면과 반력상 수평면의 평탄도에 대해서는 3,500mm 이내에서 5mm, 모든 길이에 대해 최대 25mm이내여야 한다. 앵커홀간의 수평 시공오차는 ±2mm이고 앵커홀의 수직도는 ±5mm/m를 원칙으로 한다.

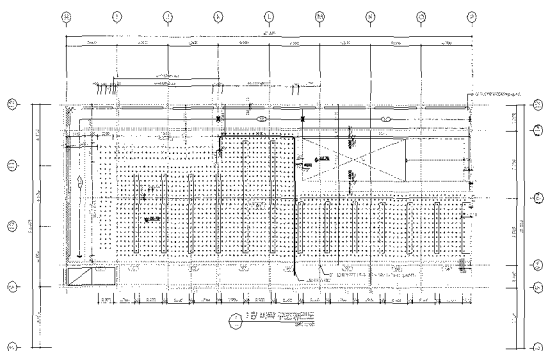


그림 11. 1층 구조평면도

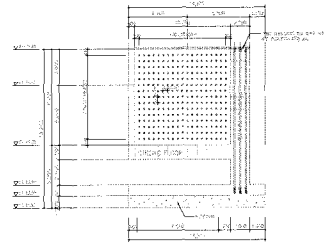
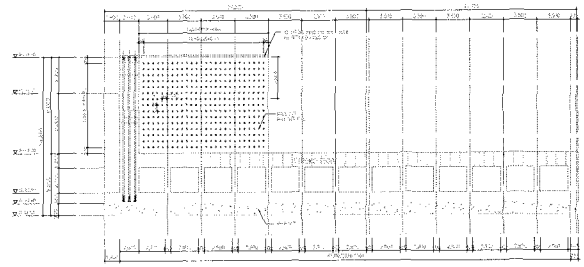


그림 12. 단면도

Sleeve 시공정밀성 향상을 위하여 반력상을 16개의 섹터로 나누어 Sleeve Unit을 제작하여 반력상에 설치하는 공법을 이용하고 있다.

반력구조물은 반력상 두께가 1.2m, 반력벽 두께가 2m로 큰 단면을 가지는 Mass Concrete로 분류될 수 있다. Mass Concrete 시공시 가장 주의해야 할 것은 콘크리트 수화발열로 인한 온도응력의 발생으로 균열이 발생할 수 있다. 이러한 균열은 반력구조물의 강도와 내구성에 좋지 않은 영향을 줄 수 있으므로 반드시 세심한 주의를 가지고 시공을 해야 한다.

온도응력에 가장 민감한 영향을 주는 주요 인자로는 시멘트의 수화반응에서 생기는 온도상승 값과 단면내에서 발생하는 온도분포를 우선적으로 들 수 있다. 온도균열 및 건조수축 균열을 방지하기 위해서는 우선 슬라브의 분할타설 시공으로 온도균열의 발생을 방지하고, 팽창재의 사용을 통해 건조수축 균열의 발생을 억제하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

수화열에 의한 균열제어를 위한 콘크리트 1회 타설 높이는 구조물의 종류, 단위시멘트량 및 하부의 구속상태에 따라 크게 다르기 때문에 적절한 타설높이(H)는 구조물의 형상, 치수, 배합, 기상조건, 시기 등을 종합적으로 판단해서 결정해야 한다. 또한, 연속 타설시 내부구속이 강한 구조물은 약간의 간격을 두어 타설하는 것이 균열제어에 효과적이고, 외부구속이 강한 구조물은 기타설한 콘크리트가 최고온도에 도달한 이후 가능한 한 빨리 타설하는 것이 좋다.

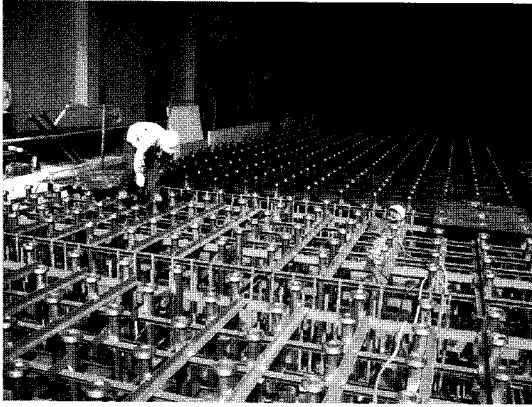


사진 15. Sleeve Unit

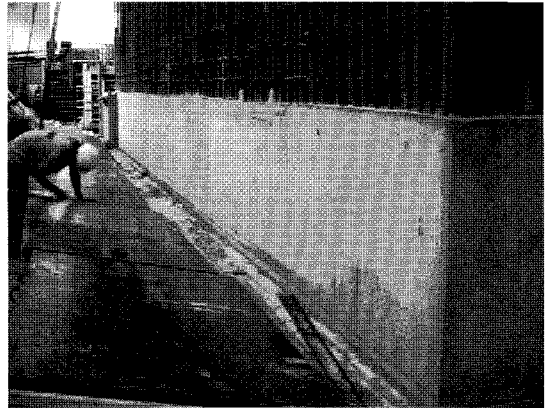


사진 17. 지하반력벽 1차 타설

반력 구조물의 타설방법에 따른 온도응력 검토결과, 1.2m의 슬래브 부분을 한번에 타설하는 경우에는 온도응력이 허용인장강도를 초과하여 온도균열이 발생 할 수 있으며, 2회 또는 3회에 분할타설하는 경우에는 온도응력이 허용인장강도보다 작기 때문에 온도균열이 발생하지 않을 것으로 판단된다. 또한, 타설간격은 이미 타설된 콘크리트 타설블록이 최고온도에 도달한 이후 시점과 현장여건을 고려하여 3일 간격으로 타설하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

지상층 반력벽의 타설계획은 표 7에서 보여주는 바와 같이 높이가 8m이므로 총 8회로 나누어 타설할 계획이다. 콘크리트 타설일수를 1일로 하고 양생기간은 이미 타설된 부분의 구속력과 매스콘크리트의 발열을 고려하여 3일로 계획하였다. 거푸집해체는 1일이고 인양하여 설치하는 기간은 1일 그리고 포스트텐션 슬리브, 철근배근 등 기타작업 2일로 계획하였다.

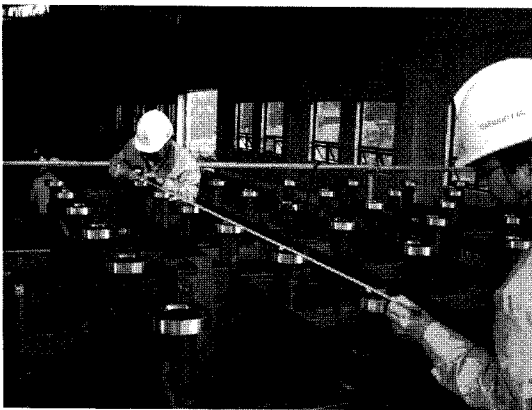


사진 16. Sleeve 오차 검측

지하층 반력벽의 타설계획은 반력벽 높이가 2m이므로 2회로 분할 타설하고 총 소요기간은 11일이다. 지하층 반력벽 타설계획은 표 6과 같다.

표 7. 지상 반력벽 콘크리트 타설계획

차수	타설 높이	소요 일수	소 요 기 간
1	1m	8일	철근배근 +반력벽 슬리브설치 +System 거푸집설치 + Con`c타설 + Con`c양생 + 거푸집 해체
2~8	1m	8일	반력벽 슬리브설치 + PC 슬리브 고정 + 철근배근 + System 거푸집설치 + Con`c타설 + Con`c양생 + 거푸집 해체

표 6. 지하 반력벽 콘크리트 타설계획

차수	타설높이	소 요 기 간
1	1m	타설 1d+양생 3d +거푸집설치해체 4d
2	1m	타설 1d+양생 3d

반력상의 타설계획은 표 8에서 제시한 바와같이 3회로 분리 타설하고 총 소요기간은 20일로 계획하고 있다.

표 8. 반력상 콘크리트 타설계획

차수	타설높이	소요기간
1	300mm	타설 1d+양생 7d
2	600mm	타설 1d+양생 7d
3	300mm	타설 1d+양생 3d

5. 맺음말

해방이후 도로를 중심으로 발전되어 온 기존의 교통망이 어느 정도 포화상태에 이르렀다는 인식이 전반적으로 공유됨에 따라 사회적으로도 철도산업 및 기술전반에 대한 비약적인 발전을 기대하고 있는 상황이다. 그러나 이러한 제반 환경에도 불구하고 현재 국내 철도기술은 전 세계적으로 소위 철도 선진국으로 분류되고 있는 독일, 일본, 프랑스 등의 철도기술에 비해 기술적인 낙후성을 극복하지 못한 상태라고 할 수 있으며, 국내 철도기술의 종합적이면서도 체계적인 발전이 시급하게 요구되는 실정이다.

이에 따라 선진국과 동등한 수준의 대형 시험동 및 시험장비의 구축이 절실한 상황이다.

당 현장은 건설교통부 주관하에 1997년부터 시작된 철도종합연구시설 건설기본계획의 연장선상에 있는 철도안전성능건설사업 (차량/전기 및 궤도/토목 관련 시험동 구축, 차량/전기 분야 시험장비 구축)의 일환으로서 2007년 6월 철도시스템안전분석동, 노반시험동, 구조시험동, 경비동의 준공을 하였고 현재 차세대신기술연구동과 실대형 철도시설물 통합 성능시험시스템 (반력구조물 설치공사)의 공사가 진행중이다.

현장소장의 조직업무 목표는 고객적인 측면에서 고급 기술 접목을 통한 철도연구시설 기반구축에 기여를 하고 Hardware, Soft ware 및 Humanware 요소를 충실히 이행하여 고객 만족을 실현하는 것이다. 또한 무재해달성과 Total Master Plan을 통한 세부 운영계획을 작성하고 그에 맞추어 모든 공정관리를 수행하도록 하고 있다.