

---

**안전실명제 도입을 위한  
철도안전인력 개선방안 연구용역  
국외출장 결과보고**

---

**2026. 6.**



**시설본부 시설계획처**

**I****출장 목적**

- 본 용역은 철도안전관리체계 고도화 및 철도 유지보수 인력 운영 개선 방안을 마련하기 위한 연구용역으로, 이번 출장을 통해 철도 선진국을 방문하여 유지보수 및 안전관리 체계 등의 현황을 조사하고자 함
- 특히 프랑스, 스페인은 철도 인프라 전반에 디지털 기반 시설관리 및 상태 기반 유지보수(CBM), 위험 기반 유지관리 체계를 적용하여, 효율성과 안전성을 동시에 확보하고 있음
- 이에 두 국가의 철도기관을 방문하여 유지보수 및 안전관리 체계와 인력 운영 구조 등에 대해 조사하고 안전실명제에 적용하기 위한 방안을 마련하고자 함

**II****출장 개요****□ 출장 시행**

- (출장기간) '26. 05. 25.(월) ~ 06. 02.(화) (7박 9일)
- (출장국가) 프랑스(파리), 스페인(마드리드)
- (방문기관)
  - (프랑스) Colas Rail(유지·보수 전문기업), SNCF Réseau(철도 운영 공공기관)
  - (스페인) ADIF(철도 기반시설관리청)
- (참석기관 및 출장자)

소 속		직위/직급	성 명
국가철도공단	시설본부 시설계획처	부장(토목 2급)	김환영
		과장(토목 4급)	권혁진
	시설본부 시스템관리처	차장(전기 3급)	정준호
중앙경영연구원		원장	고병인
송원대학교		특임교수	이승원

○ (세부 일정 및 주요 협의 사항)

월/일 (요일)	출발지	도착지	방문 기관	세부 일정 및 주요 협의 사항	비고
5.25 (월)	인천 (대한민국)	파리 (프랑스)	-	○ 인천(대한민국) → 파리(프랑스)	항공
5.26 (화)	파리 (프랑스)		<b>Colas Rail</b>	○ Colas Rail 방문 (SNCF 시공 유지보수 파트너사) - 철도 유지보수 및 작업 안전관리 체계 조사 - 작업 승인 및 현장 통제 방식 조사 - 유지보수 외주 운영 및 협업체계 파악 - 국내 철도 유지보수 안전관리 제도 개선 시사점 도출	
5.27 (수)	파리 (프랑스)		<b>SNCF Réseau</b>	○ SNCF Réseau 방문 - 철도 인프라 유지보수 안전관리체계 조사 - 유지보수 외주 작업 관리 및 승인체계 조사 - 작업책임자 및 안전책임 운영체계 조사 - 운행안전과 산업안전 연계 관리체계 조사 - 안전관리 디지털·관제 연계 운영 현황 조사	
5.28 (목)	파리 (프랑스)		<b>SNCF Réseau</b>	○ SNCF Réseau 현장 방문(Gare d'Austerlitz) - 유지보수 현장 작업 프로세스 및 안전조치 확인 - 현장 작업책임자 역할 및 통제 방식 조사	
	파리 (프랑스)	마드리드 (스페인)	-	○ 파리(프랑스) → 마드리드(스페인)	항공
5.29 (금)	마드리드 (스페인)		<b>ADIF</b>	○ ADIF 방문 - 유지보수 작업 관리 및 안전관리 체계 설명 청취 - 외주 작업 관리 및 책임체계 운영 방식 조사 - 안전관리 인력 운영 및 배치 기준 조사	
5.30 (토)	마드리드 (스페인)		<b>ADIF</b>	○ ADIF CRC 센터 방문 - 외주 작업 관리 및 책임체계 운영 방식 조사 - 철도 현장 방문 및 작업 구조 파악 - 역사 및 관제 운영 현황 확인	
5.31 (일)	마드리드 (스페인)		<b>ADIF</b>	○ 마드리드 내 주요 역사 방문(역무·관제 시스템 파악) - Madrid Chamartín-Clara Campoamor(현대화 철도역) - Nuevos Ministerios station(도시·광역 철도 환승역)	
6.1 (월)	마드리드 (스페인)		<b>ADIF</b>	○ 마드리드 내 주요 역사 방문(역무·관제 시스템 파악) - Madrid Puerta de Atocha(스페인 최대 규모 철도역)	
	마드리드 (스페인)	인천 (대한민국)	-	○ 마드리드(스페인) → 인천(대한민국) 도착 - 6.1.(월) 마드리드 → 인천 직항편 부재로 마드리드 → 파리 → 인천 항공편 이용 - 대한민국 기준 6.2.(화) 도착	항공

### Ⅲ

## 출장 결과

### 1 Colas Rail (프랑스)

#### 방문목적

- 프랑스 국가철도망(SNCF Réseau) 전반의 설계 및 시공, 테스트, 유지보수에 이르는 철도 생애 전 주기를 책임지는 시스템 통합자(System Integrator, SI) 역할을 수행하는 Colas Rail의 유지보수 및 안전관리체계는 국내 철도 유지보수 구조와 유사하여 안전실명제 도입에 활용 가능할 것으로 판단

#### 회의개요

- 프랑스 파리에 위치한 Colas Rail을 방문하여 철도 유지보수 및 안전관리체계, 작업 승인 및 현장 통제 방식 등의 조사 시행
- 참석자

참석 기관	참석자
Colas Rail	- 철도 시스템 시험·운전 관리자 Jean-Francois Darconnat 등 4명
국가철도공단	- 시설계획처 김환영 부장 등 2명(용역 감독)
중앙경영연구원	- 고병인 원장(용역 총괄)
송원대학교	- 산학협력단 이승원 특임교수(분석설계)

#### 회의 사진



## 주요 회의내용 및 시사점

### ○ 기관(업체) 현황

- 프랑스 Bouygues 그룹 산하 Colas Rail은 프랑스 국가 철도망 (SNCF Réseau) 전반에 대한 시공 및 유지보수 외주를 수행하며 160년 이상 축적된 철도 기술과 경험을 바탕으로 성장해 온 기업
- 연혁

연도	내용
1846	Ernest Gouin이 Société de Construction des Batignolles(SCB) 설립
1900	SPIE(철도 및 전기철도 산업회사) 설립
1931	SECO(Société d'Études et de Construction d'Outillage) 설립
1968	SCB와 SPIE가 합병하여 SPIE Batignolles 출범
1978	Seco/DG 설립
2000	COLAS 그룹이 철도사업을 인수하여 Seco-Rail 설립
2008	Spie Rail과 Seco Rail을 통합하여 COLAS Rail 출범
2008~	철도 건설·전차선·신호·전력·유지보수 분야의 글로벌 철도 전문기업으로 성장

### ○ 주요 기술 및 전략

- 단일 책임구조와 시스템 통합
  - 설계, 시공, 테스트, 유지보수까지 철도 생애 전 주기를 책임지는 단일 접점(One Contact) 역할 수행(발주처에 단일 소통 창구 제공 및 책임 소재 명확화)
  - 분야 및 공종 간 복잡한 인터페이스를 내부에서 조율하는 등 업무 경계에 있어 모호한 부분까지 처리 가능(책임 분산 방지)
- (RSO) 안전 책임자(최종 승인 및 작업 중지권 행사)
  - 현장 지휘 및 단전·차단 확인(안전조치 이력 기록화 필수)
  - 안전관리 인력은 자체 교육(실습) 및 역량 테스트, 불시 현장 점검 등을 통한 자격 검증 및 정규직 배치 필수
- 단계적 안전조치
  - 선로 차단 확인 → 전차선 단전 확인 → 물리적 선로 방호 및 접지 조치 완료 보고 → 최종 확인 후 작업 투입 승인(RSO)

### Représentant Sécurité Opérationnelle (RSO)

MISSION : ASSURER LA MISE EN PLACE DES SÉCURITÉS DE CHANTIER

- Objectif**
  - Garantir la mise en œuvre des mesures de sécurité et assurer des conditions de travail conformes au risque ferroviaire
- Rôle du RSO**
  - Piloter la mise en œuvre des dispositifs de sécurité
  - Coordonner les acteurs du chantier
    - Equipes travaux
    - ASP
    - Encadrement
    - Exploitation
  - Participer à l'analyse des risques
- Responsabilités**
  - Vérifier l'application des règles sur le terrain
  - S'assurer de la compréhension des consignes
  - Adapter les mesures aux évolutions du chantier
  - Alertier en cas de dérive
- Position dans l'organisation**
  - Interface sécurité entre tous les acteurs
  - Garant de la cohérence du dispositif global

Le RSO n'autorise le démarrage des activités après s'être assuré que les dispositifs de sécurité sont bien en place

### Organisation de Travaux

- Appel d'offre
  - Visite de chantier
  - Évaluation des besoins
- Préparation de chantier
  - Inspection commune
  - PPSPS – Plan Particulier de sécurité et de protection de la santé
  - Réunion de préparation
- Réalisation de chantier
  - Réunion de démarrage
  - Briefing journalier
  - Réunion hebdo
  - Veille des opérateurs Interne et externe
- Retour d'expérience
  - Rex Interne
  - Fiche EDMA

REX Fin de Chantier		
Chantier	Date de début	Date de fin
Charge d'affaires	RC	
Notes EDMA	Commentaire EDMA	
Sécurité		
Mesures effectuées		
Plan de la veille-réflexe		
S	A	M
Plan d'action		
Difficultés rencontrées		
Points positifs notés		
Plan d'action		

**[(RSO) 안전책임자 역할 및 권한, 공사 전 과정 안전관리 단계]**

- 안전관리체계 단일화 및 다중 규제

- 협력업체 또한 Colas Rail과 동일하게 SNCF와 동일 수준의 안전 자격 및 SMS(안전관리체계) 보유 필수
- 2년 주기로 시행되는 SNCF의 불시 정밀 점검 및 프랑스 철도 안전청의 규제 적용(국가 차원의 안전 신뢰성 확보)

o 시사점 및 검토 사항

**① 단일 책임구조 확립 및 역할 명확화**

- 국내 철도의 안전실명제 도입을 위한 시스템 통합자(SI) 활용  
→ 철도 전 분야를 아우르는 단일 책임(One Contact) 주체 설정
- 관제·감리·시공사가 얽혀 있는 다중 역할 병행 및 모호한 책임 구조 탈피  
→ 독립된 현장 통제 권한 부여(안전 책임자)

**② 안전관리 인력의 정규직화 및 자격 검증 체계 마련**

- 안전관리 업무는 현장에 대한 높은 이해도와 책임감 필수  
→ 정규직 배치 원칙 수립 필요(일용직 고용 배제)
- 실습이론 교육, 역량 테스트, 발주처 주관 불시 현장 점검 등 실효성 있는 자격 검증 체계 마련 필요

**③ 작업 문화 개선(작업 중지권·디브리핑 정착)**

- 안전실명제 도입을 위해 안전 책임자에게 책임에 부합하는 권한 보장 필요
- 의심 사항 발생 시 즉시 작업을 중단할 수 있는 작업 중지권 보장 필요
- 작업 후 디브리핑 시행 → 즉각적인 문제 인식 및 개선 방안 도출  
→ 안전실명제 도입 효과 극대화를 위한 시스템 구축 필요

## 2 SNCF Réseau (프랑스)

### 방문목적

- 총연장 28,900km에 달하는 국가 철도망을 관리하는 SNCF Réseau는 연간 55억 유로에 달하는 1,000km 이상의 선로 개량 발주 및 관리 권한을 보유한 프랑스 철도 공공기관으로
- 이번 출장을 통해 프랑스에서 제도화하여 운영 중인 작업 관리와 승인 체계, 안전관리 책임구조 제도를 참고하여 국내 안전실명제 제도 정립에 반영하고자 함

### 회의개요

- SNCF Réseau 방문을 통해 철도 인프라 유지보수 안전관리, 유지보수 외주 작업 관리 및 승인, 작업책임자 및 안전 책임 운영체계 조사 시행
- 참석자

회의 참석 기관	참석자
SNCF Réseau	- 국제협력 담당 Anne Rolland 등 7명
국가철도공단	- 시설계획처 김환영 부장 등 2명(용역 감독)
중앙경영연구원	- 고병인 원장(용역 총괄)
송원대학교	- 산학협력단 이승원 특임교수(분석설계)

- 회의 사진



## 주요 회의내용 및 시사점

### ○ 기관(업체) 현황

- 프랑스는 과거 유럽연합의 철도 상하 분리 지침(철도 시장 개방에 따른 시설 및 운영 독점 불가)에 따라 시설관리(RFF)과 운영·관제·유지보수(SNCF Infra)를 분리했었으나, 효율성 저하(유지보수와 시설 소유권 상이) 및 부채 증가 등의 문제로 상하 분리 정책을 포기
- 이때, RFF(프랑스 철도시설공단)는 폐지 및 SNCF 그룹에 합병되어 SNCF Réseau로 재편, 현재 프랑스 철도 인프라 소유 및 유지보수, 건설 담당
  - (SNCF Réseau, 인프라 관리) 선로 및 신호 시스템, 변전소 등 인프라 소유와 유지보수, 건설 담당
  - (SNCF Gares & Connexions, 역사 관리) SNCF Réseau의 자회사 형태로, 철도 역사의 건축, 관리, 상업 시설 운영 담당
  - (SNCF Voyageurs, 여객 운영) 고속열차 TGV를 비롯한 간선열차, 파리 광역철도 등의 여객 운송 담당
- 연혁

연도	내용
1997	Réseau Ferré de France(RFF) 설립, 철도 인프라 자산 분리
1997 ~ 2014	RFF(인프라 소유) + SNCF Infra(유지보수) 이원화 운영
2014	프랑스 철도개혁법 제정
2015	RFF, SNCF Infra, DCF(Direction de la Circulation Ferroviaire)를 통합하여 SNCF Réseau 설립
2020	SNCF 그룹 개혁에 따라 SNCF SA 산하 핵심 계열사로 재편
현재	프랑스 철도망 운영·유지보수·개량·관제 총괄 수행

### ○ 주요 기술 및 전략

- 디지털 기반 인적 오류 차단 프로젝트(OZI)
  - (스마트 차단기 도입) 기존의 차단 및 신호 연동을 지능형 안전장치(리모컨 제어)로 전환
  - (통합 모듈 구축) 현장 인력 정보 및 공정표 동기화, 유지보수 차량 실시간 추적 시스템의 결합으로 정보 투명성 극대화

- 권한의 수평화 및 절대적 “작업 중지권” 보장
  - 직급 및 소속과 무관하게 위험 감지 시 즉시 작업을 중단할 수 있는 ‘작업 중지 카드’ 제도 운영
  - 사후 조사 결과, 오판으로 판명되더라도 인사상·금전적 불이익이 없는 면책 특권을 법적으로 보장



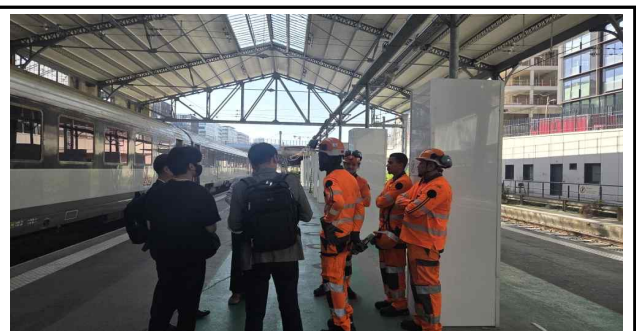
작업 중지 카드

- 발주처 안전 승인(RSO)과 외주 시공(RC)의 이원화
  - 안전 승인 권한은 SNCF가 요구하는 자격을 갖춘 안전책임자 (RSO)가, 공사 품질 및 공정 관리는 외주사 소속 총괄책임자(RC)가 전담하여 상호 견제 및 독립성을 확보

○ 현장 방문



Gare d'Austerlitz 역사 개량 현장



Gare d'Austerlitz 역사 개량 현장

- Gare d'Austerlitz 역사 개량 현장을 방문하여 작업 중지권 사용 등의 현장 적용 실태 확인(작업 중지권 행사에 따른 불이익 방지 제도화 되어 운영)
- RSO의 투입 승인 이후 RC가 현장 작업 인력을 지휘하며 RSO는 절차 누락 및 안전 승인 과정의 오류에 대한 책임, RC는 조직 결함 및 현장 사고 발생에 대한 최종 책임을 지며, 발주처와 외주사 간 역할에 따른 상호 견제 및 독립성이 보장

- 이러한 책임 분배 구조는 국내에 안전실명제 도입 시 단위별 책임자 지정 및 책임 소재를 명확화하기 위해 참고할 사례가 될 것으로 판단

○ 시사점 및 검토 사항

① 역할 명확화 및 책임의 재분배

- 안전실명제의 성공적인 정착을 위해서는 SNCF의 사례처럼 안전 승인 전담자(RSO)와 시공 책임자(RC)의 역할을 물리적·제도적으로 완벽히 분리 필요
- 안전관리자가 공정 지연에 대한 압박 없이 오직 안전 기준 미달 시 강력한 작업 통제권을 행사할 수 있는 독립적 지위를 법제화 필요

② 하드웨어 도입을 넘어선 권한의 재설계

- 디지털 기반의 첨단 유지보수 장비 및 관제 연동 시스템(OZI) 도입을 적극 추진하여 인적 오류 발생 환경 자체를 소거 필요
- 시스템 고도화와 병행하여 현장 최일선 작업자의 심리적·제도적 거부권을 명문화하고, 이를 방해하는 행위에 대한 강력한 처벌 규정을 안전실명제 지침에 포함 필요

3 ADIF (스페인)

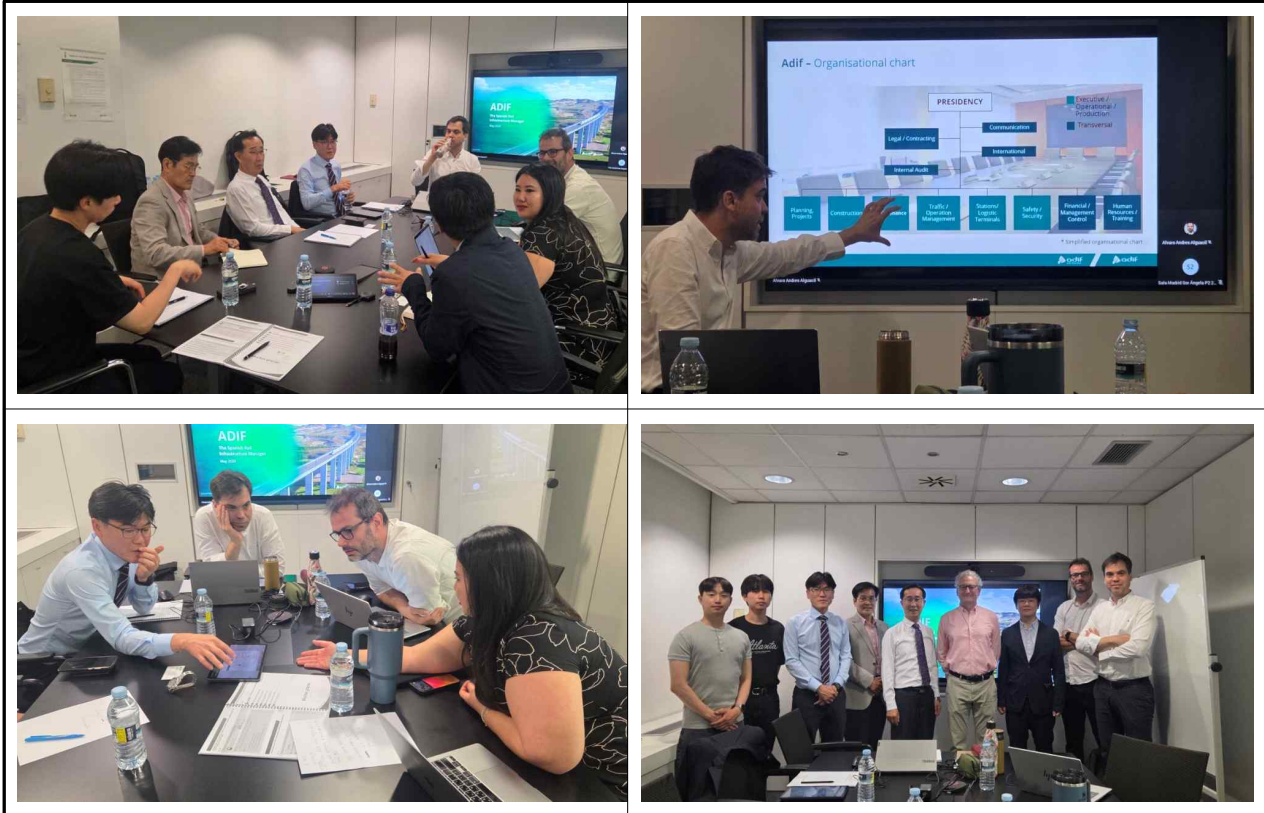
회의개요

- 철도 인프라 건설 및 유지보수를 담당하는 Adif는 2005년, 유럽 연합의 철도 상하분리 지침에 따라 출범하였으며,
- 건설과 유지보수 외에 노선제어 및 관제를 담당하는 등 스페인 철도 인프라를 총괄하는 국영기업으로
- 이번 회의를 통해 한국의 철도 상하 분리 체계와의 비교 분석과 더불어 유지보수 및 안전관리 체계 등을 참고하여 국내 안전실명제 제도 정립에 반영하고자 함

○ 참석자

회의 참석 기관	참석자
ADIF	- 국제협력 담당 Fernando Nicolas puiggari 등 3명
국가철도공단	- 시설계획처 김환영 부장 등 2명(용역 감독)
중앙경영연구원	- 고병인 원장(용역 총괄)
송원대학교	- 산학협력단 이승원 특임교수(분석설계)

○ 회의 사진



**주요 회의내용 및 시사점**

○ 기관(업체) 현황

- 스페인 철도 국영기업인 Adif는 2005년, 철도 구조개혁을 통해 Renfe에서 분리\*, 설립되어 철도 인프라(건설 및 유지보수, 관제, 시설관리 등) 관리를 전담
- \* Adif(시설) 철도 선로, 역사, 변전소, 신호 시스템 등의 인프라 건설 및 유지보수, 열차 관제 전담
- \* Renfe (운영) 여객 및 화물 열차의 운행, 마케팅, 차량 정비 등 전담

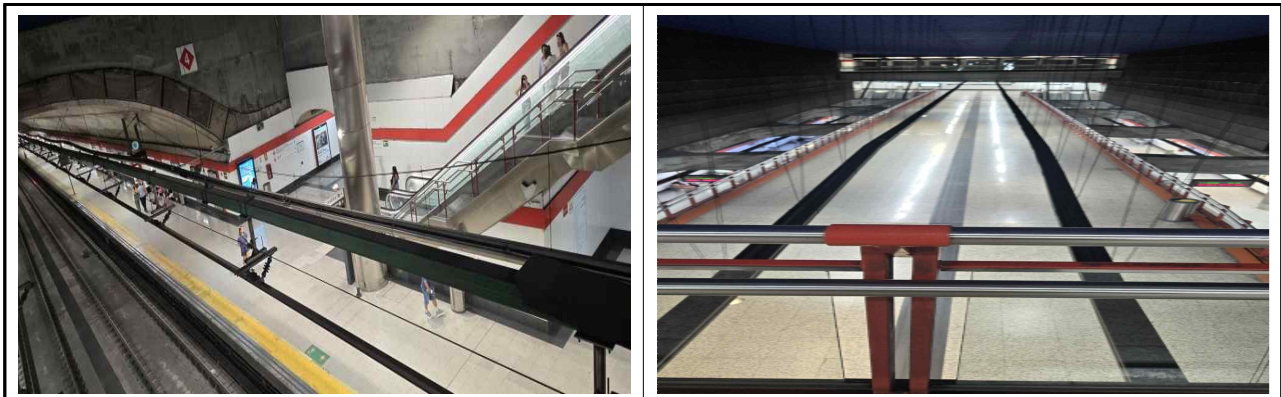
## ○ 주요 기술 및 전략

- 상하 분리를 통한 권한과 책임의 구조 단순화
  - 철도 구조개혁을 통한 인프라 관리(Adif)와 열차 운영(Renfe)의 완전한 상하 분리 실현
  - 열차 운영을 제외한 관리 및 소유권, 관제권 등 모든 권한이 단일 기관에 귀속되어 시설물 유지관리와 관련하여 기관 간 책임 전가 차단
  - 현장 작업 책임구조 단순화로 안전실명제를 시행할 수 있는 최적의 기반 제공
- 안전실명제 대상에 대한 자격 검증
  - 유지보수 및 안전관리 인력에 대한 자격 검증 프로세스 적용하여 검증된 자격 소지자만 현장에 투입
- 기술 혁신을 통한 인적 오류 차단
  - 일반선(광궤: 1,668mm)과 고속선(표준궤: 1,435mm)의 궤간이 다른 스페인 철도의 특성을 운행 중인 열차 바퀴의 폭을 자동으로 조절하는 궤간 가변 기술(Automatic Track Gauge Change System)과 변환 시설 구축으로 해결 → 인적 오류 요인과 사고 위험 차단
  - 운행 중인 열차 바퀴의 폭을 자동으로 조절하는 궤간 가변 기술(Automatic Track Gauge Change System)과 변환 시설 구축으로 해결 → 인적 오류 요인과 사고 위험 차단
  - 일반선(1.5kV, 3kV DC)과 고속선(25kV AC, 50Hz) 간 급격한 전압 변화에 대응하기 위한 급전 및 변전 제어 기술 보유  
→ 차량 교체 등 인력 투입 요소 제거로 인력 활용성 극대화

## ○ 현장 방문

- Nuevos Ministerios station(도시·광역 철도 환승역)
  - 광역철도(Adif)와 지하철(Metro de Madrid)이 십자로 교차하는 복합 환승역으로 연계 시스템 구축을 통한 역무 효율화 구현

- (역무 시스템 연계) 지능형 CCTV(유동 인구 실시간 모니터링)와 복합 혼잡도 제어 공조 설비 등 스마트 역무 설비를 구현하고 두 기관이 유기적으로 맞물려 하나의 시스템으로 작동
- (관제 시스템 연계) 방재 및 안전 제어 시스템 호환으로 비상 상황 발생 시 Adif↔마드리드 중앙 관제센터 간 실시간 연락 체계 가동



Nuevos Ministerios station(도시·광역 철도 환승역)

- Chamartín-Clara Campoamor / Madrid Puerta de Atocha 역사
  - Chamartín-Clara Campoamor와 Madrid Puerta de Atocha 개량 현장을 방문하여 유지관리 및 상하 분리 체계 적용 실태 확인
  - 운영사는 Adif 직원이 상주 중인 역사 내 공간을 임대하여 사무실을 운영하며, 사무실 포함 인프라 사용료 납부
  - 유지보수 현장에는 1명 이상의 책임자(Adif 소속)가 지정(실명제)되며 병행 작업 시에도 구역별 책임자 지정 및 권한의 경계 구분이 필수로 이루어짐
  - (사전 자격 인증제) Adif의 유지보수 등 모든 사업에 참여하는 외주업체는 계약 전 안전보건 역량 검증 통과가 필수이며, 안전 관련 자격증, 교육 이수 이력을 시스템에 실명으로 등록한 직원(작업자 및 관리자 등)에 한해 현장 진입 권한 부여
  - 안전 규정 위반, 작업책임자의 무단이탈, 미승인 인력 투입 등 적발 시, 계약서상 명시된 금전적 불이익 부과 가능
  - 중대한 안전 수칙 위반 시 외주업체 및 해당 책임자는 Adif의 발주 사업 입찰 참여 자격 영구 박탈(책임을 위한 권한 행사 보장) → 안전실명제 도입 시 책임에 맞는 권한 (법적)보장 필수

- 상하 분리 지침에 따라 유지관리의 권한과 책임은 Adif에 있으며 운영사는 열차 운행 외 개입 전면 금지(독립성 확보)



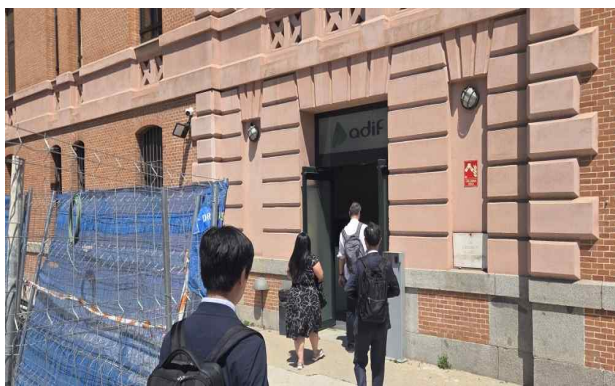
역사 내 Renfe 사무실



역사 내 Iryo 사무실



Chamartín-Clara Campoamor 역사 개량 현장



Madrid Puerta de Atocha 역사 개량 현장

○ 시사점 및 검토 사항

① 권한과 책임의 일치를 통한 안전실명제 구현

- ADIF 사례의 가장 큰 시사점은 철도 인프라의 소유권, 관제권, 유지보수 통제권을 단일 기관이 보유함으로써 권한과 책임을 일치
- ADIF는 역사, 선로, 신호설비, 관제센터 등 철도 인프라 전반에 대한 최종 관리권을 보유하고 있으며, 유지보수 업무는 외주화하더라도 안전에 대한 최종 책임은 ADIF가 직접 부담
- 이는 국내 철도 유지보수 체계에서도 안전관리 책임주체를 명확히 지정하고, 작업 승인부터 수행·감독·사후관리까지 단계별 책임자를 실명으로 관리하는 안전실명제 도입의 필요성을 보여줌. 특히 안전 관리 권한을 가진 기관이 최종 책임을 부담하는 구조를 제도화할 필요가 있음

② 작업 승인과 이력관리를 연계한 디지털 안전실명제 구축

- ADIF는 모바일 기반 유지보수 관리시스템을 활용하여 작업계획 수립, 작업 승인, 선로 차단, 작업 수행, 작업 종료까지 전 과정을 디지털화 하고 있으며, 모든 작업 이력을 전산으로 관리
- 또한 관제사가 모든 작업의 최종 승인권자로 기능하며, 누가 언제 어떤 작업을 수행했는지 실시간 추적이 가능하도록 운영
- 이는 국내 철도 분야에서도 서류 중심의 안전관리에서 벗어나 작업 승인, 책임자 지정, 작업 이력관리 기능을 통합한 디지털 기반 안전 실명제 시스템 구축의 필요성을 시사하며, 특히 사고 발생 즉시 책임 추적이 가능한 전자적 기록 체계 마련 필요

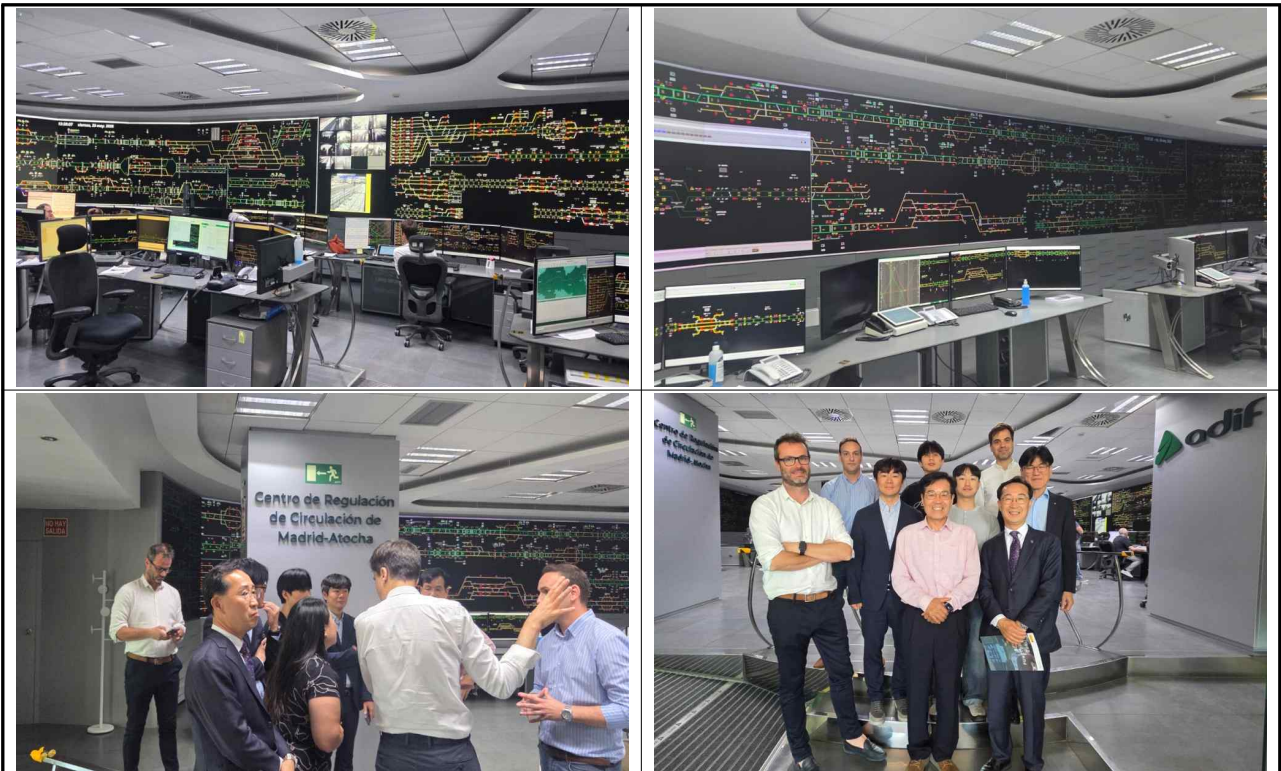
## 4 ADIF CRC (스페인)

### 회의개요

- 스페인 마드리드 Atocha역 인근에 위치한 ADIF CRC(고속철도 관제센터)를 방문하여 작업승인 체계, 인력 배치, 운영 현황, 책임 체계 운영 방식 조사 시행
- 참석자

회의 참석 기관	참석자
ADIF	- 국제협력 담당 Fernando Nicolas puiggari 등 3명
국가철도공단	- 시설계획처 김환영 부장 등 2명(용역 감독)
중앙경영연구원	- 고병인 원장(용역 총괄)
송원대학교	- 산학협력단 이승원 특임교수(분석설계)

- 회의 사진



### 주요 회의내용 및 시사점

- 기관(업체) 현황
  - 마드리드 아토차 CRC는 스페인 전체 고속철도 네트워크 3,000km 중 약 1,250km를 직접 통제하는 핵심 컨트롤타워임. 안테케라, 사라고사,

알바세테를 포함한 총 4개 센터가 프랑스 국경선까지 전역을 분산 관제하여 통제 범위를 효율적으로 할당함

- 관제센터는 고속철도 전용으로 운영되며, 일반철도 관제센터(차마르틴 역 소재)와 기능적으로 분리되어 있음

## ○ 주요 기술 및 전략

- “탄력적 궤도 모델(Flexible Orbit Model)”을 통한 관제 피로도 관리
  - 마드리드 아토차 CRC는 7개 관제 콘솔에 8~9명의 오퍼레이터를 배치하는 유동적 안전망을 구축하고, 3교대 순환 근무제를 통해 24시간 관제 공백 차단
  - 예비 인력(1~2명)을 상시 대기조가 아닌, 근무 중 휴식을 위한 교대 인력으로 활용
- 고스트레스 직무 보호 및 조직적 보상 체계
  - PTSD 예방 케어 도입(EU 기준)으로 상시 심리 상담 가능
  - 직무 스트레스를 조직 차원에서 관리·안정화함
  - 관제 업무의 높은 스트레스와 책임 등을 고려하여, 타 직군 대비 높은 급여 체계를 적용해 인력의 이탈 방지
- ‘Ask Me’ 앱 기반의 디지털 안전실명제 구축
  - 주간 유지보수 계획을 단일 체계로 통합·통제하는 ‘Ask Me’ 어플리케이션 도입
  - (현장) 차주 작업 사전 등록 → (관제센터) 검토 후 최종 승인 이때, 고유 작업 번호가 자동 부여되어 현장 담당자와 1대1로 매칭되는 전자식 안전실명제 구현
  - 모든 작업은 위기 경중에 따라 현장 작업자(Level 1) → 현장 감독관(Level 2) → 유지보수 총괄 디렉터(Level 3)로 이어지며,
  - 시스템 내, 각 Level 별 담당자의 연락처가 명시되어 있어 사고 발생 시 지휘 계통의 혼선 없이 즉각적인 실명 기반 보고 및 지시 가능

- 난이도 및 부하량에 따른 인력 배치
  - 야간 선로 차단 시간(0시~5시) 내 동시다발적인 작업 발생 시, 책임 한계를 명확히 하기 위한 직무 분장 체계 확립
  - 단일 작업의 경우 현장당 1명의 작업책임자(Adif) 단독 배정→ 현장 안전관리에 있어 실명성과 효율성 극대화

○ 시사점 및 검토 사항

**① 앱 기반 업무 디지털화를 통한 승인체계 구현**

- 앱 기반 업무 디지털화를 통해 안전실명제 로그를 철저히 기록하고, 현장 통제 인력의 불필요한 서류 행정 직무 제거 필요
- 디지털 승인 체계를 국내 관제 운영 지침에 명문화하여 안전실명제의 법적 실효성을 확보 필요

**② 탄력적 인력 배치 및 심리적 안전망 구축**

- ADIF는 모바일 기반 유지보수 관리시스템을 활용하여 작업계획 수립, 작업 승인, 선로 차단, 작업 수행, 작업 종료까지 전 과정을 디지털화하고 있으며, 모든 작업 이력을 전산으로 관리
- 단순 비용 절감이 아닌 직무 분석에 기반한 백업 인력 투입이 궁극적으로 가장 확실한 인력 효율화이자 중대재해 예방책임

**IV**

**결론 및 검토 사항**

안전관리 권한과 책임이 명확화된 안전실명제(책임자) 도입 필요

- 안전실명제 투입 인원을 단순 현장관리자가 아닌 철도안전을 위한 독립적 안전 승인권자 지정하여 기준 미충족시 작업 중지 권한 부여
- 투입인원에 대한 정기교육과 역량평가, 불시 현장점검을 통해 자격을 지속적 검증하여 안전 신뢰성 확보

⇒ 단순 책임자의 이름을 기록하는 것이 아닌 실질적 안전권한과 책임을 가진 전문가에게 안전 통제권 부여 검토

□ 디지털 안전통제 시스템 구축을 통한 효율적 안전 확보

- 앱을 개발을 통한 스마트 안전관리 시스템을 구축하여 작업계획 등록, 승인, 작업책임자 지정, 작업종료 등 전 과정 전산화 및 실시간 연락 체계 공유 필요
  - 승인된 작업에 대해 고유 작업번호 부여로, 안전실명제 투입인원과 관제시간 1:1 연계를 통해 즉시 연락체계 구축하여 이례사항 대비
- ⇒ 데이터 기반의 작업이력 관리, 작업책임자 실명 관리, 작업 승인 및 이력관리 등 디지털 안전실명제 시스템 구축 필요

붙임 기관별 회의자료 1식. 끝.