

고속분기기 신호전장품

I. 선로전환기(MJ81)

MJ81형 전기선로전환기는 프랑스의 몽취사에서 1981년 개발한 선로전환기 명칭으로서 그 후 알스톰사에 의해 개량되어 고유명사화 되었으며, 현재 프랑스 고속철도 TGV와 경부고속철도의 분기부에 설치되어 있는 설비이다.

경부고속철도와 기존선의 연결선에 접속되는 분기기(F26번 이상)는 건능선의 길이가 길어 많은 전환력을 필요로 하고, 고속열차가 통과하여야 하므로 기온변화나 침단 반발에 의한 영향을 받지 않는 MJ81형 전기선로전환기를 사용하고 있다.

■ 선로전환기 정의

진로의 방향을 결정하기 위하여 분기기에 설치하여 텅레일을 전환하고 쇄정하고 표시하는 기기를 말한다.

■ 분기기 전환방식

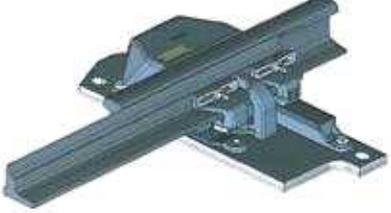
전기모터의 회전운동을 직선운동으로 바꾸어 분기기를 전환시키는 **철관장치** 사용방식으로 고속선[자갈/콘크리트] 및 일반선에 폭넓게 사용

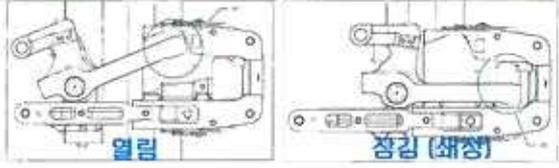
■ 콘크리트/자갈도상 설치사진



II. 밀착쇄정장치(VCC, VPM)

- VCC(Verrou Carter Coussinet) 포인트 쇄정장치





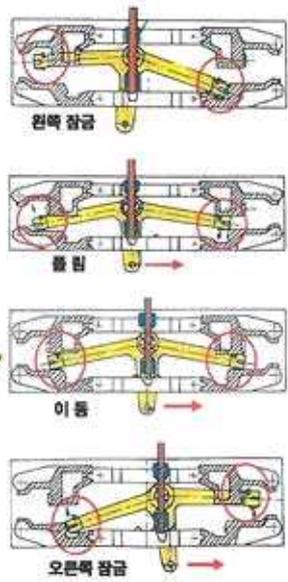
기술적 특징

- 강력한 2중 쇄정 기능 (기계적 고정)
- 별도 구동장치 불필요
- 덩레일, 기본레일 상대변위 허용 ($\pm 40\text{mm}$)
- 히팅장치, 쇄정감지장치(디텍터) 내장
- 구조 안전, 유지보수 용이

궤도/신호 인터페이스

- 벌림량: 국철-145mm, 고철-115mm
- 밀착 조정: 0.5mm (침단500mm구간)
- 장물 고정볼트 유격 1mm준수
- 디텍터 설치시 예정상태에서 시행
- 점검: 6개월 또는 25,000번 작동 후

- VPM(Verrou Point Mobile) 크로싱 쇄정장치

기술적 특징

- 강력한 2중 쇄정 기능 (기계적 고정)
- 별도 구동장치 불필요
- : 전환시 전환력으로 작동
- 노즈레일 신축과 상대변위 허용
- 히팅장치, 쇄정감지장치(디텍터) 내장
- 구조간단, 유지보수 용이
- 고속1단계와 호환 (국산화)

궤도/신호 인터페이스

- 벌림량: 국철-115mm, 고철-115mm
- 밀착 조정: 0.5mm (침단500mm구간)
- 점검: 6개월 또는 25,000번 작동 후

Ⅲ. 밀착검지기(2중계형)

철도 분기기의 기본레일과 텅레일, 왕 레일과 포인트 레일간의 밀착 상태와 활출 상태를 검지하여 열차의 탈선을 미연에 방지하는 안전장치로 주 장치와 예비 장치로 구분됨

□ 구매조건부 개발 추진경위

- '06.06.01 구매조건부 개발제품 선정
 - 개발자 : (주)세화이엔지
 - 품명 : 밀착검지기(센서형)이중화
- '07.03.23 밀착검지기 제품 현장부설시험 계획 수립
 - 설치장소
 - 고속선 : 천안아산역 구내 P2044 (#18번분기)
 - 일반선 : 대전역 구내 P61 (#10번분기)
 - 설치기간 : 3개월 이상(가급적 우기철 포함)
- '07.09.30 밀착검지기 구매조건부 개발 완료
 - 고속선 : 고속분기기 뿔베 위치와 호환되도록 개발
 - 일반선 : 일반분기기 센서형 밀착검지기와 호환되도록 개발
- '07.12.13 개발제품 최종 점검
 - 점검자 : 시설공단 및 철도공사 신호분야 담당자
 - 입회자 : 중소기업청, 시설공단 연구원, (주)세화이엔지 담당자
- '07.12.24 개발제품(밀착검지기) 구매계획 송부
- '07.12.26 개발제품 최종 점검결과 및 성능 확인
- '08.01.17 구매조건부 개발사업 최종평가 "우수"판정
- '08.10.13 감사원감사 처분
 - 처분요지 : (밀착검지기)개발 완료 후 뚜렷한 경제적 효과가 크지 않은 제품을 신제품개발과제로 선정하는 일이 없도록 할 것
 - 적용구간 : 고속철도(노스가동분기기) 구간에만 적용
- '11.03.14 공단 사내 규격제정 완료
- '11.03.31 밀착검지기(이중계형) 구매 방안 (신호제어처-1346)
 - 지급자재 구매
 - 호남고속철도 지장물 이설 사업구간 : 50조
 - 2012년 발주예정 공사 중 노스가동분기기 설치 구간
- '11.04.14 밀착검지기(이중계형) 원가계산 용역 발주
 - 지급자재 구매 적정 단가 산정을 위한 용역 발주
- '11.04.29 밀착검지기(이중계형)설치 위치 확보관련 궤도분야 협의

□ 밀착검지기(이중계형) 적용구간

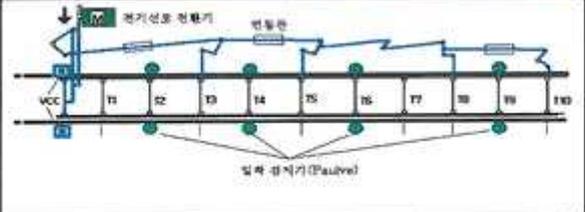
- 적용사업 : 노스가동분기기 설치 구간 전체

IV. 철관장치

고변수(F12 이상)의 분기기를 원활히 전환하기 위하여 전기선로전환기와 레일(팅레일)간을 연결하는 장치를 말함



백스퀘어



기술적 특징

- 텅레일 밀착 및 전환 용이
- 궤도 외부에 위치 용급복구, 취급 용이
- 기계식 전환 장치
- 백스퀘어 적용 (온도 신축 흡수)
- 생애주기비용 (LCC) 최소화
[구조간단, 유지보수 용이]
- 고속1단계와 호환 (국산화)

궤도/신호 인터페이스

파이프 조정 : 1회전 - Stroke 3.5mm

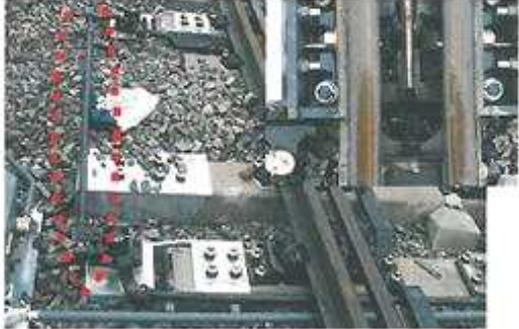
- 뿔스페이스 길이 : VCC, VPM - 115mm
스페이싱바 - 70mm
- 밀착률새 : 1mm이내
[과밀착-전환력 상승]

좌측 밀착 부족



우측 과밀착

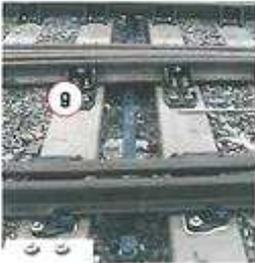


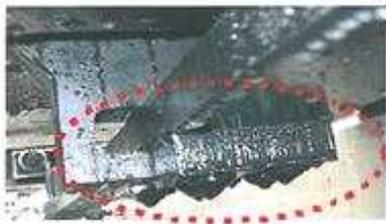


- 좌우 노스레일 밀착조정 -



- 노스레일 첨단 밀착조정 -





- 철관장치 설치 -

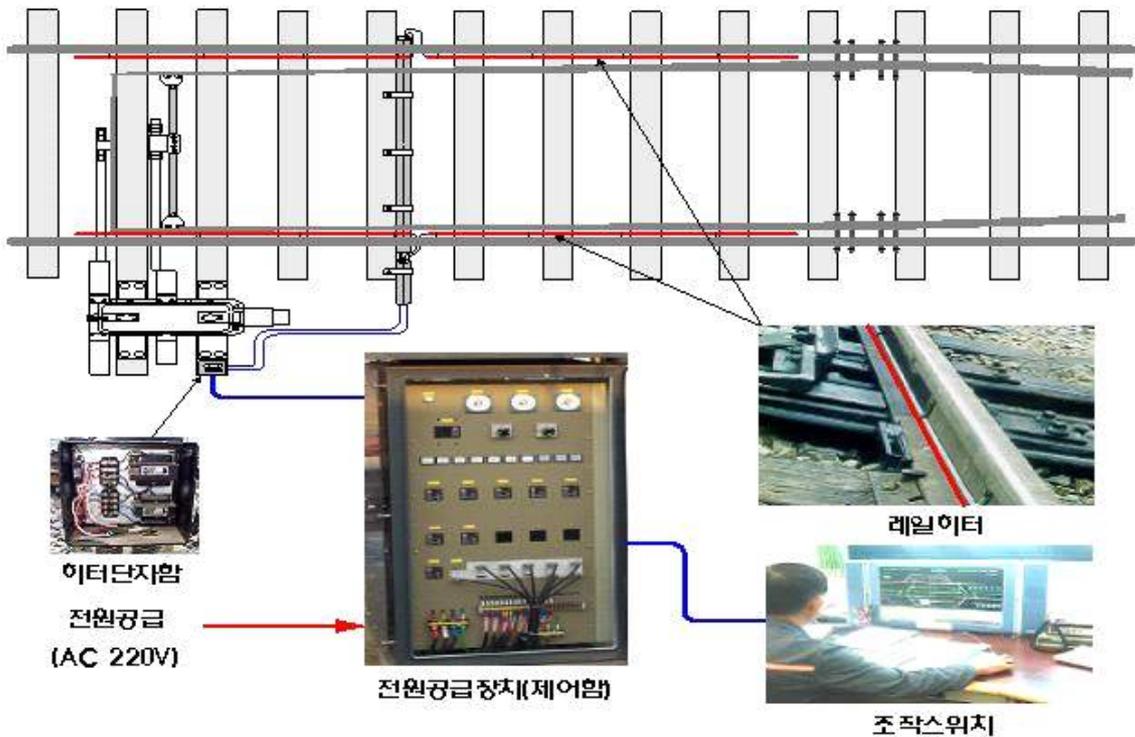
V. 용설장치

동절기에 눈이나 결빙으로 인한 선로전환기의 전환불능(팅레일의 밀착 불량)을 예방하기 위해 분기기를 예열하는 설비임

분기기 히팅장치(Point Heater Control Box)또는 용설장치라 명함

□ 기본구성

- 필수설비인 전원공급장치(제어함) · 레일히터 · 조작스위치로 단순하고 일반적인 형태로 구성 (설치비용 및 유지보수 요인의 최소화)

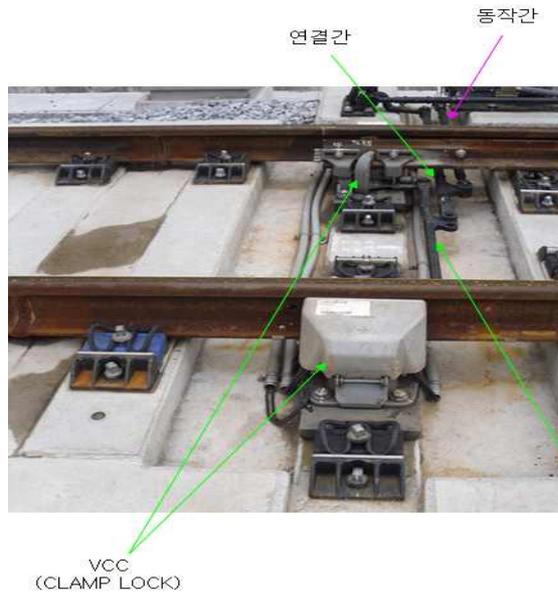
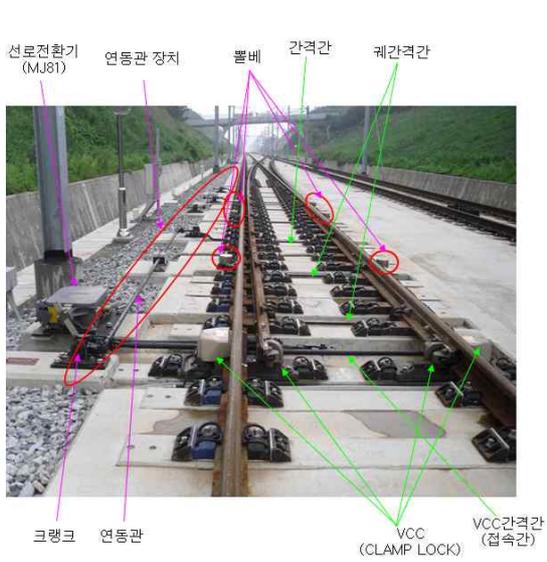


□ 주요 구성품

| 구 분 | 용 도 |
|-------|--------------------------------------|
| 레일히터 | 기본레일에 부착하는 전기히터 (단상 220V, 1m당 약400w) |
| 단 자 함 | 제어함과 레일히터를 연결, 분기기별로 설치 |
| 제 어 함 | 레일히터 전력공급 및 제어 (분기기 4~8대 수용) |
| 조작스위치 | 분전함 단위로 수동조작 (남 · 북부로 구분) |

MJ81 선로전환기 주요 구성부 사진 (#18.5/고속분기기)

<포인트부>



<크로스부>



참고 1

경부고속선 2단계 선로전환기 선정 경위

□ 2단계 구간 선로전환기 선정 경위

- 既선정된 BWG 분기기와 호환되는 선로전환기는 S700k(독일, 기계식)와 Hydrostar(오스트리아, 유압식) 2종류
 - 공개경쟁입찰을 통해 Hydrostar 선로전환기(유압식)를 선정, 경부2단계 구간에 설치
 - * 많은 국가에서 고속선로전환기에 기계식 S700k 적용하고 있으나, 유압식 고속선로전환기를 최초로 적용
 - ** 선정 당시('09. 1), 공사·국내 전문가·감사원 등에서 S700k(기계식)는 고장 또는 유지보수 시, 수동 취급이 곤란하다는 문제 제기

· 특성: 기계식(S700k)은 분기기를 작동·밀착시키는 모터·밀착검지기가 선로밖에 설치되나, 유압식(Hydrostar)은 모터·밀착검지기가 선로중간에 돌출

○ 계약현황

- 발 주 자 : 한국철도시설공단
- 계약기간 : 2009.1.30~2010.12.31
- 계 약 자 : (주)삼성SDS콘소시엄
- 계약금액 : 11,460백만원
- 계약방법 : 제안요청서 방식의 협상에 의한 계약체결

참고 2

국내 고속선 선로전환기 설치현황(1단계, 2단계)

□ 개요

- 고속선 2단계구간 : 유압식 선로전환기(Hydrostar)
 - (독일·오스트리아 철도 방식) 전기모터의 힘으로 유압을 발생시켜 분기기를 전환
- 고속선 1단계구간 : 철관방식 선로전환기(MJ81)
 - (프랑스 철도 방식) 전기모터의 힘으로 철관을 이동시켜 분기기를 전환



유압식 선로전환기(Hydrostar)



철관방식 선로전환기(MJ81)

□ 비교

| 구 분 | 2단계 구간 | 1단계구간 |
|---------|------------|--------------------------|
| 선로전환기 | Hydrostar | MJ81 |
| 최대전환부하 | 2,940 kg | 400 kg |
| 동작시분 | 평균 5.4 sec | 평균 4.5sec |
| 전환력전달방식 | 전기모터 => 유압 | 전기모터 => 철관 |
| 전환쇄정장치 | 유압식 | 기계식 |
| 밀착검지방식 | 센서방식 | 기계방식 |
| 기술보유국 | 오스트리아 | 프랑스 |
| 주요운용국가 | 독일, 오스트리아 | 프랑스, 한국 |
| 제작사 | VAEE(오) | Cogifer(프랑스) Alstom(프랑스) |