

1. 적용 범위

이 규격서는 한국철도공사 유지보수용 멀티플타이템퍼(이하 '장비'라 한다)에 대한 제작, 시험, 검사, 시운전, 납품, 품질관리 및 사후관리에 대하여 적용한다.

2. 일반 사항

2.1 용어의 정의

이 규격서에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다 .

- 1) 기본설계 : 규격서에 의거하여 장비의 부품, 구성품, 전체시스템, 시험·검사 및 시운전 등에 대한 구현방안을 설계도서에 표기하는 것을 말한다.
- 2) 상세설계 : 기본설계를 구체화하기 위하여 장비의 부품, 구성품, 시험·검사 및 시운전 등에 필요한 내용을 설계도서 등에 표기하는 것을 말한다.
- 3) 설계도서 : 기본 및 상세설계를 하기 위해 발생한 기술자료 및 관련도면 등을 말한다.
- 4) 하자 : 설계 또는 제작결함으로 발생한 결함을 말한다.
- 5) 법령 : 법률, 시행령, 시행규칙, 조례, 조약, 협정 및 법규의 효력을 가진 정부 기관 또는 지방자치단체의 규정, 예규, 고시, 지침 등을 말한다.
- 6) 갑 : '갑'이라함은 '을'과의 장비 구매계약에 의하여 장비를 납품 받는 한국철도 공사를 말한다.
- 7) 을 : '을'이라함은 '갑'과 장비 구매계약을 체결하여 설계, 제작, 시험, 납품 및 하자보증 등의 행위를 하는자(者)를 말한다.
- 8) 등(等) : '등(等)'이라함은 이를 포함하나, 이에 한정되지 아니하며, 이와 관련 되는 사항은 포함한다는 것을 말한다.

2.2 '을'의 책무

- 1) 장비의 설계, 제작, 납품을 위한 운반 및 시험 등에 대한 전반적인 책임이 있으며 모든 부품은 정상 동작상태 하에서 파손이나 변형 없이 충분한 강도와

성능을 갖도록 보증하여야 하고 장비에 사용되는 부품은 유지보수가 원활히 유지될 수 있도록 생산, 공급될 수 있어야 한다.

- 2) 장비를 설계, 제작함에 있어서 필요한 부분의 누락 또는 생략되었을 경우 '을'의 책임으로 보완하여야 한다.
- 3) 장비는 '갑'에서 운용중인 궤도와 조화를 이루어 운행될 수 있도록 제작하여야 하며 이를 위해 필요시 '을' 부담으로 사전 조사를 시행하여야 한다.
- 4) 지상 및 터널의 통신, 신호 및 기타 제 설비에 대한 유도장애 및 인체에 유해한 전자파 등의 실내 유입이 최소화될 수 있도록 제작하여야 한다.
- 5) 장비 설계, 제작, 검사 및 납품을 위한 운송 및 각종 시험의 주체는 '을'이며 필요한 장비 등을 준비하고 검측 성능의 확인 및 보증과 안전 등을 위해 필요한 조치를 취하여야 한다.
- 6) '을'은 장비 제작에 있어 필요한 경우 연구기관 및 기술업체의 자문을 받아 예상되는 문제점을 사전에 방지토록 하여야 한다.
- 7) '을'은 장비 납품 후 사후관리계획등 전반적인 사후관리 절차를 제출하여야 한다.
- 8) 장비에 사용되는 컴퓨터 설비는 하드웨어와 소프트웨어 모두 장래 확장성이 충분히 고려되어야 하며 시스템 성능향상 시 무상 업그레이드 할 수 있어야 한다.
- 9) 장비에 적용되는 차체, 검측 및 작업장치 등의 구성품은 'ISO 9001' 인증된 업체에서 품질관리가 된 제품을 사용 하여야 한다.
- 10) 주요장치는 장비에 설치되어 사용한 실적이 있거나, 신뢰성이 입증된 제품을 생산한 제작자에 의해 설계 제작되어야 한다. 주요장치의 범위는 '갑'이 지정할 수 있다.

11) 대안제출

계약 후 '을'이 본 설명서 중 일부를 변경하고자 하는 경우에는 변경 전보다 우수하다고 판단되는 대안을 제출하여 '갑'의 승인을 받아야 한다.

2.3 적용규격

- 1) 장비 및 부품의 제작에 사용하는 재료는 장비에 실용되고 있는 것으로 KS, KRS, KRCS, EN, BS, NF, JIS, AAR, UIC 및 IEC 등에 규정되어 있는 것과 동등 이상이어야 한다.
- 2) 규격적용의 순위는 국제규격, KS, KRS, 기타규격 순으로 적용 한다.

2.4 치수 단위

치수, 용적, 중량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.

2.5 적용법령 및 기준

장비의 설계, 제작, 시험, 검사, 인수시험 등과 관련하여 다른 법령 등에서 별도 정한 것을 제외하고는 '철도안전법', '산업안전보건법', '제조물책임법', '전파법', '소음진동관리법'과 그에 관련된 법령 및 하부기준 등이 적용된다.

2.6 안전기준

장비의 구조 및 장치, 화재에 대한 안전기준은 철도차량안전기준에 관한 규칙에 적합하여야 한다.

2.7 의의(疑義)해석

이 규격서에 기술되지 않은 사항 또는 불명확한 경우 입찰 또는 계약 전·후에도 '갑'의 해석과 의견을 확인하여야 한다.

2.8 유지보수성

장비는 최소한의 인력 및 자원으로 유지보수 할 수 있도록 제작하여야 하며, 유지보수성이 우수한 장비를 제작하기 위해 설계단계부터 아래 사항을 고려하여야 한다.

- 1) 자주 점검하는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 용이하여야 한다.
- 2) 장비에 설치하는 장치는 이동성이 좋아야 하며, 성능저하 시에는 조정 필요성이 최소화 되어야 한다.
- 3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히 제어기, Fitting류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근 가능하도록 한다.
- 4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을 원활히 수행할 수 있도록 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘 못 연결되는 것을 방지하기 위한 구조를 가져야 한다. 전력 핀 및 단자는 인접하여 배치해서는 안 된다.
- 5) 취급을 용이하게 하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이를 설치한다.
- 6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 검사가 가능하도록 한다.
- 7) 전기보드는 슬롯 위치를 잘 못 끼지 않도록 설계하여야 한다.
- 8) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 설계하고, 기능적으로 호환되지 않는 조립품과 부품은 가능한 물리적으로 취부되지 않도록 설계하여야 한다.

- 9) 외기온도에 민감한 전기제품은 가급적 장비내부에 위치하도록 설계, 제작하여 여름철 외기 온도 상승으로 인한 오동작을 최소화 하여야 한다.
- 10) 유압·공기호스는 중간 연결밸브를 설치하여 일부 고장시 밸브를 차단하고 수리할 수 있도록 제작하여야 한다.

3. 사용 조건

3.1. 장비 운행 및 작업 조건

- 1) 장비 및 그 구성품은 다음의 운행 조건과 본 설명서에 규정된 기술규격을 만족하여야 한다.
- 2) 작업장치는 깰자갈 작업에 지장이 없어야 한다.

3.2. 궤도 및 기후조건

- 1) 궤간 : 표준궤간 1,435mm
- 2) 최급 곡선반경 : 120m
- 3) 선로 최대구배 : 35 / 1,000
- 4) 침목의 폭 : 고속철도 300mm, 일반철도 280mm
- 5) 침목의 간격 : 고속철도 600±10mm, 일반철도 588±40mm
- 6) 외기온도 : -35°C ~ +40°C

3.3 시설 인터페이스

- 1) 장비는 한국철도공사 역사 설비 등의 시설과 인터페이스가 되어야 한다.
- 2) 차량한계는 「철도차량안전기준에 관한규칙」 및 「도시철도차량 안전기준에 관한 규칙」에 따른다.
- 3) 건축한계는 '철도건설규칙' 및 '도시철도건설규칙'에 따른다.

4. 장비조건 및 구성

4.1. 조건

4.1.1. 일반조건

- 1) 엔진 출력 : 550HP이상 디젤엔진 (배출가스는 유로5기준에 적합해야 함)
- 2) 차륜직경 : 730mm~920mm (차륜두께65mm)
- 3) 차륜답면너비 : 130mm이상, 150mm이하
- 4) 무게 : 90톤 이상
- 5) 최대 주행 속도 : 100km/h

4.1.2. 운전실내 소음

모든기기 작동시 작업운전실 소음은 75dB이하이어야 하고 100km/h 속도 운행시 전·후방 운전실 소음은 80db이하로 충족되어야 한다.

4.1.3. 연료탱크

- 1) 탱크 용량은 재급유 없이 20시간 연속사용이 가능해야 한다.
- 2) 탱크 제작은 2중구조로 겨울철 동결예방을 위해 중간에는 불연 단열재를 충진하여야 한다.
- 3) 디젤연료를 외부에서 연료탱크에 공급할수 있는 전기식(DC24V) 연료 펌프를 부착하여 작업자의 편의를 도모하여야 한다.
- 4) 연료의 잔량을 외부에서 알 수 있도록 게이지를 설치하여야 하며, 연료에 함유되어 있는 수분을 제거하기 위해 수분리기를 설치하여야 한다.
- 5) 연료탱크 청소를 쉽게 할수 있도록 별도의 드레인 홀을 설치하여야 한다.

4.2. 장비구성

4.2.1 작업장치

- 1) 작업장치는 별도의 대차로 선로에 지지되는 분리된 위치에 있는 대차와 주 장비 대차 사이에 있어야 한다.
- 2) 침목을 다져주는 작업장치는 3개의 침목을 연속적으로 다져줄수 있도록 4개의 탬핑유니트(탬핑타인 총수 48개)로 설치되어야 한다. 다짐은 압력과 진동에 의하여 그리고 탬핑타인이 짝으로 동일한 압력과 진동으로 이루어지되 각각은 독립되어야 한다.
- 3) 이 장비는 침목이 불규칙적으로 배열된 작업구간에서 작업이 가능할수 있도록 침목 1개 또는 1개반만을 다질수 있는 장치가 설치되어야 하며 이 경우 다짐을 위하여 레일당 탬핑유니트 전체 수량의 일부만 하강되어 작업이 이루어 질수 있도록 하여야 한다.
- 4) 이 장비에는 일반철도 구간 작업에 대비하여 작업싸이클과 작업 구동을 자동으로 구성하는 자동 탬핑 조정 및 관련 감지 센서들이 설치되어야 한다.
- 5) 침목과 레일의 체결구 위치를 자동으로 검색하는 센서들이 설치되어 침목 위치와 침목 부설 형상(경사 또는 직선)을 감지하여야 한다.
- 6) 자동탬핑 조정장치의 조정장치는 검측장치에 따른 센서 신호에 의하여 유입 되어야 한다.

- 7) 후레임 하부와 구별된 제동장치, 탬핑유니트의 하강, 탬핑유니트의 개폐, 궤도 양로, 별도의 하부 후레임의 전진 주행은 본 시스템에 의하여 조절되어야 한다.
- 8) 침목 설치 간격이 불규칙적일 경우 장비 조작자가 인식할수 있도록 하여 작업에 따른 돌발 상황에 대처할수 있도록 하여야 한다.
- 9) 자동탬핑조정장치는 한 개의 침목 다짐도 가능할수 있도록 고려하여 제작 하여야 한다.
- 10) 작업속도는 25mm양로, 면맞춤, 줄맞춤 작업의 경우 1시간에 2,000m이상의 작업이 가능하도록 제작되어야 한다.
- 11) 장비본체와 작업장치는 연속적으로 주행하면서 작업이 가능하여야 한다.
- 12) 탬핑 작업깊이는 레일상면으로부터 420mm이상 되어야 하며, 이는 수치식 모니터로 조작자가 조정이 가능하여야 한다.
- 13) 양로 및 라이닝 작업을 하는 동안 장비는 도상에 지지되지 않아야 하며, 양로와 라이닝의 힘은 각 레일에 최소한 2개 지점(종방향 궤도 방향에 따라)에 지지 되어야 한다.
- 14) 레벨링과 라이닝은 강철 단현시스템에 의하여 트롤리를 지나서 최소 3점 지지를 하여야 한다.
- 15) 레벨링 장치는 침목 하단에 레일의 수평을 지지하기 위한 검측장치와 함께 설치되어야 한다.
- 16) 라이닝 작업 수행 시 직전의 검측 이동에 지장을 받아서는 안된다.
- 17) 양로와 라이닝 절차는 탬핑유니트가 하강할 때 켜져야 하며 검측시스템에 의하여 자동적으로 정지하여야 한다.
- 18) 작업장치의 양로는 롤러 클램프식으로 장착하여 80mm이상이 되어야 한다.
- 19) 면맞춤 작업 시 허용오차는 1mm범위 이하이어야 한다.
- 20) 줄맞춤의 측정현 길이는 16m이상으로 설치하고 직선 및 곡선에서 정정이 가능한 자동 줄맞춤 시스템이 장착되어야 한다.
- 21) 작업장치의 각 마모부 및 주유개소에 대한 윤회방법은 자동으로 이루어져야 한다.
- 22) 레일 작업장치의 각 마모부 및 주유개소에 대한 윤회방법은 자동으로 이루어져야 한다.
- 23) 망간강으로 제작된 다짐봉은 장비에 장착된 것과 별도로 48개를 장비와 함께 공급하여야 한다.

24) 다짐작업은 가장 이상적인 진동수를 발생하여 최적의 작업이 이루어지도록 제작되어야 한다.

4.2.2 차체와 차대

- 1) 차대는 충분한 강도를 갖는 철강재 골조로 제작되어야 한다.
- 2) 차대는 최대하중과 정상운행 조건하에서 시스템의 기능을 만족하도록 충분한 강성이 고려되어 설계 및 제작되어야 한다.
- 3) 진동에 의한 나사 체결부 등이 이완되지 않도록 해야 한다.
- 4) 선적 및 하역 시 장비를 상하차 할 수 있는 적절한 장치를 갖추어야 한다.
- 5) 수리를 위해 차체 인상 시 무게중심이 고르게 분포되도록 제작되어야 하며 천정크레인 인상장치를 부착하여야 한다.
- 6) 장비의 양측에서 오르고 내릴 수 있도록 계단을 설치하고, 바닥은 미끄럼 방지 재료로 설치되어야 한다.
- 7) 장비 전·후 양 끝부분에 연결기를 설치하여 견인 및 피견인이 이루어질 수 있도록 충분한 강도를 가진 부품을 설치하여야 한다.
- 8) 장비 고장 발생으로 피견인시 간단하게 동력을 차단할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.
- 9) 차체는 녹방지 및 강구조로 제작하고 코일 스프링 방식의 대차로 제작하여야 한다.
- 10) 연결기는 AAR 타입을 설치하고 레일 두부 상면으로부터 $880\pm 10\text{mm}$ (넉클중심 측정)위치에 설치되어야 한다.
- 11) 운전실은 메인 프레임 강구조로 용접하여 차체와 일체로 제작하고 UIC 규정에 따른 강도를 충족시켜야하며 장비 제작 납품 시 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 12) 엔진과 트랜스 미션 고장 발생 시 해체 수리가 용이한 구조이어야 하며 제작 시 무게 중심을 고르게 분포시켜 크레인 인상 시 무리가 발생하지 않아야 한다.
- 13) 레일면상에서 320mm와 420mm에 위치한 장비 양 끝단에 pin-link 타입의 연결기를 부착하여야 한다.

4.2.3 대차

- 1) 대차는 차체를 지지하고, 안전하게 주행할 수 있는 구조로 제작되어야 하며 2축 보기대차 3개(2대차는 본장비, 1대차는 후레임 하부 작업장치 부착) 및 후방운전실용 1개의 차축으로 구성되어야 한다.
- 2) 차륜이 접촉하는 양측 레일은 통전 되어야 한다.
- 3) 윤축은 최대 하중조건과 운행 시 발생하는 충격하중에 충분히 견딜 수 있는 강도와 강성을 가져야 한다.
- 4) 구동은 전·후진 무한자동변속기로 되어야 한다.
- 5) 장비의 주행장치는 토오크콘바타가 장착된 트랜스미션 시스템과 전방대차의 감속기(fluid type retarder)로 작업중에는 최소 3개의 차축에 연속으로 이동하는 장비와 별도의 후레임 대차위에서 연속적으로 이동하는 정유압식 변속기(hydrostatic)시스템으로 구성되어야 한다.

4.2.4 운전실

- 1) 운전실은 장비의 전, 후방에 설치하고 탬핑유니트의 바로 다음 위치에 중앙 운전실(작업용)이 설치되어야 한다.
- 2) 운전실은 내열, 불연재를 사용하여야 한다.
- 3) 운전실은 운전자의 시계가 좋아야 하고 운용자를 위한 충분한 공간으로 설비가 되어야 하며 외부의 소음·진동을 차단하여 하여야 한다.
- 4) 운전실 전면 창에는 창닫기 등이 설치되어야 하고, 모든 창에는 롤브라인드를 설치하여야 한다.
- 5) 후방 운전실은 단축 차축 위에 설치되어야 하며 장비와 연결되어야 한다. 장착된 운전실은 일반 주행을 담당하고 소량의 자재와 소모품을 적재할수 있어야 한다. 설치된 운전실은 지붕으로 완전히 덮혀야 하며, 옆 또한 막아야 한다.
- 6) 운전자의 시계를 최대한 확보하기 위해 전방 투시창은 넓고 낮게 설계되어야 하며 이중 안전유리를 사용하고 밀폐하여야 한다.
- 7) 각각의 운전실에는 냉난방기를 별도로 설치하여야 하며 난방은 엔진 냉각수에서 발생하는 열을 이용하여야 하며 엔진에서 운전실에 연결되는 호스는 25mm이상으로하고 보온단열 처리하여야 한다.

- 8) 각각의 냉난방기는 미세하게 조정이 가능하여야 하며 설정온도 이상이나 고장 시 냉난방기 작동을 정지시키는 안전장치가 별도로 설치되어 있어야 한다.
- 9) 전, 후방 운전실 및 작업운전실간 통화가 가능하도록 인터폰이 설치되어야 하며 장비 외부에서도 서로 통화 할수 있는 장치를 설치하여야 한다.
- 10) 각각의 운전실에는 소화기가 비치되어야 한다.
- 11) 운전실에는 장비의 운행상태를 표시하는 모니터가 설치되어야 하며 고장 발생에 대한 것도 이와 같다.
- 12) 장비에 설치되는 모든 창문에는 13mm 이상의 이중 안전유리를 사용하여야 한다.
- 13) 차체 지붕은 방수 작업을 철저히 하여 폭우 시에도 장비 내부에 빗물이 유입되지 않아야 하며 자체 시험을 실시하여야 한다.
- 14) 전방 조작실에는 수평과 줄맞춤에 필요한 모든 장치가 설치되어야 한다.
- 15) 이 장비의 조작실에는 자동안내장치 컴퓨터가 설치되어야 한다.

4.2.5 엔진실

- 1) 디젤엔진과 변속기는 효율적인 공간을 활용할 수 있도록 배치하여야 한다.
- 2) 엔진과 변속기가 설치된 부분과 운전실은 구분하여 가동소음이 최소화 될 수 있도록 하여야 하며, 방음, 방진 설비가 갖추어져야 하고, 중요한 부분은 내연 재료로 제작되어야 한다.
- 3) 소음기는 소음방지 및 화재방지 설비가 되어 있어야 한다.
- 4) 변속기는 토오크 컨버터식이어야 하며, 구동 저항이나 구배에 관계없이 주행 속도가 일정하게 유지될 수 있어야 한다.
- 5) 배기가스가 운전실에 유입되지 않는 구조로 되어 운전자를 보호하여야 한다.
- 6) 엔진 가동에 사용되는 공기가 유입되는 휠터 시스템은 건식으로 설치하여야 한다.

4.2.6 제동장치

- 1) 양방향 운전에 적합한 구조로 되어야 하며 직통 및 관통제동시스템을 설치하고 각각의 차륜에 공압으로 작용하는 답면브레이크를 장치를 설치하여야 한다.
- 2) 주 제동은 공기제동으로 하고 유압제동은 병행하여야 한다.
- 3) 제동력의 가감이 용이하게 조절되고, 각 차륜답면에 동기적으로 제동력이 작용하여야 한다.
- 4) 비상 제동장치는 매우 신속하고 효과적으로 작동하여야 한다.

- 5) 정차 시 구름을 방지할 수 있는 기계식 주차 제동장치를 설치해야 한다.
- 6) 브레이크 슈는 인체에 유해한 석면을 사용해서는 안 된다.
- 7) 장비 고장 시 잠겨져 있는 제동의 해방이 용이하여야 한다.
- 8) 겨울철 공기배관이 동결되지 않도록 공기건조 및 자·수동 응결수 배출 장치 설치를 하여야 한다.
- 9) 양쪽 운전실과 운전실 중간에 비상사태 공기제동 비상변을 설치하여 이례 사항에 대비할 수 있도록 하여야 한다.
- 10) 연속작업을 하는 동안에도 작업제동장치는 필요에 따라 작동이 가능토록 제작되어야 한다.

4.2.7 ATC/ATS/ATP 겸용 차상장치

한국철도공사에 적용하고 있는 차상신호장치 ATC/ATS/ATP 겸용 장치를 설치할수 있는 공간을 확보하여야 한다.

4.2.8 경적

- 1) 운전실 전·후 쪽 지붕에 주기적 및 보조기적(관제기적)을 설치하여야 하며, 차내로 기적음 침투가 억제 되도록 조치하여야 한다.
- 2) 작업반대 방향 운전 이동시 작업자의 안전을 위하여 경보음 발생장치가 부착되어야 한다.

4.2.9 출입문

- 1) 운전실 안쪽과 외부에서 쇄정할 수 있는 출입문을 설치하고 자체 손잡이와 발판은 미끄럼 방지 및 견고하게 설치하여야 한다.
- 2) 비상시에는 내외부에서 수동으로 열수 있어야 한다.
- 3) 각 출입문은 닫았을 때 외부로부터 소음 및 먼지가 최대한 차단 될 수 있도록 2중으로 밀폐한 구조이어야 한다.

4.2.10 구동 장치

- 1) 감속 기어장치는 전 밀폐형으로 제작하여야 한다.
- 2) 기어함은 분리가 용이한 구조로 하며, 기어함 내부의 오일상태를 확인하기 위한 유면계가 설치되어야 한다.
- 3) 감속기어의 기어비는 장비 견인특성에 맞게 설계하여야 한다.
- 4) 기어함 주유구 마개 이탈 시에도 내부 오일이 비산(분사)되지 않는 구조를 가져야 한다.

4.2.11 등(燈) 설치

- 1) 장비의 각 끝에 조명전조등, 하부전조등 후미등 및 브레이크등이 LED형태로 설치되어야 하며 야간 최고속도 운전 시 전방 시야 확보가 용이하여야 한다.
- 2) 전조등은 야간 주행에 이상적인 광도를 가져야 하며, 운전실의 절환 스위치를 사용 감광조절이 가능하여야 하며 주전조등과 하부전조등은 별도로 구성되어야 한다.
- 3) 설치된 등은 주행진동에 견딜 수 있어야 하며, 유지보수가 용이한 구조이어야 한다.

4.2.12 장비 부품 인식표시

장비 제작 시 사용하는 부품과 전선 및 배관에는 고유번호를 기입하고 도면 및 회로도에도 이와 동일하게 표시되어 고장처지 및 유지보수 시 쉽게 식별할 수 있도록 하여야 하며 색상으로도 구별이 가능하여야 한다.

4.2.13 지지장치 및 완충장치

- 1) 각 지지 장치는 장비 설계속도에 적합한 안정성과 승차감이 유지되도록 제작하여야 한다.
- 2) 각 지지 장치는 유연한 주행 특성이 유지되도록 스프링, 오일댐퍼, 지지고무 등으로 제작되어야 한다.
- 3) 1차 및 2차 스프링은 코일스프링으로 장비의 주행 안정성이 우수하게 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.
- 4) 고무제품은 환경조건을 고려하여 적용하여야 하며 내구성이 우수한 것이어야 한다.
- 5) 각종 냉각장치(토오크 콘바타, 유압냉각장치)의 접합부는 견고하게 설치되도록 하여 진동으로 인한 결함이 발생되지 않도록 하여야 한다.

4.2.14 의자

- 1) 운전실에는 운전자 및 보조자를 위한 의자를 설치하여야 한다.
- 2) 의자는 높이 및 전후 위치 조정이 가능해야 하고 목받침 및 팔걸이를 설치하고 견고하여야 한다.
- 3) 의자 쿠션은 양호한 승차감을 가지며 화재 안전에 만족하는 재질을 사용하여야 한다.

4.2.15 실내조명

- 1) 운전실에는 장비 조작자를 위해 상부에 ON-OFF용 가변 스위치부 LED 조명등을 배치하여야 하고, 운전석 상부에는 데스크 조명을 위한 별도의 조명등을 설치하여야 한다.
- 2) 기기점검을 위한 LED등이 장착된 롤러식 코드선(20m)을 설치하여야 한다.
- 3) 각종 등은 축전지에서 전원을 공급 받는 구조로 설치하여야 한다.
- 4) 각각의 조명등 스위치는 별도로 설치하고 위치 및 기능별로 식별할 수 있도록 표시하여야 한다.

4.2.16 CCTV 설치

- 1) 운전실 양쪽 및 작업장치 상황을 알수 있는 곳에 칼라 CCTV를 설치하고 운전실 화면 모니터에서 볼 수 있도록 하여야 한다.
- 2) CCTV 모니터는 필요시 차단할 수 있는 스위치를 설치하여야 한다.

4.2.17 도장

- 1) 용접 후 발생하는 각종 슬러지는 완전히 제거한다.
- 2) 초별도장은 폴리우레탄과 에폭시가 포함된 녹방지 페인트 2회 사용한다.
- 3) 마무리 도장은 에폭시와 폴리우레탄이 포함된 레진(RE SIN)으로 도장한다.
- 4) 외부도장의 색상 및 표기는 한국철도공사에서 지정한다.
- 5) 장비 양쪽 측면에는 무게 및 주요 치수를 표기하여야 한다.

4.2.18 발전기 및 제어시스템

- 1) 장비에 사용되는 전기량을 고려하여 발전기를 설치하여야 한다.
- 2) 작업중 장비 주행 및 통제가 가능한 마이크로프로세서 방식의 제어 시스템이 설치되어야 한다.

4.2.19 예비품 및 특수공구

- 1) 장비에 적합한 규격으로 유지보수용 예비품 목록을 작성하여 응찰서 제출시 제출하여야 한다.
- 2) 장비 보수에 사용되는 특수 및 일반공구 목록도 응찰서 제출시 작성하여 제출하여야 한다.

4.2.20 운전자와 외부작업자 소통

- 1) 장비 작업시 운전자와 외부 작업자와의 소통을 위한 무선헤드셋을 설치하여야 한다.

- 2) 운전실 헤드셋 플러그는 견고하게 설치하고 국내에서 구입할수 있는 호환이 가능한 부품을 사용하여야 한다.

4.2.21 선택품

- 1) 입찰자는 본장비의 원활한 유지보수를 위한 선택품을 추천할수 있으며 선택품의 가격은 입찰가격과는 구별한다.
- 2) 선택품목은 부품의 명칭, 부품번호, 사용개소, 수량, 가격을 명확하게 제시하여야 한다.

4.3. 무선통신장치

- 1) 각각의 운전실에 설치하는 고정식 및 휴대용 무선통신 장치는 한국철도공사 일반선(VHF) 구간에서 사용하고 있는 무선통신장치와 상호 교신이 가능하고 호환성이 있어야 한다.
- 2) 무선송수신기 공급용 전원장치는 차량용 전원을 사용하여 안정된 출력전압(DC13.8V±10%)을 공급할 수 있는 출력전압조정회로, 출력전류제한회로, 과전압방지회로 등을 내장하여 제작하여야 한다.
- 3) 무선통신장치는 운행 진동에 견딜 수 있도록 해야하며 공인기관 시험성적서와 형식등록합격증 사본을 제출하여야 하고 무선국 허가를 득해야 한다.

4.4. 방음장치 설치

- 1) 작업중 발생하는 소음을 차단할수 있는 설비를 설치하여 소음을 감소시켜야 한다.
- 2) 방음설비 설치 시 작업중 발생하는 열과 분진이 원활하게 배출될 수 있는 냉각 및 환기설비 기능이 설치되어야 하며, 설치되는 설비는 운영자의 유지보수 편의를 고려하여 설치하여야 한다.

4.5. 전기식 비상펌프

- 1) 작업중 엔진 정지시 모든 작업 유닛을 인상 및 쇄정할수 있도록 유압 발생장치를 설치하여야 한다.
- 2) 유압발생장치는 축전지 전원(DC24V)을 이용하여야 하며 유압발생부 연결이 쉽도록 유압라인을 구별하도록 하여야 한다.

5. 자동선형 조정 장치(검측장치 포함)

5.1. 적용범위 및 일반사항

- 1) 궤도상태를 측정하는 접촉식 검측 장치가 제작 설치되어야 한다.
- 2) 궤도선형의 입력자료에 의하여 자동적으로 선형 정정 작업이 이루어져야 한다.
- 3) 검측시스템은 실시간 검측 및 분석 소프트웨어 패키지로 구성하고 입찰시점을 기준으로 최소 10년 이내 납품실적이 있는 검증된 시스템이어야 한다.
- 4) 장비에서 검측하는 모든 항목들은 실시간으로 분석 및 출력이 가능한 시스템이어야 하며, 동절기 운행 시 별도의 예열행위 없이 시동 후 검측이 가능한 시스템이어야 한다.
- 5) 작업 전후 측정된 자료는 휴대용 저장 장치(Usb메모리)에 저장할수 있도록 하여야 하며 장비와 함께 휴대용 저장장치도 (32GB, 2개) 무상으로 제공되어야 한다.
- 6) 자동선형 조정장치에는 레벨링과 라이닝의 완전한 가이드를 하도록 개발된 소프트웨어에 의한 자동안내장치 컴퓨터가 설치되어야 하며, 다음의 궤도 매개변수를 실시간으로 검측하고 기록하여야 한다.

가. 기준 레일의 곡률(곡선반경)

나. 기준 레일의 종방향 면맞춤(높이차)

다. 캔트

라. 양로

7) 검측과 템핑을 위한 터치 스크린

가. 모든 검측과 작업 시스템은 전방, 후방, 작업 조작운전실에서 조작자가 터치스크린에 의한 마이크로컨트롤러에 의하여 조절되어야 하며 기능은 템핑 깊이와 작업 속도와 같은 다양한 작업값들을 조작자가 입력할 수 있도록 설치되어야 한다.

나. 레벨링, 라이닝 및 템핑시스템의 캘리브레이션은 절차서에 따라 한단계씩 조절이 가능하여야 하며 모든 트랜듀서를 쉽게 볼 수 있어야 한다.

5.2. 측정항목

5.2.1. 궤도선형

- 1) 고저(면맞춤) : 한쪽레일의 레일길이 방향에 대한 레일면의 높이차
- 2) 방향(줄맞춤) : 궤간 측정선에 있어서의 레일길이 방향의 좌우 굴곡차
- 3) 궤간 : 레일의 윗면으로부터 14mm 아래지점에서 양쪽레일의 안쪽간의 가장 짧은 거리를 말한다.
- 4) 수평(캔트) : 레일의 직각방향에 있어서의 좌우레일면의 높이차

5.3. 측정 조건

- 1) 작업 기온 : -35℃ ~ +40℃
- 2) 검측 속도 : 10km/h이상
- 3) 검측 최소곡선 반경 : R = 200m

6. 시험 및 검사

- 1) 구성품 중 완제품으로 도입하는 외자품의 전수시험은 원제작사 검사성적서 등 증빙서류를 확인하여 검사할 수 있으며, 안전성능 등 확인을 위하여 필요한 경우 국내에서 추가 확인 시험을 할 수 있다.
- 2) 장비의 제작과정, 각종시험 및 완성차 점검 등에 '갑'은 기술요원을 파견하여 제작상태, 시험 등의 입회 및 확인 점검을 할 수 있으며, '을' 및 검사기관은 '갑'이 요구하는 자료를 제출하여야 한다.
- 3) 장비 성능확인을 위한 본선선로에서의 시운전은 '갑'의 대수송기간, 주말에는 실시하지 않는 것을 원칙으로 하며 '을'은 영업운행중인 열차로 인한 선로사정 및 운전지원가능 인력 등을 감안하여 시운전 계획을 수립하고 요구하여야 하며 이로 인한 사유는 납기지연 등의 사유로 인정하지 않는다. 다만 제반여건 등을 감안하여 '갑'과 협의하여 변경할 수 있다
- 4) 완성 장비 시험
 - 가) 완성된 장비에 대하여 제작사 공장구내에서 외관, 구조, 기능의 확인 및 구내를 주행하여 시험하여야 한다.
 - 나) 제작사 여건으로 공장 내 예비 시운전이 불가능 할 경우 '갑'과 협의하여 운용노선에서 시운전을 할 수 있다.
- 5) 최종 시운전검사

최종시운전 검사는 다음 항목을 시설장비사무소와 각 배치소속에서 합동 점검 실시한다.

 - 가) 특수설명서에 의한 항목별 구조 및 기능 점검
 - 나) 외관 구조검사 및 주요치수 측정
 - 다) 중량 측정(제작사 설계 및 선적중량)
 - 라) 차량한계 측정
 - 마) 곡선통과 주행 시험
 - 바) 연결기 높이 측정
 - 사) 냉난방장치 기능 시험

아) 엔진 성능 시험(시험성적서 대체)

자) 운행선로 시운전

① 운전속도 : 실제 운용조건으로 속도로 운전함을 원칙으로 한다.

② 구 간 : 실 운용할 구간에서 시행하여야 한다. 단 '갑'의 사정상 변경 시행할 수 있다.

7. 기술이전

- 1) '을'은 장비 운용 및 유지보수 관련 기술에 대하여 기술이전 방법, 이전 일정, 내용 및 특정기술 등에 대한 기술이전 계획을 명확히 수립하여 제출하여야 한다.
- 2) 기술이전에 발생하는 모든 비용은 '을'이 부담한다.
- 3) 이전하는 기술의 종류와 이전방법을 명확하게 기술하여 제출하고 장치별 기술이전 교육계획을 제출하여야 한다.

8. 유지보수 및 교육훈련

8.1 유지보수용 일반

- 1) '을'은 납품 후 사용내구연한 동안 장비에 적용시킬 수 있는 예비품을 판매 하여야 한다.
- 2) 유지보수용품 및 공구관리시스템의 부품번호 및 목록은 장비입고 후 10일 이내 '갑'에게 제출하여야 한다.
- 3) 유지보수용품, 특수공구, 시험장비는 장비 분류(Category)에 따라 그룹화 되어야 한다.
- 4) 두개 분류(Category)이상 공통 적용된 부품은 상호 참조할 수 있도록 색인 되어야 한다.
- 5) 구성품은 한 개의 부품번호를 가져야 한다.
- 6) 유지보수용품의 목록은 다음을 포함하여야 한다. 부품의 일반적인 명칭 (Designation), 상표명(Trade), 정격, 제작자 부품번호, 유지보수매뉴얼과의 관계, 부품에 대한 대체공급처(Alternate source), 교환주기, 응찰일자 기준 가격, 등

8.2 유지보수

1) 유지보수 계획

가) '을'은 장비 납품 실적을 기준으로 운용 시 발생한 고장 사례 및 예상 고장 등을 매뉴얼에 표시하고 유지보수방법을 제시하여야 한다.

나) '을'은 장비를 최적상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 각 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술한 유지보수 매뉴얼을 장비 납품과 동시에 제출하여야 한다.

2) 운용 및 유지보수 매뉴얼

가) '을'은 장비에 대한 운용 및 유지보수 매뉴얼을 공급하여야 한다. 운용 및 유지보수 매뉴얼은 장비의 개별부품에 대하여 작성함으로써 모든 시스템이 최적의 상태로 운용되고 유지보수 할 수 있도록 하여야 한다.

나) 매뉴얼 제출 시는 텍스트문서(컴퓨터 한글 파일) 및 사본을 '갑'에게 제출하여야 한다.

다) 검측시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어져야 한다.

라) 운영매뉴얼은 각 하부 시스템의 최적 운용에 필요한 다음 정보를 포함하여야 한다.

- ① 각 부품의 사용재료
- ② 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용
- ③ 하부 시스템 작동 및 정지절차
- ④ 고장 및 장애 증상과 진단방법
- ⑤ 비상상태의 응급처치 및 안전조건

마) 유지보수매뉴얼은 고장시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보를 기술하여야 하며 특히 PLC 자료를 반드시 첨부하여야 한다.

바) 매뉴얼은 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본계통도를 수록하여야 한다.

사) 운영지침서는 기관사를 위한 운전지침서, 고장조치서 및 운영자를 위한 운영지침서(고장조치서 포함)로 구성하여야 한다.

아) 유지보수지침서(매뉴얼)는 기존 정비매뉴얼 체계로 구성하여야 한다.

- ① 매뉴얼 일반사항(구성체계)
- ② 기능설명서
- ③ 유지보수 기술문서
- ④ 유지보수 지침서
- ⑤ 예방유지보수 절차서
- ⑥ 고장수리 절차서
- ⑦ 진단장비 설명서
- ⑧ 특수공구 설명서
- ⑨ 부품리스트(부품명, 규격, 교체주기, 취부수량, 제작사 등 명기)
- ⑩ 부품도해설명서

8.3 교육훈련

8.3.1 요구사항

- 1) '을'은 장비의 운영 및 유지보수를 위하여 '갑'의 직원교육에 대한 포괄적이고 분명한 '운영 및 유지보수 교육계획'을 제안서에 서술 하여야 한다.
- 2) '을'은 장비 각 시스템에 대한 운영, 유지보수 및 정비를 수행하는 '갑'의 요원에 대한 교육을 시행하여야 하며 '갑'은 교육기간 및 인원을 조정할 수 있으며, 교육과정은 '갑'과 협의하여 시행한다.
- 3) 운영 및 유지보수 교육계획은 각 시스템 및 장비의 운영, 유지보수 및 정비에 대한 교육계획을 포함하여야 한다.
- 4) 교육은 이론 및 실습 교육을 포함하여 2주이상의 교육을 실시하여야 한다. 다만, '갑'의 사정으로 교육기간 및 인원을 조정할 수 있다.
- 5) '을'의 판단으로 교육 기간을 연장하고자 할 경우 교육종료 1주일 전에 사전 협의 후 '을'의 부담으로 연장 조정할 수 있다.

8.3.2 작업교육

장비의 원활한 작업, 고장조치 및 조작을 위하여 피교육자들에게 주요 시스템의 작동방법, 응급조치 방법, 안전규칙 및 절차 등을 교육한다.

8.3.3 교육 매뉴얼

'을'은 다음과 같은 교육 매뉴얼을 공급해야 한다.

- 1) '을'은 교육매뉴얼을 준비하여 교육시작 2개월 전에 '갑'에게 이를 제출 하여야 한다. 필요 시 수정된 매뉴얼은 교육 시작 전에 '갑'에게 제공해야 한다.
- 2) 교육 매뉴얼은 교육생이 기타 유지보수 및 운영 매뉴얼의 내용을 쉽게 이해 할 수 있어야 한다.
- 3) 보증기간을 포함한 계약기간 동안 '갑'에 공급되는 교육 매뉴얼 및 기타문서의 모든 변경 및 개정은 '을'의 책임이다.

9. 사후관리

9.1 하자보증 기간 및 대상

- 1) 별도로 제시하지 않은 하자보증기간은 2년(24개월)으로 하고, 하자 보증개시 일은 인수검사 종료일로 한다.
- 2) 하자보증기간 내에 발생한 하자사항 중 부품의 설계, 재료, 제작 등의 결함으로 장비에 대해 수리 또는 교체한 경우에는 해당부품에 대해서는 부품 교체 완료한 날로부터 2년간 보증기간이 연장된다.

- 3) 하자의 대상은 장비 및 구성부품의 설계, 제작, 절차서, 소프트웨어, 작업자 실념 등의 결함으로 발생된 모든 결함에 대해 적용된다.
 - 가) 결함발생이 '을'의 귀책에 해당되지 않는 것이 명백한 경우(사용자 취급 부주의, 우발적인 사고, 천재지변, 유지보수결함 등) 하자 대상에서 제외된다. 이때 '을'은 '을'의 귀책이 아님을 입증하여야 하며 이를 위해 발생하는 비용 또한 부담한다.
 - 나) 하자보증기간동안 '갑'의 귀책이 명백하지 않은 결함에 대하여 '갑'의 하자 처리 요구 시 '을'의 비용으로 하자보증수리 작업을 시행한 후 귀책사유에 따라 비용을 정리한다.
- 4) 장비 최종인수 후 하자기간 종료 이후라도 설계, 제작 등의 근본적인 결함인 경우에는 하자 기간이 경과하였다 하더라도 '을'의 책임이 면제되는 것은 아니다.
- 5) 하자업무를 수행하기 위한 기지 내 설비 또는 특수공구에 대하여 무상으로 사용할 수 있다. (단, '갑'의 활용, 여유품 부족 등의 경우 '을'은 필요한 특수 공구 및 시험 장비를 구비하여야 한다.)
- 6) '갑'은 '을'이 하자보증계획을 수립하여 시행할 수 있도록 예방정비 및 고장정비 활동을 수행 한다. 이는 '을'이 제공한 유지보수 매뉴얼에 따른 정확한 유지 보수 활동의 수행을 의미한다.

9.2. 하자처리 절차

- 1) 하자조치 요청은 '갑'이 '을'에게 서면으로 통지하여 시행하는 것을 원칙으로 한다. 단, 긴급성이 요구되어 우선 유선 통보하는 경우 선 조치하여야 한다.
- 2) '을'은 하자조치 요청서가 접수된 하자사항은 30일 이내 가장 신속하고 정확한 방법으로 하자조치를 하며 기간 내 조치가 어려운 하자사항은 하자조치 계획서를 작성하여 '갑'과 협의한다. (조치계획에는 조치일정, 계획 및 소요 자재 내역 등이 포함되어야 한다)
- 3) 하자가 아닌 경우는 '갑'에 하자사항이 아님을 명확히 하여 서면으로 통보하고 상호 협의된 근거를 작성한다.
- 4) '을'은 하자조치 요구 접수 시 하자내용을 명확히 분석 검토하여 하자여부 및 원인에 대해 조사하고 조치여부를 결정하며, '갑'의 하자조치 요구에 대해 거부하는 경우 '을'은 거부대상임을 입증하여야 한다.(미 입증 시는 하자보증 작업을 '을'의 비용으로 수행하여야 한다.)
- 5) '갑'의 기지 내에서 하자조치가 곤란하여 외부반출이 필요한 사항은 '갑'과 협의 후 수행한다.

- 6) 하자조치가 완료되면 하자사항에 대한 원인, 조치결과 및 재발방지 대책 등을 수립 후 '갑'에 통보하고, 작업완료 확인서를 작성하여 '갑'의 확인을 득한 후 하자를 종결한다.
- 7) '갑'은 원활한 하자처리를 위해 '갑'의 설비 등을 사용할 수 있도록 편의를 제공한다.
- 8) 업무의 긴급성 등으로 원활한 하자조치가 미흡할 경우 '갑'은 '을'과 협의하여 '을'의 비용과 책임으로 제 3자에게 하자조치를 수행하게 할 수 있다.

9.3. 하자조치 제외대상

- 1) '을'이 제공한 유지보수 매뉴얼과 완전히 다른 방식으로 수행된 부적절한 유지보수로 인한 불량
- 2) '을'의 동의 없이 수요자가 임의로 변경작업을 시행한 경우, 이때 '을'은 변경작업이 불량(고장)사항과 연관이 있음을 입증하여야 한다.
- 3) 부품 목록표에 규정된 부품사양과 다른 기술사양의 부품을 사용하여 발생한 고장(동등하거나 동등이상의 품질의 경우는 예외)
- 4) 매뉴얼 상에 규정된 검수기간을 초과(10%) 사용하여 발생한 고장
- 5) 부품의 운송, 저장, 수령, 취급상 부주의로 인한 불량
- 6) 우발적인 사고, 사용자 부주의, 천재지변, 유지보수결함 등으로 인한 불량
- 7) 정상적인 마모 또는 소모 현상

9.4 특허 및 실용신안

- 1) '갑'은 본 사업의 계약에 의하여 납품된 장비 설계, 제작, 검사, 시험 등에 사용한 모든 특허, 저작권, 사적 전유물에 대하여 장비 운용, 개조, 개량, 중정비 및 경정비등의 유지보수 업무에 활용하기 위하여 사용할 수 있는 권한을 가진다.
- 2) '을'은 본 설명서에 의한 장비 제작 및 운용과 관련하여 저작권 등 지적재산권의 사용으로 인한 제3자와의 분쟁이 발생한 경우 모든 책임을 지며 '을' 부담으로 분쟁을 해결해야 한다.

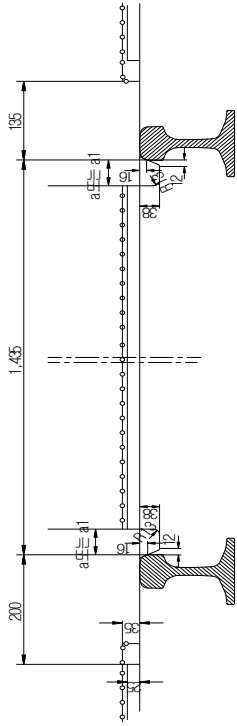
10. 특수조건

- 1) 영문 취급 설명서(보수, 운전)는 선적일로부터 1개월 이내에 제출하여야 하며 장비 납품 시 한글 취급 설명서, 주요부품 설명서, 주요부품 조립도 및 부품명세서, 전기회로도 유공압 도면을 각 10부 및 주요설계도면, 제작공정사진을 16GB USB메모리에 저장하여 제출하여야 한다.(단, 엔진 및 밧션 부품명세서는 2부로 영문 무관)

- 2) 본 장비와 시스템은 제작 실적이 있는 것이어야 하며, 응찰자는 제작 및 사용 실적을 증명할 수 있는 서류 (사용국, 사진 등)를 입찰서류에 첨부 하여야 한다.
- 3) 장비 유지보수에 필요한 기술 이전 계획을 입찰서에 기술하고 유지보수에 필요한 부품 목록 및 비용을 제시하여야 하며 성실하게 기술이전 하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 한국철도공사 직원 6명에 대하여 2주간 계약상대자 현지에서 조작 및 정비에 필요한 교육을 무상으로 시행하여야 한다. 단, 이들 직원에 대한 항공료, 체제비 등은 한국철도공사가 부담한다.
- 5) 계약상대자는 장비가 한국철도공사에 도착한 이후 한국철도공사 직원에 대하여 조작 및 유지보수 방법 등 기술적인 훈련을 2주간 무상으로 시행하여 계약상대자의 도움 없이 유지보수 할 수 있도록 하여야 한다. 단, 이 교육자에 대한 항공료, 체제비 등은 계약상대자가 부담하며 교육기간 연장이 필요한 경우에도 이와 같다.
- 6) 본 장비의 하자기간은 2년(별도 제시기간 제외)으로 하고, 하자발생 통보를 받은 계약상대자는 통보를 받은 날로부터 30일 이내에 조치하여야 한다.
- 7) 하자기간 내에 궤도구조 등의 변경으로 인한 프로그램 성능향상도 계약상대자 부담으로 조치하여야 한다.
- 8) 본 특수설명서에 기술되어있지 않은 사항 또는 불명확한 사항에 대해서는 한국철도공사의 해석 및 의견을 확인하여야 한다.
- 9) 계약상대자는 위의 서술한 장치 외에 기타 옵션을 추천할 수 있고 선택사항은 품목별로 기능, 규격, 사용설명 개요, 가격 등을 제시하여야 한다.

부록 1 직선구간의 건축한계

건축한계 레일부 상세



a, a1 또는 a2 후면지 웨어

S 스퀘어

1. 일반의 경우 a = 75 + S

2. 한쪽에 가드레일이 있는 경우 a = 40 + S

가드레일이 없는쪽 a = 75 + S

3. 덩레일의 경우 a = 70 + S

4. 크로싱부의 경우

a1 크로싱 가드레일이 있는쪽

a2 크로싱 왕레일이 있는쪽

a1 + a2 90 + 28 도서 a = 40 + S

5. 가드레일이 있는 건물쪽의 경우 a = 65 + S

보 기

일반의 경우에 대한 건축한계 . 다만, 횡도를 횡단하는 시설물이 설치되는 구간에는 70.0 밀리미터 이상을 확보하여야 한다

가방정차선 및 그 현수장치를 제외한 상부에 대한 한계

이 한계는 교량 , 터널 , 구름다리 및 그 앞뒤에 있어서 필요한 경우에는 - - 까지 ,

기둥의 교량 , 터널 , 누푀개 , 구름다리 및 그 앞뒤에 있어서 필요한 경우에는 개수할 때까지 권장적으로 → 후면지 웨어까지 시전승인을 받은후 축소할수 있다

축선에 있어서 급수 , 급관 , 전차 , 계통 , 세차등의 설비 신호주 , 전차선로지지주

차고의 문 및 내부장치 또는 분선 (중장 , 타백 , 영동 , 황지 , 고원 각선과 양백

선에 포함)에 있어서 기둥의 교량 , 터널 , 구름다리 및 그 앞뒤에 있어서 부속한

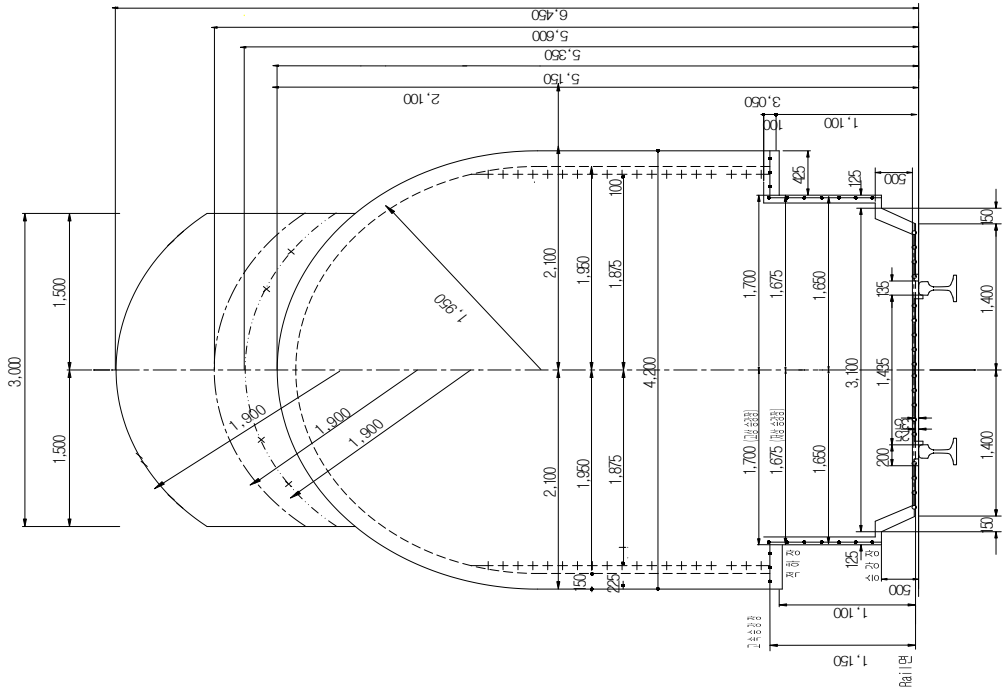
경우에는 기둥정차선 지지물에 대한 건축한계를 축소할 수 있는 한계

신도전환기 표시등에 대하여 건축한계를 줄일수 있는 한계

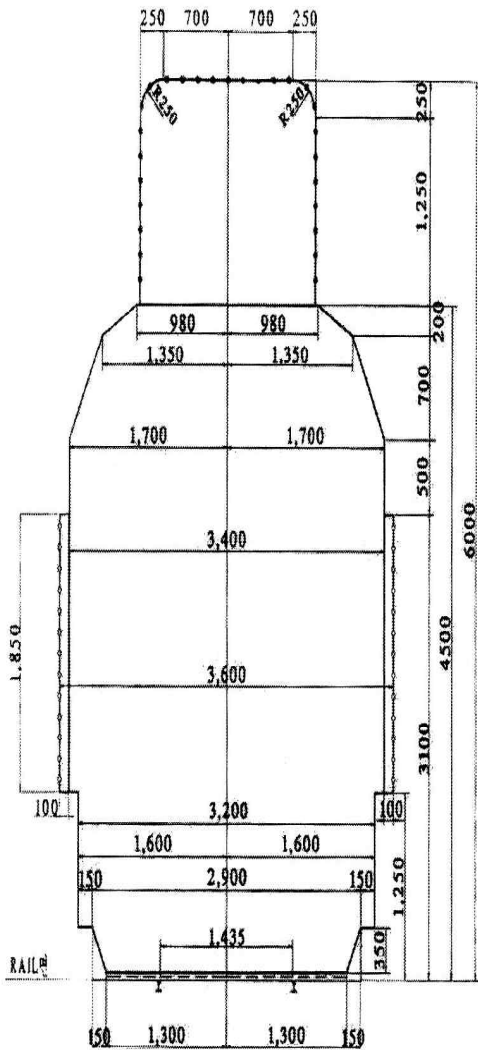
승강장 및 적하장에 대하여 건축한계를 줄일 수 있는 한계

터널기 부분에 대하여 건축한계를 줄일 수 있는 한계 (단 a≧a2≧70)

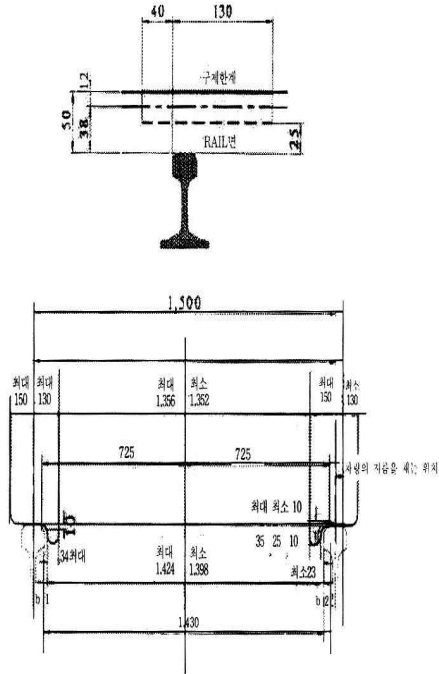
치수단위 : 밀리미터



부록 2 : 직선구간에서의 차량한계



차량한계 레일부 상세



보 기

- 일반차량에 대한 구체한계
- - 열차표지에 대한 한계
- - - 스프링 작용에 의한 상하 운동을 하지 않는 부분에 대한 한계
- - - - 계륵자 및 살사관에 대한 한계
- - - - - 전기차의 집전장치를 편 경우에 있어서 옥상장치에 대한 한계