

KDS 47 30 30 : 2019

# 전차선로

2019년 4월 8일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



### 건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 구조물기초 설계기준을 중심으로 도로교 설계기준, 건축구조기준의 기초 내진설계에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
철도설계기준(시스템 편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반철도와 고속철도에 모두 적용할 수 있도록 서술</li> <li>• 철도관련 상위법령, 기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영</li> <li>• 노반, 궤도, 건축 등 타 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 제정</li> </ul>	제정 (2011.5)
철도설계기준(시스템 편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60850 국제규격 및 국내 KSC IEC 60850규격에 맞게 전압허용범위 설정하되 허용시간은 국제규격으로 통일</li> <li>• “철도의 건설기준에 관한 규정”개정사항을 반영하여 특정기관명을 삭제</li> <li>• 목적과 기능에 부합한 기기를 설치할 수 있도록 하며, 한정된 기기명칭(LDS) 삭제</li> <li>• 집전장치의 편마모 방지를 위해 제정취지에 맞도록 기준 명확히 하고, 압상향 기준을 국제 인용규격에 따라 수정</li> <li>• 파동전차속도에 대한 기본이론 오류를 수정</li> <li>• 250km/h급(Cako250) 전차선로시스템 개발자재 검증보고서 결과를 반영</li> <li>• 국내 철도운용기관(도시철도) 및 선진외국기준과 같은 수준으로 조도 기준을 합리적으로 조정하고, 조도 측정점을 명확히 제시</li> </ul>	개정 (2013.12)
철도설계기준(시스템 편)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 향후 국내외 철도건설기술 발전 등 기술적 환경변화에 대응할 수 있도록 하였으며 안전기준 강화 및 그 동안 변경된 철도관련 상위법령, 규정, 기준 등의 개정된 내용을 반영</li> </ul>	개정 (2015.12)
KDS 47 30 30 : 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2016.6)

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
KDS 47 30 30 : 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함</li> </ul>	개정 (2019.04)



제 정 : 2016년 6월 30일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
 소관부서 : 국토교통부 철도건설과  
 관련단체 : 한국철도시설공단

개 정 : 2019년 04월 08일  
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
 작성기관 : 한국철도기술연구원

---

## 목 차

---

1. 일반사항 .....	1
1.1 목적 .....	1
1.2 적용범위 .....	1
1.3 참고기준 .....	1
1.4 용어의 정리 .....	1
1.5 기호의 정리 .....	1
1.6 해석과 설계원칙 .....	1
2. 조사 및 계획 .....	3
3. 재료 .....	3
4. 설계 .....	3
4.1 전차선로의 설계일반사항 .....	3
4.2 전차선 시스템 선정 .....	5
4.3 전차선로의 설계 .....	6
4.4 급전선의 설계 .....	8
4.5 귀선로 .....	8
4.6 보호 및 절연 .....	8
4.7 접지 .....	9
4.8 지지물 .....	11
4.9 안전설비의 설계 .....	12

## 1. 일반사항

### 1.1 목적

- (1) 이 기준은 철도 전차선로에 대하여 시설물의 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리에 필요한 기술적 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

### 1.2 적용범위

#### 1.2.1 전차선로

- (1) 합성전차선, 구분장치, 건넘선장치, 지지물 등 전차선로 설계의 일반적인 사항에 관하여 적용한다.

### 1.3 참고기준

내용 없음

### 1.4 용어의 정의

내용 없음

### 1.5 기호의 정의

내용 없음

### 1.6 해석과 설계원칙

#### 1.6.1 설계 단계별 업무

##### 1.6.1.1 기본설계

- (1) 기본설계는 시스템결정과 실시설계의 설계지침 및 개략공사비를 산정하여 소요예산을 예측하는 단계로서 설계 중 기본이 되는 것을 말하며 그 주요 내용은 다음과 같다.
- ① 설계조건 조사(설계기준, 설계도면, 건설계획, 설비방식, 변전소 위치, 전차선로의 선종, 기후 환경조사, 열차운영계획 등)
  - ② 전원 공급계통조사 수급방안 검토
  - ③ 전철급전계통 구성방안, 건설방식 검토
  - ④ 전기방식 및 급전방식 검토
  - ⑤ 전철전원설비 건설위치 검토
  - ⑥ 관련기관 협의

**1.6.1.2 실시설계**

(1) 실시설계는 기본설계에서 선정된 시스템과 설계지침을 검토하여 공사발주를 위한 실질적인 설계를 하는 단계로서 설계보고서, 계산서, 설계도면, 설계설명서, 설계내역서, 수량산출서, 단가산출서, 공사시방서, 지장물 도면 및 조서, 철도용품표준규격, 기타 설계자료 등을 포함한 설계로 그 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 관련 자료 수집 및 검토(기본설계 검토)
- ② 기본조사 및 측량
- ③ 급전 계통도 및 변전소 위치
- ④ 지지물 및 기초, 가공전선 이도, 지중관로 검토
- ⑤ 전차선로 평면도, 표준도 및 상세도 작성
- ⑥ 공사비 예산서 및 공정표, 공사시방서 등 시공에 필요한 성과물 작성
- ⑦ 운행전 전차선로 시공품질검사의 대가 산출
- ⑧ 관계기관 협의내용, 총사업비 자료, 인허가서류 작성

**1.6.2 설계조사****1.6.2.1 자료조사**

- (1) 운행차량 특성 및 운행조건
- (2) 타당성조사 및 기본계획
- (3) 급전계통 운영도
- (4) 선로 배선도

**1.6.2.2 관련법규 검토 및 분석**

- (1) 상위 계획 및 관련계획
- (2) 전기사업자 전력공급계통
- (3) 법규, 인접지역의 규제사항 등
- (4) 설계대상지역의 지진발생 현황
- (5) 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- (6) 토목, 궤도, 전철전원, 신호, 정보통신 등 기타 시설의 계획

**1.6.2.3 현장조사**

- (1) 변전소, 구분소, 보조구분소 위치
- (2) 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- (3) 설계 대상지역의 공해, 염해, 분진 등 환경조건
- (4) 설계대상지역의 지진발생 현황
- (5) 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- (6) 자재 및 장비운반 사항

- (7) 타 시설물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- (8) 대관, 대민 협의사항
- (9) 토목, 궤도 선로설비
- (10) 신호, 정보통신 등 기타 전기설비 현황 및 계획

## 2. 조사 및 계획

### 2.1 계획

#### 2.1.1 전차선로의 계획

- (1) 전차선로는 변전소로부터 전기차량까지 전력을 공급하기 위한 전선로로 노선, 전기차량의 특성, 열차운행계획, 장래철도망건설계획 등을 종합적으로 고려하여 선정한다.
- (2) 전차선로의 설계속도는 전기차량이 운행하는 최고속도를 말하되, 해당 노선의 설계속도와 동일하며, 구간별로 설계속도를 달리 정할 수 있다. 또한 장래 노선의 속도향상을 고려하여 전차선로의 속도향상방안을 검토하여야 한다.
- (3) 가선범위와 전기적으로 계통을 구분하는 개소는 철도운영자와 협의하여 합리적으로 결정한다.
- (4) 전차선로는 전기차량의 주행에 따른 선로정수, 급전거리 및 연장급전, 전압강하, 보호, 절연, 이격거리 등 전기적인 특성과, 각종 무게, 풍압, 하중, 압상력 등 기계적인 특성을 종합적으로 검토하여 요구 성능을 만족하도록 설계한다.
- (5) 전차선로의 자재들은 내구성과 안전성 운용성, 유지보수성, 시공성 등을 고려하여 선정하되 친환경 제품을 우선적으로 적용한다.

### 3. 재료

내용 없음

## 4. 설계

### 4.1 전차선로의 설계일반사항

#### 4.1.1 가선 및 조가방식

- (1) 가공 전차선의 가선방식은 가공단선식(Simple Catenary)를 표준으로 한다. 다만, 열차의 속도 및 노반의 형태, 부하전류 특성에 등에 따라 강체가선방식 등의 적합한 가선방식을 채택하여야 한다.

#### 4.1.2 전차선의 설계기본 파라미터

- (1) 가공 전차선로의 전차선 공칭 높이는 곡선당김금구가 설치되는 지점의 레일면상 전차



선 높이로 정의하며, 전차선로 속도 등급에 따라 5 m에서 5.2 m를 표준으로 한다. 다만, 전차선로 속도 등급 200킬로급 이하에 대하여 해당 노선의 특수 화물 적재 높이를 고려하여 전 구간을 5.4 m까지 높일 수 있다.

- (2) (1)에도 불구하고 선로를 고속화하는 경우나 컨테이너를 2단으로 적재하여 운송하는 선로 등의 경우에는 열차안전운행이 확보되는 범위 내에서 해당 선로의 전차선 공칭 높이를 다르게 적용할 수 있다.
- (3) 전차선의 편위는 오버랩이나 분기구간 등 특수 구간을 제외하고 궤도중심선에서 좌우 200 mm를 표준으로 하며, 팬터그래프 집전판의 고른 마모를 위하여 지그재그 편위를, 선로의 곡선반경, 궤도조건, 열차속도, 차량의 편위량등을 고려하여 최악의 운영환경에서도 전차선이 팬터그래프 집전판의 집전 범위를 벗어나지 않도록 설계하여야 한다.
- (4) 전차선 기울기는 한 경간을 기준으로 해당 구간의 설계속도에 따라 다음 표의 값 이내로 하여야 한다. 다만, 에어섹션, 에어조인트 또는 분기 구간에는 기울기를 주지 않는다.

설계속도 V km/시간	속도등급	기울기 천분율
$300 < V \leq 350$	350킬로급	0
$250 < V \leq 300$	300킬로급	0
$200 < V \leq 250$	250킬로급	1
$150 < V \leq 200$	200킬로급	2
$120 < V \leq 150$	150킬로급	3
$70 < V \leq 120$	120킬로급	4
$V \leq 70$	70킬로급	10

- (5) 경간의 설정은 이상적인 집전과 곡선반경, 풍압하중, 지표면에서 레일까지의 높이 등을 고려하여 설정하며, 전차선로 속도등급 300 킬로급 이상은 최대 65 m 이하, 터널에서는 50 m 까지 허용하고 250 킬로급 이하는 곡선반경을 감안하여 최대경간을 정하여야 한다.

#### 4.1.3 전차선로의 동적성능기준

- (1) 전차선로의 기계적인 동적성능은 다음 각 호를 만족하도록 설계한다.
  - ① 전차선로와 팬터그래프의 접촉 시 이선율은 해당 속도등급에 대해 1% 이하로 한다.
  - ② 전기차의 주행 시 전차선로의 최대 압상량은 감안하여 설계한다.
- (2) 위 ①, ②의 기준을 만족하면서 일정구간에서 전기적으로 열차 운영 시 소요되는 전력량을 공급할 수 있도록 한다.

#### 4.1.4 안전율

- (1) 하중을 지탱하는 전차선로 설비의 강도는 작용이 예상되는 하중의 최악 조건 조합에 대하여 소재의 인장 파괴 강도를 기준으로 다음 각 호의 최소 안전율이 곱해진 값을 견디어야 한다.
- ① 경동선의 경우 2.2 이상
  - ② 조가선 및 조가선 장력을 지탱하는 부품에 대하여 2.5 이상
  - ③ 복합체 자재(고분자 애자 포함)에 대하여 2.5 이상
  - ④ 지지물 기초에 대하여 2.0 이상
  - ⑤ 장력조정장치 2.0 이상
  - ⑥ 빔 및 브래킷은 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상
  - ⑦ 철주는 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상
  - ⑧ 철근 콘크리트주는 파괴하중에 대하여 2.0 이상
  - ⑨ 가동브래킷의 애자는 최대 만곡하중에 대하여 2.5 이상
  - ⑩ 지선에 대하여 선형은 2.5 이상, 강봉형은 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상

## 4.2 전차선 시스템 선정

### 4.2.1 조가방식 및 가선계의 선정

- (1) 설계속도와 선로조건 등을 고려하여 조가방식을 선정한다.
- (2) 가선계(가고, 장력, 경간, 드로퍼간격, 선종 등)는 토공·교량구간, 터널구간에 대하여 설계속도, 팬터그래프의 동특성, 차량부하의 용량, 선로조건, 환경조건 등을 고려하여 전차선로 동적성능기준을 만족하도록 결정한다.
- (3) 최대인류길이는 선종 및 장력, 기후에 따라 결정하며, 드로퍼는 설치간격과 선종을 고려하여 결정한다.
- (4) 드로퍼 설치 간격은 5 m를 표준으로 하며 속도등급에 따라 2.5 m에서 6.75 m 등의 규격을 사용할 수 있으며 전차선로 가선시스템에 따라 조정할 수 있다.
- (5) 전차선의 호그상태를 방지하기 위하여 사전이도(Pre-Sag) 가선을 설계할 수 있으며, 사전이도량은 전차선로 속도등급, 차량제원에 따라 경간/1,000 또는 경간/2,000 등을 고려하여 설계한다.
- (6) 전차선 지지점에서의 압상량은 정상적인 운행상태에서 최대 경간 길이에서 시스템 설계자나 시뮬레이션 프로그램에 의해 산출하여야 하며, 최대 압상량은 지지점에서 압상량 제한장치가 있을 경우는 산출 압상량의 1.5배 이하, 제한장치가 없을 경우는 2배 이하로 한다.
- (7) 커티너리 방식의 경우 가선계의 최고설계속도는 팬터그래프에 의해 발생하는 가공전차선의 동요 임펄스(Disturbance Impulse)의 파동전파속도의 70% 이하가 되도록 한다.

$$C = \sqrt{T/\rho} \text{ [m/s]} \quad (4.1-1)$$

여기서,  $T$  : 전차선 장력 [N],

$\rho$  : 전차선의 단위 질량[kg/m]

- (8) 전차선의 파동전파속도를 향상시키기 위해서는 전차선의 장력을 크게 하고 전차선의 단위 길이당 질량을 감소시킬 수 있는 선종을 선정하여야 한다.
- (9) 설계속도등급에 따라 표준이 있을 경우 이에 따른다.
- (10) 가선계와 팬터그래프의 주행동적성능은 시뮬레이션을 통해서 검증하여야 하며, 기 검증한 설계가 있거나 동 가선계를 적용하여 전기차량을 운행하는 선구가 있을 경우 생략할 수 있다.

#### 4.2.2 주요 가선 자재의 선정

- (1) 자재의 선정시 한국철도표준규격(KRS), 한국산업표준(KS), 한국철도시설공단규격(KRSA)을 따라야 하며, 새로운 규격을 적용할 경우 검증을 거친 후 적용함을 원칙으로 한다.
- (2) 전차선, 조가선, 드로퍼, 흐름방지 등 가선계에 사용하는 전선은 당해선구를 운행하는 전기차의 부하특성, 가선장력, 마모 특성, 허용전류 등을 고려하여 정한다.
- (3) 전차선의 마모는 전차선의 최대허용수명에 도달하기 전 팬터그래프의 통과 횟수가 최소 2백만회가 될 수 있는 재질의 전차선으로 설계하여야 한다.
- (4) 급전선, 보호선에 사용하는 전선은 전기차의 부하특성 등 운전조건과 공해 · 기후 · 구조물 · 내식성 및 기타 조건 등을 고려하여 정한다.
- (5) 부하전류에 의한 가선의 최대온도상승은 재료의 기계적 특성이 손상되는 도선 온도까지 이르러서는 안 되며, 지리적 조건과 관련하여 사용하는 가공전차선의 최대 설계운행온도 또한 초과해서는 안 된다.
- (6) 브래킷은 설계속도, 가고, 환경조건, 시공조건 등을 고려하여 선정한다.
- (7) 금구류는 금구에 작용하는 하중과 그 목적을 고려하여 선정한다.
- (8) 자동장력조정장치는 장력의 크기, 선종 온도변화, 인류길이, 선로조건, 설치장소 등을 고려하여 결정한다.
- (9) 장력조정장치는 전차선과 조가선의 일괄조정 및 분리조정으로 설계할 수 있으며, 고속구간에는 분리함을 원칙으로 한다.
- (10) 절연구분애자는 절연성능과 설계속도, 전차선로조건, 환경조건 등을 고려하여 선정한다.

### 4.3 전차선로의 설계

#### 4.3.1 합성전차선의 설계

- (1) 전차선로는 가선범위를 확인하고 설계속도 및 노반조건에 따라 선정된 가선계를 적용하여 경제적으로 설계한다.
- (2) 전철변전소, 구분소를 중심으로 상별 · 상하선별 · 운전계통별로 전기적으로 구분하여

급전할 수 있도록 설계한다.

- (3) 전기적으로 인접한 구간에서 전차선로간의 상(相) 또는 전원이 달라서 항상 구분이 필요한 개소에 절연구분장치를 설치한다.
- (4) 전차선로의 운영 및 유지보수를 위하여 필요시 전기적으로 구분이 필요한 개소에 동상구분장치를 설치한다.
- (5) 선로의 분기개소에는 건넘선장치를 설치한다.
- (6) 인류구간별 전차선의 연결은 에어조인트로 한다.
- (7) 에어섹션 및 에어조인트 평행부분의 경간은 2경간 이상으로 설계함을 원칙으로 하되 속도등급 200킬로급 이하의 경간이 40 m 이상일 때는 1경간으로 할 수 있다. 평행부분에서 전차선의 상호간격은 전차선로 속도등급에 맞도록 설계하여야 한다.
- (8) 동 설계로 선로에 따른 전차선의 선형, 높이, 편위값, 지지물의 종류와 위치, 각 구간별 인류길이와 전차선, 조가선의 조장 등을 결정한다.
- (9) 변전소 등에서 전차선로에 인출하는 모선에는 기기분리 및 급전계통 장애구분용 개폐기를 설치할 수 있다.

#### 4.3.2 구분장치

- (1) 절연구분장치(Neutral Section)는 다음 각 호와 같이 설계한다.
  - ① 절연구분장치는 설계속도, 차량조건, 선로조건 등을 고려하여 FRP, 이중에어섹션 등의 방식으로 할 수 있다.
  - ② 절연구간에서 전기적으로 연결된 여러 팬터그래프의 교행 시 팬터그래프간 거리를 고려하여 절연구분장치 구간의 길이는 동 구간에 운행되는 열차로 인하여 전기적으로 양쪽 전기가 충돌하지 않도록 충분하게 설계한다.
  - ③ 무가압구간에 열차가 정지하였을 때 자력으로 나올 수 있도록 전원을 투입할 수 있는 개폐설비를 하여야 한다.
  - ④ 신호기 인근 또는 열차제어 등의 이유로 전기차가 정차할 수 있는 곳, 곡선개소 등 부적절한 개소에는 절연구분장치를 두지 않는다.
  - ⑤ 무가압구간의 전차선로는 평상시 접지가 되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 동상구분장치는 목적에 따라 에어섹션 또는 애자섹션으로 구성한다.
  - ① 에어섹션은 다음 각 호와 같이 설계한다.
 

가. 두 개의 평행한 합성 전차선 상호간 이격거리는 속도등급 200킬로급 이하에서는 300 mm, 250 킬로급에서는 400 mm, 300 킬로급 이상에서는 500 mm 이상의 정적 수평 이격 거리를 둔다.

나. 무가압 부분의 전차선과 조가선 및 이에 근접하는 가압부분의 조가선도 상호 균압이 되도록 한다.
  - ② 애자섹션은 다음 각 호와 같이 설계한다.
 

가. 건넘선 및 측선에 설치하는 애자섹션은 본선을 통과하는 열차 팬터그래프에 지장이 없도록 본선 궤도중심으로부터 가급적 멀리 이격시켜 설계하여야 한다.

- 나. 애자섹션의 설치위치는 전차선 지지점에서 애자섹션 중심까지(건넌선은 4.5 m, 측선은 1.5 m) 이격된 위치에 설치하여야 한다.
- 다. 애자섹션의 팬터그래프 접촉동작부는 슬라이더부와 전차선 접속부는 열차통과에 지장이 없도록 수평으로 설계하여야 한다.
- 라. 애자섹션이 설치된 개소에는 구분 장치 앞뒤의 전차선과 조가선 상호간 균압되도록 설계하여야 한다.

#### 4.3.3 건넌선장치의 설계

- (1) 선로가 분기하는 개소에 적용하는 건넌선장치는 설계속도, 선로조건, 전주위치, 경간, 가고, 편위, 전차선의 인상높이, 선간이격거리 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 건넌선 구간에서 팬터그래프의 본선 통과 시 측선전차선과 또는 금구류와 접촉하지 않도록 설계한다.
- (3) 건넌선 구간의 조가선 상호간 및 전차선 상호간, 조가선과 전차선을 일괄 균압한다.
- (4) 건넌선장치 교차점에서 본선측 궤도중심과 측선측 전차선간의 간격이 1,200 mm가 되는 지점까지는 곡선당김철물 등 일체의 크래프를 설계하여서는 안 된다.

#### 4.4 급전선의 설계

- (1) 급전선은 나전선을 적용하여 신설 터널의 경우 가공식으로 가설하도록 설계함을 원칙으로 한다. 단, 부득이한 경우 케이블로 설계할 수 있다.
- (2) 가공식은 전차선의 높이 이상으로 전차선로 지지물에 병가하며, 나전선의 접속은 직선접속을 원칙으로 한다.
- (3) 신설 터널 내 급전선을 가공으로 설계할 경우 지지물의 취부는 C채널 등을 적용할 수 있다.
- (4) 선상승강장, 인도교, 과선교 또는 교량 하부 등에 설치할 때에는 절연이격거리를 준수하여야 하고, 케이블 또는 절연방호관 등을 적용하여 설계한다.

#### 4.5 귀선로

##### 4.5.1 귀선로의 설계

- (1) 귀선로는 비절연보호선, 매설접지선, 레일 등으로 구성하여 단권변압기 중성점과 공용 접지에 접속한다.
- (2) 귀선로는 사고 및 지락 시에도 충분한 허용전류용량을 갖도록 설계한다.
- (3) 비절연보호선의 위치는 통신유도장해 및 레일전위의 상승의 경감을 고려하여 결정한다.

#### 4.6 보호 및 절연

#### 4.6.1 보호

- (1) 전차선용 애자의 섬락사고로부터 애자류를 보호하고 접지전위상승을 억제하기 위하여 적절한 보호설비를 설계한다.
- (2) 급전케이블이 설치되어있는 터널의 인입·인출구와 변전소의 인입·인출구, 가공전선과 지중선로가 접속되는 곳에는 적절한 용량의 피뢰기를 설계하여야 한다.

#### 4.6.2 절연협조

- (1) 뇌격과 지락, 단락, 내부 이상전압 등으로 인하여 전차선로 계통 내에서 발생하는 이상전류 등을 고려하여 각 설비 등에 대한 절연협조가 이루어지도록 설계하여야 한다.

#### 4.6.3 절연이격거리

- (1) 전차선로의 상시 전압이 인가되는 가압부로부터 대지, 구조물, 타 전선 또는 식물 등까지 다음 표와 같이 최소 절연이격거리가 확보되도록 설계하여야 한다.

구분	표준이격거리 mm		최소이격거리 mm	
	25kV	50kV	25kV	50kV
일반지구	300	550	250	500
오염지구	350	600	300	550

주) 오염지구 : 염해의 영향이 예상되는 해안 지역 및 분진 농도가 높은 터널지역 또는 산업화 등으로 인해 오염이 심한 지역을 말한다.

#### 4.7 접지

- (1) 공통접지방식으로 설계한다.
- (2) 접지시설은 다음 각 호의 기준을 만족하도록 설계하여야 한다.
  - ① 사람이 접촉되었을 때 인체 통과 전류가 15 mA 이하일 것
  - ② 일반인이 접근하기 쉬운 지역에 있는 경우 연속 정격 전위가 60 V 이하일 것
  - ③ 일반인이 접근하기 어려운 지역에 있는 경우 연속 정격 전위가 150 V 이하일 것
  - ④ 순간 정격(200/1,000초 이내) 전위가 650 V 이하일 것
- (3) 선로의 레일과 비절연보호선 및 매설접지선을 연결하는 횡단접속선을 평균 1 km~최대 1.2 km 간격으로, 기타지역은 1.5 km~2 km 마다 주기적으로 시설한다.
- (4) 선로변 철도시설물의 금속제 외함, 금속제 관로, 금속구조물 및 철제울타리 등은 모두 접지하여 전기안전사고를 예방하도록 한다. 다만, 지형 또는 주위조건에 따라 공동 매설접지선에 접속이 곤란한 개소의 금속제 등은 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비)에 따라 접지공사를 할 수 있다.
- (5) 접지단자함은 상·하선 현장여건에 따라 적합하게 설치하고 접지선의 굵기는 현장여건에 적합토록 설계한다.

## 4.8 지지물

### 4.8.1 지지물의 설계하중

- (1) 설계 시 선로에 직각 및 평행방향에 대하여 다음 하중을 고려한다.
  - ① 전선 중량
  - ② 브래킷, 빔 기타 중량
  - ③ 작업원의 중량은 필요가 있을 때는 1인당 600 N, 2인으로 한다.
  - ④ 풍압하중
  - ⑤ 전선의 횡장력
  - ⑥ 지지물이 특수한 사용조건에 따라 일어날 수 있는 기타의 모든 하중
- (2) 지지물 및 기초, 지선에 적용하는 지진 하중은 구조물 무게 중심을 작용점으로 하여 수평 방향으로서는 구조물 질량의 6%, 수직 방향으로서는 구조물 질량의 3%만큼 추가 하중을 부과하여야 한다.

### 4.8.2 지지물의 선정

- (1) 토공구간, 교량구간의 전차선로 지지물은 단독지지물을 원칙으로 하되, 단독지지물을 세울 수 없는 경우 가선조건과 선로조건 등을 고려하여 적절한 문형지지물을 적용한다.
- (2) 터널구간 및 선상역사구간 등은 하수강을 적용하고 부득이한 경우 다른 방식을 적용한다.
- (3) 지지물은 내식성, 내구성을 가진 소재를 선택하되, 미관과 환경을 고려하여야 한다.
- (4) 지지물은 열차의 진동에 따른 폴립 등이 없어야 하며, 경제성 및 시공 편의성과 향후 유지보수를 위하여 간소화 및 표준화 하여 설계한다.

### 4.8.3 단독지지물(전주)의 설계

- (1) 단독지지물의 설계는 철주(강관주, H형강주, 조립철주)를 사용함을 원칙으로 하며, 부득이 한 경우는 콘크리트주를 사용할 수 있다.
- (2) 단독지지물은 토공구간과 교량구간에 적용하며, 지지물에 가해지는 적용기온, 풍압, 전선의 하중, 구조물의 하중, 경간, 애자 등의 각종 하중에 대하여 휨이나 변형에 견딜 수 있도록 설계한다.
- (3) 단독지지물 설치위치는 선로 중심에서 전주중심까지 3.0 m를 표준으로 하되, 건축한계에 저촉되지 않게 설계하여야 한다.
- (4) 곡선구간에서는 전차선로의 편위와 노반의 캔트, 가동 브래킷의 길이 등을 고려하여 단독지지물의 설치위치를 결정하여야 한다.
- (5) 조립철주의 경우 주재 및 부재, 사재의 응력도를 검토하여 설계한다.

#### 4.8.4 문형지지물의 설계

- (1) 문형지지물은 단독지지물과 평면빔, V형빔, 4각빔 등으로 구성하고, 단독지지물로 전차선로의 가선이 어려운 경우에 적용한다.
- (2) 문형지지물의 길이는 선로의 조건과 전차선로의 가선수, 지형, 구조물 등을 고려하여 결정한다.
- (3) 정거장 홈에 대하여 문형지지물을 적용할 경우 홈지붕의 지지물을 겸용해서 사용하도록 설계한다.
- (4) 문형지지물의 설계 시 구조계산을 통하여 구조적 안전성을 검증하여야 한다.

#### 4.8.5 지지물기초의 설계

- (1) 지지물의 기초는 콘크리트로 하며, 그 기초가 부담해야 하는 하중의 크기와 방향, 사용목적, 지형, 토질, 시공방법 등을 고려하여 기초의 형상 및 크기를 결정한다.
- (2) 교량 및, 고가교 구간은 상판위에 앵커볼트형 기초를 적용한다.
- (3) 선로변 배수로에 지장이 되는 경우는 배수로용 기초를 적용한다.
- (4) 토질이 연약한 곳에 지지물을 적용하는 경우에는 침하방지시설을 하며, 필요시 방호책을 포함한다.
- (5) 자갈도상의 경우 기초의 높이는 자갈에 덮이지 않도록 한다.

#### 4.8.6 지선의 설계

- (1) 지선은 선형, 강봉형 등을 사용하며, 장력주, 인류주 등 하중을 많이 부담하는 지지물에 대하여 설계한다.
- (2) 지선과 지지물과의 각도는 45도를 표준으로 한다.

#### 4.8.7 하수강의 설계

- (1) 하수강은 H형, 강관형 등을 사용하며, 터널 및 선하역사, 문형지지물 구간, 교량하부 등 전차선로 상부에 지지물을 취부하여 가선하는 경우에 적용한다.
- (2) 하수강의 길이는 노반의 지형과 브래킷의 규격, 전차선로의 가선방식, 구조물 등을 고려하여 결정한다.
- (3) 하수강의 설계 시 구조계산을 통하여 구조적 안전성을 검증하여야 한다.
- (4) 터널의 하수강은 C채널 또는 매입전을 이용하여 취부 하도록 설계한다.

#### 4.8.8 가동브래킷의 설계

- (1) 가동브래킷은 설계속도, 전차선로의 가고와 노반의 지형, 하중 등을 고려하여 선정하되, 유지보수를 감안하여 일관되게 설계한다.
- (2) 열차운행으로 발생하는 동적 압상 및 진동에 의한 변형이 없도록 설계한다.
- (3) 지지물에서 가동브래킷의 설치위치는 온도변화와 장력변화를 고려, 계산하여 제시하여야 한다.



- (4) 평행구간에는 가동 브래킷을 평행틀에 설치함을 원칙으로 하고, 설치조건상 부득이한 경우는 2본의 전주(복주 방식)로 적용할 수 있다.
- (5) 터널 시·종단에 설치하는 브래킷은 터널시·종점으로부터 5 m 이내의 위치에 설치함을 원칙으로 하되 선로 여건에 따라 조정할 수 있다.
- (6) 구름다리 앞뒤와 터널 입·출구 등과 같은 개소에 사용하는 애자는 이물질 낙하 등으로 파손되지 않는 재질로 설계하여야 한다.

#### 4.8.9 진동방지 및 곡선당김장치의 설계

- (1) 전차선이 횡으로 진동하는 것을 방지하는 진동방지장치는 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 곡선당김장치는 전기차량의 주행 시 팬터그래프의 통과에 지장을 주지 않도록 설계한다.
- (3) 자동장력조정에 대한 곡선당김장치의 억제저항이 증가하지 않도록 설계한다.

#### 4.8.10 애자의 설계

- (1) 애자는 그 목적을 고려하여 현수애자 또는 지지애자, 장간애자를 선정한다.
- (2) 충격절연강도, 절연누설거리 등 절연성능과 하중, 풍압, 진동 등의 기계적 강도 등을 고려하여 설계한다.

### 4.9 안전설비의 설계

- (1) 차량의 통행으로 시설물의 피해가 우려되는 개소에는 방호책을 설치한다.
- (2) 조류에 의한 장애발생이 예상되는 고정빔 등의 설치개소는 조류서식방지설비를 검토하여 반영하여야 한다.
- (3) 전차선로가 가설되는 건널목에 시설하는 빔 또는 스펜션 시설은 전차선로와 충분한 거리를 확보하여야 하며, 구조물이 철제인 경우에는 접지를 하고 사람 등이 감전되지 아니하도록 위험방지 시설을 설계에 포함하여야 한다.
- (4) 가공 전차선로가 지나가는 과선교나 고상 승강장 또는 교량에는 다음 각 호의 안전시설을 반영하여야 한다.
  - ① 전차선로의 가압 부분과 과선교 등과의 이격거리는 300 mm 이상으로 하고, 조가선이나 급전선은 피복 전선으로 하거나 절연 방호관을 적용하여야 한다.
  - ② 안전벽 혹은 보호망 등을 설치하여야 한다. 다만, 과선도로교의 경우에는 강성방호 울타리를 설치하고, 3 m 이상 높이의 투척방지용 안전막을 시설하여야 한다.
  - ③ 교량의 난간, 거더 등의 금속부분은 접지하여야 한다.
- (5) 안전상 필요한 장소에는 전기위험표지를 설치하도록 설계하여야 한다.

## 집필위원

성명	소속	성명	소속
황선근	한국철도기술연구원	신지훈	한국철도기술연구원

## 자문위원

성명	소속	성명	소속

## 국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이용수	한국건설기술연구원	정혁상	동양대학교
구재동	한국건설기술연구원	구자안	한국철도공사
김기현	한국건설기술연구원	김석수	(주)수성엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김재복	(주)태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	소민섭	회명정보통신(주)
류상훈	한국건설기술연구원	여인호	한국철도기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	이성혁	한국철도기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이승찬	(주)평화엔지니어링
최봉혁	한국건설기술연구원	이진욱	한국철도기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	이찬우	한국철도기술연구원
		최상철	(주)한국건설관리공사
		최찬용	한국철도기술연구원

## 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김현기	한국철도기술연구원	최상현	한국교통대학교
이광명	성균관대학교	정광섭	포스코건설
신수봉	인하대학교	손성연	씨앤씨종합건설(주)
이용재	삼부토건(주)		

## 국토교통부

성명	소속	성명	소속
임종일	철도건설과	홍석표	철도건설과
문재웅	철도건설과		

KDS 47 30 30 : 2019

## 전차선로

---

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단  
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단  
Tel : 1588-7270  
<http://www.kr.or.kr>

작성기관 한국철도기술연구원  
16105 경기도 의왕시 철도박물관로 176 한국철도기술연구원  
Tel : 031-460-5000  
<http://www.krri.re.kr>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444 E-mail : [kcsc@kict.re.kr](mailto:kcsc@kict.re.kr)  
<http://www.kcsc.re.kr>