

간행물 발간등록번호

11-B551219-000016-14

국토해양부 제정

철도설계기준(시스템편)

2011. 5.



머 리 말

대한민국의 철도는 1899년 경인선 개통을 시작으로 국가의 대중교통 및 물류운송의 수단으로 국가 교통망의 근간을 유지하며 국가발전에 중요한 역할을 차지하였습니다. 최근에는 전세계가 경쟁적으로 녹색 및 친환경 교통수단인 철도를 미래 장거리 교통수단으로 인식하여 기존철도의 속도향상과 함께 고속 철도망의 확충으로 철도수송 능력을 증강시키는데 주력하고 있습니다.

이와 더불어 우리나라는 2004년 정부 고속철도의 성공적 개통 후 호남 및 수도권 고속철도를 확대 건설 중으로 전국토의 고속화를 추진하고 있습니다. 특히 철도 시스템 분야는 시속 400km 수준의 고속열차 및 전차선·신호설비를 개발하는 등 철도기술 전반에 대하여 국가 발전 및 국가 경쟁력을 향상시키는 핵심 산업기술로 확고한 위치를 차지함은 물론, 이에 만족하지 않고 철도선진국들과 경쟁할 수 있는 새로운 기술력 확보를 위해 총력을 다하고 있습니다.

이 기준서는 일반철도와 고속철도에 모두 적용할 수 있도록 서술하고, 그 동안 변경된 철도관련 상위법령, 기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영하였습니다. 또한 노반, 궤도, 건축 등 타 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 제정을 하였습니다.

앞으로 철도건설기준 발전과 기술경쟁력 확보에 밑거름이 되도록 최신 기술을 반영 지속적으로 보완·개정해 나갈 계획이오니 관계 건설기술인 여러분의 많은 관심과 참여를 부탁드립니다.

끝으로 이번 철도설계기준(시스템편) 제정에 참여해 주신 세종기술(주), 철도산학협력단의 전문분야별 집필위원과 바쁜 업무에도 불구하고 자문과 의견을 주신 유관기관, 외부전문가, 중앙건설기술심의위원, 한국철도시설공단 임직원, 관계 공무원 여러분들께 진심으로 감사드립니다.

2011년 5월
국토해양부 철도정책관 최정호

설계기준 제정에 따른 경과조치

이 철도설계기준(시스템편)은 시행일 이전에 이미 시행중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

◆◆ 목 차 ◆◆

제 1장 총 칙 1

1.1 일반사항 1

1.1.1 목적 1

1.1.2 적용범위 1

1.1.3 관련기준 1

1.1.4 설계단계 2

1.1.5 설계방향 2

1.2 설계의 조건 3

1.2.1 설계속도 3

1.2.2 기상조건 3

1.2.3 건축한계 및 차량한계 3

1.2.4 선로조건 4

1.2.5 차량조건 4

1.2.6 시공조건 4

1.3 용어의 정의 4

1.3.1 공통분야 4

제 2장 전철전력 7

2.1 일반사항 7

2.1.1 목적 7

2.1.2 적용범위 7

2.1.3 용어의 정의 7

2.1.4 전기방식 9

2.2 전철전원설비 10

2.2.1 일반사항 10

(1) 적용범위	10
(2) 설계 단계별 업무	10
(3) 설계조사	11
2.2.2 전철전원설비의 구성	11
(1) 수전선로	11
(2) 변전설비	11
2.2.3 전철전원설비의 계획	11
(1) 수전선로	11
(2) 급전계통의 구성	12
(3) 변전소 등의 계획	13
(4) 변전소 등의 위치	13
2.2.4 변전소 등의 설비	14
(1) 변전소의 용량	14
(2) 변전소 등의 형식	14
(3) 변전설비	14
(4) 배선	15
(5) 옥외변전설비 구조물	15
2.2.5 보호 및 절연협조	16
(1) 보호협조	16
(2) 절연협조	16
(3) 절연이격	16
2.2.6 접지	16
2.2.7 기타 설비	16

2.3 전차선로17

2.3.1 일반사항	17
(1) 적용범위	17
(2) 설계 단계별 업무	17
(3) 설계조사	18
2.3.2 전차선로의 설계일반사항	18
(1) 가선 및 조가방식	18
(2) 전차선의 기본 파라미터	19
(3) 전차선로의 동적성능기준	19

(4) 안전율	20
2.3.3 전차선로의 계획	20
2.3.4 전차선 시스템 선정	21
(1) 조가방식 및 가선계의 선정	21
(2) 주요 가선 자재의 선정	21
2.3.5 전차선로의 설계	22
(1) 합성전차선의 설계	22
(2) 구분장치	23
(3) 건넘선장치의 설계	23
2.3.6 급전선의 설계	24
2.3.7 귀선로	24
2.3.8 보호 및 절연	24
(1) 보호	24
(2) 절연협조	24
(3) 절연이격거리	24
2.3.9 접지	25
2.3.10 지지물	25
(1) 지지물의 설계하중	25
(2) 지지물의 선정	26
(3) 단독지지물(전주)의 설계	26
(4) 문형지지물의 설계	26
(5) 지지물기초의 설계	26
(6) 지선의 설계	27
(7) 하수강의 설계	27
(8) 가동브래킷의 설계	27
(9) 진동방지 및 곡선당김장치의 설계	27
(10) 애자의 설계	27
2.3.11 안전설비의 설계	28

2.4 배전선로와 터널전력설비28

2.4.1 일반사항	28
(1) 적용범위	28
(2) 설계 단계별 업무	28

(3) 설계조사	29
2.4.3 배전선로의 설계	29
(1) 배전선로의 계획	29
(2) 배전용량	30
(3) 배전계통구성	30
(4) 공동관로	30
(5) 접지	31
2.4.4 터널전력설비의 설계	31
(1) 터널 전선로	31
(2) 터널조명	31

2.5 원격감시제어설비	32
2.5.1 원격감시제어설비의 계획	32
2.5.2 중앙감시제어장치	32
2.5.3 소규모 원격감시제어장치	32

제 3장 신호제어33

3.1 일반사항	33
3.1.1 설계의 목적	33
3.1.2 설계범위	33
3.1.3 용어의 정의	33
3.1.4 신호제어설비의 계획	35
3.1.5 설계도서 작성	35
3.1.6 설계조사	36
3.1.7 신호제어설비의 일반조건	37
3.1.8 RAMS의 활동	37
3.1.9 EMI/EMS (전자파간섭, 전자파내성)	37
3.1.10 호환성 및 확장성	37
3.1.11 과주보호설비	38

3.2 신호기 장치	38
3.2.1 신호방식	38
3.2.2 상치신호기	38
3.2.3 주신호기 종류	38
3.2.4 종속신호기 종류	38
3.2.5 입환신호기(표지)	38
3.2.6 신호부속기	38
3.2.7 표지류 설치	39
3.3 선로전환기	39
3.3.1 선로전환기 설치	39
3.3.2 선로전환기 선정조건	39
3.4 궤도회로	39
3.4.1 열차검지	39
3.4.2 궤도회로 방식	39
3.4.3 궤도회로의 극성	40
3.4.4 궤조절연의 위치	40
3.4.5 궤도회로의 가상선	40
3.5 폐색장치	40
3.5.1 폐색구간의 설정	40
3.5.2 폐색방식	40
3.5.3 폐색분할	40
3.5.4 폐색분할시 고려사항	40
3.6 연동장치	41
3.6.1 연동장치 적용기준	41
3.6.2 연동장치의 주요기능	41
3.7 열차제어장치	41
3.7.1 열차제어장치 선정	41

3.7.2 열차자동제어장치(ATC) 정보 전송	41
3.7.3 열차자동제어장치(ATC) 지상신호설비	42
3.7.4 열차자동제어장치(ATC) 차상신호설비	42
3.7.5 통신기반 열차제어장치(CBTC)	42
3.7.6 ERTMS/ETCS 열차제어장치	42
3.7.7 고속철도/일반철도 인터페이스	42
3.7.8 열차집중제어장치	42
3.7.9 열차집중제어장치 구성	43
3.7.10 열차집중제어장치 이중계 설비	43
3.7.11 신호원격제어장치	43
3.7.12 통신네트워크	43
3.7.13 데이터 전송설비(DTS)	43
3.7.14 예비관제실 수용	43
3.8 전원설비	44
3.8.1 신호전원 공급	44
3.8.2 신호전원 수전	44
3.8.3 전원설비 구성	44
3.8.4 무정전전원장치	44
3.8.5 축전지	44
3.9 신호기능실	44
3.9.1 신호계전기실	44
3.9.2 운전취급실	45
3.9.3 전원실	45
3.9.4 케이블 인입개소 밀폐	45
3.9.5 냉·난방설비	45
3.10 전선로	45
3.10.1 케이블	45
3.10.2 회선보호	45
3.10.3 맨홀	45
3.10.4 접속함 및 기구함	46

3.11 건널목보안장치	46
3.11.1 건널목보안장치 설치	46
3.11.2 공급전원	46
3.11.3 정보제어	46
3.11.4 건널목안전설비	46
3.12 열차자동정지장치(ATS)	47
3.12.1 열차자동정지장치(ATS) 설치	47
3.12.2 장치의 구성	47
3.13 보호설비	47
3.13.1 접지설비	47
3.13.2 서지 방호대책	47
3.13.3 과전류 보호설비	47
3.14 안전설비	47
3.14.1 차축온도검지장치	47
3.14.2 방호스위치 및 속도제한기능	48
3.14.3 터널경보장치	48
3.14.4 보수자 선로횡단장치	48
3.14.5 분기기 히팅장치	48
3.14.6 레일온도 검지장치	48
3.14.7 지장물 검지장치	49
3.14.8 기상검지장치	49
3.14.9 끌림검지장치	49
3.14.10 무인계전기실 원격감시장치	49
3.14.11 선로변지진감시설비	49
3.15 신호설비 원격 집중장치	50
3.15.1 신호설비 원격 집중장치	50

제 4장 정보통신51

4.1 일반사항51

- 4.1.1 설계의 목적 51
- 4.1.2 적용범위 51
- 4.1.3 용어의 정의 51
- 4.1.4 설계단계 53
- 4.1.5 설계조사 53
- 4.1.6 정보통신설비의 분류 54
- 4.1.7 설비 간 분계점 54
- 4.1.8 분계점 접속기준 54
- 4.1.9 정전기 및 전자파 장애방지 54

4.2 통신선로설비55

- 4.2.1 통신선로설비의 구성 55
- 4.2.2 통신선로 55
- 4.2.3 통신관로의 설계 55
- 4.2.4 지중통신케이블 보호 55
- 4.2.5 연선전화설비 등 설치 55

4.3 전송망설비56

- 4.3.1 전송망설비 설계 56
- 4.3.2 전송망의 구성 56
- 4.3.3 망구성 방식 및 용량 56
- 4.3.4 전송망 보호 56
- 4.3.5 클럭동기망 구성 57

4.4 열차무선설비57

- 4.4.1 열차무선 설비 57
- 4.4.2 열차무선 설비 분류 57
- 4.4.3 열차무선설비 계획 57
- 4.4.4 열차무선설비의 설계 58
- 4.4.5 FM 재방송 설비 60

4.5 역무용 통신설비	60
4.5.1 역무용 통신설비	60
4.5.2 교환설비의 구성	61
4.5.3 교환 트래픽 산출	61
4.5.4 관제전화설비의 구성	61
4.5.5 영상감시(CCTV)설비	61
4.5.6 여객안내설비	62
4.5.7 전기시계설비	62
4.5.8 정보통신망 설비	63
4.5.9 정보보호	63
4.5.10 통신망 운용센터 설비	63
4.5.11 모사전송설비(FAX)	63
4.5.12 승강장 확인용 무선영상전송시스템	64
4.5.13 Talk-Back 설비	64
4.5.14 무인변전설비 구성 및 설치기준	64
4.6 역무자동화설비	64
4.6.1 역무자동화설비	64
4.6.2 역무자동화설비 구축	64
4.7 정보통신설비 전원, 접지설비 및 유도대책	65
4.7.1 전원설비	65
4.7.2 접지 및 보호설비	66
4.7.3 유도대책 설계	66
4.8 건축통신설비	66
4.8.1 건축통신설비의 설계	66
4.8.2 건축통신설비의 분계점	66
4.8.3 옥내배관 및 배선 기준	67
4.8.4 안내방송설비	67
4.8.5 방송 공동수신설비의 설계	67
4.8.6 교통약자 편의시설	68
4.8.7 통신기기실 구성	68

4.8.8 통신기기설 보호	69
4.8.9 정보통신설비 내진설계	69

제 5장 인터페이스70

5.1 분야별 인터페이스 사항 조치70

5.1.1 인터페이스처리 기준	70
5.1.2 공동관로	70
5.1.3 관제설비	70
5.1.4 기능설	71

5.2 전철전력분야 인터페이스71

5.2.1 전철전원분야	71
5.2.2 전차선분야	74
5.2.3 전력분야	77

5.3 신호제어분야 인터페이스79

5.4 정보통신분야 인터페이스81

제 1장 총 칙



제 1장 총 칙

1.1 일반사항

1.1.1 목적

이 기준은 철도건설법 제19조에 의거하여 철도의 전철전력설비, 신호제어설비, 정보통신설비(이하 “전기설비”라 한다.)의 설계기준을 정함을 목적으로 한다.

1.1.2 적용범위

- (1) 철도 차량의 운행에 필요한 전원공급 및 철도관련시설의 전원공급에 필요한 전철 전력설비
- (2) 철도 차량의 안전운행을 확보하기 위한 연동장치, 열차제어장치, 안전설비 등의 신호 제어설비
- (3) 철도 차량의 운행 및 운영과 승객서비스에 필요한 정보를 가공, 송수신, 제어, 저장 등을 처리하는 정보통신설비

1.1.3 관련기준

- (1) 이 기준에 적용하는 국내법은 다음 각 호와 같다.
 - ① 철도건설법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ② 철도안전법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ③ 전기사업법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ④ 전력기술관리법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑤ 전기통신기본법, 전파법, 전기통신사업법, 정보통신공사업법, 정보통신산업진흥법, 정보통신기반보호법, 소프트웨어산업진흥법, 장애인·노인·임산부등의 편의증진 보장에 관한 법률 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑥ 에너지저장기술진흥법, 기술사법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑦ 소방법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑧ 산업안전보건 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑨ 항공 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑩ 공공기관의 개인정보보호에 관한 법률 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시
 - ⑪ 전기설비 기술기준 및 판단기준, 건축전기설비 설계기준
 - ⑫ 건널목설치 및 설비기준지침
 - ⑬ 폐기물관리법 및 동법관련 시행령, 규칙, 기준, 고시

(2) 이 기준에 준용하는 국외 기준 등은 다음과 같다. 단, 국내 법령, 기준과 국외 기준의 내용이나 항목이 다른 경우 국외 기준이나 항목은 참고사항으로 고려한다.

- ① 국제전기기술위원회(IEC)
- ② 전기전자기술자협회(IEEE)
- ③ 국제철도연맹(UIC)
- ④ 유럽표준(EN)
- ⑤ 국제통신연합-유선통신분야(ITU-T) 권고안
- ⑥ 국제통신연합-무선통신분야(ITU-R) 권고안
- ⑦ 미국표준협회(ANSI)
- ⑧ 유럽기준표준규격(CENELEC)

(3) 여기에 명시되지 않은 사항이라 하더라도 국제표준 및 이에 근접한 기술요건, 안전수준을 확보 할 기술적 근거가 있을 경우 전기분야의 설계에 다른 법규 및 규정을 준용할 수 있다.

1.1.4 설계단계

설계는 기본설계, 실시설계로 구분하여 단계별로 시행하는 것을 원칙으로 한다.

계 획	타당성조사	•투자에 대한 타당성조사 •설계조건 설정
	기본계획	•설비등급결정 •계획(안) 작성
설 계	기본설계	•기본설계도서의 작성 •개략공사비의 파악
	실시설계	•실시설계도서의 작성 •공사비의 적산

1.1.5 설계방향

설계 수행 시에는 다음 각 호의 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 설비, 기기, 시스템 등이 설계조건 하에서 생애주기 동안 요구된 기능을 적정하게 수행되도록 한다.
- (2) 열차운행과 시설물, 사람의 안전을 확보하고 경제적인 설비가 되도록 한다.
- (3) 성능향상 및 기술진보에 따른 호환성을 갖는 설비가 되도록 한다.
- (4) 내구성이 양호하고 유지보수가 용이한 설비가 되도록 한다.
- (5) 에너지이용의 효율성 및 환경친화성을 고려한 설비가 되도록 한다.
- (6) 공익적 기능 및 국민편익을 고려한 설비가 되도록 한다.

1.2 설계의 조건

1.2.1 설계속도

- (1) 설계속도란 해당 선로를 설계할 때 기준이 되는 상한속도로서, 전기설비의 설계 속도는 동일선구에서 노반과 궤도의 최고설계속도를 기준으로 하되 필요시 경제성과 유지보수성 등 효과 분석 및 향후 속도향상계획을 고려하여 결정한다.

1.2.2 기상조건

- (1) 온도조건은 기상청의 기상관측 자료를 참조하여, 최저값과 최고값, 그리고 표준값을 다음과 같이 적용한다. 단 설계대상 지역과 설비의 특성에 따라 온도조건을 별도로 정할 수 있다.

구 분	최저온도[℃]	표준온도[℃]	최고온도[℃]
내 륙	-25	10	40
해 안	-20	15	40
터 널	-5	15	30

- (2) 풍속조건은 그 지역의 최근 40년간의 최대 풍속(10분 평균값)의 기록 중에서 1번째 ~ 3번째 순위에 있는 풍속의 평균값을 기준으로 하거나, 다음 표의 값에 따른다. 다만, 터널은 최대풍속을 초속 40[m]로 적용한다.

지표면으로부터 높이	일반지구[m/s]	해안지구[m/s]
10[m] 이하	35	40
30[m] 이하	40	45
30[m] 초과	45	50

- (3) 강수량과 홍수위는 그 지역의 최근 40년 동안의 여름철의 태풍 중 가장 큰 값을 적용하며, 적설량은 그 지역의 최근 40년 동안의 겨울철의 최대 적설량을 기준으로 한다.
- (4) 설계대상지역의 지형상태에 따라 공해 및 염해, 지진, 착빙 등의 환경조건을 고려하여야 한다.
- (5) 실내설비의 환경조건은 온도 및 습도를 고려하여야 한다.

1.2.3 건축한계 및 차량한계

- (1) 건축한계는 철도건설규칙 제14조 및 철도의 건설기준에 관한 규정 제13조에 따라야 한다.
- (2) 건축한계 내에서 시설할 수 있는 전기분야 시설물도 차량한계에 저촉되지 않도록 설계하여야 한다.

1.2.4 선로조건

- (1) 궤간의 표준치수는 1,435[mm]이다.
- (2) 궤간 외에도 궤도의 방식, 선로곡선반경, 기울기, 시공기면의 폭, 도상두께, 궤도 중심간격 등을 고려하여 설계한다.

1.2.5 차량조건

차량속도, 차량제원, 전기차량 방식, 집전장치 등 차량조건을 고려하여 설계한다.

1.2.6 시공조건

- (1) 신설선의 경우 지형에 따른 적절한 공법, 시공가능성, 시공안전, 지장물 조치계획 등을 고려하여 경제적이고 효율적으로 설계한다.
- (2) 운행선 개량의 경우 열차운행현황, 차단현황, 선행공정의 단계별 시공계획 등을 고려하여 열차의 운행에 대한 지장이 최소화 되도록 하며 작업자의 안전을 고려하여 설계한다.

1.3 용어의 정의

1.3.1 공통분야

- (1) “전기설비”란 수전·변전·전철·배전 또는 전기사용을 위하여 설치하는 기계·기구·전선로·보안 통신선로 기타의 설비를 말한다.
- (2) “전철전력설비”란 전기철도에서 수전선로·변전설비·스카다(SCADA)·전차선로·배전선로·건축전기설비와 이에 부속되는 설비를 총괄한 것을 말한다.
- (3) “신호제어설비”란 열차 또는 차량의 안전운행과 수송능력 향상을 목적으로 설치한 종합적인 설비를 말한다.
- (4) “정보통신설비”란 철도 차량의 운행 및 운영과 승객서비스에 필요한 정보를 가공, 송수신, 제어, 저장, 등을 처리하는 설비를 말한다.
- (5) “기본설계”란 예비타당성조사, 타당성 조사 및 기본계획을 감안하여 시설물의 규모, 배치, 형태, 개략공사방법 및 기간, 개략 공사비 등에 관한 조사, 분석, 비교·검토를 거쳐 최적안을 선정하고 이를 설계도서로 표현하여 제시하는 설계업무로서 각종사업의 인·허가를 위한 설계를 포함하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계 용역에 필요한 기술자료를 작성하는 것을 말한다.
- (6) “실시설계”란 기본설계 결과를 토대로 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법과 기간, 공사비, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하여 시공 및 유지관리에 필요한 설계도서, 도면, 시방서, 내역서, 계산서 등을 작성하는 것을 말한다.

- (7) “설계보고서”란 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법과 기간, 공사비, 유지관리 등에 관한 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통한 최적안 선정 등 시공 및 유지관리에 필요한 내용을 작성한 설계도서를 말한다.
- (8) “전문시방서”란 공사시방서 작성을 위한 가이드로서 모든 공종을 대상으로 하여 발주처가 작성한 종합적인 시공기준을 말한다.
- (9) “공사시방서”란 전문시방서를 기본으로 공사의 특수성·지역여건·공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계 도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재의 성능·규격 및 공법, 품질시험 및 검사, 안전관리 계획 등에 관한 사항을 기술한 시공기준으로 당해공사의 계약문서를 말한다.
- (10) “공사원가계산서”란 공사 시 노무비, 재료비, 경비 등 순공사비와 이윤 등을 계산하기 위해 작성하는 명세서를 말한다.
- (11) “공정표”란 공사의 진행순서와 작업방법 및 작업일정을 종합한 공사의 진도를 나타내는 표. 공정의 표시법에는 막대공정표, 그래프식공정표, 네트워크에 의한 공정표 등이 있다.
- (12) “설계도면”이란 과업계획에 의해 제시된 목적물의 형상과 규격 등을 표현하기 위해 설계자에 의해 작성된 도면으로 물량산출 및 내역산출의 기초가 되며 시공자가 시공상세도면을 작성할 수 있도록 모든 지침이 표현된 도면을 말하며, 복잡한 부분을 쉽게 관독할 수 있도록 상세히 작성한 상세설계 도면과 구조계산이 필요한 가시설물의 도면을 포함한다.
- (13) “수량산출서”란 설계도면을 작성·완료한 후에 공종별로 재료의 수량을 산출한 내역서를 말한다.
- (14) “시공상세도”란 실시설계도서에 포함된 각종 상세도면 외에 시공자가 설계도서에 표시된 내용을 구체적으로 구현하기 위하여 어떤 수단과 방법 등으로 시공할 것인지의 검토결과를 도면으로 작성하는 것을 말한다.
- (15) “시운전”이란 선로를 새로 부설했거나 중대한 선로 보수를 한 경우와 전차선의 이상 유무 확인 및 각종설비를 설치하고 사용 개시 전 최종 확인하는 것을 말한다.
- (16) “공동관로”란 전력·신호·통신케이블 중 2개 분야 이상을 함께 사용하는 관로를 말한다.
- (17) “내진설계”란 지진 등의 물리적인 충격을 줄 수 있는 자연 재해로부터 건물이나 구조물, 설비, 인원을 안전하게 보호할 수 있도록 하는 설계를 말한다.
- (18) “차량”이란 선로를 운행할 목적으로 제작된 동력차·객차·화차 및 특수차를 말한다.
- (19) “열차”란 동력차에 객차 또는 화차 등을 연결하여 본선을 운행할 목적으로 조성

한 차량을 말한다.

- (20) “본선”이란 열차운행에 상용할 목적으로 설치한 선로를 말한다.
- (21) “측선”이란 본선 외의 선로를 말한다.
- (22) “설계속도”란 해당 선로를 설계할 때 기준이 되는 상한속도를 말한다.
- (23) “선로”란 차량을 운행하기 위한 궤도와 이를 받치는 노반 또는 인공구조물로 구성된 시설을 말한다.
- (24) “궤간”이란 양쪽 레일 안쪽 간의 거리 중 가장 짧은 거리를 말하며, 레일의 윗면으로부터 14[mm] 아래 지점을 기준으로 한다.
- (25) “캔트”(Cant)란 차량이 곡선구간을 원활하게 운행할 수 있도록 안쪽 레일을 기준으로 바깥쪽 레일을 높게 부설하는 것을 말한다.
- (26) “정거장”이란 여객 또는 화물의 취급을 위한 철도시설 등을 설치한 장소[조차장(열차의 조성 또는 차량의 입환을 위하여 철도시설 등이 설치된 장소를 말한다) 및 신호장(열차의 교차 통행 또는 대피를 위하여 철도시설 등이 설치된 장소를 말한다)을 포함한다]를 말한다.
- (27) “궤도”란 레일·침목 및 도상과 이들의 부속품으로 구성된 시설을 말한다.
- (28) “도상”이란 레일 및 침목으로부터 전달되는 차량 하중을 노반에 넓게 분산시키고 침목을 일정한 위치에 고정시키는 기능을 하는 자갈 또는 콘크리트 등의 재료로 구성된 구조부분을 말한다.
- (29) “시공기면”이란 노반을 조성하는 기준이 되는 면을 말한다.
- (30) “건축한계”란 차량이 안전하게 운행될 수 있도록 궤도상에 설정한 일정한 공간을 말한다.
- (31) “차량한계”란 철도차량의 안전을 확보하기 위하여 궤도 위에 정지된 상태에서 측정한 철도차량의 길이·너비 및 높이의 한계를 말한다.
- (32) “기지”란 화물의 취급 또는 차량의 유치 등을 목적으로 시설한 장소로서 화물기지, 차량기지, 주박기지, 보수기지 및 궤도기지 등을 말한다.

제 2장 전철전력

제 2장 전철전력

2.1 일반사항

2.1.1 목적

본 설계기준은 한국전력공사 등(이하 “한전 등”이라 한다)로부터 수전하여 철도 차량 및 시설에 필요한 전원을 공급하는 설비와 철도의 운행과 각종 작업의 통제를 위하여 현장 전철전력시설물들의 제어 및 감시가 이루어지도록 하는 원격감시제어설비의 설계기준을 정하는 것을 목적으로 한다.

2.1.2 적용범위

- (1) 전철전원의 설계는 수전선로로부터 수전된 전기를 철도전기차량 운행에 필요한 전압으로 바꾸어 공급하기 위한 것으로 변전소 인입구부터 변전소 인출구까지의 전선로 및 구조물을 포함한다.
- (2) 전차선로의 설계는 철도전기차량에 전기를 공급하기 위한 것으로 변전소 등의 인출구에서 부터 전차선로까지의 전선로 및 구조물을 포함한다.
- (3) 일반전력(배전선로, 터널전기설비, 건축전기설비)의 설계는 철도의 신호설비, 통신설비, 역사, 차량기지, 터널 등의 전원을 공급하기 위한 것으로, 한전 등의 수전책임분기점에서부터 고압배전선로를 통하여 저압전원을 사용하는 조명, 동력, 각종 부하설비까지의 전선로 및 구조물을 포함한다.
- (4) 원격감시제어설비의 설계는 현장 전철전력설비를 실시간으로 원격 제어 및 감시가 이루어지도록 하기위한 것으로 전철변전소 등, 전차선설비, 역사전기실 및 배전소 등의 급전계통의 감시와 제어를 위한 SCADA시스템, 소규모 원격감시제어설비, 데이터 통신을 위한 설비를 포함한다.

2.1.3 용어의 정의

- (1) “전철변전소(Sub Station)”란 전기차량 및 전기철도설비에 전력을 공급하기 위하여 구외로부터 전송된 전기를 구내에 시설한 변압기·전동발전기·회전변류기·정류기 등의 기계 기구에 의하여 변성하여 구외로 전송하는 장소를 말한다.
- (2) “급전구분소(Sectioning Post)”란 전철변전소간 전기를 구분 또는 연장급전을 하기 위하여 개폐장치와 단권변압기 등을 설치한 장소를 말한다.

- (3) “보조급전구분소(Sub Sectioning Post)”란 작업, 고장, 장애 또는 사고시에 정전(단전)구간을 단축하기 위하여 개폐장치와 단권변압기 등을 설치한 장소를 말한다.
- (4) “단말보조급전구분소(Auto Transformer)”란 전차선로의 말단에 전압강하 보상과 통신유도장해의 경감을 위하여 단권변압기 등을 설치한 장소를 말한다.
- (5) “병렬급전소(Parallel Post)”란 전압강하의 보상 및 통신유도장해 경감을 목적으로 전차선로의 상·하선을 병렬로 연결하기 위하여 개폐장치등을 설치한 장소를 말한다.
- (6) “전철변전소등”이란 전철변전소·급전구분소·보조급전구분소·단말보조급전구분소·병렬급전소를 말한다.
- (7) “전기실 등”이란 전기수용설비 중 개폐기 기타의 장치에 의하여 고압 또는 특별고압 전로를 개폐할 수 있는 설비와 변압기 등이 설치되어 있는 옥내·외 장소를 말한다. 다만, 변압기만 설치되어 있는 장소는 제외한다.
- (8) “전기관제실”이란 원격감시제어(이하 “원제장치”라 한다.)에 의하여 전철변전소, 전기실 등의 감시제어와 동시에 설비의 유지관리 및 운용을 위한 감시·제어 및 계통운용과 보호계전기 세팅치 정정 등에 대하여 지시와 통제를 하는 장소를 말한다.
- (9) “스카다(SCADA)”란 원방감시제어시스템으로서 전철변전소, 수전실, 전기실 등 원격지에 설치된 전기설비를 통신망으로 연결하여 전기관제실의 전기관제사 및 변전실에서 개폐기 등 각종기기를 감시, 제어통제 할 수 있도록 설치한 일체의 설비를 말한다.
- (10) “전선로”란 전기사용장소 상호간의 전선 및 이를 지지하거나 또는 보장하는 시설물을 말한다.
- (11) “수전선로”란 한전 등 변전소에서 전철변전소 또는 수전실 간의 전선로와 이에 부속되는 설비를 말한다.
- (12) “전차선”이란 전기차량의 집전장치에 접촉·동작하여 이에 전기를 공급하는 가공전선을 말한다.
- (13) “합성전차선”이란 조가선(강체 포함), 전차선, 행거, 드로퍼 등으로 구성된 가공전선을 말한다.
- (14) “가공전차선”이란 합성전차선과 이에 부속된 곡선당김장치, 건넌선장치, 장력조정장치, 구분장치, 급전분기장치, 균압장치, 흐름방지장치 등을 총괄한 것을 말한다.
- (15) “급전선”이란 합성전차선에 전기를 공급하는 전선을 말한다.
- (16) “귀선”이란 운전용 전기를 통하는 귀선레일·중성선·보호선용 접속선 및 변전소 인입귀선 등을 총괄한 것을 말한다.
- (17) “전차선로”란 전기차량에 전기에너지를 공급하기 위하여 선로를 따라 설치한 시설물로서 전선, 지지물 및 관련 부속 설비를 총괄하여 말한다.
- (18) “배전선로”란 전철변전소 또는 수전실의 배전반 2차측부터 전기실 등 변압기 1차

측까지의 전선로 및 이에 부속되는 개폐장치 등의 설비를 말한다.

- (19) “구분장치”란 정전구간을 한정하거나 교류전철화 구간의 M,T상의 이상 전원을 구분하기 위하여 설치하는 장치로서, 전차선로의 운영 및 유지보수를 위하여 전기적으로 구분하는 장치인 동상구분장치(에어섹션, 애자섹션), 변전소 급전인출구 및 급전구분소의 급전인출구, 교류와 직류를 구분하는 장치인 절연구분장치(Neutral Section), 전차선의 신축 때문에 전차선을 일정길이마다 인류하기 위해 설치한 기계적 구분장치인 에어조인트(Air Joint), R-Bar조인트(Expansion Element), T-Bar조인트(Expansion Joint)로 나눈다.
- (20) “공용접지방식”이란 레일과 병행하여 지중에 매설접지선을 포설하여 변전소로 돌아오는 전류의 귀환을 용이하게 하는 방식으로 모든 전기설비를 등전위 접지방식으로 구성하여 레일 및 귀선을 연결시키는 접지방식을 말한다.
- (21) “이중화 전원계통”란 각종 사고의 경우에도 전원공급이 가능하도록 2회선으로 구성된 전용배전선로 전력계통을 말한다.

2.1.4 전기방식

(1) 수전전압

수전전압은 한전 등과 협의하여 다음 표의 공칭전압으로 선정한다. 단, 운행선 개량 및 주위 수전전압이 본 공칭전압을 만족하지 못하는 경우는 66[kV]수전을 받을 수 있다.

공칭 전압 [kV]	22.9, 154, 345
------------	----------------

(2) 전기방식

전기철도는 AC 25[kV] 60[Hz] AT 전기방식을 원칙으로 한다.

(3) 급전전압

- ① 급전선과 전차선간의 공칭전압은 50[kV]로 한다.
- ② 급전선과 레일간 및 전차선과 레일간의 공칭전압은 25[kV]를, 정격전압(연속 최고 전압)은 27.5[kV]를, 연속 최저전압은 19[kV]를 기준으로 한다. 단 5분간 허용되는 최고 전압은 29[kV]로 한다. 또한 직류방식으로 시행할 경우에는 15[kV]를 기준으로 한다.

(4) 배전전압

배전선로는 AC 3상4선식 22.9[kV] 60[Hz] 방식을 원칙으로 하되, 개량선의 경우 6.6[kV]를 적용할 수 있다.

2.2 전철전원설비

2.2.1 일반사항

(1) 적용범위

전기사업자로부터 전기를 공급받는 수전선로와 전기철도 차량에 적합한 전원을 공급하기 위한 변전설비 설계에 대하여 적용한다.

(2) 설계 단계별 업무

① 기본설계

- 가. 설계 중에서 주요 설계수행지침, 예비설계, 개략적인 공사비 등을 포함한 기본적인 설계를 말한다.
- 나. 수전선로 구성방안 및 경과지 검토
- 다. 수전선로 건설방식 검토
- 라. 전철급전계통 구성방안 검토
- 마. 변전설비 위치 검토 선정
- 바. 변전설비의 형식 및 건설방식 선정
- 사. 급전방식 선정 및 급전시뮬레이션 시행
- 아. 접지계통 검토
- 자. 변전설비 단선결선도 구성
- 차. 전철전원설비 시공계획 및 개략 건설비 산출

② 실시설계

- 가. 설계 중에서 기본설계의 검토, 설계지침, 설계도면, 설계설명서, 계산서, 예정공정표, 공사내역서, 공사비 등을 포함한 시공 목적의 설계를 말한다.
- 나. 전철전원설비 기본조사 및 측량
- 다. 수전선로 계통도, 경과지도 검토 작성
- 라. 수전선로 지지물 및 기초, 가공전선 이도, 지중관로 검토
- 마. 수전선로 임피던스, 고장전류, 철탑구조, 철탑기초 계산, 고조파 및 전자파 대책
- 바. 변전설비 결선도 및 계통도 검토 작성
- 사. 기기배치도 및 배선 설계
- 아. 구조물 설계(육외철구형 변전설비의 경우)
- 자. 전기기기 각종 계산 및 계통해석
- 차. 공사비 예산서 및 공정표, 공사시방서 등 시공에 필요한 성과물 작성
- 카. 인허가서류 작성
- 타. 수전선로 및 변전설비의 대지고유저항 측정
- 파. 수전선로 및 변전설비의 지질조사 및 탐사

(3) 설계조사

① 자료조사

- 가. 상위 계획 및 관련계획을 조사 분석한다.
- 나. 전기사업자 전력공급계통을 조사한다.
- 다. 법규, 인접지역의 규제사항 등을 조사한다.
- 라. 설계대상지역의 지진발생 현황
- 마. 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- 바. 토목, 궤도, 전차선, 신호, 정보통신 등 기타 시설의 계획
- 사. 환경영향 평가자료
- 아. 문화재 지표조사 자료
- 차. 열차운영계획 자료

② 현장조사

- 가. 전철전원설비 건설 예정지역의 지장물 보상, 민원 및 용지 등의 실태를 조사한다.
- 나. 해당지역의 자연환경을 조사한다.
- 다. 사업주변 한전 등의 변전소 및 전철변전소 예상 위치를 조사한다.
- 라. 변전설비의 입지
- 마. 공사용 자재 및 변전기기 운반 관련 사항
- 바. 타 시설물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- 사. 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- 아. 대관, 대민 협의사항

2.2.2 전철전원설비의 구성

(1) 수전선로

수전선로는 가공수전선로와 지중수전선로로 구성한다.

(2) 변전설비

- ① 변전소는 일반적으로 그 형태에 따라 철구형 변전소, GIS형 변전소 및 혼합형(Hybrid) 변전소로 분류한다.
- ② 변전설비는 급전계통 구성에 따라 전철변전소, 급전구분소, 보조급전구분소, 병렬급전소, 단말보조급전구분소로 구성한다.

2.2.3 전철전원설비의 계획

(1) 수전선로

- ① 수전선로 건설계획은 초기투자비 보다 국토이용의 극대화과 설비의 기능성, 유지보수성, 보안성, 설비의 내구성, 민원해소를 감안하여 가장 유리한 건설방식인 것

을 조사·검토하여 선정한다.

- ② 수전계통의 구성에는 3상 단락전류, 3상 단락용량, 전압강하, 전압불평형률 및 전압왜형률을 고려하여야 하며, 보호계전기는 전력공급자와 협의하여 적절한 값으로 하여야 한다.
- ③ 수전계통의 고조파 허용기준은 전철변전소 수전점에서 전압왜형률이 규정치(한국전력공사) 이하이어야 한다.
- ④ 수전선로의 전압은 수전용량, 수전거리 및 이와 연계된 전력계통을 고려하여야 하며, 전력공급자와 협의하여 적용한다.
- ⑤ 수전선로에는 계통에서 발생하는 지락 및 단락사고를 확실히 검출하는 장치를 설치하도록 한다.
- ⑥ 수전선로는 안정적인 전철전원급전을 위하여 예비선로를 구성하여야 한다.
- ⑦ 수전선로 방식은 지형적 여건 등 시설 조건과 지역적 특성(도심, 전원, 산간 등) 및 민원발생 요인 등을 감안하여 가공 또는 지중으로 시설한다.
- ⑧ 가공수전선로
 - 가. 경제적이고 환경보존을 위하여 수전선로 경과지의 주위환경 및 조건, 개발전망, 국토이용계획 등을 감안한다.
 - 나. 수전선로의 사용기간 중 지상고 부족으로 인하여 이설 또는 설비의 변경 등이 발생하지 않도록 적절한 지상고가 유지될 수 있도록 한다.
- ⑨ 지중수전선로
 - 가. 가공선로 설치 시 도시계획 협의가 곤란하고 주택가 등으로 민원발생 요소가 많은 개소
 - 나. 전기사업자 인출설비에서 지중수전선로가 건설이 유리할 경우
- ⑩ 기타 설계기준은 전기설비기술기준과 한국전력공사 송전선로 설계기준을 적용한다.

(2) 급전계통의 구성

- ① 급전방식은 교류 단상 25[kV] 단권변압기 비절연보호방식을 표준으로 한다.
- ② 수전측의 상불평형을 최소화하기 위하여 급전용변압기는 스코트 결선을 사용하며, 급전용변압기 2차측의 M, T상은 단권변압기를 통하여 변전소에서 선로를 향할 때 좌 또는 우방향으로 급전구분소까지 공급한다.
- ③ 변전소에서 전기차량까지 구성되는 회로의 전압보상을 위하여 단권변압기를 적절하게 분산배치하며, 단권변압기의 중성점과 매설접지선, 보호선, 궤도를 연결하여 전류를 변전소까지 귀환시켜 통신 유도장해와 사고파급을 최소화 되도록 설계한다.
- ④ 각종 사고 또는 고장 시 과급 등을 방지하기 위한 적절한 보호방식을 제시하여야 한다.
- ⑤ 전차선로의 상하선 구분 없이 방면별 급전되도록 회로를 구성한다.

- ⑥ 3개 이상의 선로에 급전하는 경우 적정하게 부하가 분담되도록 회로를 구성한다.
- ⑦ 부하측에서 발생하는 고조파의 크기를 검토하여 필요시 저감방안을 제시하여야 한다.

(3) 변전소 등의 계획

- ① 철도노선, 전기차량의 특성, 열차운행계획, 장래철도망건설계획 등 부하특성과 연장 급전 등을 고려하여 변전소등의 용량을 결정하고, 용량에 따라 급전계통을 구성한다.
- ② 변전소의 위치는 가급적 수전선로의 길이가 최소화 되도록 한전 등의 변전소에서 가장 가까운 곳 및 경제성을 고려하여 선정하여야 한다.(단, 여러 개의 철도노선이 합쳐지는 곳의 전력계획은 주변 변전소 이용을 우선적으로 검토하여야 한다.)
- ③ 변전소와 변전소 사이에는 전기적으로 구분해 주는 급전구분소를 설치하되, 급전구분소의 절연구분장치 양단은 동상이 되도록 설계한다. 단, 부득이한 경우에는 이상으로 할 수 있다. 또한, 급전구분소는 한 변전소 구간에서 다른 변전소 구간으로 연장 급전이 가능하도록 설계한다.
- ④ 변전소와 급전구분소 사이에 전압보상 및 사고시의 고장 구분 등을 위하여 보조 급전구분소 또는 병렬급전소를 두어야 한다. 전차선로의 상하선 전압차 최소화 및 전압보상을 위하여 선로 말단에는 필요시 단말보조급전구분소를 구성한다.
- ⑤ 변전설비는 무인 운용을 원칙으로 하며, 설비운용과 안전성 확보를 위하여 원격 감시 및 제어방법과 유지보수 등을 고려하여 설계한다.
- ⑥ 변전기기 및 자재들은 내구성과 안전성, 운용성, 시공성 및 경제성 등을 고려하여 선정하되 친환경제품을 우선적으로 적용한다.

(4) 변전소 등의 위치

- ① 변전소의 간격은 전차선전압의 최저한도를 유지할 수 있고 급전계통에서 발생하는 사고전류를 확실하게 검출할 수 있는 간격으로, 열차운전의 실적 및 계산에 의하여 정하되, 열차운전계획·선구의 중요도 및 장래의 수송수요를 고려한다.
- ② 변전소나 급전구분소 등의 위치는 다음 각 호의 사항을 고려하여 결정하여야 한다.
 - 가. 전원에 가까운 곳(변전소에만 해당)
 - 나. 변압기 등 변전기와 시설자재의 운반이 편리한 곳
 - 다. 공해, 염해 등 각종 재해의 영향이 최소화 되는 곳
 - 라. 보호지구(개발제한지구, 문화재보호지구, 군사시설보호지구 등) 또는 보호시설물에 가급적 지장을 주지 아니하는 곳
 - 마. 변전소나 구분소 앞 절연구간에서 열차의 타행운전(동력을 주지 아니하고 관성으로 운전하는 것을 말한다)이 가능한 곳

바. 민원발생 요인이 적은 곳

2.2.4 변전소 등의 설비

(1) 변전소의 용량

- ① 급전구간별 정상적인 열차부하 조건에서 1시간 최대출력 또는 순간 최대출력을 기준으로 용량을 산정한다.
- ② 연장급전에 의한 부하의 증가에 대처할 수 있도록 변전소 용량을 결정한다.
- ③ 변전소의 부하는 전철시뮬레이션 프로그램으로 시뮬레이션을 수행한 결과치를 적용하며, 부득이한 경우에 한하여 유사구간의 실측결과로 산정한다.
- ④ 용량 산정 시 현재의 부하와 동시에 장래의 수송수요를 감안하여 뱅크를 구성하고 예비용 변압기를 두어야 한다.

(2) 변전소 등의 형식

- ① 변전소등은 옥내형으로 하는 것을 원칙으로 하되, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 옥외형으로 할 수 있다.
 - 가. 주택 등과 멀리 떨어져 민원발생 등의 우려가 적은 지역의 경우
 - 나. 공해·염해 등의 우려가 적은 지역의 경우
 - 다. 인구밀집지역이 아닌 지역의 경우
 - 라. 그 밖에 옥내형으로 건설이 곤란한 경우
- ② 변전기기는 수전측에서부터 급전측까지 일관되고 합리적으로 배치하고, 급전측이 선로방향이 되도록 한다.
- ③ 변전소등의 건물설계를 위하여 GIS등 기기들의 하중과 시공 시 필요 공간, 소음 및 진동기준 등 인터페이스조건을 제시하여야 한다.
- ④ 변전설비의 시공 및 유지보수를 위해 필요한 변전소등의 진입로와 여유 부지를 확보하도록 설계한다.
- ⑤ 변전소등에 일반 사람이 출입하지 못하도록 보호용 울타리를 설치하고 출입구에는 출입금지표지를 붙인다.
- ⑥ 변전소의 용량증설 및 노후 등으로 설비개량이 필요할 경우 1뱅크를 시설 할 수 있는 여유 공간의 확보를 고려한다.

(3) 변전설비

- ① 변전소등의 계통을 구성하는 각종 기기는 운용 및 유지보수성, 시공성, 내구성, 효율, 친환경성, 안정성 및 경제성 등을 종합적으로 고려하여 다음 각 호와 같이 합리적으로 선정한다.
 - 가. 급전용변압기는 3상 스코트결선을 적용함을 원칙으로 하되, 예비용 변압기를 확보한다. 단, 부득이한 경우 다른 방식도 적용할 수 있다.

- 나. 단권변압기의 용량은 순시 최대전력 및 단락강도 등을 고려하여 변전소 및 보조 구분소 등으로 구분하여 설계한다.
- 다. 차단기는 계통의 장래계획을 감안하여 용량을 결정하고, 회로의 특성에 따라 기종과 동작책무 및 차단시간을 선정한다.
- 라. 단로기는 설치장소에 적합한 기종을 선정하고, 필요에 따라 변압기의 여자전류를 개폐할 수 있는 것으로 한다.
- 마. 평균 부하역률은 90[%] 이상으로 유지함을 기준으로 하고, 필요시 역률보상설비를 설치한다.

바. 가스절연개폐장치(GIS)의 구조는 전기적, 기계적으로 충분한 내구성을 가지고 조작이 원활하며 계통에 맞게 적절한 전압계급을 적용하여 설계한다.

사. 제어반의 경우 디지털계전기방식을 적용한다.

아. 원격감시제어기능을 갖출 수 있도록 설계한다.

자. GIS에서 전차선로에 인출하는 모션에는 기기분리용 단로기(LDS)를 설치한다.

차. 제어용 교류전원은 상용과 예비의 2계통으로 구성한다.

- ② 주변지역의 민원을 예방하기 위하여 필요한 각 변전기기의 소음기준 및 저감대책을 검토하여 제시한다.
- ③ 전력품질 향상을 위하여 필요시 변전소 전력품질 예측시뮬레이션에 의거한 전력품질 보상대책으로 각종 보상장치를 적용한다.
- ④ 체계적인 유지보수를 위하여 예방진단설비 등을 따로 정하여 설계에 반영한다.
- ⑤ 시설물의 입지조건 · 중요성 · 경제성 등을 감안하여 필요시 기기에 미치는 염해 · 공해 · 분진 등에 대한 오손대책을 제시한다.

(4) 배선

- ① 주회로 배선은 기기 상호간을 직접 연결하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 제어용케이블은 난연성 정전차폐부의 성능을 갖추어야 한다.
- ③ 제어회로에 사용하는 전선의 접속은 단자를 사용한다.
- ④ 케이블 도체 굵기는 기기 용도에 맞게 규격을 검토하여 선정한다.

(5) 옥외변전설비 구조물

- ① 철구와 기기가대 등은 지반 및 지형, 인출, 인입, 회선수 증가, 기기증설 등을 고려하여 설계한다.
- ② 철구와 기기가대의 안전성 검증을 위하여 빔의 하중, POST의 하중, 기기 및 지지기대의 하중, 풍압하중 등을 고려하여 시행한 구조계산결과를 제시하여야 한다.
- ③ 기기 또는 전선로의 배치 시 적절한 간격을 유지한다.

2.2.5 보호 및 절연협조

(1) 보호협조

- ① 사고 또는 고장의 파급을 방지를 위하여 계통 내에서 발생한 사고전류를 확실히 검출하고 차단장치에 의해서 안전 신속하게 순차적으로 차단할 수 있는 보호시스템을 검토하고 설비전반의 보호협조를 도모한다.
- ② 보호계전방식은 신뢰성, 선택성, 협조성, 적절한 동작, 양호한 감도, 취급 및 보수 점검이 용이토록 구성한다.
- ③ 급전선로는 안정도 향상, 자동복구, 정전시간 감소를 위하여 보호계전방식에 자동재폐로 기능을 구비한다.
- ④ 가공선로측에서 발생한 지락 및 사고전류의 파급을 방지하기 위하여 인입, 인출단에 피뢰기를 설치한다.
- ⑤ 전차선로의 지락 또는 선간단락사고 위치를 검출하기 위하여 고장점표정장치 등을 시설할 수 있다.

(2) 절연협조

- ① 변전소등의 입·출력 측에서 유입되는 뇌해, 이상전압, 변전소등의 계통 내에서 발생하는 개폐서어지의 크기 및 지속성, 이상전압 등을 고려하여 각각의 변전설비들에 대한 절연협조를 검토한 후 설계한다.

(3) 절연이격

전압별 변전소등 표준절연이격거리는 다음 표에 의한다.

공칭전압 [kV]	옥 외 [mm]		옥 내 [mm]		기사
	도체 상호간	도체와 대지간	도체 상호간	도체와 대지간	
154	3,000	1,900	-		수전
66	1,700	1,100	1,000	730	
50	1,000		800		급전
25	700		500		

2.2.6 접지

- (1) 접지장치는 지락사고와 역섬락으로 사람이나 기기에 위험을 주지 않도록 설계한다.
- (2) 변전소등의 접지는 망상접지로 설계하되, 선로측의 매설접지선과 연결하여 전기설비를 등전위 접지망으로 구성하는 공용접지방식으로 구성한다.

2.2.7 기타 설비

- (1) 관제센터 및 변전소등에는 기기를 운전조작하기 위한 이중화 소내전원설비를 시설한다.

- (2) 관제센터 및 변전소등에는 기기 동작의 신뢰, 보호 등을 위한 냉난방과 환기장치 등을 시설한다.
- (3) 화재의 초기 진화 또는 국한을 위하여 소방화설비를 관련법령에 따라 설계한다.
- (4) 무인으로 운용하는 변전소 등에는 외부 침입을 감시할 수 있는 보안설비 시스템을 구축하여야 한다.
- (5) 변전소 등의 소음이 관련법령의 규제치 이하로 되도록 종합적으로 검토 하여야 하며, 부득이한 경우, 흡음판 등의 소음저감시설을 한다.

2.3 전차선로

2.3.1 일반사항

(1) 적용범위

합성전차선, 구분장치, 건넌선장치, 지지물 등 전차선로 설계의 일반적인 사항에 관하여 적용한다.

(2) 설계 단계별 업무

① 기본설계

기본설계는 시스템결정과 실시설계의 설계지침 및 개략공사비를 산정하여 소요예산을 예측하는 단계로서 설계 중 기본이 되는 것을 말하며 그 주요 내용은 다음과 같다.

- 가. 설계조건 조사(설계기준, 설계도면, 건설계획, 설비방식, 변전소 위치, 전차선로의 선종, 기후 환경조사, 열차운영계획 등)
- 나. 전원 공급계통조사 수급방안 검토
- 다. 전철급전계통 구성방안, 건설방식 검토
- 라. 전기방식 및 급전방식 검토
- 마. 전철전원설비 건설위치 검토
- 바. 관련기관 협의

② 실시설계

실시설계는 기본설계에서 선정된 시스템과 설계지침을 검토하여 공사발주를 위한 실적인 설계를 하는 단계로서 설계보고서, 자재사양서, 예정공정표, 수량산출서, 단가산출서, 설계예산내역서 등을 포함한 설계로 그 주요 내용은 다음과 같다.

- 가. 관련 자료 수집 및 검토(기본설계 검토)
- 나. 기본조사 및 측량
- 다. 급전 계통도 및 변전소 위치
- 라. 지지물 및 기초, 가공전선 이도, 지중관로 검토

- 마. 전차선로 평면도, 표준도 및 상세도 작성
- 바. 공사비 예산서 및 공정표, 공사시방서 등 시공에 필요한 성과물 작성
- 사. 운행전 전차선로 시공품질검사의 대가 산출
- 아. 관계기관 협의내용, 총사업비 자료, 인허가서류 작성

(3) 설계조사

① 자료조사

- 가. 운행차량 특성 및 운행조건
- 나. 타당성조사 및 기본계획
- 다. 급전계통 운영도
- 라. 선로 배선도

② 관련법규 검토 및 분석

- 가. 상위 계획 및 관련계획
- 나. 전기사업자 전력공급계통
- 다. 법규, 인접지역의 규제사항 등
- 라. 설계대상지역의 지진발생 현황
- 마. 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- 바. 토목, 궤도, 전철전원, 신호, 정보통신 등 기타 시설의 계획.

③ 현장조사

- 가. 변전소, 구분소, 보조구분소 위치
- 나. 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- 다. 설계 대상지역의 공해, 염해, 분진 등 환경조건
- 라. 설계대상지역의 지진발생 현황
- 마. 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- 바. 자재 및 장비운반 사항
- 사. 타 시설물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- 아. 대관, 대민 협의사항
- 자. 토목, 궤도 선로설비
- 차. 신호, 정보통신 등 기타 전기설비 현황 및 계획

2.3.2 전차선로의 설계일반사항

(1) 가선 및 조가방식

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.

(2) 전차선의 기본 파라미터

- ① 가공 전차선로의 전차선 공칭 높이는 곡선당김급구가 설치되는 지점의 레일면상 전차선 높이로 정의하며, 전차선로 속도 등급에 따라 5[m]에서 5.2[m]를 표준으로 한다. 다만, 전차선로 속도 등급 200킬로급 이하에 대하여 해당 노선의 특수 화물 적재 높이를 고려하여 전 구간을 5.4[m]까지 높일 수 있다.
- ② 제(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[mm] 이내로 하여야 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 300킬로급 이상은 최대 65[m]이하, 터널에서는 50[m]까지 허용하고 250킬로급 이하의 곡선반경을 감안하여 최대경간을 정하여야 한다.

(3) 전차선로의 동적성능기준

- ① 전차선로의 기계적인 동적성능은 다음 각 호를 만족하도록 설계한다.

가. 전차선로와 팬터그래프의 접촉 시 이선율은 해당 속도등급에 대해 1% 이하로 한다.

나. 전기차의 주행 시 전차선로의 최대 압상량은 감안하여 설계한다.

- ② 위 1,2호의 기준을 만족하면서 일정구간에서 전기적으로 열차 운영 시 소요되는 전력량을 공급할 수 있도록 한다.

(4) 안전율

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

2.3.3 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.

2.3.4 전차선 시스템 선정

(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[m]를 표준으로 하며 속도등급에 따라 2.5[m]에서 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 지지점에서 팬터그래프와 전차선의 표준 진동은 정상적인 운행상태에서 최대 경간 길이에서 시스템 설계자나 시뮬레이션 프로그램에 의해 산출하여야 하며 최대 진동은 표준 진동의 2배 이하로 한다.
- ⑦ 커티너리 방식의 경우 가선계의 최고설계속도는 팬터그래프에 의해 발생하는 가공선의 동요 임펄스(Disturbance Impulse)의 파동전파속도의 70% 이하가 되도록 한다.

$$C = \sqrt{T/\rho}$$

[T : 전차선 장력, ρ : 전차선의 단위 질량[kg/m]]

- ⑧ 팬터그래프의 파동전파속도를 최소화하기 위해서는 반사계수가 낮아야 하며, 이를 위해서는 전차선의 장력 및 전차선의 단위 길이 당 질량을 최대한 감소시켜야 한다.

※ 반사계수 : 기계적 파동의 반응 변수

- 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.

(2) 주요 가선 자재의 선정

- ① 자재의 선정시 한국철도표준규격(KRS), 한국산업표준(KS)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, 가선헌장력, 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 급구류는 급구에 작용하는 하중과 그 목적을 고려하여 선정한다.
- ⑧ 자동장력조정장치는 장력의 크기, 선중 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.

2.3.5 전차선로의 설계

(1) 합성전차선의 설계

- ① 전차선로는 가선헌범위를 확인하고 설계속도 및 노반조건에 따라 선정된 가선헌계를 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.

(2) 구분장치

① 절연구분장치(Neutral Section)는 다음 각 호와 같이 설계한다.

가. 이중절연방식을 표준으로 설계하되 설계속도, 차량조건, 선로조건 등을 고려하여 FRP, 이중절연방식 등의 방식으로 할 수 있다.

나. 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.

다. 무가압구간에 열차가 정지하였을 때 자력으로 나올 수 있도록 전원을 투입할 수 있는 개폐설비를 하여야 한다.

라. 신호기 인근 또는 열차제어 등의 이유로 전기차가 정차할 수 있는 곳, 곡선개소 등 부적절한 개소에는 절연구분장치를 두지 않는다.

마. 무가압구간의 전차선로는 평상시 접지가 되지 않도록 하여야 한다.

② 동상구분장치는 목적에 따라 에어섹션 또는 애자섹션으로 구성한다.

가. 에어섹션은 다음 각 호와 같이 설계한다.

㉠ 두개의 평행한 합성 전차선 상호간 이격거리는 속도등급 200킬로급 이하에서는 300[mm], 250킬로급 이상에서는 500[mm] 이상의 정적 수평 이격 거리를 둔다.

㉡ 무가압 부분의 전차선과 조가선 및 이에 근접하는 가압부분의 조가선도 상호 균압이 되도록 한다.

나. 애자섹션은 다음 각 호와 같이 설계한다.

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

㉣ 애자섹션의 설치위치는 전차선 지지점에서 애자섹션 중심까지(건넘선은 4.5[m], 측선은 1.5[m]) 이격된 위치에 설치하여야 한다.

㉤ 애자섹션의 팬터그래프 접촉동작부는 슬라이더부와 전차선 접촉부는 열차통과에 지장이 없도록 수평으로 설계하여야 한다.

㉥ 애자섹션이 설치된 개소에는 구분 장치 앞뒤의 전차선과 조가선 상호간 균압 되도록 설계하여야 한다.

(3) 건넘선장치의 설계

① 선로가 분기하는 개소에 적용하는 건넘선장치는 설계속도, 선로조건, 전주위치, 경간, 가고, 편위, 전차선의 인상높이, 선간이격거리 등을 고려하여 설계한다.

② 건넘선 구간에서 팬터그래프의 본선 통과 시 측선전차선과 또는 금구류와 접촉하지 않도록 설계한다.

③ 건넘선 구간의 조가선 상호간 및 전차선 상호간, 조가선과 전차선을 일괄 균압한다.

④ 건넘선장치 교차점에서 본선측 궤도중심과 측선측 전차선간의 간격이 1,200[mm]가

되는 지점까지는 곡선당김철물 등 일체의 크래프를 설계하여서는 안 된다.

2.3.6 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 적용한다.
- (4) 선상승강장, 인도교, 과선교 또는 교량 하부 등에 설치할 때에는 절연이격거리를 준수하여야 하고, 케이블 또는 절연보호관 등을 적용하여 설계한다.

2.3.7 귀선로

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

2.3.8 보호 및 절연

- (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.
- (2) 절연협조
뇌격과 지락, 단락, 내부 이상전압 등으로 인하여 전차선로 계통 내에서 발생하는 이상전류 등을 고려하여 각 설비 등에 대한 절연협조가 이루어지도록 설계하여야 한다.
- (3) 절연이격거리
 - ① 전차선로의 상시 전압이 인가되는 가압부로부터 대지, 구조물, 타 전선 또는 식물 등까지 다음 표와 같이 최소 절연이격거리가 확보되도록 설계하여야 한다.

구 분	표준이격거리[mm]		최소이격거리[mm]	
	25[kV]	50[kV]	25[kV]	50[kV]
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.

2.3.9 접지

- (1) 공용접지방식으로 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 시설물의 금속제 부분, 철제울타리 등은 모두 접지하여 전기안전사고를 예방하도록 한다.
- (5) 비공용접지구간에서는 타 법령에서 정하는 바에 의한다.
- (6) 접지단자함은 상·하선 현장여건에 따라 적합하게 설치하고 접지선의 굵기는 현장여건에 적합토록 설계한다.

2.3.10 지지물

- (1) 지지물의 설계하중
 - 가. 전선 중량
 - 나. 브래킷, 빔 기타 중량
 - 다. 작업원의 중량은 필요가 있을 때는 1인당 600[N], 2인으로 한다.
 - 라. 풍압하중
 - 마. 전선의 횡장력
 - 바. 지지물이 특수한 사용조건에 따라 일어날 수 있는 기타의 모든 하중
- (2) 지지물 및 기초, 지선에 적용하는 지진 하중은 구조물 무게 중심을 작용점으로 하여 수평 방향으로 구조물 질량의 6[%], 수직 방향으로 구조물 질량의 3[%]만큼 추가 하중을 부과하여야 한다.

(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 풀림 등이 없어야 하며, 경제성 및 시공 편의성과 향후 유지보수를 위하여 간소화 및 표준화 하여 설계한다.

(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 밖으로 3.0[m]를 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) 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.

(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.

(6) 지선의 설계

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

(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 매입진을 이용하여 취부 하도록 설계한다.

(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 2분의 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.

(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.

(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.

2.3.11 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 강성방호울타리를 설치하고, 3[m] 이상 높이의 안전막을 시설하여야 한다.
 - ③ 교량의 난간, 거더 등의 금속부분은 접지하여야 한다.
- (5) 안전상 필요한 장소에는 전기위험표지를 설치하도록 설계하여야 한다.

2.4 배전선로와 터널전력설비

2.4.1 일반사항

- (1) 적용범위
 - ① 수전배전소, 배전선로 등 철도배전선로 설계의 특이한 사항에 관하여 적용한다.
 - ② 기타 일반 전기설비의 설계는 전기설비기술기준 등 타 법령을 적용한다.
- (2) 설계 단계별 업무
 - ① 기본설계
 - 가. 설계 중에서 주요 설계수행지침, 예비설계, 개략적인 공사비 등을 포함한 기본적인 설계를 말한다.
 - 나. 배전선로 구성방안 검토
 - 다. 배전선로 위치 및 선로 연변 부하 개략 검토
 - 라. 터널 및 교량 현황 파악 및 부하 검토
 - 마. 배전선로의 형식 선정
 - 바. 배전선로 단선결선도 구성
 - 사. 배전선로 시공계획 및 개략 건설비 산출
 - ② 실시설계
 - 가. 설계 중에서 기본설계의 검토, 설계지침, 설계도면, 설계설명서, 계산서, 예정공

정표, 공사내역서, 공사비 등을 포함한 시공 목적의 설계를 말한다.

나. 수전선로 결선도 및 계통도 검토 작성

다. 기기배치도 및 배선 설계

라. 배전선로 기기 각종 계산

마. 공사비 예산서 및 공정표, 공사시방서 등 시공에 필요한 성과물 작성

바. 인허가서류 작성

(3) 설계조사

① 자료조사

가. 운행차량 특성 및 운행조건

나. 타당성조사 및 기본계획

다. 토목, 궤도 및 건축분야 설계도서

라. 운행선의 경우 철도공사의 시설물 현황

② 현장조사

가. 한전 전력수급관련 현장 조사

나. 배전선로 위치 및 선로 연변 부하조사

다. 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황

라. 설계 대상지역의 공해, 염해, 분진 등 환경조건

마. 설계대상지역의 지진발생 현황

바. 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건

사. 자재 및 장비운반 사항

아. 타 공작물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황

자. 대관, 대민 협의사항

차. 토목, 궤도 선로설비

카. 신호, 정보통신 등 기타 전기설비 현황 및 계획

타. 설계대상지역의 기존 시설물의 간섭 현황

2.4.3 배전선로의 설계

(1) 배전선로의 계획

① 한전변전소에서 수전을 받아 선로를 따라 산재하여 있는 역사, 신호소, 차량기지, 보수기지 등 철도운영에 필요한 전력을 안정적으로 공급하기위하여 배전선로를 설계한다.

② 노선과 선로, 역사, 열차운행계획, 전압강하, 선로정수, 장래 부하의 증감, 기타 전력수요를 고려하여, 전력을 안정적으로 공급하도록 배전계통을 구성한다.

③ 수전배전소의 위치는 전기적 부하의 중심을 우선적으로 고려하여 수전점의 개수

가 최소화 되도록 경제적으로 설계한다.

- ④ 배전소는 무인운용을 원칙으로 하며, 설비운용과 안전성 확보를 위하여 원격감시 및 제어방법 등을 고려하여 설계한다.
- ⑤ 배전기기 및 자재들은 내구성과 안전성, 시공성, 경제성 등을 고려하여 선정하되 친환경제품과 에너지절감제품을 우선적으로 적용한다.
- ⑥ 태양광발전설비, 풍력발전설비, 연료전지설비 등 신재생 에너지를 검토하여 적극적으로 적용한다.

(2) 배전용량

- ① 공급구간의 부하설비용량에 대하여는 사용 상태에 따라 수용률, 부하율, 부하증가율, 부동률 등을 고려하여 그 최대부하에 따른 적정용량을 선정한다.
- ② 비상시 연장급전을 위하여 인접구간의 부하량을 고려하여 용량을 산정한다.
- ③ 연장급전 시 전력공급의 우선순위에 따른 계통운영방안을 제시하여 용량을 절감할 수 있다.

(3) 배전계통구성

- ① 수배전계통은 3상4선식 22.9[kV] 직접접지방식으로 하며, 필요시 다른 방식을 적용할 수 있다.
- ② 한전 등으로부터 2회선 수전함을 원칙으로 하고, 자동절체회로를 구성하여 배전계통으로 연결하며, 비상시 인근 수전배전소에서 연장급전이 가능하도록 설계한다.
- ③ 배전선로의 회선수는 다음 각 호와 같이 구성하며 다중 회선의 가설 루트는 분리함을 원칙으로 하되, 불가피하게 동일루트시는 상호 격벽에 의해 보호되어야 한다.

가. 단선구간 및 : 1회선

나. 복선전철구간 : 2회선

다. 지하구간 및 2복선 이상구간 : 2회선 이상

- ④ 2회선이상으로 시설할 경우 가공선로 1회선, 지중선로 1회선으로 하며, 터널 및 교량이 60[%] 이상일 때에는 지중선로로 구성한다. 역구내, 터널, 교량구간은 케이블로 시설함을 원칙으로 한다.
- ⑤ 배전선로를 케이블로 구성할 경우 정전전류를 고려하여 설계한다.
- ⑥ 열차의 운행과 직접적으로 관련된 부하는 변압기를 별도로 구성한다.
- ⑦ 계통 내 각종 사고 또는 고장 시 과급 등을 방지하기 위하여 적절한 보호방식을 제시하여야 한다.

(4) 공동관로

- ① 공동관로는 전철전력분야, 신호제어분야, 정보통신분야에서 공동으로 사용하도록 설계한다.
- ② 배전선로를 케이블로 구성할 경우 공동관로 내 수용하며, 전선로의 분기, 접속 및 유지보수를 위하여 일정구간에 지중함을 설치하여야 하고, 철도를 횡단하는

개소에는 예비관로를 설계에 반영하여야 한다.

- ③ 공동관로의 형태는 철도노반의 형태에 따라 노반설계자와 협의하여 결정한다.
- ④ 공동관로에 수용하는 케이블은 난연성케이블로 선정하여야 한다.

(5) 접지

- ① 접지방식은 공용접지방식을 원칙으로 한다.
- ② 수전·배전소 및 연락배전소 등의 경우 망상(Mesh)접지 또는 구조체 접지로 하고 공용접지에 연결한다.

2.4.4 터널전력설비의 설계

(1) 터널 전선로

- ① 터널 내 전선로는 터널 내 조명을 밝히고, 비상용 동력을 제공하기 위하여 고압 배전선로, 변전설비, 저압간선설비, 조명설비, 콘센트설비, 비상조명등, 유도표지 등 등으로 설계한다.
- ② 터널 내 공급하는 전력용량은 전력설비의 부하와 터널방재설비(제연설비, 스프링클러 등)의 전체 부하량을 고려하여 산정한다.
- ③ 터널 내에 설치되는 전기 시설물은 난연재료를 사용하여 보호한다.
- ④ 터널 전기설비의 전원공급은 철도 이중화 전원계통에서 공급이 가능하도록 하여야 한다(단, 이중화 전원계통에서 공급되지 않는 구간은 전용 1회선과 예비전원을 확보하여 이중화로 구성하여야 한다).

(2) 터널조명

- ① 다음 각 호에 해당되는 터널에는 조명 설비를 갖추어야 한다.
 - 가. 직선구간 : 단선철도 120[m] 이상, 복선철도 150[m] 이상, 속도등급 350킬로급 이상 전용선 200[m] 이상
 - 나. 곡선반경 600[m] 이상 구간 : 단선철도 100[m] 이상, 복선철도 130[m] 이상, 속도등급 350킬로급 이상 전용선 200[m] 이상
 - 다. 곡선반경 600[m] 미만 구간 : 단선철도 80[m] 이상, 복선철도 110[m] 이상
- ② 1[km] 이상 길이의 철도터널 및 비상탈출구에는 거리를 표시한 유도등을 편측 100[m](지그재그 50[m])마다 설치하여야 하며 설치위치는 0.5[m] 이내로 한다.
- ③ 터널등기구의 평균조도는 10[lx] 이상으로 한다.
- ④ 터널길이가 500[m] 이상(속도등급 200킬로급 이하 선로의 경우는 1[km] 이상)터널조명은 자동 또는 수동에 의해 점. 소등 할 수 있도록 설계한다.
- ⑤ 풍압, 내구성, 방수성 등을 검토하여 적합한 조명기구를 적용한다.

2.5 원격감시제어설비

2.5.1 원격감시제어설비의 계획

- (1) 원격감시제어설비는 열차의 안전운행과 현장 전철전력설비의 유지보수를 위하여 제어, 감시대상, 수준, 범위 및 확인, 운용방법 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 중앙감시제어반(관제센터설비)의 구성, 방식, 운용방식 등 계획하여 설계한다.
- (3) 변전소, 배전소의 운용을 위한 소규모 제어설비에 대한 위치, 방식 등을 고려하여 설계한다.
- (4) 제어, 감시범위는 운영에 맞도록 따로 정하여 설계한다.

2.5.2 중앙감시제어장치

- (1) 변전소 등의 제어 및 감시는 관제센터에서 이루어지도록 한다.
- (2) SCADA설비는 CTC, 통신집중제어장치와 호환되도록 설계한다.
- (3) 관제센터와 변전소나 구분소 또는 그 밖의 관제 업무에 필요한 장소에는 상호 연락할 수 있는 통신 설비를 시설하고 관제센터에는 전철전력설비 운영과 관련된 정보처리장치 등을 설치하여야 한다.
- (4) 전철설비 및 일반전력설비를 분리하여 설계한다.

2.5.3 소규모 원격감시제어장치

- (1) 소규모 원격감시제어장치는 유사시 현지에서 중앙감시제어장치를 대체할 수 있도록 하고, 전원설비 운용에 용이하도록 구성한다.
- (2) 중앙감시제어설비와 호환되도록 설계한다.

제 3장 신호제어

제 3장 신호제어

3.1 일반사항

3.1.1 설계의 목적

열차 및 차량의 안전 운행을 위하여 전기설비 중 신호제어설비의 설계기준을 정함을 목적으로 한다.

3.1.2 설계범위

설계범위는 당해 공사구간 및 공사내용에 맞는 신호제어설비 선정검토, 신호제어설비 구축방안 검토, 공중선정, 물량산출, 공사비 산출, 유지보수방안 검토 등을 설계범위로 한다.

3.1.3 용어의 정의

- (1) “가청주파수(AF:Audio Frequency)”란 사람의 귀로 들을 수 있는 주파수로서 음성 주파수 또는 오디오 주파수라고도 하며 범위는 16~20,000[Hz]이다.
- (2) “건널목보안장치”란 도로와 철도가 평면교차 하는 건널목에 열차, 자동차 및 사람 등의 통행에 안전을 확보하기 위하여 설치하는 각종 보안설비를 말한다.
- (3) “궤도회로”란 열차 등의 궤도점유 유무를 감지하기 위하여 전기적으로 구성한 회로를 말한다.
- (4) “RAMS”란 장비/시스템의 신뢰성, 가용성, 유지보수성 및 안전성에 대한 설계 단계부터 폐기 시까지에 이르는 라이프 싸이클에 걸친 사전검토, 예측, 실적평가 및 개선활동을 말한다.
- (5) “분기기”란 열차 또는 차량을 한 궤도에서 다른 궤도로 이동시키기 위하여 궤도상에 설치한 설비이다. 주요 부분은 포인트(Point)부, 리드(Lead)부와 크로싱(Crossing)부로 구성된다.
- (6) “불연속 정보”란 어느 특정한 지점에서 차상으로 전송되는 정보를 말한다.
- (7) “서지(Surge)”란 전기적인 선로나 회로에서 발생되거나 인가되는 이상전압을 말한다.
- (8) “선로전환기”란 차량 또는 열차 등의 운행 선로를 변경시키기 위한 기기를 말한다.
- (9) “신호기”란 폐색구간의 경계지점 및 축선의 시점 등 필요한 곳에 설치하여 열차 운행의 가능 여부 등을 지시하는 신호기 및 신호표지 등의 장치를 말한다.

- (10) “안전 측 동작(Fail Safe)”이란 예상되는 고장으로부터 장비를 안전한 상태로 유지하기 위한 설계 원리를 말하며 설비의 고장시 안전한 측으로 작동하는 것을 말한다.
- (11) “연동장치”란 신호기·선로전환기·궤도회로 등의 제어 또는 조작이 일정한 순서에 따라 연쇄적으로 동작되는 장치를 말한다.
- (12) “연속정보”란 정보의 전송에 있어서 일정 주기마다 연속적으로 전송되는 정보를 말한다.
- (13) “열차자동제어장치(ATC)”란 열차가 현재 점유하고 있는 궤도회로로부터 속도 정보(ATC 신호)를 수신 받아 그 시점에서 그 구간을 주행할 수 있는 최대 지정 속도를 알아내어 열차의 실제 속도가 지정 속도보다 빠르면 허용 속도까지 자동적으로 제동이 걸리게 하는 장치를 말한다.
- (14) “열차제어장치”란 역과 본선에서 운행되는 열차의 최적 운행을 돕기 위한 장치를 말하며 열차자동정지장치(ATS), 자동폐색장치(ABS), 열차자동방호장치(ATP), 열차자동운전장치(ATO), 열차자동제어장치(ATC), 통신을 기반으로 하는 열차제어장치(CBTC), 지능형열차제어장치, 열차집중제어장치(CTC) 등을 말한다.
- (15) “운전시격”이란 선행열차와 후속열차간의 운전을 위한 배차시간 간격을 말하며, 운전시격의 최소값을 최소운전시격이라 말한다.
- (16) “이중계”란 주 기능의 고장 발생시에 그 기능을 유지하기 위하여 예비계를 설치하는 것을 말한다.
- (17) “전이중 전송방식”이란 양방향으로 송·수신이 동시에 이루어지는 전송시스템을 말한다.
- (18) “정보전송장치(DTS)”란 역과 관제실간의 표시 및 제어정보, 열차번호 정보 등의 정보전송장치를 말하며, 관제실의 정보 송수신 처리장치를 중앙정보전송장치(CDTS:Central Data Transmission System), 현장 신호장치의 정보 송수신 처리장치를 역정보전송장치(LDTS:Local Data Transmission System)를 말한다.
- (19) “지장물 검지장치”란 고속철도를 횡단하는 고가차도나 낙석 또는 토사붕괴가 우려되는 개소에 자동차나 낙석 등이 선로에 유입됨으로서 발생할 수 있는 열차사고를 예방하기 위해 설치한 검지 장치를 말한다.
- (20) “차내신호방식”이란 앞 열차와의 간격 및 진로의 조건에 따라 차내에 열차운전의 허용 지시 속도를 나타내고 그 지시 속도 보다 낮은 속도로 열차의 속도를 제한하면서 열차를 운행할 수 있도록 하는 방식을 말한다.
- (21) “차상신호설비”란 지상신호설비에서 전송한 정보를 차상에서 수신하여 처리하는 설비를 말한다. 차상자, 수신기, 경보기, 표시기 및 확인 기구(확인 스위치, 복귀 스위치) 등을 말한다.

- (22) “통신기반 열차제어장치(CBTC)”란 통신을 이용한 열차제어 장치로서 신뢰성 높은 차상 및 지상 신호설비가 사용되고 지상의 중앙제어센터에 설치된 컴퓨터가 각 열차의 위치와 속도를 연속적으로 확인하여 선행열차 위치와 속도제한 지점까지의 거리를 열차로 전송하고, 차상의 컴퓨터가 열차성능에 맞는 최적의 속도제어를 하는 것으로 지상과 차상간의 데이터 전송에 무선을 사용하는 것을 말한다.
- (23) “폐색구간”이란 선로에서 반드시 하나의 열차만 점유하도록 정한 구간을 말한다.
- (24) “폐색방식”이란 선로의 상태와 수송량에 따라 폐색구간을 운용하는 방법을 말하며, 상용폐색방식과 대용폐색방식을 말한다.
- (25) “열차자동방호장치(ATP)”란 열차운행에 필요한 각종 정보를 정보전송장치를 통해 차상으로 전송하면 차상의 컴퓨터가 열차의 속도를 감시하여 일정속도 이상 초과하여 운행 시 자동으로 감속, 제어하는 장치를 말한다.

3.1.4 신호제어설비의 계획

- (1) 선로조건, 설계속도 및 운영속도 검토
- (2) 열차운영계획에 따른 신호방식, 폐색방식 및 신호제어설비 검토
- (3) 안전성, 경제성, 호환성, 유지보수 편리성 및 향후 확장성 검토
- (4) 인접구간과의 연계성

3.1.5 설계도서 작성

(1) 설계도서 작성기준

신호제어설비의 설계도서는 본 설계기준 및 건설기술관리법 및 건설공사의 설계도서 작성기준(국토해양부), 철도 전기분야 설계기준 및 설계지침, 철도설계편람(신호편) 등을 참고하여 작성한다.

(2) 설계도면 작성

- ① 설계도면은 축척도로 하고 부득이한 경우 약도로 할 수 있고 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- ② 모든 도면은 건설 CALS 시스템에 부합되게 작성한다.

(3) 설계예산서 작성

- ① 설계예산서는 정부표준품셈의 설계서 작성요령에 의거 작성한다.
- ② 품셈의 적용은 신호품셈을 우선 적용하며, 신호품셈에 없는 항목은 전기품셈, 통신품셈, 건설품셈 등을 적용한다.

(4) 자재시방서 작성

- ① 주요자재시방서는 내자와 외자로 구분하여 작성한다.
- ② 내자의 경우 한국철도표준규격(KRS), 한국철도시설공단규격(KRSA), 한국철도공

사규격(KRCS)을 적용하고 규격이 없는 경우 외자의 경우에 준하여 작성한다.

- ③ 외자의 경우에는 국내 환경에 적합하도록 입찰자의 준수사항(입찰자격, 입찰서 제출, 입찰시 유의사항, 가격의 견적, 대안제시, 납기 등), 일반적인 구비조건(기기의 사용 환경, 단위, 사용언어, 적용규격 등), 계약사항, 보증, 장치의 설계조건 및 각설비의 기능조건 등을 작성한다.

(5) 공사시방서 작성

- ① 공법 및 공중에 맞는 시공방법을 제시한다.
- ② 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.

(6) 기본설계 성과물

- ① 기본설계보고서
- ② 기본설계예산서(설계내역서, 단가산출서, 수량산출서)
- ③ 기본설계도면
- ④ 자제시방서(외자제인 경우) 등으로 분류한다.

(7) 실시설계 성과물

- ① 실시설계보고서
- ② 설계예산서(설계내역서, 단가산출서, 수량산출서)
- ③ 설계도면
- ④ 공사시방서
- ⑤ 자제시방서

3.1.6 설계조사

(1) 자료조사

- ① 이전 설계도서류(기본설계 시 타당성조사 및 기본계획, 실시설계 시 기본설계) 검토·분석
- ② 관련법규(철도건설법, 철도안전법, 건설기술관리법, 전력기술관리법, 철도건설 규칙, 철도시설안전기준에 관한 규칙, 철도차량운전에 관한 규칙, 전기설비기술기준, KS, KRS, KRSA, KRCS 등 국내규격 및 IEC, IEEE, ANSI, JIS, CENELEC, UIC, CCITT 등 외국규격), 발주기관 및 운영기관 사규 검토·분석

(2) 현장조사

- ① 신설노선의 경우
 - 가. 현장조사계획서 작성
 - 나. 정거장 및 본선 위치의 지형 확인
 - 다. 기존 노선과의 연계 시 인터페이스 사항 확인

라. 해당노선 지역의 기후(강우, 강설, 기온 등) 확인

② 기존노선 개량의 경우

가. 안전사고 예방을 고려한 현장조사계획서 작성

나. 현장시설물 품명, 규격 및 수량 조사

다. 현장시설물 설치위치 및 거리 측정

라. 철거 및 이설(충용) 대상 시설물로 분류 조사

마. 현장시설물의 설치년도(내구연한) 조사

바. 현장의 환경조건 및 운영조건 조사

사. 타 시설물과의 인터페이스 사항 조사

3.1.7 신호제어설비의 일반조건

- (1) 안전성과 신뢰성이 입증된 범용 설비로 구성한다.
- (2) 선구의 제한 최고속도로 운행 시 신호인식이 가능한 신호방식을 선정한다.
- (3) 궤도회로나 무선 또는 기타 장치를 통하여 열차검지가 가능하여야 한다.
- (4) 실시간으로 자기진단 기능을 가져야하며, 고장 발생 시 고장정보를 해당역(Local)과 관제실 해당 감시설비로 즉시 전송한다.
- (5) 신호제어설비의 고장발생시 Fail-Safe가 가능한 시스템이어야 한다.
- (6) 중요설비는 2중계화하여 Redundancy기능을 포함하는 시스템이어야 한다.

3.1.8 RAMS의 활동

- (1) 신호제어설비는 안전측 동작 원칙(Fail-safe)을 적용한다.
- (2) 신호제어설비는 신뢰성, 가용성, 유지보수성 및 안전성 확보를 위한 안전성 분석 등을 하여야 한다.

3.1.9 EMI/EMS (전자파간섭, 전자파내성)

신호제어설비는 전자파간섭을 일으키지 않도록 하여야 하고 타 설비로부터 유도되는 전자파에 대해 영향을 받지 않도록 설계한다.

3.1.10 호환성 및 확장성

- (1) 열차가 인접선구를 경유하여 연계하는 경우, 인접선구 신호제어설비와의 호환성이 있도록 한다.
- (2) 신호설비의 신설 및 변경 시에는 확장이 가능하도록 효율적으로 시행한다.

3.1.11 과주보호설비

역 구내에서 열차가 소정의 위치에 정차하지 못하여 사고를 유발할 우려가 있는 경우에는 과주여유거리 내의 신호기(마커)와 선로전환기 등을 상호 채정한다.

3.2 신호기 장치

3.2.1 신호방식

- (1) 신설구간의 경우에는 열차운영계획에 적합한 신호방식으로 하여야 하며, 기존선의 경우에는 연결구간 신호방식과 노선의 열차운영계획을 고려하여 지상신호방식 또는 차상신호방식을 선정한다.
- (2) 열차자동제어장치(ATC) 및 통신기반열차제어시스템(CBTC) 구간의 신호방식은 차상신호방식으로 하여야 하며 연속제어방식으로 한다.
- (3) 간선철도 ERTMS/ETCS Level 1 구간의 신호방식은 지상신호방식과 차상신호방식을 병행하며, 선로변에는 속도정보 또는 지상신호 조건을 차상에 전달하는 설비를 시설하도록 한다.
- (4) 고속철도의 신호방식은 차상신호방식으로 한다.

3.2.2 상치신호기

상치신호기는 주신호기, 종속신호기, 신호부속기로 분류하며, 신호 확인이 쉽도록 고정된 장소에 설치한다.

3.2.3 주신호기 종류

주신호기는 장내신호기, 출발신호기, 폐색신호기, 유도신호기, 입환신호기, 엄호신호기 등으로 분류하며 색등식으로 한다. 단, 유도신호기는 등열식으로 한다.

3.2.4 종속신호기 종류

종속신호기는 원방신호기, 중계신호기, 입환신호중계기 등으로 분류한다.

3.2.5 입환신호기(표지)

입환작업을 필요로 하는 선로에는 입환신호기(표지)를 설치하여야 하며, 입환신호기는 색등식으로 한다.

3.2.6 신호부속기

주신호기의 지시내용을 보충하기 위하여 설치하는 기기로 1기의 주신호기를 2이상의

선로에 사용할 때 주신호기 하단에 설치한다.

3.2.7 표지류 설치

- (1) 표지류는 고속선과 기존선의 경계표지, 폐색경계표지, 고속선입환표지, 끌림물체확인일단정지예고표지, 끌림물체확인일단정지표지, 거리예고표지, 방호스위치표지, 방호해제스위치표지, 가선 절연구간 예고표지, 역행표지, 타행표지, 가선절연구간표지, 팬터내림예고표지, 팬터내림표지, 팬터올림표지 등으로 분류하며 설치하는 양방향 운전을 고려하되, 기본적으로 선로중앙 또는 운행방향 좌측에 설치한다.
- (2) 각종 표지는 기관사가 탑승한 상태에서 투시가 용이한 곳에 설치하며 건축한계에 지장이 없어야 한다.

3.3 선로전환기

3.3.1 선로전환기 설치

선로가 분기되는 본선 및 측선에는 열차의 안전확보를 위하여 선로전환기를 설치하여야 하며, 유지보수 시 작업이 용이하고 안전이 고려된 장소를 선택한다.

3.3.2 선로전환기 선정조건

선로분기기의 전환을 위해 설치되는 선로전환기는 열차의 안전운행과 직결되는 장치로 장애발생빈도가 적고 열악한 환경에서도 안정적으로 동작하고 유지보수가 용이하도록 도상 조건 및 분기기의 종류 등을 검토하여 적합한 선로전환기를 선정한다.

3.4 궤도회로

3.4.1 열차검지

열차검지는 궤도상의 열차 및 차량의 점유상태를 연속적이고 자동적으로 검출함을 원칙으로 하며, 선로상의 모든 열차 및 차량은 현재 위치를 알 수 있도록 하여야 한다. 단, 통신기반 열차제어시스템(CBTC)에서의 열차검지는 검증된 범용적인 방식으로 대체할 수 있다.

3.4.2 궤도회로 방식

- (1) 궤도회로의 구성방식은 폐전로식 궤도회로를 원칙으로 한다. 다만 필요에 따라 개전로식 궤도회로를 조합하여 설비할 수 있다.
- (2) 궤도회로는 절연을 사용하지 않은 방법을 원칙으로 한다. 다만 현장 여건에 따라

복궤조 및 단궤조 방식으로 설치할 수 있다.

3.4.3 궤도회로의 극성

- (1) 궤도회로의 극성은 인접 궤도회로와 동극이 되지 않도록 한다.
- (2) 가칭주과수(AF) 궤도회로의 경우 인접하는 궤도회로 또는 병행하는 궤도회로 상호간에는 주과수를 달리한다.

3.4.4 궤조절연의 위치

궤조절연의 위치는 신호기, 차량접촉한계표 등의 위치와 일치시키는 것으로 한다. 다만 부득이한 경우 별도로 정한 기준에 의한다.

3.4.5 궤도회로의 가상선

AF 궤도회로는 정상방향과 역방향의 임피던스가 일치되도록 보상용 가상선(LF)을 설치할 수 있다.

3.5 폐색장치

3.5.1 폐색구간의 설정

역과 역 사이의 구간은 최소운전시격을 고려하여 열차를 안전하게 운전하기 위하여 최적의 폐색구간을 설정한다.

3.5.2 폐색방식

- (1) 폐색방식은 자동폐색방식, 연동폐색방식, 이동폐색방식으로 한다.
- (2) 역방향 운전시를 대비하여 양방향 운전설비를 하는 경우 양방향 운전이 가능하도록 폐색방식을 구성한다.

3.5.3 폐색분할

폐색분할은 ATC 또는 자동폐색구간에서 당해 구간의 선로조건 및 차량제원을 검토하여 폐색구간을 분할한다.

3.5.4 폐색분할시 고려사항

- (1) 공주시분
- (2) 가속도, 감속도
- (3) 열차저항, 열차길이

- (4) 각 역의 정차시분
- (5) 선형 및 종단도
- (6) 상·하선의 간격
- (7) 역의 운전경로
- (8) 최소 운전시격

3.6 연동장치

3.6.1 연동장치 적용기준

- (1) 분기기가 있는 정거장 및 기지에는 그에 적합한 연동장치를 설치하여야 한다.
- (2) 선구 단위의 개량 및 신설 시에는 전자연동장치로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 역의 일부 또는 전면 개량 시 내구연한을 감안 기존 연동장치를 개수하여 사용할 수 있다.
- (4) 연동부, 통신부등 주요장치는 이중계로 한다.
- (5) 연동장치는 fail-safe 이어야 한다.

3.6.2 연동장치의 주요기능

- (1) 제어구간 운행관리
- (2) 운행과 관련된 진로제어
- (3) 열차자동제어시스템 과의 인터페이스 기능

3.7 열차제어장치

3.7.1 열차제어장치 선정

- (1) 열차제어장치는 선로조건, 열차운영계획, 선로최고속도, 최소운전시격, 선로용량, 일반철도 선로와 연결구간 인터페이스 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 간선철도의 경우 간선철도망 구축계획, 열차운영계획, 인접선구와의 연계성, 호환성 등을 종합적으로 검토하고 분석하여 열차제어장치를 선정한다.
- (3) 열차제어장치는 fail-safe 이어야 한다.

3.7.2 열차자동제어장치(ATC) 정보 전송

- (1) 열차자동제어장치(ATC) 정보는 속도관련 연속정보로서 궤도회로를 통하여 전송하며 안전을 고려한 일정주기로 전송한다.
- (2) 열차자동제어장치(ATC) 정보는 연속정보와 불연속정보로 분류하며, 열차집중제어

장치(CTC)와 연동장치 운영에 필요한 현장 정보를 실시간 제공한다.

- (3) 불연속정보는 열차자동제어장치(ATC) 구간의 진입·진출, 절대정지구간의 제어정보 등을 전송하며, 설치규격은 당해 신호제어설비에 따른 규격을 적용한다.

3.7.3 열차자동제어장치(ATC) 지상신호설비

- (1) 열차자동제어장치(ATC) 지상신호설비는 차상신호설비와의 호환성 및 동작 특성이 일치하도록 한다.
- (2) 열차자동제어장치(ATC) 신호설비는 연동장치, 열차집중제어 장치(CTC) 및 안전설비와의 완벽한 인터페이스가 되어야 한다.
- (3) 각종 고장정보는 실시간으로 역(Local) 및 관제실 감시설비로 전송한다.

3.7.4 열차자동제어장치(ATC) 차상신호설비

- (1) 열차자동제어장치(ATC) 차상신호설비는 당해 노선의 열차운영계획과 차상신호설비 구축 계획을 검토하고 지상신호설비와의 호환성을 고려하여 구축한다.
- (2) 열차자동제어장치(ATC) 차상신호설비는 지상신호설비와의 인터페이스에 문제가 없도록 하여야 하며, 운행결과 제어 및 취급상태가 기록되도록 하여야 한다. 또한 차상신호설비의 각종 고장정보는 관제실로 실시간 전송한다.

3.7.5 통신기반 열차제어장치(CBTC)

통신기반 열차제어장치(CBTC)은 열차와 지상신호설비간 양방향 실시간 데이터 통신을 기반으로 구축하며 안전성과 신뢰성이 확보되어야 한다.

3.7.6 ERTMS/ETCS 열차제어장치

- (1) ERTMS/ETCS 열차제어장치는 Level 1, Level 2, Level 3로 분류되며, 노선의 특성에 적합한 Level을 선정하여 설치한다.
- (2) 기존선 개량 시에는 당해 노선의 운행열차 차상신호설비와 연계노선의 열차제어장치와의 인터페이스를 고려하여 설치한다.

3.7.7 고속철도/일반철도 인터페이스

고속철도가 일반철도와 연결되는 경우에는 일반철도 구간의 신호제어설비와 호환성 및 연계방안을 검토하여 원활한 운행이 되도록 한다.

3.7.8 열차집중제어장치

노선의 운행열차 및 신호제어설비에 대한 원격 제어 및 감시기능을 위하여 열차집중

제어장치(CTC)를 설치하며, 기능은 다음과 같다.

- (1) 운행 중인 열차 및 신호제어설비의 원격 제어 및 감시 기능
- (2) 스케줄에 의한 열차 자동운행 기능
- (3) 스케줄 작성 및 저장 기능
- (4) 열차 운행실적 관리 기능

3.7.9 열차집중제어장치 구성

열차집중제어장치(CTC)는 주 컴퓨터, 스케줄컴퓨터, 각종 콘솔류, 대형표시반(LDP), 데이터 전송설비(DTS) 및 전원설비 등으로 구성한다.

3.7.10 열차집중제어장치 이중계 설비

다음 각 호의 설비는 이중계 또는 이중화(F/T : Fault-Tolerant)로 구성하여야 한다.

- (1) 주 컴퓨터(TCC : Train Control Computer)
- (2) 네트워크(LAN : Local Area Network)

3.7.11 신호원격제어장치

한 역에서 인접된 다른 역의 신호제어설비를 제어하기 위해서는 신호원격제어장치 또는 운전취급집중화 설비를 설치한다.

3.7.12 통신네트워크

열차집중제어장치는 주 컴퓨터(TCC)와 스케줄 컴퓨터(SCH Computer), 운전관제실 각종 콘솔(Console) 등이 네트워크(LAN)로 구성되어야 하며, 고장시를 대비하여 이중계로 설치한다.

3.7.13 데이터 전송설비(DTS)

- (1) 데이터 전송망은 광전송망으로 하며 전송방식은 전이중 전송방식으로 한다.
- (2) 데이터 전송설비는 제어반에서 상태를 실시간으로 감시가 가능하여야 하며 열차 집중제어장치의 기능이 중지되지 않도록 구성한다.

3.7.14 예비관제실 수용

열차집중제어장치는 비상시 열차운용이 가능하도록 예비관제실에 수용한다.

3.8 전원설비

3.8.1 신호전원 공급

- (1) 신호제어설비에 공급하는 전원은 안전운행을 보장하기 위해 안정된 전원으로 연속적인 전원공급이 되도록 한다.
- (2) 일반철도의 전자연동장치, 열차자동제어장치(ATC) 및 열차집중제어장치(CTC)와 고속철도의 신호제어설비 전원공급은 무순단 전원공급이 되도록 무정전전원장치(UPS)등을 통하여 공급한다.

3.8.2 신호전원 수전

신호용 전원의 수전은 상용, 예비 이중화로 수전하여 상용전원이 정전 또는 고장 시에는 예비전원으로 자동절체 되도록 한다.

3.8.3 전원설비 구성

전원설비의 구성은 입력측 수전반, 입력전원 자동절체스위치, 무정전전원장치(UPS), 정류기, 축전지, 신호배전반 등으로 구성한다.

3.8.4 무정전전원장치

무정전전원장치는 설비의 입력전원을 연속 공급하여야 하며, 정전시 무순단 자동절체가 가능하게 구성한다.

3.8.5 축전지

- (1) 고에너지, 고출력 밀도 등을 갖추어야 하며 축전지 용량은 정전예비시간 및 보수 시간을 고려하여 충분한 백업시간에 건널 수 있도록 산정하여야 한다.
- (2) 축전지 설치 시 열차 진동에 대비 하여야 하며 유지보수가 용이한 구조로 설치한다.

3.9 신호기능설

3.9.1 신호계전기실

- (1) 신호계전기실은 신호취급소(운전취급실)와 동일 건물 내로 하고 불가피할 경우에는 인접한곳에 둔다.
- (2) 신호계전기실은 현장 신호제어설비의 제어를 위한 실내설비를 수용하며 향후 확장을 대비하여 충분한 면적을 확보한다.

3.9.2 운전취급실

운전취급실(Operator Room)은 역 구내의 진로설정, 선로전환기 단독전환 등의 신호취급을 하기 위한 곳으로 역 제어반(LCP : Local Control Panel)을 설치한다.

3.9.3 전원실

- (1) 신호제어설비의 전원장치를 설치하기 위하여 전원실을 두어야 하며 신호계전기실과 인접하여 배치하여야 한다.
- (2) 전원실 바닥은 악세스 플로어를 설치하고, 하부에 신호계전기실과 전원실과의 격벽이 있을 경우 케이블 인입구를 설치한다.
- (3) 축전지실에는 환기를 위한 시설을 하여야 한다.

3.9.4 케이블 인입개소 밀폐

각종 신호기능실의 외부로부터의 케이블 인입개소는 쥐 등의 침입을 방지하기 위하여 밀폐구조로 한다.

3.9.5 냉 · 난방설비

신호제어설비가 설치되어 있는 각 기능실에는 설비의 환경조건에 적합한 냉 · 난방설비를 설치한다.

3.10 전선로

3.10.1 케이블

- (1) 케이블은 사용목적에 따라 신호케이블, 통신케이블, 전력케이블로 분류한다.
- (2) 케이블의 규격은 KS IEC 표준을 적용하며, 터널 및 지하 구간은 저독성 난연 케이블을 사용하고 지상구간은 난연성케이블을 사용한다.
- (3) 가청주파수(AF) 궤도회로용 제어케이블은 데이터 보호를 위하여 차폐케이블을 사용하며 케이블 특성은 당해 설비의 고유 사양에 따른다.

3.10.2 회선보호

신호용 전선 또는 케이블은 파손, 화재 및 감전의 우려가 없도록 전선관, 트로프, 케이블트레이 등에 수용하여 보호한다.

3.10.3 맨홀

- (1) 케이블이 주전선로에서 인출되는 개소나 궤도를 횡단하는 개소에는 맨홀을 설치한다.

- (2) 맨홀의 뚜껑은 철제무늬강판으로 제작하여야 하며, 손잡이를 부착하고 뚜껑 및 지지 앵글은 용융아연 도금처리를 한다.
- (3) 트로프와 연결되는 부분은 방수 몰탈로 쥐막이 시공 및 방수처리를 한다.

3.10.4 접속함 및 기구함

- (1) 신호계전기실 설비와 선로변 설비 간에 케이블로서 연결할 때 현장이 많이 떨어져 있는 경우 케이블을 연장하거나 많은 양의 제어회선 또는 표시회선을 필요로 할 경우 적정지점에 케이블을 연장하여 연결할 수 있도록 접속함을 설치한다.
- (2) 접속함 및 기구함의 재질은 부식에 대한 내식성을 고려하여 설치한다.
- (3) 기구함의 경우 내부의 열을 방출할 수 있도록 방열형 구조 또는 이와 동등 이상의 구조로 한다.

3.11 건널목보안장치

3.11.1 건널목보안장치 설치

- (1) 철도와 도로가 평면으로 교차하는 개소에는 건널목보안장치를 설치한다.
- (2) 건널목 보안장치는 fail-safe 이어야 한다.

3.11.2 공급전원

- (1) 교류전원은 철도 전원을 사용하는 것을 원칙으로 하며 현장 여건상 부득이한 경우에는 한전전원을 직접 수전하는 방법으로 한다.
- (2) 직류전원은 정전압 정류기로서 축전지 충전은 부동충전방식을 사용하는 것으로 한다.

3.11.3 경보제어

경보는 진입하는 열차에 대하여 건널목을 통과하는 차량이나 사람들이 충분히 대피할 수 있는 시간을 확보하여야 하며, 어떠한 경우라도 무경보가 되어서는 안 된다.

3.11.4 건널목안전설비

제 1종 건널목 보안장치에는 현장여건 및 열차운행상황을 고려하여 안전설비를 설치한다.

- (1) 정시간제어기
- (2) 출구축차단감지기
- (3) 신호정보분석장치
- (4) 건널목원격감시장치
- (5) 지장물감지장치

3.12 열차자동정지장치(ATS)

3.12.1 열차자동정지장치(ATS) 설치

- (1) 지상신호현시 방식에서 정지신호 현시를 무시하고 운행할 경우 또는 정해진 신호 현시에 따른 속도 이상으로 운행할 경우 설정시간 이내에 제동 또는 지정속도로 감속조작을 하지 않으면 자동으로 열차를 안전하게 정지시키는 열차자동정지장치(ATS)를 설치한다.
- (2) 연동장치는 fail-safe 이어야 한다.

3.12.2 장치의 구성

열차자동정지장치는 선로 변에 설치되는 지상장치와 차량에 설치되는 차상장치로 구성한다.

3.13 보호설비

3.13.1 접지설비

- (1) 신호제어설비의 필요한 곳에는 이상시 전위상승, 고전압의 침입 등에 의한 감전, 화재 그 밖에 사람에게 위해를 주거나 물건에 손상을 줄 우려가 없도록 접지 및 그 밖의 적절한 조치를 하여야 한다.
- (2) 접지방식은 공용접지를 원칙으로 한다.

3.13.2 서지 방호대책

신호제어설비는 낙뢰, 서지, 노이즈(Noise) 등에 대한 보호대책을 마련해야 하며, 서지방지기 설치는 KSC IEC 61643(저압배전계통의 서지보호장치) 규격을 적용한다.

3.13.3 과전류 보호설비

전로의 필요한 곳에는 과전류에 의한 과열소손으로부터 전선 및 설비를 보호하고 화재의 발생을 방지할 수 있도록 과전류로부터 보호하는 차단장치 및 소화장치를 시설하여야 한다.

3.14 안전설비

3.14.1 차속온도감지장치

- (1) 차속온도감지장치는 고속철도 전용구간의 전 노선에 걸쳐 최고속도로 주행하는 구간에 적절한 간격을 두어 설치한다.

- (2) 온도, 차축 및 휠의 위치, 경보수준 정보 등을 중앙감시설비(HBS), 열차중앙집중 제어장치(CTC)로 실시간 전송하도록 구성한다.

3.14.2 방호스위치 및 속도제한기능

선로변 터널, 교량 및 역구내에서 열차운행으로 인한 위험요소가 발견되었을 때, 열차를 정지시켜 보수자 등의 안전을 확보하거나, 승강장에서 승객의 안전상 위험이 발생하였을 때 진입하는 열차를 정지시켜 안전을 확보하는 스위치장치를 설치할 수 있으며, 종류는 다음과 같다.

- (1) 역 구내 방호스위치 (TZEP : Trackside Zone for Elementary protection)
- (2) 폐색구간 방호스위치 (CPT : Trackside Block Section Protection Switches)
- (3) 비상정지스위치 (EMS : Emergency Stop Button)

3.14.3 터널경보장치

열차 또는 차량의 터널 진입시 터널 내 보수자의 안전을 위하여 터널경보장치를 설치하며, 열차의 운행방향을 알려주고 충분한 대피시간을 갖도록 한다.

3.14.4 보수자 선로횡단장치

- (1) 보수자가 지정된 개소의 선로를 횡단하고자 할 경우, 접근열차의 유무를 확인하여 안전을 확보할 수 있는 보수자 선로횡단장치를 설치하여야한다.
- (2) 열차속도를 고려한 충분한 횡단시간을 확보한다.

3.14.5 분기기 히팅장치

- (1) 지상의 경우 동절기 강설이나 기온저하로 인하여 분기부에 결빙현상이 발생할 우려가 있는 분기기에 설치한다.
- (2) 히팅장치의 주요장치는 전원함, 그룹 제어함, 히팅코일 등으로 구성한다.
- (3) 원격 제어 및 감시기능을 가지며, 현장 수동제어가 가능하게 한다.

3.14.6 레일온도 감지장치

- (1) 곡선구간, 양지 및 통풍이 잘 안 되는 구간과 레일의 장/출 위험 및 기타 레일온도 감시가 필요한 개소에 레일온도 감지장치를 설치한다.
- (2) 장치의 구성은 열감지부, 현장제어함, 제어반, 중앙감시장치로 구성한다.
- (3) 열감지부는 장치의 안정성 및 신뢰성을 위하여 2중으로 구성한다.
- (4) 현장제어함으로부터 신호계전기실내의 제어반까지는 전용 통신케이블로 정보를 전송하고 제어반에서 중앙감시장치까지는 통신분야의 광통신망을 이용하여 정보를 전송토록 한다.

3.14.7 지장물 검지장치

열차운행에 지장을 초래하는 지장물이 선로에 침입하는 것을 검지하여 열차제어설비와 연동시켜 안전사고를 예방하기 위한 설비로 다음의 개소에 설치한다.

- (1) 도로 인접개소로서 자동차의 침입이 우려되는 장소
- (2) 철도 위를 횡단하는 고가도로
- (3) 낙석이 우려되는 산악지역
- (4) 토사붕괴의 위험성이 있는 지역
- (5) 고속철도와 일반철도의 병행구간으로서 일반철도의 탈선이 우려되는 지역

3.14.8 기상검지장치

- (1) 기상검지장치는 강우량, 풍속·풍향, 적설량검지장치로 분류하여 설치한다.
- (2) 강우량검지장치는 집중호우 또는 연속되는 강우로 노반의 침수 및 붕괴사고가 우려되는 선로 변에 설치하며 열차집중제어장치(CTC)로 정보를 전송한다.
- (3) 풍속·풍향검지장치는 하천, 계곡 등 강풍이 우려되는 개소에 설치한다.
- (4) 적설량검지장치는 지형적으로 폭설이 빈번한 개소, 평균 적설량이 많은 산악개소, 눈사태 발생이 우려되거나 상습적으로 강설에 의한 피해가 발생하는 지역, 풍향에 따라 다른 곳의 눈이 모여 쌓이는 지역 등의 선로 변에 설치하며 측정량을 열차집중제어장치(CTC)로 전송한다.

3.14.9 끝림검지장치

- (1) 주행하는 열차의 부속품이 파손 또는 이탈로 인하여 궤도사이에 설치된 각종 시설물을 파손시키는 것을 예방하기 위한 설비로 끝림검지장치를 설치한다.
- (2) 설치위치는 일반철도에서 고속철도 또는 차량기지에서 고속철도 구간으로의 진입하는 개소에 설치한다.

3.14.10 무인계전기실 원격감시장치

- (1) 보수자가 상시 주재하지 않는 신호계전기실에는 원격감시장치를 설치한다.
- (2) 실시간으로 출입자, 화재탐지 및 소화설비 동작, 현장상태의 감시 및 기록 기능이 있어야 한다.

3.14.11 선로변지진감시설비

고속철도 역사, 장대교량 및 장대터널 등 지진 등에 취약한 개소에 지진계측 설비를 설치하여야 하며, 설치간격은 노반의 지역적 특성 및 구조물 등을 고려하여 적절한 개소에 설치한다.

3.15 신호설비 원격 집중장치

3.15.1 신호설비 원격 집중장치

- (1) 현장에 분산 설치되어 있는 신호제어설비의 각종 데이터를 수집·분석하여 통합 관리 할 수 있어야 하고, 타 설비와 인터페이스가 가능토록 하여 각 설비의 정보를 통합 표출하여야 한다.
- (2) 고속선 신호제어기계실 내 ATC 지상장치가 비정상 동작할 경우 철도교통관제센터에서 원격으로 초기화할 수 있어야 한다.
- (3) 현장에 분산 설치되어 있는 궤도회로장치의 측정정보를 원격으로 집중 감시하여야 하며, 고속선의 경우 불연속정보전송장치, 지장물검지장치, 끝림검지장치의 기능을 추가하여 감시하여야 한다.
- (4) 고속선구간에서 이례사항 발생 시 철도교통관제센터에서 원격으로 개소별로 속도 제한을 할 수 있어야 한다.

제 4장 정보통신

제 4장 정보통신

4.1 일반사항

4.1.1 설계의 목적

본 설계기준은 전기설비 중 철도시스템의 원활한 통신소통과 기능을 확보하고 안전한 철도운행에 필요한 정보통신설비의 설계기준을 정함을 목적으로 한다.

4.1.2 적용범위

본 설계기준은 철도 정보통신설비 설계 전반에 대하여 적용한다.

4.1.3 용어의 정의

- (1) “통신선로설비”란 일정한 형태의 전기통신 신호를 전송하기 위하여 사용하는 동선·광섬유 등의 전송 매체로 제작된 선조·케이블 등과 이를 수용 또는 접속하기 위하여 제작된 전주, 관로, 트레이, 배관, 맨홀(Manhole), 핸드홀(Handhole), 배선반(MDF) 등과 그 부대설비를 말한다.
- (2) “전송설비”란 교환설비·단말장치 등으로 부터 수신된 전기통신부호·문헌·음향 또는 영상(이하 “전기통신신호”라 한다)을 변환·재생 또는 증폭하여 유선 또는 무선으로 송신하거나 수신하는 설비로서 전송단국장치, 중계장치, 다중화장치, 분배장치 등과 그 부대설비를 말한다.
- (3) “전송망”이란 전기통신을 행하기 위하여 계통적·유기적으로 연결·구성된 전기통신설비의 집합체를 말한다.
- (4) “전원설비”란 수변전장치, 정류기, 축전지, 전원반, 예비용 발전기 및 배선 등 통신용 전원을 공급하기 위한 설비를 말한다.
- (5) “열차무선설비”란 열차 운행 및 시설유지보수업무를 수행하기 위하여 필요한 시스템으로서 이동하는 열차와 지상간, 열차와 열차간 또는 지상 상호간에 상호 음성 및 데이터 등 정보를 교환하는데 필요한 무선통신설비와 부대설비를 말한다.
- (6) “역무용통신설비”란 철도운영자의 역무를 지원하고, 철도이용자에 대한 열차운행 정보제공 및 철도시설의 운영과 유지보수 등에 필요한 통신설비와 부대설비를 말한다.
- (7) “역무자동화설비”라 함은 승차권을 구입하는 승객이 원하는 목적지까지 신속하고 편리하게 이용할 수 있도록 하기 위한 설비로서 여행정보 안내 및 승차권 예약,

- 발매, 충전, 개·집표 업무 등 이와 관련된 회계 및 통계자료를 수집하고 전산처리하는 설비를 말한다.
- (8) “연선전화설비”란 철도 선로변에 유지보수작업 및 비상시에 사용을 위하여 설치되는 전화기를 말한다.
- (9) “국선”이란 통신사업자의 교환설비로부터 이용자전기통신설비의 최초 단자에 이르기까지의 사이에 구성되는 회선을 말한다.
- (10) “경고(용) 테이프”란 지하선로시설(통신관로, 직매케이블 등)구간에 각종 굴착작업 등으로 인한 통신선로 피해를 사전에 방지하기 위하여 매설 경로를 따라 지표면 아래 30[cm]에 포설하는 비닐테이프를 말한다.
- (11) “전자식 표지기”란 지중통신케이블 매설위치에 매입하여 통신케이블 포설위치를 전자식 탐지기의 무선주파수로 나타내는 매설 센서를 말한다.
- (12) “전송손실”이란 전송계를 600옴계로 하고 그 계를 1,020[Hz]에서 측정한 때의 동작 감쇄량을 말하며, 그 단위는 [dB]로 한다.
- (13) “전송계위(Hierarchy)”란 전송설비의 다중화단계를 말한다.
- (14) “동기클럭공급장치”란 디지털 통신망의 기준이 되는 동기기준 신호를 상위국 또는 위성 GPS로 부터 수신하여 이에 동기된 클럭을 각종 디지털 통신장비와 하위국으로 공급하는 장치를 말한다.
- (15) “재난안전무선통신망(구 통합지휘무선통신망)”이란 국가 재난 시 통일된 구난, 방호를 위하여 행정안전부(소방방재청)에서 구축, 운영하는 재난대비용 무선통신망을 말한다.
- (16) “통신규약(communication protocol)”이란 정보통신망에서 각 정보 전달 개체간의 망 접속과 전송 및 전달 정보에 대한 인식을 이루기 위하여 모든 통신 기능상에 미리 규격화되어 정해진 방법을 말한다.
- (17) “전력유도”란 전기시설물 또는 전철시설 등이 그 주위에 있는 전기통신설비에 대하여 정전유도 및 전자유도 등에 의한 전압이 발생되게 하는 현상을 말한다.
- (18) “기유도데이터”란 유도원이 되는 전철시설 데이터(운전전류, 등가방해전류 등)를 말한다. 피유도 데이터는 통신시설물의 데이터(회선종류, 차폐계수 등)을 말한다.
- (19) “무전도 타일”이란 외부 정전기로 부터 정보통신설비를 보호하기 위해 통신기기 설 바닥에 설치하는 정전기 방지용 바닥재를 말한다.
- (20) “승강장확인용 무선영상전송시스템”이라 함은 전동차를 운행하는 구간의 승강장 카메라 영상을 전동차 운전실의 모니터로 확인할 수 있는 무선영상전송설비를 말한다.
- (21) “건축통신설비”라 함은 역사, 사무소, 기능실 및 변전실 등의 건물에 포함되어 구성하는 건물부대통신설비를 말한다.

4.1.4 설계단계

(1) 설계단계별 업무

① 기본설계

- 가. 설계 방향 및 법령 등 제 기준의 검토
- 나. 타당성 조사와 기본계획 결과의 검토
- 다. 운영 중인 시스템과의 연계성 검토
- 라. 현장조사 및 확인
- 마. 기술적 대안 비교 검토
- 바. 정보통신설비의 운영기능 및 배치 검토
- 사. 주요 자재, 사용 장비 검토
- 아. 공사비 및 공사기간 산정(연차별 투자계획 포함)

② 실시설계

- 가. 설계 개요 및 법령 등 제 기준 검토, 적용
- 나. 기본설계 결과의 검토 적용
- 다. 자문 및 권고사항 검토 및 적용
- 라. 설비의 배치 및 기능 할당 결정
- 마. 공사비 및 공사기간 산정
- 바. 상세 예정공정표의 작성
- 사. 공사시방서 및 내역서 작성

4.1.5 설계조사

(1) 자료조사

- ① 상위 계획 및 선행설계 등 관련계획을 조사 분석
- ② 통신사업자 통신선로 계통도 조사
- ③ 법규, 인접지역의 규제사항 등을 조사
- ④ 설계대상지역의 지진발생 현황
- ⑤ 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량, 염해 등 기후조건
- ⑥ 토목, 궤도, 전차선, 전력, 신호, 정보통신 등 기타 시설의 계획

(2) 현장조사

- ① 통신설비 설치 및 통신선로 매설지역의 지장물 보상, 민원 및 용지 등의 실태를 조사
- ② 해당지역의 자연환경을 조사
- ③ 변전소, 신호실, 전원실 등 예상 위치를 조사.
- ④ 통신관로 매설 예상루트 및 통신실 입지 여건

- ⑤ 공사용 자재 및 통신기기 운반 관련 사항
- ⑥ 타 시설물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- ⑦ 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- ⑧ 인허가 사항 등 대관, 대민 협의사항

4.1.6 정보통신설비의 분류

(1) 철도 정보통신설비의 분류는 다음 각 호와 같이 구분한다.

- ① 통신선로설비(연선전화기를 포함한다)
- ② 전송설비
- ③ 열차무선설비
- ④ 역무용통신설비
- ⑤ 역무자동화설비
- ⑥ 전원설비 등 기타 부대설비

4.1.7 설비 간 분계점

- (1) 정보통신설비가 다른 정보통신설비 및 타 분야 설비와 접속되는 경우에는 그 건설과 보전에 관한 책임 등의 한계를 명확하게 하기 위하여 분계점을 설정한다.
- (2) 각 설비간의 분계점은 다음 각 호와 같다.
 - ① 철도운영을 위한 정보통신설비간 분계점과 물리적, 전기적 세부 인터페이스사항은 설계지침에서 정한다.
 - ② 사업자용 전기통신설비와의 분계점은 관련규정을 적용한다.

4.1.8 분계점 접속기준

정보통신설비의 분계점 및 인터페이스는 해당설비에서 상호 공유하며, 분리 및 접속이 용이하여야 하고 측정, 유지보수가 가능하도록 한다.

4.1.9 정전기 및 전자파 장애방지

- (1) 정보통신기기는 정전기에 장애를 받지 않는 구조로 설계하고, 각 정보통신설비 Rack에는 정전기 방지용 손목띠 등 정전기 제거장치를 갖추어야 한다.
- (2) 인체 및 정보통신기기가 전자파에 노출될 수 있는 허용기준은 관련법령에 의한다.
- (3) 정보통신기기는 KCC(방송통신위원회 : Korea Communications Commission) 및 KSC/IEC 규격 인증을 받은 제품으로 설계한다.

4.2 통신선로설비

4.2.1 통신선로설비의 구성

통신선로설비는 시설에 악영향을 미치는 강우량, 적설량, 화재 등 방재를 고려하고, 사용자와 협의 및 사전에 조사된 자료를 근거로 설계하며, 전력선유도, 전식 등을 검토한 결과와 각종 계획을 반영하여 구성한다.

4.2.2 통신선로

- (1) 통신선로는 동케이블과 광케이블로 구성하며 선로에 근접하여 평행하게 포설되도록 하고 전선관이나 공동관로 등으로 보호 되도록 설계 한다.
- (2) 광케이블은 철도선로 양쪽 또는 상, 하선 2원화로 포설하여 상호 보완할 수 있도록 하고, 동케이블은 노선 중점을 향하여 좌측에 포설함을 원칙으로 한다. 단, 상선 측에 포설하는 광케이블은 전력분야와 협의하여 시행한다.

4.2.3 통신관로의 설계

- (1) 통신선로용 관로는 공동관로로 설계함을 원칙으로 하며, 부득이한 경우 전선관이나 트러프, 트레이 등 현장여건에 맞는 보호용 관로로 구성한다.
- (2) 통신선로용으로 단독관로를 구성 시에는 철도부지경계 내 건축한계에 저촉되지 않아야 하며, 직선으로 설치함을 원칙으로 한다.
- (3) 인, 수공 설치 위치
 - ① 통신케이블을 통신기기실에 인입하는 위치
 - ② 통신케이블 접속점 및 분기개소
 - ③ 궤도 횡단개소
 - ④ 교량 및 터널 시·중점
 - ⑤ 기타 설치가 필요한 개소

4.2.4 지중통신케이블 보호

- (1) 통신케이블은 보호용 관로에 시설함을 원칙으로 하며, 광케이블의 내관을 생략하여 포설하는 경우에는 내구성이 충분한 가공용 및 직매용 케이블을 설계에 반영한다.
- (2) 통신케이블 보호를 위하여 위해 각종 표주, 경고용 테이프 또는 전자식 표지기 등을 설계에 반영한다.

4.2.5 연선전화설비 등 설치

- (1) 연선전화 및 비상통화장치는 토공, 터널 기재강, 대피소, 대피통로 등 철도시설

안전기준에 적합하게 설치 되도록 설계에 반영한다.

(2) 설치조건 및 설치방법은 시설지침, 설계편람 등에 따른다.

4.3 전송망설비

4.3.1 전송망설비 설계

(1) 전송망설비는 현장여건에 따라 경제성, 시공성, 신뢰성, 유지보수 등을 포함한 총괄적인 효과를 충분히 검토하고 다음 사항을 고려하여 설계한다.

- ① 전송망구성의 목적 및 방침
- ② 회선의 장래계획 및 중점 설계사항
- ③ 통신기기설 조건, 회선설계 조건, 사용방식(타방식과 혼용, 증설 등)
- ④ 회선 구성상 필요한 각종 제원
- ⑤ 전송장비의 안정적 전원공급을 위한 전원설비의 이중화 및 설치 세부기준 등
- ⑥ 신설(개량) 전송망과 운영 중인 철도전송망과의 상호보완 구성 계획

4.3.2 전송망의 구성

- (1) 전송망은 기간망, 구간망, 연선망(또는 역간망)으로 구분하며, 각 망에 대한 세부 사항은 설계지침에서 정한다.
- (2) 전송망은 회선 및 망 장애 시에도 정보의 전송에 이상이 없도록 우회망을 구성하여야 한다.

4.3.3 망구성 방식 및 용량

- (1) 전송망은 사용망과 우회망을 별도로 구성하여 장애에 대비한다.
- (2) 사용망과 우회망은 상호 대체가 가능하며 동일한 프로그램으로 제어 가능하여야 한다.
- (3) 각 전송망의 용량은 현 사용량과 증설용 예비용량을 충분히 수용할 수 있도록 설계한다.

4.3.4 전송망 보호

- (1) 전송망은 광 전송장비와 전송선로를 포함하는 망 전체의 생존성과 정보 전송의 신뢰성이 확보되도록 구성하며 장애시 보호 및 절체할 수 있는 방식으로 설계한다.
- (2) 전송망의 보호절체 상태는 철도교통관제센터 또는 망관리센터에서 통제·조정이 가능하고 상시 운영상태를 감시할 수 있도록 설계하여야 한다.

4.3.5 클럭동기망 구성

- (1) 전체 전송설비는 3회로 이상의 클럭으로 운용할 수 있도록 구성한다.
- (2) 기간망 및 구간망 설비가 설치되는 주요역사에는 GPS(Global Positioning System)기반의 동기클럭 공급장치를 설치하여, 동기클럭이 필요한 설비는 클럭동기망에 접속할 수 있도록 설계한다.

4.4 열차무선설비

4.4.1 열차무선 설비

열차운전 및 시설유지보수 업무를 수행하기 위한 시스템으로, 열차와 지상간, 열차와 열차 간 또는 지상 상호간에 정보를 무선으로 교환하는 설비이다.

4.4.2 열차무선 설비 분류

열차무선설비는 주파수공용방식(TRS : Trunked Radio System) 및 VHF 대역의 단신 통화방식으로 구성한다.

4.4.3 열차무선설비 계획

- (1) 고속철도용 열차무선설비는 주파수 공용방식(TRS : Trunked Radio System)으로서 주요 장치부는 장애 시 자동절체가 되도록 이중계로 설계하여야 한다.
 - ① 중앙제어장치는 철도교통관제센터에 설치한다.
 - ② 중앙제어장치는 중계지국과 광전송망 회선을 이용하여 통화로를 구성하고 기지국 장비의 상태와 기지국, 이동국의 통화상태를 감시, 기록하여야 한다.
 - ③ 터널내의 수신가능 레벨을 검토하여 터널 내 무선통화가 가능하도록, 통신기재갱이나 출입구에 열차무선 중계장치 등을 설치한다.
 - ④ 열차무선설비의 통화가능구역 중설이나 신규 통화권 범위의 구축은, 중앙제어장치의 기능과 용량을 검토하여 선정한다.
- (2) 일반철도 열차무선설비(VHF)
 - ① 무선채널 방식은 VHF 대역의 단신통화방식으로 구성한다.
 - ② 비상통화방식 및 관제통화를 위해, 수신기에 채널 자동 순차선택(SCAN)기능을 두어 수용하거나 감청수신기를 설치한다.
 - ③ 감청수신기는 관제센터의 운전지령 및 비상호출을 모두 항시 수신할 수 있어야 하며, 우선선택을 할 수 있는 형태로 운용되도록 한다.(기지국, 육상이동국에 한함)
 - ④ 음성 또는 데이터통신은 고 신뢰성과 정확성을 가지며 간섭 없이 송수신이 가능하도록 한다.

- ⑤ 열차무선설비는 시스템을 자동화, 모듈화 및 패키지화로 구성되도록 하여야 한다.
- (3) 무인기지국 및 터널무선중계장치 등 사람이 상주하지 않는 원격지 무선통신 설비는 장비의 이상 유무를 원격으로 진단하고 감시 할 수 있는 설비를 설계에 반영 하여야 한다.

4.4.4 열차무선설비의 설계

- (1) 열차무선설비는 음성 또는 데이터의 신뢰도 및 정확성을 만족하며 간섭 없이 송·수신이 가능하도록 다음과 같이 설계한다.
 - ① 열차무선설비는 지상설비와 차상설비 사이나 지상설비 상호간에 필요한 음성통신이나 데이터통신에 지장이 없도록 성능, 기능과 용량을 충분히 검토하여 설계에 반영하여야 한다.
 - ② 열차무선설비는 관제사(역 운전취급자 포함)와 열차기관사, 유지보수자간 상호 복신 또는 반복신 방식으로 무선통화가 가능하여야 한다.
 - ③ 터널 등 난청구간에서 철도이용승객에게 이동통신서비스(휴대폰, DMB(Digital Multimedia Broadcasting), Wibro(Wireless broadband) 등)를 고려하여 터널입구 통신실이나 기재갱 통신실에 설치 공간, 전원 및 접지단자와 통신용 관로 등 여유용량을 반영한다.(이동통신 서비스제공 설비 : 통신사업자 시설 분)
 - ④ 정전 시 중앙제어장치 및 현장설비는 무선통신 서비스가 중단 없이 동작될 수 있도록 예비전원설비를 구비한다.
- (2) 고속철도 열차무선설비(TRS)
 - ① 열차무선설비는 선로중심 좌,우 50[m] 이내 및 터널 구간에서는 98% 이상의 통화신뢰성을 가져야 하며, 잡음과 왜곡이 적고 인접 채널간에 간섭이 없어야 한다.
 - ② 고속철도 열차가 중계기지국간(지상개방구간 및 터널구간)을 350[km/h] 이상의 속도로 이동시에도 음성통화 및 데이터 전송은 끊김이 없어야 한다.
 - ③ 트래픽산출 및 사용주파수 계획
 - 가. 주파수 배치계획에 따라 제어채널(예비용), 데이터용 채널, 음성용 채널, WAP을 통한 데이터용 채널 등을 고려하여 소요채널(Time Slot) 및 RF채널(Carrier)을 산정한다.
 - 나. 중계기지국의 채널용량은, 중계기지국의 통화권범위(Coverage)내를 열차가 최소 운행간격으로 최대 편성수로 운행할 때, 통신에 지장을 주지 않도록 충분하여야 한다.
 - 다. 채널용량 산출에 필요한 트래픽은, 장소별 가입자 분포에 의한 트래픽 외에 재난 및 사고 등의 트래픽을 고려하여 산출한다.
 - 라. 중계기지국에는 기본 사용채널과 장비 고장에 대비한 예비채널 및 트래픽 안정

성을 고려하여 필요한 RF채널을 산정한다.

- ④ 고속철도 운행정보 전송을 위한 데이터 채널(Time slot)은 음성통화 채널과는 별도로 고정할당 할 수 있도록 한다.

⑤ 열차무선설비의 기능 및 성능 요건

가. 열차무선설비는 고도의 신뢰성과 가용성을 가진 설비 또는 장치로 구성하고, 예측 가능한 열차무선장비의 고장 유형 등에 대해서는 그에 적합한 유지보수 방안을 수립한다.

나. 중앙제어장치는 주제어장치와 운영조작반(원격지령대 포함), 시스템관리장치, 녹음장치 등으로 구성하고, 운영조작반에서 개별호출, 일제호출, 그룹호출 등이 가능하도록 한다.

다. 시스템관리장치, 원격유지관리장치 등 무선망 관리시스템은 주제어장치, 중계기지국, 난청해소설비 등의 상태를 원격으로 감시 및 제어 할 수 있어야 한다.

라. 기지국은, 무선송신기의 출력과 무선수신기의 수신감도, S/N 비, Fade Margin 등을 고려하여 계산한 전계강도 예측치와 소요 트래픽 및 외부환경조건에 따라, ‘열차무선설비의 시설 및 서비스목표치’의 품질을 확보할 수 있도록 설계한다.

마. 무선기기실내의 무선통신용 케이블은 타 회선, 케이블 등과 분리 또는 이격하여 설치한다.

바. 열차무선설비는 전차선유도, 낙뢰, 충격, 진동 등 외부환경으로 부터 영향을 받지 않도록 설계하며, 전원선 및 공중선(RF 급전선)에는 써지보호기 등을 설치하여 외부 써지로 부터 열차무선설비를 보호한다.

사. 터널, 터널과 터널사이, 사갱, 집수정, 등 난청지역은 케이블안테나 또는 공간과 안테나로 ‘열차무선설비의 시설 및 서비스목표치’의 품질이 가능하도록 설계한다.

- ④ 열차무선설비의 망관리시스템은 통신망운용센터에서 제어 및 상태감시가 가능하도록 한다.

(3) 일반철도 열차무선설비(VHF)

- ① 일반철도에서 사용하는 VHF 대역의 전용 무선채널 방식은 단신통화방식으로 하며, 비상통화방식 및 관제통화를 본체에 채널 자동 순차선택(SCAN)기능을 두어 수용하거나 별도의 수신기(이하 “감청수신기”)를 설치하여 한다.

- ② 감청수신기는 관제센터의 운전지령 및 비상호출을 모두 항시 수신할 수 있어야 하며, 우선선택을 할 수 있는 형태로 운용되도록 한다.

- ③ 일반철도의 중앙제어장치는 철도교통관제센터의 운용조작반과 무선기지국을 연계시켜 중앙에서 원격제어 및 감시하고 관제사와 기관사가 상호 통화할 수 있는 장치 등 필요한 장치를 포함한다.

- ④ 기지국은, 무선송신기의 출력과 무선수신기의 수신감도, S/N 비, Fade Margin 등을

고려하여 계산한 전계강도 예측치와 외부환경조건에 따라, ‘열차무선설비의 시설 및 서비스목표치’의 품질을 확보할 수 있도록 설계한다.

⑤ 난청해소용 무선설비 설치 등

가. 터널 또는 터널과 터널사이 등의 난청지역은 방사형케이블, 증폭기, 중계기, 안테나 등을 설치하여 음영지역을 해소하여야 한다.

나. 긴 터널 내에 사용되는 방사케이블은 특별한 사유가 없는 한 열차무선, FM재방송설비, 열차무선방호장치 등을 하나의 케이블에 수용하여야 한다.

⑥ 일반철도 차상무선설비는 동력차의 전방 또는 후방에서 기관사가 사용할 수 있도록 다음 각 호의 기능을 충족하여야 한다.

가. 통화가능지역에서는 관제사, 열차상호간 및 연선의 유지보수요원과 통화가 가능하여야 한다.

나. 열차진동, 습기, 온도 등의 주위환경에 기기성능이 영향을 받아서는 안된다.

다. 안테나는 기관차 지붕위에 설치하며 풍압하중과 외부충격에 견딜 수 있는 형태로 한다.

라. 감청수신기는 관제통화, 비상통화를 자동으로 선택할 수 있도록 구성한다.

⑦ 열차무선 송, 수신장비가 설치되는 장소는 장비운용에 필요한 냉난방 설비가 설치되어야 한다.

⑧ 철도선로에 인접한 사고 등 위급상황을 신속히 알려 연쇄사고를 예방할 수 있는 열차무선방호장치 및 음영지역 해소를 위한 열차무선방호중계장치를 설치하여야 한다.

⑨ 열차무선방호장치의 안정적인 유지보수관리 등을 위하여 필요할 경우 지역별로 열차방호점검시스템을 설치하여야 한다.

4.4.5 FM 재방송 설비

200[m] 이상의 터널에는 철도를 이용하는 승객에게 FM 방송을 원활하게 지속적으로 청취가 가능하도록 FM 재방송 설비를 설치하여야 한다.

4.5 역무용 통신설비

4.5.1 역무용 통신설비

철도운영자의 역무를 지원하고, 철도이용자에 대한 열차운행정보의 제공 및 열차 안전운행을 지원하는 역무용 통신설비를 설치하여야 한다.

4.5.2 교환설비의 구성

- (1) 교환설비는 음성 및 데이터 통신서비스를 제공할 수 있는 IP(Internet Protocol)기반의 교환기로 설계하여야 한다.
- (2) 교환설비는 안전성, 확장성 및 유지보수성을 고려하여 구성하여야 한다.
 - ① 교환기 내부의 주요부(주제어부, 보조제어부, 공통부, 전원부 등)는 이중화로 구성하여, 장애 발생 시 자동 또는 수동 절체가 가능하여야 하며, 절체 시 운영 중인 회선에는 영향이 없어야 한다.
 - ② 모든 제어부와 가입자카드에는 전원부를 별도로 장착하여 전원장애발생시 서로 영향을 주지 않도록 한다.
 - ③ 전원 정전 후, 입전 시에는 내장된 운용프로그램에 의해 자동 또는 수동으로 원래의 동작 상태로 정상 복귀되며, 저장된 운용프로그램 및 트래픽 데이터를 충분히 저장할 수 있도록 저장장치를 구비하여야 한다.
 - ④ 전기통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준에 적합하도록 구성하여야 한다.
- (3) 전기시계설비 등 외부표준시계로부터 1일 2회 이상 시각동기를 받도록 구성하여야 한다.
- (4) 필요에 따라, 교환설비의 요소관리시스템(EMS)은 통신망운용센터에서 감시할 수 있도록 구성하여야 한다.

4.5.3 교환 트래픽 산출

교환기의 회선용량은 향후 추가소요 및 예비율을 충분히 감안하여 산출하여야 한다.

4.5.4 관제전화설비의 구성

관제전화 주장치는 다음 기능을 가진 설비로 설계하여야 한다.

- (1) 관제전화설비는 프로그램 메뉴에 의한 등록 및 변경 할 수 있도록 하고 개별호출, 일제호출, 그룹호출이 가능하도록 구성하여야 한다.
- (2) 주장치의 주요부(제어부, 신호처리부, 공통부, 전원부 등)는 이중화 하여 구성하여야 한다.
- (3) 자장치, 회선 증설시 전체 시스템 동작에 영향을 주지 않도록 구성하여야 한다.

4.5.5 영상감시(CCTV)설비

영상감시(CCTV)설비 설계는 다음사항을 고려하여 한다.

- (1) 승객 및 시설물 안전에 중요한 지역은 피사체의 감시범위를 고려하여 카메라를 배치한다.
- (2) 터널 및 교량 등의 출입구에는 필요시 외부인의 침입을 감시하기 위한 영상감시

장치를 설치한다.

- (3) 카메라는 영상 감시목적에 적합한 개소에 설치하며, 조도, 원격감시 등에 따른 카메라 조정방안(Zoom, PAN/TILT)을 고려한다.
- (4) 관제실과 역무실 등 CCTV감시개소에는 운영자 장치를 설치하여 각 지역의 영상을 효율적으로 감시할 수 있도록 구성한다. 단, 철도교통관제센터에는 주요개소의 영상을 전송하도록 구성한다.
- (5) 운영자 장치는 CCTV 영상을 실시간으로 감시하고 카메라를 제어할 수 있어야 하며, 필요시 운용자가 필요한 영상을 개별 선택 할 수 있도록 한다.
- (6) 광역철도를 포함한 전동차 운행구간의 타는 곳 카메라영상은 상시 해당 역무실로 전송되어야 하며, 정거장내 열차 진입 시에는 역무실과 진입열차 운전실에 동일한 영상을 전송하여야 한다.
- (7) 카메라의 영상신호는 디지털 영상저장장치에 녹화할 수 있어야 하고, 저장된 영상은 해당 역, 소 등에서 재생할 수 있도록 하여야 하며, 저장된 영상정보 파일은 인가된 권한자 에게만 접근을 허용하도록 구성하여야 한다.
- (8) 타는 곳에는 열차가 도착하여 출발할 때까지 타는 곳 상황을 감시할 수 있는 모니터를 설치한다.
- (9) 영상감시설비가 설치되는 개소에는 ‘영상감시안내판’을 설치한다.

4.5.6 여객안내설비

철도를 이용하는 여객에게 열차운영 정보를 제공할 수 있는 여객안내설비는 역사 건축 구조물과 조화가 되도록 설계 하여야 한다.

- (1) 여객자동안내설비는 철도를 이용하는 여객에게 열차운행에 관한 제반정보를 제공하는 시스템으로 중앙(TIDS : Train Information Display System) 서버 및 각역 TIDS서버와 각종 정보를 표출하는 표시기 등으로 구성된다.
- (2) 고속철도 여객자동안내설비는 고속철도(CTC : Centralized Traffic Control)로부터 운행정보 제공받으며, 일반철도는 TIDS로부터 표출정보를 안정적으로 제공받아 표시기에 표출하여야 하며, 지연시각 정보 및 열차 출·도착 정보 등을 실시간 처리가 가능하여야 한다.
- (3) 표시기는 운행정보를 잘 표현할 수 있는 소자를 기준으로 하되 건축 실·내외 환경에 따른 적절한 보호 대책이 마련되어야 한다.

4.5.7 전기사계설비

- (1) 전기사계설비의 표준시간은 GPS(Global Positioning System)방식으로 하여야 한다.
- (2) 전기사계설비의 구성은 현장여건에 따라 모시계, 부모시계, 자시계로 구성하여야 한다.

- (3) 전원공급부는 이중화로 구성 한다.
- (4) 낙뢰, 지락 등에 대비한 보호장치를 설계에 반영하여야 한다.

4.5.8 정보통신망 설비

정보통신망 설비는 역무용 통신설비의 운영 및 통신망 운영업무를 위한 내부 데이터 망(LAN)과 외부통신망 (WAN)으로 구분하여 구성하여야 한다.

- (1) 장비의 주요부분은 이중화로 구성하여야 한다.
- (2) LAN과 WAN의 통신프로토콜은 TCP/IP 방식으로 하여야 한다.
- (3) IP 주소체계는 IPv4, IPv6(Internet Protocol version 6)방식이 모두 지원가능 하여야 한다.
- (4) 통신망 구축 및 망구조(Topology)는 정보 전송과 트래픽 소통이 가장 효율적인 방법으로 구성하여야 한다.
- (5) 원활한 정보전송이 가능하도록 백업장치의 구성과 우회경로를 설정 할 수 있어야 한다.
- (6) 시스템의 성능향상, 트래픽 증가에 따른 Upgrade가 가능한 유연한 구조로 설계한다.
- (7) 정보자원의 관리를 위한 관리시스템은 망 운용 상태 파악, 고장의 복구, 구성변경, 망의 보안설정 등이 가능하여야 한다.
- (8) 사용자가 정보자원을 쉽게 사용할 수 있도록 시스템 관리의 편리성 및 유지보수성을 고려하여야 한다.

4.5.9 정보보호

정보통신설비의 정보는 물리적인 파손 및 사이버침해, 해킹, 바이러스 등으로부터 보호 될 수 있도록 소프트웨어, 방화벽 등 정보보호에 대한 설비를 설계에 반영하여야 한다.

4.5.10 통신망 운용센터 설비

통신망운용센터설비(TNMS)는 주요 통신설비의 운영상황 및 정보 등 종합적 통신망 상황을 중앙에서 실시간으로 감시할 수 있어야 한다.

4.5.11 모사전송설비(FAX)

- (1) 모사전송설비는 철도교통관제센터의 동보장치와 각역 FAX 자장치간을 광통신망으로 연계 구성한다.
- (2) 설치기준
 - ① 모장치(동보장치) : 철도교통관제센터

- ② 자장치 : 철도공사 본사, 지역본부 등 열차의 안전운행에 수반되는 업무를 하는 사무실에 설치함을 원칙으로 하고, 운영자와 협의하여 설계한다.

4.5.12 승강장 확인용 무선영상전송시스템

- (1) 전동차 운행구간에서 필요시 승객의 대기, 승·하차 상황을 실시간 감시가 가능하도록 운행 중인 차량의 운전실에 영상을 전송하여 기관사, 승무원 등이 확인할 수 있는 무선영상전송시스템을 설치하여야 한다.
- (2) 무선영상전송시스템에 사용하는 주파수는 방송통신위원회 관련 고시에 따른다.

4.5.13 Talk-Back 설비

- (1) 운전취급 및 입환을 취급하는 역 또는 차량기지 등에 설치하며, 운영자와 협의하여 설계한다.
- (2) 모장치는 역무실 또는 운전취급실에 설치한다.
- (3) 자장치는 연락용과 방송용으로 구분하며, 연락용 자장치는 선로전환기 또는 신호기 주변에 설치하고, 방송용 자장치는 넓은 구내에 설치한다.

4.5.14 무인변전설비 구성 및 설치기준

- (1) 무인으로 운영되는 변전소, 급전구분소, 보조급전구분소 등에는 유인변전소에서 원격으로 출입자를 감시하고 통제할 수 있는 설비를 구축하여야 하며, 철도관제센터에서도 선택적으로 감시하고 통제할 수 있도록 구축하여야 한다.
- (2) 분야별 인터페이스 처리기준에 의해 협의된 내용을 설계에 반영 한다.

4.6 역무자동화설비

4.6.1 역무자동화설비

- (1) 역무자동화설비는 승객이 승차권을 편리하게 구입하여 이용할 수 있도록 하고 운영자가 회계정산 업무를 용이하게 처리할 수 있도록 구성하여야 한다.
- (2) 분야별 인터페이스 처리기준에 의해 협의된 내용을 설계에 반영 한다.

4.6.2 역무자동화설비 구축

- (1) 역무자동화설비 중앙전산시스템(이하 “주 서버”)의 주요부분은 이중화로 구성하고, 향후 확장 및 증설이 용이한 구조로 하여야 한다.
- (2) 역무자동화용 전산망은 주 서버들과 각 역의 역단위 서버 또는 전산기를 유기적으로 연결하여 예약 발매업무 및 정보자원을 공유할 수 있도록 구성하여야 한다.

- (3) 고속철도 및 일반철도 운행구간의 주요설비로는 중앙서버, 역단위 서버, 승차권발매용단말기, 여행정보안내기, 무선이동단말기 등으로 구성된다.
- (4) 광역철도 및 도시철도의 전동차운행구간은 교통카드(RF)전용시스템으로 중앙전산기, 보수자용전산기, 운용자용전산기, 역단위전산기, 교통카드집계기, 자동발매기, 자동발권기, 자동개집표기, 교통카드무인정산기, 교통카드단말기, 1회용 교통카드 환급기, 인터폰통화장치, 비상게이트 등으로 구성된다.
- (5) 역무자동화설비의 자동발매기, 자동개집표기 등의 장비 기능 및 수량은 역사 주변여건 및 역사구조와 관련하여 승객이용 편의를 최대한 고려하고, 기기유지관리 및 경제성 등을 감안하며, 운영기관과 협의 후 설계에 반영한다.
- (6) 교통카드무인정산기는 요금부과구역(Paid Area)에 설치하여 승객의 요금부족 시 정산처리가 가능하여야 하며, 1회용 교통카드 환급기는 자유구역(Free Area)에 설치하여 여객이 1회용 교통카드를 반납 시 여객이 지불한 보증금을 환불받을 수 있어야 한다.

4.7 정보통신설비 전원, 접지설비 및 유도대책

4.7.1 전원설비

(1) 무정전 전원설비

- ① 정보통신설비용 전원은 상용전원 단전 시 무정전 전원설비 등 예비전원설비에 의하여 장비에 공급되는 전원은 중단 없이 공급되도록 구성하여야 한다.
- ② 광전송설비, 교환설비, 열차무선설비 등 주요 정보통신설비용 무정전 전원설비는 상용전원 장애 시 충분한 예비율이 확보되어야 한다.
- ③ 무정전 전원설비는 온도 및 소음이 환경관리기준에 적합하여야 한다.
- ④ 무정전 전원설비의 배선은 다른 배선과 분리하여 시설함을 원칙으로 한다.

(2) 직류공급용 정류기

- ① 광전송설비, 교환기, 관제전화설비, 열차무선설비 등에 직류전원을 공급하기 위한 정류기(축전지 포함)는 해당설비의 용량에 적합하게 산출하여 설계에 반영하여야 한다.
- ② 전원선의 인출은 최단거리가 되도록 하고 인출에 지장이 없어야 한다.
- ③ 증설이 예상되는 정보통신장비의 정류기는 추가 확장이 가능하도록 설계한다.
- ④ 정류기는 정보통신장비의 특성에 적합하고 고효율 장치로 구성하여야 한다.
- ⑤ 정류기 1대에 여러 종류의 정보통신설비(교환기, 전송설비 등)를 수용하는 경우, 직류용 중간전원 분배반에 수용하고, 각 부하용량 및 부하까지의 거리에 따른 전압강하 등을 고려하여야 한다.

- (3) 무정전 전원설비 및 정류기 설계 시 전원계통의 순간과도전압 또는 써지에 대한 보호설비를 반영 한다.

4.7.2 접지 및 보호설비

- (1) 모든 정보통신설비는 지락, 낙뢰 사고 시 사람과 장비를 보호 할 수 있는 접지 및 낙뢰보호설비를 설치하여야 하며, 공용접지방식으로 구성하는 접지의 경우에는 등전위가 되도록 공용접지 방식을 설계에 반영한다.
- (2) 통신기기실, 전산실, 매표실, 역무실(방송실 포함) 등 정보통신설비가 설치되는 기실에는 정보통신설비 연결을 위한 공용접지단자함을 설치한다.
- (3) 각 통신설비에는 랙, 셸프 및 모듈별로 적합한 접지선을 연결, 접속한다.
- (4) 써지 또는 순간과도전압의 유입이 우려되는 정보통신설비는 써지보호기를 설치하여야 한다.

4.7.3 유도대책 설계

- (1) 교류전철화구간 주변의 통신선로설비는 전차선으로부터 받는 유도영향을 검토하여야 한다.
 - ① 고속철도의 유도대책 검토범위는 궤도중심에서 좌,우 1[km] 이내로 500[m] 이상 병행하는 피유도기관 통신선이다. 단, 일반철도의 경우는 궤도중심에서 좌,우 500[m] 이내의 이격거리로 정한다.
 - ② 유도대책설계는 피유도기관이 제시하는 각종 피유도 데이터를 근거로 하며, 기유도 데이터는 관련법규 및 기/피유도기관간 상호 협의사항을 고려하여 적용한다.
- (2) 전력유도전압의 구체적인 산출은 “전력유도전압의 구체적 산출방법에 대한 기술기준(전파연구소 고시)”에 의한다.
- (3) 전철화구간에 사용되는 동(銅)케이블은 차폐케이블(15%)을 사용한다. 다만 비전철 구간으로 장래 전철화 계획이 없는 경우는 차폐율(50%)을 적용한다.

4.8 건축통신설비

4.8.1 건축통신설비의 설계

건축통신설비는 역사, 사무소 등의 건물에 포함되어 구성하는 통신설비로 관련 법규에 따라 적합하게 설계하여야 한다.

4.8.2 건축통신설비의 분계점

- (1) 건축통신설비와 정보통신설비간 분계점은 본배선반(MDF)의 2차측(출력) 단자로

한다.

- (2) 외부통신망이나 공중무선망과의 분계점은 상호협의를 의해 결정하며 그 분계위치는 명확히 도면 및 시방서로 표현하여야 한다.

4.8.3 옥내배관 및 배선 기준

- (1) 정보통신설비용 옥내배관 및 배선 설계는 “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준” 및 대한전기협회 발행“내선규정”에 준하여 설계한다.
 - ① 옥내에 설치하는 선로는 100[MHz] 이상의 전송대역을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블로 구성하여야 한다.
 - ② 옥외에 설치하는 통신선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유케이블, 시내케이블, 시외케이블, 동축케이블로 구성하여야 한다.
- (2) 구내배선은 “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준”에 적합하게 구성하여야 한다.

4.8.4 안내방송설비

- (1) 안내방송설비는 방송구역 및 방송회로 별로 개별(그룹) 또는 일제방송이 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 여객안내설비, 관제원격방송설비, 무선방송 통화장치(페이징폰 포함), 소방설비와 연동되어야 한다.
- (3) 비상방송 및 화재연동방송은 전체구역에서 일반 및 비상방송 겸용으로 일제방송이 되어야 하며 방송우선순위에 따라 자동으로 방송이 송출되어야 한다.
- (4) 광역철도구간에서 열차의 접근, 도착, 출발에 대한 안내방송은, 열차운행정보 등을 수신하여 자동안내방송이 되어야 한다.
- (5) 광역철도구간의 안내방송설비는 무선방송 통화장치에 연동되어 휴대무선단말기로 방송할 수 있어야 하며, 휴대무선단말기는 비상인터폰 통화장치로도 운영할 수 있도록 구성하여야 한다.

4.8.5 방송 공동수신설비의 설계

- (1) 방송 공동수신설비의 설계는 방송통신위원회 고시 “방송 공동수신설비의 설치기준”에 따르며 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠방송(FM), DMB(Digital Multimedia Broadcasting)방송 등을 연결할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 설계 시 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.
 - ① 설계 전 수신전계강도 측정

- ② 설치대상의 방송채널 수신설비 검토
- ③ 각종 설치기구나 장비 등 설계
- ④ 장래 설비의 증설이나 확장 등을 고려
- ⑤ 주위 온도 변화에 따른 케이블 및 각종 장치의 특성변화에 따른 여유도를 고려한다.
- ⑥ 옥외시설은 완전방수를 원칙으로 한다.
- ⑦ 전원이 공급되는 모든 장치는 반드시 접지를 한다.
- ⑧ 안테나의 설치 위치, 높이 등 주위환경을 고려하여 피뢰설비를 설계에 반영한다.

4.8.6 교통약자 편의시설

- (1) 철도를 이용하는 장애인, 노약자, 임산부 등을 위해 다음 설비를 고려하여야 한다.
 - ① 시각장애이용 음성유도기
 - ② 장애인용 엘리베이터 및 장애인용 리프트카 외부 통화장치
 - ③ 장애인용 엘리베이터 및 장애인용 리프트카 외부 영상감시장치
 - ④ 여성, 노약자 및 장애인 보호를 위한 화장실 콜론 (남, 여)
- (2) 장애인용 엘리베이터나 리프트에 통신설비가 설치되어 있는 경우에는 역무실 모 장치로 통신회선을 건축기계분야 분계점에 연결하여야 한다.
- (3) 광역전철 구간의 경우, 장애인 화장실이나 출입게이트 등에 설치되는 비상 인터 폰은 긴급상황 시 역무원의 휴대무선단말기와 통화가 되도록 무선방송 통화장치에 연동시켜야 한다.

4.8.7 통신기기실 구성

- (1) 통신기기실은 통신설비의 배치 및 크기를 고려하여 설계한다.
 - ① 통신기기실은 설치되는 통신장비에 적합한 크기의 통신기기실을 확보하여야 한다. 대형역사 또는 차량기지 등에는 정보통신회선의 품질 확보와 효율적인 장비 운영을 고려하여 무선통신기기실이나 보조통신기기실을 별도로 둘 수 있다.
 - ② 업무형태, 장비기능, 수용시설에 따라 장비의 호환성과 유연한 배치가 되도록 한다.
 - ③ 향후 통신수요 증가를 위해, 충분한 여유공간(20% 이상)을 확보하여야 한다.
 - ④ 본배선반(MDF)은 기기 및 회선측에서 구분시험이 가능하도록 하여야 하며, 정보 통신용 케이블의 인입 및 수용이 용이하고 효율적인 곳에 배치한다.
- (2) 통신기기실의 선정조건
 - ① 통신기기실 내부구조는 통신장비의 설치와 통신회선의 연결, 구성 등 통신기기실 운용에 적합하도록 한다.
 - ② 통신케이블을 인입하기 위한 구내간선용 수직덕트는, 건물 외부 또는 본선의 맨 홀이나 공동구에서 통신기기실로 직접 연결되도록 구성하여야 한다.

- ③ 건물 내 간선케이블을 포설하기 위한 정보통신용 수평 및 수직덕트는 전기설비나 공조설비와 분리하여 설치함을 원칙으로 하며, 설치하는 덕트나 트레이는 향후 증설을 고려하여 여유 공간을 확보하여야 한다.
- ④ 통신실의 바닥에는 무전도 타일을 설치하여 외부 정전기로 부터 정보통신설비를 보호하여야 한다.
- ⑤ 통신실의 상부 또는 바닥에는 수도관, 오수관 등 건축배관 설비를 피하여 위치를 선정한다.

4.8.8 통신기기실 보호

- (1) 통신기기실에는 출입자 감시 및 통제가 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 통신실 자동화재경보설비 등
 - ① 통신실에 화재가 발생하였을 경우 화재를 자동으로 탐지하여 인근의 철도 운전자 또는 통신설비 유지보수자에게 자동으로 즉시 경보해 주는 설비를 설치하여야 한다.
 - ② 통신실에는 화재 발생 시 화재 확산을 막거나 억제시키는 소화설비를 설치하여야 한다.
- (3) 통신기기실의 물리적인 상태나 보호조건은 “집적정보 통신시설 보호지침(방통위 고시)”을 적용한다.

4.8.9 정보통신설비 내진설계

- (1) 정보통신설비가 지진에 의해 지장을 받지 않도록 하여야 하며, 지진대책을 하여야 하는 통신설비의 범위는 “전기통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준”에 따른다.
- (2) 세부적인 내진기준은 건축법 및 “건축물의 구조기준 등에 관한 규칙”의 규정에 의한 “건축구조 설계기준”에 따른다.

제 5장 인터페이스

제 5장 인터페이스

5.1 분야별 인터페이스 사항 조치

5.1.1 인터페이스처리 기준

- (1) 분야별 인터페이스 조치사항은 협의(공식문서, 회의록)결과를 기준으로 정리하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 타 분야와 협의가 어려운 경우(협의기관 미확정, 공정상 분야별 협의가 불가한 사항)에는 보고서에 추가 협의를 할 수 있도록 미협의 내용을 명기한다.
- (3) 더불어, 설계도서에는 해당공종의 관련분야와 협의시공을 할 수 있도록 도면에 표기(NOTE)한다.

5.1.2 공동관로

- (1) 공동관로는 토목분야와 전기분야가 다음 사항을 협의하여 설계하여야 한다.
 - ① 공동관로는 선로 좌우측에 각각 설치하며 전철전력용, 신호제어용, 정보통신용으로 분류하여야 한다.
 - ② 공동관로의 재질은 철근 콘크리트로 하며, 관련규격(KS)에 적합한 내력(강도)으로 설계하며 뚜껑의 재질 및 크기는 전선의 보호, 보수요건을 고려하여 설계한다.
 - ③ 공동관로간 접속 부분 또는 공동관로와 맨홀, 핸드홀의 접속 부분에는 설치류 등의 동물이 침입하지 않도록 하여야 한다.
 - ④ 공동관로의 크기는 해당분야의 전선을 모두 수용할 수 있도록 하며, 공동관로 내에 포설하는 전선의 점유율은 공동관로 내단면적의 50% 이내로 한다.
 - ⑤ 터널과 교량구간 및 접속개소에는 공동관로의 신축율을 고려하여야 한다.
 - ⑥ 공동관로는 전철전력용, 신호제어용 및 정보통신용 전선로 구분과 화재시의 안전을 위해 격벽을 설치하여야 한다.
 - ⑦ 공동관로는 원활한 전선 입선작업과 유지보수를 위하여 일정간격으로 점검구를 설치하여야 한다.
- (2) 공동구는 전철전력용, 신호제어용, 정보통신용 전선을 각각 분리하여 포설 및 유지보수 할 수 있도록 구축 하여야 한다.

5.1.3 관제설비

- (1) 정보통신설비에서 열차집중제어설비(CTC)와 원격제어설비(SCADA)로 제공하는

데이터통신회선에 대하여 협의한다.

(2) 관제설비 설계를 위해 협의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 열차집중제어설비(CTC)에서 운행정보시스템으로 제공하는 열차운행정보
- ② 열차집중제어설비(CTC)에서 여객안내설비로 제공하는 열차행선안내정보
- ③ 운행정보시스템에서 열차무선설비로 제공하는 열차운행 스케줄
- ④ 열차집중제어설비(CTC)에서 원격제어설비(SCADA)로 제공하는 열차운행정보
- ⑤ 원격제어설비(SCADA)에서 열차집중제어설비(CTC)로 제공하는 표준시각정보
- ⑥ 원격제어설비(SCADA)에서 열차집중제어설비(CTC)로 제공하는 전차선단선정보

5.1.4 기능실

(1) 전기분야 기능실 관련 협의사항은 다음과 같다.

- ① 기능실, 전원실의 면적은 시설물을 설치할 수 있는 충분한 면적을 확보하여야 한다.
- ② 신호기계실과 운전취급실은 가능한 동일 건물 내에 근접되게 배치한다.
- ③ 기능실의 바닥은 이중마루로 설계하는 것을 원칙으로 하며 주변 여건에 따라 대체 설계할 수 있다.
- ④ 통신실에는 이중마루 위에 무전도타일로 마감되도록 설계하여야 한다.
- ⑤ 기계실 및 전원실의 바닥에는 현장케이블을 수용할 수 있는 충분한 크기의 케이블인입구를 설치하여야 한다.
- ⑥ 각 기계실 및 전원실의 출입문은 장비 반입이 용이하도록 건축분야와 협의하여야 한다.
- ⑦ 각 기계실의 층고는 장비설치 및 유지보수에 충분하여야 한다.
- ⑧ 전기분야 각 기능실에는 화재 발생 시 화재 확산을 막거나 억제시키는 소화설비 및 속보장치를 설치하여야 한다.

(2) 전기분야 기능실의 단위 부담하중은 관련법규에 적합하고 지진운동에 의한 하중을 충분히 감당할 수 있어야 한다.

5.2 전철전력분야 인터페이스

5.2.1 전철전원분야

(1) 전철전원-차량

- ① 전철전원분야가 차량분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 차량제원 및 열차운행 계획서(장래계획 포함)
 - 나. 차량의 회생제동에 대한 제원
 - 다. 차량의 정차 또는 운행 시 EMI/EMC 발생기준

라. 차량 운행 시 속도별 역률 데이터 및 고조파 발생량

(2) 전철전원-노반

① 전철전원분야가 노반분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 노반 종·평면도

나. 단계별 공사추진계획

다. 노반용지도 및 인허가 추진일정

라. 차량편성길이, 출발 및 제동거리

마. 구조물 종, 평면도

② 전철전원분야가 노반분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 인허가 병행추진용 자료

(3) 전철전원-건축

① 전철전원분야가 건축분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 옥상층 평면도

나. 지하층 및 케이블 트렌치 평면도

다. 진입로 개설계획도

라. 변전실 기기평면도

마. 출입문 및 울타리 시공 상세도

바. 기기하중반영결과 내역

사. 내진설계 검토결과서

아. 기계소방설비 시공계획

자. 기기실 내장재 검토서

차. 건물피뢰침 설치검토서

카. 건물접지 상세도

② 전철전원분야가 건축분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 송전선 가선계획도

나. 건물내 지중선로 구성계획도

다. 반입용 장비제원

라. 변전기기실 소요면적

마. 기기설치 계획

바. 트렌치 설치 및 기기실간 관통 계획

사. 가공지선 시공계획

아. 소내 접지설비 시공계획

(4) 전철전원-전차선

① 전철전원분야가 전차선분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로 계통도
- 나. 절연구간설치조건 및 급전선인출 방안
- 다. 구분장치 설치 조건 및 급전선 인출방안
- 라. 인출모선 배치도
- 마. 전차선로 각종 선종, 규격, 수량
- 바. 인출선로 시공방식(가공 또는 지중)
- 사. 지중인출로 상세도
- 아. 매설접지시공 상세도

② 전철전원분야가 전차선분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 급전계통도
- 나. 기기배치도
- 다. 위치현황도
- 라. 전압강하 검토서
- 마. 급전시뮬레이션 결과물
- 바. 말단개소 변전설비도
- 사. 인출설비 상세도

(5) 전철전원-전력

① 전철전원분야가 전력분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 조명기기배치도
- 나. 비상조명등 설치계획
- 다. 외등설치계획
- 라. 소방설비 설치 및 운용계획
- 마. 유도등 설치계획
- 바. 구내배전선로 시공상세도
- 사. 변전건물내 간선배선계획
- 아. 전기실 평면도
- 자. 전기실 배전반 배치 및 트랜치 평면도
- 차. 피뢰침 설치계획
- 카. 매설접지 시공평면도
- 타. 피뢰침접지상세도

② 전철전원분야가 전력분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 변전소내 전력소요량
- 나. 변전기기 설치계획
- 다. 건물배치계획

라. 기기배치도

마. 매쉬접지 평면도

(6) 전철전원-신호제어

① 전철전원분야가 신호제어분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 궤도접지상세도

나. 궤도절연구간 시공도

(7) 전철전원-정보통신

① 전철전원분야가 정보통신분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 통신회선구성방안

나. 무인화설비 시공계획

다. 각종 전화설치계획(사령, 유선, 직통전화)

라. 통신유도대책 대상설비 현황

② 전철전원분야가 정보통신분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 급전 계통도 및 급전구간평면도 : 유도대책용

나. 전철구간의 전기방식

다. 송전선로 경과도

라. 변전소(구분소)설치 계획

마. 변전설비 시공 및 무인화 계획

바. 변전소 평면계획

사. 변전설비 및 외곽감시용 시스템 설치 계획

5.2.2 전차선분야

(1) 전차선-차량

① 전차선분야가 차량분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 차량제원(최고속도, 최대부하전류)

나. 전기차 운행계획 및 전차선로 급전계통도

다. 역구내 선로배선 사용계획서

라. 전차선로 배선결정서

마. 차량검수계획, 검수고 운용계획

바. 차량제원, 차량집전가능범위

사. 팬터그래프 제원, 팬터 집전가능범위, 전기차 팬터운용방식

② 전차선분야가 차량분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 전차선로 설계기준 및 가선 시스템

- 나. 전차선로 급전계통도
- 다. 전차선로가선범위 협의서
- 라. 검수고내 전차선로 가선도
- 마. 절연구분장치 설치도, 전차선로평면도
- 바. 전차선 높이기준, 편위기준, 전차선로 표준장주도

(2) 전차선-노반

① 전차선분야가 노반분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 노반설계기준, 사업기본계획
- 나. 노반단계별시공도, 운행선 변경계획
- 다. 노반설계기준, 선로평면도
- 라. 터널, 교량, 옹벽, U램프 단면도 및 상세시공도
- 마. 토목지장물 배치도
- 바. 특수선 시공도, 과선교 구조도
- 사. 매설접지 계통도, 지하매설물 위치도
- 아. 터널 단면도, 터널구간 C채널 설치도

② 전차선분야가 노반분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로설계기준
- 나. 전차선로 평면도, 전주별 장주도
- 다. 케이블 포설도
- 라. 매설접지선 시공도, 전차선로 평면도

(3) 전차선-궤도

① 전차선분야가 궤도분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 궤도설계기준, 궤도평면도 및 궤도단계별 시공도
- 나. 선로종단면도, 선로평면도
- 다. 교각 위치, 분기기위치
- 라. 운행선 변경계획

② 전차선분야가 궤도분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로 설계기준, 전차선로 단계별 시공도
- 나. 표준장주도, 전차선로평면도

(4) 전차선-건축

① 전차선분야가 건축분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 역사건물 구조도
- 나. 건물배치도
- 다. 건축물(승강장지붕) 구조도(평면도)

- 라. 선상역사시공도
- 마. 역사 주단면도, 지장 전철주 현황도
- 바. 변전건물 입면도, 평면도

② 전차선분야가 건축분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로 평면도
- 나. 궤용 전철주 시공도, 전차선로 하중

(5) 전차선-전철전원

① 전차선분야가 전철전원분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 변전설비급전계통도
- 나. 정격전압 부하전류
- 다. 인출모선 인출도, 변전기기배치도
- 라. 동력단로기 원제설비 구성도

② 전차선분야가 전철전원분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로 평면도
- 나. 전차선로 급전 계통도

(6) 전차선-전력

① 전차선분야가 전력분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전력전선관로, 전력횡단관로 시공도
- 나. 전력맨홀 시공도, 전력관로시공도
- 다. 매설접지선 시공도
- 라. 동력단로기 전원공급 계통도

② 전차선분야가 전력분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로 평면도, 전주별 장주도

(7) 전차선-신호제어

① 전차선분야가 신호제어분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 신호선로도, 신호전선관로, 신호횡단관로, 신호맨홀 시공도
- 나. 신호전선로도 임피던스본드 배치도
- 다. 신호전선로도, 신호기기배치도

(2) 전차선분야가 신호제어분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

- 가. 전차선로평면도
- 나. 전주별장주도
- 다. 전차선로평면도 및 매설접지선 계통도

(8) 전차선-정보통신

① 전차선분야가 정보통신분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 통신전선로도, 통신기기배치도

② 전차선분야가 정보통신분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 전차선로 평면도 및 장주도

나. 절연구분장치 위치

다. 전차선설비 감시센서 등을 위한 통신회선 수요

라. 교량 및 터널, 토공 접지단자함 설치 계획 및 위치

마. 매설접지 계통도

5.2.3 전력분야

(1) 전력-차량

① 전력분야가 차량분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 열차운행계획

(2) 전력-노반

① 전력분야가 노반분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 사업노선 계획 및 중·평면도

나. 노반공사계획일정

다. 터널평면도, 단면도

라. 수배전실 예정지 노반부지사용계획

마. 전기관련 토목시공계획

바. 정거장 및 화물홈 평면도

사. 터널내 방재설비 계획

아. 터널구간 중 평면도

② 전력분야가 노반분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 지중관로 시공도

나. 터널내 전력설비 계획

(3) 전력-궤도

① 전력분야가 궤도분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 전기관련 토목시공계획

(4) 전력-건축

① 전력분야가 건축분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.

가. 건축물 시공계획

나. 수배전실 냉난방설치 계획

다. 수배전실 배치 및 평면도

라. 건물 종단면도

- 마. 정거장 및 승강장 평면도
- 바. 승강기 설치 평면도
- 사. 각종 설비 배관설치 계획
- 아. 각종 설비의 부하용량 및 자재사양

(5) 전력-전철전원

- ① 전력분야가 전철전원분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 변전설비 소내전원관련 시공계획
 - 나. 각종 설비들의 전력 소요량
- ② 전력분야가 전철전원분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 전기실 제어전원 소요량

(6) 전력-전차선

- ① 전력분야가 전차선분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 전차선로 표준장주도
 - 나. 매설접지시공계획
- ② 전력분야가 전차선분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 배전선로 경과지도

(7) 전력-신호제어

- ① 전력분야가 신호제어분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 신호설비 부하소요량
 - 나. 예비전원의 필요성
 - 다. 신호설비 신설계획
- ② 전력분야가 신호제어분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 전원구성방안
 - 나. 분전함 위치
 - 다. 공용접지 구성도

(8) 전력-정보통신

- ① 전력분야가 정보통신분야로부터 제공 받아야 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 관제전화 회선 및 원격제어회선 계획
 - 나. 전기시계 시각정보 및 동기클럭정보
 - 다. 통신설비 소요 전원 용량
 - 라. 공용접지 사용 계획
 - 마. 방송설비 시공계획
- ② 전력분야가 정보통신분야에 제공 할 인터페이스 사항은 다음과 같다.
 - 가. 공동관로 사용 계획

- 나. 분전함 위치
- 다. 공용접지 구성도(공통접지 단자위치도)
- 라. SCADA 원격제어회선 구성계획 및 제어 프로토콜
- 마. 통신기기실내 자동화재 탐지설비 및 원격제어 구성계획

5.3 신호제어분야 인터페이스

5.3.1 신호제어-차량

(1) 신호제어분야가 차량분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 신호제어설비 선정을 위한 선로 및 차량의 최고속도
- ② 차량제동성능
- ③ 차량제원
- ④ 차상설비 정보 전송 프로토콜

(2) 신호제어분야가 차량분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 지상설비 정보 전송 프로토콜

5.3.2 신호제어-노반

(1) 신호제어분야가 노반분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 공동관로 용적율
- ② 신호설비 설치공간 확보를 위한 터널 단면도
- ③ 신호설비 설치를 위한 교량폭원
- ④ 정거장 구내 배수로 계획
- ⑤ 정거장 구내 배선 계획
- ⑥ 노반 중,평면도

(2) 신호제어분야가 노반분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 장대터널 내 신호제어설비 설치위치 및 공간 계획
- ② 공동관로 필요 용적율
- ③ 교량부 신호제어설비 설치 계획

5.3.3 신호제어-궤도

(1) 신호제어분야가 궤도분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 궤도부설도
- ② 본선 및 측선의 유효장과 부대설비 설치계획
- ③ 차량접촉한계 표지 위치

- ④ 분기기 형식 및 번호
 - ⑤ 건축한계 지장유무 확인을 위한 구내배선도
 - ⑥ 단계별 시공계획
 - ⑦ 차막이 표지 설치 위치
 - ⑧ 접착식 절연레일 설치 계획
 - ⑨ 신축 이음매장치 설치 계획
 - ⑩ 시설물 설치공간 확보를 위한 도상 어깨폭
 - ⑪ 역간 선로 평면도
- (2) 신호제어분야가 궤도분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 절연체이음매판 설치위치도
 - ② 전기 선로전환기 설치계획

5.3.4 신호제어-건축

- (1) 신호제어분야가 건축분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 신호기계실 위치 및 면적
 - ② 전원실 위치 및 면적
 - ③ 운전취급실 위치 및 면적
 - ④ 피트 설치 계획
 - ⑤ 공조설비 설치 계획
 - ⑥ 각 기능실 평면도 및 단면도
 - ⑦ 분전함 위치
- (2) 신호제어분야가 건축분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 신호기계실 소요면적
 - ② 전원실 소요면적
 - ③ 운전취급실 위치 및 소요면적
 - ④ 신호기계실 및 전원실 발열량

5.3.5 신호제어-전차선

- (1) 신호제어분야가 전차선분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 절연구분장치 위치
 - ② 배설접지선계통도(접지단자함위치도)
 - ③ 전철주 건식 위치
- (2) 신호제어분야가 전차선분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 궤도회로도

② 공동접지 계획도

5.3.6 신호제어-전력

(1) 신호제어분야가 전력분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 전원구성방안 위치
- ② 공동관로 사용계획위치
- ③ 분전함 위치
- ④ 공용접지 구성도

(2) 신호제어분야가 전력분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 신호설비 부하소요량
- ② 예비전원의 필요성
- ③ 신호설비 신설계획 공동접지 구성도

5.3.7 신호제어-정보통신

(1) 신호제어분야가 정보통신분야로부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① CTC 제어회선 및 관제전화회선
- ② 통신단자함 위치
- ③ 공동관로 사용계획

(2) 신호제어분야가 정보통신분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① DTS 전송망 사용계획
- ② 콘솔데스크 제작사양 및 사용계획
- ③ 열차운행정보, 열차스케줄 정보
- ④ CTC 구성 통신회선 및 제어 프로토콜

5.4 정보통신분야 인터페이스

5.4.1 정보통신-차량

(1) 정보통신분야가 차량분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 운전석 및 큐비클 상세도
- ② 동력차 케이블 배관 계통도
- ③ 차상안테나 설치 가능 위치

(2) 정보통신분야가 차량분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 열차무선설비의 제원(장비 및 ANT의 크기, 계통도, 배선도)
- ② 열차무선설비프로토콜

5.4.2 정보통신-노반

(1) 정보통신분야가 노반분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 토목 선로평면도, 종단면도, 횡단면도, 지반보고서, 지장물 현황서 및 토목시공 일정
- ② 교량 및 터널 접지 계획
- ③ 직선, 곡선 구간의 건축한계
- ④ 공동관로 설치 계획
- ⑤ 터널 기계갱 설치 위치 및 넓이
- ⑥ 정거장 구내 배선 계획 및 건물 배치계획

(2) 정보통신분야가 노반분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 통신관로도 : 허용관로 곡률반경, 관로경간, 핸드홀과 횡단전선관 위치 및 규격
- ② 광케이블 및 동케이블 포설 계획
- ③ 선로변 통신설비 설치 위치 계획
- ④ 장대터널 내 통신설비 설치 위치 계획
- ⑤ 기지국 위치 및 면적확보 계획

5.4.3 정보통신-건축

(1) 정보통신분야가 건축분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 건물 부지 평면 계획
- ② 각 기능실 평면도 및 단면도, 상세도
- ③ 승객 인출입 동선 계획
- ④ 주 통신기기실 위치 및 면적
- ⑤ 보조통신기기실, 전원실 및 통신전용 수직피트실 위치 및 면적
- ⑥ 냉난방기 설치 및 용량 계획
- ⑦ 통신기기실내 소화설비 구성 및 속보설비

(2) 정보통신분야가 건축분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 통신기기실 및 부속실 필요 면적
- ② 통신기기실 내부건축 요구사항(바닥, 창, 천정 등)
- ③ 통신설비 배치 계획
- ④ 건물내 통신설비 기기기초 위치 및 규격

5.4.4 정보통신-전철전원

(1) 정보통신분야가 전철전원분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 급전 계통도 및 급전구간평면도 : 유도대책용

- ② 전철구간의 전기방식
 - ③ 송전선로 경과도
 - ④ 변전소(구분소)설치 계획
 - ⑤ 변전설비 시공 및 무인화 계획
 - ⑥ 변전소 평면계획
 - ⑦ 변전설비 및 외곽감시용 시스템 설치 계획
- (2) 정보통신분야가 전철전원분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 원격제어 통신회선 계획: SCADA설비 및 변전감시용 영상감시회선
 - ② 관제전화 설치 계획
 - ③ 전기시계 시각정보 및 동기클럭정보

5.4.5 정보통신-전차선

- (1) 정보통신분야가 전차선분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 전차선로 평면도 및 장주도
 - ② 절연구분장치 위치
 - ③ 전차선설비 감시센서 등을 위한 통신회선 수요
 - ④ 교량 및 터널, 토공 접지단자함 설치 계획 및 위치
- (2) 정보통신분야가 전차선분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 터널내 누설동축케이블 설치 위치 및 높이

5.4.6 정보통신-전력

- (1) 정보통신분야가 전력분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 전원구성방안
 - ② 분전함 위치
 - ③ 전원계통도 및 배전전원 용량표(전원공급계획)
 - ④ 공용접지 구성도(공통접지 단자위치도)
 - ⑤ SCADA 원격제어회선 구성계획 및 제어 프로토콜
 - ⑥ 통신기기실내 자동화재 탐지설비 및 원격제어 구성계획
- (2) 정보통신분야가 전력분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.
- ① 관제전화 회선 및 원격제어회선 계획
 - ② 전기시계 시각정보 및 동기클럭정보
 - ③ 통신설비 소요 전원 용량
 - ④ 공용접지 사용 계획

5.4.7 정보통신-신호제어

(1) 정보통신분야가 신호분야로 부터 제공받아야 할 사항은 다음과 같다.

- ① DTS 전송망 사용계획
- ② 콘솔데스크 제작사양 및 사용 계획
- ③ 열차운행정보, 열차스케줄 정보
- ④ CTC 구성 통신회선 및 제어 프로토콜

(2) 정보통신분야가 신호분야에 제공하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① CTC 제어회선 및 관제전화회선
- ② 통신단자함 위치
- ③ 공동관로 사용계획
- ④ 전기시계 시각정보 및 동기클럭 정보

◇ 주요 집필위원 ◇

분 야	성 명	소 속 · 직 위
사업책임자	김 재 읍	세종기술(주) 고문
총 괄	안 영 훈	세종기술(주) 상무
총 괄	김 백	한국철도대학 교수
전철전력	김 지 윤	세종기술(주) 부장
신 호	강 석 홍	세종기술(주) 부장
통 신	이 장 원	세종기술(주) 부장

◇ 한국철도시설공단 자문위원 ◇

분 야	성 명	소 속 · 직 위
전철전력	유 승 위	한국철도시설공단 처장
	이 인 재	한국철도시설공단 부장
	김 성 중	한국철도공사 팀장
	창 상 훈	한국철도기술연구원 수석연구원
	한 문 섭	한국철도기술연구원 책임연구원
	유 상 봉	용인송담대학 교수
	유 해 출	(사)한국전기철도기술협력회 기술이사
	정 용 철	(주)EREC 사장
	이 성 옥	(주)디투엔지니어링 본부장
신 호	고 준 석	한국철도시설공단 부장
	박 종 길	한국철도시설공단 차장
	안 종 백	한국철도공사 처장
	전 덕 진	한국철도공사 차장
	윤 용 기	한국철도기술연구원 선임연구원
통 신	김 선 국	한국철도시설공단 부장
	권 유 철	한국철도시설공단 부장
	임 동 준	한국철도공사 부장
	김 준 성	한국철도공사 차장
	설 일 환	문엔지니어링(주) 이사

◇ 중앙건설기술 심의위원 ◇

분 야	성 명	소 속·직 위
철도	강 보 순	배재대학교 교수
	권 순 섭	남광토건(주) 상무
	나 상 주	(주)서현기술단 전무이사
	배 용 득	(주)동명기술공단 사장
토목구조	조 충 영	(주)평화엔지니어링 부사장
토목시공	권 석 현	(주)도명이엔씨 대표이사
토질및터널	지 왕 룰	(주)평화엔지니어링 부사장
전기전력	이 기 식	단국대학교 교수
통신전자제어	이 종 우	서울산업대학교 교수

◇ 국토해양부 담당관 ◇

성 명	직 위
권 석 창	간선철도과장
이 인 식	공업사무관
천 홍 식	시설주사

◇ 한국철도시설공단 담당 ◇

성 명	직 위
김 병 호	설계기술실장
이 현 정	기준심사처장
양 인 동	전철전력부장
윤 한 훈	신호통신부장
조 성 희	기준담당

국토해양부 제정

철도설계기준(시스템편)

2011년 05월 제정

관 리 주 체 한국철도시설공단
대전시 동구 중앙로 242
TEL. 1588-7270
FAX. 042-607-3629
www.krnetwork.or.kr

비매품 무단복제 절대금함

정부간행물 발간등록번호 : 11-B551219-000016-14

ISBN 978-89-954002-6-5 93560

비매품



ISBN 978-89-954002-6-5