

고속철도 안전장치



부산고속철도기관차승무사업소

순서

I. 안전운행을 위한 안전장치

- ☐ TVM 430
- ☐ 차축발열 검지장치(HBD)
- ☐ 지장물 검지장치(ID)
- ☐ 끌림물체 검지장치
- ☐ 기상(강우, 강설/적설, 강풍/풍향) 검지장치
- ☐ 레일온도 검지장치

II. 차량에 설치된 안전장치

- ☐ 운전자 지원단말기
- ☐ 운전자 경계장치(VACMA)
- ☐ 운행기록장치(ATESS)
- ☐ 열차화재 검지장치
- ☐ 승객경보장치
- ☐ 기타(활주방지/충격흡수/사행동, 탈선방지)

III. 작업자 보호를 위한 안전장치

I. 열차안전운행을 위한 안전장치

□ TVM430

지상신호방식(신호표시와 운전자의 신호확인, 불연속속도제어방식인 ATS에 의한 최고운행속도 제한)의 한계를 극복하기 위하여 궤도로 부턴 연속적인 신호를 수신하여 차내신호 패널에 표시하고 각종 안전설비와 연계하여 안전을 위한 안전장치와 연계하여 고속으로 운행할수 있는 장치이다.

※T(Transmission), v(voie=Track), M(Machine=Train)

○ 구성 : ATC[차내신호], ATS[지상신호], TSL[속도제한스위치]

I. 고속열차안전운행을 위한 안전장치

○ 특징

- 차내신호표시 : 숫자로 표시(단위 km/h)
 - 연속정보전송 : 열차운행 조건이 궤도회로를 통하여 열차에 연속 전송
 - 속도제어 : 운전자가 신호현시 속도를 초과하는 경우 비상제동 작동
 - 불연속정보전송 : 절연구간, 터널진출입, 운행선로 변경(T1→T2), 팬터그래프 내림, 절대표지 통과
 - 안정성 : 신호정보 생성, 지상과 열차간 정보의 연속전송과 속도표시는 Fail-safe Mode
 - 고정폐색구간 적용 : 차내신호는 폐색구간에 적용
- ※ 폐색구간의 거리 : 열차특성, 선로조건, TVM430의 특성에 의해 결정

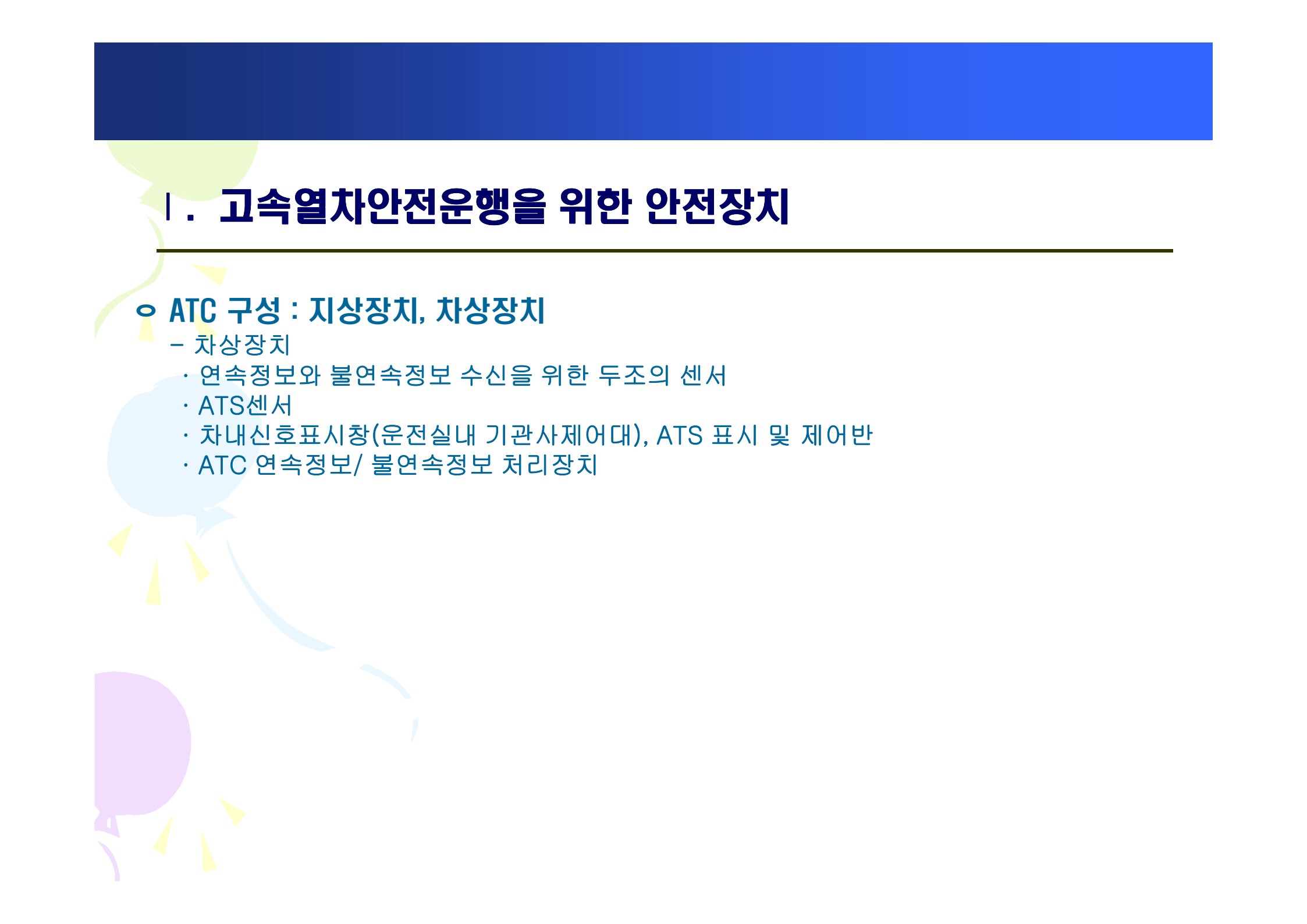
I. 고속열차안전운행을 위한 안전장치

◦ ATC 기능

- 운행진로, 열차간의 이동위치, 선로조건(곡선, 하구배), 선로변 안전설비 동작, 열차의 운행조건 또는 열차상태에 따라 열차의 운행을 허용하거나 제어
- 유지보수 지원과 정거장, CTC로 정보전송,
- 정보전송 매개체로 궤도회로를 이용하여 열차탐지
- 기상탐지장치, 장애물탐지장치, 차속온도검지장치, 끌림물체검지장치 관리

◦ ATC 구성 : 지상장치, 차상장치

- 지상장치
 - 정거장, 연동기계실(IEC), 중간기계실(InEC)설치되고 전송망을 통해 인접장치와 연결
 - 선로변제어모듈(TFM)거쳐 전자연동장치(SSI)와 연결되고 정보전송장치(FEFOL)을 경유 CTC/LCP에 전달됨
 - 유지보수센터(CMS1,CMS2)는 ATC와 CTC 및 중앙감시장치(HBS)와 연결
 - 선로변장치 : 궤도회로, 불연속정보루프회로(BSP), 폐색구간표지, CPT, TZEP
ATC동작개시용 ATS지상자, 검지장치



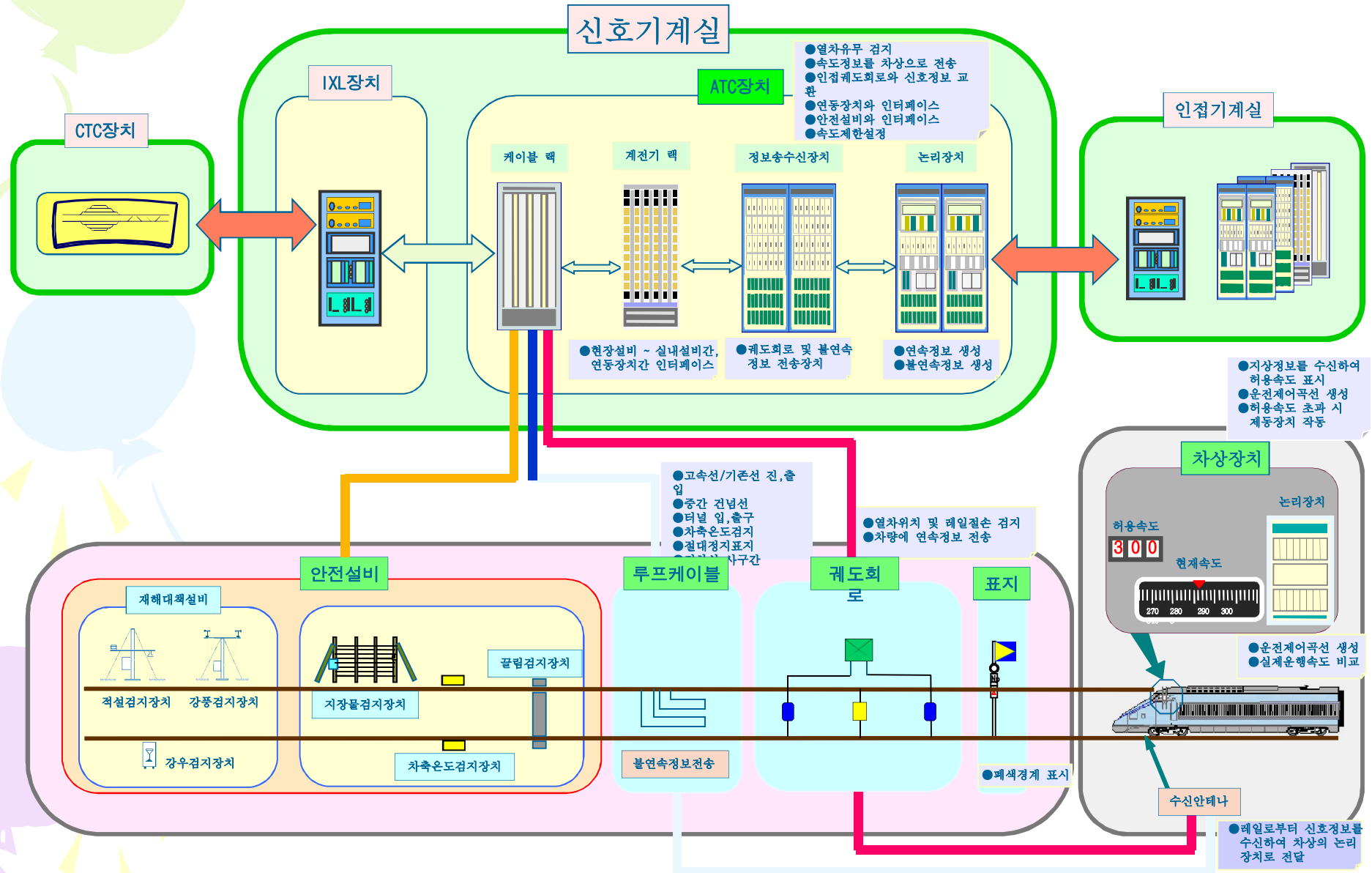
I. 고속열차안전운행을 위한 안전장치

○ ATC 구성 : 지상장치, 차상장치

- 차상장치

- 연속정보와 불연속정보 수신을 위한 두조의 센서
- ATS센서
- 차내신호표시창(운전실내 기관사제어대), ATS 표시 및 제어반
- ATC 연속정보/ 불연속정보 처리장치

자동열차제어장치(ATC) 구성도



I. 열차운행안전을 위한 안전장치

❑ 차축발열검지장치(HBD)

고속으로 운행하는 열차의 차축의 비정상적인 과열로 인한 탈선사고를 방지하기 위하여 일정 거리마다 차축온도를 검지하여 차축온도가 허용치보다 높은 경우 열차를 정차시키거나 감속운행을 할수 있도록 함.

○ 설치장소

- 약 30km간격으로 상하선로에 설치(터널, 교량구간 및 상시제동구간은 제외)
- 유지보수가 용이한 장소
- 중간기계실(InEC)로부터 2km이내

○ 구성 및 기능

- 차축온도 검지장치(HBD)
 - 선로양측에 설치된 적외선 센서에 의해 통과하는 열차의 차축온도를 측정하여 정보를 중앙감시장치(HBS)에 전송
 - 전송정보 : 검지장소, 열차번호, 차축번호 및 차축온도, 외부온도, HBD고장정보
 - 검지가능 최고운행속도 및 범위 : 350km/h, 0-120℃

I. 열차운행안전을 위한 안전장치

- 중앙감시장치(HBS)

- 차축온도검지장치(HBD)로 부터 전송된 차축온도 정보를 분석하여 설정온도 초과시 CTC 및 유지보수 센터로 정보 전송
- 전송정보 : 측정일시, 측정위치, 경보(단순/위험), 열차번호, 차축번호 및 차축온도, 고장정보 등

- ATC장치

- 차축온도검지장치(HBD)로 부터 정보를 전송 받아 현장에 설치된 Loop-cable를 통해 차상장치에 전달하여 운전실 열차상태 패널에 경고등 점등

○ 경보의 종류 및 범위

- 단순경보(SIMPLE ALARM) : 차축온도 80℃ 이상
- 위험경보(DANGER ALARM) : 차축온도 90℃ 이상
- 검수경보 : 두 검지장치 측정온도가 비정상적으로 상승하는 경우

○ 설치위치(14개소 설치)

- 상/하선(T2/T1) : 광명-천안 2, 천안-신탄진 2, 옥천-신동 3

I. 열차운행안전을 위한 안전장치

○ 운전규제사항(고속철도운전취급규정 제139조)

- 관제사의 조치

- 경보가 발생한 열차번호와 차축, 차축의 좌/우를 확인
- 경보한 발생한 HBD번호 확인
- 기장에게 경보내용과 정차위치를 지정하여 정차지시(기장과 통화가 1분이상 지연될때 운행구간에 170km/H 속도제한(170신호현시))
- 위험경보를 수신한 경우 반대선로로 운행하는 기장에게 80km/h이하 속도제한 지시

- 기장의 조치

- 표시등(LS-HB-01)이 점등되고 자동적으로 상용제동이 작용
- 30km/h이하로 속도를 감속하고 관제사의 지시에 따라 정차한다(관제사와 통화가 안될 경우 ‘운전매뉴얼’의 “차축발열시 정차지점”을 적용)
- 정차 후 고장조치안내(F1)를 적용하고 운행재개 여부를 판단하고 관제사에게 보고



I. 열차운행안전을 위한 안전장치

□ 지장물검지장치(ID)

선로를 횡단하는 고가도로(over-bridge), 낙석 또는 토사붕괴가 우려되는 지역에서 자동차, 낙석 등 지장물이 선로 내로 침입하였을 때 이를 검지하여 정지신호를 현시하여 열차운행을 중지 시킴.

○ 설치장소

- 고속철도를 횡단하는 고가도로
- 낙석 및 토사붕괴가 우려되는 장소
- 고속철도와 도로가 인접하여 자동차의 추락이 우려되는 장소

○ 구성

- 2개의 망(net)으로 된 검지유닛
- 각 궤도에 1개씩 설치된 검지취소버튼(CAPTID)
- 검지유닛, 검지취소버튼, 선로변 ATC장치간 인터페이스 장치

○ 기능

- 1선이 절손된 경우
정지신호를 현시하지 않고 CTC에 알람 전송
- 2선이 절손된 경우
상/하행선로에 정지신호 현시

I. 열차운행안전을 위한 안전장치

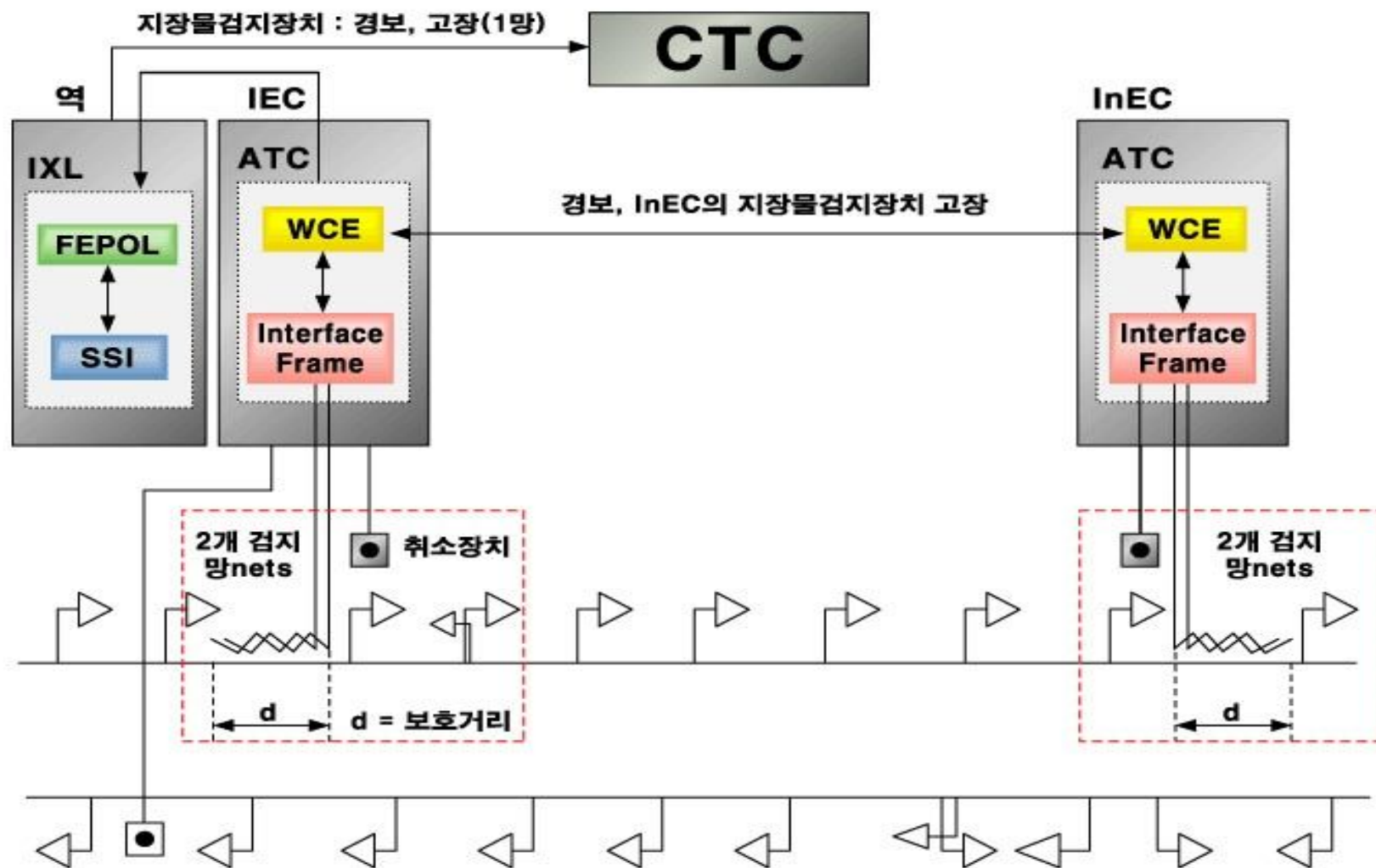
○ 운전규제사항(고속철도운전취급규정 제138조)

－ 관제사의 조치

- 지장물검지장치 취급 구간에 작업자 보호조치
- 기장에게 정차지점 통보
- 지장물검지장치 위치와 명칭 통보
- 작업자 보호가 실행된 선로명칭과 구역

－ 기장의 조치

- 관제사의 지시에 따라 열차를 정차시키고 구름방지 조치
- 관제사가 지시한 통행로를 따라 이동
- 취급한 지장검지장치와 지장시설물 점검
지장물검지장치 손상유무(검지선 및 보호망)
궤도상태의 이상유무
지시받은 구역에 침입한 장애물 존재여부
통신수단 확보
- 관제사에게 이상유무 보고





I. 열차운행안전을 위한 안전장치

☐ 끌림물체검지장치(DD)

차체 하부 부속품이 이탈되어 매달린 상태로 주행하는 차량으로 인하여 궤도사이에 부설된 각종 시설물의 파손 또는 열차탈선을 방지하기 위함.

○ 설치장소

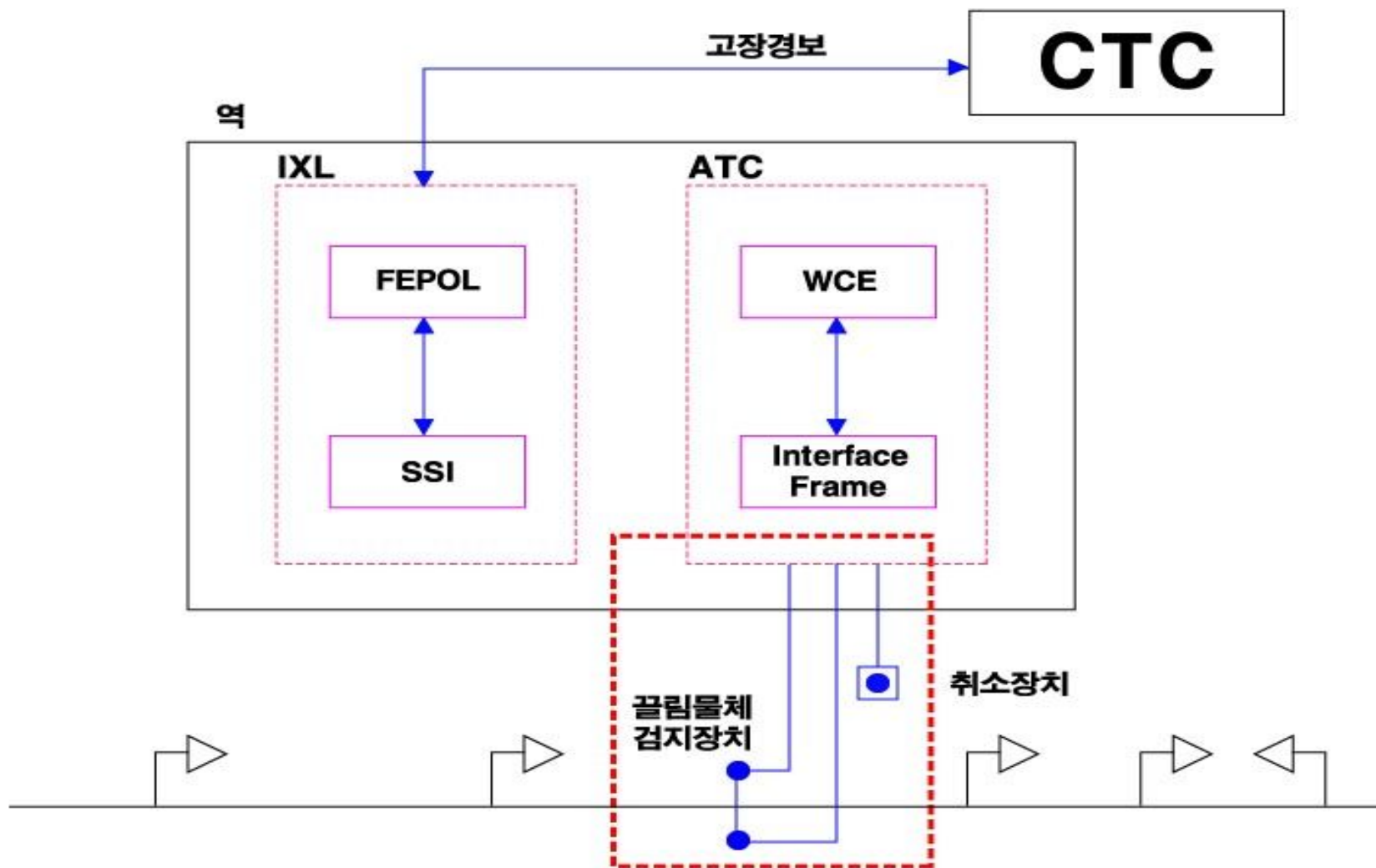
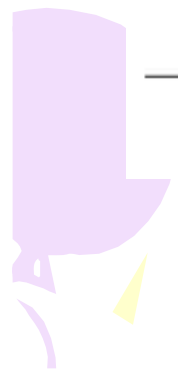
- 각종 기지에서 고속선으로 진입하는 개소
- 기존선에서 고속선으로 진입하는 개소

○ 구성 및 기능

- 검지기 : 충격에 쉽게 파손되는 재질로서 열차하부의 끌림물체를 검지하며, 설치는 레일 내측에 3개, 외측에 각각 1개씩 설치.
- 검지취소버튼(CAPTDD) : 정지신호 해제 버튼으로서, 설치는 검지기 전방 열차진행방향에 열차 길이와 제동거리를 고려하여 설치.

○ 운전규제 사항

- 끌림검지기 파손시 ATC장치는 CTC에 경보 전송 및 연동된 표지(신호기)에 정지신호 현시
- 기관사는 열차 정지 후 열차상태 확인 및 끌림물체 제거
- 관제사에게 조치사항을 통보 후 검지취소버튼(CAPTDD)을 조작하여 정지신호 해제





I. 열차운행안전을 위한 안전장치

☐ 기상검지장치

집중호우로 인한 지반침하 및 침수, 태풍 및 폭설 등 선로변의 급격한 기상조건 악화는 열차 안전운행 저해요인이 되므로, 사전에 기상상태를 검지하여 기상악화시 열차를 감속운행 하거나 운행을 중지시켜 사고를 미연에 예방하기 위함.

○ 설치장소

- 기상설비는 열차의 영향을 최소화하기 위하여 선로에서 10m이상 이격하여 설치함.
- 약 20km간격으로 선로변에 기상설비 설치가 용이한 장소
- 강우 및 풍속 측정장치는 동일 장소에 설치
- 적설검지기는 우리나라 기후여건을 고려하여 대구 이북지역에 설치

○ 구성 및 특성

- 강우검지기 : 시간당 강우량 및 24시간 연속 강우량 측정
 - 측정범위는 제한없고, 측정단위는 0.2mm
- 풍속검지기 : 풍속 및 풍향 측정
 - 측정범위 : 0.4-75m/sec, 측정단위 : 0.1m/sec, 풍향 : 0-360°
- 적설검지기 : 적설량 측정
 - 측정범위 : 0-400Cm, 측정단위 : 1Cm

I. 열차운행안전을 위한 안전장치

○ 운전규제사항(고속철도운전취급규정 제35-36, 38조)

- 강우량에 의한 운전규제

· 운행을 중지하는 경우

- ① 일연속 당우량이 150mm이상이고 시간당 강우량이 60mm이상일때
- ② 고가 및 교량구간의 시간당 강우량이 70mm이상 일 때
- ③ 순회자 또는 감시자가 열차운행을 중지할 때
- ④ 교량상판 아래 수위가 정지수위로 되었을 때
- ⑤ 물에 떠내려 오는 물체가 교량에 부딪혀 교량이 변형을 일으킬 우려가 있을 때
- ⑥ 세굴이 심할 때

· 속도제한

- ① 24시간 강우량이 140mm이상이고 시간당 강우량이 30mm이상일때 : 170km/h
- ② 24시간 강우량이 150mm이상이고 시간당 강우량이 35mm이상일때 : 90km/h

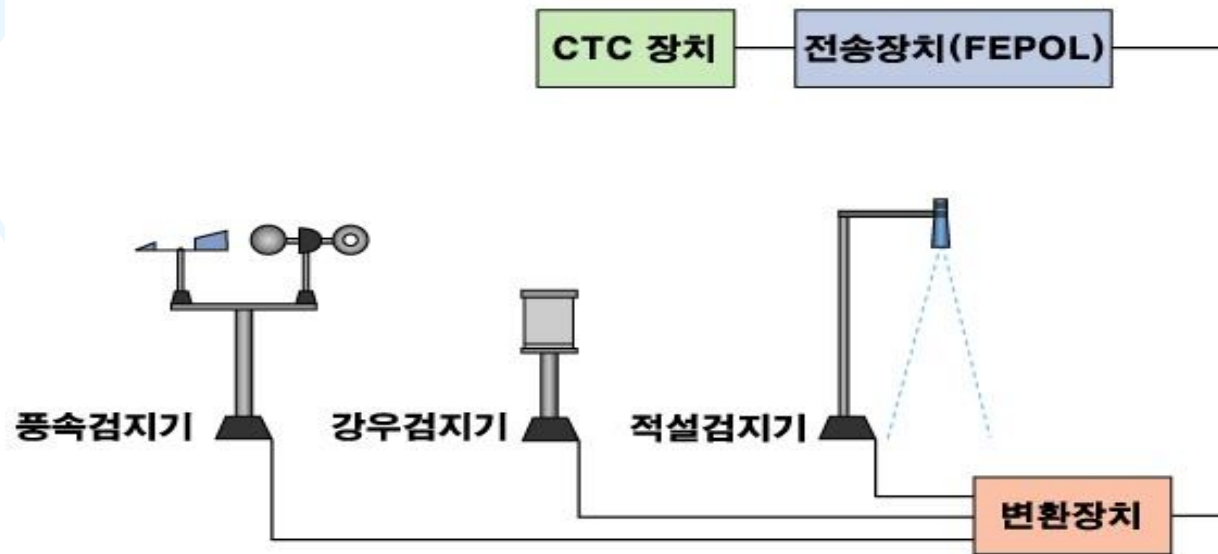
- 강풍에 의한 운전규제

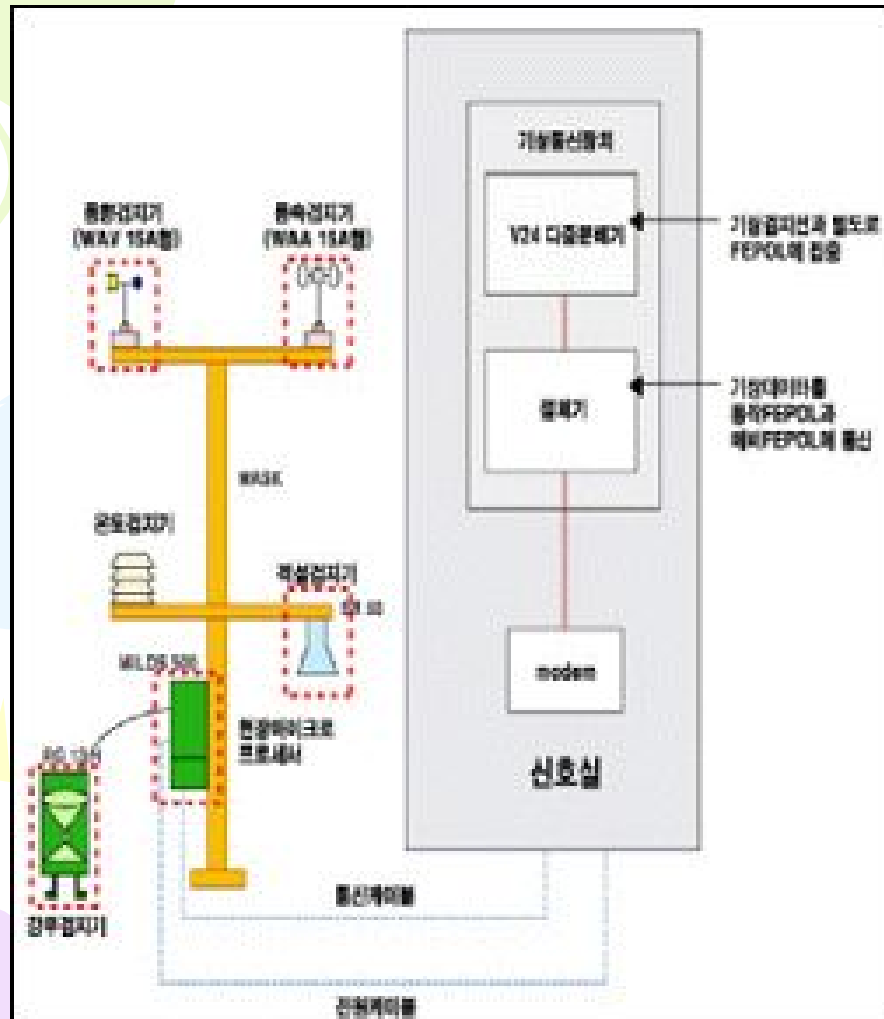
- ① 풍속 45m/sec이상일 때 : 운행보류 또는 중지
- ② 풍속 40m/sec이상 - 45m/sec 미만 일 때(위험경보) : 90km/h
- ③ 풍속 30m/sec이상 - 40m/sec 미만 일 때(단순경보) : 170km/h
- ④ 풍속 30m/sec미만 일 때 : 풍속에 따라 단계적으로 감속운행

I. 열차운행안전을 위한 안전장치

○ 강설 또는 적설량에 의한 운전규제 (고속철도운전취급규정 제35-36, 38조)

- ① 눈이 덮여 레일면이 보이지 않을 때 : 30km/h 이하
- ② 궤간내 적성량이 7cm이상 14cm미만 : 230km/h 이하
- ③ 궤간내 적성량이 14cm이상 21cm미만 : 170km/h 이하
- ④ 궤간내 적성량이 21cm이상 : 130km/h 이하





I. 열차운행안전을 위한 안전장치

□ 레일온도검지장치

레일온도의 상승으로 인한 레일 장출 위험을 예지하여, 열차탈선등의 대형사고를 예방하기 위함.

○ 설치장소

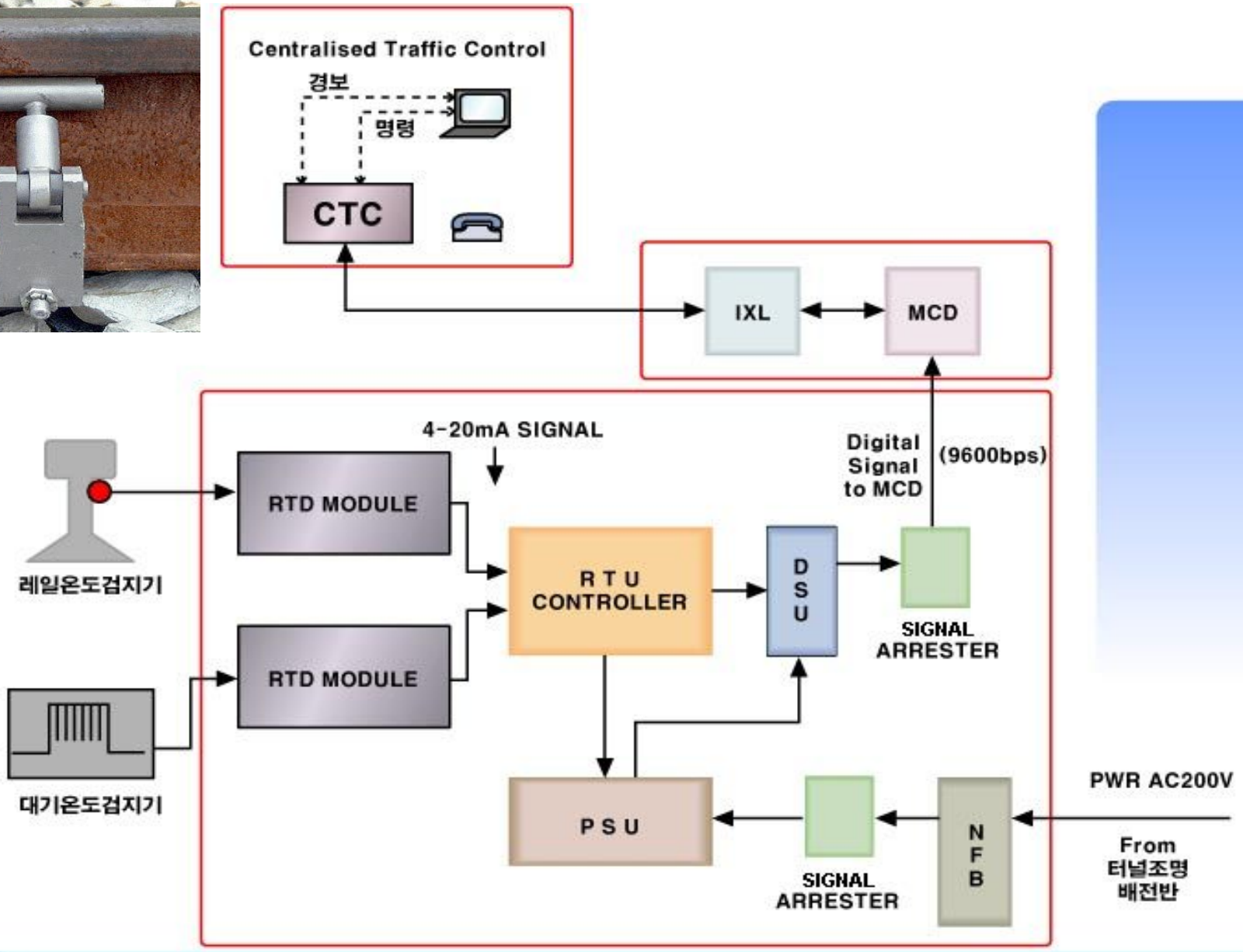
- 곡선, 양지 및 통풍이 잘 안 되는 구간으로 레일온도 감시가 필요한 장소
- 장래 레일갱환 및 궤도정비 등의 보수작업에 지장이 되지 않는 장소

○ 작동개요

- 레일온도검지기에 의해 측정된 레일온도 정보는 중앙의 레일온도감시 장치에 전송
- 이 정보는 선로보수 사령자에 의해 감시되고, CTC에도 전송된다.

○ 레일온도 상승에 따른 운전규제(고속철도운전취급규정 제40조)

- ① 레일온도가 64℃ 이상일 때 : 운행중지
- ② 레일온도가 60℃ 이상 64℃ 미만 일 때 : 70km/h이하
- ③ 레일온도가 55℃ 이상 60℃ 미만 일 때 : 230km/h이하
- ④ 레일온도가 50℃ 이상 55℃ 미만 일 때 : 중앙감시장치 계속감시



II. 차량에 설치된 안전장치

□ 운전자 지원단말기(TECA)

고속차량 운전실 기관사 제어대에 설치된 지원장치는 고장상태를 알려주는 열차상태 표시패널, 고장조치를 지원하는 안내기, ATC관련 정보를 알려주는 신호현시패널이 있음.

○ 열차상태표시패널

- 고속차량의 상태와 고장정보를 기관사에게 알려준다.
- 차량상태 표시
 - 주회로차단기 개방표시등
 - 주회로차단기 투입 허용 표시등
 - 견인주제어기 '0'위치 표시등
 - 살사표시등
 - 다른 운전실 사용 표시등
 - 승객 비상 경고 표시등
- 차량고장정보 표시
 - 견인고장 표시등
 - 주회로차단기 고장 표시등
 - 모터블럭 고장 표시등
 - 활주방지 고장 표시등

II. 차량에 설치된 안전장치

- 축상발열 탐지 표시등
- 전공제동 고장 표시등
- 제동완해 불량 고장 표시등
- 제동완해 불량 고장 표시등
- 기계장치 고장 표시등
- 대차 불안정 감지 표시등
- 화재 탐지 표시등

○ ATC 신호현시 패널

– ATC신호현시상태와 ATC관련 부가적인 정보를 기관사에게 알려준다.

- A,B채널 : ATC신호현시상태 표시
- C채널 : ATC관련 부가 정보 표시

①비상제동시험표시등 : 운전보안장치 동작시 비상제동체결 여부 시험
(VACMA, TVM, ATS, TSL)

②팬터그래프내림표시등 : 기존선과 고속선사이 전차선 구분개소 통과시 점등

③ATC자동절연구간표시등 : ATC절연구간 접근시 점등(견인 및 주회로차단기 자동개방)

④ATC수동절연구간표시등 : 불연속정보장치 고장으로 절연구간 통과시 자동으로 견인 및 주회로차단기를 개방할 수 없을 때 표시되며, 기장은 수동취급하여야 함.

⑤안전계전기시험표시등 : 운전보안장치와 관련된 계전기의 상태표시

II. 차량에 설치된 안전장치

- ⑥ VACMA 작동표시등 : VACMA가 작동되었을 때 표시
- ⑦ 안전스위치 검사표시등 : 안전장치와 관련된 스위치의 정상위치 상태 표시
(VACMA, TSL, ATS, CG-SP, EM-IS, ATESS, IV, ATC)
- ⑧ ATC속도통제 작동표시등 : 열차 속도가 ATC통제속도를 초과하여 운전할 때 TVM에 의해 비상제동이 체결된 경우에 점등
- ⑨ ATS 작동표시등 : ATS에 의해 비상제동이 체결된 경우에 점등
- ⑩ TSL 작동표시등 : ATC/ATS고장일 때 30km/h 초과한 경우 비상제동이 체결 점등
- ⑪ 열차속도제한 표시등 : ATC/ATS고장일때 30km/h 제한운전 표시
- ⑫ 절대정지표시 통과표시등 : NP표지 허용표시등이 소등된 경우 그 지점을 넘어서 운전할 때 허용push-button 누를 때 점등

○ 기관사 지원단말기

- 고장발생시 조치(차량고장지원 안내), 고장기술자료 안내
- 차량기능시험(정비후 점검, 출발전 점검, 제동기능시험)
- 열차운행정보 등록, 승객비상경보 위치확인
- 예비속도계

II. 차량에 설치된 안전장치

□ 운전자경계장치(VACMA)

운전중 기장에게 갑작스런 발작이나 졸음운전으로 정상적인 운전을 수행할 수 없을 때 감지하여 열차에 비상제동이 체결되고, 열차무선시스템에 의해 CTC에 전달 .

○ 제어센서

- 발페달, 누름단추, 주제어기에 장착된 반응키, 제어경적, ATS에 의한 확인스위치

○ VACMA 작동

- 페달스위치나 터치센서를 계속 누르고 있는 경우

	release	press		
데드맨 스위치				
경고음				
비상제동				
작동시간		55초	5초	

II. 차량에 설치된 안전장치

○ VACMA 작동

- 페달스위치나 터치센서를 누르지 않고 있는 경우

	press	release		
데드맨 스위치				
경고음				
비상제동				
작동시간		2.5초	2.5초	

- 비상제동 체결

- 운전자 반응없이 2.5초 지나서 개시된 경적(Horn)의 경우
- 운전자 반응없이 5초 이상 지나서 개시된 경종(Bell)의 경우

II. 차량에 설치된 안전장치

○ VACMA 작동

- CTC 경고신호

VACMA 작동정보를 열차무선전화를 통하여 다음 두가지 경고한다.

- VDS에 의해 작동된 비상제동조건

- 정지된 열차 정보 : 속도 3km/h이하

이 두가지 경보 조건은 열차정지 30초 후, 5초 동안 임의로 전원 접속을 차단한다.

이 싸이클은 운전자가 누름단추를 누르면 중단된다(VDS경고 해제)

II. 차량에 설치된 안전장치

□ 운행기록장치(ATESS)

고속열차 운행중 발생한 열차운행속도, 신호표시, 열차상태, 기관사행동 등 주요사건을 저장하는 장치임.

○ 기록되는 정보

- 속도측정정보
- 기관사의 행동
- 열차상태를 정의하는 매개변수
- TVM430으로 부터 수신한 정보
- 차상컴퓨터시스템(OBCS) 정보

○ 분석방법

- 기록계의 카세트를 기지에 있는 카세트 플레이어에 의해 중앙센터로 파일화된 데이터 전송하여 저장 후 분석하는 방법
- 휴대용 컴퓨터에 의해 직접 분석하는 방법

II. 차량에 설치된 안전장치

☐ 열차화재검지장치

열차내 화재를 감지하여 화재발생시 관련된 전기회로를 차단함으로써 화재의 확산을 방지하고 신속히 대처하기 위한 화재감지 시스템이 설치

○ 설치장소

- 동력차 : 주 변압기, 모타블럭, 보조블럭
- 객차 : 보조전원 인버터, 축전지 충전지, 비디오/오디오 케비넷, 전지배전반

○ 작동원리

- 화재감지 센서로 리산튜브를 사용하여 이 튜브 안에 압력공기를 주입한 상태에서 온도가 약 175℃에 이르면 튜브가 녹아서 압력공기가 배기되어 압력센서가 작동

○ 작동원리

- 화재가 감지되면 관련회로에 전원공급이 차단
- 운전실에 설치된 열차상태표시판에 열차화재표시등이 점등되고 경보표시등 점등 및 경보음 발생
- 객실에는 객차배전반에 설치된 고장표시기에 객차번호와 화재발생위치를 표시하고 경보(예 : 전기분전함 - EC, 축전지충전기 - CH, 동력차 - PC)

II. 차량에 설치된 안전장치

☐ 승객경보장치

승객경보장치는 객실 출입문 위에 설치되어 있으며, 객실내 화재, 테러 등 비상상황 발생시 작동시켜, 운전자와 열차승무원에 신속히 알려 피해확산을 방지하기 위한 장치임.

○ 설치장소

- 객실출입문(앞/뒤) 상단

○ 작동 및 경보

- 승객경보장치 손잡이를 잡아 당겨 작동
- 운전실 고장표시창에 승객표시등 점등, 승객경보확인버튼 경보등 점등되고 비상경보스피커로 5회 경보 및 보조스피커를 통하여 연속음향 발생
- 객실내 경보발생(25회), 배전반 고장표시기에 객차번호 표시
표시방식 : AL----SI-TR-XX(객차번호)

○ 운전자 취급

- 정거장에서 출발할 때 : 즉시 정차 후 확인
- 운행 중 일때 : 상용제동(1.0bar감압)을 적용하고 안전한 장소에 정차

II. 차량에 설치된 안전장치

□ 활주방지장치

차륜에 속도감지장치를 설치하여 차륜이 활주하거나 공전하는 경우 차륜과 레일 사이의 마찰력을 높이기 위하여 자동으로 레일에 분사시켜 차륜활주를 방지하며, 제동시에는 제동거리를 최소화하기 위한 자동시스템이다.

□ 충돌안전시스템

충돌사고 발생시 열차가 갖는 운동에너지를 흡수하여 운전자와 승객의 안전을 보장하기 위하여 고속차량의 선두부에 허니콤 (Honey-comb)으로 충격흡수장치를 설치하였고, 차체 구조를 충격력 흡수에 적합하도록 설계

□ 열차 사행동 및 탈선방지시스템

- KTX 차량의 사행동 임계속도는 400km/h 이상으로 설계되었고, 과도한 횡진동을 감지하는 센서가 대차에 설치하였음.
- 차량의 속도가 270km/h이상인 경우 진폭이 0.8g를 넘고 3.5초 이상 지속되는 횡진동을 감지한 경우 차상컴퓨터(OBCS)에 의해 운전실 고장표시장치에 점등
- 운전자는 270km/h 이하로 속도 감속

Ⅲ. 작업자 보호를 위한 안전장치

☐ 터널경보장치

터널내에서 작업하는 유지보수자 및 순회자의 안전을 위하여 터널 내에 열차 접근을 알려주는 경보장치 임.

○ 구성

- 경보기 : 음향크기 100db이상
- 경광등(등황색등) : 확인가능거리 250미터 이상, 40-60회/분 점멸

○ 설치장소

지하구간을 제외한 터널구간

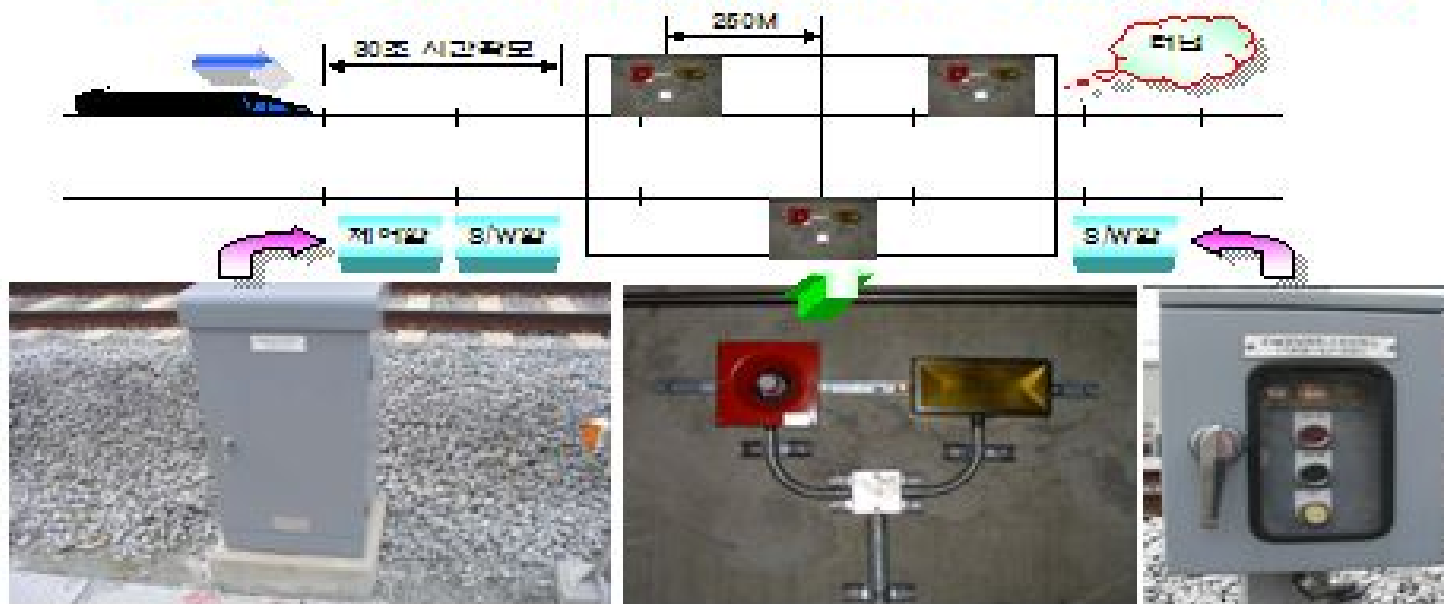
○ 설치방법

- 경보기 및 경광등은 동일개소에 약 250M간격으로 상.하행선에 설치
- 경보스위치 : 터널입구 4개소에 설치
- 경보시점은 터널 양측 입구로부터 2,500M이상 이격 설치
(최고속도 $83.3 \text{ m/sec} \times 30 \text{ sec} = 2,500\text{M}$)
- 경보기 작동종료 장치는 터널 끝에 설치
- 경보기 및 경광등은 바닥에서 1.6M 높이의 터널 벽면에 설치

○ 동작개요

- 유지보수자 및 순회자는 터널에 들어가기 전에 터널 입구에 설치된 시험버튼으로 경보장치의 작동유무를 시험한 후 경보스위치를 ON으로 조작
- 경보는 열차 진입방향에 따라 개별작동(열차가 진입하는 각 선로측에 경보)
- 경보기와 경광등은 열차가 터널 진입 30초 전부터 작동되어 터널을 완전히 벗어나면 경보가 중지됨.
- 작업 종료 후 경보스위치를 OFF로 조작
(열차가 접근하여도 경보는 울리지 않으며, 어느 개소에서나 조작이 가능함.)

터널경보장치(Tunnel Alarm Control Box)



Ⅲ. 작업자 보호를 위한 안전장치

☐ 보수자 횡단장치

유지보수자 또는 순회자가 선로를 횡단할 경우 열차접근 유무 확인하고 안전하게 횡단할 수 있도록 하기 위함.

○ 설치장소

- 유지보수자가 선로를 횡단할 필요가 있는 지역에 설치

○ 작동개요

유지보수자가 횡단 필요시 열차접근확인 스위치를 취급하여 접근열차 유무를 확인 후 횡단 신호등 현시

- 적색등 : 열차가 위험지역 내에 접근하고 있음(횡단불가)
- 녹색등 : 열차가 안전지역 내에 있음(횡단가능)
- 소 등 : 평사상태(횡단불가)

※ 횡단 방법 : 20초 이내에 1명씩 횡단

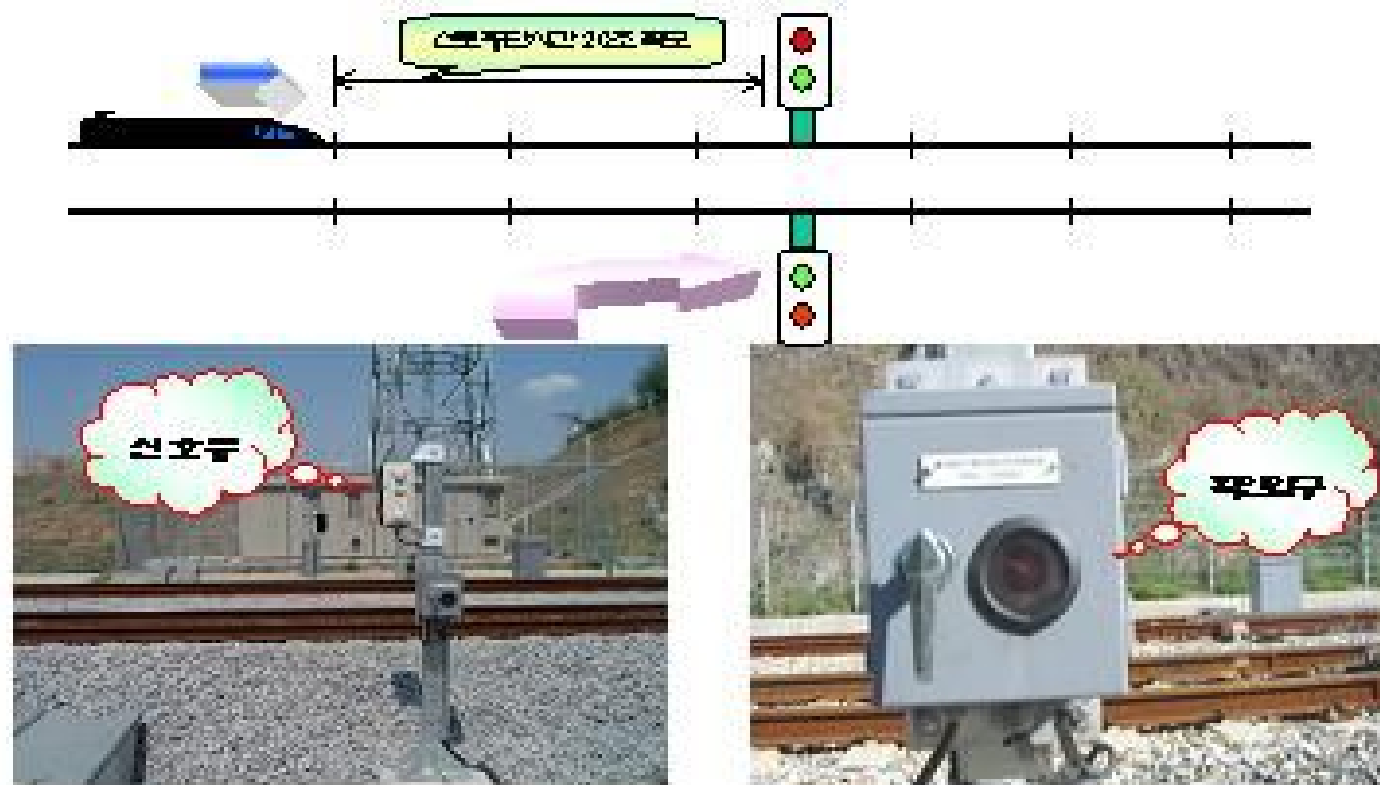


그림 18. 유지보수자 선로횡단장치 구성도