


발 간 등 록 번 호

11-1613000-002859-01

 제2종
철도차량운전면허 표준교재



비상시 조치



1장 인적 오류 1-1

1.1 개요	1-2
1.2 철도 인적 오류	1-11

2장 이례 상황 2-1

2.1 기관사 안전 수칙	2-2
2.2 철도 사고	2-5
2.3 사고의 조치	2-18
2.4 열차 방호	2-30
2.5 사상 사고 처리	2-39
2.6 자연재해	2-47
2.7 이례 상황 발생 시 조치	2-53

1장

인적 오류



1.1 개요

1.2 철도 인적 오류



1장

인적 오류

1.1 개요

학습목표

- ☑ 인적오류의 개념과 인적오류 예방을 위한 연구 흐름을 이해할 수 있다.

[핵심 용어]

- 인적오류(Human Error), 실수(Slip), 망각(Lapse), 착오(mistake), 위반(violation)

1.1.1 인적 오류의 이해

1.1.1.1 인적 오류의 개념

인적 오류 즉, 휴먼에러(Human Error)란 전문가별로 많은 정의가 내려져 있지만 일반적으로 요약하면, 계획하지 않은 결과를 초래하여 발생한 사고나 장애로 정의할 수 있다. 이때 계획하지 않는 결과가 도출되는 과정에는 인간의 오인·착각·부주의 등이 있으며, 이것은 인간이기 때문에 누구에게나 발생할 수 있는 문제이다. 하지만 반대급부적으로 철도와 항공, 원자력, 건설업 등 단 한 건의 사고로 많은 사상자가 발생할 수 있는 대형 수송 수단 및 작업 공간에서는 절대 발생하지 말아야 하는 것이 인적 오류이다.

산업 현장이 첨단화됨에 따라 새로운 위협 요소도 지속적으로 증가하고 있는 실정이다. 최근 과학 기술의 발달로 많은 작업들이 기계화되고 자동화되어 가고 있으며, 이로 인해 인간의 육체적 능력에 의존하던 과거의 작업 형태가 감시·제어 등 활동을 위한 정신적인 작업 형태로 변화하고 있다. 이러한 현상에 대해 인간의 육체 행동이 줄어들었으므로 인적 오류의 빈도 역시 줄었으리라 생각할 수도 있으나, 현장의 근무 인원수가 줄어든 상황에서 다양한 공정을 제어하는 상황이 많아져 불안전 행동에 의한 산업재해 비율이 더 증가하는 추세이다.

실제 훌륭한 시스템이라도 운영하는 사람이 실수를 하면, 시스템 전체에 타격을 주어 치명적인 사

고로 발전하는 경우가 많다. 따라서 시스템에 사람이 관여하는 한 해당 시스템에서는 사람의 실수에서 오류가 발생할 수 있다는 사실을 잊어서 안 된다. 이에 사람이 오류를 범하지 않도록, 또는 오류를 범했을 때 그것이 사고로 연결되지 않도록, 설계 단계에서부터 운영 단계까지 ‘사람은 실수를 한다.’는 것을 전제로 시스템을 만들고 운영해야 한다.

이런 사실을 전제로 인적 오류를 예방하기 위해서는 다음의 사항을 준수해야 할 필요가 있다.

첫째, 인적 오류 재발 방지를 위해 책임 추궁보다는 원인 분석을 철저히 실시해야 한다. 이는 사고 발생에 대한 직·간접적 원인 분석을 명확히 함으로써 그 발생 경로를 차단할 수 있는 대안 수립이 가능하기 때문이다.

둘째, 오류 당사자의 문제라기보다 시스템의 문제로 생각하고, 실패로부터 배우고 이 실패 사례를 모든 사람이 공유할 수 있게 데이터화해야 한다. 즉, 모든 인간은 오류를 유발할 수 있음을 인지하고, 이를 방지할 수 있는 시스템적 대안 수립을 통해 사고 발생을 차단할 수 있음을 이해해야 한다. 그리고 이러한 정보는 사고 발생 과정별로 구분하여 DB화하고, 누구나 정보에 접속할 수 있도록 개방성을 확보한다.

셋째로, 인적 오류의 원인 분석은 PDCA(plan-do-check-action) 사이클을 통해 지속적으로 실행하고 최신화해야 한다.

넷째, 다수의 인적 오류 발생원인 분석을 통해 동종의 인적 오류가 발생하지 않도록 잠재적 오류를 파악하여 사전 예방적 관점에서의 방지 대책을 세워야 한다.

다섯째, 앞서 설정한 방지 대책을 수립했다라도 완벽한 시스템은 존재할 수 없으므로, 오류 안전 동작(Fail-Safe) 및 실수 방지 장치(Fool Proof)를 설치하고 투입 인력들에 대한 작업 표준화도 갖추도록 한다.

그리고 마지막으로, 이런 인적 오류 방지 활동이 축적되면 이를 구성원들의 적절한 교육과 훈련에 활용해야 한다.

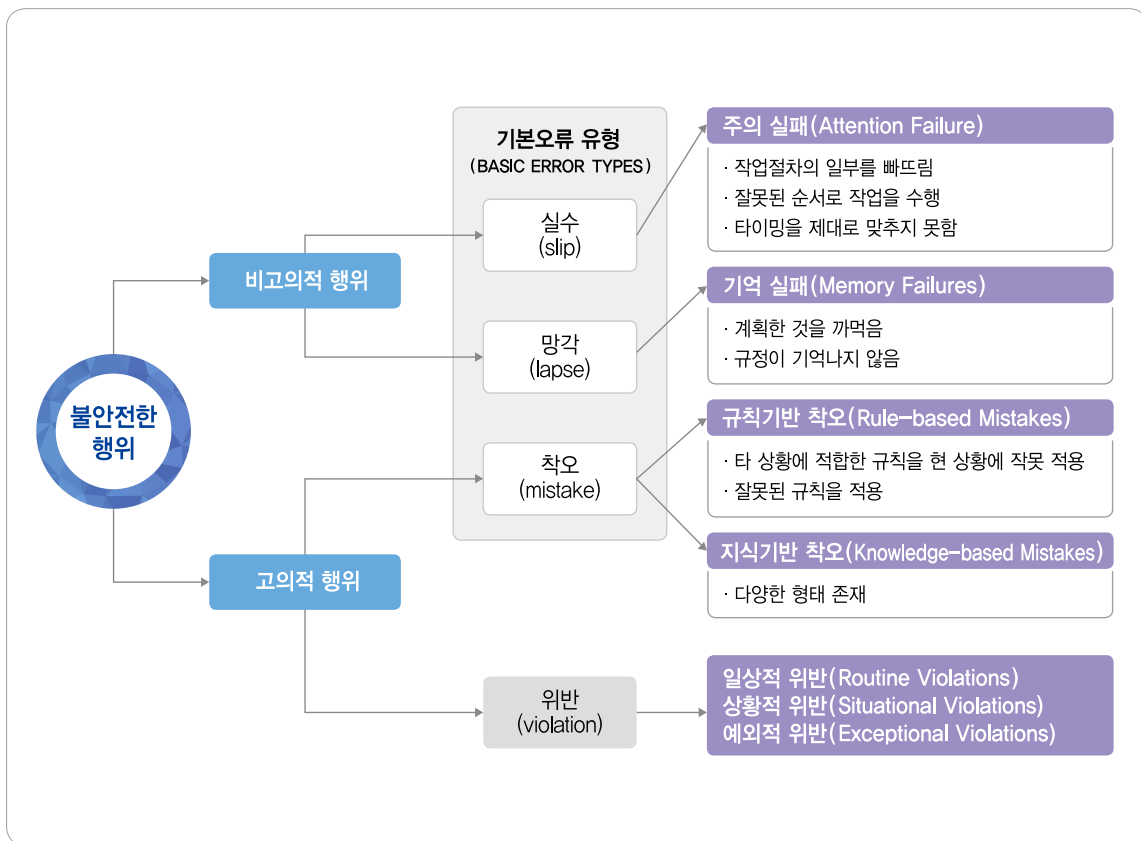
만약에 제대로 된 시스템을 갖추었다면 피해를 최소화할 수 있었을 것이다. 이 가슴 아픈 사고를 계기로 산업 현장, 나아가 우리 국가 안전 체계는 앞으로 ‘사람은 실수를 한다.’는 것을 전제로 대책을 세울 수 있는 시스템을 지속적으로 만들어 가야 할 것이다.

1.1.1.2 인적 오류의 유형

인적 오류는 우리 생활 주변에서 다양한 형태로 발생하고 있다. 인간의 불안정한 행동은 대부분 사고 유발에 관한 비(非)고의성을 가지고 있지만, 대구 지하철 방화 사고와 같이 인간의 고의적인 행위

에 의해 발생하기도 한다. 인간공학자마다 견해의 차이가 있지만, 고의성을 가진 인간의 행동도 과연 불안정한 행동으로 봐야 할 것인가에 대한 의문이 생긴다. 이러한 정의는 인간공학의 발전 과정을 살펴봤을 때 시대적으로 다소 차이가 있지만, 최근의 인간공학 분야에서는 인간의 고의적인 위반 사항도 인적 오류의 한 종류로 본다는 것이 일반적이다.

인간의 불안정한 행위에 의한 인적오류는 고의적 행위와 비고의적 행위로 구분되고, 비고의적 행위로는 (1) 실수(Slip) : 계획자체는 적절한데 행위가 계획대로 이루어지지 못한 경우, (2) 망각(Lapse) : 계획한 것을 까먹거나 규정이 기억나지 않은 경우로 구분되고, 고의적 행위로는 (3) 착오(Mistake) : 적절한 계획의 선택에 실패한 경우나, 적절치 못한 계획을 제대로 실행함으로써 발생한 오류, (4) 위반(Violation) : 정해진 규정 등을 위반한 경우 등이 있다.



[그림 1-1] 인적 오류의 유형

[표 1-1] 인적 오류 유형별 정의

유형	내용	비고
실수(Slip)	계획 자체는 적절한데 행위가 계획대로 이루어지지 않음.	
망각(Lapse)	계획한 것을 까먹거나 규정이 기억나지 않음.	
착오(Mistake)	적절한 계획의 선택에 실패함. 적절치 못한 계획을 실행함.	
위반(Violation)	일상적 위반(routine violation) 상황적 위반(situational violation) 예외적 위반(exceptional violation)	

1.1.2 인적 오류를 해결하기 위한 접근 방법

일반적으로 인적 오류를 바라보는 두 가지 관점을 통해 이를 해결하기 위한 접근 방법의 차이를 살펴볼 수 있다. 이 두 가지 접근 방법이란, (1) 인간에 대한 접근 방법과 (2) 시스템적 접근 방법이다.

(1) 인간에 대한 접근 방법

인간 개인에 대한 위반 사항과 오류에 집중을 함으로써 오류 당사자의 도덕적 결함과 부주의, 망각 등을 비난한다. 즉 사고 등의 나쁜 결과는 결국 나쁜 사람에 의해 유발된다는 논리로 접근한다.

(2) 시스템적 접근 방법

인간 개인에 대한 비난보다 개인 업무하에서의 작업 환경에 집중하고, 오류를 방지하거나 오류를 완화하기 위한 방어벽 구축에 집중한다. 즉 목표 달성에 역기능이 생겼을 때, '누가 실수했느냐?'가 아니라 '방어가 어떻게, 왜 실패했느냐?'의 문제를 해결한다. 인간 자체에 오류가 있을 수 있고, 정상적인 조직에서도 오류가 발생할 수 있기 때문에, 우리는 인간의 상태를 바꾸는 것보다는 인간이 일하는 환경 개선에 더 많은 노력을 기울여야 된다는 접근 방식이다.

그렇다면, 앞서 살펴본 '인간에 대한 접근 방법'에 우리가 더 집중했던 이유는 무엇일까? 이를 살펴보면 우선 사고 발생 시 눈에 잘 보이는 외현적 사건, 즉 기관사의 오류를 원인으로 간주하는 것이 가장 쉬운 진행 절차이고, 또 사고에 대한 누군가의 책임 선정에 따른 법적인 문제를 해결하기 위해서도 사고 당사자에 집중하는 것이 더 쉽기 때문이다. 또한, 사고를 수습하는 책임자 입장에서 작업

장, 근무 환경, 시스템적 개선의 필요성을 인정하기보다는 사고 당사자를 비난하는 것이 더 빠르고 손쉬운 해결책이라 판단하기 때문이다.

1.1.3 인적 오류 연구의 발전 과정

최근 인적 오류를 배제하기 위한 가장 큰 노력은 교통 분야이다. 이 분야는 기술 발전과 사회의 다양화 등 구성 주체마다 상호 분리성 및 관련성을 갖추면서 활발한 교류를 함으로 인해 단순 사고도 광범위한 피해를 갖게 되고, 이는 다시 안전에 대한 관심을 불러일으키고 있다. 예컨대, 테슬라 자율 운전 차량의 보행자 사망 사고는 첨단 기술의 적용에도 불구하고 기술적 결함에 의한 운전자 사고 책임 등을 묻는 윤리적인 문제와 함께, 기술적으로도 운전자를 보호할지, 아니면 보행자를 보호할지에 대한 기술 가치 판단 문제가 이슈화되기도 하였다. 그리고, 지하철 구의역 스크린도어(PSD) 사망 사고도 2인 1조 근무 원칙 위반, 정비 중 장비 운행 정지 등의 위반 사항이 지적되었다.

(1) 초기 인적 오류 연구

초기의 인적 오류는 현장 근로자의 작업 행동 방식 및 작업 소요 시간 등의 측면에서 직무에 요구되는 기능 기준을 만족할 수 있도록 하는 것이 핵심이며, 초기 직무 분석 시 인적 오류 없이 직무를

기 호	명 칭	기 호	명 칭	기 호	명 칭
	찾는다(Search)		빈손이동 (Transport Empty)		전방 위치 (Pre-Position)
	발견하다(Find)		위치설정(Position)		놓다 (Release Load)
	선택(Select)		조립(Assemble)		피할 수 없는 지연 (Unavoidable Delay)
	잡다(Grasp)		사용(Use)		피할 수 있는 지연 (Avoidable Delay)
	유지(Hold)		분해 (Disassemble)		계획(Plan)
	운반 (Transport Loaded)		검사(Inspect)		휴식(Rest)

[그림 1-2] 길브레스(Gilbreth)의 서블리그 분석 기호(therblig analysis symbol)

수행하기 위해 작업자를 교육하고 훈련하는 방안이 일반적으로 활용되었다.

작업 분석표에 서블리그(THERBLIG) 등을 통해 설정된 직무 기준으로 일정한 오차 범위 안에서 작업할 수 있도록 다양한 교육 및 훈련이 요구되었고, 이를 위해 미세 동작 연구(micro motion study) 및 크로노사이클 그래프(chronocycle graph) 등의 기법이 개발 되었으며, 최근 공정 분야를 중심으로 적용되는 작업 요소의 5대 분류(작업 운반, 검사, 대기, 보관) 기법이 의미 있게 적용되고 있다.

즉, 초기 인적 오류 작업자로서 인간의 행태가 가지는 생체적 특성을 기반으로 적용하여, 오류 발생 시 설정한 직무 요소를 기준으로 한 체계적인 교육 및 훈련을 통해 인간의 역량을 효과적으로 관리하고 작업 과정을 개선할 수 있는 방법론이다.

(2) 전쟁과 함께한 인적 오류 연구

중간 단계의 인적 오류는 인간 기준과 인터페이스의 연구에 집중하였다. 인류의 역사와 함께 발전한 전쟁의 문화에서도 군수물품을 담당하는 인간의 고도화된 역량 발휘가 요구되었다. 전쟁 수행 과정에서 특히 전투기 조종사와 정비사, 미사일 발사병 및 통신병 등에서의 인적 오류는 전투의 승패를 가르는 매우 중요한 역할을 감안할 때, 전쟁 분야는 이 인적 오류를 극복하기 위한 노력이 이루어진 인간공학의 주요 연구 분야였다.

당시 새로운 첨단 기술이 집약된 전투기는 높은 비용만큼이나 조종사 양성에 많은 비용과 시간이 투자되고 있었으나, 항공기 착륙 중 발생한 문제로 인해 조종사가 비상 탈출 시 문제가 생겨 사망하는 사고가 빈번히 발생하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 Chapanis는 조종석 공간 재배치와 시각·촉각적 코딩을 이용하여 항공기 조종석과 조종간을 개선하여 조종사의 인적 오류 문제를 해결하였다. Chapanis는 기존의 '작업자 동작 중심의 인간공학' 연구에서 '설계 중심의 인간공학(design-oriented ergonomics)' 시대를 새롭게 전개해 나갔다.

설계 중심의 인간공학은 일반 가정의 전자 제품인 전화기 다이얼, 전등 스위치, tv 리모컨 버튼 등에서부터 첨단 기술이 집약된 자동차 및 우주산업 분야에도 적용되어 왔다. 이는 당시의 대표적인 항공 우주 프로젝트인 아폴로 계획에서 꽃을 피우게 되었으며, 이는 기존의 인적 오류 예방을 위한 기준이 인간의 사고(思考)와 행동을 교정하고자 하는 교육과 훈련 중심이었다면, 이 시대에는 시스템적 작동 프로세스를 인간의 행태적 특성에 기반하여 설계하고 적용하는 것이 오류를 줄이는 데 더 효과적이라는 결과를 도출한 것이다. 이러한 시도는 당시 정확도가 떨어지는 대륙간탄도미사일(ICBM, (Inter-Continental Ballistic Missile)의 문제점을 개선하기 위해 인적 오류로 발생하는 설계의 보완이 절실히 요구되었다. 당시 이러한 계기를 촉발하는 사고가 발생하게 되었는데, 대표적인 사고 사례로는 원자력 분야의 스리마일 섬(three Mile Island) 사고가 있었으며, 이는 원자로 내의

온도가 고온이 되었을 때 작동하게 되어 있는 긴급 노심 냉각장치가 작동하지 못한 설계상의 잘못과 직원의 조작 잘못까지 겹쳐 폭발 위험에 처한 대표적인 인적 오류 사고로 기억되고 있다. 이 사고로 기존의 인간공학이 원자력 분야에서 꽃을 피우게 되고, 인류의 안전에 대한 발전이 본격적으로 이루어지게 되었다. 특히 인간-기계 인터페이스 체계(MMIS, Man-Machine Interface System) 개념이 설계 개념에 반영되는 기본 요건으로 인정되고 있다.

당시 이러한 개념이 인적 오류 분야에서 중요한 것으로 인정받는 이유는 불확실한 인간의 신체적, 정신적 역량을 시스템적인 관리로 극복하고

자 했다는 점이며, 문제의 근원을 해결하기 위해 작업을 수행하는 인간에 대한 개선 이전에 인간의 행동에 영향을 미치는 작업 환경과 시스템에 대한 개선을 이루고자 했다는 것이다. 즉, 고도화된 설계 기술을 활용하여 시스템적 요소들을 인간에게 맞출 수 있는 기술이 확보되었으며, 이러한 상황은 “Fitting the Task(system) to the Human” 즉, 업무(시스템)를 인간의 기준에 맞추라는 말로 표현할 수 있을 것이다.



[그림 1-3] 스리마일 섬(Three Mile Island) 원전

(3) 대량생산 시대의 인적 오류 연구

대량생산 시대의 인적 오류 연구 분야는 산업 현장에서의 인적 오류에 대한 관련 요소와 산업 구조의 문제에 집중하고 있다. 중간 단계의 인적 오류 연구 시대의 노력에도 불구하고, 산업 현장에서 인적 오류는 완전히 극복되지 못했고 이로 인해 새로운 학문 분야의 적용으로 이러한 문제를 극복하려 하였다. 이는 초연결(super-connected), 지능화(intelligent), 광범위화(super-scope), 실시간(real-time/on-line) 등으로 연구되고 있으며, 이러한 연구의 문제 제기는 기술 수준의 발전으로 인해 사고 발생 확률 즉, 빈도는 낮아졌을지 몰라도, 심각한 사고 손실 피해를 일으키는 현대 기술 체계의 문제점이 대두되어 이의 해결이 필요하게 되었다. 이러한 문제는 철도 분야에도 동일하게 적용될 수 있다. 첨단 기술의 발전으로 열차가 고속화되고 대량 수송이 가능해짐으로 인해 수요가 급격히 증가되고 있고, 사고 예방을 위한 각종 안전 시스템의 도입으로 과거에 비해 사고 확률은 확실히 감소하게 되었다. 하지만 이러한 고속화, 대량 수송화로 인해 철도 분야에서 단 한 번의 사고가

발생해도 그 피해의 심각도는 매우 커서 사회적으로 겪게 되는 후유증도 상당하다. 즉, 통계적으로 발생 확률이 낮은 극저(極低)빈도의 대형 사고일수록 인간의 개입을 통해 그 손실 가능성을 줄일 필요가 있으며, 새로운 오류는 특정 요소에 의한 잘못이 아니라 각 세부 요소들 간의 유기적인 네트워크 관계가 문제되는 경우로 보는 것이다. 즉, 이 시대의 인적 오류는 특정 개별 요소의 문제가 아니라 다양한 요소들 간의 복잡한 유기적인 체계의 문제로 볼 수 있으며, 이러한 요소들 간의 원인 중심의 분석에서 대책 중심으로의 새로운 접근이 필요하게 되었다.

(4) 4차 혁명 시대의 인적 오류 연구

4차 산업혁명 시대의 인적 오류 연구는 시스템에서 인간을 완전히 배제한 자동화의 가능성과 그의 적절성에 대한 것이다. 과거 인적 오류 연구에서 도출한 고민은, 인적 오류 해결을 위해 설계된 자동화 기술이 안전성을 최우선시 했음에도 불구하고 반복적으로 인적 오류가 발생하고 있다는 점이며, 이러한 결론은 자동화 시스템에서도 인간을 완전히 배제할 수 없다는 것에 귀착하였다. 인간은 자동 기능의 동작과 유지 보수 점검의 주체이며, 이벤트에 대한 해결 주체는 결국 인간이라는 것이다.

최근 인적 오류의 원인으로 안전 문화(safety culture) 문제가 각광을 받고 있다. 안전 문화는 안전과 관련된 배경 요소들을 망라하는 개념으로, 광의적으로 볼 때 인적 오류 관점에서는 안전 문화가 인적 오류의 배경 요소로 제외되는 경우란 있을 수 없으나, 그 결과 안전 문화를 손쉽게 핑계하는 현상이 나타나고 있다. 안전 문화는 인적 오류의 원인도 아니고 결과도 아니다. 안전 문화를 인적 오류와 동일시하거나 포함관계로 보는 것은 적절하지 않으며, 안전 문화의 모니터링과 평가를 위해 구체적인 정보를 도출하고 이를 통한 관리적 개입의 가능성을 모색할 수 있다.

첨단 기술의 발전으로 인간의 개입이 줄어들어 인적 오류 발생이 줄어들 것으로 예상되었지만, 새로운 시스템에서의 인간의 개입은 불가피하게 요구되고 있다. 이러한 문제는 4차 혁명 시대에서 새로운 인적 오류 패러다임을 요구하고 있으며, 그 과정 중에서 요구되는 내용은 사고의 원인과 대책 중심의 실용적 관점의 적용이 시급한데, 위반과 같은 새로운 유형의 인적 오류를 효과적으로 다룰 수 있는 사후 분석 방법의 개발과 구조적인 문제를 포함한 선행적 분석의 방법론 정립이 필요하다.

1.1.4 인적 오류 관련 용어 정의

- (1) “인적 오류”란 휴먼 에러(Human Error)라고도 하며, 어떠한 기계, 시스템 등에 의해 기대되는 기능을 제대로 발휘하지 못하고 부적절하게 반응하여 효율성, 안전성, 성과 등을 감소시키는 인간의 결정이나 행동을 말한다.

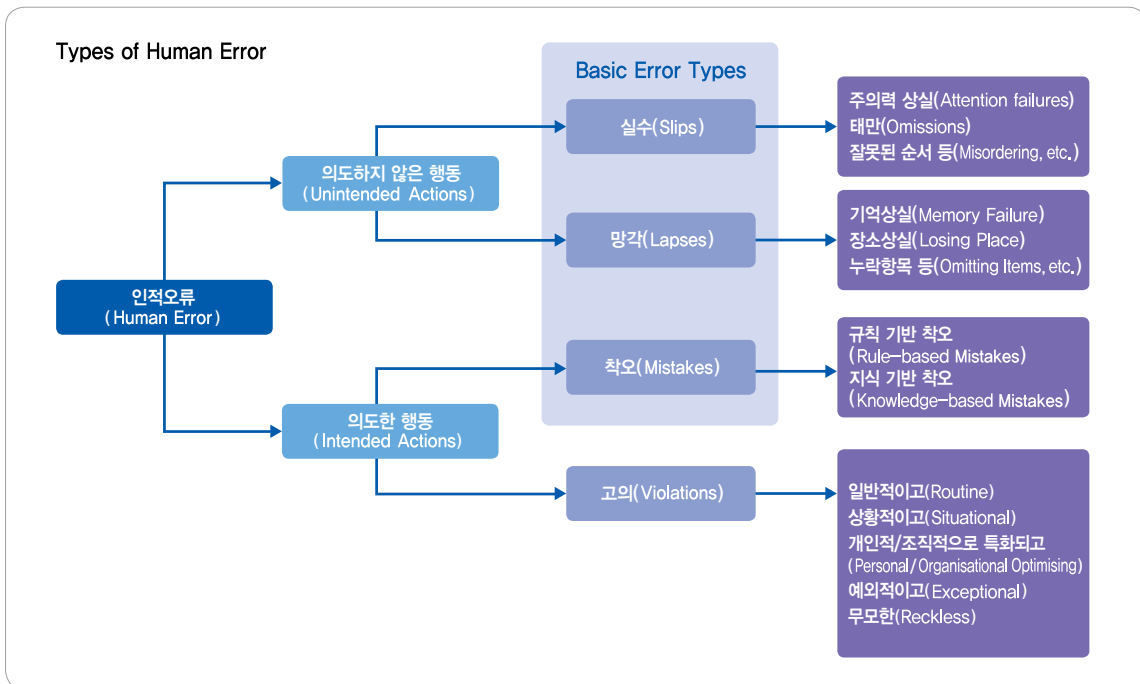
(2) “인적 오류”의 분류는 다음과 같다.

- 실수(slip) : 부주의에 의한 실수(attention failure)를 말하며, 작업 절차의 일부를 빠뜨림, 잘못된 순서로 작업 수행, 타이밍을 제대로 맞추지 못함 등의 형태로 발현됨.
- 망각(lapse) : 기억 실패에 의한 망각(memory failure)을 말하며, 계획한 것을 까먹거나 규정이 기억나지 않음 등의 형태로 발현됨.
- 착오(mistake) : 규칙 기반 착오와 지식 기반 착오가 있으며, 규칙 기반 착오는 타 상황에 적합한 규칙을 현 상황에 잘못 적용하거나, 잘못된 규정을 적용하는 형태로 발현됨. 지식 기반 착오는 다양한 형태로 존재함.
- 위반(violation) : 일상 위반, 상황 위반, 고의 위반 등이 있음.

(3) “인지(認知)”란 어떤 대상을 인정하여 아는 것을 말하며, 인식이라고도 함.

(4) “정보 처리”란 주어진 정보로부터 달성해야 할 목적에 도움이 되는 정보를 얻는 과정을 말함. 인적 오류 영역에서는 주어진 작업 현장의 정보로부터 상황을 이해하고 판단하여 적절한 행동에 옮기는 의사 결정의 과정으로 볼 수 있음.

(5) “의사 결정”이란 어떤 문제를 해결하기 위해 여러 대안 중 가장 적합한 대안을 선택하는 과정을 말함.



[그림 1-4] 인적 오류의 분류

1.2 철도 인적 오류

1.2.1 철도 인적 오류의 이해

학습목표

- ☑ 인적 오류가 발생하는 과정을 이해하고, 철도 분야에서의 인적 오류 발생 저감을 위한 방어벽(Barrier)을 수립할 수 있다.

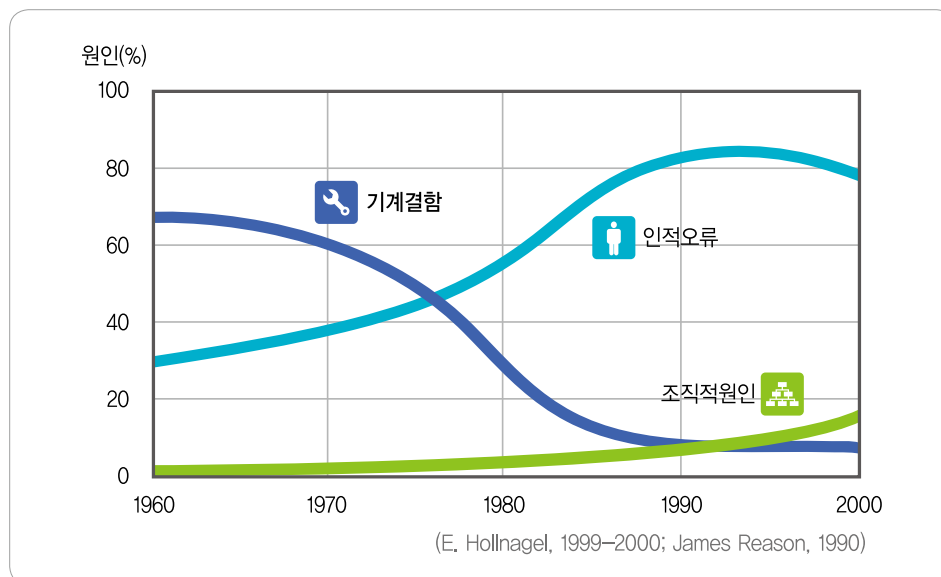
[핵심 용어]

- 불안전행동, 불안전환경, 방어벽(Barrier)

1.2.1.1 사고 원인의 변화 추세

역사상 대표적인 인간공학자인 E. Hollnagel와 James Reason은 과학기술의 지속적인 발전으로 기계적인 안전성은 높아지고 있는 반면에, 시대가 바뀌어도 인간 고유의 특성은 크게 바뀌지 않기 때문에 인간의 행위(Human Factor)에 의한 사고 비중이 상대적으로 더 높아지고 있다고 하였다.

과거 산업혁명 이후 과학기술의 발전이 활발히 진행되던 1960년대에는 기계 결함이 약 70%를



[그림 1-5] 인적 오류 원인 변화 추세

차지하였고, 인간의 오류에 의한 사고가 약 30%를 차지하였다. 그리고 이후 지속적인 첨단 기술의 발전으로 1970년대 중반에 이러한 원인이 역전되어 1990년대에는 인적 오류에 의한 사고가 약 80~90%를 차지하게 되었고, 기계적 결함이 약 10%대로 낮아지게 되어 인적 오류에 의한 연구가 더욱 활발히 진행되는 계기가 되었다. 하지만 1980년대부터 조직의 복지, 작업자 휴식, 작업 매뉴얼, 휴가 정책 등의 조직적 원인에 의한 사고 발생이 증가하고 있으며, 이는 2000년대에 들어서서 전체 사고 발생 원인의 약 15~20%를 차지하게 되었다. 향후 근로자의 워라벨(Work-Life Balance) 추가 확대 등의 영향으로, 이러한 조직적 원인에 의한 인적 오류 발생 비율이 더 높아질 것으로 예상됨에 따라 이에 대한 새로운 연구도 필요해 보인다.

인적 오류에 의한 사고 발생 비율은 산업 분야별로 차이가 있지만, 항공 관제 분야에서는 약 90%의 비율을 차지하는 것으로 보고되고 있고, 항공 운행 분야에서는 약 70~90%, 해운 선박 분야에서는 약 80%, 산업 공정 제어 분야에서는 약 80%, 원자력 분야에서는 약 70%, 도로 교통에서는 약 85% 정도를 차지하는 것으로 분석되고 있다. 특히 원자력 분야에서 낮게 나타나는 이유는 사고 위험성을 감안했을 때 타 산업 분야에 비해 종사자에 대한 교육 및 훈련, 시스템 안전 등에 많은 비용과 시간을 투자하고 있기 때문인 것으로 분석된다.

[표 1-2] 산업 분야별 인적 오류 발생 비율

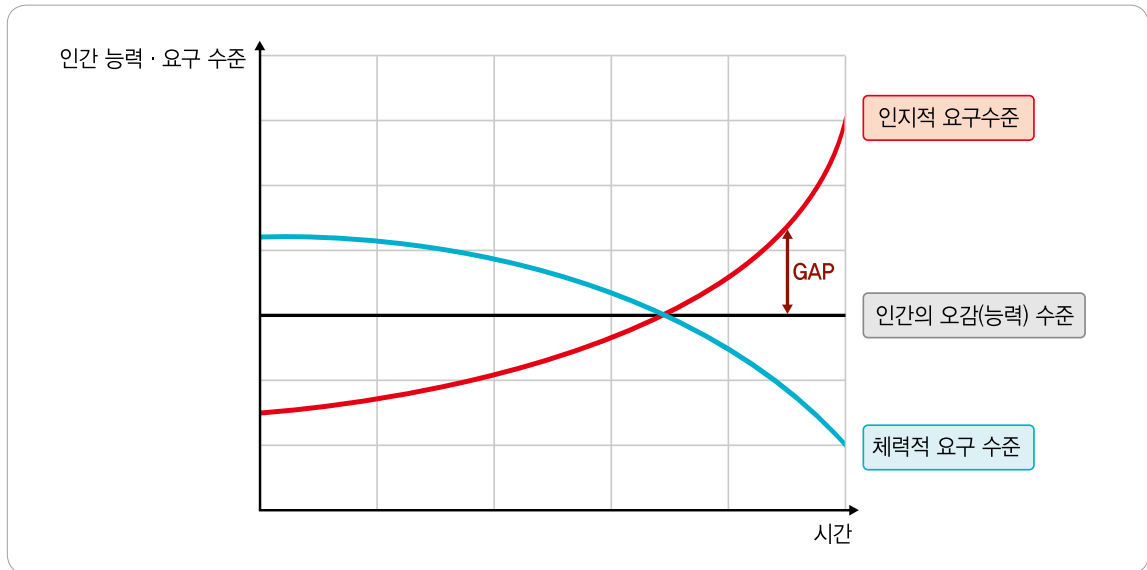
산업 분야	인적 오류 비율	기타
항공 운행	70~80%	
항공 관제	90%	
해양 선박	80%	
공정 제어	80%	
원자력	70%	
도로 교통	85%	

1.2.1.2 인적 오류 발생 원인

우리는 그동안 기술의 고도화에 많은 노력을 기울여 왔고, 특히 그 기술의 일부는 시스템의 안전 확보를 위한 것이었다. 그러나 이러한 산업 기술의 고도화에도 불구하고 인적 오류에 의한 사고가 줄어들지 않는 근원적인 이유에 대해 분석할 필요가 있다. 근본적으로 인간 신체적 능력, 즉 오감(五感)에 의한 정보 인지 능력은 과거에 비해 발전 없이 그대로인 반면에, 시스템에서 요구하는 인간의 정보 인지 능력은 시간이 지날수록 더 커진 상태로 시스템의 발전이 이루어졌기 때문이다.

즉, 시스템 기술의 고도화로 정교성, 복잡성, 위험도 등이 높아졌지만 이를 처리하기 위한 인간의

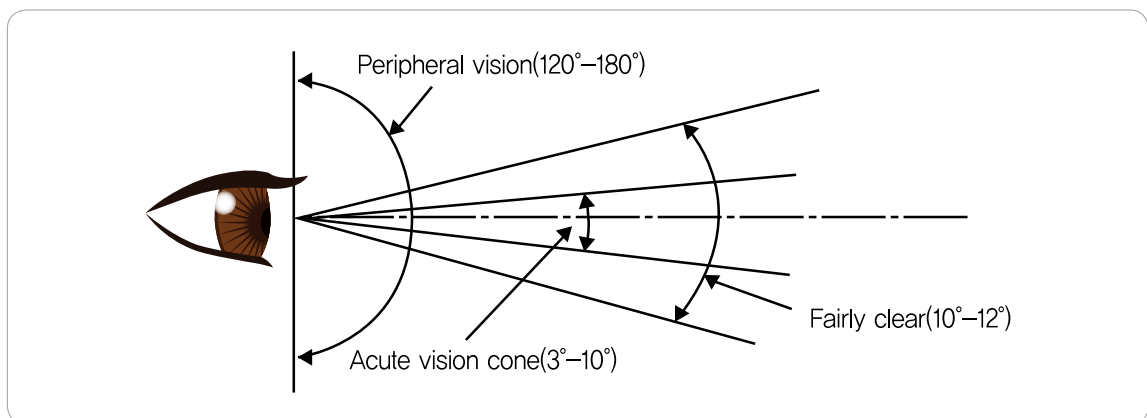
기본 정보 인지 및 처리 능력은 변화가 없기 때문에, 두 주체의 차이만큼 인간의 오류가 발생할 가능성이 더 커지게 되는 것이다. 이에 비해 TV 리모컨과 같은 시스템의 기술적인 발전은 인간의 행동적 편의성을 가져와서 인간의 체력적 부담은 오히려 더 감소하고 있다.



[그림 1-6] 직무의 인지적 요구 추이 변화

(1) 시각

인간의 오감 중 시각을 예로 들면, 동공에 수직한 직선을 기준으로 정밀 시야(acute vision) 구간인 $3^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 구간에서 철도 신호기의 내용과 색깔 등을 구분할 수 있고, 일반적인 선명(fairly clear)

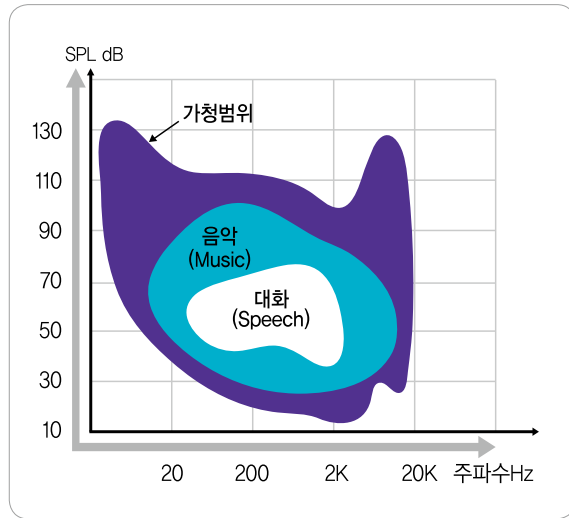


[그림 1-7] 인간의 시각적 요소

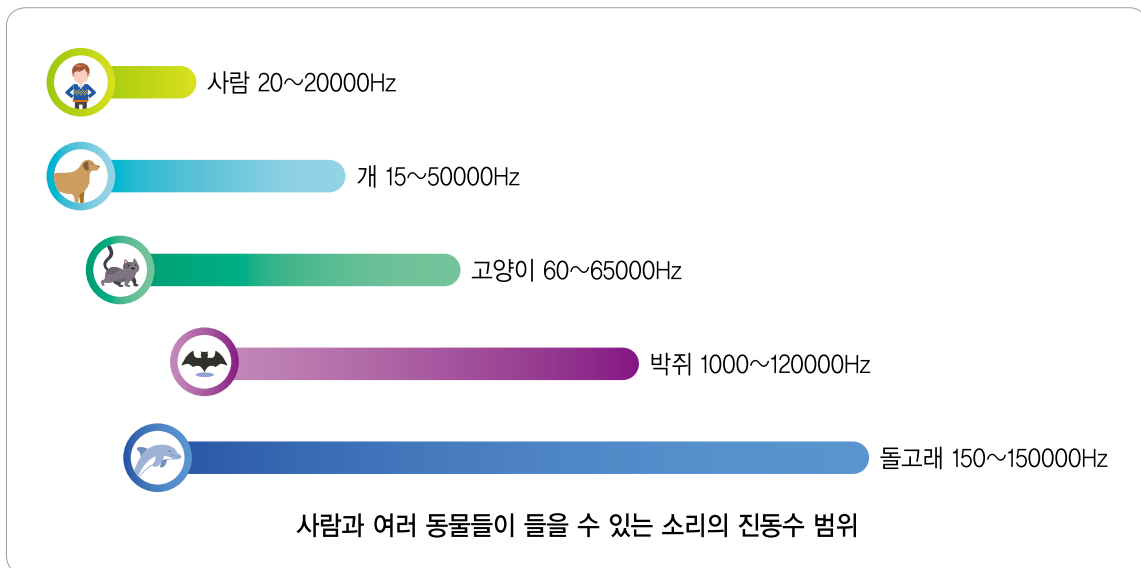
구간에서는 일반적으로 보게 되는 정보와 형태의 크기 등을 인지할 수 있고 이 작용은 보통 10°~12°의 구간에서 이루어진다. 그 외에 주변 시야(peripheral vision) 구간에서는 진행 반대 방향으로 향하는 물체의 속도를 인지할 수는 있지만 물체의 명확한 형태나 색상은 파악하기 쉽지 않고, 일반적으로 120°~180°의 구간에서 작용한다.

(2) 청각

청각에 있어 인간의 직무에 대한 인지적 요구 사항은 가청 범위로 판단할 수 있다. 가청 범위란, 인간이 감지할 수 있는 주파수 대 내의 청취 가능한 영역으로부터 고주파 소음으로 인한 고통 영역 전까지의 범위를 말한다. 일반적으로 인간의 가청주파수는 20~20,000Hz 구간이며, 이에 비해 개는 15~50,000Hz, 고양이는 이보다 더 넓은 60~65,000Hz, 박쥐는 1,000~120,000Hz이고, 돌고래는 150~150,000Hz로 가장 넓은 가청주파수를 가진다.



[그림 1-8] 인간의 가청주파수 범위



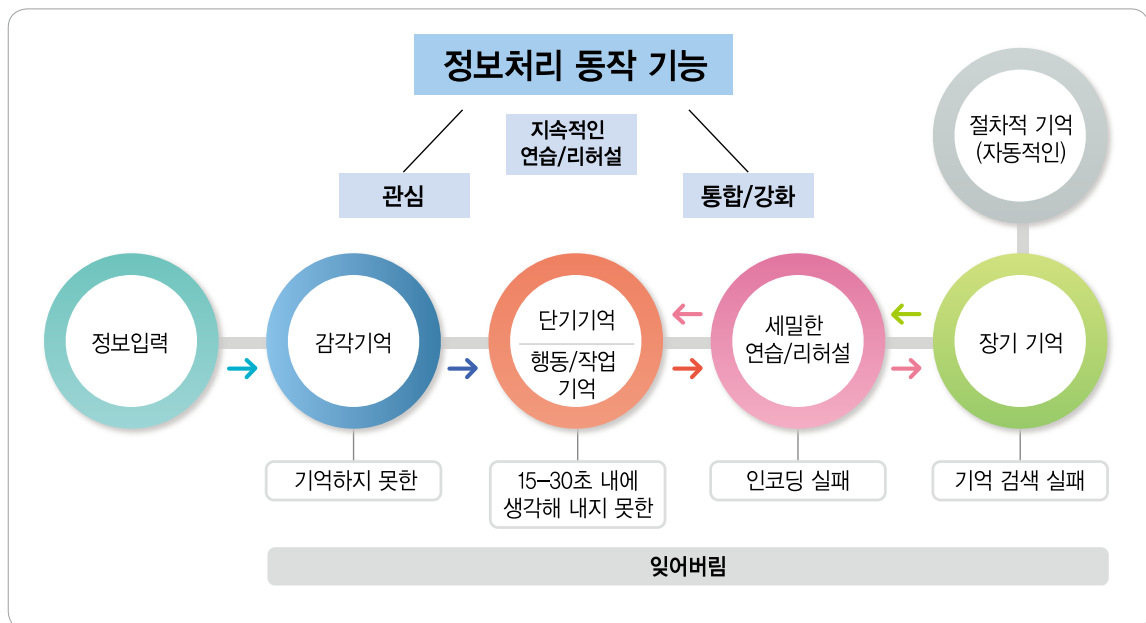
사람과 여러 동물들이 들을 수 있는 소리의 진동수 범위

[그림 1-9] 동물의 가청주파수 비교

1.2.1.3 인간의 정보처리 절차

정보처리 절차란 외부 환경에서 발생하는 자극, 즉 정보에 인간의 주의를 기울이고, 주의를 기울여 획득한 정보를 인간의 뇌에 저장해 둬으로써 정보가 필요할 때 관련 정보를 되뇌어 인출하는 과정을 분석하는 과정이다.

이러한 정보처리 절차의 특징을 살펴보면, 정보는 입력 → 저장 → 출력 등 단계적으로 처리되고, 인간의 학습은 경험과 지식의 축적 과정에 따라 점진적으로 진행된다. 그리고 뇌가 중심이 된 정보처리 체계는 정보의 종류와 형태, 자극의 크기 등에 따라 상호적으로 작용하고, 학습은 환경적인 자극과 인간의 상호작용 과정을 통해 형성된다.



[그림 1-10] 정보처리 절차

이러한 과정을 통해 형성되는 정보처리 모형은 인간의 기억 체제를 정보의 부호화와 저장, 인출 등과 같은 능동적인 일련의 정보에 대한 처리 과정으로 보는 기억 이론으로 볼 수 있다. 이 모형에 의해 인간의 기억은 감각기억, 단기 기억, 장기 기억과 같이 3개의 분리된 저장고로 구성되어 있음을 알 수 있다.

(1) 감각기억(sensory memory)

감각기억(sensory memory)이란 환경으로부터 감각을 통해 들어온 정보를 일시적으로 수용하는

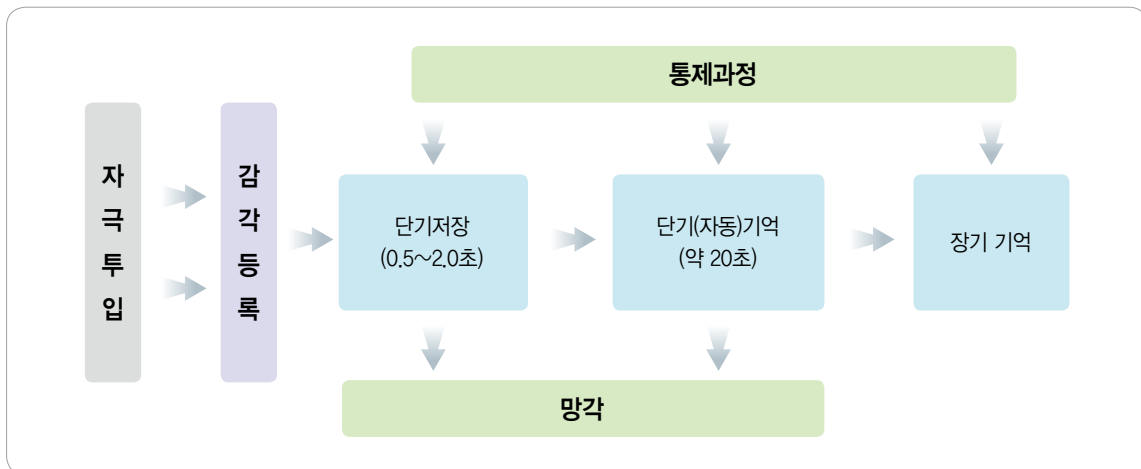
‘감각 자극 수용’ 과정을 거치게 되는데, 이때의 정보의 크기는 무제한이며 약 2초 정도의 짧은 지속 시간 동안 자극을 수용할 수 있다.

(2) 단기 기억(short-term memory)

단기 기억(short-term memory)은 새로운 정보가 일시적으로 머물면서 인간이 가진 기존의 장기 기억에 의한 지식과 결합하는 부분이며, 이때의 정보는 약 7개의 정보를 20초간 저장할 수 있다. 이때 저장되는 정보에 대한 인지적인 처리가 발생하게 되고, 약 7개 정도의 제한된 기억용량을 확대하기 위해 인간은 청킹(chunking)의 과정을 통해 한계를 극복할 수 있다. 청킹이란 단기 기억에 관한 연구에서 주로 사용되는 용어로, 기억 대상이 되는 자극이나 정보를 서로 의미 있게 연결하거나 묶는 인지 과정을 말한다. 예컨대 가상의 전화번호 01012345678이라는 숫자를 기억하기는 쉽지가 않을 것이다. 청킹은 이것을 010-1234-5678이라는 형태로 중간에 ‘-’를 넣음으로써 전화번호를 끊어 외우는 방법이 더 잘 기억할 수 있게 한다는 것이다. 그리고 이러한 단기 기억을 강화하기 위한 또 다른 방법은, 정보 유지를 위해 정보를 마음속에 반복하거나, 알고 있는 정보와 연결시키는 방법이다. 즉, 암송을 통한 정보의 보존 효과를 이용하는 것이며, 단기 기억 속의 정보를 능동적으로 변화시켜 장기 기억으로 이동시키는 ‘부호화’ 과정도 이용되고 있다.

(3) 장기 기억(long-term memory)

장기 기억(long-term memory)이란 기억의 용량은 무한적이고 영구적인 정보 보관소의 역할을 하는 것으로, 어릴 때 보거나 겪었던 경험과 영화, 그리고 노래 가사 등이 시간이 지나도 선명하게



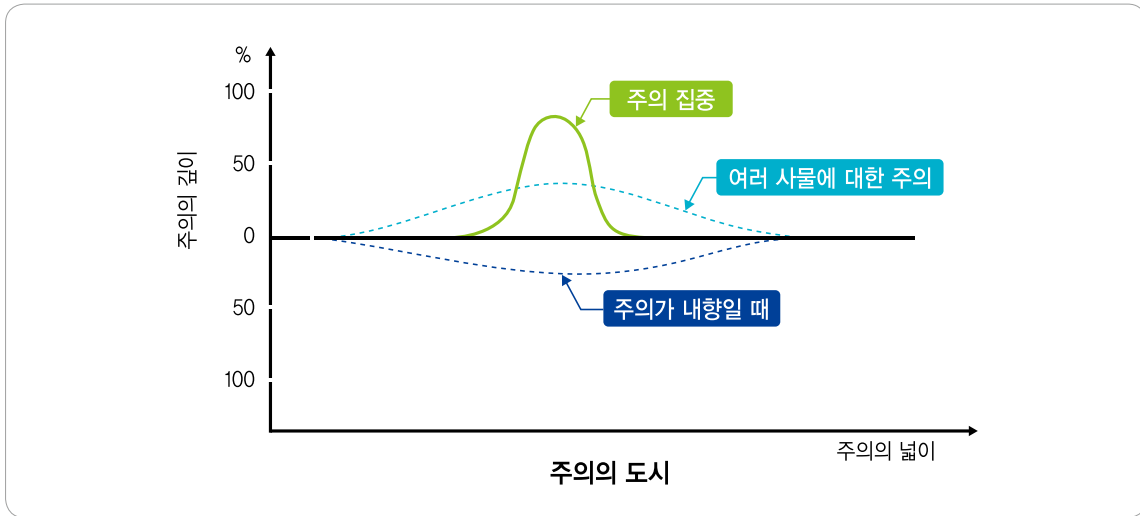
[그림 1-11] 인간의 정보처리 절차

기억되는 것을 말한다. 장기 기억은 개인의 경험을 보유하는 ‘일상 기억(episodic memory)’, 문제 해결 전략과 사고 기술, 그리고 사실과 개념, 규칙 등 인간이 경험적으로 습득했던 일반화의 지식을 저장하는 ‘의미 기억(semantic memory)’, 자동차 및 자전거 운전 등과 같은 ‘절차 기억(procedural memory)’ 등으로 구성된다.

인간 신체의 힘을 나타내는 단위에는 체력, 순발력, 지구력 등이 있고, 마음의 힘을 나타내는 단위는 기억력, 사고력, 집중력, 주의력 등이 있다. 이 중 주의력은 인간이 어딘가에 관심을 두는 능력을 말하고, 이러한 주의력을 이용하여 환경을 관찰하고 어떠한 목표 대상에 집중을 하게 된다. 주의력이란 개인마다 관심의 대상이 다를 수 있고, 의도적으로 무시될 수도 있다. 관심 대상에 주의를 집중할 때 그것으로부터 더 많은 정보를 얻고 더 오래 기억을 할 수 있지만, 때로는 지나친 주의력으로 인해 주변에서 발생하는 정보를 놓칠 수도 있고, 이로 인해 사고로 이어지는 경우도 존재한다. 반대로 주의력을 집중시키지 않고 분산했을 경우에는 대상에 대한 피상적인 정보만을 얻고 곧 잊히는 경우도 많다.

인간은 이러한 주의력을 어떻게 쓰느냐에 따라 많은 것들을 제어할 수 있는데, 주로 필요한 정보를 얻고, 학습하고, 사고를 체계화하며, 창의적 발상을 떠올리는 데 활용할 수 있다. 하지만 이렇게 장점만 가진 주의력도 한 가지 문제점을 내포하고 있는데, 체력이 고갈되듯이 주의력도 고갈될 수 있다는 것이다. 일반적으로 주의력이 고갈된 인간은 상대와의 소통과 주변 환경을 특정 지을 때 제대로 된 인식을 할 수 없다. 즉, 주의 깊게 듣지 못하고 분석하지 못해서 대화에서 엉뚱한 발언을 하거나, 제대로 된 상황 판단을 하지 못한다. 수없이 넘쳐나는 정보의 홍수 속에서 필요 없는 정보에 너무 많은 주의를 빼앗기다 보니 주의력이 고갈되어, 최초에 설정했던 계획들을 제대로 수행하지 못함으로 인해 사고가 발생할 수도 있다.

우리는 어려서부터 인간의 주의력 집중에 대해 지속적으로 몰입하기 어렵다는 것을 배워 왔고, 그에 대한 예시로 학교에서의 50분 수업, 10분 휴식이 있다. 이러한 인간의 정보처리 모형 중 주의력에 대해서는 선택성과 방향성, 변동성의 특성을 가지고 있는데, 먼저 선택성이란 여러 종류의 자극을 자각할 때 소수의 특정한 것에 한하여 선택하는 기능을 말한다. 즉 위험한 자극에 대해 우선적으로 인지하고 선택하여 이에 대한 위험 저감 계획을 수립할 수 있다는 것이다. 두 번째로 방향성은 한 곳에 주의를 집중하면 다른 곳에 대한 주의를 약해진다는 것으로, 이때 주의력의 깊이는 깊지만 범위는 좁아서 사고의 위험이 존재하므로 조심할 필요가 있다. 마지막 세 번째로 변동성은 주의에는 주기적으로 부주의의 리듬이 존재하므로 고도의 주의를 장시간 지속할 수 없다는 것이다. 즉 선택된 정보 분석을 위해 집중했을 경우에 이를 장시간 지속할 수 없으므로, 일정 시간 집중 후 충분한 휴식을 취해야지만 또 대상에 대한 주의력 집중이 가능하다는 것이다.

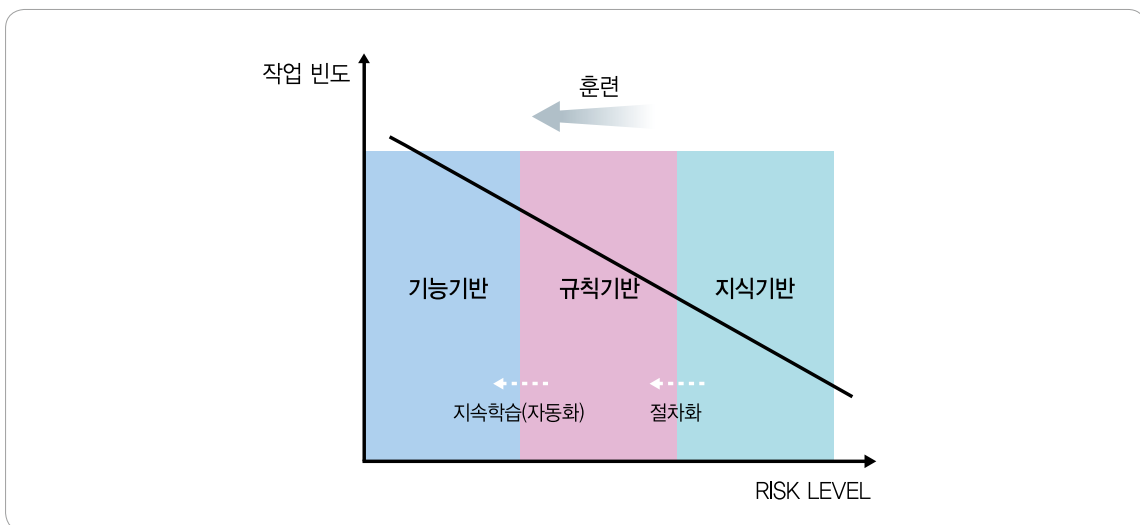


[그림 1-12] 인간의 정보처리 모형 중 주의력의 특성

1.2.1.4 철도 인적 오류 유발 요소(EPC, Error Producing Condition)

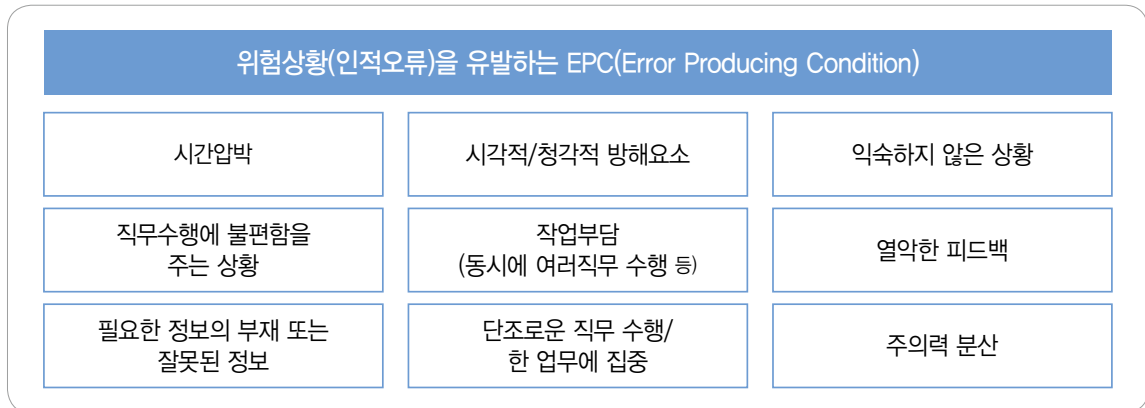
철도 분야에서의 인적 오류를 저감하기 위한 가장 대표적인 전략은, 종사자에 대한 담당 직무의 반복 교육으로 행동 수준을 개선시키는 것이다. 훈련을 통해서는 지식 기반 행동을 절차화하여 규칙 기반 행동으로 바꿀 수 있고, 규칙 기반 행동을 지속적으로 학습(자동화)함으로써 기능 기반 행동으로 변화시킬 수 있다. 이러한 과정에서 자연스럽게 작업 빈도는 증가하게 되고, 위험 수준은 감소하게 된다.

일반적으로 작업 현장에서의 위험 상황을 유발하는 9가지 오류 유발 상황(EPC, Error Producing

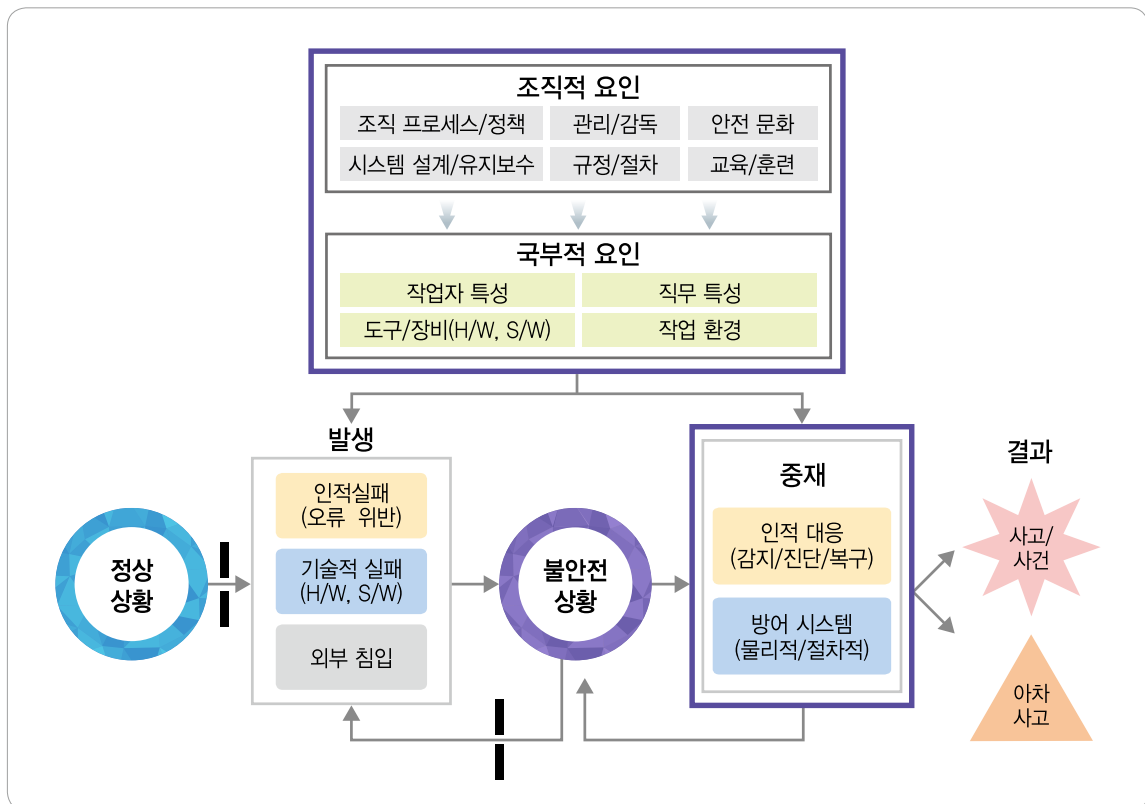


[그림 1-13] 인간의 행동 수준과 안전도 향상 모형

Condition) 요소로는 시간 압박, 시각적/청각적 방해 요소, 익숙하지 않은 상황, 직무 수행에 불편함을 주는 상황, 작업 부담(동시에 여러 직무 수행), 열악한 피드백, 필요한 정보의 부재 및 잘못된 정보, 단조로운 직무 수행/한 업무에 집중, 주의력 분산 등으로 정의될 수 있다.

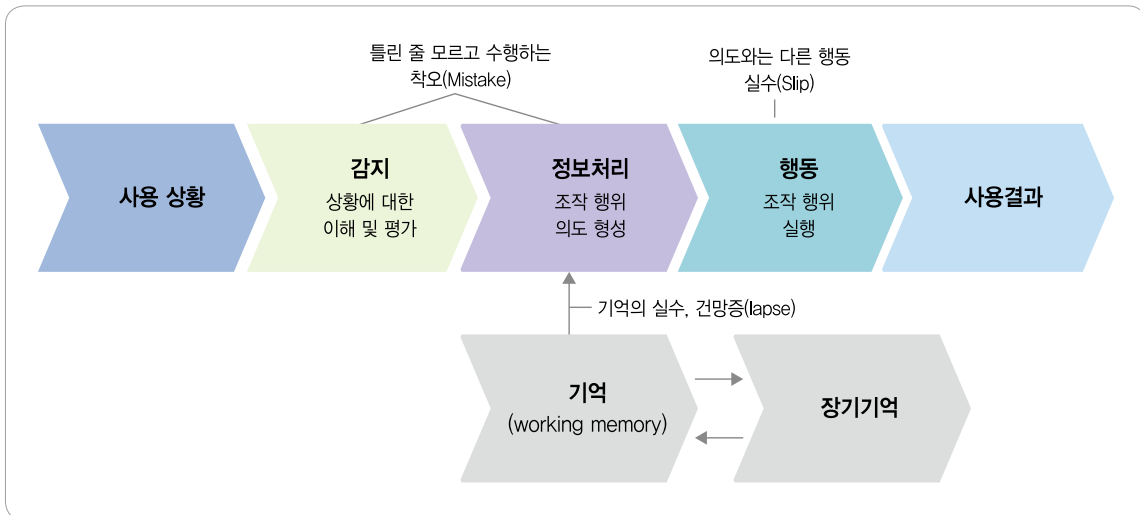


[그림 1-14] 위험 상황을 유발하는 인적 오류 측면의 EPC



[그림 1-15] 사고 인과 모형에서의 인적 오류 발생 과정

인적 오류를 설명하기 위해 활용되는 사고 인과 모형(Accident Cause-effect Model)은 분석 절차 수립의 근거가 되고 있다. 사고 발생의 직접적인 원인은 [그림 1-15]의 Local Factor에 해당되고, 이는 간접 원인인 Organizational Factor에서 영향을 받게 된다. 이 그림에서 인적 오류가 발생 가능한 단계는 시스템의 정상 상태에서 기계적 결함이나 외부의 침입 요소, 그리고 인간의 오류로 인해 정상 상태가 불안정한 상황으로 전개될 수 있고, 다시 불안정한 상황이 발생하게 되면 이를 정상 상태로 되돌리기 위한 인간의 개입이 이루어질 때 두 번째로 인적 오류가 발생할 수 있다. 즉, 이때 인간의 오류가 발생하지 않도록 시스템적으로 보완하는 방어벽(Barrier)를 설치함으로써 인적 오류를 예방할 수 있다.



[그림 1-16] 정보처리 단계에서의 인적 오류 발생 메커니즘

2장

이례 상황



- 2.1 기관사 안전 수칙
- 2.2 철도 사고
- 2.3 사고의 조치
- 2.4 열차 방호
- 2.5 사상 사고 처리
- 2.6 자연재해
- 2.7 이례 상황 발생 시 조치



2장

이례 상황

2.1 기관사 안전 수칙

학습목표

- ☑ 직무 사상 사고 예방을 위한 안전 수칙에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 직무 사상 사고 발생 위험 요인에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 전동차 기관사 안전 수칙에 관해 설명할 수 있다.

2.1.1 직무 사상 사고 예방을 위한 안전 수칙

- (1) 출고 사업 시 지정된 통로를 이용하여야 한다.
- (2) 역 구내에서는 승강장 밑으로 뛰어내리지 말고 사다리를 사용하여야 한다.
- (3) 승강장에 설치된 사다리 이용 시 넘어지지 않도록 조심하여야 한다.
- (4) 선로 내 하차 시는 바닥 상태 및 열차의 진행 유무를 확인하여야 한다.
- (5) 출고 점검 시 항상 인접선의 열차 상태에 유의하여야 한다.
- (6) 출고 점검 시 구름 방지 조치하고 MC 키를 휴대한 후 이석(離席)하여야 한다.
- (7) 철길 보행 시 선로 상태에 유의하여, 걸려서 넘어지거나 미끄러지는 것에 유의하여야 한다.
- (8) 구내를 보행하거나 철길을 걸어갈 때는 잡념을 배제하고 항상 열차의 진행 유무를 확인하며 걸어가야 한다.
- (9) 안전 관리를 생활화한다.
- (10) 전동차 출발 시 전동 열차 승무원은 전동차 창밖으로 고개를 내밀지 않도록 한다.(PSD 설비로 인한 안전사고가 발생할 수 있다.)

2.1.2 직무 사상 사고 발생 위험 요인

- (1) 입환 작업 중 창문 개방으로 인한 철도 시설물에 접촉 우려
 - 열차 운행 중 창문 개방은 절대 엄금한다.
- (2) 입환 작업을 위하여 선로 횡단 시 직무 사상 사고 우려
 - 레일 위 및 전철기 부분을 횡단할 때 겨울철 서리 등에 의해 결빙된 곳에서 미끄러져 직무 사상 사고가 발생할 수 있으므로 특히 조심하여야 한다.
- (3) 차량과 차량 사이를 이동 시 부주의로 인한 실족 사고 우려
 - 차량과 차량 사이를 이동할 때는 반드시 차량에 장착된 손잡이를 잡고 사다리를 이용하여 이동하여야 한다.
- (4) 입환 작업을 위하여 선로 횡단 시 열차에 접촉 우려
 - 입환 작업을 위하여 부득이하게 선로를 횡단할 때는 반드시 지적 확인 환호를 실시하여야 한다.
- (5) 운전실에 뛰어 타거나 운전실에서 뛰어내리는 중에 부상하는 사고
 - 운전실에 절대로 뛰어 타거나, 뛰어내리는 일이 없도록 하여야 한다.
- (6) 운전실 문에 손가락이 부상당하는 사고
 - 운전실 문을 닫을 때 손잡이를 잡고 천천히 닫아야 한다.
- (7) 입환 작업을 위하여 계단 이용 시 미끄러져 부상하는 사고
 - 보행 중에는 양손을 주머니에 넣고 보행하지 말아야 한다.
- (8) 보행 중 잡념으로 인하여 시설물에 접촉 사고 우려
 - 근무 중에는 근무에만 전념하여야 한다.
- (9) 출고 점검 중 하부 고압 기기 접촉으로 인한 감전 사고 우려
 - 출고 점검 시 차체 하부 고압 기기에 접촉하지 않도록 하여야 한다.
- (10) 전동차 운행 중 운전실에 승하차하다가 부상당하는 사고
 - 전동차가 완전히 정차한 후 타고 내려야 한다.
- (11) 출퇴근 시 안전 확인 소홀로 인한 사고 우려
 - 출퇴근도 근무에 해당하므로 항상 안전에 만전을 기하여야 한다.

2.1.3 전동차 기관사 안전 수칙

- (1) 기동 시 PAN 상승 또는 MCB를 투입할 때는 양쪽 객실 문을 열어 놓은 후 실내 방송으로

- “PAN 상승 또는 MCB 투입” 이라고 3회 이상 방송을 한 후 취급한다.
- (2) 출고나 기동 시험을 할 때는 작업 표시 계층을 제거한 것을 확인한 후 실내 방송으로 “기동 시험 또는 출고합니다.”라고 3회 이상 1항과 같은 요령으로 방송하고 움직여야 한다.
 - (3) 차량 기지 구내에서 움직일 때는 기적 취명(吹鳴)(기적 관제 구역에서는 멜로디) 후, 5초 이상 간격으로 2회 이상 단속(斷續)운전 취급하여야 한다.
 - (4) 어떠한 경우라도 전동차 지붕 위에 올라가지 말아야 한다.
 - (5) 운전 중 창문을 개방하여 머리를 창밖으로 내밀어서는 안 된다.
 - (6) 출고 점검 및 사상 사고 처리 등으로 선로 횡단 시 좌우 열차 유무를 확인한다.
 - (7) 기관사 출입문 외측 승강대에 매달려서는 안 되며, 입환 시 구내원은 운전실에 승차하여야 한다.
 - (8) 운전할 때는 항상 진행 방향 운전실에서 하여야 한다.
 - (9) 운전실 기기를 청소할 때는 습기가 있는 것으로 해서는 안 된다.
 - (10) 운전석을 이석할 때는 MC 키, 제동 핸들(BC)을 취거하여야 한다.
 - (11) 사상 사고, 기타 등으로 상판 밑을 횡단할 필요가 있을 때는 PAN 하강 및 주 차단기(MCB)를 차단한 후에 횡단하고, 아니면 횡단을 금한다.
 - (12) 전기 기기의 점검을 할 필요가 있을 때는 PAN을 하강시킨 후 하여야 한다.
 - (13) 전차선 단로기(斷路器)가 설치된 선로에 진입할 때는 단로기 전방에 일단 정지하고 단로기 상태를 확인한 후 진입하여야 한다.
 - (14) 운전실 승하차 시 뛰지 말고 손잡이를 잡고 안전하게 승하차한다.
 - (15) 인접선에 있는 차량으로 건너갈 때는 반드시 지상에 하차한 후 승차 차량 운전실 손잡이를 잡고 승차한다.

☑ 핵심정리



1. 직무 사상 사고 예방을 위하여 출고 점검 시 () 조치하고 ()를 휴대한 후 이석(離席) 하여야 한다.
2. 직무 사상 사고 발생 위험 요인 제거를 위해 출고 점검 시 차체 하부 ()에 접촉하지 않도록 하여야 한다.
3. 사상 사고, 기타 등으로 상판 밑을 횡단할 필요가 있을 때는 ()하강 및 ()를 차단한 후에 횡단하고, 아니면 횡단을 금한다.

2.2 철도 사고

학습목표

- ☑ 철도 사고의 특성과 용어를 설명할 수 있다.
- ☑ 철도 사고의 종류에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 철도 사고 보고에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 철도 사고 비상 대응 훈련에 관해 설명할 수 있다.

2.2.1 철도 사고 개요

철도 사고는 열차 또는 차량 운전 중 내·외적인 원인으로 인명의 사상이나 물자의 손상을 가져오게 하거나, 열차 또는 차량의 운전을 저해한 비정상적인 사태를 말하며, 일반적으로 철도 사고와 운행 장애로 분류하고 있다.

철도는 중량의 차량이 제한된 선로 위에서 고속으로 운행되므로 사고의 발생 요인은 항상 존재한다. 또한 열차의 고속화가 사고 피해의 대형화를 가져오고 있다.

2.2.1.1 철도 사고의 특성

열차는 다른 교통수단과 달리 제한된 선로에서만 운행하는 주행 특성을 가지고 있다. 철도차량 자체의 무거운 중량과 높은 속도에 따라 열차의 제동거리가 길어 사고를 피할 수 없게 되며, 열차의 충돌, 접촉, 탈선과 같은 사고가 발생하면 대형화되는 특성을 가지고 있다.

- (1) 사고 요인의 순간적 노출로 발생하는 경우가 많으며, 제동 거리가 길어 짧은 시간 동안에 발생하는 결정적 사고에 대한 예방이 어렵다는 특징이 있다.
- (2) 일단 발생한 사고는 그 진행을 지연시킬 시간적 여유가 없이 급속히 진행된다.
- (3) 열차의 고속화·중량화에 비례하여 그 사고 피해의 규모도 대형화되고, 다른 열차에 대한 영향이 크다.
- (4) 열차 사고는 다른 열차 및 시설물에까지 피해가 파급되는 병발(併發) 사고의 위험이 크다.
- (5) 열차 운전은 각 분야의 직원들이 유기적으로 협업하여 이루어지는 것이기 때문에 이로 인한 사고 관련자가 많다.

- (6) 다수의 차량을 연결하고 운전하기 때문에 운전 중 연결된 차량이 사고 등 충격으로 인해 분리될 우려가 있다.

2.2.1.2 용어의 정의

- (1) “철도”라 함은 여객 또는 화물을 운송하는데 필요한 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계를 말한다.
- (2) “열차”란 선로를 운행할 목적으로 철도운영자가 편성하여 열차번호를 부여한 철도차량을 말한다.
- (3) “선로”란 철도차량을 운행하기 위한 궤도와 이를 받치는 노반(路盤) 또는 인공구조물로 구성된 시설을 말한다.
- (4) “철도운영자”란 철도운영에 관한 업무를 수행하는 자를 말한다.
- (5) “철도종사자”란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다.
- 1) 철도차량의 운전업무에 종사하는 사람(이하 “운전업무종사자”라 한다)
 - 2) 철도차량의 운행을 집중 제어·통제·감시하는 업무(이하 “관제업무”라 한다)에 종사하는 사람
 - 3) 여객에게 승무(乘務) 서비스를 제공하는 사람(이하 “여객승무원”이라 한다).
 - 4) 여객에게 역무(驛務) 서비스를 제공하는 사람(이하 “여객역무원”이라 한다)
 - 5) 철도차량의 운행선로 또는 그 인근에서 철도시설의 건설 또는 관리와 관련한 작업의 협의·지휘·감독·안전관리 등의 업무에 종사하도록 철도운영자 또는 철도시설관리자가 지정한 사람(이하 “작업책임자”라 한다)
 - 6) 철도차량의 운행선로 또는 그 인근에서 철도시설의 건설 또는 관리와 관련한 작업의 일정을 조정하고 해당 선로를 운행하는 열차의 운행일정을 조정하는 사람(이하 “철도운행안전관리자”라 한다)
 - 7) 그 밖에 철도운영 및 철도시설관리와 관련하여 철도차량의 안전운행 및 질서유지와 철도차량 및 철도시설의 점검·정비 등에 관한 업무에 종사하는 사람으로서 대통령령으로 정하는 사람.
- (6) “철도 사고”란 철도운영 또는 철도시설관리와 관련하여 사람이 죽거나 다치거나 물건이 파손되는 사고로 국토교통부령으로 정하는 것을 말한다.
- (7) “철도 준사고”란 철도안전에 중대한 위해를 끼쳐 철도 사고로 이어질 수 있었던 것으로 국토교통부령으로 정하는 것을 말한다.
- (8) “운행장애”란 철도 사고 및 철도 준사고 외에 철도차량의 운행에 지장을 주는 것으로서 국토교통부령으로 정하는 것을 말한다.
- (9) “위험물사고”란 열차에서 위험물이 누출되거나 폭발하는 등으로 사상자 또는 재산피해가 발생한 사고

2.2.2 철도 사고의 범위

2.2.2.1 철도 교통사고

철도차량의 운행과 관련된 사고로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사고

- (1) 충돌사고 : 철도차량이 다른 철도차량 또는 장애물(동물 및 조류는 제외한다.)과 충돌하거나 접촉한 사고
- (2) 탈선사고 : 철도차량이 궤도를 이탈하는 사고
- (3) 열차화재사고 : 철도차량에서 화재가 발생하는 사고
- (4) 기타 철도교통사고 : 1항부터 3항까지의 사고에 해당하지 않는 사고로서 철도차량의 운행과 관련된 사고

2.2.2.2 철도 안전사고

철도시설 관리와 관련된 사고로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사고. 다만, 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 제1호 가목에 따른 자연재난으로 인한 사고는 제외한다.

- (1) 철도 화재사고 : 철도역사, 기계실 등 철도시설에서 화재가 발생하는 사고
- (2) 철도시설 파손사고 : 교량·터널·선로, 신호·전기·통신 설비 등의 철도시설이 파손되는 사고
- (3) 기타 철도안전사고 : 1항부터 2항에 해당하지 않는 사고로서 철도시설 관리와 관련된 사고

2.2.2.3 철도 준사고

- (1) 운행허가를 받지 않은 구간으로 열차가 주행하는 경우
- (2) 열차가 운행하려는 선로에 장애가 있음에도 진행을 지시하는 신호가 표시되는 경우. 다만, 복구 및 유지 보수를 위한 경우로서 관제 승인을 받은 경우에는 제외한다.
- (3) 열차 또는 철도차량이 승인 없이 정지신호를 지난 경우
- (4) 열차 또는 철도차량이 역과 역 사이로 미끄러진 경우
- (5) 열차 운행을 중지하고 공사 또는 보수작업을 시행하는 구간으로 열차가 주행한 경우
- (6) 안전운행에 지장을 주는 레일 파손이나 유지보수 허용범위를 벗어난 선로 뒤틀림이 발생한 경우
- (7) 안전운행에 지장을 주는 철도차량의 차륜, 차축, 차축베어링에 균열 등의 고장이 발생한 경우
- (8) 철도차량에서 화약류 등 「철도안전법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제45조에 따른 위험물 또는 제78조 제1항에 따른 위해물품이 누출된 경우
- (9) 제1항부터 제8항까지의 준사고에 준하는 것으로서 철도 사고로 이어질 수 있는 것

2.2.2.4 운행장애

- (1) 관제의 사전승인 없는 정차역 통과
- (2) 다음 각 목의 구분에 따른 운행 지연. 다만, 다른 철도 사고 또는 운행장애로 인한 운행 지연은 제외한다.
 - 1) 고속열차 및 전동열차 : 20분 이상
 - 2) 일반여객열차 : 30분 이상
 - 3) 화물열차 및 기타 열차 : 60분 이상

2.2.2.5 철도 사고 등의 발생 시 조치 사항

철도 운영 기관 관계자 및 소속 기관의 장은 철도 사고 등이 발생한 때는 다음 각 호의 사항을 준수하여, 인명 및 재산 피해를 최소화하고 열차를 정상적으로 운행할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

- (1) 사고 수습이나 복구 작업을 하는 경우에는 인명의 구조와 보호에 가장 우선순위를 두어야 한다.

- (2) 사상자가 발생한 경우에는 안전 관리 체계에 포함된 비상 대응 계획에서 정한 절차(이하 “비상 대응 절차”라 한다.)에 따라 응급처치, 의료 기관으로의 긴급 이송, 유관 기관과의 협조 등 필요한 조치를 신속히 하여야 한다.
- (3) 철도차량 운행이 곤란한 경우에는 비상 대응 절차에 따라 대체 교통수단을 마련하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- (4) 신속한 연락 체계를 구축하고 병발 사고를 예방하여야 한다.

[표 2-1] 철도 사고 등의 분류 기준

-
- 주) 1. 하나의 철도 사고로 인하여 다른 철도 사고가 유발된 경우에는 최초에 발생한 사고로 분류함(단, 열차 사고 이외의 철도 사고로 인하여 열차 사고가 유발된 경우에는 열차 사고로 분류함).
 - 주) 2. 철도 사고 또는 운행 장애가 재난으로 인하여 발생한 경우에는 재난과 철도 사고 또는 운행 장애로 분류함.
 - 주) 3. 운행 장애가 철도 사고로 인하여 발생한 경우에는 철도 사고로 분류함.
 - 주) 4. 하나의 운행 장애로 인하여 다른 운행 장애가 유발된 경우에는 최초에 발생한 장애로 분류함.
 - 주) 5. 운행 장애는 인명 사상이나 재산 피해가 발생하지 않고 열차 운행에 지장을 초래한 것을 말하며, 지연 운행은 장애로 인해 발생한 지연 시간을 기준으로 한다.

2.2.3 철도 사고 보고

철도 운영자는 철도 사고 및 운행 장애 등이 발생하였을 때는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 보고하여야 한다.

2.2.3.1 철도 사고 등의 즉시 보고

철도 운영자 등은 사상자가 많은 사고 등 대통령령으로 정하는 철도 사고 등이 발생하였을 때는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 즉시 국토교통부 장관에게 다음 사항을 보고하여야 한다.

- 사고 발생 일시 및 장소
- 사상자 등 피해 사항
- 사고 발생 경위
- 사고 수습 및 복구 계획 등

(1) 철도 사고 등의 즉시 보고 방법

- 1) 철도 사고 및 운행 장애 발생 시, 즉시 보고는 보고 계통에 따라 전화 등 가능한 통신수단을 이용하여 다음 각 호와 같이 보고하여야 한다.
 - ① 일과 시간 : 국토교통부(관련과) 및 항공·철도 사고 조사 위원회
 - ② 근무시간 이외 : 국토교통부 당직실
- 2) 즉시 보고는 사고 발생 후 30분 이내에 하여야 한다.
- 3) 즉시 보고를 접수한 때는 지체 없이 사고 관련 부서 및 항공·철도 사고 조사 위원회에 그 사실을 통보하여야 한다.
- 4) 철도 운영자 등은 제1항의 사고 보고 후 철도 사고 등의 조사 보고 지침에 따라 국토교통부 장관에게 보고하여야 한다.
- 5) 제4항의 보고 중 종결 보고는 철도안전정보관리시스템을 통하여 보고할 수 있다.
- 6) 철도운영자 등은 제1항의 즉시 보고를 신속하게 할 수 있도록 비상연락망을 비치하여야 한다.

(2) 국토교통부 장관에게 즉시 보고하여야 하는 철도 사고

- 1) 열차의 충돌이나 탈선사고
- 2) 철도차량이나 열차에서 화재가 발생하여 운행을 중지시킨 사고
- 3) 철도차량이나 열차의 운행과 관련하여 3명 이상 사상자가 발생한 사고

- 4) 철도차량이나 열차의 운행과 관련하여 5천만 원 이상의 재산피해가 발생한 사고

2.2.3.2 철도 사고 등의 조사 보고

철도 운영자 등은 즉시 보고하여야 하는 철도 사고 등을 제외한 철도 사고 등이 발생하였을 때는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 사고 내용을 조사하여 그 결과를 국토교통부 장관에게 보고하여야 한다.

- 초기 보고 : 사고 발생현황 등
- 중간 보고 : 사고 수습 · 복구상황 등
- 종결 보고 : 사고 수습 · 복구 결과 등

(1) 철도 사고 등의 조사 보고

- 1) 철도운영자 등이 철도안전법 제61조 제2항에 따라 사고내용을 조사하여 그 결과를 보고하여야 할 철도 사고 등은「철도안전법 시행령」 제57조에 해당하는 철도 사고 등을 제외한다.
- 2) 철도운영자 등은 조사 보고 대상 가운데 다음 각 호의 사항에 대한 초기 보고는 철도 사고 등이 발생한 후 또는 사고 발생 신고(여객 또는 공중(公衆)이 사고 발생 신고를 하여야 알 수 있는 열차와 승강장 사이 발 빠짐, 승하차시 넘어짐, 대합실에서 추락 · 넘어짐 등의 사고를 말한다.)를 접수한 후 1시간 이내에 사고 발생현황을 보고계통에 따라 전화 등 가능한 통신수단을 이용하여 국토교통부(관련과)에 보고하여야 한다.
 - ① 철도안전법 시행령 제57조에 따른 철도 사고 등을 제외한 철도 사고
 - ② 철도 준사고
 - ③ 지연운행으로 인하여 열차 운행이 고속열차 및 전동열차는 40분, 일반여객열차는 1시간 이상 지연이 예상되는 사건(다른 철도 사고 또는 운행장애로 인한 운행 지연은 제외한다.)
 - ④ 그밖에 언론보도가 예상되는 등 사회적 파장이 큰 사건
- 3) 철도운영자 등은 제2항 각 호에 해당하지 않는 제1항에 따른 조사 보고 대상에 대하여는 철도 사고 등이 발생한 후 또는 사고 발생 신고를 접수한 후 72시간 이내(해당 기간에 포함된 토요일 및 법정공휴일에 해당하는 시간은 제외한다.)에 규칙 제86조 제2항 제1호에 따른 초기 보고를 보고계통에 따라 전화 등 가능한 통신수단을 이용하여 국토교통부(관련과)에 보고하여야 한다.

- 4) 철도운영자 등은 중간 보고 및 종결 보고를 다음 각 호와 같이 하여야 한다.
- ① 중간 보고는 제1항의 철도 사고 등이 발생한 후 별지 제1호 서식의 철도사고보고서에 사고 수습 및 복구사항 등을 작성하여 사고 수습·복구기간 중에 1일 2회 또는 수습상황 변동 시 등 수시로 보고할 것.(다만 사고 수습 및 복구상황의 신속한 보고를 위해 필요한 경우에는 전화 등 가능한 통신수단으로 보고 가능)
 - ② 종결 보고는 발생한 철도 사고 등의 수습·복구(임시 복구 포함)가 끝나 열차가 정상 운행하는 시점을 기준으로 다음 달 15일 이전에 다음 각 목의 사항이 포함된 조사 결과 보고서와 별표 2의 사고 현장 상황 및 사고 발생원인 조사표를 작성하여 보고할 것.
 - 철도 사고 등의 조사 경위
 - 철도 사고 등과 관련하여 확인된 사실
 - 철도 사고 등의 원인 분석
 - 철도 사고 등에 대한 대책 등
 - ③ 자연재난이 발생한 경우에는 「재난 및 안전관리 기본법」 제20조 제4항과 같은 법 시행규칙 별지 제1호 서식의 재난상황보고서를 작성하여 보고할 것.
- 5) 초기 보고 및 종결 보고는 철도안전정보관리시스템을 통하여 할 수 있다.

2.2.3.3 철도운영자의 사고 보고에 대한 조치

- (1) 국토교통부장관은 철도사고 등의 즉시보고 또는 조사보고 규정에 따라 철도운영자 등이 보고한 철도 사고보고서의 내용이 미흡하다고 인정되는 경우에는 당해 내용을 보완할 것을 지시하거나 철도안전감독관 등 관계 전문가로 하여금 미흡한 내용을 조사토록 할 수 있다.
- (2) 국토교통부장관은 철도사고 등의 즉시보고 또는 조사보고 규정에 의하여 철도운영자 등이 보고한 내용이 철도 사고 등의 재발을 방지하기 위하여 필요한 경우 그 내용을 발표할 수 있다. 다만, 관련 내용이 공개됨으로써 당해 또는 장래의 정확한 사고조사에 영향을 줄 수 있거나 개인의 사생활이 침해될 우려가 있는 다음 각 호의 내용은 공개하지 아니할 수 있다.
- (3) 사고조사과정에서 관계인들로부터 청취한 진술
- (4) 열차 운행과 관계된 자들 사이에 행하여진 통신기록
- (5) 철도 사고 등과 관계된 자들에 대한 의학적인 정보 또는 사생활 정보
- (6) 열차운전실 등의 음성자료 및 기록물과 그 번역물
- (7) 열차 운행 관련 기록장치 등의 정보와 그 정보에 대한 분석 및 제시된 의견
- (8) 철도 사고 등과 관련된 영상 기록물

2.2.3.4 둘 이상의 기관과 관련된 사고의 처리

둘 이상의 철도운영자 등이 관련된 철도 사고 등이 발생된 경우 해당 철도운영자 등은 공동으로 조사를 시행할 수 있으며, 다음 각 호의 구분에 따라 보고하여야 한다.

- (1) 철도 사고의 즉시 보고 및 조사 보고의 최초 보고 : 사고 발생 구간을 관리하는 철도운영자 등
- (2) 제1항의 보고 이후 조사 보고 등
 - 1) 보고 기한일 이전에 사고 원인이 명확하게 밝혀진 경우 : 철도차량 관련 사고 등은 해당 철도 차량 운영자, 철도시설 관련 사고 등은 철도시설 관리자.
 - 2) 보고 기한일 이전에 사고 원인이 명확하게 밝혀지지 않은 경우 : 사고와 관련된 모든 철도차량 운영자 및 철도시설 관리자

2.2.4 비상 대응 훈련

2.2.4.1 개요

철도 사고는 열차의 고속화와 중량화에 따라 대형 사고로 이어질 우려가 있으므로, 철도 운영자는 철도에서 화재·폭발·열차 탈선 등 비상사태에 대비하기 위하여 표준 운영 절차 및 비상 대응 훈련 등이 포함된 비상 대응·복구 체계를 구축해야 한다. 또한 철도 사고 등의 요인을 사전에 발굴, 제거하는 예방 활동과 신속하고 효율적인 대응을 위한 대비 활동 및 비상사태 발생 시 신속한 응급조치를 통해 그 피해를 최소화한다.

국가 차원의 종합적인 대처가 필요한 사고에 대하여는 “고속철도 대형 사고」위기 대응 매뉴얼”에 따르며, 지하철 대형 화재 사고, 풍수해(호우, 태풍, 대설 등), 지진, 테러 등에 의한 사고로 국가 차원의 종합적인 대처가 필요한 경우에 대하여도 관련 위기 매뉴얼을 적용한다.

2.2.4.2 정의

- (1) “철도 비상사태(이하 “비상사태”라 한다.)”란 열차 충돌, 탈선, 화재, 폭발, 자연재해 및 테러 등의 중대한 사고 발생으로 열차 운행이 중단되거나 인적·물적 피해가 발생하는 상황, 또는 위험 구간(터널·교량 등)에 장시간 열차가 정차하는 상황을 말한다.
- (2) “비상 대응”이란 비상사태가 발생하였을 경우에 열차의 조속한 정상 운행과 인적 및 물적 피해를 최소화하기 위한 활동을 말한다.
- (3) “비상 대응 매뉴얼”이란 비상사태가 발생한 것으로 가정하여 보고부터 수습 과정까지의 세부적인 대응 내용을 수록한 것으로, “고속철도·지하철 대형 사고 현장 조치 행동 매뉴얼”, “비상

대응 계획”, “현장 조치 매뉴얼”을 말한다.

- (4) “고속철도·지하철 대형 사고 현장 조치 행동 매뉴얼”이란 “고속철도·지하철 대형 사고 위기 대응 실무 매뉴얼”에 따라 고속철도 및 지하철 대형 사고 발생 시 세부 대응 절차 등을 규정한 문서를 말한다.
- (5) “현장 조치 매뉴얼”이란 「철도안전법」 제7조 및 “비상 대응 계획”에 따라 비상사태가 발생하였을 경우에 비상 대응 인력 및 유관 기관이 현장에서 실제 적용하고 시행해야 할 구체적인 조치 사항과 절차 등을 수록한 문서를 말한다.
- (6) “철도 사고”란 철도 운영 또는 철도 시설 관리와 관련하여 사람이 죽거나 다치거나 물건이 파손되는 사고를 말하며, 철도 교통사고와 철도 안전사고로 구분하며, 철도 사고에 대한 상세한 분류 및 용어의 뜻은 「철도 사고 조사 및 피해 구상 세칙」에 따른다.
- (7) “대형 사고”란 열차 사고로 5명 이상의 사망자가 발생하거나 24시간 이상 열차 운행 중단이 예상되는 사고를 말한다.
- (8) “소속 기관”이란 「직제 규정」 제6조 제3항에 의거 지역별 철도 업무를 담당하는 지역 본부와 본사의 업무를 지원하는 부속 기관(다만, 연구원, IT 운영 센터, 회계 통합 센터, 인재 개발원 제외)을 말하며, 소속 기관의 장을 “소속 기관장”이라 한다.
- (9) “소속”이란 현업 역이나 사업소를 말하며, 소속의 장을 “소속장”이라 한다.
- (10) “비상 대응 유관 기관(이하 “유관 기관”이라 한다.)”이란 비상사태가 발생하였을 경우에 비상 대응 활동을 협력하고 지원하는 기관을 말하며, 중앙 행정기관, 지방자치단체, 소방서, 경찰서, 응급 의료 기관 및 협력 업체 등을 말한다.
- (11) “비상 대응 연습 훈련”(이하 “비상 대응 훈련”이라 한다.)이란 비상사태 발생에 대비하여 비상 대응 능력 함양 및 유관 기관 협력 체계 강화 등을 위해 실시하는 훈련을 말하며, 종합 연습 훈련과 부분 연습 훈련으로 구분한다.

2.2.4.3 위기관리 기본 방향

- (1) 철도 운행 관련 사고 예방 활동 및 안전 관리 활동 등으로 대형 사고 발생 요인의 근원적 차단
- (2) 철도 대형 사고 발생 시 신속하고 효율적인 대응으로 인명과 재산 피해 최소화
- (3) 사고 피해에 대한 신속하고 효율적인 수습 및 복구를 통해 정상 체제 조기 복원

2.2.4.4 비상 대응 매뉴얼

철도 사고 비상 대응 매뉴얼이란 철도에서 대형 사고 발생 시 효과적으로 대응하기 위한 것으로,

사고 보고 내지 복구 과정의 세부적인 대응 내용을 체계적으로 작성하여 인적·물적 피해를 최소화할 수 있도록 정비된 지침서를 말하며, 다음과 같은 매뉴얼이 있다.

(1) 위기관리 표준 매뉴얼

정부 차원에서 관리가 필요한 국가적 위기에 대한 유형별 대응 지침을 제공하는 매뉴얼로 부처·기관별 「위기 대응 실무 매뉴얼」 작성의 기준이 되는 매뉴얼

(2) 위기 대응 실무 매뉴얼

「위기관리 표준 매뉴얼」에 규정된 기능과 역할에 따라 위기 발생 시 실제 적용하고 시행해야 할 조치 사항 및 절차가 되는 매뉴얼

(3) 실무 기관 매뉴얼

철도 운영 기관 본사 소관 매뉴얼

(4) 현장 조치 매뉴얼

철도 운영 기관 지역 본부 및 지사 소관 매뉴얼로 위기 발생 시 위기 현장에서 임무를 직접 수행하는 기관의 행동 조치 절차를 구체적으로 정한 매뉴얼

2.2.4.5 위기관리 활동 단계

위기의 사전 예방·대비 및 위기 발생 시 효과적인 대응과 복구를 통해 그 피해와 영향을 최소화함으로써 위기 이전 상태로 복구시키고자 하는 제반 활동으로 다음과 같은 단계가 있다.

(1) 예방 단계

위기 요인을 사전에 제거하거나 감소시킴으로써 위기의 발생 자체를 억제하거나 방지하기 위한 일련의 활동으로 가장 중요한 단계이다.

• 세부 활동 내용

- 1) 안전시설 및 설비 개선·보완, 사고 요인 사전 제거
- 2) 교량·터널 등 철도 운행 관련 취약 시설 집중 관리
- 3) 철도 안전사고 예방 및 대응 기법 분석·활용
- 4) 위기관리 예방 홍보 및 소통 활동 강화

(2) 대비 단계

위기 상황하에서 수행해야 할 제반 사항을 사전에 계획·준비·교육·훈련을 함으로써 위기 대응 능력을 제고시키고, 위기 발생 시 즉각적으로 대응할 수 있도록 태세를 강화시켜 나가는 일련의 활동

• 세부 활동 내용

- 1) 긴급 구조·구난 체계 구축
- 2) 사고 대비 인력·장비 동원 태세 구축
- 3) 유관 기관 협조 체제 구축
- 4) 교육·훈련 및 홍보 활동 강화

(3) 대응 단계

위기 발생 시 국가의 자원과 역량을 효율적으로 활용하고 신속하게 대처함으로써 피해를 최소화하고 추가적인 위기 발생 또는 확대 가능성을 감소시키는 일련의 활동

• 세부 활동 내용

- 1) 신속한 상황 보고·전파 및 유관 기관 협조 체제 유지
- 2) 초동 조치 등 긴급 구조 활동 전개

(4) 복구 단계

위기로 인해 발생한 피해를 위기 이전의 상태로 회복시키고, 평가 등에 의한 제도 개선과 운영 체계 보완을 통해 재발을 방지하며 위기관리 능력을 강화하는 일련의 활동

• 세부 활동 내용

- 1) 복구반 구성, 피해 복구 체계 가동
- 2) 사고 원인 조사 및 재발 방지 대책 강구
- 3) 사상자 처리 및 장례 등에 대한 지원 대책 강구
- 4) 복구 진행 상황 보도 및 홍보

2.2.4.6 위기 경보 개념과 종류

위기 경보는 상황의 심각성, 시급성, 확대 가능성, 전개 속도, 지속 기간, 파급 효과, 국내의 여론, 정부의 대응 능력을 고려하여 「관심(Blue) - 주의(Yellow) - 경계(Orange) - 심각(Red)」 4단계로 구분한다.

- (1) 1단계 : 관심 단계(Blue)
- (2) 2단계 : 주의 단계(Yellow)
- (3) 3단계 : 경계 단계(Orange)
- (4) 4단계 : 심각 단계(Red)

2.2.4.7 철도 운영 기관 위기 정보 판단 기준과 조치

(1) 관심 단계(Blue)

- 1) 전동 열차가 운행 중 충돌·탈선·화재·폭발 사고 또는 침수
- 2) 사고 수습 관리

(2) 주의 단계(Yellow)

- 1) 전동 열차가 운행 중 충돌·탈선·화재·폭발 사고 또는 침수되어 3명 이상의 사망자가 발생하거나 5시간 이상의 열차 운행 중단이 예상되는 경우
- 2) 수습 활동 강화, 협조 체계 가동

(3) 경계 단계(Orange)

- 1) 전동 열차가 운행 중 충돌·탈선·화재·폭발 사고 또는 침수되어 5명 이상의 사망자가 발생하거나 12시간 이상의 열차 운행 중단이 예상되는 경우
- 2) 수습 협조·지원 인원 동원·장비 확보 지원

(4) 심각 단계(Red)

- 1) 전동 열차 운행 중 대형 사고로 국가가 관리해야 할 대규모 재난 상황인 경우
- 2) 충돌·탈선·화재·폭발 사고 또는 침수된 경우로 10명 이상의 사망자가 발생하거나 24시간 이상의 열차 운행 중단이 예상되는 경우
- 3) 기타 사고로 사회적 물의가 크게 예상되는 것
- 4) 총력 대응

핵심정리



1. 열차 사고는 다른 열차 및 시설물에까지 피해가 파급되는 () 사고의 위험이 크다.
2. “지연 운행”이란 출발역, 정차 역 또는 종착역에서 계획한 시간표보다 고속 열차 및 전동 열차는 ()분 이상, 일반 여객열차는 ()분 이상, 화물열차 및 기타 열차는 ()분 이상 지연하여 운행한 경우를 말한다.
3. 열차가 다른 열차(철도차량) 또는 장애물과 충돌하거나 접촉하여 운행을 중지한 사고는 () 사고라 한다.
4. 철도사고 등의 즉시 보고는 사고 발생 후 ()분 이내에 하여야 한다.
5. 정부 차원에서 관리가 필요한 국가적 위기에 대한 유형별 대응 지침을 제공하는 매뉴얼로 부처·기관별 「위기 대응 실무 매뉴얼」 작성의 기준이 되는 매뉴얼은 ()매뉴얼이다.

2.3 사고의 조치

학습목표

- ☑ 열차 사고 발생 시 기본 조치에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 열차 운행 중 발생하는 유형별 사고에 대한 조치 사항을 설명할 수 있다.
- ☑ 차량 및 선로의 사고에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 폐색의 사고에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 열차 화재 발생 시 조치에 관해 설명할 수 있다.

2.3.1 열차 사고 발생 시 조치

2.3.1.1 기본 조치

- (1) 철도 사고가 발생할 우려가 있거나 사고가 발생한 경우에는 지체 없이 관계 열차 또는 차량을 정차시켜야 한다. 다만, 계속 운전하는 것이 안전하다고 판단될 경우에는 정차하지 않을 수 있다.
- (2) 사고가 발생한 경우에는 그 상황을 정확히 판단하여 차량의 안전조치, 구름 방지, 열차 방호, 승객의 유도, 인명의 보호, 철도 재산 피해 최소화, 구원 여부, 병발 사고의 방지 등 가장 안전하다고 인정되는 방법으로 신속하게 조치하여야 한다.
- (3) 사고 관계자는 즉시 그 상황을 관제사 또는 인접 역장에게 급보하여야 하며, 보고 받은 관제사 또는 역장은 사고 발생 내용을 관계 부서에 통보하는 등 신속한 사고 복구가 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다.

2.3.1.2 승무원 기본 조치

- (1) 현장 상황 파악(승무원의 이상 유무 확인)
- (2) 관제사에게 급보(열차 피해 사항 등)
- (3) 필요시 인접선로 방호(기관사) 및 후부 열차 방호(전동 열차 승무원)
- (4) 승객 부상자 발생 시 구호 조치
- (5) 승객이 동요하지 않도록 안내 방송
- (6) 전부 운전실 비상 통로 문을 이용한 승객 유도(앞뒤 운전실 비상 사다리 이용)

(7) 복구 장비 도착 시까지 구름 방지 조치 후 관제사 지시 대기

2.3.1.3 사고로 정차한 경우의 통보

- (1) 사고 등으로 정거장 밖에 정차한 열차의 기관사는 관제사 또는 가장 가까운 정거장 역장에게 그 사유를 보고하여야 한다. 다만, 정차 시간이 근소할 때에는 그러하지 아니하다.
- (2) 구원열차 요구 등으로 상당 시간 정차를 해야 하나, 통신 불능으로 보고할 수 없을 때는 다음 각 호에 따른다.
 - 1) 인접선로를 운전하는 열차가 있을 때는 이를 정차시키고 그 기관사 또는 열차 승무원에게 보고하도록 하여야 한다.
 - 2) 책임자를 파견하여 보고하여야 한다.

2.3.1.4 구원열차 조치 사항

- (1) 기관사는 철도 사고 등으로 고장이 발생한 차량을 응급조치를 하여도 계속 운전이 불가능하다고 판단되면 신속히 관제사에게 구원을 요구하여야 한다.
- (2) 철도 사고 등의 발생으로 열차가 정차하여 구원열차를 요구하였거나 구원열차 운전의 통보가 있는 경우에는 해당 열차를 이동하여서는 아니 된다. 다만, 구원열차 요구 후 열차 또는 차량을 이동할 수 있는 경우는 다음과 같으며, 이 경우 지체 없이 구원열차의 기관사와 관제사 또는 역장에게 그 사유와 정확한 정차 지점 통보와 열차 방호 및 구름 방지 등 안전조치를 하여야 한다.
 - 1) 철도 사고 등이 확대될 염려가 있는 경우
 - 2) 응급 작업을 수행하기 위하여 다른 장소로 이동이 필요한 경우
- (3) 열차 승무원 또는 기관사는 구원열차가 도착하기 전에 사고 복구하여 열차의 운전을 계속할 수 있는 경우에는 관제사 또는 최근 역장의 지시를 받아야 한다.

2.3.1.5 열차의 퇴행 운전

- (1) 열차는 퇴행 운전을 할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 1) 철도 사고(장애 포함) 및 재난 재해가 발생한 경우
 - 2) 공사열차·구원열차·시험 운전 열차 또는 제설 열차를 운전하는 경우
 - 3) 동력차의 견인력 부족 또는 절연 구간 정차 등 전도 운전을 할 수 없는 운전상 부득이한 경우
 - 4) 정지 위치를 지나 정차한 경우. 다만, 열차의 맨 뒤가 출발신호기를 벗어난 일반 열차와 고속 열차, 승강장을 완전히 벗어난 전동 열차는 제외한다.

(2) 제1항 단서에 따른 퇴행 운전은 관제사의 승인을 받아야 하며 다음 각 호에 따라 조치하여야 한다.

- 1) 관제사는 열차의 퇴행 운전으로 그 뒤쪽 신호기에 현시된 신호가 변화되면 뒤따르는 열차에 지장이 없도록 조치하여야 한다.
- 2) 열차 승무원 또는 부기관사는 제1항에 따라 퇴행 운전을 할 때는 추진 운전 전호를 하여야 한다. 다만, 고정 편성 열차로서 뒤 운전실에서 운전할 경우는 그러하지 아니하다.

2.3.1.6 선행 열차 발견 시 조치

- (1) 차내신호 폐색식(자동 폐색식 포함) 구간의 같은 폐색구간에서 뒤 열차가 앞 열차에 접근할 때, 뒤 열차의 기관사는 앞 열차의 기관사에게 열차의 접근을 알림과 동시에 열차를 즉시 정차시켜야 한다.
- (2) 제1항의 경우에 뒤 열차는 앞 열차의 운행 상황 등을 고려하여, 1분 이상 지난 후에 다시 진행할 수 있다.

2.3.1.7 정지 위치를 지나서 정차한 열차의 퇴행운전

- (1) 전동열차의 정지위치 조정을 위한 퇴행운전은 다음 각 호에 따른다.
 - 1) 전동열차가 정지위치를 지나 승강장 내 정차한 경우에는 전철차장과 협의하여 정지위치를 조정할 수 있으며 조정 후 역장 또는 관제사에게 즉시 보고하여야 한다.
 - 2) 전동열차가 승강장을 완전히 벗어난 경우에는 관제사가 후속열차와의 운행간격 및 마지막 열차 등 운행상황을 감안하여 승인한 경우 퇴행할 수 있다.
- (2) 기관사는 전호가 없는 경우 반대쪽 운전실로 이동하여 퇴행운전을 하여야 한다.

2.3.1.8 서울교통공사 운행 구간 열차가 정지 위치를 지나서 정차하였을 경우의 취급

- (1) 열차의 전(全) 차량이 출발신호기를 통과하여 정차하였을 때에는 관제사에게 보고하여 그 명령을 받아야 한다.
- (2) 열차의 일부가 출발신호기를 지나서 정차하였을 때에는 관제사에게 보고하여 그 명령을 받은 후 차장의 전호에 의한다.
- (3) 제1항 및 제2항 외의 경우 차장과 협의 후 차장의 전호에 의하여 정위치 정차 지점까지 정위치 조정 운전을 하고 관제사에게 보고하여야 한다.
- (4) 1인 승무 열차의 경우 열차의 최후부가 승강장을 벗어나지 않고 정차하였을 때에는 관제사에

게 보고하여야 하며, 관제사는 승강장 안전문 닫힘 확인 및 후속 열차에 대한 방호 조치 후 운전실을 교환하지 않고 정위치 정차 지점까지 정위치 조정 운전을 지시할 수 있다.

2.3.1.9 기관사가 운전실 이석 시의 조치 사항

- (1) 기관사는 응급조치를 위해 운전실을 떠날 경우에는 역장 또는 관제사에게 사유를 보고하여야 하며, 차량의 구름 방지를 하고 주간제어기의 열쇠를 휴대하여야 한다.
- (2) 열차 승무원은 기관사의 운전실 이석에 따른 열차 지연 안내 방송을 수시로 시행하여야 한다.

2.3.2 차량 및 선로의 사고

2.3.2.1 차량 고장 시 조치

- (1) 차량 고장 발생으로 응급조치가 필요한 경우 동력차는 기관사, 객화차는 열차 승무원이 조치하여야 하며, 응급조치를 하여도 운전을 계속할 수 없다고 판단되면 구원열차를 요구하여야 한다. 다만 열차 승무원이 없을 때는 기관사가 조치한다.
- (2) 교량이나 경사가 없는 지점에 정차하여 응급조치를 하여야 하며, 기관 정지 등으로 열차가 구름 염려 있을 때는 즉시 수(手) 제동기 및 바퀴 구름막이 등을 사용하여 구름 방지를 하여야 한다.
- (3) 동력차의 구름 방지는 기관사가 하며 객·화차의 구름 방지는 열차 승무원이 하여야 한다. 다만 열차 승무원이 없을 때는 기관사가 하여야 한다.

2.3.2.2 차량 고장 발생 시 기본 취급 요령

- (1) 모니터 및 고장 표시등을 통한 고장 사항 상태 확인
 - 1) 공기압력 상태
 - 2) 가선 전압

- 3) 축전지 전압
- 4) 고장 차량 번호
- (2) 주 차단기(MCB) OS → RS → 3초 후 주 차단기(MCB) CS
- (3) Pan 하강, 제동 핸들 취거 → 10초 후 재기동(출입문 폐문 및 EOCN ON 취급)
- (4) VCOS 취급 또는 완전 부동 취급 후 연장 급전

2.3.2.3 전동차의 앞 운전실이 고장인 경우의 조치

- (1) 열차의 동력차 운전실이 앞뒤에 있는 경우에 맨 앞 운전실이 고장일 때는 뒤 운전실에서 조종하여 열차를 운전할 수 있다. 이 경우에 다른 승무원(열차 승무원, 보조 기관사, 부기관사 등)이 맨 앞 운전실에 승차하여 앞쪽의 신호 또는 진로 이상 여부를 뒤 운전실의 기관사에게 통보하여야 한다.
- (2) 제1항에 따른 운전은 최근 정거장까지로 한다. 다만, 여객을 취급하지 않거나 마지막 열차 등 부득이한 경우 관제사가 지시를 한 때에는 그러하지 아니하다.
- (3) 차장의 승무를 생략한 전동 열차의 맨 앞 운전실이 고장인 경우에 기관사는 관제사에게 보고하고 합병 운전 등의 조치를 하여야 한다.
- (4) 제1항의 열차가 기관사 1인 승무 열차인 경우에 관제사는 책임자를 지정하여 다른 승무원의 역할을 수행하도록 조치하여야 한다.

2.3.2.4 승무원이 선로 고장 발견 시 조치

- (1) 운전관계승무원은 열차 운전 중 선로(전차선로 포함)의 고장 또는 운전 보안장치의 고장을 감지하였거나 인접선로의 고장을 발견한 때에는 다음 각 호에 따라 조치하여야 한다.
 - 1) 열차 운행에 위협하다고 판단되면 팬터그래프 비상 하강 및 열차를 정차시키고 신속히 열차 방호장치 방호 등의 조치 후 가장 가까운 역장 또는 관제사에게 그 요지를 통보할 것
 - 2) 제1호 이외의 경우에는 무선전화기 등으로 가장 가까운 역장 또는 관제사에게 급보할 것
- (1)
- (2) 제1항 제2호의 통보를 받은 역장 또는 관제사는 다음 각 호에 의한 조치를 하여야 한다.
 - 1) 역장은 해당 분야 직원 및 상대 역장에게 통보하고 필요에 따라 그 구간을 운전하는 운전관계승무원에게 주의 운전하도록 할 것
 - 2) 관제사는 관계 역장 및 지원관제(지원사령)에게 통보하고 운전취급에 필요한 지시를 할 것
 - 3) 해당 분야 직원은 현장을 조사하여 필요한 조치를 시행하고 그 결과를 역장 또는 관제사에게 보고할 것

2.3.2.5 선로 장애 우려 지점 운전

기관사 및 열차 승무원은 선로 장애가 우려되는 구간을 운전할 때는 특히 선로 및 열차의 상태에 주의하여 운전하여야 한다.

2.3.2.6 선로 전환기 장애 발생 시 조치

- (1) 관제사는 선로 전환기에 장애가 발생한 경우에 관계 열차 기관사에게 장애 발생 사항 통보 등의 조치를 하여야 한다.
- (2) 장애를 통보받은 기관사는 신호기 바깥쪽에 정차할 자세로 주의 운전하고, 통보를 받지 못하고 신호기에 정지신호가 현시된 경우에는 신호기 바깥쪽에 정차하고 역장에게 그 사유를 확인하여야 한다.
- (3) 기관사는 신호기 바깥쪽에 정차 후 관제사의 선로 전환기 수동 전환 승인에 따라 해당 선로 전환기 앞쪽까지 25km/h 이하의 속도로 운전하여야 한다.
- (4) 선로 전환기 잠금 상태를 확인하였거나, 잠금 조치를 하였을 경우에는 관계 선로 전환기를 25km/h 이하의 속도로 진입 또는 진출하여야 한다. 다만, 열차를 계속하여 운행시킬 필요가 있을 경우에는 관제사 승인에 의하여 해당 신호기 설치 지점부터 관계 선로 전환기까지 일단 정차하지 않고 45km/h 이하의 속도로 운전할 수 있다.

2.3.2.7 출발신호기 고장 선로 등에서 열차 출발 취급

- (1) 역장은 복선 차내신호 폐색식(자동 폐색식 포함) 구간에서 출발신호기가 고장나거나 출발신호기가 설치되지 않은 선로에서 열차를 폐색구간으로 진입시키는 경우에, 출발신호기가 방호하는 폐색구간에 열차가 없음을 확인할 수 있을 때는 폐색 방식을 변경하여서는 아니 된다.
- (2) 수신호 현시 취급
 - 1) 신호기 고장인 선로 또는 신호기가 설치되지 않은 선로(반대 선로 운전 포함)에 열차를 진입 하거나 진출시키는 경우에는 관계 선로 전환기의 잠김 상태 및 관계 진로에 이상 없음을 조작 반이나 육안으로 확인한 후 진행 수신호를 현시하여야 한다.
 - 2) 상치신호기 또는 임시 신호기의 대응으로 현시하는 수신호는 그 신호기의 설치 위치에서 현시하고, 신호기가 설치되지 않은 경우에는 설치할 위치에서 현시하여야 한다. 다만, 열차에서 인식할 수 없거나 현시를 할 수 없는 위치인 경우에는 그 바깥쪽 적당한 위치에서 현시할 수 있다.
 - 3) 장내신호기와 맨 바깥쪽 선로 전환기 사이에 교량 또는 터널이 있어 장내신호기 지점에서 수

신호를 현시할 수 없는 경우에는 제1항에 불구하고 장내신호기에 대한 수신호를 맨 바깥쪽 선로 전환기 지점에서 현시할 수 있다. 이 경우에 기관사는 장내신호기 바깥쪽에 일단 정차한 다음, 그 지점에서 25km/h 이하의 속도로 진입하여야 한다.

(3) 수신호 현시 생략

진행 수신호를 생략하고 관제사의 운전 명령 번호로 열차를 진입 또는 진출시키는 경우는 다음과 같다.

- 1) 입환 신호기에 진행신호를 현시할 수 있는 선로
- 2) 입환 표지에 개통을 현시할 수 있는 선로
- 3) 역 조작반(열차 집중 제어장치(CTC) 포함) 취급으로 신호 연동장치에 의하여 진로를 잠글 수 있는 선로
- 4) 고장 신호기와 연동된 선로 전환기가 상시 잠겨 있는 경우

(4) 열차를 진입 또는 진출시키는 경우의 운전 취급

- 1) 기관사는 당해 신호기 바깥쪽에 열차를 일단 정차시킨 후 무선전화기로 역장에게 그 사유를 확인하여야 한다. 다만, 사전에 신호기 고장 사유와 관제사의 운전 명령 번호를 통보받은 경우에는 일단 정차하지 않을 수 있다.
- 2) 역장은 조작반으로 해당 역(피제어 역 포함)의 진입 또는 진출시키는 선로의 모든 전기 선로 전환기 잠김 상태 및 관계 진로에 지장 없음을 확인하고, 그 사유를 관제사에게 보고하여 진행 수신호 현시 생략에 대한 승인을 요구하여야 한다.
- 3) 관제사는 관계 직원과 협의 등의 필요한 조치를 하여 열차가 진입 또는 진출하여도 안전상 이상 없음을 확인한 후 진행 수신호 현시 생략에 관한 사유와 운전 명령 번호를 통보하여야 한다. 이 경우 열차 집중 제어장치(CTC) 구간에서는 조작반에 의하여 관계 진로의 이상이 없음을 직접 확인하여야 한다.
- 4) 역장은 그 신호기의 고장 사유와 관제사의 운전 명령 번호를 관계 열차의 기관사에게 무선전화기 또는 말로 통고하여야 한다.
- 5) 기관사는 그 신호기 지점부터 25km/h 이하의 속도로 주의 운전하여야 하고, 특히 관계 진로에 지장 없음을 확인하여야 한다. 다만, 복선 운전 구간에서 반대 선로로 운전할 경우, 사전에 진입 선 또는 진출 선을 통보받으면 일단 정차하지 않고 45km/h 이하의 속도로 운전할 수 있다.

2.3.2.8 전차선 단전 시 취급

- (1) 전기를 동력으로 하는 열차가 단전으로 동력 운전을 할 수 없을 때에는 다음 각 호에 의하여 취급하여야 한다.
 - 1) 정거장 구내를 운전 중일 때에는 그 위치에 정차하여야 한다.
 - 2) 정거장 밖을 운전 중일 때에는 가능한 타력으로 가까운 정거장까지 운전하여야 하고, 정차하면 제동을 체결하고 구름 방지를 하여야 한다.
 - 3) 10분 이상의 단전 예상 시 구름 방지 및 축전지 방전 방지 등의 안전조치를 하여야 한다.
- (2) 기관사는 제1항의 조치를 한 후 관제사 또는 역장에게 조치 사항을 보고하고 지시를 받아야 한다.
- (3) 수시로 객실 안내 방송과 여객 안전을 확인하여야 한다.

2.3.3 폐색의 사고

2.3.3.1 폐색신호기의 불량 구간에 열차를 진입시키는 경우

- (1) 폐색신호기 상태가 불량하다는 보고를 받은 관제사는 이를 확인하는 동안 폐색 방식을 변경하지 않고 그 구간에 열차를 진입시키는 경우 기관사에게 해당 신호기 불량 상태를 통고하여야 한다.
- (2) 통고받은 기관사는 해당 신호기의 상태 확인 및 주의 운전하여야 한다.

2.3.3.2 폐색 방식 변경 및 복구

- (1) 역장은 대용 폐색 방식 또는 폐색 준용법을 시행할 경우에는 먼저 그 요지를 관제사에게 보고하고 승인을 받은 다음, 그 구간을 운전할 열차의 기관사에게 다음 각 호의 사항을 알려야 한다. 통신 불능으로 관제사에게 보고하지 못한 경우에는 먼저 시행한 다음에 그 내용을 보고하여야 한다.
 - 1) 시행 구간
 - 2) 시행 방식
 - 3) 시행 사유
- (2) 대용 폐색 방식 또는 폐색 준용법 시행의 원인이 없어진 경우에 역장은 상대 역장과 협의하여 관제사의 승인을 받아 속히 상용 폐색 방식으로 복구하여야 한다. 이 경우에 역장은 양쪽 정거장 간에 열차 또는 차량 없음을 확인하고 기관사에게 복구 사유를 통보하여야 한다.
- (3) 열차 집중 제어장치(CTC) 취급 중 폐색 방식 또는 폐색구간을 변경할 때에는 관제사가 이를

역장에게 지시하여야 한다. 변경 전의 폐색 방식으로 복귀시킬 때에는 역장은 그 요지를 관제사에게 보고하여야 한다.

2.3.3.3 운전 허가증을 휴대하지 않은 경우의 조치

- (1) 열차 운전 중 정당한 운전 허가증을 휴대하지 않았거나 전령자가 승차하지 않은 것을 발견한 기관사는 즉시 열차를 정차시키고 열차 승무원 또는 뒤쪽 역장에게 그 사유를 보고하여야 한다.
- (2) 제1항에 따라 정차한 기관사는 즉시 열차방호장치 방호를 하고 관제사 또는 가장 가까운 정거장 역장의 지시를 받아야 한다.
- (3) 제2항의 보고를 받은 관제사 또는 역장은 열차의 운행 상태를 확인하고 제1항의 열차 기관사에게 현장 대기, 계속 운전, 열차 퇴행 등의 지시를 하여야 한다.
- (4) 기관사는 무선전화기가 통신 불능일 경우에는 다른 통신 수단을 사용하여 관제사 또는 역장의 지시를 받아야 하며, 관제사 또는 역장의 지시를 받기 위해 무선전화기의 상태를 수시로 확인하여야 한다.

2.3.3.4 운전 허가증 분실 시 조치

기관사는 정거장 바깥에서 정당한 운전 허가증을 분실하였을 때는 그대로 운전하고 앞쪽의 가장 가까운 정거장의 역장에게 그 사유와 분실 지점을 통보하여야 한다.

2.3.3.5 다른 구간 운전 허가증의 처리

열차가 정당한 취급에 따라 폐색구간에 진입한 다음에 그 뒤쪽 구간의 운전 허가증을 역장에게 주지 않고 가지고 나온 것을 발견하였을 때에는 해당 역장에게 그 내용을 통보하고 그대로 열차를 운전하여 앞쪽 가장 가까운 정거장의 역장에게 주어야 한다.

2.3.4 열차 화재

2.3.4.1 열차 화재 발생 시 조치

- (1) 관제사에게 상황을 급보한다.
- (2) 열차가 교량 또는 터널 내일 때 그 바깥까지 운전하고 지하 구간은 최근 역 또는 지하 구간 밖으로 운전한다.
- (3) 열차 정차 후 신속한 소화 조치 및 여객의 대피 유도 또는 화재 차량을 격리 조치한다.

- (4) 여객을 차 외(外)로 유도하는 경우 차 외의 상태를 미리 확인하고 안전한 장소로 유도한다.
- (5) 화재 종별, 장소, 상태 및 여객에 미치는 영향 등 상황을 파악하여 신속·정확하게 관계 부처에 통보한다.
- (6) 화재 상태가 크거나 확산 우려 시 열차 방호 장치에 의한 방호 조치를 한다.
- (7) 정거장 도착 후 즉시 출입문을 개방하여 신속히 여객을 바깥으로 유도하고, 전동차의 경우 출입문이 개방 상태가 유지되도록 제동 핸들을 삽입하여 놓는다.
- (8) 화재 발생 및 발생 우려가 있을 때는 지체 없이 관계 열차 또는 차량을 정차 조치하고 전 기차의 상황에 따라 팬터그래프 하강 조치를 한다.
- (9) 부득이 제2항에 의한 조치가 불가능할 경우에는 상황 파악 후 관제사에게 급보하고 초기 소화 작업 및 필요시 승객을 안전한 장소로 유도 대피한다.

2.3.4.2 열차가 터널 내 정차 시 조치

- (1) 관제사에게 통보 후 가능한 다음 역까지 운행
- (2) 부득이 정차시 정차사유 및 질서유지 안내방송 시행(차장) - 수동 출입문 개방 시 인접선 열차 위험안내
- (3) 장시간 정전 예상시 관제실에 인접선 열차 운행중지요청 후 타 교통 이용 안내방송 및 승객유도 - 인접선 열차운행 중지 확인 후 출입문 개방
- (4) 배터리 방전 방지 조치(Pan하강, 제동핸들 취거, EOCN SW On) (단, 저항차는 BV핸들 취거시 방공등 점등 불능됨에 유의)

2.3.4.3 운행 중 열차에서 화재 발생 시 조치

(1) 기관사

- 1) 역장 또는 관제사에게 화재 상황(종별, 상태, 영향, 발생 장소) 급보 및 다음 역까지 운전 가능 여부 보고
- 2) 기관사가 화재 발생 감지한 경우에는 열차 승무원으로 하여금 여객의 동요가 없도록 화재 발생 정도, 열차 운전 상태 등 안내 방송 조치
- 3) 열차 승무원이 승무하지 않은 전동차의 경우 기관사가 직접 안내 방송
- 4) 정거장 도착 후 역장과 소화 작업에 협력하고 이후 관제사의 지시에 따름

(2) 열차 승무원(차장)

- 1) 기관사 및 관제사에게 화재 상황(종별, 상태, 영향, 발생 장소 등) 급보
- 2) 질서 유지 및 차내 안내 방송 반복 실시, 승객이 당황하지 않도록 조치
- 3) 화재 발생 상황에 따라 여객을 안전한 차량으로 대피시키고 여객의 협조를 받아 차내에 비치된 소화기로 초기 진화에 적극 노력
- 4) 정거장 도착 후 즉시 출입문을 개방하여 신속히 여객을 안전한 장소로 대피
- 5) 화재로 인한 피해 상황 파악

(3) 관제사

- 1) 화재 발생 수보 즉시 화재 상황을 정확히 파악하여 후속 열차 및 인접선 운행 열차 정차 등 안전조치 강구
- 2) 관계 기관 신고 및 상황 보고
- 3) 필요시에는 단전 요구 및 해당 열차에 단전 여부 통보
- 4) 도착할 정거장의 역장에게 소화 작업 및 여객 유도 안내 지시
- 5) 화재 차량 회송 조치

2.3.4.4 차내 승객의 유도 대피

- (1) 최근 정거장까지 운전이 불가능하여 도중에 정차하였을 때 조치
정거장 간 도중 정차 시 긴급하고 부득이한 경우 외 승객을 차 외로 유도하여서는 안 되며, 승객을 차 외로 유도하는 경우 바깥쪽 상태를 미리 확인하고 안전한 장소로 유도하여야 한다.
 - 1) 관제사 및 인접 역장에게 통보
 - 2) 직접 육안으로 바깥쪽 상태를 미리 확인
 - 3) 후속 열차 및 인접선로에 대한 열차 방호 시행
 - 4) 안전한 장소로 안내하여 대피 유도
- (2) 사고 조치는 신속하게 함과 동시에 인명·화물 및 철도 재산의 피해가 최소한에 그치도록 하여야 한다.

2.3.4.5 서울교통공사 열차 화재 발생 시 조치

- (1) 정거장과 정거장 사이에서 열차 화재가 발생하였을 때에는 승객 대피를 위한 안내 및 소화 등 필요한 조치를 하여야 한다. 이 경우 지하 구간에서는 될 수 있는 한 다음 정거장까지 운전함을 원칙으로 한다.
- (2) 다음 정거장까지 운전 불가능하여 도중에 정차하였을 경우에는 객실 내 승객에게 위험의 염려가 없다고 인정될 때에는 안내 방송으로 승객이 차량 밖으로 나오지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 제2항의 경우 객실 내 승객에게 위험이 있거나 위험하다고 인정될 때에는 열차 방호 조치 확인 후 승객을 안전한 장소로 안내하여 대피시킴과 동시에 소화의 조치를 취하여야 한다.

☑ 핵심정리



1. 열차 승무원 또는 부기관사는 퇴행 운전을 할 때는 () 전호를 하여야 한다. 다만, 고정 편성 열차로서 뒤 운전실에서 운전할 경우는 그러하지 아니하다.
2. 폐색신호기 R0를 넘어 운전할 경우 관제사의 승인에 따라 특수 스위치 취급 후 () 이하로 운전한다.
3. () 분 이상의 단전 예상 시 구름 방지 및 축전지 방전 방지 등의 안전조치를 하여야 한다.
4. 열차에서 발생한 화재 상태가 크거나 확산 우려 시 () 에 의한 방호 조치를 한다.
5. 사고 조치는 신속하게 함과 동시에 () 및 () 의 피해가 최소한에 그치도록 하여야 한다.

2.4 열차 방호

학습목표

- ☑ 열차 방호의 정의에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 한국철도공사의 방호 종류와 방호 요령을 설명할 수 있다.
- ☑ 사고 발생 시 방호 요령에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 서울교통공사의 열차 방호에 관해 설명할 수 있다.

2.4.1 열차 방호의 정의

열차 방호란 열차의 고장과 선로 또는 전차선로의 지장 등으로 열차의 정차를 요구하는 철도 사고가 발생하였을 때 운전 중인 열차를 정지시키는 조치를 말한다.

열차 방호는 작업자 또는 열차 승무원이 시행하며, 열차 방호를 시행한 후에는 즉시 인접선 지장 여부를 확인하여야 한다. 이때 열차가 인접선로에 지장을 주었을 경우에는 인접선에서 마주 오는 열차에 대한 방호를 우선 시행 후 후속 열차에 대한 방호를 시행하여야 한다.

- (1) 열차 사고(열차 충돌, 열차 탈선, 열차 화재) 및 건널목 사고 발생 또는 발견 시 즉시 열차방호 장치 방호를 시행한 후 인접선 지장 여부를 확인한다. 다만 열 감지 및 화재 감지 장치 설치 차량의 경우 고장 처리 지침에 따른다.
- (2) 열차 사고 이외의 경우라도 철도 사고 및 운행 장애 등으로 관계 열차를 급히 정차시킬 필요가 있을 경우에는 열차 방호를 하여야 한다.
- (3) 열차 방호를 확인한 관계 열차 기관사는 즉시 열차를 정차시켜야 한다.
- (4) 열차의 방호는 지장 선로의 앞뒤 양쪽에 시행함을 원칙으로 한다. 다만, 열차가 진행하여 오지 않음이 확실한 방향과 무선전화기 방호에 따라 관계 열차에 지장 사실을 확실히 통보한 경우에는 정지 수신호 방호 또는 열차 표지 방호를 생략할 수 있다.

2.4.2 한국철도공사 열차 방호

2.4.2.1 열차 방호의 종류

(1) 열차방호장치 방호

열차방호장치를 사용하여 방호구간내 운행중인 열차에 방호신호를 송신한다.

(2) 무선전화기 방호

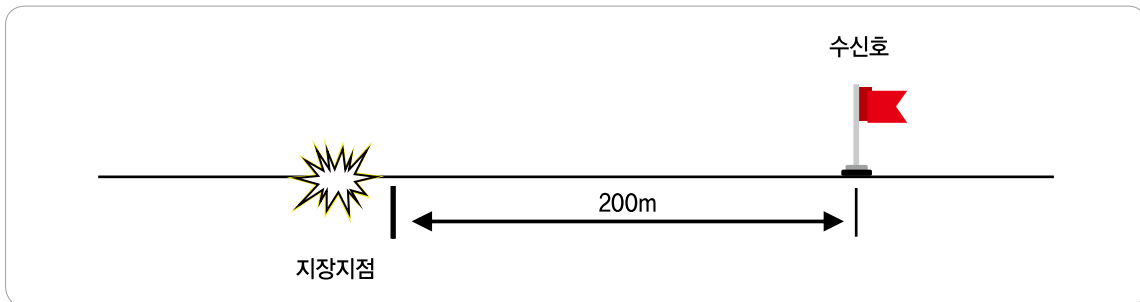
- 1) 지장 열차의 기관사가 관계 열차 또는 관계 정거장에 열차 무선전화기로 지장 사유를 통보한다.
- 2) 지장 열차의 기관사 또는 선로 순회 직원은 지장 즉시 무선전화기의 채널을 비상 통화 위치(채널 2번)에 놓고 “○○~△△ 역 간 상(하)선 무선 방호!(단선 운전 구간의 경우에는 상하 선구분 생략)”라고 3~5회 반복 통보한다.
- 3) 관계 열차의 기관사는 현재의 위치에서 열차를 즉시 정차하고 방호 열차의 위치를 확인한 후주의 운전하여야 한다.
- 4) 긴급 통보 이후 관계 열차 또는 관계 정거장을 호출하여 지장 내용을 통보하고, 이 경우에 기관사는 열차 승무원에게도 통보하여야 한다.
- 5) 무선전화기 방호 사유를 확실히 통보하였을 때 기관사 및 차장은 정지 수신호에 의한 방호를 하여야하는 경우 이를 생략할 수 있다. 이 때 기관사는 통보받은 자의 직·성명을 기록·유지하고 차장에게 그 내용을 통보하여야 한다.

(3) 열차 표지 방호

사고 발생 등으로 인접선로를 지장 할 우려가 있는 경우 또는 인접선로에 지장 있는 것을 발견한 경우 그 선로로 운행하는 열차에 대하는 것으로 전동열차 기관사는 전조등점멸 버튼을 눌러 열차의 전조등을 빠른 간격으로 점멸시켜야 한다. 이때 전동열차 전조등 점멸을 확인한 기관사는 즉시 비상정차 시켜야 한다.

(4) 정지 수신호 방호

- 1) 지장 열차의 열차 승무원 또는 기관사는 지장 지점으로부터 정지 수신호를 현시하면서 주행하여 200m 이상의 지점에 정지 수신호를 현시하여야 한다. 수도권 전동 열차 구간의 경우에는 지장 지점으로부터 정지 수신호를 현시하면서 주행하여 200m 이상의 지점에 정지 수신호를 현시하여야 한다.



[그림 2-1] 정지 수신호에 의한 방호(전동 열차)

2) 정지 수신호 방호를 하여야 하나 수신호가 부족 또는 인원 부족 등으로 정지 수신호를 현시할 수 없는 경우에는 무선전화기 방호를 하고, 무선전화기 방호를 하여야 하나 무선전화기 고장 또는 통화 불능인 경우에는 정지 수신호 방호를 하여야 한다.

(5) 방호 스위치 방호

고속 선에서 KTX 기장, 열차 승무원, 유지 보수 직원은 선로 변에 설치된 폐색 방호 스위치(CPT) 또는 역 구내 방호 스위치(TZEP)를 방호 위치로 전환 취급하여야 한다.

(6) 역 구내 신호기 일괄 제어 방호

역장은 역 구내 열차 방호를 의뢰받은 경우 또는 열차 방호 상황 발생 시, '신호기 일괄 정지' 취급 후 관제사 및 관계 직원에 사유를 통보하여야 하며 방호 사유가 없어진 경우에는 운전 보안장치 취급 매뉴얼에 따라 방호를 해제시켜야 한다.

2.4.2.2 사상 사고 발생 등으로 인접선 방호 조치

- (1) 해당 기관사는 관제사 또는 역장에게 사고 개요 급보 시 사고 수습과 관련하여 인접선 지장 여부를 확인하고 지장 선로를 통보하여야 한다.
- (2) 관제사는 인접선 지장 시 관계 선로를 운행하는 열차에 대하여 45km/h 이하로 주의 운전하도록 지시하거나 운행 정리 조치를 하여야 한다.
- (3) 인접 지장 선로를 운행하는 기관사는 제한속도 준수 및 돌발 상황에 대하여 주의 운전하여야 한다.
- (4) 기관사는 속도제한 사유가 없어진 경우에는 열차가 정상 운행될 수 있도록 관계 부처에 통보하여야 한다.

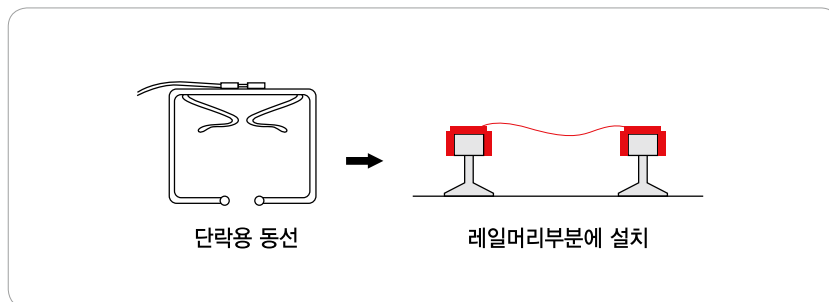
2.4.2.3 궤도회로 및 단락용 동선

(1) 궤도회로(Track Circuit)

레일에 전기회로를 구성하여 그 회로를 차량의 차축에 의하여 레일의 전기회로를 단락 또는 개방함에 따라 열차의 유무를 검지하도록 구성된 회로를 말한다.

(2) 단락용 동선

- 1) 자동폐색구간에서 궤도회로를 단락하지 않을 염려가 있을 때는 양쪽 레일 머리 부분에 단락용 동선을 장치하여 궤도회로의 단락 조치를 하고, 신호기의 정지신호 현시를 확인하여야 한다.
- 2) 단락용 동선은 전기동차 운전실에 2개 이상 적재하여야 한다.
- 3) 궤도회로를 단락하고 그 사유가 소멸된 경우에는 단락용 동선을 즉시 철거하고 관제사에게 통보하여야 한다.
- 4) 단락용 동선의 설치법



[그림 2-2] 단락용 동선의 설치법

2.4.3 사고 발생 시 방호 요령

2.4.3.1 정거장 구내 열차 방호

- (1) 승무원은 열차 방호를 하여야 할 지점이 상치신호기를 취급하는 정거장 구내인 경우에는 해당 역장에게 열차 방호를 의뢰하고 의뢰 방향에 대한 열차 방호는 생략할 수 있다.
- (2) 열차 방호를 의뢰받은 역장은 해당 선로의 상치신호기 정지신호 현시 및 무선전화기 방호를 시행하여야 한다.
- (3) 역장이 열차 방호를 시행하는 경우 역 구내 신호기 일괄 제어장치 또는 열차방호장치가 설치된 역의 역장은 이를 우선 사용할 수 있다.

2.4.3.2 열차 집중 제어장치(CTC) 구간에서 정차한 경우의 방호

열차가 사고 및 그 밖의 사유로 정차한 경우 기관사는 즉시 무선전화기 방호를 시행하여야 하며, 관계 역장 및 관제사에게 정차 사유 및 지점을 정확히 통보하여야 한다. 다만, 발리스(자동폐색신호기) 및 장내신호기 정지신호에 따라 일단 정차 경우에는 그러하지 아니하다.

2.4.3.3 구원열차에 대한 정차 열차의 방호

- (1) 열차가 사고, 그 밖의 사유로 정차하여 구원열차를 요구한 때에는 무선전화기 방호를 하여야 한다.
- (2) 무선전화기 통화가 되지 않으면 열차방호장치 방호를 시행하여야 하며, 다른 통신 수단 등을 활용하여 최근 역장 및 관제사에게 정차 사유와 지점을 통보한 다음 이를 해제할 수 있다.

2.4.3.4 인접선로에 지장을 준 경우의 방호

정거장 밖에서 열차 탈선·전복 등으로 인접선로에 지장을 준 경우에 기관사는 즉시 열차방호장치 방호와 함께 무선전화기 방호를 시행하여야 한다.

2.4.3.5 열차 방호의 해제

- (1) 방호 사유가 없어진 경우 기관사는 그 사실을 관제사에게 보고 후 방호를 해제하고 지시를 받아야 한다.
- (2) 정지 수신호 방호에 따라 다른 열차를 정차시킨 방호자는 그 열차의 기관사에게 사유를 통보한 후 방호를 해제하고 담당 열차로 돌아와야 한다.
- (3) 정지 수신호 방호자는 방호 해제의 기적 전호가 있을 때는 다른 열차가 진행하여 오는지를 확인하면서 담당 열차로 돌아와야 한다.

2.4.3.6 지하 구간에서의 열차 방호

- (1) 기관사 또는 전동 열차 승무원은 방호 사유가 발생한 경우 관제사에게 사유 보고 및 무선전화기 방호를 요청하여야 한다.
- (2) 관제사는 관계 열차 기관사에게 무선전화기 방호 통보(정차 지점 및 사유)와 유지 보수 소속장에게 신속한 조치를 통보하여야 한다.
- (3) 관제사와 무선전화기 통신이 불가능한 경우에 전동 열차 승무원(전동 열차 승무원 생략 열차는 기관사)은 정지 수신호 방호 또는 궤도회로 단락용 동선을 설치하여 후속 열차를 정차시킨 후 기관사에게 그 사유를 통보하여야 한다.

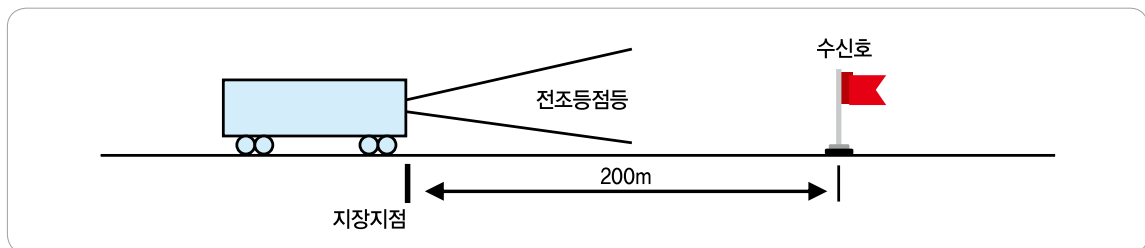
- (4) 무선전화기 방호를 통보받은 기관사는 현장 정차하여야 하며, 관제사의 운행 지시에 따라야 한다.
- (5) 구원열차나 공사열차를 운행할 경우에는 방호할 열차의 정차 지점에서 접근 열차에 대하여 확인이 쉽도록 정지 수신호를 현시하여야 하며, 전조등 명멸로 이에 대신할 수 있다.

2.4.4 서울교통공사 열차 방호

2.4.4.1 열차 방호의 종류

(1) 제1종 방호

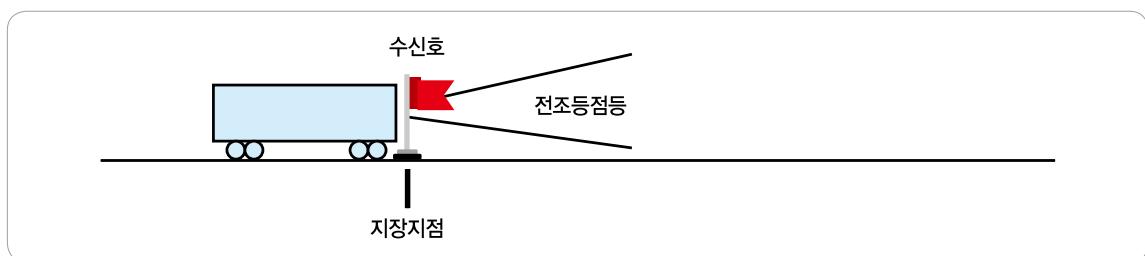
뒤 운전실의 전조등을 점등시킨 후 정지 수신호를 현시하면서 달려 지장 지점으로부터 200m 이상의 거리에 정지 수신호 현시한다. 이 경우 전 차량 탈선 등의 경우에는 먼저 단락용 동선으로 궤도회로를 단락하여야 한다.



[그림 2-3] 제1종 방호

(2) 제2종 방호

뒤 운전실의 전조등을 점등시킨 후 정지 수신호를 현시하면서 주행하여, 접근하는 열차가 확인하기 쉬운 지점에 정지 수신호를 현시한다. 다만, 야간 방식에 의하는 경우 또는 터널 내에서는 후부에 있는 전조등을 깜박임으로 정지 수신호를 대용할 수 있다.



[그림 2-4] 제2종 방호

(3) 무선 방호

- 1) 지장 열차 승무원은 열차 무선전화 등으로 관계 정거장 또는 관제사에게 지장 사유를 통보하고, 통보받은 관제사가 관계 열차에 지장 사실을 통보하여야 한다.
- 2) 무선 방호에 의하여 관계 열차에 지장 사실이 확실히 통보된 것을 확인한 경우 제2종 방호를 생략할 수 있다.

2.4.4.2 열차 방호의 요령

- (1) 선로 또는 전차선로의 고장 및 장애 발생으로 급히 열차를 정차시킬 사유가 있을 때에는 신속히 제1종 방호를 하여야 한다.
- (2) 다음 각 호의 경우에는 열차의 앞 또는 뒤쪽에서 진행하여 오는 열차로부터 보기 쉬운 개소에 제2종 방호를 하여야 한다.
 - 1) 정거장과 정거장 사이에서 정차한 열차가 구원열차를 운전하는 요지를 통보받았을 때
 - 2) 정거장과 정거장 사이에서 정차한 공사열차가 다른 공사열차를 운전하는 요지를 통보받았을 때
- (3) 제2항의 경우 무선 방호에 의하여 방호 조치가 이루어진 것을 확인할 수 있을 때는 제2종 방호는 생략할 수 있다.

2.4.4.3 열차 방호를 할 지점이 정거장 구내일 때의 방호

승무원은 열차 방호를 할 지점이 정거장 구내일 때 관제사에게 통보하고 그 방향에 대한 방호를 생략할 수 있다.

2.4.4.4 자동 폐색식 또는 차내신호 폐색식 시행 구간에서 열차가 정지한 경우의 방호

- (1) 지하철 열차 종합 제어장치(TTC) 구간에서는 후방에 주의하면서 후속 열차가 접근하여 위험을 감지하였을 때에는 확인이 용이한 거리에서 제2종 방호를 하여야 한다.
- (2) 전 차량이 탈선 등으로 신호 궤도회로를 단락할 수 없을 때에는 즉시 제1종 방호를 하여야 한다.

2.4.4.5 자동폐색 시행 구간에 반자동 신호기의 정지신호에 의하여 열차 정차한 경우의 방호

- (1) 자동 폐색식을 시행하는 구간의 정거장 외에서 반자동의 신호기 또는 이에 대응하는 수신호의 정지신호에 의하여 열차가 정차한 경우, 차장은 속히 열차의 후방에 제2종 방호를 하여야 한다.
- (2) 제1항의 경우 후속 열차로부터 정지 수신호의 인식 거리가 300m 이상 되지 않을 때에는 열차 후방 100m 이상의 거리에 정지 수신호를 현시하여야 한다. 다만, 무선 방호에 의하여 후속 열

차에게 그 사실이 통보된 경우에는 이를 생략할 수 있다.

- (3) 제1항의 경우 전 차량의 탈선 등으로 신호 궤도회로를 단락할 수 없을 때에는 즉시 제1종 방호를 하여야 한다.
- (4) 제1항의 경우 그 후방의 신호기가 반자동 신호기인 경우에는 방호를 하지 않는다.

2.4.4.6 구원열차에 대한 정차 열차의 방호

정거장 외에서 열차 사고나 기타의 사유로 정차한 경우 구원열차를 요구 또는 구원열차 운전의 통보가 있었을 때에는 제2종 방호를 하여야 한다. 다만, 구원열차가 오지 않음이 확실한 방향은 이를 생략할 수 있다.

2.4.4.7 인접선로에 지장을 준 경우의 방호

- (1) 정거장 외에서 탈선 전복으로 인접선로에 지장을 준 경우에는 후속 열차에 대한 방호를 하기 전에 그 인접선로를 운전하는 열차에 대하여 지장 지점의 전후 양방향에 제1종 방호를 하여야 한다. 이 경우 지장 선로가 자동 폐색식 또는 차내신호 폐색식을 시행하는 구간일 때에는 즉시 단락용 동선으로 궤도회로를 단락하여야 한다.
- (2) 정거장 외를 운전 중에 인접선로에 장애가 발생하여 열차 운전에 지장을 주는 경우에는 신속히 열차를 정차시키고 관제사에게 보고한 뒤, 지장 지점의 전후 양방향에 제1종 방호를 하여야 한다.
- (3) 제1항 및 제2항의 경우 열차가 진행하여 오지 않는 그 방향에 대한 방호는 생략할 수 있다.
- (4) 제1항의 보고를 받은 관제사는 신속히 지장 개소로 접근하는 열차에 대하여 비상 정차 조치를 하여야 한다.

2.4.4.8 대용 폐색 방식 시행 구간에서 열차 정차한 경우의 방호

대용 폐색 방식에 의하여 운전하는 열차가 정거장 외에서 사고 혹은 기타의 이유로 정차하였을 때에는 제2종 방호를 하여야 한다. 다만, 지도 표를 휴대한 경우에는 열차 방호를 생략할 수 있다.

2.4.4.9 열차 방호의 해제

기관사는 열차 방호에 의하여 다른 열차를 정차시킨 경우, 그 열차의 기관사와 협의한 후 방호를 해제하고 관제사에게 보고하여야 한다.

2.4.4.10 열차 방호를 인지한 기관사의 조치

- (1) 열차 방호를 인지한 기관사는 급히 열차를 정차시켜야 하며, 그 요지를 관제사에게 보고하고 이후의 운전에 대하여 지시를 받아야 한다.
- (2) 제1항의 경우 방호 현장에 정지 수신호가 현시되었거나 방호자가 없을 경우에는 관제사에게 보고하고 그 지시에 따라야 한다. 방호 사유가 소멸되었다고 판단될 경우에는 방호 용품을 회수하여야 한다.
- (3) 정차 열차가 별도의 지시가 없을 때에는 신속히 관제사 또는 최근 역장에게 사유를 통보하고 지시를 받아야 한다.

 핵심정리


1. 정지 수신호 방호를 하여야 하나 수신호가 부족 또는 인원 부족 등으로 정지 수신호를 현시할 수 없는 경우에는 ()방호를 한다.
2. 정거장 밖에서 열차 탈선·전복 등으로 인접선로에 지장을 준 경우에 기관사는 즉시 ()방호와 함께 ()방호를 시행하여야 한다.
3. 구원열차나 공사열차를 운행할 경우에는 방호할 열차의 정차 지점에서 접근 열차에 대하여 확인이 쉽도록 ()를 현시하여야 하며, ()로 이에 대신할 수 있다.
4. 선로 또는 전차선로의 고장 및 장애 발생으로 급히 열차를 정차시킬 사유가 있을 때에는 신속히 ()방호를 하여야 한다.
5. 대용 폐색 방식에 의하여 운전하는 열차가 정거장 외에서 사고 혹은 기타의 이유로 정차 하였을 때에는 ()방호를 하여야 한다. 다만, ()를 휴대할 경우에는 열차 방호를 생략할 수 있다.

2.5 사상 사고 처리

학습목표

- ☑ 철도 교통 사상 사고의 처리에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 서울교통공사 사상 사고 발생 시 조치에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 사상 사고 관련 법과 규정에 관해 설명할 수 있다.

2.5.1 철도 교통 사상 사고의 처리

열차 운행 중 철도 교통 사상 사고가 발생하였거나 사상자를 발견하였을 경우, 관계 직원은 가장 안전하고 신속한 방법으로 사상자 구호 조치를 하여야 한다.

2.5.1.1 열차 운행 중 발생한 사상 사고의 조치

(1) 급보 책임자

- 1) 정거장 안에서 발생한 경우 : 역장
- 2) 정거장 밖에서 발생한 경우 : 기관사. 다만, 전동 열차 승무원은 기관사가 급보를 했는지의 여부를 확인하고 필요시 직접 급보를 하는 등 적극 협조 및 조치하여야 한다.
- 3) 위 각 호 이외의 장소에서 발생한 경우 : 발생 장소의 장 또는 발견자
- 4) 급보 책임자가 관제사에게 급보

(2) 사상 사고 발생 시 보고 내용

- 1) 발생 일시
- 2) 발생 장소
- 3) 관계 열차
- 4) 사고 개황
- 5) 사상자 수
- 6) 기타 참고 사항

(3) 사상 사고 발생 시 기관사 조치

- 1) 상황 보고(장소, 현장 상태, 피해자 상황 등) 및 필요시 구원 요구
- 2) 무선전화기 방호 등 방호 조치
- 3) 사상자 구호 조치
- 4) 관계부처에 신고 및 구급차 출동 요구
- 5) 열차 승무원에게 안내 방송 실시 요구

2.5.1.2 사상 사고 발생 등으로 인접선 방호 조치

- (1) 사상 사고 등 이례 상황 발생시 「비상 대응 계획 시행 세칙」에 따라 사고 조치를 하여야 하며, 인접선 방호가 필요한 경우에는 다음 각 호에 따라야 한다.
 - 1) 해당 기관사는 관제사 또는 역장에게 사고 개요 급보 시 사고 수습과 관련하여 인접선 지장 여부를 확인하고 지장 선로를 통보
 - 2) 지장 선로를 통보받은 관제사는 관계 선로 운행 열차 기관사에게 45km/h 이하 속도로 운행을 지시하는 등 운행 정리를 하여야 한다.
 - 3) 인접 지장 선로를 운행하는 기관사는 제한속도를 준수하여 주의 운전하여야 한다.
- (2) 기관사는 속도제한 사유가 없어진 경우에는 열차가 정상 운행될 수 있도록 관계 부처에 통보하여야 한다.

2.5.2 서울교통공사 사상 사고 처리

철도 교통 사상 사고 발생 또는 발견 시의 조치는 다음과 같다.

- (1) 기관사는 열차 운전 중 철도 교통 사상 사고 발생 또는 선로 상에 사상자가 있는 것을 발견하였을 때에는 즉시 열차를 정차시키고 그 상황을 관제사에게 보고하여야 하며, 사망이 명백한 경우를 제외하고는 즉시 응급조치를 하고 관제사의 지시를 받아야 한다.
- (2) 관제사는 제1항의 보고를 받았을 때에는 관계부처에 통보함과 동시에 구호에 필요한 조치를 하여야 한다.
- (3) 정거장 구내에서 철도 교통 사상 사고 발생 시 역장이나 소장은 즉시 그 상황을 관제사에게 보고함과 동시에 응급처치 및 사상자 처리를 위한 후속 조치를 하여야 한다.
- (4) 사상자가 사망하였을 경우에는 열차 운전이 지장이 없는 장소에 안치하고 관제사에게 상황을 보고한 후 운전을 계속하여야 한다.

2.5.3 사상 사고 관련 법과 규정

2.5.3.1 한국철도공사 영업 사고 처리 세칙

제4조(여객 사상 사고의 처리) 역장 및 열차 승무원은 여객 사상 사고가 발생하였을 때 다음과 같이 처리한다.

1. 신속한 응급처치 및 의료 기관 후송
2. 관계부처, 유관 기관 및 사상자 가족에게 통보
3. 사상자가 남겨 놓은 물건의 보관과 인도
4. 사진, CCTV, 목격자 입증서 등 사고 원인을 밝히기 위한 증거 자료 확보

제9조(사고 급보) ① 역장 및 관련 승무 사업소장은 역 구내 및 열차 내에서 여객 사상 사고가 발생한 경우 지역 본부장(영업처장)에게 보고하고, 동시에 여객 상황부장(광역 상황팀장)에게 다음 사항을 급보하고 사고 처리에 대한 지시를 받아야 한다.

1. 발생 일시, 장소, 관계 열차
2. 사고 개황(사고 원인, 책임 관계 등) 및 조치 사항
3. 사상 정도, 인원수 등 사상자 현황
4. 그 밖의 참고 사항

② 역장은 소속 내 사고 또는 승무원으로부터 인계받은 사고를 조사 세칙(별지 제1호 서식)의 급보 서식에 따라 관계부처 및 영업 배상 책임 보험 주관 보험사에 통보한다.

제10조(서면 보고) ① 여객 사상 사고가 발생하거나 사상자가 발견되었을 경우 다음과 같이 지정한 책임자는 사고 발생일로부터 3일 이내에 지역 본부장(영업처장)에게 서면 보고를 하여야 한다.

1. 역 구내 : 역장 및 관련 사업소장
2. 열차 내에서 발생한 사고 : 열차 승무원의 사업소장
3. 관계자가 사상자 발견 또는 처리를 역장에게 의뢰하였을 때 : 역장 및 관련 사업소장

② 제1항의 서면 보고서 서식은 조사 세칙(별지 제4호 및 제5호 서식)의 보고서를 겸용한다.

제16조(비용 부담) ① 사고 처리에 필요한 제(諸) 비용은 다음과 같다.

1. 사고가 공사의 책임이 있는 사유로 발생한 경우에는 공사의 부담으로 한다.
2. 사고가 사상자의 책임이 있는 사유로 발생한 경우에는 사상자 측의 부담으로 한다.

3. 사고가 공사와 사상자의 책임이 경합하였을 경우에는 상호 간의 책임 비율에 따라 각각 분담한다.

4. 사고의 원인이 제3자에 의해 발생되었을 경우에는 사상자 측의 부담으로 한다.

② 지역 본부장은 제1항 제2호 또는 제4호의 경우 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 사상자가 부담해야 할 제 처리비의 전부 또는 일부를 사장(주관 본부장)의 승인을 받아 지급할 수 있다.

제18조(응급 처리비 부담) ① 지역 본부장은 여객 사상 사고가 공사에 책임이 없더라도 여객 또는 고의가 없는 사상자에 한정하여 의료 기관의 응급 치료비(보철구 교부 제외)를 다음과 같이 지급할 수 있다.

1. 지급 금액 : 100만 원 이내
2. 지급 기한 : 치료비(보험금)가 결정된 후 10일 이내

② 사고 발생 후 1년 이내에 사상자 측에서 철도 이용 중 발생한 사고임을 명백하게 증명한 경우에는 제1항의 응급 치료비를 지급할 수 있다.

③ 지역 본부장은 사상 사고(면책 사고 포함)를 처리함에 있어 제1항의 응급 치료비 외에 다음의 부대 비용을 추가로 지급할 수 있다.

1. 사상 사고로 인한 시신 수습 및 이송비
2. 부상자의 이송비
3. 관계 기관으로 인도 또는 이송에 따른 비용
4. 그 밖의 응급 처리에 필요하다고 인정하는 경비

제20조(조위금, 위문금, 조화비, 위문품비 지급) ① 지역 본부장은 다음과 같이 사고가 발생하였을 때 공사의 책임 여부에 관계없이 필요하다고 인정하는 경우에는 부상자를 위문하고 사망자에 대해 조위를 표할 수 있다.

1. 여객 사상 사고
2. 조사 세척에서 정한 공중 교통 사상 사고 및 철도 안전 사상 사고(공중에 한정함)

② 제1항의 부상자 위문과 사망자 조위에 소요되는 비용은 다음 각 호의 범위 내에서 지급할 수 있다. 다만, 공사 책임 사고의 경우 조위금은 50만 원까지, 위문금은 30만 원까지 지급할 수 있다.

1. 사망 시 : 조위금 30만 원 및 조화비 20만 원
2. 부상 시 : 위문금 20만 원 및 위문품비 10만 원

③ 사망자의 빈소 및 부상자의 입원(치료) 의료 기관을 이전했을 경우 한 번만 제2항을 추가로 적용할 수 있다.

[표 2-2] 철도 사고 등의 분류 기준

2.5.3.2 서울교통공사 사상 사고 처리 규정

제4조(역 구내에서의 사고 처리) ① 역 구내에서 사상 사고가 발생하였을 시 역장은 다음 각 호의 처리를 하는 한편, 사고의 원인, 상황 등을 명확히 파악하고 증거 또는 참고할 자료를 수집하여야 한다.

1. 신속한 응급처치 및 의료 기관 이송
 2. 관계 부서 보고(종합 관제 센터 등)
 3. 경찰관서 및 가족에게 통보
 4. 사망자에 대한 관계 관서의 검시 의뢰
 5. 사망자의 인도
 6. 사상자의 유류품 보관 및 인도 조치
 7. 훼손 물품의 확인
 8. 영상 정보처리 기기, 목격자 진술서 등을 통한 사고 원인 규명을 위한 증거 자료 확보
- ② 제1항 제1호의 경우 의료 기관의 요구가 있을 시 별지 제1호 서식의 사상자 이송서를 제출한다.

제5조(역 구내 이외에서의 사고 처리) ① 승무원은 열차 운전 중 부상자가 발생되었거나 발견되었을 때는 지체 없이 열차 진행 방향의 최근 역까지 이송하여 구호를 의뢰하여야 한다.

② 제1항의 규정에 의하여 부상자를 이송받은 역장은 제4조 제1호 내지 제3호, 제6호에 의하여 처리한다.

③ 승무원은 열차 운전 중 사고로 사망자가 발생하였거나 발견되었을 때는 지체 없이 관제사에게 보고하고 관제사의 지시를 따른다.

④ 사망자 발생 신고를 접수받은 관제사는 경찰서, 119 소방서, 기술 센터 관계 직원, 인근 역에 연락하여 조속하게 사고 수습이 될 수 있도록 조치한다.

⑤ 제4항의 규정에 의하여 사망자에 대한 사고 수습을 의뢰받은 역장은 기술 센터 직원이 현장에 도착할 때까지 그 업무를 대행한다.

제6조(열차 내 사고) 승무원은 열차 운전 중 차내에서 여객 사상 사고가 발생하였을 때는 열차 진행 방향의 최근 역장에게 사고의 개요를 신고하고 사상자의 구호 및 처리를 의뢰하여야 한다.

제7조(사고의 급보) 역장 또는 승무원은 사상 사고가 발생하였을 때는 즉시 다음 각 호의 사항을 관제사에게 보고하고 그 지시를 받아야 한다.

1. 사고의 발생 일시 및 장소
2. 관계 열차
3. 사고 상황 및 피해 정도
4. 사고의 원인
5. 사상자의 인적 사항

제11조(비용 부담) ① 사고 처리에 필요한 제 비용은 다음 각 호에 의한다.

1. 사고가 사상자의 귀책사유로 발생한 경우는 사상자 측의 부담으로 한다.
2. 사고가 공사의 귀책사유로 발생한 경우는 공사 측의 부담으로 한다.
3. 사고가 공사와 사상자의 책임이 경합되었을 경우에는 상호 간의 책임 비율에 따라 각각 분담한다.
4. 사고의 원인이 제3자에 기인되었을 경우에는 사상자 측의 부담으로 한다.

② 제1항 제1호 및 제4호의 경우 사상자가 국민기초생활 보장법 제2조에 의한 수급자 및 수급권자이거나 또는 무의탁자로서 비용 부담의 능력이 없어 공사에서 구호할 필요가 있다고 인정되는 경우에는 보상심의위원회의 심의를 거쳐 공사에서 부담할 수 있다.

제14조(응급 처리비 등 부담) ① 공사는 부상자를 병원에 이송하였을 시 응급처치 비용은 그 귀책 사유에 불구하고 다음 각 호의 범위 내에서 부담할 수 있다.

단, 영업 배상 처리 보험으로 처리하는 경우에는 예외로 할 수 있다.

1. 경상의 경우 : 1차 치료비

2. 중상 등 장기간 진료의 경우 : 24시간 이내 발생된 진료비. 다만, 공중 사상의 경우 부상자의 고의 또는 과실이 없을 때에 한한다.

② 사고 발생 후 1년 이내에 사상자 측에서 도시철도 이용 중 발생한 사고임을 명백하게 입증한 때에는 제1항의 응급 처리비를 지급할 수 있다.

③ 공사는 사고를 처리함에 있어 제1항 각 호의 응급 처리비 외에 다음의 비용을 지급할 수 있다.

1. 사상 사고로 인한 사체 처리 및 이송비

2. 부상자의 이송 및 응급 진료비

3. 관계 기관에의 인도, 이송에 따른 비용

4. 여객이 도시철도를 이용하는 중 시설물 및 장비류에 의하여 훼손 물품이 발생하였을 경우 훼손 물품 상당액

5. 그 밖에 고객 서비스 본부장이 필요하다고 인정하는 비용

제16조(조위금, 위문금, 위문품비 및 조화비 지급) ① 공사는 사고로 발생한 사상자에 대하여 조위금, 위문금, 위문품비 및 조화비를 지급할 수 있다.

② 사상자의 귀책사유로 발생한 사고에 대하여는 수습 주관 부서 또는 역장이 사상자의 생계가 곤궁함을 확인하였거나 사회 도의상 필요하다고 인정되었을 때에는 조위금, 위문금 또는 위문품비를 지급할 수 있다.

③ 역장은 제1항 및 제2항의 규정에 의한 비용을 지출할 경우에는 증빙 서류를 첨부하여 사장에게 즉시 보고하여야 한다.

☑ 핵심정리



1. 사상 사고 발생 등으로 지장 선로를 통보받은 관제사는 관계 선로 운행 열차 기관사에게 () 이하 속도로 운행을 지시하는 등 운행 정리를 하여야 한다.
2. 사상사고 발생 시 비용 부담은 사고의 원인이 제3자에 의해 발생되었을 경우에는 ()측의 부담으로 한다.
3. 사상 사고 발생 후 1년 이내에 사상자 측에서 도시철도 이용 중 발생한 사고임을 명백하게 입증한 때에는 ()를 지급할 수 있다.
4. 사상 사고 발생 시 공사와 사상자의 책임이 경합되었을 경우에는 상호 간의 ()에 따라 각각 부담한다.

2.6 자연재해

학습목표

- ☑ 선로 침수 시 대책을 설명할 수 있다.
- ☑ 지진 발생 시 조치에 대해 설명할 수 있다.
- ☑ 폭풍우 발생 시 조치에 대해 설명할 수 있다.
- ☑ 안개 또는 눈보라 발생 시 운전 취급에 대해 설명할 수 있다.

우리나라에서는 매년 천재지변으로 인한 자연재해가 많이 발생하고 있다. 철도 안전에 영향을 미치는 선로 침수와 지진, 폭풍우, 안개 또는 눈보라 등 자연재해는 열차 안전 운행을 저해하고 터널·교량·전차선 등의 손상으로 나타난다.

2.6.1 선로 침수 시 대책

2.6.1.1 선로 침수를 발견한 경우의 조치

- (1) 선로 침수를 발견한 직원은 즉시 열차 정차 후 현장 상황을 최근 역장 또는 관제사에게 통보하여야 한다.
- (2) 선로 침수를 통보 받은 역장 또는 관제사는 관계 부서에 통보하여 배수 조치 의뢰 및 열차 운행 일시 중지 등을 지시하여야 한다.
- (3) 기관사는 침수된 선로를 운전하는 경우에는 다음 각 호에 따른다.
 - 1) 레일 면까지 침수된 경우에는 그 앞쪽 지점에 일단 정차 후 선로 상태를 확인하고 통과가 가능하다고 인정될 때는 15km/h 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.
 - 2) 레일 면을 초과하여 침수되었을 때는 운전을 중지하고 관제사의 지시에 따라야 한다.
- (4) 침수 측정은 열차 정차 후 레일 면을 기준으로 목측으로 측정한다.

2.6.2 지진 발생 시 조치

지진은 공사(公社)의 지진 감시 시스템에서 “40gal 이상” 또는 현장에서 건물이 심하게 흔들려 물건이 넘어지거나 그릇의 물이 넘치는 경우와 기상청에서 규모 5.0 이상의 지진 기상 특보를 발령하

는 경우로 한다.

진도(Seismic Intensity)는 어느 장소에 나타난 진동의 세기를 사람의 느낌이나 주변의 물체, 구조물 또는 자연계에 대한 영향의 정도로 미리 정해 놓은 설문을 기준으로 하여 계급화한 척도이며, 수치는 최대 가속도 값인 '갈'(1gal=1cm/sec²)을 사용한다.

2.6.2.1 한국철도공사 운행 구간

(1) 지진 황색경보(진동 가속도 값 40gal~65gal 미만)

1) 관제사

- ① 지진 영향권 내 운행 열차 일단 정차 지시
- ② 지진 통과 판단 시 30km/h 이하 주의 운전 지시
- ③ 관련 시설, 전기 사무소장에게 긴급 점검 출동 지시
- ④ 최초 열차 기관사가 열차 운행에 이상 없음을 확인한 경우 정상 운행 지시

2) 기관사

- ① 지진 황색경보 수보 즉시 안전한 장소에 일단 정차
- ② 관제사의 지시에 따라 30km/h 이하 주의 운전
- ③ 열차 운행 지장 여부를 확인 후 관제사에게 통보

(2) 지진 적색경보(진동 가속도 값 65gal 이상)

1) 관제사

- ① 지진 영향권 내 운행 열차 즉시 정차 지시
- ② 일단 정차 후 지진 통과 판단 시 최초 열차 30km/h 이하 주의 운전 지시
- ③ 이상 없을 경우 후속 열차 65km/h 이하 운행 조치
- ④ 시설, 전기 사업소장의 긴급 점검(열차 순회 또는 도보 순회) 및 안전 점검 출동 지시
- ⑤ 본진 발생 후 48시간 동안 ③항에서 정한 속도제한을 유지하고, 여진 발생 추이와 시설물 긴급 점검 결과 등을 고려하여 5일 이상 120km/h 이하 운행 지시(일반 선 고속 열차 150km/h 이하)
- ⑥ 여진 발생 추이와 시설물 안전 점검 결과 등을 종합하여 열차 운행에 이상이 없다고 판단 시 정상 운행 지시

2) 기관사

- ① 지진 적색경보 수신 즉시 안전한 장소에 열차 정차 후 관제사에게 보고

- ② 관제사의 지시에 따라 최초 열차 30km/h 이하 시계 운전, 이상 유무를 관제사에게 보고
- ③ 이후 열차 운행 사항은 관제사의 지시에 따름

2.6.2.2 서울교통공사 운행 구간

(1) 지진 발생 시 기관사 조치

- 1) 관제사의 지시에 따라 운전
- 2) 지진 경보 발령 시 및 지진 비상경보 발령 시 역 간 운행 중인 열차는 주의 운전
- 3) 정거장 정차시는 해제 시까지 대기
- 4) 최근 역 정차 후 승객 대피 및 안내 방송 시행
- 5) 현장 상황 등을 관제사에게 수시 보고

(2) 지진 경보 발령 기준

- 1) 진도 3(예보) 약진
 - ① 주의 운전
 - ② 가옥이 흔들린다.
 - ③ 창문이 소리를 내며 흔들린다.
 - ④ 형광등처럼 매달린 물건이 흔들린다.
- 2) 진도 4(경보) 중진
 - ① 상황에 따라 열차 운전 일시 중지
 - ② 가옥의 전등이 심하게 흔들린다.
 - ③ 그릇의 물이 넘친다.
 - ④ 걷고 있는 사람이 느낀다.
 - ⑤ 많은 사람들이 집 밖으로 뛰어나온다.
- 3) 진도 5(비상경보) 강진
 - ① 열차 운전 중지
 - ② 벽에 금이 생긴다.
 - ③ 비석이 넘어진다.
 - ④ 굴뚝, 돌담, 축대 등이 파손된다.
- 4) 진도 6(비상경보) 열진
 - ① 가옥 파괴가 30% 이하이며, 산사태가 발생하고 땅에 금이 간다.

② 대부분의 사람이 서 있을 수 없다.

5) 진도 7(비상경보) 격진

① 가옥 파괴가 30% 이상이며, 땅이 갈라지고 산사태가 발생한다.

(3) 지진 경보 발령 시 운전 취급

1) 관제사는 지진 발생 시 운행 중인 모든 열차를 일단 정차시키고 지진 경보 발령 기준에 의한 지진 경보를 발령하여야 한다.

2) 기관사는 지진을 감지하였거나 통보를 받았을 때는 일단 정차 후 다음 각 호에 의한 조치를 하여야 한다.

① 지진 예보 또는 경보 해제 후 이상 유무를 확인할 때까지는 25km/h 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.

② 지진 경보 또는 비상경보를 발령할 때는 다음 각 항에 의한다.

- 지진 경보 발령 시 정거장 간을 운행 중인 열차는 25km/h 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.
- 지진 비상경보 발령 시 정거장 간을 운행 중인 열차는 15km/h 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.
- 다음 정거장에 앞 열차가 정차 중일 때는 승객을 하차시키기 적당한 구간에 정차할 수 있으며, 경보를 해제할 때까지는 정차한 장소에서 대기한다.
- 일단 정차한 열차가 관제 지시에 의하여 다음 정거장에 진입할 때는 전방에 이상이 없음을 확인하며, 즉시 정차할 수 있는 속도로 주의 운전하여야 한다.

2.6.3 폭풍우 발생 시 조치

기관사는 열차 운행 중 이례 상황이 발생하였을 때는 상황을 판단하여 관계 규정 및 매뉴얼에 따라 조치하여야 하며, 정해진 조치 방법이 없는 경우에는 열차 운전이 가장 안전하다고 인정되는 방법에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.

2.6.3.1 폭풍우 발생 시 조치 요령

(1) 전도 주시를 철저히 하며 주의 운전하여야 한다.

(2) 관제사의 정차 지시 또는 기관사가 위험하다고 판단하였을 경우에는 열차 운행을 중지하거나

안전한 장소에 정차하여야 한다.

- (3) 교량, 곡선 등 풍속이 심한 지점에서는 급격한 속도 변화 또는 급제동을 피한다.
- (4) 열차 운행 중 시설물 불안전 상태 및 위험 개소 발견 시는 현장 상황을 관제사에게 보고하고 지시에 따른다.
- (5) 열차 승무원에게 승객 동요 방지 및 안전을 위하여 안내 방송을 실시하도록 한다.

2.6.3.2 풍속에 따른 운전 취급

- (1) 역장은 풍속이 20m/s 이상으로 판단된 경우에는 관제사에게 보고하여야 한다.
- (2) 역장은 풍속이 25m/s 이상으로 판단된 경우에는 다음 각 호에 따른다.
 - 1) 열차 운전에 위험이 우려되는 경우에는 열차의 출발 또는 통과를 일시 중지하여야 한다.
 - 2) 유치 차량에 대하여 구름 방지의 조치를 하여야 한다.
- (3) 관제사는 기상 자료 또는 역장으로부터의 보고에 따라 풍속이 30m/s 이상으로 판단될 때에는 해당 구간의 열차 운행을 일시 중지하여야 한다.

2.6.3.3 기상청 기상특보 발표 기준

- (1) 강풍 주의보
 - 1) 육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간 풍속 20m/s 이상이 예상될 때
 - 2) 산지에서 풍속이 17m/s 이상 또는 순간 풍속 25m/s 이상이 예상될 때
- (2) 강풍 경보
 - 1) 육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간 풍속 26m/s 이상이 예상될 때
 - 2) 산지에서 풍속이 24m/s 이상 또는 순간 풍속 30m/s 이상이 예상될 때

2.6.4 안개 또는 눈보라 시 조치

기관사는 짙은 안개 또는 눈보라 등 악천후로 신호 현시 상태 확인이 곤란하여 운전이 지장이 있을 때는 앞이 보이는 범위 내에서 즉시 정차할 수 있는 속도로 주의 운전하여야 한다.

2.6.4.1 안개 또는 눈보라 발생 시 운전 취급

- (1) 전방 신호기의 신호 현시 상태를 주시하여 신호기 앞에서 정차할 수 있는 속도로 주의 운전하여야 하며, 신호기의 신호 현시 상태를 확인할 수 없을 때는 일단 정차하여야 한다. 다만, 역장

- 과 운전 정보를 교환하여 그 열차의 전방에 있는 폐색구간에 열차가 없음을 확인하였을 경우에는 정차하지 않고 신호 현시 조건에 따라 운전할 수 있다.
- (2) 출발신호기의 신호 현시 상태를 확인할 수 없는 경우에 역장으로부터 진행을 지시하는 신호가 현시되었음을 통보받았을 때는 일단 출발하여 신호기의 현시 상태를 확인할 때까지 주의 운전하여야 한다.
 - (3) 열차 운전 중 악천후의 경우는 관제사에게 현장 상태를 통보하고 지시에 따라야 한다.
 - (4) 정차 역 진입 시에는 역장의 전호와 진출 및 발차 시 무선 통화 내용에 특히 주의하여야 한다.
 - (5) 신호의 확인 거리가 50m 이하라고 인정되더라도 관제사의 운전 중지 명령이 없는 한 15km/h 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.

☑ 핵심정리



1. 레일 면까지 침수된 경우에는 그 앞쪽 지점에 일단 정차 후 선로 상태를 확인하고 통과가 가능하다고 인정될 때는 ()이하의 속도로 ()운전하여야 한다.
2. 침수 측정은 열차 정차 후 ()을 기준으로 ()으로 측정한다.
3. 지진 황색경보 발령 시 기관사는 관제사의 지시에 따라 ()이하로 주의 운전하여야 한다.
4. 서울교통공사 지진 예보 또는 경보 해제 후 이상 유무를 확인할 때까지는 () 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.
5. 관제사는 기상 자료 또는 역장으로부터의 보고에 따라 풍속이 ()이상으로 판단될 때에는 해당 구간의 열차 운행을 일시 중지하여야 한다.
6. 안개 또는 눈보라 발생 시 신호의 확인 거리가 ()이하라고 인정되더라도 관제사의 운전 중지 명령이 없는 한 () 이하의 속도로 주의 운전하여야 한다.

2.7 이례 상황 발생 시 조치

학습목표

- ☑ 철도 테러 발생 시 조치 사항에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 열차 내 생화학(독가스) 테러 발생 시 조치 사항을 설명할 수 있다.
- ☑ 전차선 정전 시 조치에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 객실 비상 통화 장치 동작 시 조치에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 승강장 비상 정지 경고등 동작 시 조치에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 승강장 안전문(PSD) 장애 발생 시 조치에 관해 설명할 수 있다.
- ☑ 열차 방호 장치 동작 시 조치에 관해 설명할 수 있다.

2.7.1 철도 테러 발생 시 조치

2.7.1.1 철도 테러 경보 단계

(1) 1단계(관심 단계) : 청색경보(Blue)

위기 징후와 관련된 현상이 나타나고 있으나 그 활동 수준이 낮아서 국가 위기로 발전할 가능성이 적은 상태이다. 징후 감시 활동을 하고, 비상 연락망 등 관련 기관 간 협조 체계를 점검한다.

(2) 2단계(주의 단계) : 황색경보(Yellow)

위기 징후의 활동이 비교적 활발하여 국가 위기로 발전할 수 있는 일정 수준의 경향이 나타나는 상태이다. 관련 정보 수집 및 정보 공유 활동을 강화하여 관련 기관과의 협조 체계를 가동한다.

(3) 3단계(경계 단계) : 주황색경보(Orange)

위기 징후의 활동이 활발하여 국가 위기로 발전할 가능성이 농후한 상태이다. 주관 기관은 조치 계획을 점검하고 관련 기관과 함께 인적·물적 자원의 동원 준비한다.

(4) 4단계(심각 단계) : 적색경보(Red)

위기 징후의 활동이 매우 활발하여 국가 위기의 발생이 확실시되는 상태이다. 주관 기관은 관련 기관과 함께 관련 역량을 최대한 투입하여 위기발생에 즉각적으로 대응할 수 있는 태세를 유지한다.

2.7.1.2 철도 테러 경보 발령 시 조치 사항

- (1) 대비 태세 유지
- (2) 테러 징후 감시
- (3) 대(對)테러 안전 활동

2.7.1.3 운행 중인 열차에 테러 발생 시 조치

- (1) 관제사에게 급보 후 지시에 따름
- (2) 승객 안내 방송 및 질서유지 방송 시행
- (3) 안전한 차량으로 승객 유도
- (4) 화재 발생 시는 초기 소화 및 부상 승객 구조
- (5) 현장 상황 관제사에게 수시 보고

2.7.2 열차 내 생화학(독가스) 테러 발생 시 조치

- (1) 관제사에게 급보 후 지시에 따름
- (2) 승객 안내 방송 및 질서유지 방송
- (3) 국민 방독면 또는 양압식 공기 호흡기 착용 후 현장 출동
- (4) 오염되지 않은 차량으로 승객 유도 대피
- (5) 손수건, 스카프 겹옷 등으로 코와 입을 막고 안전한 곳으로 대피
- (6) 현장 상황 관제사에게 수시 보고

2.7.3 전차선 정전 시 대책

2.7.3.1 운행 중 단전 시 조치

- (1) 정거장 구내일 경우 즉시 정차
- (2) 정거장 간 운행 시는 타력으로 가급적 최근 정거장까지 운행(단, 전차선 요동 등 이상을 감지했을 경우에는 즉시 EPANDS 취급하여 정차 확인)
- (3) 관제사에게 단전 사유 및 급전 시기 확인
- (4) 정거장 간 도중 정차한 경우 제동을 체결하고 구름 방지 조치
- (5) 승객 안내 방송 시행

- (6) 관제사 또는 인접 역장의 지시를 받을 것
- (7) 관제사의 급전 통보 후 재기동하여 전도 운전

2.7.3.2 다음 역까지 운행 가능한 경우

- (1) 관제사에게 통보 후 최근 역까지 운행
- (2) 정거장 도착 후 출입문 개방
- (3) 승객 안내 방송 시행(정차 사유 및 예상 시간 등)
 - 정전 시 냉방 가동 중지 및 객실등 반감됨을 안내
- (4) 무선 전화로 급전 여부 상태 계속 감청
- (5) 축전지 전압강하 상태를 수시 확인하여 필요시 방전 방지 조치
 - EOCN SW ON, Pan 하강, 제동 핸들 취거

2.7.3.3 장시간 정전 시 축전지 방전 방지 조치

- (1) 차장에게 안내 방송 요구(필요시 각 차량마다 출입문을 1개씩 열어 승객 편의를 제공)
- (2) 축전지 전압 수시 확인(74V 이상)
- (3) TC차 배전반의 EOCN ON 취급
 - 1) 객실 비상등 4개 점등
 - 2) 열차 무선전화기 사용 가능(WTS ON 상태 확인)
 - 3) 실내 방송 및 차내 전화 사용 가능(승무원 연락 부저 사용 불능)
- (4) Pan 하강 후, 제동 핸들을 취거하여야 한다.
- (5) 급전 시까지 무선 전화 통화 대기

2.7.3.4 열차 운행 중 장시간 단전으로 터널에 정차 시

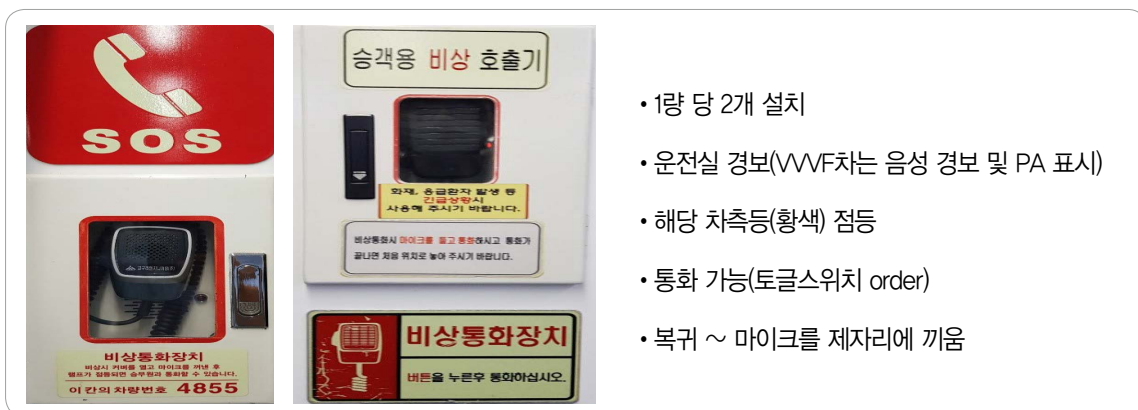
- (1) 관제사에게 통보
- (2) 안내 방송 반복 시행
 - 1) 냉방 가동 중지 및 객실등 반감 상태 등
 - 2) 정차 사유 및 예상 시간, 질서 유지 안내
- (3) 원인 파악(차량 자체 접지 또는 전차선 단전 등)
- (4) 장시간 정전이 예상될 경우의 조치
 - 1) 승객 안내 방송 시행(상황 안내 및 운행 상황, 질서 유지 등)

- 2) 관제사 지시에 따라 타 교통 이용 안내 방송 시행
 - 3) 운전실 비상문을 이용 승객 대피(인접선로 주의 방송)
 - 4) 열차 진행 방향의 후부로 대피할 시 관제실과 협의 후 후부 방호 시행
 - 5) 최근 역으로 대피 유도
 - 6) 축전지 방전 방지 조치
 - 7) 무선 전화 감청으로 급전 개시 여부 확인
- (5) 급전 시까지 무선 전화 통화 대기

2.7.3.5 승강장에서 장시간 정차 시

- (1) 관제사에게 통보 및 급전 시간 확인
- (2) 관제사 지시에 따라 타 교통수단 이용 안내 방송
- (3) 출입문 수동 개방 및 승객 유도
- (4) 축전지 방전 방지 조치
- (5) 구름 방지
- (6) 필요시 Pan 하강 및 제동 핸들 취거
- (7) 급전 시까지 무선전화 통화 대기

2.7.4 객실 비상 통화 장치 동작 시 조치



- 1량 당 2개 설치
- 운전실 경보(VWF차는 음성 경보 및 PA 표시)
- 해당 차측등(황색) 점등
- 통화 기능(토글스위치 order)
- 복귀 ~ 마이크를 제자리에 끼움

[그림 2-5] 객실 비상 통화 장치


2.7.4.1 객실 비상 통화 장치 동작 시 현상

- (1) 운전실 모니터 운전 상태에서 고장 화면으로 전환
- (2) 운전실에 “객실 비상” 방송 및 부저 울림
- (3) 동작 차량 차측등(황색) 점등

2.7.4.2 객실 비상 통화 장치 동작 시 조치 사항

- (1) 인터폰 취명 시 기관사와 차장은 즉시 원인 파악
- (2) 인터폰 설치 차량은 승무원과 객실 간 통화 가능
- (3) 인터폰 미설치 차량은 차측등 또는 모니터로 해당 차량 확인
- (4) 인터폰 취명 시는 교량이나 고가교(高架橋)를 피하여 열차를 정지시키고 조치
- (5) 열차 정지 후 차측등으로 동작 차량 확인한 후 차장과 협의하여 원인을 제거
- (6) 복귀 방법은 출입문 열쇠를 동작된 비상 부저에 삽입하여 시계 방향으로 회전하면 복귀되며 비상 부저음도 정지되고 차측등도 소등(복귀 불능 시는 배전반의 EBzN OFF)

2.7.5 승강장 비상 정지 경고등 동작 시 조치



비상정지버튼
Emergency Train Stop Button

비상시 열차를 정지시킬 경우 적색버튼을 누르십시오
Press the red button to stop the train in emergency

비상버튼

※주의사항
이 장치를 비상상황이 아닌 경우 취급하면
철도안전법에 의거 처벌을 받을 수 있습니다.

- ① 비상 정지 버튼 동작
 - 해당 승강장의 모든 비상 버튼 함 및 복귀 함의 비상 표시등 적색등 점등
- ② 궤도회로 - 홈T 및 홈 전방T 궤도회로 낙하
- ③ 신호 장치 현시 - 신호기 및 ATS정지
- ④ 열차 정지 - 수동, 비상제동
- ⑤ 비상상태 수습 - 사태 확인 및 복구, 열차 정리
- ⑥ 비상 해제(정상 복귀)
 - 해당 승강장의 비상 복귀 함 또는 역무실 감시반의 복귀 버튼으로 비상 해제 후 열차 정상 운행

[그림 2-6] 승강장 비상 정지 버튼

2.7.5.1 승강장 비상 정지 경고등 설치

- (1) 역 구내 승강장에서 승객의 선로 추락, 화재, 테러, 독가스 유포 등의 사유가 발생하였을 경우, 승강장을 향하는 열차 또는 차량의 기관사에게 경고할 필요가 있는 지점에 승강장 비상 정지

경고등을 설치하여야 한다.

- (2) 승강장 비상 정지 경고등은 평상시 소등되어 있다가 승강장의 비상 정지 버튼을 작동시키면 적색등이 점등되어 약 1초 간격으로 점멸하여야 한다.

2.7.5.2 승강장 비상 정지 경고등 동작 시 조치

- (1) 기관사는 승강장 비상 정지 경고등의 점등을 확인한 때에는 즉시 정차
- (2) 역장 및 관제사에게 통보
- (3) 관제실 및 역장과 무선 교신을 통한 상황 파악 후 적절한 조치
- (4) 역장은 승강장 비상 정지 경고등이 동작하였을 때에는 기관사 및 관제사에게 통보하고 현장에 출동하여 적절한 조치를 하여야 하며, 열차 운행에 지장 없음을 확인한 다음 관제사에게 보고 하여야 한다.

2.7.5.3 비상 정차 후 상황 종료 시 조치

- (1) 관제사 및 역장으로부터 상황 종료를 통보받은 기관사는 진행을 지시하는 신호 및 운전 관계 규정에 의거 주의 운전으로 진입하여야 한다.
- (2) 승강장 비상 정지 경고 장치 오동작의 경우에도 같다.

2.7.6 승강장 안전문(PSD) 장애 발생 시 조치

승강장 안전문이란 승강장 연단부에 설치하여 전동차 출입문과 연동하여 동작하는 출입문으로서, 선로와 승강장을 분리하여 승강장에 쾌적한 환경을 제공한다.

또한 도시철도 이용 약자들의 안전사고를 원천적으로 차단할 수 있는 철도 안전 설비이다.

2.7.6.1 승강장 안전문(PSD) 설치 효과

- (1) 안전사고 방지
- (2) 광고 효과와 부가 수익
- (3) 에너지 효율성 증대
- (4) 미세 먼지와 소음 차단
- (5) 화재 발생 시 연기 확산 방지

2.7.6.2 승강장 안전문(PSD) 제어 방식

승강장 안전문 제어 방식은 출입문 검지 센서 방식과 무선통신(RF)방식이 있다.

센서 방식은 전동차의 정위치 정차 여부(진입, 미달, 양호, 초과)를 판단 및 전동차의 진입과 진출을 판단하는 기능을 가진 센서를 이용하고, 무선통신(RF)방식은 전동차에 설치되어 있는 PSD 장치와 승강장에 설치되어 있는 PSD 장치 간 통신이 가능하도록 하는 장치를 이용하는 방식이다. 현재는 승강장 안전문 제어 방식을 개선하여 승강장 안전문 개방 상태에서는 전동차가 출발하지 못하도록 하여 승강장 안전문 장애로 인한 모든 종류의 사고를 전반적으로 줄이고 있다.



[그림 2-7] 무선통신(RF) 방식

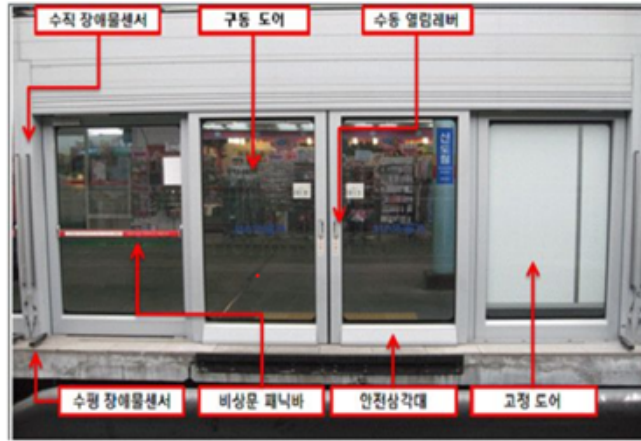
(1) 출입문 검지 센서 방식

- 1) 전동차 출입문이 20cm이상 열려지면 그것을 감지하여 승강장 안전문이 열림
- 2) 한국철도공사 구간 및 서울교통공사 1, 3, 4호선에 설치
- 3) 차장이 DOS를 ‘열림’ 또는 ‘닫힘’ 위치로 취급하면 전동차 출입문은 바로 동작하고, 약 3초 후에 스크린 도어가 동작한다.

(2) 무선통신(RF)방식

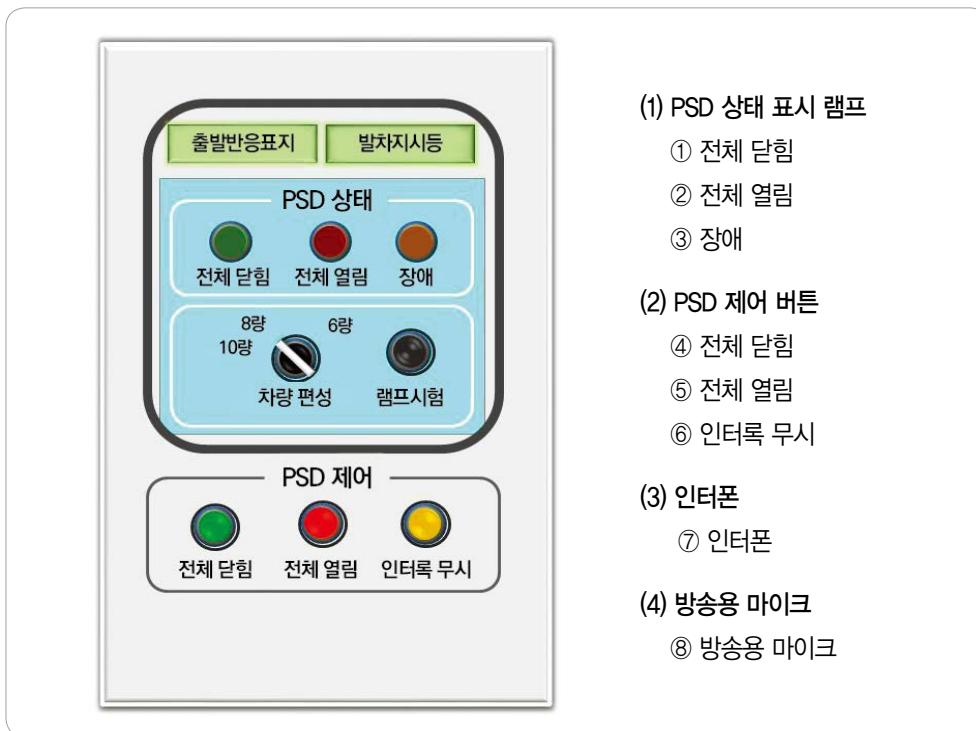
- 1) RF 차상장치와 RF 지상장치로 구성되며, 차상장치는 차량에 부착되어 지상장치와 무선통신을 하고 승무원에게 PSD 제어 상태 및 무선통신 상태에 대한 정보를 제공한다. 지상장치는 차상장치와 무선통신을 하고 차상장치로부터 수신한 전동차 출입문 상태 및 제어신호를 PSD로 전달하고 또한 PSD의 상태 정보를 차상장치로 전달한다.
- 2) 서울교통공사 2, 5, 6, 7, 8호선, 공항 철도, 지방 도시철도 등 설치
- 3) 차장이 DOS를 ‘열림’ 또는 ‘닫힘’ 위치로 취급하면 전동차 출입문과 스크린 도어가 동작된다.

2.7.6.3 승강장 안전문(PSD) 구성



[그림 2-8] 승강장 안전문

(1) 승무원 조작반 구성



[그림 2-9] 승무원 조작반

(1) PSD 상태 표시 램프

- ① 전체 닫힘
- ② 전체 열림
- ③ 장애

(2) PSD 제어 버튼

- ④ 전체 닫힘
- ⑤ 전체 열림
- ⑥ 인터록 무시

(3) 인터폰

- ⑦ 인터폰

(4) 방송용 마이크

- ⑧ 방송용 마이크

(2) 승무원 조작반 기능

1) PSD 상태 표시 램프

- ① 40개 스크린 도어가 정상적으로 닫히면 '전체 닫힘' 램프가 점등된다.
- ② 40개 스크린 도어 중 한 개라도 열리면(닫히지 않으면) '전체 열림' 램프가 점등된다.
- ③ 40개 스크린 도어 중 한 개라도 장애가 발생하면 '장애' 램프가 점등된다.

2) PSD 제어 버튼

- ④ ‘전체 닫힘’ 버튼을 누르면 40개 스크린 도어 모두가 닫힌다.
- ⑤ ‘전체 열림’ 버튼을 누르면 40개 스크린 도어 모두가 열린다.
- ⑥ ‘인터록 무시’ 버튼은 스크린 도어 시스템과 전동차 시스템을 분리시키는 역할을 한다. 따라서 스크린 도어에 장애가 발생하여도 ‘인터록 무시’ 버튼을 누르면 (전광판 적색 → 녹색) 전동차를 출발시킬 수 있다. ‘인터록 무시’ 버튼 취급 시 승하차 승객의 안전에 각별히 주의하여야 한다.

3) 인터폰

- ⑦ 승무원이 비상 시 역무실, 승강장 조작반 등에 설치되어 있는 인터폰과 통화를 한다.

4) 방송용 마이크

- ⑧ 승강장 스피커를 통하여 승무원이 직접 승객들에게 안내 방송을 할 수 있다.

(3) 차상 PSD 조작반

1) 발차 지시등 점등 조건

전동차 출입문과 스크린 도어가 모두 정상적으로 닫혀야 점등된다.

2) PSD 수동/자동 제어

- ① 자동제어 위치 : 정상 운행 시 위치
- ② 수동 제어 위치

- 전동차가 긴급 상황으로 초과 또는 미달 구간 내에 정차 후 출입문을 개방해야 할 경우
- 전동차가 ‘양호’ 위치에 정차 후 전동차 DOS를 열림 취급하였으나 출입문이 열리지 않을 경우
- 차상 PSD 무선(RF) 장치 장애로 판단될 때
- 전동차 출입문과 스크린 도어 정상 닫힘 완료 후 전동차 도어등이 점등되지 않을 경우

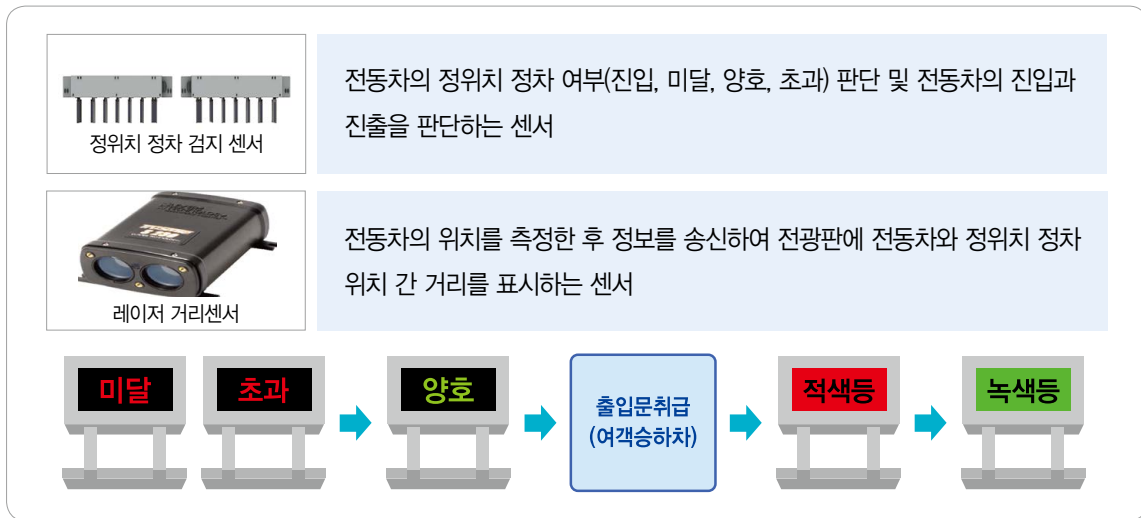


[그림 2-10] 차상 PSD 조작반

2.7.6.4 승강장 안전문(PSD) 기본 취급 요령

(1) 정거장 도착 시

- 1) 출입문 열기 전 정차 위치 합치 여부 확인 철저 (문자로 “양호” 표시 확인)
- 2) 정차 위치 불량(초과 또는 미달) 시 전동 열차 승무원은 출입문을 열지 말고 기관사와 협의하여 정지 위치 조정 후 출입문 취급



[그림 2-11] 정위치 정차 확인 전광판

- 3) 출입문 열림 후 HMI를 통해 PSD 전체 열림 확인
 - 4) 동작 상태 불량 시에는 승무원 조작반 전체 열림 버튼 취급
- (2) 정거장 출발 시
- 1) 출발 반응 표시 점등 확인 후 출입문을 닫고 출발 부저를 누르기 전에 PSD 전체 닫힘 및 발차 지시등 확인(녹색등)
 - 2) 적색등일 경우 출발 엄금 및 PSD 설치 역에서는 DROS 취급 금지
 - 3) CCTV를 통해 승강장 확인 및 열차 후부 감시(전동 열차 승무원에 한함)
 - 4) 스크린 도어 시설물에 부딪히지 않도록 주의
- (3) 기타 사항
- 1) 기관사는 정차 위치 준수에 특히 주의력을 가지고 운전 취급
 - 2) 이례 사항 발생 시 관제사에게 보고 후 관계자(기관사, 역장, 전동 열차 승무원) 간에 협의하여 가장 안전한 방법으로 조치(PSD 작동 방법에 대한 숙지)
- (4) 주의 사항
- 1) ‘초과’ 또는 ‘미달’ 정차 시 전동차 출입문이 스크린 도어의 고정 창에 위치하여 전동차 출입문을 개방하여도 승객이 승하차할 수 없는 상태가 되므로 주의하도록 한다.

- 2) '초과' 또는 '미달' 정차 시 전동차 출입문이 스크린 도어의 비상 도어에 위치한 상태에서는 절대로 스크린 도어를 열지 않도록 한다.
- 3) '초과' 또는 '미달' 정차 시에는 승무원 조작반으로 수동 조작을 하지 않는다. (이례상황 발생 시 역장의 협조로 인한 조작은 예외로 한다.)

2.7.6.5 승강장 안전문(PSD) 고장 시 운전 취급

승강장 안전문 고장 등으로 정상 동작하지 않을 경우 승무원은 다음 각 호에 따라야 하며, 전철 차장 승무 생략 열차의 경우 기관사가 이를 시행한다.

- (1) 승무원은 안내 방송을 하고 역장 또는 관제사에게 고장의 내용을 보고하여야 한다.
- (2) 역장 또는 관제사는 관계 직원에게 해당 승강장으로 출동을 지시하고, 고장 조치 완료 시까지 해당 승강장 접근 열차에 고장 내용을 알려야 한다.
- (3) 출동한 직원은 눈으로 확인이 곤란한 곡선 승강장일 경우, 여객이 타고 내리는데 이상 없는지 확인하고 전철 차장에게 알려야 한다.
- (4) 승무원은 여객이 타고 내리는 것을 확인하였거나 관계 직원의 “승하차 이상 없음”을 연락받은 후 출발 전호를 하여야 한다.
- (5) 승강장 안전문이 고장 났을 때 세부 조치는 관련 분야별 매뉴얼에 따른다.

2.7.6.6 승강장 안전문(PSD) 사용 중 이례 상황 발생 시 취급

(1) 정위치 정차 실패 시

정위치 초과 또는 정위치 미달 시 전동차 출입문이 승강장 안전문의 고정 창에 위치하면, 전동차 출입문을 개방하여도 승객이 승하차할 수 없는 상태가 되므로 주의하도록 한다. 이 경우 차장과 협의하여 정위치에 정차하여 승객이 승하차하도록 한다.

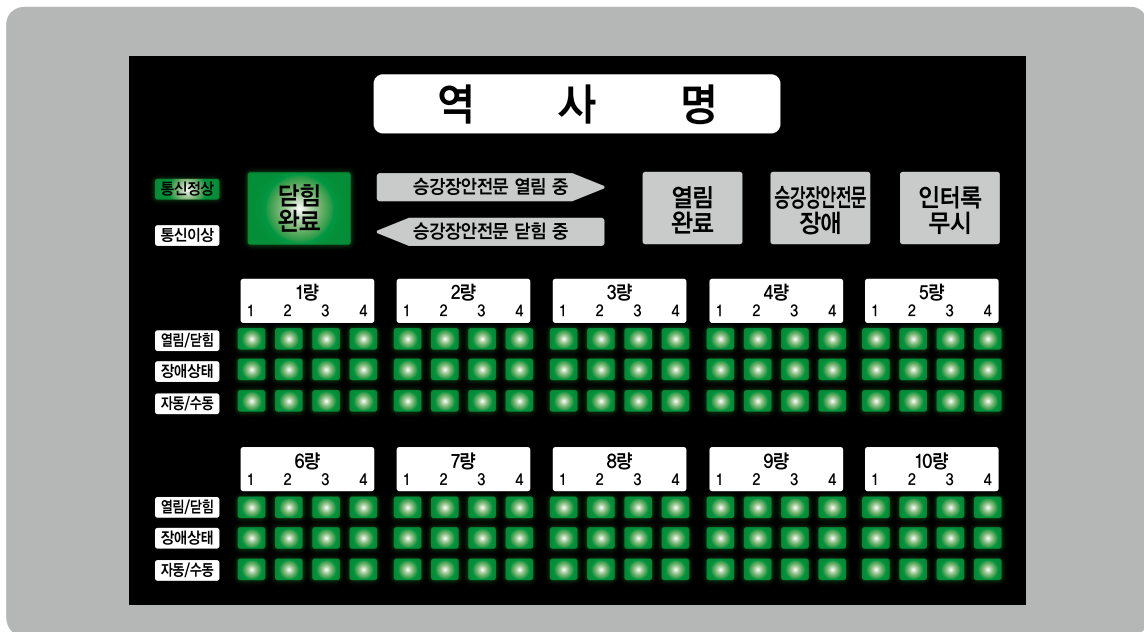
(2) 승강장에서 비상 정차로 정차 위치 수정을 할 수 없는 경우의 조치

- 1) 관제사에게 상황을 급보하고, 승객 안전을 위한 질서 유지와 안내 방송을 한다.
- 2) 정차 위치가 승강장 안전문을 이용하여 승객 승하차가 가능할 경우에는 승강장 조작반의 '전체 열림' 버튼을 취급하여 승강장 안전문을 열고 전동차 출입문을 개방하여 승객을 승하차하도록 한다.
- 3) 정차 위치가 승강장 안전문을 이용하여 승객 승하차가 불가능할 경우에는 전동차 출입문을 개방하고 비상 출입문을 이용하여 승객을 승하차하도록 한다.

2.7.6.7 한국철도공사 승강장 안전문(PSD) 고장 시 취급 요령

- (1) 전동차 출입문과 승강장 안전문이 열리지 않을 경우
 - 1) 관제사 및 차장에게 장애 발생 내용을 통보한다.
 - 2) 전동차 출입문 스위치를 재(再)취급한다.
 - 3) 재취급 후에도 열리지 않을 경우 출입문 스위치를 닫힘 위치로 한다.
 - 4) ‘차상 PSD 조작반’을 ‘자동’ 위치에서 ‘수동’ 위치로 선택하고 출입문 스위치를 ‘열림’ 취급한다.
 - 5) ‘차상 PSD 조작반’을 ‘수동’ 위치로 선택 후에도 전동차 출입문 ‘개방’이 안 될 때에는 ‘전동차 출입문 고장 조치 요령’에 따른다.
 - 6) 승객을 안전하게 승하차시킨다.
 - 7) 전동차 출발 후 ‘차상 PSD 조작반’을 ‘자동’ 위치로 다시 전환한다.(1인 승무일 경우 다음 정차역에 정차 후 전환한다.)

- (2) 전체 스크린 도어가 열리지 않는 장애 발생시
 - 1) 관제사 및 차장에게 장애 발생 내용을 통보한다.
 - 2) 차내 방송으로 승객들에게 침착하게 수동으로 스크린 도어를 열고 하차하도록 안내 방송(안내)을 한다.



[그림 2-12] 승무원 운영 화면(HMI)

- 3) 출동한 관계 직원과 함께 수동으로 스크린 도어를 개방시키고 승객의 승하차를 유도한다.
 - 4) 출동한 관계 직원으로부터 승객의 안전 상태가 이상 없음을 통보 받고 '인터록 무시' 취급 후 출발한다.
- (3) 전동차 출입문이 열리고 승강장 안전문이 열리지 않을 경우
 - 1) '승무원 조작반'에서 '전체 열림' 버튼을 조작한다.
 - 2) 승무원 운영 화면(HMI)을 통해 PSD 열림 상태를 확인한다.
 - 3) 전동차 출발 후 '차상 PSD 조작반'의 '자동/수동' 스위치가 '자동' 위치에 있는지 확인한다.
 - 4) 스크린 도어가 설치된 다음 역에서도 동일 증상 발생 시 관제사에게 '차상 PSD RF(무선) 장치'의 장애 발생 내용을 통보한다.
 - 5) 이후 역사는 승무원 조작반을 사용하여 승강장 안전문을 개폐한다.
 - (4) 전동차 출발 시 발차 지시등(또는 전동차 내 도어등)이 점등되지 않은 경우
 - 1) 관제사에게 장애 발생 내용을 통보한다.
 - 2) 전동차 출입문을 재취급한다.
 - 3) '승무원 조작반'의 '발차 지시등'이 점등되지 않으면 '전체 단힘' 램프 또는 승무원 운영 화면(HMI)에서 '전체 단힘' 여부를 확인한다.
 - 4) 전동차 출입문 정상 단힘 상태를 확인한다.
 - 5) 전동차 출입문 및 스크린 도어 정상 단힘 상태 확인 후에도 '승무원 조작반'의 '발차 지시등' 및 전동차 기관사 측 계기판의 '도어등'이 점등되지 않으면 '차상 PSD 조작반'을 '수동 위치'로 전환한다.
 - 6) 기관사 측 계기판의 도어등이 소등되어 있으면, '전동차 출입문 고장 조치요령'에 따른다.
 - (5) 승무원 조작반의 '발차 지시등'이 점등되고 전동차 내 도어등이 소등되었을 경우에는 '전동차 출입문 고장 조치 요령'에 따른다.
 - (6) 전동차 출발 조건에서 승무원 조작반의 출발 반응등이 점등되지 않을 경우
 - 1) 차내 인터폰으로 기관사 측 전방의 신호기가 진행 신호 상태인지 기관사에게 확인하여야 한다.
 - 2) 관제사에게 '출발 반응 표지'의 장애 내용을 통보한다.

(7) 전동차 출입문이 열리고 일부 스크린 도어가 안 열릴 경우

- 1) 승무원 조작반의 '전체 열림' 버튼을 조작 후 '승무원 운영 화면(HMI)'을 통하여 확인한다.
- 2) 열린 스크린 도어를 이용하도록 안내 방송을 한다.
- 3) 관제사에게 장애 발생 내용을 통보한다.

(8) 전동차 출입문은 모두 닫히고 일부 스크린 도어가 닫히지 않는 경우

- 1) 승무원 조작반의 '전체 닫힘' 버튼을 취급한다.
- 2) '승무원 운영 화면(HMI)'을 통하여 닫히지 않은 PSD 확인 후 관제사에게 통보한다.
- 3) 출동한 관계 직원으로부터 승객의 안전 상태가 이상 없음을 확인하고 '인터록 무시' 취급 후 출발(인터록 무시 취급 시 안전 유무 반드시 확인)

2.7.6.8 서울교통공사 승강장 안전문 고장 시 취급 요령

(1) 전동차 출입문 및 승강장 안전문이 열리지 않을 경우의 조치

- 1) 승강장 HMI 모니터로 승강장 안전문 상태를 확인한다.
- 2) 관제사에게 보고한다.
- 3) 차상 PSD 조작반의 수동/자동 스위치를 수동 위치로 전환하고 전동차 출입문을 개방한 후 승강장 안전문이 열리지 않을 경우에는 승무원 조작반 내의 '전체 열림' 버튼을 취급하여 승강장 안전문을 개방한다.
- 4) 후부에서 열리지 않을 경우에는 전부에서 취급한다.
- 5) 제3호 및 제4호의 조치로도 열리지 않을 경우에는 역무실 종합 제어반에서 승강장 안전문을 개방하도록 요청 후 전동차 출입문을 개방한다.
- 6) 승강장 출발 후 차상 PSD 조작반의 수동 위치를 자동 위치로 복귀한다.

(2) 전동차 출입문이 열리고 승강장 안전문은 열리지 않을 경우

- 1) 승강장 HMI 모니터로 승강장 안전문 상태를 확인한다.
- 2) 승무원 조작반의 '열림 버튼'을 누른다.
- 3) 후부에서 열리지 않을 경우에는 전부에서 취급한다.
- 4) 수동으로 열리지 않을 경우 열린 출입문을 이용하거나, 상황에 따라 승객이 승강장 안전문을 개방하고 하차할 수 있도록 신속히 안내 방송을 실시한다.
- 5) 관제사에게 보고하고 역장의 열차 감시를 요청한다.

(3) 전동차 출입문이 닫히고 승강장 안전문이 닫히지 않을 경우

- 1) 승객 취급을 위해 차 외부로 안내 방송을 실시한다.
- 2) 승무원 조작반의 '닫힘 버튼'을 누른다.
- 3) 닫히지 않을 경우 관제사에게 보고하고 역장의 열차 감시를 요청한다.
- 4) 승강장 안전문이 열려 있는 상태에서 출발하기 위하여 관제사의 지시에 따라 승무원 조작반의 바이 패스(By-Pass) 스위치를 취급한다.
- 5) 열차 출발에 대한 승강장 안내 방송 후 역장의 출발 지시 전호에 의하여 출발한다.

2.7.7 열차 방호 장치 동작 시 조치

2.7.7.1 열차 방호 장치 개요

열차 방호 장치는 열차 또는 차량 운행 중 사고 발생으로 전 차량 탈선, 인접선로 지장 등으로 병발 사고 우려 시 2~4km 이내를 운행하는 열차에 방호 신호를 송출하여 자동으로 경보 또는 열차 운행을 정지시키는 장치를 말한다.

2.7.7.2 열차 방호 장치 구성



[그림 2-13] 열차 방호 장치

2.7.7.3 열차 방호 장치의 기능 및 취급

(1) 상황 발생 스위치를 누를 경우 방호 신호를 송출하고 동시에 다음과 같은 현상이 나타난다.

1) 동작 차량

- ① 적색의 상황 발생등 점멸
- ② 약 10초간 경보음 발생
- ③ LCD 화면 '상황 발생 송출' 메시지 현시

2) 수신 차량

- ① 적색의 상황 발생등 점멸
- ② 경보음 발생
- ③ 수신 즉시 비상제동 체결(전동차 제외, "경보음" 만 발생)
- ④ LCD 화면 '상황 발생 수신' 메시지 현시

3) 해제 스위치

방호 신호를 송출한 기관사가 신호의 송출을 중단해도 문제점이 없다고 판단되는 경우에 누르는 스위치로 다음과 같은 현상이 나타난다.

- 1) 상황 발생등 소등
- 2) 녹색의 해제등 점등
- 3) LCD 화면의 '상황 해제 송출' 메시지 현시
- 4) 20초가 지나면 해제 신호 송출 종료
- 5) 해제등 소등
- 6) LCD 화면은 초기의 송수신 대기 화면으로 전환
- 7) 방호 신호를 20초 이상 연속해서 수신하지 않으면 자동 해제

(3) 조치 스위치

수신 차량이 방호 신호를 수신하여 비상제동이 체결된 경우 비상제동을 완해하는 스위치로 이때 황색의 조치등이 점등되며 상황 발생등은 계속해서 점멸하고 경보음은 계속해서 울린다.

2.7.7.4 열차 방호 장치 자기진단 기능

- (1) 열차에 충당하기 위하여 최초로 전원을 투입하거나 운용 중 그 기능을 확인하기 위하여 해제 스위치를 3초간 눌렀을 때 수행되는 자기진단 기능이 정상적이어야 한다.
- (2) 자기진단은 열차 방호 장치의 송출 기능, 수신 기능의 정상 작동 여부와 방호 감시 제어부, 방호 정보 발령부, 방호 입출력부, 방호 제동 제어부, 전원부의 기능을 점검하여야 한다.

- (3) 기관사는 열차에 충돌하기 위하여 동력차를 인수하거나 도중 교대 시 열차 방호 장치의 정상 작동 상태를 확인하여야 한다.

2.7.7.5 열차 방호 장치 기기의 보호

열차 방호 장치의 신설, 검사, 수선, 정비 등에 의하여 그 기능이 정상 작동하는 경우 검수 관계 직원은 상황 발생 스위치 보호 덮개를 씌우고 비상 공기 관 코크를 봉인하여야 한다.

☑ 핵심정리



1. 철도 테러 경보 단계 중 위기 징후의 활동이 매우 활발하여 국가 위기의 발생이 확실시되는 상태로, 주관 기관은 관련 기관과 함께 관련 역량을 최대한 투입하여 위기 발생에 즉각적으로 대응할 수 있는 태세 유지를 하는 단계는 () 단계로 () 색 경보이다.
2. 장시간 정전 시 () 전압 강하 상태를 수시로 확인하여, 필요시 방전 방지 조치를 한다.
3. 객실 비상 통화 장치 동작 시 현상으로 동작 차량 () 차측등이 점등된다.
4. 승강장 비상 정지 경고등은 평상시 () 되어 있다가 승강장의 비상 정지 버튼을 작동시키면 () 등이 점등되어 약 () 초 간격으로 점멸하여야 한다.
5. PSD 상태 표시 램프는 40개 스크린 도어 중 한 개라도 열리면(닫히지 않으면) () 램프가 점등된다.
6. 차상 PSD 조작반의 () 은 전동차 출입문과 스크린 도어가 모두 정상적으로 닫혀야 점등된다.
7. 열차 방호 수신 차량이 방호 신호를 수신하여 비상제동이 체결된 경우, 비상제동을 완화하는 스위치는 () 스위치이다.



제2종 철도차량운전면허 표준교재

비상시 조치



국토교통부



ISBN 978-89-85682-57-2 (PDF)