

3장

영업 일반

3.1 도시철도 영업 개요

학습목표

- 철도의 시스템적 특성을 이해하고, 철도 현업 부서 간 갈등의 원인을 설명할 수 있다.
- 도시철도 운영 기관의 조직 구성과 영업 담당 부서의 조직과 역할을 이해할 수 있다.

[핵심용어]

시스템적 특성, 부서 간 갈등 원인, 상호 의존성, 도시철도 운영 조직, 영업 담당 부서

3.1.1 철도의 시스템적 특성

철도 운영은 철도 여객 및 화물의 운송, 철도차량의 정비 및 열차 운행 관리, 그리고 철도 시설, 철도 차량, 철도 부지 등을 활용한 부대사업의 개발 및 서비스를 말한다(철도산업발전기본법 제3조제3항).

철도를 안전하게 운영하기 위해서는 영업, 운전, 차량, 시설, 전기 등 철도 각 분야의 유기적인 협력을 필요로 하기 때문에 철도 모든 분야가 긴밀한 협력 관계를 유지해야 하는 시스템적 특성을 가지게 된다.

특히 운전 업무 종사자의 경우, 철도 각 분야 직원들과의 업무 연관성이 높아 타 분야 업무의 이해가 전제되지 않으면 업무 대립이나 충돌 등의 업무 갈등으로 이어지는 경우가 많다. 사고나 장애 등 이례적인 상황이 발생할 경우, 일반적으로 신속한 상황 판단이 요구되는 경우가 많기 때문에 상대 직원이 대응이나 응답을 하지 않거나 응답이 늦어질 경우에 갈등이 발생하게 된다.

철도 현업 직원의 부서 간 갈등에 관한 기존 연구(인태명, “철도 현업 조직의 부서 간 갈등이 직무 만족에 미치는 영향에 관한 연구”, 1997)를 살펴보면, 갈등의 원인은 주로 타 부서에 대한 지식, 상호 의존성, 목표 차이, 의사소통 장애 및 지각 차이에 의해 발생한다. 철도 각 분야는 각기 다른 업무를 유기적으로 수행하고 있으며 각 분야의 업무는 오랜 숙련과 경험 없이는 이해하기 어려운 특성을 가지고 있기 때문에 타 부서에 대한 지식이 부족할 경우에 갈등으로 이어질 수 있다. 또한 철도의

시스템적 특성으로 인해 철도 각 분야는 밀접한 상호 의존성을 가지고 업무를 수행하고 각 분야별로 지휘 계통이 달라 갈등 상황이 내재되어 있다. 철도 각 분야는 철도의 안전 운행이라는 기본적인 상위 목표를 가지고 있으나 하위 목표에 차이가 있어 분야별 하위 목표의 차이가 갈등의 원인이 되기도 한다. 분야별 특성으로 인해 동일 사안에 대한 인지의 차이를 보이는 경우가 있으며, 이러한 차이가 갈등의 원인이 될 수 있다. 마지막으로 철도 각 분야는 각기 분야별 업무를 수행하고 있으며, 타 분야와의 교류나 업무 환경에 대한 소통 기회가 많지 않아 분야 간 갈등의 가능성 있다. 철도 협업 부서의 부서 간 갈등은 주로 지각 차이와 의사소통 장애로 발생하고, 운전 분야의 경우에는 타 부서에 대한 지식과 목표 및 지각의 차이로 인해 갈등이 많이 발생하는 것으로 나타났다.

따라서 도시철도 기관사는 철도의 시스템적 특성을 이해하고 도시철도 각 분야 관련 업무에 대한 이해도를 높여, 이례적인 상황에서 주도적이고 효과적인 대처를 하여 문제를 해결할 수 있는 종합적인 역량을 함양할 필요가 있다.

3.1.2 도시철도 영업 조직

[표 3-1] 도시철도 운영 기관의 영업 조직 현황

구 분	도시철도 영업 담당 부서
한국철도공사	광역철도본부(광역계획처, 광역마케팅처, 광역신사업처, 광역운영처)
서울교통공사	고객서비스본부, 승무본부, 안전관리본부(종합관제단, 관제센터)
인천교통공사	영업본부, 기술본부, 종합관제센터
부산교통공사	안전본부(승무처), 경영본부(영업처)
대구도시철도공사	운영본부(영업처, 운전처, 전략사업처), 고객센터, 종합관제센터
광주도시철도공사	고객사업처(영업팀, 고객만족팀, 부대사업팀, 역무자동화팀)
대전도시철도공사	영업처(고객운수팀, 역무운영팀, 역무자동화팀)
서울메트로9호선운영 주식회사	운영기술부문 운영본부(종합관제센터, 승무처, 역운영처)
부산·김해경전철 주식회사	운영본부(종합관제팀, 역무팀)
우이신설경전철운영 주식회사	종합관제실
용인경량전철 주식회사	운영안전본부(관제팀, 고객지원팀)
의정부경전철 주식회사	운영관리팀, 종합관제실
네오티랜스 주식회사	운영본부
공항철도 주식회사	사업본부(영업처, 고객지원처), 수송본부(종합관제처, 승무처)
서해철도 주식회사	운영기술본부 운영처
김포도시철도	안전경영실 고객지원처

※ 자료 : 각 도시철도 운영 기관 홈페이지 (2020. 3. 28. 검색), 재정리

도시철도를 운영하는 기관은 한국철도공사, 서울교통공사 등의 기관이 있으며, 각 기관은 일반적으로 도시철도 운영 조직을 경영, 영업, 운전, 차량, 전기, 시설 등의 분야로 구성하여 운영하고 있다.

한국철도공사의 경우, 고속철도, 일반철도, 도시철도 등 다양한 운송 사업을 담당하고 있어, 본사에 광역철도본부를 두고 도시철도 영업을 담당하고 있다. 한국철도공사의 광역철도본부는 광역계획처, 광역마케팅처, 광역신사업처, 광역운영처 등 4개 처로 구성되어 있으며, 다른 도시철도 운영 기관의 영업 담당 조직도 담당 부서의 명칭이 다소 다를 뿐 유사한 업무를 수행하고 있다.

3.1.3 영업 담당 부서의 역할

도시철도 영업 담당 조직은 크게 고객 관련 부서와 운전 관련 부서로 구분할 수 있으며, 기관별로 다소 차이는 있지만 일반적으로 도시철도 수송 계획의 수립, 도시철도 운임·요금의 검토 및 고시에 관한 업무, 도시철도 여객 수송 및 서비스의 개선에 관한 업무, 도시철도 여객 관계 규정의 제정 및 개정, 철도 수송 상품의 개발 및 판매 촉진에 관한 업무, 도시철도 열차 운행 관제, 동력차 및 객차 승무원의 운용, 도시철도 안전 관리 등의 업무를 담당하고 있다.

도시철도 운영 기관 중 수도권 도시철도를 운영하는 한국철도공사, 서울교통공사, 인천교통공사의 영업 담당 부서의 업무를 살펴보면, 담당하는 사업의 내용이나 범위에 따라 영업 담당 부서의 구성이 다소 차이가 있는 것을 알 수 있다.

2020년 3월 현재, 한국철도공사의 경우, 광역·도시철도를 담당하는 광역철도본부를 별도로 두어 도시철도 영업 업무를 관장하고, 승무 관련 업무는 여객사업본부 산하의 열차운영단에서 총괄 관리하고 있으며, 관제 기능은 안전경영본부 산하에 별도의 조직으로 구성되어 있다. 서울교통공사의 경우, 영업 분야 고객 관련 부서로 고객서비스본부를 두고 산하에 영업계획처, 전략마케팅처, 서비스운영처를 두고 있다. 운전 관련 부서로 승무본부를 두고 승무계획처, 승무시스템처, 승무운영처 등 3개 처로 구성하여 운영하고 있다. 관제 기능은 안전관리본부에 두고 있으며 종합관제단과 제1관제센터, 제2관제센터로 구성되어 있다. 인천교통공사는 영업본부 산하에 도시철도영업처를 설치하고, 기술본부 산하에 차량승무처를 두고 있다. 종합관제실은 안전관리실과 함께 사장 직속 기관이며, 산하에 관제지원팀과 운영관제팀이 있다.

 핵심정리

>>>

1. 철도를 안전하게 운영하기 위해서는 철도 각 분야의 ()이 기반이 되어야 하며, 어느 한 분야라도 ()를 수행할 경우에는 정상적인 운행이 어려워지기 때문에 시스템적 특성이 중요하다.
2. 철도 현업 부서의 갈등은 타 부서에 대한 지식, 상호 의존성, 목표 차이, 의사소통 장애 및 지각 차이에 의해 발생하는데, 운전 분야의 경우는 특히 타 부서에 대한 ()과 (), 그리고 지각의 차이로 인해 갈등이 많이 발생한다.
3. 도시철도 운영 기관은 일반적으로 (), (), (), (), (), () 등의 분야로 구성하여 운영된다.
4. 도시철도 운영 기관의 영업 담당 부서는 일반적으로 도시철도 수송 계획의 수립, 도시철도 운임 · 요금의 검토 및 고시에 관한 업무, 도시철도 여객 수송 및 서비스의 개선에 관한 업무, 도시철도 여객 관계 규정의 제정 및 개정, 철도 수송 상품의 개발 및 판매 촉진에 관한 업무, (), 동력차 및 열차 승무원의 운용, () 등의 업무를 담당하고 있다.

3.2 도시철도 법령 체계

학습목표

- 도시철도 관련 법령에는 어떤 법령이 있는지 이해할 수 있다.
- 도시철도 관련 주요 법령에 포함된 내용을 설명할 수 있다.
- 도시철도법의 제정 목적을 이해할 수 있다.

[핵심용어]

도시철도법, 도시철도법 시행령, 도시철도법 시행규칙, 도시철도건설규칙, 도시철도운전규칙

3.2.1 철도 관련 법령

철도 관련법은 법령에 따라 건설 및 유지 보수, 철도 운영, 철도 안전 등의 내용이 포함되어 있을 수 있으나, 법령의 주된 내용을 중심으로 크게 철도 건설 및 유지 보수, 철도 운영 그리고 철도 안전 관련법으로 구분해 볼 수 있다.

[표 3-2] 철도 건설 및 운영 관련법 현황

구 분	관계법령
철도 건설 유지 보수	철도건설규칙, 도시철도건설규칙, 도시철도법 등에 의한 구분지상권 등기 규칙 철도의 건설 및 철도 시설 유지 관리에 관한 법률, 시행규칙, 시행령 철도시설관리권 등록령, 시행규칙, 시행령, 철도시설공단법, 철도시설공단법 시행령
철도 운영	철도사업법, 철도사업법 시행규칙, 철도사업법 시행령 한국철도공사법, 한국철도공사법 시행령 도시철도운전규칙 철도 물류 산업의 육성 및 지원에 관한 법률 철도 물류 산업의 육성 및 지원에 관한 법률, 시행규칙, 시행령, 철도차량운전규칙
철도 안전	철도안전법, 철도안전법 시행규칙, 철도안전법 시행령, 위험물철도운송규칙 항공 · 철도 사고 조사에 관한 법률, 시행규칙, 시행령
기타 (철도 건설 및 운영 포함)	도시철도법, 도시철도법 시행규칙, 도시철도법 시행령

※ 자료 : 법제처(www.moleg.go.kr), 2020.2.22. 키워드 '철도'검색 정리

이상의 분류에 따라 철도 관련 법령을 구분해 보면, 철도 건설 관련법은 철도건설규칙, 도시철도 건설규칙 등이 있으며, 철도 운영과 관련된 법은 철도사업법, 한국철도공사법 등이 있다. 철도 건설과 운영 전반에 걸친 안전과 관련되는 법들은 철도안전법을 기반으로 위험물철도운송규칙, 항공·철도 사고 조사에 관한 법률 등이 근간을 이루고 있다. 도시철도와 관련된 도시철도법, 도시철도법 시행규칙 등 일부 법령은 주된 내용이 건설과 운영의 내용을 종합적으로 규정하고 있기 때문에 주된 내용을 기준으로 건설 또는 운영 관련 법령으로 구분하기가 어렵다.

3.2.2 도시철도 관련 주요 법령

철도 건설, 운영 및 안전과 관련된 법령 중 도시철도와 관련된 주요 법령은 도시철도법, 도시철도법 시행규칙 및 시행령, 도시철도건설규칙, 도시철도운전규칙 등이 있다.

[표 3-3] 도시철도 관련 법령 주요 내용

구 분	주요내용
도시철도법 (49개 조항)	도시철도법(시행 2019.07.01., 법률 제16146호) 도시철도의 건설(계획 수립, 보상 등), 도시철도의 운송 사업(면허, 결격사유 등), 보칙(감독, 보고 및 감사, 권한의 위임), 벌칙(벌칙, 양벌 규정, 과태료) 등을 규정
도시철도법시행령 (29개 조항)	도시철도법 시행령(시행 2019.09.16., 대통령령 제29892호) 도시철도법에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정 도시철도망 구축 계획 등 기본 계획의 제출, 변경, 승인 절차 등 규정
도시철도법시행규칙 (7개 조항)	도시철도법 시행규칙(시행 2019.10.14., 국토교통부령 제00657호) 도시철도법 및 도시철도법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사업의 면허 발급 절차, 발급 기준, 부대사업 등 규정
도시철도건설규칙 (86개 조항)	도시철도건설규칙(시행 2014.07.08., 국토교통부령 제00106호) 도시철도법에 따라 건설 기준 등에 관하여 필요한 사항을 규정 도시철도의 궤간, 곡선, 기울기, 건축 한계, 정거장 등 기술 기준
도시철도운전규칙 (76개 조항)	도시철도운전규칙(시행 2018.01.18., 국토교통부령 제00483호) 도시철도의 운전과 차량 및 시설의 유지·보전에 필요한 사항 규정 선로 및 설비의 보전, 운전, 폐색 등 운전, 유지 관리 관련 내용

* 자료 : 법제처(www.moleg.go.kr), 2020.2.22, 키워드 '도시철도'검색

도시철도법은 도시 교통 권역의 원활한 교통 소통을 위하여 도시철도의 건설을 촉진하고 그 운영을 합리화하며 도시철도 차량 등을 효율적으로 관리함으로써, 도시 교통의 발전과 도시 교통 이용자의 안전 및 편의 증진에 이바지함을 목적으로 제정되었다(도시철도법 제1조). 5장 49개 조항, 시행령은 29개 조항, 시행규칙은 총 7개 조항으로 구성되어 있으며, 도시철도의 사업 계획, 면허 절차, 도시철도 부대사업 등에 관한 내용이다. 도시철도건설규칙은 7장 86개 조항으로 구성되어 있으며, 도시철도법에 따라 건설 기준 등에 관하여 필요한 사항과 도시철도의 궤간, 곡선, 기울기, 건축 한계, 정거장 등 기술 기준을 규정하고 있다. 도시철도운전규칙은 6장 76개 조항으로 구성되어 있으며, 도시철도의 운전과 차량 및 시설의 유지·보전에 필요한 사항 규정과 선로 및 설비의 보전, 운전, 폐색 등 운전, 유지 관리와 관련된 내용이다.

핵심정리

>>>

1. 도시철도 영업 관련 주요 법령은 (), (), (), () 등이 있다.
2. 도시철도법은 도시 교통 권역의 원활한 교통 소통을 위하여 도시철도의 건설을 촉진하고 그 운영을 합리화하며 도시철도 차량 등을 효율적으로 관리함으로써, 도시 교통의 발전과 도시 교통 이용자의 () 및 ()에 이바지함을 목적으로 제정하였다.
3. ()으로 제정된 도시철도 관련 주요 법령에는 도시철도법 시행규칙, 도시철도건설규칙, 도시철도운전규칙이 있다.
4. 도시철도법 시행규칙에는 도시철도법 및 도시철도법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사업의 (), (), (), () 등이 규정되어 있다.

3.3 도시철도 열차 운영

학습목표

- 도시철도 관제 시스템을 이해하고 운영 관제의 역할을 설명할 수 있다.
- 전동 열차의 운행 관리와 운행 조정에 대해 이해할 수 있다.

[핵심용어]

관제 시스템, 교통관제사, 도시철도 운영 관제, 도시철도 운행 관리, 도시철도 운행 조정, 혼잡도

3.3.1 도시철도 관제 시스템과 운영 관제

도시철도 관제 시스템은 철도안전법과 도시철도운전규칙을 근거로 운영되고 있다. 철도안전법에서는 철도 운영자 및 철도 시설 관리자는 법령에서 정하는 바에 따라 철도 안전을 위해 필요한 조치를 강구하여야 한다(철도안전법 제4조제2항)고 규정하고 있으며, 도시철도운전규칙에서는 도시철도 운영자는 열차 등을 안전하게 운전할 수 있도록 필요한 조치를 강구하고(도시철도운전규칙 제5조제1항), 운전 사고, 운전 장애 등으로 열차를 정상적으로 운전할 수 없을 때는 열차의 종류, 행선, 접속 등을 고려하여 열차가 정상 운행이 되도록 운전 정리를 하여야 한다(도시철도운전규칙 제35조)고 규정하고 있다.

관제 조직은 운행 관제를 중심으로 각 부문별로 지원 업무를 수행하는 형태로 이루어지고 있다. 관제 조직은 도시철도 운영 기관별로 다소 차이가 있지만, 대부분 운전, 신호, 설비, 통신, 전력, 운영 관제 조직의 형태로 구성되어 있다. 운행 관제는 열차 운행 감시 및 운전 정리 업무를 담당하고 있고, 신호 관제는 신호 설비의 운영 상태를 파악하고 감시하며, 설비 관제는 현장의 기계 설비를 제어하고 감시하는 역할을 수행한다. 통신 관제는 통신 설비를 제어 및 감시하고, 전력 관제는 전력 공급 계통의 제어와 감시 그리고 전력 네트워크를 관리한다. 운영 관제는 역사 및 열차 내 승객에게 사고 등 이례적인 사항이 발생할 경우, 신속하게 정보를 제공하고 열차 정상 운행을 위해 운행 관제를 지원한다.

[표 3-4] 도시철도 운영 기관 관제 조직 현황

운영 기관	관제 운영 부서명	운전 관제	신호 관제	설비 관제	통신 관제	전력 관제	운영 관제	로컬 관제	기지 관제
한국철도공사	관제운영실(본사)	○	○	○			○		
	철도교통관제센터	○	○		○	○	○	○	
서울교통공사	종합관제센터(1,2)	○	○	○	○	○	○		
부산교통공사	종합관제소	○							
	경전철관제부	○		○	○	○			○
인천교통공사	종합관제소	○							
	의정부경전철(관제팀)	○							
	자기부상철도(관제팀)	○							
대전도시철도공사	종합관제실	○		○	○	○			
대구도시철도공사	운영부	○							
	경전철관제부						○		
광주도시철도공사	종합관제팀	○							
공항철도(주)	종합관제실	○		○		○	○	○	○
서울메트로9호선운영(주)	종합관제센터	○							
용인경량전철(주)	관제팀	○							
네오티랜스(주)	종합관제센터	○	○	○	○	○			○
부산김해경전철(주)	종합관제실	○							

※ 자료 : 김칠환 외(2018), 도시철도 관제 시스템론, p.17.

철도 운영 기관은 철도산업발전기본법 시행령 제24조에 따라 국토교통부 장관은 “철도차량 등의 운행 정보의 제공, 철도차량 등에 대한 운행 통제, 적법 운행 여부에 대한 지도·감독, 사고 발생 시 사고 복구 지시 등 철도 교통의 안전과 질서를 유지하기 위하여 필요한 조치를 할 수 있도록 철도 교통관제 시설을 설치·운영하여야 한다”는 조항에 따라 철도 교통관제 센터를 구축하여 운영하고 있으며, 철도차량의 운행을 집중 제어·통제·감시하는 관제 업무(철도안전법 제2조10호나목)에 종사하는 철도 교통관제사를 두고 있다.

철도 교통관제사에게는 기본적으로 열차의 안전 운행 및 정시 운행을 위하여 열차 운행에 대한 제어권과 각종 상황에 대한 통제권이 부여되어 있으나, 도시철도 운영 기관의 직제 규정에 따라 업무 영역에 대한 차이가 있을 수 있다. 철도 교통관제사의 업무는 일반적으로 ① 확인 및 점검, ② 감시

업무, ③ 제어 업무, ④ 통제 업무, ⑤ 운전 정리, ⑥ 승인 및 허가, ⑦ 열차 방호, ⑧ 상황 전파, ⑨ 상황 보고 등 9대 분야로 구분할 수 있다.

[표 3-5] 철도 교통관제사의 주요 업무

구 분	주 요 업 무
① 확인 · 점검	분야별 열차 운행 준비 상태 확인 및 점검
② 감시 업무	각 역, 열차별 열차 운행 상황, 안전 운행 등 감시 및 독려
③ 제어 업무	각종 관제 기계 · 설비가 정상적으로 안전하게 작동하도록 제어
④ 통제 업무	열차 운행 관리 및 관계자 행위를 제한하거나 조치하는 모든 업무
⑤ 운전 정리	열차 운행 지장 우려 또는 지장 발생 시, 정상화를 위한 모든 업무
⑥ 승인 · 허가	작업 시행, 본선 개통 등을 위해 시행하는 승인 또는 허가 업무
⑦ 열차 방호	열차 운행 위험 우려 시, 열차 정지 등 안전 통제 조치 업무
⑧ 상황 전파	발생 상황에 대한 공유로 관계자의 자발적 · 협력적 대응 체계 구축 업무
⑨ 상황 보고	열차 운행 관련 각종 사건 · 사고의 대내 · 외 보고 업무

※ 자료 : 곽정호(2014), 도시철도 운영 총론, pp. 511~555, 재정리

도시철도 기관사는 운전, 신호, 통신 등 모든 관제 조직과 밀접한 연관성을 가지고 업무를 수행하고 있다. 고객과의 관련성이 높은 운영 관제의 경우, 사고나 장애 발생 시 기술적인 측면에서의 중요성이 우선시되어 운영 관제 업무의 필요성을 간과하기 쉬우나, 운영 관제의 역할은 매우 중요하다. 최근 사고 발생 시, 기술적인 측면에서의 후속 조치가 잘 시행되었음에도 불구하고 안내 등 고객과의 소통 문제로 사후 조치에 대한 국민의 비난을 받는 경우가 종종 발생하고 있다.

사고나 장애 발생 시, 운영 관제(운영 기관에 따라 여객 관제, 상황팀, 상황반 등 다양한 명칭으로 불리고 있으나 이 책에서는 운영 관제로 통일하기로 한다.)에서는 열차 운행 가능 여부와 복구 시간을 종합적으로 판단하여 지연 안내를 하고, 사고 또는 장애 복구 예상 시간까지 기다릴 수 없는 승객들은 다른 교통수단을 이용할 것을 안내하거나 대체 교통수단을 마련하는 등 상황에 적절한 조치를 취한다.

한국철도공사는 여객, 화물, 도시철도를 담당하는 별도의 운영 관제가 있으며, 담당 사업 분야와 역할이 다르다. 여객 철도 운영 관제라 할 수 있는 여객상황팀은 상기에서 설명한 바와 같이 이례 사항 발생 시 운행 관제를 보조하여 승객들의 철도 이용 불편을 최소화할 수 있도록 대체 교통수단의 강구, 정보 제공 등의 역할을 주로 수행하고 있다. 그리고 화물 철도 운영 관제인 물류상황팀은 화차의 운용 및 수배, 당일 화물 열차의 운행 조정, 수송 통계 및 실적의 종합 작성 등의 업무를 수행한다.

[표 3-6] 한국철도공사 운영 관제 조직 및 역할

구분	주요 업무
여객상황팀	수송 실적 집계 및 보고 자료 작성 이례 사항 발생 시, 여객 열차 운행 조정, 인명 구호 등 조치 영업 사고 등 각종 사고 현황 파악 및 조치 예약 발매 시스템 정보 관리 및 취급 등
물류상황팀	1. 수송 수요의 조사 및 동향 파악, 2. 화차의 운용 및 수송 수비 3. 당일 화물열차의 운행조정, 4. 사고 및 긴급부득이한 수송장애에 대한 조치 5. 긴급 부득이한 경우 수송의 조정수배, 6. 수송통계 및 실적의 종합 작성
광역상황팀	이례 사항 발생 시 전동 열차 운행 조정 협의 전동 열차 운행 상황 파악 및 이용 안내 정보 제공 수송 현황 보고, 운임 반환 승인, 미승차 확인증 승인 등

※ 자료 : 한국철도공사 내부 자료(2020)

한국철도공사 광역상황팀의 경우, 사고나 장애 등 이례 사항 발생 시 전동 열차 운행 조정을 협의하여 시행하고, 운행 상황을 파악하여 고객들에게 정보를 제공한다. 2020년 6월 현재, 광역상황팀의 조직은 3개 조로 구성되어 있으며, 근무 형태는 3조 2교대 체계로 주간 근무는 09:00~19:00, 야간 근무는 19:00~익일 09:00까지다. 야간 근무의 경우에 열차가 운행하지 않는 시간을 포함하여 1인 5시간을 교대로 취침하고, 주간 근무의 경우에 중식도 30분 차이로 교대로 시행하여 이례 사항 발생 시에도 업무 공백이 발생하지 않도록 대처하고 있다. 광역상황팀 업무를 총괄하는 팀장은 평시 열차 운행 상황을 모니터링하고, 일일 상황에 대해 보고를 한다. 팀원 중 1명은 팀장 부재 시 업무를 대행하고, 단체 여객 수송 및 이례 사항 발생 시 여객 운임 반환 승인, 고객 안내 서비스, 여행 정보, 이례 사항에 대한 정보 웹 등재 등의 업무를 수행한다. 또 다른 1명은 원격 안내 방송, 행선 안내 장치 송출 등을 통해 고객 안내 서비스 시행 등의 업무를 수행한다. 사고나 장애 등 이례 사항 발생 시 광역상황팀의 업무는 상황 수보 즉시 열차 운행 상황을 파악하고, 상황을 전파한다. 이후 상황에 대한 고객 안내를 시행하고 필요한 조치를 취하게 된다. 모든 상황이 조치되어 열차가 정상 운행 할 경우, 보고서를 작성하여 보고 계통에 따라 보고를 하는 등 사후 조치를 시행한다. 이례 사항 발생 시, 기본적인 절차는 이미 언급한 바와 같이 상황 수보 → 상황 파악 → 상황 전파 → 고객 안내의 순으로 이루어지고, 각 팀장은 전동 열차 운행 간격 조정을 협의하여 조치하고, 팀원 2명은 고객 안내, 현장 상황 전파 등의 역할을 분담하여 상황에 대처한다.



[그림 3-1] 한국철도공사 광역상황팀 이례 사항 발생 시 업무 처리 절차

[표 3-7] 이례 사항 발생 시 한국철도공사 광역상황팀 역할

구분	주요 업무
광역상황팀장	<ol style="list-style-type: none"> 사고 개황(概況) 파악 및 관제실 협의 후 초등 조치 전동 열차 운행 간격 조정(무선, 유선) 협의 상황 전파 및 개황 보고, 문자메시지 발송 현업 고객 업무의 신속한 지원 등
광역팀원 1	<ol style="list-style-type: none"> 현장 상황 전파 및 긴급 처리 완료 시까지 현장 소통(전화 등) 상황 집계 및 자료 종합 정리(시간대별 조치 사항 정리) 현장 소속 안내 및 지시 사항 전파 해당 열차 승무원에게 상황 전파 및 승객 안내 방송 지시(유선) 사고 개황 파악 및 관계 부서 질서 유지를 위한 요원 배치 협조 이례 사항 승인 조치(전동 열차 반환 승인) 등
광역팀원 2	<ol style="list-style-type: none"> 도시철도 관련 앱(App) 등을 통한 고객 안내 고객 안내(원격 안내 방송, 행선 안내 장치 송출) 관련 열차 승무원에게 사고 내용 통보 및 안내 방송 지시 예·발매 시스템을 통한 승차권 발매 현황 파악 해당 직렬별 표준 업무 처리 절차서를 활용한 지시 시행

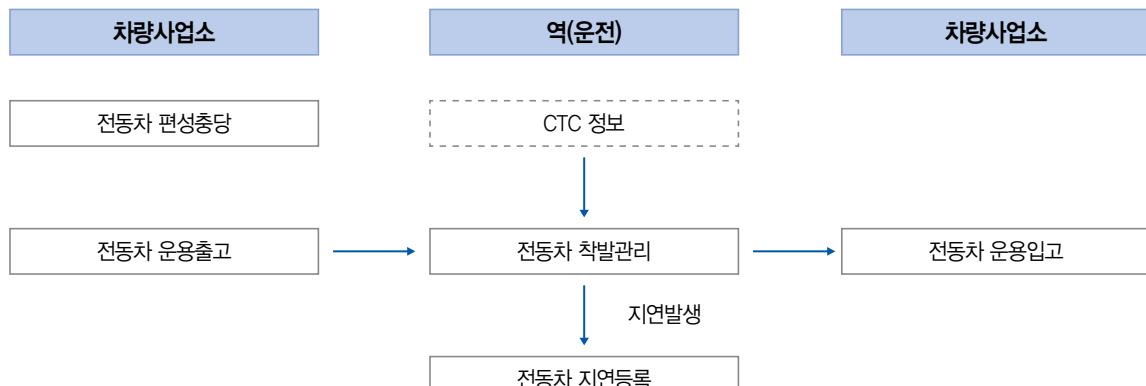
※ 자료 : 한국철도공사 내부 자료(2020)

3.3.2 전동 열차 운행 관리

도시철도 전동 열차는 다양한 노선과 역을 운행하는데 차량 사업소, 역 등 많은 부서가 관련되어 열차가 운행된다. 전동 열차는 차량 사업소에서 출고하여 역에서 착발 관리, 지연 관리, 운행 조정 등의 과정을 통해 운행을 종료한 후 차량 사업소로 입고하는 기본 프로세스를 반복한다.

도시철도 운행 관리 시스템은 운영 기관별로 다소 차이가 있으나, 일반적으로 편성 관리, 운행 관리, 현황 조회, 지연 관리 등의 기능을 포함하고 있다. 도시철도 운영 기관은 운행 정보 시스템을 통해 운영한다. 차량 사업소에서는 출발 예정 전동 열차의 편성 충당 및 교체 업무와, 역과 협의하여 전동 열차의 입·출고 업무를 시행한다. 역에서는 CTC로부터 수신된 착발 시각 정보를 열차 운행에 반영하고, 착발 시각 정보는 운행 편성 정보에 자동으로 연계된다. 지연이 발생할 경우에는 지연 사

유를 등록한다. 본사에서는 전동 열차의 운행 실적, 주행거리, 지연 실적 등을 조회하고, 조회 결과를 분석하여 열차 시각 개정 등 운영 정책에 반영한다.



[그림 3-2] 전동 열차 운행 기본 프로세스

[표 3-8] 도시철도 운행 관리 시스템의 일반적 기능

구분	세부 기능
편성 관리	편성 관리, 운용 현황, 운용 계획 변경, 연계 관리, 입·출고 관리 등
운행 관리	착발 시각 관리, 도착 선로 관리
현황 조회	운행 내역 조회, 실시간 운행 현황, 경유역 운행 계획 등
지연 관리	지연 현황, 지연 사유 관리, 구역별 지연 사유 관리, 지연 현황 종합 등

3.3.3 전동 열차 운행 조정

사고, 장애 등 이례 사항 발생 시 임시 열차를 운행하거나 열차 운행을 조정한다. 임시 열차는 계획 열차가 없는 심야 시간대, 폭설 등으로 계획 열차가 없는 시간대에 추가 열차 운행이 필요한 경우에 설정하여 운행한다. 임시 열차를 운행하기 위해서는 먼저 임시 열차로 사용할 차량 편성을 확인하고, 승무원을 수배하여야 한다. 승무원 수배는 휴무자, 당일 종무자, 익일 출근자를 대상으로 수배하고, 구간 임시 열차의 경우는 구간 연장 운행이 가능한 승무원을 수배한다. 이후 선로 유지 보수 작업 등 계획된 작업을 취소하도록 관계처에 통보하고, 운행 선상의 역에 임시 열차 운행에 대비하도록 통보한다. 또한 주박이 필요한 임시 열차는 주박지에 통보하여 열차 유치에 지장이 없도록 조치한다.

운행 조정은 운행 간격 조정, 특별 출고, 운행 조정, 운행 중지, 반복 운행 등의 방법이 사용된다. 전동 열차는 운행 시격이 짧기 때문에 특정 열차가 운행 중지를 하거나 지연될 경우에 후속 열차가 당초 계획된 시간에 열차를 운행한다면 승객 입장에서는 열차가 지연되었다는 것을 체감하기 어렵다. 따라서 이례 사항 발생 시 최대한의 열차를 투입하여 시격을 유지하는 것이 매우 중요하다. 열차 빈도가 적은 노선 등에서 이례 사항이 발생하여 몇 개의 편성이 운행을 할 수 없을 경우에는 급행열차를 일반 열차로 전환하여 운행하는 운행 조정의 방법도 있으며, 특정 차량 사업소에서 열차 편성을 출고할 수 없을 경우에는 다른 차량 사업소의 편성을 출고시켜 사용하는 특별 출고의 방법도 있다. 또한 특정 구간을 운행할 수 없는 사고나 장애가 발생했을 경우 열차 반복 운행의 가능 여부 등을 고려하여, 운행할 수 있는 역까지 운행을 하고 열차 운행을 중지하는 운행 중지 방법과 운행 중지 이후 회송을 하거나 여객을 취급하며 반복 운행을 하는 방법도 사용한다.

[표 3-9] 열차 운행 조정의 방법 및 내용

구 분	조정 내용
운행 간격 조정	사고, 장애 등으로 열차 운행이 불규칙할 경우, 계획된 열차 시간에 열차 운행이 가능하도록 운행 간격 유지
특별 출고	차량 사업소에서 출고가 어려운 경우, 해당 노선을 운행하는 다른 차량 사업소에서 편성 출고 열차 운행
운행 조정	급행열차로 운행하는 열차를 일반 열차로 조정하고, 해당 역에 여객 안내 및 승강장 안전문 개폐 등 필요한 조치 지시
운행 중지	열차 운행 중 전도 운행이 불가능할 경우, 정차역 등에서 운행 중지
반복 운행	전도 운행이 불가능할 경우, 정차역 등에서 운행 중지 후 출발역으로 재운행

3.3.4 혼잡도 관리

전동 열차는 수도권 등 대도시의 승객을 대량으로 수송하면서 정시 운행의 장점을 가진 교통수단이다. 그러나 선로 용량 제약으로 승객의 증가와 더불어 혼잡도가 증가하고 있으며, 혼잡도 증가에 따라 승차 쾌적성이 저하되고 안전사고의 위험도 증가하여, 도시철도 운영 기관에서는 혼잡도를 측정하여 혼잡 정보를 사전에 제공함으로써 열차 및 객차별 분산 승차를 유도하려는 노력을 하고 있다.

혼잡도는 승차 쾌적성 확보와 더불어, 도시철도 건설의 타당성을 판단하는 건설 기준으로도 활용되고 있다. 중량 전철의 건설 기준은, 인구 100만 명 이상의 도시를 대상으로 시간·방향당 첨두시

최대 혼잡 구간 수송 수요가 개통 후 10년 이내에 4만 명(重量 전철)~2만 명(中量 전철) 수준으로 예측되는 간선 노선을 원칙으로 하고(도시철도의 건설과 지원에 관한 기준 제2장 2호), 경량 전철의 경우에는 인구 50만 명 이상의 도시를 대상으로 시간·방향당 첨두시 최대 혼잡 구간 수송 수요가 개통 후 10년 이내에 1만 명 수준으로 예측되는 노선을 원칙으로 한다(도시철도의 건설과 지원에 관한 기준 제2장 3호).

도시철도 건설의 타당성을 판단하는 교통 수요를 계산할 때 중량(重量) 전철은 1편성 8량, 중량(中量) 전철은 1편성 6량, 경량 전철은 1편성 4량을 기준으로 산정하며, 혼잡도 150%의 경우에 수송 능력의 산정은 1량당 중량(重量) 전철 240명, 중량(中量) 전철 192명, 경량 전철 150명을 기준으로 한다.

[표 3-10] 도시철도 건설 타당성 판단을 위한 교통 수요 산정 방법

구 분	산정방법
중량(重量) 전철	1편성 8량 × 20회 × (160명 × 혼잡도 150%) = 38,400명
중량(中量) 전철	1편성 6량 × 20회 × (128명 × 혼잡도 150%) = 23,040명
경량 전철	1편성 4량 × 20회 × (100명 × 혼잡도 150%) = 12,000명

* 자료 : 도시철도의 건설과 지원에 관한 기준(대도시권 광역 교통 위원회 예규 제1호), 재정리

혼잡도 산정은 목측에 의한 방법과 하중 계산을 통한 방법이 있다. 목측에 의한 혼잡도 측정은 전동 열차에 좌석 또는 입석으로 승차한 승객의 수를 기준으로 혼잡도를 측정하는 방법이고, 하중 계산을 통한 혼잡도 산정은 전동열차 하중의 변화에 따라 제동력을 조정하는 응하중(應荷重, variable load) 제어장치를 활용하여 승객 하중을 계산하는 방식이다.

 핵심정리

>>>

1. 교통관제사의 업무는 일반적으로 ①(), ② 감시 업무, ③(), ④ 통제 업무, ⑤ 운전 정리, ⑥(), ⑦ 열차 방호, ⑧(), ⑨ 상황 보고 등 9대 분야로 구분 할 수 있다.
2. 전동 열차는 차량 사업소에서의 (), 역의 착발, (), 운행 종료 후 차량 사업소로의 입고 등의 기본 프로세스를 반복한다.
3. 도시철도 운행 관리 시스템은 일반적으로 (), (), (), () 등의 기능을 포함하고 있다.
4. 전동 열차 운행 조정은 (), 특별 출고, (), 운행 중지(타절), 반복 운행 등의 방법 이 사용된다.
5. 도시철도 운영 기관은 혼잡도 증가에 따라 승차 쾌적성이 저하되고 안전사고의 위험도 증가하기 때문에, 혼잡도를 측정하여 혼잡 정보를 사전에 제공함으로써 열차 및 객차별 ()를 유도 하려는 노력을 하고 있다.
6. 혼잡도 산정은 전동 열차에 좌석 또는 입석으로 승차한 승객의 수를 기준으로 혼잡도를 측정하는 ()과, 전동열차 하중의 변화에 따라 제동력을 조정하는 응하중(應荷重, variable load) 제어장치를 활용하여 승객 하중을 계산하는 ()이 있다.

3.4 도시철도 역 운영

학습목표

- 도시철도 역명의 관리 및 제정 절차를 설명할 수 있다.
- 도시철도 역무 자동화 기기의 기능과 용도를 설명할 수 있다.
- 도시철도 원격 안내 방송의 목적 및 내용을 이해할 수 있다.

[핵심용어]

역명 관리 및 제정, 역무 자동화 기기, 안내 방송

3.4.1 도시철도 노선 및 역명 관리

도시철도 노선 및 역의 명칭은 국토교통부의 “철도 노선 및 역의 명칭 관리지침(2018.11.11. 시행, 국토교통부 고시 2018-671)”에 따라 제정하고 관리한다.

사업용 철도 노선 및 역명은 철도 시설 관리자가 노선명 및 역명 제정 방안을 국토교통부에 제출하면, 국토교통부에서 이를 검토하여 노선명, 노선 번호, 기·종점, 정차 역명 등을 지정한다. 국토교통부 장관은 노선명 등을 지정한 이후, 노선 및 역 시설 운영 개시 3개월 전까지 철도 거리표가 포함된 사업용 철도 노선을 지정하고 관보에 고시한다.

[표 3-11] 사업용 철도 노선 및 역명의 제정 고시 절차

구분	내용	시행자
제정 방안 제출	실시 계획 승인 예정일 2개월 전까지, 노선명 및 역명 제정 방안을 국토교통부에 제출	철도 시설 관리자
노선명 등 지정	실시 계획 승인 · 고시한 날부터 1개월 이내에, 사업용 철도 노선의 노선 번호, 노선명, 기점, 종점, 중요 경과지(정차 역명을 포함한다) 지정	국토교통부 장관
철도 거리표 제출	노선 및 역 시설의 운영 개시 예정일 5개월 전까지, 사업용 철도 노선의 철도 거리표를 국토교통부 장관에게 제출	철도 시설 관리자
사업용 철도 노선 지정	노선 및 역 시설 운영 개시 예정일 3개월 전까지, 철도 거리표가 포함된 사업용 철도 노선 지정	국토교통부 장관
고시	사업용 철도 노선을 지정한 경우, 관보에 고시	국토교통부 장관

* 자료 : 철도 노선 및 역의 명칭 관리 지침(국토교통부 고시 2018-671) 제2장 제4조, 재정리

역명 제정 시, 철도 운영자는 철도 시설 관리자가 의견을 요청할 경우에 역명 안에 대한 의견을 제출하며, 해당 철도 운영자, 철도 건설 사업 시행자 및 지방자치단체장(시장·군수·구청장)의 의견이 반영된 노선명 및 역명 제정 방안을 국토교통부에 제출하고, 국토교통부 장관은 역명 심의 위원회의 심의를 거쳐 이를 확정한다.

철도 운영자는 철도 이용자의 예매 편의, 안내 등 영업 전략상 필요한 경우, 영업 노선명을 따로 정하여 사용할 수 있고(철도 노선 및 역의 명칭 관리지침 제23조), 철도 이용자가 철도역 인근의 시설 등을 쉽게 이용할 수 있도록 역명 아래에 팔호의 형태로 표기하는 역명 부기(철도 노선 및 역의 명칭 철도 노선 및 역의 명칭 관리지침 제2조13호)는, 수익권자(BTL 방식으로 건설되었거나 미(未)출자된 역사의 경우에는 철도 시설 관리자를 말하며, 철도 운영자에게 출자된 역사는 철도 운영자를 말함)가 광역 전철 노선의 역에 역명 부기를 표기할 수 있다(철도 노선 및 역의 명칭 관리지침 제20조).

3.4.2 도시철도 역무 설비

도시철도역은 지상 또는 지하에 위치해 있으며, 고객이 열차에 승차하는 승강장과 승차권을 구입하여 게이트를 통과하기 전까지의 맞이방으로 구분할 수 있다.

역무 자동화 설비는 승차권 구입 및 반환과 관련되는 발매기, 무인 정산기, 보증금 환급기와 승차권 확인 및 수집과 관련된 개·집표기 등의 자동화 기기가 있다. 도시철도를 이용하는 승객들은 자동 발매기, 게이트 등 각종 역무 자동화 기기를 이용하면서 열차에 승차하고 목적지까지 이동하여 하차하게 된다. 과거에는 역무 자동화 기기들이 설치되지 않아 인력에 의한 서비스를 이용했지만, 정보통신 기술의 발달로 점차 열차 이용이 셀프서비스화되고 있으며 이에 따라 역을 관리하는 직원 수도 감소되었다.

[표 3-12] 도시철도역 주요 역무 자동화 기기 현황

구분	기능 및 용도
역 단위 전산기	역무 자동화 기기 총괄 제어, 역 회계 관리 및 장비 운영 상태 통제 기능
자동 발매기	1회용 교통 카드 및 선불카드 충전 기능
무인 정산기	운임 구간에 설치되며, 교통 카드 운임 부족 시 정산, 충전
휴대용 정산기	RF 교통 카드 판독 정산 처리, 검표 기능
보증금 환급기	자유 구역에 설치되며 1회용 교통 카드 보증금 환불 기능
무인 충전기	대부분 자동 발매기 주변에 위치하며 선불카드의 충전 기능
게이트	일반용, 비상용, 장애인용으로 구분 승차권 개·집표 및 출입 통제

3.4.3 도시철도 역 안내 방송

열차 도착 및 출발, 이례 사항 안내 등을 위해 시행하는 안내 방송은 원격 안내 방송, 역 직원의 안내 방송 등을 통해 이루어진다. 역 직원에 의한 안내 방송은 일반적으로 역무실에 설치된 방송 장치를 통한 육성 방송 또는 녹음된 방송으로 시행하고, 원격 안내 방송은 도시철도 전 구간과 역의 승강장, 맞이방 등에 동시에 동일한 내용의 방송을 일괄 시행하거나 노선별·역별 상황에 맞게 적절한 구역을 선택하여 부분 방송을 시행할 수도 있다. 원격 방송을 위한 구역은 미리 노선별 또는 구역별로 그룹화하여 설정해 놓는 것이 일반적이다.

원격 안내 방송은 홍보 및 각종 안내 방송, 미아 발생 등 고객 협조 방송, 사고 등 이례 사항 발생 시의 방송으로 구분할 수 있으며, 주요 내용은 다음 표와 같다.

[표 3-13] 원격 안내 주요 방송 내용

구분	주요 방송 내용
홍보 및 각종 안내 방송	상급 부서의 공문 등 공식 지시 등에 의해 계획된 방송 (예정된 안내 방송 문안을 시간대별로 수시 시행)
고객 협조 방송	미아 발생, 치매 노인, 장애인 등 고객 협조 시 방송 시행 (유선 요청 시 상황에 따라 선별하여 즉시성 있는 수시 방송)
이례 사항 발생 시 방송	사고 등 이례 사항 발생 시 상황에 적합한 방송 시행 (예 : 사상 사고, 차량 고장, 신호 장애, 운전 정리, 화재 발생 등)

▣ 핵심정리



- 도시철도 노선 및 역의 명칭은 국토교통부의 “()”(국토교통부 고시)에 따라 제정하고 관리한다.
- 역명 제정 시, 철도 운영자는 철도 시설 관리자가 의견을 요청할 경우에 역명 안에 대한 의견을 제출하며, 해당 (), () 및 ()(시장·군수·구청장)의 의견이 반영된 노선명 및 역명 제정 방안을 국토교통부에 제출하고, 국토교통부 장관은 역명 심의위원회의 심의를 거쳐 이를 확정한다.
- 도시철도 ()의 종류는 역 단위 전산기, 자동 발매기, 무인 정산기, 휴대용 정산기, 보증금 환급기, 무선 충전기, 게이트 등이 있다.
- 열차 도착 및 출발, 이례 사항 안내 등을 위해 시행하는 안내 방송은 (), () 등을 통해 이루어진다.

3.5 도시철도 안전 관리

학습목표

- 도시철도 안전 관리의 법적 근거를 이해할 수 있다.
- 사고 또는 장애 시, 도시철도역의 안전 지원 체계를 설명할 수 있다.
- 도시철도 안전 설비의 기능과 운영 및 영업 사고에 관해 이해할 수 있다.

[핵심용어]

안전 관리 종합 계획, 지원 체계, 승강장 안전문(PSD), 영업 사고, 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV)

3.5.1 안전 관리 종합 계획

도시철도 운영 기관은 철도안전법 제5조(철도 안전 종합 계획)를 근거로 국토교통부 장관이 수립한 철도 안전 관리 종합 계획에 따라 도시철도 안전을 관리한다. 국토교통부의 안전 관리 종합 계획에는 철도 안전 종합 계획의 추진 목표 및 방향, 철도 안전에 관한 시설의 확충, 개량 및 점검 등에 관한 사항, 철도차량의 정비 및 점검 등에 관한 사항, 철도 안전 관계 법령의 정비 등 제도 개선에 관한 사항, 철도 안전 관련 전문 인력의 양성 및 수급 관리에 관한 사항, 철도 안전 관련 교육 훈련에 관한 사항, 철도 안전 관련 연구 및 기술 개발에 관한 사항, 그리고 철도 안전에 관한 것으로서 국토교통부 장관이 필요하다고 인정하는 사항이 포함된다(철도안전법 제5조제2항). 이에 따라 국토교통부 장관, 시·도지사 및 철도 운영자 등은 철도 안전 종합 계획에 따라 소관별로 철도 안전 종합 계획의 단계적 시행에 필요한 연차별 시행 계획(이하 ‘시행 계획’이라 한다)을 수립·추진하여야 하며, 철도 운영자는 다음 연도 안전 관리 시행 계획을 수립하여 매년 10월 말까지 국토교통부 장관에게 제출하고 그 실적을 매년 2월 말까지 국토교통부 장관에게 제출하여야 한다.

3.5.2 사고·장애 시 역의 지원 체계

사고나 장애로 열차 운행이 중지되거나 지연될 경우, 도시철도 운영 기관의 본사나 역의 지원 체계도 기관에 따라 다소 차이는 있지만 기본적으로 본사에서 고객 지원, 열차 지원, 영업 지원, 현장 지원, 언론 등 대외 지원 등의 역할을 수행하는 팀을 구성하여 열차 운행 정상화와 고객 지원 업무를

수행하고, 역에서는 주로 질서 유지 및 안내 업무를 시행한다.

한국철도공사 광역철도본부를 중심으로 사고 또는 장애 발생 시 현장 지원 체계를 살펴보면, 본사 상황팀에서 현장 지원을 총괄하는데 상황팀에서 먼저 현황을 파악한 후 상황 전파가 이루어지고, 고객 지원, 열차 지원, 영업 지원, 현장 지원, 대외 지원 등 각 팀에서 현장을 지원하고 필요한 지시를 한다.

사고, 장애 등 이례 사항 발생 시, 역에서는 상황 전파, 복구 지원 등의 조치를 시행하며, 주요 이례 사항은 전동 열차 운행 중지, 전동 열차 내 환자 발생, 차량 화재 등이 있다.

운행 중지 상황 수보 시, 역에서는 초기 대응반 구성 및 운영, 고객 안내, 상황 전파, 이례 사항 조치 지원 등의 필요한 조치를 시행하고, 상황이 정리되면 조치 사항을 정리하여 보고한다.

구 분	조치 사항
운행 상황 파악 및 상황 전파	<ul style="list-style-type: none"> → – 사고 상황 파악 – 관계 소속(역, 고객 담당 부서, 유관 기관 등)에 상황 전파 – 부상 또는 사망자 발생 시 119 수배 등 조치
여객 수송 방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> → – 전동 열차 운행 조정 협의(운행 중지, 구간 변경, 우회 수송, 임시 열차 운행 등) – 현장 지원 인력 요청
운전 정리	<ul style="list-style-type: none"> → – 전동 열차 운전 간격 조정 및 안내 지시 – 정보 시스템 등을 통한 인접 역으로 상황 전파
고객 안내 및 조치 지원	<ul style="list-style-type: none"> → – 고객 안내 및 조치 상황 전파 – 안내 기기 등을 활용한 고객 안내 – 상황 조치 지원(현장 인력 파견 등)
상황 종료	<ul style="list-style-type: none"> → – 조치 사항 정리 및 보고

[그림 3-3] 전동 열차 운행 중지에 따른 도시철도역의 일반적 조치 절차 및 내용

차량 화재 발생 시, 소방서, 경찰서, 병원 등 관계처에 즉시 통보하고, 상황반에서는 역 또는 관계 승무원을 통해 현장 상황을 파악한다. 열차가 운행 중일 경우, 소화 조치와 더불어 터널이나 교량 밖의 안전한 장소에 정차 조치를 한 후 사상자를 구호하거나 승객이 대피할 수 있도록 조치한다. 여객 대피를 시킬 경우에는 반대 선로의 열차에 각별히 유의하고, 필요시 최근 역에 직원 파견을 요청한다. 직원 파견을 요청받은 역에서는 직원을 파견하여 구호를 지원한다. 관계 역에서는 관내 소속에 상황을 전파하고 화재 상황, 복구 예정 시간 등 고객 안내 방송을 시행한다. 차량 화재 진압, 사상자 구호 및 승객 대피가 완료된 이후 열차 운행이 가능하면 관제실의 지시에 의해 전도 운행을 하고, 운

행이 불가능할 경우에는 구원 열차를 운행하여 적절한 운전 정리를 시행함으로써 열차 운행을 정상화한다.

구 분	조치 사항
승객 대피 및 소화 조치	<ul style="list-style-type: none"> → - 관계처(소방서, 경찰서, 병원 등) 통보 및 협조 요청 - 관계 승무원 통화 및 현장 상황 파악
화재 소화, 열차 정차 및 방호 조치	<ul style="list-style-type: none"> → - 관계 승무원 및 승객 협조 소화 조치 - 열차 운행 중일 경우, 안전한 장소에 정차 조치 - 구원 필요 시, 구원 열차 운행
사상자 구호 및 승객 대피	<ul style="list-style-type: none"> → - 사상자 구호(초기 대응반 출동 시 공동 시행) - 승객 대피(반대편 선로 열차 운행 주의)
운전 정리 및 고객 안내	<ul style="list-style-type: none"> → - 열차 운행 간격 조정 - 열차 지연, 복구 예정 시간 등 고객 안내 - 미승차 확인 증명, 승차권 반환 등 조치
상황 종료	<ul style="list-style-type: none"> → - 열차 운행 정상화 - 상황 정리 및 보고

[그림 3-4] 전동 열차 화재 시 일반적 조치 절차 및 내용

전동 열차 내에서 환자가 발생한 경우 상황을 파악하고, 승무원을 통해 차내 의료 관계자를 수배한다. 의료 기관 관계자가 승차하였을 경우에는 일반 승객의 접근을 통제하고 의료 관계자가 응급조치를 할 수 있도록 조치하고, 의료 관계자가 없을 경우에는 환자의 이송을 위해 최근 역 119 수배 등의 조치를 한다. 역에서는 119 수배 등의 조치를 지시받을 경우 119 수배 등 대외 기관 협조 요청을 하고, 환자가 승차한 열차가 정차하면 환자를 병원으로 후송 조치를 한다.

3.5.3 승강장 안전문(PSD : Platform Screen Door) 관리

승강장 안전문(PSD)은 도시철도 열차가 운행하는 선로와 승강장을 분리하여 도시철도 이용자들의 안전 확보, 소음 및 먼지 감소, 냉난방 효율 향상 등을 목적으로 설치된 안전 설비를 말한다.

승강장 안전문은 1961년 舊 소련의 상트페테르부르크(Saint Petersburg) 지하철에 최초로 설치되었으며, 우리나라는 2002년 2월 인천역에 시범적으로 설치를 하였으나 2003년 3월에 철거하였다. 이후 2004년에 광주 도시철도 1호선 도청역(現 문화전당역)에 설치되어 현재까지 운영되고 있다.

승강장 안전문의 종류는 형태에 따라 완전밀폐형, 반밀폐형, 난간형, 로프형으로 구분할 수 있으며, 승강장에서 승강장 천장까지를 완전히 막는 형태를 완전밀폐형, 반만 막는 형태를 반밀폐형, 난간 형태의 유형을 난간형이라 하고, 줄 또는 막대를 사용하여 막는 형태를 로프형이라 한다.



[그림 3-5] 승강장 안전문의 종류

승강장 안전문은 역, 동력차 승무원, 열차 승무원이 제어할 수 있다. 승강장 안전문 조작반은 승강장, 역무실, 기관사실에 설치되어 있으며, 승강문 방식에 따라 제어장치의 형태에 다소 차이가 있지만 일반적으로 역에는 직원이 근무하는 역무실, 전동 열차에는 승강장별로 차장 측, 기관차 측에 설치되어 있고, 승강장 전체 열림/닫힘, 장애 발생, 수동 운용 등의 상태를 표시할 수 있도록 구성되어 있다.



[그림 3-6] 승강장 안전문 조작반 예시

승강장 안전문의 출입문 연동 방식은 ATO(Automatic Train Operation) 방식, RF(Radio Frequency) 방식, 센서 방식이 있다. ATO 방식은 열차 운전 상황에 따라 신호 상태에 연동되어 자동으로 승강장 안전문이 개폐되는 방식이고, RF 방식은 열차의 차상 장치와 승강장 안전문의 지상 장치에 설치된 무선통신 장치에 의해 제어되는 방식이다. 센서 방식은 승강장 안전문에 설치된 검지 센서에 의해 출입문이 제어되는 방식이다.

[표 3-14] 승강장 안전문 출입문 연동 방식

구분	출입문 연동 방식
ATO 방식	열차 운전 상황에 따른 신호에 따라 출입문이 자동으로 제어되는 방식
RF 방식	열차(차상 장치)와 승강장 안전문(지상 장치)에 설치된 무선통신 장치에 의해 출입문이 제어되는 방식
센서 방식	승강장 안전문에 설치된 출입문 검지 센서에 의해 출입문이 제어되는 방식

승강장 안전문은 일반적으로 승강장의 사고 위험을 크게 줄일 수 있으며 냉난방 효율을 증대시킬 수 있다는 장점이 있으나, 유지 보수 비용이 많이 들고 기관사의 열차 정위치 정차를 위한 고도의 집중력이 요구되고 구조상의 문제로 승강장 화재에 대처하기 어렵다는 단점이 있다.

승강장 안전문의 출입문 연동 방식별로 장단점을 살펴보면, RF 방식은 열차(차상)와 승강장 안전문(지상) 상호 간의 상태를 무선주파수로 주고받으면서 출입문을 제어하는 방식으로 오동작이 없으며, RF 장치 고장 시 센서 방식으로 자동 전환되어 오류를 방지한다. 센서 방식은 구동 방식이 비교적 간단해서 좋지만, 불완전한 상태에서 기관사가 오인하더라도 열차 출발이 가능하여 RF 방식과 비교하여 볼 때 상대적으로 불안전하다.

[표 3-15] 승강장 안전문 출입문 연동 방식별 장단점 비교

구분	장단점
RF 방식	열차의 문 열림 상태를 송수신하므로 센서 오류 등으로 인한 오동작이 없음. 스크린 도어 출입문이 불완전한 상태(문 열림 상태 등)일 때, 열차 출발을 하지 못하도록 제어하여 상대적으로 안전함. RF 장치 고장 및 오류 시, 센서 방식으로 자동 전환되어 오작동 방지
센서 방식	구동 방식이 비교적 간단 불완전한 스크린 도어 상태일 경우라도 기관사가 오인하고 열차 출발 가능

3.5.4 영업 사고 관리

도시철도 운영자는 여객이나 여객의 재물에 대한 손해가 발생할 경우, 조사와 처리에 관한 사항을 사규 등으로 규정하여 운영하고 있다. 한국철도공사의 경우, 영업 사고의 처리를 위해 사규로 영업 사고 처리 세칙과 철도 사고 조사 및 피해 구상 세칙을 제정하여 운영하고 있다.

한국철도공사 관련 규정을 기준으로 영업 사고 관리 현황을 살펴보면, 영업 사고는 철도 사고의 유형 중 여객 사상 사고와 재물 손해 사고를 총칭하는 의미로 정의할 수 있으며, 여객 사상 사고는 여객 교통 사상 사고와 철도 안전 사상 사고로 구분할 수 있다. 여객 교통 사상 사고는 열차 운행과 관련하여 여객 사상자가 발생한 사고를 말하고, 철도 안전 사상 사고는 여객이 대합실, 승강장, 선로 등 철도 시설에서 추락, 감전, 충격 등으로 사망하거나 부상을 당한 사고를 말한다.

[표 3-16] 철도 사고의 유형 분류

구 分		정 의
철도 교통 사고	열차 사고	열차 충돌 열차가 다른 열차(철도차량) 또는 장애물과 충돌하거나 접촉하여 운행을 중지한 사고
		열차 탈선 열차를 구성하는 철도차량의 바퀴가 궤도를 이탈하여 탈선한 사고
		열차 화재 열차에서 화재가 발생하여 사상자가 발생하거나 열차의 운행을 중지한 사고
		기타 사고 열차에서 위험물 또는 위해 물품이 누출되거나 폭발하는 등으로 사상자 또는 재산 피해가 발생한 사고
	건널목사고 건널목에서 열차 또는 철도차량과 도로를 통행하는 차마, 사람, 또는 기타 이동 수단으로 사용하는 기계 기구와 충돌하거나 접촉한 사고	
	철도 교통 사상 사고	여객 열차 운행과 관련하여 여객 사상자가 발생한 사고
		공중 열차 또는 철도차량의 운행과 관련하여 일반 공중 사상자가 발생하였거나, 또는 선로에 사상자가 있는 것을 인지하고 정차하였을 때
		직원 철도 운영 및 철도 시설 관리와 관련하여 근무시간 내에 업무와 관련된 일을 수행하던 종사상자가 발생한 사고
	철도 화재 사고 역사, 기계실 등 철도 시설, 또는 철도차량에서 발생한 화재 사고	
	철도 시설 파손 사고 교량, 터널, 선로 또는 신호, 전기 및 통신 설비 등 철도 시설이 손괴된 사고	
철도 안전 사고	철도 안전 사상 사고 철도 화재나 철도 시설 파손의 사고를 동반하지 않고 대합실, 승강장, 선로 등 철도 시설에서 추락, 감전, 충격 등으로 여객, 공중(公衆), 공사(公社) 직원(작업원 포함)이 사망하거나 부상을 당한 사고	
	기타 철도 안전사고 위 각 호의 사고에 해당하지 않는 사고	

※ 자료 : 한국철도공사(2020), 철도 사고 조사 및 피해 구상 세칙 제4조

도시철도에서는 철도를 이용하는 고객이 많아 영업 사고도 매우 많이 발생한다. 발생 장소는 주로 에스컬레이터, 객실, 승강문, 타는 곳, 계단 등이며, 사고 유형은 넘어짐 사고가 가장 많이 발생하고, 끼임과 부딪힘 사고도 많이 발생한다. 고객이 부상하는 등의 영업 사고 발생 즉시 응급조치를 취하고, 병원 치료가 필요한 경우에는 개별 치료, 또는 119 등 긴급 이송을 통해 치료를 하고, 병원 치료가 불필요할 경우에는 귀가 조치한다.

[표 3-17] 도시철도 영업 사고 조치의 기본 절차

구분	조치 사항	
사고 처리	신속한 응급조치 및 119 등을 통한 수배 사상자 의료 기관으로의 이송 관계처, 유관 기관 및 사상자 가족에게 통보 사상자가 남겨 놓은 물건의 보관과 인도 사진, CCTV, 목격자 입증서 등 사고 원인을 밝히기 위한 증거 자료 확보	
사고 보고	사고 급보	발생 일시, 장소, 관계 열차, 사고 개황(사고 원인, 책임 관계 등) 및 조치 사항 사상 정도, 인원수 등 사상자 현황, 그 밖의 참고 사항
	서면 보고	사고 개황(발생 일시, 장소, 관계 열차, 사고 원인 등)과 조치 사항 사상 정도, 인원 등 사상자 현황, 책임 여부, 피해 정도, 예방대책 관계 직원에 대한 진상 조사
배상 처리	영업배상책임보험 사고는 주관 보험사와 협의 및 조치 면책 사고는 조위금, 위문금 등 사고 상황에 따른 도시철도 운영사의 사규 근거에 따라 조치	
결과 보고	사규에 따라 급보, 월보 등 관계처에 보고	

3.5.5 폐쇄 회로 텔레비전(Closed Circuit TeleVision : CCTV)의 설치 · 운영

도시철도법 제41조제1항에 도시철도 운영자는 범죄 예방 및 교통사고 상황 파악을 위하여 폐쇄 회로 텔레비전을 설치하여야 한다고 규정하고 있어, 도시철도 운영자는 도시철도법에 따라 승강장, 대합실, 도시철도 차량 등 범죄 예방 등을 목적으로 특정 수신자를 대상으로 화상을 전송하는 폐쇄 회로 텔레비전 시스템을 설치하여 운영하고 있다.

도시철도법 제41조제2항에서 대통령령으로 폐쇄 회로 텔레비전의 설치 기준과 안내판 설치 등에 관해 규정하도록 위임하고 있다. 폐쇄 회로 텔레비전의 설치 기준은 ① 해당 도시철도 차량 내에 사각지대가 없도록 설치할 것, ② 해상도는 범죄 예방 및 교통사고 상황 파악에 지장이 없도록 할 것, ③ 도시철도를 이용하는 승객 누구나 쉽게 인식할 수 있는 위치에 설치할 것 등이다(도시철도법 시행령 제25조).

폐쇄 회로 텔레비전을 설치할 경우, 승객이 도시철도 차량 내에 폐쇄 회로 텔레비전이 설치돼 있음을 쉽게 인식할 수 있도록 폐쇄 회로 텔레비전이 설치된 위치 부근에 ① 설치 목적, ② 설치 장소, ③ 촬영 범위, ④ 촬영 시간, ⑤ 담당 부서, 책임자 및 연락처, ⑥ 그 밖에 도시철도 운영자가 필요하다고 인정하는 사항이 포함된 안내판을 설치하여야 한다(도시철도법 시행령 제26조제1항). 이 경우 안내판에는 한글과 영문을 함께 표기하여야 하고, 폐쇄 회로 텔레비전이 설치되었다는 사실을 주기적인 안내 방송 등을 통하여 승객에게 알려야 한다.

도시철도 운영자는 ① 범죄 예방 및 교통사고 상황 파악을 위하여 필요한 경우, ② 범죄의 수사와 공소의 제기 및 유지에 필요한 경우, ③ 법원의 재판 업무 수행을 위하여 필요한 경우 외에는 폐쇄 회로 텔레비전으로 촬영한 영상 기록을 이용하거나 다른 자에게 제공하여서는 아니 된다(도시철도법 제41조제4항).



도시철도역 폐쇄 회로 텔레비전



전동 열차 폐쇄 회로 텔레비전

[그림 3-7] 도시철도 운영사의 폐쇄 회로 텔레비전 운영 사례

3.5.6 도시철도역 및 열차 내의 안전 설비



도시철도역 안전 설비(한국철도공사)



도시철도 열차 내 안전 설비(서울교통공사)

[그림 3-8] 도시철도역 및 열차 내 안전 설비 예시

※ 자료 : 한국철도공사 도시철도역, 서울교통공사 홈페이지(<http://www.seoulmetro.co.kr>), 재구성

도시철도역과 열차에는 이용객들을 위한 각종 안전 설비들이 갖추어져 있다. 기본적으로 역에는 소화기, 소화전, 피난 유도등, 통로 유도등, 휴대용 조명등, 화재용 마스크 등이 설치 또는 비치되어 있고, 열차에는 화재 감지기, 비상 통화 장치, 출입문 비상 개방 장치, 소화기 등이 설치되어 있다.

도시철도역 및 열차에 공통적으로 비치되어 있는 소화기와 소화전의 경우, 사용법에 대한 지속적인 교육에도 불구하고 역이나 열차 내 화재 등 위험 상황이 닥쳤을 때 당황하여 사용법을 알면서도 활용하지 못하는 경우가 있다. 도시철도 근무자는 화재 등 위급 상황에 적절히 대응하기 위해서 소화전과 소화기의 사용법을 평소 몸에 익을 정도로 숙지하고 있어야 한다.

역이나 열차에 비치된 일반 소화기의 사용 방법은 다음과 같다. ①소화기를 불이 난 곳으로 옮긴다. ②손잡이 부분의 안전핀을 뽑는다. ③바람을 등지고 서서 호스를 불 쪽으로 향하게 한다. ④손잡이를 힘껏 움켜쥐고 빗자루로 쓸듯이 뿐린다. ⑤ 일반 소화기는 잘 보이는 곳, 사용하기 편리한 곳에 두되, 햇빛이나 습기에 노출되지 않도록 한다. 소화전은 화재가 일어났을 때 소화 용수를 사용할 수 있도록 상수도에 연결된 급수 설비로서, 크게 옥내 소화전과 옥외 소화전으로 구분된다. 옥외 소화전은 주로 도로변에 급수관을 십자가 모양으로 세워 놓은 형태이며, 화재 시 소방 탱크차나 펌프 차에 호스를 연결하여 급수하게 된다. 도시철도 지역의 옥내 소화전은 도시철도역이나 승강장에 설치되어 있으며, 사용할 때는 ①소화전 문을 열고, ②호스를 빼서 노즐을 잡은 후, ③밸브를 돌리고, ④불을 향해 물을 분사하는 순으로 사용한다.



[그림 3-9] 일반 소화기 및 소화전 사용 방법

※ 자료 : 서울교통공사 홈페이지(<http://www.seoulmetro.co.kr>), 재구성

핵심정리

>>>

1. 철도안전법 제5조(철도 안전 종합 계획)를 근거로 ()이 수립한 철도 안전 관리 종합 계획에 따라 도시철도 안전을 관리한다.
2. 사고, 장애 등 이례 사항 발생 시, 일반적으로 도시철도 운영 기관은 고객 지원, (), 영업 지원, (), 언론 등 대외 지원 등의 역할을 수행하는 팀을 구성하여 열차 운행 정상화 업무를 수행하고, 역에서는 주로 질서 유지 및 안내 업무를 시행한다.
3. ()은 승강장 연단부에 설치하여 열차 출입문과 연동하여 동작하는 출입문으로서, 선로와 승강장을 분리함으로써 도시철도 이용자들의 선로 추락 및 투신자살 사고 등을 원천적으로 차단할 수 있는 철도 안전 설비를 말한다.
4. 승강장 안전문의 출입문 연동 방식은 () 방식, () 방식, () 방식이 있으며, 승강장 안전문은 역, 기관사, 열차 승무원이 조작반으로 제어할 수 있다.
5. 도시철도의 ()는 철도 사고의 유형 중 여객 사상 사고와 재물 손해 사고를 총칭하는 의미로 정의할 수 있으며, ()는 여객 교통 사상 사고와 철도 안전 사상 사고로 구분할 수 있다.
6. 도시철도 운영자는 도시철도법에 따라 승강장, 맞이방, 도시철도 차량 등에 () 등을 목적으로 ()를 대상으로 화상을 전송하는 폐쇄 회로 텔레비전 시스템을 설치하여 운영하고 있다.
7. 도시철도역에는 (), 소화전, (), 통로 유도등 등이 설치되어 있고, 열차에는 (), 비상 통화 장치, (), 소화기 등의 안전 설비가 설치되어 있다.