

## 철도안전관리체계 국내외 사례 및 발전방안 고찰

### A Study on the Improvement Plan and Improvement Plan of Railway Safety Management System in Korea

이창민\*<sup>†</sup>, 황성민\*, 안현근\*, 박지훈\*, 박정수\*\*

Chang-min Lee\*<sup>†</sup>, Seong-min Hwang\*, Hyun-geun An\*, Ji-hoon Park\*, Jung-soo Park\*\*

**Abstract** Daegu metro fire in 2003, The awareness of the railway safety on railway platforms since 2004, and change many changes have occurred in the starting point. The Railroad safety Act as amended in March 2004, broke away from railways safety management style of the past with new safety management system require the adoption. In noticed a difference with international standards both at the national and international standards should be required to enable change to conform to the review. In this study, the first railroad operations changed dramatically since 2004, applied at home and abroad for the safety management system for railways, and second for a radius of a variety of techniques. Here. Third rail accident rate for international Student and the Reduction Strategies of incident and railway safety, accident prevention measures through the presentation of vision problems and to provide safety measures.do.

**Keywords** : Railway safety management system, Establish, Rail accident, Measures to reduce accidents, Railway safety measures

**초 록** 2003년 대구 지하철 화재 참사를 계기로 철도안전에 대한 인식이 변화되었으며, 2004년부터는 철도역사상 많은 변화가 발생한 시작점이다. 2004년 3월부터 개정된 철도안전법은 과거의 철도안전관리기법에서 탈피하여 새로운 안전관리체계 도입을 요구하게 되었다. 이에 국제기준과의 차이점을 찾아내어 국내는 국제기준에 부합하도록 변경검토를 하여야 한다. 본 연구에서는 첫째 2004년 이후 급격하게 변화한 철도운영 환경을 분석하고, 둘째 철도안전관리체계 정립을 위한 국내외 적용되는 다양한 기법을 소개한다. 셋째 철도사고 발생률 국제비교 및 문제점 제시를 통해 사고예방활동, 사고저감대책을 정리하고 철도안전의 미래상과 철도안전대책을 제시하고자 한다.

**주요어** : 철도안전관리체계, 국제기준, 철도사고, 사고저감대책, 철도안전대책

## 1. 서론

철도의 안전관리체계는 2004년 3월부터 개정된 철도안전법에 의하여 과거의 철도안전관리기법에서 탈피하여 새로운 안전관리체계 도입을 요구하여 생기게 되었다. 하지만 현재에 철도안전관리체계는 인구 수 증가와 철도가 급격하게 변화함으로써 현재에 있는 철도안전관리체계가 국제기준과의 차이점을 둔 국내 기준에 부합하는 철도안전관리체계로 변경되어야 한다.

이에 본 논문은 현재의 철도안전관리체계의 문제점 보완 및 국내외의 다양한 기법과 해외 선진국들의 철도안전관리체계 및 사고율을 비교하고 분석하여 철도안전의 미래상, 철도안전대책을 제시하고자 한다.

† 교신저자: 동양대학교 철도차량학과(pa4146@naver.com)

\* 동양대학교 철도학술동아리 TRM

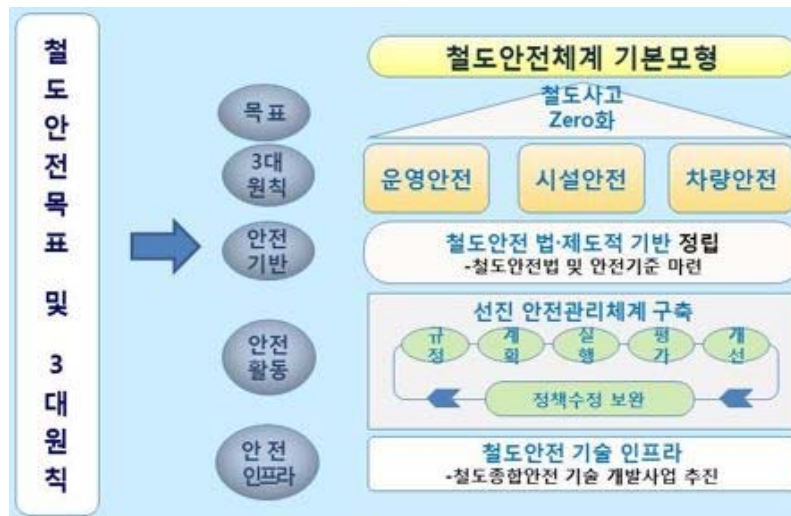
\*\* 동양대학교 철도학술동아리 TRM 지도교수

## 2. 본 론

### 2.1 철도안전관리체계란

철도안전관리체계는 우리나라의 교통수단의 개념 변화 및 수송경쟁력의 효율성 강화, 철도시스템 호환성 추진과 경쟁체제의 도입으로 철도의 변화가 많이 되고 있는 시점에서 국내 철도산업 과제가 남아 있다. 첫째 안전과 관련된 사고 및 장애가 지속 발생되어 SMS(Safety Management System) 도입 둘째 운영 및 유지보수 등의 비효율성 지속 증가로 RAMS 기법 등 도입 셋째, 안전 및 경영관리 인프라 미흡으로 System Engineering을 도입하여 철도안전관리체계가 2004년 철도안전법 개정으로 구성되었다. 철도안전관리체계의 해외 사례를 분석해 보기로 한다.

Fig1. Basic Model of Railway Safety Management System



#### 2.1.1 국제기준과 큰 차이

국내의 경우 사상자에 대하여 국제적인 기준과 큰 차이가 있어 국내외 사고통계와 국제적인 사고통계를 직접 비교해서는 안되며 변환이 필요하다. 국내는 국제기준에 부합하도록 변경을 검토하고 있으며 아래 Table1을 참고하며 국제기준을 알아본다.

Table1. International standards

사망자	사고로 인하여 30일 이내에 사망한 자
중상자	1일 이상의 입원치료가 필요한 부상(국내 입원치료 기준과 차이)이나, 영구적인 신체의 손상이 발생한 경우
경상자	단순 찰과상, 타박상 등은 부상자에서 제외, 국가통계에는 제외되며, 철도운영기관 자체적으로 관리하고 있다.

### 2.1.2 해외 철도안전관리체계

철도가 시작된 영국부터 미국, 일본의 철도안전관리체계를 알아보려고 한다. Table1을 참고한다.

Table2. Overseas Railway Safety Management System

국가	철도안전관리체계
영국	- 안전관리체계, 안전검증, 운송회사에 대한 안전인증 및 기반시설관리자에 대한 안전허가 등 안전인증과 허가, 운영위험을 통제하는데 필요한 안전수단을 확인하기 위한 적절하고 충분한 위험평가요구 등 위험도 평가, 조직의 안전수행 관련보고서로 ORR등의 연차 안전보고서, 여러 인터페이스를 관리하기 충분한 정도의 운행협력 조직 요구, 안전업무 등이 있다.
미국	- 철도와 관련된 교통정책이나 지원정책, 안전에 대한 규칙제정 및 규제행정을 담당하는 연방철도청은 1967년부터 교통부 법에 의해 본격적인 활동을 개시, 선로유지보수, 검사기준, 신호체계, 건널목 운영실태 등 철도안전에 관한 모든 분야를 총괄 조정하며 관련규정을 제정 및 시행한다.
일본	- 일본 철도회사 중 가장 규모가 큰 JR동일본은 2009년 4월 안전관리 기능 강화를 위해 철도사업본부를 수석부서로 하고 ‘안전기획부’로 조직명을 바꾸며 안전관리 강화하였고 민영화 당시부터 출범한 안전추진위원회를 지속발전 운영하면서 안전성 향상 및 사고방지에 노력을 기울이고 있다.

## 2.2 급격하게 변화한 철도운영환경 분석

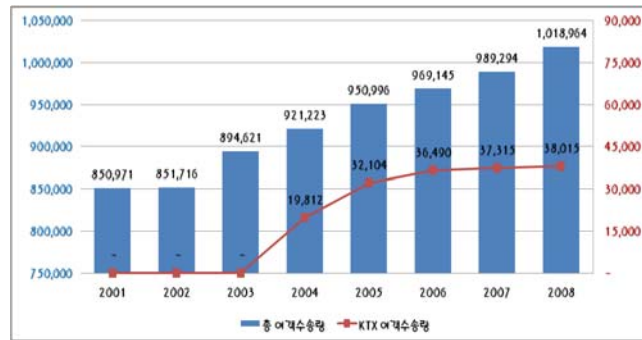
### 2.2.1 철도운영환경 급격하게 변화한 이유

우리나라의 철도산업에 대한 정의는 ‘철도산업발전기본법’ 제3조의 8에 규정되어 있다. 철도산업의 매우 급격한 변화의 중심에는 2004년 철도산업의 구조개혁과 1980년대부터 논의가 시작되었던 고속철도의 2004년 4월 개통이 있다 이 두가지 영향과 함께 우리나라 철도는 과거 경험하지 못했던 많은 변화를 겪게 된다. 또한 글로벌 철도의 변화도 있다. 먼저 교통수단의 개념변화로 친환경성 강조 등으로 혁신 및 개선을 요구하며 수송경쟁력의 효율성 강화로 안전 및 비용의 효율성 강화한다.

### 2.2.2 변화한 철도운영환경 분석

첫째 철도운송이다. 철도 운송은 고속철도 개통 이후 여객의 순증가를 기록하였으나 새마을 및 무궁화 승객이 줄어드는 상쇄효과도 발생하고 있다. fig1을 참고해보면 알겠지만 철도여객실적 중 고속철도의 수송분담실적은 37% 수준으로 고속철도 개통이 철도여객수송시장에 큰 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 둘째 철도안전이다. 철도사고는 철도시설의 지속적인 개량 사업의 실시와 안전시설의 강화로 '99년 761건에서 '08년 323건으로 최근 10년간 58% 감소되었다. 셋째, 해외협력이다. 동북아 경제권의 중요성이 부각되면서 지역의 철도망을 활용한 교류협력의 필요성 역시 크게 부각되고 있다. 특히 TSR 및 TCR 등도 상당부분 진행된 상태이다. 게다가 최근엔 한, 중, 일 해저터널, 열차훼리 등 지역경제협력 활성화를 위한 다양한 철도연계 논의도 활발히 진행중이다.

Fig2. Rail transport performance change



### 2.2.3 시대적 여건변화와 정책 패러다임 전환

지난 100여년간 철도는 양적, 질적으로 크게 성장하였으며, 철도안전도 성장단계에 따라 단계적으로 발전하고 있다. 철도 구조개혁 이후 노후시설 등에 대한 투자확대, 국가단위 종합안전계획 수립 등 일정부분의 성과가 있었으나 업무방식 지속, 책임과 권한의 불명화 등으로 인한 잠재적 사고위험이 상존하고 있다.

## 2.3 철도안전관리체계 국내에 적용되는 다양한 기법

### 2.3.1 철도안전감독

철도안전감독은 2011년 광명역 탈선사고와 잦은 고장발생 등으로 철도안전에 대한 중요성이 부각됨에 따라 철도안전감독관 제도를 도입하고 운영 중에 있으며 또한 철도운영자의 차량 및 시설 등이 노후화 되어 있어 안전감독을 통한 문제점 도출 및 개선을 하고 민간철도운영자 등의 지속적 증가와 철도운영 경험부족으로 인한 이례상황 대처 능력 미흡 및 KTX-산천의 잦은 고장이 설계 및 제작상 결함 등에 따른 고장이 관련 법령에 근거하여 제대로 수행되는지 감독을 하는 제도이다. 현재 해외에서도 철도안전감독이 마련되어 시행되고 있다. 해외 철도안전감독의 사례를 Table2을 참고한다.

Table3. Periodical Changes in the Railroad Safety Environment

구분	철도청 시대(1.0) (04년 이전)	철도구조개혁(2.0) (05년 ~ 14년)	철도안전혁신(3.0) (15년 이후)
법·제도	- 철도청 훈령 등 - 시설·운영 통합운영 - 자체(SELF) 안전관리	- 철도안전법 제정 - 철도안전 종합계획 수립 - 종사자 차량관리 제도 도입	- 철도안전법 전면개정 - 철도차량 관련법 제정 - 철도보안법 개정
안전투자	- 운영적자 등으로 안전투자 미흡	- 시설부분의 안전투자 증대(정부)	- 노후시설 등 안전인프라, 차량, 인력개발 등 종합적 체계적 투자
철도산업	일반철도 중심 운영	- 고속철도 도입 - 도시철도 확대	- 고속철도 및 민자노선 확대 - 운영자 다변화
철도에 대한 사회적 인식	- 장거리 이동 교통수단	- 장거리노선 : 레저, 비즈니스 수요 증대 - 도시철도: 통근수단 - 대중교통으로 정착	- 지속가능 교통수단 - 융복합형 교통수단 - 안전한 교통수단
이용자 요구	- 장거리, 대규모 수송 편의성	- 고속, 일반, 광역 등 다양한 서비스 요구	- 안전과 서비스의 질적 개선

Table4. Foreign Railway Safety Inspection Case

국명	안전감독관 활동인원	사례
미국	400명	- 연방철도안전법(Federal railroad safety act)에 의해 DOT(Department of transportation) 산하 FRA(Federal Railroad Administration)에서 운영 - 주요업무는 미연방법, 규정, 규칙과 표준의 준수여부 조사와 사고조사 및 보고
캐나다	60명	- 철도안전법(Railroad safety act)에 의해 장관이 적절한 자격을 갖춘 사람을 임명 - 불안정한 작업이나 장치사용을 제한하거나 금지할 수 있도록 철도안전법에 명시한다.
영국	24명	- 1990년대 HSE(Health and Safety Executive)에서 철도분야 Inspector제도 운영 - 영국 철도 Inspector 제도는 중대사고조사 업무를 담당한다.
일본	120명	- 국토교통성 철도국에 철도안전감사관이 상주한다. - 철도분야의 감독 및 감시업무는 첫째 철도사업자의 신규 사업의 개시, 확장 시 설계기준, 시공기준의 적절성 검사 둘째 구조물이나 신호시스템 등 철도시설 기준의 적합 확인 셋째 중대사고 발생시 임시감사

### 2.3.2 점검 대상기관

철도안전감독 점검 대상기관은 현재 철도운영자 14개 기관, 철도시설관리자 3개 기관 및 기타 기관에서 점검을 받고 있다. Table3을 참고한다.

Table5. Railroad safety inspection target institution

구분	대상	감독업무 범위
철도운영자 (14개기관)	한국철도공사 서울메트로 9호선 서울메트로 인천교통공사 서울도시철도공사 SR(주) 부산교통공사 공항철도(주) 광주도시철도 신분당선(주) 대구도시철도 김해경전철(주) 대전도시철도 의정부경전철(주) 용인경전철(주)	-철도운영자의 철도운영에 대한 철도안전 수행업무 전반 · 안전관리체계 수립 및 이행상태 · 비상대응계획 수립 및 이행상태 · 안전조직 및 안전활동 적절성 · 유지보수 전략 및 시행지침 안전활동 사항 · 안전관리 계획 및 교육기준 · 철도안전운영 위한 제반사항
철도시설관리자 (3개 기관)	한국철도시설공단, 전라선철도(주) 가야철도(주)	-철도시설 및 개량 등 철도시설의 철도안전에 관한 전반 *고속철도 및 일반철도의 건설 및 시설관리자
기타	위탁기관(한국철도기술연구원, 교통안전공단 등) 로테코,	-형식승인, 완성검사 업무 -안전관리체계 검사업무 등

2.3.2.1 철도안전감독 점검 종류

철도안전감독 점검 종류는 총 5가지로 나눌 수 있다. 첫째 상시점검으로 연간 계획에 의한 철도운영기관 점검(800가지 점검항목 List) 둘째 승인검사 및 정기검사확인으로 안전관리체계의 승인 및 유지 점검, 확인 셋째 수시검사로 철도안전에 취약 부분 및 사고 발생 우려가 있는 경우 등 넷째 특별점검으로 중요 국가행사 등으로 철저한 안전관리가 필요한 경우 시행된다 (고속철도, 일반철도, 도시철도 사고 등 초동 조사) 마지막으로 개통 전 안전점검으로 철도종합시험운행 시 영업 시운전 기간에 운행준비 등으로 이루어져 있다.

2.3.3 철도 위기대응 매뉴얼

2011년 국내 지하철 대형화재 위기대응 매뉴얼이 최초로 작성되어 운영되었으며 2014년 하반기부터는 지하철 대형사고 위기대응 매뉴얼로 개정되어 운영 중에 있다. 현재 철도분야의 위기대응 매뉴얼은 고속철도 대형사고 위기대응 매뉴얼과 지하철 대형사고 위기대응 매뉴얼 2종이 운영 중이며, 위기대응 매뉴얼은 아래 표와 같이 세분화되어 있다. 위기대응매뉴얼에 기술된 상황이 실제 현장에서 발생될 가능성은 낮으나, 비상시를 대비하여 수시로 점검과 교육훈련을 시행하고 있다.

Table6. Manual Crisis Coping with Crisis Response Modification System and Major Contents

위기대응 표준매뉴얼	위기대응 실무매뉴얼	현장조치 행동매뉴얼	초동조치 매뉴얼
- 교통교통부 관리 - 철도분야 2개 매뉴얼 - 정부차원 심각단계 대응 내용 - 모든 대형철도 사고 대상	- 철도운영기관 본사 관리 - 조직, 자원, 인력 등 포함 - 운영기관 차원의 대응 내용	- 사업소, 역무실 등 단위별 - 지역, 업무 특성별 반영 - 현장 인력별 대응 내용 = 매뉴얼 내용의 일원화 추진	- 현장 활동 인력별 임무 중심 - 초동조치/피해 경감 중심 - 비상대응/테러대응 일원화

2.4 철도사고 발생률 비교를 통한 대책 제시

2.4.1 철도사고의 원인 및 발생비율

국가와 철도운영기관에서는 철도사고원인에 대해서 다양한 분석을 수행하고 있으며 사고원

인 분류도 수시로 변경하고 있다. 최근에는 분류에 추가적으로 제도적 요인을 추가하거나 Table4과 같이 세분화 하였다. 또한 국제철도연맹의 철도사고 원인 별 발생비율을 보면 외부요인과 내부요인 그리고 기타로 확인할 수 있다. 자세한 사항은 Table5를 확인한다.

Table7. Cause classification of rail accident

철도사고원인 분류	세분화된 철도사고원인 분류
- 철도차량원인(제동장치, 출입문, 전동기 등)으로 인한 사고	- 제작/설계 등 기술적요인
- 철도시설요인(선로, 신호, 전력 등)으로 인한 사고	- 규정위반, 안전설비 해제 등 운영적 요인
- 종사자의 인적요인(Human Factors)으로 인한 사고	- 기준미흡, 불합리한 제도 등 제도적 요인
- 선로불법침입, 건널목사고 등 외부요인으로 인한 사고	- 환경, 외부 요인 등

Table8. Rate of occurrence of railway accident cause by International Railway Federation

	대분류	세부 분류	비율(%)
외부요인 (70.9%)	제3자 요인 (76.4%)	선로 불법침입	45.8
		철도건널목(자동차)	18.2
		철도건널목(보행자)	8.3
		선로 무단횡단	2.1
		기타	2.0
	환경요인 (2.5%)	환경요인 기후요인(강풍, 폭우, 폭설 등)	1.5 1.1
내부요인 (20.5%)	시설요인 (2.3%)	선로 및 선로구조물	1.7
		전력시스템	0.3
		기타	0.2
	차량요인 (3.3%)	구동장치	1.5
		기타장치	1.8
인적요인 (7.8%)	선로, 분기기 관리	관제사	2.9
		기관사	1.1
		기타 종사자	2.0
여객요인 (7.0%)	여객	기타	1.9
		기타	6.7
기타	미확인	미확인(사고조사 진행 포함)	0.3 0.5

#### 2.4.2 철도안전 문제점

철도안전의 문제점은 관행·문화, 안전제도, 시설·차량, 구조적 한계, 보안으로 나뉘게 된다. 첫째 장기간 독점체제와 관청형태의 조직문화 잔존 등으로 이용자 안전과 사회적 기대수준 등 외부환경 변화에 둔감하다. 둘째 안전제도가 시행초기 단계로 제도의 실효성을 확보하기 위하여 보완이 필요하다. 현재 ‘안전관리체계’와 관련하여 종사자의 안전교육시간 등 “철도안전관리체계 기술기준”의 구체성이 부족하다. 셋째 시설, 차량의 노후화로 운행장애 및 사고위험이 증가하고 있다. 넷째 국가, 시설관리자, 운영자간 역할분담이 여전히 불명확하여 시스템적 대처가 곤란하며 운영독점 등으로 인하여 운영자의 안전에 대해 책임의식도 미흡하다. 다섯째 최근 주요 선진국은 기존의 철도사고 등과 함께 테러 등 철도 보안사고를 새로운 안전지표로 관리하고 있는 경향이다.

#### 2.4.2 사고예방대책

사고 예방 대책으로는 첫째, 차량개량으로 화재감지기 설치, 철도차량 내 소화기의 설치, 철도 차량 내장재 교체, 무선 통신망 구축이 있으며 둘째 시설개량으로 터널 내 연결송수관의 설치, 역사내 제연설비 설치, CCTV 설치가 있다. 셋째 종사자 관리로 기관사의 교육 강화, 사고시 대응훈련 시행이 있다. 넷째 제도개선으로 기관사 면허제도 시행, 방화자 처벌 및 보안 강화가 있다. 다섯째 연구개발로 불연재 개발, 비상대응방안 연구 여섯째 대국민 홍보로 화재시 행동요령, 여객신고가 있다. 현재 철도터널 및 지하역사의 화재예방 및 신속한 화재진압을 위한 시스템 구축과 관련하여 다양한 대책을 추진하여야 한다.

#### 2.4.3 사고저감대책

사고 이후 사고피해 저감 대책을 말하자면 첫째 비상시 탈출 방법 개선, 차량출입문 개선, 화재진압 설비 장착, 기관사 통화장치 설치로 차량 개량을 한다. 둘째 터널 내 여객 탈출로 확보, 비상탈출로 조명설치, 대피터널 확보, 여객임시대피 공간 확보, 화재진압용 연결송수관 설치로 시설 개량하고 셋째 종사자 훈련, 자격제도 시행, 비상시 행동요령 숙지로 종사자 관리를 해야 되며 넷째 철도안전법 개정, 차량안전기준 개선, 시설안전기준 개선을 통해 제도를 개선해야 된다. 다섯째 화재진압장비 개발, 소화기 비치, 다자간 통신망 운영으로 연구개발을 해야 되며 마지막으로 비상시 행동요령 홍보 및 처벌강화 등 대국민 홍보를 해야 된다. 화재 사고의 특징은 많은 대책이 화재발생 시를 가정하고 있으며 이 대책은 화재발생 시 인명피해를 줄이기 위한 대책이다.

#### 2.4.4 철도안전대책 제시

국가 또는 철도 운영자 등은 위험도 평가를 통해 현재의 안전수준을 확인하여 안전 목표를 수립하고, 이를 효과적으로 할당하는 합리적인 위험도 관리를 위한 의사 결정을 해야 하며 국가 또는 철도운영자 등은 자신이 관리하는 철도시스템에서 발생하는 위험발생이 최대 허용수준과 그에 따른 피해 심각도 한계, 즉 허용 가능한 위험도 수준을 판단하고 관리 해야 한다. 또한 제도적 측면, 법적(규정) 측면, 인력 및 안전설비 측면에서 대책이 나와야 한다. 첫째 제도적 측면에서는 항공철도 사고조사위원회를 철도사고조사위원회로 독립하여 운영하며 철도시



설공단과 철도공사간의 상화분리를 재검토 해야 한다. 둘째 법적(규정)측면에서는 철도를 횡단 하는 부분을 입체화 해야 한다. 셋째 인력 및 안전설비 측면에서는 기관사 인적오류를 예방하기 위해서 설비분야는 인간공학적 설계 기준 마련이 필요하며 교육 훈련을 정기적으로 시행하고 평가해야 한다. 또한 관제사 인적오류를 예방하기 위해서는 현장경험이 풍부한 직원 중에서 선발하고 열차 탈선, 차량화재, 각종사고발생 등 이례사항 발생 시 대응 매뉴얼의 반복적인 훈련 등 전무 직무훈련 및 철저한 교육훈련이 필요하다. 일본의 경우 안전확보에 투자하는 인사제도와 인재육성을 하며 신입사원 육성의 경우 instructor 제도와 조연제도를 운영하여 사회인으로서 순조롭게 시작할 수 있도록 육성하며 팀워크의 중요함을 이해할 수 있도록 한다. 또한 단체연수와 자기개발 안전을 위한 설비투자 등 일본에서는 철도안전대책을 미리 마련하고 있다.

### 3. 결 론

철도안전관리는 우리가 평생 짊어져야 할 숙제이다. 철도운행반경은 크게 철도산업의 구조개혁과 철도 운송, 철도안전 등에 의하여 변화되었다. 현재 해외와 마찬가지로 국내철도안전관리체계는 철도안전관리감독이 수시로 검사하고 철도 사고 발생시 대응 매뉴얼을 준비하여 운영 중에 있으며 철도사고원인을 분류하고 수시로 변경하여 세분화하고 있다. 정부와 철도 운영기관은 국내철도안전수준을 확인하여 안전 목표와 철도사고발생시 위험도 수준을 판단, 관리하여 철도안전대책을 미리 마련하고 있어야 하며 철도CEO의 안전관리 책임강화, 대형 철도 사고에 대한 책임 체제 강화, 안전수칙 위반과 동종 사고 재발 등에 대한 제재강화 등 철도사고에 대한 책임을 강화해야 한다. 철도사고가 발생하지 않기 위해서는 무엇보다 예방이 가장 중요하다. 안전한 철도를 운영하기 위해 시설 유지보수 효율화 추진, 철도사고 예방을 위한 노후시설 개량, 주요 역사의 혼잡도 개선, 선로 주변에 울타리 및 보안설비 설치, 철도보호지구 및 사고취약구간 관리 강화 등 안전한 철도인프라를 확충해야 할 것이다. 아울러 해외 철도안전관리체계들을 국내와 비교, 검토하여 당장 실현 가능한 사항들을 시작으로 부족한 국내철도안전관리체계에 추가 반영하여야 한다. 최근 일어난 광명역 탈선 사고에 의해 국민들은 불안에 떨고 있다. 정부와 철도CEO는 철도차량의 점검과 정비, 철도차량 부품의 안전품질과 노후 철도차량의 관리를 강화하고 철도차량 내 사고대응 설비확대와 철도차량 안전설비를 표준화 하여 철도차량 관리의 혁신과 사고 대응을 위한 운행안전을 개선해야 하는 상황이다. 국내 철도는 세계적인 수준을 가지고 있으나 안전은 선진국들에 비해 많이 취약하다. 이제는 관행에 의존한 업무 방식, 규제 중심의 지시형 안전관리를 책임역할에 따른 업무방식을 인센티브 중심의 자발적 안전관리로 전환하고, 과거 단편적인 임시방편적 안전관리에서 벗어나 혁신적인 사고와 검토방식을 통한 창조적인 안전관리체계를 구축하고, 폐쇄적인 사후관리가 아닌 공개적인 선제적 관리와 계획과 재원간 연계강화를 실현함으로써 국민들이 안심할 수 있는 철도안전을 확보해야 한다. 최종적으로 안전한 철도운행을 하기 위하여 국가와 국민들은 철도안전에 많은 노력과 관심을 가져야 하는 것을 잊지 말아야 한다.

## 참고문헌

- [1] 김연규 (2009) 철도 관련 법제 개선 연구, 국토교통부, 최종보고서 2장,
- [2] 곽상록 (2014) 도시철도 대형사고 위기대응 매뉴얼 구성방안 연구, 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, 2014.10, pp. 669-673
- [3] 철도종합안전기술개발사업단, 철도안전 통합 매뉴얼 Part.II, 국토해양부 한국건설교통기술평가원, pp.819
- [4] 김성곤 (2016) 철도사고 사례분석을 통한 안전관리 향상에 관한 연구, 충남대학교 학위논문
- [5] 정병현 (2007) JR도카이의 철도안전대책, 한국철도기술\_15호(2007.9-10월), pp. 60-67
- [6] 국토교통부 (2016) 제 3차 철도안전종합대책
- [7] 국토교통부, 교통안전공단 (2017) 철도안전관리체계법령/매뉴얼
- [8] 곽상록 (2016) 대한민국의 철도안전관리, 지성과감성