

철도비상사태유형별 임시복구 표준운영절차 시스템 개발

Development of Standard Operation Procedures(SOP) System of Temporary Restoration against Railway Incidents

최승룡†
Choi, Sung-Yong

고동춘*
Go, Dong-Choon

이상민**
Lee, Sang-Min

박용걸***
Park, Yong-Gul

ABSTRACT

This paper suggests to standardize railway accident restoration types as the standardized code and to develop standard operation procedures(SOP) for the efficient railway accident management and recovery system. First of all, occurred damage types as the existing railway accident types in both domestic and foreign cases have been carefully analyzed and then reclassified. Therefore, this study suggested the combination of 3 distinct code factors: restoration class, restoration object, and restoration location to standardize them. In addition, temporary restoration SOP will play a major role in the railway accident database management system and SOP for the damage limitation and the prevention of accident spread.

key words : railway accident(철도사고), standard operation procedures(SOP)(표준운영절차), temporary restoration(임시복구)

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

철도는 차량·선로·신호·통신 등과 교량, 터널, 정거장과 같은 구조적으로 복잡하고 다양한 시설들로 구성되어 있으며, 이를 운영하여 대량의 승객을 안전하고 신속·정확하게 수송해야하는 책임이 주어지고 있다. 이러한 철도시스템 특성상 다양한 형태의 사고가 발생할 수 있으며 경우에 따라서는 여러가지 사고피해가 중복되어 발생된다. 또한 철도사고가 발생할 경우 인명피해 및 막대한 재산상의 손실을 가져올 수 있으므로 사고예방을 위한 대책마련과 사고발생 시 신속한 대처로 사고확대를 방지할 수 있는 수습체계 마련이 철도 운영의 중요한 관건이라 할 수 있다. 하지만 현재까지 국내 각 철도운영기관들에서는 여러 분야에 걸쳐 철도사고 예방을 위해 노력하여 왔으나 철도선진국에 비해 사고예방 및 복구를 위한 시스템 구축과 인식이 부족한 실정이다. 국외 철도선진국은 사고보고에 관한 절차 및 양식을 규정하고 사고자료의 체계적인 분석 및 DB관리를 통해 사고 대처 및 예방에 활용하고 있으나, 국내 철도의 경우 사고보고에 대한 내용이 세부적이지 못하고 사고 처리에 있어서도 체계적인 DB관리가 되고 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 철도사고 발생 시 신속하고 체계적인 복구와 사고피해유형별 DB구축을 위한 임시복구유형 표준화(CODE) 방안 제시, 신속한 사고수습을 통해 열차지연을 최소화 할 수 있는 사고유형별 임시복구 시나리오 및 주체별(임시복구반) 행동요령을 포함하는 임시복구 표준운영절차(SOP)를 마련하고자 하였다.

† 책임저자 : 정회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 철도건설공학과, 박사수로
(한국철도시설공단, 호남지역본부, 본부장)

E-mail : ktx3748@naver.com

TEL : (02)746-2234 FAX : (02)746-2528

* 정회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 철도건설공학과, 박사수로

** 학생회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 뉴레일연구소, 연구원

*** 정회원, 서울산업대학교 철도전문대학원, 철도건설공학과, 교수

1.2 연구내용 및 범위

철도종합안전체계는 크게 예방·대비·대응·복구로 구성되며, 본 연구가 추진하는 임시복구 관련 연구는 Fig 1.1, 1.2와 같이 철도비상사태대응의 범위에 속한다. 또한, 비상사태대응에 속하는 임시복구에 대한 의미는 Table 1.1과 같다.

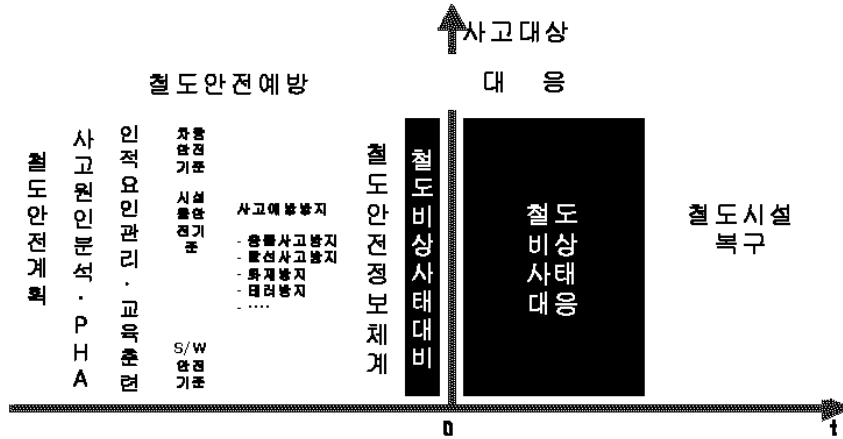


Fig 1.1 철도안전관리의 범위 및 개념도

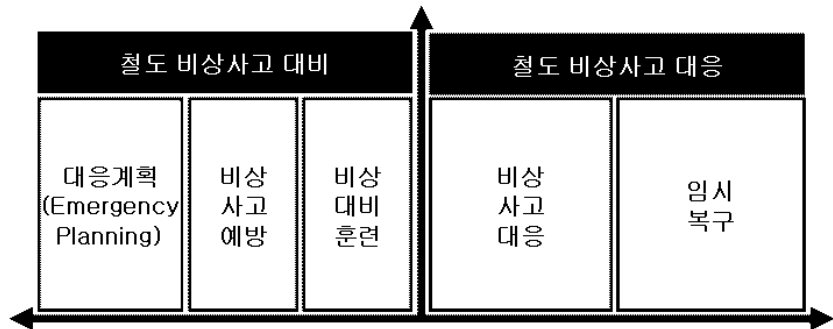


Fig 1.2 철도 비상사고 안전관리의 범위 및 세부단계에 관한 개념도

Table 1.1 비상대응계획의 단계별 구축절차

단계	내용
예방 (Prevention)	비상사고 발생 시 신속한 비상대응을 위하여 각종 비상대응장비·시설·조직 등이 잘 갖추어져 있는지, 장비 및 시설의 파손이나 오작동이 없는지 등을 사전에 점검하기 위한 단계로 점검표(Check List)로 구성함
대비 (Preparedness)	비상사고 발생 시 신속한 비상대응을 위하여 모의비상사고를 가정 후 비상대응관련자들이 비상대응 절차에 따라 신속·정확하게 대응해 나가는지 점검하기 위한 단계로 훈련의 평가, 행동요령의 적절성 등을 검토하는 점검표(Check List)로 구성함
대응 (Response)	다양한 사고 시나리오를 기반으로 구축된 비상대응표준운영절차서에 따라 실제 사고 발생 시 비상대응관련자들이 신속하게 인명 등을 구조하는 단계
임시복구 (Temporary Restoration)	비상사고 발생 시 신속히 인명을 구조한 후 손상된 설비 및 시설 등의 임시복구를 통하여 신속한 임시열차 운행이 가능하도록 하는 단계

세부적으로 철도 비상사고 대비는 사고가 발생하기전의 예방과 교육훈련에 관련되고, 철도 비상사고

대응은 사고 발생 직후부터 임시복구까지의 범위로 구분할 수 있다. 일반적으로 사고가 전개되는 시간적 흐름과 복구의 규모별 전개 범위는 임시복구반의 투입, 복구, 선로개통 순으로 진행된다. 그러나 어떤 사고유형들은 임시복구가 아닌 완전복구 단계로 진행되기도 한다. 이러한 기본 개념에서 임시복구 표준유형의 범위는 비상대응 단계가 완료되어 임시복구반이 투입되는 순간부터 임시개통까지로 설정하였고 완전복구를 위한 절차는 제외하였다.

2. 국내 철도사고 현황

2.1 국내 철도사고 분류방법

철도사고는 Fig 2.1과 같이 분류될 수 있다.[11] 운행장애의 종류는 차량탈선, 차량파손, 차량고장, 선로장애 등 12종류이며 규정위반, 선로장애, 급전장애로 세분화하여 총 18종류로 분류 되어진다.

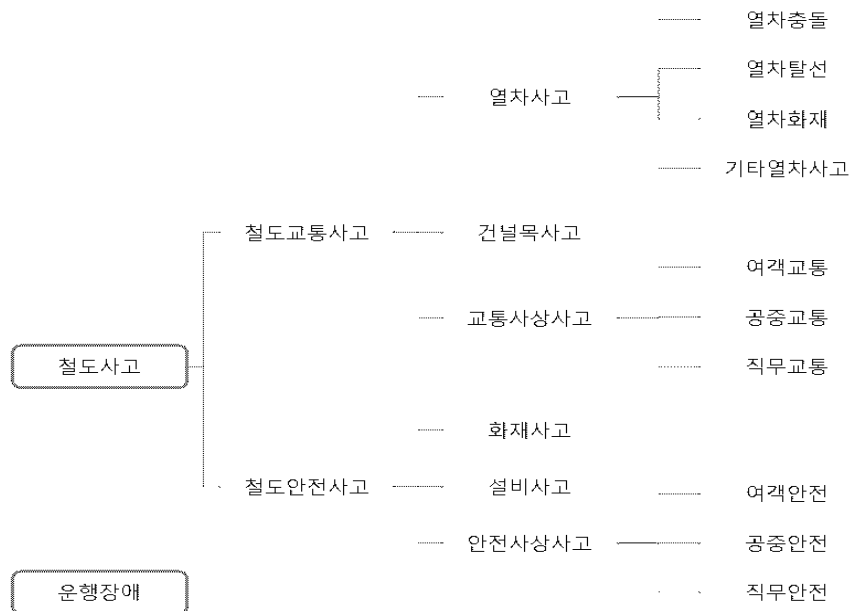


Fig 2.1 철도사고의 분류

『철도사고 및 비상대응 관리체계 구축(3차년도), 국토해양부, 2007』에서는 철도사고유형을 비상대응관점에서 9가지(충돌사고, 탈선사고, 화재사고, 사상사고, 차량장애, 시설장애, 자연재해, 위험물, 테러)로 분류하여 제시하였으며, 본 연구에서도 이를 토대로 비상대응에 속해있는 임시복구에 대한 표준운영절차서를 개발하였다.

2.2 국내 철도사고 발생현황[11]

Table 2.1에 철도사고(장애) 발생 통계를 나타내었다. 2002~2006년간의 열차사고는 점차 증가하고 있으며 건널목사고 및 교통사상사고는 2003년도에 일시 증가하다가 다시 감소하였고, 철도안전사고는 2004년도에 증가하였다가 다시 감소추세로 나타났다. 운행장애의 경우 2004년도 고속철도 개통에 따른 개통 초기 운행장애가 증가되어 일시적으로 증가되었다가 현재 감소추세인 것으로 나타났다.

열차 주행km 및 운행횟수가 계속 증가하는데 반하여 철도사고가 지속적으로 감소되고 있는 것은 운전보안 설비의 개량 및 노후 차량의 교체 등 시설물 개량 등으로 사고가 줄었으나 직원들의 부주의에 의한 취급부주의 사고는 근절되지 않고 계속 발생하고 있기 때문이라고 판단된다.

Table 2.1 철도사고(장애) 발생 통계

(단위 : 건)

구분		연도	2002	2003	2004	2005	2006	계	5개년 평균		
철도 사고	철도 교통 사고	열차 사고	열차충돌	1	1	-	-	-	2	0.4	
			열차탈선	1	3	2	4	6	16	3.2	
			열차화재	-	-	-	-	-	-	-	
			기타열차사고	-	-	-	-	-	-	-	
			계	2	4	2	4	6	18	3.6	
	건널목사고			57	61	39	37	26	220	44.0	
	교통 사상	교통 사상	여객교통	74	126	101	79	68	448	89.6	
			공중교통	220	192	162	120	102	796	159.2	
			직무 교통	작업원	4	8	8	2	2	24	4.8
				직원	13	16	13	6	6	54	10.8
			계	311	342	284	207	178	1,322	264.4	
	소 계			370	407	325	248	210	1,560	312.0	
	철도 안전 사고	안전 사상	화재사고	-	-	1	-	1	2	0.4	
			설비사고	-	-	-	-	-	-	-	
			여객안전	여객안전	180	245	230	48	36	739	147.8
				공중안전	5	3	7	8	7	30	6.0
			직무 안전	작업원	2	1	1	3	8	15	3.0
				직원	39	54	53	53	53	252	50.4
			계	226	303	291	112	104	1,036	207.2	
			소 계			226	303	292	112	105	1,038
합 계			596	710	617	360	315	2,598	519.6		
운행장애			433	419	483	441	369	2,145	429.0		
총 계			1,029	1,129	1,100	801	684	4,743	948.6		
열차키로(백만km)			107.1	108.1	113.6	116.3	116.1	-	-		
백만km당 사고(장애)건수			9.60	10.44	9.68	6.88	5.89	-	-		

3. 철도사고 피해 분류 및 표준화(code)

본 연구에서는 현재 국내 도시(광역)·일반고속철도 운영기관에서 보유하고 있는 비상대응 표준운영절차서에서 고려되어야 할 유형들을 모두 포함시켰으며, 국내에서는 발생되지 않았던 테러, 독가스 사고, 위험물 수송에 관련된 사고 유형과 최근의 열차 폭탄테러, 지진해일로 인한 자연재해, 사이버 테러 등 발생 가능한 사고유형을 모두 포함시키고자 하였다.

우선 『철도사고 종류』를 비상대응 관점에서 크게 9 부문[3]으로 나누고, 도시(광역), 일반, 고속철도의 사고 종류에 따라 나타나는 사고피해 종류를 모두 나열하였다. 이를 국내 철도운영기관의 조직구성(복구반 - 차량반, 시설반, 전력·신호·통신반)을 고려하여 사고피해 종류를 통합하였으며, 각 주체별 복구대상으로 재분류하였다. Table 3.1은 9가지 사고유형중 『충돌/탈선』에 대한 분류방법을 보여준다.

재분류된 많은 임시복구유형의 효율적 관리를 위해서는 각 사고유형을 표준화(code)하여 관리할 필요가 있다. 또한 임시복구유형만으로 실질적인 모든 피해에 따른 복구에 대해서 대처하기란 현실적으로 불가능하다. 즉, 임시복구 투입 시 동일한 복구유형이라도 사고가 발생한 위치, 복구대상, 관련분야별로 취해지는 임시복구 조치방법은 구별되어야 하므로 이를 포괄할 수 있는 코드번호가 부여되어야 한다.

철도사고 유형에 따라 사고피해규모 및 복구반에서 수행해야할 복구대상이 일부 상이할지라도 철도사고유형에 따른 각 임시복구 주체별 행동요령은 철도운영기관별로 동일하기 때문에 세부적인 피해유형을 포함할 수 있는 하나의 코드분류 체계를 Table 3.2와 같이 작성하였다.

임시복구유형 표준화(Code)는 수많은 철도사고피해유형의 효율적 관리를 위해 철도관련분야, 사고피해유형, 복구위치를 3자리 코드조합으로 제시하였으며, 철도관련분야는 차량, 시설, 전력·신호·통신으로 각각에 대한 영어단어의 첫 대문자를 부여하였다. 복구대상은 사고피해유형을 숫자로 부여하였으며, 복구위치는 철도 사고가 발생할 수 있는 모든 위치를 고려하여 역내, 일반(토공), 교량, 터널 등의 6가지 항목으로 구분하였다.

Table 3.1 도시(광역), 일반, 고속철도 사고피해 유형 분류(예)

사고종류	사고피해 종류		사고피해 통합	복구대상
	연결장치	엔진	차량	① 탈선 ② 차량고장/파손
	기관부	팬터그래프		
	제동장치	연료탱크		
	감속기	배장기		
	변속기	제어박스		
	기타			
	레일	정거장	시설	① 궤도파손(레일절손, 레일좌굴 등) ② 붕괴(건축물, 터널, 교량)
	침목	차량기지		
	교량	건널목		
	터널	선로표지		
	기타			
층돌/ 탈선	급전선	조명설비	전력 신호 통신	① 전차선설비 고장/파손 ② 송변전설비 고장/파손 ③ 신호/제어설비 고장/파손 ④ 통신설비 고장/파손
	부급전선	신호기		
	보호선	선로전환기		
	조가선	궤도회로		
	균압장치	폐색장치		
	에어섹션	연동장치		
	에자구분장치	건널목보안장치		
	절연구분장치	ATS지상장치		
	곡선당김장치	CTC장치		
	장력조정장치	전원장치		
	드롭퍼	계전기		
	비임하스펜션	기구함,접속함		
	건널선장치	ATC장치		
	흐름방지장치	신호정보분석장치		
	충전장치	보호장치		
	단로기	케이블		
	피뢰기	통신설비		
	변압기	양카링설비		
	접지장치	차단기장치		
	브레이크	방전장치		
	R-Bar, T-Bar	진동방지장치		
	신축장치	ATP지상장치		
	기타			

Table 3.2 임시복구유형 코드분류 체계(예)

코드번호	R	1	1
	↓	↓	↓
분류	관련분야	복구대상	사고위치
	(문자)	(숫자)	(숫자)
표기방법	R : 차량(Rolling Stock) I : 시설(Infrastructure) E : 전력·신호·통신 (Electronic & Signal)	세부적인 복구대상을 오름차순 숫자로 표현 [차량복구대상 예시] ① 탈선 ② 차량파손/고장	① 역내 ② 일반구간 ③ 교량구간 ④ 터널구간 ⑤ 건널목 ⑥ 차량기지

고속철도, 일반철도, 도시(광역)철도에서 모두 활용 가능하도록 Table 3.3과 같이 임시복구유형 표준화(Code)를 제시하였다.

Table 3.3 철도사고 유형의 임시복구 표준코드

관련분야	복구대상	복구위치
R : 차량(Rolling Stock)	① 탈선	① 역내
	② 파손/고장	
I : 시설(Infrastructure)	① 궤도파손 (레일절손, 레일좌굴 등)	② 일반(토공)구간 ③ 교량구간 ④ 터널구간
	② 붕괴(건축물, 터널, 교량)	
	③ 선로유실(노반, 도상)	
	④ 선로매몰 (산사태, 폭설, 침수)	
E : 전력·신호·통신 (Electronic & Signal)	① 전차선설비 고장/파손	⑤ 건널목 ⑥ 차량기지
	② 송변전설비 고장/파손	
	③ 신호/제어설비 고장/파손	
	④ 통신설비 고장/파손	

4. 철도사고 비상사태유형별 표준운영절차 구축

4.1 발생 가능한 임시복구 투입 유형 판단

임시복구유형 표준화(Code)에 따른 단순한 이론적인 복구투입에 대한 경우의 수는 『관련분야의 수×복구대상의 수×복구위치의 수』에 따라 임시복구 투입 유형들이 발생할 수 있다. 그러나 실제 사고가 발생되지 않는 경우가 있으므로 발생 가능한 임시복구유형 선정을 위해 9가지의 비상사고유형별로 실제 임시복구 투입이 가능한 경우의 수를 검토하였다. 9가지 비상사고유형별 각 ‘복구대상-복구위치’ 간 상호비교를 통해 실제 사고피해 발생 가능성을 판단하고 피해발생이 가능한 경우는 ‘○’, 불가능한 경우는 ‘×’로 나타내었다. Table 4.1은 9가지 비상사고유형 중 『충돌/탈선』에 대한 예시를 보여준다. Table 4.1과 같은 방법을 통해 철도종류별 발생 가능한 임시복구유형들을 종합하여 정리한 결과가 Table 4.2에 나타내었다.

Table 4.1 임시복구 투입 가능성 판단(예)

사고종류	관련분야	복구대상	임시복구 투입 가능성		
			도시	일반	고속
충돌/ 탈선	차 량	탈선	○	○	○
		고장/파손	○	○	○
	시 설	궤도파손(레일절손, 레일좌굴 등)	○	○	○
		붕괴(건축물, 터널, 교량)	○	○	○
		선로유실(노반, 도상)	×	×	×
		선로매몰(산사태, 폭설, 침수)	×	×	×
	전 력 신 호 통 신	전차선설비 고장/파손	○	○	○
		송변전설비 고장/파손	○	○	○
		신호/제어설비 고장/파손	○	○	○
		통신설비 고장/파손	○	○	○

Table 4.2 철도종류별 발생 가능한 임시복구유형 (단위 : 종류)

비상사고유형	발생 가능한 임시복구유형		
	도시(광역)철도	일반철도	고속철도
(C) 충돌사고	144	144	144
(D) 탈선사고	144	144	144
(F) 화재사고	108	108	108
(P) 사상(인명)사고	-	-	-
(R) 차량장애	6	6	6
(I) 시설장애	72	72	72
(H) 위험물사고	-	180	-
(D) 자연재해	180	180	180
(T) 테러	180	180	180
합 계	834	1,014	834

각 비상사고유형별 발생 가능한 경우를 종합한 결과, 9가지 비상사고유형에 대한 피해 발생 가능한 경우는 도시(광역)철도 834종류, 일반철도 1,014종류, 고속철도 834종류로 분석되었다.

따라서 임시복구 유형별 모든 상황을 포함할 수 있고 대표성을 가지는 하나의 시나리오를 작성하기 위해 각 사고피해유형별 Worst Case를 선정하였다.

4.2 사고피해유형별 Worst Case 선정

도시(광역)철도와 일반철도는 작업환경이 동일하므로 Worst Case도 동일하게 설정하였다. Worst Case를 선정하는 방법은 우선 임시복구 시 고려되어야 할 항목을 한국철도공사 실무담당자들과 철도전문가의 기술자문을 통해 4가지(복구장비의 접근성, 붕괴 위험성, 교통방해, 작업환경)로 선정하였다. 또한, 위험점수를 임시복구 관점에서 피해규모에 따라 ● : 3점, ■ : 2점, ▲ : 1점, X : 0점으로 각각 부여하여 복구가 가장 어려운 상황을 Worst Case로 선정하도록 하였다. Table 4.3은 도시(광역)철도, 일반철도에서 차량탈선 시 Worst Case를 선정한 방법 및 결과를 나타내며, 총 20가지 임시복구유형에 대해 동일한 방법으로 Worst Case를 선정하였다.

Table 5.9 도시(광역)철도, 일반철도 Worst Case 선정(예) - 차량탈선인 경우

사 고 피 해 유 형	복 구 위 치	복 구 특 징				위험 점수
		복구장비 접근곤란	붕괴위험	교통방해	작업환경	
차량 탈선	1. 역내	▲	■	▲	▲	5
	2. 일반(토공)구간	X	X	▲	▲	2
	3. 교량구간	●	■	▲	■	8
	4. 터널구간	●	■	▲	●	9
	5. 건널목	X	X	●	■	5
	6. 차량기지	X	▲	X	X	1

Worst Case선정 결과, 각 철도종류별 사고발생 시 임시복구 관점에서 『선로유실』의 경우에 복구위치가 『일반(토공)구간』인 경우만 Worst Case로 선정되었으며, 선로유실을 제외한 모든 사고피해유형들에서는 『터널구간에서 발생한 철도사고』지 임시복구가 가장 어려운 Worst Case로 선정되었다.

5. 임시복구 유형별 시나리오 개발

임시복구유형별 시나리오는 앞절에서 선정된 Worst Case에 대하여 작성하는 것을 기본전제로 하였으며, 비상대응 시나리오와 달리 철도사고 발생 시 사고피해유형에 따라 실제로 임시복구반(차량반, 시설반, 전력·신호·통신반)이 투입하여 이루어지는 복구과정을 제시하고자 하였다. 이를 위해 각 임시복구 유형별 중요 이벤트(event)를 도출하고 이벤트(event)에 따른 복구방법을 결정하도록 하였다.

5.1 임시복구유형별 중요 Event 설정

임시복구유형 중 Worst Case로 선정된 『터널구간 차량탈선(R14)』과 에 대한 이벤트(event)를 도출요소는 Table. 5.1과 같으며, Table 5.2는 중요 이벤트(event)에 따른 임시복구방법을 나타낸다. 이와 같은 중요 이벤트(event) 설정은 앞 절에서 제시한 임시복구유형 표준화(code)에 대해 모두 수행하였으며, 이를 이용하여 임시복구 시나리오를 개발하고자 하였다.

Table 5.1 이벤트(event) 도출 요소(R14)(예)

중요 EVENT	내용
차량복구장비 출동여부	차량복구장비 출동여부에 따라서 탈선된 열차의 복구 방법이 달라진다.
단시간 조치여부	임시복구가 불가능할 경우 바로 완전복구작업을 하여야 하므로 임시복구인지 완전복구인지를 판단하는 변수가 된다.
자력운전 가능여부	자력운전의 가능여부에 따라 임시복구 Action이 달라진다.
시설물 피해여부	시설물피해 발생 시 시설물 복구 코드 링크가 되어야 한다.
전력·신호·통신 피해여부	전력·신호·통신 피해 발생 시 전력·신호·통신 복구코드 링크가 되어야 한다.

Table 5.2 중요 이벤트(event) 설정(R14)(예)

중요 EVENT		내용
차량복구장비 출동여부	YES	차량복구장비 출동 요청
	NO	임시복구반 역할 수행
단시간 조치여부	YES	임시복구 작업 수행
	NO	완전복구 작업 수행
자력운전 가능여부	YES	자력으로 차량기지 입고
	NO	구원열차 요청
시설물 피해여부	YES	시설물 복구코드로 LINK
	NO	비상근무 대기 수행
전력·신호·통신 피해여부	YES	전력·신호·통신 복구코드로 LINK
	NO	비상근무 대기 수행

5.2 임시복구 유형별 시나리오 개발

모든 철도사고 상황에 공통으로 포함하는 “임시복구 표준운영 시나리오(공통)”은 Fig 5.1과 같다. 임시복구반 투입 후 임시복구 작업이 시작되는 단계까지의 절차는 사고피해유형별로 동일하기 때문에 하나의 공통시나리오로 작성하였다. 또한, 사고발생 후 복구반이 출동하여 상황이 종료되기까지의 절차를 도시(광역), 일반, 고속철도 구분 없이 하나의 표준운영 시나리오로 작성하였다.

임시복구 시나리오의 전체적인 구성은 시설반, 차량반, 전력·신호·통신반으로 구분하였으며, 앞 절에서 제시한 중요 이벤트(event)에 따라 작업절차를 결정하도록 하였다. 또한, 사고피해유형에 따라 적절한 임시복구반 운영이 이루어질 수 있도록 사고피해유형에 따른 『복구code 링크』기능을 제시하였다. 총 60가지의 임시복구 유형에 대하여 중복이 되는 유형들을 하나의 시나리오에 수록함으로써 총 10가지 임시복구 시나리오를 개발하였다. Fig 5.1~5.11은 임시복구 시나리오를 보여준다.

임시복구 표준운영 시나리오(공통)

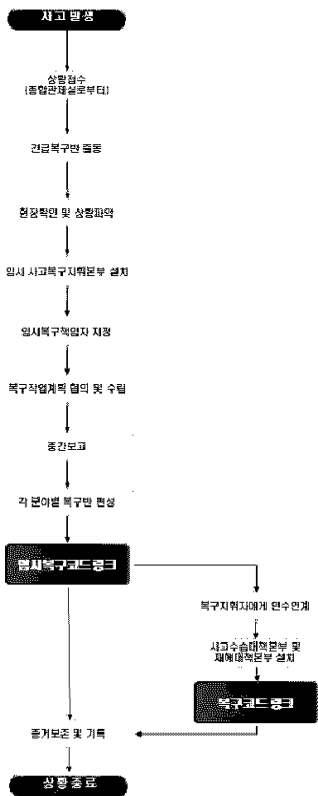


Fig 5.1 임시복구 표준운영 시나리오(공통)

[종목CODE : R21, R22, R23, R25, R26]

[종목CODE : R11, R12, R13, R15, R16]

타일구간 차량탈선 (R14)

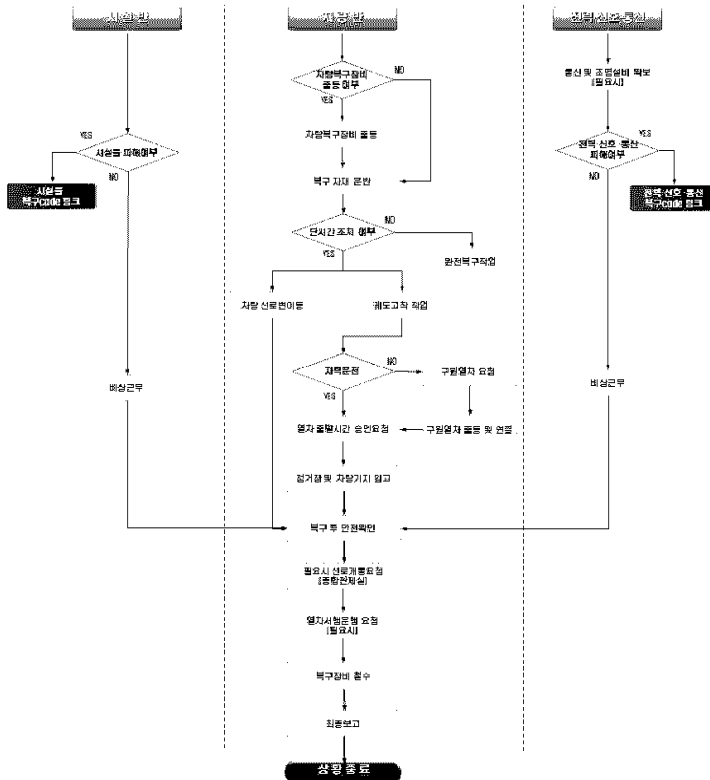


Fig 5.2 차량탈선 시 임시복구 시나리오

타일구간 차량파손/고장 (R24)

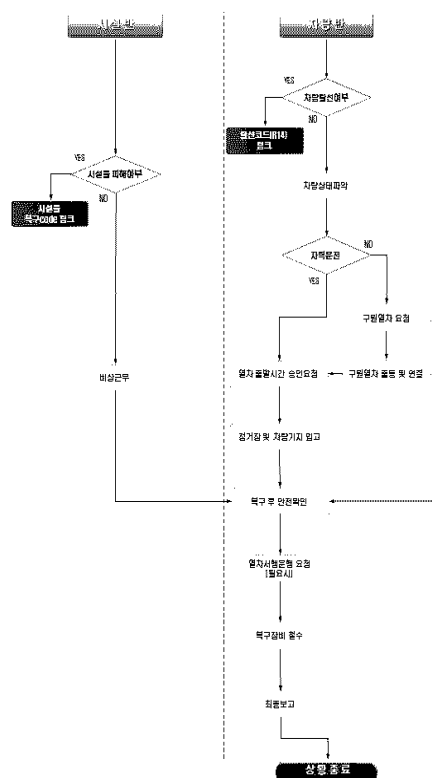


Fig 5.3 차량파손/고장 시 임시복구 시나리오

타일구간 궤도파손 (R4)

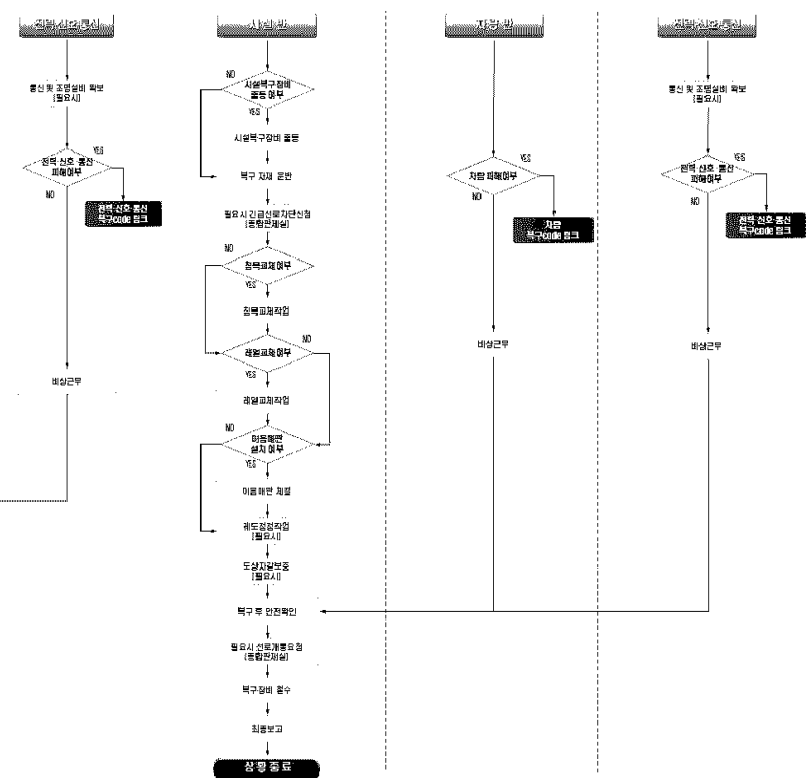


Fig 5.4 궤도파손 시 임시복구 시나리오

[종목CODE : R11, R12, R13, R15, R16]

타일구간 시설물 붕괴 (E24)

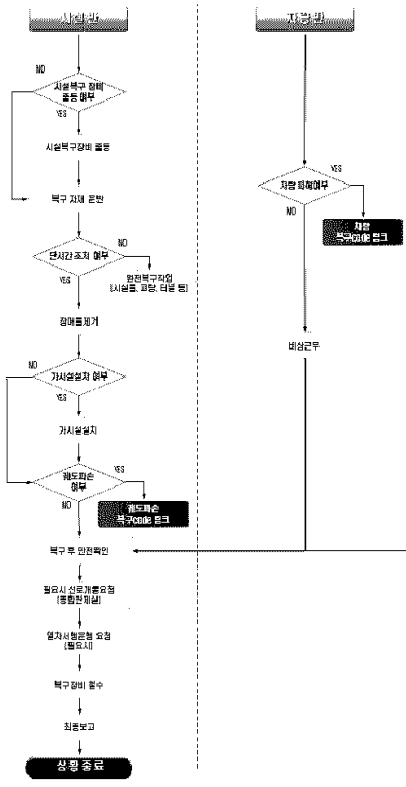


Fig 5.5 시설물붕괴 시 임시복구 시나리오

일반토목구간 선로유실(E2)

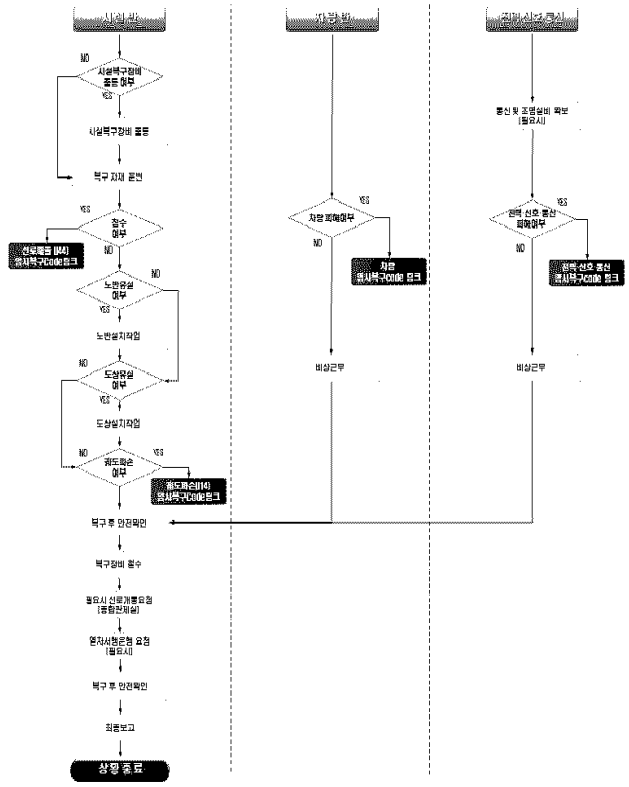


Fig 5.6 선로유실 시 임시복구 시나리오

타일구간 선로폐물 (E4)

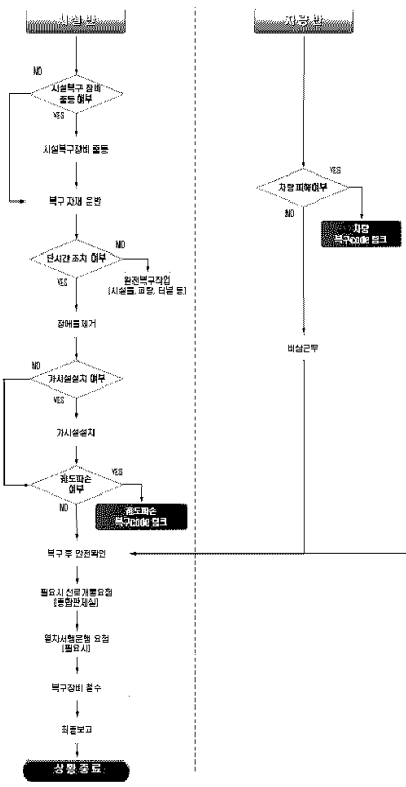


Fig 5.7 선로폐물 시 임시복구 시나리오

타일구간 전차선설비 고장/파손 (E14)

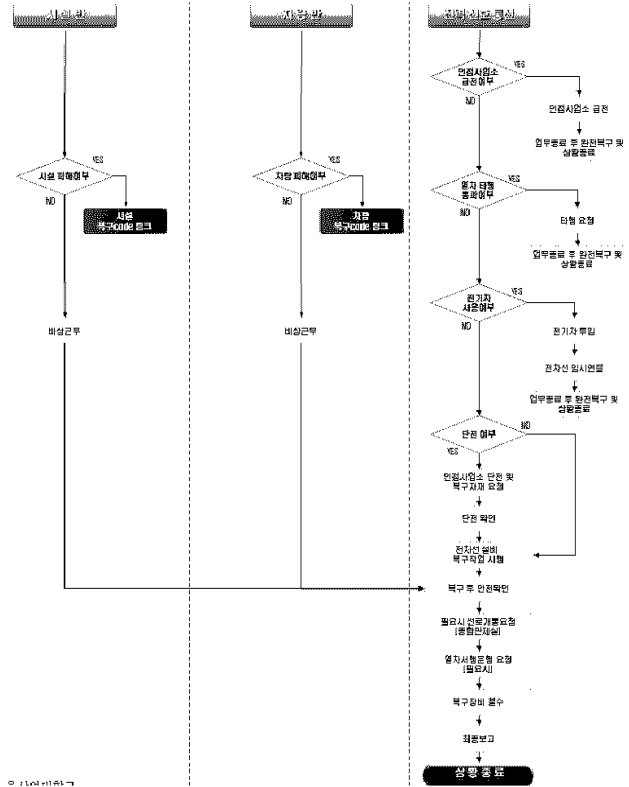


Fig 5.8 전차선설비 고장/파손 시 임시복구 시나리오

터널구간 송·변전설비 고장/파손 (E24)

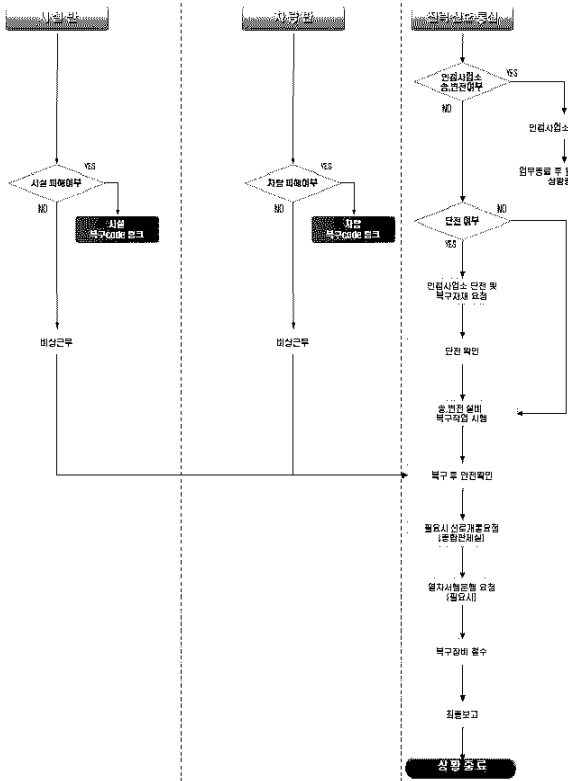


Fig 5.9 송·변전설비 고장/파손 시 임시복구 시나리오

터널구간 신호/제어설비 고장/파손 (E34)

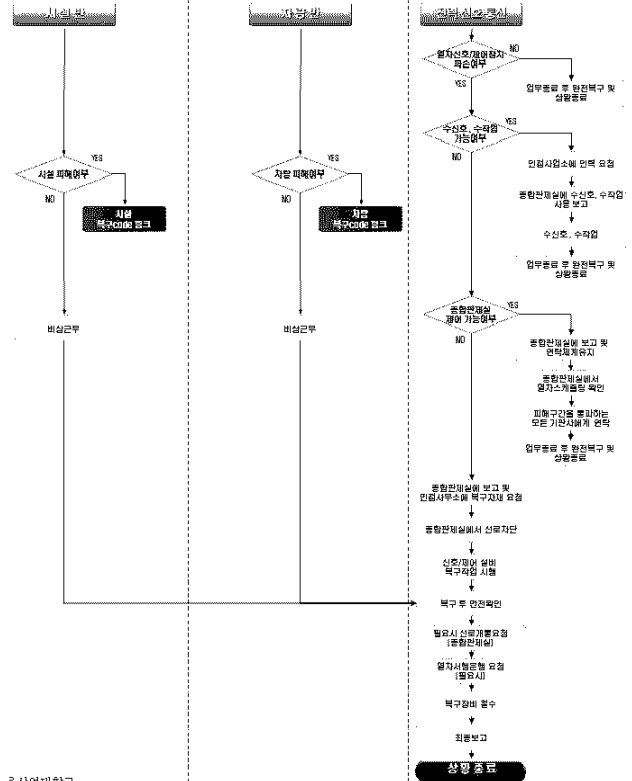


Fig 5.10 신호/제어설비 고장/파손 시 임시복구 시나리오

터널구간 통신설비 고장/파손 (E44)

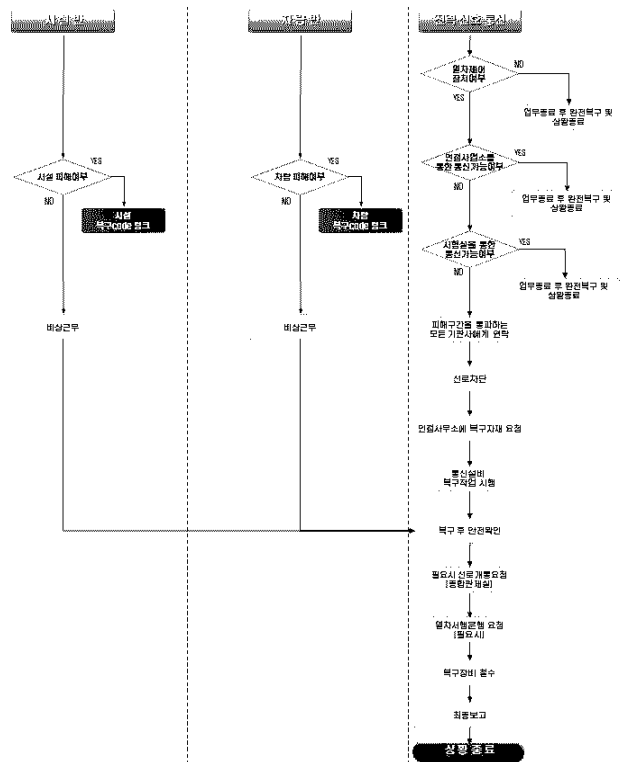


Fig 5.11 통신설비 고장/파손 시 임시복구 시나리오

② 임시복구 주체별 역할과 책임

본 연구에서는 임시복구 유형 60가지에 대한 주체별 역할과 책임을 Table 5.3과 같이 1가지로 통합하여 제시하였다. 임시복구지휘자는 사고피해유형에 따라 운영반의 책임자가 맡도록 하였으며, 국내 철도 운영기관의 복구반 조직을 고려하여 Table 5.3과 같이 제시하였다.

Table 5.3 임시복구 주체별 역할과 책임

주 체	역 할	비 고
임시복구 지휘자	<ul style="list-style-type: none"> - 각 기능별 반장과 협의하여 복구방법 및 정확한 복구 예정시간 및 각종 정보를 관제센터장과 관제실장에게 수시보고 - 각 기능별 반장과 협의하여 총괄 복구지휘 <ul style="list-style-type: none"> · 작업의 우선순위 결정 · 작업담당자 지정 및 작업방법 지시·감독 · 보고자 지정 운영 - 복구요원 및 자재소요 판단 요청 - “사고복구 현황판” 현장비치 및 운용 지시·감독 <ul style="list-style-type: none"> · 현장약도, 사고원인, 복구예정시간, 작업진행상황 및 피해규모 종합기록 - 복구작업중 화재발생 및 병발사고 예방 조치 - 항시 복구상황을 파악하고 즉시 보고체제 구축 - 복구지휘자 도착 후 인수인계 	<p>R11~16, R21~26 ⇒차량팀장</p> <p>I11~16, I21~26, I31~36, I41~46 ⇒시설팀장</p> <p>E11~16, E21~26, E31~36, E41~46 ⇒전력·신호·통신 팀장</p>
차량반	<ul style="list-style-type: none"> - 복구요원의 긴급출동 및 인력운용 지시·감독 - 차량분야 피해조사 및 복구 지시·감독 - 차량복구 예정시간의 판단 - 차량복구 지시·감독 - 적재화물의 하화판단 및 지원요청 - 작업상황 및 진행상황을 종합하여 임시복구지휘자에게 보고 - 신속한 복구작업 시행 및 복구지휘자에게 복구작업 완료보고 	차량 팀장
차량 사업소	<ul style="list-style-type: none"> - 기중기 등 복구장비·자재 확보 및 출동 지시·감독 - 차량탈선 복구작업 - 적재화물의 하화 및 지원 - 작업상황 및 진행상황을 종합하여 차량반장에게 보고 - 비상근무 시 유기적인 연락 및 협조체제 유지 	차량 사업소장
시설반	<ul style="list-style-type: none"> - 복구요원의 긴급출동 및 인력운용 지시·감독 - 시설분야 피해조사 및 복구 지시·감독 - 시설분야 복구예정시간 판단 - 시설복구 지시·감독 - 작업상황 및 진행상황을 종합하여 임시복구지휘자에게 보고 - 신속한 복구작업 시행 및 복구지휘자에게 복구작업 완료보고 	시설 팀장
시설 사업소	<ul style="list-style-type: none"> - 모터카 등 복구장비 출동 지시·감독 - 시설물 복구작업 - 비상근무 시 유기적인 연락 및 협조체제 유지 	시설 사업소장
전력·신호· 통신반	<ul style="list-style-type: none"> - 복구요원의 긴급출동 및 인력운용 지시·감독 - 복구예정시간의 판단 및 예정 시간 내 복구 지시·감독 - 신속한 복구작업 시행 및 복구지휘자에게 복구작업 완료보고 	전력·신호·통신 팀장
전력·신호· 통신 사업소	<ul style="list-style-type: none"> - 사고현장에 통신 및 전기시설의 신속한 설치 - 차량복구를 위한 전차선 제거 - 전력·신호·통신 복구작업 - 전기통신 및 안전설비의 조사와 신속한 복구 - 비상근무 시 유기적인 연락 및 협조체제 유지 	전력·신호·통신 사업소장
관제반	<ul style="list-style-type: none"> - 신속한 정보수집과 정확한 상황판단으로 운전, 여객, 화물, 보선, 검수, 급전, 배전, 신호사령 등 분야별 사령을 지휘하고 복구업무를 지원 - 여객계승 수송경로 변경 운휴 등 운전정리 - 임시열차 및 구원열차의 긴급한 수배와 조치 - 기중기 및 복구자재 수송의 우선 취급 - 비상근무 시 유기적인 연락 및 협조체제 유지 	관제 팀장

6. 결 론

본 연구에서는 철도사고 및 비상대응 관리체계 구축을 위한 임시복구 표준화(code)와 철도사고 임시복구 표준운영절차서를 개발하였다.

본 연구에서 제시한 임시복구 표준화(code)는 철도사고 시 임시복구를 위한 운영 뿐 만아니라 사고관리를 위한 DB구축에 유용하게 쓰일 수 있을 것이다. 또한, 철도사고 임시복구 표준운영절차서는 주체별 역할과 책임을 포함하는 임시복구 시나리오로 구성되어 있다. 이는 향후 임시복구 관련 종사자들이 시나리오를 참조로 임시복구 시 주요한 연결고리 역할을 할 수 있을 것으로 판단된다.

본 철도사고 임시복구 표준운영절차서는 국토해양부, 한국철도공사, 한국철도시설공단 및 철도운영기관들의 철도사고 및 비상대응 관련자들과 충분한 협의를 거쳐 완성하였고, 철도사고 시 적절한 임시복구 운영절차의 지침이 될 것이라 판단된다.

참고문헌

1. 부산지방철도청, “사고복구 업무 편람”, 1996
2. 철도청, “철도사고보고 및 수습처리규정”, 2002
3. 건설교통부, “철도종합안전기술개발사업 「철도사고 및 비상대응 관리체계구축」”, 2003
4. 부산교통공단, “사고복구 및 수습기준(예규집 별책)”, 2003
5. 서울시지하철공사 “재난/장애대비 역별SOP 대피경로 및 조치요령”, 2003
6. 철도청, “철도사고 분석보고서”, 2003
7. 철도청 “고속철도 사고유형별 대응절차서”, 2004
8. 건설교통부, “2004년 철도종합안전기술개발사업 안내”, 2004
9. 건설교통부, “비상대응 표준운영절차 개발(안)”, 2005
10. “철도안전관련법령집”, 2006
11. 한국철도공사, “철도사고보고 및 조사에 관한 지침”, 2007, pp. 제1장~제2장
12. 서사범, “철도공학”, 2006
13. 국토해양부, “철도사고 및 비상대응 관리체계 구축 연구보고서”, 2008
14. 박영익 외 2인, “철도비상사태 시 비상대응주체별 행동요령을 위한 Activity Action Diagram 및 전산화 구축방안”, 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, 2007년
15. 박주남 외 3인, “열차 충돌/탈선사고의 위험사건 정의 및 원인 분류”, 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, 2007년
16. 신종현 외 2인, “철도비상사고 대비 비상대응 시나리오 설정 및 기관사 행동요령 도출 방안 -공항 철도 사례”, 한국철도학회 춘계학술대회 논문집, 2008년
17. 오인택 외 2인, “안전관리규정과 철도종합안전심사결과 분석을 통한 국내 철도안전관리체계 개선에 관한 연구”, 한국철도학회 논문집, 제11권, 제3호, 2008.6, pp. 342-348
18. 광상록 외 3인, “철도화재사고 위험도평가를 위한 Event Tree 및 Fault Tree 구성”, 한국철도학회 논문집, 제11권, 제6호, 2008.12, pp. 530-535
19. 정기일, “도시철도 비상대응 시나리오 기반 비상대응절차 구축 방안 연구”, 서울산업대학교 석사학위논문, 2007
20. 임광균, “철도사고유형 분류 및 표준화 방안”, 서울산업대학교 철도전문대학원 석사학위논문, 2006
21. 왕현주, “도시철도 비상사태유형별 표준운영절차서 구축을 위한 대응 시나리오 설정방안”, 서울산업대학교 철도전문대학원 석사학위논문, 2007
22. SAMRAIL, “Guidelines for safety management system”, 2004