

고속철도 사고/장애 복구 및 구원체계 확보 방안 연구

A Study on the Establishment of Recovery & Rescue System for the Accident/Incident on High-Speed Railway

홍선호*, 왕종배*, 홍용기*, 이원순**

S.H.Hong J.B.Wang Y.K.Hong W.S.Lee

Abstract

In this paper the cases on accidents/incidents and the reporting/responding procedures of high-speed rail operating countries will be reviewed and what these suggest us will be identified, and those countries' efforts to secure the prompt rescue system will be reviewed and the plan to secure the more customized rescue and rehabilitation system taking account into circumstances of our high-speed railway accident/incident will be presented.

1. 서론

안전성, 정시성, 경제성, 쾌적성으로 대표되는 철도서비스의 고급화 요구에 부응하는 최적의 교통 수단인 경부고속철도의 2004년 개통과 기존선 고속화 등 열차 고속운행 시대가 도래하고 있는 현 시점에서, 고속철도 사고/장애 발생시 사고 복구 및 구원 체계에 대한 전반적인 검토와 현장 적용이 시급히 요구된다.

선진 고속철도 운영국은 오랜 철도운행 경험의 축적과 수많은 시행착오를 거치면서 철도망의 발전을 이어온 기술적 배경, 환경 또는 문화적 차이를 반영하여 각 나라마다 독특한 안전관리 체계와 사고복구 구원체계를 보유하고 있으며, 특히 신속한 현장접근 및 사고복구를 위한 사고통보, 사고복구, 응급구원 체계가 잘 정비되어 있다.

본 고에서는 현재 각 고속철도 운영국의 사고/장애 사례와 대응 상황을 검토하여 우리 철도에서의 시사점을 확인하여, 우리의 실정에 적합한 고속철도 사고/장애에 따른 신속한 사고 복구 및 구원 체계 확보 방안을 제시하고자 한다.

* 한국철도기술연구원, 안전시스템연구팀 선임연구원 031-461-0234(교264), shhong@krii.re.kr
* 한국철도기술연구원, 안전시스템연구팀장 031-461-0234(교262), jbwang@krii.re.kr
* 한국철도기술연구원, 안전성능인증연구센터장 031-461-0234(교250), ykhong@krii.re.kr
** 철도청 고속철도본부 열차운영팀장 02-3149-3508, lws2000@mail.korail.go.kr

2. 각국의 철도 주요 사고/장애 사례별 복구수습 대응 현황

고속철도 운영국가인 프랑스, 일본, 독일에서 발생한 열차 충돌, 탈선, 화재와 같은 중대 철도 사고/장애 사례를 표1에 제시하였으며, 이들 중대사고에 따른 복구 수습 노력과 사고재발 방지를 위한 각국의 안전대책 현황을 간략히 살펴보고자 한다. 이를 통해 우리의 실정에 적합한 고속철도 사고/장애에 따른 신속한 사고 복구 및 구원 체계 확보 방안 마련을 위한 우리 철도에서의 시사점을 확인하고자 한다.

<표 1> 고속철도 운영국의 철도 중대 사고/장애 발생 현황

일시	장소	위치	개황 및 피해정도
72.11.6 01:13	北陸터널 (13.9km) (상구배 12%)	敦賀側 5.3km지점	-60km/h 운행중 식당차 화재발생, 긴급정차 -초기진화실패, 화재확대로 가선정전에 의한 기동불능 -매연가스로 인해 사망30명, 부상 714명 발생
96.11.18 21:49	유로터널 남쪽주행터널	진입부 19km지점	-운행 중 중형화물서류(No. 7539) 발화, 전소 -인명피해 없음, 터널구조물 및 시설물 피해
98. 6. 3	독일 북부 Eschede		-ICE 고속열차 차륜고장에 의한 탈선, 120mph(192km/h)의 속도로 고가도로 교각과 충돌 -사망 101명, 중상 108명
01.11. 1 14:50	프랑스 남부 Saubusse	기존선(Dax -Hendaye) 구간	-50kg U36 레일손상에 의한 TGV8515열차탈선(승객 422명 탑승, 최고속도 130km/h 운행중) -차량 10량 탈선, 최후부 기관차는 전복, 레일 300m와 전차선 550m 손상
92.11.20 13:50	東海道선간선 東京~大阪간	靜岡~ 掛川간	-호우경보 발령, 靜岡~掛川간 보선교착하 정전사고 발생 -東京~大阪간 상하선 4시간 불통, 56선로 운전중지

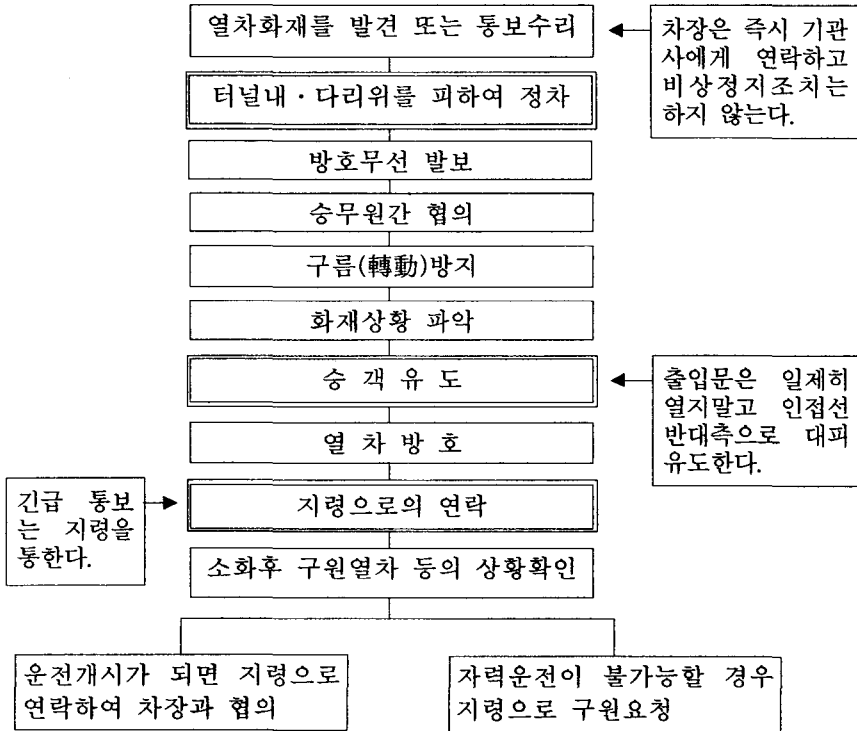
2.1 터널내 열차화재사고와 예방대책

일본은 北陸터널내 열차화재사고를 계기로 총력을 기울여 ①열에너지원을 없애는 예방책, ②연소가 진행되지 않도록 하는 억제책, ③피해를 최소화하기 위한 방호책으로 대별되는 종합적인 차량 화재대책을 연구하여 열차 화재예방 및 안전확보에 적용하고 있으며, 그림 1은 터널내 열차화재 발생시의 기본 대응절차를 제시한 것이다.

프랑스의 경우에는 터널 및 지하철의 화재예방 대책은 철도기업(RATP 및 SNCF)의 소관으로서 다음과 같은 건설 및 운용에 관한 규칙과 신설 터널내의 안전장비를 규정하고 있다.

- ① 터널 건설 및 안전장비 운용규정 수립 : 화재에 대한 안전성(토목공사), 환기장치(연기배출), 여객대피, 안전조명, 내부시설과 장비의 재질, 케이블 등
- ② 파리지하철/파리소방본부(BSPP)와의 협약 : 터널과 지하역에서의 비상작업과 관련되는 장비와 절차 정의(소방서접근, 소화전 연결관, 통신수단, 연기배기장치, 작업절차(비상사령계획) 등)

- ③ 철도망의 화재안전위원회(CSIRF) 설치 : 1979년 창설되어 화재안전에 관한 계획안과 협력 담당, 화재안전 일반감사와 조연 및 대형화재 발생시 조사위원회 가동
- ④ 환기-연기 배기장치 설치 : 차량의 피스톤효과를 해결하기 위하여 기계장치로 닫는 비상통로의 연기 배출을 원격 제어함(2개의 환기장치(2×60m³/sec), 2중 전원 공급)
- ⑤ 소방관 접근로 확보 : 140cm크기의 통로확보, 터널과 통하는 6m²의 과압대피처(SAS)
- ⑥ 차량 및 터널내 설비 개선
 - 차량 내화성, 유해성 개선 및 선별 제한적용, ·조명기기 : 850℃ 가열테스트 실시
 - 케이블 적용 : 할로젠, 연기배출 및 유해가스가 없고, 불을 전파하지 않을 것.
- ⑦ 화재 안전관리 대책 마련
 - 대피시나리오(장시간의 단전일 경우, 불로 인해 차량이 움직일 수 없을 때 등)
 - 여객대피(여객 경보→기관사, PCS. 일반경보→차량대피. 비상→비상호출)
 - 대피통로 내부장치 : 조명(비상등), 표시판(위치, 방향표시)
 - 소방관용 : 소화전(비상용), 소화호스(터널내 100m마다), 비상전화, 인양고리(30m마다 설치)



<그림 1> 일본 신간선의 열차화재발생시의 대응절차

2.2 독일 ICE 고속열차 탈선/충돌 사고와 수습처리

1998년 6월 3일 독일 북부 Eschede에서 ICE 고속열차의 탈선, 충돌 사고수습을 위해 1,889명의 긴급복구 작업인력과 400대의 차량, 39대의 헬리콥터가 투입되었으며, 인명 구조 및 사체 수습 작업에 거의 1주일일이 소요되었다. 사건 대응 및 수습처리 활동을 표 2와 같이 4개의 단계로 나누어 요약하였다.

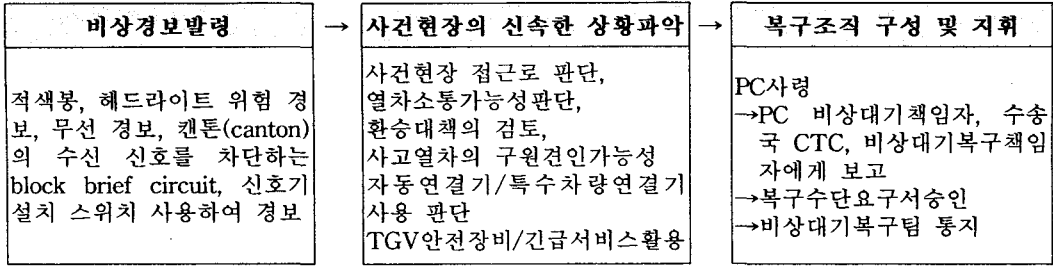
<표 2> ICE 고속열차 사고(1998년 6월 3일) 단계별 사고수습 대응활동

대응단계	활 동 내 용	
I 단계 (6/3일 11시~15시)	<ul style="list-style-type: none"> • 임시 지휘 본부 설치 -비상 인원 및 장비 투입 -수색 및 중장비 구난 작업 -감혀있는 부상자 구출 -부상자 선별, 치료 및 후송 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 대응 기관들의 작업 조정 -중장비와 헬리콥터를 갖춘 군인 190명 -소방차량과 함께 투입된 소방대원 726명 -응급의료 헬리콥터 19대 -앰블런스 98대 -의료진 514명(최소 40명 의사 포함)
II 단계 (6/3일 15시 ~6/4일 12시)	<ul style="list-style-type: none"> • 통합 지휘 체계 수립 -2차 수색 작업 -물류 작업 -사체 수습 -초기 대응팀 교대 	<ul style="list-style-type: none"> • 언론 대응(첫 번째 기자회견) -사상자 및 부상을 입지않은 탑승자 기록 -피해자 가족 위로 -현장 상황보고 시작
III, IV 단계 (6/4일 12시 ~6/6일 07시)	<ul style="list-style-type: none"> • 열차 차량 인양 • 개인 화물 수거 • 유실사체 수습 및 수색 	<ul style="list-style-type: none"> • 사고 조사 • 홍보(200명이 넘는 기자) • 고위 정치인들에 대한 현장 대응
6월 5일	<ul style="list-style-type: none"> • 4구의 사체들이 추가로 발견, 최종 96구의 사체 수습 • 대부분 법의치과학 및 DNA 기록을 통한 신원확인 	
6월 6일	<ul style="list-style-type: none"> • 사고현장 지휘권을 소방국에서 경찰로 이양 	

2.3 TGV 8515 열차 탈선/전복 사고와 인양복구

탈선/전복 사고의 경우, 최대한 신속하게 인양 현장을 구성, 궤도를 견어내고 설비를 복구하는 것이 중요하다. 프랑스에서 사고복구용 인양장비의 도착시간은 고속선상에는 최대 2시간 30분으로 정해져 있으며(우리나라 기준기 출동은 지시시각부터 30분 이내), 그림 2와 같이 비상정보발령→사건현장 파악→복구조직 구성 및 지휘의 순서로 사고복구 작업이 이루어진다.

2001년 11월 1일 TGV 8515열차 탈선에 의한 차량 10량 탈선과 기관차 전복 사고수습 작업이 11월 1일(수)부터 11월 3일(금) 오후 2시까지 진행되었다. 관철형 대차구조 TGV 차량의 탈선/전복 복구를 위해 2대의 긴급복구화차(WSGI)와 3대의 민간 기중기(120톤 1대, 80톤 2대) 및 1대의 CR8 트랙터기 동원되었다.



- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ① 민간 기중기 진입을 위한 전차선 절단과 인양 복구현장 준비 ② 탈선차량 10량 중 처음 4대 차량의 유압잭을 이용한 탈선복구 ③ 크레인 3대를 동시에 이용한 나머지 6대 차량의 인양 복구 ④ 크레인 2대를 동시에 이용한 전복된 후부 기관차의 인양복구 ⑤ 탈선 직후 및 탈선차량 이송을 허가 전에 관계규정에 따른 전문가 검사 ⑥ 구원기관차에 의한 사고열차의 견인이송(35km/h 속도제한) |
|---|

<그림 2> 프랑스 고속열차 탈선/전복 사고 복구 절차

2.4 신간선 열차지연 사고와 승객안내 및 대행수송 대책

1992년 11월 20일 靜岡縣의 호우홍수경보를 발령으로 東海道 신간선 운전중지, 오후 2시 운전재개 직후 靜岡~掛川간에서 보선교의 발판 낙하로 정전사고가 발생하여 東京~大阪간 상하선이 불통되었다가 약 4시간후 회복되었다. 이 사고로 승객 17만 4천명이 불편을 겪었으며, 열차지연에 따른 역에서의 대응과 버스대행 수송이 실시되었다.

① 열차지연시 역 대응의 포인트

- (1) 정보의 수집과 발신은 책임자를 정하여 일원화
- (2) 운전지연이나 복구시간 파악
- (3) 운전휴지열차 및 최종열차의 결정 등 배차조치
- (4) 승객에게 정보 제공(현재 상황, 복구 유무 및 전망, 운행재개)
- (5) 승객을 유도하기 위한 직원 배치(홈과 개찰구에서는 큰 소리로 대응)

② 장시간 열차지연 및 운행불가시의 버스대행 수송대책

- (1) 대행수송의 매뉴얼화 및 사전협약 : 대행협력 버스회사와 사전협의 사고발생시 절차에 따라 버스대행 실시
- (2) 버스대행 실시의 결정 : 당무역장이 버스대행을 결정, 기준이 되는 열차지체시간은 특별히 정하지 않지만, 대행실시를 사령에 연락하고 확인을 얻는다.

3. 고속철도 사고/장애 발생 통보 및 대응 체계

3.1 프랑스 SNCF의 사고 통보 및 대응 체계

이미 20년 이상의 고속철도 운영을 통하여 고속주행에 대한 노하우를 보유하고 있는 프랑스의 SNCF는 고속철도를 운영하는 직원의 채용에서부터 전체 운영체계의 피드백 시스템에 이르기까지 고속선로 상에서의 사고발생을 방지하기 위한 부단한 노력을 기울이고 있다. 사고가 접수되면 지방청 PC는 즉시 표 3의 각종 상황별 평가기준에 따른 사고대처 및 수습업무를 처리하게 된다.

<표 3> SNCF 최초 및 진행 상황 평가 기준

	최초상황 평가 기준	진행상황 평가 기준
기준1 그렇다(4) 아니다(0) 잘모른다(2)	사상자 발생 여부	직접적으로 많은 사람들에게 연관되어질 것인가?
	직접 관련인원의 다수 여부	심각한 결과를 낳을 것인가? (혼란상황 지속 등)
	중대결과여부(희생자,환경,혼란지속,재산피해)	사고가 수도권(교외선)이나 TGV에 관련이 되는가 ?
	교외선과 TGV 관련성 (수도권 6 ZONE까지)	대중 언론매체 민감 여부 (교외선, 환경,어린이 등)
	주요인물이나 언론에 민감한 사람 여부?	정보를 알기위해 기자가 연락여부?
	정보를 알기위해 기자 연락 여부?	유사 상황 발생 여부?
기준2 그렇다(2) 아니다(0) 잘모른다(1)	원인이 불투명한가?	SNCF의 대내외 침묵 여부?
	사고결과가 더 확대될 수 있는가?	SNCF의 단독 방어여부?
	위험물을 수송하는 차량인가?	본청에 의한 외부로의 기술적 설명 난이성?
	매우 위험한 물품으로 인식되는 것인가?	본청 설명이 일반대중에게 어렵게 이해/수용되는가?
	사고의 이미지가 충격적인가?	사고가 쉽게 제시되어 질 수 있는가? (이미지, 기타)
	시사성의 빈 공간인가? (주말, 휴가)	사고확대가능성?
	내부 상황이 민감한 상황인가 아닌가?	SNCF의 내부상황의 민감성?
	사고의 연속성 ? (단기간 또는 동일사건)	정치인들의 동요?
복구장비가 중요하고 쇼킹한가?	시사적 공백상태?	
합 계 1	(0/24)	(0/24)
합 계 2	(0/18)	(0/18)
총 계	(0/42)	(0/42)
상황평가 등급표 작성	<ul style="list-style-type: none"> - 20점까지 : 감시의 강화, 지방청이 장애 및 결과 처리 - 21~30점까지 : 언론보도 가능성(예비경고). 비상연락 책임간부는 상부의 간부에게 보고한다. 필요시 총재 및 홍보담당관에게 연락한다. 지방청 차원의 비상 대책반이 구성된다. - 30점 이상 : 대대적 언론보도 가능성, 사고수습 대책반 활동개시 	

3.2. 일본의 사고/장애 발생 통보 및 대응 체계

일본에서는 복구, 구호, 수송조치를 위해 표 4와 같은 사고/장애 대응체계가 정비되어 있으며, 사고규모에 따른 4단계의 비상소집으로 구분하여 조치하고 있다. 특히, 신간선의 1993년 8월에 발생한 보수용차 추돌사고를 계기로 대형사고가 발생했을 경우 또는 발생 우려의 경우 복구, 수습을 위한 “운전사고 및 재해 응급처리취급 세목”을 제정하여 사고대책본부의 종별, 설치표준 및 소집범위를 지정하고 있다.

<표 4> 일본의 철도 사고/장애 대응체계

<p>(1) 통보체계</p>	<p>-사고발견 직원 열차정지, 부상자 구호 등 적절한 조치 → 열차 승무원은 종합지령소 또는 종합지령본부(CTC센터)로 사고개황 속도 -속보를 받은 열차지령은 관계지령과 사고복구 협의, 사고규모에 따라서 현업기관장에게 사고복구에 필요한 조치를 취하도록 지령</p>
<p>(2) 소집체계 (사고규모에 따른 4단계 비상소집)</p>	<p>① 특별출동 : 대형사고가 발생하여 여객구호, 대행수송조치, 교통규제, 사고복구 등 광범위한 지사체, 자위대, 경찰서, 소방서, 병원 등의 공공기관 협력이 필요하며, 장시간동안 본선에 지장을 줄 때 ② 제1출동 : 3시간 이상 본선 열차를 억지(抑止)하고 대규모 수송장해를 일으켜 관계기관의 구원을 필요로 할 때 ③ 제2출동 : 본선열차의 억지는 3시간 미만이지만, 열차 운전휴지 및 여객취급 등 수송상 지장이 클 때 ④ 제3출동 : 사고규모가 비교적 작고, 위의 3가지가 아닌 경우</p>
<p>(3) 복구체계</p>	<p>-종합지령본부내에 사고대책본부 설치, 현지 사고복구본부 설치 -현장복구를 위한 사전 정해진 대응팀 출동, 필요에 따라 관계기관 및 부의 인력 출동 요청 및 복구 대응</p>
<p>(4) 여객구호체계</p>	<p>-여객구호 조치 · 도중 억제열차를 가장 가까운 역에 수용, 숙박 알선, 급식 조치, · 여객에 대한 정보 제공, 대행 수송수단(버스, 택시 등) 제공 -억제열차를 구원, 구호하기 위한 선로변 연락반 설치, 상시 출동 · 환자발생시 구출 및 구호, 차내 여객에 대한 식량공급 · 여객 이송 및 유도</p>
<p>(5) 여객정보연락 체계</p>	<p>-역에 있는 여객 : 영업지령 또는 여객지령이 역(驛)정보장치로 정보전송, 역에서는 방송 또는 게시 등으로 여객에게 전달 -열차내 여객 : 영업지령 또는 여객지령이 차장 정보장치로 정보 전송, 차장은 차내방송으로 여객에게 전달</p>

4. 우리나라 실정에 적합한 고속철도 사고/장애 복구 및 구원 체계 확보방안

4.1 고속철도 운행시 발생 가능한 사고/장애 관리방안 정비

1. 신속한 정보전달 및 여객안내 체계 정비
 - 현장의 신속한 상황보고와 정보전달 지령체계 정비
 - 역과 열차내 여객에 대한 정보전달체계 정비
 - 여객의 필요에 맞는 명확한 내용의 정보전달
 - 이상사태 발생시의 여객안내 체계 정비
2. 열차불통시 긴급수송대책 정비
 - 다른 열차로의 이송대책
 - 도로편 임시대행수송 대책
3. 고속선 불통시 기존선으로의 우회운행을 위한 연계수송로 확보
 - 우회운행 행로 선택시 고려사항
 - 우회열차의 운행조건 및 안전운행 대책
4. 복구예상시간 기준의 단계별 장애상황 수습체계 정비
 - 현행 사고규모 기준의 복구수습절차를 보완한 사고복구시간을 기준으로 한 단계별, 각 반별, 기능별 업무역할과 임무대응을 보다 구체적으로 규정
 - 각종 사고발생 상황에 대한 대응절차를 지침화, 주기적으로 반복 훈련
 - 능동적이며 체계적인 사고복구 수습대응과 임무 수행이 가능토록 정비

4.2 구원/복구용 보유장비 배치 및 필수장비 확보 계획 수립

1. 구원기관차 배치 방안 검토
 - 배치원칙 : 고속철도 시점 및 종점, 100km 간격마다 1대의 디젤기관차 배치
 - 경부고속철도 1단계 개통: 서울-대구간 300km에 3대의 구원기관차 배치
 - 용산기지(시점), 대전기지(중간기준선연계), 대구기지(종점)
 - 경부고속철도 2단계 개통: 대구-부산(가야기지)간 1대 추가 배치
2. 비상복구견인용 디젤기관차 개조
 - 고속선 구간 운행에 필요한 지상-차상 신호장치 TVM 430 장착
 - KTX 동력차 분리시 구원용 기관차와 동력차 후부의 중간 연결기 구비
3. 비상화차용 소요장비 확보
 - 기존 비상화차용 적재재료와 복구자재 활용
 - 탈선복구 필수 적재장비 정비 및 소요장비 확보
 - 1그룹-전원/동력공급장치, 2그룹- 인양장치, 3그룹-기타 장비 및 지지대
4. 탈선복구 및 구원견인을 위한 유니목 활용 방안
 - 사고현장으로의 신속한 접근과 터널, 교량 등의 비상화차 불가지역 접근
 - 공간이 협소한 지역에서의 탈선복구 작업 효율적으로 수행
 - 고속철도 차량의 구원견인 및 입환시 최대 900ton까지 20km/로 견인 가능

4.3 고속선에 운행가능 한 구원열차 투입절차 마련

1. 신속한 현장상황 파악을 통한 구원수단의 선택과 결정

- ① 신속한 현장상황 보고에 의한 비상소집과 사고복구 지휘체계 확립
- ② 현장 복구지휘자에 의한 응급구조수단의 자유처분과 접근로 판단
- ③ 사고현장의 열차소통 및 회송/환송 가능성 판단
- ④ 사고열차의 구원 및 견인 가능성 검토
 - (ㄱ) 자동연결기와 특수차량연결기의 사용 판단
 - (ㄴ) KTX 안전장비 및 긴급무선 활용

2. 긴급복구장비 및 구원수단의 투입 방안

- ① 구원수단 요청 및 출동지령
- ② 긴급복구 요청에 따른 비상대기 당직센터의 역할
 - (ㄱ) 출동대기조(비상근무조) 조직구성 및 상비태세 확립
 - (ㄴ) 사고복구 구원장비 관리 및 운영규정 정비
- ③ 구원수단의 투입에 따른 운행안전 확보

3. 탈선복구팀 구성 및 운영 방안

- 팀장, 작업자의 역할, 운영배치 및 출동지시

4.4.고속철도 사고, 장애 대비 훈련계획 수립

1. 고속철도 비상복구 전담교관 배치에 의한 주기적 교육훈련계획 수립

- 고속철도차량 인양복구 교육훈련계획 수립 및 전담교관 운용 필요

2. 발생 가능한 사고상황 시나리오의 마련과 철저한 현장훈련 실시

- ① 정지위치 수정 등의 운전취급 대응훈련
- ② 레일절손 발견, 선로 장애물 발견 등 열차방호스위치 취급 및 대응훈련
- ③ 차량고장시의 여객 이송 또는 장기불통시 환송 훈련
- ④ 비상운전 대응보안방식(검지식) 취급훈련
- ⑤ 화재발생시의 운전취급 및 소화활동 훈련
- ⑥ 터널내의 화재발생시 여객대피 유도훈련
- ⑦ 이상시의 정보전달 및 여객안내정보 방송훈련
- ⑧ 가선점검훈련, ⑨ 팬터그래프 파손시 응급처치훈련
- ⑩ 구원열차 투입과 구원견인 훈련(전령법 시행)
- ⑪ 여객열차 탈선복구 훈련, ⑫ 보수용차 탈선복구훈련
- ⑬ 대피선 진입, 건널선 주행, 역에서의 분할·전선(轉線) 입환 훈련
- ⑭ 사고수습 대책본부의 설치 및 운영훈련

5. 결론

본 연구에서는 고속철도 운영국가의 중대 사고/장애 사례별 사고복구 및 수습처리 현황을 분석을 통해 시사점을 살펴보고, 이를 통해 우리나라 실정에 적합한 고속철도 사고/장애 복구 및 구원 체계를 확보하는데 필요한 고속철도 운행사 발생 가능한 사고/장애 관리방안의 정비, 구원/복구용 보유장비 재배치 및 필수장비 확보 계획 수립, 고속선에 운행가능 한 구원열차 투입절차 마련 및 고속철도 사고, 장애 대비 훈련계획 수립 방안을 제시하였다.

참고문헌

1. 한국철도기술연구원 연구보고서, “고속철도 운행안전대책 연구”, 철도청, 2001.12
2. 철도공무원교육원, “TGV 운영정보-고속철도 안전관리”, 철도청, 1998. 9
3. 철도공무원교육원, “TGV운영정보-고속철도 열차운영/CTC”, 철도청, 1999. 12
4. 해외훈련귀국보고, “프랑스(SNCF)의 안전관리”, 철도청, 1997. 9
5. 고속철도본부, “기관사 운전취급 규정[프랑스철도편], 철도청, 2001. 10
6. 久保田 博, “鐵道重大事故の歴史”, グランプリ出版, 2000年5月
7. 新幹線運轉研究會, “新版 新幹線”, 日本鐵道運轉協會, 昭和 59. 10
8. 서일본여객철도주식회사, “운전작업요령”,平成 6년
9. 서일본여객철도주식회사, “운전취급심득”,平成 6년
10. “新幹線總合事故復舊訓練について”, 運轉保安 1991.1 VOL.50, No.1 p.4
11. 星野武弘, “JR 東海 新幹線の事故防止 體制”, 新線路, pp. 7-10, 平11. 6月