

# 철도사고 분석과 대책 (Railroad accident analysis and countermeasure)

안창근                      이원영  
Ahn, Chang Geun • Lee, Won Young

---

## ABSTRACT

Most railroad accidents are due to human errors. In particular, most of the causes of these accidents are faults of an engine driver, such as lack of signal confirmation, insecure braking, driving by guess or force of habit. This paper identifies a problem(s) by analyzing accidents for the past 10 years and also seeks a solution to train good engine drivers in order to prevent railroad accidents. In summary, what is needed are: 1) proper placement of various manpower, 2) proper training of engine drivers, 3) proper legislation for a 2-man on board system, and 4) proper reformation of personnel management.

*Keywords* : railroad accident, training of engine drivers, personnel management

---

## 요 지

철도수송현장에는 인적오류에 의한 사고가 대부분이며 그중 직접 열차를 조종하는 기관사의 신호 확인 결여, 제동취급 불량, 억측운전, 타성에 젖은 불안정한 습관 등이 사고의 원인이 되어 사고가 발생되며 판단과 조치미숙으로 병발사고로 이어진다. 우리는 10년간 운전사고 통계분석으로 사고유형과 발생 비율을 조사하고 철도원들의 인적오류로 인한 국내외 사례를 분석하고 대구지하철 화재사고와 서울도시철도 7호선 화재사고를 비교분석을 하며 일반철도와 지하철 1인 승무로 인한 문제점을 찾고자 한다. 또 철도사고를 방지하기 위해서는 이론과 기능이 겸비된 우수한 인력을 양성해야 하는 가운데 철도기관사 양성 시스템과 다른 나라 양성제도와 법과 규정을 비교하고 사상사고로 인한 직업병과 그 대책을 찾기로 한다. 결론으로 사고원인은 인간에게 있으며 교육 및 인사시스템에 많은 문제점이 발견되어 직군과 직렬의 개방이 필요하며 다양한 인적자원을 적의적소에 배치하여 1차적 인적오류를 차단하고 직업병 발병과 처리를 조기에 해결할 수 있으며 철도 접근성이 없는 일반인 공채보다 직원가운데 기관사를 양성하는 교육시스템 전환과 지하철 열차화재나 차량고장사고로 처리를 위해 선진국처럼 2인 승무를 대체할 제도적 법제화와 1인 2기 인사시스템 개선이 필요하다.

주요어 : 철도사고, 기관사 양성, 인사관리

\* 안창근 : 서울산업대학교 철도전문대학원 석사과정(서울특별시 도시철도공사)

E-mail : acg0231@hanmail.net

TEL : (02)6111-5986 FAX : (02)6311-4111

\*\* 이원영 : 서울산업대학교 철도대학원 교수

E-mail : wonylee@snut.ac.kr

TEL : (02)970-6478 FAX : (02)974-2849

## 1. 서론

1894년 조선말 공무아문에 철도국이 설치되어 1899년 제물포 노량진 간 경인선이 개통된 이래 반도에 많은 철도가 건설되어 지상에는 300km/h KTX가 운행되고 지하철에는 최첨단 무인모드(mode)가 설치된 ATC<sup>1)</sup>,ATO 전동차가 운행되고 있다. 과학의 발전에 따라 기관사의 임무도 드라이버(driver)와 엔지니어(engineer) 그리고 오퍼레이터(operator) 개념의 1인 승무 기관사로 변화 되었지만 2003년 2월 28일 대구지하철 열차화재사고로 192명의 사망자와 148명 부상자가 발생한 이후 2005년1월 3일 서울 도시철도공사 7호선에 열차화재사고가 재발되어 1인 승무의 문제점이 발견되었다. 사고는 과학의 발전에 비례하여 고속으로 많은 승객을 운행하는 관계로 사고발생시 엄청난 파괴력 지니며 작은 오류도 허용하지 않는다. 철도사고를 방지하기 위해서는 양질의 우수한 인력을 양성하여야 한다. 철도안전법 시행 이후 철도기관사 면허제는 직원은 물론 일반인을 상대로 철도안전법에 의거 이론교육 후 법규에 정한 기능교육 거쳐 규격화된 기관사가 양성되고 있다. 이에 철도기관사 양성시스템을 고찰하여 문제점을 찾아 그 대책을 세우고 사상사고로 인한 직업병의 개선책을 찾고자 한다. 요즘 철도회사는 공익성보다는 상업성 및 자동화로 무리한 인원감축과 비정규직 양상, 아웃소싱으로 고용불안 책임감 결여로 인한 인적여러가 발생할 여지가 크다. 철도는 국가의 동맥이자 시민의 발이므로, 철도인은 국민에게 안전하고 신속 정확 하게 수송할 의무가 있어 철도사고 분석을 통해 대책을 마련한다.

## 2. 철도사고

철도사고를 고찰하기 위하여 1996년에서 2005년까지 10년 동안 발생건수와 사망자를 살펴보면 교통수단과 연도별로 증가와 감소를 관찰함으로써 다른 교통수단과 비교 분석해 발생추세를 알아본다.

### 2.1 교통사고 분석

교통수단별로 사고현황을 살펴보면 (도표1)과 같다. 연도별 발생건수와 사망자 연평균 증가 및 감소비율을 살펴보기로 하자. 교통수단 중 자동차, 철도, 지하철, 선박, 항공기로 구분한 도표에서 발생건수 면에서 자동차 다음으로 철도, 선박, 지하철, 항공기 순으로 발생되며 특히 철도사고 감소폭이 연평균14.4%로 안정세를 보이고 지하철은 11.8%로 증가세를 보이고 있다. 감소폭 면에서 철도가 가장 크고 증가폭은 지하철이 가장 크게 나타났다. 사망자는 철도가 1996년 352명에서 2005년 151명으로 연평균 9.0%, 201명 감소를 보이고 지하철은 1996년 21명에서 2005년 52명으로 연평균 10.6%, 31명 증가를 보이고 있다.

### 2.2 철도 사고분석

철도사고는 크게 열차사고와 사상사고 안전사고 운전장애 및 경미장애등<sup>1)</sup>을 말하며 여기서는 철도 열차사고와 건물목사고 사상 사고를 고찰하기로 한다. (도표1)에서는 지하철사고와 항공기사고는 증가하는 반면 자동차, 철도, 선박사고는 감소하고 있음을 알 수 있다. 국가경제 성장으로 인한 세계화로 항공기 이용 율이 급증하고 있고 인구 도시집중화로 인한 교통난 해소를 위하여 각 지방자치단체들이 가장 짧은 시간에 많은 승객을 수송할 수 있는 도시철도 건설로 지하철 이용 율 증가함에 따라 상대적으로 사고가 증가함을 알 수 있다.

도표1 : 교통수단별 사고현황

1) ATC(자동열차통제장치Automatic Train Control) : ATP(Automatic Train Protection 열차운전보호장치), ATO(Automatic Train Operation 열차운전장치), ALS(Automatic Line Supervision열차운전 감시장치)등을 말한다.

구	분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균 (%)
발생	자동차	265,052	246,452	239,721	275,938	290,481	260,579	231,026	240,832	220,755	214,171	△2.3
	철도	1,051	937	909	707	580	512	543	640	511	260	△14.4
	지하철	32	29	47	54	60	59	56	103	85	87	11.8
	선박	661	840	772	849	634	610	557	531	804	658	△0.1
	항공기	2	4	3	3	3	5	4	5	3	5	10.7
	계	266,799	248,262	241,452	277,551	291,758	261,765	232,186	242,111	222,158	215,181	△2.4
사망	자동차	12,653	11,603	9,057	9,353	10,236	8,097	7,222	7,212	6,563	6,376	△7.3
	철도	352	337	326	279	225	205	229	247	192	151	△9.0
	지하철	21	20	23	35	27	40	36	256	51	52	10.6
	선박	147	227	143	164	149	174	185	119	205	186	2.6
	항공기	1	232		12		9	1	1	2	2	8.0
	계	13,174	12,419	9,549	9,843	10,637	8,525	7,673	7,835	7,013	6,767	△7.1

[자료 : 건설교통부 2006 연차보고서<sup>2)</sup>]

### 2.2.1 열차사고 사상자 발생 현황

열차사고는 (도표2)에서 보여 지고 있으며 1996년 5건이 발생하여 1998년 8건, 2005년에는 4건이 발생하여 10년 전과 비슷한 양상 수치를 보이고 있다. 사망자는 2003년 경부선 고모 경산 간 신호설비 이설로 통신식 사용 중 운전협의 과정에 커뮤니케이션(communication)의한 오류로 2661화물열차 뒤를 303무궁화 열차가 추돌로 2명이 사망한 이후는 없는 것으로 나타났으며 부상자도 1996년 이후 증가하다가 2002년 경부선 부곡 수원 간 모다카 운전 중 안개로 정지신호 확인 소홀로 신호대기중인 S577전동차와 추돌한 사고와 2003년 경부선 화명 물금 간 호포천 교량 이설작업 중 크레인 이동작업 중 붐대가 210열차 측면에 접촉한 사고 및 호남선 대전조차장 서대전역 간 계룡육교 철거작업 중 거더(gird'er)가 붕괴되어 운행 중인 123세마을 열차에 접촉 탈선한 사고 그리고 위에 기술한 2003년 경부선 고모 경산 간 사고로 151명에 이르다가 2005년에는 없는 것으로 나타났다.

도표2 : 열차사고 사상자발생 현황

구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	계
발생	5	5	8	6	5	4	2	4	2	4	45
사망	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
부상	-	4	21	18	-	-	54	151	-	-	248
열차운전km (백만)	99.6	101.6	101.0	105.5	108.4	107.9	107.0	108.1	113.6	116.3	
열차 백만km 당 사고건수	0.05	0.05	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.04	0.02	0.03	

[자료 : 한국철도공사, 건설교통부 2006 연차보고서<sup>3)</sup>]

도표3에서 건널목사고 원인별 연도별 분석을 살펴보면 시설개량과 국민의식 향상으로 급격히 감소하여 1996년 172건의 사고였으나 2005년에 37건으로 나타났다. 1996년 건널목사고 원인이 일단정지 무시 횡단 117건, 자동차 운전부주의 35건, 차단기돌파 16건 차량 류 고장 3건, 기타 1건순이었으나 2005년에는 일단정지무시 횡단, 차단기돌파는 11건으로 동일하고, 운전부주의 9건 기타 34건 및 차량 류 고장은 없으며 특히 일단정지무시 횡단과 운전부주의는 많이 개선되었음을 알 수 있다.

### 2.2.2 건널목 사고

도표3 : 원인별 연도별 분석

연도별 원인별	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	계
일시정지 무시횡단	117	68	69	55	35	26	15	22	10	11	428
차단기 돌 파	16	17	19	19	18	16	17	20	12	11	165
차량류 고 장	3	-	4	1	-	2	-	-	1	-	11
운전부 주 의	35	29	22	17	20	10	21	14	13	9	190
기 타	1	2	2	3	2	6	4	5	3	6	34
계	172	116	116	95	75	60	57	61	39	37	828

[자료 : 한국철도공사 건설교통부 2006 연차보고서4)]

### 2.2.3. 사상사고

공중 및 여객 사상사고 발생현황(도표4)은 1996년 874건의 사상사고가 2005년 260건으로 614건 감소하고 내용면에서 사망자는 1996년 306명에서 2005년 144명으로 162명 감소, 부상자도 1996년 587명에서 2005년 185명으로 402명 감소로 나타났다. 공중 사상사고는 대부분 일반 공중이 역사 내 허가 없이 무단선로횡단 및 보행이 많으며 여객 사상사고는 뛰어 타거나 뛰어 내리는 가운데 많이 발생한다.

도표4. 공중 및 여객 사상사고 발생현황 (단위 :건,명)

연도 구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	계
건 수	874	816	785	606	500	448	485	575	509	260	5,858
사 망	306	295	303	258	216	191	216	236	185	144	2,350
부 상	587	553	512	369	305	277	274	382	341	185	3,785

[자료 : 한국철도공사5)]

통계에서 분석한 철도사고를 통해 지난 10년 동안 발생건수와 사상자가 많이 감소함을 알 수 있으며 철도 사고사례의 분석을 통해 발생원인과 내용을 자세히 살펴보기로 한다.

## 3. 사고 사례분석

위의 통계분석을 통해 발생원인과 발생추세를 확인하였으며 세부적으로 철도와 지하철 사고사례 및 일본 철도사고사례를 살펴보면서 인적오류에 관한 사고개요와 내용, 분석을 통해 관찰 하기로 한다.

### 3.1 경산역 철도사고

#### 3.1.1 사고개요

경산역 열차사고는 1981.5.14 16:01 선형열차 규정위반 후진 및 후속열차 속도초과 운전으로 56명 사상자와 244명 부상자가 발생한 구간으로 또 다시 대형사고가 발생하여 이 사고 개황은 (도표5)와 같다.

도표5 : 경산역 열차사고 개요

열 차	일 시	발생장소	원인	사상자
철도청(현 한국철도공사)	2003. 8. 8 07 :13	경산역	열차충돌	사망2명 부상123명

#### 3.1.2 사고내용

앞서가던 제2661화물열차 기관사가 고모역 신호기 공사 중 대용폐색방식 중 통신식<sup>2)</sup>으로 운행한다는 통보를 고모역에서 “정상속도로 운행하라”란 지시를 잘못 이해한 사건으로 평상시 R1, R2(정지신호) 신호기현시 때 운전취급 방법에 의거 정지 후 서행(15km/h)을 반복하면서 운전하다가 과속으로 뒤따르던 제303 무궁화 열차와 충돌한 사고이다.

#### 3.1.3 사고분석

2) 통신식: 복선구간에서 전화 나 통신장치를 이용하여 폐색을 설정하는 방식

통신식은 복선구간에서 정상 조건이 아닐 때 사용하는 대용폐색방식으로서 잘못 이해하면 매우 위험한 폐색방식이다. 언어란 산업현장에서 우리가 가끔 1과 2를 잘못 듣고 이해할 수 있으며 또 같은 말을 했는데도 이해가 다른 경우를 자주 접한다. 고모역에서 정상운행하란 운전명령은 대용폐색방식 중 통신식으로 정상속도로 운행하란 운전명령을 기관사는 다르게 해석하고 신호시스템이 정상일 때 정지신호 현시 때 운전취급 준해서 운행하다가 난 사고이다. 우리는 이사고의 근본적 원인은 폐색취급 오류와 커뮤니케이션 (communication) 오류로 현장에서 잘못된 용어의 선택이 얼마나 위험한 결과를 초래하는지 이 사고를 통해서 알 수 있다. 폐색취급자가 제2661화물열차가 폐색구간을 완전히 벗어나지 않는 상황에서 폐색취급을 하고 제2661화물열차는 자동폐색신호기가 정지신호로 폐색신호기를 일단정지와 15km/h를 반복하며 신호기 정상일 때 운전취급처럼 서행운전 하다가 통신식 운전취급 통보를 받은 후속 제 303 여객열차가 과속으로 제2661화물열차 뒤를 추돌한 사고는 신호기 교체작업이나 공사구간에서 많이 일어날 수 있는 폐색사고이다. 첫째 역장은 1폐색구간에 2이상 열차 폐색취급 조건을 만들어 사고의 근본원인을 제공했고 둘째 선행열차 기관사가 운전명령을 잘못 이해한 원인이고 셋째 공사 책임자는 신호기를 사용할 수 없도록 옆으로 돌려놓거나 ×표시를 하지 않는 복합된 원인이 있었다. 철도사고는 3위1체가 되어야 일어나는 관계로 대구 지하철 화재사고의 인적오류를 중심으로 살펴보기로 한다.

### 3.2 대구지하철 1호선 열차사고

#### 3.2.1 사고개요

대구지하철 화재사고는 전동차 불연제가 교체되기 이전 방화사건으로 인재에 의한 총체적 부실로 인한 많은 사상자를 발생한 사고로 (도표6) 과 같다.

도표 6 : 대구지하철 1호선 열차사고 개요

일 시	열 차	발생장소	원 인	사상자
2003.2. 18 09:52	대구지하철 1079,1080	중앙로역	방 화	사망192, 부상148

#### 3.2.2 사고내용

대구지하철 1호선 대곡 발 안심 행 제1079열차 5호차 경로석에 앉아 있던 정신지체장애 2급 판정을 받은 방화범은 중앙로역에 열차가 진입하고 있을 무렵 휘발유를 불을 붙이는 순간 승객들이 제지하였으나 방화범은 불이 붙은 페트병을 던져 불은 순식간에 확산되며 열차는 중앙로역에 도착한 가운데 화재를 감지한 사고객차와 옆 객차 승객들은 열려 있던 출입문을 통해 대피 했지만 도착당시 기관사는 1인 승무로 인한 화재발생 사실도 모른 채 화재발생 4분 뒤 역무원으로 부터 보고되어 운전사령은 사고 상황에 당황하여 상세히 파악 판단하지 못하고 화재진압과 승객대피는 보다는 운전정리에만 신경을 쓰며 주의운행하란 지시로 1080열차를 반대편 선로에서 진입시켜 화재가 확산되어 바로 옆 1079열차화재가 제1080열차에 옮겨 붙고 전차선 단전으로 열차는 대피하지 못하고 192명의 사망자와 148명의 부상자를 발생한 사고이다. 운전사령<sup>3)</sup>과 1080기관사와 통화내용(도표7)을 보면서 이때만 승객대피만 했더라면 많은 목숨을 구할 수 있었을 것이다.

도표 7 : 운전사령 1080기관사와 통화내용

시 간	운전사령 1080기관사와 통화내용
09시56분	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1080열차: 영망입니다. 답답하니까 빨리 조치 바랍니다.</li> <li>○ 운전사령: 예. 예.</li> <li>○ 운전사령: 1080열차 이상, 1080열차 사령이상.</li> <li>○ 운전사령: 예. 사령이상.</li> <li>○ 1080열차: 예.중앙로역입니다.대피시킵니까.어떻습니까.</li> <li>○ 운전사령: 단전돼서 차 못 움직이잖아 지금.</li> </ul>

3) 운전사령: 철도안전법 시행이후 열차관제를 말하며 여기서는 철도안전법 시행이전 사고로 운전사령으로 서술한다.

09시57분	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1080호 열차: 예.1080입니다. 지금 단전입니다.</li> <li>○ 운전사령: 단전이니까 방송 좀 하시고.</li> <li>○ 1080호 열차: 예.</li> <li>○ 운전사령: 계세요.</li> <li>○ 1080열차: 아 연기 나고 엉망입니다.</li> </ul>
--------	---

(자료: 경찰청공개 2003.2.20 및 삭제 녹취록 공개 6)

### 3.2.3 사고분석

이 사고는 우리나라 총체적 부실과 안전시스템 결여의 산물이다. 운전사령은 교신내용에 있어 우왕좌왕 하는 것은 아직 사태를 판단하지 못하고 열차정리에 초점을 두고 있다. 국민의 생명보호와 본선개통 철도재산보호의 순위에 초점을 맞추어 잠시 판단의 오류가 있더라도 사고 상황을 직시 하여 과감히 열차를 포기하고 승객을 대피 시켜야 하는 아쉬움이 남는다. 기관사 앞 2~3m 앞 CCTV를 지나면 승객경보와 운전사령에서 통보하지 않는 한 객실 내 사고 발생사실을 전혀 알 수 없는 시스템으로 지방자치제 많은 도시철도가 1인승무로 운행되고 있다. 무선교신 내용 중(도표 7참조) “1080열차 기관사가 대피 시킵니까”“어떻게 합니까” 하며 급박하게 묻지만 “단전돼서 차 못 움직이잖아” 하는 초조한 기관사는 열차 내 승객들을 빨리 화재지역으로 벗어나 승객을 살리려는 탈출의 의미였지만 운전사령 정상운전으로 급전 시켜 대피시켜야 한다는 일념으로 귀중한 지상탈출시간을 소비해 버렸다. 이것은 운전사령의 사태 파악 결여와 미숙한 상황판단으로 우선순위가 무엇인지 모르고 오직 열차운행에만 집착하다가 화재를 키웠다. 먼저 1079열차 기관사와 중앙로 역무원은 운전사령에 보고 운전사령은 중앙로역을 봉쇄하면서 승객대피를 지시하고 1080열차를 진입시키지 말아야 했으며 다음은 서울시철도 7호선 열차화재사고를 살펴보기로 한다.

### 3.3 7호선 열차화재 사고

2003.2. 18 대구지하철 화재사고 이후 불연재 교체과정에 현장 실무자에게 많은 교육과 시설 장비가 설치되었음에도 불구하고 전동차로 1인승무로 인한 문제점을 확인시켜준 사고이며 대구지하철 화재사고와 조치과정에 유사한 양상을 띠고 있다.

#### 3.3.1. 사고개요

사고개요는 (도표7 참조)에서와 같이 방화가 주원인으로 인명피해는 발생되지 않았고 후부전동차 3량이 전소된 사고로 러쉬아워 시간(rush hour) 기관사와 역장, 사령이 열차화재를 키운 사고이다.

도표 8 : 7호선 열차화재 사고 개요

일시	발생장소	열차	원인	피해
2005.01.03 07:13	철산역(하선)	7017열차	방화	3량 전소

#### 3.3.2 사고내용

서울 도시철도공사 7호선 7017열차 가리봉역에서 출발하여 철산으로 운행 중 승객의 방화로 인한 화재로 철산역에서 기관사는 승강장에서 연기가 자욱하여 역사 화재로 오인하고 철산역을 벗어날 목적으로 출발하여 다음역인 광명사거리역에서 열차화재 발생을 확인 후 역 직원과 공익요원 등 3명이 승객들을 모두대피 후 회송(빈차)으로 출발시켰으나 잔불이 재 발화하여 온수역에 도착 후 119소방차 74대가 출동하여 화재를 진압한 사건이다.

#### 3.3.3. 사고분석

도표9<sup>7)</sup> : 7호선 화재사고 주요사항

시간	주요사항	비고
07:11:17	가리봉 출발	
07:13:03	철산역 도착	
07:17:19	승강장 화재로 오인 후 출발	4분 16초
07:19:22	광명역 도착 열차화재 인지	

서울 도시철도 7호선화재사고는(도표9 참조) 철산역 승강장에 도착 후 4분 16초 동안 기관사는 승강장연기를 역사화재로 오인하고 출발하여 광명역에 도착 후 본인열차로 화재를 감지하고 2분 41초 동안 소화와 동시 승객을 하차시키고 출발하였으나 잔불이 재 발화 되어 온수역 유치선에서 소방직원

07:22:03	승객화차 및 화재진압 후 출발	2분 41초
07:28:24	천왕역 무정차 통과	
07:31:44	오수역 도착	
07:34:00	온수역 유치선 도착	
08:54:00	화재진압 완료	
10:45:00	열차운행 재개	

이 소화한 이 사고는 러시아워(rush hour)시간에 조급한 나머지 기관사는 역사화재로 오인하고 운전사령과 역장은 열차개통에만 초점을 맞추어 승객을 하차시키고 후 완전히 소화를 확인하지 않는 상태에서 출발하여 역측이 사고의 원인이었다. 불연제 교체 과정에 일어난 이 사고는 1인승무로 인한 맹점이 재확인된 사고였으며 승객은 모두 대피시켰으나 직원들의 초점은 빨리 조치하고 정상운행 한다는 목적이 화재를 키운 것이다. 1차 소화 후 잔불로 인해 2차 화재가 발생한 인적원인은 기관사, 사령실, 역장 간 커뮤니케이션(communication)의 한 오류로 의사소통이 잘 되지 않았고 기관사는 먼저 화재상황을 사령에 통보 후 현장을 확인해야 했는데 승강장에 연기가 자욱한 관계로 빨리 벗어나고 싶은 조급한 심리로 출발하였고 역무원은 소화 후 재확인 후 화재상황을 운전사령에 수시로 통보했어야 했으며 운전사령은 소방서에 통보 완전히 소화를 확인한 후 안전 조치를 취한 후 출발 시켜야 했다. 대구지하철 화재사고 이후 철도원들은 많은 교육을 받았으나 7호선 사고와 비교(도표10 참조)결과 실제 1인 승무 상황에는 한계가 있음을 증명하고 있다.

도표10 : 대구지하철 서울도시철도공사 화재사고비교

회 사	대구 지하철공사	서울 도시철도공사
사고시간	2003.2.28. 09:50	2005.1.03. 07:13
발화지점	대구지하철 1호선 중앙로역	서울도시철도 7호선 가리봉-철산역
전동차 운전	ATC.ATO운전, 6량, 1인승무	ATC.ATO운전, 8량, 1인승무
문제점	1.초기진화 실패 2.반대편 열차진입 화재 확산	1.승강장연기 역사화재 오인 2.초기진화 후 확인결여 및 불씨 재발화
원 인	50대 남자 방화	50대 남자 방화(대구지하철 모방범죄)
기관사 조치	1080열차 기관사 운전사령 대피와 조치 요청, 사령지시에 의거 마스크4) key 뽑고 탈출	승강장 연기 철산역사 화재로 오인 벗어나기 위해 광명사거리역 까지 운행
운전사령 조치	1080진입시킴 판단미숙 우왕좌왕	현장과 의사소통 잘 안됨 소화상태 확인 못하고 출발지시
화재경보	뒤늦은 경보	철산역 출발 뒤 경보
내장제	가연성	가연성(교체과정)
화재센서	없음	없음
피해	사망192명 부상148명 실종 289명 전동차전소	목격자 1명 손에 1도 화상, 차량 3량 전소

### 3.4 JR(Japan Rail) 후쿠치야마 선 탈선사고

걷는것 보다 전차를 타는 더 안전하다는 확률<sup>8)</sup>을 자랑하던 일본 JR(Japan Rail)에서 과속으로 107명의 사망자와 부상 458명이 발생한 후쿠치야마선 사고는 상업성으로 인한 구조조정과 인적오류가 복합된 사고로 많은 문제점을 안고 있다.

#### 3.4.1 사고개요

JR(Japan Rail)후쿠치야마 선 철도사고는 국철이 7개 주식회사로 분할하면서 지나친 상업성과 경직성이 빚어낸 결과로 사고개요(도표11)는 운전기량 미숙과 과속이 주원인으로 밝혀졌다.

도표 11 : JR(Japan Rail) 후쿠치야마 선 탈선사고 개요

회 사	일 시	발생장소	원 인	패 해
JR(Japan Rail) 후쿠치야마 선	2005.4.25 09:20	후쿠치야마선 스카구치역-아마가사기역	과 속	사망107명,부상458

#### 3.4.2. 사고내용

효고현 아마가사키시 JR(Japan Rail) 후쿠치야마선 스카구치역-아마가사기 ATS-S<sup>5)</sup>형 구간으로 바로 전

4) 마스크 키(Mascon key): 기관사가 전동차 운전실을 선택할 때 사용하는 열쇠

5) ATS-S(automatic train stop) 점제어식 정지에 해당하는 공진주파수만 반응하여 5초 경보 후 비상제동 작동방식

역에 40m진나 정차 한 것을 8m 지나 정차로 허위보고 후 후진으로 정차위치를 바로 잡아 승객을 하차 시킨 후 예정시간보다 1분 30초 정도 늦게 출발하여 아마가사키역에서 북서쪽으로 1km 가량 떨어진 곡선반경 300R 커브구간에 제한속도 70km/h를 108km/h로 과속 운행하다가 원심력을 견디지 못하고 차량 7량 중 5량이 탈선했으며 맨 앞 2량은 탈선 후 주차장에 주차되어 있던 자동차를 들이받은 뒤 아파트로 돌진하여 승객 사망107명 부상 458명으로 기관사도 사망한(당시23세) 대형사고이다.

### 3.4.3 사고분석

세계 제1의 정시운행을 자랑하는 JR<sup>6)</sup>(Japan Rail)은 역에 도착 후 출발하기까지 걸리는 시간을 15초로 제한하고 초과하면 1초 단위로 보고토록 했으며 조금이라도 지연 운행 됐을 때는 허용속도 범위 내에서 지연시간을 만회하도록 하였으나 상업성으로 인한 속도상승으로 여유 없는 운전시간과 구조조정으로 숙련된 기관사 60%인원을 퇴직시키고 20대 젊은 기관사 40% 투입하였으며 지연 운전한 기관사에게 하루 종일 반성문을 쓰게 하거나 관리자 면담, 페인트칠이나 청소 등을 시키는 등 징벌교육으로 가해왔다. 사고 열차는 11개월<sup>9)</sup> 된 기관사로 전역에서 정차위치를 40m 정도 지나친 것을 8m로 허위보고 후 출발 1분30초가량 늦어지자 지연 시간을 만회하기 위해 과속으로 탈선한 것이다. 효고현 열차 탈선 사고가 발생한 지점은 다른 기관사들도 운행 시간을 단축하기 위해 상습적으로 과속 운행한 구간으로 기관사들 사이에는 사고 현장 전 직선구간 4km를 최고시속 120km/h로 달리다가 곡선 구간에 접어들면서 급제동으로 속도를 감속하는 운전법으로 운행시간을 단축했으며 열차지연운행을 할 경우 경위서 제출 등 개인적 불이익의 벌칙이 가해지기 때문이다. 2001년 9월에는 운행시간 50초 지체로 3일간 사내 교육을 받은 44세 기관사가 교육 후 자살하기도 했다. 현장 관리자들은 JR(Japan Rail)본사운영자보다 운전상황을 알 수 있어 운전 취약점을 찾아 조치를 취해야 했었다. 또 과감한 설비투자로 속도를 제어할 수 ATS-P<sup>7)</sup>나 ATC시설 이었으면 1차적 인적오류사고를 2차적 운전보안장치가 미연에 방지할 수 있었다고 생각하며 기관사 처음 양성제도에서 부터 문제점을 고찰하며 문제점을 찾고자 한다.

## 4. 기관사 양성과정 분석

철도안전법 시행이전(도표12)에는 운영기관자체에서 인력수급계획에 따라 운영기관이 중심이 되어 신체검사는 입사 시 한번하고 이후는 자기가 관리하며 신체조건이 승무에 적합하지 않으면 전환보직하거나 승무부서 보조기관에 근무하는 것이 선례였다. 그러나 직군 직렬 간 이기주의 팽배로 전환보직이 단절되어 기관사직에 있던 철도직원들이 신체검사나 적성검사에 적합하지 않으면 기관사직을 수행할 수 없어 타부서 직원들과 고용에 따른 형평성의 문제가 발생되고 적성검사도 50세 및 54세 도달하는 해 검사하는데 비해 철도 안전법 시행 후에는 10년 주기로 해야 하며 적성검사가 실제 기관사의 적성을 가려낼 수 있는지와 철도안전법에 의거 면허증 취득해도 단기간 양성한 기관사는 시스템 이해 부족과 이론과 기능이 본선운전에 적합하지 못해 철도회사는 다시 이전 시스템과 같은 반복교육으로 오랜 시간과 공간이 필요한 가운데 기관사가 양성되고 있다. 자동차는 일반인에게 쉽게 접근할 수 있으나 일반 응시자는 철도 접근성이 없는 가운데 이론과 기능 교육을 거쳐 기관사가 양성되고 있다. 우리나라에 운행되고 있는 많은 종류의 기관차와 전동차는 제작사가 다르며 차량 구조와 운전방법이 상이하고 양성기관에서 기초적 수천 km 기능교육을 1:1(man to man)로 진행하기는 현실적으로 어렵다. 일본의 경우 직원을 상대로 운전면허 시험을 거쳐 우수한 기관사 양성과 수송의 안정을 확보에 분명한 목적을 두고 있지만 상업성으로 인한 40%가 신규 기관사로 교체되어 후쿠치야마 선 탈선사고 간접 원인이 되고 있다.

도표 12 : 철도안전법 시행이전과 이후 비교

구 분	철도안전법 시행이전	철도안전법 시행이후
기관사 채용과정	철도, 지하철 운영자	국가(주간 : 건설교통부)
기관사 선발기준	운영기관 자체기준	국가가 정한 기준(운전면허시험소지자)

6) Japan Railways의 준말이며, 1987년 4월 1일에 "일본국유철도"(국철)가 민영화됨으로써 발족한 7개 주식회사의 총칭이다. JR 그룹의 각 회사의 호칭, 준말로서 사용하기도 한다.

7) ATS-P(Automatic Train Stop) : 공진주파수(98~130HZ 동작 R(정지),YY(25km/h),Y(65km/h),YG(105km/h),G(선로최고속도)이상 시 기관사에게 감속경보로 속도를 감속하지 않으면 정지시키는 운전보안 장치



신체검사	입사 시 시행	2년마다(주관: 교통안전공단)
적성검사	50세 및 54세 도달하는 해	10년마다(주관: 교통안전공단)
교육기관	철도, 지하철 교육원	국가인가 전문교육기관
교육훈련	자체 교육훈련 내용	법률로 정한 프로그램
교육기간	디젤 차량기준 1,120H (이론 650H, 기능470H)	디젤차량 면허기준 일반응시자400H, 운전경력자200H (교육, 준비점검, 차량점검, 실제운전시간)
(부)기관사. 차장 면허증 부여	운영기관 인력수급에 따라 자체 전환교육 후 발령	법령에 따라 면허증 취득 후 기관사직 수행가능

[권해국: 변호사 철도차량운전면허제의 문제점과 개정방향<sup>10)</sup>]

철도 안전법에 의거 양성된 기관사는 상업성으로 인한 구조조정(reconstruction)으로 디젤전기기관차, 전기기관차, 동차, 전동차 등을 1인승무를 계획 검토하거나 실시하고 있어 우리는 1인승무의 문제점을 살펴보기로 한다.

### 5. 1인 승무 문제점 분석

철도안전법에 의해 양성된 기관사는 인간을 대신할 첨단과학의 발달과 경영합리화 따라 기관사의 임무도 1인 승무라는 명제아래 인간의 역할을 컴퓨터와 전자 기계장치가 대신하게 되었으나 대구지하철 열차화재사고 및 7호선화재사고 와 같은 많은 문제점이 발견되고 있다.

#### 5.1 지하철의 이용 율

우리나라에서 서민들이 안전하고 신속하며 정확한 시간에 도착할 수 있다는 장점으로 많은 시민들이 지하철을 이용하고 있다. 버스나 택시 승용차는 러시아워(rush hour)시간 약속시간을 정확히 맞출 수 없지만 지하철은 이례적인 사고가 없는 한 정확한 시간을 예측할 수 있다. 그래서 서민들로부터 존재가치를 인정받을 수 있을 것이다. 서울시에서 지하철 이용 율은(도표13 참조) 1996년 29.4%에서 2005년에는 35.9%로 6.5%상승했지만 버스와 택시는 이용률이 떨어지고 있다.

도표 13 : 지하철 이용율

년도	지하철	버스	택시	승용차	기타
1996	29.4%	30.1%	10.4%	24.6%	5.5%
2002	34.6%	26.0%	7.4%	26.9%	5.1%
2004	35.8%	26.2%	6.6%	26.4%	5.0%
2005	35.9%	26.8%	6.2%	26.3%	4.9%

[자료 : 서울특별시 통계]

#### 5.2. 1인 승무현황

대구지하철 화재 당시 1080열차 6량 편성 전동차에서 사망자 대부분은 (도표14)에서 기관사에서 가까운 방향 객차에는 사망자가 작으며 기관사에서 먼 방향 객차에서 많은 사상자가 발생했음을 알 수 있다. 이는 차장이 있었다면 본능적으로 많은 사상자를 구할 수 있음을 증명하는 것이다. 이는 열차테러 화재 천재지변 등으로 발생할 사고에 많은 시사점을 던져 준다.

도표14 : 대구지하철화재참사관련 국립과학수사연구소 집단사망자 발표내용

대구지하철화재참사관련 국립과학수사연구소 집단사망자 발표내용
“2월27일 대구지하철 참사 관련 1080호 전동차에 대한 1차 사체 수습작업을 완료한 결과 6호 차량에서 63구, 5호차 55구, 4호차 13구, 2호차 8구, 1호차 1구 등 142구의 시신을 수습했다고 밝혔다”위의 조사결과를 보면 기관사가 운전하는 1호차에 가까울수록 희생자가 줄어들고 차장이 없는 뒤쪽 전동차로 갈수록 희생자가 늘어나는 현상을 발견할 수 있다

[자료 : 정홍준 철도안전법 개정 연구보고서<sup>11)</sup>]

우리나라의 대부분의 신설 지하철은 1인 승무와 6량 편성이지만 서울도시철도공사는 8호선 6량 편성과 5,6,7호선은 8량 편성 1인 승무로 서울 도심에 많은 승객이 이용하는 관계로 사상사고, 차량고장사고 단전사고 등 안전사고 발생 우려가 매우 높다. 한국 철도공사 분당선은 수동 ATC운전에 6량 편성 1인승

무로 주로 경기도 지선을 이용하는 관계로 ATC,ATO 자동운전과 다르게 출입문 취급과 차량고장사고에 주의가 요구되며 지하철 2인 승무원 관련 국내외 비교는 아래와 (도표15) 같다.

도표 15 : 지하철 2인 승무원 관련 국내외 비교 (그림1, 2참조)

운전방식	1인운전			2인운전	
	한국		외국	한국	외국
ATC-ATO 자동운전가능	전 노 선	서울도시철도 부산,인천,대구, 광주,대전	동경남부선 파리14호선 모스크바 6호선 베를린 일부구간	없음	토론토지하철 런던지하철 일부노선
CTC-ATS-ATC (수동운전가능)	철도 분당선		멕시코지하철일부	서울지하철 전호선 철도수도권 전철	동경,모스크바,리용 워싱턴,뉴욕 대다수

[자료 : 정홍준 : 1인승무의 현황과 문제점 2인승무 법제화 필요성]

과학의 발전에 따라 스티븐슨이 증기기관차를 발명한 이래 인간을 대신할 최첨단 전자장비가 개발되며 언젠가는 민영화로 인한 아웃소싱(outsourcing)으로 발전 될 것이다. 그러나 첨단과학이 발전해도 전쟁, 폭탄테러, 가스살포, 열차충돌, 열차화재 등의 위급한 상황속에 사회지도층과 국민정서가 도덕적 해이(moral hazard)로 과거에 머물러 있는 한 자동운전이나 무인운전에는 한계가 있고 이에 희생자는 따를 것이다. 승객이 우산이나 발을 끼거나 출입문을 닫는 순간 강제로 열면서 타거나 각종 통신장치와 보안장치를 만지거나 작동시켜 열차를 세우는 경우가 자주 발생한다. 특히 대구 열차화재사고 이후 차량고장이나 기타사유로 승객이 임의로 출입문 콕크(cut cock)를 차단시켜 열차를 정차시키거나 지연시키는 경우가 흔하게 일어나고 있다. 1인 승무에서 최 후부 차량 출입문콕크(cut cock)를 차단시키면 최 후부까지 직접 기관사가 출동하여 정확한 원인을 찾아 조치하는 관계로 시간이 많이 걸리며 2~3분 조밀한 지하철 운전간격에 병발로 지연사고가 우려된다. 기관사가 8량 긴 객차에 32개 출입문을 개폐시 잘못 확인할 수도 있지만 출입문을 닫힐 때 다음열차를 기다리지 않고 늦게 승,하차하거나 무의식적으로 어린이가 탄 유모차를 밀어 넣는 사고는 국민 안전의식과 보안시스템이 바뀌지 않는 한 1인 승무 상황에서는 항상 존재 할 것이다. 우리는 (도표16 참조)을 통해 해외 1인 승무 내용을 살펴보기로 하자

(도표16) 일본 미국 프랑스 1인승무

일본	1인승무 내용
1인승무 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 여객열차에서 우등열차(특급, 급행)는 제한구간을 설정 그 범위 내는 1인승무로 하고 그 이상은 2인 승무</li> <li>○ 계속 무정차 2시간 이상의 경우 부기관사가 승무</li> <li>○ 1계속 승무시간 한도는 6시간이며, 심야 시간대는 2시간 이상이 될 경우 4시간 30분으로 다이어 작성</li> </ul>
차량개조 등 보안설비의 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신호기 기관사측 확인 용이토록 이설, 신설</li> <li>○ 운전실 기기정비 : 기관사 취급이 용이토록 개선</li> <li>○ 긴급보호 장치 및 ATS 기능 확충</li> <li>○ EB장치</li> </ul> <p>동일본철도의 경우 1인승을 시행하고 있으나, 대부분 전철화 된 구간으로서 전동차, 동차, 신간센 등 고정편성열차로 제어대가 1인승을 하기에 적합한 desk형 운전대 이며, 디젤기관차는 구내 입환 용으로 운전대가 가운데에 위치해 있어 시계확보가 양호한 형태 임.</p>
미국	1인승무 내용
미국(시카고⇄디트로이트) 1인승무	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시카고의 METRA 통근철도와 시카고 교외에서 몇몇 안 되는 AMTRAK 여객열차(push-pull편성)는 현재 1인승무 시행</li> <li>○ 시카고⇄세인트루이스구간 1인승(457km, 5:30분 운전)- Amtrak은 시간절약 및</li> </ul>

	효율성 증대를 위해 디트로이트에서 방향전환 비용을 줄이는 수단으로 “push-pull” 개념을 도입- 과거에는 이구간을 2인승무로 운전했지만 전체 승무구간을 1인승무로 전환(시카고↔디트로이트간 1일 8개열차중 6개열차 1인승무)
프랑스	1인승무 내용
기관사 1인승 추진현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1970년대 기관사 업무수행 상태를 주기적으로 감시할 수 있는 특수 설비를 설치하여 기관사 업무수행 기능 상실시 열차자동정차</li> <li>○ 1973년 단선구간에서 1인승무를 위한 동력차 특수설비가 일반화되었으며, 이 구간의 모든 일반열차 기관사 1인승무</li> <li>○ 1979년 복선구간 동력차 1인승무</li> <li>○ 1980년 무선설비열차 및 여객이 승차하지 않는 열차는 보조승무원 생략</li> <li>○ 1988년부터 전기동차로 편성되어 교외선을 운행하는 대부분 열차 1인승</li> </ul>

[자료 : 한국철도공사 김 만 용 2001UIC<sup>8)</sup> 주최 기관사훈련 세미나 (JR동일본 종합연수센터)]<sup>12)</sup>

선진국들의 1인승무에 적합하도록 차량과 시설을 제작 설치하고 인적자원을 효율적으로 운용함을 할 수 있다. 특히 프랑스는 기관사업무를 감시할 수 있는 특수설비를 설치하여 기관사 기능 상실시 자동으로 정차 되도록 한 운전보안장치가 설치됨을 알 수 있다. 우리는 1인승무로 인한 문제점은 살펴본 가운데 지하철 기관사 직업병이 사회 문제화 되고 통신매체를 통해 널리 알려진 가운데 기관사는 좁은 운전실 공간에 장거리 심야운전 및 도심 깊은 터널 속 운전은 생리해결, 불규칙한 신체리듬, 자살사고는 또 다른 피해를 만들어 철도사고의 원인이 될 개연성이 있어 살펴보기로 한다.

#### 6. 철도기관사 직업병 분석

이사회는 IMF이후 구조조정, 실직, 비정규직등 병리현상은 가정파괴와 자살로 이어지고 나의 고통과 억울함을 많은 사람이 봄비는 곳에서 사회에 알리고 떠난다는 극단적인 생각이 지하철사고로 이어진다. 시멘트 냄새와 짙 막힌 어두운 터널을 장시간 운전할 때 젊은 기관사는 더 답답함을 많이 느끼며 잠시라도 지상에 맑은 공기 속에 바람이 불고 태양을 쬐는 지상구간을 운전할 수 있었으면 하는 바람을 갖는 기관사가 많다. 어두침침한 승강장 구석에 홀로 앉아 있거나 승강장 안전선 가까이 있으면 긴장상태에 들어간다. 이런 긴장감은 하루에도 몇 번씩 반복되며 승객의 동태를 살펴야 하는 현실에 혈기가 왕성한 20~30대 기관사가 사고에 대한 불안감으로 공황장애<sup>9)</sup>, 수면장애, 적응장애, PTSD<sup>10)</sup>, 우울증, 정신불안에 시달리다가 기관사가 2명이 자살하는 사고가 발생 이후 무더기 30여명 산재신청(도표18 참조)으로 산재승인(도표17 참조)이나 승인을 기다리다가 전직하거나 승무에 복귀 못하고 승무부서 보조일을 하며 지내고 있다. 물론 일부는 승무와 적성이 맞지 않아 고의로 그럴 수도 있다고 생각할 수 있다. 그러나 사상사고가 발생했던 기관사는 오랫동안 사고지점을 지날 때 선혈이 낭자하고 분리된 시신을 연상하며 운전하는 것은 무척 고통스러울 것이다. 국가와 철도운영자는 이 문제를 개인적문제로 치부해 버리면 더 큰 사고가 발생할지 모르며 전환배치 등 근본적인 대책이 필요하다.

도표17 : 지하철 기관사 자살 서울행정법원 행정11부 판결내용

8) UIC(Union Internationale Des Chemins De Fer):프랑스 파리 국제철도연맹 본부로 최고 의사 결정기관

9) 공황장애(panic disorder) :예측할 수 없는 순간이나 또는 어떤 특정한 상황에서 극심한 불안 상태가 나타나는 장애

10) PTSD(Post-traumatic stress disorder) : 심각한 스트레스를 겪은 후 악몽 불안으로 교감신경계가 흥분되는 장애

지하철기관사, 업무상 과로와 스트레스가 겹쳐 자살했다면 업무상 재해 .서울행정법원 행정11부

2006년 9월 7일

서울행정법원 행정11부(재판장 김상준 부장판사)는 7일 입모씨의 유족이 근로복지공단을 상대로 낸 유족급여 및 장의비 부지급처분 취소 청구소송(2005구합40539)에서 원고 승소판결을 내렸다.

재판부는 판결문에서 "입씨가 지하철 기관사로 근무하면서 안전운행에 대한 심리적 중압감과 승객 사상사고에 대한 불안감이 증폭되는 등 극도의 심리적 공황상태에 빠져 자살에 이른 것으로 보인다"고 밝혔다. 또 "질병의 주된 발생원인이 업무수행과 직접 관련은 없더라도 과로나 스트레스가 겹쳐서 질병을 유발 또는 악화시켰다면 인과관계가 있다고 봐야 한다"고 덧붙였다.

[철도안전법 개정 보고서 : 지하철 기관사 자살 서울행정법원 행정11부 판결 내용]

도표 18 도시철도공사 기관사 직업병 현황

	공황장애	우울증	PTSD	적응장애	정신분열	수면장애	불안장애	계	기타
5호선	8	1						9	○2명 사망
6호선	2			2	1	1		6	○11명 산재승인
7호선	3		3	3		1	1	11	○11명 전직
8호선	3	2		1				6	○복귀프로그램 진행
계	16	3	3	6	1	2	1	32	

[자료 : 정홍준 1인승무 현황과 2승 승무 법제화 필요성 발췌]

철도사고 통계와 사고사례, 기관사 양성과정 및 직업병분석을 통해 사고의 근원은 사람에게 있으며 우리는 결론으로 철도사고 방지를 위하여 방향을 제시하고 대책을 찾기로 한다.

### 7. 결론

철도사고의 1차적 원인제거는 인간의 오류에 있으며 2차적으로 첨단 시설장비 개선으로 그 오류를 탐색하는 장치로 다음사항을 개선하여야 한다고 생각한다.

□ 열차관제는 10분 후 상황을 미리 종합 판단하여 레벨1 승객대피 및 차량 시설물 탈출, 레벨2 승객대피 및 철도차량 시설물 보호, 레벨3 승객대피 및 본선개통으로 나누어 판단하며 피해가 최소가 되도록 조치하여야 한다.

□ 효율적 인력활용 시스템이 필요하며 직업병 유발자 문제를 전환보직으로 해결하여야 한다.

기관사양성은 철도 현 직원 중에서 다양한 경험을 가진 직종에서 선발하여야 하며 직업병 의심자는 공인된 의료기관 및 법규에 의한 판단으로 다른 부서에 직권 진출시켜 근본적으로 직업병으로 인한 문제를 해결하여야 한다.

□ 경력기관사를 역사에 배치하여 사상사고 차량고장 구원운전에 대비하여야 한다. 수도권과 지하철사고의 대부분은 차량고장 및 전차선 단전이며 이 고장을 해결하기 위해서는 경력기관사와 검사원이 필요하다. 기술역무원제도를 신설하여 사고발생시 고장처치 및 응급 시 열차를 운전할 수 있는 시스템이 필요하다

□ 상설교육장 설치로 실무적 교육으로 전환하여 자율성 확보로 기관사 산교육이 되기 위해서는 사고현장방문 및 시뮬레이션 교육(지하터널을 연상케 하는 교육, 객실에서 전복된 상황 체험시뮬 그림3.4.5참조)그룹토의, 사고사례 보고서발표 등 징벌보다는 사고원인과 대책이 필요한 적극적인 프로 (professional) 정신이 필요하다. 미국11)의 시카고교통국(CTA)12)은 의무교육으로 매년 8시간 동안 교육담당부서의 Training과정 이수하고 열차 운전업무 자격부여 교육과정인 CTA 교육담당 부서 노선관리소(터미널) 운영파트의 역 안전요원, 타워맨(towerman), 스위치맨(switchman), 담당슈퍼바이저(supervisor)가 대상자를 선정하여 교육기회 부여 교육과정 이수자 중 약 25%에게 자격을 부여하고 노선담당 터미널

11) 도시철도공사 2007 미국 철도건축 보고서

12) CTA(Chicago Transit Authority) : 시카고시 교통국 미국 일리노이 주 시카고와 인근 지역을 다니는 버스와 전철 등을 운영하는 곳.

(총괄 Manager)의 운영파트 종사자 약 30% 정도는 여러 가지 (최대 4종) 업무를 현장에서 수행할 수 있는 기능을 보유하고 슈퍼바이저(supervisor)의 종사자는 교육·훈련 체크리스트 활용하고 있다. 기관사가 본선에 투입되어 수송임무를 수행하다가 판단능력이 떨어지면 다시 순환하는 인사시스템 구축으로 사고를 예방하여야 한다. 차량이나 신호 출신 및 타부서 기관사는 자기업무연결 시켜 전부서 이론과 기술로 기관사사회 더 많은 지식을 공유할 수 있고 직군 직렬 간 이기주의 타파로 서로 화합할 수 있어 관리자 측면에서는 효율적이고 유연성 있는 인력을 확보할 수 있고 실무자 측면에서는 선택의 폭이 다양해서 자기의 적성과 특기를 살릴 수 있어 철도 내 전 직종에 순환보직 필요하다.



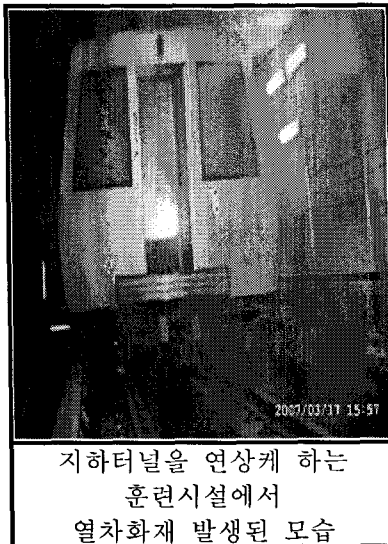
기관사의 승강장 확인 장면

그림1: CTA 기관사 승강장 확인 장면



중간 차량의 차장 출입문 취급 모습

그림 : 2중간차량 차장 출입문 취급모습



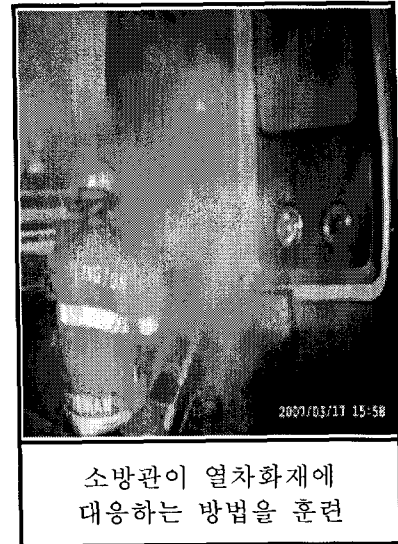
지하터널을 연상케 하는  
훈련시설에서  
열차화재 발생된 모습

그림3 : 지하터널 훈련시설



객실에서  
열차가 전복된 상황을  
체험할 수 있는 시설물

그림4 : 객실에서 열차전복 체험시설



소방관이 열차화재에  
대응하는 방법을 훈련

그림5 : 소방관 열차화재 대응방법

### 참고문헌

- 1) 도시철도 사고 및 장애 보고조사 처리 규정 용어의 정리1P
- 2) 건설교통부 2006 연차보고서교통안전현황 2p
- 3) 건설교통부 2006 연차보고서교통안전현황 3p
- 4) 건설교통부 2006 연차보고서교통안전현황26P
- 5) 건설교통부 2006 연차보고서교통안전현황23P
- 6) 베타뉴스 대구지하철 화재사고 녹취록 2003.2.20
- 7) 2007 도시철도 사고사례집 225p
- 8) 아마노우치 슈우이치로 철도사고 왜 일어나는가21p 출판사 논형
- 9) 한국철도공사 동경사무소 전문 425 (2005.4.25 15:50)
- 10) 권해국: 변호사 철도안전법 개정 연구보고서 9p
- 11) 철도안전법 개정연구보고서39p
- 12) 김 만 응 한국철도공사 2001UIC 주취 기관사훈련 세미나 발췌