

철도기관사들의 개인적 특성과 인적오류사고 발생에 대한 비교 분석

염병수* · 갈원모**

*한국철도공사 · **울지대학교 보건환경안전학과

A Study on Analysis between Accidents Caused by Human Errors and Personal Characteristics of Railway Drivers

Byeoung-Soo Yum* · Won-Mo Gal**

*Korail · **Dept. of Health & Environment & Safety, Eulji Univ.

Abstract

To verify the effect of driver's personal characteristics of driver on the accident frequency through railway accidents caused by human errors and the relationship with aptitude test. To prove the relevance between the driver's personal characteristics and human error accidents.

Accident data from 2010 to 2011 was analyzed which collected from a train crew department in K national corporation, and 31 drivers gave an personal interview from Sep. 2011 to Nov. 2011 who had controlled a train alone and caused an accident. Compared between driver's personal characteristics and accident rate, and accident induction possibility surveyed from normal person and disqualified in aptitude tests.

Accidents was occurred with the age 40s (27%) and 50s (25%), and with the experience between 15 years and 20 years (38%) and over 20 years (30%). Because more aged, more experienced, it can be seen in the correlation between driver's age and accidents induction caused by human errors like illusion.

First of all it must be checked whether working conditions and environmental factors are human error-prone. Most accidents occur when received civil complaints or manager at the riding. Therefore accidents can be prevented when investigated through subsequent surveys how often human error happens, even though no accident, and safety device installed based on the error frequency.

Keywords : Railway Driver, Human Error, Personal Characteristics

1. 서론

인적오류 사고는 다양한 방법을 활용하여 체계적인 관리를 하여야만 사고를 예방할 수 있다. 인적오류사고란 인간생활의 모든 곳에서 발생할 수 있으며, 특히 운전을 하는 직업에서의 발생은 치명적인 2차 사고를 유발할 수 있다. 그 중 철도운전 기관사는 인적오류에 의한 철도 사고에 많이 노출되어 있으며 그것은 기관사에 대한 업무의 비중이 높기 때문에 나타나는 현상이

라고도 볼 수 있다. 즉 철도의 기관사가 “지적확인 환호만 하였어도 발생되지 않았다” 라는 사고예방 대책만 보더라도 알 수 있다. 그러나 그 이면에는 차량, 시설, 신호설계자와 관리자, 감독자 등 철도시스템의 설계에 관여하는 사람들에 의하여 기관사의 착각이나, 조작에 의한 실수 유발로 철도사고가 발생할 수 있음에 따라 인적오류 사고를 조사할 경우에는 철도시스템 전체의 요소를 다양하게 고려해야만 한다.

† 교신저자: 갈원모, 경기도 성남시 수정구 양지도 212 울지대학교 보건환경안전학과

Tel: 031-740-7158, E-mail: wongal@eulji.ac.kr

2012년 10월 20일 접수; 2012년 12월 7일 수정본 접수; 2012년 12월 14일 게재확정

본 연구의 목적은 인적오류 사고를 유발하는 원인 중 기관사별 개인적 특성에 따른 부분을 비교분석하여 보고 개인적 특성으로 나타나는 현상을 파악하여 철도 사고 예방대책 수립에 일조하고자 한다.

연구방법으로는 철도사고 중 인적오류 사고로 분류되는 유형을 새롭게 신설된 1인 승무사업소(2010년)기관사를 대상으로 설문조사하여 개인적 특성을 비교분석하도록 하고, 사고발생 기관사의 개별 면담을 통한 당시의 사고원인을 상세히 분석하여 기관사 관리대책 수립 등의 구체적인 대책을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

110년 역사의 한국 철도는 눈부신 발전을 하였으며, 설비의 자동화와 차량의 고속화, 정시성 및 안전성 등에 관해서는 선진국 철도 수준에 도달하여 있다고 평가할 수 있다.

또한 기관사에 대한 인적오류를 줄이기 위한 원격 운행제어가 가능하여 졌고, 열차운행 시스템이 자동화 되고 보안도는 더욱 향상되었으며 신호체계를 발전시켜 열차 간 운행시간 조정을 통하여 더 많은 여객과 화물을 고객과의 약속된 시간에 지정된 장소로 신속한 이동이 가능해 졌다. 즉 열차의 자동화를 통한 기관사의 업무를 줄이는 형태의 노선(신분당선 등)이 늘어남으로 기관사들의 인적오류 사고는 줄어들 것으로 예상된다.

일반적으로 철도 기관사는 운행 중에 수많은 외상적 사건과 잠재된 사건에 대하여 노출되어 있으며 (Vatshelle & Moen, 1997), 인적오류 사고는 아니지만 열차운행 중 사상 사고를 경험한 기관사는 그 사고에 대한 불안감이 운전을 하는 순간에도 지속적으로 스트레스를 유발할 수 있으며, 이러한 업무에 대한 불안감을 가지고 운전 작업을 수행한다고 볼 수 있다(염병수, 2006; B. S Yum 2006). 이러한 사고를 경험한 기관사는 운행장에 사고 발생 시 대처나 처치 능력에 있어서 스트레스를 많이 받고 있다고 개별 면담을 통하여 진술하고 있다.

2.1 철도사고의 종류

철도사고는 국토해양부에서 정한 분류에 따라 한국 철도공사 사규 『철도 사고보고 및 조사에 관한 지침』에 따라 크게 세 가지로 철도 교통사고, 철도 안전사고와 운행장에 사고로 대별된다. "철도교통사고"라 함은 열차 또는 철도차량의 운행으로 발생된 사고로써 열차 사고, 건널목사고, 철도교통 사상사고를 말하며, "철도

안전사고"라 함은 열차 또는 철도차량의 운행과 직접적인 관련 없이 철도 운영 또는 철도 시설관리와 관련하여 인명의 사상이나 물건의 손괴가 발생된 사고를 말하며 철도 화재사고, 철도 시설파손사고, 철도 안전사상사고, 기타 철도 안전사고로 구분 한다. 또한 인적오류 사고와 가장 관계가 깊은 사고로는 운행장에 사고가 있는데 "운행장에"라 함은 철도사고에 해당되지 않은 것으로 철도사고로 발전될 잠재적 가능성이 높고, 또한 열차운행이 지연된 경우를 말한다.(Table 1)

<Table 1>A classification of railway accidents by 『guideline of investigation and railway accident report』

1차 분류	2차 분류	3차 분류
철도교통 사고	열차사고	열차충돌사고, 열차탈선사고, 열차화재사고, 기타열차사고
	건널목사고	
	철도교통 사상사고	여객교통사상사고
		공중교통사상사고
		직원교통사상사고(직원, 작업원)
철도안전 사고	철도화재 사고	
	철도시설 파손사고	
	철도안전 사상사고	여객, 공중, 직원
	기타철도안전 사고	
운행장애	위험사건	진행신호 잘못현시, 정지신호 위반규정, 위험 누출, 정거장 밖으로 차량 구름, 작업구간 열차운행 본선지장 차량탈선, 안전지장 시설고장 안전지장 차량고장, 무허가운행, 기타 위험사고
	지연운행	차량탈선, 차량파손, 차량화재, 열차분리 차량구름, 규정위반, 신호장애, 급전장애 신호장애, 차량고장, 열차방해, 기타장애
	관리장애	

*자료 : 철도사고보고 및 조사에 관한 지침, 제5조-제9조 (별표6), 한국철도공사, 2007

<Table 2> Railway accidents occurred in the past 3 years

구 분		연 도				
		'09	'10	'11	3년 평균	
총 계		608	589	581	592.7	
철도사고	열 차 사 고	3	2	2	2.3	
	건 널 목 사 고	20	17	14	17.0	
	화재/시설파손사고	-	1	3	1.3	
	사상 사고	여 객	109	112	70	97.0
		공 중	96	84	99	93.0
		직 원	77	74	66	72.3
합 계		305	290	254	283.0	
운행장애	위험사건	1	2	1	1.3	
	차량탈선	4	4	3	3.7	
	규정위반	11	10	6	9.0	
	선로장애	11	11	9	10.3	
	급전장애	17	16	7	13.3	
	신호장애	24	23	50	32.3	
	차량고장	154	156	185	165.0	
	기 타	81	77	66	74.7	
	합 계	303	299	327	309.7	

*자료 : 철도사고분석보고서, p 11, 2012

2.2 철도사고 분석

가. 최근에 발생한 철도사고 분석

최근 3년간 철도사고는 2009년 305건에서 2011년 254건으로 50건 정도가 감소한 반면 인적오류 사고와 연관성이 있는 운행장애 사고는 2009년 303건에서 2011년 327건으로 증가했음을 알 수 있으며, 이는 신호장애 사고(50건)와 차량고장(185) 사건이 2011년 주요 증가 요인임을 확인할 수 있다.(Table 2)

나. 철도 운전분야 인적오류 사고

운전분야의 경우 2010년도에는 기기취급 소홀 및 제한속도 초과 등의 주요 요인으로 9건이 발생하였으나, 2011년도에는 정차역 실념, 신호 현시 및 진로확인 소홀 사건이 급격히 증가하여 2011년에는 31건으로 취급 부주의 사고가 전년대비 300% 이상 증가하였다. 이는 기관사들의 정지위치 어김 사고와 출입문 사고 등이 증가하여 운전분야에서만 총 22건이 증가하였음을 나타내고 있다. (Table 3)

<Table 3> Analysis and overview of accidents related to driver's careless handling(since 2010)

연도	분야								증가
	관제	운전	역무	열차 승무	시설	전기	차량	계	
2010	0	9	12	1	3	2	5	32	-
2011	1	31	6	4	3	4	7	56	24

*자료 : 철도사고분석보고서, p. 25, 2012

다. 운전분야 인적오류 사고의 종류

2011년 운전분야의 인적오류에 대한 사고를 분석해보면 정차위치 어김 8건, 기기취급 소홀 및 신호 확인 소홀이 각 4건, 응급조치 소홀과 속도초과 각 3건, 진로확인 소홀 및 정차역 실념 등으로 인한 인적오류의 사고들이다.

기관사의 인적오류 사고 중 현재 가장 많이 발생하는 정지위치 어김 사고는 현재 스크린도어 설치로 정지 위치의 정확성이 요구되고 있고 구내에 곡선이나, 구배 및 선상 역사로 인한 어두움으로 정지위치 확인 곤란 및 차량의 종류가 다양함에 따른 운전실 디자인

의 차이로 인해 기기취급이 지연되거나 제어장치 조기 조작으로 발생하는 사고와 주의력의 분산으로 인한 기기 오취급 사고 및 시각표의 확인소홀로 인한 출무지연 및 통과역 사고와 정차역 사고들이 최근 종종 발생하고 있다.

3. 연구방법

3.1 조사대상

본 연구는 현재 증가추세를 보이고 있는 기관사 1인 승무와 관련하여 K공사의 새롭게 신설된 사업소(2009년 12월)를 대상으로 2010년부터 2011년까지 발생한 운행장애(인적오류와 관련성이 있는 사고) 사고를 중심으로 조사하였으며, 사고를 야기한 기관사들을 대상으로 개별 면담과 사고발생 후 작성한 사고경위서를 중심으로 분석하였다.

3.2 분석항목

장애발생 종류와 월별 발생 건 수, 사고발생 장소 및 사업소의 기관사들의 개인적 특성(성별, 결혼여부, 기관사 경력, 연령대 등)과 사고자의 개인적 특성과 사고발생과의 비교분석 및 적성검사의 결격 소지자 중 사고를 발생한 사람들의 관련성 등을 살펴보고자 한다.

3.3 분석방법

기관사의 개인적 특성과 사고 발생 비율과의 비교분석을 시도하고, 적성검사 결과에 기초한 정상자와 결격 소지자와의 사고 유발성에 대한 비교분석을 실시한다.

4. 연구결과

4.1 조사대상자의 특성

가. 개인적 특성

조사대상자의 개인적인 특성을 살펴보면, 철도기관사의 경우 근무특성상 대부분이 남성이었고 연령대 분포에 있어서는 40대가 42%로 가장 많았으며, 30대가 35%, 50대 기관사가 23%를 차지하고 있었으며, 20대 기관사가 159명 중 1명으로 가장 비율이 낮았다.

결혼 상태는 기혼자가 90%를 넘어서 대부분 결혼을 한 상태였으며, 기관사 재직 경력은 5년~10년 미만이

34%로 가장 많았고 10년~15년 미만이 23%, 20년 이상은 15%, 15년~20년 미만이 13%, 5년 미만은 10%를 차지하고 있었다.(Table 4)

<Table 4> Individual characteristics to be investigated

특성	n	구분	빈도	%
성별	159	남	157	98.74
		여	2	1.26
연령	159	20대	1	0.63
		30대	56	35.22
		40대	66	41.51
		50대	36	22.64
결혼 상태	159	기혼	146	91.82
		미혼	13	8.18
기관사 경력	159	5년 미만	16	10.06
		5년~10년미만	54	33.96
		10년~15년미만	37	23.27
		15년~20년미만	29	18.24
		20년 이상	23	14.47

나. 사고분류에 따른 발생건수 분석

겨울철 주박지에서 차량출고를 위해 새벽에 조명을 밝히지 않은 상태에서 이동 중 얼음판에 미끄러짐 사고인 철도 안전사상사고가 1건 발생하였으며, 정차역 통과 및 무정차역 정차와 출발신호를 확인하지 않고 출발하는 신호무시 사고 등 규정위반 사고가 8건, 기타 장애사고로는 28건 중 사무소 출무지연 사고가 11건으로 가장 많이 발생하여 가정에서의 휴양관리와 시간에 대한 개념을 새롭게 확립할 필요성이 있었다. 열차시각표 확인을 소홀히 하여 일찍 출발하는 사고와 고객센터 비스 차원에서 실시하는 출입문 반감스위치를 취급 후 복귀를 하지 않아 고객의 승하차에 지장을 주는 사고도 발생하고 있었다.(Table 5)

<Table 5> The number of events by classification of accidents

종류	철도안전 사상사고	운행장애	
		지연운행	기타장애
발생건수(37건)	1	8	28

다. 월별 발생건수

2010년부터 2011년까지의 인적오류 사고는 겨울철과 봄철에 발생빈도가 높았고 사고를 분석한 결과 1월부터 3월까지의 사고는 대부분 출입문 반감스위치를 취급 후 복귀하지 않는 사고이며, 4월, 5월, 7월, 8월의

사고는 휴양관리 소홀에 따른 졸음사고인 출무지연과 열차시각표 확인 소홀에 따른 사고가 대다수를 차지하고 있었다.(Table 6)

<Table 6> The number of events in a month

월 별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
발생건수 (37건)	5	4	4	6	5	1	4	4	0	2	2	2

라. 사고 발생장소

대부분의 사고가 승무 중에 일어나고 있지만, 사업소의 출무지연 사고 또한 30%를 차지함으로 모든 일에서 가장 먼저 시작되는 출무에 대하여는 경각심을 가지고 일을 할 수 있도록 관리자들이 노력해야 할 요소이다. 그러나 잦은 출무시각의 변동은 승무원들이 혼동을 가져올 수 있음에 따라 출무에 대한 패턴을 고려하는 것이 좋다고 판단된다.(Table 7)

<Table 7> Sites where accidents occurred

장 소	총 건수	승무 중	%	사업소	%
사고발생건수	37	26	70.27	11	29.73

4.2 사고 발생비율

가. 개인적 특성과 사고자의 발생 비율

본 연구에서 성별 차이를 분석하기에는 기관사의 대부분이 아직도 남성이 대다수임에 따라 사고 1건이 여성으로서 여성기관사의 수가 절대적으로 적음에 따라 여성이 사고를 많이 발생하고 있다고 보기에는 다소

어려움이 있다. 또한 결혼상태도 대부분이 결혼하였으므로 기혼자가 사고 가능성이 높다고 보기에 어려움이 있다.

연령대에 있어서는 40대 2(7%)와 50대 25(%)로 연령별로는 유의수준 0.05로 검정하면, 자유도(df)=2, 검정통계량 $\chi^2 = 8.640$, p-value = 0.013 로 연령별로 사고 발생율에 차이가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 연령이 높을수록 전 소속에서 전입으로 인한 오래된 습관이 인적오류 사고발생에 연관이 있음을 알 수 있다.

기관사 경력을 분석한 결과 유의수준 0.05로 검정하면, 자유도(df)=4, 검정통계량 $\chi^2 = 7.941$, p-value = 0.094 로 근무경력별로 사고 발생율에 차이가 없는 것으로 분석되었다. 그러나 인적오류에 대한 문제점을 제시하기에는 사고의 빈도수가 적음으로 향후 면접과 설문문을 통해 좀 더 세부적인 연구를 해야 할 것이다.(Table 8)

나. 적성검사 결격 여부와 사고자의 발생 비율

적성검사 결격 소지자가 39% 이상으로 높게 나타났다. 즉 유의수준 0.05로 검정하면, 자유도(df)=1, 검정통계량 $\chi^2 = 10.504$, p-value = 0.001로 정상자와 결격소지자의 사고 발생율에 차이가 있는 것으로 분석되었다. 그러나 이것으로 적성검사 결격소지자가 인적오류를 발생할 수 있는 확률이 높다고 보기에는 상세한 분석이 더 필요하다. 또한 결격자들에 대한 추적조사를 통해 적성검사가 사고발생 유발과의 인과관계가 있는 지에 대하여 상세한 연구가 필요하다. 철도 기관사에 대한 적성검사는 철도안전법 제15조에 의해서 실시하고 있으나 이에 대한 검사의 적합성 여부도 조사할 필요가 있다.(Table 9)

<Table 8> Occurrence rate of accident related operators and individual characteristics

특성	n	구 분	구성비	비사고자	비율(%)	사고자	비율(%)
성별	159	남	157	127	80.9	30	19.10
		여	2	1	50.00	1	50.00
연령	159	20대	1	1	100.00	0	0.00
		30대	56	54	92.86	4	7.14
		40대	66	48	72.73	18	27.27
		50대	36	27	75.00	9	25.00
결혼 상태	159	기혼	146	116	79.46	30	20.54
		미혼	13	12	92.31	1	7.69
기관사 경력	159	5년 미만	16	14	87.50	2	12.50
		5년~10년미만	54	47	87.04	7	12.96
		10년~15년미만	37	30	81.09	7	18.91
		15년~20년미만	29	21	72.41	8	27.59
		20년 이상	23	16	69.57	7	30.43

<Table 9> Rate of who are disqualified for an aptitude test among those accident related operators

특성	모집단	N	분포율 (%)	비사 고자	분포율 (%)	사고 자	분포율 (%)
정상자	159	126	79.25	108	85.72	18	14.28
적성검사 결격소지자	159	33	20.75	20	60.61	13	39.39

5. 고찰

본 연구를 통해 얻어진 분석결과에 의하면, 연령대에 있어서는 40대와 50대 기관사에 많이 발생하였고 또한 기관사의 경력이 15년 이상 20년 미만과 20년 이상자에서 주로 발생하였다. 이는 연령이 높을수록 기관사의 경력도 많음에 따라 경력과 연령에 따른 습관(착각)으로 인한 인적오류 사고발생에 연관성이 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 철도 선진국이라 할 수 있는 일본의 연구보고서에서 “의식하지 않아도 동작은 일어난다.” 즉 일을 하는데 필요한 주의의 양은 그 일의 어려움에도 있으나 숙련도에도 크게 의존한다.(日本鐵道 運轉協會, 1996)는 연구결과와도 일치하는 것을 볼 수 있다.

본 연구를 통해 얻어진 결과의 특징적인 점들은 다음과 같다.

첫째, 정차역 통과 및 무정차역 정차와 출발신호를 확인하지 않고 출발하는 신호 모진사고 등 규정위반 사고가 8건이 발생하였으며, 기타 장애사고 28건 중 사무소 출무지연 사고가 11건으로 가장 많이 발생하였음에 따라 가정에서의 휴양관리와 시간에 대한 개념을 새롭게 확립할 필요성이 있고 잦은 출무시간 변동이 승무원들이 혼동할 수 있음에 따라 출무에 대한 패턴을 고려해야 할 것으로 판단된다. 또한 경력기관사가 의식하지 않고도 할 수 있다고 믿는 것은 대단히 위험한 요소를 내포하고 있다. 즉, 열차시각표 확인을 소홀히 하여 일찍 출발하는 사고와 고객센터 차원에서 실시하는 출입문 반감스위치를 취급 후 복귀를 하지 않아 고객의 승하차에 지장을 주는 사고가 발생하는 것 등의 사례로 작은 부주의 사고를 예방하기 위해서는 지적 확인에 대한 중요성에 관해 좀 더 고려해야할 사항으로 판단된다.

둘째, 성별을 분석하기에는 기관사의 대부분이 아직도 남성이 많으므로 사고발생 수와 모집단의 개체수가 적음으로 여성이 사고가 많이 발생하고 있다고 보기에 어려움이 있다. 또한 결혼상태도 대부분이 결혼하였으므로 기혼자가 사고 가능성이 높다고 보기에 어려움이 있다. 이것은 새롭게 신설된 1인승무사업소를 대상으로 조사하였으므로 연령대에 있어서는 사고발생

에 차이가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 연령이 높을수록 전 소속에서 전입으로 인한 오랜 습관이 인적오류 사고발생과 연관이 있음을 알 수 있다. 기관사의 경력에 있어서는 근무경력별로 사고발생에는 차이가 없는 것으로 분석되었다. 이것은 기관사의 경력과 인적오류 사고와의 관계분석은 사고의 빈도수가 다소 적음에 따라 향후 면접과 설문 등을 통해 좀 더 세부적인 연구를 해야 할 것이다.

셋째, 적성검사 정상자와 결격소지자의 사고 발생에는 차이가 있는 것으로 분석되었다. 그러나 이것으로 적성검사 결격소지자가 인적오류를 발생할 수 있는 확률이 높다고 보기에는 상세한 연구가 더 필요하다. 또한 결격자들에 대한 추적조사를 통해 적성검사가 사고 발생 유발과 인과관계가 있는지에 대한 연관성의 연구가 더 이루어져야 한다.

일본철도 財團法人 総合技術研究所에서 작성한 연구 보고서에 의하면 즉 기관사의 경력이 많을수록 기관사의 운전 작업도 기기의 조작에 대하여는 거의 의식하지 않고 할 수 있게 숙련되어 있고, 그러므로 운전에 대한 주의력의 대부분은 신호 확인이나 선로상태의 감시에 시간을 할애 한다. 그러므로 철도기관사는 연령이 많고, 업무에 숙달이 될수록 기본적 안전교육이 반복적으로 필요하다고 볼 수 있다.

6. 결론

기관사의 개인적인 특성과 사고 발생자간의 분석 결과를 살펴보면 사고발생 빈도에 대한 차이점들은 뚜렷하게 대비되지는 않았지만, 기관사의 연령과 적성검사의 결격사유 유무에 따라 사고발생에 대하여 유의하다고 나타났다. 즉, 새롭게 신설되는 사업소에는 사업소의 작업 조건이나 환경적 요인이 인적 오류를 발생하기 쉬운 조건인 지에 대한 상세한 검토가 필요하다.

또한 대부분의 철도사고가 민원 발생이나 관리자의 승차 시 적발된 사고로 나타나 추후에는 사고발생은 되지 않았으나 본인의 인적 오류 1개가 운전구간 당 얼마나 많이 발생하는 지를 조사하여 발생빈도에 따른 안전 대책을 수립하는 것이 사고를 예방하는 측면에 유의하다고 할 수 있다.

또한 인적오류의 대부분이 기관사의 착각이나 착오에 의하여 발생하므로 누구나 긴장을 하고 운전을 해야 하나 긴장의 시간이 장시간 계속 지속될 수 없음에 따라 지적확인 환호를 실시하라고 하고는 있으나, 너무 많은 상황을 지적확인 하는 것 또한 무의미해져 형식적으로 시행되고 있음에 따라 꼭 필요한 지적확인만

할 수 있도록 규정화를 새롭게 도모하여야 한다. 운전자 착오를 예방하기 위하여 제어장치의 색깔이나, 크기, 모양을 차별화 할 수 있는 운전실 디자인 개선이 필요하며 기기 작동 시 타이머의 기능을 추가하여 기관사의 착각을 예방할 수 있는 운전요건을 갖추도록 운전실의 인간공학적 설계의 개선이 이루어져야 한다.

철도 사고의 원인을 명확하게 조사하는 것은 매우 어렵다. 그러나 철도사고 조사 시 먼저 사고발생이 일어난 환경적 요인을 살펴보고 또한 그 사고를 일으킬 수밖에 없었던 시설, 장비, 도구, 설비 등을 고려한 후 작업에 대한 절차가 그 일을 수행하는데 적합한 지 여부를 검토한 후 인적 요인들을 조사해야 만이 동종사고 예방대책 수립에 종합적인 일조를 할 수 있을 것이다.

추후에는 기관사들에 대한 추적 조사와 다양한 심층 조사를 통해서 좀 더 심도 있는 인적 오류에 대한 연구가 추가적으로 이루어져야 한다.

7. 참고문헌

- [1] Vatselle A, Moen BE., "Serious on-the-track accident experienced by train drivers: Psychological reactions and long-term health effects". Journal of Psychosomatic Research, 42(1), (1997) : 43~52,
- [2] 염병수(2006), "사상사고 경험 철도기관사의 외상 후 스트레스 장애에 관한 연구", 연세대학교 박사학위논문
- [3] Byeong-Su Yum, Jae-Hun Roh, Jae-Chun Ryu, Jong-Uk Won, Chi-Nyon Kim, Jung-Eun Lee, Ki-Youn Kim(2006), "Symptoms of Post-traumatic stress disorder (PTSD) according to individual and work environment characteristics of Korean railroad drivers with experience of person-under-train accident", Journal of Psychosomatic Research 61 : 691~697
- [4] 한국철도공사(2007), 철도사고보고 및 조사에 관한 지침, 한국철도공사
- [5] 한국철도공사(2012), "2011년도 철도사고분석보고서", 한국철도공사
- [6] 日本鐵道 運轉協會(1996), "安全のキポイント ヒコマソエラの 防止" 日本鐵道 運轉協會

저 자 소 개

염 병 수



연세대학교 의과대학 보건학과에서 박사학위를 취득하였고, KIST와 연세대학교 학·연 협동과정 이수

국제안전·보안관리자 (Certied Safety and Security Director) 자격과 6시그마 MBB 자격 취득

현재 한국철도공사 연구원에서

국가R&D기획팀장에 재직중

주요 관심분야는 안전보건환경 통합시스템, 시스템안전, 환경분야 및 교통(철도)안전 등이다.

주소: 대전광역시 동구 중앙로 240 한국철도공사 연구원

갈 원 모



아주대학교 산업공학과에서 학사, 석사, 박사학위를 취득하였고 미화산업개발(주)에서 이사를 역임하였으며 현재 을지대학교 보건산업안전학 전공 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 안전보건경영, 제조물안전, 안전보건정책 및 제도개선 등이다.

주소: 경기도 성남시 수정구 양지동 212 을지대학교 보건환경과학부