

보고서 번호

ARAIB/ R '07- 12

한국철도공사 경부선 영등포역구내 열차추돌사고('07.05.12)

철도사고 조사보고서



2007. 10. 25



건설교통부
항공·철도사고조사위원회

이 조사보고서는 “항공·철도사고조사에 관한 법률” 제25조 제1항에 의하여 작성되었다.

같은 법 제1조에 의하면 철도사고 등에 대한 조사의 궁극적인 목적은 독립적이고 공정한 조사를 통하여 사고원인을 정확하게 규명함으로써 철도사고 등의 예방과 안전 확보에 이바지하는 데 있다.

또한 제30조에는 사고조사는 민·형사상 책임과 관련된 사법 절차, 행정절차 또는 행정쟁송절차와 분리·수행되어야 하고,

제32조에는 위원회에 진술·증언·자료 등의 제출 또는 답변을 한 사람은 이를 이유로 해고·전보·징계·부당한 대우 또는 그 밖에 신분이나 처우와 관련하여 불이익을 받지 아니하도록 규정하고 있다.

그러므로 이 조사보고서는 철도분야의 안전을 증진시킬 목적 외에는 사용하여서는 아니 된다.

차 례

I. 개요	1
1. 사고개요	1
2. 조사개요	2
II. 사실정보	3
1. 사고경위	3
2. 피해사항	5
3. 인적정보	6
4. 기상정보	8
5. 물적정보	8
6. 현장정보	10
7. 사고기관차의 열차운행사항	11
III. 분석	13
1. 영등포역 전자연동장치기록 분석	13
2. 사고기관차 운전자의 인적오류 분석	16
IV. 조사결론	17
1. 조사결과	17
2. 사고원인	19
V. 안전권고	20
1. 철도공사에 대하여	20
VI. 부록	21

철도사고 조사보고서

운영기관 : 한국철도공사
 사고노선 : 경부선
 발생장소 : 영등포역구내 (서울시 영등포구)
 사고유형 : 열차추돌사고
 사고일시 : 2007. 05. 12(토) 09:13경

I. 개요

1. 사고 개요

2007년 5월 12일(토) 9시 13분경, 경부선 영등포역구내에서 디젤기관차가 경부하3선 승강장에 정차해 있던 동인천행 급행전동열차를 추돌하여 전동차 10량 중 5량이 파손되고 뒤에서 4량 짜의 앞대차가 좌측으로 탈선되었다.

열차추돌사고가 발생된 구간의 위치는 그림1 및 그림2와 같다.

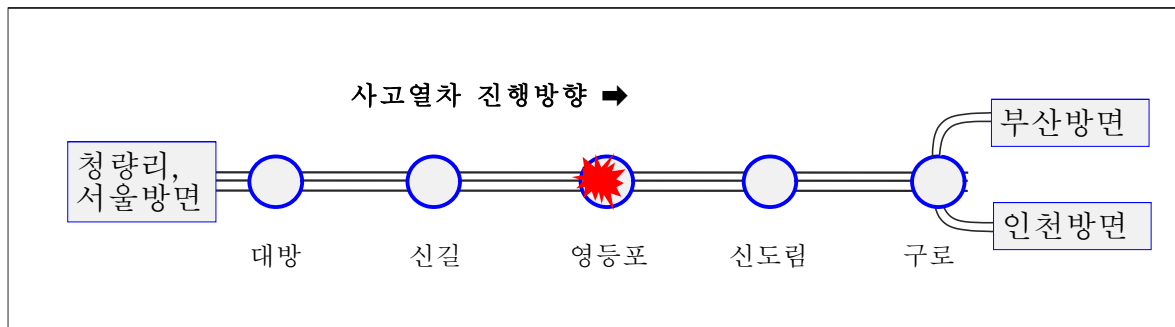


그림1. 사고구간 위치도



그림2. 사고구간 항공사진

2. 조사 개요

항공철도사고조사위원회(이하 “위원회”라 함)에서는 정확한 사고원인 규명과 사고재발방지대책을 수립하고자 “항공철도사고조사에 관한 법률” 제18조에 의거 사고조사를 실시하였다.

사고발생 당일 초동조사로 영등포역구내의 사고현장에 도착하여 상황과악 및 사진촬영 등 자료를 수집하고, 사고관계인들을 면담 조사하였다.

2007년 5월 15일 위원회는 철도공사 관계자와 합동으로 현장조사를 실시하여 사고기관차(제L6108단행열차, DL4404호, 이하“사고기관차”라 함)의 장폐단운전(1) 시 신호확인 문제점유무를 조사하였다.

그 외 사고기관차의 열차운행기록장치, 영등포역 전자연동장치기록 등을 종합적으로 분석하고 이 보고서를 작성하였다.

(1) 장폐단 운전 : 기관차가 운전석에서 긴 쪽을 앞으로 향하고 운전하는 조건을 말하며, 반대로 짧은 쪽을 앞으로 향하는 운전을 단폐단 운전이라 함



(그림설명)

II. 사실 정보

1. 사고 경위

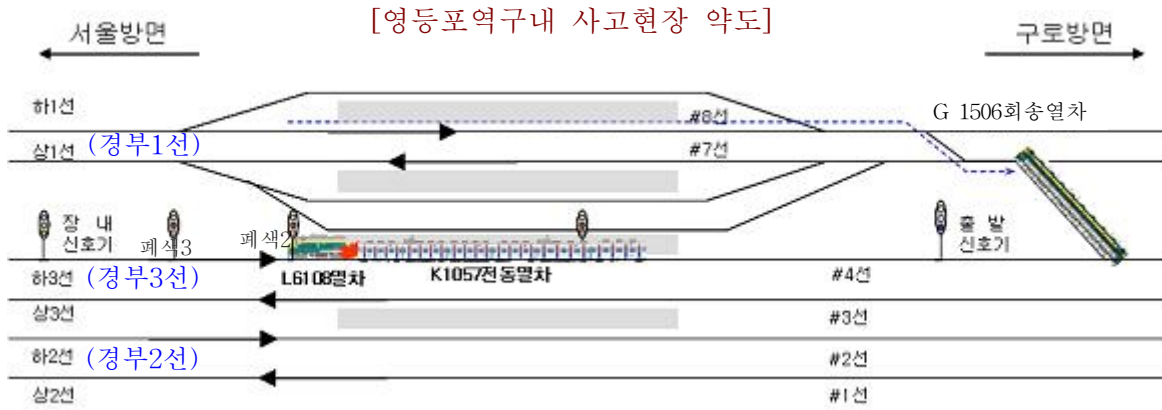


그림3. 추돌사고 현장설명도 (구내배선)

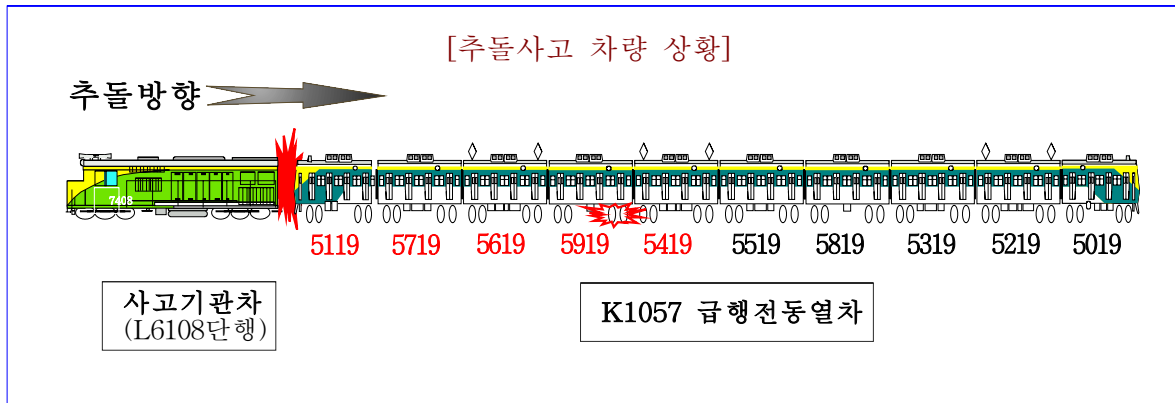


그림4. 추돌사고 현장설명도(차량배치)

2007년 5월 12일 9시 11분경, 경부선 영등포역구내의 경부하3선으로 용산역을 출발하여 동인천역으로 가는 제K1057급행전동열차가 승강장(4번선)에 도착하여 승객을 승하차시키고 출발 정지신호(R)로 인해 출입문을 열어놓은 상태로 대기하고 있었다.

출발신호의 정지신호(R)는 경부하1선(8번선)에서 경부하3선(4번선)으로 선로를 변경하여 구로차량기지로 입고하는 제G1506회송열차의 진로가 설정된 때문이었다.

청량리역을 출발한 사고기관차가 노량진역에서부터 제K1057급행전동열차의 뒤를 따라 경부하3선으로 운행하여 목적지인 경인선 부평역의 입환사업(2)을 위하여 가고 있었다.



그림5. 열차추돌사고 상태
(제K1057전동열차 + 사고기관차)



그림6. 피 추돌전동차(5119호) 파손



그림7. 승강장 파손상태(차량5919호)



그림8. 전동차(5119호) 차장석 파손

사고기관차의 운전석은 장폐단으로 운전하는 관계로 열차진행방향으로 기관사는 오른쪽에, 부기관사는 왼쪽에 위치하고 있었다.

(2) 부평역의 입환사업 : 미6보급창 및 3군지사에서 발생하는 화물열차를 조성, 차량 해결 등을 위하여 거의 매일(일요일 제외) 09시경 시작하여 15시경 종료되고 있으며, 이를 위하여 디젤기관차가 청량리차량사업소에서 출고하여 경인선 부평역을 왕복 운행하고 있다.

사고기관차의 기관사는 영등포역구내 장내신호기에 주의신호(Y)가 현시된 것을 보고 진입하여 약 40km/h의 속도로 통과하고 정지신호(R)가 현시된 구내폐색 3호는 확인하지 않은 채 약 54km/h의 속도로 통과하였다.

부기관사 진술은 구내폐색 3호주의 정지신호(R)를 보고 지적확인을 두 번 하였다고 하나, 기관사는 듣지 못하고 사고기관차를 계속 운전하다가 부기관사가 구내폐색 2호주의 정지신호(R)와 전동열차 후미를 발견하고 “정지정지”소리를 질러 비상제동을 체결하였으나 추돌사고가 발생되었다.

추돌사고 위치는 서울역기점 9.019km지점으로 피 추돌된 제K1057급행전동열차는 후부차량(5119호)을 포함한 5량이 파손되었고, 뒤에서 4번째 전동차량(앞에서 7량째, 5919호)의 앞대차가 좌측으로 탈선되면서 승강장블록이 약 10m정도 파손되었다.

2. 피해 사항

2.1 인명 피해

전동열차 약 80명의 승객 중 9명의 부상이 있었으며 119 구급차가 동원되어 4명이 입원치료를 하였고, 5명은 통원치료를 하였다.

2.2 물적 피해

제K1057급행전동열차의 전동차 5량이 파손되어 2007년 잔존가격으로 약 2,092백만원이 추산되었고, 사고기관차는 연결기 등 일부가 파손되어 약 2백만원의 수리비가 계상되었다.

금액단위 : 백만원

전동차차호	차량기능	파손내역	'07잔존가격	수리비용 (추정액)
5119호	Tc, 운전실	- 운전실 대파 - 언더후레임 굴곡 및 차체 파손 - 객실 END부 파손 - 연결장치부 공기관 파손 등	423	대파 (수리불가)
5719호	M' 동력차	- 언더후레임 굴곡 - 객실 END부 파손 - 연결장치부, 공기관 파손 등	600	대파 (수리불가)
5619호	M, 동력차	- 언더후레임 일부 변형 - 객실 END부 굴곡 - 연결장치부, 공기관 파손 등	508	796
5919호	T, 부수차	- 객실 END부 굴곡 - 언더후레임 센타실 파손 등	259	400
5419호	T1, 부수차	- 통로문 굴곡 - 언더후레임 센타실 굴곡 등	302	450
		계	2,092	1,646

표1. 제K1057전동열차 파손내역

2.3 기타 피해

사고를 복구하는 동안 다음과 같은 전동열차의 운행조정이 있었다.

- 전구간 열차운휴 : 3개 열차 (K1403, K1405, K4104)
- 구간운휴(구로~용산 간) : 34개 열차
 - 경인급행전동열차 하행 14개(K1061~K1057), 상행 14개(1052~K1078)
 - 광명셔틀전동열차 하행 3개(K7013~K7017), 상행 3개(K7010~K7014)
- 운행선로 변경 : 6개 열차(K1508, K1510, K1512, K1507, K1509, K1511)
 - 구로~용산 간 상·하 3선 ⇒ 구로~용산 간 상·하 2선

3. 인적정보

3.1 사고기관차의 기관사

사고기관차의 기관사 변○○(39세)는 철도공사 수도권동부지사 청량리기관차 승무사업소 소속으로 근무하고 있으며, 1992년 6월 20일 부기관사로 당시 철도청 청량리기관차사무소에 입사하여 근무하다가 1999년 2월 9일 적성검사에 합격하고 2000년 3월 27일 기관사로 등용되어 7년 이상의 기관사 운전경력을 가지고 있었다.

교육은 1999년 9월 27일부터 10주 동안 등용기관사 교육을 받았고, 2001년 6월부터 2007년 11월까지 자체소속에서 EL교육, 2004년 2월 2일부터 10일간 신형 EL교육, 2004년 11월 15일부터 13일간 도시통근형 디젤동차반 교육을 받았다.

변○○는 사고기관차를 운전하기 전 3일간의 휴무기간 중에는 가사 일을 돕다가 전날인 5월 11일 8시간 정도의 수면을 충분히 취했고 약물을 복용하거나 음주는 없이 근무에 임했다고 진술하였다.

3.2 사고기관차의 부기관사

사고기관차의 부기관사 서○○(29세)는 철도공사 수도권동부지사 청량리 기관차승무사업소 소속으로, 2005년 11월 7일 부기관사로 철도공사에 입사하여 약 1년 6개월의 부기관사 경력을 가지고 있었다.

교육으로는 2005년 3월 28일부터 3일간 신규자 임용전 교육을 받았으며, 임용받은 2005년 11월 7일부터 1개월간 부기관사 직무교육을 자체 소속에서 받았으며, 2006년 10월 16일부터 2주간 신입사원 운전직무교육을 서울지사 분원에서 받았다.

서○○는 전번 근무를 마친 5월 9일 오전 10시경 대구소재 자택에 가서 이틀을 쉬었다가 5월 11일 16시경 전농동 자취집에 돌아와 충분한 수면을 취하고 사고당일 출근한 것이라고 진술하였다.

3.3 영등포역 열차운전취급자

영등포역 역무과장 현○○(52세)는 철도공사 수도권서부지사 영등포역 소속으로 근무하고 있으며, 1975년 3월 17일 당시 철도청에 입사하여 근무기간 약 80% 기간을 열차운용 및 수송업무를 담당하였고 영등포역 열차운용업무는 약 2년간 담당하고 있었다.

4. 기상 정보

사고 당시인 2007년 5월 12일 9시경, 서울 영등포지역의 기상은 비가 내리고 있었으며 선로는 젖어 있었다.

기상대의 기록에는 강수량은 20.0mm, 기온은 최저 11.1℃ 최고 18.6℃로 되었다.

5. 물적정보

5.1 사고기관차의 정보(제L6108단행열차, DL4404호)

사고기관차는 한국철도공사 서울지사(수색차량사업소)에 배속하여 관리되고 있으며, (주)한국철도차량에서 2001년 10월 22일 제작되어 단거리 화물수송 및 입환 사업용으로 2001년 11월 12일 철도공사에서 도입하여 사고발생 시까지 총 192,371km를 운행한 것으로 관리소속인 수색차량사업소에서는 추산하고 있다.

사고기관차의 일반적인 제원은 다음 표2와 같으며

차륜배치	차장률	최대폭	높이	곡선반경	최대허용 속도	운전정비 중량	견인마력
B°-B°	14,220mm	3,050mm	4,462mm	44.5m	105km/h	88톤	1,500Hp

표2. 디젤기관차 4404호 일반제원

기관차의 제동성능시험은 도입당시인 2001년 10월 24일 실시된 결과 표3과 같이 속도정수사정기준(3)에 의거 적합한 것으로 기록되었다.

구 분	속도(km/h)	비상제동거리(m)	감속도(km/h/s)	비 고
DL4404호+객차6량	110 ⇒ 0	580	3.40	천원
	100 ⇒ 0	360	4.14	감곡
DL 4404호(단행)	100 ⇒ 0	500~510	3.21~3.13	김제~감곡
	80 ⇒ 0	320	3.49~3.37	김제~감곡

표3. 디젤기관차 4404호 제동성능시험 결과 (2001.10.24시행)

기관차의 검수는 4년 검수를 부산철도차량관리단에서 2006년 4월 27일 시행하였고, 월상검수는 수색차량사업소에서 2007년 4월 13일 제동변의 각 위치별 기능과 압력계 기능 등 94개 항목의 검수를 시행한 것으로 기록되었으며

일상검수는 청량리차량사업소에서 사고 전날인 5월 11일 현차 종합동작시험(비상제동 작용기능 포함) 등 10개 항목의 검수가 있었으며 특이사항은 없는 것으로 확인되었다.

사고기관차가 2001년 제작 납품된 이래 다른 사고기록은 없었다.

5.2 피 추돌된 전동열차 정보(제K1057열차, 편성5019~5119호 전기동차)

제K1057전동열차는 1998년 7월 14일 현대정공(주)에서 제작된 교·직류 겸용 전기동차로 수도권 통근용으로 도입되어 한국철도공사 수도권서부지사(구로차량사업소)에 배속되어 있었다.

(3) 속도정수 사정기준 규정 : (철도공사규정 제43호, 2005. 1. 1)

제26조(비상제동성능) ① 일반열차의 비상제동성능은 실 제동거리와 공주거리를 합한 전 제동거리가 110km/h까지는 600m이내에 정지되는 것으로 한다. (단, 150km/h의 경우 1,000m이내)

편성5019~5119호 전기동차의 일반적인 제원은 다음과 같다.

- 전기방식 : 교·직류 겸용 (표준 AC 25kV, 60Hz 및 DC 1,500V)
- 열차편성 : 10량(Tc-M-M'-T-M'-T1-T-M-M'-Tc)⁽⁴⁾
- 출력 : 1,600kW
- 최고속도 : 110km/h
- 차체총길이(10량) : 200.5m (20.25m+20m × 8량 + 20.25m)
 - 차체 폭 : 3,12m - 차체높이 : 3.75m(레일면상)
- ATS장치제어 : 5단(0, 5, 15, 25, 45km/h)
- 주차단기 : 교류 및 직류용

6 현장정보

6.1 영등포역구내 선로조건

사고가 발생한 영등포역구내는 #1번선~#9번선으로 구성되었고, 서울~구로간 3복선의 구간으로 경부1선은 KTX와 일반여객열차 및 화물열차의 운행선로로 사용되고, 경부2선은 전동열차의 운행선로로, 사고가 발생한 경부3선은 직통전동열차의 운행과 비상선로로 사용되고 있었다.

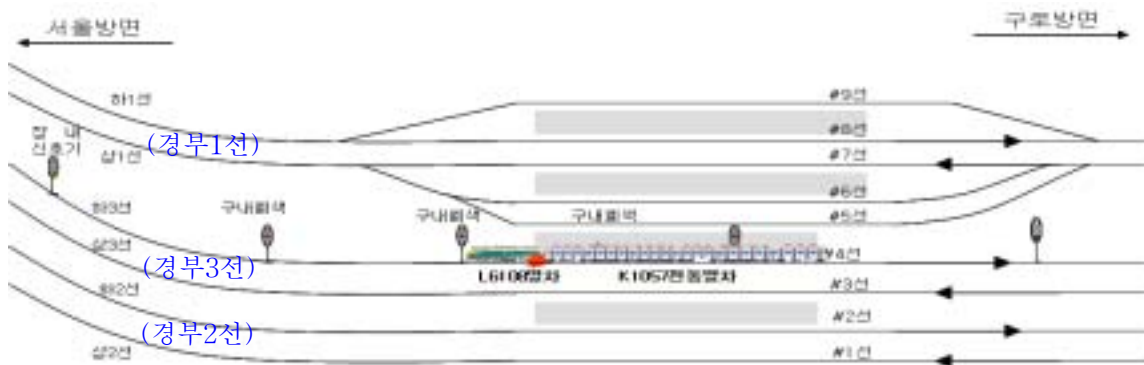


그림9. 영등포역구내 선로모양도

(4) 열차편성 : Tc : 운전실이 있고 동력을 갖지 않은 제어차
 M,M' : 운전실이 없고 동력을 가진 구동차
 T, T1 : 운전실과 동력을 갖지 않은 부수차

6.2 신호기 현시상태

영등포역구내 경부하 3선의 장내신호기는 열차가 진행하는 방향에서 곡선반경 600m 좌측 곡선로의 오른쪽에 설치되어 있으며, 사고기관차가 통과 시 주의신호(Y)로 현시되어 있었다.

장내신호기를 지난 후 522m의 거리에 구내폐색신호 3호주가 선로의 좌측에 설치되어 있으며, 사고기관차가 통과 시 정지신호(R)로 현시되어 있었다.

또한, 구내폐색신호 3호주를 지난 241m지점에 구내폐색신호 2호주가 선로곡선반경 약 400m의 끝 지점에 설치되어 있으며, 사고기관차 통과 시 정지신호(R)로 현시되어 있었다.

7. 사고기관차의 열차운행사항

사고기관차의 기관사와 부기관사는 당일 08시 47분경 청량리역을 출발하여 경인선 부평역의 입환사업을 하기 위하여 용산삼각선을 경유하여 경부하3선으로 들어서 노량진역 출발신호기에서부터 감속 및 주의신호가 현시되는 것을 보고 급행전동열차가 선행하고 있다는 것을 알았다.

기관사는 대방역을 지나 영등포역 장내신호기까지는 선행하는 전동열차의 운행에 의한 ATS동작(5)이 있을 때는 그 때마다 수동복귀하면서 운전하였다.

영등포역 장내신호기가 “주의신호(4번선)”로 현시된 것을 보고 운행속도 30km/h에서부터 증가하기 시작하여 장내신호기에는 40km/h로 통과하였다.

(5) ATS(Automatic Train Stop)동작 :

- 열차가 지상에 설치된 신호기의 현시속도를 무시하고 운행되는 경우 열차를 자동으로 정지시키는 장치로서 지상에 설치되는 ATS지상자와 차량에 설치되는 차상장치로 구성된다.
- ATS 동작시 기관사가 5초 이내에 수동 확인하지 않으면 열차는 자동으로 정지한다.

구내폐색 3호주는 정지신호(R)를 현시하고 있었으나 열차속도는 계속 상승시켜 약 54km/h의 속도로 통과하였고, 좌측 곡선로를 장폐단으로 운전하는 관계로 부기관사가 신호를 확인할 것으로 생각하였다고 기관사는 진술하였다.

부기관사는 구내폐색 3번의 정지신호(R)가 현시된 것을 확인하고 “폐색정지”라는 지적확인을 두 번 하였다고 진술하였으나 기관사의 환호응답은 없었고 별도의 안전조치를 취하지 않았다.

사고기관차는 계속 진행 중, 부기관사의 “정지정지” 소리를 듣고 기관사가 비상제동을 체결하였으나, 53km/h의 속도에서 체결된 제동이 70m 전방에 있는 제K1057급행전동열차의 후부를 35km/h의 속도로 추돌하였다.

사고기관차의 열차운행기록장치의 주요내용은 표4와 같다.

시간별	기관사의 운전취급 기록정보								비 고	
	속도 (km/h)	운행거리 (km)	상용제동		비상제동		ATS 동작	ATS 복귀		접지
			취급	완해	취급	완해				
09:09:51	27	46.010					○		구내폐색ⅢATS (09:10:45)	
09:09:52	27	46.020						○		
09:11:16	32	46.725								
09:11:31	40	46.860							장내신호기통과 (09:12:25)	
09:11:31	41	46.870					○		출발신호ATS	
09:11:33	44	46.890	○	○				○		
09:12:07	54	47.382							폐색신호기Ⅲ (09:13:01)	
09:12:07	54	47.390					○		영등포~신도림 폐색Ⅲ ATS	
09:12:09	54	47.415	○	○				○		
09:12:20	54	47.575	○							
09:12:20	53	47.580	○		○				*비상제동 (09:13:14)	
09:12:23	44	47.623	○		○				폐색신호기Ⅱ	
09:12:24	42	47.630	○		○		○		영등포~신도림 폐색Ⅱ ATS	
09:12:26	35	47.650	○		○		○		*열차추돌 (09:13:20)	
09:12:28	0	47.650	○		○		○			
09:12:33	0	47.650			○			○	○	
비 고	※ 영등포역 전자연동장치의 시간보다 54초 늦은 상태임									

표4. 사고기관차의 열차운행기록장치의 주요내용

Ⅲ. 분석

사고당시 영등포역 전자연동장치 기록내용과 사고기관차의 열차운행기록 장치의 내용을 근거로 영등포역구내 열차운전정리 상태를 분석한다.

1. 영등포역 전자연동장치기록 분석

시 간	연동장치기록	열차운행내용		비 고
		경부하3선	경부하1선	
09:09:41	[정지TTB Off]	출발신호기 4F정지(R)취급		영등포역 로칼 취급
09:10:20	[22BT]점유	제1057전동열차 장내진입		
09:10:54	[T5LT]점유	제1057전동열차3폐색진입		
09:10:54	[T6]신호정지출력	3폐색신호 정지(R)		
09:11:11	[T4LT]점유	제1057전동열차2폐색진입		
09:11:11	[T5]신호정지출력	2폐색신호 정지(R)		
09:11:20	[4T]점유	제1057전동열차 승강장 정차		4번선
09:11:20	[T4]신호정지출력	1폐색신호 정지(R)		
09:11:23	[WT]점유		제G1506회송열차 장내진입	하1선
09:11:37	[1B]주의신호현시	하3선 장내신호 주의(Y)		
09:12:00	[4C]신호주의출력		제G1506회송 출발주의(Y)현시	하1선→하3선
09:12:21	[22BT]점유	제L6108단행 열차장내진입		장내신호(Y)
09:12:28	[8T]점유		제G1506회송(8번선) 통과 중	하1선
09:12:57	[T5LT]점유	제L6108단행 3폐색진입		3폐색(R)현시
09:13:16	[8T]복구		제G1506회송(8번선)통과완료	하1선
09:13:17	[T5LT]복구	제L6108단행 2폐색진입		2폐색(R)현시
09:13:20		추돌사고		2폐색진입후 3초
09:13:36	[66T]복구		제G1506회송열차 건널선통과	하1선→하3선
09:13:40	[54AT]점유	제G1506회송열차 하3선 진입		

표5. 영등포역 전자연동장치기록 주요내용

1.1 영등포역 열차운전정리실에서는 관제사의 지시로 경부하3선의 제K1057급 행 전동열차를 승강장에 출발정지시키고, 제G1506회송열차가 경부하1선에서 경부하3선으로 진로변경되도록 로칼 취급하여 경부하3선의 출발신호는 정지신호(R)로 현시되었다. (09:09:41경)

1.2 제K1057급 행전동열차는 경부하3선의 영등포역 장내신호기에 09:10:20경 진입 후 약 1분후인 09:11:20경 승강장(4번선)에 도착하여 출발정지(R)로 대기하였으며, 운전 중 영등포역으로부터 제G1506회송열차를 선행시킨다는 열차무선 통보를 받았다.

1.3 사고기관차의 기관사는 영등포역 경부하3선의 장내신호기에 주의신호(Y)로 09:12:21경 진입한 후 신호현시는 선형 전동열차 개통대로 진행신호로 현시될 것으로 임의 예상하고, 정지신호(R)가 현시된 구내폐색 3번에는 09:12:57경, 구내폐색 2번에는 09:13:17경 통과하여 약 3초 후인 09:13:20경 추돌사고가 발생되었다.

1.4 제G1506회송열차는 경부하1선의 장내신호기에 09:11:23경 진입한 후 경부하3선에는 약 2분 17초 소요된 09:13:40경 진입하였다.

1.5 제G1506회송열차가 경부하1선의 영등포장내에 진입한 09:11:23경은 제K1057급행전동열차는 승강장에 도착된(09:11:20경) 상태에 있었으며, 열차의 등급(6)은 제K1057급행전동열차가 제G1506회송열차보다는 우선되고 있다.

종합적인 분석으로, 제G1506회송열차의 시발역에서부터 출발시각을 조절하여 제K1057급행전동열차가 정상운행되는데 지장이 없게 하거나, 경부하3선에서 K1057급행전동열차의 후속으로 운행하고 있는 사고기관차에도 열차무선으로 운전정보를 사전 교환하였다면 사고는 방지되었을 것으로 분석한다.

역명 \ 열차번호	제K1057급행전동열차 (용산⇒동인천)		제G1506회송열차 (서울⇒구로차량기지)		제K1506급행전동열차 (천안⇒서울)	
	계 획	실 적	계 획	실 적	계 획	실 적
서울역			08:34:00	09:04:11	08:28:30	08:35:15
용산역	09:01:00	09:02:04				
영등포	09:10:30	09:11:20	08:44:00	09:13:40		

표6. 영등포역 사고관련 열차운행내용(2007.5.12)

(6) 운전취급규정 제72조(열차의 등급) : 한국철도공사 규정 제39호(2005.1.1)

열차등급의 순위는 다음 각 호와 같다.

- 1. 고속여객열차(KTX) 2. 특급여객열차 3. 급행여객열차 4. 보통여객열차 5. 소화물열차 6. 급행화물열차
- 7. 화물열차 8. 공사열차 9. 회송열차 10. 단행열차 11. 시험운전열차

	<p>[09: 11: 25경]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.경부하3선(4번선) 승강장에 제 K1057전 동 열차 정차 2. 경부하3선에 사고기관차 장내진입 전 3. 경부하1선에 제 G1506회승열차 장내 진입
	<p>[09: 12: 25경]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 경부하1선에 제 G1506회승열차 8번선 통과 중 2. 경부하3선에 사고기관차 장내진입
	<p>[09: 12: 55경]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.경부하1선에 제 G1506회승열차 8번선 통과 중 2..경부하3선 폐색 3번에 사고기관차 통과 전
	<p>[09: 13: 17경]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.경부하1선에 제 G1506회승열차 8번선 통과 2.경부하3선 폐색2번돌입 및 추돌 사고 발생 전

그림10. 사고당시의 영등포역 열차운전상황 (전자연동장치 기록)

2. 사고기관차 운전자의 인적오류 분석

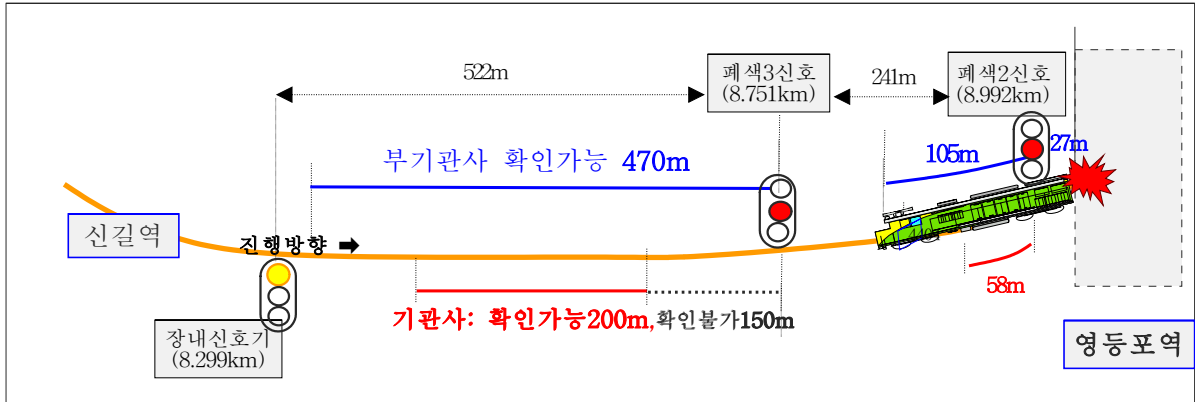


그림11. 사고기관차 장폐단운전 시 신호확인 가능여부 조사도(2007.5.15)

2.1 사고기관차의 장폐단운전 시 신호확인 가능여부를 2007년 5월 15일 현장조사 하여 검토분석 하였다.

- 기관사의 운전석인 우측에서 구내폐색3호의 신호현시 상태를 관찰할 때 열차가 좌곡선으로 진행하면서 약 350m 전방에서부터 200m 정도 확인가능 했고, 구내폐색2호주는 약 58m 전방에서부터 확인 가능했으며
- 부기관사의 운전석인 좌측에서 구내폐색3호의 신호현시 상태를 관찰할 때 열차가 좌곡선으로 진행하면서 약 470m의 전방에서부터 확인 가능했고, 구내 폐색2호주는 약 105m 전방에서부터 확인이 가능했다.
- 또한, 사고기관차는 2001년 도입이후 철도차량유지보수규정 제6조(7)에 의한 검수가 정기적으로 실시되었으며, 제동성능에 문제점은 없었던 것으로 확인되었다.
- 따라서, 이번사고가 기관차를 장폐단으로 운전하여 신호현시 확인이 불가능했던 것은 아니며, 운전자(기관사 및 부기관사)의 운전관련규정 미준수 등 운전업무를 소홀히 하여 사고가 발생된 것으로 분석된다.

(7) 철도차량유지보수 규정 제6조(디젤전기기관차) : 철도공사 규정제83호(2005. 1. 1) 제6조(디젤전기기관차) 디젤전기기관차의 검수종류 및 검수시행기준은 (별표2)와 같다.
 - 일상검수 : 1일 1회, -월상검수 : 16,000km 주행후 또는 1개월 운행후
 - 3개월검수 : 48,000km 주행후 또는 3개월 운행후, -4년검수 : 768,000km 주행후 또는 4년 운행후

IV. 조사결론

1. 조사결과

1.1 2007년 5월 12일(토) 9시 13분경, 사고기관차는 경부하3선 노량진에서부터 제K1057급행전동열차의 뒤를 따라 운행하면서 영등포역 장내신호기의 주의 신호(Y)에서 제한속도(45km/h)를 초과한 54km/h의 속도로 운전하였고 구내 폐색신호 3호 및 2호의 정지신호(R)에서도 그대로 통과하다가 뒤늦게 전동차를 발견하여 비상제동을 체결하였으나 70m 전방에 있는 제K1057급행전동열차에 35km/h의 속도로 추돌사고가 났다.

1.2 추돌된 제K1057급행전동열차는 승객 80여명 중 9명의 부상자가 발생하여 4명은 입원치료하고 5명은 통원치료를 하였으며, 전동차 10량 중 뒤에서부터 5량이 파손되어 2007년 잔존가액 2,092백만원의 피해액이 산출되었다.

1.3 사고기관차의 장폐단운전시 운전석이 열차진행방향에서 오른쪽에 있는 기관사 측에서는 폐색신호 3호를 약 350m 전방에서부터 200m정도 확인이 가능했고 폐색신호 2호는 약 58m전방에서부터 가능했으며, 왼쪽에 있는 부기관사 측에서는 폐색신호 3호를 약 470m 전방에서부터 확인이 가능했고 폐색신호 2호는 약 105m 전방에서부터 확인이 가능한 것으로 현장조사 되어, 장폐단운전시의 신호를 확인하는데 문제는 없었다.

1.4 사고기관차의 기관사 및 부기관사가 운전관련 제 규정을 지키지 않고 소홀하게 운전한 다음사항의 인적오류부분이 직접적인 사고원인이 되었다.

○ 기관사의 인적오류

- 영등포역 구내폐색3번의 정지신호(R1)에서 일단정지하지 않고 계속하여 54km/h의 속도로 운전 (철도차량운전규칙 제36조⁽⁸⁾,운전취급규정 제53조⁽⁹⁾ 및 제55조⁽¹⁰⁾ 위반)

(8) 철도차량운전규칙 제36조 (열차 또는 차량의 정지) : 건설교통부령 제454호(2005.7.6.)

① 열차 또는 차량은 정지신호가 현시 된 경우에는 그 현시지점을 넘어서 진행할 수 없다.

② 제1항의 규정에 불구하고 자동폐색신호기의 정지신호에 의하여 일단 정지한 열차 또는 차량은 정지신호 현시 중이라도 운전속도의 제한 등 안전조치에 따라 서행하여 그 현시지점을 넘어서 진행할 수 있다.

(9) 운전취급규정 제53조(정지신호의 지시) : 한국철도공사 규정 제39호(2005.1.1)

① 열차 또는 차량은 정지신호 현시가 있을 때는 그 현시지점을 넘어서 진행할 수 없다.

- 영등포역 장내신호기의 주의신호(Y) 구간에서 제한속도(45km/h)를 초과하여 54km/h까지 증가시켜 운전 (운전취급규정 제58조(11) 위반)
- 전도에 대한 신호를 주시하지 않고 소홀하게 운전 (운전취급규정 제237조(12)위반)
- 지적확인 환호응답의 불이행 (운전취급안전지침 16조(13) 위반)

○ 부기관사의 인적오류

- 사고기관차가 영등포역 장내신호기의 주의신호(Y)로 표시된 구간에서 제한속도(45km/h)를 초과한 54km/h로 운행하고, 구내폐색3호의 정지신호(R1)로 표시된 구간에서도 일단정지하지 않는 등 위험상황에서 안전조치 유도 의무를 불이행한 점 (운전취급지침 제41조 및 42조(14) 위반)
- 지적확인 환호응답을 소홀히 한 점 (운전취급안전지침 16조 위반)

- (10) **운전취급규정 제55조(자동폐색신호기에 정지신호가 표시된 경우의 취급)** : 한국철도공사 규정 제39호(2005.1.1)
 ① 열차는 자동폐색신호기에 정지신호가 표시된 경우에는 **신호기 외방에 일단정차**한 후 제53조(정지의 신호)의 규정에 불구하고 15Km/h이하의 속도로 그 폐색구간을 운전할 수 있다.
- (11) **운전취급규정 제58조(주의신호의 지시)** : 한국철도공사 규정 제39호(2005.1.1)
 ① 열차는 신호기에 주의신호가 표시 되었을 때는 다음 상치신호기에 정지신호 또는 경계신호의 표시 있을 것을 예측하고 그 표시지점을 지나서 진행할 수 있다. 이 때의 운전속도는 45Km/h를 넘을 수 없다.
- (12) **운전취급규정 제237조(신호의 주시)**
 ① 열차 또는 차량을 운전하는 경우 기관사는 전도에 대한 신호를 주시하여야 한다.
- (13) **운전취급안전지침 제16조(기본요령)** : 한국철도공사 지침(제23호)
 ① 지적확인환호응답의 기본요령은 다음과 같다.
 1. 지적확인환호는 단독으로 업무를 수행하거나, 지적확인 환호응답은 보조자나 상대자가 있는 경우에 실시한다.
 ③ 취급자 또는 보조자가 상황을 직접 확인하는 것이 곤란한 경우의 지적확인환호응답요령은 다음과 같이 한다.
 1. 취급자가 상태를 직접 확인하기 곤란할 경우
 가. 취급자는 확인하여야 할 대상을 환호한다(예: 기관사가 장내 라고 환호한다)
 나. 보조자는 즉시 그 상태를 지적확인환호응답 한다.(예 : 부기관사는 장내진행 이라고 환호한다)
 다. 취급자는 상태를 환호응답(예 : 기관사는 진행 이라고 환호)하고, 대상을 취급자 자신이 직접 확인한 후 지적확인환호 한다.(예 : 기관사가 장내진행 이라고 환호)
- (14) **운전취급지침 제41조(부기관사 의무) 및 제42조(부기관사 안전조치 유도)** : 한국철도공사 지침 (제21호)
 제41조 (부기관사의 의무) 부기관사는 열차운행중 진로확인 및 신호·전호·열차의 뒤 확인, 열차 방호의 의무를 지는 등 기관사를 보조하여야 한다.
 제42조(부기관사의 안전조치 유도) 부기관사는 열차운행중 기관사가 다음 각호의 1에 해당하는 취급을 하는 경우에는 즉시 경고하고 긴급히 안전조치를 하도록 유도하여야 한다.
 1. 긴급사태 조치 소홀 2. 일단정지·규정속도 위반 3. 졸음상태, 위규운전 4. 기타 중요한 취급부주의

2. 사고 원인

○ 사고기관차의 기관사가 영등포역 장내신호에 주의신호(Y)로 표시된 구간에서 제한속도(45km/h)를 초과하여 54km/h로 운전하다가 구내폐색신호 3호의 정지신호(R1)에서 일단정지하지 않고 전도에 대한 신호주시를 소홀히 한 채 임의 판단하면서 운전한 부분

○ 부기관사는 위와 같은 위규운전으로 기관차가 운행하고 있는데도 기관사에게 적극적으로 안전유도조치를 이행하지 않은 부분

○ 기관사와 부기관사가 신호기 표시상태에 대한 지적확인환호응답을 적극적으로 이행하지 못하고 소홀히 하여 정확한 운전정보교환이 되지 않은 부분도 원인의 하나로 지적된다.

V. 안전 권고

한국철도공사에 대하여 다음과 같은 사항을 권고한다.

1. 기관사(부기관사 포함) 직무교육시 제한속도 준수 및 신호·제동취급에 대한 교육을 강화하여 인적오류에 의한 사고를 예방할 수 있도록 권고
2. 지적확인 환호응답 철저히행을 촉진하는 방안 마련을 권고
3. 운전취급자(기관사 및 부기관사, 역운전취급자 등) 상호간의 무선전화를 적극적으로 활용하여 운전정보 상호교환을 철저히하게 시행하도록 권고

Ⅵ. 부록

1. 열차추돌사고 보고 (철도공사 종합관제실 07. 5. 12. 11:00)
2. 철도사고 급보(초기)보고서 (철도교통관제센터, 07. 5. 12)
3. 경위서 (사고기관차 기관사)
4. 경위서 (사고기관차 부기관사)
5. 사고조사 문답서 (사고기관차 기관사)
6. 사고조사 문답서 (사고기관차 부기관사)
7. 사고조사 문답서 (사고기관차 운전자)
8. 전화 문답서 (영등포역 열차운전취급자)
9. 열차추돌 경위서 (영등포역 열차운전취급자)
10. 경위서 (피추돌전동차 차장)
11. 경위서 (피추돌전동차 기관사)
12. 사고기관차 열차운행기록장치 분석자료
13. 영등포역 전자연동장치 기록내용(로그파일 포함)
14. 사고당시 무선통화 기록장치 분석자료
15. 사고기관차(DL4404호) 제원 및 정비기록자료 (수색차량사업소)
16. 사고기관차(DL4404호) 검수이력(청량리차량사업소)
17. 피추돌 전동열차 일반자료
18. 전동열차 시각표(영등포역 기준)
19. 기상대 자료(서울지역 07.5.12, 토)

이 부록의 내용은

사고조사 과정에서 관계인들로부터 청취한 진술 및 개인정보 등이 포함되어 있어,

항공·철도사고조사에 관한 법률 제28조(정보의 공개금지) 및 동법 시행령 제8조(공개할 수 있는 정보의 범위)에 의하여 본 보고서(인쇄본)에 첨부하지 않았습니다.

자세한 사항은 항공·철도사고조사위원회로 문의하여 주시기 바랍니다.



항공·철도사고조사위원회

TEL : 02-6096-1046, FAX : 02-6096-1042