

철도사고 조사결과 중간 보고서

한국철도공사

중앙선 원덕→양평역 사이

제7882호 → 제7880호 시험운전열차

열차충돌

2017년 9월 13일(수) 05시 04분경



2018. 9. .



항공·철도사고조사위원회

경의중앙선 원덕 ~ 양평역 사이
시험운전열차 충돌사고 중간보고서

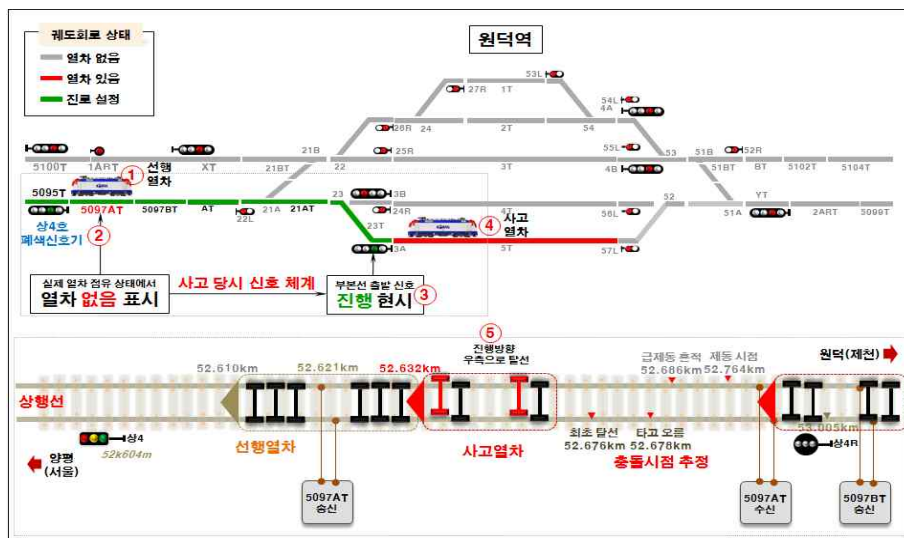
가. 사고정보

- 운영 기관 : 한국철도공사
- 운행 노선 : 중앙선
- 발생 장소 : 원덕역 ~ 양평역(5097AT)
- 사고 열차 : 제7882호 + 제7880호 시험운전열차
- 사고 유형 : 열차 충돌
- 사고 일시 : 2017년 9월 13일(수) 05시 04분경

나. 사고개요

2017년 9월 13일(수) 04시 57분경 한국철도공사(이하 “공사”라 한다) 소속 제7880(EL8569)호 신호분야 시설물 검증 시험운전열차(이하 “선행열차”라 한다)가 [그림 1]의 ①과 같이 5097AT 가청주파수(AF) 궤도회로¹⁾에 정차해 있었다. [그림 1]의 ②와 같이 선행열차의 위치를 검지하여 신호기를 제어하는 5097AT 가청주파수(AF) 궤도회로는 열차가 점유한 상태에서 열차가 없는 없는 비점유 상태를 표시하여 원덕역 상부분선 출발신호기가 [그림 1]의 ③과 같이 진행신호를 현시하였다.

04시 59분경 [그림 1]의 ④와 같이 한국철도공사 소속 제7882(EL8252)호 신호분야 시설물 검증 시험운전열차(이하 “사고열차”라 한다)가 상부분선 출발신호기(3A) 진행 현시에 의해 양평역 쪽으로 운행 중 05시 00분경 5097AT 가청주파수(AF) 궤도회로에 정차해 있던 선행열차와 충돌하여 [그림 1]의 ⑤와 같이 진행방향 우측으로 탈선되었다.



[그림 1] 시험운전 열차 충돌 개요

이 사고로 사망 1명, 부상 6명의 인명 피해가 발생하였고, 충돌·탈선 과정에서 선행열차 및 사고 열차가 파손되었다.

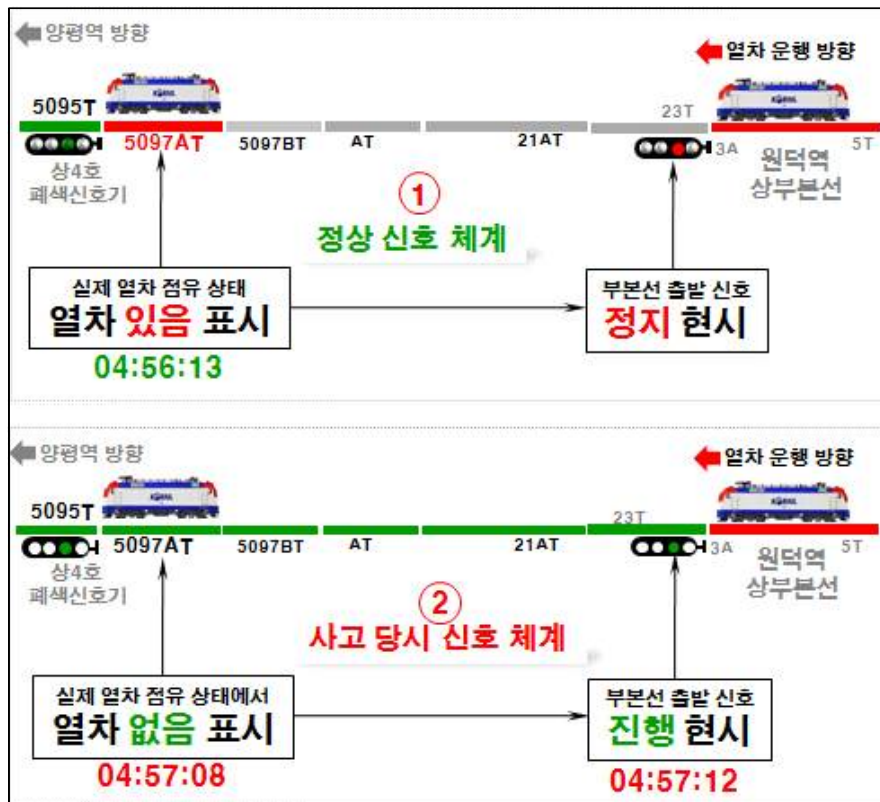
1) 가청주파수 궤도회로(Audio Frequency Track Circuit) : 사람이 들을 수 있는 대역(1,549Hz~2,593Hz)의 주파수를 사용, 레일에 전기회로를 구성하여 열차의 위치를 검지하는 설비.

다. 사실정보

○ 사고의 경위

사고 당일 선행열차 및 사고열차는 기존선(수색~서원주) 고속화 사업 종합 시험운행계획에 의해 양평~서원주 구간을 2회 왕복(4회) 운행하며 각 역, 역과 역 사이 자동열차방호장치(ATP: Automatic Train Protection) 개량에 따른 차상신호장치~지상신호장치 반응시험, 속도코드 생성의 적정성, 신호현시 계열시험을 하고 있었다.

선행열차는 서원주~원덕간 시험을 마치고 원덕역~양평역사이 시험을 위해 원덕역 상부분선을 04시 55분 51초에 출발하여 [그림 2]의 ①과 같이 04시 56분 13초에 5097AT 궤도회로에 진입하였다.



[그림 2] 정상 및 사고 당시 신호체계

선행열차가 [그림 2]의 ②와 같이 04시 57분 08초에 5097AT 궤도회로에 점유하고 있는 상태에서 갑자기 ‘열차 없음(비점유 상태)’로 변경되었고, 선행열차는 계속 운행하여 04시 57분 32초에 상4호²⁾ 폐색신호기 앞에 정차하였다.

철도교통관제센터 신호제어컴퓨터에 입력된 열차운행계획에 따라 04시 57분 12초에 자동으로 원덕역 상부분선 출발신호기 진로를 제어하여 [그림 2]의 ②와 같이 출발 진행신호를 현시하였다.

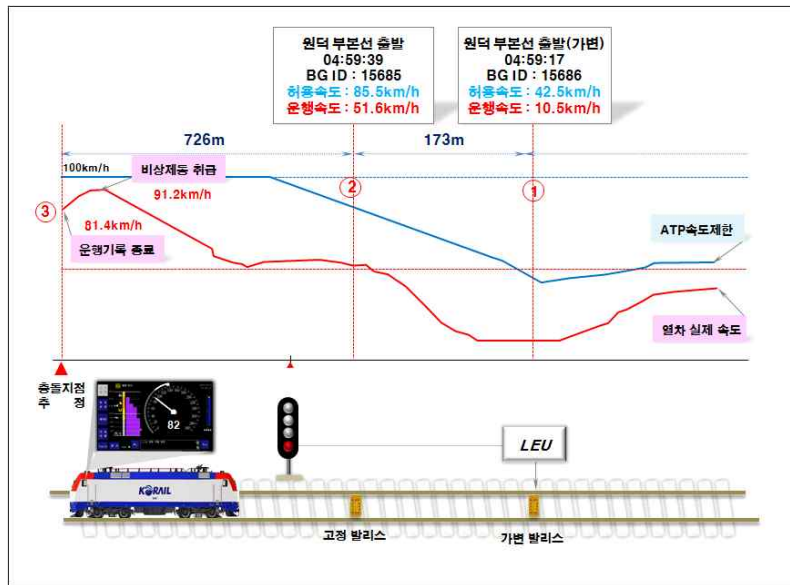
사고열차는 원덕역 상부분선을 04시 59분 17초에 출발하여 [그림 3]과 같이 05시 00분 04초에 5097AT궤도회로에 정차중이던 선행열차와 충돌하면서 진행방향 우측으로 탈선되었다.



[그림 3] 열차 충돌 상황

[그림 4]와 같이 사고열차 운행기록 분석결과, 사고열차는 91.2km/h에서 비상제동을 취급하였고, 81.4km/h에서 운행기록이 종료되었으나 제한속도를 초과하지 않았다.

2) 상4호: 역과 역 사이에 설치된 신호기의 번호(상선 4호 신호기 위치에서 양평역까지 폐색신호기가 4개 있다는 의미임).



[그림 4] 사고열차 운행기록

라. 현장 정보

선로

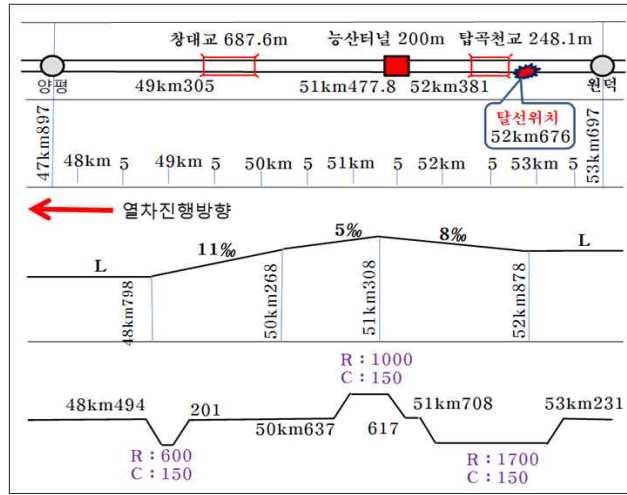
중앙선은 경원선 청량리역과 동해선 경주역을 연결하는 간선철도로 1939년 4월 1일 청량리역~양평역 구간을 시작으로 1942년 4월 1일 전 구간이 개통되었고 영업거리는 373.8km이다. 1973년 6월 20일 청량리역~제천역 구간이 전철화가 되었으며 1988년 12월 영주역까지 전철화를 완료한 이후 현재에 이르고 있다. 또한 2005년 12월 16일 청량리역~덕소역 구간에서 복선전 철화 및 수도권 전철 운영을 개시하였고, 2017년 1월 21일 운행구간을 지평역까지 연장하여 현재 운영중에 있다.

[그림 5]와 같이 시험운전열차가 충돌한 구간은 원덕역~양평역 사이 상행으로 평면 선형은 열차 진행방향으로 좌측으로 굽은 곡선반경 1700m의 선로이다.부설 캔트는 당초 120mm이었으나 기존선 고속화 궤도공사(2016.5.23.~2017.12.29.)를 통해 150mm로 조정된 상태로 종단선형³⁾은 8‰⁴⁾의 상향 언덕으

3) 종단선형(Vertical alignment): 선로의 기울기나 세로곡선 등 선로 긴 쪽 방향의 고저 변화의 형상.

4) 8‰(퍼밀리): 수평거리 1,000m 지점에서 수직으로 8m 높이의 언덕이 있음을 말함.

로 되어있다.



[그림 5] 선형 약도

사고구간 궤도는 도상 두께 30cm인 자갈 궤도로 코일 스프링 크립 체결장치가 부착된 콘크리트 침목(길이 2.4m, 설치간격 58.8cm) 위에 60kgKR형식⁵⁾의 장대 레일⁶⁾이 부설되어 있다.

선로상 탈선 흔적

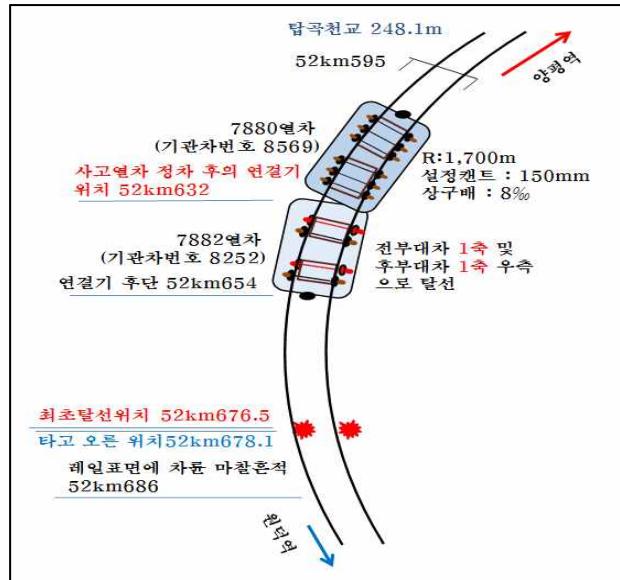
시험운전열차는 선행열차와 사고열차가 각각 단독으로 운행하고 있었다. [그림 6]과 같이 최초 흔적은 52.686km지점에서 차륜에 의해 만들어진 것으로 추정되는 레일표면 마찰 흔적이 있었으며 마찰 흔적으로부터 7.9m 이동한 52.678km지점에서 열차 진행방향 우측으로 타고 오른 흔적을 확인하였다.

또한 바로 인접하여 1.6m 이동한 지점인 52.676km지점에서 침목 우측의 레일 체결장치에서 차륜에 의해 타격한 것으로 보여 지는 흔적을 시작으로 27m에 걸쳐 타격 흔적을 확인하였다. 사고열차의 정차 위치는 두 사고열차의 연결기 중간을 기준으로 52.632km이었으며 후부에 위치한 사고열차의 전

5) 60kgKR 형식: 레일 1m의 무게가 60kg인 한국표준규격의 레일을 말함.

6) 장대 레일(Continuous welded rail): 여러 개의 레일을 기지 또는 현지에 두고 주로 용접하여 일정 길이 이상 레일을 연장한 것으로 레일 길이가 200m이상인 것을 말함.

부 대차 첫 번째 축 및 후부 대차 첫 번째 축이 우측으로 탈선된 상태였다.



[그림 6] 탈선 현장 약도

[그림 7]과 같이 특이한 점은 전부 대차 첫 번째 축 탈선 흔적이 침목에 없어 충돌 후 전부 대차의 앞부분이 부상된 상태로 이동된 것으로 추정된다.



[그림 7] 사고열차 탈선 흔적

마. 피해 상황

인명 피해

이 사고로 사망 1명, 부상 6명의 인명 피해가 발생하였다.

물적 피해

이 사고로 선행열차와 사고열차가 충돌, 탈선하면서 선행열차 뒷 부분과 사고열차 앞 부분이 파손되어 총 68억 2800만 원(선행열차 18억 1500만 원, 사고열차 50억 1300만 원), 콘크리트 침목 파손 320만 원의 물적 피해가 발생하였고, 원덕~양평역사이 상행선이 7시간 동안 운행 중단되었다.

바. 사고원인 및 안전권고

열차운행을 검지하는 궤도회로의 제작결합, 성능확인 및 절차, ‘한국철도표준 규격(KRS SG 0038-14R)에 수신모듈의 성능 및 시험수준, 합격 판정기준 및 운행시험 관련 안전관리계획 수립 및 이행실태 등을 정밀 분석하여 사고의 원인을 규명하고 개선을 위한 안전권고를 준비할 예정임