

보고서 번호

ARAIB/R 07-08

한국철도공사 경전선 옥곡역구내 무궁화열차 탈선사고(07.1.4)
철도사고조사보고서



2007. 5



건설교통부

항공·철도사고조사위원회

차 례

I. 개요	1
1. 사고개요	1
2. 조사개요	2
II. 사실정보	3
1. 사고경위	3
2. 피해사항	4
3. 인적정보	5
4. 물적정보	7
5. 기상정보	13
6. 선로전환기 점검기록	13
7. 관리정보	14
III. 분석	16
1. 선로전환기 파손 원인분석	16
2. 옥곡역 열차운용원 인적오류 분석	18
3. 제1942열차 탈선경위 분석	19
4. 장비운전원의 운전취급 적정성 여부 분석	20
5. 옥곡역 제51호 선로전환기 밀착검지기 유지보수 분석	20
IV. 조사결론	22
1. 조사결과	22
2. 사고원인	22
V. 안전권고	24
VI. 부록	25

철도사고조사보고서

운영기관 : 한국철도공사
 사고노선 : 경전선
 발생장소 : 옥곡역구내(전라남도 광양시 옥곡면 소재)
 사고유형 : 열차탈선
 사고일시 : 2007. 1. 4(목) 07:10경

I. 개요

1. 사고개요

2007년 1월 4일(목) 순천역에서 부전역으로 운행하던 한국철도공사소속 제1942 무궁화호 열차가 옥곡역을 진입하던중 제51호 선로전환기 부근에서 객차 5량중 첫 번째 차량 앞쪽 대차 차륜 4개가 탈선하였다.

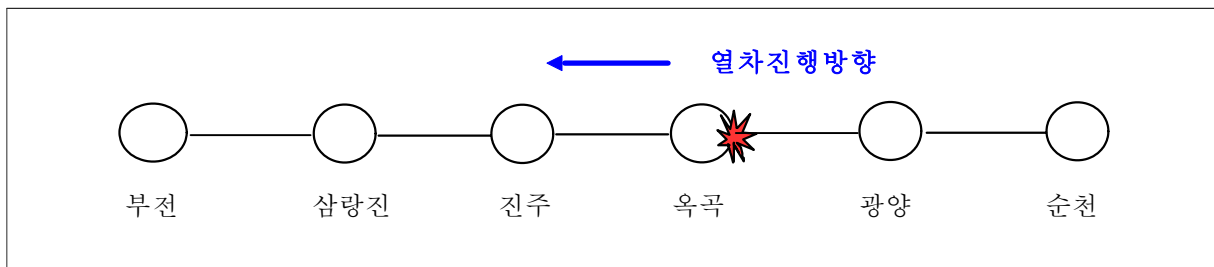


그림 1. 관계 선로 요약도

2. 조사개요

항공·철도사고 조사위원회(이하 ‘조사위원회’로 표기)에서는 경전선 옥곡역 구내에서 무궁화호 열차가 탈선된 사실을 확인하고 정확한 원인 규명과 사고 재발 방지를 위한 대책을 수립하고자 항공·철도 사고조사에 관한 법률 제18조에 의하여 사고조사를 실시하였다.

사고발생 현장(옥곡역 구내)에서 피해사항, 선로의 상태 등을 조사하였고 역장, 열차 운송원 및 선로전환기 보수원으로부터 사고발생 경위에 대한 진술을 받았다.

II. 사실정보

1. 사고경위

2007년 1월 4일 04시 40분경 옥곡역 열차운용원은 고장난 콤팩터(1)와 이를 견인할 모터카로 구성된 제9491열차를 옥곡역 장비유치선에서 경전선 원창역에 위치한 전남 장비사업소로 보내기 위하여,

진로전방의 제52호 선로전환기는 개통상태인 진로방향으로 설정하였으나 다음 제51호 선로전환기는 깜박잇고 진로방향과 다르게 설정한채 제9491열차를 다음 인접역인 광양역으로 보내기 위하여 폐색(2)수속을 하였다.

폐색수속을 완료한 열차운용원은 장비운전자에게 제9491열차 진로가 양호하나 확인하고 발차할것을 통보하였다.

장비운전자와 보조운전자는 진로가 양호하다고 열차운용원에게 통보하고 5시 8분경 발차하여 진로방향과 다르게 설정된 제51호 선로전환기를 파손시키면서 통과하였다.

옥곡역 열차운용원은 제51호 선로전환기의 밀착검지기가 비정상적인 수동(off) 상태로 되어 있었기에 제51호 선로전환기가 파손된 상황을 모르고, 제1942무궁화호 열차를 옥곡역에 집입시키기 위하여 옥곡역 장내신호기에 진행을 지시하는 신호를 현시하였다.

한편 2007년 1월 4일 순천역을 06시 45분 출발하여 부전역에 11시 25분 도착예정인 제1942무궁화호 열차는 옥곡역을 07시 10분 정시 약35km/h 속도로 진입 중 파손된 제51호 선로전환기 상에서 탈선되었다.

기관사는 기관차 후부에서 자갈튀는 소리를 듣고 급정차하여 확인한바 첫 번째

(1) Ballast Compactor : 궤도정리작업을 수행하는 차량

(2) 폐색 (Block System) : 열차의 충돌 또는 추돌을 방지하기 위하여 일정 선로구간에 대하여 1개이상의 열차가 동시에 진입 할 수 없도록 하는 열차 운행방법

객차 1위, 2위측 바퀴 4개가 선로변 좌측으로 탈선된 것을 발견하였다.

탈선된 차량은 순천기중기 및 잭크리트(3)로 09시 50분경 복구하였으며 손상된 선로전환기 및 선로는 11시경 복구 완료하여 본선을 개통하였다.

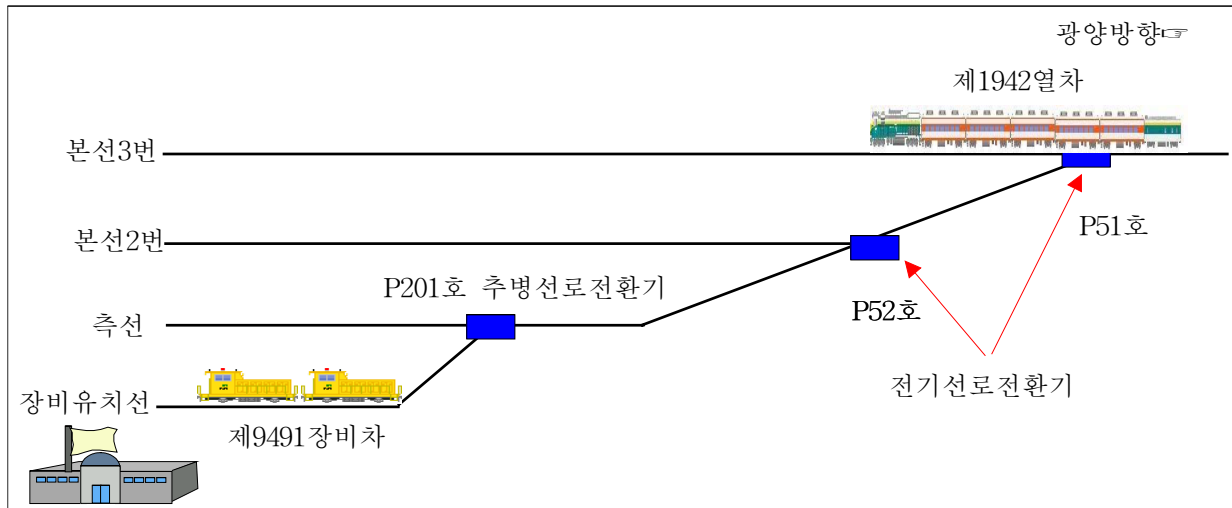


그림 2. 옥곡역 구내 배선도

2. 피해사항

2.1 인명피해

인명피해는 발생하지 않았다.

2.2 물적피해

탈선객차(제12335호)는 대차 및 오일댐프(4)등이 훼손되었으며, 선로전환기의 기역쇄(5) 및 밀착조절간이 굴곡되었고, 시설분야에서는 텅레일 1개와 침목4개를 교환하고 약 681만원의 피해가 발생하였다.

(3) Jack Kit : 열차 탈선복구용 설비

(4) Oil Damper : 대차등에 진동을 감쇠시키기 위해서 사용되고 있는 기름을 삽입한 완충기

(5) 기역쇄 : 밀착조절간 끝에 부착되어 기본레일과 텅레일의 밀착을 도와주는 철판

2.3 기타 피해

후속 제1941열차, 제1944열차는 순천~옥곡간 승용차로 연계수송하였으며 제1942열차는 옥곡~마산간 운행을 중단하고 마산에서 따로 열차를 조성하여 부전까지 운행하였으며 약 14만원의 요금을 반환하였다.

3. 인적정보

3.1 제1942열차 기관사 정보

제1942열차 기관사(44세)는 1989년 1월 17일 순천기관차사무소 기관조사로 입사하여 2004년 6월 30일부터 기관사로 근무하고 있으며 1999년 12월 31일 철도청 지적확인 환호응답대회에 출전, 입상하여 철도청장 표창을 받은바 있다.

1999년 2월8일 실시한 적성검사에서 안정도가 약간 미흡했지만 전체적인 평가에서 합격하였으며 사고일 현재 무사고 누적키로는 96,434km이다.

3.2 열차운용원 정보

옥곡역 열차운용원(58세)은 1974년 11월 14일 순천지방철도청 압록역 역무원으로 입사하였으며 교육사항과 상벌사항은 표 1, 표 2와 같다.

교육일시	교육내용
2002. 4. 29~5. 3	철도마케팅 교육
2006. 7. 31~9. 8	사이버 창조적 시간관리
2006. 11. 8~11. 21	최고기업으로 가는길, 윤리경영

표 1. 열차운용원 교육사항

상별일시	상별내용
1982. 9. 18	철도청장 표창
1986. 3. 10	철도청장 표창
1995. 9. 18	철도청장 표창
1996. 9. 2	철도청장 표창
2000. 1. 18	노동부장관 표창
2005. 3. 31	대통령 표창(옥조근정훈장)
2005. 9. 18	한국철도공사사장 표창

표 2. 열차운용원 상별사항

징계사항은 없었으며 입사후 계속 역무원으로 근무하다가 2006년 6월 1일 옥곡역으로 진출되어 6월 11일까지 열차운용원이 필요로 하는 자체교육을 필한 후 선로전환기 취급 등 열차 운용에 관한 업무를 맡고있다.

2005년 12월 20일 시행한 열차운용원 적성검사에서 합격판정을 받았다.

근무상황은 3조2교대 근무로서 1월 3일 아침 9시에 근무를 끝내고 퇴근하여 집에서 휴식을 취한다음 19시 출근하여 21시까지 근무하고 21시부터 익일 2시까지 취침한 후 2시부터 다시 근무에 임했다고 진술하였다.

3.3 장비운전원 정보

장비운전원(42세)은 1995년 1월 9일 철도청 순천보선사무소 보선원으로 입사했으며, 1999년 7월 31일부터 철도청 교육원에서 장비운전원 자격을 획득한 후 계속 장비운전원으로 근무하고 있다.

1998년 3월 31일 시행한 적성검사에서 작업태도와 식별반응부분이 미흡한 것으로 나왔지만 종합판정에서 합격하였으며 교육사항은 표 3과 같다.

교육일시	교육내용
2006. 3. 6~4. 14	사이버 고객만족경영
2006. 5. 15~6. 23	사이버 궤도공사관리
2006. 7. 3~7. 14	선로다지기 차량 시뮬레이터
2006. 12. 6~12. 19	최고기업으로 가는길, 윤리경영

표 3. 장비운전원 교육사항

상벌사항은 2003년 12월 31일 일반 공적으로 순천 시설관리사무소장상을 받았으며 징계사항은 없다.

1월 2일 아침 7시에 교대근무를 끝내고 집에서 휴식을 취한다음 3일 14시에 옥곡역에 유치된 침식차로 출근하여 장비점검 및 교육을 마치고 휴식을 취한 후 4일 4시 기상하여 장비 1과장으로부터 장비운전 적합성 검사를 받고 근무에 임했다고 진술하였다.

4. 물적정보

4.1. 옥곡역 제51호 선로전환기

제51호 선로전환기의 레일은 1m당 50kg NS(nomal section)레일을 사용하고 500R 곡선상에 위치하고 있다.

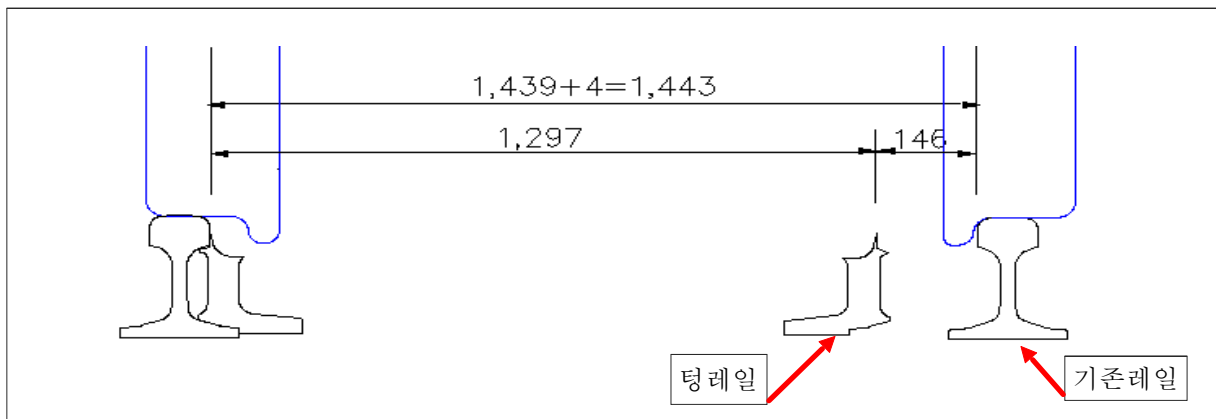


그림 3. 제51호 선로전환기 정상모형

궤간은 정상궤간1,439mm에 슬랙(6)4mm를 더하여 1,443mm로 이루어져 있다.

사고후 파손된 선로전환기 상태를 조사한 결과 모터카 진행방향 좌측 텅레일이 41mm 벌어진 상태였다.

모터카 (MSB 0106호) 후렌지(7) 두께는 34mm이다.

궤간과 객차 차륜과의 좌우 유동 가능량은 30mm(1,443~1,413)이다.

기관차(DL7128호)의 차륜간 배면거리는 1,419mm(1,355+32+32)이며 이의 관계는 그림 4와 같다.

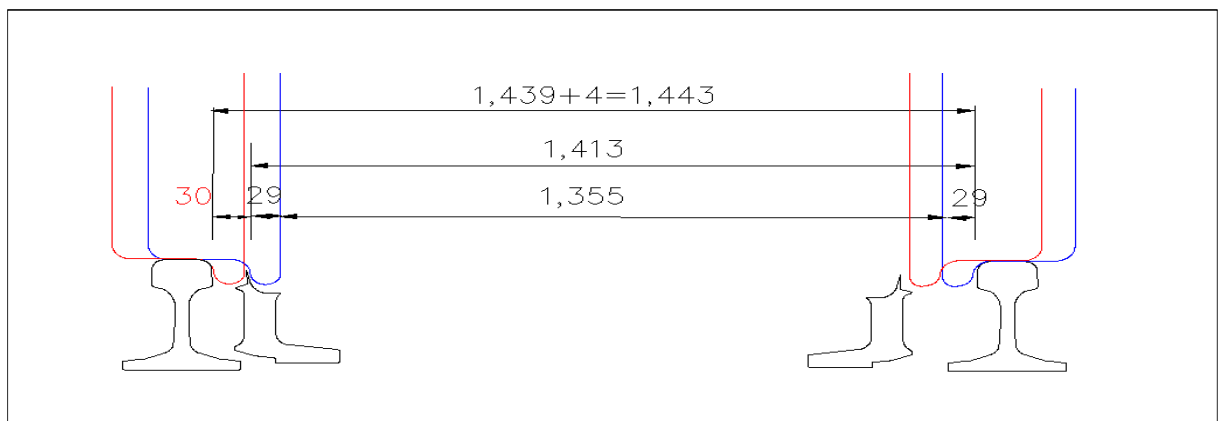


그림 4. 차륜과 궤도간의 관계

조사과정에서 선로전환기 진행방향 좌측 기억쇄, 밀착조절간(8), 연결간(9)(2개소)이 굴곡되어 있는것을 발견하였다.

(6) Slack : 차량이 곡선부를 원활하게 통과하도록 바깥쪽 레일을 기준으로 안쪽레일을 외측으로 확대하는 것을 말한다.

(7) Frange : 열차의 탈선을 막기위하여 차륜에 불룩하게 튀어나온 부분

(8) 밀착조절간 : 기본레일과 텅레일을 밀착시켜주는 철봉

(9) 연결간 : 레일과 레일을 지지해주는 철봉

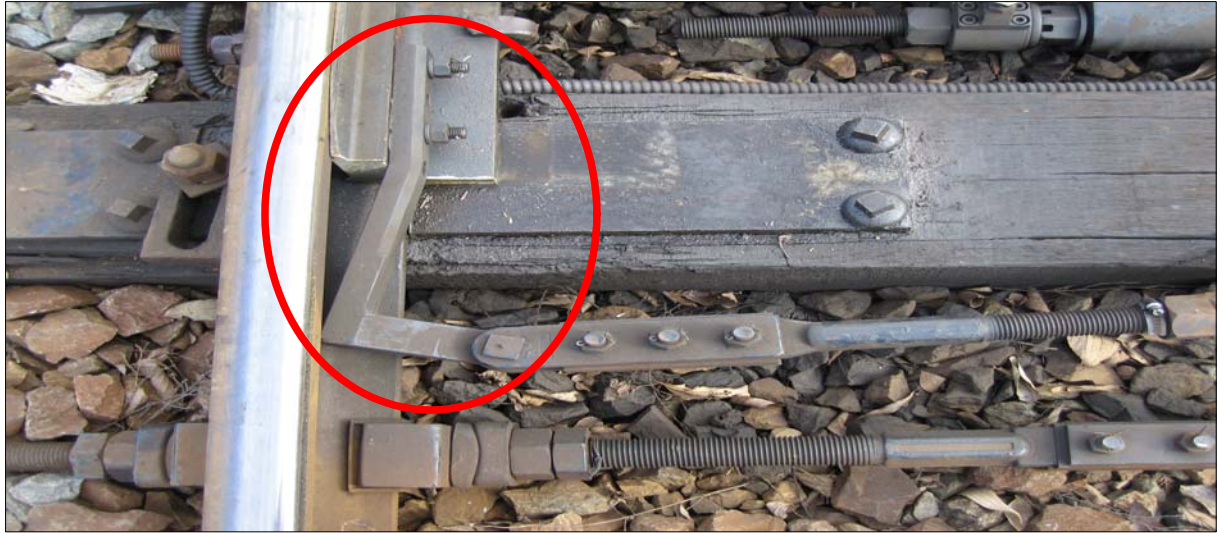


그림 5. 기억쇄의 굴곡된 상태

또한 모터카 진행방향으로 선로전환기 좌측 텅레일(10) 끝단에서 44 ~75cm 지점에 차륜이 타고 넘어간 흔적이 발견되었으며 우측 기본레일과 텅레일 내·외측에 차륜 접촉 흔적이 발견되었다.

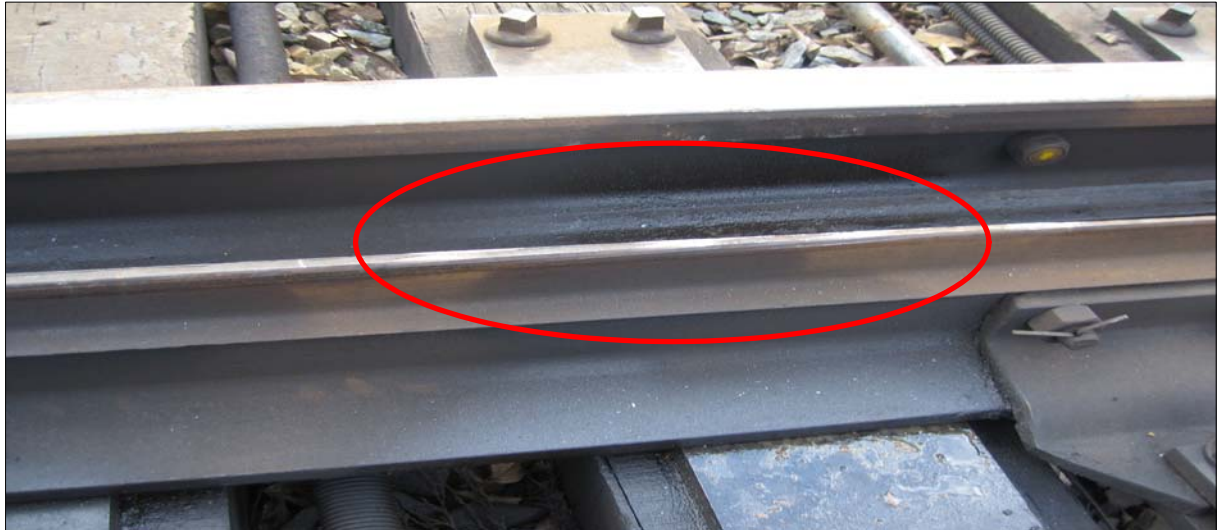


그림 6. 차륜이 텅레일을 타고 넘어 간 흔적

(10) Tongue Rail : 선로전환기에 붙어있는 가동(可動)레일이며 끝이 혀처럼 뽀쪽하게 되어있다.



그림 7. 차륜이 텅레일을 타고 넘어 간 흔적

선로전환기 내부 쇄정간은 정위(3번선 방향)측으로 쇄정된 상태이며 밀착검지기는 수동(off)상태였다.

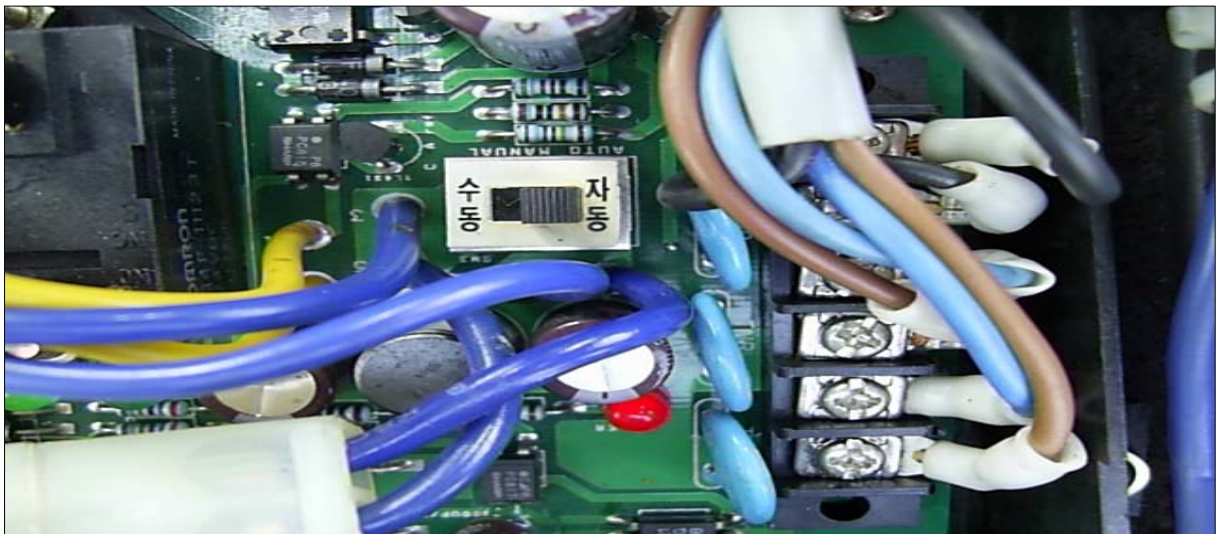


그림 8. 밀착검지기 스위치

4.2 제1942무궁화열차 정보

동력차는 DL7128호이며 객차4량과 발선차 1량으로 구성되었으며, 환산은 6.5량이다. 약 14명의 승객이 승차하고 있었다.

동력차와 객차의 후랜지 치수는 아래표 4, 5와 같다.

단위 : mm

동력차 차륜위치	R		L	
	후랜지 폭 (허용치:34~25)	후랜지 높이 (허용치:25~35)	후랜지 폭 (허용치:34~25)	후랜지 높이 (허용치:25~35)
1	32.5	24.5	32	24.5
2	28	28	31	26
3	32.5	27	33	26.5
4	33	24.5	32	25
5	29	26	31	25.5
6	33	26	33	27

표 4. 동력차 후랜지 측정

단위 : mm

객차 차륜위치	R		L	
	후랜지 폭 (허용치:34~25)	후랜지 높이 (허용치:25~35)	후랜지 폭 (허용치:34~25)	후랜지 높이 (허용치:25~35)
1	29	27.5	29	27.5
2	28	28	28	27.5
3	30	28	31	29
4	27	29	27	28

표 5. 탈선객차 12335호 후랜지 측정

4.3 모터카 정보

사고 모터카는 견인용으로 (주)성신산업에서 2001년 7월 28일 제작되었으며

MSB(Super Big Motercar)0106 모델로 내구연한은 15년이다.

총 중량은 25ton이며 35km/h이상의 속도로 직선상에서 300ton의 부하량을 견인할 수 있다.

후랜지의 치수는 표 6과 같다.

단위: mm

모터카 차륜위치	R		L	
	후랜지 폭 (허용치:34~25)	후랜지 높이 (허용치:25~35)	후랜지 폭 (허용치:34~25)	후랜지 높이 (허용치:25~35)
1	34	26	34	26
2	33	26	34	26

표 6. 모터카 후랜지 측정

4.4 콤팩타 정보

사고 콤팩타는 도상 자갈다지기용 장비로서 오스트리아 Plasser&theurer사 제품이며 모델명은 Co 0002(ballast compactor)로서 2000년 6월 19일 도입하였고 내구연한은 15년이다.

작업능력은 1시간에 600m를 작업할 수 있으며 중량은 20ton으로 최고속도 80km/h까지 주행이 가능하다.

사고당일 콤팩타는 엔진유가 누유되어 수리목적으로 전남장비사업소(원창역 소재)로 이동하기 위하여 옥곡역에서 모터카 후부에 연결하였다.

1월 5일 10시경 경전선 원창역에 위치한 전남 장비사업소에 유치된 콤팩타 차륜을 정밀 조사한 결과 진행방향 좌측차륜에 선로를 타고넘은 흔적을 발견하였다.

콤팩타 후랜지 치수는 표 7과 같으며 콤팩타 차륜이 텅레일을 타고넘은 흔적은

그림 9, 10과 같다.

단위 : mm

콤팩타 차륜위치	R		L	
	후랜지 폭 (허용치:34~23)	후랜지 높이 (허용치:25~33)	후랜지 폭 (허용치:34~23)	후랜지 높이 (허용치:25~33)
1	31	26	30	26
2	30	26	29	26

표 7. 콤팩타 후랜지 측정



그림 9. CO002 전부좌측차륜



그림 10. CO002 후부좌측차륜

5. 기상정보

기상은 맑고 구름없음, -0.6°C~13.1°C 강수량은 없었다.

6. 선로전환기 점검기록

신호설비 보수규정에 의하여 선로전환기 장치의 점검은 순회점검, 정밀점검, 특별 점검으로 나뉘며 정위, 반위의 밀착상태와 쇄정상태는 주재원이 없는 역은 소장이 정하여 점검토록 하고있으며 옥곡역의 경우 주1회 점검하고 있다.

지지편과 볼트류, 각부의 접속 및 동작상태, 절연물의 점검, 스위치류의 접점구성 등은 주1회 순회점검토록 되어 있었다.

전동기의 동작전압 전류치 및 각부 취부상태 등은 연1회 정밀점검 하도록 되어 있으며 특별점검은 필요시 시행토록 되어 있다.

옥곡역 신호설비를 담당하는 덕양 신호제어 사업소에서는 작업일보에 선로전환기를 유지 보수한 사항을 기록하고 있으며 장애발생 사항은 “보안장치 장애 및 보수 기록부”를 비치하여 별도로 기록하고 있다.

신호설비 보수규정에는 밀착검지기 검사항목이 언급되어 있지 않으나 덕양 신호제어 사업소에서는 작업일보에 밀착검지기 동작상태 항목을 첨가하여 주1회 점검토록 하고 있다.

운전보안장치 및 운전장표 취급지침에 의하면 역, 소장은 매일 1회이상 신호보안 장치에 대한 점검을 시행하고 기록을 유지하여야 하나 3급이하 정거장에서는 점검 결과 기록을 생략하도록 되어 있고 이상 발견시에만 역무일지에 기록하도록 되어 있다.

옥곡역 신호보안장치 장애기록부를 살펴보면 제51호 선로전환기 밀착검지기의 수동상태에 대한 기록이 없었다.

7. 관리정보

7.1 조 직

7.1.1 옥곡역 조직

옥곡역은 광양그룹(group)역중 1개 역으로서 그룹역장 아래 광양역 14명, 태금역 12명, 광양항역 12명, 옥곡역 6명이 3조2교대 형태로 근무하고 있다.

광양그룹역의 인원배치는 한국철도공사 전남지역사무소 인사노무팀에서 지정하며 배치된 인원의 근무일 지정은 그룹역장 책임으로 시행하고있다.

7.1.2 전남지사 장비운영과 조직

장비운영과 직원은 총66명으로 과장4명, 1종 장비운전원 28명, 2종 장비운전원 34명, 모타카 운전원 4명등 총66명으로 구성되어 있다.

총 장비는 17대로서 MTT⁽¹¹⁾ 7대, STT⁽¹²⁾ 1대, RE⁽¹³⁾ 2대, DTS⁽¹⁴⁾ 1대, 콤팩터 2대, CL⁽¹⁵⁾ 1대, 모다카 7대가 있다.

장비운전자들은 전남지사내 작업개소를 따라 지정된 5개의 침식차(객차 사무실)로 14시 출근하여 다음날 07시 퇴근하는 형태로 2조가 교대근무를 하고 있다.

7.2 교육

7.2.1 옥곡역 교육사항

옥곡역 운전작업내규 교육은 월 1회 실시하고 신규, 전입자 발생시는 별도 교육계획을 수립하여 교육시키도록 되어있으며 사고와 관계된 열차 운용원은 2006년 6월 1일부터 6월 11일까지 전입자 교육을 받았다.

사고사례 교육은 정기적으로 월 1회이상 실시하고 공문하달시 수시로 광양그룹 역장이 실시하며 교육일지에 기록하고 필요시 광양그룹역장이 보완교육을 실시 하였으며(1월3일 지도통신식 취급요령에 대한 보완교육) 이례적인 운전취급시 대응 교육은 분기 1회이상 실시하였다.

7.2.2 장비운전원 교육

열차 운행선로 지장작업 업무지침에는 장비운전원의 선로견습 및 운전취급교육을 시행하여 운행구간에 대한 선로·신호상태와 운전취급 주의사항 등을 숙지하도록

(11) Multiple Tie Tamper : 궤도다짐기
 (12) Switch Tie Tamper : 선로전환기 다짐기
 (13) Ballast Regulator : 자갈정리기
 (14) Dynamic Track Stabilizer : 궤도안정 작업기
 (15) Ballast Cleaner : 도상자갈치기

하고 있으며 전남지사 장비사업소에서는 교육을 지속적으로 시행하고 있었다.

또한 장비운전원은 장비운전 업무에 종사하기 1시간 전에 적합성검사를 받도록 되어 있으며 사고관계 장비운전자는 1월 4일 4시 30분 장비과장으로부터 옥곡역 침식차에서 적합성 검사를 받고 이상없음 판정을 받았다.

Ⅲ. 분석

1. 선로전환기 파손원인 분석

선로전환기가 파손될 수 있는 조건은 모터카의 진행방향에 맞게 선로전환기의 진로가 설정되지 않은 상태에서 모터카가 진출하는 경우 또는 모터카 진로가 구성된 상태에서 철사쇄정(16) 직전에 열차운용원이 선로전환기를 모터카 진로와 맞지 않게 전환하는 경우가 있다.

옥곡역은 전기연동장치역으로 운전취급기록이 나타나지 않지만 장비운전원이 모터카 출발시 선로전환기가 정상방향으로 개통되었다고 진술하였으며 제51호 선로전환기 철사쇄정 거리가 23m이고 모터카 운전실에서의 사각지대가 25m~30m인 점을 감안할 때 열차운용원이 도중전환 시켰을 가능성도 배제할 수 없다.

모터카에서의 진로 사구간은 그림 11과 같다.

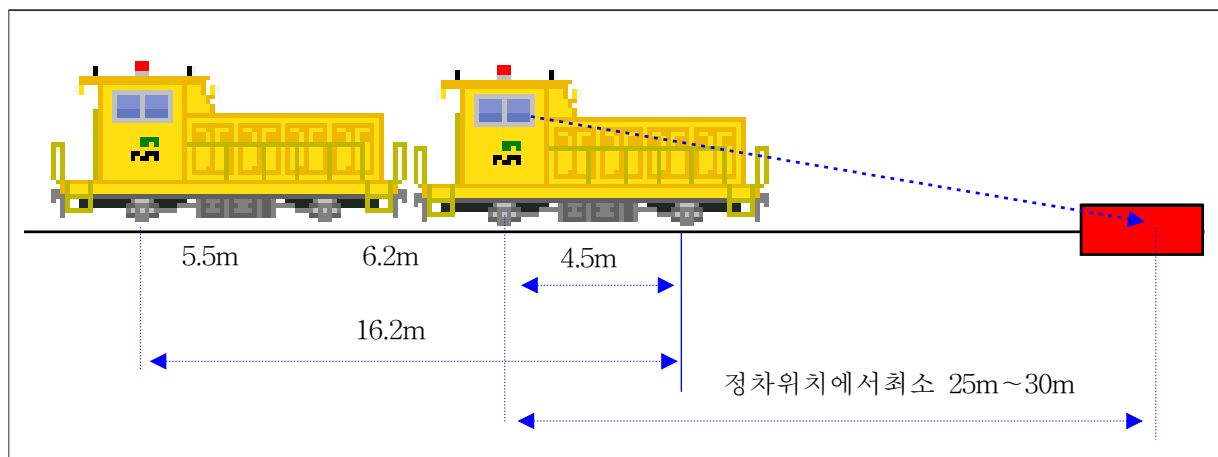


그림 11. 모터카에서 진로 사구간

※ 제51호 선로전환기 철사쇄정거리가 23m이므로 23m앞에서는 선로전환기 정반위를 취할 수 있음

(16) 철사쇄정(Detector locking) : 선로전환기상에 열차(차량)가 있을 때 그 선로전환기가 전환되지 않도록 하는 것을 말한다.

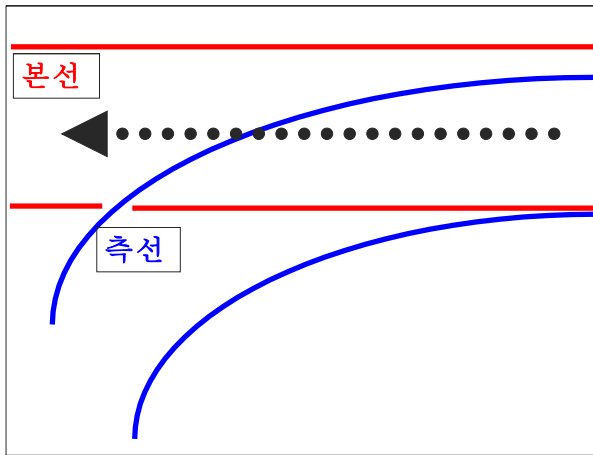


그림 12. 정상적인 열차의 진로

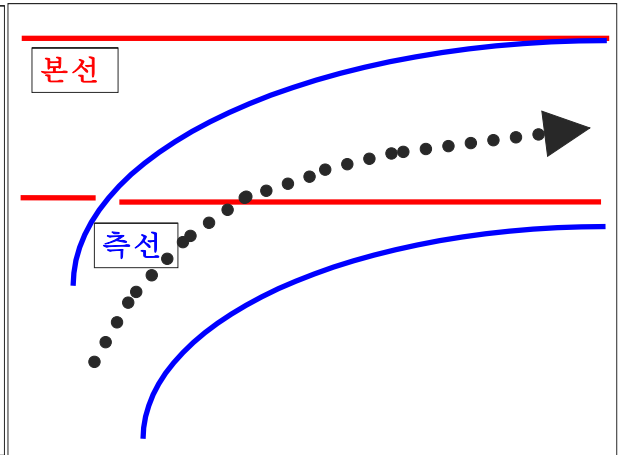


그림 13. 정상적인 모터카의 진로

그러나 열차운용원이 모터카 진로가 정상으로 설정된 선로전환기를(그림 13 참조) 갑자기 진로를 차단시키는 방향으로(그림 12 참조) 전환할 가능성이 적고 평소 선로전환기를 열차 진입방향으로 유지한다고 진술한 점으로 미루어 볼 때, 장비 운전원이 투광기가 꺼진 어두운 상황에서 정상적인 모터카 진로가 설정되지 않은 선로를 진출하여 선로전환기를 파손시킨 것으로 추정된다.

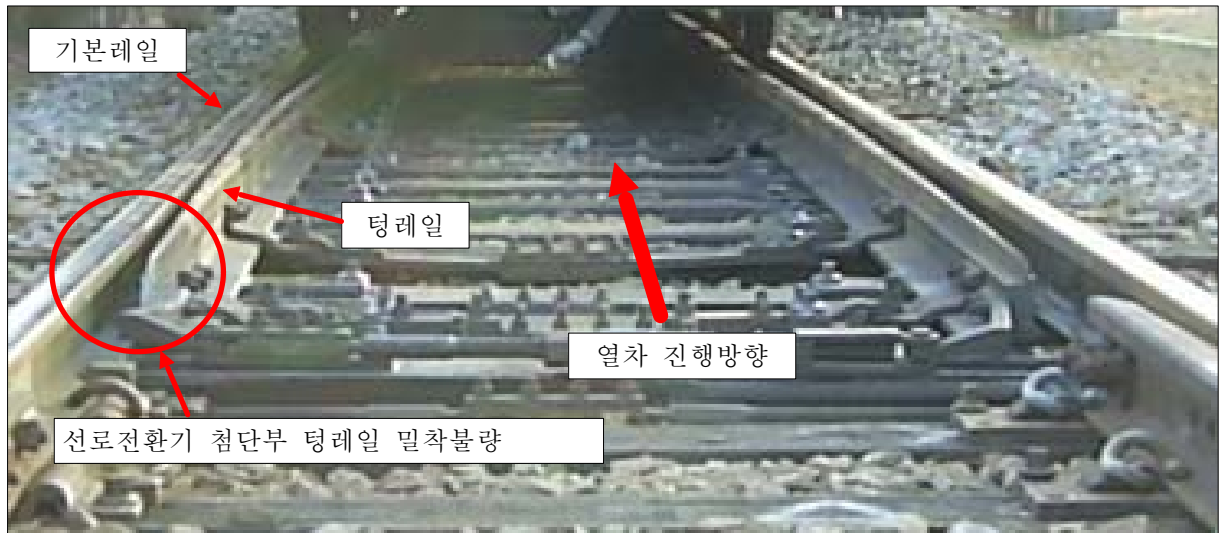


그림 14. 파손된 선로전환기

또한 정상진로가 아닌 선로전환기를 모터카가 파손시킨 증거로서 기억채의 굽음, 밀착조절간의 굴곡, 콤팩터 차륜상의 흔적, 선로전환기 텅레일상의 흔적등을 들수있다.

2. 옥곡역 열차운용원 인적오류 분석

옥곡역 열차운용원은 사고당일 1월 4일 2시에 근무교대 후 3개 열차를 3번선(본선)으로 진출입 시켰다.

시간	열차 운행상황
02: 29	제3101화물열차(가야→순천) 3번선 통과
03: 01	제1521무궁화열차(용산→진주) 3번선 정차후 출발
03: 52	제3103화물열차(부산진→순천) 3번선 통과

표 8. 본선열차 운행상황

또한 제9491 열차(모타카+콤팩터)를 출발시킨 과정을 조사한바 표 9와 같다.

시간	운전취급상황
05: 04	장비운전원이 옥곡역에 출발 여부 무전 협의
05: 05	광양역 역무원과 폐색협의 시행
05: 08	무전으로 장비 운전원에게 발차 통보

표 9. 열차운전취급 상황

옥곡역은 단선 연동폐색식(17) 시행구간으로 측선에서 열차를 출발시킬 수 없고 출발신호기가 설치되어 있는 본선에서 열차를 출발시켜야 하는것이 원칙이며 양쪽 역장이 합동하여 폐색취급을 하고 열차를 본선에 대기 시킨후 출발신호기에 진행신호를 현시하고 열차를 출발시키도록 규정되어 있으나 열차운용원은 제51호 선로전환기가 모타카 진로로 설정되지 않은 상황에서 그대로 열차를 출발시켰다.

이는 열차운용원이 1974년 철도청에 근무를 시작한 이후 처음으로 2006년 6월부터 열차운용업무를 취급했으며 본인이 취급한 업무에 대하여 정확한 기억을 하지 못한점으로 미루어 보아 전반적인 기본 운전취급에 대한 이해가 부족했던 것으로 분석된다.

(17) 연동폐색 : 역간을 1폐색으로 하고 폐색구간의 양 끝에 폐색취급 버튼을 설치하여 이를 신호기와 연동시켜 신호현시와 폐색의 이중취급을 단일화한 방식

3. 제1942열차 탈선경위 분석

제1942 무궁화호 열차가 옥곡역을 약35km/h 속도로 진입하면서 제51호 선로전환기 상에서 탈선된 형태는 그림 15와 같이 최전부 기관차는 3번선(본선)으로 진입하였다.

1호 객차의 앞대차는 2번선으로, 뒷대차는 3번선으로 진입하였고 2호 객차는 3번선으로 진입되었다.

3호 객차 맨 후부 차축 1개가 2번선으로 진입하여 52호 선로전환기 텅레일상에 정착되었다(그림 15 참조).

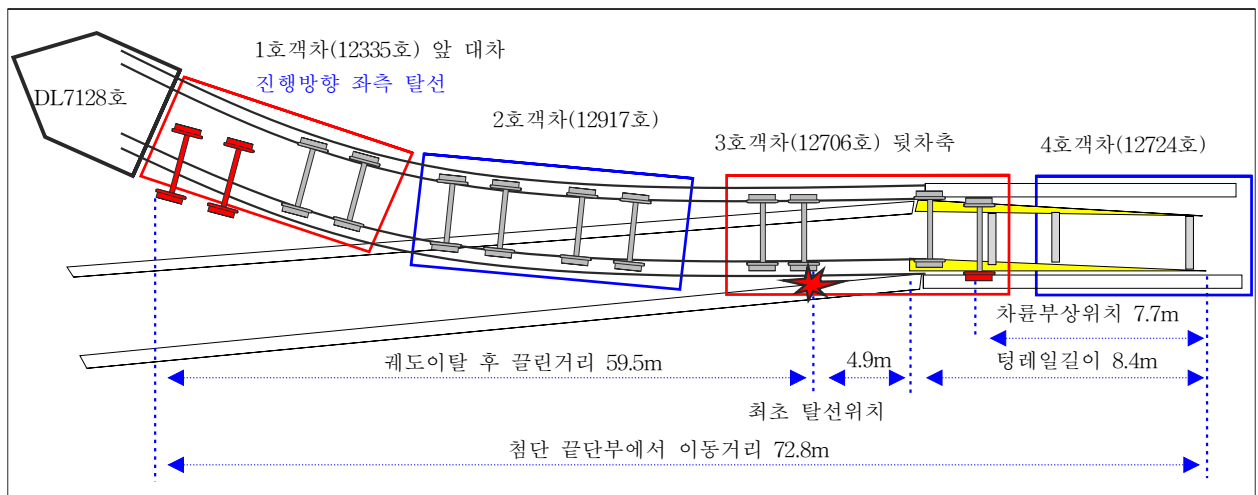


그림 15. 열차 탈선약도

모터카(MSB0106)의 할출(18)에 의해 진행방향 좌측 텅레일이 변형되면서 약30cm 이하로 틈이 벌어진 상태에서 사고 열차가 35km/h의 속도로 51호 선로전환기를 진입하면서 선로의 기울기와 흔들림으로 인하여 기관차는 곡선내측으로 치우치면서 본선으로 진입되었으나 1량째 객차는 기관차와 연결된 상태에서 곡선선로 바깥쪽으로 치우치면서 전부대차 좌측차륜이 기본레일과 텅레일 사이로 진입되고 우측차륜은 본선쪽으로 진입되면서 탈선된 것으로 분석된다.

(18) 할출 : 선로전환기가 정당한 방향으로 개통되지 않았음에도 열차가 선로전환기를 파손시키며 진행한 상태

4. 장비운전원의 운전취급 적정성 여부 분석

사고당일(1월 4일) 제9491열차(모타카+콤팩타)에는 장비운전원과 보조운전자가 승차하였다.

동 열차 편성은 사고 전일 21시 40분경 1번선에 유치되었던 콤팩터(CO 0002호)를 모타카(MSB 0106호)를 이용하여 장비유치선으로 이동하여 유치하였고

사고당일 4시 30분경 출근하여 정비운용과장에게 승무적합성 검사를 받고, 모타카를 예열 가동한 후 옥곡역 운전취급자에게 무전으로 출발할 수 있는지 문의 하였다.

이후 옥곡역 운전취급자로부터 진로를 확인하고 출발하라는 무전통보를 받아 52호 및 51호 선로전환기 개통상태를 확인하고 옥곡역을 출발하였고 약 5~10km/h 속도로 51호 선로전환기를 지나 운행하는 과정에서 선로전환기 파손에 따른 충격을 감지하지 못하였다고 진술하였다.

그리고 투광기는 꺼져있었다고 열차운용원과 상이한 진술을 하였으며 선로전환기의 개통방향을 확인하였다고 하나 옥곡역은 전기연동장치 설비역으로서 운전취급 기록이 남아있지 않아 확인 할 수 없으며

연동폐색식 시행구간에서 출발신호기가 없는 측선에서 단순히 역 운전취급자의 무선통보에 의해 출발한 것은 연동폐색식 시행구간에서의 기본 운전취급규정을 위반한 것으로 분석된다.

5. 옥곡역 제51호 선로전환기 밀착검지기 유지보수 분석

밀착검지기는 자동위치로 설정되어있는 경우에 텅레일이 기본레일에 밀착상태가 불량할 때 열차운행조작관상에 황색등으로 점멸표시를 해줌으로서 열차운용원이 선로전환기의 이상여부를 감지할 수 있도록 하여주는 장치이다.

옥곡역 51호 선로전환기는 1993년 11월 연동장치를 신설하면서 설치하였고, 밀착검지기는 2004년에 설치하였다.

사고발생 후 동 선로전환기의 밀착검지기가 수동위치로 전환되어있어 유지보수 경위를 조사한 결과, 동 선로전환기는 2006년 11월16일 텅레일을 교환하였고, 선임전기장 책임하에 밀착쇄정 조정작업을 시행하였으나 밀착검지기가 어떤 사유로 언제부터 수동위치로 전환되어 운용되었는지 기록이 없는 것으로 확인되었다.

덕양신호제어사업소 작업일보에는 사고일 전주까지 옥곡역구내 선로전환기의 밀착검지기의 동작상태를 확인한 것으로 기록은 되어 있으나 모든 정황으로 볼 때 실제 확인을 하였는지는 의심이 된다.

선로전환기는 주요한 신호보안설비의 하나로 열차의 안전운행을 확보하기 위하여 수시로 기능과 작동을 검사하고 기능이 불량한 개소와 장애의 발생 우려가 있는 개소를 조정, 수리 또는 교체하여 설비의 기능을 항상 정상상태로 유지하도록 되어 있다.

※ 철도신호지침(건설교통부지침)

제6조(장애의 처리) 장치에 장애 또는 그 우려가 있다고 판단될 때에는 즉시 조정, 수리 또는 교체 하며 장애가 발생하였을 때는 먼저 원인규명 후 신속히 보수하고 보수내용을 철도시설관리자가 따로 정한 서식에 의하여 기록한다.

따라서 밀착검지기에 장애가 발생되어 그 기능을 수동으로 전환하였다면 원인규명 후 즉시 자동위치로 전환시켜 놓아야 하나 사고 발생일까지 수동위치로 방치하여 선로전환기 첨단이 벌어져도 검지하지 못해 열차운용원이 선로전환기 이상유무를 판단하지 못하여 탈선에 이르는 요인을 제공하였다.

신호설비 보수규정에는 밀착검지기 유지보수에 관한 조항이 없다.

이러한 결과는 밀착검지기의 중요성에 대한 인식부족으로 유지보수를 소홀히 한 것으로 분석된다.

IV. 조사결론

1. 조사결과

- 1.1 기관사가 35km/h 속도로 역 진입 중 선로전환기의 밀착상태를 확인하기는 어려우며 기관사의 운전취급에는 이상이 없었다.
- 1.2 제51호 선로전환기는 기억쇄의 훼손, 밀착조절간의 굴곡, 콤팩타 차륜상의 흔적 등으로 보아 정위상태에서 모터카가 진출하여 선로전환기를 파손시켰다.
- 1.3 옥곡역 열차운용원은 규정을 위반하여 연동폐색식 시행구간에서 출발신호기가 없는 장비유치선에서 무선 통보에 의해 열차를 출발시켰다.
- 1.4 옥곡역 열차 운용원은 본인이 실행한 운전취급에 대한 확실한 기억을 잘 하지 못하는등 업무에 대한 기본적인 이해가 부족했으며 관계 선로전환기의 취급을 소홀히 하여 탈선사고의 원인을 제공하였다.
- 1.5 장비운전원은 본선에서 정당한 출발신호에 의해 출발을 하여야 하나, 측선에서 열차운용원의 무선통보에 의해 출발 한 것은 운전취급규정 위반이다.
- 1.6 밀착검지기가 언제 어떤 이유로 수동(off)상태로 전환되었는지 기록이 없으며 만일 자동(on)상태로 설정되어 있었다면 탈선사고를 막을 수도 있었다.
- 1.7 덕양역 신호제어사업소에서는 사고일 전주까지 밀착검지기 동작상태를 기록 상에는 확인 한 것으로 되어 있으나 실제 확인여부가 의심되며 신호설비 보수규정에도 밀착검지기 유지보수 조항이 없다.

2. 원인

열차운용원과 장비운전자의 규정을 위반한 운전취급과정에서 열차운용원이 제51호 선로전환기가 개통상태로 설정되지 않은 상태에서 제9491열차(모다카+콤팩타)를

발차시켜 선로전환기를 파손시켰으며 이후 파손된 선로전환기 쪽으로 진입한 무궁화열차를 탈선에 이르게 하였다.

또한 밀착검지기의 유지 보수를 소홀히 하여 선로전환기 파손상황을 사전에 감지하지 못한 점도 이번 사고의 한 요인으로 작용하였다.

V. 안전 권고

한국철도공사에 대하여 다음과 같은 사항을 권고

1. 열차운용원과 기관사 및 각종 장비운전원에 대한 연동폐색식 구간의 운전취급 방법 등 교육 실시할 것을 권고
2. 신호보수규정에 밀착검지기 검사항목을 추가할 것을 권고

VI. 부록

1. 열차운용원 경위서
2. 열차운용원 문답서
3. 장비운전원 경위서
4. 장비운전원 문답서
5. 장비운전동승자 경위서
6. 장비운전동승자 문답서
7. 광양신호제어 전기장 확인서
8. 기관사 경위서
9. 열차무선
10. 속도기록계
11. 덕양신호제어소 작업일보
12. 보안장치 장애및 보수기록부
13. 역무일지