

국내외 철도 사고 사례분석을 통한 열차 충돌/탈선 사고 위험도 분석

Hazardous Analysis for Train Collision and Derailment through the Analysis of Railroad Accident Type at Domestic and Foreign

이찬우*
Lee, Chan-Woo

왕종배**
Kang, Jong-Bae

ABSTRACT

THE DOMESTIC AND FOREIGN OF THE COUNTRY RAILROAD ACCIDENT ANALYSIS IT LED FROM THE PAPER WHICH IT SEES AND IT ANALYZED A TRAIN COLLISION/DERAILED ACCIDENT RISK FIXED QUANTITY. THE TRAIN ACCIDENT OCCURS DIRECT AND LATENT DAMAGE. IT CLASSIFIES THE ACCIDENT WHICH 5 YEAR FOR OCCURS RECENTLY DOMESTIC AND FOREIGN OF THE COUNTRY WITH A TYPE FROM THE RESEARCH WHICH IT SEES. IT TRIED TO ANALYZE THE DAMAGE SIZE AGAINST A TRAIN COLLISION/DERAILED ACCIDENT WITH DANGEROUS QUOTIENT.

1. 서론

본 연구에서는 국내외 철도사고 사례 분석을 통하여 열차 충돌/탈선 사고 위험도를 정량적으로 분석하였다. 열차사고는 직접적인 피해와 잠재적인 피해를 유발하게 되는데, 본 연구에서는 최근 5년간 국내, 일본, 독일 및 프랑스에서 발생한 사고 사례를 유형별로 분류하고 사고 피해액이 크고 인명 피해가 상대적으로 큰 열차 충돌/탈선 사고에 대한 위험지수를 분석해 보았다. 또한 향후 발생 될지도 모를 열차 충돌/탈선 사고 방지대책을 위해 기 발생한 열차 탈선/충돌 사고 사례 유형 분석을 실시하였다.

2. 최근 주요 국가 열차 충돌 및 탈선 사고 사례 분석

2.1 국내 열차 충돌 및 탈선 사고 사례

최근 5년간 국내 열차 충돌 및 탈선 사고는 지속적으로 감소하고 있는 상태이다. 열차 충돌 및 탈선 사고는 일반 운전 사고와는 달리 발생 원인이 복합적인 것이 특징이고 인적 및 물적 피해가 상대적으로 크게 나타나는데 본 연구에서는 운전 사고를 포함한 전체 철도 교통사고에서 열차 탈선/충돌 사고가 차지하는 비율을 대비 시켜 분석하였다. 이에 대한 것이 표 1에 나타나 있다.

표 1 최근 5년간 국내 철도사고 현황 중 열차 탈선·충돌 사망/부상자 비율¹⁾

연도	철도교통사고건			한국철도공사(철도청 포함)						도시철도공사							
	계	사망	부상	발생	사망	부상	충돌		탈선		발생	사망	부상	충돌		탈선	
							사망	부상	사망	부상				사망	부상	사망	부상
'01	571	243	316	512	203	296					59	40	20	-	-	-	-
'02	600	265	360	544	229	340	-	55	-	-	56	36	20	-	-	-	-
'03	743	503	743	640	247	558	5	65	-	100	103	256	185	-	-	-	-
'04	635	242	422	550	191	385	-	12	-	-	85	51	37	-	-	-	-
'05	388	203	234	301	151	199	-	44	-	-	87	52	35	-	-	-	-
합계	2937	1456	2075	2547	1021	1778	5	176	0	100	390	435	297	-	-	-	-

* 한국철도기술연구원, 철도시스템안전연구본부, 정희원

E-mail : cwlee@krri.re.kr

TEL : (031)460-5204 FAX : (031)460-5279

** 한국철도기술연구원, 철도시스템안전연구본부, 정희원

E-mail : jbkang@krri.re.kr

TEL : (031)460-5541 FAX : (031)460-5279

국내에서의 철도사고 통계는 열차사고(탈선, 충돌, 화재), 건널목사고 및 기타사상사고(선로무단횡단, 자살추정, 여객의 운행 중 뛰어내림, 열차출입문에 끼임, 열차에 접촉, 철도차량 파손, 자연사고)로 분류하고 있다. 이중 열차 사고 가운데 탈선 및 충돌은 국내에서는 운용선로에서 열차와 열차 또는 열차와 구조물 같은 장애물과의 충돌들로 한정되어 있다. 이는 일본이나 유럽에서 사고분류 시 건널목에서 사고가 발생한다 하여도 단순 인사사고가 아닌 자동차 또는 자전거와의 충돌은 열차 충돌 사고로 분류하는 것과는 통계상의 차이가 발생하는 것 같다. 이는 표1에서 보는바와 같이 국내 철도사고에 대한 통계 지표가 사상자 중심으로 되어 있는 것을 사고원인에 의한 세부 분류를 보다 체계화해야 함을 알 수 있다. 표 2는 2001년부터 2006년까지의 국내 열차 충돌 및 탈선 사례를 보여 주고 있다.

표 2 최근 국내 열차 충돌 및 탈선 사례(2001년 - 2006년)

일시 일자	사고 유형	사고내용	사고피해		
			부상 (인)	사망 (인)	피해정도
'01.02.21	충돌	호남선 서울발 광주행 149호 새마을호 열차가 광주 광주정보고 부근 철로위에 있던 콘크리트덩어리 및 목재와 충돌	-	-	열차파손20분 지연
'01.07.04	탈선	경부선 동대구역 구내에서 울산발 서울행 72호 새마을호 열차가 8량 중 4량 탈선	-	-	4시간 지연
'02.02.22	충돌 탈선	경부선 서울기점 40km 지점 수원역과 화서역 사이에서 철도청 보선차와 서울메트로 청량리발 수원행 전동차 충돌 탈선 1량 탈선	55	-	객차6량파손
'03.04.26	탈선	경부선 하행선 남성현역 구내에서 대구발 마산행 9421호 무궁화 열차 1량 탈선	-	-	2시간 지연
'03.05.12	충돌	경부선 물금역 부근에서 부산발 서울행 210호 무궁화호 열차와 선로인근 작업중인던 대형기중기 압과 충돌	8	1	1량 파손 상선운행 40분중단
'03.05.30	탈선	호남선 서대전역 부근 선로위 계룡육교 철교공사 현장에서 철재 빔 추락으로 열차와 충돌하여 열차가 탈선	47	-	호남선14시간 운행불통
'03.07.05	탈선	안산선 안산역 구내에서 전동차 1량 탈선	-	-	1시간반지연
'03.08.08	충돌	경부선 하행선 서울기점 337km지점에서 김천발 부산행 303호 무궁화호열차와 정차 중인 2661호 화물열차와 충돌	57	2	6량 파손
'03.09.12	충돌	경춘선 화랑대역과 퇴계원역 사이 건널목에서 승용차와 충돌	-	2	
'03.09.13	탈선	중앙선 단양 덕상터널 부근에서 안동발 9188호 새마을호 열차가 태풍 매미에 의한 산사태 낙석으로 열차 탈선	53	-	중앙·태백하행 운행중단
'04.12.02	충돌	경전선 창원발 열차와 진영읍 광대현삼거리 건널목에서 화물차와 충돌	12	-	
'04.12.15	탈선	경부선 경남 밀양역에서 익산 발 부산행 화물열차 3057호 20량 중 1량 탈선(KTX 30여대 10-30분 지연)	-	-	정상소통 9시간소요
'05.01.30	충돌	중앙선 재천역 구내에서 태백산 눈꽃관광열차를 후진중인 기관차가 충돌	44	-	2시간 지연
'05.06.02	충돌	서울 동대문구 이문동 외대앞 지상 건널목에서 인천발 의정부행 28호 전동차와 승용차 충돌	-	-	15분 지연
'05.08.20	충돌	경전선 진주 갈촌역 부근 건널목에서 부산발 목포행 2819호 소화물열차와 충돌	-	-	50분 지연
'05.09.06	탈선	동해남부선 울산 남창역 부근에서 태풍 나비로 인하여 산사태로 화물열차 탈선	-	-	4시간 불통
'05.11.30	탈선	전라선 전주시 은석골 건널목에서 여수발 1084호 새마을호 열차와 엔진고장 정차 중인 트레일러와 충돌, 객차1량 탈선	-	-	2시간 지연
'06.02.12	탈선	대구선 고모역 선로위에서 강릉발 동대구행 4513호 무궁화호 임시관광열차 2량 탈선	-	-	
'06.08.06	탈선	경부선 남영역에서 용산역으로 가던 전동차 K531호 고장열차 구원을 위해 K83호 전동차 구원 운전 시 구원열차 1량 탈선	-	-	2시간30분 하 행선운행중단
'06.10.28	탈선	경부선 상행선 대전역 부근에서 화물열차 탈선	-	-	13시간후정상 운행
'06.11.20	탈선	경의선 화전역 부근에서 서울행 2014호 열차가 탈선	-	-	50분지연
'06.12.17	탈선	경부선 소정리역에서 울산 온산발 3114호 화물열차가 폭설로 인한 탈선, 상하행선 무궁화/새마을호 10여대 30분 지연	-	-	3시간후 정상운행

2.2 일본 열차 충돌 및 탈선 사고 사례

일본에서의 최근 5년간 열차 충돌 및 탈선 사고는 종전 철도안전대국의 명성에 안 맞는 대형 사고가

지속적으로 발생하고 있음을 보여주고 있다. 일본의 열차 충돌 및 탈선 사고는 항공·철도사고조사위원회에서 보고 및 조사를 반드시 해야 하는 것으로 규정하고 있는 중요 사고로 분류할 수 있는데 일본 항공·철도사고조사위원회에서 조사한 중대 사고건 수를 살펴보면 표 3과 같다.

표 3 일본 항공·철도사고조사위원회 철도사고에 관한 통계('07.03기준)²⁾

연도	철도						궤도						합계		
	열차 충돌	열차 탈선	열차 화재	건널목 장애	도로 장애	철도 인신 장애	철도 물손	차량 충돌	차량 탈선	차량 화재	건널목 장애	도로 장애		인신 장애	물손
2001	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2002	1	14	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
2003	1	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
2004	0	18	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20
2005	2	20	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	24
2006	1	13	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	16
2007	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
합계	5	91	5	5	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	112

표 3에서 보는바와 같이 일본에서의 열차 충돌 및 탈선 건수는 2002년 이후 2006년 사이에 매우 많은 사고가 발생했음을 알 수 있는데, 이것은 종전 일본 철도의 안전성 부문에 대한 환상을 깨기에 충분한 것으로 이에 대한 사례를 보다 상세히 살펴보면 표 4와 같다.

표 4 일본에서의 열차 충돌 및 탈선 대 사고 사례(2001년 - 2005년)

일시 일자	사고 유형	사고내용	사고피해		
			부상 (인)	사망 (인)	피해정도
'02.02.22	충돌	사고규모 대사고, 九州旅客鐵道(주), 海老津역-教育大前역 쾌속전차4379M열차가 전방에 정지되어있던 보통전차 2367M 열차와 충돌	134	-	승객131명 승무원3명 부상
'04.09.02	건널목 장애	사고규모 대사고, 東海旅客鐵道(주), 武豊線 東成岩역-武豊역 간 제1종 건널목 사고, 보통 574D열차가 건널목에 정지되어 있는 화물자동차와 충돌, 자동차안 승객3명 사망,3명 부상	3	3	차량대과
'05.04.25	탈선	사고규모 중대사고, 西日本旅客鐵道(주), 福知山線 尾崎역-塚 口역 사이에서 쾌속전차 5418M 열차가 곡선반경 304M 구간 통과 시 탈선	555	107	차량전과
'05.12.25	탈선	사고규모 대사고, 東日本旅客鐵道(주), 羽越 砂越역-北余目역 사이 第二最上川교량 통과 시 탈선, 승객 5명사망,2명	32	5	승객30명 승무원2명 부상

표 3. 및 표4에서 보는바와 같이 일본의 철도사고는 항공·철도사고조사위원회 설립이후 보다 체계적으로 관리되고 대책이 수립되어 국토교통성장관에게 보고하고 일반인에게 공지함으로 정책적 신뢰성을 높이는 것을 알 수 있다.

2.3 독일 및 프랑스에서의 열차 충돌 및 탈선 사고 사례

유럽에서 철도 강국으로 손꼽히는 국가들인 독일 및 프랑스에서의 5년간 열차 충돌 및 탈선 사고를 살펴보면 고속철도 기술개발에 의한 철도기술선진국인 반드시 철도안전 국가가 아님을 이들 국가 사례를 비교해 봄으로 알 수 있다. 독일 및 프랑스는 유럽철도기술개발을 대표하는 국가이고 유럽철도통합 운행에 있어서도 가장 적극적인 국가임에도 불구하고 최근 이들 양 국가에서 발생한 열차 충돌 및 탈선 사례는 좀처럼 줄어들지 않고 있는 실정이다. 이에 대한 것이 표 5에 나타나 있다. 프랑스 TGV 열차의

충돌 사고는 대부분 건널목에서 트럭과의 충돌사고가 '80년대부터 2000년까지의 특성을 가지고 있었던 것에 비해, 최근 유럽통합열차 운행계획에 의거하여 프랑스지역에서의 유럽 타국가로의 통합열차 운행에 따른 열차 충돌 사고가 2003년(프랑스-이태리)과 2006년(프랑스-룩셈부르크) 발생한 열차 충돌 사고는 매우 다른 사고 성격을 지니고 있음을 보여준다. 독일의 경우에는 1998년 ICE 고속열차 탈선사고 이후 독일 고속철도 기술에 대한 신뢰성이 고속자기부상 열차를 통해 회복할 즈음 또다시 자기부상 고속열차 사고가 시험선에서 발생함으로 기술우위에 대한 검증은 철도 안전부문 까지 확실하게 보여 주지 못하는 한계성을 나타내고 있는 것을 알 수 있다.

표 5 독일 및 프랑스에서 열차 충돌 및 탈선사례(2001년-2006년)

일시 일자	사고 유형	사고내용	사고피해		
			부상 (인)	사망 (인)	피해정도
'03.01.27	충돌	프랑스 남동부 이탈리아 국경지대 터널 안에서 프랑스-이태리 열차가 충돌사고 발생, 프랑스 SNCF 소속 니스-탕드간 프랑스 열차와 토리노-빈티밀간 이탈리아 열차가 충돌하여 경상자 14명 발생	14	-	열차 충돌로 충돌차량 2량 약간 손상
'03.01.30	충돌	프랑스 북서부 덩케르크 인근에서 TGV 고속열차가 철도 건널목에서 엔진고장으로 정지중인 트럭과 충돌	4	-	차량대과
'05.04.26	탈선	독일 바이에른주 캠프텐시 인근 건널목에서 도로 공사 차량과 충돌 후 열차 전복, 기관사 사망 승객 15명 부상	15	1	열차전복
'06.09.22	충돌	독일 북부 라텐에서 고속자기부상 열차인 트란스라피트가 시험주행선로에서 기관사 없이 200km/h 주행 시 선로 유지보수 작업 차량과 충돌하는 대형사고 발생, 특히 자기부상열차 시스템이 5m 정도의 공중구조물로 인해 사고 직후 구조에 많은 어려움 발생, 23명 사망, 10명 중경상	10	23	자기부상열차 전과
'06.10.11	충돌	프랑스 로렌지방에서 프랑스 남시로 향하던 룩셈부르크 2층열차와 프랑스 화물열차가 정면 충돌 발생,	21	5	
'06.10.12	충돌 탈선	독일 동부 드레스덴 부근 건널목에서 통근열차와 승용차 충돌로 열차 탈선	10	1	열차탈선

5. 결론

본 연구에서는 국내의 철도 사고 가운데 중대사고로 분류되는 열차 충돌 및 탈선에 대한 것을 사례 중심으로 살펴보았다. 국내의 경우 철도사고와 관련된 주요 지표들이 사고건수 내지는 인명사고 중심으로 나타내고 있는데 향후에는 실제 사고로 인한 피해 정도를 정확히 하기 위해서는 경제적인 직간접 피해액 산출과 이용자 및 정책자들이 실제 활용할 수 있는 정량화 된 사고 지표 개발이 필요함을 알 수 있었다. 두 번째로 철도 선진국인 일본의 경우 항공·철도사고조사위원회를 통해 중대 사고에 대한 조사 및 분석을 체계화함으로 열차 충돌 및 탈선 사고에 대한 대비책이 체계적으로 수립됨을 볼 수 있었다. 마지막으로 유럽 철도 강국인 프랑스 및 독일의 경우에는 유럽철도통합운영 계획에 의거한 통합운영에 따른 열차 충돌 및 탈선사고가 발생하고 있는데 이에 대한 대비책이 별도로 요구되고 있으며, 독일의 경우처럼 첨단 철도기술을 개발한다 하여도 안전성이 확보되지 않은 기술은 상업화 내지는 시장 접근성에 한계성이 있음을 독일 고속철도 사고('98년 ICE 탈선, '06년 트란스라피드 자기부상열차 충돌)에서 잘 보여 주고 있음을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 왕종배, 최경진외, "철도사고위험도분석 및 평가체계 구축", 건설교통부/한국건설교통기술평가원, 2006
2. <http://www.mlit.go.jp/araic/index.html>

후기

본 연구는 건설교통부 철도중합안전기술개발사업 지원으로 이루어 졌음을 알려드립니다.