

# 철도역사 사상사고 예방대책 수립을 위한 기초 연구

## Development of Railway Station Safety Measures for Passenger

곽상록†                      최돈범\*                      박찬우\*                      조연옥\*  
 Sang-Log Kwak              Dun-Bum Choi              Chan-Woo Park              Yun-Ok Cho

### ABSTRACT

As accident rate have been reduced into half since 2005, no train accident fatality occurred in recent year. Level crossing accident also been reduced that no more than 5 fatalities occurred every year. As a result 98% of accident fatalities occurred in station and track. So railway station safety measures are more and more important but only few research have been done on railway station safety.

In this study status on safety measures on railway stations are reviewed and basic research have been done based on expert interview for the development of new safety measures.

### 1. 서론

국내는 물론 국제적으로도 철도 안전성의 지속적인 향상으로 열차 운행중 충돌,탈선,화재와 같은 대형 사고로 인한 사상자는 급격히 감소하였으며, 국내의 경우 최근 5년간 열차사고로 인한 사망자는 발생하지 않았다. 철도건널목사고 역시 연간 사망자가 5명 이내로 급격히 감소하였다.[1] 이러한 사고의 감소로 인해 철도사고 사망자의 대부분은 역사내 안전사고 및 선로 불법침입으로 발생하고 있다. 향후 철도 이용객의 고령화, 철도역사의 노후 및 이용객의 증가에 따라 철도역사에서 발생하는 사상사고의 비중은 급격히 증가할 것으로 예상되어 역사내 사상사고 예방을 위한 안전대책의 개발이 필요한 실정이다. 아래의 그림과 같이 국내의 철도사고 발생건수 및 사망자수는 열차운행거리 및 이용객수의 급격한 증가에서 2005년 대비 50% 가량 감소하여 높은 안전성을 유지하고 있다.

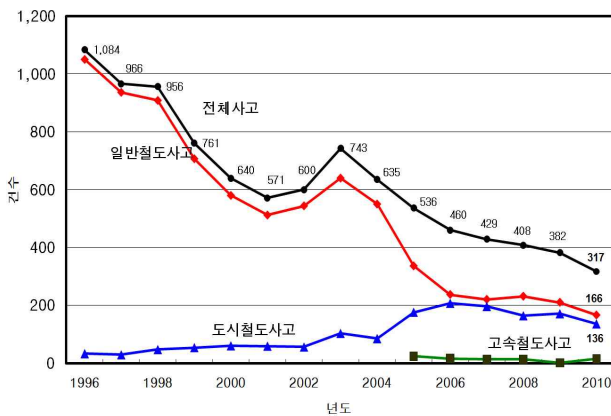


그림1. 철도종류별 사고발생건수 변화

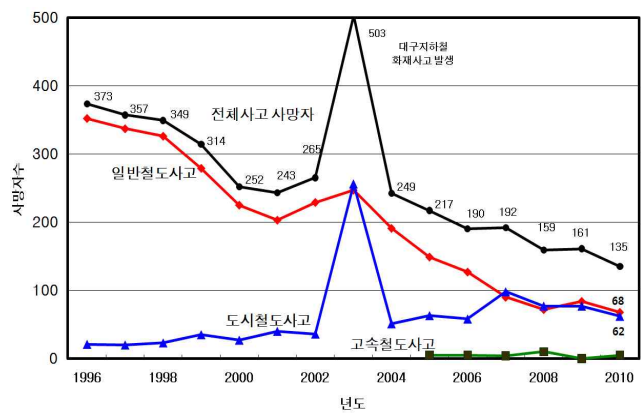


그림2. 철도종류별 사망자수 변화

† 교신저자, 한국철도기술연구원, 철도종합안전기술개발사업단  
 E-mail : slkwak@krti.re.kr  
 \* 한국철도기술연구원, 철도종합안전기술개발사업단

국내의 철도사고중 열차의 충돌·탈선·화재와 같은 열차사고 발생율은 2009년 이후 선진국 수준의 안전성을 유지하고 있다. 이로 인해 약 150명 정도의 연간 철도사고 사망자의 대부분은 역사내 사상사고와 선로 침입에 의한 공중사상사고로 발생하고 있는 실정이다. 선로 불법침입으로 인한 사상사고의 경우 지속적인 선로변 울타리 및 보안설비를 설치를 통하여 감소시키고 있으며, 불법침입 예방을 위한 다양한 보안강화 대책이 마련되어 추진중이다[1]. 반면 철도역사내 사상사고는 발생형태 및 원인이 다양하여 효율적인 대책 수립이 용이하지 않은 실정이다. 또한 현재 운영기관별 특성을 고려한 다양한 대책이 시행중이나 실효성에 대한 평가 역시 어려워 대책의 실효성에 대한 검토 역시 필요한 실정이다.

본 연구에서는 철도역사에서 발생하는 다양한 사상사고를 예방하기 위한 기초연구로 국내의 철도역사의 안전대책에 대한 현황분석, 사상사고 특징에 대한 분석, 현재 시행중인 안전대책의 문제점, 향후 국내 철도운영환경 변화 예측 등을 수행하였다. 이러한 분석을 기초로 향후에는 효율적인 철도역사 사상사고 예방대책의 수립이 가능할 것으로 예상된다.

## 2. 국내 철도역사내 사상사고 발생 현황 분석

국내의 철도사고로 인한 인명피해를 여객, 직원, 일반공중으로 구분하여 분석한 결과를 Fig. 3에 수록하였다. 2009년에 발생한 사상자를 기준으로 하여 중상자는 0.1명, 경상자는 0.05명의 등가사망자로 환산한 값을 나타내었다. 총 사상자의 48%는 여객으로 승강장, 역사에서 주로 발생하고 있다. 일반공중 사상자의 대부분은 불법 선로침입으로 발생하고 있다. 여객 사망자중 대부분은 승강장에서 발생중이며, 여기에는 승강장에서의 자살자가 90% 이상을 차지하고 있다. 그러나 최근 승강장 스크린도어가 수도권 승강장을 중심으로 설치되고 있으며, 2011년까지 대부분의 승강장에 설치가 완료될 것으로 예상된다. 이로 인해 향후에는 승강장에서의 자살자가 크게 감소하여 역사내 안전사고로 인한 사상자 비중이 높아질 것으로 예상된다. 예로서, 전체 역사에 승강장 스크린도어 설치가 완료된 서울메트로, 서울도시철도공사 등의 기관에서는 2010년에 여객 사망자가 발생하지 않았다[2].

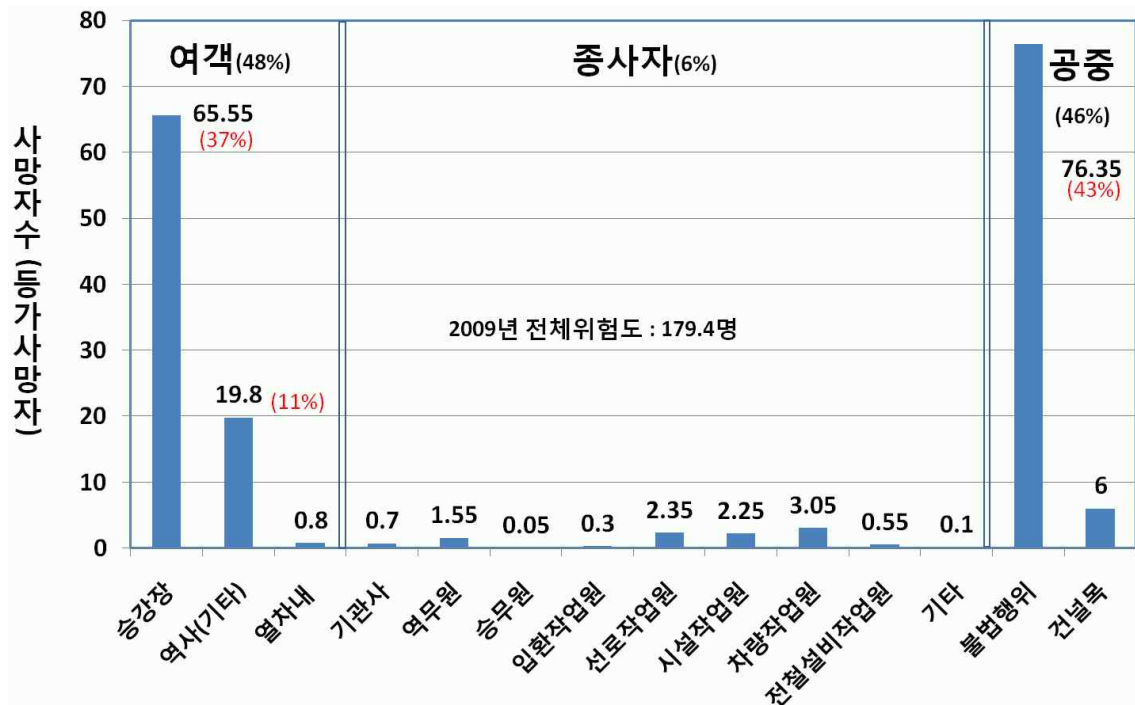


그림3. 철도사고 위험도('09년도 발생 인명피해 기준)[1]

### 3. 국내의 철도역사 사상사고 예방대책 현황

서론에서 설명한 바와 같이 다양한 철도 역사내 안전대책이 국내외에서 시행중이나, 이들 대책에 대한 객관적인 평가 방법이 없어 이들 대책의 실효성에 대한 정량적인 평가는 어려운 실정이다. 현재 도시철도 이용률이 상대적으로 높고 다양한 노선과 차량을 운영중인 런던지하철의 사상사고 예방대책을 분석하였으며, 국내의 대책과 비교하였다. 런던지하철의 사상사고 예방대책은 대부분의 유럽연합의 도시철도에서 사용중인 대책을 포함하고 있어 대표 사례로 수록하였다.

- 1) 승강장 및 기관실 CCTV 개선을 통한 기관사의 인적오류 예방
- 2) 승강장의 안전선과 여객 주의 문구 표시
- 3) 안전선 부근의 입체타일(미끄럼 방지 및 시각장애인 안내)
- 4) 승강장에 설치된 열차비상정지 버튼 설치
- 5) 곡선승강장에서 여객의 실족을 예방하기 위한 승강장 하부의 경고등과 작업자 대피 공간
- 6) 승강장 종단부의 여객 출입 차단기 및 경고문 부착(CCTV 감시 포함)
- 7) 열차접근 경보 및 열차도착 안내표지 설치를 통한 여객의 경각심 유발
- 8) 객실내 여객이 사용가능한 열차비상정지 브레이크 장치운영(임의 작동시 벌금 부과)
- 9) 역사 접근전 기관사에 역사의 비상상황을 알려주는 신호등 설치
- 10) 열차 출입문 잠금 확인 신호등
- 11) 승강장 스크린도어 혹은 안전펜스 설치
- 12) 역사근무 직원의 교육시스템, 기관사의 승강장 확인을 위한 모니터 및 대형 반사거울 설치
- 13) 승강장/열차내 여객 안전을 위한 포스터
- 14) 혼잡역사 환승시 여객의 열차 돌진을 방지하기 위한 주요 위치에 설치된 차단벽
- 15) 역사에서 객차 연결부 사이로 승객이 추락하는 것을 방지하기 위한 차단막
- 16) 승강장과 열차사이의 간격을 줄이기 위한 승강장 높이 조정, 선로높이 조정, 역사 직선개량
- 17) 열차 안내표지 방법 개선 및 여객안내 표지 시인성 향상
- 18) 자살사고가 빈발하는 지역의 중점관리
- 19) 역사내 안전요원의 배치 및 보안요원 운영(불법행위 감시 포함)
- 20) 역사내 실족 위험개소 관리(물에 젖은 바닥면 최소화)
- 21) 특별 행사등 여객 폭주시 대체 교통수단 상호이용
- 22) 음주자의 열차탑승제한 및 승차권 회수
- 23) 사고 피해자 지원을 위한 인근병원과 협력체계 유지
- 24) 대형 캐리어를 이용하는 여객의 엘리베이터 이용 유도(에스컬레이터 이용 금지)

위에 언급된 대책중 대부분은 국내 철도운영기관에서도 적용중이나 음주자의 열차탑승제한, 대형 캐리어를 이용 여객의 엘리베이터 이용 유도등과 같은 일부 대책은 국내에 적용이 되지 않고 있다. 국내에서는 이들 대책 이외에 다음의 대책을 추가로 운영중에 있다.

- 1) 교통약자 안내도우미 서비스
- 2) 승강기 운행속도 조정을 통한 사상사고 예방
- 3) 혼잡도 완화를 위한 역사구조개선
- 4) 안전표지판의 정비 및 시인성 개선
- 5) 여객 보행문화 개선, 우측통행 안내와 홍보
- 6) 외국어 안내표지 부착

#### 4. 현행 국내의 철도역사 사상사고 예방대책의 문제점 분석

##### 4.1 특정시기에만 적용되는 안전대책이 다수

전절에서 기술한 바와 같이 다양한 철도 역사내 안전대책이 국내외에서 시행중이나, 이들 대책이 지속적으로 시행되기 보다는 특정시기·시간대에만 수행되는 경우가 많다. 예로서 역사내 안전요원 배치, 교통약자 도우미, 안내표지 부착, CCTV 설치 등은 역사별, 기관별, 장소별 특징이 있는 사항으로 모든 이용자에게 적용되지 않는 문제가 있다. 예로서 2010년 1월에 도시철도 역사에 설치된 에스컬레이터에서 발생한 사고 1건에서 중상자 19명, 경상자 21명이 발생하였다. 부상자는 모두 고령자로, 에스컬레이터에 안전요원이 배치되지 않은 휴일 오전 8시에 발생하여 사고의 피해가 커졌다. 이러한 사고의 영향으로 승강기 운행속도 저감, 안전요원배치, 에스컬레이터 비상정지 버튼 위치 조정 등의 대책이 추진중이다. 또한 승강장에서 선로추락 사고의 경우 여객이 없는 심야시간대에 취객에 의해 발생하는 경우가 다수 발생하였다. 이경우 열차비상정지 버튼이나 CCTV가 있어도 목격자나 CCTV 감시자가 없으면 작동되지 않을 수 있다.

##### 4.2 안전설비의 오남용 증가

최근 5년 내에 많은 역사에 다양한 안전설비가 추가로 설치되었으나, 이들 설비의 이용율은 극히 낮은 실정으로 비상시 효용성에 대한 문제점이 지속적으로 제기되고 있다. 예로서 역사에 비치된 방독면, 열차비상정지버튼, 선로추락 승객의 구호를 위한 비상사다리, 승강장 비상통화 장치 등은 실제 비상 상황보다는 취객·노숙자 등이 오용하는 경우가 많이 발생하고 있어 실제 상황시 근무자가 허위 상황으로 오판할 가능성이 높은 실정이다. 안전설비의 상황을 확인할 수 있는 CCTV 등이 추가로 설치되고 있으나, 역사내 다수의 CCTV가 설치되어 있다. 그러나 CCTV를 감시하는 인력이 상주하지 않고 있어 CCTV를 통해 사고 예방보다는 사후 증거확보 차원으로 활용되고 있다.

##### 4.3 위탁관리 업무 증가로 인한 신속한 대응의 어려움

역사내에 설치된 승강기, 광고판, 화재안전설비, 환기설비, 입주매장 등 다수의 업체가 역사에 모여 있으나, 문제가 발생한 경우 철도운영기관에서 직접조치 보다는 시설물 위탁관리 업체를 통해 대응을 하는 경우가 많아 신속한 대응에 어려움이 발생할 수 있다. 사고 발생 이후 피해자에 대한 보상역시 사고 원인 분석을 통한 재발방지보다는 보험가입을 통한 보상에서 종결되는 경우가 많아 유사한 사고가 빈발하고 있다.

##### 4.5 환승역사 입주업체간 비상연락체계 부재

환승역사의 증가, 민자역사 건립, 도시철도 역사와 인근 쇼핑몰·백화점과 연결 등으로 1개 철도역사에 다수의 철도운영기관과 대형 입주업체가 연결되어 있는 사례가 증가하고 있다. 고속터미널 역의 경우 3개의 철도운영기관과 다수의 대형 건물과 역사의 출구가 연결되어 있다. 다양한 표지판과 광고물로 인해 여객의 혼란이 가중될 수 있으며, 사상사고 발생시 피해발생 위치의 신고 및 확인이 어려울 수 있어 비상구호시 어려움이 있을 수 있다. 또한 대형사고 발생시 비상연락체계나 구호를 위한 통로의 상호 이용에 제약이 있어 효율적인 대응이 어려울 수 있다.

##### 4.6 시설관리 위주의 안전관리 활동 수행

체계적인 종사자의 교육훈련 및 안전요원의 확보 보다는 승강장 스크린도어 설치, 법적인 시설기준의 준수 등에 초점을 둔 안전관리 활동이 진행중이다. 종사자의 교육훈련의 경우 교육의 효과에 대한 측정이나, 교육훈련 자료 및 교재가 충분치 않고, 안전요원의 경우 전체 역사에 배치가 용이하지 않은 문제가 있어 시설 위주의 안전관리 활동이 수행중이다.

#### 4.7 국민과 교감하지 못하는 홍보활동

철도운영기관에서는 다양한 홍보활동 및 여객 체험프로그램을 운영하고 있으나, 철도안전에 대한 여객의 참여나 관심이 낮은 실정이다. 역사내 포스터, 행선표시기 등 다양한 수단으로 홍보를 하고 있으나, 실제 비상사태나 불법행위를 목격하고 철도운영기관에 연락이나 신고를 하지 않는 경우가 많아 실효성에 대한 측정은 어려운 실정이다.

### 5. 철도역사 사상사고에 대한 향후 전망

철도 노선 및 환승편의성 증대, 대중교통 환승할인 확대 등으로 철도여객은 지속적으로 증가할 전망이다[3]. 또한 이용객 측면에서는 국내 인구구조의 고령화 12%(2009년) → 13%(2015년), 장애인의 철도이용 비중 확대, 교통약자이동편의 증진법에 따른 승강기 설치 확대(2017년까지 1,000여개의 승강기 설치를 추진중), 외국인의 철도이용 확대, 자전거·대형여행가방 등을 이용하는 여객이 지속적으로 증가할 전망이다.

최근 중점적으로 설치된 각종 안전설비가 노후되어 유지보수 업무가 증가할 것으로 예상되며, 안전대책에 대한 종합적인 검토를 통하여 필요성이 낮고 대형철도사고와 연관성이 낮은 안전대책에 대해서는 검토가 필요하다.

영국의 경우 승강장 및 역사내 안전설비의 설치율은 국내보다 낮고, 철도 이용에 낮설은 외국인 이용객은 많은 실정이나 사상사고 발생율은 국내의 1/4 수준으로 현저히 낮은 수준을 유지하고 있다. 이는 철도 이용객의 안전수칙에 대한 준수가 가장 큰 요인으로, 향후 제도개선과 다양한 홍보 방안을 모색하여 여객의 철도이용 문화 개선이 요구된다.

반면, 사상사고 예방대책의 경우 전체 기관간의 정보공유 및 안전대책 시행전 효율성에 대한 검토 및 문제점의 사전발굴 등의 활동을 강화할 필요가 있다.

### 6. 결론 및 향후 계획

본 연구에서는 국내외에서 적용중인 철도역사의 사상사고 예방을 위한 안전대책 분석, 국내 철도역사 사상사고 발생현황 분석, 향후 역사내 사상사고에 대한 전망을 예측하였다. 분석결과 향후 철도역사내 사상사고의 예방대책의 중요성은 지속적으로 증가할 것으로 예상되어 대책 마련이 필요한 실정이었으나, 대책 수립을 위한 기초자료나 분석이 부족하여 세부적인 연구가 진행되지 못하였다.

본 연구의 결과는 향후 철도역사 사상사고 예방대책 수립을 위한 기초자료의 확보와 연구의 방향성 제시에 효율적으로 활용될 수 있다.

#### 참고문헌

1. 국토해양부, “제2차 철도안전종합계획(2011-2015)”, 2010.12월
2. 국토해양부, “2011년도 철도안전종합시행계획”, 2011.4월
3. 국토해양부, “제2차 대중교통기본계획(2012-2016)”, 2011.3월
4. 한국철도기술연구원, “제2차 철도안전종합계획수립연구 용역 최종보고서”, 2010년 5월