

## 도시철도 승강장 안전발판 시스템 현장 설치 연구

**Field application study of urban railway platform gap filler system**김중진\*<sup>†</sup>, 장창국\*, 박종일\*, 상현규\*, 이희엽\*, 박민흥\*\*Jung-Jin Kim <sup>\*†</sup>Chang-guk Jang<sup>\*</sup>, Hyun-kyu Sang<sup>\*</sup>, Hee-yeop Lee<sup>\*</sup>, Min-heung Park <sup>\*\*</sup>

**Abstract** Spacing between the metropolitan area urban railway platform and the vehicle reached a maximum 260mm, this has become a cause of foot missing accident of vulnerable road users such as people with disabilities and children. The maximum distance between the platform and the vehicle, which was opened in March 2006 Daejeon Metropolitan Express Transit Corporation Pan'am Station is 16.2cm. Building in order to prevent the foot missing accident of vulnerable road users due to these intervals, set up a folding automatic safety scaffolding system of the interval is wide eight locations of the vehicle in July 2016, the distance between the vehicle and platform to 3cm below did. This has become a help in the management of a safer city railway for vulnerable road users, such as people with disabilities and children.

**Keywords :** Railway, Platform, Vulnerable, Interval,

**초 록** 수도권 도시철도의 승강장과 차량 사이의 간격은 최대 260mm에 달하며 이는 최근의 장애인 및 어린이 등 교통약자의 발빠짐 사고의 원인이 되고 있다. 2006년 3월에 개통한 대전도시철도공사 판암역의 승강장과 차량과의 최대간격은 16.2cm이다. 이러한 간격으로 인한 교통약자의 발빠짐 사고를 방지하기 위해 2016년 7월에 차량과의 간격이 넓은 8개소에 접이식 자동 안전발판 시스템을 설치하여 차량과의 간격을 3cm 이하로 구축했다. 이는 장애인 및 어린이 등의 교통약자를 위한 보다 안전한 도시철도 운영에 도움이 되고 있다.

**주요어 :** railway, platform, vulnerable, interval,

## 1. 서 론

2015년을 기준으로 최근 6년간 승강장 발빠짐 사고는 월 평균 8건이 발생하였다. 전체 사고의 63%가 곡선 승강장에서 일어났으며, 사고 대상도 장애인, 어린이 등 교통약자보다는 청, 장년층의 사고비율이 오히려 높게 나타나고 있다.

† 교신저자: 대전도시철도공사 연구개발원(ooheho@daum.net)

\* : 대전도시철도공사 연구개발원

\*\* : (주)진합 기술연구소

이는 스크린도어 설치 확대, 스마트폰의 보급 등 승객의 주의력 분산 때문으로 분석된다. 국토교통부는 이러한 승강장 발빠짐, 추락 사고를 줄이기 위해 승강장 발빠짐 사고 저감대책까지 마련하였으며 그 중 하나가 도시철도에서 연평균 2건 이상 발생한 14개 역사에 접이식 안전발판을 설치하기로 한 것이다.

본 논문에서는 국가 R&D 과제를 통해 개발하고 현장 설치를 완료하여 현재 운용 중에 있는 접이식 승강장 안전발판을 소개하며, 이를 통해 장애인, 어린이 등 교통약자의 보다 안전한 도시철도 이용이 될 수 있을 것이라고 기대한다.

## 2. 본 론

### 2.1 사고 현황

철도 승강장 실족방지시설 설치 기준을 살펴보면 도시철도의 경우 도시철도건설규칙 제 30조의 2 제3항에 ‘차량과 승강장 연단의 간격이 10센티미터가 넘는 부분에는 안전발판 등 승객의 실족사고를 방지하는 설비를 설치하여야 한다’ 고 나와 있으며 또한 광역철도의 경우 철도시설의 기술기준 제 57조 제 7호 ‘전동차와 승강장 가장자리의 간격이 0.1미터가 넘는 부분에는 안전발판 등 승객의 실족을 방지하는 설비를 설치할 것’ 으로 표기되어 있다.

철도운영기관별 발빠짐 사고 발생 현황과 사고발생 상위 20개역을 살펴보면 다음과 같다.

(단위 : 건)

철도운영기관	소계	2010	2011	2012	2013	2014	2015.7
계	531	73	100	92	123	94	49
철도공사	8	1	4	0	1	1	1
서울메트로	276	34	55	54	65	50	18
서울도시철도	126	26	30	17	23	16	14
대구도시철도	8	1	1	1	0	1	4
부산교통공사	113	11	10	20	34	26	12

Fig 1. foot missing accident situation railway operation agency

순 위	기관명	노 선	역사별	계	`10	`11	`12	`13	`14	`15.7	간격 (cm)
	계			334	43	52	62	90	58	29	
	총 사고건수 대비 비율(%)			62.9	58.9	52	67.4	73.2	61.7	59.2	
1	서울 메트로	4	동대문 역사 문화공원	46	5	9	6	13	9	4	21
2	부산 교통공사	1	서면	44	5	4	12	12	6	5	17.5
3	서울 메트로	2	신촌	21	1	3	5	7	5		21
3	부산교통공사	1	연산	21	1	2	4	10	3	1	17.5
5	서울도시철도공사	5	신길	20	3	5	2	4	2	4	20
5	서울도시철도공사	7	고속터미널	20	10	2	4	2	1	1	18.5
5	부산교통공사	1	남포	20	1	1	1	5	10	2	18.5
8	서울 메트로	3	압구정	15		1	6	2	5	1	19
8	서울 메트로	4	성신여대	15		2		9	2	2	25
8	서울 메트로	4	회현	15	1	1	5	3	3	2	20
11	서울도시철도공사	5	김포공항	14	1	2	4	6		1	19
12	서울 메트로	3	충무로	12	2		4	3	2	1	14
12	서울 메트로	4	충무로	12	3	5	2	1		1	15
12	서울도시철도공사	6	합정	12	4	5		2		1	17.5
15	서울 메트로	1	동대문	9	2	2		3	2		17
15	부산 교통공사	3	연산	9	1			3	3	2	17.5
17	서울 도시철도공사	6	연신내	8	1	1	1	1	3	1	17
18	서울 메트로	1	서울역	7		3	3	1			21
18	서울 메트로	2	신림	7	1	2	2	2	1		13
18	서울 메트로	4	동대문	7	1	2	2	1	1		21

Fig2. Accident Top 20 station

이러한 발빠짐 사고를 막기 위한 방편으로 승객 스스로의 주의를 환기시키는 안전수칙 준수를 확산시키는 홍보와 승객의 시인성을 개선시키는 안전보완설비가 설치되고 있지만 근본적인 대책은 되지 못하고 있는 실정이다.

## 2.2 접이식 안전발판의 설치

### 2.2.1 접이식 안전발판의 동작과 구조

대전도시철도공사 1호선 1단계 구간은 2006년 3월에 개통되었으며 나머지 2단계 구간도 2007년 2월에 개통되었으며 전 역사에 PSD가 설치되어 있다. 곡선역은 4개역으로 이곳에 설치된 고정식 고무발판은 총 138개소이다. 이 중 판암역은 1단계 구간에 해당되는 역으로 승강장과 차량의 최대 간격은 16.2cm 이다. 이 곡선개소에 고정식 고무발판을 설치했음에도 불구하고 승강장과 차량과의 간격이 10cm 를 초과하는 개소는 하선에 8개소이다. 이러한 8개소의 이격거리를 좁히기 위해 2017년 7월 안전발판을 설치 완료하였다.

이번에 설치한 승강장 안전발판은 2015년 6월에 (주)진합에서 개발하였으며 이는 발빠짐 사고를 방지하기 위한 것으로 열차 운행과 연계하여 자동 동작이 가능하도록 설계, 제작되었다.

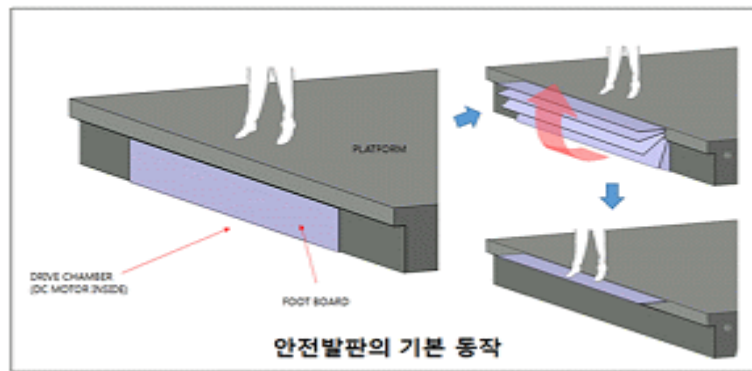


Fig3. The basic operation of the safety scaffolding

국토교통부의 지원을 받아 개발한 승강장 안전발판은 국가 R&D 과제 성과물로서 한국철도표준 규격기준 성능과 100만회 내구성에 대한 성적서를 획득하고 RAMS 분석까지 완료하여 신뢰성 검증을 마친 시스템으로 구현되었다.

안전발판의 동작방식은 전동차 승강장 정차시 차량과 PSD, 안전발판 시스템간 신호연동을 통해 동작된다. 즉, 안전발판 상승 후 차량 출입문과 PSD가 열려 승객이 승,하차하고, 차량 출입문과 PSD가 닫힌 후 안전발판이 하강한다.

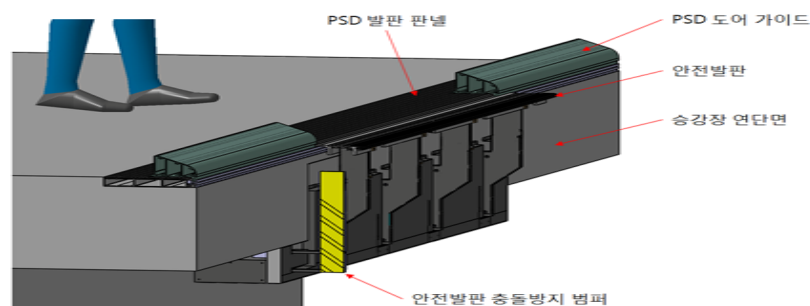


Fig4. Stand safety scaffolding structure

### 2.2.2 접이식 안전발판의 안전장치

안전발판이 비정상적인 동작시 열차와의 충돌로 인한 열차 지연 사고등을 최소화하기 위해 충돌방지 범퍼 등 안전장치를 설치하였다.

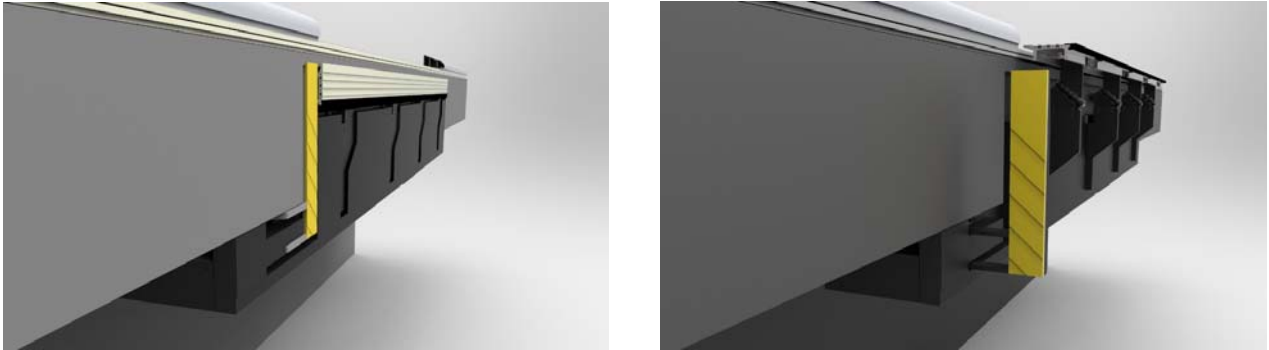
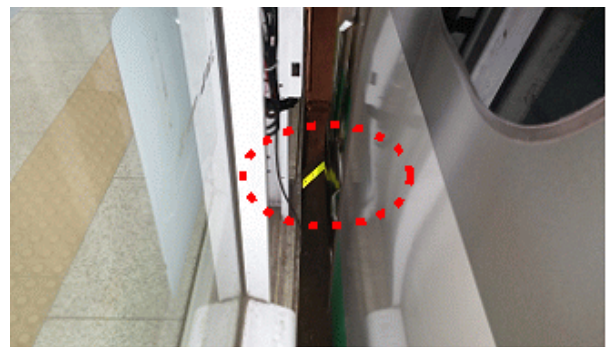


Fig5. collision bumper operation of the safety scaffolding

또한 안전발판이 상승한 후 하강이 안되는 경우 열차 승무원이 이를 인지하여 안전발판을 인위적으로 하강시키는 비상하강모드 시스템을 마련하였으며, 승무원의 인적 사고 발생 가능성을 최소화하기 위하여 안전발판과 연동으로 동작되는 기계적인 센서(전진감지 바)를 설치하여 열차가 안전신호를 무시하고 진입시 안전발판이 강제 하강되는 시스템을 구축하였다.



비상하강 버튼



기계적 센서(전진감지 바)

Fig 6. Safety device of the safety scaffolding

### 2.2.3 승강장 안전발판의 운용

승강장 안전발판의 현장 설치를 위하여 2015년 6월부터 현장 조사 및 인터페이스 연구를 시작으로 11월에 1개의 시운전 모델 현장 설치를 완료하였다. 이후 약 4개월간의 시운전 기간을 거쳐 2016년 4월 안전발판 설치작업을 시작하였다. 이 후 2016년 7월 판암역 하선 8개소에 안전발판 설치를 완료하고 현재 안전하게 운용되고 있다.

시운전 기간 약 4개월간 일평균 70회 동작으로 8,400회 이상의 동작시험을 거쳤으며 8개소를 완전설치한 7월 이후 약 4,800회 이상의 동작을 기록하고 있다.



Fig 7. Installation of the safety scaffolding

판암역 하선은 고정식 고무발판의 설치에도 불구하고 승강장과 차량 사이에 최대 간격은 16.2cm 였으며 나머지 7개소도 10cm 이상이였다. 그러나 기존의 고정식 고무발판을 제거한 후 접이식 안전발판을 설치하여 현재 8개소 모두 3cm 이내로 간격을 줄일 수 있었다.

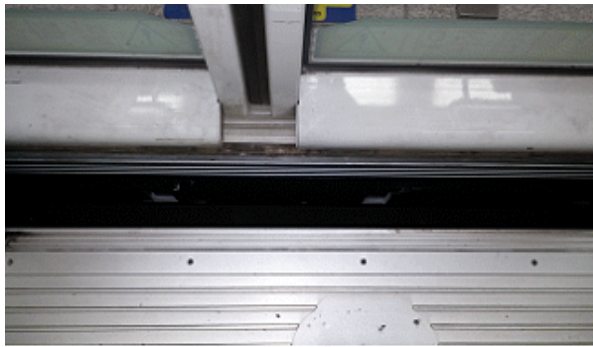


Fig 8. Field operation of the safety scaffolding

### 3. 결 론

대전도시철도공사에서는 아직 승강장 발빠짐으로 인한 사고가 발생한 경우가 없다. 그러나 곡선승강장의 경우 고정식 고무발판을 설치에도 불구하고 도시철도 건설규칙에서 정한 10cm 이상되는 곳이 존재한다. 이는 언제라도 발빠짐 사고가 발생할 수 있다는 가능성을 나타낸다. 이러한 사고 가능성을 줄이기 위한 대책은 고객을 위해 안전성과 신뢰성이 확보되어야만 한다. 이번에 설치 완료한 접이식 승강장 안전발판은 내구성과 신뢰성까지 확보되었으며 이러한 안전발판을 통해 장애인 및 어린이 등 교통약자의 이용편의 및 고객서비스를 향상시켜 좀 더 안전한 도시철도 이용이 될 수 있을것으로 기대한다.

### 참고문헌

- [1] 이윤수(2015) 서울시철도 5호선 고객서비스 포럼
- [2] 이정훈(2016) 도시철도 승강장 안전발판 시스템 개발에 관한 연구