

## 일본 한랭지역의 철도역사 현장답사를 위한 기초사례조사 연구

## A Study on th Basic Case Study for Field Survey of Railway Station in Cold Area of Japan

정상필\*, 김진욱†, 류경신\*\*, 윤진현\*\*\*

Sang Pil Jung\*, Jin Wook Kim†, Kyung Shin Ryu\*\*, Jin Hyun Yoon\*\*\*

**초 록** 본 연구는 변화되는 기후변동에 대비하기 위하여 동절기 철도역사 설계기준을 개선하는데 있다. 이를 위해 철도선진국이자 국내의 기온과 유사한 일본을 선정하여 한랭지역에서의 철도역사 시설 대비사례를 조사하였다. 이를 통해 동절기 철도시설물의 피해절감을 위해 국내 철도역사 시설과의 차별성을 검토하고 적용방안을 모색하여 세계적으로 변화되는 기후변동에 대응하기 위한 기초연구로 활용하고자 한다.

**주요어** : 일본 철도역사, 건축설계, 동절기, 피해예방, 한랭지역,

## 1. 서 론

## 1.1 연구목적 및 필요성

철도역사(Railway Station)는 철도를 운행하기 위한 고유의 교통기능 외에 주거, 상업, 업무 등 복합적 보편성은 물론 이와 연관된 특수성이 동시에 요구되는 철도건축시설물이며 설계시 해당지역의 온도는 물론 강우 및 적설 등의 자연재해 대비를 위한 기상 여건을 적절하게 반영되어야 할 것이다.

국내의 경우 [철도건설법 제19조]에 따라 철도건축물 설계에 필요한 사항은 국토교통부에서 발간한 ‘철도건설기준’을 통해 활용되고는 있으나 국내 기온에 대비된 만큼 세계적으로 발생하는 기후변화에 대해서는 미비할 뿐만 아니라 일부 시설에만 소폭 적용되어 있어 자연적 기후변동성에는 적극적으로 대응하지 못하는 실정이다. 이를 위해 본 연구는 변화되는 기후변동에 대비하기 위하여 동절기의 철도역사 설계기준을 개선하기 위한 기초사례조사 연구이다.

## 2.1 연구범위

연구 범위로 선정된 일본은 1964년 세계최초의 고속철도인 신칸센을 개통하였고 수많은 철도 인프라 구축은 물론 철도 운용 노하우에서도 세계 정상급 경험을 가지고 있는 세계적인 철도 강국이다.

1996년 기준, 일본의 열차노선 총연장은 27,268km이며 국내의 공공기관에서 철도를 운영하는 것과는 다르게 JR그룹(간선철도: 공기업운영), 사철(광역전철: 대기업 운영), 지하철(도시철도: 자치단체 운영)등 제 3섹터의 여러 철도운영기관에서 운영하고 있다.

이처럼 다양한 일본의 철도운영방식에 따라 국내의 공개범위와는 다르게 건설정보 등 자료취합에 어려움이 있다. 이를 위해 일본에서 폭설과 한랭지역으로 대표적인 홋카이도(북해도) 신칸센(北海道新幹線)역의 동절기 사고예방을 위한 건설공법을 조사하고 분석하여 홋카이도 여객철도 주식회사에서 운영 중인 하코다테역(函館駅), 고속철도 결절점인 신하코다테호쿠도역(新函館北斗駅) 그리고 신아모리역(新青森駅)의 현장 방문을 위해 조사된 건설공법을 역추적하고 확인하고자 한다.

† 교신저자: 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부(jinwook@seoultech.ac.kr)

\* 서울과학기술대학교 일반대학원 건축과

\*\* 서울교통공사

\*\*\* 스튜디오 상생

## 2. 본 론

### 2.1 승강장에서의 낙상사고예방 설계

홋카이도 신칸센 역의 일부 승강장 바닥으로 제설 설비를 구축하였다. 일명 유니카본(ユニカーボン)은 봉(Pipe)형태의 발열체를 이용하여 표면온도를 균일하고 빠르게 높임으로서 바닥에 쌓인 눈을 녹여 제설하며 전력소모가 적은 병력접속을 맞춤제작(유닛화) 함으로서 광범위한 면적에서의 발열량과 자유로운 설계가 가능하도록 하였다. 또한 발열체를 이용한 매트위에는 장애인용 점자블록을 설치하여 역무원이 상주하지 못할 경우를 대비하고 있다.

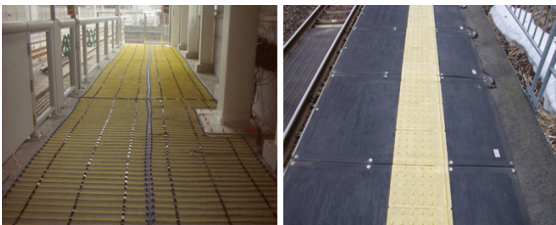


Fig. 1 Platform Snow Removal Equipment

### 2.2 승강장 지붕 용설 제어시스템을 통한 붕괴 및 낙하방지 설계

철도역사의 지붕위에 적설된 눈을 녹일 수 있도록 제설 매트를 설치하였으며, 적설된 눈의 부피에 따라 표면의 열이 작동하는 자동화 시스템을 구축하여 운영하고 있다. 적설된 눈의 양은 지붕위에 설치된 적외선 투광기 카메라를 통해 적설량을 센서로 감지하여 작동한다.

특히 홋카이도 등 일본에서도 적설량이 특히 많은 지역의 철도역사에서는 PTC세라믹히터 기술(일본 업체의 자체기술 명칭)을 이용한 패널히팅(Panel Heating)을 철도차량기지의 지붕과 흡통 등의 동파사고 우려가 있는 시설물에 집중 설치하여 폭설 시 피해를 예방하고 있다.



Fig. 2 Roof Snow Melting Control System



Fig. 3 Sensor Detection Camera

## 3. 시사점

본 연구의 권장분량에 따라 많은 부분 답을 수는 없었으나 대표적으로 승강장에서의 낙상사고예방 설계와 승강장 지붕의 용설 제어시스템 구축 사례를 살펴보았다.

일본의 경우 승강장에서의 승객안전을 위하여 발열체등을 설치함으로써 승객의 전도 사고를 예방하고 있으며 특히 폭설로 인한 건축 시설물의 붕괴(지붕)를 예방하기 위하여 제설장비 자동화시스템은 철도건축물 뿐만 아니라 공연장 또는 체육시설의 지붕 등의 기타 대형 면적에도 도입이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구는 세계적 철도선진국이라 불리는 일본 철도의 기초사례를 통해 국내 적용방안에 관한 연구로서 해당 사례를 추종해야함을 의미하지는 않는다. 그러나 어느 정도의 환경과 기후조건 등이 유사한 국가의 사례인 점을 고려할 때 기후변동성에 따른 극한지역의 동절기 예방, 더 나아가 영하30℃까지 관측되는 북한지역과의 중단철도 연결을 위해서라도 본 연구는 선진기술사례 등을 지속적으로 조사하고 소개하여 향후 동절기 철도역사 시설물의 개선을 위한 기초자료로 활용되길 바란다.

## 후 기

본 연구는 한국철도시설공단의 연구비지원(한랭지역 철도기준 연구 용역)으로 수행되었습니다.

## 참고문헌

- [1] 建築 MIL, [www.k-mil.net](http://www.k-mil.net)
- [2] 福井県工業技術センター建設技術研究部のホームページへようこそ: 후쿠이현 건설기술연구센터 '駅ホームにおける屋根融雪制御システムの開発(2017)'