

국외 철도역사의 친환경 건축 설계 기법 적용 사례 조사 연구

A Case Study on Green Building Design for Railway Station

이원균*, 노상태*†

Won-Gyun Lee*, Sang-Tae No*†

Abstract With the development of economy and technology of modern society, the demand for indoor environment performance of residents is increasing. Applying green building design techniques and reducing energy use are obligatory and mandatory for reducing carbon emissions. The railway stations that are used by a large number of people also need to apply green building design techniques. In Korea, a basic plan for the construction of environment friendly railway stations has been established, Evaluation based on LEED or G-SEED standards for actual railway stations is negligible. The purpose of this study is to investigate and analyze the application of green building design techniques for newly built international railway stations in order to activate eco -friendly architectural design techniques in domestic railway stations.

Keywords : Railway Station, Green building design, LEED, G-SEED

초 록 현대사회의 경제와 기술의 발전에 따라 거주자의 실내 환경 성능에 대한 요구가 증대하고 있다. 또한 탄소배출을 저감해야 하는 상황에서 건축물에 친환경 설계 기법을 적용하고, 에너지 사용의 절감은 필수이자 의무화되고 있다. 많은 수의 대중이 이용하는 철도역사 또한 친환경 설계 기법을 적용할 필요가 있다. 국내의 경우 친환경 철도역사 건설을 위한 기본 계획은 수립되어진 사실이 있었으나, 실제 건설된 철도역사에 대한 LEED 또는 G-SEED 기준에 따른 평가는 미미한 실정이다. 본 연구에서는 국내 철도역사에 친환경 건축 설계 기법 적용의 활성화를 위해 최근 신축된 국외 철도역사의 친환경 설계 기법 적용 사례들을 조사, 분석하고 그 경향을 파악하고자 하였다.

주요어 : 철도역사, 친환경 설계, LEED, G-SEED

1. 서 론

현대사회의 경제와 기술의 발전에 따라 거주자의 실내 환경 성능에 대한 요구가 증대하고 있다. 아울러 탄소배출을 저감해야 하는 상황에서 건축물에 친환경 설계 기법을 적용하고, 에너지 사용의 절감은 필수이자 의무화되고 있다. 그간 건축법에 근거했던 친환경건축물 인증제와 주택법에 근거했던 주택성능등급인정제는 대상 및 인증기준이 중복되는 부분이 많아

† 교신저자: 한국교통대학교 건축학부(stno@ut.ac.kr)

* 한국교통대학교 건축학부

2013년 녹색건축물 조성 지원법을 제정하면서 녹색건축 인증제로 통합되었다. 인증제의 브랜드 강화를 위해 영문명칭(G-SEED: Green Standard for Energy and Environmental Design)을 반영한 인증마크를 새롭게 마련하고, 공공건축물 인증 의무취득 대상을 확대하게 되었다. 많은 수의 대중이 이용하는 공공건축물인 철도역사 또한 친환경 설계 기법을 적용할 필요가 있다. 국내의 경우 한국철도시설공단은 2010년에 철도역사를 '친환경 건축물 인증'기준 이상으로 건설하기 위해 '친환경 철도건축물 설계 마스터플랜'을 수립, 추진하였다. 그러나 추진 과정 중에서 건설된 역사에 대한 LEED 또는 G-SEED 기준에 따른 평가 실적은 미미하다.

본 연구에서는 향후 국내 철도역사에 친환경 건축 설계 기법 적용과 G-SEED 인증 활성화를 위해 국외 철도역사에 적용된 친환경 설계 기법 사례들을 조사, 분석하고 그 경향을 파악하여 시사점을 도출하고자 하였다.

2. 국외 친환경 철도 역사 사례

2.1 미국

Table 1 Sustainable railway station cases of US






Station	Description
	<p>Angle lake light rail station, SeaTac, Washington, Sound Transit "Environment in Motion" theme, LEED silver pursuit 100% LEDs, green concrete Rainwater capture, Envelope insulation, 7% of station energy from Photo Voltaic cells, M&V Plan for Operations</p>
	<p>King st. station, Seattle, Washington LEED Platinum 2013 Natural ventilation, GSHP 100%</p>
	<p>Transbay Transit Center, San Francisco Rooftop, Wetlands, greywater, rainwater collection</p>
	<p>Washington D.C.'s Union Station, Amtrek, HOK designed Green roof, storage for 150 bicycles; and a bike share station</p>
	<p>Anaheim Regional Transportation Intermodal Center (ARTIC), California, HOK designed, LEED-NC Platinum The vault-shaped structure-mechanical systems to optimize energy efficiency. Inflated ETFE cushions cast a light, reducing solar heat gain. Natural convection, Operable louvers. Radiant heating and cooling floor system, Optimized HVAC, LED</p>

Table 1에 나타난 바와 같이 미국의 경우 LEED 인증을 획득 또는 인증 중인 철도 역사가 3건 조사되었다. 철도 역사의 규모는 경전철에서부터 광역 고속철도 역사까지 다양하다. 도심역사의 경우 Green roof를 적용하는 경향을 보이며, 대공간 아트리움에 ETFE 와 같은 재료를 적용하여 자연채광과 자연환기를 적극 활용하고 있었다.

2.2 유럽

Table 2 Sustainable railway station cases of EU





Station	Description
	Birmingham New Street Station, England, Atkins BREEAM 'Very Good' 80m long green wall, rainwater harvesting systems, LED Lighting with close control, Combined Heat and Power (CHP) plant, GSHP), Biomass boilers, Photovoltaic (PV), BMS(Building Monitoring System)
	KØGE NORTH STATION, Denmark Natural ventilation, Padded with wooden lamellae, Rainwater and surface water use
	Paddington Station, London Energy efficient and sustainable design, Natural light and fresh air by glass canopy,
	Logroño train station, Spain Four round glass pavilions poke up through the green roof, Act as light wells, Mirrors are utilized to direct light down into the underground space

Table 3 Structures being certified under BREEAM are unlikely to be fully certified for their post-construction rating until late 2017 or early 2018(Cross rail).

STATION	TARGET RATING	DESIGN STAGE RATING	POST CONSTRUCTION RATING
Paddington station	Very Good	Achieved	On target
Bond Street station	Very Good	On target	On target
Tottenham Court Road station	Very Good	Achieved	On target
Farringdon station	Very Good	On target	On target
Liverpool Street station	Very Good	Achieved	On target
Whitechapel station	Very Good	Achieved	On target
Custom House station	Very Good	Achieved	On target
Abbey Wood station	Very Good	On target	On target
Woolwich station	Very Good	On target	On target

Table 2와 같이 유럽의 경우 오래된 도시철도 역사의 리모델링 계획시 친환경 요소를 도입하

는 사례가 많았으며, 도입된 친환경 요소 중 옥상녹화와 우수재활용을 대부분 적용하고 있다. 영국의 경우 친환경 건축물 인증제도인 BREEAM을 철도 역사에 적용하는 사례가 있는데, 영국 철도 회사인 Cross rail은 아래 Table 3과 같이 2017~2018년 사이에 개보수되거나 신축 예정인 역사의 BREEAM 인증 계획과 목표를 정하고 있다.

2.3 아시아

Table 4 Sustainable railway station cases of ASIA







Station	Description
	Kaohsiung Station, Taiwan, mecano designed 35,000-square-meter green canopy
	West Kowloon Terminus station, Hong Kong, Aedas & AECOM designed natural daylighting, green roofs
	Hangzhou East Railway Station, China, CSADI designed movable external sunshade, natural ventilation, ground-source heat pump system, rooftop solar photovoltaic battery(10MW)
	Guangzhou South Railway Station, China Natural light with ETFE roof, natural ventilation, photovoltaics
	Yotsuya station, JR east, (Ecostation) Natural ventilation, PV, Eco information kiosk, green roof, green wall, LED, efficient HVAC, fuelcell
	Kaihinmakuhari station JR east, (Ecostation) Wind turbine, PV, Eco information kiosk, LED, efficient HVAC, green wall, light duct, daylight collecting system, ground heat ventilation

Table 4에 나타낸 바와 같이 아시아의 경우 최근에 건설된 중국의 고속철도 역사에는 다양한 친환경 요소를 도입하고 있는 것으로 나타났다. 대만과 중국의 경우 과감하게 광범위한 면적에 옥상녹화를 적용하였으며, 대공간의 자연환기가 가능하도록 설계하고 있다. 대부분의

아시아 철도 역사에서 플랫폼 및 대합실 지붕에 태양광 설비를 면적대비 최대 용량으로 설치하고 있는 것으로 나타났다.

특히 일본의 경우 JR East 철도 회사에서는 Ecostation 계획을 2010년 초반에 수립하여, 철도역사 개보수 및 신축시 다양하게 친환경 및 에너지 절약 기법을 도입하고 있다.

3. 결론

이상과 같이 해외 각국의 철도 역사 친환경 설계 기법 도입 사례를 검토해본 결과, 미국의 경우 친환경 역사 건설시 LEED와 같은 친환경 건축물 인증 획득에 대한 노력을 기울이고 있었다. 일본 및 영국 또한 자국의 인증 제도인 CASBEE와 BREEAM를 철도 역사에 적용한 사례를 찾아볼 수 있었다. 도심 철도 역사의 경우 옥상 녹화를 실시하여 이를 근린 공원으로 활용하는 사례가 많았으며, 우수, 중수 등의 물의 재활용 기법을 적용한 사례가 많았다. 또한 대공간 아트리움의 경우 자연채광 및 자연환기에 중점을 두고 있었으며, 대부분의 역사에서 플랫폼 또는 역사 지붕에 태양광을 설치하고 있었다. 향후 우리나라에서도 철도역사에 적용가능한 친환경 요소를 검토하고, 이에 따른 친환경 철도역사의 세부적 계획을 확정하여 철도역사의 G-SEED 인증 확대를 도모해야할 것으로 판단한다.

후 기

이 연구는 2017년 한국교통대학교의 지원을 받아 수행하였음.

이 연구는 한국철도시설공단의 지원을 받아 수행하였음(ICT 기반 스마트 역사 건설방안 연구(2차)).

참고문헌

[1] <http://inhabitat.com/tag/train-station/>

[2] 에코타임스. (2013) <http://www.ecotiger.co.kr/news/articleView.html?idxno=6545>

[3] <http://www.crossrail.co.uk/sustainability/environmental-sustainability/environmental-design>

[4] <https://www.jreast.co.jp/eco/ecostation/>

[5] <http://www.qsustain.co.uk/works/leading-consumer-products-companies/>

[6] <https://stateofgreen.com/en/profiles/cobe/solutions/koge-north-station-a-landmark-for-green-mobility>

[7] <http://www.archdaily.com/776686/hangzhou-east-railway-station-csadi>