

철도 역사 에너지 사용 현황 조사 연구

Investigation on Recent Energy Usage of Railway Stations

이원균*, 노상태*[†], 원종성*, 김광모**, 이종일***

Won-Gyun Lee*, Sang-Tae No*[†], Jong-Sung Won*, Kwang-Mo Kim**, Jong-Ill Lee***

초 록 This study aimed to investigate and analyze the system that railway station should observe as public buildings and the cases of domestic and international energy use. The energy regulations of public buildings are divided into 3 criteria. The indicators are EPI, building energy efficiency rating, application of BEMS, and the proportion of renewable energy in building energy. Domestic railway station energy accounts for as low as 1% of the total energy of the railway sector, but the quantitative absolute value is as high as 300 TJ. In addition, we surveyed the current state of transportation station energy in India, Europe and America.

주요어 : 철도역사, 에너지절감, 공공건축물, 냉난방, 신재생에너지

1. 서 론

기후변화에 대한 국제사회의 노력은 차츰 강화되고 있다. 우리나라도 국가 온실가스 감축 목표를 설정하고 그 달성을 위해 노력하고 있다. 총 국가 에너지소비량 중 건물 분야에서 25% 이상을 차지하고 있어, 정부에서는 각종 의무 정책을 통해 건물 부문 에너지 절감에 많은 노력을 기울이고 있다. 정부는 특히 공공 건축물을 대상으로 각종 에너지 절감 제도의 준수에 박차를 가하고 있다.

철도 역사는 공공건축물로서 이러한 정부의 각종 에너지 규제 대상이 된다.

따라서 본 연구에서는 공공건축물로서 철도 역사가 준수해야 할 제도와 국내외 에너지 사용 현황 사례에 대해 조사하고 분석하는 것을 목표로 하였다.

2. 본 론

2.1 공공건축물 에너지 관련 규정

표 1에 공공건축물 에너지와 관련된 국가 규정을 표로 비교하여 나타내었다. 규정은 크게 건축물의 에너지 절약 설계기준, 공공기관 에너지 이용 합리화 추진에 관한 규정, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령으로 나뉘며, 지표는 EPI, 건축물에너지 효율등급, 주기적 에너지 진단, BEMS 적용여부, 건물 에너지 중 신재생에너지 담당비율로 나뉜다.

2.2 국내 철도역사 에너지 소비량

철도 부문에는 역사 냉난방 이외에도 철도 궤도, 차량, 정비, 승객 운송 등에 사용되는 철도 에너지가 소요된다. Table 2는 한국철도공사 환경경영 보고서(2016)를 토대로 국내 철도 부문의 에너지 사용량 원단위를 TJ로 나타낸 것이다.

2.3 국외 철도역사 에너지 현황

(1) 인도

인도는 기차역의 98%가 태양에너지를 사용하는 목표를 설정하였다. 연방

† 교신저자: 한국교통대학교 건축학부(stno@ut.ac.kr)

* 한국교통대학교 건축학부

** 한국철도공사 서울본부 시설처

*** KR연구원 시설연구부

Table 1 Regulations for public buildings energy

Regulation name	Target building	Energy Reduction Plan	Requirement index
Energy saving design standard of building	Buildings built by public organizations	×	EPI (Energy Performance Indicator) 74 points or more
Regulation on the Promotion of Rational Use of Energy by Public Agencies	Buildings with energy efficiency grade certification standards are newly built or expanded to 3,000 m ² or more per floor area	○	Building Energy Efficiency Level 1 or higher
	Buildings built by market-based or semi-market-type public corporations	○	Building energy efficiency 1+ grade or higher
	Public institutions that own buildings with a floor space of 3,000 square meters or more	×	Energy diagnosis from specialized institution every five years
	Buildings with a floor area of more than 10,000 square meters	○	BEMS construction and operation
Enforcement Decree of the New Energy and Renewable Energy Development, Utilization and Promotion Act	building for funeral facilities, related to culture, assembly, religion, sale, transportation, medical, education, research, the old and child, training, exercise, work, accommodation, amusement, correction and military (except defense and military facilities), broadcasting communication, graveyard. Buildings with a total floor area of more than 1,000 square meters for the new, enlarged, or reconstructed parts	×	Ratio of Renewable Energy to Total Estimated Energy Consumption. 21 % in 2017, 24 % in 2018, 27 % in 2019, 30 % since 2020.

정부는 2018년도까지 7,137개 중 7,000개의 역사에 이를 현실화할 것을 목표로 정하였다. 300 여개의 철도역사에서 2017년에 작업이 시작되었으며, 곧 2,000 대가 될 것으로 예상된다.

(2) 뉴델리 철도 역사

Hazrat Nizamuddin, Anand Vihar, New Delhi 및 Old Delhi Railway Station의 4개 센트럴 스테이션에 총 1,000 MW solar mission의 일부인 5 MW 태양광 시스템을 설치할 예정이다.

(3) 독일 탄소 중립 철도 역사

Kerpen-Horrem역은 독일의 첫번째 탄소 중립 역사 테스트 베드로, 철도역사도 CO₂ 중립 조건으로 운영이 가능함을 보여주었다. 에너지 현황 모니터, 지붕형 태양

우수 이용 등을 적용하였다.

(3) 미국 아리조나주

2016년 10월 밸리 메트로 (Valley Metro)는 애리조나 주 템피 (Tempe)의 수송 시설에 전력을 공급하기 위해 네트워크에 태양열 패널을 설치할 계획을 밝혔다. 537 kW 태양광 프로젝트는 전력 수요의 33%를 공급 목표로 한다.

3. 결론

공공건축물인 철도 역사는 각종 에너지 관련 규정을 의무적으로 준수해야하며, 관련 지표는 매년 상이할 수 있으므로 이에 대한 대응이 필요하다. 해외 철도역사에는 지붕형 태양광 발전의 이용이 폭넓게 적용되고 있으며, 탄소 중립 철도역사도 등장하고 있다.

후 기

2018년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음

참고문헌

- [1] 국토교통부고시 제2017-71호, 건축물의 에너지절약설계기준
- [2] 산업통상자원부고시 제2017-203호, 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정

Table 2 Energy use of Korea railway part (TJ)

Classification		2012	2013	2014	2015	2016
Railway vehicle operation	Diesel	7,008	6,439	5,508	4,956	4,351
	Electricity	20,782	22,288	21,216	22,016	22,187
Building	Electricity	3,272	3,411	3,335	3,584	3,796
	H/C fuel*	348	321	262	371	284
	Office Car**	62	58	62	64	68
Total		31,472	32,517	30,383	30,991	30,686

* Heating/Cooling Fuel ** Car fuel for railway management

광 시스템, 자연채광 이용, LED 조명,