

철도 역사 에너지 절감 방안 도출을 위한 사례 연구

A Case Study on Energy Saving Methods for Railway Station

서승훈*, 김태욱**, 노상태*†

Seung Hoon Seo*, Tae Wook Kim*, Sang Tae No*†

Abstract Recently, energy saving of building becomes big issue in many countries. Generally, building energy consumption takes more than 20% of total energy consumption of nation. KOREA government also has tried to reduce building energy through enforcing various mandatory regulations and rules. Railway stations have different shape and functional characteristics from general office or residential buildings. So, railway stations will show different energy usage characteristic. The objective of this study is to investigate and find methods of energy saving of railway station through analyzing existing energy saved railway station cases and studies

Keywords : Railway Station, Energy Saving, Heating/Cooling, Renewable Energy

초 록 국가 총 에너지 소비량 중에서 건물 부문이 차지하는 비중은 20%를 넘는다. 건물 부문의 에너지 소비 절감을 위해 세계 각국에서는 각종 의무 기준 제도와 인센티브 정책을 시행하고 있다. 우리 정부에서도 건물에너지효율등급과 녹색건축물 조성지원법 등을 통해 건물 에너지 절감을 위한 정책을 시행하고 있다. 철도 역사는 일반 건축물과는 매우 다른 형태적, 기능적 특성을 가지고 있어, 정부에서 시행하고 있는 각종 기준과 정책을 만족하기 어려울 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서는 기존 철도역사에 대한 문헌과 사례 연구를 통해 철도역사 에너지 성능을 향상시킬 수 있는 방안을 조사 분석하였다.

주요어 : 철도 역사, 에너지절감, 냉난방, 신재생에너지

1. 서 론

최근 화석연료의 고갈 가능성이 대두되고, 매년 거듭되고 있는 에너지 위기를 효율적으로 극복하기 위해서 정부는 공급 위주의 정책에서 수요중심의 관리정책으로 전환을 꾀하고 있다. 건물 부문은 국가 에너지 총 사용량의 20%를 차지하는데, 절감 가능성에 대한 잠재력이 높아 성능의 개선을 통한 에너지 수요 절감 측면에서 매우 중요하다. 따라서 정부에서는 건물에너지효율등급, 녹색건축물 조성지원법, 건축물 에너지소비 총량제 등의 시행을 통해 건물부문의 에너지 절감에 주력하고 있다. 이러한 상황에서 최근 철도 부문은 교통약자를 위한 시설추가 확대 등에 따라 에너지 소비가 급속히 증가하고 있다. 탄소배출 저감 목표를

† 교신저자: 한국교통대학교 건설교통대학 건축공학과(stno@ut.ac.kr)

* 한국교통대학교 건설교통대학 건축공학과

달성하기 위한 정부 시책에 부응하기 위해서는 교통부문의 철도 역사 또한 일반 건축물과 동일한 수준으로 에너지 절감을 위한 대책이 필요할 것이다. 따라서 본 연구에서는 철도 역사 에너지 절감 방안 도출 목표를 위한 기초 연구로 국내외 관련 문헌 조사를 통한 사례 분석을 실시하였다.

2. 본 론

2.1 건축물 에너지 관련 정책

2.1.1 국내외 건축물 에너지 절감 목표

Table 1 Building Energy Reduction Strategies

국가	대상 건물	절감 목표	달성년도
미국	신축공공건물	제로에너지	2030
	신축상업건물	30%절감	
일본	신축공공건물	제로에너지	2020
	신축건물	제로에너지	2030
덴마크	신축건물	75%(2008년 대비)	2020
독일	모든건물	화석에너지 제로	2020
프랑스	신축건물	에너지+(생산)	2020
헝가리	신축건물	제로에너지	2020
아일랜드	모든건물	탄소배출제로	2013
네덜란드	모든건물	제로에너지	2020
스웨덴	모든건물	제로에너지	2021
대한민국	신축주거용	제로에너지	2025
	신축상업건물	60%(2014년 대비)	

Table 1에 국내외 각국의 건축물 에너지 정책상에서의 절감 목표 수준을 비교하여 나타내었다. 미국의 경우 2030년까지 신축공공건물의 제로에너지화를 추진하고 있으며, EU 각국의 경우 대부분 2020년까지 제로에너지화를 목표로 하고 있다. 특히 프랑스의 경우 단순히 건물 에너지를 제로화 하는 것이 아닌 건물에서 에너지를 추가 생산하는 에너지 플러스화를 추진하고 있다. 우리나라의 경우 미국과 비슷하게 2025년까지 주거용 건물은 제로에너지를 추진하고 있으나 상업건물은 현수준 대비 60% 절감을 목표로 하고 있어, 타 선진국대비 다소 낮은 수준의 목표를 설정한 것으로 판단된다.

2.1.2 국내 철도역사 에너지 관련 기준

철도 역사의 경우 공공건축물이므로 정부의 각종 에너지 관련 규제 적용 대상이 된다. 이 경우 「녹색건축물 조성 지원법」 제17조제4항 및 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 제12조 제1항에 따라 건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙 ([시행2016.2.19] [국토교통부령 제 250호, 2015.11.18, 일부개정])의 적용을 받게 된다. 이 경우 신축공공업무시설은 1등급을 받아야 한다. 1등급은 연간 단위면적당 1차에너지 소요량(kWh/m²yr)이 200이상 260미만인 경우에 부여된다. 아울러 「녹색건축물 조성 지원법」 제14조, 제14조의2, 제15조, 같은 법 시행령 제10조, 제10조의2, 제11조 및 같은 법 시행규칙 제7조, 제7조의2의 규정에 의한 ‘건축물의 에너지절약 설계기준’ ([시행 2016.1.1.] [국토교통부고시 제2015-1108호, 2015.12.31., 일부개정])에서의 에너지 절약 설계 의무사항을 준수해야 하며 에너지성능지표(EP I) 점수를 74점 이상 획득해야 한다. 또한 「에너지이용 합리화법」 제8조 및 같은 법 시행령 제15조의 규정에 따른 ‘공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정’ ([시행 2015.9.9.] [산업통상자원부고시 제2015-195호, 2015.9.9., 일부개정])에 의거 건축 연면적이 3,000m²이상인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지 진단 전문기관으로부터 에너지진단을 받아야 한다. 아울러 ‘신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령’ ([시행 2015.7.31.] [대통령령 제26316호, 2015.6.15., 일부개정])에 의거 연차별 신재생에너지 공급의무 비율을 준수해야 한다. (2016년의 경우는 예상 에너지 사용량의 18%)

2.2 국외 철도 역사 에너지 절감 사례

Table 2 Case Studies of Energy Saving in Railway Station

사진자료	내용	사진자료	내용
	영국 Liverpool South Parkway역 2006년 재생 알루미늄, 지열 난방 60%, 연간 70만ℓ 우수 재활용, 태양광		오스트리아U-Bhan Praterstern역 1981년 지열 냉방 92Kw, 난방 154Kw
	독일 Bad Lauterhersh역 2005년 지열 130W/m ²		네덜란드 arnhem역 2003년 지열 이용 해빙
	뉴욕 Coney Island-Stillwell Avenue역, 2005년 태양광 210kW		독일 Freiburg Central역 1993년 240개 태양전지모듈 설치











	독일 Uelzen역 2000년 태양광 100kWp		독일 Lehrter역 2002년 태양광 180Kw
	일본 JR Tokyo역 2006년 압전소자 1Wh		네덜란드 Amersfoort역 2011년 태양광, 지열
	독일 Kerpen Horrem 역 2014년 태양광 38.2kW, 지열 26kW, 태양열 급탕, 탄소제로		네덜란드 Utrecht역 2012년 태양광 58MWh/yr
	독일 Amsterdam Central역 2012년 태양광 340MWh/yr		일본 다카사키역 1992년 태양광 200kW
	영국 Accrington역 2013년 태양광 태양열 6kW, 우수 재활용		영국 Antrim역 2013년 태양광, 지열 난방, 중수

Table 2에 국외 철도 역사 에너지 절감 사례를 조사하여 표시하였다. 사례의 대부분이 유럽 사례이며, 건축년도는 1981년부터 2014년까지 다양하다. 대다수가 신재생에너지 중에서 설치 및 운영이 간편한 태양광 설비를 적용하고 있었으며, 그 다음으로 지열을 냉난방에 활용하는 사례가 많았다. 교통 시설의 특성상 수송과 운송 시설 운용에 소요되는 에너지의 비중이 크기 때문에 철도 역사의 냉난방 부하를 낮추기 위한 패시브 요소 보다는 에너지의 효율적 활용과 신재생에너지를 통한 에너지 생산에 중점을 두는 경향을 보였다.

2. 결론

철도 역사 에너지 절감을 위한 방안으로 신재생에너지, 그 중 태양광과 지열이 널리 적용되고 있는 것으로 나타났다. 건축물 에너지 정책상 2020년 이후에는 제로에너지 건축물이 큰 비중을 차지할 것이므로, 향후 연구를 통해 공공건축물인 철도 역사의 에너지 절감을 위한 로드맵을 구성하여, 최적화된 패시브 및 액티브 기법을 적용해야할 필요가 있을 것이다.

후 기

2016년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음

참고문헌

- [1] IZT and Macroplan. (2012) Study on Non-traction energy consumption and related CO2 emissions from the European railway sector, UIC, pp. 31
- [2] Joanna French. (2013) SusStation Project, IEECB, pp. 1-13
- [3] <http://www.lowcarbonenergy.co/case-studies/accrington-eco-station/>
- [4] www.railway-energy.org