

운영단계의 건물 에너지 및 실내환경품질 평가 시스템 조사

An Investigation of Building Energy and Indoor Environmental Quality Evaluation Systems in the Operation Phase

○정 봉 찬* 유 기 형** 이 승 민***
Jeong, Bongchan Yu, Ki-Hyung Lee, Seung-Min

키워드 : 건물 에너지 성능, 실내환경품질, 건물인증제도, 건물 운영단계

Keywords : Building energy performance, Indoor environmental quality, Building certification system, Building operation phase

지속가능한 건물 디자인의 주요 요건으로는 에너지의 효율적 사용과 실내환경품질 보장을 통한 건물 사용자의 쾌적, 건강, 생산성 보호가 필수적이다. 현재까지 건물의 에너지 소비저감을 위한 다양한 규제와 지원책이 시행되어 왔지만 건축물이 완공된 후 기능을 제대로 수행하고 있는지에 대한 객관적인 사후모니터링은 제대로 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 건물의 운영단계에서 실제 성능을 평가할 수 있는 국내외 다양한 평가 시스템들을 조사했다. 이를 통해 운영단계의 건물의 성능을 진단하고 효과적인 개선사항을 도출함으로써 건물의 에너지 소비량 저감, 그리고 탄소배출 저감에 기여할 것이다.

표1은 운영단계의 건물 에너지 및 실내환경품질 평가 시스템 세 개의 특징을 나타낸다. NABERS는 호주에서 개발된 건물 성능 평가 시스템으로, 실제 운영 데이터에 기반한 실측 평가를 핵심으로 한다. 이 시스템은 이론적 설계 성능이 아닌 실제 운영 상황에서의 성능을 평가하여 신뢰성이 높다는 특징을 가진다.

ALDREN은 유럽연합의 Horizon 2020 프로그램을 통해 개발된 시스템으로, 건물의 심층 리노베이션(Deep Renovation)을 지원하기 위한 목적으로 설계되어 건물의 에너지 성능을 재정적 자산 가치와 연계하는 방식을 제공한다. 시뮬레이션 계산과 실측 검증을 조합한 방법론을 사용하여 건물의 리노베이션 전후의 성능 변화를 보여주어 적극적으로 건물 성능 개선에 참여하도록 유도한다.

* 세종대학교 건축학과 교수

** 한국건설기술연구원 연구위원

*** 한국건설기술연구원 수석연구원

(Corresponding author : Department of Architecture,
Sejong University, bjeong@sejong.ac.kr)

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술연구원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 과제입니다. (No. RS-2021-KP002461, KICT-20250207-001)

CASBEE는 건물환경효율지수인 BEE (Building Environmental Efficiency) 개념을 도입한 평가 체계를 갖고 있다. 이 시스템은 건물의 환경품질(Q)과 환경부하(L)를 분리하여 평가하는 방식으로, “ $BEE = Q/L$ ” 공식을 사용하여 계산하며, 에코효율성(eco-efficiency) 개념을 건물 평가에 적용한 시스템이다. 신축건물은 3년, 기존건물은 5년의 평가 유효기간을 가지며, 건물의 생애주기 단계에 따라 다르게 적용되도록 구성하고 있다. 또한 용도·단계별 모듈화로 도시·지구 레벨 평가로의 확장성이 있다.

상기한 해외의 평가 시스템들은 각 지역의 기후 조건과 맥락적 특성을 반영하고 있어, 이를 국내 건축 환경에 그대로 적용하는 데에는 한계가 존재한다. 따라서 국내 실정과 맥락에 적합한 평가 체계를 개발한다면, 보다 실효성 있는 건물 성능 개선 및 관리 방안 마련이 가능할 것으로 기대된다.

표1. 평가 시스템 특징

항목	NABERS	ALDREN	CASBEE
국가	호주	유럽연합	일본
주요 목적	운영 성능 및 시장 투명성 제고	심층 리노베이션 투자 촉진 및 관리	건물의 환경적 효율성 종합 평가 및 지속 가능한 건축 촉진
평가 대상	다양한 용도의 건축물	사무소, 호텔 중심	다양한 용도의 건축물
평가 단계	운영 단계	리노베이션 전/중/후	건설 운영, 유지 보수, 폐기까지
평가 항목	에너지 효율, 물, 폐기물, IEQ	에너지 성능, IEQ, 가치 및 리스크	에너지 효율성, 자원소비, 환경 영향, IEQ
평가 방법	12개월간의 실 제 데이터	측정 및 시뮬레이션 데이터	항목별 정량/정성 평가