

옥상온실 스마트팜의 전과정환경영향평가 연구

Life Cycle Environmental Impact Assessment of Rooftop Greenhouse

○조현미* 김태형** 임효진***

Cho, Hyun Mi Kim, Taeh-Young Lim, Hyojin

키워드 : 옥상온실, 스마트팜, 전과정환경영향평가, 내재탄소, 녹색건축인증

Keywords : Rooftop Greenhouse, Smart Farm, Life Cycle Assessment, Embodied Carbon, G-SEED

최근 기후 변화 심화와 도시 인구 증가로 인해 건축물의 에너지 절감과 탄소배출 저감 방안에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 도시의 유휴공간을 활용한 옥상온실 스마트팜은 식량 생산과 에너지 절약을 동시에 달성할 수 있는 대표적인 녹색 인프라로 주목받고 있다. 그러나 건설·운영 과정에서 발생하는 환경부하를 체계적으로 평가한 연구는 아직 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 옥상온실 스마트팜을 대상으로 전과정환경영향평가(Life Cycle Assessment, LCA)를 수행하기 위한 전과정목록(LCI, Life Cycle Inventory)을 구축하고, 이를 활용한 사용자 친화적 평가 프로그램을 개발하였다. 건축자재의 생산단계에서 발생하는 내재탄소를 정량화하고, BIM(Building Information Modeling)과 연계하여 옥상온실 스마트팜의 설계 단계에서 다양한 자재 선택 및 설계 대안을 비교·검토할 수 있도록 하였다.

개발된 프로그램은 자동 물량 산출 기능을 탑재하여 설계 초기 단계에서 환경영향을 신속하게 분석할 수 있으며, 옥상온실 적용 시 건축물 전체의 에너지 성능과 탄소저감 효과를 동시에 고려할 수 있다(그림 1). 이를 통해 건축물의 친환경성 확보 및 옥상공간 활용의 타당성 평가에 있어 실용성이 높을 것으로 기대된다.

또한 본 연구에서는 옥상온실 스마트팜 실증건물을 대상으로 녹색건축인증(G-SEED) 평가를 수행하였다.

* 한국건설기술연구원 전임연구원

** 한국건설기술연구원 수석연구원

*** 한국건설기술연구원 박사후연구원

(Corresponding author : Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, chohyunmi@kict.re.kr)

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (과제번호: 20212020800050)

평가 결과, 실증건물은 에너지 절약 및 탄소저감 측면에서 긍정적인 성과를 보였으며, 최종적으로 일반(그린4등급)등급을 획득할 수 있었다.

그러나 옥상온실과 같은 새로운 유형의 건축물은 현행 인증제도의 평가 항목에서 충분히 반영되지 못하는 특성이 존재한다. 예를 들어, 도시형 농업 기능, 탄소저감 효과, 순환형 자원 활용 등은 현재 인증체계에서 가중치가 낮아 실제 성능을 충분히 평가받기 어렵다. 따라서 향후 옥상온실 스마트팜을 비롯한 신유형 녹색건축물의 보급 확대를 위해서는 녹색건축인증제도의 평가 기준 개정이 필요하며, 이를 통해 제도의 포괄성과 실효성을 강화할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 옥상온실 스마트팜의 전과정환경영향평가를 위한 평가체계를 제시함과 동시에, 향후 도심형 농업 및 녹색건축 확산에 기여할 수 있는 기반을 마련하였다

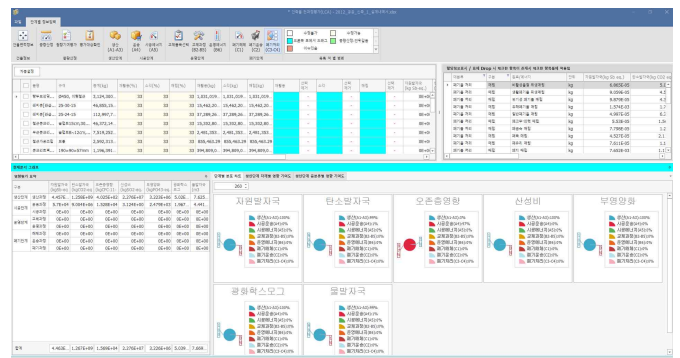


그림1. 전과정환경영향평가 프로그램