

전과정평가 방법론을 이용한 건물의 전과정 탄소 배출량 평가 및 분석에 관한 연구

A Study on Analysis and Assessment of the LCCO₂ Emissions for Building Construction by Using the Life Cycle Assessment Methodology

조 수 현*

Cho, Su-Hyun

Abstract

Recently, world-wide focusing on the interest for the reduction of greenhouse gas emissions associated with climate change and global warming, South Korea also has set up a national greenhouse gas reduction target and action plans seeking to achieve them. In particular, in the construction area, to encourage green building certification of the building and carbon labeling acquisition of building products, in order to reduce the environmental impact caused by the industrial activities have been in steady efforts. Therefore, this study estimates the life cycle carbon footprint of building construction materials applied to carbon emissions reduction technology and analyzes the results. Through the CO₂ emissions analysis in construction phase and maintenance phase of the building, it provides basic resource for future research expansion and establishes a step-by-step whole life cycle carbon emissions reduction plan in new constructor and existing buildings.

키 워 드 : 건물, 시공단계, 유지관리 단계, 전과정평가, 탄소 배출량

Keywords : building, construction stage, occupancy and maintenance stage, life cycle assessment (LCA), CO₂ emissions

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근의 세계적 이슈인 온실가스 배출 감축을 위한 국가 차원의 적극적인 움직임에 대응하여, 건설부문에 적용가능한 전 생애 주기별 온실가스 감축 방안을 수립하고자 연구를 수행하였다. 따라서 본 연구를 통해, 건설재료를 투입하여 시공, 유지관리 및 폐기에 이르는 단계별 탄소배출량을 산정 및 그 결과를 분석으로써, 건물의 전과정 탄소 배출 요소(주요 온실가스 배출 인벤토리)를 도출하고, 감축하는 방안을 세우는 데 기여하는 것을 목적으로 한다.

2. 본 론

2.1 평가방법

본 연구에서는 건축물 전과정 탄소 배출량 평가를 위하여 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA)기법을 이용하였으며, 건축물의 생애주기 단계를 자재생산단계, 시공단계, 유지관리단계, 해체단계로 구분하여 데이터를 수집하여 LCA를 수행하였다. 이때, 건축물의 생애주기는 30년을 기준으로 평가하였고, 환경부 및 국토교통부의 국가 LCI DB를 활용하였다.

2.2 평가결과

건물의 전생애주기 단계별 연간 탄소 배출량 및 30년간 총 배출량을 평가한 결과는 다음 표 1과 같다.

즉, 연간 595 tonCO₂ eq.를 배출하며, 생산단계에서, 81.8%, 시공단계 1.9%, 유지관리단계 10.6%, 해체단계 5.7%를 배출하는 것으로 나타났다.

각 생애주기별 주요 배출원은 생산단계에서 레미콘, 시공단계에서 레미콘 수송, 유지관리단계에서 난방에너지(LNG)의 사용, 해체단계에서 콘크리트 폐기물량의 폐기처리로 인한 배출로 분석된다.

* 한국건설기술연구원 건축도시연구소 연구원, 교신저자(suhyun0601@kict.re.kr)

표 1. 건물의 전생애주기 단계별 탄소 배출량 평가 결과

구분	자재 생산단계	시공단계	유지관리단계	해체단계	연간 CO ₂ 배출량 (tonCO ₂ eq.)	단위면적당 배출량 (tonCO ₂ eq./㎡)
연간 총 배출량 (tonCO ₂ eq.)	487	11	63	33	595	552.6
	81.8%	1.9%	10.6%	5.7%	100.0%	
30년간 총 배출량 (tonCO ₂ eq.)	487	11	1,890,285	33	2,423	2,248
	20.1%	0.5%	78.0%	1.4%	100.0%	

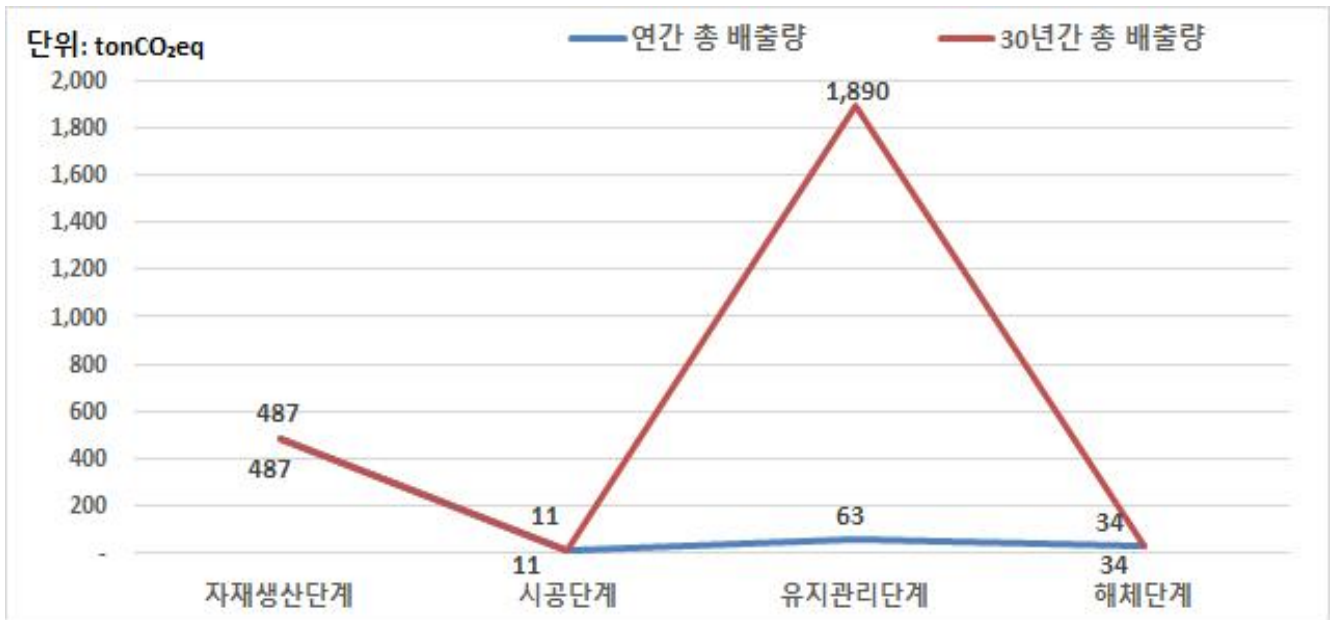


그림 1. 건물의 LCCO₂ 배출량 평가 결과

3. 결 론

본 연구의 평가 대상 건물은 저탄소 건설자재를 적용한 건축물에 해당되며, 투입자재별 탄소배출량 분석 결과, 레미콘, 목재, 철근, 시멘트가 주요 탄소 배출원으로 나타났다.

또한, 건물의 전생애주기 30년 동안 탄소 배출 총량은 2,423 tonCO₂ eq. 건물 사용을 위한 유지관리단계에서 78%의 탄소배출량을 차지하였고, 자재생산단계 20.1%, 해체단계 1.4%, 시공단계 0.5% 순으로 탄소 배출에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이때, 건축물의 유지관리단계에서 난방에너지 및 전력 소비에 따른 탄소 배출은 향후, 에너지 효율을 높이는 건축물 설계와 건축 설비 활용으로 저감할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부 건설기술연구사업의 연구비 지원(11기술혁신F04)에 의해 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 조수현, 채창우, 탄소저감요소를 적용한 건설재료의 환경영향평가 비교 연구, 한국생태환경건축학회지, 제15권 제1호, pp.147~154, 2015.2
2. 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 건설기술연구사업 R&D 탄소저감형 콘크리트 구조재료 및 에너지 절감형 건축재료 : 자재 연구단 4차년도 보고서, 2015.6