

건축물의 LCA를 위한 원단위 작성 및 프로그램 개발

이 승 언

한국건설기술연구원 건축도시연구본부(selee2@kict.re.kr)

개발 배경

20세기말에 부각된 지구환경문제는 국제사회의 주요 논점으로 급속히 확산되었으며 21세기의 경제, 사회, 문화를 지배하는 주된 이슈로 자리 잡고 있다. 이에 기후변화협약에 따른 온실가스배출 저감 압력이 가시화되고 있어 국내 온실가스 배출 저감량 산출을 위한 평가 기법 개발의 필요성은 점차 높아지고 있다. 건축물 환경부하의 정량적 평가기법으로서 LCA기법은 국제적으로 그 적용이 확산되고 있으며 국내에도 이를 적극적으로 도입할 필요가 있다.

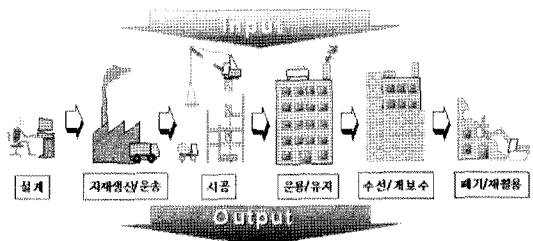
건축자재에 요구되는 친환경성의 판단은 단순히 완성품의 일회성 평가가 아니라 원재료의 생산, 제품의 제조 과정, 제품이 건물에 적용되어 사용되는 과정, 최종 폐기에 이르는 전 과정에 걸친 평가가 요구되기 때문에 무척 복잡하며 어렵다. 이러한 친환경 성능의 정량적 평가를 위해서 개발된 방법이 LCA(Life Cycle Assessment, 전과정평가)이다. LCA란 한 제품이 제조부터 폐기에 이르는 과정에서 발생시키는 자원 및 에너지소비량, 환경오염물질 및 온실가스 배출량을 정량적으로 평가하는 방법이다. 국제표준기구인 ISO에서는 이미 산업의 환경친화성 평가 및 LCA기법 적용에 대한 원칙을 마련하여 공포하였으며 이 원칙에 따른 산업 및 제품에 대한 평가 시안이 재정비되어 각국의 표준으로 자리를 잡고 있다.

연구의 목표

본 연구의 목적은 건축물의 친환경성 평가를 위한 명확한 지표를 설정하고 이를 실현할 수 있는 평가 시스템을 개발하는 것이다. 이를 통하여 건축관련자 및 국민에게 제공함으로써 산발적이고 다원적으로 진행되는 건축물의 환경논란을 체계화하며 친환경화를 위한 공공적 차원의 기술적 지원 시스템을 구축함을 목적으로 한다.

이를 위하여 다음과 같은 내용들이 진행되었다.

- 건축물의 생산 시에 발생하는 자원소비 및 에너지소비의 저감 촉진을 위해 정책적 계량 지표 설정
- 건축물의 설계에서 시공, 사용 및 유지관리, 폐기, 재활용에 이르는 건축물의 라이프사이클(Life-Cycle) 과정에서의 자원소비량, 에너지소비량, 이산화탄소 발생량 등의 환경부하 배출



[그림 1] 건축물 라이프사이클 평가의 개념도



량을 산정하는 표준방법의 설정 및 프로그램화
- 건축물의 라이프사이클 과정 동안에 발생하는 환경부하를 평가(LCA : Life Cycle Assessment) 하기 위한 건축자재 및 건축물 라이프사이클 과정의 환경부하 원단위 데이터베이스의 구축
- 개발하고자 하는 LCA 프로그램을 국제 표준 및 현재 시행 중인 친환경건축물 인증제도와 효과적으로 접목하기 위한 기술적, 행정적 방안의 제시

LCA에 의한 건축물 친환경 평가의 기본 체계

국내외적으로 개발된 친환경성평가 틀을 살펴볼 때, LCA기법이 가장 우선적으로 적용될 수 있는 항목은 정량적인 평가가 가능한 에너지소비, 자원(자재)투입, 이산화탄소 배출, 수자원 사용량 도출, 대체에너지사용, 경제성 평가 등의 부문이며 LCA기법이 개발될 경우 직접적인 대체 수단으로 활용될 수 있다.

그 외 항목 중 부분적으로 LCA 기법에 의한 평가가 간접적으로 활용이 가능할 수 있을 것으로 교통 및 운송, 거주환경내의 녹지공간, 건설 및 사용중

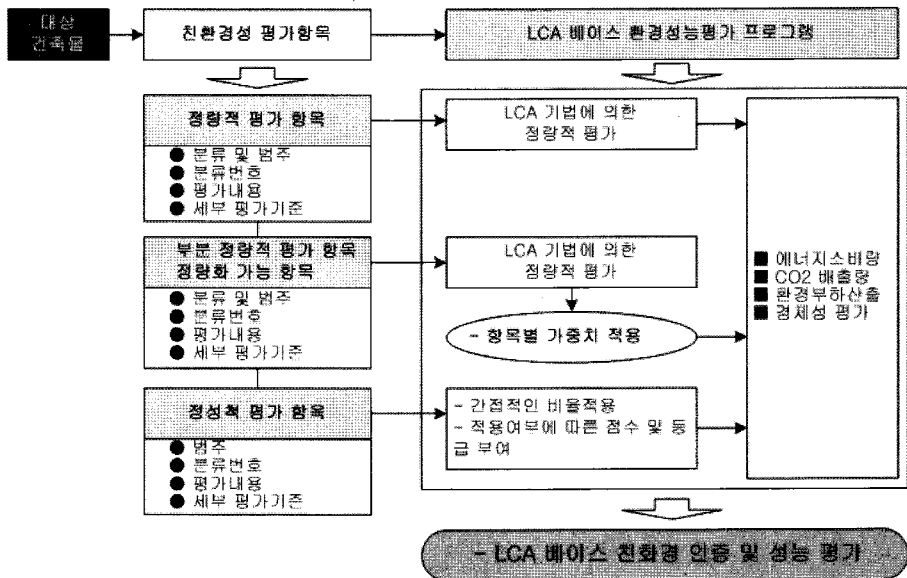
의 폐기물 배출, 건물 시스템의 융통성, 공간구조의 유연성 및 평면구조의 개선가능성, 성능의 유지관리, 건축물 운전 및 유지관리 등의 평가항목이 가능할 것이다. 간접적 활용이라 함은 LCA기법에 의한 사전 평가를 통해 가중치를 설정하고 이를 이용하여 개별 항목 및 수단의 채택의 수준에 따른 점수를 부여하는 방안 등을 의미한다.

LCA기법에 의한 평가가 활용되기 어려운 항목은 정량적인 평가가 불가능한 토지 및 토질의 변화, 지표수·부지·주변건물 등의 주변환경에 미치는 환경적 영향, 디자인, 실내환경의 질, 온열환경, 소음·음향 환경, 조망 및 채광 등이 있을 것이다.

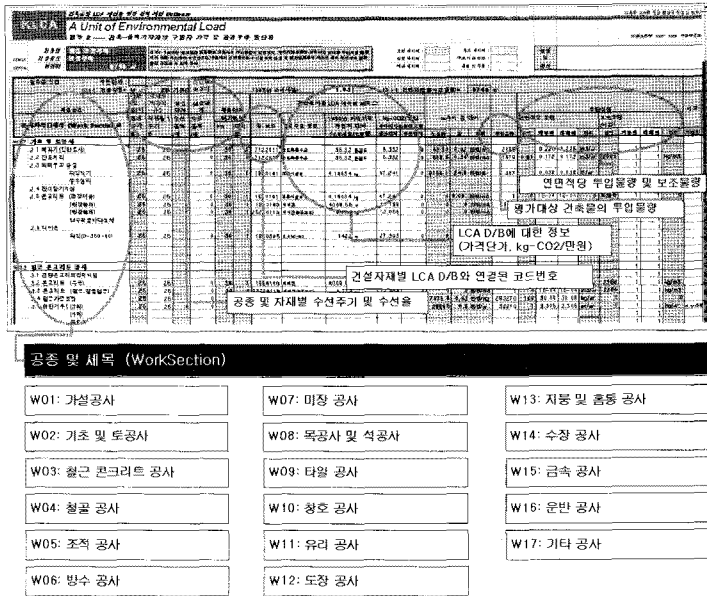
그림 2는 LCA 방법론에 근거한 건축물 친환경 평가 체계를 나타낸 것이다.

개발 프로그램의 개요

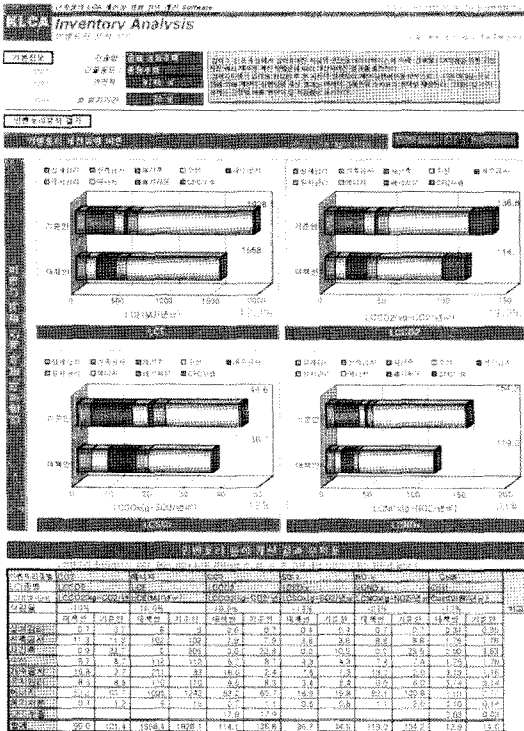
LCA 프로그램의 입력양식 중 평가대상 건축물의 건축자재 투입물량을 간이화된 공종별로 입력한다. 건축물의 공종별, 공종별 공사세목이 분류되어 있으며 이에 투입되는 자재를 17개 공종에 98개 세목으로 분류하여 입력할 수 있다. 공종 및 세목



[그림 2] 건축물의 친환경성 평가 항목의 분류와 평가 체계



[그림 3] 공중별 물량 입력 시트 예



[그림 4] LCA 프로그램의 출력 결과 예

분류는 건물신축단가표(한국감정원), 표준물량분석자료(대한주택공사), 민간건설업체 및 설계업체의 설계 및 견적자료 등을 분석 등을 토대로 작성되었다.

맺음말

향후 건축자재 분야에도 국제표준화기구(ISO)의 환경라벨 및 선언제도의 제3유형인 환경성적표지 제도가 도입될 것이 예상되며 이러한 제도는 기본적으로 LCA에 의한 환경평가에 근거하도록 되어 있다. LCA에 의한 건축자재 및 건축물의 환경부하 관리를 본격적으로 시행하기 위해서는 평가 방법론의 개발과 데이터베이스의 확장 및 신뢰도 향상에 대한 연구가 지속적으로 진행되는 것이 필요하다. 한편, 건축물의 환경성능평가는 자재, 시공, 건물의 운용, 폐기 등의 전과정에 종합적으로 관련되어 있음에 따라 LCA에 의한 평가체계는 이러한 전과정에 걸친 기존 제도와의 연계성 확보가 무엇보다도 중요하며 이를 통합 조정, 관리할 수 있는 운영체계가 범부처적인 차원에서 구축되어야 할 필요



가 있다.

그간 경제성, 시장의 기술역량 등 현실적 요인을 반영하지 못한 채 각종 인증 제도가 각 부처에서 경쟁적으로 추진됨에 따라 자칫 공적 인증의 신뢰성마저 약화될 수 있는 문제의 소지를 안고 있었다. 건축물 LCA 기법의 개발은 건축물 친환경평가의 명확한 지표 및 정량적 평가시스템으로 활용될 수 있어 산발적이고 다원적으로 진행되는 건축물의 환경논란을 체계화하며 친환경화를 위한 국가 차원의 기술적 지원시스템을 구축할 수 있는 기반적 역할을 할 수 있다.

건축물이라는 것은 하나의 복합 상품이며 인간이 거주하는 공간으로서 환경성능 외에 구조안전성, 거주 쾌적성, 화재안전성 등 요구되는 성능이 다양하다. 따라서 향후 친환경과 관련한 정책 수립에 있어서는 건축물에서 요구되는 다양한 기존 성능

들과 친환경문제를 합리적으로 연계하는 것과 친환경 성능의 강화에 필연적으로 수반되는 비용부담이 건축 산업의 활성화를 저해하지 않는 방향으로 진행되게 하는 것에 고민하여야 할 것이다. LCA는 이러한 문제의 합리적 해결을 위한 중요한 방법론으로 역할을 할 수 있다.

미래의 건축자재에 요구되는 성능은 초경량, 고강도, 다기능, 복합, 고성능, 건강, 정보화, 지능형, 시스템이라는 수식어 아래에서 진행될 것이다. 이러한 제반 성능은 건물을 한층 튼튼하게, 건강하게, 안전하게 그리고 거주성의 향상이라는 관점에서 요구되는 것이나 이 모든 성능이 지속가능 또는 친환경이라는 관점에서 만족하여야 비로소 최종적으로 우수한 건축자재로서 인정을 받는 시대로 가고 있는 것이다. ●