

LCA 연구동향과 활용방안 사례

Review on the Study trend and Practical Application of LCA

김용기* 윤희택** 이세영** 김진용***

Kim, Yong-Ki Yoon, Hee-Tack Lee, Jae-Young Kim, Jin-Yong

ABSTRACT

To assure our competition in the stream of international society, nowadays, environmental policy can lead to favorably environmental economy and society. Using a LCA method is authorized as one internationally as one kind of decision factor to accomplish the target of sustainable development and environment policies. It is quick development scientifically and intentionally fair standard of assessment method for pursuing environmental friendly in environment regulation policy. This paper deals with the study trend of practical application of LCA by reviewing of the domestic and abroad.

1. 서론

1992년 리우에서 개최된 환경과 개발에 관한 유엔회의(UNCED : United Nations Conference on Environment & Development)이후 환경문제의 개념이 환경과 조화될 지속가능한 개발(ESSD : Environmentally Sound Sustainable Development)의 개념으로 확대되면서 지역의 환경오염분 제뿐만 아니라 세대간의 형평성을 고려한 자원과 에너지의 관리 및 범지구적인 환경문제 해결에 노력하지 않으면 안되는 시대를 맞고 있다. 최근의 환경오염문제는 어느 특정이 오염인자 및 오염 행위 의해 발생하는 것이 아니라 각종 산업활동 및 소비생활 과정에서 발생하고 상호 영향을 미치고 있다. 환경의 관심 및 환경문제의 해결방법에 대한 관심이 사후처리에서 사전오염예방으로 옮겨지고 있다. 이러한 움직임은 대내외적인 환경관리에 기인하는데 특히 새로운 설계의 정비와 분해용 고려한 설계(DfD : Design for disassembly)와 재활용을 고려한 설계(DfR : Design for recyclability)등을 포함하는 ISO/TC 207(환경경영 표준화 기술위원회)의 Dfe 표준화 작업위원회(WG 3)가 추진하고 있는 국제표준의 제정이 그것이다. 현재 이러한 열연의 활동들은 선진 공업국을 중심으로 한 GR(Green Round)로서 표명화 되었고 환경과 무역을 연계한 그 구속력을 강화하는 국제사회에 있어서 자국산업의 보호와 경제적 이익을 확보하기 위한 수단으로 이용하려는 것이 현실이다. 특히 국제표준화기구(International Standardization Organization : ISO)는 환경적으로 진전하고 지속가능한 개발을 위한 대안으로 ISO 14000 시리즈를 급격화 하였다. 이 중 ISO 14040에서는 시스템 분석 도구인 전과정 평가(LCA : Life Cycle Assessment)를 다루고 있으며 이에 대한 새로운 관심은 정부, 학계, 산업계에서 연구활동의 증가와 더불어 국제적인 수준으로 이루어지고 있으며, 전과정평가는 생산품, 공정 및 활동등의 환경에 미치는 영향을 평가하는 도구 이면서 응용에 따라 다양한 시작으로 조망되고 있다. 기존의 전과정평가는 제품비교, 설계 및 생산에 있어서 적용 등 주로 민간부문에 초점이 맞추어져 왔으나, 지금은 선진국들은 중심으로 정부 및 민간 등 전 산업분야에 특히 수출분야로의 확대 적용되면서 전과정평가의 환경정책에 대한 적용이 활발하게 이루어지고 있다. 특히 전과정평가의 환경정책에 대한 적용의 필요성, 잠재적 효과 및 가능성을 입증시키며 활용범위를 확대하고 있다. 이런 상황은 환경정책의 중요성 및 환경정책 의사결정시스템의 새로운 변화에 적용되는 현실이다.

* 한국전도기술연구원, 책임연구원

** 한국전도기술연구원, 선임연구원

*** 한국전도기술연구원, 연구원

따라서 국제사회의 흐름속에서 기존의 공급위주의 산업국가조직, 기타 환경관련 각종 제도에 있어 선진국과의 경쟁력을 확보하기 위해서 환경정책측면에서 많은 변화가 있어야 한다. 특히 철도 수송부문에서 환경친화적인 철도체계 구축을 위한 철도산업전반에서의 활발한 연구와 LCA 기법 개발이 필요하다. 여기에서는 전과정평가의 방법론과 국내외 연구동향, 활용방안과 사례를 통해 LCA기법의 적용 및 활용 방안 등을 살펴보고자 한다.

2. 전과정 평가 방법론

2.1 LCA 방법론 검토

전과정평가는 생산품, 공정 및 활동 등이 환경에 미치는 영향을 평가하기 위한 도구로서 사용될 수 있는 중요한 도구이다. LCA는 일반적으로 다음의 네가지 요소로 구성되어 있다. 첫번째, LCA 구성과 내용에 대한 방법이다. 두번째, LCA의 목적과 범위의 설정방법과 자료수집의 범위로서 현재의 자료수집은 적산법과 산업연관법 등이 소개되고 있다. 세번째, 환경부하의 정량화 방법이다. 환경부하의 정량화는 각 조사과정에서 수집된 공정별 각 카테고리별 에너지, 자원소비량 및 환경오염부하량 등을 기준으로 평가하는 방법이다. 네번째, 개선평가방법은 목적의 정의 및 범위 설정과 같이 전과정 목록과 전과정 평가의 일부분으로 여겨져 오고 있다.

2.2 목적의 정의 및 범위 설정

전과정평가는 거시적 관점에서 환경영향을 분석하는 도구이다. 국제표준화기구는 전과정평가에 대한 기본골격을 그림 1과 같이 4단계로 제시하고 있다.

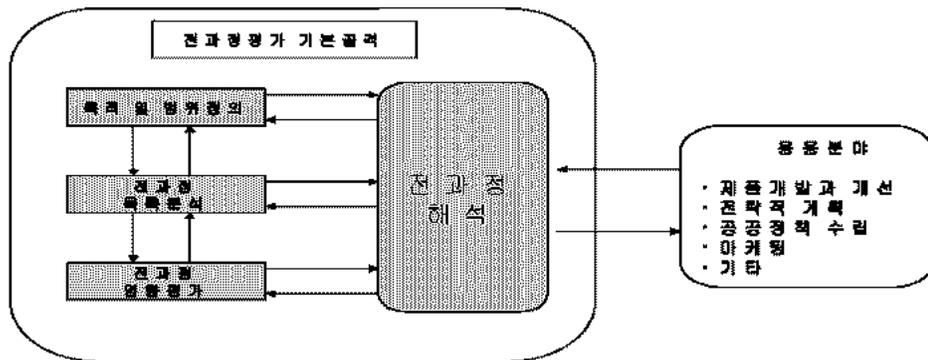


그림 1. ISO 14040 전과정평가 기본골격

연구의 목적은 LCA를 수행하기 위한 이유를 분명하고 명백하게 서술하고 LCA의 결과를 어디에 활용할 것인가를 분명히 하는 일이다. LCA 실시에서 특히 중요한 것은 분석하는 제품 및 기술대상이 무엇인가를 분명히 하는 일이다. 제품에는 동일소재에서 이루어지는 것과 가전제품 및 자동차, 전동차 같은 다종 다양한 부품으로 이루어진 것까지 다양하기 때문에 평가대상 및 범위를 명확히 할 필요가 있다. 어떤 프로세스까지 검토대상으로 할 것인가를 범위를 설정하는 일이다. 가능한 많은 프로세스를 검토범위로 하는 것이 바람직하나 실제 데이터 수집상 불가능하기 때문에 설정범위로서는 제품이용시에 직접적으로 영향을 미치고 있는 환경부하만을 대상으로 하는 것이고 제품을 만드는데 요하는 자재 및 이용시의 투입에너지에 대한 수평·수직시스템 모두를 각각의 근원까지 추적분석하는 것이다.

① 시스템의 정의 및 기능

시스템 정의는 전과정평가의 대상 제품군 및 제품을 정의하는 것을 말한다. 대상 제품군은 동일한 기능을 제공하는 제품들을 총칭하는 것을 의미하며, 그 제품군에서 특정 규격을 나타내는 것을 제품이라고 칭한다.

시스템 경계는 대상 제품의 기능에 필요한 모든 목적항목 등이 포함되도록 시스템 경계가 설정

되어야 한다. 시스템 경계의 설정 시에는 기술적 시스템 및 자연과의 경계, 지리적 경계, 시간적 경계, 자본재 및 인원과 경계, 다른 제품의 전과정과의 경계를 고려하여야 한다. 자연계란 인간의 경제적 활동이 없는 계인 반면, 기술계는 인간의 경제적 활동이 있는 계이다.

② 기능단위

기능단위란 대상 제품에 의해 발생하는 주요 기능을 기술하여 그 기능을 어느 정도 고려하는가를 나타내는 것이다. 제품을 비교할 때는 기능단위가 비교의 기초가 된다. 제품의 평가나 다른 응용에 있어서도 기능단위의 설정은 필수적이다.

기능단위는 제품의 기능을 정량적으로 나타내는 단위이고, 전과정 평가에서의 모든 계산의 기본이므로 전과정 평가의 수행목적과 일치해야 한다.

③ 데이터의 질

데이터의 질은 전과정 평가의 최종 결과의 신뢰도와 직결됨으로 매우 중요하다. 데이터의 질을 평가하는 기준으로 데이터의 질 지표가 사용된다. 데이터의 질 지표는 주어진 일련의 데이터의 질적 수준을 나타내는 척도로서 정량적 지표와 정성적 지표가 있다.

표 2. 데이터의 질 지표

정량적 지표	정성적 자료
· 정확성	· 일관성
· 완성도	· 적용성
· 데이터 분포	· 비교성
· 동질성	· 대표성
· 동질성	· 비정상성 확인
· 상관관계 구조	· 재현성
· 불확실성	· 접근성

2.3 전과정 목록분석

목록분석은 연구범위에서 산정된 시스템을 대상으로 시스템으로 들어오고 나가는 에너지, 원료제품, 부산물 및 환경오염배출물 등의 종류와 양을 모두 기록하여 목록화하고 분석하는 과정이다. 또한 제품, 공정 또는 서비스와 같은 활동의 전과정은 원료재취부터 제조, 사용, 재활용, 각 단계간 수송 및 유통, 폐기까지의 전체과정을 의미한다. 목록분석은 프로세스흐름도 작성, 데이터 수집, 환경부하 계산 및 목록분석 결과를 포함한다.

① 프로세스흐름도 작성

일반적으로 공정의 최소단위인 단위공정들이 연속적으로 이루어진다. 즉 단위공정을 설정하고 Upstream과 Downstream에 대한 단위공정을 추가하도록 한다. Upstream은 제조회사에서 납품되는 중간제품 및 원료물질을 제조하는 공정을 말하고 Downstream은 제품이 제조된 후 공장문을 나선 후의 모든 단계를 말한다. 단위공정들을 종합하여 시스템 전체로 전체공정이 연결되면 프로세스흐름도 작성은 끝나게 된다.

② 데이터 수집

목록분석은 전과정에 걸친 에너지 소비와 오염물질의 배출에 관한 데이터를 수집하고 처리 과정을 포함한다. 데이터는 대상 제품과 지역, 제조회사 등 특수성을 갖는 반면 일반성도 가져야 한다. 또한 데이터는 정량화, 정성화 되어야 하는데, 특히 정량적 자료는 제품이나 공정을 비교할 때 매우 중요하다. 그러나 정성적 자료는 부정확할 수 있으며, 데이터의 질을 떨어뜨릴 수 있음을 염두해 두어야 한다. 현재 까지 발표된 방법으로는 Screening LCA방법과 Streamlined LCA방법 등이 있다. Screening LCA의 목적은 일반적으로 수집하기 쉬운 데이터(문헌 데이터 혹은 기존연구에 사용된 데이터)를 파악하는데 있다. Streamlined LCA방법은 Screening LCA방법과는 달리 전과정 평가의 초기단계부터 환경적으로 영향이 적은 공정을 데이터로 수집대상에서 제외시켜 수행하는 방법으로 데이터의 수집대상 공정의 수가 줄어들어 따라 시간과 비용을 절약할 수 있다.

㉓ 환경부하 계산

환경부하를 계산할 시에는 어떤 재료가 하나이상의 전과정에 사용될 경우에 어떤 비율로 분해 할 것인가, ㉔ multi-Input/Output process일 경우에 할당은 어떻게 할 것인가, ㉕ 시나리오의 작성과 계산, ㉖ 데이터 베이스에서 데이터의 선택 등을 고려하여야 한다.

㉗ 목록분석결과

목록계산을 위해서는 기능단위를 기준으로 계산한다. 보통 대상 제품의 전과정동안 이루어지는 자원소모량 및 독성물질 배출량, 폐기물발생량 등을 자료포 나타낸다. 또한 사회적으로 환경문제 해결을 생각할 때 직접적인 관심의 대상이 될 수 있는 에너지 사용량이나 제품이 폐기된 후의 재활용량도 소비자에게 환경친화적인 제품을 선택하는 기준으로 좋은 지표가 될 수 있다.

2.4 영향평가

전과정 영향평가는 전과정 목록분석 결과를 이용하여 잠재적인 환경영향을 평가하는 것을 목적으로 한다. 영향평가의 구성은 범주설정, 분류화, 영향범주 내에서 목록항목의 환경영향을 모델링(특성화) 및 가중치부여(가치평가)로 이루어진다. 범주설정은 선택된 제품이나 시스템에 의해 발생하는 영향을 알아보기 위한 과정이다. 분류화는 목록분석에서 도출된 목록항목들을 해당 영향범주로 모으는 과정이다. 특성화는 영향범주내로 분류된 항목들이 각각의 영향범주에 미치는 영향을 정량화하는 과정으로 환경영향에 잠재적인 기여도가 평가된다. 한 범주에는 여러 환경부하가 포함되며 이들이 미치는 영향에 따라 범주에 미치는 비율이 결정된다. 가중치 평가는 각각의 영향 범주들이 환경전반에 미치는 영향을 고려하여 영향 범주간에 상대적인 순위, 즉 중요도를 결정하는 과정이다. 상대적인 순위를 결정하는 가치평가는 주로 다른 영향범주에 대한 주관적인 평가를 수반한다. 현재 전과정 평가에서는 자원 고갈, 지구 온난화, 오존층 파괴, 산성화, 부영양화, 광화학적산화물형성, 생태계 독성, 인간 독성 등 영향평가 방법론이 어느 정도 정립되어 있으며 영향범주별 특성화 값 산출방법은 다음과 같다.

$$\text{환경영향 특성화 값} = \sum \text{배출물 } i \text{ 발생량} \times \text{특성화 인자}$$

2.5 결과해석

결과해석은 주요이슈규명, 평가, 결론, 제언을 포함한다. 주요 이슈규명은 적절한 기준 하에서 목록분석이나 영향평가 결과를 대상으로 상대적 중요도를 평가하여 가장 중요하게 다루어야 할 투입물, 산출물 및 잠재적 영향을 식별한다. 평가는 목적 및 범위, 용도를 고려하여 완성도 점검, 민감도 분석, 일관성 점검 등을 통하여 점검하여 이루어진다. 결론은 목적 정의에서 선정된 바에 따라 목록 분석결과와 영향평가 결과 또는 두 가지 결과가 모두 다 포함된 것으로 나타내어야 하며 그 결과는 의사결정자가 이해할 수 있도록 표현되어야 한다. 마지막으로 환경부하를 감소시킬 수 있는 분야를 규명하여 이를 개선할 수 있는 정량적, 정성적 방안을 제언한다. 따라서 전과정평가는 제품과 제품생산 공정의 환경을 평가함과 동시에 분석결과를 통하여 정보를 제공하고 공정과 제품의 비교, 비용효과분석, 제품개발 및 판매방법 등에 이용된다.

3. 국내외 LCA연구동향

3.1 국내 연구동향

중소기업청에서는 1994년과 1995년 걸쳐 포장재에 대한 전과정평가 연구와 각 산업계의 전과정평가 적용에 관한 연구를 주관하였다. 에너지관리공단에서는 에너지관련 분야의 LCI 데이터 베이스를 개발하였다. 또한 환경부에서는 환경친화 기업 지정이라는 제도를 통하여 기업들의 전과정평가 개념의 도입을 독려하고 있다. 1995년부터 1997년에 걸쳐 국내 수자원 전기, 폐기물, 수송, 산림자원, 광물자원, 석유화학자원에 대한 데이터베이스를 구축하고 한국의 실정에 맞는 전과정평가 기법개발을 위한 연구를 수행하였다. 산업체에서도 대기업을 중심으로 전과정평가에 대한 관심이 증가하고 있다. 대우, 삼성, LG, 현대, 포항제철 등의 대기업들은 국내외 전문가들과 협의하여 자사 제품에 대한 전과정평가를 활발하게 수행하고 있다. 특히 포항제철은 세계철강협회(IISD)와 함께 자사의 탄소강 제품에 대한 전과정 목록분석을 실시하였으며, 이후 스테인레스강 제품의 전과정평가에 대한 D/B를 구축하였다. 중소

기업은 예산과 인력의 한계로 대기업만큼 전과정평가연구에 적극적이지 못하지만, 1995년 인증원 설립된 한국품질환경인증협회는 ISO에서의 전과정평가 역할에 대한 소개와 홍보를 위해 LCA 센터를 설립하였다. 또한 이들 기업에서는 단순히 전과정평가 수행을 통한 1회성 환경성평가에 머무는 것이 아니라, 전과정평가 결과와 수집된 D/B를 전산 시스템화하여 구축된 D/B를 지속적으로 활용하고 있으며, 신규로 전과정평가를 수행할 경우 자동화된 시스템을 통하여 보다 손쉽게 환경성 결과를 얻어내 이를 환경성 개선의 기회로 삼고 있다.

3.2 국외 연구동향

유럽지역은 특히 ISO 14000등에 대응하는 국가전략과 기술적인 지원 원재료 및 제품에의 객관적 규제와 더불어 환경마크의 인증 등에 전과정평가를 적극 활용하고 있다. 환경마크(EL)제도는 독일을 비롯하여 유럽 여러 국가들의 경우 자국내 유통 및 수출입에 있어서 상당한 영향력을 지니고 있다. 즉, 환경부하, 에너지, 폐기물, 자원소모량, 불쾌도 등에 대한 정보 제공을 대중에게 전달하기 위해 이런 정보를 전과정평가를 통해 다룰 것을 환경정책계획 플러스를 추진하고 있다.

네덜란드 정부(NOH)는 네덜란드 에너지 관련청 등을 중심으로 필립스, 볼보자동차 등 기업과 전문 연구기관이 참여한 「Eco-indicator 95 project」를 수행하여 물질, 공정, 에너지, 운송, 폐기의 전과정에 걸쳐 가장 대표성이 높은 100가지에 대한 환경성지수를 개발하였다. 또한 IDEMAT이라는 기업에서 전과정평가를 위한 LCI D/B 구축-Ceramic, Fibres, Glass 등 60여종 LCI DB를 구축한 바 있다.

미국에서는 환경보호청(EPA)과 환경독성학회(SETAC)이며 많은 기업체에서도 환경영양 추산 및 비용절감을 위해 전과정평가를 수행하고 있다. 미국방성의 경우 오염방지 프로그램과 폐기물 최소화 정책 등에 관해 EPA와 함께 활발히 연구를 진행하고 있으며 조달관련 결정사항에 전과정 환경비용을 반영하고 있으며 각 구매과정마다 각각의 대상물의 잠재적 환경영향을 분석하고 전과정평가수행시 선택대상물에 대한 환경에 대한 영향을 포함시키고 있다. 에너지성에도 재생가능한 자원을 비롯한 여러 가지 에너지 관련 전과정평가를 수행하고 있다.

4. 환경정책의 LCA 적용 및 활용방안

LCA는 정부의 정책 및 개발사업에 의한 환경부하 저감, 기업의 환경경영 및 제품에 대한 환경친화성 평가, 소비자의 환경친화적인 생활의식와 전환 등에 활용할 수 있다. 이 과정에서 친환경성의 유무를 전과정에 걸쳐 판단하는 것은 좀더 과학적이고 객관적인 평가가 필요하므로 여기에 LCA를 도입하여 공정성을 확보할 수 있다. 따라서 이를 통하여 국제적 환경규제 및 기준에 부합될 수 있을 것이다. 또한 이런 인증제도에 있어서 LCA는 시장기능과 조화된 정책도구의 수단으로 허구 및 금지, 환경세, 배출권거래제등 다양한 환경정책수단의 기능을 수행할 수 있다. 즉, 환경부하, 에너지, 폐기물, 자원방출량, 불쾌도 등인데 이런 정보의 제공이 대중에게 전달되며 이런 정보는 LCA를 통해 시행중이며, EU의 경우 환경표어 부착제도를 시행중이며 엄격한 규제형태를 취하고 있다. 또한 회원국들 간에 입법 강화를 요구하고 있다. 따라서 우리나라에서도 LCA기법과 평가를 통해 환경정책과 환경규제시책에 있어 환경성의 적용을 위해서는 몇 가지 개선방안이 요구된다.

4.1 환경정책 도구로서의 LCA

1996년 WTO체제의 출범으로 인해 환경과 무역을 연계시킨 GR의 시대를 맞고 있다. 환경정책은 ESSD의 개념을 반영하고 구체화하는 것을 나타내고 있다. 이는 각종 환경오염으로 인한 지구온난화와 산성비, 오존층파괴 및 각종 기후변화에 따른 재앙등 지구적 문제의 확산으로 인해 환경문제에 있어서도 이를 반영하기 위한 여러가지 환경관리정책이 나타나고 있다. 미국의 경우 새로운 정책입안에 있어서 실제적으로 적용하고 있으며, 여기에는 고품폐기물 운영전략, EPA의 규칙제정에 있어서 규제개발과정, 연방정부의 환경친화적인 제품에 대한 인증정책 등을 들 수 있다. 환경정책분야에 있어서도 LCA수행기법의 개발과 국제적 표준화가 확립되고 국제협력을 통한 database구축과 객관성, 신뢰성등이 우선시 된다면 정책결정자들에게 공정하고 객관적인 의사결

정의 보조수단으로 활용 가능할 것으로 판단된다. 또한 LCA는 중래의 환경정책이 갖는 한계와 미흡함을 다소 과학적이고 기술적인 방법으로 표면화시킬 수 있는 기법이라는데 주시할 필요가 있다. 특히 ISO 14000등에 대한 국가전략과 환경부하 저감에 관한 정책개발 등 이에 대한 기술적인 지원 원재료 및 제품의 개관적 규제와 더불어 환경마크 인증등에 LCA를 적극 활용하고 있다.

수송분야에도 LCA평가를 도입하므로써 친환경교통시스템을 정착시킬 수 있는 기틀을 마련은 물론 새로운 환경개선시스템의 구축할 수 있다. 지금의 환경오염문제는 자원 및 에너지의 대량 소비와 대량폐기, 배출로 개선기회를 잃었다고 비판하는 학자도 많다. 철도산업의 경우 여러 단계의 공정에서 이산화탄소등의 온난화 가스, 질소산화물 및 황산화물 등의 대기오염물질, 중금속 및 유해화학물질 등의 토양오염, 수질오염, 소음 및 진동, 폐기물 등을 발생시키고 경관 및 공간 등의 조화를 훼손할 가능성이 있다. 이를 위해 21세기를 지속가능한 철도산업 발전을 위해서는 근본적으로 환경파괴 및 환경오염의 가능성을 사전에 제거하고 저감시켜 Zero Emission을 달성하고 에너지 및 자원절약, 재활용할 수 있는 순환시스템의 구축의 기본 틀로 적용할 수 있다.

표 2. 제품관련 환경정책

대상국	환경정책
유럽경제 위원회(EU)	특별 전무위원회가 환경관련 제품 지침개발 중
유럽공동체	제품 포장에 대해 퍼센트 회수(재활용, 소각 등)요구법안 철도차량의 DfE LCA를 LCC평가에 접목시켜 수행 신 수송수단에 대한 환경성 가이드라인 제시 지속가능한 이동성을 향한 북유럽 국가의 실질적 도구로서 친환경적인 전동차 시스템 구축진행
캐나다	Environmental Choice 환경표지
덴마크	재충전이 불가능한 병과 알루미늄 자극내 생산금지 청정기술시행
독일	자동차, 전자제품, 내구제에 대한 제조업자에 의한 회수 재활용법이 정부에 의해 제안 플라스틱 음료용기에 대한 의무적 환불 고속 전동차 시스템의 환경성 분석표 연구 자원소비, 제조, 유지보수, 철도인프라와 역사 건설등에 대한 환경성 평가
일본	재활용법에 의해 1990년대 중반까지 대부분 폐기물에 대해 약 60%의 재활용 목표설정 교통수단별 배출가스에 대한 환경성분석 1980년부터 제작된 열차의 환경성분석 및 재질평가
네델란드	국립환경정책계획에 의해 제품 재설계를 포함한 청정기술 실시
노르웨이	노후차량 차체에 대한 환불
스웨덴	카드뮴의 사용에 대한 원칙적인 금지

4.2 환경표지 및 환경성적표지의 인증

환경지수개발 및 지원에 관한 법률 제 20조의 규정에 따라 환경부장관은 동일 용도의 다른 제품에 비하여 환경오염을 적게 일으키거나 자원을 절약할 수 있는 제품에 대하여 환경표지의 인증을 하고 있다. 재료 및 제품의 환경친화성 제고를 위하여 제품의 생산단계, 유통단계, 소비단계 및 폐기단계 등의 과정에 대하여 환경성 정보를 계량적으로 표시하는 환경성적표지 인증을 할 수 있도록 하고 있다.

4.3 환경성 판단 기준의 정립

환경관련 정책 및 제도에 LCA 개념을 적용하고 있지만 환경성 또는 환경친화성이라는 용어 개념의 불명확과 환경성 판단 기준이 구체화 되어 있지 않기 때문에 개발계획의 수립 및 개발사업 수행자의 환경성 자료의 작성 또는 평가의 애로, 기업의 제품 생산과 서비스 활동의 환경성 판단의 객관화 미흡, 일반소비자들의 상품의 선택에 있어 환경적 속성 또는 효능에 대하여 오인 하거나 피해를 주는 등 혼란을 일으킬 수 있다. 따라서 환경성 또는 환경친화성에 대한 용어의 정의, 평가의 목적 및 범위, 평가요소 및 영향평가, 개선 평가, 표시방법 등이 국제표준규격에 맞추어 법규화 되어야 한다.

4.4 환경 규제와 사전환경성 검토

개발계획과 개발사업, 기업의 서비스 및 제품생산 활동등에 LCA를 적용하면서 정부의 환경규제 시책에 대하여 LCA적용이 이루어지지 않고 있다. 예를 들면 합성수지 도시락 용기의 사용 억제 규정은 합성수지재가 다른 재질에 비하여 환경적으로 유해하다는 인식에 근거하고 있으나 전과정평가 등 과학적인 환경영향평가 결과 대체재로 제시되고 있는 종이 재질보다 오히려 환경친화성이 높은 것으로 나타나고 있다. 따라서 환경시책 중 포장용기 등 특정제품의 사용 제한 또는 권장, 환경마크 제품의 인증 요소, 일정지역내 폐기물관리체계의 선택, 특정 원료 사용 및 제품의 생산방법에 대한 규제, 폐기물 재활용 목표를 결정, 대체에너지 개발사업의 결정, 폐기물처리 시설의 설치의 광역화 등 정책의 타당성 검토에 있어 전과정평가 기법에 의한 환경성도 포함되어야 할 것이다. 따라서 환경규제에 대한 사전 환경성 검토가 필요하다.

4.5 환경성의 공정성 증대

환경성 우위 주장이 어떤 일면만을 부각시키거나 근거가 미약한 경우에는 장기적으로 볼 때 환경적으로 건전하지 못한 소비행태를 조장할 수 있다. 따라서 제품 등의 환경성에 대한 일반공개 비교 주장을 위해서는 반드시 전과정 환경영향평가가 수행되어야 한다. 환경영향별 가중치의 사용 시 주관성을 배제하고, 영향범주의 특성화 인자는 과학적으로 입증되고 국제적으로 인정된 것을 사용하여야 한다. 특히 환경정책 결정의 보조수단으로 일반공개 비교주장 LCA를 수행하기 위해서는 ISO14000 시리즈에서 규정하고 있는 요건들을 충족시켜야 한다.

4.6 지속가능 개발을 위한 평가도구

전과정평가는 지속가능한 개발을 위한 도구로서 사용되어야 한다는 규범적인 측면에서 변할 수 없는 사실이다. 전과정평가 방법론은 지속가능한 개발을 위한 환경적, 사회적, 경제적 요소 중 환경적으로 지속가능한 효율성만을 측정하는 최도이지만, 환경성과 경제성을 평가를 위한 예코 효율성에 대한 지속적인 연구가 요구된다. 한편 지금까지 환경오염이 수송수단에 대한 많은 영향을 받고 있다. 따라서 수송수단의 환경친화적인 정책과 향후 기후변화협약 등 지구온난화가스의 발생 억제를 위한 수송정책은 현재와 미래를 위하여 범지구적으로 건전한 경제적, 사회적, 환경적 수송수출투입을 장려함으로써 지속가능한 개발에 기여하여 사회에 발생하는 비용을 최소화하고 경제효율을 향상하기 위하여 수송수단의 시스템에 대한 정책과 적극적인 기술도입이 필요하다. 또한 지속가능한 수송수단의 경우 환경, 에너지, 토지이용 계획, 운송, 정책등과의 연계가 요구된다.

- LCA에 기반한 수송시스템의 환경
- 환경을 고려한 인프라구축 및 유지보수
- 환경친화적인 소재의 선정 및 에너지에 대한 환경적 고려
- 차세대 수송시스템의 환경문제의 개선 및 에너지의 효율적 운영
- 환경관리 시스템(EMS), 제품의 환경적 지표(IPP), 건강과 안전교육(EHM)
- 수송운용 정책

5. 맺음말

LCA의 궁극적인 목표는 자원·에너지소비 및 환경오염부하를 최소화 시킬 수 있는 개선점을 찾아 지속가능한 발전과 생태계의 균형을 도모하는데 있다. 또한 국내외적으로 LCA에 관하여 많은 연구를 진행하고 있으나 다른 기법들과는 다른 시각으로 전과정에 관련된 환경영향을 총체적으로 평가함으로써 환경성 개선을 위한 수단으로 다음과 같이 활용될 수 있을 것이며 법적·제도적 기반 구축과 함께 산업전반에 확산하기 위해서 장기적인 LCA에 대한 정책적 지원이 필요하다.

최근에는 지구온난화의 주요 원인으로 이산화탄소의 저감을 위한 국제적으로 환경규제가 거세짐에 따라 제품 및 수송수단의 사전오염 방지를 위한 CO₂배출량, 유독물질사용량의 데이터 획득 등 환경영향, 청정생산, 폐기물의 환경영향, 예코효율성 평가, 환경개선정책등에 전과정평가(LCA)기법의 틀이 확대 적용될 것으로 판단된다.

- 환경부하저감을 위한 장기적인 정책 개발지원
- 정부나 공공기관의 객관적이고 공평한 정책적 의사결정 수단을 제공하여 정책의 실효성 제고
- 기업 및 제품에 대한 환경친화성의 평가
- 환경친화적인 생활의식으로서의 전환 및 교육과 홍보
- 환경친화적인 교통수단의 개발과 환경개선정책

참고문헌

1. 주대권 외(1999), 환경성 비교를 통한 정책결정에 있어서 일반비교 주장 LCA의 필요성과 조건, 한국전과정평가학회 연구논문집
2. 오일권 외(1999), 환경정책측면에서의 LCA 활용방안 사례 연구, 한국전과정평가학회지 제1권, 제11호,
3. 최주섭, 환경정책과 LCA, 한국전과정평가학회지, Vol. 2, No. 2, 2000
4. 김선희(1994), Life Cycle Assessment의 방법론 및 적용에 관한 연구, 서울시립대학교 박사 학위논문
5. 임남웅(2001), 국내환경정책에 전과정평가의 적용에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문
6. 이건모 외(1998), 환경 전과정평가(LCA)의 이론과 지침, 한국품질환경인증협회(KAB)