

환경경영과 전과정평가



허 탁
건국대학교 화학생물공학부

I. 서론

산업혁명 이후 과학기술의 발달로 인한 대량생산 체제가 구축되면서 경제개발을 위하여 환경파괴를 어느 정도 허용하는 zero-sum 원리가 지배적이었다. 하지만, 무분별한 개발로 인한 이상고온현상이나 엘리뇨, 라니뇨, 생태계 파괴 등의 환경문제가 대두되면서 환경문제는 인간에게 직접적인 해를 미치는 지경에까지 이르게 되었다.

이러한 환경문제를 근원적으로 해결하고자 1992년 유엔환경개발회의에서는 '미래 세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 잠재력을 훼손하지 않고 현 세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 지속 가능한 개발'이라는 필요성을

역설하였다. 즉, 환경문제와 경제개발을 더 이상 대립적인 관계가 아니라 상호양립적인 관계로 해석하는 win-win 전략을 의미한다.

이러한 시대적 상황 속에서 환경오염의 주체인 기업활동의 전 과정에 걸쳐 환경성과를 개선함으로써 경제적 이익과 환경적 지속가능성을 동시에 추구하는 경영활동인 환경경영의 필요성이 부각되고 있다. 이에 따라 기업의 효율적인 환경경영을 위하여 국제표준화기구(International Organization for Standardization, ISO)에서는 ISO14000시리즈를 통하여 국제규격을 제정하고 있다.

한편, 국내에서도 국제기준에 부합한 환경경영체제를 도입하

여 환경 친화적 산업구조로의 전환을 촉진하고자 1995년 12월에 환경 친화적 산업구조로의 전환에 관한 법률(제 5085호)을 제정하여 시행하고 있다.

뿐만 아니라 기업활동에 의해 발생하는 환경영향은 소비자의 욕구를 만족시키기 위한 제품을 생산하는 과정에서 발생하기 때문에 제품의 환경성 개선이 지구환경 개선을 위하여 척도라는 인식의 전환과 함께 제품의 환경성 평가를 위한 기업인 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA) 기법이 주목받고 있다. 이에 따라 국내에서는 정부주도로 전과정평가를 위한 데이터베이스 개발 및 평가방법론 개발에 박차를 가하고 있으며, 대기업은 전과정평가를 활용하여 자사

제품에 대한 환경성을 평가와 함께 제품 및 공정에 활용하고 있다.

이에 본 고에서는 제품의 환경성 평가기법으로 각광받고 있는 전과정평가 기법과 이에 대한 활용분야를 소개함으로써 교육자료로 활용하고자 한다.

II. 본 론

1. 전과정평가

전과정평가는 그림 1에서 보는 바와 같이 목적 및 범위 정의 (Goal and Scope Definition), 전과정 목록분석(Life Cycle Inventory Analysis, LCI), 전과정영향평가(Life Cycle Impact Assessment, LCIA), 전과정 해석 (Life Cycle Interpretation) 등의 4가지 단계로 구성된다. 모든 단계는 연구의 목적에 적합한지를 확인하기 위하여 반복적인 과정을 거친다.

1.1 목적 및 범위정의

전과정평가의 첫 단계로 먼저 연구의 방향을 설정하고 설정한 방향에 따라 수행할 연구의 깊이에 대하여 서술하는 단계이다. 따라서 연구초기에 목적과

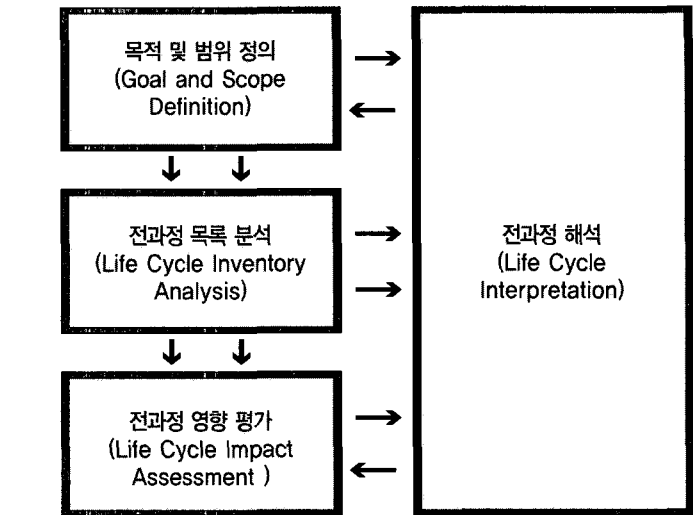


그림 1 전과정평가 기본골격

범위를 명확하게 정의하는 것이 무엇보다도 중요하다.

ISO14040에서는 본 단계에서 다음과 같은 항목들에 대하여 반드시 정의하도록 하고 있다.

목적정의 단계에서는 연구를 수행하는 이유와 연구결과의 적용분야, 적용대상 등에 대해 정의하여야 하고, 범위정의 단계에서는 기능 및 기능단위, 시스템 경계, 할당, 영향평가 방법론, 데이터품질요건, 정밀검토 등을 반드시 언급하도록 하고 있다.

1.2 전과정 목록분석

정의된 제품시스템의 전과정 동안의 투입물과 산출물을 작성

하고 이를 정량화 하는 단계로 ISO14041에서 아래와 같은 절차에 준하여 수행하도록 하고 있다.

(1) 데이터 수집을 위한 준비
데이터 수집을 위한 준비단계로 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.

- 데이터 수집의 기본단위인 단위공정을 결정하여야 한다.

- 단위공정으로 투입되는 물질과 산출되는 물질, 공정들 간에 흘러가는 중간물질의 흐름, 공정 내에서 순환되는 물질 및 에너지의 흐름 등에 파악하여야 한다.

(2) 데이터 수집

데이터 수집단계는 전과정평가의 모든 단계들 중에서 가장 많은 시간과 인력이 투입되는 단계이다. 또한, 어떠한 데이터를 수집하느냐에 따라 전체 연구결과에 대한 신뢰도가 좌우된다. 따라서 데이터를 수집하는 동안 범위정의 단계에서 정의한 데이터품질요건에 부합하지를 체크하여야 한다. 데이터를 수집하는 방법은 직접 방문이나 전화통화, 설문지 등의 방법이 있지만, 본 고에서는 설문지에 의한 데이터 수집 방법을 가장 일반적인 방법이다.

(3) 데이터 계산

계산과정에는 수집한 데이터의 검증과 gate to gate 목록표를 작성하기 위한 단위공정별 데이터 계산과 기능단위별 데이터 계산과정 등이 포함된다.

- 투입물과 산출물에 대한 물질수지를 통하여 데이터를 검증한다.

- 검증된 데이터는 할당 등의 과정을 통하여 단위공정별로 데이터를 계산한 후, 이를 기능단위에 따라 데이터를 환산하여 통합한다. 이러한 과정을 통하여 얻어진 목록표가 gate to gate 목록표이다.

(4) 전과정목록표 작성

작성된 gate to gate 목록표상에 기술계에서 투입되었거나 기술계로 나가는 물질들을 전과정으로 확장시키기 위하여 범위정의 단계에서 설정한 데이터 품질요건 등을 고려하여 상위 및 하위흐름 데이터베이스를 연결하여 전과정 목록표를 작성한다.

1.3 전과정 영향평가

전과정 목록분석에 의해 정량화 된 투입물과 산출물들이 환경에 미치는 잠재적인 영향을 평가하는 단계로 ISO14042에서는 영향범주(Impact category)와 범주지표(Category indicator), 특성화모델(Characterization model)의 선택, 분류화(Classification), 특성화(Characterization), 정규화(Normalization), 가중치부여(Weighting) 등의 5단계로 구성된다. 이들 중에서 앞의 세 단계는 강제요소에 해당하는 것으로 국제적으로 공인된 기관에서 발표된 자료를 사용하기 때문에 객관적이고 과학적이라고 할 수 있다. 나머지 두 단계는 선택요소로 전문가의 주관적인 판단이 개입되기 때문에 객관적이라고는 할 수 없다.

그런데, 영향평가는 환경영향을 평가하는데 배출물들의 명확한 경로를 규명하지 못할 뿐만 아니라 환경영향을 판단하는 범주지표가 실제 환경영향과의 관련성이 떨어지는 수준에서 결정되기 때문에 환경영향을 충분히 반영하지 못한다는 단점이 있다. 이에 따라 최근에는 위해성평가(risk assessment)와 같이 배출물에 대한 경로를 규명할 뿐만 아니라 범주지표를 실제 환경영향에 근접하는 end-point level에서 평가하고자 하는 노력이 계속되고 있다. 네덜란드의 Pre Consulting에서 개발한 Eco-indicator 99 방법론은 end-point level에서 환경영향을 평가하는 대표적인 것이다.

1.4 전과정 해석

전과정평가의 마지막 단계로 전과정 목록분석과 전과정 영향평가의 결과를 토대로 환경측면에서의 주요이슈를 규명하는 단계와 규명된 주요이슈가 올바르게 도출되었는지에 대한 평가하는 단계, 결론 및 추천, 보고하는 단계로 구성된다.

규명된 주요이슈의 형태는 연구의 목적에 따라 달라지는데, 일반적으로는 주요 투입물과 산

출물 또는 단위공정, 전과정단계 등이 될 수 있다. 한편, 주요 이슈에 대한 평가단계에서는 연구의 목적 및 범위정의에 부합되는지를 평가하는 단계와 데이터의 완전성 및 민감도분석 결과에 대한 검증 등에 대한 내용이 포함된다. 이렇게 해서 평가된 결과는 추천의 형태로 보고서에 기록된다.

2. 전과정평가의 활용분야

전과정평가는 제품에 대한 환경성평가 결과만으로도 의미가 있지만, 이를 다른 분야에 적용함으로써 더 큰 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 적용할 수 있는 분야는 환경을 고려한 제품 설계(Design for Environment, DfE)와 환경라벨링(Environmental Labelling, EL) 등이다.

2.1 환경을 고려한 제품 설계

기존에 제품을 설계하는 단계에서 고려하는 품질, 가격, 성능, 디자인 등의 요소에 환경성도 고려하자는 개념으로 ISO/TR14062(Integrating environmental aspects into product design and

development)에 대한 표준화 작업이 진행되고 있다.

DfE는 무한경쟁의 시대에 선진국의 환경정책에 대한 대응 및 환경에 대한 사회적 책임 문제, 2002년 7월부터 발효되는 제조물 책임(Product Liability) 법 등과 연계하여 기업의 제품 경쟁력을 향상시키는데 적용할 수 있는 유용한 대안으로 간주되면서 국내에서도 주요 대기업을 중심으로 활발하게 이를 도입하고 있다. 또한 정부주도로 DfE에 대한 연구과제를 발주하여 이에 대한 활발한 연구가 진행 중에 있다.

2.2 환경라벨링

환경라벨링이란 제품에 대한 환경성을 소비자에게 알리고 시장원리에 따라 환경친화적인 제품을 소비자가 구매하도록 함으로써 궁극적으로는 제품의 환경성 및 지구환경문제의 개선을 도모하고자 하는 것으로 ISO14020시리즈로 표준화가 되었다.

환경라벨링제도는 ISO14024로 표준화된 환경마크제도(Type I)와 ISO14025로 표준화된 환경성적표지제도(Type III)가 국내에 도입되어 운영되고 있다. 환경마크제도는 환경

마크부여기준에 부합되는 제품에만 인증마크를 부여하는 제도인 반면에, 환경성적표지제도는 자사제품에 대한 환경성적을 공개하고자 하는 모든 당사자들이 제3자 인증에 의하여 자발적으로 환경성적을 부착하는 제도이다. 현재, 전자는 환경마크협회에서 주관하고 있으며, 후자는 환경부에서 총괄주관을 하고 있다.

이외에도 최근에 인터넷이 대중화되면서 환경보고서에 자사 제품에 대한 전과정평가 결과를 공개함으로써 자사 제품에 대한 환경성 정보를 알리는 경우가 늘어나고 있다. 특히, 덴마크, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴에서는 환경보고서가 법제화되어 추진 중에 있으며, 이외의 선진국에서도 법제화할 움직임이 있다. 국내에서는 환경부 주도로 현재 환경보고서에 대한 가이드라인이 개발되어 기업에 유효할 예정이며 국내의 대기업을 중심으로 자발적으로 자사의 환경보고서를 발간하여 공개하고 있는 실정이다. 이는 환경라벨링제도와 더불어 향후 자사의 환경성 정보를 알리는 중요한 수단으로 활용될 것으로 기대된다.

III. 결론

환경문제가 국제적인 관심사항으로 부각되면서 이를 해결하기 위한 방안으로 환경경영에 대한 도입이 절실한 실정이다.

또한, 기업활동에 의한 환경영향이 제품생산에 기인하기 때문에 효과적인 환경경영을 위해서는 무엇보다도 제품의 환경성 개선이 시급한 과제로 대두되고 있다. 이에 따라 전과정평가의 중요성은 더해가고 있다. 이러

한 전과정평가는 환경을 고려한 제품설계와 환경라벨링 등을 활용함으로써 활용도를 높일 수 있을 것이며, 위험성평가(Risk Assessment, RA)나 환경영향평가(Environmental Impact Assessment, EIA), 전과정비용 평가(Life Cycle Cost Assessment, LCC) 등과 접목함으로써 보다 신뢰도 높은 연구결과를 도출시킬 수 있을 것이다.