

환경경영(ISO14000)과 GR의 시대

—LCA(전과정 평가) 기반 구축이 시급하다—

글 / 노 중 환(에너지관리공단 정책개발실장)

LCA(Life Cycle Assessment, 전과정 평가)는 제품 원료생산부터 제조, 사용 및 폐기까지 전과정에 걸쳐 사용되는 에너지 등 자원의 양과 발생되는 환경오염물의 양을 조사하여 목록화(Inventory)하고, 이를 영역별(예 : 자원고갈, 오존층 파괴, 산성비 등)로 분류하여 환경영향을 평가한 후 개선점을 찾는 기법으로서 기업의 환경친화적 경영 여부를 평가·인증하는 ISO14000과 환경친화적 제품 설계(Design for Environment) 및 GR의 주요 논점이 될 것으로 예상되는 PPMs(Process and Production Methods, 공정과 제품 생산방식에 대한 규제의 기준) 적용을 위한 평가기법으로 주목받고 있다.

기업이 환경친화적 제품을 개발하기 위해 자사 제품에 대한 LCA를 수행하려면 전력과 공업용수 등 유틸리티와 원자재에 대한 기본 데이터가 필요하나 국내의 경우 미국이나 유럽 선진국들과 달리 이러한 데이터가 축적되어 있지 않다. 선진국들은 이미 데이터 베이스 구축 단계를 넘어서 이를 활용한 제품 설계 소프트웨어 프로그램을 10여종 이상 개발하여 활용하고 있는 수준이므로 우리나라도 이에 대한 대비가 필요하다.

그러나 이러한 데이터 베이스는 모든 산업에서 공통으로 사용되는 인프라에 해당하는 것이므로 데이터의 공신력과 비용측면 등을 고려할 때 개별

기업차원에서 해결하기 어려운 문제이다. 따라서 공공부문이 이를 구축·제공하여 무역장벽 돌파와 기업의 환경친화적 제품 개발을 지원할 필요성이 ISO14000 전문가들과 산업계를 중심으로 제기되고 있다.

이제 시대는 바야흐로 21세기에 들어서려는 문턱에 자리하고 있다. 정부의 규제정책이 점차 그 실효성을 상실해가고 대국민 서비스기능이 강조되고 있고 정보화시대로의 전환이 가속화되고 있는 이즈음 정부 또는 공공기관에 의한 기초 LCA 목록화 데이터 베이스의 구축은 서둘러야 할 과제임에 틀림이 없다.

서 언

18세기 산업혁명에서 시작하여 20세기 현대산업 사회에 이르기까지 인류는 기계의 힘을 빌어 생활을 윤택하게 하여 왔으며, 그 과정에서 기계의 가동을 가능케 하는 에너지 특히 석탄·석유·가스 등 화석에너지의 사용은 기하급수적으로 증가해왔다.

이러한 에너지의 사용에서 비롯되는 각종 오염물질이 지구의 자정능력을 넘어서 축적됨에 따라

인류의 생존을 위협하는 여러가지 현상들이 나타나게 되었는데 CO₂를 주원인으로 하는 지구온난화문제, 프레온가스 등이 원인이 되고 있는 오존층 파괴, SO_x, NO_x 등에 기인하는 산성비 등이 대표적인 현상들이다.

바로 이런 현상들에 자극을 받아 최근에 논의되고 있는 것이 그린 라운드라 하겠다. 그린 라운드란 UR과 더불어 GATT체제에서 탈바꿈한 WTO체제내에서 무역과 환경문제를 조화시킬 수 있는 국제규범을 마련하자는 다자간협상을 지칭한다. 즉 환경친화적이지 못한 상품에 대해서는 이에 상응하는 환경비용을 관세로 부과하자는 것이다.

돌이켜보면 현대산업사회의 발전을 주도해온 서방국가들이 현재의 많은 환경문제들을 야기시켰음은 반론의 여지가 없다. 자신들은 산업·경제의 선진화과정에서 많은 환경오염물질들을 배출하였음에도 불구하고 이제 뒤쫓아 오는 후발개도국과 자신들의 기술·경험을 공유함으로써 지구환경 보전을 꾀하기보다는 오히려 이를 무역거래에 있어 무기로 삼는다는 것은 역사의 일대 아이러니라 아니할 수 없다.

하지만 세계는 힘의 논리를 앞세운 선진국가들에 의해 움직이고 개도국이나 후진국들은 이에 따라갈 수 밖에 없는 것이 현실인 이때에 60년대 경제개발계획과 함께 시작되어 수출중심구조로 진행되어온 우리경제가 꾸준한 성장을 지속하기 위해서는 그린 라운드에 대비하는 것이 필수불가결하다.

한편, 그린 라운드의 타결 및 효력발생에는 꼭 전제되어야 할 조건이 있는데 그것은 바로 모든 나라가 동의할 수 있는 제품의 환경친화성 판정기준의 설정이다. 이러한 판정기준의 설정작업이 국제표준화기구(ISO)에서 추진하고 있는 ISO14000(환경경영표준화) 시리즈내에서 진행되고 있으며 LCA가 바로 그것이다.

LCA란?

LCA란, 제조과정은 물론 원료생산부터 제품 사

용과 폐기시까지 전과정(Life Cycle)의 에너지 등 자원의 사용량과 환경 오염물 발생량을 종합 평가하는 기법으로서 기업의 환경친화 경영 여부를 평가·인증하는 ISO14000과 GR의 주요 논점인 PPMs의 적용을 위한 평가기법으로 주목받고 있다.

예컨대, 제조 공정을 변형하여,

- i) 제품 제조과정의 에너지 소비량은 감소시켰으나 그 제품을 가정에서 사용할 때 소비되는 에너지가 증가되거나,
- ii) 제조과정과 사용과정의 에너지 소비는 감소시켰으나 제품원료가 에너지를 많이 사용해서 만들어진 것이거나 제품수명이 다한 후 전혀 재활용할 수 없고 폐기과정에서 상대적으로 많은 에너지를 필요로 한다면,

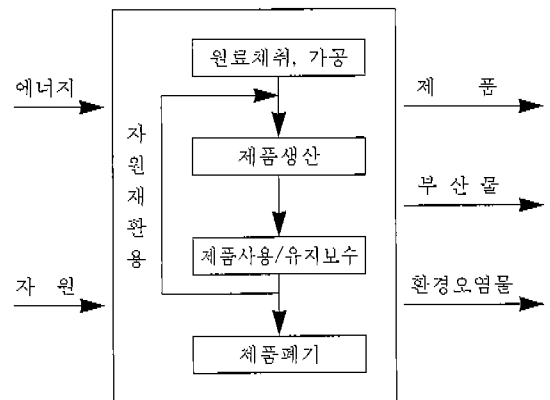
공정을 에너지 절약형으로 개선했다고 할 수 있는가?

고효율 냉장고를 생산할 때 컴프레서 제조 공정의 에너지 원단위가 크게 상승한다면 에너지 절약 측면에서 바람직한가?

1970년대 석유파동 이후 미국에서는 이런 문제에 대한 답을 찾기 위해서 원료부터 폐기까지 에너지 사용량을 종합 평가하는 기법을 연구하기 시작하였는데 이것이 LCA의 시초이다.

1980년대에 들어서 에너지에 대한 위기의식이 약해지면서 LCA에 대한 관심과 연구가 부진하였으나 1990년대에 폐기물 문제와 지구환경오염이

〈요람에서 무덤까지〉



전세계적 이슈가 되면서 LCA는 자원·환경문제를 동시에 해결하기 위한 기법으로서 다시 부각되기 시작했다.

오존층 파괴를 방지하기 위해 개발된 신냉매 냉장고가 기존 냉장고보다 에너지 효율이 낮아서 전력 생산과정에서 발생하는 오염물의 양이 증가되고 지구온난화와 자원고갈을 가속화한다면 이는 환경측면에서 바람직하나?

LCA는 이러한 질문에 합리적으로 답하기 위하여 개발된 기법이다.

LCA의 중요성—ISO14000과 LCA

LCA를 통하여 제조과정은 물론 원료생산부터 제품 사용과 폐기시까지 전과정의 에너지 및 자원 사용량과 환경오염물 발생량을 목록화한 후 이를 종합평가하여 개선점을 찾을 수 있기 때문에 이를 바탕으로 환경보호라는 큰 범주안에 에너지 절약을 하나의 부분으로 포함시켜 단순관리가 아니라 최고 경영자가 환경개선 방침을 발표하고 경영조직을 통해 이를 실현하는 환경경영의 개념으로 발전시키고자 하는 큰 흐름이 유럽과 미국을 중심으로 생성되었으며 이제 국제표준화기구(ISO)에 의해 환경경영 인증(ISO14000) 형태로 규격화되고 있다.

올해 7월부터 국제적으로 시행 예정인 ISO14000 환경경영 인증제도가 무역 장벽으로 대두될 가능성에 대비하여 중소기업청에서는 작년 1월부터 삼성전자 등 36개 기업을 대상으로 환경경영 시범인증 사업을 실시하였으며 이에 따라 경영측면에서 ISO14000 인증요건을 갖추게 된 대기업들이 올해에는 개별 제품의 개발 측면에서 무역장벽에 대처하고 소비자의 환경관련 요구에 부응하기 위하여 환경친화적 제품을 설계·개발하기 위한 LCA의 도입을 준비하고 있다.

통상산업부도 이의 중요성을 인식하여 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」을 제정, 7월1일부터 시행 예정이다. 이 법의 주요내용

을 보면 에너지 및 자원을 절약하고 환경오염을 줄이는 산업활동을 적극 추진함으로써 국민경제의 균형있는 발전에 기여하기 위하여 통산부장관이 5년 단위로 수립한 종합시책에 따라 업종별 품목별 사업자 단체가 중심이 되어 원료조달·생산·유통 등 기업활동 전반에 걸친 실천과제를 발굴하여 추진하며 자금지원과 기술개발 지원센터의 설립·운영을 통해 이를 지원하고 ISO14000 인증제도를 도입·운영하여 기업의 환경경영을 촉진하는 것을 골자로 하고 있다.

LCA 목록화 구축의 필요성

전과정 평가는 문자 그대로 한 제품의 전과정, 즉 원료채취로부터 제품의 폐기단계까지 환경에 미치는 영향을 평가하는 방법이다. 현재 일반화되어있는 전과정 평가방법의 과정은 네단계로 구분된다. 첫번째는 목표정의 및 범위설정이다. 전과정 평가를 수행하는 이유와 적용대상, 라이프 사이클을 어디에서 어디까지로 할 것인가 등을 포함하는 작업이다. 두번째 단계는 목록분석이다. 설정된 라이프 사이클 동안에 투입되는 에너지와 자원 배출되는 대기 및 수질오염물, 고형폐기물 등을 종류별로 파악하고 그 양을 정량화하는 작업이다. 세번째 단계는 영향평가이다. 이 단계에서는 목록분석 결과를 토대로 제품이 환경에 미치는 영향을 총체적으로 평가한다. 마지막 단계는 개선평가이다. 총체적 영향평가를 이용해 개선방안을 강구하는 과정이다.

LCA의 네단계 가운데에서도 요체는 목록분석과 영향평가라 할 수 있으며 두 과정에 대해 좀더 자세히 기술해 보자. 먼저 목록분석의 특징은 그 작업의 특성이 객관적이라는 것이다. 즉 제품에 투입되는 에너지 및 자원, 배출되는 오염물들의 종류와 양에 주관이 개입될 수 없다는 것이다. 또 하나의 특징은 그 작업의 양이 대체로 방대하다는 것이다. 따라서 목록의 작성에는 많은 시간과 인력을 요한다. 영향평가의 경우는 그 과정이

주관적이라는 것이 특징이다. 현재로서는 목록분석 결과를 이용해 총체적 환경영향 평가를 과학적·객관적으로 도출시킬만큼 환경관련 학문수준이 진보되지 못한 상태이며, 따라서 많은 나라의 많은 기관에서 시도하고 있는 기법들이 어느정도 주관적일 수 밖에 없다. 결국은 주관성의 개재에도 불구하고 많은 나라들에 의해 동의를 받을 수 있는 기법의 확정이 필요한데 이를 위해서는 앞으로 많은 시간의 소요와 논란이 예상된다.

지금까지의 내용을 살펴 볼 때 우리가 해야 할 당면과제는 명확해진다. 바로 객관적이면서 많은 시간과 인력을 요하는 목록분석(Life Cycle Inventory Analysis) 작업의 착수이다.

기업이 환경친화적 제품을 개발하기 위해 자사 제품에 대한 LCA를 수행하려면 전력과 공업용수 등 유틸리티와 원자재에 대한 기본 데이터를 필요로 한다. 그러나 국내의 경우 아직까지 미국이나 유럽 선진국들과 달리 이러한 데이터가 축적되어 있지 않은 실정이다. 선진국들은 이미 데이터 베이스 구축 단계를 넘어서 이를 활용한 제품 설계 소프트웨어 프로그램을 10여종 이상 개발하여 활용하고 있는 수준임을 감안하면 우리나라도 이에 대한 대비가 시급하다.

제품의 LCA를 위해서는 앞에서도 언급한 바와 같이 원료의 채취단계에서부터 데이터 목록이 작성되어야 하는데 각각의 업체에서 예를 들어 석유의 채취단계에서 투입 및 배출물 목록을 작성한다는 것은 비효율적이며 업무의 주종이 전도될 수 밖에 없다. 더우기 공정에 투입되기 전단계까지 각종 연료 및 유틸리티, 원자재 등의 채취에서부터의 투입 및 배출물 목록은 많은 기업들이 공통적으로 사용하기 때문에 그 목록의 작성이 객관성과 공정성을 요구하며 또한 작업량이 방대하다.

즉, 이러한 데이터 베이스는 모든 산업에서 공통적으로 사용되는 인프라에 해당하는 것이므로 데이터의 공신력과 비용측면 등을 고려할 때 개별 기업 차원에서 해결하기 어려운 문제이다. 따라서 공공부문이 이를 구축·제공하여 무역장벽 돌파와 기업의 환경친화적 제품 개발을 지원할 필요성이

ISO14000 전문가들과 산업계를 중심으로 제기되고 있다.

실제로 그런 라운드가 타결되어 많은 기업들의 국제무역과정에서 환경문제가 압박요소로 작용하기 시작하는 경우 이러한 요구는 더욱 강력해 질 것이며 시기적절한 준비가 부재할 경우 파생되는 여파는 엄청날 것이다.

LCA와 에너지 관리

ISO14000과 LCA는 산업체에 대한 에너지 관리 여건을 변화시킬 가능성이 크다. 즉, ISO14000 인증제도와 환경친화적 경영 문제가 산업체에 확산되어감에 따라 원료획득과 폐기단계 등 제품 생산과 사용 전후의 경제적·환경적 측면을 종합적으로 고려하지 않고 개별 제품의 제조 원단위 저하와 사용단계의 효율 향상 측면만을 강조하는 에너지 관리는 실효성과 설득력을 갖기 어렵게 될 것이다.

따라서 에너지 절약을 자원 수급 측면에서만 강조할 것이 아니라 환경경영의 중요성이 부각되고 에너지 관리가 환경경영의 한 요소로서 평가되는 흐름에 맞추어 에너지 사용에 수반되는 환경영향을 LCA 목록화 형태로 데이터 베이스화하여 공개함으로써 에너지 절약이 곧 자원문제와 환경문제를 동시에 해결하는 길임을 객관적으로 입증하는 것이 21세기 환경의 시대에 효과적인 에너지 관리 방향이라 판단된다.

LCA는 환경영향 평가기법이므로 에너지와 직접 관련이 없다는 시각도 있다. 그러나 LCA에서 논하는 환경이란 배출된 오염물을 단순관리하는 좁은 의미의 환경이 아니며 에너지·자원의 관리와 청정 생산기술의 개발을 포괄하는 넓은 의미의 환경이다. 따라서 현재 환경부에서 실시하는 환경영향 평가와는 성격이 다르며 전 산업의 모든 생산공정과 유통 및 폐기과정을 모두 포함하는 광범위한 영역에 관련되므로 통산부, 환경부, 생산기술연구원, 에너지관리공단, 환경관리공단의 업무영역을 모두 포괄하고 있다.

LCA 기법의 중요성과 ISO14000 표준화의 진행 속도로 볼 때 선진국과 같은 LCA 목록화 데이터베이스의 구축은 시급하고도 중요한 과제이다. 그러나 LCA의 역사는 20여년에 불과하여 가치평가 영역에서는 아직도 방법론의 개발이 진행중이며 우리나라에 도입된지도 3년이 채 안되었으므로 국내 LCA 전문가는 소수에 지나지 않는다. 에너지관리공단은 공공기관으로서는 보기 드물게 2~3년 전부터 ISO14000과 LCA에 관심을 가지고 국내외 동향을 조사·분석하는 한편 관련 전문가를 양성해 왔으며 그 과정에서 LCA의 중요성을 인식하여 LCA 목록화 구축에 대한 산업체의 요구에 부응하여 공공기관으로서 일정 역할을 담당해야 한다는 소명의식을 갖게 된 것이다.

에너지관리공단은 전력과 연료 등 에너지 공급 부문과 수송부문 및 철강과 유리 등 생산 과정에서 에너지를 대량 소비하는 원재료를 중심으로 LCA 목록화 데이터베이스를 개발하여 이를 LCA 연구자와 기업체에 제공함으로써 기업의 환경친화적 제품 개발을 지원하고 궁극적으로 이를 통한 무역장벽의 해소와 우리 산업의 경쟁력 강화에 기여하고자 한다.

에너지부문 LCA 목록화 구축

에너지부문 LCA 목록화의 구축은 LCA 수행을 위해서 필수적이며, 산업 공통으로 요구되는 인프라인 에너지부문의 LCI(Life Cycle Inventory)를 작성·제공함으로써 ISO14000과 GR에 대비한 기업의 경쟁력 강화에 기여하고 에너지이용 합리화 업무를 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

또 에너지와 환경 논리를 접목시켜 에너지 사용에 수반되는 환경영향을 LCA 목록화 형태로 데이터베이스화하여 공개함으로써 에너지절약이 곧 자원문제와 환경문제를 동시에 해결하는 길임을 객관적으로 입증할 수도 있다.

그리고 환경을 고려한 제품개발(DFE)에 필수적인 LCI 데이터를 기업에 제공함으로써 기업이 에너지 절약 강화 등 환경친화적 구조로 전환되는 데에도 기여할 수 있으며, 전과정 에너지비용 산출을 통하여 예를 들어 "A 자동차 회사의 모델명 A-BCD인 승용차를 기본 사양으로 구입하여 10만km 주행후 폐차할 때 원료부터 폐차까지의 일생(Life Cycle)동안 소요되는 에너지는 xTOE이며 이를 비용으로 환산하면 y원입니다"와 같이 제시함으로써 합리적 에너지 관리의 도모와 에너지 절약 홍보효과 제고도 꾀할 수 있다.

물론 LCA 목록화 데이터베이스 개발 사업은 전 산업의 모든 생산공정과 유통 및 폐기과정을 모두 포함하는 광범위한 영역이므로 에너지관리공단이 모든 부분을 담당할 수는 없다. 그렇기 때문에 전력과 연료, 수송 등 전산업에서 공통적으로 요구되는 유틸리티 부문과 에너지 다소비 부문을 중심으로 목록화 구축을 시작하여 광범위한 작업의 틀을 만들고 관련 기관과 협력하여 역할을 분담하는 것이 바람직하다고 생각된다.

에너지 관리분야에서 지난 15년간 종사해오면서 국민과 함께 기업과 함께 에너지 파동의 험한 파고를 함께 넘으며 명실공히 에너지 관리전문기관으로 자리잡은 에너지관리공단이 에너지 요인이 큰 비중을 차지하고 있는 LCA 목록화 데이터베이스에 깊은 관심과 소명감을 갖고 이의 구축을 추진하는 것은 지극히 당연하다 하겠다.

에너지 바로쓰면 경제성장 환경보전