

환경 이슈

1. 생태효율성 측정 지침

요약

(1) 생태효율성(生態效率性) 정의

- 생태효율성(eco-efficiency)이란 보다 효율적인 자원 이용과 환경오염물질의 배출 저감이라는 생태적 발전 요소와 경제성장이라는 경제적 발전 요소가 결합된 개념으로, 이를 통해 기업, 개인, 및 정부의 지속가능성(sustainability) 달성 여부를 판단할 수 있음
- 생태효율성은 '제품 및 서비스 가치/환경영향'으로 표시될 수 있으며, 따라서 생태효율성 향상은 제품 및 서비스 가치 상승 또는 환경영향 저감, 또는 이 두 가지를 다 달성함으로써 이를 수 있음

(2) 생태효율성 지표 원칙과 작성 관련 문제

- 생태효율성 지표는 '일반적으로 적용 가능한(generally applicable)' 지표와 '기업 특유(business specific)' 지표로 나누어 볼 수 있음
- '일반적으로 적용 가능한'의 의미는 이 지표들이 모든 기업에 대해 동일한 가치 또는 중요성을 갖는 것은 아니지만 모든 기업이 다같이 사용할 수 있다는 의미임
- 각 가치 지표는 가장 적절한 방법으로 성과를 측정하고 의사결정자에게 가장 유용한 정보를 제공할 수 있도록 가장 의미가 있는 조합만이 사용되어야 함

(3) 측정 관련 이슈

- 생태효율성 데이터는 측정 방법과 정의가 명확한 금융 관련 정보와는 달리 수집과 작성이 매우 복잡함
- 범위의 종류는 경영진 및 외부 이해관계자와 같은 사용자의 정보 필요성을 기초로 선택되어야 하며, 생태효율성의 성과 추적은 기업에 이미 존재하거나 그 사용가치에 비해 상대적으로 저렴한 비용으로 획득할 수 있는 정보를 기초로 하여 이루어 져야 함

(4) 시사점

- 우리나라 기업들은 생태효율성에 대한 인식과 작성 방법에 대한 지식의 부족으로 아직까지는 일부 기업들이 간단한 형태의 환경보고서를 발간하는 데 그치고 있음. 그러나 WBCSD 지침서에 의해 생태효율성을 파악하기가 용이해짐에 따라 향후 이를 적극 시도해야 할 것임

1. 머리말

- 기업은 경제적 성과와 환경성과를 다같이 달성하기 위해 내부적으로 이를 정확히 평가할 필요가 있으며 그 결과를 주주, NGO 등 외부 이해관계자들에게 정확히 전달할 필요가 있음
- 이러한 성과를 측정하는 방법은 그러나 기업별 여건 차이로 인해 지금까지 국제적으로 통일된 기준이 없었으며, 그 결과 기업은 성과 측정에 많은 어려움을 겪어 왔고 또 그 결과를 기업 간에 비교하는 데에도 많은 애로가 있었음
- 지속가능한 발전 달성을 목적으로 설립된 국제적 민간기업 협회인 WBCSD(The World Business Council for Sustainable Development)¹⁾는 최근 이러한 문제를 해결하기 위해 기업의 생태효율성을 평가하고 보고하는 시스템을 개발하였음
- 본고는 우리 기업이 생태효율성을 보다 용이하게 파악하는 데 도움을 주기 위해 금년 6월에 발표된 WBCSD의 'measuring eco-efficiency: a guide to reporting company performance'의 주요 내용을 간추려 정리한 것임

2. 생태효율성 정의

- 생태효율성(eco-efficiency)이란 보다 효율적인 자원 이용과 환경오염물질의 배출 저감이라는 생태적 발전 요소와 경제성장이라는 경제적 발전 요소가 결합된 개념
- 이를 통해 기업, 개인, 및 정부의 지속가능성(sustainability) 달성 여부를 판단할 수 있음
- 생태효율성은 ①원자재 집약도 저감, ②에너지 집약도 저감, ③독성물질 전과 감소, ④재생산성(recyclability) 증대, ⑤재생가능자원(renewables)의 사용 극대화, ⑥제품 수명 연장, ⑦서비스 집약도 증가 등 7가지 요소로 구성됨
- 기업의 경우 생태효율성은 생산과정에서 초래하는 부정적 환경영향의 크기에 대

1) WBCSD는 지속가능한 발전에 관심을 갖는 기업, 정부 및 기타 기관간의 긴밀한 협력을 촉진하는 것을 목적으로 하고 있음. 현재 30개국과 20개 이상의 주요 산업부문으로부터의 130개 이상의 기업이 회원으로 되어 있음

한 산출물의 가치로 정의되며, 따라서 기업이 생태효율성을 높이기 위해서는 신기술 개발, 원자재조달과정 개선 등을 통해 원자재 투입과 오염물질 배출을 줄이면서 생산활동 결과의 가치를 높여야 함

- 그러나 기업의 기본 목적이 인간의 욕구를 충족시키고 그 과정에서 이윤을 획득하는 데 있다고 볼 때 기업 자체만으로는 지속가능성을 달성하기가 어렵고 정부, 원자재 공급자, 고객, NGO 등 외부 이해 관련자와의 공동 노력이 요구됨
- 예를 들면, 정부는 경제 전체의 에너지 및 자원사용 감축과 기업의 생태효율성을 아울러 촉진하는 경제 및 산업 정책을 추진할 필요가 있음

○ 생태효율성에 대한 정보는 범주(category), 구성요소(aspects), 및 지표(indicators)로 표시됨

- 범주 : 환경영향과 기업가치를 나타내는 넓은 의미의 항목으로, ①제품/서비스 가치, ②제품/서비스 생산의 환경영향, ③제품/서비스 사용에 따른 환경영향으로 구분됨
- 각 범주의 구성요소 :
 - 제품/서비스 가치 : ①수량/중량, ②화폐적 가치, ③기능
 - 제품/서비스 생산의 환경영향 : ①에너지 소비, ②원자재 소비, ③자연자원 소비, ④부산물, ⑤우발적 사건
 - 제품/서비스 사용의 환경영향 : ①제품/서비스 특성, ②포장 폐기물, ③에너지 소비, ④사용/폐기 과정의 배출
- 지표는 성과를 파악하는데 사용될 수 있는 제반 구성요소의 구체적 측정치를 의미함
 - 각 구성요소는 여러 종류의 지표를 가질 수 있음

○ 기업이 생태효율성을 측정하는 주 이유로는 성과와 진전 상황 추적 및 문서화, 개선 기회 발견 및 우선 순위 설정, 생태효율성 개선과 관련된 비용절감 및 기타 이익 식별 등을 들 수 있음

- 기업이 생태효율성을 측정하고 이를 외부에 공개하는 것은 투자자, 보험회사, 소비자 등 외부 이해 관련자들에 대해 자사의 지속가능한 발전 달성 상황을 알리는 중요한 수단이 됨

○ 생태효율성은 아래와 같은 식으로 나타내어 질 수 있음

$$\frac{\text{가}}{\text{나}}$$

- 생태효율성의 개선은 따라서 단위 환경영향 당 또는 단위 원자재 소비 당 제품 또는 서비스 가치를 제고함으로써 달성될 수 있음
- 제품/서비스 가치와 환경영향은 측정방법에 따라 값이 달라질 수 있으므로 기업은 자신에 가장 적합한 생태효율성 비율을 선택해야 함
 - 예를 들면, 공장 책임자는 생산과정 중 소비되는 단위 에너지 당 제품 출하량에 보다 관심을 갖는 데 비해, 금융분석가는 에너지 소비 당 판매제품의 경제적 가치를 중요시하는 경향이 있음
- 제품/서비스 가치와 환경영향은 단일 제품별, 시장별 또는 전체 경제를 대상으로 측정되거나 생산라인, 제품 생산장소 또는 기업 별로 측정될 수도 있기 때문에 생태효율성 비율도 이와 같은 방법으로 측정될 수 있음
 - 그러나 동일 지표가 각각의 부문에 다같이 적합하지 않을 수 있음
 - 예를 들면, 세계 제조업체의 생태효율성 지표는 제조과정 중 소비되는 단위 에너지 당 생산된 제품의 중량으로 나타내어 질 수 있는데, 제품 관리자는 단위 에너지 소비 당 제품판매가격과 같은 경제적 가치 또는 평균 세탁사이클과 같은 기능 기준의 지표를 기준으로 하여 지표를 계산할 수도 있음
- 이러한 지표들은 또한 소비자들이 제품의 환경성과를 이해하는 데 유용한데, 단위 연료소비 당 주행거리로 표시되는 연료효율이 대표적인 생태효율성 지표임

3. 생태효율성 지표 원칙과 유형

(1) 원칙

○ 생태효율성 지표들은 다음과 같은 8가지의 기본 원칙에 입각해야 함

- ① 환경과 인간 건강 보호 및 생활의 질 개선에 관련될 것 : 생태효율성 개념의 주목적은 상품과 서비스 가치에 대한 기업의 환경성과를 개선하는 것이므로 모든

지표는 기업의 환경성과 개선과 사용자와 사회에 대한 제품의 가치를 향상 문제와 명확히 관련되어 있어야 함

- ② 성과개선을 위한 의사결정에 도움이 될 것 : 생태효율성 지표 작성의 가치는 관리자가 자원사용 또는 환경부담을 저감하기 위해 생산과정과 제품 디자인을 효과적으로 변경하고 생태효율성을 개선할 수 있도록 제품의 성과를 개선하는 것과 관련한 의사결정에 있어 도움을 주는 것임
- ③ 기업별 특성을 고려할 것 : 각 기업은 특성이 서로 크게 상이하므로 즉 기업 활동과 생산물의 환경적 영향과 가치는 기업의 특성에 따라 상이하므로 생태효율성 지표는 이를 고려해야 함. 예를 들면, 화학기업의 환경성과에 가장 적합한 요소는 자동차 회사의 해당 요소와 상이함
- ④ 여러 시점간에 일관성이 있어야 할 것 : 기업활동 또는 제품의 생태효율성 개선은 시간이 지나도 일관성이 유지될 수 있는 지표의 사용을 필요로 함. 벤치마킹과 모니터링의 가치를 극대화하기 위해 생태효율성 지표는 사용자들이 생태효율성의 변화에 대해 잘못된 정보를 얻지 않도록 환경성과 및 제품가치와 관련이 없는 외부 요소의 영향을 최소화 할 수 있도록 디자인 되어야함
- ⑤ 명확히 정의될 수 있고, 측정 가능하며, 투명하고 입증 가능해야 할 것 : 생태효율성 지표가 의사결정자에게 확실한 정보를 줄 수 있기 위해서는 정의가 명확해야 하고 직접적으로 측정 가능하거나 또는 명확히 정의된 추정방법에 의해 계측되어야 함. 측정에 대한 정의와 수단 및 범위는 의사결정자가 이용 가능한 것이 되어야 하며, 데이터 수집과정은 내부적 또는 외부적으로 입증 가능해야 할 것임
- ⑥ 이해 관련자들에게 이해가 되어야 하고 의미가 있어야 할 것 : 생태효율성 지표가 의사결정에 도움이 되기 위해서는 기업관리자와 외부 이해관련자들에게 다같이 명확히 이해되어야 함. 즉 지표가 너무 복잡해서 효과적으로 이용되기가 어려워서는 안될 것임. 따라서 상이한 공정 또는 제품에 대한 데이터는 개별 지표와 그 한계가 명확히 이해될 수 있도록 조심스럽게 취합되어야 함
- ⑦ 기업의 생산활동과 제품 및 서비스에 대한 전반적 평가를 근거로 작성되어야 하며, 특히 직접적인 관리통제 성격을 지닌 모든 분야에 초점을 맞추어야 할 것 : 기업은 기업 내부와 외부의 필요를 충족시키는 지표를 정의하는 데 있어 원자재 선택, 자연자원 사용, 생산활동, 제품 특성, 시장에 대한 제품 분배 등과 같은 생산활동, 제품 및 서비스에 관련된 모든 분야를 살펴보아야 함
- ⑧ 기업활동의 상류부문(예 : 부품 공급자)과 하류부문(예 : 제품사용) 측면과 관련

된 주요 이슈를 고려할 것 : 기업에 의해 직접 영향을 받고 통제되는 분야 이외에도 환경적, 경제적 또는 사회적 측면에서 비슷한 중요성을 갖는 분야가 있음. 핵심 공급자에 대한 원자재 생산의 생태효율성 또는 제품사용자에 의한 제품 사용 및 처분 관련 이슈가 그 예임. 일반적으로 이러한 분야는 기업이 직접 통제하기가 어려우므로 그렇지 않은 지표들과는 차별이 되어야 함

(2) 유형

○ 지표 가운데는 모든 기업에게 공통적으로 적용할 수 있는 것들이 있으나 많은 지표들은 그렇지 못함

- 이는 기업활동의 가치와 환경적 측면에 있어 기업 및 제품간에 차이가 있고, 일부 매개변수의 경우 확립된 측정방법이 없으며, 특정환경 이슈의 중요성이 국별로 상이하기 때문임

○ 생태효율성 지표는 ‘일반적으로 적용 가능한(generally applicable)’ 지표와 ‘기업 특유(business specific)’ 지표로 나누어 볼 수 있음

- ‘일반적으로 적용 가능한’의 의미는 이 지표들이 모든 기업에 대해 동일한 가치 또는 중요성을 갖는 것은 아니지만 모든 기업이 다같이 사용할 수 있다는 의미이며, 다음과 같은 세 가지 기준을 충족시켜야 함
 - 전지구적 환경문제 또는 기업가치와 관련되어 있어야 할 것
 - 모든 기업에 다같이 적합하고 의미가 있어야 할 것
 - 전 세계적으로 인정된 측정방법과 정의가 확립되어 있어야 할 것
- 이러한 세 가지 기준을 충족시키지 못하는 다른 모든 지표는 기업별로 달리 정의된다는 의미에서 ‘기업 특유’ 지표라 할 수 있음

○ ‘기업 특유’ 지표의 선정 기준

- 지표 가운데는 모든 기업에 일률적으로 적용할 수 없는 것이 있으므로, 기업은 ‘일반적으로 적용 가능한’ 지표 이외에 어떤 ‘기업 특유’ 지표가 적용가능하고 경영진과 외부 이해 관계자에게 유용한 지를 결정하기 위해 자신의 사업을 평가할 필요가 있음

- WBCSD는 ‘환경성과평가’에 관한 ISO14031을 적합한 기업특유 지표의 선정 지침으로 사용할 것을 권장하고 있음
 - 이 기준은 신뢰할 수 있고 입증 가능한 정보를 경영진에게 제공하기 위해 디자인된 내부 관리 과정과 도구를 설명하는 것으로서, 환경지표 선정, 데이터 수집 및 분석, 결과로 얻어진 정보 평가 및 분석을 위한 일반적인 절차를 제시하고 있음
 - ISO 분류에 따르면 생태효율성 목적에 가장 부합하는 지표의 유형은 운영성과 지표(Operational Performance Indicator: OPI)임

○ 가치 지표의 선정은 의사결정을 위한 생태효율성 지표 사용 방법에 의해 결정됨

- 예를 들면, 프로세스 엔지니어는 생태효율성을 생산되는 제품의 숫자 또는 무게로 평가할 것을 원하는 반면, 금융분석가 또는 경영관리자는 경제적 위험과 이익을 평가하기 위해 기업의 총매출액 또는 수입을 기준으로 이를 평가하기를 바랄 수 있음
 - 어떤 특정 제품에 대해서는 의사결정자는 제품이 제공하는 기능 또는 서비스를 기준으로 생태효율성을 평가하려 할 것임(예 : 자동차의 경우에는 한 사람을 1km 수송하는 데 드는 원가 대비 가치, 농산물의 경우에는 경작지 1헥터 당 가치)
- 제품 단위 숫자 및 제품 수량과 같은 수량 및 중량 지표는 상대적으로 작성하기가 용이하지만 상이한 제품을 한데 묶는 것은 문제가 있음
 - 예를 들면, 1,000대의 승용차는 1,000대의 상업용 수송차량과 분명히 차이가 있음
 - 따라서 상이한 제품에 대한 수량 지표를 한 데 묶거나 생태효율성을 상이한 종류의 제품간에 비교할 때에는 조심을 해야 함
- 한편, 금융 성과 지표는 일반적으로 잘 확립되어 있어 작성이 용이함

○ ‘일반적으로 적용 가능한’ 지표를 범주별로 보면 다음과 같음

- 제품/서비스 가치 :
 - 생산된 또는 소비자에게 제공된 재화/서비스 수량
 - 순(純) 판매실적

- 제품/서비스 가치 :
 - 에너지 소비
 - 원자재 소비
 - 물 소비
 - 온실가스 배출
 - 오존파괴물질 배출
- 제품/서비스 사용의 환경적 영향에 대해서는 일반적으로 적용 가능한 지표가 없으며, 이 그룹의 모든 지표는 기업 특유 지표에 속함
- 다음 지표들은 측정방법에 대해 세계적인 합의가 이루어질 경우 일반적으로 적용 가능한 지표가 될 수 있을 것임
 - 추가 재무 가치 지표
 - 산성화 오염물질 배출
 - 총 폐기물

4. 지표 작성 관련 문제

(1) 지표 개발

- 정보를 수집하고 발간하는 것이 생태효율성 개선을 위한 것이기는 하지만, 그렇다고 해서 기업 과도한 정보를 생산하는 것은 바람직하지 않음
 - 각 가치 지표를 각 환경영향 지표와 결합하여 여러 종류의 생태효율성 비율을 만드는 것이 이론적으로는 가능하지만 모든 가능한 조합을 만드는 것이 반드시 바람직한 것은 아님
 - 가장 적절한 방법으로 성과를 측정하고 의사결정자에게 가장 유용한 정보를 제공할 수 있도록 가장 의미가 있는 조합만이 사용되어야 함
 - 데이터 수집도 마찬가지인데, 수집 가능한 데이터가 총 데이터의 90% 이상을 차지하고 훌륭한 의사결정을 위해 충분한 정보를 제공한다면 나머지 소수의 데이터는 배제해도 무방함
 - 이러한 90% 규칙은 데이터 수입을 위해 과도한 노력과 비용이 투입되는 것을 막기 위한 것임

(2) 일반적으로 적용 가능한 가치 지표

- ① 생산 또는 판매된 제품/서비스 수량 :
 - 중량, 부피 또는 수량으로 측정 가능하며, 이러한 정보는 대부분 기존에 작성된 내부 보고서에 수록되어 있음
 - 기업수준의 정보가 전반적인 성과 추적에 유용한 데 비해 제품 특유의 정보는 성과개선을 위한 활동계획을 발전시키는 데 보다 유용함
- ② 순(純) 판매(Net Sales) :
 - 순 판매는 총 판매 실적에서 할인액과 반환액 등을 공제한 것으로, 모든 기업이 가장 쉽게 측정 및 이용을 할 수 있는 가치 지표임
 - 판매액은 그러나 상품가격, 환율 등 생태효율성과 관련이 없는 여러 가지 요소의 영향으로 인해 성과지표를 왜곡시킬 수 있음

(3) 일반적으로 적용 가능한 환경영향 지표

- ① 에너지 소비
- ② 물 소비
- ③ 원자재 소비(포장재는 모든 기업에 해당되는 것이 아니므로 이 항목에서 제외 됨)
- ④ 온실가스²⁾ 배출
- ⑤ 오존파괴 물질³⁾ 배출

(4) 일반적 적용 가능성이 있는 지표

○ 일반적 적용 가능한 지표의 세 가지 조건을 충족시키지 못하지만 생태효율성을 위해 매우 중요한 지표로 아래와 같은 세 가지가 있음

- ① 기타 금융 지표
 - 수익성, 부가가치 지표 등 순 판매 이외의 금융지표
 - 수익성은 여러 형태로 정의될 수 있어 기업에 따라 다른 개념이 사용되고 있음

2) 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), HFCs, PFCs, SF₆ 등 6개 온실가스는 지구온난화의 주원인이 되는 물질로 선진국들은 기후변화협약에 의해 배출을 삭감해야 함

3) CFCs 등 몬트리얼협정에 의해 배출이 금지된 물질

며, 따라서 이 지표의 값은 어떤 수익성 지표 정의를 사용하는가에 따라 달라질 수 있음

② 대기산성물질의 배출

- 암모니아, 염산, 질소산화물, 이산화황, 황산 등 화석연료의 연소과정에서 배출되는 산성가스로, 측정방법과 그 영향에 대해 아직 세계적으로 완전한 합의가 이루어지지 않았음

③ 총 폐기물

- 폐기물에 대한 정의는 산업별, 국별로 크게 차이가 나고 있으나 국제적인 정의 및 측정방법이 확립될 경우 일반적으로 적용 가능한 지표가 될 수 있음
 - 그 때까지는 기업은 사용한 측정방법과 정의를 명확히 밝혀야 함

(5) 기업 특유 지표

- 부록 2 참조

5. 측정 관련 이슈

- 생태효율성 데이터는 측정 방법과 정의가 명확한 금융 관련 정보와는 달리 수집과 작성이 매우 복잡함

○ 범위(boundaries)의 선택

- 효율성 분석의 범위를 정하는 것은 모든 기업에 핵심 과제 중 하나로, 앞에서 설명한 지표 요건 7과 8이 이 문제와 관련되어 있음
 - 이 요건들은 우선 순위가 기업에 의해 직접 통제되는 분야에 두어져야 하나, 상류 및 하류 부문에 적절한 이슈의 경우 비록 직접적인 통제가 가능하지 않더라도 이를 검토할 필요가 있음을 나타내고 있음
- 한 기업의 조업에만 있어서도 선택과 지표 사용을 위해 정해져야 할 여러 가지 범위가 있음
 - 예를 들면, 어떤 주어진 공정에 대해 복수의 에너지 투입과 여러 하부 공정으로부터 여러 종류의 오염물질 배출이 있을 수 있는데, 이 때 어느 하부 공정을

포함시킬 것인지를 정하는 방법과 상이한 하부 공정간의 측정치 배분 방법은 특정 지표의 값에 커다란 영향을 미칠 수 있음

- 범위의 종류는 경영진 및 외부 이해관계자와 같은 사용자의 정보 필요성을 기초로 선택되어야 함

○ 데이터 이용 가능성

- 생태효율성의 성과 추적은 기업에 이미 존재하거나 그 사용가치에 비해 상대적으로 저렴한 비용으로 획득할 수 있는 정보를 기초로 하여 이루어 져야 함
- 일부 정보는 실제로 측정할 수 없기 때문에 추정이 이루어져야 하지만 다음과 같은 기업 정보 출처로부터 얻을 수 있음
 - 비용 보고서
 - 금융 연차보고서
 - 원자재 안전 데이터 기록
 - 환경보고서
- 어떤 경우 데이터는 특정 제품 또는 공정에 대한 지표 작성에 필요한 값을 제공할 수 있을 정도로 세분화되어 있지 않을 수 있음
 - 예를 들면, 여러 공정에 공통으로 투입되는 원자재가 항상 공정 또는 최종 제품별로 배분되는 것이 아니며, 여러 제품을 동시에 생산하는 시설의 경우 특히 그러함
- 금융 정보에 필요한 규정이 잘 정립되어 있지 않을 경우 기업은 정의 문제에 부딪칠 수 있음
 - 측정 단위를 비롯하여 국별로 상이한 정의를 사용해야 하는 국제적 기업들의 경우 특히 이 문제가 클 것임
 - 그러나 고형 폐기물, 유해 폐기물 등 각국이 공통적으로 사용하는 용어의 정의도 부문별 및 국별로 차이가 날 수 있음
- 제품/서비스 사용 범주(category) 지표를 개발하는 데 필요한 정보는 제품 사용방법과 관련되므로 특히 획득하기가 어려운 경우가 많음
 - 이런 정보는 경영 계획의 일부로서 내부적으로 구해질 수 있을지 모르나 금융 및 비용 보고서와 같은 주된 경영정보 출처로부터는 구하기가 어려울 것임
 - 이 같은 정보는 상품별로 크게 차이가 나며 상이한 제품간에 합쳐질 수가 없음

- 각 기업은 데이터 수집, 관리, 분석 및 보고에 있어 이 같은 문제들을 다루는 기업 수준의 정보 시스템을 갖출 필요가 있음
 - 정보근거(측정, 추정 및 방법론)와 사용 용어는 보고서에 자세히 설명되어야 함

○ 민감도 및 오류

- 정보 수집을 위해 투입된 노력이 그 중요성에 비례하기 위해서는 데이터의 적합성과 구체성을 염두에 두어야 함
 - 생태효율성 지표 개발에 사용되는 정보는 특히 성과추적과 관련하여 사용자의 필요를 충족시킬 수 있을 정도로 질이 양호해야 하지만, 모든 정보가 항상 높은 정밀성을 갖는 것은 아님
 - 예를 들면, 생산공정에 투입되는 10가지 원자재 중 세 가지가 총 양의 90%를 차지하고 있다면 이 3가지 주요 원자재의 양에 대한 정밀성은 높아야 하며 나머지 7가지 원자재 양의 정확도는 전체적인 정확성을 떨어뜨림이 없이 추정될 수가 있음
 - 마찬가지로 어떤 기업의 총 사용 에너지의 90%가 10군데 시설 중에서 한군데에서 사용된다면 이 한 시설에 대한 에너지 사용 정확성은 높아야 하나 나머지 9군데 시설에 대한 에너지 사용은 추정이 되어도 무방함

○ 변환(transformation) 및 전환(conversion)

- 일반적으로 적용 가능한 지표 중 몇 가지는 데이터를 공통 단위로 전환하는 국제적으로 인정된 방법이 있음(예 : 온실가스 상당량(equivalents) 계산)
- 그러나 유해 폐기물과 같은 많은 요소의 경우에는 일반적으로 인정되는 이런 유형의 전환방식이 없음
 - 이러한 경우 데이터 변환에 조심해야 하며 변환 방법을 명확히 밝혀야 함

○ 취합(agggregation)

- 생태효율성 정보는 일반적으로 취합되어 개별 상품 및 설비보다는 기업 전체에 대해 보고가 이루어지게 됨
 - 외부 이해관계자에 대해 보고를 하거나 수백 개의 시설과 제품이 전 세계에 분포되어 있는 대규모 기업의 경우 특히 그러함
 - 기업, 부문 또는 상품 수준의 생태효율성 성과를 보고하는 기업이 일부 있기는

하지만 대부분은 기업비밀을 보호하거나 공개되는 정보 양을 제한하기 위해 기업수준으로 이를 한정지으려 할 것임

- 취합은 필요하기는 하지만 기업의 생태효율성 성과에 관한 중요한 정보를 불명확하게 만들 가능성이 있으므로, 데이터 취합은 신중히 행해져야 하며 정보의 한계가 잘 이해될 수 있도록 투명해야 함
 - 예를 들면, 서로 관련이 없는 상이한 유형의 배출 또는 상이한 지역의 배출을 합하는 경우 지역 환경에 대한 잠재적 영향을 올바르게 평가하지 못할 수 있으며, 상이한 제품, 공정 또는 지역의 생태효율성 추정치를 합하여 평균값을 구할 경우 개별 단위의 구체적 성과가 불확실해 질 수 있음

○ 해석과 벤치마킹

- 생태효율성의 기업 간 비교는 기업 별 다양성을 고려해야 하므로, 비교는 서로 비교되는 기업이 동일한 제품/서비스를 생산하는 경우에 국한되어야 함
- 또한 사업내용이 달라질 경우 제품구성이 상이하게 되어 기업의 환경 활동과 독립적으로 생태효율성 성과에 영향을 미칠 수 있으므로, 사용자로 하여금 연도별 추세를 정확히 해석할 수 있도록 이러한 변화의 영향을 생태효율성 데이터 보고서에서 언급해야 함

6. 시사점

- 생태효율성은 기업의 경제성과 환경성을 다 같이 반영하는 것으로 향후 기업의 가치를 평가하는 데 중요한 판단 기준이 될 것으로 보임
- 선진국 기업 중에는 이미 자사의 환경성과와 위험을 정확히 측정하여 이를 경영 전략에 반영하려는 움직임이 급속히 확대되고 있으며, WBCSD의 생태효율성 작성지침 개발도 이러한 추세를 반영하는 것임
- 우리나라 기업들은 생태효율성에 대한 인식과 작성 방법에 대한 지식의 부족으로 아직까지는 일부 기업들이 간단한 형태의 환경보고서를 발간하는 데 그치고 있음. 그러나 WBCSD 지침서에 의해 생태효율성을 파악하기가 용이해짐에 따라 향후 이를 적극 시도해야 할 것임

한기주(02-3669-4096, hankju@shinbiro.com)

<부록>

부록 1 : 범주, 구성요소 목록 및 지표 예

범주(category)	구성요소(aspect)	지표(indicator) 예
제품/서비스 가치	수량	<ul style="list-style-type: none"> • 판매 단위(예 : 숫자) • 통계적 단위(예 : 평균치, 지수) • 고용(예 : 숫자, 노동 시간) • 공간(예 : 건물 면적)
	중량	<ul style="list-style-type: none"> • 판매량(예 : 킬로그램) • 생산량(예 : 킬로그램)
	회계적 요소	<ul style="list-style-type: none"> • 순 판매/매출 • 총 판매수익(순 판매-판매된 재화의 생산비) • 부가가치(순 판매-구입된 재화의 비용) • 수입(income)/이자소득(earnings)/이윤 • 주식가치 • 부담(liabilities)(예 : 보험비용) • 유보금(reserves)/준비금(provisions) • 투자 및 감가계정(write-offs) • 비용(예 : 판매, 생산, 에너지, 원자재, 폐기물 처리, 및 오염방지 비용)
	기능	<ul style="list-style-type: none"> • 제품 성과(예 : 세탁 부담, 유아 기간중 사용 되는 기저귀 수) • 제공되는 서비스(예 : 표준 은행거래) • 농업 수확(예 : 수확된 농산물 양) • 농업 효과성(예 : 정리된 면적) • 제품 내구성/수명(예 : 자동차 운행거리) • 수송 능력(예 : 톤-킬로미터, 운송자수-킬로미터)
	기타 잠재적으로 적합한 정보	<ul style="list-style-type: none"> • 제품 가격 • 시장 점유율 • 판매수익 • 시장 혼합(market mix)
제품/서비스 창출 환경 정보	에너지 소비	<ul style="list-style-type: none"> • gigajoules로 표시된 소비량 • 화석 연료 유형(예 : 석탄, 천연가스, 연료유 등의 수량(gigajoules)) • 배출원(예 : 재생가능 에너지 및 재생불가능 에너지의 수량(gigajoules)) • 배출(예 : SO_x, NO_x, VOC, 온실가스의 양(톤))

(부록 1 계속)

범주(category)	구성요소(aspect)	지표(indicator) 예
제품/서비스 창출 환경 정보	원자재 소비	<ul style="list-style-type: none"> • 소비량(톤) • 유형(예 : 천연원자재, 간접/보조 원자재의 양(톤)) • 배출원(예 : 재생가능한, 재생불가능한, 재생산된, 천연 원자재의 양(톤)) • 특성(예 : 어떤 환경적 안전/위험 특성을 지닌 원자재의 양(톤))
	천연자원 소비	<ul style="list-style-type: none"> • 소비된 톤 수(예 : 물, 목재, 광물) • 배출원(예 : 재생가능한 및 재생불가능한 지하수, 맑은 지표수, 및 염수의 양(m³)) • 토지 사용(예 : 생물다양성/보전 중 서식지 면적(헥타)) • 비생산용수(예 : 공익시설, 제품 소비시 사용되는 물의 양(m³))
	부산물 (non-product output)	<ul style="list-style-type: none"> • 처리 전(예 : 원자재 생산공정 투입 톤 수에서 제품 산출량 톤수를 차감한 것) • 처리 기술(예 : 생물처리, 소각, 및 매립되는 양) • 처리 후 토양 및 물로의 배출(예 : 현장내 및 현장 외 처리량, 유해 및 무해 폐기물 수량, 지표수로 배출되는 양, 지하 유입량, 유수의 BODs 및 COD 크기) • 대기 배출(예 : NO₂/NO_x, SO₂/SO_x, 온실가스, 오존파괴물질, VOC의 수량) • 중금속 배출(예 : 배출량(톤)) • 지속적이고 생태적으로 축적성이 있는 독성 물질 배출(예 : POPs 배출량(톤))
	우발적 사건	<ul style="list-style-type: none"> • 우발적 배출(예 : 배출 회수)
제품/서비스 창출 환경 영향	제품/서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 특성(예 : 재생가능성, 재사용가능성, 생물학적 분해가능성, 지속성, 안전/위험)
	포장 폐기물	<ul style="list-style-type: none"> • 판매량(톤) • 배출원(예 : 천연 원료, 재활용된 것)
	에너지 소비	<ul style="list-style-type: none"> • 제품/서비스 창출 환경 정보의 경우와 동일
	사용 및 폐기 과정의 배출	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 및 폐기과정에서 토양, 물 및 대기로의 배출

부록 2 : 기업 특유 지표 예

(1) 가치 지표

지표	단위	측정가능 방법	잠재적 데이터 출처
이자지급 및 소득세 납부 전 이익	美달러, 유로, 또는 엔	International Accounting Standards Committee (IASC), 공인된 회계원칙 등	금융보고서 구매보고서
총 판매이익	상동	상동	상동
부가가치	상동	상동	상동

(2) 환경 영향 지표

지표	단위	측정가능 방법	잠재적 데이터 출처
지표수에 대한 주요 중금속물질 배출 중금속(As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn) 및 그 합성물의 지표수 총 배출량	Cu 환산 미터 톤	- Responsible Care, Health Safety and Environmental Reporting Guidelines, CEFIC 1998. 11, 12쪽 - Transformation factors, 전개서, 부록 9, 38쪽	물 배출 보고서 EHS 보고서 추정 또는 계산
매립 폐기물 공정, 처리 및 포장 과정에서 발생하는 폐기물 중 매립되는 것	미터 톤	매립 폐기물 수량(중량) 측정 또는 추적에 사용되는 기업 고유의 방법	폐기물 처리 보고서 EHS 보고서 추정 또는 계산
소각 폐기물 공정, 처리 및 포장 과정에서 발생하는 폐기물 중 소각되는 것	미터 톤	소각 폐기물 수량(중량) 측정 또는 추적에 사용되는 기업 고유의 방법	폐기물 처리 보고서 EHS 보고서 추정 또는 계산
광화학 산화체 생성 VOC(메탄 제외) 및 NOx 배출	VOC, NOx의 미터 톤 또는 에틸렌 환산치	- Responsible Care, Health Safety and Environmental Reporting Guidelines, CEFIC 1998. 11에서 정의된 VOC - Photochemical Oxidant Creation Potentials: Heijungs et al, CML Univ. of Leiden, 1992 등	공장 실사 EHS 보고서 추정 및 계산

(앞의 표 지속)

지표	단위	측정가능 방법	잠재적 데이터 출처
지표수에 대한 부영양화 물질 배출 질소, 인 화합물의 지표수 총 배출	질소 환산 미터 톤	Nitrification Potentials: Heijungs et al, CML Univ. of Leiden, 1992	공장 실사 EHS 보고서 추정 및 계산
지표수에 대한 화학적 산소 요구량(COD)	산소의 미터 톤	Responsible Care, Health Safety and Environmental Reporting Guidelines, CEFIC 1998. 11에서 정의된 COD	물 배출 보고서 EHS 보고서 추정 및 계산
포장 구매 상품의 포장 및 제품 포장	미터 톤	포장물질 수량(중량) 측정 또는 추적에 사용되는 기업 고유의 방법	구매 보고서 폐기물 처리 보고서 추정 및 계산
구입한 전기로부터의 온실가스 배출 전기 공급자가 배출하는 온실가스	이산화탄소 환산 미터 톤	- 교토의정서 부속서 A가 정한 온실가스 - Global Warming Potentials : IPCC 제2차 보고서, 1995 - 연료 전환팩터 : Responsible Care 등	비용 보고서 추정 및 계산