

환경대응에 있어서의 정보시스템의 활용

- IT와 환경의 조화를 목표로 하여 -

최준섭 | 한국교원대학교 기술교육과 교수

21세기에 들어와서, 이제부터의 사회의 방향성을 나타내는 키워드에 'IT'와 '환경'이 있다. 이들이 높은 관심을 모으는 것은 어느 쪽도 종래의 사회적 가치관이나 구조를 크게 변혁하여 무엇인가 새로운 세계를 만들어 내는 것이 아닐까하는 뉘앙스를 가지고 있기 때문인지도 모른다.

IT와 환경의 관련을 생각하는 경우에, 크게 나누어서 두 개가 있다. 첫 번째 것은 IT가 조직에 있어서 환경관리의 운용을 지원하고, 환경활동의 효율을 높여서, 그 결과로서 조직의 환경부하개선을 가속시키는 것에 도움이 되는 경우이다.

다른 하나는 IT가 사회 전체에 침투하여, 조직이나 개인의 근무형태, 나아가 삶의 방식이 변혁되는 것에 의하여, 사회 전체의 환경부하 삭감에 공헌할 수 있지 않을까 하는 가능성이다.

최근, 일부의 IT관련 기업이나 각종 미디어가 IT와 환경의 관련성에 대하여서, 선진적인 검토를 적극적으로 전개하기 시작하고 있다. 예를 들면 日經BP사가 주최하는 '환경경영 Forum'에서, 지바상과 대학의 三橋 교수를 좌장으로 하는 'IT와 환경'에 관한 연구회가 결정되어 있고, 국내외의 활동이나 구체적인 사례의 연구를 진행하고 있다.

NEC(일본전기)는 IT를 중핵사업으로 하는 기업으로서 사내의 환경대응 활동에 적극적인 IT도입을 진행시켜 왔다. 동시에 이른 시기부터 IT가 사회에 미치는 영향에 대하여서도 독자적인 검토를 하여왔다. 여기에서는 이미 앞에서 이야기 한 것과 같이 IT와 환경의 두 가지 관점에서부터 NEC에 있어서의 구체적인 사례나

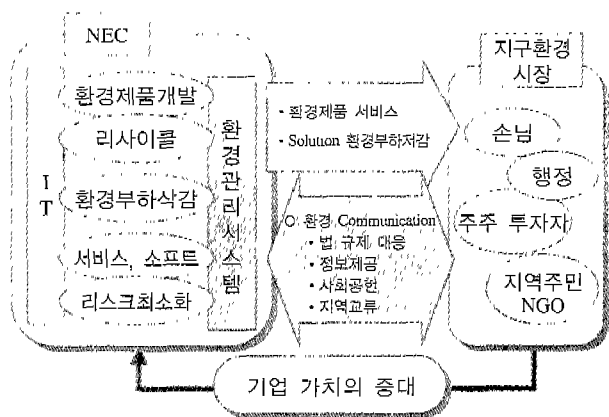


그림 1 NEC의 환경경영

검토내용을 소개한다.

NEC의 환경활동의 개요

1990년대 전반까지의 환경활동의 중심은 생산 Process에 있어서 환경부하 발생의 억제, 즉 공해발생의 미연방지나 폐기물의 삭감, 생산의 에너지 절약화 등이었다. 그러나 ISO 14001에 대표되는 환경관리시스템이 도입되도록 되어서, 기업에 있어서 환경대응은 본업 자체와의 관계를 중요시하도록 하여 급속하게 변화되어 왔다. 제품이나 서비스의 환경부하나 환경보존 효과를 기업이 스스로도 배려함과 동시에, 그것들에 의하여 기업이 사회에서도 평가되도록 되어 왔다.

환경에의 배려는 단순자재 생산 Process나 제품 서비스

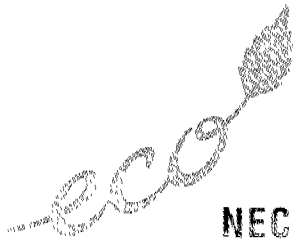


그림 2 NEC 환경 라벨 : 「에코 심볼」

스의 제공에 따르는 환경부하만을 보는 것이 아니고, 개발설계에서 조달, 생산, 나아가 고객에 의한 사용단계에서 리사이클 최종처리단계까지의 소위 라이프 리사이클을 고려할 필요가 있다.

그림 1은 NEC의 환경대응의 체계전체를 표시한 것이다.

크게 나누면, 주로 사내 활동인 환경을 배려한 제품 개발이나 생산 프로세스에 있어서 환경부하 삭감활동과, 사외에의 제품·서비스의 제공과 각종이해 관계자에 대응한 환경 communication이 있다.

이들의 활동을 유기적으로 연대시켜, 끊임없이 활동을 활발히 시키기 위한 환경 관리시스템과 IT를 공통의 기반으로 활용하고 있다.

표 1 에코심볼 적용기준의 한 가지 예(개인용 PC의 경우)

- 지구온난화의 방지(저소비 전력화)
 - 에너지 절약법의 준수
 - 국제 에너지 스타 프로그램의 기준적응
 - 대기시 소비전력의 저감
- 자원 절약화 및 리사이클의 용이성 제고
 - 완충재는 가능한 상자를 만드는 종이 사용
 - 제품본체에 재생 플라스틱을 사용
 - 타사 동등제품 또는 종래의 제품과 비교하여 부피나 무게가 작다.
 - 전 부품의 재 자원화 가능률(원재료에의 리사이클) desktop형 : 75% 이상, notebook형 : 50% 이상
 - 드라이버로서 분해기능(unit 수준까지)
- 유해물질의 사용억제
 - 제품 부품에 PVC를 사용하지 않는다.
 - 전지에 수은, Cd를 사용하지 않는다.
 - 제품의 납 함유량을 파악.
- 장기 사용화
 - 확장 slot, PC카드 slot 보유
- 회수 리사이클시스템 구축
 - 법인용 판매품의 회수, 리사이클 실시
- 정보 개시
 - 사용을 마친 제품의 폐기 시에 환경 면에서 고려해야 할 사항에 대하여서 매뉴얼 등으로 기재

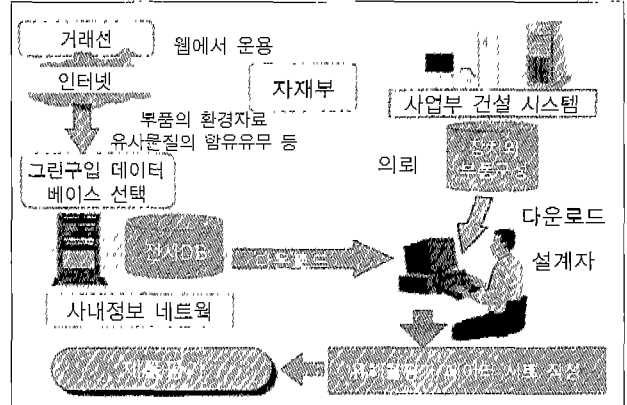


그림 3 Green 구입시스템

제품에 있어서의 환경대응과 IT화

환경배려형 제품개발의 추진

NEC는 제품의 환경배려 설계를 추진하기 위하여 1998년 12월에 스스로의 환경수준인 'ecosymbol'을 도입하였다.(그림 2 참조)

제품에 에코심볼을 적용할 때에 다음의 세 가지 조건을 만족하는 것이 요구된다.

- (1) 사내의 환경배려 조건을 전부 만족시킬 것
- (2) 최저 한 개 항목 이상의 업계최고수준의 환경배려 사항을 갖출 것.
- (3) 제품의 환경정보를 전부 공개할 것.

환경배려 조건의 한 가지 예를 개인용 PC에 관하여

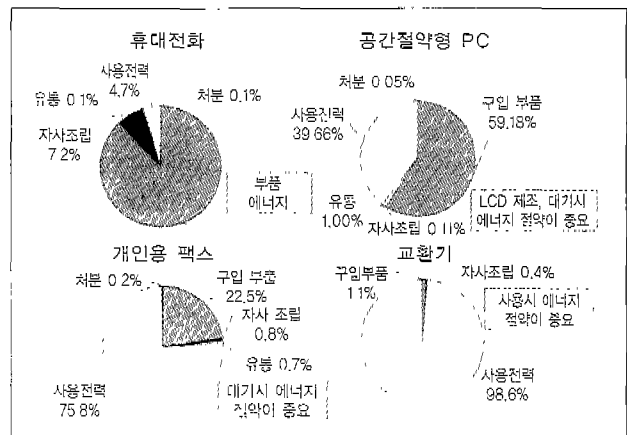


그림 4 LCA에서 평가한 제품의 지구 온난화에의 영향수명주기에 있어서 이산화탄소 배출량

시스템 명	환경부하 저감량(CO ₂ 삭감량)
Tele work	129만 톤
ITS	110만 톤
LAN에 의한 종이의 삭감	53만 톤
인터넷	50만 톤
빌딩 관리정보시스템	36만 톤
전자출판, 전자신문	25만 톤
원격교육, 재택교육	3만 톤
합계	406만 톤

※ 일본 전체의 삭감예상 6,500만 톤(COP3으로 볼 때)에 대하여 406만 톤은 7%에 상당함

표 1에 표시한다. 이 에코심볼 제도를 활용하지만, 전체적으로 환경배려형 제품의 개발을 가속하고 있다. 그래서 환경배려형 제품개발을 지원하기 위하여, IT를 활용한 각종 도구나 시스템을 정비하고 있다.

제품의 환경배려 설계에 관한 IT도구의 활용추진

1) Green구입 시스템

그림 3은 조달단계에서 환경에 배려한 자재의 구입을 하기 위한 그린구입 지원시스템의 개념도이다. 자재 부문 납입선에서 각종의 재료나 부품에 관한 환경정보(재료나 부품에 포함되는 과학 물질 등의 정량 자료와 납입기업의 환경에의 취급상황의 양면에서 정보제공)을 입수하여, 이들을 데이터베이스화한다. 각 사업부문의 제품개발, 설계자 사내 네트워크에서 이 데이터베이스에 접근해서, 코스트나 기능을 합쳐서 환경부하가 적은 제품이나 재료를 선택하는 것이 가능하다.

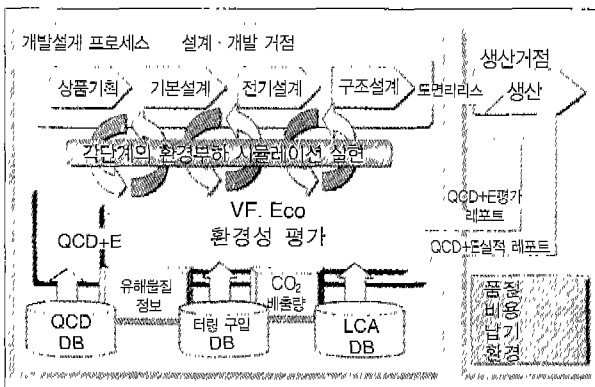


그림 5 VF. Eco 공장

2) LCA도구와 LCA Support

제품의 환경부하를 정량적으로 평가하기 위해서는 독자의 LCA (life cycle assessment)실행 지원 도구를 개발하였다.

현재에서는 전 제품들 중에 컴퓨터 관련제품이 87% 통신기기 제품관련이 65% 전자장치에 대하여서는 100% LCA를 실시하고 있다. 그 일 예를 그림 4에 표시한다. 이 사례를 보면, 제품의 특성에 의하여서 환경부하가 큰 단계를 틀리고, 환경부하삭감대응도 달라지고 있는 것을 이해할 수 있다. 이와 같은

LCA결과를 기초로 하여, 다음의 개발에서 제품의 환

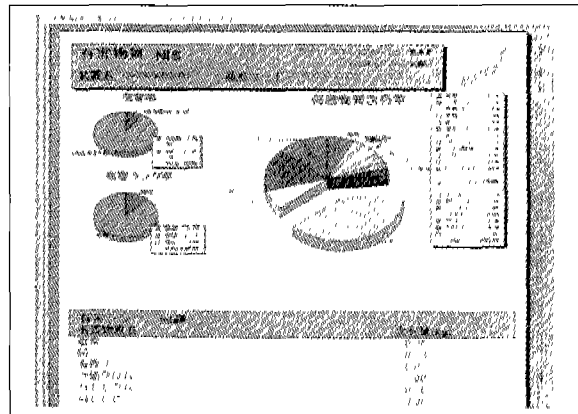


그림 6 VF. Eco에 있어서 평가결과와 표시-유해물질 출력화면

경 부하를 삭감하는 환경배려 설계를 추진하고 있다.

3) 환경배려형 제품설계시스템

환경배려 설계를 종합적으로 지원하는 시스템으로서 'VF-Eco' 시스템을 개발하였다(그림 5 참조). VF-Eco는 종래의 CAD시스템에 자재의 cost-data-base나 환경부하 데이터 베이스를 연동시켜, 설계단계에서 개발품의 품질(Q), Cost(C)평가와 LCA에 의한 환경부하(E)평가가 가능하다. 그림 6에 VF-Eco의 출력화면의 한 예를 나타낸다.

환경 관리운용에 있어서의 IT활용

ISO 14001 대응 네트·오디트의 도입

다음으로, 환경관리시스템의 운용에 관하여 IT를 활

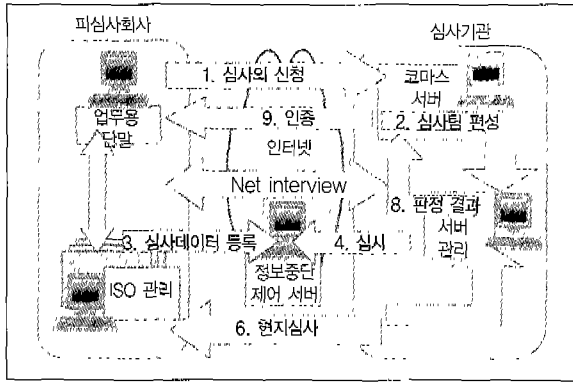


그림 7 네트·오디트 시스템의 개념도

용한 사례로서 2000년 NEC가 ISO 14001의 심사대응으로서 개발하여 도입한 네트·오디트를 소개한다.

ISO 14001의 등록심사 및 정기검사에서는 종래 심사기관으로부터의 심사원이 심사대상측(공장 혹은 사업장)으로 나와서 수일간에 걸쳐서 환경관리에 관한 각종기록이나 데이터를 정밀 조사하여, 그것에 기초하여 최고경영자에게 인터뷰 또는 청문에 의한 환경관리의 실시상황을 확인하고 있다.

이것에 대하여서 네트·오디트를 도입하면 심사원도 피심사 회사도 시간제약이 되지 않고, 효율적으로 심사를 실시하는 것이 가능하다. 그림 7에 네트·오디트의 시스템을 표시한다.

네트·오디트에서는 종래 심사원이 현장에서 확인하였던 기록이나 자료를 인터넷을 통하여 심사원의 사무실에서 심사원의 형편에 따라서 확인작업을 행하는 것

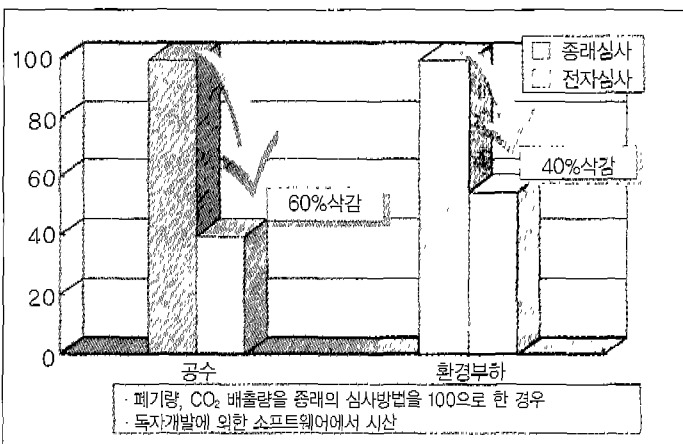


그림 8 네트·오디트의 도입에 의한 효율화의 환경 부하감소효과

이 가능하다. 그 동안에 피심사기업을 특별한 심사원 대응을 할 필요 없이 통상업무를 수행 할 수 있다.

심사원들은 네트워크를 통하여 확인한 내용을 정리하여 심사에 필요한 중요점을 추려서 현지 심사를 할 수 있다.

이와 같은 과정을 취하는 네트·오디트에서는 심사원측 및 피심사 기업측의 효율을 높이는 것이 가능하고, 그림 8에 표시한 것과 같이 심사공수에서 종래 심사에 비해 60% 삭감이 가능하고, 이것에 수반하여 심사에 필요한 종이 사용량이나 심사원의 이동에 수반되는 환경부하로서 CO₂로서 평가하면 약 45%의 CO₂ 배출을 삭감하는 효과가 얻어지는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 환경활동의 여러 가지 면에 IT를 도입하는 것으로서 활동자체의 효율향상이 가능하게 된다.

IT화에 의한 새로운 비즈니스모델 제공의 환경보존효과 가능성

마지막으로 IT가 환경보존 또는 환경부하 삭감에의 효과에 대하여 검토한다.

표 2는 IT화가 미치는 환경부하 삭감효과를 CO₂ 배출 삭감량으로서 평가한 한 가지 예이고, 1997년에 옛날 우정성(우리나라 체신부)에서 검토한 자료이다. IT의 도입에 의하여 꽤 큰 환경부하 저감효과를 추정하고 있고, 이들의 항목이 약 400만 톤의 삭감효과로 되어 있다. 이 양은 교토 의정서에서 일본이 1990년도 수준에서 선언한 -6%의 절대량의 약 7%에 상당하는 양이다.

그림 9는 새로운 비즈니스 모델의 한 가지 예로서 LCA 데이터를 써서 CO₂의 삭감효과를 추정한 결과이다. 이 사례에서는, 편의점을 이용하여 인터넷 쇼핑을 하는 것으로서 별개의 구입하는 것에 필요한 이동에 따른 CO₂ 발생이 삭감된다. 어떤 규모의 지역을 생각하면 종래의 쇼핑에 비하여 약 40%의 CO₂ 배출 삭감효과가 추정된다.

이와 같이 IT에 의한 새로운 서비스형태는 환경부하 삭감에 큰 공헌이 가능하다.

맺음말

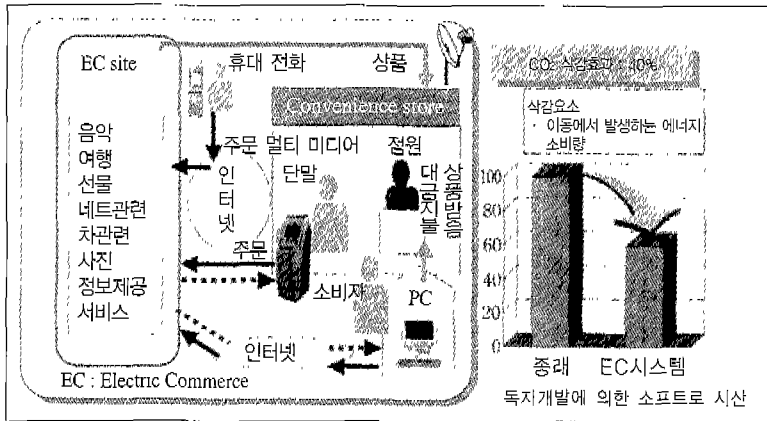


그림 9 새로운 비즈니스 모델의 CO2배출감소효과 추정사례 - 인터넷 쇼핑 -

이상 몇 가지의 사례에서 본 것과 같이 IT를 도구로서 잘 사용하는 것에 의해서, 업무의 효율화 근무형태의 변화를 통하여 사업활동에 수반되는 환경부하를 삭감하는 효과가 얻어진다. 나아가 IT의 침투에 의한 개인의 삶의 방식변화에 의하여 사회 전체에서 환경부하를 큰 폭으로 삭감시킬 수 있다.

그러나 한편에서는 IT의 급속한 침투에 의하여 IT기기의 증대에 따라서 전력소비량의 증대가 염려된다. 아울러 NEC에 있어서도 2010년의 IT관련 기기의 생산량은 2000년도에 비해서 세 배 정도는 증대될 것으로 예측되며, 제품 1 대 당 소비전력이 같아지면, 단순히 소비전력도 세 배가 된다. 이와 같이 IT화 보급·침투에는 환경부하를 저감시키는 면과 거꾸로 증대시키는 면의 양면이 있기 때문에 제품개개의 에너지 절약화를 포함과 동시에 종합적으로 사회 전체의 환경부하 저감에 기여할 수 있는 새로운 비즈니스모델을 구축하는 것이 중요하다.

(최준섭 위원 : venus@cc.knue.ac.kr)

(출처 : 일본기계학회지 Vol. 104, No. 994, pp. 640~643)



☐ 거시편석(Macroseragation)

거시편석은 주괴 또는 주물의 내부에서 넓은 범위에 걸쳐 농도가 불균일하게 분포하는 현상으로 용고 중의 고액공존영역(mushy zone)의 가지상 사이에서 아직 용고하지 않은 용액의 유동이나 용액 중에 분리되어 있는 자유수지상 또는 밀도차로 생기는 부상이나 침하라든가 주괴 내 용액의 온도차에 의한 대류 등이 거시편석의 요인이 된다.

☐ 5공 프로브(Five-hole Probe)

5공 프로브는 각각의 압력공(hole)에서 측정된 압력으로 속도장을 계측하는 실험장비이다. 압력공은 중앙에 1개, 좌우대칭으로 2개 그리고 상하대칭으로 2개가 있다. 5공 프로브는 3차원 유동장에서

유동각, 정압, 전압 등을 직접적으로 측정할 수 있는 유일한 장치로서 복잡한 유동장 및 터보기계 등의 연구에 많이 사용되고 있다. 그러나 5공 프로브의 각 압력공에서 측정된 압력이 압력계까지 전달되는 데에는 어느 정도의 시간이 소요되므로 난류와 같은 비정상 상태의 유동을 측정하기에는 적합하지 않고, 단지 시간에 대한 평균 유동장을 측정할 수 있다.

☐ 정전분무(Electrospray)

순수하게 전기력만에 의해 전기 전도성을 지닌 액체를 작은 액적들로 분산시키는 분무 시스템