

자율적 환경관리를 위한 환경경영기술 (2)



서울시 수도기술연구소 기술개발부장 이규성 박사

2.2 환경경영활동

ISO 14001의 인증취득은 수단이지 목적은 아니다. 그래서 환경경영표준문서인 환경매뉴얼, 절차서와 지침서를 이용하여 환경경영활동이 효과적으로 운영되도록 가능한 쉽게 작성하는 것이 아주 중요하다. 환경경영활동은 자원의 유한성, 지구온난화에 대응하기 위한 에너지절약, 물자절약, 폐자원 재활용추진 등 순환형 생태경제사회의 구축이 주요한 핵심이다. 환경경영체제는 사업활동을 점검하고 조직이 갖고 있는 심각하거나 환경영향을 끼칠 환경측면에 대한 환경목표 및 세부목표를 명확히 수립해서 개선기술 등의 추진계획을 작성하여 계획·지속적으로 개선을 해 가는 추진구조이어야만 성공하게 된다.

개선기술은 경제적으로 이용 가능한 최적기술인 EVABAT(Economical Viable Application of Best Available Technology)로서 조직의 제반기술을 잘 파악 및 확인한 후 경제성 평가를 거쳐 환경배려한 대책계획을 수립해서 점진적으로 달성도를

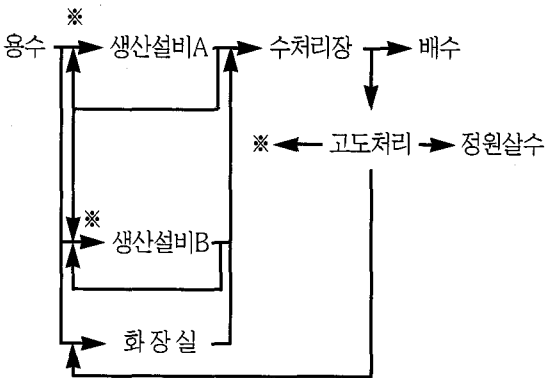
항상시켜야만 한다.

(1) 대책수립

- ① 기본사항은 경제적으로 가능한 최적기술을 채용하되 앞으로 사회적인 요인 등에 의한 규제강화시에 위기대응하는 대책기술이어야 한다.
- ② 에너지절약은 에너지절약 합리화를 준수하되 탄소세, 지구온난화 대책 및 에너지절약 추진에 따른 자율적 환경관리 대책기술이어야 한다.
- ③ 수처리는 경제성 향상과 토양·지하수·폐쇄성 해역·하천 등의 규제 동향을 파악하여 문제해결 추구의 대응 대책이어야 한다.
- ④ 폐기물은 감량화 및 적정처리가 경제·합리적으로 이루어져야 하되 폐자원의 유효이용관점에서 발생원 억제·재활용·재이용 등의 대책을 수립하여야 한다.

(2) 수처리문제

- ① 수처리는 물속에 함유된 오염물질인 고체와 액체를 분리 및 제어하여 환경부하를 저감시키는 지나친 비용 부담 없이 이용 가능한 최선의 청정기술인 BACTNEEC(Best Avail Clean Technique not entailing Excesive Cost)기술이어야 한다.
- ② 수처리계획시는 최신의 BAT 수처리기술과 과거의 운전 시 얻어진 정보 등 축적된 기술 활용을 염두에 두고 실제로 생산설비에 최적의 방지기술을 도입시켜야 한다.
- ③ 생산설비는 각 공정별로 물사용량을 최소화되 가능한 공정내에서 순환재이용률의 향상을 모색하여야 한다.
- ④ 어느 공정의 배수를 다른 공정이나 계열에 재이용할 수 있는지의 가능성도 검토하고 종업원 및 직원들의 교육을 통해서 화장실 허드렛물이나 식당용수 등 직접 제품생산과 관계없는 곳의 절수도 철저히 해야 한다.
- ⑤ 재이용 가능한 배수의 공정을 목록화하고 각각의 공정에 최적합 수질인가를 조사한 후 사용여부를 결정한다.



(3) 사람의 건강에 악영향을 끼치는 유해물질

- ① 폐건전지 속의 카드뮴은 간장 · 심장 · 신장 · 위장점막에 장해를 일으킨다.
- ② 페인트 속의 납은 소화기 · 말초신경 · 신장장해와 피로

감, 관절통을 일으킨다.

- ③ 형광등 속의 수은이 중추신경마비, 시야협착, 난청, 언어, 운동장해를 일으킨다.
- ④ 화학물질의 독성을 나타내는 LD50(동물의 50%치사량)로서 급성독성평가하면 체중 1kg당 경구투여독성 30mg이하, 극물은 30~300mg이고, 보통 약은 300mg이상이다.

(4) 비소(As)배수처리

- ① 비소배수는 Ca, Mg, Ba, Fe, Al 등의 금속수산화물로 공침시켜서 처리해야 한다. 특히 FeCl₃ 로 처리하면 제거효율이 높아진다.
- ② 슬러지 속의 비산칼슘, 아비산칼슘, 비산철, 아비산철은 탈수기로서 케이크화하여 매립하면 우수에 의해 비소가 다시 용출되어서 지하수 및 토양을 오염시키는 바 고형화시켜야 한다.

(5) 셀렌(Se)배수처리

- ① 셀렌배수는 4가의 Se는 쉽게 Fe(OH)₃로 공침되어 처리하기가 용이하다. 그러나 6가의 Se는 처리가 어려워서 4가의 Se로 환원해서 처리해야 한다.
- ② Se⁶⁺배수는 Mg, Zn, Fe³⁺ 등의 금속염을 첨가해 불용성 셀렌화합물로 분리해야 한다.
- ③ 용해성 Se⁶⁺는 단체셀렌(Se⁰)으로 환원시키기 위해서 Fe²⁺염을 첨가해서 생성된 슬러지를 침전분리해야 한다.

2.3 환경회계의 국제동향

기업의 환경투자가 점진적으로 증가하는 추세인데 이는 기업의 이해관계자들 요청에 따라 사회보고(social reporting)인 환경보고서, 환경회계, PRTR(pollutants release and transfer registers)보고제도 등이 있다.

환경회계는 미국, 유럽, 일본 등의 기업이 환경비용의 효율

적인 관리와 이해관계자의 정보제공에 있다. 기업은 환경비용을 규명하고 측정해서 적절히 배분하며, 이를 경영의사결정에 반영한 후 그 결과를 일반인을 포함한 주주 등의 이해관계자에게 알리는데 있다.

우리나라도 기업환경회계제도를 환경부가 추진하고 있는데, 기업의 환경부분 경쟁력과 경영효율성을 높이기 위해 기업에게 대출지원확대와 우대금리적용 등 다양한 인센티브를 부여할 방침을 세우고 있다. 최근 포항제철, 삼성 등의 기업뿐만 아니라 하나은행 등이 환경리스크를 평가한 환경회계를 적용하는 기업의 대출해택과 연계시키려는 방안을 구상하고 있다.

(1) 환경회계

환경회계에 대한 국제적인 동향을 알아보므로서 우리나라 환경회계의 도입시 고려사항을 기술하고자 한다.

① 미국

미국은 1960년대 공해문제가 대두되면서 미국회계학회(AAA : american accounting association), 미국회계인협회(NAA : national association of accounting), 미국공인회계사회(AICPA : american institute of certified public accountants) 등이 기업경영에 환경을 포함시켰다. 그 후 1980년대에 기업들이 환경회계는 superfund인 CERCLA(comprehensive environmental response, compensation and liability act)와 superfund의 개정법인 SARA(superfund amendments and reauthorization act)가 1986년 제정되면서 종전 환경오염을 위해서 엄청난 환경비용이 환경원상회복 복구시 투입되면서 환경비용인식을 새롭게 하게 했다.

최근 미국의 환경보호청(EPA : environment protection association)은 오염을 미리 예방하기 위해서 DFE(design for environment)의 추진계획에 환경회계 항목을 넣어 기업이 자발적으로 환경회계에 참여하도록 하고 있으며 많은 환경회계에 관한 software가 제작되어져 보급되고 있다. 그리고 중소기업에게는 환경회계를 지원하는 등 각종 프로그램이 모색되고

있다. 따라서 미국의 환경회계는 재무제표상의 자산이나 채무에도 깊은 관심을 갖게 하고 있다.

② 일본

1990년대 초반부터 일본은 환경회계에 관심을 기울이고 있으며, 일본의 환경청은 기업들의 환경보전의 비용파악과 환경회계확립을 위해서 1993년 환경보전비용의 파악과 공표에 관한 guideline안을 발표했다. 그 후 환경친화적인 기업행동조사를 통해 환경비용산정의 필요성과 기업의 환경회계를 통한 환경보전비용의 파악과 공표를 통해 환경보전비용은 환경보전을 위한 투자액과 당기비용으로 규정하고 있어 주목되고 있다.

다시 말하면 공해방지시설은 환경오염부하의 저감에 직접적으로 필요한 비용이고, 환경관리는 환경오염부하의 저감에 간접적으로 필요한 비용으로 생각되고 있다. 그리고 재활용 비용 등은 생산, 판매된 제품 등의 사용과 폐기시 동반되는 환경오염부하의 저감을 위한 비용이며 환경연구개발비용은 환경오염부하의 저감을 위한 연구개발비용이고, 환경개선대책은 환경오염부하의 저감을 위한 사회적인 조치에 관한 비용으로 정의하고 있다.

이처럼 일본은 환경청이 앞장서서 기업의 환경비용관리를 위해 일본 기업의 환경회계도입은 필요 불가결한 요소이자, 사업을 평가하는 척도이고, 환경보전비용의 효과를 증대시킬 수가 있다는 인식하에 이를 실행하고 있다.

③ 유럽

유럽은 종전의 「피어스 보고서」에서 환경회계를 언급한 바 있었다. 영국의 환경청은 지속 가능한 발전과 자원회계평가 통해 거시적인 경제관점에서 문제점을 지적했으며, 국민소득계산시 국민총생산(GNP)과 국민순생산(NNP)이 경제성장 지표로 사용되었지만 환경자본의 감소가 반영되지 않았는데 환경자본의 파괴가 국민총생산을 초과할 수 있다면서 인공자본비용만이 국민총생산이 아니라고 지적한 바 있다. 영국의 R.H. Gray는 환경자본회계와 유지체제의 필요성을 강조하면

서 환경회계는 기존회계체계를 수정, 환경에 부정적인 요소를 식별해 개선, 잠재적인 환경문제인식, 실질적인 내용포합과 재무정보로 구축되어야 한다고 5단계로 주장하였다.

1993년부터 시작된 유럽공동체는 EMAS(eco-management and audit scheme)에서 환경보고서의 발간을 의무화했고 이 환경보고서 내에 환경성과를 발표하면서 기업들이 환경회계의 도입이 활발해지고 있다.

환경회계는 지구환경보전과 직결된 구체적인 환경관리목표 성과와 원가·이익 등의 회계수치로 나타낸다. 기업들이 환경회계를 통해 증가되는 각종 환경규제 준수에 자율적인 환경관리로 대처 가능하며 환경회계가 환경경영의 도구로 사용되어질 수가 있다.

우리나라도 삼성, 현대, 포항제철 등의 대기업들이 환경회계 도입을 통해 환경보고서를 배포하고 있다. 따라서 기업들이 환경비용추적을 위해서도 환경회계도입을 적극적으로 추진할 필요성이 있다.

3. 방지시설 토목분야 전적산출

수질환경오염방지시설은 폐수·오수·하수 등의 배출시설로부터 발생되는 고체성 또는 액체성의 수질오염물질을 물리·화학·생물·고도·혼용처리에 의해서 제거하거나 감소시키는 시설이다. 수질오염방지시설을 설치하려면 각종 집수조, 침전조, 활성오니조, 농축조 등의 구조물을 위해 토목공사를 해야만 한다. 시공하기에 앞서 배출시설이 있는 생산공정과 방지시설이 안착될 처리장의 물매를 고려해 가능한 한 중력에 의해서 수처리장까지 배수가 유입되도록 계획한다.

3-1. 흙량 산출

시공시는 가장 처음 순서가 설계도에 의해 대지의 배치도에 따른 꽃을 날려 헛가루를 쳐야만 한다. 그리고 굴삭기(Fork Rane)에 의해서 터파기를 실시할 때 반드시 흙량을 산출해서 되메우기 흙량외에는 전부 작업과 동시에 작업장 외부로 빈

출시켜야 한다. 왜냐하면 작업공간의 부족과 작업환경의 악화도 있지만 실제로는 대기환경보전법상 비산먼지와 폐기물관리법상 건축폐기물이 법적 규정에 따라야 하기 때문이다.

(1) 터파기시 흙량계산

Q: 어떤 수처리 공사에서 집수조를 철근콘크리트 구조물로 크기 $5,000^m \times 10,000^m \times 4,000^m$ 를 시공하고자 할 때에 대해 알아보기로 한다.

A: ① 모든 수처리 토목구조물은 보온상 깊이를 ground level(G.L.)로부터 400~500mm를 노출시키고 3,500mm를 땅속에 묻히게 하여야 한다.

② 터파기 깊이는 G.L.로부터 조의 깊이 3,500mm에다가 기초콘크리트층 두께 200mm와 호박돌, 폐콘크리트층 두께 50mm를 포함해서 볼대로 지시해 3,750mm로 한다.

③ 폭너비는 조의 폭 5,000mm에 웅벽두께 200mm와 인부의 작업공간을 위한 550~1,000mm를 고려해 7,400mm이어야 하나 일반적으로 현장에서 폭 5,000mm에 깊이 3,750mm를 더한 8,750mm로 작업지시한다.

④ 길이는 조규격 10,000mm에다가 주변 흙무너짐과 굴삭기 등의 원활한 작업여백을 위해서 45°각도로 유지하려면 총 깊이인 3,750mm를 더한 13,750mm를 파도록 작업지시해야 한다.

⑤ 구조물 $5m \times 10m \times 4m$ 공사에 따른 터파기시 발생되는 흙량은 다음식으로 산출된다.

$$\text{산출흙량} = 8.75m \times 13.75m \times 3.75m = 451.17m^3$$

⑥ 이론적인 각도 45°를 유지해 주변 흙무너짐 없이 터파기하되 실제 발생량은 압축된 흙이어서 1.3배 고려한 약 $586.52m^3$ 이다

⑦ 잔토량은 구조물이 차지한 흙만이어서 이 양만 반출시켜야 하는데 이때 되메우기 흙량은 터파기량에서 잔토량을 뺀 나머지 흙량이다.

다음호에 계속