

# 다차원척도법을 이용한 기업 환경경영활동의 해석 Analysis of Corporate Environmental Activities Using Multidimensional Scaling

전대욱\* · 이병남\*\* · 김지수\*  
Dae Uk Jeon\* · Byoung Nam Lee\*\* · Ji Soo Kim\*

\* 한국과학기술원 테크노경영대학원  
Graduate School of Management, KAIST, Seoul, KOREA  
\*\* 정보통신연구관리단 연구기획부  
R&D Planning Dept., Institute of Information Technology Assessment, Taejon, KOREA

## Abstract

This paper is concerned with the current status and the prospectus of environmental investments in the manufacturing sector. A questionnaire survey was made to identify the concentrated fields of the investments. The collected data were analyzed by a multidimensional scaling method in order to provide a reasonable interpretation on the major factors which characterize the current situation and the prospectus of the investments as well as the relative position of each respondent company in a spatial map. The result tells us most respondents tend to concentrate their attention on end-of-pipe solutions due to technological tangibility and economic efficiency, etc.

## 1. 서론

기업활동에 있어서 환경문제의 인식은 다양한 개념들과 그에 관련된 많은 활동들을 발전시켜 왔다. 구체적으로 반응적인 규제준수를 위한 환경설비의 도입부터 선용적인 재활용/재사용을 위한 물류체계의 설계(Reverse Logistics)[1], 환경친화적 제품 및 공정설계(Design for Environment)[2], 수명주기 전과정원가관리(Life-Cycle Cost Management)[2, 3], 제품회수를 통한 환경경영(Product Recovery Management)[4], 산업생태(Industrial Ecology)[5] 등을 제시할 수 있으며 이러한 활동들은 특히 제조업 분야에서 두드러진다. 그러나 아직 우리나라에서는 이와 같은 다양한 환경경영의 활동들이 선용적인 차원이기 보다는 반응적인 수준에서 머물러 있다고 여겨진다[6]. 국내에서 주요한 환경경영활동으로 제시되는 것은 오염물질 배출억제 활동(Pollution Reduction),

청정연료로의 전환, 폐자원의 재활용 등[8]이 대표적이라고 할 수 있으며 부분적으로 공정혁신이나 기술개발 등을 통해 폐자원의 원천절감 등이 이루어지고 있으나 이를 환경경영의 주요한 성과로 지적하기에는 무리가 있다.

또한 국내에서는 산업수준에서 환경경영활동에 대한 현황분석을 통해 거시적인 정책자료나 기업경영을 위한 기초연구로 활용된 문헌을 찾아보기 힘들다. 따라서 본 연구는 주요 제조업체에 대하여 환경경영에 대한 활동수준을 파악하는 것을 목적으로 하며, 구체적으로 주요 오염유발업종으로 인식된 제조업체 중 상장업체를 대상으로 다양한 환경경영활동의 선호도를 조사하고 이를 도식화할 수 있는 다차원척도법(Multi-dimensional Scaling)[9]을 이용하여 선호지도(Preference Map)를 해석함으로써 전반적인 국내 주요 제조업체의 환경경영활동의 현황과 진행방향을 가늠할 수 있는 자료를 제시하고자 한다.

## 2. 환경경영 활동과 분류

제조업의 환경경영 활동을 측정하기 위해서는 각 업체에서 실시하는 환경관련 활동 중 자원투입이 가시적으로 이루어진 경우로 한정하는 것이 바람직하다. 환경투자 활동의 경우 대체로 배출된 오염물질의 사후처리 과정에서 필요로 하는 설비의 투자비 및 운영유지비와 에너지 절약활동 등이 대표적이라 할 수 있다[10]. 환경경영 활동은 사후처리 및 사전처리 활동, 제품책임 경영(Product Stewardship), 지속가능활동으로 분류[7]될 수 있으나 사전 및 사후처리를 제외한 것들은 현재 국내 실정에서 요원하다고 여겨지므로 이는 본 연구에서 제외한다.

반응적인 사후처리 활동은 본 연구에서는 전통적인 환경매체(Environmental Media)에 의한 분류를 받아들여 대기 및 수질오염물질 처리분야, 폐기물 처리분야, 그리고 소음 및 진동분야로 나누었다. 선용적인 사전처리 활동은 환경친화적 제품 및 공정설계(Design for Environment), 수명주기상의 전과정 원가관리(Life-Cycle Cost Management) 등 서론에서 제기한 다양한 활동들이 포함되는데 현재 국내에서 활발하게 이루어진 청정에너지원 대체 및 개발분야를 포함하여 환경친화적 공정개선, 청정상품의 개발, 폐물질의 재활용 및 재사용, 환경측정·감시 및 정보의 5개 분야로 세분화였다. 이와 같이 분류된 4개의 반응적 활동분야와 5개의 선용적 활동분야를 정리하면 다음과 같다.

■ 오염물질 사후처리(End-of-Pipe Control)

- 대기오염물질 처리분야
- 수질오염물질 처리분야
- 폐기물 처리분야
- 소음 및 진동분야

■ 선용적 환경경영 활동

- 청정에너지원 대체 및 개발
- 환경친화적 공정개선
- 청정상품의 개발
- 폐물질의 재활용 및 재사용
- 환경측정·감시 및 정보

3. 환경경영 활동의 평가 및 자료수집

본 연구에서는 전술한 다양한 환경투자 활동에 대한 제조업체의 활동정도를 측정하기 위해 설문서에 9개의 환경투자 분야를 제시하고, 설문대상 업체들의 각 활동분야에 대한

상대적인 투자의 우선순위(1-9 순위)를 명시하도록 하였다. 우선순위는 투자액수로 평가된 가시적인 자원투입의 우선순위에 따라 평가하여 최근 3년간 집행된 환경투자와 향후 10년 이내의 기간에서 계획된 투자액수를 바탕으로 투자현황 및 투자전망의 두가지 자료를 설문하였다. 설문은 1996년 2사분기에 행해졌으며, 설문대상기업은 제조업 중 주요 오염유발업종으로 분류된 업종에 대해 1996년 증시에 상장된 283개의 업체를 선정하였다. 이 중 81개의 기업으로부터 설문지를 회수하여 28.6%의 회수율을 보였다. 주요 설문결과는 다음의 표 1부터 표 3까지에 제시된 바와 같다.

표 1에서 보는 바와 같이 환경투자지출의 경우 절대규모는 투자내역에 따라 다양하게 나타나고 있으며 특정한 분포를 나타낸다고는 보기 어렵다. 환경투자는 대규모의 설비부터 소규모의 프로젝트까지 다양하게 진행되고 있음을 의미한다. 표 2의 경우 이러한 투자지출의 증가전망에 대해 나타내고 있는데, 대체로 10% 내외에서 최빈값을 기록하고 있다. 표 3의 경우 환경경영 활동의 상대적인 선호는 반응적인 오염물질 사후처리분야가 절대적으로 높은 우선순위를 보이고 있다. 사후처리 분야 중 대기오염물질 처리분야는 향후에도 많은 투자가 이루어질 것으로 기대되며 이러한 현상은 일본의 사례[11]에서 나타난 바와 같다. 선용적인 환경경영 활동 중 두드러진 분야는 환경친화적 공정개선 분야이며 향후에도 이 분야에 대한 투자는 더욱 확대될 전망이다. 청정에너지 대체 및 개발 분야와 폐물질 재순환 부문의 경우 공정개선 다음으로 주목되고 있는 투자분야이다.

표 1. 환경투자지출에 관한 분포(단위: 억원)

응답자	0.5 미만	0.5-1	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100 이상
79/81	7	10	9	13	12	6	8	3	11

표 2. 향후 10년 이내의 환경투자지출 증가전망에 관한 분포

응답자	0-2%	2-5%	5-10%	10-20%	20-50%	50-100%	100-200%	200-500%	500% 이상
78/81	7	9	19	22	11	6	3	0	1

표 3. 환경분야 투자의 현황 및 전망에 관한 우선순위의 평균(표준편차)

구분	대기질 처리	수질 처리	폐기물 처리	소음 진동	청정 에너지	공정 개선	청정 상품	폐물질 재순환	환경측정· 정보
현황	6.78 (2.27)	6.71 (2.86)	6.64 (1.98)	4.47 (2.84)	2.95 (2.87)	4.54 (3.46)	1.92 (2.34)	2.76 (2.51)	1.97 (2.56)
전망	6.12 (2.68)	5.62 (3.25)	5.65 (2.79)	4.03 (2.93)	3.25 (3.20)	4.96 (3.53)	2.05 (2.68)	3.35 (3.00)	1.98 (2.49)

주. 1순위의 경우 9 점, 9 순위의 경우 1 점과 같이 우선순위를 역으로 계산함.

#### 4. 다차원척도법에 의한 선호지도의 해석

표 3의 결과를 다차원척도법에 의한 선호지도의 형태로 나타낸 것이 그림 1과 그림 2에 제시되어 있다. 직교회전에 의한 다차원척도법의 분석결과를 요약하면 우선 분석의 스트레스(stress value)는 축(요인) 3개에 의한 설명력이 91.24%이며 각각의 요인에 대한 고유값(eigen value)은 40.01, 6.52, 3.66이다. 요인 1의 경우 사후처리분야가 모두 양의 값을 가지며 사전처리 분야는 공정개선, 청정연료, 폐물질재순환, 청정제품개발, 환경측정/감시의 순으로 각각 음의 값이 커지므로 투자분야의 특성상 기술적 확실성(Technological Tangibility)으로 해석이 가능하며, 요인 2는 투입-산출대비 경제성(Economic Efficiency), 그리고 요인 3은 대외적인 홍보가능성 등으로 해석이 가능하다. 따라서 국내 제조업체에서 환경경영활동의 우선순위를 결정하는 내재적인 요인들은 기술 및 경제적 요인, 그리고 기업이미지 등을 고려한 홍보가능성 등이 지적될 수 있을 것이다. 그러나 요인 1의 고유값이 타요인에

비해 매우 큰 점은 환경투자에 대한 기술적인 측면이 대단히 중요함을 알 수 있다. 투자현황과 전망의 차이로부터 변화방향은 점차로 사전처리분야에 대한 기술 및 경제성이 개선되는 방향으로 인지되고 있으나 큰 차이는 보이지 않고 있다.

3가지 요인에 의한 응답업체들의 환경경영 활동은 대체로 사후처리분야에 집중적으로 투자가 이루어짐을 알 수 있으며 그 다음으로 공정개선 등에 투자가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 그러나 일부 업체의 경우 사후처리 각 분야와 공정개선, 그리고 청정연료 대체 및 개발, 폐물질 재순환의 투자분야에 고루 우선순위를 부여한 경우도 발견된다. 이런 업체들은 국내에서 비교적 선용적인 기업들이라고 할 수 있을 것이다. 전체적으로 응답업체의 평균이 요인별로 각각 0.464, 0.152, 0.117임을 감안할 때 전반적으로 사후처리가 투자의 우선순위를 가지며 공정개선, 폐물질 재순환, 청정연료 대체 및 개발 등의 사전처리 분야에 자원을 투입하고 있다.

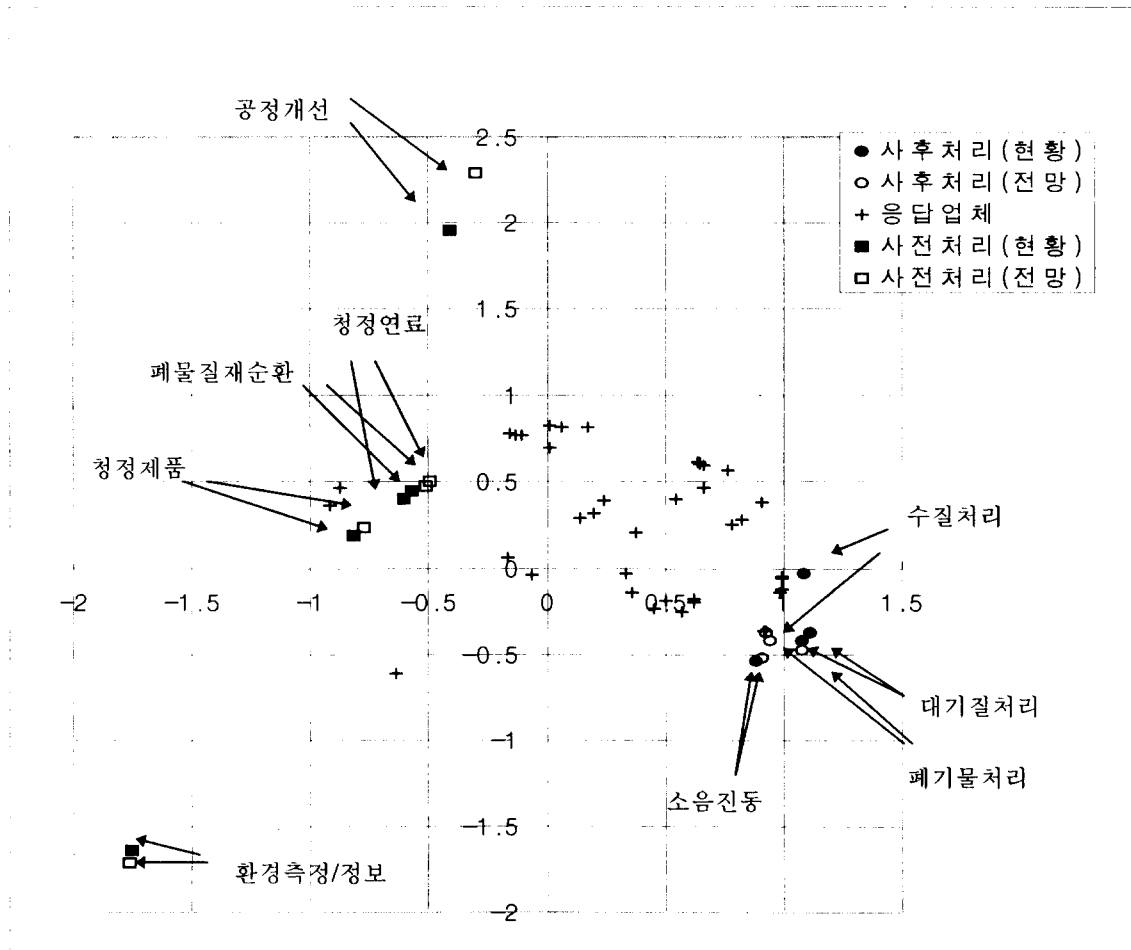


그림 1. 요인 1(X 축)과 요인 2(Y 축)에 의한 선호지도

그림 1. 요인 1(X 축)과 요인 2(Y 축)에 의한 선호지도

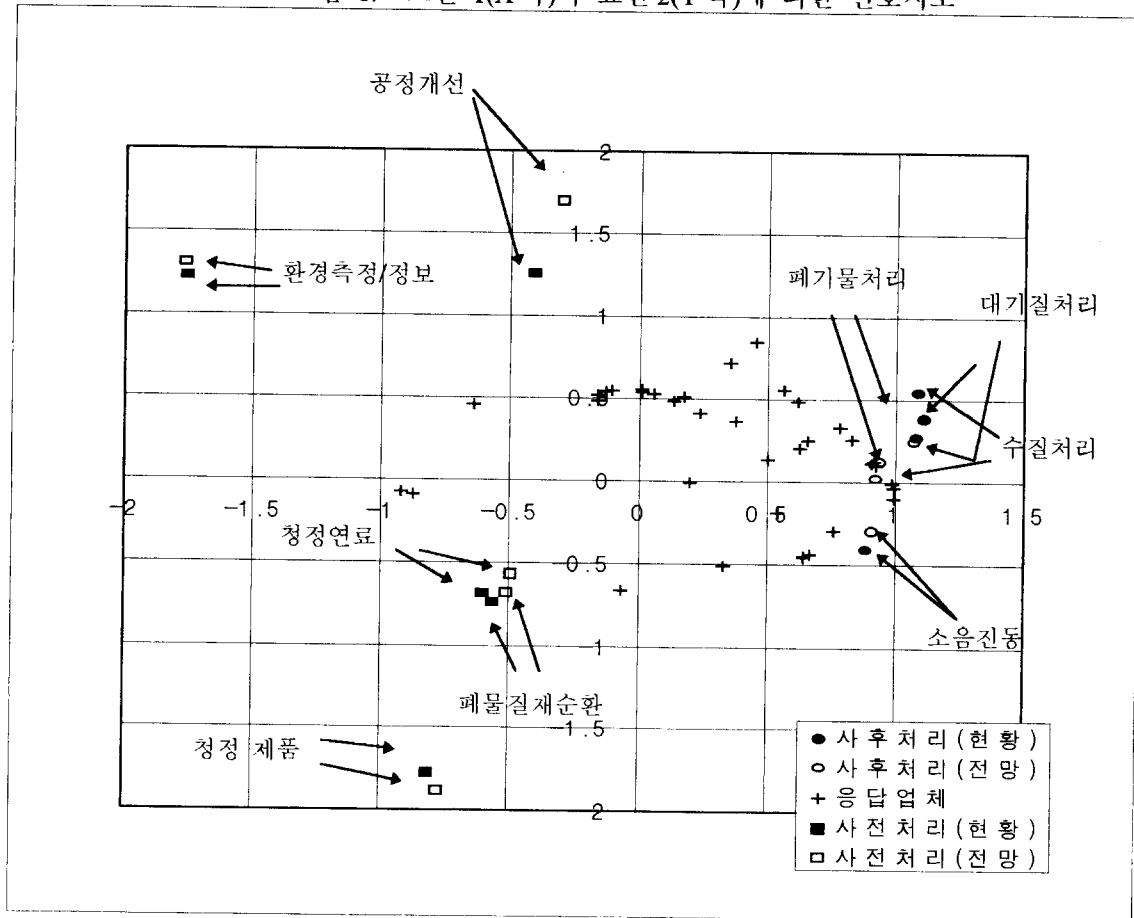


그림 2. 요인 1(X 축)과 요인 3(Y 축)에 의한 선호지도

### 5. 결론

국내의 환경경영 활동의 현황을 분석하기 위해 가시적인 자원투입에 기초한 환경투자의 우선순위를 분석하여 제조업체의 환경경영 인지도를 도출하였다. 국내 제조업체의 경우 환경경영 활동을 위한 환경투자 활동은 기술 및 경제성과 기업이미지의 홍보가능성에 입각하여 이루어진다고 보여진다. 각 제조업체의 환경경영 활동에 대한 양상은 다수의 응답업체가 사후처리분야에 집중된 반응적 경영활동을 하고 있으며 선용적 환경경영활동은 사후처리 분야보다는 우선순위가 떨어지고 있으나 공정 개선, 폐물질 재순환, 청정에너지원 등의 분야에서 차선적인 경영 활동으로 인식되고 있다.

#### 참고문헌

[1] Designschool IVO - Logistic Control System at Eindhoven Univ. of Tech., "Welcome to Reverse Logistics," <http://idefix.tue.nl/ivo/lbs/main/index.htm>, 1995.  
 [2] Fiksel, J., Design for Environment, McGraw-Hill International, 1996.  
 [3] Fabrycky, W. J. and B. S. Blanchard, Life-Cycle Cost and Economic Analysis, Prentice

Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1991.

[4] Graedel, T. E. and B. R. Allenby, Industrial Ecology, Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ, 1995.  
 [5] Tierry, M., M. Salomon, J. Van Nunen, and L. Van Wassenhove, "Strategic Issues in Product Recovery Management," California Mgmt. Review, pp. 114-135., Vol. 37, No. 2, 1995.  
 [6] Jeon, D. U., B. N. Lee, and J. S. Kim, "Private Investments on the Environment in Korea," Proceedings on International Conference on Urban Engineering in Asian Cities in the 21<sup>st</sup> Century, A.156-A.161, Nov. 1996, Bangkok, Thailand.  
 [7] Hart, S. L., "A Natural-Resource-Based View of the Firm," Academy of Management Review, pp.986-1014, Vol. 20, No. 4, 1995.  
 [8] 환경부, 환경백서, 1994, 1996.  
 [9] 채서일, 마케팅조사론, 제 2 판, pp515-550, 학현사, 1992.  
 [10] 한국산업은행, 한국의 설비투자, 1995.  
 [11] 홍성인, 김미숙, 공해방지 설비산업의 현황과 전망, 산업연구원, 1992.