

기업간 제품환경성정보 교환 포맷 개발

김규형, 이상용*, 정인태*, 이진모*

(LG전자 품질센터, *아주대학교 환경·도시공학부)

Development of the Exchange Format for B2B Product Environmental Information

Kyou-Hyung Kim, Sang-Yong Lee*, In-Tae Jeong*, Kun-Mo Lee*

(LG electronics Q&R center, *School of Environmental and Urban Engineering, Ajou University)

ABSTRACT

This study is focused on exchange format of product environmental information in the supply chain. We analyzed questionnaires related to Green Procurement from the business consumers of an electronics supplier in Korea. The followings are major attributes included in the product environmental information. First, most of the environmental information requested was related to the hazardous substances regulated under the RoHS and to some extent under the WEEE directives. Second, information for material declaration of a product was one of the frequently asked questions. Third, no life cycle thinking was imbedded in the product environmental information requested. Based on the analytical results, desirable environmental information recommended to exchange in the future should include; not only information about the hazardous substances but also various material information covers whole life-cycle of product. Considering the upper recommendation, finally the environmental product data format has been suggested.

Key Words : Product Environmental Information, Green Procurement, Eco-SCM, SCEM, Supply Chain Environmental Management

요 약 문

현재 기업 소비자가 공급사에 요구하는 제품환경성정보를 파악하고, 이들이 어떠한 형태로 교환되고 있는지를 알아보고자 한국의 한 부품 공급사인 연구대상 업체가 기업 고객으로부터 요구받은 녹색구매 질의서를 분석하였다. 녹색구매 질의서 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 기업간 교류되는 대부분의 환경성 정보는 RoHS 및 WEEE등의 국제적 환경법규에서 제한하는 유해물질에 국한된 정보였다. 둘째, 제품의 전체 물질정보를 요구하는 사례가 증가하고 있다. 셋째, 질의서 전체적으로 구매 활동에 제품의 전과정을 고려하지 않고 있다. 따라서 기업간 교류되어야 하는 제품 환경성 정보에 단지 유해물질에 국한되는 것이 아니라, 제품의 전과정에서의 환경 개선 이슈들을 망라하는 다양한 정보들이 포함되어야 할 것으로 판단된다. 상기 내용을 고려하여, 기업간 제품 환경성 정보 데이터 포맷을 제안하였다.

주제어 : 제품환경성정보, 제품 유해물질관리, 녹색구매, 친환경공급망관리

1. 서 론

친환경공급망관리 (Supply Chain Environmental

Management; SCEM) 및 녹색구매 (Green Procurement; GP)에 대한 관심이 높아지면서, 많은 기업들이 공급사에 대하여 다양한 환경성 정보를 요구하고 있다. 이번 연구에서는 기업의 녹색구매 질의서

를 분석함으로써, 현재 기업 간에 교류되는 환경성 정보 현황을 살펴보았다. 또한 그 문제점을 파악하고 해결 방안에 대하여 고찰하였다.

연구의 주목적은 기업 활동 과정에서 생성되고 요구되는 제품 관련 환경성정보를 큰 틀에서 조명해보고, 공급사와 고객사간의 교류되어야 할 제품환경성정보에 대하여 규명하는 것이다. 궁극적으로는 도출된 제품환경성정보가 기업 정보 시스템을 통하여 원활히 교환될 수 있기 위한 교환 포맷을 제안하고자 한다.

이 연구는 전기전자 산업을 중심으로 수행되었으며, 최종제품이 아닌 부품 또는 모듈을 연구 대상으로 하고 있다. 따라서 한국의 한 전자제품 부품업체를 연구 대상 기업으로 선정하였다. 선정된 기업에 전달된 고객의 녹색구매 질의서 중 22개를 선정하고 이를 토대로 연구를 수행하였다. 제품환경성정보 관련 주요 분야는 법규, 소비자 요구 및 제품 환경전략이다. 물론, 기술 타당성이나 비용과 같이 제품 개발에 영향을 미치는 다른 변수 들이 있으나, 이 연구범위에서는 제외하였다.

2. 기업간 제품환경성정보 교환 현황

2.1 제품환경성정보 요구 현황

지속가능한 사회를 위한 제품 관련 환경적 요구들은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 첫째는 환경부하가 적은 제품을 개발하라는 것이며, 둘째는 생산된 제품의 환경성정보를 공개하라는 것이다. 이러한 요구에 직면한 최종제품 생산자는 다시 공급사들에게 친환경적인 원자재 혹은 부품을 납품할 것을 요구함과 동시에 공급품의 환경성 정보를 제공할 것을 요구하고 있다. 즉, 친환경제품개발 및 이에 대한 정보 공개 요구가 공급망을 따라 급속히 확산되고 있는 것이다.

Fig. 1에 국내의 한 전자부품 생산 기업에 대하여 2001년부터 분기별로 제품환경성정보를 요구한 기업 고객의 수를 나타내었다. 해가 지날수록 정보를 요구하는 기업의 수가 급속히 증가하는 것을 알 수 있으며, 대기업뿐만 아니라 중소기업들의 요청도 증가하고 있는 것으로 조사되었다.

Fig. 1 Number of manufacturer's request about the environmental information

조사된 바와 같이 제품에 대한 환경 관련 질의 건수가 급격히 상승하고 있다. 유럽을 중심으로 환경 관련 법규가 강화되면서 기업 고객의 요구사항이 계속해서 증가하고 있는 것으로 판단된다. 심각한 것은 환경성 정보에 대한 질의가 단순한 정보 요구가 아닌 기업간 거래의 지속 여부를 결정짓는 강력한 수준의 요구라는 것이다. 특히, 경쟁력이 약한 중소기업의 부품 공급업체들로서는 이에 대한 대응에 따라 기업의 생존 여부가 갈릴 수도 있는 중요한 문제가 되고 있다.

조사 결과에 의하면, 1990년대 후반부터 현재까지의 질의 내용은 기존의 내용과는 많은 차이를 나타내고 있다. 초기에는 회사 혹은 공장 단위의 환경관리(사후처리)에 대한 질의가 대부분이었지만, 2000년대 이후에는 제품 관련 질의가 주종을 이루기 시작했다. 이는 환경 관리에 대한 관심이 사이트 중심에서 제품 중심으로 옮겨져 가고 있음을 극명하게 보여주는 것이다.

2.2 녹색구매 질의서 분석

2.2.1 분석 방법

현재 기업 소비자가 공급사에 요구하는 제품환경성 정보를 파악하고 이들이 어떠한 형태로 교환되고 있는지를 알아보고자, 연구 대상 업체가 기업 고객으로부터 요구받은 녹색구매 질의서를 분석하였다. 분석 방법은 아래의 절차를 따랐다.

■**고객 선정**: "Fortune"지 2002년 기업 순위를 토대로 전기전자 업체 중 40위 이내의 기업을 선정하

였다. 이중 연구 대상 기업에게 질의서를 제공한 곳은 26개 기업이었다. 이중 자료 부족으로 분석에 오류를 범할 수 있는 4개 기업을 제외하고, 22개 기업 고객의 녹색구매 질의서를 선정하였다.

■ **요구 분석**: 선정된 각각의 녹색구매 질의서에서 요구되는 정보를 Fig. 2와 같이 종류별로 분류하고 이를 분석하였다.

■ **결과 도출**: 각 유형별 제품환경성정보 분석 내용을 토대로, 결과를 도출하고 문제점을 파악하였다.

2.2.2 분석 결과

설문서 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 의무/강제적 성격의 질의서 보다는 공급사의 자의적 판단에 의한 자발적 선언 개념의 질의서 등이 주를 이루었다. 둘째, 기업별 질의서에서 요구하는 정보의 형태, 범위 및 방식 등이 매우 다양하였다. 셋째, 기업에 따라 Product 뿐 아니라, Process 및 Packaging에 대한 정보를 요구하였다. 이때, Process 및 Packaging에 대한 정보를 요구하는 기업은 각각 전체의 32% 및 14%였다. 넷째, 대부분의 기업이 자사 지정 유해물질 목록을 제공하고 목록에 해당하는 물질을 기준으로 포함 여부를 공개하도록 요구하였다. 다섯째, 제품을 그 하부단위(assembly, component, part 등)로 세분하여 각각에 대한 정보를 요구하는 기업(67%)이 많았다. 여섯째, 유해물질 이외의 기타 질의사항은 매우 드물었으나, 간혹 다음과 같은 질의가 있었다. NEC의

경우 공정별 CO2 배출량 정보를 요구했으며, Fujitsu는 플라스틱 재생 정보(용이, 가능, 곤란으로 구분), 재자원화 정보(가, 불가로 구분), 결합 방법 및 결합재 등의 정보를 질의서 상으로 요구하였다.

분석 결과를 살펴보면 대부분의 환경성 정보는 유해물질 관련 정보들이며, 이는 WEEE 및 RoHS등과 같은 국제 법규의 발효 시점과 함께 크게 증가하고 있는 것으로 판단된다. 그러나, 이러한 흐름들이 진정한 제품의 환경 개선을 위한 방향으로 흐르고 있는 것인지는 매우 의문스럽다.

3. 기업간 제품환경성정보 교환 포맷

지금까지 연구 조사된 결과를 바탕으로 기업간에 교류되어야 할 제품환경성정보 및 교환 포맷을 제안하였다.

3.1 제품 물질데이터

물질 데이터(material data)는 화학물질 관련 국제 법규에 대비하는 것은 물론, 환경 라벨링 등 고객(정부, 기업, 소비자)의 정보공개 요구에의 대응 및 재활용 공정에서 필요한 정보를 얻는 데 매우 필수적인 정보이다. 이미 언급한 바와 같이, 물질선언의 표준화에 대한 연구는 이미 많은 진전이 이루어져 있다. Fig. 3에 최근 발표된 물질선언 데이터 시트 예를 나

Fig. 2 Classifying and grouping on each information

타내었다.

Fig. 3 Sample material declaration data sheet⁸⁾

3.2 제품 전과정데이터

제품의 전과정을 고려하지 않고 한 단계에만 국한하여 제품을 개선하는 것은 매우 위험한 발상이다. 이는 해당 단계에서의 환경부하가 다른 단계로 전이되어, 전체 환경부하를 증가시킬 수 있기 때문이다. IPP 나 EUP 법규에서 제품의 전과정 고려(Life-cycle Thinking)를 매우 중요하게 다루고 있는 것도 이러한 이유이다.

제품 전과정데이터는 보통 전과정평가 수행 결과의 의미하며, 이러한 정보는 환경영향평가 수행 유무 및 영향평가 방법론에 따라 매우 다양한 형태의 결과물로 산출될 수 있다. 그러나 기업간에 교류되는 전과정 데이터는 최종제품에 대한 환경평가가 아니기 때문에 제품의 출하까지(Cradle to gate; CtG)를 시스템경계로 하는 전과정목록분석(Life-Cycle Inventory; LCI) 결과로 충분할 것으로 판단된다. 국제표준협회(International Organization for Standardization; ISO)에서는 데이터 문서화 형식(ISO 14048)을 지난 2002년에 발표한 바 있다.

궁극적으로는 공급망 상의 모든 기업들이 전과정평가를 수행하고 이를 제품 개발에 적용함은 물론, 그 결과를 교환하는 것이 바람직하다. 그러나 전과정평가 관련 인적, 기술적 자원이 부족한 중소기업의 공급사들에게 이러한 활동을 요구하기에는 아직 LCI DB 등 사회적 인프라가 열악한 것이 사실이다.

3.3 제품 환경데이터

3.3.1 개요

제품 환경데이터(Environmental product data)는 Conny6)가 제품 개발시 필요하다고 언급한 여섯가지 환경정보 중 '제품 전과정 상에서의 기본적 환경 정보(Basic environmental information on the product life cycle)'에 해당한다.

이러한 데이터는 제품 수명 및 제품 에너지 효율 등 제품의 물리적 특성을 나타내는 파라미터들로 구성된다. 제품의 종류 및 특성에 따라 특정 파라미터가 포함될 수 있다. 따라서 전기전자 부품 중 트랜지스터(transistor)를 연구대상으로 제품으로 선정하고, 이를 바탕으로 제품 환경데이터 파라미터를 선정하였다.

제품 환경데이터 파라미터 선정 시 '전과정고려(Life-Cycle Thinking)'의 개념을 우선 고려사항으로 하였다. 이는 현재 기업간 교환되고 있는 환경성정보가 유해물질 관련 이슈에 매우 치중해 있기 때문이다. 또한 객관적으로 측정 혹은 평가가 가능한 파라미터를 선정하였다.

3.3.2 제품 환경데이터 교환 포맷 개발 절차

연구대상 제품에 대한 제품 환경데이터 교환 포맷을 만들기 위해 Fig. 4와 같은 절차를 따랐다.

먼저 기존에 연구/발표된 문헌조사를 통하여 여러 가지 제품 관련 환경 이슈들을 도출하였다. 제품의 전과정 단계 별로 환경 이슈들을 그룹핑(grouping)한 후, 이들을 다시 측정가능한 파라미터로 가공하였다. 도출된 환경 파라미터를 이용하여 제품 환경데이터 교환 포맷을 만들었다.

3.3.3 제품 관련 환경 이슈 도출

문헌 조사를 통하여 제품 관련 환경 이슈들을 도출하였다. 주로 에코디자인 지침서 상의 에코디자인 전략 및 요건, 녹색구매 지침서 및 환경 라벨링의 제품 환경성 개선 기준을 토대로 이슈들을 도출하였다.

도출된 여러 환경 이슈들을 전과정 각 단계별로 그룹핑하였다. 각 단계 별로 다음의 사항들을 중점적으로 점검하였다. 첫째, 원료물질 취득 단계에서의 환경

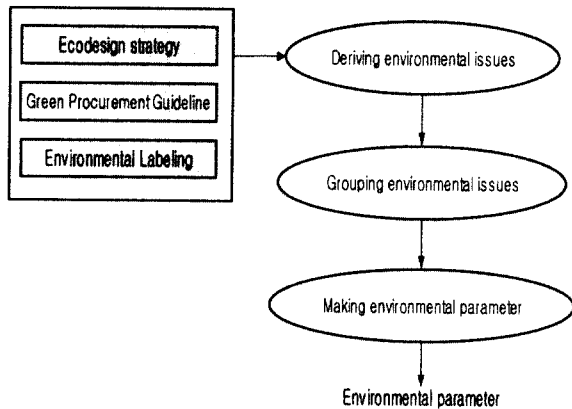


Fig. 4 Procedure for making environmental parameter

부하를 고려하였다. 고갈 물질 및 채취시 에너지 사용 등이 해당된다. 둘째, 생산공정에서의 환경부하를 고려하였다. 생산공정에서 사용되는 물질 및 에너지와 배출되는 물질 등이 해당된다. 셋째, 사용 단계에서의 환경부하를 고려하였다. 사용 시 나타날 수 있는 유해성 및 위험성, 자원 및 에너지 소모 등이 해당된다. 넷째, 폐기 단계에서의 환경부하를 고려하였다. 폐기시 환경 유해성, 재활용성 등이 해당된다. 마지막으로 제품 운송 및 포장재 관련 이슈들도 신중히 고려하였다. 각 전과정 단계별 주요 제품 관련 환경 이슈를 Table 1에 나타내었다.

3.3.4 제품 환경데이터 교환 포맷

도출된 환경 이슈에서 트랜지스터에 적용 가능한 것들에 대하여 측정 및 평가가 가능한 파라미터로 가공하였다. 이때, 트랜지스터의 공학적 특성을 세심히 고려하였다. Fig. 5에 도출된 환경 파라미터를 토대로 개발된 제품 환경데이터 포맷을 제시하였다.

Fig. 5에 나타낸 바와 같이 제품 전과정 단계 별로 환경 파라미터들을 그룹핑(grouping)하였다. 또한 각 파라미터 별 점수 부여 및 가중치를 통하여 해당 제품에 대한 총 환경점수의 환산이 가능하도록 하였다. 이는 점수 부여를 통해 녹색구매를 활성화 하고, 각 공급사들의 경쟁을 유도하기 위함이다.

4. 결론

현재 기업간에 교류되는 제품 환경성 정보 현황을 알아보기 위해 녹색구매 질의서 분석하였다. 분석 결

Table 1. Major environmental issues

Life-Cycle Stage	Environmental Issues
Raw material acquisition	Use of abiotic resource Use of renewable raw material Total energy consumption in the stage of material acquisition, etc.
Manufacturing	Ancillary materials used Dispose of waste Emissions to air, water and soil Energy consumption in supplier's product site, etc.
Use	Product life time (Maintenance) Energy efficiency in use Issues on surface design Corrosion resistance Easy cleaning Easy access, etc.
End of Life	Recyclability of material Labeling of material Mixing of materials Refurbishing of component Issues on disassembly Joining method, etc.
Packaging/Transport	Use of stackable packaging Reusability of packaging Means of transportation Distance to supplier, etc.

과, 기업간 교류되는 대부분의 환경성 정보가 유해물질에 국한된 정보였다. 일련의 이러한 상황은 구매 활동에 제품의 전과정을 고려했다고 볼 수 없으며, 한 단계에서의 환경부하를 다른 단계로 전이할 수 있는 위험성을 내포한다. 따라서 기업간 교류되어야 하는 제품환경성 정보는 단지 유해물질에 국한되는 것이 아니라, 제품의 전과정을 고려하는 다양한 정보들로 채워져야 한다.

현재 기업간에 교환되고 있는 제품환경성정보 교류 현황을 살펴볼 때, 제품 개발에 있어 제품의 전과정을 고려할 수 있는 좀 더 다양한 환경성 정보가 필요할 것으로 판단된다. 이에 제품 환경데이터 (Environmental product data)를 제안한다.

이러한 데이터는 제품 수명 및 제품 에너지 효율 등 제품의 물리적 특성을 나타내는 파라미터들로 구성되며, 제품의 종류 및 특성에 따라 특정 파라미터가 포함될 수 있다. 트랜지스터(transistor)를 대상으로 제품 환경 파라미터를 선정하였다. 제품 전과정 단계

Fig. 5 Environmental product data format

별로 환경 파라미터들을 그룹핑하고, 점수화(Scoring)을 통해 제품의 환경성을 비교해 볼 수 있는 데이터 포맷을 제안하였다.

5. 향후 연구방향

기업간에 제품환경성정보가 원활이 교류되기 위해서는 향후 다음의 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다. 첫째, 공급품(또는 공급망)을 특성 별로 분류하고, 해당 공급품에 필요한 제품 환경성 정보 파라미터를 명확히 정의해야 한다. 둘째, 정의된 제품 환경성 정보 파라미터에 대한 측정 또는 계산 방법을 개발해야 한다. 셋째, 도출된 제품 환경성 정보가 기업 공급망을 따라 원활이 교환되고, 기업의 각 부서에서 유용하게 사용되기 위해서는 기존 기업 정보시스템과 통합되어야 할 것이다.

참고문헌

- 1) EU, Directive 2002/96/EC of The European Parliament and of The Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE), 2003
- 2) EU, Directive 2002/96/EC of The European Parliament and of The Council on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS), 2003.
- 3) Commission of the EU Communities, Interglated Product Policy - Building on Environmental Life Cycle Thinking, 2003.6,
- 4) ISO, ISO/TR 14025, Environmental labels and declarations-Type III environmental declaration, 2000.
- 5) Chris Van Rossem, Environmental Product Information Flow - Communication of environmental data to facilitate improvements in the ICT sector, International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, 2002.
- 6) Conny Bakker (1995), Environmental Information for Industrial Designer, Thesis Delft University of Technology
- 7) EPA, Environmental Preferable Purchasing Program - How companies are incorporating Environmentl Preferable Purchasing, 1999
- 8) Electronic Industries Alliance, European Industry Association, Japan Green Procurement Standardization Initiative, Joint industry guide - material composition declaration guide, 2003
- 9) Lewis, H. and Gertsakis, J. (2001), Design + Environment a global guide to designing greener goods, Greenleaf Publishing8)

- 10) Reinhard Hhn, Product related environmental aspects for IT-Products in procurement, IBM Environmental Affairs and Product Safety, 2001
- 11) Ulrich, K. T., and Eppinger, S. D. (2000), Product design and development, McGraw-Hill Higher Education
- 12) Wimmer, W. (2002), ECODESIGN Pilot, Verlag Industrielle Organisation. Vienna University of Technology.
<http://www.ecodesign.at>
- 13) 박필주, 전자제품의 친환경방법론 개발, 박사학위논문, 아주대학교, 2003
- 14) 하상선, 실용적 친환경 설계 방법론 - 전자산업을 중심으로, 석사논문, 아주대, 2001
- 15) 박춘건, 유길호, 이순재, 기업의 정보관리와 활용기법, 아세아문화사, 2001, pp.13, 1997
- 16) 이진모, 허탁, 김승도, 환경 전과정평가(LCA)의 이론과 지침, 한국인정원, 1998
- 17) 산업자원부, 환경친화제품 설계를 위한 DfE 기술개발 사업-1차년도 연구보고서, 2001