

글로벌 환경규제 대응을 위한 그린 BOM 관리시스템 Green BOM Management System for Coping with Global Environmental Regulation

*#김보현¹, 정소영¹, 백재용¹, 김현우¹, 최현종¹

*B. H. Kim¹(bhkim@kitech.re.kr)¹, S. Y. Jung¹, J. Y. Baek¹, H. W. Kim¹, H. Z. Choi¹
¹ 한국생산기술연구원 지식기반서비스본부 디지털협업지원센터

Key words : bill of material, green BOM, environmental regulation, RoHS, WEEE, REACH

1. 서론

환경은 더 이상 경제발전의 장애요소가 아니며, 급속하게 성장하고 있는 새로운 시장으로서 세계의 이목을 집중시키고 있다. CO₂ 배출 증가로 인한 지구 온난화와 같은 환경문제뿐만 아니라 위험물질이 포함된 제품의 수입 및 판매금지, 탄소배출 규제화 등은 제조기업의 경영환경에 직접적인 영향을 미치고 있다. 기후변화와 자원위기가 현실적인 위협으로 등장하면서 에너지와 환경문제는 국가경제의 미래를 결정하는 주요 변수로 부각하고 있다[1].

최근 발표된 환경규제의 동향을 살펴보면, 1) 제조자의 환경에 대한 책임 확대, 2) 강제 규정화를 통한 수출입 통제, 3) 생산 프로세스에서 원료조달, 제품제조 및 유통 등으로 규제범위 확대, 4) 친환경 제품 표준 등을 제시하고 제품 생산주기에 걸쳐서 프로세스의 개선을 요구하고 있다[2]. 이러한 규제는 EU를 선두로 미국, 일본, 중국 등 전 세계 국가별로 제시하고 있으며, 자국의 산업보호와 비관세 수출 장벽으로서 효과를 극대화시키고 있다. 환경규제에 가장 적극적인 EU의 경우를 살펴보면, EURO-V(자동차 배출가스 허용기준), WEEE(폐 전자제품 처리지침), RoHS(전기전자제품 유해물질 제한 지침), REACH(화학물질 위해성관리), Eup(친환경 설계, CE 마킹) 등 세계에서 가장 강력한 수준의 환경규제를 통해 BRICs 등 개도국을 견제하는 한편, 새로운 시장을 창출함으로써 자국의 성장 및 실업문제의 해결 수단으로 활용하고 있다[3].



Fig. 1 National by major environmental regulations[2]

이를 반영하여 선진화된 기업은 이미 환경을 중요한 경영변수로 고려하고 있다. GE, 듀폰, ST 마이크로 일렉트로닉스, 세이코 앵슨 등 해외 유수의 기업들이 환경규제를 고려한 경영전략을 이미 수립하여 시행하고 있으며, 포스코, 삼성전자 등 국내 대기업들도 친환경 녹색성장을 중요한 환경변수로 고려하고 있다. 정부에서는 국내 중소기업의 환경대응규제 대비를 위해서 지식경제부, 환경부, 중소기업청 등 관계 부처와 여러 공공조직에서 대비책을 마련하고 있다. 그렇지만 이러한 환경규제에 가장 크게 영향을 받을 것으로 예상되는 국내 중소 제조기업들의 준비는 아직까지 미흡한 것으로 파악된다[4].

본 연구에서는 주요 환경규제 및 선진기업 사례분석을 통해서 화학 및 원료 제조사가 아닌 일반 부품 및 완제품

을 생산하여 EU 등 환경규제 국가로 수출 및 판매하는 중소기업에서 활용할 수 있는 BOM 기반의 환경물질관리 시스템의 개발을 위한 사전단계로 시스템에 대한 고객의 요구사항을 도출하고자 한다.

2. 주요 환경규제

RoHS(EU)

RoHS(EU)는 Directive on the Restriction of the use of Hazardous Substances in electrical and electronic equipment의 약자로 전기전자제품의 유해물질 제한에 의무화한 규제이다. 2003년 3월에 입법되어 2006년 7월 1일부터 EU에 거래하는 전기·전자제품에는 납, 수은, 카드뮴, 6가 크롬, 브롬계 난연제(PBB, PBDE) 등 6개 물질의 함유를 제한하였다. 위반 시에는 생산자 및 판매자에게 벌금, 징역 등의 민·형사상의 책임 외에 시장에서 퇴출시킬 수 있다. 이 법 이후에 일본 RoHS, 중국 RoHS, 미국 캘리포니아 주 ‘유해물질 제한 확대법안’ 등이 제정되어 글로벌 시장에서 그린라운드가 본격적으로 시작되는 계기를 마련하였다[5].

WEEE(EU)

WEEE는 Waste Electrical and Electronic Equipment의 줄임말로 폐 전기·전자제품 발생을 억제하고 재사용(reuse), 재활용(recycle), 회수(recovery)를 증진시켜서 친환경성을 개선하기 위해 제정되었다. 2003년 2월 13일 공포되어 2005년 8월 13일부터 회수 및 재활용 체계를 운영하는 것으로 되어 있으며, 목표 재활용율, 재생을 달성은 2006년 12월 말까지 이루어져야 한다. WEEE는 확대생산자 책임제도(EPR: Extended Producer Responsibility)에 근거를 두고 있는데, 이는 사용이 종료된 제품이나 포장재의 중간처리 및 최종처분에 대한 책임에 대해 생산자에게 상당부분 책임을 부여하는 개념이다. WEEE 주요 핵심은 WEEE 표지 부착, 생산자 등록 및 재활용 비용 담보 제공, 폐제품의 회수 및 재활용 시스템 운영, 재활용 정보제공 등이다[6~8].

REACH

REACH는 화학물질의 등록(Registration), 평가(Evaluation), 허가 및 제한(Authorization and restriction)에 관한 EU의 법령으로 건강보호, 환경보전 및 산업계 경쟁력 강화를 위해 화학물질(Chemicals) 관리제도 개선을 목적으로 제정되었다. EU에서 1톤 이상 제조/수입되는 화학물질을 등록하여 의무사항을 준수시키고, 위험성 물질은 별도 허가를 득한 후 제조/수입하도록 규정하였다. 화학물질 관리제도라고 하지만 REACH는 화학산업은 물론 화학물질을 사용하는 전산업을 규제대상으로 하고 있다. 또 REACH는 RoHS, WEEE 등과는 달리 가장 강력한 EU 규범인 법령(Regulation)으로 EU 회원국의 국내법 편입 없이 개별국가의 국법보다 우선하는 효력을 가진다. REACH는 6여년간 정치인, 전문가, 산업계, NGO 간의 전쟁을 방불케 하는 정책결정 과정을 거쳐 탄생하였다. 기존의 40여가지 상호연계된 복잡한 화학물질 지침을 단일 법령화한 것으로, 화학산업이 전산업계에 미치는 영향이 크다는 점과 유럽이 화학산업에 경쟁력을 갖고 있다는 점, 기존에 EU가 강력한 화학물질 규제정

책을 유지해왔다는 점을 고려할 때, EU가 REACH라는 한 차원 높은 화학물질 관리법으로 글로벌 시장의 경쟁력을 확보하고 전 산업에 강력한 영향력을 행사할 뿐 아니라 주도권을 확보하려 한다는 전략적인 의미로도 해석된다[9]. REACH에서는 부품 및 제품에 사용하려는 화학물질의 성분을 분석하여 안전성 및 무해함을 증명하고 등록한 후 사용해야 하며, 미등록 물질은 시장유통을 제한하는 “No data, No market” 정책을 바탕으로 한다. 고위험성 물질(SVHC: Substance of very high concern)을 지속적으로 발표하여 제한하기 때문에 화학물질을 생산하고 활용하는 거의 모든 기업에서 지속적인 모니터링을 필요로 한다.

3. 환경규제 대응 사례

Canon은 친환경 프린터 제품 및 솔루션을 하나의 브랜드로 통합하는 Generation Green 프로그램을 발표하였다. 제품 미사용시 자동으로 저전력 모드로 전환되며, RoHS의 유해물질을 제거하고 환경경영체제 인증인 ISO14001을 획득하였다. 프린터 업계 최초로 토너 카트리지 재활용 프로그램을 도입하여 토너를 100% 회수하고 케이스에 재활용 플라스틱을 사용하였다. Apple은 자사에서 생산하는 전자제품의 13%를 재활용한다는 발표를 하였다. Fujitsu는 재사용과 재활용 비중을 15% 증가할 것이라고 밝혔다. Omron과 IBM은 CO₂ 방출 감소와 비용절감을 위한 그린운송 파트너쉽을 맺었다. 선진 제조업체를 중심으로 사회적 책임(CSR: Corporate Social Responsibility) 공급망 관리가 확산되고 있다. HP, IBM, Dell 등 미국업체는 구매조건으로 공급망 CSR 관리 가이드라인의 준수를 요구하고 있다. 국내 신발 제조업체인 세원의 경우 Nike가 협력업체 등록을 위한 조건으로 중국 칭다오 공장에 대해 SA8000 인증을 요청하였다. 세원이 인증을 획득함에 따라 Nike는 세원을 저부가가치 납품업체에서 고부가가치 납품업체로 전환시켰으며, 이로 인해 매출이 30% 증가하였다. 삼성은 녹색경영을 선언하고 매년 지속가능 보고서를 작성하고 녹색경영 우수 사례집을 발간하고 있다. 또한 삼성 지구환경연구소 등의 전문 연구기관을 두어 전 그룹차원의 녹색경영을 실현하고 있다.

이처럼 해외 유수의 제조업과 국내의 기업들이 녹색경영과 환경규제에 대응하기 위한 노력을 하고 있지만, 국내 중소기업들이 체계적으로 대응하기에는 아직 역부족이다.

4. 그린 BOM 관리시스템 요구사항

부품 및 제품 제조기업에서 가장 중요한 제품정보는 BOM(Bill of material)이다. BOM은 최종제품과 그 제품을 구성하고 있는 부품간의 상하 조립관계를 체계적으로 나타낸 것으로 상위부품, 하위부품, 소요수량 등의 정보를 가지고 있다. 제조기업에서는 제품정보관리시스템(PDM 또는 PLM)을 구축하여 BOM을 관리하고 있는데, PDM(혹은 PLM) 시스템에서 BOM은 제품정보의 유기적인 연결의 바탕이 되는 기준정보가 된다. 환경규제에서 요구하는 부분은 최종 제품에 포함된 유해물질이나, 제품이 수명을 다한 이후에 분해되어 재사용 및 재활용되는 비율이다. 이는 제품을 구성하고 있는 각 부품의 재질정보를 바탕으로 어떤 부품이 얼마나 포함되어 있는지에 따라 산출될 수 있으며, BOM을 활용하면 쉽게 관리가 가능하다.

본 연구에서는 이 점에 착안하여 일반적인 부품 및 제품 제조기업에서 활용할 수 있는 BOM 기반의 환경규제 대응시스템(그린 BOM: Green BOM)을 제안한다. 그린 BOM에서 요구되는 기능은 크게 1) 회사 표준으로 관리되어야 할 기능, 2) 부품별로 관리되어야 할 기능, 3) 최종 제품에서 관리되어야 할 기능으로 구분할 수 있다.

회사 표준으로 관리되어야 할 기능은 재질마스터의 관

리이다. 재질마스터는 제품에 사용되는 원재료에 대한 관리기준으로 어떤 재질의 부품을 사용하고, 어떤 재질은 사용해서는 안되며, 각 재질의 최대 허용수치와 각 부품의 재활용 가능 기준을 담고 있어야 한다.

부품별로 관리되어야 할 기능은 각 재질에 대한 공인기관이 인정한 성적서의 유효성 관리기능이다. 재질마스터가 인정을 받으려면 각 원재료에 대한 시험성적서가 유효기간 내에 체계적으로 관리되어야 한다. 특히, 해당 부품에 대해 각 재질별로 성적서가 누락되거나 유효기간이 지난 경우에는 자동으로 검색하여 통지(경고)할 수 있어야 한다.

최종 제품에서 관리되어야 할 기능은 최종제품에 포함된 물질의 종합적인 계산과 재활용률 집계에 관한 기능이다. 유효한 성적서로 관리되는 부품들은 그 부품을 이용하여 생산된 모듈이나 제품의 기여도를 계산하고 최종 제품에 함유된 각 재질별 용량을 산출해내야 한다. 또한 재질마스터의 기준에 따라 최종 제품의 재활용 및 재사용에 대한 계산이 가능해야 한다. 또한 최종 제품에는 재사용을 위한 분해방법 및 회수에 대한 매뉴얼을 포함하고 있어야 한다. 추가적으로 관리의 편의성을 위해 최종제품에 대한 환경규제대응 종합 리포트기능도 요구된다.

5. 결론

세계 각국의 환경규제는 우리 기업들에게 단순한 친환경 기조에서 기업 경영환경을 좌우하는 패러다임으로 인식되고 있다. 그 대표적인 환경규제가 EU의 RoHS, WEEE, REACH이다. RoHS와 REACH는 부품 및 제품을 구성하고 있는 물질 중 유해물질에 대한 제한과 규제를, WEEE는 제품의 사후 재활용과 재사용에 대한 가이드라인을 제시하고 있다. 선진 글로벌 기업들을 중심으로 각종 환경규제에 적절한 대응체계를 구축하고 있지만, 우리나라의 중소 제조업체들은 대응에 대한 준비를 거의 하지 못하고 있는 실정이다. 본 연구는 중소 제조기업 글로벌 환경규제 대응을 위한 그린 BOM 관리시스템에 대한 사용자 요구사항을 도출하였다. 추후 연구로는 적용분야 및 대상을 선정하여 도출된 요구사항을 보다 구체화하고 시스템을 설계 및 개발하는 것이다. 그리고 개발된 그린 BOM 시스템을 현장에 적용하면서 타당성을 검증하는 연구가 진행되어야 한다.

후기

본 연구는 지식경제부에서 수행하는 i 매뉴팩처링(한국형 제조혁신)사업에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 관계부처합동, “녹색기술 연구개발 종합대책(안)”, 2009.
2. 한국소프트웨어진흥원, “환경규제 대응을 위한 SW 융합 서비스 新 비즈니스 모델”, 2008
3. 녹색성장 포럼, “녹색성장 포럼” 출범 워크숍 자료집”, 2008
4. 중소기업연구원 KOSBI ISSUE PAPER, “그린 비즈니스에 관한 소고(1): 개념과 측정기준”, 2009.
5. 삼성지구환경연구소, “RoHS 대응을 위한 7 가지 과제”, 2006
6. 자원재활용기술개발사업단, “WEEE와 RoHS 대응 폐전기·기전자기기 재활용”, 2005
7. 한국전자산업진흥회, “유럽 폐전기·전자제품(WEEE)처리 지침 설명회 자료집”, 2006
8. 삼성지구환경연구소, “새로운 무역규제-EU 폐제품 재활용제도 대응현황과 과제”, 2005
9. 삼성지구환경연구소, “EU 신화학물질제도(REACH)의 대응책 REACH 시대, REACH 경영”, 2007