

환경유해물질 사용규제에 대한 일본 유공압 업계의 동향 및 대응사례

Activities and Approaches of Japan Hydraulics and Pneumatics Industries for Restrictions on Environmental Hazardous Substances

장 지 성

J. S. JANG

1. 서 론

최근 사회적으로 대두되고 있는 환경문제에 대응하기 위하여 에콜로지(ecology, 생태환경)와 관련한 세계규모의 환경유해물질 사용규제방안이 모색되고 있고, 한정되어 있는 지구의 부존자원을 보존하고 환경을 배려함으로써 환경에 적응할 수 있는 순환형 사회를 만들기 위한 노력이 각국에서 진행되고 있다.

이 해설에서는 환경유해물질 사용규제방안에 대한 다양한 규제를 소개한 후, 일본 유공압 관련업계의 동향 및 대응사례¹⁾를 요약하여 기술한다.

2. 환경유해물질 사용과 관련된 각종 규제방안

환경유해 물질 사용과 관련된 국지적 또는 국제적 대응 방안은 다음과 같다.

1) 일본: 그린구매(Green Procurement)법, 2001년 4월 제정, 폐기물의 최종처리량을 10년 이내에 절반으로 줄이기 위하여 소비자와 생산자 쌍방이 시장을 매개체로 환경보존을 위하여 노력하도록 함.

2) 스웨덴: 지속가능조달위원회 설치, 2000년도에 260품목에 대한 그린구매 가이드라인 작성.

3) 미국: 대통령령 13101호(폐기물회피, 리사이클, 연방구매를 통한 정부의 그린화)를 근거로 환경보호청(EPA)에서 3개의 프로젝트(EPP)²⁾ 추진.

- ① 에너지 스타 프로젝트(Energy Star Project)
- ② 포괄적 물품구매 가이드라인 프로그램 (Buy-Recycled Program)
- ③ 다면적 환경배려 프로젝트 (Environmentally Preferable Purchasing Project)

4) 국제연합: UNDP(UN Development Project)

그린구매 가이드라인 제정(1995년 9월)³⁾, 국제연합에서 지원하는 프로젝터를 통하여 구매하는 물자는 보다 환경에 무해한 제품을 선택하도록 함.

5) 유럽연합

① ELV(End of Life-Vehicle) 규제: 자동차 제조와 관련하여 납 및 납화합물질, 6가 크롬, 수은, 카드늄의 사용을 규제.

② 폐전기전자기기(WEEE, Waste Electrical and Electronic Equipment), 유해물질사용규제(RoHS, Restriction of the use of certain Hazardous substances in electrical and electronic equipment): 2006년 7월부터 시행, 수은 및 수은화합물, 카드늄 및 카드늄화합물, 납 및 납화합물, 6가 크롬 및 6가 크롬 화합물, 폴리산화바이페닐(PBB, Poly brominated biphenyl), 폴리산화바이페닐에테르(PBDE, Poly brominated biphenyl ether)의 사용 규제

6) ISO

- ① ISO 14001: 환경경영시스템에 대한 인증.
- ② ISO 9001 & ISO 14001: 품질과 환경 통합시스템에 대한 인증.

3. 일본 유공압 관련업계의 동향 및 대응사례

3.1 카야바사(Kayaba Co., 자동차용 유압부품제조)

유럽연합의 ELV 및 ELV Annex II 규제 활동에 대응하기 속압소바, 댐퍼, 파워 스티어링용 베인펌프 및 스티어링 기어를 대상으로 그린화를 진행하고 있다.

표 1은 ELV 규제 대상 물질이 포함되어 있는 부위와 대응방안을 나타낸다. 그림 1은 카야바사의 그린화 활동조직을 나타낸다. 향후에도 일본 자동차공업회, 자동차부품 공업회 등과 보조를 맞추어서 지구환경에 무해한 제품 및 부품의 개발과 제조를 위하여 연구를 진행할 예정이다.

표 1 ELV 규제 대상 물질이 포함되어 있는 부위와 카야바사의 대응방안

해당 물질	ELV Annex II 해당 번호	포함하고 있는 부위	대응방안
납 및 납화합물	1	납배삭강제 부품	조사중
	4	축 부슈	조사중
	9	도료(카치온도장)	납을 포함하지 않는 카치온 도장
	9	도료(정전도장형 도료 중 일부)	납을 포함하지 않는 정전 도장
	11	전자회로 기판 납땜용 납	납을 포함하지 않도록 함
	-	집착제 (고무와 금속으로 구성된 부품)	납을 포함하지 않도록 함
	-	식별용도료 (황색, 적색)	중금속을 포함하지 않도록 함
6가 크롬	17	도료(정전도장)	크롬을 포함하지 않도록 함
	17	아연도금 (백색, 황색)	3가 크롬산염 아연 도금
	17	아연도금 (검정색)	3가 크롬산염 아연 도금
	17	아연도금 (녹색)	조사중

상기의 방법을 시행한 결과 유럽연합의 RoHS 규제 대상 물질 중에서 납을 제외한 물질은 해결하였다. 향후에는 자회사와 협력회사에서 사용하는 재료, 부품에 대한 환경위해물질 관리도 본사와 동일한 방법으로 시행할 예정이다.

3.3 SMC사(공기압부품제조)

유럽연합의 WEEE, RoHS규제에 대응하기 위하여 ISO14001, ISO9001을 토대로 환경위해물질 저감에 노력하고 있다. 그림 2는 SMC사의 그린구매 조직을 나타낸다.

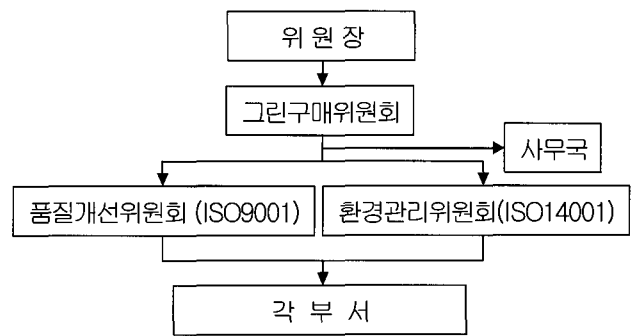


그림 2 SMC사의 그린구매 조직

그림 3은 RoHS 규제에 대한 SMC사의 대응 스케줄을 나타낸다.

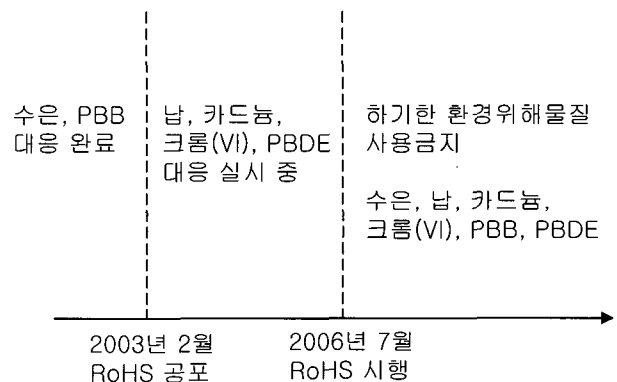


그림 3 SMC사의 RoHS 대응 스케줄

3.2 토키멕사(Tokimec Co., 유압일반부품제조)

자재조달 평가항목을 QCDE(Quality[품질], Cost[가격], Delivery[납기], Environment[환경])로 설정하고 제품환경위원회를 중심으로 그린구매를 시행하고 있다. 그린구매 실시항목은 다음과 같다.

- 1) 환경위해물질 지정
- 2) 제품용 재료 및 부품에 포함되는 환경위해물질 조사
- 3) 제품에 포함되어 있는 환경위해물질의 삭감 계획제시
- 4) 환경위해물질 배제를 위한 설계변경
- 5) 그린구매를 위한 데이터베이스 구축
- 6) 신규설계제품에 대한 환경위해물질 배제

현재 진행하고 있는 그린구매 품목 중에서 공기압 기기의 주요 부품인 솔레노이드 밸브, F·R·L(필터·레귤레이터·루브리케이터)조합이션 및 공기압 실린더에 대한 그린화 대응내용을 표 2~4에 나타낸다. 향후에는 원재료의 제조, 제품 운송, 부품 정비, 폐기, 리사이클 등을 고려하여 지구환경에 무해한 제품을 개발함과 동시에 제품에 대한 고객의 만족도를 향상시키기 위하여 노력할 예정이다.

표 2 SMC사의 솔레노이드 밸브 그린화 대응사례

부품명칭	환경위해물질	대응
바디	표면처리에 포함되는 6가 크롬	표면처리에 6가 크롬이 포함되지 않도록 함
스플	기준치를 넘는 납	재료 변경
삼입너트	기준치를 넘는 납	재료 변경
기관	납	납을 포함하지 않도록 함
LED	반도체 부품에 포함되는 비소	조사중
배선 (리드선)	피복재에 포함된 납, 염화비닐(PVC)	납을 포함하지 않도록 하고, PVC는 고객의 요구에 대응하여 처리
밸브용 나사	표면처리에 포함되는 6가 크롬	표면처리에 6가 크롬이 포함되지 않도록 함

까지 설정해야하는 항목과 목표를 정하여 그린구매에 의한 그린화를 진행하고 있다.

표 4 SMC사의 에어실린더 그린화 대응 사례

부품명칭	환경위해물질	대응
피스톤, 타이로드, 로드카바	표면처리에 포함되는 6가 크롬	6가 크롬이 포함되지 않도록 함
부슈	기준치를 넘는 납	재료 변경
헤드카바	표면처리에 포함되는 6가 크롬	6가 크롬이 포함되지 않도록 함
오토 스위치	납	납을 포함하지 않도록 함
배선 (리드선)	피복재에 포함된 납, 염화비닐(PVC)	납을 포함하지 않도록 하고, PVC는 고객의 요구에 대응하여 처리
자석	염화비닐(PVC)	고객의 요구에 대응하여 처리

표 3 SMC사의 F·R·L 콤비네이션 그린화 대응 사례

부품명칭	환경위해물질	대응
브라켓	도금후처리에 포함되는 6가 크롬	6가 크롬이 포함되지 않도록 함
리테이너		
스페이서		
필터, 레귤레이터, 루브리케이터 바디	표면처리에 포함되는 6가 크롬	6가 크롬이 포함되지 않도록 함
필터, 루브리케이터 케이스 가드		
필터, 루브리케이터 케이스 가드용 인쇄	잉크에 포함되어 있는 6가 크롬	6가 크롬이 포함되지 않도록 함
압력계	부르돈관의 땀납	납이 포함되지 않도록 함
압력계 부착용 나사		
레귤레이터 밸브		
레귤레이터 압력 조정 핸들	표면처리에 포함되는 6가 크롬	6가 크롬이 포함되지 않도록 함
레귤레이터 압력 조정 스프링		
레귤레이터 다이아프램 Ass'y		
루브리케이터 도유관	재료에 포함된 염화비닐(PVC)	고객의 요구에 대응하여 처리

3.4 토요타사(Toyota Co., 자동차제조)

자동차를 구성하는 부품 및 재료는 다양한 협력업체로부터 구입하고 있고, 제조원가에서 이러한 구매품이 차지하는 비율은 70%에 도달하고 있다.

토요타사에서는 1993년에 토요타 환경대응 플랜을 책정하고, 자동차를 개발, 설계할 때부터 폐기할 때

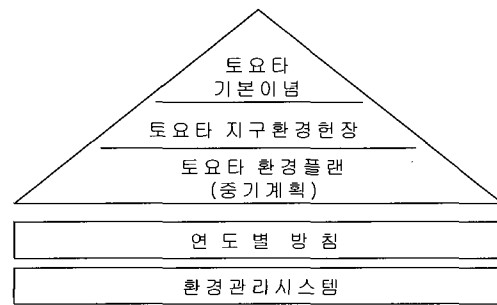


그림 4 토요타사의 환경경영방침

그림 4는 토요타사의 환경경영방침을 나타낸다. 2000년에는 관리물질을 3400종류로 설정하였고 그 중에서 약 460 물질을 사용금지하고 있다. 그러므로 토요타사에 부품을 조달하고자 하는 업체는 사용금지물질을 포함하고 있지 않음을 입증할 수 있는 성분 데이터를 제품과 함께 제출해야 한다.

3.5 다이킨사(Daikin Co., 공조, 냉동기, 유압기기, 정밀기기, 불소화학제품 제조)

2000년을 시작으로 2003년 3월에 그린구매가이드라인 2판을 발행했다. 가이드라인의 요구사항은 다이킨사에 납품하는 거래처의 환경경영 및 제품으로 나누어서 다음과 같이 설정되어 있다.

1) 환경경영에 관한 요구사항

① 환경관리시스템구축, 에너지 절약활동, 폐기물 배출량 삭감, 화학물질관리.

② 관계법률의 준수(과거 2년간 법률위반에 관한 처벌을 받지 않았어야 함.)

③ 필요한 환경정보를 제공해야 함.

④ ISO14001인증 획득.

2) 제품에 관한 요구사항

① 다이킨사에 납품하는 자재, 부품 등에 관해서 다이킨사가 지정하는 금지물질 함유 금지.

② 제조공정에서 다이킨사가 지정하는 금지물질 함유 금지.

③ 다이킨사가 요구하는 경우에는 화학물질에 관한 함유량, 함유부위, 함유목적 등 정보제공.

상기의 가이드라인을 시행한 결과 다이킨사의 그린구매율은 2002년에 79%, 2003년에 83%였고, 2005년에 100% 달성을 목표로 하고 있다.

특히 2006년 7월부터 시행되는 RoHS에 대응하기 위하여 표 5와 같은 관리 랭크를 설정하여 시행하고 있다.

또한, 일본국내 뿐만 아니라 해외 생산공장에도 일본국내와 동일한 기준에 의하여 그린 구매활동을 펼치고 있다. 해외 공장의 그린 구매율은 2003년을 기준으로 태국 60%, 중국 60%, 유럽 70%이다.

표 5 지정화학물질 관리랭크

관리랭크	지정화학물질
금지	PCB, 폴리염화나프탈렌 등(26종)
전폐	카드늄, 육가크롬, 납, 수은 및 수은 화합물질, PBB, PBDE, PVC, 아조화합물(8종)
삭감	안티온, 비소, 베리리움, VOC 등(32종)
• 금지: 즉시 사용 금지, 즉시 대체해야 함. • 전폐: 지정하는 기일의 출하제품부터 함유를 금지함. • 삭감: 금지 및 전폐에 대응한 후 순차적으로 삭감 요청.	

참 고 문 헌

- 1) Japan Fluid Power System Society, "Thinking of Environment Problem-Green Procurement", Journal of The Japan Fluid Power System Society, Vol. 36, No. 2, pp.68-109, 2005. (in Japanese)
- 2) "Issues Green Procurement Policy", EPA, 2004.
- 3) "Green office initiatives : Sustainable development and the environment", UNDP, 1995.

[저자 소개]

장지성(책임저자)

E-mail : jangjs@pknu.ac.kr

Tel: 051-620-1583

1968년 1월 14일생(음)

1990년 부경대학교 기관공학과 학사 과정 졸업, 1994년 부경대학교 기관공학과 석사 과정 졸업, 1998년 동경공업대학 제어공학과 박사 과정 졸업, 1998년~1999년 (株)京一セラ (Kyocera) FC 개발부 근무, 1999년 부경대학교 제어기계공학과 전임강사, 2005년 동 대학 기계공학부 부교수, 유공암시 스템학회, 대한기계학회, 일본유공암학회, SICE 등의 회원

