

기업에 있어서 환경친화적 제품설계 및 환경시스템 구축사례



이 상 호

〈산업기술정보원 환경건설부〉

■ 目 次 ■

1. 들어가는 말
2. 환경친화적인 제품설계
3. 환경시스템 구축사례
4. 폴리카보네이트 우유병의 제품평가 일례
5. 맺는말

1. 들어가는 말

최근 국민의 생활수준 향상으로 인해 폐기물 배출량이 크게 증가하여 지구환경문제가 심각하게 대두됨에 따라 자원 및 에너지의 절약과 유효이용의 필요성이 사회전반에 걸쳐 강하게 요구되고 있다. 이러한 지구환경문제는 국민전체가 폐기물의 감량화, 재자원화에 힘써서 리사이클 사회를 구축하는 것이 근본적인 해결책이라 생각하고 있으며 이에 따라 제품을 생산하는 기업도 제품의 제조단계에서 최종 처분단계에 이르기까지 각 단계별로 제품의 환경부하를 체크하고 가능한 한 재활용이 쉽게 되도록 제품설계와 제품평가를 실시하고 있다. 또한 이와같은 자기회사의 환경보전 활동 및 그 성과를 일반 국민에게 널리 공개함으로써 환경친화적 기업의 이미지를 널리 홍보하고 기업의 대외 경쟁력 확보와 리사이클 사회 실현을 위한 사회기여에 힘쓰고 있다.

본고에서는 내용을 세부적으로 나누어 기업에 있어서 환경친화적인 제품설계 및 평가방법과 일본의 기린맥주(주) 회사의 환경시스템 구축사례 그리고 네덜란드에서 새로운 제품인 폴리카보네이트 우유병의 시판을 앞두고 실시된 제품평가의 일례를 간단히 소개하고자 한다.

2. 환경친화적인 제품설계

(1) 리사이클과 제품설계

공업제품의 경우 지금까지의 설계는 목적하는 기능의 발현이나 사용할 때의 안전성을 기초로 하여 경제성의 제약을 받고 있었으나 앞으로는 환경성(문화적, 사회적, 정치적, 종교적 등의 측면에서 '환경'에 투입되었을 때의 환경영향)을 고려하지 않으면 안된다.

제품이 폐기물이 되었을 경우 처리의 용이성, 재활용성은 이 환경성을 높히는데 있어서 큰 영향을 미치며 제품이 높은 엔트로피의 상태에서는 재생업자들도 낮은 엔트로피화에 에너지나 비용이 많이 들기 때문에 재자원화의 가치가 없다고 생각하게 되어 단지 쓰고 버리는 제품이 되고 만다. 따라서 제품설계에 있어서 재활용성을 고려한다는 것은 어떻게 하면 낮은 엔트로피 제품을 설계할 것인가로 요약할 수 있다.

(2) 리사이클형 제품설계의 요점

낮은 엔트로피 제품으로 설계하는데 있어서 중요한 점은 비가역과정의 축소와 무질서의 개선(비가역과정과 무질서는 엔트로피와 동일 개념으로 볼 수 있기 때문에 제품의 비가역과

정이 많고 제품이 무질서하면 그만큼 엔트로피가 높은 제품이 됨), 즉 통일화, 통합화, 단순화, 에너지 절약화이며 구체적으로는 소재, 부품, 제품의 각 부문에 있어서 [그림1]과 같은 대응책을 생각해 볼 수 있다.

소재부문에서는 사용물질의 양을 줄일 것 과 가능하면 동일 소재를 사용할 것, 혼합해도 재자원화에 지장을 주지 않는 소재를 조합할 것, 제품내에서도 동일소재부분을 편재시킬 것, 재생가능한 재료를 사용할 것 등이다.

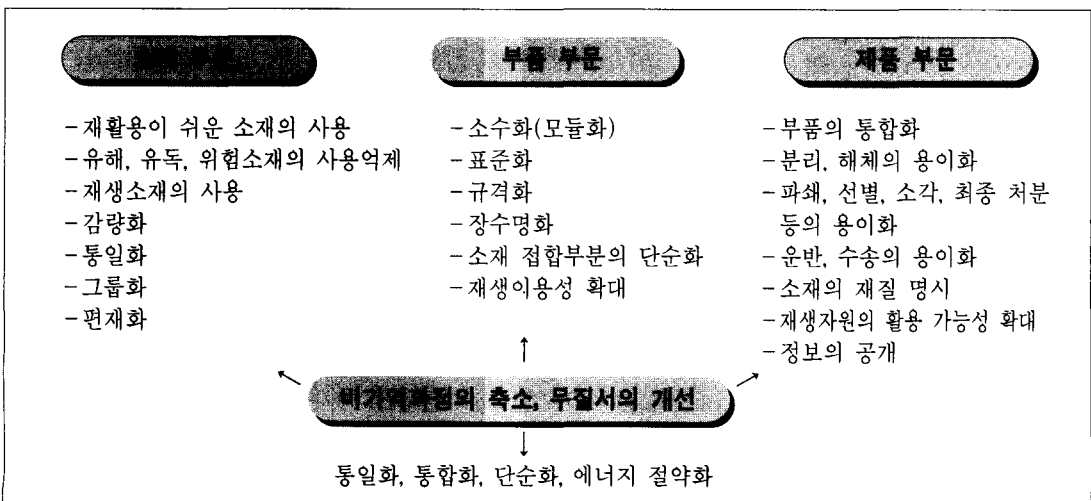
부품부문에서는 재이용과 재활용처리의 용이성 면에서 볼 때 소수화(모듈화), 규격화, 표준화 그리고 가능하면 분리시키기 쉬운 결합방법을 채택하는 것이 바람직하다.

또한 제품부문에서는 부품의 통합에 의해 재이용과 재자원화가 가능한 부분을 끄집어 내기 쉽도록 함과 동시에 해체의 방향성을 고려하고 사용공구를 줄이며 접합부분의 감소와 방법을 개선시킴으로써 가능하면 해체하기 쉽도록 하는 것이 중요하다.

해체하기 쉬운 접합방법으로서는 스냅핏트가 주목되고 있으며 듀폰사에서는 이 설계를 위한 지원 컴퓨터 프로그램을 판매하고 있다.

[그림 1]

낮은 엔트로피 제품의 설계요점



이 외에도 재활용 가능한 소재에는 재질을 표시한다든가 수송, 운반이 쉽도록 대형제품은 분할할 수 있는 구조로 한다든가 파쇄, 선별, 소각이라는 현재의 재활용 처리방법에 맞도록 파쇄하기 어려운 부품은 사전에 끄집어 내기 쉽도록 한다든가 소각시 2차 오염물질이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다. 또한 복사기와 같이 사용할 때에 재생지를 이용할 수 있는 기능을 부가하는 것도 리사이클형 제품설계로서 중요한 요소가 된다.

이와같은 낮은 엔트로피화에의 대책은 재활용 뿐만 아니라 종래의 목표였던 설계, 생산에 있어서의 효율화에 기여하는 수가 많다. 예를 들면 모듈설계·생산방식은 조립작업성의 개선과 생산 리드타임의 단축, 자동화·품질보증면에서 유리하기 때문에 최근 주목되고 있으며 부품과 유닛의 규격화, 표준화도 설계나 부품관리의 부담을 줄이고 생산효율을 향상시킬 수 있어서 활발한 연구가 진행되고 있다.

가전 및 자동차 분야에서는 리사이클 제품설계가 이루어져 일본에서는 이미 관련 설계 제품이 판매되고 있으며 미국, 유럽에서는 제품설계에 있어서 해체 용이성에 대한 고려가 Design For Disassembly(DFD) 혹은 Disassembly-Oriented Design(DOD)로서 주목을 받고 있다. 따라서 부품이나 재료로서 재이용하는 방법이 소재 재활용이나 에너지 회수방법보다 우선적으로 고려되어야 하며 이를 위해 사용수지의 종류를 줄이고 열가소성 수지의 사용을 늘이며 복합재료는 가능하면 피하는 방향으로 대책이 수립되고 있다.

(3) 제품의 분석

최근 들어 환경친화적 제품설계와 관련하여 제품분석이 중요한 개념으로 인식되고 있다. 일반적으로 제품분석은 생산자가 제품을 생산

하기 전에 해당제품의 생산, 유통, 사용, 폐기, 재자원화/처리처분의 각 단계에 있어서 안전과 자원, 환경영향을 조사, 예측 및 평가하여 필요에 맞추어 제품설계와 생산방법 등을 변경함으로써 가능한 한 환경영향을 줄이도록 노력한다는 의미를 지닌다.

일반적인 공업제품에 대한 제품분석의 순서를 생산→유통→사용→폐기→재자원화/처리처분의 흐름에 따라 나타낸 것이 [그림2]이다. 각 단계별 분석내용에는 폐기물 관련 항목을 중점을 두어 나타내었으나 이외에도 전체 단계에 대해 안전성, 자원보전성 및 환경보전성 등이 검토되지 않으면 안된다. 또한 제품의 취급자가 적절하게 처리할 수 있도록 제품표시나 취급설명서의 타당성에 대해서도 고려할 필요가 있다.

재활용을 중심으로 한 제품분석의 기준의 일례를 <표1>에 나타내었는데 여기에서는 평점법을 사용하고 있다.

3. 환경시스템 구축사례

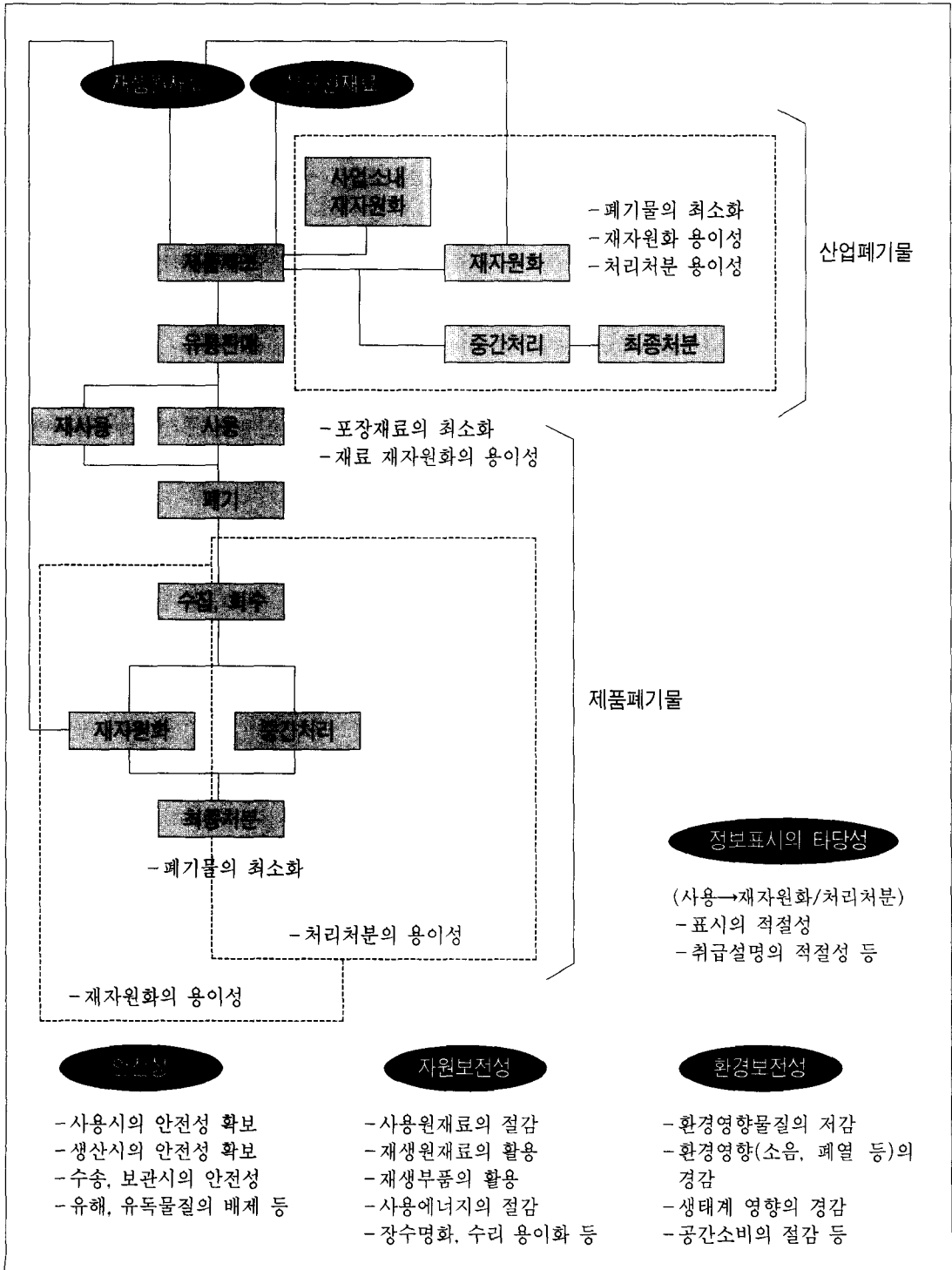
일본의 기린맥주(주)에서는 최근 지구환경 문제가 심각해짐에 따라 사회환경부를 설치하고 기본방침과 두가지 가이드라인을 제정했으며 이 가이드라인에 맞추어 각 사업소에 환경시스템을 구축하고 내부감사를 실시하고 있다. 그 내용을 간추려 요약하면 아래와 같다.

(1) 지구환경보전의 기본방침과 가이드라인 제정

1) 기본방침(행동기준)

- ① 환경보전을 충분히 고려한 상품을 개발한다.
- ② 에너지, 자원의 절약, 환경부하를 줄이는 시책을 실시하고 기술을 개발한다.

[그림 2] 일반적 제조업에 있어서 넓은 의미의 제품분석



기기본체의 일부를 발취

제품별 분석기준의 일례(일본 코니카社)

<표 1>

목적	평가항목	평가기준	평가방법				이론점	적요	비고
			평가점=+3	+2	+1	0			
3. 재자원화 (리사이클)	해체성	각 부품을 연결하고 있는 연결요소의 해체성 (연결요소의 평가포인트(부품 1점당)가 종래의 동등제품과 비교하여 상회할 것)	10% 이상 감소	5% 이상 감소	현상 그대로	현상보다 증가	3		
	단일재료로의 해체성	범용공구로 동일재료로 분리, 분해할 수 없는 수지부품수	-	20%이하	20~40%	40% 초과	2		
	플라스틱 부품에 재질표시	재질표시(ISO 마크)	-	중량비 90% 이상	중량비 90~70%	중량비 70% 미만	2	필수	
	파쇄처리의 용이성 (환경오염방지 포함)	파쇄기를 손상시키는 경질부품, 눈막힘이 발생할 가능성이 있는 유연부품의 제거 용이화(손상된 기 계부품, 모터를 포함한 전기부품을 떼어 낼수 있는 용이성이 종래의 동등제품과 비교하여 상회할 것)	-	손상부품 없음	떼어내기 쉬움	떼어내기 곤란	2		
재자원 활용	파쇄처리시에 환경오염(분진, 유해물질)의 발생 여부(토너, 감광체를 떼어낼 수 있는 용이성이 종래의 동등제품과 비교하여 상회할 것)	-	-	환경오염 이 없음	환경오염이 있음	1			
		-	중량비 80% 이상	중량비 80% 미만	-	2			
		-	사용하지 않음	사용함	-	2			
	열경화성 수지의 사용여부(다만 내열, 고정밀도 부품은 제외)	-	3품종이상	2품종	1품종	3		추천하지 않음	

〈표 1〉 계속

목적	평가항목	평가기준	평가방법				실시항	평가점	이론점	적요	비고
			평가점=+3	+2	+1	0					
	주요부품 떼어내기의 용이성	부품을 연결하고 있는 연결요소의 해체성 (연결요소의 평가포인트(부품 1점당)가 종래의 동등제품과 비교하여 상회할 것)	10% 이상 감소	5% 이상 감소	현상 그대로	현상보다 증가		3			
		부품 교환시간(MTTR)	-	15분 이하	15~30분	30분 초과		2			
		전지해체시 각 부품을 연결하고 있는 연결요소의 해체성 (연결요소의 평가포인트(부품1점당)가 종래의 동등제품과 비교하여 상회할 것)	10% 이상 감소	5% 이상 감소	현상 그대로	현상보다 증가		3			
		전지를 떼어내는 시간	-	1분 이하	1~3분	3분 초과		2			
목적별 평가점=(실시한 항목의 평가점 합계/실시한 항목의 이론점 합계)×100=(/)=		합계									
4. 사용재로의 안전성	법규제의 대응	신규물질의 신청수속 : 화학물질 심사 및 안전위생 관련법률(국내), TSCA(미국), EINECS(EC), DSL(캐나다), AICS(오스테일리아)	-	-	수속완료	수속 미완료		1	필수	수속 미완료일 때는 발매금지	
		규제물질의 수속 : 소방, 독극물, 안전위생, 위험물 수송 관련 법률	-	불필요	수속완료	수속 미완료		2	필수	수속 미완료일 때는 발매금지	
		MSDS, 경고문 표시의 여부	-	-	있음	없음		2	필수	수속 미완료일 때는 발매금지	
		테모리 백업용은 제외한 내장전지(Ni-Cd)의 사용금지(독일)	전지없음	떼어내야할 전지 있음	테모리용 내장전지있음	내장전지 있음		3	필수		
목적별 평가점=(실시한 항목의 평가점 합계/실시한 항목의 이론점 합계)×100=(/)=		합계									

- ③ 폐기물의 감량화와 자원 재활용을 추진한다.
- ④ 대외적인 환경보전 활동에 참가하고 협찬한다.
- ⑤ 해외활동에 있어서도 당사국의 환경보전을 충분히 고려한다.

2) 가이드라인

이 가이드라인은 [그림3]에서 나타난 바와 같이 사회와의 공생을 목표로 실행지침을 정한 것으로서 3가지 R과 2가지 A를 기본으로 하여 지구자원의 보호와 환경보전을 도모한다.

- REDUCE : 에너지 및 자원의 절약, 폐기물의 감량화, 환경부하의 저감
- REUSE : 사용할 수 있는 것은 폐기하지 않고 다시 사용
- RECYCLE : 회수, 재자원화
- ASSESSMENT(사전평가) : 자주관리가 기본이며 환경보전을 충분히 고려한 기술, 상품개발 등을 평가
- AUDIT(내부감사) : 목표달성상황, 계획 실시상황 등을 사내에서 체크하고 문제점을 밝혀 다음 단계의 목표설정과 실천사항에 반영한다.

이 가이드라인의 기본적 지침에 따라 각 사업장마다 환경시스템(목표설정, 실행계획작성, 운영관리체제)을 구축하여 추진, 달성한다.

(2) 구체적인 환경시스템과 환경보고서

1) 사업장마다 환경시스템 구축과 추진

환경가이드라인에 따라 사업소마다 환경시스템을 구축하여 목적, 관리범위, 목표설정, 실행계획작성과 추진, 운영관리체제, 활동결과 정리, 내부감사 등을 정한다.

2) 환경보전 상황의 점검, 내부감사의 실시

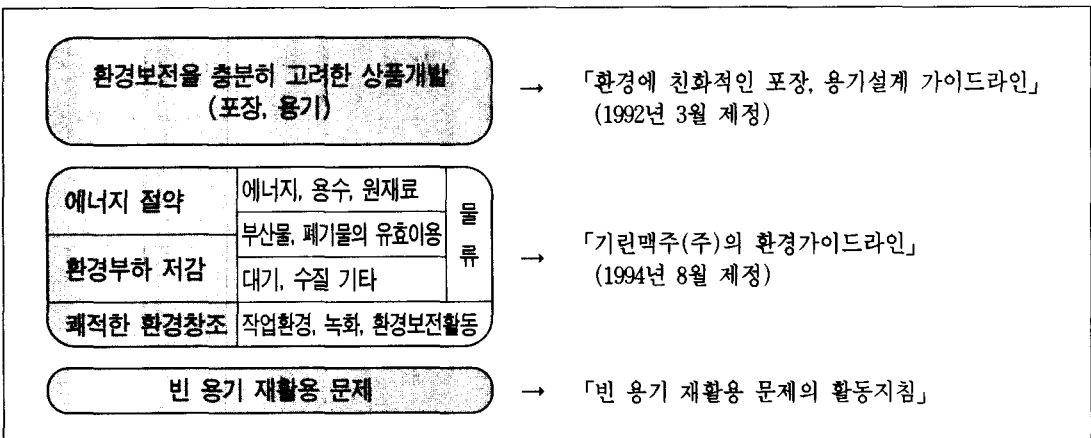
회사전체가 공통으로 환경보전 상황점검표, 환경시스템 내부감사 보고서를 작성하고 있다. 환경보전 상황점검표는 크게 9가지 관리 항목 내에 중분류 70항목, 총 1,100항목을 정해놓고 있다.([그림4] 참조).

3) 환경보전 상황의 심의, 환경보고서 작성

「전사적 환경실장 회의」에서 각 사업소의 환경보전상황과 내부감사결과를 심의한다.

이 결과를 토대로 사회환경부가 환경보고서를 작성하는데 1995년판의 특기할 사항으로서

[그림 3] 지구환경문제 해결을 위한 과제와 대응하는 가이드라인



는 일본내 주요산업과 비교한 경우 부산물, 폐기물의 재자원화 비율은 98%로서 일본내 톱클래스에 위치하며 제품 1톤당 에너지 사용원단위는 중유 환산으로 약 74l로서 사용원단위가 가장 낮은 그룹에 속한다. 원래 맥주산업은 그 제조공정에서도 미생물을 활용하고 있으므로 에너지 사용원단위의 결과를 비추어

보더라도 기본적으로 「환경친화적인 산업」임을 알 수 있다.([그림5] 참조).

(3) 구체적인 사례

1) 기술개발

- ① 반복사용하는 경량병의 개발, 시판

[그림 4] 환경보전 상황 점검표의 관리항목

1. 용수, 에너지의 효율적 이용 : 에너지 절약, 용수의 재이용 등
2. 부산물, 폐기물의 배출억제 : 감량, 유효이용(용도개발, 기술개발), 적정처리 등
3. 온실효과 가스 등의 부하 억제 : 이산화탄소, NOx, SOx 배출억제, 혐기배수처리의 메탄가스 회수, 프론배출억제, 회수 등
4. 기술개발 : 에너지 및 자원절약, 환경부하의 저감, PET 리사이클 지원
5. 공해방지 : 대기, 수질 등 7공해에의 대응
6. 자연환경의 보전 : 자연보호, 환경미화에 참가, 협찬, 녹화 추진
7. 리사이클 : 빈 용기 회수, 리사이클 지원
8. 작업환경개선 : 소음, 한냉, 고온 등의 작업환경 개선
9. 교육, 계몽 : 사내 교육, 사외 계몽(환경교육용 비디오 제작과 배포)

[그림 5] 일본의 기린맥주(주)의 환경보전 주요 통계치

● 폐기물 발생량 및 재자원화 비율

		폐기물(만톤)	재자원화 비율(%)
기린맥주(주) 93년		62(건조물로 환산 : 22)	97.6
일본국내산업통계	90년	39,500	38
	91년	39,800	39

※ 출처 : 후생성 산업폐기물 자료(94년 6월)

● 제품 1톤당 에너지 사용량 (중유환산 l/톤)

기업명	연도	에너지 사용량(l/톤)
기린맥주(주)	93년	76
일본국내 주요산업 평균	92년	173

※ 출처 : 산업환경비전(94년 6월)

● 에너지 원단위(기린맥주(주)) (제품 1톤당)

	93년	94년
중유 l	76.4	74.3
용수 m ³	9.5	9.1

종래 605g에서 475g으로 경량화 시킨 리턴 너블 병을 1994년 북해도를 시작으로 하여 동북, 구주지역에 시판하고 있다. 이것은 자원절약, 병제조 및 세척에서 에너지를 절약할 수 있고 특히 물류분야에서 적재 파렛트의 증가와 트럭대수를 줄여 이산화탄소, NOx, SOx의 배출억제에도 큰 효과를 기대할 수 있다. 또한 소비자에게도 맥주병이 경량화됨으로써 재활용하기가 쉬워졌다.

② PET의 재활용 지원

PET의 재활용을 쉽게 하기 위해 베이스 컵이 붙은 병을 일체형으로 개발하였고 알루미늄 캡을 플라스틱으로 개발하였다.

2) 물류에서의 환경문제 대응

① 디젤 자동차의 NOx 규제에 대응하여 적합한 자동차로의 전환을 검토하였다.

② 물류 효율화에 의한 환경부하 감소

구체적으로는 물류센터를 신설하고 물류비용을 최소화(각 공장에서 최적 배송)하며 경량 병의 개발, 시판 및 모달시프트(일부는 화물, 선박을 이용)에 의해 생산은 늘고 있으나 트럭주행거리는 1993년 1.90억km에서 1994년에는 1.78억km로 오히려 줄고 있다.

3) 포장용기의 재활용 활동

맥주업계는 용기, 포장 재활용 비중이 상당히 높으며 맥주병은 반복사용되므로 재자원화 비율이 약 99%로서 문제가 없으나 최근 사용이 편리한 캔의 비율이 현저하게 높아져서 현재는 병과 거의 같은 수준에 이르고 있다. 맥주캔은 대부분이 알루미늄이며 일본국내에서의 알루미늄 재활용 비율은 6할에 머무르고 있어서 이에 대한 리사이클 시스템 구축이 요망된다.

① 리사이클 시스템 구축을 위한 사회적 합

의 형성에의 대응

1995년 6월 성립된 포장용기 리사이클법의 구체화를 위해 업계, 단체에 의견을 제시하고 있으며 독자적인 리사이클 활동으로서 종업원에 의한 빈 캔 회수운동과 대외 자원봉사자 단체에 협찬하며 캔 압축기 기증운동과 알루미늄캔 회수센터와 카레트 회수사업에 지원하고 있다. 또한 유리병 카레트는 초경량골재화(공동출자에 의한 선라이트 회사설립) 하거나 혹은 결정글라스 전자재(내장재)를 개발하여 판매하고 있다.

② 사회적 계몽활동

재활용 광고와 리사이클 계몽 비디오를 제작하여 초·중·고등학교에 무상으로 배포하고 있다.

4. 폴리카보네이트 우유병의 제품평가 일례

천연재료인 유리로 만들어 반복 사용할 수 있는 유리병과 1회용 제품의 사회를 상징하는 종이팩은 우유포장재료의 전과정 평가를 논의하는데 있어서 단골매뉴가 되고 있다. 이 두가지 제품의 환경에의 영향에 대한 논의가 격렬한 가운데 새로운 우유포장용기가 이 분야에 새로 참여하려 하고 있는데 이 제품이 바로 폴리카보네이트 수지로 만든 반복 사용할 수 있는 합성수지제의 우유병이다. 여기에서는 네덜란드에서 최근 행해진 이 새로운 우유병에 대한 제품평가의 일례를 소개하고자 한다.

이 새로운 우유병은 환경친화적인 제품을 시장에 내어 놓기 위해 여러 가지 측면에서 제품을 설계하고 있는 제품설계자에게 있어서 대표적인 하나의 사례가 될 것이다. 우선 고려해야 할 사항들을 생각해 보면 다음과 같다.

- 소비자가 이 제품을 받아 들일 것인가?

- 이 제품의 전과정 평가 결과는 다른 제품과 비교하여 환경적 잇점이 있다는 것을 증명할 수 있을 것인가?
- 이 새로운 제품에 대해 환경운동단체들은 어떻게 판단할 것인가?
- 이 제품과 유사한 경쟁제품에 비해 이 제품의 가격은 어떠한 것인가?

(1) 시장성

이 폴리카보네이트 우유병은 처음부터 유리병을 대체하기 위하여 고안된 것이기 때문에 종이팩의 경쟁제품이 아니며 반복사용이 가능한 기존 포장용기의 마켓쉐어를 위축시킬 수도 있다. 현재는 단지 8%의 우유가 병에 담겨져 판매되고 있으며 이 수치는 5년전의 15%, 1970년대의 70%에 비해 매우 낮은 수치이다. 유리제품의 우유병에 비해 폴리카보네이트 우유병은 여러 가지 면에서 소비자 중심적인데 우선 무게가 80그램 정도인 이 합성수지 우유병은 현재의 400그램인 유리병, 혹은 종래의 600그램의 유리병에 비해 무게가 아주 가볍다. 반면에 종이팩은 30그램 정도이다. 사각형태로 할 수 있기 때문에 유리병에 비해 공간을 적게 차지하며 선반에 배열될 경우 상표가 앞면에 오도록 할 수 있다. 이 새로운 우유병은 잘 깨지지 않으며 뚜껑을 다시 씌워 냉장고에 보관할 수도 있고 유리병에 비해 반복사용할 수 있는 기간이 더욱 길다.

네덜란드에서 시장성 테스트를 한 결과 종이팩 사용자의 5%가 이 새로운 용기의 잇점을 받아 들여 종이팩 대신에 이 폴리카보네이트 우유병을 사용하겠다고 응답하였다.

(2) 전과정 평가 비교

네덜란드의 한 조사기관이 몇가지 우유포장

용기에 대해 환경적인 측면에서의 인지도에 대해 조사하였다. 조사 대상자는 용기의 반복 사용 횟수 등에는 관심이 없었고 정치적인 관심도에 따라 최종결론이 달라졌다. 단지 소비자 단체에서 폴리카보네이트 용기의 환경부하가 적을 것이라고 응답했으며 다른 응답자는 반복사용할 수 있는 유리병이 종이팩에 비해 그렇게 좋은 것은 아니라고 대답했다. 현재로서는 폴리카보네이트 우유병이 모든 면에서 종이팩보다 낮거나 비슷하며 재활용 측면을 제외하면 유리병보다 낫다고 보여진다. 이 새로운 우유병은 재사용과 재활용 그리고 특히 폐기물 감량화 측면에서 잇점이 있으며 종이팩에 비해 에너지 사용량도 상당히 적다. 아직까지 확실한 결론이 나지 않은 상태이므로 우유포장용기에 대한 전과정 평가의 논의는 계속될 것 같다.

(3) 환경운동단체

이 새로운 합성물질(폴리카보네이트 수지)에 대해 최종결론이 긍정적으로 해석된다고 하더라도 환경운동단체들을 완전히 설득시키기는 쉽지 않다. 이 제품의 설계자들은 환경운동단체들이 금지하는 PVC(폴리염화비닐)의 사용은 피했지만 염소가 사용되는 폴리카보네이트 우유병의 생산공정에 대해서는 아직까지 비판의 여지가 남아 있다. 이 새로운 우유병의 제조자인 General Electric Plastics사는 네덜란드 국회의 몇몇 장소에서 염소를 사용하지 않는 대체공정을 적용하고 있으며 이러한 이유 때문에 환경운동단체들은 이 우유병에 대해 당분간은 긍정적인 평가를 하지 않을 것으로 예상된다.

(4) 비용

네덜란드의 우유협회에 따르면 이 새로운

우유병의 가격은 비싸질 것으로 예상되며 유리병에 지불하는 50센트 대신에 굴더데포지트(gulder deposit)가 지불될 것이라고 한다. 이 병에 담겨진 우유 1리터의 가격은 4할 정도 더 비싸질 것이라고 하는데 그 이유는 효율적인 실린더 회수용기를 사용할 수 없어서 회수 비용이 비싸진다는 점과 슈퍼마켓에서 이윤이 별로 없는 종이팩에 비해 이 우유병의 가격을 높게 책정할 가능성이 있기 때문이다.

네덜란드에서의 시장성 조사 결과가 긍정적으로 평가됨에 따라 우유협회는 내년도에 네덜란드 전역이 이 새로운 폴리카보네이트 우유병을 시판할 계획이라고 한다. 네덜란드 전 지역에서 이 제품을 사용할 수 있게 되면 소비자들은 환경적인 잇점과 사용의 편리함 때문에 비싼 가격을 수용할 것으로 예상되며 소비자의 수요도가 높아지면 슈퍼마켓의 가격변화도 예상할 수 있다.

5. 맺는말

앞으로 자원재활용이나 환경보전에 있어서는 여기에 관련된 기술개발 뿐만 아니라 관련하는 사람들의 의식과 기업의 이념 및 지침도 큰 영향을 주게 될 것이다.

특히 자원재활용의 결정권을 쥐고 있는 제품설계자와 기업의 환경보전활동의 역할은 매우 크다고 생각된다.

공업제품은 일반적으로 상당히 긴 수명을 가지고 있으므로 현 시점에서 환경보전형 제품설계를 고려하는 것이 결코 빠른 것은 아니며 기업 역시 생산제품에 환경보전성이 추가된 제품기획과 제품의 전과정을 분석, 평가하여 생산활동으로 인한 환경에의 부하를 줄임으로써 지구환경보전에 기여하고 사회에 공헌하는 환경친화적 기업으로 변신해야 할 것이다.

當雪夜月天, 心境便爾澄徹. 遇春風和氣, 竟界亦自沖融. 造化人心, 混合無間.

눈 내린 밤 달 밝은 하늘을 보면 마음도 문득 그와 같이 맑아지고, 봄바람이 온화한 기운을 만나면 마음도 절로 부드러워진다. 이와 같이 자연과 사람의 마음은 한데 어울려 조금의 틈도 없느니라.

- 菜根譚중에서 -