

최종보고서

Eco-2 Project 2002

- 재활용분야 -

2002. 12

환 경 부

제 출 문

환경부 장관 귀하

본 보고서를 「Eco-2 Project 연구자료집 - 재활용산업팀」의 최종보고서로 제출합니다.

2002. 12

한국환경정책·평가연구원장

연구책임자: 장기복 한국환경정책·평가연구원 연구위원

연구참여자: 김정린 대한YWCA연합회

이강인 21세기프론티어 연구개발사업단

(가나다 순) 김정훈 서경대학교 행정학과

임종수 광운대학교 국제통상학과

명진숙 한국여성민우회

김성봉 환경부 자원재활용과

박재인 한국전자산업환경협회

최주섭 발포스틸렌재활용협회

박준우 상명대학교 경제학과

함시창 상명대학교 경제학과

오길중 국립환경연구원 폐기물자원과

허은녕 서울대학교 지구환경시스템 공학부

유기영 서울시정개발연구원

홍수열 쓰레기문제 해결을 위한 시민운동협의회

목 차

I. 총 관

| | |
|------------------|---|
| 1. 사업의 개요 | 2 |
| 2. 주요 사업내용 | 3 |

II. 자료집

| | |
|---|----|
| ① 재활용제품 소비촉진 방안 | 5 |
| ② 생산자기구(재활용사업공제조합)독점화 문제 및 인가기준 | 13 |
| ③ 폐컴퓨터 및 폐프린터 재활용 활성화 방안 | 20 |
| ④ 생산자 재활용제의 조기정착 방안(전자산업계를 중심으로) | 33 |
| ⑤ 생산자책임재활용제도의 정책기반 구축방안(재활용 인정기준을 중심으로) | 45 |
| ⑥ 재활용 향상을 위한 기술개발 현황 및 지원방안 | 48 |
| ⑦ 플라스틱폐기물 수집량과 재활용량 실태조사 결과 | 81 |

I. 총괄

1. 사업의 개요

□ 과업명 : Eco-2 프로젝트 2002, 재활용분야

□ 과업의 목적

- 지난해, 「Eco-2 프로젝트 2001」 연구용역 추진과정에서 논의 과제수를 1~2개 과제로 한정하여 집중적인 토론을 통한 실효성 있는 정책대안 마련의 필요성이 제기된 바 있음.
- 이에 지난해, 논의 과정에서 도출된 과제를 토대로 2002년 환경부 역점사업으로 선정한 「Eco-2 프로젝트 2002, 재활용분야」의 차질없는 추진을 위하여 2개의 과제에 대하여 심층적인 토론과 의견수렴을 통해 구체성 있는 정책대안을 마련하고자 함.

□ 사업기간: 2002.4 ~ 2002.12(8개월)

□ 사업비: 12,528천원

□ 사업수행기관: 한국환경정책·평가연구원

- 과제책임자: 장기복 한국환경정책·평가연구원 연구위원(팀장)
- 팀 구성: 연구소, 업계, 정부 등 각계 대표 16인으로 구성

「에코-2 프로젝트 환경산업팀」 구성원 명단

| 구분 | 성명 | 소속 및 직위 |
|-----|-------------------------|-------------------|
| 팀장 | 장기복 | 환경정책연구원 연구위원 |
| 팀원 | 박준우 | 상명대학교 경제학과 교수 |
| | 최주섭 | 발포스틸렌재활용협회 전무 |
| | 박재인 | 한국전자산업환경협회 전무 |
| | 김정훈 | 서경대학교 행정학과 교수 |
| | 임종수 | 광운대학교 국제통상학과 교수 |
| | 명진숙 | 한국여성민우회 사무국장 |
| | 이강인 | 21세기프론티어 연구개발사업단장 |
| | 김정린 | 대한YWCA연합회 간사 |
| | 유기영 | 서울시정개발연구원 연구위원 |
| | 김성봉 | 환경부 (진) 자원재활용과 과장 |
| | 함시창 | 상명대학교 경제학과 |
| | 허은녕 | 서울대학교 지구환경시스템 공학부 |
| | 오길종 | 국립환경연구원 폐기물자원과 과장 |
| 홍수열 | 쓰레기문제 해결을 위한 시민운동협의회 간사 | |

2. 주요 사업내용

□ 과업의 기본방향

- 에코-2 프로젝트의 실무전문가를 팀원으로 한 「재활용산업팀」을 구성하여 추진과제별 주제 발표 및 토의·연구 추진
 - 지난해에 논의 과정에서 도출된 과제(2개 선정)를 중심으로 정책개발 또는 추진 중인 정책의 실효성·효율성 제고 방안을 중점적으로 논의
- 내실 있는 팀 운영을 위하여 워크숍 개최 등을 통하여 쫓별 심층 토론·분석

□ 주요 토의 주제

- 확대생산자책임제도의 시행상의 문제점과 보완방안
- 생산자책임재활용제도의 원활한 시행·정착을 위한 정책기반 구축방안
- 재활용제품 소비 활성화를 위한 정책방안

□ 과제별 주요 논의 내용

- 확대생산자책임제도의 시행상의 문제점과 보완방안
 - 재활용부과금의 적정 산정방법 연구 필요성 검토
 - 생산자책임재활용제도 이행에 대한 지도감독 및 사후관리방안 검토
 - 목표율 설정의 적절성 문제 및 적정 목표율 설정방안 논의
 - 중장기적 목표 스케줄 부과방안 등 논의
 - 워크숍 개최계획 논의
- 생산자책임재활용제도의 원활한 시행정착을 위한 정책기반 구축 방안
 - 재활용품 발생량 추계의 문제점
 - 재활용 인정범위 문제(생분해성 플라스틱 문제 등)
 - 폐컴퓨터 재활용 및 수출상의 문제와 해결방안 등
- 재활용제품 소비 활성화를 위한 정책방안
 - 재활용제품 우선구매제도의 문제점
 - 재활용제품 소비 활성화를 위한 정책 방안
 - 재활용 관련 연구개발 현황 및 문제점 등

II. 자료집

① 재활용제품 소비촉진 방안

유기영(서울시정개발연구원 연구위원)

목 차

1. 소비촉진의 필요성
2. 재활용산업 지원 실태
3. 재활용산업 문제점 진단
4. 재활용제품 소비촉진 방안

1. 소비촉진의 필요성

청소시대와 폐기물관리시대가 1970년부터 1990년 후반까지의 폐기물관리의 개념이라면 21세기를 준비한 시기와 21세기를 갖 맞이한 지금을 그리고 지금을 던고 지나가 우리를 맞을 시대를 자원순환시대라고 표현하는 경우가 많고 실제로 우리들은 큰 부담 없이 그 표현을 받아들이고 있다. 혹자들은 자원순환시대가 지나가면 그 끝에는 폐기물이 없어질 것이며 그를 폐기물무배출시대라고 표현하기도 한다. 자원순환시대이든 폐기물무배출시대이든 지금과 같이 자원을 활용해서 우리가 필요한 물건을 만들고 불필요하면 버리고 또다른 세 것을 만들어서 사용해야 하는 산업체제하에서 폐기물의 재활용은 폐기물문제를 해결하기 위한 핵심적인 수단일 수 밖에 없다. 재활용은 재생자원의 회수(재생자원회수), 재생자원을 활용한 제품의 생산(재생원료생산), 재생자원을 이용하여 생산한 제품의 생산(재생제품생산), 재생제품의 소비(재생제품소비) 그리고 다시 재생자원의 회수(재생자원회수)라는 순환고리가 연결되어야 완성된다. 그 중에서도 가장 중요한 것이 재생제품의 소비이다. 재생자원의 회수단계는 청소라는 폐기물관리의 출발점에 토대를 두고 있으므로 비교적 쉽게 만들어지지만 재생원료와 재생제품의 생산단계는 재생제품이 시장에서 팔리지 않으면 비싼 쓰레기를 만드는 단계에 불과하고 오히려 폐기물관리구조를 왜곡시키는 결과만 초래하기 때문이다.

그렇다면 우리는 과연 자원순환시대라고 일컬어지는 현재의 상황에 걸맞게 재생제품을 소비하고 있는가. 그렇다고 말하기 어렵다는 것이 현실이다. 우리는 매일 재활용품을 분리해내고 생활주변에서 재활용품을 신고 달리는 차량과 이것을 모아 선별하는 집하장을 흔히 볼 수 있지만 정부의 관련 계획을 보면 각종 품질인증제도, 재활용제품 우선구매제도, 생산자책임제도, 재활용육성자금제도 등 다양한 제도들이 여전히 살아있고 오히려 강화되고 있다는 점은 굳이 통계자료를 활용하지 않아도 재생제품이 시장에서 제대로 흡수되지 못함을 보여준다. 그래서 재생제품의 소비를 촉진하기 위한 방안을 고민해야 한다. 이하에서 재생제품은 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률과 관련 시행령 시행규칙에 따라 재활용제품이라 표기한다.

2. 재활용산업 지원 실태

자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률에서는 다음의 제품을 재활용제품으로 규정하고 있다.

| 재활용제품 |
|---|
| 1. 폐금속류, 폐산·폐알칼리, 폐유기용제, 폐섬유, 폐수처리오니, 공정오니, 육가공간재물, 수산물가공간재물, 피혁가공간재물, 식물성잔재물, 폐유(폐윤활유를 포함한다), 폐내화물 및 도자기편류, 건설폐재(토사·콘크리트·아스팔트콘크리트·벽돌), 폐전지류, 폐석고류, 폐석회류 등의 재활용자원을 주원료로 사용하여 제조한 제품 |
| 2. 폐지를 사용하여 제조한 재생종이·재생판지 또는 재생종이제품 등 |
| 3. 폐목재를 중량기준으로 90%이상 사용한 나무판제품 |
| 4. 폐플라스틱을 사용하여 제조한 것. (가)폐플라스틱재생원료 (나)폐플라스틱재생원료를 중량기준으로 원료의 80%(건축자재인 경우에는 60%, 필름의 경우에는 50%, 자동차용인 경우에는 25%)이상 사용한 성형제품 (다) 폐플라스틱을 사용하여 제조한 유류(석유사업법 규정에 의한 품질기준에 적합한 것) |
| 5. 폐고무를 사용한 제조한 제품 |
| 6. 석탄재·광재·분지·연소재·소각잔재물 또는 폐주물사를 사용하여 제조한 제품 |
| 7. 폐유리를 사용하여 제조한 제품. (가)폐유리를 중량기준으로 50%이상 사용한 유색병 및 원료의 40%이상 사용한 무색병 (나)폐유리를 중량기준으로 50%이상 또는 부피기준으로 70%이상 사용한 건축자재 |
| 8. 유기성제품을 주원료로 사용하여 제조한 사료·비료 또는 퇴비등의 제품 |
| 9. 폐식용유를 주원료로 사용하여 제조한 비누제품 |
| 10. 기타 재활용가능자원을 사용하여 제조한 것중 환경부장관이 필요하다고 인정하여 고시하는 제품 또는 한국자원재생공사등 환경부장관이 지정하는 기관이 재활용제품으로 인정하여 공고한 제품 |

재활용제품의 소비촉진을 위하여 직간접인 지원제도를 두고 있다. 공공기관의 재활용제품우선구매제도는 직접지원제도라고 할 수 있으며, 품질인증제도와 재활용육성자금제도는 간접적인 지원제도로 분류할 수 있다. 물론 생산자책임제도와 쓰레기종량제 등도 약간은 생산자, 배출자, 지방자치단체 등을 대상으로 함으로 재활용제품 생산업과

약간의 거리감이 있으나 간접적인 지원제도로 분류할 수 있다.

지금부터는 직접적인 지원제도인 재활용제품우선구매제도에 대해 살펴보고자 한다. 정부는 재활용제품의 판매를 촉진하고 민간부분의 재활용제품사용을 유도하기 위해 『공공기관의 폐기물 재활용 촉진을 위한 지침』(국무총리훈령 제381호, 1999.3.30)를 제정하였다. 이 지침은 공공기관의 ‘재활용제품의 우선구매’, ‘재활용제품의 사용’, ‘중고물품 및 재활용제품의 교환·판매 활성화’, ‘재활용촉진의 평가’ 등의 실천규정을 포함하고 있다. 특히 ‘재활용제품의 우선구매’와 ‘재활용제품의 사용’ 규정은 재활용제품의 소비 촉진에 직접적으로 관련이 되며 이 지침과 관련된 『공공기관의 재활용제품우선구매품목』(환경부장관령)은 모든 공공기관에서 공급이 중단되거나 현저한 품질저하가 없는 한 100% 구매하여야 하며 우선구매품목이 아니더라도 일반제품과 가격이 10%이하에서 높은 경우에는 재활용제품을 구매하도록 하고 있다. 우선구매제품으로 지정된 품목은 1999년 8개 품목, 2000년 145개 품목, 2001년 181개 품목, 2002년 230개 품목으로 급속하게 확대되고 있다. 전국적인 공공기관의 구매실적도 2000년 804억원에서 2001년에 912억원으로 13% 정도 늘어났고 사무용품에 집중되던 구매실적(2000년의 경우 사무용품류 75.2%, 위생생활용품류 13.5%, 토목건축자재류 7.5%, 기타 3.8%)이 2001년에는 사무용품류 69.9%, 위생생활용품류 15.6%, 토목건축자재류 8.4%, 기타 6.1%)로 바뀌는 등 사무용품 이외의 품목의 구매가 확대되는 긍정적인 변화를 보이고 있다고 한다(환경부 자원재활용과 제공, 2002). 이러한 제도에 의해 우선구매제품으로 지정된 제품은 분명 수요촉진에 혜택을 보고 있고 점차 그 혜택의 폭이 확대되고 있음이 분명하다. 그러나 우선구매품목에 비하여 일반 재활용제품의 구매실적은 여전히 낮다. 2000년의 서울시 구매실적으로 보면 우선구매품목의 구매실적 대비 일반 재활용제품의 구매실적이 15% 수준에 불과하다.

3. 재활용산업 문제점 진단

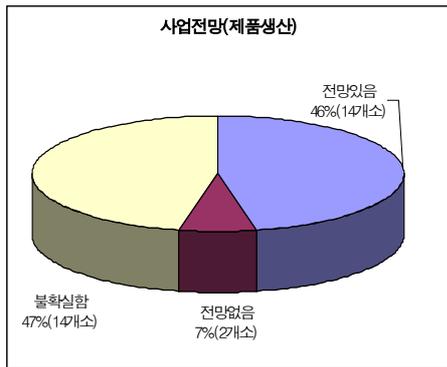
재활용산업의 문제점을 진단하기 위해 설문조사를 실시하였다. 대상은 재활용실적이 낮아서 앞으로 재활용을 대폭 확대해야 할 필요성이 제기되는 폐플라스틱 재활용산업을 대상으로 하였다(<표 1>). 재활용산업은 재생원료생산업과 재활용제품생산업으로 분류할 수 있는데 이들 전체(모집단 약 150여개)를 조사대상으로 하였으며 여기에서는 재활용제품생산업의 응답결과를 토대로 재활용산업의 문제점을 진단하였다.

<표 1> 서울시 주요 생활폐기물의 재활가능품량

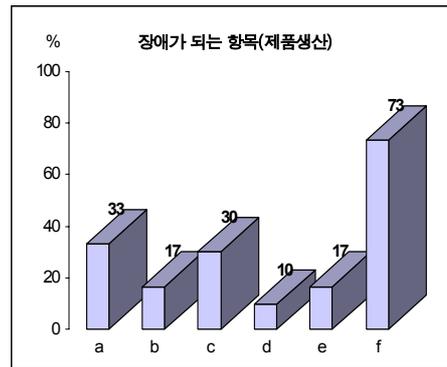
| 구 분 | | 발생량 | 재활용가능량 | 재활용불가능량 |
|-------|-----|-------|--------|---------|
| 종이류 | 톤/일 | 4,526 | 3,272 | 2,688 |
| | % | 100 | 72.3 | 59.4 |
| 플라스틱류 | 톤/일 | 1,049 | 330 | 174 |
| | % | 100 | 31.5 | 16.6 |
| 유리류 | 톤/일 | 1,351 | 1,188 | 794 |
| | % | 100 | 87.9 | 58.8 |
| 금속류 | 톤/일 | 660 | 509 | 158 |
| | % | 100 | 77.1 | 23.9 |

출처 : 유기영, 폐기물무배출도시 조성을 위한 기초연구, 서울시정개발연구원 보고서(초안), 2002

사업전망에 관한 의견으로서 전망있다고 보는 견해(46%)가 불확실한 경우(47%)와 유사했으며 7%는 전망이 없는 것으로 보았다(<그림 1>). 사업에 장애가 되는 요인에서는 인력확보와 종업원 이직문제를 가장 심각하게 지적하였으며(73%), 생산된 제품의 판로문제(33%)를 다음의 장애요인으로 응답했다(<그림 2>).



<그림 1> 사업전망

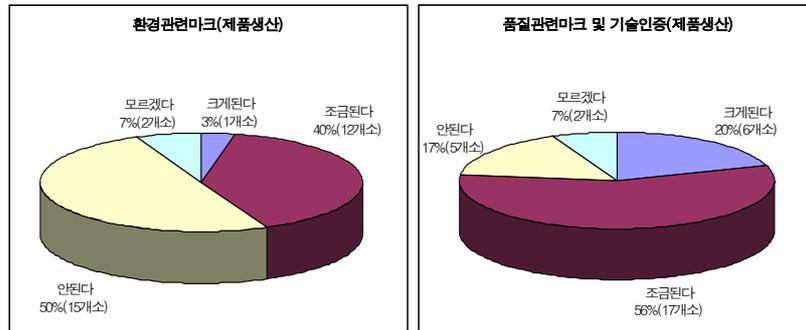


<그림 2> 사업에 장애가 되는 요인

- 제품을 만들어도 팔리지 않는다.
- 제품을 생산할 기술력이 부족하고 기술개발이 더디다.
- 원료공급이 불안정하여 공장을 제대로 가동하기 어렵다.
- 원료의 질이 나쁘고 이를 해결할 기계와 이물질의 처분처가 없다.
- 선별부지나 공장부지를 확보하기 어렵고 이전압력을 받는다.
- 인력확보가 어렵고 종업원의 이직이 심하다.

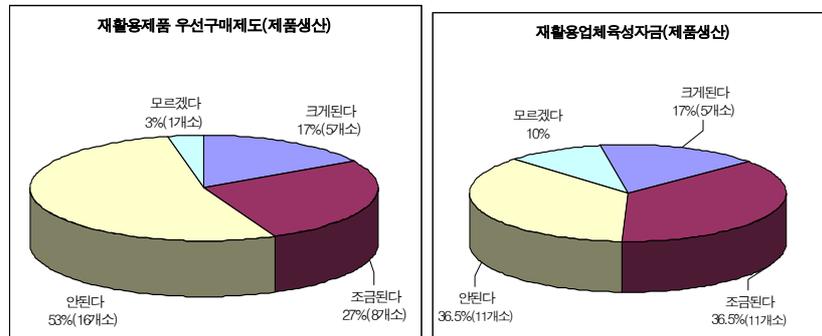
재활용제품의 판매촉진을 위한 환경마크, GR마크, 물자사랑 등의 환경관련마크제도와 일반제품을 대상으로 운영되었던 발명특허, Q마크, KS마크 등이 있는데 이들에 재활용제품의 판매에 미치는 영향(크게 된다, 조금 된다)에는 환경관련마크의 경우 37%, 일반품질인증마크의 경우 56%가 도움이 되는 것으로 응답했다. 결국 재활용제품도 일반상품과 같이 품질을 높이는 것이 단순히 환경을 위한다는 감성적인 방법보다 효과적

임을 입증하고 있다(<그림 3>).



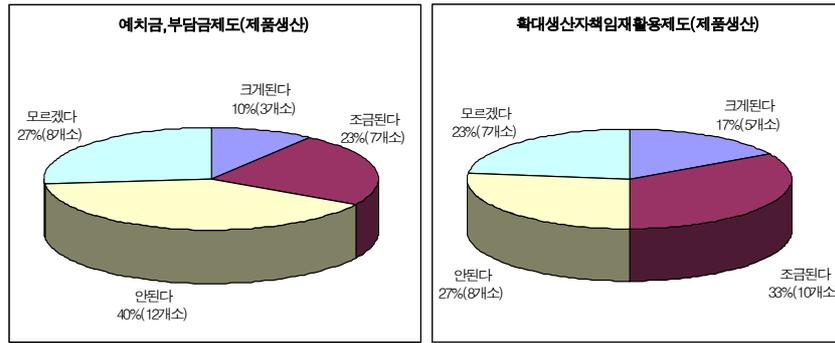
<그림 3> 각종 인증제도의 재활용제품 판매 효과

정부의 지원제도에 대해서는 재활용제품 우선구매제도와 재활용육성자금에 대해 질문하였다. 재활용제품 우선구매제도에 대해서는 43%가 도움이 된다(크게 된다, 조금 된다)고 하였고 재활용육성자금에 대해서는 54%가 도움이 된다고 하였다.(<그림 4>).



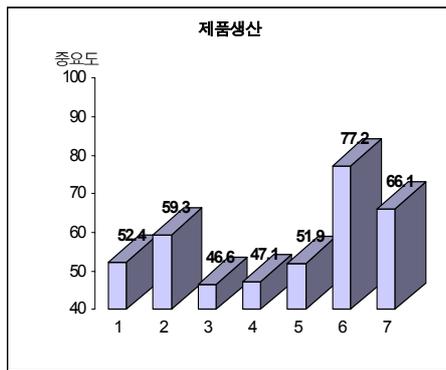
<그림 4> 정부 지원제도의 효과

생산자책임제도에 대해서는 예치금제도와 부담금제도의 경우 33%의 업체가 도움이 된다(크게 된다, 조금 된다)고 하였고, 현재 정부가 도입을 추진중인 확대생산자책임제도에 대해서는 50%의 업체가 도움이 될 것으로 기대감을 나타내었다(<그림 5>).



<그림 5> 생산자책임제도의 효과

이 분야가 발전하기 위한 조건으로는 금융지원과 세제혜택(77.2%), 재활용제품의 구매(66%), 재활용품 분리철거(59%) 등으로 중앙정부, 배출자, 지방정부, 일반시장 등 모두에 대한 지원으로 바라고 있었다(<그림 6>).



1. 재활용되기 쉬운 친환경적인 제품 설계
2. 재활용품 분리 철거
3. 선별장 또는 사업장 부지 제공
4. 재활용사업의 인허가 간소화
5. 재활용기술의 개발
6. 설비 및 운전자금의 지원 또는 세제지원
7. 재생제품(재활용제품) 구매

<그림 6> 재활용제품생산업의 발전을 위한 조건

비록 폐플라스틱 재활용제품산업에 한정된 조사결과이지만 재활용제품업이 제대로 정착되지 못하고 있는 현실을 감안할 때 이 조사결과는 전체 재활용산업의 문제점을 대변하고 있다고 보여지며 그러한 측면에서 다음과 같은 시사점을 보여주고 있다. 첫째, 재활용제품업은 일반제품과의 판매경쟁에서 밀리고 있으며 그러한 점을 극복하기 위한 수단으로 정부의 금융지원이나 세제혜택에 의존하려 하고 있다. 둘째, 환경적 측면에서의 정부지원제도에서 환경관련마크이든 재활용제품 우선구매이든 생산자책임제도이든 절대적으로 현재의 시장구조를 해결하는 절대적인 제도는 없고 다양한 지원책이 지속적으로 필요하다. 셋째, 재활용제품도의 판매확대에는 감성적인 호소도 어느 정도 기여를 하나 제품의 품질개선이 무엇보다 중요하다. 넷째, 재활용산업이 정착되기

위해서는 소재와 제품구조를 결정하는 생산자, 제품을 선택하고 재활용품을 1차분리하는 소비자, 분리수거의 책임이 있는 지방정부, 지원책을 마련하는 중앙정부, 재활용산업체 모두의 역할이 제대로 가동되어야 한다.

4. 재활용제품 소비촉진 방안

재활용산업이 정착되기 위해서는 소재와 제품구조를 결정하는 생산자, 제품을 선택하고 재활용품을 1차분리하는 소비자, 분리수거의 책임이 있는 지방정부, 지원책을 마련하는 중앙정부, 재활용산업체 모두의 역할이 제대로 가동되어 생산, 자원회수, 제품생산, 소비 등의 물질순환고리가 연결되어야 한다. 무엇보다 소비촉진이 우선되어야 다음과 같은 방안이 필요하다고 본다.

첫째, 정부의 우선구매제도가 사무용품중심에서 건설자재, 각종 보고자료 등으로 확대되어야 한다. 그 성과가 이미 나타나고 있지만 보다 적극적인 추진이 필요하다. 특히 앞으로는 생활폐기물보다는 건설폐기물의 재활용 정착에 집중되어야 한다.

둘째, 확대생산자책임제도를 도입함에 있어 자발적인 재활용목표달성도 중요하지만 주요제품에 대한 최소사용기준의 설정을 신중하게 검토해야 한다. 특히 종이류, 유리병류, 플라스틱류, 건설골재 등에 대하여는 이러한 체계를 도입을 시급하게 검토하여 고급이용을 도모하고 광범위한 재생원료의 수요처를 확대하며 장기적으로 재활용제품이란 자체가 사라지도록 해야 한다¹⁾.

1) 재활용의 성공여부는 최종제품의 시장의 존재여부에 달려있다. 저소득 국가에 수출하는 것이 요즈음 선진국형 시장확보방법이다. 물론 양질의 재활용원료를 저가에 공급한다면 다른 경쟁국을 제치고 시장을 계속 유지할 수 있을 것이다. 이것도 하나의 방법이지만 지역에서 시장을 확보하는 것이 보다 바람직한 방법이다. 재활용제품을 구매해주면 지역에서 재활용산업기반이 성장하게 된다. 최소함량기준(minium-recycled-content)에 의한 정부구매(government purchasing)가 바로 그것이다. 1988년에 미국 환경청은 재생지구매에 관한 가이드라인을 제정하였다. 이 기준에서는 각종 종이제품에 대한 재생원료의 최소함량기준을 정했다. 이러한 기준은 다른 품목으로 확대되고 갱신되고 있다. 오늘날 62개의 우선구매 가이드라인이 있다. 이러한 기준은 주정부와 지방정부에 의해 그대로 적용되어 왔고 기업체에서도 활용할 수 있다. 더불어 이러한 기준은 재활용제품 생산업체에게도 품질향상과 제품생산량의 제고에 영향을 미쳤다. Washington주 King County에서 연방정부의 가이드라인을 그대로 받아들였고 연방정부의 변경내용에 따라서 변경을 거듭하고 있다. King County에서는 1998년에 8%의 재생용지를 구매하였으나 1998년에는 94%로 늘어났고 County의 구매목표는 60%였다. 1998년에 구매액은 1.6백만불이었다. 정부의 우선구매도 중요하지만 민간부분은 훨씬 큰 영향을 미칠 수 있다. 홍콩의 경우 1999년에 정부구매액은 68억불이었으나 정부와 민간의 총구매액은 8,640억불이었다. 재생원료를 제품생산에 적극 활용시키기 위해, 많은 미국 지역들은 자신들의 관할구역안에서 판매되는 일정 제품에 대해 최소함량기준을 설정했다. 예를들어 캘리포니아주는 2000년 1월 1일부터 관할구역안의 인쇄업자 및 제본업자들이 사용하는 신문용지의 50%이상은 재생원료가 40%이상 포함되도록 하는 규정을 시행하였다. 물론 1996년에 관할구역의 인쇄업자들은 연간 80만

셋째, 정부의 우선구매제도도 중요하지만 지금부터는 민간부분의 수요확대에 치중해야 한다. 정부의 구매만으로는 한계가 있기 때문이다. 이를 위해서는 기본적으로 품질의 개선이 필요하며 단기적으로 정부의 금융지원체도를 유지할 필요가 있을 것이다. 그러나 계속 이러한 상황이 지속되어서는 재활용산업자체의 자립기반이 형성되기를 기대하기 어렵다. 따라서 품질개선과 함께 민간기업의 구매실적에 대하여 세제혜태을 도입하는 방안을 검토할 필요가 있다.

넷째, 재활용제품의 수요확대는 기본적으로 가격경쟁력과 품질경쟁력에 관한 사항이다. 이는 제품의 생산에만 한정되지 않고 소재선택, 구조, 재활용품의 순도, 기술 등과 연결되어 있다. 재활용제품의 경쟁력은 이러한 요소들이 상호 맞물려 돌아갈 때 저비용으로 바르게 키워질 것이며 단기적인 재활용제품 수요확대 전략과 함께 장기적으로는 관련요소 전부를 개선하는 방향으로 노력이 모아져야 한다.

톤, 49.3%의 재생용지를 사용하는 것으로 나타나서 2000년의 목표에 거의 근접하고 있었다. 국가적으로는 신문용지에 대한 재생지의 사용량이 1989년에 10%에서 1997년에 25%로 늘어났다. 신문용지에 이러한 규정을 적용하고 있는 지역은 California, Connecticut, District of Columbia, Illinois, Oregon, Maryland, Missouri, Wisconsin 등이다. 최소함량이 적용되는 다른 항목으로는 전화번호부, 유리용기, 플라스틱 쓰레기통 또는 쓰레기봉투, 플라스틱용기, 기타 종이제품 등이 있다. Oregon과 California에서는 딱딱한 플라스틱용기는 25%를 재활용하거나 25%의 재생원료 제품의 생산을 요구하고 있다. 관련 사업은 이미 Oregon 주의 요구를 만족시키고 있다.

② 생산자기구(재활용사업공제조합) 독점화 문제 및 인가기준

박준우(상명대학교 경제학과 교수)

목 차

1. 생산자기구의 경제적 지위 및 성격
2. 생산자기구제도의 문제점
3. 우리나라의 대책
4. 인가요건에 대한 문제 제기와 논의
5. 잠정적 결론

1. 생산자기구의 경제적 지위 및 성격

근래 들어와서 OECD에서 권고하고 있거나 회원 국가들에서 채택하고 있는 확대생산자책임제도는 이전의 생산자책임제도와 구별이 되고 있는데 이전의 생산자책임제도가 생산자의 재활용의무를 규정하면서도 그 책임의 범위를 재정적인 것으로 한정하고 있는데 반하여 지금의 확대생산자책임제도는 생산자에 의한 직접 재활용을 근간으로 하고 있다. 그리고 생산자에 의한 재활용활동을 지원하는 수단으로 생산자기구(Producers Responsibility Organization)라는 개념을 도입하고 있다. 생산자기구는 생산자를 대신하여 재활용의무를 수행하는 생산자의 자율적 공동조직(an industry consortium or collective entity that manages EPR scheme on behalf of its member producers)으로 배출권 거래제도상의 버블(bubble in a Marketable Permit System)과 유사한 개념이다. 정부는 생산자기구라는 버블내의 모든 사업자를 개별적으로 규제하지는 않고 버블 전체의 총괄목표만 관리함으로써 버블내의 기업들이 자율적으로 최소비용으로 자신들의 의무를 이행할 수 있게 함을 목적으로 한다. (allows industry to determine the least cost ways to meet overall performance goal without the government's micro-management of every source inside the bubble)

생산자기구는 회원 생산자의 확대생산자책임제도와 관련된 모든 의무를 대행하기 때문에 생산자기구의 역할은 회원 생산자의 책임이행을 위한 모든 직접, 간접 활동을 포함한다. 회원생산자를 모집하고 관리하며 생산자를 대신하여 재활용의무를 신고하고 확정된 재활용의무를 이행하기 위하여 자체의 재활용시설을 운영하거나 재활용실적을 구입한다. 재활용실적 구입과 관련하여 수집업자, 지방자치단체, 그리고 재생업자 등 재활용사업자를 선정하고 재활용관련 위·수탁 계약을 체결하며 이들을 지원하거나 감독하는 등의 역할을 수행한다. 의무이행결과를 관계당국에 보고하며 필요한 검사와 부수적인 의무를 수행한다.

그런데 여기서 생산자기구제도는 생산자가 재활용의무를 재활용사업자에 위탁하는 것과는 구분되어야 한다. 형식상으로는 생산자가 생산자기구에 가입하여 재활용의무를 이행하는 것은 생산자가 자신의 의무를 타인을 통하여 대행하게 한다는 점에서 재활용의무의 위탁과 다를 바가 없다. 그러나 생산자는 생산자기구에 가입함으로써 법적으로 의무가 면제되는 반면 위탁의 경우에는 법적인 최종책임이 위탁한 생산자에게 있게 된다. 생산자기구는 사적 계약이 아닌 법적 규정에 의하여 회원 생산자의 모든 의무를 대행하는 것이기 때문에 회원생산자는 동 기구에 가입함으로써 법적 의무를 면제받으며 재활용과정에서 발생하는 모든 법적 책임은 일차적으로 생산자기구가 진다는 점에서 단순한 사적 계약에 의한 위탁과는 법적 성격을 달리한다.

이처럼 생산자 기구는 생산자의 의무를 법적으로 대신하는 것이기 때문에 생산자와 같은 법적 지위에서 정부의 업무감독과 규제를 받아야 한다. 제대로 재활용의무를 이행할 능력이 없는 조직이 제한 없이 자유로이 설립되게 되면 선의의 생산자들이 피해를 입게 되며 국가도 목표 재활용율을 달성하지 못하게 되기 때문이다.

2. 생산자기구제도의 문제점

생산자기구 제도와 관련하여 예상되는 문제는 법적인 것과 경제적인 것의 두가지로 나누어 볼 수 있다. 먼저 법적인 문제점으로는 회원 생산자와 생산자기간의 형식적 법적 책임의 한계를 어떻게 설정할 것인가 하는 것이다. 생산자기구가 의무를 이행하지 않거나 불법 재활용을 한 경우 그 책임은 누구에게 있는가 하는 것이다. 생산자기구에 의 회원가입은 단순한 재활용의무의 위탁이 아니기 때문에 수탁자의 불법에 대한 위탁자의 책임과는 다른 형태의 책임이 생산자에게 부여되어야 할 것이며 생산자기구가 회원의 의무를 이행하지 않는 경우에도 생산자의 책임은 면하는 방안과 책임의 정도를

제한하는 등 별도의 입법적 조치가 필요하다.

경제적 문제는 생산자기구에 의한 독점 가능성의 문제이다. 독점문제는 수평적으로 재활용의무 대행 서비스 시장에서의 독점 문제와 수직적으로 회원생산자 및 위탁 재활용사업자에 대한 독점 문제로 나누어 볼 수 있다. 수평적 독점 문제는 규모의 경제에서 비롯한다. 재활용시장은 규모의 경제가 크게 작용하는 시장으로 생산자기구에 의한 독점화의 가능성이 매우 높다. 재활용사업은 수집을 위한 기초적인 인프라 구축을 선행요건으로 하며 이 인프라 구축을 먼저 이행한 생산자기구는 후발 생산자기구에 비하여 경제적으로 유리한 위치에 놓이기 때문에 자연독점의 성격을 띤다. 특히 재활용사업자들이 영세한 한국적 현실에서 초기에 시장에 진입한 생산자기구는 이들 영세 사업자들을 포괄하는 네트워크를 선점 구축할 수 있기 때문에 독점적 지위를 상당기간 지속할 수 있다. 외국의 예를 보아도 생산자기구는 거의 1사 독점 형태를 띄고 있다. 특히 정부와 먼저 수집계약을 체결한 국가의 경우 이 독점화는 상당히 안정된 장기적 구도를 가지고 있다. 이러한 독점의 폐해는 회원생산자에 대한 횡포와 재활용사업자에 대한 횡포로 나타나며 사회전체의 재활용비용을 증가시키는 결과를 가져온다.

수직적 독점은 선점 생산자기구의 시장지배력으로 인한 회원생산자에 대한 독점력 행사와 수탁 재활용사업자에 대한 독점력 행사의 형태로 나타난다. 생산자기구는 대기업 중심으로 이루어져 중소기업의 진입을 저해할 가능성이 있으며 운영과정에서도 특정 회원생산자를 우대하거나 차별할 가능성이 있다. 재활용사업자에 대하여도 큰 사업자를 우대하고 소규모 사업자를 차별할 가능성도 크다.

3. 우리나라의 대책

우리나라는 생산자기구를 민법상 사단법인(민법 32조)으로 규정하고 있으면서 환경부장관의 인가를 받아 설립할 수 있게 하고 있다.(자원절약법 제27조)

제27조(재활용공제사업공제조합의 설립)① 재활용의무생산자는 제16조의 규정에 의한 의무를 이행하기 위하여 제품 포장재별로 재활용사업공제조합을 설립할 수 있다.

②조합은 법인으로 한다.

③조합은 주된 사무소의 소재지에서 설립등기를 함으로써 성립한다.

④민법 제32조 그 밖의 법률의 규정에 의한 재활용의무생산자의 의무를 대행하기 위하여 제28조 제1항 제1호 내지 제5호의 서류를 환경부장관에게 제출하고 인가를 받은 경

우에는 이를 조합으로 본다.

이상의 인가조건을 보면 아주 기본적인 형식적 조건만 요구하고 있으며 독점의 폐해를 방지하기 위한 부대조건은 부과하지 않고 있다. 그리고 구체적인 요건은 내부규정에 위임하고 있어서 자세한 인가요건은 아직 정해지지 않은 상태이다. 그리고 분담금의 산정기준 및 납부절차 그 밖의 필요한 사항도 조합의 정관이 정하는 바에 따르게 함으로써 자유설립의 원칙을 고수하고 있다고 볼 수 있다.

제28조(조합의 인가절차) ①조합을 설립하고자 하는 자는 다음 각호의 사항이 포함된 설립인가신청서를 환경부장관에게 제출하고 인가를 받아야 한다.

1. 목적·사업범위·조합원 및 분담금 그 밖의 조합운영에 관한 사항이 포함된 법인의 정관
2. 조합에 가입한 재활용의무생산자의 참여 인정서
3. 조합원별 재활용의무량
4. 자체 재활용시설의 내역(자체 재활용시설을 가지고있는 조합에 한한다)
5. 재활용의무의 대행을 위한 사업계획서

②환경부장관은 제1항 또는 제27조 제4항의 규정에 의하여 인가를 한때에는 이를 공고하여야 한다.

29조(분담금등) ①제16조의규정에 의한 분담금의 산정기준 및 납부절차 그 밖의 필요한 사항은 조합의 정관이 정하는 바에 의한다.

②제16조 제3항 및 제18조는 조합이 재활용의무를 대행하는 경우에 이를 준용한다

제30조(민법의 준용) 조합에 관하여 이 법에 규정한 것을 제외하고는 민법 중 사단법인에 관한 규정을 준용한다.

공제조합의 독점 가능성에 대하여 재활용사업자의 경제적 지위 향상책도 마련하고 있는데 법 제35조에서 재활용협의회 설립과 지원을 규정하고 있다.

자원절약법 제35조(자원재활용협회)①재활용의무생산자, 재활용사업공제조합, 재활용제품의 생산자, 재활용가능자원의 수집자 등 대통령령이 정하는 자는 대통령령이 정하는 바에 따라 환경부장관의 허가를 받아 재활용촉진을 위한 협의회(이하“재활용협회”라 한다)를 설립할 수 있다.

②환경부장관은 자원재활용협회의 운영에 드는 비용을 예산의 범위 안에서 지원할 수 있다.

4. 인가요건에 대한 문제 제기와 논의

법령상 예고된 인가기준 외에 내부규정에 포함될 인가기준으로 논의되고 있는 것을 보면 환경부는 공제조합 설립에 대하여 일정의 회원 확보조건을 부과하고 있는데 가입 회원의 대상품목 시장점유율이 30% 이상일 것을 인가요건으로 하고 있다.

이러한 시장점유율 인가요건에 대하여 재활용사업자 단체에서 문제 제기가 있었는데 그 요지는 과점 위주의 한국의 시장 구조상 30% 이상의 요건으로는 사실상 복수의 조합 결성이 불가능하다는 것과 원천적으로 독점의 소지를 없애기 위해서는 시장점유율 상한선(예를 들면 50%)을 설정하여야 한다는 것이다. 이에 대하여 기존의 생산자단체들은 상한선의 설정은 사실상 품목별로 60% 이상의 시장점유율을 확보하고 있는 기존 단체의 존립 자체를 흔드는 것으로 기존 조직을 인정하지 않는 조치라는 의견을 내고 있다.

이와 함께 새 제도 시행 이전에 이 제도도입의 준비조치 내지 사전단계로 정부와 생산자 단체간에 체결하여 시행하고 있는 자발적 협약상의 문제도 제기되고 있는데 이 협약의 내용을 보면 생산자 측에서 자발적으로 회수하기로 협약한 재활용 목표량이 시장 전체의 70% 이상을 점유하고 있어 자발적 협약에서 협약기업을 대리하는 협회가 독점적 지위를 유지할 수밖에 없는 상황을 만들고 있는 실정이다.

이러한 문제제기에 대하여 검토 결정되어야 할 사항은 다음과 같이 정리하여 볼 수 있다.

(검토사항)

1. 인가요건으로 시장점유율 조건(하한)을 부과하는 것이 공정거래법상 위반사항인가?
2. 상한선을 부과하는 것이 경쟁제한을 방지하고 공정경쟁을 유도하기 위하여 필요한 일인가?
3. 공정거래법상 가능한 것인가?
4. 자발적협약의 공정거래법 위반여부는 사실행위로서 피해자의 소송제기가 있을 경우에 문제가 되는 것인가? 인가요건 관련 시행령 입법과정에서 무효화 조치가 될 것인가?

5. 잠정적 결론

이상의 문제에 대하여는 법적인 검토와 함께 사실상의 운영방침 결정을 위한 원칙에 대한 고려가 필요하지만 여기서는 사실상의 운영방침에 대하여만 그 타당성을 검토하였다. 운영방침 결정에 있어서 고려하여야 할 원칙으로는 환경성의 원칙과 형평의 원칙을 우선적으로 생각할 수 있다. 환경성의 원칙은 공제조합의 설립이 재활용을 촉진하여 환경보전에 기여하게 하는 방향으로 이루어져야 한다는 것이며 이는 공제조합제도가 양적으로 재활용을 확대하게 하는 것만 아니라 질적으로 제대로의 적법한 재활용이 이루어지게 하여야 한다는 것을 의미한다. 따라서 환경성의 원칙은 자유설립과 동시에 재활용사업자의 자격요건을 엄격히 하여 불법 재활용을 최소화할 것을 요구하고 있다. 형평의 원칙은 기존의 선점자와 신규 진입자를 차별하지 않는 것은 물론 공제조합의 독점적 지위를 완화하여 회원생산자에 대한 차별의 소지를 없애고 영세 재활용사업자를 보호하여 장기적으로 재활용산업체계를 구축하는 것을 포함한다.

이러한 원칙 하에서 공제조합 설립 요건에 대한 문제를 검토하여 보면 먼저 형평성의 원칙에서 공제조합 설립은 자유설립을 원칙으로 하며 재활용의 양적 확대라는 측면에서도 조합간 자유경쟁을 통하여 재활용비용의 인하 분위기를 조성하는 것이 필요하기 때문에 의무량 등 설립조건의 부과는 바람직하지 못한 것으로 생각된다.

그러나 재활용의 질적 개선이라는 측면에서 보면 자유설립이 능사는 아니라는 점을 알 수 있다. 재활용의무이행 여건이 제대로 갖추어지지 못한 제도 시행초기에는 시설과 능력이 충분하지 못한 공제조합이 난립할 가능성이 있으며 이러한 조합은 무자격 재활용사업자와 제휴하여 불법 내지 부적정 재활용을 감행할 가능성이 높기 때문에 공제조합에 대한 정보가 없는 상황에서 의무 생산자들이 필요한 시설과 능력을 갖추지 못한 조합에 가입하여 재활용 의무이행이 제대로 이루어지지 못하는 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 이러한 점을 감안할 때 일정기간 적정한 시설과 여건을 갖춘 생산자기구(공제조합)만이 활동하여 적정시설과 능력을 갖춘 재활용사업자와 제휴함으로써 재활용 산업을 정비하고 재활용 체계가 자리잡게 하는 과도적 조치가 불가피한 측면도 발견된다.

특히 우리나라는 재활용사업자가 중심이 되어 생산자기구가 설립 운영되는 유럽과 달리 의무 생산자가 중심이 되어 재활용 조직을 설립하였고 이것이 공제조합으로 전환될 가능성이 높기 때문에 이제 설립되는 공제조합의 재활용 능력(자체 능력 + 위탁 재활용 사업자 선정 능력)에 대하여는 사회적인 검증절차를 아직 거치지 못하고 있는 실

정이기 때문에 정부에 의한 사전적인 선별과정을 통하여 재활용능력을 갖춘 공제조합만이 설립되게 하는 최소한의 조건부인가는 제도의 원활한 정착을 위하여 필요하다고 볼 수 있는 실정이다.

그러나 제도시행이 얼마간 경과하고 공제조합과 재활용산업이 어느 정도 규모와 경쟁력을 갖추게 되어 무자격 조합과 무자격 재활용사업자들이 시장력에 의하여 자동퇴출이 가능한 상황이 되면 진입의 장벽을 풀어 경쟁을 통한 재활용비용 인하와 의무생산자의 선택 폭을 넓히는 것이 필요할 것이다. 그리고 과도기 중이라도 재활용사업자 조합의 결성을 정부가 지원하여 조합을 통하여 무자격 재활용사업자를 가려내고 독점 공제조합에 의한 횡포를 견제하게 하며 재활용업자간의 과당경쟁에 의한 부실재활용사업자의 출현과 이에 따른 불법 재활용을 방지하기 위한 대책을 시행할 필요가 있다.

③ 폐컴퓨터 및 폐프린터 재활용 활성화 방안

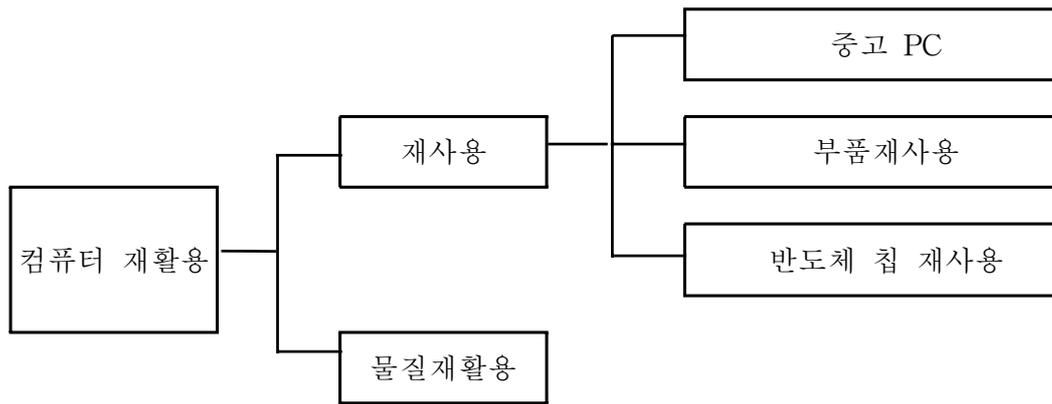
홍수열(쓰시협 유해산업폐기물 위원회 간사)

목 차

1. 폐컴퓨터 재활용의 개념
2. 컴퓨터와 백색가전제품 재활용과의
공통점과 차이점
3. 국내 폐컴퓨터 및 폐프린터 처리구조
및 문제점
4. 개선방안

1. 폐컴퓨터 재활용의 개념

- ‘재사용’은 완제품 형태의 중고상품 뿐만 아니라 부품별로 재사용되는 것을 포함. 예를 들어 해체된 컴퓨터 내부의 부속물이 전선, FDD, HDD라는 형태 그대로 쓰이는 경우, 다시 말해, 부품이 독립된 상품으로 재판매되는 경우 혹은 부품을 구성하는 부품(예: 칩)이 오락기구나 장난감의 부품으로 쓰이는 경우도 모두 재사용에 포함.
- ‘재활용’은 컴퓨터가 해체된 이후 본래의 용도와는 다르게 사용되는 경우. 인쇄회로기판에서 금, 은, 구리 등 유가금속을 회수하는 것이 재활용의 대표적인 경우. 케이스의 철이나 플라스틱을 고철이나 플라스틱 칩으로 판매하는 것은 재활용에 속함. 모니터를 분해·가공하여 모니터의 납유리를 생산과정에 재투입하는 것도 재활용에 속함.



<그림1> 폐컴퓨터 재활용 개념도

- 폐프린터 재사용의 경우 프린터 기기를 재사용하는 부분과 잉크 카트리지/토너를 재사용하는 부분으로 나누어 짐. 물질재활용 방식은 폐컴퓨터와 마찬가지로 플라스틱의 외체를 일차 선별한 후 재활용하고, 다시 내장되어 있는 PCBs판에서 유가물을 추출하여 재활용 함. PCBs 판에서 유가물을 추출하는 방법은 폐컴퓨터와 동일 함.
- 잉크 및 토너카트리지는 프린터를 사용하는 동안 계속 교체되어 사용. 국내 대부분의 프린터 제조회사는 여러 이유를 들어 카트리지를 재사용하지 않음. 잉크 혹은 토너가 단순 소각처리, 혹은 매립된다면 잉크에 들어있는 발암물질 등에 의하여 심각한 환경오염을 낳을 수 있음. 리필된 잉크나 재생된 토너카트리지를 사용할 경우에는 소모품의 경비가 절감.

2. 컴퓨터와 백색가전제품 재활용과의 공통점과 차이점

2.1 컴퓨터와 백색가전제품 재활용의 공통점

- 첫째, 중량과 부피가 큼. 이들은 대형폐기물로 분류된다. 중량과 부피가 크다는 것은 물류비용이 많이 들어간다는 것을 의미.
- 둘째, 복합재질. 전자제품은 철, 플라스틱, 여러 금속들이 하나의 제품에 같이 들어

감.

- 셋째, 배출원이 다양. 가정, 기업, 관공서 등 여러 배출원이 존재. 가정의 경우 배출량이 일정하지 않고, 일시에 많은 양을 수집하기도 어려움. 따라서 회수비용이 높음

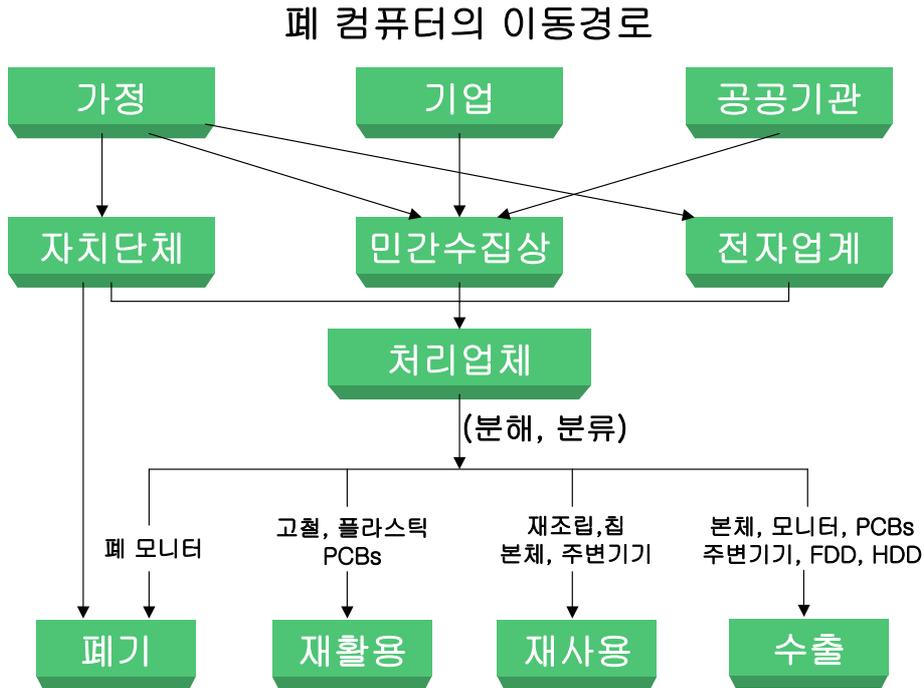
2.2 컴퓨터와 백색가전제품 재활용의 차이점

- 첫째, 부품 재사용 시장이 활발. 폐컴퓨터의 경우 부품별 업그레이드가 가능하고, PCBs판의 칩만을 뽑아서 재사용 가능하기 때문에, 부품 전체 혹은 각 부품의 부속품 재사용 시장이 활발하므로, 폐컴퓨터 재활용을 고려할 때 반드시 부품재사용 시장을 염두에 두어야 함.
- 둘째, 재활용의 경제성이 큼. 백색가전제품은 주로 플라스틱과 철로 이루어져 있음. 재활용가능자원이 일반적으로 60%이다. 재활용에 소요되는 비용 역시 크다.²⁾ 반면 컴퓨터는 재활용가능 자원이 90%가 넘음. 조립이라는 구조의 특성 때문에 부품의 재사용이 상대적으로 용이해 해체, 분리비용이 적게 듦. 따라서 민간에 의한 재활용 동인이 백색가전제품에 비해 크다고 볼 수 있음.
- 셋째, 판매방식이 다양. 컴퓨터는 완제품을 구입하기도 하지만 부품만을 구입하는 방식도 보편화되어 있음. 배출할 때 역시 마찬가지임. CD-ROM이나 메모리칩, HDD 등 컴퓨터의 일부분만을 교체하고, 배출함. 구입처 역시 대리점뿐만 아니라 전문 유통상가, 통신판매와 같은 전자거래로 다양함. 폐기물 회수책임을 완제품 생산자에게만 부과하는 것이 어려운 점. 부품 생산자와 유통업자가 맡아야 할 책임의 비중이 가전제품보다 상대적으로 크다고 볼 수 있음.
- 넷째, 그 발생량이 계속 증가추세에 있음. 시장규모가 어느 정도 포화상태에 이른 백색가전제품과 다른 고민을 해야 함. 백색가전제품은 현재의 배출량을 기준으로 폐기물 재활용 시설, 혹은 처리시설을 설치해도 예상규모와 크게 차이가 나지 않을 것임. 그러나 폐 컴퓨터의 재활용 시설은 현재 배출량보다는 몇 년 후의 배출 예상량을 기준으로 재활용 시설, 혹은 처리시설을 설치해야 함.

2) 『폐 자원 재활용의 경제성 분석』, 1996, 장기복, 한국 환경기술개발원.

3. 국내 폐컴퓨터 및 폐프린터 처리구조 및 문제점

3.1. 폐컴퓨터 및 폐프린터 처리흐름 개괄



<그림2> 폐컴퓨터의 이동경로

3.2 재사용시장

- 국내 재사용시장은 중고 컴퓨터 판매시장과 수출시장에 연결. 재사용시장 참여자는 대부분이 5~10명 안팎의 인원으로 구성된 영세 수거업체이며 ‘자활’, ‘상이군인연합회’, ‘컴퓨터 재활용협회’ 등에 소속되어 있기도 하나 대부분은 별도의 조직을 가지고 있지 않음. 때문에 상당히 많은 업체가 영업중인 것으로 예상되나 정확한 수를 집계하기는 힘들. 따라서 유통량 등이 어느 정도인지는 파악되지 않음. 다만 폐컴퓨터 처리를 전문으로 하는 영세 업체는 전국에 수백 개가 활동중일 것으로 예상하는 의견이 있음.³⁾ 원료공급 면에 있어서, 인터뷰결과 활동하는 업체들은 원료(폐컴퓨터)

터) 공급에 어려움이 없다고 하였음. 민간 조직에 의한 수집활동이 활발함을 알 수 있음⁴⁾.

- 재사용업체는 직접 폐컴퓨터를 수거하기도 하고 중간 수집원들에게 일정금액을 지불한 후 폐 컴퓨터를 구입하기도 함. 이들은 일부만 수리하여 중고PC로 판매하기도 하고, 폐컴퓨터를 분해하여 재사용이 가능한 부품을 재조립하여 판매하고, 나머지 부품들은 분류하여 재활용업체로 판매하거나 인도, 파키스탄 등지로 수출함⁵⁾. 주 판매품은 중고 컴퓨터와 프린터 등 주변기기, 플라스틱, 고철, PCBs, 중고 모니터 등임. 컴퓨터를 재사용하는 업체는 프린터, 스캐너 등의 주변기기도 같이 처리함. 프린터의 구성물질은 철, 플라스틱, PCBs 등으로 컴퓨터와 거의 같아서 처리 방법도 거의 같다. 이들 주변기기 시장은 컴퓨터 시장에 속해있음.
- 폐컴퓨터 중에서 재사용이 가능한 부품은 이용 가능한 부품끼리 재조립되어 판매되는데, 이렇게 재조립된 중고 컴퓨터는 용산이나 중고 컴퓨터 판매점에서 판매되며, 요즘은 인터넷을 이용한 판매도 하고 있음. 가격은 5만원에서 30만원에 이르기까지 컴퓨터 사양에 따라 다양함.
- 인쇄회로기판에서 반도체 칩을 떼어내어 재사용하기도 하는데, 여기에서 떼어낸 칩은 용산 등지의 전자상가에 판매되어 중고PC 혹은 전자오락기기 등의 인쇄회로기판으로 재사용되기도 함. 하지만 인쇄회로기판에서 칩을 떼어내는 작업은 영세한 업체의 환경적으로 유해한 작업환경에서 음성적으로 진행되고 있음. 이러한 사업을 하는 업체는 대부분 납땀이 되어있는 인쇄회로기판의 칩을 떼어내기 위해서 열풍기와 인두와 유사한 기구를 사용하여 납땀을 녹이고 있는데, 이 과정에서 납오염으로부터 작업자와 환경을 보호할 수 있는 아무런 장비가 없어, 주변환경과 작업자의 납오염의 우려가 높은 실정임. 시화공단의 한 재사용업체에 대한 현장조사에 의하

3) 경기도 시흥에서 영업중인 재사용업체 인터뷰. 폐컴퓨터 재사용은 수거된 폐컴퓨터 중 일부만 수리하여 중고품으로 판매하는 경우, 해체한 후 재사용가능한 부품을 모아 재조립하여 중고품으로 판매하는 경우, 재사용가능한 부품을 모아서 수출하는 경우, 인쇄회로기판에서 칩을 떼어내어 판매하는 경우 등이 있다. 업체에 따라서 이 중 한가지 사업만을 담당하는 업체가 있으며, 여러 가지 사업을 동시에 진행하는 업체도 있다.

4) 한 수집업체는 한 달 평균 약 2000대 정도를 처리하고 있다고 밝혔다.

5) 중국도 주요 수출대상국 중의 하나였으나 올해 중국에서는 폐컴퓨터 부품의 수입을 금지하여, 중국에서 인도, 파키스탄 등지로 수출대상국이 바뀌었다.

면 아무런 보호장비도 없는 상태에서 열풍기를 사용하여 납땀을 녹이는 작업을 진행하고 있으며, 주위에는 납을 녹이는 냄새가 진동을 하고 있는 위험한 현장을 확인할 수 있었음. 관련 업계관계자의 말에 의하면 최근에는 중국 등지에서 온 외국인 노동자와 장애인 등 열악한 작업조건을 견딜 수 있는 사회적 약자들이 이러한 작업에 투입되는 사례가 많다고 하였음.

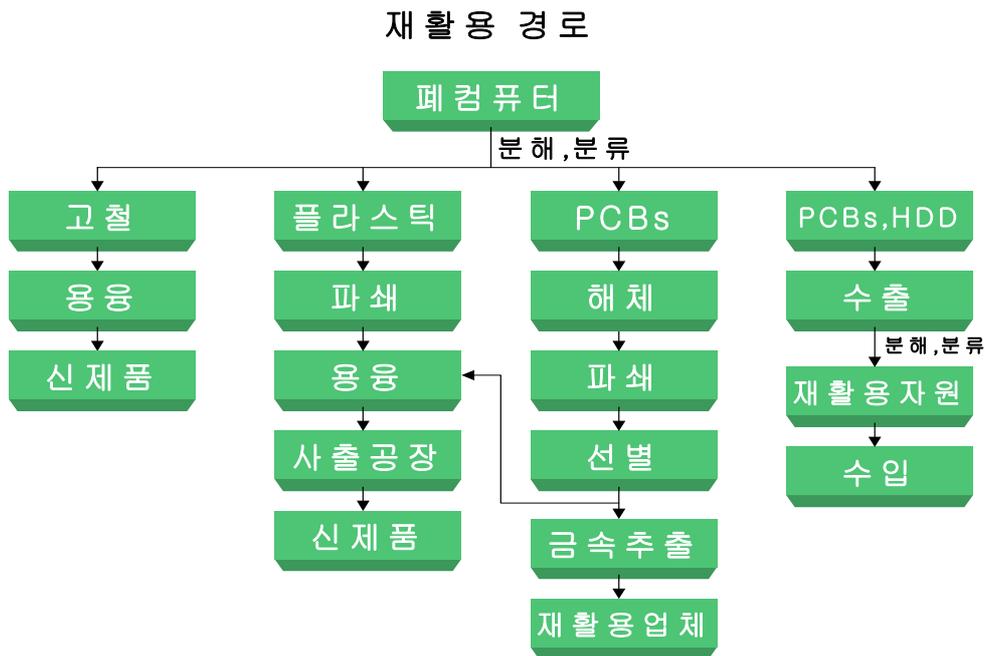
- 프린터는 재사용의 단가가 낮고 고장 비율이 높기 때문에 중고로 판매되는 경우가 적음.
- 한편 프린터 소모품인 잉크 및 토너 카트리지 리필을 통한 재사용 시장이 형성되어 있음. 시장조사업체인 한국 IDC에 따르면 2001년 국내 잉크카트리지 시장은 1500여만개, 5000억원 이상을 형성하고 있는 것으로 나타났음(잉크업체들은 약 1000만개 정도로 추산하고 있음). 한국 IDC자료에 따르면 지난해 호환잉크 시장은 100만여개로 전체 잉크 카트리지 시장의 6.7%정도로 미미하지만 리필잉크 수요는 꾸준히 증가하고 있음. 국내 시장에서 한국HP와 삼성전자, 한국엡손등 프린터 제조업체의 공세에 밀려 10%이하의 시장점유율을 보이는 국산 리필잉크가 해외에서는 호평을 받고 있음. 리필잉크 제조업체인 잉크테크는 자사 브랜드로 미국, 유럽, 동남아, 남미 등 세계 100여개국에 리필잉크를 수출하고 있으며 지난해 6월부터 올 2월까지 수출에서만 1000만달러가 넘는 실적을 올렸음. 특히 잉크테크는 인도네시아 등 일부 국가에서는 시장점유율이 50%에 달하는 등 아시아 시장점유율 1위를 기록하고 있음. 또 다른 리필잉크 업체인 잉크나라 역시 태국, 미국, 유럽 등 해외시장에서 호평을 받으며 지난해 30억원어치를 수출했음. 잉크나라 관계자는 국내 소비자들의 경우 리필잉크에 대한 인식이 좋지 않아 사용을 꺼리지만 해외에서는 저렴한 가격과 우수한 품질 덕분에 한국산 리필잉크를 선호하는 사람들이 많다고 말함.
- 각 가정의 애물단지가 된 잉크젯 프린터를 제대로 활용하려면 소모품, 특히 잉크의 가격을 내리거나 리필을 할 수 있어야 한다는 문제제기가 오래전부터 되고 있지만 이에 대해 프린터 업체들은 외면하고 있음. 가격을 내리지 않아도 잘 팔리는데 구태여 가격인하 노력을 기울일 필요가 있느냐는 입장임. 이들은 가격을 내리거나 리필잉크를 만들어 봐야 소비자들의 잉크 사용량이 폭발적으로 늘어난다는 보장이 없고, 리필잉크 사용을 부추김으로써 수익성이 악화된다는 판단을 하고 있음. 한국HP

의 경우 잉크카트리지의 판매가 일반 소비자들 대상으로 하는 컨슈머사업부 매출의 25%(레이저 소모품 포함시 45%), 한국엡손은 전체 매출의 40%를 차지하고 있는 만큼 잉크가격인하나 리필잉크 확산은 수익성 악화로 직결. 한 프린터 업체 관계자는 잉크가격인하나 리필잉크 생산은 누구도 얘기할 수 없는 불문율이라며 가격인하는 모르겠지만 리필잉크 생산은 앞으로도 없을 것이라고 단언.

- 프린터 업체들은 리필잉크를 생산하지 않는데 그치지 않고 리필잉크 사용을 적극적으로 막고 있음. 리필잉크를 사용할 경우 문제가 생길수 있다고 경고하거나 자사 프린터에 리필잉크를 쓰지 못하도록 하는 기술을 개발하고 있음. 리필잉크를 쓰다 생긴 문제는 애프터서비스를 받을 수 없다는 말도 빼놓지 않음. 이들은 리필잉크 생산을 막기 위해 주기적으로 폐카트리지를 수거하고 있으며, 리필잉크의 문제점을 부각시키는 캠페인을 벌이고 있음. HP는 카트리지의 잉크 주입구를 막아 리필 제품을 쓰지 못하게 했고, 한국엡손은 잉크카트리지에 칩을 내장해 리필 제품등을 자사 프린터에서 인식하지 못하도록 했음. 특히 한국HP는 자사 잉크젯프린터용 소모품 시장을 지키기 위해 강력한 보호전략을 펼침에 따라 프린터 소모품 업체들이 HP잉크카트리지 시장공략에 어려움을 겪고 있음. 한국HP는 대체카트리지를 막기 위해 엡손, 캐논제품과 달리 헤드노즐 일체형 잉크카트리지 방식을 채택하고 잉크 카트리지를 20여개의 특허로 묶어 놓았음.
- 프린터 업체들의 이같은 잉크 판매전략은 음성시장을 키우는 결과를 낳고 있음. 비싸게 판매되고 있는 프린터 잉크시장을 노리고 특정업체의 제품을 베낀 모조품이 성행하고 있음. 일부 업체의 경우 유통제품의 50%가 모조품이거나 정식 수입절차를 거치지 않은 그레이제품이라는 얘기가 나오고 있음.
- 프린터 제조업체들 중 삼성전자는 1998년부터 자사의 레이저 프린터에서 사용하고 폐기되는 폐토너가 일반 폐기물과 같이 폐기되어 환경오염을 일으키는 것을 방지하고자 전국 80여개의 삼성전자 서비스센터와 1천개 대리점을 통해 회수하는 제도를 시행하였고, 삼성전자 구미사업장에 토너 재사용시설을 구비하고 있음.

3.3 재활용시장

- 폐컴퓨터 재활용사업은 폐컴퓨터를 파쇄하여 물성별로 재활용하는 것임. 재활용은 용융이나 파쇄 등 재사용보다 복잡한 공정을 거쳐야 하기 때문에 투자비용이 높음. 때문에 제도권 내에서 영업을 하는 업체는 국내에 서너개 회사에 불과함.



<그림3> 폐컴퓨터의 재활용경로

- 폐컴퓨터에서 나오는 제품은 고철, 플라스틱, PCBs이며 재활용되는 방식은 다음과 같음.

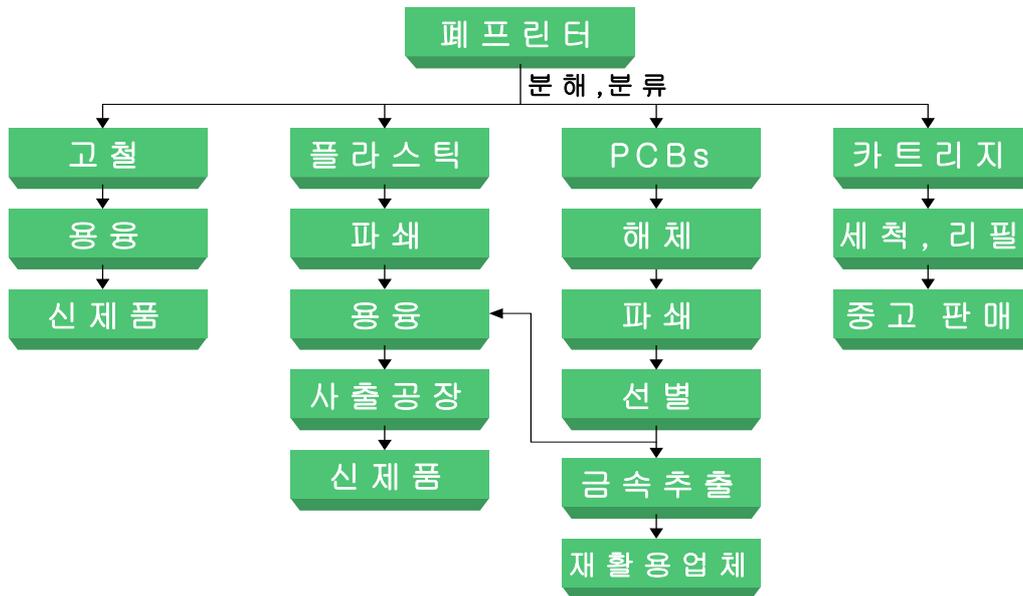
- 고철 -본체를 이루고 있는 고철은 불순물이 적기 때문에 쉽게 재활용됨. 제철소와 같은 곳으로 운송된 후 용융하여 신제품을 만들게 됨.
- 플라스틱 -고철과 마찬가지로 불순물이 적기 때문에 쉽게 재활용됨. 플라스틱 재활용 업체로 보내져서 파쇄와 용융과정을 거친 후 작은 플라스틱 조각으로 만들어진 다음, 사출공장으로 보내져 용융하여 신제품을 만드는데 사용.
- P C B s -플라스틱으로 된 기판과 금속으로 만들어진 칩들이 붙어있어서 재활용이

쉽지 않음. 표면의 칩들을 해체한 다음 탈착된 전자부품은 재사용 가능한 부품을 분류하고, 절단/분쇄, 공기분급, 자력선별, 와전류선별, 정전선별 등의 공정을 거쳐 금속별로 분류함. 금속의 종류 및 품위에 따라 각각 제련공장으로 보내어져 건식제련법 또는 습식제련법으로 정련하거나 금속제련의 부원료로 사용됨. 분리된 플라스틱들은 플라스틱 재생업체로 보내져 재활용됨. 납이 함유되어 있으므로 처리시 환경오염방지 장치가 필요.

- 재활용시장은 PCBs에서 금 등의 유가금속을 추출할 수 있기 때문에 비제도권 참여자들 공정이 문제가 됨. 이들의 작업은 인체와 환경에 대단히 위험하지만, 위험방지시설을 갖추지 않고 비밀스럽게 행해지기 때문임. EPR제도가 시행된다면 특별히 단속이 이루어져야 할 부분이다. 비제도권 참여자들은 인쇄회로기판을 재활용하는 과정에서, 먼저 칩을 떼어내기 위해 열풍기를 사용함. 이것은 앞서 재사용공정에서 설명한 바와 같이 작업자가 납을 흡입할 가능성이 높음. 또한 왕수(금을 추출할 때 이용하는 산성 용액)를 이용하여 인쇄회로기판에서金を 추출하는 업체도 있을 것으로 추정됨⁶⁾. 왕수는 염산 혹은 황산액임. 그러나 이러한 업체들은 환경오염방지시설을 설치하지 않고 작업하기 때문에 PCBs에 들어있는 납과 금 추출시에 배출되는 산성폐수로 인한 환경파괴가 예상되며, 노동자들의 건강에 문제가 생길 것임.
- 프린터의 재활용 과정은 컴퓨터의 과정과 매우 유사함. 때문에 프린터를 달리 처리하지 않고 컴퓨터와 같이 처리하며 대부분의 컴퓨터 처리업체가 프린터의 처리도 맡고 있음. 프린터 재활용은 주로 플라스틱과 철을 재활용하는 것에 초점을 맞추고 있음. 프린터에 들어있는 PCBs는 그리 양이 많지 않기 때문임.

6) 이 부분은 관련업체 관계자와의 인터뷰에서 취득한 정보이며, 이번 조사에서 실제 현장을 포착하지는 못하였다.

프린터의 재활용 경로



<그림3> 프린터 재활용

3.4 수출

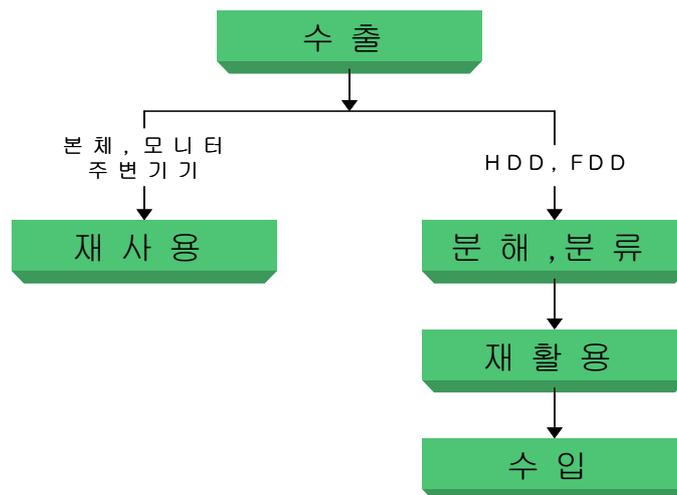
- 폐컴퓨터 수출은 크게 재사용 목적의 수출과 재활용 목적의 수출로 나눌 수 있지만 현지에서 정확하게 애초의 수출목적대로 사용되고 있는지 여부는 불확실함. 즉 재사용목적의 중고컴퓨터가 현지에서 해체되어 재활용될 가능성도 있기 때문임.
- 재사용 목적의 수출은 국내에서 상품가치가 떨어진 중고 구형 컴퓨터를 조립품의 형태로 혹은 FDD, HDD 등의 부품의 형태로, 동남아시아, 인도, 파키스탄, 스리랑카 등지로 수출되고 있음. 한때 중국은 주요 수출국이었으나 현재로서는 불가능함. 중국이 자국내 수입을 금지한 이유는 유입 이후의 처리과정이 불투명하여 환경오염의 가능성이 있기 때문이었음. 이것은 동남아시아 등 그 밖의 나라로 수출되는 경우에도 마찬가지일 것이며, 이들 국가는 모두 언젠가 자국내 유입을 금지시킬 수도 있음.

○ 재활용 목적의 수출은 국내에서 인쇄회로기판만 따로 모아서 수출하는 경우인데, 동남아시아로 수출되면 현지에서는 국내에서와 마찬가지로 먼저 칩을 뽑아서 재사용 목적으로 판매하고 영세한 시설에서 유가금속을 추출함. 동남아시아에서의 재활용실태는 올해 국제NGO가 발표한 보고서에 나타나 있음.

○ 폐컴퓨터 수출은 유통경로가 투명하지 못하고, 수출 이후에 어떻게 처리되고 있는지 알 수 없어 여러 가지 문제점이 나타남.

- 관세청 HS 코드가 신형컴퓨터와 중고컴퓨터, 신형스크랩과 중고스크랩을 구분하지 않고 있어 정확한 수출입량과 경로를 알 수 없음.
- 중소기업들이 각기 중고품과 스크랩을 수출하고, 컴퓨터 스크랩으로 신고하지 않는 경우가 많기 때문에 정확한 수출량의 파악이 어려움.
- 국내에서 처리할 경우 자원으로 사용될 수 있는 스크랩을 수출하기 때문에 원료를 다시 수입해야 하는 경우가 있음.
- 후진국의 싼 노동력을 이용하여 재활용하는 경우, 환경오염방지 처리 시설을 갖춘 업체가 거의 없기 때문에 환경 오염이 예상되며, 이 경우 후진국의 환경 오염을 유발하는 일이 되기 때문에 국가 간 마찰이 있을 수 있음.

수출 컴퓨터의 이동 경로



<그림4> 수출 컴퓨터의 이동 경로

4. 개선방안

- 내년부터 시행되는 폐컴퓨터 관리를 위한 EPR제도는 아직 여러 가지 준비가 필요함. 폐컴퓨터의 재활용활성화를 위해서는 무임승차자 문제해결, 대상품목, 재활용목표율 설정, 재활용인정방식, 수출문제에 대한 보완이 필요함.

4.1 무임승차자 방지

- 유통업체와 부품생산업체의 참여방법이 연구되어야 할 것임. 조립PC 시장점유율이 30%면, 생산자기구에서 제외될 경우, 30%의 제도 무임승차자가 생기는 것이며, 그만큼의 처리비용이 나머지 회원사들에게 과부담되어 제도저항이 더 커질 것임.

4.2 재활용목표율 설정의 세분화

- 재활용목표율 설정의 기본이 될 폐컴퓨터 배출량 및 실배출량에 대해서는 실사작업이 필요함. 여러 가지 방식으로 추정된 자료들을 확인하지 않는다면 신뢰성있는 기본자료를 만들 수 없음. 기본자료가 확실하지 않다면 제도운영 역시 유명무실해질 수 있음. 컴퓨터는 다른 전자기기와 달리 본체, 모니터의 구성물질과 재활용 방법이 다르고, 데스크 탑 PC와 노트북 PC과 다르므로 일본의 경우와 같이 4가지 범주로 세분화해 차별적인 관리방안(차별적인 목표율 설정)을 마련하는 것에 대해서 검토할 필요가 있음.

4.3 대상품목의 확대

- 컴퓨터 주변기기 중 사용이 보편화되었으며, 사용량이 많은 프린터 및 프린터 소모품이 제외된 것은 이해할 수 없음. 프린터 기기 자체는 컴퓨터의 구성물질과 큰 차이가 없으므로 재활용에 있어서도 문제가 되지 않음. 따라서 프린터를 EPR 대상품목으로 지정해도 문제가 없을 것임. 장기적으로는 우리나라도 EU와 같이 전자제품을 포괄적으로 관리할 수 있는 방안을 마련하는 것이 바람직할 것임.
- 프린터 소모품인 잉크 및 토너 카트리지 재생시장을 활성화시키기 위해서는 잉크 및 토너 카트리지 역시 생산자책임재활용 제도로 편입시킬 필요가 있음⁷⁾.

4.4 재활용 인정방식

- 현재 환경부의 전자제품의 재활용 인정기준에 의하면 전자제품은 해체·압축·파쇄·절단 등의 중간처리과정을 거쳐 재사용가능부품을 재사용하거나 소재별로 분리하여 재활용하는 것뿐만 아니라 재사용 및 재활용을 목적으로 한 수출을 재활용방법으로 인정하고 있음. 재사용·재활용하는 비율은 중량기준으로 개인용 컴퓨터는 70%이상 되어야만 재활용으로 인정이 되도록 하고 있음. 개인용 컴퓨터는 인쇄회로기판(PCBs)의 유가금속을 회수하도록 하는 단서조항을 붙이고 있음.
- 하지만 부품 재사용 인정기준 및 재활용업자에 대한 세밀한 기준이 필요함. 부적절한 시설에서 부품을 재사용하는 것을 막도록 해야 함. 일정비율 이상으로 부품 재사용하도록 정하는 문제.
- 수출을 재활용방식으로 인정하는 것은 좀 더 고려해볼 사항임. 국내에서 수요가 없는 제품이 제품으로써 수출되는 것은 무리가 없으나, 이것이 유해폐기물의 종류가 된다면, 그리고 수출된 나라에서 비환경친화적인 방법으로 재활용된다면 문제가 됨.
- 특히 PCBs는 폐기물의 국가간 이동에 관한 법률의 통제대상 폐기물로 지정해야 함.⁸⁾ 통제대상 폐기물로 분류가 된다면 동남아로의 수출은 법적으로 금지될 것임.

-
- 7) HP(휴렛팩커드)의 레이저 프린터들은 10년 이전부터 도너 토너 카트리지를 회수와 재활용을 하는 프로그램의 적용을 받고 있다. HP에서는 세계시장의 88%에서 이 서비스를 무료로 실시하고 있다. 이 프로그램은 소비자가 다 쓴 HP의 정품 카트리지를 프린터 카트리지를 박스에 적힌 지시사항대로 소비자가 반환할 수 있게끔 하였다. HP의 재활용 프로그램에 참여하는 나라는 오스트레일리아, 뉴질랜드, 타이완, 홍콩, 일본, 싱가포르, 말레이시아, 멕시코, 남아프리카 공화국, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 체코, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 아일랜드, 이탈리아, 노르웨이, 푸에르토리코, 슬로바키아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국, 미국이다. 수거방식은 나라마다 조금씩 다른데, 예를 들어 캐나다에서는 8개 이하의 카트리지는 포장해서 우체국에서 소포로 보내고, 8개 이상의 카트리지는 연락을 하면 무료로 보낼 수 있는 상자를 보내준다. 그 상자에 포장해서 역시 우체국을 통해 HP 센터로 보낸다. 기본적으로 소량일 경우에는 우체국에 보내면 그곳에서 리사이클센터로 운송하며, 대량일 경우에는 직접 수거한다. HP는 잉크젯프린터 제품에 대해서도 재사용 프로그램을 시행하고 있다. 이 서비스를 행하고 있는 나라는 오스트리아, 프랑스, 독일, 아일랜드, 일본, 푸에르토리코, 스위스, 영국, 미국이다.
- 8) 바젤협약에서는 바젤협약 적용대상 폐기물을 생산공정과 유해성분, 그리고 유해폐기물의 특성에 따라 규제대상폐기물, 비규제대상폐기물과 분류가 어려운 폐기물로 분류하고 있다. 규제대상폐기물은 바젤협약 1조1항에 의한 유해폐기물이며, 부속서에서 정한 유해특성을 가진 폐기물을 목록A로 규정하고 있다. 비규제대상 폐기물은 바젤협약 1조1항에 명시되지 않고 부속서의 유해특성을 가지고 있지 않은 폐기물로 목록B로 규정하고 있다. 또한 목록C는 아직 목록A나 목록B중 어디에도 분류되지 못하고 분류가 보류된 품목이다.¹⁾ 바젤협약 통제대상 폐기물은 환경부고시제1998-78호'폐기물의 국가간이동및그처리에관한법률적용대상폐기물의품목'(이하 환경부고시)에 자세하게 열거되어 있다. 브라운관의 유리폐기물은 바젤협약 목록A와 환경부고시에 의해 통제대상 폐기물로 분류가 되며, 전기·전자 조립품[바젤협약 목록A에 포함된 축전지 및 기타 배터리, 수은 스위치, 브라운관의 유리 및 기타 활성유리, PCB축전기와 같은 성분을 포함하지 않거나, 바젤협약 부속서 1의 성분(예:카드뮴, 수은, 납, PCBs)에 오염되지 않거나 바젤협약 부속서3의 특성을 지니지 않을 정도로 제거된 전기 및 전자 조립품 폐기물 또는 스크랩(인쇄회로기판 포함), 재활용 또는 최종폐기의 목적이 아닌 직접적 재사용을 위한 전기·전자 조립품(인쇄회로기판, 전자부품 및 전선을 포

4] 생산자 재활용제의 조기정착 방안 (전자산업계를 중심으로)

박재인(한국전자산업환경협회 전무)

목 차

1. 생산자 재활용제 시행 현황
2. 유럽 및 일본의 EPR제의 개요
3. 생산자 재활용제 시행상의 애로점
4. 생산자 재활용제 조기정착 방안

1. 생산자 재활용제(EPR제) 도입, 시행 현황

1.1 도입 배경

- 폐기물의 재활용 확대
- 생산자의 역할 강화
- 선진각국의 EPR제 도입, 시행 확대

1.2 제도의 개념(자원절약과 재활용 촉진에 관한 법률)

함]]은 목록B로 분류가 되어 바젤협약 및 국가간 이동에 관한 법률 통제대상 폐기물이 아니다. 위의 규정에 의하면 CRT의 경우 바젤협약에 의한 명백한 수출입 통제대상 폐기물이지만 인쇄회로기판의 경우에는 다소 모호한 것이 사실이다. '바젤협약 부속서 1의 성분(예:카드뮴, 수은, 납, PCBs)에 오염되지 않거나 바젤협약 부속서3의 특성을 지니지 않을 정도로 제거된' 혹은 '재활용 또는 최종폐기의 목적이 아닌 직접적 재사용을 위한'이라는 단서조항을 현장에서 관별할 수 있는 기준이 모호하기 때문이다. 실제로 최근 국제단체가 발간한 보고서에 의하면 미국, 유럽, 일본, 한국 등지에서 중국, 파카스탄 등지로 수출한 폐컴퓨터가 현지에서 불법적으로 재활용되고 있다고 하고 있지만, 국내에서는 이에 대한 현황파악도 제대로 되어 있지 않으며, 이를 규제하고 있지도 않다. 따라서 납 등 중금속이 함유된 인쇄회로기판을 명백히 통제대상 폐기물로 분류하여 개발도상국으로의 수출을 원천금지해야 할 것이다.

생산자(수입, 판매)에게 폐제품(포장재 포함) 회수·재활용 의무 부과,
 미이행자에게는 벌칙성의 재활용 부과금 징수 단, 폐기물관리법에
 의한 체제는 유지(폐기물의 소유권과 처리책임의 일관성 문제와 생산자
 책임의 한계성 문제는 상존)

- 재활용 의무 대상 (재활용법 시행령안 제18조)
 - 종이팩, 전자제품의 포장 및 완충재, 전지류, 타이어, 윤활유,
전자제품, 형광등, 유리병, 금속캔, 합성수지재질의 포장재
- 재활용 의무량(재활용법 제17조)
 - 환경부장관이 주무부장관과 협의 결정 고시
- 재활용 의무 이행 절차(재활용법 시행령안 제24조~27조)
 - 생산자, 재활용 의무 이행계획서 제출
 - 환경부 장관, 재활용 의무 이행계획서 승인
 - 생산자, 재활용 의무 이행, 결과 보고서 제출
 - 환경부 장관, 재활용 의무 이행 조사, 확인
- 재활용 의무 미이행자에 대한 제재(재활용법 제19조)
 - 재활용 비용의 130%를 재활용 부과금으로 징수

1.3 도입 시행 현황

- 정식시행 : 재활용법령 개정이 완전히 끝난 2003년 1월부터 시행
- 시범시행
 - 근거 : 재활용법 시행령 제16조의 3(개정전)
 - 방법 : 환경부 장관과 생산자 대표간 자발적 시행협약 체결
 - 시기 : 2000년 6월부터
 - 업종 : 전자, 형광등, 유리병, 금속캔, 타이어, 윤활유, 패트병(7개)
- 시행사례(전자)
 - 참여업체 : 삼성전자, LG전자, 대우전자, 만도전자, 캐리어
(전체시장의 93% 차지)
 - 회수 거점 및 시설 확보 : 3,250개 판매점 및 54개 지역물류 센터

· 재활용시설

<표 1> 리사이클링센터(자동화시설)

| 구분 | 위치 | 투자액(억원) | 처리능력 (천대/년) | 준공년도 |
|---------|--------|---------|----------------|------|
| 중부권센터 | 충남, 아산 | 218 | 280 | 1998 |
| 영남권센터 | 경남, 함안 | 250 | 240 | 2001 |
| (수도권센터) | 경기, 용인 | 150 | 360 | 2003 |
| (호남권센터) | 전북, 정읍 | 123 | 150 | 2003 |

주: ()은 건설계획

<표 2> 재활용 전문업체(반자동화시설)

| 구분 | 재활용 품목 |
|------|-------------------|
| 나래환경 | 냉장고, 세탁기, 에어컨, TV |
| 모던환경 | 냉장고, 세탁기, 에어컨, TV |
| 승내사 | TV |
| 호남환경 | 냉장고, 세탁기(호남) |
| 제주산업 | 냉장고, 세탁기(제주) |

주: ()은 건설계획

<표 3> 재활용 목표 및 실적(2001년도)

(단위:천대)

| 구분 | 합계 | 냉장고 | 세탁기 | TV | 에어콘 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 목표 | 649 | 211 | 216 | 203 | 19 |
| 실적 | 746 | 295 | 279 | 171 | 1 |

2. 유럽 및 일본의 EPR제 개요

일 본

1) 관련법 체제



2) 특정가정용기기 재상품화법

- 제정 시행, 경과
 - 제정 : '98년, 3개부처 공동 입법
 - 시행 : '01년 4월부터 시행(준비기간 : 약3년)
- 대상제품 : TV, 냉장고, 세탁기, 에어컨(4개품목), 2003년부터 PC추가 예정
- 재자원화 목표 : 총중량에 대한 재자원화 부품의 중량 비율

(단위:%)

| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| 냉장고 | 세탁기 | 에어콘 | TV |
| 50 | 50 | | 55 |

- 각계의 역할

| 구분 | 역 할 |
|----------|--|
| 소비자(배출자) | <ul style="list-style-type: none"> · 폐제품 소매자에게 인계 및 처리 확인 · 수집운반비 및 재상품화 요금 지불 |
| 소매자 | <ul style="list-style-type: none"> · 폐제품 소비자로부터 인수 · 폐제품 제조자에게 인계 |
| 제조자(수입자) | <ul style="list-style-type: none"> · 폐제품 인수, 재상품화 의무 수행 · 재상품화 소비자에게 확인 |
| 지자체 | <ul style="list-style-type: none"> · 폐제품 수집, 운반 재상품화 · 폐제품 수집, 제조자에게 인계 |
| 중앙정부 | <ul style="list-style-type: none"> · 기본계획 수립 공표 · 관련제도 개선 |

- 폐제품 수집, 운반, 재상품화 과정

- 실시확인 조치

- 소비자 : 소매자, 제조자를 통해 운반 및 재상품화 확인 권리

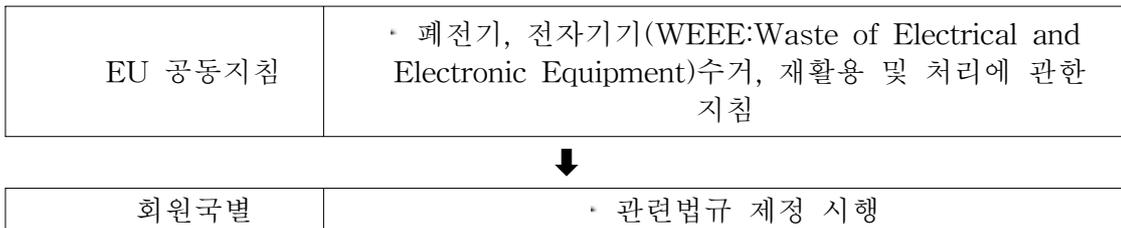


(관리표제 이용)

- 정 부 : 실시여부 조사 확인, 권고, 명령, 벌칙

유 럽

1) 관련 법규 제정, 시행 체제



2) WEEE 지침의 주요 내용

- 대상제품 : 대형 가정용 전기기기(냉장고 등) 등 10종
- 배출, 수거, 운반
- 지침발효 30개월(2004년 10월)후 시행확인 : 동등장비 판매시 폐제품 무상 배

출 시스템 구축 등

- 생산자의 폐제품의 수거 시스템 구축
- 지침 발효 36개월(2005년 4월)내 가구별로 거주자당 4kg이상의 WEEE(폐전자제품) 분리배출 달성
- 취급, 처리(오염제거, 해체 등 폐기 및 재생의 전단계 작업)
 - 생산자로 하여금 본 지침에 의한 WEEE의 취급처리 체제를 구축토록하고 당국으로부터 작업체제 등의 확인, 허가
- 재활용
 - 생산자로 하여금 회수된 WEEE에 대해 재활용 시스템을 구축
 - 본 지침 발효후 46개월(2006년 2월)이내에 생산자들로 하여금 다음의 재활용 목표 달성

| 구 분 | 재활용율(중량기준) | |
|--|------------|--------|
| | 재생비율 | 부품재사용율 |
| 대형전기기기(냉장고 등) | 80 | 75 |
| IT 및 가정용전자기기(PC, TV 등) | 75 | 65 |
| 소형가정용기기(청소기 등), 조명(형광램프) 전기도구(재봉틀 등), 완구, 검사조절기 | 70 | 50 |
| 배기램프 | - | 80 |

- 비용조달
 - 회원국은 본 지침 발효 30개월(2004년 10월)후 생산자가 WEEE의 회수, 재활용, 처리에 소요되는 비용을 소비자로부터 조달할수 있게 함
- 시행시기
 - Eu 공식저널에 게재되는날부터 시행(2002년 4월)

3. 생산자 재활용제 시행상 애로점

- 1) 신규 대상품목의 경우 생산자의 폐제품 회수, 재활용체제가 미구축되어 실질적으로 회수, 재활용이 곤란
- 특성상 사전 폐제품 회수, 재활용체제 구축이 관건이며 상당한 기술, 투자, 시간이 소요

(사례)

- 냉장고, 세탁기 등 백색가전제품의 경우

▪ 4개 리사이클링센터 건설에 5년간 1,000억원 투자

- 일본의 폐TV 재활용 처리시스템 개발의 경우

▪ 3차에 걸쳐 정부기술개발 지원금 500억엔 지원

○ 예치금제 시행상 사전 회수, 재활용 체제 미구축으로 미반환 예치금(약660억원) 잠적, 회수·재활용 부진, 기업경쟁력 약화

○ 일본, 유럽의 EPR제는 생산자의 준비기간 예고

- 일본 : 3년, 유럽 : 4년

2) 재활용 비용조달 방안이 강구되지 않아 경영여건 악화시 신규지정이 곤란하고 소요비용증가시 기업경영 곤란

○ 기존의 예치금제의 경우 이를 비용으로 원가에 반영이 가능

개정된 EPR제에서는 이에 대한 근거가 없음

(사례)

- 오디오의 경우 품목의 특성상 세계적으로 수요 감퇴, 수지악화로 기업도산 속출 상황에서 동제도 신규지정 곤란

- PC의 경우도 세계적인 경영여건 악화로 수요감퇴, 수지악화 상황에서 동제도 신규지정 곤란

○ 비용 계속 증가시 폐제품 회수·재활용 사업은 물론 기업경영 전반에 막대한 부담 초래

○ 폐제품 회수·재활용 비용을 근거없이 기업이 원가에 반영시 기업이 그 비용을 소비자에게 전가한다는 비난의 우려

○ 일본 및 유럽의 EPR제에서는 생산자의 비용조달 방안이 강구

- 일본의 후불제(폐제품 배출시, 운반 및 재활용비용 부담)

- 유럽은 선불제(신제품 판매시, 재활용비용 포함)

3) 폐제품의 소유권이 없는 생산자에게 회수·재활용의 모든 책임을 전가하는 것은

법리적으로 모순일뿐 아니라 환경부하 증가에 따른 각계 역할분담 대응론에도 위배

- 폐제품의 소유권이 소비자에게 있음에도 그 수거 및 재활용처리의 책임을 소유권이 없는 생산자에게 부담토록한 것은 법리적 모순, OECD의 EPR 개념은 생산자가 스스로 생산한 제품에 대하여 생산 및 사용단계 뿐만아니라 폐기물이 된후까지 확대하여 물리적 또는 재정적으로 일정의 책임을 지는 체제
 - 재활용법에는 생산자에게 일시에 폐제품 회수·재활용의 모든 책임을 전가토록하고 있어 실현가능성이 낮고, 산업경쟁력이 크게 약화될 우려
 - 폐기물관리법상으로는 소비자와 지자체가 회수처리의 책임을 지도록 재활용법과 책임의 소재가 상충하고 두 제도상 역할분담이 명확히 규정되어 있지 않은것도 문제
 - 일본의 EPR제에서는 소비자가 비용부담, 판매자가 회수, 제조자는 재활용으로 각계 역할이 분담
- 4) 재활용 의무총량 산정방식이 시행령상에 일정공식으로 되어있으나 이는 각기 다른 폐기물의 특성과 매년 달라지는 여건을 모두 수용하기가 곤란

[기준년도의 재활용량 + [(기준년도의 출고량-기준년도의 재활용량)×0.1] ×재활용 여건 계수]

- 전자제품의 경우 내구기간이 10년정도나 되어 기준년도 출고량의 의미가 없음. 이는 판매후 바로 폐기물이 되는것과 너무나 다른 특성임
- 재활용 여건계수도 명확하지 않고 모든 변수를 이 계수만으로 수용이 불가
- 생산자의 재활용 의무 총량산정에는 당해연도의 생산자의 회수·재활용 능력이 매우 중요하다고 보나 이에대한 고려 미반영 (예컨대 대규모 리사이클링 건설이전과 건설이후 등)

- 재활용 의무 총량은 기준년도보다 낮게는 책정이 불가토록되어 있으나 이는 판매대수, 경기여건에 따라 감소할수 있는 여지가 상존

(사례)

○ 매년 많은 업종과 업체에 대해 환경부가 주무부와 이를 협의 결정하는데에도 많은기간이 소요되고 또 관련정보(생산자의 능력 등)가 없어 비합리적인 방법으로 결정될 가능성이 큼

- 5) 생산자에게 회수·재활용의 모든 책임을 전가하고 있으나 구체적으로 생산자에 대한 언급이 없어 혼란의 우려가 있고 점차 판매자의 역할증대, 판매방식의 변화 등을 고려하지 않고 책정되지 않아 보완 필요

○ 생산자의 범위 사례

- 설계, 생산, 브랜드명 동일
- 설계, 브랜드 동일 생산만 외주
- 설계, 생산 동일, 브랜드명만 분리 등

○ 판매자의 권한증대에도 불구하고 구체적인 역할과 그 관리대책이 미비

- 회수·재활용의 모든책임이 생산자(하청 생산의 경우 생산자는 아무 능력이 없음)
- 일본의 경우 회수책임은 판매자로 규정

○ 판매방식 변화에 따라 책임소재 불분명

- 인터넷 판매
- 방송판매 등

- 6) 재활용 부과금은 재활용 비용의 130%로 하고 있으나 재활용기술 개발비, LCA비, 친환경 경영비, 공제조합비 등 재활용 간접비를 포함하면 오히려 재활용을 하지 않고 부과금만 내는 것이 유리하도록 책정되어 불합리

- 7) EPR제의 기본개념(생산자 스스로 폐제품 회수·재활용의 역할 확대)과 생산자의 처리절차 규정(생산자 계획 제출→환경부 승인→생산자 시행→환경부 조사확인)에도 불구하고 재활용 비용, 폐기물 발생량, 재활용 의무량(목표량)산정 등에 생산자

참여가 수동화(대립화)되어 EPR제 전체 추진의 어려움 예상

- 8) 생산자의 재활용 의무량에 대한 이행관리 체제가 수량과 중량 이원적으로 되어 관리행정의 수요가 크고(인력, 예산) 폐제품 원형 손상(빈도가 매우 높음)시 보완대책이 미비
- 9) 생산자의 재활용의무 이행시 시너지효과 제고를 위해서 공제조합의 활성화가 절실한데 비추어 제도적으로 공제조합의 인센티브가 없어 그 이용이 저조할것으로 예상

(사례)

- 공제조합 이용시 재활용 계획 및 이행조사 확인 절차 생략 등

- 10) 생산자의 재활용의무 이행에 대한 관리기관으로 자원재생공사가 말도룩하고 있으나 동 업무의 전문성으로 볼 때 동 공사가 부적절해 오히려 동 공사의 기본 기능을 저하시킬 우려
- 11) 이 제도와 직결된 것은 아니지만 EPR제가 활성화되어가기 위해서는 기본적으로 정부가 재활용품에 대한 수요창출, 재활용 기술개발 자금 확대, 재활용 시설 및 업계에 대한 공장부지 제공 등의 지원책이 꼭 필요

4. 생산자 재활용제의 조기정착 방안

- 1) 신규 대상품목 지정시 사전조사제와 시행시기 예고제(생산자에게 준비기간 제공) 시행

○ 도입시기의 타당성 조사의 필요성

- 회수처리의 시급성 판단 : 경제적 가치가 있는 경우 동 제도 시행시 혼란(시장기능에 의한 회수·재활용자와 제도에 의한 회수 재활용제간)
- 생산자의 여건 및 능력판단 : 판매는 증가되나 내구년한으로 폐기물 배출이 미미하거나 생산자의 경영여건이 극도로 악화된 경우 도입 곤란

- 조사방법 : 객관적인 전문기관과 관련업계 공동
 - 시행시기 예고제 도입 방법 : 준비에 필요한 기간에 따라 3등급
 - 1등급 : 1년후 시행(재활용 시설 및 기술개발, 회수 용이)
 - 2등급 : 2년후 시행(재활용 기술 개발)
 - 3등급 : 3년후 시행(재활용 기술 미개발)
- 2) 생산자의 폐제품 회수·재활용 비용 조달 방안 제도화(재활용법 개정시 반영)
- 생산자의 회수·재활용 의무대상 표시제를 시행하면서 동 제품가격에 비용 반영
- 3) 폐제품 배출자에게도 2)항과 같이 비용부담 역할을 주고 판매자에게도 회수의 역할, 그리고 지자체에게도 생산자의 회수·재활용량 이외의 량에 대한 회수·재활용 의무를 부과, 중앙정부도 계획수립, 재활용 수요창출, 재활용 기술개발 등의 역할을 명시해 환경부하 증가에 따라 각계간 역할이 분담되도록 관련법 개정안에 반영
- 소비자가 비용지불시 폐기물 소유권이 판매자와 생산자로 이전됨으로서 합리화
 - 폐기물관리법과 재활용법간 상충요소 정비 필요
- 4) 생산자의 재활용의무 총량산정은 생산자가 전년도실적, 금년도의 배출량, 금년도의 능력 등을 감안해 계획서를 작성, 정부에 제출하고 이에 대해 정부가 합리성을 확인, 승인하는 방식으로 운영(현 시행령에도 이러한 절차가 이미 마련되어 있음)
- 5) 폐제품 회수에 대해서는 명백하게 판매자로 규정하고 생산자의 역할에서도 제외하도록 관련법 개정시 반영 단 홈쇼핑, 인터넷 판매 등에서도 해 미디어 업체를 판매자로 규정 또한 외주생산의 경우 외주자를 생산자로 규정
- 6) 재활용 부과금은 우선 재활용 비용에 대해 다시 검토해 과소책정시 이를

현실화하고 향후 관련법 개정시 현재 재활용 비용의 130%로 되어 있는 것을 상향조정해 재활용 미이행 생산자가 유리하지 않도록 개선

- 7) 폐기물의 발생량, 재활용 비용 등의 조사도 원칙적으로 관련업계, 또는 협회나 전문기관 등의 자료를 우선적으로 이용 단, 조사자료가 없는 경우 객관적인 전문기관을 이용하되 관련업계 의견 존중
- 8) 전자제품의 경우 생산자의 재활용 의무량에 대한 이행관리에 있어 수량과 중량 이원체제를 수량으로 일원화
- 9) 생산자의 재활용 의무이행에 대한 확인관리 기관을 1차로 재활용 공제조합에 대해서는 재활용법에 명시된 자원 재활용 협회로 하는 것이 효율적이며 합리적
- 10) 재활용 제품에 대한 수요창출, 재활용 기술개발 자금 확대, 재활용시설 및 업계에 대한 부지제공 지원 등에 대해서는 정부가 매년 계획을 수립 공표하고 시행함으로써 EPR제가 전체적으로 활성화 되어 조기정착이 가능할것으로 사료

㉔ 생산자책임재활용제도의 정책기반구축방안 (재활용 인정기준을 중심으로)

최주섭(발포스틸렌재활용협회 전무)

목 차

1. 관련 규정
2. 재활용 의무대상제품, 포장재의 재활용방법 및 기준
3. 쟁점 사항
4. 해결방안

1. 관련 규정

자원절약 및 재활용촉진에 관한법률 시행규칙 제13조의 규정에 따라 재활용 의무생산자 및 재활용위탁자가 지켜야할 대상 제품별 재활용방법 및 기준의 제시

2. 재활용 의무대상제품, 포장재의 재활용방법 및 기준(표 1 참조)

- 사용 후 제품 및 포장재 즉 폐기물을 이용한 원료 및 제품의 제조
- 물질 회수 재활용을 우선함: 전 품목
- 화학적 재활용, 에너지 회수방법 인정: 기타 플라스틱, 타이어, 윤활유
- 수출 허용: 전지, 윤활유, 형광등을 제외한 품목

3. 쟁점 사항

- 1차 재생원료를 이용한 2차 및 3차 재생원료 및 제품의 제조시 재활용 인정 여부
 - 재활용의 범위를 폐자원을 이용한 1차 재생원료 또는 제품의 제조로 한정하는 경우 1차 재생원료를 이용한 2, 3차 재생원료 또는 제품 제조업체들의 불만 야기

- 사례: 다양한 스티로폼 재활용 방법(그림 1 참조)
- 재생방법의 인정 한계
 - 운반을 용이하게 하기 위해 폐자원을 단순 압축, 절단, 묶음, 용융, 미분쇄 등 중간공정을 거치는 경우, 어느 방법까지 재활용방법으로 인정할 것인가?
- 재활용 용도의 제한
 - 재활용 용도를 기존의 용도로 제한할 것인가?
 - 재생원료의 사용으로 인한 2차오염 문제 검토 범위는?
- 재활용 실적의 인정
 - 재생원료 및 제품의 생산실적을 재활용 실적으로 인정할 것인가? 또는 재생원료 및 제품의 판매실적만 인정할 것인가? 경기불황 등을 이유로 장기간 보관시 이의 재활용실적 인정여부가 문제가 됨
 - 사업장에서 배출된 스크랩 또는 재활용의무 제외 포장재의 재활용분을 어떻게 구분, 확인할 것인가?
 - 매매증명자료로서는 간이영수증 또는 세금계산서를 인정할 것인가?
 - 재생원료와 신재의 혼합 사용시 혼합 비율의 확인방법은?

4. 해결방안

- 품목간의 재활용 특성 인정 필요
 - 원래 용도로의 재활용
 - 유사 용도로의 재활용
 - 화학적 재활용
 - 에너지 이용 재활용
- 재활용 기여도의 인정
 - 폐기물을 회수 재활용하는 것을 원칙으로 하여 재활용실적 인정
 - 1차 재생원료를 이용한 2차 재생원료 및 제품 가공업체에 대하여 재활용기여도를 인정하여 간접적 지원방안 강구

- 일정 기준 이상의 중간처리방법을 재생원료 가공공정으로 인정
 - 재생원료로의 가치, 시설 투자비 및 운영비 정도, 재활용비용 중 중간처리비용의 점유 정도에 따라 재활용방법으로 인정
 - 인정 사례: 스티로폼을 1/50배로 부피를 감용한 잉고트

- 재활용 용도의 확대
 - 재활용기술의 발전을 통하여 새로운 용도 개발시 최대한 인정: 종이류의 고품연료화 및 건축보드 가공, 스티로폼의 몰탈 혼화제 및 토양개선재 용 재료 가공, 기타플라스틱류의 가스화 등

- 재활용 실적의 인정에 대한 전향적 자세 필요
 - 재생원료 및 제품의 판매실적만 인정하되 연말 재고량 또는 경기불황 등에 의한 장기간 보관량도 재활용실적으로 인정
 - 사업장에서 배출된 스크랩 또는 의무 제외 포장재의 재활용분은 제외
 - 매매증명자료로서 간이영수증 또는 세금계산서를 동시에 인정
 - 재생원료와 신재의 혼합 사용시 혼합 비율의 사전 신고 및 확인

- 재활용실적의 근거 확인
 - 폐자원의 배출원별 확보량과 재생원료의 거래업체별 거래량 확인을 통하여 실적과장, 이중 계산량 등의 검증 필요

⑥ 재활용 향상을 위한 기술개발 현황 및 지원방안

이강인(21세기프론티어 연구개발사업단장)

목 차

1. 기술개발현황
2. 국내외 재활용 지원정책
3. 결론

1. 기술개발현황

21세기에는 전 지구적인 차원에서 인류 삶의 질 향상과 직결되는 환경산업이 전세계를 이끌어 갈 것이며, 지구환경을 보전하기 위한 순환경제 사회로의 변환이 촉구되고 있다. 환경보전과 자원고갈을 해결하는 폐기물 재활용을 활성화하여 지속 가능한 발전을 이룸으로써 날로 강해지는 국제적 환경규범에 대처해야 한다. 또한 재활용 산업은 타 제조업에 비해 에너지 소비를 30~90%, 환경 부하를 10~20% 정도 감소시킬 수 있어 경제성장과 환경보전이 서로 상생하는 사회 구축의 지름길이 될 수 있다.

일반적으로 폐기물은 매립·소각·재활용으로 처리되며, 선진국일수록 upstream인 재활용의 비율이 높아지고 있다. 또한 매립이나 소각 등의 방법으로는 “폐기물 zero화“가 불가능하다는 한계가 있으며, 결과적으로 제2, 제3의 환경오염을 유발시킬 수 있다. 따라서 폐기물을 완벽하게 재활용함으로써 자원순환형 사회를 실현하고 이러한 사회구축에 맞는 기술개발이 절실히 필요하다.

1.1. 국내 폐기물 처리현황

일반적으로 매립에서 재활용으로 쓰레기를 처리하고자 하는 노력이 세계적인 추세이다. 국내의 경우도 생활폐기물에 대하여 통합 재활용 시스템을 도입하여 재활용율을 높이고 있으며, 사업장 폐기물의 경우에도 환경처리 비용의 증가로 폐기물의 재활용에

대한 중요성이 날로 증가하고 있다.

폐기물은 발생원과 특성상 생활계 폐기물, 사업장 폐기물, 건설 폐기물 및 지정 폐기물로 분류된다. 생활폐기물은 음식물쓰레기의 자원화, 포장폐기물 등에 대한 통합 재활용 시스템 도입 등을 통하여 '96년 26.2%의 재활용율을 2002년까지 40%로 높이는 것을 목표로 하고 있다.

1997년도 국내의 총 폐기물 발생량 중 가연성 폐기물은 약 36.1%인 2,500만톤이나 된다. 이중 생활계 폐기물인 경우에만 종이, 플라스틱 등의 재활용품을 별도관리하고 있는데, 그 양은 전체 가연성 폐기물의 9%정도에 지나지 않는다. 나머지 가연성 폐기물의 구성비는 음식물 21.5%, 오니 32.5%, 종이 12.3%, 나무 7.6%, 고분자 13.0%, 기타 13.0%등으로 구성된다.

사업장 폐기물은 비교적 단일 성상으로 배출되는 경우가 많아 재활용율이 높으나 상대적으로 불연성 폐기물이 많아 소각처리에는 한계가 있다. 1997년 사업장폐기물의 총발생량은 5,365만톤/년, 2002년 폐기물 발생 예상량은 233천톤/일이다. 매립처리량의 경우 매년 조금씩 증가 또는 감소하였다. '98년의 경우 '94년과 거의 비슷하며, 재활용은 '96년까지는 '94년 보다 28%까지 증가하였으나 이후 다시 감소되고 있다. 소각의 경우는 '94년에 비해 45% 까지 증가하였는데 높은 비중을 차지하고 있는 불연성 폐기물의 경우는 오히려 감소되고 있다.

'98년 지정폐기물의 처리는 재활용 (54%), 소각 (18%), 해양투기 (11%) 순으로 나타났으며, 매립처리된 양은 전체의 8%로 낮은 비율을 차지하고 있다. '98년의 경우 '94년과 비교해서 재활용의 경우는 56%, 소각은 68%, 매립은 60%나 증가하였는데, 그 이유는 발생 폐기물 절대량의 증가이었다.

98년의 산업폐기물의 재활용율은 58%로 높게 나타나 있지만, 제철슬래그와 건설폐기물의 발생량이 1,280만톤/년(24%)과 1,744만톤/년(32%)으로 전체 폐기물의 56%를 차지하고 있으며, 이들의 재활용율은 각각 92%와 76.6%로 다른 폐기물에 비해 상대적으로 높다. 따라서 제철슬래그와 건설폐기물을 제외한 산업폐기물의 재활용율은 25.7%에 불과하다.

1.2. 국내외 기술개발동향

1) 국외 동향

- 선진국의 폐기물 관리(waste management) 정책은 1) 폐기물 사전예방, 2) 폐기물 회수(waste recovery)(즉, 재사용, 리사이클링, 물질 회수 및 에너지 회수), 3) 폐기물 처분 (에너지 회수 없는 소각, 매립)의 우선순위를 지향. 즉 1)과 2)가 불가능한 최소의 폐기물만을 최종 처분
- 농촌쓰레기, 음식물 찌꺼기, 도시 고품 쓰레기, 종이 찌꺼기를 분해하여 에탄올로 바꿀 수 있는 대장균 박테리아 E. Coli 종을 개발하거나 고분자(polymer) 생산능력을 보유한 미생물의 양식을 통해 자연 고분자의 추출, 또는 화학적 합성을 통해 생분해(biodegradable) 플라스틱의 개발을 시도
- 자동선별 시스템 상용화: 쓰레기백의 파쇄후 플라스틱 및 종이는 압축기 또는 모델기로 보내지고, 재순환가능 품목 중 금속류는 자성분류기기를 통해 분류되고, 다시 철과 알루미늄이 분류되며, 유리병은 색깔별로 분류
- 폐기물 처리 분야의 경우, 고상 폐기물 처리에 RDF 제조 또는 대기오염 물질이 적은 열분해 용융기술을 이용하는 추세이며, 액상폐기물의 물리화학적 처리에 Microemulsion 등 방법을 이용하고 있음
- 또한 비위생 매립지의 정화작업에 착수하기 앞서 매립현장 특성연구(site characterization), 인간건강 위협의 분석, 지하수 모델링, 오염물의 운명과 거동의 모델링(fate and transport modeling)을 통해 자연 정화의 가능성을 타진함
- 비위생 매립지 정화에 pump-and-treat 방식의 투입 없이 자연저감(natural attenuation)을 이용(예: 미국의 시애틀 지역)

2) 선진국 주요 국가별 기술개발 현황

- 미국은 2020년까지 폐기물 발생량의 40-50% 감소를 목표로 폐기물의 원천적 감소와 재이용 기술 개발 추진
- 폐기물 열 분해 방식으로 다이옥신과 푸란 등의 처리를 위해 용융염 프로세스(Molten Salt Oxidation Process; MSO)가 시도됨
- 혼합된 방사능 폐기물, 감염성(병원성)폐기물, 전쟁화학물자, 폭발성 물질들의 취급시 적용
- EC의 폐기물 사전예방과 재순환(Recycling)의 증진 전략 하에서 다음과 같은 목표를 수립 :
- 2010년까지 최종처분 폐기물량을 20% 감축하고, 2050년까지 50% 감축

- 2010년까지 유해폐기물량을 20% 감축하고, 2020년까지 50% 감축
 - 독일의 폐기물소각 및 후처리 기술현황
- 유해가스처리기술 (배연탈황기술, 선택적촉매환원법 (SCR)에 의한 탈질기술등), 집진 기술(전기집진기, 여과집진기등), 최근 수요가 많이 늘어나고 있는 휘발성유기화합물의 열처리, 흡착에 의한 다이옥신 제거기술등 전분야에서 앞서가고 있음
- 폐기물소각은 특히 독일에서 앞서있는 기술. 폐기물 열처리 방법으로 널리 사용되는 소각(Combustion or Incineration)은 비교적 적은 양의 산소를 필요로하고, 상대적으로 배출량이 적은 열분해(Pyrolysis, Gasfication, Combination) 방식으로 연소기술이 바뀌어 가고 있음
- 독일은 현재 68개의 폐기물 열처리 시설이 가동중임
 - 소각처리 되어진 쓰레기는 무해하다고 볼 수 있고, 소각처리를 통해 매립 가스의 발생도 억제할 수 있기 때문에 소각과 관련한 다이옥신 저감, 소각재 감량화, 무해화, 재활용에 대한 신기술 개발에 큰 관심을 두고 있음
 - 일본의 경우 폐기물(폐플라스틱 등)로부터 추출되는 가스와 폐수처리 슬러지나 동물 분뇨로부터 생산되는 메탄가스 등의 다양한 자원으로부터 디메틸 에테르 (Dimethyl ether; DME)를 합성하여 운송(Transportation; 디젤연료의 대체연료), 전기 생산(LPG 대체) 및 가정용 연료(LPG 대체)로 이용하는 연구 수행(1999년부터 일당 5 ton 생산 pilot plant를 가동중)
- 2010년 이후의 연료전지의 수소원천으로 기대
- 지구온난화 방지 및 자원 재순환 사회 형성에 기여
 - 유기성 폐기물의 처리시 메탄 생산 등의 방법으로 에너지를 회수 시도 → 보일러, 연료전지 등과 연계
 - PCB는 1968년 일본의 카네미유병 사건으로 그 독성이 사회문제화되어 선진국에서는 생산·판매가 금지됨. EU에서는 기존에 사용되오던 전기기기 (예: 안정기, 트랜스, 콘덴서)등 일정농도 이상의 PCB가 포함되어 있는 폐기물을 ‘PCB 폐기물’로 정하고, 그 처리를 의무화하여 2010년까지 PCB 처리를 끝내는 것을 목표화(phase-out: 점진적 금지)
- PCB는 그 외 열매체용, 열압지용, 윤활유, 도료 등으로도 사용
 - 호주의 캔버라, 캐나다의 토론토와 뉴질랜드의 45%의 지방정부는 2010년까지 Zero 폐기물을 목표로 함

3) 국내 기술개발동향

- 정부부처별 폐기물 관련 사업
 - 산업자원부: 대체에너지기술개발사업
 - 환경부: 차세대핵심 환경기술 개발사업
 - 과학기술부: 21세기 프론티어 연구개발사업(산업폐기물 재활용기술 개발사업)
 - 농림부: 농림자원 및 에너지 재활용 연구 등으로 기술개발을 적극 추진
 - 출연연구소: 폐기물 열분해 용융시스템 개발 사업 외
- 범부처적인 정부의 ‘환경산업 발전전략’ 수립 및 환경산업육성을 위한 투자규모 확대
 - 정부는 국내 환경산업을 2010년까지 선진국 수준으로 발전시키기 위하여 ‘2001~2003년 환경산업 발전전략’을 마련(2001년 1월, 산자부, 환경부 등 8개부처 합동)
 - 환경산업육성을 위한 투자규모 확대: 2001년 5,091억원에서 2002~2003년 1조 4,629억원까지 투자소요 예상
 - 21세기형 환경기술 중점 개발을 위한 투자규모는 6,175억원(2002~2003년)으로 약 42%의 비중을 차지
- 90년대 들어 LCA 및 DfE 기법이 국내 뒤늦게 도입되었으나 평가기법의 정립 기술의 표준화 이루어지지 않고 관련기술의 인프라 구축도 미흡
- 국내 IT의 개발능력 및 응용기술의 발전으로 폐기물 관리분야에 적용·이용 가능성 제고
- 자원재활용의 기술 고도화 및 환경친화적 신소재·제품 개발 및 이용 미흡

<표 1> 2001~2003년 환경산업 육성 투자규모

| 분 야 | 총 계 | 2001 | 2002~2003 |
|------------------|--------|-------|-----------|
| 총 계 | 19,720 | 5,091 | 14,629 |
| 21세기형 환경기술 중점 개발 | 8,239 | 2,064 | 6,175 |
| 국내 환경시장 수요 창출 | 7,046 | 1,913 | 5,133 |
| 유망 환경산업체 발굴·육성 | 3,961 | 922 | 3,039 |
| 환경산업 발전기반 조성 | 407 | 176 | 231 |
| 환경산업 해외 진출 확대 | 67 | 16 | 51 |

4) 국내 역량

(1) 국내 기술개발수준

- 자원재활용 관련 국내 기술 수준은 선진국대비 현재 47~59 %로 낙후
- 음식 폐기물 자원화 기술(59%)이 상대적으로 높은 편으로 향후 중국 등 동남아 환경시장에 진출 가능성

<표 2> 선진국대비 핵심기술별 국내 기술 수준

(단위 : %)

| 환경기술 | 현재수준 | 2005 | 2010 |
|----------------------|------|------|------|
| 음식 폐기물의 자원화 기술 | 59 | 72 | 84 |
| 하·폐수 슬러지의 처리 및 재활용기술 | 55 | 69 | 80 |
| 유용자원의 회수기술 | 50 | 65 | 77 |
| 건설폐기물 감량화 및 재활용기술 | 57 | 68 | 81 |
| 생분해성 소재의 개발 | 50 | 64 | 75 |
| 매립지 발생가스의 활용기술 | 49 | 65 | 78 |
| 포장폐기물 처리 및 대체재 개발 | 50 | 63 | 76 |
| 폐기물 통합관리 시스템 기술 | 45 | 62 | 71 |
| 재활용, 재사용 기술 | 55 | 70 | 82 |
| 전과정평가(LCA) 기술 | 49 | 66 | 78 |
| 환경친화적인 제품설계 기술(DfE) | 47 | 64 | 84 |

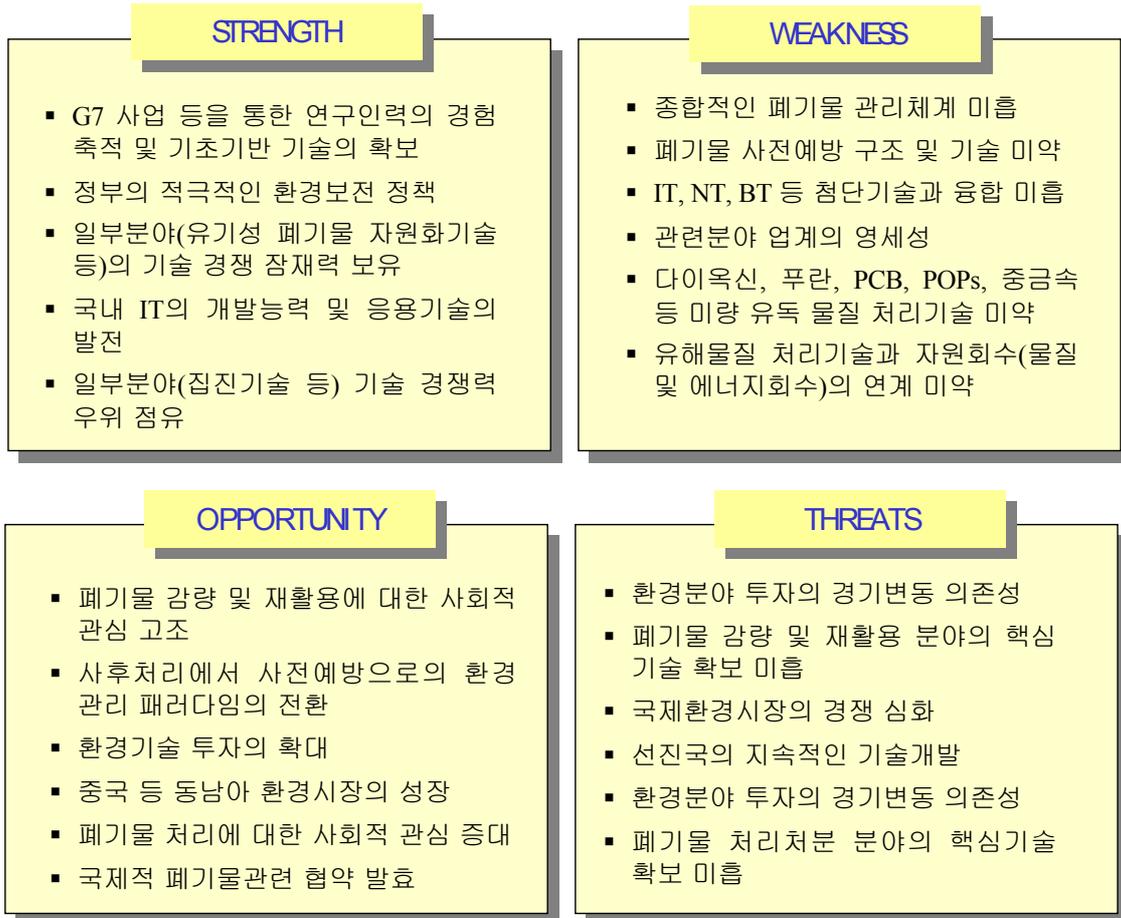
- 폐기물 처리 처분 관련 국내 기술 수준은 선진국대비 47~63 %로 낙후
- 다이옥신 저배출 소각 기술 수준(63 %)이 상대적으로 높은 편으로 향후 중국 등 동남아 환경시장에 진출 가능성

<표 3> 선진국대비 핵심기술별 국내 기술 수준

(단위 : %)

| 환경기술 | 현재의 기술수준 | 2005년의 기술수준 | 2010년의 기술수준 |
|-----------------------------|----------|-------------|-------------|
| 다이옥신 저배출 소각기술 | 63 | 77 | 87 |
| 소각열 회수 및 소각재 처리기술 | 57 | 69 | 82 |
| 금속용융로를 이용한 폐기물 처리기술 | 50 | 66 | 77 |
| 비위생 매립지의 복원기술 | 47 | 64 | 82 |
| 난연성 폐기물의 열분해·용융기술 및 오일 회수기술 | 47 | 64 | 78 |
| 감염성 폐기물의 처리 및 관리기술 | 47 | 58 | 73 |

(2) SWOT 분석



<그림 1> 폐기물 환경기술의 SWOT 분석

(3) 국제 경쟁력 분석

<표 4> 핵심기술별 국제경쟁력 분석

| 핵심 기술 내용 | 국외 | 국내 개발 현황 | 수준 (국외대비) |
|-------------------------|---|---|--------------|
| 폐기물 통합관리 S/W 기술 | - 폐기물 통합관리 DB구축 - LCA, DfE 적용단계 | - LCA, DfE 기초 연구 - 폐기물 통합관리 DB 작성 초기 | 45-50% |
| 폐기물 관리 H/W 시스템 기술 | - 환경친화적 수거시스템 가동 - 파쇄 및 자동 선별 기술 우수 - GIS 이용 폐기물 추적 시스템 개발중 | - 수거시스템 개선 필요 - 파쇄 및 자동 선별 기술 개발 중기 - GIS 이용 폐기물 추적 시스템 개발 계획중 | 45-50% |
| 폐기물 연료화 기술 | - 열분해 및 가스화 상용화 - 고효율 RDF 발전소 수기 건설 - LFG 발전 기술 일반화 | - 열분해 및 가스화 시스템 파일럿 개발중 - RDF 제조기술 상용화 - 소형 LFG 발전 기술 개발중 | 50-55 % |
| 폐기물 원료화 기술 | - 고순도 분리 회수 기술 확보 및 활용 | - 저급 분리회수 기술 상용화 - 고순도 분리 회수 기술 개발중 | 55-60 % |
| 폐기물 제품화 기술 | - 고효율 분리 정제 기술 상용화 - 제품화 고급 가공기술 확보 | - 고효율 분리 정제 기술 개발중 - 제품화 가공기술 낙후, 개발 초기 | 45-50 % |
| 폐기물 열적처리 기술 | - 청정 소각 원천 기술 확보 - 열분해 용융시스템 상용화 초기 - 에너지 활용 기술 확보 | - 청정 소각 운영 기술 확보 - 열분해 용융시스템 파일럿 개발중 - 에너지 활용 소극적 | 60-65 % |
| 폐기물 안정화 기술 | - 고행화 유리화 기술 적극적 활용 - 초임계수 이용 기술 상용화 초기 - GIS 활용 매립지 최적 선정 지원 기술 개발중 - 매립 안정화 기술 확보 | - 고행화 유리화 기술 개발 - 초임계수 이용 기술 기초연구 - GIS 활용 매립지 최적 선정 지원 기술 개발 계획중 - 매립 안정화 기술 고도화 개발 중 | 50-55% |

1.3. 재활용 기술개발 현황

재활용 연구개발사업의 개념은 전 지구적 차원에서 지속가능한 개발을 위해 환경보전과 자원확보를 동시에 만족시키는 폐기물의 재자원화와 재활용 가치가 큰 폐기물을 대상으로 경제성 있는 원료 물질과 에너지로 자원화·재활용하는 기술의 개발 및 실용화라고 할 수 있다.

이러한 개념을 바탕으로 국내 상황을 고려해보면 유기성 폐기물 자원화 방안인 고분자 원료화, 유기물자원화와 무기성 폐기물 자원화 방안인 유가금속회수, 무기물 자원화 등 네가지 분야로 나누어 생각할 수 있다. 고분자원료화 분야에서 폐플라스틱, 가연성 폐기물, 폐유지로부터 연료유, 합성가스 및 바이오디젤유 생산기술, 유기물자원화 분야에서 혼합폐플라스틱, 페타이어 등으로부터 복합재생제품, 고분자 합성 침목 생산기술, 금속회수 분야에서 폐촉매, 전자스크랩, 폐전지, 도금폐액, 폐차 등으로부터 금/백금, 바나듐, 니켈 등의 회수 및 폐자동차 처리기술, 그리고 무기물자원화 분야에서 폐분진, 철강슬러지, 소각재 등으로부터 인공골재, 토건재료, 특수시멘트 및 정밀요업재료 생산기술에 대한 기술개발이다.

1) 폐플라스틱 열분해 공정개발

국외의 경우 폐플라스틱의 열분해에 의한 오일화 기술은 독일과 일본에서 집중적으로 연구되었으며, 각국의 대표적인 연구개발 사례는 아래의 <표 1>과 같으며 다음과 같이 개발현황을 요약할 수 있다.

일본: Fuji Recycle, (주)구보다 등 15개 기업체들이 기술개발을 주도하여 상용화하였으며, Fuji Recycle 공정, 구보다 공정 등이 상용화된 대표적인 공정들이다. 개발된 공정들은 가동방식(연속식 또는 회분식), PVC의 동시처리 여부, 촉매의 사용 여부, 열분해 반응기 단수 등에 따라 매우 다양하다. 특히, Fuji Recycle은 제오라이트계의 ZSM-5 촉매를 이용하여 경질 연료유를 생산하였으며, (주)구보다의 경우 전처리 공정의 개발 역점을 두었다. 일본 이화학연구소에서 개발된 「구라다」공정은 금속촉매를 사용하여 열분해 온도를 250℃ 정도로 낮추었다고 보고하고 있으나 촉매의 성분은 알려지지 않았으며, 상업화되지 않고 있다. 후지리사이클에서 오랫동안 HZSM-5를 이용하여 오일화하는 공정을 가동하여 왔으며, 최근에 미쓰비시중공업은 2000년부터 폐플라스틱의 오일화 사업에 집중 투자할 계획이다.

독일: 독일에서 개발된 열분해 오일화 공정은 BP Chemical Pyrolysis 공정과 BASF 공정이 대표적이다. BP Chemical Pyrolysis 공정은 Hamburg 대학교에서 개발된 공정을 발전시킨 것으로서 Hamburg 공정이라고도 한다. 이 공정은 유동층 반응기에서 혼합폐플라스틱을 약 500℃로 열분해반응이 일어나도록 하여 Paraffin Wax상의 오일을 생산한다. 독일 Grangemouth 지역에 Pilot Plant를 건설하여 운영하고 있는 것으로 보고되고 있다. BASF 공정은 CSTR형 플라스틱 용융조(300-350℃)와 Tubular Type 열분해반응기(400-450℃)로 구성되는 열분해공정과 생성오일의 증류공정으로 구성되어 있으며, 열분해 오일을 증류하여 납사, α -Olefine, Aromatics 및 중질유를 생산한다. 15,000톤/년 규모의 플랜트를 건설하고, 포장폐기물의 폐플라스틱을 수집 및 가공하여 공급하는 Duales System, Deutschland(DSD)로부터 원료를 공급받아 처리한 바 있고, 경제성을 감안한 최소규모인 150,000톤/년 상용플랜트를 건설할 계획이었으나 DSD로부터 원료를 공급받는 것이 불가능하여 본 사업을 중단한 것으로 알려졌다.

중국: 중국에서 姜皓 등이 개발한 열분해공정을 미국계교포가 투자하여 상용화한 ROYCO 공정이 3기(1000-3000톤/년)가 가동되고 있다. 이는 회분식 공정으로서 촉매를 사용하지 않으며, 정유설비에 의해 휘발유, 경유, 중유 등의 제품을 생산한다.

<표 5> Processes for Pyrolysis of Plastic Waste

| Nations | Process | Reactor Type, Temp.(℃) | Capacity(T/Y) | Products |
|---------|-----------------------------|--|-----------------|--------------------|
| Japan | Fuji Recycle | Continuous Stirred Tank Reactor, 390 | 5,000 60,000 | Light Oil |
| | Ebara Process | Two Fludized-Bed Reactor | 30,000 | Fuel Oil |
| | Kurada Process | Tank-Cat. Bed Combined | 8,000 | Light Oil |
| | K o b e - S t e e l Process | Rotary Kiln Reactor, 700 | 10,000 | Oil, Gas |
| | Toshiba Process | Continuous Stirred Tank Reactor, 400-450 | 150 | Fuel Oil |
| Germany | BASF | Tubular Reactor, 450 | 15,000 | Feed Stock |
| | DBA-Process | Rotary Kiln , 450-500 | 40,000 | Fuel Oil |
| | Otto Noel Process | Rotary Kiln Reactor, 650 | 40,000 | Oil, Gas |
| USA | Tosco-II Process | Rotary Kiln Reactor, 550 | Pilot Plant | Fuel, Carbon Black |
| China | Royco Process | Continuous Stirred Tank Reactor, 350 - 400 | 1,000 - 3,000 | Light Oil |

국내의 경우 LG화학(주)에서 대체에너지기술개발사업으로 공정개발을 실시한바 있다. 이는 독일의 Hamburg 공정을 도입하여 국산화한 것으로 자사내에서 발생하는 PMMA

를 처리하여 모노머를 회수하기 위한 목적으로 알려졌으며, 경제성이 없어 사업을 중단한 것으로 알려졌다. 정경산업이 자체적으로 개발한 페타이어, 폐플라스틱의 열분해 기술과 (주)리엔텍, 원일환경산업 등이 도입기술로 소규모 플랜트를 건설하여 상업화를 추진한 바 있다. 이들은 모두 회분식 운전방식을 채택하고 있어서 대규모 플랜트의 건설이 불가능하며, 기술력부족으로 사업이 중단상태에 있다. 최근 (주)한국로이코에서 중국의 회분식기술을 도입하여 연속운전방식으로 개조하여 3000톤/년 규모의 플랜트를 설치하여 시험가동 중에 있다. 그 외에도 일본 와다기술연구소와 기술제휴를 맺은 (주)코엔텍과 ICM, GL-Korea Union, Thermodyne Tech. 등에서 열분해플랜트 설비의 판매를 위한 사업을 하고 있다. KIER에서는 연속식 열분해플랜트(360톤/년)를 개발중에 있다.

<표 6> 국내 관련 사업체 현황

| 회 사 | 원료 물질 | 규 모 (ton/y) | 반응기 방식 | 촉매 사용여부 | 특 징 |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------|------------|-------------------------------|
| LG화학(주) | PS, PMMA, 폐플라스틱 | 200 | 유동층 반응기 | × | 독일 Hamburg 공정, 모노머회수 |
| (주) 리엔텍 (구 : 성공) | 페비닐, 폐플라스틱 | 6,000 | CSTR 회분식 | ○ | 중국기술 도입 |
| 정경산업 | 폐플라스틱, 폐고무 | 3,000 | 회분식 운전 | ○ | 자체 개발 |
| 원일환경 | 폐플라스틱 | 1,000 | CSTR 회분식 운전 | ○ | 독일 기술 |
| (주)한국로이 코 | 페비닐, 페마대, 종말처리폐플라스 틱, 폐합성수지 | 3,000 | CSTR 반연속식 운전 | × | 중국 로이코기술 |
| (주)코엔텍 (구 : 한국기전) | 혼합폐플라스틱 | 450 | 회분식 공정 PFR | × | 일본 와다연구소 |

2) 페타이어 분말 재활용 공정개발

외국의 경우 페타이어 분말가공 재활용은 일본과 독일에서 개발이 활발하게 진행되고 있다. 특히 일본에서는 철도용 바ラスト매트를 (주)가로하마 고무와 (주)브리지스톤에서 제조 적용시키고 있다.

국내는 페타이어 문제를 1990년대서부터 관심을 기울여 분말가공 재 이용은 골프장 보

도블럭에 사용되고 있고, 고무아스팔트 부분에 일부분 적용되고 있다. 또한 1998년부터 고속전철의 시험구간에 바ラスト매트를 4개 기업에서 제조하고 있다.

3) 폐촉매 재활용 공정개발

외국에서는 이미 전자스크랩 및 폐전자기기로부터 유가금속을 회수하는 기술을 개발하여 상업적인 플랜트를 가동하고 있다. 전자스크랩 및 폐전자기기의 리사이클링에 대한 주된 경제적인 원동력은 주로 PCBs부터 Au, Ag 및 Pd 등과 같은 귀금속의 회수이었다. 이 중에서 Au의 회수가 가장 주목을 받아 왔는데 이는 Au이 고가일 뿐만 아니라 지난 30년 동안 전자산업에서 상당량이 사용되어져 왔기 때문이다. 그러나 리사이클링에 대한 주된 원동력이 되어 왔던 Au의 사용량이 1973년의 128톤을 기점으로 점점 감소하여 1978년 이래로 연간 80톤 정도가 소요되고 있다. 따라서 경제성을 확보하기 위하여 일반금속의 회수까지 리사이클링의 범위를 확대하여 Cu, Al, Ni, Fe, Sn 및 Pb 등과 같은 일반금속들도 상당량 회수되고 있다.

현재까지 PCBs로부터 유가금속의 회수에 이용되어 온 기술은 주로 용련로를 사용하는 건식법이었다. 이것은 다양한 종류의 전자부품들이 부착되어 있는 PCBs로부터 귀금속과 Cu를 회수하는데 목표를 두고 있다. 건식법으로 PCBs와 같은 전자스크랩을 처리하여 주로 Au와 Ag을 비롯한 귀금속과 Cu를 회수하는 상업적인 플랜트로는 오스트리아의 Lead Kaldo Plant, Brixlegg 2차 Cu 정련 플랜트, 벨기에의 Umicore, 독일의 Degussa, 영국의 Johnson Matthey사 등이 있다.

국내에서 PCBs로부터 유가금속을 회수하는 기술은 아직 초보적인 단계이며 PCBs 표면에 노출된 Au 등 귀금속만 약간씩 회수하고 있다. PCBs의 edge connectors 등에 Au이 많이 함유되어 있는 경우에는 직접 NaCN으로 용해하여 회수한다. 귀금속을 미량 함유하고 있는 경우 절단과 같은 간단한 물리적인 전처리 공정을 거쳐 LG금속의 용련공정에 투입하여 Au, Ag 및 Cu을 회수한다.

4) 폐촉매 재활용 공정개발

선진국에서 사용하고 있는 석유화학 폐촉매로부터 백금족 금속의 회수기술은 건식법과 습식법으로 대별되는데 이 기술들은 기본적으로 전통적인 백금족 금속의 제련기술에 바탕을 둔 것이다. 따라서 제련기술도 남 아프리카 공화국, 러시아, 미국, 캐나다 등과

같이 광물자원을 보유하고 있는 대규모 생산업체를 중심으로 발달한 관계로 소수 선진국 대기업에 독점적으로 집중화되어 있다.

따라서 일찍부터 백금족 금속의 제련기술이 발달한 미국, 영국, 독일 등 선진국에서는 광물자원에 비하여 백금족 금속의 함량이 높아 상당한 경제적인 부가가치를 지니고 있는 석유화학 폐촉매 뿐만 아니라 스크랩, 사용된 전기 전자부품, 장신구, 공예품 등과 같은 2차 자원(Secondary Sources)으로부터 백금족 금속을 회수하는 연구를 하여 상업적인 플랜트를 가동함으로써 고가의 백금족 금속의 회수뿐만 아니라 환경문제까지도 해결하고 있다. 한편 백금족 광물자원을 보유하고 있지 못한 일본은 첨단산업이 일찍 발달한 관계로 백금족 금속의 수요가 증가함에 따라 독자적으로 백금족 금속의 분리정제 기술을 개발하여 자국에서 발생하는 것 뿐 아니라 외국에서 발생하는 백금족을 함유하고 있는 스크랩 및 폐기물을 낮은 가격에 수입하여 백금족 금속을 회수하여 자국의 수요를 충당하고 있다.

현재 영국, 일본, 미국 등과 같은 선진국에서 석유화학 폐촉매로부터 백금족 금속을 회수하는 공정은 건식제련기술이다. 건식법은 대형 smelter 또는 플라즈마 로를 이용하는 방법으로서 폐촉매를 용제, 포집금속 등과 함께 고온에서 용융하여 백금족 금속을 포집, 회수한다. 회수된 백금족 금속은 산에 용해한 다음 화학침전법 또는 용매추출법으로 정제한다. 이 방법은 대형 smelter 설비를 갖추고 있는 미국, 영국, 일본 등의 선진국에서 주로 사용하는 방법으로서 100톤/월 이상의 대용량을 처리하는데 적합하다. 그리고 소수의 공장들이 습식제련기술을 이용하는데 먼저 직접 왕수 또는 HCl/Cl₂과 같은 시약으로 백금족 금속을 침출한다. 반면에 담체가 알루미늄인 경우 H₂SO₄로 담체인 알루미늄을 먼저 용해한 뒤 백금을 잔사로 회수한다. 회수한 백금은 산으로 용해한다. 백금족 금속의 분리정제를 위하여 플랜트마다 서로 다른 방법을 사용하고 있지만 시멘테이션, 화학 석출법, 화학 침전법등의 방법들이 이용되고 있다.

국내의 경우 석유화학 폐촉매로부터 습식제련에 의한 백금의 회수를 위한 연구가 산발적이고 간헐적으로 이루어져 왔으며 기술개발의 내용도 매우 빈약한 실정이다. 추출제로 주로 왕수 또는 HCl 등을 사용하였으며 회수율이 선진국 수준에 미치지 못하여 경쟁력이 없다. 팔라듐의 경우 일부 소규모 업체에서 제련을 하고 있지만 추출기술과 정제기술이 낙후되어 회수율이 낮을 뿐만 아니라 최종산물의 순도도 낮아서 부가가치가 떨어지는 실정이다. 결론적으로 국내에서 발생하는 백금족 금속계 석유화학 폐촉매는 거의 전량 외국으로 수출되고 있는 실정이다.

지질자원(연)에서는 프론티어 사업을 통해 기초연구를 상용화하는 기술개발을 완성단

계에 있다.

4) 폐전지 재활용 공정개발

(1) 외국의 경우

- 물리적 분리기술 : 저에너지 파쇄기술, 중액선별, 부선, 형상선별, 자력선별
- 화학적 분리기술 : 침출, 배소, 증류, 결정화, 용매추출, 이온교환수지법, 전해

(2) 국내의 경우

- 폐전지의 물리적 처리기술 : 선진국 대비 80 % 수준으로 파쇄장비 및 선별기술을 보유하고 있으며 산화은전지, 폐 Ni-Cd 전지의 파쇄공정에 적용한 경험이 있음
- 폐전지의 침출기술 : 선진국 대비 70 % 수준으로 산화은전지, 폐 Ni-Cd 전지의 침출에 대한 경험은 있으나 일반 망간전지와 같은 대량 처리에 대한 경험은 부족함.
- 유가금속의 분리, 회수 기술 : 선진국 대비 70 % 수준으로 폐전지내 침출용액으로부터 Ni, Co의 분리, 회수에 대한 연구는 선진국수준에 도달하여 있으나 Mn, Zn, Li 등의 분리에 대한 연구는 기초연구에 머물러 있음.
- 폐전지내 유가금속의 환원배소 기술 : 선진국대비 60 % 수준으로 회수된 금속화합물로부터 원하는 물질의 제조는 기존의 습식, 건식제련 공정의 기술을 사용할 수 있음.
- 폐전지내 유가금속의 소재원료 응용기술 : 선진국대비 50 % 수준으로 소재원료로의 공급을 위한 고순도 정제기술은 일부 정립되어 있으나 실제 수입대체로 이어지지 못하고 있음.
- 가장 사용량이 많은 망간전지의 경우 폐로망간의 원료로 사용하기에는 수집, 운반 및 물리적 처리등의 전처리 비용이 많아 경제성이 낮은 단점이 있어 전자기기의 자성재료로 사용되는 소프트페라이트를 폐망간전지로부터 제조하려는 연구가 개발중에 있음
- 페리튬이온전지를 일차소각후 처리하지 않고 효율적인 물리적 처리공정을 개발하여 선별한 뒤 습식침출공정을 거쳐 코발트를 회수하는 공정에 대한 pilot 규모의 연구를 진행중에 있음.
- 폐망간전지의 습식처리시 침출용액으로부터 유가금속의 분리, 회수에 복잡한 공정이 요구되는데 신종 미생물을 사용하여 망간만을 선택적으로 침전, 회수할 수 있는 미생물처리법을 개발하였음

| 구 분 | 기 술 | 공 정 | 장 점 | 단 점 |
|----------------|--|--|--|---|
| 고온 분리 기술 | 합수은 폐전지 처리기술(이 토무카 공정, 스웨덴 MRT 공정, 스위스 RECYMET법) | 감압배소로에서 600 - 800 ℃로 가열하여 전지내 수은을 증발, 응축시켜 회수, 기타 성분은 자력선별 등의 물리적 방법으로 분리하여 재활용 | 과쇄와 같은 전처리가 필요없음. 수은의 낮은 비점을 이용하여 분리가 간단함. | 배가스내 수은을 회수하는 처리시설 필요, 대기오염을 유발 |
| | 폐망간전지 처리기술(스 미토모 공정) | 1000℃로 환원배소후 휘발아연을 응축 회수하고 잔사를 페로망간으로 회수 | 처리공정이 단순하고 대량처리가 가능 | 아연순도가 낮고 저급 페로망간이 회수됨 |
| | 페니켈-카드 뮴 전지 처리기술 (한일금속재 생 공정) | 감압배소로에서 1200 ℃로 처리하여 카드뮴을 회수한 뒤 잔사는 페로니켈로 활용 | 비점 차이로 카드뮴만을 분리 | 전력소모 큼 잔사의 고부가가치화를 위해 추가처리가 요구됨 |
| 습식 분리 기술 | 폐산화은전지 처리기술 | 질산으로 침출한 뒤 침전법, 흡착법으로 은과 수은을 회수 | 처리공정이 단순, 수은을 습식으로 회수 | 침출시 배가스 문제 조업속도가 느림 |
| | 폐망간전지 처리기술 | 황산침출로 철, 아연 및 망간을 단계별 침출한 뒤 침전시켜 연질페라이트 제조 | 고부가가치 산물의 제조 | 난용성 망간산화물의 침출곤란, 페라이트산업에의 시장개척 |
| | 페리튬전지 처리기술 | 염산침출로 리튬과 코발트 침출후 용매추출로 코발트 분리, 리튬염 회수 | 대기오염 문제가 없음 | 과쇄시 리튬의 폭발위험 |

2. 국내의 재활용 지원정책

2.1. 국내의 폐기물 재활용 산업정책

1) 재활용 촉진정책

폐기물 재활용은 최종처리해야 할 폐기물의 양을 줄임으로써 폐기물처리비용을 절감하고 폐자원의 이용으로 천연자원을 절약하는 등 여러 효과를 거둘 수 있으므로 정부에서는 재활용산업을 육성하기 위하여 폐기물재활용촉진을 위한 각종 지원 시책을 추진

하고 있다.

(1) 재활용제품 생산업체와 수요업체 간의 연계도모

재활용위주의 폐기물 관리방식을 중심으로 자원순환형 경제사회기반의 구축을 위하여 환경부는 1993년에 「국가폐기물관리종합계획」을 수립하였고 1996년 7월에는 이를 수정·발표하였다. 「국가폐기물관리종합계획」은 재활용 폐기물 배출업체, 재활용제품 생산업체와 재활용품 수요기관의 연계를 도모하는 방편으로 재활용제품 생산업체와 재활용품 다량 수요처간에 연간 공급계약체결과 재활용폐기물배출업체와 재활용제품 생산업체간에 재활용가능폐기물과 재활용제품의 교환사용의 유도를 제시하고 있다.

(2) 재활용 제품의 홍보강화

재활용제품 홍보강화를 위하여 공공기관 등 제품구매기관에 재활용제품 정보지를 매년 제작·배포하여 재활용제품 다량 사용 기관을 선정, 언론 등에 홍보하는 것을 제시하고 있다. 현황을 보면, 한국자원재생공사는 재활용제품의 판매촉진을 위한 정보제공을 목적으로 국내에서 생산되고 있는 각종 재활용제품의 현황을 수록한 재활용 제품정보지를 1996년에 총 3만부 발간하여 정부기관, 사회단체, 기업체 등에 배포하였다.

(3) 감량화 정책

생산단계에서의 최소화를 위한 정책으로서 사업장폐기물의 감량화와 폐기물부담금제도를 시행하고 있다. 사업장폐기물 발생량은 산업규모에 따라 매년 지속적인 증가(년 평균 약 10%증가)추세를 보이고 있어 사업장에서 발생하는 폐기물처리로 인한 사회적 비용이 증가함에 따라 산업활동과정에서 발생하는 폐기물을 근원적으로 줄이거나 무해화시키고 재이용·재활용 등을 촉진시킴으로써 최종처리해야 할 폐기물을 최소화시킬 수 있는 발전된 정책적 노력이 절실하게 요구되고 있다.

따라서 기업체 자율적으로 제품 생산단계에서부터 폐기물 발생량 감소를 유도함과 동시에 재이용·재활용을 촉진케하기 위하여 「폐기물관리법」 제24조에 근거한 사업장폐기물 감량화지침(환경부고시 제96-171호, 통상산업부고시 제96-441호)을 제정 시행하고 있다.

2) 재활용산업 지원제도

국내의 재활용 산업은 그 여건이 매우 열악하고 장래 전망도 그리 밝지 않은 때가 때문에 당분간 정부지원이 뒷받침되지 않을 경우 재활용 산업의 성장은 어려운 실정이다.

더욱이 유해폐기물이 환경에 미치는 해가 심각하므로 환경문제를 해결하여야 하며, 동시에 경제를 환경조화체제로 순조로이 이행하기 위해서는 재활용 산업의 육성이 필수적인 과제이며, 이에 대한 정부의 지원이 시급히 요망된다. 그러나 이러한 정부지원의 기본방향은 재활용 산업에 자발적으로 참여할 수 있도록 유도하는 방향이 되어야 한다. 현재 정부에서 시행하고 있는 재활용 산업에 대한 지원시책은 다음과 같다.

(1) 지원법규에 따른 지원

재활용 산업을 지원하는 환경법규로는 ‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’이 있다.

예치금제도

자원절약과 재활용 촉진에 관한 법률 제18조 제1항에 규정하고 있는 폐기물회수처리비 예치금제도는 환경에 유해한 폐기물 또는 다량의 폐기물이 배출되는 제품을 제조, 수입하는 자에 대하여 동 폐기물에 대한 회수·처리의무를 부과하고, 이 의무의 이행을 보증하기 위하여 회수·처리비용을 사전에 예치하도록 하여 회수·처리 의무자가 폐기물을 적정한 방법으로 회수·처리하는 경우에 예치금을 반환해 주는 제도이다.

부담금제도

폐기물 부담금제도는 제품에 유해물질을 함유하고 있거나 회수·재활용이 곤란한 제품·용기에 대해 폐기물의 처리비용에 상당하는 비용을 부과하여 제품의 가격에 환경비용을 내재화시키는 제도이다. 오염을 야기한 자가 오염방지비용 뿐만 아니라 그 피해복구비용에 대한 책임까지 지도록 하는 원인자부담원칙을 확대 적용하여야 한다.

설비연구 및 기술개발 자금

자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’ 제26조와 제7조에 의하면, 각 주무부처에서 재활용 사업자에 필요한 설비자금, 연구, 기술개발자금 등은 공업발전기금 또는 공업기

반기술개발사업자금, 중소기업 구조조정기금, 에너지 이용합리화기금 등으로 지원하도록 하고 있으며, 국가 또는 지방자치단체는 자원재활용을 위하여 필요한 경우에는 재활용 사업자에게 차관 및 전대알선등의 조치를 할 수 있도록 하고 있다.

(2) 행정지원

폐기물 재활용을 지원하기 위한 행정제도는 예산회계별 시행령 제104조 제3항의 규정에 따라 일정비율 이상의 폐자원을 원료로 사용하는 제품에 대하여 수의계약을 허용하는 것 이외에는 이렇다 할 지원제도가 마련되어 있지 않다.

한편 산업폐기물 처리에 대한 현행의 행정제도는 배출업자에 대하여 발생된 폐기물을 환경에 유해하지 아니한 방법으로 적정하게 처리할 것만을 의무 규정하고 있어, 재활용을 촉진하기보다는 재활용을 억제하는 효과가 더 크다고 할 수 있다.

(3) 금융지원

현재 폐기물 재활용에 대한 금융지원은 대부분 처리업 위주로 이루어지고 있고, 폐기물의 재활용 및 재활용업체에 대한 직접지원은 거의 빈약한 실정이라고 할 수 있다.

국민투자기금에 의한 지원

이 용자지원은 폐기물처리시설에 대한 용자로서 폐기물의 재생에 대한 직접용자는 폐기물관리법 시행규칙 제45호 제1항의 규정에 의한 산업폐기물 재활용, 이용시설을 설치하고자 하는 자로서 지방환경청장이 인정하는 자로서 제한되어 있다.

에너지 자원 특별 회계법에 의한 지원

‘석유사업기금’이 개정된 것으로서, 산업폐기물을 이용하여 에너지로 사용할 경우 대체 에너지개발사업으로 인정하여 소요자금의 50%(대기업)에서 90%(중소기업, 개인, 공공기업체)까지 기술개발자금과 시설용자금으로 나누어 에너지관리공단과 산업자원부에서 관리하고 있다. 시설용자금의 경우 최장 3년 거치 5년 분할상환, 이율 7%의 조건으로 융자하여 주고 있다. 그러나 이 지원 역시 원래가 대체에너지 개발을 지원하는 것을 목적으로 하고 있어 폐기물자원화는 부차적인 것에 지나지 않는다.

재활용산업 육성지원

‘폐기물관리기금’에 의한 지원이 ‘환경개선특별회계’로 편입되면서 이를 재원으로하여 ’94년부터 ‘재활용산업육성지원’에 의해 용자지원을 하고 있다. 이는 시설자금과 기술개발자금으로 구분되며 3년거치 7년상환(10년이내)의 조건으로 지원된다.

시설자금의 경우는 재활용가능지원 또는 재활용제품을 제조, 가공, 조립, 수집, 운반하는데 사용하는 장치, 장비, 설비 등을 설치하고자 하는 자 또는 사업자단체, 폐기물을 원료, 재료, 연료 등으로 재활용하기위하여 폐기물 재생처리업허가를 받거나 재생처리 신고를 한 자를 용자대상으로 하고 있으며 소요자금의 100%이내에서 제조시설은 15억 원 이하, 수집운반장비는 1억원 이하로 지원한도를 정해놓고 있다. 기술개발자금의 경우는 소요자금의 100%이내에서 2억원이하로 지원한도를 정해놓고 있다.

(4) 세제지원

조세감면규제법 제102조에 의하여 고철, 폐지, 폐유리병, 폐합성수지, 폐합성고무, 폐금속캔, 폐건전지, 폐유, 폐섬유, 폐비철금속류, 폐타이어 이상 11종의 폐자원을 수집하는 업자에 대해서는 부가가치세 매입 세액이 공제되고 있다. 또한 관세법 제28조 7에 의하여 국내 생산이 곤란한 아스팔트재생기, 협잡물제거기, 흡입장치, 자동선별기, 세척기, 여과기, 탈수기 등 24종의 재활용 기계·기구의 수입시 관세가 50% 감면된다.

현행 폐기물 재활용 산업에 대한 세제지원은 산업폐기물처리시설에 대한 세제감면에 포함, 규정되어 있으나 아주 제한적이며 그나마도 재활용을 포함한 폐기물처리에 대한 지원임을 감안할 때, 사실상 폐기물 재활용을 전적으로 지원하는 시책은 거의 없다.

2. 선진국의 폐기물 재활용 산업정책

선진 각국은 발생된 폐기물의 처리보다는 폐기물 발생자체의 사전 억제에 중점을 두고 있다. 이를 위한 방안으로 크게 생산공정에서 폐기물 발생자체를 감소시키는 감량화방법과 발생된 폐기물을 자원으로 환원시켜 폐기물의 감량화와 재활용을 촉진하기 위해 다양한 정책수단을 도입, 시행하고 있다.

1) 각국의 관련법규 및 정책 분석

(1) 미국

폐기물 정책에 대한 새로운 방향을 설정하여 매립을 줄이고 재활용을 늘리는 새로운 관리목표를 설정하게 되었다. 즉 1988년의 경우 매립이 80%, 소각이 9%이며 재활용이 11%이었으나, 1992년에는 매립 55%, 소각 20%, 재활용을 25%를 목표로 하였다.

관련법규로는 1976년에 「자원보존 및 재생법(RCRA)」을 제정하여 폐기물의 회수 및 처리에 관한 구체적인 기준은 연방정부의 법적 범위 내에서 주정부의 독자적인 폐기물 관련법에 의해 마련되어 실행되고 있다.

예를 들면 뉴멕시코주는 1990년 3월 6일 ‘환경적으로 건전한’ 폐기물 처리 시스템을 확립하는 세부계획을 확정하였다. 이 계획에 의하면 매립지로 가는 폐기물의 양을 다른 용도로 전환하여 95년 7월 1일까지 25%, 2001년까지 50%까지 반입량을 줄이는 목표를 설정하였다. 이 법은 폐기물재활용 활성화를 위한 재정확보를 위해 환경오염에 대한 과세권을 지방자치단체에 부여하였으며, 폐기물의 성분조사, 처분용량의 평가, 처분시설의 입지에 관한 규정 및 주민교육 프로그램에 관한 규정을 두고 있다.

이를 통해 유해폐기물의 취급자와 배출자 등의 활동을 허가제로 하고, 처리시설의 안정성 감시강화 등을 하게 되었다. 1988년에는 「포괄적환경대처보증책임제」가 제정되어 유해폐기물 대처책임기금을 설립하고 유해폐기물의 정화를 촉진하게 되었다. 그리고 1986년에 대처책임기금을 85억달러 증액하는 동시에 유해폐기물 정화를 한 단계 촉진한다는 취지하에 「대처기금수정법」을 개정하게 되었다.

폐기물재활용에 대하여는 정부의 특별한 개입없이 시장기구에 의존하고 있으며 폐기물 재활용산업의 육성을 위해 금융, 세제상의 재정적인 지원제도를 도입하고 있는 주도 상당수에 이른다. 또한 사업자의 제품 설계 및 생산단계에 대한 감량화와 재활용 촉진 은 상품의 생산과 포장에 포함된 유해물질에 대한 규제, 폐기물을 발생시키지 않는 설계와 생산에 대한 세제지원, 폐기물감사제도 등 간접적인 유인책에 의해 추진되고 있다.

(2) 일본

후생성에서는 1994년부터는 폐기물순환형 사회기반시설 정비사업으로서 위치를 굳혀가고 있으며, 재생이용을 위한 시설(재이용 관련시설), 폐기물 발전시설, 폐기물 연료화(RDF)시설 등에 대하여 적극적으로 보조를 실시하고 있다. 1996년에 「제8차 폐기물처리시설 정비 5개년 계획(1996~2000년)」을 실시하여 폐기물의 발생억제와 배출시 분별축진 및 폐기물을 재활용하고 폐기물 소각시 열이용축진을 위한 ‘재이용형 사회로의

전환 추진계획' 일명 'recycle go go' 계획을 5년간 500억엔을 투자하여 사업을 추진중에 있다.

세계상의 지원조치로 국제상의 지원(각종 설비취득에 대한 특별 상각)과 지방 세계상의 지원(고정자산세 및 업소세의 경감)이 있다. 현재 강구되는 세계상의 지원은 국제로는 재활용 설비관계(재상품화 설비, 특정재생자원 이용제품 제조설비, 재생자원 이용제품 제조설비, 재생자원 분별회수설비)의 취득에 수반하는 특별상각조치이고, 지방세로는 폐기물 재생처리용 설비의 고정자산세 경감(1998년 3월 31일까지 취득한 것에 관해 취득후 3년분의 상각자산에 관한 고정자산세의 과세표준이 되어야 하는 가격의 2/3) 및 용기포장 재활용시설에 관한 사업소세의 경감(자산을 및 신증설에 대해서는 3/4공제, 종업자율에 대해서는 1/2 공제)이다.

일본에서는 폐기물의 처리·재활용을 위한 금융상의 보조금제도와 저리율자에 의한 융자제도가 있다. 보조금제도는 주로 새로운 기술개발에 대한 보조이고, 융자제도는 주로 재활용을 촉진하기 위해 특정한 설비구입에 대한 융자이다. 현재 폐기물처리·재활용에 관해서 통상산업성의 경우 보조금제도는 중소기업 기술개선비용 보조금제도 및 지역산업 기술개선비 보조금제도가 있다. 또 정부계 금융기관의 융자제도에는 폐기물처리·재활용하기 위한 시설을 취득할 시 필요로 하는 자금의 일부를 장기 저리로 대출해주는 제도가 있다. 구체적 기관명은 중소기업금융공고(公庫), 국민금융공고, 일본개발은행, 북해도동북공고가 있다.

(3) 독일

1996년 개정된 「폐기물발생억제 및 관리법」은 폐기물의 발생억제와 재활용 처리가 우선된다는 점을 명백히 하였으며, 폐기물의 수집, 운반, 재이용, 재활용, 처리, 처분에 대해 연방정부 및 지방자치단체의 책무와 권한, 개별 경제주체들의 책임에 대하여 포괄적으로 규정하고 있다. 또한 연방정부에 대하여 폐기물의 감량화, 재이용, 재활용 촉진을 위한 전국적인 가이드라인을 제정할 권한을 부여하고 있으며 유해물질, 포장재를 포함한 특정제품을 생산하거나 유통하는 사업자의 책임에 대하여 포괄적인 규정과 함께 연방정부에 관련된 법률의 제정권을 부여하는 것이 특징이다.

특정제품의 생산자나 유통업자에게 이들 제품과 관련한 폐기물의 회수 및 처리에 대한 일차적인 책임을 부여하고 있으며 이들 업체들은 회수 및 처리와 관련하여 전문처리업자나 제3자에게 위탁처리할 수 있도록 규정하고 있다. 배출된 폐기물의 사후 처리보다

는 가능한 폐기물을 배출하지 않는 사전예방이 바람직하므로 기업의 협력체계를 갖추는 방법을 택하였다.

폐기물 관리의 기본방향은 배출원에서의 감량화, 재회수(recycle), 재사용의 순으로 되어 있다. 재활용폐기물의 발생 원인자와 각각의 경제주체의 역할 및 책임을 부과함으로써 생산단계에서부터 폐기물발생을 줄이기위해 감량화, 재활용이 쉬운 재료로의 전환과 표준화를 통해 자원의 절약은 물론 재생비용의 최소화를 유도하여 수익성 있는 산업으로 기반을 구축함으로써 재활용산업의 발전을 기대하고 있다. 또한 일부 제품의 판매업자에 대하여 소비자예치금제도를 의무화하고 있다. 예치금 납입자는 해당제품의 생산업자나 수입업자가 아니라 소비자가 되고 예치금 징수자는 정부가 아니라 판매업자라는 점에서 국내의 예치금 제도와 근본적으로 차이가 있으며, 예치금의 환불조건면에서도 독일의 경우가 해당폐기물의 단순반환이라면 국내 폐기물예치금제도는 해당 폐기물의 회수 및 재활용처리라는 점이 다르다. 또한 독일의 예치금제도는 해당제품의 생산자와 유통업자에 대한 해당제품과 관련한 폐기물의 회수처리 의무를 법적으로 부과한 상태에서 이를 보다 효율적으로 추진하도록 하기 위해 추가적으로 도입한 보조적 수단인데 비해, 국내 폐기물예치금 제도는 회수처리에 대한 법적 의무조치가 없는 상태에서 예치금제도 자체만으로 해당제품의 생산자 및 수입자로 하여금 해당제품의 회수와 재활용처리를 유도하기 위한 경제적 유인책이라는 점에서 근본적으로 성격을 달리한다.

(4) 프랑스

1975년에 「폐기물의 처리 및 회수에 관한 법률」, 1977년에는 「유해폐기물의 정보제공에 관한 명령」 등이 제정되었고, 1985년에 「유해폐기물의 처분방법에 관한 시행령」, 「유해폐기물의 적하목록제도에 관한 시행령」 등을 제정하였고, 1987년에는 「PCB 시장인수, 이용 및 처분에 관한 법령」을, 1988년에 「유해폐기물의 처분에 관한 법률」을 제정하였다.

프랑스의 폐기물관리 주요시책은, 폐기물의 감량화 및 친환경적 제품생산을 위한 기술개발과 보급, 제조공정에서의 폐기물의 유효이용 및 재자원화 제품시장의 확대, 폐기물의 적정처리와 처분 등이다.

3) 재활용산업 활성화 방안

선진국에서는 유해폐기물의 경우 더욱 철저하게 폐기물 발생원에서부터의 발생을 최소화하고, 적정처리·처분이 이루어지는 방향으로 정책이 추진되고 있다. 폐기물 발생의 최소화는 폐기물 자체의 규모를 감소시키는 감량화와 발생된 폐기물을 다시 자원으로 환원시켜 폐기물로서 처리되는 양을 감소시키고 재활용하는 방법이 있다.

그러나, 감량화는 우리에게 있어서 가시적인 실적을 갖기에는 재정의 투자가 크고 시일이 오래 걸린다. 우리에게 보다 접근하기 쉽고 큰 효과를 가질 수 있는 것이 재활용이다. 이러한 폐기물 재활용은 국가의 환경보호정책과 기업의 이윤추구 목적이 일치하는 정책으로 발생원인자는 처리비용, 환경피해비용의 보상, 폐기물 정책과 관련된 규제 등에 따른 부담감을 줄일 수 있다.

국내의 유해고형폐기물을 이용하는 재활용산업을 활성화시키기 위한 지원방안으로, 지금까지 논의된 주제들을 바탕으로, 다음의 몇가지를 제시하고자 한다.

(1) 재활용기술 개발의 적극 추진

현재 재활용업체의 보유기술수준이 빈약하고, 특히 대부분이 단순공정처리기술이므로 재활용제품의 질적 향상과 재생원료의 효율적 이용을 위해서는 재활용기술의 개발이 시급하다. 이를 위해서 다음의 방안들을 제시하고자 한다.

정부주도의 공동기술 개발 추진 및 조정

실태조사결과 이들 재활용업체는 현실적으로 기술개발을 위한 여력과 의지가 부족한 상태이며, 재활용업체의 자발적인 기술개발은 투자비용에 비하여 기대수익성이 크지 않으므로 국가적 지원이 필수적이다.

폐기물 재활용기술은 개발되면 동종의 제품을 생산하는 재활용업체에서 공동이용이 가능하기 때문에 정부주도의 공동기술개발로서 정부의 지원을 통하여 기업의 재활용기술 개발을 유인하는 것이 현실적 방안이 될 것이다.

신기술지정제도의 도입 및 지원강화

재활용기술에 대한 신기술지정제도를 도입함으로써 재활용업체의 기술개발의욕을 고취시켜 보다 고부가가치를 가지는 재활용기술의 발전을 도모할 수 있다.

지정신청대상은 국내에서 최초로 개발한 재활용기술 또는 외국에서 도입하여 소화, 개량한 기술로 국내에서 신규성, 유일성, 진보성이 있다고 판단되는 기술에 대하여, 당해

기술 개발자의 요청이 있을 때, 당해 기술의 보급이 필요하다고 인정되는 기술을 대상으로 한다.

지정 조건은 국내에서 신규성(새롭게 개발되었거나 개량된 기술), 유일성(동일한 기술이 존재하지 않는 기술), 진보성(기존의 기술에 비해 안전성, 경제성 등의 상당한 향상이 이루어진 기술로 파급효과가 우수한 기술)이 있다고 판단되는 기술이어야 하며, 개량된 기술의 경우는 기술적 독창성 및 자립도가 분명해야 한다.

신청기술의 기술수준 및 개발정도에 따라 일정 기간 동안 보호기간을 주고 보호내용으로는 신기술을 사용하고자 하는 자로부터 기술사용료를 받을 수 있게 한다. 유사한 외국기술이 있을 경우 국가, 지방자치단체 또는 정부투자기관의 장은 당해 기술을 우선 사용하도록 권고하여야 한다.

권고된 신기술이 결과가 우수한 경우에는 정부 또는 지방자치단체의 재활용 관련시설의 설치시 당해기술과 관련되는 공정에 참여할 수 있게 하여야 하며, 금융관련 관계기관에 개발자금, 신기술사업자금, 기술신용보증 등의 신기술개발자금을 지원요청을 할 수 있도록 하여야 한다.

당해기술이 적극 활용될 수 있도록 정부는 일정 기간동안 홍보를 실시해 주고, 당해기술 개발자는 당해기술을 계속 발전시킬 수 있도록 기술개발을 지원하기 위하여 보호기간동안 당해기술의 활용실적을 환경부장관에게 제출하도록 하여야 한다.

폐기물의 종류별 분리·배출의 강화

발생되는 유해폐기물이 모두 재활용될 수 있는 것은 아니다. 그러나, 재활용가능성이 큰 것들을 재활용가능성이 아주 미약한 것들과 혼합하여 배출함으로써 재활용 가능성을 감소시키지 않아야 한다.

유해폐기물의 발생에 따른 대상품목을 따로 분리·배출토록하여 재활용이 간단하고 재활용기술을 단순하게 적용할 수 있도록 하여야 한다. 이를 위해서 발생폐기물을 다음과 같이 나누어 배출토록 하여야 한다.

- ① 재활용할 성분이 미약하거나 성분이 매우 복잡하여 재활용 가치가 없는 경우
- ② 사용하지 않거나, 유용성분을 많이 포함하고 있어 재활용가치가 큰 경우
- ③ 유해성분이 적어 일반폐기물로 분류가 가능한 경우

폐기물 종류별, 업체별로 별도 수거하고 별도 재활용하여야 하며 양적으로 소량이거나 질적으로 재활용에 문제가 있는 것은 도로기층재나 성토재 등으로 일반토사와 혼합하여 사용하도록 하는 것이 현재로서는 하나의 대안이다.

재활용 용도 및 지원대책 수립

우리 나라에서는 그 동안 유해폐기물의 발생과 처리경로에 따른 환경유해성여부, 발생량 저감대책 및 재활용 등에 대한 구체적인 연구와 조사가 거의 없었으므로 실제적인 유해성 여부가 검증되지 않았다. 또한, 유해폐기물의 처리방법이나 처리시의 지원대책이 마련되지 않은 상태에서 재활용에 관한 규제를 강화하는 것은 재활용을 약화시키는 것이다. 따라서 유해폐기물의 실제적인 정의와 구체적인 유해성 여부, 폐기물의 발생원인, 유해성분의 발생원인, 매립시의 문제점과 환경오염여부, 재활용시의 문제점 등을 조사분석하여 향후 유해폐기물에 대한 재활용 용도 및 지원대책을 수립하여야 한다.

현실적으로 사용가능한 재활용기술의 적극적인 권장

국내에서 발생하는 고형유해폐기물이 수집·운반과정을 거쳐 재활용 공장에서 일반 폐기물과 혼합되어 도로용, 시멘트용 그리고 벽돌용으로 재활용될 때, 그 원래 성분에 대한 유해성을 강조할 것이 아니라, 재활용제품으로 재생산된 제품을 가지고 유해성 평가를 하여야 한다.

고형유해폐기물이 재활용되지 못하고 그대로 자연에 방치되거나 불완전처리 상태로 매립이 될 때에는 더 큰 환경상에 유해성이 있으므로 현 상태에서 완전한 처리·처분 방법이 없다면 현재 현실적으로 사용가능한 재활용기술을 사용하여 발생폐기물의 양도 줄이고 유해성도 줄이는 방안을 권장하여야 한다.

이 경우에 재활용을 적극 권장하여 폐기물 기피현상인 주민민원의 근원을 차단해야 할 것이며, 이를 위한 정부차원의 지원책이 마련되어야 하며 재활용기술도 다양한 방법으로 개발되어야 하여야 한다. 일반 행정관서에서 원성분이 유해한 폐기물이라 하여 민원이 발생할 때, 무해성에 대해서 보다 적극적인 주민설득도 하여야 한다.

유해폐기물의 매립기준 강화

일본의 매립기준은 우리 나라의 일반폐기물 판정기준과 거의 같은 조건으로서 우리 나라보다 수은, PCB가 추가 설정되어 있는 반면 동의 함량은 빠져있고, 해양투입의 경우는 매립처분보다 유해물질 함량을 더 제한하고 있으며 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌의 함량은 규제를 하지 않는 반면 유기염소화합물, 동, 아연, 불화물 등의 함량을 규제하고 있다.

따라서, 특정제품의 제조나 사용을 금지하는 것이 아니라 제품사용 후 매립기준을 강

화시킴으로써 다른 폐기물과 구별하여 처리할 수 있도록 규제하는 조치를 강화하여 해당제품의 재활용을 촉진시켜야 한다. 예를 들면, 자동차타이어, 플라스틱용기, 건전지는 현재 매립을 잠정적으로 허용하고 있지만, 매립을 더욱 강화함으로써 이러한 폐기물을 위한 재활용시장을 형성시키는 것이다.

그러나, 폐기물을 재활용하는데 있어서는 환경적인 유해성이 크지 않은 경우에는 재활용 용도상 물성을 악화시키지 않도록 하기 위하여 재활용업체에서 자체적인 품질기준을 설정하도록 하는 것이 필요하다.

국내에 적용가능한 기술의 도입

현재 외국에서 상용화된 재활용기술이라 하더라도 국내에 적용하기에는 적절치 못한 단점들을 가지고 있는 경우가 많으므로, 이에 대한 철저한 분석을 하여 국내실정에 맞는 기술을 도입하여야 한다.

고형유해폐기물인 분진, 폐주물사, 폐석면, 폐촉매는 발생과정에서 분리·배출되면 성상이 일정하여 이물질이 섞이지 않으면 재활용을 보다 쉽게 할 수 있다. 그러나, 현장 작업자의 낮은 인지도로 인하여 사실상 분리가 원활하게 이루어지지 않아 고부가가치제품으로 재활용할 수 있음에도 불구하고 단순재활용이나 매립처분되고 있다.

폐기물 발생과정에서 미분리로 인한 각종 쓰레기가 혼합되어 수집과정에 문제가 발생된다. 폐기물 처리 담당자의 의식 부족으로 폐기물을 재활용하면 소중한 자원이 될 수 있음에도 불구하고 일부 영세업체에서는 쓰레기로 간주하여 각종 잡쓰레기와 함께 보관하는 경우가 있어 재활용 과정에서 분리해야 하는 어려움이 있으므로 폐기물 담당자의 교육이 강화되어야 한다.

재활용 사업계획의 의무화

유해폐기물의 경우는 일반폐기물보다 환경에 미치는 유해성이 크므로 보다 강력한 재활용방안의 시행이 필요하다. 유해폐기물 발생자로 하여금 폐기물재활용 사업계획을 수립하여 시행하도록 의무화하여야 한다. 일반적으로 사업계획에 포함되는 내용으로는 재활용시장 형성을 위한 방안, 주요 재활용 대상품목의 설정, 장·단기간의 재활용률 목표의 수립, 재활용 정책의 전반적인 방향제시 등을 포함시켜야 한다.

이는 기업으로 하여금 제품의 설계, 원료의 조달, 생산공정에서부터 판매, 유통 및 폐기과정까지 제품의 환경부하를 배려하는 환경친화적 사고를 유도하는 효과를 가져와 폐기물재활용과 재사용비율을 높이는 노력을 스스로 하게 된다.

재활용사업계획의 의무화에 따라 폐기물 재활용이 보다 원활하게 이루어질 수 있도록 체계적인 폐기물 분리·배출계획도 포함되어야 한다.

공공구매제도의 확대

폐기물 재활용활동은 재활용 가능한 폐기물의 지속적인 공급이 있어야 가능하고 일단 재활용된 제품은 시장수요에 의하여 판매되어 재사용되어야 한다. 고형유해폐기물을 원료로 사용하여 재활용제품을 생산한 경우에는 정부의 보다 강력한 경제유인이 필요하다. 따라서 정부는 폐기물의 수거와 재활용과정을 원활히 하기 위한 정책뿐만 아니라 재활용 제품에 대한 수요를 확대하고 안정화하여 폐기물재활용을 촉진하기 위하여 유해폐기물 재활용제품에 대한 공공구매제도의 확대를 강력히 시행하여야 한다.

정부는 공공기관의 제품구입시 유해폐기물을 재활용한 제품의 구매를 권장하기 위하여 구매절차나 관계법규를 개정하여야 한다. 이러한 공공분야에서의 구매는 재활용제품의 수요를 증가시켜 재활용시장의 형성과 발전을 도모하여 보다 많은 폐기물을 재활용할 수 있게 할 수 있다.

공공구매제도는 단순히 공공기관이 재활용된 제품을 구입하여 재활용활동에 참여한다는 의미 뿐만 아니라 재활용 시장의 초기 형성단계에서 재활용시장을 보호 육성하는 역할을 하게 된다. 따라서, 일반폐기물 뿐만 아니라 유해폐기물을 이용한 재활용제품도 공공구매에 포함시켜야 한다.

재활용제품에 대한 정부의 구매를 구체화하는 대표적인 정책은 가격차등제와 정율구매 의무화제라고 할 수 있다. 가격차등제는 공공기관이 물품을 구매할 때 재활용제품에 대하여 일정비율의 가격차등을 줌으로서 신원료를 사용한 동종제품에 대하여 가격경쟁력을 갖게하는 정책이다. 반면 정율구매의무화제는 제품구매시 일정비율에 해당하는 양은 재활용된 제품을 구입하도록 의무화하는 제도이다.

재활용제품의 품질관리 강화

공공구매제도의 확대와 더불어 강력히 시행하여야 할 사항이 재활용제품에 대한 품질의 강화이다. 유해폐기물의 경우에는 환경에 미치는 영향이 일반폐기물보다 크므로 품질관리를 통해 재활용제품의 품질향상을 촉진함으로써 소비확대를 도모하기 위한 품질인증제도를 시행하여야 한다. 또한, 유해폐기물을 이용한 재활용제품에 대해서도 KS규격을 확대하고 인증기간을 단축하여 인증품목을 확대하는 방안을 고려해야 한다. 한편 일정한 품질요건을 갖추지 못한 재활용제품 공급업자에 대하여는 재활용제품의

엄격한 품질관리를 위해 더욱 강력한 지도가 필요하다.

(2) 재활용자원의 경제성 향상

최근 재활용산업은 인건비와 물류비 등의 상승으로 수거비용 부담이 급격히 증가하고 있을 뿐만 아니라 재활용원료의 수요가 줄어들고 있음에 따라 재활용업계의 채산성이 크게 악화되고 있는 실정이다. 또한 폐기물의 발생량은 주생산제품의 생산량 변동에 크게 의존하는 특성이 있기 때문에 폐기물시장과는 상관없이 공급량 및 가격의 변동폭이 심한 기복을 보이고 있다.

이와 같은 이유가 가격이나 품질 및 수급의 안정성 면에서 재활용산업을 활성화시키는데 또 다른 하나의 저해요인으로 작용하고 있다.

폐기물교환제도의 주체선정

폐기물 관리법, 폐기물관리법시행령, 폐기물관리법시행규칙에 규정된 환경부령이 정하는 사업장폐기물 배출자는 분진, 폐주물사, 폐촉매의 경우는 출량이 각각 월 50kg이상이거나 그 합계가 월 100kg이상인 폐기물로, 폐석면의 경우는 배출량이 각각 월 100kg 이상이거나 그 합계가 월 200kg이상인 폐기물을 배출하는 자로 정의되어 있다. 이 사업장폐기물 배출자는 사업장 폐기물의 종류·발생량 등을 환경부령이 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 신고해야 하며, 시장·군수·구청장은 신고받은 사항중 지정폐기물에 관한 사항은 환경부령이 정하는 바에 따라 시·도지사를 거쳐 환경부장관에게 보고하도록 되어 있다.

또한, 사업장폐기물 배출자는 매년의 폐기물의 발생·처리 및 재활용에 관한 사항을 다음년도 1월 31일까지 보고서를 작성하여 당해 허가·등록·승인·신고기관의 장에게 보고하도록 되어 있다.

이와 같이 지정폐기물의 경우는 의무적으로 각 지방환경청에 폐기물의 종류, 발생량 그리고 그 폐기물의 처리 및 재활용에 관한 사항을 보고서를 작성하여 보고토록 되어 있다.

그러나, 재활용 관련정보는 관련협회나 조합, 사업추진관련단체 등을 통해서 수집할 수 있으나, 폐기물 정보는 배출업체의 수도 많고 폐기물 정보자체를 수집하기가 어려울 뿐만 아니라 내용도 부정확하여 폐기물 교환제도를 활성화시키는데 큰 장애요인으로 작용하고 있다.

따라서, 일반폐기물과는 달리 지정폐기물은 환경에 미치는 유해성이 커서 적절한 관리를 하여야 하므로 유해폐기물의 경우는 다소 강제성을 가져 각 지방환경청에 보고할 때, 그 양식을 보다 강화하여 제반 필요한 사항을 보고하도록 하여야 한다. 즉, 유해폐기물의 경우는 환경에 미치는 유해성이 큰 점을 고려하여 강제성을 가지고 보고를 보다 상세하게 하도록 하여, 필요한 정보가 상세하게 보고됨에 따라 수요자가 분명하게 그 폐자원을 활용할 수 있는지의 여부를 판단할 수 있도록 하여야 한다.

이에 따라 환경부와 각 지방환경청을 연결하여 폐기물에 대한 DB를 구축하고 각 지방환경청이 폐기물교환제도의 주체가 되어 자세한 폐기물의 정보를 가져 수요자와 공급자를 확실하게 연결시켜야 한다.

환경부과금의 지원

환경비용을 고려한 가격체계의 확립으로 재활용제품의 소비를 유도해야 한다. 즉 처녀상품 및 원자재의 가격에 환경비용이 반영되도록 하여 재활용가능자원 및 재활용제품의 가격이 원자재나 처녀상품보다 저렴하도록 가격구조를 조정하여 환경오염절감효과, 환경오염 청정비용의 절감, 자원 및 에너지의 절감효과를 반영할 필요가 있다. 유해폐기물의 경우 발생자에게 처리의무가 부여되어 있지만, 위탁처리하는 경우가 많으며, 위탁처리업체에서는 매립을 위주로 한다. 따라서, 매립위주의 처리보다 재활용을 활성화시키기 위하여 폐기물을 발생시키는 제품생산시 일정요율의 처리부담금을 부가하여 재활용원료로 사용할 때 지원을 하여야 한다. 즉, 신제품을 생산하는 업체들에게 재활용제품산업 촉진비를 부담하게 한 다음, 이를 재활용원료로 사용하여 재활용제품을 생산하는 업체에 환정보조금으로 지원하는 것이다.

자원재활용의 경제성 보장

재활용자원의 경제성유지를 위한 현실성있는 가격체계의 조정을 위해서는 먼저 기업이 재생자원으로서의 폐기물에 대한 경제적 가치를 인식시켜 건전한 폐기물 회수체계를 갖추도록 해야 하며, 상품의 생산단계에서부터 유통·소비 그리고 소비후의 폐기단계에 이르기까지의 모든 관리책임을 져야한다.

그러나, 기업의 역할이 중요하면 할수록 기업이 보다 적극적으로 재활용산업에 참여할 수 있도록 국가와 사회가 적극적으로 뒷받침하여 자원재활용의 경제성을 보장해주어야 한다.

일반국민(소비자)은 재활용제품을 선호하는 소비형태의 변화로 소비형태를 변화시켜

재활용 중심의 사회구조로의 전환이 전개되도록 하여 재활용제품에 대한 안정적 수요 시장을 확보해 주어야 한다. 또한 정부는 이러한 폐기물수급을 원활히 조절하기 위하여 폐기물처리 부담금을 신설·활용하여 물량조절 기능을 확충시킬 필요가 있으며, 이러한 인위적인 방법을 통하여 정부가 폐기물의 안정적 공급을 보장해 줄 때 재활용업체들이 장기계획을 세우고 투자나 기술개발을 적극 수행할 수 있게 될 것이다.

재활용원료의 원활한 수급

재활용가능자원의 회수가 늘어나는 것에 대비하여 선별·분류 및 비축·파쇄·재생처분·처리를 위한 시설이 대대적으로 확충되어야 한다. 이에 따라 수집·선별된 폐기물의 1차 가공과 비축을 위한 시설을 확충하여 폐기물관리의 효율성을 제고하여야 한다. 환경부는 공급에 있어서 계절에 민감하고 수요에 있어서는 경기변동에 민감한 재활용 폐기물의 비축산업을 1997년부터 실시하기로 하였는데, 일반폐기물 뿐만아니라 재활용 가능한 유해폐기물에 대해서도 재활용원료를 비축할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

또한, 재활용품의 수거 및 분류비용을 포함하는 중간비용을 절감하여 수거된 재활용가능자원의 사적 수익성을 확보할 수 있는 방안이 고려되어야 하며, 조달청의 비축자금을 활용하여 비축물량을 확대해 원료수급에 따른 안전성을 확보해야 한다.

(3) 재활용 부지확보난 해소

재활용업체들은 업종의 특성상 폐기물의 수거 및 재활용제품생산의 효율성을 기하기 위해 폐기물의 발생지 및 원료공급지와 안정성을 유지하는 것이 바람직하지만, 현재 이들은 비도시형산업으로 분류되어 점차 시외로 밀려나가고 있다. 또한 농지나 공한지 등을 임대해 수거폐기물의 야적과 제품생산을 위한 원료저장지 등으로 사용하고 있는 업체들도 대다수는 현행법규상 그린벨트 등 특정용도의 토지를 불법이용하고 있는 형편이며, 특히 야적지 등을 구입할 의사가 있는 일부업체들도 토지초과이득세 등의 문제로 용지확보에 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다.

따라서, 재활용산업의 특성을 고려한 재활용전용공단 조성 등을 통해 재활용업계의 용지난을 해결하는 것이 재활용산업의 활성화를 위해 중요하다.

재활용단지의 발생지 부근의 설립

정부는 수도권안에서 중소기업의 공장 신·증설 허용범위가 크게 확대되고 반도체 등 7개 첨단 업종에 한해 대기업의 공장증설도 가능케하는 공업배치 및 공장설립에 관한 법률시행령을 개정하였다. 또한, 과밀억제 및 자연보전 권역에 있는 중소기업과 31대 이하 대기업 그룹은 공장을 성장관리권역으로 자유롭게 옮길 수 있도록 하였다.

이 시행령에 의하면 수도권 입지 제한의 기준이 되는 도시형 업종은 2백52개의 비도시형 업종을 지정하고, 나머지는 모두 도시형 업종으로 간주되어 있다. 이밖에 현재 제조업만 입주가 가능한 공단내에 소프트웨어산업, 폐기물처리업 등 제조업을 직접 지원하는 연관 서비스 업종도 들어갈 수 있게 하고 여유 공장시설의 임계범위도 현행 3분의 1에서 2분의 1까지 늘려주기로 했다.

재활용업계에서는 집단화의 이익 및 공해방지시설의 공동이용 그리고 비용의 공동부담 등을 이유로 입주를 강력히 원하고 있으면서도, 현실성없는 부지분양가, 정부의 자금지원 미흡, 폐기물발생지로부터 원거리에 위치하는데 따른 물류비 및 인건비 증대 등의 문제를 우려하고 있다.

따라서 재활용전용공단은 폐기물발생지를 고려하여 도시근교에 조성하는 한편, 현실성 있는 부지분양가 책정, 입주재활용업체에 대한 부지구입지에 대한 장기분할용자 그리고 사회간접시설의 확충 등에 대해서도 전반적으로 재검토하여야 한다.

특정기술의 분화에 따른 재활용단지 조성

재활용단지를 조성함에 있어서 입주를 원하는 대부분의 재활용업체는 영세하므로 독자적인 기술개발도 어렵고, 또 기술개발을 원한다고 하여도 재활용제품을 생산할 수 있는 전 공정에 대한 기술개발을 하기는 매우 어려운 실정이다.

그러나, 각각의 재활용업체가 일부 공정에 대한 기술개발에 대해서는 가능할 수 있으므로 각각의 재활용업체가 공동으로 기술개발에 투자하여 각 공정에 대한 특화를 유도하는 것이 바람직하다. 특히, 재활용단지를 조성하고 재활용업체들을 입주시키고, 기술개발의 중요성을 강조하기 위해서는 비슷한 성상의 폐기물을 재활용하는 재활용단지 입주사업체를 각각의 사업체가 특화할 수 있는 기술을 선정하여 이를 재활용단지에 수용하는 것이 바람직하다. 이 경우에 정부는 재활용기술에 대한 투자를 보다 효율적으로 할 수 있으며, 기술개발도 가시적인 효과를 얻을 수 있다.

재활용산업의 수익성은 폐기물 재활용 공정별로 다르게 나타나기 때문에 지원정도를 차별할 필요가 있다. 즉 지원재원을 모든 폐기물재활용공정에 전반적으로 지원하기 보다 기술적용이 어렵고 공정이 복잡한 재활용폐기물 업체에 대하여 집중 지원하는 것이

더 효율적이다. 따라서 정책적 지원원칙은 핵심공정으로 공헌도가 크나 수익성이 낮은 공정을 담당하는 업체에 우선 지원하여야 한다.

입지수용을 위한 지원

재활용원료의 원활한 수급과 재활용제품의 용이한 보급을 위하여 재활용원료를 사용하여 제품을 생산하는 사업장인 경우와 특히 재활용업종의 특성상 소음과 분진의 발생소지가 많아 민원이 많이 발생하여 생산업무에 지장이 많은 가공업종인 경우는 별도의 부지를 수용하여 재활용업체를 집단으로 수용할 수 있는 재활용단지 조성방안이 지원되어야 한다.

이를 위하여 지역적으로 유치를 기피하는 시설의 설치를 촉진하기 위하여 유치자치단체에 환경보조금 또는 개발보조금 등과 연계하여 예산을 편성하는 방식을 적극적으로 추진할 필요가 있다.

(4) 재활용업체에 대한 금융 및 세제지원의 강화

재활용업체들은 다수가 규모에 있어 영세성을 벗어나지 못하고 있으며, 각종 금융지원 및 세제지원 혜택을 적절히 활용하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 재활용산업의 활성화를 위해서 재활용시설 및 오염방지시설 설치시 장기저리융자·정부지불보증·담보요건 완화, 재활용기술 개발자금에 대한 벤처금융에 준하는 지원, 재활용업체의 수거 및 제조활동에 적용되는 부가가치세율의 하향조정, 재생처리시설 공동출자분에 대한 세액공제 등의 방안을 적극 검토할 필요가 있다.

금융지원의 확대

환경관련 지원제도인 환경오염방지기금이나 대체에너지 보급사업자금의 금리, 상환액수, 상환조건과 비교할 때 열악하며, 신기술을 개발하기 위한 기술지원이나 시설설치를 위한 자금으로 2억원 이하의 자금은 너무 적은 규모이다. 그리고 1994년의 경우 신청총액이 239억원으로 예산총액 100억원의 2.39배에 해당하며, 1995년의 경우에는 신청총액이 629억원으로 예산총액 190억원의 3.31배에 해당하였으며, 1996년에는 신청총액이 716억원으로 예산총액 300억원의 2.38배에 해당하는 등 매년 신청총액이 예산총액을 크게 초과하였다. 따라서 향후 지원건당 용자규모의 상환을 확대할 뿐만아니라 용자 총액도 상향 조정하여야 하며 이를 위해 환경개선특별회계의 규모를 증액시킬 필요

가 있다. 또한 공업발전기금, 에너지이용합리화기금, 중소기업구조조정기금 등 관계부처의 산업지원기금 중 재활용산업에 대한 지원확대의 유도가 필요하다.

세제지원의 확대

현재 세제지원은 유통 및 생산과정에만 한정되어 있으나 이를 다양화하여 소비과정에 있어서의 세제지원이 재활용제품 생산비의 절감을 유도한다면, 소비과정에서의 세제지원은 재활용제품 구매의 가격을 인하시켜 재활용제품에 대한 안정적인 수요층을 확보하는 효과를 기대할 수 있다. 예를 들어 강제적으로 우선구매제도를 실시하기 어려운 비공공기관 중 일정규모 이상의 민간기업, 학교, 병원 등의 대규모시설에 재활용제품 총구매액에 따라 세금을 감면하는 방안을 고려할 수 있다.

3. 결론

21세기의 지속가능한 발전을 위한 자원순환형 사회구축의 바탕을 마련하는 재활용 기술개발은 무엇보다도 시급히 해결해야 하는 문제이다. 이를 위한 과감한 투자와 정책적인 뒷받침이 요구되며 기술개발 담당자도 주어진 환경 속에서 상황에 걸맞는 기술개발에 노력해야 한다.

대립적인 경제성장과 환경보전이 공생을 이루며 폐기물의 재활용에서 또 다른 환경오염을 유발시키지 않는 “폐기물 zero화“를 이루어야 한다. 이는 청정생산기술의 단계를 뛰어 넘는 한 차원 높은 기술개발을 의미하며 기존의 패러다임을 극복하는 재활용 기술의 돌파구를 마련해야 한다. 동시에 타 산업과의 융합기술로 시너지 효과를 초래하는 통합관리형 기술개발도 추진해야 한다.

따라서 날로 강화되는 환경규제에 능동적으로 대처하는 포괄적인 기술개발을 통해 지원정책과 조화를 이루는 인프라를 구축하고 이를 바탕으로 환경과 경제를 동시에 만족시키는 생태적으로 건전한 지구를 후세에게 물려주어야 한다.

7] 플라스틱폐기물 수집량과 재활용량 실태조사 결과

합시창(상명대학교 경제정책연구소)

목 차

1. 외국의 플라스틱 소비와 재활용 현황
2. 합성수지와 플라스틱제품 국내 수요현황
3. 플라스틱폐기물 수거·재활용량 실태조사 결과

1. 외국의 플라스틱 소비와 재활용 현황

1.1 서부유럽 현황

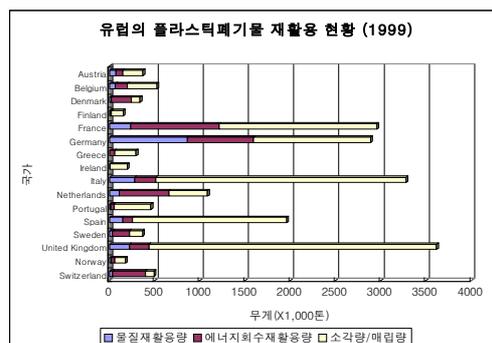
<표 1> 서부유럽국가의 플라스틱 소비량과 재활용량 연도별 추이

(단위: 천톤)

| 구 분 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 플라스틱 소비량 | 26,500 | 27,100 | 29,300 | 31,600 | 34,568 |
| 플라스틱폐기물 발생량 | 16,056 | 16,871 | 16,975 | 18,457 | 19,166 |
| 폐플라스틱 재활용량 | 4,019 | 4,069 | 4,364 | 5,809 | 6,095 |
| 물질재활용 | 1,222 | 1,320 | 1,455 | 1,614 | 1,800 |
| feedstock 재활용 | 99 | 251 | 334 | 361 | 346 |
| 에너지회수재활용 | 2,698 | 2,498 | 2,575 | 3,834 | 3,949 |
| 재활용비율 | 26% | 25% | 26% | 31% | 32% |

1.2 유럽 국가별 플라스틱폐기물 재활용 현황

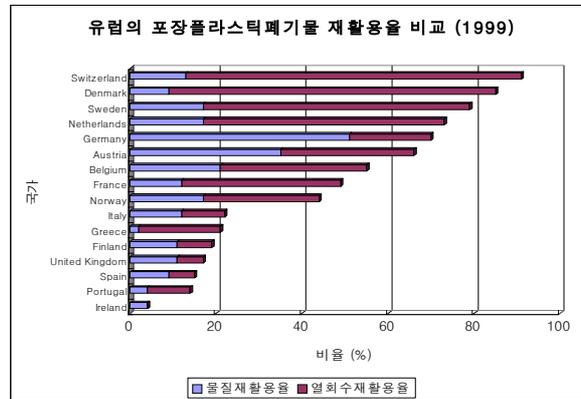
<그림 1> 1999년도 유럽국가들의 플라스틱폐기물 재활용 현황



EU의회는 2006년부터 플라스틱폐기물의 최저 재활용율을 28-38%로 규정하고 있다.

1.3 유럽 국가별 플라스틱 포장폐기물 재활용 현황

<그림 2> 서부유럽의 포장플라스틱폐기물 재활용율 비교



2. 합성수지와 플라스틱제품 국내 수요현황

2.1 합성수지별 국내수요량

<표 2> 2000년 국내합성수지 생산·수요현황

| 품명 | | 생산 | 수출 | 수입 | 국내수요 |
|--------|-----------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| 열가소성수지 | LDPE | 1,550,184 | 780,938 | 46,805 | 816,051 |
| | HDPE | 1,669,904 | 1,022,256 | 10,705 | 658,353 |
| | PP | 2,347,228 | 1,041,716 | 12,534 | 1,318,046 |
| | PS | 1,040,521 | 601,847 | 15,104 | 453,778 |
| | ABS | 878,160 | 591,667 | 5,179 | 291,672 |
| | PVC | 1,187,321 | 409,456 | 25,619 | 803,484 |
| | 소계 | 8,673,318 | 4,447,880 | 115,946 | 4,341,384 |
| 열경화성수지 | 페놀수지(PF) | 129,579 | 45,731 | 16,562 | 100,410 |
| | 요소, 멜라민(UF, MF) | 27,756 | 602 | 6,525 | 33,679 |
| | 불포화폴리에스터(UP) | 75,380 | 13,242 | 1,914 | 64,052 |
| | 에폭시수지(EP) | 123,508 | 52,825 | 22,271 | 92,954 |
| | 폴리우레탄(PUR) | 107,073 | 17,963 | 12,025 | 101,135 |
| | 소계 | 463,296 | 130,363 | 59,297 | 392,230 |
| 합계 | | 9,136,614 | 4,578,243 | 175,243 | 4,733,614 |

자료: 한국석유화학공업협회, 한국플라스틱재활용협회

2.2 플라스틱제품별 생산량

플라스틱제품별 생산량의 파악은 재활용율 추정을 위해 반드시 필요하나, 신뢰할 수 있는 자료가 많지 않다.

2.2.1 한국재생공사의 EPR 대상 품목 생산량 조사

- 1) 현 상황에서 플라스틱제품별 생산량의 파악에 가장 적절한 자료라 생각되는 것은 한국자원재생공사가 플라스틱폐기물에 대한 생산자책임재활용제도 도입에 대비하여 EPR대상 플라스틱제품의 관련생산자들 중 매출액 10억이상 기업 1,500개의 생산·사용실적을 조사한 것이라 하겠다.
- 2) 추후 더 조사가 진행되겠으나, 2002년 11월 현재 한국자원재생공사의 EPR 대상 플라스틱제품 생산 사용실적은 다음 <표 3>과 같이 정리되고 있다.
- 3) 생산자책임재활용제도가 도입되는 2003년도의 경우 혼합플라스틱 중 필름류는 1년간 적용이 연기되므로, 대상 플라스틱제품 생산량은 362,666톤으로 예상해볼 수 있다.
- 4) PET는 한국PET재활용협회가 관리하는 품목이므로, 혼합플라스틱폐기물의 수거비율과 재활용비율 계산의 근거로는 PET 생산량 77,737톤을 제외한 284,929톤이 타당하다.
- 5) 한국재생공사는 PSP 등 일부 품목들에 대하여 자료 수집을 계속할 계획으로 있어, 최종 결과는 <표 3>의 내용과 일부 달라질 수도 있겠으나 큰 차이는 없을 것으로 보고 있다.

<표 3> 2001년도 EPR 대상 품목 생산량 조사

| 품목 | 필름 포함 | | | | 필름 미포함 | |
|-------|--------------|-------|------------|-------|---------------|-------|
| | 10억 이상 | | 10억 미만 | | | |
| | 무게(톤) | 비율(%) | 무게(톤) | 비율(%) | 무게(톤) | 비율(%) |
| PET | 124,315 | 20.87 | 23,417 | 3.93 | 77,737 | 21.43 |
| PVC | 4,475 | 0.75 | 639 | 0.11 | 2,530 | 0.70 |
| 기타단일 | 224,012 | 37.61 | 13,119 | 2.20 | 166,788 | 45.99 |
| PVC복합 | 5,773 | 0.97 | 88 | 0.01 | 631 | 0.17 |
| 기타복합 | 191,664 | 32.18 | 7,289 | 1.22 | 114,102 | 31.46 |
| PSP | 878 | 0.15 | 0 | 0.00 | 878 | 0.24 |
| 합계 | 551,117(93%) | | 44,552(7%) | | 362,666(100%) | |

자료: 한국자원재생공사

3. 플라스틱폐기물 수거·재활용량 실태조사 결과

3.1. 실태조사 추진 내용

- 1) 플라스틱폐기물의 수거량과 재활용량 실태에 대한 조사가 한국플라스틱리사이클링협회의 주도로 2002년 9월과 11월 동안 4차에 걸쳐 이루어졌다.
- 2) 한국플라스틱리사이클링협회의 조사과정을 요약하면 다음과 같다.

<표 4> 플라스틱폐기물 재활용 실태조사과정

| | 조사기간 | 조사인원 | 조사지역 | 비고 |
|----|-------------|------|---------------------------|------------|
| 1차 | 9/25- 10/5 | 8명 | 서울특별시 | 재활용업체 |
| 2차 | 10/7-10/12 | 8명 | 경기도, 충청도, 강원도의 37개 시·군·구청 | 자원재생공사 사업소 |
| 3차 | 10/21-10/26 | 12명 | 경상남북도, 전라남북도의 54개 시·군·구청 | 자원재생공사 사업소 |
| 4차 | 10/29-11/8 | 8명 | 서울시와 경기도 지역의 아파트 등 공동주택 | |

- 3) 이번 조사는 전국 총 248개중의 지방자치단체들 중 116개를 대상으로 하였으며, 이 지역들에 포함된 인구비율이 전국 인구의 60%에 달하는 광범위한 조사였다 (<표 5> 참조).

<표 5> 조사대상 지방자치단체 소속 인구 비율

| 지역 | 전체인구(천명) | 조사인구(천명) | 비율(%) |
|-------|----------|----------|-------|
| 서울 | 9,895 | 9,895 | 100.0 |
| 경기도 | 11,459 | 4,868 | 42.5 |
| 기타 지역 | 24,782 | 13,098 | 52.9 |
| 전국 | 46,136 | 27,861 | 60.3 |

- 2) 수거량에 대한 조사는 지방자치단체의 수거과정에 한국플라스틱리사이클링협회 직원들이 직접 참여하고, 그 과정에서 수거된 플라스틱폐기물의 일부를 직접 EPR 대상품목과 재질별로 분류하여 내용을 파악하는 방식으로 이루어졌다.

3.2. 실태조사 방법

지자체 수집의 경우)

- 1) 구청별로 지자체 선별장을 1-2곳 방문하여 수거량과 선별량을 직접 조사하는 방식을 취하였다.

민간업체 수집의 경우)

- 1) 단독주택의 경우 지방자치단체가 주로 플라스틱폐기물의 수거를 담당하고 있으나, 아파트의

경우 관리사무소나 부녀회가 종이나 캔, 유리와 같은 유가물을 수거하는 민간업자들에게 수거를 맡기는 경우가 대부분이라 할 수 있다.

- 2) 서울시의 경우 전체 193만8천 세대 중 아파트세대수가 97만4천 세대로 50%에 가까운 정도로 대도시들에서 아파트가 차지하고 있는 비중이 상당하므로, 민간업자들의 수집량 파악은 중요한 과정이라 하겠다. 또 일반적으로 소득수준이 높아 플라스틱제품들을 다량으로 소비할 가능성이 높다는 점도 고려할 수 있겠다.
- 3) 대상민간업자들 중 상당한 규모를 처리하는 업자들도 있다고 한다. 예를 들어 송파구를 담당하는 한 민간업자는 거의 5만 세대의 플라스틱 폐기물을 수집 처리하고 있을 정도이다.
- 4) 다만 다른 유가물들과는 달리 민간업자들이 플라스틱폐기물을 선별업체에 그대로 이양하고 있어, 처리에 대한 자료가 보관되지 않고, 따라서 정확한 자료의 수집이 어렵다는 점이 문제라 하겠다.
- 5) 한국플라스틱리사이클링협회에서는 이러한 어려움을 극복하기 위해 폐기물수거차량의 월별 사용빈도에 평균수거량을 곱하여 실제수거량을 추정하는 방식을 사용하였다.
 - i) 예를 들어 어떤 아파트에 담당 민간업자들의 수집차량이 일주일에 몇 대 들리는지, 수거차의 크기는 어떠한지를 조사하고, 여기에 이 차들의 평균수거량을 곱하는 방식으로 수거량을 추정하였다.
 - ii) 평균수거량으로 1.5톤 트럭은 500kg 정도의 플라스틱폐기물을 운반하는 것으로 산정하였으며, 2.5톤과 5톤 트럭의 경우 그 수송량을 각각 1톤과 1.7-1.8톤으로 추정하였다.

3.3. 실태조사 결과

가. 전국의 플라스틱폐기물 수거량과 재활용량 분석

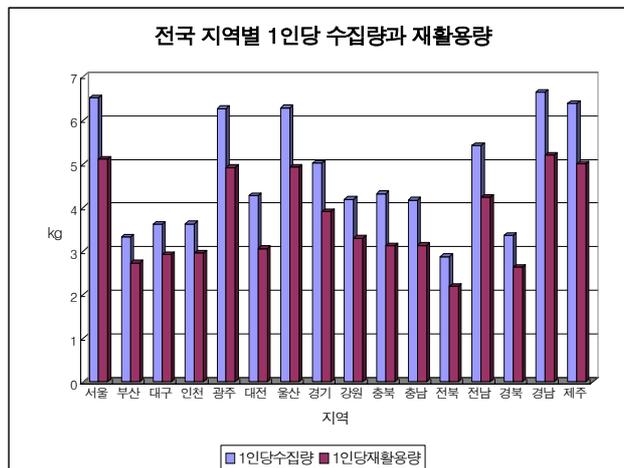
- 1) 2001년 동안 플라스틱폐기물(PET 제외)은 전국적으로 229,280톤이 수거되어, 그 중 78.2%인 179,362톤이 재활용되었다.

<표 6> 2001년도 전국 플라스틱폐기물 수거량/재활용량 조사 결과

| 지역 | 인구수 (명) | 세대수 (세대) | 수거량 (톤) | 재활용량 (톤) | 재활용비율 (%) |
|----|------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| 서울 | 9,895,217 | 3,109,809 | 64,475 | 50,625 | 78.52% |
| 부산 | 3,662,884 | 1,124,001 | 12,199 | 2,196 | 18.00% |
| 대구 | 2,480,578 | 762,194 | 8,983 | 7,242 | 80.61% |
| 인천 | 2,475,139 | 751,130 | 8,973 | 7,335 | 81.74% |
| 광주 | 1,352,797 | 409,571 | 8,491 | 6,657 | 78.40% |
| 대전 | 1,368,207 | 415,134 | 5,853 | 4,193 | 71.64% |
| 울산 | 1,014,428 | 307,819 | 6,381 | 5,003 | 78.40% |
| 경기 | 8,984,134 | 2,691,510 | 45,149 | 35,161 | 77.88% |
| 강원 | 1,487,011 | 489,226 | 6,231 | 4,906 | 78.74% |
| 충북 | 1,466,567 | 463,524 | 6,336 | 4,582 | 72.32% |
| 충남 | 1,845,321 | 591,971 | 7,702 | 5,789 | 75.16% |
| 전북 | 1,890,669 | 604,082 | 5,446 | 4,142 | 76.06% |
| 전남 | 1,996,456 | 666,389 | 10,822 | 8,455 | 78.12% |
| 경북 | 2,724,931 | 891,774 | 9,161 | 7,178 | 78.35% |
| 경남 | 2,978,502 | 955,081 | 19,799 | 15,522 | 78.40% |
| 제주 | 513,260 | 158,159 | 3,279 | 2,570 | 78.40% |
| 전국 | 46,136,101 | 14,391,374 | 229,280 | 179,362 | 78.23% |

2) <표 6>의 결과를 정리하여 1인당 수거량과 재활용량으로 표시하면 <그림 3>과 같다. 평균적으로 플라스틱폐기물은 국민 1인당 4.97kg이 회수되어 이 중 78.2%인 3.97kg이 재활용되고 있다.

<그림 3> 전국 지역별 1인당 수집량



3) 한국플라스틱리사이클링협회의 조사는 전수조사가 아니라 표본조사이므로, <표 6>에서의 전국 플라스틱폐기물 수집량과 재활용량 파악을 위하여 다음과 같은 계산방식이 사용되었다.

i) 서울특별시와 같은 광역시나 일정규모 이상의 도시들처럼 전수조사가 된 지역들은 조사

<표 7> 2001년도 서울특별시 플라스틱폐기물 수집/재활용 현황

| 구 | 인구수 (천명) | 수집량(톤) | | | 재활용량 (톤) | 재활용 비율(%) |
|-------|-------------|--------|--------|--------|-------------|--------------|
| | | 구청 | 민간 | 합계 | | |
| 강남구 | 523 | 1,866 | 2,395 | 4,261 | 3,462 | 81.24 |
| 강동구 | 474 | 1,960 | 1,326 | 3,285 | 2,484 | 75.61 |
| 강북구 | 341 | 1,861 | 335 | 2,196 | 1,870 | 85.16 |
| 강서구 | 504 | 1,231 | 1,567 | 2,798 | 2,161 | 77.21 |
| 관악구 | 505 | 2,495 | 638 | 3,133 | 2,525 | 80.59 |
| 광진구 | 382 | 1,499 | 496 | 1,995 | 1,511 | 75.73 |
| 구로구 | 393 | 1,525 | 914 | 2,440 | 2,135 | 87.51 |
| 금천구 | 269 | 1,302 | 412 | 1,714 | 1,351 | 78.79 |
| 노원구 | 606 | 1,684 | 3,422 | 5,106 | 3,831 | 75.03 |
| 도봉구 | 353 | 2,104 | 1,175 | 3,279 | 2,576 | 78.56 |
| 동대문구 | 368 | 1,562 | 591 | 2,153 | 1,724 | 80.08 |
| 동작구 | 401 | 1,957 | 710 | 2,667 | 2,196 | 82.34 |
| 마포구 | 367 | 1,227 | 634 | 1,861 | 1,396 | 75.00 |
| 서대문구 | 352 | 1,250 | 677 | 1,927 | 1,445 | 74.99 |
| 서초구 | 368 | 1,769 | 1,353 | 3,122 | 2,112 | 67.64 |
| 성동구 | 325 | 1,531 | 731 | 2,261 | 1,848 | 81.73 |
| 성북구 | 461 | 1,528 | 572 | 2,100 | 1,584 | 75.41 |
| 송파구 | 634 | 2,152 | 2,195 | 4,347 | 3,325 | 76.48 |
| 양천구 | 460 | 2,416 | 1,348 | 3,763 | 3,185 | 84.63 |
| 영등포구 | 390 | 1,815 | 1,026 | 2,842 | 2,131 | 75.00 |
| 용산구 | 231 | 799 | 464 | 1,263 | 948 | 75.00 |
| 은평구 | 443 | 1,137 | 262 | 1,399 | 1,144 | 81.76 |
| 종로구 | 170 | 485 | 192 | 676 | 580 | 85.77 |
| 중구 | 135 | 985 | 307 | 1,292 | 1,067 | 82.62 |
| 중랑구 | 441 | 1,820 | 774 | 2,593 | 2,036 | 78.51 |
| 서울특별시 | 9,895 | 39,960 | 24,515 | 64,475 | 50,625 | 78.52 |

4. 플라스틱폐기물 재활용률 계산

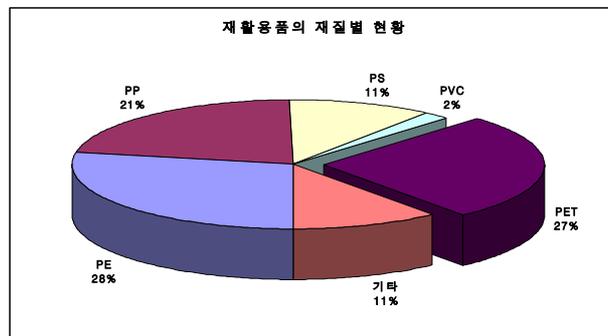
4.1. 재활용품의 EPR 대상 및 재질별 비율

- 1) 한국플라스틱리사이클링협회는 전국에서 재활용된 플라스틱폐기물 중 1톤 가까운 표본에 대하여 EPR 대상품목 비율과 재질 비율을 직접 조사하였으며, 그 결과가 <표 8>에 정리되어 있다.
- 2) 재활용품 중 EPR 대상품목의 비율은 75.47%로, 일단 수거된 폐기물은 대체로 EPR 대상에 포함되는 품목들이라 하겠다.
- 3) 다음 재질별로는 PET의 비중이 26.73%로 가장 높고, 다음 PE, PP의 순서로 재활용되고 있음을 볼 수 있다. 재활용품 전체에 대한 재질별 비중을 정리하면 <그림 5>와 같다.

<표 8> 재활용품의 EPR 대상품목비율과 재질비율

| 종류 | EPR 대상 | | 비EPR 대상 | | 합계 | |
|-----|---------|--------|---------|--------|---------|---------|
| | 무게(kg) | 비율(%) | 무게(kg) | 비율(%) | 무게(kg) | 비율(%) |
| PE | 368.90 | 24.76% | 51.11 | 3.43% | 420.01 | 28.19% |
| PP | 187.74 | 12.60% | 131.68 | 8.84% | 319.42 | 21.44% |
| PS | 126.58 | 8.50% | 30.76 | 2.06% | 157.34 | 10.56% |
| PVC | 10.01 | 0.67% | 21.98 | 1.48% | 31.99 | 2.15% |
| PET | 387.25 | 25.99% | 10.95 | 0.73% | 398.20 | 26.73% |
| 기타 | 43.91 | 2.95% | 119.07 | 7.99% | 162.98 | 10.94% |
| 합계 | 1124.39 | 75.47% | 365.55 | 24.53% | 1489.94 | 100.00% |

<그림 5> 재활용품의 재질별 비율



4.2. 재활용률 계산

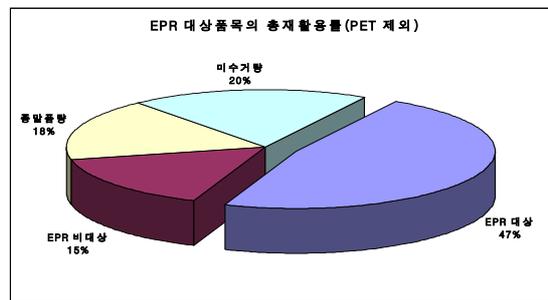
- 1) <표 3>에서 볼 수 있듯이 EPR 대상 품목으로 간주될 수 있는 플라스틱제품들의 2001년도 생산량은 362,666톤이며, 여기서 PET 생산량 77,737톤을 제외한다면 EPR 대상품목들의 총 생산량은 284,929톤이 된다.
- 2) 2001년도에 재활용된 플라스틱폐기물량은 PET를 제외할 경우 179,362톤이다 (<표 6> 참조). 이 재활용량에는 EPR 대상품목들과 비대상품목들이 모두 포함되어 있으므로 EPR 대상품목들만 분류할 필요가 있다. 총재활용량 179,362톤에 EPR 대상비율 75.47%를 곱하면, EPR 대상품목들의 총재활용량은 135,365톤으로 계산된다.
- 3) 총생산량 284,929톤에서 135,367톤이 재활용되었으므로 EPR 대상 품목들에 대한 총재활용률은 47.51%이다.

<표 9> EPR 대상 전체 품목에 대한 재활용률 계산

| 종 류 | | 수량(톤) | 총생산량에 대한 비율(%) |
|-------|---------|---------|-------------------|
| 총재활용량 | EPR 대상 | 135,367 | 47.51 |
| | EPR 비대상 | 43,998 | 15.44 |
| 종말품량 | | 49,914 | 17.52 |
| 총수거량 | | 229,280 | 80.47 |
| 총생산량 | | 284,929 | - |

4) <표 9>는 <그림 6>과 같이 정리될 수 있다.

<그림 6> EPR 대상 품목의 총재활용률(PET 제외)



7) EPR 대상 품목의 총재활용률 수준 47.51%는 예상보다 높은 수준으로 볼 수도 있겠으나, 전체 플라스틱 생산량에 비교할 경우 외국에 비하여 여전히 낮은 수준이라 하지 않을 수 없다.

- i) 서부유럽국가들의 1999년도 총재활용은 평균적으로 플라스틱제품 총생산량의 18% 수준에 이르고 있으며, 독일 등 몇 국가들의 재활용률은 이보다 높은 30% 수준에 달하고 있다.
- ii) 우리나라의 플라스틱폐기물 총재활용량은 PET를 포함하더라도 241,328톤으로 2000년도 합성수지 국내수요량 4,341,384톤의 5.6%에 불과하여, 아직 갈 길이 멀다고 하겠다.

<부 록>

1. 비용계산

- 1) 만일 2003년도 재활용률을 50%로 고려할 경우 생산자들은 PET 제외 EPR 대상품목 총생산량 284,929톤의 50%인 142,465톤의 재활용을 담당하여야 한다.
- 2) 플라스틱폐기물의 재활용비용을 kg당 300원 수준으로 예상한다면 2003년도 플라스틱폐기물 재활용을 위하여 생산자들이 지불해야할 재활용비용은 427억4천만원이 된다.