

기본연구 2007-08

사업장폐기물 공공처리시설 설치타당성 기초연구

정종관 · 윤오섭 · 유승훈

발 간 사

충청남도는 대한민국의 새로운 중심으로서 강한 충남 구현을 위해 도정목표로 역동적인 산업경제와 건강한 자연환경의 병행추진을 통해 균형있는 지역발전 전략을 추구하고 있습니다. 충남은 전통적으로 農道지만 최근 반도체, 전자·정보기기, 자동차, 석유화학, 철강 등 첨단산업이 빠르게 성장하는 지역이기도 합니다. 최근에는 행정중심복합도시 및 도청이전 신도시 건설로 국가균형발전을 선도하는 환황해권의 중심지로 도약하는 과정에서 기업유치와 현장지향의 지원시스템 구축에 중점을 두고 있습니다.

이에 따라 첨단 및 우량기업 유치팀을 구성·운영하여 전략산업 중심 유치로 양적 성장에서 질적 성장 변화를 도모하고 있습니다. 이와 함께 산업입지의 체계적 적기 공급으로 수요자 만족형 지방산업단지 8개 지구 838만㎡ 신규지정, 농공단지 조성·신규지정(9개) 및 기반시설 개선(2개 단지)사업도 추진하고 있습니다.

특히 장항·석문국가산업단지 조기 조성 추진으로 환경을 고려한 개발 논쟁 종결, 수요기업 확보 조기 조성과 환경영향평가 완료 및 실시계획 변경 승인, 공사 착공 등이 전개될 예정입니다. 따라서 산업단지의 확장 및 신규건설과 산업 생산규모의 증대에 따라 사업장폐기물의 발생량도 꾸준히 증가할 전망입니다. 현행법상 사업장폐기물은 사업자 책임 하에 자발적으로 처리토록 되어 있습니다만, 처리비용이 사업체 운영경비 가운데 차지하는 비율이 높고 민간시설 설치 시 해당지역 민원이 제기되는 등 어려운 여건에 있습니다.

이러한 상황 아래에서 우리 지역은 어떻게 준비하고 대응할 것인지, 환경적으로 건전한 지속가능한 발전과 자원순환형 사회 형성은 달성가능한 지 전반적으로 검토가 필요할 것입니다. 튼튼한 지역경제를 이루기 위해서는 건강한 자연환경이 전제되어야 하고, 환경기반시설이 뒷받침되어야 합니다. 따라서 사

업장폐기물의 발생 및 배출특성을 파악하고 이에 따른 지방정부 차원의 대응 전략 수립이 절실히 요구되고 있습니다. 특히 충남은 전국에서 지역경제 생산액(GRDP) 증가율이 수위를 달리고 있고 폐기물에 의한 환경부하가 큰 산업의 비중도 늘어나고 있어 환경문제에 대한 철저한 대응이 요구되는 지역특성을 가진 곳입니다.

이렇게 시기적 중요성을 감안하여 공동연구를 수행하신 한밭대학교 윤오섭 교수님과 호서대학교 유승훈 교수님, 환경행정 실무차원에서 자문과 협조를 아끼지 않으신 충청남도 환경관리과의 이향원 사무관님, 중소기업진흥공단의 심상욱 연구원님께도 감사드립니다. 이러한 연구성과가 튼튼한 경제와 건강한 자연환경을 토대로 우리 지역의 지속가능한 발전과 순환형사회 구축에 기여하기를 바랍니다. 끝으로 본 연구를 담당한 지식정보 생산의 네트워크 매니저로서 우리 연구원 정종관 연구위원의 노고에 감사의 뜻을 표합니다.

2007년 10월 31일
충남발전연구원장 김 용 웅

차 례

제1장 서 론

제1절 연구의 배경 및 목적	1
1. 연구의 배경과 필요성	1
2. 연구의 목적	2
제2절 연구의 내용 및 방법	3
1. 연구의 범위	3
2. 연구의 내용	3
3. 연구의 방법	4
제3절 선행연구 고찰	6
1. 사업장폐기물 관련정책	6
2. 선행연구	7

제2장 충남지역 사업장폐기물의 발생 및 처리특성

제1절 사업장폐기물의 발생 및 처리 현황	9
1. 사업장폐기물 분류체계	9
2. 사업장폐기물 발생현황	11
3. 사업장폐기물 처리현황	17
4. 사업장폐기물 처리정책	20
제2절 사업장폐기물의 발생 및 처리 전망	22

제3장 충남지역 배출업체의 환경애로 분석

제1절 사업장폐기물 배출업체 설문 조사방법	35
-------------------------------	----

제2절 사업장폐기물 배출업체 설문 결과분석	38
1. 환경사안의 비중	38
2. 중점 환경관리 분야	38
3. 현행 환경규제에 대한 견해	40
4. 환경규제 강화시 대응	40
5. 친환경상품 및 환경경영	41
6. 환경 투자비용 및 투자계획	42
7. 환경 투자시 애로요인	43
8. 환경관련 법령 유무	43
9. 환경관련 지도·단속 사항	44
10. 환경관련 애로사항	44

제4장 공공처리시설 설치관련 분석

제1절 사업장폐기물 처리시설 관련 제도	46
1. 사업장폐기물 처리시설 입지규정	46
2. 사업장폐기물 처리시설 입지여건 평가	49
3. 사업장폐기물 처리시설 설치 관련 법령	51
제2절 사업장폐기물 처리시설 관련 공정	56
1. 사업장폐기물 처리시설 기준	56
2. 사업장폐기물 처리시설 적용 공정	59
제3절 사업장폐기물 처리시설 경제성 분석	64
1. 경제성 분석 개요	64
2. 경제성 분석 지표	65
3. 비용의 추정	70
4. 편익의 추정	83
제4절 사업장폐기물 처리시설 설치 방안	90
1. 사업장폐기물 처리시설 규모와 입지	90
2. 사업장폐기물 처리시설 해외 운영사례	91

제5장 결론 및 정책 제언

1. 결론	94
2. 정책 제언	96

참고문헌	99
------------	----

부록

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경과 필요성

충청남도는 「대한민국의 새로운 중심, 강한 충남」을 도정의 기조로 설정하고 이를 각 부문별로 구체화하여 역동적인 산업경제의 지향과 함께 깨끗하고 건강한 자연환경 만들기를 도정 시책목표로 하고 있다. 이에 따라 경제와 환경의 조화를 통한 지속가능한 발전전략을 추진하고 있다.

충청남도는 지역경제 활성화를 위해 제조업의 지식기반화와 신성장산업의 혁신클러스터화를 추구하고 있다. 이러한 비약적인 경제발전에 따라 최근 10년간 충청남도내 사업체는 연평균 3.9%씩 증가하고 있고, 기업의 입지수요 증가와 함께 산업기반시설의 추가설치가 요구되고 있다. 특히 대표적인 산업기반시설의 하나로 사업장에서 발생하는 폐기물에 대한 처리기반시설에 대한 수요가 증가할 전망이다. 현재 도내 사업장폐기물 중간처리 용량은 39개소에서 5,045톤/일로 발생량 대비 처리능력은 36.7% 수준이며, 최종처리업체는 1개소로 잔여 처리능력이 113,000m³에 불과한 실정으로 나타나고 있다. 특히 사업장폐기물 자가처리를 위한 소각시설 처리용량은 316개소에 평균 29톤/일로, 사업장폐기물 발생량 13,729톤/일(가연성 1,900톤, 불연성 11,829톤)에 비해 처리 용량이 부족하여 사업체의 안정적인 운영에 부담으로 나타나고 있다.

이러한 여건에서 충청남도는 2003년에 10년 단위의 국가폐기물관리 종합계획 방향에 맞춰 제2차 충청남도 폐기물처리 기본계획 수립을 통해 지속가능한 폐기물관리정책을 추구하고 있다. 이러한 정책을 구체화하여 지역경제의 성장과 함께 새로운 여건 변화에 능동적으로 대응하고 사업장폐기물 관리를 위한 전략과 시책수단의 마련이 요구되고 있다. 이를 위해서는 충청남도의 지역경제 상황, 재정여건, 폐기물 처리여건 변화, 상위계획과의 정합성 등 제반 사항

을 고려한 사업장폐기물 공공처리시설 설치를 위한 연구가 필요하다고 판단한다.

이에 따라 사업장에서 발생하는 폐기물의 원활한 처리를 위해 공공기관에서 처리시설을 설치하고 운영함으로써 사회적 자본으로서 사업장폐기물 공공처리 기반시설을 갖추으로써 자원의 절약과 자원순환사회의 형성기반을 구축할 필요가 있다.

2. 연구의 목적

본 연구는 도내에서 발생하는 사업장폐기물의 안전하고 비용효과적인 처리를 위해 공공처리시설의 설치 필요 타당성에 대한 기초적 분석연구를 목적으로 한다. 1990년 대 중반이후 지정폐기물 처리시설에 대한 민영화가 진행되고 있는 상황이므로

사업장폐기물 공공처리시설을 추진하는 것은 현재의 추세와는 어긋나는 것이다. 따라서 사업장폐기물 공공처리시설의 설치 타당성을 판단하기 위해서는 사업의 공공성 및 수익성 확보, 민간영역과의 상충성 여부 등 환경, 경제, 사회적 요소를 종합적으로 검토할 필요가 있다.

이러한 과정을 거쳐 폐기물 감량화와 함께 안정적인 사업장폐기물 처리시설 설치·운영 방안을 확보할 수 있는 정책적 근거를 제시할 수 있을 것으로 예상된다.

공공처리 시설을 설치하여 시설의 공공성과 안전성, 비용효과성, 자원활용 극대화 등의 성과를 통해 지역주민에게 신뢰도를 높일 필요가 있다. 그리고 자원화를 통해 폐기물 감량화 및 처리효율 증대로 시설의 안전성 확보와 최종매립량을 줄일 수 있어 폐기물에 의한 환경부하를 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 이를 통해 사업장폐기물의 수거·운반·재활용·중간처리·최종처분에 이르는 폐기물처리 전과정에 걸쳐 체계화된 관리를 통해 국가폐기물 관리정책에도 기여할 수 있을 것으로 판단한다.

제2절 연구의 내용 및 방법

1. 연구의 범위

연구의 시간적 범위로는 IMF 경제위기 대응 이후인 1998년을 기점으로 하고 장기적인 추세를 반영하기 위하여 2020년을 목표년도로 설정하였다. 왜냐하면 1994년부터 폐기물 관리법 체계가 크게 달라졌고, 사업체의 운영여건과 사업장폐기물의 분류방법의 변화에 따라 발생특성이 달라지는 점을 고려해야 하기 때문이다.

연구의 공간적 범위로는 충청남도 전역을 대상으로 하되 변화추세는 전국적인 상황에 따라 달라질 수 있으므로 비교 시에는 전국 자료를 대상으로 하였다.

내용적인 범위로는 사업장폐기물의 발생과 처리 및 장래 전망, 충청남도내 사업체의 사회경제적 여건, 사업장폐기물 처리여건 분석과 사회적 지역적 타당성 연구로 설정하였다. 그리고 본 연구에서 다루는 사업장폐기물은 배출시설계 폐기물을 중점으로 하였다. 왜냐하면 사업장폐기물 분류군에 해당하는 지정폐기물과 감염성폐기물은 유해성 및 취급의 어려움 때문에 별도의 국가 책임관리 체계를, 건설폐기물은 폐기물의 배출원과 배출특성이 다른 점, 사업장생활계는 처리 시 생활폐기물로 취급되는 점을 고려했기 때문이다.

2. 연구의 내용

본 연구에서 다루는 내용은 사업장폐기물의 공공처리시설 설치 필요성에 대한 판단을 위해 충청남도 지역에서 발생하는 사업장폐기물의 발생 및 처리, 배출업소에서의 환경관련 애로사항 조사, 사업장폐기물 공공처리시설의 설치 타당성관련 경제적 기술적 제도적 검토, 시설 종류별 검토, 입지조건 및 재원 마련 방안 등을 다루도록 한다. 이러한 관점에서 주로 다루는 내용으로는

- 사업장폐기물의 발생 및 처리에 관한 사항
 - 사업장폐기물의 발생 및 처리 현황

- 사업장폐기물의 발생 및 처리 전망
- 충청남도내 배출업소의 환경분야 애로사항 조사
 - 환경관련 부과금 및 부담금 납부
 - 사업장폐기물의 처리비 부담
- 사업장폐기물 공공처리시설의 설치 타당성 판단
 - 법적·제도적 이해상충 등 검토
 - 설치 후 시설관리 및 운영방안(개발공사 등)
 - 시설운영에 따른 채산성 검토
- 배출시설계폐기물 성상별 처리시설의 종류
- 필요한 폐기물처리시설의 종류(소각시설, 매립시설, 재활용시설 등) 검토
- 공공처리시설 입지조건 및 재원 마련 방안

3. 연구의 방법

본 연구를 수행하기 위한 방법은 학계 전문가 및 시설분야 외부 전문가의 다양한 참여를 통해 학제적, 실사구시 연구체계를 적용할 수 있도록 구축한다. 외부 전문가 중 학계는 공동연구진으로 참여하고, 시설 및 배출시설 관련업계 전문가는 연구 실무진으로 참여하여 워크숍, 공동토론 및 세부 분야에 대한 원고를 집필하도록 한다.

내용별 연구진 편성 계획으로 공동연구진은 연구 방향 협의 및 전략과제 발굴, 연구실무진은 세부 전략과제 발굴 및 부문집필과 부문별 자료 검토 및 조사분석에 참여하도록 한다.

- 본 연구를 수행하기 위해서는 도내에서 발생하는 사업장폐기물의 발생 및 배출에 관한 현황을 분석한 다음 전망치 추계(외삽법 등 통계적 추계방법 적용)
- 업종별·폐기물종류별 발생량, 처리주체별·방법별 처리량, 종업원수, 생산액 등의 항목 설정조사
- 관련항목으로 사업장폐기물 발생 및 처리실태, 위탁처리시 수거·운반처리주체별 수거·운반 물량, 자가처리 및 위탁처리비용, 폐기물처리시설 설치 현황(소각, 중간처리,

최종처분장)

- 배출시설업체의 환경애로 분석은 도 기업지원과, 충남지역 상공회의소, 중소기업중앙회 등 유관기관에 대표집단에 대한 조사분석 의뢰 및 담당자 인터뷰
- 표본설계 방법
 - 모집단 : 광공업 통계조사에 의한 5인 이상 사업체 중 휴폐업중인 업체를 제외한 도내 1,824개 사업장 대상
 - 표본설계 : 사업장의 종업원수, 업종별 분포 등을 기준으로 비례확률 추출을 통해 표본규모는 모집단의 10% 수준인 180여개 업체
 - 모수추정 : 각 시군별 표본조사 결과를 바탕으로 경제적 변수 등을 고려하여 추정
- 사업장폐기물 공공처리시설의 설치 타당성 판단을 위해 과거 환경부(환경관리공단)에서 운영하던 공공처리시설의 운영특성 기존자료 분석 적용
- 소각시설, 매립시설, 재활용시설 등 종류별 시설의 설치, 운영 공정특성 분석
- 반입되는 폐기물량, 성상조성비 등을 고려하여 처리시설의 규모와 단위공정을 결정하고 예상되는 소요비용을 산출
- 관련자료 산정 및 사업장폐기물 처리 과정에 대한 기본틀 구상
- 전문가 자문 및 의견수렴
 - 폐기물처리시설 분야의 풍부한 연구경험을 가진 관련기관과 배출시설 관리담당자, 학계의 전문가를 충남환경포럼(내부 학습활동) 행사를 통하여 자문을 구하고 의견을 연구수행 과정에 반영
 - 주요 배출시설 현지방문을 통한 자료수집 결과를 연구에 반영
- 사업장폐기물 공공처리시설 설치방안 도출을 위한 국제 및 국내동향, 타 자치단체, 산업계 등의 환경대응에 대한 지속적 추적(follow-up)으로 연구성과의 시의성 확보

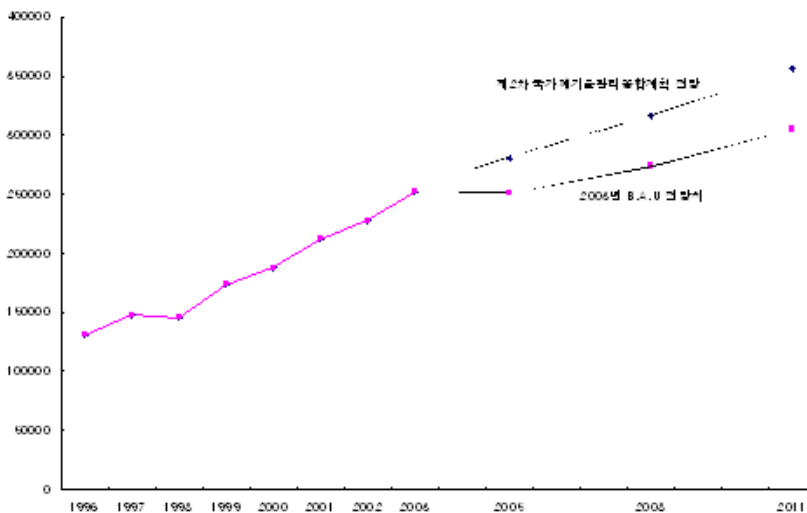
제3절 선행연구 고찰

1. 사업장폐기물 관련정책

가. 사업장폐기물 감량화

폐기물 관련정책은 크게 두 가지로 나누어 ① 폐기물의 발생 및 배출 부분 ② 배출 및 수거된 폐기물의 처리분야로 분류할 수 있다. 감량화 정책의 일환으로 폐기물의 분리배출, 분리수거와 이를 제도화한 각 개별 배출원별 종량제 실시 등은 바로 발생 및 배출량 자체를 제어하기 위한 수요관리적 제도라 할 수 있다.

국가단위의 사업장폐기물 관련 정책과 밀접한 관련이 있는 상위계획으로는 국가환경종합계획과 국가폐기물관리종합계획이 있다. 2001년에 수립된 제2차 국가폐기물관리종합계획(2002~2011)에서는 사업장폐기물 감량화 목표를 2005년 추정발생량의 3%, 2008년 6%, 2011년 8%를 적용하였고, 이와 함께 재활용 목표율도 각각 76.7%, 78.6%, 80.0%를 적용하고 있다. 이를 적용한 국가폐기물계획의 감량목표는 다음 그림과 같다. 그러나 2007년 7월 수정발표된 제2차 국가폐기물관리수정계획(2007~2011)에서는 사업장폐기물의 재활용 목표율을 2008년 82.5%, 2011년 84.6%로 변경하여 기존계획 대비 각각 3.9~4.6%p 만큼 상향 조정하였다.



〈그림 1-1〉 국가폐기물관리계획의 총폐기물 발생량 전망치 비교

사업장폐기물 감량화 정책 수단에 대해 OECD(2001, Strategic Waste Prevention)의 보고서는 가장 감량화 실효성이 높은 수단은 설득을 통한 수단으로 보고 있으며, 설득을 통한 수단은 기업가의 자발적인 참여와 공정개선 과정, 수요안정화 과정에 대한 정책수단으로 많이 활용되고 있다. 한편 규제수단으로 생산자 책임 재활용제도(EPR)가 감량화 실효성이 높은 정책수단으로 평가되고 있다. 경제적 수단은 그 다음으로 실효성이 높은 수단으로 평가되고 있는데 특히, 정부의 직접 지원관련 정책수단이 상대적으로 실효성이 높은 것으로 평가된다. 반면에 특정 규제수단을 제외한 규제에 따른 폐기물 감량화 효과는 실효성이 상대적으로 낮은 것으로 분석되고 있다. 특히 원자재에 대한 규제는 폐기물 감량화 효과에 한계가 있다. 이 밖에도 기업이 의사결정시 환경을 고려하도록 하는 유인 수단 또는 기업 환경 활동에 대한 홍보수단은 다른 정책수단보다는 감량화 실효성이 상대적으로 낮은 것으로 평가되고 있다.

나. 사업장폐기물 감량을 위한 자치단체의 역할

자치단체가 사후처리에서 사전감량으로 정책을 전환하기 위해서 처리업자와 발생업자 간에 성과주의 계약 방식으로 관리형태를 개선할 필요가 있다. 이는 자치단체가 폐기물 처리업체를 통해 간접적으로 폐기물을 발생하는 사업장의 감량화를 유도하는 방법인데, 지역내 사업자간의 자발적 감량 조직화는 사업장폐기물의 사전감량에 효과적인 것으로 보고되고 있다.

2. 선행연구

사업장폐기물 처리시설 입지 및 필요성에 관한 연구는 주로 실제적인 시설의 설치를 위한 타당성 연구차원에서 주로 진행되었다. 이러한 연구로는 영남지역 특정폐기물 공공처리에 관한 타당성조사(1995. 5, 환경부), 영남권 폐기물 공공처리장 매립시설 환경영향평가(1996. 10, 환경관리공단) 등이 이에 해당한다. 여기서는 주로 환경유해성이 큰 지정폐기물을 대상으로 처리계획 수립 시 고려해야 할 처리대상폐기물의 종류와 양, 시설규모, 설치관련 법규 등을 다루고 있다.

반면 사업장폐기물 처리시설 운영관리 주체에 대한 연구로는 폐기물처리시설 민자유치 모델개발(1995. 4, 한국자원재생공사), 지정폐기물 공공처리장의 효율적인 민영화 방안에 관한 연구(2000. 10, 환경부) 등은 기존의 공공처리시설의 민영화 방안에 대해 경영수지분석, 민영화 추진 시 고려사항, 지역주민에 대한 지원문제 등을 주로 다루고 있다.

이러한 선행연구에서 다루는 내용으로는 다음과 같다.

- 폐기물처리의 목표는 폐기물을 감량화, 안정화, 무해화 하는 것이므로 처리시설은 사업시행자의 재정상태, 기술수준을 고려하여 폐기물처리의 목적을 가장 적합하게 달성할 수 있는 시설로 설치하도록 규정하고 있다.
- 시설의 설치계획은 지역의 특성, 폐기물의 발생특성을 고려하여 결정하여야 하며, 이를 합리적으로 결정하기 위하여 사전조사를 충분히 실시하고, 그 지역의 관련계획을 고려하여 폐기물 종류 및 발생량을 예측, 감량 및 재활용량을 제외하고 시설용량을 산정함으로써 시설용량이 과다하지 않도록 하여야 한다.
- 시설을 설치에 소요되는 시설부지는 장기목표를 대비한 규모로 확보하되 유희시설이 발생하지 않도록 하기 위하여 전체계획을 수립한 후 단계별로 시설을 설치하도록 한다.
- 수집·운반계획, 중간처리시설 설치계획, 최종처리시설 설치계획 등과 상호 유기적으로 연계될 수 있도록 일관성 있게 설치계획을 수립한다.
- 공공의 참여에 의한 폐기물의 안전·적정 처리시설 설치 및 기존의 시설 관련 제도정비 필요
 - 물질순환체계로서의 폐기물의 원활한 흐름
 - 처리시설의 확보방안
- 불법투기 및 부적정 처리 요인에 대한 대처
 - 폐기물 처리시설 용량과 처리대상 물량 간의 불균형 발생 시 그에 따른 처리비용 상승 초래와 그 결과 불법투기 및 부적정 처리 발생

제2장 충남지역 사업장폐기물의 발생 및 처리 특성

제1절 사업장폐기물의 발생 및 처리 현황

1. 사업장폐기물 분류체계

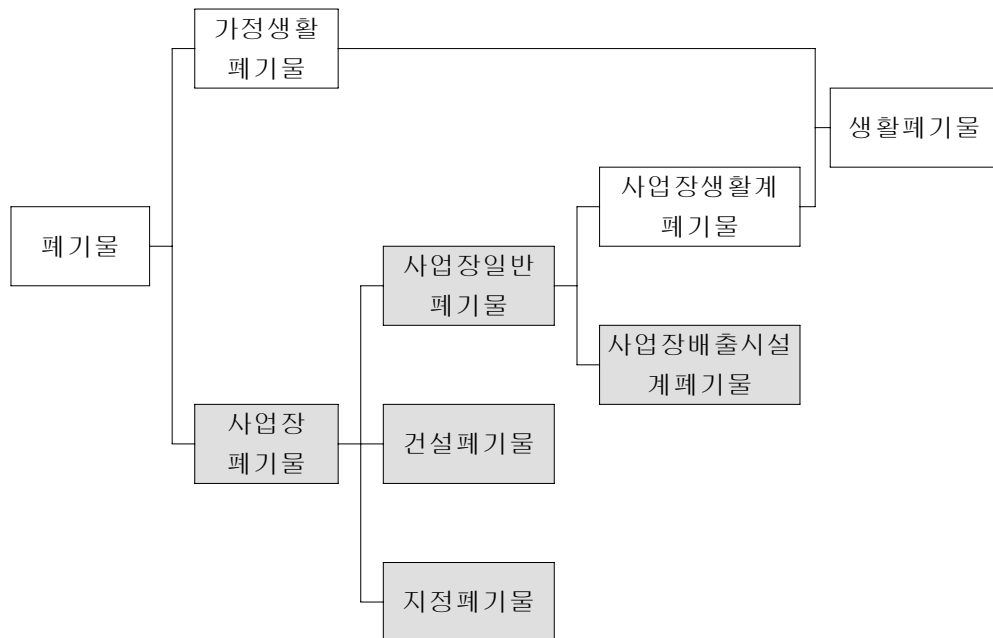
폐기물관리법[일부개정 2007.5.25 법률 제8486호, 시행일 2008.5.26] 제2조에서 '폐기물'이라 함은 쓰레기, 연소재(燃燒滓), 오니(汚泥), 폐유(廢油), 폐산(廢酸), 폐알칼리 및 동물의 사체(死體) 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질로 규정하고 있다.

한편 사업장폐기물이라 함은 「대기환경보전법」, 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 또는 「소음·진동규제법」에 따라 배출시설을 설치·운영하는 사업장이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업장에서 발생하는 폐기물을 말한다. 여기서 기타 대통령령[일부개정 2007.1.5 대통령령 제19827호]이 정하는 사업장이라 함은 다음에 해당하는 사업장으로 규정하고 있다.

1. 수질환경보전법 제25조제1항의 규정에 의하여 폐수종말처리시설을 설치·운영하는 사업장
2. 하수도법 제6조제1항의 규정에 의하여 하수종말처리시설을 설치·운영하는 사업장
3. 오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률 제21조제2항의 규정에 의하여 분뇨처리시설(동법 제35조제4항의 규정에 의한 분뇨 등 처리업자가 설치하는 시설을 포함한다)을 설치·운영하는 사업장
4. 오수·분뇨및축산폐수의처리에관한법률 제30조제3항의 규정에 의하여 축산폐수공공처리시설을 설치·운영하는 사업장
5. 법 제30조제2항의 규정에 의한 폐기물처리시설
(법 제26조제3항의 규정에 의하여 폐기물처리업의 허가를 받은 자가 설치하는 시설을 포함한다)을 설치·운영하는 사업장

6. 지정폐기물을 배출하는 사업장
7. 폐기물을 1일 평균 300킬로그램 이상 배출하는 사업장
8. 건설산업기본법 제2조제4호의 규정에 의한 건설공사로 인하여 폐기물을 5톤(공사를 착공하는 때부터 완료하는 때까지 발생하는 폐기물의 양)이상 배출하는 사업장
9. 일련의 공사(제8호의 규정에 의한 건설공사를 제외) 또는 작업으로 인하여 폐기물을 5톤(공사를 착공하거나 작업을 시작하는 때부터 완료하는 때까지 발생하는 폐기물의 양)이상 배출하는 사업장

이를 고려한 우리나라의 폐기물 분류 방법은 다음과 같다.



〔그림 2-1〕 폐기물관리법상 폐기물 분류체계

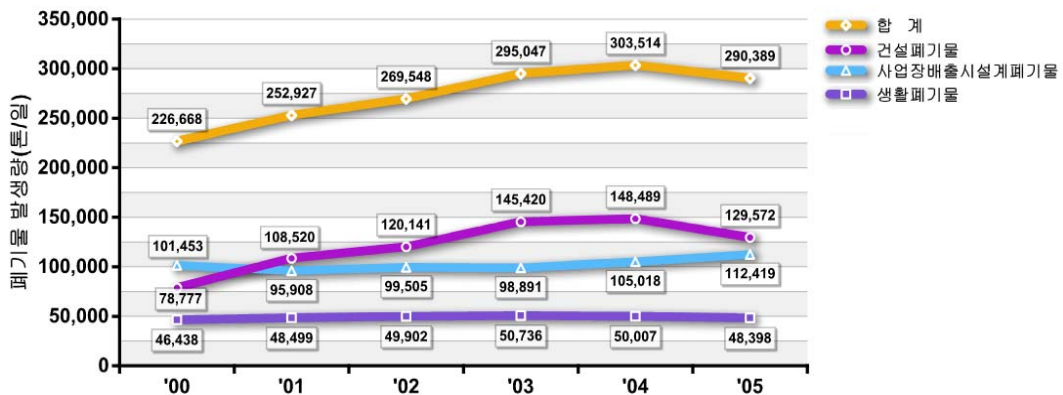
2. 사업장폐기물 발생현황

우리나라의 2005년도 총 폐기물 발생량(지정폐기물 제외)은 290,389톤/일로, 폐기물 구성비는 생활폐기물 16.7%, 사업장배출시설계폐기물 38.7%, 건설폐기물 44.6%로서 건설폐기물이 가장 큰 구성 비중을 차지하고 있다. 사업장배출시설계폐기물의 발생 특성은 생산량 등 지역 경제의 여건변화, 업종별 배출원단위 특성에 따라 배출량이 달라질 수 있으나 2001년 이후 대체로 증가하는 특성을 보이고 있다.

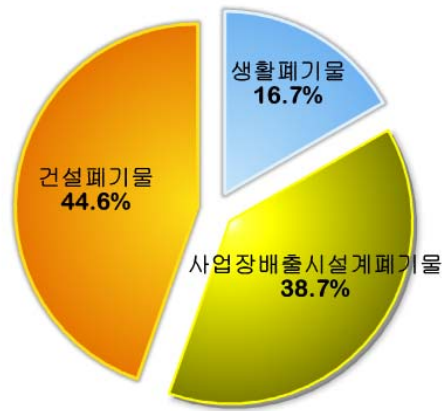
〈표 2-1〉 연도별 폐기물 발생 현황 (단위 : 톤/일)

구분 \ 연도		2000	2001	2002	2003	2004	2005
총 계	발생량	226,668	252,927	269,548	295,047	303,514	290,389
	전년대비 증감율(%)	7.1	11.6	6.6	9.5	2.9	-4.3
생활 폐기물	발생량	46,438	48,499	49,902	50,736	50,007	48,398
	전년대비 증감율(%)	1.8	4.4	2.9	1.7	-1.4	-3.2
사업장 배출시설계 폐기물	발생량	101,453	95,908	99,505	98,891	105,018	112,419
	전년대비 증감율(%)	-2.3	-5.5	3.8	-0.6	6.2	7.0
건설 폐기물	발생량	78,777	108,520	120,141	145,420	148,489	129,572
	전년대비 증감율(%)	26.6	37.8	10.7	21.0	2.1	-12.7

(주) 생활폐기물은 가정생활폐기물 및 사업장생활계폐기물을 함께 포함한 수치이며, 사업장배출시설계폐기물은 지정폐기물을 제외한 수치임

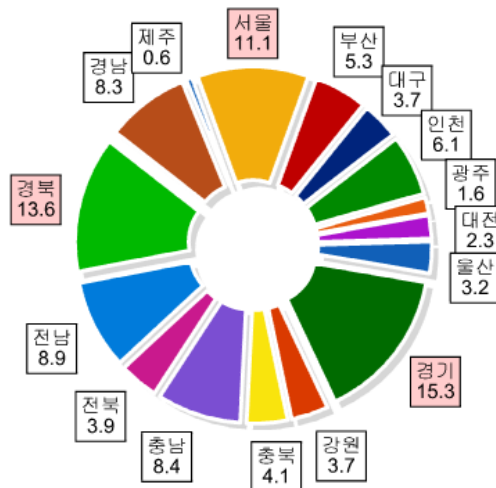


(그림 2-2) 폐기물 발생량 변화추이

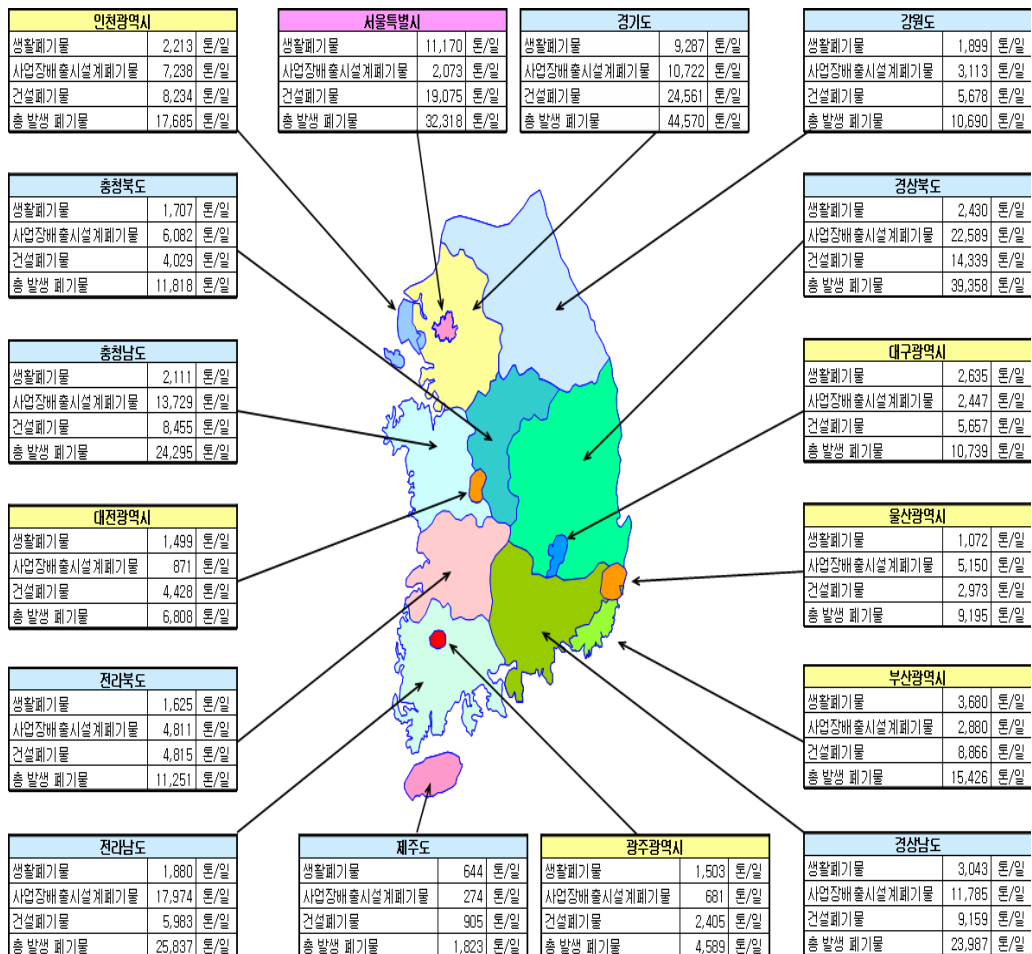


[그림 2-3] 폐기물 종류별 구성비율

우리나라의 2005년도 전체 폐기물 발생량은 경기, 경북, 서울 지역 순으로, 충남은 전체 발생량의 8.4%를 차지하고 있는데, 그 중에서 사업장배출시설계폐기물 발생량은 13,729톤/일으 로 전체발생량 112,419톤/일의 12.2%로 상대적으로 배출비율이 높다.



[그림 2-4] 지역별 총 폐기물 발생 비율



[그림 2-5] 지역별 폐기물 발생량

사업장폐기물은 폐기물관리법 상 사업장생활계폐기물, 사업장배출시설계폐기물, 건설폐기물 등으로 세분되나 사업장생활계폐기물은 일반생활폐기물로 처리되고, 건설폐기물은 성상과 배출특성이 달라 별도 처리되므로 본 연구에서는 주로 사업장배출시설계를 중심으로 다룬다.

충청남도의 사업장배출시설계폐기물은 1998년 7,229.6톤/일에서 2005년 현재 13,728.6톤/일로 연평균 12.8%로 증가하였다. 특히 화력발전소 등 사업장배출시설계폐기물 대단위 사업장이 밀집한 당진·태안·보령의 경우 각각 34.0%, 21.6%, 19.8%를 차지하고 있다. 당진군의 경우 1998년부터 2005년까지 9배 이상의 급속한 증가량을 보였으며, 천안, 아산 등 북부권이 커

다란 증가추세를 보인 반면, 부여·예산·서산의 경우 감소하거나 정체된 추세에 있으며, 계룡시의 경우 사업장이 거의 없으므로 발생량이 낮았다.

〈표 2-2〉 년도별 사업장배출시설계폐기물 발생량

(단위 : 톤/일)

구 분	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
충청남도	7,283.6	7,309.4	7,846.1	8,804.8	9,133.3	9,781.8	12,214.6	13,728.6	
천안	279.1	413.0	575.0	615.0	658.0	707.0	747.0	843.4	
공주	47.2	77.4	77.4	104.7	113.8	105.3	157.1	115.9	
보령	2,591.0	2,350.5	2,218.8	2,208.5	2,214.0	2,224.0	2,710.8	2,715.6	
아산	220.4	246.0	250.0	228.0	331.1	385.9	388.6	659.8	
서산	262.4	147.6	152.8	164.7	142.8	161.7	157.5	159.1	
논산	66.4	66.3	70.7	100.1	156.6	152.4	153.3	119.9	
계룡	5.7	5.0	5.4	-	9.1	11.4	9.1	8.8	
금산	27.0	28.0	167.3	162.4	70.4	72.4	79.5	80.5	
연기	232.9	214.4	247.9	295.9	329.1	333.2	309.2	328.0	
부여	71.0	68.5	192.9	191.7	201.6	208.6	156.4	70.8	
서천	1,109.1	1,044.5	1,038.4	971.2	925.0	908.2	785.2	842.7	
청양	12.8	10.7	12.8	22.3	27.4	19.2	26.7	30.7	
홍성	10.0	11.5	8.9	11.5	15.7	41.1	32.0	65.8	
예산	55.6	70.0	73.7	52.0	59.6	72.7	50.5	49.7	
태안	1,729.0	1,748.9	1,517.2	1,652.6	1,648.6	2,098.6	2,783.8	2,970.9	
당진	504.0	806.9	1,236.9	2,024.1	2,230.5	2,280.1	3,667.9	4,667.0	

자료 : 충청남도 및 각 시·군 행정자료, 2007.

환경부, 2005 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2006.

2005년 사업장배출시설계폐기물 가운데 성상별로 가연성은 13.8%, 불연성은 86.2%로 배출 주종은 대부분 연소재, 분진류, 무기성오니류 등의 불연성폐기물이며, 성상별로 변화폭이 크게 나타나고 있다. 가연성폐기물의 경우 대부분이 유기성 오니류와 폐합성고분자 수지류가 주종이다. 지역단위에서는 화력발전소가 위치한 태안·당진·보령·서천의 경우 연소재가 대부분을 차지하고 있으며, 그 이외에 분진류와 무기성오니류가 큰 비중을 차지하고 있다.

〈표 2-3〉 충청남도 연도별 성상별 사업장배출시설계폐기물 발생량

(단위 : 톤/일)

구 분		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
계		7,283.6	7,309.4	7,846.1	8,804.8	9,133.3	9,781.8	12,214.6	13,728.6	
가연성	소 계	1,091.8	1,163.1	1,277.1	1,119.1	1,280.1	1,378.5	1,539.4	1,900.1	
	종 이 류	51.1	53.2	59.4	40.5	42.6	45.9	48.6	49.2	
	목 재 류	48.6	49.2	60.0	24.9	44.4	67.6	68.5	120.9	
	폐합성고분 자화합물	121.6	160.2	268.8	271.0	303.8	387.5	365.3	543.7	
	유기성오니류	789.6	745.1	730.4	556.7	621.4	603.9	739.9	840.0	
	동식물성 잔재물	70.0	82.8	110.8	149.6	187.1	190.1	213.4	164.9	
	식 용 유 류	5.0	2.7	2.0	2.0	2.0	1.3	1.7	1.2	
	기 타	6.0	70.0	45.7	74.4	78.8	82.2	102.0	180.2	
불연성	소 계	6,191.9	6,146.3	6,569.0	7,685.7	7,853.2	8,403.3	10,675.2	11,828.5	
	광 재 류	301.0	22.6	22.9	412.1	296.9	122.0	2,193.2	43.2	
	연 소 재	5,545.0	3,604.4	4,230.0	5,936.3	6,458.6	6,956.7	7,283.0	6,185.1	
	소 각 재	-	1,826.3	1,541.7	32.5	29.4	32.9	30.2	32.5	
	분 진 류	-	90.7	22.0	146.9	137.1	74.2	75.7	2,195.9	
	주물사 모래류	19.0	58.4	76.5	288.8	110.7	115.1	68.9	233.9	
	금 속 류	149.7	153.3	241.1	196.7	107.9	115.2	112.8	118.4	
	석회 석고류	6.1	175.8	1.0	6.6	10.0	12.8	10.8	9.1	
	촉 매 류	-	2.4	3.3	3.3	3.1	4.8	3.9	4.1	
	흡착재 흡수재	-	74.5	4.5	6.0	5.7	6.5	10.7	12.7	
	유리도자기 편류	-	18.0	20.6	25.3	64.5	32.8	40.8	100.8	
	무기성 오니류	-	78.6	203.3	355.4	350.8	521.2	426.5	2,601.5	
	기 타	171.1	41.4	202.1	275.8	278.5	409.1	418.7	291.3	

자료 : 환경부, 2005 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2006.

〈표 2-4〉 2005 성상별 사업장배출시설폐기물 발생량

(단위 : 톤/일)

구 분		충청남도	천안	공주	보령	아산	서산	논산	계룡
계		13,728.6	843.4	115.9	2,715.6	659.8	159.1	119.9	8.8
가연성	소 계	1,900.1	478.1	22.3	17.8	498.3	77.9	91.1	8.8
	종 이 류	49.2	23.1	0.4	2.5	8.7	1.5	0.0	0.2
	목 재 류	120.9	11.4	0.8	1.0	93.6	2.1	3.1	0.6
	폐합성고분자화합물	543.7	75.6	12.5	1.1	117.9	6.7	9.0	0.3
	유기성오니류	840.0	237.4	0.0	10.5	166.4	61.8	47.3	7.6
	동식물성잔재물	164.9	64.9	8.6	0.5	25.5	2.5	31.7	0.0
	식 용 유 류	1.2	0.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	기 타	180.2	64.9	0.0	2.2	86.0	3.3	0.0	0.1
불연성	소 계	11,828.5	365.3	93.6	2,697.8	161.5	81.2	28.8	0.0
	광 재 류	43.2	15.6	0.0	1.0	0.0	1.2	13.1	0.0
	연 소 재	6,185.1	0.8	0.0	2,656.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소 각 재	32.5	2.5	5.3	0.2	8.3	4.9	0.2	0.0
	분 진 류	2,195.9	22.2	0.5	0.1	6.6	1.7	0.2	0.0
	주물사모래류	233.9	36.2	0.4	0.0	28.8	0.8	7.5	0.0
	금 속 류	118.4	54.2	0.0	0.0	20.3	7.2	0.0	0.0
	석회 석고류	9.1	2.5	0.0	0.0	2.9	0.1	0.0	0.0
	촉 매 류	4.1	0.8	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0
	흡착재흡수재	12.7	3.3	0.0	0.0	0.6	7.1	0.0	0.0
	유리도자기편류	100.8	24.6	0.7	0.0	45.9	0.1	0.0	0.0
	무기성오니류	2,601.5	154.1	66.0	16.5	29.5	28.9	7.8	0.0
	기 타	291.3	48.5	20.7	24.0	18.6	25.9	0.0	0.0

〈표 2-4〉 2005 성상별 사업장배출시설계폐기물 발생량(계속)

(단위 : 톤/일)

구 분		금산	연기	부여	서천	청양	홍성	예산	태안	당진
계		80.5	328.0	70.8	842.7	30.7	65.8	49.7	2,970.9	4,667.0
가연성	소 계	40.5	226.9	35.8	78.0	7.1	27.4	39.6	1.1	249.4
	종 이 류	9.0	2.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	0.5	0.2
	목 재 류	3.0	3.5	1.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3
	폐합성고분자화합물	27.5	17.8	3.8	4.4	4.2	6.1	20.7	0.6	235.5
	유기성오니류	0.0	174.0	22.2	73.4	0.0	18.1	11.2	0.0	10.1
	동식물성잔재물	1.0	7.7	6.9	0.0	2.7	3.1	7.3	0.0	2.5
	식 용 유 류	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기 타	0.0	21.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.8
불연성	소 계	40.0	101.1	35.0	764.7	23.6	38.4	10.1	2,969.8	4,417.6
	광 재 류	0.0	1.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	10.9
	연 소 재	0.0	0.0	0.0	760.1	0.0	0.0	0.0	831.8	1,936.4
	소 각 재	2.0	2.0	0.1	0.1	0.4	2.0	0.4	4.1	0.0
	분 진 류	1.0	3.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.2	2,126.5	33.2
	주물사모래류	0.0	2.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	157.7
	금 속 류	28.0	3.4	2.9	0.0	0.0	0.0	2.3	0.1	0.0
	석회 석고류	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.1	2.4	0.0	0.0
	촉 매 류	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	흡착재흡수재	0.0	1.5	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	유리도자기편류	0.0	25.0	0.2	0.0	0.0	3.7	0.5	0.0	0.1
	무기성오니류	9.0	24.0	30.0	2.0	14.3	29.2	3.5	4.7	2,182.0
	기 타	0.0	38.8	1.6	1.6	8.9	2.2	0.6	2.6	97.3

자료 : 환경부, 2005 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2006.

3. 사업장폐기물 처리 현황

충청남도의 2005년도 사업장폐기물 처리시설은 39개 업체에서 처리용량 5,045톤/일로, 전체 발생량 대비 36.7% 수준을 보이고 있다. 평균적인 사업장폐기물 처리비용은 100,408원/톤으로 폐기물 종류별로 톤당 처리비용이 다양하게 나타나고 있다. 처리 방법은 파쇄 분쇄, 탈수 건조, 압축 용융반응, 소각 등이 주종을 이루고 있다.

〈표 2-5〉 2005 사업장폐기물 처리업체 현황

구 분	업 종	업 체 명	소 재 지	중간처리시설현황					처 리 현 황	
				시설명	처리능력 (톤/일)	설치비 (백만원)	허가 (승인)일 (년.월.일)	관 리 인원 (명)	2005 처리량(톤)	평균처리 비용 (원/톤)
충남		39			5,045	22,203		237	412,685	100,408
시계		20			3,236	16,583		150	144,206	166,867
천안시	재활용	유농비료(주)	병천면 매성리 51	사료화·퇴비화	1,977	980	1997.04.04	3	2,698	25,000
	재활용	유스테크코리아	차암동 5-2	기타	1	20	2000.01.19	1	1,213	42,000
	재활용	(주)씨리텍코리아	동면 화덕리 106-1	파쇄분쇄	60	1,300	2000.07.04	3	5,153	23,000
	재활용	이티에스	차암동 5-2	압축	1	20	2000.08.29	1	1,141	120,000
	재활용	(주)피엠티테크	두정동 405-4	파쇄분쇄	24	200	2003.07.10	4	126	110,000
				탈수 건조용	16					
공주시	기타	한준개발(주)	계룡면 구왕리 603-1	파쇄분쇄	240	500	1999.12.23	8	21,962	30,000
	재활용	청명산업(주)	의당면 요룡리 44	기타	110	500	2000.02.08	6	31,359	50,000
아산시	기타	(주)우리개발	신창 궁화 166-19	파쇄분쇄	250		01.10.16.	40	34,270	15,000
	기타	신아물산(주)	배방 세교 917-5	용융	100	2,500	1993.04.26	11	9	80,000
	기타	(주)위닉스 엠엔엠	둔포 운용 180	반응	12	30	2001.07.16	4	312	200,000
	기타	(주)화성	둔포 신항 36-2	반응	4	100	2002.05.20	8	636	
	기타	(주)하나메탈코리아	둔포 윤교 165-2	반응	1	120	2004.01.02	5	302	1,500,000
	기타	(주)에이알씨(AIRC)	둔포 염작 37-1	파쇄분쇄	85	8,000	2004.08.20	42	10,228	
서산시	소각	서광하이테크(주)	대산 대죽 753	소각	17	1,100	1999.04.28	5	8,113	180,000
	기타	한국포조백	수석동 1175	기타	170	1,200	2001.07.01	7	18,760	60,000
	기타	대산산업	대산 독곳 27-5	용융	2	13	2005.03.31	2	4	0
논산시	재활용	중화산업(주)	은진면 시묘리 552	사료화·퇴비화	50		2002.05.28		휴업중	
	재활용	넥스컴바이오텍	노성면 하도리 73-3	파쇄분쇄	100		2001.12.15		6,611	68,000
	기타	금산하이텍	상월면 대촌리 243-5	고온용융	12		2004.07.03		349	
	기타	영진공업사	가이곡면 아촌리 632-2	열분해	4		2000.08.08		960	
군계		19			1,810	5,620		87	268,479	33,949
금산군	재활용	용문산업	추부면 용지리 581	파쇄분쇄	100	65	2001.06.09	15	1,574	6,000
	기타	(주)성인	전동면 송성리 642	파쇄분쇄	5	100	1999.05.27	3	73	49,000
	소각	(주)청석환경개발	전동면 송성리 668	소각	48	700	2000.01.31	10	0	200,000
	기타	청암독화	전동면 송성리 733-1	사료화·퇴비화	100	470	1997.02.28	10	64,070	13,400
	기타	한빛자원	서면 와촌리 1115	파쇄분쇄	4	30	2001.01.30	4	500	22,300
	재활용	에텐독화산업(주)	전동면 심중리 191-8	사료화·퇴비화		500	2000.01.27	0	0	28,427
	소각	(주)청호환경	조치원읍 번암리 226-2	소각	10	100	1996.02.26	1	0	
서원군	기타	(주)일아준설	서면 마량리 산17	탈수 건조	320	300	2005.4.28	5	450	
청양군	재활용	신기산업(주)	남양면 봉암리 564-1	사료화·퇴비화	150	250	1996.02.05	2	29,432	15,000
	재활용	명성매탈(주)	운곡면 신대리 39	탈수 건조	30	30	1999.05.28	1	2,571	30,000
	재활용	우일산업(주)	비봉면 방한리 84	사료화·퇴비화	90	30	1996.02.06	1	18,627	15,000
	기타	대한민국 상이군경회	정산면 서정리 254	절단	16	50	2000.03.15	1	945	10,000
	기타	골드테크	대치면 주정리 62-1	응집 침전	1	100	2003.10.10	2	35	15,000
홍성군	기타	월현장식광산	홍동면 월현리 371-4	파쇄분쇄	16	45	2001.08.25	2	875	15,000
	기타	태한산업(주)	은하면 금곡리 17-7	사료화·퇴비화	100	400	2000.12.15	7	41,925	43,000
	기타	대길산업(주)	은하면 장척리 1-4	파쇄분쇄	400	150	2004.12.06	5	57,213	25,000
예산군	재활용	신정바이오산업(주)	신암 조곡 9-8	사료화·퇴비화	240	200	2001.10.15	3	10,568	25,000
	재활용	(주)두비원	덕산 광천 1032-1	사료화·퇴비화	100	300	2002.01.28	5	38,074	60,000
당진군	기타	이천에프에이(주)	송산면 동곡리 173-20	정제	80	1,800	2004.09.24	10	1,547	5,000

자료 : 충청남도, 폐기물 발생 및 처리현황 행정자료, 2006.

〈표 2-6〉 2006 사업장폐기물 처리업체 현황

시군구	전문 분야	업 체 명	소 재 지	중 간 처 리 시 설 현 황					2006 처리량 (톤)
				시설명	처리 능력 (톤/일)	설치비 (백만원)	허가(승인)일 (년.월.일)	관리 인원 (명)	
		44			4,926	31,990		376	299,210
천안시	재활용	유스테크코리아	차암동5-2	화학적처리	1	20	2000-01-19	1	67
	재활용	㈜리싸리텍코리아	동면 화덕리106-1	분쇄기	60	1,300	2000-07-04	3	2,838
	재활용	이티에스	차암동5-2	압축기	1	20	2000-08-29	1	771
	재활용	㈜피엠탈테크	두정동 405-4	분쇄기	24	200	2003-07-10	4	177
	재활용	(주)세창환경산업	광덕면 원덕리 275-1	파쇄기	40	100	2005-09-12	2	365
	재활용	(주)엔엘엔	수신면 발산리 356	파쇄기	40	100	2000-06-20	-	-
	소각	(주)영흥산업환경	목천읍 소사리 187-7	소각시설	24	2,000	1998-05-27	4	7,013
공주시	소각	새환경경(주)	광덕면 대평리 163-1	소각시설	48	1,800	1996-11-11	4	5,607
	재활용	청명산업㈜	의당면 요룡리 44	재활용	110	500	2000. 2. 8	6	3,102
	재활용	성보금속	장기면 송선리 540-13	기타	0	50	2006. 5.12	5	14
	기계적	(주)중앙이엔비	반포면 공암리 427-1	절단	8	100	2006.10.26	8	805
	기타	한준개발㈜	계룡면 구왕리 603-1	파쇄,분쇄	240	500	1999.12.23	8	21,962
서산시	재활용	한국포조텍	수석동 1175	혼합시설	400	1,500	2001.7.10	10	24,548
	재활용	청록환경자원	장동 72-5	파쇄,압축시설	50	800	2006.7.6	4	41
	소각	서광하이테크	대산읍 대죽리 753	소각시설	48	6,000	2004.12	8	15,191
아산시	재활용	㈜위닉스엔앤엠	둔포면 운룡리 180	정제	12	3,000	2001.07.16.	48	1,660
	재활용	㈜하나메탈코리아	둔포면 운교리 166	정제	1	120	2004.01.02.	7	309
	재활용	신아물산㈜	배방면 세교리 917-5	기타(용해)	100	250	1993.04.26.	16	11,529
	재활용	㈜우리개발	신창면 궁화리 166-19	파쇄,분쇄	250	250	2001.10.16.	40	16,571
	재활용	㈜화성	둔포면 신항리 36-2	정제	4	100	2002.06.11.	9	468
	재활용	㈜코어텍	읍봉면 덕지리 459-3	파쇄,분쇄	4	300	2006.06.14.	20	852
	기타 (기계적)	㈜에이알씨	둔포면 엄작리 37-1	파쇄,분쇄	92	1,000	1997.07.31.	46	12,182
논산시	재활용	(합)대성금속환경	광석면 왕전리 332-1	절단	198	100	99.12.24	10	940
	재활용	영진공업사	가야곡면 야촌리 산16	용융	5	100	00.08.08	5	680
	재활용	㈜온천	부적면 감곡리 286-2	고온용융	2	150	02.06.29	2	2
	재활용	금산하이텍	상월면 대촌리 243-5	용융	3	200	04.01.27	2	36
	기타	청호수지	부적면 반송리 33-1	파쇄,분쇄	40	2,000	03.03.27	6	3,000
금산군	기타	에덴환경㈜	부적면 감곡리 82-12	파쇄,분쇄	19	1,000	05.12.29	10	2,865
	재활용	용문산업	추부면 용지리 581	파쇄·분쇄	100	65	2001.06.09	15	1,361
연기군	재활용	폐전선구리산업	서면 월하리 578	기타	3	35	2005.7.22	3	5
	재활용	에덴녹화산업	전동면 심중리 191-11	기타	100	500	2000.1.27	-	100
	재활용	주신통상	전동면 심중리 234-1	압축	100	400	206.1.16	4	2,326
	소각	㈜청석환경개발	전동면 송성리 668	소각	10	700	2000.1.31	10	17,792
	기타	㈜성인	전동면 송성리 642	파쇄	5	100	1999.5.27	3	73
	기타	청암녹화	전동면 송성리 733-1	기타	100	470	1997.2.28	10	87,317
	기타	한빛자원	서면 와촌리 1115	파쇄	4	30	2001.1.30	4	337
부여군	재활용	세명기업사	장암면 장하리 708	파쇄기	2,500	500	1999.08.14	12	12,885
청양군	재활용	명성메탈㈜	운곡면 신대리 39	탈수·건조	30	30	1999.5.28	1	200
	재활용	대한민국 상이군경회	정산면 서정리 254	절단	16	50	2000.3.15	1	816
	재활용	폴드테크	대치면 주정리 62-1	용접·침전	1	100	2003.10.10	2	86
예산군	기타	㈜두비원	덕산면 광천리 1032-1	탈수·건조	150	4,000	2002.1.28	10	39,219
	기타	(주)대웅자원	덕산면 광천리 1032-1	열분해	95	1,200	2002.5.23	6	2,430
당진군	재활용	중앙금속	송악면 청금리 319-26	분쇄시설	8	50	2006.01.11.	3	667
	재활용	성림개발	송악면 방계리 146-16	분쇄, 파쇄시설	32	200	2006.12.13.	3	-

자료 : 충청남도, 폐기물 발생 및 처리현황 행정자료, 2007.

(주) 사업장폐기물 중간처리업체에서 건설폐기물, 퇴비화, 사료화 등 생활폐기물 처리업은 제외

4. 사업장폐기물 처리정책

사업장폐기물 배출시설에 대한 현황 조사를 기초로 사업장폐기물 공공처리시설 설치 관련 사항을 도출하기 위해서 제2차 국가폐기물관리종합계획(2002~2011)과 이에 대한 시행결과 수정계획(2007년 7월)에 대한 내용을 반영할 필요가 있다. 이를 위해서 2000년 이후 폐기물 발생 및 배출량 추이분석을 통해 시설 규모, 설치 방법 등을 고려한다.

폐기물 발생량 추이를 살펴보면 제2차 계획기간중 전반기(2002~2005년)의 폐기물발생량은 연평균 8.6% 증가하였다. 그중에 생활폐기물은 쓰레기 종량제 실시, 1회용품 사용규제 등 발생억제정책의 추진에 따라 2003년부터 감소추세를 보이고 있다. 사업장폐기물중 건설폐기물이 큰 폭으로 증가(연평균 약 12%)하였으며, 배출시설계 폐기물은 2001년 이후 연평균 약 2% 증가추세를 보이고 있다.

〈표 2-7〉 종류별 폐기물 발생 현황

(단위 : 톤/일)

구 분		2000	2001	2002	2003	2004	2005
계		234,283	261,032	277,533	303,028	311,666	299,024
생활폐기물		46,438 (0.98kg/인)	48,499 (1.01kg/인)	49,902 (1.04kg/인)	50,736 (1.05kg/인)	50,007 (1.03kg/인)	48,398 (0.99kg/인)
사업장 폐기물	소계	187,845	212,533	227,631	252,292	261,659	250,626
	배출시설계	101,453	95,908	99,505	98,891	105,018	112,419
	건설폐기물	78,777	108,520	120,141	145,420	148,489	129,572
	지정폐기물	7,615	8,105	7,985	7,981	8,152	8,635

당초계획인 제2차 국가폐기물관리종합계획(2002~2011) 중 사업장폐기물은 처분대상 폐기물의 감량 및 자원의 효율적 활용을 통해 2011년까지 추정발생량의 8%를 감량하고 재활용율을 80%로 제고하는 것으로 설정하였다. 처분대상 사업장폐기물 중 소각 가능한 폐기물은 가급적 소각 처리 후 매립을 원칙으로 하여 소각율을 점진적으로 상향하도록 설정하였다. 그러나 수정계획에서 사업장폐기물 재활용률은 그간의 성과를 반영하여 당초 2011년 80.0%에서 84.6%로 상향조정하고, 소각율은 7.8%→5.2%로, 해양배출은 3.0%→0.2%로 하향조정하였다.

이와 함께 사업장폐기물의 안전하고 체계효율적인 처리를 위해 사업장폐기물의 배출, 운반, 처리의 전과정에 대한 적정관리를 위해 폐기물 적법처리 입증시스템 이용을 법적으로 의무화

하고 육상폐기물의 해양배출 규제에 대응체계를 구축하도록 하고 있다. 이를 위해 폐기물 적법처리시스템(Allbaro System으로 명칭 변경, 2007. 10)의 이용을 법적으로 의무화하고, 2011년까지 유기성오니의 해양배출금지 및 전량 육상처리 추진하도록 정책을 변경하고 있다. 소각시 다이옥신 배출이 많은 소형 소각로에 대한 관리를 위해 소형소각로의 다이옥신 배출규제를 강화하고, 다이옥신 배출기준이 준수되도록 기존시설의 방지시설 개선을 유도하고 비효율적인 시설은 자율적 폐쇄를 유도하도록 하고 있다. 한편 건설폐기물의 재활용 촉진 및 적정처리를 위해 건설폐기물 관리체계를 정비하고, 건축물의 유형별·해체 공종별로 건설폐기물 관리 대상 사업자를 규정하여 건설폐기물 관리계획서를 제출하도록 제도화하고 있다.

〈표 2-8〉 당초계획의 사업장폐기물 관리목표

(단위 : 톤/일)

구 분	2000(실적)	2005	2008	2011
추정 발생량	187,844	280,340	316,691	356,413
감량후 발생량	187,844	271,930	297,690	327,900
재활용량 (목표율)	138,035 (73.5%)	208,570 (76.7%)	233,984 (78.6%)	262,320 (80.0%)
처분대상 양	49,809	63,360	63,706	65,580
- 소각량(목표율)	11,757(6.3%)	18,763(6.9%)	22,327(7.5%)	25,576(7.8%)
- 매립량(목표율)	29,904(15.9%)	33,719(12.4%)	30,960(10.4%)	30,167(9.2%)
- 해양배출 및 기타	8,148(4.3%)	10,878(4.0%)	10,419(3.5%)	9,837(3.0%)

* 사업장폐기물은 사업장배출시설계폐기물, 지정폐기물, 건설폐기물을 합한 양임

〈표 2-9〉 수정계획의 사업장폐기물 관리목표

(단위 : 톤/일)

구 분	2005 (실적)	당초 계획 목표		수정 계획 목표	
		2008	2011	2008	2011
추정 발생량	250,625	297,690	327,900	328,961	357,572
재활용량 (목표율, %)	207,557 (82.8)	233,984 (78.6)	262,320 (80.0)	271,330 (82.5)	302,437 (84.6)
소각량 (목표율, %)	9,661 (3.9)	22,327 (7.5)	25,576 (7.8)	14,055 (4.3)	18,682 (5.2)
매립량 (목표율, %)	21,433 (8.5)	30,960 (10.4)	30,167 (9.2)	33,500 (10.2)	35,912 (10.0)
해양배출 등 (목표율, %)	11,974 (4.8)	10,419 (3.5)	9,837 (3.0)	10,076 (3.0)	541 (0.2)

* 사업장폐기물은 사업장배출시설계폐기물, 지정폐기물, 건설폐기물을 합한 양임

제2절 사업장폐기물의 발생 및 처리 전망

1. 사업장폐기물 발생량 전망

사업장폐기물 배출량을 산정하는 방법은 직접조사법과 간접조사법으로 구분할 수 있다. 가장 기본적으로는 각 배출원별 개별조사를 통해 직접 산정하는 것이 바람직하나 시료채취의 정확성, 시간적 연속성, 대표성 확보가 전제되어야 한다.

폐기물 배출량이 많은 대형 산업시설은 직접조사를 통해 공정별 실사가 가능하다.

그러나 현실적으로 개별 배출원 조사가 어려운 다수의 소형 배출원에 대해서는 활동도와 업종별 폐기물 배출원단위 계수 등의 대표 값을 적용하여 산정할 수 있다.

이를 위해 사업장 배출원 특성에 적합한 활동도 및 배출원단위 계수를 설정해야 하며, 활동도를 구성하는 항목은 종업원수, 제품생산량, 생산액, 사업장 부지면적, 조업가동시간 등이 사용될 수 있다. 배출원단위 계수는 활동도에 따른 폐기물의 단위배출량이므로 실측이나 전과정 평가에서 사용되는 물질수지균형식으로부터 구할 수 있다. 다수의 배출원에 대해서 평균적인 배출원단위 계수를 적용하되, 폐기물배출량 원단위 산정방법은 환경부, 통계청, 국립환경과학원, 한국환경자원공사 등의 공공기관에서 제시한 업종별 분류기준에 따라 다음과 같이 적용할 수 있다.

가. 사업장폐기물 발생량 영향인자

1) 인구

충남의 인구는 2000년 1,930천인, 2005년 1,982천인, 2006년 2,000천인으로 연평균 0.53%씩 증가하여 2010년 2,080천인, 2020년 2,500천인으로 증가할 전망이다. 사업장폐기물 발생량 전망과 관련한 계획지표로서의 인구는 충청남도의 발전정책에 영향을 미치는 요인으로 장래 실현가능성을 바탕으로 설정하였다.

충청남도의 총인구 변화는 1995~2005년 동안 연평균 0.66%씩 증가해 왔으며, 도시인구는

연평균 2.13% 증가, 농촌인구는 연평균 1.20% 감소하였다. 이와 같이 도시인구는 증가하고 농촌인구는 감소하는 도시화 추세는 지속될 것으로 예상된다. 그러나 도시인구 추정방법은 향후 사회적인 인구증가 요인으로 인한 외부유입에 의한 인구변동 요소를 제대로 반영하지 못하는 한계를 안고 있다. 인구지표의 설정은 충청남도의 지역 발전 정책과 다양한 세부시책의 추진을 전제로 하고 있으며, 사업장폐기물의 발생량 예측 시 인구변화 조건에 따른 발생원단위는 크게 변화하지 않을 것으로 가정하여 적용한다.

〈표 2-10〉 충남의 인구 지표전망

(단위: 천명, %)

구분	2000년	2005년	2010년	2015년	2020년	연평균증가율	
						'95~'05	'05~'20
총인구	1,930	1,982	2,080	2,295	2,500	0.66	1.56
도시인구	1,085	1,198	1,396	1,793	2,189	2.13	4.10
농촌인구	845	784	684	502	311	▽1.20	▽5.98
충남 도시화율	56.2	60.4	67.1	77.3	87.6	-	-
전국 도시화율	87.8	89.8	-	-	95.0	-	-

자료: 충청남도, 주민등록 인구통계 보고서, 해당년도.

통계청, 시도별 장래인구 특별추계 결과, 2005.

2) 지역경제

충청남도의 2005년 당해 연도 가격기준 지역내총생산(GRDP)은 전국 5위(5.73%), 도민 1인당 지역총생산액은 전국 2위로, 2000년 이후 최근 5년간 연평균 12.3%의 증가율을 보였다. 지역내총생산은 각 시도별로 생산측면의 부가가치를 파악한 것으로 시·도별 소득 및 생활수준 등의 항목과 직접 비교하기에는 부적합한 면이 있다. 왜냐하면 인근 광역시 소재 거주자의 일부 지역생산량이 도내의 지역총생산액으로 통계가 잡히기 때문이다. 2007년부터 2015년까지의 연평균 지역경제 성장률은 국가평균 4~5%보다 높은 5~6% 수준을 유지할 것으로 예상하고, 그 이후는 상대적으로 완만한 성장을 유지할 것으로 전망한다. 따라서 사업장폐기물 배출에 영향을 주는 산업시설로 국가산업단지, 지방산업단지 및 관련 기반시설 조성, 공공기관

의 지방이전, 기타 사회 인프라 구축사업 등으로 목표연도까지 경제성장 증가추세는 지속적으로 유지될 것으로 전망하였다. 지역내총생산 전망은 제3차 충청남도 종합계획 수정계획(2006~2020) 수립 시 적용했던 통계청에서 적용한 신고전적 지역경제 성장(Neoclassical Regional Economic Growth)모형을 이용하여 예측한다.

〈표 2-11〉 지역내총생산 변화 예측

(단위: 10억원, %)

구분	2004년		2010년		2015년		연평균 성장률 (2004~15)
	GRDP	비율	GRDP	비율	GRDP	비율	
충 남	38,138.6	5.4	55,166.4	5.5	74,400.3	5.8	6.1
기 타	664,667.3	94.6	946,353.0	94.5	1,216,929.9	94.2	5.4
전 국	702,805.9	100.0	1,001,519.4	100.0	1,291,330.3	100.0	5.4

자료 : 통계청(<http://kosis.nso.go.kr>)(2000년 불변가격 기준)

〈표 2-12〉 지역내총생산

(단위 : 10억원(당해년가격))

	전국	충남	점유율(%)
1995	410,131	17,330	4.23
1996	459,379	20,462	4.45
1997	496,994	23,286	4.69
1998	479,824	22,790	4.75
1999	527,603	25,915	4.91
2000	577,971	28,963	5.01
2001	620,905	30,532	4.92
2002	685,946	34,395	5.01
2003	731,627	38,893	5.32
2004	786,362	43,236	5.50
2005	815,289	46,718	5.73

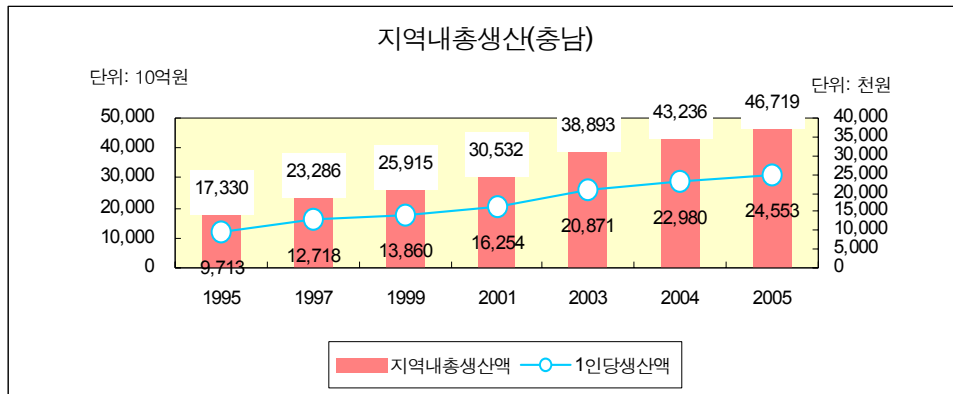
자료 : 통계청(www.nso.go.kr), 시도별/경제활동별 지역내총생산

〈표 2-13〉 시도별 지역내총생산

(단위: 10억원, %)

지 역	금 액		증 감 률		구 성 비		비 고 (2005년 인구구성비)
	2004년	2005 ^P 년	2004	2005 ^P	2004	2005 ^P	
서 울	179,402.6	186,041.9	2.2	3.7	22.8	22.8	20.8
부 산	44,984.0	46,079.0	4.8	2.4	5.7	5.7	7.5
대 구	26,046.0	26,959.4	6.3	3.5	3.3	3.3	5.3
인 천	36,640.1	37,686.6	6.0	2.9	4.7	4.6	5.4
광 주	16,572.6	17,819.9	6.6	7.5	2.1	2.2	3.0
대 전	18,549.8	18,766.6	6.5	1.2	2.4	2.3	3.0
울 산	39,329.4	40,142.4	14.3	2.1	5.0	4.9	2.3
경 기	156,219.0	162,619.4	9.9	4.1	19.9	20.0	22.2
강 원	21,676.1	22,065.3	5.0	1.8	2.8	2.7	3.1
충 북	25,418.6	25,520.4	10.3	0.4	3.2	3.1	3.1
충 남	43,235.8	46,717.8	11.2	8.1	5.5	5.7	3.9
전 북	24,095.6	24,572.2	7.7	2.0	3.1	3.0	3.8
전 남	38,176.9	40,490.7	10.3	6.1	4.9	5.0	3.8
경 북	56,466.1	57,638.3	13.9	2.1	7.2	7.1	5.5
경 남	52,206.8	54,252.9	7.3	3.9	6.6	6.7	6.4
제 주	7,343.1	7,916.6	8.2	7.8	0.9	1.0	1.1
전 국	786,362.4	815,289.3	7.5	3.7	100.0	100.0	100.0

자료 : 충청남도, 행정자료, 2007. (2005^P는 2005년 잠정치임)



(그림 2-6) 충청남도의 지역내총생산 변화추세

3) 배출업종

충남지역 제조업체에서 중점적으로 다루는 환경관리 분야는 폐기물(28.7%)분야가 가장 높은 것으로 나타나고 있다. 특히 폐기물처리분야에 중점을 두는 업종은 섬유제품, 펄프, 종이 제품, 화합물, 화학제품, 고무, 플라스틱제품, 기계 및 장비제조, 전기기계 및 전기변환장치, 의료,정밀,광학기기, 가구 및 기타제조업이다.

매출액 원단위와 사업장폐기물 발생량 간의 상관관계를 고려하여 사업장폐기물 전체량 대비 발생비중이 높은 업종으로는 1차 금속업종 32.7~40.0%, 화합물 및 화학제품 제조업종 14.2~19.7%, 음식료품제조업종 10.5~10.8% 순으로 나타나고 있어 이러한 업종에서 배출되는 사업장폐기물 처리가 우선적으로 필요함을 알 수 있다. 이러한 업종별 생산규모와 사업장폐기물 발생간의 상관관계는 다음 표에서 알 수 있다.

이 표에서 사업장폐기물 발생량 가운데 에너지 산업부분에서 주로 발생하는 연소재 종류를 제외한 전체 발생량은 6,908~7,639톤/일로 항목별로 산출한 사업장폐기물 발생량과 대체로 잘 일치하고 있다. 업종별 사업장폐기물 발생원단위 가운데 광업, 음식료품, 목재펄프, 가구 기타업종은 생산량 원단위가 없어 매출량 평균값을 적용하였다.

〈표 2-14〉 업종별 사업장폐기물 발생원단위

<div> <div>항목</div> <div>업종</div> </div>	생산량원단위 (kg/톤)				매출액원단위 (톤/십억원)		
	2004	2005	2006	2007 (계획)	2004	2005	2006
계	56.1	55.4	54.8	46.8	62.6	67.7	59.4
섬유제품제조업	3.1	4.0	2.3	1.5	76.6	75.7	72.3
코크스, 석유정제품 및 핵연료제조업	0.9	1.2	1.2	1.0	2.9	2.4	2.4
화합물 및 화학제품제조업	50.4	52.0	42.0	35.2	58.1	61.5	40.8
고무 및 플라스틱 제품제조업	71.0	42.5	48.8	44.1	38.7	35.9	37.5
비금속광물제품제조업	6.3	8.5	6.9	6.3	38.8	51.1	74.5
제1차금속산업	316.7	302.2	308.0	300.7	263.9	330.2	313.0
조립금속제품제조업	29.5	13.7	9.6	8.0	21.7	16.0	8.5
기타기계및장비제조업	7.2	8.0	7.6	2.4	13.6	11.5	11.3
기타전기기계 및전기변환장치제조업	16.9	16.6	33.1	28.4	9.7	7.3	5.6
전자부품, 영상, 음향 및통신장비제조업	359.0	352.5	347.9	274.7	12.4	10.7	10.3
의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	388.1	331.6	304.6	265.0	6.8	5.1	4.8
자동차및트레일러제조업	46.5	43.3	35.5	30.9	23.6	16.9	16.2
기타운송장비제조업	27.5	29.1	28.8	20.6	24.8	22.0	17.9
광업					62.6	67.7	59.4
음식료품					62.6	67.7	59.4
목재, 펄프, 종이, 인쇄 출판					62.6	67.7	59.4
가구 기타, 재생용가 공원료					62.6	67.7	59.4

〈표 2-15〉 업종별 매출액 및 사업장폐기물 발생량

업종 \ 항목	총매출액 (십억원)	사업장폐기물 발생량 (톤/년)			비고
	2004	2004	2005	2006	
섬유제품제조업	1,119	85,715	84,731	80,884	섬유, 의복, 가죽, 신발
코르크, 석유정제품및 핵연료제조업	5,707	16,635	13,738	13,553	
화합물및화학제품제조업	8,800	511,280	541,391	358,697	
고무및플라스틱제품제 조업	2,803	108,399	100,549	105,247	
비금속광물제품제조업	2,545	98,621	129,954	189,616	
제 1 차 금 속 산 업	3,222	850,320	1,063,926	1,008,595	
조립금속제품제조업	1,622	35,159	26,022	13,716	
기타기계및장비제조업	3,643	49,560	41,879	41,251	
기 타 전 기 기 계 및전기변환장치제조업	3,257	31,499	23,763	18,092	컴퓨터, 전기기계
전자부품, 영상, 음향 및통신장비제조업	11,611	144,287	123,925	119,358	
의료, 정밀, 광학기기및 시계제조업	423	2,859	2,165	2,027	
자동차및트레일러제조 업	9,003	212,784	151,891	145,555	
기타운송장비제조업	86	2,129	1,890	1,539	
광업	156	9,761	10,561	9,266	
음식료품	4,449	278,373	301,197	264,271	
목재, 펄프, 종이, 인쇄 출판	1,661	103,928	112,450	98,663	
가구 기타, 재생용가공 원료	858	53,685	58,087	50,965	
총 계	60,965	2,594,995	2,788,118	2,521,295	

〈표 2-16〉 충남지역 업종별 생산규모 현황

(단위 : 개, 명, 백만원)

	사업체수	종사자수	생산액	출하액	부가가치
광 공 업	3,790	156,861	64,745,754	60,965,502	23,499,113
광 업	49	938	156,942	156,404	105,004
석 탄 , 원 유 및 우 라 늬	2	22	2,839	2,839	△1,441
금 속	-	-	-	-	-
비 금 속 광 물 (연 료 용 제 외)	47	916	154,103	153,565	106,445
제 조 업	3,741	155,923	64,588,812	60,809,098	23,394,109
음 식 료 품	609	15,802	4,531,112	4,449,449	1,886,068
담 배	-	-	-	-	-
섬 유 제 품	216	5,526	1,012,758	962,067	358,054
의 복 및 모 피 제 품	33	870	113,048	94,163	76,831
가 죽 , 가 방 및 신 발	8	351	63,715	62,846	29,951
목 재 및 나 무 제 품	40	667	149,496	151,265	63,784
펄 프 , 종 이 및 종 이 제 품	120	3,338	1,494,858	1,405,950	591,973
출 판 , 인 쇄 및 기 록 매 체 복 제	69	1,017	149,659	103,527	82,438
코크스, 석유정제품및핵연료	6	881	5,693,528	5,707,304	710,386
화 합 물 및 화 학 제 품	274	11,984	9,370,730	8,800,217	3,656,419
고 무 및 플 라 스 틱 제 품	361	13,283	2,881,201	2,803,219	1,258,092
비 금 속 광 물 제 품	329	8,607	2,567,163	2,545,045	1,361,354
제 1 차 금 속 산 업	89	4,868	3,368,125	3,221,752	933,986
조 립 금 속 제 품	381	7,825	1,736,955	1,622,481	620,860
기 타 기 계 및 장 비	418	14,659	3,987,521	3,642,755	1,461,961
컴 퓨 터 및 사 무 용 기 기	10	1,076	404,534	403,488	127,902
기타전기기계및전기변환장치	158	9,781	2,916,267	2,853,396	1,007,855
전자부품,영상,음향및통신부품	133	25,871	13,578,407	11,610,728	5,764,534
의 료 , 정 밀 , 광 학 기 기 및 시 계	62	2,279	428,552	422,658	224,201
자 동 차 및 트 레 일 러	286	23,298	9,186,537	9,002,522	2,908,828
기 타 운 송 장 비	15	555	86,194	86,256	35,968
가 구 및 기 타 제 품	99	3,020	766,345	758,608	199,702
재 생 용 가 공 원 료	25	365	102,107	99,402	32,962

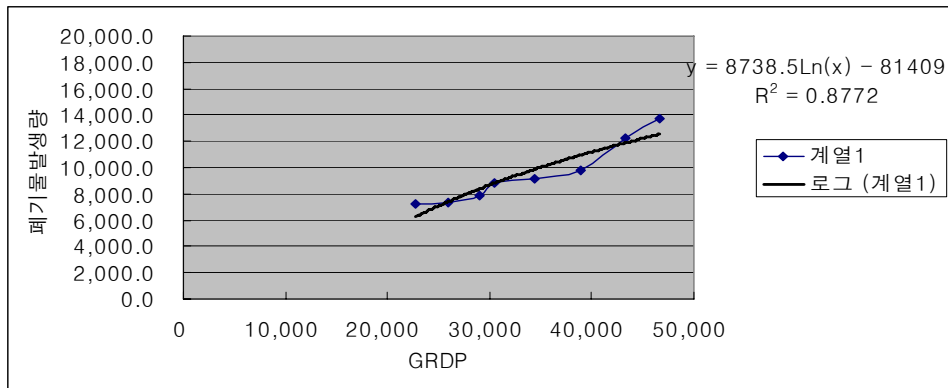
자료 : 통계청, 『2004년 기준 광업·제조업 통계조사보고서(2005.12)』 에서 재작성

나. 사업장폐기물 발생량 전망

1) 지역내총생산 적용 발생량

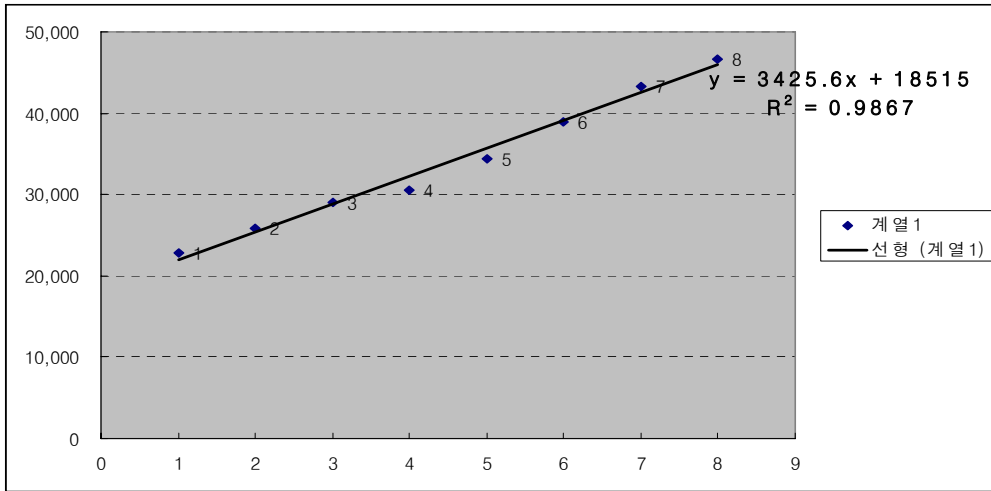
사업장폐기물 발생량에 영향을 미치는 주요 인자로 지역내총생산(당해년도 가격기준)으로 가정하여 목표연도 2020년까지 예측한다. 지역내총생산(GRDP)을 독립변수로 하고 사업장폐기물 발생량을 종속변수로 하여 회귀분석하면

$$y = 8,738.5 \ln(x) + 81,409 \quad R^2 = 0.8772$$



(그림 2-7) 충청남도의 지역내총생산과 사업장폐기물 발생량 변화추세

1998년부터 2005년까지의 지역내총생산(GRDP) 변화추세를 고려하여 외삽법에 의한 1차 회귀분석으로 목표연도 2020년까지 예측한 결과 2007년 GRDP 52조 7710억원에서 13,611.0톤/일 발생, 목표연도 2020년 GRDP 97조 3038억원에서 18,957.9톤/일 발생으로 전망하였다. 한편 기존 사업장폐기물 배출량 추세연장 외삽법에 의한 배출량 추계치는 2007년 14,474.3톤/일, 2020년 26,201.7톤/일로 GRDP로 예측한 수치보다 높다. 그러나 사업장폐기물의 배출량은 단순 1차회귀식으로 추정된 방법 이외에 재활용수준, 청정생산기술에 의한 원천적 감량화 등 기술적 진보에 의한 발생량 감소가 예상된다.



[그림 2-8] 충청남도의 지역내총생산 변화추세

〈표 2-17〉 GRDP 대비 사업장폐기물 발생량 예측

	2005년	2007년	2010년	2013년	2015년	2020년
충남 GRDP (10억원)	46,717.8	52,771.0	63,047.8	73,324.6	80,175.8	97,303.8
발생량예측1) (톤/일)	13,728.6	13,611.0	15,165.8	16,485.4	17,265.9	18,957.9
발생량예측2) (톤/일)	13,728.6	14,474.3	17,180.6	19,887.0	21,691.2	26,201.7

- 주: 1. 발생량예측은 GRDP 대비 상관 관계식에서 도출
 2. 발생량예측은 기존 사업장폐기물 발생량에서 외삽법으로 도출
 3. GRDP 산정은 당해년도 가격기준

2) 기존추세 적용 발생량

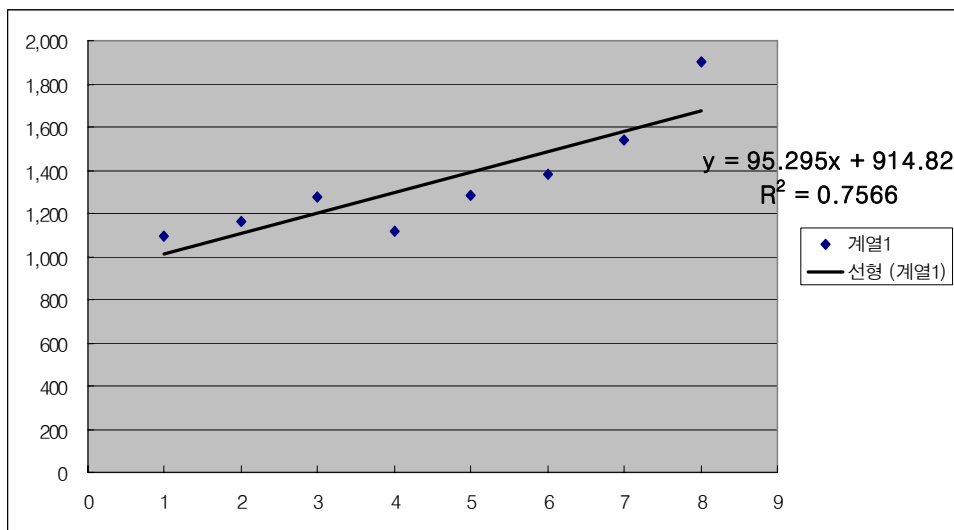
1998년부터 2005년까지의 발생량 자료를 토대로 시간 변화에 따른 단순회귀분석을 통해 2020년까지 사업장폐기물 발생량을 예측한다. 종류별 발생량 자료에서 주요 사업장폐기물 가운데 가연성의 폐합성고분자와 유기성 오니, 불연성의 연소재류(광재, 연소재, 소각재 포함)에 대해 성장별로 예측하였다.

분석을 통한 예측결과 유기성오니는 발생량 변화가 거의 없는 반면, 가연성의 폐합성고분자와 불연성 연소재는 크게 증가하는 것으로 예상된다. 따라서 이러한 성상별 발생량 추계를 고려하여 사업장폐기물 처리계획에 반영토록 한다.

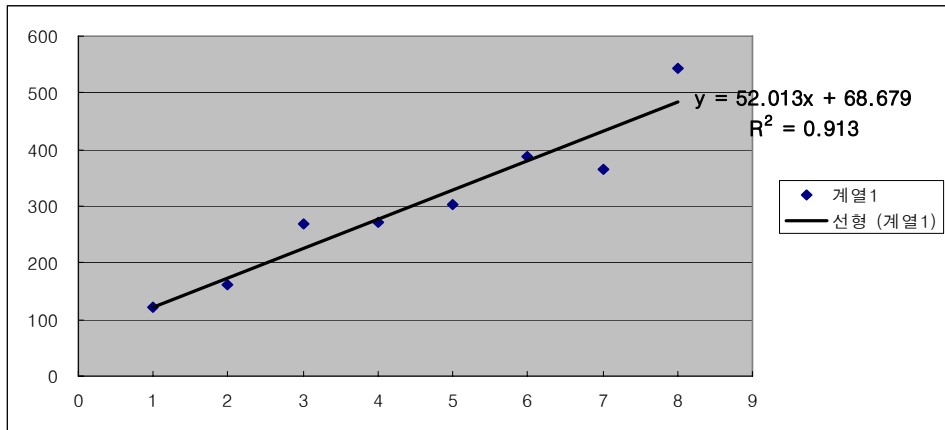
〈표 2-18〉 사업장폐기물 주요 성상별 발생량

(단위 : 톤/일)

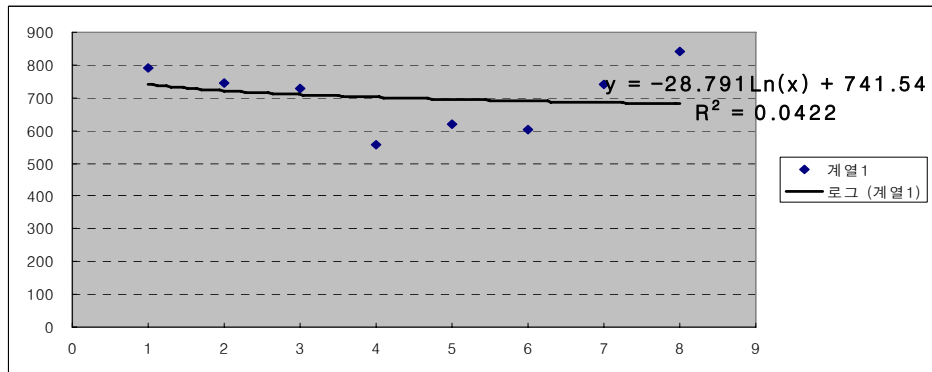
연도	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
총계	7,283.6	7,309.4	7,846.1	8,804.8	9,133.3	9,781.8	12,214.6	13,728.6
가연성 소계	1,091.8	1,163.1	1,277.1	1,119.1	1,280.1	1,378.5	1,539.4	1,900.1
폐합성고분자	121.6	160.2	268.8	271.0	303.8	387.5	365.3	543.7
유기성 오니	789.6	745.1	730.4	556.7	621.4	603.9	739.9	840.0
불연성 소계	6,191.9	6,146.3	6,569.0	7,685.7	7,853.2	8,403.3	10,675.2	11,828.5
연소재류	5,846.0	5,453.3	5,794.6	6,380.9	6,784.9	7,111.6	9,506.4	6,260.3



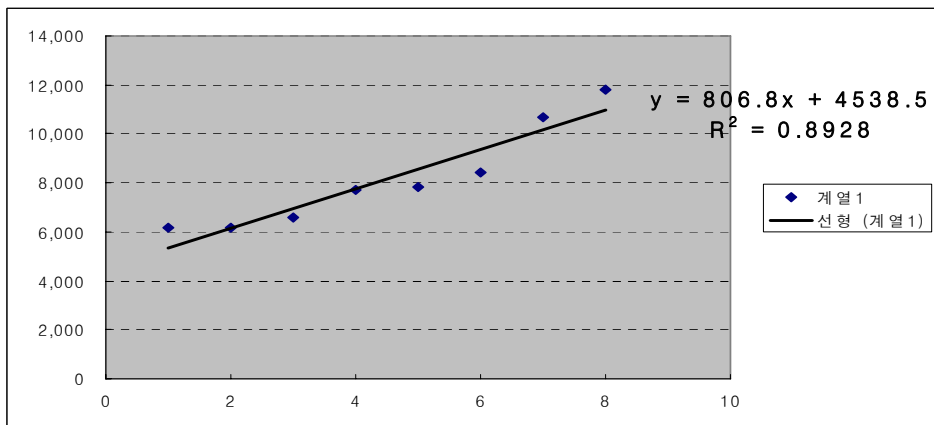
(그림 2-9) 가연성 사업장폐기물 발생량 추세



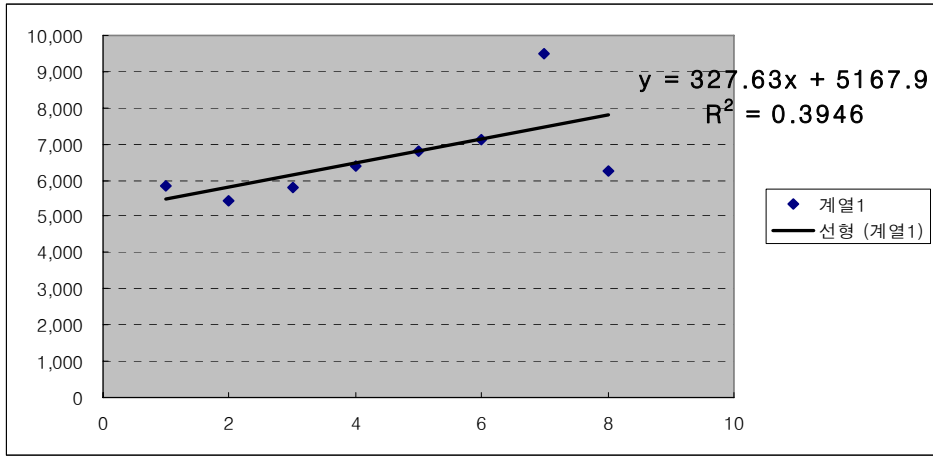
[그림 2-10] 폐합성고분자 발생량 추계



[그림 2-11] 유기성오니 발생량 추계



[그림 2-12] 불연성 사업장폐기물 발생량 추계



[그림 2-13] 연소재류 발생량 추계

〈표 2-19〉 사업장폐기물 주요 성상별 발생량 예측치

(단위 : 톤/일)

연도	2005년	2007년	2010년	2013년	2015년	2020년
총계	13,728.6	14,474.3	17,180.6	19,887.0	21,691.2	26,201.7
가연성 소계	1,900.1	1,867.8	2,153.7	2,439.5	2,630.1	3,106.6
폐합성고분자	543.7	588.8	744.8	900.9	1,004.9	1,265.0
유기성 오니	840.0	675.2	667.7	661.7	658.3	651.3
불연성 소계	11,828.5	12,606.5	15,026.9	17,447.3	19,060.9	23,094.9
연소재류	6,260.3	8,444.2	9,427.1	10,410.0	11,065.2	12,703.4

제3장 충남지역 배출업체의 환경애로 분석

제1절 사업장폐기물 배출업체 설문 조사방법

사업장폐기물 공공처리시설 설치 관련 현황 조사를 위해서 배출시설업체의 환경애로 사항 분석이 필요하다. 이를 위해 충청남도 기업지원과, 충남지역 상공회의소(대전, 충남북부, 서산, 당진) 등 유관기관 담당자 인터뷰와 중소기업중앙회에 대표집단에 대한 설문조사 의뢰 및 그 결과에 대한 분석을 하였다. 설문조사 목적은 사업장폐기물 배출원으로서 제조업체의 환경인식과 국내외적으로 강화되고 있는 규제에 대한 대응능력 및 애로실태 등을 파악하는 데 있다. 이를 통해 기업체의 현실을 고려한 사업장폐기물 공공처리 필요성 판단 등 환경정책 수립에 기초자료로 사용코자 하였다.

조사기준 시점은 2006. 12. 31일을 기준으로 하고, 조사기간은 2007. 3. 19 ~ 4. 20으로 하여 조사방법은 Web-Fax 병행조사를 실시하였다. 주요 조사내용은 환경과제 비중 및 중점관리 분야, 환경규제 인식 및 규제 강화시 대응방안, 환경오염방지시설 투자현황 및 애로사항, 기타 건의사항 등으로 구성하였다. 이에 따른 표본설계 시 고려사항은 다음과 같다.

▪ 표본설계 방법

- 모집단 : 광공업 통계조사에 의한 5인 이상 사업체 중 휴폐업중인 업체를 제외한 도내 1,824개 사업장 대상

- 표본설계 : 사업장의 종업원수, 업종별 분포 등을 기준으로 비례확률 추출을 통해 표본규모는 모집단의 10% 수준인 180여개 업체 대상

- 모수추정 : 충청남도내 각 시·군별 표본조사 결과를 바탕으로 경제적 변수 등을 고려하여 추정

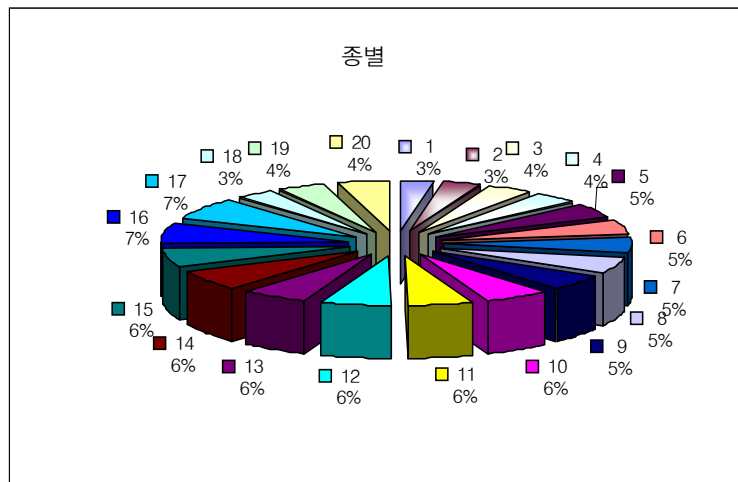
▪ 사업장폐기물 공공처리시설의 설치 타당성 판단을 위해 과거 환경부(환경관리공단)에서 운영하던 공공처리시설의 운영특성 기존자료 분석 적용

분석 대상업체 현황조사를 위한 업종분류 기준은 한국표준산업분류상의 중분류 제조업(1

5~37) 기준을 따르되 표본수가 적은 업종은 유사종류로 통합하여 13개 제조업종의 대표성을 유지하도록 조정하였다.

▪ 한국표준산업분류상의 중분류 제조업(15~37) 기준

- 음·식료품(15)
- 섬유제품 등 : 섬유제품(17), 의복,모피,가죽제품(18)
- 펄프,종이제품 등 : 펄프,종이제품(21), 출판,인쇄(22)
- 화합물, 화학제품(24)
- 고무, 플라스틱제품(25)
- 비금속광물(26)
- 제1차금속(27)
- 조립금속(28)
- 기계 및 장비제조(29)
- 전기기계 및 전기변환장치(31)
- 통신장비 등 : 사무용기계(30), 전자부품,영상,음향,통신장비(32), 의료,정밀,광학기기(33)
- 자동차 및 트레일러 등 : 자동차및트레일러(34), 기타운송장비(35)
- 가구 및 기타제조 등 : 목재및나무제품(20), 가구및기타제조(36)



[그림 3-1] 조사 대상업체 업종별 구분 분포

〈표 3-1〉 조사 대상업체 현황

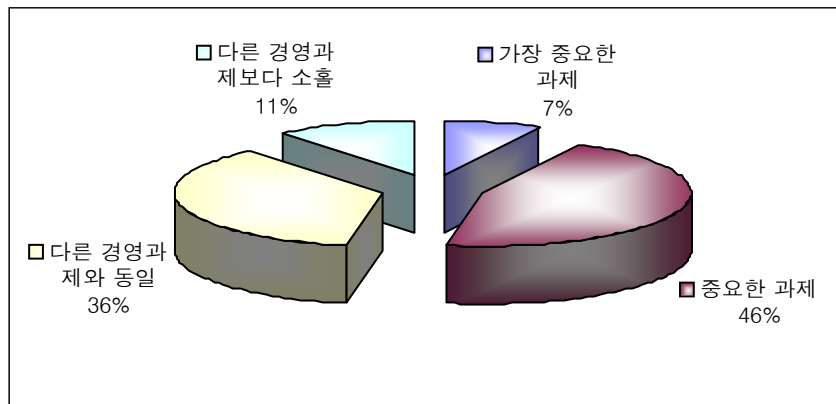
(단위 : 백만원)

종별	코드	업체수	구성비율 (%)	2006년 투자액	2007년 투자계획
음·식료품	15	16	9.2	2,294	1,359
섬유제품	17	9	5.2	584	463
목재 및 나무제품	20	4	2.3	1,126	850
펄프, 종이제품	21	10	5.7	648	5,423
화합물, 화학제품	24	18	10.3	4,171	3,006
고무, 플라스틱제품	25	14	8.0	383	544
비금속광물	26	18	10.3	7,764	3,931
제1차금속	27	13	7.5	245	2,588
조립금속	28	11	6.3	336	1,009
기계 및 장비제조	29	17	9.8	858	1,055
사무용기계	30	4	2.3	290	205
전기기계 및 전기변환장치	31	8	4.6	947	750
전자부품, 영상, 음향, 통신장비	32	6	3.4	500	667
의료, 정밀, 광학기기	33	8	4.6	5,393	625
자동차및트레일러	34	6	3.4	8,178	6,550
기타운송장비	35	2	1.1	200	200
가구및기타제조	36	6	3.4	167	167
의복, 모피, 가죽제품	18	1	0.6	0	0
출판, 인쇄	22	2	1.1	8	17
	23	1	0.6	500	700
합계		174	100.0	2,302	1,931

제2절 사업장폐기물 배출업체 설문 결과분석

1. 환경사안의 비중

충남지역 제조업체에서는 여러가지 경영과제 중 환경문제가 차지하는 비중이 “가장 중요한 과제” 또는 “중요한 과제”라고 응답한 업체가 52.9%, “다른 경영과제와 동일”하다고 응답한 업체가 36.2%로 조사되어, 업체에서 환경사안을 중요한 경영과제로 생각하고 있는 것으로 조사되었다.

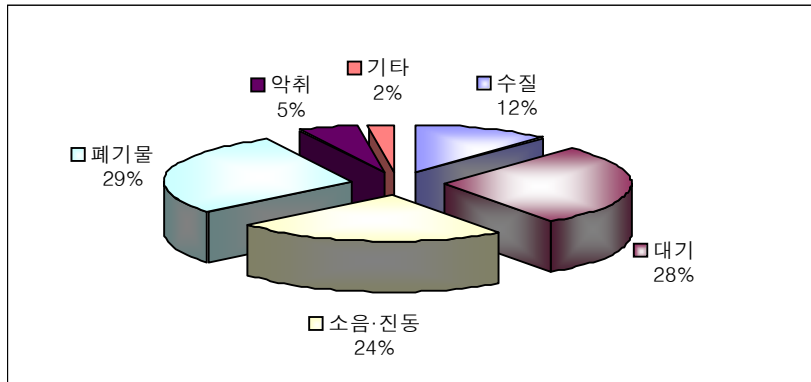


(그림 3-2) 환경과제의 중요도 분포

2. 중점 환경관리 분야

충남지역 제조업체에서 중점적으로 다루는 환경관리 분야는 폐기물(28.7%), 대기(28.2%), 소음·진동(23.6%), 수질(12.1%), 악취(5.2%) 순으로 나타나고 있다.

수질분야를 중점으로 다루는 업종은 음식료품 제조업과 전자부품,영상,음향,통신장비 업종이다. 대기분야를 중점으로 다루는 업종은 비금속광물,제1차금속, 기계 및 장비제조 등의 업종이다. 폐기물처리분야에 중점을 두는 업종은 섬유제품, 펄프, 종이제품, 화합물, 화학제품, 고무, 플라스틱제품, 기계 및 장비제조, 전기기계 및 전기변환장치, 의료,정밀,광학기기, 가구 및 기타제조업이다. 소음진동이 중점인 업종은 목재 및 나무제품, 비금속광물, 제1차금속, 조립금속, 기계 및 장비제조 업종이다.



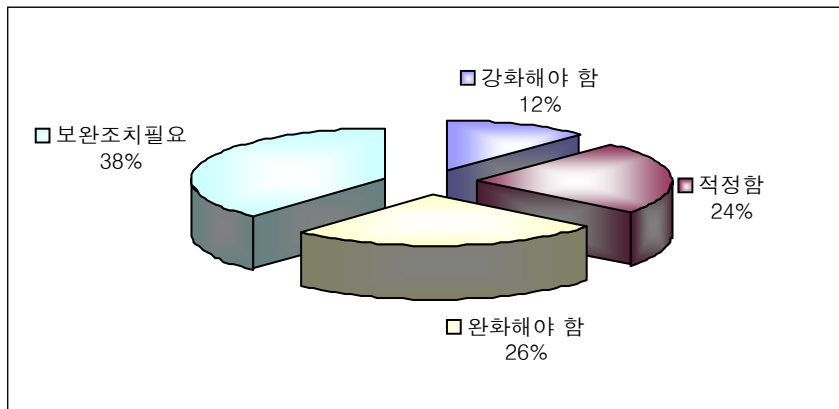
[그림 3-3] 중점 환경관리 분야 분포

〈표 3-2〉 조사 대상업체 업종별 중점 환경관리 대상분야 (단위 : 업체수)

종별	코드	업체수	업체별 중점 환경관리 대상분야
음·식료품	15	16	수질 10, 폐기물 4
섬유제품	17	9	폐기물 5, 대기 2
목재 및 나무제품	20	4	소음진동 3
펄프, 종이제품	21	10	폐기물 5, 소음진동 3
화합물, 화학제품	24	18	폐기물 7, 대기 4, 악취1
고무, 플라스틱제품	25	14	폐기물 6, 대기 4
비금속광물	26	18	대기 13, 소음진동 4
제1차금속	27	13	대기 4, 소음진동 4
조립금속	28	11	소음진동 8, 악취1
기계 및 장비제조	29	17	폐기물 6, 대기 5, 소음진동 5
사무용기계	30	4	폐기물 2
전기기계 및 전기변환장치	31	8	폐기물 3, 대기 3
전자부품,영상,음향,통신장비	32	6	수질 2, 소음진동 2
의료,정밀,광학기기	33	8	폐기물 4
자동차및트레일러	34	6	
기타운송장비	35	2	
가구 및 기타제조	36	6	폐기물 4
의복, 모피, 가죽제품	18	1	
출판, 인쇄	22	2	
	23	1	
합계		174	

3. 현행 환경규제에 대한 견해

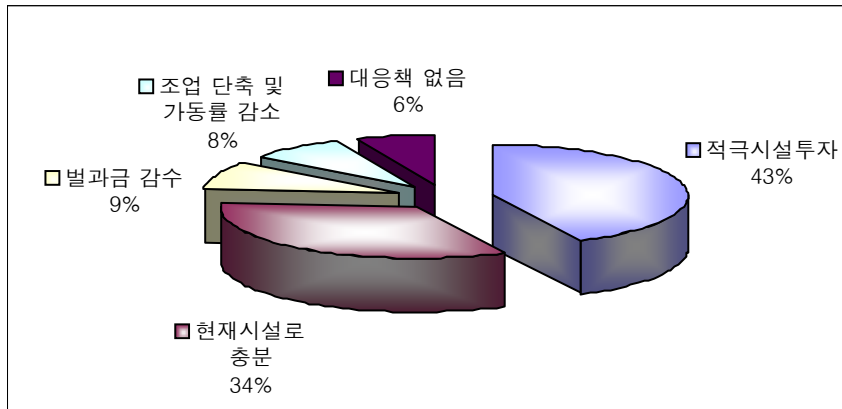
현행 우리나라의 환경규제에 대해서는 “지키기 어려운 규정에 대한 보완조치가 필요”하다고 응답한 업체가 37.9%로 가장 높게 나타났으며, “기업활동에 지장을 초래하므로 완화해야 함”(26.4%), “적정함”(23.6%), “더욱 강화해야 함”(12.1%)의 순으로 응답해 우리나라 환경규제에 대한 보완과 완화 개선의견이 64.3%로 규제강화 의견보다 훨씬 높게 나타나고 있다.



〔그림 3-4〕 환경규제 의식 분포

4. 환경규제 강화시 대응

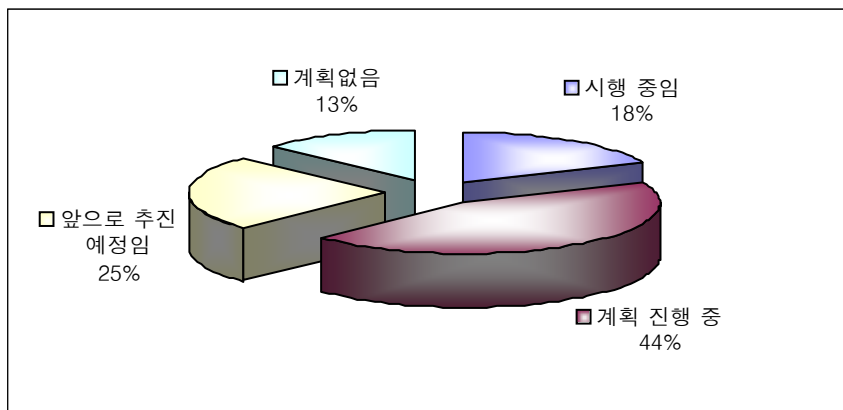
향후 환경규제가 현재보다 강화될 경우의 대응책으로 “적극적인 시설투자로 기준준수에 노력한다”에 대한 응답이 42.5%로 가장 높게 나타났으며, “현재의 시설로 충분함”에 대한 응답도 33.9%나 되는 것으로 나타났다. 이처럼 규제강화에 능동적으로 적응하거나 대응준비를 하고 있는 경우가 76.4%에 달하고 있는 반면, 조업단축이나 벌과금 감수처럼 소극적 대응이 17.2%, 대응책이 없다고 답한 경우는 6.3%에 달하고 있다.



[그림 3-5] 환경규제 강화 대응방안 분포

5. 친환경상품 및 환경경영

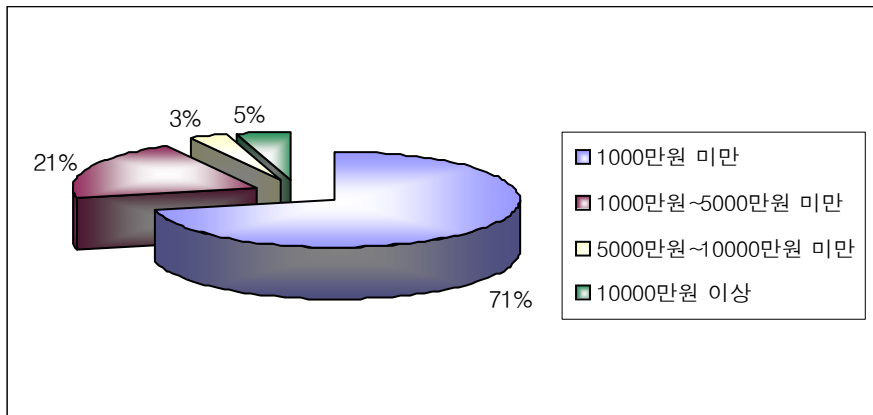
친환경제품 생산과 환경경영을 유도하기 위해 친환경상품 및 환경마크, GR마크, 환경성적표지 제도 등 여러 인증제도를 실시하고 있는데, 현재 이러한 제도를 적용하고 있는 업체는 18.4%, 계획 진행중이 44.3%, 현재는 기업경영에 활용하고 있지 않으나 향후 추진계획 예정이 24.7%, 활용계획이 없다고 응답한 곳은 12.6%로 나타나고 있다.



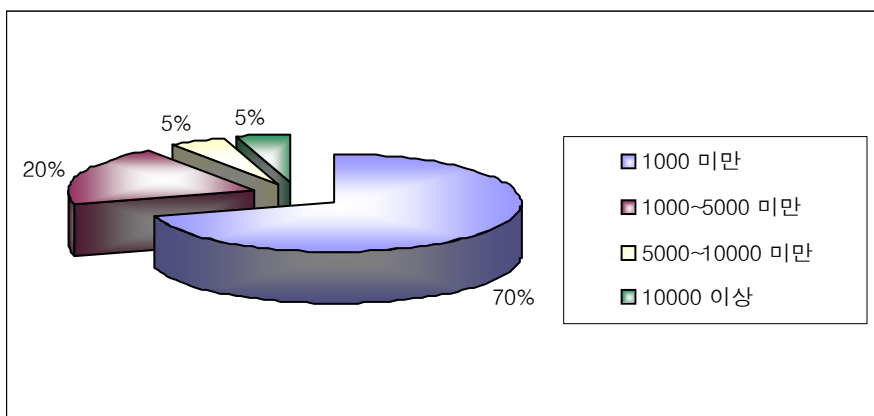
[그림 3-6] 환경경영 대응방안 분포

6. 환경 투자비용 및 투자계획

2006년도에 오염방지시설 설치 등 환경분야 투자비용 규모는 1,000만원 미만인 것이 71.3%로서 가장 많았으며, 응답업체의 평균 환경 관련 투자비용은 23,020천원이었다. 2007년도에 투자계획 규모도 1,000만원 미만이 70.7%로서 가장 많았는데 평균 투자계획 규모는 19,310천원인 것으로 나타났다.



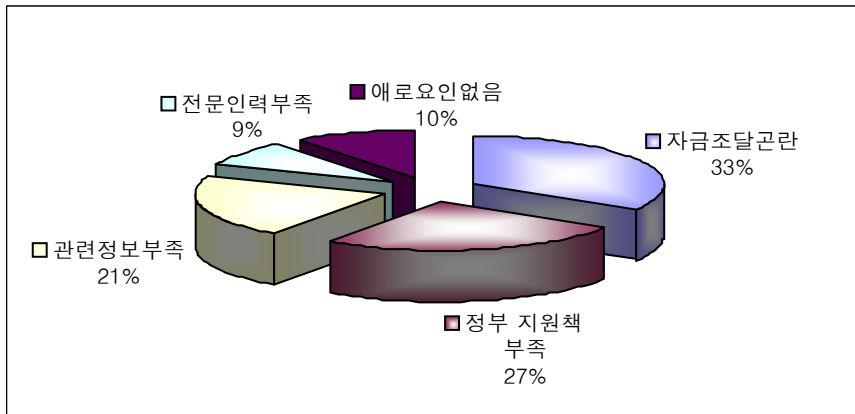
[그림 3-7] 환경 투자비용 분포



[그림 3-8] 환경 투자계획 분포

7. 환경 투자시 애로요인

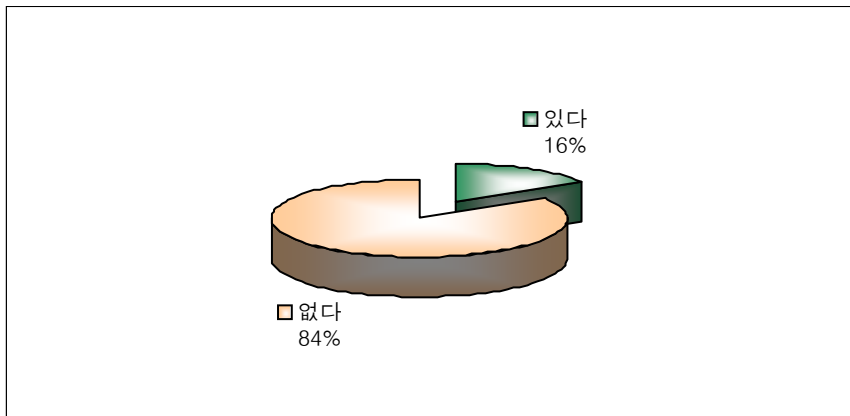
환경오염방지시설 설치 등 환경개선을 위한 투자시 애로사항으로는 “자금조달 곤란”이 33.5%로 가장 높게 나타났고 “정부의 지원책 부족” 26.6%, “관련 정보 부족” 20.8%, “투자담당 전문인력 부족” 8.7% 등의 순으로 나타났으며, “특별한 애로사항 없음”에 대한 응답도 10.4%로 나타났다.



[그림 3-9] 환경 투자 애로요인 분포

8. 환경관련 법령 유무

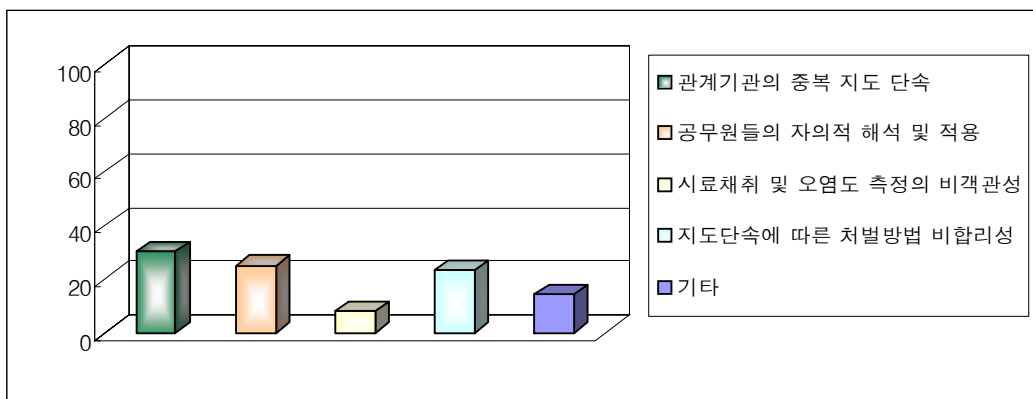
2006년도에 환경관련 법령 위반으로 인해 처벌을 받은 경우가 16.1%에 달하고 있다.



[그림 3-10] 환경 법령위반 분포

9. 환경관련 지도·단속 사항

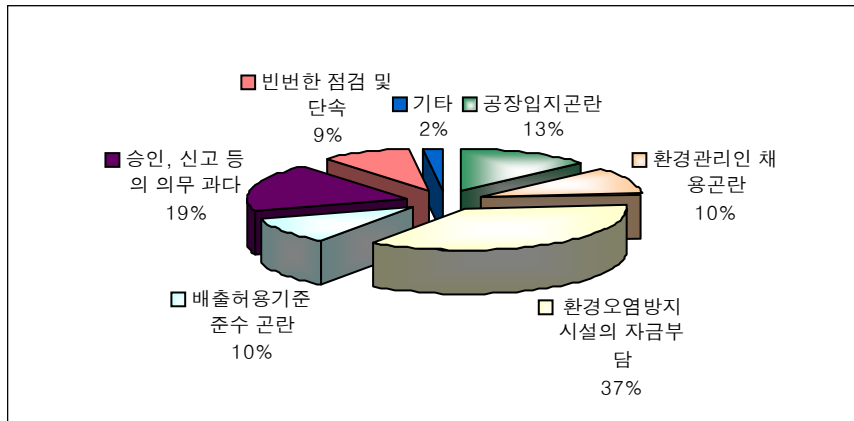
환경 관련 정부 및 지방자치단체 등의 지도·단속시 개선해야 할 사항으로는 “관계기관의 중복 지도·단속”이라는 응답이 30.3%로 가장 높았으며, “공무원들의 자의적 법령 해석·적용” 24.8%, “지도·단속의 횟수와 위반에 따른 처벌방법의 비합리성” 23.0% 등의 순으로 나타난 반면, 시료채취 및 오염도 측정의 객관성 결여 등 측정분석에 의한 문제는 낮은 비중으로 나타났다.



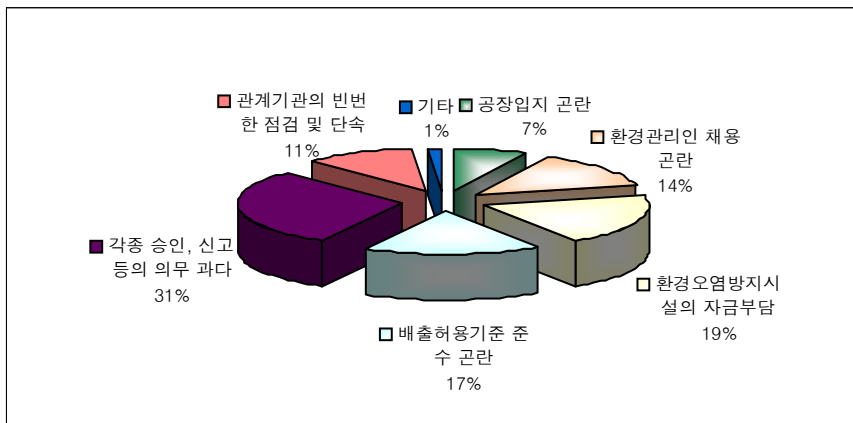
[그림 3-11] 환경 지도단속 분포

10. 환경관련 애로사항

환경관련 애로사항에 대해 제조업체들은 1순위로 “환경오염방지시설의 설치 및 운영에 따른 자금 부담”을 가장 큰 애로사항으로 꼽았으며(37.0%), 2순위로는 “각종 승인, 신고 등의 의무과다”로 응답(31.0%)하였고, 이 두 가지 항목은 기업체의 가장 큰 환경관련 애로사항으로 나타나고 있다.



(그림 3-12) 환경 애로사항 1순위 분포



(그림 3-13) 환경 애로사항 2순위 분포

제4장 공공처리시설 설치관련 분석

제1절 사업장폐기물 처리시설 관련 제도

1. 사업장폐기물 처리시설 입지규정

폐기물처리시설 설치에 관계되는 관련 법규를 검토한 결과, 법률적으로 폐기물 매립지 설치가 불가능한 지역으로는 「국토의계획및이용에관한법률」상 도시지역 중 주거지역과 상업지역, 관리지역 중 보전관리지역, 자연환경보전지역 등이다. 폐기물처리시설 중 매립시설 외에 소각시설이나 재활용시설 등은 제한적으로 주거지역, 상업지역 등에도 설치가 가능하다. 또한, 산림법이나 농지법의 검토결과 지정폐기물이 아닌 사업장폐기물 매립시설은 입지가 가능하다. 폐기물처리시설 설치업무편람(2004. 12, 환경부)에서는 생태적으로 중요한 지역이어서 자연생태계보전상 개발을 제한할 필요가 있는 지역이거나, 상수원과 근거리여서 상수원 수질보전을 위하여 입지를 제한할 필요가 있는 지역으로 규정하고 있다.

〈표 4-1〉 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

용도지역		관련 내용
도시지역	주거지역	● 시행령 제71조 별표 2-7에서 건축가능 시설에 없음
	상업지역	● 시행령 제71조 별표 8-11에서 건축가능 시설에 없음
	공업지역	● 전용, 일반, 준공업 지역 모두 입지 가능 ● 시행령 제71조 별표 12-14에서 건축가능 시설에 있음
	녹지지역	● 보전녹지 : 입지불가(별표15) ● 생산 및 자연녹지 : 입지가능(별표16,17)
관리지역	보전관리지역	● 별표18에서 쓰레기처리시설 건축가능 시설에 없음
	생산관리지역	● 입지가능 ● 별표19에서 건축가능 시설에 있음
	계획관리지역	● 입지가능 ● 별표20에서 건축가능 시설에 있음
농림지역		● 입지가능 ● 별표21에서 건축가능 시설에 있음
자연환경보전지역		● 입지불가 ● 별표22에서 건축가능 시설에 있음

〈표 4-2〉 기타 관련 법률

법률	관련 내용
산림법	<ul style="list-style-type: none"> • 산림법 제16조(산림의 이용구분)에 의하면 산림을 보전임지(생산임지, 공익임지)와 준보전임지로 나눔 • 동법시행령 제24조(보전임지의 전용 등)에 의하여 공익임지에 대해 폐기물처리시설 설치를 위해 전용하고자 하는 경우 동법 제18조(보전임지의 전용)에 의해 미리 산림청장과 협의 및 허가를 받도록 되어있음
농지법	<ul style="list-style-type: none"> • 농지법 제34조(용도구역안에서의 행위 제한) 제2항3호에 의하면 폐기물관리법 제2조제4호의 규정에 의한 지정폐기물을 처리하기 위한 폐기물 처리시설의 설치'는 할 수 없도록 하고 있음 • 그러나 일반폐기물에 대한 규제내용은 없음

〈표 4-3〉 입지 제한 필요지역

<ul style="list-style-type: none"> ○ 자연생태계 보전상 개발을 제한할 필요가 있는 경우 <ul style="list-style-type: none"> • 생태·경관보전지역 또는 녹지자연도 8등급 이상지역 등이 포함될 시 • 천연기념물지정, 국·도립공원, 천연보호림지정지역 등이 포함될 시 • 조수보호구역으로부터 1km 이내인 지역 ○ 상수취수원 등이 위치한 지역 <ul style="list-style-type: none"> • 상수원수질보전특별대책지역으로 지정·고시되어 개발사업이 제한되는 경우 • 상수원의 수질보전을 위하여 입지를 제한할 필요가 있는 경우 • 광역상수원보호구역의 상류방향으로 유하거리 20km • 일반상수원보호구역의 상류방향으로 유하거리 10km • 취수장(상수원보호구역 미고시지역)의 상류방향으로 유하거리 15km이내의 지역과 그 하류방향으로 유하거리 1km이내의 지역 ○ 환경오염이 심화된 지역 또는 심화가 예상되는 지역 <ul style="list-style-type: none"> • 수질오염으로 인한 생활용수·농업용수 등 이수상황에 미치는 영향이 클 것으로 예상되는 경우
--

〈표 4-4〉 도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙

제157조(폐기물처리시설의 결정기준) 폐기물처리시설의 결정기준은 다음 각 호와 같다.

1. 인구밀집지역이나 공공기관·학교·연구시설·의료시설·종교시설 등과 가깝지 아니하고 주거환경에 나쁜 영향을 주지 아니하도록 인근의 토지이용계획을 고려할 것.
다만, 대기환경보전법에 의한 배출허용기준에 적합한 시설을 갖춘 경우에는 그러하지 아니하다.
2. 풍향과 배수를 고려하여 주민의 보건위생에 위해를 끼칠 우려가 없는 지역
3. 대기 및 수질오염 등 각종 환경오염문제를 고려하여야 하며, 주위에 담장·수림대등의 차단공간을 둘 것
4. 용수와 동력을 확보하기 쉽고 자동차가 접근하기 편리하며, 폐기물 운송차량이 시가지를 관통하지 아니하는 지역
5. 매립의 방법으로 처리하는 시설은 지형상 저지대, 저습, 협곡, 계곡, 공유수면 매립예정지 등에 설치하여야 하며, 매립 후의 토지이용계획을 미리 고려할 것
6. 당해 시·군의 폐기물처리계획 및 대책 등을 고려하고, 필요한 경우 폐기물소각시설을 설치할 것
7. 지정폐기물 외의 폐기물이나 감염성폐기물을 처리하는 폐기물처리시설은 전용공업지역·일반공업지역·준공업지역 및 자연녹지지역에 한하여 설치할 것.
다만, 다음 각 목의 시설은
제2종일반주거지역·제3종일반주거지역·준주거지역·일반상업지역 및 계획관리지역에도 설치할 수 있다.
가. 폐기물관리법시행령 별표2 제1호가목의 소각시설로서 1일처리능력이 2천톤 이하인 시설
나. 폐기물관리법시행령 별표2 제1호나목의 기계적 처리시설(압축시설 및 파쇄·분쇄시설에 한한다)로서 1일처리능력이 1천톤 이하이고 대기환경보전법에 의한 배출허용기준에 적합한 시설
8. 감염성폐기물외의 지정폐기물을 처리하는 폐기물처리시설(매립의 방법에 의한 지정폐기물처리시설을 제외한다)은 전용공업지역·일반공업지역 및 준공업지역에 한하여 설치할 것. 다만, 산업입지및개발에관한법률에 의한 산업단지인 경우에는 동법에 의하여 수립되는 산업단지개발계획이 정하는 바에 의한다.
9. 재활용시설은 제2종 및 제3종
일반주거지역·준주거지역·일반상업지역·전용공업
지역·일반공업지역·준공업지역·자연녹지지역 및 계획관리지역에 한하여 설치할 것. 다만, 산업입지및개발에관한법률에 의한 산업단지인 경우에는 동법에 의하여 수립되는 산업단지개발계획이 정하는 바에 의한다.

2. 사업장폐기물 처리시설 입지여건 평가

가. 입지여건 평가방법

폐기물처리시설의 입지는 기술적, 경제적으로 적정해야 한다. 폐기물처리시설의 입지를 결정함에 있어 그 위치의 적정성을 평가하는 방법은 현재까지 절대적 평가기준이 마련되어 있지 않다. 또 그 조건이 서로 상반되는 항목이 있어서 절대평가기준을 설정할 수도 없기 때문에 통상 입지조건별로 점수를 부여하고, 세부배점기준에 의하여 점수화하여 평가할 수 있다. 보통 매트릭스 기법을 이용하여 입지의 적정성을 평가하고, 처리시설 입지의 적합도를 간접적으로 평가한다.

나. 입지여건 평가방향

사업장폐기물 처리시설의 입지를 선정하기 위한 평가기준은 기본적으로 후보지별로 상대평가를 실시할 수밖에 없어 객관성이나 공정성에 논란의 소지가 있다.

한편, 입지조건의 평가를 위한 입지선정기준의 기본이 되는 평가항목은 해당지역의 입지여건이 적절히 반영될 수 있도록 효율성과 함께 타 지역의 여러 사례를 고려하여 일반적으로 통용되는 평가항목도 포함하는 객관성도 확보될 수 있어야 한다.

다. 입지여건 평가기준

평가기준 사례는 대부분 환경부 자료를 근간으로 해당지역의 특수한 여건을 감안하여 특정 항목을 첨삭 또는 배점을 가감하여 평가기준을 설정하고 있다.

따라서 본 계획에서는 앞의 사례를 참조하여 객관성 확보에 중점을 두고 가급적 절대적 평가가 가능한 항목을 우선 선정하고, 불가피하게 상태평가를 해야 하는 항목은 매립장으로서의 일반적 기준이나 사례 등을 감안하여 평가기준을 설정하였다.

〈표 4-5〉 사업장폐기물 처리시설 입지조건

구분	세부 조건	비고
일반	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획 처리용량의 확보가 가능할 것 ○ 장래 확장이 가능할 것 ○ 발생원에서 적절한 운반 거리 내에 있을 것 	시설의 융통성
생활환경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주변이 주거 밀집지역으로부터 이격된 곳 ○ 용도상 규제지역은 회피(자연 및 수림 보호지역 등) ○ 지역주민의 생활영향이 낮은 곳(농경지, 수림 등) ○ 수송로 상에 주거지역과 교통량이 적은 곳 ○ 매립지 토지이용이 유리한 곳 	사회적 영향
자연환경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경관의 손상이 적을 것 ○ 동·식물상의 훼손이 적을 것 ○ 지하수위가 낮고 토양의 투수성이 적을 것 ○ 상수원등 수계 보전지역, 수자원 보호구역 회피 ○ 구배의 안정도가 높은 곳 	
운영관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 복토재의 확보가 용이한 곳 ○ 환경오염방지 및 안전대책 등 시설관리가 용이한 곳 ○ 지형상 재해에 대해 안전한 곳 	

〈표 4-6〉 입지여건 평가기준 적용 예시

평가분야	항목	평가내용	배점
1. 일반 (25)	수용능력	적정 용량의 확보여부	10
	처리용량 대 면적	적정 시설면적 확보여부	5
	집수구역 면적	시설면적에 대한 집수면적 비율	5
	진입도로 개설	진입도로 신설, 확장여부	5
2. 사회성 (23)	영향권 인구	주변의 마을규모 및 이격거리에 따른 영향	8
	토지이용 현황	토지이용에 따른 산림 및 경작지의 사용도	5
	지장물 이전	지장물의 종류, 규모, 이전의 난이도	5
	토지 취득 용이	토지소유의 분산정도	5
3. 환경영향 (30)	가시권	주변 주요 도로상에서의 가시권 유무	5
	생태계	생태계의 파괴 정도	5
	대기질, 악취, 분진	각 항목별 영향권내의 가구분포 여부	10
	소음·진동		5
	오염물질 확산	지형에 따른 오염물질의 확산 정도	5
4. 운영관리 (22)	운반거리	주배출원에서 처리시설까지의 거리	5
	시설비용	처리용량 당 시설 조성비용	7
	연계처리	침출수의 하수처리장 연계성	5
	자연재해	산사태 및 강우에 의한 재해발생 가능성	5
총 계			100

3. 사업장폐기물 처리시설 설치 관련 법령

가. 폐기물관리법의 규정

폐기물관리법[일부개정 2007.5.25 법률 제8486호, 시행일 2008.5.26] 제2조에서 "폐기물처리 시설"이란 폐기물의 중간처리시설과 최종처리시설로서 대통령령으로 정하는 시설이라고 규정하고 있다. 폐기물관리법에서 제18조에서 사업장폐기물의 처리를, 제29조에서 폐기물처리시설의 설치에 대해 규정하고 있다.

제18조 (사업장폐기물의 처리) [시행일:2008.1.20]

- ① 사업장폐기물배출자는 그의 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나 제25조제3항에 따른 폐기물처리업의 허가를 받은 자, 제46조에 따라 다른 사람의 폐기물을 재활용하는 자, 제4조나 제5조에 따른 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자 또는 「해양환경관리법」 제70조제1항제1호에 따라 폐기물 해양 배출업의 등록을 한 자에게 위탁하여 처리하여야 한다.
- ② 사업장폐기물을 제25조에 따른 폐기물처리업자에게 위탁하여 처리하려는 사업장폐기물배출자는 제24조에 따라 환경부장관이 고시하는 폐기물 처리 가격의 최저액보다 낮은 가격으로 폐기물 처리를 위탁하여서는 아니 된다.
- ③ 환경부령으로 정하는 사업장폐기물을 배출·운반 또는 처리하는 자는 폐기물을 배출·운반 또는 처리할 때마다 폐기물의 인계·인수에 관한 폐기물 간이 인계서를 작성하여야 한다. 다만, 환경부령으로 정하는 사업장폐기물을 배출·운반 또는 처리하는 자는 그 폐기물을 환경부령으로 정하는 거리를 초과하여 운반하려면 폐기물 인계서를 작성하고, 그 폐기물을 처리하는 자는 폐기물 인계서를 시·도지사에게 제출하여야 한다.
- ④ 시·도지사는 제3항 단서에 따라 폐기물 인계서를 작성하는 자가 다음 각 호에 해당하면 환경부령으로 정하는 바에 따른 폐기물 인계서를 갈음하여 같은 항 본문에 따른 폐기물 간이 인계서를 작성하게 할 수 있다.
 1. 제4조나 제5조에 따른 폐기물처리시설을 설치하고 운영하는 자에게 1년 이상 계속 사업장폐기물을 위탁하여 처리하거나 제25조에 따라 폐기물처리업의 허가를

- 받은 동일인에게 2년 이상 계속 사업장폐기물을 위탁하여 처리하고 있을 것
2. 최근 3년간 제63조부터 제66조까지의 규정에 따른 처벌을 받거나 제68조에 따른 300만원 이상의 과태료 처분을 받은 사실이 없을 것
- ⑤ 환경부령으로 정하는 둘 이상의 사업장폐기물배출자는 각각의 사업장에서 발생하는 폐기물을 환경부령으로 정하는 바에 따라 공동으로 수집·운반 또는 처리할 수 있다. 이 경우 사업장폐기물배출자는 공동 운영기구를 설치하고 그 중 1명을 공동 운영기구의 대표자로 선정하여야 하며, 폐기물처리시설을 공동으로 설치·운영할 수 있다.
- ⑥ 제3항에 따른 폐기물 간이 인계서와 폐기물 인계서의 작성 방법, 작성 및 인계 시기 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

제29조 (폐기물처리시설의 설치)

- ① 폐기물처리시설은 환경부령으로 정하는 기준에 맞게 설치하되, 환경부령으로 정하는 규모 미만의 폐기물 소각 시설을 설치·운영하여서는 아니 된다.
- ② 제25조제3항에 따른 폐기물처리업의 허가를 받았거나 받으려는 자 외의 자가 폐기물처리시설을 설치하려면 환경부장관의 승인을 받아야 한다. 다만, 제1호의 폐기물처리시설을 설치하는 경우는 제외하며, 제2호의 폐기물처리시설을 설치하려면 환경부장관에게 신고하여야 한다.
1. 학교·연구기관 등 환경부령으로 정하는 자가 환경부령으로 정하는 바에 따라 시험·연구목적으로 설치·운영하는 폐기물처리시설
 2. 환경부령으로 정하는 규모의 폐기물처리시설
- ③ 제2항의 경우에 승인을 받았거나 신고한 사항 중 환경부령으로 정하는 중요사항을 변경하려면 각각 변경승인을 받거나 변경신고를 하여야 한다.
- ④ 폐기물처리시설을 설치하는 자는 그 설치공사를 끝낸 후 그 시설의 사용을 시작하려면 다음 각 호의 구분에 따라 해당 행정기관의 장에게 신고하여야 한다.
1. 폐기물처리업자가 설치한 경우 : 제25조제3항에 따른 허가관청
 2. 제1호 외의 경우 : 제29조제2항에 따른 승인관청 또는 신고관청

〈표 4-7〉 폐기물처리시설의 종류(〔별표 2〕 제4조 관련) 〈개정 2004.2.17〉

1. 중간처리시설

가. 소각시설

- (1) 일반소각시설
- (2) 고온소각시설
- (3) 열분해시설(가스화시설을 포함한다)
- (4) 고온용융시설
- (5) 열처리조합시설 [(1) ~ (4)중 2 이상의 시설이 조합된 시설을 말한다]
- (6) 시멘트 소성로 및 용광로(폐기물을 처리하기 위한 투입설비 등을 갖춘 시설로서 법 제 30조2의 규정에 의한 검사기관으로부터 당해 폐기물처리시설과 동등하거나 그 이상의 성능이 있다고 인정을 받은 경우에 한한다)

나. 기계적 처리시설

- (1) 압축시설(동력 10마력 이상인 시설에 한한다)
- (2) 파쇄·분쇄시설(동력 20마력 이상인 시설에 한한다)
- (3) 절단시설(동력 10마력 이상인 시설에 한한다)
- (4) 용융시설(동력 10마력 이상인 시설에 한한다)
- (5) 연료화시설
- (6) 증발·농축시설
- (7) 정제시설(분리·증류·추출·여과 등의 처리시설을 이용하여 폐기물을 처리하는 단위시설을 포함한다)
- (8) 유수분리시설
- (9) 탈수·건조시설
- (10) 멸균분쇄시설

다. 화학적 처리시설

- (1) 고형화·안정화시설
- (2) 반응시설(중화·산화·환원·중합·축합·치환 등의 화학반응을 이용하여 폐기물을 처리하는 단위시설을 포함한다)
- (3) 응집·침전시설

라. 생물학적 처리시설

- (1) 사료화·퇴비화·소멸화시설(1일 처리능력 100킬로그램 이상인 시설에 한하며, 건조에 의한 사료화·퇴비화시설을 포함한다)
- (2) 호기성·혐기성 분해시설

마. 기타 환경부장관이 폐기물을 안전하게 중간처리 할 수 있다고 인정하여 고시하는 시설

2. 최종처리시설

가. 매립시설

- (1) 차단형 매립시설
- (2) 관리형 매립시설(침출수처리시설, 가스소각·발전·연료화처리시설 등 부대시설을 포함한다)

나. 기타 환경부장관이 폐기물을 안전하게 최종처리할 수 있다고 인정하여 고시하는 시설

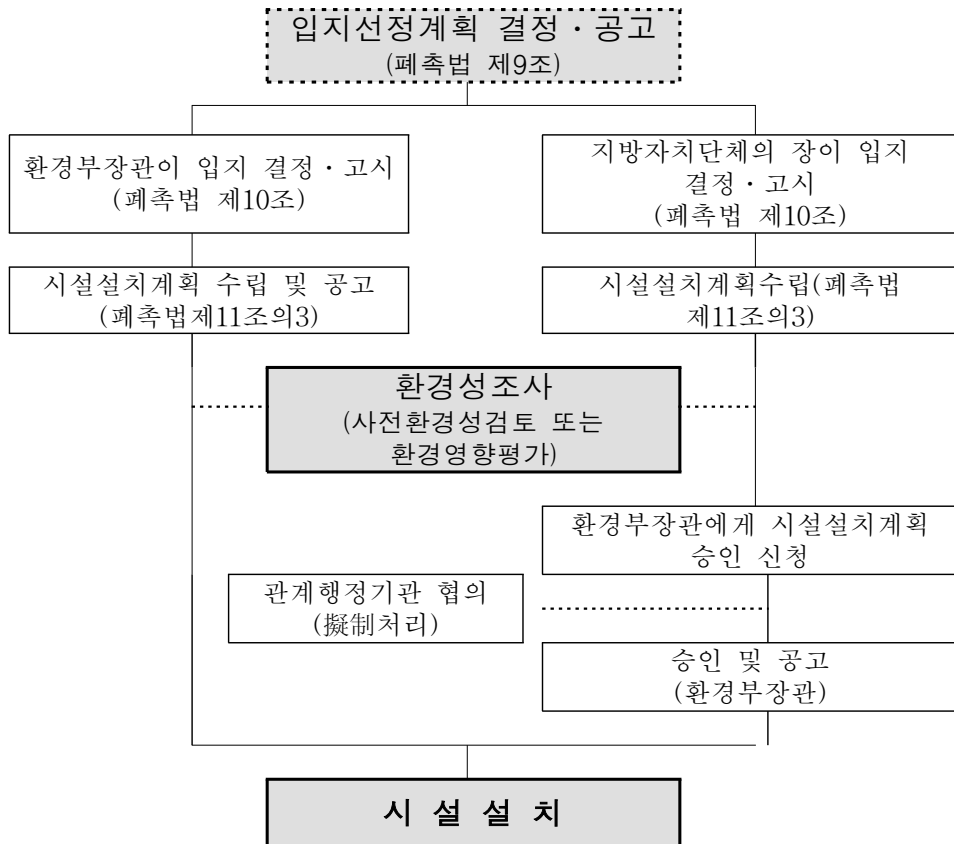
나. 폐촉법의 규정

사업장폐기물 처리시설 설치와 관련한 법령으로 「폐기물 처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률(법률 제8214호, 2007.1.3 공포, 2007.7.4. 시행)」의 동법 시행령 일부를 개정하여 시행 중에 있다. 개정이유로는 입지선정위원회의 변경동의를 받아야 하는 사항 등 동법에서 위임한 사항을 정하고, 그 밖에 산업단지 등의 폐기물처리시설 설치 의무 완화 적용대상을 확대하는 등 현행제도의 운영문제점을 개선·보완하는 것으로서 그 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 산업단지 등의 폐기물처리시설 설치의무 완화의 적용대상을 확대하였다. 폐기물처리시설 설치의무를 완화하는 위 개정규정 시행 전에 실시계획 승인을 얻은 산업단지에 대하여도 위 개정규정 시행 후 실시계획 승인 또는 변경승인을 얻은 경우에는 위 개정규정을 적용받을 수 있도록 하고 있다.
- ② 입지선정위원회의 변경동의를 받거나 변경고시를 하여야 하는 사항의 범위를 규정하였으며, 폐기물처리시설 설치기관이 입지선정위원회의 변경동의를 받거나 변경고시를 하여야 하는 사항을 폐기물처리시설의 종류를 변경하거나 규모 또는 부지면적을 100분의 30 이상 증가하는 경우로 정하고 있다.
- ③ 산업단지 등의 폐기물처리시설 설치의무 완화의 적용대상 확대(대통령령 제19352호 폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률 시행령 부칙 제2항)를 통해 규제완화의 실효성을 확보하고, 폐기물처리시설을 보다 합리적으로 설치·운영할 것으로 기대하고 있다. 시행령 개정으로 인하여 실제로 지방산업단지 45개중 17개 산업단지의 경우는 산업단지계획을 변경하여 폐기물 처리시설 부지를 공장용지 등으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

다. 폐기물처리시설 설치계획

1) 계획흐름도



〔그림 4-1〕 폐기물처리시설 설치계획 흐름도

2) 설치계획 수립 및 승인신청(폐촉법 제 11조의3 및 동법 시행령 제12조)

- 폐기물처리시설 설치기관이 폐촉법 제10조제1항의 규정에 의하여 폐기물처리시설의 입지를 고시한 경우에는 폐기물처리시설 설치계획을 수립하여야 함
- 지방자치단체의 장이 폐기물처리시설 설치계획을 수립한 때에는 환경부장관(지방환경관 서장에게 위임)의 승인을 받아야 하며, 승인받은 사항을 변경하는 경우도 같음
- 환경부장관은 폐기물처리시설 설치계획을 수립하거나 승인한 때에는 당해 계획을 공고하여야 함

제2절 사업장폐기물 처리시설 관련 공정

1. 사업장폐기물 처리시설 기준

사업장폐기물 처리시설 설치기준은 폐기물관리법 시행규칙에서 규정하고 있는데 중간처리 시설은 소각, 열분해, 생물학적 처리시설을 포함하며, 최종처리시설은 차단형과 관리형 매립시설에 대한 규정을 정하고 있다.

가. 소각시설

- ① 연소실의 출구온도는 섭씨 850℃ 이상(감염성폐기물을 대상으로 하는 소각시설외의 시설로서 시간당 처리능력이 200kg 미만의 경우에는 800℃ 이상)유지
- ② 연소실은 연소가스가 2초 이상(감염성폐기물을 대상으로 하는 시설외의 시설로서 시간당 처리능력이 200kg 미만의 경우에는 0.5초 이상, 시간당 처리능력이 200kg 이상 2톤 미만인 경우에는 1초 이상) 체류할 수 있고, 충분하게 혼합될 수 있는 구조
- ③ 바닥재의 강열감량이 10% 이하(지정폐기물외의 폐기물을 소각하는 시설로서 시간당 처리능력이 200kg 미만인 소각시설의 경우에는 15% 이하)가 될 수 있는 소각성능 유지

나. 고온소각시설

- ① 2차 연소실의 출구온도는 1,100℃ 이상
- ② 2차 연소실은 연소가스가 2초 이상 체류할 수 있고, 충분하게 혼합될 수 있는 구조
- ③ 고온소각시설에서 배출되는 바닥재의 강열감량이 5% 이하가 될 수 있는 소각 성능

다. 열분해시설

- ① 폐기물투입장치 · 열분해실 · 가스연소실 및 열회수장치 설치
- ② 열분해가스를 연소시키는 경우에는 가스연소실의 출구온도는 850℃ 이상 유지
- ③ 열분해가스를 연소시키는 경우에는 가스연소실은 가스가 2초 이상 체류할 수 있고

충분하게 혼합

- ④ 열분해실에서 배출되는 바닥재의 강열감량이 10% 이하 유지

라. 고온용융시설

- ① 고온용융시설의 출구온도는 1,200℃ 이상
- ② 고온용융시설에서 연소가스의 체류시간은 1초 이상이어야 하고 충분히 혼합될 수 있는 구조
- ③ 고온용융시설에서 배출되는 잔재물의 강열감량은 1% 이하

마. 차단형 매립시설

- ① 바닥 및 외벽은 한국산업규격 F2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의하여 측정한 압축강도가 210kg/cm² 이상인 철근콘크리트로서 두께가 15cm 이상 또는 이와 동등한 차단 효력을 가진 구조물로 설치
- ② 내부막의 1개 구획의 면적은 매립가능면적 50m² 이하 또는 매립가능용적 250m³ 이하가 되도록 하고, 내부막의 두께는 10cm 이상으로 설치

바. 차단형 매립시설

- ① 바닥 및 외벽은 한국산업규격 F2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)에 의하여 측정한 압축강도가 210kg/cm² 이상인 철근콘크리트로서 두께가 15cm 이상 또는 이와 동등한 차단 효력을 가진 구조물로 설치
- ② 내부막의 1개 구획의 면적은 매립가능면적 50m² 이하 또는 매립가능용적 250m³ 이하가 되도록 하고, 내부막의 두께는 10cm 이상으로 설치

사. 관리형 매립시설

- ① 침출수가 매립시설에서 유출되는 것을 방지하기 위하여 매립시설의 바닥 및 측면은

폐기물의 성상, 매립높이, 지형조건 등을 고려하여 점토·점토광물혼합토 등 점토류 라이너, 고밀도폴리에틸렌 또는 이에 준하는 재질의 토목합성수지라이너를 사용하여 차수시설을 설치

- ② 고밀도폴리에틸렌 또는 이에 준하는 재질의 토목합성수지라이너를 사용하는 경우에는 폐기물의 하중 등에 대한 안정성을 검토하여 항복인장강도의 안전율이 2.0 이상이 되도록 설계·시공

〈표 4-8〉 고밀도 폴리에틸렌라이너의 기준 예시

항 목		단 위	기 준	비 고
용융지수		g/10min	1.0미만	
밀 도		g/cm ³	0.940이상	
카본블랙함량		%	2.0~3.0	
카본블랙분산도		급	모두 1급·2급 또는 3급에 해당되고, 그중 80% 이상이 1급 또는 2급에 해당되어야 함	
인장성능	항복인장강도	kgf/cm ²	150이상	
	파단인장강도	kgf/cm ²	270이상	
	항복인장변형률	%	12이상	
	파단인장변형률	%	700이상	
인열강도		kgf/cm	130이상	
깨끗림강도		kgf/cm	320이상	
저온취약성		-	-40℃에서 파괴되지 않음	
치수안정성		%	각방향 ±2이하	
내환경응력균열성		hr	1,500이상	
산화유도 시간(OIT)	표준조건	min	100이상	표준·가압 조건중 택일
	가압조건	min	400이상	
열노화후 OIT유지율	표준조건	%	55이상	표준·가압 조건중 택일
	가압조건	%	80이상	
자외선처리후 OIT유지율	가압조건	%	60이상	
접합부강도	전단강도	kgf/cm ²	135이상	
	박리강도	kgf/cm ²	97이상	

2. 사업장폐기물 처리시설 적용 공정

가. 전처리

사업장폐기물 처리과정에서 건조는 주로 슬러지 재활용(퇴비화, 시멘트 자원화 등)이나 RDF화, 소각, 용융, 사업장폐기물 혼소(混燒) 시 전처리 공정으로 적용되었으며, 슬러지 건조의 경우 많은 적용사례가 있고 효율적인 건조가 가능하다. 사업장폐기물의 불균질성과 회수조작의 다양성 때문에 선별은 자원화와 재생 이용에 있어서 매우 중요하며, 분별효율은 재활용 자원의 시장가치를 결정하는 중요한 인자가 된다. 따라서 대규모의 사업장폐기물 처리에 현행 기술보다도 진보된 기술을 적용하려면 여러 가지로 효율적인 분별·회수 기술을 개발할 필요가 있다.

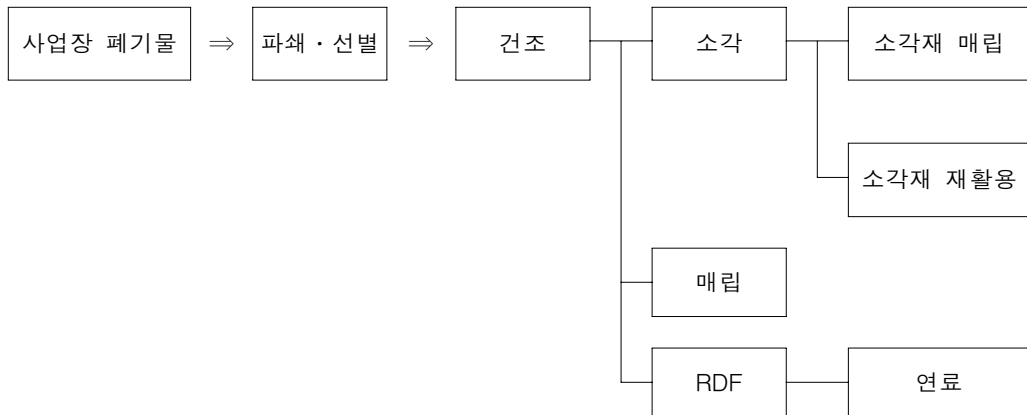
사업장폐기물에 대해서 적용되는 분별기술은 입경, 비중차 등 입자의 물리적 성질 차이를 중심으로 자기적, 전기적, 광학적 성질의 차이 분별을 추가해 나가는 것이 바람직한 방법이다.

1) 건조

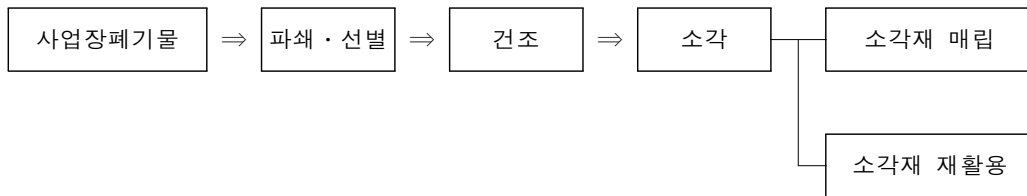
건조는 폐기물의 감량화, 수분제거, 악취제거, 연료로서 유용한 이용을 위한 전처리 목적으로서 중요한 위치를 차지하고 있으며, 최근 실제적인 적용을 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 건조는 폐기물의 발열량을 고려할 때 얼마나 폐열을 회수할 수 있는가에 따라 연료비가 결정되고, 건조 정도에 따라 완전건조, 부분건조로 나눈다.

완전건조는 폐기물의 수분함량이 약 10% 이하인 상태를 말하며, 주로 폐기물의 재활용 목적을 위해 사용된다. 재활용을 위한 건조는 함수율을 낮춰야 부피를 감소시키고 부패 변질로 인한 악취 방지, 병원균 사멸 역할을 하므로 취급이 용이해진다. 그리고 장기간 저장도 가능하며 필요시 소각 또는 연료로도 사용할 수 있다.

부분건조를 채택하는 경우에는 후단처리가 소각방식으로만 한정될 경우 채택되며 완전 건조는 다양한 후처리를 적용할 수 있다. 재활용을 최대화하기 위해 장기저장 재활용이 용이하여야 하며, 이 경우 함수율 10% 이하가 유지되어야 하고 정량공급 저장운반이 용이하도록 일정입자 형태를 유지하여야 한다.



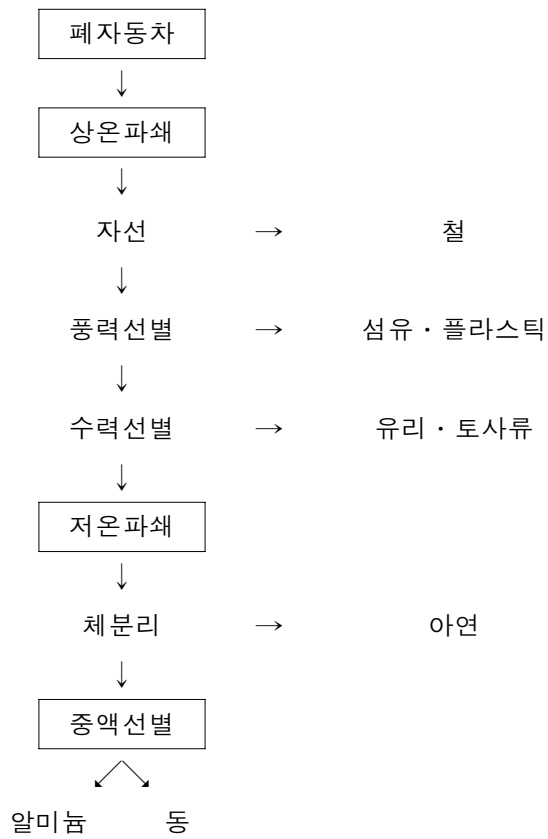
〈그림 4-2〉 사업장폐기물의 완전건조 시스템



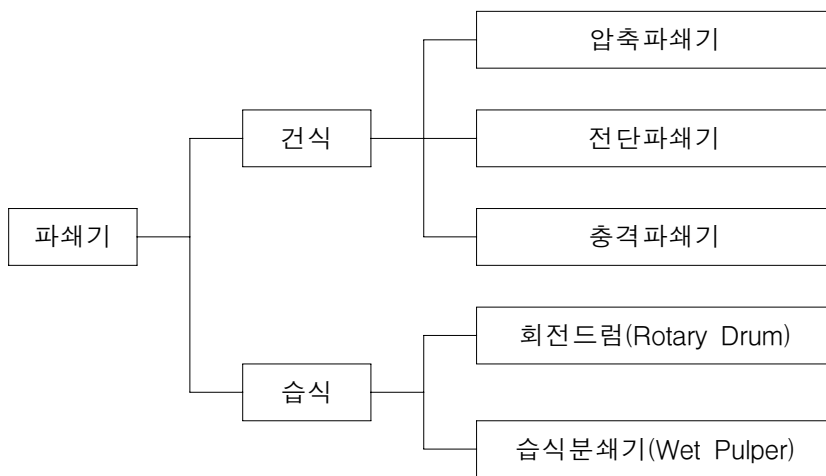
〈그림 4-3〉 사업장폐기물의 부분건조 시스템

2) 파쇄

사업장폐기물을 파쇄함으로써 취급, 분리, 회수를 효율적으로 할 수 있게 되기 때문에 파쇄는 사업장폐기물 처리에 있어서 매우 중요한 단위조작이라고 할 수 있다. 수선별 비용의 증대 때문에 경제적인 회수가 가능한 기계적 선별이나 전처리장치로서 파쇄장치가 필요하게 되었다. 건식상은 파쇄장치는 분진을 많이 발생하고 진동과 소음이 크고 소요동력도 많이 소요된다. 따라서 이러한 점 때문에 후속 분별조작이 용이한 냉온 저온파쇄와 습식파쇄가 주목을 받고 있다.



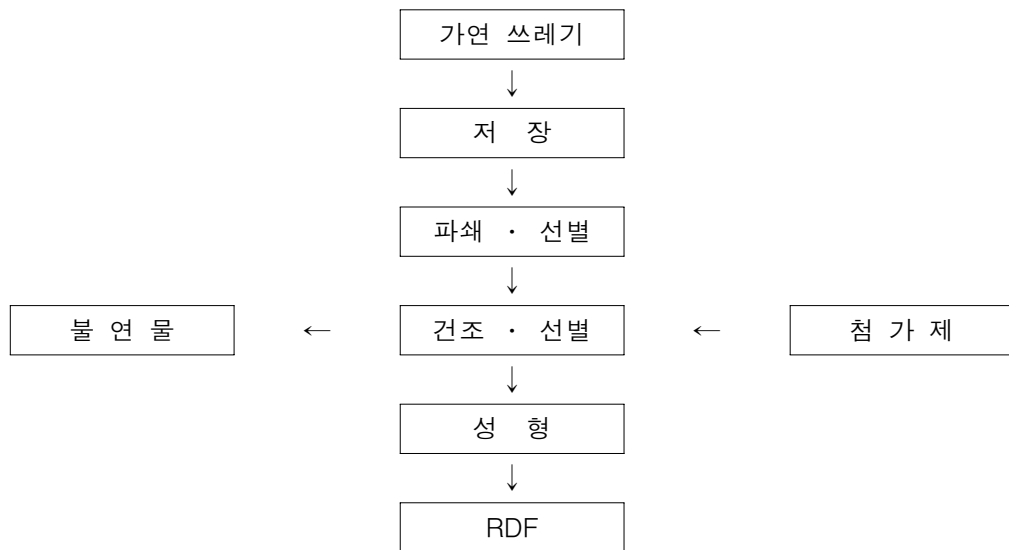
〈그림 4-4〉 저온파쇄 공정에 의한 유가물 회수 시스템



〈그림 4-5〉 파쇄기의 종류

3) RDF(Refuse Derived Fuel)

RDF는 폐기물 중에서 가연분을 선별하여 입도 조정을 위한 파쇄, 수분 제거를 위한 건조공정을 거쳐 이를 압축·성형하여 제조한 고체연료를 말한다. RDF 생산 시 성형 조건으로는 성상, 수분함유량, 입자크기, 압력, 온도 등이 일정한 범위 내에 있어야 한다. RDF 공정은 일반적으로 금속, 유리 등의 불연물을 인력, 자력, 풍력 등으로 선별하는 선별공정(classifying process), 크기를 균일하게 파쇄하여 건조와 성형을 원활케 하는 파쇄공정(shredding process), 열원으로 폐기물 중의 수분을 증발시키는 건조공정(drying process), 스크류 압출기 등을 사용하여 수송, 저장, 사용 등이 편리한 형태로 만드는 성형공정(shaping process) 등으로 구성된다.

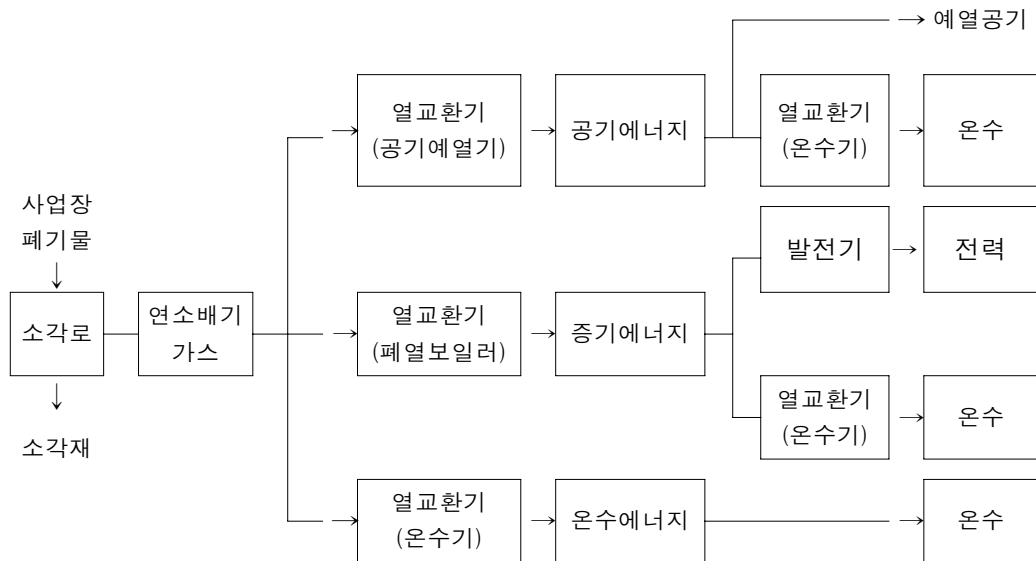


〈그림 4-6〉 사업장폐기물 고형연료화 시스템

나. 소각처리

사업장폐기물의 소각처리시설은 여러 종류가 있으며 처리방식에 따라 연소효율, 공해방지 및 운영관리의 용이성, 경제성, 자원 및 에너지 활용성 등에 지대한 영향을 미치기 때문에 해

당 사업장폐기물의 특성에 맞는 방식을 선정하는 것이 매우 중요하다. 다이옥신 발생 및 다량의 소각가스 발생문제가 단점으로 지적되고 있지만 스톡카식, 유동상식, 로타리 킬른식 등의 기존 소각처리 시설들이 여전히 주류를 이루고 있으나, 기술의 발전에 따라 열분해 용융, 가스화공정 등이 새로이 적용되고 있다. 소각 여열은 난방, 또는 발전으로 생산된 에너지로 자체 에너지원으로 사용하거나 외부의 집단에너지시설 또는 전력회사에 공급할 수 있다. 현재 국내·외적으로 소각시설은 단지 에너지를 사용하여 폐기물을 처리하는 시설이라는 개념에서 폐기물을 이용하여 에너지(전력, 온수)를 생산해 내는 발전·열 생산시설의 개념으로 전환되고 있으므로 향후 시설 설치 시 이러한 변화도 반영하도록 한다. 소각시 발생하는 에너지는 일반적으로 총 열량의 65~75% 정도 회수 가능하며, 그 여열의 이용형태는 다음과 같다.



〈그림 4-7〉 소각여열 이용형태

제3절 사업장폐기물 처리시설 경제성 분석

1. 경제성 분석 개요

경제성 분석은 공공처리시설에 소요되는 비용과 비교해 볼 때, 공공처리시설이 어느 정도의 경제적 가치가 있는지를 사회적, 지역적, 국가적인 관점에서 파악하는 것으로 흔히 비용편익분석(cost-benefit analysis)이라고도 불린다. 반면에 재무성 분석 혹은 사업성 분석이란 기업 또는 사업 주체의 관점에서 사업기간 동안 발생하는 수입과 비용에 근거하여 평가하는 것이다.

경제성은 추정된 비용과 편익을 이용한 비용편익분석에 근거하여 판단하되, 순현재가치(net present value, NPV), 편익/비용비율(benefit/cost ratio), 내부수익률(internal rate of return, IRR)의 3가지 기준을 적용할 수 있는데, 각각 장단점이 혼재되어 있으므로 서로 보완적으로 사용될 필요가 있다. 아울러 할인율(discount rate), 분석기간(planning horizon), 기준년도(base year) 등을 잘 고려해야 하며, 할인율, 비용, 편익의 변동에 따른 민감도 분석(sensitivity analysis)도 수행해야 한다.

공공처리시설에 대한 비용편익분석을 위해서는 먼저 1단계로 건설 및 운영에 소요되는 비용을 추정해야 한다. 실제 지출된 비용보다는 기회비용(opportunity cost)의 관점에서 그리고 외부비용까지 포함한 사회적 비용의 관점에서 평가해야 하며, 비용추정시 이전지출, 감가상각비, 매몰비용의 처리에 주의해야 하며, 예비비 및 잔존가치도 고려해야 한다.

비용을 추정한 다음에는 2단계로 공공처리시설로 발생하는 편익을 추정해야 하는데, 편익의 추정결과와 경제성 분석 결과에 큰 영향을 미칠 수 있으므로, 공공처리시설의 종류와 성격을 명확히 규명한 다음에 편익의 범위를 정확하게 설정한 후, 편익을 추정하는 것이 매우 중요하다. 편익을 몇 가지 기준에 따라 직접편익 대 간접편익, 계량편익 대 비계량편익, 사용가치 대 비사용가치 등으로 구분할 수 있으므로, 각 편익의 유형 및 각 항목에 대한 정확한 추정이 필요하다.

편익은 경제학적 개념에 근거하여 평가되어야 하는데 이는 소비자에게 미치는 편익은 소비자 잉여의 관점에서 그리고 기업 또는 산업에 미치는 편익은 부가가치의 관점에서 측정되어야 함을 의미한다. 편익을 측정하는 방법에는 수요곡선 접근법, 부가가치 접근법, 대체비용 접근법 등이 있다.

2. 경제성 분석 지표

가. 평가 지표

순현재가치(NPV) 기준이란 사업에 수반되어 사업의 최종년도(T)까지 발생한 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인한 다음에 총 편익의 현재가치에서 총 비용의 현재가치를 차감한 값으로 정의된다. 순현재가치가 0보다 크면 경제성이 있으며 0보다 작으면 경제성이 없다고 해석하며, 여러 개의 사업이 있을 때에는 NPV가 클수록 선호된다.

B_t 를 t 기의 편익, C_t 를 t 기의 비용, r 을 할인율이라 할 때, NPV를 구하는 식은 다음과 같다.

$$\text{순 현재가치}(NPV) = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

공공처리시설에 대해 여러 대안이 존재하는 경우 이들 대안간의 우선순위를 결정하거나 성과 측면에서의 순위를 매기기 위해 NPV 기준을 적용할 때에는 몇 가지 문제점이 발생할 수 있다. 첫 번째 문제점으로 지적되는 것은 NPV 기준은 사업규모가 커질수록 NPV도 커지므로 소규모 사업보다 거의 항상 대규모 사업을 선호한다는 것으로 어느 한 사업이 NPV가 다른 사업의 NPV보다 크다는 것이 반드시 수익률이 높은 것을 의미하는 것은 아니다.

둘째, NPV의 계산과정에는 미래에 발생하는 편익과 비용을 현재가치로 계산하는 과정이 포함되어 있기 때문에, 편익이 조기에 발생할수록 상대적으로 유리한 사업이 되며, 편익이 나중에 발생하는 사업은 불리하게 되는데, 대규모 초기투자가 요구되는 공공처리시설의 경우 이것이 상업화되어 수익이 발생하기까지는 어느 정도 시간이 소요되기 마련이므로, 사회적으로는 바람직한 사업이라 할지라도 불리한 사업으로 평가될 가능성이 높다.

NPV를 투자사업의 선정기준으로 할 때 발생하는 또 다른 문제점은 사전에 할인율을 결정해야 하며 사업간 순위가 할인율에 따라 민감하게 변한다는 것인데, 이론적으로 적용가능한 할인율에는 시장이자율, 자본의 기회비용, 사회적 시간선호율이 있으며, 자본시장이 완전경쟁 시장이라면 이들 할인율이 모두 일치하지만 현실에서는 완전경쟁 자본시장이 존재하지 않으

므로 할인율 선정에 어려움이 발생한다.

편익/비용비율 기준이란 현 시점으로 할인된 총 편익 대 총 비용의 비율로서, 장래에 발생될 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것으로 정의된다. 편익/비용비율이 1보다 크면 경제성이 있다고 판단하며, 여러 개의 대안이 있을 때에는 편익/비용비율이 클수록 선호된다. 편익/비용비율을 구하는 식은 다음과 같다.

$$\text{편익/비용비율}(B/C) = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

편익/비용비율 기준은 수확체감의 법칙에 따라 대부분 소규모 사업이 대규모 사업에 비해 높은 편익/비용비율을 갖게 되는 단점이 가지고 있다. 또한 편익/비용비율 기준이 비록 투자 규모가 큰 사업에 유리한 판정을 하는 NPV기준의 단점은 해소시킬 수 있다는 장점을 가지고 있으나, 사전에 할인율을 선정하는 문제와 투자에 대한 편익이 늦게 발생하는 사업에 불리한 판정을 내리는 문제점은 NPV 기준과 마찬가지로 한계로 남아있다. 아울러 NPV 기준과 달리 특정 값을 편익에 더해주느냐 아니면 비용에서 빼주느냐에 따라, 또는 편익에서 빼 주느냐 아니면 비용에 더해주느냐에 따라 경제성 분석 결과가 달라질 수 있는 문제점이 있다.

내부수익률은 투자사업이 원만히 진행된다는 전제 하에 기대되는 예상수익률로서 투자사업의 전 기간에 걸쳐 발생하는 순현재가치가 0이 되게 하는 할인율, 즉 편익흐름의 현재가치의 합이 비용흐름의 현재가치의 합과 같아지는 할인율로 투자사업의 예상수익률이다. 내부수익률이 사회적 할인율(r)보다 크면 경제성이 있다고 판단하며, 다수의 대안이 있는 경우에는 내부수익률이 클수록 선호된다. 내부수익률을 구하는 식은 다음과 같다.

$$\text{내부수익율}(IRR): \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+R)^t}$$

내부수익률 기준은 다른 기준과 마찬가지로 사업의 내용연수가 상이할 때와 편익의 발생시기에 큰 차이가 있을 때에는 사업의 내용연한이 짧고 편익이 빨리 발생하는 사업이 상대적으로 유리한 사업으로 판단하게 만드는 단점이 있다. 다른 단점으로는 위에 제시된 식을 살펴보

면 알 수 있듯이 내부수익률을 구하기 위해서는 R 에 관한 T 차 방정식을 풀어야 하기 때문에 다수의 실근이 존재할 수 있는데 이 경우 어떤 값을 내부수익률로 해야 할 것인가 하는 문제가 발생한다.

편익/비용비율, 순현재가치, 내부수익률에 의한 경제성 유무 판단이 항상 동일한 것은 아니다. 순현재가치는 순편익의 흐름을 사업 개시연도의 가치로 평가하지만 사업규모에 대하여 표준화되어 있지 않기 때문에 사업간 비교에는 적당하지 않은 단점을 가지고 있으므로, 성격은 동일하지만 상이한 두 사업의 순현재가치만으로 두 사업의 수익성을 비교하는 것은 바람직하지 않다. 편익/비용비율은 특정 항목을 편익 또는 비용으로 처리하는가에 따라 값이 달라진다는 단점을 가지고 있으나 일반적인 투자심사기준으로 사용되고 있다. 반면 내부수익률은 사업의 규모에 의존하지 않는다는 장점은 있으나 수익성이 극히 낮거나 높은 사업의 경우는 계산되지 않는 단점이 있다. 따라서 공공처리시설에 대한 경제성을 평가하거나 다수의 대안간 우선순위를 비교하기 위해서는 순현재가치, 편익/비용비율, 내부수익률을 모두 구하여 비교·분석을 해야 한다. 이상에서 설명한 경제성 분석 기준의 장·단점을 요약하면 <표 4-9>와 같다.

〈표 4-9〉 경제성 분석 기준의 장·단점 비교

방법	특징 및 장점	단점
순현재가치	· 투자의 순가치를 직접적으로 표시	· 투자사업 규모가 클수록 크게 나타나지만, 자본투자의 효율성이 드러나지 않음
편익/비용비율	· 투자규모 대비 편익의 비율을 직접적으로 표시	· 투자액이 작은 사업의 수익성이 과장되기 쉬움 · 비용과 편익의 구분이 명확하지 않은 경우 편익/비용비율이 적절한 수치가 되지 못할 수 있음
내부수익률	· 투자안의 수익률을 나타냄 · NPV나 편익/비용비율 기준을 적용시 할인율이 분명할 경우 이용 가능함	· 투자액이 작은 사업의 수익성이 과장되기 쉬움 · 복수의 내부수익률이 추정될 수 있음

경제성을 분석하는 데 있어서 견지해야 할 중요한 원칙 중 하나는 공공처리시설이 있을 때와 없을 때의 상황을 비교해야 한다는 것이다. 공공처리시설이 있기 전과 후를 비교하는 전후검정(before/after test)으로 비용편익분석을 수행해서는 안 되며, 공공처리시설이 있을 때와 없을 때를 비교하는 유무검정(with/without test)이 되어야 한다. 즉 공공처리시설이 마련되지 않아도 시간의 경과에 따라 발생가능한 효과를 공공처리시설의 효과로 포함하는 오류를 범해서는 안 된다.

나. 경제성 분석 시 고려 요소

경제성 분석을 수행하기 위해서는 먼저 분석에 이용할 사회적 할인율이 결정되어야 한다. 공공처리시설과 관련된 비용과 편익은 어느 한 시점에만 발생하는 것이 아니라 보통 수년 혹은 수십년에 걸쳐 발생하므로, 공공처리시설에 대한 경제성 분석은 시점을 일정하게 놓고 이루어져야 하며, 통상 현재시점에서 평가된다.

미래에 발생하는 모든 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 비교해야 하는데, 이는 미래의 일정금액이 현재의 동일한 금액보다 그 가치가 낮기 때문이며 이를 '화폐의 시간적 가치(time value of money)'라 한다. 화폐가 시간적 가치를 갖는 이유는 첫째, 물가로 인해 시간이 지남에 따라 구매력이 저하되기 때문이고, 둘째, 불확실성으로 인해 돈을 못 받게 될 가능성이 존재하기 때문이며, 셋째, 시간선호로 인해 현재소비로부터 느끼는 효용이 미래소비로부터 느끼는 효용보다 더 크기 때문이다.

즉, 미래의 모든 비용과 편익을 현재가치로 환산한다는 것은 현재가치로 할인한다는 의미이며, 이때 적용되는 이자율을 할인율이라고 하며, 할인율은 시간에 대한 선호를 반영하고 있는 이자율이므로 시간선호율(time preference)이라고도 불린다. 이 할인율은 특정 산업 혹은 특정 기업의 관점에서 결정되면 안 되고, 사회적 후생 극대화라는 관점에서 유도되어야 하며, 이러한 관점에서 볼 때 공공처리시설에 대한 경제성 분석에서 사용될 할인율은 사회적 관점을 담보해야 한다는 측면에서 사회적 할인율이어야 한다. 적정 사회적 할인율을 추정하는 작업은 매우 복잡하므로 굳이 새롭게 추정하는 것보다는 한국개발연구원에서 제시하고 있는 사회적 할인율 (2007년 7월 현재 6.5%)을 이용하는 것이 바람직하다.

다음으로 분석기간 및 기준연도 등을 정의해야 한다. 공공처리시설의 경제성을 평가하기 위해서는, 공공처리시설의 건립기간이 아니라 공공처리시설의 효과가 몇 년이나 지속될 것인지를 의미하는 분석기간, 즉 비용편익분석의 대상기간이 결정되어야 한다. 이 기간을 너무 짧게 잡으면 사업의 효과가 제대로 반영되지 못하는 문제점이 발생하며, 너무 길게 잡으면 비용 또는 편익 측정에서의 불확실성이 너무 커져 결과 자체를 신뢰하기 어렵게 되므로, 합리적인 범위 내에서 분석기간을 적절하게 설정하는 것은 중요한 문제이다. 일반적인 공공투자사업의 경우 분석 대상기간이 통상 30~50년 사이에서 결정됨을 감안하여, 이 정도 범위에서 결정되는 것이 바람직하다.

경제성 평가에서 편익과 비용이 제각기 다른 시점에서 발생되므로, 사회적 할인율을 이용하여 비교 가능한 동일시점의 가치로 일치시켜야 하는데, 본 연구에서는 비용편익분석의 기준연도를 2007년으로 설정한다.

비용과 편익의 추정에 있어서 인플레이션(inflation)의 영향도 고려 대상이다. 인플레이션에 대한 정확한 예측은 쉽지 않은 작업이므로, 미래에 발생하는 비용과 편익을 모두 기준연도의 불변가격(constant price)으로 추정함으로써 인플레이션의 효과를 무시하는 것이 현실적이다. 인플레이션에 대한 정확한 예측이 가능하다면 불변가격이 아닌 경상가격(nominal price)으로 편익과 비용을 추정함으로써 인플레이션의 효과를 명시적으로 반영할 수 있음은 물론이다.

다. 민감도 분석

경제성을 평가하기 위해서 사용되는 비용편익분석에서의 편익과 비용의 계산 과정에는 많은 불확실성이 내포되어 있으므로 불확실성을 반영하기 위해 비용, 편익, 할인율 변동에 대해 민감도 분석을 할 필요가 있다. 시설비, 운영비 등과 같이 비용 추정에 미치는 몇 가지 요소들을 일정한 범위 내에서 변동시키거나 비용 자체를 일정한 범위 내에서 변동시킬 때 NPV, B/C-비율, IRR이 어떻게 변화하는지를 조사한다.

편익의 범주, 편익 추정방법 등과 같이 편익 추정에 미치는 몇 가지 요소들을 일정한 범위 내에서 변동시키거나 편익 추정값 자체를 일정한 범위 내에서 변동시킬 때 NPV, B/C-비율, IRR이 어떻게 변화하는지를 조사할 수 있다. 또한 할인율을 일정한 범위 내에서 변동시킬 때

NPV, B/C-비율, IRR이 어떻게 변화하는지를 조사할 수 있다.

3. 비용의 추정

가. 개요

공공처리시설에 소요되는 비용의 추정은 미래에 대한 불확실성 및 추정결과의 신뢰성에 대한 의문 등으로 인해 어려운 작업이므로 최대한 객관적으로 구할 필요가 있다. 공공처리시설의 비용추정은 엔지니어링회사 내지는 공공처리시설의 경험을 가지고 있는 업체 측에서 제시한 사업비를 기준으로 적절성과 검토하여 필요하면 조정을 하는 것이 현실적이다.

공공처리시설의 비용 요소는 사업의 목적과 규모, 제반 환경적인 여건에 따라 다양하게 분류하여 적용할 수 있다. 이러한 비용요소의 적절한 분류는 비용추정 작업의 기본적인 방향성 제시와 함께 작업의 타당성을 부여하며 산정 작업의 기초로 활용된다. 즉 공공처리시설과 관련된 사업주체가 제시한 비용을 수용하여 비용편익분석을 수행하되, 사업계획서에 제시된 연도별 예산집행계획 등에 대한 검토를 실시하여 그 적절성 여부를 파악한다. 필요시 타 지역의 유사 사례를 검토하여 투자비용, 투자계획 등을 비교분석한다.

나. 비용 추정의 원칙

실제 지출된 비용이 아닌 기회비용의 관점에서 그리고 외부비용까지 포함한 사회적 비용의 관점에서 비용은 추정되어야 한다. 비용은 공공처리시설의 건립으로 발생하는 일체의 자원비용(resource cost)을 의미하므로, 투자사업으로 인한 직접비용, 간접비용뿐만 아니라 사업이 시행됨에 따라서 발생하는 외부비용(external cost)까지도 포함시켜야 한다. 예를 들어, 공공처리시설 건립시 도유지를 사용하여 부지매입비용이 별도로 발생하지 않는다 하더라도 기회비용의 관점에서 부지매입비용을 계산하여 비용에 포함시켜야 한다. 또한 공공처리시설로 인해 새로운 환경문제가 발생하거나 환경문제를 심화시킬 수 있다면 외부비용으로서의 환경비용을 계산하여 비용에 포함시켜야 한다.

다. 비용항목의 도출과 추정 절차

공공처리시설에 대한 경제성 분석에서는 사업 수행단계에서 발생가능한 모든 비용항목들을 고려해야 한다. 종합적인 비용 추정을 위해서는 공공처리시설의 건립과 관련된 초기 투자비뿐만 아니라, 운영관리비(O&M cost)와 같은 관련 비용들도 고려해야 한다. 특히 중간에 발생할 수 있는 개·보수비 또는 재투자비용을 적절하게 포함시켜야 한다.

하지만 세금, 은행이자, 보조금 등의 이전지출(transfer payment)은 순수하게 비용이 발생한 것이 아니라, 한 곳에서 다른 곳으로 이전되는 지출에 불과하므로 비용에 포함되어서는 안 된다. 사업 주체의 입장에서 세금이나 은행이자는 분명히 비용이지만, 국가전체적인 입장에서 볼 때는 단순히 정부 또는 은행으로 이전된 것에 불과하며 진정한 경제적 비용이 발생한 것은 아니다. 또한 정부나 다른 기관에서 받는 보조금도 이전지출에 불과하므로 음의 비용 혹은 양의 편익으로 산정해서는 안 된다.

공공처리시설에 대한 경제성 평가를 하기 이전에 이미 발생한 장비나 시설에 대한 비용인 매몰비용(sunk cost)은 비용에 포함되어서는 안 된다. 매몰비용은 공공처리시설의 건립 여부와 무관하게 이미 지출되어 매몰된 것으로 아무런 기회비용을 발생시키지 않으므로 경제성 분석에 있어서 비용으로 산정되지 않는 것이 합리적이다.

감가상각비(depreciation cost)는 기업의 회계처리상 중요한 비용항목이지만 비용편익분석에서 비용으로 포함되어서는 안 된다. 기업에서의 감가상각은 미래에 고정자산을 취득하기 위한 내부자금을 미리 회수하여 확보하고자 하는 취지에서 이루어지는 반면, 비용편익분석에서는 이미 고정자산의 취득비용이 한 번에 비용으로 처리되었으므로 감가상각비를 비용으로 다시 포함하는 것은 비용의 중복계산이다.

사업의 불확실성을 감안하여 비용 추정에 있어서 예비비(contingencies)를 반드시 비용항목에 포함해야 한다. 사업을 수행하는 과정에서 예기치 못한 비용이 발생하기 마련이므로 사전 예방차원에서 예비비를 고려하는 것은 필요하다. 다만 불변가격 기준으로 비용과 편익이 측정된다면, 물가인상에 대비한 예비비를 산정하는 것은 불필요하며 사업의 당초 물량계획이 변동될 것에 대비한 물량적 예비비만 산정해야 한다. 적정 예비비 수준을 정하는 것은 매우 어려운 일이나, 기획예산처에서 주요 SOC 사업에 대해 비용의 10% 수준 이내에서 예비비를 산정하는 관례를 참고하여 비용의 10% 수준 이내에서 예비비를 산정할 수 있다.

만약 공공처리시설이 분석기간의 종료 이후에도 남아 있다면 이것의 잔존가치(salvage value)를 계산하여 비용에서 차감해야 한다. 사업시설의 수명은 크게 경제적 수명과 물리적 수명으로 구분되는데, 경제적 수명은 통상 분석기간과 같게 되며 물리적 수명이란 투자된 시설물이 노후화되어 목적인 기능을 수행하지 못하게 될 때까지의 기간을 말한다. 경제적 수명이 다했을 때 물리적 수명이 남아 있다면, 남은 수명만큼 잔존가치를 평가하여 편익에 더해 주거나 비용에서 차감해야 하는데, 한국개발연구원에서는 잔존가치를 비용에서 차감하는 방법을 채택하고 있으므로 이와는 일관성 유지를 위해 잔존가치를 비용에서 차감하는 방법을 적용할 수 있다.

라. 처리시설별 비용 추정

모든 경제활동은 어떠한 형태로든 환경오염을 유발하며 사업장폐기물의 처리도 경제활동의 일종으로 환경오염을 유발한다. 하지만 폐기물을 재활용하게 되면 신규자원의 대체를 통하여 천연자원의 절약을 기할 수 있을 뿐만 아니라 처리되어야 할 폐기물의 양을 줄임으로써 폐기물의 처분 과정에서 발생하는 환경오염도 줄일 수 있게 된다. 따라서 폐기물 재활용의 정확한 편익을 산출할 때는 자원회수편익 이외에 절감되는 환경오염비용도 추가적으로 고려할 필요가 있다. 사업장폐기물 공공처리시설은 크게 소각, 매립, 재활용의 3가지로 구분된다. 각 시설별 비용을 사적 비용과 환경 비용으로 구분하여 정리하면 <표 4-10>과 같이 정리될 수 있다. 따라서 시설별 총 비용은 사적 비용과 환경 비용의 합으로 구할 수 있다.

〈표 4-10〉 폐기물 처리 비용

처리 종류	사적 비용	환경 비용
소각	- 폐기물 수집비용 - 소각시설 투자비 - 소각시설 운영비	- 시설운영으로 인한 환경비용(수집과정 및 소각과정)
매립	- 폐기물 수집비용 - 매립시설 투자비 - 매립시설 운영비	- 시설운영으로 인한 환경비용(수집과정 및 매립과정)
재활용	- 폐기물 수집비용 - 재활용시설 투자비 - 재활용시설 운영비	- 시설운영으로 인한 환경비용(수집과정 및 재활용과정)

1) 폐기물 수집비용

폐기물 처리는 폐기물을 수거, 운반하는 수집과정(collection)과 수집된 폐기물을 매립 또는 소각 또는 재활용하는 처리과정의 2단계로 구분할 수 있다. 폐기물의 수집비용을 산정하기 위해 서울시정개발연구원(2000)의 연구결과를 활용하여 2006년 기준 값으로 변환한다. 이 연구에서는 표본추출을 통해 25개 자치구에서 혼합쓰레기의 수거를 위해 허가한 107개 업체를 군집분석에 의해 4개의 그룹으로 묶고, 각 그룹에서 1개 또는 2개의 표본을 추출하여 수집작업에 소요되는 인력, 장비, 수집장비별 담당 물량 등을 조사하였다. <표 4-11>과 같이 각 자치구별 수거원가는 혼합쓰레기 1톤당 최소 40,680원에서부터 최대 68,867원으로 나타났으며 25개 자치구는 평균 52,798원으로 분석되었다.

〈표 4-11〉 혼합 쓰레기 수거원가

(단위 : 원/톤)

구분	수집원가	수송원가	수거원가
최소	28,063	8,208	36,271
최대	53,916	16,771	70,687
평균	40,500	12,298	52,798

자료) 서울시정개발연구원 (2000), 서울시 생활폐기물 청소원가 분석연구.

2000년 기준으로 산정된 수거원가 52,798(원/톤)을 통계청(<http://www.kosis.kr>)에서 제공하고 있는 소비자 물가지수(2000년=84.866, 2006년=102.200)를 이용하여 2006년 기준으로 변환하면 63,582(원/톤)이다. 그런데 이 값은 생활폐기물 기준으로 계산된 것이므로 사업장폐기물에 대한 값으로 변환해야 한다. 편의상 사업장폐기물에 대해서는 생활폐기물에 대한 비용의 1.2배가 소요된다고 가정한다. 즉 사업장폐기물의 수집비용은 2006년 기준으로 76,298(원/톤)이다.

2) 폐기물 매립비용

폐기물 매립비용은 매립시설 투자비와 매립시설 운영비로 구성된다. 생활폐기물 매립과 관련하여 수도권 매립장을 기준으로 산정한다. 수도권 매립장의 비용 내역은 <표 4-12>와 같다. 1996년 기준으로 23,235(원/톤)으로 계산되었다.

<표 4-12> 수도권 매립장 비용(1996년 기준)

구 분	총액(천 원)	매립량(톤)	매립단가 (원/톤)
토지비	98,400,000	55,456,989	3,992
운영관리비용	7,874,414	8,676,290	907
위생매립작업비주민수	57,570,905	9,078,946	6,635
해작업비자본비용	27,693,000	9,078,946	3,192
기타	8,535,272	9,078,946	983
	65,301,132	9,078,946	7,526
계			23,235

자료) 안전회계법인(1996), 『수도권매립지(1공구) 반입료 재산정보고서』

이 값을 통계청(<http://www.kosis.kr>)에서 제공하고 있는 소비자 물가지수(1996년=73.314, 2006년=102.200)를 이용하여 2006년 기준으로 변환하면 32,390(원/톤)이다. 그런데 이 값은 생활폐기물 기준으로 계산된 것이므로 사업장폐기물에 대한 값으로 변환해야 한다. 앞서서와 마찬가지로 사업장폐기물에 대해서는 생활폐기물에 대한 비용의 1.2배가 소요된다고 가정한다. 즉 사업장폐기물의 매립비용은 2006년 기준으로 38,868(원/톤)이다.

3) 폐기물 소각비용

소각비용은 소각시설 투자비와 운영비용으로 구분된다. 이동진·이동규·이수구(2000)의 연구에서는 2000년 기준으로 소각시설 투자비가 13,699(원/톤)에 해당한다고 분석하였다.¹⁾ 통계청(<http://www.kosis.kr>)에서 제공하고 있는 소비자 물가지수(2000년=84.866, 2006년

1) 이동진·이동규·이수구 (2000), “생활폐기물 소각 및 매립처리의 경제성 평가 분석”, 한국폐기물학회지, 제17권, 제1호, pp. 53-60.

=102,200)를 이용하여 2006년 기준으로 변환하면 16,497(원/톤)이다. 그런데 이 값은 생활폐기물 기준으로 계산된 것이므로 사업장폐기물에 대한 값으로 변환해야 한다. 앞서서와 마찬가지로 사업장폐기물에 대해서는 생활폐기물에 대한 비용의 1.2배가 소요된다고 가정한다. 즉 사업장폐기물의 소각시설 투자비는 2006년 기준으로 19,796(원/톤)이다.

다음으로 소각시설 운영비용을 구해야 한다. 한국자원재생공사(1995)에서는 1995년 기준으로 22,579(원/톤)을 산정한 바 있다.²⁾ 이동진·이동규·이수구(2000)의 연구에서는 <표 4-13>과 같이 생활폐기물의 경우 2000년 기준으로, 시설용량이 150(톤/일)인 목동 기존설비일 때 24,214(원/톤), 시설용량이 400(톤/일)인 목동 증설분일 때 19,191(원/톤), 시설용량이 1,600(톤/일)인 노원자원화시설일 때 14,551(원/톤)이 됨을 밝힌 바 있다. 시설용량이 증가함에 따라 규모의 경제(economies of scale)가 발생하여 운영비용 단가가 하락함을 알 수 있다.

<표 4-13> 생활폐기물 소각시설의 운영비용(2000년 기준)

시설용량(톤/일)	대상	소각시설 운영비(원/톤)
150	목동 기존설비	24,214
400	목동 증설분	19,191
1600	노원자원화시설	14,551

자료) 이동진·이동규·이수구(2000).

한편 환경부(2005)에서는 생활폐기물 소각시설의 운영비 산출 지침을 발표한 바 있다.³⁾ 현재 운영중인 50(톤/일) 이상 규모 소각시설의 평균 운영비를 조사하였는데 <표 4-14>와 같이 정리된다. 전기비의 경우는 발전시설 설치 여부에 따라 달라지며, 연료비의 경우는 SCR 설치 여부에 따라 달라진다. 본 연구에서는 환경부 자료(2005)에 근거하여 소각시설의 운영비를 산정하되, 2006년 기준으로 사업장 폐기물에 대해 계산 변환하여, 그 값을 <표 4-14>의 마지막 행에 제시하였다. 따라서 소각시설의 투자비와 운영비를 합하면 <표 4-15>와 같이 계산된다.

2) 한국자원재생공사 (1995), 폐기물 예치금·부담금 요율의 적정 조정방안에 관한 연구.

3) 환경부 (2005), 생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침.

〈표 4-14〉 운영중인 소각시설의 평균 운영비(2005년 기준)

지출항목	구 분		소각시설규모(톤/일)		
			100 미만	200-300	300 초과
전기비	발전시설 설치	톤당 전기비(원/톤)	3,507	3,507	1,652
	발전시설 미설치	톤당 전기비(원/톤)	7,255	6,596	4,723
연료비	SCR 설치	톤당 연료비(원/톤)	6,640	7,667	4,183
	SCR 미설치	톤당 연료비(원/톤)	966	966	374
용수비		톤당 용수비(원/톤)	1,293	864	283
약품비		톤당 약품비(원/톤)	2,341	2,334	1,858
재처리비		톤당 처리비(원/톤)	8,502	4,576	1,066
합계(원/톤)			21,320	17,142	8,673
2006년 기준 사업장폐기물 적용 값(원/톤)			26,147	21,023	10,637

자료) 환경부(2005), 생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침.

주) 합계 계산시 전기비와 연료비는 설치 여부에 대해 평균값을 취했음.

〈표 4-15〉 사업장폐기물 소각시설의 비용(2006년 기준)

구 분	소각시설규모(톤/일)		
	100 미만	200-300	300 초과
소각시설의 투자비	19,796(원/톤)	19,796(원/톤)	19,796(원/톤)
소각시설의 운영비	26,147(원/톤)	21,023(원/톤)	10,637(원/톤)
소각시설의 총 비용	45,943(원/톤)	40,819(원/톤)	30,433(원/톤)

4) 폐기물 재활용 비용

한국자원재생공사(2002)의 연구결과에 따르면 2000년 기준으로 폐기물의 재활용 비용은 평균적으로 94,765(원/톤)이다.⁴⁾ 한편 환경부 고시(2004-91호, 방치폐기물 이행보증금 산출을 위한 폐기물의 종류별 처리단가, 2004. 6. 24)에서의 폐기물 재활용 전문처리업자의 폐기물 재활

4) 한국자원재생공사 (2002), 한국자원재생공사 기능이 국민경제에 기여하는 편익 및 효과분석에 관한 연구.

용 비용을 58,390(원/톤)으로 산정하고 있다. 이 값을 2006년 기준으로 변환하면 61,318(원/톤)이다.

5) 폐기물 처리의 환경비용

사업장폐기물을 수집, 재활용, 소각, 매립하는 과정에서 오염물질이 발생하게 되며 이와 관련하여 환경비용이 발생한다. 각각의 폐기물은 그 화학적 성분에 따라 처분과정에서 발생하는 오염물질의 종류와 양이 다르게 나타나지만, 아직까지 국내에서 폐기물의 수집과정이나 소각, 매립에서 발생하는 오염물질에 대해 폐기물 종류별로 조사한 자료는 없는 실정이다.

수집, 소각, 매립과정에서 발생하는 오염물질의 종류와 발생량은 배출장소와 적화장 또는 매립장과의 거리, 기준이 되는 매립장이나 소각시설이 어떤 규모의 어떤 형태의 것인가에 따라 크게 달라지며, 임금이나 가격 등 비용을 결정짓는 외적 여건과는 크게 상관성이 없다고 알려져 있으므로 해외 자료의 이용을 검토하였다.

이와 관련하여, Tellus Institute(1991)의 연구결과를 참고할 수 있는데, 각 단계에서의 오염물질 발생량은 <표 4-16>, <표 4-17>, <표 4-18>에 정리되어 있다. 한국자원재생공사(2002, 한국자원재생공사 기능이 국민경제에 기여하는 편익 및 효과분석에 관한 연구)에서 Tellus Institute(1991)의 연구 결과를 이용하여 폐기물별 환경비용(2000년 기준)을 추정한 사례를 참고하면, 폐기물 1톤을 처리할 때 평균적으로 수집과정, 매립과정, 소각과정에서 각각 22,677원/톤, 105,257원/톤, 78,609원/톤의 환경비용이 발생하는 것으로 분석되었다.

환경비용을 산출하는 방법에는 크게 3가지가 있다. 첫째, 환경오염과 관련된 물리적 피해를 조사하고 그 피해를 금전적으로 추정한다. 둘째, 오염피해에 대한 소비자의 선호도를 조사하여 경제적 가치로 환산한다. 셋째, 오염을 방지하거나 피해를 복구하기 위하여 소요되는 비용으로 오염피해액을 추정한다.

〈표 4-16〉 수집과정에서의 단위처리비용과 오염물질 발생량

(단위: lbs/ton)

Pollutants	CO	NOx	SOx	VOCs	Benzene	Ethyl benzene	Toluene	Xylene
Pollutant Price	0.42	3.63	5.87	2.50	2,643	4,627	1,619	231
Newspaper	0.1585	0.2242	0.0320	0.0539	0.0010	0.0001	0.0010	0.0003
OCC	0.2765	0.3912	0.0559	0.0940	0.0017	0.0001	0.0017	0.0006
Mixed Paper	0.2318	0.3279	0.0468	0.0788	0.0014	0.0001	0.0014	0.0005
High Grade paper	0.2152	0.3045	0.0435	0.0731	0.0013	0.0001	0.0013	0.0005
Other Paper	0.2511	0.3553	0.0508	0.0853	0.0015	0.0001	0.0015	0.0006
HDPE	0.5853	0.8282	0.1183	0.1989	0.0036	0.0001	0.0036	0.0013
PET	0.5970	0.8446	0.1207	0.2029	0.0036	0.0001	0.0037	0.0013
Film	0.3403	0.4814	0.0688	0.1156	0.0021	0.0001	0.0021	0.0007
Other Plastic	0.6519	0.9224	0.1318	0.2216	0.0040	0.0001	0.0040	0.0014
Glass	0.0640	0.0905	0.0129	0.0217	0.0004	0.0000	0.0004	0.0001
Aluminum	0.6953	0.9837	0.1405	0.2363	0.0042	0.0001	0.0043	0.0015
Tires/Rubber	0.2664	0.3769	0.0539	0.0905	0.0016	0.0001	0.0016	0.0006

자료) Tellus Institute, Disposal Cost Fee Study, Final Report, 1991.

(주) 재활용 · 소각 · 매립 공통 적용

〈표 4-17〉 소각과정에서의 단위처리비용과 오염물질 발생량

(단위: lbs/ton)

Pollutants	Pollutant Price	Paper	Plastics	Glass	Metals	Tires/Rubber
CO	0.42	8.88E-02	8.88E-02	8.88E-02	8.88E-02	
NOx	3.63	2.47E-01	2.14E-01	2.01E-01	1.57E-01	1.36E-01
Particulates	5.85	2.20E-02	2.20E-02	2.20E-02	2.20E-02	
SOx	5.87	4.98E-03	5.30E-03	3.64E-03		2.60E-02
VOCs	2.50	1.09E-02	1.09E-02			
Antimony	1,156,844	1.94E-06	1.94E-06	1.94E-06	1.94E-06	
Arsenic	4,557,267	2.62E-07	8.71E-08	8.76E-08	5.66E-07	7.18E-08
Beryllium	9,254	1.09E-07	1.09E-07	1.09E-07	1.09E-07	
Cadmium	555,986	7.10E-07	1.63E-06	2.50E-07	2.19E-07	5.37E-07
Chromium(total)	3,736,958	1.45E-07	1.27E-07	9.58E-07	6.00E-06	3.74E-06
Copper	9,254	9.37E-06	9.37E-06	9.37E-06	6.25E-05	
Lead	330,626	1.37E-06	1.41E-06	1.25E-05	4.59E-05	1.08E-05
Manganese	2,313	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	
Mercury	1,542,536	9.78E-06	8.85E-06	3.83E-06	7.05E-06	8.68E-06
Nickel	76,562	4.65E-06	4.65E-06	4.65E-06	4.65E-06	
Selenium	154,323	1.10E-06	3.57E-07	2.71E-07	6.31E-07	4.81E-06
Tin	694	1.92E-05	1.92E-05	1.92E-05	1.92E-05	
Vanadium	66,171	2.46E-07	2.46E-07	2.46E-07	2.46E-07	
Zinc	2,313	4.65E-05	4.65E-05	4.65E-05	4.65E-05	
PAHs(total)	1,048,171	3.42E-05	3.42E-05			
PCDD/PCDF	13,672백만	2.39E-10	2.39E-10			2.39E-10
Hydrogen chloride	5.87	5.65E-03	2.08E-02	8.39E-03		6.28E-02
Hydrogen fluoride	5.87		1.73E-04		1.73E-04	

자료) Tellus Institute, Disposal Cost Fee Study, Final Report, 1991.

〈표 4-18〉 매립과정에서의 단위처리비용과 오염물질 발생량

(단위: lbs/ton)

Pollutants	Pollutant Price	Paper	Plastics	Glass	Metals	Tires/ Rubber
Arsenic	4,557,267	2.17E-06	7.20E-07	7.25E-07	4.68E-06	5.94E-07
Barium	9,254	9.58E-05	1.11E-04	4.13E-04	1.13E-04	6.66E-05
Cadmium	555,986	2.85E-07	6.54E-07	1.00E-07	8.78E-08	2.16E-07
Chromium	3,736,958	4.75E-07	4.18E-07	3.15E-06	1.97E-05	1.23E-05
Lead	330,626	7.53E-07	7.74E-07	6.87E-06	2.52E-05	5.91E-06
Manganese	2,313	8.50E-04	8.50E-04	8.50E-04	8.50E-04	8.50E-04
Nickel	76,562	1.51E-05	1.51E-05	1.51E-05	1.51E-05	1.51E-05
Selenium	154,323	2.39E-07	2.39E-07	2.39E-07	2.39E-07	2.39E-07
Vanadium	66,171	4.44E-06	4.44E-06	4.44E-06	4.44E-06	4.44E-06
Zinc	2,313	1.11E-04	1.11E-04	1.11E-04	1.11E-04	1.11E-04
Acetone	4,627	1.15E-03	1.15E-03			1.15E-03
2-Butanone	9,254	2.08E-03	2.08E-03			2.08E-03
p-Cresol	9,254	7.74E-04	7.74E-04			7.74E-04
2,4-D	46,273					
4,4-DDT	30,989					
1,1-Dichloroethylene	4,627					
1,2-Dichloroethylene	23,136	1.42E-06	1.42E-06			1.42E-06
Diethyl phthalate	694	1.34E-06	1.34E-06			1.34E-06
Endosulfane sulfate	9,254,756					
bisphthalate	1,276	1.52E-06	1.52E-06			1.52E-06
2-Hexanone		9.86E-05	9.86E-05			9.86E-05
Lindane	118,488					
4-Methyl-2-pentanone	9,254	4.29E-05	4.29E-05			4.29E-05
Methylene chloride	1,276	6.53E-05	6.53E-05			6.53E-05
Phenol	694	1.95E-04	1.95E-04			1.95E-04
Tolune	1,619	1.78E-04	1.78E-04			1.78E-04
1,2,3-Trichloropropane	77,045	9.56E-06	9.56E-06			9.56E-06

자료) Tellus Institute, Disposal Cost Fee Study, Final Report, 1991.

첫 번째 방법이나 두 번째 방법을 적용하기 위해서는 시간과 비용이란 관점에서 많은 어려움이 존재하며, 국내에서는 선행연구가 거의 존재하지 않으므로 본 연구에서는 세 번째 방법을 사용한다. 오염물질별 각 처분방법별로 발생원단위를 구하고, 이 원단위에 종류별 환경비용을 곱하여 처분방법별 톤당 오염비용을 산출하되, 오염물질 종류별 환경비용은 오염물질의 삭감에 소요되는 한계비용을 기준으로 하였으며 이 한계비용은 삭감 대상량이 증가함에 따라 증가하는 체증을 전제로 한다.

아울러, 현재 사용되고 있는 오염방지 기술, 소각로 대기오염방지, 침출수 처리, 매립가스

처리 중 가장 높은 비용을 선택하였으며, 일반적으로 오염방지시설이 한 가지 종류의 오염물질을 처리하기 위한 것보다는 동시에 여러 오염물질을 처리하는 경우가 많음을 고려하여 오염방지시설의 비용을 각 오염물질 간에 배분하는 데 있어서 오염물질별 위험도(hazard)를 반영한다. 본 연구에서는 오염물질별 환경비용의 산정을 위하여 우선 기존의 연구에서 조사된 처리비용을 인용하고 나머지는 대기 및 수질배출부과금 요율을 적용하며 이로서도 처리비용이 얻어지지 않는 물질에 대하여는 대기오염물질과 수질오염물질 중에서 가장 대표적인 오염물질을 정하여 이들 비용에 위험도 순서표에 의한 위험도를 곱하여 산출한다.

대표적인 오염물질로는 대기의 경우 SOx로 하였고, 수질의 경우 페놀로 하는 등 산출방법은 <표 4-19>에 요약되어 있으며, 추정결과는 <표 4-20>에 제시되어 있다.

〈표 4-19〉 오염물질별 환경비용 산출방법

대기오염물질
먼지, SOx : 기존 연구결과 이용(환경부, 총량규제도입방안) VOC : 대기 배출부과금 요율 나머지 : 미국의 SOx처리단가에 대한 상대비율을 기준으로 산출 대상오염물질처리단가 = SOx처리단가×(미국대상오염물질처리단가/미국SOx처리단가)
수질오염물질(중금속)
Barium등 : 폐수 배출부과금 요율 나머지 : 카드뮴처리단가를 기준으로 위험도 계수 적용 대상오염물질처리단가 = 카드뮴처리단가×대상오염물질 위험도 계수
수질오염물질(화학물질)
페놀, 트리클로로에탄 : 폐수배출부과금요율 나머지 : 페놀처리단가를 기준으로 위험도 계수 적용 대상오염물질처리단가 = 페놀처리단가×대상오염물질 위험도 계수

자료) 한국자원재생공사 (2002), 한국자원재생공사 기능이 국민경제에 기여하는 편익 및 효과분석에 관한 연구,
연구기관 : 고려대학교.

2000년 기준으로 계산된 환경비용 값에 소비자 물가지수를 적용하여 각각 2006년 기준으로 변환하면 <표 4-21>과 같다. 사업장폐기물 재활용의 경우는 수집과 관련된 환경비용만을 고려할 수 있으며, 최종폐기물 처리의 경우 매립 또는 소각에 대한 환경비용을 고려해야 한다. 따라서 매립의 경우에는 환경비용이 154,065(원/톤)이며, 소각의 경우에는 환경비용이 121,974(원/톤)이고, 재활용의 경우에는 환경비용이 27,309(원/톤)이다.

〈표 4-20〉 오염물질별 환경비용의 계산

오염물질 종류		환경비용		위해도 등가계수	근거, 계산내역
		미국 (\$/lb)	한국 (원/kg)		
대기 오염 물질	먼지	5.85	700	-	부과금요율
	NOx	3.63	309	0.6184	미국SOx비용상대비율
	SOx	5.87	500	1.0000	부과금요율
	CO	0.42	35	0.0718	미국SOx비용상대비율
	탄화수소	2.50	213	0.0043	미국SOx비용상대비율
	VOCs	-	500	-	부과금요율
수질 오염 물질 △ 중금속 ▽	Antimony	1,156,844	1,040,366	5000	카드뮴단가x위해도계수
	Arsenic	4,557,267	4,098,420	19,697	카드뮴단가x위해도계수
	Barium	9,254	48,060	40	카드뮴단가x위해도계수
	Cadmium	555,986	500,000	2,403	부과금 요율
	Chromium	3,736,958	300,000	16,152	부과금 요율
	Copper	9,254	75,000	40	부과금 요율
	Lead	330,626	50,000	1,429	부과금 요율
	Manganese	2,313	150,000	10	부과금 요율
	Mercury	1,542,536	1,250,000	6,667	부과금 요율
	Nickel	76,562	68,872	331	카드뮴단가x위해도계수
	Selenium	154,323	138,785	667	카드뮴단가x위해도계수
	Tin	694	624	3	카드뮴단가x위해도계수
	Vanadium	66,171	59,509	286	카드뮴단가x위해도계수
	Zinc	2,313	2,081	10	카드뮴단가x위해도계수
수질 오염 물질 △ 화학 물질 ▽	Acetone	4,627	1,000,000	20	페놀단가x위해도계수
	Benzene	2,643	550,000	11	페놀단가x위해도계수
	2-Butanone	9,254	2,000,000	40	페놀단가x위해도계수
	p-Cresol	9,254	2,000,000	40	페놀단가x위해도계수
	2,4-D	46,273	10,000,000	200	페놀단가x위해도계수
	4,4-DDT	30,989	6,700,000	134	페놀단가x위해도계수
	1,1-Dichloroethylene	4,627	1,000,000	20	페놀단가x위해도계수
	trans-1,2-Dichloroethylene	23,136	5,000,000	100	페놀단가x위해도계수
	Diethyl phthalate	694	150,000	3	페놀단가x위해도계수
	Endosulfane sulfate	9,254,756	2,000,000	40,000	페놀단가x위해도계수
	Ethyl benzene	4,627	2,000,000	40	페놀단가x위해도계수
	bisphthalate	1,276	300,000	6	페놀단가x위해도계수
	2-Hexanone	-	-	-	-
	Lindane	118,488	25,600,000	512	페놀단가x위해도계수
	4-Methyl-2-pentanone	9,254	2,000,000	40	페놀단가x위해도계수
	Methylene chloride	1,276	300,000	6	페놀단가x위해도계수
	Phenol	694	150,000	3	페놀단가x위해도계수
	Toluene	1,619	350,000	7	페놀단가x위해도계수
	1,2,3-Trichloropropane	77,045	300,000	333	페놀단가x위해도계수
	Xylenes	231	50,000	1	페놀단가x위해도계수
	PAHs(total)	1,048.171	226,500,000	4,530	페놀단가x위해도계수
	PCDD/PCDF	13,672백만	2.954x109	59,090,90	페놀단가x위해도계수
	Hydrogen chloride	5.87	450,000	9	페놀단가x위해도계수
	Hydrogen fluoride	5.87	450,000		페놀단가x위해도계수

자료) Tellus Institute, Disposal Cost Fee Study, Final Report, 1991.

〈표 4-21〉 생활폐기물 수집, 매립, 소각 과정에서의 환경비용

(단위 : 원/톤)

구 분	수집	매립	소각
2000년 기준	22,677	105,257	78,609
2006년 기준	27,309	126,756	94,665

자료) 한국자원재생공사, 2002, 한국자원재생공사 기능이 국민경제에 기여하는 편익 및 효과분석에 관한 연구,
연구기관 : 고려대학교.

6) 폐기물 처리시설 비용 종합

앞서 설명한 폐기물 처리시설 비용을 종합화하면 <표 4-22>와 같다. 총 비용의 관점에서 보면 매립의 처리비용이 가장 높으며, 다음으로 소각의 처리비용이 높다. 반면에 재활용의 처리비용은 가장 낮다.

〈표 4-22〉 사업장폐기물 처리시설 비용의 종합(2006년 기준)

(단위 : 원/톤)

구 분	매립	소각			재활용
		100(톤/일) 미만	200-300 (톤/일)	300(톤/일)초 과	
폐기물 수집비용	76,298	76,298			76,298
처리비용 (투자비+운영비)	38,868	45,943	40,819	30,433	61,318
환경비용	154,065	121,974			27,309
총 비용	269,231	244,315	239,291	229,005	164,925

4. 편익의 추정

가. 개요

공공처리시설의 편익은 원칙적으로 공공처리시설의 운용으로 나타나는 모든 긍정적 효과를 총칭하며, 미시적 수준에서 긍정적 효과를 구분한 다음에 각각을 추정한 후 거시적 수준에서 각각의 긍정적 효과가 적절하게 종합화되어야 한다. 공공처리시설으로 인해 혜택을 얻는 경제 주체를 크게 소비자(또는 가계)와 생산자(기업 또는 산업)로 구분한다면, 소비자에게 발생하는 편익은 소비자 잉여의 관점에서 평가되어야 하며, 생산자에게 발생하는 편익은 부가가치의 관점에서 평가되어야 한다.

수혜의 대상을 소비자와 생산자로 뚜렷하게 구분하기 어려운 경우는 국가 전체적인 차원에서 부가가치 창출액으로 평가하거나 정성적으로 평가할 수 있다. 각각 구분되어 추정된 편익을 종합화할 때는 이중계산의 문제는 없는지 혹은 누락된 부분은 없는지를 주의 깊게 살펴야 한다.

공공처리시설의 편익 항목은 각 대안마다 다르고, 또한 동일한 종류의 사업이라고 하더라도 투자규모에 따라서 편익이 다를 수 있다. 따라서 본 연구에서는 공공처리시설의 운영으로 인한 경제적인 편익 중에서 정량적으로 측정할 수 있고, 객관적 화폐가치를 산출할 수 있는 직접 편익만을 고려한다. 하지만 공공처리시설의 시행으로 인한 간접적인 편익 중에서 추정이 필요하다고 판단되는 경우에는 간접적인 편익도 추정한 후 비용편익분석에서 명시적으로 반영해야 함은 물론이다.

편익의 추정은 원칙적으로 경제학적 방법에 근거해야 하는데, 경제학적 방법의 적용을 위해서는 시간과 비용이 많이 소요되거나 적용 자체가 여러 여건상 용이하지 않는 경우가 있을 수 있으므로, 이때는 대용이 가능한 간편법을 적용할 수 있다. 공공처리시설로 발생하는 편익의 추정을 위해서는 원칙적으로 수요곡선 접근법이나 부가가치 접근법과 같은 경제학적 방법론에 근거해야 하나 경우에 따라서는 이것이 용이하지 않거나 불가능할 수 있다. 이런 경우에는 다른 국내외 선행 분석사례를 참고하여 해당 상황에 맞게 조정하는 편익이전(benefit transfer) 작업을 해야 한다. 예를 들어, 외국에서 측정된 편익을 구매력지수와 분석시점 등을 종합적으로 고려하여 국내 상황에 맞게 조정한 값을 이용할 수 있다. 하지만 이러한 방법은

마지막 수단으로 취해져야 하며 왜곡된 결과를 초래할 수 있으므로 적용에 있어서 주의가 요망된다.

편익이전도 용이하지 않다면 대체비용 접근법을 이용하여 구한 값을 편익의 대용값으로 삼는 것을 고려할 수 있다. 예를 들어, 공공처리시설로부터 발생하는 편익 추정 시, 공공처리시설을 건립하는 대신에 민간업자에게 처리를 맡길 때의 비용 수준을 대용값으로 이용할 수 있다. 하지만 이러한 방법도 마지막 수단으로 취해져야 하며 왜곡된 결과를 초래할 수 있으므로 적용에 있어서 주의가 요망된다.

나. 편익의 종류

일반적으로 사업의 편익은 크게 직접편익과 간접편익을 나눌 수 있는데, 직접편익은 사업의 효과를 바로 나타내는 것이고, 간접편익은 직접편익으로 인하여 유발되는 2차 편익을 의미한다. 직접편익은 폐기물 배출업체의 비용 절감 등의 형태로 나타날 수 있다. 간접편익은 특정 투자사업으로 인해 파생되거나 유발되어 나오는 편익을 말하는 데, 이것은 투자사업이 국가경제 전체에 영향을 주어 경제활동 증대의 결과로 나타나는 편익을 의미한다. 예를 들어, 공공처리시설의 건립으로 인해 고용이 유발되었다면 이것을 간접편익으로 분류할 수 있다. 이와 같은 간접편익은 경우에 따라서는 직접편익보다 더 중요한 경우도 있으며, 이때에는 세밀하게 분석하여 평가에 반영하도록 해야 한다.

또한 편익은 시장에서 화폐단위로 평가할 수 있느냐 여부에 따라 유형편익(tangible benefits)과 무형편익(intangible benefits)으로 구분할 수 있는데, 일반적으로 편익은 그 형태가 무형인 경우가 많아서 비용보다 추정의 어려움이 있다. 공공처리시설의 유형편익으로는 기업의 비용절감 등이 있으며, 무형편익으로는 환경오염의 감소와 같이 직접적인 금전적 가치로 측정하기 어려운 부분도 있다. 무형편익은 대부분 시장가격이 없기 때문에 정확한 금전적 평가가 어렵고, 최근 무형편익에 대한 여러 가지 측정기법이 개발되고 있고, 공공투자사업의 경제성 평가시 이를 포함시키려는 노력이 이루어지고 있다.

다른 관점에서 보면, 공공처리시설로 인해 발생하는 편익은 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)로 구분되며, 사용가치는 직접적인 사용가치와 간접적인 사용가치로 세분된다. 사용가치는 해당 공공처리시설을 경제주체가 직·간접적으로 이용함으로써 발생하는

가치를 의미한다. 반면에 비사용가치는 경제주체가 공공처리시설을 직·간접적으로 이용하지 않음에도 불구하고 해당 시설에 부여되는 가치를 의미하며 선택가치(option value), 유산가치(bequest value), 존재가치(existence value)로 세분된다.

선택가치는 현재 직접적으로 이용되지 않고 있어서 사용가치는 없지만 미래에 이용가능성이 있는 경우 그 시설이 가진 가치를 의미한다. 유산가치란 미래 세대를 위하여 공공처리시설을 건립해 놓는 것 자체가 가치를 가짐을 의미한다. 존재가치란 경제주체들이 비록 해당 공공처리시설을 직접 사용하는 것에 대해 혹은 이로부터 직접적인 편익을 얻는 것에 대해 생각해본 적이 없다하더라도, 단지 그것들이 존재한다는 것을 알고 있음으로써 발생하는 가치를 의미한다. 이 세 가지를 명백하게 구분하여 추정하는 것은 쉽지 않지만, 개념적으로 구분할 필요는 있다.

다. 편익항목의 도출 및 편익의 추정 방법

경제성 분석을 위한 작업 중에서 가장 어렵고 힘든 작업은 편익을 추정하는 것으로, 편익의 추정은 우선 편익항목을 도출하는 작업으로부터 시작된다. 공공처리시설의 특수성을 반영하기 위한 가장 근본적이고 완전한 방법은 각 사업별로 발생할 수 있는 편익항목을 최대한 선별하고, 이를 이론적으로 타당한 금전화 기법에 의해 적정하게 추정하는 방식이다. 아울러 계량화가 가능한 편익항목 위주로 금전화를 시도하되 계량화가 가능하지 않은 부분은 정성적으로 언급해야 한다.

편익의 수혜 대상이 누구인지, 가용한 자료가 얼마나 있는지, 평가하고자 하는 편익의 종류가 어떠한지 등에 따라 편익 추정 방법은 달라진다. 따라서 여러 대안 중에서 최선의 방법을 택하는 것이 바람직하되 여의치 않다면 차선의 방법을 택하는 전략을 취해야 한다.

또한 편익추정을 하향식(top-down)으로 할 것인가 아니면 상향식(bottom-up)으로 할 것인가에 따라 편익추정법을 구분할 수 있다. 상향식 접근법은 편익의 항목과 범주를 세분화한 후, 각각을 추정한 뒤, 이를 모두 통합하는 방식으로, 세분화된 편익의 항목이나 범주의 개수가 너무 많지 않거나 세분화된 항목이나 범주의 편익을 추정하기가 그리 어렵지 않을 때 적용된다. 반면에 세분화된 편익의 항목이나 범주의 개수가 너무 많거나 세분화된 항목이나 범주의 편익을 추정하기가 그리 쉽지 않을 때에는 하향식 접근법이 유용할 수 있다. 가장 좋은 방법은

상향식 접근법과 하향식 접근법을 모두 적용하여 편익을 추정한 후, 서로 비교하여 조정하면서 일치시키는 것이나, 현실적으로는 상황에 맞게 하나를 선택해야 할 것이다.

라. 사업장폐기물 공공처리시설의 편익

매립시설, 소각시설, 재활용시설 각각의 편익으로 가능한 항목을 정리하면 <표 4-17>와 같다. 각 시설 공히 기업의 폐기물 처리 애로를 해소해 주는 편익을 제공한다. 여기에 더해서 소각시설의 경우에는 소각으로 인해 발생한 열에너지를 회수할 수 있는 편익을 제공한다. 재활용시설의 경우에는 자원회수 편익과 에너지절약 편익을 제공한다.

<표 4-23> 사업장폐기물 공공처리시설의 편익

구 분	매립시설	소각시설	재활용시설
편익항목	- 기업의 폐기물 처리 애로 해소 편익	- 기업의 폐기물 처리 애로 해소 편익 - 에너지 회수 편익	- 기업의 폐기물 처리 애로 해소 편익 - 자원회수 편익 - 에너지절약 편익

1) 기업의 폐기물 처리 애로 해소 편익

기업의 입장에서 사업장에서 발생하는 폐기물을 처리하는 것은 항상 골치 아픈 문제이다. 따라서 폐기물을 적절하게 처리해 주는 공공서비스가 적정가격으로 제공된다면 폐기물 처리와 관련된 애로를 해소할 수 있다. 비록 폐기물 처리 수수료를 지불해야 하지만, 기업이 직접 폐기물을 처리하는 것에 비해서는 전문시설에서 처리하는 비용이 저렴할 수밖에 없다. 기업의 폐기물 처리 애로 해소 편익을 정량적으로 계산하기 위해서는 기업을 대상으로 설문조사를 시행하여 기업이 배출하는 사업장폐기물의 처리를 위해 얼마까지 지불할 의사가 있는지를 조사해야 한다. 하지만 본 연구에서 이를 수행하기는 현실적으로 어려우며, 이와 관련된 선행연구도 없어 기업의 폐기물 처리 애로 해소 편익을 별도로 추정하지는 않았다.

2) 에너지 회수 편익

소각에 따른 에너지 회수 편익은 통상 소각으로 발생하는 열량을 전력량으로 환산한 다음에 한전의 발전단가를 적용한다. 예를 들어, 한국자원재생공사(2002)에서는 <표 4-24>과 같이 소각으로 인한 에너지 회수 편익을 산정한 바 있다. 평균적으로 2000년 기준 29,431(원/톤)으로 계산되었다. 이 값을 통계청(<http://www.kosis.kr>)에서 제공하고 있는 소비자 물가지수(2000년=84.866, 2006년=102.200)를 이용하여 2006년 기준으로 변환하면 35,442(원/톤)이다.

<표 4-24> 에너지 회수 편익 산정 절차(2000년 기준)

1kwh = 14,000 BTU

1BTU(British Thermal Unit) = 252cal

1kg = 2.20459lb

한국전력 평균 발전단가 : 48.51원/kwh,

열량가격 = 48.51원/kwh / 14,000BTU/kwh = 0.00246357원/BTU

3) 자원회수 편익

폐기물의 재활용으로 인한 자원회수 편익은 재생자원이 대체하는 신규자원의 가치로서 평가하면 된다. 그런데 일반적으로 재생자원은 신규자원에 비하여 품질에서 뒤떨어지므로 소비자의 불편이나 후생의 감소를 초래하게 된다. 이러한 품질 열위에 따른 후생감소는 소비자 불편비용으로 재활용비용에 추가하거나 자원회수 편익에서 차감하여야 한다. 일반적으로 재생자원의 신규자원에 대한 품질 열위성은 재생공정을 거쳐 최종적으로 생산된 재생자원의 특성에 의하여 결정됨으로 자원가치에서 차감하는 것이 편리하다. 즉, 재생자원의 가치를 신규자원 가치의 일정비율로 할인함으로서 자원회수 편익을 신규자원의 가치에서 소비자 불편비용만큼 차감하는 방법을 이용하는 것이 적절하다. 자원의 종류에 따라 자원회수 편익이 다양하므로, 구체적인 자원회수 편익의 산정은 추후 과제로 미룬다.

4) 에너지 절약 편익

제조업 중에는 신규원료를 사용하는 것보다 재생원료를 사용하는 것이 에너지 소요량이 적은 경우가 있다. 대체적으로 재생원료는 원료 중에서도 반제품의 성격이 강하기 때문에 신규 원료 보다 제조 전 처리단계가 필요 없거나 전처리단계가 용이하기 때문이다. 이러한 재생원료 사용에 따른 에너지 절약은 재생원료를 사용하는 제조업체의 이익으로 나타나며 시장이 완전한 경우 이러한 외부편익은 재생원료의 가격에 반영되어 재생원료 생산자(재활용 사업자)의 이익으로 나타난다. 이러한 경우에는 재생원료 사용에 따른 에너지 절약 편익은 자원회수 편익과 중복 계산될 수 있다.

그러나 재생원료 시장은 수요에 비하여 공급이 많은 수요독점의 형태를 띠고 있어서 시장가격은 이러한 간접이익을 제대로 반영하지 못하고 있다. 따라서 현재의 수급상황에서는 재생원료 사용에 따른 에너지 절약 편익을 포함하는 것이 적절하다. 재생원료 종류별로 재생원료 사용에 따른 에너지 절약 편익은 모든 에너지 절감량을 석유환산톤수(TOE) 단위로 환산하고 이에 발전단가를 적용하여 에너지 절감액을 산출할 수 있다. 예를 들어, 한국자원재생공사(2002)에서는 부경진(1993)의 자료와 <표 4-25>에 제시된 2000년도 한전의 평균발전단가를 적용하여 <표 4-26>과 같이 에너지 절약 편익을 계산한 바 있다.⁵⁾

<표 4-25> 에너지 절약 편익 계산내역

에너지 단가
발전단가 : 48.51원/kwh (2000년도 한국전력 평균 발전단가)
에너지단가 = 217,519원/TOE (4,484kwh/TOE × 48.51원/kwh)

5) 부경진 (1993), “자원재활용과 사회적 편익의 추정”, 에너지경제연구원.

〈표 4-26〉 재생원료 사용에 따른 에너지 절약 편익

재생원료명	에너지소요량(TOE/톤)		에너지절감량 (TOE/톤)	에너지 절약 편익(원/톤)
	신규원료	재 생 원료		
고지	0.34665	0.31255	0.0341	7,417
고철	0.1915436	0.0756597	0.1158839	25,207
알루미늄	3.725	0.3725	3.3525	729,232
파유리	0.2966	0.091353	0.205247	44,645
폐플라스틱	0.19054	0.015243	0.175297	38,130
폐유리병	0.2965576	0	0.2965576	64,507

자료) 한국자원재생공사(2002), 한국자원재생공사 기능이 국민경제에 기여하는 편익 및 효과분석에 관한 연구

제4절 사업장폐기물 처리시설 설치 방안

1. 사업장폐기물 처리시설 규모와 입지

사업장폐기물 처리시설 설치를 위해서는 경제성 분석과 함께 사업시행의 주체가 사업에 소요되는 비용과 예상 수입을 고려한 재무성 분석이 요구된다. 그러나 본 연구에서는 구체적인 사업주체 결정, 민간기업과의 경쟁력 비교, 중간처리 및 최종처리의 세부적인 재무성 분석자료 미비 등의 한계로 제외하였다.

매출액 원단위와 사업장폐기물 발생량 간의 상관관계를 고려하여 사업장폐기물 발생비중이 높은 1차 금속업종, 화합물 및 화학제품 제조업종, 음식료품 제조업종에서 사업장폐기물 처리시설이 우선적으로 필요함을 알 수 있다. 충청남도의 최근 2년간 민간 운영의 사업장폐기물 처리시설 처리용량은 4,926~5,045톤/일 규모로, 전체 발생량 대비 35.8~36.7% 수준을 보이고 있다. 이에 비해 사업장폐기물 가운데 가연성폐기물은 산업규모의 성장에 따라 2005년 1,900.1톤/일에서 2010년 2,153.7톤/일, 2020년 3,106.6톤/일로 지속적으로 성장할 전망이다. 이에 따라 가연성 소각 가능량이 2005년 현재보다 약 1,200톤/일이 증가할 것으로 예상되고 민간처리시설 용량이 50% 정도라면 중간처리로서 공공처리증설 용량이 약 600톤/일 정도에 이를 것으로 예상된다.

특히 사업장배출시설계폐기물 처리시설 입지는 발생원 중심 처리원칙을 적용할 경우 대단위 사업장이 밀집한 천안, 아산 등 북부권이 커다란 증가추세를 보이고 있다. 특히 당진의 경우 34.0%를 차지하고 있는데다 1998년부터 2005년까지 9배 이상의 급속한 증가량을 보이고 있으므로 이러한 지역에서 우선적으로 처리시설의 입지가 필요하다고 판단된다. 따라서 이러한 시설수요를 감안하면 신규 국가산업단지 입지 시 사업장폐기물 공공처리시설을 환경기반시설로 계획에 적극 반영이 필요하다고 본다.

소각 시설용량 200톤/일 규모 3기를 설치할 경우 토지비용을 제외하고 순 현금으로 나타낸 총 시설 설치비용은 약 1,200억원으로 예상되고, 엔지니어링 사업부문 단가를 적용했을 경우 인건비 등의 고정비와 유지관리비를 포함한 변동비를 포함하여 연간 운영비는 7,029~16,797백만원 정도 소요될 것으로 판단된다.

물론 이러한 소각시설은 파쇄, 선별, 건조, 용융 등의 중간처리 복합공정과 최종처분장을 병

행하여 단지화 함으로써 전체적인 시설비와 운영비를 절감할 수 있다고 본다. 이때의 일괄적인 복합시설 적용기준은 폐기물관리법 시행규칙에서 규정하고 있는데 중간처리시설은 소각, 열분해, 생물학적 처리시설을 포함하며, 최종처리시설은 차단형과 관리형 매립시설에 대해 규정하고 있다.

공공 환경서비스는 정부에 의해서 제공되어야 할 행정 서비스에 문제가 발생할 경우 정부와 민간위탁 업체와의 책임성 소재의 문제가 제기될 수 있으나, 공익 구현이라는 차원에서 공공 기업이 수행하는 것이 효율적이며, 운영비는 민간위탁 방식을 준용하여 자치단체가 부담하는 것이 바람직하다. 이와 함께 폐기물 공공처리시설은 쓰레기의 위생적·안정적 처리를 위한 사회 필수 기반시설로서 지자체의 재정만으로는 감당할 수 없을 경우, 예산 외 정책수단으로 정부의 국비 재정지원이 필요하다.

2. 사업장폐기물 처리시설 해외 운영사례

사업장폐기물 처리시설 운영사례로 가나가와현 산업폐기물 소각시설은 「가나가와현, 2000년 법률」을 개정하면서 도도부현(都道府縣)이 산업폐기물의 최종처분장에 관여할 수 있도록 규정하고 있다. 가나가와현 폐기물처리사업단은 가나가와(神奈川県), 요코하마시, 가와사키(川崎)시가 각 7천만엔씩 투자하여 설립·운영하고 있다. 시설은 유동상식과 스톡상식의 2가지 유형의 시설이 설치되어 있다. 감염성폐기물처리를 위한 로타리킬른식 소각로가 설치되어 있고 20L, 45L, 65L의 플라스틱 용기에 넣어서 자동적으로 소각로로 투입되며 처리능력은 980개/8시간이다.

일본에서는 이처럼 지방자치단체 조례로 사업장폐기물 처리시설 설치 운영에 직접 나설 수 있도록 하고 있으며, 여러 자치단체가 공동출자하여 설립한 공영사업단이 설립 운영 주체로 나서고 있다. 운영상 특이한 점은 일반 사업장 폐기물 이외에 비교적 위해도가 높은 감염성폐기물 처리와 함께 파쇄, 탈수 등의 중간 전처리도 포함하고 있어 규모의 경제도 고려하고 있음을 알 수 있다.

〈표 4-27〉 가나가와 클린센터 운영사례

소재지	가와사키시 가와사키구 千鳥町 6番1号, Tel: 044-280-3810
부지면적	24,507㎡
총 사업비	132억원(한화 환산)
처리품목	산업폐기물, 감염성폐기물
처리능력	70t/일(24hr)×3기, 파쇄 85t/일(5hr), 탈수 15㎥/일(5hr)
발전능력	4,800kW
시설의 특징	대형파쇄기를 갖춘 산업폐기물의 소각처리시설
	발열을 이용한 발전을 통하여 에너지 리사이클 추진

자료: 경기개발연구원, 2001년 해외출장보고서, 2002



〈그림 4-8〉 가나가와 소각시설 클린센터

한편 구마모토현(熊本縣)에서는 사업장의 배출억제, 재사용, 재생이용을 권장하고 산업폐기물 배출억제와 재활용 기술에 관한 연구개발에 대한 보조금을 지급하기 위해 그 재원으로 산업폐기물세를 부과하고 있다. 산업폐기물세는 2005년 4월부터 도입되었는데, 과세기준은 최종처분장에 반입되는 산업폐기물 중량 톤당 1,000엔을 부과한다. 과세부과금의 용도로는 산

업폐기물의 배출억제, 재사용, 재생이용추진과 적정처리 추진 사업에 쓰고 있다.

2005년 주요 사업내용으로는 리사이클 추진에서는 감량화 기술 연구개발 보조금 지급, 관리형 최종처분장 입지 교부금 사업으로 입지지역에 대한 생활환경 개선사업 추진, 최종처분장 주변지역 환경정비 사업 보조금 지급, 불법투기 방지를 위한 산간지대 및 야간순찰 실시, 폐기물 리사이클 추진을 위한 인식증진 사업으로 포럼개최와 비디오 제작 보급을 포함하고 있다.

제5장 결론 및 정책 제언

제1절 결론

폐기물처리시설 설치에 관계되는 관련 법규 가운데, 법률적으로 사업장폐기물 처리시설 설치가 불가능한 지역으로는 「국토의계획및이용에관한법률」상 도시지역 중 주거지역과 상업지역, 관리지역 중 보전관리지역, 자연환경보전지역 등이다. 폐기물처리시설 중 매립시설 외에 소각시설이나 재활용시설 등은 제한적으로 주거지역, 상업지역 등에도 설치가 가능하다. 또한, 산림법이나 농지법의 검토결과 지정폐기물이 아닌 사업장폐기물 매립시설은 입지가 가능한 상황이다.

사업장폐기물 처리시설 설치기준은 폐기물관리법 시행규칙에서 규정하고 있는데 중간처리시설은 소각, 열분해, 생물학적 처리시설을 포함하며, 최종처리시설은 차단형과 관리형 매립시설에 대한 규정을 정하고 있다. 이에 따라 사업장폐기물 처리를 위한 단위공정시설로 소각시설, 고온소각시설, 열분해시설, 차단형 매립시설, 관리형 매립시설 등에 대해 검토하였다.

사업장폐기물 처리시설 설치 및 운영과 관련한 경제성 분석은 공공처리시설에 소요되는 비용과 비교해 볼 때, 공공처리시설이 어느 정도의 경제적 가치가 있는지를 사회적 지역적인 관점에서 비용편익분석을 실시하였다. 한편 재무성 분석 혹은 사업성 분석은 사업 주체의 관점에서 사업기간 동안 발생하는 수입과 비용에 근거하여 평가하는 것인데 이번 연구에서는 구체적인 자료 획득의 어려움과 분석의 한계로 제외하였다.

충남지역 제조업체에서 중점적으로 다루는 환경관리 분야는 폐기물(28.7%), 대기(28.2%), 소음·진동(23.6%), 수질(12.1%), 악취(5.2%) 순으로 나타나고 있는데, 특히 폐기물처리분야에 중점을 두는 업종은 섬유제품, 펄프, 종이제품, 화합물, 화학제품, 고무, 플라스틱제품, 기계 및 장비제조, 전기기계 및 전기변환장치, 의료,정밀,광학기기, 가구 및 기타제조업이다.

매출액 원단위와 사업장폐기물 발생량 간의 상관관계를 고려하여 사업장폐기물 전체량 대비 발생비중이 높은 업종으로는 1차 금속업종 32.7~40.0%, 화합물 및 화학제품 제조업종 14.2~19.7%, 음식료품제조업종 10.5~10.8% 순으로 나타나고 있어 이러한 업종에서 배출되는 사업장폐기물 처리가 우선적으로 필요함을 알 수 있다.

수질분야를 중점으로 다루는 업종은 음식료품 제조업과 전자부품,영상,음향,통신장비 업종이다. 대기분야를 중점으로 다루는 업종은 비금속광물,제1차금속, 기계 및 장비제조 등의 업종이다. 폐기물처리분야에 중점을 두는 업종은 섬유제품, 펄프, 종이제품, 화합물, 화학제품, 고무, 플라스틱제품, 기계 및 장비제조, 전기기계 및 전기변환장치, 의료,정밀,광학기기, 가구 및 기타제조업이다. 소음진동이 중점인 업종은 목재 및 나무제품, 비금속광물, 제1차금속, 조립금속, 기계 및 장비제조 업종이다.

사업장배출시설폐기물 처리시설 입지는 발생원 중심 처리원칙을 적용할 경우 대단위 사업장이 밀집한 천안, 아산 등 북부권이 커다란 증가추세를 보이고 있다. 특히 당진의 경우 34.0%를 차지하고 있는데다 1998년부터 2005년까지 9배 이상의 급속한 증가량을 보이고 있으므로 이러한 지역에서 우선적으로 처리시설의 입지가 필요하다고 판단된다. 충청남도의 2005년도 사업장폐기물 처리시설은 39개 업체에서 처리용량 5,045톤/일로, 전체 발생량 대비 36.7% 수준을 보이고 있다. 가연성폐기물은 산업규모의 성장에 따라 2010년 2,153.7톤/일, 2020년 3,106.6톤/일로 지속적으로 성장할 전망이다.

사업장폐기물 처리비용 과정에서 발생하는 환경비용을 산정하기 위해 오염물질별 각 처분 방법별로 발생원단위를 구하여 적용하였다. 이 원단위에 종류별 환경비용을 곱하여 처분방법별 톤당 오염비용을 산출하되, 오염물질 종류별 환경비용은 오염물질의 삭감에 소요되는 한계비용을 기준으로 하였으며 이 한계비용은 삭감 대상량이 증가함에 따라 증가하는 체증율 전체로 하였다.

아울러, 현재 사용되고 있는 오염방지 기술, 소각로 대기오염방지, 침출수 처리, 매립가스 처리 중 가장 높은 비용을 선택하였으며, 일반적으로 오염방시설이 한 가지 종류의 오염물질을 처리하기 위한 것보다는 동시에 여러 오염물질을 처리하는 경우가 많음을 고려하여 오염방시설의 비용을 각 오염물질 간에 배분하는 데 있어서 오염물질별 위해도(hazard)를 반영한다.

본 연구에서는 오염물질별 환경비용의 산정을 위하여 우선 기존의 연구에서 조사된 처리비용을 인용하고 나머지는 대기 및 수질배출부과금 요율을 적용하며 이로서도 처리비용이 얻어지지 않는 물질에 대하여는 대기오염물질과 수질오염물질 중에서 가장 대표적인 오염물질을 정하여 이들 비용에 위해도 순서표에 의한 위해도를 곱하여 산출한다. 처리 방법별 사업장폐기물 처리시설 비용을 종합하면 매립, 소각, 재활용 순서로 나타난다. 그러나 환경비용을 제외하면 톤당 재활용(137,616원), 소형소각(122,241원), 중형소각(117,117원), 매립(115,166원), 대형소각(106,731원) 순으로 나타나 일정규모 이상의 대형소각시설의 규모의 경제성이 적용됨을 알 수 있다.

평균적인 사업장폐기물 처리비용은 100,408원/톤으로 폐기물 종류별로 톤당 처리비용이 다양하게 나타나고 있는데, 민간업체의 사업장폐기물 소각처리 비용은 180,000~200,000원/톤으로 파쇄 분쇄, 탈수 건조, 압축 용융반응 등 기타 중간처리 비용보다 높게 나타나고 있다. 따라서 사업장폐기물 공공소각처리시설에서의 처리비용이 환경비용을 제외한 106,731~122,241원/톤 수준을 유지한다면 비용효과성에서 민간처리업체보다 경쟁력을 갖출 수 있다고 판단한다.

제2절 정책 제언

1. 사업장폐기물 처리시설 설치 필요

현재 충남지역의 사업장폐기물 처리는 민간시설에 대부분 의존하고 있으나 중간처리 용량이 발생 대비 36.7%수준에 불과한 실정이다. 따라서 충남지역 제조업종에 대한 환경관련 애로사항으로 환경오염 방지시설 설치 및 가동비용, 폐기물 처리비용에 대한 부담 가중과 함께 기반시설의 부족을 지적하고 있다.

사업장폐기물 공공처리시설 설치의 공공서비스의 효율적인 공급과 서비스의 질을 향상시키기 위한 방안으로 논의되고 있으나 국고 보조율이 30~50% 수준으로 상하수도 부문에 비해 낮은 편이어서 재정적인 어려움이 예상된다.

공공서비스란 행정 현상의 하나로서 주민의 문제를 해결하고 보다 바람직한 환경을 만들려

는 목적으로 한 사회 내에서 편익을 배분하는 정부의 활동이라고 볼 수 있다. 특히 지방공공 서비스는 ‘지역이라는 공간적 단위에서 생산·전달·소비되는 서비스 중 공공성을 띠는 것’으로 정의된다. 우리나라의 경우 공공 환경서비스 공급은 대부분 지방 공기업 등 공공 부문에서 담당하고 있다. 공공 환경서비스와 대조되는 민간 처리시설의 한계와 부정적 측면으로는 다음과 같은 점이 지적되고 있다.

첫째, 정부에 의해서 제공되어야 할 행정 서비스에 문제가 발생할 경우 정부와 민간위탁 업체와의 책임성 소재의 문제가 제기될 수 있다. 둘째, 민간위탁 기관들의 이윤 극대화 추구성향 때문에 이윤성이 낮은 배출업체에 대한 행정 서비스의 기피 현상이 발생할 수 있다. 셋째, 공익 구현이라는 차원에서 공익을 저해하고, 공동체 정신을 훼손시킬 우려가 있다는 점이다. 넷째, 공무원들의 사기와 능력을 저하시킬 위험이 있다는 점 등이다.

지자체에서는 재정이 열악하여 직접 사업추진이 어려울 경우 공공기업이 수행하는 것이 효율적이며, 운영비는 민간위탁 방식을 준용하여 자치단체가 부담하는 것이 바람직하다. 생활쓰레기 및 폐기물 공공처리시설은 쓰레기의 위생적·안정적 처리를 위한 사회 필수적 공익시설로서 설치에 막대한 재원이 필요하여 지자체의 재정만으로는 감당할 수 없을 경우, 예산 외 정책수단으로 정부의 국비 재정지원이 필요하다.

2. 사업장폐기물 처리시설 투자계획과 전망

폐기물처리시설은 대표적인 님비시설로서 입지선정 단계부터 집단민원 제기로 공사 기간이 지연되거나, 사업계획의 변경 등이 발생되고 있다. 이로 인해 환경기초시설의 건설이 지연되고 있으므로 지역주민 등 이해 관계자들과의 충분한 사전 협의의 활성화와 관련 제도의 개선이 필요하다.

소각시설 설치 지자체에 대해 2001년부터 광역시설에 대해서 시설비 대비 서울특별시 30%, 기타 광역시 40%, 기타 시·군에 대해서는 50%를 지원하고 있으며, 도서 지역의 소각시설 설치사업도 50%를 지원하고 있다.

소각·매립 등 폐기물처리시설의 실제 투자금액은 ‘제2차 국가폐기물관리종합계획(2002~2011)’의 37~56%에 불과한 실정으로 당초 계획보다 크게 밀돌고 있다. 2002~2005년 기간 중 폐기물처리시설 투자계획은 2조 2,033억 원이었으나 실제 투자는 9,429억 원에 불과해 계획

대비 42.8%에 그쳤다. 개별 투자계획 대비 실적을 보면, 공공 재활용 기반시설이 56.3%, 소각 시설 46.5% 및 매립시설 37.0%를 보이고 있다. 폐기물 처리시설은 입지 결정, 타당성 조사, 환경영향 평가 등 각종 행정절차 이행에 시간이 많이 소요되므로, 사업추진이 지연될 가능성이 많다. 이러한 지자체의 사업장폐기물 공공처리시설 설치사업 지연은 곧 국고 집행율의 부진으로 연결되고, 계획 대비 실적이 부진한 원인이 된 것으로 판단된다.

3. 사업장폐기물 처리시설 정책 방향

사업장폐기물 공공처리시설 설치 및 운영 시의 비용-효과성을 달성하려면 다음과 같은 개선 방안을 검토해 볼 필요가 있다.

첫째, 현행 폐기물처리시설에 대한 국고 보조율은 최고 70%까지 가능하나 다른 사업에 비해 상대적으로 낮은 실정이므로 국고 보조율을 상향 조정하는 것이 필요하다. 지원 대상에서 제외되는 부지매입비, 주민지원 사업비를 포함하면, 실질적인 국고 보조율은 전체 사업비의 13.6%에 불과하므로 이런 재정 지원상의 문제점을 개선할 필요가 있다.

둘째, 국가재정운용계획(2006~2010)에서 폐기물처리 및 관리 부문에서 예산 감소 추세가 뚜렷하며, 환경 서비스분야의 민영화 추진에 대비하여 사업장폐기물 공공처리시설 설치 관련 제도의 정비 등이 바람직하다.

셋째, 사업장폐기물 처리시설의 설치 시 단위 사업용량은 규모의 경제효율성이 발휘될 수 있는 수준으로 설정되어야 한다. 소규모 처리시설은 공공투자의 효과성이 낮으므로 가급적 여러 시설을 한데 묶어 적정 규모의 단위통합 사업으로 추진하는 것이 바람직하다. 또한 기능적으로 연관 시설을 상호연계하거나 부대사업 등을 함께 추진하는 복합화 방식으로 개발하는 것도 전체적인 통합관리 차원에서 바람직하다. 이를 위하여 사업장폐기물 공공처리시설과 함께 입지할 수 있는 에너지, 자원회수, 온수 및 열공급 등 주민복지의 통합 사업 모형의 실현을 제언한다.

참고문헌

- 경기개발연구원, 2001년 해외출장보고서, 2002
- 구자건 외 3, 환경기초시설 민영화 이론과 전망, 한국환경영향평가학회 발표문집, 2007
- 김태운, 비용편익분석의 이론과 실제, 박영사, 2006
- 부경진, 자원재활용과 사회적 편익의 추정, 에너지경제연구원, 1993
- 서울시정개발연구원, 서울시 생활폐기물 청소원가 분석연구, 2000
- 안전회계법인, 수도권매립지(1공구) 반입료 재산정보고서, 1996
- 이동진 외 2, 생활폐기물 소각 및 매립처리의 경제성 평가 분석, 한국폐기물학회지, 제17권, 제1호, 2000
- 충청남도, 제3차 충청남도 종합계획 수정계획, 2007
- 충청남도, 제2차 충청남도 폐기물처리 기본계획, 2002
- 통계청, 시도별 장래인구 특별추계 결과, 2005
- 통계청, 2004년 기준 광업·제조업 통계조사보고서, 2005
- 통계청, 한국 통계조사현황, 2006
- 한국자원재생공사, 폐기물 예치금·부담금 효율의 적정 조정방안에 관한 연구, 1995
- 한국자원재생공사, 한국자원재생공사 기능이 국민경제에 기여하는 편익 및 효과분석에 관한 연구, 2002
- 한국자원재생공사, 폐기물처리시설 민자유치 모델개발, 1995
- 환경관리공단, 소각시설 적정운영비 산출 등 운영효율 제고방안 연구, 2001
- 환경관리공단, 영남권 폐기물 공공처리장 매립시설 환경영향평가, 1996
- 환경부, 광역 소각시설 설치 확대방안 연구, 2002
- 환경부, 국가환경종합계획, 2005
- 환경부, 생활폐기물 소각시설 운영비 산출 지침, 2005
- 환경부, 영남지역 특정폐기물 공공처리에 관한 타당성조사, 1995

환경부, 제2차 국가폐기물관리종합계획(2002~2011), 2001
환경부, 제2차 국가폐기물관리수정계획(2007~2011), 2007
환경부, 지정폐기물 공공처리장의 효율적인 민영화 방안에 관한 연구, 2000
환경부, 2005 전국폐기물 발생 및 처리현황, 2006
환경부, 폐기물처리시설 설치업무편람, 2004

熊本縣, 第3次 熊本縣環境基本計劃(2006~2010), 2006

OECD, Strategic Waste Prevention, 2001
Tchobanoglous, Integrated Solid Waste Management, 2002
Tellus Institute, Disposal Cost Fee Study, Final Report, 1991
WEF, Sludge Incineration: Thermal Destruction of Residues, 2003

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 정종관 충남발전연구원 연구위원

공동연구 · 윤오섭 한밭대학교 교수(한국폐기물학회장)

유승훈 호서대학교 교수

기본연구 2007-08 · 사업장폐기물 공공처리시설 설치타당성 기초연구

글쓴이 · 정종관, 윤오섭, 유승훈 / 발행자 · 김용웅 / 발행처 · 충남발전연구원

인쇄 · 2007년 10월 31일 / 발행 · 2007년 10월 31일

주소 · 대전광역시 중구 용두동 112-1 동아일보빌딩 5-6층 (301-745)

전화 · 042-820-1181(환경생태연구팀) / 팩스 · 042-820-1129

ISBN · 978-89-6124-018-5 93300

<http://www.cdi.re.kr>

©2007. 충남발전연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 이 연구는 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.