



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

# 제주지역 건설폐기물의 재활용 실태와 개선방안에 대한 연구

指導教授 楊 城 基

濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科

土木工學專攻

梁 在 修

2 0 0 6

# 濟州地域 建設廢棄物의 再活用 實態와 改善方案에 대한 研究

指導教授 楊 城 基

이 論文을 工學 碩士學位 論文으로 提出함.

2007 年 1 月 日

濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科

土木工學專攻

梁 在 修

梁在修의 工學 碩士學位論文을 認准함.

2007 年 1 月 日

委 員 長

印

委 員

印

委 員

印

# 目 次

目 次 .....	i
LIST OF TABLES .....	ii
LIST OF FIGURES .....	iv
I. 서 론 .....	1
1. 연구배경 및 목적 .....	1
2. 연구범위 및 방법 .....	2
II. 국내 건설폐기물 관련법규 및 제도 .....	5
1. 폐기물 관리법 .....	5
2. 자원의 절약과 재활용 촉진법 .....	12
3. 건설폐재 배출사업자의 재활용지침 .....	13
4. 폐기물관리법과 재활용법의 관계 .....	16
III. 국내외 건설폐기물의 처리와 재활용 .....	20
1. 건설폐기물의 발생과 재활용 현황 .....	20
2. 건설현장의 폐기물 처리 및 재활용 .....	26
3. 건설폐기물의 처리와 흐름 .....	36
4. 건설폐기물 재활용의 문제점 .....	39
5. 외국의 건설폐기물 재활용 실태 .....	48
IV. 제주도 건설폐기물의 발생과 재활용 실태조사 .....	52
1. 폐기물의 발생과 처리현황 .....	52
2. 건설 폐기물의 발생과 재활용 실태 .....	54
V. 건설폐기물 발생의 억제와 재활용의 문제점 .....	62
1. 골재 및 매립지의 부족 .....	62
2. 기술개발과 경제성 .....	62
3. 제도와 정책적인 문제 .....	63
4. 재활용 골재의 품질관리 .....	64
5. 사회적 인식과 구조적 문제 .....	64
VI. 건설폐기물의 효율적인 처리와 재활용 방안 .....	65
1. 처리대책의 기본방향 .....	65
2. 감량화 대책 .....	66
3. 적정처리 대책 .....	71
4. 재활용 촉진방안 .....	80
VII. 결 론 .....	86
참고문헌 .....	88
부 록 .....	90

## List of Figures

Fig. II-1 System of the waste management act .....	6
Fig. II-2 Waste disposal stanxdards .....	10
Fig. II-3 Waste management act related to construction waste and recycling method .....	16
Fig. II-4 relation between construction byproducts, renewable resources and construction waste .....	18
Fig. II-5 Types of waste discharged from construction sites .....	19
Fig. III-1 Waste generation quantity change trend .....	20
Fig. III-2 Composition ratio of waste generation quantity by regions .....	21
Fig. III-3 Construction waste generation quantity and share .....	22
Fig. III-4 Annual construction waste treatment quantity and treatment rate change trend by treatment methods .....	24
Fig. III-5 Volumes of construction waste .....	27
Fig. III-6 Disposal of construction waste/ Establishment of recycling plan .....	28
Fig. III-7 Differentiation method of construction waste .....	28
Fig. III-8 Differentiation ratio of construction waste by type .....	29
Fig. III-9 Waste difficult to dispose at a site .....	29
Fig. III-10 Main disposal methods of construction waste materials .....	30
Fig. III-11 Main treatment methods of construction soils and sand .....	30
Fig. III-12 Ratio of waste possible to reduce through weight reduction .....	31
Fig. III-13 Items with most frequent illegal abandonment .....	32
Fig. III-14 Reasons of illegal abandonment and reclamation .....	33
Fig. III-15 Reflection of waste disposal cost in construction expenses .....	33
Fig. III-16 Disposal of construction waste by specialized company .....	34
Fig. III-17 Construction waste easiest to be recycled .....	35
Fig. III-18 Construction waste with the highest recycling values .....	35

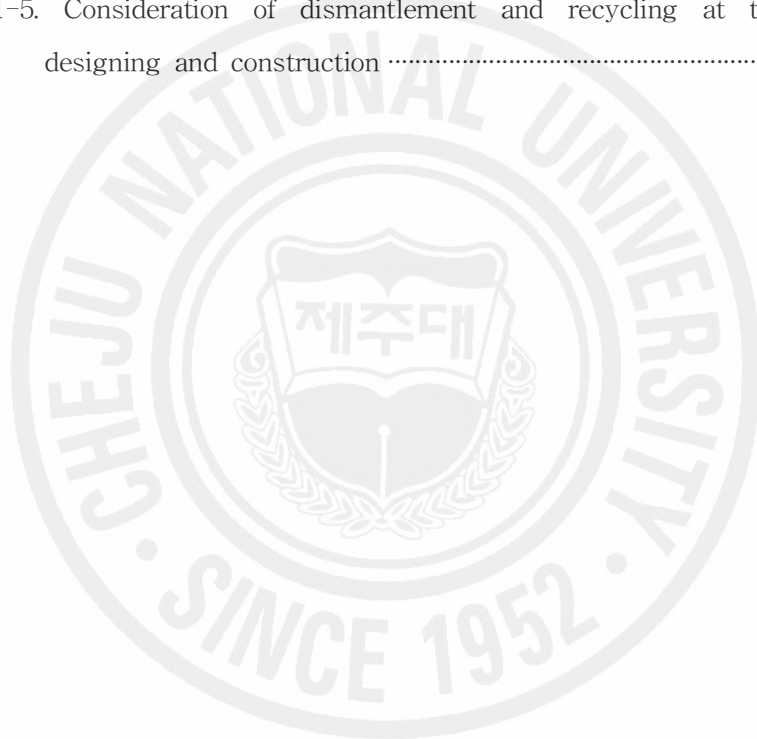
Fig. III-19 Recycling uses of waste concrete .....	36
Fig. III-20 Recycling uses of asphalt waste concrete .....	36
Fig. III-21 Flow diagram of waste disposal at construction site .....	37
Fig. III-22 Flow diagram of waste disposal at reconstruction site .....	38
Fig. III-23 The subject with the problem of a waste processing in the private .....	44
Fig. IV-1 Volumes of construction waste in the Jeju area .....	55
Fig. IV-2 Disposal of construction waste/ Establishment of recycling plan in the Jeju area .....	55
Fig. IV-3 Differentiation method of construction waste in the Jeju area .....	56
Fig. IV-4 Differentiation frequency of construction waste in the Jeju area by type .....	56
Fig. IV-5 Frequency of waste difficult to dispose at Jeju site .....	57
Fig. IV-6 Main disposal methods of construction waste materials in the Jeju area .....	57
Fig. IV-7 Main treatment methods of construction soils and sand in the Jeju area .....	58
Fig. IV-8 Ratio of construction waste in the Jeju area possible to reduce through weight reduction .....	58
Fig. IV-9 Items with most frequent illegal abandonment in the Jeju area .....	59
Fig. IV-10 Reasons of illegal abandonment and reclamation of construction waste in the Jeju area .....	59
Fig. IV-11 Disposal of construction waste by specialized company in the Jeju area .....	60
Fig. IV-12 Construction waste in the Jeju area easiest to be recycled .....	60
Fig. IV-13 Construction waste in the Jeju area with the highest recycling values .....	61
Fig. VI-1 Structure of measures for prevention of inappropriate treatment by administration .....	77
Fig. VI-2 Waste disposal process by manifest system .....	79
Fig. VI-3 Improvement direction of construction waste disposal system .....	82



## List of Tables

Table II-1. Classification of waste treatment facilities .....	8
Table II-2. Relevant standards and design and execution guidelines by use of construction waste materials .....	15
Table II-3. Target ratio of recycling of construction waste .....	15
Table II-4. Types of construction byproducts and waste by building structure .....	18
Table III-1. Annual waste generation situation .....	21
Table III-2. Construction waste property situation .....	22
Table III-3. Construction waste treatment method change trend .....	23
Table III-4. Records of designated byproduct recycling by companies under management (in 1995) .....	25
Table III-5. Records by subject of designated byproducts for focus companies (in 1995)(%) .....	26
Table III-6. Records of recycling by focus companies by use of designated byproducts (in 1995) .....	26
Table III-7. Current state of general waste landfill .....	41
Table III-8. Roles of industrial waste treatment companies .....	42
Table III-9. Relationship between inappropriate treatment and subjects .....	43
Table III-10. Characteristics of building structure from a viewpoint of dismantlement .....	46
Table III-11. Types of methods for building dismantlement .....	47
Table III-12. Volume of construction waste and recycling state in Japan (in 1990) .....	49
Table III-13. Objectives of recycling construction waste materials by former german federal government .....	50
Table IV-1. Annual trash generation quantity trend .....	53
Table IV-2. Annual waste treatment situation .....	54
Table V-1. Main policy issues in controlling and recycling construction waste .....	63

Table VI-1. Outline of measures for wastes in the cases of dismantlement and new construction .....	67
Table VI-2. Outline of measures for wastes in the cases of dismantlement and new construction .....	67
Table VI-3. Measures for issues in reclamation of industrial waste .....	72
Table VI-4. Direction of waste treatment with consideration of local residents' concerns .....	73
Table VI-5. Consideration of dismantlement and recycling at the stages of designing and construction .....	84





The Study on the Generation of Construction  
Waste in the Jeju Area and the State of  
Recycling, and Improvement Plans

Jae-Soo Yang

*Department of Construction and Environmental Engineering  
Graduate School of Industry  
Cheju National University*

*Supervised by professor Sung-Kee Yang*

# ABSTRACT

This paper is based on a study on waste materials that make a large impact on environmental pollution in the contemporary society where environmental issues are highlighted. Based on research findings on the actual condition of construction waste and their treatment in South Korea and the current state of construction waste and their treatment in Jeju, South Korea, the study aims to devise measures to improve and complement various issues on recycling.

It was reported that construction waste can be considerably reduced by 15% with the efforts of construction associates. By setting basic strategies for recycling of construction waste and immediate promotion plans, discharge sites, orderers of building construction, and national and local governments should form a mutually cooperative system and discharging companies shall observe relevant regulations so as to reduce the volume of waste and make efforts for appropriate treatment of waste. Through continuous technical development, treatment effects of construction waste should be improved, more construction waste should be converted to resources, and the rate of recycle should increase. Also, it was found that, in order to prevent inappropriate waste, the information on the amount of generated construction waste and the amount of used waste needs to be examined and a smooth information exchange system should be made to maintain stable supply by estimating the demand of stabilized reusable materials. Also, as the number of companies specialized in recycling construction waste is insufficient in South Korea, much support is required for recycling facilities and companies.

In near future, in large new construction sites, renewable materials in construction sites can increase the effects on profitability and environmental countermeasure through the development and dissemination of recycling system. Also, economic effect is expected by reducing transportation cost in reusing construction byproducts as resources.

Lastly, technical development of each element appropriate for waste materials should be actively promoted under the cooperation of industry, academia, and government for economic treatment of complex construction waste.

# I. 서 론

## 1. 연구배경 및 목적

최근 경제성장과 소득향상으로 주거환경 및 근무여건 개선에 대한 욕구의 증대와 가용 토지의 한계로 인하여 도심지 재개발 및 노후건축물의 재건축사업이 급격하게 증가하고 있다. 또한, 고속전철, 신공항 등 대형 건설프로젝트가 진행되고 있는 추세여서 당분간 이들 현장에서 발생하는 건설폐기물이 다량 발생할 것이 예상된다. 이러한 건설폐기물은 최근 폐기물 처리가 환경분야의 주요 이슈로 자리 잡으면서 처리방법과 처리비용의 부담으로 새로운 문제가 되고 있다(한국자원재생공사, 1999). 매립장을 차지하는 비율이 높은 건설폐기물은 현재 사용 가능한 매립지 용량도 얼마 되지 않으므로 되도록 발생을 억제하거나 최종 처분량을 줄이는 방안이 시급한 실정이다(히:2001, 최 등:1995, 한국건설산업연구원:1996).

건설산업은 다른 산업보다 자연환경 파괴 정도가 심하고 건설재의 사용과정, 최종폐기까지 전 과정상의 환경부하도 적지 않다. 사회적으로 확산되는 NIMBY(Not In My Back Yard) 현상은 건설폐기물의 안정적, 경제적 처분을 갈수록 어렵게 하여 환경문제는 물론 이거니와 건설활동 자체에까지 큰 어려움을 주고 있다. 이미 개발의 심화로 천연골재 자원의 고갈을 염려하는 단계에서 건설폐기물을 자재로서 재활용한다는 것은 건설업 전체의 환경부하를 줄이는 길이기도 한 것이다(한국자원재생공사:1995, 환경부: 2004, 국립환경과학원:2005).

건설폐기물 재활용이 환경보전 뿐만 아니라, 막대한 국가자원의 손실을 막는다는 측면에서도 매우 가치 있는 것이지만, 건설폐기물의 발생량과 발생성상 등의 파악에 대한 기존의 연구와 자료가 거의 없고, 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률(1994)」에 의해 일정 규모 이상으로 배출되는 토사, 콘크리트, 아스콘 등의 건설폐재의 재활용 의무가 고시되었지만, 재활용 여건이 부족하여 단순 매립에 의존하고 있는 실정이다(김:1994, 대한주택공사:2000).

이 연구에서는 제주도 건설폐기물의 발생 및 처리현황을 통해 건설폐기물 실태를 파악하고 건설폐기물의 재활용용도, 방법, 처리체계 등에 대한 가이드라인을 설정하며, 재활용 또는 처리에 따른 사회적 비용을 최소화하는 방법을 모색하고 효과적인 재활용을 위한

대책수립 및 제도적 개선 방안을 도출하는 것이다.

## 2. 연구범위 및 방법

### 1) 연구내용 및 범위

건설폐기물의 흐름 및 유통·처리체계를 명확히 분석하고, 적정처리 및 재활용을 촉진하기 위한 정책지원 방안을 도출하기 위하여 본 논문에서 수행할 세부적인 연구 내용과 범위를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 건설폐기물의 처리와 재활용 실태의 분석
  - 건설폐기물 발생량 추정 및 재활용 실적의 분석
  - 정부의 건설폐기물 재활용 정책의 추진현황 분석
  - 건설폐기물의 처리흐름 및 처리체계의 실태 분석
- (2) 현행 건설폐기물 처리 및 재활용의 문제점 분석
  - 건설폐기물 처분장 및 중간처리시설의 문제점
  - 건설폐기물 처리요금 체계의 문제점
  - 건설폐기물 처리체계 및 유통구조의 문제점
  - 건설폐기물 재활용의 제약요인
- (3) 건설폐기물의 적정처리 및 재활용 촉진을 위한 실용적인 대책 제안
  - 건설폐기물의 불법투기(illegal dumping) 및 부적정 처리의 방지방안
  - 건설폐기물의 감량화 대책
  - 건설폐기물의 적정처리 및 재활용 촉진을 위한 실용적 대책의 제안
  - 재생제품의 수요확보 및 품질안정화 방안
  - 건설폐기물 처리 및 유통체계의 정비 방안
  - 건설폐기물 재활용 우수업체에 대한 지원방안
  - 건설폐기물의 최종처분장 및 중간 처리시설의 확대방안
  - 건설폐기물 관련 제도의 개선방안

### 2) 연구조사 방법

이 연구에서는 문헌연구, 사례조사 및 제주도내 현장에서 설문조사를 실시하였다. 문

현연구를 위해 건설폐기물 관련 전문서적, 제주도 환경백서보고서(2004), 그리고 국내외 논문 등의 통계자료(환경부, 2004)를 파악한 후 이를 기초로 하여 폐기물처리와 관련 국내 및 외국의 사례 연구를 통해 제주도 건설폐기물의 재활용 실태에 대한 체계적인 이해를 도모하였다.

실증연구에서는 제주지역 건설 폐기물의 발생 및 처리실태를 파악하고 개선을 위한 현장 설문조사를 실시하였다. 설문지는 건설폐기물에 대해서 우선 어떻게 처리되고 있는지를 파악하고, 또 재활용을 하고 있다면 어떤 방법으로 하고 있는지를 구체적으로 실시하였다.

본 조사를 위한 표본은 판단샘플링(Judgement Sampling)에 의해 연구목적에 가장 적합한 표본이라고 생각되는 연구대상을 선택하고 얻어진 대상 집단의 샘플링(Sampling)을 통하여 수집되었다. 응답의 신뢰도를 높이기 위해 설문조사는 표본으로 채택된 이해 당사자들과 직접 대인 면접을 실시하여 시행하였으며, 수집된 자료는 SPSS Win 12.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 분석방법은 표본의 특성과 각 변수의 항목별 특성파악을 위하여 기술통계인 빈도분석을 실시하였다. 또한, 건설현장 관계자들을 대상으로 한 개별 면접을 통하여 건설폐기물의 발생·재활용 등의 실태를 파악하였으며 제주도 현실에 맞는 건설폐기물의 효율적인 폐기와 재활용을 위한 대책수립과 제도적인 개선방안을 제시하였다.

현장조사에서 사용된 표본은 도내 건설현장의 약 60%를 차지하는 건설업체를 대상으로 153명의 설문을 실시하였으며, 95%의 신뢰수준을 갖는다.

- 설문조사의 대상 : 도내 건설회사
- 설문조사의 일시 : 2006년 11월 10일 - 11월 25일(15일간)
- 설문조사의 방법 : 설문조사의 의미와 항목에 대한 사전교육을 이수한 제주도내 사회조사센터 전문면접원이 건설회사 들을 대상으로 일대일 면접 조사를 실시
- 설문조사의 회수 : 총 165부중 160부가 회수되어 이중에서 설문응답이 부실한 7부를 제외한 총 153부를 통계분석의 기초 데이터로 최종 결정

이 논문의 연구방법을 통해 국내·외 문헌연구를 통한 이론적인 체계 위에서 연구 결과의 현실성을 높이고자 하였다. 또한 연구수행 단계에서 도출되는 제도개선 사항은 「폐기물 관리법」, 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」, 「배출사업자의 재활용지침」 등의 관련법률 지침 및 시방서, KS규격 등을 종합적으로 검토하여 직접

정책에 반영될 수 있도록 구체적인 대안을 제시하고자 노력하였으며, 연구방향은 정부정책 기조에 맞추어 실용적이고 현실적인 내용이 되도록 구성하였다.





## II. 국내 건설폐기물 관련법규 및 제도

우리나라의 경우 건설폐기물은 “폐기물관리법”과 “자원절약과 재활용 촉진에 관한 법률”로 환경권을 1986년 제정하여 명문화했으며, 국민생활과 직결된 쓰레기 및 폐기물 처리에 대처해온 이래 3차에 걸친 법개정과 폐기물의 재활용을 더욱 촉진시키기 위한 제도의 마련을 위하여 폐기물 발생억제 및 재활용에 관한 규정을 분리하여 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률을 제정하였으며, 폐기물 분류체계를 유해성을 기준으로 재분류하고 재활용장을 대신하여 폐기물 처리시설 주변영향 주민에 대한 지원규정을 두어 폐기물 처리시설의 설치를 촉진하는 기반을 마련하였다.

1995년 1월부터 전국적으로 쓰레기 종량제를 실시하면서 국민생활 전반에 걸쳐 많은 변화가 이루어지는 등 폐기물 관리행정의 주변여건이 대폭 전환됨에 따라 95년 8월 폐기물 관리법을 개정하였고, 96년 1월 시행령, 96년 2월 시행규칙, 99년 12월에는 법률이 개정되었다.

여기에서는 폐기물 관리법, 자원의 절약과 재활용 촉진법률 및 건설폐기물 배출사업자의 재활용 지침에 관하여 현장에서 유념해야 할 내용을 중심으로 정리하였다.

### 1. 폐기물 관리법(1991. 3. 8. 전문개정 법률 제4363호)

폐기물을 적정하게 처리하여 자연환경 및 생활환경을 청결히 함으로써 환경보전과 국민생활의 질적 향상에 이바지함을 목적으로 한다.(개정 '99. 12. 31.)

#### 1) 폐기물 관리법 체계<sup>1)</sup>

폐기물 관리법상의 분류는 Fig. II-1에 나타난 바와 같이, 생활폐기물과 사업장폐기물로 구분되며 사업장폐기물에는 지정폐기물이 포함된다. 국가와 지자체는 역할분담을 하여 사업장폐기물의 경우 배출수리신고 및 관리는 지방자치제에서 하도록 하였다. 또한 폐기물배출 및 처리기준에 있어서는 생활폐기물, 사업장일반폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물로 새로이 배출자 스스로 처리하고, 배출량 등의 신고, 사업장폐기물의 감량화 배출 및 처리에 대한 원칙을 설정하였다.

폐기물 처리업의 경우는 종전의 부족한 시설용량에도 불구하고 특정폐기물과 일반

1) 환경부 국가폐기물 관리 법률 및 시행령.2001



폐기물로 구분하여 각각의 시설에서 처리하도록 하였으나, 현행은 같은 방법으로 처리할 수 있는 폐기물에 대하여 원활히 처리할 수 있도록 중간처리, 최종처리로 일원화하여 부족된 처리시설을 보완하였다.



Fig. II-1 System of the waste management act

2) 사업장 폐기물 배출자의 의무(폐기물관리법 제24조)

(1) 사업장폐기물을 배출하는 사업자는 다음 사항을 지켜야 한다.

- 사업장 안에서 발생하는 모든 폐기물을 적정하게 처리하여야 한다.
- 생산과정에 있어서는 기술개발 및 재활용 등의 방법으로 사업장 폐기물의 발생을 최대한으로 억제하여야 한다.

(2) 환경부령이 정하는 사업장폐기물 배출자는 사업장폐기물의 종류·발생량 등을 환경부령이 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 또한, 신고 사항 중 환경부령이 정하는 사항을 변경하는 때에도 같다. 이 경우 시장·군수·구청장은 신고 받은 사항 중 지정폐기물에 관한 사항을 환경부령이 정하는 바에 따라 시·도지사를 거쳐 환경부장관에게 보고하여야 한다.

(3) 사업장폐기물배출자는 환경부령이 정하는 바에 따라 장부를 비치하고 사업장폐기물의 발생량·재이용 및 재생이용 상황·처리실적 등을 기록하되, 그 보존기간은 최종기재를 한 날로부터 3년으로 한다.

3) 사업장폐기물의 처리(폐기물관리법 제25조)

(1) 사업장폐기물 배출자는 그의 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나 제26조 제1항의 규정에 의한 폐기물처리업자, 제44조의 2의 규정에 의하여 다른 사람의 폐기물을 재생 처리하는 자, 제4조 또는 제5조의 규정에 의한 폐기물 처리시설을 설치·운영하는 자에게 위탁하여 처리하여야 한다.(개정 '95. 8, '99. 2, '99. 12)

Table II-1 Classification of waste treatment facilities

종 전		현 행		
일반폐기물 처리시설	매립시설		소각시설, 고온열분해시설	
	소각시설		압축시설(동력 10마력이상)	
	압축 또는 파쇄시설 등 중간처리시설		파쇄, 분쇄시설(동력 20마력이상)	
	분류, 퇴비화, 사료화 등 처리시설		절단시설(동력 10마력이상)	
	기타 고시시설		용융시설(동력 10마력이상)	
특정폐기물 처리시설	중간처리 시 설	중간처리 시 설	고형화, 안정화시설, 건조시설	
			소각(건류식포함), 탈수, 건조 시설	사료화, 퇴비화시설(1일처리능력, 100kg이상)
			고온열분해시설, 정제시설 (단위시설포함), 고형화시설	연료화시설, 증발, 농축시설, 유수분리시설
			파쇄, 절단시설, 유수분리시 설, 반응시설(단위시설포함)	정제시설(단위시설포함) 반응시설(단위시설포함)
			용융시설, 응집, 침전시설	응집, 침전시설, 탈수시설, 기타 고시시설
	중발, 농축시설, 안정화시설 (퇴비화시설포함)			
	최종처리 시 설		최종처리 시 설	차단형 매립시설
관리형 매립시설	관리형			
기타 고시시설		기타 고시시설		

Table II-1 에 나타난 것과 같이 종전에는 일반폐기물과 특정폐기물의 구분에 따라 폐기물처리시설을 대별하고 처리방법별로 그 종류를 세분화하였으나 현행 폐기물관리법은 처리방법이 동일한 폐기물은 동일한 처리시설에서 처리할 수 있도록 세분화하였다.

4) 사업장 폐기물 중 건설폐기물의 기준 및 방법

(폐기물관리법시행규칙 별표4, 폐기물의 수집·운반·보관·처리에 관한 구체적 기준 및 방법 중 건설폐기물의 기준 및 방법)

(1) 공통사항

건설폐기물은 법 제25조 제1항의 규정에 의하여 스스로 처리하거나 법 제4조 또는 제5조의 규정에 의한 폐기물처리시설을 설치·운영하는 자, 법 제26조 제3항의 규정에 의한 폐기물처리업자(건설폐기물을 대상으로 하는 폐기물처리업자에 한한다.) 또는 법 제44조 제1항의 규정에 의한 폐기물 재생처리신고를 한 자(건설폐기물을 대상

으로 하는 폐기물 재생처리신고를 한 자에 한한다.)등 다른 사람의 폐기물을 재생처리 하는 자로 하여금 수집·운반·보관·처리하게 하여야 한다.

## (2) 수집·운반의 경우

① 건설폐기물은 토사, 폐벽돌, 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트, 폐목재, 폐합성수지, 폐금속편류(철근 등)등 성상별로 구분하여 수집·운반하여야 한다. 다만, 건설현장에서 성상별로 분리·선별이 불가능한 상태이거나 건설폐기물량이 5톤 미만일 경우에는 건설폐재류(토사, 폐벽돌, 폐콘크리트, 폐아스팔트콘크리트를 말한다. 이하 같다)와 성상이 다른 폐기물로 구분하여 수집·운반하여야 한다.

② 건설폐기물의 수집·운반차량의 차체는 녹색으로 도색하여야 한다. 다만, 임시로 사용하는 운반차량의 경우에는 그러하지 아니하다.

## (3) 보관의 경우

① 건설폐기물은 배출현장에서 성상별, 종류별로 구분하여 보관하여야 하며, 재활용이 가능한 것은 따로 보관하여야 한다. 다만, 보관량이 5톤 미만인 경우에는 건설폐재류와 성상이 다른 폐기물로 구분하여 보관할 수 있다.

② 건설폐기물은 건설공사가 완료시 건설현장에서 보관하여서는 아니 된다.

③ 건설폐기물의 보관장소에는 보관중인 건설폐기물의 종류·양 및 보관기간 등을 기재한 다음의 표지판을 설치하여야 한다. 다만, 건설폐기물 배출자의 경우는 그러하지 아니하다.

## (4) 처리의 경우

### ① 파쇄기준의 경우

(가) 건설폐기물은 파쇄처리하기 전에 건설폐재류와 성상이 다른 폐기물을 분리·선별하여야 한다.

(나) 건설폐재류를 재활용하고자 하는 경우에는 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 제 12조의 규정에 적합하도록 파쇄처리 하여야 한다.

### ② 소각기준 및 방법

(가) 소각잔재물의 강열감량(強熱減量)이 15%(시간당 처리능력이 200kg 미만인

소각시설에서 소각 처리하는 경우에는 20%)이하가 되도록 소각하여야 한다.

③ 매립기준 및 방법

(가) 매립되는 건설폐기물로 인하여 매립층 안에 공간이 생길 수 있는 건설폐재류, 열경화성 폐합성수지 등은 공간이 최소화되도록 최대직경이 50cm이하의 크기로 파쇄·절단한 후 매립하여야 하며, 오니의 경우에는 탈수·건조 등에 의하여 수분함량 85% 이하로 사전처리를 한 후에 매립하여야 한다.

(나) 건설폐기물 중 침출수의 발생으로 주변환경 오염의 우려가 없다고 인정되는 건설폐재류(토사의 경우에는 용출시험 결과 별표3 “폐기물 관리법 시행규칙”의 유해물질 함유기준 이내인 경우 및 유기성분 등이 일반 토양에 준하는 경우에 한한다.)만을 매립하는 경우에는 집수시설·차수시설·침출수처리시설 및 가스처리시설을 갖추지 아니한 매립시설에서 처리할 수 있다.



주) “사업장일반폐기물”이라 함은 지정폐기물과 건설폐기물을 제외한 사업장 폐기물을 말한다

Fig. II-2 Waste disposal standards

폐기물의 처리시설로서는 중간처리시설, 최종처리시설로 대별함과 동시에 이의 처리기준에 적합하도록 Fig. II-2와 같이 변경하였다.

5) 폐기물 재생처리신고(폐기물관리법 제44조의 2)

(1) 다른 사람의 폐기물로서 환경부령이 정하는 폐기물을 원료·재료·연료 등으로 재생처리(재생처리를 목적으로 하는 수집·운반을 포함)하고자 하는 자(제26조 제1항의 규정에 의한 폐기물처리업자를 제외)는 환경부령이 정하는 시설·장비를 갖추어 시·도지사에게 환경부령이 정하는 바에 따라 신고하여야 한다. 신고사항 중 환경부령이 정하는 중요사항을 변경할 때에도 또한 같다.

(2) 시·도지사는 제1항의 규정에 의하여 신고한 자가 신고한 내용과 다르게 재생처리를 하거나, 그 시설·장비가 제1항의 규정에 의한 시설·장비에 적합하지 아니한 경우에는 그 시설·장비의 개선 기타 필요한 조치를 명할 수 있다.

(3) 시·도지사는 제2항의 규정에 의하여 명령을 받은 자가 그 명령을 이행하지 아니한 경우에는 그 시설·장비의 사용중지 또는 사용제한을 명할 수 있다.

#### 6) 폐기물의 회수조치(폐기물관리법 제44조의 3)

(1) 사업자는 제품의 제조·가공·수입·판매 등을 함에 있어서 그 제조·가공·수입·판매 등에 사용되는 재료·용기나 제품 등이 폐기물로 되는 경우 그 회수 및 처리가 용이하게 되도록 하여야 한다.

(2) 제조자는 제1항의 규정에 의한 재료·용기·제품 등이 대기환경보전법 제2조, 수질환경보전법 제2조 및 유해화학물질관리법 제2조의 규정에 의한 대기오염물질, 수질오염물질, 유독물 중 총리령이 정하는 물질을 함유하고 있거나 다량으로 제조·가공·수입·판매되어 폐기물이 되는 경우 환경부장관이 고시하는 폐기물의 회수 및 처리방법에 따라 회수·처리하여야 한다. 이 경우 환경부장관은 고시하고자 하는 때에는 미리 관계중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다.

(3) 환경부장관은 사업자가 제2항의 규정에 의하여 고시된 회수 및 처리방법에 따라 회수·처리하지 아니하는 때에는 기간을 정하여 그 회수 및 처리에 필요한 조치를 할 것을 권고 할 수 있다.

#### 7) 폐기물처리에 대한 조치명령(폐기물관리법 제45조)

(1) 환경부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 폐기물을 제12조의 규정에 의한 폐기물처리기준에 적합하지 아니하게 수집·보관·처리하여 생활환경보전상 중대한 위해가 발생하거나 발생할 우려가 있다고 인정되는 때에는 기간을 정하여 당해



폐기물의 처리를 한 자 또는 당해 폐기물의 처리를 위탁한 자(수탁자가 폐기물을 제 12조의 규정에 의한 폐기물 처리기준에 적합하게 처리할 능력이 있는 지에 대한 확인을 하지 아니한 경우에 한한다.)에 대하여 그 위해의 제거 또는 발생의 방지를 위하여 필요한 조치를 명할 수 있다.

(2) 환경부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 제1항의 규정에 의한 조치 명령을 하고자 할 때에는 미리 당해 명령을 받을 자에게 그 이유를 통지하여 변명 및 유리한 증거를 제출할 기회를 주어야 한다. 다만, 생활환경보전상 긴급을 요하는 경우에는 그러하지 아니하다.

## 2. 자원의 절약과 재활용 촉진법

자원의 효율적인 이용과 폐기물의 발생억제, 자원의 절약 및 재활용 촉진을 통하여 환경을 보전하는 데 노력하여야 한다.

### 1) 지정부산물 배출사업자의 준수사항(법 제12조)

(1) 지정부산물을 배출하는 사업자는 환경부장관과 주무부장관이 대통령령이 정하는 기본방침과 절차에 따라 통합하여 고시하는 지침을 준수하여야 한다.

(2) 제1항의 규정에 의한 지침에는 다음 각호의 사항이 포함되어야 한다.

- ① 지정부산물의 용도별 규격에 따른 재활용 방법
- ② 지정부산물의 이용촉진에 관한 계획의 작성 및 실시
- ③ 지정부산물의 분쇄·파쇄 등에 관한 사항

### 2) 지정부산물 배출사업자에 관한 기본 방침(령11조)

법 제12조 제1항의 규정에 의한 지정부산물 배출사업자에 관한 기본방침은 다음 각 호와 같다.

(1) 지정부산물에 대하여는 다음 각목의 자에 대한 재활용이 중점적으로 추진될 수 있도록 하여야 하며, 다음 각목의 자외의 자에 대한 재활용은 기업이 규모·능력·실현가능성 등을 고려하여 그 실정에 맞게 단계적으로 추진될 수 있도록 하여야 한다.

- ① 철강슬래그·연간 조강 또는 선철을 10만 톤 이상 생산하는 자
- ② 석탄재·연간 전력을 1억kW이상 공급하는 자



③ 토사·콘크리트덩이 및 아스팔트콘크리트덩이·연간 시공금액이 250억원 이상인 건설업자

(2) 지정부산물 배출사업자는 발생하는 지정부산물의 재활용촉진을 위하여 분리·파쇄·선별 및 재활용 수 있는 시설을 설치·운영하는 등 지정부산물의 성상·배출 특성과 국내기술수준을 고려하여 법 제12조 제1항의 규정에 의한 지침에서 정하는 재활용 방안을 준수하여야 한다.

(3) 지정부산물 배출사업자는 지정부산물의 재활용 계획을 작성하고, 그 실적을 기록·유지하여야 한다.

(4) 지정부산물 배출사업자는 지정부산물의 재활용 계획을 작성하고, 그 실적을 기록·유지하여야 한다.

### 3) 재활용산업의 육성

(1) 연구 및 기술개발사업의 실시(법29조)

(2) 재활용제품에 대한 구매촉진 등(법30조)

(3) 우선 구매 등의 조치(령31조)

## 3. 건설폐재 배출사업자의 재활용지침(환경부고시)

토사·콘크리트덩이 및 아스팔트콘크리트덩이를 배출하는 지정부산물 배출사업자가 재활용을 촉진하기 위하여 준수하여야 할 사항을 규정함을 목적으로 한다.

「건설폐재 배출사업자의 재활용지침」의 재활용 방법을 살펴보면 중점 관리대상 건설업자는 건설폐재를 재활용할 경우에는 스스로 재활용하거나 타인에게 위탁하여 재활용되도록 규정하고 있는데, 이 경우 효율적인 재활용을 위하여 중점관리대상 건설업자 공동으로 재활용 강구방안을 강구·시행할 수 있도록 하고 있다. 그리고 타인에게 위탁하여 재활용되도록 할 때에는 건설폐재의 종류별로 구분하거나 콘크리트덩이 및 아스팔트콘크리트덩이를 파쇄하여 공급하는 등의 방안을 강구하도록 하고 있다. 또한 중점관리대상 건설업자는 다음에 해당하는 건설폐재를 공사현장으로 부터 반출하는 건설공사를 대상으로 하여 매년 건설폐재의 재활용계획(이하 ‘재활용계획’이라 한다)을 수립·시행하고 그 실적을 기록·보존하도록 하고 있다.

① 체적합계가 1,000m<sup>3</sup> 이상 또는 총 중량 1,600톤 이상인 토사

- ② 체적합계가 500m<sup>3</sup> 이상 또는 총 중량 1,000톤 이상인 콘크리트덩이
- ③ 체적합계가 200m<sup>3</sup> 이상 또는 총 중량 400톤 이상인 아스팔트콘크리트덩이
- ④ 건설폐재의 체적합계가 1,000m<sup>3</sup> 이상 또는 중량 합계가 1,600톤 이상인 경우

정부는 또한 재활용계획에 △발주량 △재활용 목표율 △재활용방법 및 용도 △남은 폐재의 처리에 관한 사항 △재활용 촉진을 위한 기술개발 및 설비개선 확보사항 △준수사항에 대한 이행계획 등을 기재해 시공전 이를 「건설공사 기본계획서」에 포함시키도록 했다.

건설폐자재의 설계와 시공지침으로는 용도에 따라 Table II-2 와 같이 한국공업규격(KS) 및 건설부의 「도로포장 설계·시공지침과 품질검사 기준」 등이 적용된다. 이밖에 지침서에는 발주기관에 대한 재활용 촉진을 비롯한 재활용 기술개발과 관련 설비의 설치 및 운영, 이를 위한 발주자와 시공업체의 협조 등을 권장하고 있다. 품목별로 보면 토사의 경우는 분리시설, 골재가공시설, 콘크리트덩이의 경우는 분리시설 및 파쇄시설, 골재가공시설, 그리고 아스팔트콘크리트덩이는 분리시설, 파쇄시설, 골재가공시설 및 아스콘재생처리시설을 설치하는 것을 권장하고 있다. 한편, 정부에서는 Table II-3과 같이 연도별 건설폐기물 재활용 목표율을 정하여 건설폐기물의 재활용을 추진해 나갈 계획으로 있다. 이에 따라 대상 건설업체들은 오는 1995년 말까지 폐재 재활용률을 20~40%로 높인 후, 2단계인 '96~'98년에는 30~50%, '98년에는 자재별로 40~65%, '00년 이후에는 70~80%이상까지 제고시켜야 한다.

**Table II-2 Relevant standards and design and execution guidelines by use of construction waste materials**

용도	관련규격 및 규격번호
1. 아스팔트 혼합물	한국공업규격 KS F 2337, KS F 2349
2. 도로포장용 아스팔트	한국공업규격 KS M 2201
3. 도로기층용, 보조기층용 골재	KS F 2357과 KS F 2358에 의한 품질검사기준에 적합한 경우에 한함
4. 도로기층, 보조기층용	도로포장설계 시공지침(건설부)에서 제시한 방법과 순서에 따름
5. 유화 아스팔트	한국공업규격 KS M 2203
6. 포장타르	한국공업규격 KS M 2206
7. 역청 함유량	한국공업규격 KS M 2354

**Table II-3 Target ratio of recycling of construction waste**

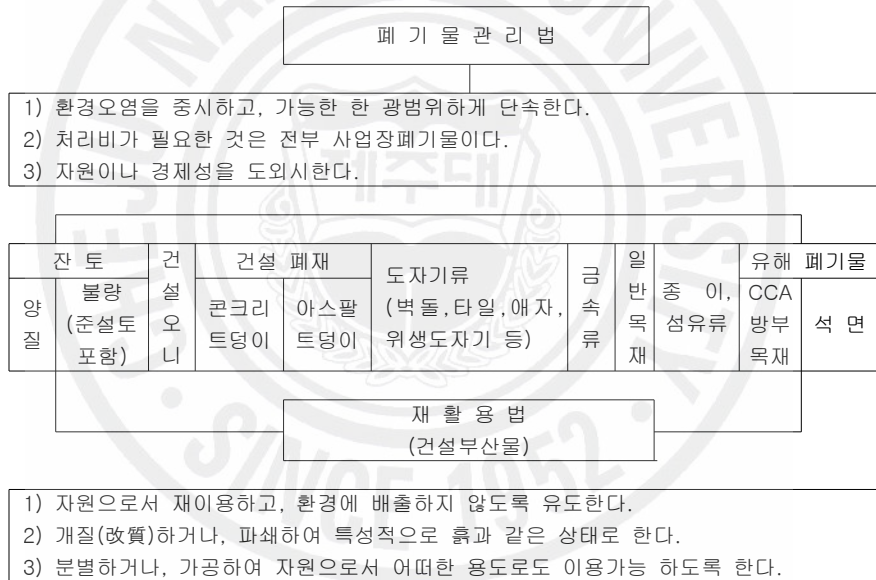
구분 기간	재활용 목표율 (%)		
	토사	콘크리트 덩이	아스팔트 콘크리트 덩이
1995년 12월 31일까지	30	25	10
1996년 1월 1일부터 1998년 12월 31일까지	45	35	25
1998년 1월 1일부터 1999년 12월 31일까지	60	50	35
2000년 12월 31일까지	80	70	60

#### 4. 폐기물관리법과 재활용법의 관계

##### 1) 건설부산물과 건설폐기물의 차이점

건설산업에서의 신축 및 해체현장에서 발생하는 불용물의 대책에 대해서는 폐기물관리법과 자원의 절약 및 재활용 촉진에 관한 법률이 있으나, 양법률의 상이점으로 인하여 같은 건설계의 불용물 일지라도 폐기물로 되기도 하고, 부산물이 되기도 한다.

폐기물 관리법에서는 건설폐재라도 부적정한 처리를 하거나, 환경을 오염시킬지 모르기 때문에 사업장폐기물로서 취급하게 되는 것이다.(실제 의미에서는 폐기물의 환경오염을 일으키지 않도록 처리하는데 소요되는 비용을 필요로 하는 것)



**Fig. II-3 Waste management act related to construction waste and recycling method**

재활용법에서는 건설현장으로 부터 배출되더라도 양질토사라면 자연물로서 폐기물에는 해당되지 않고, 건설폐재에서도 파쇄 한다면 흙과 같은 특성이 되거나, 유해물질이 없도록 적정처리를 한다면 자원으로써 활용 가능한 부산물이 되는 것이다. 또한 건설계 불용물로서는 CCA방부목재나 아스베스트(석면)와 같은 유해물질을 포함한

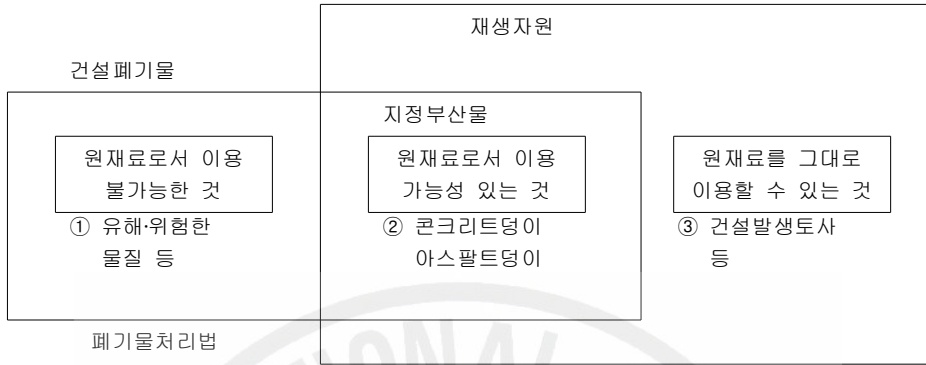
물질이외는 부산물로서 이용하는 입장에 서 있는 것이다. 그러나 실제에는 각 배출현장에서 쉽게 처리업자에게 위탁하여 처리하고 싶지만, 재활용한다고 해도 이용기술이나 수급처가 없거나, 재활용 채산에 적합한 수수료를 필요로 하기 때문에 폐기물처리법에서의 단속대상이 된다. 신축, 해체의 현장에서 불용물을 종류별로 분별한다면, 재활용이 가능한 것도 상당히 많으나 현장여건상 등의 이유로 건설혼합폐기물로서 배출하는 경우가 대부분이다. 그러므로 건설현장에서는 좀 더 미래지향적인 측면에서 불용물을 재활용하도록 하는 노력을 하여야 할 것이며, 아울러 이에 관한 제도의 정비가 보완되어야 할 것이다. Fig. II-3은 위와 같이 처리나 이용 등에 따라 동일한 건설폐기물일지라도 폐기물관리법이나 재활용에 따라 각각 달리 규제되는 것을 나타내고 있다.

## 2) 건설부산물과 재생자원·건설폐기물의 관계

건설부산물과 재생자원·건설폐기물의 관계를 나타낸 Fig. II-4는 발생하는 건설불용물을 재활용의 관점에서 작성된 것으로서 「건설부산물」이란 건설공사를 행함에 있어서 부수적으로 발생하는 것을 말하며, 원재료로서 그대로 이용이 가능한 것과 또는 이용가능성이 존재하여 재생자원화 과정을 걸쳐 소정의 처리를 거치면 원재료로써 사용할 수 있는 것을 말한다. 또한 「지정부산물(指定副産物)」이라고 하는 것은 부산물 중 그 전부 또는 일부를 재활용하는 것이 그 자원의 효율적인 이용을 위하여 필요한 것으로서 지정부산물 건설업에서 발생하는 것의 예를 들면 토사(토석 포함), 콘크리트덩이 및 아스팔트·콘크리트덩이가 있으며, 이러한 폐자재들을 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」에 규정하여 재활용을 의무화하고 있다.

건설부산물①+

②+③



자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률

**Fig. II-4 Relation between construction byproducts, renewable resources and construction waste**

**Table II-4 Types of construction byproducts and waste by building structure**

구 분		부 산 물 · 폐 기 물 의 종류
RC, SRC 건축	신 축	포장재, 용기, 잔토, 폐거푸집목재, 석고보드, 금속류, 폐콘크리트류, 모르터, 플라스틱류, 유리 및 도자기류, 섬유류 등
	해 체	콘크리트덩이, 철골류, 목재류, 돌 및 벽돌·블럭류, 도자기류, 섬유류, 유리류, 플라스틱류, 섬유류 등
콘크리트 구조물	신 축	폐거푸집, 잔토, 폐모르터, 양생시트류
	해 체	콘크리트류, 철재류, 방음방진시트
목조건축	신 축	포장재, 용기, 폐목, 유리 및 도자기류, 플라스틱류, 섬유류
	해 체	폐가구·건구, 목재류(방부목재), 잔토, 아스베스트류, 콘크리트덩이, 유리류, 도자기류, 플라스틱류, 섬유류 등
실드공사 지하연속벽공사		건설오니, 불량잔토, 잔여모르터
아스팔트포장공사 (굴삭, 보수)		아스팔트덩이, 노반재, 굴삭잔토, 파이프류, 콘크리트덩이
준설공사		침적쓰레기, 준설토사

### 3) 건설부산물·폐기물 종류

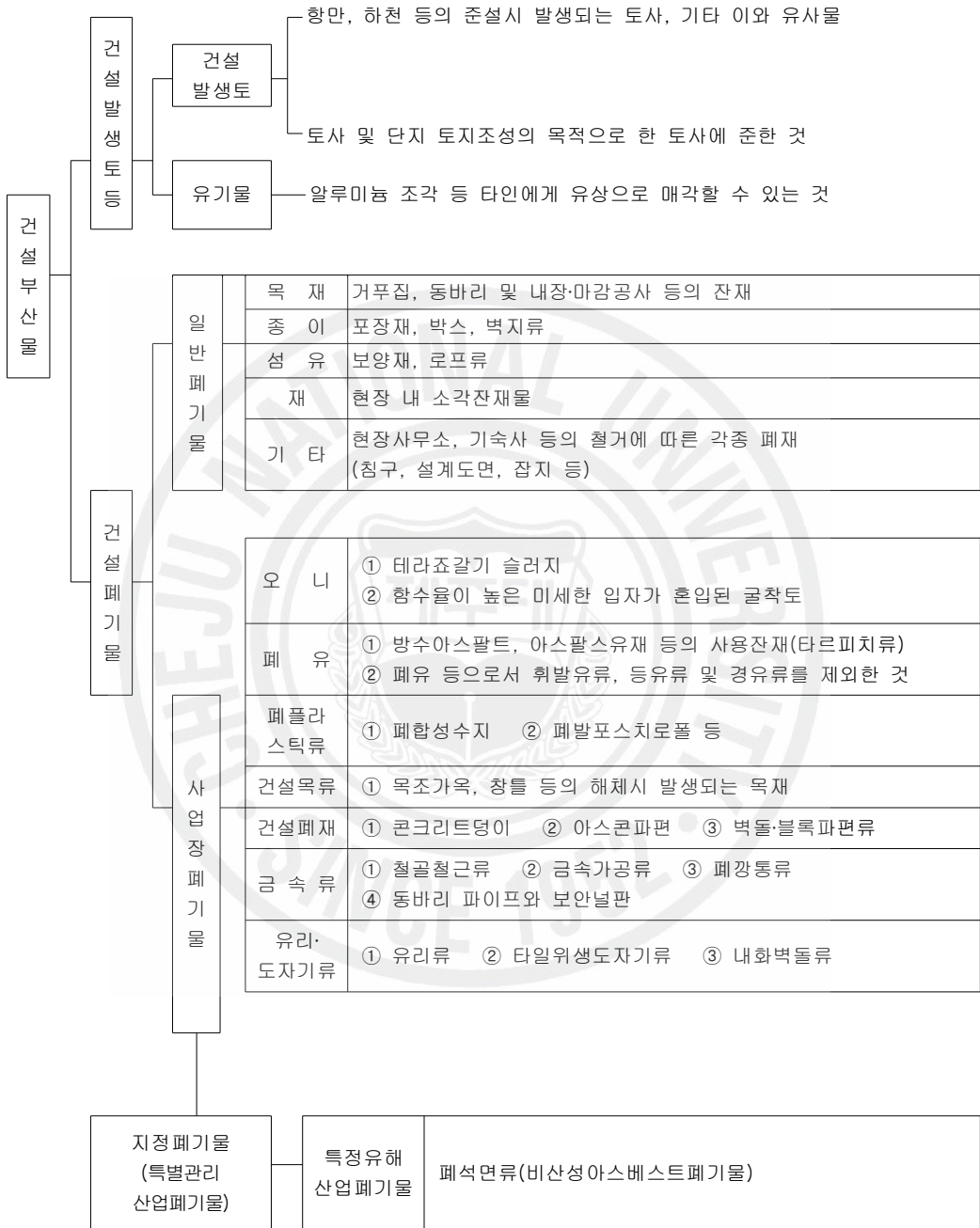


Fig. II-5 Types of waste discharged from construction sites



### Ⅲ. 국내의 건설폐기물의 처리와 재활용

#### 1. 건설폐기물의 발생 및 재활용 현황<sup>2)</sup>

국내에서는 건설폐기물 발생량에 대한 정확한 통계는 발표되고 있지 않으며, 또한 정확한 통계를 유지하기가 어려운 것이 현실이다. 환경부 국립환경과학원의 2004년 전국 폐기물 발생 및 처리현황자료를 보면 '04년도의 폐기물 발생량은 303.5천톤/일로, 전년도 295.0천톤/일에 비하여 약 2.9% 증가하였으며, 폐기물 구성비는 생활폐기물 16.5%, 사업장배출시설계폐기물 34.6%, 건설폐기물 48.9%로서 건설폐기물이 가장 큰 구성 비율을 차지하고 있다.

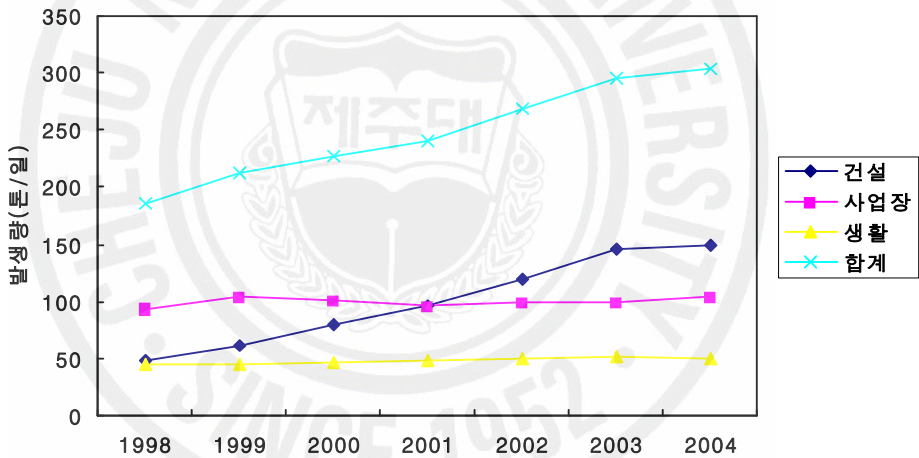


Fig. III-1 Waste generation quantity change trend

연도별 폐기물 발생 현황을 Table III-1 과 같이 나타내고 있다. Table III-1 에서 보는 바와 같이 생활폐기물 발생량은 50.007톤/일 중 24.665톤/일(49.3%)이 인구가 밀집되어 있는 서울, 경기, 부산 지역에서 발생했다.(서울, 경기, 부산 지역의 인구 점유율 : 50.5%) 사업장배출시설계폐기물 발생량은 105,018톤/일

2) 환경부 일반폐기물 발생 및 처리현황('01) 2002  
수도권지역 건설폐기물 반입 현황 2002

Table III-1 .Annual waste generation situation (단위 : 톤/일)

구 분		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
생활폐기물	발생량	44,583	45,614	46,438	48,409	49,902	50,736	50,007
	증감(%)	-6.9	2.3	1.8	4.4	2.9	1.7	-1.4
사업장 배출시설계 폐기물	발생량	92,713	103,893	101,453	95,908	99,505	98,891	105,018
	증감(%)	-0.9	12.1	-2.3	-5.5	3.8	-0.6	6.2
건설폐기물	발생량	47,693	62,221	78,777	108,520	120,141	145,420	148,489
	증감(%)	-0.2	30.5	26.6	37.8	10.7	21.0	2.1
총계	발생량	184,989	211,728	226,668	252,927	269,548	295,047	303,514
	증감(%)	-2.2	14.5	7.1	11.6	6.6	9.5	2.9

※ 생활폐기물은 사업장생활계폐기물을 함께 포함한 수치 임.

※ 사업장배출시설계폐기물은 지정폐기물을 제외한 수치 임.

※ 자료 : 국립환경과학원

일 중 47,658톤/일(45.%)이 경북, 전남, 충남순의 3개 지역에서 발행하였으며 건설폐기물 발생량은 148,489톤/일 중 72,779톤/일(49.0%)이 서울, 경기, 강원 지역에서 발생하였다.

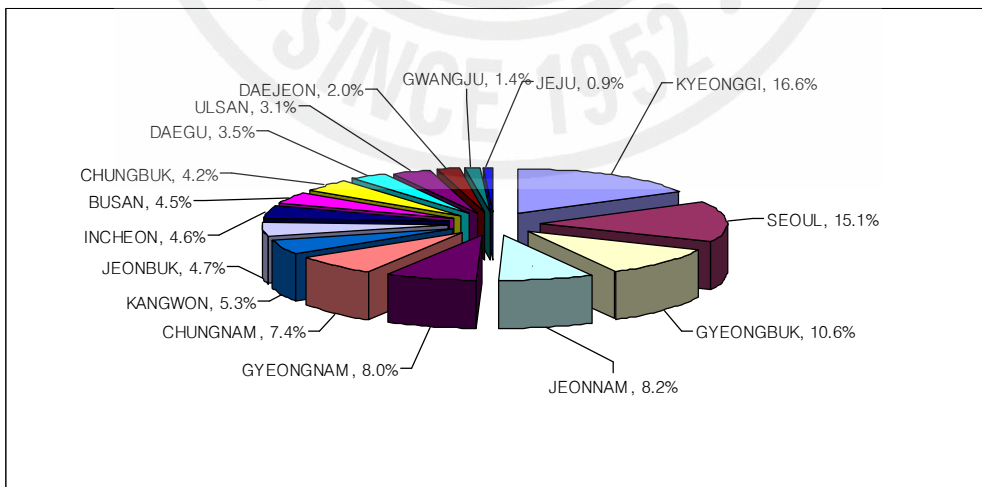


Fig. III-2 Composition ratio of waste generation quantity by regions

건설폐기물의 발생현황을 분석해 보면 '04년도는 전년대비 2.1% 증가하였으나, 최근 5년간 10~38%의 증가율에 비하면 낮은 수치를 보이고 있다. 건설폐기물의 '04년도 발생량 증가율이 낮은 이유는, '04년도 건설수주액이 전년대비 5.3%가 감소(통계청, '04 국내 건설수주액)로 건설경기가 위축되었기 때문인 것으로 추정된다. 건설폐기물의 전체 폐기물 중 점유율은 48.9%로 전년도 49.3%에 비해 낮아졌다

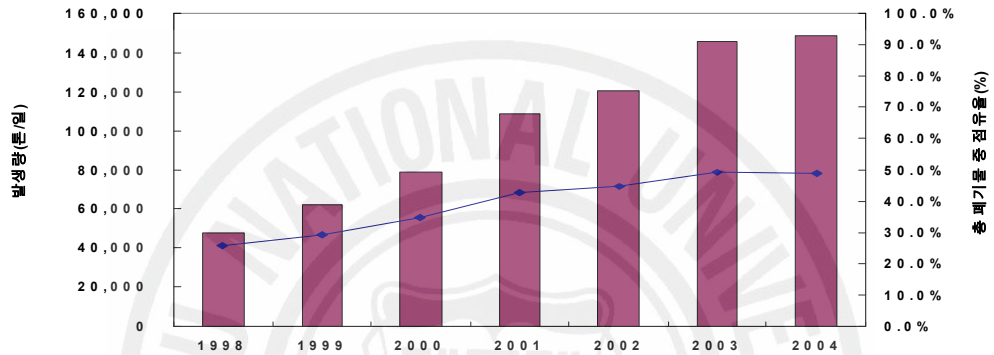


Fig. III-3 Construction waste generation quantity and share

건설폐기물의 성상 변화추이는 보면 건설폐기물의 성상은 가연성이 4.7%, 불연성이 95.3%. 가연성물질은 전년대비 1,214톤/일(20.9%)이 증가하였으며, 불연성물질은 전년대비 1,855톤/일(1.3%)증가하였다.

Table III-2 Construction waste property situation (단위 : 톤/일)

구분	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
가 연 성	종이류	348	613	591	557	507	452	478
	나무류	1,547	2,063	2,367	3,111	2,632	2,534	3,248
	합성수지류	655	968	1,311	1,821	1,800	1,445	1,687
	기타	598	781	938	1,260	1,113	1,376	1,607
	소계	3,148	4,425	5,207	6,749	6,053	5,807	7,021
불 연 성	건설폐재류	42,445	56,212	71,063	98,660	101,992	130,615	132,288
	금속류	818	661	1,087	1,316	1,323	922	1,025
	유리류	127	174	181	304	430	354	313
	기타	1,155	749	1,239	1,491	10,343	7,722	7,842
	소계	44,545	57,796	73,570	101,771	114,088	139,613	141,468
총 계	47,693	62,221	78,777	108,520	120,141	145,420	148,489	

자료 : 국립환경과학원

주 : 사업장 일반폐기물은 '91.12 폐기물관리법 개정으로 폐기물 분류체계가 변경됨에 따라 '92년부터 기록하였으며, '94. 4. 1 폐기물 분류체계 변경으로오니류, 폐석고, 폐회석등 지정폐기물중 일부가 일반폐기물로 전환됨에 따라 사업장 일반폐기물이 크게 증가하였음.

또한 1994년의 건축폐재류 발생량은 1992년과 비교하여 10배 이상 증가하였는데 이는 건축폐기물이 이 시기에 급격히 증가했다기보다는 1993년에 “자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률”이 입법·공포된 이후, 건설폐재에 대한 지도·단속이 강화되어 불법처리 및 부적정 처리량이 크게 감소하였기 때문에 나타난 결과로 해석되며 90년대 후반에는 국내 건설경기의 활성화와 재건축이 활성화되면서 급격하게 증가되는 추세이다.

Table III-3 Construction waste treatment method change trend(단위 : 톤/일,%)

구 분	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율
매립	7,112	14.9	10,600	17.0	10,021	12.7	12,943	11.9	17,462	14.5	13,715	9.4	10,976	7.3
소각	1,007	2.1	1,278	2.1	2,071	2.6	2,424	2.3	2,462	2.1	2,233	1.5	2,949	2.0
재활용	39,574	83.0	50,343	80.9	66,685	84.7	93,153	85.8	100,209	83.4	129,462	89.0	134,557	90.7
해역배출									8		10		7	
계	47,693	100	62,221	100	78,777	100	108,520	100	120,141	100	145,420	100	148,489	100

자료 : 국립환경과학원

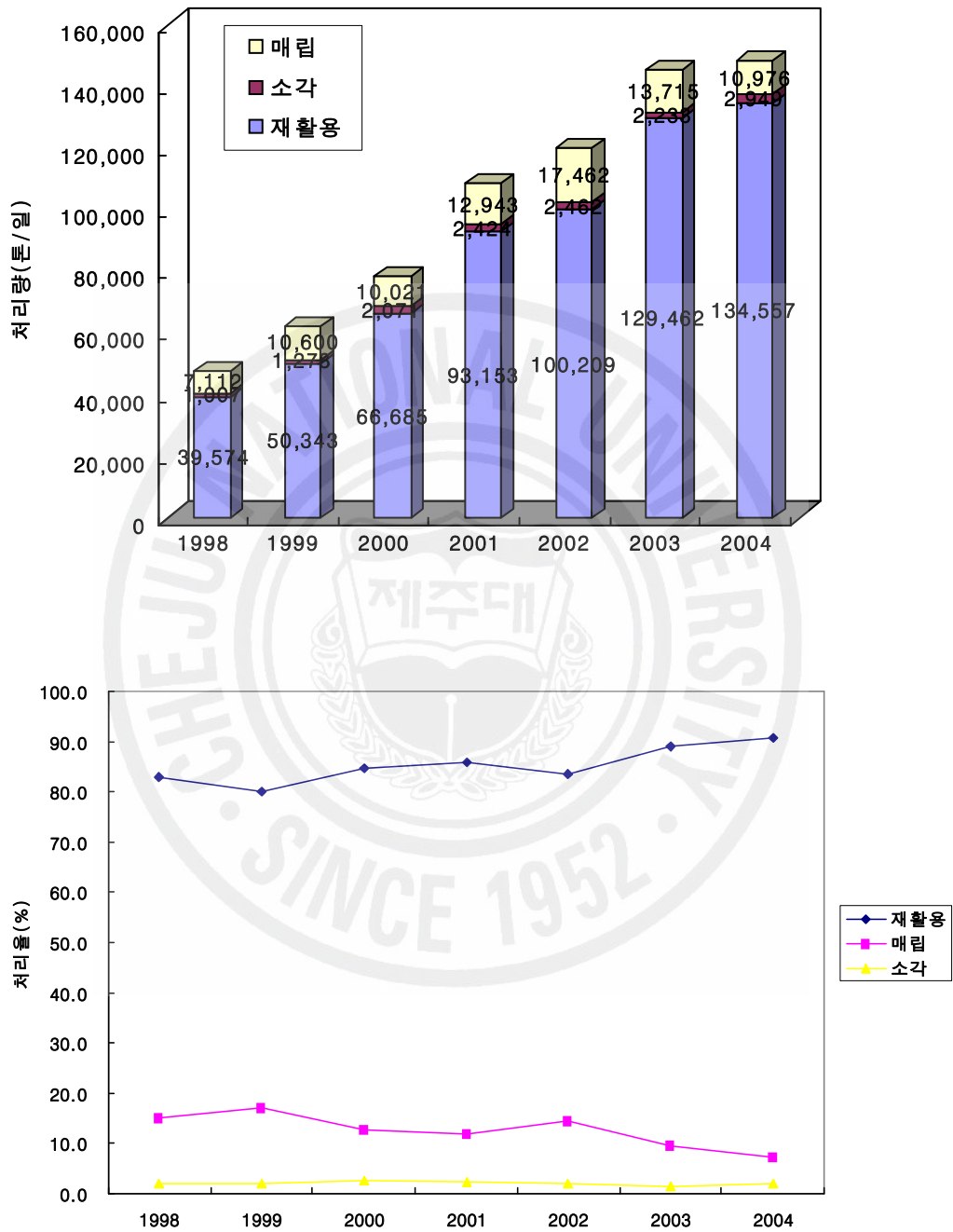


Fig. III-4 Annual construction waste treatment quantity and treatment rate change trend by treatment methods

Table III-2는 2004년도 폐기물의 발생 처리현황을 나타낸 것으로 폐기물의 처리현황을 보면 폐기물의 처리방법이 최근에 와서는 재활용이 주류를 이루고 있음을 알 수 있다. 건설폐기물의 재활용율은 '04년 90.7%로 전년대비 1.9% 증가하였고, 매립율은 7.3%로 전년대비 22.3% 감소하고 소각율은 2.0%이며, 과거년도에도 1~3%대로서 변동이 거의 없다. 이는 건설폐기물 대부분이 불연성 물질이기 때문이다.

한편, '자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률'에 의거, 중점관리 대상 업자로 지정된 건설회사에서 지정부산물을 재활용한 실적을 살펴보면, Table III-4과 같다. Table에서 보는바와 같이 토사의 62.6%, 콘크리트덩이의 35%, 아스팔트콘크리트덩이의 48.5%를 재활용한 것으로 나타나 대형 건설업체를 중심으로 건설부산물의 재활용이 크게 진전된 것을 알 수 있다. 더구나 Table III-5에서 보는바와 같이 위탁하여 재활용하기보다는 자체 재활용의 비율이 64.4%를 상회하여 바람직한 현상을 나타내었다.

용도별 재활용 실적을 보면 Table III-6와 같이 거의 대부분이 건설공사의 성토·복구용으로 재활용된 것으로 나타났으며, 재생골재 또는 건축공사용 자재 등으로 재활용된 경우는 거의 없다. 즉, 고도의 재활용 체계가 정비되지 않은 상태에서 재활용이 매우 단순하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

**Table III-4 Records of designated byproduct recycling by companies under management (in 1995)**

토사	종류	계	성상별 재활용 실적			
			토사	콘크리트 덩이	아스팔트 콘크리트 덩이	기타
발생량(천톤)		37,009	33,824	1,805	237	1,143
발생비율(%)		100	91.4	4.9	0.6	3.1
재활용량(천톤)		22,523	21,164	631	115	612
성상비율(%)		100	94.0	2.8	0.5	2.7
성상별 재활용율(%)		62.8	62.6	35.0	48.5	53.6

**Table III-5 Records by subject of designated byproducts for focus companies (in 1995)(%)**

처리주제	전 체	토 사	콘크리트	아스팔트 콘크리트	기 타
자 체	64.4	65.2	61.6	82.7	34.5
위 탁	35.6	34.8	38.4	17.3	65.6
계	100	100	100	100	100

**Table III-6 Records of recycling by focus companies by use of designated byproducts**

종류 용도	전 체		토 사	콘크리트	아스팔트 콘크리트	기 타
	무게(천톤)	비 율				
건설공사의 성토·복구용	20,851	92.6	95.0	56.7	913	44.4
보수공사용	382	1.7	1.7			
도로기층용 보조기층용	757	3.4	2.3			
포장 타르	-	-	-	-	-	-
아스팔트 콘크리트	1	-	-	-	-	-
유화아스팔트	-	-	-	-	-	-
파쇄골재	532	2.3	10	3.6	1.7	48.2
건축,토목공 사용 자재	1	-	-	-	-	-
계	22,523	100	100	100	100	100

이와 같이 건설폐기물의 재활용 용도가 성토·복구용으로 한정되어 있는 것은 무엇보다도 건설폐기물 재활용시설이 부족하고, 또한 고도화된 처리시설이 구비되지 못하여 재생제품의 품질·성능이 아직까지 낮은 수준에 머물고 있기 때문이다.

## 2. 건설현장의 폐기물 처리 및 재활용<sup>3)</sup>

### 1) 건설폐기물 발생 및 처리 실태

건설현장에서 건설폐기물의 발생 상황을 파악하고 있는지의 여부에 대하여 94.5%가 파악하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 대부분 덤프트럭 대수 등에 의해 개략적으로 파악하는 경우는 17.8%에 불과하였다. 이는 건설폐기물의 적정처리 및 재활용

3) 한국건설산업연구원, 건설폐기물의 적정처리 및 재활용 1996

최민수, 건설폐기물 처리/재활용실태 조사보고에 대한 건축학회 학술발표 논문집



에 대한 인식이 아직 부족한데 연유한 것으로 생각된다. 건설폐기물의 적정처리 및 재활용을 용이하게 하기 위해서는 최종처분장 및 재활용플랜트에 반입하기 이전에 파쇄·선별·탈수 등의 중간처리가 이루어지는 것이 필요하다.

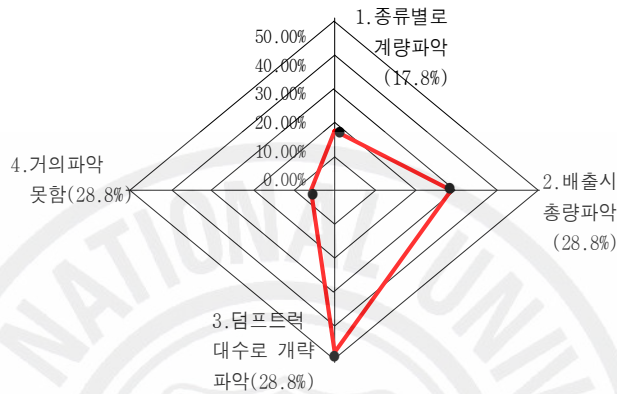


Fig. III-5 Volumes of construction waste

건설폐기물 중간처리용 파쇄기(crusher)는 87.1%의 현장에서 미보유하고 있었으며, 해체공사 현장에서도 파쇄기를 보유한 현장은 9%내외에 불과한 것으로 나타났다. 현장에서 건설폐기물의 처리 및 재활용계획 수립 여부에 대하여는 84%의 현장에서 계획을 세우고 있다고 답하였다. 그러나 처리계획 및 재활용 계획을 모두 세우고 있는 현장은 23%에 불과하였다. 또한 건설폐기물의 발생에서부터 최종처분까지의 상황을 장부 등에 기록하여 파악해 두고 있는 현장은 전체의 18%에 머물렀다. 현행 ‘폐기물관리법’ 및 ‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’에서 폐기물 관리계획을 수립하고, 처리·재활용 실적을 기록·보존하도록 규정하고 있음에도 불구하고, 이와 같이 실적이 저조한 원인은 정부에서의 지도·홍보가 미흡하였기 때문으로 사료 된다<sup>4)</sup>

4) 건설폐기물의 처리 및 재활용에 대한 설문조사는 대한건설협회의 도움을 얻어 2000년 12월~2001년 1월 사이에 전국의 건설현장을 대상으로 실시하였으며, 응답업체수는 건축공사현장 173개소 (해체공사 포함 71개소, 해체공사비포함 102개소), 토목공사현장 17개소, 기타(특수공종, 분류관란 등) 30개소 등 총 220개소이다.

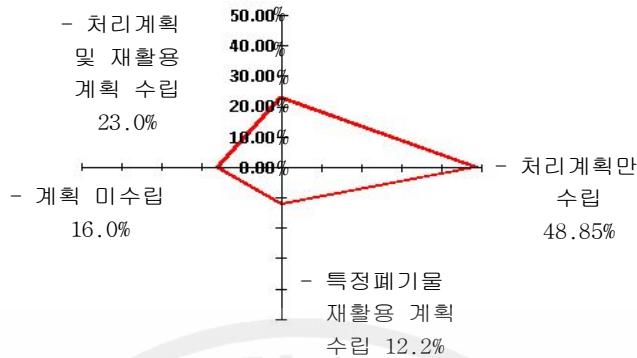


Fig. III-6 Disposal of construction waste/ establishment of recycling plan

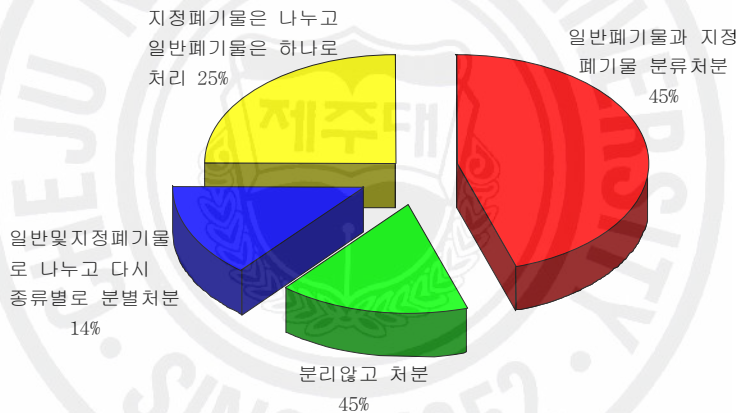


Fig. III-7 Differentiation method of construction waste

현장 내에 있어서 발생하는 건설폐기물의 분별방법은 일반폐기물과 지정(특정) 폐기물의 2종류로 구분하여 처리한다는 응답이 45.8%로 거의 절반을 차지하였다. 그리고 분리하지 않고 처분한다는 응답도 15.8%에 달하였으며, 건설폐기물을 세분하여 종류 별로 처분하는 현장은 13.6%에 머물렀다.(Fig. III-7)

폐기물 가운데 따로 분별하여 처리를 행하는 비율을 살펴보면, 건설폐재(폐콘크리트, 폐아스콘 등)가 가장 높아 50.7%의 현장에서 분별 처리한다는 응답을 하였으며, 나머지는 대부분 20~30% 수준으로 분별이 미흡한 상태이었다(Fig. III-8).

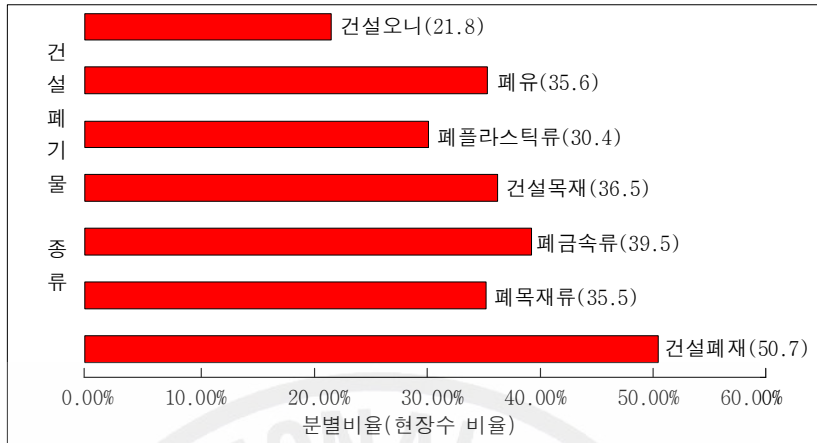


Fig. III-8 Differentiation ratio of construction waste by type

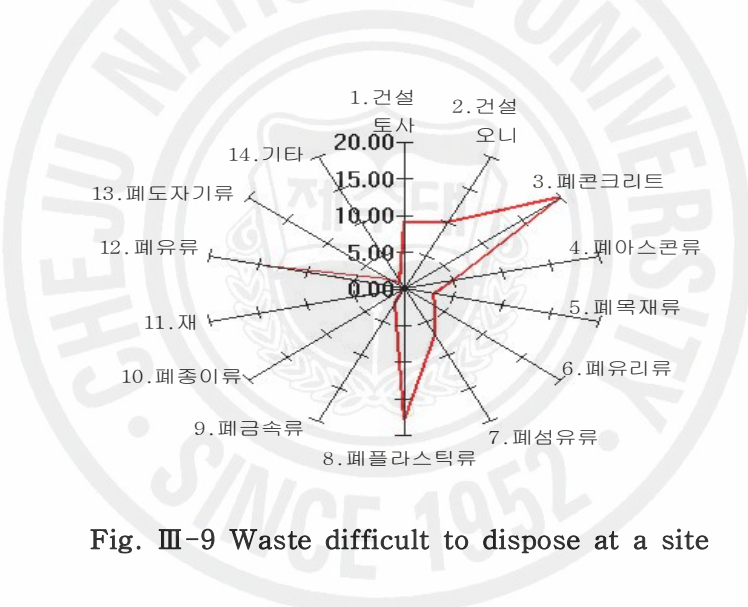


Fig. III-9 Waste difficult to dispose at a site

현장에서 폐기물 처리를 행함에 있어서 가장 처리가 곤란한 폐기물로는 폐유류, 폐콘크리트, 폐플라스틱류, 건설오니가 주요한 품목으로 꼽혔다. 건축공사 현장에서는 특히, 폐콘크리트 및 폐플라스틱의 처리를 그리고 토목공사 현장에서는 건설토사 및 건설오니의 처리를 주로 지적하였다(Fig. III-9).

건설폐재의 주된 처리방법으로는 파쇄하여 최종처분장으로 반출한다는 응답이 33.2%로 가장 높았으며, 일정량은 재이용하나 일정량은 최종 처분한다고 응답한 비율도 27.7%가 되었다. 따라서 대략 건설폐재의 절반 이상이 최종 처분장으로 반입되고

있는 것으로 판단된다(Fig. III-10).

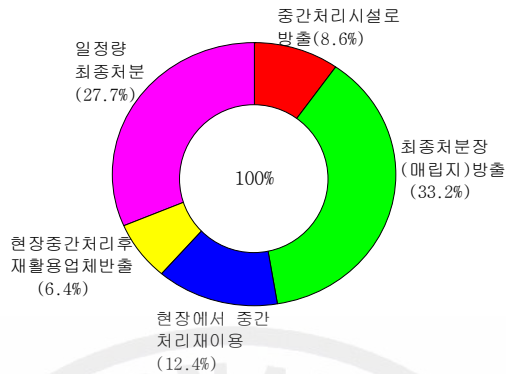


Fig. III-10 Main disposal methods of construction waste materials

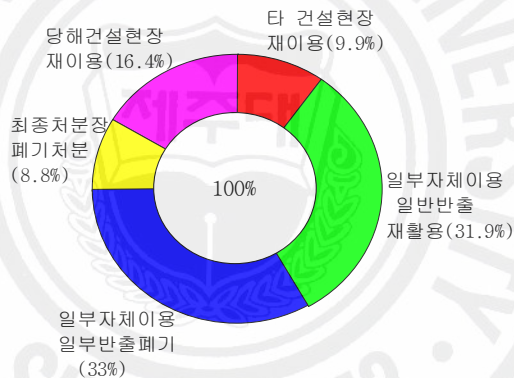


Fig. III-11 Main treatment methods of construction soils and sand

건설토사의 처리에 대하여는 일부는 반출폐기하고 일부는 재생 이용한다는 응답이 33%로 가장 많았으나 최종 처분장으로 폐기처분하기보다는 당해 현장 혹은 외부로 반출하여 재활용하는 현장이 상당히 많은 편으로서 건설폐재보다 재활용이 진전되어 있었다(Fig. III-11).

건설폐기물의 감량화 노력을 통해 감소시킬 수 있는 폐기물의 비율에 대하여는 6~10%라고 응답한 비율이 33.8%로 가장 높았다. 그런데 감량화 대책으로써 설비기

기의 포장폐기물(비닐, 스티로폼 등)에 대하여 주문시에 감량화 조치를 취하고 있는 현장은 전체의 36.7%에 머물렀다. 건설폐기물의 불법투기가 가장 많이 이루어지는 품목으로는 폐기콘크리트 및 폐기아스팔트콘크리트(35.7%), 건설토사(25.3%), 혼합폐기물(24.4%)이 지적되었다. 이들 폐기물은 대량으로 발생하고 중량으로서 처리가 곤란하다는 공통점이 있다(Fig. III-12).

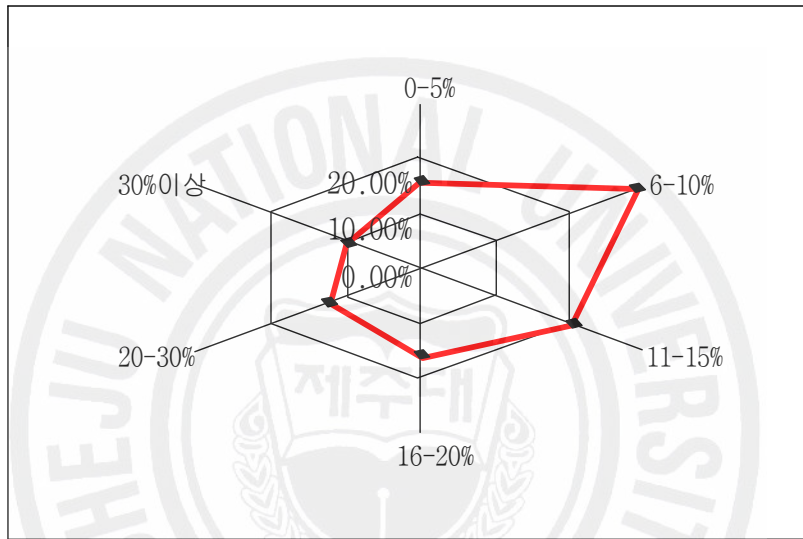


Fig. III-12 Ratio of waste possible to reduce through weight reduction

또한 불법투기가 이루어지는 이유에 대하여는 처분장의 부족(38.4%) 및 폐기물처리 비용의 과다(36.0%)가 가장 주요한 원인으로 지적되었다. 이러한 현상은 건설폐기물 처리비용이 공사 계약금액에 전혀 반영되어 있지 않다는 현상이 54.1%에 달한다는 응답과 어느 정도 관계되는 것으로 사료된다.

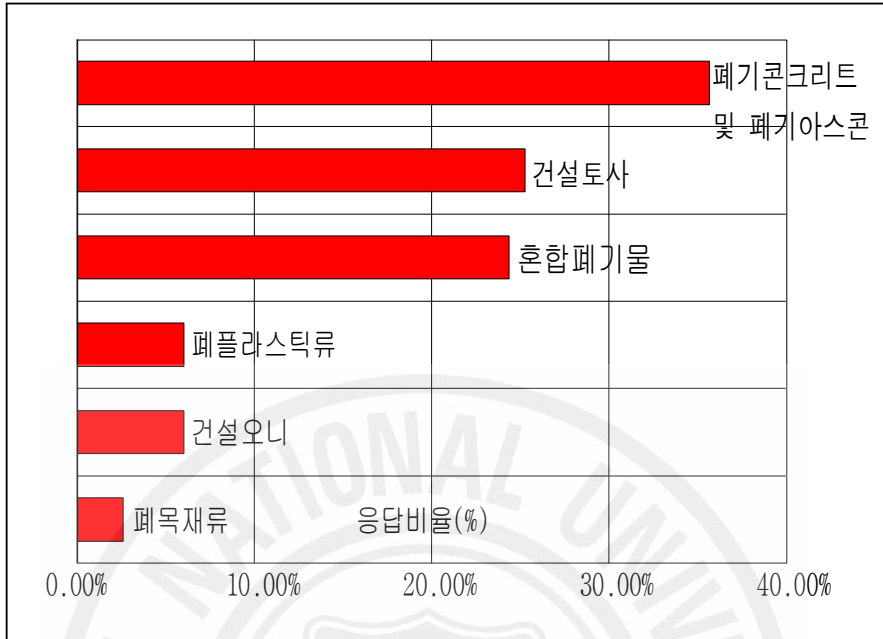


Fig. III-13 Items with most frequent illegal abandonment

건설폐기물의 처분방식에 대하여 모두위탁 25.3%, 부분위탁 50.2%, 직접처리 24.5%로서, 예상보다 직접처리의 비중이 높았다. 특히 토목현장에서는 직접 처리한다는 응답이 41.7%로 매우 높게 나타났다. Fig. III-16 다만, 위탁내용을 보면 수집, 운반 31.4%, 매립처분 47.5%로 나타나 폐기물처리 업체가 대부분 단순한 운반, 매립 업무에 치중하고 있음을 알 수 있었다.

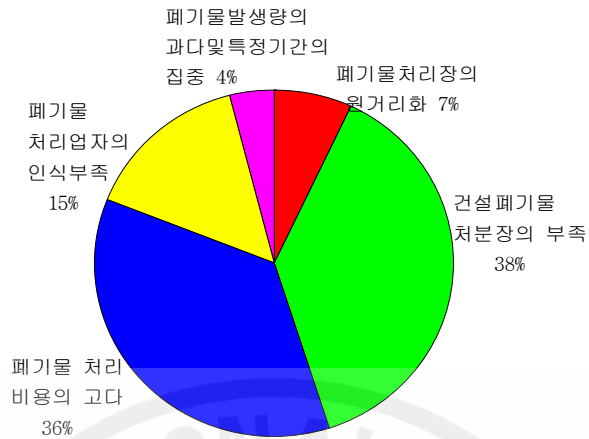


Fig. III-14 reasons of illegal abandonment and reclamation

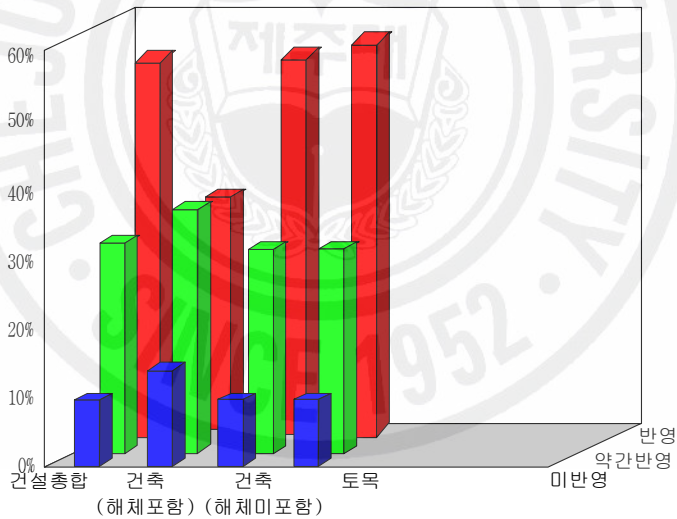
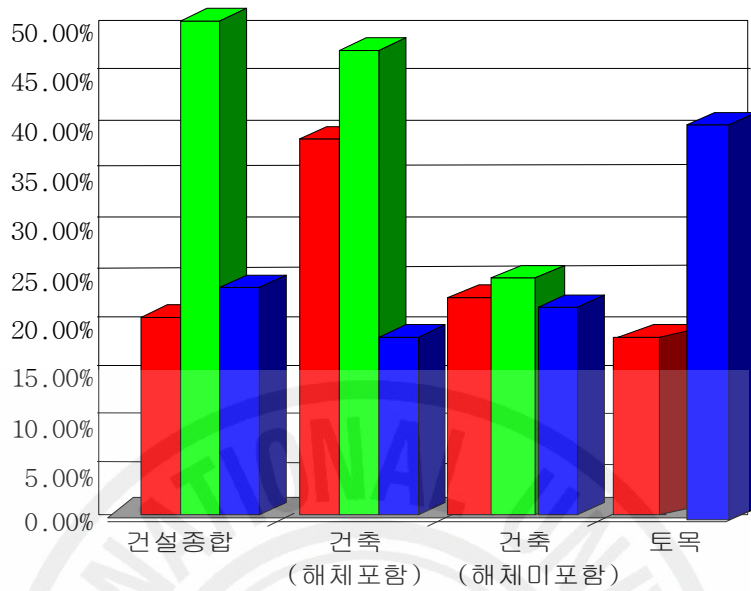


Fig. III-15 Reflection of waste disposal cost in construction expenses





**Fig. III-16 Disposal of construction waste by specialized company**

2) 건설폐기물 재활용 실태

재활용이 가장 용이한 품목으로는 건설토사(54.9%)를 지적하는 비율이 가장 높았는데 이는 건설토사의 경우 정보교류 체계가 확실히 정착된다면 재활용이 매우 용이하게 진행될 수 있기 때문이다. 또한 재활용 가치가 가장 큰 품목에 대해서도 건설토사(42.3%)를 지적한 비율이 가장 높았다.

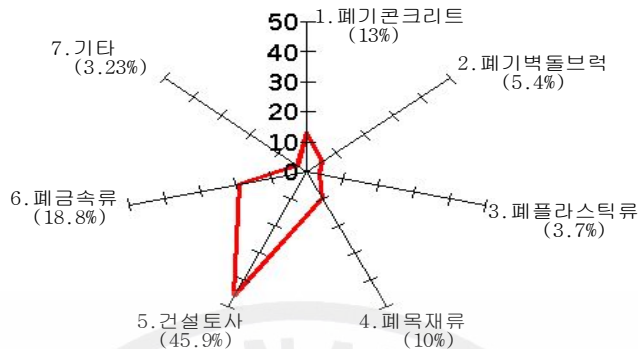


Fig. III-17 Construction waste easiest to be recycled

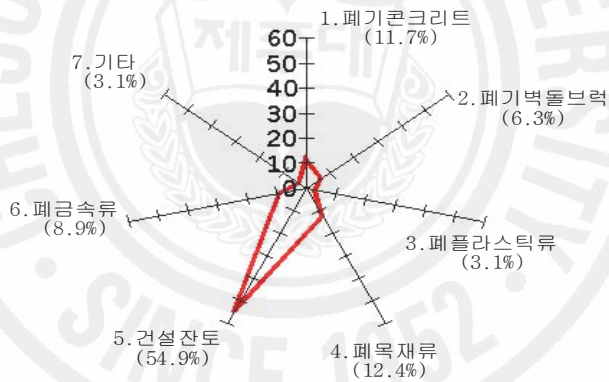


Fig. III-18 Construction waste with the highest recycling values

폐기콘크리트의 재활용 용도에 대하여는 도로포장용 노반재라고 응답한 비중이 49.1%로 가장 높아 아직까지는 건설폐재를 콘크리트 제조용 골재로 재활용하는 것이 용이하지 못하다고 보는 견해가 대부분이었다. 한편 현재의 현장여건에서 건설폐기물은 재활용하기보다는 매립 처분하는 것이 경제적이라는 응답이 51.7%를 차지하여 비관적인 입장을 나타내었다.

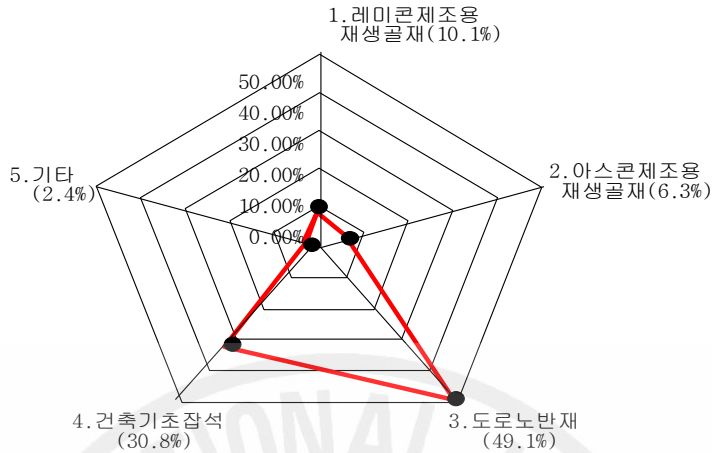


Fig. III-19 Recycling uses of waste concrete

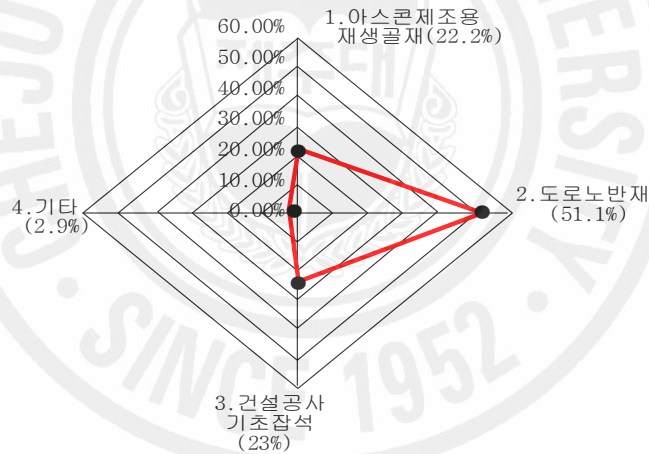


Fig. III-20 Recycling uses of asphalt waste concrete

### 3. 건설폐기물의 처리와 흐름

위에서 살펴본 바와 같이 현장에서 발생하는 폐기물을 처리의 현장여건, 경제성, 처리 업체의 현황, 지사체, 폐기물 종류 등에 따라 여러 가지 형태의 방법으로 처리되어 지고 있으나, 일반적인 신축현장에서의 폐기물 처리 흐름을 나타내면 Fig. III-21과 같다.

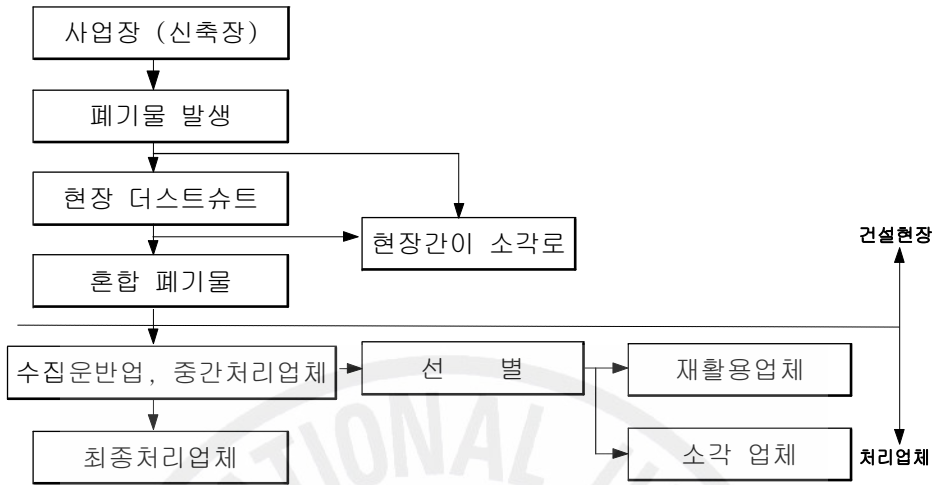


Fig. III-21 Flow diagram of waste disposal at construction site

신축공사 현장에서는 일반적으로 그림에서와 같이, 발생 폐기물은 공사용 더스트슈트 밑에 혼합되어 쌓이게 되고, 이를 위탁업체와 계약하여 반출시키고 처리업체에서는 선별을 통하여 재활용, 소각, 최종처리 등의 처리를 실시하고 있어 실제 사업장 자체처리나 감량화, 재활용을 위한 노력 등은 미비하였으며, 다만 일부 현장에서는 처리비용의 부담, 현장여건 등 경제성을 들어 현장에서의 원천적으로 폐기물 반출량의 감량화를 위한 노력을 시행하고 있는 실정이다. 폐기물 반출량의 감량화를 위한 노력 중 가장 일반화되어 있는 방법으로는 현장 간이소각로를 들 수 있으나 현장 간이소각로의 사용에 대하여 관리의 어려움과 소각가능 폐기물을 분별할 수 있는 전담자의 인건비 부담, 실제 허가된 품목이 목재, 종이류에 한정되므로써 용도의 한계, 설치비용의 부담, 현장 작업에 따라 수시로 이동 등 그 사용에 대해 많은 문제점을 제기하고 있는 실정이다.

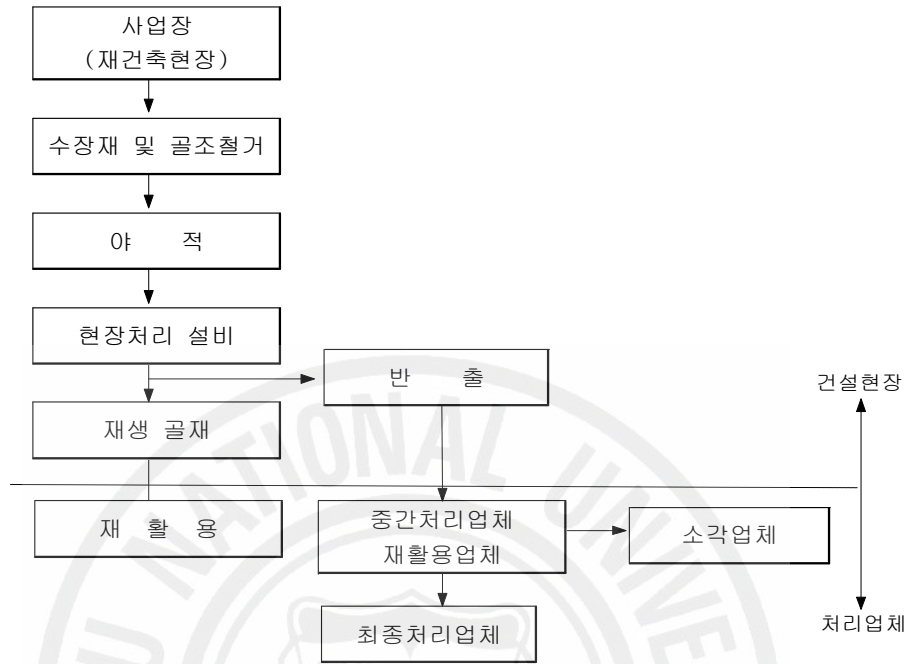


Fig. III-22 Flow diagram of waste disposal at reconstruction site

Fig. III-22은 재건축 현장에서의 폐기물 처리 흐름을 도시한 것으로서 신축현장에서 투입된 자재로 미루어 짐작할 수 있듯이 해체현장에서 발생하는 폐기물 종류와 양은 규모가 크게 되며, 단기간에 발생하게 된다.<sup>5)</sup> 재건축현장의 경우, 저층형이 많으므로 기계식 해체가 대부분이고 남산의 아파트, 포항학삼 주공아파트의 경우 폭파 해체가 이루어지기도 하였으나 앞으로 재건축 현장의 경우 대부분 저층형이면서, 대규모 단지가 많음으로서 기존에 도입된 공법들의 병행 등으로 해체가 이루어질 것으로 생각된다. 그러나 이러한 아파트 해체 현장에서 발생하는 폐기물은 지정부산물로서 재활용을 의무화하고 있으며 배출자 자체 처리를 규정하고 있으므로 해체현장내 재활용 설비를 설치하여 재활용을 위한 많은 노력들이 이루어지고 있으나 해체방법, 기계장비의 선별 능력과 재활용용도, 소음과 진동으로 인한 민원 등으로 많은 문제점을 야기하고 있는 실정이다. 재건축 현장에서 발생하는 폐기물의 처리 계획은 업체의 기술

5) 대한주택공사, 구조물의 해체공법에 대한 연구. 1999  
대한주택공사, 전국주공아파트 콘크리트 내구성 조사. 2000

력 등을 감안하여 약간의 차이가 있으나, 단지 내 도로, 담, 조경용 수목 등 수장재철거공사와 공조철거공사로 해체 공정에 따라 구별되며 정화조오물, 수목 등은 반출 처리된다. 또한, 재활용이 가능하거나 지정폐기물인 경우는 임시 현장 야적장에 보관한 후 반출되거나 현장 재활용 처리설비에 투입되어 우선, 폐아스팔트류를 파쇄후 반출하여 재활용 할 수 있도록 처리하고, 폐콘크리트류는 재생골재화 되어 재활용되며, 선별기를 통해 배출된 목편류는 톱밥화 등으로 반출되게 된다. 한편, 금속류는 유가 매각을 하며, 이외의 배출된 폐기물은 혼합된 형태로 반출되며 이를 더 세밀하게 선별할 수 있는 중간 처리업체나 소각업체의 시설로 반입되게 된다.

#### 4. 건설폐기물 재활용의 문제점<sup>6)</sup>

##### 1) 건설폐기물의 특성에 기인한 문제점

건설폐기물은 性狀이 안정되어 있어 재활용의 가능성이 높은 편이나, 건설폐기물의 물리적 특성이 재활용에 있어서 불리한 요인으로 작용하여 양질의 건설폐기물이 재활용되지 못하고 매립 및 폐기되어 버리는 경우가 많다. 따라서 건설공사 및 폐기되어 버리는 경우가 많다. 따라서 건설공사 및 구조물 해체공사 등에서 발생하는 건설폐기물의 특성 및 불합리한 요인을 파악해 볼 필요성이 있으며, 그 내용으로는 다음과 같은 사항을 들 수 있다.

##### (1) 혼합폐기물의 배출

일반적으로 건축공사를 수행하기 위하여는 새로운 부지에 건축할 경우를 제외하고는 기존의 건조물을 해체·제거해야 하기 때문에 대량의 건설폐기물이 발생한다. 이러한 건설폐기물에는 원 상태로 재이용이 가능한 것, 중간 처리하여 재이용이 가능한 것, 소각될 것, 매립될 것 등이 혼합되어 있다. 따라서 각 재료의 용도에 맞도록 폐기물의 선별 작업이 필요하게 된다. 그런데 건설폐기물의 처리에 있어 여러 폐기물이 분별·선별과정을 거치지 않고 혼합된 상태로 발생되어 처리되거나 운반·적치 과정에서 다른 산업폐기물 또는 유해폐기물과 뒤섞여 처리되는 경우가 많다. 또한, 건축물 해체공사 뿐만 아니라 신축시에도 대량의 혼합폐기물이 배출된다. 건설현장에 유입된 원재료 모두가 건축구성재로 사용된다면 폐기물이 배출되지 않겠지만, 기초공

6) 한국폐기물학회, 폐기물처리 기술과 재활용 1995

한국건설기술연구회, 건설현장 쓰레기 관리기법 개발 1995

사에서부터 설비공사에 이르기까지 유입 된 원료에 따라서 각종 폐기물이 배출된다. 이외에 현장에서 생활쓰레기 등의 일반폐기물도 상당히 배출된다.

### (2) 폐기물 발생장소의 이동과 수송거리의 문제

건설현장은 건설공사가 진행되는 장소로서, 공사 수행이 여러 장소에서 행해지기 때문에 건설 현장에 따라 폐기물의 배출 장소도 다양하게 형성된다. 즉, 기타 산업에서 배출되는 산업폐기물은 배출장소와 폐기물의 성상 및 배출량 등이 일정하므로, 한번 계약이 성립되면 장기적인 수집이 가능하기 때문에 처리시설의 정비와 유효이용이 비교적 용이하다. 이에 비하여 건설폐기물은 배출 장소가 다양하게 형성되어 폐기물의 수송거리가 증가되기 때문에再生资源로서의 재활용 가치가 떨어지는 요인으로 작용하게 된다. 또한 재생품의 판매에 있어서도 제조한 재생품은 역시 건설현장에서 사용하는 것이 많기 때문에 재생품의 사용현장도 일정하지 않고 항상 이동하게 된다.

### (3) 공사단계에 따른 배출폐기물의 다양성

건설공사에는 기초공사, 구체공사, 마무리공사 등이 있고, 각각의 공사단계에 따라 시공방법과 재료품질 등에 차이가 나기 때문에 진척상황에 따라서 폐기물의 종류와 배출량이 다르다. 폐기물의 종류와 배출량이 변동한다는 것은 재활용 및 처리하는 측에서 보면 처리하여야 할 요인이 증가하게 되며, 따라서 처리요인에 대하여 유연하게 대처하는 적응력을 갖추어야 한다. 특히 건설공사는 어떤 일정한 기간에 집중하는 경향이 있고, 폐기물의 배출도 그 기간에 집중되는 경우가 많다. 반대로 폐기물이 현격히 감소하는 시기도 있기 때문에, 이러한 문제에 대응하기 위해서는 충분히 넓은 스톡야드(stock yard)가 필요하지만 지가가 높은 도시 근교에서는 상당히 곤란한 것이 현실이다.

## 2) 건설폐기물의 특성에 기인한 문제점

우리나라의 폐기물 처리실태를 보면, 소각(incineration) 및 재활용 실적이 매우 저조하고, 대부분 매립에 의존하고 있다. 더욱이 현행 매립장이 대부분 단순투기(open dump) 방식을 취하고 있어 수질·대기·토양의 각종 오염 원인이 되고 있으며, 인근 주민들에게도 직·간접적으로 큰 피해를 끼쳐왔다. 더구나 지방에서는 매립완료 시점에 이른 매립지가 증가하고 있어 매립지 확보가 당면 문제가 되고 있으나, 최근 NIMBY<sup>7)</sup> 현상과 같은 지역 이기주의의 심화에 따라 새로운 매립지의 확보가 점차



곤란해지고 있으며, 이를 충족시켜 주기 위해서는 비용 부담이 더욱 커질 것으로 전망된다.

이와 같이 최종 처분장이 부족현상은 점점 크게 부각됨에 따라 당연히 경제 원칙에 의하여 처리비용은 갈수록 높아진다. 이에 따라 폐기물 배출자는 처리비용을 아끼기 위하여 처리업자에게 위탁하지 않고 불법투기를 하려는 성향이 강하게 나타난다.<sup>8)</sup> 불법폐기물이 증가하게 되면 폐기물처리에 대한 주민의 불신감이 높아지고, 당연히 처분장 건설이 곤란을 겪게 되며, 이러한 악순환이 반복된다.

Table III-7 Current state of general waste landfill (단위 : 만m<sup>3</sup>)

구 분	시 설 수 (개소)	매 입 용 량		
		총 매립용량	'04 매립용량	잔여매립용량(%)
계	318	46,241	1,627	24,086(100)
지방자치단체	252	38,139	1,287	21,743(90.3)
자가처리업체	38	6,172	159	1,790(7.4)
처 리 업 체	28	1,930	181	553(2.3)

자료 : 국립환경과학원

주 : 2004년 기준자료임

### 3) 건설폐기물의 부적정 처리요인과 문제점

#### (1) 건설폐기물의 특성에 기인한 부적정 처리요인

일반적으로 건설공사 현장에서 발생하는 폐기물은 제조업 등에서 발생하는 폐기물에 비하여 다른 점이 많으며 이것이 불법투기와 연결된다. 이러한 건설폐기물의 특수성을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 발생원의 이동성
- ② 발생량의 팽대함과 분별의 곤란

7) 님비(NIMBY : Not in My Backyard) 증후군이란 비록 공익사업이라고 할지라도 혐오 공해시설이면 자기마을에 들어오는 것을 반대하는 지역이기주의의 풍조로서, 우리나라에서도 산업폐기물 매립장, 골프장, 원자력발전소등의 시설계획에 반대하는 시민들의 항의로 문제가 되고 있다.

8) 일본의 예를 들면, 경찰청의 조사에 의할 때 불법투기가 되는 산업폐기물의 약90%가 건설폐기물과 연관된 것으로 나타나고 있다. 또한 불법투기를 하는 이유로써 70%이상의 처리비용을 아끼려고 하는 데에 그 원인이 있었다.

③ 폐기물 범위의 불명확성

④ 하도급 구조의 존재

(2) 처분업자의 부적정 처리요인

앞장에서 살펴본 폐기물 관리법에서는 폐기물의 수집·운반·처리·처분을 배출자 책임원칙으로 하여 건설사업자 자신이 직접 하거나 민간의 전문업자에게 위탁 처리토록 하고 있는데, 현실적으로 대부분의 사업자는 폐기물을 자체 처리하기보다는 처리업자에 위탁하고 있는 상태이다.

수집·운반업자의 업무내용은 수집·운반·적치·보관 등이다. 각각의 과정에서 분진·오염·매연·유해가스 등을 배출하지 않도록 해야 하며, 도중에서 불법투기를 하지 않아야 한다. 또한 처분업자는 폐기물의 매립에 의하여 2차 공해를 일으키지 않고 매립지가 안정한 지반이 되도록 책임을 가져야 한다.

Table III-8 Roles of industrial waste treatment companies

임무 및 역할	구체적인 책무 내용
1. 불법투기의 방지	산업폐기물의 처리책임은 배출자에게 있으며, 각 배출자는 산업폐기물처리에 대한 지식과는 관계없이 불법투기를 일으키기 쉽다. 산업폐기물 처리업자는 배출자로부터 폐기물을 위탁받아 적절한 처리를 대행한다.
2. 배출자로부터 폐기물의 빠른 수집	배출현장내의 청소, 야적에 의한 공간점유의 방지, 유기성 폐기물의 부패방지, 분말상 폐기물의 비산 방지, 가용성폐기물의 용출방지 등
3. 처리·처분지에서의 안전한 운반	운반중의 용출·비산방지, 폐기물의 특성에 맞는 이용·처리·처분시설의 선정과 각 시설로의 운송, 교통사고의 방지 등
4. 폐기물 조성에 맞는 유효이용	각 폐기물의 특성에 따라 수집호가, 선별하여 각각을 유효 이용하는 시설에 운반하던가, 산업폐기물 처리업자 자신이 재생이용업을 운영한다.
5. 집약화한 완전처리	개별의 배출자로부터 나오는 배출량이 적으며, 입지조건이 부적당하여 처리하기 어려운 폐기물은 한꺼번에 대량으로 가격을 저감하여 수집함으로써 효율적인 소각작업과 콘크리트 고형화 작업을 한다.
6. 2차 공해가 없는 최종처분	최종처분장에서 처분할 때, 매립 완료후의 2차 공해를 방지하기 위한 민간차원의 노력을 통하여 산업폐기물 처리를 완결한다.

**Table III-9 Relationship between inappropriate treatment and subjects**

부적정 처리사항	처리주체	배출 사업자	수집· 운반업자	중간 처리업자	최종 처분업자
불 법 투 기		○	○	○	○
보관 기준 위반		○	○	○	
수집·운반기준 위반		○	○		
처분 기준 위반		○		○	○
위탁 기준 위반		○			
재위탁 금지 위반			○	○	○
장부기재 의무 위반		○	○	○	○
보고 의무 위반		○	○	○	○
무허가 영업		○	○	○	○

주 : ○표는 관계있는 부적정 처리를 나타낸다.

중간처리 단계에서 부적정 처리가 일어나는 요인으로는 시설관리자가 폐기물 및 법에 관한 지식이 부족하거나, 기술 관리자의 유지관리가 불충분하다는 것 등을 들 수 있다. 그리고 최종처분 단계에서 부적정 처리가 일어나는 기본적 요인은 유해 물질을 포함한 산업폐기물이 안정형 처분장으로 반입되는 것을 적발하기가 다소 어렵다는 점에 있다.

이상과 같이 각 주체마다 여러 가지 요인이 얽혀 산업폐기물의 부적정 처리를 유발하고 있다. 또한 폐기물 관리 및 적정 처리에 대한 배출사업자의 문제의식이 부족하다는 점이 불법투기를 낳게 하는 기본적 요인이 되고 있다. 또한 불법투기는 무허가 영업에서 발생하는 사례가 많은데, 이 문제는 배출사업자의 폐기물 관리 의식을 향상시키거나, 수집·운반업자 및 처리업자의 적정처리에 대한 노력을 통하여 해결하는 수밖에 없다. 이를 위해서는 행정관청에서도 부적정 처리가 발생하지 않도록 배출사업자나 처리업자의 폐기물 관리의식을 향상시키기 위하여 부단히 감시와 지도를 행할 필요가 있다.

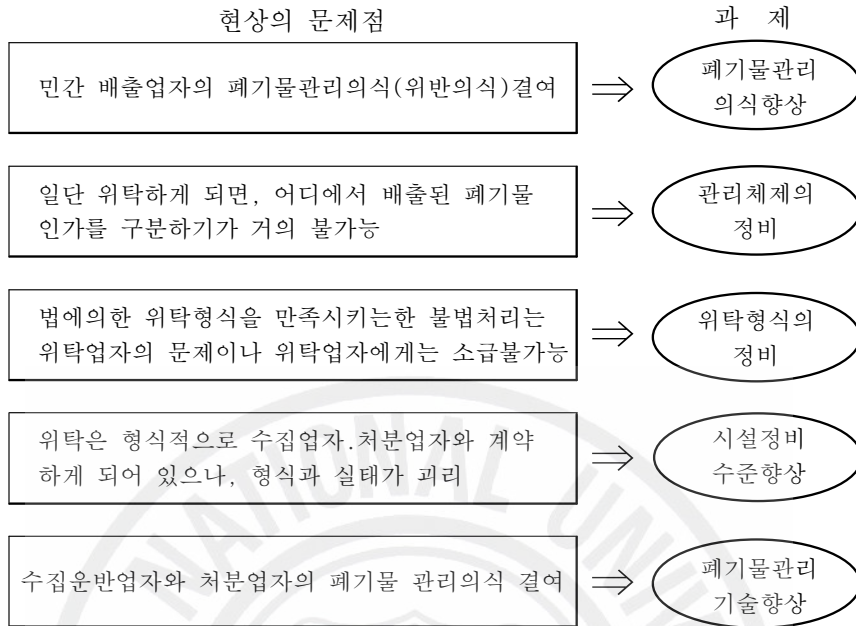


Fig. III-23 The subject with the problem of a waste processing in the private

#### 4) 건설폐기물 처리주체별 문제점 분석

##### (1) 행정관서

건설현장 단위별로 건설폐기물 처리계획서를 받고 있으나, 건설폐기물을 토사·콘크리트 폐재·아TM콘폐재 등 종류별로 발생량을 파악하는 것이 곤란한 상태이다. 또한, 건설폐기물의 처분상황을 수집·운반업자에 인도한 사항만을 파악하고 있을 뿐, 중간처리 및 최종처분지를 파악하고 있는 경우는 거의 없다. 이 때문에 건설폐기물이 수집·운반단계이후 중간처분 또는 최종처분 과정에서 적법하게 처리되었는가를 확인하기가 곤란하다. 또한, 행정관서의 문제점으로는 정부가 목표로 하고 있는 건설폐기물 재활용 계획의 홍보 및 지도가 아직까지 부족하다는 점을 꼽을 수 있다.

##### (2) 건설업

건설업체에서는 건설폐기물 재활용 계획서를 작성하고 있는 경우가 많으나, 아직까지 서류작업의 성격이 강하며, 건설폐기물의 재활용 방법에 대한 구체적인 계획이 미흡한 수준이다. 재활용 계획량은 폐기물처리업체의 경험치인 원단위 자료를 참고로 산정하고 있으며, 재활용 계획과 실천간에 큰 차이가 발생하고 있는 경우가 많다. 재

활용 비용의 공사비 반영여부는 정부공사의 경우 재생제품의 판매대금을 고려하여 이를 공제한 상태에서 공사비를 계산하고 있으나, 민간공사에서는 재생이용 가능한 폐기물의 판매대금을 건설업체의 잠수익으로 처리하는 경우가 많다. 한편, 처리업체로부터 폐기물처리 확인서를 접수·보관하고 있으나, 최종처분 사항 및 중간처리 사항을 파악하고 있는 경우는 드물다. 또한, 위탁 재활용의 경우 위탁처리업체의 제출 서류에 의존하여 실제로 재활용되었는가의 확인이 불가능한 상태이다.

### (3) 폐기물 수집·운반업

건설폐기물 수집·운반업체가 보유하고 있는 중간 집하장의 폐기물 반입비는 일반적으로  $m^3$ 당 20,000~25,000원 수준이며, 반출비는  $m^3$ 당 13,000~17,000원(처리비 7,000~10,000원/ $m^3$ , 운반비 7,000원/ $m^3$ ) 수준이다. 건설폐기물의 수집·운반시에는 전표를 3매 발행하여 배출사업자, 운전기사, 수집운반업자가 각기 보관한다. 그리고 배출업자가 요구시 전표를 확인한 후 확인서를 발행하고 있다.

### (4) 건설폐기물 중간처리업

수도권 지역에는 경기 일산지역에 건설폐기물 중간처리업체가 19개 존재하고 있는데 일산지역 중간처리업체에 반입되는 폐기물의 90%가 서울지역에서 배출된 것이다. 반면 중간처리장에서 쓰레기 처리비는 차당(20 $m^3$ ) 80만원 수준이다. 중간처리업체는 대부분 중간처리업 허가 이외에 수집·운반업, 철거공사업 면허도 보유하고 있는 경우가 많다. 중간처리장에 반입된 폐기물은 폐염전지역 혹은 전담매립용으로 사용되고 있으며, 최근 재생골재를 생산하여 감량화 및 재자원화를 추진 중에 있다. 재생골재 판매비는 가공처리비만을 고려하여 7,000원/ $m^3$  수준을 예상하고 있다. 한편, 서울지역에서 발생한 건설폐기물에 대하여 수집·운반업체를 경유하지 않고 직접 중간처리업체에 인도하는 경우가 있어 영역문제가 발생하고 있는데, 이는 경기도에서는 영업제한구역을 해제하였으나, 서울지역에는 존재하고 있기 때문이다.

### (5) 최종처분지(김포 매립지)<sup>9)</sup>

김포 수도권 매립지에는 일반폐기물만 반입되고 있으며, 주민감시원이 있어 부적정한 폐기물의 반입을 감시하는 체제를 구축하고 있다. 쓰레기 매립방법은 4.5m를 매립한 후, 양질의 흙으로 50cm정도를 복토하는 위생매립방법(sanitary land fill)을 채용하고 있다. 건설폐기물의 반입비는 톤당 14,470원이며, 생활폐기물 매립 후 運搬車路의

9) 수도권지역, 건설폐기물 반입현황2001

확보용으로 사용되고 있는 것이 보통이다. 건설폐기물은 대부분 파쇄된 상태로 반입되며, 폐목재·암반은 50cm이하로 절단된 것만 반입을 허용하고 있다. 현재 김포 수도권 매립지의 건설폐기물 관리상의 문제점으로는 재활용이 가능한 건설 폐기물이라고 할지라도 일단 매립지에 반입되면 무조건 매립 처리하는 사례를 들 수 있다.

5) 재활용을 전제로 한 해체공사의 실제와 문제점<sup>10)</sup>

건설 혼합폐기물의 배출이 많은 것은 건설구조물의 해체공사이다. 실제로 행해지고 있는 해체공사의 대부분은 건축물이고, 토목구조물의 해체는 상당히 적다. 대부분의 콘크리트조 건축물은 40-90년 정도의 내구년수로서 설계·시공되고 있는데 비하여, 토목구조물은 영구구조물을 전제로 하여 설계·시공되어 왔다. 사용되는 철근도 건축구조물에서는 직경이 32mm이하이나, 토목구조물에서는 50mm정도까지 사용되고, 콘크리트 배합도 엄밀한 제한을 두고 있다. 그런데, 현실적으로는 건축구조물이 내구년수 이내에 해체되는 것이 많고, 토목구조물도 콘크리트의 약화(deteration)와 기능저하, 혹은 도시재개발 때문에 해체·철거하는 경우가 증가하고 있다. 건축공사와 토목공사로 나누어 해체시의 특징은 Table III-10과 같이 비교할 수 있다.

**Table III-10 Characteristics of building structure from a viewpoint of dismantlement**

구 조 물		건축 구조물	토목 구조물
부재 단면	단면치수 철근비 철근 직경	전반적으로 작다. 전반적으로 크다. 통상 $\phi 32\text{mm}$ 이하	전반적으로 크다 전반적으로 작다 $\phi 51\text{mm}$ 이하의 것도 있다
규모, 형태	높 이	일반적으로 RC구조는 5~6층 이하, SRC 구조는 10층까지이나, 근년 프리캐스트 보재를 포함하여 30층 정도의 RC조가 건설되고 있다.	전반적으로 낮다. 산간, 해협 등의 고가교, 댐 등 중에서는 높은 것이 있다.
	길 이	일반적으로 짧다.	일반적으로 길다.

10) 대한주택공사, 구조물의 해체공법에 관한 연구 2000



가장 일반적으로 행해지는 해체공사는 콘크리트조 건축물을 대상으로 한 것이다. 해체의 구체적 방법은 해체업자의 경험과 장비에 따라서 여러 가지이다. 지금까지 우리나라에 있어서의 해체공법의 주류는 대형브레이커(large-sized breaker), 스틸볼(steel ball)등을 이용한 파쇄이었지만, 소음 및 진동에 대한 규제가 강화되면서 여러 가지 해체공법이 개발되어 오늘날에 이르고 있다. 실제 공사에 사용되는 해체공법의 분류 및 개략적인 특징은 Table III-11과 같다.

**Table III-11 Types of methods for building dismantlement**

공 법		원 리	특 징	단 점
압쇄 공법	자주식	유압압쇄날에 의한 해체	취급조작용이, 철근, 철골절단기능, 저소음, 저진동	20미터 이상은 불가능, 분진 비산을 막기위해 불필요
	현수식			
대형 브레이크 공법	압축공기 자주형	유압공기에 의한 파쇄	능률이 높으며 높은 곳에 사용가능. 보, 기둥, 슬래브벽체 파쇄에 유리	소음과 진동이 크면 분진 발생이 주의
	유압 자주형	유압에 의한 파쇄		
전도 공법		절단하여 전도	원칙적으로 한 층씩 해체 전도속과 전도방향주의	전도에 의한 진동과 매설물에 배려가 필요
강철해머에 의한 공법		무거운 철재 해머로 타격	지하매설 콘크리트해체에는 효율저하, 기둥보, 슬래브, 벽체파쇄에 유리	소음과 진동이 크고 파편이 많이 비산됨
화약발파 공법		발파충격과 가스 압력으로 파쇄	파괴력이 크고 공사기간을 단축할 수 있으며 노동력 절감에 기여	발파전문 자격자필요, 비산 물방호장치설치, 폭음, 진동이 있음. 지하매설물 영향초래 슬래브 벽파쇄 돌리
핸드 브레이크 공법	압축 공기식	압축공기에 의한 타격 파쇄	광범위한 작업이 가능하고 좁은 장소나 작은 구조물 파쇄에 유리. 진동이 작음	방진마스크 안경 등 보호장구 필요 소음이 크고 분진발생에 주의 필요
	유압식	유압에 의한 타격 파쇄		
팽창압공법		가스 압력과 팽창 압력으로 파쇄	취급이 간단, 무근콘크리트에 유효, 저공해	천공때 소음과 분진발생 슬래브와 벽등에는 불리
절단공법		회전톱에 의한 절단	질서정연한 해체나 무진동이 요구될 때 유리. 최대절단 길이는 30cm	절단기 냉각수가 필요하며 해체물 운반크레인 필요
재키공법		유압식 재키로 들어 올려 파쇄	소음 진동이 없음	기둥과 기초에는 사용불가
뺨기타입공법		구멍에 뺨기물 밀어 넣어 파쇄	균열이 직전석이므로 계획적으로 해체가능. 무근 콘크리트에 유리	1회파괴량이 적음. 코어보링시 물을 필요로함 천공시 소음과 분진에 주의
화염공법		연소시켜서 용해하여 파쇄	강재절단이 용이. 실용화에 한계	방열복등 개인보호구 필요 용융물 불꽃처리대책 필요
통전공법		전기쇼크를 이용하여 파쇄	실용화에 한계	-



## 5. 외국의 건설폐기물 재활용 실태<sup>11)</sup>

### 1) 일본의 건설폐기물 재활용 실태<sup>12)</sup>

건설폐기물의 처분방식에 대하여 모두 위탁25.3%, 부분위탁50.2%, 직접처리24.5%로서, 예상보다 직접처리의 비중이 높았다. 특히 토목현장에서는 직접 처리한다는 응답이 41.7%로 매우 높게 나타났다. Fig. III-16 다만, 위탁내용을 보면 수집, 운반 31.4%, 매립처분47.5%로 나타나 폐기물처리 업체가 대부분 단순한 운반, 매립 업무에 치중하고 있음을 알 수 있었다(일본개발은행, 1993).

일본에서 건설폐기물에 대한 본격적인 대책은 1991년 리사이클법(Waste Recycling Act)이 제정되면서 부터였다. 아울러, 리사이클법 에 근거하여 『건설 부산물 적정처리추진 요강』 등을 제정하면서 건설부산물 리사이클을 추진하게 되었다. 일본의 경우도 우리나라와 마찬가지로 리사이클법 에서 건설폐기물의 종류별로 재활용목표율을 정하여 일정규모 이상의 지정사업자는 반드시 발생하는 폐기물을 재활용하도록 의무화하고 있다. 1994년 4월에는 2000년을 목표로 한 『건설부산물대책행동계획(리사이클플랜21)』을 발표하였으며 그 내용은 ① 설계의 연구 등에 의한 철저한 발생원 규제 ② 공사간의 정보교환 등에 의한 최대한의 리사이클 추진 ③ 재활용이 곤란한 폐기물의 적정처리 추진 ④ 적극적인 기술개발 추진 등이다(建設副産物對策研究會:1992, 建材試験セソタ-:1993)

이 계획은 2000년에 있어서 건설폐기물 예측 발생량의 약 10%를 감소시키고, 또한 아스팔트콘크리트덩이, 콘크리트 덩이의 재활용율을 1990년의 50%에서 90%, 건설폐기물전체의 재활용율을 42%에서 80%로 증가시키는 것을 목표로 하고 있다

건설성이 실시한 건설폐기물 실태조사에 의하면 1990년도 건설공사현장에서 반출된 건설토사량은 약 3억7,000만 $m^3$ 로서, 반출량 가운데 약 30%가 공공공사 등에서 성토재 등으로 재활용되고 있으나 60%를 초과하는량은 농지나 택지조성, 구릉지에의 매립 등에 활용되고 있다.

Table III-12에서 보는바와 같이 일본의 건설공사현장에서 배출되는 건설폐기물 총량은 연간 약 7,600만 톤이며, 종류별로 콘크리트덩이가 33%로 가장 많았고, 아스팔

11) 김무한 외국 폐기콘크리트 발생량의 예측 및 재생골재의 이용 전망에 대한 연구  
대한건축학회 학술 발표논문집

12) 일본개발은행 1993 건설폐기물의 발생량 예측과 대응책

트콘크리트덩이, 오니, 건설혼합폐기물, 폐목재의 순으로서 이들의 배출량이 전체의 98%를 점하고 있다. 재활용 현황을 보면 건설폐기물 배출량 가운데 전체적으로는 35%만이 재활용되고 있으나, 나머지는 그대로 매립 처분되고 있다. 재활용 및 감량화가 비교적 진전된 것은 콘크리트덩이, 아스팔트 콘크리트덩이, 폐목재류이며, 건설오니와 혼합폐기물은 거의가 매립지에서 최종 처분되고 있다. 이점은 우리나라의 경우와 대차가 없다. 일본의 경우 그동안 재활용 건설폐자재를 도로 기층재, 기반재로 주로 활용하였으나, 1급 국도공사까지 거의 완료되어 추가 수요처 확보가 당면과제로 대두되고 있다. 그동안 토목공사 위주의 재활용에서 건축물공사에 까지 활용할 수 있는 연구가 활발히 추진되고 있다. 아울러, 건설폐기물 전표제(Manifest system)를 활용, 재활용 이용실태를 철저히 확인, 점검하고 있다(工業調査會, 1995).

**Table III-12 Volume of construction waste and recycling state in Japan (in 1990)**  
(단위 : 만톤, ( )내는 %)

건설폐기물 종 류	반 출 량	재활용 및 처리량		
		재활용량	감량화량	처 분 량
합 계	7,590	2,640(34.8)	530(7.0)	4,420(58.2)
건 설 폐 재	4,300	2,100(49.1)	0	1,190(50.9)
(콘크리트덩이)	2,540	1,220(48.0)	0	1,320(52.0)
(아스콘덩이)	1,760	890(50.6)	0	870(49.4)
건 설 오 니	1,440	110( 7.6)	180(12.5)	1,150(79.9)
혼합 폐기물	950	130(13.7)	160(16.8)	660(69.5)
건설발생목재	750	230(30.7)	190(25.3)	330(44.0)
기타 폐기물	150	60(40.0)	0	90(60.0)

※ 자료 : 일본 건설성, 건설부산물실태조사(1990년)

## 2) 독일의 건설폐기물 재활용

일본과 함께 건설폐기물의 재활용이 잘 추진되고 있는 나라가 독일이다. 독일의 경우도 일찍부터 건설폐기물에 대한 재활용촉진대책을 마련하여 시행하였다. 1951년에는 폐벽돌 재활용기준을 고시하여 폐벽돌을 콘크리트골재로 재활용하는데 기여하였다. 서독의 연방통계국의 발표에 따르면 1987년 발생한 산업 및 특수폐기물(Special Waste)은 약 2억500백만 톤이고 이중 건설업과 관련한 토사, 건설폐기물이 1억2,000만 톤으로 가장 많아 전체의 60%정도를 점유하고 있었다. 산업별 폐기물 발생량에서

건설업이 차지하는 비율은 1977년 54.2%, 1982년 59.3%, 1987년 53%등으로 항상50% 이상이었다. '89년 통독 후에는 구동독지역의 개발과 함께 이 지역으로부터의 건설폐재 발생량이 급격히 증가하였다. 통일 후 독일 연방정부는 1990년 『건설폐기물억제를 위한 목표결정안』을 마련하여 건설폐기물의 재활용대책을 강구하였다. 재활용의 촉진을 위하여 시공자, 건설업자, 관청 등에서 해체 및 건설공사가 체계적으로 연계 되도록 하였으며 Table III-13에서 보는 바와 같이 폐기물의 감량화 목표를 설정하여 이들의 달성에 역점을 두어 추진하고 있다.

**Table III-13 Objectives of recycling construction waste materials by former german federal government**

구 분	1989년 실적(구 서독주)			재활용 목표(모든 주)			
	발생량 (백만톤)	재사용량 (백만톤)	재사용량 (%)	1992	1993	1994	1995
건 설 폐 재	22.6	3.7	16	30	30	50	60
건설현장폐기물	10	-	-	10	10	30	40
도로공사 토사	20.4	11.2	55	60	60	80	90

※ 자료 : 국회국립도서관, 입법고사국, 외국의 입법, 31편 31호

### 3) 기타 국가들의 건설폐기물 재활용 현황

이상에서 언급한 일본·독일의 사례 외에도 영국, 미국, 덴마크 등도 건설폐기물의 재활용이 활발히 추진되고 있다. 영국은 매년 2,000만 톤 이상의 건설폐재가 발생되고 있으며 그중 콘크리트가 50~55%, 폐벽돌이 30~40%에 달하고 있다. 영국의 경우 대부분의 건설폐기물이 재생골재로 재활용되고 있으며 천연골재의 고갈, 자원 및 에너지 절약의 중요성이 재인식되면서 건설폐기물의 재활용이 증가되고 있다. 덴마크는 폐콘크리트를 1929년에 도로포장, 1959년에는 공항에서의 도로포장, 1969년에는 자동차용 도로포장에 활용하였다. 최근 건설폐기물의 발생량이 증가되면서 폐콘크리트의 재활용에 대한 다양한 연구가 추진되고 있다. 프랑스는 1976년 파리근교의 자동차 도로 보조기층과 노반재에 사용된 이후 현재 파리지역에서는 일상적으로 사용되고 있으며, 미국의 경우도 연방도로국(Federal Highway Administration : FHWA) 주도하에 건설폐기물의 재활용시범 사업을 적극 추진하고 있다.

이상에서와 같이 주요 선진국의 경우도 건설폐기물의 재활용이 도로의 보조기층재와 노반재 등 토목공사에 주로 사용하고 있음을 보여주고 있다. 앞으로는 노반재 중에서도 고급의 기층재 용도로 사용하는 방안에 대한 연구가 활발히 추진되고 있으며, 건축자재의 부족과 함께 고도선별처리후 건축자재로의 이용방안이 활발히 추진되고 있다. 건설폐기물 재활용기술개발에 대한 국가차원과 그룹차원의 공동연구가 활발히 추진되고 있으며 앞으로 건축분야에서도 재생 부산물이 활발히 이용될 수 있을 것으로 전망된다. 이러한 연구는 우리나라와 같이 인구밀도가 조밀하고 건축자재의 부족이 심각한 일본, 스위스, 네덜란드 등에서 더욱 활발히 전개되고 있다.



## IV. 제주도의 건설폐기물의 발생과 재활용 실태조사

### 1. 폐기물의 발생과 처리현황

우리도의 폐기물 발생실태를 보면 2002년도를 기준으로 1일 2,365톤이 발생되고 있는데, 이중 생활폐기물이 648톤으로 27%, 사업장폐기물이 1,717톤으로 73%를 차지하고 있다. 생활폐기물 중 가정 등에서 배출되는 폐기물은 1997년도를 기점으로 해마다 감소추세를 보이다가 경기회복과 상주인구 및 관광객수 증가로 다소 증가 추세이며, 사업장 폐기물(배출시설계 폐기물과 건설폐기물)은 1997년도를 기점으로 연평균 23%의 높은 증가율을 보이고 있다.

#### 1) 생활 폐기물

생활폐기물 발생량은 1992년부터 추진하고 있는 「쓰레기 감량 및 재활용 운동」의 활성화와 쓰레기 중량제의 강력한 시행으로 상주 인구증가에도 불구하고 가정등에서 발생하는 생활계 폐기물은 연평균 2%씩 감소 추세였으나, IMF이후 관광객수 증가 등으로 2001년에는 전년도 대비 8.8%가 증가 하였고, 사업장 생활계 폐기물은 국내·외 관광객의 증가와 더불어 호텔·음식점 등의 관광관련 업체가 늘어남으로 인하여 13.5% 증가하였다.

1인당 생활쓰레기 발생량을 보면 2001, 2002년도에 1일 1.127kg로 1인당 발생량에는 변화가 없는 것으로 나타났다.

#### 2) 사업장 폐기물

2002년도 사업장 폐기물 발생량은 총 1,873톤/일이며 이중 배출 시설계 폐기물은 주로 전분공장, 감귤 및 축산물 가공공장에서 배출되는 전분박, 감귤피, 도축잔재물 등과 이외에 자동차 관련시설에서 발생하는 폐타이어 등으로 1일 157톤이 발생되고 있으며, 건설폐기물은 건축·토목공사장의 폐콘크리트와 폐목재 등으로 1일 1,716톤(92%) 발생되고 있는데, 연도별 쓰레기 발생량 추이를 요약하면 Table. IV-1과 같다.

1999년도를 기점으로 건설폐기물이 크게 증가하고 있는 것은 건축물 철거·멸실 신고 및 착공 신고시 건축폐기물 발생 및 처리계획서 제출 등 건설폐기물의 관리 및 단속강화와 관광시설과 도로공사에 따른 폐토사 등의 증가에 기인된 것으로 판단된다.

Table. IV-1 Annual trash generation quantity trend (단위 : 톤/일)

구 분		1997	1998.	1999	2000	2001	2002
생활 폐기물	생활(가정등)	417	406	417	490	533	552
	사업장생활계	132	133	140	74	84	96
	소계	549	539	557	564	617	648
사업장폐기물	배출시설	77	69	101	110	157	157
	건설	760	770	994	1,530	1,447	1,716
	소계	837	839	1,095	1,640	1,604	1,873
총 계		1,386	1,378	1,652	2,204	2,221	2,521

※ 자료 : 환경정책과 - 사업장 폐기물중 지정폐기물은 별도

## 2) 폐기물 처리실태

발생된 폐기물은 생활폐기물인 경우 시장·군수가, 사업장폐기물은 사업자 책임하에 처리되고 있으며, 전체적인 폐기물처리 구조를 보면 대부분 매립처리에 의존하고 있으나 재활용이 크게 확대되면서 매립율은 점진적으로 낮아지고 있는 실정이다.

즉 2001년에는 생활폐기물중 54%를 매립처리하고 44%만을 재활용하였으나 2002년에는 음식물쓰레기 재활용 등으로 매립처리율이 54%로 줄어든 반면, 재활용율은 44%로 증가 추세를 보이고 있다.

Table. IV-2에서 보는 바와 같이 2002년 사업장 폐기물 처리실태를 보면 재활용 99%, 매립 1%로써 대부분 재활용 위주로 처리되고 있다. 전분박, 감귤피, 도축 잔재물등 유기성 폐기물은 민간업체에 위탁하여 퇴비, 사료 등으로 재활용하고 있으며, 건설폐기물은 중간처리업체인 (주)제주산업과 미래제주(주)에서 대부분 위탁처리(재활용)하고 있는 실정이다.

그러나 자동차 관련시설인 운수회사, 카센타 및 타이어 수리소에서 배출되는 폐타이어는 재생타이어 업체, 고무밧줄 제조업체 등에서 소량 재사용하고 있으나 대부분 제주시 회천동 소재 수집·운반업체 (주)한라환경에서 '02.7월부터 12억원을 투자하여 고무탄성블록을 생산하여 재활용제품 소비촉진에 기여하고 있으나, 제품이 콘크리트블록에 비해 3~4배 고가로 사용을 기피하고 있는 현실이나, 공공기관의 시설공사시 설계지침 반영 등 우선 구매 재활용제품 사용에 적극 사용토록 권장하고 있다



.Table. IV-2 Annual waste treatment situation

(단위 : 톤/일. %)

구분		1998		1999		2000		2001		2002	
		처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율
생활 쓰레기	매 립	406	76	396	71	360	63	334	54	329	51
	소 각	17	3	13	3	13	3	10	2	28	4
	재활용	116	21	147	26	191	34	273	44	291	48
	계	539	100	556	100	564	100	617	100	648	100
사업장 폐기물	매 립	42	5	26	2	16.8	1	63.3	4	107	6
	소 각	1	-	4	1	0.2	-	1.7	0.1	0	-
	재활용	796	95	1,065	97	1,623	99	1,539	65.9	1,610	94
	계	839	100	1,095	100	1,640	100	1,604	100	1,717	100

※ 자료 : 제주도 환경정책과

## 2. 건설 폐기물의 발생과 재활용 실태

앞에서 국내외 건설 폐기물의 처리·재활용 실태에 대하여 살펴보았다. 제주도의 건설 폐기물의 발생·재활용 실태에 대하여 연구하기 위하여 제주도 지역의 건설 및 토목현장을 다니며 설문 및 현장 조사를 실시하였다. 설문은 앞의 내용과 같은 내용으로 실시하였으며, 건설 현장중 98.7%가 건설폐기물 발생 상황을 파악하고 있었다.



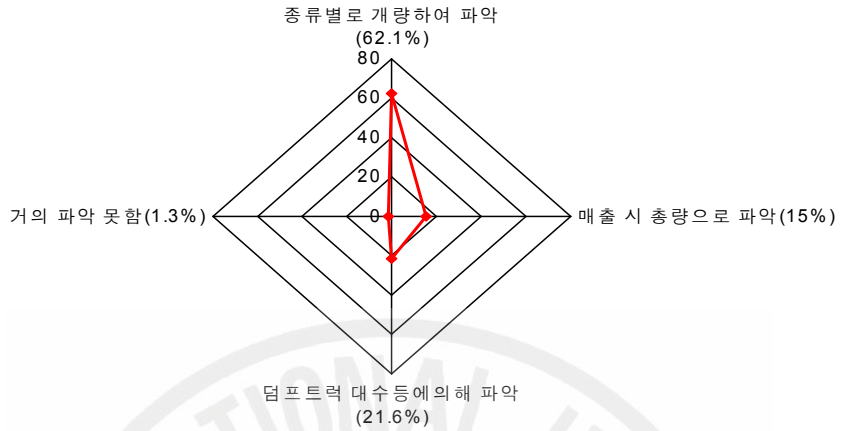


Fig. IV-1 Volumes of construction waste in the Jeju area

건설폐기물 발생상황 파악방법으로는 폐기물의 종류별로 개량하여 파악한다고 응답한 비율이 전체 중 절반을 넘는 62.1%로 가장 많았고, 덤프트럭 대수등에 의해 파악 21.6%, 매출 시 총량으로 파악이 15.0% 등의 순으로 나타났다(Fig. IV-1).

Fig. IV-2를 보면 건설폐기물 처리 및 재활용계획 수립여부는 처리계획안 수립이라고 응답한 경우가 77명(50.3%)으로 가장 많았고, 처리계획 및 재활용계획 수립 40명(26.1%), 특정폐기물 재활용 계획수립 21명(13.7%) 등의 순으로 나타났다.

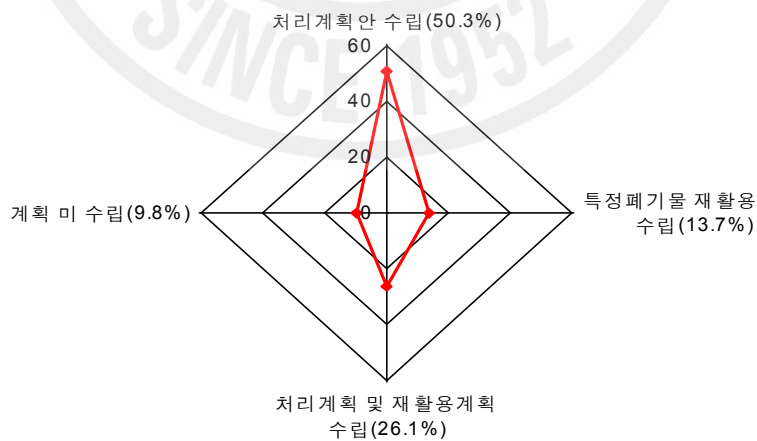
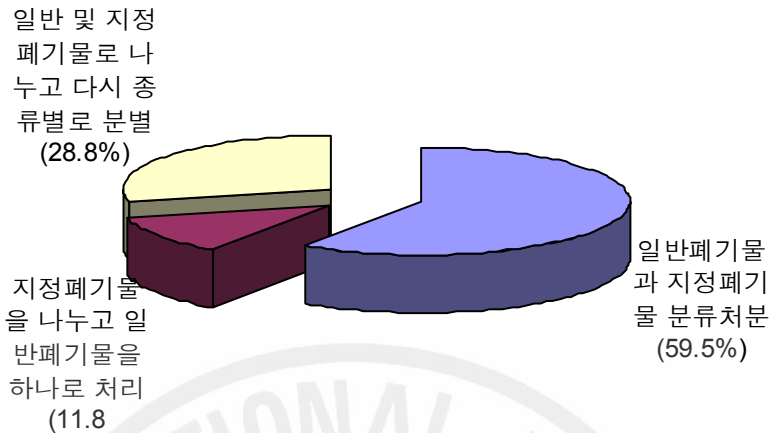
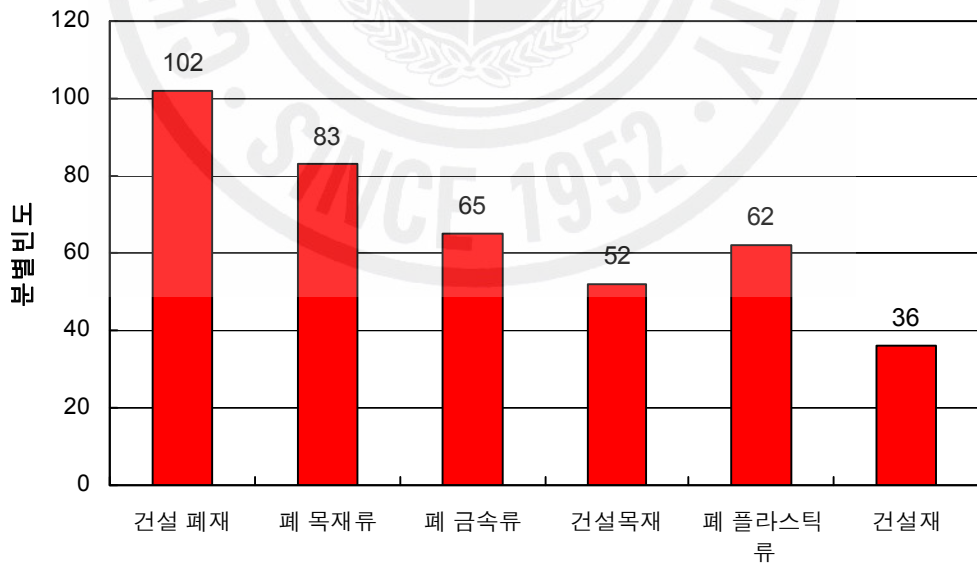


Fig. IV-2 Disposal of construction waste/ establishment of recycling plan in the Jeju area



**Fig. IV-3 Differentiation method of construction waste in the Jeju area**

현장의 건설폐기물 분별방법으로는 일반폐기물과 지정폐기물 분류처분이라고 응답한 경우가 절반을 넘는 91명(59.5%)로 가장 많았고, 일반 및 지정폐기물로 나누고 다시 종류별로 분별이 44명(28.8%), 지정폐기물을 나누고 일반폐기물을 하나로 처리 18명(11.8%)으로 나타났다(Fig. IV-3).



**Fig. IV-4 Differentiation frequency of construction waste in the Jeju area by type**

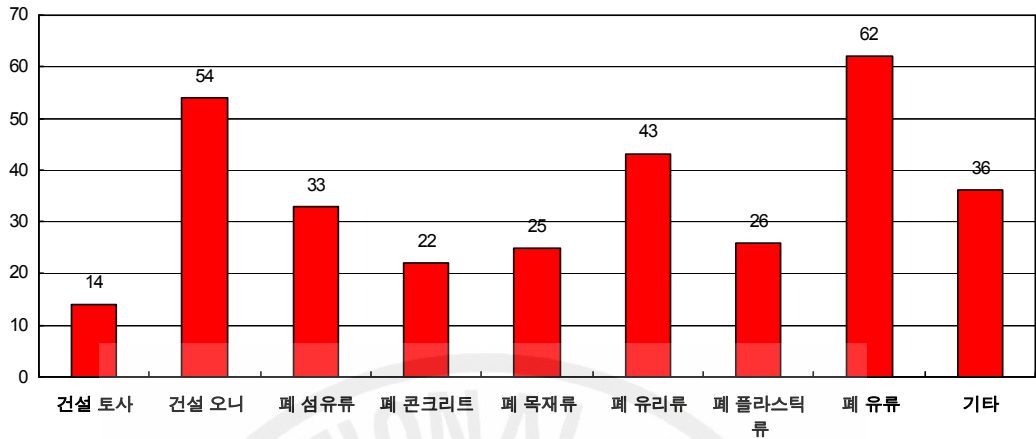


Fig. IV-5 Frequency of waste difficult to dispose at Jeju site

Fig. IV-4 에서 건설 폐기물을 종류별로 분별하면 전체 153명 중 절반이 넘는 66.7%가 건설폐재, 54.2%가 폐 목재류, 42.5%가 폐 금속류, 40.5%가 폐 플라스틱류, 34.0%가 건설목재, 23.5%가 건설재라고 복수 응답을 하였고, 현장에서 처리가 곤란한 폐기물은 폐 유류라고 응답한 경우가 40.5%, 건설오니가 35.3%, 폐 유리류가 28.1%, 폐 섬유류가 21.6%, 폐 플라스틱류 17.0%, 폐 목재류 16.3% 등의 순으로 나타났다 (Fig. IV-5).

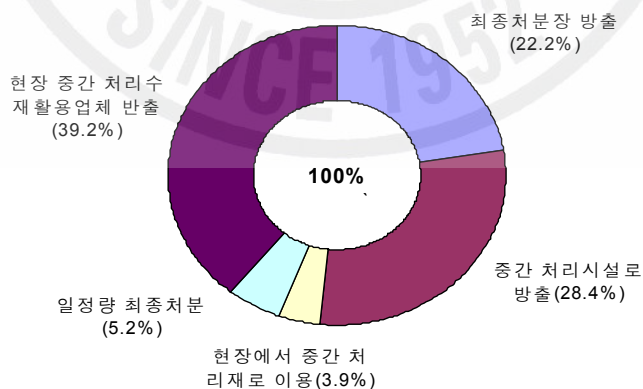


Fig. IV-6 Main disposal methods of construction waste materials in the Jeju area

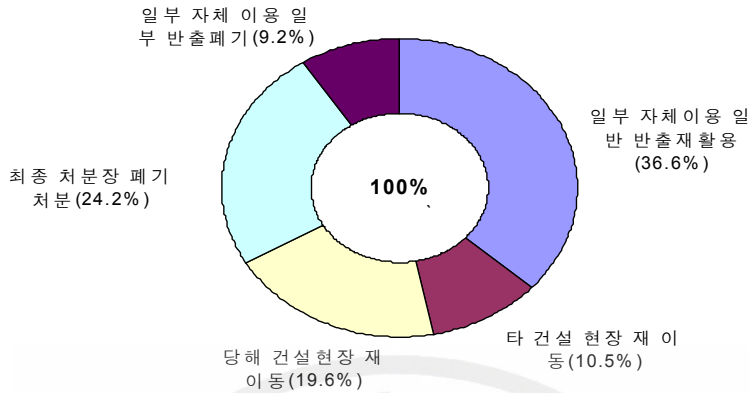


Fig. IV-7 Main treatment methods of construction soils and sand in the Jeju area

Fig. IV-5,6 에서 건설 폐재의 주된 처리방법으로는 현장 중간 처리수 재활용업체 반출이라고 응답한 경우가 39.2%로 가장 많았고, 중간 처리시설로 방출이 29.4%, 최종처분장 방출(매립장)이 22.2% 등의 순으로 나타났다. 건설토사 발생 시 처리방법으로는 일부 자체이용 일반 반출 재활용이라고 응답한 경우가 전체의 36.6%로 가장 많았고, 최종 처분장 폐기처분이 24.2%, 당해 건설현장 재 이동 19.6% 등의 순으로 나타났다.

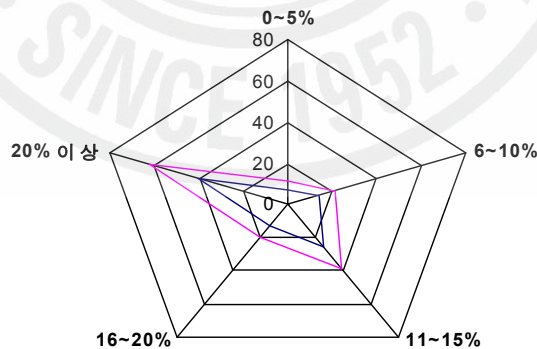


Fig. IV-8 Ratio of construction waste in the Jeju area possible to reduce through weight reduction

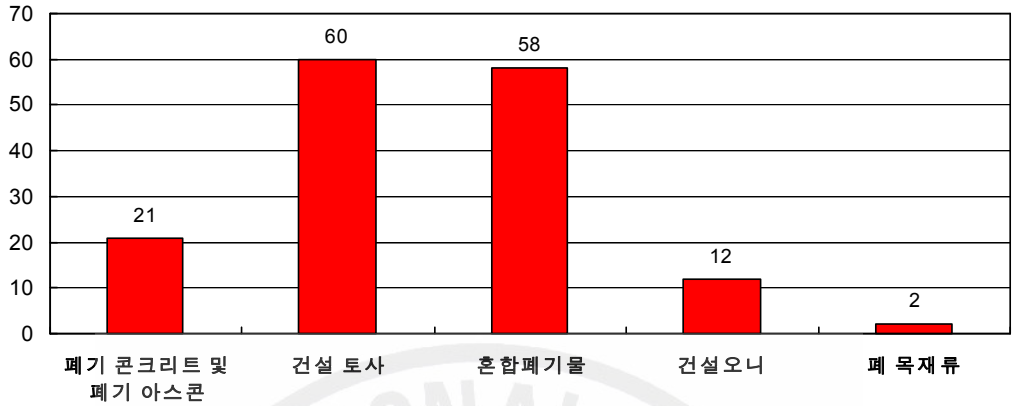


Fig. IV-9 Items with most frequent illegal abandonment in the Jeju area

Fig. IV-8에서 건설폐기물 감량화 노력으로 현장에서 얼마나 감소시킬 수 있는지 여부에 대해 전체 153명 중 62명이 20% 이상 감소시킬 수 있다고 응답하였으며 39명이 11~15%를, 21명이 6~10%, 20명이 16~20%, 11명이 0~5%를 감소시킬 수 있다고 응답하였고, 건설물 폐기물 중 불법투기가 가장 많은 항목은 건설토사가 39.2%로 가장 큰 비율을 차지하고 있으며, 혼합폐기물 37.9%, 폐기 콘크리트 및 폐기 아스콘 13.7%, 건설오니 7.8% 등의 순으로 나타났다(Fig. IV-9).

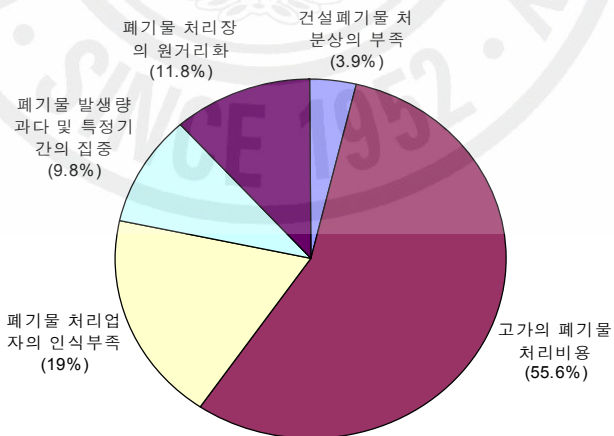


Fig. IV-10 Reasons of illegal abandonment and reclamation of construction waste in the Jeju area

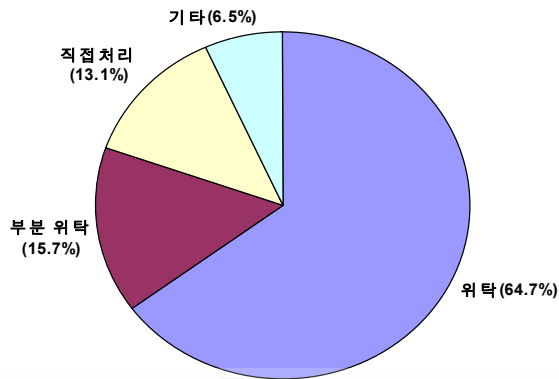


Fig. IV-11 Disposal of construction waste by specialized company in the Jeju area

Fig. IV-10에서 건설폐기물의 불법 투기, 매립이 이루어지는 이유는 전체 153명 중 절반이상 55.6%가 고가의 폐기물 처리비용으로 응답하였으며, 폐기물 처리업자의 인 식부족이 19.0%, 폐기물 처리장의 원거리화가 11.8%, 폐기물 발생량 과다 및 특정기 간의 집중이 9.8% 등 순으로 나타났다. 건축 공사 시 해체물을 포함하여 건축폐기물 처리비를 공사비에 40%정도가 반영을 하고 60%는 응답하지 않았으며, 건설폐기물의 처리는 위탁이 전체의 절반을 넘는 64.7%를 차지하고 있으며, 부분위탁은 15.7%, 직 접처리 13.1% 순으로 나타났다.

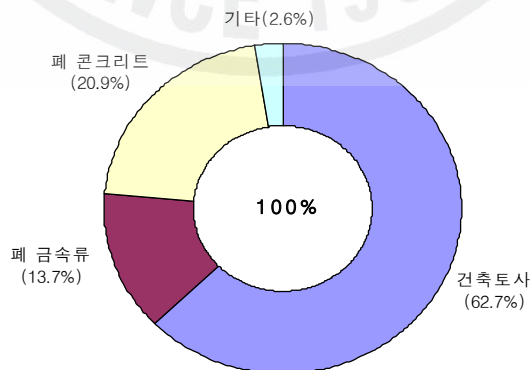
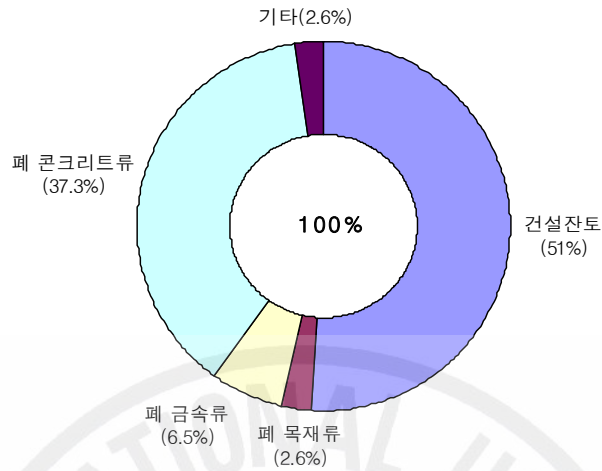


Fig. IV-12 Construction waste in the Jeju area easiest to be recycled



**Fig. IV-13 Construction waste in the Jeju area with the highest recycling values**

Fig. IV-12에서 재활용이 가장 용이한 건설 폐기물에 관한 응답 중 전체의 62.7%가 건축토사라고 하였으며, 폐 콘크리트 20.9%, 폐 금속류 13.7%, 기타 2.6% 순으로 나타났다. 재활용 가치가 가장 큰 건설 폐기물은 어떠한 것인지에 대한 응답은 전체 153명 중 78명(51.0%)이 건설잔토라고 하였으며, 57명(37.3%)이 폐 콘크리트류, 폐 금속류 10명(6.5%) 순으로 나타났다(Fig. IV-13).



## V. 건설폐기물 발생의 억제와 재활용의 문제점

앞에서 언급한 바와 같이 우리나라의 경우 폐기물의 재활용율이 매우 낮고, 대부분 매립처리 되고 있다. 건설폐기물의 매립은 페콘크리트나 페아스팔트 콘크리트로 인한 인근 토양오염 등 많은 문제점이 발생할 것으로 사료된다. 첫째, 매립 할 경우에는 공극률이 커서 쓰레기층으로의 우수침투량 증가로 인한 침출수 발생량의 증가 둘째, 유용한 자원의 낭비 셋째, 매립에 따른 복토재 수요증가로 인한 삼림파괴 및 운반차량의 교통량을 유발 넷째, 건설폐기물로 인한 매립지 토지 활용 문제점 발생 등을 들 수 있다.

### 1. 골재 및 매립지의 부족<sup>13)</sup>

부족한 매립장과 건설공사의 골재 자원부족에 시달리는 우리나라는 건설폐기물의 재활용을 통한 감량화와 폐기물발생을 억제하는 건설공정의 도입이 건설폐기물에 대한 가장 이상적인 대책이라 사료된다. 골재원의 장기적인 수급대책을 세우지 않는다면 2천년 대에는 골재수입이 불가피하게 될 것이란 평가가 나오고 있다. 건설교통부에 따르면 우리나라의 골재부족량은 131억3백m<sup>3</sup>로이용 가능한 물량은 하천골재 20억 m<sup>3</sup>, 바다골재 8억3600만m<sup>3</sup>, 산림골재 8억6700만m<sup>3</sup>, 등 39억6300만m<sup>3</sup>로 전체부족량의 31%에 해당된다. 그나마 실제 채취가능량은 민원, 토지이용제한 등으로 매년 감소추세이고 현실적인 채취량은 20억m<sup>3</sup> 뿐인 것으로 추정되고 있다. '90년대까지 매년 15~20%씩 증가하였으며 향후 신경제 5개년 계획에 따른 주택건설, 영종도 신공항건설, 경부고속전철사업 등으로 매년 증가될 전망이다. 건설교통부의 자료에 의하면 '97년까지 10억m<sup>3</sup>의 골재가 소요되고 '00년 이후에도 매년 2억m<sup>3</sup>의 골재가 소요된다고 평가되었다.

### 2. 기술개발과 경제성

건설폐기물의 재생이용에서 가장 중요한 현실적인 2가지 문제는 기술적인 타당성과 경제적 타당성의 문제이다. 외국의 사례에서도 언급한 바와 같이 기술적으로는 건

13) 한국자원재생공사, 폐기물 자원화 정보 1999

설폐기물이 상당부분 해결되어 도로 기층재, 기반재 등 도로부분과 토목분야에서는 기술적으로 문제가 없음이 밝혀지고 있으며, 건축부문까지 연구가 활발히 추진되고 있는 실정이다. 경제적 타당성은 폐기물의 발생지역, 수요처인 사용지역과의 문제 등이 종합적으로 고려되어야 할 것이고 정부차원의 경제적 인센티브(Economic incentives), 세제, 금융지원 등이 수반되어야 가능할 것으로 평가된다.

### 3. 제도와 정책적인 문제

건설폐기물의 감량화와 재활용촉진을 위해서는 기업의 노력 못지않게 정부의 지원 시책, 제도보완도 함께 추진되어야 할 것이다. 즉, 현실적으로는 건설폐기물의 재활용이 경제적 수지타산이 맞지 아니한 경우가 많으며, 제도적으로도 폐기물의 종류별로 차등규제방안 등이 강구되어야 할 것이나 우리나라의 경우 획일적인 규제를 하므로 사안별로 불합리한 부분이 많다. 예를 들면, 양질의 토사부문도 폐기물관리법에서 다른 사업장 폐기물과 동일한 차원에서 규제를 하므로 건설업체에게 많은 불편과 번거로움을 야기하고 있다. 건설폐기물의 감량화와 재활용상의 문제점을 요약하면 Table V-1과 같다.

**Table V-1 Main policy issues in controlling and recycling construction waste**

구 분	주 요 문 제 점
발생억제	① 기초자료 조사의 미흡 ② 감량화에 대한 체계적인 관리미흡
재활용	① 경제적인 타당성이 미흡(시장경제원칙만으로는 건설폐기물의 재활용이 어려우므로 정부의 재정적 지원 필요) ② 건설폐기물의 발생지역과 재생처리공정을 거친 후 사용처가 원거리에 위치한 경우가 많다.(안정적 수요처 확보 곤란)

건설폐기물의 분류체계상의 문제가 되지 않는 토사 등 일부 건설폐기물은 과감하게 규제 완화하고, 엄격하게 관리하여야 할 부분만 집중 관리하는 방안이 검토되어야 할 것이다.

#### 4. 재활용 골재의 품질관리<sup>14)</sup>

현재 우리나라에 재활용이 확산되기 시작한 지정부산물은 콘크리트덩이이다. 콘크리트덩이는 기존콘크리트 건물의 재건축 건설현장에서 다량 발생하며 재개발지역은 단층의 재래시 건물 또는 블록조의 가설건물이 대부분으로서 재활용 할 수 있는 폐콘크리트가 거의 발생하지 않고 있으나, 앞으로는 콘크리트 도로에서도 많은 양이 일시에 발생할 수도 있다.

현재 우리나라의 도로공사표준시방서의 보조기층재의 품질기준과 되메움 및 뒷채움 표시기준이 고시되었으며, 재생골재도 고시된 품질기준에 적합하여야 한다. 재생골재에 대한 별도의 품질기준이 정하여져 있지 아니하므로 재생골재의 경우도 기존의 건설골재의 품질기준에 적합하여야 할 것이다.

#### 5. 사회적 인식과 구조적 문제

이러한 건설폐기물에 대한 재활용·적정처리대책을 수립하려면 우선 건설폐기물 발생현황의 정확한 조사가 선행되어야 하지만 현재 이에 대한 자료도 미흡한 실정이다. 아울러, 재활용에 대한 사회적 인식과 여건, 관련제도 및 연구 등이 아직 체계적으로 이루어지지 않아 시행에 어려움이 많다. 재활용품에 대한 막연한 불신과 사회적 인식의 부족이 건설 재활용품의 경우도 상존하고 있는 것이 사실이다.

우리나라 건설폐기물의 재활용을 활성화하는데 있어 또 하나의 문제점중의 하나는 발생이 일정한 지역에서 일정하게 나오지 않고 건설공사, 건축물 해체장소에 따라 단기적으로 발생되므로 큰 비용을 투자하여 재활용시설을 설치할 수가 없다. 결과적으로 발생지역과 이용지역이 상이하므로 운송비용의 가중된 부담을 야기하고 있다.

14) 서울시정개발연구원, 건축물 폐재류의 적정처리 및 재활용 방안 1998

## VI. 건설폐기물의 효율적인 처리와 재활용 방안

### 1. 처리대책의 기본방향<sup>15)</sup>

폐기물의 감량화, 적정처리 및 재활용에 대한 구체적인 계획 수립과 관리를 철저히 하고, 아울러 어떠한 폐기물이 얼마만큼, 어떻게 처리되었는가에 대하여 정확히 파악할 수 있도록 노력함과 동시에 원도급업체, 하도급업체, 처리업체 등은 폐기물에 대한 적정처리 및 재활용의 각 기준을 엄수하고 추진하도록 지도·감독하여야 하겠다.

(1) 발생하는 폐기물에 대한 원도급업자로 부터의 처리 및 재활용 계획을 종합·검토한다.

(2) 발주자는 각 업체의 담당자로 구성된 업무 조직표를 편성하고, 폐기물의 적정처리 및 재활용 계획이 준수되도록 관리·감독한다.

(3) 폐기물 처리에 대한 책임한계를 명확히 한다.

(4) 폐기물 처리실적 등 관련 서류의 작성여부를 확인하고 평가한다.

건설공사는 공공사업이 많고, 이들의 공사는 낙찰에 의하여 수주된다. 발주자는 각각의 공사단가를 견적한 후에 건설비용을 적산하고 입찰하나 이 단계에서 폐기물 처리비의 견적내용이 현실화되어 있지 않다.

건설공사에 관해서는 원도급자가 그 처리 책임으로 되어 있으나, 실제 폐기물을 배출하는 것은 하청업자나 재하청업자가 많고, 원청업자는 어느 공정에서 어떤 폐기물의 어느 만큼의 량이 반출되고 있는지 조차 파악하고 있지 않는 실정이다. 더욱이 발주자에 이르러서는 스스로 발주한 공사에서 어떤 폐기물이 어느 정도 배출되고 어디에서 어떻게 처리되고 있는지 등은 알지 못할 뿐만 아니라 관심조차 가지지 않고 있다.

공사는 원도급자가 있고 이들은 다시 각각의 공사에 대하여 하청을 주게 되며, 더욱이 이들은 재하청을 만들게 되어 실제의 공사에는 어떤 체제로 누가 책임을 가지고 있는지 조차 알지 못하게 된다. 그러므로 발주자는 공사를 발주하기 전 단계에서 폐기물의 발생억제에서부터 처리까지의 관리·감독을 하기 위한 계획서를 수급업체로부터 요구하여 종합적인 계획을 수급하여야 하며, 공사 진행 단계에서는 발생하는

15) 환경부, 환경 기본정책 2001

폐기물에 대해서 적정하게 처리되고 있는지의 여부를 감독하고, 공사완료 후에는 이에 대한 종합 및 평가를 시행한다.

(1) 설계단계 및 착공 전 단계에서의 책임과 역할

- ① 폐기물의 발생이 최소화하도록 설계시 부터 고려한다.
- ② 폐기물의 처리방법을 시방서 등에 명시한다.
- ③ 하도급자에게 폐기물의 처리방법을 기재한 시공계획서의 제출을 의무화하고, 내용이 적합하지 않을 경우 변경을 요구한다.
- ④ 견적시 처리내용에 맞는 처리비용을 지출한다.

(2) 공사 진행 단계에서의 책임과 역할

- ① 폐기물전담 담당자를 배치하여 폐기물발생 및 처리에 대한 전체적인 감독업무를 수행한다.(안전담당 감독이 수행)
- ② 공사 중에는 폐기물의 처리가 적정하게 처리되고 있는지의 여부를 주의를 기울여 감독한다.
- ③ 도급자가 처리업자를 고용할 경우에는 처리업자의 감독을 적절히 하여 수집 및 처리할 수 있도록 도급자를 지도·감독한다.
- ④ 폐기물 처리에 대한 현장 작업자의 교육을 철저히 실시한다.

(3) 공사완료 단계에서의 책임과 역할

- ① 공사가 완료된 때에는 도급자에게 보고 등을 요구하고, 폐기물의 발생 및 처리가 적정하게 되었는지를 확인한다.
- ② 현장에 건설폐기물이 방치되어 있지 않은지 주의를 기울인다.
- ③ 폐기물 처리실적 등에 관련한 서류의 작성여부를 확인한다.
- ④ 폐기물의 감량화, 적정처리 및 재활용 등에 대한 종합 평가를 한다

## 2. 감량화 대책

### 1) 건설폐기물의 배출억제 방법

#### (1) 건설폐기물 감량화 대책의 개요

건설폐기물을 경감하기 위한 첫 번째 대책으로는 그 건축물이 해체될 시점에서 가급적 리사이클이 불가능한 혼합폐기물이 배출되지 않도록 설계를 하는 것이 중요하다. 두 번째 대책으로는 기존의 건축물을 현재와 같이 안이하게 해체·철거하는 자세

에서 벗어나 건축물을 보다 장기간 사용하는 것이 필요하다. 유럽에서는 오래된 석조 및 벽돌조, 콘크리트 건물을 보존하여 도시 환경을 유지하는 경향이 높으며, 관련법 규에 의해 그 해체를 제한하고 있는 경우가 많다. 그 때문에 수백년 전에 건조된 건축물에서 지속적으로 주거하는 사례도 많다. 이 경우에는 외곽을 보강하고, 내부 환경도 근대화시켜 주거성능을 향상시키거나 증축을 하는 사례가 많다. 따라서 건물 전체를 해체하는 것에 비해 건설폐기물을 현저하게 경감시키는데도 성공하고 있다. 세 번째로는 해체, 신축하는 경우의 폐기물 대책으로서, 집약하면 Table VI-1과 같다.

**Table VI-1 Outline of measures for wastes in the cases of dismantlement and new construction**

분 류	대 책	문 제 점	
배출원 대 책	신축	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자재 포장의 간소화</li> <li>· 부재의 공장생산화, 현장가공의 삭감</li> <li>· 자재의 컨테이너에 의한 유입</li> <li>· 현장에서의 분별 배출 및 반출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수송시의 파손</li> <li>· 수송비 증대</li> <li>· 컨테이너 설치 장소</li> <li>· 잔손질, 용기설치 장소</li> </ul>
	해체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가구, 설비의 사전철거, 회수</li> <li>· 반기계 해체에 의한 소재별 분리</li> <li>· 석면의 비산방지 및 분별 반출</li> <li>· CCA방부처리 폐재의 분리, 분별반출</li> <li>· 폐기물 우량 수입선의 선정</li> <li>· 현장에서의 소재별, 수집, 저장, 분별 반출폐기물 우량 수입선의 선정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 잔손질, 회수물처리</li> <li>· 잔손질, 능률저하</li> <li>· 위험성, 반출선</li> <li>· 판별곤란, 반출선</li> <li>· 잔손질, 용기설치 장소</li> <li>· 불법투기 방지</li> </ul>
선 별 재자원화 대 책	입지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배출현장이 많은 지역에서 공장을 입지</li> <li>· 적절하게 효율적인 설비 투자</li> <li>· 2차 공해대책의 정비(분진, 소음 등)</li> <li>· 선별물 이용, 처리공장의 반입보증</li> <li>· 리사이클 곤란물의 반입보증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 입지난, 주민반대</li> <li>· 기술 미개발, 高價</li> <li>· 투자증대, 대기오염</li> <li>· 수입선 개혁</li> <li>· 처분지 입지난</li> </ul>
	기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 겉보기 비중에 의한 내용물 추정</li> <li>· 큰 물질의 기계분리, 손선별과 파쇄 (목재, 섬유제품, 마루 등)</li> <li>· 미세물, 모래분리(체가름)</li> <li>· 비중에 의한 플라스틱, 목재, 포 등 분리(풍력선별, 진동분리, 중력분리)</li> <li>· 폐목재의 적정이용과 cheep화</li> <li>· 고비중물의 파쇄, 자력선별</li> <li>· 파쇄 콘크리트의 고도이용</li> <li>· 리사이클 곤란물의 처리, 처분</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 트럭스케일</li> <li>· 잔손질, 수입선</li> <li>· 유기물 혼입, 수입</li> <li>· 효율적인 장비 미개발</li> <li>· 수입선, 이물혼입</li> <li>· 전력소비, 철이 싼 가격</li> <li>· 경제성, 판로, 규격</li> <li>· 공해대책, 용지난</li> </ul>

배출원 대책이란 신축현장 및 해체현장에서 혼합폐기물을 가능하면 배출하지 않도록 하는 것을 말한다. 선별재 자원화 대책이란 일단 혼합폐기물로 배출된 것을 분리, 선별시설로 보내고, 그곳에서 리사이클이 가능한 물질을 선별하여 감량화 시키고, 각



각의 수입선으로 반출하는 것을 말한다. 해체현장에서 폐기물의 배출을 억제하기 위해서는 다소의 수작업이 필요하다. 기계해체에 있어서는 내장 재료나 설비 및 불필요한 가구까지 들어내지 않은 채 그대로 압밀과피 하는 방법도 행해지고 있는데, 그러한 해체는 될 수 있으면 피하는 것이 좋다. 수작업을 동원한 해체를 하고, 해체현장에서 재생가능한 자재류는 회수업자가 모으는 장소로 직접 반출하는 것이 바람직하다. 또한 해체현장에는 그와 같은 폐기물을 분리하고 야적할 수 있는 공간을 확보할 필요가 있으며, 소재별로 분별 배출할 수 있는 컨테이너 등을 배치하는 것이 바람직하다.

## (2) 신축현장에서의 폐기물 배출 억제 대책

건축에 관련된 폐기물은 제품구매 단계에서 평가를 시작해야 하지만, 우선 현실적으로 요구되는 것은 혼합폐기물로서 배출되기 쉬운 폐기물을 철저히 삭감하는 것이다. 지금까지는 시공의 각 단계에서 여러 가지 소재의 물질이 배출되고, 종래는 이러한 것을 안이 하게 하나의 컨테이너 등에 투입하고 혼합쓰레기로서 반출해 버렸지만, 여러 가지 방법으로 삭감하는 노력을 해야 한다. 신축시의 폐기물은 해체공사의 폐기물과 다르며, 노력한다면 감량화의 가능성이 높다. 신축시의 폐기물 배출을 억제하기 위한 주요방법은 Table VI-2에 정리하였다.



Table VI-2 Outline of measures for wastes in the cases of dismantlement and new construction

분 류	방 법	구체적 수법	문 제 점
부재의 공 장 생 산	콘크리트 패널화	. 외장패널의 각모서리 부분 등을 포함한 모든 것을 공장생산	. 무거운 패널의 운송, 현장 시공
	경량영구 거푸집의 채용과 시공	. 외, 내벽을 불연가공 플라스틱, FRC등으로 제조(폐거푸집무배출, 마무리 생략)	. 제조가격, 현장시공의 엄밀화, 운송비
	각종 부재의 유니트화	. 기존 유니트목조, 화장실, 키친, 가재도구 등을 두는 방, 테라스, 차고, 현관 등의 기성 제품화	. 부피가 큰 유니트의 운송, 획일화의 반발
	각종 재료의 실치수 발주	. 공장에서 실치수에 맞추어 각종 부재를 제조하고 현장으로 공급	. 가격증대, 공장에서의 폐기물 증대
자 재 설비의 포 장 폐기물의 합리화	접는 컨테이너 채용	. 부재, 부품의 운송을 컨테이너로 하고, 회송차에 실어 공급지에 반송 다시 사용	. 초기투자의 증대, 골판 지입계 타격
	쿠션재의 개선	. 발포스티로폴 등을 튜브 형태 등으로 바꾸어 재사용(위생도기 등)	. 자재포장조작의 번잡화 재질의 변화
	사용재료의 일괄 적재	. 각 실마다의 사용재료를 일괄하여 하나의 운반기구에 적재하여 공급 (현장에서의 작업능률향상)	. 재료공급측에서의 작업량 증대
분별 배출	분별배출 용기의 설치	. 종이, 플라스틱, 유리, 금속 등을 분리하여 배출할 수 있도록 컨테이너 자루 등을 현장에 배치	. 공간의 필요, 소재별 회수 시스템의 정비
	빈강통 회수기의 설치	. 자동판매기 옆 등	. 작업원의 의식, 현장 마다 이동

최근에는 철근·철골구조의 경우도 실치수에 맞는 부재로 공장에서 생산하여 현장에서는 리벳치기와 용접만을 하도록 하는 경우가 있다. 이 방법은 현장의 폐기물을 감소시키는데 유효하다. 그러나 이 경우에도 부재 가공공장에서 폐기물을 배출하기 쉽다. 나아가 제품평가 등을 통하여 설계 단계에서 폐기물의 발생이 적은 부재를 채용하는 것도 가능하다. 신축에서는 폐거푸집자재가 폐기물로서 배출되기 쉬운데, 목재거푸집은 5회이상 반복사용이 어려우나 스티로폴제, 알루미늄제, FRP(fiber reinforced plastic)제 등으로 대체할 경우 사용회수를 증가시킬 수 있다.<sup>16)</sup>

호텔 등의 욕실·화장실 등을 기성제품 유니트로 하는 방법도 나타났지만 내장설

16) 최근에는 사용시의 박리제의 도포, 거푸집의 철거, 사용후의 거푸집의 보수 등으로 번거로움을 요구하기 때문에 앞에서 말한 패널을 곁하여 거푸집을 그대로 외장과 내벽에 사용하는 영구거푸집이라는 공법이 주목되고 있다. 그것에 의해 거푸집을 폐기물로서 배출하지 않고 제조방법에 따라서는 마무리도 필요하지 않게 된다. 프리패브 주택 등의 경우에서도 기초부분에 콘크리트 공사가 필요하지만 그것을 영구 거푸집으로 만들어 유입하는 것이 가능하다. 그 거푸집의 강도가 크면 그사이의 콘크리트를 무거운으로 할 수 있고, 발포 콘크리트로 하여 단열효과도 가지도록 할 수도 있다.

비 그와 같은 공장생산 유닛으로 하면 신축현장에서 폐기물 배출량을 크게 감량화할 수 있을 것이다. 실제로 신축현장의 폐기물 가운데 부피가 크고 눈에 띄는 것은 포장 폐기물에서 나오는 종이·스티로폼·플라스틱 등이다.

### (3) 혼합 폐기물의 수작업 선별에 의한 분리 회수

종래의 해체 건축현장에서는 대부분 해체작업의 능률화를 우선하여 기계 해체가 중심이었다. 그리고 해체 현장에서 발생하는 혼합 폐기물은 폐기물 처리업자에 인도하여 처분하였으며 그것을 수집 운반하는 폐기물 처리업자는 매립 처분업자를 찾아 인도하는 것에 급급해 왔다. 그 때문에 각지에서 불법투기 등의 문제를 일으키고 처분지가 부족하게 되어 광역 이동이 나타나기도 하였다. 해체 현장의 폐기물을 적절하게 관리하기 위해서는 가급적 수작업을 통하여 소재별로 분류하여 반출하는 방법을 채용해야 한다. 그러나 실제로 해체현장에서의 수작업 선별에는 한계가 있어 혼합폐기물로 배출되기 쉽다. 사실 지금까지는 일반적으로 현장에서 혼합폐기물 형태로 반출되고 처리업자, 수집운반업자가 운영하는 적체보관소에서 수작업에 의해 분별되거나 중간처리장에서 수작업으로 선별되어 왔다.

혼합폐기물의 기계적 선별 장치에는 여러 종류가 있는데 어떠한 것에서도 수작업에 의한 선별을 완전히 배제하는 것은 곤란하다. 선별에 의한 감량 효과는 수작업 선별 전후의 기계선별방식, 수작업 선별의 정도 등에 따라 달라진다. 그러나 실제의 현장작업에서는 수작업 선별에 의한 효과가 예상을 크게 밀돌고 있다. 도시의 쓰레기 처리에 있어서도 기계를 병용한 수작업 선별을 하고 있는 경우가 많지만, 작업원 재해 등의 문제가 많이 발생하고 있다. 따라서 가능한 기계선별을 중심으로 하고, 보조적으로 수작업에 의한 선별을 하는 정도에 그치는게 현실이다.<sup>17)</sup>

## 2) 건설폐기물 발생량 억제를 위한 행정대책

건설폐기물의 적정처리를 위해서는 우선 발생량을 억제해야 할 필요성이 있다. 이에 대해서 행정적인 측면에서 추진하여야 할 건설폐기물 감량화 대책을 제안하면 다

17) 여기에서 말한 선별이라는 것은 특별한 장치들을 사용하지 않고 혼합폐기물 더미 중에서 수작업에 의한 선별로서 유가물로 되는 철, 골판지와 매각하지 않아도 처분지로 반출하여 처분비를 지불하는 것보다는 유효하게 처리, 재이용 가능한 나무, 종이, 쓰레기 등을 수거하는 것이다. 선별이라는 것은 벨트콘베어, 진동, 자력선별장치, 풍력선별장치 등의 기계와 인력에 의한 선별을 조합하는 것에 의해 같은 양식으로 혼합폐기물을 감량하도록 하는 것이다. 후자에서는 파쇄, 소거, 용융고화, 열분해 등의 조작도 포함.

음과 같다.

(1) 자원화 감량화 및 적정처리 기술의 매뉴얼을 작성 보급한다. 신축공사 또는 해체공사에서 발생한 건설폐기물 각각에 대하여 배출억제 및 자원으로서 재이용하기 위하여 폐기물 종류마다 발생에서 처리 처분까지의 각 단계에 있어서 적정한 방법을 구체적으로 사례수집 등을 통하여 매뉴얼로 작성 보급한다.

(2) 혼합폐기물에 대하여는 현재의 배출량을 감량하기 위해 현장 내에서 분별을 행하도록 한다. 분별할 수 없는 혼합 폐기물은 원칙적으로 소각 등의 중간처리를 행하여 매립처분량을 감량화 하도록 지도한다.

(3) 혼합폐기물에 대하여는 품목의 일체화를 검토한다. 건설폐기물이 혼합되어 배출되지 않도록 노력하더라도 혼합폐기물은 일정부분 배출되기 마련이다. 이것은 법 및 규정에서 정하고 있는 산업폐기물 가운데 수종류가 혼합된 것이다. 따라서 혼합폐기물의 조성을 파악하여 일체화 할 수 있는가를 검토한다.

(4) 시·도 및 공공기관의 발주공사에 있어서 폐기물 억제 대책의 일환으로 폐기물 발생이 어려운 공법을 채택하고 재이용이 용이한 공법을 채택하며 적정 처리가 곤란한 재료를 사용하지 않도록 한다. 또, 폐기물의 감량화 자원화를 도모하고 폐기물 발생량을 억제 할 수 있도록 지방서 등에 명시한다.

(5) 민간의 발주자, 설계자에 대하여 폐기물의 배출 억제를 고려한 계획, 설계를 하도록 지도한다. 공공공사의 발주자 및 설계자뿐만 아니라 민간공사의 발주자인 빌딩 또는 맨션의 오너 그리고 설계사무소 또는 컨설턴트 등의 단체에 대하여도 건설폐기물의 발생량을 억제 할 수 있는 계획 및 설계를 행하도록 한다.

(6) 폐기물 억제에 공헌한 기업명의 공개에 대하여 검토한다.

(7) 폐기물억제 목표의 설정과 확인을 행한다. 이 목표치 달성을 위하여 사업자 및 처리업자를 지도한다. 사업자는 건설현장에서 폐기물의 배출억제 목표치 그리고 처리업자는 처리시설에서 최종처분량 억제목표치가 달성되었는가를 각각 확인하고 새로운 억제 목표치를 설정하도록 지도한다.

### 3. 적정처리 대책

#### 1) 매립장 및 처분 입지의 확충

폐기물 매립지의 선정에 있어서 나타나는 주요한 문제점으로는 보는바와 같이 침

출수, 악취, 분진 등에 의하여 폐기물 처분 용지의 확보가 곤란하다는 점을 들 수 있다. 따라서 매립지 선정시에는 우선 각종 환경 영향평가를 철저히 하고 합리적인 위생 매립을 함으로서 매립에 의한 피해가 없다는 것을 실증해야 한다. 일본의 경우 철저한 위생 매립현장에 대하여 국민 시찰단을 초청하는 등 적극적으로 홍보를 함으로서 문제해결의 한 방법으로 활용하고 있다.

**Table VI-3 Measures for issues in reclamation of industrial waste**

주요문제점	주요원인	대응책
처분용지 확보의 곤란	· 과거의 처분지에서는 2차 공해가 발생하기 때문에 인근주민의 불안이 커서 반대를 유발	· 적절한 입지의 후보지 선정, 환전한 2차 공해대책의 실시, 환경영향평가 실시
안정형에서 관리형으로 이행	· 매립폐기물에는 여러 가지의 것이 혼재하기 쉬워 침출수의 지하침투 및 유출에 의한 오염의 불안이 존재	· 반입폐기물의 공적 심사제도 도입
침출수의 부적정 처리	· 과거의 침출수에는 유해물을 함유한 것이 많았음. 매립종료 후도 5~7년 동안 오수의 침출이 계속됨. 배수처리시설이 있어도 관리가 불량하면 효과가 없음	· 침출수 고도처리시설의 설치, 제3차에 의한 완전한 유지, 시트 피복공법 등과 같이 배수를 배출하지 않는 방법을 채용
불안정한 매립공법의 채용	· 침출수 배출 이외에 가스, 악취, 분진 등이 발생하거나, 조류의 군생 등이 나타내기 쉬움	· 샌드위치공법의 채용, 시트 피복 공법의 채용, 가스를 배출하는 배관의 설치
매립적지의 안정화 문제	· 적지를 이용할 경우 부동침하, 사고발생 등의 문제를 일으키는 경우가 많아 용도가 제한됨.(공원동)	· 매립완료 후 5년 이상 자연방치, 동압 침 공법의 채용, 지하구축물의 말뚝에 의한 지지

Table VI-4는 주민의 불안을 배려한 폐기물처리의 진행 방향을 집약한 것이다. 입지가 걱정된 것을 증명하고 폐기물의 안정성을 보증한 시스템을 제시하고, 환경영향평가를 실시하는 등의 노력이 필요하다. 이러한 노력을 하지 않고, 절충에 의하여 처리하려고 한다면 문제가 악화되어 사업화가 곤란하게 되는 경우가 많다. 필요에 따라 주민과 공해방지 협정을 체결하는 것도 좋다.

Table VI-4 Direction of waste treatment with consideration of local residents' concerns

배려사항 구분		내 용	문 제 점
입 지 조 건	주 위 조 건	주거에 근접하지 않고, 대기의 정체가 작고, 연약 농작물 재배지가 아니고, 수역과 관계가 없는 곳	수집의 이경성과 양립하기 어렵다
	도 로 조 건	차량 교통의 방해가 되지 않는 곳	입지의 제약
수입 폐기물의 안정성 보장	소 각 처 리	收入폐기물마다 소각에 의해 배출되는 가스, 탄진에 유해물이 포함되지 않는 것을 확인(처리후)	收入가능 폐기물이 제약된다.
	매 립 처 분	침출수를 처리하여 유해물질과 오염물질이 배출되지 않는 폐기물인 것을 확인	전처리를 요하는 물질이 많게 된다.
환경영향평가 실시 (소규모인 경우는 간소화한 방식)		자연환경이 사업실시 이후에도 현저하게 변화하지 않는다는 것을 사전에 증명하여 주민에 공표 및 열람	경비와 시간이 요구된다. 설비비가 많게 된다.
기술지도		각 시.도의 행정지도, 컨설턴트의 제언에 따라서 시설물 개선	과잉시설로 되기 쉽다.
주민동의서를 얻음		최소한도 주위 200m이내의 자치회 등의 시설 설치 동의서	보증, 반대급부를 요구한다.
공해 방지 협정 체결	배출기준 순서준수	배기가스, 배수 등에 관한 법규제를 준수할 것을 약속	공해 및 오염방지 시설의 투자 증대
	반입심사의 용인	경우에 따라서는 주민의 대기소를 설치하여 샘플링에도 협력한다.	방지시설의 투자 증대
	정기검사	배기가스, 배수의 검사 실적의 공표	검사비용 증대
	위반시 대응	배출기준을 상회하는 경우의 조업 정지, 개선의 확인, 재개의 방법	조업의 불순

## 2) 폐기물 처리업자의 체질개선 및 교육·홍보강화

폐기물처리업은 일종의 서비스업으로서 충분한 서비스를 제공하기 위해서는 설비 투자와 고도의 처리능력이 필요하고, 높은 서비스를 제공하는데는 당연하지만 상당한 코스트가 요구된다. 그러나 실제로는 배출자 측면에서는 서비스 내용에 대하여 이해하려는 노력이 소홀하고, 처리요금 밖에 흥미를 나타내지 않는 경우가 많아, 부적절한 처리업자가 난립하는 현상을 초래하고 있다. 따라서 가격만의 경쟁을 지양하고, 적정처리를 위한 설비투자과 기술개발 등에 의한 적절한 처리요금의 설정과 함께, 처리의 질에 의한 경쟁이 이루어져야 한다. 이러한 의미에서 처리업자 스스로도 체질개선 노력을 기울여야 할 것이다.



### 3) 공사원가에 폐기물처리 비용의 산정 의무화<sup>18)</sup>

건설공사는 건설업체 단독 혹은 몇 개사가 조인트 벤처(joint venture)를 조직하여 원도급자가 된다. 그런데 각각의 전문공사는 하도급 또는 재하도급을 주게 되므로 실제로는 건설폐기물을 누가 책임을 지는가가 불분명하다.

현행 법률상으로는 원도급자가 그 처리책임을 부담하도록 되어 있지만, 실제로 폐기물을 배출하는 것은 하도급업체 및 재하도급 업체가 많다. 따라서 원도급자는 어떤 공정에서 얼마만큼의 폐기물이 배출되었는가를 명확히 파악하지 못하는 경우가 있다. 더구나 발주자 측은 스스로 발주한 공사에서 어떤 폐기물이 어느 정도 배출되어 어떻게 처리되는가 등은 알아야 할 이유도 없고, 또한 흥미도 가지고 있지 않은 경우도 많다. 이러한 상태에서 하도급 및 재하도급업자는 이익을 추구하기 위해서 경비를 절약하려는 경향이 강하고, 그 결과로서 폐기물처리 비용이 제대로 사용되지 않는 경우가 발생하게 된다.

한편, 건설 산업과 같은 다단계 하도급 구조하에서는 발주자가 건적단계에서 실행에 부합하는 폐기물처리 비용이 실행에 적합하지 않도록 計上(계상)되었다면, 폐기물의 적정처리는 사실상 바랄 수가 없는 것이다. 현재, 정부 및 공공공사에서의 폐기물처리비용 산정기준은 수집운반비를 계산하지 않고, 반입지 수수료만 8000원/톤으로 계산하여, 처리비용이 15톤 덤프트럭 1대당 120,000원으로 계산되고 있는 실정이다. 그러나 실제 폐기물 처리비용은 업계(K사)의 현황자료에 의할 때, 수집, 운반비 10,000~12,000원/m<sup>3</sup>, 그리고 반입지 수수료가 톤당 14,470원으로써 처리비용이 15톤 덤프트럭 1대당 317,050원 정도로서, 산정 기준과 비교하여 3배에 가깝게 소요되고 있다. 따라서 공사발주시 설계단계에서부터 처리비용 단가의 현실화가 요구된다. 그런데 건설폐기물 처리비용이 적산화에 있어서는 건설폐제의 종류와 형태에 따라 발생량이 상이하고, 산출방법이 다르므로 (설계수량산정, 目算 산정), 현장별로 계획량 산출방법이 상이하고 정확성이 떨어지기 때문에 통일된 산정기준을 마련할 필요성이 있다.

우선 토목공사에서는 현장에서 발생하는 페아스팔트콘크리트 및 페콘크리트류의 경우 실수량을 산정하고, 모든 사용자재의 할증율 만큼을 혼합폐기물 발생량으로 간주하여 산정하는 것이 필요하다.

18) 대한건설진흥회 '01 건설공사 표준품셈 2002

결국 이와 같은 건설폐기물 처리비용의 적정화를 위해서는 발주자의 책임을 강화할 필요성이 있다. 특히, 건설폐기물의 재활용은 그 비용이 전체 공사비에 큰 영향을 미치므로 이를 최종적으로 부담하는 발주자가 예산을 감안하여 시행하고, 재활용 계획도 발주자가 프로젝트의 조사-설계단계부터 예산과 기술적 타당성을 고려하도록 해야 한다. 또한, 각급 행정기관, 지자체, 투자기관, 기타 이들 기관의 감독이나 승인을 받는 발주처의 건설공사에 대해서는 조사·기획·설계단계부터 재활용 및 적정처리 계획을 포함시켜 비용을 계산토록 하여야 하며, 표준품셈에도 이와 관련된 조항을 신설하는 것이 요구된다. 또한, 재무부의 원가계산 예정가격 작성준칙에 재활용 촉진 비용 반영근거를 마련해야 할 것으로 지적된다.

#### 4) 건설폐기물 처리 기준의 강화

현행 건설폐기물 처리기준내용 가운데 강화되어야 할 사항은 다음과 같이 요약할 수 있다.

##### (1) 처리기준의 명확화

폐기물의 처리기준을 수집 또는 운반, 중간처리 또는 재생, 매립처분 및 해양투입 처분 등으로 구분하여 그의 적용을 명확히 할 필요성이 있다.

##### (2) 보관 및 적체에 대한 규칙

폐기물이 야적되어 방치되는 현상을 규제하기 위하여 폐기물을 운반하는 도중을 제외하고는 적재하여 은폐하지 않도록 해야 한다. 또한, 적재하는 장소와 폐기물 보관 장소에는 주위에 울타리를 설치하는 등 일정한 조치를 취하는 것을 의무화할 필요가 있다.

##### (3) 매립지에서의 처분규제 강화

안정형 처분장으로 반입되어야 할 재활용 가능한 폐기물이 매립처분장으로 반입되어 매립되지 않도록 규제해야 한다.

##### (4) 건설폐기물 배출자의 구체화

폐기물관리법 시행령에 의하면, 다량 배출자 신고대상 규모를 일정기간 또는 1회에 일정량 이상 배출하는 경우로 규정하고 있다. 건설부산물의 경우 1주일에 1톤 이상 배출하는 자는 다량배출자로서 신고의무를 진고 있다. 그러나 배출자가 발생 폐기물의 양을 정확히 추정하는 것이 어렵다. 따라서 신고대상 폐기물을 양으로 규정하기



보다는 건축법상 신고를 행하는 모든 건축행위를 행하는 자는 다량 배출자 신고서를 제출하도록 하는 등 다른 보완적 기준을 설정함이 바람직할 것이다.

## 5) 건설폐기물의 불법처리 방지 대책

### (1) 폐기물 취급지침의 제시

산업폐기물의 범위 및 위치를 명확하게 함과 동시에 그것에 따른 분별을 실시할 필요가 있다. 이를 위해서는 폐기물과 비폐기물의 판별방법, 분별방법, 처분기준이 다른 폐기물의 분별방법, 산업폐기물의 수집·운반 및 보관, 중간처리 및 최종처분방법에 대하여 행정 지도하에 업계의 자주적인 지침 작성이 요구된다. 적정처분 지도에는 처리장의 정비가 전제로 된다.

### (2) 하도급 구조하에서의 책임의 명확화

우선 발주자는 적정한 폐기물처리 비용을 확정하도록 한다. 그리고 처리비용을 예산화 하지 않거나 처리계획을 제시하지 않는 업자에게는 공사발주를 하지 않는다. 폐기물 처리계획은 사업실시 계획과 같이 제출하도록 하고, 처분방법 및 처분처를 명시하도록 한다. 원도급업자는 처리 책임을 하도급업자에 전가하지 않도록 하고, 현장마다 처리책임자를 과견하여 위탁 기준을 준수하고, 계약의 문서화를 실시한다.

하도급업자는 법적·기술적 지식이 부족하기 때문에 원도급업자와의 협의 없이 단독으로 자체처리 및 위탁처리를 행하지 않도록 한다.

### (3) 행정 측의 대응(감독·지도 및 벌칙의 정비와 개선)

행정측면에서의 부적정 처리 방지대책은 우선 현행법 제도를 전제로 생각하여야 한다. 행정에 있어서의 부적정 처리 방지대책의 범위를 보게 되면 Fig. VI-1과 같이 제도적 측면의 대책과 행정행위로 나누어 제시할 수 있다.

Fig. VI-1의 제도적 측면의 대책 가운데, ① 행정처분기준의 강화, ② 폐기물 관리체제 정비의 의무화, ③ 위탁형식의 강화 사항은 폐기물의 흐름이 불투명하게 되지 않도록 하는 것을 목적으로 한다. 실시방법은 위탁을 문서화하도록 행정지도하고 요강·공해방지협정 등에 지정한다. 또한, 전표형식을 제시하고 그 보급을 도모한다. 자치체에서 통일된 전표를 사용하도록 규정하거나, 처리업계와의 협력에 의하여 통일시킨다. 그 효과는 무허가업자에 대한 위탁을 방지하고, 부적정 처리가 발생하였을 경우 배출사업자의 책임범위가 나타나며, 처리업계와의 연대에 의하여 감시효과를 증대

할 수 있다.

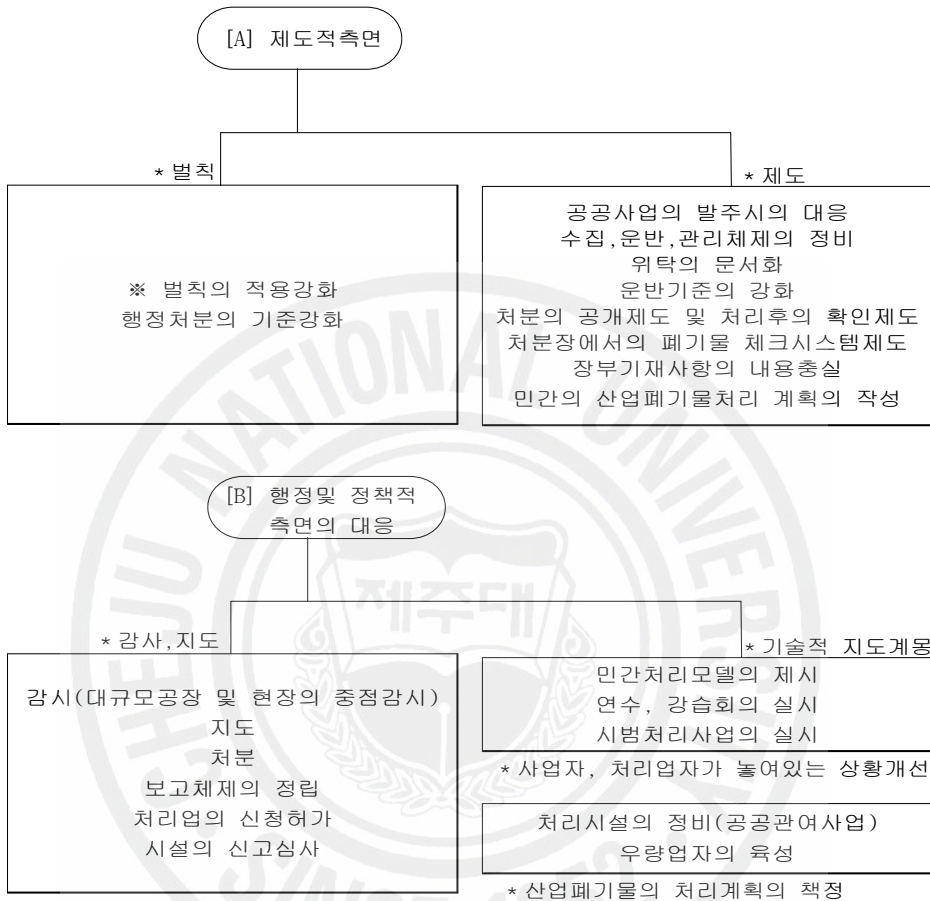


Fig. VI-1 Structure of measures for prevention of inappropriate treatment by administration

공공사업 발주시의 대응 예로서는 입찰시에 반드시 폐기물 처리비용을 계상시키는 것을 들 수 있다. 이것을 위반한 업자 또는 과거에 부적정 처리를 행하였던 업자는 입찰대상에서 제외한다. 발주 후에는 적절한 처리를 위한 지도와 협력을 한다. 그리고 폐기물처리의 홍보 및 보급을 위해서는 우선 배출사업자를 위시하여 수집·운반업자 및 처분업자 등의 관계업자와 시범사업을 확대할 필요성이 있다.

#### (4) 건설폐기물의 위탁처리와 매니페스트 시스템

국내의 경우 폐기물 위탁처리업의 처리수준은 아직까지 건설공사 현장에서 발생되

는 폐기물을 현장에서 수집·운반하여 매립하는 정도에 그치고 있고, 일부는 처리비용을 절감하려는 의도에서 단순투기(open dump)내지는 불법투기를 행하는 사례가 존재하고 있는 것이 현실이다. 따라서 금후 자질 있는 위탁처리업자의 육성 및 지원과 더불어 체계적인 위탁처리시스템을 구축하여 건설폐기물이 안정되게 유통되도록 유도하는 것이 시급한 과제이다.

최근 사회문제화되고 있는 불법투기의 증가에 대처하고 건설폐기물의 재활용을 촉진시키기 위해서는 배출사업자측에서 건설폐기물의 처리흐름을 직접 파악하여야 하며 또한, 폐기물처리를 처리업자에게 위탁할 때에 폐기물 취급시 주의사항 등에 대한 정보를 정확히 전달하는 건설폐기물 관리체제를 조속히 구축할 필요가 있다. 이러한 폐기물의 관리방법으로서 '매니페스트시스템(manifest system)'이 있는데, 이 제도는 국내에서도 유해한 지정폐기물을 대상으로 이미 실시되고 있으나, 보다 적용범위를 확대하여 폐기물의 불법처리를 방지하는 제도로 적극 활용할 필요성이 있다. '매니페스트 시스템(manifest system)'이란 배출사업자가 위탁처리업자에게 폐기물의 명칭, 종류, 수량, 성상, 발생지부터 도착까지의 경로 및 취급상의 주의사항 등과 같은 필요한 정보를 전달하는 동시에, 배출사업자가 폐기물의 유통과정을 직접 관리하는 작업을 말한다. 이 시스템은 폐기물 배출사업자, 수집, 운반업자, 중간처리 및 최종처분업자 상호간에 적하목록을 전달 및 보관을 하도록 하는 시스템으로서, 산업폐기물이 성상 등을 충분히 파악하고 부적정한 처리에 따른 환경오염과 사회적 문제를 야기하는 불법투기를 미연에 방지하는데 그 목적이 있다.

매니 페스트시스템에 의거, 폐기물이 위탁되어 배출사업자, 수집, 운반업자, 중간처리업자 및 최종처분업자의 사이에 폐기물의 유통되는 흐름은 Fig. VI-2와 같다.

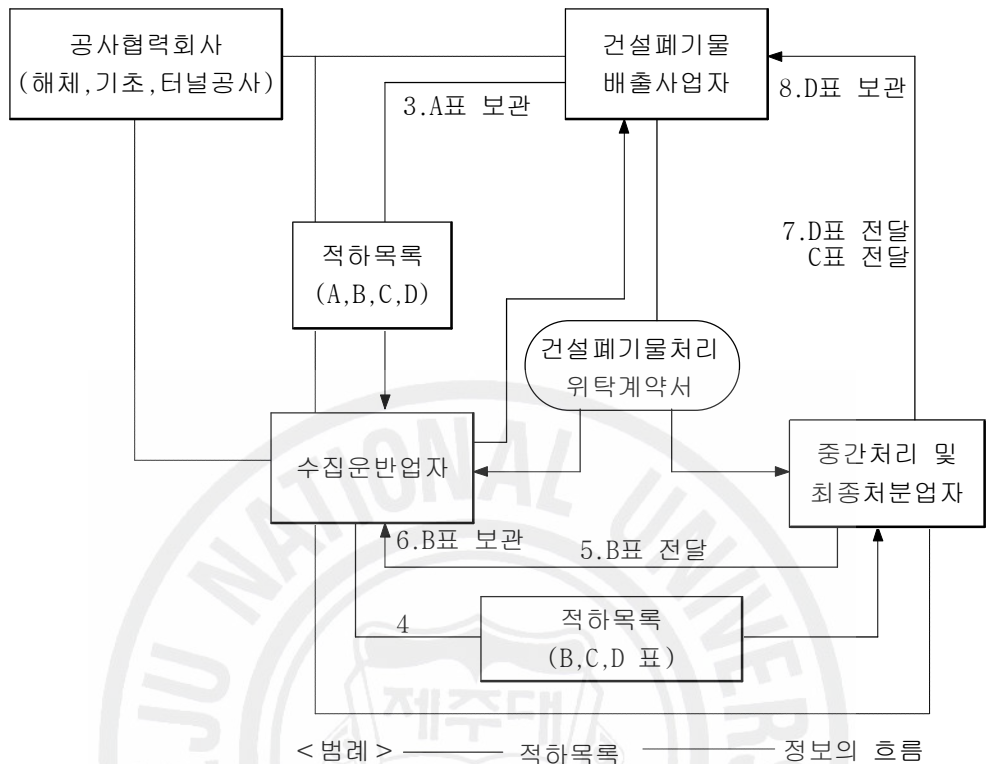


Fig. VI-2 Waste disposal process by manifest system

6) 건설폐기물이 적정처리를 위한 행정측면의 추진 대책

(1) 건설폐기물 처리실태 조사의 실시

정부에서 건설폐기물에 관한 처리계획을 책정하고, 구체적인 시책을 입안하기 위해서는 건설폐기물의 발생현황 또는 배출 및 처리실태를 구체적으로 파악하는 것이 필요하다. 따라서 기업체에 대한 직접 방문조사를 통해 철저한 실태점검을 도모한다. 건설폐기물의 처리는 원칙적으로 사업자의 처리 책임하에 하나, 최근 부적정한 처리의 원인 가운데 적정한 처리 코스트를 하회하는 요금으로 처리업자에 위탁하는 실태가 드러나고 있다. 그러므로 사업자 및 처리업자에 대하여 불법투기의 방지, 적정한 위탁, 처리업자의 육성 등을 도모하기 위하여 직접 사업체 방문조사를 행하고, 부적정업자에 대하여는 적정처리가 이루어지도록 철저히 주지시킨다.

(2) 매니페스트제도의 정착

적체, 보관시설을 경유함에 있어서 매니페스트시스템이 올바르게 정착되도록 노력한

다. 현재의 매니페스트시스템은 적절히 운용된다면 불법투기 등의 부적정 처리의 방지에 유효한 대책의 하나라고 생각된다. 그러나 매니페스트시스템을 강화하게 되면 적체, 보관 및 혼합폐기물의 존재 등에 의하여 사무처리가 증대하게 되며 또한, 반드시 폐기물의 처리 흐름에 따라서 유통되지 않는 경우도 발생하고 있다. 따라서 건설폐기물에 대하여 매니페스트시스템을 적용하는데 있어서는 건설폐기물이 특성과 처리실태에 의거, 검토하여야 한다.

### (3) 건설폐기물의 적정처리를 위한 행정지도

폐기물관련법 및 규칙에 기초하여 다량으로 폐기물을 배출하는 사업자에 대하여는 사업자가 처리 계획을 작성하도록 지도를 행한다. 또한 사업자의 처리계획 및 실적보고에 사용하는 제출 서류의 양식을 통일하기 위하여 시·도 등 지자체간에 조정을 행한다. 그리고 환경부와 발주기관의 폐기물에 대한 판단기준이 일치되지 않은 경우가 있기 때문에 시, 도에서는 “건설폐기물의 적정처리 협의회” 등을 설치하여 판단기준의 일관성 확보에 노력한다.

또한 “건설폐기물 처리 가이드라인”을 작성, 보급하고, 폐기물에 대한 정보교환 및 관리시스템의 정비를 도모한다. 한편, 부적정 처리업자에 대한 행정처분을 강화하고, 불법투기를 방지하기 위하여 불법 투기된 사례에 대하여 공개 또는 소개하는 것을 검토한다. 나아가 해체 및 신축공사에 있어서 폐기물 처리에 관한 자격제도의 도입을 고려한다.

### (4) 중·장기 처리 계획의 수립

고도 성장기에 건설한 빌딩의 해체량 증가에 대한 대응책을 검토한다. 1960~1970년대에 건설된 빌딩 등의 건조물이 노후화하고 있는데, 이러한 건조물의 해체에 따라 발생하는 폐기물의 량과 질에 대하여 분석하고, 적정처리에 대하여 관계자와 검토한다.

## 4) 재활용 촉진방안<sup>19)</sup>

건설폐기물은 다량으로 발생되나, 거의 대부분이 안전한 것이므로 건설자재 등으로 재생이용을 적극적으로 추진해야 한다. 건설폐기물의 자원화 문제에서 우선적으로 대두되는 것은 기술적 문제이나 이외에도 사회시스템을 포함한 종합적인 해결책이 필

19) 한국자원재생공사, 건설폐기물 재활용 가이드라인 설정 및 재활용촉진 방안 1995

요하다. 그런데 현실적으로 물류비용의 증가, 매립지 및 처분장 부지 확보의 곤란 등 사회구조적인 문제가 존재하고 있어 복잡화되고 있는 폐기물에 대응해 나가는 것이 극히 어렵고 비경제적인 실정이다. 따라서 금후의 폐기물 재 이용율을 높이기 위해서는 재생자재의 유통을 대상으로 한 시스템적인 문제 해결이 필요하다. 또한, 제조업자는 상품개발 단계에서 폐기물처리를 염두에 두고 연구개발을 추진하는 등 배출업자와 처리업자 상호간의 협력이 필요하다. 처리업자 측면에서는 불법투기 등의 부적정 처리를 방지하기 위하여 공사조건 등 관리체제를 재정비해야 한다. 이하 건설폐기물의 재활용을 촉진하기 위한 정책적 지원 대책을 제안하기로 한다.

#### 1) 건설폐기물 재활용 산업의 육성

정부에서는 1994년 이후 건설공사장에 대한 폐자재의 재활용을 의무화하는 등 규제를 강화하고 있으나 마땅한 전용매립장이 없는 데다 가공처리에 따른 비용부담도 커 건설폐기물의 적정처리가 곤란한 상태에 있다. 따라서 건설폐재의 재활용을 원활히 하기 위해서는 대도시 인근에 또는 각 지역, 권역별로 건설폐기물을 재처리 혹은 재활용할 수 있는 시설이 단계적으로 확보되어야 할 것이다. 건설폐재의 재활용을 단위현장별로 추진하려면 최소한 5~6천 평의 부지가 소요되고, 플랜트 설치비용이 5~7억 원을 달하는 그 자체가 큰 부담이 된다.

또한, 재활용플랜트의 설치 및 가동에 있어서는 소음, 분진 등의 공해를 유발하게 되므로 도심지에서 단위현장별 재활용플랜트의 설치는 사실상 어려울 뿐만 아니라, 현재로서는 재활용재의 공급자와 수요자를 효율적으로 연결시켜 주는 기능이 없다는 것도 경제성을 저하시키는 요인이 되고 있다. 따라서 지금까지의 건설폐기물 처리업은 주로 용역을 받아 수거, 운반하는 업무를 담당하였으나 재활용이 의무화된 상태에서는 재활용 제품을 생산하는 업종이 새로 등장해야 할 필요성이 높다.

재활용산업은 넓은 의미로 보면 폐기물의 수거, 운반업, 중간처리업, 최종처리업, 재생업 등을 포함하고 있다. 이 산업분야를 포괄적으로 육성한다는 것은 한계가 있을지도 모른다. 그러나 천연자원이 빈약하고 국토가 좁은 우리나라의 경우 자원절약의 효과, 매립장 저감효과 등 사회적 편익비용을 감안할 때, 재활용 산업에 종사하는 자가 최소한의 경제성을 확보할 수 있도록 제도적, 경제적 지원과 함께 원활한 폐자원 유통체제를 마련함으로써 전반적으로 재활용산업이 활성화 되도록 유도하여야 한



다. 그리고 수거, 운반기능의 활성화를 통한 원료의 안정적 공급, 재생업의 경제성 확보를 위한 금융, 세제지원, 재활용시장의 활성화에 대한 정부와 일반업체의 관심이 제고되어야 할 것이다. 또한 이와 관련하여 준농림지역 등에서도 대형 재활용시설 사업장의 설치가 가능하도록 국토이용관리법 등을 개정할 필요성이 있다.

## 2) 건설현장에서의 중간관리 철저

부족한 매립처분장의 부하를 경감하기 위하여 금후 Fig. VI-3에 도시한 바와 같이 건설현장에서 중간처리가 적절히 이루어지는 것이 요구된다. 또한 보관, 적체업체가 중간처리시설을 도입하여 중간처리업으로 전환하도록 지도하는 것도 필요하다고 생각된다.



**Fig. VI-3 Improvement direction of construction waste disposal system**

건설현장에서의 중간처리를 촉진하기 위해서는 특히 중간처리용 크리셔의 확대가 요구된다. 건설현장에서 폐기물을 파쇄하게 되면 재생자재로서 현장에서 재이용하는 것이 가능하게 되므로 재생자재의 생산비용을 줄일 수 있는 이점이 있다. 또한 폐기물의 부피가 현저히 감소하므로 처리, 처분을 위한 운반비용을 줄일 수 있고, 도심의 경우 교통혼잡을 저감하는 부수적인 편익이 발생한다. 그런데 현재 건설부산물의 재



활용 확대 정책과 더불어 재활용 설비의 보급이 확대될 전 망이지만 현재까지 재활용 설비시스템의 도입은 매우 미흡한 상태이며, 소수의 국내업체들만이 재활용 설비, 장비의 개발에 노력하고 있는 실정이다. 따라서 아직까지 발생하는 건설폐기물량에 비하면 재활용시설 및 설비의 보급이 미약한 실정이다.

### 3) 재생제품의 경쟁력 강화 및 수익확보

건설폐기물의 자원화를 위해서는 발생한 폐기물의 양과 질을 안정시키는 것이 필요하다. 또한 재생품의 수요선을 확보하는 이외에, 재생품의 품질 및 공급을 일정하게 유지하고, 가격을 낮게 하는 것이 필요 불가결하다. 또한 새로운 용도를 개발하는 것도 잊지 말아야 할 문제이다. 무엇보다도 폐기물 재생공장은 폐기물의 반입비와 재생품의 판매비용에 의해 경영이 성립되는 것이 선결조건이다. 그런데, 폐기물 반입비를 징수하면 재생시설이 아니라 폐기물 처리업으로 규제를 받게되는 실정에 있다. 따라서 재생자원화를 추진한다면 재생업으로서의 지위 확보를 위해서도 현실적으로 폐기물 재생업에 대한 관련법령의 정비가 필요하다. 한편, 재생자재가 경쟁력을 갖추기 위한 방법으로는 두 가지가 있는데, 하나는 법률 등의 규정에 의해 특수용도에 있어서 재생자재의 사용을 의무화 혹은 우선 사용토록 하여 수요를 확보해 주는 방법이며, 하나는 재생 자재 스스로 가격 및 품질면에서 경쟁력을 갖추는 것이다. 당연하지만 재생 자재가 신품자재와 경쟁하기 위해서는 신품 가격보다 싼 가격으로 억제되는 것이 요구된다.

### 4) 설계단계에서의 리사이클의 배려<sup>20)</sup>

건설폐기물에 관한 문제는 근본적으로 모든 건축물의 설계, 시공을 리사이클하기 쉬운 것으로 대체하지 않는다면 언제까지라도 계속될 것이다. 현 시점에서 리사이클하기 쉬운 건축물의 설계, 시공방법을 집약하면 Table VI-5와 같다.

20) 충남대학교 산업기술연구소 “건설산업폐기물의 리사이클링시스템 및 재활용 기술개발에 관한 연구 1995

Table VI-5 Consideration of dismantlement and recycling at the stages of designing and construction

분 류	방 법	구체적 수단	문 제 점
구조의 고려	코아타입형	동양사양의 코아를 적층하고, 나란히 하는 설계 (해체용이)	확일화하고 있어 실증이 난다.
	지지기등의 삭감	가능한 한 큰 스패너로 하고 기둥이 작은 구조로 한다.	보 등의 경비가 증대
	사용재료 전체의 삭감	목조보다도 비목조, 콘크리트현장보다 철골구조, 천정을 트러스구조, 높은 지붕, 막구조 등으로 설계	시공비가 증대, 구조의 제약
재료의 구조	재료의 단순화	목조라면 볼트, 못 등을 가능한 사용하지 않고 조립하고, 콘크리트조는 목질의 내 장을 작게한다.	강도의 보증문제, 구조의 제약
	복합재료의 사용을 억제	플라스틱 등은 복합재료가 많고, 이중소재가 고착한 것이 많아 리사이클이 곤란하므로 가급적 사용을 억제	최근의 재료개발의 동향에 역행
	유해요소의 사용억제	마루하부 목재에 방부방충을 위하여 CCA 방부재를 사용하는 것을 재검토	대체품이 개발이 미흡
내장의 고려	동일소재 부분의 분리용이화	타일, 위생도기, 카펫트, 알루미늄새시 등의 시공에서 해체시 분리를 고려	취약하게되기 쉽다
	부재 유니트화	유닛 bath room, toilet 등으로 시공	시공비의 상승
	배관의 집중 덕트화	개폐 가능한 집중 덕트로 모은다	덕트 스페이스가 필요하다.
기 타	해체를 고려한 사전처리	콘크리트 구조물에서는 дай너마이트용 구멍, 비폭성 파괴가 가능하도록 공극 등을 미리 시공	설계도면의 보관 필요, 시공비 약간상승

해체하기 쉬운 설계를 적용하여 건설하는 방법은 프리패브주택 등에서는 비교적 일찍 실시 하는 것이 가능하다. 구조적으로도 자재 사용량을 삭감하는 것으로 되고, 해체시의 폐기물을 감 량 하는 것이 되기 때문에 경제성도 있다고 할 수 있다. 사용 재료를 단순화하고, 부재 의 수를 감소시켜도 리사이클하기 쉽게 된다. 부재상호의 접합 방법도 향후 철거를 고려해야 한다. 내장에 대해서도 같은 배려가 필요하고, 설 비공사도 그 관점에서 고려해야 한다. 그것은 수리, 교환을 용이하게 하는 장점이 있다. 그와 같은 해체를 배려한 설계를 하면서, 시공업자가 자신들의 부산물을 재이용 하고 건설소재에 까지 리사이클 할 수 있는 플랜트를 운영, 관리하도록 태세를 정비 해야 할 것이다.

한편, 신축공사에 따른 건축계 부산물의 발생은 각 공사관계자의 노력에 의해 현저 하게 감소시킬 수가 있다. 국내에서도 최근 이에 대한 노력이 전개되고는 있으나, 그

실태는 부산물을 수집업자 에게 인수하는 등의 표면적인 대책에 머무르고 있다. 따라서 부산물의 발생 및 처리현황과 그 문제점을 파악, 그리고 부산물 발생억제를 위한 설계 시공상의 연구를 통하여 실용적인 대책 기술이 개발되는 것이 필요하다.

#### 5) 건설폐기물 재활용 관련제도 개선<sup>21)</sup>

##### (1) 건설폐기물 재활용 우수업체에 대한 혜택부여

현재 환경관련법 위반시 P.Q 감점이 있으나 건설폐기물 재활용 우수업체에 대해서는 P.Q 심사시 가점이 없다. 따라서 건설폐기물의 적정처리 및 재활용 우수업체에 대해서는 P.Q 심사시 가점을 부여하는 방법을 강구해야 한다. 그리고 각종 인센티브를 부여할 필요성이 있다. 예를 들면, 세제, 금융지원, 환경규제완화방안 강구, 환경친화 기업 및 환경모범 업체로 지정 등을 들 수 있으며, 나아가 해체공사 수주우선권 부여 등을 고려해 볼만하다.

##### (2) 지정부산물 배출사업장의 범위 확대

현재 지정부산물 배출사업자로서 건설 도금액 250억 이상인 업체만 적용관리하고 있으나, 적정처리 및 재활용을 보다 활성화하기 위해서는 중소기업까지 확대 적용할 필요성이 있다.

##### (3) 건설폐기물의 분류, 처리체계의 일원화

건설폐기물의 분류 및 처리체계가 건설관련협회, 단체, 학회 등마다 다르므로 분류 및 처리 체계를 일원화 할 필요성이 있다. 그리고 설계서 및 공사 시방서 등에 건설 폐기물의 적정처리, 그리고 재활용방법에 대한 명시나 미흡하므로 적정처리 및 재활용 방법을 명시하고 의무화 할 필요가 있다.

##### (4) 재활용 목표율의 상향조정

정부의 건설폐기물 재활용 목표율을 강화할 필요성이 있다. 토사 및 콘크리트 폐재는 70~80%선으로, 그리고 아스팔트콘크리트덩이는 70~80% 수준으로 상향조정하는 것이 필요하다.

##### (5) 서류의 간소화

관청에 제출하는 서류 및 사업장 보관 서류가 많으므로 서식을 축소할 필요가 있다. 대신 지도 단속을 강화하고, 위반업체 대한 벌칙을 강화하는 것이 요구된다.

21) 삼성건설 1995 “건설현장의 환경대책 및 건설폐기물의 재활용 촉진 방안“ 아·태 환경 경영연구원

## VII. 결 론

제주도 건설폐기물의 발생 및 처리실태와 건설현장에서 설문조사를 실시하여 건설폐기물의 재활용용도, 방법, 처리체계 등에 대한 가이드라인을 설정하고 재활용과 처리에 따른 사회적 비용을 최소화하는 효율적인 개선방안을 도출하였다.

1. 제주도의 폐기물 발생은 2002년을 기준으로 1일 2,365톤이 발생되었고, 이중 생활폐기물이 648톤으로 27%, 사업장폐기물이 1,717톤으로 73%를 차지하여 1997년도를 기점으로 연평균 23%의 높은 증가율을 보이고 있다. 건설폐기물은 건축·토목공사장의 폐콘크리트와 폐목재 등으로 1일 1,717톤(92%) 발생되었다.

2. 제주도의 건설현장중 98.7%가 건설폐기물을 발생하고 있었다. 건설폐기물 발생을 파악하는 방법으로는 폐기물의 종류별로 개량하여 파악한다고 응답한 비율이 전체 중 절반을 넘는 62.1%로 가장 많았다. 건설폐기물 처리 및 재활용계획 수립여부는 처리계획안 수립이라고 응답한 경우가 77명(50.3%)으로 가장 많았고, 처리계획 및 재활용계획 수립 40명(26.1%), 특정폐기물 재활용 계획수립 21명(13.7%) 등의 순이었다.

3. 건설 폐재의 주된 처리방법으로는 현장 중간 처리수 재활용업체 반출이라고 응답한 경우가 39.2%로 가장 많았고, 중간 처리시설로 방출이 29.4%, 최종처분장 방출(매립장)이 22.2% 등의 순이었다. 건설물 폐기물 중 불법투기가 가장 많은 항목은 건설토사가 39.2%로 가장 큰 비율을 차지하고 있으며, 혼합폐기물 37.9%, 폐기 콘크리트 및 폐기 아스콘 13.7%, 건설오니 7.8% 등의 순으로 나타났다.

4. 재활용이 가장 용이한 건설 폐기물에 관한 응답 중 전체의 62.7%가 건축토사였으며, 폐 콘크리트 20.9%, 폐 금속류 13.7%, 기타 2.6% 순으로 나타났다. 신축공사에 따른 건축폐기물은 각 공사관계자의 노력에 의하여 15%이상 현저하게 배출을 감소시킬 수 있다고 답변하였으며 건설폐기물의 재활용을 위한 기본전략과 당면한 추진

방침을 설정한 결과, 배출현장, 건설공사의 발주자, 국가 및 지방자치단체가 상호 협력체제를 이루어 배출사업자는 관계법령을 준수해야만 한다.

5. 건설폐기물의 자원화 및 재생이용의 비율을 증진시키고 부적절한 폐기물을 막기 위하여 건설공사시에 발생하는 건설폐기물의 발생량, 사용량 등에 대한 정보를 정확히 파악하여야 한다. 또한 자재의 공장가공과 규격화를 적극추진하고, 현장투입자재의 포장방법의 개선과 함께 포장재 및 발생폐재에 대하여 의무수거를 원칙으로 하는 원인자부담 의무조항을 신설하여 현장발생 혼합폐기물의 양을 절감토록 적극 유도해야 하겠다.

6. 해체 공사시 발생하는 다량의 폐 콘크리트 덩어리는 재사용하려면 콘크리트 구조물의 적용이 대량 사용처 이어야 하므로 이러한 이용가치가 높은 재생콘크리트를 만들기 위해서 필요한 분쇄 처리기술, 모르타르 부착분확인, 불순물 배제기술 등 개발이 필요하고 시멘트 및 콘크리트 원료로서 그 품질 기준을 명확하게 할 필요가 있다.

7. 재생제품의 수요확보를 위해 재생골재가 민간 공사장에서 안심하고 사용되기 위해서는 KS 규격을 제정하여 레미콘 공장에서 일반쇄석과 같은 동등한 취급을 받을 필요가 있으므로 여기에 필요한 품질기준 시험방법, 콘크리트의 이용방법에 대해서 규격 규준 안을 만들어야 한다. 건설폐기물을 경제적으로 처리하기 위해서는 폐기물 질에 맞는 각각의 요소 기술개발이 산 · 학 · 관의 협력 하에 적극 추진되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. 환경부, 2004, 일반 폐기물 발생 및 처리현황, pp. 30
2. 환경부, 2001, 국가폐기물 관리 법률 및 시행령, pp. 211
3. 제주도, 2004, 환경백서, pp. 126~130
4. 국립환경과학원, 2005, 전국 폐기물 발생 및 처리현황('04), pp. 5~7,11~26
5. 한국자원재생공사, 1995, 건설폐기물 재활용 가이드라인 설정 및 재활용 촉진 방안, pp. 156
6. 한국건설산업연구원, 1996, 건설폐기물의 적정처리 및 재활용방안, pp. 215
7. 한국폐기물학회, 1995.5, 폐기물처리 기술과 재활용, pp. 125
8. 대한주택공사, 2000., 학잡 주공아파트의 콘크리트 내구성 조사
9. (사)대한건설진흥회, 2001, '01 건설공사 표준품셈
10. 서울시정개발연구원, 1998, 건축물 폐재류의 적정처리 및 재활용 방안,
11. 한국건설기술연구원, 1995, 건설현장쓰레기 관리기법 개발
12. 김무한, 1994, “건설폐기물의 리사이클시스템및 재활용 기술” 월간 폐기물, pp. 25-39
13. 산업기술정보원, 1994, 폐기물의 자원화 실태와 발전방안
14. 일본개발은행, 1993, 건설계 폐기물의 발생량 예측과 대응책
15. 허길양, 2001, 건설공사 폐기물의 감량화와 재활용에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제21권 제 1호, pp. 437~440
16. 최민수의, 1995, 건설폐기물 처리/재활용 실태조사보고, 대한 건축학회 학술발표 논문집, 제15권 제1호, pp.613-618
17. 한국자원재생공사, 1999, 폐기물 자원화 정보
18. 한국자원재생공사, 1995.10, 건설폐기물 재활용 가이드라인 설정 및 재활용 촉진 방안
19. 김기원, 1998, 건설폐기물 적정처리 및 재활용에 대한 연구 석사논문
20. 한국폐기물학회, 1995.5, 폐기물처리기술과 재활용
21. 환경부, 2001, 환경부 기본정책



22. 대한주택공사, 2000, 전국 주공아파트 콘크리트 내구성 조사
23. 환경공무원 교육원(1999) 환경영향평가연수, 환경부
24. 建設副産物對策研究會(1992) 建設副産物大冊の 實務と事例, 開發問題研究所
25. 建設業協會(1991) 建設副産物の處理實態と 以後見通し
26. 建材試驗セソター-(1993) 建築材料の ライフサイクル性能評價奇術の 標準化に關する 調査研究報告書
27. 工業調査會, 1995, L C Aの すべて 環境への負荷を評價する - (株)末路 科學技術協會
28. 環境影響評價制度研究會(1990. 1) 環境影響評價集(國內篇2, 技術指導篇), 社團法人 環境情報科學セソター
29. 厚生省, 1993, 厚生白書, 平成 5年版
30. S. F. Yannas, 1977, Waste Concret as aggregate for new concrete, ACI Journal
31. T. Ikeda, S. Yamane and A. Sakamoto, RILEM; Reuse of Demolition Waste, Vol. 2, chapman hall, pp.585~594
32. P. J.Nixon, 1978 ,Recycle concrete as an aggregate for concrete, RILEM, Vol. 11., No.65, Sep~Oct.
33. Demolition Methcnds and practice, Second International RILEM Symposium on Demolition and Reuse of Concrete and Masorny, 1988, Co-organized by Nihon University, Tokyo, japan
34. T.C.hansel, Recycling of Demolished Concrete and Masorny, RILEM 6, E&FN
35. LaHue, S. F. , 1980, “Exonomix of Recycling”, TRR 780, TRB, 21~26
36. Dipl-ing, J.Wilbertz, 1998, Sortierung von Baustellenabfallen(건설폐기물의 선별) - Dusseldort의 모델로서의 조사 결과와 경영경험
37. Eema Bilitewski(1993) Recycling von B  
aurestmassen, Abfallwincsofts Jr.



## 부 록

### ◎제주지역 건설 폐기물의 발생 및 처리 실태조사 설문서

제주대학교 토목환경공학과

2006. 11

--	--	--

#### 제주지역 건설 폐기물의 발생 및 처리 실태에 관한 연구

안녕하십니까?

저는 제주대학교 대학원 토목환경공학전공 석사과정 중인 학생입니다.  
금번에“제주지역 건설 폐기물의 발생 및 처리실태에 관한 연구” 라는 주제로 연구를 준비하고 있습니다.

본 조사는 제주지역 건설 및 토목업체에서 발생하는 건설폐기물 및 재활용 실태를 파악하고자 하는 것입니다.

귀하께서 응답해 주신 내용은 무기명으로 처리되어 순수 통계 처리이외의 목적으로는 사용되지 않을 것임을 밝혀 드립니다.

귀하의 협력에 다시 한번 감사드립니다.

2006. 11

지도교수 : 양 성 기 교수님

연구자 :제주대학교 대학원 토목환경전공 석사과정 : 양재수

연락처 : 064-754-3459

회 사 명	
현 장 명	
면적/형태	

※ 귀 현장에서 발생되고 있는 건설폐기물에 대해서 어떻게 처리되고 있는지를 파악하고 또한 재활용을 하고 계시면 어떤 방법으로 하고 계시는지를 파악하고자 합니다. 다음 질문 사항을 읽고 알맞은 번호에 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

1. 현재 시행하고 있는 대표공사는 무엇입니까?
  - ① 주택(아파트) 건축 ② 주상 복합 건물 ③ 비주택 건물
  - ④ 토목공사(고속도로, 신공항) ⑤기타(        )
  
2. 위 현장에서 건설 폐기물의 발생 상황을 어떤 방법으로 파악하고 있습니까?
  - ① 종류별로 개량하여 파악 한다
  - ② 개개로 파악하지 않고 매출 시 총량으로 파악한다.
  - ③ 펌프 트럭 대수 등에 의해 개략적으로 파악한다.
  - ④ 거의 파악하지 못하고 있다.
  
3. 건설 폐기물 처리 및 재활용 계획 수립은 하셨습니까?
  - ① 처리 계획안 수립        ② 특정 폐기물 재활용 계획 수립
  - ③ 처리계획 및 재활용 계획 수립    ④ 계획 미 수립
  
4. 건설 폐기물의 분별 방법은 어떻게 하시겠습니까?
  - ① 일반폐기물과 지정 폐기물 분류 처분
  - ② 지정 폐기물을 나누고 일반 폐기물을 하나로 처리
  - ③ 일반 및 지정 폐기물로 나누고 다시 종류별로 분별 처분
  - ④ 분리 않고 처분

5. 건설 폐기물을 종류별로 분별한다면?(복수응답 가능)

- ① 건설 폐재      ② 폐 목재류      ③ 폐 금속류
- ④ 건설목재      ⑤ 폐 플라스틱류      ⑥ 건설재

6. 현장에서 처리가 곤란한 폐기물은 어떠한 것이 있습니까?(복수응답가능)

- ① 건설토사    ② 건설오니    ③ 폐 섬유류      ④ 폐 콘크리트
- ⑤ 폐 목재류    ⑥ 폐 유리류    ⑦ 폐 플라스틱류    ⑧ 폐 유류    ⑨ 기타(    )

7. 건설 폐재의 주된 처리방법은 무엇입니까?

- ① 최종 처분장 방출(매립지)      ② 중간처리 시설로 방출
- ③ 현장에서 중간 처리재 이용      ④ 일정량 최종 처분
- ⑤ 현장 중간 처리수 재활용 업체 반출

8. 건설토사의 발생 시 귀 현장에서는 어떻게 처리하고 계십니까?

- ① 일부 자체 이용 일반 반출 재활용    ② 타 건설 현장 재 이동
- ③ 당해 건설 현장 재이용      ④ 최종 처분장 폐기처분
- ⑤ 일부 자체 이용 일부 반출 폐기

9. 건설폐기물의 감량화 노력으로 현장에서 얼마나 감소시킬 수 있다고 생각하십니까?

- ① 0~5%    ② 6~10%    ③ 11~15%    ④ 16~20%    ⑤ 20%이상

10. 건설폐기물의 처리비용은 덤프트럭 상(15톤)기준 얼마 정도입니까?

(        ) 원/대

11. 건설폐기물 중 불법 투기가 가장 많은 품목은 어떠한 것들이 있습니까?

- ① 폐기 콘크리트 및 폐기 아스콘    ② 건설 토사    ③ 혼합 폐기물  
④ 폐 플라스틱    ⑤ 건설 오니    ⑥ 폐 목재류

12. 건설폐기물의 불법 투기, 매립이 이루어지는 이유는?

- ① 건설폐기물 처분상의 부족    ② 폐기물 처리비용이 고가이다  
③ 폐기물 처리업자의 인식부족    ④ 폐기물 발생량 과다 및 특정기간의 집중  
⑤ 폐기물 처리장의 원거리 화

13. 폐기물 처리비를 공사비에 반영해서 처리하고 있습니까?

구 분	① 반영	② 약간 반 영	③ 미반영
건축(해체 포함)			
건축(해체 미포함)			
토 목			

14. 귀하의 회사에서는 건축폐기물을 어떻게 처리하고 있으십니까 ?

- ① 위탁    ② 부분 위탁    ③ 직접 처리    ④ 기타

15. 재활용이 가장 용이한 건설 폐기물은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 건축토사    ② 폐 금속류    ③ 폐 목재류    ④ 폐 콘크리트    ⑤ 기타

16. 귀하께서는 재활용 가치가 가장 큰 건설 폐기물은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 건설잔토    ② 폐 목재류    ③ 폐 금속류    ④ 폐 콘크리트    ⑤ 기타

※설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.



## 감사의 글

이 논문의 완성되기까지 저를 지켜보고 격려해주신 모든 분들에게 감사드립니다.

산업대학원에 입학하여 논문의 완성되기 까지 많은 지도와 아낌없는 조언과 격려를 해주신 양성기 교수님께 진심으로 고마운 말씀을 드립니다. 바쁜 일과 중에도 논문심사를 맡아 세심하게 검토해 주신 박상렬 교수님, 박원배 박사님께 감사드리며, 산업대학원을 다니는 동안 지도를 해주신 김남형 교수님, 남정만 교수님, 이병걸 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

또한, 대학원 생활 중 서로 격려를 해주었던 선배님이자 동기여러분에게 감사드리며 앞으로 많은 발전과 건강하시기를 진심으로 기원합니다. 그리고 논문의 완성될때까지 논문 편집 및 인쇄등 여러방면으로 도와준 조교 양태혁군, 일반대학원생 정우열군, 김상봉군에게도 깊은 감사를 드립니다.

어려움 속에서도 공부를 할 수 있도록 여기까지 함께해준 가족들에게 고마움 마음을 전합니다. 늘 옆에서 지켜봐 주고 용기를 준 항상 든든한 마음이 되어준 사랑하는 아내에게 감사하며, 사랑하는 아이들에게도 너무나 고마운 마음을 전하면서 이 기쁨을 함께 나누고 싶습니다.

감사합니다.