



지속가능한 건설폐기물 재활용 활성화제도 개선에 관한 연구

박찬혁, 정재춘

연세대학교 보건과학대학 환경공학부

(2004년 2월 26일 접수, 2004년 3월 15일 채택)

A Study on the Institutional System for Efficient-Sustainable Recycling of Construction Wastes

Chan-Hyuk Park, Jae-Chun Chung

Division of Environmental Engineering Yonsei University

ABSTRACT

The generation of construction waste has increased continuously in the recent years, becoming an important social issue. In this paper, the generation and treatment of construction waste in Korea was reviewed and a comparative analysis was performed between Korea and developed countries to suggest some efficient recycling strategies. The generation of construction waste has increased 4 times from 10 million ton/yr in 1996 to 40.3 million ton/yr in 2002. Of the construction waste generated in 2002, concrete debris waste occupied 60.4%. Approximately 14.5% of the construction waste is landfilled, 2.0% incinerated and 83.4% recycled, then the recycling rate might be relatively high. However, there is room for increasing landfill diversion. It is somewhat important to strengthen incentives for the outstanding recycling business. It is also needed to improve the recycled aggregate quality standard and impurity content standard. It is desirable to toughen the facility standard for the recycling aggregate business and the quality standard for the intermediate treatment business. Also, market for the intermediate product of the recycled aggregate should be activated. Finally, more recycling-oriented regulations governing the construction waste has to be developed with the efficient public education program.

Key Words : Construction waste, Recycling, Recycling aggregate

초 록

본 논문은 재건축 및 재개발 사업 등의 증가로 인해 건설폐기물 발생량이 지속적인 증가에 따른 국내의

건설폐기물 발생 및 건설현장에서의 처리 실태 및 선진 외국의 사례 등 관련 자료를 종합적으로 비교 검토함으로써 보다 효율적인 건설 폐기물 재활용 촉진 및 관리 방안을 제시하고자 한다. 국내 건설폐기물 발생량은 1996년 1천만톤에서 2002년 4천 3백만톤으로 약 4배 증가하였으며, 그 중 콘크리트가 차지하는 비중이 60.4%를 차지하고 있는 것으로 밝혀졌다. 건설폐기물 처리 방법별로는 매립이 14.5%, 소각이 2.0%, 재활용이 83.4%등으로 나타났다. 따라서, 건설폐기물 적정처리 및 재활용 촉진을 위한 방안으로는 재활용 우수 업체에 대하여 인센티브의 강화와 재생골재 품질 기준 및 이물질 함유량 규정에 대한 개선이 시급한 실정이다. 또한, 중간처리 시설에 대한 재생골재의 시설 기준 강화 및 품질 인증 제도의 도입, 재생골재의 중간 유통 기지 건설과 마지막으로 건설폐기물 관련 법규 및 제도와 각종 지침에 대한 교육이 필수적이라 하겠다.

핵심용어 : 건설폐기물, 재활용, 재생골재

1. 서론

1990년대에 들어서 주거환경개선, 재건축 및 재개발 사업 등의 증가로 인해 천연골재의 수요 및 건설폐기물의 발생량은 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 국내 건설폐기물 발생량은 1996년 1천만톤에서 2002년 4천 3백만톤으로 약 4배 증가한 것으로 나타났다. 이러한 건설 수요의 증가에 따라 2010년 건설폐기물 발생량은 약 1억톤 정도로 추정하고 있으며, 그 중 콘크리트가 차지하는 비중이 2002년에 60.4%에 이른다.¹⁾ 또한, 수도권매립지에 반입되는 건설폐기물이 차지하는 비중이 '98년에 약 19%에서 '02년 53%로 급격하게 증가하여 매립지 수명을 단축시키는 주된 요인으로 작용하고 있다.

건설폐기물은 지정폐기물 등 다른 종류의 폐기물에 비하여 비교적 환경유해성이 적지만 발생량과 규모가 상당히 크다는 점에서 특히 높은 재활용 가능성을 지닌다.

그러나, 아직까지 건설폐기물을 건설자재로서 재활용하는 것에 대한 인식은 매우 낮은 수준이며, 이는 재활용한 재생골재의 품질이 미흡하다는 인식때문인 것으로 밝혀졌다.

선진 외국에서는 환경과 자원을 절약하기 위한 세계적 흐름 속에서 폐기물을 대상으로 관리 정책의 기초로부터 재활용으로 정책의 기초를 변환시키고 있는 상황이다. 우리나라는 환경부 및 건설교

통부에서 건설기술관리법을 개정하는 등 건설폐기물의 재활용 촉진을 위해 다각적인 방안을 강구하고 있다.²⁾ 그러나 현재까지 건설 현장에서 실효성 있는 대책 추진을 통한 자원순환형 건설폐기물 관리 전략으로는 미흡한 면이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 건설폐기물의 발생 억제, 재이용 및 환경친화적인 건설 및 건축을 위한 LCA적 사고 개념으로 접근을 통한 관리가 시급한 실정이다.

따라서, 본 논문은 국내의 건설폐기물 관리 현황과 선진 외국의 사례를 비교 분석하여 문제점을 도출하고 이를 개선하기 위해 관련 자료를 종합적으로 검토함으로써 보다 효율적인 재활용 촉진 및 관리 방안을 제시하고자 한다.

2. 건설폐기물의 현황³⁾

2.1 건설폐기물 개요

폐기물이란 쓰레기, 연소재, 오니, 폐유, 폐산, 폐알칼리, 동물의 사체 등 사람의 생활이나 사업 활동에 필요하지 아니하게 된 물질로서, 건설폐기물은 토목, 건설 공사등과 관련하여 5톤 이상 배출되는 폐기물을 말하며, 집수리 및 재건축등으로 배출되는 총량 5톤 미만의 폐기물은 생활계폐기물로 분류된다.

2.2 건설폐기물 종류

[Table 1] Type and Contents of Construction Wastes

종류	내 용
콘크리트류	구조물 해체, 설치시 발생하는 폐콘크리트, 페블럭, 폐벽돌, 페레미콘 등
아스팔트콘크리트	도로개보수 등에서 발생하는 아스팔트콘크리트, 역청재 등
토사(건설잔토)	폐자재, 폐콘크리트, 플라스틱, 블록, 비닐, 기타 일반쓰레기 등이 혼재된 토사
오니	각종 굴착공사나 기초공사시 발생하는 泥水(벤토나이트 등)나 준설토 등
목재류	형틀, 등바리 제작, 철거에 따른 폐목재류나 가공잔재물 등
유리류	각종 창호, 사시제작에 따른 유리파편이나 공병 등
섬유류	페로프, 페카페트, 폐천연섬유
합성수지류	페플라스틱이나 페PVC, PE관류, 페타이어, 폐전선, 포장용페비닐, 페페인트, 페락카, 폐기낙 하방지망이나 방진막, 페비닐시트 등
금속류	폐철근, 금속가공조각, 폐기금속등바리나 기타 금속구조물, 페드럼통이나 페인트통 등
폐지류	시멘트포, 포장용지류, 폐벽지, 사무실폐지 등
소각잔재류	현장소각로에서 발생하는 소각잔재물
유류	폐윤활유, 경유, 희석, 세척후의 폐솔벤트, 방수제, 아스팔트유제 등
방음, 보온재	페스티로폼, 페석면, 폐암면, 페유리섬유, 페석고보드 등
페산, 페알칼리류	페산, 페알칼리, 시멘트페액 등
페도자기, 석재류	타일, 위생도기, 벽돌, 석재 파편 등
기타 폐기물	현장사무실, 숙소등에서 발생하는 폐기물

폐기물은 생활폐기물과 사업장폐기물로 분류되며, 사업장폐기물은 유해성 유무에 따라 사업장일반과 사업장지정폐기물로 분류된다. 우리나라는 1995년까지 건설폐기물을 사업장폐기물로 분류하였으나, 1996년도부터 건설폐기물로서 별도로 구분하고 있다. 이는 법적으로 사업장폐기물에 속하나, 별도로 분류기준을 두고 있다. 건설현장에서 발생하는 폐기물은 건축, 토목공사에 따라 그리고 공사종류, 공사기간에 따라 종류와 내용에 차이를 보인다. [Table 1]은 일반적으로 건축 및 토목구조물 공사시 발생하는 건설폐기물의 종류와 내용을 나타낸 것으로 이들 폐기물은 산업 폐기물과 달리 단일품으로 배출되기 보다는 혼합 상태로 배출되는 경우가 대부분이다.

도로나 교량설치 등과 같은 단순 토목공사에서 발생하는 폐기물은 콘크리트와 혼합된 토사, 페아스팔트, 페콘크리트 등 비교적 단순한 조성을 이루지만 재건축, 재개발 또는 건물신축 등과 같은 공사에서는 콘크리트, 목재, 페유리, 페도자기류, 지류 이외에 가옥을 구성하고 있는 자재와 생활폐기

물 그리고 토사가 혼재된 상태로 발생하는 등 그 조성이 매우 복잡하다.

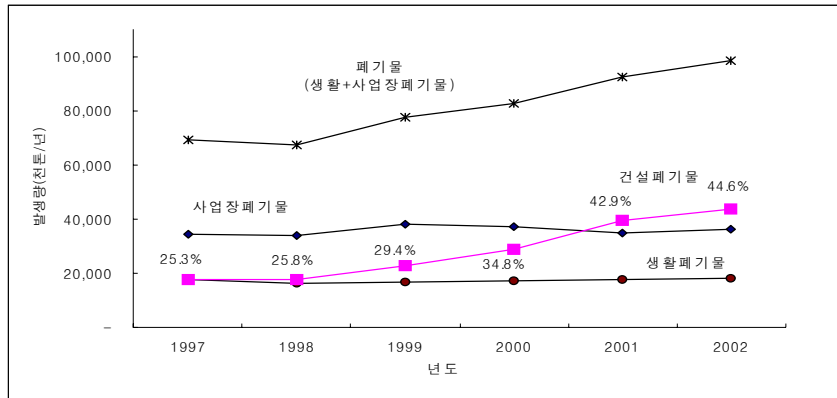
2.3 건설폐기물 발생 및 처리 현황

가. 국내의 건설폐기물 발생량

우리나라에서 발생하는 폐기물의 양을 생활폐기물, 사업장폐기물로 구분하고, 사업장폐기물을 사업장일반, 건설폐기물로 [Fig. 1]에 나타냈다. 생활폐기물의 발생량은 감소추세 있는 것에 비교하여 사업장폐기물은 다소 증가추세에 있다. 또한, 생활폐기물과 사업장폐기물을 합산한 상태에서 건설폐기물이 기여하는 정도는 '97년에 25.3%에서 2002년에는 44.6%로 크게 증가하였다.

나. 건설폐기물의 종류별 발생 현황

최근에 국내에서는 재개발·재건축 등의 활성화로 인하여 도심지 해체 공사가 증가함에 따라 페콘크리트 등 건설폐기물의 발생량이 증가하는 추세이다. 건설폐기물의 조성은 크게 토사류, 콘크리트류,



[Fig.1] Trend of waste generation.

[Table2] Annual Generation of Construction Wastes

(Unit : 1,000ton/year)

연도	총 발생량(%)	토사류	콘크리트류	아스팔트류	기타류
1997	17,438(100)	2,552(14.6)	9,296(53.3)	2,733(15.4)	2,857(16.4)
1998	17,408(100)	1,782(10.2)	10,280(59.1)	2,87(16.5)	2,475(14.2)
1999	22,711(100)	1,725(7.6)	14,195(62.5)	3,401(15.0)	3,389(14.9)
2000	28,754(100)	2,036(7.1)	18,013(62.6)	4,157(14.5)	4,547(15.8)
2001	39,610(100)	2,997(7.6)	24,109(60.9)	5,000(12.6)	7,504(18.9)
2002	43,852(100)	2,711(6.2)	26,472(60.4)	5,376(12.3)	9,293(21.2)

Source : Ministry of Environment, National Waste Generation and Treatment Status , 2003

아스팔트류 및 기타류로 구분한다. 그 중 콘크리트와 아스팔트류가 발생량의 대부분을 차지하고 있다. 1998년도 IMF시기에는 증가되지 않고 1997년과 비슷한 발생량을 보였으나, 다시 1999년도에 많은 양이 증가했다. 연도별로 건설폐기물의 종류별 발생량을 살펴보면 건설폐기물 발생량 중에 콘크리트가 차지하는 비율은 '97년 53.3%에서 2002년에 60.4%로 증가하고 있다.

다. 건설폐기물 처리 현황

건설폐기물의 처리 방식으로는 매립, 소각, 재활용 등이 있는데, 1997년에는 매립 처분 비율이 20.4%에 달하였으나, 정부의 재활용 정책이 강화되면서 2002년에는 매립 비율이 14.5%로 크게 감소하였고 재활용율은 83.4%로 급증하였다. 그렇지만 건설폐기물의 재활용 용도를 보면, 비교적

단순한 재활용 용도라고 볼 수 있는 성토매립용이 90% 이상을 차지하고 있으며, 도로 기층용이나 콘크리트용 골재 등과 같이 부가가치가 높은 부분의 재활용 실적은 매우 미흡한 상태이다.

2.4 건설폐기물 처리 체계

현장에서 발생하는 폐기물을 처리의 현장여건, 경제성, 처리업체의 현황, 지자체, 폐기물 종류 등에 따라 여러 가지 형태의 방법으로 처리되고 있으나, 일반적인 신축현장에서의 폐기물 처리 흐름을 나타내면 [Table2]와 같다.

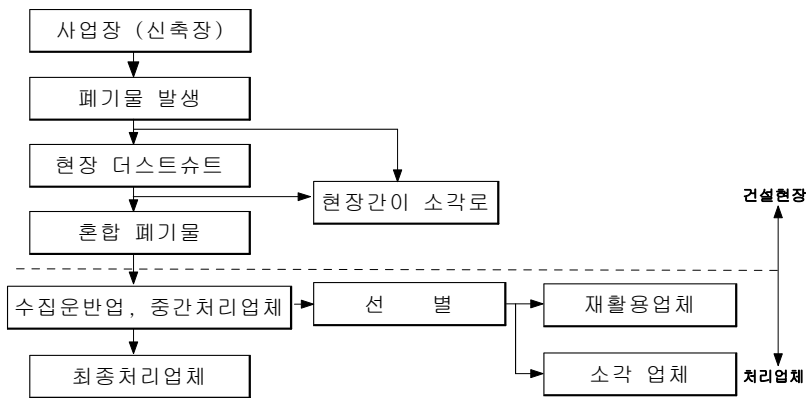
건설폐기물 처리 흐름은 중간처리업체로 반출되어 선별 재활용되거나 공사현장에서 자체 재활용되거나 수집·운반업체를 통하여 매립장 등 최종 처분장으로 직접 반출 처리되는 것이 일반적이다. 대도시의 경우에는 관할지역 내 수집·운반업체가

[Table3] Annual Treatment Situation of Construction Wastes

(Unit : 1,000ton/year)

연도	총발생량	매립	소각	재활용	해양투기
1997	17,438(100%)	3,558(20.4)	532(3.0)	13,349(76.6)	-
1998	17,408(100%)	2,596(14.9)	367(2.1)	14,445(83.0)	
1999	22,711(100%)	3,852(17.0)	467(2.1)	18,375(80.9)	
2000	28,754(100%)	3,658(12.7)	756(2.6)	24,340(84.7)	
2001	39,610(100%)	4,724(11.9)	885(2.2)	34,001(85.8)	
2002	43,852(100%)	6,375(14.5)	899(2.0)	36,575(83.4)	1.0(0.0)

Source : Ministry of Environment, National Waste Generation and Treatment Status , 2003



[Fig.2] Treatment flow of construction wastes.⁴⁾

건설현장으로부터 폐기물을 인수받아 자체 집하장에서 성상별로 1차 선별한 후, 재생가능한 폐기물은 중간처리업체에 위탁 처리하고, 잡쓰레기는 매립지로 운반 처리하고 있다. 중간처리업체에서는 건설폐기물을 파쇄·선별한 후, 철근이나 재생골재 등은 회수하여 판매하고, 잔재물은 소각 또는 매립 처리하고 있는 것으로 밝혀졌다.

3. 선진 외국 건설폐기물의 재활용 실태⁶⁾

3.1 일본의 건설폐기물 재활용 실태^{6,7)}

일본의 건설폐기물에 대한 본격적인 대책은 1991년 리사이클법(Waste Recycling Act)이 제정되면서 시작되었다. 아울러, 리사이클법에 근거하여 『건설 부산물 적정처리추진 요강』 등을 제정하면서 건설부산물 리사이클을 추진하게 되었

다. 일본의 경우도 우리나라와 마찬가지로 리사이클법에서 건설폐기물의 종류별로 재활용목표율을 정하여 일정규모 이상의 지정사업자는 반드시 발생하는 폐기물을 재활용하도록 의무화하고 있다. 1994년 4월에는 2000년을 목표로 한 『건설부산물대책행동계획(리사이클 플랜 21)』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.

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

건설성이 실시한 건설폐기물 실태조사에 의하면

1990년도 건설공사현장에서 배출된 건설토사량은 약 3억 7,000만³m³이며, 반출량 가운데 약 30%가 공공공사 등에서 성토재 등으로 재활용되고 있으나 60%를 초과하는 양은 농지나 택지조성, 구릉지 등의 매립 등에 활용되고 있다.

[Table 4]와 같이 일본의 건설공사현장에서 배출되는 건설폐기물 총량은 연간 약 7,600만 톤이며, 종류별로 콘크리트덩이가 33%로 가장 많았고, 아스팔트콘크리트덩이, 오토, 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, 건설오토와 혼합폐기물은 거의가 매립지에서 최종 처분되고 있다. 이 점은 우리나라의 경우와 차이가 없다. 일본의 경우 그동안 재활용 건설폐기물재를 도로기층재, 기반재로 주로 활용하였으나, 1급 국도공사까지 거의 완료되어 추가 수요처 확보가 당면과제로 대두되고 있다. 그동안 토목공사 위주의 재활

용에서 건축물공사에 이르기 까지 활용할 수 있는 연구가 활발히 추진되고 있다. 아울러, 건설폐기물 전표제(Manifest system)를 활용, 재활용 이용실태를 철저히 확인, 점검하고 있다.

3.2 독일의 건설폐기물 재활용

일본과 함께 건설폐기물의 재활용이 잘 추진되고 있는 나라가 독일이다. 독일의 경우도 일찍부터 건설폐기물에 대한 재활용촉진대책을 마련하여 시행하였다. 1951년에는 폐 벽돌 재활용기준을 고시하여 폐 벽돌을 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 전체의 60% 정도를 차지하고 있었다. 산업별 폐기물 발생량에서 건설업이 차지하는 비율은 1977년 54.2%, 1982년 59.3%, 1987년 53%등으로 항상 50%이상이었다. '89년 통독 후에는 구동독지역의 개발과 함께 이 지역으로부터의 건설 폐재 발생량이 급격히 증가하였다. 통일 후 독일 연방정부는 1990년

[Table4] Generation and Recycling Status of Construction Wastes in Japan⁸⁾(1999)

(Unit : 10,000ton, () %)

건설폐기물 종류	반출량	재활용 및 처리량		
		재활용량	감량화량	처분량
합계	7,590	2,640(34.8)	530(7.0)	4,420(58.2)
건설폐재	4,300	2,100(49.1)	-	1,190(50.9)
(콘크리트덩이)	2,540	1,220(48.0)	-	1,320(52.0)
(아스콘덩이)	1,760	890(50.6)	-	870(49.4)
건설오토	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)	-	90(60.0)

[Table5] Recycling Plan of Construction Wastes in Germany

구분	1989년 실적(구 서독州)			재활용 목표(모든 州)			
	발생량(백만톤)	재사용량(백만톤)	재사용량(%)	1992	1993	1994	1995
건설폐재	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

『건설폐기물억제를 위한 목표 결정(안)』을 마련하여 건설폐기물의 재활용대책을 강구하였다. 재활용의 촉진을 위하여 시공자, 건설업자, 관청 등에서 해체 및 건설공사가 체계적으로 연계되도록 하였으며 [Table 5]에서 보는 바와 같이 폐기물의 감량화 목표를 설정하여 이들의 달성에 역점을 두어 추진하고 있다.

3.3 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 건설 폐재가 발생되고 있으며 그중 콘크리트가 50~55%, 폐 벽돌이 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 폐 콘크리트를 1929년에 도로포장, 1959년에는 공항에서의 도로포장, 1969년에는 자동차용 도로포장에 활용하였다. 최근 건설폐기물의 발생량이 증가되면서 폐 콘크리트의 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.

이와 같이 주요 선진국의 경우도 건설폐기물의 재활용이 도로의 보조 기층재와 노반재 등 토목공사에 주로 사용하고 있음을 보여주고 있다. 앞으로는 노반재 중에서도 고급의 기층재 용도로 사용하는 방안에 대한 연구가 활발히 추진되고 있으며, 건축자재의 부족과 함께 고도 선별처리 후 건축자재로의 이용방안이 활발히 추진되고 있다. 건설폐기물 재활용기술개발에 대한 국가차원과 그룹차원

의 공동연구가 활발히 추진되고 있으며 앞으로 건축분야에서도 재생 부산물이 활발히 이용될 수 있을 것으로 전망된다.

4. 건설폐기물 재활용 촉진을 저해하는 요인

4.1 건설폐기물 발생량 및 재활용율 산정 기준의 불명확

국내 건설폐기물 재활용율 산정에 있어서 나타나고 있는 문제점은 폐기물의 배출장소에 계량시설이 부족하여 폐기물의 중량을 정확히 산정할 수 없으며, 적정 처리를 위한 가이드라인이 없기 때문에 발생량에 대한 통계가 부정확하게 이루어지고 있는 것으로 나타났다.⁹⁾ 이에 대해 건설폐기물 처리업체들 간의 비용에 대한 논쟁이 야기되고 있는 실정인어서 불법투기 및 부적정 처리가 이루어지고 있다. 한편 건설업체나 지자체에서 사용하는 건설폐기물 재활용율 산정기준도 명확하지 않아 다른 폐기물에 비해 재활용률이 높은 것으로 밝혀졌다.⁹⁾ 또한, 건설폐기물은 대부분 위탁처리 되어 배출업체에서 재활용방법과 실제 사용된 양에 대한 파악이 어려운 실정이다. 이러한 폐기물 업체는 반입 후 다른 처리 업체의 것과 혼합되어 재활용율 산정에 현실적으로 어려움이 있는 것으로 밝혀졌다.

[Table 6]은 2000년도의 폐기물 재활용율을 나타낸 것이다. 즉, 건설폐기물 발생량 대비 재생골재 생산량으로 재활용율을 산정하고 있기 때문에 실제 재활용된 재생골재의 양은 미미하지만, 재활용율은 높게 나타나고 있다.

한편, 국내 상당수의 현장에서 폐기물 관리법상의 지정폐기물을 제외하고는 대부분이 대충 분리하거나 처리업체에 위탁하고 있으며 이를 종류별로 분리되고 있는 건설 현장도 있으나 건설폐기물의 발생성상별로 분리 배출이 이루어지지 못하고

[Table 6] Eycling Rte of Wstes(2000)

건설폐기물	사업장일반폐기물	지정폐기물
84.7%	66.5%	50.7%

있다. 따라서 이러한 혼합폐기물의 비율이 높아지고 그에 따른 처리 비용의 증가가 초래되어 적정한 건설폐기물의 처리 및 재활용이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.¹⁰⁾

4.2 건설폐기물중 재생골재 품질에 대한 신뢰성 미흡

국내 건설 공사 관련자들은 재생골재의 품질에 대한 신뢰성이 미약하다는 이유로 재생골재 사용을 기피하는 것으로 밝혀졌다.¹¹⁾ 즉, 안전문제가 덜 발생하는 토지 형질변경에 따른 성토용, 토지개량용 등으로 일시적으로 사용되고는 있지만, 공사 자재, 콘크리트 제조 등의 활용 가치나 경제적 가치가 큰 분야에 대한 재생 골재 사용은 극히 미비한 상태이다. 특히, 성토용, 토지개량용 재생골재도 재활용 기준을 준수하지 못하는 사례가 발생하고 있다. 이는 재생골재에 대한 부정적인 인식을 유발할 뿐만 아니라, 이물질 함유량 1%이하를 초과할 경우 건설폐기물을 불법 매립하는 결과를 초래할 수 있다. 이로 인해 일부 건설폐기물 중간처리업체에서는 재생 골재를 야적하고 있거나 무상 또는 운반비 부담 등을 조건으로 건설 현장에 제공할 가능성이 높다. 이러한 재생골재의 야적과 무상 제공 등이 장기화 될 경우 폐기물 보관 장소의 잠식과 처리용량의 축소, 폐기물의 방치 등으로 사회문제로 확대될 가능성이 매우 높다.

4.3 재생골재 생산 및 시설기준의 미흡

건설폐기물 중간처리업체의 처리시설을 이용하여 성토용, 복토용등 단순한 용도에서 콘크리트 제조용, 아스팔트용 등 천연 골재와 비슷한 수준까지 매우 다양한 제품의 재생골재등의 생산이 가능하다. 그러나, 이러한 우수한 품질의 재생골재를 생산할 수 있는 처리시설을 갖춘 건설폐기물 처리업체는 극히 일부분에 불과하며 대부분의 건설폐기물 처리업체는 법적 요건을 충족하는 최소한의 처리시설을 설치하여 재생골재를 생산하고 있어 품질이 열악하고 재활용 기준을 초과할 가능성도 있다.¹¹⁾ 또한, 건설 공사 현장에 처리 시설을 직접 설치하여 우수한 품질의 생산할 수 있는 페 콘크리

트, 페 아스콘 등의 재생 골재는 성토재, 복토재 등의 제한된 용도로만 재활용되고 있는 실정이다. 따라서, 우수한 품질의 재생골재를 다양한 용도로 재활용 할 수 있는 기술적, 경제적 측면에서 전혀 고려되어지고 있지 않다. 그러나, 일부 건설현장에서는 이동식크랏샤를 설치하여 재생골재를 생산하고 있어 이물질 함량이 재활용 기준을 초과하는 사례도 발생되는 것으로 밝혀졌다.

4.4 건설폐기물 중간처리시설의 관리 소홀

건설폐기물 중간처리 시설은 혐오시설이라는 민원 야기로 중간처리장 및 집하장 선정과 이용에 많은 문제점을 가지고 있다. 수집 및 운반업체가 사용하고 있는 중간집하장은 허가기간이 한정되어 있으며, 이를 다시 허가받기가 쉽지 않기 때문에 처리업체에서 시설 투자를 기피하는 경향이 발생되고 있다. 또한, 이러한 중간처리시설에서 혼합폐기물등의 이물질 선별과 시설부족 등의 문제와 재활용품의 수요처가 확보되지 않으면, 적정 보관량을 초과하여 민원을 야기할 소지가 있다. 그 동안 건설폐기물 중간처리시설에 대한 시설 및 인력에 대한 투자, 기술개발이 매우 미흡하였다. 마지막으로 이러한 건설폐기물 발생지역과 재활용품 이용지역이 적절하지 못한 이유로 운송비용의 부담을 가져왔으며, 수집운반업체와 중간처리업체의 재활용량 및 최종 처리량에 대한 확인조차 적절하게 이루어지지 않았다.

5. 건설폐기물의 재활용 활성화 방안

5.1 건설폐기물 발생량 및 재활용율 산정 기준의 명확화

먼저 건설폐기물에 포함되는 범위 및 성상구분 방법을 명확히 해야 한다. 두 가지 이상의 성상이 혼합되어 발생하는 경우의 분류방안 등을 현실적인 여건을 감안하여 현장에서 판단이 용이하게 정의되어야 한다. 또한, 현장 담당자에 대한 홍보로 재활용 용도를 단순화하고, 용어의 적절한 선택으로 혼란을 미연에 방지하여야 할 것이다. 특히, 대한건설협회의 건설폐기물 재활용과 환경부의 재

활용 권고기준을(76%)를 상회하는 것으로 보고 되고 있어 재활용율과는 현격한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.¹¹⁾ 건설폐기물의 재활용은 성토재나 단순 복토제등의 제한된 용도로만 사용이 되고 있는 실정이며, 도로보조기층용이나 건설자재로 쓰이는 콘크리트용 골재로 사용은 매우 적은 편으로 나타났다. 이성환(2003년)에 따르면 건설폐기물 중 콘크리트용으로 골재로 사용되는 재생골재의 경우 재활용을 산정방법을 실제 사용된 재생골재의 물량으로 산정할 수 있도록 하고 있다.¹¹⁾ 단순한 재생골재의 재활용 여부만 대상으로 재활용율을 산정방식에서 탈피하여 재생골재 사용량, 사용방법등 재생골재의 사용 실적을 위주로 세분화하여 관리하는 것이 적절하다고 사료된다.

5.2 재생골재 품질 기준 및 이물질 함유량 규정 개선¹²⁾

재생 자재의 최대 파쇄 치수는 100mm 및 이물질 함유량 1%의 규정은 향후 건설폐기물 배출사업자의 재활용 지침의 규정과 더불어 개선이 필요하다고 사료된다. 즉, 재생골재 등을 대상으로 하는 도로 기층, 보조기층, 매립, 성토, 콘크리트 등의 다양한 용도별로 적절한 최대 수치와 이물질 혼입량에 대한 규정을 재정비하는 것이 필요하다. 또한, 재생골재의 다양한 용도 및 활용성을 고려하여 성토, 복토, 보조기층 외의 다양한 용도에 적용되는 골재의 입도도 검토되어야 하며 용도별 품질기준 작성 등을 통하여 한층 더 구체적인 골재의 최대 치수 및 이물질에 대한 규정이 필요하다.

5.3 재생골재의 시설 기준 강화 및 품질 인증 제도의 도입¹³⁾

건설폐기물 중간처리업체의 시설 현황을 살펴보면, 이물질 함유량 1% 미만의 우수한 품질의 재생골재를 생산할 수 있는 처리업체가 있는 반면, 중소 건설폐기물 처리업체에서는 법적 요건을 충족하는 최소한의 처리 시설을 설치한 채 재생골재를 생산하는 사례가 많다. 재생골재의 보급 확대를 위해 건설폐기물 중간처리시설의 설치 기준을 강화 및 「폐기물관리법」 시행규칙에서 규정하고 있는 재생

골재의 이물질 함유량 1% 기준을 항상 충족할 수 있도록 중간처리시설의 개선을 유도하는 것 등이 필요하다. 또한, 재생골재를 생산하는 공장을 대상으로 품질 인증 제도를 도입하고, 사용용도 등을 규정함으로써 건설업체에서 안심하고 재생골재를 활용할 수 있는 여건 조성과 흡수율, 썩기시험, 손실량 등과 같은 품질 시험을 통하여 재생골재의 품질 등급을 분류하고, 인증 제도를 시행하여 사용처를 제한할 필요성이 있다.

5.4 재활용 우수업체의 인센티브 강화

이세현(2001년) 등이 실시한 설문조사결과에 의하면 건설폐기물 재활용품 기피 현상 방지를 위한 시공자나 발주자의 경제적, 제도적으로 재활용 우수업체에 대한 인센티브를 확대해야 한다고 밝혀졌다.¹³⁾ 즉, 우수업체 선정과정과 입찰심사 전에 가산점을 부여하고 해체공사 발주시 수주 우선권을 부여하는 것이다. 건설폐기물은 성상에 따라 다소 차이는 있으나, 다른 폐기물에 비해 재활용이 용이하고 유해성이 적어 재활용을 더욱 활성화시킬 수 있을 것이다. 이로 인해 폐기물의 감량·적정 처리를 유도하여 부족한 천연골재를 대체, 매립지의 수명을 연장시킬 수 있다. 마지막으로 소비단계에서도 재생골재 사용을 촉진할 수 있도록 인센티브를 부여하는 방안도 고려되어야 할 것으로 사료된다.

5.5 재생골재 중간처리시설의 관리 및 투자 확대

재생골재의 품질을 안정화시킬 수 있는 방안으로서 다수의 재생골재 생산지와 수요처의 중간에 위치하여 재생골재의 품질을 개선할 수 있는 중간 유통 기지의 건설을 검토할 필요성이 있다.¹⁴⁾

중간 유통 기지의 설치 목적은 다수의 공급처에서 공급되는 다양한 재생골재를 소정의 비율로 균등하게 혼합하고, 곧바로 도로 기층재나 콘크리트 2차 제품 제조에 사용할 수 있도록 소요의 입도·실적율이물질함량함수율로 조정하고, 품질 시험 성적서를 첨부하여 각 수요처에 공급하는 체제를 구축하는 것이다.¹⁵⁾

5.6 건설폐기물 관련 법규 및 제도와 각종 지침에 대한 교육

건설폐기물과 관련한 제도, 법규 및 적정처리에 대한 방법 등에 대하여 약 60%정도에 해당되는 건설 현장이 제대로 파악하지 못하는 것으로 나타났으며, 50%이상이 독자적으로 정보를 습득하고 있는 것으로 나타났다.¹⁶⁾ 일본의 경우 전국 건설연수 센터에 “건설재활용”에 대한 연수 과정을 두고 있으며 재활용 추진 공로자들에 정부에서 포상을 실시하고 있다. 따라서 국내에서도 건설폐기물 재활용과 관련한 적극적인 정보의 보급과 교육 프로그램 마련함으로써 실무담당자가 환경과 자원을 고려하면서 건설폐기물에 대한 적정처리와 재활용이 이루어질 수 있도록 유도하여야 할 것이다.

6. 결론

본 논문은 재건축 및 재개발 사업 등의 증가로 인해 건설폐기물의 발생량이 지속적으로 증가하는 상황에서 국내의 건설폐기물 발생 및 건설현장에서의 처리 실태 및 선진 외국의 사례 등 관련 자료를 종합적으로 비교 검토함으로써 보다 효율적인 건설폐기물 재활용 촉진 및 관리 방안을 제시하였다. 그 결과 국내 건설폐기물 발생량은 1996년 1천만 톤에서 2002년 4천 3백만 톤으로 약 4배 증가하였으며, 그 중 콘크리트가 차지하는 비중이 60.4%를 차지하고 있는 것으로 밝혀졌다. 건설폐기물 처리 방법별로는 매립이 14.5%, 소각이 2.0%, 재활용이 83.4%등으로 나타났다. 따라서, 건설폐기물 적정처리 및 재활용 촉진을 위한 방안으로는 건설폐기물 발생량 및 재활용율의 정확한 산정, 재생골재 품질 기준 및 이물질 함유량 규정, 재생골재의 시설 기준 강화 및 품질 인증 제도의 도입하는 것이다. 또한, 재활용 우수업체에 대하여 인센티브의 강화, 재생골재 중간처리시설의 관리 및 투자를 확대해야 할 것이며, 마지막으로 건설폐기물 관련 법규 및 제도와 각종 지침에 대한 교육을 활성화시켜야 할 것이다.

참고문헌

1. 환경부, 건설폐기물 재생골재로 거듭나다, (2002).
2. 환경부, 국가폐기물 관리 법률 및 시행령, (2001).
3. 환경부, 전국 폐기물 발생 및 처리현황('02), (2003).
4. 김애식, 건설폐기물의 재활용 실태 및 개선방안에 관한 연구, 경남대학교 산업대학원, (2002).
5. 김무한, 외국 페콘크리트 발생량의 예측 및 재생골재의 이용 전망에 대한 연구, 대한 건축학회 학술발표논문집, (2002).
6. Demolition Methods and practice, Second International RILEM Symposium on Demolition and Reuse of Concrete and Masomy, Co-organized by Nihon University, Tokyo, japan, (1988).
7. 일본개발은행, 건설폐기물의 발생량 예측과 대응책, (1993).
8. 建設業協會, 建設副産物の處理實態と以後見通し, (2000).
9. 이성한, 건설폐기물 적정 처리 및 재활용 촉진대책(안), 환경부, (2003).
10. 최민수, 건설폐기물의 재활용 촉진을 위한 법제 정비 방안, 한국건설산업연구원 (2002).
11. 이세현, 재개발 재건축 발생 건설폐기물 저감 과 재활용 방안에 관한 토론회 한국 건설기술연구원, (2003).
12. 한국건설기술연구원, 건설폐기물 품질기준 및 촉진 방안 (2002).
13. 이세현, 재생골재 활용을 위한 기술 개발 현황과 방향, 한국건설기술연구원, (2001).
14. 서울시정개발연구원, 건축물 폐재류의 적정 처리 및 재활용 방안 (1998).
15. 한국자원재생공사, 건설폐기물 재활용 가이드라인 설정 및 재활용 촉진 방안 (1995).
16. 환경공무원교육원, 환경영향평가연수, 환경부, (1999). 