

폐콘크리트의 활용 촉진 방안

A Study on the Promotion Plan of Recycled Concrete

조영준*

Cho, Young-Jun

박대인**

Park, Dae-In

Abstract

A by-product of construction can be easily reused through properly treatment. On the contrary, the level of technique to reuse the by-product is not so high. Especially, the bulky of trash concrete is huge. The demand and treatment cost of them is on the increase. So, the raffle effect of the recycle of the trash concrete cannot be bypassed. But the research on the recycle of them is few.

Therefore, the reuse of recycled concrete, the treatment of them, and the promotion plan of them were suggested in this study.

키워드 : 재생골재, 콘크리트, 건설폐기물, 재활용

Keyword : recycled aggregate, concrete, construction waste, recycle

1. 서론

1.1 연구의 배경 목적

건설공사시 건설폐기물은 구조물의 설치 또는 해체에 발생한다. 우선, 건설폐기물을 분리하거나 재활용하는 체계가 잡혀 있지 못한 관계로 발생한 폐기물은 거의 대부분이 매립에 의존하고 있다.

한편, 과거 2-30년전 고도성장시기에 건설된 많은 공동주택(APT 등)과 업무용 건물 등이 이제는 노후화되기 시작하여 현재 재개발 시점에 이르렀다. 이러한 도시개발의 가속화와 주택개량, 재개발사업이 활발하게 이루어지고 있고, 사회기반시설 확충공사 등으로 인해 건설폐기물 발생량은 더욱 높은 비율로 증가할 것으로 예상되어 건설폐기물 처리 어려움은 더욱 가중될 것이다.

건설폐기물을 처리하는데 단순매립에 의존하고 있는 우리나라와는 달리 선진 외국의 경우에는 일찍부터 재활용의 중요성을 인식하여 이 분야에 많은 연구실적과 재활용 경험이 축적되어 있다. 건설폐기물은 본래 무해하고 재자원화 비율이 높은 반면 기술수준이 그다지 높지 않기 때문에 재활용시 부가가치는 높다고 할 수 있다. 특히, 건설폐기물중 가장 양이 많은 폐콘크리트의 재활용은 그 중에서도 부가가치가 높고 수요가 많기 때문에 재생 및 활용방안에 대한 연구는 필수적이다.

현재 발생되는 폐콘크리트의 대부분은 재생골재로서 콘크리트 제조, 콘크리트 제품 제조용, 도로 포장용 아스팔트 등으로 단순 재활용에 활용되고 있다. 하지만 그보다도 현장에서의 적극적인 활용이 이루어지지 못하고 있다.

따라서 본 연구를 통하여 건설폐기물의 처리방법에 대한 연

* 중부대학교 건축공학과 교수/공학박사

** 중부대학교 건축공학과 4학년

구와 건설폐기물중 가장 많은 양을 차지하는 폐콘크리트를 이용하는 재생골재의 활용을 촉진하는 방안을 여러 가지 제도적인 측면에서 개선을 도출하여 건설폐기물의 처리방안과 효과적인 재활용방안을 제시, 그에 따른 부가가치 창출효과를 높이고자 한다.

1.2 연구의 범위와 방법

본 연구에서는 건설폐기물의 처리 및 재활용상의 실태를 조사한 후 문제점을 파악하고 이에 대한 개선방안을 도출하기함을 연구범위로 한다.

본 연구는 다음과 같은 방법에 따라 진행하고자 한다.

- 1) 용어정의
- 2) 건설폐기물 관련법규 및 제도를 조사한다.
- 3) 기존연구논문이나 문헌조사를 통해 건설폐기물의 발생현황 및 처리현황을 조사한다.
- 4) 국내 건설폐기물의 재활용 실태 조사
- 5) 건설폐기물의 처리 및 재활용상의 문제점 도출
- 6) 건설폐기물을 재활용함으로써 얻을 수 있는 이점 및 개선방안

2. 일반적고찰

2.1 건설부산물·건설폐기물 정의 및 종류

건설부산물이란 토목공사 및 건축공사시 발생하는 잔토, 콘크리트, 아스팔트 등과 같은 재료의 파편·부스러기 및 이들 공사시 사용되는 각종 포장재, 폐도구 등을 총칭하는 말로써 건설 부산물 = 재활용 또는 재이용 + 건설폐기물이라는 관계가 성립된다.¹⁾ 건설폐기물이란 건축공사·토목공사 및 건설구

조물 해체공사에서 배출되는 불요물 혹은 불용물(더 이상 필요하지 않은 물건 혹은 원래의 목적에 맞게 사용할 수 없도록 된 것)을 총칭하는 것으로서, 이것에는 콘크리트류, 아스팔트콘크리트, 토사(건설잔토), 오니, 목재류, 유리류, 금속류 등이 포함된다.²⁾

2.2 국내 건설 폐기물 관리법규 및 제도

건설폐기물의 발생량 급증과 함께 이에대한 관리 및 적정처리에 대한 사회적 중요성이 대두되고 또한 향후 자원의 유한성에 대비한 장기적 자원수급대책 등을 위하여 자원의 효율적 이용과 절약, 폐기물의 발생규제 및 재활용촉진을 통한 환경보존 등에 대한 관심 증가에 따라 정부의 중앙행정부서의 폐기물관련 법령과 각 지방자치단체의 폐기물관리지침 등이 입법화되어 시행되고 있다. 먼저 건교부, 환경부와 같은 중앙부서의 법률로는

1) 폐기물 관리법

- 폐기물 관리법 체계
- 사업장폐기물 배출자의 의무
- 사업장폐기물의 처리

2) 자원의 절약과 재활용 촉진 법률

- 지정부산물 배출사업자의 준수사항
- 재활용 산업의 육성

3) 건설폐기물 배출사업자의 재활용지침

3. 실태분석

3.1 건설폐기물의 발생량과 처리현황

1) 건설폐기물 발생량 현황

표 1. 건설 폐기물 일일 발생 현황³⁾ (단위 : 톤/일)

구분 연도	총계	가연성	불연성						
			건설 폐기물				금속류	유리류	기타
			토사	콘크리트	아스팔트	기타			
1996	28,425	2,991	3,954	14,981	3,398	1,244	1,170	192	495
1997	47,777	3,792	6,990	25,469	7,489	2,372	719	159	787
1998	47,693	3,148	4,881	28,165	7,867	1,532	818	127	1,155
1999	62,221	4,425	4,727	39,819	9,317	2,849	661	174	749
2000	78,777	5,207	5,579	49,352	11,388	4,744	1,087	181	1,239
2001	108,520	6,749	8,210	66,051	13,700	10,699	1,316	304	1,491
2002	120,141	6,053	7,428	72,526	14,729	7,309	1,323	430	10,344

- 1) 서성원, 건축부산물의 배출량 예측에 관한 연구, 중앙대학교 대학원(1995)
- 2) (건설폐기물의 처리 및 재활용방안 연구(1), 대한주택공사 주택연구소, 1997)
- 3) 환경부, 2002

환경부 통계 자료에 의하면 2002년도 건설폐기물 하루 총 발생량은 120,141톤으로 이를 연간 발생량으로 환산하면 4,300만톤 이다. 건설경기에 따라 전체적으로는 조금씩 그 폭이 줄어들고는 있지만 매년 30%이상의 증가세를 보이고 있다는 것을 알 수 있다.

건설폐기물의 항목별 비율을 보면 이 중 폐콘크리트의 양은 총 건설 폐기물의 60% 이상을 차지하고 있으며 아스팔트, 토사가 10%이상, 기타 폐기물들이 나머지를 차지하고 있다.

주목할 점은 재생골재로 활용될 수 있는 콘크리트, 토사, 아스팔트가 전체 건설폐기물의 80%이상을 차지하고 있다는 점이다. 매년 큰 폭으로 증가하는 건설폐기물의 80%이상을 재활용할 수 있다면 환경적으로나 경제적으로 많은 가치를 갖고 있을 것이다.

2) 건설폐기물 처리량

표 2. 건설폐기물의 처리방법 변화추이⁴⁾ (단위 : 톤/일)

구분	'96		'97		'98	
		%		%		%
계	28,425	100	47,777	100	47,693	100
매립	10,988	38.7	9,747	20.4	7,112	14.9
소각	848	3.0	1,456	3.0	1,007	2.1
재활용	16,589	58.3	36,573	76.6	39,574	83.0

구분	'99		'20		'21		'22	
		%		%		%		%
계	62,221	100	78,777	100	108,520	100	120,141	100
매립	10,600	17.0	10,021	12.7	12,943	11.9	17,462	14.5
소각	1,278	2.01	2,071	2.6	2,424	2.3	2,463	2.1
재활용	50,343	80.9	66,685	84.7	93,153	85.8	100,209	83.4
해양투기								

건설폐기물의 처리방식으로는 매립(landfill), 소각(incinerate), 재활용(recycle) 등이 있는데, 1996년에는 국내의 건설폐기물 재활용률이 58.3이고 매립처분되는 비율이 38.7%에 달하였으나, 정부의 재활용 정책이 강화되면서 재활용률이 점차 증가하여 2002에는 매립 비율이 14.5로 크게 감소한 반면, 재활용률은 83.4%로 크게 증가하였다. 가장 최근인 2002년도 건설폐기물은 매립 14.5%, 소각 2.1%, 재활용 83.4%로 상당한 양의 폐기물이 재활용 용도로 활용되고 있음을 알 수 있다.

이렇게 많은 양의 건설폐기물이 재활용되고 있지만 그 활용면에서 도로 기층용이나 콘크리트용 골재 등과 같이 부가가치가 높은 부문의 재활용 실적은 매우 저조한 편이다.

4) 환경부의 환경통계자료실, 2002

3.2 국내 건설폐기물의 재활용 실태 조사

1) 건설폐기물의 발생 및 재활용 실적5)

국내에서는 건설폐기물 발생량에 대한 정확한 통계는 발표되고 있지 않으며, 또한 정확한 통계를 유지하기가 어려운 것이 현실이다. 건축폐재류는 2000년의 경우 하루에 54,370톤이 발생한 것으로 조사되고 있는데, 이는 15톤 덤프트럭으로 환산할 때, 3,620대에 해당하는 규모이다. 이를 연간 발생량으로 환산하면, 년 300일을 기준으로 할때, 국내의 연간 건축폐재류 발생량은 1,630만톤 규모로 추정된다. 1994년도의 건축폐재류의 처리방법별 처리현황을 살펴보면 일일 총 발생량 11,840톤 가운데 90.7%에 해당하는 10,741톤이 단순 매립 처분된 것으로 나타나 재활용이 거의 이루어지지 못하고 있음을 알 수 있다. 한편, 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에 의거, 중점관리 대상 업자로 지정된 건설회사에서 지정부산물을 재활용한 실적을 살펴보면 토사의 62.6%, 콘크리트덩이의 35%, 아스팔트 콘크리트덩이의 48.5%를 재활용한 것으로 나타나 대형 건설업체를 중심으로 건설부산물의 재활용이 크게 진전된 것을 알 수 있다.

용도별 재활용 실적을 보면 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.

3.3 건설폐기물의 처리 및 재활용상의 문제점 도찰6)

1) 건설폐기물에 대한 분리수거의 미흡

기존의 건축물을 해체하거나 제거를 할 때 대량의 건설폐기물이 발생하게 된다. 건설폐기물은 원상태로 다시 활용할 수 있는 것, 중간처리과정을 거쳐 다시 활용할 수 있는 것, 소각될 것, 매립될 것 등으로 나뉘고 있다. 따라서 각각의 용도에 맞게 건설폐기물의 선별 작업이 필요하다. 하지만 건설폐기물을 처리함에 있어 여러 가지의 폐기물(유리, 섬유, 포장지, 보온재, 모르타르 등)이 선별과정을 거치지 않고 혼합된 상태로 처리되거나 운반과정에서 또 다른 폐기물과 뒤섞여 처리되는 경우가 많다.

2) 건설폐기물을 매립할 장소의 부족

우리나라의 폐기물의 처리실태를 보면, 소각 및 재활용, 매립 등이 있지만 의존도부분에서는 매립이 가장 크다. 매립을 함으로서 그 지역의 대기, 토양, 수질의 오염 원인이 되고 있다. 하지만 넙비7) 현상과 같은 지역 이기주의의 심화에 따라

- 5) 환경부 일반폐기물 발생 및 처리현황('01) 2002 수도권지역 건설폐기물 반입 현황 2002
- 6) 한국폐기물학회, 폐기물처리 기술과 재활용 1995 한국건설기술연구원, 건설현장 쓰레기 관리기법 개발 1995
- 7) 넙비(NIMBY : Not in My Backyard) 현상이란 넙비현상이란 '환경적으로 보아 혐오시설을 자기 집주변에 두지 않으려는 지역주민들의 반대하는 현상'을 의미한다. 글자 그대로 '내 뒷마당에서는 안된다' 는 의미로 이기주의적 의미로 통용되기 시작하였다. 사례로서는 쓰레기매립장의 설치 반대, 분뇨처리장의 설치 반대 하수종말처리장 의 설치 반대, 핵쓰레기장의 설치 반대, 범죄자·마약중독자· AIDS 환자 등의 시설 설치 반대

새로운 매립지의 확보가 어려워 지고 있다.

매립장의 부족현상이 점점 크게 부각될수록 처리비용은 높아진다. 결국, 폐기물 배출자는 처리비용을 아끼기 위해 폐기물처리업자에게 위탁하지 않고 불법투기하게 될 것이다.

3) 폐기물감량화에 대한 인식이 낮고 이에 대한 교육도 거의 이루어 지지 않고 있으며 자재절약에도 무관심한 편이다.

4. 개선방안

4.1 건설폐기물을 재활용함으로써 얻을 수 있는 이점 및 개선방안

1) 우리가 건설폐기물을 재활용함에 있어 얻을 수 있는 이점

첫째 자원을 효과적으로 유지관리할 수 있고 자원개발에 따라 파괴될 수 있는 자연을 예방할 수 있다. 둘째로는 폐기물을 재활용함에 따라 경제적인 이점 얻을 수 있다. 셋째로는 매립의 용량을 연장할 수 있으며 넷째로는 건설폐기물을 재생골재로 사용함에 따라 골재부족현상을 경감시킬 수 있다.

2) 폐기물 처리업자의 체질개선 및 교육·홍보강화

폐기물처리업은 일종의 서비스업으로 볼 수 있다. 서비스를 제공하기 위해서는 설비투자와 고도의 처리능력이 필요하며 높은 서비스를 제공하기 위해서는 많은 비용이 요구된다. 하지만 실제로 건축폐기물 배출자 측면에서는 서비스 내용에 대하여 이해하려는 노력이 부족하고, 비용 밖에 관심이 없다. 따라서 가격만의 경쟁을 지양하고, 적정처리를 위한 설비투자과 기술개발 등에 의한 적절한 처리요금의 책정과 함께 처리의 질에 의한 경쟁이 이루어지도록 해야한다. 이런 의미에서 처리업자 스스로도 체질개선을 위해 노력을 기울여야 할 것이다.

그리고 폐기물 처리에 있어 가장 중요한 것은 국민의 인식 제고이다. 이를 위해서 각종 홍보매체를 통한 국민의식을 변화시켜야 한다. 또한, 건설업자에 있어 폐기물의 관리체제를 확실하게 하고 동시에 현장기술자 등 모든 근로자에게 교육을 실시할 필요가 있다.

3) 재활용 산업의 활성화

재활용 산업은 폐기물의 수거, 운반업, 중간처리업, 최종처리업, 재생업 등을 여러 가지로 나뉘고 있다. 이 산업분야를 포괄적으로 활성화한다는 것은 한계가 있을지도 모른다. 하지만, 우리나라처럼 천연자원이 빈약하고 국토가 좁은 경우 자원 절약의 효과, 매립장 저감효과 등 사회적 및 경제적측면을 감안할 때, 재활용 산업에 종사하는 사람은 최소한의 경제성을 확보하도록 제도적, 경제적 지원을 마련해줘야 한다. 그리고 원활한 폐자원 유통체제를 마련함으로써 재활용산업이 활성화 되도록 유도하여야 한다.

5. 결 론

최근의 건설 경향은 대규모, 고층화이다. 그에따라 골재는 절대적으로 필요하다. 하지만 골재자원은 부족한 실정이다. 천연골재의 30% 정도가 재생골재로 대체되면 건설공사의 골재공급비용은 10~15% 절감할 것으로 보인다. 따라서 골재를 재활용하여 사용한다면 환경적, 경제적인 이윤을 낼 것이다. 건설폐기물은 단순한 폐기물이 아니라 숨겨진 자원이다. 다른 폐기물에 비해 재활용 가능성이 높고, 사회적, 기술적, 경제적 파급효과도 크다. 우리나라도 건설폐기물에 대한 관리와 재활용이 활성화될 수 있도록 재정비를 해야한다.

이로서 날로 부족해져가는 매립지의 부족문제와 골재채취로 인한 자원고갈문제를 해결할 수 있다.

그러므로 정부차원에서 제도적인 면을 개선하고 신기술에 대한 개발을 지원함으로써 양질의 재생골재를 생산하고 이를 합리적인 가격으로 판매함에 따라 재활용 산업의 활성화는 물론, 환경오염을 방지할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 서성원, "건축부산물의 배출량 예측에 관한 연구" 중앙대학교 대학원(1995)
2. 건설폐기물의 처리 및 재활용방안 연구(1), 대한주택공사 주택연구소,(1997)
3. 환경부 국가폐기물 관리 법률 및 시행령.2001
4. 자원의 절약과 재활용 촉진 법률
5. 건설폐기물 배출사업자의 재활용지침
6. 한국환경자원공사, "2002전국폐기물발생 및 처리현황 2003"
8. 환경부 2002, 홈페이지, www.me.go.kr
9. 환경부의 환경통계자료실, 2002
10. 환경부 일반폐기물 발생 및 처리현황('01)2002 수도권지역 건설 폐기물 반입 현황 2002
11. 환경부 사업장 일반폐기물 발생 및 처리현황 2001
12. 한국폐기물학회, 폐기물처리 기술과 재활용 1995
13. 한국건설기술연구회, 건설현장 쓰레기 관리기법 개발 1995
14. 건설교통부, 건설폐기물 재활용 정책 방향 (2004.4.28) 건설교통부 홈페이지, www.moct.go.kr
15. 배재근 교수, 서울산업대학교 환경공학과 폐기물처리 및 자원화 연구실
16. 한국건설산업 연구원 홈페이지, www.cerik.re.kr
17. 한국환경상품제조협회 http://www.ecopro.or.kr/eco/m_board.htm