

건설폐기물 자원화 System 및 재활용 개선방향

Construction Waste Recycling System and Its Improvement Direction



글 | 안선희 / An, Seon Hee
(주) 대호에코텍 대표이사

1. 서론

우리나라는 주요한 자원의 대부분을 수입에 의존하고 있고, 최근의 경제성장 및 국민의 생활향상에 따라 폐기물 발생량도 증대되어 폐기물 처리문제가 심각해지고 있는 실정이며, 최근 건설산업에서 자연보호와 자원의 절약 등이 중요한 이슈로 떠오르고 있으며, 건설공사의 수행과정에서 필연적으로 발생하는 건설폐기물의 관리와 재활용에

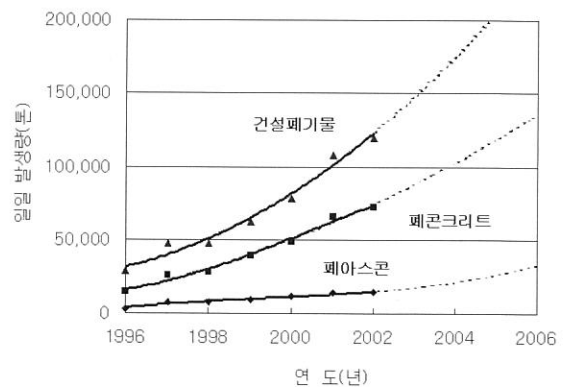
대한 관심도 증가하고 있다. 사회기반시설 및 대량 건설사업이 급속한 진행에 따라 건설공사현장에서 발생하는 폐콘크리트, 폐아스콘, 폐잔토 등의 건설폐기물이 크게 증대하고 있으며, 건설폐기물의 재활용률은 약 86% 정도이지만 구조용 재료가 아닌 보조용 재료로 사용되고 있는 실정이다. 그 동안 폐콘크리트 및 폐아스콘 등의 건설폐기물로부터 생산되는 순환골재에 대한 국내의 연구는 주로 도로포장재, 도로기층재, 포장용블록, 건축물의 비구조체, 매립재 등으로의 연구, 활용이 이루어지고 있는데 비하여 가까운 일본의 경우에는 해체콘크리트의 재활용률이 99.6%로 콘크리트포장, 중력식옹벽, 환경친화 콘크리트제품 등에 다양하게 활용되는 실정으로 분류, 선별, 재생설비 등 재처리 기술과 재활용 기술의 연구개발에 대한 필요성이 절실하게 요구되고 있는 실정이다.

2. 건설폐기물의 발생현황

2.1 건설폐기물의 향후 발생전망

근래 주거환경개선, 재건축, 재개발 등 관련 건설공사의 증가로 천연골재의 수요 및 건설폐기물의 발생량이 급증하고 있는 추세이며 그에 대한 적정처리 및 재활용의 촉진을 위한 정부대책도 반드시 수반되어야 하는 상황이다.

건설폐기물과 그 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 폐콘크리트의 발생 추세를 살펴보면 [그림 1]과 같으며, 폐콘크리트의 증가율은 1996년과 비교할 경우 2002년도에 약 4배 이상 증가하였고, 이를 반영할 경우 2005년에는 12만톤, 2010년에는 일일 발생량이 약 21만톤이 발생할 것으로 예상되고 있다.



[그림 1] 연도별 건설폐기물과 폐콘크리트의 발생 추세

이렇게 증가하고 있는 건설폐기물의 처리방법도 분명히 개선되어야 하며 정책적, 재정적 지원이 뒷받침되지 않은 상황에서 재활용의 필요성을 지나치게 강조한다면 관련 업계의 만만치 않은 반발이 예상되리라 판단된다.

2.2 건설폐기물의 사회적 문제

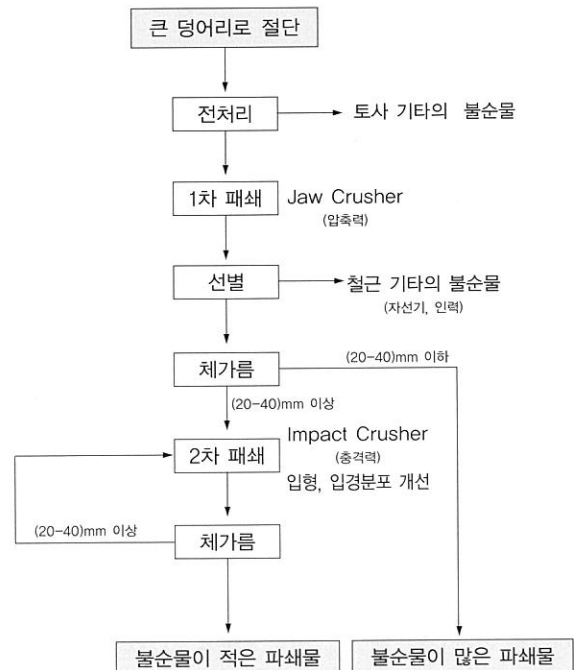
올해 초 국내에서 수도권 매립지에 대한 현 상황을 다룬 프로그램에서는 종량제 실시 이후 생활폐기물은 1/2로 줄어들었으나 아파트 재건축 등으로 인해 2배 이상 늘어난 건설폐기물이 수도권 매립지 수명을 대폭 단축시키고 있다는 내용을 보도한 바 있다. 좀 더 구체적으로 수도권매립지 관리공사에 의하면, 2000년도에는 47% 이르던 생활폐기물이 2005년 27%로 줄어든 반면, 같은 기간 건설폐기물은 36%에서 56%로 대폭 늘어났다는 통계자료를 제시하고 있다. 다분히 산술적인 통계로만 여겨서는 안 될 사항으로 건설폐기물이 대부분 태울 수 있는 가연성물질 함량이 높다는 데에 있다. 반입되는 건축폐기물의 구성은 가연성이 34%, 불연성이 66% 정도지만, 이를 부피로 환산하면 가연성이 70% 이상이 된다. 당연히 소각해야 할 가연성 건축폐기물이 매립지를 급속도로 잠식하고 있는 상황이지만 소각로 설치 문제 또한 그렇게 간단치 않으며, 건설폐기물이라고 하면 벽돌이나 콘크리트 덩이를 떠올리지만, 중간처리 과정을 거치면서 이런 골재종류는 매립지에 아예 반입되지 않는다. 건설폐기물은 무게 단위로 처리가격을 매기기 때문에 중간처리업자들은 무거운 골재 종류는 다 털어내고 폐목재, 폐가구, 페인트리어나자재 등 무게가 덜 나가는 종류만 매립지로 싣고 들어오게 되는데, 문제는 이들 건설폐기물이 부피는 큰 데다 매립해도 잘 썩지 않는다는 것이다.

3. 건설폐기물을 이용한 순환골재 생산시스템

건설폐기물 중간처리업체의 재생골재 생산시설은 크게 파쇄설비와 이물질 선별시설, 분급시설 및 수처리시설 등으로 구분할 수 있으며, 이들 시설의 종류와 규모 및 생산 공정 시스템 등에 따라서 처리능력 및 생산제품의 품질 등이 좌우되는데, 그 중에서도 파쇄공정은 가장 기본적으로 중요한 공정이다.

3.1 건설폐기물의 파쇄시스템

[그림 2]는 건설폐기물 중간처리시스템의 일반적인 구성으로서 공정은 크게 파쇄공정, 선별공정, 그리고 분리공정의 세 공정으로 이루어져 있는데 이는 페콘크리트의 크기와 형상, 그리고 구성물 면에서 매우 다양하며 이는 철근, 토사, 나무와 같은 많은 불순물을 포함하고 있기 때문이다. 특히, 파쇄공정에서 페콘크리트 재생골재를 생성시 골재 주위를 둘러싸고 있는 페이스트가 특수 제거작업 없이 골재로 사용된다면 골재의 품질을 저하시키는 원인으로 야기될 수 있으며 구조물에 영향을 미치게 된다. 중간처리시설 이전단계까지의 작업인 브레이크를 이용한 절단(50cm 정도)와 토사 및 기타 불순물의 분리는 경제성 면에서 해체현장에서 하는 것이 바람직하다. 1차 파쇄 후의 통과분은 이전의 공정으로는 제거할 수 없었던 작은 불순물이 함유되어 있기 때문에, 1, 2차 파쇄물의 품질이 서로 다르므로 별도로 취급하는 경우가 많다. 또한 파쇄기를 트레일러에 적재하고 해체 현장 또는 이용처로 직접 운반할 수 있다면 페콘크리트의 수송비를 절감할 수 있으며 재생골재로서의 가치를 향상시킬 수 있다.



[그림 2] 페콘크리트 파쇄시스템의 일반적인 구성

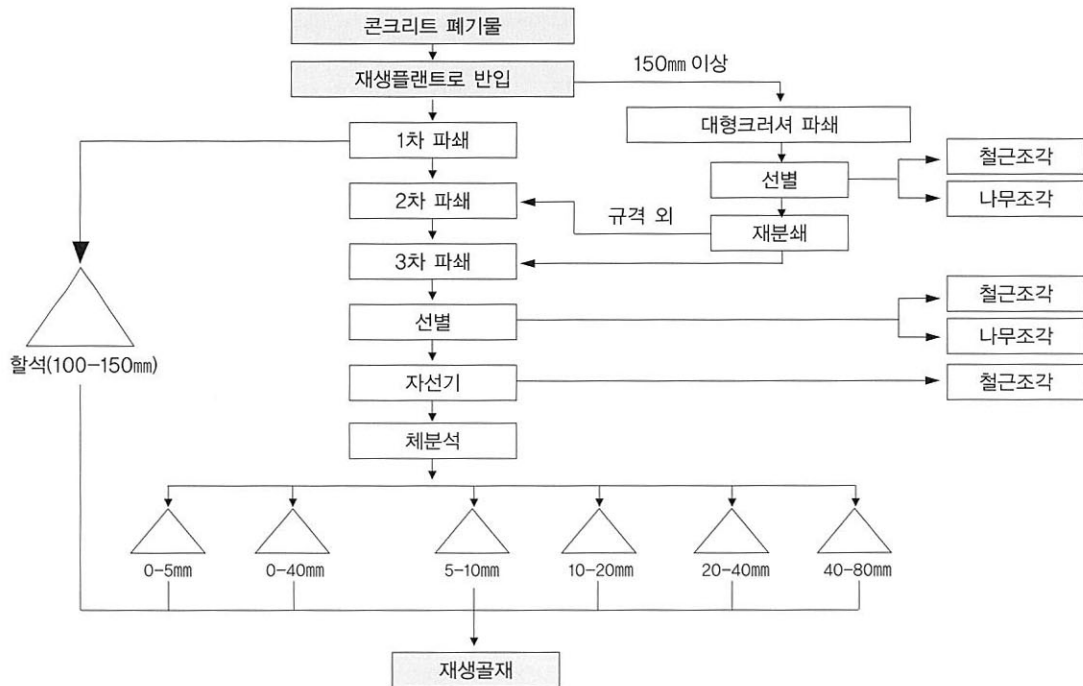
3.2 건설폐기물을 이용한 순환골재 제조시스템

[그림 3]은 건설폐기물로부터 순환골재의 제조과정을 나타낸 것으로 파쇄 및 선별과정을 거친 후, 각 체의 치수별 체분석을 실시하여 각종 구조물에 맞는 재생골재를 생산한다. 폐콘크리트의 분쇄방법은 대규모 해체공사의 경우는 건설현장에서 분쇄기를 반입하여 분쇄하며, 모의 해체현장에서는 대도시 근교에 위치한 중간처리시설로 운반하여 분쇄하는 방법이 보통이다. 해체현장에서는 브레이크를 이용하여 500mm 정도의 크기로 거칠게 분쇄한 후, 조크러셔로 다시 150mm 정도로 분쇄한다. 그 후 분쇄물이 섞여 있는 흙, 목재, 금속류, 플라스틱 등의 이물질 분리·제거한 후 다시 임팩트 크러셔 등으로 분쇄하고 체가름을 통하여 골재의 크기별로 분리·재활용 골재로 이용한다. 그러나 시간과 인력 및 비용문제로 골재에 피복되어 있는 시멘트 페이스트분을 완전히 제거할 수는 없고 또한 완전히 제거하기 위해서는 고도의 기술 및 비용이 필요하다. 그러므로 각종 공사현장 및 구조물의 용도에 맞게 파쇄 및 가열·가공처리하여 이용하는 것이 바람직하다. 또한 재생골재의 품질향상을 위한 잔골재 및 굵은골재 재생기의 이용시에는 여러 가지 제반여건을 고려하여 충분히 검토한 후 이용여부를 결정해야 한다.

4. 건설폐기물 중간처리업체의 당면과제 및 해결방안

현재 일반 해체공사 및 철거공사를 직접적으로 시행하며 파생되는 건설폐기물에 대해 중간처리업을 하는 과정에서 몇 가지 개선방향을 든다면, 그 동안의 해체공사는 폐기물처리 및 재활용을 고려하지 않는 상태로 시행되어 혼합폐기물 발생으로 처리비 증가 및 재활용을 저해시키는 요인이 상당부분 발생하였으며 또한, 공사발주시 건설폐기물처리까지 일괄발주하는 관행으로 허가받은 건설폐기물중간처리업체는 시공사의 의지에 좌우되어 적정가격으로 폐기물을 처리하는 데에 지장을 받는 등 그동안 건설폐기물의 재활용 지원책 등 재활용기반이 미흡하여 재활용을 저해하는 요소가 많은 것이 당연한 현실이다.

그리고 건설폐기물로부터 생산되는 재생골재 및 순환골재의 적용에 있어서는 장거리 이동에 따른 물류비용 증대 등이 제약요인으로 작용하였으며, 그 재활용 사례가 적고 하자발생 우려 등의 문제로 설계자, 발주자 및 시공자 모두 재생골재의 사용을 기피하는 경향이 있는 것은 물론이다.



[그림 3] 순환골재의 제조 시스템

5. 건설폐기물 관리체계의 합리적 정비

앞서 지적한 바와 같이 건설현장 및 해체현장에서 발생하는 건설폐기물의 상당부분을 차지하고 있는 가연성 혼합폐기물에 대한 처리체계의 개선이 시급한 실정이다.

공사발주단계에서부터 건설폐기물 처리비를 적정수준으로 계상할 수 있도록 건축물 철거전에 해체공사 계획작성과 생활폐기물 우선분리 및 제거를 의무화하는 방안이 정착되어야 한다. 이는 현재 건설폐기물은 사업장폐기물로 분류되어 있으며 그 분류기준이 배출량기준으로 되어 있으나, 배출자 스스로가 폐기물의 양을 정확하게 추정하는 것은 무리가 있으며 다른 폐기물과 같이 고정된 장소에서 항구적으로 발생하는 폐기물이 아니라 일정한 기간에만 발생하는 폐기물이기 때문에 불법적인 관리가 성행할 소지가 매우 크다는 사항에 주목하여야 한다. 건설폐기물 회수와 처리 관련 주체등에 대한 역할분담이 명확화되어야 하며, 원가계산에 의한 예정가격 작성규칙의 수립과 건설표준품셈에 명기하는 방안, 또는 건설폐기물의 적정처리 및 재활용 우수업체에 대한 입찰자적격심사(PQ심사)시 가점 부여 등 인센티브 부여등으로 건설폐기물 재활용을 촉진할 수 있는 방안을 추진하여야 할 것이다.

6. 결론

이상과 같이 국내에서도 최근 건설폐기물의 재활용 및 순환골재에 대한 관심이 고조되면서 관련 정부기관 및 기업의 투자로 재자원화하기 위한 기술과 시설이 점차적으로 증대되고 있는 실정이다. 건설폐기물로 부산되는 순환골재의 유효 재활용을 위해서는 관련법규의 제정과 수집, 운반, 재처리 등 자원순환시스템의 개발 및 정착이 필요한 단계이며 생산된 순환골재를 활용할 수 있는 다양한 제도적 방침 및 방안이 모색되어야 할 것으로 판단되며, 이로 인하여 건설현장에서 효과적으로 활용하기 위해서 용도별로 사용가능한 품질기준의 확인이 필요하다. 또한, 안전과 품질이 확보된 생산설비 시스템에서 생산되는 품질인증이 이루어진 양질의 순환골재에 대해서는 사용처 및 용도개발에 따른 확대사용이 이루어질 것으로 예상된다.

참고문헌

- 1) 박승범, 건설폐기물의 재활용 및 처리기술개발, 건설교통부, 2000.
- 2) 김무한, 건설폐기물 및 재생골재 콘크리트, 한국콘크리트학회, 1998.
- 3) 신성우, 재생골재를 활용한 고성능 콘크리트의 개발, 한국콘크리트학회, 2003.
- 4) 이세현, 건설폐기물 재활용 정책현황, 한국콘크리트학회, 2003.
- 5) 김진철, 건설폐기물 중간처리업체의 현황 및 당면과제, 2003.
- 6) 이수철, 건설폐기물의 발생 및 재활용에 관한 전망과 정책적 과제, 2003.
- 7) 이도현, 콘크리트용 순환(재생)골재의 재활용을 위한 문제점 및 대책, 2003.
- 8) 이한승, 콘크리트를 둘러싼 환경문제와 친환경 대응방안, 한국콘크리트학회, 2005.