

재생골재 생산 시설의 현황 분석

The Analysis about Present Condition of Recycled Aggregate Production Facilities

정지용* 이세현**
Jeong, Ji Yong Lee, Sea Hyun

ABSTRACT

The government makes efforts to expand the recycling activities of construction waste soil and to increase the usage of recycled aggregate. Accordingly, it has defined the compulsory usage and quality standard by usage of recycled aggregate.

To satisfy these efforts requires both technology to produce recycled aggregate which meets the required quality and companies with the technology. Therefore, it requires to review a current status of facilities at the companies which deal with construction wastes.

The companies dealing with construction wastes gradually produce the high quality of recycled aggregate. In particular, companies which has over 3-stage processing system for waste concrete continue to increase and means to remove foreign substances are gradually improved.

1. 서론

폐콘크리트를 이용한 순환골재의 활성화를 위해 정부에서는 건설교통부 및 산업자원부/기술표준원 등을 중심으로 폐콘크리트의 재활용을 위한 정책 및 연구 프로젝트를 지원하고 있다. 그에 따라 “건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률”을 제정·공포함에 따라 건설폐기물의 친환경적 적정처리, 천연골재의 대체자원으로 활용가능한 양질의 순환골재 생산유도 및 순환골재 사용의무화 등의 근거를 마련하였다. 2005년 동 법률 35조에 근거하여 순환골재의 용도별 품질기준이 제정됨으로써 순환골재의 실용화를 위한 구체적인 활용근거가 마련되었다.

이는 순환골재를 단순 매립 및 성토용이 아닌 고부가가치 상품으로 사용하고자 하는 것으로, 순환골재의 의무 사용량 확대 및 실질 재활용을 증대를 주 목적으로 하고 있다. 하지만 의무 사용량 확대 및 실질 재활용을 증대를 위해서는 건설폐기물 중간처리 업체에서 용도별 품질에 만족할 수 있는 순환골재를 생산할 수 있는 능력과, 용도별 품질을 만족할 수 있는 업체가 전국에 넓게 분포해야 하는 전제 조건을 갖게 된다.

이에 본 연구는 전국 건설폐기물 중간처리 업체의 시설 현황을 분석하여, 의무 사용량 확대, 실질 재활용을 증대의 목적을 위한 순환골재 생산 시설의 고도화를 위한 지원 사업 등에 필요한 기초 자료를 제시하고자 한다.

* 정회원, 한국건설기술연구원 연구원

** 정회원, 한국건설기술연구원 수석연구원

2. 연구 내용 및 방법

본 연구는 건설폐기물 중간처리 업체의 순환골재 생산 기술 현황을 분석하기 위한 것이다. 순환골재의 생산 기술은 많은 방법들이 있지만 그중 생산 방식, 파쇄 횟수, 파쇄 방법, 이물질 제거 방식을 설정하였으며, 조사 대상은 전국에 분포되어 있는 업체를 직접 방문하는 방법을 통해 실시하였다. 조사 업체는 2004년도 44개소, 2005년도 67개소, 2006년도(8월) 85개소를 방문 조사 하였다.

표 1은 연구 내용 및 방법을 나타낸 것이다. 생산 방식은 건식과 습식으로 분류, 파쇄 횟수는 1, 2, 3, 4, 5차로 분류, 파쇄 방법은 조크러셔, 더블조크러셔, 콘크러셔, 임팩트크러셔, 롤크러셔의 조합에 의한 분류, 이물질 제거 방식은 자석을 이용한 자력 선별, 바람을 이용한 풍력 선별, 사람이 직접 하는 인력 선별, 물을 이용한 수중 선별의 조합 방법을 검토하였다.

3. 결과

3.1 전국 건설폐기물 중간처리 업체 현황

그림 1은 전국 건설폐기물 중간처리 업체 현황을 나타낸 것이다. 2006년 9월 기준으로 국내 355개의 건설폐기물 중간처리 업체가 운영되고 있다. 서울, 인천을 포함한 경기도는 94개소 26%, 강원도는 39개소 11%, 충북은 17개소 5%, 대전을 포함한 충청남은 28개소 5%, 전북은 26개소 7%, 광주를 포함한 전남은 40개소 11%, 대구를 포함한 경북은 55개소 15%, 부산, 울산을 포함한 경남 54개소 15%, 제주 2개소 1%로 분포되어 있다.

경기도를 제외한 건설폐기물 중간처리 업체는 경북, 경남이 15% 이상으로 다소 밀집되어 있으며, 충청지역과 전북 지역은 10% 미만으로 다른 지역에 비해 적게 분포되어 있는 것으로 나타나고 있다.

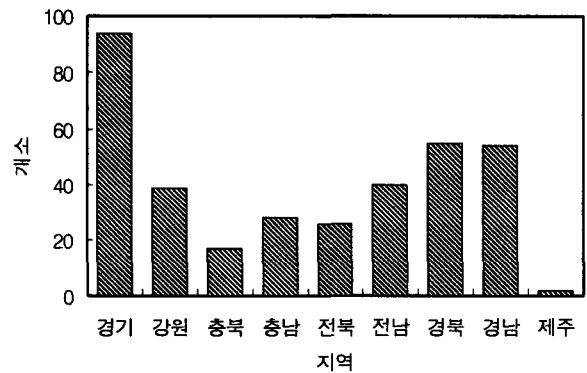


그림 1 전국 건설폐기물 중간처리 업체 현황

표 1 연구 내용 및 방법

생산 방식	파쇄 횟수	파쇄 방법	이물질 제거 방식
습식 건식	1, 2, 3, 4, 5	1 : J ¹⁾ 2 : J + D ²⁾ 3 : J + D + C ³⁾ 4 : J + D + C + I ⁴⁾ 5 : J + D + C + I + R ⁵⁾ 6 : J + D + I 7 : J + D + R 8 : J + I 9 : J + C 10 : J + D + C + R	1 : 풍 ⁶⁾ 2 : 인 ⁷⁾ 3 : 자 ⁸⁾ + 풍 4 : 자 + 풍 + 인 5 : 자 + 인 6 : 자 + 풍 + 인 + 수 ⁹⁾ 7 : 풍 + 수 8 : 풍 + 인 + 수 9 : 인 + 수 10 : 자 + 풍 + 수

1) J : Jaw crusher, 2) D : Double jaw crusher, 3) C : Con crusher, 4) I : Impact crusher, 5) R : Roll crusher
 6) 풍 : 풍력 선별, 7) 인 : 인력 선별, 8) 자 : 자력 선별, 9) 수 : 수중 선별

3.2 순환골재 생산 방식

그림 2는 년도별 순환골재 생산 방식의 변화를 나타낸 것이다. 2004년도는 건식이 45%, 습식이 55%이며, 2005년도는 건식이 54%, 습식이 46%, 2006년도는 건식이 48%, 습식이 52%로 나타나고 있다.

건식은 대부분 순환 굵은 골재 즉 80, 40, 25mm 이하의 골재를 생산하기 위해 사용되고 있으며, 습식은 순환 잔골재를 생산하기 위해 대부분 사용되고 있다. 더욱이 순환골재의 이물질 함량 기준을 만족시키고자 습식 생산 방식이 점차 증대되고 있으며, 순환 굵은 골재를 생산하는 업체가 대부분이었으나 잔골재까지 생산하는 시설을 확충하는 업체가 증가되고 있으며, 잔골재 품질 기준을 만족시키기 위해 습식 생산 방식이 점차 증가되고 있는 실정이다.

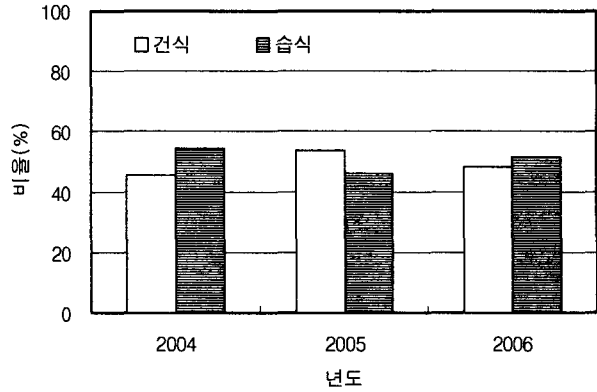


그림 2 순환골재 생산 방식의 비율

3.3 파쇄 횟수

순환골재의 품질에서 가장 중요한 항목중 하나인 밀도 및 흡수율은 원골재 표면에 부착되어 있는 모르타의 양에 따라 나타나기 때문에 페콘크리트의 파쇄 횟수는 순환골재의 품질에 가장 큰 영향을 주는 인자로 작용한다. 페콘크리트의 파쇄횟수는 그림 3 같이 1~5차 파쇄까지 사용되고 있다.

1차만 파쇄하는 업체는 혼합된 건설폐기물을 주로 처리하는 곳으로 1~3% 분포하고 있다. 2차 파쇄는 28~36%, 3차 파쇄는 약 50%, 4차 파쇄는 11~18%, 5차 파쇄는 1~5% 분포하고 있다.

2차 파쇄는 40, 80mm 이하의 굵은 골재를 생산하는 업체에서 주로 적용하고 있으며, 2004년도 36%였지만 2005, 2006년도에는 각각 28, 29%로 줄어들고 있는 것으로 나타난다. 3차 파쇄는 5mm 이하의 잔골재 및 25, 40, 80mm 이하의 굵은 골재 생산시설에 적용되는 것으로 2004년에 비해 2005, 2006년에 증가되고 있다. 4, 5차 파쇄는 고품질 순환골재를 생산하기 위한 것으로 점차 증가되는 것으로 나타나고 있다.

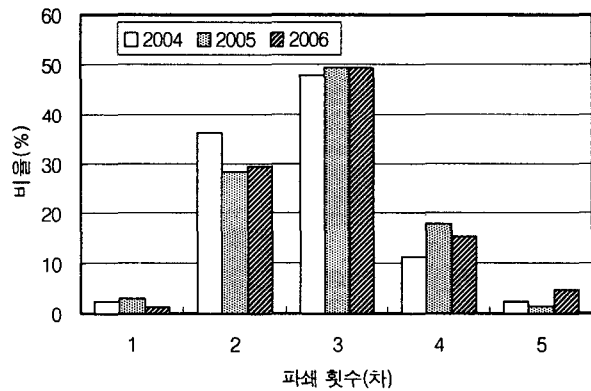


그림 3 페콘크리트 파쇄 횟수

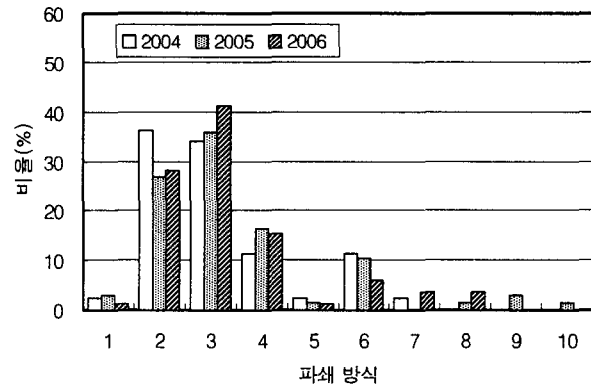


그림 4 페콘크리트 파쇄 방식

3.4 파쇄 방식

폐콘크리트 파쇄 방식은 파쇄 횟수, 생산되는 골재 최대치수에 따라 업체별로 각각 다르게 나타나고 있다. 국내 건설폐기물 중간처리 업체에서 사용되는 크러셔의 종류는 조크러셔, 더블조크러셔, 콘크러셔, 임팩트크러셔, 롤크러셔이다. 업체에 적용된 크러셔의 종류 및 조합 방식은 그림 4와 같다.

조크러셔만 사용하는 방식(1)은 전국 1~2개의 업체가 적용하고 있고 조크러셔와 더블조크러셔를 조합한 방식(2)은 2004년 36%이었지만 2005, 2006년에 27, 28%로 사용 비율이 점차 감소되고, 조크러셔, 더블조크러셔, 콘크러셔의 조합 방식(3)은 34, 36, 41%로 해마다 증가되는 것으로 나타나고 있다. 그 밖에 임팩트크러셔 및 롤크러셔를 조합한 방식(4~10)의 적용은 매우 미흡한 것으로 나타나고 있다.

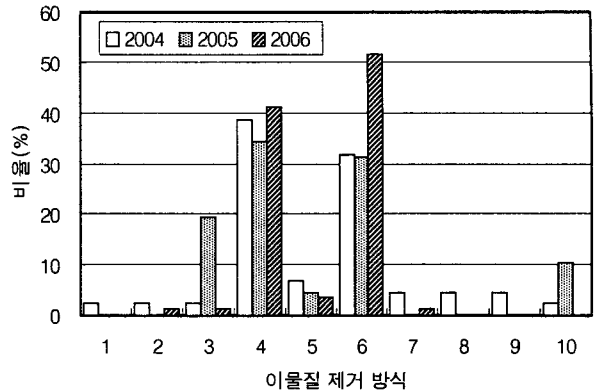


그림 5 이물질 제거 방식 현황

3.5 이물질 제거 방식

그림 5는 자력·인력·풍력·수력 선별의 조합 방식을 나타낸 것이다. 이물질 선별 방식의 적용되는 대부분은 자력·인력·풍력 선별의 조합 방식(4)와 자력·인력·풍력·수력 선별의 조합 방식(6)이 적용되고 있다.

조합 방식(4)이 34~41% 범위로 적용되는 것으로 나타나고 있으며, 조합 방식(6)은 2004, 2005년도에 각각 32, 31% 적용되다 2006년도에 52%로 증가된 것으로 나타나 이물질 선별을 위한 노력이 점차 증가되는 것으로 나타나고 있다.

4. 결론

- 1) 건설폐기물 중간처리 업체의 분포가 경기도를 제외한 지방의 경우 경북, 경남 지방이 15%로 다소 밀집되고, 충북, 충남, 전북의 경우 10% 미만으로 낮게 나타나고 있다.
- 2) 건식과 습식 생산 방식은 서로 유사하게 적용되고 있으며, 습식 생산 방식이 다소 증가되고 있는 추세이다.
- 3) 순환골재를 생산하기 위한 파쇄 횟수는 3차, 파쇄 방식은 조·더블조·콘크러셔를 조합한 방식이 가장 많이 사용되는 것으로 나타나고 있다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 05건설핵심기술연구개발사업(과제번호 : 05건설핵심D02)의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 이세현, 송태협, 심종우, 순환골재 품질인증 기준설정에 관한 연구, 한국콘크리트학회 학술발표회, Vol.18 No.1, pp113~116, 2006.5
2. 환경부, 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률, 2005