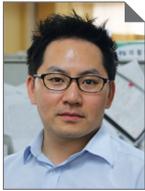


순환골재 및 재활용제품의 사용 활성화 방안

The Use of Recycled Aggregate and Recycled Products Revitalization



이원표 Weon-Pyo Lee
한국건설자원협회 기획조정실장
E-mail : wplee93@naver.com



이창현 Chang-Hyun Lee
한국건설자원협회 기획홍보팀 주임
E-mail : brcm121@naver.com

1. 머리말

국내 산업 및 경제발전은 사회간접자본의 확충을 요구하고 대규모 신도시의 개발 등으로 이어져 급속한 건설산업의 발전이 진행되었다.

이렇게 지어진 건축물 및 도로 등은 시간이 지남에 따라 그 수명을 다하게 되어 철거됨으로써 건설폐기물량 또한 증가하기 시작하여 2012년도 건설폐기물 총 발생량은 약 6,800천톤으로 전체 폐기물 발생량의 50%를 차지하고 있다.

이에 따라 정부는 건설폐기물을 적정처리하고 재활용을 촉진하여 국가자원의 효율적인 이용은 물론 국민경제의 발전과 공공복리에 기여하기 위해 지난 2003년 12월 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」을 제정하였다. 이와 함께 ‘순환골재 품질기준’과 ‘순환골재 품질인증 제도’를 도입하여 건설폐기물의 고부가가치는 물론 양질의 제품생산을 위한 제도적 근거기반 마련하였다.

또한 순환골재의 활용 활성화를 위해 국가, 지자체, 공공기관, 공기업 등이 발주하는 일정규모 이상의 건설공사에 의무적으로 순환골재를 사용하도록 하는 ‘순환골재 등 의무사용 제도’를 시행하고 있다.

이와 같은 정부정책에 부응하기 위해 건설폐기물 처리업체는 어려운 경제여건 속에서도 순환아스콘 생산시설 투자, 고품질 순환골재 생산 등 건설폐기물의 고부가가치 재활용을 통한 자원순환형 사회구축을 위하여 전력을 다하고 있다.

그러나 아직까지 건설폐기물 적정처리를 위한 업무수행에 있어서 관련 정부정책의 실효성이 다소 부족한 것이 현실이다.

또한 다양한 용도로 순환골재가 사용할 수 있음에도 아직까지 주된 사용용도는 도로공사용 및 성·복토용 등 제한적으로 사용되고 있는 실정으로 다양한 용도로의 활용가치를 높이기 위해 제도적 보완이 마련되어야 한다.

따라서 건설폐기물의 재활용 실태 분석 및 활용성 제고를 위해 건설폐기물의 배출, 재활용현황 및 건설폐기물 관련법령 등에 대해 정확히 파악하고, 문제점을 분석하여 순환골재 사용 활성화 방안을 제시하고자 한다.

2. 건설폐기물 발생 및 재활용 현황

2.1 건설폐기물 발생량

〈그림 1〉을 보면 건설폐기물 발생량은 2006년 이후 점진적으로 증가하는 추세이다. 2012년도는 경기침체 및 건설경기 불황으로 발생량이 잠시 주춤한 상태로 판단된다.

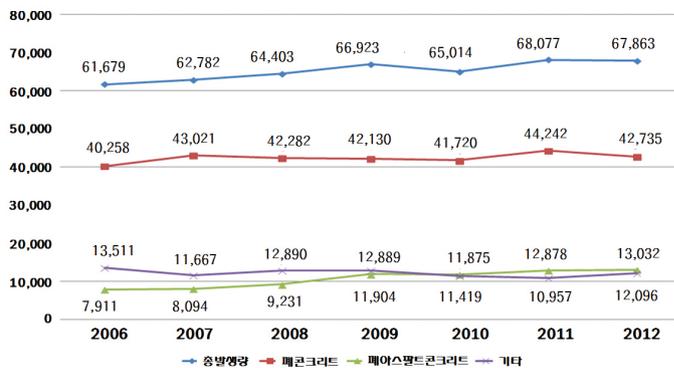


그림 1. 건설폐기물 발생현황 추이

[표 1]과 같이 2012년 건설폐기물 총 발생량은 약 67,863천톤 발생하였고, 그 중 콘크리트는 약 42,735천톤으로 60% 이상을 차지하고 있다.

특히 페아스팔트콘크리트는 2012년 약 13,032천톤 발생하였으며, 2006년보다 발생량이 65% 상승하였으며, 도로의 신설·확장·보수 공사로 인하여 꾸준히 발생량이 증가하는 추세이다.

2.2 건설폐기물 처리방법별 현황

건설폐기물 처리현황은 [표 2]와 같이 재활용 97.3%, 매립 2.2% 소각 0.5%으로 재활용이 대부분을 차지하고 있다. 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」의 시행으로 건설폐기물 배출단계에서부터 성상별로 분리 배출한 결과로 판단된다.

[표 1] 연도별 건설폐기물 발생현황

(단위 : 천톤/년)

종류		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
총계	발생량	61,679	62,782	64,403	66,923	65,014	68,077	67,863
	증가율(%)		25.3	1.8	2.6	3.9	-2.9	4.7
페콘크리트	발생량	40,258	43,021	42,282	42,130	41,720	44,242	42,735
	증가율(%)		40.5	6.9	-1.7	-0.4	-1.0	6.1
페아스팔트콘크리트	발생량	7,911	8,094	9,231	11,904	11,875	12,878	13,032
	증가율(%)		40.9	2.3	14.1	29.0	-0.2	8.5
기타 (폐합성수지, 혼합 건설폐기물 등)	발생량	13,511	11,667	12,890	12,889	11,419	10,957	12,096
	증가율(%)		-9.8	-13.6	10.5	-0.0	-11.4	-4.1

[표 2] 건설폐기물 처리방법별 현황

(단위 : 천톤/년)

종류	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	2010	%	2011	%	2012	%
계	61,679	100.0	62,782	100.0	64,403	100.0	66,923	100.0	65,014	100.0	68,042	100.0	68,119	100.0
매립	1,436	2.3	1,157	1.8	1,063	1.7	1,019	1.5	803	1.2	948	1.4	1,503	2.2
소각	430	0.7	413	0.7	520	0.8	468	0.7	336	0.5	360	0.5	371	0.5
재활용	59,813	97.0	61,212	97.5	62,820	97.5	65,436	97.8	63,875	98.3	66,734	98.1	66,245	97.3

2.3 순환골재 생산 및 판매 현황

건설폐기물 중간처리업체에서 [표 3]과 같이 50,557천톤을 순환골재로 생산되어 약 44,339톤의 순환골재를 판매되었으며, 6,218천톤 보관중으로 나타났다. 건설폐기물 총 발생량인 67,863천톤 중 순환골재 생산비율은 [표 1]과 같이 74.5%로 나타났으며, 순환골재 생산량 중 성·복토용으로 39%로 대부분으로 차지하여 현재까지 단순한 용도 위주로 취급되고 있다.

3. 건설폐기물 재활용 정책 및 제도

3.1 순환골재 의무사용제도

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제38조의 규정에 따라 국가, 지방자치단체, 공공기관, 정부출연연구기관, 공기업 등이 발주하는 건설공사 중 대통령령이 정

하는 일정 구조·규모·용도의 건설공사에 골재 소요량의 30%(14년 기준)이상을 순환골재로 의무적으로 사용하도록 규정하고 있다.

구체적인 의무적용 대상 건설공사는 [표 4]에 나타난 바와 같으며, 발주자는 순환골재 의무사용 건설공사를 발주함에 있어 건설업자에게 품질기준에 적합한 순환골재를 사용하도록 하여야 하며, 건설공사의 품질확보가 곤란하거나 도서지역 등 순환골재 수급이 곤란한 지역의 경우는 예외가 적용된다. 이 경우에는 「건설기술심의위원회」 심의를 받거나 「설계자문위원회의」 자문을 받도록 규정하고 있다.

이때 심의조건으로는 공사현장에서 직선거리 40km이내에 순환골재 품질기준에 적합한 순환골재를 공급할 수 있는 건설폐기물중간처리업체가 없는 경우와 순환골재 공급량이 부족한 경우, 순환골재 가격이 천연골재의 가격보다 고가인 경우 등은 예외로 하고 있다.

이와 같이 순환골재 공급량이 부족한 경우에는 공급 가

[표 3] 재활용 용도별 순환골재 생산·판매 현황

(단위 : 천톤/년)

종류	생산량	판매량	보관량	
총합계	50,557,246	44,339,246	6,218,000	
의무사용용도	소계	18,459,001	15,700,465	2,758,536
	도로기층용	4,146,785	3,607,281	539,504
	도로보조기층용	10,267,402	8,736,581	1,530,822
	하수관거설치용모래대체잔골재	143,610	122,455	21,155
	재생아스팔트콘크리트	1,599,128	1,105,661	493,467
	콘크리트제품(벽돌,블럭,도로경계석,기타)	2,302,075	2,128,487	173,588
의무사용용도외	소계	32,098,245	28,638,781	3,459,465
	콘크리트용	1,248,064	1,231,366	16,699
	콘크리트제품 제조용	1,991,394	1,892,958	98,436
	아스팔트콘크리트용	775,297	477,653	297,644
	동상방지층및차단층용	1,943,836	1,843,161	100,675
	노상용	114,984	91,266	23,718
	노체용	194,410	193,726	684
	되메우기및뒤탈채움용	5,711,670	5,337,248	374,422
	성토용/복토용	19,831,356	17,312,142	2,519,214
매립시설의 복토용	287,234	259,261	27,974	

[표 4] 2014년 순환골재 의무사용용도 및 사용량

순환골재의무사용건설공사	사용용도	의무사용량
「도로법」 제2조 또는 제10조의 규정에 따른 도로 중 다음 각 목에 해당하는 공사 가. 1킬로미터 이상의 신설공사 나. 1킬로미터 이상인 연속된 구간의 1차로 이상 확장공사	도로보조 기층용	골재소요량의 30% 이상
「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제2조제2항제1호의 규정에 의한 도로 중 1킬로미터 이상인 일반도로, 자동차전용도로, 보행자전용도로, 자전거전용도로의 신설 또는 확장공사	도로보조 기층용	
「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제6호의 규정에 의한 산업단지개발사업 중 면적이 15만 제곱미터 이상인 용지조성사업	도로보조 기층용	
「하수도법」에 따른 공사 중 다음 각 목에 해당하는 공사 가. 제2조 제6호에 따른 하수관거의 설치공사 나. 제2조 제9호에 따른 공공하수처리시설의 설치공사 다. 제2조 제10호에 따른 분뇨처리시설의 설치공사	기초다짐용 또는 채움용 도로보조기층용 도로보조기층용	
「가족분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 공공처리시설의 설치공사	도로보조 기층용	
「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제48조제1항에 따른 폐수종말처리시설의 설치공사	도로보조 기층용	

능한 범위에서 순환골재를 최대한 사용하도록 하고 있으나, 예외 규정이 매우 포괄적이어서 동 제도의 실효성을 저해시키는 요인으로 작용하고 있다.

또한 순환골재 의무사용 대상공사에 대한 실적보고 및 관리시스템 구축 등의 부재로 의무사용규정의 준수여부 및 그 사용량에 대한 확인이 불가능한 실정이다.

3.2 순환골재의 재활용용도

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제2조 제13호의 규정에 따라 재활용은 건설폐기물을 처리하는 과정에서 생산된 순환골재 등을 당해 건설공사에 직접 사용하거나 다른 건설공사 또는 다른 용도로 사용하는 것으로서 대통령령이 정하는 것으로 정하고 있다. 이에 따라 같은 법 시행령 제4조에서는 순환골재의 재활용 용도를 3가지로 구분하고 있는데 도로공사용, 건설공사용, 기타용도 등이다.

기타용도로는 관계법령에 의하여 인·허가된 건설공사의 성토·복토용, 주차장 또는 농로 등의 표토용, 「폐기물관리법」 제30조 제1항의 규정에 의하여 설치된 폐기물처리시설 중 매립시설의 복토용, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제53조 제3호 가목 및 나목의 규정에

의한 성토용으로 규정하고 있다.

한국의 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」과 일본의 「건설리사이클법」에서 규정하고 있는 순환골재 재활용 용도를 살펴보면, 우리나라의 경우 재활용 용도는 [표 5]에서 보는 바와 같이 공공공사에서 주로 사용되는 용도를 중심으로 크게 도로공사의 도로보조기층용, 동상방지층, 노상 및 노체용, 아스팔트콘크리트용, 건설공사 콘크리트용, 콘크리트 제품제조용, 되메우기 및 뒷채움용, 성토·복토용으로 용도가 구분되어 있는 반면 일본의 경우, 그 적용 범위가 넓고 다양한 것을 볼 수 있다.

일본의 경우 「건설리사이클법」에 따라 건설폐기물을 처

[표 5] 한국과 일본의 순환골재 재활용 용도 비교 (단위: 천톤/년)

한국 (건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률)	일본 (건설리사이클법)
<ul style="list-style-type: none"> • 도로공사용 – 도로보조기층 – 동상방지층, 노상 및 노체용 – 아스팔트콘크리트용 • 건설공사용 – 콘크리트용, 콘크리트 제품제조용 – 되메우기, 뒷채움 용도 • 성토용, 복토용 – 건설공사 성토, 복토용 – 폐기물처리시설 중 매립시설의 복토용 	<ul style="list-style-type: none"> • 전기공동구 • 경계블럭 • 재생쇄석 • 배수로 • 보도용 쇄석 • 경계벽 • 공원시설 • 굴착 뒤채움재 • 호안 블록재 • 기초재

리하여 생산된 순환골재는 전기공동구, 경계블럭, 재생쇄석, 배수로, 보도용 쇄석, 경계벽, 공원시설, 굴착 뒷채움재, 호안블럭재, 기초재 등으로 재활용할 수 있도록 규정하고 있다.

일본의 경우 순환골재의 사용이 용이하고, 원활한 용도에 우선적으로 순환골재를 사용하고 있음을 알 수 있는바, 국내의 순환골재 재활용용도 또한 그 적용 범위를 활용이 용이한 용도에 우선적으로 적용할 필요가 있다.

3.3 건설폐기물의 분리발주 제도

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제15조 제1항에 따라 국가, 지방자치단체, 공공투자·출연기관의 및 「사회기반시설에 대한 민간투자법」 제2조 제7호에 따른 사업시행자가 건설폐기물의 양이 100톤 이상인 건설공사를 발주하는 경우에는 건설공사와 건설폐기물 처리 용역을 분리하여 발주하도록 규정하고 있다.

이 경우 법 제15조 제2항에 따라 건설폐기물의 처리용역을 분리하여 발주할 때는 건설폐기물의 배출량을 기준으로 설계단계에서 적정처리비를 반영해야 하며 당초 발주한 건설폐기물 외에 추가로 발생하는 건설폐기물에 대하여도 배출량을 기준으로 적정처리비를 반영해야 한다. 정부에서는 건설폐기물의 종류 또는 처리방법에 따라 적정처리비를 고시하도록 하고 있다.

또한, 환경부장관은 발주자가 건설폐기물 처리용역을 분리 발주하는 경우 공정하게 적격한 업체를 선정할 수 있도록 이행능력, 경영상태, 기술능력 등의 평가기준을 고시하고 있다.

분리발주 제도는 발주자가 폐기물처리업자에게 직접 발주하기 때문에 건설폐기물처리업자의 독립성을 확보하고 적정처리비를 보장해주게 됨으로서 고품질 순환골재 생산을 위한 기술개발은 물론 시설투자를 가능하게 하였으며, 투명한 처리 과정을 통하여 순환골재의 품질 향상에도 크게 기여하고 있다.

그러나 현재 분리발주 적용대상기관은 공공기관 등에

한하며 일정규모 이상의 민간공사도 분리발주 적용 대상에 시키기 위한 정부의 제도 개선 노력이 계속 되어야 한다.

3.4 건설폐기물 중간처리기준

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제13조에 따라 건설폐기물을 적정처리한 경우에는 건설폐기물에 해당되지 않으며 같은 법 시행령 제4조의 재활용용도에 적합하게 사용가능하다.

건설현장 등에서의 부적절한 재활용을 방지하기 위하여 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」에서는 폐콘크리트 등과 같은 건설폐기물을 성토·복토용 등으로 재활용하고자 하는 경우 최대 치수는 100mm 이하, 이물질 함유량은 부피 기준으로 1% 이하가 되도록 규정하고 있다.

또한 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 제1항 제7호 및 제9호에 해당하는 분야에 대한 환경오염 공정시험기준에 따라 시험한 결과 「폐기물관리법 시행규칙」 제2조 제1항에 따른 유해물질 함유기준 이내이고 「토양환경보전법 시행규칙」 제1조의 5의 토양오염우려기준 이내여야 한다.

3.5 순환골재 품질기준 제도

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제35조의 규정에 따르면 국토교통부장관은 환경부장관과 협의하여 건설폐기물의 재활용을 촉진 및 확고 하기 위하여 건설공사의 안전과 품질확보를 고려한 용도별 품질기준을 정하도록 하고 있다.

이에 따라 2009년 6월 1일 국토교통부에서는 「순환골재의 품질기준」을 공고하였으며 동 품질기준에 따르면 폐콘크리트 및 폐아스팔트콘크리트 등의 파쇄·처리과정에서 생산된 순환골재의 재활용용도를 총 15가지로 규정하고 이에 대한 품질기준을 정리한 것으로서 각 용도별 품질기준은 한국산업규격(KS), 관련 공사시방서, 기술자료 등을 참

고로 하여 작성되었다.

구체적인 순환골재 활용 용도는 입도조정기층, 빈배합콘크리트기층, 가열아스팔트 혼합물 기층 등 도로기층용, 도로보조기층용, 콘크리트용 굵은골재, 콘크리트용 잔골재, 콘크리트제품제조용, 하수관거 설치용 모래대체 잔골재, 플랜트재생가열 아스팔트혼합물, 현장가열 표층재생 아스팔트 포장용, 플랜트 재생상은 아스팔트혼합물 등 아스팔트콘크리트용, 동상방지용 및 차단층용, 노상용, 노체용, 되메우기 및 뒷채움용, 성토용, 복토용, 매립시설의 복토용, 기타 건축·토목공사용 자재 및 재료로 사용하고자 하는 경우 등으로 규정하고 있다.

3.6 순환골재 품질인증제도

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제36조의 규정에 따라 국토교통부장관은 순환골재의 품질을 확보하기 위하여 품질인증을 부여할 수 있으며, 인증기준·관리방법 및 절차 등에 관하여 「순환골재의 품질인증 및 관리에 관한 규칙」에 따라 적용하고 있다.

동 규칙에서 순환골재 품질인증이라 함은 법 제21조 제4항의 규정에 의하여 건설폐기물 중간처리업 허가를 받은 업체를 대상으로 국토교통부장관이 법 제35조의 규정에 의한 순환골재 품질기준에 적합한 골재를 생산할 수 있는 능력을 확인하되, 사업장 심사와 품질검사를 통하여 인정하는 것으로 정의하고 있다.

사업장 심사라 함은 중간처리업체가 보유한 생산 시설, 품질관리인력, 품질관리 설비 등이 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합 여부를 심사하는 것을 말하며 품질검사라 함은 중간처리업체가 생산한 용도별 골재의 품질이 제35조의 규정에 의한 품질기준 등에 적합한지를 확인하기 위하여 품질시험 또는 결과를 검사하는 것을 말한다.

순환골재 품질인증의 종류는 도로공사용, 콘크리트용(굵은골재, 잔골재), 아스팔트콘크리트용 등 3가지로 구성되어 있으며, 한국건설기술연구원에서 동 업무를 위탁

[표 6] 순환골재 품질인증 현황¹⁾

구분	구분	콘크리트용		아스콘용
		굵은골재	잔골재	
인증건수	309	43	27	16

받아 인증을 부여하고 있다.

현재 순환골재 품질인증 현황에 대해 살펴보면 도로공사용은 309개, 콘크리트용 굵은골재는 43개, 콘크리트용 잔골재는 27개, 아스팔트콘크리트용은 16개 업체가 인증을 받았다.

3.7 재활용기본계획 수립

환경부장관은 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제8조에 따라 건설폐기물을 적정처리하고 재활용을 촉진하기 위하여 재활용기본계획을 5년마다 수립해야 하며, 또한 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사는 기본계획의 연차별 시행계획을 세워야 한다.

기본계획에는 건설폐기물의 재활용촉진을 위한 기본목표 및 추진 방향, 건설폐기물 처리기술의 연구개발 및 보급, 순환골재 생산 사용 촉진을 위한 연구 개발 및 활용 시책, 순환골재 생산 및 수급에 관한 정보 관리 등이 포함되어 있다.



그림 2. 건설폐기물 재활용 기본계획

1) 2014 순환골재·순환골재 재활용제품 우수활용사례집 (환경부·국토교통부, 2014)

시장·군수·구청장은 매년 2월말까지 건설폐기물의 발생 예상량 및 총 발생량, 처리실적, 순환골재 사용실적 등을 취합하여 환경부장관에 보고하도록 하고 있으며, 환경부장관은 폐기물처리기술, 순환골재 생산·수요 등에 관한 종합적인 정보관리체계를 구축하도록 하고 있다.



그림 4. 이동식파쇄기를 이용하여 생산된 페콘크리트

4. 순환골재 및 재활용제품 사용활성화 방안

4.1 순환골재 등의 안정적인 품질관리

건설폐기물은 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」에 따라 <그림 3>와 같이 중간처리업체에게 위탁하여 처리하거나, 당해 공사현장에서 배출자가 건설폐기물 처리시설을 직접 설치·운영(현장재활용)하여 재활용 할 수 있다.

배출자는 대부분 건설폐기물의 재활용 목적이 아닌 예산절감 등을 이유로 폐기물처리비를 줄이기 위해서 현장 재활용 방법을 선택하고 있다.

그러나 현장 재활용은 대부분 건설폐기물(페콘크리트

등)을 단순 파쇄하여 해당 건설현장의 성토·복토용으로 대부분 사용하고 있어 소중한 골재자원이 낭비되고 있는 실정이다.

특히 현장재활용의 경우 대부분 이동식파쇄기를 이용하기 때문에 <그림 4>와 같이 최대치수 100밀리미터 이하, 유기 이물질 함유량이 용적기준으로 1퍼센트 이하(성토용 품질기준)의 품질규격을 맞추기 어렵다.

또한 현장재활용을 빙자한 부정적 처리 사례가 여전히 행해지고 있으며 이러한 부정적 처리 행위로 인하여 지반 침하 등의 부실공사와 토양 및 지하수오염 등의 2차 환경오염이 우려된다.

이에 따라 부정적 처리에 의한 현장재활용에 대한 철저한 관리·감독이 필요하며 건설폐기물을 친환경적인 적정처리 및 재활용 촉진을 위해 건설폐기물 처리시설 설치 승인 기준 강화, 현장재활용 시 품질 기준 강화 등 현장재활용제도에 대한 개선이 필요하다.

4.2 순환골재 사용 확대를 위한 품질기준 확립

환경부는 제2차 건설폐기물 재활용 기본계획에서 생태환경보전 및 자원순환성 강화 인프라 구축을 목표로 설정하여 배출저감, 환경보전 및 자원순환성 강화, 건설폐기물 관리정책 및 산업인프라 구축을 3대 정책으로 추진하고 있다.

또한 순환골재 실질 재활용율 45% 달성을 위하여 2016년도까지 의무사용량을 용도별 최대 40%로 확대할 계획이며 콘크리트 및 아스팔트콘크리트 순환골재 품질관리 강화 및 적용 확대, 순환골

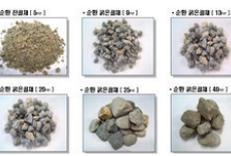
구분	자가처리에 의한 현장재활용 (철거 등 장비임대사업자)	위탁처리에 의한 재활용 (건설폐기물 중간처리사업자)
처리 시설	이동식 파쇄시설(1차 파쇄) 	고정식 파쇄시설(3차 파쇄 이상) 
생산된 골재	150mm 파쇄 - 성토용 	5mm 모래 생산 - 고품질 용도 
사용 용도	성토·복토·매립용	콘크리트(제품)용 ·아스콘용·도로보조기층용
현장 관리	공사인부 전문인력없음	폐기물처리산업기사 등 전문인력 필수

그림 3. 현장재활용과 위탁처리 비교

재 2차 제품 적용 확대를 위한 기술 및 기준의 정비 등을 추진 중에 있다.

그러나 이러한 환경부의 정책적 노력에도 불구하고 순환골재는 저급한 용도인 성·복토용으로 대부분 사용되고 있으며 순환골재 2차제품(콘크리트 제품 제조용 등) 사용량은 순환골재 사용량 중에 4.8%로 미비한 수준이다.

특히 과거 20~30년전 고도성장 시기에 건설된 공동주택과 업무용 건물 등이 노후화되기 시작하여 현재 재개발이 활발히 진행됨에 따라 콘크리트용 순환골재 활용이 증대될 것으로 예상된다.

그러나 순환골재 품질기준에서 콘크리트 제품 제조용은 한국산업표준(KS)에 따르도록 하고 있으나, 구체적인 재활용제품 대상에 대한 상세기준이 없어 활용이 모호한 상태이다.

아울러 현재까지 순환골재를 활용하기 위한 연구와 기술개발이 이루어져 왔으나 아직까지 순환골재를 고품질 용도(레미콘, 콘크리트용 등)로 사용하는 데는 품질확보 및 신뢰성 부분에서 어려움이 따르고 있다. 이에 따라 순환골재를 콘크리트 2차제품의 활용 증대를 위해 GR 심사 시 KS표준 수준의 신뢰성 확보를 위한 규격의 개정이 필요하며 특히 순환골재의 품질확인방안과 재활용제품의 품질관리여부 등에 대한 대책이 필요하다.

4.3 의무사용대상 건설공사 확대

‘순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재·순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시’(환경부고시 제2014-33호, 국토교통부고시 제2014-105호,

2014. 3. 6)에 따라 국가·지방자치단체·공공기업·공공투자출연기관이 의무사용 대상공사를 발주하는 경우 ‘골재 소요량의 30% 이상’(14년 기준)을 순환골재로 치환하여 사용하여야 하며, 이를 위반 할 경우 발주자는 1천만원 이하의 과태료 처분을 받도록 하고 있다.

그러나 이처럼 순환골재 의무사용제도가 법률에 근거하여 강제 적용되고 있음에도 불구하고 순환골재에 대한 막연한 부정적 인식 등으로 사용되지 않고 있다.

특히 순환골재 등의 사용으로 인하여 건설공사의 품질확보가 곤란한 경우, 도서지역 등의 특성으로 수급이 곤란한 경우, 가격이 같은 용도의 골재 등보다 비싼 경우 예외로 하고 있어 제도의 실효성을 기대하기 어렵다.

아울러 의무사용대상 건설공사의 범위도 공사의 규모 및 사용용도 등에 따라 제한하고 있어 실제 의무사용 대상 건설공사 발주 건수는 매우 저조한 수준이며, 적용대상 공사라 하더라도 예외조항으로 인하여 실제 순환골재의 사용은 저조한 실정이다.

따라서 순환골재의 활용을 활성화하기 위해서는 우선 의무사용 적용대상의 건설공사 범위를 확대 할 필요가 있으며, 사용용도 또한 순환골재의 활용이 쉽고, 용이한 용도를 의무사용 건설공사에 포함되어야 한다.

또한 현재 공공공사에 한정하여 순환골재 의무사용제도를 적용하고 있으나 천연골재 수급불균형의 대안으로써 민간공사 부분까지 적용대상을 확대할 필요가 있다.

4.4 순환골재 의무사용제도를 ‘우선사용제도’로 전환

의무사용제도의 입법목적은 달성하기 위해서는 발주자

[표 9] 순환골재 의무사용 관련 처벌 조항

(단위: 원)

해당행위	해당 법조문	1차	2차	3차
피. 순환골재 등 의무사용 건설공사의 발주자가 법 제38조제1항에 따라 순환골재 및 순환골재 재활용제품을 사용하지 아니한 경우	법 제66조 제1항 제14호	500	700	1,000
허. 법 제38조 제4항에 따른 순환골재 및 순환골재 재활용제품 사용계획서를 제출하지 아니한 경우	법 제66조 제2항 제14호	100	200	300
고. 법 제39조에 따른 시정조치명령을 이행하지 아니한 경우	법 제66조 제1항 제15호	500	700	1,000

뿐만 아니라 건설공사와 관련된 공사설계자, 공사 감리자, 시공자 및 순환골재 생산·공급업체가 유기적인 협조체계가 구축되어야 할 것이다.

이에 따라 건설공사의 발주자와 건설업자에 대하여도 직접적인 규제를 하는 것이 의무사용 제도의 실효성 확보하는데 필요하다 할 것이다.

일본의 경우 중간처리업체로부터 경제적 거리인 40km 이내에 시행되는 공사현장이 있는 경우 우선적으로 순환골재를 사용하도록 규정하고 있다.

도로 포장의 노반용 또는 건축물 기초용 자재의 조달에 있어서 공사 현장에서 발생하는 부산물의 이용이 우선되는 경우를 제외하고 해당 현장으로부터 40km의 범위 내에서 폐콘크리트나 폐아스팔트콘크리트의 재자원화를 통한 순환골재 등을 입수할 수 있는 경우 활용되는 용도의 품질기준을 고려하여 경제성에 관계없이 순환골재를 이용하는 것을 원칙으로 하고 있다.

또한, 도로포장의 기층용, 표층용 및 상층 노반용의 조달 시 공사 현장에서 발생하는 부산물의 이용이 우선되는 경우를 제외하고 해당 현장으로부터 40km 및 운반시간 1.5시간의 범위 내에서 폐아스팔트콘크리트의 재자원화에 의해 얻을 수 있는 순환가열아스팔트혼합물을 입수할 수 있는 경우는 용도에 따른 품질기준을 고려하여 경제성에 관계없이 우선 이용하는 것을 원칙으로 하고 있다.

따라서 현행 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」과 같이 의무사용대상을 규정하여 일정용도에 따라 일정한 비율 이상 순환골재를 사용토록 하는 규정을 보완하여 중간처리업체의 위치 및 도로현황 등을 감안하여 공사설계 시 골재원 조사과정에서 40km 이내에 순환골재 생산업체가 있는 경우에는 순환골재를 우선적으로 설계에 반영하여 사용하도록 하는 제도의 개선이 필요하다.

4.5 순환골재 활용에 따른 인센티브 부여

순환골재를 설계에 반영하는 경우 설계도서의 수량산출서, 물량내역서 등에 순환골재의 항목이 별도로 반영되고

순환골재 사용에 따른 물량과 단가가 작성되며 골재원조사를 실시하여 공급 가능한 지역업체에 대한 품질조사 결과도 설계도서에 포함된다.

순환골재를 사용함에 따라 설계 프로세스의 변화와 함께 건설공사의 원가구조가 변하게 된다.

순환골재는 기존골재보다 생산단가 측면에서 가격경쟁력(천연골재를 순환골재로 대체하는 경우 6,938원/톤 절감²⁾)이 있기 때문에 설계도서에 순환골재에 대한 별도의 항목이 작성되고, 이를 근거로 원가가 계산되기 때문에 건설공사의 예정가격이 천연골재만 사용했을 때 보다 전체 공사비가 절감된다.

이를 감안해서 순환골재 사용을 설계에 반영하여 제출한 경우에는 부실벌점의 경감이나 입찰자격 적격심사의 PQ심사 시 가점 부여 등의 인센티브를 부여함으로써 순환골재의 사용을 유도해야 한다.

또한 순환골재 사용실적을 보유한 업체에게는 환경시설 공사 등의 입찰에서 친환경평가점수를 적격심사 항목에 포함하여 평가하는 것도 도입할 필요가 있다.

‘재활용 건축자재의 활용기준’(국토교통부고시 제2014-589호, 2014. 9. 29) 따르면 순환골재 품질기준에 적합한 콘크리트용 순환골재를 연면적 500제곱미터 이상이고, 철근콘크리트조 건축물에 사용하는 경우 [표 8]와 같이 15% 이상 사용하는 경우 용적률을 5% 완화토록 규정하고 있으며, 20% 사용 시 10%, 25% 이상 사용 시 15%까지 완화할 수 있도록 하고 있다.

[표 8] 재활용 건축자재 사용량에 대한 용적률 완화 범위

재활용 건축자재 사용량의 용적비율	기준 완화 적용 범위
15 퍼센트 이상 사용하는 경우	5 퍼센트
20 퍼센트 이상 사용하는 경우	10 퍼센트
25 퍼센트 이상 사용하는 경우	15 퍼센트

2) 순환골재의 실질재활용을 향상을 위한 제도개선 방안 마련 및 실행용역 연구(한국건설자원협회, 2013)

그러나 권장사항이라는 이유로 동 고시가 1998년부터 시행된 현재까지 한번도 통계조사를 실시하지 않은 것으로 나타나 순환골재의 사용량, 순환골재 사용에 따른 건축물의 용적률 완화 혜택 등에 대한 자료나 데이터가 전무한 상태이다.

따라서 동 제도와 연계하여 재활용 건축자재 사용자에게 세제혜택 등 인센티브를 부여하는 것도 좋은 방안이 될 것이다.

순환골재 및 순환골재 재활용제품에 대하여 수의계약 또는 우선구매 협상대상자 선정 등의 우선권을 부여토록하며 순환골재 사용 시 절감되는 순환골재 구입비용은 이를 환수하지 아니하고 이를 적극 사용한 건설사에 지원토록 해야 한다.

4.6 기타 개선방안

정부의 불합리한 규제는 건설폐기물의 적정처리 및 고부가가치 재활용을 저해하고 있다.

특히 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령」 제4조제2항에 따르면 순환골재를 배수층 설치용으로 사용하는 경우 pH9.8 이하인 순환골재만 사용토록 제한하고 있으며 환경오염 방지를 위한 시설(배수로, 집수정 등)을 설치한 경우에 한하여 예외적으로 사용할 수 있도록 하고 있다.

시멘트 성분으로 이루어진 페콘크리트를 파쇄·분쇄하여 생산된 순환골재는 태생적으로 수소이온 농도지수(pH)가 높으며 이를 전처리 할 수 있는 기술개발이 선행되지 않는 현실에서 수치화하여 규제하는 것은 순환골재의 부정적 인식을 확산시킨다.

특히 관련법령에서도 이미 순환골재를 사용하는 경우 유해물질 함유기준 및 토양오염우려기준 이내로 준수 규정하고 있으며 강알카리성분으로 이루어진 순환골재는 자연상태에서 이산화탄소와 반응할 경우 중성화되기 때문에 별도의 규제가 불필요하다.

따라서 순환골재 사용할 경우 순환골재에 대한 직접적인

pH규제보다는 사용현장에서 방지시설을 설치·관리하는 방안이 필요하다.

'13. 12에 개정된 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령」에 따르면 중간처리업체에서 생산하는 토사의 활용을 활성화하기 위해 관련법령에 따라 적합하게 처리한 토사를 '순환토사'로 정의하고, 품질기준을 강화하였다.

그럼에도 불구하고 타 법령과의 상충, 품질의 항상성 유지를 위한 기준부재, 순환토사에 대한 부정적 인식 등으로 인해 사용 활성화가 요원한 상황이다.

「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령」 제4조제3호의 나목의 규정에 따르면 순환토사는 농지개량을 위한 성토용으로 사용이 가능하지만 「농지법 시행규칙」 별표1의 규정에 따라 순환토사의 재활용 수요가 가장 많은 농지개량용으로 재활용이 불가능하다.

또한 순환토사는 건설공사에 사용되는 재료로서 품질의 항상성이 요구됨에도 불구하고 이를 관리·유지하기 위한 품질기준이 부재하며, 관련법령에서도 단순히 최대지름(100mm 이하), 유기이물질 함유량(1퍼센트 이하)과 유해물질함유기준 및 토양오염우려기준 이내의 모호한 기준만 제시하고 있어 사용자로 하여금 순환토사의 활용을 기피하게 만드는 요인으로 작용하고 있다.

이에 순환토사의 활성화 방안을 위해 순환토사에 대한 용도별 품질기준이 마련되어야 하며 사용용도에 대한 법률간 상충에 대한 문제해결이 시급하다.

5. 결론

산업이 발달하고 경제가 성장함에 따라 국민 삶의 질이 크게 향상되면서 환경보호와 자원의 재활용 등은 중요한 사회적문제로 대두되고 있으며 건설공사에서 필연적으로 발생하는 건설폐기물의 처리와 재활용에 대한 관심도 증가하고 있다.

특히 건설폐기물을 중간처리하여 생산한 순환골재를 천연골재의 대체자원으로 활용할 경우 천연골재 채취로 인한 국토환경의 훼손이 최소화되는 직접적 효과가 발생



되며, 건설폐기물 매립의 최소화를 통한 매립지 수명연장 효과 등 경제적·환경적 효과가 발생 할 것이다.

그러나 순환골재의 안정적인 품질관리 부재, 의무사용제도의 실효성 부족, 모호한 순환골재 품질기준에 따른 부정적 인식, 재활용산업에 대한 과도한 환경규제 등이 순환골재의 사용활성화를 저해하는 요소로 작용하고 있다.

따라서 순환골재 활성화를 위해 의무사용제도의 공사 및 사용용도의 확대가 요구되며 이에 따른 순환골재의 처리기술개발 등을 통한 안정적인 품질관리가 요구된다.

또한 순환골재 2차제품에 대한 신뢰성 확보를 위해 품질기준을 명확히 하여야 하며 이에 따른 품질확인 방안도 마련하여야 할 것이다.

아울러 재활용산업에 과도하게 규제로 작용하고 있는 배수층에 사용되는 순환골재 pH기준 설정 및 사용제한 규제완화, 순환토사의 처리기준 확립 및 재활용 체계 개선 등 제도의 보완이 이뤄져야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국건설순환자원학회, 건설폐기물의 처리공정에서 생산된 선별토사의 활용 방안 제시, 2009
2. 한국건설자원협회, 건설폐기물 적정처리를 위한 관련 법규현황, 2009
3. 한국건설자원협회, 재생아스콘 관련 정부정책의 실효성 확보를 위한 제언, 2009
4. 나철성, 순환골재 활용 활성화를 위한 정책 제언, 2010
5. 환경부, 순환골재 사용용도 세분화, 구체화 및 환경피해 예방기준(안) 마련 연구, 2010
6. 김학수, 재활용 순환골재의 오염물질 용출 특성에 관한 연구, 2012
7. 한국건설자원협회·대한건설폐기물공제조합, 순환골재의 실질재활용을 향상을 위한 제도개선 방안 마련 및 실행용역 연구, 2013
8. 환경부, 건설폐기물 재활용 기본계획(2007~2011)
9. 한국환경공단, 2012년도 건설폐기물 재활용 통계조사보고서, 2013
10. 환경부, 순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재·순환골재재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시, 2012
11. 국토교통부, 순환골재 품질기준, 2013