https://doi.org/10.14190/MRCR.2018.13.2.033

공공부문에서의 순환골재 사용 활성화를 위한 제언

Suggestions for Revitalizing the Use of Recycled Aggregate in the Public Sector

전명훈 Myoung-Hoon Jun
한국토지주택공사 토지주택연구원
연구위원
E-mail : mhjun@lh.or.kr

1. 머릿말

주택 도로, 댐의 건설 등 인간의 편리를 증진하기 위하여 행해지는 각종 건설공사에서는 많은 골재를 소요로 하고 있다. 우리나라의 경우도 1970년대 이후 경제발전에 의하여 도시화가 진행되고 이에 따른 주택 및 각종 SOC 시설에 대한 수요의 증가로 건설공사의 물량이 증가됨에 따라 골재의 수요도 많이 증가하였다. 종래 건설물량이 적을 경우에는 하천 등지에서 채취한 천연골재만으로도 수요를 감당할 수 있었으나, 건설물량이 증가함에 따라 바다모래를 채취하여 사용하거나 부순 골재 등으로 대표되는 산림골재의 사용량이 증가하게 되었다.

하천에서 천연골재를 채취하는 과정에서는 흙탕을 일으키는 등의 수질오염 원인이 되고, 바다모래의 채취 또한 수질 오염 및 해양생태계 파괴 등의 환경문제를 야기하고 있으며, 산림골재의 채취 또한 환경파괴 및 오염의 원인으로 지목되고 있다.

2008년에서 2016년 사이의 국내 골재 공급실적을 나타낸 <그림 1>을 살펴보면 글로벌 금융위기의 여파로 축소되었던 건설경기가 활성화됨에 따라 2013년 이후 골재의 공급이 많이 증가하고 있으며, 이 시기의 공급원별 골재채취 상황을 나타낸 <그림 2>를 살펴보면, 산림골재와 바다골재가 대부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.(2008~2010 구간의 하천골재의 비율이 높은 것은 전체적으로 물량이 적어 상대적 비율이 높게 보이는 현상과 4대강 사업의 영향으로 판단됨)

이러한 상황에서 급격한 경제성장기였던 70~80년대에 건축된 각종 구조물이 물리적 또는 사회적 경제적 수명이 다하여 해체되면서 발생하는 건설폐기물 또한 환경오염의 원인으로 지적되고 있다. 이러한 건설폐기물의 발생량은 2016년 기준 하루 약 20만 톤에 이르고 있으며, 이는 전체 폐기물 발생량의 약 48 %에 해당하는 막대한 량이다.

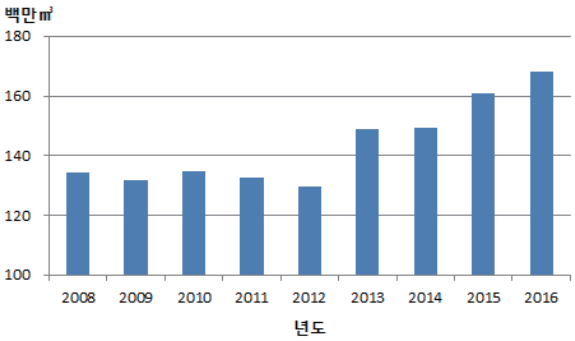

그림 1. 년도별 골재의 공급 실적

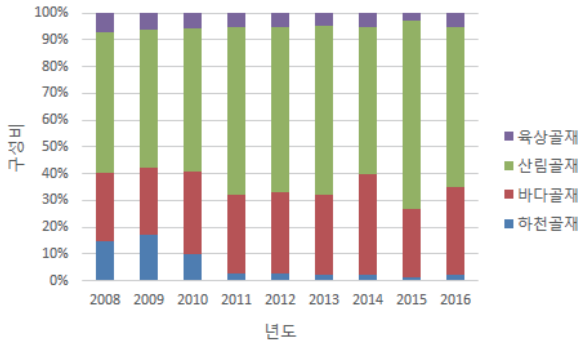

그림 2. 공급원별 골재채취 현황

[표 1] 건설폐기물 발생 현황 (단위 : 톤/일)

구분		'11	'12	'13	'14	'15	'16
총계		186,417	186,629	183,538	185,382	198,260	199,444
건설 폐재류	소계	158,765	156,448	150,331	185,026	163,190	166,494
	폐콘크리트	121,181	117,754	111,653	114,908	124,451	128,092
	폐아스팔트콘크리트	35,245	35,738	35,398	33,725	35,509	35,192
	기타	2,339	2,957	3,280	2,393	3,230	3,210
가연성 건설폐기물	소계	1,708	1,964	2,418	2,519	2,588	2,237
	폐목재	592	683	704	866	923	806
	폐합성수지	1,096	1,261	1,695	1,586	1,654	1420
	기타	20	21	19	67	11	11
비가연성 건설폐기물	소계	1,407	651	1,058	877	1,036	2,012
	건설오니	1,403	644	1,052	707	995	1,922
	기타	4	7	6	170	41	90
건설폐토석		4,838	5,094	5,067	5,863	7,659	6,478
혼합건설폐기물		19,699	22,471	24,664	25,097	23,787	22,223

[표 1]에 나타낸 건설폐기물의 성상을 살펴보면 '16년 기준으로 폐콘크리트가 전체 건설폐기물의 64.2 %, 폐아스팔트 콘크리트가 17.7 %를 차지하고 있다. 이러한 폐콘크리트 및 폐아스팔트콘크리트 등은 파쇄를 통하여 재활용이 가능하고, 정부에서도 이를 적극 권장하고 있는 상황이다.

2. 순환골재 활성화를 위한 정책

건설폐기물의 효과적인 재활용 방법은 다시 건설재료로 활용하는 것이 가장 효율적인 방법일라 할 수 있다. 정부에서는 급증하는 건설폐기물을 친환경적으로 적정처리하고 효율적으

로 재활용하기 위해 2007년 1월 “건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률”을 제정하고 이를 바탕으로 다양한 정책을 실시하고 있다.

2.1 순환골재 품질 확보 정책

폐콘크리트나 폐아스팔트콘크리트를 재활용하기 위해서는 파쇄공정을 거쳐야하며 이 과정에서 골재에 가해지는 충격에 의하여 골재의 손상이 발생할 우려가 있을 뿐아니라 골재의 표면에 잔류하게 되는 시멘트페이스트나 아스팔트는 골재의 품질을 저하시키게 된다. 이러한 것들이 순환골재 사용에 있어서 품질에 대한 우려를 불러일으키는 원인이 되고 있다.

정부에서는 이러한 순환골재의 활용에 있어서 품질상의 우려를 방지하기 위하여 각종 시방서에서 요구되는 순환골재의 용도별 품질기준을 설정하고 있으며 동 기준에서 제시한 순환골재의 용도는 다음과 같다.

[표 2] 순환골재의 용도

분야	용도	
도로	노체용	
	노상용	
	동상방지층 및 차단층용	
	도로보조기층용	
	도로기층용	기층용
		입도조정기층용
		빈배합 콘크리트 기층용(잔골재, 굵은골재)
	아스팔트 콘크리트용	
콘크리트	잔골재 굵은골재 제품제조용	
기타	하수관로 설치용 모래대체 잔골재 용 되메우기 및 뒷채움용 성토용 복토용 매립시설 복토용	

또한, 2007.1월부터 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」제36조(순환골재의 품질인증 등)에 근거하여 순환골재 품질인증제도를 도입·시행 중에 있다. 이 제도에서는 순환골재 제조업체(건설폐기물 중간처리업체) 별로 제조하는 순환골재의 용도별로 인증신청을 받아 용도별 품질 기준을 충족할 경우 인증서를 발급하여 품질에 대한 우려를 줄이고자 하고 있다.

[표 3] 순환골재 품질인증 업체 수

용도		업체 수	비율(%)
콘크리트용	굵은골재	80	17.3
	잔골재	28	6.1
도로공사용		334	72.1
아스콘용		21	4.5
계		463	100

2018년 6월 현재 한국건설자원협회 홈페이지에 등재된 품질인증 현황을 살펴보면 [표 3]과 같으며, 상대적으로 고품질이 요구되는 콘크리트용으로의 인증업체 수가 작은 것으로 나타나고 있다.

2.2 순환골재 의무사용 정책

정부에서는 순환골재의 사용을 촉진하기 위하여 2005년 11.01부터 환경부 고시로 “순환골재등 의무사용 건설공사의 순환골재 의무사용량”를 통하여 특정 공사에서 순환골재를 의무적으로 사용하도록 하였다.

[표 4]는 순환골재의 의무사용을 규정한 정부의 고시를 나타낸 것으로 최초에는 환경부에서 고시하였으나, 이후 실제 사용을 관할하는 국토해양부(국토교통부)와 공동으로 고시하고 있다. 고시의 내용에 있어서고 초기에는 순환골재의 의무사용량만을 규정하였으나. 이후 용도 및 의무사용량에 대하여 규정하였으며, 2010년 이후에는 순환골재를 활용하여 제조한 재활용제품의 사용용도 및 의무사용량을 함께 규정하고 있다.

[표 4] 순환골재 의무 사용 고시

시행시기	명칭	관할
2005.11.01	순환골재의무사용건설공사의 순환골재 의무사용량	환경부
2008.12.31	순환골재의무사용건설공사의 순환골재 사용용도 및 의무사용량 등에 관한 고시	환경부, 국토해양부
2009.07.01	순환골재의무사용건설공사의 순환골재 사용용도 및 의무사용량 등에 관한 고시	환경부
2009.07.08	순환골재의무사용건설공사의 순환골재 사용용도 및 의무사용량 등에 관한 고시	환경부
2009.08.21	순환골재의무사용건설공사의 순환골재 사용용도 및 의무사용량 등에 관한 고시	국토해양부
2010.06.21	순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재 · 순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시	환경부, 국토해양부
2012.09.28	순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재 · 순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시	환경부, 국토해양부
2014.03.06	순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재 · 순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시	환경부, 국토교통부
2017.09.27	순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재 · 순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시	환경부, 국토교통부

2.3 순환골재 활용 시범사업

순환골재의 활용에 대한 국민의 인식 제고를 위하여 순환골재를 사용한 건축물의 시범사업을 실시하였다. 2013년 최초의 시범사업으로 경부고속도로 상행선 입장휴게소의 화장실을 건설하였으며 명칭을 되돌림화장실로 명명하였다. 이 명칭은 건설폐기물을 다시 건축물로 되돌렸다는 의미이며 자연에서 만들어진 음식물이 자연으로 되돌아간다는 의미도 함께 포함하고 있다. 되돌림화장실의 내외부에는 순환골재 홍보관이 있어 고속도로를 사용하는 많은 국민들에게 순환골재에 대한 부정적 인식의 해소와 자원순환을 통한 환경보존의 의미를 홍보하고 있다.

그림 3. 되돌림 화장실(입장휴게소)

2015년에는 순환골재를 100 % 활용하는 시범사업을 추진하였으며 내용은 다음과 같다.

[표 5] 순환골재 100 % 활용 시범사업

전경					
사업명	강천산휴게소 화장실	횡천역사	행복도시 공원 관리사무소	내장산 국립공원 '공중화장실'	대산–석문 도로건설공사
사용량	462 ㎥ (순환골재)	316 ㎥ (순환골재)	330 ㎥ (순환골재)	274 ㎥ (순환골재)	597 톤 (순환아스콘)

3. 토지 주택분야에서의 순환골재 활용

한국토지주택공사법 제8조에 규정하고 있는 한국토지주택공사의 사업은 ①토지의 취득·개발·비축·관리·공급 및 임대, ②토지 및 도시의 개발, ③주택의 건설·개량·매입·비축·공급·임대 및 관리, ④주택 또는 공용·공공용 건축물의 건설·개량·공급 및 관리의 수탁, ⑤저소득 취약계층을 위한 주거복지사업, ⑥토지의 매매·관리의 수탁, ⑦기타 법률에 따라 공사가 시행할 수 있는 사업 등으로 토지 및 주택과 관련된 거의 전분야의 업무를 수행하고 있다. 따라서 한국토지주택공사에서 시행하는 대부분의 사업분야에서 순환골재의 사용이 가능하며, LH전문시방서 22511절 순환골재에서 순환골재의 사용범위는 도로포장용으로 ①입도조정기층, ②빈배합 콘크리트 기층, ③가열 아스팔트 혼합물 기층, ④보조기층용, ⑤동상방지층용, ⑥경하중포장용, 콘크리트용, 플랜트 재생가열 아스팔트 콘크리트용, 상하수관거 설치용 모래대체 잔골재, 노상용, 노체용, 구조물 되메우기 및 뒤채움용, 성토용 등으로 규정하고 있으며, 이는 [표2]에 나타낸 순환골재의 용도별 품질기준에서 정하고 있는 용도와 거의 일치하고 있다.

3.1 토지관련 공사에서의 순환골재 활용

LH공사에서 수행하는 토지개발업무의 대상지 가운데 기존의 구조물이 존재하고 있는 곳은 기존 구조물의 철거가 수반되며, 이 경우 해체과정에서 다량의 건설폐기물이 발생하게 된다. 이러한 건설폐기물은 중간처리업체로 운반하여 처리하는 방법과 현장에서 적법하게 처리하여 재활용 하는 방법이 있으며 후자의 경우를 현장재활용이라고 한다.

현장재활용을 가능하게 하는 것은 건설폐기물의 재활용 촉진에 의한 국가자원의 효율적 이용으로 국민경제발전과 공공복리 증진에 기여하기 위함이다.

즉, 건설공사 현장에서 직접 건설폐기물을 재활용하는 경우, 재활용 자재의 대부분을 차지하는 순환골재의 사용처를 안정적으로 확보할 수 있어 건설폐기물의 재활용률을 높일 수 있으며, 건설폐기물의 반출 및 신규 건설용 자재의 현장반입량이 감소됨에 따라서 운송비용, 이산화탄소 발생량, 교통량 등을 감소할 수 있어 사회적 환경적 경제적으로 많은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

건설폐기물의 현장재활용에 관한 연구 결과[1]에 따르면 폐콘크리트의 현장재활용 비용을 위탁처리비용과 비교하면 순환골재 생산비용은 35.5%이며, 토사반입비용을 포함하면 약 28.3%로 경제적으로 매우 효율적임을 알 수 있다.

위와 같은 다양한 효과가 있음에도 불구하고, 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률 및 동시행령, 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률(이하 국계법) 등에 따르면 분리발주 의무가 있는 공공기관에서 현장재활용을 하려는 경우 시도지사의 승인을 받은 후 건설폐기물 처리시설을 직접 설치·운영하여야 하므로 위탁처리를 통하여 현장재활용을 할 수가 없으며, “공공기관”인 발주청 직원이 직접 건설폐기물의 처리시설을 설치하여 운영하는 것은 “공공기관”의 설립 목적에도 부합하지 않고 발주청 직원이 운영할 경우 해당민간사업자들의 업역을 침해하게 되어 많은 피해를 줄 수 있으므로 현실적으로 “공공기관”인 발주청이 직접건설폐기물의 처리시설을 설치운영하는데 한계가 있다.

이상의 내용에 의하면 대다수 “공공기관”에서 발주하고 있는 일정규모 이상의 재건축 및 재개발사업, 대규모 택지개발사업 등에서는 건설폐기물의 실질적인 “현장재활용”이 불가능하게 된다 . 따라서, 건설현장에서 재활용 가능한 폐콘크리트가 폐기물로 처리되어 국가예산낭비 초래 및 폐기물 발생을 최소화하기 위한 정책 기조와 부합되지 않는다. 따라서 공공기관인 발주청에서도 실질적인 “현장재활용”이 가능하도록 관련규정의 정비가 필요하다 즉 “국계법” 대상공사의 경우 발주청공사를 시행하는 원도급자도 건설폐기물 처리시설을 설치하여 운영할 수 있도록 관련법 개정이 필요하다.[2]

3.2 주택관련 공사에서의 순환골재 활용

주택을 건설 공사는 실질적으로 사람이 거주하는 주거동 이외에도 지하층 공사, 옹벽공사, 단지내 포장공사, 급배수 관로 설치 등 다양한 단지토목분야와의 공사가 수반된다. 따라

서 주택건설공사에서도 LH전문시방서에 기술된 다양한 용도로 순환골재를 활용할 수 있다.

주택건설공사는 다른 공사와 비교하여 입주예정자라는 직접적인 이해관계당사자가 많고 대부분 도시지역에서 행해지는 관계로 현장을 바라보는 많은 이목이 있다. 자원의 순환을 통한 자원보전 및 골재 채취 또는 생산과정에서 발생하는 환경오염을 방지하기 위하여 순환골재의 사용을 적극 권장하고 있지만. 일반인들의 인식에는 순환골재 보다는 건설폐기물이라는 관념이 더 강하게 자리잡고 있는 관계로 주택건설현장에서 순환골재를 사용하는 경우 많은 민원이 야기되고 있으므로 건설현장을 관리하는 입장에서는 순환골재의 사용이 그리 반갑지만은 않은 실정이다.

이러한 점은 그간 건설폐기물의 적절한 처리가 이루어지지 않은 경우가 많고 현장에 반입되는 순환골재의 품질이 관련 규정에 미달하는 경우가 많아서 발생하는 것으로 판단된다. 따라서 현장에서 순환골재를 사용하는 경우 해당 용도에 맞는 품질을 확인한 후 사용하는 것이 중요하다.

4. 맺음말

순환골재는 당초 자연에서 생성된 골재를 사용하여 구축한 구조물이 그 수명을 다하여 해체되어 건설폐기물로 발생한 것을 적절한 처리를 통하여 다시 건설용도로 사용될 수 있도록 제조한 것으로 골재의 채취나 제조에 따른 환경오염과 자원소비를 줄일 수 있는 가장 효과적인 방안이라 할 수 있다.

정부에서도 관련된 기술 개발을 위한 연구개발을 꾸준히 지원하여 왔으며, 관련된 제도 및 규정 등을 정비하였다. 하지만, 건설관계자들의 건설폐기물의 적정한 처리 및 재활용에 대한 인식의 부족 및 일반국민의 부정적 인식으로 인하여 보편적 활용까지는 이르지 못하고 있는 실정으로 인식된다.

현재 국내 건설업의 향후 전망은 대규모 개발사업은 점차 줄어들 것이며 도시재생사업을 중심으로 발전할 것으로 예측되고 있다. 도시재생은 노후된 도시를 대상으로 진행되는 것이 일반적이므로 이 과정에서 많은 건설폐기물이 발생할 것으로 예상된다. 따라서 이 과정에서 발생한 건설폐기물을 적절히 재활용하는 것 또한 건설분야의 주요한 자원정책이 될 수 있을 것이며 이를 위하여 관련된 규정의 재검토 및 보다 더 적극적인 대국민 홍보가 중요하다.

참고문헌

1. 이재성 외 5인, 폐콘크리트의 현장재활용 경제성 분석-택지개발지구를 중심으로, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2006.11
2. 정종석 외 5인, 건설폐기물의 현장재활용 활성화를 위한 제도적 개선방안 연구, 대한건축학회논문집-구조계, Vol. 23, No. 5, 2007.5, pp.117~124,
3. www.moleg.go.kr
4. 한국토지주택공사법
5. 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률
6. 순환골재 품질기준

담당 편집위원 : 김원기(아세아시멘트)