



- 탄소중립을 위한 건설폐기물 자원화 방안

ISSUE & REPORT

- 순환골재 품질확보 및 활용성 증대를 위한 정책제안 방안 연구

CONTENTS

탄소중립을 위한 건설폐기물 자원화 방안

정종석 연구위원

- 건설폐기물 자원화 정부정책 방향 및 사회적 이슈
- 건설폐기물 연구동향 및 자원화 현황
- 건설폐기물 자원화 추진 전략

■ 건설폐기물 자원화 정부정책 방향 및 사회적 이슈

◎ 건설폐기물 발생 현황 및 예측

- 건설폐기물은 국가 총 폐기물의 약 43%로 연간 약 8,500만톤 발생(지속적 증가)
- 가장 큰 비중을 차지하는 폐콘크리트(65%)는 재활용 또는 매립 처리
 - 노후건축물은 '05년 29%, '21년 41%(동수기준) 비율로 증가되었으며, 해체공사는 2021년 기준 21,416건이 시행되어 2조원 수준 시장 형성
- 1기신도시 중심『노후계획도시 정비 및 지원에 관한 특별법』제정으로 향후 매년 1,500만 톤 이상 건설폐기물 추가 발생 예측(전국 발생량 18%)
 - 3기 신도시의 골재 수요는 약 96만톤으로 순환골재 의무사용량(총사용량 40%) 36만톤을 활용해도 1기 신도시 연간 폐콘크리트 발생량의 5.8% 수준에 불과
 - ※ (의무대상) 30만㎡이상 택지, 15만㎡이상 산단 : 보조기층, 동상방지층 등 활용

- 폐콘크리트는 약 5,450만 톤이 발생하여 연간 4억 톤 정도인 골재 소비량의 15%를 점유하는 중요한 골재자원(전국 폐기물 발생 및 처리 현황, 2021, 환경부)

◎ 건설폐기물 자원화에 대한 정부정책 방향

- '건설폐기물 친환경 적정처리 및 재활용 촉진'에서 '배출량 감량 및 순환경제사회 구축'으로 전환
 - 배출량 감량 및 자원화를 위한 분별해체 의무화 시행
 - 생산-유통-소비-재활용 전 과정의 순환경제사회 구축
 - ※ 공공발주공사 분별해체 의무화 시행(2021), 순환경제사회 전환 촉진법 시행(2024)

◎ 건설폐기물에 대한 사회적 이슈

- 환경규제로 천연골재가 부족하여 미인증 순환골재 사용에 따른 재해발생으로 재활용골재에 대한 사회인식 악화
 - 광주 화정지구와 인천 검단지구 붕괴 현장에서 미인증 순환골재 사용(안전성 D등급)
- 수도권 매립지 건설폐기물 직반입 금지(2025년)로 사회문제 대두
 - 분별해체 대상 건설폐기물(폐목재, 폐합성수지, 폐유리, 폐보도류 등) 등을 용도별 적용 기술 개발(2차 제품 포함) 및 산업화가 안 될 경우 폐기물 대란 발생 우려

■ 건설폐기물 연구동향 및 자원화 현황

◎ 연구동향

- 2001년 이후, 공공기관 발주 건설공사에 대하여 '폐기물 분리발주'가 의무 시행되면서 민간보다는 공공부문을 중심으로 연구가 진행되었음
- 순환골재의 품질 향상 등 요소별 실용기술 개발 연구는 국토부(KICT), 자원순환 관련 정책·제도 연구는 환경부(KEI), 발생원단위·위탁처리비 등 실무연구는 LH 등이 주도

연번	선행과제명(연구연도)	연구자	주요 연구내용
1	고품질 순환골재 생산 및 콘크리트 활용기술 개발(2019)	KICT	<ul style="list-style-type: none"> - 고품질 순환골재 생산기술 개발 - 순환골재 콘크리트 생산 및 활용기술 - 순환골재 관련 국가 기준 재·개정 및 사용 활성화 방안 제안
2	건설폐기물 재활용 기술 개발(2010)	LH	<ul style="list-style-type: none"> - 건설폐기물 재활용 기반구축기술 개발 - 건설폐기물 재활용 생산시스템 개발 - 건설폐기물 재활용 제품개발

◎ 건설폐기물 자원화 현황 및 기술개발

• 폐콘크리트 자원화(순환골재)

- 현재 생산되는 약 5,000만 톤의 순환골재의 대부분은 성·복토용으로 사용하고 있으며, 콘크리트 용으로는 약 44만톤(0.88%)만 사용하고 있어 고부가가치적 재활용은 낮은 수준에 머물러 있음

- 폐콘크리트 재활용은 경제성*에도 불구하고, ①순환골재 품질확보 미흡과 ②획일적 품질기준으로 활성화 제약

*천연골재(굵은골재)가격의 약 50%인 7,200원/㎥ 수준

- 순환골재 품질이 일반골재보다 미흡 → 고품질 순환골재 생산기술 개발 필요
- 획일적 순환골재 품질기준으로 용도별 적용 한계 → 등급별·용도별 기준 마련
- 순환골재를 사용하는 혼합골재 사용 활성화
- 순환골재 대량활용을 위한 기술 및 다양한 구조물 적용 기술 개발

• 폐콘리트 미분말

- 순환골재 생산공정에서 필연적으로 발생하는 폐콘크리트 미분말은 연간 1,000만 톤 이상 발생 추정되며 폐기물이라는 인식이 지배적인 상황임
- 폐콘크리트 미분말의 재활용 기술은 일부 연구자들에 의해 연구가 수행되었지만, 단순 잔골재 치환이나 콘크리트 필러로의 활용 등에 관한 기술이 대부분이며 기술 수준도 낮은 편임

- 기술개발 : 폐콘크리트 미분말의 시멘트·콘크리트용 대체혼화재 기술개발 및 활용방법
- “폐콘크리트 미분말의 시멘트·콘크리트용 대체혼화재 활용방법” KS(안) 제안 및 제정

• 폐아스팔트콘크리트(폐아스콘)

- 통계청 2021년 폐기물 발생현황 자료에 의하면 폐아스팔트콘크리트(이하 “폐아스콘”)는 1,378만 톤이 발생하고, 1,378만톤이 재활용되어 100% 재활용
- 재활용 통계수치는 100%로 나타나지만 실질 재활용률과 재활용 용도는 불명확한 상황
- 2017~2019년 3년간 폐아스콘 순환골재 판매량 242만톤 중 제품제조용으로 78만톤이 판매되어 32.3%, 도로공사용으로 164만톤이 판매되어 67.6% 차지

- 기술개발: 재활용 촉진을 위한 재생첨가제 및 용도별 배합설계 개발
- 제도개선: 25%이상 폐아스콘을 사용한 경우 재활용 제품으로 인정하고 있으나, 이는 재활용 확대를 저해하는 요인으로 작용

• 폐목재

- 폐목재는 발생량 344천톤 중 332천톤을 재활용하였고, 11천톤을 소각하였음
- 복잡한 폐목재 분류코드 때문에 재활용 통계마저 뒤죽박죽 상태임.
 - ※ 우리나라 폐기물 관리법에서 폐목재 분류코드를 사업장일반폐기물 14종류, 생활폐기물 3종류로 구분하고, '건설폐기물재활용촉진에 관한 법률'에 별도로 폐목재 코드가 있어 총 18종류로 분류하고 있음
- REC(Renewable Energy Certificate) 미적용 폐목재(상태가 깨끗한 건축 현장 폐목재나 폐가구류, 폐도장목 등) 공급량은 충분하지만 대부분 발전소 연료용(한국목재재활용협회)
 - ※ 한국환경공단(2021년) REC 미적용으로 분류되는 폐목재는 26.8만톤(10.1%)

- 기술개발: 오염 또는 코팅된 폐목재를 활용한 제품 개발
- 제도개선: 폐목재 등급 간소화 및 깨끗한 상태의 폐목재 재활용 촉진

• 폐합성수지

- 건설폐기물을 포함한 국내 폐플라스틱 발생량은 796만톤(GreenPeace 플라스틱 대한민국, 2019)이며 실질 재활용은 약 23% 정도임
- 국내 폐합성수지 재활용 분야 시장은 '19년 이후 연평균 6% 성장률을 보이며, '26년 약 2조 6,596억 원 수준까지 성장할 것으로 전망함

- 기술개발: 혼합 폐플라스틱이나 복합 플라스틱에 대한 분리선별 기술 고도화
- 제도개선: 재활용 기술에 대한 탄소배출량 정량화

• 폐보드

- 건폐법 시행령 기준 건설폐기물 중 건축용 보드류는 폐보드류와 폐판넬이 포함되며, 좀 더 넓히면 폐섬유까지 포함 가능
- 폐보드의 분리선별이 어려워 재활용 기술개발이 저조

- 기술개발: 석고보드, 샌드위치 패널, 복합건축자재 활용 기술개발

• 페타일 및 폐도기류

- 통계청(KOSIS) 자료에 의하면 건설폐기물로 발생하는 페타일 및 폐도기는 15톤/년이 중간처분되고 있으며 2,617톤/년이 재활용되지 않고 직매립되고 있는 것으로 조사됨
- 이는 통계상의 숫자에 불과하며, 타일류 및 폐도기류가 분리되지 못하고 콘크리트 폐기물, 혼합건설 폐기물에 포함되어 현재의 수십배에서 수백배의 양이 될 것으로 추정

• 기술개발: 페타일 및 폐도기 폐기물을 미분말화하여 시멘트 대체재료(소성점토 시멘트) 활용

• 폐유리

- 통계청(KOSIS) 자료에 의하면 건설폐기물의 일종인 폐유리는 2017년 ~ 2021년 동안 1,909톤/년이 발생하였으며, 이 중에서 재활용되는 양은 1,495톤/년인 것으로 조사됨
- 건설폐기물로 발생하는 폐유리는 매년 415톤이 재활용되지 않고 직매립되고 있는 것으로 조사됨
- 폐유리 관련 특허는 2019년 기준 총 247건임
 - ※ 주요 제품화 기술에서 건축자재인 콘크리트 및 아스팔트 관련 특허가 183건
- 건설폐기물인 폐유리의 재활용을 위하여 특허, 논문 등 많은 기술 자료들이 발표되고 있는 상황이지만 국내 폐유리 재활용 사업의 여건상 실질적인 재활용이 어려움
- 재활용 활성화가 되지 않는 이유는 경제성 부족때문임

• 기술개발: 시멘트 대체재료 개발, 건설재료(유리 벽돌 등)

◎ 시사점

• 폐콘크리트 자원화(순환골재)

- 저부가가치 용도에 대부분이 사용되고 있어 고품질 용도에 사용할 수 있는 생산시스템 개발필요
 - ※ 이물질 분리기술 및 생산공정의 건식화
 - ※ 순환골재 품질기준에 적합한 골재 생산을 위한 최소시설 및 운전조건 표준화 등
- 영국 및 일본의 경우와 같이 순환골재 활용 촉진을 위한 등급별 · 용도별 기준 개선 필요
- 순환골재를 "골재자원 정보시스템(ARGIS)"과 연계하여 투명한 유통체계 구축 및 부정적 인식 해소

• 폐콘크리트이외의 건설폐기물을 자원화(순환자원)

- 경제성 및 수급 문제로 인한 순환자원의 적용기술 개발 미흡
- 분리선별 기술 및 2차 제품기술 개발로 배출량 감량 및 산업화를 통한 경제성 부족해소 필요

• 건설폐기물 자원화(공통)

- 투명한 유통체계 구축과 재활용품 사용 시 인센티브 부여 방안 필요
- 건설폐기물 처리 방식별, 종류별 순환자원 탄소배출량 평가 기준 수립 필요
- 순환자원을 위한 KS 표준 및 품질규정 개정안 도출

■ 건설폐기물 자원화 추진 전략

◎ 건설폐기물 자원화를 위한 순환체계 구축

- (목표) 품질향상과 활성화방안 마련을 통해 건설폐기물의 실질 재활용률 60% 달성

※ 2023 환경통계연람에 따르면, 건설폐기물 재활용률은 약 99%이상으로 나타나고 있으나, 이는 건설 폐기물의 중간처리를 기준으로 한 값으로 중간처리 이후에 실제의 용도별 재활용값이 정부 통계로 관리되지 않고 있어 알 수 없는 상황이며, 실질재활용률은 30% 미만으로 추정

① 고품질 순환골재 생산시스템 개발 및 품질 등급 다양화

- 고품질 순환골재 생산기술 고도화 및 효율적 재활용기술 개발

② 순환골재 이외 유·무기 폐자원의 자원화 기술 개발

- 순환골재 이외의 건설폐기물 재활용 기술 개발(목재, 합성수지, 유리 등)

③ 순환자원의 시장 활성화를 위한 관련 법·제도 및 시스템 구축

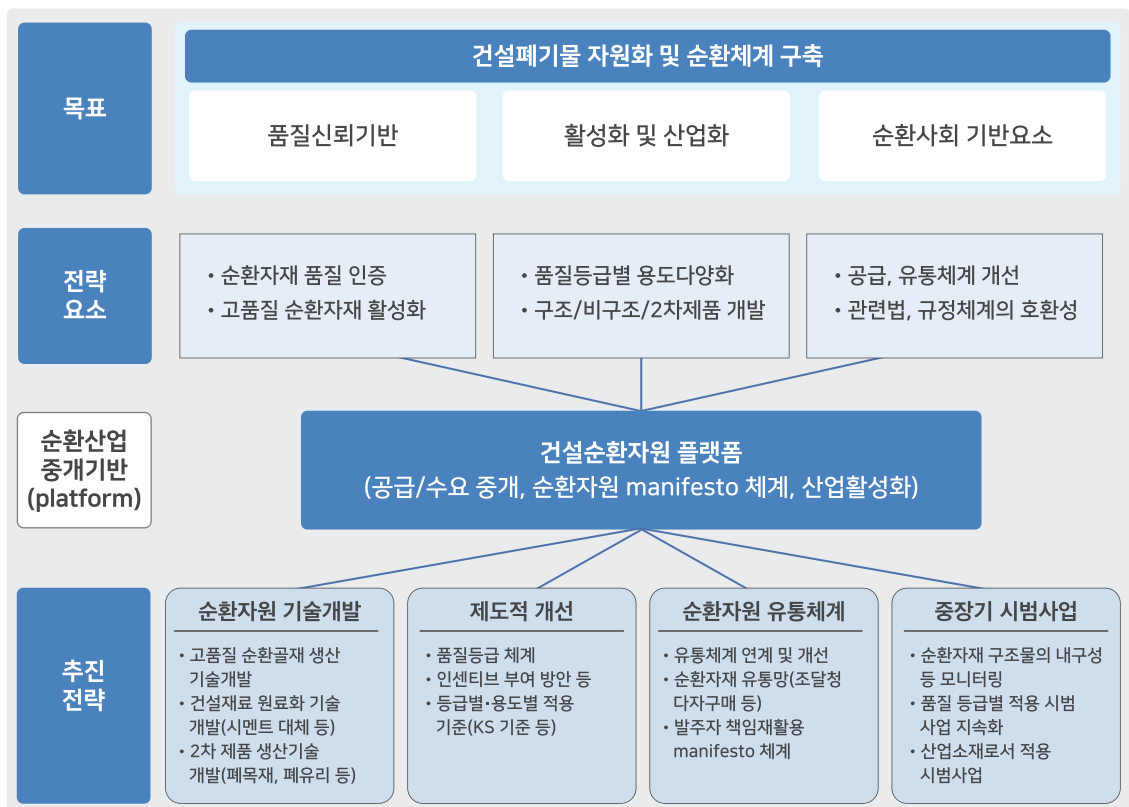
- 건설폐기물의 자원순환체계 구축 및 법·제도 개선

- 순환자원의 자원화 및 산업화를 통한 유통시장 활성화 도모

- 경제적 효과를 포함한 사회적 파급효과 분석 및 건설폐기물 자원화에 따른 탄소배출량 저감효과 분석 및 평가기준 수립 및 제언

• 건설폐기물 자원화를 위한 순환체계 추진전략

- 건설폐기물 자원화 및 순환체계 구축을 위한 실행 가능한 전략 도출



토지주택연구원에서 수행한 연구과제 주요 성과를 소개합니다

CONTENTS

순환골재 품질확보 및 활용성 증대를 위한 정책제안 방안 연구

정종석 연구위원 (연구책임)

전명훈 연구위원, 송상훈 연구위원, 신병흔 책임연구원

서형종 주임연구원, 노현승 차장, 김혜진 대리

- 순환골재 품질기준 개선 방향 및 국내 기술 수준 분석
- 전문가 설문조사를 통한 순환골재 재활용 실태조사
- 건설폐기물 처리용역 적격업체 평가 기준 및 개선 방안 제안
- 순환골재 활성화 정책 방안 제시

순환골재 # 순환골재 실태조사 # 건설폐기물 적격업체 평가기준

Summary

- 본 연구는 우리공사가 추진하는 3기 신도시, 1기 신도시 재개발 등 대규모 택지개발에 의한 건설폐기물 발생 급증에 따른 건설폐기물 자원화 및 고품질 순환골재를 납품 받을 수 있는 방안을 모색하는 것을 목적으로 추진되었으며, 다음과 같은 연구 내용을 수행함
- 첫째, 국내외에서 적용되고 있는 순환골재 품질기준 및 신기술 동향을 분석하여 국내 기술 수준을 분석하고 순환골재 품질기준 개선 방향 도출
- 둘째, 국내외 건설폐기물 재활용관련 전문가 설문조사를 통한 중간처리업체 실태조사 및 건설폐기물 재활용 관련 제도적 저해 요인 발굴을 통한 개선방안 도출
- 셋째, 고품질 순환골재 수급을 위한 건설폐기물처리용역 적격업체 평가기준(환경부고시) 고찰 및 개선 방안 제안
- 넷째, 위의 사항을 연계 분석하여 순환골재 활성화 정책 방향 제안

순환골재 품질확보 및 활용성 증대를 위한 정책제안 방안 연구

정종석 연구위원 (연구책임)
전명훈 연구위원, 송상훈 연구위원, 신병흔 책임연구원
서형중 주임연구원, 노헌승 차장, 김혜진 대리

순환골재 품질 기준 및 기술수준 분석 및 개선사항

- 순환골재 정부정책 및 국내외 순환골재 품질기준 분석
- 국내 순환골재 신기술 동향 및 기술수준 분석

◎ 순환골재 정부정책 및 국내외 순환골재 품질 기준 분석

- 건설폐기물 친환경 적정처리 및 재활용 촉진에서 배출량 감량 및 순환경제사회 구축으로 전환
 - 건설폐기물 적정처리 및 재활용 촉진(건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률, 2003)
 - 배출량 감량 및 자원화를 위한 분별해체 의무화 시행(공공발주공사 분별해체 의무화 시행, 2021)
 - 생산-유통-소비-재활용 전 과정의 순환경제사회 구축(순환경제사회 전환 촉진법 시행, 2024)
- 순환골재 적용 확대를 위해서 국내의 순환골재 품질기준은 등급별·용도별에 따라 기준 개선 필요
 - 영국 및 일본의 경우, 순환골재를 등급별로 나누고, 등급별 적용 용도를 순환골재 적용을 활성화하고 있으며, 우리나라 순환골재의 품질 수준은 영국의 RCA의 품질 기준보다 엄격하고, 일본의 H등급과 유사한 수준
 - 미국, 영국, 일본 등 적용용도에 따라 이물질 기준을 다양하게 적용하여 순환골재 적용 촉진하고 있으며, 우리나라도 등급별·용도별에 따라 이물질 기준을 개선할 필요성 대두

◎ 국내 순환골재 신기술 동향 및 기술수준 분석

- 순환골재 생산과 관련된 신기술은 건설 신기술은 총 8건, 환경신기술은 총 124건 지정
 - 환경신기술 인증이 보다 많은 이유는 건설폐기물은 폐기물로 간주되어 폐기물을 재활용하여 환경 부하 및 환경 유해성 없이 재자원화하는 기술 및 법률이 환경부 소관이 되었기 때문
 - 신기술은 1990년대 말에서 2000년 초에는 선별, 이물질 제거에 대한 기술 분야로 건설폐기물의 재활용 분야, 2000년 중반부터 고품질 순환골재를 생산하기 위한 다양한 파쇄 방법, 2000대 말 부터는 페이스트만을 효율적으로 제거하는 박리·마쇄기술 분야가 대부분임
 - 그러나, 고부가가치 적용 순환골재 신기술은 대량생산에 적합하지 못하고, 특히 순환 잔골재 관련 신기술은 크게 미흡한 것으로 나타남
- 순환골재 품질 인증 건 수는 도로공사용 379건, 콘크리트용 굵은골재 172건, 콘크리트용 잔골재 25건, 아스팔트 콘크리트용 18건으로 총 594건 인증
 - 인증 받은 순환골재를 생산하지 못하는 가장 큰 이유는 많은 비용, 시간 소요, 판매처 부족 등
 - 도로공사용 골재 인증이 전체 64%로 가장 높은 인증 점유율을 나타내고 있으며, 이는 현재 고부가 가치 순환골재 생산을 할 수 있는 기술을 가진 업체는 소수임을 의미

◎ 품질인증 순환골재 생산

- 순환골재 생산 시 인증받은 용도별 제품 생산에 대한 내용으로 모든 순환골재 인증받은 용도별 제품으로 생산 45%, 일부 순환골재만 인증받은 용도별 제품으로 생산 44%, 인증받은 용도별 제품으로 생산하지 않음 11%로 응답
- 국내 순환골재 인증을 받은 중간처리업체는 인증용 골재로 생산하는 것보다 생산하지 않는 것이 10% 높은 응답률을 나타내며, 인증받은 용도별 골재로 생산하지 않는 이유로 생산 단가 상승, 판매처 확보 어려움이 69%로 경제적 이유가 높은 것으로 응답

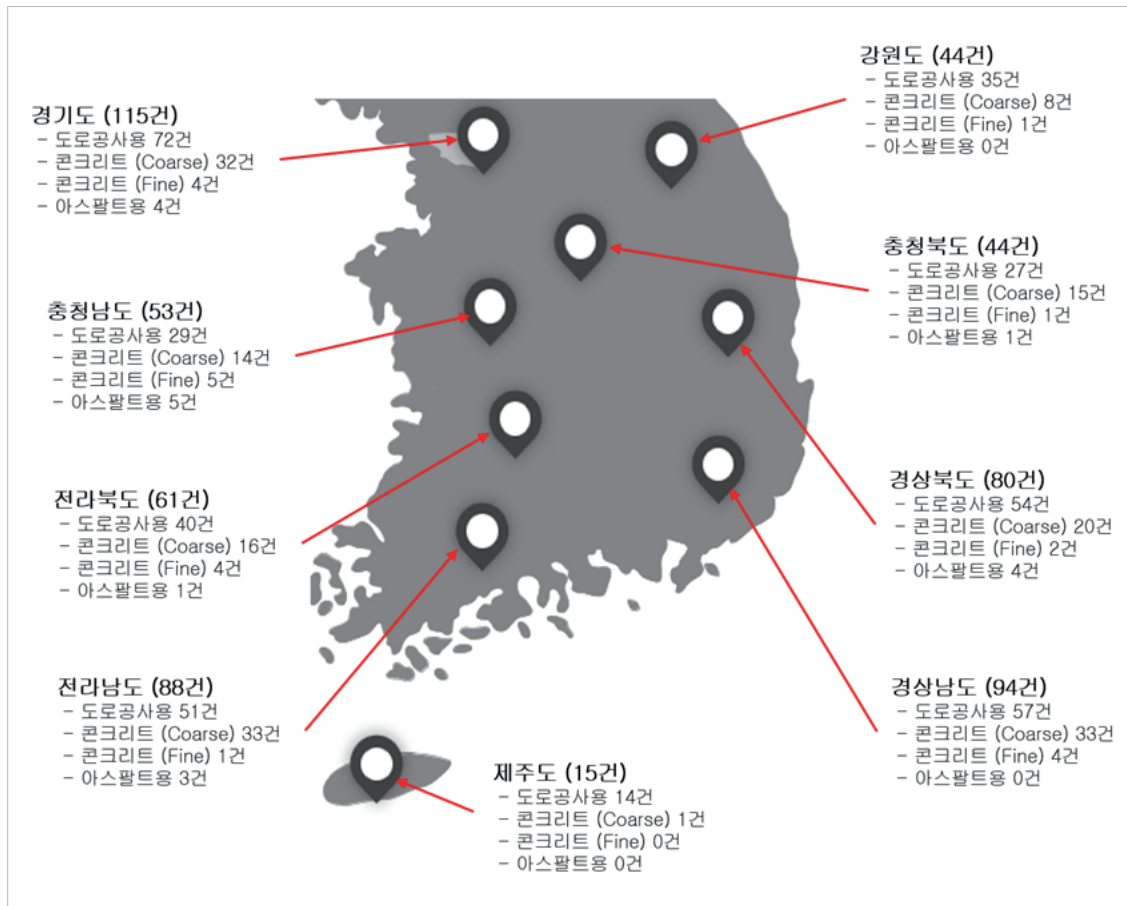


그림-1 국내 권역별 순환골재 품질인증 현황

◎ 순환골재 적용 확대를 위한 기준 개선

- 환골재 적용을 활성화하기 위하여 우리나라 순환골재 품질기준도 영국 및 일본의 기준처럼 품질 기준을 등급별로 구분하여 다양한 적용용도 발굴 필요
- 우리나라는 순환골재 혼입 비율은 굵은골재 용적의 60%이하, 잔골재만을 사용할 경우 잔골재의 30%이하로 치환하여 사용하고, 굵은골재와 잔골재를 동시에 사용하고자 할 경우에는 총 골재 용적의 30%이내에서 사용할 것으로 명시
- 미국, 영국, 일본의 경우처럼 등급별·용도별로 구분하여 순환골재 혼입비율의 제한 기준 개선 필요

• 정부정책의 성공적 담보 및 순환골재 적용 확대를 위하여 기준개선을 위한 순환골재 적용분야 발굴 및 기준 개발, 유통체계 체계 구축, 실용화 및 산업화, 순환자원 제도의 실효성 등 종합적인 연구개발 필요

순환골재 재활용 실태조사

- 중간처리업체(9개) 종사자를 대상으로 순환골재 재활용 실태 설문조사
- 순환골재 활용용도 분석

◎ 순환골재 생산량 및 판매량

- 환경부 자료에 의하면, 건설폐기물 처리업체는 총 2,503개소이며, 업종별로는 중간처리업체 582개소, 수집 운반업체 1,921개소임

표-1 건설폐기물 처리업체 현황

출처 : 환경부/한국환경공단, 2021년도 건설폐기물 재활용통계조사보고서, 2022. 12.

구 분	계	중간처리업체	수집운반업체
개 소	2,503	582	1,921

- 생산된 순환골재의 용도별 판매량으로 도로기층 및 보조기층용 활용비율 97.3%, 콘크리트 및 콘크리트 제품제조 98.3%, 하수관거 설치용 모래대체 잔골재 99.8%, 아스팔트 콘크리트용 88.5%, 동상방지층 및 차단층용, 노상용, 노체용 94.7%, 되메우기 및 뒷채움용, 성토용, 복토용 89.9% 응답률을 보임
 - 용도별 생산된 순환골재 판매량은 88% 이상으로 용도별 생산된 순환골재는 적정 용도로 판매가 되고 있는 것으로 분석
- 전체 용도별 순환골재 판매량을 살펴보면 되메우기 및 뒷채움용, 성토용, 복토용 64.4%, 도로기층 및 보조기층용 14.9%, 동상방지층 및 차단층용, 노상용, 노체용 14.4%, 하수관거 설치용 모래 대체 잔골재 0.3%, 콘크리트 및 콘크리트 제품 제조 5.4%로 응답함
 - 성토 및 채움재 등의 저부가가치적으로 활용이 약 80%이며, 콘크리트 및 도로공사용이 약 20% 수준인 것으로 응답하여 대부분 저부가가치로 활용

표-2 순환골재 생산량 및 판매량

구 분	생산량(톤/년)	판매량(톤/년)	활용비율
① 도로기층 및 보조기층용	81,504	79,289	97.3%
② 콘크리트 및 콘크리트 제품제조	29,252	28,750	98.3%
③ 하수관거 설치용 모래대체 잔골재	1,366	1,363	99.8%
④ 아스팔트 콘크리트용	4,444	3,932	88.5%
⑤ 동상방지층 및 차단층용, 노상용, 노체용	80,964	76,644	94.7%
⑥ 되메우기 및 뒷채움용, 성토용, 복토용	381,931	343,537	89.9%
⑦ 기타 ()	2	-	0.0%
합계	579,465	533,515	92.1%

■ 건설폐기물 처리용역 적격업체 평가 기준 및 개선 방안 제안

- 순환골재 및 골재 전문가(26명) 대상으로 설문조사
- 품질 좋은 순환골재 수급을 위한 처리용역 적격업체 평가 기준 개선

◎ 건설폐기물 처리업체 평가기준 이란?

- '건설폐기물 처리 용역 적격업체 평가기준'은 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법」 제16조 제1항에 따른 건설폐기물 처리 용역을 건설폐기물 처리업자와 체결하고자 하는 용역의 계약에서 계약 이행 능력을 심사하여 낙찰자를 결정하는 입찰을 대상으로 적용
- 품질 좋은 순환골재 안정적인 수급을 위하여 적격업체 평가기준 문제점을 분석하고 개선 방안 마련을 위하여 관련 전문가 26인을 대상으로 설문조사

표-3 용역금액 규모별 평가항목별 배점 기준

구 분	평가분야	평 가 항 목	배점한도(추정가격)			
			15억원 이상	5-15억원	2-5억원	2억원 미만
I. 당해용역 수행능력	1. 이행능력	가. 용역금액대비 최근 3년간 당해용역 수행금액 나. 당해용역 수행능력	50	35	30	20
	2. 경영상태	가. 신용평가등급에 의한 평가	20	15	10	10
II. 입찰가격	-	※ 입찰가격 평점산식 참조	30	50	60	70
계			100	100	100	100
III. 신인도	1. 부정정처리가능성	4개 항목(감점)	최대 △6.5			
	2. 부정당업자 제재	1개 항목(감점)	최대 △2.0			
	3. 기타	8개 항목(가점)	최대 +1.2	최대 +0.96	최대 +0.72	최대 +0.48
IV. 결격여부	1. 부실수행	1개 항목	최대 △15점			
	2. 재무위험	2개 항목	최대 △30점			

주 : 당해용역 규모(추정가격)란 입찰공고시 제시한 용역규모를 말한다.

◎ 건설폐기물 처리업체 평가기준 개선방안

- 용역수행능력 및 기술력에 대한 평가 강화
 - 설문조사 결과를 보더라도 현행 건설폐기물 처리용역의 입찰시 평가항목에서 가장 개선이 필요한 항목에 대하여 수행능력 평가 63%, 수행금액 평가 17%, 입찰가격평가 13% 순으로 응답

- 따라서, 건설폐기물 처리용역업체의 선정 과정에서 건설폐기물의 적정 처리와 재활용을 확대, 순환 골재의 품질 확보 등을 위해서 기술력 등 이행능력에 대하여 현행보다 차등적인 평가 강화 필요
- **순환골재의 품질 인증에 대한 평가배점 상향**
 - 순환골재의 품질 인증시 배점 기준을 더욱 차등화함으로써, 품질 인증을 받은 우수한 품질의 순환 골재가 널리 생산되고 활용될 수 있도록 제도적으로 유인
- **신기술의 실무 적용 여부에 대한 평가 필요**
 - 인정받은 신기술의 실무 활용이 미흡한 것으로 판정되는 경우, 해당 입찰자에 대해서는 평가 배점을 하향하는 방안 필요
- **처리시설에 대한 평가 필요**
 - 건설폐기물의 적정 처리나 고도의 재활용을 위해서는 처리시설에 대한 객관적인 평가가 중요 하며, 이를 통하여 건설폐기물 처리시설의 전반적인 질적 향상을 유도
- **순환골재의 고품질 생산 유도**
 - 양질의 순환골재를 생산하는 업체에 대하여 제도적인 인센티브를 부여
- **신인도 평가 항목의 조정 및 '옥내화' 항목 추가**
 - 신인도 평가에서 순환골재 품질과 관련성이 떨어지는 가점 부여가 불필요한 항목은 가족친화 인증을 받은 기업, 여성 기업, 여성 고용 우수기업, 남녀고용평등 우수기업 등
- **신인도 평가에서 '처리시설의 옥내화' 관련 가점 부여**
 - 건설폐기물 처리 과정에서 환경공해를 최소화할 수 있다는 공익적 목적에도 부합된다. 설문조사 결과를 보더라도 건설폐기물 처리시설을 밀폐 및 사업장 내부로 옥내화할 경우, 신인도 평가에서 가점을 부여하는 방안 필요
- **운반 거리에 따른 차등 평가 강화**
 - 환경요소를 고려하여 트럭 운행 거리의 만점 기준을 50~80km 수준으로 낮추는 방안 검토
- **용역금액 구분 기준의 재검토**
 - 건설폐기물 처리업계의 비공식적 통계자료에 의하면, 건설폐기물 처리용역은 2억원 이하가 95% 이상을 점유하고 있다. 따라서 2억원 이하의 금액 기준에 대하여 좀 더 세분하여 평가 기준 마련 필요
- **낙찰자 결정 방식의 무작위성(randomness) 보완**
 - 무작위성의 입찰제도 탈피 - 용역수행 능력 평가에서 차등 강화
 - 기술력에 대한 변별력 제고 - 기술형 입찰제도의 활용
 - 용역원가, 표준 시장 단가, 실행단가 등 - 현실에 부합하게 낙찰 하한율을 높이는 방안 강구

■ 순환골재 활성화 정책 방안 제시

- 순환골재 품질 신뢰성 확보 및 기준개선 방안
- 생활권 도시계획 제도화에 따른 대응방안 제시

◎ 순환골재 품질 신뢰성 확보

- 3기 신도시 추진 및 1기 신도시 재건축 특별법 제정 등 대규모 택지개발에 의한 신도시 건설, 사회 기반시설 확충에 따른 건설폐기물의 발생이 매년 1,500만톤 이상 급증 및 재활용 우려가 있지만, 광주 화정지구와 인천 검단지구 붕괴 현장에서 미인증 순환골재 사용에 따른 순환골재 사용에 대한 부정적 인식이 증가
 - 이러한 부정적 인식을 해소하기 위하여 지속적인 연구 및 기술개발, 교육과 홍보, 투명한 순환골재 유통시스템 개발 등이 필요

◎ 순환골재 품질기준의 등급화 및 혼합골재 기준 개선

- 영국 및 일본은 순환골재를 등급별로 나누고 등급별 적용 용도 기준을 수립하여 순환골재 적용을 촉진하고 있음
- 우리나라 순환골재의 품질수준은 영국의 RCA의 품질 기준보다 엄격하고, 일본의 H등급과 유사한 수준
 - 따라서, 순환골재 적용을 활성화하기 위하여 우리나라 순환골재 품질기준도 영국 및 일본의 기준 처럼 품질기준을 등급별로 구분하여 다양하게 적용 용도를 발굴할 필요성 대두
- 우리나라는 순환골재 혼입 비율은 굵은골재 용적의 60%이하, 잔골재만을 사용할 경우 잔골재의 30%이하로 치환하여 사용하고, 굵은골재와 잔골재를 동시에 사용하고자 할 경우에는 총 골재 용적의 30%이내에서 사용할 것으로 명시
 - 미국, 영국, 일본의 경우처럼 등급별로 구분하여 순환골재 혼입비율의 제한도 용도에 따라 다양 하게 하는 기준 개선 필요

- 순환골재 등급별 구분 및 혼입 비율을 다양하게 적용하기 위해서는 순환골재 품질 향상, 유통 체계의 투명성 확립, 순환골재에 대한 신뢰회복 등 다양한 문제점을 우선적으로 해결 되어야 할 것

◎ 순환골재 품질인증

- 순환골재 품질 인증 건 수는 도로공사용 379건, 콘크리트용 굵은골재 172건, 콘크리트용 잔골재 25건, 아스팔트 콘크리트용 18건으로 총 594건 인증되었다. 도로공사용 골재 인증이 전체 64%로 가장 높은 인증 점유율을 나타내고 있음
 - 이는 현재 고부가가치 순환골재 생산을 할 수 있는 기술을 가진 업체가 소수임의 의미하며, 인증 받은 순환골재를 생산하지 못하는 가장 큰 이유는 많은 비용, 시간 소요, 판매처 부족 등

- 따라서, 양질의 순환골재를 생산하는 업체에 대하여 제도적인 인센티브를 부여 및 순환골재의 용도별 생산량 및 공급 실적을 평가하여 평가 배점을 상향 방안 필요가 있으며, 투명한 유통 시스템 개발에 대한 국가적인 지원 필요

◎ 순환골재 신기술

- 순환골재 생산과 관련된 신기술은 건설 신기술은 총 8건, 환경신기술은 총 124건 지정
 - 신기술은 1990년대 말에서 2000년 초의 신기술은 선별, 이물질 제거에 대한 기술 분야로 건설 폐기물의 재활용 분야, 2000년 중반부터 고품질 순환골재를 생산하기 위한 다양한 파쇄 방법, 2000대 말 부터는 페이스트만을 효율적으로 제거하는 박리·마쇄기술 분야가 대부분
 - 고부가가치 순환골재 신기술은 대량생산에 적합하지 못하고, 특히 순환 잔골재 관련 신기술은 크게 미흡한 것으로 나타났으며, 신기술 취득 목적은 입찰 시 인센티브 배점 획득에 있음

- 따라서, 인정받은 신기술의 실무 활용이 미흡한 것으로 판정되는 경우, 해당 입찰자에 대해서는 평가 배점을 하향하는 방안 필요
- 또한, 순환골재 품질 향상 및 대량생산을 위한 고품질 순환골재 생산기술 고도화에 대한 연구개발 분야에 국가적인 연구개발 지원 필요

◎ 순환골재 관련 인센티브 제도

- 관련 전문가 그룹과 종사자 그룹 모두가 순환골재 품질 인증을 받은 골재 사용 시 혜택으로 가장 효과적인 것으로 '입찰 사전심사 (P.Q)에 있어 가산점 부여'와 '재활용 건축자재 사용량의 용적비율에 따라 용적률 및 건축물의 높이 완화'를 인센티브 방안으로 제시

- 인센티브 부여 방안은 순환골재 활용 촉진, 품질 인증제도 강화, 다양한 인센티브 도입 필요
- 인센티브에 대한 정부의 지원 방식으로는 세금 감면, 지자체 사용 바우처 지급, 연구 및 기술 개발 지원, 입찰 적격심사 가점 부여 등 다양한 방식의 지원 및 검토 필요

- 본 자료는 토지주택연구원에서 2023년 정기과제로 수행하였던 “순환골재 품질확보 및 활용성 증대를 위한 정책제안 방안 연구” 과제의 성과를 바탕으로 작성되었으며, 공사의 업무상 필요에 의하여 연구 검토한 자료로써 공사나 정부의 공식적인 견해와 관계가 없습니다. 우리공사의 승인없이 연구내용의 일부 또는 전부를 다른 목적으로 이용할 수 없습니다.

정종석 건설기술연구실 연구위원 (pobyasu@lh.or.kr)

송상훈 건설기술연구실 연구위원 (ssong@lh.or.kr)

서형중 연구기획처 주임연구원 (shjvov@lh.or.kr)

발행처 LH 토지주택연구원

전명훈 건설기술연구실 연구위원 (mhjun@lh.or.kr)

신병훈 국토공간연구실 책임연구원 (bhshin@lh.or.kr)

