

# 녹색 21

Vol. 02  
2022 KORAS  
Magazine

**특별인터뷰**  
박대수 국회의원

**커버스토리**  
폐기물처리 현장정보 자동 전송 제도의  
안정적 정착을 위한 개선방안

**업계탐방 I**  
(주)장형기업  
**업계탐방 II**  
중앙아스콘





법무법인

은을  
SINCE 2007

# 장혁순 변호사



## 경력

한국건설자원협회 자문변호사  
국토교통부 자문변호사  
환경부 자문변호사  
환경부 한강유역환경청 자문변호사  
서울주택도시공사(SH) 자문변호사  
국가철도공단 자문변호사

## 업무

1. 건설폐기물 재활용법령 및 폐기물법령의 적용 및 분쟁해결
2. 입찰 및 계약이행 관련 분쟁해결
3. 영업정지 등 처분에 대한 불복
4. 직원 노무 관리

서울특별시 강남구 영동대로511, 1004호 (삼성동, 트레이드타워)

Tel: 02-531-8000 / Fax: 02-531-8001

HP: <https://www.lawey.com/>





인간·환경·기술을 생각하는 기업



PARTNER FOR YOUR BUSINESS

# 하나케이(주) 하나케이텍(주) 태창산업(주)

건설폐기물.  
레미콘.  
아스콘.  
콘크리트제품.  
기반 조성공사.

하나케이(주)

경기도 이천시 양녕로 57 (대월면 군량리 618-1)  
T. 031)632-8888, 0452~6 / F. 031)633-1382

하나케이텍(주)

경기도 이천시 양녕로 55-53 (대월면 군량리 197-10)  
T. 031)637-8000 / F. 031)637-8006

태창산업(주)

경기도 여주시 북내면 외재로 172  
T. 031)884-3580 / F. 031)884-9744

# 기획재정부인가 원가계산용역기관

- 국가계약법 등록고유번호 제37호, 지방계약법 등록고유 번호 제3호

## (사)동양경제정보연구소

### » 연구소 주요업무

#### > 학술연구용역

- 공공사업의 타당성 조사 및 기본계획 수립
- 종합경영진단 및 지도, 경제정책분야 연구
- 기타 수수료 산정

#### > 정부회계 원가계산

- 제조(구매), 용역, 공사 원가계산 산정 검토
- 공공요금 산정 및 인상에 대한 원가계산
- 각종 행사 및 박람회 관련 사후정산



#### > 계약금액조정

- 계약금액조정 (물가변동, 설계변경, 공기연장 등)
- 산정 검토 연구

#### > 기타연구용역

- 개발비용산정
- 출판사업
- 교육사업

"(사)동양경제정보연구소는  
세계적 경쟁력을 만들어 갑니다."

### [ 건설폐기물 계약관련 업무 ]

- 건설폐기물 원가계산
- 설계변경 및 계약금액조정 컨설팅
- 계약 클레임 컨설팅
- 건설폐기물 물가연동제(Escalation)전문  
(LH공사, 조달청, 한국환경공단, 한국도로공사, 지방국토관리청, 지자체 등)

02) 3446 - 1800 Fax) 02-3446-2414

E-mail : dyres@daum.net



# 아직도 방진덮개만 사용하십니까?

방진덮개 설치



표면경화제 살포



- ✔ **표면경화제 주 1회 살포, 사업장 야적장 관리의 획기적인 전환 가능!**  
 (비용절감, 작업효율 증대, 2차 폐기물 발생 없음, 중대재해법·행정조치 예방)
- ✔ **방진덮개 설치 → 방진덮개 설치 또는 표면경화제 활용**  
 (지자체 협의를 통한 비산먼지 발생사업 등(변경) 신고서 변경 후 사용)
- ✔ **전국 약 20개 지자체, 비산먼지 발생사업장 사용 중!**

■ 표면경화제 적용 가능 용도



믿음과 신뢰를 바탕으로  
함께 성장하는 기업이 되겠습니다

## “순환골재와 같은 친환경 순환자원 활용은 탄소중립 달성을 위해 반드시 필요합니다!”

세계 기후변화가 인류의 생존을 위협함에 따라 “탄소중립”은 전 지구적으로 해결해야 할 핵심과제로 어느 국가도 피할 수 없는 새로운 국제적 흐름이자 질서가 되어가고 있습니다. 주변 선진국을 중심으로 우리 정부에서도 2020년 12월 ‘2050 탄소중립’ 선언을 시작으로 2021년에는 2050 탄소중립 위원회 출범, 탄소중립 기본법 제정, 2050 탄소중립 시나리오 공개 등을 통해 온실가스의 순배출량이 0이 되는 탄소중립(Net-zero) 달성을 목표로 구체적 로드맵과 실행 목표를 제시하였습니다.

2022년은 탄소중립·녹색전환 이행을 본격화하는 첫 해로서 자원순환정책 대전환의 기초 아래 국내 주요 국가·공공기관, 민간기업 등에서 대거 친환경·사회투자를 중시하는 ESG 경영과 RE100 참여를 선언하고 있으며, 건설·에너지·수송·폐기물 등 전 분야에 저탄소 친환경 정책이 활발하게 시행되고 있습니다.

특히, 건설분야의 경우 철강·시멘트 등의 건설자재 생산에서 탄소가 다량 발생됨에 따라 순환 골재와 같은 친환경 순환 자원 활용은 탄소중립 달성을 위해 반드시 필요합니다.

실제로 환경부와 국토교통부에서는 순환골재를 천연골재의 대체재로 활용하기 위해 「건설 폐기물법의 재활용 촉진에 관한 법률」을 제정·시행하고 ‘순환골재 품질기준 및 품질인증’, ‘순환골재 의무사용제도’를 도입하는 등 전체 폐기물의 약 50%에 해당하는 건설폐기물의 고부가가치 재활용은 물론 양질의 제품 생산을 위한 제도적 근거를 마련하여 시행하는 등 순환골재의 인식개선을 위해 노력하고 있습니다.





우리 협회는 이러한 정책·제도에 발맞춰 순환골재 인식제고를 위해 매년 국가·지방자치 단체·공공기관·민간 건설업체를 대상으로 순환골재 및 순환골재 재활용제품 활용사례 공모전 등을 진행하고 있으며, 환경정보지 「녹색21」등을 발간함으로써 자원순환 분야의 입지를 넓히고 다양한 산업을 연결하는 매개체로 자리잡기 위해 노력하고 있습니다.

아무쪼록 우리 「녹색21」이 환경과 관련된 다양한 정보 공유의 마당이 되어 자원순환 경제에 활력을 불어 넣기를 희망합니다.

올 한 해도 모두 수고 많으셨습니다.

녹색21 발행인

백 하준



**발행·편집인** 박하준  
**편집장** 이원표  
**기획취재** 강한서, 권병문, 윤성현  
**자료제공** 한국건설자원협회  
**편집디자인** 애드코아(02. 502. 3633)  
**인쇄** 이남일  
**등록번호** 서초, 사00107호  
**발행처** 한국건설자원협회  
 서울시 서초구 바우뫼로 27길2 일동제약빌딩 3층  
 전화 02. 3476. 7787 팩스 02. 3476. 8464  
<https://www.koras.org>



## 녹색21 정기구독 안내



환경, 건설분야의 다양한 정보공유로  
 자원순환과 탄소중립 실천에 앞장서는  
 『녹색21』

이제 구독신청으로 어디에서든 편하게  
 받아보세요!

## 구독신청방법 (택1)



- | 전화(02. 3476. 7787) 신청
- | 이메일(koras05@naver.com) 신청(성명, 주소, 연락처 기재)
- | 한국건설자원협회 홈페이지(www.koras.org) 신청

※ 제출하신 개인정보는 개인정보보호법에 의거 우편발송 외에 다른 용도로는 사용되지 않음을 알려드립니다.  
 ※ 반기별 발행(상반기/ 하반기, 연 2회)이므로 구독신청 후 발송까지 1개월가량 소요될 수 있습니다.



## 04 발행인 칼럼

박하준 「녹색21」 발행인

## 08 특별인터뷰

박대수 국회의원



## 12 커버스토리

폐기물처리 현장정보 자동 전송제도의  
안정적 정착을 위한 개선방안



## 15 순환골재 사용 활성화 관련 업무협약

서부내륙고속도로, 현대하이넷, 충북개발공사

## 21 업계 이슈 I

김용판 발의 건설폐기물법 개정안 주요내용

## 26 업계 이슈 II

옥내화 및 막구조물 연구용역 주요내용

## 30 특별기고 I

건설현장 분리배출 처리 가이드라인 주요 내용,  
한국건설기술연구원 송태협 본부장

## 36 특별기고 II

순환아스콘 사용 활성화를 위한 제도개선 방안,  
우석대학교 강석표 교수

## 44 건설브리핑

2023년도 건설경기 전망 분석

## 50 2022년도 용역이행능력평가공시

평가공시 개요, 공시 주요내용

## 54 업계탐방 I

(주)장형기업



## 59 업계탐방 II

중앙아스콘



## 63 2022 순환골재 우수활용사례 및 국제세미나 이모저모

## 71 학회 논문

## 80 대기방지시설 관련 자가측정 규정 안내 IoT설치 등

## 84 순환골재 구매 가이드라인

## 88 협회소식

## 91 송구영신

## 94 중소기업 경영책임자가 알아야 할 현장 노무법률 상담 QnA

## 98 환경이야기

주요국가별 탄소중립 등 대처현황

## 100 환경상식

알아두면 쓸데있는 신비한 환경사건

## 102 생활꿀팁

겨울과 어울리는 차(tea) 소개

## 103 편집후기

항상 현장과 소통하고  
산업안전에 대한 다양한 목소리를  
담기 위해 노력하고  
관련 정책개발과 입법활동에  
최선을 다하겠습니다.

**박대수** 의원

제21대 국회의원(비례대표/국민의힘)  
제21대 국회 전반기 환경노동위원회 위원(국민의힘)  
국민의힘 원내부대표  
국민의힘 노동위원회 위원장





환경노동위원회 소속 박대수 의원(국민의 힘)은 지난 '21.4.28일 순환골재가 건설폐기물에서 해당하지 않고 건설자재·부재에 해당함을 명확하게 규정하고 중간처리업자의 관리기준에 대한 근거규정 마련 등을 주요 내용으로 하는 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」 일부개정(안)을 대표발의 하였습니다.

본 개정안은 그간 순환골재의 폐기물 해당 여부에 대한 대법원의 상이한 판결 등으로 인해 발생하는 부정적 인식 및 재활용 저해요소 등을 해소할 것으로 예상되어 업계에서도 주목받고 있습니다.

평소 환경 및 노동분야에 대한 관심과 열정으로 국민의힘 노동위원회 위원장을 역임하시고, 제21대 국회 환경노동위원회 소속으로 활발하게 의정활동을 하고 계신 박대수 의원을 녹색21에서 만났습니다.

**의원님께서 지난 해 제1회 대한민국 안전보건대상에서 산업안전보건 분야 '우수 국회의원상'을 수상하셨고, '국민의힘 국정감사 환경노동위원회 우수위원'으로 선정되시기도 하셨는데 소감 한 말씀 부탁드립니다.**

대한민국 안전보건대상은 2021년부터 한국보건안전단체총연합회 등에서 주관하는 행사로 한 해 동안 산업안전보건분야에 적극적 관심을 가지고 입법과 정책개발을 위해 노력한 우수 국회의원과 보좌진을 선정하는 것으로 알고 있습니다.

그간 환경·노동 현안 해결을 위해 열심히 노력해 온 의정활동을 인정받은 것 같아 매우 자랑스럽고 영광이라고 생각합니다.

특히, 노동자의 권리를 보장하기 위해 노동자가 휴식 시간에 이용할 수 있는 휴게시설 설치 의무를 사업주에게 부과하도록 대표발의 했던 「산업안전보건법」 개정안이 지난 해 7월 24일 본회의 의결을 거쳐 8월 17일자로 공포된 실적 등을 높게 평가한 것 같아 그 의미가 더 크게 다가옵니다.

또한 지난 해 우리 당으로부터 국정감사 우수위원으로 선정되었는데 한 달여간의 국정감사 기간 동안 국민 여러분의 눈높이에서 국정을 살피고자 치열하게 노력한 결과인 것 같아 기쁘고 더 겸손하고 낮은 자세로 의정활동에 임하라는 의미라고 생각합니다.

앞으로도 노동자를 대표해 국회에 들어온 만큼 항상 현장과 소통하고 산업안전에 대한 다양한 목소리를 담기위해 노력하는 한편, 관련 정책개발과 입법활동에 최선을 다하겠습니다.



**30여 년간 노동운동가로 활동하시다가 초선 의원으로 정계에 입문하는 게 쉬운 결정은 아니었을 것 같습니다. 특별히 환경노동위원회를 선택한 이유는 무엇인가요?**

노동운동을 하면서 현장의 목소리를 정부 정책이나 법률에 담아내는 것에 한계를 느낄 때가 많았습니다. 결국 노동자들의 고충을 근본적으로 해결하기 위해서는 입법과 정책개선을 직접 처리할 수 있어야 한다는 절실함을 느꼈습니다.

또한 미세먼지 저감, ESG 경영, 공사현장의 분진, 총간소음과 같이 우리가 살아오면서 가장 밀접하게 닿아 있는 것들이 대부분 환경문제입니다. 저 역시 환경에 지대한 관심을 가진 국민의 한사람으로서 국민의 이익을 가장 중심에 두고 탄소중립 실현, 순환자원 사용 활성화 등이 적극 추진될 수 있도록 국민의 눈높이에 맞는 관련 제도개선 및 입법활동을 하고 싶어 환경노동위원회를 선택하게 되었습니다.

**의원님께서서는 평소 노동 분야에 많은 관심을 가지고 다양한 정책활동을 펼치고 계신 것으로 알고 있습니다. 올해 1월부터 본격 시행중인 「중대재해처벌법」에 대하여 어떻게 평가하시는지요?**

2018년 고 김용균씨의 사망사고 이후 국회는 「산업안전보건법」을 전부개정 했지만, 산업재해 근절이라는 목표에 다가가기에는 부족함이 있었습니다. 이에 우리 사회는 좀 더 실효성 있는 법률을 요구하였고, 국회는 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」을 제정하였습니다. 하지만 제정 과정부터 찬성과 반대 세력 간 격론이 워낙 치열했고, 충분한 논의 없이 노동계와 경영계 양쪽 모두가 불만을 토로했던 법안이 그대로 시행되면서 지금까지도 법안에 관한 논란이 계속되고 있습니다. 또한 법은 공포됐지만 중대산업재해에 대한 근로감독관의 사법경찰 직무범위를 정하지 않아, 4월에서야 부랴부랴 「사법경찰직무법」을 대표발의 하여 중대재해처벌법 시행한 달 전에야 어렵게 국회 문턱을 넘긴 일도 있었습니다. 지금도 현장에서는 모호한 법 조항으로 인해 혼란이 지속되고 있습니다. 사업장마다 안전보건 의무를 이행하도록 했지만 구체적인 기준이 없어서 이행의지가 있는 기업도 어느 선까지 해야 하는지 모르는데다가, 처벌대상 또한 ‘경영책임자 등’으로 명시되어 있어서 누가 대상이 되는지도 불명확한 상황입니다. 기업은

형사 처벌을 회피하는 데 주안점을 두고 안전보건 의무를 이행하고 있습니다.

그 결과 중대재해처벌법 시행 이후인 '22년 1분기에 건설사고 사망자가 55명이 발생해 작년 1분기 사망자 수인 49명보다 오히려 더 늘어났고, 10월 기준으로 법 적용 대상인 50인 이상 사업장은 전년 대비 17명이나 증가했습니다. 중대재해처벌법이 과연 중대재해를 예방하는 효과가 있는지에 대해서도 의문이 제기되고 있는 현실입니다.

윤석열 정부는 우리나라 사고사망만인율을 2026년까지 OECD 평균인 0.29%로 감축한다는 ‘중대재해 감축 로드맵’을 발표했습니다. 현장 노동자에게까지 산업재해 예방 정책이 단절 없이 전달되도록 하고, 안전의식과 문화 전반에 걸쳐 기존의 관점을 넘는 혁신적인 방안을 모색하는 데 국회의 역량을 총 동원하겠습니다.

**의원님께서서는 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」에 많은 관심을 가지고 개정안을 발의하셨습니다. 대표발의 하게 된 특별한 계기가 있으셨나요?**

현행법은 건설폐기물을 친환경적으로 적정하게 처리하고 천연골재의 대체자원으로 활용이 가능한 양질의 순환골재 생산·공급을 촉진하기 위해 제정되어, 순환골재의 품질확보와 사용 활성화를 위해 용도별 순환골재 품질기준 및 순환골재 품질인증제도, 의무사용제도 등을 마련하여 시행하고 있습니다.

그러나 법원 등에서는 현행법상 순환골재 건설폐기물에서 제외된다는 명시적 규정이 부재함을 이유로 품질기준에 적합하게 생산된 순환골재라도 해당 용도로 사용되기 전까지는 ‘중간처리 건설폐기물’로 해석함에 따라 사회적으로 순환골재 및 순환골재 재활용 제품에 대한 불신이 증가하여 생산업체의 기술개발 및 시설투자에 악영향을 미치고 있습니다.

이러한 상황을 개선하고자 순환골재가 건설폐기물에 해당하지 않고 건설자재 부재에 해당함을 명확하게 규정



박대수 의원(사진)이 중대재해처벌법 관련 기자회견을 하고있다



22.11.2(수) 개최된 '삼성전자 협력회사 채용박람회'에서 박대수 의원(사진)이 축사를 하고있다

하고 중간처리업자의 관리기준에 대한 근거규정을 마련함으로써 순환골재 및 순환골재 재활용제품의 활성화를 도모하기 위하여 지난 2021년 4월에 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」개정안을 발의하였습니다.

사회적 인식이 변화될 수 있도록 필요한 정책적 지원을 아끼지 않겠습니다.

이를 통해 순환골재 사용이 더욱 활성화되고 건설자원으로 자리매김할 것이라 기대합니다.

### 마지막으로 건설폐기물 중간처리업계 종사자들에게 특별히 전할 말씀이 있으신가요?

「녹색21」이 네 번째 발간을 맞이했습니다. 격려 말씀 부탁드립니다.

윤석열 정부는 2050 탄소중립 목표 실현을 위해 '재활용을 통한 순환경제 완성'을 핵심 국정과제로 지정하고 이를 성공적으로 이행하기 위하여 다양한 산업분야에서 녹색 정책을 추진하고 있습니다.

환경분야 전문지인「녹색21」의 네 번째 발간을 진심으로 축하드립니다. 아울러 기획과 편집에 참여하고 계신 관계자 여러분 노고에 감사드립니다.

특히, 탄소중립 사회로의 전환을 위해서는 에너지, 수송, 건물 등 우리 일상을 구성하는 모든 부문에서 변화와 혁신이 필요하며, 자원낭비를 최소화하고 한번 사용한 자원을 다시 순환이용하는 순환경제 모델이 핵심과제라고 생각합니다.

「녹색21」은 건설폐기물 중간처리업계 현안 및 관련 정책·제도 등에 대한 내용 뿐만 아니라 다양한 환경주제에 대한 전문가 기고 및 정보 등을 폭넓게 소개하고 있어 전문 언론이 추구해야 할 모범적인 역할을 수행하고 있다고 생각합니다.

이러한 측면에서 볼 때 전체 폐기물 발생량의 절반에 해당하는 건설폐기물 재활용하여 고품질의 순환골재와 재활용 제품을 생산하고 공급하는 것은 건설자원의 수급문제와 연계되는 최상의 대안이자 자원순환사회 실현의 초석이라고 할 수 있습니다.

앞으로도「녹색21」이 단순한 간행물에 그치는 것이 아니라 중간처리업계, 환경·건설분야 종사자 그리고 일반 국민들을 하나로 이어주는 매개체가 되길 기대합니다. 아울러 지속가능한 발전으로 가는 분명한 나침반으로서 확고히 자리매김하고 일취월장 발전하기를 기원하면서 다시 한번 발간을 진심으로 축하합니다.

건설폐기물 중간처리업계에서도 해당 분야에서 순환 경제 모델이 조속히 자리잡을 수 있도록 고품질 순환골재 생산·공급을 위한 기술개발 및 시설투자 등에 많은 노력을 기울여 주시기 바랍니다. 저도 순환골재에 대한





# 건설폐기물 운반-처리 전과정 관리 강화한다

출처 : 환경부

## -‘폐기물처리 현장정보 자동전송 제도’의 안정적 정착을 위한 실무협의체 구성 등-

’22.1월 공포된 「폐기물관리법 시행규칙」에 따라 건설폐기물 중간처리업계는 수집·운반차량의 위치정보와 사업장 진입로, 계근대 및 폐기물 보관장소에서 촬영된 영상정보의 전송의무가 부여되었으며, 제도 시행에 따른 우려 사항 해소 등을 위하여 환경부와 업무협의를 지속 추진하고 있다.

이와 관련하여 지난 ’22.9월 환경부와 중간처리업계는 간담회를 통해 폐기물처리 현장정보 자동전송 제도가 안정적으로 시행·정착될 수 있도록 시행일로부터 1년간 행정처분을 유예하되, 오는 ’23.3.31일까지 관련 장비 설치를 마무리하기로 합의하였다.



[환경부-중간처리업계 간담회('22.9.15)]

이에 우리 업계는 합의사항이 성실하게 이행될 수 있도록 장비 설치 예정일이 기재된 설치계획서를 환경부로 제출하였으며, 환경부는 제출된 계획서를 각 지자체로 배부하여 해당 지자체에서 관할 업체의 장비 설치현황 등을 관리할 수 있도록 조치하였다.

아울러 환경부와 중간처리업계는 제도운영 과정에서 발생 가능한 애로사항 등이 해소되어야만 동 제도가 안정적으로 정착될 수 있다는 것에 공감대가 형성되어, 유예기간 동안 환경부- 한국환경공단-한국건설자원협회-한국건설자원공제조합이 참여하는 실무협의체를 구성하여 개선방안 등을 논의하기로 하였다.

이에, 제도가 안정적으로 정착되기 위해 개선되어야 할 사항은 다음과 같다.

〈수집·운반차량 GPS 설치·운영 관련 제도 개선방안〉

구분	현행	개선방안
전용차량	◦임의로 탈·부착 불가	▶ 필요시 탈·부착 또는 전원차단 가능
임시차량	◦차량용 단말기 설치	▶ 차량용 단말기 또는 센터에서 배포한 전송프로그램 설치·운영

첫째, 해당 법에서 전용차량의 경우 GPS 단말기 설치 후 인위적인 탈·부착 또는 전원관리가 불가능하도록 규정하고 있어 순환골재 및 건설폐기물 등의 수집·운반행위 뿐만 아니라 모든 운행에 대한 정보가 전송될 수 있으므로, 법정 취지를 벗어나 과도한 개인정보의 침해가 이루어질 우려가 있을 것으로 보인다.

둘째, 임시운반차량의 경우 운행 특성상 차량용 단말기 배부 및 회수를 위한 별도의 전담인력을 구성하는 등의 조치가 필요한 상황이며, 특히 계절적 요인으로 건설폐기물 발생량 예측이 어려운 상황에서 일시에 다량 배출되는 건설폐기물의 적정처리를 위해서는 임시운반차량 운용 범위만큼 GPS 단말기를 충분히 보유하고 있어야 하므로, 이에 대한 유지·관리비용 등으로 업계의 경제적 부담이 상당할 것으로 보인다.

〈GPS 단말기 공급업체별 통신비용〉

구분	업체명	통신비용 (원/월, VAT 별도)	약정기간	단말기 설치비용
1	(주)○○○	12,000	36개월	별도
2	(주)◎◎◎◎	12,000	36개월	무상
3	(주)▲▲▲▲▲▲▲	12,000	36개월	무상
4	□□□□□(주)	12,000~15,000	36개월~60개월	무상
5	(주)●●●●●●●	9,000	36개월	무상
6	(주)□□	14,000	36개월	별도

이를 해소하기 위해서는 수집·운반차량에 대한 제도 개선과 정부 차원의 예산 지원이 필요한 상황이다. 먼저 전용차량의 경우 GPS 단말기의 탈·부착이 가능토록 하여 운행상황에 맞게 활용할 수 있도록 하고, 임시운반차량의 경우 비효율적인 단말기 운영방식 개선을 위하여 공단에서 배포하고 있는 스마트폰어플리케이션\*을 활용할 수 있도록 조치가 필요하다. 또한, 업계의 과도한 경제적 부담이 해소될 수 있도록 현장정보 전송 관련 장비 설치 및 차량용 GPS 단말기 통신비용 등에 대한 정부 차원의 경제적 지원이 이루어져야 할 것이다.



\* 사업장폐기물 배출자가 자신의 사업장에서 발생한 폐기물을 배출자 차량으로 운반 시 사용할 수 있도록 공단에서 스마트폰 어플리케이션 제작·배포 중

**참고사례**

**화물자동차 등의 차로이탈경고장치(LDWS) 설치 지원**

- 「교통안전법」에 따라 대형 버스, 화물차 등에 차로이탈경고장치를 설치하는 경우 장착비용의 80% (국비40%, 지자체40%) 지원

**대기오염물질 발생 사업장에 대한 방지시설 설치 지원**

- 「대기환경보전법」에 따라 대기오염물질 발생시설 등에 방지시설을 설치하는 경우 설치비용의 90% (국비50%, 지자체40%) 지원

**디지털운행기록장치(DTG) 설치 지원**

- 「교통안전법」에 따라 여객운수차량 등에 운행기록장치를 설치하는 경우 설치비용 지원(국비50%, 지자체50%)

※ 「교통안전법」 개정('11년도)으로 운행기록장치 설치의무가 부여됨에 따라 지원사업 추진



특히, 최근 원자재 가격 상승 및 금리인상 등으로 건설현장 곳곳에서 공사가 멈추는 등 건설경기가 급속히 식어버린 상황에서 건설폐기물처리시장 역시 불황을 피할 수 없을 것으로 보여, 건설폐기물의 안정적인 처리를 위해서는 정부의 예산지원이 절실하다.

한편, 업계에서 부담하는 폐기물처분부담금이 상당함에도 환경규제 강화로 인한 시설설치 및 개선사업 등에 재정적 지원이 전무한 상황이므로, 현장정보 전송제도 관련 장비 설치·운영비용 보전 등으로 징수된 부담금이 환원되어 업계의 경제적 부담 완화에 도움이 될 수 있도록 조치가 필요하다.

※ 징수된 폐기물처분부담금은 처리시설 및 자원순환시설 개선사업 등의 용도로 사용 가능(「자원순환기본법」제22조 및 동 시행령 제26조)

'23년 4월부터는 업체별 설치계획에 따라 대부분 현장정보 전송에 필요한 장비가 설치될 것으로 예상되며, 제도가 정상적으로 시행되는 '23.10.1일 전까지는 장비의 가운용 등을 통해 예측하지 못했던 문제점을 발굴하여 개선방안을 논의할 필요가 있다.

이에 협회에서는 실무협의체 운영 과정에서 장비를 실제로 운영하는 업체의 목소리가 최대한 반영될 수 있도록, 오는 2023년 3월 31일까지 업계의 장비 설치 독려와 이를 운영하는 과정에서 발생하는 애로사항 및 개선이 필요한 사항 등의 현장 목소리에 적극 귀기울여야 할 것이다.





## 순환골재 사용 활성화를 위한 협약(MOU) 돋보기

협회는 순환골재의 실질적인 사용활성화를 위해  
민간, 국가기관, 공공기관 등의 발주 기관과 업무협약을 체결하였습니다.  
이와 관련하여 각 협약사례와 주요내용에 대해 소개합니다.

## 탄소중립 및 ESG 경영실천을 위한 자원순환형 고속도로건설사업 시행 업무 제휴협약

한국건설자원협회 - 서부내륙고속도로(주)



우리 협회(박하준 회장)는 7월 14일(목) 서부내륙고속도로㈜(정태화 대표이사)와 '탄소중립 및 ESG 경영실천을 위한 자원순환형 고속도로건설사업 시행 업무 제휴협약'을 체결했습니다.

이에 따라 서부내륙고속도로㈜에서 시행하는 건설사업\*을 대상으로 품질인증을 받은 순환골재의 사용이 확대되고, 탄소 배출량 감축을 통한 탄소중립 실천에 기여할 것으로 예상됩니다.

\* 평택부터 익산(예산·청양·부여 경유)까지 총 137.7km의 구간을 2단계에 걸쳐 단계별로 건설하는 민자사업으로서 서해안고속도로와 경부고속도로에 집중된 교통 수요를 분담하는 사업(사업기간 : '19년 ~ '34년, 사업비 : 2.6조 원)

### 업무제휴협약 주요내용

- ① 순환골재 사용 확대를 위한 제반 사항 협력·지원
- ② 건설폐기물 재활용 활성화를 위한 홍보 협력·지원
- ③ 순환골재 사용을 통한 경제·사회·환경적 효과 모니터링
- ④ 협력사항 이행 및 모니터링 등을 위한 실무협의 운영
- ⑤ 기타 양 기관의 상호협약에 의하여 필요하다고 인정하는 사항



동 협약식에서 박하준 회장은 “금번 협약은 건설자원순환 분야를 대표하는 우리 업계와 순환골재의 실질 재활용이 가능한 민간기업이 협업함으로써, 민관 협업모델의 우수사례가 될 것으로 기대한다”라고 밝혔으며, 정태화 대표이사는 “금번 협약을 계기로 고속도로 건설사업 시 순환골재가 적극 사용될 수 있도록 협력하고 국가와 지역경제 활성화에 기여토록 하겠다”라고 화답했습니다.



협약서에 서명하는 박하준 회장



협약서에 서명하는 정태화 대표이사



# ‘탄소중립 및 ESG 경영실천을 위한 수소충전 인프라 구축’을 위한 업무협약 체결

한국건설자원협회 - 수소에너지네트워크(주)



협회(박하준 회장)는 8월 11일(목) 수소 에너지네트워크(주)(도경환 대표이사)와 ‘탄소중립 및 ESG 경영실천을 위한 수소충전 인프라 구축’을 위한 업무협약을 체결했습니다.

이에 따라 수소에너지네트워크(주)에서 시행하는 수소충전소 인프라 구축사업\*을 대상으로 품질인증을 받은 순환 골재의 사용이 확대되고, 탄소 배출량 감축을 통한 탄소 중립 실천에 기여할 것으로 예상됩니다.

\* 안정적인 수소 유통을 위한 충전 인프라 구축을 위해 2023년까지 100여개의 수소충전소 준공을 목표로 하는 사업('22년 6월 기준 28개소 준공 완료)



내린천휴게소(양양방향)에 위치한 하이넷 수소충전소 외경



### 업무제휴협약 주요내용

- ① 순환골재 사용 확대를 위한 제반 사항 협력·지원
- ② 건설자원의 미래 수요 공유 및 ESG 경영을 위한 상호 노력
- ③ 건설폐기물 재활용 활성화를 위한 홍보 협력·지원
- ④ 순환골재 사용을 통한 경제·사회·환경적 효과 모니터링
- ⑤ 협력사항 이행 및 모니터링 등을 위한 실무협의 운영
- ⑥ 기타 양 기관의 상호협약에 의하여 필요하다고 인정하는 사항



동 협약식에서 박하준 회장은 “금번 협약을 토대로 청정에너지 분야에도 순환 골재가 적극 사용되어 탄소중립 실천의 모범사례가 될 것으로 기대한다”라고 밝혔으며, 도경환 대표이사는 “수소 충전소 인프라 구축사업 시 순환골재 활용을 통한 실질적인 ESG 경영으로 안정적 수소공급에 기여토록 하겠다”라고 화답했습니다.



협약서에 서명하는 박하준 회장



협약서에 서명하는 도경환 대표이사



# 탄소중립 및 ESG 경영실천을 위한 자원순환형 지역 개발사업'을 위한 업무협약 체결

한국건설자원협회 - 충북개발공사



우리 협회(박하준 회장)는 9월 8일(목) 충북개발공사(이상철 사장)와 '탄소중립 및 ESG 경영실천을 위한 자원순환형 지역개발사업'을 위한 업무협약을 체결했습니다.

이에 따라 충북개발공사에서 시행하는 지역개발사업\*을 대상으로 품질인증을 받은 순환골재의 사용이 확대되고, 탄소 배출량 감축을 통한 탄소중립 실천에 기여할 것으로 예상됩니다.

\* 청주 넥스트폴리스 산업단지 조성공사, 오송 1~2산단 연결도로 개설사업 등 충북지역 개발을 위해 다양한 산업단지 조성공사, 도시개발사업 및 위·수탁사업 진행중



2021년 12월 준공된  
옥천 테크노밸리 조성사업 조감도

### 업무제휴협약 주요내용

- ① 순환골재 사용 확대를 위한 제반 사항 협력·지원
- ② 건설자원의 미래 수요 공유 및 ESG 경영을 위한 상호 노력
- ③ 건설폐기물 재활용 활성화를 위한 홍보 협력·지원
- ④ 순환골재 사용을 통한 경제·사회·환경적 효과 모니터링
- ⑤ 협력사항 이행 및 모니터링 등을 위한 실무협의 운영
- ⑥ 기타 양 기관의 상호협약에 의하여 필요하다고 인정하는 사항



동 협약식에서 박하준 회장은 “이번 업무협약을 계기로 순환골재 적극 사용 등을 통한 충북개발공사의 ESG 경영실천 및 충북지역의 순환경제사회 구축을 위해 적극 협조하겠다”라고 밝혔으며, 이상철 사장은 “순환골재 활성화에 깊이 공감하며 공사의 지원이 필요한 사항을 지속적으로 발굴하여 협회와의 협력 체계 강화를 위해 노력하겠다”라고 화답했습니다.



협약서에 서명하는 박하준 회장



협약서에 서명하는 이상철 사장



# 값싸고 환경 살리는 순환골재의 활용을 가로막는 규제 개선 서둘러야

최근 지역별로 재개발·재건축·도시재생 사업이 활발하게 진행됨에 따라 전국의 강·바다·산에서 천연골재를 채취해 건설현장으로 공급하는 작업이 활발하게 이뤄지고 있다.

국토교통부의 골재수급 계획에 따르면 매년 건설공사 등에 사용되는 골재는 2억㎥ 이상으로 추산된다. 골재난과 함께 막대한 양의 골재 확보 과정에서 산림·하천 등의 심각한 환경 파괴가 수반되고 있는 것이다.

전문가들은 골재난이 심화되면 품질 저하는 물론 단가 상승을 부추기는 원인으로도 작용해 건축물 안전에도 악영향을 가져온다고 지적한다.

또한 윤석열 정부 역시 국정과제에서 폐기물 감량과 고부가가치 재활용 확대 등을 공언한 만큼 문제해결의 대안으로 '순환골재 활용'이 주목받고 있다.

순환골재는 건설현장에서 발생하는 건설폐기물을 물리적(파쇄·분쇄) 또는 화학적으로 처리한 후 품질기준에 적합하게 만든 골재로서, 천연골재 가격의 60% 수준이면서도 천연골재와 유사한 품질 수준을 나타내고 있다. 한국산업규격(KS)에 따른 천연골재와 순환골재의 품질을 비교(표1 참조)해보면, 콘크리트용 굵은 골재 기준으로 순환골재의 절대 건조밀도(2.5g/cm<sup>3</sup> 이상), 흡수율(3.0% 이하), 안정성(12% 이하) 분야의 경우 천연골재와 동등한 수준이다.



그림1. 입도별 순환골재

[표1] 순환골재와 천연골재 품질비교

구분	콘크리트용 굵은골재		콘크리트용 잔골재	
	순환골재	천연골재	순환골재	천연골재
절대건조밀도(g/cm <sup>3</sup> )	2.5이상	2.5이상	2.3이상	2.5이상
흡수율(%)	3.0이하	3.0이하	4.0이하	3.0이하
안정성(%)	12이하	12이하	10이하	10이하
마모감량(%)	40이하	40이하	-	-
점토덩어리(%)	0.2이하	0.25이하	1.0이하	1.0이하
유기이물질(%)	1.0이하	-	1.0이하	-
무기이물질(%)	1.0이하	-	1.0이하	-
0.08mm체 통과량(%)	1.0이하	1.0이하	7.0이하	3.0이하
석탄 및 갈탄(%)	-	0.5이하	-	0.5이하
NaCl(%)	-	-	-	0.04이하

이처럼 우수한 품질의 순환골재는 건설폐기물 중간처리업계의 꾸준한 신기술 개발 및 보급, 시설설비 투자 등 노력의 산물이다.

국토교통부에서는 순환골재 품질기준을 마련하여 건설공사 시 사용하는 용도에 따라 순환골재의 품질을 확인하고 관리할 수 있도록 하고 있으며, '순환골재 품질인증 제도'를 시행하여 순환골재 생산업체의 사업장과 제품을 직접 심사해 인증을 부여하고 있다.

그림2. 순환골재 생산시설 전경 등



순환골재 품질인증의 경우 2021년말 기준으로 도로공사용 인증을 받은 기업이 370개사, 콘크리트용 인증을 받은 기업이 167개사, 아스콘용 인증을 받은 기업이 25개사에 이른다. 순환골재의 품질확보를 위한 생산업체들의 기술개발도 지속적으로 이루어지면서 신기술개발업체가 127개사, 협약업체가 155개사 수준으로 고품질 순환골재의 수급 저변이 탄탄해졌다.

한편, 환경부에서는 건설폐기물의 친환경적 처리와 순환골재 재활용 촉진에 대한 중요성을 인식하고 폐기물 관련 특별법인 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」을 2003년 11월에 제정하고 2005년 1월부터 시행하였다. 이 법이 시행된 같은 해 11월엔 순환골재 수요 확대를 위해 의무사용제도가 시행되어 국가와 지방자치단체 등 공공기관에서 일정 규모 이상의 건설공사를 발주하는 경우 순환골재 및 순환골재 재활용제품 등을 40% 이상 의무적으로 사용하도록 하는 등 다양한 정책적 노력(표2 참조)을 기울이고 있다.

[표2] 정부 재활용 정책·제도 주요내용

정책 및 제도	주요 내용
순환골재 및 재활용 제품 의무사용 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공기관이 발주하는 일정 규모 이상의 건설공사 시 순환골재 및 순환아스콘을 의무적으로 사용</li> <li>순환골재 : 40% 이상, 순환아스콘 : 40% 이상('20년 기준)</li> <li>미 이행시 1,000만원 이하 과태료 부과</li> </ul>
순환골재 품질인증제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>순환골재 생산업체에 대한 인식제고와 안정적 품질확보를 위해 사업장 시설 및 품질관리 능력 등을 종합적으로 평가하여 인증 부여</li> </ul>
순환골재 품질기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설공사의 안전과 품질확보를 고려하여 순환골재의 용도별 품질기준을 설정</li> </ul>
건설폐기물 처리용역 분리발주 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가, 지자체, 공공기관 등이 발주한 공사로서 위탁량이 100톤 이상인 경우 건설공사와 분리 발주</li> <li>미 이행시 1,000만원 이하 과태료 부과</li> </ul>
건설폐기물 처리 및 재활용 관련 업무처리 지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설폐기물의 성상분류, 배출량 설계방법, 적정처리 절차, 처리용역 예정가격 산정기준 제시 등 건설폐기물 처리 및 재활용에 대한 세부규정 마련</li> </ul>

또한 정부와 업계는 협업하여 매년 우수활용사례 공모전 및 발표회를 개최하고 있으며, 사례집 발간 등을 통해 순환골재 사용에 따른 예산절감 효과와 품질 신뢰성 등에 대한 객관적인 자료를 사용자들에게 제공(표3 참조)하고 있다. 아울러 순환골재 100% 사용 입장휴게소 되돌림 화장실 등 시범사업을 통해 부정적 인식 개선을 위해서도 함께 노력하고 있다.

[표3] 2022년도 순환골재 우수활용사례

① (국무총리표창 수상) 부산항만공사

- 공사명 : 부산항 신항 서컨테이너터미널(2~5단계) 상부시설 축조공사 등
- 공사기간 : 2019년 12월부터 2023년 3월까지
- 사용량 및 용도 : 순환골재 159,347㎥(관보호 모래대체용), 순환아스콘 15,545㎥(아스콘포장용)
- 사용효과 : 천연골재 사용 대비 약 40억원의 예산절감



품질확인



순환골재 시공



순환아스콘 시공

② (국무총리표창 수상) 포천시

- 공사명 : 포천 2처리구역 하수관로 정비사업 등
- 공사기간 : 2020년 4월부터 2023년 8월까지
- 사용량 및 용도 : 순환골재 54,698㎥(보조기층용), 순환아스콘 84,249㎥(기층 및 표층용)
- 사용효과 : 천연골재 사용 대비 약 13억 5천만원의 예산절감



현장 품질시험



순환아스콘 포설



순환아스콘 다짐

최근에는 자원순환과 탄소중립의 중요성이 부각됨에 따라 정부의 건설폐기물의 친환경적 처리와 순환골재 사용 등을 촉진시키기 위한 다양한 정책적 움직임도 일어나고 있다.

윤석열 정부는 탄소중립 실현을 바탕으로 '110대 국정과제'를 발표하였으며, 이를 통해 폐기물의 생산·유통·소비·재활용의 전과정에서 폐기물 감량과 고부가가치 재활용 확대 등 순환경제 전환을 목표로 정하였다.

이에 환경부는 건설폐기물 분야의 세부추진 과제로 순환골재 재활용 용도를 확대하고 순환골재 의무사용 대상 공사 및 의무사용량 확대 방안을 마련하기로 하였다. 또한 서울시는 '건축물 및 정비사업(재개발·재건축)의 환경영향평가 항목 및 심의기준' 고시를 개정하면서 친환경적 자원순환 항목 평가 시 도로 보조기층용 등 골재 소요량의 50% 이상 순환골재 사용 여부를 확인토록 규정하였다.

또한 일부 공공기관에서도 탄소중립 및 ESG 경영실천의 일환으로 순환골재 사용 활성화를 위한 업무협약을 적극 추진하고 있다.

부산항만공사, 부산지방국토관리청, 한국수자원공사, 충북개발공사, 서부내륙고속도로, 현대하이넷 등이 한국 건설자원협회와 순환골재 사용 활성화를 위한 업무협약을 체결(그림3 참조)하였다.

**[그림3] 순환골재 활용 활성화 업무협약식 전경**



부산항만공사



한국수자원공사



부산지방국토관리청



서부내륙고속도로



현대하이넷



충북개발공사

1) 성·복토 위주(순환골재 판매량 중 약 47%) → 콘크리트 제조용 추가



하지만 정부와 업계의 이러한 노력에도 순환골재의 사용이 활성화되기 위해서는 재활용에 대한 막연한 부정적 인식과 편견을 극복해야하는 커다란 숙제가 있다.

특히, 순환골재에 대한 명확한 개념 정립을 위해 법령 개정이 시급하다는 업계의 목소리에 주목해볼 필요가 있다. 건설폐기물법상 순환골재가 폐품이라는 명시적 규정이 없다는 이유로 환경부와 대법원 등에서 사안 또는 행위에 따라 순환골재에 대해 다른 판단을 내리고 있어 사용자들에게 혼선을 가중시켜 순환골재 사용을 기피하는 요인으로 작용하다는 것이다. 최근에는 이러한 문제점을 해결하기 위해 정부와 국회에서 제도개선에 적극 나서고 있다. (그림4 참조)

[그림4] 순환골재 개념 정립 관련 제도개선 추진현황

The image shows two documents side-by-side. The left document is a notice from the Ministry of Environment (환경부) regarding the establishment of a recycling aggregate concept. It lists several points, including the need for a clear definition and the exclusion of certain materials. The right document is a bill amendment (김용판 의원 대표발의) titled 'Construction Waste Management Act Amendment' (건설폐기물법 개정안). It specifies the bill number as 15609 and the date as May 13, 2022. The amendment aims to clarify the definition of recycling aggregate and exclude certain materials from its scope.

순환골재 개념 관련 적극행정 결과 안내문서

김용판 의원 대표발의 건설폐기물법 개정안

환경부는 지난 2월 적극행정 심의를 통해 품질기준에 적합하게 생산된 순환골재는 더 이상 폐기물이 아니며, 사업장 외부에도 보관시설을 갖춰 보관할 수 있다는 내용을 확정하고 각 지방자치단체로 안내하였다.

아울러 국회 김용판 의원(국민의힘)은 순환골재의 개념을 명확히 하여 불필요한 행정적 규제 등을 해소하고 재활용을 활성화하기 위해 건설폐기물법 개정안을 대표발의('22.5.13, 의안번호 2115609호) 하였다. 해당 법안은 품질기준에 맞는 순환골재는 건설폐기물에서 제외한다는 환경부의 적극행정 심의결과를 법률적으로 명확하게 규정하는 의미가 있다.

전문가들은 이러한 일련의 제도개선 움직임에 대하여 시의적절한 조치라고 입을 모으고 있다. 특히, 순환골재 품질 향상 등을 위한 건설폐기물 중간처리업계의 기술개발 및 시설투자의 동력을 유지하고 사용자 인식개선을 통한 순환골재 시장 형성을 위해서라도 조속한 개선 조치가 이뤄져야하며, 이와 함께 업계도 순환골재의 품질확보와 유지를 위해 강도 높은 품질관리를 시행하는 등 신뢰성 확보를 위한 자구적인 노력이 필요하다고 지적하고 있다. 앞으로 순환골재의 사용활성화를 위한 국회와 정부 그리고 업계의 노력에 귀추가 주목된다.



## 연구용역 개요

- 용역명 : 건설폐기물 처리시설 막구조물 및 옥내화시설 설치기준 마련 연구
- 용역기간 / 금액 : '22.9.1 ~ '23.2.27 / 100,000,000원(부가가치세 포함)
- 발주기관 : 환경부 폐자원관리과
- 수행기관 : 한국건설자원협회  
(※외부 전문가 참여 : 씨앤이기술사사무소 최민수 박사 등)
- 과업내용
  - 기존 건설폐기물 처리시설 막구조물·옥내화시설 설치현황 실태조사
  - 국내·외 환경기초시설 막구조물·옥내화시설 설치사례 조사
  - 건설폐기물 처리시설 관련 지역주민 인식도 조사
  - 건설폐기물 처리시설 막구조물·옥내화시설 적정 방안 제안
  - 건설폐기물 처리시설 막구조물·옥내화시설 설치 제도화 지원

## 2 연구 진행상황 및 계획

### 용역 추진경과

- '22.9.15 용역착수계 등 과업수행계획서 제출
- '22.9.27 착수보고회 개최
  - 논의사항
    - 처리시설 및 건설폐기물 보관 높이, 작업 공간을 고려한 경제적인 표준시설 제안 및 설치기준 마련 요구
    - 용도지역, 건폐율 등으로 인해 옥내화 시공이 불가능하거나 불필요한 경우에 대한 대안 등 검토 요구
    - 설치기준 마련 시 처리시설 가동중단에 따른 영업손실, 건설기계 작업을 위한 하부 옹벽설치에 따른 공사비 증액 등에 대한 고려 요구
- '22.10.7~11.29 막구조물 및 옥내화시설 관련 중간처리업체 및 지자체 의견수렴을 설문조사 실시 (업체 67건, 지자체 37건 취합)
  - 설문조사 내용
    - 옥내화시설 관련 찬반 의견, 민원해결 방안으로써의 옥내화 필요성, 옥내화에 따른 시설기준, 시공 방식 및 재료 등
- '22.11.14 ~ 기존 옥내화시설 설치업체 현황 조사 실시(대상 : 44개사)
- '22.11.17 기존 옥내화시설 설치업체 실무자 자문회의 개최
  - 자문의견
    - 옥내화 시설 도입 배경 및 취지, 시공·운영 시 문제점 및 개선방안, 옥내화 시설 설계기준 마련 시 고려사항 등에 대한 의견수렴

옥내화시설과 관련하여 현행 법령에서는 유일하게 「건설폐기물법 시행규칙」제12조에 따른 건설폐기물 처리업 허가 기준에 명기된 주거지역으로부터 1km 이내에 건설폐기물 처리시설을 설치·운영하는 경우 비산먼지·침출수·악취를 방지하는 건물 또는 시설을 설치토록 하는 규정이 존재하는 것으로 확인되었다.

구분	설치 범위	비고
중간 처리 시설	가) 중간처리를 하기 위한 시설 전체를 옥내화하여 「건축법」 제11조에 따른 건축 허가를 받은 건물 나) 중간처리를 하기 위한 시설 공정 내 폐기물 투입, 파쇄·분쇄 과정에서 발생한 분진의 흠날림을 방지할 수 있는 살수시설과 이송과정에서 발생한 분진의 흠날림을 방지할 수 있는 덮개 시설	가)와 나) 중 선택사항
보관 시설	가) 보관시설 전체를 두르는 높이 10미터 이상의 방진벽(사업장 부지에 방진벽이 설치되지 아니하였거나, 설치되었음에도 보관 중인 폐기물이 외부에서 보이는 경우에 한하여 설치한다) 나) ~ 라) (생략) 마) 지붕 덮개시설(건설폐기물 보관시설에서 폐기물 절단 행위가 필요한 경우에 한하여 설치한다)	마)의 경우 시도위 조례로 정하는 바에 따라 시도지사가 인정하는 경우에는 갖추지 않을 수 있음

### 기존 건설폐기물 처리시설 막구조물·옥내화시설 설치현황 실태조사

- 현재 옥내화시설(전체 또는 부분)을 설치하여 운영중인 중간처리업체는 전국 약 44개사가 있는 것으로 확인 되었으며, 건축물 인·허가 여부 및 애로사항, 운영 상 문제점, 설계·시공 시 고려사항 및 작업환경 개선을 위한 방안 등에 대한 파악을 위해 실태조사를 실시하고 있다.

### 건설폐기물 처리시설 관련 지역주민 인식도 조사

- 건설폐기물 처리시설의 옥내화에 대한 인식도 조사를 위해 중간처리업체(67건) 및 지자체(36건) 대상으로 실시한 설문조사 결과 옥내화 제도의 찬반여부에서 업체에서는 응답자의 절반이상이 반대하는 반면, 지자체에서는 절반 이상의 응답자가 찬성하는 것으로 조사되어 업계와 지자체 간에 극명하게 인식차가 존재하는 것을 확인할 수 있었다.
- 옥내화 시설을 찬성하는 이유로는 비산먼지, 소음·진동에 따른 민원저감 효과가 있을 것으로 판단하는 반면 반대하는 이유로 과도한 비용발생 및 옥내화에 따른 작업환경 악화 순으로 나타났으며, 지자체와 중간처리 업체 모두 옥내화시설 설치 시 민원의 감소효과 클 것으로 판단하였다.

### 국내·외 환경기초시설 막구조물·옥내화시설 설치사례 조사

- 옥내화시설에 대한 국내 설치 사례 조사를 위해 건설폐기물 중간처리업과 유사한 업종의 골재파쇄, 시멘트, 화력발전소 저탄장 등에 대한 조사와 대형 천막(텐트) 제작업체 및 대형 철골구조 건설업체 등에 방문 조사를 실시할 계획이며, 옥내화시설을 설치 운영중인 중간처리업체에 대한 실태조사를 병행하여 진행 중이다. 해외 사례 조사를 위해 관련 학회 및 연구기관을 통한 자료 협조와 인터넷 검색 등을 통해 일본의 건설폐기물



리사이클 센터((주)마루코상회), 호쿠미나토 재활용 센터 및 해체 공사의 막구조 피복 텐트 사례와 일본의 대기환경보전법, 미국 텍사주의 “고정식 암석 및 콘크리트 파쇄기의 대기질 표준 허가” 기준 등의 문헌 자료 및 현장조사를 통해 분석을 실시하고 있다.

### 막구조물·옥내화시설 적정 방안 제안

원칙적으로 건설폐기물 처리시설 등 사업장 전체를 옥내화하는 방안으로 검토하고 있으나 개별 시설별로 옥내화하는 것이 효율적인 경우에 대한 예외조건 등을 규정하는 방안으로 검토 중에 있습니다. 또한 중간 처리시설, 폐기물 야적시설, 순환골재 보관장소 등의 블록으로 구분하여 구조나 재료를 차등하여 제안하는 방안으로 검토 되고있다.

옥내화시설의 구조 및 화재안전성 확보를 위하여 옥내화시설의 최소 높이, 마감재료 등에 대한 검토와 구조적 안전성(풍하중, 적설하중 등)을 고려한 설계기준을 마련하고 원활한 폐기물 적치 및 장비작업을 고려하여 야적시설 등에 대한 하부 옹벽 설치와 화재 관련 규제사항 등을 반영한 표준시설(안) 제안을 목표로 검토가 필요하다.

### 막구조물·옥내화시설 설치 제도화 지원

옥내화시설의 제도화를 위해서는 법적 근거 보완이 필요한 상황이며, 건설폐기물 처리시설별 입지조건에 따른 차등화된 옥내화 수준이나 방법의 다양한 검토가 필요할 것으로 판단되며 「국토계획법」 및 「건축법」에 따른 건폐율 제한으로 옥내화 시설 설치가 불가능하거나 비효율적인 경우에 대한 대안 및 관련 법률 개정 방안에 대하여 검토를 진행하고 있다.

끝으로, 협회는 기존 옥내화시설 운영 업체에 대한 실태조사 및 중간처리업체에 대한 추가적인 의견수렴 등을 통해 건설폐기물 중간처리업계의 의견을 충분히 반영하여 합리적인 옥내화시설의 제도화 방안이 제안될 수 있도록 연구를 진행할 계획이다.





# 공사현장 건설폐기물 배출·처리 가이드라인 주요내용

송태협 한국건설기술연구원 본부장

## 01

### 가이드라인 제정 배경

건설산업의 규모가 증가하고, 노후 건축물 비율이 증가함에 따라 신축 및 해체 공사 현장에서 배출되는 건설 폐기물의 양은 매년 증가하고 있다. 그러나 건설폐기물의 최종처리 방법 중 매립에 의한 처리는 현재 가용한 매립 잔여량이나 향후 불확실한 매립 처리 상황을 고려할 때 최조처리 방법으로는 한계에 도달한 것으로 판단된다. 유럽 및 일본과 같이 소각의 비율을 높이는 방법도 필요하지만 낮은 소각 인프라로 인하여 소각의 비율을 높일 수도 없는 상황이다. 따라서 건설폐기물의 최종 처리 방법은 재활용이 가장 현실적인 처리 방법이라 할 수 있다.

재활용 효율성을 높이기 위해서는 폐기물 배출 단계에서부터 이물질 함유량이 없도록 배출하는 것이 중요하다. 분별해체의 도입, 현장 분리보관 및 분리 배출 등을 통한 성상별 폐기물의 배출이 매우 중요하다. 그러나 건설 현장 폐기물 관리 환경은 점차 어려워지고 있다. 도심지 밀집지역 공사의 증가, 높은 용적률, 민원, 감시단 등 여러 가지 요인들로 인하여 건설공사에 직접적인 영향을 미치기도 한다.

2018~2020년까지 3년 동안 건설현장 내 건설폐기물 보관기준 위반으로 1,964건이 적발되었으며, 이는 전체 건설폐기물 위반사례 중 52%의 비율로 매년 그 비율이 증가하고 있다. 건설폐기물의 분리배출의 원칙에도 불구하고 건설현장에서의 비용절감, 공기단축 등의 혼합배출 관행의 영향과, 도심지 밀집 지역 건설현장의 폐기물 보관 관리 환경의 열악함, 건설현장 작업 근로자의 인식의 부족 등도 주요 원인으로 파악되고 있다.

이와 같은 위반사례 감소를 위해서는 건설폐기물의 현장 보관방법, 배출관리 방법에 대한 관리·지도감독의 강화와 함께 현장에서 자체적으로 관리할 수 있는 사례 중심의 배출 처리 가이드라인 제정이 필요하다. 국가표준시방서에서 해체관련 현장 안전관리 및 환경 관리와 함께 폐기물 관리 및 배출 지침을 규정하고 있으나 선연적인 규정에

그치고 있어 실효성을 가지는 관리 기준으로 볼 수 없다. 현장에서 실무자가 판단하고 결정할 수 있는 지침 또는 가이드라인인 제정된다면, 현재와 같은 건설폐기물 보관 관리 위반 건수는 감소할 수 있을 것으로 판단한다.

**[표1] 공사 현장 건설폐기물 위반사례 현황**

연도	점검 실적	위반사항						
		계	무허가 처리	불법 투기	처리기준 위반	보관기준 위반	관리대상 미작성	기타
합계	39,323	3,782 (100%)	52 (1%)	22 (1%)	458 (12%)	1,964 (52%)	43 (1%)	1,243 (33%)
'18	12,593	939	13	7	134	376	19	390
'19	12,795	1,267	18	4	153	686	9	397
'20	13,935	1,576	21	11	171	902	15	456

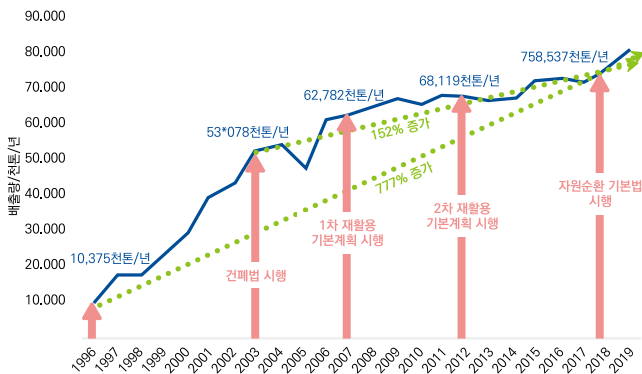
또한, 2050탄소중립 달성을 위한 국가적 역량을 집중하고 있으며, 공공기관 및 기업의 ESG 경영의 확산에 따라 폐기물 관리의 중요성이 어느때보다 중요하게 주목하고 있으며, 관련 산업이 급속하게 성장하고 있다. 국가 2050 탄소중립 추진 전략 관계부처 합동, 2050 탄소중립 추진전략<sup>1)</sup>에는 순환경제 활성화를 통하여 폐기물 분야에서 2018년 대비 2030년 35.6%~46.8%까지 감소시키며, 2050년에는 75%까지 감축하는 것을 목표로 하고 있으며, 이 부분의 핵심이 자원의 재활용을 기반으로 한다. 건설폐기물은 우리나라 총 배출 폐기물 중 45%를 점유하고 있으며, 이러한 건설폐기물의 자원화를 위한 체계 구축은 매우 중요한 사항이라 하 수 있다. 최근 대형건설사를 중심으로 폐기물 자원화 사업을 통하여 ESG 경영 실천을 실시함과 동시에 향후 신수증 사업으로 확산하기 위한 노력도 증가하고 있다.

## 02

### 건설폐기물 배출 및 현장 관리 현황

건설폐기물의 배출은 신축현장과 해체 현장으로 구분할 수 있는데 단순히 건설공사 표준품셈의 원단위를 기준으로 하면 해체공사 약 96.5%, 신축공사 3.5%의 비율이다. 다만, 해체공사와 신축공사의 비율이 절대적으로 동일하게 구분될 수 없기 때문에 신축공사와 해체공사 배출량은 정확하게 추정하기는 어렵다. 건설폐기물 배출량 통계가 시작된 1996년 전국적으로 약 1천만 톤의 건설폐기물이 배출되었으며, 이후 2019년 기준 약 8천만 톤이 배출되어 약25년 동안 8배의 증가추세를 보였다. 2003년 건폐법이 제정되고 이후 2007년 순환골재 품질기준과 품질인증이 시행되었으며, 2007년부터 10년간 건설폐기물 재활용기본계획이 시행되었으며, 2018년부터 모든 폐기물을 통합 관리하는 자원순환 기본계획이 시행되고 있다. 배출량의 증가는 관리업체의 증가 및 위와 같은 관련 제도의 확충에 따라 폐기물의 증가가 있는 요인도 있으며, 산업 규모가 커짐에 따라 배출하는 폐기물의 양이 증가하는 측면도 있다. 또한 1970년대 산업화 이후 도시화에 따라 구축하였던 주거시설 및 관련 인프라의 노후화에 따라 멸실되는 건축물과 산업 시설이 증가함에 따라 자연스럽게 증가할 것으로 보이며, 2020년 현재 국내 노후 건축물의 비율이 40%에 도달한 만큼 많은 재건축 및 리모델링 공사가 진행될 계획이고 이와 관련하여 건설폐기물 관리 현장 또한 증가할 것이다.





[그림 1] 건설폐기물 배출량 현황

해체 및 신축현장에서 발생하는 건설폐기물의 관리에 관한 국가가 관리하는 제도 지침은 건축공사 표준시방서 인 「KCS 41 85 01, 해체공사 및 자원 재활용」에 해체 과정에서의 분별해체 대상을 규정하는 부분, 「KCS 41 85 02, 분별해체공사」중 폐기물의 반출 및 처리 방법, 「KCS 41 85 03, 해체폐기물의 처리 및 자원 재활용」의 폐기물의 보관, 배출 부분에 규정하고 있으나 대부분 선언적인 사항에 그치고 구체적인 이행 방안은 제시하지 않았다.

「건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침, 환경부 예규 제708호」은 건설공사로 인하여 발생하는 건설폐기물의 종류별·처리방법별 분리 배출, 친환경적 적정 처리 및 고부가가치 용도로의 재활용 활성화 등을 위하여 필요한 행정사항을 정하여 업무처리의 일관성 및 신뢰성 등을 확보하기 위하여 환경부에서 제정한 것으로, 2006년 건설폐기물추진에관한법률과 폐기물관리법으로 이원화되어 적용되고 있었던 건설폐기물의 배출자 신고, 수집·운반·보관 및 처리 등을 중심으로 만들어졌다. 예규에는 폐기물의 분류 및 처리 방법, 발주 및 위수탁 처리 방법, 현장 보관, 수집 운반 기준, 중간처리의 기준 등 배출된 폐기물의 순환골재의 등의 활용 기준을 규정하고 있다. 그러나 이 예규에서도 현장 보관 및 관리에 관한 구체적인 방안은 선언적인 방안이 그치고 있다.

특히, 환경부에서 건설폐기물 배출현장 관리자를 대상으로 조사한 결과, 폐기물의 성상별 배출을 위한 선결 사항으로 관리 폐기물의 종류의 단순화를 가장 선결해야할 문제로 제시하고 있었다.

이 자료에서는 건설폐기물의 종류를 가연성 소각 폐기물, 매립 폐기물, 재활용 폐기물 등 3종류만 관리하고, 재활용 폐기물의 경우 중간 처리 과정에서 선별하는 방식을 가장 필요한 사항으로 응답한바 있다. 또한 동일한 조사에서 건설현장 폐기물 관리에 영향을 주는 요인으로 공사현장의 주위 여건과(60.6%) 공사현장 주변 민원(23.9%)으로 나타났다. 이 두가지 항목은 서로 밀접한 연관성을 가지는 항목으로 실질적으로 84.5%가 도심지 밀집 지역 건설현장이 가장 어려운 관리 현장인 것으로 조사된 바 있다. 이러한 결과는 당연한 결과일 수 있으나, 최근 도심지 현장을 대상으로 하는 현장 관리 한계 밖의 상황에 대한 민원 문제 제기등도 원인중의 하나로 제기되고 있다.

### 03 가이드라인 주요 내용

금번 제정된 가이드라인은 앞서 배경에서 기술한 바와 같이 건설공사 수행과정에서 발생하는 건설폐기물에 대하여 건설공사 형태별 배출관리를 규정함으로써 건설폐기물의 자원화 효율성 향상을 목적으로 하고 있다. 본 가이드라인은 건축·토목·플랜트 공사 등의 신축, 해체, 대수선 공사를 수행하는 과정에서 배출하는 건설폐기물의 관리 및 배출에 대하여 적용할 수 있다. 특히, 건설폐기물이 장기적으로 지속적으로 배출되어 배출관리에 대하여 상대적으로 어려운 신축현장의 배출관리에 중점을 두었으며, 해체현장은 분별해체 공사를 통한 배출관리를 실시하도록 규정하였다.

신축 및 해체공사 현장의 폐기물의 분류는 <표 2>와 같다. 신축현장에서 배출하는 석고보드 폐기물은 재활용 폐기물로 분류하였으나, 해체현장에서 배출하는 보드류는 매립 폐기물로 분류하였다. 이는 보드에 포함된 이물질 함유량에 따른 것으로 신축현장 폐기물은 시멘트 등 무기물과 섬유류 등의 이물질 혼입이 거의 없으며, 배출 또한 석고보드 원형을 유지하고 있으나, 해체 현장 보드류는 시간 경과에 따른 보드 자체의 오염과 해체 과정에서 혼합되는 각종 이물질로 인하여 재활용이 불가능하기 때문에 매립 폐기물로 분류하였다. 해체현장에서 배출하는 폐목재 중 폐기물관리법 시행규칙 분류상 접착제 및 방부제가 사용된 목재의 경우 확인 과정을 거쳐 부분적으로 소각 처리하는 폐기물로 분류하였다.

해체공사는 성상별 분별해체를 기본으로 제시하였다. 건설폐기물재활용촉진에 관한 법률에서는 500㎡ 이상의 공공발주 건축물의 해체공사의 성상별 분별해체를 의무화 하고 있다. 우리나라 건축물 중 공공건축물의 2019년 기준 약19만동으로 전체 건축물 730만동의 2.6%에 불과하다. 해체과정에서 분별해체 공사는 2007년 시행된 산업안전보건법에 따른 석면 건축자재의 사용 금지 규정과, 건축법 및 석면안전관리법에 의한 해체공사 현장의 사전조사 사전해체 등의 규정에 따라 이미 일부 건축자재에 적용되고 있다. 재활용을 위한 해체 공사의 분별해체 공사 또한 석면 건축자재와 동일한 과정으로 해체 방법을 제시하고 있다. 해체현장의 사전 조사를 통한 대상 폐기물의 분류, 해체 방법의 결정, 현장 보관 및 배출 방안의 수립 등 전체적인 해체설계를 실시한 후 성상별로 해체공사를 실시하도록 규정하였다.

**[표2] 신축공사 현장 건설폐기물의 종류**

	신축	해체	비고
재활용 폐기물	건설폐재류 (콘크리트, 벽돌, 블록, 시멘트 기와, 폐토석)		거푸집, 가설재, 나무창틀, 나무바닥재
	폐목재		섬유판 포함
	폐합성수지		
	페아스팔트 콘크리트		
	페보드류	-	석고보드
매립 폐기물	폐유리		필름코팅이나 착색이 안된 판유리
	폐섬유		소각이 불가능한 경우
	건설오니		
	-	페보드류	섬유 시멘트 복합판(CRC 보드)
소각 폐기물	페유리, 페타일, 폐자기류		재활용이 불가능한 유리
	페벽지		
	폐섬유		유리섬유, 암면
혼합건설 폐기물	-	폐목재	51-20-11, 51-20-12 폐기물 <sup>3)</sup>
	① 불연성에 가연성과 페보드류 및 폐판넬이 혼합된 상태로 불연성을 제외한 건설폐기물의 함유량이 중량기준으로 5퍼센트 이하일 것		<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">건설폐재류 (95% 이상)</div> <div style="font-size: 24px;">+</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">가연성폐기물 + 페보드류·폐판넬 (5% 이하)</div> </div>
② 불연성을 제외한 가연성과 페보드류 및 폐판넬이 혼합된 상태로 가연성의 함유량이 중량기준으로 5퍼센트 이하일 것		<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">페보드류·폐판넬 (95% 이상)</div> <div style="font-size: 24px;">+</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">가연성폐기물 (5% 이하)</div> </div>	

1) 관계부처 합동, 2050 탄소중립 추진전략, 2020.12

2) 환경부, 공사현장 건설폐기물 배출·처리 가이드라인 개발, 2022.5.

3) 폐기물관리법 시행규칙 별표 3. 폐기물의 종류별 세부분류

분별해체 공사는 일반 해체공사에 비하여 해체기간, 전문성 등이 필요하고 이에 따른 대가 또한 적정한 수준을 유지하여야 한다. 그러나 현행 건설공사 표준품셈에서 규정한 해체 철거공사의 품은 이러한 부분의 반영이 미약함에 따라 분별해체 공사를 위해서는 별도의 대가 기준 수립이 요구되고 있다.

[표 3] 분별해체에 따른 폐기물 관리 형태의 변화

구분	현행	분별해체 적용
해체공정단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>유가성 폐기물만 회수한 후 구조물 붕괴처리</li> <li>다량의 혼합건설폐기물 발생</li> <li>성상은 혼합건설폐기물임에도 불구하고 건설폐재류 배출</li> <li>현장 보관의 어려움으로 인하여 현장내 에서 재분리 어려움</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>목적하고자 하는 폐기물 성상별 분별해체</li> <li>발생단계에서 재활용, 소각, 매립, 중간처리 등으로 구분하여 배출이 가능</li> <li>다만, 배출량(최소배출량)이 도달하지 못할 경우 현장 내 보관 등의 문제점이 발생할 수 있음</li> </ul>
폐기물 배출 및 재활용 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장에서 배출된 매립 폐기물의 성상이 매립지의 반입요건에 맞지 않아 임시 보관장 반입</li> <li>임시 보관장에서 재활용, 소각, 매립 물질 별도구분</li> <li>반입과 반출, 운반 등 이중 작업으로 인하여 전체적인 폐기물 처리 비용의 상승 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배출지→ 최종 처리장</li> <li>즉, 물질재활용 사업장(목재, 합성수지), 소각장, 매립장으로 직접 반출 가능</li> <li>별도의 재분리선별 필요치 않음</li> <li>폐콘크리트 및 페아스팔트 콘크리트는 중간처리장에서 순환골재 생산 용도로 반입</li> </ul>

가이드라인에서는 건설현장의 건설폐기물 보관 기준을 사진 사례와 함께 제시하였다. 건설현장의 폐기물의 보관은 현장에 보관시설을 설치하여 보관하도록 규정하고 있다. 그러나 건설공사 현장의 부지협소 등으로 보관장소 확보가 곤란한 경우 본인의 소유이거나 또는 임대차 계약한 인근 장소에 보관 가능하도록 하였다.

또한, 건설공사 현장에 별도의 분리보관 시설을 설치하고 해당 시설에서 폐기물을 종류별로 분리하여 보관·배출하는 경우, 폐기물을 분리보관 시설로 옮겨오기 전까지 발생장소에서 폐기물이 혼합된 상태로 마대 등에 임시 보관 가능 하도록 규정하였으며, 이 경우 임시 보관된 혼합폐기물은 반드시 정해진 보관시설로 운반하여 폐기물 종류별로 분리하여 보관·배출하도록 규정하였다.

폐토석 등에 가연성 건설폐기물이 혼합된 경우 가연물 함량이 5% 이내가 되도록 현장선별 후 건설폐기물 중간처리업체에 위탁하여 처리하며, 재활용이 곤란한 가연성 혼합폐기물의 경우 불연물 함량이 10% 이내가 되도록 현장선별 후 소각 전문 폐기물처리업체에 위탁하도록 규정하였다. <그림 2> 참조

[그림 2] 가연성 불연성 혼합폐기물 추가 선별 예시





## 기대효과 및 향후 방향

금번 제정된 건설현장 폐기물 배출 가이드라인이 기존의 현장관리 시스템에 비하여 특별히 혁신적이거나 변화된 것은 크지 않다. 기존의 규정을 현장에서 잘 지킬 수 있도록 현장 관리자가 판단할 수 있는 내용에 대한 정리 차원 일수도 있다. 그러나 현장에서 관심을 가지고 사용할 수 있는 가이드라인이 있다는 것만으로도 건설폐기물 현장 관리 업무에 진일보한 기여가 가능할 것으로 판단된다. 성상별 배출관리가 정착된다면, 매년 증가하고 있는 위반 사례의 감소와, 자원의 효율적 재활용을 위한 적정 배출 기반 구축을 기대할 수 있다.

이 가이드라인에서는 위 <표 2>에서와 같이 신축공사 현장과 해체공사 현장의 폐기물 종류를 조금이나마 다르게 분류한바 있다. 추가적으로 배출형태가 <표 4>와 많이 다른 조건을 고려하여 각각의 공사에 맞는 배출관리 가이드라인의 수립이 필요한 것으로 판단된다.

한편으로 건설현장에서 폐기물을 보관 관리하는 배출자 측면에서 요구하고 있는 건설폐기물 종류의 명확한 개선, 실질적 관리 폐기물의 보관 방안의 논의 등도 지속적으로 논의 하여야 할 사안으로 판단된다. 이와 연계성을 가지는 혼합건설폐기물의 정의 및 혼합건설 폐기물 판정 방법 등 실질적인 관리가 이루어질 수 있는 제도 개선에 관한 논의도 필요한 시점이라 할 수 있다.

[표4] 신축/해체공사 건설폐기물 배출형태 비교

용도	신축공사	해체공사
건설폐기물 배출량	▪ 5% 내외	▪ 95% 내외
건설폐기물 배출 성상	▪ 건설폐기물 이외에 사업장 일반 폐기물 형태 다량 배출	▪ 건설폐기물 이외에 방치된 생활 폐기물 및 매립 폐기물
배출 기간	▪ 장기	▪ 단기
배출관리	▪ 장기 소량 배출로 인하여 성상별 분리 보관 한계, ▪ 도심지 밀집 지역 폐기물 보관 장 확보 한계, ▪ 각종 외부 환경 요인에 따른 관리 여건 어려움	▪ 짧은 공사기간으로 분별해체 등 성상별 해체 한계, ▪ 소음, 분진 등 민원 등으로 안정적 해체환경 조성 미흡,
배출성상	▪ 내장재, 외장 마감재 일부 등 잔재류, ▪ 포장재 및 보양재 등의 사업장 일반 폐기물 류	▪ 폐 콘크리트 등 건설 폐재류, 혼합성상의 폐기물
건설공사 표준품셈 항목	▪ 해체공사 성상 + 보드류 추가 6가지	▪ 콘크리트, 금속, 목재, 합성수지, 혼합건설폐기물 등 5가지

### 참고문헌

1. 관계부처합동, 2050 탄소중립 추진전략, 2020.12
2. 환경부, 공사현장 건설폐기물 배출·처리 가이드라인 개발, 2022.5.
3. 폐기물관리법 시행규칙 별표 3. 폐기물의 종류별 세부분류
4. 환경부, 분별해체 공사 의무도입 방안 연구, 2019

# 페아스팔트콘크리트 혼입량에 따른 순환골재의 품질특성 및 환경성 등에 관한 고찰

강석표 우석대학교 건축학과 교수

## 1 서론

전 세계적으로 자원의 채취에서 폐기로 이어지는 선형 경제구조를 순환경제(circular economy)로 전환하는 정책이 추진되어지고 있다. 순환경제는 한정된 천연자원을 적게 사용하면서 지속가능한 성장을 이루고 환경 영향을 최소화하는 것을 목표로, 폐기물을 매립·소각 대신 재활용을 통해 경제에 환류하는 것을 의미한다. 이러한 측면에서 전체 폐기물 발생량에서 약 44%의 가장 큰 비중을 차지(환경부 2020년 '전국 폐기물 발생 및 처리 현황' 기준)하는 건설 폐기물의 재활용을 확대하기 위한 노력이 시급한 상황이다. 이 중 페아스팔트의 처리 문제가 국가 사회적 문제로 떠오른 상황에서 이를 재활용할 수 있는 다각적인 관심이 모아져야할 시점이다. 페아스팔트의 재활용 활성화는 공사비용 절감 등으로 인한 경제적 효과를 가져다줄 뿐만 아니라, 탄소배출을 줄여 탄소중립 사회를 만들어 간다는 전 지구적 흐름과도 일치하기 때문이다. 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」(이하 건설폐기물법) 시행령에 따르면 정부는 페아스팔트콘크리트는 다른 건설폐기물과 분리하여 별도로 배출하도록 하고, 부득이 콘크리트에 덧씌워진 페아스팔트콘크리트가 배출되는 경우에만 혼합배출을 인정하고 있다. 또 페아스팔트콘크리트를 이용한 순환골재의 재활용 용도도 순환골재 재활용제품 제조용과 도로공사용만 허용하고 있다. 그러나 이러한 정책으로 인해 페아스팔트콘크리트의 경우 건설폐기물 중간처리업체가 감당하기 어려운 정도의 양이 사업장에 장기 적치되면서 또 다른 환경 문제를 만들어 낼 수 있다는 우려가 커지고 있다.

정부에서도 페아스팔트콘크리트의 자원 순환 활용 방안을 환경부에서 수년 전부터 논의하고 권장하고 있으며 2027년까지 국내총생산량(GDP) 대비 폐기물 발생량을 20% 감축하고 현재 70% 수준인 순환이용률(실질재활용률)을 82%까지 향상시키는 것을 목표로 하고 있다.

따라서 본 고찰에서는 페아스팔트콘크리트 혼입량에 따른 환경성평가 결과를 통하여 현행 규정의 적정성에 대한 검토하고, 향후 페아스팔트 순환골재 활용 활성화를 위한 제도 개선 필요성을 제고해보고자 한다.

## 2 건설폐기물 발생 및 재활용 현황

### 2.1 건설폐기물 발생 현황

환경부에서 지난 2022년 4월 발표한 2020년도 건설폐기물 재활용통계 조사보고서에 따르면 건설폐기물 발생량은 2014년 이후 점진적으로 증가하는 추세([그림1] 참조)이다.

2020년 건설폐기물 총 발생량은 8,723만톤으로 전년도 8,094만톤에 비해 7.8% 증가하였고, 그 중 폐콘크리트는 5,526만톤으로 전년 대비 9.8% 증가하였으며, 폐아스팔트콘크리트는 1,583만톤으로 전년 대비 4.6% 증가([표1] 참조)하였다.

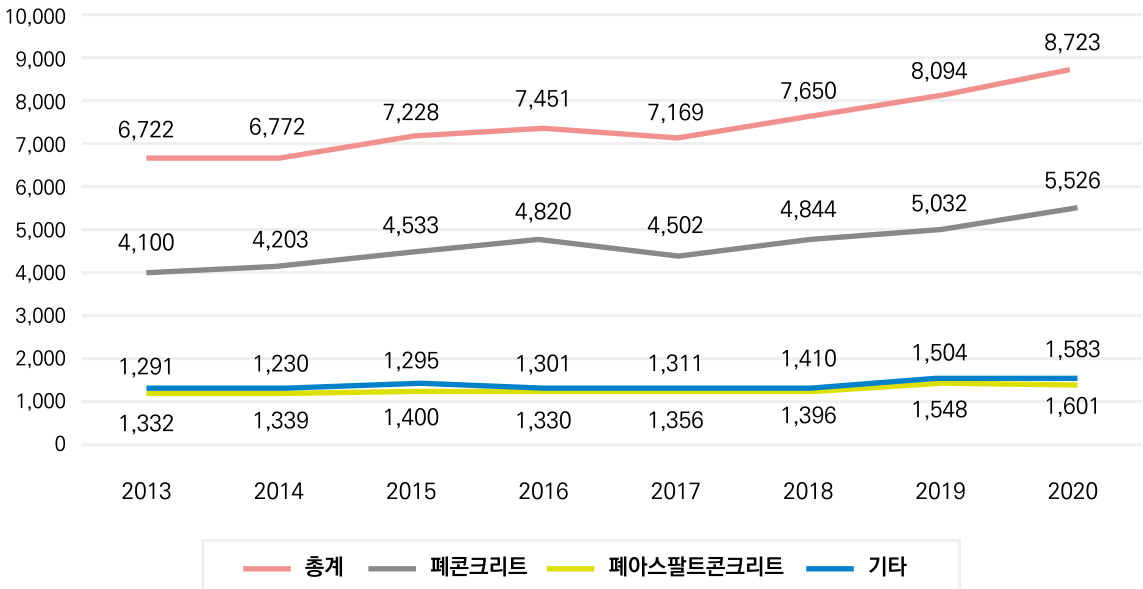
### 2.2 건설폐기물 처리방법별 현황

2020년 건설폐기물 처리현황은 재활용 99.1%, 매립 0.7%, 소각 0.2%으로 2015년 이후 점차적으로 재활용량은 증가하고 매립 및 소각량은 감소하고 있으며, 건설폐기물 발생량의 대부분을 재활용하고 있다는 것을 알 수 있다.

### 2.3 순환골재 생산 및 판매현황

2020년도에 건설폐기물이 약 8,723만톤 발생하였고, 581개 건설폐기물 중간처리업체에서 건설폐기물 발생량의 70%인 약 6,105만톤을 순환골재로 생산하였으며 약 5,476만톤을 판매하였다. 또한 순환골재의 47.1%가 성토용 또는 복토용으로 생산 판매되고 있어 정부의 재활용 정책에도 불구하고 아직까지 순환골재가 주로 단순한 용도 위주로 활용되고 있는 추세를 나타내고 있다.

[표 1] 신축/해체공사 건설폐기물 배출형태 비교





[표 2] 연도별 건설폐기물 발생 현황

(단위 : 만톤/년)

구분	총 계		페콘크리트		페아스팔트콘크리트		기타	
	발생량	증감율	발생량	증감율	발생량	증감율	발생량	증감율
2013	6,722	-0.9%	4,099	-4.1%	1,291	-1%	1,332	10.1%
2014	6,772	0.7%	4,203	2.5%	1,230	-4.7%	1,339	0.6%
2015	7,228	6.7%	4,533	7.9%	1,295	5.3%	1,400	4.6%
2016	7,451	3.1%	4,820	6.3%	1,301	0.5%	1,330	-5.0%
2017	7,169	-3.8%	4,502	-6.6%	1,311	0.7%	1,356	2.0%
2018	7,650	6.7%	4,844	7.6%	1,410	7.6%	1,396	2.9%
2019	8,094	5.8%	5,032	3.9%	1,514	7.4%	1,548	10.9%
2020	8,723	7.8%	5,523	9.8%	1,583	4.6%	1,601	3.4%

[표 3] 건설폐기물 처리방법별 현황

(단위 : 만톤/년)

구분	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
계	7,237	100%	7,280	100%	7,163	100%	7,554	100%	8,035	100%	8,696	100%
매립	140	2.0%	113	1.5%	107	1.5%	108	1.4%	64	0.8%	59	0.7%
소각	39	0.5%	29	0.4%	31	0.4%	24	0.3%	23	0.3%	15	0.2%
재활용	7,058	97.5%	7,138	98.1%	7,025	98.1%	7,422	98.3%	7,948	98.9%	8,622	99.1%

### 3 페아스팔트콘크리트 혼입량에 따른 순환골재의 품질특성 및 환경성 평가

#### 3.1 실험계획

페아스팔트콘크리트(WA) 함유량에 따른 순환골재의 품질 특성을 검토하기 위해 혼입조건은 6종류(5, 10, 15, 30, 50, 100%)를 적용하였으며, 품질 특성평가 항목은 「순환골재 품질기준」에 규정된 입도, 소성지수, 수정 CBR, 마모감량, 모래당량, 액성한계, 이물질 함량과 환경성을 검토하였다. 본 연구의 실험계획은 [표 3]에 나타내었다.

또한 환경성 평가 항목은 「폐기물관리법 시행규칙」제2조제1항에 따른 유해물질 함유기준과 「토양환경보전법 시행규칙」제1조의5의 토양오염우려기준 등을 검토하였다.

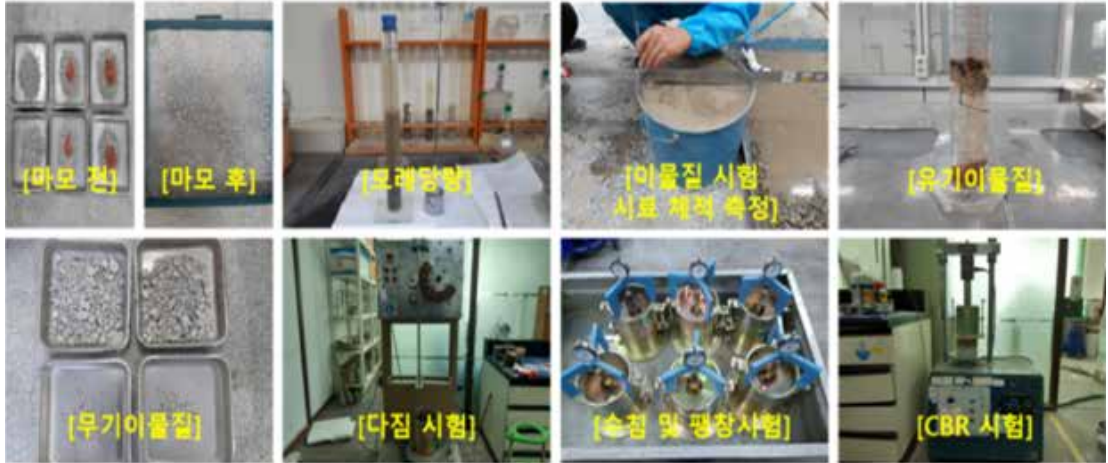
[표 4] 실험계획

구분	순환골재	페아스팔트 콘크리트(WA)	평가항목
페아스팔트 콘크리트 혼입률 (%)_6level	95	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 입도(KS F 2502)</li> <li>▪ 밀도(KS F 2503)</li> <li>▪ 액성한계 및 소성지수(KS F 2303)</li> <li>▪ 마모감량(KS F 2508)</li> <li>▪ 모래당량(KS F 2340)</li> <li>▪ 흙의 다짐 시험(KS F 2312)</li> <li>▪ 수정 CBR(KS F 2320)</li> <li>▪ 이물질함유량(KS F 2576)</li> <li>▪ 환경성평가(폐기물공정, 토양오염공정)</li> </ul>
	90	10	
	85	15	
	70	30	
	50	50	
	0	100	

### 3.2 실험방법

품질평가항목에 대한 시험방법은 순환골재 품질기준(국토교통부 공고 제2017-1711호)에서 제시하고 있는 각 평가항목별 KS 시험방법에 준하여 실시하였다. [그림 2]에 시험장면을 나타내었다. 또한 환경성 평가항목에 대한 시험방법은 국립환경과학원 고시 제2017-54호의 폐기물공정시험과 국립환경과학원 고시 제2018-53호의 토양오염공정시험을 적용하여 실시하였다.

[그림 1] 페아스팔트콘크리트 혼입에 따른 도로보조기층용 순환골재의 시험전경



### 3.3 실험결과

#### 1) 품질특성

페아스팔트콘크리트를 혼입한 순환골재의 품질특성 평가 결과를 [표 4] 및 [그림 3]에 나타내었다. 입도는 페아스팔트콘크리트 혼입률에 따른 입도 시험 결과 모든 혼입 조건에서 「순환골재 품질기준」의 도로보조기층용 입도기준을 충족시키는 것으로 나타났다. 밀도는 페아스팔트콘크리트 혼입률이 증가함에 따라 절대건조밀도는 미미하게 증가하는 경향을 보이고 있으며 본 고찰의 범위에서는 2.26~2.35g/cm<sup>3</sup>로 나타났다. 기준치 25%이하이어야 하는 액성한계와 기준치 6%이하이어야 하는 소성지수는 모두 비소성(NP)으로 판정되었다. 기준치 25%이상이어야 하는 모래당량은 페아스팔트콘크리트 혼입률이 높을수록 증가하는 경향을 나타내었다. 기준치 1.0%이하이어야 하는 유기 이물질 함량과 기준치 5.0%이하이어야 하는 무기이물질 함량은 페아스팔트콘크리트 혼입에 따른 뚜렷한 경향성이 보이고 있지 않았으나 품질기준치를 충족시키는 것으로 나타났다.

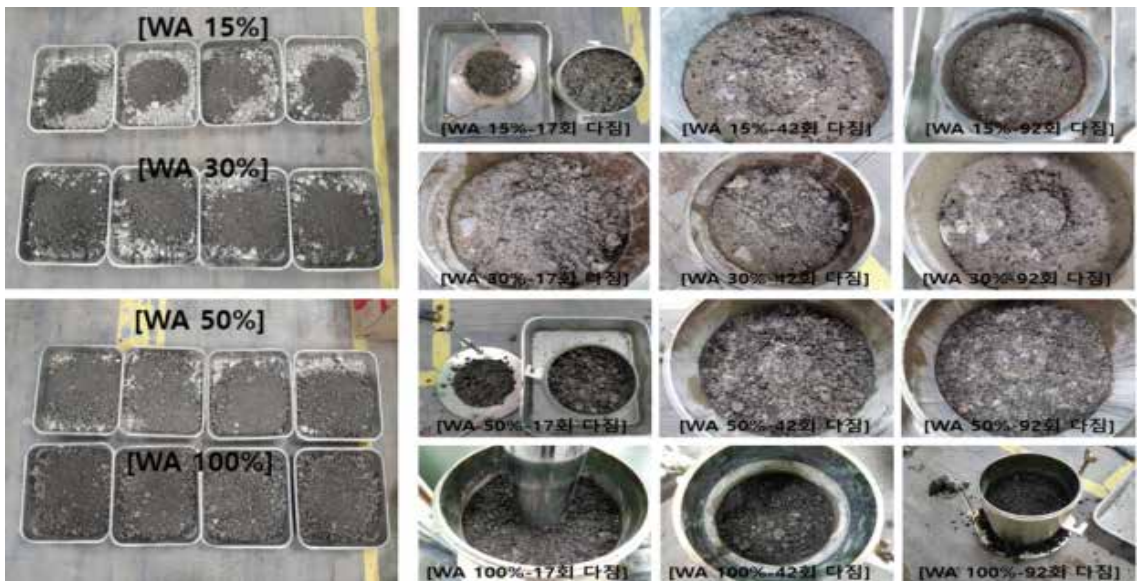
다짐특성으로서 최대건조밀도 및 최적함수비는 페아스팔트콘크리트 혼입률이 증가함에 따라 최대건조 밀도는 증가, 최적함수비는 감소하는 경향을 나타내었다. 수정 CBR은 페아스팔트 혼입률이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내고 있다.

페아스팔트콘크리트 혼입 조건에 따른 순환골재의 품질평가 결과 본 고찰의 범위에서는 「순환골재 품질기준」에 규정된 도로보조기층의 특성을 대부분 만족하는 것으로 확인되었다.

[표 5] 페아스팔트콘크리트 혼입 조건 별 도로보조기층용 순환골재 품질 평가 결과

시험 항목	기준치	WA 혼입 조건별 평가 결과						비고 (기준 충족 여부)	
		RSB : WA (95 : 5)	RSB : WA (90 : 10)	RSB : WA (85 : 15)	RSB : WA (70 : 30)	RSB : WA (50 : 50)	RSB : WA (0 : 100)		
입도 (%)	50mm	100	100	100	100	100	100	100	충족
	40mm	80~100	100	100	100	100	100	100	충족
	20mm	55~100	95	95	95	95	96	96	충족
	5mm	30~70	53	53	52	52	51	48	충족
	2.5mm	20~55	37	36	36	35	34	30	충족
	0.4mm	5~30	16	15	14	13	11	6	충족
	0.08mm	0~10	3	3	3	3	2	2	충족
절대건조밀도(g/cm3)	-	2.26	2.26	2.27	2.29	2.31	2.35	-	
액성한계(%)	25 이하	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	충족
소성지수(%)	6 이하	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	충족
마모감량(%)	50 이하	28.7	28.5	28.1	26.9	25.3	21.2	충족	
모래당량(%)	25 이상	73	74	78	80	82	86	충족	
최대건조밀도(g/cm3)	-	1.98	1.95	1.96	1.96	1.98	2.21	-	
최적함수비(%)	-	11.3	10.8	10.7	11.2	10.2	9.4	-	
수정 CBR(%)	30 이상	53.4	35.9	시험불가	시험불가	시험불가	시험불가	-	
유기물질함량(%)	1.0 이하	0.10	0.10	0.10	0.02	0.02	0.02	충족	
무기물질함량(%)	5.0 이하	0.08	0.08	0.07	0.05	0.03	0.00	충족	

[그림 2] 페아스팔트 혼입에 따른 도로보조기층용 순환골재 특성 평가 전경





## 2) 환경성 평가

페아스팔트콘크리트를 혼입한 순환골재의 폐기물공정시험에 의한 환경성 평가 결과를 [표 5]에 나타내었다. 페아스팔트콘크리트 혼입 조건에 따른 폐기물공정시험 결과 모두 유해물질 기준치를 모두 만족하는 것으로 나타났다. 기름성분과 구리성분, 납, 6가 크롬이 미량 검출되었지만 기준치를 만족하였고 그 외 성분은 검출되지 않았다.

[표 6] 페아스팔트콘크리트 혼입 조건별 순환골재 폐기물공정시험 결과

시험 항목	페아스팔트 혼입 보조기층 (WA10%)	페아스팔트 혼입 보조기층 (WA30%)	페아스팔트 혼입 보조기층 (WA50%)	페아스팔트 (WA100%)	기준치
기름성분-ES 06302.1a	1.9	1.2	1.6	3.8	5%
납-ES 06402.2	불검출	0.11	0.08	0.25	3mg/L
카드뮴-ES 06405.2	불검출	불검출	불검출	0.007	0.3mg/L
구리-ES 06401.2	0.030	0.104	0.062	0.104	3mg/L
비소-ES 06403.2a	불검출	불검출	불검출	불검출	1.5mg/L
6가크롬-ES 06407.2	불검출	0.067	0.046	0.082	1.5mg/L
수은-ES 06404.1a	불검출	불검출	불검출	불검출	0.005mg/L
시안화합물-ES 06351.1	불검출	불검출	불검출	불검출	1mg/L
트리클로로에틸렌-ES 06602.1	불검출	불검출	불검출	불검출	0.3mg/L
테트라클로로에틸렌-ES 06602.1	불검출	불검출	불검출	불검출	0.1mg/L
유기인화합물-ES 06501.1a	불검출	불검출	불검출	불검출	1mg/L

페아스팔트콘크리트를 혼입한 순환골재의 토양오염공정시험에 의한 환경성 평가 결과를 [표 6]에 나타내었다. 페아스팔트콘크리트 혼입 조건에 따른 토양오염공정시험 결과 도로 및 제방에 해당하는 3지역 기준과 비교할 경우 기준치를 충족시키는 것으로 나타났다. 석유계총탄화수소(TPH)는 페아스팔트 혼입량이 증가할수록 증가하는 경향을 보이고 있으나 모든 혼입조건에서 3지역 기준치인 2000mg/kg 이하로 나타나고 있다. 아울러 그 외 유해성분도 모두 미량 검출되었거나 검출되지 않았다.

3지역 기준치 800mg/kg 이하이어야 하는 불소의 경우 페아스팔트콘크리트 혼입 비율에 따른 뚜렷한 경향성을 나타내지는 않았지만, 모든 혼입 조건에서 565~686mg/kg으로서 기준치를 충족하고 있지만 기준치의 85%까지 검출되었다. 이는 불소가 지층구조상 자연함유량이 다른 오염물질과 비교하여 상대적으로 높게 함유되어 있는 특성이 작용한 것으로 보이며, 향후 불소에 대한 기준을 현실적으로 개선하기 위한 고민과 연구가 이어져야 할 것으로 사료된다.

[표 7] 페아스팔트콘크리트 혼입조건 별 순환골재 토양오염공정시험 결과

시험 항목 (단위 : mg/kg)	페아스팔트 혼입 순환골재 (WA10%)	페아스팔트 혼입 순환골재 (WA30%)	페아스팔트 혼입 순환골재 (WA50%)	페아스팔트 (WA100%)	기준치		
					1지역	2지역	3지역
카드뮴	0.33	불검출	불검출	불검출	4	10	60
구리	36.2	30.6	29.8	41.0	150	500	2,000
비소	5.45	6.48	7.88	21.54	25	50	200
수은	0.03	불검출	불검출	불검출	4	10	20
납	26.5	24.2	23.8	32.5	200	400	700
6가크롬	불검출	불검출	불검출	불검출	5	15	40
아연	164.8	170.3	197.7	446.9	300	600	2,000
니켈	14.4	14.2	14.8	19.5	100	200	500
볼소	686	626	565	661	400	400	800
유기인화합물	불검출	불검출	불검출	불검출	10	10	30
폴리클로리네이티드비페닐	불검출	불검출	불검출	불검출	1	4	12
시안	불검출	불검출	불검출	불검출	2	2	120
페놀류	불검출	불검출	불검출	불검출	4	4	20
벤젠	불검출	불검출	불검출	불검출	1	1	3
톨루엔	불검출	불검출	불검출	불검출	20	20	60
에틸벤젠	불검출	불검출	불검출	불검출	50	50	340
크실렌	불검출	불검출	불검출	불검출	15	15	45
석유계총탄화수소(TPH)	270	331	795	1,612	500	800	2,000
트리클로로에틸렌(TCE)	불검출	불검출	불검출	불검출	8	8	40
테트라클로로에틸렌(PCE)	불검출	불검출	불검출	불검출	4	4	25
벤조(a)피렌	불검출	불검출	불검출	불검출	0.7	2	7
1,2-디클로로에탄	불검출	불검출	불검출	불검출	5	7	70

#### 4 결론

페아스팔트콘크리트 혼입량에 따른 순환골재의 품질특성 및 환경성평가 결과를 검토한 결과 품질특성의 경우 대부분 「순환골재 품질기준」에서 제시하고 있는 평가항목을 충족하는 것으로 나타났으며, 환경성의 경우에도 「폐기물관리법 시행규칙」제2조제1항에 따른 유해물질 함유기준과 「토양환경보전법 시행규칙」제1조의5의 토양오염우려기준 중 3지역에 해당하는 기준 등을 만족하는 것으로 나타났다.

다만 볼소의 경우 페아스팔트콘크리트 혼입 비율에 따른 뚜렷한 경향성을 나타내지는 않았지만, 모든 혼입 조건에서 3지역의 기준치인 800mg/kg의 80% 수준으로 검출되었는데 이는 볼소가 지층구조상 자연함유량이 다른 오염물질과 비교하여 상대적으로 높게 함유된 특성이 반영된 것으로 볼 수 있어 향후 해당 기준의 현실적인 개선이 필요할 것으로 사료된다.

본 고찰에서 살펴본 폐아스팔트콘크리트의 혼입량에 따른 순환골재의 품질특성 및 환경성평가 등을 고려할 때 현행 「건설폐기물법 시행령」에서 그 사용용도를 도로공사용 또는 아스팔트콘크리트 제품 제조용으로 제한하고 있는 규정에 대한 개선이 필요해 보인다.

그간 정부에서는 폐아스팔트콘크리트의 유해성 등을 우려하여 성토용 또는 복토용으로의 사용을 금지시켜 왔으며, 이러한 정책으로 인해 건설폐기물 중간처리업체의 사업장 내에는 폐아스팔트콘크리트를 이용한 순환골재가 장시간 대량 보관되어 폐기물 처리 및 순환골재 생산 여건에 악영향을 미치고 있는 실정이다. 폐아스팔트콘크리트를 이용한 순환골재가 고부가가치로 활용될 수 있도록 사용처를 확대하는 방안도 중요하지만 이번 고찰에서 살펴본 것과 같이 폐아스팔트콘크리트가 일부 혼입되어 있다고 해도 품질 및 환경성 등에 큰 영향이 없는 용도 즉, 폐기물처리시설 중 매립시설의 복토용이나 주차장 표토용 등으로 그 사용용도를 확대하는 방안도 현실적인 대안으로 고민해 보는 것이 필요한 시점이다.

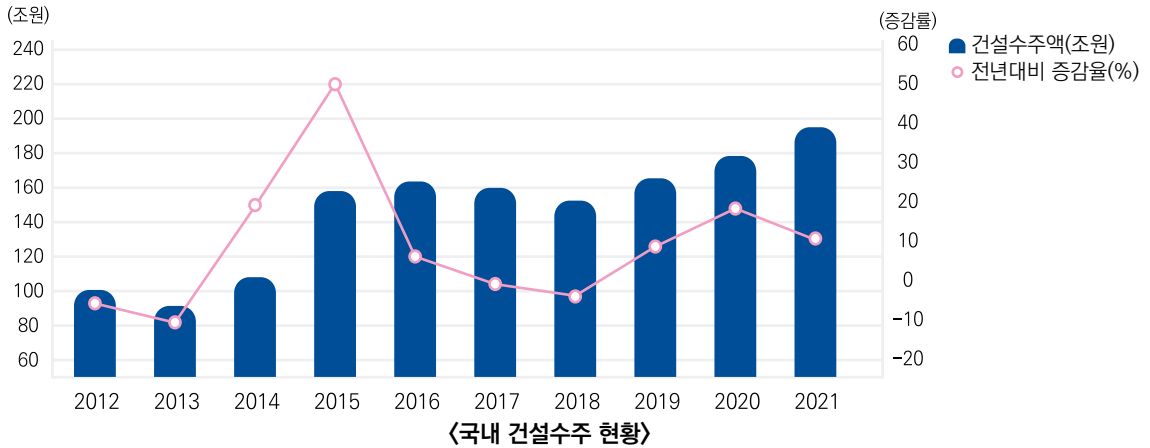
앞으로 후속 연구 등을 통해 객관적인 데이터를 기반으로 정부의 재활용 정책이 실효성을 확보하고 건설폐기물 중간처리업계의 폐기물 처리 및 순환골재 생산여건이 확보될 수 있는 관련 제도 및 법령의 개선을 기대해 본다.





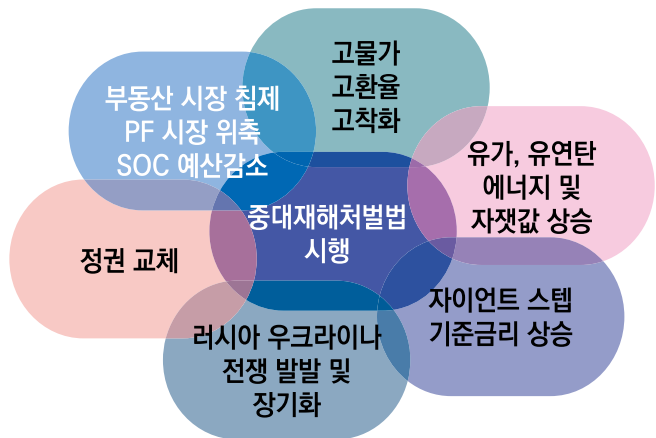
# 2022년 건설경기 회고와 2023년 전망분석

## I. 2022 사회적 이슈에 따른 건설경제의 거시적 관점



※ '건설수주액'은 건축허가 통계와 함께 향후 경기국면을 나타내주는 선행지표로서 국내건설경기 동향을 파악할 수 있는 통계자료로 활용됨

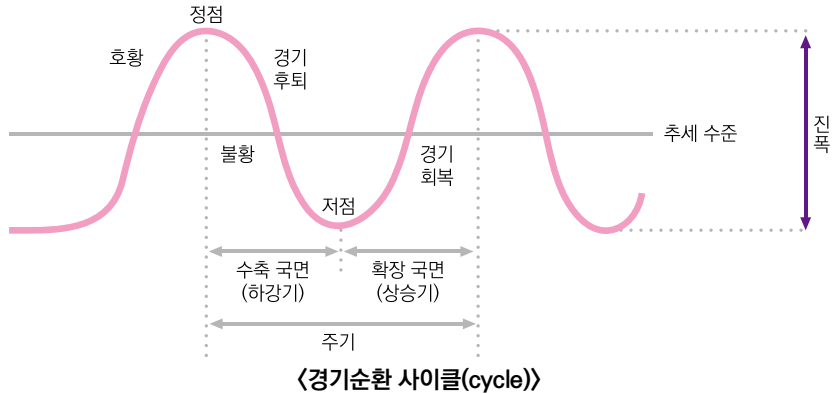
건설경기는 2018년 이후 대체로 조정기를 지속하다 지난해 하반기 중 회복되는 모습을 보였으나, 금년 들어 다시 부진한 흐름을 이어가고 2022년 건설경기는 건설수주 등 건설 수요를 보여주는 지표가 양호한 수준에 있음에도 불구하고 회복세가 견고하지 못하는데, 그 이유로 건설자재, 인력 등 공급측면에서의 여러 제약 요인들이 거론되고 있다.



〈2022 건설경기 주요 제약요인〉



건설경기 순환 사이클에 따르면, 현재 건설경기는 확장 국면의 초기에 위치하고 있으며, 건설경기의 높은 지속성을 감안할 때 향후 회복기조가 상당 기간 이어질 가능성이 크다. 건설경기 순환에 큰 영향을 미치는 정부의 주택공급 정책도 확대기조에 또한 신정부도 대규모 공급확대를 계획하고 있어 향후 회복기조가 지속될 것으로 보인다.



그러나 공급측면(투입 요소)에서 이례적인 요인들이 건설경기의 회복을 제약하고 먼저 코로나 확산, 우크라이나 사태 등에 따른 글로벌 공급망 교란으로 건설자재 가격이 급등하였으며, 이에 따라 건설공사의 수익성이 크게 악화되면서 일부 공사에 차질이 빚어지고 신규 분양도 지연되는 상황이다. 게다가 코로나 확산으로 인한 입국 제한으로 외국인 인력이 급감하였으며, 이로 인해 외국인 인력에 대한 의존도가 높은 공정(골조공사 등) 진행에 차질이 발생하고 내국인 근로자의 경우에는 고용 증가가 비숙련·고연령 위주로 이루어지면서 노동생산성 향상이 제약되는 모습을 보인다. 마지막으로 근무시간 감소와 안전관리 강화 등 건설현장에서의 환경변화가 경제 주체들의 점진적 적응에도 불구하고 단기적으로는 건설 투자 제약 요인으로 작용하는 것으로 판단된다.

앞으로 건설경기는 공급제약 요인들이 점차 완화되면서 개선세를 나타낼 것으로 전망되지만 최근 건설투자의 주된 제약요인이라고 할 수 있는 건설자재 가격 및 공급망 불안정이 단기간 내 해소되기는 어려워 보여 회복속도는 완만할 것으로 예상됩니다. 건설투자의 견조한 회복을 위해서는 건설 비용·편익 변동시 공사 이해당사자 간 합리적 분담체계를 마련하는 동시에 건설 원자재 수입선 다변화, 국내 물류망의 안정성 제고를 통해 국내외 공급망 불안정의 부정적 영향을 완화할 필요가 있다.



## II. 2023년 국내 건설경기 분석 및 전망 보고서

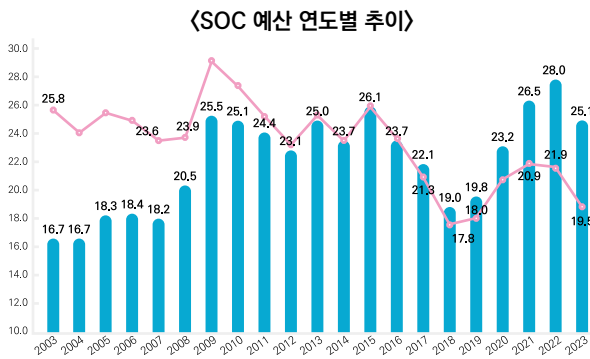
### 공공

#### 1 SOC예산 - 중앙정부

2023년 중앙정부 SOC 예산은 25.1조원으로 전년 대비 2.8조원(-11.3%)감소

- 정부의 재정운용 기조 변화에 따라 2023년 SOC예산 역시 명목 금액 기준으로 3년 최저치
- 도로 예산 0.8조원, 철도예산 0.8조원\*, 지역 및 도시 0.8조원 삭감

\* 단, 수도권 GTX-A(4.6천억→5.1천억), GTX-C(1.0천억→1.3천억) 등 일부 대형 철도건설사업의 경우 예산 소폭 증가



주: 실질가격은 한국은행 건설투자 디플레이터를 활용해 계산  
자료: 기재부

<SOC 예산 세부 내역(단위: 조원, %)>

구분	2020	2021	2022(a)	2023(b)	차이 (c=a-b)	증감률 (c/a%)
도로	7.1	7.8	8.5	7.8	-0.8	-9.8
철도/도시철도	7	8.1	8.6	7.8	-0.8	-10.4
해운/항만	1.9	2.1	2.0	1.9	-0.1	-7.3
수자원	1.3	1.7	1.6	1.7	0.1	5.1
지역 및 도시	2.4	3.1	3.0	2.3	-0.8	-33.7
물류/항공/산단	3.5	3.8	4.2	3.9	-0.3	-7.7
합계	23.2	26.5	28.0	25.1	-2.8	-11.3

자료: 기재부

#### 2 SOC예산 - 국토교통부

2023년 국토교통부 SOC 예산은 19.8조원으로 전년 대비 2조 2천억원(-10%)감소

- 항공/공항(-19.8%), 산업단지(30.3%), 지역 및 도시(-19.4%)순으로 감소폭이 큼
- 금액상으로는 철도(-0.8조원), 도로(-0.5조원), 지역 및 도시(-0.4조원) 순으로 크게 감소

\* 단, 수도권 GTX-A(4.6천억→5.1천억), GTX-C(1.0천억→1.3천억) 등 일부 대형 철도건설사업의 경우 예산 소폭 증가

<2023년 국토교통부 SOC 예산안 세부 내역 (단위: 억원)>

부문	2021 예산		2022 예산		2023 예산(안)	
	본예산	본예산(A)	추경(1,2회)	정부안(B)	2022년 대비	
합계	570,575	600,681	585,041	558,885	Δ41,796	Δ7.0
예산	235,984	243,665	242,534	225,194	Δ18,471	Δ7.6
SOC	214,994	220,002	218,871	197,956	Δ22,046	Δ10.0
-도로	74,997	83,322	81,249	77,828	Δ5,494	Δ6.6
-철도	80,956	85,684	83,222	77,472	Δ8,212	Δ9.6
-항공/공항	3,564	4,237	4,236	3,398	Δ839	Δ19.8
-물류 등 기타 (R&D)	19,725	20,411	23,847	18,527	Δ1,884	Δ9.2
-지역 및 도시	5,984	5,740	5,738	5,570	Δ170	Δ3.0
-산업단지	23,387	21,650	21,620	17,456	Δ4,195	Δ19.4
-산업복지	4,239	4,699	4,699	3,275	Δ1,424	Δ30.3
주거복지	20,990	23,663	23,663	27,238	3,575	15.1
-주택	1,111	1,843	1,843	1,515	Δ328	Δ17.8
-주거급여	19,879	21,819	21,819	25,723	3,904	17.9
기금	334,591	357,017	342,507	333,691	Δ23,326	Δ6.5

자료:국토교통부

<2023년 주요 SOC 건설사업안 (단위: 억원)>

분야	사업명	2022년	2023년	증가
도로	세종-청주고속도로	-	1,003	1,003
	부산신항-김해고속도로	-	784	784
	남해서면-여수신덕국도건설	1	486	485
철도	제2경춘국도 (남양주-춘천1~4)	2	766	764
	강릉-제천철도건설	1,158	2,828	1,670
	장항선개량 2단계	770	1,121	351
	남부내륙철도	541	1,686	1,145
공항	춘천-속초 단선전철	1,270	2,068	98
	가덕도신공항 건설	-	120	120

자료:국토교통부

### 3 공공주택

- 올 1-8월 공공 사업승인(인허가) 1.65만호로 지난해보단 양호하지만 예년에 비해서는 부진
  - 전년도 사업승인 추이 감안 시 올해도 7만호 수준 예상
- 새정부, 공공주택 계획은 아직 수립 되지 않은 상황, 내년 공공 인허가는 올해와 비슷 또는 소폭 증가 예상
  - 정부의 2023-2027년 중 270만호 공급계획을 감안하면 내년 47만호 공급 예상되며, 이 중 통상적인 공공주택의 비중(전체 공급량의 15% 수준)을 감안하면 내년 공공주택 사업승인 물량은 7-8만호 수준이 될것으로 전망
  - 정부가 무주택 서민, 취약계층에 대한 공공임대주택 공급을 계획하고있어 인허가 물량이 확대될 가능성이 보임

### 4 공공 비주택 건축

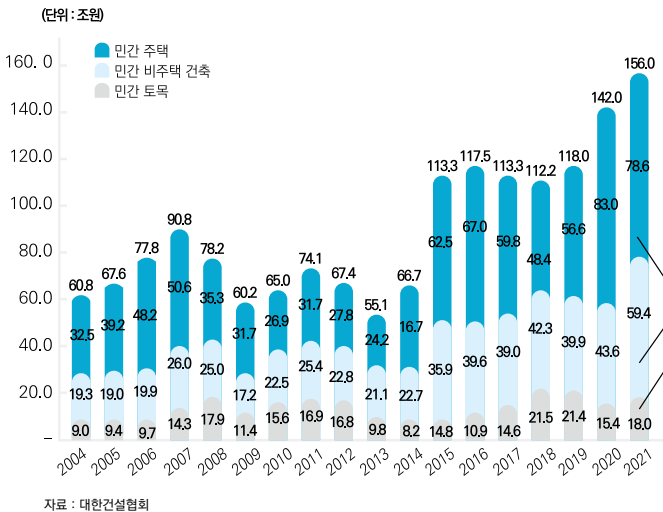
- 생활형 SOC 목표달성률(착수 기준) 100%를 초과 달성함으로써 향후 공공 비주택건축 수주 감소 예상
  - 생활밀착형 사회기반시설(생활형 SOC) 은 문화, 체육, 의료, 복지, 공원 등으로 공공 비주택건축 수주에 영향
  - 정부는 2020-2022년 기간 중 적극적으로 생활형 SOC 확충
  - 2020-2022년까지 총 33조원이 투입되면서, 공공 비주택 건축 수주 발생에 긍정적 영향
  - 하지만 2022년 목표 달성률이 108%에 달함으로써 향후 관련 수주 물량은 위축될 것으로 예상

## 민간

### 1 민간건설 수주 동향

- 2021년 민간건설 수주액은 156조원(역대 최고수준)이며 금년 8월까지도 비교적 양호한 추세 지속
  - 대부분의 공종에서 양호한 수주 실적 기록, 특히 비주택 건축부문의 수주액은 역대 최대 수준을 기록
  - 2022년 1월~8월까지 수주 누적액은 116.8조원으로 최근까지도 수주상황 양호

〈연간 민간 건설수주〉



〈2022년 1-8월 민간건설 수주〉

구분		민간			
		토목	건축	주택	비주택
2022. 1-8월	116.8	14.0	102.8	53.4	49.4
증감률	15.3	36.3	12.9	7.1	20.0

주 : 조원, 전년동기대비 증감률(%)  
자료 : 대한건설협회

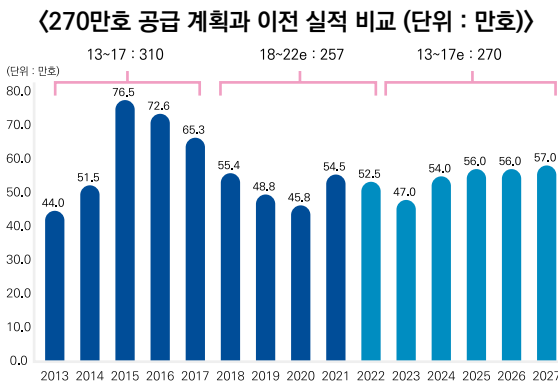
- ① 주택  
2021년 5.3% 감소한 78.6조원, 역대 두 번째
- ② 비주택건축  
2021년 역대 최대 실적 59.4조원 36.3% 증가
- ③ 토목  
2021년 기저효과로 16.8% 증가한 18.0조원

## 2 건축허가 및 착공

- 금년 1~8월까지 건축허가면적은 전년 동기 대비 12.9% 증가
  - 주거용 18.2% 증가, 비주거용도 10.2% 증가(상업용 : 1.3%, 공업용 : 13.7%, 교육사회용 : -5.2%)
- 반면 동기간 중 착공면적은 10.3% 감소했으며, 특히 주거용 건축 착공이 전년 대비 비교적 크게 감소
  - 주거용 건축 착공 위축 원인 (자재값 등 공사비 상승 / 규제완화에 대한 기대 심리 착공 연기 / 부동산 침체)

## 3 주택공급 계획

- 정부 270만호 공급 계획(인허가 기준)
  - 2023년 47만호, 수도권 26만호, 비수도권 21만호 계획
  - 공공택지와 재개발/재건축, 도심 복합사업 위주로 공급이 확대될 계획



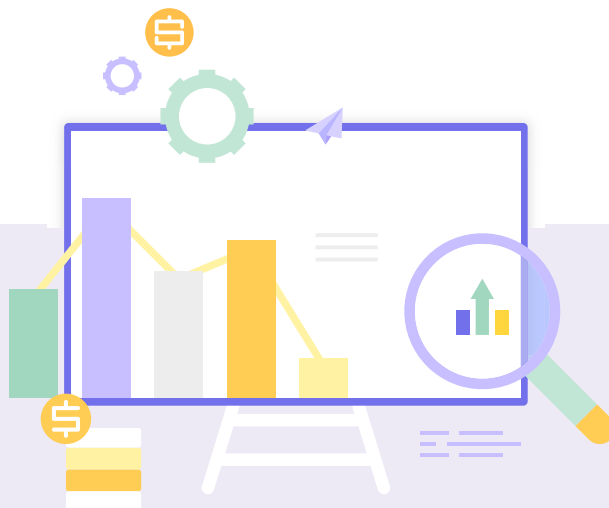
**<270만호 공급 계획 (단위 : 만호)>**

	'18~'22e (A)	'23e~'27e (B)	'23	'24	'25	'26	'27	증감 (B-A)	
합계	257	270	47	54	56	56	57	+13	
지역별	수도권	129	158	26	30	33	33	36	+29
	비수도권	32	50	8	11	10	11	11	18
	광역시·자치시	128	112	21	24	23	23	21	-16
	8개도	48	52	9	11	11	11	9	4
	80	60	12	12	12	12	12	-20	

자료 : 국토교통부(인허가 기준)

## 4 재건축 재개발

- 재건축/재개발 수주액은 금년 1~8월 중 전년 동기 대비 28.8% 증가한 15.3조원 기록
  - 재건축 수주는 전년 동기 대비 89.4% 증가했고 재개발수주는 0.9% 증가
- 향후 정부의 재개발/재건축 촉진 및 도심복합사업 적극 추진시 수주가 확대될 가능성
  - 규제 완화 진행중, 소규모 재개발 사업, 재건축 초과이익환수제 등





### III. 결론

2023년 국내수주는 공공부문과 민간부문 모두 부진할 것으로 예상되며 국내 건설투자는 0.1% 증가에 그칠 전망으로 상업용 건물투자와 토목투자는 소극적일 것으로 예상된다. 주거용 건축투자의 경우 일부 회복이 있으나 금리상승 영향으로 미분양 증가에 따른 홍보세가 예상되며 토목투자는 민간자사업 일부 회복 있을 수 있으나, 토목의 대다수를 차지하는 공공공사가 정부 SOC 예산이 10% 이상 감소됨에 따라 전반적으로 수축될 것으로 예상된다.

	토목	주택	비주택 건축
공공	<ul style="list-style-type: none"> <li>SOC 예산 감소 영향으로 2023년 토목수주 감소할 것으로 전망</li> <li>2022년 예정되었던 대형 공사가 일부 유찰됨으로 인하여 2023년 수주인식 하락폭은 10% 이내로 조정될 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022년 수주는 기저효과로 증가</li> <li>2023년 주거복지 예산 15.1% 증액된 영향으로 주택 수주 소폭 증가할 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>생활형 SOC 증가 영향으로 비주택 건축수주 2020~2021년 2년 연속 역대 최대치 경신, 2022년에 금액상 양호한 상황</li> <li>그러나, 2023년 정부의 지출 구조조정 영향으로 감소할 전망</li> </ul>
민간	<ul style="list-style-type: none"> <li>민간 토목 수주 감소할 전망</li> <li>반도체 공장 부지 내 기계설치 공사 감소로 기계설치수주 부진 예상, 다만 민자 수주 증가해 하락폭 완화될 것으로 예상</li> <li>민간 토목투자는 소폭 증가할 가능성</li> <li>2022년에 수주한 기계설치 공사 진행으로 2023년 민간부문 토목 공사 일부 증가 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주택 수주 감소할 전망, 금리 상승 영향으로 전반적으로 부진 예상, 단 수도권 재건축/재개발은 일부 양호</li> <li>추세상 주택 투자 상반기 일부 회복이 예상되나, 2022년 착공 감소한 영향 받을 전망, 상반기에서 하반기 전반적으로 흐름이 낮아지면서 전반적으로 홍보세 보일 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비주택 건축 수주, 금리 상승 및 경기둔화 영향으로 전반적 하락 전망</li> <li>비주택 건축 투자(공사), 공장 및 창고 공사물량 자체는 일부 증가 하지만, 상업용 건물 공사는 위축으로 부진할 전망</li> </ul>

**참고** 건설수주 동향(1991~2021) e-나라지표

2023년 건설경기 전망(한국건설산업연구원, 22.11.2)

최근 건설경기 상황에 대한 평가 및 시사점:공급제한 요인을 중심으로(한국은행, '22.6.13.)



# 2022년도 용역이행능력평가·공시 제도 알아보기



## 용역이행능력평가 · 공시 제도란?

용역이행실적과 경영상태, 기술능력, 신인도, 주변환경의 오염방지를 위한 시설·기술인력의 보유현황 등을 종합 분석해 매년마다 업체별 건설폐기물 중간처리업체의 용역 수행능력을 평가한 것으로 용역발주 시 업체선정을 위한 중요한 기준자료로 활용되며 당해 업체가 수행할 수 있는 1건의 용역예정금액을 수행할 수 있는 능력을 말합니다.

### 개요

- 건설폐기물중간처리업자의 용역이행실적, 경영상태, 기술능력, 환경오염방지능력, 신인도 등을 매년 종합 평가하여 당해 처리업체가 수행할 수 있는 1건의 용역이행능력을 금액으로 산출
- 발주기관은 건설폐기물처리용역 발주 시 업체 선정을 위한 기준자료로 활용 가능
- 「건설폐기물처리용역 적격업체 평가기준」(환경부고시 제2019-179호, '19.10.8)[별표]제5호 나목의 규정에 따라 적격심사 시 필요한 용역이행실적증명서 발급 기초자료로 사용

### 법적근거

- 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」제14조

### 진행일정

구분	내용	
평가대상	• 전국 모든 건설폐기물 중간처리업자	
평가방법	• 용역이행실적, 경영상태, 경력, 기술능력, 환경오염방지능력, 신인도를 수치화하여 평가	
서류제출	실적관련서류	• 매년 2월 15일까지 제출
	재무제표	• 매년 4월 15일까지 제출(개인 사업자는 6월 10일까지)
평가공시	• 매년 7월 31일(일간신문 또는 협회 홈페이지 게재)	

## 1 중간처리업체 현황

| 평가 업체 : 모든 건설폐기물 중간처리업자(596개사)  
 ※ 총 600개사('21.12.31 기준) 중 실적 미신고 4개사 제외

| 중간처리업체 증가 추이

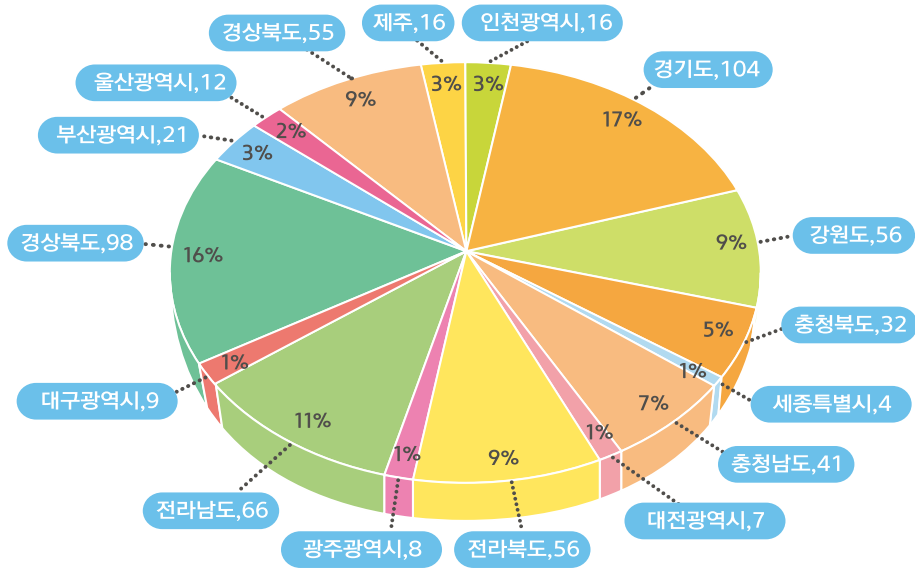
( '21.12.31 기준, 단위 : 개사, % )

구분	'17년	'18년	'19년		'20년		'21년		
			증감률	증감률	증감률	증감률	증감률		
업체수	581	591	1.7	595	0.6	597	0.3	600	0.5

| 지역별 중간처리업체 분포현황

( '21.12.31 기준, 단위 : 개사 )

구분	계	서울·인천·경기	강원	충북	대전·세종·충남	전북	광주·전남	대구·경북	부산·울산·경남	제주
업체수	600	120	56	32	52	56	74	107	87	16



## 2 용역이행실적신고 결과

| 실적신고 건수 : 92,419건(관급 33,586건, 사급 58,833건)

(단위 : 건, %)

구분	'17년	'18년	'19년		'20년		'21년			
			증감률	증감률	증감률	증감률	증감률			
신고 건수	소계	76,547	80,444	5.1	85,690	6.5	88,537	3.3	92,419	4.3
	관급	30,693	32,036	4.4	34,942	9.1	35,245	0.9	33,586	-4.7
	사급	45,854	48,408	5.6	50,748	4.8	53,292	5.0	58,833	10.3

용역이행실적액 변동추이

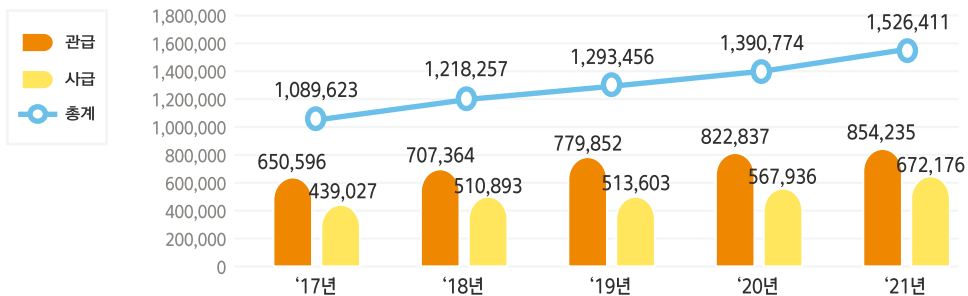
(단위 : 백만원, %)

구분	'17년	'18년	'19년		'20년		'21년		
			증감률	증감률	증감률	증감률			
실적액	1,089,623	1,218,257	11.8	1,293,456	6.1	1,390,774	7.5	1,526,411	9.8
업체수	569	582	2.3	587	0.8	590	0.5	596	1.0
평균실적액	1,915	2,093	9.3	2,203	5.2	2,357	7.0	2,561	8.7

발주부문별 실적액 변동추이

(단위 : 백만원, %)

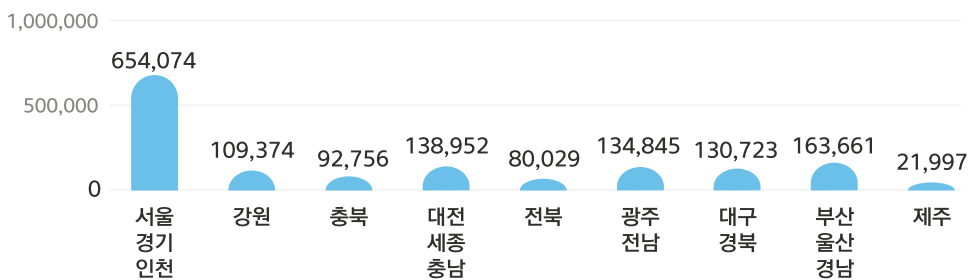
구분	'17년	'18년	'19년		'20년		'21년		
			증감률	증감률	증감률	증감률			
실적신고액	1,089,623	1,218,257	11.8	1,293,456	6.1	1,390,774	7.5	1,526,411	9.8
관급(공공)	650,596	707,364	8.7	779,852	10.2	822,837	5.5	854,235	3.8
사급(민간)	439,027	510,893	16.4	513,603	0.5	567,936	10.6	672,176	18.4



지역별 실적액 현황

(단위 : 백만원, 개사)

구분	계	서울·인천·경기	강원	충북	대전·세종·충남	전북	광주·전남	대구·경북	부산·울산·경남	제주
실적액	1,526,411	654,074	109,374	92,756	138,952	80,029	134,845	130,723	163,661	21,997
업체수	596	119	55	32	52	54	74	107	87	16
평균 실적액	2,587	5,496	1,989	2,899	2,672	1,482	1,822	1,222	1,881	1,375





### 3 용역이행능력평가액 공시결과

#### 용역이행능력평가 결과

(단위 : 백만원)

구분	실적 평가액	자본금 평가액	기술 능력 평가액	경력 평가액	환경오염방지 능력평가액	신인도 평가액	용역이행능력 평가액
총액	1,011,817	367,134	165,059	199,399	236,334	-2,792	1,976,951
평균	1,698	616	277	334	396	-4	3,317

#### 각 항목별 증감현황

(단위 : 백만원)

구분	실적 평가액	자본금 평가액	기술 능력 평가액	경력 평가액	환경오염방지 능력평가액	신인도 평가액	용역이행능력 평가액
'22년	1,011,817	367,134	165,059	199,399	236,334	-2,792	1,976,951
'21년	943,177	344,876	140,706	185,271	225,145	-1,642	1,837,535
'20년	857,658	294,424	130,122	167,821	202,339	-928	1,651,437
'19년	772,888	258,988	120,713	150,723	176,752	-2,701	1,477,365
'18년	691,732	230,586	81,283	134,259	110,327	-2,493	1,245,696

#### 발주부문별 실적액 변동추이

(단위 : 백만원, %)

구분	'17년	'18년	'19년		'20년		'21년	증감률	
			증감률	증감률	증감률	증감률			
평가액총액	1,245,696	1,477,365	13.6	1,651,437	18.6	1,837,535	11.7	1,976,951	7.5
업체평균액	2,189	2,538	12.4	2,813	15.9	3,114	10.8	3,317	6.5





## 건설폐기물의 자원화를 선도하는 업계 리더, 장형그룹

1995년 장형그룹은 건설폐기물의  
처리 순환 건설자재로의 재탄생을  
이끄는 친환경 자원순환형 기업입니다.  
건설폐기물 처리서비스 단일 분야  
국내 최대 점유율을 자랑하는 장형기업은  
국내 폐기물 처리 서비스와 순환골재  
품질을 약속하며 건설폐기물의 자원화를  
선도하고 있습니다.





**(주)장형기업을 비롯한 그룹 소개 부탁드립니다.**

장형그룹은 인천 소재 (주)장형기업, (주)순환, (주)한성기업과 동두천 소재 (주)두성기업과 (주)신명으로 이루어진 건설폐기물의 처리 및 자원화를 이끄는 친환경 자원순환형 기업입니다. 1995년 창사 이후 토목건축과 철거부터 건설폐기물의 수집 및 운반, 중간처리, 중간재활용, 종합재활용, 순환골재 생산 및 판매까지, 건설자원 순환의 전 과정을 아우르는 사업 포트폴리오를 구축하고 있습니다.





**(주)장형기업이 중요하게 생각하는 경영철학은 무엇인가요?**

장형기업의 경영철학은 “기본과 원칙에 충실한 투명·정도경영”으로 기업 활동에 친환경, 사회적 책임 경영, 지배구조 개선 등 투명 경영을 고려해야 지속 가능한 발전을 할 수 있다는 철학을 담고 있으며 또한 기업의 가치를 창출하고 사회적 책임을 다하겠다는 장형기업의 굳은 의지를 담고 있습니다.

**(주)장형기업의 다양한 인증소개 부탁드립니다.**

장형기업은 장형기술연구소의 연구조직을 바탕으로 내부 역량을 강화하고 최고경영자, 전략부서와의 끊임없는 연구협력을 통해 기존 사업의 건실한 성장을 뒷받침하고 미래를 선도할 핵심기술을 확보, 이를 적용한 신제품 개발을 통해 신시장을 개척하는 선도기업으로서의 자기개발 역시 멈추지 않을 것입니다.

또한 ISO 45001(안전보건경영시스템)도입하여 사회적으로 안전보건 문제, 근로자의 건강과 안전에 대한 조직의 신뢰를 얻기 충분하지 않기 때문에, 전세계적으로 통용되는 ISO 45001 표준을 적용하여 근로자의 보건과 안전에 대한 책임을 이행하고 있습니다.



〈안전경영시스템 인증성(ISO 4001)〉

〈순환골재 관련 인증서〉



〈특허, 경영 등 기타 인증서〉





## 장형그룹의 순환골재, 어떻게 다른가요?

순환골재 사용의 대표적인 어려움으로 업체별 품질편차 및 필요골재량 적시공급이 꼽히고 있습니다. 업계 최고 기술과 최첨단 시설로 최고품질을 약속하고, 최대 규모 생산량으로 적시공급을 보장합니다.

### ASSURANCE OF QUALITY

<p><b>6차 파쇄의 업계 최고수준 시설</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 일반적으로 3차 이상에서 도로보조기층용 이상 골재 원활히 생산, 4차 이상부터 잔골재 생산 가능</li> <li>· 전국의 4% 업체만이 6차 이상 파쇄시설 보유</li> </ul>	<p><b>버켓타격박리기로 모르타르 제거</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 순환굵은골재 표면에 부착된 시멘트 모르타르를 효과적으로 제거하는 환경친화 기술 기반 설비 적용</li> </ul>	<p><b>골재세척설비로 완성되는 깨끗함</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 파쇄 및 분리-선별 과정을 거친 골재를 세척함으로써 조약돌 같은 깨끗한 순환골재 및 순환모래 완성</li> </ul>
<p><b>순환골재 품질인증 현황</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘크리트용 잔골재, 콘크리트용 굵은골재, 도로공사용 순환골재 품질인증서 보유</li> <li>· 전국의 5% 업체만이 콘크리트용 잔골재 인증 보유</li> </ul>	<p><b>지속적인 연구개발</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 특허중 13건, 신기술인증서 6건 보유</li> <li>· 자체 연구개발팀 보유 및 지속적인 R&amp;D 투자</li> </ul>	<p><b>업계 최초 상표 등록</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 업계 최초 순환골재(Eco-Rock), 순환모래(Eco-Sand) 상표 등록</li> <li>· 정형의 브랜드로 약속하는 순환자원 품질</li> </ul>

순환골재의 품질 문제를 걱정할 필요가 없는 이유

### ASSURANCE OF QUANTITY



순환골재 생산량	312만톤/년
순환모래 생산량	126만톤/년
순환토사 생산량	411만톤/년

어떤 대규모 공사에도 적시공급이 가능한 이유

### (주)장형기업이 사회공헌활동이나 나눔을 실천했던 사례중 기억에 남는 일화가 있나요?

(주)장형기업은 자매결연을 맺은 인천 금호마을, 인천 미래복지 요양센터, 인천천사요양원에 사랑 나누미 봉사 등 후원해오고 있으며 특히 요양원에 계신 할머니, 할아버님들을 찾아뵙고 인사올리고 비록 작지만 직원들이 어른신들에 대한 관심과 사랑을 전하는 시간을 갖고 환하게 웃으시고 행복해 하시는 모습에서 큰 보람을 느꼈던 시간이었습니다.

이에 인천 천사요양원 김혜묵 원장님은 “소외된 할머니, 할아버지께 관심가져주셔서 감사하고 사랑하고 축복합니다” 라고 감사의 말씀을 전하셔서 임직원포함 너무나 뜻깊은 하루였던거 같습니다.

### 앞으로 회사가 나아갈 방향과 목표지점은 무엇인가요?

최근 수도권 매립장의 종료에 따른 폐기물처리 시장의 성장, 자원고갈의 심화, 신기술의 발달로 폐기물을 자원화하려는 방법과 기회가 점차 확대 되고 있습니다.

생산-소비-폐기가 아닌 생산-소비-재활용으로의 자원 순환구조가 강조되고 있으며 당사는 축적된 경험과 기술을 바탕으로 건설폐기물의 고품질 순환골재로의 자원화, 폐기물의 재활용을 통한 신재생 연료로서 환원 등을 통해 신뢰받고 안전하고 친환경적인 기업을 목표로 하고 있습니다.

### 앞으로의 업계나 산업전망은 어떻게 보시나요?

앞으로의 시대는 탄소중립 실현을 위해 기업의 사회적 책임이 아닌 정확히 환경, 지배구조, 사회 이 3가지 개념을 필두로 기업에게 조금 더 구체적이고 적극적인 행동을 요구하고 있습니다. 특히, 우리나라는 대지면적이 좁기 때문에 쓰레기 소각장이나 매립지를 활용하는 것에는 어려움이 따릅니다.

이에 따른 인천수도권 매립장의 2025년 종료, 폐기물



수입 국가들 또한 더 이상 받아줄 수 없는 상황이 되자 폐기물 수입을 금지하였고 이에 오갈데 없는 쓰레기들을 직접 처리해야만 하는 선진국가들은 폐기물 처리 산업으로 눈을 돌리고 있습니다.

또한 원-스탑 시스템을 도입하여 하나의 기업이 수집·운반·처리·재활용·제품화·에너지화까지 폐기물 처리업의 다각화를 통해 사업영역을 확장하고 시장을 선점하는 기업이 폐기물산업을 선도해 나갈 수 있을 것으로 전망합니다.

### 녹색21 격려 말씀 부탁드립니다.

현재와 미래의 선도산업이 될 폐기물산업의 중심에 서있는 녹색21이 건설폐기물의 자원순환과 재활용, 폐기물에 대한 재생에너지로서의 변환 확대를 위한 노력에 감사드립니다.

앞으로도 건설폐기물관련 주요 시책과 법령정보, 유관 기관과 업계의 녹색신호등이 되어 주시길 바랍니다.





## 인간, 환경, 미래를 생각하는 기업 중앙아스콘(주)

### 중앙아스콘(주) 소개 부탁드립니다.

당사는 1999년 중앙아스콘으로 시작하여 2008년 건설폐기물중간처리업 허가를 취득한 후 연구개발 및 특화된 제조설비로 환경신기술인증을 통하여 고품질의 순환골재를 생산하고 있습니다. 또한 이를 활용하여 성능인증 및 환경부 지원사업 등을 통하여 지속적으로 제품개발에 적극적으로 개발하여 내구성이 우수한 PCM개질순환가열아스팔트혼합물과 같이 환경 친화적이고 기능성인 다양한 제품개발에 힘쓰고 있습니다.



**이흥직** 중앙아스콘(주)  
대표이사

### 중앙아스콘(주)와 연계된 회사 소개 부탁드립니다.

당사의 폐기물 처리시설을 운용하여 생산되는 고품질 순환골재를 활용하여 우수재활용제품인증, 환경표지인증, 성능인증 등을 획득하고 도로의 유지보수 및 신규 포장공사에 아스콘, 순환아스콘을 생산·공급하는 대림공영(주)이 있습니다.

구분	영위업체	사업장 소재지
건설폐기물처리	중앙아스콘(주)	대전광역시 중구
	대림공영(주)	대전광역시 중구
	서한건설(주)	대전광역시 중구
아스콘	중앙아스콘(주)	대전광역시 중구
	대림공영(주)	대전광역시 중구

### 대표님이 중요하게 생각하시는 경영철학은 무엇인가요?

“깨끗한 미래환경을 바라보는 친환경 기술”로 버려지고 폐기되는 건설폐기물을 재활용하여 다양한 제품개발을 통하여 기능성과 친환경적 제품을 생산하여 청정녹색환경을 실천하는 기업으로 나가고 있습니다.

### 중앙아스콘(주)의 다양한 인증 소개 부탁드립니다.

구분	내용	
순환골재 품질인증	제R12-0221-012호	도로공사용(RSB-2, 40mm)
순환골재 품질인증	제A13-1021-012호	순환 아스팔트콘크리트용 13mm
순환골재 품질인증	제C15-0728-021호	콘크리트 및 콘크리트제품 제조용 굵은골재(20mm)
순환골재 품질인증	제F15-0728-031호	콘크리트 및 콘크리트제품 제조용 잔골재(5mm)
신기술인증서	제523호	골재 상호 충돌형 임팩트 파쇄기를 활용한 콘크리트용 순환 굵은골재 및 잔골재 생산기술
성능인증서	22-CDF0183	PCM 개질 순환 가열 아스팔트 혼합물 (POTCON-BB-1등 11종)
단체표준인증서	제140540호	가열 아스팔트 혼합물 (SPS-KAI0002-F2349-5687)
우수재활용제품 GR인증서	제2020-5016호	순환 가열 아스팔트 혼합물 (GR F 4005)
우수재활용제품 GR인증서	제2020-2017호	순환 상온 아스팔트 혼합물 (GR F 4026)
환경표지인증	제22937호	EL743.무기성 토목·건축 자재 도로보조기층용RSB-2(아스팔트콘크리트용20%)/도로 보조기층용 재활용 골재
	제27651호	EL743.무기성 토목·건축 자재 순환아스콘 기층, 중간층, 표층



구분	내용	
특허	제10-0895635호	폐 아스팔트 콘크리트의 순환골재를 이용한 도로 기층용 재생 아스팔트 콘크리트
	제10-1181422호	폐 아스팔트 콘크리트 순환골재를 이용한 난변성 컬러 재생 아스팔트 콘크리트 및 이의 제조방법
	제10-1254505호	난변성 컬러 아스콘 및 이의 제조방법
	제10-1532326호	재활용 상온 아스팔트 콘크리트 혼합물용 비가열 수중유적형(Oil in Water) 재생첨가제와 이를 이용한 재활용 상온 아스팔트 콘크리트 및 그 제조방법
	제10-1534001호	편장석 함유량을 최소화시킨 재활용 아스팔트콘크리트 및 이의 제조방법
	제10-1565589호	재활용 아스팔트 콘크리트 및 그 제조방법
	제10-1508947호	아스콘 생산과정에서 발생하는 폐열 재활용하여 아스콘 차량의 적재함을 예열하는 장치
	제10-2377919호	저소음형 PCM 개질 순환 아스팔트 콘크리트 조성물
	제10-2377922호	저소음형 PCM 개질 순환 배수성 아스팔트 콘크리트 조성물
	제10-2436156호	저소음형 PCM 개질 신재 아스팔트 콘크리트 조성물
	제10-2436159호	저소음형 PCM 개질 배수성 신재 아스팔트 콘크리트 조성물

### 업체에 계시면서, 중앙아스콘(주)를 운영하시면서 가장 기억에 남는 일은 무엇이었나요?

순환골재의 안좋은 인식으로 건설현장에서 제대로 활용되지 않고 있던 중 건설폐기물 재활용촉진과 같은 정부 정책을 통하여 대전시 관계자 분들을 초청하여 순환골재 사용실태 및 활성화 방안을 주제로 간담회를 실시하여 순환골재의 품질기준과 적용사례들로 순환골재의 품질인식이 전환되어 기억에 남았습니다.

### 사회공헌활동이나 나눔을 실천했던 사례 중 기억에 남는 일화가 있으신가요?

주변 지역과 함께 살기 좋은 지역으로 만들기 위해 노인회 경로시설 개선 및 발전기금 등 각종 지역단체를 후원하고 있으며 인근 민가와 농가에 도움이 필요로 하면 장비와 인력을 지원하여 나눔을 실천하고 있습니다.



### 앞으로 회사가 나아갈 방향과 목표지점은 무엇인가요?

정부에서는 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률등과 같이 재활용제품 활성화를 추진하고 있어 정부 정책에 대응하기 위해 지속적인 설비투자 및 연구개발을 통하여 고품질의 순환골재를 생산하여 재활용제품 활성화를 기대하고 있습니다.

### 앞으로의 업계나 산업 전망은 어떻게 보시나요?

천연자원의 고갈과 기후변화 위기 속에서 미래성장 전략으로 자원순환성 사회 형성로 가기 위하여 다양하게 쏟아지는 국내폐기물에서 폐기물을 자원화 하고 재활용기술을 개발하고 발전시켜 폐기물을 최대한 순환 이용할 수 있는 연구 및 개발하는 기업이 성장할수 있다고 봅니다.

### 녹색 21 격려 말씀 부탁드립니다.

자원순환 정책과 사회구축등 우리 업계를 위해 노력해 주셔서 감사합니다. 앞으로도 건설폐기물 업계의 발전을 위하여 21세기 자원·에너지 위기와 환경문제를 함께 극복하며 성장하기를 기원합니다.



## 2022 순환골재·순환골재 재활용제품 우수활용사례 발표 및 국제세미나 이모저모



지난 11월 3일(목)~4일(금), 환경부·국토교통부 주최, 한국건설자원협회 주관으로 '2022 순환골재·순환골재 재활용제품 우수활용사례 발표 및 국제세미나'가 개최되었습니다. 코로나19 등으로 3년만에 개최된 이번 행사는 순환골재 등에 대한 정부포상 수여와 사례발표를 통해 인식을 제고하고 국내·외 건설폐기물 분야 전문가가 참가하는 세미나를 통해 다양한 정보 교류의 장을 마련했습니다.

**행사명** 2022 순환골재·순환골재 재활용제품 우수활용사례 발표 및 국제세미나

**일시** '22.11.3(목)~4(금)

**장소** 소노벨 제주(제주특별자치도 제주시 조천읍 신북로 577)

**주최** 환경부(폐자원관리과), 국토교통부(건설산업과)

**주관** 한국건설자원협회

**참석인원** 187명

**주요내용**

- 우수활용사례 기관 정부포상 수여식 (국무총리표창(2점), 환경부장관상(2점), 국토교통부장관상(2점))
- 우수활용사례 발표 : 부산항만공사, 포천시

구분	VIP 임원	발주기관		연구 기관	처리 업계	합계
		공공	민간			
인원 (명)	21	80	1	6	79	187

포상 훈격	대상기관
국무총리표창(2)	부산항만공사, 포천시
환경부장관상(2)	한국환경공단 수도권동부환경본부 한국수자원공사 부산에코델타시티사업단
국토교통부장관상(2)	용인시 하수도사업소, 김해시

- 건설폐기물 자원화 촉진을 위한 국제세미나

구분	주제	발제자
1주제	건설폐기물 배출·처리 가이드라인 주요내용	송태협 본부장 (한국건설기술연구원)
2주제	미국의 재활용 골재 우수활용사례	Samer Dessouky 교수 (The University of Texas)
3주제	국내 폐아스팔트 골재 재활용 현황	박대욱 교수 (군산대학교)
4주제	지속가능한 환경 조성을 위한 저품질 재활용 골재를 이용한 콘크리트 기술	Dosho Yasuhiro 교수 (Meijo University)
5주제	자원순환사회의 지속가능성과 산업생태계	김규용 교수 (충남대학교)

- 환영만찬 및 제주 생태탐방(절물휴양림)
- 전시부스 운영(건설폐기물 정책·재활용 현황, 우수활용사례)





▲ 개회사(박하준 회장)



▲ 환경부 폐자원관리과장 환영사(이정미 과장)



▲ 국토부 건설산업과장 환영사(우정훈 과장)



▲ 정부포상수여(국무총리표창)



▲ 정부포상수여(환경부장관상)



▲ 세미나 전경



▲ 발제자 질의응답



▲ 전시부스 운영



▲ 생태탐방(절물자연휴양림)



# 우수활용 사례 소개

## 부산항만공사

## 국무총리표창

### 사업개요

발주기관: 부산항만공사  
 시공업체: (주)현대건설 등 4개사  
 공사명: 부산항 신항 서컨테이너터미널(2~5단계) 상부시설 축조공사 등 6건  
 공사기간: '19.12.27. ~ '23.03.26.  
 사용량: 순환골재 159,347m³(관보호 모래대체용), 순환아스콘 15,545m³(아스콘포장용)  
 납품업체: (주)지원 등 2개사

### 사용배경

- 항만건설 및 항만재개발사업은 의무사용 대상 공사에 해당하지 않지만, 항만건설을 위한 매립, 속채움 및 뒷채움 등에 대규모 골재 사용 필요
- 항만 분야에서 폐자원을 활용하여 지속가능한 선순환 자원 생태계 조성에 대한 회사의 의지 확고

### 품질관리

1. 순환골재 입도, 마모감량, 수정CBR, 이물질 함유량 등 시방서 기준에 따라 시험 확인
2. 시공 후 정기 품질점검, 특별 품질점검 실시
3. 시공 후 코어채취, 밀도 및 포설두께 등 시험
4. 준공 후 지반계측관리 용역 시행(발주단계)

### 사진자료



납품업체 사전검수



순환골재 품질 검사



비산먼지 예방 및 살수



포설 구간 레벨 검측



아스콘 포장



순환골재 포설

### 주요효과

- 순환골재 159,347m³, 순환아스콘 15,545m³을 사용하여 약 40.6억원의 예산절감

(단위 : 백만원)

구분	총 비용	절감액
천연골재	4,960	3,200
순환골재	1,760	
일반아스콘	2,160	860
순환아스콘	1,300	

※ 실제 공사에 사용된 골재 구매 단가 기준

- 천연골재 : 26,828원/m³ → 순환골재 : 6,898원/m³
- 일반아스콘 : 139,216원/m³ → 순환아스콘 : 83,628원/m³



포천시

국무총리표창

사업개요

발주기관 : 포천시 안전도시국 하수과  
 시공업체 : 진흥기업(주) 등 16개사  
 공사명 : 포천2처리구역 하수관로 정비사업 등 12건  
 공사기간 : '20.4.1. ~ '23.8.26.  
 사용량 : 순환골재 54,698m³(보조기층용),  
 순환아스콘 134,798m³(기층 및 포장용)  
 납품업체 : (주)한진산업 등 13개사

사용배경

• 건설폐기물의 친환경적인 처리와 재활용을 촉진하여 국가 자원을 효율적으로 이용하며, 국민경제 발전과 공공복리 증진에 이바지하고자 하는 국가시책에 부응하기 위하여 순환골재 및 순환골재 재활용제품을 사용

품질관리

- 순환아스콘의 품질관리 항목별(마찰안정도, 흐름, 공극률) 적합여부 확인
- 순환골재의 시료 샘플링 채취 후 외부기관 시험의뢰
- 플레이판 다짐, 콤팩터러 다짐 후 시험

사진자료



플레이판 다짐



콤팩터러 다짐



들밀도 시험



품질시험 의뢰



다짐상태 확인 시험



다짐관리

주요효과

- 순환골재 54,698m³ 및 순환아스콘 134,798m³을 사용하여 13억5천만원의 예산 절감 (단위 : 백만원)

구분	총 비용	절감액
천연골재	951.9	571.8
순환골재	380.1	
일반아스콘	4,758.3	777.3
순환아스콘	3,981	

※ 실제 공사에 사용된 골재 구매 단가 기준

- 골재 : 천연골재 79,419원/m³ → 순환골재 54,698원/m³
- 아스콘 : 일반아스콘 131,290원/m³ → 순환아스콘 84,249원/m³



**사업개요**

발주기관 : 한국수자원공사 부산에코델타시티사업단  
 시공업체 : 현대건설 외 7개사  
 공 사 명 : 부산 에코델타시티 친수구역 조성사업  
 공사기간 : '15.4. ~ '27.5.  
 사 용 량 : 순환골재 43,621m<sup>3</sup>  
           순환아스콘 170,208m<sup>3</sup>(중은)  
 납품업체 : (주)지원, (주)부일레미콘

**사용배경**

- 부산 에코델타시티 친수구역 조성사업은 순환골재 등의 무사용 대상 공사에 해당하지 않지만, 정부의 탄소 중립 및 자원 재활용 정책에 부응코자 순환골재 및 순환 아스콘 적극 활용

**품질관리**

- 순환골재 납품 전 공장검사
- 최초 납품시 시료를 채취하여 품질시험 의뢰
- 순환아스콘 포장 후 감독원 입회하에 코어채취 및 품질시험 시행

**사진자료**



**주요효과**

- 순환골재 43,621m<sup>3</sup>, 순환아스콘 170,208m<sup>3</sup> 22억8천4백만원의 예산 절감 (단위 : 백만원)

구분	총 비용	절감액
천연골재	820	603
순환골재	217	
일반아스콘	11,649	1,681
순환아스콘	9,968	

※ 실제 공사에 사용된 골재 구매 단가 (순환골재: 4,986원/m<sup>3</sup>, 순환아스콘: 58,565원/m<sup>3</sup>)기준



**한국환경공단 수도권동부환경본부**

**환경부장관상**

**사업개요**

발주기관 : 한국환경공단 수도권동부환경본부  
 시공업체 : (주)우평, (주)서영 등 7개사  
 공 사 명 : 흥천군 하오안리 외 2개소 하수관로 정비사 등 15건  
 공사기간 : '20.12.28. ~ '23.2.6.  
 사 용 량 : 순환골재 89,485m³(보조기층 및 동상방지층)  
 순환아스콘 99,680m³(기층용)  
 납품업체 : (주)흥천환경산업, 강원중부아스콘협동조합

**사용배경**

- 천연골재 채취량 감소와 골재 수요 증가에 따른 자원 부족 현상 심화
- 건설폐기물의 적정 처리 및 순환골재 사용 활성화 등 정부의 재활용 정책에 부응코자 순환골재 적극 사용

**품질관리**

- 순환골재 납품업체 사전검수
- 품질관리를 위한 적정 온도측정
- 순환골재 품질인증 제품 사용(제R08-0909-044호)

**사진자료**



**주요효과**

- 순환골재 89,485m³ 및 순환아스콘 99,680m³을 사용하여 약 22억1천만원의 예산절감 (단위 : 백만원)

구 분	총 비용	절감액
천연골재	836	36
순환골재	800	
일반아스콘	11,968	2,170
순환아스콘	9,798	

- ※ 실제 공사에 사용된 골재 구매 단가
- 골재 : 천연골재 9,350원/m³ → 순환골재 8,939원/m³
  - 아스콘 : 일반아스콘 120,067원/m³ → 순환아스콘 98,299원/m³





**사업개요**

발주기관 : 용인시 하수도사업소  
 시공업체 : (주)부광건설  
 공사명 : 모현·용인·기흥 처리구역  
 하수관로 정비사업 등 2건  
 공사기간 : '20.2. ~ '23.1.  
 사용량 : 순환골재 15,986㎡(보조기층용)  
 순환아스콘 27,088㎡(표층 및 기층용)  
 납품업체 : 광일환경(주), 대림아스콘(주)

**사용배경**

- 순환골재 의무사용 관련 규정을 준수하고 건설폐기물의 자원화에 적극 동참하고자 순환골재 및 순환골재 재활용 제품 적극 활용

**품질관리**

- 납품업체 사전검수
- 공인시험기관의 품질검사 성적서 확인
- 순환골재 시방서를 통한 품질관리

**사진자료**



납품업체 사전검수



순환골재 품질검사 성적서



순환골재 시방서



순환골재 포설



순환아스콘 포장



순환아스콘 포장

**주요효과**

- 순환골재 15,986㎡ 및 순환아스콘 27,088㎡를 사용하여 약 1억4천8백만원의 예산절감  
 (단위 : 백만원)

구분	총 비용	절감액
천연골재	288	78
순환골재	209	
일반아스콘	778	70
순환아스콘	749	

- ※ 실제 공사에 사용된 골재 구매 비용 기준
- 골재 : 천연골재 18,000원/㎡ → 순환골재 14,500원/㎡
- 아스콘 : 일반아스콘 55,897원/㎡ → 순환아스콘 53,171원/㎡



## 김해시

국토교통부장관상

### 사업개요

발주기관 : 김해시  
 시공업체 : (주)대운산업개발  
 공 사 명 : 김해사이언스파크 일반산업단지  
 진입도로개설공사  
 공사기간 : '16.1. ~ '24.6.  
 사 용 량 : 순환골재 7,680<sup>m³</sup>(보조기층용)  
 순환아스콘 20,654<sup>m³</sup>(표층 및 기층용)  
 납품업체 : 좋은환경(주), 삼우리콘산업

### 사용배경

· 천연자원의 고갈을 막고, 폐기물의 재활용을 통한 예산 절감, 환경피해 최소화, 탄소 발생량 저감을 위하여, 당 사업은 순환골재 및 순환골재 재활용제품의 확대 적용

### 품질관리

- 현장반입 직후 비산먼지 예방 및 최적함수비 준수를 위한 살수작업
- 포설 및 다짐 후 현장 시험등을 통해 품질 조건 확보
- 순환골재 품질인증 제품 사용

### 사진자료



### 주요효과

- 순환골재 7,680<sup>m³</sup> 및 순환아스콘 20,654<sup>m³</sup>을 사용하여 2억9천9백만원의 예산절감  
 (단위 : 백만원)

구분	총 비용	절감액
천연골재	117	40
순환골재	77	
일반아스콘	830	259
순환아스콘	571	

※ 실제 공사에 사용된 골재 구매 비용 기준  
 · 골재 : 천연골재 15,330원/<sup>m³</sup> → 순환골재 10,000원/<sup>m³</sup>  
 · 아스콘 : 일반아스콘 40,169원/<sup>m³</sup> → 순환아스콘 27,688원/<sup>m³</sup>



## (사)한국건설순환자원학회의 '2022 가을 학술발표 논문집'에 수록된 논문 4편을 소개합니다.

### 1. 순환 잔골재를 혼합한 순환골재 콘크리트의 특성

- 윤상혁, 이세현

Characteristics of Recycled Aggregate Concrete Mixed with Recycled Fine Aggregate

### 2. 화학혼화제를 첨가한 27MPa급 순환골재 콘크리트의 특성에 관한 연구

- 전찬수, 최원영, 한형준, 양준모

A study on the properties of 27MPa class recycled aggregate concrete with chemical admixture

### 3. 탄소중립을 위한 폐콘크리트 미분말의 고부가가치용 재활용 기술 및 상용화 동향

- 신상철, 강인규, 김건우, 최동욱, 김진만

High Value-added Recycling Technology and Commercialization Trend of Waste Concrete Powder for Carbon Neutrality

### 4. 순환골재를 혼입한 하천용 PC제품의 하중저항성에 관한 연구

- 정소연, 박준원, 박민규, 서우재, 정예현, 김용재

A Study on the Load Resistance of Precast Concrete Block with Recycled Concrete Aggregate for Ecological River



# 순환 잔골재를 혼합한 순환골재 콘크리트의 특성

Characteristics of Recycled Aggregate Concrete Mixed  
with Recycled Fine Aggregate

윤상혁 Yoon, Sang Hyuck\*  
이세현 Lee, Sea Hyun\*\*

## ABSTRACT

The slump due to mixing of recycled fine aggregates at 31%, 41%, and 51% tends to be lower than that of general concrete after 30 minutes of change over time, so fluidity management is required. It is judged that there is no.

## 요 약

순환 잔골재를 31%, 41%, 51%로 혼합에 따른 슬럼프는 경시변화 30분부터 일반콘크리트 보다 낮은 경향으로 나타나 유동성 관리가 필요하며, 압축강도는 일반콘크리트와 유사하게 나타나 콘크리트 강도 품질에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

## 1. 서 론

국토교통부 고시(제2018-522호)에 재활용 건축자재의 사용량 용적비율에 따라 용적을 및 건축물의 높이를 5~15%까지 기준을 완화 받을 수 있다. 콘크리트용 순환골재는 표면에 부착된 모르타르가 골재 보다 높은 흡수율과 파쇄과정 중 내부 미세균열 발생 등으로 인하여 콘크리트로 제조시 슬럼프 저하, 강도 저하 등이 원인으로 지적되어 저조한 실정이다. 이에 순환 잔골재 혼합 비율에 따른 순환골재 콘크리트의 특성을 분석하여 콘크리트용 골재로 적용 가능성을 제시하고자 한다.

## 2. 실험계획

### 2.1 실험개요

본 연구에서는 천연 잔골재 대체 순환 잔골재 31%, 41%, 51%로 혼합비율에 따른 27MPa급 순환골재 콘크리트의 특성을 검토하기 위하여 슬럼프 및 압축강도를 분석하였다.

### 2.2 사용재료 및 실험방법

본 실험에서 사용된 재료의 특성은 Table 1과 같다. 슬럼프 실험은 KS F 2402 포틀랜드 시멘트 콘크리트의 슬럼프 시험방법에 준하여 경시변화 0, 30, 60분으로 측정하였으며, 압축강도는 KS F 2405 콘크리트의 압축강도 시험 방법에 준하여 재령 3, 7, 28, 91일 압축강도를 측정하였다.

\* 정회원, 한국건설기술연구원 건축연구본부 윤상혁

\*\* 정회원, 한국건설기술연구원 건축연구본부 이세현(교신저자: shlee@kict.re.kr)



Table 1. Material properties used

Cement	Blast furnace slag fine powder	Natural aggregate		Recycled fine aggregate	Characteristics of Superplasticizer
		Coarse aggregate	Fine aggregate		
-Density 3.15g/cm <sup>3</sup> -Powder 3,704cm <sup>3</sup> /g	-Density 2.90g/cm <sup>3</sup> -Powder 4,650cm <sup>3</sup> /g	-Density 2.62g/cm <sup>3</sup> -Absorption rate 2.77%	-Density 2.60g/cm <sup>3</sup> -Absorption rate 2.74%	-Density 2.32g/cm <sup>3</sup> -Absorption rate 3.81%	-Polycarboxylate -Liquid shape -Dark brown

### 3. 실험결과 분석 및 고찰

#### 3.1 슬럼프 및 압축강도 측정 결과

경시변화 0, 30, 60분 동안 슬럼프 측정결과, 일반콘크리트의 경우, 160~175mm로 나타났으며, 순환 잔 골재 31% 일 때 125~170mm로 나타났다. 41% 일 때 135~175mm, 51% 일 때 130~175mm로 나타났다. 또한, 재령별 압축강도 측정결과, 일반콘크리트는 91일까지 165.2%까지 증가하였으며, 순환 잔골재 31% 일 때 165.6%, 41% 일 때 152.6%, 51% 일 때 147.0% 순으로 증가하였다.

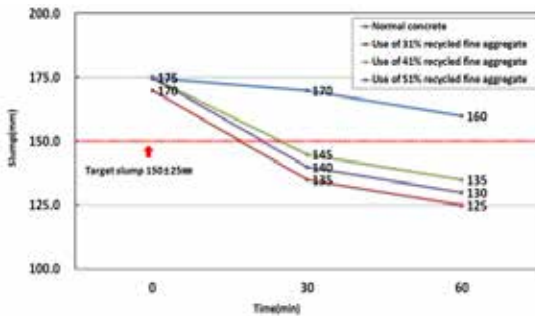


Fig. 1 Result of slump

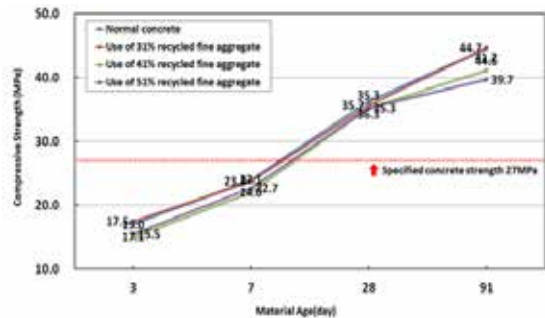


Fig. 2 Result of compressive strength

### 4. 결론

순환 잔골재 31%, 41%, 51%로 혼합비율에 따른 순환골재 콘크리트의 유동성 관리가 필요하며, 재령별 압축 강도는 일반콘크리트와 유사한 경향으로 나타나 콘크리트용으로 적용이 가능할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

이 논문은 2022년도 한국건설기술연구원 민간수탁 연구사업 순환골재 콘크리트 제조 및 품질 실증 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

### 참고문헌

1. “순환골재 콘크리트 품질관리 및 검증 연구,” 한국건설기술연구원 2021.

# 화학혼화제를 첨가한 27MPa급 순환골재 콘크리트의 특성에 관한 연구

A study on the properties of 27MPa class recycled aggregate concrete with chemical admixture

전찬수 Jeon, Chan Soo\*    한형준 Han, Hyeong Jun\*  
최원영 Choi, Won Young\*\*    양준모 Yang, Jun Mo\*

## ABSTRACT

As a result of measuring the characteristics of recycled aggregate concrete using 25% of the total aggregate amount of recycled coarse aggregate for concrete and adding a chemical admixture, it was 14.8~33.1MPa for general concrete and 14.8~34.0MPa for recycled aggregate concrete. It is considered that it can be used in the field where the ratio is applied up to 25% of the total amount of aggregate.

## 요약

콘크리트용 순환굵은골재를 전체 골재량 중 25% 사용하고, 화학혼화제를 첨가한 27MPa 순환골재 콘크리트 특성을 측정된 결과, 일반콘크리트 14.8~33.1MPa, 순환골재 콘크리트 14.8~34.0MPa로 유사한 수준으로 순환굵은골재 비율을 전체 골재량의 25%까지 적용한 현장에서 활용 가능할 것으로 사료된다.

## 1. 서론

콘크리트용 순환골재는 레미콘 회사가 주 사용처이며, 균일하지 못한 순환골재의 품질로 인해 콘크리트 품질에 악영향을 끼쳐 순환골재 콘크리트 제조를 꺼려하거나 회피하고 있는 실정이다. 콘크리트용 순환굵은골재를 전체 골재량 중 25% 사용하고, 화학혼화제를 첨가한 27MPa 순환골재 콘크리트 특성을 측정하여 레미콘 제조용 순환골재 콘크리트로 활용이 가능한 기초적인 자료를 제시하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 방법

본 연구에서 목표로 한 설계강도는 건축물에 주로 사용하는 27MPa를 기준으로 하였으며 순환굵은골재를 전체 골재량의 25% 배합하고, 유지제 100%의 순환골재 전용 고성능 AE감수제를 첨가하였다. 총 분체량을 360 kg/m<sup>3</sup>로 하여 KS L 5201 포틀랜드 시멘트에서 규정하고 있는 밀도 3.15 g/cm<sup>3</sup>, 분말도 3,602 cm<sup>2</sup>/g인 1종 포틀랜드 시멘트를 사용하고 실리카흄과 플라이애시의 치환율은 각각 15%, 10%로 하였다. 실험은 국가건설기준표준시방서 KCS 14 20 10 일반콘크리트 시방규정과, KCS 14 20 21 순환골재 콘크리트 기준을 적용하여 목표 슬럼프는 150 ± 25 mm, 공기량은 4.5 ± 1.5 %로 설정하여 실시하고, 굳은 콘크리트는 재령 3, 7, 28일 기준으로 압축강도를 측정하였다.

\* 정회원, 한국건설기술연구원 건설시험인증본부

\*\* 정회원, 한국건설기술연구원 건설시험인증본부 (교신저자: wonyoungchoi@kict.re.kr)

### 3. 실험결과 분석 및 고찰

슬럼프는 0, 30, 60분 경시변화를 측정한 결과, 표 1과 같이 일반콘크리트는 170~180mm, 순환골재 콘크리트 180~190mm로 나타났으며, 공기량은 일반콘크리트는 3.4~4.0%, 순환골재 콘크리트 3.8~4.3%로 나타나 국가건설기준표준시방서 기준에 적합하여 현장 활용이 가능할 것으로 판단된다.

Table 1. Result of Slump(left) & Air contents(right)

구분	슬럼프(mm)				공기량(%)			
	기준*	0분	30분	60분	기준*	0분	30분	60분
일반콘크리트	150±25mm (125~175mm)	180	175	170	4.5±1.5mm (3.0~6.0%)	4.0	4.0	3.4
순환골재 콘크리트		190	185	180		4.3	3.8	3.9

설계강도 27MPa로 하여 순환굵은골재를 전체 골재량의 25% 배합하고 화학혼화제를 첨가한 순환골재 콘크리트의 강도에 대하여 재령 3, 7, 28일 측정된 결과, 일반콘크리트는 14.8~33.1MPa, 순환골재 콘크리트 14.8~34.0MPa로 일반콘크리트 수준과 표 2, 그림 1과 같이 유사한 값을 나타내고 있다.

Table 2. Result of Compressive Strength

설계기준강도	27MPa (재령 28일 기준)	
구분	일반 콘크리트	순환골재 콘크리트
재령 3일(Mpa)	14.8	14.8
재령 7일(Mpa)	21.2	21.0
재령 28일(Mpa)	33.1	34.0

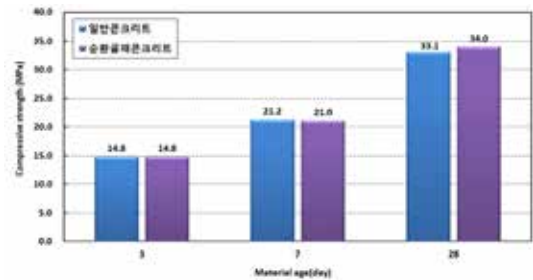


Fig 1. Compressive strength by age

### 4. 결론

순환골재 콘크리트 압축강도는 일반콘크리트 대비 강도 저하가 발생하지 않아 목표 강도에 대한 강도 발현이 가능할 것으로 판단된다. 슬럼프와 공기량 결과 또한 문제없는 것에 기인하여 현장에서의 활용이 가능할 것으로 판단되며 다만, 슬럼프 저감에 대한 관리와 단위수량 및 공연연행제량에 대한 관리는 필수적으로 하여야 할 것이다. 이에 순환골재 사용비율, 배합 조절 등을 통해 레미콘 제조용으로 순환골재 사용이 가능할 것으로 판단되며, 추후 순환골재 콘크리트의 활성화를 위해 지속적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 2022년 한국건설기술연구원 평가인증사업(20220043-001)의 지원에 의해 수행되었습니다.

### 참고문헌

1. Korea Construction Standards Center : KCS 14 20 21 recycled aggregate concrete
2. Korea Construction Standards Center : KCS 14 20 10 general concrete

# 탄소중립을 위한 폐콘크리트 미분말의 고부가가치 재활용 기술 및 상용화 동향

## High Value-added Recycling Technology and Commercialization Trend of Waste Concrete Powder for Carbon Neutrality

신상철 Shin, Sanh Chul\*

강인규 Kang, In Gyu\*\*

최동욱 Choi, Dong Uk\*\*\*

김건우 Kim, Geon Woo\*\*

김진만 Kim, Jin Man\*\*\*\*

### ABSTRACT

This study investigated the overseas cases with regard to high value-added recycling technology and commercialization trend of waste concrete powder for carbon neutrality in cement and concrete industries. A number of studies have reported that it is essential to completely separate the aggregate and hydrated cement paste fraction for recycling of waste concrete powder. Also in major foreign countries, commercialization and standardization of using waste concrete powder as a raw material for clinker or a additive of cement are now in progress beyond the R&D stage. Therefore, Research and standardization for recycling of waste concrete powder should be urgently carried out from the perspective of carbon neutrality in Korea.

### 요약

본 연구에서는 시멘트-콘크리트 산업의 탄소중립을 위한 폐콘크리트 미분말의 고부가가치 재활용 기술 및 상용화 동향에 대한 해외 사례를 조사하였다. 폐콘크리트 미분말의 고부가가치 리사이클을 위해서는 골재와 시멘트 페이스트의 완벽한 성분 분리가 필수적이며, 해외 주요 국에서는 연구 개발 단계를 넘어 클링커의 원료 또는 시멘트의 혼합재로 사용하는 것에 대한 상용화 및 표준화가 진행 중이다. 따라서, 국내에서도 탄소중립의 관점에서 폐콘크리트의 재활용을 위한 연구 개발 및 표준화에 대한 논의가 시급하게 이루어져야 할 것이다.

## 1. 서론

2020년 기준 폐콘크리트 발생량은 약 5,394만톤으로 이는 전년 대비 7.2% 증가한 것이다. 동년 건설폐기물의 재활용율은 약 99.0%로 집계되고 있지만 대부분 성토 및 복토, 되메우기 및 뒷채움용 등 단순처리일 뿐이다. 특히 폐콘크리트 미분말의 경우, 국내에서 연간 1,000만 톤 이상 발생함에도 불구하고 고부가가치 재활용을 위한 연구 실적은 미진한 실정이다. 이에 본 연구에서는 시멘트-콘크리트 산업의 탄소중립 관점에서 폐콘크리트 미분말의 고부가가치 재활용 기술 및 상용화 동향에 대한 해외 사례를 조사하였다.

## 2. 폐콘크리트 미분말의 재활용 연구 및 기술 동향

### 2.1 연구 동향

폐콘크리트 미분말의 최근 연구 동향을 살펴보면, 골재(SiO<sub>2</sub>)와 시멘트 페이스트(CaO)를 완벽히 분리한다면 폐콘크리트의 완전한 업사이클이 가능하다는 연구가 활발하다. Joris et al.(1)은 골재와 미분의 다양한 분급·분리 기술을 검토하여 폐콘크리트 미분말을 클링커의 석회석 대체 원료로 사용할 수 있다고 보고하였다.

\* 정희원, 공주대학교, 친환경 콘크리트 연구소 연구교수, 공학박사

\*\* 정희원, 공주대학교, 건축공학과 학·석사 연계과정

\*\*\* 정희원, (주)씨씨엠 대표이사, 공학박사

\*\*\*\* 정희원, 공주대학교 그린스마트건축공학과 교수, 공학박사 (jmkim@kongju.ac.kr)





# 순환골재를 혼입한 하천용 PC제품의 하중저항성에 관한 연구

A Study on the Load Resistance of Precast Concrete Block  
with Recycled Concrete Aggregate for Ecological River

정소연 Jeong, Soyeon\*  
박준원 Park, Junwon\*

박민규 Park, Mingyu\*  
서우재 Seo, Woojae\*\*

정예현 Jeong, Yehyeon\*\*  
김용재 Kim, Yongjae\*\*\*

## ABSTRACT

In this study, the load resistance performance was evaluated by manufactured PC blocks with recycled concrete aggregate and GFRP rebar. As a result, it was confirmed that the load resistance performance of the PC block with normal concrete and GFRP rebar and the PC block with recycled concrete aggregate and steel rebar were equivalent.

## 요 약

순환골재의 적용성 증진을 위해 본 연구에서는 순환골재를 혼입한 콘크리트와 GFRP 보강근을 적용한 하천용 PC제품을 제작하고 하중저항성을 평가하였다. 재하시험결과, 일반콘크리트 및 철근을 적용한 제품과 순환골재 및 GFRP 보강근을 적용한 제품의 하중 저항성은 동등한 것으로 확인되었다.

## 1. 서 론

순환골재는 품질관리 측면에서 레미콘용 콘크리트보다 PC제품의 적용이 용이하므로 본 연구에서는 하천용 PC제품에 순환골재를 적용하였으며, 재하시험을 통해 그 성능을 평가하고자 하였다.

## 2. 실험계획

### 2.1 실험개요

성능비교평가를 위한 시험체는 바닥면 세굴방지를 위한 하천용 PC제품이며, Fig. 1과 같이 실물과 동일한 크기로 제작하여 양단부를 지지하고 중앙부에 면하중을 재하하였다.

### 2.2 사용재료

본 실험에서 일반 PC제품에는 보통시멘트, 철근을 적용하였으며, 순환골재 PC제품에는 준조 강시멘트, GFRP 보강근을 적용하였다. 순환골재 혼입시 굵은골재는 60%, 잔골재는 40% 혼입하였으며, 양생은 두 시험체 모두 증기양생을 실시하였다(Table 1 참조).

\*정회원, 강원대학교 토목건설공학과 석사과정

\*\*정회원, 강원대학교 건설융합학부 학사과정

\*\*\*정회원, 강원대학교 건설융합학부 조교수(교신전자 : yzkim@kangwon.ac.kr)

Table 1 Mix proportion and reinforcement

Specimen	Unit(kgf/m <sup>3</sup> )							Compressive strength(MPa)	Reinforcement
	W	C		D		G			
		OPC	MHC*	Natural	Recycled	Natural	Recycled		
OCS	192	341	-	728	-	977	-	36.1	Steel
RCG	165	-	293	465	291	416	600	36.9	GFRP

### 3. 실험결과 분석 및 고찰

하중재하결과, 두 시험체 모두 Fig. 2와 같이 중앙부 하면에서 발생한 균열이 상면으로 진전되어 파괴되었으며, 파괴시 OSC의 최대하중은 약 302kN, RCG의 최대하중은 약 314kN으로 측정되어 두 시험체의 하중저항성능은 동등한 것으로 확인되었다.



Fig. 1 Load point



Fig. 2 Major crack

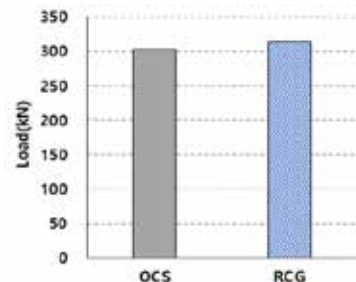


Fig. 3 Maximum load

### 4. 결론

순환골재 적용성 증진을 위해 순환골재 및 GFRP 보강근을 PC제품에 적용하여 재하시험을 실시한 결과, 일반 PC제품과 동등한 하중저항성능을 나타내었으므로 순환골재 혼입율, 바인더, 물시멘트비, 보강재 등 다양한 요소의 조절을 통해 경제성과 성능을 확보한 순환골재 PC제품의 생산이 가능할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 중소벤처기업부와 한국산업기술진흥원의 “지역특화산업육성+사업(R&D, S3271762)”으로 수행된 연구결과입니다.

### 참고문헌

1. Lee, S. T., Choi, J. Y., Park, K. T. et al., “Effect of Steam Curing on the Properties of Recycled Aggregate Concrete”, Journal of the Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection, Vol. 18, No. 2, pp.102-103, 2014

# 대기오염 방지시설 관련 자가측정 규정 안내 IoT 측정기기 설치 등

## 1. 자가측정 개요 및 관련 규정

건설폐기물 중간처리시설(습식 파·분쇄 및 분리·선별시설 포함)은 「대기환경보전법 시행규칙」제5조에 따른 대기오염물질 배출시설로서 같은 법 제26조제1항에 따라 배출시설을 설치 또는 변경 시 그 배출시설로부터 나오는 오염물질이 배출허용기준(「대기환경보전법」제16조) 이하로 나오게 하기 위해 방지시설을 설치해야 한다. 그러나 「대기환경보전법 시행령」제14조에 따른 방지시설 설치면제 기준\*에 해당하는 경우에는 방지시설의 설치를 면제받을 수 있다.

### 방지시설 설치면제 기준

- 첫째, 배출시설의 기능이나 공정에서 발생하는 오염물질이 항상 「대기환경보전법」제16조에 따른 배출허용기준 이하로 배출되는 것을 객관적인 문헌, 시험분석자료로 증명하는 경우
- 둘째, 방지시설 설치 외의 방법으로 오염물질의 적정처리가 가능한 경우

오염물질 저감하는 시설의 설치 등 방지시설 설치 외의 방법으로 오염물질의 적정처리가 가능해 방지시설 설치를 면제 받은 경우에는 배출시설에 사물인터넷(IoT) 측정기기 등 저감시설(살수장치 등) 운영을 모니터링할 수 있는 장치를 부착하여야 한다.

또한 「대기환경보전법」 제39조에 따라 배출시설을 운영하는 사업자는 배출되는 오염물질을 자가측정하여 사실대로 기록하고 보존해야 하며, 같은 법 시행규칙 제52조에 따라 자가측정 결과보고서를 유역환경청장, 지방환경청장, 수도권대기환경청장 또는 시·도지사에게 제출해야 한다.

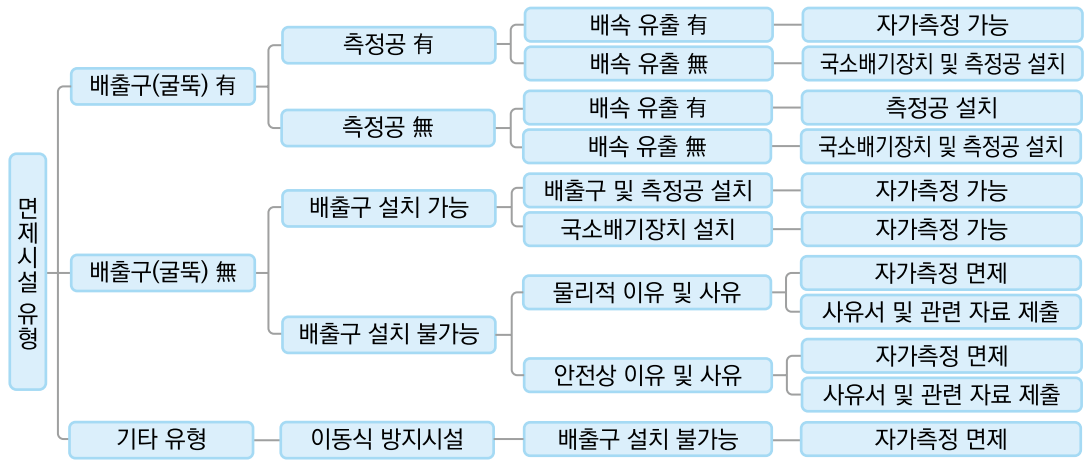
자가측정의 대상, 항목 및 방법은 「대기환경보전법 시행규칙」 [별표 11]에 따르며, 방지시설 설치가 면제된 배출시설의 경우에는 비고 2에 따라 연 1회 이상 자가측정을 실시해야 한다.

다만, 물리적 또는 안전상의 이유로 자가측정이 곤란하거나 대기오염물질 발생을 저감하는 장치를 상시 가동하는 등의 사유로 자가측정이 필요하지 않다고 환경부장관(「대기환경보전법」제23조제1항에 따라 환경부장관의 허가를 받거나 환경부장관에게 신고를 한 배출시설만 해당) 또는 시·도지사가 인정하는 경우에는 그렇지 않다고 규정하고 있다.

### ※ 방지시설 설치 면제 유형별 자가측정 유무

- 배출구(굴뚝) 및 측정공 유무에 따른 분류 후, 세부적으로 배출구 설치 가능 여부와 배출유속의 측정가능 여부를 고려하여 국소배기장치 및 측정공 설치 등에 따라 분류





〈방지시설 설치면제 유형별 자가측정 유무 확인 요약도〉

## 2. 자가측정을 위한 국소배기장치 및 배출구의 설치 또는 면제 검토

- 가) 「대기환경보전법 시행규칙」제52조 [별표 11] 비고 2에 따라 방지시설 설치가 면제된 배출시설에도 연 1회 이상 자가측정을 해야 하며, 사업자는 방지시설 설치가 면제된 배출시설에 대한 자가측정을 위한 국소배기장치 및 배출구 설치하여야 한다.
- 나) 방지시설 설치 면제시설의 국소배기장치 및 배출구 설치 방법은 「대기오염방지시설 설치 면제 사업장에 대한 자가측정 기준 등에 관한 가이드라인(’21.12)」에 따라 실시한다.
- 다) 다만, 관할 행정청으로부터 방지시설 설치면제를 받은 사업자는 해당 배출시설에 i) 국소배기장치 및 배출구 설치가 물리적/안전상의 사유 등으로 불가능하거나 ii) 대기오염물질 발생을 저감하는 장치를 상시 가동하는 등 그 밖의 사유로 자가측정이 불필요한 경우 아래 등의 사유가 있을 때에는 국소배기장치 및 배출구 설치 면제 신청서를 관할 행정청에 제출하여 면제를 받을 수 있습니다.
- 라) 또한 사업자는 국소배기장치 및 배출구, 저감시설, 사물인터넷 측정기기 설치 여부 등을 가동개시 신고 시 관할 행정청에 보고하여야 하며, 관할 행정청은 필요 시 국소배기장치 및 배출구, 저감시설, 사물인터넷 측정기기 등에 대한 보완을 요청할 수 있습니다.

### 그 밖의 사유로 자가측정이 불필요한 경우

- 1) 배출시설 설치 시 「대기오염방지시설 설치 면제 가이드라인(환경부, ’21.11)」에 따라 국소배기장치 및 배출구 설치면제 확인을 받은 경우
- 2) 「대기환경보전법 시행령」 제14조제2호에 따라 그 밖에 방지시설 설치 외의 방법으로 오염물질의 적정 처리가 가능한 경우로서 사물인터넷 측정기기를 부착·운영하는 시설(사물인터넷 측정기기의 설치 및 운영 방법은 「대기오염방지시설 설치 면제 가이드라인」에 따름)  
(사례) 물 분사 설비를 충분히 설치하고 사물인터넷 측정기기를 설치·운영하는 습식시설 등

### 3. 방지시설 설치 면제 시설의 자가측정 면제 신청절차 등



### 4. 사물인터넷(IoT) 측정기기의 설치 방법 및 관리시스템

#### 가) 사물인터넷(IoT) 측정기기의 설치 방법

- 배출시설과 저감시설(살수장치 등)의 가동상태를 상시 확인할 수 있는 위치에 전류계를 설치토록 규정
  - 전류계는 배출시설의 공정 가동상태 전체를 확인할 수 있는 대표 위치에 설치하여야 하며, 저감시설의 경우에는 가동 여부를 상시 확인할 수 있는 위치에 설치해야 한다.

부착시설		측정기기	기능	살수설비 펌프 가동여부 확인
파·분쇄·선별시설		전류계	설비가동 여부 확인	
저감시설	수압펌프 사용시	전류계	살수설비 펌프 가동여부 확인	

나) 관리 시스템(그린링크)

· 사물인터넷 측정기기(전류계, 유량계) → 게이트웨이 → 관리시스템(한국환경공단) → 지자체 담당자



5. 그린링크를 통한 IoT 측정기기 및 신호 관리

사물인터넷 측정기기(Gateway 포함)를 부착한 사업자는 측정기기가 정상 운영될 수 있도록 다음과 같이 그린 링크를 활용하여 적정한 유지관리를 수행해야 한다.

가) 부착현황 등록

- 배출시설과 저감시설(살수장치 등)의 가동상태를 상시 확인할 수 있는 위치에 전류계를 설치토록 규정
  - 사업자는 사물인터넷(IoT) 측정기기 부착 및 시설에 대한 정보를 그린링크에 등록하여야 하고 시스템에 등록된 정보는 현재 측정기기 부착현황에 따라 최신으로 유지되도록 관리해야 한다.

나) 통신정보의 등록 및 확인

- 사업자는 현장에 설치된 사물인터넷(IoT) 측정기기와 그린링크 간 통신연결 및 자료전송을 위해 시설정보 등록 시 자동생성되는 코드(사업장(E8200), 시설정보 등) 정보를 Gateway 설치업체에 통보해야 한다.
- Gateway 설치업체는 배출 및 저감시설의 측정 신호가 그린링크로 정상 전송이 될 수 있도록 조치해야 한다.
  - 자료전송 확인은 IoT Gateway의 표시자료와 그린링크에 수신된 자료의 일치여부로 확인

다) 운영개시

- 사업자는 그린링크에 등록된 부착현황 및 수신자료를 확인하고 운영개시 정보를 전산으로 등록 후 운영하여야 한다.

※ 소규모 대기배출시설 관리시스템(그린링크) 신규가입 및 활용법은 위탁대행관리기관인 한국환경공단(1533-3301)으로 문의바람

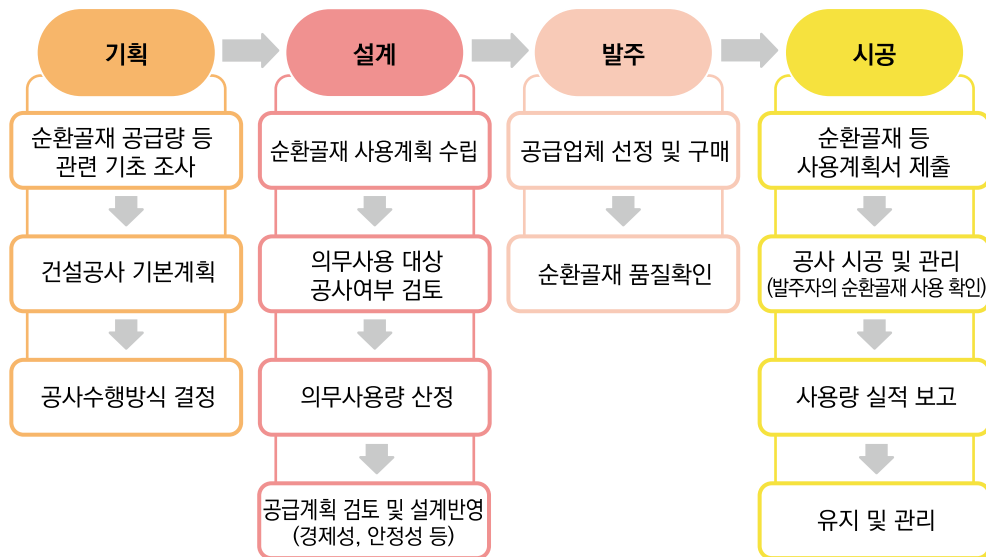
# 순환골재 구매 가이드라인

순환골재 의무사용제도의 경우 적용대상, 의무사용량, 예외규정만 정하고 있을 뿐 순환골재 구입 및 사용 등을 위한 구체적인 기준(가이드라인 등)이 필요함에 따라 한국건설자원협회에서 순환골재 활용을 위한 각 주체별 역할과 순환골재 구입 및 사용 등에 대한 가이드라인을 안내합니다.

## 1. 주체별 역할

주체	역할
발주자	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 건설공사의 계획·조사·설계단계부터 의무사용비율 등을 고려하여 순환골재의무사용량을 설계도서에 반영</li> <li>- 건설공사 중에는 설계동서에 반영된 의무사용량을 건설업자가 준수될 수 있도록 지도감독</li> <li>- 의무사용계획 및 실적을 종합관리</li> </ul>
공사 설계자	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 설계에 순환골재 의무사용비율을 고려하여 골재원 조사를 실시하고 그에 따른 경제성 분석 실시</li> </ul>
공사 도급업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 순환골재 의무사용비율의 이행·의무사용계획의 작성 및 이행실적의 기록·관리</li> <li>■ 시공자가 순환골재 의무사용비율 준수 및 품질, 비용 등에 관하여 변경사항이 발생하는 경우와 이에 따라 도급금액의 변경사유가 발생하는 경우 발주자와 협의하여 조정</li> </ul>
감리자	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시공자가 순환골재 의무사용비율을 준수할 수 있도록 순환골재의 품질 확인 및 의무사용비율 준수여부를 관리·감독</li> </ul>
공급자 (중간처리업체)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 해당 용도의 품질기준을 만족하는 양질의 순환골재를 적시에 생산·공급</li> </ul>

## 2. 의무사용 절차도





① 기획단계

- 1) 순환골재 공급량 등 관련 기초 조사
  - 사업대상지 주변(반경 40km 내)순환골재 공급업자
  - 순환골재 종류별 공급가능량 등 순환골재 공급 여건 조사
  - ※ 한국건설자원협회 홈페이지(www.koras.org) 참조
- 2) 건설공사 등 기본계획 수립
  - ※ 해당 지자체 등 매뉴얼이 있는 경우 참고



〈서울시 건설공사 매뉴얼〉



〈대전시 건설공사 실무 가이드북〉



〈부산시 건설공사 설계지침서〉

- 3) 공사수행방식 결정
  - 발주방식(기술공모, 대안입찰 등), 입찰방식(수의계약, 일반경쟁 등), 계약방식(단독계약, 분담이행계약 등), 낙찰방식 등

② 설계단계

- 1) 의무사용대상 건설공사의 범위 확인

〈「건설폐기물법」시행령5조〉

- |                                      |                              |
|--------------------------------------|------------------------------|
| ① 길이 1km 또는 포장면적 9,000㎡이상의 도로공사      | ⑦ 택지개발사업 중 면적 30만㎡이상인 용지조성사업 |
| ② 길이 200m 또는 포장면적 2,000㎡이상의 농어촌도로 공사 | ⑧ 물류터미널 건설공사 및 물류단지 개발공사     |
| ③ 산업단지개발사업 중 면적이 15만㎡이상인 용지조성사업      | ⑨ 노상주차장 및 노외주차장 설치공사         |
| ④ 하수관로 설치공사 및 공공하수·분뇨처리시설 설치공사       | ⑩ 매표시설의 복토공사                 |
| ⑤ 가축분뇨 공공처리시설 설치공사                   | ⑪ 지방자치단체가 조례로 정하는 건설공사       |
| ⑥ 공공폐수처리시설 설치공사                      |                              |

2) 순환골재 등 의무사용량 산정

■ 순환골재 : 사용용도별로 각각 천연골재 소요량의 40% 이상

**<의무사용 용도>**

- ① 도로 보조기층용
- ② 동상방지층 및 차단층용
- ③ 기초다짐용 및 채움용
- ④ 매립시설 복토용(일일·중간·최종복토)
- ⑤ 지방자치단체가 조례로 정하는 용도

■ 순환아스콘 : 아스콘제품 소요량의 40%이상

**<의무사용 용도>**

- ① 아스팔트콘크리트 포장용
- ② 지방자치단체가 조례로 정하는 용도

※ 「순환골재 등 의무사용건설공사의 순환골재·순환골재 재활용제품 사용용도 및 의무사용량에 관한 고시」(환경부 고시 제2017-175호(2017.9.27.)) 및 (국토교통부 고시 제2017-648호,2017.9.27.)

3) 순환골재 등 공급계획 검토 및 설계 반영

- 공사현장에서 40km 이내 순환골재 및 순환아스콘 공급업체 현황, 생산량, 공급가격 등 조사 실시 (업체 현황 등은 한국건설자원협회 홈페이지 참고)
- 관급자재 구매요건(공사용자재 직접구매 대상) 등을 검토 후 설계에 반영

**공사용 자재 직접구매 검토기준**

- 대상공사 : 공공기관에서 종합공사(예정가격 40억원 이상), 또는 전기공사, 정보통신공사 등의 전문공사 (예정가격 3억원 이상)
- 금액범위 : 추정가격 4천만원 이상
- 조치사항 : 관급자재로 설계에 반영하고 발주기관이 '직접구매'해야함 (4천만원 미만인 경우에도 직접 구매 가능)

③ 구매·발주단계

1) 순환골재 및 순환아스콘 공급업체 선정·구매

- 추정가격 규모, 지역적 여건 등을 고려하여 입찰·계약방법(일반·제한경쟁입찰, 수의계약 등) 검토 후 G2B 등을 통해 공급업체를 선정합니다.

※ 「판로지원법」제6조에 따라 순환골재 및 순환아스콘은 중소기업자간 경쟁제품으로 지정

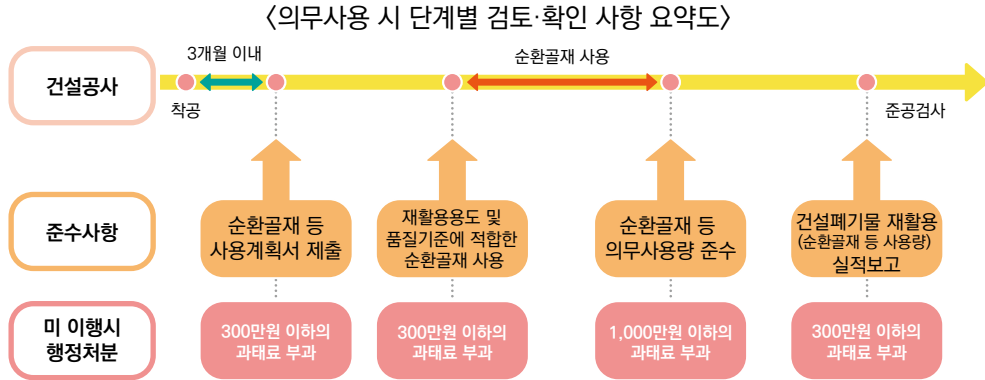
2) 공급업체의 순환골재 및 순환아스콘 품질확인

- 순환골재 : 순환골재 품질인증서 또는 공인시험기관의 시험성적서 등을 통해 품질기준 적합 여부 확인 필요
- 순환아스콘 : 환경표지·GR·성능인증, 단체표준인증 등 보유 여부 확인

〈인증 종류〉



④ 시공단계



- 1) 순환골재 및 순환골재 재활용제품 의무사용계획서 제출(법 제38조제4항 및 시행규칙 제30조)
  - 공사 착공 후 3개월 이내에 순환골재 및 순환골재 재활용제품 사용계획서(첨부자료)를 시·도지사에게 제출
  - ※첨부자료 : 1. 공급계약서 또는 설계내역서 사본, 2. 인증서 또는 시험성적서 등
- 2) 공급업체의 순환골재 및 순환아스콘 품질확인
  - 건설공사 시방서, 설계·시공지침 등에 따라 사용
  - 사용용도별 품질기준 적합여부 확인
  - ※ 부적합 사용시 300만원 이하 과태료 부과(법 제66조제2항제12호)
  - 사용계획서 상 의무사용량 준수
  - ※ 미준수 시 1,000만원 이하 과태료 부과(법 제66조제1항제14호)
- 3) 순환골재 및 순환골재 재활용제품 의무사용량 실적보고(법 제34조제1항 및 시행규칙 제27조)
  - 건설공사의 준공검사 전 순환골재 등 의무사용량이 기재된 건설폐기물 재활용실적보고서를 관할 시장·군수·구청장에게 제출
  - ※ 보고서 미제출 시 300만원 이하 과태료 부과(법 제66조제3항제6호)

# 협회소식 (협회일보모음)

관련자료는 홈페이지(www.koras.org) -협회일보에서 확인할 수 있습니다.



## 2022.7.1 협회, 부산지방국토관리청과 순환골재 사용 관련 업무협약 체결

**협회일보**

**협회, 부산지방국토관리청과 순환골재 사용 관련 업무협약 체결**

순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대  
순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대  
순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대

순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대

순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대

## 2022년 하반기 달라지는 주요정책·제도 안내

**협회일보**

**2022년 하반기 달라지는 주요정책·제도 안내**

유류세 인하액 37% 확대 등 '22년 하반기 적용되는 주요정책 등 안내

유류세 인하액 37% 확대 등 '22년 하반기 적용되는 주요정책 등 안내

유류세 인하액 37% 확대 등 '22년 하반기 적용되는 주요정책 등 안내

유류세 인하액 37% 확대 등 '22년 하반기 적용되는 주요정책 등 안내

## 2022.7.15 협회, 서부내륙고속도로(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결

**협회일보**

**협회, 서부내륙고속도로(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결**

순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대

순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대

순환골재 사용 확대를 위한 상호협력 및 실무협의 장려와 협회 및 국가간사업 시범사업(S20) 시행 시 순환골재 활용 활성화를 기대

## 2022.7.29 '22년도 중간처리업자의 용역이행능력평가액 공시

**협회일보**

**'22년도 중간처리업자의 용역이행능력평가액 공시**

2022년도 용역이행능력평가액 공시 결과 발표  
2022년도 용역이행능력평가액 공시 결과 발표

구분	평가액	평가액	평가액	평가액	평가액	평가액
총액	101,817	387,514	148,530	199,339	256,314	-109
평균	1,498	510	214	334	366	-4
최대	51.2%	19.6%	8.3%	16.1%	12.0%	-61.7%

## 2022.8.1 협회, 환경전문정보지 「녹색21」 제작·배부

**협회일보**

**협회, 환경전문정보지 「녹색21」 제작·배부**

환경전문정보지 「녹색21」 제작·배부

환경전문정보지 「녹색21」 제작·배부

환경전문정보지 「녹색21」 제작·배부

## 2022.8.12. 협회, 수소에너지네트워크(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결

**협회일보**

**협회, 수소에너지네트워크(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결**

수소에너지네트워크(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결

수소에너지네트워크(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결

수소에너지네트워크(주)와 순환골재 사용 활성화 협약 체결







# 送舊 迎新

송구영신

‘송구영신’이라는 말은 ‘묵은 해를 보내고 새해를 맞음’이라는 뜻입니다.

2022년도 협회의 주요활동에 대해  
간단하게 되돌아 보겠습니다.

### 1. 박하준 협회장 취임

❖ 2월24일 실시된 '2022년 정기총회 서면결의'를 통해 박하준 회장이 취임하였습니다. 박하준 신임 회장은 “폐기물처리와 건설자원화의 연결고리 역할을 하는 우리 업역의 특성을 인식하여 국토교통부와 환경부 등에서 쌓았던 30여 년의 공직 경험을 바탕으로 업계 현안을 논의하고 회원사의 의견도 충분히 청취하는 회장이 되겠다”고 포부를 밝혔습니다.



박하준 협회장이 취임 소감을 발표하고 있다



금강유역환경청에서 협약식 후 간담회를 진행하고 있다

#### 협약기관명 (협약일)

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. 한국수자원공사(22.6.7)      | 5. 금강유역환경청(22.9.7)    |
| 2. 부산지방국토관리청(22.6.30)   | 6. 충북개발공사(22.9.8)     |
| 3. 서부내륙고속도로(주)(22.7.14) | 7. 영산강유역환경청(22.10.17) |
| 4. (주)현대하이넷(22.8.11)    | 8. 대구지방환경청(22.12.5)   |

### 2. 순환골재 사용 확대를 위한 업무협약

❖ 협회는 공공, 민간 등 8개기관과 함께 순환골재 사용확대를 위한 협약을 체결하였습니다. 순환골재 사용확대를 위한 제반사항 협력 및 지원, 건설폐기물 재활용 활성화를 위한 홍보 협력·지원, 협약사항 이행 및 모니터링 등을 위한 실무협의 정례화 등의 내용을 골자로 하였으며 특히, 환경부 산하 지방·유역환경청과 체결한 협약 및 간담회에서는 처벌이 아닌 계도 중심의 지도단속, 중간처리업계를 대상으로 환경법규 관련 실무교육 및 간담회 정례화, 환경영향평가 협의 시 순환골재 활용방안 반영 등을 건의하였습니다.

### 3. 2022 건설폐기물 중간처리업 기술인력 법정교육

❖ 「건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률」에 따라 건설폐기물 중간처리업에 종사하는 기술인력을 대상으로 법정교육을 3차례 실시하였으며, 이번년도는 건설폐기물 재활용 정책 및 법령 해설, 순환골재 품질관리 교육, 사업장 안전관리방안, 올바른 시스템 활용실무, 신기술 인·검증 및 성능확인평가 절차안내 등의 과목으로 진행하였습니다.



김지수 사무관(환경부)이 건설폐기물 관련 정책 및 법령을 교육하고 있다



중간처리업계 실무 담당자들이 교육을 듣고 있다

### 4. 2022 용역이행능력 평가·공시 실무교육

❖ 용역이행능력 평가·공시 업무의 원활한 수행을 위해 각 지역별 건설폐기물 중간처리업계 실무 담당자를 대상으로 실적 신고 방법 및 유의사항, 전산시스템 이용 방법 등에 대해 실무교육을 실시했습니다.

## 5. 2022 순환골재·순환골재 재활용제품 우수활용사례 발표 및 국제세미나 개최

- ❖ 협회는 공공, 민간 등 8개기관과 함께 순환골재 사용 확대 등을 위한 협약을 체결하였습니다. 순환골재 사용확대를 위한 제반사항 협력 및 지원, 건설폐기물 재활용 활성화를 위한 홍보 협력·지원, 협약사항 이행 및 모니터링 등을 위한 실무협의 정례화 등의 내용을 골자로 하였으며 특히, 환경부 산하 지방·유역환경청과 체결한 협약 및 간담회에서는 처벌이 아닌 계도 중심의 지도단속, 중처리 업계를 대상으로 환경법규 관련 실무교육 및 간담회 정례화, 환경영향평가 협의 시 순환골재 활용방안 반영 등을 건의하였습니다.
- ❖ 협회는 3월~5월까지 약 2개월동안 국가기관 및 지자체, 공공기관, 건설사 등을 대상으로 해당 공모를 진행하였으며, 그 결과 △(국무총리표창) 부산항만공사, 포천시 △(환경부장관상) 한국환경공단 수도권동부환경본부, 한국수자원공사 부산에코델타시티사업단 △(국토교통부장관상) 용인시 하수도사업소, 김해시 등이 순환골재 사용으로 인한 예산절감 및 환경보전에 기여한 공로를 인정받아 수상의 영예를 안았습니다.
- ❖ 또한, 국내·외 전문가의 건설폐기물 재활용 관련 주요정책 및 제도와 산업 동향 등에 대한 발표 및 질의응답을 통해 발표자와 참석자 간 소통할 수 있는 시간을 가짐으로써 순환골재에 대한 인식제고와 사용활성화에 대한 활력을 다시 한번 불어 넣었습니다.



우수활용사례 발표 및 국제세미나 개최(11.3~11.4)



수상기관이 함께 기념사진 촬영을 하고있다



국내·외 발제자가 질의응답하고있다



상반기 워크숍(제주도 일원)



하반기 워크숍(강원도 일원)

## 6. 휴식과 단합을 위한 협회 직원 워크숍

- ❖ 협회는 직원 상호 간 단합과 팀워크 강화, 누적된 업무 스트레스 해소를 위해 반기별 워크숍을 다녀왔습니다. 상반기 워크숍(5.26~28)에서는 가파도, 주상절리, 한라산 등반 등 제주도 일원을, 하반기 워크숍(11.10~11) 금강산, 속초 등 강원도를 다녀왔습니다. 후기에서 직원들은 “각 지역 명소와 등반 등을 통해 직원 간 친목과 더불어 체력 증진까지 알찬 워크숍이었다”는 소감을 밝혔습니다.



# QnA

## 경영책임자가 알아야 할 노동관계법을 주요 내용

노동법 관련하여 사업장에 많은 문제들이 발생하고 있습니다. 대규모 사업장의 경우, 사업장 내 노동법 전문가가 상주하고 있어 큰 어려움이 없지만, 소규모 사업장의 경우에는 전문가가 상주하지 않는 경우가 대부분이기 때문에 문제가 발생하게 되면 곤란한 상황에 처하기 마련입니다. 이러한 상황에 대비하여 근로계약, 임금, 해고, 퇴직급여 등 사업장에 적용되는 주요 노동법에 대한 정보를 제공합니다. 아래의 내용이 많은 도움이 되길 바랍니다.

※ 주요 기사사항 및 표준 근로계약서

### I 근로계약

#### ■ 근로계약서 작성 및 교부

- 관련 규정(「근로기준법」 제17조)
- 사용자는 근로계약의 체결 및 변경시에는 근로기준법에서 정한 근로조건을 명시하고, 반드시 서면으로 작성하여 근로자에게 교부하여야 함

주요 기사사항	표준 근로계약서
① 근무장소 및 업무내용	
② 임금 구성항목(급여, 상여금, 수당 등)	
③ 임금 계산방법	
④ 임금 지급방법	
⑤ 소정근로시간	
⑥ 휴일	
⑦ 연차·유급휴가	
⑧ 업무의 시작과 종료시간, 휴게시간	

〈참고〉 입사 즉시 근로계약서를 작성하지 않은 경우

- 근로자 A는 입사 2일 만에 사업주 B와의 갈등으로 퇴사한 이후 근로계약서 미작성으로 노동청에 신고 → 근로기준법 제17조 위반으로 형사처벌(500만원 이하의 벌금)

#### ■ 근로계약에 대한 서류 보존

- 관련 규정(「근로기준법」 제42조)
- 사용자는 근로자 명부와 대통령령으로 정하는 근로계약에 관한 중요한 서류를 3년간 보존해야 함
- 보존해야 할 주요 서류
- 근로자 명부, 근로계약서, 임금의 결정·지급방법과 임금계산의 기초에 관한 서류·임금대장, 고용·해고·퇴직에 관한 서류, 승급·감급에 관한 서류, 휴가에 관한 서류 등

### II 근로시간

#### ■ 근로시간의 개념

- 실제 작업시간 및 근로자의 노동력이 사용자의 지휘·감독 아래 놓인 시간
- 작업의 개시부터 종료까지의 시간에서 휴게시간을 제외한 시간

구분	근로시간으로 인정되는 사례
대기시간	· 사용자의 지휘·감독하에 있는 대기시간
교육시간	· 근로자에게 의무적으로 실시하는 각종 교육시간
워크숍/세미나	· 사용자의 지휘·감독하에 업무수행의 목적인 경우
접대	· 사용자의 지시 또는 최소한의 승인 하에 업무수행과 관련이 있는 제3자를 접대하는 경우
회식	· 노무제공과 관련 없이, 구성원의 사기진작 및 친목 도모 등을 위한 차원의 회식은 근로시간 불인정



## ■ 근로시간의 구분

법정근로시간	소정근로시간
<ul style="list-style-type: none"> <li>법률에서 정하고 있는 기준근로시간</li> <li>일반근로자 : 1일 8시간, 1주간 40시간               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 당사자간 합의 시 1주간 12시간 한도로 근로시간 연장 가능</li> </ul> </li> <li>연소근로자(18세 미만) : 1일 7시간, 1주간 35시간</li> <li>유해위험작업 근로자 : 1일 6시간, 1주 34시간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>법정 근로시간의 범위 안에서 근로자와 사용자가 정한 시간</li> </ul>

### 〈참고〉 가산수당 지급 기준

- (연장근로) 법정 근로시간을 초과하여 근로하는 경우 → 50% 이상 가산
- (휴일근로) 법정 또는 약정 휴일에 근로하는 경우 → 8시간 이내 50%, 8시간 초과 100% 이상 가산
- (야간근로) 22:00~06:00 사이에 근로하는 경우 → 50% 이상 가산

## ■ 유급휴일

- (약정휴일) 단체협약, 취업규칙 등 노사가 자율적으로 정하여 부여하는 휴일(창립기념일 등)
- (법정휴일) 주휴일, 관공서 공휴일(대체공휴일 포함), 근로자의 날

구분	주휴일	관공서 공휴일	근로자의 날
관련조문	「근로기준법」 제55조제1항	「근로기준법」 제55조제2항	근로자의 날 제정에 관한 법률
적용 사업장	모든 사업장	5인 이상 사업장	모든 사업장
적용 근로자	소정근로시간 1주 15시간 이상		모든 근로자
적용제외 근로자	근로기준법 제63조의 근로자(농·수산업 종사자)		없음
유·무급 여부	1주 소정근로일을 개근한 경우 유급	유급	

## III 임금

### ■ 임금의 개념

- 사용자가 근로의 대가로 근로자에게 임금, 봉급, 그 밖에 어떠한 명칭으로든지 지급하는 일체의 금품(「근로기준법」 제2조제1항)
- ※ 사용자가 지급하지 않은 금품(고객이 자의로 지급한 봉사료 등), 호의적·은혜적 금품, 실비변상, 개별근로자의 특수하고 우연적인 사정에 의하여 좌우되는 금품 등은 임금에 해당하지 않음

### ■ 임금의 종류

- (통상임금) 근로자에게 정기적이고 일률적으로 소정근로 또는 총 근로에 대하여 지급하기로 정한 시간급, 일급, 주급, 월급 또는 도급 금액
- (평균임금) 산정하여야 할 사유가 발생한 날 이전 3개월 동안 그 근로자에게 지급된 임금의 총액을 그 기간의 총 일수로 나눈 금액

### ■ 임금의 지급

- 임금명세서 교부 의무화('21.11.19 시행)
  - 사용자는 임금을 지급하는 때 근로자에게 임금의 구성항목·계산방법 및 공제내역 등을 기재한 서면(전자문서 포함)을 교부하여야 함

### ■ 최저임금

구분	주요 내용
최저임금액	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ '23년 기준 시간급 9,160원, 월 환산액 약 1,914,440원</li> <li>- 최저임금 위반 시 3년이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금</li> </ul>
산입범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 매월 1회 이상 정기적으로 지급되는 임금</li> <li>※ 연장근로수당, 유급휴가 미사용 수당 등 미산입</li> </ul>
감액적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수습사용일로부터 3개월 이내인 자는 최저임금의 90% 지급 가능</li> <li>※ 단, 1년 미만 근로계약 근로자 및 단순노무 종사자는 감액 불가</li> </ul>

- 퇴직자의 임금 지급 기한
  - 사용자는 근로자가 사망 또는 퇴직한 경우 그 지급 사유가 발생한 때부터 14일 이내에 임금, 보상금, 그 밖에 일체의 금품(임금, 상여금, 퇴직금, 재해보상금 등)을 지급하여야 함
  - ※ 단, 특별한 사정이 있는 경우 당사자 사이의 합의로 기일 연장 가능

▶ 임금체불과 시효

- (임금체불) 금품 청산기간이 도과되었음에도 임금을 지급하지 않고 있거나, 사용자가 근로자에게 근로기준법상 임금 지급 4대 원칙을 위반하는 경우

〈참고〉 임금 지급의 원칙(「근로기준법」 제43조)

<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (통화불) 현금(원화) 지급(상품권·물권X)</li> <li>◦ (직접불) 근로자 본인에게 직접 지급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (정기불) 매달 한 번 이상 정해진 지급일에 지급</li> <li>◦ (전액불) 근로계약으로 정한 급여 전액 지급</li> </ul>
--	---

- 임금채권의 소멸시효와 공소시효

구분	주요 내용
소멸시효(3년)	· 근로자의 임금채권은 3년간 행사하지 않으면 소멸됨(「근로기준법」 제49조)
공소시효(5년)	· 범죄사건이 일정한 기간의 경과로 형벌권 소멸(「형사소송법」 제249조) - (기산점) 임금의 정기불 지급원칙 위반은 '임금의 정기 지급일부터', 금품청산 위반은 퇴직일로부터 '14일이 경과한 날'부터 기산

⇒ 임금채권 소멸시효가 완성되었다 하더라도 공소시효가 남아 있는 경우 형사처벌 가능

## IV 해고

▶ 근로관계의 종료

- (퇴직) 근로자 동의(합의) 또는 요청에 따른 종료(임의·합의퇴직)
- (해고) 근로자 의사에 반하는 종료(징계·통상·경영상 해고)
- (자동소멸) 근로자 의사와 무관한 종료(정년, 계약기간 만료, 사용자 파산 등)

▶ 해고 등의 제한

구분	주요 내용
해고 제한 사유	· 업무상 부상, 질병의 요양을 위하여 휴업한 기간과 그 후 30일간 · 출산 전·후 휴가기간과 그 후 30일간
예외사유	· 사용자가 일시 보상을 하거나 사업을 계속할 수 없는 경우 해고 가능
위반효과	· 당해 해고 무효 및 형사처벌(5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금)

▶ 해고의 예고

구분	주요 내용
방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해고를 하고자 하는 날로부터 30일전 예고                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30일 전 예고를 하지 않은 경우 30일분 이상의 통상임금(해고예고수당) 지급</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">〈참고〉 해고예고수당 산정방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (관련규정) 사용자는 근로자를 해고(경영상 이유에 의한 해고를 포함한다)하려면 적어도 30일 전에 예고를 하여야 하고, 30일 전에 예고를 하지 아니하였을 때에는 30일분 이상의 통상임금을 지급하여야 한다. (「근로기준법」 제26조)</li> <li>◦ (산정방법) 1일 소정 근로시간 수에 시간급 임금(통상일급)을 곱하여 산정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 산정예시(월 250만원, 주 40시간 근무 기준)</li> <li>→ 250만원/209시간 = 95,693.76원(통상일급), 통상일급(95,693.76) × 30일 = 2,870,871.2원</li> <li>∴ 해고예고수당 = 2,870,871.2원</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 해고의 예고는 서면 또는 구두로도 가능                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 근로자, 해고사유, 시기를 명확히 하여야 함</li> <li>※ 해고예고를 하였다고 하여 해고의 정당성이 인정되는 것은 아님</li> </ul> </li> </ul>

구분	주요 내용
예외 사유	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근로자가 계속 근로한 기간이 3개월 미만인 경우</li> <li>· 천재사면, 그 밖의 부득이한 사유로 사업을 계속하는 것이 불가능한 경우</li> <li>· 근로자가 고의로 사업에 막대한 지장을 초래하거나 재산상 손해를 끼친 경우</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">〈참고〉 해고예외사유</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 납품업체로부터 금품이나 향응을 제공받고 불량품을 납품받아 생산 차질을 가져온 경우</li> <li>② 영업용 차량을 임의로 타인에게 대리운전하게 하여 교통사고를 일으킨 경우</li> <li>③ 사업의 기밀이나 그 밖의 정보를 경쟁 관계에 있는 사업체 등에 제공하여 사업에 지장을 가져온 경우</li> <li>④ 허위사실을 날조하여 유포하거나 불법 집단행동을 주도하여 사업에 막대한 지장을 가져온 경우</li> <li>⑤ 영업용 차량 운송 수입의 부당 착복 등 직책을 이용한 공금 착복, 장기유용, 횡령·배임 등</li> <li>⑥ 인사·경리·회계담당 직원이 근로자의 근무상황 실적을 조작하거나 허위서류 등을 작성, 사업에 손해를 끼친 경우</li> <li>⑦ 사업장의 기물을 고의로 파손</li> <li>⑧ 그 밖의 사회통념상 고의로 막대한 지장을 가져오거나 손해를 끼쳤다고 인정되는 경우</li> </ul>

### ■ 퇴직급여

- (관련규정) 사용자는 퇴직하는 근로자에게 급여를 지급하기 위하여 퇴직급여 제도 중 하나 이상의 제도를 설정하여야 한다.

퇴직금 제도	퇴직연금제도
<ul style="list-style-type: none"> <li>· (정의) 근로자 퇴직시 계속근로기간*1년에 대하여 30일분 이상의 평균임금을 퇴직금으로 지급하는 제도</li> <li>· (산정방법) 1일 평균임금* × 30일 × 계속근로기간 365일</li> <li>· 퇴직 등 사유가 발생한 날 이전 3개월간 임금총액에서 3개월간의 총 일수를 나눈 값</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (정의) 회사가 퇴직급여 지급을 위한 재원을 퇴직연금 사업자에게 적립하고, 근로자가 퇴직할 때 퇴직급여를 일시금 또는 연금으로 지급하는 제도</li> <li>· 종류 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (확정급여형) 사용자가 매년 부담금을 퇴직연금 사업자에게 적립 및 운용</li> <li>- (확정기여형) 사용자가 근로자의 개별계좌에 부담금 납입, 근로자가 적립금 운용(10인 미만 사업장 특례)</li> </ul> </li> </ul>

※ 계속근로기간이 1년 미만인 근로자, 4주년을 평균하여 1주간의 소정근로시간이 15시간 미만인 근로자에 대하여는 적용되지 않음

## V 직장 괴롭힘 및 성희롱 예방

### ■ 직장 내 괴롭힘 금지

구분	주요 내용
직장 내 괴롭힘 성립조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 직장 내의 지위 또는 관계 등의 우위를 이용</li> <li>· 업무상 적정 범위를 넘을 것</li> <li>· 신체적·정신적 고통을 주거나 근무환경을 악화시키는 행위</li> </ul>
직장 내 괴롭힘 발생 시 사업자의 조치의무	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신고 접수 또는 인지 시 지체없이 당사자 등 대상으로 객관적이 사실확인 조사</li> <li>· 조사기간 중 피해 근로자 보호를 위해 필요한 경우 근무장소 변경, 유급휴가 명령 등 조치</li> <li>· 조사결과 직장 내 괴롭힘에 해당할 경우 피해자가 요청하면 근무장소 변경, 배치전환, 유급휴가 명령 등 적절한 조치를 취할 것</li> <li>· 조사 과정 중 알게 된 비밀 누설 금지</li> <li>· 피해 근로자 및 신고자에게 해고나 그 밖의 불리한 처우 금지</li> </ul>

### ■ 직장 내 성희롱 금지

구분	주요 내용
직장 내 성희롱 성립조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 직장 내의 지위를 이용하거나 업무와 관련있는 경우 사업장 밖이나 근무시간 외에도 성립</li> <li>· 성적인 언어나 행동 등을 조건으로 한 고용상의 불이익</li> <li>· 성적 굴욕감 또는 혐오감 유발</li> </ul>
직장 내 성희롱 발생 시 사업주의 조치의무	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신고 접수 또는 인지 시 지체없이 사실확인 조사</li> <li>· 피해 근로자 요청 시 적절한 조치</li> <li>· 행위자에 대한 징계 등 조치</li> <li>· 조사 과정 중 알게 된 비밀 누설 금지</li> <li>· 피해 근로자 및 신고자에게 해고나 그 밖의 불리한 처우 금지</li> </ul>
직장 내 성희롱 예방조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 직장 내 성희롱 예방교육 연 1회 이상 실시</li> <li>· 인사규정 등에 징계조치 및 절차 등 규정</li> </ul>

# 전 세계는 지금 '탄소중립 열풍'



'탄소중립'은 글로벌 新 패러다임으로 대두되고 있다.

'탄소중립'이란 배출한 이산화탄소를 흡수하는 대책을 세워 실질적인 배출량을 '0'으로 만든다는 개념으로 일명 '탄소 제로'라고 불린다.

EU, 영국, 미국, 일본 등 전 세계 134개국에서 탄소중립을 선언했으며, 우리나라 또한 국제사회의 일원으로서 온실가스 감축 노력에 적극 동참하며 '기후선도국'으로 도약이 필요하다.

국제사회가 기후 위기에 대응을 결기 위해 공동 대처에 나선 가운데, 도시 차원으로의 탄소중립 실천도 본격화되고 있다. 2030년까지 세계 각국은 자발적으로 탄소 배출량을 최소 45% 이상 감축하고, 2050년 경에는 탄소중립을 달성하기 위해 온 노력을 다하고 있다.

이에 따라, 독일을 비롯한 대만, 러시아, 미국 등 세계 각국이 발표한 최근 이슈를 소개한다.

## 독일

독일 연방정부는 파리기후변화협정을 이행하기 위하여 2016년 11월 14일 '기후보호계획2050 (Klimaschutzplan2050)'을 수립하고, 1990년 대비 온실가스 배출량을 2020년까지 40%, 2030년까지 55%, 2040년까지 70%, 2050년까지 85%로 단계적으로 줄여나가는 감축안을 발표하였다. 그리고 2019년 12월 12일에는 「연방 기후보호법(Bundes-Klimaschutzgesetz)」을 제정하여 탄소중립을 실천하는데 앞장서고 있다. 이 법 제3조제1항에서는 1990년 대비 온실가스배출량을 2030년까지 최소 65%, 2040년까지 최소 88% 감소할 것을 명시하고 있다. 또한 이 법의 제4조 및 부록 제2호에서는 6개 분야(에너지경제, 산업, 교통, 건물, 농업, 폐기물 및 기타)를 정하여 각 분야마다 상세한 연도별 온실가스배출량을 규정하고 있다.

## 미국

트럼프 행정부 당시 파리협정에서 탈퇴하였던 미국은 바이든 행정부 출범 이후 협정에 재가입하면서 2030년까지 달성할 온실가스감축목표를 2005년 대비 50-52%로 정하고, 2050년까지 탄소중립 달성을 표방하였다. 이러한 정책의 일환으로 2021년 11월에 「기반시설투자 및 일자리법」이 제정되어, 「청정대기법」과 「2005 에너지정책법」 등 관계 법률이 개정되었다.

## 영국

영국은 기후변화 및 탄소감축목표와 관련하여 「2006 기후변화 및 지속가능에너지법」과 2008년에 제정된 「2008 기후변화법」을 중심으로 규제하고 있다. 온실가스 감축에 대해서는 「2008 기후변화법」에서 2050년까지 탄소감축목표를 1990년 대비 최소 100%로 강화한다고 제1조에 규정하고 있다. 이 외에 중기목표에 있어서도 2020년 12월 UN에 제출한 감축목표에 기존의 1990년 대비 2030년까지 57% 감축목표를 68%로

상향하였고, 2021년에는 2035년까지 1990년 대비 78% 감축목표를 제시하였다. 「2008 기후변화법」은 2050년 탄소감축목표뿐만 아니라 이를 이행하기 위한 탄소예산(Carbon Budget)에 필요한 계획수립, 탄소 배출거래제 등도 규정하고 있다.

## 일본

일본 정부는 2020년 3월 30일에 지구온난화대책추진본부에서 '국내 배출삭감·흡수량 확보를 통해 2013년 대비 온실가스 배출량을 2030년까지 -26% 수준으로 감축'하는 것을 목표로 하는 온실가스감축목표(NDC)를 결정하였다. 2021년 4월 22일에는 지구온난화대책추진본부의 결정을 바탕으로 2013년 대비 온실가스 배출량을 2030년도까지 46% 감축하는 것을 목표로 내세우고, 새로운 감축 목표를 반영한 NDC를 결정, UN에 제출하였다. 또한, 「지구온난화대책의 추진에 관한 법률」에 파리기후변화협정·2050년 탄소중립선언 등에 따른 기본이념과 관련된 조항을 신설하고, 이 법에 따라 지구온난화대책계획 및 탄소중립 경영 촉진을 위한 기업의 배출량 정보 디지털화·오픈데이터화 등을 추진할 방침이다.

## 중국

EU공동연구센터 및 통합탄소관측시스템의 조사에 따르면 중국은 2021년 기준으로 세계 최대 탄소 배출국이며, 2006년부터 지금까지 매년 탄소 배출량 규모 1위를 기록해왔다. 2018년에는 「대기오염 예방·퇴치법」을 개정하였고, 2021년에는 《2030년 이전 탄소배출정점 행동방안》 및 《기후변화 대응정책 및 행동백서》를 발표하였다. 이에 따르면 2030년을 기점으로 2005년 대비 온실가스배출량을 65%까지 감축하고, 2060년에는 탄소중립을 달성하는 것이 온실가스감축목표(NDC)이다. 이를 위하여 각 지역별·업종별 중장기 추진전략 및 이행계획을 세우고 있다.

## 프랑스

프랑스는 2050년까지 탄소중립 달성을 목표로 2019년 11월 「에너지기후법」을 제정하였다. 또한 2020년 3월 '에너지-기후국가계획(Plan national intégré énergie-climat)'을 수립하여, 2030년까지 온실가스배출량을 1990년 대비 39.5% 감축할 것으로 목표하고 있다. 이는 기존 「녹색 성장을 위한 에너지 전환에 관한 법률」에서 정한 40%에서 소폭 하향조정된 것이다. 한편 2018년 「환경법전」제L132-4조에 따라 온실가스 배출 감축 등을 담당하는 과학, 기술, 경제 전문 기구, 고등기후위원회(Haute Conseil pour le climat)를 설치하여 운영하고 있다.

출처 | 독일 연방경제·기후보호부 《기후보호계획2050》(최종방문일: 2022.04.18.)  
미국 백악관(최종방문일: 2022.04.18.)  
유엔기후변화협약 국가감축목표 등록부(UNFCCC NDC Registry)(최종방문일: 2022.04.18.)  
일본 외무성(게시일: 2022.01.11.)  
일본 환경성(게시일: 2021.03.02.)  
영국정부 보도자료(The UK Government's Press Release)(게시일: 2021.04.20.)  
캐나다 환경기후변화부(게시일: 2021.04.23.)  
프랑스 상원(최종방문일: 2022.04.18.)  
프랑스 환경부(게시일: 2021.05.05.)  
Kotra 해외시장뉴스(게시일: 2021.08.31.)  
LSE 세계 기후변화 법령정보 사이트(최종방문일: 2022.04.18.)



# 알아두면 쓸데있는 ESG 환경사전



환경 경영과 관련하여 온실가스 및 재생에너지, 기타 환경적인 지식 등은 오늘날 우리 일상생활에서 더욱 중요하게 잡고 있습니다. 최근 ESG 경영의 환경경영(Environmental Responsibility), 사회책임경영(Social Responsibility), 기업지배구조(Governance) 등 비재무적 성과를 측정하는 지표인 것은 잘 알고 계실거라 생각합니다. 그래서 이와 관련된 용어들 중 기본이 되는 몇 가지를 준비해 보았습니다.

## 탄소중립

개인이나 기업, 단체가 배출한 만큼의 온실가스(탄소)를 다시 흡수해 실질 배출량을 '0'으로 만드는 것으로 '탄소제로'라고도 한다. 온실가스 배출량을 계산한 후, 배출량만큼을 상쇄하기 위해 나무를 심거나 석탄·석유 발전소를 대체할 에너지 시설에 투자하거나 자발적 감축 실적을 구매함으로써 상쇄하는 방식을 취합니다.

## 탄소발자국

상품의 생산과 소비의 전 과정에서 발생하는 온실가스를 이산화탄소 배출량으로 나타내어 계산한 총량을 말합니다. 총량 표시 단위는 무게 단위인 kg 또는 우리가 심어야 하는 나무 수로 나타냅니다.

## RE100 (Renewable Energy 100%)

RE100은 최소 2050년까지 기업의 사용전력량의 100%를 풍력·태양광 등 재생에너지로 조달하겠다는 목표의 국제 캠페인입니다.

### RE100의 성격

정부가 강제하는 것이 아니며 글로벌 기업들의 자발적 참여로 진행되고 있는 일종의 캠페인이라는 점에서 의미가 깊다는 평가를 받고 있습니다. RE100은 태양광 발전 시설 등의 설비를 직접 만들거나, 재생에너지 발전소에서 전기를 사서 쓰는 2가지 방식이 있습니다.

## K-RE100(Korea Renewable Energy 100%)

국내 실정에 맞춰 RE100을 달성할 수 있도록 정부가 내놓은 제도로 산업·일반용 전력 사용 기업을 대상으로 하며, 이를 통해 재생 에너지로 만든 전력을 선택적으로 구매할 수 있습니다.

## 인증서(REC)

신재생에너지 의무 발전 인증서, 신재생에너지 공급인증서 (Renewable Energy Certificate)\* 신재생에너지를 이용하여 에너지를 공급한 사실을 증명하는 인증서입니다.

### CDM(Clean Development Mechanism, 청정개발체제)

1997년 기후변화협약 총회에서 채택된 교토의정서에 따라 선진국과 개발도상국이 공동으로 추진하는 온실가스 감축 사업으로 전 지구적 기후변화 대응을 위한 대표적인 모델입니다. 온실가스를 의무적으로 줄여야 하는 선진국이 개발도상국에 온실가스 감축 사업을 실시하고 이를 통해 달성한 온실가스 감축량을 팔거나 감축 목표 실적으로 활용할 수 있도록 한 제도입니다.

### NDC(Nationally Determined Contribution, 국가 온실가스 감축목표)

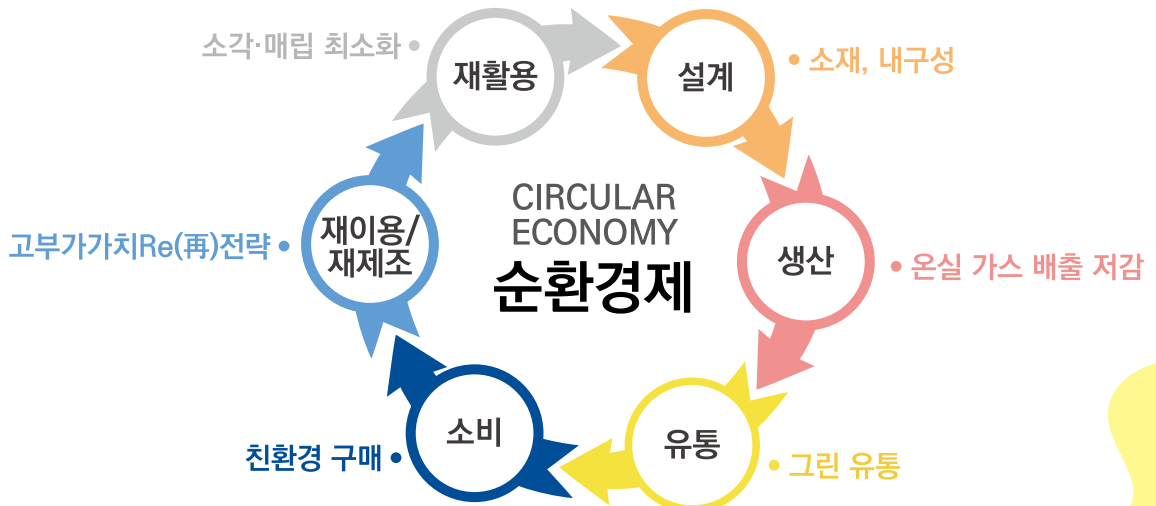
기후변화 파리협정에 따라 당사국이 스스로 발표하는 국가 온실가스 감축목표로, 2030년까지 국제사회에 감축 이행을 약속하는 온실가스 감축목표를 포함하고 있으며, 2017년 배출량 대비 24.4% 감축을 우리나라의 2030년 국가 온실가스 감축목표로 제시하고 있습니다.

### Scope 1,2,3

기업의 온실가스 배출 범위를 기준에 따라 나눈 것을 의미하며, 온실가스 배출량의 성격과 범위에 따라 Scope1(제품의 생산단계에서 발생하는 직접배출), Scope2(사업장에서 동력을 만드는 과정 속 발생하는 간접배출), Scope3(협력업체와 물류 등 밸류체인 전 과정에서 발생하는 외부배출)으로 나뉘며, 현재 정부에서는 기업의 통제범위 안에 있는 Scope1(직접배출)과 Scope2(간접배출)을 관리하고 있습니다.

### 순환경제 (Circular Economy)

친환경 제품 생산으로 폐기물을 줄이고, 새로 제품을 생산할 때 기존에 생산된 제품을 재활용하는 등 기존 자원을 최대한 활용하는 경제 시스템으로 Reduce, Reuse, Recycle로 표현 되는 자원순환 과정이 대표적입니다. 생산품이 소비된 후 바로 폐기되던 기존의 선형경제(Linear Economy)에서 벗어나 지속가능성을 추구합니다.



## 추운 몸을 녹여주는 따뜻한 차 추천 BEST 4

우리 몸의 활력이 떨어지기 쉬운 겨울철에는 몸을 녹여주는 따뜻한 차가 건강에 많은 도움이 된다. 최근 코로나19부터 감기를 비롯해 각종 호흡기 및 기관지 관련 질환 및 질병의 발생률이 급격하게 증가하고 있는데, 이럴 때일수록 우리 몸의 면역력을 챙기는 것이 매우 중요하다. 지금 소개해드릴 차를 기호에 맞게 꾸준히 섭취한다면, 감기는 물론 몸과 마음 모두 따뜻하고 건강한 겨울을 보낼 수 있을 것이다.



### 공자가 즐겨 마신 생강차

생강은 중국의 성인 공자가 몸을 따뜻하게 하기 위해 식사 때마다 반드시 챙겨 먹었다고 할 정도로 효과가 뛰어나다. 특히 겨울철 으슬으슬 한기가 들고 감기 기운이 있을 때 뜨끈한 생강차를 한 잔 마시면 몸에 따뜻한 기운이 들고 목의 통증과 기침을 가라앉혀준다. 코로나19 바이러스로 기침과 인후통 증상을 호소하는 사람들이 있는데, 생강의 진저롤과 쇼가올 성분은 강력한 항염증, 항산화 작용을 하여 감기나 기관지염의 원인이 되는 병원성 세균 등 각종 균에 대한 살균 효과가 뛰어나서 마셔주면 도움이 된다. 또한 몸의 신진대사를 활발하게 하고 체온을 높이는데 도움을 주어 면역 관리에도 큰 도움이 되니 평소 손발이나 몸이 차거나, 아랫배 냉증이 있는 사람 등 효과를 볼 수 있다.



**잠깐!** 생강은 혈관을 확장시키는 역할을 하기 때문에 치질, 위궤양, 십이지장궤양 등 출혈성 질환을 지니고 있다면 섭취량을 줄이는 것이 좋고, 임산부의 경우 다량 섭취 시 자궁수축을 유발할 가능성이 있으니 각별한 주의가 필요하다.

### 겨울을 알리는 전령사 유자차

유자는 껍질에 영양소가 많아, 껍질 채 먹는 경우가 많다. 특히 비타민C가 레몬의 3배 이상 함유되어 있어 감기·천식·기관지 등 호흡기 질환과 피부 미용에 좋다. 유자는 서늘한 성질 때문에 가슴을 시원하게 하며 술독을 풀어 주어 숙취 해소에도 좋다. 유기산 함량이 많고 칼륨, 칼슘, 무기질 등이 풍부해 피로 방지에 효과가 있다. 유자 속의 미로넨 성분과 펙틴 성분은 모세혈관을 튼튼하게 하고 혈액순환을 촉진시켜 고혈압을 예방해주시기도 한다. 또한 혈압 안정 기능이 있어 중풍 방지에도 도움이 된다. 유자는 껍질에 광택이 흐르며 꼭지가 붙어있는 걸 골라야 하며 단단하고 울퉁불퉁하며 짙은 노란 빛에 진한 향이 나는 것이 좋다.



**잠깐!** 유자를 생으로 먹을 경우 산성이 강해 속 쓰림, 잇몸이나 치아 에나멜의 손상을 야기할 수 있다. 또한 유자청, 유자차는 당이 매우 높아 당뇨 환자의 경우 하루 1~2잔 이하로 섭취하는 것이 좋다.

## 만능재주꾼 오미자차

오미자차는 쓴맛, 신맛, 단맛, 매운맛, 짠맛의 다섯 가지를 모두 갖추고 있어서 오미자라고 불린다. 이 다섯 가지의 맛이 담당하는 장기인 간, 심장, 위장, 폐, 신장에 모두 작용한다고 알려진 만큼 온몸에 좋지만 그중 폐를 튼튼하게 만들어 기관지 건강에 도움이 된다. 오미자의 '시잔드린' 성분이 기침과 가래 등 호흡기 건강뿐만 아니라 정신 건강에도 이로워서 불면증 완화 및 항스트레스제로 작용하여 불안감 저하 등의 긍정적인 작용을 한다. 또한 오미자는 눈을 밝게 해주고 피로 회복과 혈액순환에도 효과가 좋다. 오미자는 혈당 조절을 해주는 데도 탁월하여 당뇨병에 이로운 도움을 주고, 항산화 성분에 의해 인슐린 분비를 촉진시켜 혈당을 안정되도록 유도한다.



**잠깐!** 오미자가 혈당 조절을 해주지만 당뇨병약과 병행할 시 과하게 혈당을 저하(저혈당)시킬 수 있기 때문에 주의가 필요하며, 유기산이 풍부하여 공복에 섭취하면 식도염 및 위염 등으로 인하여 속쓰림이 발생할 수 있다.

## 한방치료제 감잎차

감나무의 잎은 한약재명으로 '시엽'이라고 하는데, 그 맛은 쓰고 성질은 차고 독이 없다. 감잎차는 감에 붙어있는 잎이 아닌 감나무 잎을 채취하여 건조시킨 후 물에 우려낸 차다.

기침과 천식, 폐기종을 치료하며, 각종 몸속에 있는 출혈을 그치게 한다. 또한 감잎에는 비타민C와 칼슘, 탄닌 등의 성분이 다량으로 들어있어서 성인병을 예방하고 면역력 강화에 탁월하다. 특히 비타민C 성분은 레몬에 비해 20배 이상으로 다량 함유되어 있어 면역력 강화에 좋다. 이외에도 감잎에 있는 탄닌 성분이 혈액순환을 원활하게 만들어 주고 혈관을 튼튼하게 해 괴혈병과 동맥경화, 뇌출혈 등에 효과가 있다.



**잠깐!** 감잎에는 탄닌 성분이 많이 함유되어있는데, 탄닌 성분으로 인해 변비가 생길 수 있고 철분과 결합해서 몸 밖으로 배출이 될 수 있어서, 다량 섭취 시 빈혈의 원인이 된다. 또한 감잎차는 약산성의 성질을 띄기 때문에 커피와 홍차, 녹차 등과 함께 마시면 좋지 않다.



## 「녹색21」 편집후기

구독자 여러분, 즐거운 연말 보내고 계신가요?

계절은 어느덧 12월의 중순을 지나 한겨울의 중심입니다.

연말 연시 각종 모임과 행사로 바쁘시겠지만, 겨울에만 보고 느낄 수 있는 하얀 눈, 크리스마스 트리 등으로 겨울만의 소소하고 예쁜 감성을 느껴보세요.

올 한 해 끝자락이 다가오니, 언제나 그렇듯 2022년 하반기 「녹색21」을 발간합니다. 특별 인터뷰, 2023년도 건설경기 전망, 2022 우수활용사례발표 및 국제세미나 이모저모, 순환골재 구매 가이드라인 등 더욱 다양하고 풍성한 내용들로 채워져 있습니다.

녹색21을 보고 많은 정보를 얻고, 흥미를 느껴주시는 구독자 여러분들이 계셔서 부듯하고 감사한 마음입니다.

앞으로도 녹색21은 구독자 여러분들에게 매년, 기다려지는 환경전문정보지가 될 수 있도록 더욱 노력하겠습니다.

거리가 형형색색 불빛으로 가득하고 유리창 너머로 따듯한 기운이 가득한 올 겨울입니다. 모두 감기 조심하시고 행복하고 즐거운 연말 보내시기 바랍니다.

「녹색21」편집자 일동



# 녹색21을 후원해주신 모든분들께 깊은 감사를 드립니다.

한국건설자원협회 경기남부지회  
최종민 지회장 외 지회 회원사 일동

한국건설자원협회 강원지회  
김금주 지회장 외 지회 회원사 일동

한국건설자원협회 전북지회  
유희권 지회장 외 지회 회원사 일동

한국건설자원협회 광주전남지회  
오안석 지회장 외 지회 회원사 일동

한국건설자원협회 제주지회  
손성엽 지회장 외 지회 회원사 일동

(주)반석산업  
임종빈 대표이사

유한 자원에서 무한 자원으로!

# 순환골재

환경과 경제를 잇습니다!



순환골재는 천연골재를 대체할 소중한 자원이며,  
국토훼손을 방지하고 건설비용을 절감할 수 있어  
지속가능한 자원순환사회를 이어줍니다.

 **KORAS** 한국건설자원협회  
T.02 3476 7787



## 순환골재란

건설 폐기물을 재사용할 수 있도록 물리적, 화학적으로 처리하여 품질기준에 적합하게 만든 안전한 건설재료로서 도로공사를 비롯한 토목공사, 성·복토용, 콘크리트, 순환 아스팔트에 적용되는 재활용자원입니다.