

# 건설폐기물의 재활용 현황 및 발전방향

## Policy and Technology for Recycling Promotion of Construction Wastes

글 | 이세현\* / 한국건설기술연구원 건축연구부 수석연구원

Sea-Hyun Lee / Dept. of Building Research, Korea Institute of Construction Technology, Ilsan, 411-712, Korea

### 1. 서론

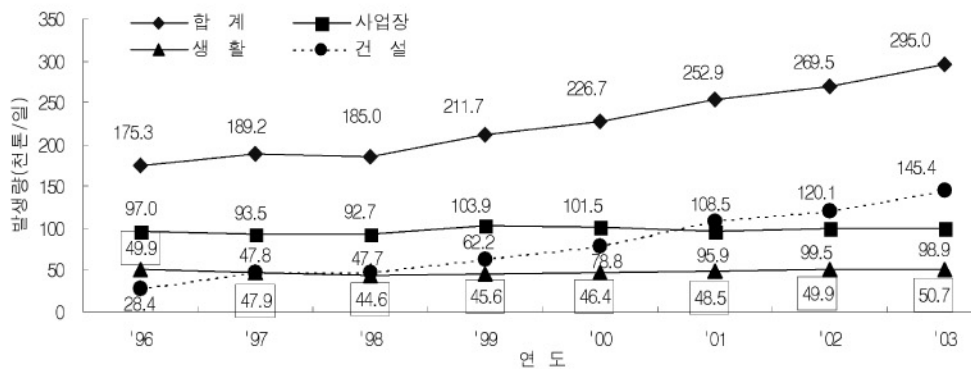
미국, 일본 등 선진각국에서는 건설폐기물의 재활용을 위한 다각적인 노력을 기울이고 있으며 폐콘크리트의 파쇄 등으로 얻어지는 재생골재를 매립 등의 단순한 처리로부터 도로공사용, 콘크리트용 골재 등 고부가가치 재료로 활용하기 위한 고도활용 기술개발에 주력하고 있다. 그리고 그 노력의 결과로서 1990년대 이르러 도로공사에는 물론 재생골재를 이용한 콘크리트의 현장활용이 점진적으로 이루어지고 있다. 그러나 국내에서는 최근까지도

건설폐기물이 원활히 재활용된다고 할 수 없으며, 이처럼 재활용이 효과적으로 이루어지지 못하는 것은 기술적 원인과 제도적 원인으로 분류할 수 있다. 따라서 본 고에서는 이러한 문제해결을 위한 건설폐기물 재활용 촉진 방향에 대하여 정리하였다.

### 2. 건설폐기물 발생 및 재활용 현황

#### 2.1 건설폐기물의 발생 현황

2002년도의 폐기물 발생량(지정폐기물 제외)은 269천



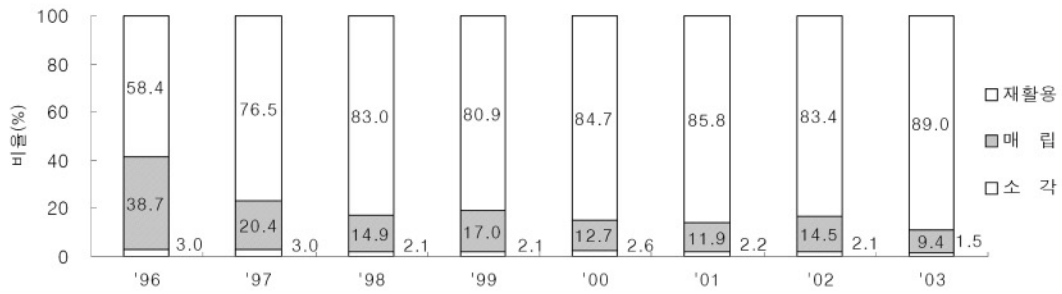
[그림 1] 폐기물 발생량 변화 추이 (2002 전국폐기물 발생 및 처리현황)

[표 1] 건설폐기물의 처리방법 변화 추이

(단위 : 톤/일)

구분	'96		'97		'98		'99		'00		'01		'02		'03	
	량	%	량	%	량	%	량	%	량	%	량	%	량	%	량	%
계	28,425	100	47,777	100	47,693	100	62,221	100	78,777	100	108,52	100	120,141	100	145,420	100
매립	10,988	38.7	9,747	20.4	7,112	14.9	0,600	17.0	10,021	12.7	0	11.9	17,462	14.5	13,715	9.4
소각	848	3.0	1,456	3.0	1,007	2.1	1,278	2.1	2,071	2.6	12,943	2.3	2,462	2.1	2,233	1.5
재활용	16,589	58.3	36,573	76.6	39,574	83.0	50,343	80.9	66,68	84.7	2,424	85.8	100,209	83.4	129,462	89.
해역배출									5		93,153		8		10	0

\*E-mail : shlee@kict.re.kr

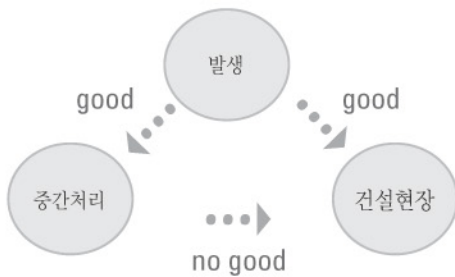


[그림 2] 연도별 건설폐기물 처리방법 변화추이

톤/일이며 전년도 253천톤/일에 비하여 6.6% 증가하였으며, 구성비를 살펴보면 생활폐기물 18.5%, 사업장배출시설계폐기물 36.9%, 건설폐기물 44.6%이다.

## 2.2 건설폐기물의 처리현황

건설폐기물의 재활용과 관련하여 <표 1> 및 [그림 2]와 같은 처리별 통계를 추산하고 있으나 다소의 문제점이 있다. 즉, 건설폐기물의 재활용은 [그림 3]과 같이 자원의 사이클이 순환되어야 하지만 실제로 건설현장에서는 정부의 통계와 상당한 차이가 있다.



[그림 3]

## 2.3 건설폐기물 재활용 현황

건설폐기물 재활용률은 정부의 재활용정책 중점추진으로 1997년부터 증가하여 2001년 85.9%로 크게 상승하는 것으로 추산되고 있다. 그러나 건설폐기물의 재활용 용도는 성토·매립용이 90% 이상을 차지하고 있으며, 도로 기층용이나 콘크리트용 골재 등과 같이 부가가치가 높은 부문에서의 재활용 실적은 매우 저조한 상황이다.

## 3. 건설폐기물 재활용 추진 로드맵

### 3.1 필요성

1) 건설폐기물의 연간배출량이 2억톤(2000년)이고, 전체 산

업폐기물에서 차지하는 비중이 배출량으로 약 40%로 업종별 최대

- 건설사업으로 매년 265km<sup>2</sup>의 농경지 및 산지가 도시적 용도로 전용, 1억 5,900만m<sup>3</sup>의 골재채취, 1,740만톤의 건설폐기물 발생

2) 최근 지구온난화방지를 위한 교토의정서 비준 등이 EU, 일본, 중국 등을 중심으로 비준완료(2002. 10초 현재 95개국)되고 있고, 우리나라도 연내 비준을 추진하고 있어 건설폐기물 저감 및 재활용 기술을 확대하여 건설부분의 자원·에너지 절약·순환기반의 건설기반이 필요함

3) 유해·위험한 건설폐기물 배출을 최소화하고 재활용이 가능한 건설자재를 건설자원으로 재활용하는 선진기술과 공법 등을 개발하여 건설부분의 자원·에너지 절약 등의 제도 및 기술을 개발할 필요가 있음

### 3.2 목적

1) 건설부분의 환경부하를 최소화하고 건설자재의 안정적·순환적 수급을 위한 자원·에너지절약형 건설기술기반을 구축하기 위한 '건설폐기물저감 및 재활용기술' 개발 필요

2) '건설폐기물저감 및 재활용기술 개발' 프로그램에는 건설계획·조사·설계·시공·유지관리 등 건설사업 전과정의 환경부하를 최소화하고 자원·에너지절약 및 순환을 촉진할 수 있도록 건설폐기물 발생억제기술, 건설폐기물 재활용촉진기술, 건설폐기물 적정처리기술 등을 포함

### 3.3 환경 및 수요분석

#### 3.3.1 주요 경제·사회적 이슈

1) 기후변화협약 교토의정서(COP8) 비준, 도하개발 어젠다(DDA) 등 국제환경규제 강화와 환경-무역 연계 협정에 따라 친환경건설 수요가 급증

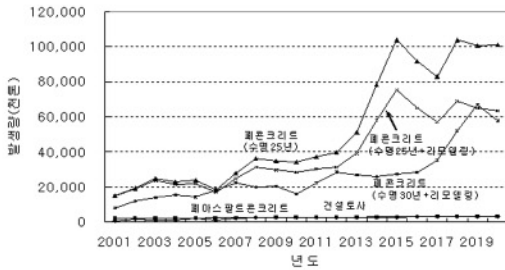
- 건설부분의 에너지소비는 전체산업중 18.8%, CO<sub>2</sub>배출량은

23.2% 차지하고 있어, 건설부문의 global standard의 실현과 국제경쟁력 강화를 위해서는 자원·에너지절약적 건설로의 점진적인 구조조정이 불가피한 실정

2) 일본은 '자원순환형 사회구축'의 일환으로 '건설공사에 관련된 자재의 재자원화 등에 관한 법률(건설리사이클법)'을 2001년 5월말부터 시행하면서 가옥, 건물 철거시 발생하는 폐자재를 가능한 한 재자원화하고 건설폐기물을 최소화

3) 건설폐기물 재활용 목표와 실적이 대체로 높고, 2002년 1월부터 강화되어 건설폐기물 재활용기술개발 수요 급증

### 3.3.2 국내·외 시장수요 현황 및 전망

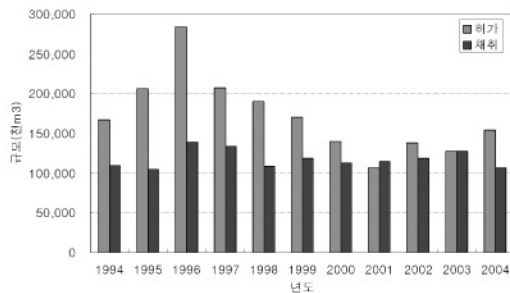


[그림 4] 국내 건설폐기물 발생량 예측

1) 60년대 후반 산업화 이후 상당수의 건축물이 노후화되고 그에 따른 재건축, 재개발 수요증가에 따른 건설폐기물의 발생량이 향후 20년간 급증할 것으로 예상됨으로서 건설폐기물의 처리 및 재활용 기술개발 수요 급증 예상

2) 폐기물 매립지 부족난과 천연골재 채취에 따른 환경훼손 우려, 바다모래의 채취에 대한 해양수산부의 규제강화 등으로 건설폐기물로부터 얻어지는 재생골재의 수요와 재활용 요구 증대

3) 일본의 경우, 건설리사이클법 제정(2000년) 등을 통하여 건설폐기물 재활용 목표율을 설정하고 관련기술개발 및 정책



[그림 5] 연도별 골재허가/공급실적

을 추진하고 있음.

4) 유럽의 경우도 환경보전과 자원절약의 큰 정책기조 속에서 지속적으로 건설폐기물 재활용 촉진을 위한 기술개발과 시장형성에 주력하고 있음.

5) 국내의 건설폐기물 재활용 시장규모는 연간 약 1조원으로 추산되고 있으며 향후 지속적으로 연간 15% 성장 예측(건설폐기물처리공제조합)

### 3.4 기술개발동향 및 기술수준

#### 3.4.1 해외 기술개발 동향 및 당면과제

1) 미국은 국가과학기술위원회(NSTC)에서 수립한 National Construction Goals (1993~2003)에서 건설폐기물과 오염의 50%감소를 목표로 건설폐기물 최소화 및 재활용 기술 개발

2) 영국은 건설업체와 제조업체가 연계되어 건설자재 생산 기술 확대, 건설폐기물 정보교환기술, 건설폐기물 재활용 기술 등 개발

3) 일본은 국토교통성과 건설업계 공동으로 건설폐기물의 저감 및 재활용 확대를 위한 '리사이클 플랜 21' 추진('97)

#### 3.4.2 국내 기술개발 추진현황 및 수준

(1) 국내 관련 기술개발 동향

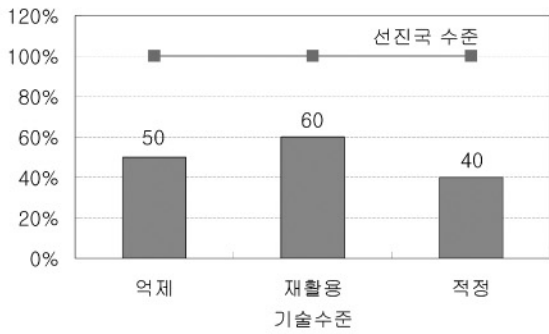
1) 건설교통부에서는 2001, 11월 건설환경기본계획을 수립한 이후 건설폐기물 재활용 촉진과 대책마련을 위한 구체적인 기술개발 과제 등을 채택하여 부분적으로 추진중임.

- \* 건설폐기물 발주에 필요한 용역업체 선정기준 마련
- \* 재활용 자재의 품질 및 시공기준 제정
- \* 구조용 재생골재 품질향상 기초기술 개발
- \* 구조재의 품질 및 시공기준과 품질관리 방안
- \* 재활용자재의 시험시공

2) 환경부에서는 2002년 건설폐기물 재활용 촉진 종합대책을 마련하고 공사현장에서 폐기물의 분리, 배출기준 마련, 천연골재의 일정비율 재생골재 사용방안 등의 종합적인 기술개발과 정책추진 (2003. 12 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률 제정)

3) 산업자원부에서는 재생골재콘크리트의 한국산업규격 마련

4) 국내의 건설폐기물 관련 기술은 크게 발생억제, 재활용, 적정처리로 분리하여 평가가능하며 비교적 발생억제 및 재활용 기술은 건설폐기물의 분리, 선별, 생산 기술에 비하여 낙후.



[그림 6] 기술 수준

### 3.4.3 SWOT 분석

#### STRENGTH

- ▶ 정부의 6T 육성정책에 따른 환경기술 개발 촉진
- ▶ 천연골재 부족으로 인한 재생골재 등의 공급 요구
- ▶ 국민의 환경과 자원절약 의식 증대

#### WEAKNESS

- ▶ 재활용에 대한 국민의 부정적 인식
- ▶ 건설폐기물 재활용을 위한 재료, 시공, 품질기술 미비
- ▶ 건설산업 특성상 단기간의 재활용 촉진 및 시행의 어려움(건설산업의 보수성)

#### OPPORTUNITY

- ▶ 건설폐기물 처리기술의 고도화 및 기술개발 의식 고양
- ▶ 세계환경시장의 급성장에 따른 폐기물 처리기술의 수출 및 활용 가능
- ▶ 건설폐기물 재활용을 위한 환경/건설의 복합적인 시너지 효과 획득 가능

#### THREATS

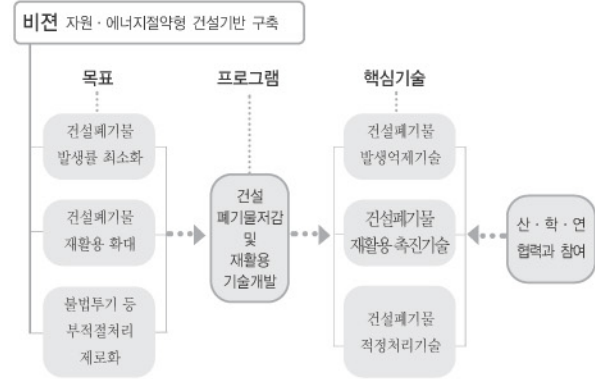
- ▶ 환경-건설의 정책 조율 및 관점의 차이로 인한 혼란
- ▶ 환경과 건설산업의 균형과 조화 곤란

## 3.5 프로그램 총괄

### 3.5.1 총괄 목표

건설부문의 환경부하를 최소화하고 기후변화협약 등 국제환경협약 및 global standard에 능동적으로 대응할 수 있는 자원·에너지절약형 건설기술기반을 구축할 수

있는 건설폐기물 저감·재활용·적정처리 기술 및 기법을 개발한다.



[그림 7] 프로그램의 비전과 목표

### 3.5.2 단계별 달성목표

- 1) 건설사업 특성 및 현장실정에 맞게 건설폐기물의 재생 및 재활용 자재의 품질, 성능기준과 시방기준을 개선할 수 있도록 표준화된 기술 개발이 요구됨
- 2) 재활용건설자재의 품질과 규격이 일정성과 안전성을 확보하고 국제규격과 기준에도 적합성과 정합성을 확보해야 함

## 5. 결론

날로 부족해져 가는 매립지 부족문제의 해결과 골재채취로 인해 발생하는 경관문제를 해결하기 위해서 건설폐기물의 적절한 관리와 재활용은 범국민, 범정부적인 차원에서 적극적으로 대응해야 한다.

건설폐기물은 단순한 폐기물이라기보다 잠재적인 자원이다.

다른 폐기물에 비해 재활용 가능성이 높고, 사회적, 기술적 파급효과도 크다. 우리나라도 건설폐기물에 대한 관리와 재활용이 활성화될 경우 건설폐기물 처리 및 재활용 사업에서도 건설업의 새로운 환경비즈니스가 창출될 것이다.

우리가 폐기물을 단순히 폐기물이 아닌 자원으로 인식한다면 이에 대한 관리와 재활용의 전문화의 중요성 역시 주목해야 할 것이다. 폐기물 관리위주의 법률로부터 세분화되고 전문화된 재활용위주의 법률체도로 변화는 세계적인 추세이다. 따라서 건설교통부에서는 지속적으로 건설폐기물 재활용을 위한 적극적인 기술개발 지원과

[표 2] 단계별 달성목표

중점영역	단계별 목표			최종목표
	1단계	2단계	3단계	
건설폐기물 발생억제 기술개발	· 건설폐기물 발생량 파악 및 저감을 위한 LCA 기법 개발	· 건설폐기물 발생 최소화를 위한 설계·시공기술 개발 · 건설자재 선별·해체기술 개발 · 건설공종별 건설폐기물 발생억제기술 개발	· 건설자재·제품의 표준화·모듈화 기술 개발	· 건설폐기물 발생률 20%저감
건설폐기물 재활용 촉진기술 개발	· 자재별 재활용가능성 분석 · 건설폐기물 재활용기술 개발	· 건설발생목재 및 건설혼합물 등의 선별기술 개발 · 재생골재 이용용도 개발 기술 · 콘크리트 덩어리의 골재 재활용기술 개발 · 건설오니 재활용기술 개발	· 재생자재의 품질기준 설정·정비기술 개발 · 건설폐기물 수급조정을 위한 정보교환시스템 구축 · 재활용자재의 모니터링 기술개발	· 건설폐기물 재활용률 80% 달성
건설폐기물 적정처리 기술개발	· 건설폐기물의 1차, 2차 영향조사·분석	· 건설·건설폐기물 적정처리 감시시스템 개발 · 건설폐기물 적정처리 시설 개발	· 건설폐기물 적정처리 평가기술 개발	· 건설폐기물 불법투기 및 부적정처리 제로화

활성화를 위한 각종 정책을 지속적으로 추진하여 자원순환형 건설산업으로 변화를 도모하고자 한다.

### 참고문헌

- 1) 건설교통부, 건설산업폐기물의 리사이클링시스템 및 재활용 기술개발에 관한 연구, 충남대학교·동아건설산업(주), 1997.
- 2) 건설교통부, 건설폐기물 처리 및 재활용 요령, 1997.
- 3) 국립기술품질원, 폐콘크리트를 이용한 재생골재의 표준화 및 품질평가 시스템 개발연구, 연세대학교, 1998.
- 4) 한국건설기술연구원, 산업폐부산물 및 건설폐기물의 재활용 방안 전략 도출, 2003.
- 5) 한국건설기술연구원, 재생골재콘크리트 실용화 기술개발.
- 6) 한국지질자원연구원, 건설폐기물 리사이클의 품질기준 및 촉진방안, 2002.
- 7) Hansen T.C., Recycling of Demolished Concrete and Mansory, E&FN, SPON, 1992.
- 8) (財)建築業協會 建設廢棄物處理·再利用委員會, 콘크리트解 物の再利用に關する研究, 昭和49年度 建設省建設技術研究報告集, 1975.
- 9) (財)建築業協會 建設廢棄物處理·再利用委員會, 콘크리트解 物の再利用に關する研究, 昭和50年度 建設省建設技術研究報告集, 1976.

10) (財)建築業協會 建設廢棄物處理再利用委員會, 再生骨材および再生コンクリートの使用規準(案), 콘크리트工學, V01, 16, NO. 7, pp.42~46, 1976.

11) (財)國土開發 技術研究センター, 再生コンクリートの利用技術開發, 1993.

12) 再生骨材のコンクリート用骨材としての再利用技術の開發, 建設省建築研究所.