

# 생활폐기물 소각시설 소각재의 재활용 활성화 방안

김석환<sup>1,\*</sup> · 신동원<sup>2</sup>

<sup>1</sup>충청남도 천안시 · <sup>2</sup>한국환경연구원

## Method recycling of incineration materials in household waste

Sukhwan Kim<sup>1,\*</sup> · Dong Won Shin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cheonan-si Chungcheongnam-do · <sup>2</sup>Korea Environment Institute

E-mail : ideaman007@naver.com / dwshin@kei.re.kr

### 요약

소각로에 반입된 생활폐기물은 고온으로 소각되고 잔여물인 소각재가 발생하게 된다. 소각재에는 바닥재와 비산재가 있으며, 소각로에 전체 반입되는 양에 약16.5%정도의 소각재(바닥재, 비산재)가 발생한다. 현재 기존 매립되는 증가하는 소각재의 양은 기존 매립장의 매립 연한을 감소시키고 신규 매립장 건립 부담이 증가하고 있다. 또한 주변환경 피해(임야절취, 악취, 수질오염 등)를 유발시키기도 한다. 따라서 본 연구에서는 생활폐기물 소각시설에서 발생하는 소각재의 재활용 활성화를 통해 소각재 문제를 해결하는 방안을 제시하고자 한다. 세부적으로 기술적 재활용 방안으로 토공재료 및 콘크리트 제품 등을 생산하여 재활용 방안을 제시하며, 정부 및 각 지자체에서는 소각재의 재활용 활성화를 위하여 폐기물 관리법 등 관련법을 정비하고 재활용업체에 대한 인센티브 등 적극적인 제도적 지원 방안을 마련하여 소각재의 재활용 활성화할 것을 제안한다.

### ABSTRACT

A large amount of combustible household waste are incinerated on a large scale. Incineration ashes including flooring and scattering materials are generated in the incineration facilities. The incineration materials (flooring and scattering) are generated 16.5% of the total amount ashes brought into the incinerator. The amount of incineration materials decrease the landfill period of existing landfills and increase the needs for the construction of new landfills. This study introduces technical and institutional suggestions to solve increasing incineration ash problem by recycling them. As a technical recycling method, incineration materials can be recycled by producing earthwork materials and concrete products. In addition, the government and local governments will be able to promote recycling by improving related laws such as the Waste Management Act and by preparing active institutional support measures such as incentives for recycling companies for Green New Deal strategies.

### 키워드

Waste, Incineration ash, Recycling, Green New Deal, landfills

## 1. 서론

우리나라에서는 매일 많은 양의 생활폐기물이 발생하고 있으며, 가정에서는 일상 생활속에서 발생한 쓰레기를 분리하여 재활용품과 쓰레기 종량제 봉투에 담아 외부로 배출한다. 쓰레기 종량제 봉투에 담겨 운반된 쓰레기는 생활폐기물 소각시설에 반입되어 고온의 소각로에 태워지고 반입된 전체 폐기물량의 약16.5%정도의 소각재(바닥재, 비산재)가 발생하고 있다.

국내 생활폐기물 소각시설에서 발생하는 소각재(바닥재, 비산재)는 소각로에 태워진 이후에도 많은 양의 폐기물이 발생하고 있으며, 환경부에서 제5차 전국폐기물 통계조사에 따르면 소각재(바닥재, 비산재) 폐기물의 재활용은 약 10%정도이고 약 90%이상 매립 처리되고 있다.

국토가 협소한 우리나라에서는 매립장 건립을 위해서 주변 환경 피해(임야절취, 악취, 수질오염 등)와 주민 반대(님비현상 등)가 특히 심하여 각 지자체에서는 엄청난 어려움을 겪고 있다 이에 따라 매립되는 소각재를 그린뉴딜과 같은 정책을 통해 지역 내에서 최대한 재활용함으로써 매년

\* speaker

기존 매립장의 매립량을 감소시켜 매립연한 증가 및 신규 매립장 건립에 따른 주변 환경피해를 감소시키고, 주변 환경개선에 크게 이바지할 수 있을 것이다.

표1. 소각시설 폐기물 발생 및 처리현황[1]  
(단위 : 톤/년, %)

합계	바닥재					비산재					기타		
	발생량	처리량				발생량	처리량			발생량	처리량		
		매립	재활용	기타			매립	재활용	기타		매립	재활용	기타
950,873	762,122	672,437	89,685	0	165,788	159,241	0	6,547	22,963	6,454	16,513	0	
100	80.1	70.7	9.4	0	17.5	16.8	0	0.7	2.4	0.7	1.7	0	

## II. 본 론

국내 각 지자체에서 운영하고 있는 소각시설은 187개소로 이곳에서 발생하는 소각재(바닥재+비산재)의 효율적인 처리와 재활용을 증가시키기 위한 기술적 방안으로써 정부 차원의 소각재 재활용 활성화 연구를 통하여 바닥재와 비산재를 활용하는 실증 실험을 진행하고, 재활용 지침 및 가이드라인을 마련하여 전국 각 지자체에 배포할 필요가 있다.

### 1) 소각재 재활용 위한 기술적 방안

국내 소각시설에 발생하는 대부분의 소각재는 골재와 비슷한 형태를 갖추고 있으며, 소각재중 바닥재는 분리, 선별 및 안정화 처리 과정을 거쳐 입도가 비교적 균일한 상태의 재료를 얻을 수 있다. 이를 위해 소각시설에 포함되어 있는 반출구 쪽에 스크린 장치 등을 설치하여 소각재가 최초로 발생하는 단계에서부터 바닥재, 비산재, 이물질 등으로 분류되어 어느 정도 입도가 균등한 상태로 처리됨에 따라 재활용율을 높이는 방법이 있습니다.

다음으로 소각시설에 별도 스크린 처리시설을 설치하지는 않고 지자체에서 플라스틱 등 기존 재활용 선별시설 부지를 활용하여 소각재의 분리, 선별, 안정화 처리 과정을 거칠 수 있는 별도 스크린 처리시설을 설치하여 재활용율을 높여 처리하는 방법이 있다. 이후 소각시설에서 발생한 소각재중 바닥재를 분리, 선별 및 안정화 처리 과정을 거쳐 입도가 비교적 균일한 상태를 유지함으로써 토공재료인 도로포장 기층재, 구조물의 덧채움재, 복토재 등으로 재활용 할 수 있을 것이다. 이는 해외 선진국에서 소각시설에서 발생한 바닥재를 분리, 선별 및 안정화 처리 과정을 거쳐 도로포장 기층재 등으로 재활용되고 있다. 국내에서

는 바닥재를 분리, 선별 및 안정화 처리 과정을 거치는데 들어가는 비용과 복잡한 행정절차(인허가 등)를 거쳐야 하는 불리함으로 인하여 대부분의 전국 지자체에서는 바닥재를 재활용하는 것보다는 매립하는 것이 용이하다는 인식이 많아 사고의 전환과 함께 별도의 스크린 처리시설 설치를 위한 경제적 지원이 필요한 상황이다.

또한 소각시설에서 발생한 소각재중 비산재는 중금속 성분(Pb 등)이 환경부 기준치를 대부분 초과하여 재활용을 위해서는 중금속 응집, 제거, 안정화 기술이 필요함에 따라 현재로서는 매립비용보다 재활용 처리비용이 더 많이 들어감에 따라 저렴한 비용의 중금속 응집, 제거, 안정화 처리기술 발전과 적극적인 행정지원(인허가 등) 간소화가 필요한 상황이다.

소각재 중 바닥재를 분리, 선별 및 안정화 처리 과정을 거쳐 콘크리트 제품인 벽돌, 콘크리트 골재 대체재, 콘크리트 블록(보도블럭, 친환경 블록 등), 콘크리트 관(플룸관, 수루관 등), 소파공(테트라포드, 헥사포드 등), 혼합재로써 시멘트 제조 원료 등으로 재활용하는 것이다. 재활용 선별시설에 사전에 설치된 분리, 선별 및 안정화 처리시설로 운송된 바닥재를 컨베이어에 통과시켜 곧바로 재활용 할 수 있는 상태의 바닥재와 혼합물(규사, 주물사 등)을 섞어 벽돌을 제작하는 틀이나 보도블럭을 제작하는 틀에 넣어 콘크리트 제품을 만들어 지자체에서 직접 판매를 하거나 지자체에서 관리하는 신규 도로 건설에 보도블럭 설치시 이용하거나 기존 도로에 보도블럭 보수용으로 사용함에 지자체에서는 일자리 증가, 경제적 이익창출, 기반시설 건설비용 감소, 소각재중 바닥재 재활용율 증가, 시멘트 사용량 감소로 인한 Co2 감축 할 수 있어 국가적인 탄소중립 정책 기여, 자원순환 사회 기여 등 많은 긍정적인 효과가 기대할 수 있을 것이다

이것을 토공재료인 도로포장 기층재, 구조물의 덧채움재, 순환골재, 복토재 등으로 재활용하거나 콘크리트 제품인 벽돌, 콘크리트 골재 대체재, 콘크리트 블록(보도블럭, 친환경 블록 등), 콘크리트 관(플룸관, 수루관 등), 소파공(테트라포드, 헥사포드 등), 결합재로써 시멘트 일부 대체재 등으로 재활용 할 수 있을 것이다.

### 2) 소각재 재활용 위한 제도적 지원 방안

소각시설에서 발생한 소각재(바닥재, 비산재)는 폐기물관리법률의 규정에 따라 환경부 기준치 초과 여부에 따라 일반폐기물과 특정폐기물로 분류된다. 소각시설에서 발생한 소각재중 바닥재는 비교적 선별, 분리, 안정화 처리기술 과정을 거쳐 『폐기물관리법』의 허용기준 이내에서 얼마든지 재활용될 수 있으며, 관련법령 정비와 함께 구체적인 소각재 관련 처리지침 및 가이드라인을 마련하여 각 전국 지자체에 알려줌에 따라 소각재중 바닥재의 재활용율을 증가시키는 것이 가능할 것이다.

생활폐기물 소각시설에서 발생하는 소각재 중 비산재를 재활용하는 국내 업체는 거의 없는 실정으로 소각재를 이용한 재활용업체 증가 위한 경제적 지원으로 환경부담금, 폐기물처분부담금, 법인세 감면 등 적극적인 정책적 제도 지원이 필요하다.

정부 차원에서 소각재를 이용하여 만들어진 재활용 제품에 대하여 조달청(나라장터)과 협의하여 친환경 제품 등록 절차 간소화, 조달구매 제품 등재 지원 및 제품판로 개척 지원(지자체 권장, 수익계약 구매 확대) 등 적극적인 지원방안을 마련하여 국내 재활용 업체가 원활하고 활발한 기업 활동을 영위할 수 있도록 하여야 한다. 정부 차원에서는 각 전국 공공기관 및 자치단체 등에 일정 규모 이상의 건설공사에서 소각재(바닥재, 비산재)를 재활용하여 사용 할 수 있도록 적극 권장하고 소각재 재활용 지침 및 가이드라인 마련하여 배포하고 재활용률이 증가 될 수 있도록 적극적인 행정적 제도 지원을 하여야 한다.

끝으로 소각시설에서 발생한 소각재(바닥재, 비산재)의 발생단계부터 처리과정을 거쳐 재활용 제품생산 및 판매 단계까지 재활용이 가능한 모든 폐기물을 하나로 통합하여 관리 할 수 있는 『폐기물(소각재 포함) 재활용 활성화 스마트앱』을 개발하여 활용하는 것을 제안한다.

### III. 결 론

본 연구에서는 생활폐기물 소각시설에서 발생하는 소각재(바닥재, 비산재)의 연구용역, 토공재료, 콘크리트 제품 등 다양한 기술적 재활용 방안 에 대하여 소개하였다. 정부 및 각 지자체에서는 관련 법 정비와 제도적 지원방안을 통하여 적극적인 정책을 펼치고 지속적인 관심을 기울여야 할 것이다. 이를 통하여 소각재의 재활용율을 높여 기존 매립장을 최대한 이용하고 신규 매립장 건립을 최소화함으로써 주변 환경피해 감소 등으로 우리나라의 친환경 그린뉴딜 사회 구현에 조금이나마 이바지하기를 기대한다.

### References

- [1] Ministry of Environment, The 5th National Waste Statistical Survey, 2018