

# 폐기물관리정책

## 02. 유해폐기물 폐석면의 적정관리



## I 폐석면의 정의와 폐기물관리법 상의 분류

### 1. 폐석면의 정의와 특징

석면(Asbestos)은 천연의 결정형 섬유상 수화규산 마그네슘염 광물(Fibrous hydrated magnesium silicate mineral)로서 내화성, 방부성, 단열성, 절연성, 방적성 등을 갖추고 있으며, 주로 강도를 높이고 강산이나 화학물질 또는 고열에 대한 내구성을 증가시키고 탄성을 조절하기 위한 목적으로 사용하는 물질을 의미한다.

석면은 상온·상압 조건하에서 증발하거나 녹거나 타지 않으며 생분해가 되지 않는 특성을 갖는다. 석면 자체는 유해성이 없다고 할 수 있으나, 이러한 생분해가 되지 않는 특성으로 인하여 폐에 흡인 시 폐포를 찌르는 경우 해당 부위가 수십년에 걸쳐 경화되어 석면폐를 유발하는 것처럼, 사람의 생체 내에 축적되어 다양한 질병의 원인이 되기도 한다. 이러한 석면의 유해 가능성이 알려지면서 국내에서도 1990년대 후반부터 석면에 대한 사용규제를 강화하였다. 1997년에 청석면과 갈석면을 제조·수입·양도·제공·사용이 금지되는 유해물질로 규정한 이래, 단계적으로 석면함유제품에 대한 사용규제를 강화하여, 2009년부터는 모든 석면함유제품의 제조·수입·양도·사용을 전면 금지하였다.

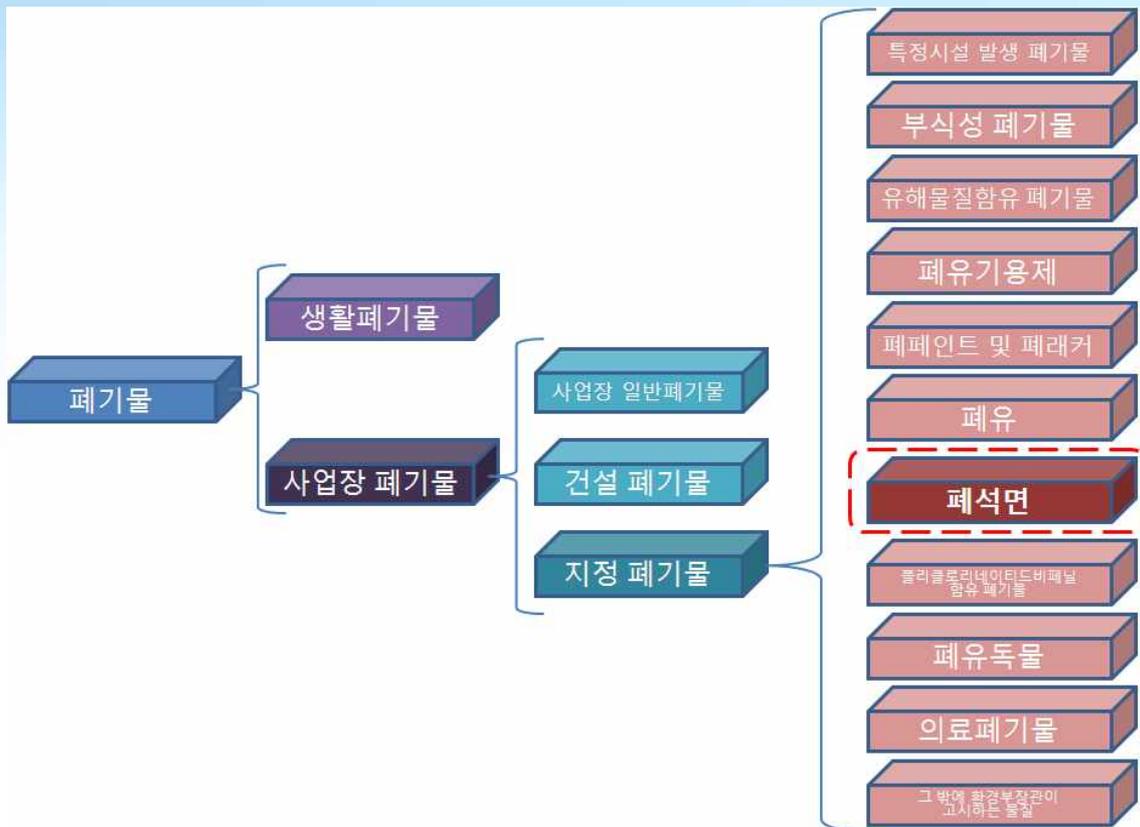
### 2. 폐기물관리법 상 폐석면의 분류

국내 폐기물관리법에서는 폐기물을 생활폐기물과 사업장폐기물로 분류하고, 사업장폐기물 중 폐유, 폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 폐기물을 지정폐기물로 규정하여 그 발생특성 등에 따라 11개로 대분류, 30개 종류로 중분류·관리하고 있다. 지정폐기물은 환경이나 인체에 대한 심각한 유해성분을 지니고 있기 때문에 지방자치단체에 처리의 책임이 있는 생활폐기물과는 달리 적절한 처리를 위하여 필요한 관리·감시 등의 조치를 강구할 의무가 국가에 부여되어 있다.

<그림 1> 폐기물관리법상 폐기물의 분류

특히, 석면의 경우 잠복기간이 매우 긴 석면노출로 인한 질환의 특성상 최근 들어 피해자가 증가하고 있으며, 향후 그 증가세가 더욱 가파를 것으로 예상된다. 환경부는 국민 건강 및 생태위해성 예방 측면에서 지난 2007년 폐석면 관리기준을 강화하는 내용을 담은 폐기물관리법 개정 시행령과 시행규칙을 공포·시행하였다. 2008년 6월 30일 이전까지는 슬레이트 등 고형화되어 있어 흩날릴 우려가 없는 것은 지정폐기물 분류대상에서 제외하였으나, 그 이후부터는 비산여부에 관계없이 건조고형물 함량 기준으로 석면이 1% 이상 함유된 제품·설비(뿔칠로 사용된 것은 포함) 등의 해체·제거 시 발생하는 것 역시 지정폐기물로 포함하도록 기준을 강화하였다. 즉, 2013년 현재 ① 건조고형물의 함량을 기준으로 석면이 1% 이상 함유된 제품·설비 등의 해체·제거시 발생하는 것 또는 고형화 처리물폐기물 ②슬레이트 등 고형화된 석면 제품 등의 연마·절단·가공 공정에서 발생된 부스러기 및 연마·절단·가공 시설의 집진기에서 모아진 분진 ③석면의 제거작업에 사용된 바닥비닐시트(뿔칠로 사용된 석면의 해체·제거작업에 사용된 경우에는 모든 비닐시트)·방진마스크·작업복 등은 지정폐기물로 분류, 지정폐기물 처리 절차에 따라 모두 동일하게 매립되고 있다.





<표 1> 폐석면의 지정폐기물 분류대상

2008년 6월 30일까지	2008년 7월 1일부터
석면의 제조·가공 시 또는 공작물·건축물의 제거 시 발생하는 것(슬레이트 등 고형화되어 있어 훔날릴 우려가 없는 것은 제외한다)	건조고형물의 함량을 기준으로 하여 석면이 1% 이상 함유된 제품·설비(뿔칠로 사용된 것은 포함한다) 등의 해체·제거 시 발생하는 것
슬레이트 등 고형화된 석면 제품 등의 연마·절단·가공공정에서 발생한 부스러기 및 연마·절단·가공 시설의 집진기에서 모아진 분진	
석면의 제거작업에 사용된 바닥비닐시트(뿔칠로 사용된 석면의 해체·제거작업에 사용된 경우에는 모든 비닐시트)·방진마스크·작업복 등	

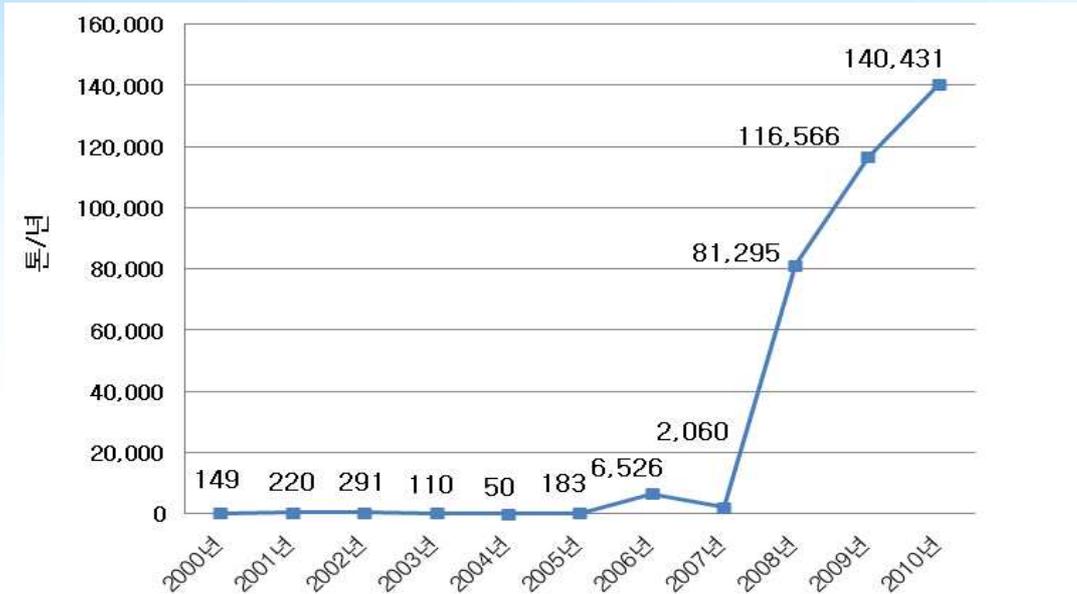
## II 국내 폐석면 배출 및 처리 현황

### 1. 폐석면 발생 현황

폐석면 발생량은 2008년 폐기물관리법 상 폐석면 관리기준의 변화 이후 급격하게 증가하고 있다. 2007년 발생량이 2,060톤/년이었으나, 2008년에는 81,295톤/년으로 약 40배 가량 증가하였다. 이후 2009년도와 2010년도에도 전년도 대비 각각 1.4배, 1.2배로 지속적으로 증가하고



있음을 확인할 수 있다.

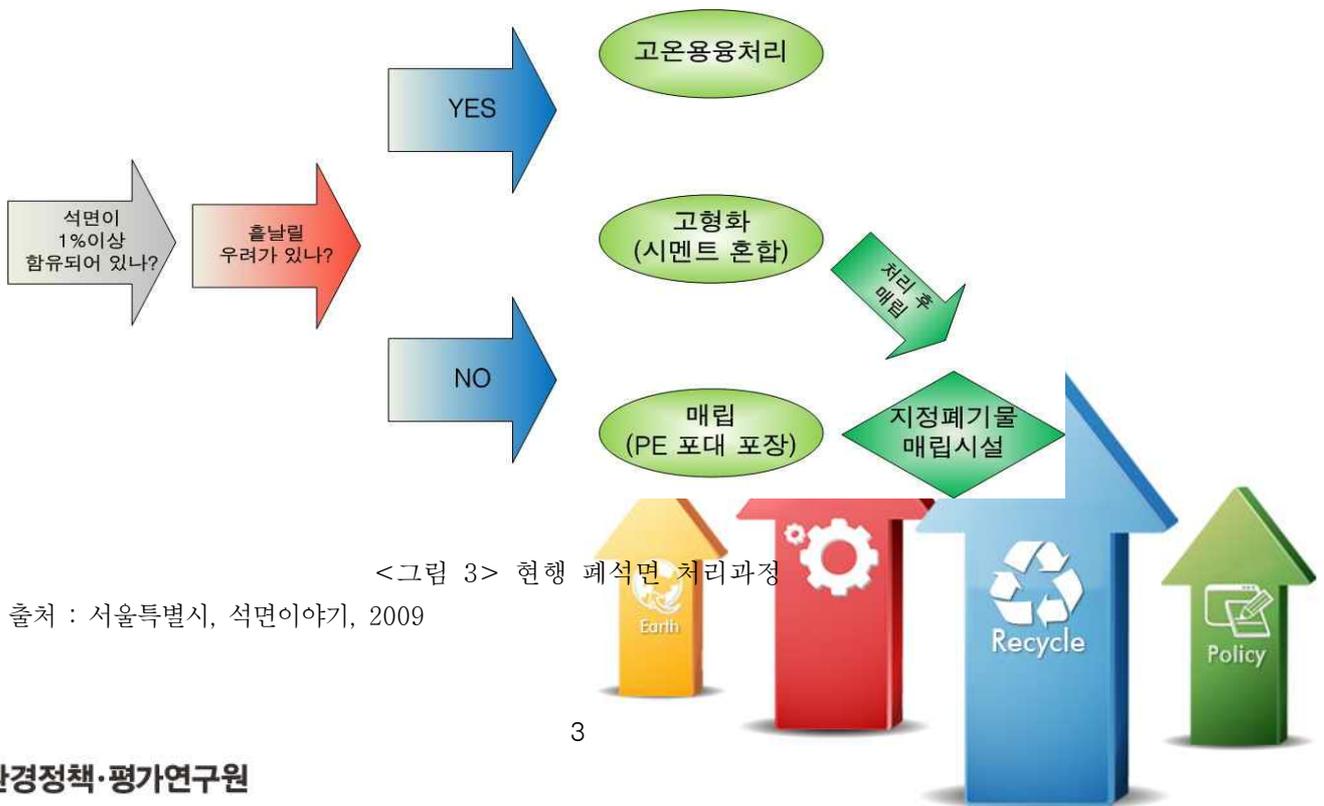


<그림 2> 폐석면 발생량 현황

출처: 환경부, 지정폐기물 발생 및 처리현황, 2010

## 2. 폐석면 처리방법

폐석면은 비산여부에 따라 다음과 같이 처리될 수 있다. 분진이나 부스러기 또는 성인의 손아귀로 쥐는 힘에 의하여 부스러지는 것의 경우 고온용융처리하거나 고형화 처리 후 매립한다. 한편, 고형화 되어 있어 흩날릴 우려가 없는 것은 폴리에틸렌 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대로 포장하여 지정폐기물 매립시설에 매립한다. 석면의 해체·제거작업에 사용된 바닥비닐시트(뿔칠로 사용된 석면의 해체·제거작업 시 사용된 비닐시트의 경우 모든 비닐시트), 방진마스크, 작업복 등의 경우 고밀도 내수성재질의 포대에 2중으로 포장하여 지정폐기물매립시설에 매립하거나 고온용융처리 또는 고형화 처리한다.



<그림 3> 현행 폐석면 처리과정

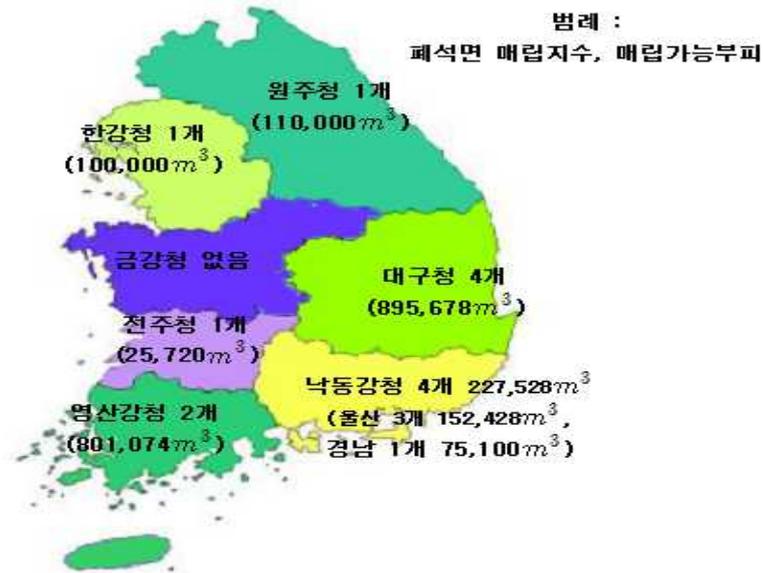
출처 : 서울특별시, 석면이야기, 2009

### 3. 폐석면 처리시설

2010년 기준으로 폐석면을 시멘트, 물, 용출방지제와 혼합하여 수화작용에 의해 시멘트화, 고형화 하여 폐석면을 처리하는 중간처리 업체는 총 5개가 있다. 이들 업체는 지역별로 경기도 1개소, 전라도 2개소, 충청도 2개소가 있으며, 고온용융시설은 없다. 폐석면 매립장은 2011년 기준 경상권 8개, 전라권 3개, 충청권(원주청) 1개, 수도권 1개로 전국 기준 총 13개소가 있는 것으로 파악되고 있다. 이들 매립장의 전체 총 매립용량은  $2,160,000m^3$ 이고 잔여매립용량은  $1,854,532m^3$ 이다..

### 4. 폐석면 처리현황

폐석면은 2010년 기준으로 대부분 매립처리되고 있다. 앞서 폐석면 발생량에서 살핀 것과 같이 폐석면의 발생량은 매년 증가하고 있음에도 폐석면을 처분하기 위한 신규매립장 확보가 어려운 상황이다. 향후 이처럼 매립지의 확보가 어려운 상황이 계속될 것을 가정하면, 폐석면의 급격한 발생량 증가는 매립지 부족 문제를 더욱 심각하게 할 것으로 예상된다. 또한 매립장 중 11개소가 경상권과 전라권에 편중되어 있는 점을 감안하면, 타 지역에서의 운송비 증가 등의 경제적인 요인도 향후 중요한 사안이 될 수 있다.



<그림 4> 폐석면 매립용량 현황(2011)

출처 : 한국환경정책평가연구원, 지정폐기물의 효율적 안전관리방안 연구, 2012



<표 2> 폐석면 처리실태

(단위: 톤/년)

기간	처리방법				
	소 각	매 립	재활용	해양배출	기 타
2005년	0	0	8	-	175
2006년	310	877	2,161	-	3,181
2007년	0	11	88	-	1,958
2008년	0	71,838	0	-	8,998
2009년	0	95,753	0	-	16,952
2010년	0	114,954	0	-	5,545

출처: 환경부, 지정폐기물 발생 및 처리현황, 2010

### III 폐석면의 효율적 안전관리를 강화하기 위한 방안

#### 1. 폐석면의 관리강화 방안 마련의 필요성

2010년 기준으로 석면 잔량은 석면 건축자재의 내구연한을 20년으로 가정할 경우, 총량 대비 32%로 예상되며, 노후·불량 건축물 기준을 적용할 경우, 4층 이하 건축물 기준으로는 50%, 5층 이상 건축물 기준으로는 57%로 예상되고 있다. 또한 건축물 적용 석면 2027~2047년 전후 모두 해체될 것으로 예상되고 있는 실정이다. 따라서 현재의 방식대로 석면 건축자재의 매립을 실시할 경우 매립 수요가 급증하여 관리 한계에 도달할 것으로 예상된다.



<그림 5> 건축물 전용 석면의 해체 전망

출처: 환경부, 무석면 건축물 인증제도 도입연구, 2010



이러한 관리한계에 도달할 경우 폐석면 처리시설의 부족 및 특정 지역편중 등으로 처리비용이 상승하여 폐석면 적정처리에 상당한 부담으로 작용할 가능성이 높다. 때문에 폐석면의 효율적 관리방안 마련이 필요하다. 이와 더불어 다른 한편으로는 안전관리 차원의 관리방안마련의 필요 역시 상존하고 있는 실정이다. 그동안 폐기물관리법에 근거하여 폐석면의 안전, 적법 처리 기준을 마련/강화하였으나, 아래 사례(<표 3>)에서와 같이 불법 처리가 여전히 존재하며, 소량으로 배출되는 폐석면이 건설폐기물과 함께 처리되는 등 사각지대가 존재하고 있다. 따라서 폐석면의 관리한계에 대비한 효율적 관리방안과 함께 불법 처리 및 관리 사각지대에 있는 폐석면 등에 대한 안전처리를 확보할 만한 안전 관리방안 마련 역시 중요하다.

<표 3> 폐석면 불법처리 사례  
(이 부분 중에 하나를 도입이야기에서 사컷 만화로 제시)

- 농촌주택 10채 중 4채는 석면이 포함된 슬레이트 지붕임. 노후된 슬레이트 시료에서 암을 유발하는 백석면과 갈석면이 검출되었으며 빗물을 통해 주변 토양까지 오염시키고 있으나, 처리비용 증가로 불법 처리사례가 급증함. 또한 철거비가 없어 방치하거나 양철을 덧씌우는 임시방편적 지붕개량이 유행처럼 진행. (2011. 12) 서울신문
- 단독주택 철거현장에서 석면 함유 건축물인 골슬레이트를 불법으로 철거하여 현장에 무단방치하고 있음. (2011.10) 자연환경뉴스
- 주택 밀집지역에서 철거를 하면서도 필요한 방진망과 지정폐기물 철거장치 없이 진행. (2011.10) 자연환경뉴스

## 2. 폐석면의 효율적 안전관리 강화 방안

폐석면의 관리 강화방안으로는 첫째, 폐석면의 관리한계 도달 우려와 관련하여 비(非)비산성 폐석면에 대해서는 사업장일반폐기물 매립지로 확대 처리하도록 하되, 구체적인 반입대상을 규정하고 수집·운반에서부터 매립되기까지의 각 단계별 관리지침이 필요하다. 특히, 사업장일반폐기물 매립지를 구획 관리하여 비비산성 폐석면은 별도로 관리하고, 구역매립이력관리제 도입 등을 통해 지속적으로 관리하고 감시가 되도록 하여야 한다. 현재 폐석면은 매립지 내 구역매립되고는 있으나, 매립시설 사후관리 시, 인수 인계후에도 지속적인 안전관리가 가능하도록 기록을 보존하도록 하는 규정이 없다. 따라서 폐석면 최종처분업자는 석면의 안전관리가 가능하도록 폐석면 매립위치, 매립량, 성분 등을 상시 기록하고 유지하도록 할 필요가 있다. 한편, 뿜칠 등의 비산성은 현행대로 이중 포장이나 고형화하여 지정폐기물 매립지에 매립하도록 하고, 본 사업장일반매립지 대상에서는 제외하여야 한다. 둘째, 용융처리나 무해화로 중간처리하여 부피 최소화 및 안정화 이후 사업장일반폐기물 매립지에서 처리하는 방안이 있다. 이 방안은 첫째 방안과 달리, 뿜칠 등의 비산성에도 적용되어 무해화 기준을 만족할 경우 사업장일반폐기물 매립지에서의 매립이 가능하다. 현재 법적 근거 내에서는 중간처리로 고온용융처리는 가능하지만 실증화된 시설이 없고, 고온용융처리 이외의 처리 방법, 즉 무해화에 관한 규정은 없는 실정이다. 최근에는 일본 등 외국에서 폐석면을 녹이는 데 들어가는 비용을 줄이기 위해 용융온도를 대폭 낮추고 특수한 첨가물을 넣어 수백도의 온도에서 폐석면을 무해화하는 기술을 개발하고 있다. 이 방법은 폐기물의 양을 획기적으로 줄일 수 있으며 석면의 성상을 변형시켜 더 이상 석면이 아닌 것으로 만든다. 따라서 향후 우리나라도 이러한 방법을 활용할 수 있도록 국가차원에서 기술개발과 실제 적용을 위한 법, 제도적 지원, 재정적 지원 등이 필요하다. 셋째, 사각지대에 있는 폐석면, 특히 소량배출 폐석면과 관련하여 처리계획 확인대상을 확대하는 방안을 생각할 수 있다. 현재 100kg 미만



폐석면은 시도에 처리계획을 확인받지 않으므로 공사장 폐기물과 혼합·배출되어 순환골재로 활용되는 등 2차 오염을 유발할 수 있다 따라서 지정폐기물 처리계획 확인대상 폐석면 배출사업자의 범위 확대를 통해 사각지대에 있는 폐석면의 관리를 보다 강화할 필요가 있다.

