



# 선박수리 · 해체 근로자 석면질환예방





# Contents

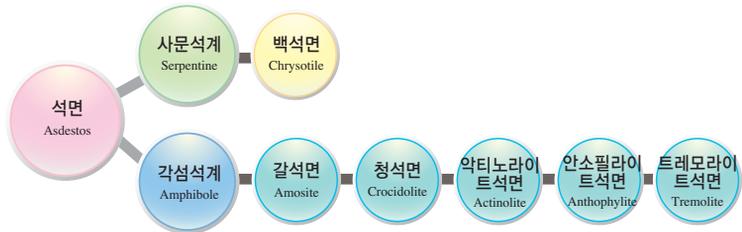
---

- 1 | 석면(asbestos)이란 ? • 01
- 2 | 석면의 유해성 • 02
- 3 | 선박수리·해체 근로자의 석면질환 사례 • 03
- 4 | 선박의 구조 • 04
- 5 | 선박내부 석면함유(의심)물질 위치 및 종류 • 05
- 6 | 석면조사 • 08
- 7 | 석면해체·제거 작업방법 • 09
- 8 | 석면해체·제거 작업기준 • 10



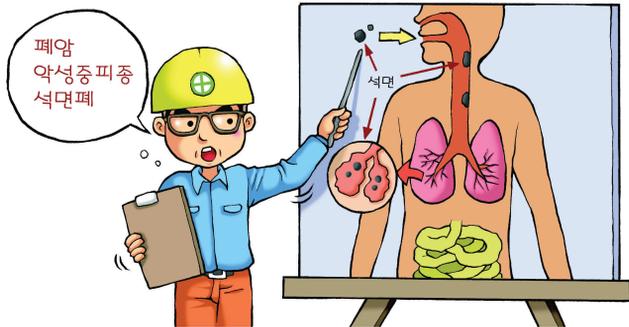
# 1. 석면(asbestos)이란 ?

- ‘불멸의 물질’ 이라고 하며 그리스어 a(not)+sbestos(extinguishable)에서 유래 되었습니다.
- 우리말로 ‘돌솜’ 이라고도 하며, 천연의 자연계에 존재하는 사문석 및 각섬석의 광물에서 채취된 **섬유모양의 규산염 광물류**로, 가늘고 긴 섬유 및 섬유다발의 형태를 띠고, 가는 섬유로 쉽게 나누어 집니다.
- 단열성, 내열성, 절연성이 좋고, 산이나 알칼리와 같은 화학물질에 대한 내구성이 강하며 내마모성이 좋아 **건축자재, 자동차 및 선박 부품 등 산업용 재료로 널리 사용**되었습니다.
- 석면의 종류는 다양하지만 일반적으로 사문석계통의 **백석면**, 각섬석계통의 **갈석면, 청석면, 악티노라이트, 안소필라이트, 트레모라이트**로 구분 됩니다.



## 2. 석면의 유해성

- 석면이 우리 몸속으로 들어오면 짧게는 10년, 길게는 40년 정도의 잠복기를 거친 후 질환을 유발하는 원인이 됩니다.
- 머리카락 굵기보다 훨씬 가는 석면은 공기 중을 떠돌다 사람의 **호흡기를 통해** 쉽게 몸 안으로 **들어가며**, 폐 깊숙한 곳의 폐 조직까지 뚫고 들어가 면역을 담당하는 대식세포를 사멸시키고 손상을 줍니다. 이 손상은 점점 더 심해져 결국 폐 기능을 제대로 발휘하지 못하게 만듭니다.
- 석면으로 인한 대표적인 질병으로는 **악성중피종**, **석면폐**, **폐암** 등이 있습니다.



### 3. 선박수리·해체 근로자의 석면질환 사례



#### 사례1) 선박해체 작업자에게서 발생한 폐암 (2003년)

- 28년간 선박해체 작업을 수행하던 작업자가 폐암으로 사망
- 과거 선박에 사용된 석면함유 단열재를 해체하는 과정에서 많은 양의 석면에 노출된 것이 원인



#### 사례2) 선박기관 해체 작업자에게서 발생한 폐암 (2007년)

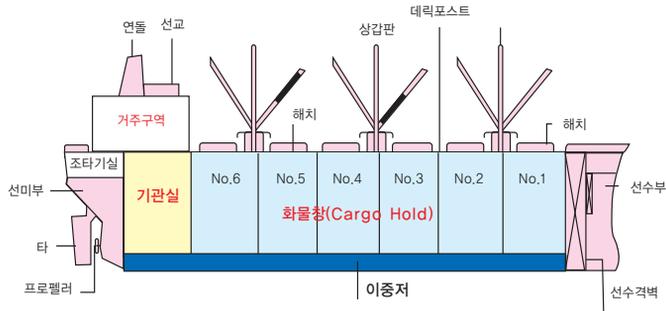
- 1974년 입사하여 선박기관 해체, 부품교환 및 조립 작업을 수행하는 작업자 폐암으로 사망
- 선박기관 및 부품 해체시 석면테이프, 석면개스킷, 석면포를 취급하는 등 석면에 노출된 것이 원인



#### 사례3) 폐선박 해체 작업자에게서 발생한 악성중피종 (2011년)

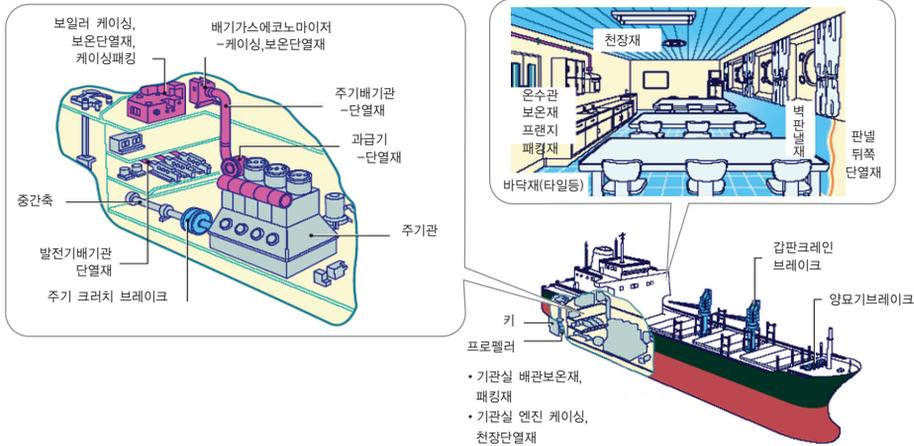
- 1976년부터 약 35년 동안 폐선박 해체 업무를 수행하는 작업자 악성 중피종으로 사망
- 장기간 폐선박 해체시 석면에 노출된 것이 원인

## 4. 선박의 구조



- **거주구역(House Marine)** : 선원실, 사무실, 식당, 휴게실 등이 설치된 장소
- **선교(Bridge)** : 항해 및 운행 지휘소라 할 수 있으며 조타실, 항해계기, 해도실, 무선설비가 설치되어 있음
- **기관실(Engine Room)** : 기관제어실, 추진기관과 발전기, 보일러, 각종 펌프 등 보조기관들이 설치되어 있음
- **화물창(Cargo Hold)** : 이중저 상부에 상갑판까지 횡격벽을 적당한 간격으로 세워 화물창을 구획하고 상부의 개구부를 해치(화물창덮개)라고 하며 항해 중에는 수밀유지를 위해 창구 덮개 등으로 강제 밀폐
- **이중저(Double Bottom)** : 선수·선미부를 제외하고 선박 바닥은 이중저 구조를 가지게 되어 선체의 강도를 향상시키고 밸러스트(Ballast)탱크로 선박의 복원성(復原性)을 조절하는 역할

## 5. 선박내부 석면함유(의심) 물질 위치 및 종류



[자료출처 : 일본선박기술연구협회, 선박에서 적정한 석면 취급 매뉴얼(2009)]

석면함유물질 종류	자재의 용도
표면 분무재	천장, 철골, 벽, 파이프 등의 표면에 뽁칠(분무) 또는 미장된 석면함유물질(내화, 방음, 결로방지 등의 목적)
보온/단열재	파이프, 보일러, 탱크, 기관의 보온/단열, 응축을 방지하기 위해 사용된 석면함유물질
기타 자재	천장재(천장텍스), 바닥재(바닥타일), 벽재(밤라이트), 석면개스킷, 석면패킹, 석면사(석면로프), 석면테이프, 브레이크라이닝 등



## 1. 표면 분무재

- 내화피복용, 흡음/단열용, 결로방지용으로 사용되며, 석면분진의 비산위험이 가장 높은 물질
  - 기관실, 비상용 소방펌프실 등과 밀접한 벽, 페리에서는 차량용갑판과 밀접한 주거구 갑판 뒷면 등에 사용



내화피복용 벽분무재



단열용 천장분무재



결로방지용 벽분무재



## 2. 보온/단열재

- 연료, 가스등의 배관, 온수관, 공조덕트에 사용되는 외에 보일러, 탱크 등 상온보다 높은(낮은) 기기장치의 열절연에 사용되어져 분무재에 이어 비산 하기 쉬운 석면함유물질



탱크 단열재(석면보온판)



배관 보온재(석면천)



밸브이음부 보온재(석면이불)



### 3. 기타 자재

- 거주구역의 천장재(텍스타일), 벽재(밤라이트), 바닥재(바닥타일), 배관 등의 플랜지 패킹재(개스킷) 및 마찰재(브레이크 라이닝)로 사용되었으며, 건조된 상태로 파쇄하지 않는다면 비산의 위험이 낮은 석면함유물질



천장재(텍스타일)



배관플랜지 패킹재(개스킷)



마찰재(브레이크 라이닝)

## 6. 석면조사

### ● 석면조사란?

건축물이나 설비를 철거하거나 해체하려는 소유주(선주, 용선 임대인) 또는 도급인(원청)은 **석면함유 여부, 함유된 석면의 종류, 위치 및 면적** 등에 대하여 석면조사를 실시한 후 그 결과를 기록·보존하여야 합니다. [산업안전보건법 제38조의2]

### ● 석면조사 방법

- 건축물 또는 설비 면적의 합과 철거·해체하려는 면적의 합이 아래의 **기관 석면조사 대상 규모**인 경우에는 고용노동부에서 지정하는 **석면조사기관에 의뢰**하여 **석면조사**를 하여야 합니다.

#### 기관석면조사 대상

[산업안전보건법  
시행령 제30조의 3]

#### 건축물

- 연면적 합 50㎡이상이면서 철거·해체면적 합 50㎡이상

#### 설비

- 단열재, 보온재, 분무재, 내화피복재, 개스킷, 패킹재, 실링재,  
그 밖의 유사용도의 물질이나 자재의 면적의 합이 15㎡ 또는  
부피의 합이 1㎡이상  
- 파이프 보온재 길이의 합이 80m 이상이면서, 철거·해체하려는  
부분의 합이 80m 이상

- **기관석면조사 대상 이외**에는 해체하려는자가 스스로 (**일반**)**석면조사**를 할 수 있습니다.

## 7. 석면해체 · 제거 작업방법

### ● 석면해체 · 제거업자를 통한 석면해체 · 제거 작업

- 기관석면조사 결과 **석면이 일정 함유량과 면적 이상**인 경우 고용노동부에 등록되어 있는 석면해체 · 제거업자에게 의뢰하여 해체 · 제거 작업을 하여야 합니다. [산업안전보건법 제38조의4]
- 등록업자에 의뢰하여야 할 대상 이외에는 해체하려는자가 스스로 작업을 할 수 있습니다.

### ● 등록업자에 의한 석면해체 · 제거 대상

석면해체 · 제거업자를  
통한  
석면해체 · 제거 대상  
[산업안전보건법  
시행령 제30조의 7]

1. 벽체재료, 바닥재, 천장재 및 지붕재 등의 자재에 석면이 1% 초과 함유되어 있고, 그 자재 면적의 합이 50㎡ 이상
2. 석면이 1% 초과 함유된 분무재 또는 내화피복재
3. 석면이 1% 초과 함유된 단열재, 보온재, 개스킷, 패킹재, 실링재, 그 밖의 유사용도의 물질이나 자재가 면적의 합이 15㎡ 또는 부피의 합이 1㎡이상
4. 파이프에 사용된 보온재에서 석면이 1% 초과 함유되어 있고, 길이의 합이 80m 이상

### ● 석면해체 · 제거 작업기준의 준수

- 석면함유 건축물 및 설비를 철거 · 해체하는 **모든 작업은 “석면해체 · 제거 작업기준”**을 반드시 **준수**하여야 합니다. [산업안전보건법 제38조의3]

## 8. 석면해체 · 제거 작업기준

- **석면해체 · 제거작업 계획 수립** [산업안전보건기준에 관한 규칙 제489조]
  - 석면해체 · 제거작업을 하기 전에 석면조사결과를 확인한 후 다음과 같은 사항이 포함된 **석면해체 · 제거작업 계획을 수립**하고, 이에 따라 작업을 수행하여야 합니다.
    - ① 석면해체 · 제거작업의 절차와 방법
    - ② 석면 흩날림 방지 및 폐기방법
    - ③ 근로자 보호조치
  - 수립된 석면해체 · 제거작업 계획을 **해당 작업근로자에게 교육** 등을 통하여 알려야 합니다.
  - 작업장에 대한 석면조사 방법 및 종료일자, 석면조사 결과의 요지를 해당 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 합니다.
- **경고표지의 설치** [산업안전보건기준에 관한 규칙 제490조]
  - 석면해체 · 제거작업을 하는 장소에 경고표지를 **출입구 또는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시**하여야 합니다.

관계자 외 출입금지

석면 취급/해체 중

보호구/보호복 착용  
흡연 및 음식물 섭취 금지

## ● 개인보호구의 지급·착용 [산업안전보건기준에 관한 규칙 제491조]

– 석면해체·제거작업 근로자에게 아래의 **개인보호구**를 지급하여 착용하도록 하여야 합니다.

- ① 방진마스크(특급)나 송기마스크 또는 전동식보호구
  - ※ 분무재, 내화피복재 제거작업시 송기마스크 또는 전동식 보호구를 착용
- ② 고글형 보호안경(눈 부분 노출되는 경우)
- ③ 신체를 감싸는 보호복, 보호장갑 및 보호신발



## ● 출입 및 흡연 등의 금지 [산업안전보건기준에 관한 규칙 제492조, 제493조]

- 석면해체·제거작업 계획을 숙지하고 **개인보호구를 착용한 사람** 외에는 석면해체·제거 작업장소에 **출입하게 하여서는 안됩니다.**
- 석면해체·제거작업장에서는 근로자가 **담배를 피우거나** **음식물을 먹지 않도록** 하여야 합니다.

## ● 위생설비의 설치 등 [산업안전보건기준에 관한 규칙 제494조]

- 석면해체·제거작업장과 연결되거나 인접한 장소에 **탈의실·샤워실 및 작업복 갱신실** 등의 **위생설비**를 설치하고 필요한 **용품 및 용구**를 비치하여야 합니다.



● **석면해체 · 제거작업 시의 조치** [산업안전보건기준에 관한 규칙 제495조]

- 창문 · 벽 · 바닥 등은 비닐 등 불침투성 차단재로 밀폐하고 해당 장소를 음압 유지(작업장이 실내인 경우)
- 석면분진이 흩날리지 않도록 고성능 필터가 장착된 석면분진 포집장치 가동 등 필요한 조치를 할 것(작업장이 실외인 경우)
- 물이나 습윤제를 사용하여 습식으로 작업할 것
- 탈의실, 샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 작업장과 연결하여 설치할 것(작업장이 실내인 경우)



● **석면함유 잔재물 처리 및 흩날림 방지** [산업안전보건기준에 관한 규칙 제496조, 제497조]

- 석면해체 · 제거작업에서 발생한 석면함유 잔재물 등을 비닐이나 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대에 담아 밀봉한 후 석면함유 표지 스티커를 부착하여 「폐기물관리법」에 따라 처리하여야 합니다.
- 발생한 석면함유 잔재물은 습식으로 청소하거나 고성능필터가 장착된 진공청소기를 사용하여 청소하는 등 석면분진이 흩날리지 않도록 하여야 합니다.



이 자료는 안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분 또는 전부를  
복사, 복제, 전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

## 선박수리·해체 근로자 석면질환예방

---

---

발행일 2012년 6월 초판발행

발행인 백 헌 기

발행처 안전보건공단 직업건강실  
인천광역시 부평구 무네미로 478  
Tel : 032) 5100-727 Fax : 032) 518-6486

인쇄처 에덴복지

---

---

〈비매품〉



위험을 보는 것이 안전의 시작입니다.

산업재해예방  
안전보건공단



인천광역시 부평구 무네미로 478  
TEL. 032-510-0727 FAX. 032-518-6486