

# 鉍物及び石綿含有材料等に関する基礎的な知識

## (2)石綿等が使用されている材料の種類と組成

I .石綿含有材料の種類と形態

II .石綿含有材料の組成とその変化

III .石綿含有材料の代替品

# I .石綿含有材料の種類と形態

石綿含有材料は、構成原材料、寸法、形態、用途等から約3000種類あるといわれている。

大きく分類すると次のように集約される。

- 1)建築材料...成形品、不定形品
- 2)保温材...成形品と不定形品
- 3)工業用製品...紡織品、シール材
- 4)摩擦材製品
- 5)その他

# 1)建築材料

## 【代表的な成形品1】

○石綿含有スレート

板(化粧板も含む)状、波板状

○石綿含有けい酸カルシウム第一種

板状(半貫通板、貫通板、化粧板も含む)

○パルプセメント板・スラグ石膏板

板状

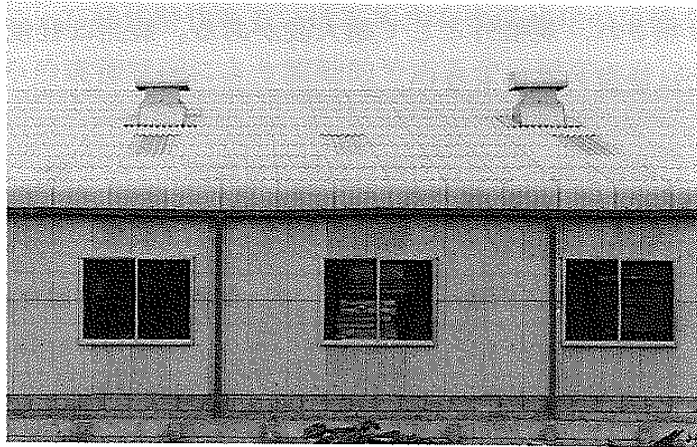
○石綿セメントサイディング

板状(化粧板も含む)

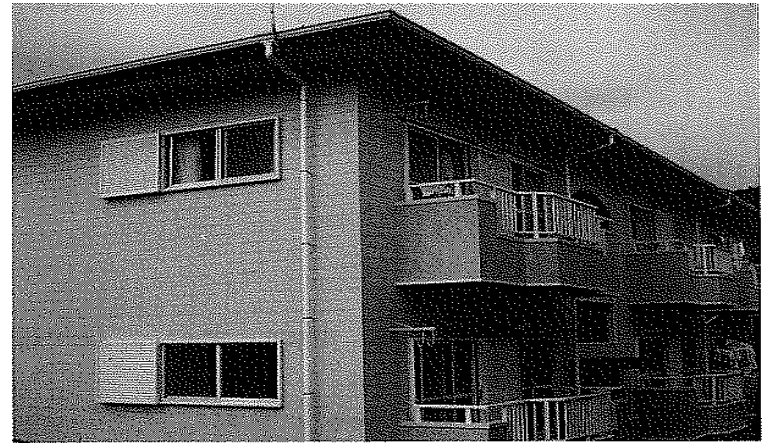
○石綿含有ロックウール吸音板

エンボス模様の板状

波型スレート



窯業系サイディング



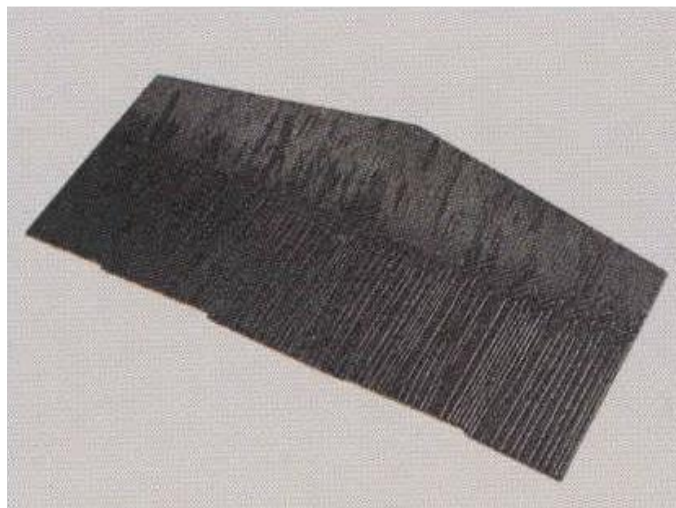
一般住宅軒天



## 【代表的な成形品2】

- 住宅用化粧屋根スレート  
板状
- 石綿含有けい酸カルシウム板第二種  
板状
- 石綿含有押出成形セメント板  
中空板
- 石綿含有OAフロア  
板状
- 石綿含有石膏板  
板状

住宅屋根用化粧スレート



けい酸カルシウム板第二種



押出成形セメント板



## 【その他の成形品】

### ○煙突用石綿含有断熱材

管に巻く断熱材は筒状、管は石綿管を使用していた時期がある。

### ○屋根用折版断熱材

平板の断熱材を折版に貼り付け

### ○石綿管

筒状

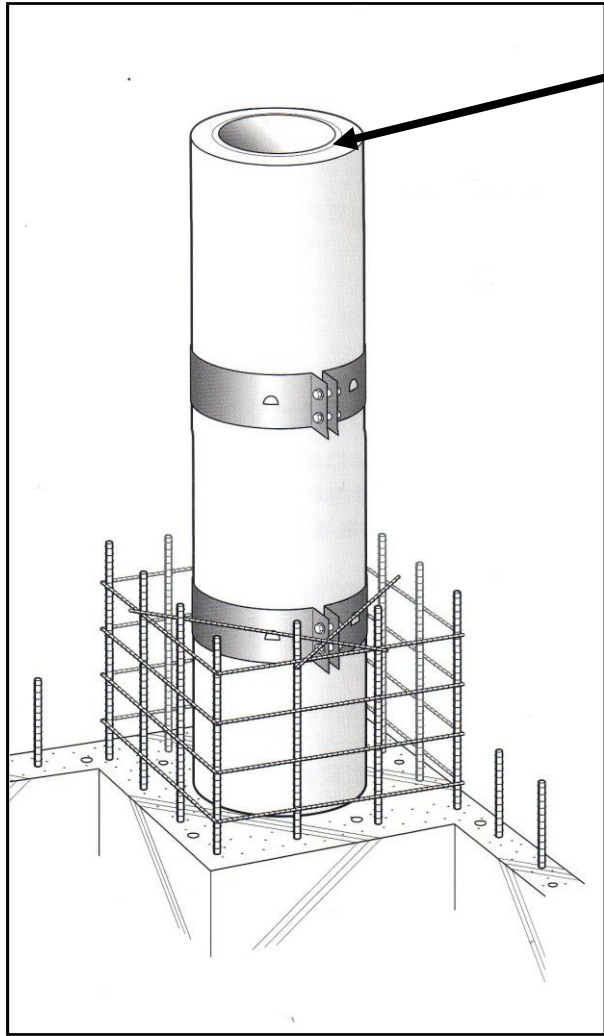
### ○石綿発泡体

平状であり、スポンジ状のため、目地材等に使用

### ○その他石綿含有壁紙







煙突用断熱材

屋根用折版断熱材



## 【代表的な不定形品】

現場で吹付けてできる製品や現場で塗る製品、  
現場で接着するような製品である。

- 吹付石綿
- 石綿含有吹付ロックウール
- 石綿含有吹付バーミキュライト
- 石綿含有吹付パーライト
- 石綿含有耐火被覆塗材
- 石綿含有仕上塗材
- 石綿含有塗料、接着剤

吹付材(耐火被覆)



吹付材(耐火被覆)



吹付材(結露防止)



吹付材(吸音)



## 2)保温材

### 【成形品】

形態は板状やカバー状

○石綿含有珪藻土保温材

○石綿保温材

○石綿含有パーライト保温材

○石綿含有けい酸カルシウム保温材

### 【不定形品】

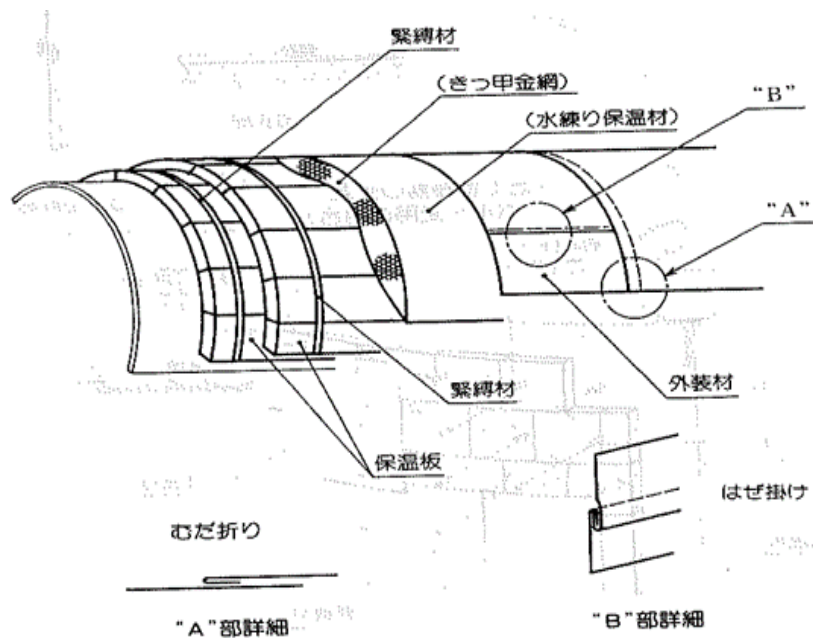
現場で水練りして、成形品と成形品の隙間を埋める製品である。

○水練保温材

# けい酸カルシウム保温材



# 保温材取り付け図



### 3)工業用製品

代表的な工業用製品は定形品が主であるが、定形品の一部加工してできる製品もある。

#### 【石綿含有紡織品】

石綿糸 : ①糸を編組してできるグランドパッキン  
②糸を帯状にして炉のドア等のシール材等

石綿織物: ①摩擦材の原材料  
②ヤケド防止用  
③溶接等防火幕  
④マンホール用のガスケット  
⑤伸縮継ぎ手の構成材料  
⑥石綿手袋、防火服その他

## 紡織品



## グランドパッキン



## 【シール材】

- 石綿含有ジョイントシート  
様々な形状で打ち抜いて、配管等のガスケットとして使用
- 石綿含有渦巻型ガスケット  
高温・高圧用のガスケットで、石綿紙を中芯に使用

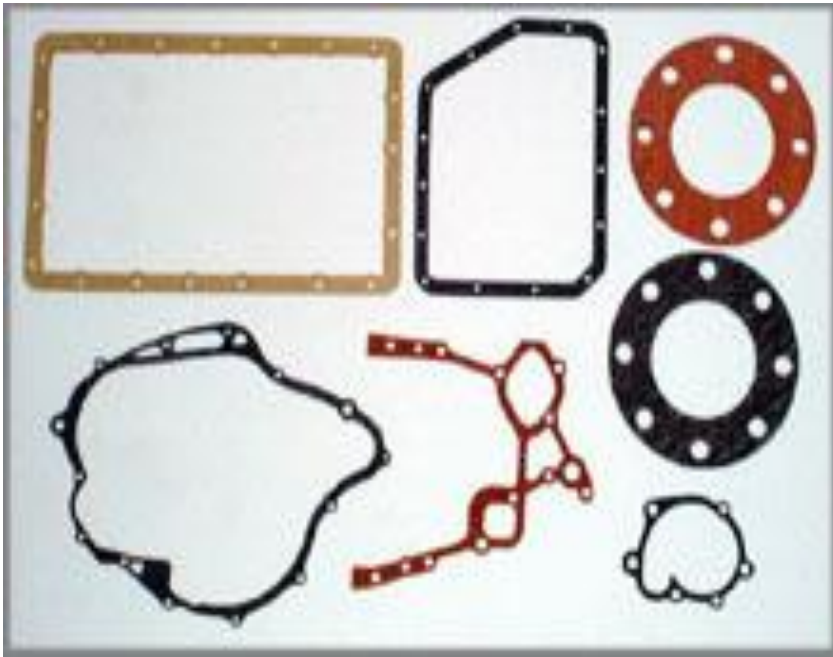
## 【断熱材】

前述した建築材料以外の断熱材

- 石綿含有ミルボード(石綿板)  
厚み数mm程度の平状



## ジョイントシート打ち抜き品



## 渦巻型ガスケット



## 4) 摩擦材製品

### 【自動車用石綿含有摩擦材】

成形タイプで、ブレーキ、クラッチフェーシングがある。

一つは前述したように石綿布を原料として成形したものと、原料に粉状等の原材料と石綿を混ぜたものを成形したものとがある。

### 【産業用石綿含有摩擦材】

前述した自動車用摩擦材と同じであるが、用途としてはエレベーターのブレーキ、船舶やクレーンのブレーキ材等である。

## 5)その他

### 【絶縁品】

原板は板状であるが、加工して様々な形状がある。

### 【伸縮継手】

ダクトに合わせて様々な形状あり

### 【石綿金網】

金網に石綿含有のものを塗布したもの

### 【その他】

## Ⅱ.石綿含有材料の組成とその変化

### 1)建築材料

石綿含有成形板は通常の使用形態では、板そのもの  
が変化することはない。ただし、長期間にわたる場合は、  
石綿の種類により変化する場合や石綿含有成形品を構  
成する石綿以外の原材料が変化する。

なお、不定形品は構成材料からの大きな変化はないと  
考えられるが、工場で製造されたものと違い、現場施  
工のため、採取部位よる石綿含有のバラツキが大きい  
ことに留意

## 【変化する例1】

### ○ 石綿の種類がクリソタイルの場合

- ①強酸によりクリソタイルが溶出される。
- ②クリソタイルの化学成分のMgイオンがセメントやけい酸カルシウム中のCaイオンが置換して、他の物質に代わるため、石綿含有率が低下する。(石綿含有スレート、石綿含有けい酸カルシウム板等)

### ○ 石綿以外の原材料が変化する場合

けい酸カルシウム板の表面は、けい酸カルシウムが空気中の炭酸ガスと反応して炭酸カルシウムに変化する。(白華現象)

### ○ 石綿含有成形板中の水分の変化

水分の変化により、石綿含有率が増減する。

## 【変化する例2】

○煙突用断熱材の場合はアモサイトと有機繊維をバインダーで固めたものであるため、煙突の排ガス中の硫黄酸化物の影響でアモサイトが変化。さらに500°C以上の高温にさらされると結晶水が消失して他の物質に変化する。

→石綿含有率の低下につながるが、石綿含有率が高いため、石綿の有無には影響しない。  
ただし、試料の採取を表層のみで行った場合は石綿なしと判定されるリスクがあるので、注意が必要

## 【石綿以外の構成原材料が分析に与える影響】

- 補強のためにパルプ(有機繊維)を使用している場合  
顕微鏡の形態観察の際、注意が必要  
→試料の前処理として加熱処理(400°C以下、  
石綿の結晶水の消失を考慮)
- セメントの中にはクリソタイルと同様な回折  
ピークを示すものがあるので、注意が必要
- 原材料で蛇紋岩を使用している場合がある。
- けい酸カルシウム板のけい酸カルシウムは、主  
にトバモライトが主(ゾノライトが含まれている  
場合あり)
- その他

## 2)保温材

保温材は、保温が目的のため、配管等の表面が高温(500°C以上)の場合は配管等と接触した部位の保温材中の石綿は石綿中の結晶水が消失して他の物質に変化する。

→石綿含有率の低下

配管等に接触している保温材からの試料採取は石綿なしのリスクがあるため、表層部からの試料採取は避ける。



### 3)工業製品

#### 【石綿紡織品】

石綿の種類はクリソタイル(1975年以前は耐酸用としてクロシドライトを使用)で他の原材料は有機繊維のため、変化はないが、高温域(450°C以上)での用途の場合はクリソタイル中の結晶水が消失の可能性あり。

→石綿含有率(基本は80%以上)が高いため、石綿有無に関して影響がない。

## 【シール材】

### ○石綿含有ジョイントシート

クリソタイルとゴム(天然ゴム、合成ゴム)、加硫促進剤、老化防止剤等で構成されており、石綿の含有率は基本70%以上の製品である。

→劣化等あったとしても、石綿含有率が高いため、石綿の有無の分析に影響はない。

## 【断熱材】

### ○石綿含有ミルボード

クリソタイルと無機の物質(クレー等)で構成されており、石綿含有率は20-40%程度の製品である。

→劣化等あったとしても、石綿含有率が高いため、石綿の有無の分析に影響はない。

## 4) 摩擦材

基本はクリソタイルと樹脂等で固めたもので、石綿含有率も20%程度であるが、使用中において摩耗等により表面は変質する可能性がある。

→石綿含有率が5%を超えているため、表層部からの採取さえしなければ、石綿有無の分析に影響はない

## 5) その他

- 絶縁品はクリソタイルとセメント等で構成された製品で、石綿の含有率も5%を超えているため、石綿分析に影響は与えない

### Ⅲ.石綿含有材料の代替品

石綿は優れた特性を有するため、石綿含有材料を石綿を使用しない代替品にするためには、

- ①使用用途に応じた各種の代替繊維を組合せるか
- ②一つの代替繊維と他の原材料の構成比をかえるか
- ③繊維を使用しないものにかえるか

のいずれかが選択された。

# 【代替品の例1】

## ○吹付材

吹付材は鉄骨等に吹付けるが、石綿なしであると、鉄骨等への付着力がないため、脱落のおそれがあった。1975年頃、高圧で吹付ける工法の開発が完成したため、石綿なしの吹付ロックウールで行うことが可能になった。

- 設備が高価なため、小規模の業者ではすぐに普及せず、普及に時間がかかったと考えられる。
- 湿式の吹付材は石綿の代わりにセピオライトを使用した時期がある。

## ○成形板

石綿の代わりに、ウォラストナイトを使用し、かつパルプの含有率をあげる。

この他、石綿の代わりにビニロンを使用している場合がある。

## 【代替品の例2】

### ○屋根用折版断熱材

石綿の代わりにガラス長繊維を使用

### ○煙突用断熱材

石綿の代わりにガラス長繊維を使用

### ○けい酸カルシウム保温材(人が乗る部位)

石綿の代わりにガラス長繊維を使用し、かつパルプ含有率を高める

### ○他の保温材(人が乗らない部位)

グラスウールやロックウール保温材を使用

## 【代替品の例3】

### ○ジョイントシート

- ①クリソタイルのかわりにアラミド繊維等を使用
- ②1975年以前に耐酸性の目的で使用していたクロシドライトはフッ素樹脂製品に置き換ったものもある。

### ○紡織品

用途に応じて、石綿の代わりに①ガラス長繊維、②シリカ繊維、③カーボン繊維、④アラミド繊維等のそれぞれの織物に代替

### ○摩擦材

石綿の代わりに数種類の繊維(例えばセラミック繊維、アラミド繊維、ロックウール、チタン酸カリウム繊維等)の組み合わせで代替