

建築物の改修・解体時における石綿処理について

大塚刷毛製造株式会社 営業本部

石綿とは



- 天然に産出する蛇紋石系および角閃石系の
- 鉱物のうち、繊維状を有するものである。
- 天然の繊維珪酸塩鉱物の総称
- 主成分は珪酸マグネシウム塩
- 日本語：「いしわた」「せきめん」
英語：「アスベスト」

石綿とは



クリソタイル（白）、クロシドライト（青）、アモサイト（茶）

トレモライト、アクチノライト、アンソフィライト

単繊維の太さ 髪の毛の1/5000程度

石綿物性

紡織性、耐摩擦性、耐熱性、断熱・防音性、耐薬品性、絶縁性、耐腐食性

主要用途

建築材料、保温材、摩擦材、シール材、工業製品、接着剤

用途は約3,000種類

健康障害

石綿肺、肺がん、中皮腫

石綿（アスベスト）の種類

	分類	石綿名	備考
石 綿	蛇紋石系	クリソタイル （白石綿）	輸入により限られた用途 に使用
	角閃石系	クロシドライト （青石綿）	労働安全衛生法に基づき 製造・輸入等禁止
		アモサイト （茶石綿）	
		アンソフィライ ト	他の石綿の鉱床中に不純 物として含まれる 日本国内の産業で使用さ れていない
		トレモライト	
		アクチノライト	

石綿の人体への影響

■石綿肺

石綿粉じんを吸入することによって起こり、肺が弾力性を失い硬くなっていく症状

■悪性中皮腫（悪性胸膜中皮種、悪性腹膜中皮種）

肺を取り囲む胸膜、肝臓や胃などの臓器を囲む腹膜等にできる悪性腫瘍

■肺がん

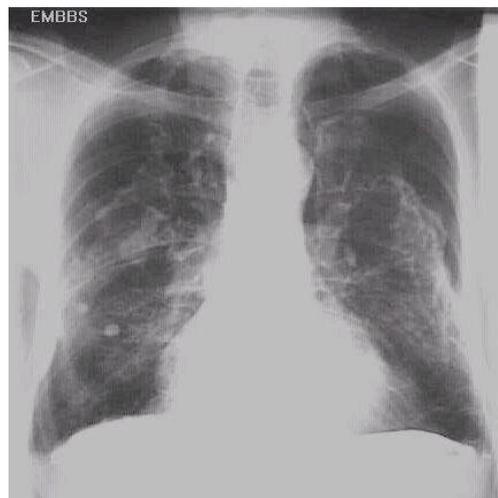
通常の肺がんと同様の肺がんが、石綿曝露者に多い事が知られている。

■その他

胸膜肥厚斑、良性石綿胸水（胸膜炎）、びまん性胸膜肥厚、等

石綿肺 Asbestosis

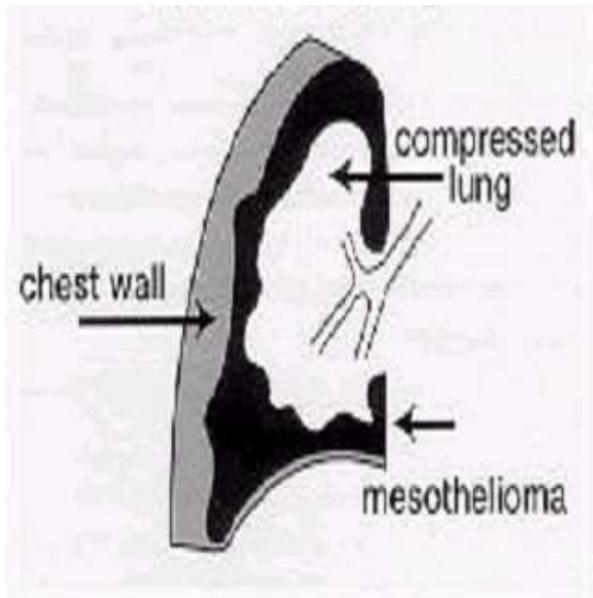
- 職業的露出
- 潜伏期間 15年
- 肺の気胞が傷つく
- 酸素吸入を害する
- 良くなるための治療方法はなく、病状は確実に進行する



中皮腫

Mesothelioma

- 職業的露出
- 低レベルの露出でも発生
 - 肺を取り囲む膜
 - 腹部キャビティを取り囲む膜
 - 致命的な病気
- 潜伏期間 40年
- 中皮腫死亡率は1979年から2001年まで 毎年2.3%増加している



世界で毎年、約3万8,400人の死亡

産業医大(北九州市)などの国際研究チーム発表 2017年9月4日

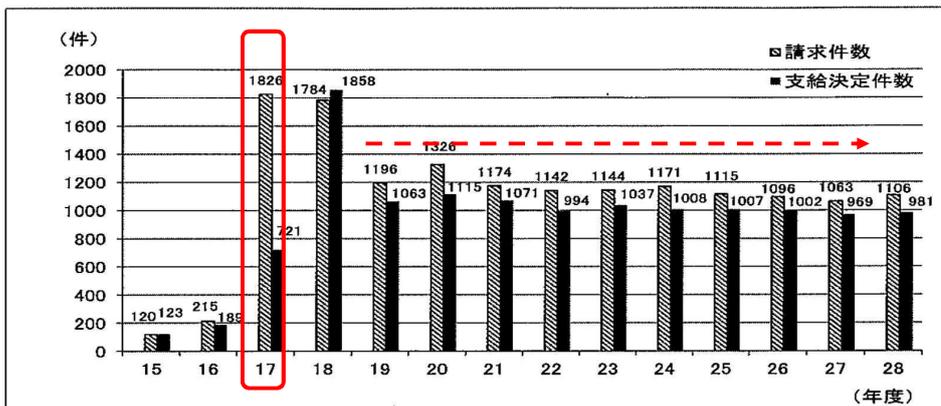
依然続く労災の適用

労災保険法に基づく保健給付の請求・支給決定状況

H17年(石綿則制定時)
請求件数 1,826件
支給決定 721件

H19年以降
請求件数、支給決定
共に約1,000件以上
で現在も推移

図1 労災保険法に基づく保険給付の請求・支給決定状況



注 請求件数と比較するため、本グラフの支給決定件数には石綿肺によるものを含めていない。

H29年度 請求1,083件 支給986件 H30/6/27発表

厚生労働省広報資料

民間解体建物の解体はH40年 (10万棟)がピーク

民間建築物の年度別解体棟数(推計)

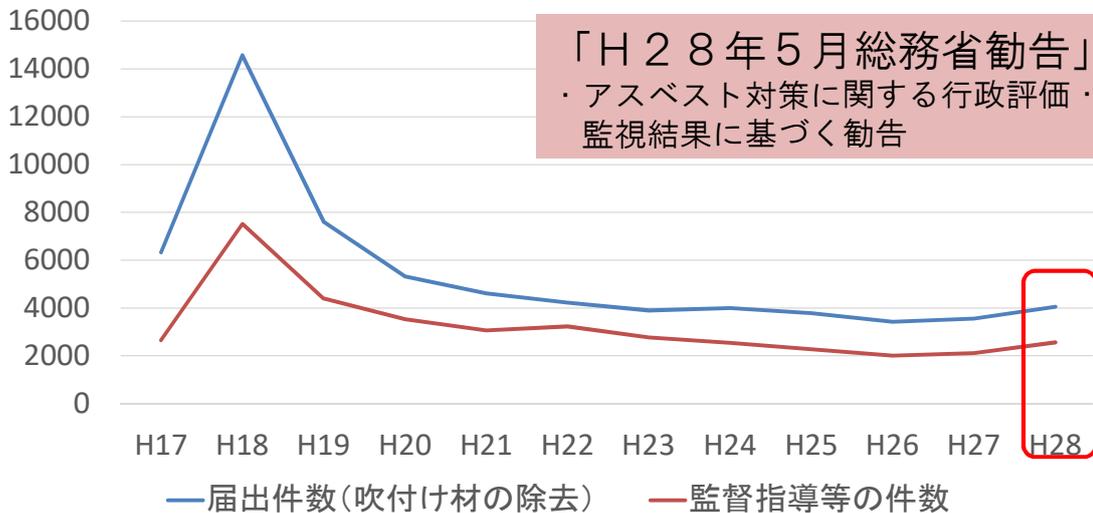


注:対象建築物は0.1重量%以上のアスベストを含む可能性のある民間建築物。

出典:社会資本整備審議会資料
(国土交通省)

工事(届出)は横ばい、監督署指導は強化

届出と監督署の指導の件数推移(単位:件)

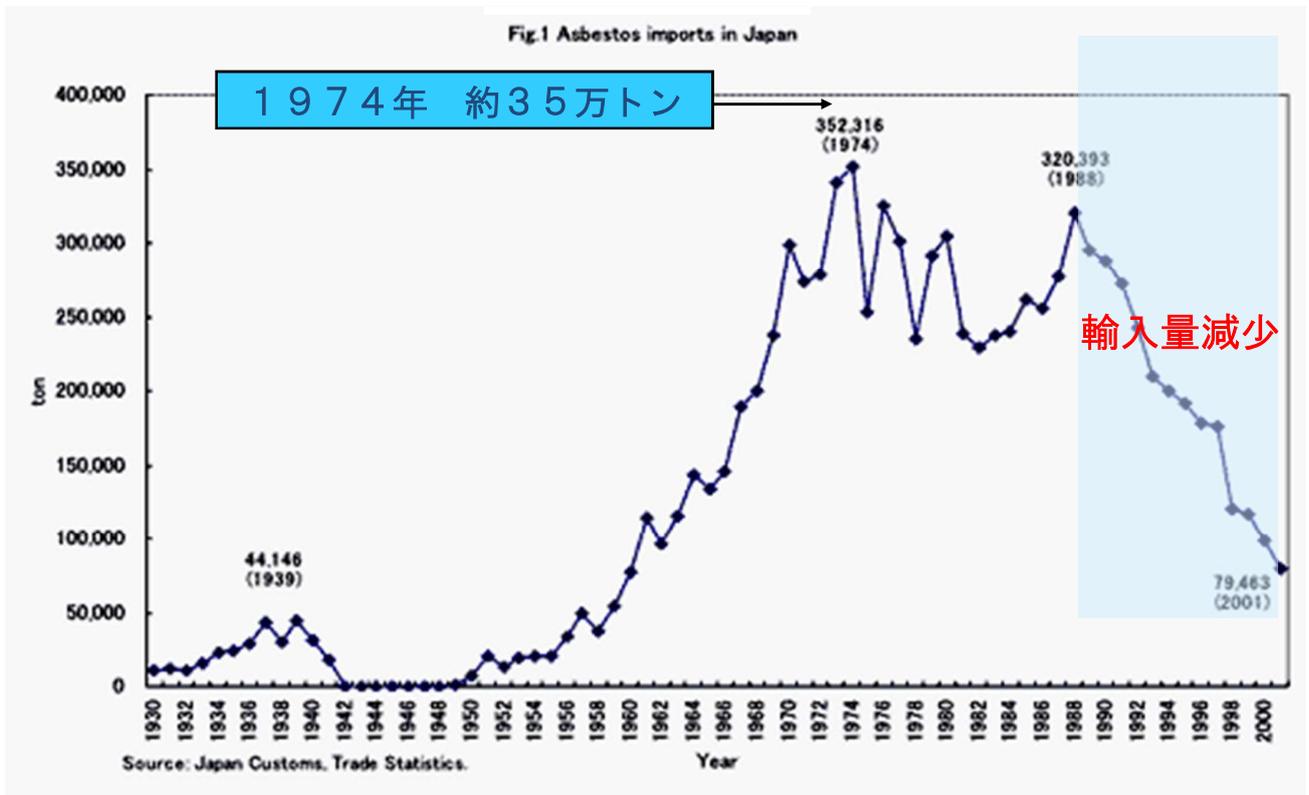


「H28年5月総務省勧告」
・アスベスト対策に関する行政評価・
監視結果に基づく勧告

H29

5,404

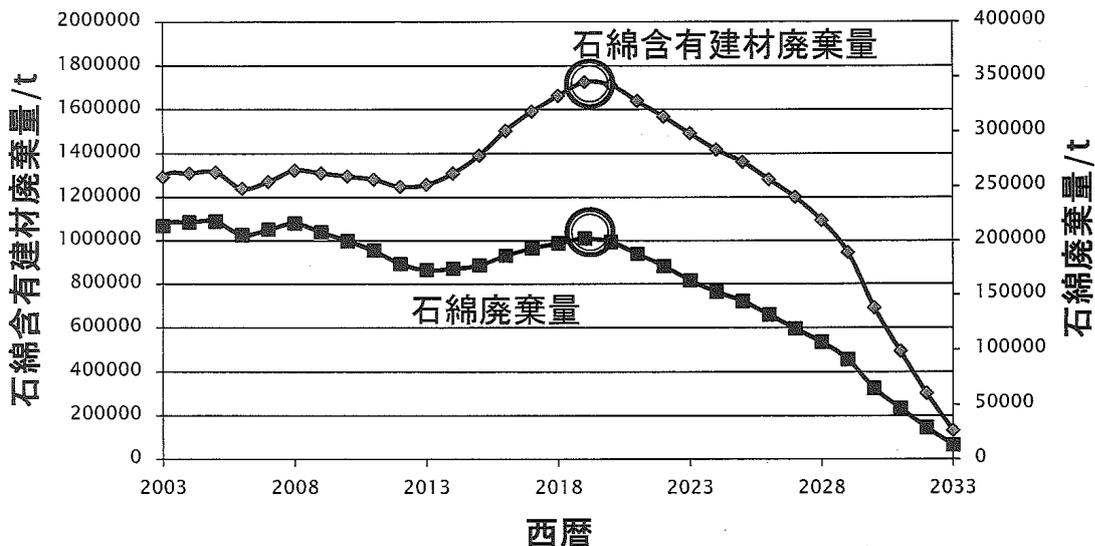
2,717



日本の石綿輸入量
 (日本関税貿易統計 全国安全センター)

総輸入量：約988万トン

石綿廃棄量の予測



日本石綿協会(現:JATI協会)「石綿含有建築材料廃棄物量の予測調査結果報告書」

石綿含有建材の出荷量と耐用年数30±2年と仮定した予測廃棄量
 2020年頃をピークに減少していく予想

石綿含有廃棄物のストック量 約4,000万トン(環境省 改正前) 改正後1億トン

石綿障害予防規則について

石綿障害予防規則制定の目的

今後の石綿ばく露防止対策は、建築物の解体等の作業が中心となり、事業者に求める措置の内容が特定化学物質等障害予防規則に定める他の化学物質とは大きく異なることとなることから、新たに建築物の解体等の作業におけるばく露防止対策等の充実を図った単独の規則を制定し、石綿による健康障害防止対策の一層の推進を図ることとした。

石綿障害予防規則のポイント①

(事前調査)

【第3条】

- **事業者**は、建築物又は工作物の解体、破砕等の作業を行う時は、石綿等による労働者の健康障害を防止するため、あらかじめ、当該建築物又は工作物について、石綿等の使用の有無を目視、設計図書等により調査し、その結果を記録しておかなければならない。

石綿障害予防規則のポイント②

(事前調査)

【第3条 2】

- **事業者**は、前項の調査を行ったにもかかわらず、当該建築物又は工作物について石綿等の使用の有無が明らかとならなかった時は、石綿等の使用の有無を分析により調査し、その結果を記録しておかなければならない。ただし、当該建築物又は工作物について石綿等が吹き付けられていないことが明らかである場合において、事業者が、当該建築物又は工作物について石綿等が使用されているものとみなして労働安全衛生法及びこれに基づく命令に規定する措置を講ずるときは、この限りでない。

石綿障害予防規則のポイント③

(石綿等の使用状況の通知)

【第8条】

- 第3条第1項各号に掲げる作業を行う仕事の発注者は、当該仕事の請負人に対し、当該仕事に係る建築物又は工作物における石綿等の使用状況等を通知するよう努めなければならない。

石綿障害予防規則のポイント④

(建築物の解体工事等の条件)

【第9条】

- 建築物又は工作物の解体等の作業を行う仕事の注文者は、石綿等の使用の有無の調査、建築物又は工作物の解体等の作業等の方法、費用又は工期等について、法及びこれに基づく命令の規定の遵守を妨げるおそれのある条件を付さないように配慮しなければならない。

石綿障害予防規則のポイント⑤

(作業主任者の選任)

【第19条】

- 事業者は、令第6条第23号に掲げる作業については、石綿作業主任者技能講習を修了した者のうちから、石綿作業主任者を選任しなければならない。

石綿障害予防規則のポイント⑥

(特別の教育)

【第27条】

- 事業者は、石綿等が使用されている建築物又は工作物の解体等の作業に係る業務に労働者を就かせる時は、当該労働者に対し、当該業務に関する衛生のための特別の教育を行わなければならない。

1. 石綿等の有害性
2. 石綿等の使用状況
3. 石綿等の粉じんの発散を抑制するための措置
4. 保護具の使用方法
5. 前各号に掲げるもののほか、石綿等のばく露の防止に関し必要な事項

石綿障害予防規則のポイント⑦

(呼吸用保護具)

【第44条】

- 事業者は、石綿等を製造し、又は取り扱う作業場には、当該石綿等の粉じんを吸入することによる労働者の健康障害を予防するための必要な呼吸用保護具を備えなければならない。

(保護具の数等)

【第45条】

- 事業者は、前条の呼吸用保護具については、同時に就業する労働者の人数と同数以上を備え、常時有効かつ清潔に保持しなければならない。

石綿障害予防規則のポイント⑧

(保護具等の管理)

【第46条】

- 事業者は、第14条第1項及び第2項、第44条並びに第48条第6号に規定する保護具等が使用された場合には、他の衣服等から隔離して保管しなければならない。

【第46条 2】

- 事業者及び労働者は、前項の保護具等について、付着した物を除去した後でなければ作業場外に持ち出してはならない。ただし、廃棄のため、容器等に梱包したときは、この限りではない。

現地調査では、設計図書等に記載された建材と現場で使用されている建材との整合性を確認する。建材毎に石綿の有無を判断した根拠を明確にし、例えば建材のレベル毎に整理するなど書面にまとめて報告すること。その際、建材のレベルが同じでも構造上、破碎せざるを得ない成形板については、ばく露防止対策のレベルが異なるため、工法やばく露防止対策に関係する情報も報告書に記載することが望ましい。

平成17年7月1日施行 石綿障害予防規則

平成18年9月1日施行の労働安全衛生法施行令
重量の0.1%を超えて石綿を含有するすべての製品の使用が禁止

主に建築物の内外装仕上げに使用されている建築用仕上塗材については、建築物の改修・解体工事における具体的なガイドラインやマニュアルは整備されていない

平成28年4月28日
国立研究開発法人建築研究所
日本建築仕上材工業会

建築物の改修・解体時における石綿含有建築用仕上塗材
からの石綿粉じん飛散防止処理技術指針

建築物の改修・解体時における石綿含有建築用仕上塗材
からの石綿粉じん飛散防止処理技術指針

平成 28 年 4 月 28 日

国立研究開発法人建築研究所
日本建築仕上材工業会

目的

既存建築物の内装および外装仕上げに、重量の0.1%を超えて石綿を含有する建築用仕上塗材が施工されている場合の改修・解体工事において、既存仕上塗材層の処理方法に関する基本的事項を示し、石綿粉じんの適切な飛散防止処理を目的とする

処理工法 (提案)

- ◇負圧隔離による工法
- ◇隔離工法によらない工法
- ◇石綿除去工事に該当しない工法

過去に販売した石綿含有仕上塗材

塗材の種類（括弧内は通称）		販売期間	石綿含有量（%）
建築用 仕上塗材	薄塗材C（セメントリシン）	1981～1988	0.4
	薄塗材E（樹脂リシン）	1979～1987	0.1～0.9
	外装薄塗材（溶剤リシン）	1976～1988	0.9
	可とう形外装薄塗材E（弾性リシン）	1973～1993	1.5
	防水形外装薄塗材E（単層弾性）	1979～1988	0.1～0.2
	内装薄塗材Si（シリカリシン）	1978～1987	0.1
	内装薄塗材E（じゅらく）	1972～1988	0.2～0.9
	内装薄塗材W（京壁・じゅらく）	1970～1987	0.4～0.9
	複層塗材C（セメント系吹付けタイル）	1970～1985	0.2
	複層塗材CE（セメント系吹付けタイル）	1973～1999	0.1～0.5
	複層塗材E（アクリル系吹付けタイル）	1970～1999	0.1～5.0
	複層塗材Si（シリカ系吹付けタイル）	1975～1999	0.3～1.0
	複層塗材RE（水系エポキシタイル）	1970～1999	0.1～3.0
	複層塗材RS（溶剤系エポキシタイル）	1976～1988	0.1～3.2
	防水形複層塗材E（複層弾性）	1974～1996	0.1～4.6
	厚塗材C（セメントスタッコ）	1975～1999	0.1～3.2
	厚塗材E（樹脂スタッコ）	1975～1988	0.4
	軽量塗材（吹付けパーライト）	1965～1992	0.4～24.4

石綿含有建材に関する現状の主な法令

解体される建材の種類等による石綿ばく露の分類			
レベル	レベル1	レベル2	レベル3
建材の種類	石綿含有吹付け材	石綿含有保温材等	石綿含有成形板等
発じん性	著しく高い	高い	比較的低い
主な法令における石綿含有建材の名称			
	レベル1相当	レベル2相当	レベル3相当
建築基準法	吹付け材石綿 石綿含有吹付け ロックウール	対象外	対象外
大気汚染防止法	特定建築材料	特定建築材料	対象外
労働安全衛生法 石綿障害予防規則	石綿等	石綿等	石綿等
廃棄物の処理及び 清掃に関する法律	廃石綿等 特別管理産業 廃棄物	廃石綿等 特別管理産業 廃棄物	石綿含有産業 廃棄物

本指針の適用範囲

- ◇平成18年8月までの施工された石綿含有仕上塗材の改修・解体工事に適用
- ◇改修工事においては、石綿含有仕上塗材の主材層を除去または洗浄する場合に適用
- ◇解体工事においては、石綿含有仕上塗材を除去して解体する場合に適用
(コンクリート造建築物の解体工事は
分別解体を前提)

石綿障害予防規則第3条

(事前調査)

事業主、建築物又は工作物の解体、破砕等の作業を行うときは、石綿等による労働者の健康障害を防止するため、あらかじめ、**当該建築物又は工作物について石綿等の使用の有無を目視、設計図書等により調査しその結果を記録しておかなければならない。**

- ②事業主は、前項の調査を行ったにもかかわらず、当該建築物又は工作物について石綿等の使用の有無が明らかとならなかったときは、**石綿等の使用の有無を分析により調査し、その結果を記録しておかなければならない。**ただし、当該建築物又は工作物について石綿等が吹き付けられていないことが明らかである場合において、事業者が当該建築物又は工作物について石綿等が使用されているものとみなして労働安全衛生法及びこれに基づく命令に規定する措置を講ずるときは、この限りではない。

石綿障害予防規則第9条

建築物又は工作物の解体等の作業を行う仕事の注文者は、石綿等の有無の調査、建築物又は工作物の解体等の作業等の方法、費用又は工期等について、法及びこれに基づく命令の規定の遵守を妨げるおそれのある条件を付さないように配慮しなければならない。

発注者の責務等

石綿の有無により安全衛生経費は大きく変わることから発注者は、安全衛生経費が伝達されるよう、例えば、事前調査と解体工事との別発注、事前調査後に結果に応じた契約変更、安全衛生経費の別清算を行う等、何らかの対応を行うことが重要である。

事前調査

①事業者は、改修工事または解体工事を行うときは、あらかじめ当該建築物に使用されている仕上塗材の石綿の有無を、設計図書または分析により調査しなければならない。

②事前調査の方法

○石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができるものを行うこと

○仕上塗材の使用箇所、種類等を網羅的に把握できるように行うこと

○設計図書等により調査する場合は、当該建築物の設計図書のほか、

「石綿（アスベスト）含有建材データベース」（国交省、経産省）

「アスベスト含有仕上塗材・下地調整塗材に関するアンケート調査結果」

（日本建築仕上材工業会）を活用すること

○分析により事前調査を行う場合は

*十分な経験および必要な能力を有するものを行うこと

*石綿をその重量の0.1%を超えて含有するか否かを判断すること

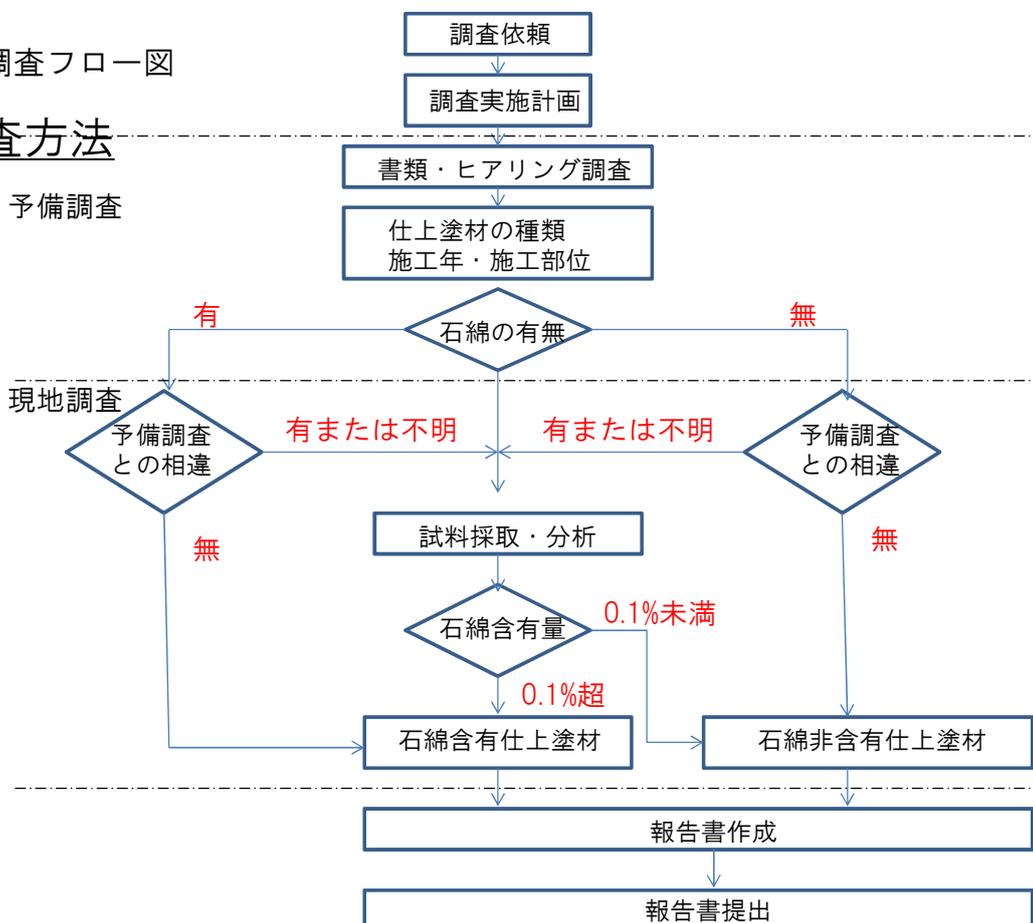
*分析方法は、JIS A 1481-2 または JIS A 1481-3 もしくは

これらと同等以上の精度を有する分析方法によること

③事業者は、事前調査の結果を記録しておかなければならない

事前調査フロー図

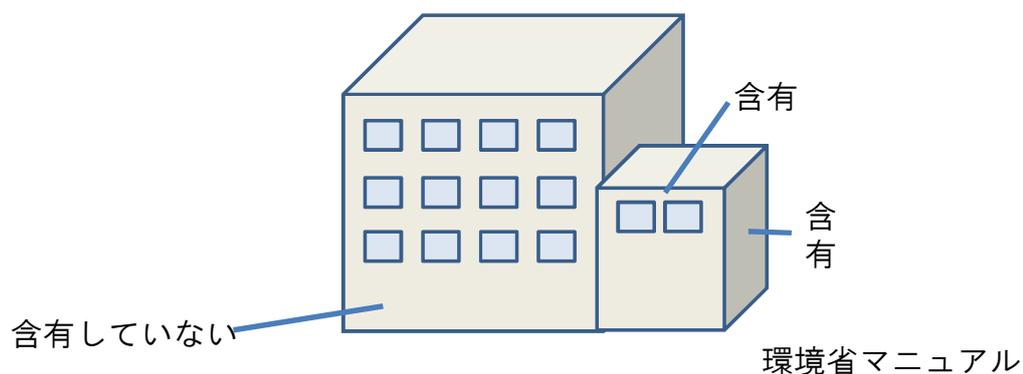
調査方法



事前調査における石綿分析について

- 試料採取時の留意事項

同じ建物内でも、部位、施工年、施工業者により、石綿の含有状況に違いがあることがある。



試料採取

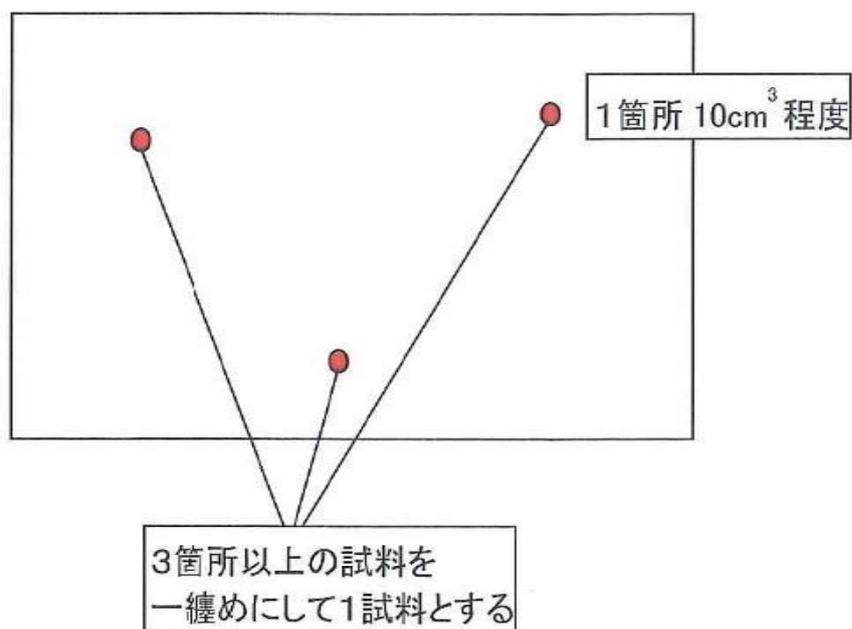
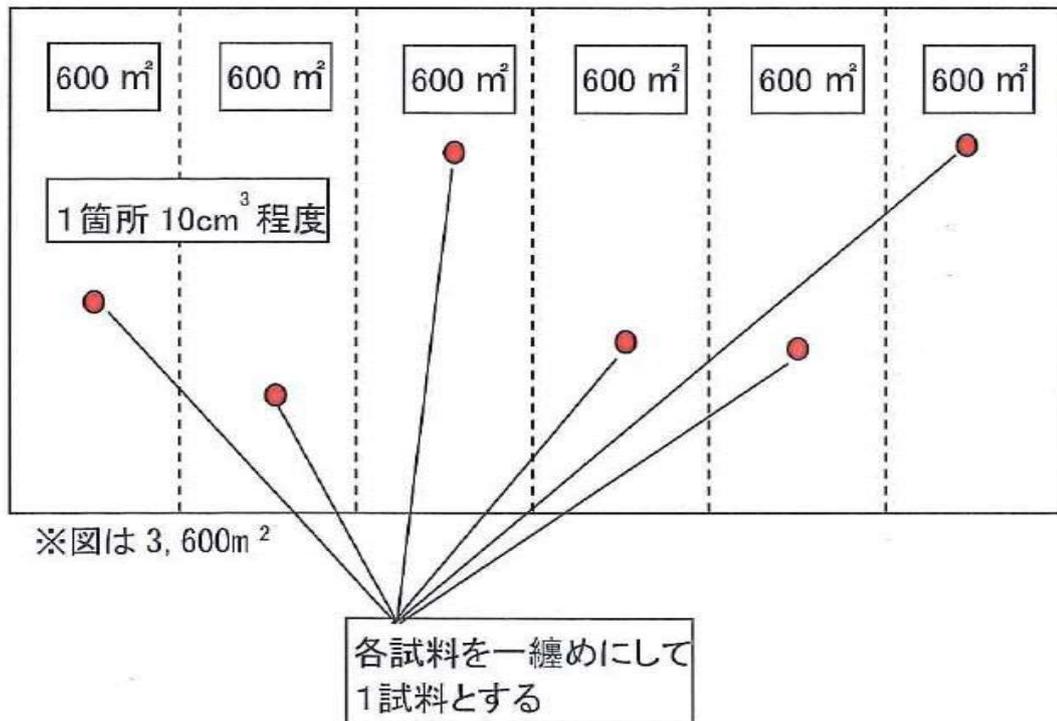


図-8 試料採取説明図 (平屋建ての建築物：床面積 3,000m² 未満)

試料採取

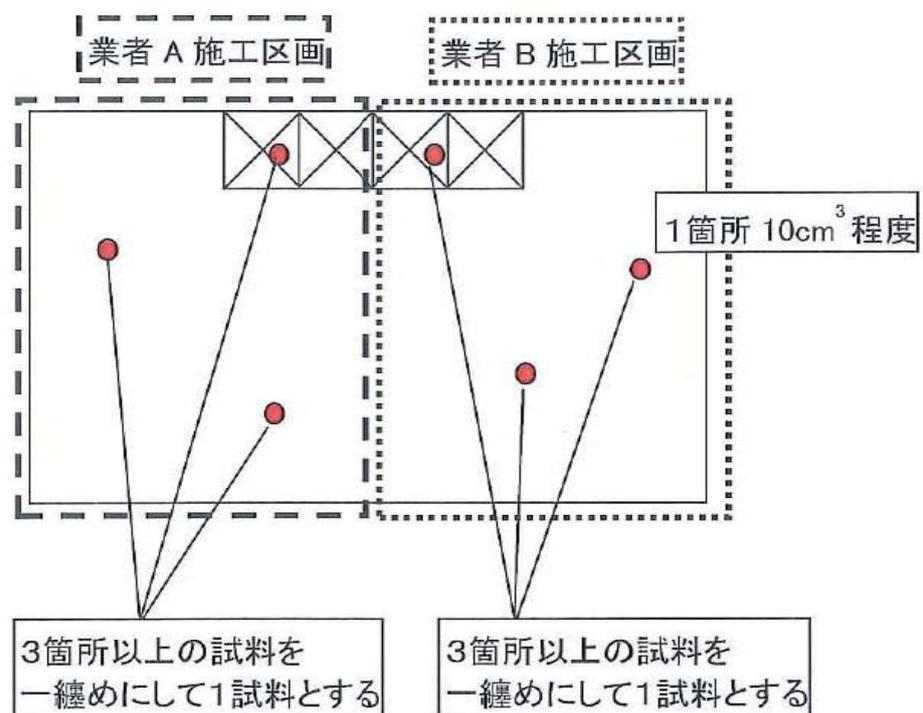


図一 九 試料採取説明図（平屋建ての建築物：床面積 3, 000m² 以上）

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル 2.10版抜粋

試料採取

例：フローアで施工分担が分かれている場合

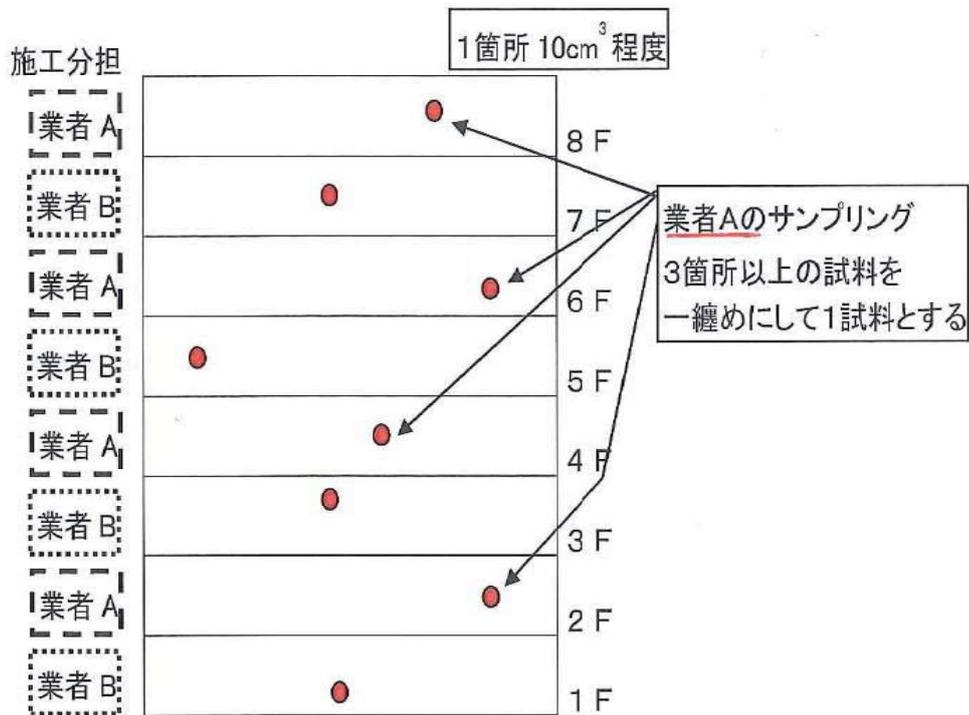


石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル 2.10版抜粋

試料採取

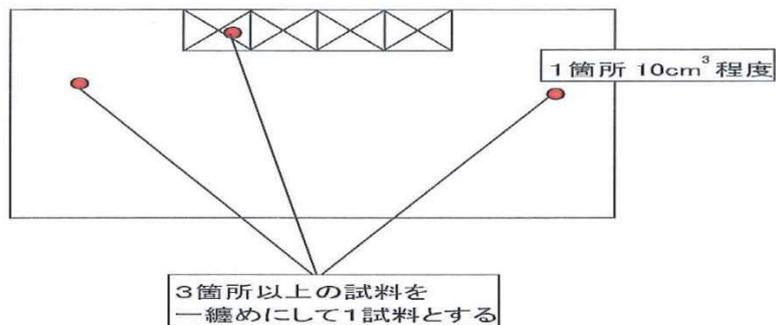
例：階数で施工分担が分かれている場合

一建築物：施工業者が明確



石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル 2.10版抜粋

試料採取



施工分担
不明確

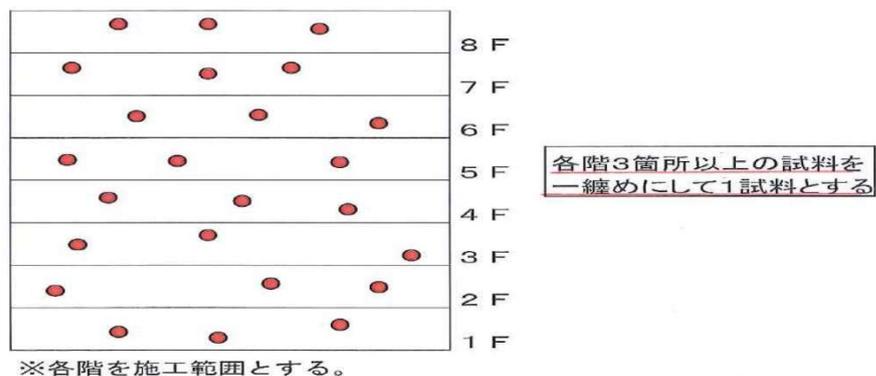


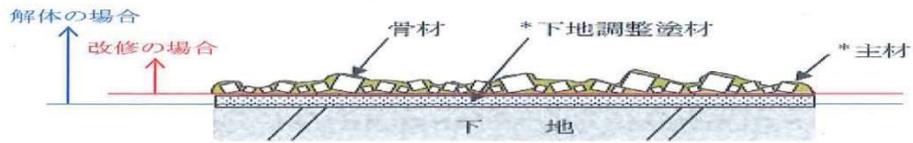
図-11 試料採取説明図（一建築物：施工業者が不明確）

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル 2.10版抜粋

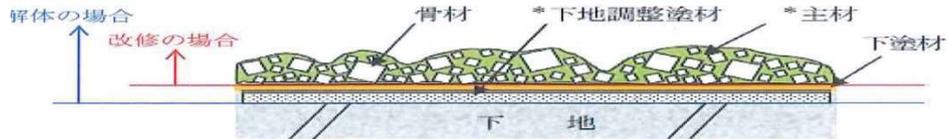
試料採取

建築用仕上塗材の試料採取部位例

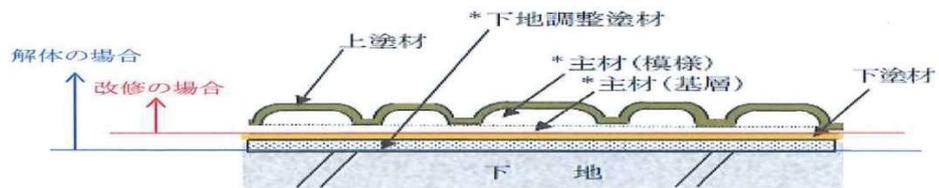
【薄付け仕上塗材：砂壁状模様の例】



【厚付け仕上塗材（上塗材なし）：吹放し模様の例】



【複層仕上塗材：凸部処理模様の例】



石綿含有の可能性があるのは、主材・下地調整塗材

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル 2.10版抜粋

採取

※採取箇所をビニール袋で囲んで養生し、採取した塗材をそのままビニール袋内に封入。



湿潤化

※塗材によってはトップコートが水を弾く。スクレーパーを入れて剥離した部位は湿潤されていないため、必要に応じ、適時湿潤を追加する。



採取痕の固化

※固化材噴霧や接着剤塗布を行う。塗材と類似した色のスプレーを塗布し、簡易補修を兼ねることも一般的。



分析用試料採取と採取道具の例

養生シート
採取用ビニール袋
スクレーパー
ハンマー
湿潤用無じん水



簡易補修用カラースプレー
飛散防止用スプレー・接着剤
飛散防止用固化材



事前調査に関する講習会

平成29年度厚生労働省委託事業により、石綿作業主任者を対象とした事前調査（分析除く）に関する講習会を行う予定。

石綿作業主任者は、事前調査に特化した講習を受講したものではないことから、事前調査に関する講習を受講するなど一定の知識を有することが望まれる。

目視、設計図書等による調査の実施者の要件の規定

鳥取県石綿健康被害防止条例施行規則第6条の2第1項

第一号 次に掲げる者が目視又は設計図書等の確認をすることにより、使用されている材料等の種類及び使用箇所を全て把握するように努めること。

- ア 建築士法第2条第1項に規定する建築士
- イ 建設業法第27条第1項の規定による技術検定のうち建築施工管理の種目に合格した者
- ウ 石綿障害予防規則第48条の2第1項に規定する石綿作業主任者技能講習を修了した者
- エ 一社JATI協会が認定したアスベスト診断士のうち日本アスベスト調査診断協会に登録されている者

* 一社JATI協会は旧社団法人日本石綿協会かた移行した協会

石綿作業主任者技能講習修了者の 事前調査者としての育成の方策について

～建築物石綿含有建材調査者講習登録制度の見直し(案)～

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部
化学物質対策課 衛生対策班

参考資料 3

1

平成30年7月31日開催

建築物に係る石綿の事前調査に関する課題

事前調査について

- 石綿則において、建築物の解体等作業に当たって、石綿建材の使用の有無について事前調査を義務づけ。
- 事前調査については、厚生労働大臣指針に基づき、一定の知見を有し、的確な判断ができる者が行うよう指導啓発してきた。

- ・建築物石綿含有建材調査者(平成25年国土交通省告示第748号)
- ・石綿作業主任者技能講習修了者であって、石綿建材の除去等の経験を有する者
- ・(一社)日本アスベスト調査診断協会の登録を受けた者

事前調査に関する課題

- 建築物の解体時等において、事業者が事前調査でアスベスト含有建材を見落とす等の事例が報告されている。(平成28年5月には、総務省から厚生労働省等に対して、調査の適正な実施を確保するよう勧告あり)

- 「石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」において、「石綿作業主任者は、事前調査に特化した講習を受講したものではないことから、事前調査に関する講習を受講するなど一定の知識を有することが望まれる」と記載
- 有識者による検討を経て、石綿作業主任者向け事前調査に関する講習テキストを作成し、全国で計7回、無料の講習会(6時間)を実施。(平成29年10月)

講習の実施により判明した課題等

- 事前調査に求められる知識やスキルの内容は、建築物の通常の使用状態における調査と共通点が多い。
※建築物の通常の使用状態における石綿含有建材の使用実態の把握を推進するため、国土交通省では、「建築物石綿含有建材調査者講習登録規程」を定め、中立かつ公正に正確な調査を行うことができる建築物石綿含有建材調査者の育成を図っている。
- その他(6時間では十分な講習内容を確保できない、広く全国的に実施すべき等)

【参考】「第13次労働災害防止計画」(平成30年2月厚生労働大臣決定):石綿の使用の有無の調査を行う者の専門性の確保等の方策について検討する

石綿則の事前調査者の専門性の確保等の方策について厚生労働省で別途検討していく予定だが、事前調査に求められる知識やスキルの内容は建築物の通常の使用状態における調査と共通点が多いことを踏まえると、石綿作業主任者の事前調査者としての育成は、上記講習会ではなく、国土交通省の「建築物石綿含有建材調査者」講習制度との連携により、効率的・効果的な仕組みが構築できるのではないかと考えられる。→3省連携告示の検討

2

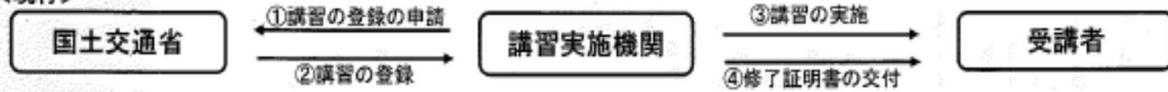
建築物石綿含有建材調査者講習登録制度の見直し(案)について

H30/07/20からパブコメ中

- 新たに石綿に関する知識を有する者(石綿作業主任者)を受講対象とすることにより、全国的に講習の登録申請がなされることを想定し、都道府県ごとに地方機関を有する厚生労働省において、登録事務を実施。
- 講習の登録状況については、講習の適切な実施のため、3省で情報共有する。

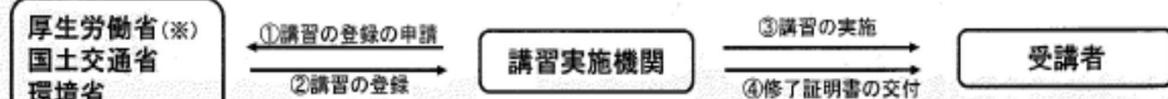
講習の登録制度の見直し(案)

<現行>



制度を厚生労働省、国土交通省、環境省の3省共管に見直し

<見直し後(H30.10頃～)>



- 石綿作業主任者(約15万人)も受講対象とし、建築物の調査において特にニーズの高い解体等工事の事前調査にも対応する。

(※)登録手続きは、講習事務を行う主たる事務所がある都道府県の労働局で実施

関係機関の連携のための規定を新設

- 登録時のほか、適合勧告や報告の聴取にかかる事務の円滑な実施のため、相互に必要な情報を提供できる規定を新設。

33

3

34

建築物石綿含有建材調査者講習登録制度の見直し(案)

H30/07/20からパブコメ中

- これまでの建築物の通常の使用状態における調査を想定した講習内容に加え、建築物の調査において特にニーズの高い解体工事等の事前調査にも対応するものとし、事前調査に関する法令を所管する厚生労働省と環境省ともに3省共管の制度とする。
- 石綿作業主任者を新たに受講対象とし、短期間で一定の知識を取得することを可能とする。(講義・実地研修を分割して受講することが可能。)

	現行制度	見直し案
制度の主体	国土交通省	厚生労働省、国土交通省、環境省
講習の登録先	国土交通省	厚生労働省(都道府県労働局) (※登録時に国土交通省、環境省へ通知)
講習実施内容	講義、実地研修、修了考査	講義、実地研修、修了考査 講義、修了考査
講習日数	5日間(実態)	5日間を想定 2日間を想定
受講資格 (※旧制度)	大学等で建築学等の課程を修めて卒業後、建築に関し一定の実務経験を有する者 建築や建築行政に関し、一定以上の実務経験を有する者	大学等で建築学等の課程を修めて卒業後、建築に関し一定の実務経験を有する者 建築や建築行政に関し、一定以上の実務経験を有する者 石綿作業主任者
講習修了者の位置づけ	建築物石綿含有建材調査者(旧)	特定建築物石綿含有建材調査者(※旧調査者は特定調査者とみなす方針) 建築物石綿含有建材調査者(新)
講習の対象とする石綿含有建材	レベル1, 2 (レベル3は補足的に実施) 通常の使用状態を想定	レベル1, 2, 3 通常の使用状態及び法令に基づく解体等工事の事前調査を想定

4

処理工法 (提案)

処理工法は、既存仕上塗材層の種類、既存仕上塗材層の劣化程度、既存仕上塗材層の処理の程度、既存仕上塗材層の除去効率、粉じんの発生程度、作業場の隔離養生の要否、廃水処理の要否、施工費用などの条件に応じて選定する

工法区分	処理工法	
I	負圧隔離による工法	石綿則第6条第1項に基づく工法
II	隔離工法によらない工法	石綿則第6条第1項ただし書きに基づく同等以上の効果を有する処理工法
III	石綿除去工事に該当しない工法	石綿を含有する既存仕上塗材の主材層に影響を及ぼさない工事は石綿粉じんが飛散しないため、石綿関連作業に該当せず、一般的な仕上塗材の改修工事に準じる

石綿障害予防規則第6条

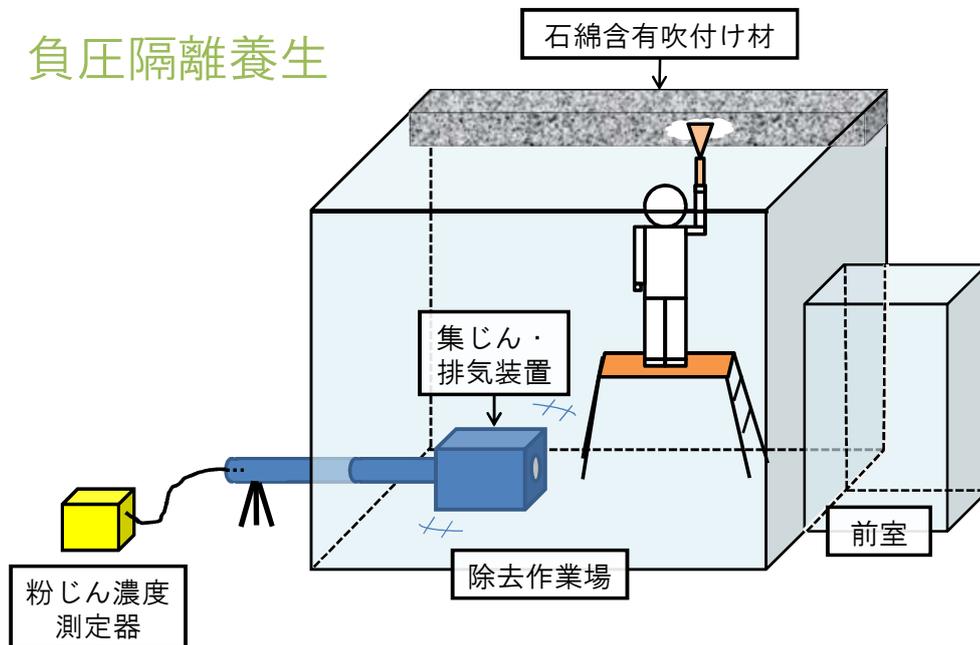
事業者は、壁、柱、天井等に石綿等が吹き付けられた建築物の解体等の作業を行う場合において、当該石綿等を除去する作業に労働者を従事させるときは、**当該除去を行う作業場所を、それ以外の作業を行う作業場所から隔離しなければならない**

作業基準について（環境省通知）

「吹付け石綿」とされた石綿含有仕上塗材の除去等に際しては、**大気汚染防止法施行規則別表第7第1の項下欄イ～チの事項を遵守し**除去等を行うか、又は同項下欄柱書の「**同等以上の効果を有する措置**」を講ずる必要がある。

大防法施行規則別表第7第1の項 下欄イ～チに基づく作業とは

負圧隔離養生



処理工法の種類

- ①水洗い工法
- ②手工具ケレン工法
- ③集じん装置併用手工具ケレン工法
- ④高圧水洗工法（15MPa以下、30～50MPa程度）
- ⑤集じん装置付き高圧水洗工法（15MPa以下、30～50MPa程度）
- ⑥超高圧水洗工法（100MPa以上）
- ⑦集じん装置付き超高圧水洗工法（100MPa以上）
- ⑧超音波ケレン工法
- ⑨超音波ケレン工法（HEPAフィルタ付き掃除機併用含む）
- ⑩剥離剤併用手工具ケレン工法
- ⑪剥離剤併用高圧水洗工法（30～50MPa程度）
- ⑫剥離剤併用超高圧水洗工法（100MPa以上）
- ⑬剥離剤併用超音波ケレン工法
- ⑭ディスクグラインダーケレン工法
- ⑮集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法

下線を施した工法は、工法区分Ⅱの石綿則第6条ただし書きにより粉じん飛散防止に関し隔離措置と同等の措置と判断できる工法 （可能性）

吸引洗浄工法

▶ 高温高圧吸引型洗浄システム

高温・高圧洗浄しながら同時に汚水回収が出来るシステム。
 高圧水が噴射するノズルと除染する場所の距離が近く、除染効果が極めて高い。通常の高圧洗浄機では除染中に洗浄した汚水の飛散、垂れ流しが問題になっていますが、高温高圧吸引型洗浄システムは特殊洗浄ツールと強力バキュームで洗浄した汚水の飛散が少なく、周辺環境への汚染の拡散を防ぎます。除染場所に合わせて先端ツールを選べます。



- ・高温高圧による抜群の洗浄力
- ・環境に優しいプロパンガスエンジン採用
- ・汚水回収システムによる抜群の仕上がり
- ・さまざまな場所に対応する豊富なオプション

(「スピパック」装置事例)

エンジン	水圧3気筒プロパンガスエンジン740cc
運転定転速	1100/2500rpm
燃料	液化プロパンガス(LPG)消費量NET8kg
オイル	10W30(オールシーズン)7.325ℓ
バリエーション	[12V] 348-19R
安全装置	脱油加熱 / 電水のとぎ停止
高圧ポンプ	3速プランジャー式ポンプ
運転圧出力	20.5MPa
排水量	17.0ℓ/min
圧力調整	アンローター式無段階調整
オイル	10W30(オールシーズン)7.510ℓ
真空ポンプ	ルーツ型プロペラ
真空到達率	-0.045MPa(4500mmAq)
排気量	4m ³ /min
真空圧力設定	4段式変形
オイル	MD80(8ℓ) / 230ml
保安装置	使用箇所の接地(MND40)を吸引
排水ポンプ	ペーン式
全幅	12m
自給深度	6m
排水量	20ℓ/min
排水手段	専用クラップ駆動、全自動
実行距離	32ℓ
水道上層接続	ボルトアップ式
水道加圧装置	フロートスイッチ式
水道制御	温度式温度制御80℃設定
加温手段	エンジン排熱
全質量	24ℓ
高圧吐出	フロースイッチ付
安全装置	フロースイッチ付後部エンジン停止
保護手段	メッシュアームガード付
縦外寸法	W714 × D1370 × H873mm
車輪	φ180mm固定車輪
乾燥質量	約270kg

オプション さまざまな状況に合わせて先端ツールを各種取り揃えております。



作業手順 集じん装置付き高圧洗浄工法



高吸水性樹脂

高分子吸水ポリマー

高い吸水性で自重の約100倍の水を吸収でき、現場で発生した汚水を固化させて廃棄することができます。



※水質により吸収量は変化しますので、使用後ゲル化していることを確認下さい。

汚水処理が必要

手工具・超音波ケレン

手工具

皮すき



●ハンマー付Y型皮すき
ハンマーで叩ける貫通タイプ

●特皮すき

手楽スクレーパー



刃の交換が工具
1らずで簡単

超音波ケレン ソノスプリッター



手工具

下地との付着力が高い場合は
除去が困難の場合も有り

超音波ケレン

作業性が低い
モルタル層に接触すると粉塵飛散大

ディスクグラインダーケレン工法



当社社内粉じん測定
サンダー



粉じん濃度は極めて高濃度になる

1分後の10 μ m 7,592,590個(1分後)



集じんサンダー

1分後の10 μ m

53,740個(1分後)



サンダー+集じん機

1分後の10 μ m

33,220個(1分後)



集じん装置付きディスクグラインダーケレン工法



入隅など機器が入りづらい箇所は、剥離剤などの他工法との併用が必要

剥離剤使用にあたって注意事項

剥離剤は粉じんを抑制するための有効な作業方法である反面、火傷等の事例も多い。塗装面を軟化させる材料である事から、作業員の身体に影響が有ると認識の上、安全衛生対策、作業方法等を検討すること。

◇材料のSDSの提出

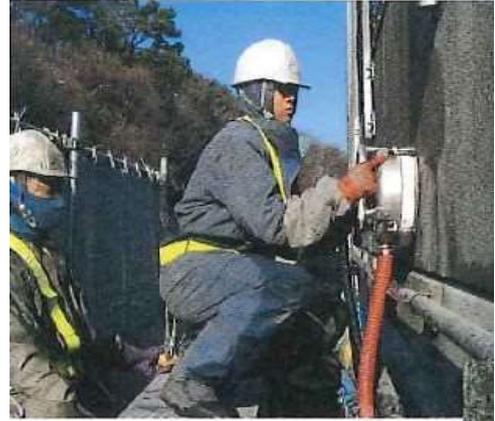
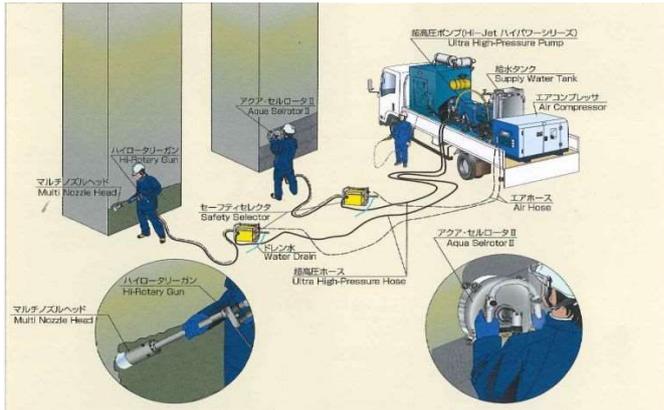
◇ジクロロメタン等の有害性の高い製品は使用しない

◇軍手等の上にポリエチレン手袋装着

◇マスク、作業服等に付着した材料の拭き取り

◇気温、湿度で材料の気化の変化

超高压洗浄バキューム工法



バキュームブラスト工法



●スチールグリッド

鋭角が多いため強力な研削力があり、塗装の下地処理、塗装はく離、およびエッチング等に威力を発揮。
多角形。
硬度：HV700-850



●スチールショット

均一な組織と硬さを有しているため磨削されにくく、長時間の使用に耐えます。
球形。
硬度：HV310-460





オーブンブラスト工法



バキュームブラスト工法

施工計画の作成

- ①処理工法（補助工法を含む）
- ②粉じん飛散防止措置（隔離作業場設置の有無など）
- ③粉じんばく露防止措置（呼吸用保護具、保護衣などの選定）
- ④廃水処理（石綿を含む水の排水する工法のみ、集水措置）
- ⑤廃棄物処理
- ⑥その他

石綿則・大防法・廃掃法の規制

	石綿則 条項	大防法 条項	解体・改修 (既存 塗膜除去)	解体・改修 (既存塗膜除去) 石綿則第6条 但し書き	改修 (塗膜洗浄) 石綿関連作業に 該当せず
事前調査	3条	18条の17	要	要	要
作業計画	4条	—	要	要	—
届出	5条他	18条の15	要	要	—
事前調査結 果掲示	3条	18条の17	要	要	要
その他掲示	15条他	—	要	要	—
隔離 (前室、 集じん、 排気装置)	6条	18条の18 則16条の4	要	不要	—
立入禁止	15条	—	要	要	—
湿潤化	13条	—	要	要(工法による)	—

石綿則・大防法・廃掃法の規制

	石綿則 条項	大防法 条項	解体・改修 (既存 塗膜除去)	解体・改修 (既存塗膜除去) 石綿則第6条 但し書き	改修 (塗膜洗浄) 石綿関連作業に 該当せず
石綿 作業主任者	19条	—	要	要	—
石綿 特別教育	27条	—	要	要	—
保護具	14条	—	電動 ファン付き	防じんマスク または 電動ファン付き	—
保護衣等	14条	—	保護衣 使い捨て	専用の作業衣 または保護衣	—
作業記録	35条	—	40年保存	40年保存	—
廃棄物	廃掃法		全て 特管産廃	除去物は特管産廃 養生材は産廃	除去物無 養生材は産廃
工法区分			I	II	III

届出

- ①耐火建築物・準耐火建築物に石綿含有仕上塗材が施工されているときは、事業者は作業開始14日前までに「**工事計画届**」を所轄の労働基準監督署長に提出（安衛法）
- ②前項①以外の建築物、工作物に石綿含有仕上塗材が施工されているときは、事業者が作業開始前までに「**作業届**」を所轄の労働基準監督署に提出（石綿則）
- ③前項①または②に併せ、発注者は、作業開始14日前までに「**特定粉じん排出等作業実施届**」を都道府県知事等に提出（大防法） *大防法では、届出が発注者に義務付け
（*H26年施行 工事施工者から工事発注者に変更）

処理作業共通事項

- ①石綿作業主任者の選任
- ②除去作業者（石綿則に基づく特別教育受講済）
- ③特別管理産業廃棄物管理責任者
- ④表示および掲示（大防法および石綿則）
- ⑤呼吸用保護具
隔離空間内で除去作業を行う場合は電動ファン付き呼吸用保護具または同等以上の性能を有する保護具
それ以外の場合には、取替式防じんマスクを使用
- ⑥保護衣、作業衣
- ⑦記録及び保存（40年間保存）

隔離工法

隔離養生

- ①床面は厚さ0.15mm以上のプラスチックシート2重張り
立ち上がりおよび屋根面は厚さ0.08mm以上のプラスチックシートを30~45cm以上の重ね代を確保
- ②外部養生の場合は、パネルなどで補強する。床は床用塩化ビニールシートなど堅固なシートで補強
- ③足場などの養生も適切に行う
- ④水を使用する工法では、床面に防水シートなどを用い、立ち上がりを設けるなど廃水を漏らさず回収するような措置を講じる

ポリシート

床立ち上がりは0.15mm以上、
開口部は0.1mmタイピングシート。



コード	長さm	幅2mm	厚mm	仕様
232111 1800	50	0.1	16.00	ポリエチレン
232112 1400	50	0.1	18.00	ポリエチレン
232115 1800	50	0.15	18.00	ポリエチレン
232116 1800	50	0.15	16.00	ポリエチレン

ホワイトシートロール



コード	長さm	幅mm	仕様
240111 0900	50	100	ビニール
240111 1800	50	100	ビニール

ブルーシートロール



コード	長さm	幅mm	仕様
240110 0910	50	100	ビニール
240110 1800	50	100	ビニール

防炎シート



吸水シート





ポリシートの重量

◇0.15mm × 1,800mm幅 約12.5kg ◇0.1mm × 1,800mm幅 約8.3kg

0.1mmプラスチックシートによる 壁面養生1重貼り



0.15mmのプラスチックシートによる 床養生2重貼り



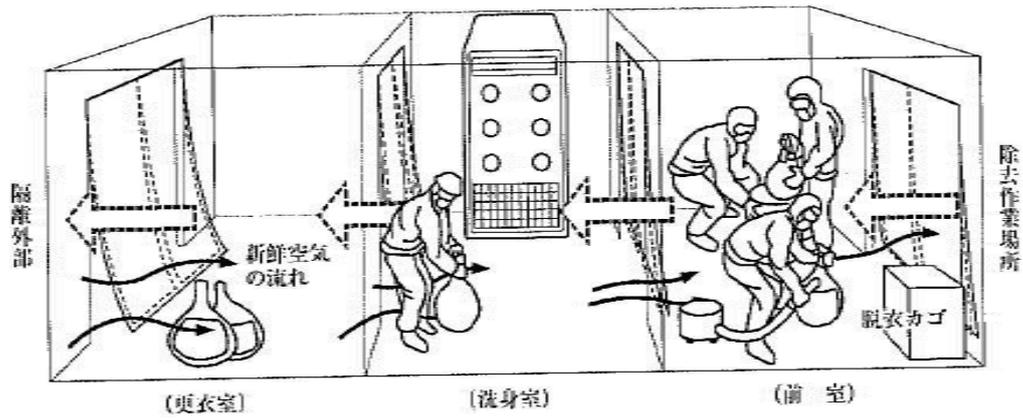
床面養生



隔離工法

セキュリティーゾーンの設置

- ①入り口には、前室、洗身室、更衣室を設ける
- ②作業開始前に、作業場および前室が負圧となっていることを確認し記録する
- ③外部にセキュリティーゾーンを設置する場合には、風の吹込みや吸出しによる石綿粉じんの漏えいを防止する



前室(セキュリティーゾーン)の入口での漏洩監視例



系の無公害素材
積層して完全密封
程度



エアシャワーユニットフィルタ

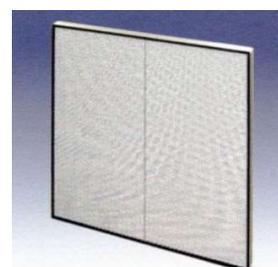


吸引部フィルタ

- ①フィルタ押さえ
- ②一次フィルタ
- ③二次フィルタ



HEPAフィルタ



隔離工法

集じん・排気装置の設置

- ①隔離作業場を負圧に保つとともに、作業場内の石綿粉じんを捕集するために集じん・排気装置を設置する
- ②隔離作業場内の負圧を安定的に確保できるように、十分余裕がある排気能力の集じん・排気装置を使用する
- ③漏えいがなく、正常に稼動する集じん・排気装置を使用することとし、現場設置後、作業開始前に正常に稼動することを確認し、結果を記録する
- ④作業開始後速やかに集じん・排気装置からの漏えいがないことをデジタル粉じん計などを用いて確認し、結果を記録する

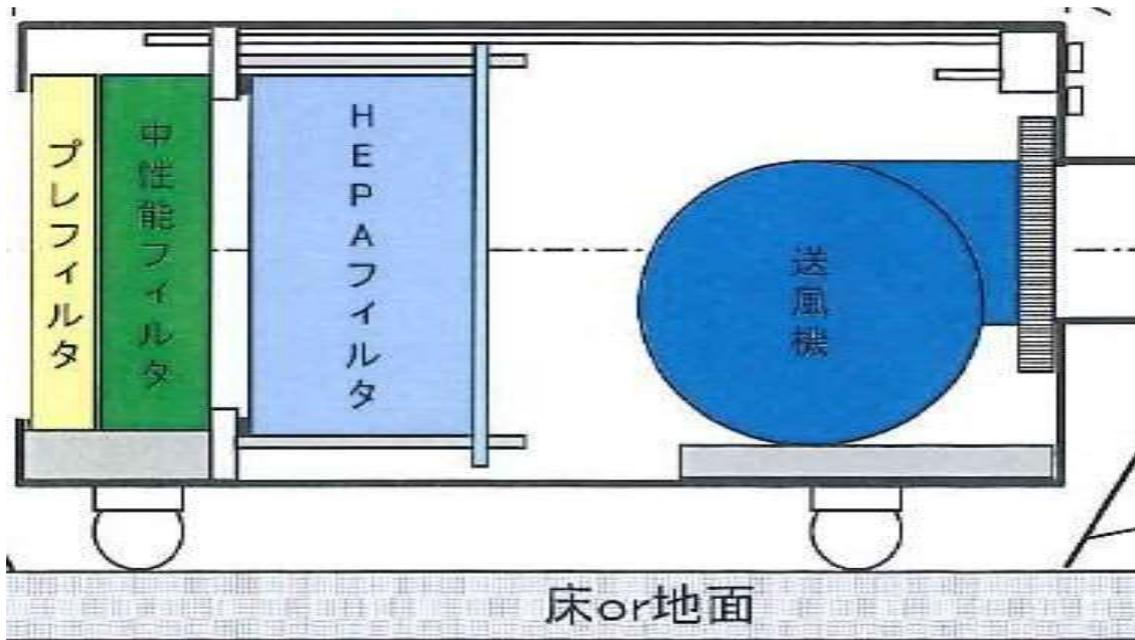
負圧集じん機の役割

- 発生した有害粉じんの拡散防止
- 該当作業領域の換気
- 密閉された作業空間を負圧に保つ

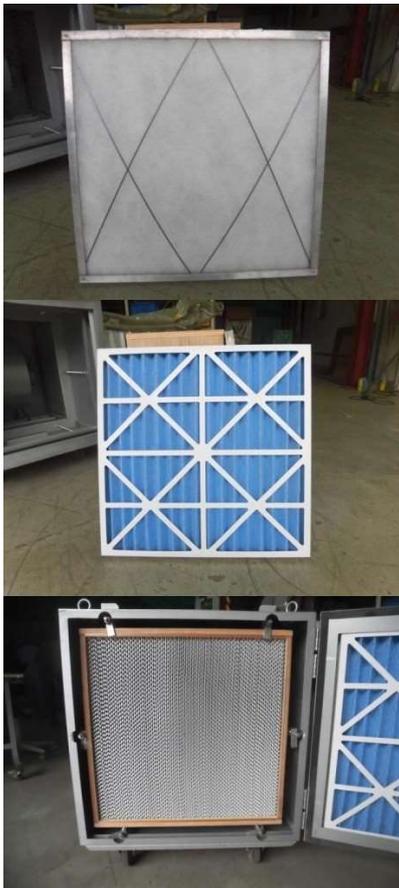
負圧集じん機のフィルタの標準仕様

- HEPAフィルタは各該当法令（大防法等）に準拠しているJISZ8122適合品を仕様

負圧集じん機フィルタの役割と処理フロー



HEPAフィルタの捕集効率
0.3 μ m \times 99.97%以上

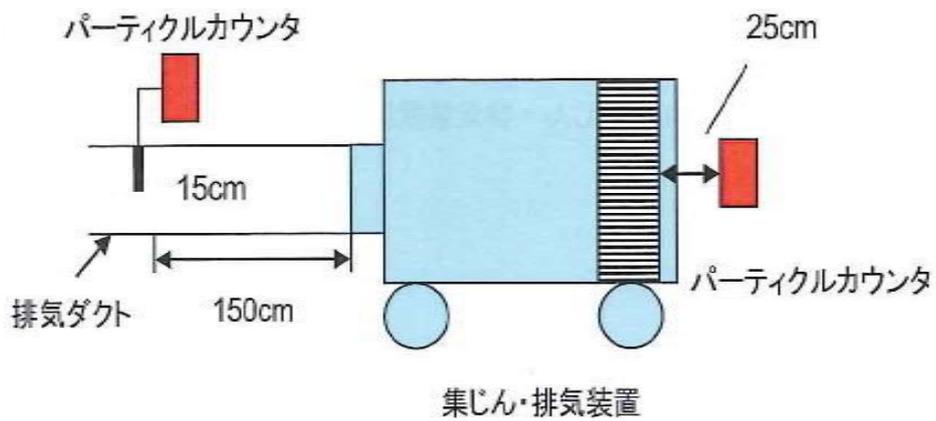


プレフィルタ

中性能フィルタ

HEPAフィルタ

試験規格 JIS B 9927
試験粉じん 0.3 μ 大気塵
捕集効率 99.97%以上



図Ⅷ-1 パーティクルカウンタによる測定位置



HEPAフィルタ
及び周辺部分

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル2.10版抜粋



漏れの発生しやすい箇所



石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル2.10版抜粋

熱源を使用しない気流検査器。
安全で簡単に、作業場内の負圧
下で換気の気流が均一かを確
認できます。



※発煙管別売



スモークテスター



負圧管理用マノメーター（微差圧計）

デジタル粉じん計による排気検査



隔離工法

隔離解除前の措置

- ①除去終了後、除去面および隔離シート面に粉じん飛散を防止する処理剤を噴霧し、その後粉じん飛散抑制剤を空中散布し粉じんの沈降を促進させ、1.5時間以上、集じん・排気装置を稼動させて、隔離作業場内の粉じんを処理する
- ②隔離作業場内の総繊維数濃度を測定し、粉じんが処理されていることを確認後、隔離養生を撤去する

石綿飛散抑制剤塗布作業





● 解体・改修工事におけるアスベストサンプリング



① アスベスト処理工事における濃度測定例

測定時期	測定名称	測定場所	測定点	備考
処理作業前	測定1	処理作業室内	各2点又は3点	(注)1
	測定2	調査対象室外部の付近	計2点	大気
処理作業中	測定3	処理作業室内	各2点又は3点	(注)1
	測定4	負圧・除塵装置の排出吹き出し口	出口吹出し風速1m/sec以下の位置各2点	-
	測定5	処理作業室外	4方向各1点(敷地境界)	-
処理作業後 (シート養生中)	測定6	処理作業室内	各2点	-
処理作業後 (シート撤去後1週間以降)	測定7	処理作業室内	各2点又は3点	(注)1
	測定8	調査対象室外部の付近	計2点	大気

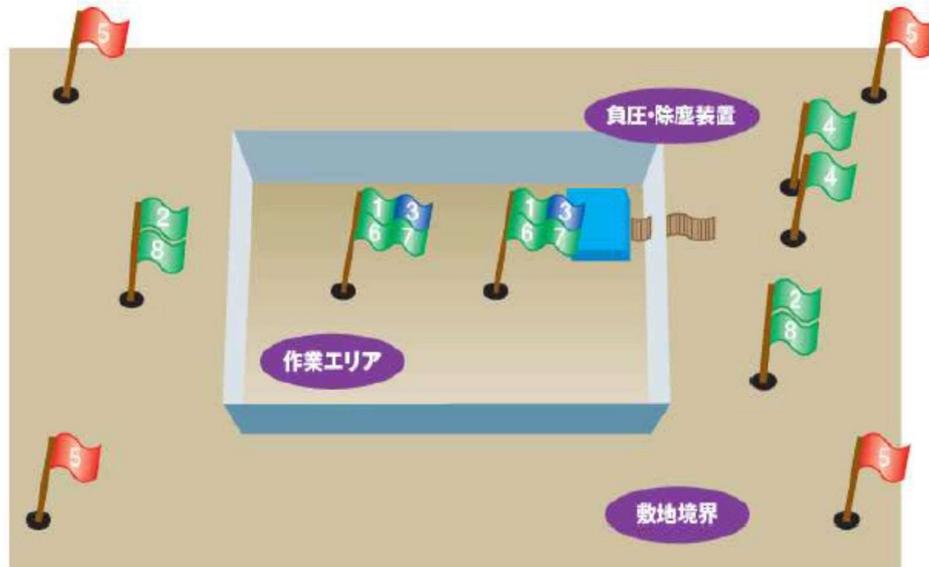
(注)1 各施工箇所ごとの室面積が50m²以下までは2点、300m²以下までは3点とする。300m²を超えるものは、監督職員と協議する。



● 解体・改修工事におけるアスベストサンプリング



②サンプリングポイント例



Copyright © SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY LTD. All rights reserved.



粉じん相対濃度計



図-36 繊維状粒子自動計測器の例
リアルタイムモニター

隔離工法としない場合の措置

①養生

施工区画を設定し、水滴飛沫などによる汚れを防止するために、プラスチックシートなどで養生する

②粉じん飛散防止措置

前室は不要であるが、施工区画の境界上にエアシャワー付き洗身設備などを設け、作業終了時に施工区画を出る際に作業衣に付着した粉じんを除去することが望ましい

③呼吸用保護具・保護衣等

取替式の防じんマスク（フィルタはRL3またはRS3以上）を使用させる

専用の作業衣を使用し、作業終了時は洗身設備などで付着した粉じんを除去する

廃水処理

①高圧水洗工法等、水を使用して除去する工法の場合、廃水は流出や地面に浸透することのないように回収する

②回収した廃水は、凝集剤などを用いて泥分を沈殿させる

③廃水は凝集剤などを用いて泥分を沈殿させ、上澄み水は、*ろ過後下水道等に放流する。沈殿物は、吸収剤などを用いて吸着させるか、セメントにより固化して「廃石綿等」として廃棄物処理をする

*下水道等に放流する場合は、下水道管理者に事前に確認すること



汚水処理事例

廃棄物処理

- ①除去した仕上塗材等は、特別管理産業廃棄物「廃石綿等」として取扱い、「溶融処理」、環境大臣認定の「無害化处理」または**管理型埋立処分**をする
委託処理の場合には、特別管理産業廃棄物「廃石綿等」の許可を有している者に委託しなければならない
 管理型埋立処分をする場合には、薬剤などによる安定化またはコンクリートによる固形化を行ったうえ、耐水性材料で2重梱包をする
- ②隔離工法において使用した養生シート、保護衣、集じん・排気装置や呼吸用保護具のフィルタなど石綿粉じんの付着のおそれがあるものは、**特別管理産業廃棄物「廃石綿等」**として取り扱う
- ③隔離養生としない場合の養生シートなどは、**産業廃棄物「廃プラスチック類」**として処分する



廃棄物の2重梱包



石綿含有仕上塗材除去等用呼吸用保護具について

「建築物の改修・解体時における石綿含有建築用仕上塗材
からの石綿粉じん飛散防止処理技術指針」

の工法区分に応じた呼吸用保護具仕様について



電動ファン付き
呼吸用保護具
全面形

電動ファン付き
呼吸用保護具
半面形

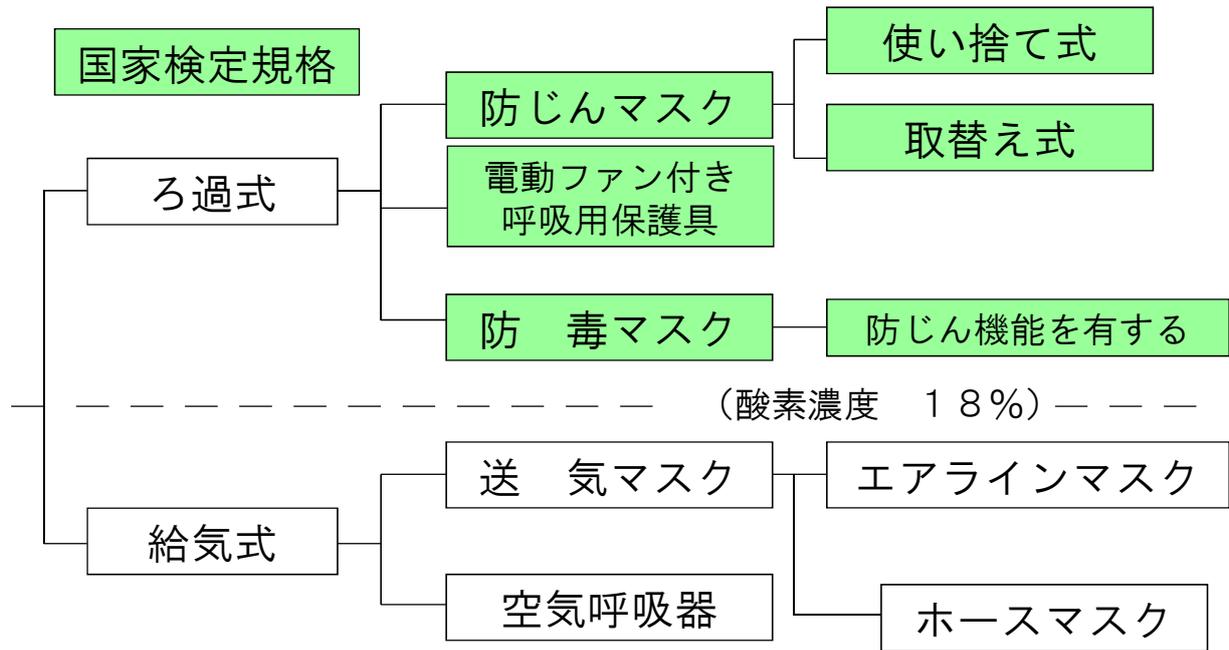


防毒マスク
全面形

防じんマスク
半面形



呼吸用保護具の種類



送気マスクでも酸欠環境下で使用する場合には使用の条件があるので、注意すること

■石綿を取り扱う作業に使用する保護具

作業レベル	除去対象製品	除去等工法	呼吸用保護具の区分	保護衣等の種類
レベル1	吹付け石綿 石綿含有吹付けロックワール	・掻き落とし、破砕 ・切断、穿孔、研削 ・封じ込め ・囲い込み(破砕・切断・穿孔、研削を伴うもの)	①	・保護衣
		・グローブバッグ ・囲い込み(破砕・切断・穿孔、研削を伴わないもの) ・その他特殊工法	① ② ③ ① ② ③ ④	・保護衣 ・専用の作業衣
レベル2	耐火被覆材 石綿耐火被覆板 石綿含有けい酸カルシウム板 2種 石綿含有耐火断熱塗り材	・切断、穿孔、研削等を伴う除去作業 ・グローブバッグ ・封じ込め ・囲い込み(破砕・切断・穿孔、研削を伴うもの) ・囲い込み(破砕・切断・穿孔、研削を伴わないもの)	① ① ② ③ ① ② ③ ④ ⑤	・保護衣 ・専用の作業衣
		・特殊工法	①	・保護衣
	断熱材 屋根用折板石綿断熱材 煙突石綿断熱材	・切断、穿孔、研削等を伴う除去作業 ・封じ込め ・囲い込み(破砕・切断・穿孔、研削を伴うもの) ・囲い込み(破砕・切断・穿孔、研削を伴わないもの) ・特殊工法	① ② ③ ① ② ③ ④ ⑤ ①	・保護衣 ・専用の作業衣
		・切断、穿孔、研削等を伴う除去作業 ・隔離作業場内の作業 ・特殊工法 ・その他の作業	① ① ① ② ③ ①	・保護衣 ・保護衣 ・専用の作業衣
レベル3	成形板 石綿含有スレート 石綿含有サイディング 石綿含有岩綿板 石綿含有ビニル床タイル	・切断、穿孔、研削等を伴う除去作業 ・原形のままの取り出し	① ② ③ ① ② ③ ④	・保護衣 ・専用の作業衣
		石綿取り扱い準備作業 及び後始末作業 ・準備作業、隔離養生 ・足場組立、解体等 ・清掃、片付け	① ① ② ③ ④	・保護衣 ・専用の作業衣

●呼吸用保護具の区分と種類

区分	呼吸用保護具の種類
①	<ul style="list-style-type: none"> ●空気呼吸器 ●圧縮気体形筒状呼吸器
	<ul style="list-style-type: none"> ●フレッシュマント形(密着式)エアラインマスク ●一歩進歩型エアラインマスク ●送気筒形ホースマスク
②	電動ファン付き房筒用保護具(筒体形及びフード形) [区分: 大風量形 PL3、PS3 S級 国家検定合格品]
③	全面形取替え式防じんマスク(粒子捕集効率99.9%以上) [区分: RL3、RS3 国家検定合格品]
④	半面形取替え式防じんマスク(粒子捕集効率99.9%以上) [区分: RL3、RS3 国家検定合格品]
⑤	取替え式防じんマスク(粒子捕集効率95.0%以上) [区分: RL2、RS2 国家検定合格品]

注1) 石綿等が吹き付けられた建築物の解体等の作業を行う場合における、当該石綿を除去する作業には、吹き付けられた石綿等を除去する作業に伴う一時的作業が含まれるため、たとえは、設置された作業場内における、簡易型に備える作業、除去した石綿等を袋等に入れる作業についても当該措置が必要である。

注2) 簡略された作業場内で足場の架設又は解体作業においても、飛散防止等の吹き付け、防じん機能の散布、十分な取替等を行った後が望ましいが、その場合にあっては石綿等の飛散防止に貢献した保護衣の使用が必要である。

●この表は、2012年12月に発行された「石綿結核対策 石綿粉じんへのばく露防止マニュアル」(建設業労働災害防止協会編・発行)を基に作成しています。

■石綿含有仕上塗材除去等用呼吸保護具

工法区分	処理工法における剥離剤の使用の有無		呼吸用保護具仕様
I	剥離剤使用工法：なし		●電動ファン付き呼吸用保護具（面体形・PL3/PS3・漏れ率S級・大風量形）
	剥離剤を使用しない場合		●防じんマスク（全面形、半面形）RL3/RS3 ●電動ファン付き呼吸用保護具（面体形・PL3/PS3・漏れ率S級・大風量形）
II	剥離剤を使用の場合		●防毒マスク（フィルタを具備するもの）（全面形、半面形・直結式小型・フィルタ区分 L3/S3）
	※剥離剤使用の場合、養生内での使用による剥離剤の溶媒の蒸気吸入による健康障害のおそれに対応。		
	剥離剤を塗る作業（除去等を除く）		●電動ファン付き呼吸用保護具 ●防毒マスク
III	なし		●取替式防じんマスク
剥離	剥離剤除去	隔室内で剥離剤を使用する除去作業	●電動ファン付き呼吸用保護具（面体形・PL3/PS3・漏れ率S級・大風量形） 注）剥離剤に有機則の規制物質が含まれる場合には、電動ファン付呼吸用保護具は使用できません。
剥離	剥離剤塗布	剥離剤を塗る作業（除去等を除く）	●電動ファン付き呼吸用保護具 ●防毒マスク（石綿ばく露の恐れがないとき）

お願い

◇基発第0207006号（平成17年2月7日）

防じんマスクの選択、使用等について

◇基発第0207007号（平成17年2月7日）

防毒マスクの選択、使用等について

の第2製造者等が留意する事項には、次のことが書かれています。

- 1 防じん（防毒）マスクの販売に際し、事業者等に対し、防じん（防毒）マスクの**選択、使用等に関する情報の提供**及びその具体的な**指導**をすること。
- 2 防じん（防毒）の**選択、使用等について、不適切な状態を把握した場合**には、これを**是正**するように、事業者等に対し、**指導**すること。

不適切な使用が把握できている場合は、適切な保護具を紹介し使用する必要があります。

保護具選定の根拠

安衛則第576条 「有害原因の除去」に示されているとおり、有害性の疑いがある化学物質の対策は必要です。

安衛則第576条 「有害原因の除去」

事業者は、有害物を取り扱い、ガス、蒸気又は粉じんを発生し、（中略）有害な作業場においては、その原因を除去するため、代替物の仕様、作業の方法又は機械等の改善等必要な措置を講じなければならない。

塗材除去に使用できる保護具

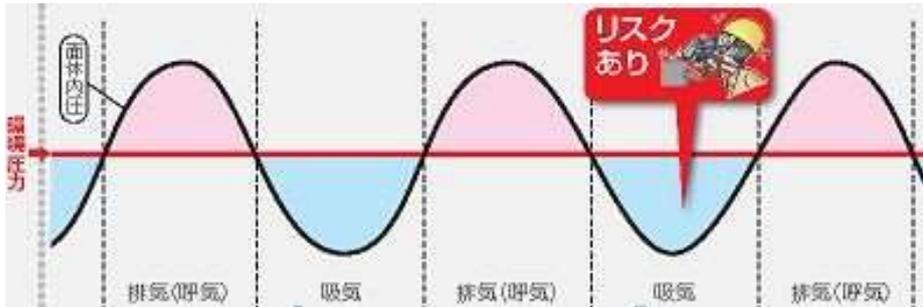
工事分類	工法概要	有害ガス 有無	呼吸用保護具
I	発じんを伴う工法 (負圧隔離養生)	無	電動ファン
II	発じんを伴わない工法	無	電動ファン 防じんマスク(RL3)
		有 (剥離剤)	電動ファン(除毒機能付き) 防じん防毒併用マスク(RL3)
III	石綿関連作業に該当しない作業	無	作業によってRS3/RL3 またはRS2/RL2



塗材除去の特異的な措置

電動ファン付き呼吸用保護具について

- ① 防じん（防毒）マスクの呼吸時の波形。



吸気時には、環境圧力よりも面体内圧が低く（陰圧に）なります。マスクの密着が悪い場合、作業中にマスクをぶつけるなどの原因でマスクがズレた場合は、すき間から粉じんが漏れこむ可能性があります。

ろ過材の交換時期

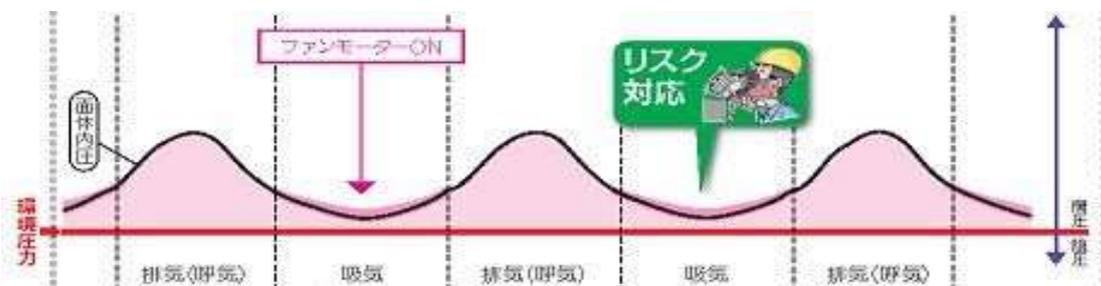
ろ過材が目詰まりとともに、息苦しさが増加していきますので、息苦しくなったら交換します（個人判断）。

電動ファン付き呼吸用保護具について

注）現行の規格は、粉じん用のみを規定しています。

- ② 電動ファン付き呼吸用保護具の特長

高い安全性！ 呼吸に合わせてファンが回転し送風します。



環境圧力よりも、面体内圧が高く（陽圧に）なります。マスクの密着性が悪かったり、マスクがズレた場合でも、粉じんが漏れ込む心配がありません。また、排気時は、送風を抑えるため、苦しさもありません。

塗装作業時は
電動ファン付き呼吸用保護具は使用出来ません



防毒マスクを使用してください



有機溶剤中毒予防規則

第三十三条（送気マスク又は有機ガス用防毒マスクの使用）で規定されています

フィットの重要性

顔面への密着性の確認

マスク着用時には必ず、「フィットテスト」を行いましょ



フィットテスター
を使用する場合



フィットチェッカー内
蔵のタイプ

陰圧法のフィットテスト

(フィットテスターを使用する場合)

- ① フィットテスターで、フィルタの吸気口をふいで息を吸い、顔面と面体の密着性を調べる（保護具はすべて着用した状態）



吸気口をふさぐ＝**空気が漏れこまない状態にする**

- ②空気を吸おうとしても
吸引されず、面体が顔
に吸い付く状態であれば、
密着性は良好

顔に吸い付く



どこからも空気が漏れこまない＝密着性良好

- ③密着性が悪いと、
顔面と面体の隙間
から外気が面体内
に漏れ、面体が
顔に吸い付かない

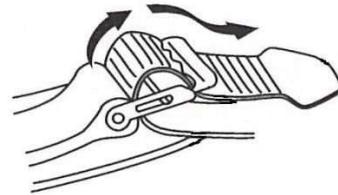


接顔部などから＝漏れこむ

しめひもの長さを調節するなどして、
フィットの状態を改善！キ！ト！



ひもの長さ調節
(半面形)



ひもの長さ調節
(全面形)

フィットテストにより着用の状態が改善された例

