

「建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等
における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」に基づく

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル

[2.03版]

平成28年3月

厚生労働省

厚生労働省委託事業「平成 27 年度建築物の解体事業時の石綿漏洩防止対策等に係る周知啓発事業」

平成 27 年度「建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」に基づく石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」改訂に係る検討会 委員名簿

氏名		所属
委員長	名古屋俊士	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 環境資源工学科
副委員長	小西 淑人	一般社団法人 日本繊維状物質研究協会
委員	小島 政章	一般社団法人 日本建設業連合会
委員	島田 啓三	建設廃棄物協同組合
委員	霜村 浩一	柴田科学 株式会社
委員	土屋 浩	株式会社 ニチアスセムクリート
委員	富田 雅行	一般社団法人 JATI 協会
委員	中村 憲司	独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
委員	西村 章	株式会社 流機エンジニアリング
委員	福田 義人	アゼアス 株式会社
委員	舟田 南海	株式会社 分析センター
委員	本山 幸嘉	一般社団法人 日本アスベスト調査診断協会
臨時委員	本橋 健司	芝浦工業大学 工学部
臨時委員	古賀 純子	国土交通省 国土技術政策総合研究所
オブザーバー	椿本 明仁	一般社団法人 日本アスベスト調査診断協会
オブザーバー	由野 友規	建設業労働災害防止協会
オブザーバー	大野 勝之	環境省 水・大気環境局 大気環境課

※委員は五十音順

委託側担当者	富賀見英城	厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 化学物質対策課
--------	-------	---------------------------

事務局 株式会社環境管理センター

はじめに

厚生労働省は、建築物等の解体等の作業における労働者の石綿ばく露防止のため、平成 17 年に石綿障害予防規則（以下「石綿則」という。）を制定し、その後も適宜同規則を改正するなど充実を図っているところであるが、厚生労働省及び環境省が平成 23 年度に実施した東日本大震災被災地での石綿の気中モニタリング結果では、この隔離された作業場所（隔離空間）の外部に石綿等の粉じんが漏洩した事案が複数報告された。また、解体等の作業に先立つ石綿等の有無等の事前調査の不備により、適切な石綿ばく露防止対策が講じられなかった事案も発生している。

これらを踏まえ、改めて適切な措置の徹底を図るため、石綿則に基づく事前調査及び石綿の飛散・ばく露防止措置に係る工学的対策について規定した「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」（以下「旧指針」という。）が平成 24 年 5 月に制定されたところである。さらに、平成 26 年 3 月、集じん・排気装置からの漏洩の有無の点検の義務付け等を内容とする石綿則の改正（同年 6 月施行）が行われるとともに、旧指針が廃止され、新たに「建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」（以下「石綿指針」という。）が制定された。

本検討会では、労働者の石綿ばく露防止対策の更なる推進を図ることを目的として、石綿指針に基づく運用上の留意事項を主として、隔離空間からの石綿の漏洩の有無や集じん排気装置等の取り扱い等の漏洩の把握手法等の具体的手法を取りまとめたマニュアルの作成作業を担い、各委員で執筆等作業を行ってきた。今回この成果の報告を行うものである。

なお、本マニュアルは、性格上、石綿指針の運用上の留意事項に特化したものであり、関係法令等に基づく手続き等についてはほとんど触れていない。これらについては、行政のパンフレット等を参照の上、関係法令を遵守されたい。また、本マニュアルは石綿の除去等に係る全ての作業の留意事項を網羅的に記載したものではないことを申し添える。実際の現場では本マニュアルに記載がない作業や本マニュアルに従い機械的に実施しては不都合の生ずる場合もあると考えられるが、関係者は、本マニュアルに記載がないからやらなくて良い、或いは現場の状況も鑑みずただ機械的に本マニュアルどおりしなければならぬと思いを停止することなく、関係法令の遵守はもとより、労働者への石綿ばく露防止の観点に立って、常に作業現場の状況に応じた適切な対策を実施するようお願いする。その他、本マニュアルは、今後もその時々最新の知見を踏まえ、改定されるべきものであり、関係者は常に最新のマニュアルを入手するよう努めていただきたいと考える。

本マニュアルが建築物の解体等に係る石綿飛散および漏洩防止対策の関係者に活用され、その対策の適切な実施に資することを願うものである。

最後に、本検討委員会の委員名簿を本報告書に記載したが、委員各位のこれまでのご尽力に対し、厚く御礼申し上げます。

平成 28 年 3 月

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル改訂に
係る検討会 委員長 名古屋 俊士

目 次

石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル改訂に係る検討会 委員名簿

はじめに

1 総則	1
1-1 趣旨	1
1-2 定義（用語の意義）	1
2 建築物等の解体等の作業における留意事項	5
2-1 事前調査	5
2-1-1 発注者からの石綿等の使用状況の通知	5
2-1-2 目視、設計図書等による調査	8
2-1-3 分析による調査	20
2-1-4 調査結果の記録及び掲示	30
2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置	33
2-2-1 隔離等の措置	33
（1）他の作業場所からの隔離等	33
（2）集じん・排気装置の設置	36
（3）前室及び設備の設置	39
（4）隔離空間への入退室時の必要な措置	39
（5）湿潤化	42
（6）その他	42
2-2-2 集じん・排気装置の稼働状況の確認、保守点検等	45
2-2-3 隔離等の措置の解除に係る措置	54
2-3 石綿含有成形板等の除去に係る措置	58
2-4 石綿含有シール材の取り外しに係る措置	60
2-5 雑則	62
2-5-1 呼吸用保護具等の選定	62
2-5-2 漏えいの監視	67
2-5-3 器具、保護衣等の扱い	83
2-5-4 建築物等から除去した石綿を含有する廃棄物の扱い	85
3 労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務における留意事項	87
3-1 労働者を常時就業させる建築物等に係る措置	87
3-2 労働者を建築物等において臨時に就業させる場合の措置	87
付録Ⅰ．書面調査で参照する書類の例	88
付録Ⅱ．現地調査の留意事項	91
〈参考資料〉宮城県石巻市の被災建築物の解体工事におけるアスベスト除去作業について （第8回「東日本大震災アスベスト対策合同会議」資料より）	97
付録Ⅲ．事前調査の結果報告書（モデル様式）	98

付録Ⅳ. 事前調査の結果の掲示（モデル様式）	103
付録Ⅴ. 石綿ばく露防止対策等の実施内容の掲示 （（一社）日本建設業連合会モデル様式）	105
付録Ⅵ. 石綿除去作業終了後隔離作業場内での集じん・排気装置の清掃・ フィルタ交換・搬出手順例	109
付録Ⅶ. 集じん・排気装置の点検手順例	112
付録Ⅷ. 主な呼吸用保護具	117
付録Ⅸ. 大規模工事における石綿飛散漏洩防止手法	125
改訂履歴	130

石綿指針

1 総則

1-1 趣旨

この指針は、建築物等の解体等の作業又は労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務を行う労働者の石綿のばく露による健康障害を予防するため、石綿障害予防規則（平成 17 年厚生労働省令第 21 号。以下「石綿則」という。）に規定する事前調査、石綿を含有する建材等の除去等の作業における措置及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務に係る措置等に関する留意事項について規定したものである。

1-2 定義（用語の意義）

この指針において、次の各号に定める用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

(1) 建築物等の解体等の作業

建築物、工作物又は船舶（鋼製の船舶に限る。）の解体、破砕等の作業（石綿等の除去の作業を含む。）をいう。

(2) 石綿等

石綿又は石綿をその重量の 0.1 パーセントを超えて含有する製剤その他の物をいう。

(3) 石綿含有保温材等

石綿をその重量の 0.1 パーセントを超えて含有する保温材、耐火被覆材又は断熱材をいう。

(4) 負圧化

隔離された作業場所（以下「隔離空間」という。）及び（6）の前室の内部の大気圧を当該隔離空間及び前室の外の大気圧よりも下げ、隔離空間及び前室の出入口から当該隔離空間及び前室の空気が外部へ漏れない状態とすることをいう。

(5) HEPA（へパ）フィルタ

日本工業規格（JIS）Z8122 に定める 99.97 パーセント以上の粒子捕集効率を有する集じん性能の高いフィルタをいう。

(6) 前室

隔離空間への出入口に設けられる隔離された空間をいう。

(7) 石綿含有成形板等

石綿をその重量の 0.1 パーセントを超えて含有する成形板その他の建材等で、吹き付けられた石綿等及び石綿含有保温材等以外の物をいう。

具体的留意事項

本マニュアルでは、事前調査及び石綿を含有する建材等の除去等の作業における措置等に関する留意事項について記述しているが、発注者、元請、除去等の作業を行う業者、石綿作業主任者、直接除去等に携わる作業者はそれぞれが該当する項目を、十分に理解して対処すること。

発注者は、事前調査を行う場合は、2-1-2の【具体的留意事項】2.に定める者が所属している会社に委託することが望ましく、また、石綿の除去等を行う必要がある場合は、（一財）

日本建築センター又はベターリビングが実施している建築技術審査証明事業のうち石綿にかかる審査証明を取得している業者に発注することが望ましい。

1. 「石綿」とは、繊維状を呈しているアクチノライト、アモサイト、アンソフィライト、クリソタイル、クロシドライト及びトレモライト(以下「クリソタイル等」という。)をいう。また、石綿をその重量の0.1%を超えて含有する製剤その他の物とは、石綿をその重量の0.1%を超えて含有する物のことをいい、塊状の岩石物は含まない。

ただし、塊状の岩石であっても、例えば蛇紋岩系左官用モルタル混和剤のように、これを微細に粉砕することにより繊維状を呈するクリソタイル等が発生し、その含有率が微細に粉砕された岩石の重量の0.1%を超えた場合は、製造等の禁止の対象となる。(平成18年8月11日付け基発第0811002号)

ここで、繊維状とは、アスペクト比(長さ/幅)3以上の粒子をいう。

本マニュアルの事前調査では各分析方法を紹介するが、石綿障害予防規則における石綿等については、上記のものを指し、いずれの分析方法であっても最終的には上記に定義される規制対象の石綿の含有の有無を確認する必要がある。

2. 「建築物又は工作物」とは、すべての建築物及び煙突、サイロ、鉄骨架構、上下水道等の地下埋設物、化学プラント等の土地に固定されたものをいうこと。また、「建築物」には、建築物に設ける給水、排水、換気、暖房、冷房、排煙の設備等の建築設備が含まれること。
3. 「鉄鋼の船舶」とは、船体の主たる構造材が鋼製のものをいうものであること。
4. 「解体、破砕等」の「等」には改修が含まれるものであること。
5. 「石綿をその重量の0.1パーセントを超えて含有する保温材」とは、石綿保温材ならびに石綿を含有するけい酸カルシウム保温材、けいそう土保温材、バーミキュライト保温材、パーライト保温材及び配管等の仕上げの最終段階で使用する石綿含有塗り材をいうものであること。
6. 「石綿をその重量の0.1パーセントを超えて含有する耐火被覆材」とは、石綿を含有する耐火被覆板及びけい酸カルシウム板第二種をいうものであること。
7. 「石綿をその重量の0.1パーセントを超えて含有する断熱材」とは、屋根用折板石綿断熱材及び煙突石綿断熱材をいうものであること。
8. 「吹き付けられた石綿等」には、石綿をその重量の0.1%を超えて含有するロックウール吹付け材、バーミキュライト吹付け材及びパーライト吹付け材が含まれるものであること。
9. 前室は、人の出入りや廃棄物の搬出等の際に、隔離された作業場から石綿粉じんが漏洩・飛散することを防止するため設けるものをいい、次の洗身室、更衣室が併設された3室構造とす

る。この3室構成を「セキュリティーゾーン」という。セキュリティーゾーンの使い方については2-2-1(3)による

なお、前室に洗身室及び更衣室を接続させた場合でも、隔離措置を行った作業場所以外の場所で石綿等を取り扱う作業を労働者が行っている場合は、当該労働者は、前室に接続した洗身室内の洗浄設備及び更衣室を使用することは適切ではないため、当該労働者に使用させるために、第31条に基づく洗身設備及び更衣設備は、前室に接続した洗身室及び更衣室とは別に設ける必要があること。(平成26年4月23日基発0423第6号)

10. 「洗身室」とは、シャワー（エアシャワーを含む。）等の身体に付着した石綿等を洗うための設備を備えた洗身を行うための室をいうこと。(平成26年4月23日基発0423第6号)

11. 「更衣室」とは、更衣を行うための室をいい、作業用の衣服等と通勤用の衣服等とを区別しておくことができるものであること。(平成26年4月23日基発0423第6号)

12. 「集じん・排気装置」は、石綿障害予防規則第6条に定められている装置で、当該装置から排気される空気が清浄化されている必要があり、そのための有効な集じん方式としては、日本工業規格Z8122に定めているHEPAフィルタを付ける方法があること。また、作業の開始前その他必要なとき、装置が有効に稼働できる状態にあるか確認する必要があること。また、集じん・排気装置は隔離された作業場所を十分喚気できる能力のものを使用する必要があること、作業場所の気積によっては複数の集じん・排気装置を設置する必要があること。(平成21年2月18日基発第0218001号)

13. 「隔離（それ以外の作業を行う作業場所から隔離する）」とは、石綿障害予防規則第6条に定められている措置で、石綿等の除去等を行う作業場所をビニールシート等で覆うこと及び集じん・排気装置を用いて負圧化することにより、石綿等の粉じんが他の作業場所に漏れないようにすることであること。(平成21年2月18日基発第0218001号)

14. 「前室を負圧に保つ」とは、石綿等の除去等を行う作業場所に設置した集じん・排気装置が適正に作動し、作業場所及び前室の空気を排出することで負圧を保つことをいい、前室に集じん・排気装置を設置することを求めるものではないことに留意すること。(平成26年4月23日基発0423第6号)

関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則の施行について（平成17年2月18日 基発0318003号）
- 労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令及び石綿障害予防規則等の一部を改正する省令の施行等について（平成18年2月11日 基発第0811002号）
- 石綿障害予防規則等の一部を改正する省令等の施行等について（平成21年2月18日 基発第0218001号）

- JIS Z 8122:2000「コンタミネーションコントロール用語」
- 石綿障害予防規則の一部を改正する省令の施行について（平成 26 年 2 月 23 日 基発 0423 第 6 号）

石綿指針

2 建築物等の解体等の作業における留意事項

2-1 事前調査

2-1-1 発注者からの石綿等の使用状況の通知

建築物等の解体等の作業又は石綿等の封じ込め若しくは囲い込みの作業を行う仕事の発注者（石綿則第8条に規定する発注者をいう。）は、同条に基づき、設計図書、過去の調査記録等石綿等の使用状況等に係る情報を有する場合には、当該仕事の請負人に対して、これを通知すること。

具体的留意事項

1. 発注者が建築物等に関して石綿の使用状況を調査した場合は、調査範囲が石綿含有材のどのレベルまで（レベル1、2、3の材料）か、また調査した部位がどこかを請負人に通知することが重要である。もし、レベル1（吹付け材）の調査のみであれば、請負人はレベル2（耐火被覆板、断熱材、保温材）及びレベル3（成形版）の調査を解体等前に行う必要がある。
2. 発注者は、建築物等における石綿等の使用状況等を把握していない場合には、石綿障害予防規則第3条に基づく事前調査を請負人に着実に実施させる必要がある。
その際、石綿障害予防規則第9条に基づき石綿等の使用の有無の調査、解体等の作業の方法、費用または工期等について、石綿障害予防規則等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配慮しなければならない。《平成17年7月28日 基発第0728008号、平成25年1月31日一部改正》
3. 発注者は、吹付け材に関しては、石綿含有の有無の調査を行ってなくとも、建物等の使用状況たとえば、吹付け材の劣化状態や天井裏の吹付け材の堆積状況、封じ込めを行った吹付け材かを請負人に通知することが望ましい。
4. 発注者は、建築物等の一部を改修した記録がある場合は、この情報も併せて通知する。
これは、改修した部位には無石綿材を使用しているが、改修しなかった部位は石綿含有材である可能性があり、使用状況の調査の折に、無石綿材かもしれない部位を調査して、全体を石綿なしとみなされるのを防止するためである。
5. 解体等を行う建築物等に固定した機械設備等がある場合であって、解体等に伴い、この機械設備等を分解して、廃棄することを請負人に行わせるような場合は、この機械設備の使用目的を請負人に通知することが望ましい。
これは熱を伴う用途や気体や液体の漏れを防止する用途等として、機械設備等に石綿含有材を使用している可能性があるためである。

6. 上記の他、事前調査を行う請負人が調査を行うに当たって参考となる建築物に関する資料の例示が石綿指針2-1-2の【具体的留意事項】15.〈事前調査の具体的手順の例〉で示す付録Iに例示されているのでこれら資料が存在する場合は、併せて請負人に通知する必要がある。

また、平成22年4月に企業会計において資産除去債務会計基準の適用が開始され、各企業では、資産除去債務の計上のため石綿の使用の有無に関する調査を実施している。よって、企業の保有する建築物の解体等に当たっては、これらの調査結果も事前調査を行う請負人に通知する必要がある。

その他、国土交通省の補助制度を活用する等により、建築物石綿含有建材調査者が実施した吹付け石綿等の調査結果を行った場合であって、それら報告書が存在する場合は、当該調査結果も事前調査に活用できるので、請負人に通知する必要がある。

7. 請負人は発注者からの情報がいつの時点での情報かに留意する必要がある。

特に吹付け材に関しては、昭和50年に石綿含有率が5重量%を超え、平成7年には1重量%を超え、平成18年には0.1重量%を超えた場合は禁止となっており、発注者からの情報が平成17年以前の情報であると、たとえば、石綿含有率が0.9重量%であったとしても、石綿障害予防規則の適用対象外になるため、石綿なしの判定結果となっている可能性があることに留意する必要がある。

石綿の規制基準が1%の頃に分析した結果や、石綿としてクリソタイル、アモサイト、クロシドライトの3種類のみを分析した結果にもとづいて行われた解体・改修工事において、石綿漏洩等の事故が発生している場合が見られる。現在は0.1%を超えて石綿を含有する物が石綿含有物として規制の対象とされている。また、石綿は上記の3種類のみではなく、アンソフィライト、トレモライト及びアクチノライトのアスベストも含まれることは以前から変わりはない。これらの点に関しても本マニュアルを参考に注意を払う必要がある。

8. 発注者は、解体工事に当たって事前調査や除去工事を別の請負人に発注する場合などは、請負人の中での事前調査や除去状況の情報伝達が円滑に行くよう、また、工事の受注等のやりとりにより調査漏れ等を防ぐため、次の取組を行うことが望ましい。《平成25年1月7日 基安化発0107第2号》

(1) 発注内容の明示及び事業終了報告

発注者及び請負人は、工事の発注及び受注に関して事前調査もしくは除去の対象とする範囲（建築物の全部または一部フロア等）を書面等により明示するとともに、事前調査もしくは除去後、発注者は請負人から実際に行った事前調査もしくは除去の範囲、工事内容等を書面により報告として求めること。併せて、事前調査終了後及び除去工事終了後、関係者同席の下、現場での説明も求めること。さらに、契約において工事の範囲や報告事項等について明示すること。

(2) 情報共有手続き

発注者は、他の関係請負人に対して上記の報告を説明する、もしくは報告書を交付すること。

(3) 報告書の保存

発注者等工事に関係する全ての者は自ら行ったもしくは受領した事前調査結果や除去工事に関する報告書を解体工事期間中及び工事終了後も保存しておくこと。

9. 国土交通省が実施した平成 23 年度建築基準整備促進事業「保温材、断熱材、スレート等のアスベスト含有建材の劣化等に伴う飛散性に関する調査」において、煙突内の石綿含有断熱材が著しく劣化している場合に、煙突内部のみならず、隣接する機械室でも、比較的低い濃度の石綿繊維の飛散が確認されたとの報告がなされていることから、煙突内の石綿含有断熱材が著しく劣化している等により、煙突内部のみならず周辺作業場での石綿の飛散のおそれが懸念される場合には、煙突内の石綿含有断熱材の除去等石綿障害予防規則第 10 条に準じた措置を講ずる必要がある。《平成 24 年 9 月 13 日基安化発 0913 第 2 号》

関係通達・参考図書

- 改訂 既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説 2006 ((一財)日本建築センター、平成 18 年 9 月)
- 石綿ばく露防止対策等の推進について (平成 17 年 7 月 28 日 基発第 0728008 号、一部改正：平成 25 年 1 月 31 日 基発 0131 第 8 号)
- 煙突内部に使用される石綿含有断熱材における除去等について (平成 24 年 9 月 13 日 基安化発 0913 第 2 号)
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 9 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～ (平成 25 年 1 月 7 日 基安化発 0107 第 2 号)

石綿指針

2-1 事前調査

2-1-2 目視、設計図書等による調査

石綿則第3条第1項に規定する目視、設計図書等による事前調査は、次の(1)から(3)までに定めるところによること。

- (1) 石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者が行うこと。
- (2) 建築物等では、部位又は使用目的により、一様な建材等が使われていない可能性があるため、事前調査は建築物等に使用されている建材等の使用箇所、種類等を網羅的に把握できるように行うこと。
- (3) 内壁、天井、床、屋根、煙突等に使用されている成形板その他の建材等について、石綿等の使用の有無等を確認するに当たっては、国土交通省及び経済産業省が公表する「アスベスト含有建材データベース」等関係機関、製造企業等が提供する各種情報を活用すること。

具体的留意事項

1. 内装等の内側等目視では確認できない部分での石綿含有建材に留意する。《平成24年10月25日 基安化発1025第3号》

なお、同通達別添において、宮城県石巻市における事例と具体的な例示が記されているが、これらの例示は、下記15.〈事前調査の具体的手順の例〉で示す付録Ⅱにも紹介されているので参照のこと。
2. 石綿指針の2-1-2の(1)中「石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者」には、「建築物石綿含有建材調査者講習登録規程」(平成25年7月30日公示)により国土交通省に登録された機関が行う講習を修了した建築物石綿含有建材調査者※、石綿作業主任者技能講習修了者のうち石綿等の除去等の作業の経験を有する者及び日本アスベスト調査診断協会に登録された者が含まれること。《平成24年5月9日 基発第0509第10号。一部改正平成26年4月23日基発0423第7号》

※ 平成25年7月に国土交通省により公示された「建築物石綿含有建材調査者講習登録規程」(平成25年7月30日)に基づき、一定の要件を満たした機関を国土交通省に登録し、当該機関が行う講習を修了した者に建築物石綿含有建材調査者の資格を付与する制度である。この制度に基づく資格者は、中立かつ公正に専門的な調査を行うことができる者であり、「石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者」として、その活躍が期待される。
3. 吹き付け材のみならず、保温材・断熱材、成形板等、調査しなければならない建築物の使用建材に関して、設計図書のみで判断せず、必ず現地調査を行い整合性の確認の必要がある。平成18年9月以前に着工した建築物については、当該吹き付け材の施工時期のみをもって石綿等が使用されていないという判定を行わないこと。《平成20年2月21日 基安化発第0221001

号》

4. 「目視調査」とは、現地調査において、設計図書等に記された建材と、現場で使用されている建材との整合性を確認し、レベル毎に石綿の有無を判断した根拠を明確にし、書面にまとめて報告する事。

目視による調査は、単純な外観での判断ではなく、次の点に留意して行うこと。

- (1) 目視による調査の目的は、設計図書に記載されている形状のもの(ボード状、円筒状、吹き付け)が現場で使用されているかを確認することである。
- (2) 目視による調査で石綿有無の判断をする場合は、調査年月日、判断した理由(証拠)、判断者を明確にし、その記録を保存しておくこと。また、この場合の判断材料に関し、レベルごとに以下に記述する。

レベル1の吹き付け材は目視での石綿含有・無含有の判断は出来ない。必ず適切なサンプリングを行い適切な分析機関(P21の2.参照)にて分析を行う。その結果を書面にて報告する。

レベル2の保温材、断熱材等においても目視による石綿無含有の判断は出来ない。石綿ありと判断した根拠(目視調査に加え、レベル2:商品名、施工時期)を示す。また、石綿なし又は不明の場合は、商品名、施工時期も念頭において、現場で試料を採取する。必ず適切なサンプリングを行い適切な分析機関(P21の2.参照)にて分析を行う。その結果を書面にて報告する。

ただし、施工されている場所数量など必要に応じて石綿含有建材と「みなし」で報告することも認められている。

レベル3の成形板等においては、調査しなければならない建築物の使用建材に関して、裏面等書かれている情報(メーカー名・不燃認定番号・JIS番号等・ロット番号・商品名・製造工場名・aマークなど)を確認し、整合性の確認の結果並びに石綿含有建材か否かを書面にて報告する。また、不明の場合は、商品名、施工時期も念頭において、現場で試料を採取した上で適切な分析機関(P21の2.参照)にて分析を行うこと。石綿なしと判断する場合は、メーカーの無含有証明書など、判断した根拠を示すこと。

ただし、施工されている場所や数量など必要に応じて石綿含有建材と「みなし」とし報告することも認められている。

本マニュアルに例として記載している「表-1 書面調査結果の整理票の参考例」にて一次調査の結果を現地調査へ持ち込み、各室の床・巾木・腰壁・壁・天井・ふところ等を確認し、現地調査終了後まとめあげ、報告書として提出する。

事前調査の結果報告書の表紙並びに詳細表を JATI 協会書式を例として付録Ⅲに提示する。

※様式(1) 報告書表紙

※様式(2) 報告書詳細表2枚

5. 設計図書等で調査を行った結果、図面と現地との整合性を確認する為、現場での建材裏面確認、試料採取及び材料分析を行う。この際、現場での調査においては、施工記録どおり施工(吹き付けの範囲、成形板の取り付け状態等)が行われているかの確認も必要である。

ただし、石綿含有吹き付け材以外の建材に関しては、石綿が含有しているとみなして石綿障害予防規則に定める必要な対策を行う場合は、分析調査を行う必要はない。

6. 事前調査を行う者は、事前調査においては過去の経験や建築の知識も重要であるが、それら知識のみに頼り、調査範囲を安易に絞り込むことなく、網羅的かつ下地等目視では確認できない部分まで確実に調査を行う必要がある。

特に煙突内の石綿含有建材の見落としが散見されることから、漏れなく調査を行う必要がある。《平成 25 年 1 月 7 日 基安化発 0107 第 2 号》

なお、煙突については、当該材が劣化し、その破片が煙突下部に落下している場合もあると考えられる。これらの石綿を含有する破片等を取り扱う場合も、石綿障害予防規則の適用があり、呼吸用保護具等の措置を確実に実施することとともに、その処分に当たっては廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく措置等が必要であることに留意し、事前調査においては石綿を含有する破片等の有無も確認する必要がある。《平成 24 年 7 月 31 日 基安化発 0731 第 1 号》

7. レベル 1 の吹付け材は、火災発生時の鉄骨の軟化時間を遅らせるための耐火被覆目的、機械室等の騒音を低減するための吸音目的、結露を防止するための目的として使用されるので、施工部位は限定されるが、施工時期、施工業者等によって石綿含有、石綿非含有があるので、目視による調査には限界があることに留意し、必要に応じて分析を実施する。

レベル 2 の耐火被覆板は、吹付け材の代わりに化粧用として使用される場合が多く、施工部位も梁と柱と限定されているが、化粧がなされているので、目視による調査には限界があることに留意する。

レベル 2 の断熱材は、屋根用と煙突用があり、施工部位は限定されているが、特に煙突用は、断熱材のみの場合、断熱材と円筒管が一体の場合（ライナー付き）があり、断熱材に石綿を含んでいなくとも、円筒管（ライナー付き）に石綿が含有されている場合があるので、留意する必要がある。

レベル 2 の保温材は、熱の損失を防止するための目的で使用されるため、使用部位は熱源本体とダクト（配管）に限定される。特に小型ボイラーの場合は、配管にはグラスウール、ロックウールの無石綿材が使用されている可能性が高いが、エルボ部分等曲り部には不定形の保温材（塗材）が使用され、これに石綿が含有されている可能性があるため、留意する必要がある。

レベル 3 の成形板は、建築物の内外装等で使用されているが、目視による調査において、成形板の裏面に記載の a マーク表示、JIS マーク、不燃番号、ロット番号等により石綿含入の有無が確認できない場合は、分析等による確認が望ましい。

なお、耐震補強の際に、梁、柱を利用して行う場合は、部分除去の可能性があるので、レベル 1 の吹付け材やレベル 2 の耐火被覆板の存在の有無を事前に確認し、石綿含有の有無を調査しておく必要がある。

上記の他、現地調査での代表的な留意事項が下記 15. 〈事前調査の具体的手順の例〉で示す付録Ⅱにも紹介されているので参照のこと。

8. 天井板などに堆積した石綿についても、事前調査の対象となり、堆積物に石綿が含まれるかどうかを目視では判断ができない場合には、事前調査時に天井内の堆積物を分析する必要がある。

る。

9. 国土交通省及び経済産業省が公表する「石綿(アスベスト)含有建材データベース」は適宜更新しているので、最新版での確認が必要である。
10. 発注者や別の請負人が事前調査を行った場合であっても、除去業者もしくは解体業者は、他の者が行った事前調査結果を確認し、石綿障害予防規則第3条第1項の規定に基づき、自らが行う工事の範囲で調査漏れの部分がないかどうか改めて確認し、調査漏れや調査内容において不明な部分があれば自ら事前調査を行う必要がある。《平成25年1月7日 基安化発0107第2号》
11. 必要な調査箇所の見落としを防止する観点から、写真や図面により調査した箇所を調査結果に記録することが望ましい。また、目視及び設計図書等による調査により、石綿等の使用がないことが明らかになった場合でも、その旨に加え調査方法や調査場所等を記録する。
《平成24年2月13日 基安化発0213第1号》
12. 事前調査業者は、事前調査終了後、事前調査の完了の報告及びその後の関係者間での認識の齟齬がないよう、報告書を作成し、発注者に書面で報告することが望ましい。また、それとは別に、発注者、除去業者及び解体業者に対して、実際の現場において事前調査を行った範囲や内容について説明をする場を設けることが望ましい。《平成25年1月7日 基安化発0107第2号》
13. 事前調査において、労働安全衛生規則第90条第5号の2に掲げるもの以外の吹付け石綿等(例えば、吸音用吹付け石綿等)が確認された場合、それらの除去については、石綿障害予防規則第5条第1項第3号における「前二号に類する作業」に当たり同条の届出が必要となるのでこれらの手続きにも留意すること。
14. 事前調査において、配管エルボの石綿保温材が確認された場合、それらの除去については、石綿保温材で覆われていない部分を切断して、配管エルボごと石綿保温材を除去し、その後、専門工場で配管エルボから石綿保温材を取り除く作業を行う場合であっても、取り除く作業自体が石綿障害予防規則第5条の除去作業に該当する。そのため同条の届出が必要となるのでこれらの手続きにも留意すること。詳しくは平成17年4月27日付け基安化発第0427001号を参照すること。
15. 参考として、事前調査の具体的な手順の例をP14に示す。
16. 船舶における事前調査については次に留意する必要がある。
一般に船舶の構成要素は構造と機関に大別され、それぞれ過去には一部にアスベストが使用されていた時期がある。まず、構造の具体的な使用箇所は居住区天井材・床材・壁材、防火

扉、機関室囲壁、タンク囲壁などがある。次に機関の具体的な使用箇所は、推進用エンジン、発電エンジン、ボイラ、熱交換器などの排気管・蒸気管などの防熱材の他、プロペラ軸系、畜圧器、ポンプ、諸弁・配管などのパッキン類がある。これらの他、さらにウインドラスなどの甲板機械、クレーン・ウインチなどの荷役装置等にも使用されている場合がある。

船舶におけるアスベストの事前調査については、構造機器の配置及び空間利用の複雑さ、空間的狭隘による接近性の悪さ等の特殊性があるので、船舶の全般にわたる予備知識が必要になる。

なお、一部の船舶では、船体や搭載機器内部における使用箇所等に熟知し、それらに使用されている有害物に関して知見があるインベントリ作成専門家により作成された有害物質一覧表（インベントリ）が存在する場合がある。事前調査にあたっては、これらのインベントリの存在も確認するとともに、必要があれば、これらの専門家の協力も検討する。船舶のインベントリ作成専門家の連絡先については、インベントリ作成機関である（一財）日本船舶技術研究協会や（株）ClassNK コンサルティングサービスに照会ができる。

関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則の施行について（平成 17 年 3 月 18 日 基発 0318003 号）
- 石綿障害予防規則第 5 条に基づく作業の届出について（平成 17 年 4 月 27 日 基安化発第 0427001 号）
- 石綿障害予防規則第 3 条の規定による石綿等の使用の有無の事前調査について（平成 20 年 2 月 21 日 基安化発第 0221001 号）
- 石綿含有廃棄物等処理マニュアル（第 2 版）（平成 23 年 3 月）
- 建築物等の解体等の作業における事前調査の徹底等について（平成 24 年 2 月 13 日 基安化発 0213 第 1 号）
- 煙突内部に使用される石綿含有断熱材に係る留意事項について（平成 24 年 7 月 31 日 基安化発 0731 第 1 号）
- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成 24 年 5 月 9 日 基発 0509 第 10 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 8 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 9 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 25 年 1 月 7 日 基安化発 0107 第 2 号）
- 改訂 既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説 2006（（一財）日本建築センター、平成 18 年 9 月）
- 社会資本整備審議会建築分科会第 6 回アスベスト対策部会・配付資料（国土交通省、平成 24 年 9 月 3 日）：http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/s203_asubesuto01.html
- 石綿（アスベスト）含有建材データベース：
<http://www.asbestos-database.jp/>（国土交通省・経済産業省）
- 建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務

での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針の制定について（平成 26 年 4 月 23 日 基
発 0423 第 7 号）

●船舶における適正なアスベストの取扱いに関するマニュアル（一財）日本船舶技術研究協会

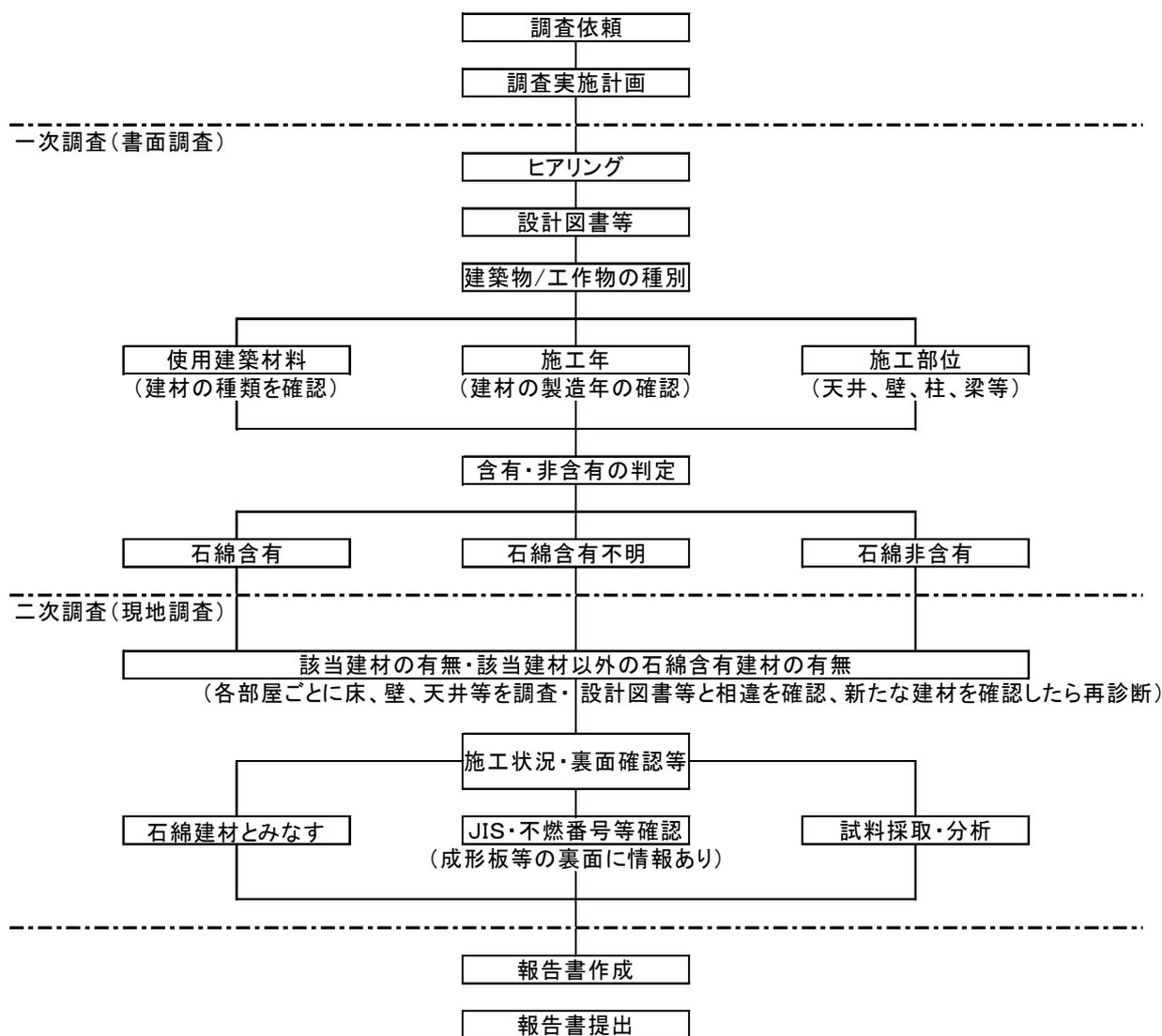
〈事前調査の具体的手順の例〉

(1) 事前調査の概要

事前調査とは、石綿含有の有無を事前に調査することを言う。調査は含有無しの証明を行う事から始まり、その証明ができない場合は分析調査を行うか、石綿含有と見なす事が基本となる。

建築基準法など各種法律に基づき、施工された石綿等建材以外にも改修工事、改造工事、修繕など、想定できない様な場所に石綿が使用されている場合があるので、建材等の使用箇所、種類等を網羅的に把握し的確な判断を行うためには、見落とさないよう注意する必要がある。

事前調査の流れは、図－1に示す。



図－1 事前調査の流れ

(2) 発注者より調査依頼を受けた際の確認事項

①発注者の保有する資料の有無の確認

発注者より設計図書、過去の調査記録等（付録Ⅰ参照）の有無を確認する。

②調査目的の確認

発注者より、解体前に行う事前調査、施設使用者の安全のため使用中の事務所内等の吹付け材に石綿が含有されているかどうか確認するための事前調査、資産除去債務等のための事前調査、耐震改修等の改修及び修繕のための事前調査等、事前調査の目的を確認し、依頼された調査内容が目的と合致しているかどうか確認する。

③調査の対象・範囲ならびに箇所の確認

調査の対象・範囲・箇所は、調査後行われる予定の工事の目的に照らし、必要十分な範囲となるよう発注者と十分相談の上、確定する。

④調査に伴う湿潤・破壊・復旧等の確認

発注者に対して、調査のための粉じん飛散抑制剤の散布の可否や壁の破壊、点検口のない天井の破壊等の可否について確認する。また、調査のための破壊後の復旧の程度について確認する。

⑤調査の日時・報告書提出期限、報告書に記載すべき内容の確認

(3) 調査実施計画

調査依頼を受けた際の確認事項（上記(1)）をもとに、調査の目的に適合するように、調査実施計画の策定を行う。

(4) 一次調査（書面調査）

①発注者等関係者に対するヒアリング

発注者より入手した設計図書、過去の調査記録等の確認を行う。その際、新築施工年、増築・改築・改修の有無、年月日、及び用途変更を伴うものか等を確認する。関係者へのヒアリングは、依頼者、立会者に留まらず、必要に応じ過去の工事の経緯をよく知る者、例えば、過去の施設管理の担当者やよく工事を依頼している特定の工事会社も対象として行う。ヒアリングができるように、事前に依頼して、スケジュールを調整する必要がある。

また、現地調査の際の建築物等の使用・利用状況を確認しておく。その際、調査対象室における使用者・利用者の在室状況、また、入室不可能な部屋が存在するか等を確認する。

②設計図書等の書面調査

「書面調査で参照する書類」（付録Ⅰ）を参照しながら、図面上で現場にて直接、目視ができないことを想定して、図-1のとおり建築物/工作物を種別し、使用建築材料、施工年、施工部位等より石綿含有の有無の判断を行う。

③書面調査結果の整理

次に示す二次調査では各室（階数・部屋名）・各部位（床・腰壁・壁・天井等）ごとに行うので、それぞれごとに、書面調査情報（特記仕様書で示された製品も含む）を整理した整理票（参考例：表-1）を作成する。

表-1 書面調査結果の整理票の参考例

解体事前調査書面と現地との整合性の確認表(日本アスベスト調査診断協会書式)										新築 竣工年	年	
		階数	4 階		部屋名	事務所B		改修年		年	(部屋No.)	
部位	改修	一次調査(書面調査)				二次調査(現場調査)					診断結果(材料レベル)	
		材料名	備考	結果	根拠	現状	予定サンプリング			備考		実施サンプリング
床	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
巾木	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
腰壁	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
壁	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
天井	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
ふとこ	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
	年					同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	
						同左	AS	VS	NS		(No.)	

特記事項:

◎判断根拠とした文書の種類
a. 国土交通省DB b. メーカーの証明書、HP c. 分析による d. 現時点では含有せず e. その他(具体的に記載)

◎サンプリング
AS:分析用 VS:確認用(要面等) NS:サンプリング不要

NADA書式 Ver 1.00

(5) 二次調査 (書面調査と実際の施工との整合性の確認調査)

①現場建材種類確認 (書面調査と実際の施工との整合性の確認)

上記(4)③の整理票を現場へ持ち込み、調査対象の範囲となる各室の床・幅木・腰壁・壁・天井(天井裏配管・ダクト)など全ての面について、各室・各部位ごとに整理票に記載された情報と現場との相違がないか直接目視して確認を行う。例えばRC造の最上階スラブ下に結露防止等の断熱に発泡系断熱材をコンクリート打ち込みするが、吹付けロックウールなどに変更されていないか等を確認する。また、増築・改修・改造などによる間取りの変更・ボードの貼り替え等がないか確認する。

②現地調査

それぞれの部位について「現地調査の留意事項」(付録II)に留意して現地調査(成形板などの裏面に印字された商品名等の裏面確認調査を含む)を行う。

(6) 試料採取

事前調査、前項の裏面確認等で石綿含有の有無が明らかとならないものについては、分析を行う必要がある。このため、現地調査では試料採取を行う。同一建材と判断しうる建築材料においては、代表試料を選定し、採取することが大切である。

また、一度に複数の場所で採取する場合は、採取場所ごとに、採取用具は洗浄し、手袋は使い捨てを使用する等、他の場所の試料が混入しないように、十分注意する必要がある。

①検体採取に必要な器材の確認

- ・保護具……………防護マスク・防護メガネ・防護服（作業衣）・手袋など
- ・採取用具……………採取用皮スキまたはスクレーパー・採取用トレイ・採集袋（大・小）・カメラなど
- ・安全衛生用具…HEPAフィルタ付真空掃除機・養生シート・養生テープ・粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤など

②建材の発じんレベルに応じた採取の対応

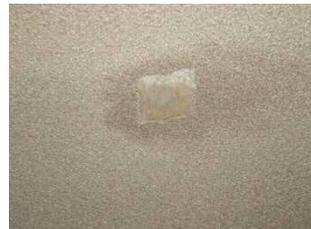
- ・吹付け材……………検体採取する部屋入口に「作業者以外立ち入り禁止」等の看板掲示を行い、開口部養生（採取に要する範囲を隔離養生できれば一層よい）。採取後は飛散防止処置をした後 HEPAフィルタ付真空掃除機で清掃する。飛散抑制剤等で建材を湿潤化させ、建材を剥ぎ取りサンプリング後の飛散等を防ぐ為飛散防止（固化）剤を建材に散布しアスベストを固化させる事。



（飛散抑制剤にて湿潤化）



（剥ぎ取り）



（飛散防止剤にて固化）

吹付け材については発じん性が著しく高いため、湿潤化を十分行うことが必要。

図－2 サンプリング例（室内天井面 ひる石）

- ・保温材・断熱材等…基本的に吹付け材に準ずる。



（カポスタック湿潤化）



（ニューカポスタック）



（ハイスタック）

吹付け材同様、煙突断熱材等は発じん性が高いため、湿潤化を十分行うことが必要。

図－3 サンプリング例（煙突断熱材）

- 成形板等……………「関係者以外立ち入り禁止」の看板等を作業場入口に掲示し、作業場の開口部を養生する。採取後、検体採取部位に粉じん飛散防止剤を噴霧し、HEPA フィルタ付真空掃除機で清掃する。



(湿潤化)

(剥ぎ取り)

(固化)

図－４ サンプルング例（外壁材）



(湿潤化)

(剥ぎ取り)

(清掃)



(3 か所より採取)

(一纏めにして密封)

(確認状況)

図－５ サンプルング例（成形板）

③検体採取及び容器収納

- 検体を3箇所から皮スキまたはスクレーパー等でトレーに採取し、それぞれを小袋に入れ、その3つの小袋をまとめて大袋に収納する。また、大袋には「建物名・採取場所（フロア）・採取部位・採取年月日・採取者」等を記入する。
- 吹き付けのみならず、全ての場所で下地を確認できるように、最深部まで貫通して試料採取（特に仕上げ材など）する。
- 機械的に等間隔で3箇所からの採取ではなく、色の相違や年代等の違いを見て別途3箇所から採取すること。
- 建築物外壁の表面仕上材に石綿が含有されていることもあるので、留意する。

(7) 報告書作成から報告書提出まで

事前調査後、事前調査の範囲、調査もしくは工事内容等を書面により報告を行う。可能であ

れば、事前調査終了後、発注者、除去業者及び解体業者等関係者同席の下、現場で説明することも望ましい。

建築物石綿含有建材調査結果報告例

1. 報告年月日
2. 報告書No.
3. 報告先の名称（宛名）
4. 報告書名「〇〇〇石綿有無に関する事前調査結果所」（例）
5. 報告者名
6. 調査責任者
7. 調査の目的（石綿則第3条に基づく事前調査・その他）
8. 調査範囲及び調査対象建材（吹付等）
9. 対象物件概要（施設名・竣工年・所在地・構造・規模・用途など）
10. 調査期間
11. 調査方法（設計図書調査・現地調査・分析など）
12. 結果の概要（項目においては大気汚染防止法と調整の必要有り）
13. 調査結果平面図（石綿含有建材位置図）（サンプリング位置図）
14. 調査報告詳細
15. 各部屋の調査現況写真
16. サンプリング等の調査状況写真
17. 添付資料（判断根拠等証明書類等）
18. その他

石綿指針

2-1 事前調査

2-1-3 分析による調査

石綿則第3条第2項に規定する分析による事前調査は、次の(1)から(4)までに定めるところによること。

- (1) 石綿含有の分析は、十分な経験及び必要な能力を有する者が行うこと。
- (2) 吹付け材については、石綿をその重量の0.1パーセントを超えて含有するか否かの判断のみならず、石綿の含有率についても分析し、ばく露防止措置を講ずる際の参考とすることが望ましいこと。
- (3) 建築物等に補修若しくは増改築がなされている場合又は建材等の吹付けの色が一部異なる場合等複数回の吹付けが疑われるときには、吹付け材が吹き付けられた場所ごとに試料を採取して、それぞれ石綿をその重量の0.1パーセントを超えて含有するか否かを判断すること。試料の採取に当たっては、表面にとどまらず下地近くまで採取すること。
- (4) 分析方法は、日本工業規格(JIS) A1481-1、A1481-2 若しくは A1481-3 又はこれらと同等以上の精度を有する分析方法を用いること。

具体的留意事項

1. 石綿含有の分析による調査にあたっては、試料の採取から分析用試料の作製、定性分析(必要により含有率の分析)まで行われる必要があるが、その一連のすべての作業を分析機関に行わせることが望ましい。しかしながら、試料の採取については、分析機関により請け負う場合とそうでない場合があるため次に示すような留意が必要である。

(1) 「試料採取から分析用試料の作製、分析までを請け負う」分析機関に依頼する場合

採取する試料に対する十分な知識を有し、採取中に石綿粉じんを飛散させないこと、採取者が粉じんの吸入を防ぐこと、採取痕から粉じんを再飛散させないよう適切な補修の手段を講じることができる、十分な経験及び能力を有している2-1-2の【具体的留意事項】2.の者か、これらの者からアドバイスを受けた者が所属する分析機関を選択すること。

(2) 「持込試料についてのみ分析用試料の作製並びに分析を請け負う」分析機関に依頼する場合

除去等の作業を請け負った事業者等が自ら建材等から試料の採取を行うこととなるため、石綿指針2-1-3(1)に掲げる石綿に関し一定の知見を有する者に2-1-2<事前調査の具体的手順の例>に例示されるような現場状況に応じたばく露防止対策を実施の上、採取を行わせる必要がある。また、採取した試料ごとに、表-2に示す試料採取履歴に求められている内容について記載し、試料と一緒に分析機関に委託するほか、分析機関に試料採取者の情報を伝え、分析機関が作製する分析結果報告書には、当該試料採取者の情報を記録させる必要がある。

2. 石綿指針 2-1-3 の(1)中「十分な経験及び必要な能力を有する者」には、公益社団法人日本作業環境測定協会が実施する「石綿分析技術の評価事業（石綿分析に係るクロスチェック事業）」により認定される A ランク又は B ランクの認定分析技術者、一般社団法人日本環境測定分析協会が実施する「アスベスト偏光顕微鏡実技研修修了者」や「アスベスト偏光顕微鏡インストラクター」がある。《平成 24 年 5 月 9 日 基発第 0509 第 10 号。一部改正平成 26 年 4 月 23 日基発 0423 第 7 号》これら資格者は、各協会のホームページにも掲載されている。

石綿分析には高い精度が要求されるため、分析技術者には十分な知識と経験が必要であり、その技術力を担保することを目的として、(公社)日本作業環境測定協会では全国の分析技術者を対象に、JIS A 1481-2、JIS A 1481-3 による分析能力を認定するために「石綿分析技術の評価事業（石綿分析に係るクロスチェック事業）」を毎年実施している。その結果は、A (上級レベル)、B (中級レベル)、C (初級レベル)に区分され、(公社)日本作業環境測定協会のウェブサイトですべて都道府県別に公表されているので、分析機関の選定に当たっては予め当該機関のレベルを確認するとともに、できるだけ A ランクの分析技術者が在籍する分析機関を選定することが望ましい。

表-2 試料採取履歴

採取年月日	年	月	日	試料 No.
建材名称				
建物、配管設備、機器等の名称及び用途	名称			
	用途			
施工年及び建築物への施工などを採用した年		年	月	日
建物などの採取部位及び場所	採取部位			
	場所			
試料の概要（形状または材質、試料の大きさ）	形状または材質			
	試料の大きさ			
採取者の所属先及び氏名	所属先			
	氏名			

(参考) 石綿障害予防規則第 3 条第 2 項に基づく事前調査における石綿分析結果報告書：

<http://www.jawe.or.jp/jigyouseido-s/ishiwata/index.html> ((公社)日本作業環境測定協会)

3. 石綿指針 2-1-3 の(3)中「表面にとどまらず下地近くまで採取すること」とあるのは、多層の吹き付けが行われていた場合に表面と内部とで石綿の含有の有無等が異なる場合があるためである。《平成 24 年 5 月 9 日 基発第 0509 第 10 号》

- (1) 試料採取は、必ず吹き付け表面から躯体接着面までを貫通して実施すること。また、試料採取時に粉じんを飛散させないように、霧吹きなどを用いて常に湿潤させながら実施するとともに、採取者が粉じんを吸入しないように防じんマスク、手袋を装着し、表面が滑らかで

ポケットのない保護衣（JIS T 8115 の浮遊固体粉じん防護用密閉服タイプ5または同等品）を着用することが必要である。

- (2) 建築物等に補修または増改築がなされていることが予想される場合には、同一面であってもその捕集部分には異なる種類の石綿が使用されている場合や全く石綿が含まれていない場合もあるので、対象面積全体に均一に試料採取点を設定すること。

4. 試料採取に当たっては、平成20年度厚生労働省委託事業による『新版 建築物等の解体等工事における石綿粉じんへのばく露防止マニュアル』で、原則として当該施工部位の3箇所以上から採取することとされているが、この際、色違いの部分や複数回吹きつけがなされた場合等については、それぞれの施工部位で3箇所以上採取する必要があることに留意すべきである。

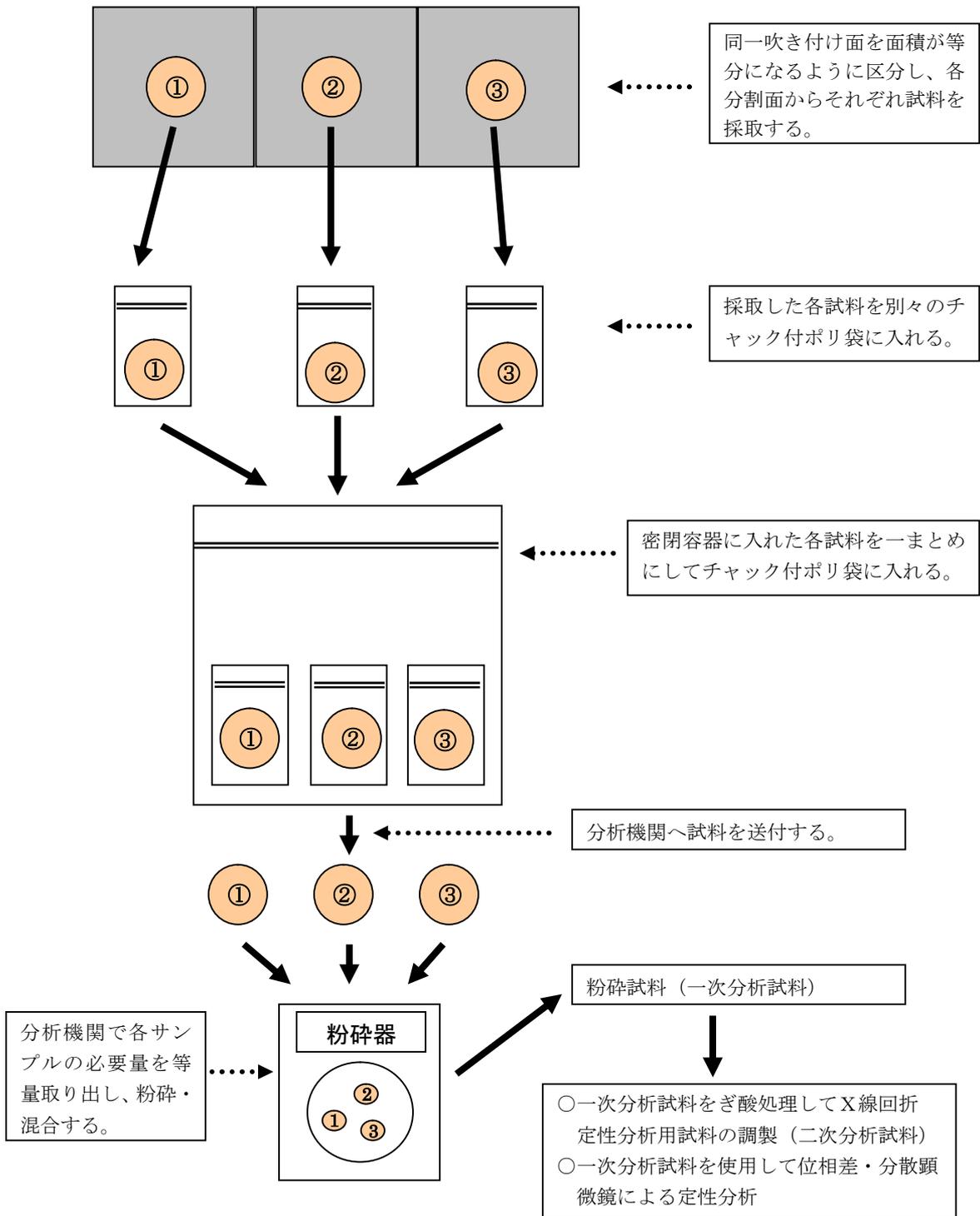
吹付け材の場合の試料採取は該当する吹き付け面積を3等分し、各区分から1個ずつサンプルを採取してそれぞれを密閉容器（チャック付きポリ袋）に入れ、3個のサンプルを一纏めにして1試料とする。（図-6）。

- (1) 平屋建ての建築物で施工範囲（床面積を想定）が3000m²未満の場合、試料は、原則として、該当吹付け材施工部位の3箇所以上、1箇所当たり10cm³程度の試料をそれぞれ採取し、それぞれ密閉式試料ホルダーに入れ密閉した上で、それらの試料を一纏めにして密閉式試料ボックスに収納すること。（図-7）。

- (2) 平屋建ての建築物で施工範囲（床面積を想定）が3000m²以上の場合、600m²ごとに1箇所当たり10cm³程度の試料をそれぞれ採取し、それらの試料を一纏めにして密閉式試料ボックスに収納すること。（3000m²以上の場合には2業者で施工することがある。）（図-8）。

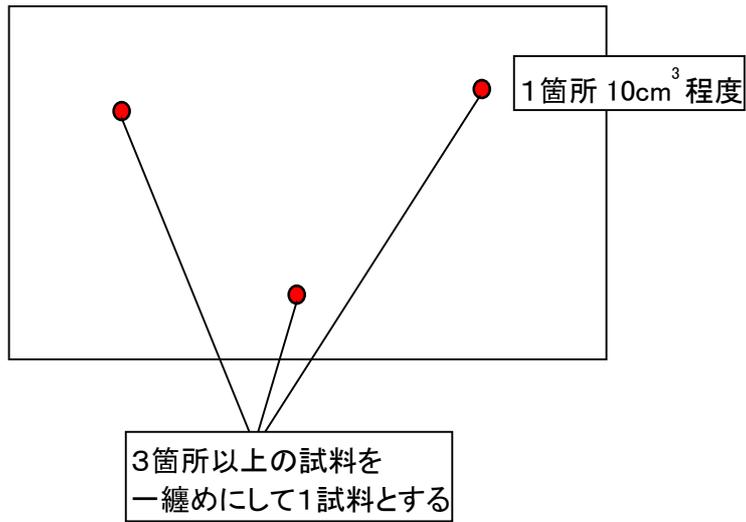
- (3) 一建築物であって、施工等の記録により、耐火被覆の区画に関し、耐火被覆の業者（吹付け業者）が明確な場合、業者ごとの区画を一つの施工範囲とし、その範囲ごとに3箇所以上、1箇所当たり10cm³程度の試料をそれぞれ採取し、それぞれ密閉式試料ホルダーに入れ密閉した上で、それらの試料を一纏めにして密閉式試料ボックスに収納すること。（図-9）。

- (4) 一建築物であって、耐火被覆の区画に関し、記録がなく、かつ耐火被覆の業者（吹付け業者）が不明な場合、各階を施工範囲とし、その範囲ごとに3箇所以上、1箇所当たり10cm³程度の試料をそれぞれ採取し、それぞれ密閉式試料ホルダーに入れ密閉した上で、それらの試料を一纏めにして密閉式試料ボックスに収納すること。（図-10）。

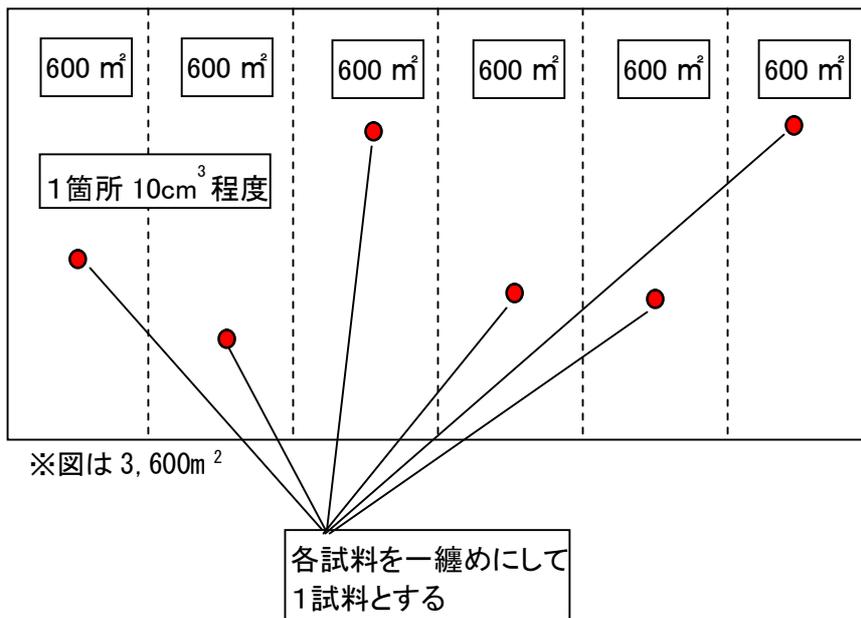


(出所) 平成 24 年度 石綿含有建材の石綿含有率測定に係る講習会テキスト（一部改変）

図－6 吹付け材の試料採取から分析までの流れ（JIS A 1481－2 による分析）

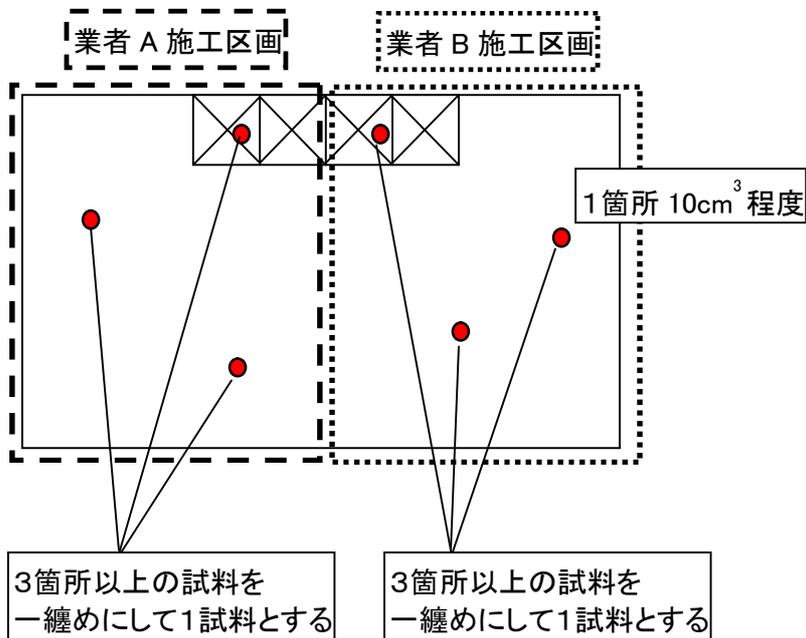


図－7 試料採取説明図（平屋建ての建築物：床面積 3,000m² 未満）



図－8 試料採取説明図（平屋建ての建築物：床面積 3,000m² 以上）

例：フロアーで施工分担が分かれている場合



例：階数で施工分担が分かれている場合

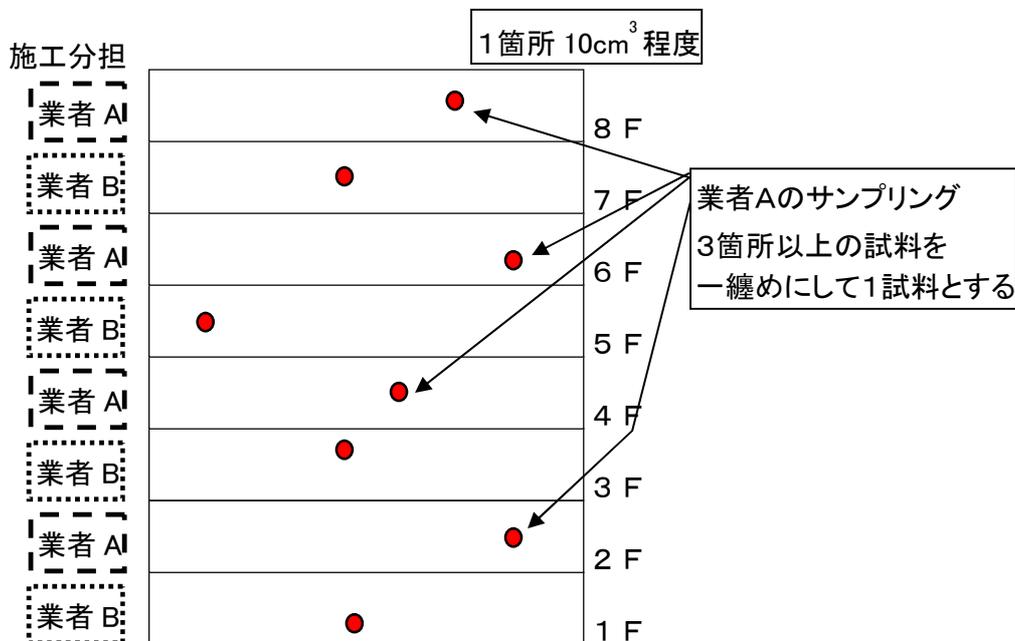
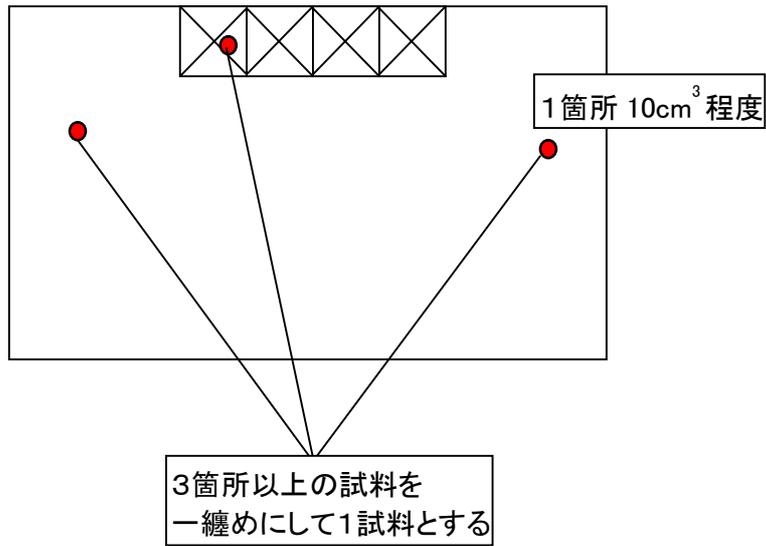
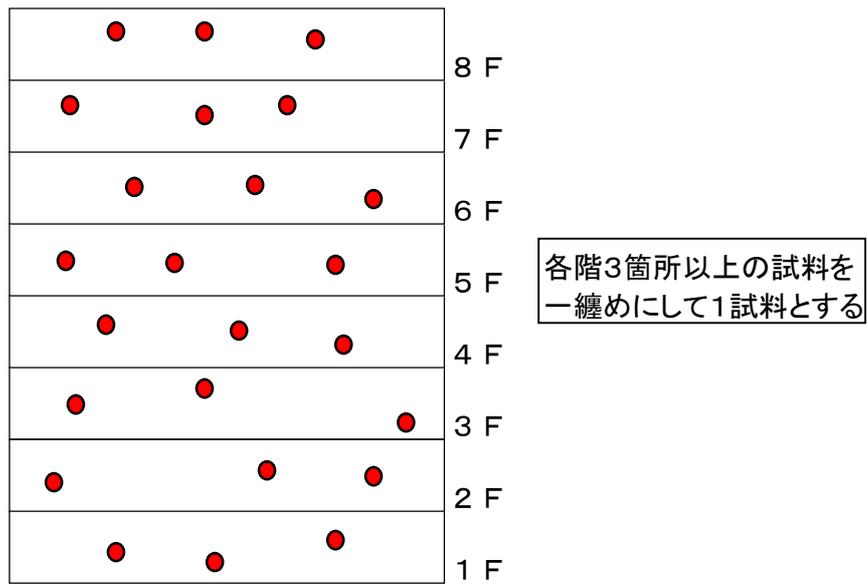


図-9 試料採取説明図（一建築物：施工業者が明確）



施工分担
不明確



※各階を施工範囲とする。

図-10 試料採取説明図（一建築物：施工業者が不明確）

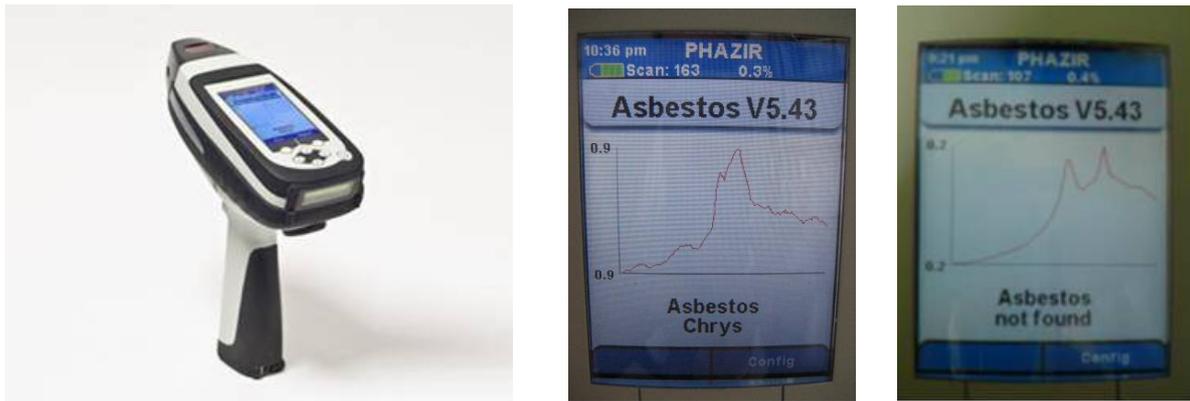
5. 石綿指針 2-1-3 の(4)中「これと同等以上の精度を有する分析方法」とは、「建材中の石綿含有率の分析方法について」（平成 26 年 3 月 31 日 基発 0331 第 31）の「記の 2」に示す方法である。《平成 26 年 3 月 31 日 基発 0331 第 31 号》

(1) 石綿含有建材等の分析方法としては、偏光顕微鏡法を基本とし、電子顕微鏡で 補完する方法として ISO 22262-1 や米国の EPA/600/R-93/116、X線回折分析法と位相差・分散顕微鏡を使用した分散染色法による方法として JIS A 1481 が制定されている。平成 26 年 3 月 28 日にはそれらの分析法を取り込んだ方法として JIS A 1481 規格群が新たに制定され、これに伴い、JIS A 1481 は平成 26 年 3 月 31 日に廃止された。

(2) 事前調査に係る採取試料中の石綿分析方法としては、石綿含有の有無と種類についての定性分析方法と石綿がどの程度含まれているかを分析する定量分析方法がある。我が国では、石綿をその重量の 0.1 パーセントを超えて含有するか否かを判断するための定性、定量分析方法として JIS A 1481 規格群により実施するが、JIS A 1481-1 の方法は、実体顕微鏡と偏光顕微鏡により検出された繊維状粒子が石綿か否かを判定する。JIS A 1481-2 の方法は X線回折分析法と位相差・分散顕微鏡を使用した分散染色法による両者の定性分析結果から判定基準に基づいて石綿含有の有無を判断する。JIS A 1481-1 又は JIS A 1481-2 で石綿の含有が認められた場合には、JIS A 1481-3 により X線回折分析法で石綿の質量を定量し、試料全体に対する石綿の質量百分率 (%) を求める。

(3) 煙突用の断熱材は石綿の含有率が 80%以上と高いにもかかわらず、実際の分析ではアモサイト含有率が低値を示す場合があるが、これは、重油等の燃焼により発生した SO_x ガスと煙突内の建材に由来するカルシウムやナトリウム等が反応して生成した硫酸ナトリウムや硫酸カルシウム等の硫酸塩の蓄積により、見かけ上低くなることが原因であり、X線回折分析法の定性分析で硫酸塩が確認された場合には、分析結果報告書に除去対象の石綿含有率は分析値よりも高い可能性があることを記載し、当該作業者に注意喚起する事が重要である。

(4) 現場での調査を実施する場合に、オンサイトで石綿の含有が確認できるアスベストアナライザー（マイクロフェーザー）が市販されている。この装置は、近赤外線吸収スペクトルを確認し、データライブラリーとの比較により、約 10 秒間の計測で石綿の含有の有無を検知し、クリソタイル、アモサイト、クロシドライト、トレモライト、アクチノライトは 1%以上、アンソフィライトは 2%以上含有している場合には石綿の種類を表示し（ただし、アモサイトとクロシドライトは近赤外線吸収スペクトルが重なるためアモサイト/クロシドライトと表示される）、石綿の含有率が当該含有率以下または含有していない場合には「not found」と表示され、その場合には、分析を実施し、0.1%以上の含有の有無を確認する必要がある。この装置を使用すると意図的に使用された石綿の含有の有無を簡易に短時間で確認することができるので、今後の事前調査の有効な手段として注目されている（図-11）。



(クリソタイル含有)

(石綿検出されず)

図-11 マイクロフェーザー概観

(5) 吹き付けパーミキュライトの分析は JIS A 1481-1 の偏光顕微鏡法又は JIS A 1481-2 で実施する。JIS A 1481-2 は X 線回折分析法での調査のみの判定となっているが、加えて顕微鏡による繊維の有無の確認も行うことが望ましい。

JIS A 1481-2 では吹き付けパーミキュライトに含まれる石綿の分析は X 線回折分析法で実施することになっているが、意図的に加えられた石綿は 0.8% 以上とされており、それ以外に原石に混在する不純物として石綿が含まれる場合は 1% 以下の低濃度のため、分析操作や X 線回折分析時のピーク処理が適切に行われなかった場合には過剰に「石綿含有あり」として判定される場合がある。「石綿含有あり」となった場合には位相差・分散顕微鏡で石綿繊維を確認することが望ましい。「石綿含有あり」で位相差・分散顕微鏡で石綿繊維が確認できなかった場合は、分析操作や X 線回折分析時のピーク処理の見直しが必要である。

6. パーミキュライトに不純物としてウィンチャイト及びリヒテライトが含まれる場合がある。JIS A 1481-1 はこれらを区別することが可能である。JIS A 1481-2、JIS A 1481-3 ではトリモライトとして判定されるが、これらを区別するため改めて分析する必要はなく、他の分析方法によりウィンチャイト及びリヒテライトが含有していることが明らかになった場合には、石綿障害予防規則に準じたばく露防止対策を講ずる必要がある。《平成 21 年 12 月 28 日 基安化発 1228 第 2 号》

7. 天然鉱物中の石綿含有率の分析方法等や関係資料は、厚生労働省のウェブサイト（下記【関連通達・参考図書】参照）にも掲載されているので必要に応じ参照すること。

関係通達・参考図書

- 建材中の石綿含有率の分析方法について（平成 18 年 8 月 21 日 基発第 0821002 号）
- パーミキュライトが吹き付けられた建築物等の解体等の作業に当たっての留意事項について（平成 21 年 12 月 28 日 基安化発 1228 第 2 号）
- 新版 建築物等の解体等工事における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、平成 21 年 4 月）

- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）
- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成 24 年 5 月 9 日 基発 0509 第 10 号）
- 船舶における適正なアスベストの取扱いに関するマニュアル [第 2 版]（（一財）日本船舶技術研究協会、平成 24 年 3 月）
- 石綿技術指针对応版 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、平成 24 年 12 月 22 日）
- JIS A 1481-1～3:2014「建材製品中のアスベスト含有率測定方法—第 1 部～第 3 部」
- JIS T 8115:2010「化学防護服」
- ISO 22262-1:2012「大気の状態—ばら物—第 1 部：商用ばら物材料内のアスベストの試料採取及び定性的測定」
- EPA/600/R-93/116:1993「Method for the Determination of Asbestos in Bulk Building Materials」
- 平成 21 年度版 厚生労働省委託事業 石綿含有建材の石綿含有率測定に係る講義講習会テキスト（（公社）日本作業環境測定協会、平成 22 年 3 月）
- 平成 24 年度 石綿含有建材の石綿含有率測定に係る講習会テキスト（（公社）日本作業環境測定協会、平成 24 年 7 月）
- 神山宣彦・篠原也寸志：手持ち式アスベスト分析計のアスベスト同定能力の検討（第 50 回日本労働衛生工学会抄録集、平成 22 年 11 月）
- 小西雅史・小西淑人・神山宣彦：手持ち式アスベスト分析計（PHAZIR）の性能評価と具体的使用方法について（第 50 回日本労働衛生工学会抄録集、平成 22 年 11 月）
- 山根俊浩・三木孝司・尾川俊也：アスベスト分析におけるフェイザーと JIS 法との比較試験について（第 33 回作業環境測定研究発表会抄録集、平成 24 年 11 月）
- 石綿含有率の分析関係（天然鉱物、蛇紋岩系モルタル混和材関係を含む。）
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/sekimen/mortar/index.html>（厚生労働省）
- 石綿分析技術の評価事業（石綿分析に係るクロスチェック事業）および同事業による「認定分析技術者」（A～C ランク別）一覧：
<http://www.jawe.or.jp/jigyouseido-s/ishiwata/index.html>（（公社）日本作業環境測定協会）
- 石綿障害予防規則第 3 条第 2 項に基づく事前調査における石綿分析結果報告書：
<http://www.jawe.or.jp/jigyouseido-s/ishiwata/index.html>（（公社）日本作業環境測定協会）
- 建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にはく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針の制定について（平成 26 年 4 月 23 日 基発 0423 第 7 号）

石綿指針

2-1 事前調査

2-1-4 調査結果の記録及び掲示

石綿則第3条第1項から第3項までに規定する調査結果の記録及び掲示は、次の(1)から(5)までに定めるところによること。

(1) 調査結果は、次のアからクまでの項目について記録すること。調査結果には、写真や図面を添付することで、調査した箇所が明らかになるよう記録することが望ましいこと。

ア 事業場の名称

イ 建築物等の種別

ウ 2-1-1の発注者からの通知の有無

エ 調査方法及び調査箇所

オ 調査結果(2-1-3の分析による調査を行った場合はその結果を含む)

カ 調査者氏名及び所属

キ 調査を終了した年月日

ク その他必要な事項

(2) 調査結果の記録のうち、(1)ア、エ、オ、カ、キ及びクについて、作業場に掲示すること。掲示に当たっては、労働者のみならず周辺住民にも配慮し、見やすい位置に掲示すること。

(3) (1)の項目を記した調査結果の記録については、原本又は写しを作業場に備え付けること。

(4) 調査の結果、石綿等の使用がないことが明らかとなった場合でも、(1)から(3)までに定めるところにより、その結果を記録し、掲示し及び備え付けること。

(5) 調査結果の記録を40年間保存すること。発注者及び建築物等の所有者も同様に40年間保存することが望ましいこと。

具体的留意事項

1. 石綿指針2-1-4の(2)の調査結果の記録の掲示について、付録IVに示すモデル様式があるので参考とすること。なお、モデル様式によらず大気汚染防止法(昭和43年法律第97号)他関係法令や条例で別途掲示に係る定めがある場合は、それらに義務付けられた事項を満たした掲示を行う必要があることに留意すること。《平成24年5月9日 基発第0509第10号。一部改正平成26年4月23日基発0423第7号》

また、事前調査等の結果の掲示ほか、石綿ばく露防止対策等の実施内容等を関係労働者のみならず周辺住民へ周知するために作業現場の見やすい場所に掲示することが望ましい。《平成17年8月2日 基安発第0802001号》

なお、周辺住民への掲示に関しては、現場のスペースの関係などで、上記の2枚の掲示を同時に行うことが困難な場合は、1枚にまとめて掲示することは差し支えないが、記載すべき必要な情報が漏れないよう留意するとともに、それぞれ目的が異なるので、両者の掲示の趣旨が

それぞれ伝わるよう掲示の構成には工夫が必要となる。(付録V)

2. 大気汚染防止法において、届出内容の掲示が義務付けられている。その他、都道府県条例により、工事内容の掲示が求められている。そのため、「事前調査の結果」と「建築物の特定粉じん等作業に関するお知らせ」を併せて掲示する場合があるので、作業の届出時に確認すること。

3. 調査結果の記録については、設計図書の平面図のみでなく断面図や詳細図等を用い、建材の種類別に色分けする等、誰が見ても石綿含有範囲・部位がわかるように作成する。配管やパッキン等図面で表現しにくいものは、図面での範囲の明示に加え、詳細図や写真等を組み合わせることで該当部位を表現する。石綿非含有範囲についても建材の種類別に分類して表示することが望ましい。

これらの記録は、工事中に必要なに応じて閲覧等できるように、備え付けておくことが求められる。

4. 事前調査の結果、石綿等の使用がないことが明らかになった場合でも、結果記録の掲示、備付けが必要である。

最近、事前調査の結果として、調査方法が『目視』で石綿等の使用がないとして掲示されているにもかかわらず、実際には石綿含有建材等が使用されていた事例が報告されている。目視による調査には2-1-2に記載したとおり限界があり、また専門家が行う必要があるため、不明な場合には石綿等の使用の有無を分析により調査するか、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こと。

5. 施工者は、自らが使用する労働者の健康管理の観点から、事前調査結果を作業記録と同様40年間保存することが必要である。

発注者及び建築物等の所有者も石綿飛散防止対策に対し責務を有していることから、同様に事前調査結果を40年間保存することが望ましい。

関係通達・参考図書

- 建築物等の解体等の作業を行うに当たっての石綿ばく露防止対策等の実施内容の掲示について（平成17年8月2日 基安発第0802001号）
- 建築物等の解体等の作業における事前調査の徹底等について（平成24年2月13日 基安化発0213第1号）
- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成24年5月9日 基発0509第10号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成26年6月）
- 建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針の制定について（平成26年4月23日 基

発 0423 第 7 号)

石綿指針

2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置

2-2-1 隔離等の措置

石綿則第6条に規定する吹き付けられた石綿等若しくは石綿含有保温材等の除去又は石綿等の封じ込め若しくは囲い込み（以下「吹き付けられた石綿等の除去等」という。）の作業における隔離、集じん・排気装置の設置及び負圧化並びに前室等の設置（以下「隔離等」という。）の措置は、次の（1）から（6）までに定めるところによること。

（1）他の作業場所からの隔離等

ア 出入口及び集じん・排気装置の排気口を除き密閉することにより、他の作業場所からの隔離を行い、石綿等の粉じんの外部への漏えいを防止すること。密閉するに当たっては、床面は厚さ 0.15 ミリメートル以上のプラスチックシートで二重に貼り、壁面は厚さ 0.08 ミリメートル以上のプラスチックシートで貼り、折り返し面（留め代）として、30 から 45 センチメートル程度を確保すること。

イ 隔離空間については、内部を負圧に保つため、作業に支障のない限り小さく設定すること。

ウ 吹き付けられた石綿等の下の天井板を除去するに当たっては、当該天井板に堆積した石綿等の粉じんの飛散を防止するため、除去の前に、隔離等を行うこと。

また、吹き付けられた石綿等の近傍の照明等附属設備を除去するに当たっては、石綿等に接触して石綿等の粉じんを飛散させるおそれがあるため、当該設備の除去の前に、隔離等を行うこと。

エ 吹き付けられた石綿等の除去等の作業を開始する前に、隔離が適切になされ漏れがないことを、隔離空間の内部の吹き付けられた石綿等の除去等を行う全ての対象部分並びに床面及び壁面に貼った全てのプラスチックシートについて目視及びスモークテスターで確認すること。

具体的留意事項

1. 隔離措置を行う際は、建築物の構造上外部に通じる隙間がないかどうか目視、設計図書等により事前に確認し、外部に石綿が漏洩することのないよう確実な措置を講じる必要がある。《平成 18 年 7 月 25 日 基安化発第 0725002 号》

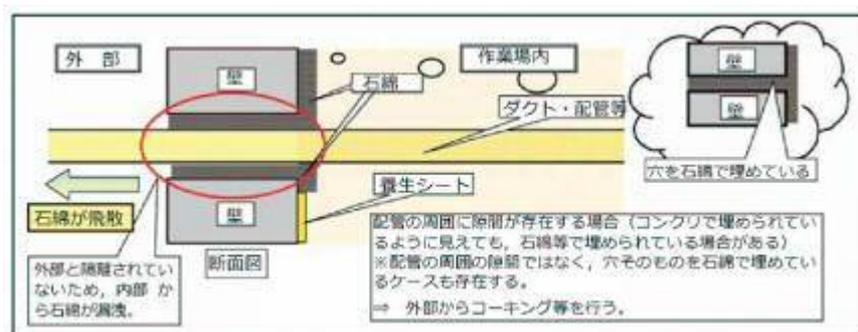
2. 隔離等の措置に先立つ施工調査

「他の作業場所からの隔離」はプラスチックシート等で密閉することになるが、以下に示すような場合には除去作業中に密閉状態が破れることも起こり得る。このように建物の構造等から生じる漏洩のおそれを事前に防止するために、施工前に危険箇所を発見し事前に措置を講じておくことが重要である。これらの危険箇所を現場で発見するには、スモークテスターを用いて行うことも有効である。

（1）防火・防煙区画（外壁・内壁）等においては、ダクト貫通部に石綿等を詰め込み区画を形

成している場合が多く見受けられる。このような場所では、石綿等の除去に伴い隔離が破れることとなるため、事前に反対側から養生しておくことも必要となる（図-12は、外壁を貫通するダクトの例）。

- (2) 隔離養生に先立ち、床層間区画や縦穴区画からの風の流入・流出を確認する。風が流入又は流出するようであれば、粉じんが漏洩する恐れがあるので、風の流入・流出を防ぐ措置を講じる必要がある。



(出所) 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014

図-12 設備ダクト、配管等が壁を貫通している場合の注意事項

3. 隔離措置

- (1) 集じん・排気装置の排気ダクトと壁面のプラスチックシートの取り合い部は、壁面の養生が切断される為、ダクトと壁面の取り合いをテープ等で十分に塞ぐこと。
- (2) 石綿指針 2-2-1 の(1)の「折り返し面」について、床面プラスチックシートの折り返し面端部のポケットは、平らにして一方の壁面に押し付けテープで留めること。このような袋部の部分は、全て粉じんが溜まらないように壁に留めておくこと。
- (3) 直接外部に面する開口部を隔離する場合、通常の隔離養生では風圧により破損する危険性があるので、隔離養生の外側で外部と遮断する等の措置を講じること（その他、2-2-1 (6)イによる）。

4. 隔離空間が大きければ、作業効率は良くなるが、次のような点から、できるだけ小さく設定する方が望ましい。

- ・ 隔離内部の負圧を確保しやすい
- ・ 除去作業期間が短くなることから、内部の粉じんの漏洩リスクが低くなる
- ・ 内部の清掃、粉じん処理等が容易となる

ただし、大空間を小割にして隔離養生する場合は、対象とする石綿等の吹付け材（梁・柱・天井・壁）の部分で隔離する状況が発生するおそれがある。このような場合には、十分な飛散対策を講じる必要があり、それが困難な場合には、むしろ隔離空間を小さく設定しない方がよい場合もある。いずれにせよ、上記 1. に示す施工調査にてその点を十分に検証及び検討することが必要となる。

5. 石綿指針 2-2-1 の(1)のうち「堆積した石綿」について、堆積物に石綿が含まれるかどうか

かを目視では判断ができない場合には、事前調査時に天井内の堆積物を分析する必要がある。
また、天井撤去後、隔離養生の不足、破損等を確認し、適切に補修する。

6. 作業開始前に石綿作業主任者や現場代理人立会いのもと、設備ダクト貫通部や集じん・排気装置排気ダクトと壁面プラスチックシート取り付け部等外部への漏洩危惧箇所を中心に、隔離措置が適切になされているかを、集じん・排気装置を稼働させスモークテスター等で点検・確認する。

関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則の施行について（平成 17 年 3 月 18 日 基発第 0318003 号）
- 建築物等の解体等の作業におけるアスベストばく露防止対策の徹底について（平成 18 年 7 月 25 日 基安化発第 0725001 号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）

石綿指針

2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置

2-2-1 隔離等の措置

(2) 集じん・排気装置の設置

ア (1)により設けた隔離空間にはろ過集じん方式の集じん・排気装置を設置し、吹き付けられた石綿等の除去等の作業に伴い発生した石綿等の粉じんを捕集するとともに、隔離空間の内部及び前室の負圧化を行うこと。

イ 集じん・排気装置は、内部にフィルタ（1次フィルタ、2次フィルタ及びHEPAフィルタ）を組み込んだものとするとともに、隔離空間の内部の容積の空気を1時間に4回以上排気する能力を有するものとする。

ウ 集じん・排気装置は、隔離空間の構造を考慮し、効率よく内部の空気を排気できるよう可能な限り前室と対角線上の位置に設置すること。また、内部の空間を複数に隔てる壁等がある場合等には、吸引ダクトを活用して十分に排気がなされるようにすること。

具体的留意事項

1. 隔離内部の空間の排気に集じん・排気装置を使用すること、当該作業場所を負圧に保つことが義務づけられている。《平成21年2月18日 基発第0218001号》

集じん・排気装置は、1次・2次フィルタ交換時の粉じん飛散を防ぐため、原則として隔離された作業場内に設置すること。作業場が狭く設置するスペースが確保できない場合は、1次・2次フィルタが交換できる作業計画をたて、作業場外部に設置すること。

集じん・排気装置の能力は、隔離空間の内部の空気を1時間に4回以上換気できるよう台数を決定する。なお、排気ダクトが長い場合、曲がりが多い場合、排気ダクトの材質等による圧力損失を考慮して排気能力を設定し、適切な風量が確保されるよう設置台数を算定する必要がある。隔離作業場所は、-2~-5Paの負圧とすることを目安とし、これが確保できるような能力の集じん・排気装置を設置すること。なお、煙突内の石綿含有断熱材除去工事等については、ドラフト現象に留意して能力を決定する必要がある。また、隔離作業場所内の負圧の程度によっては、養生シートの補強等も必要に応じ行うこと。

$$\text{必要台数}^* \geq \frac{\text{作業場の気積 (床面積} \times \text{高さ) (m}^3) / (60 \text{分} \div 4 \text{回})}{\text{集じん・排気装置 1台当りの排気能力 (m}^3/\text{分)}}$$

*小数点以下切上げ

2. 隔離された作業場では、セキュリティーゾーンから空気を取り入れ、集じん・排気装置により清浄化した空気を排気する。そのため、集じん・排気装置はできるだけセキュリティーゾーンの対角位置に設置し、作業場内で空気の溜まりを生じさせないように計画する。作業場の形状等から空気の溜まりが生じる恐れがある場合は、集じん・排気装置を追加するか、吸気ダクトを用いて溜まり部分の空気を吸気する等の措置を講じることが必要となる。なお、集じん・

排気装置設置後（図-13 参照）、装置を稼働させスモークテスター、吹き流し等等でセキュリティーゾーン入口及び作業場内の空気の流れを確認することが重要である。

集じん・排気装置からビニールダクトを使用して排気を行う際に、ダクトをひもでつり下げて支えると当該部分から折れ曲がって吸引風量が低下し、十分な排気ができない場合があるので、支えはアルミダクト等の幅広の環状の支え等を使用して、折れ曲がらないようにすること（図-14 参照）。《平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 2 号》

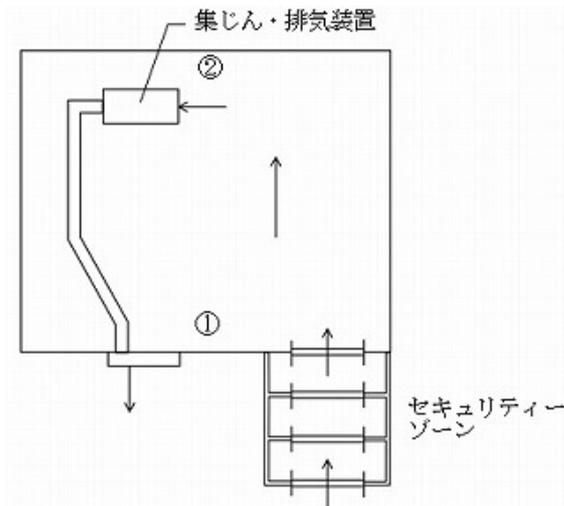


図-13 集じん・排気装置設置例



図-14 ビニールダクトの曲がり部分に環状の支え（アルミ製ダクト）をビニールダクトに重ねて使用した例



図-15 ビニールダクトの先端部分を環状の支え（アルミ製ダクト）を重ねて使用した例

集じん・排気装置からビニールダクトを使用して排気を行う際に、ビニールダクトの排気口のバタつきを抑えるためにビニールダクトの先端部分を閉塞し、排気のための切り込みを入れて使用するなどの例がある（図-15 中・左図参照）。しかし、この方法では集じん・排気装置の吸引風量の大きな低下が認められ、1 時間に 4 回以上の換気が確保されるように計算して設置した台数では不足となり、必要な換気や負圧の確保が困難となるおそれがあるため、実施すべきではない。このような場合、図-15 中・右図のように、環状の支え（アルミ製ダクト）をビニールダクトに重ねて使用することにより、ビニールダクトの先端部分を閉塞することなく、バタつきを抑える必要がある。

作業が複数日に渡って連続して行われる場合には、当該作業日の作業終了後、集じん・排気装置を停止した後、ビニールダクトの排気口外部からの強風の影響により周辺の粉じんがダクト内部に吹き込まれたり、風が作業室内に逆流し、作業室内が加圧される可能性があるため、排気口の先端部分をプラスチックシート等で塞いでおくこと。

3. 今後増加が見込まれる老朽化した焼却炉や火力発電所、大型倉庫の解体等で、大規模空間における隔離空間の設定で困難が生じる場合は「大規模工事における石綿飛散漏洩防止手法」（付録Ⅸ）を参照すること。

関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則等の一部を改正する省令等の施行等について（平成 21 年 2 月 18 日 基発第 0218001 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について（平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 2 号）
- 新版 建築物等の解体等工事における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、平成 21 年 4 月）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）

石綿指針

2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置

2-2-1 隔離等の措置

(3) 前室及び設備の設置

ア 前室については、次の（ア）及び（イ）を併設すること。併設に当たっては、労働者が隔離空間から退室するときに、前室、（ア）及び（イ）をこれらの順に通過するように互いに接続させること。また、前室からの出入口には覆いをつけること。

（ア）エアシャワー等を備えた洗身室

（イ）更衣室

イ 洗眼及びうがいのできる洗面設備並びに洗濯のための設備を作業場内に設けること。

(4) 隔離空間への入退室時の必要な措置

ア 隔離空間への入退室に当たっては、隔離空間の出入口の覆いを開閉する時間を最小限にとどめること。また、中断した作業再開の際に集じん・排気装置の電源を入れるために入室するに当たっては、内部が負圧となっていないことから、特に注意すること。

イ 隔離空間からの退室に当たっては、身体に付着した石綿等の粉じんを外部に運び出さないよう、(3) ア（ア）の洗身室での洗身を十分に行うこと。また、石綿則第4条に基づき作業計画を定める際には、洗身を十分に行うことができる時間を確保できるよう、作業の方法及び順序を定めること。

具体的留意事項

1. 前室は、**図-16**に示すようなエアシャワー等を備えた洗身室及び更衣室を併設した3室構造とし、これらを総称してセキュリティーゾーンという。セキュリティーゾーンは、人の出入りや廃棄物等の搬出の際の粉じん飛散を防止するためのものであり、その使い方は、**図-16**による。
2. 屋外に出入口（セキュリティーゾーン）を設置する場合は、吹き込み、吹き戻しによる外部への漏洩防止のため、出入口の覆いのプラスチックシートは壁面よりも厚みのあるシートを使用するか、ジッパー等を用いて密閉できる仕様とすること。
3. 石綿指針2-2-1(3)のイ中「洗眼及びうがいのできる洗面設備ならびに洗濯のための設備」は、セキュリティーゾーン内に設ける洗身設備とは別に設ける必要がある。《平成21年2月18日 基発第0218001号》
4. 退室時は付着物の除去を徹底する。前室において呼吸用保護具、保護衣等（JIS T 8115：2010（化学防護服）の浮遊固体粉じん防護用密閉服（タイプ5）又は同等品以上のものを使用すること）に付着している石綿をHEPAフィルタ付きの真空掃除機や濡れ雑巾等で取り除き、保護衣等を脱衣し、脱衣した保護衣は廃棄する。洗身室において呼吸用保護具を装着したまま、エア

シャワーで全身を回転させながら 30 秒以上洗身する。

2-2-1の(4)イの「洗身を十分に行うことができる時間を確保する」とは、隔離空間における作業の終了又は中断の後から、休憩等の次の予定に移るまでの間に、隔離空間における作業に従事した労働者が一人一人身体に付着した石綿等を十分に洗い落とし、全員が退出することができる十分な時間を確保することをいうこと。《平成 26 年 4 月 23 日基発 0423 第 7 号》

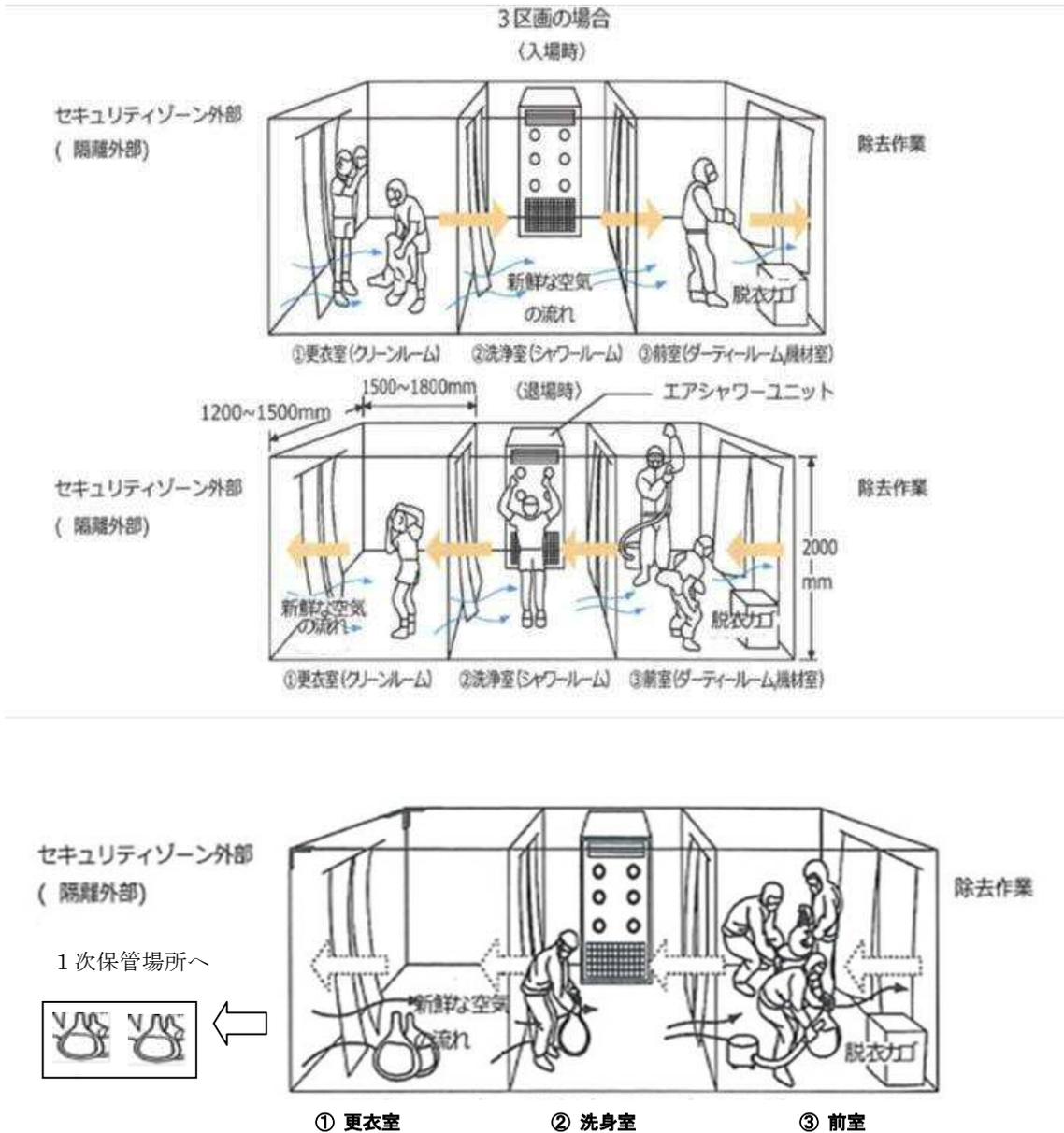


図-16 前室 (セキュリティゾーン) の例

5. 中断した作業の再開時に作業場内を負圧にしてから作業員が入室できるように、集じん・排気装置の稼動スイッチは作業場外に設置すること。

関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則等の一部を改正する省令等の施行等について（平成 21 年 2 月 18 日 基発第 0218001 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 9 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 25 年 1 月 7 日 基安化発 0107 第 2 号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）
- 建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にはく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針の制定について（平成 26 年 4 月 23 日 基発 0423 第 7 号）

石綿指針

2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置

2-2-1 隔離等の措置

(5) 湿潤化

吹き付けられた石綿等の除去等に当たっては、建材等の内部に浸透する飛散抑制剤又は表面に皮膜を形成し残存する粉じんの飛散を防止することができる粉じん飛散防止処理剤を使用することにより石綿等を湿潤な状態のものとし、隔離空間内の石綿等の粉じんの飛散を抑制又は防止すること。

(6) その他

ア 隔離空間が強風の影響を受け、石綿等の粉じんが飛散するおそれがある場合には、木板、鋼板等を設置する等の措置を講じること。

イ 隔離空間での作業を迅速かつ正確に行い、外部への石綿等の粉じんの漏えいの危険性を減ずるとともに吹き付けられた石綿等の除去等の漏れを防ぐため、隔離空間の内部では照度を確保すること。

具体的留意事項

1. 粉じん飛散抑制剤等を噴霧し、吹き付け材の内部まで十分に浸透した後に除去を開始する。必要に応じて、浸透計を用いて浸透していることを確認する。

吹き付けられた石綿等の種類により湿潤化しにくい材料もある。そのような場合には、隔離空間内の石綿粉じん飛散抑制のため、除去作業中にも湿潤作業を行うこと。また、必要に応じて粉じん飛散抑制剤の空中散布を行い、浮遊している粉じんの沈降を促進させる。

※ 粉じん飛散抑制剤と粉じん飛散防止処理剤

粉じん飛散抑制剤は、石綿含有吹付け材等の内部に浸透し、石綿繊維を結合させ、除去時に粉じん飛散を抑制させるもの。水に比べて、水の表面張力を減らし、吹付け材等が吸収しやすいものとなっている。除去工事の際の湿潤化のために使用するほか、除去作業中の浮遊粉じんの沈降促進のために空中散布する。また、除去した廃棄物の安定化処理のために使用する。

粉じん飛散防止処理剤は、表面に被膜を形成し残存する粉じんの飛散を防止するためのもの。石綿含有吹付け材を除去した後の表面に吹付けて除去面からの粉じん飛散を防止するほか、隔離養生シートを撤去する際に付着している粉じんを固定するために噴霧する。また、隔離作業場内で使用した工具等の搬出にあたっては、付着している石綿を濡れウエス等でふき取ったのち、粉じん飛散防止処理剤を噴霧し残存する粉じんの飛散を防止する。

2. 隔離空間を外部に面して設置する場合、強風の影響を受け、前室からの吹込み、吹き戻しや、養生シートの押し出し等が生じ、最悪の場合、隔離作業場内から石綿等の粉じんが漏洩する恐れがある。そのため、集じん・排気装置は急な外圧による影響を受けても隔離空間内の負圧を

安定的に保てるよう、-20~-40Pa 程度を目安に確保できる十分余裕があるものを採用すること。また、隔離空間を外部に面して設ける場合は、強風による吹込みを防止するためセキュリティーゾーンは出入口を2重扉型のエアシャワールームやファスナー付きプラスチックシートにするなど、適切な漏洩対策を実施すること。その場合、セキュリティーゾーンからの給気ができなくなるため、プッシュプル換気が行えるよう、集じん・排気装置と対角線上の位置に風圧シャッター等の逆止弁機能を有した給気口を設けること。

$$\text{給気口面積 (m}^2\text{)} = \text{換気風量 (m}^3\text{/分)} \div \text{開口面風速 (m/秒)} \div 60 \text{ (分)}$$

隔離空間内の負圧を安定的に保てるよう開口部の動圧を40Paとした場合、開口面風速は8m/秒程度を確保する必要がある。ただし、強風時、特に開口部に作用する正面風速が設定した開口面風速を超える場合には、隔離空間内が陽圧となり石綿等の粉じんが漏洩する恐れがあるため、作業を中止すること。

3. 煙突解体時は、煙突頂部付近で特に風圧の影響を受けやすいため、沿岸部や山間地等の風の影響を受けやすい地域では、養生シートの外側を垂直ネットで補強する等の対策（写真-1参照）を必要に応じて行うこと。また、強風対策としては、写真-2のように仮設防音パネルを利用することも有効である。ただし、防音パネルを使用する際は、照度を確保する必要から採光防音パネルを適宜使用することが必要となる。なお、養生を補強した場合でも、台風等の異常気象により一時的に工事を中断する際は、養生が破損しても石綿等の粉じんが飛散漏洩しないよう、煙突開口部の養生（写真-3参照）を適切に行うこと。

また、煙突内の石綿除去時には、詰まっていた除去物がまとめて落下することでずい伴流が発生し、排出口から石綿等の粉じんが押し出されることがある。そのため、煙突下部では石綿等の粉じんが飛散漏洩を生じさせないよう、セキュリティーゾーンの出入口を含めた隔離空間の密閉化が重要となる。



写真-1 垂直ネットによる煙突頂部養生例



写真-2 防音パネル／採光防音パネル施工例



写真－3 煙突開口部養生例

4. 石綿指針 2-2-1 (6) のイ中「照度を確保」について、建材等の表面の状態が確認できる程度以上の照度を確保すること。《平成 24 年 5 月 9 日 基発第 0509 第 10 号》
5. サンドブラスト機は粉じんの発散量が多く、また、作業場所を加圧させるものであることから石綿の除去作業では使用しないこと。

関係通達・参考図書

- 建築物等の解体等の作業におけるアスベストばく露防止対策の徹底について（平成 18 年 7 月 25 日 基安化発第 0725001 号）
- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成 24 年 5 月 9 日 基発 0509 第 10 号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）

石綿指針

2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置

2-2-2 集じん・排気装置の稼働状況の確認、保守点検等

石綿則第6条第2項に規定する集じん・排気装置の取扱いについては、次の(1)から(10)までに定めるところによること。

- (1) 吹き付けられた石綿等の除去等の作業を開始する前に、集じん・排気装置を稼働させ、正常に稼働すること及び粉じんを漏れなく捕集することを点検すること。
- (2) 隔離空間において初めて、吹き付けられた石綿等の除去等の作業を行う場合には、当該作業を開始した後速やかに、集じん・排気装置の排気口からの石綿等の漏えいの有無を点検すること。
- (3) その日の作業を開始する前に、集じん・排気装置を稼働させ、前室が負圧に保たれていることを点検すること。
- (4) (2) 及び (3) のほか、集じん・排気装置の稼働により、隔離空間の内部及び前室の負圧化が適切に行われていること及び集じん・排気装置を通して石綿等の粉じんの漏えいが生じないことについて、定期的の確認を行うこと。
- (5) 隔離空間の内部及び前室の負圧化が適切になされているかを確認するに当たっては、集じん・排気装置を稼働させた状態で、前室への出入口で、スモークテスター若しくは微差圧計（いわゆるマンメーターをいう。）又はこれに類する方法により確認すること。
- (6) (1) 若しくは (2) の点検又は (4) の確認に当たっては、集じん・排気装置の排気口で、粉じん相対濃度計（いわゆるデジタル粉じん計をいう。）、繊維状粒子自動測定機（いわゆるリアルタイムモニターをいう。）又はこれらと同様に空気中の粉じん濃度を迅速に計測できるものを使用すること。
- (7) 集じん・排気装置の保守点検を定期的に行うこと。また、保守点検、フィルタ交換等を実施した場合には、実施事項及びその結果、日時並びに実施者を記録すること。
- (8) (1) から (3) の点検、(4) の稼働状況の確認及び (7) の保守点検は、集じん・排気装置の取扱い及び石綿による健康障害の防止に関して、知識及び経験を有する者が行うこと。
- (9) 隔離空間の内部又は前室が負圧に保たれていない場合や隔離空間の外部への石綿等の粉じんの漏えいが確認されたときは、直ちに吹き付けられた石綿等の除去等の作業を中止し、当該漏えい箇所の周辺について、電動ファン付き呼吸用保護具及び作業衣を着用した者以外の者の立ち入りを禁止し、集じん・排気装置の補修又は増設その他の必要な措置を講ずること。
- (10) 吹き付けられた石綿等の除去等の作業を一時中断し、集じん・排気装置を停止させるに当たっては、空中に浮遊する石綿等の粉じんが隔離空間から外部へ漏えいしないよう、故障等やむを得ない場合を除き、同装置を作業中断後1時間半以上稼働させ集じんを行うこと。

具体的留意事項

1. 2-2-2の(1)の「粉じんが漏れなく捕集することを点検する」とは、2-2-2の(6)に掲げる計測機器を使用して、排気口のダクト内部の空気を採気し、粉じんが検出されないこと、又は作業開始前に集じん・排気装置を稼働させ、排気口のダクト内部の粉じん濃度が一定濃度まで下がって安定したことを確認のうえ、吸気口でスモークテスター等により粉じんを発生させ、排気口のダクト内部の粉じん濃度が粉じん発生前と比較して上昇しないことを確認する必要があること。《平成26年4月23日基発0423第7号》

具体的な点検は以下の手順に従って実施する。

【第1ステップ】

- (1) 作業場内に集じん・排気装置を設置後、集じん・排気装置の排気口から2～3m程度の長さのビニールダクトを接続し、ビニールダクトの排気口先端から60cm程度のアルミ製のダクトを重ねる。※1) アルミ製ダクトの先端から40cm程度の位置で、ダクト内の排気を直接または導電性のシリコンチューブ配管※2)等によって吸引ポンプ内蔵の粉じん相対濃度計(デジタル粉じん計)※3)またはパーティクルカウンターに連結し、粉じん濃度の測定を開始する。

※1) 集じん・排気装置からのビニールダクト取り付け時に養生シートに排気ダクト貫通用パネルを組み込んで使用すると便利である。

※2) 静電気による粉じんの付着を防ぐためのチューブ

※3) 粉じん相対濃度計にはファン吸引式のものや吸引ポンプ内蔵のものがあり、いずれも使用することは可能であるが、ファン吸引式の場合は、通常の測定時ではファンにかかる圧力が1Pa程度であるが、集じん・排気装置の排気を吸引した場合には50Pa以上の圧力がかかるため、ファンの破損が生じる可能性がある。そのため、通常の測定での吸引時の圧力が50Pa程度の吸引ポンプ内蔵のものを使用する。

- (2) 10分程度経過した後、集じん・排気装置を稼働させ、稼働直後の排気口側の粉じん濃度を確認する。

- (3) その後、さらに10分程度経過してから、(1)の測定開始後の濃度からの集じん・排気装置を稼働後の粉じん濃度の減衰状況を確認する。正常な状態であれば、粉じん相対濃度計(デジタル粉じん計)やパーティクルカウンターの粉じん濃度は図-17～図-18のように減衰し、安定した状態を示す。(周囲の風等の影響により排気ダクト内に吹き込みがある場合はわずかな濃度を示す場合があるが、開始直後の濃度からの減衰が確認され、安定した状態であればよい。)

粉じん濃度の減衰が認められない場合には、集じん・排気装置のHEPAフィルタの破損や取り付け部分のねじ等の緩みが考えられるので点検・確認し、該当箇所の措置が終了後、再度粉じん濃度の減衰状況を確認し、改善されない場合はこの集じん・排気装置は使用できないと判断する。

【第2ステップ】

- (4) 粉じん濃度の減衰状況が正常であると判断された場合は、スモークテスター等で集じん・排気装置の吸引口及び装置周辺部分(集じん・排気装置に取り付けられたコントロールパネルの接合部、スイッチ等の取り付け部、電源コード取り付け部、ダクト接続口、装置本体各部のネジ又はリベット止め部分、本体下部のキャスター取り付け部等)にスモークテスターの煙を吹き付け、その時の粉じん相対濃度計(デジタル粉じん計)やパーティクルカウンターの濃度の上昇がないか否かを確認する。(写真-4～写真-6参照)

- (5) 粉じん相対濃度計(デジタル粉じん計)やパーティクルカウンターの濃度が減衰した状態、

のまま安定しているか、周囲の風等の影響によりわずかな濃度上昇を示すものの、スモークテスターの煙の吹き付けに対応した濃度の上昇を示さないことが確認できれば、当該集じん・排気装置は使用可能な正常な状態であると判断される。

仮に、粉じん濃度の上昇が見られた場合には、改めてスモークテスターの煙を集じん・排気装置の吸引口及び装置周辺部分（集じん・排気装置に取り付けられたコントロールパネルの接合部、スイッチ等の取り付け部、電源コード取り付け部、ダクト接続口、装置本体各部のネジ又はリベット止め部分、本体下部のキャスター取り付け部等）に順次スモークテスターの煙を吹き付け、漏洩箇所を発見・確認し、養生テープ等により補修した後、再度(4)の操作を行い、粉じん濃度の上昇を示さないことが確認できれば、当該集じん・排気装置は使用可能な正常な状態であると判断する。漏洩箇所が発見・確認できない場合は、この集じん・排気装置は使用してはならない。

- (6) (1)～(5)の点検で使用可能と判断された場合には、集じん・排気装置の排気口に接続するビニールダクトを所定の長さのものに交換する。

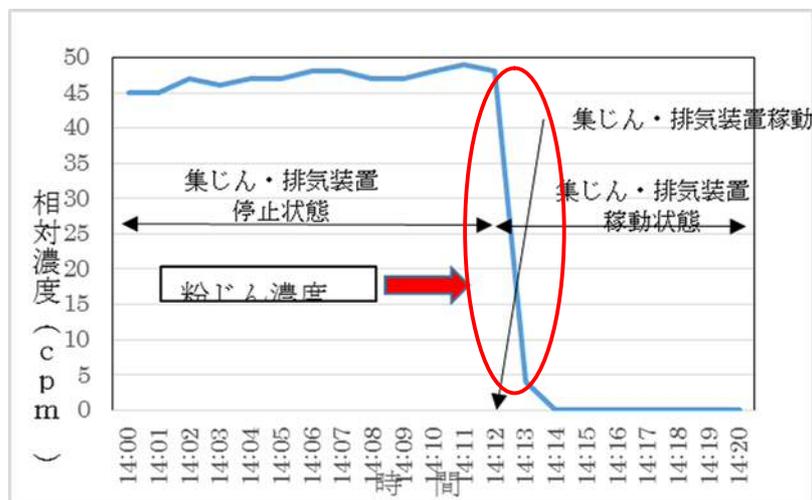


図-17 粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）による粉じん濃度減衰状況

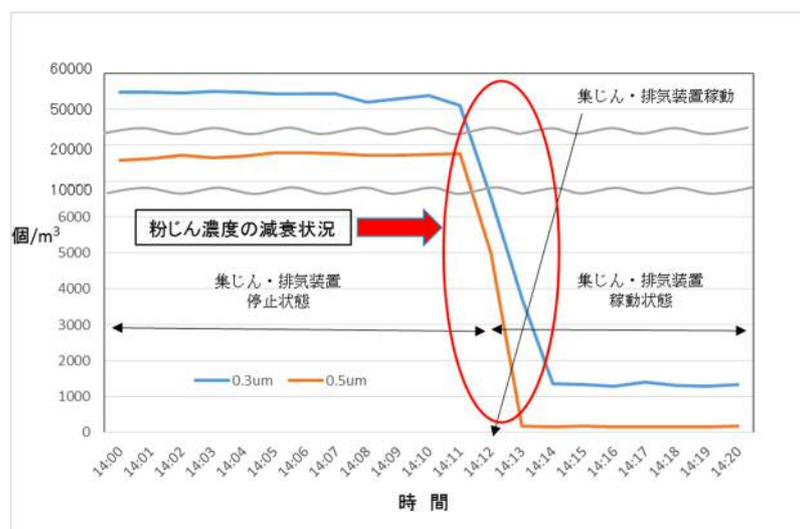


図-18 パーティクルカウンターによる粉じん濃度減衰状況



写真－４ HEPA フィルタ面



写真－５ HEPA フィルタ周辺部分



写真－６ 漏れの発生しやすい箇所の例

2. 2-2-2の(2)の「集じん・排気装置の排気口からの石綿等の漏えいの有無を点検する」は、石綿則第6条第2項第5号について示されているものと同様であること。《平成26年4月23日基発0423第7号》

3. 2-2-2の(3)の「その日の作業を開始する前」とは、一日の石綿等の除去等の作業のうち最初に行うものの前の時点をいうものであること。なお、昼休み等で一旦作業を中止し、集じん・排気装置を停止させた場合にも、次の作業を開始する前に負圧の点検を行うことが望ましいこと。

4. 2-2-2の(4)の「集じん・排気装置を通して石綿等の粉じんの漏えいが生じないこと」についての定期的な確認については、集じん・排気装置の台数や稼働日数に応じて適切に行うこと。

なお、例えば以下に掲げる場合のように、石綿等の粉じんの漏洩の懸念が生じた場合には、その都度、集じん・排気装置を通した石綿等の粉じんの漏洩の有無の点検を行うことが望ましいこと。

- ・集じん・排気装置は、作業中、極力動かさず、静置させるべきであるが、やむを得ず、当該装置を動かした場合

- ・労働者が集じん・排気装置にぶつかった場合
- ・1次フィルタ又は2次フィルタの交換時に HEPA フィルタがずれたおそれがある場合（HEPA フィルタは作業中に交換してはならないものであるから留意すること。）

また、集じん・排気装置の設置時及び1次フィルタ又は2次フィルタの交換の都度、フィルタ及びパッキンが適切に取り付けられていること等についても目視で確認すること。《平成 26 年 4 月 23 日基発 0423 第 7 号》

5. 具体的な作業開始直後及び稼働中の集じん・排気装置排気口からの漏洩の有無の確認方法については、2-5-2 漏えいの監視によること。

6. 漏洩の有無の確認等の点検を行った場合において、異常を認めたときは、直ちに石綿等の除去等の作業を中止し、ろ過集じん方式の集じん・排気装置の補修、フィルターの装着の不具合の修繕、集じん・排気装置の交換、前室の出入口以外の空気の漏洩箇所の密閉等、異常の原因を改善するための措置など、必要な措置を行い、異常が解消される必要がある。これら異常が解消され、集じん・排気装置が正常に稼働し、排気口からの石綿等の漏えいがなく、前室が負圧に保たれる状態に復帰するまでの間、作業を中止する必要があること。《平成 26 年 4 月 23 日基発 0423 第 6 号》

また、集じん・排気装置の排気口から石綿等の粉じんが漏洩していることが確認された場合には、関係労働者にその旨を知らせるとともに、当該漏洩により石綿等にばく露した労働者については、第 35 条第 4 項に基づく記録が必要となること。また、その漏洩が甚大であった場合は、関係行政機関等に通報し、必要な指示を仰ぐ必要がある。

7. 「隔離空間の内部の負圧化が適切に行われていること」の確認については、集じん・排気装置を稼働させた状態で、微差圧計（マイクロマンメーター）[※]により、隔離空間内部作業室と前室の負圧の点検を行う。更衣室入口については、マイクロマンメーターによる定量測定のほか、スモークテスターや吹流し等により更衣室入口から隔離空間の作業室方向に外気が流入していることを確認する。また、負圧が保たれていないことが認められた場合は、集じん・排気装置の増設などにより負圧を確保すること。点検については、少なくとも作業開始前、作業を行う労働者の入退場時やその日の作業終了時にも行う。

※ 微差圧計（マイクロマンメーター）とは、集じん・排気装置が適切に稼働し隔離空間の内部の負圧状態が適切に維持されているかを測定する装置であり、自動記録装置付きが望ましい（差圧は-2~-5Pa）。適切なマイクロマンメーターとして、0.1Pa までの表示があるものを選定する。取り扱いの説明書に従い、現場に対応したマニュアル（設置方法、管理方法や使用方法等）を作成し、作業者に周知徹底すること。特に、機器校正の頻度や現場での 0（ゼロ）点調整を適切に行うこと。マイクロマンメーターの設置場所は、直射日光のあたる場所を避け、できる限り温度変化の少ない場所及び気流に影響されない場所に設置すること。作業場内・場外の測定用チューブの開口端の高さの違いが圧力に影響を与えるため、開口端と機器本体が極力同じ高さとなるように設置することが重要である。なお、精密機器であるた

め、使用しない場合の保管管理にあたっては取り扱い説明書に従い取り扱い、また、メーカー等に依頼し定期的な校正を行うこと。

8. 隔離空間の内部の負圧化の確認は次のように行う。

- (1) 養生シートの内側へのはらみ具合を目視で確認する。また、マイクロマンومترにより隔離空間の内部の負圧化を確認する（図-19 参照）。

集じん・排気装置が稼働しているときは、養生シートの多少の破損ではマイクロマンومترの測定値に影響が出ない可能性があるため、目視及びスモークテスターで作業場内部から定期的に確認することが必要となる。

- (2) スモークテスターは、隔離空間の内部の負圧下での空気の流れや適切な隔離養生が行われていることを確認するため使用する（図-20 参照）。鉄骨造の場合には様々な隙間があり得るので、隔離された作業場内全体が負圧になっていたとしても局所的に空気が漏洩している可能性がある。そのため、集じん・排気装置稼働後、作業開始前にスモークテスターを用いて、入口部を重点に作業場内からの空気漏洩の有無を確認する。



図-19 マイクロマンومتر（精密微差圧計）例



図-20 スモークテスター例

9. 2-2-2の(6)及び2-5-2中の「粉じん濃度を迅速に計測できるもの」にはパーティクルカウンターが含まれること。《平成26年4月23日基発0423第7号》

10. 石綿指針2-2-2の(7)中「保守点検を定期的に行うこと」については、集じん・排気装置の設置時及び少なくとも1日に1回、フィルタ及びパッキンが適切に取り付けられていること、

異常音がないこと等について点検する必要がある。《平成 24 年 5 月 9 日 基発第 0509 第 10 号》

このため、付録Ⅶの表Ⅶ-1・2に例示されているような設置時・フィルタ交換点検表および整備点検表を作成し、フィルタの交換記録等、装置の状態を記録し管理する。

11. フィルタの交換は、目詰まりが起きる前を目途に行う。1次フィルタは3～4回/日程度、2次フィルタは1回/日程度、HEPA フィルタは1次、2次フィルタを取り替えても目詰まりをおこす可能性のある場合（500 時間程度）に交換する。また、集じん・排気装置に差圧計が取り付けられたもの（図-21 参照）は、差圧計が示す圧力損失が一定数値を超えた時を目途に交換を行う。フィルタ等の廃棄は、廃棄袋に入れ特別管理産業廃棄物として処理する。

※ HEPA フィルタは、JIS Z 8122 に定められたものを使用する。



図-21 差圧計の取り付けられたコントロールパネル例

12. HEPAフィルタの交換は、隔離の解除を伴うことから、原則として除去作業中に行わない。集じん・排気装置の停止後、隔離養生の撤去前に、1次、2次のフィルタを取り外し集じん・排気装置の内部を HEPA フィルタ付き高性能真空掃除機等を用いて清掃する。HEPA フィルタの交換時期が近い場合には、この時に交換する。

交換の際には、目視で隙間がないか確認するとともに、スモークテスターを用いてフィルタ面以外からの吸い込みがないかを確認する。また、集じん・排気装置を組み立てた後、パーティクルカウンターにより吸気口側で $0.3\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の粉じん個数を計数する。集じん・排気装置を稼働させ、排気口で $0.3\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の粉じん個数を計数する。このときに計数された吸気口側と排気口の粉じん個数を比較することによって漏れがないか最終確認を行う。

このとき確認した項目を（作業場搬入前点検整備表、日常点検表に）記録し、集じん・排気装置に備え付け、次回工事への準備とする。その後、新しい1次、2次フィルタを装着する。隔離養生撤去作業時も再度集じん・排気装置を稼働させる。養生撤去後集じん・排気装置を停止させ、1次、2次フィルタを取り外し又は交換したのち、プラスチックシート等で梱包し搬出する（付録Ⅵ参照）。

13. 石綿指針 2-2-2 の(8)中「集じん・排気装置の取扱い及び石綿による健康障害の防止に関して、知識及び経験を有する者」には、石綿作業主任者技能講習修了者のうち石綿等除去等作業の経験を有する者があること。《平成 24 年 5 月 9 日 基発第 0509 第 10 号》

14. 石綿等の除去等の作業を一時中断し、集じん・排気装置を停止させている間は、作業を行う労働者の退出後に出入口を密閉し、石綿等の粉じんの漏洩を防止すること。《平成 24 年 5 月 9

日 基発第 0509 第 10 号》

石綿等の除去等の作業を一時中断し、集じん・排気装置を停止させている間に、外部からの強風が集じん・排気装置の排気口または排気口に接続したダクトの排気口に吹込み、集じん・排気装置に付着した石綿粉じん等を隔離作業場内に吹き出すことがある。このようなことを防止するため、夜間等長時間集じん・排気装置を停止するときは、プラスチックシート等で排気口を閉鎖することが必要である。

15. 除去作業が複数日にわたる場合、夜間の無人の時に集じん・排気装置を稼働させることは、騒音や負圧による養生シートの脱落のおそれ等から、かえって問題となる。そのような場合には、作業場内の除去した石綿を袋詰めし、必要に応じて粉じん飛散抑制剤を空中散布することにより浮遊している石綿粉じんの沈降を促進させた後、下記 16. のとおり一定時間集じん・排気装置を稼働させて作業場内の石綿粉じんを処理することが必要である。

16. 石綿指針 2-2-2 の(5)に従い、集じん・排気装置を停止させる場合は、一定時間（1.5 時間以上）稼働させ、作業場内の空気を一般大気と同程度にした後に、停止させる必要がある。ただし、石綿の種類、吹付け材の状況、除去作業の方法等により作業場内の石綿粉じん飛散の状況が異なるため、石綿粉じん処理に必要な集じん・排気装置の稼働時間も異なってくる。様々な場合での稼働時間のデータを蓄積していく必要がある。

※ 除去対象の石綿がアモサイト・クロシドライト等の角閃石系の石綿の場合にはクリソタイルよりも沈降速度が遅いため、稼働時間を長くする必要がある。

関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則等の一部を改正する省令等の施行等について（平成 21 年 2 月 18 日 基発第 0218001 号）
- 石綿等が吹き付けられた建築物等解体等工事における集じん・排気装置の稼働の確認等について（平成 23 年 11 月 17 日 基安化発 1117 第 2 号）
- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成 24 年 5 月 9 日 基発 0509 第 10 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について（平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 2 号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）
- 石綿技術指针对応版 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、平成 24 年 12 月 22 日）
- JIS Z 8122:2000「コンタミネーションコントロール用語」
- 中元章博・田島奈穂子・竹内香代・居川知世・田村美絵：パーティクルカウンターによるアスベスト除去工事における負圧除じん装置吹出口管理の有効性について（第 52 回日本労働衛生工学会抄録集、平成 24 年 11 月）

- 「アスベストの種類による発散状態に関する研究」報告書の概要、(社)日本石綿協会、せきめん、2004年 Vol.687、6-11
- 「アスベスト飛散性実験 報告書」、(一財)日本船舶技術協会、船舶における適正なアスベストの取扱いに関するマニュアル、2011年3月、57-74
- 石綿障害予防規則の一部を改正する省令の施行について(平成26年4月23日 基発0423第6号)
- 建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にはく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針の制定について(平成26年4月23日 基発0423第7号)

石綿指針

2-2 吹き付けられた石綿等の除去等に係る措置

2-2-3 隔離等の措置の解除に係る措置

石綿則第6条第3項に規定する隔離等の措置の解除に当たっては、次の(1)から(6)までに定めるところによること。

- (1) あらかじめ、HEPA フィルタ付きの真空掃除機により隔離空間の内部の清掃を行うこと。
- (2) 石綿等を除去した部分に対し、粉じん飛散防止処理剤を噴霧等すること。
- (3) 石綿等の粉じんが隔離空間の内部に浮遊したまま残存しないよう、(1)及び(2)の作業終了後、1時間半以上集じん・排気装置を稼働させ、集じんを行うこと。なお、含有する石綿の種類、浮遊状況により、確実な集じんが行われる程度に稼働時間は長くすること。
- (4) 隔離空間の内部に石綿等の取り残しがないことを目視で確認するとともに、隔離空間の内部の空気中の総繊維数濃度を測定し、石綿等の粉じんの処理がなされていることを確認すること。
- (5) 隔離の措置の解除の作業を行った後に、隔離がなされていた作業場所の前室付近について、HEPA フィルタ付きの真空掃除機により清掃を行うこと。
- (6) (1)から(5)までの作業では労働者に呼吸用保護具を着用させること。

具体的留意事項

1. 隔離作業場の清掃等は次のとおり行う。

(1) 除去した石綿等の袋詰め、搬出

除去した石綿等は専用のプラスチック袋に詰め、粉じん飛散抑制剤等により安定化处理またはセメント等による固形化を行った後、袋内の空気を抜いて密封する。さらに前室で、HEPA フィルタ付きの真空掃除機または濡れウエスを用いて、袋の外側に付着している石綿粉じんを取り除き前室又は洗身室において二重目のプラスチック袋に入れ密封する。

除去した石綿のみならず、養生材や資材等で作業場内で使用し、廃棄するものは全て同様に二重梱包して、特別管理産業廃棄物「廃石綿等」として処理することが必要となる。

二重梱包した石綿等は、搬出するまでの間、隔離作業場外に設けた一時保管場所において保管する。

(2) 足場、工具等の搬出

足場、工具等繰り返し使用するものは、前室でHEPA フィルタ付きの真空掃除機または濡れウエスを用いて、付着している石綿等を十分に取り除いたうえ、必要に応じて、プラスチックシート等で包んで搬出する。

(3) 隔離作業場の清掃

(1)、(2)の作業終了後にHEPA フィルタ付きの真空掃除機を用いて、隔離作業場の清掃を行う。

2. 石綿等の除去部分の処理は次のとおり行う。

(1) 除去完了の確認

除去工事業者は、隔離を解除する前に、石綿に関して一定の知見を有する者に除去状況を確認させ、石綿等の取残しがないことを確認する。この確認は、当該除去範囲の事前調査を行った事前調査業者もしくは外部の専門家に行わせることが望ましい。また、必要に応じて写真等で記録に残すことも重要である。

改修工事でもどうしても除去できない部分については記録に残す。

なお、除去工事業者は、隔離を解除した後に、除去工事の完成の報告及びその後の関係者間での認識の齟齬がないよう、発注者、元請業者、事前調査者、解体業者等の関係者に対して、実際の現場において除去を行った範囲や内容について説明する場を設けることが望ましい。

(2) 除去面及び隔離シート面への粉じん飛散防止処理剤の噴霧

石綿等の除去が確実に行われていることを確認した後、除去面及び隔離シート面に粉じん飛散防止処理剤を噴霧し、表面の固定化を図る。

3. 上記1・2の作業終了後、隔離作業場内に浮遊している石綿等の粉じんを十分に処理することが必要である。浮遊粉じんの処理は、粉じん飛散抑制剤等の空中散布により粉じんの沈降を促進させること、及び集じん・排気装置を1時間半以上稼働させ石綿等の粉じんを吸引ろ過することにより行う。集じん・排気装置による石綿等の粉じんの吸引ろ過の際、サーキュレータを併用することにより、吸引ろ過の効率を高めることができる。除去対象の石綿がアモサイト・クロシドライト等の角閃石系の石綿の場合にはクリソタイルよりも沈降速度が遅いため、稼働時間を長くする必要がある。

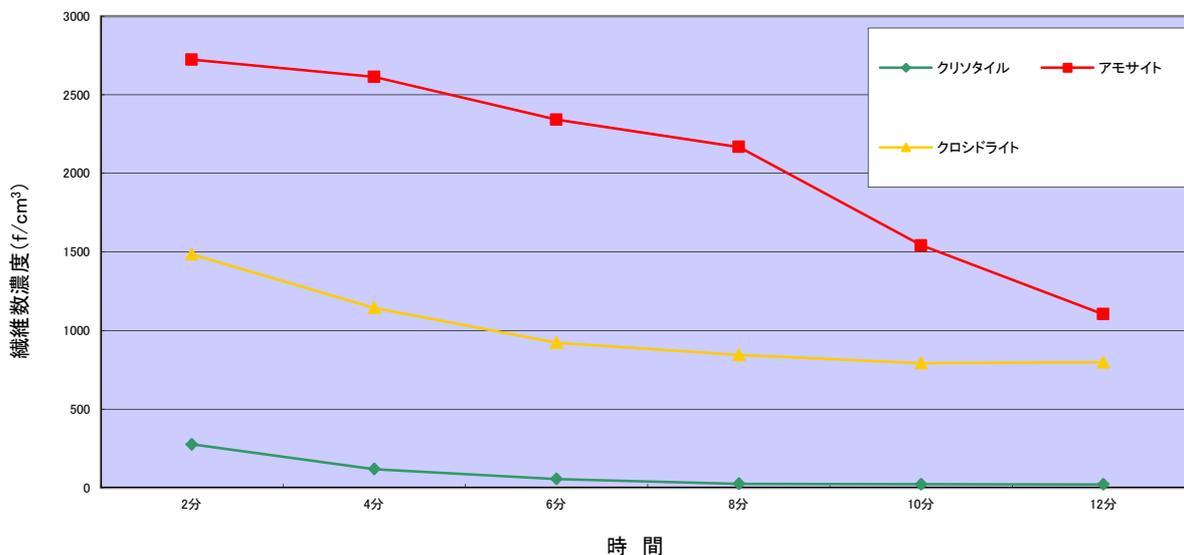
これらの措置を講じた後、隔離作業場内の総繊維数濃度を測定し、石綿等の粉じん処理がなされていることを確認したうえで、隔離を解除することが基本である。石綿等の粉じん処理が不十分と判断された場合には、さらに集じん・排気装置を稼働させ、十分な石綿等の粉じん処理が確認されるまで継続する（この時に、集じん・排気装置の換気量を増加させることも考えられる）。

石綿等の粉じん処理の状況を確認するための総繊維数濃度測定は、位相差顕微鏡を用いたPCM法等（2-5 雑則（2-5-2 漏えいの監視）の具体的留意事項6. を参照）により行うが、繊維状粒子自動計測器（図-36 参照）を活用することも考えられる。この場合は、浮遊している粉じん飛散抑制剤が十分沈降した後で測定することが必要となる。

やむを得ない事情^{※1}により隔離解除の前に総繊維数濃度測定を実施できない場合であっても、上記の1時間半以上の集じん・排気装置による石綿等の粉じん処理は必要である。石綿の種類、吹付け材の状況、除去作業の方法等により作業場内の石綿粉じんの状況が異なるため、石綿粉じん処理に必要な集じん・排気装置の稼働時間も異なってくることが考えられ、可能な限り、集じん・排気装置の排気風量を大きくして対処することが望ましい。

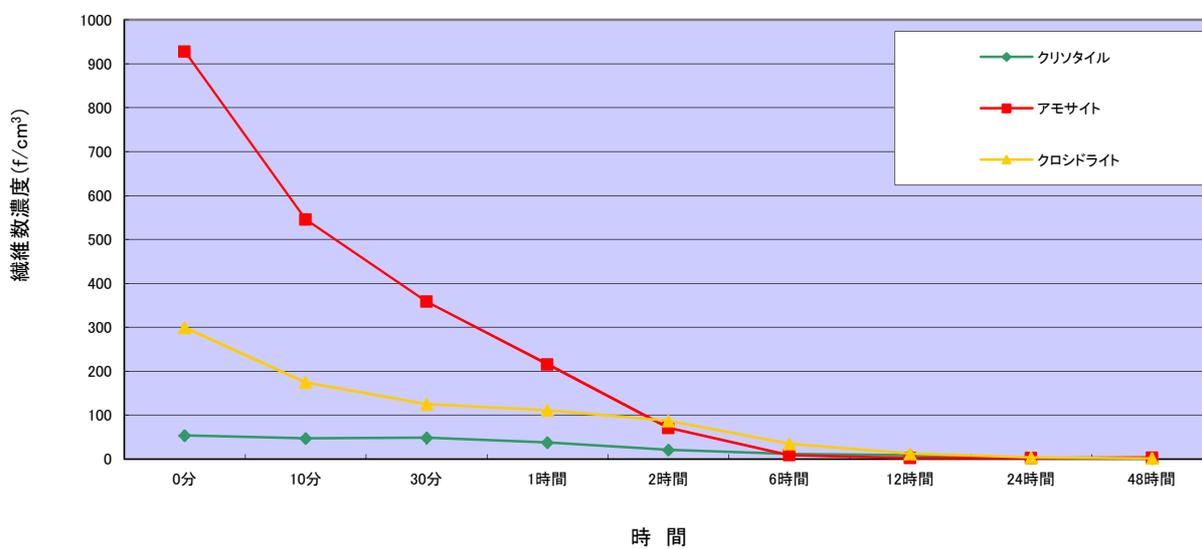
※1 やむを得ない事情とは、発注条件に基づく工期等の事情があるが、発注者はこれら指針に基づく労働者の安全に配慮した隔離解除前の測定等の措置が実施できるよう発注条

件や費用の配慮が必要である（根拠 石綿障害予防規則第9条）



出典：『アスベストの種類による発散状態に関する研究』報告書（平成15年11月、(社)日本石綿協会）

図-22 石綿（各100mg）の発塵直後の種類別濃度の状況



出典：『アスベストの種類による発散状態に関する研究』報告書（平成15年11月、(社)日本石綿協会）

図-23 石綿（各100mg）の発塵後の石綿濃度の経時変化

4. 隔離養生の撤去及び仕上げ清掃は次のとおり行う。

(1) 隔離シート等の撤去

隔離シートに粉じん飛散防止処理剤を噴霧し、沈降し又は付着している石綿粉じんを固定した後、隔離シートをカッターやはさみ等で切りながら撤去する。撤去したシートは粉じんの付着している面を内側にしながら折りたたみ、プラスチックシート二重梱包のうえ、特別管理産業廃棄物「廃石綿等」として処分する。

(2) 仕上げ清掃

隔離シート等を撤去した後、HEPAフィルタ付きの真空掃除機で清掃する。特に前室付近は石綿が漏れている可能性が高いことから入念に行うことが必要である。

5. 上記1～4の作業においては、労働者の呼吸用保護具、保護衣または専用の作業衣を使用させることが必要である。

1～3の作業は、隔離作業場内の作業であり、電動ファン付き呼吸用保護具（粒子捕集効率99.97%以上（PL3又はPS3）、漏れ率0.1%以下（S級）、大風量形であるもの）またはこれと同等のものを使用し、使い捨ての保護衣（JIS T 8115の浮遊固体粉じん防護用密閉服（タイプ5）同等品以上のもの）を使用すること。

4の作業は、取替式防じんマスク（RS2またはRL2）またはこれと同等以上のもの及び専用の作業衣を使用する。

関係通達・参考図書

- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第9回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成25年1月7日 基安化発0107第2号）
- 電動ファン付き呼吸用保護具の規格（平成26年11月28日 厚生労働省告示第455号）
- 労働安全衛生法施行令等の一部を改正する政令等の施行について（平成26年11月28日 基発1128第7号）
- 電動ファン付き呼吸用保護具の規格の適用等について（平成26年11月28日 基発1128第12号）
- 電動ファン付き呼吸用保護具等の型式の取扱いについて（平成26年11月28日 基発1128第16号）

石綿指針

2-3 石綿含有成形板等の除去に係る措置

石綿含有成形板等を除去する作業を行うに当たっては、次の（１）から（３）までに定めるところによること。

- （１）大きさから運搬に支障をきたす等やむを得ない場合を除き、破砕等を行わずに除去すること。
- （２）せん孔箇所等への適量の水又は薬液の散布による湿潤化を行うこと。
- （３）石綿等の粉じんの飛散を防止し、関係者以外の者の入場を制限するため、作業場所の周囲を養生シート等で囲うことが望ましいこと。

具体的留意事項

1. 石綿含有成形板等の除去においては、原則、破砕・切断は行わない。また、除去した石綿含有成形板等の高所からの投下や重機での掻き集めは、破損により飛散する恐れがあるため行わない。
廃材を破砕することなく原形のまま運搬できるよう、十分な大きさのフレキシブルコンテナバッグや車両を用意する。
《平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号》
2. 石綿含有成形板が大きい等によりやむを得ず破砕等が必要な場合は、石綿等の粉じんを発生させないよう十分な湿潤化を行うとともに、作業場所の外部に飛散させないための措置を講じる。なお、板表面への事前の散水だけでは、破砕等に伴う破断面からの発じん対策として十分でないので、破断面への散水等の措置を講じながら作業を行う。
また、破砕等に伴い発生した石綿等の粉じんが床面に堆積し、再飛散するおそれがあるので、状況に応じて飛散防止の措置を講じながら作業を行う。
《平成 27 年 11 月 17 日 基安化発 1117 第 2 号》
3. 湿潤化は、粉じん飛散の程度に応じて、エアレススプレーヤー等により、石綿含有成形板等の湿潤状況を確認しながら、せん孔箇所等の適切な箇所へ適量散水散布する。作業者の足元が滑りやすく転落したり、除去する成形板等が作業者の手から滑り落ちたりすることのないように、多量の水・薬液による湿潤化は避ける。
4. 石綿含有成形板等の著しい劣化や地震等による破損で、手作業による取り外しが困難な場合に油圧破砕機や電動丸鋸またはドリル等の機械工具を使用する場合は、十分に散水し、HEPA フィルタ付きの真空掃除機等で粉じんを吸引することが必要である。
5. 石綿等の粉じんを発生させないことが原則であるが、発生した場合でも作業場所の外部に飛散させないために、また作業関係者以外の者が立入らないようにするために、作業場所の周囲

を防炎シート、防音シート、防音パネル等で隙間なく囲う。特に周辺環境に影響を及ぼす恐れの高い場所では、建物等の高さより若干高い位置まで囲うことが望ましい。

6. 石綿含有成形板等を除去する作業に当たって適用される主な石綿障害予防規則の措置を下に列挙する。上記の他、作業に当たってはこれらの措置を遵守し行う必要がある。

《平成 17 年 7 月 28 日 基発第 0728008 号、平成 25 年 1 月 31 日一部改正》

- ①石綿障害予防規則第 3 条の規定に基づく事前調査については、作業を行う建築物等に使用されている建材等の使用箇所（内壁、天井、床、屋根、煙突等）及び種類等を網羅的に把握し、的確に行うこと
- ②石綿が使用されている建築物等の解体等の作業を行うときは、作業計画を定めること（石綿障害予防規則第 4 条）
- ③石綿含有成形板等除去作業については、当該石綿含有成形板等を湿潤な状態のものとする
こと（石綿障害予防規則第 13 条）
- ④石綿含有成形板等除去作業に労働者を従事させる時は、当該労働者に呼吸用保護具及び作業衣または保護衣を使用させること。また、呼吸用保護具は同時に作業に従事する人数分用意すること（石綿障害予防規則第 14 条及び第 45 条）
- ⑤石綿等を取り扱う作業場には関係者以外の者の立ち入りを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示すること（石綿障害予防規則第 15 条）
- ⑥石綿作業主任者を選任すること（石綿障害予防規則第 19 条）
- ⑦石綿障害予防規則第 4 条第 1 項各号に掲げる作業に労働者を従事させるときは、当該労働者に対し特別教育を行うこと（石綿障害予防規則第 27 条）

関係通達・参考図書

- 石綿ばく露防止対策等の推進について（平成 17 年 7 月 28 日 基発第 0728008 号、一部改正：平成 25 年 1 月 31 日 基発 0131 第 8 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 8 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号）
- 石綿含有成形板の除去作業における労働者の石綿ばく露防止措置について（平成 27 年 11 月 17 日 基安化発 1117 第 2 号）

石綿指針

2-4 石綿含有シール材の取り外しに係る措置

配管等のつなぎ目に用いられる石綿等を含有したパッキン等のシール材の取り外しを行うに当たっては、原則として湿潤化し、破損させないようにすること。

固着が進んだ配管等のシール材の除去を行うに当たっては、十分に湿潤化させ、グローブバッグ等による隔離を行うこと。

具体的留意事項

1. 石綿等を含有したパッキン等のシール材（以下シール材という）の取り外し作業は、建築物等の解体作業に係る措置とは異なるが、石綿障害予防規則の一部の規定が適用されることに留意する。

具体的には、石綿作業主任者の選任、石綿取扱いに関する掲示、喫煙・飲食禁止の表示、呼吸用保護具の着用、湿潤化、作業の記録、石綿健康診断等があるので、石綿障害予防規則の規定内容を確認する。

2. シール材は、設置時期、使用状態（使用流体、温度、圧力）等により、取り外すことを予定しているシール材の劣化状態が異なり、また取り外す予定のシール材の箇所数も関係してくるので、この状況を調査した上で、作業の計画を立てる。

基本は、湿潤化による飛散防止と呼吸用保護具による作業者の健康障害防止措置となるが、場合によっては、集じん・排気装置の利用やグローブバッグ方式による隔離の措置が必要になることに留意する。

3. 湿潤に使用する薬剤は水でもよいが、可能であれば、粉じん飛散抑制剤を用いて、発生した吸入性の石綿粉じんを抑制した方がよい。

4. 原則、動力機械サンダーによる除去は禁止であるが、劣化が著しく、固着したシール材など、フランジ等から容易にとりはずことができず、やむをえず、動力機械サンダー掛けで行う場合、作業区域を設定し、その区域を隔離する必要がある。

併せて、労働者には2-5-1【具体的留意事項】1.に記載された隔離空間の内部で石綿等の除去等の作業を行う際に着用する呼吸用保護具や保護衣等を着用させる必要がある。

なお、動力機械サンダー掛けで事前に該当部位を直接湿潤することは適当ではない。これは『船舶における適正なアスベストの取扱いに関するマニュアル [第2版]』の資料1.のアスベスト飛散性実験報告書（(公社)日本作業環境測定協会）に記載されているが、湿潤化しない場合に比べて石綿粉じんの飛散量が増加しているという実験結果に基づくものである。よって、隔離区域内において、動力機械サンダー掛けを行っている個所からすこし離れた位置で粉じん飛散抑制剤を散布し、石綿粉じん濃度低減を図る必要がある。

関係通達・参考図書

- アスベスト含有シール材除去回収ガイドライン（特定非営利活動法人アスベスト処理推進協議会、平成 19 年 3 月）
- 船舶における適正なアスベストの取扱いに関するマニュアル [第 2 版]（(一財)日本船舶技術研究協会、平成 24 年 3 月）

石綿指針

2-5 雑則

2-5-1 呼吸用保護具等の選定

(1) 石綿等の除去等の作業を行う際に着用する呼吸用保護具は、隔離空間の内部では、電動ファン付き呼吸用保護具又はこれと同等以上の性能を有する空気呼吸器、酸素呼吸器若しくは送気マスク（以下「電動ファン付き呼吸用保護具等」という。）とすること。

隔離空間の外部で石綿等の除去等の作業を行う際に着用する呼吸用保護具は、電動ファン付き呼吸用保護具等又は取替え式防じんマスク（防じんマスクの規格（昭和63年労働省告示第19号）に規定するRS3又はRL3のものに限る。）とすること。ただし、石綿等の切断等を伴わない囲い込みの作業又は石綿含有成形板等の切断等を伴わずに除去する作業では、同規格に規定するRS2又はRL2の取替え式防じんマスクとして差し支えないこと。

(2) (1)の作業のほか石綿含有成形板等の除去作業を行う作業場所で、石綿等の除去等以外の作業を行う場合には、取替え式防じんマスク又は使い捨て式防じんマスクを着用させること。

(3) 石綿等の除去等の作業に当たっては、保護衣又は作業衣を用いること。特に隔離空間の内部での作業においては、フード付きの保護衣を用いること。

具体的留意事項

1. 各作業ごとの呼吸用保護具や保護衣は表-3のとおりである。なお、下に示される呼吸用保護具の区分は最低基準であり、同等以上の呼吸用保護具を使用することを妨げるものではない。

(1) 隔離空間の内部で石綿等の除去等の作業を行う際に着用する呼吸用保護具

除去対象製品及び除去等対象工法から指定された呼吸用保護具の区分①を使用する（表-4）。電動ファン付き呼吸用保護具は労働安全衛生法の一部を改正する法律（平成26年法律第82号）を受け、平成26年厚生労働省告示第455号が平成26年11月28日に公布されたことにより、平成26年12月1日から電動ファン付き呼吸用保護具が厚生労働省の型式検定の対象となった。「電動ファン付き呼吸用保護具の規格」（平成26年厚生労働省告示第455号）に適合するもののうち規格で定める粒子捕集効率99.97%以上（PL3又はPS3）、漏れ率0.1%以下（S級）、大風量形であるもの。送気マスクはJIS T 8153、空気呼吸器はJIS T 8155、圧縮酸素形循環式呼吸器はJIS M 7601に適合したものを使用する。

(2) 隔離空間の外部で石綿等の除去等の作業を行う際に着用する呼吸用保護具

石綿及び石綿含有成形板等の切断を伴う作業の場合は、除去対象製品及び除去等対象工法から指定された呼吸用保護具の区分①、区分②、区分③を使用する。切断を伴わない作業の場合は、呼吸用保護具の区分①、区分②、区分③、区分④を使用する（表-4）。

なお、取替え式防じんマスクについては、国家検定合格品のRS3またはRL3（粒子捕集効率99.9%以上）を使用する（表-4；区分②、区分③）。ただし、切断を伴わない作業の場合に使用する取替え式防じんマスクについては、国家検定合格品のRS2またはRL2（粒子捕

集効率 95.0%以上) を使用しても差し支えない (表-4 ; 区分④)。

(3) 隔離空間外で石綿含有成形板等の除去作業を行う作業場所における、石綿等の除去等以外の作業 (例: 電気工事や配管工事など) を行う際の呼吸用保護具

取替え式防じんマスクまたは使い捨て式防じんマスクを使用する。

(4) 主な保護具の使用上の留意等を付録Ⅷに示しているので参照すること。

表-3 呼吸用保護具・保護衣の選定

作業	石綿等の除去等の作業 (吹き付けられた石綿等の除去、石綿含有保温材等の除去、石綿等の封じ込めもしくは囲い込み、石綿含有成形板等の除去)			左記の作業場で石綿等の除去等以外の作業を行う場合
作業場所	隔離空間内部	隔離空間外部 (または隔離措置を必要としない石綿等の除去等を行う作業場)		
		石綿等の切断等を伴わない囲い込み/石綿含有成形板等の切断等を伴わずに除去する作業		
呼吸用保護具	電動ファン付き呼吸用保護具またはこれと同等以上の性能を有する空気呼吸器、酸素呼吸器もしくは送気マスク (区分①)	電動ファン付き呼吸用保護具またはこれと同等以上の性能を有する空気呼吸器、酸素呼吸器もしくは送気マスクまたは取替え式防じんマスク (RS3 または RL3) (区分①~③)	取替え式防じんマスク (RS2 または RL2) (区分①~④)	取替え式防じんマスク または使い捨て防じんマスク (区分①~④等)
保護衣	フード付き保護衣	保護衣または作業着		

表-4 呼吸用保護具の区分

区分	呼吸用保護具の種類
区分①	・面体形及びフード形の電動ファン付き呼吸用保護具 (粒子捕集効率 99.97%以上 (PL3 又は PS3)、漏れ率 0.1%以下 (S級)、大風量形) ・プレッシャーデマンド形 (複合式) エアラインマスク ・送気マスク (一定流量形エアラインマスク、送風機形ホースマスク等) ・自給式呼吸器 (空気呼吸器、圧縮酸素形循環式呼吸器)
区分②	・全面形取替え式防じんマスク (粒子捕集効率 99.9%以上) RS3 または RL3
区分③	・半面形取替え式防じんマスク (粒子捕集効率 99.9%以上) RS3 または RL3
区分④	・取替え式防じんマスク (粒子捕集効率 95.0%以上) RS2 または RL2

2. 建築物等の解体等の作業においては、事前調査が不十分であった場合や隔離室からの漏洩などで石綿粉じんが飛散するおそれもあること、また、作業に伴って石綿以外の粉じんも発生するおそれがあることから、事前調査の結果として石綿等がないことが確認された場合や別の場所で石綿作業に従事していない場合であっても、労働者に防じんマスク等の呼吸用保護具を使用させる必要がある。《平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号》

3. 呼吸用保護具を着用する際は、密着性を確認する必要がある。着用者の顔面とマスクの面体の密着性の良否を判定するには、計測器を使用した定量的な方法とフィットテスター等を使用した定性的な方法がある。

(1) 計測器による測定

呼吸用保護具の外側と内側の粉じんの濃度または個数を計測器で測定し、外側と内側の粉じんの濃度または個数の比から漏れ率を計算し、密着性を調べる方法である。定量的に調べられるので、最初に呼吸用保護具（特に防じんマスク）を選択するときには、この方法を用いることが望ましい（図-24・25）。



(出所) 石綿技術指针对応版 石綿粉じんへのばく露防止マニュアル (建設業災害防止協会)

図-24 労研式マスクフィッティングテスター (例)



(出所) 同左

図-25 マスクフィッティングテスター使用例

(2) 陰圧法のフィットテスト

フィットテスターを使用して、フィルタの吸気口をふさいだ状態で息を吸い、顔面と面体の密着性を調べる（図-26）。このとき、空気が吸引されずに面体が顔に吸い付くのが確認できれば、密着性の状態は良好である。密着性が悪い場合は、顔面と面体の隙間からシューシューと外気が面体内に入り込む音がして、面体が顔に吸い付かない。フィットテスターを使用してのフィットテストが望ましいが、フィットテスターがないときは、手のひらをフィルタの吸気口に当て、吸気口をふさいで確認することができる。このとき、面体を顔に押し付けないように、軽く手のひらを吸気口に当てる。強く押し当てると、このテストのときだけ、密着性が良くなるので注意が必要である。

陰圧法のフィットテストは、顔面と面体の密着性と併せて、排気弁部の気密性も確認できる。排気弁に粉じん等が付着している場合には、相当の漏れ込みが考えられるので、呼吸用保護具（特に防じんマスク）を装着の都度、陰圧法により密着性、排気弁の密着性を確認する。

(3) 陽圧法のフィットテスト

フィットテスターを使用して、排気弁の排気口をふさいだ状態で息を吐き、顔面と面体の密着性を調べる。このとき、息が面体と顔面の隙間から漏れ出さなければ、密着性の状態は良好である。密着性が悪い場合は、顔面と面体の隙間からシューシューと息が吹き出す音が

する。フィットテスターを使用してのフィットテストが望ましいが、フィットテスターがないときは、手のひらを排気弁の排気口に当て、排気口をふさいで確認することができる。このとき、面体を顔に押し付けないように、軽く手のひらを排気口に当てる。強く押し当てると、このテストのときだけ、密着性が良くなるので注意が必要である。

陽圧法のフィットテストは、排気弁の排気口をふさいで行うため、排気弁部の気密性は確認できない。



●フィットテスターがある場合

フィルタにフィットテスターを取り付けて、吸気口をふさいだ状態で息を吸う。空気が吸引されずに、面体が顔に吸いつくのが確認できれば、密着性の状態は良好である。



●フィットテスターがない場合

軽く手のひらをフィルタの吸気口にあて吸気口をふさいだ状態で息を吸う。空気が吸引されずに、面体が顔に吸いつくのが確認できれば、密着性の状態は良好である。

図-26 陰圧法のフィットテスト

(4) 密着性の良い呼吸用保護具を使用するためには、事前に複数の種類及びサイズの呼吸用保護具を用意し、作業者ごとに良好な密着性を保つことのできる呼吸用保護具を選定することが望ましい。視力矯正用めがねを使用している作業者の場合、密着性が悪くなる原因となり得るが、メーカーが推奨する眼鏡と面体との隙間を塞ぐ部品等で漏れを低減させることが可能である。また、ひげや髪の毛、タオル、作業帽等が接顔部分や締め紐部分に挟まれることで、漏れの原因になることがある。フィットテストにより良好な結果が得られない場合、これらのことに注意が必要である。

4. 石綿等の除去等の作業には、除去対象製品及び除去工法から指定された保護衣等の種類に従い、保護衣または専用の作業衣を着用する（図-27・28）。

(1) 保護衣は、石綿粉じん等の身体表面、保護衣の下に着用する作業衣、下着への付着を防止するために着用する。隔離空間内部での作業においては、使い捨てタイプの保護衣を使用し、隔離作業場からの退出の都度廃棄し、特別管理産業廃棄物として処理する。形状は、頭部を含む全身を覆うものとし、保護衣と呼吸用保護具の全面形面体、手袋、シューズカバーなどとの接合部は、テーピングで密閉する。

汚れ防止等を目的とした使い捨てタイプの簡易な不織布製作業服が市販されており、これら簡易な不織布製作業服を石綿粉じんの発生量が多い作業場所で使用した場合、下に着用した作業衣や下着、身体表面に多量の石綿粉じんが付着し、エアシャワー等を用いた洗身によっても十分に落ちることが期待できないことから、作業者による石綿粉じんの外部への持ち出しが懸念されるため使用できない。

隔離空間の内部など石綿粉じんの発生量が多い作業場所では、JIS T 8115 の浮遊固体粉じん防護用密閉服（タイプ5）同等品以上のものを使用すること。《平成26年9月12日 基安化発0912第1号》



図-27 保護衣（浮遊固体粉じん防護用密閉服）の例



図-28 専用の作業衣（例）

(2) 作業衣は、石綿を取り扱う作業場内で専用に着用する作業衣のことで、石綿を取り扱う作業以外の作業で着用する作業衣や通勤衣と区別して使用する。材質は、表面が平滑で粉じんが付着しにくいものとし、構造は、粉じんが服内部に侵入しにくく、また、粉じんが堆積しないようにポケット数が必要最小限のものとする。

関係通達・参考図書

- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成 24 年 5 月 9 日 基発 0509 第 10 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 8 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号）
- 労働安全衛生法の一部を改正する法律（平成 26 年 6 月 25 日公布）
- 電動ファン付き呼吸用保護具の規格（平成 26 年 11 月 28 日 厚生労働省告示第 455 号）
- 労働安全衛生法施行令等の一部を改正する政令等の施行について（平成 26 年 11 月 28 日 基発 1128 第 7 号）
- 電動ファン付き呼吸用保護具の規格の適用等について（平成 26 年 11 月 28 日 基発 1128 第 12 号）
- 電動ファン付き呼吸用保護具等の型式の取扱いについて（平成 26 年 11 月 28 日 基発 1128 第 16 号）
- 石綿粉じんのばく露防止のための適正な保護衣の使用について（平成 26 年 9 月 12 日 基安化発 0912 第 1 号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）
- 石綿技術指针对応版 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、平成 24 年 12 月 22 日）
- JIS M 7601:2001 「圧縮酸素形循環式呼吸器」
- JIS T 8115:2010 「化学防護服」
- JIS T 8153:2002 「送気マスク」
- JIS T 8155:1994 「空気呼吸器」

石綿指針

2-5 雑則

2-5-2 漏えいの監視

吹き付けられた石綿等の除去等の作業における石綿等の粉じんの隔離空間の外部への漏えいの監視には、スモークテスターに加え、粉じん相対濃度計（いわゆるデジタル粉じん計をいう。）又は繊維状粒子自動測定機（いわゆるリアルタイムモニターをいう。）又はこれらと同様に空気中の粉じん濃度を迅速に計測することができるものを使用することが望ましいこと。

具体的留意事項

吹き付けられた石綿等の除去等の作業における石綿等の粉じんの隔離空間の外部への漏洩の監視には、隔離空間への作業者の出入口（セキュリティーゾーンの入口）及び集じん・排気装置の排出口からの外部への漏洩を監視する場合（以下1.～5.）と、養生による隔離空間全体からの外部への漏洩を監視する場合（下記6.）がある。

1. 漏洩の監視に使用するスモークテスター

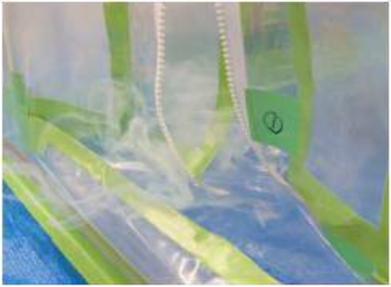
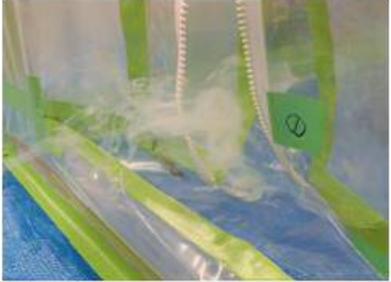
スモークテスターを使用した漏洩の監視は、隔離空間の内部の負圧下での空気の流れや適切な隔離養生が行われていることや集じん・排気装置の排気用ダクトの接続部分についての気流の漏れについて確認するとともに、鉄骨造の場合には様々な隙間があり得るので、隔離された作業場内全体が負圧になっていたとしても局所的に空気が漏洩している可能性があるため、集じん・排気装置稼働後、入口部を重点に作業場内からの空気漏洩の有無を確認する（図-29）。

また、作業中に定期的にセキュリティーゾーンの入口の気流方向を確認することが重要である。使用するスモークテスターは白煙量が多く、集じん・排気装置への腐食の影響がないものが望ましい（図-30）。

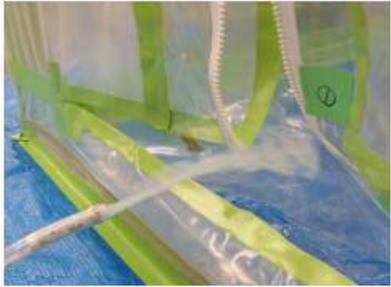


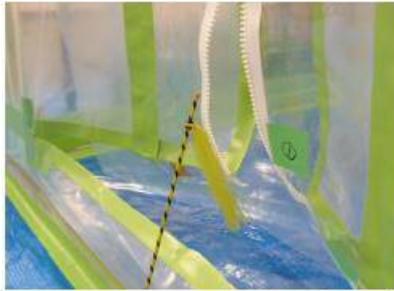
図-29 セキュリティーゾーンの入口の気流方向の確認

作業場の差圧とセキュリティゾーン入口の風向(1)

吹出しの状況	スモークテスターの状況	セキュリティゾーン入口の風速(m/s)	差圧 (Pa)		
			セキュリティゾーン前室	セキュリティゾーン奥室	作業室内
		— (排気OFF)	-0.3	-0.3	-0.2
		0.33	-0.6	-1.0	-1.0

作業場の差圧とセキュリティゾーン入口の風向(2)

吹出しの状況	スモークテスターの状況	セキュリティゾーン入口の風速(m/s)	差圧 (Pa)		
			セキュリティゾーン前室	セキュリティゾーン奥室	作業室内
		0.51	-1.0	-1.8	-2.0
		0.54	-1.0	-2.4	-3.0

作業場の差圧とセキュリティゾーン入口の風向(3)					
吹流しの状況	スモークテスターの状況	セキュリティゾーン入口の風速(m/s)	差圧 (Pa)		
			セキュリティゾーン前室	セキュリティゾーン奥室	作業室内
		0.64	-1.2	-3.1	-4.0
		0.82	-1.8	-4.0	-5.0

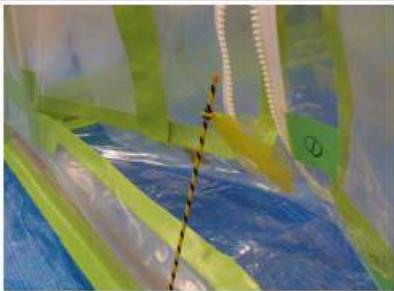
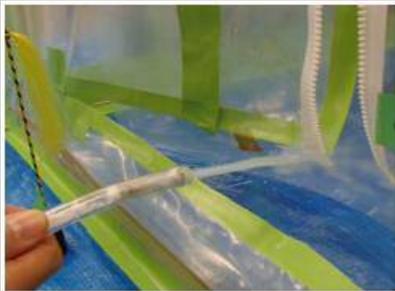
作業場の差圧とセキュリティゾーン入口の風向(4)					
吹流しの状況	スモークテスターの状況	セキュリティゾーン入口の風速(m/s)	差圧 (Pa)		
			セキュリティゾーン前室	セキュリティゾーン奥室	作業室内
		1.34	-2.9	-5.1	-6.0

図-30 作業場の差圧とセキュリティゾーン入口の風向との関係例

2. セキュリティゾーン出入り口の具体的漏洩監視方法

セキュリティゾーンの入口での漏洩監視には、次のいずれかの方法により監視する。

- ① セキュリティゾーンの更衣室内に設置したマイクロマノメーター（精密微差圧計）が示す数値により、負圧が保持されているか否かを定期的を確認し、記録する。（図-30 参照）
- ② 隔離外部からスモークテスターや吹流し等により、更衣室入口の気流が除去作業室方向に流れているか否かを定期的を確認し、記録する（図-31・32）。



図-31 スモークテスターによる確認



図-32 吹流しによる確認

3. 漏洩監視用機器の概要

(1) パーティクルカウンター

パーティクルカウンターは、空気中にある埃や微粒子などを計数する計測器である(図-33)。微粒子からの光の散乱の強さを測り、その粒子の大きさに比例した光強度を電気信号として取り出すことで測定を行う。

主な使用用途は、半導体のクリーンルームや製薬工場、食品工場並びに病院の手術室等の汚染源を特定するための機器として使用されている。一般的に濃度範囲は0~7,000 万個/m³までである。クリーンルーム内の清浄度指標はISO14644-1で定められており、0.1μmの1m³当たりの個数を基準とし、ISOクラス1~ISOクラス9で分類される。半導体工場はISO1~ISO3に該当し、粒径を0.3μmとした場合、1020 個/m³以下(ISOクラス4)になるように管理されている。また、管理粒径を0.5μmとした場合、352 個/m³以下(ISOクラス4)になるように管理されている。

この方法で、集じん・排気装置の排気口内部の測定場所で簡易に粒子数を確認することができる。集じん・排気装置のHEPAフィルタを通過した排気中には粉じん粒子が殆ど含まれないが、フィルタの破損や、集じん・排気装置本体のビス等の緩み、歪みによる隙間、HEPAフィルタと本体の間のパッキンの劣化等による漏洩があった場合には粉じん粒子数が増加し、短時間で漏洩の有無の判断が可能であり、異常が確認された場合には、速やかに現場へ情報をフィードバックすることにより作業を中断し、原因を確かめ、補修し、飛散拡大を防ぐことが出来る。

測定は作業中に定期的実施するが、リアルタイム連続監視測定を行うことが望ましい。

なお、図-18のパーティクルカウンターによる粉じん計の減衰状況で、集じん・排気装置を稼働後に示した数値は、0.3μm 1,500 個/m³程度であることから製薬関係工場の製造ラインの環境(0.5μm 粒子 3,520 個/m³以下)と同等またはそれ以上の清浄度である。

具体的な操作方法、点検等については、パーティクルカウンターの取扱説明書に基づき行うと共に、定期的にメーカーで較正を受けた機器を使用する。



図-33 パーティクルカウンターの例

(2) 粉じん相対濃度計

粉じん相対濃度計は繊維状粒子のみを計測する機器ではないが、「繊維状粒子」と「非繊維状粒子」が空気中に存在する場合、「繊維状粒子」を「非繊維状粒子」としてカウントする。例えば集じん・排気装置の排気口の漏洩を監視する場合、もし漏洩がある場合は「繊維状粒子」と「非繊維状粒子」の両方が漏洩すると考えられるため、解体現場の影響がない場所より多くカウントした場合は漏洩があると判断できる。また、集じん・排気装置の排気口の内部で計測した場合は、作業開始前に確認した粉じんカウント数に対して、粉じんカウント数が増加した場合には、集じん・排気装置から漏洩を的確に把握することが可能である。

異常が確認された場合には、速やかに現場へ情報をフィードバックすることにより作業を中断し、原因を確かめ、補修し、飛散拡大を防ぐことができる。

粉じん相対濃度計の概観と構造図の例を図-34、図-35にそれぞれ示す。なお、集じん・排気装置の排気口の内部で計測する粉じん相対濃度計には、ファン吸引式のものと吸引ポンプ内蔵のものがあり、いずれも使用することは可能であるが、ファン吸引式のもの、通常の測定時ではファンにかかる圧力が1Pa程度であるが、集じん・排気装置の排気を吸引した場合には50Pa以上の圧力がかかるため、ファンの破損が生じる可能性がある。そのため、通常の測定での吸引時の圧力が50Pa程度の吸引ポンプ内蔵のものを使用する。

ただし、吸引ポンプ内蔵の粉じん計であっても圧電天秤方式の粉じん計は、スモークテスターによる集じん・排気装置の保守・点検には適さないので注意する必要がある。

測定は作業中に定期的実施するが、リアルタイム連続監視機能に設定して測定を行うことが望ましい。

具体的な操作方法、点検等については、粉じん相対濃度計の取扱説明書に基づき行うと共に、労働安全衛生法及びこれに基づく命令に係る登録及び指定に関する省令第19条の24の4第2項による較正を定期的を受けた機器を使用する。

(3) 繊維状粒子自動計測器

繊維状粒子自動計測器は、位相差顕微鏡法（以下「PCM法」という）とは基本的に異なる原理に基づく計測器であるが、現在市販されているいずれの計測器もその計測値は標準アスベスト繊維で較正されており、長さ $5\mu\text{m}$ 以上、幅 $3\mu\text{m}$ 未満、アスペクト比3以上の総繊維数濃度をリアルタイム連続計測・記録が可能である。アスベスト除去作業場からのアスベストの漏洩監視のために実施されるセキュリティーゾーンの前と集じん・排気装置の排気口の出口付近で

の測定の場合、PCM 法による測定ではリアルタイムの対応が不可能であるが、繊維状粒子自動計測器による測定では瞬時に漏洩を感知することが可能であり、設定した管理目標を超えた場合には警報音や警告表示による把握が容易に行え、アスベスト除去作業場の漏洩監視に適した方法である。

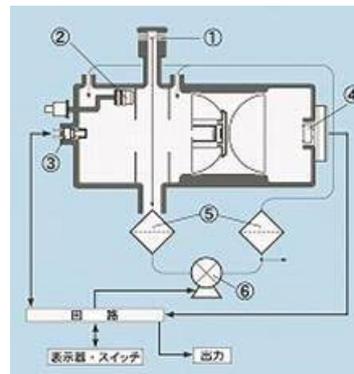
集じん・排気装置の排気口の内部で計測した場合は、作業開始前の粉じんのカウント数に対して、粉じんのカウント数が増加した場合には、集じん・排気装置からの漏洩を的確に把握することが可能であり、異常が確認された場合には、速やかに現場へ情報をフィードバックすることにより作業を中断し、原因を確かめ、補修し、飛散拡大を防ぐことが出来る。

測定は作業中に定期的実施するが、リアルタイム連続監視測定を行うことが望ましい。

現在、我が国で市販されている繊維状粒子自動計測器の外観を図-36 に示す。図-36 に示す繊維状粒子自動計測器の中には「繊維状粒子」の他に「非繊維状粒子」も計測できる機種があり、この機種を使用すれば集じん・排気装置の保守・点検にも活用できる。具体的な操作方法、点検等については、各繊維状粒子自動計測器の取扱説明書に基づき行うと共に、メーカーで定期的に較正を受けた機器を使用する。



図-34 吸引ポンプ内蔵の粉じん相対濃度計の例



- ①採気口 ②散乱板 ③発光部
- ④受光部 ⑤フィルタ ⑥吸引ポンプ

図-35 粉じん相対濃度計の構造の例



図-36 繊維状粒子自動計測器の例

4. 集じん・排気装置の排気口での漏洩監視

- (1) P46 の 1. の集じん・排気装置の設置時の点検で使用可能と判断された集じん・排気装置の作業中の排気口での漏洩監視は、P46 の 1. と同様の位置で、ダクト内の排気を直接又は導電性のシリコンチューブ配管等により、パーティクルカウンター、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）、繊維状粒子自動計測器（リアルタイムファイバーモニター）のいずれかの計測器に連結し、粉じん濃度の状況を確認して行う。（図-38・40）

排気口が高層階の窓等に設置されている場合は、排気ダクト貫通パネル等を使用して、パネルの排気側のサンプリング孔又は接続したビニールダクトにアルミ製のダクトを重ねてサンプリング孔を設け、排気風速を考慮して作成した測定用等速吸引ノズルをサンプリング孔に設置し、ダクト内の排気を導電性のシリコンチューブ配管等により、パーティクルカウンター、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）、繊維状粒子自動計測器（リアルタイムファイバーモニター）のいずれかの計測器に連結して測定することが望ましい。（図-37・39）



図-37 排気ダクト貫通パネル例

- (2) 集じん・排気装置の作業中の具体的な漏洩監視方法

- ① P46 の 1. の集じん・排気装置の設置時の点検で、使用可能と判断された集じん・排気装置を稼働した後、作業開始前に粉じん濃度測定を開始し、10 分程度経過して粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）やパーティクルカウンター、繊維状粒子自動計測器（リアルタイムファイバーモニター）が示した安定した状態の濃度を基準とする。
- ② 警報音や警告表示、警告灯の点灯可能な計測機器を使用する場合は、①の濃度を基準値として設定する。
- ③ 作業開始直後に P46 の 1. と同様の位置で、ダクト内の排気を直接又は導電性のシリコンチューブ配管等により、パーティクルカウンター、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）、繊維状粒子自動計測器（リアルタイムファイバーモニター）のいずれかの計測器で 10 分間継続して濃度を測定し、①の濃度に対して濃度の上昇が見られないかを確認する。その後、作業終了までの間に定期的に確認を行う。
- ④ 測定された粉じん濃度や総繊維数濃度が①の濃度に対して濃度の上昇が見られた場合や、警報音や警告表示、警告灯の点灯があった場合は、集じん・排気装置及び排気系統に漏洩の可能性があると判断されるため、原則として当該除去等作業の石綿作業主任者あるいは現場責任者が測定値を確認した後、作業を一旦停止し、直ちに漏洩箇所の確認を行うこと。
（当該測定が外部の計測機関で実施されている場合は、計測者は直ちに当該除去等作業の石綿作業主任者あるいは現場責任者にその旨連絡すること。）
- ⑤ 漏洩箇所が特定され、漏洩箇所の対策が実施された後、パーティクルカウンターや粉じん

相対濃度計（デジタル粉じん計）、繊維状粒子自動計測器（リアルタイムファイバーモニター）のいずれかの計測器で測定し、漏洩が認められないことを確認後、除去作業を再開する。

- ⑥ 作業中の漏洩監視は、石綿除去作業開始から作業終了までの間、パーティクルカウンターや粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）、繊維状粒子自動計測器（リアルタイムファイバーモニター）を設置しておき、連続的に測定・監視することが望ましい。



図-38 チューブ配管を使用した場合の排気ダクトの測定例



図-39 等速吸引ノズルを使用した場合の排気ダクト内の測定例



図-40 排気ダクト内の測定時に警告灯を設置した例

5. 養生による隔離空間全体からの漏洩監視のための石綿濃度測定

石綿濃度の測定は、施工事業者の自主的な取組として、石綿飛散防止対策の効果を自ら点検し、その改善を図っていくという意味で有意義である。

測定を行う場合には、作業場の隔離状況、集じん・排気装置の性能等を点検するとともに、施工区画内の石綿飛散状況を把握するため、以下のような場所、及び時期において実施するこ

とが有効である。

- ① セキュリティーゾーンの入口及び作業場直近の外周（除去作業中）
- ② 集じん・排気装置排出口（装置の稼働時）
- ③ 作業場内（特に隔離シート撤去前）

②については、集じん・排気装置の排気口での漏洩監視により実施する。また、周辺環境への配慮の観点から、隣地との境界付近における環境濃度を測定することが望ましい。なお、測定方法については、作業環境測定基準（昭和51年労働省告示第46号）、JISK3850-1「空気中の繊維状粒子測定方法」、アスベストモニタリングマニュアル（4.0版、平成22年6月）、建築改修工事管理指針（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修、下巻25年版）等を参照されたい。

漏洩が生じたときは、直ちに漏洩箇所周辺を立ち入り禁止にする等、関係労働者及び第三者が石綿にばく露することを回避するため必要な緊急措置を講じる必要がある。

参考として表-5に関係省庁が定めている石綿の測定方法、表-6に建築改修工事監理指針（平成25年版下巻）による測定の区分を示した。

〈 隔離空間全体からの漏洩監視のための石綿濃度測定の例 〉

① 目的

建築物の解体等現場において、予期せぬ箇所から石綿の飛散が確認された事例もあることから、建築物の解体等作業による敷地境界等からの石綿の飛散状況を確認し、その結果、石綿の飛散が確認された場合には、その原因を迅速に特定し、対策を講じることにより、一般大気環境周辺への石綿の飛散を防止する。

② 測定箇所

環境省アスベストモニタリングマニュアル（第4.0版）（以下「モニタリングマニュアル」という。）に定めた方法により実施する。モニタリングマニュアルでは、作業場から一般大気環境への石綿飛散の影響を確認する場合の測定は、作業場が含まれる敷地の境界とすることが基本となるが、敷地が広く、作業場の直近で多数の人の通行がある場合等については、敷地境界の内側の施工区画境界を敷地境界と見なして測定する。

測定箇所は、敷地境界等における石綿濃度の実態を適切に把握するため、作業が実施される施設（排出源）からできる限り等距離で、排出源から遮る障害物の少ない箇所を選定することを原則とする。測定箇所数は、排出源をはさんで主風向の風上・風下の2箇所と主風向に垂直な2箇所の計4箇所とする。

また、高層部で作業を実施する現場や隣地で解体等が行われ、その影響を受ける可能性がある現場等では、現場の状況に応じて測定箇所を選定すること。

③ 試料採取時期

石綿の飛散を防止するため隔離された作業場内において、石綿の除去作業を開始した直後の作業中に試料採取を行うこと。なお、この場合においても、石綿の除去作業が長期に及ぶ場合は、作業の進行や時間の経過、外気の影響等により隔離に不具合が生じることが考えられ、その監視のため、定期的な測定を行うことが望ましい。

④ 試料採取条件

- 測定箇所： 施工区画境界

- 試料採取時期： 作業開始直後
- 試料採取時間： 120分
- フィルタ径： φ47mm
- 吸引速度： 10L/分
- 吸引空気量： 1200L
- 検出下限値： 0.11本/L（有効径φ35mm、100視野計測の場合）

※なお、フィルタ径については、室内環境の測定に用いられるφ25mmとし、吸引速度を5L/分で120分の試料採取としてもよい。

⑤ 分析方法

位相差顕微鏡法で計数した総繊維数濃度が1本/Lを超えた場合、電子顕微鏡法で計測し、石綿繊維数濃度を求める。しかし、解体等現場においては、様々な作業が実施されていることから、総繊維数濃度が1本/Lを超えることは十分考えられ、総繊維数濃度が1本/Lを超えた全てのケースにおいて、電子顕微鏡での計測を実施することが困難な場合もあり、その場合は、モニタリングマニュアルに掲載されている解体現場等における迅速な測定法（位相差／偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法）の使用も考えられる。

⑥ 評価方法

環境省の近年のモニタリング結果から、一般大気環境中の総繊維数濃度は概ね1本/L以下であることから、漏洩監視の観点からの目安は、石綿繊維数濃度1本/Lとすることが適当である。

6. 石綿粉じん濃度を測定する方法には形態観察から特定の繊維状粒子を計測し総繊維数濃度として測定するPCM法と石綿繊維だけを特定し、石綿繊維数濃度を求める位相差・偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法、位相差・蛍光顕微鏡法、位相差・ラマン顕微鏡法、電子顕微鏡法等が開発されている。漏洩監視の観点から、これらの測定法の概要を記載する。

(1) 位相差顕微鏡法による総繊維数濃度の測定

位相差顕微鏡法による総繊維数濃度の測定は、ろ過材として白色メンブランフィルタを使用して対象空気を吸引ろ過し、サンプリング後のフィルタを透明化処理して、位相差顕微鏡により長さ5μm以上、幅3μm未満、アスペクト比3以上の繊維状粒子数を計数する方法(PCM法)で行われる。

PCM法による総繊維数濃度測定方法には目的に応じて測定点の選定や使用するろ過材（フィルタ）のサイズや吸引流量、測定時間が異なっている。関係省庁が定めている石綿の測定方法を表-5に示す。

測定された濃度は石綿だけを特定した濃度ではなく、繊維の形態観察によって得られた石綿繊維やその他の繊維状粒子を含めた総繊維数濃度である。

測定された総繊維数濃度が低濃度の場合はその濃度に含まれる石綿繊維数濃度もさらに低い濃度であると判断されるが、総繊維数濃度が高い場合には石綿繊維数濃度も高いことが予想されるため、石綿だけを特定して計数し、石綿繊維数濃度を求める手法が必要となる。

関係省庁により位相差顕微鏡法（PCM法）によって測定された濃度の表現が異なっているので、注意が必要である。以下に示す濃度はいずれも位相差顕微鏡法（PCM法）によって測定さ

れた濃度で同じ濃度のことである。

- ・厚生労働省の作業環境測定基準及び作業環境評価基準・・・石綿濃度
- ・環境省アスベストモニタリングマニュアル・・・総繊維数濃度
- ・国土交通省営繕部監修の建築改修工事監理指針・・・アスベスト粉じん濃度
- ・JISK3850-1・・・総繊維数濃度

表－５ 関係省庁が定めている石綿の測定方法

種 類	環境省		厚生労働省	(一財)日本建築センター	国土交通省	JIS K 3850-1:2006
		アスベストモニタリングマニュアル [第4.0版]	平成元年12月27日告示第93号	作業環境測定法	既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説2006	建築改修工事監理指針 [下巻] (平成22年版)
対 象	環境大気中の測定 ・発生源の周辺地域 ・バックグラウンド地域	大気汚染防止法に基づく測定 ・アスベスト取扱い事業場の敷地境界	労働安全衛生法に基づく測定 ・アスベスト取扱い作業場	室内環境等低濃度レベルにおける測定	国交省の解体・改修工事に伴う測定 (アスベスト処理工事)	空気中に浮遊している繊維状粒子を測定
測定位置	地上1.5～2.0m 風向を考慮し 2～4点	敷地境界線の東西南北及び最大発じん源と思われる場所の近傍	単位作業場所内の高さ50～150cmの位置 (A測定、B測定)	建築物内の高さ50～150cmの位置	表－6参照	目的に応じて設定する
フィルタ直径	φ47mm		φ47mm、φ25mm			
吸引流量・時間	10L/分×240分 連続3日間	10L/分×240分	1L/分×15分	5L/分×120分	1L/分×5分 5L/分×120分 10L/分×240分	
計数対象繊維	長さ5μm以上、幅(直径)3μm未満で長さとの比(アスペクト比)が3:1以上					
顕 微 鏡	位相差顕微鏡、電子顕微鏡	位相差顕微鏡、生物顕微鏡(クリンタイトルを対象)	位相差顕微鏡			位相差顕微鏡、走査電子顕微鏡
基 準	—	10本/L	管理濃度 0.15本/cm ³ (150本/L)	周辺一般環境大気との比較	(10本/L)	—

表－6に建築改修工事監理指針による処理作業におけるアスベスト粉じん濃度測定の区分を示したが、特にセキュリティゾーン入口の測定の場合には、隔離空間の負圧が担保されている場合には、周辺環境からセキュリティゾーン入口方向に気流が流れることを考慮し、周辺での作業等についても確認しておくことが重要である。

表一六 処理作業におけるアスベスト粉じん濃度測定区分

測定時期	重要度	測定場所	測定点数 (各処理作業室ごと)	備考
処理作業前	△	処理作業室内	2または3点	
	△	施工区画周辺または敷地境界	2点	
処理作業中	△	処理作業室内	2点	
	◎	セキュリティーゾーン入口	1点	空気の流れを確認
	◎	集じん・排気装置の排出口 (処理作業室外の場合)	1点	集じん・排気装置の性能確認
	○	施工区画周辺または敷地境界	4方向各1点	
処理作業後 (隔離シート 撤去前)	◎	処理作業室内	2点	
	△	施工区画周辺または敷地境界	4方向各1点	

- (注) 1. 重要度の記号は、◎は必須、○は条件により必須、△は望ましいという意味である。
 2. 施工区画とは、処理作業室、セキュリティーゾーン、廃棄物置場、資材置場を含む範囲で、セキュリティーゾーン、集じん・排気装置の排出口が施工区画周辺に設置されている場合の測定点は2点となる。
 3. 処理作業室の面積が50m²以下の場合には2点、300m²までは3点とする。300m²を超えるような場合は、監督職員と協議する。
 4. セキュリティーゾーン入口におけるアスベスト粉じん濃度測定の場合は、セキュリティーゾーン内の空気の流れ(処理作業室内に空気が流れている)を、また集じん・排気装置の排出口におけるアスベスト粉じん濃度測定の場合は、集じん・排気装置の性能確認を行うこと。
 5. 条例によりアスベスト粉じん濃度測定が義務付けられる場合がある。

(出所) 建築改修工事監理指針〔下巻〕(平成25年版)

アスベストの種類を特定した濃度として表現する場合には、位相差顕微鏡法(PCM法)以外の方法、例えば偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法、レーザーラマン顕微鏡法、位相差・分散顕微鏡法、分析電子顕微鏡法(走査型、透過型)によってアスベスト繊維を特定した上でその濃度が表現される。具体的な名称として、例えばクリソタイル濃度やクリソタイル繊維数濃度と表現される。

(2) 位相差・偏光顕微鏡法

位相差・偏光顕微鏡法は、位相差顕微鏡によって計数された繊維状粒子について偏光顕微鏡による観測で石綿繊維と非石綿繊維に識別し石綿繊維数濃度を測定する手法である。

分析には位相差顕微鏡用コンデンサを装着した偏光顕微鏡を使う。同顕微鏡のレボルバに位相差用と偏光用の対物レンズを装着すると、ターレットと対物レンズの切り替えだけで視野を変えることなく位相差観察と偏光観察(多色性、複屈折、消光角、伸長性の正負)を行うことができる。

分析に必要な前提条件として、サンプリングされる可能性のある石綿の種類が事前に判明していることが必要であり、適切に実施された事前調査結果が入手可能な建築物等の解体・改修等の場合に限定された手法である。

位相差顕微鏡法による総繊維の計測と同じプレパラートの使用が可能であり、同一視野内

の繊維を同定することが可能である。

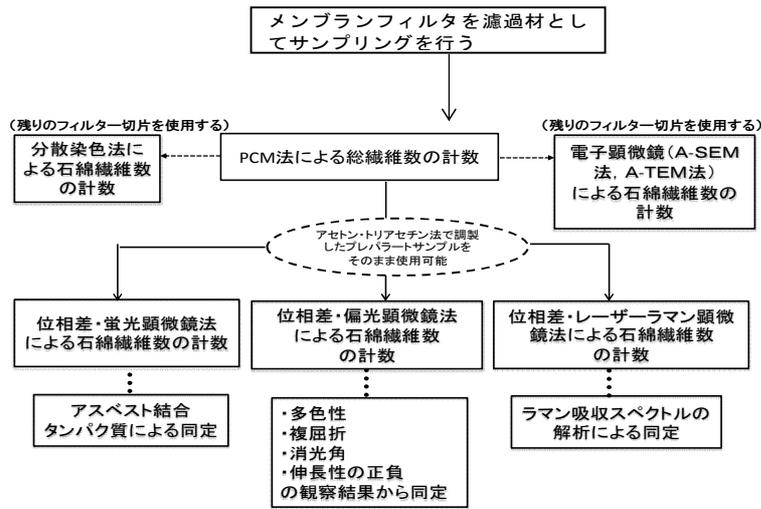


図-41 メンブランフィルタで採取した試料の測定方法

(3) 蛍光顕微鏡法

蛍光顕微鏡法は、蛍光物質で修飾したアスベスト結合タンパク質を用いて、微細な石綿繊維を検出する方法である。その感度は電子顕微鏡法と同程度であり、位相差顕微鏡法では確認できない約 30nm という非常に細い幅の繊維が確認できる。

ロックウールなどの非石綿繊維と識別して、クリソタイル及び角閃石系の石綿を同定することが可能であるが、角閃石系石綿の種類と同定は困難である。また、石綿以外の繊維（セラミック繊維、炭化ケイ素ウィスカー、酸化チタンウィスカー、ワラストナイト等）にも蛍光タンパク質が結合し、角閃石の石綿との識別が難しい場合がある。

試料捕集にはメンブランフィルタを使用するため、位相差顕微鏡法と共通のフィルタを利用でき、灰化処理の必要はない（図-41）。そのため、解体現場等でサンプリングしたサンプルが、石綿か否かが迅速に確認できる。

蛍光顕微鏡観察の際、蛍光の退色がおこるため短時間での計数が必要である。

(4) 位相差・蛍光顕微鏡法

位相差・蛍光顕微鏡法は、位相差顕微鏡モードによって計数した繊維状粒子計測視野を、蛍光顕微鏡法モードに切り替え当該繊維の蛍光の有無を確認することにより石綿の同定を行う手法である。位相差顕微鏡モードで確認できた繊維のうち、蛍光を持つ繊維を石綿として計数できる。

自ら発光する蛍光色であるため、極めて細い繊維の計数も可能であり、特に有機繊維とクリソタイルの判断が容易である。

自家蛍光をもつ物質（細い有機繊維等）は偽陽性となるが、UV 励起を使用することで、判別可能な場合もある。

(5) 位相差・ラマン顕微鏡法

位相差・ラマン顕微鏡法は、レーザーラマン分光法を位相差顕微鏡に応用した手法で、サブミクロンオーダーまでの対象繊維を分析することができる。ラマン分光法を石綿の識別に応用すると、OH基に帰属されるピークの波数位置や形状から個々の繊維の種類を識別することが可能である。

分析に必要な前提条件として、ラマン顕微鏡による測定対象の6種類の石綿のラマンスペクトルデータ（ライブラリー）を確認しておく必要があり、位相差顕微鏡法による総繊維の計測と同じプレパラートの使用が可能であり、同一視野内の繊維のラマンスペクトル測定結果とライブラリーを比較して石綿繊維を同定することが可能である。

事前にサンプリングされる可能性のある石綿の種類を確認する必要はないが、アモサイトとクロシドライト、トレモライトとアクチノライトのラマンスペクトルが類似しているため、区別ができない。

(6) 位相差・分散顕微鏡法

位相差・分散顕微鏡法は、位相差顕微鏡に分散対物レンズとアナライザーを組み込み、対象試料中の繊維状粒子の形状及び屈折率による分散色の変化を観察し、石綿の有無及び石綿の種類を同定する方法である。

分析には位相差顕微鏡法で使用した残りのフィルタを使用するが、事前調査結果が入手可能な建築物等の解体・改修等の場合には、浸液の屈折率を特定した分析が可能であるが、一般環境大気の場合には6種類の浸液を使用するため、フィルタを6等分しておく必要がある。

分析の前処理としての低温灰化装置によりフィルタと有機質の繊維を除去するため、前処理時間が必要である。

処理後のサンプルはそのまま位相差顕微鏡法で総繊維数の計数が可能であり、計数後同定対象の石綿に合致した屈折率の浸液を滴下して対象繊維の分散色を確認する。

位相差・分散顕微鏡は事前調査の分析に使用されているため、所有する分析機関数が比較的多く、比較的信頼性が高いが、鉍物性の粉じんが多量に共存していたり、極めて細い繊維に対しての判別が困難な場合がある。

(7) 電子顕微鏡法

電子顕微鏡は、通常の光学顕微鏡では観察したい対象に可視光線をあてて拡大するのに対し、電子線をあてて拡大する顕微鏡のことで、広く利用されている。

電子顕微鏡では、電子線の持つ波長が可視光線のものよりずっと短いので、理論的には分解能は0.1nm程度にもなる（透過型電子顕微鏡：TEMの場合）。光学顕微鏡では見ることのできない微細な対象を観察（観測）できるのが利点である。

電子顕微鏡には走査電子顕微鏡（SEM）と透過電子顕微鏡（TEM）があり、形状観察のほか、EDX分析装置を装着した分析電子顕微鏡（A-SEM、A-TEM）を使用することにより元素分析も可能となり、石綿の同定分析に使用される。通常は、長さ0.1～1μm程度の石綿繊維まで検出できる。通常は、予め金またはカーボン蒸着したポリカーボネートフィルタを濾過材としてサンプリングを行うが、位相差顕微鏡法の繊維の同定を目的として実施する場合は、位

相差顕微鏡法で使用した残りのメンブランフィルタを使用して金またはカーボン蒸着を行い観察標本を調整する。

環境省の『アスベストモニタリングマニュアル [第 4.0 版]』には、A-SEM 法の前処理方法は 3 種類が提示されているが、低温灰化処理装置を保有していない場合には、メンブランフィルタと並行でポリカーボネートフィルタを用いてサンプリングすると前処理も容易で像も見やすい。

※ 使用フィルタ及び吸引空気量による定量下限の目安

試料の採取条件は、測定の実態に応じて、定量限界を設定してから、吸引時間、吸引流量を設定する。

	直径 25mm のフィルタの定量下限	直径 47mm のフィルタの定量下限
吸引空気量 300 L	0.95 本/L	2.4 本/L
600 L	0.47 本/L	1.2 本/L
1,200 L	0.24 本/L	0.6 本/L
2,400 L	0.12 本/L	0.3 本/L

(注) 1. 顕微鏡視野数を 50 視野とした場合
2. 吸引空気量が多くなると、他の粉じんが多くなり計数できない場合がある。

7. 以上の漏洩監視のほか、漏洩が生じたときは、直ちに漏洩箇所周辺を立ち入り禁止にする等、関係労働者及び第三者が石綿にばく露することを回避するため必要な緊急措置を講じる必要がある。《平成 18 年 7 月 25 日 基安化発第 0725001 号》

このため、作業計画には漏洩時の必要な措置として、上記 5. の手順のほか、緊急措置の内容を明記し、あらかじめ労働者に周知しておくこと。

その他、解体工事を行う際は、上記のような隔離室からの漏洩のほか、作業途中で石綿含有建材等を見つけたときに的確に判断できるよう、石綿作業に従事しない者に対しても石綿特別教育や石綿作業主任者技能講習を受けさせるよう努める必要がある。

《平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号》

関係通達・参考図書

- 建築物等の解体等の作業におけるアスベストばく露防止対策の徹底について（平成 18 年 7 月 25 日 基安化発第 0725001 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 8 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 24 年 10 月 25 日 基安化発 1025 第 3 号）
- 新版 建築物等の解体等工事における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、平成 21 年 4 月）
- アスベストモニタリングマニュアル [第 4.0 版]（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 22 年 6 月）
- 建築改修工事監理指針 [平成 22 年版]（国土交通省大臣官房官庁営繕部著、建築保全センター発行、平成 22 年 12 月）
- 石綿技術指针对応版 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、平成

24年12月22日)

- 第6回「東日本大震災アスベスト対策合同会議」厚生労働省資料2：平成24年度東日本大震災がれき処理作業等における石綿気中濃度モニタリングについて（案）
- 作業環境測定ガイドブック1 鉱物性粉じん・石綿〔第4版〕（(公社)日本作業環境測定協会、平成25年6月）
- 岸田徳行・横山能周・中村優・霜村浩一：リアルタイムモニタを用いた解体现場での漏洩管理の提案及び調査結果報告（第52回日本労働衛生工学会抄録集、平成24年11月）
- 中元章博・田島奈穂子・竹内香代・居川知世・田村美絵：パーティクルカウンターによるアスベスト除去工事における負圧除じん装置吹出口管理の有効性について（第52回日本労働衛生工学会抄録集、平成24年11月）
- 黒田章夫・石田丈典・西村智基・Maxym Alexandrov・奥山里見・神山宣彦：蛍光顕微鏡法によって実際の大气サンプルのアスベスト繊維を判定した場合の確度の検証（第52回日本労働衛生工学会抄録集、平成24年11月）
- 小西雅史・小西淑人：位相差・レーザーラマン顕微鏡による環境空気中のアスベストの同定分析方法について（第52回日本労働衛生工学会抄録集、平成24年11月）
- 建築物の解体现場における大气中の石綿測定方法及び評価方法について（環境省水・大气環境局大气課 平成25年10月 アスベスト大气濃度調査検討会）

石綿指針

2-5 雑則

2-5-3 器具、保護衣等の扱い

廃棄のため容器等に梱包した場合を除き、石綿等の除去等の作業に使用した器具、保護衣等に石綿等が付着したまま作業場から持ち出さないこと。

具体的留意事項

1. 除去作業に使用した機材、工具清掃用具等の付着物の除去については、次の措置を講じたうえ、石綿等が付着していないことを確認して作業場外へ搬出する。
 - ①除去作業後、集じん・排気装置を稼働させながら、作業場内に粉じん飛散防止処理剤を壁面、床面、作業空間中に散布する。
 - ②養生した仮設機材、機器類も同様に、粉じん飛散防止処理剤を散布する。
 - ③作業場内で仮設機材、機器類の養生シートを撤去し、HEPAフィルタ付き高性能真空掃除機、濡れ雑巾等で表面を拭き取る。
 - ④除去作業に使用した工具等は、前室で付着した粉じんを HEPA フィルタ付き高性能真空掃除機、濡れ雑巾等で表面を拭き取り、内容が判別できる透明なプラスチック袋へ入れる。
2. 労働者は、石綿を取り扱う作業に従事する場合には、除去対象製品及び除去工法から指定された保護衣等の種類に従い、保護衣または専用の作業衣を着用して作業する必要がある。
 - ①使い捨てタイプの保護衣は、隔離作業場所からの退出の都度、セキュリティーゾーンの前室で取り外した後に、石綿粉じんの飛散に留意して前室に設置している廃棄物容器に入れ密封し、特別管理産業廃棄物として処理する。
 - ②専用の作業衣は、保護衣を必要としない石綿等の取り扱い作業で使用する。除去作業場所から退出の都度、作業場内に設置された HEPA フィルタ付き真空掃除機を使用して、作業衣に付着した石綿粉じん等を十分に取り除くことが必要である。特に、ポケットがあるものは、石綿粉じん等を十分に取り除く。

除去工事等が完了するまでは、作業場内の所定の場所に通勤衣と別の個所で管理する。除去等の工事が完了し、作業衣を持ち帰る必要が生じた場合は、HEPAフィルタ真空掃除機で、粉じんを十分に取り除き、プラスチック袋に入れ、密封した状態で持ち帰り、保管する。

関係通達・参考図書

- 「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の制定について（平成 24 年 5 月 9 日 基発 0509 第 10 号）
- 建築物の解体等に係る石綿飛散防止対策マニュアル 2014（環境省水・大気環境局大気環境課、平成 26 年 6 月）
- 石綿技術指針対応版 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、平成

24年12月22日)

石綿指針

2-5 雑則

2-5-4 建築物等から除去した石綿を含有する廃棄物の扱い

- (1) 建築物等から除去した石綿を含有する廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）等の関係法令に基づき、適切に廃棄すること。
- (2) (1)の建築物等から除去した石綿を含有する廃棄物は、再利用又はそれを目的とした譲渡若しくは提供を行わないこと。

具体的留意事項

1. 建築物等から除去した石綿を含有する廃棄物のうち、石綿含有吹付け材（いわゆるレベル1）及び石綿含有保温材・断熱材・耐火被覆板（いわゆるレベル2）は、特別管理産業廃棄物「廃石綿等」として取り扱う必要がある。

また、これらの除去の際に用いた養生シート等石綿粉じんが付着しているおそれのあるものは同様に「廃石綿等」となる。その他の建材（いわゆるレベル3）の廃棄物となったものは、「石綿含有産業廃棄物」として取り扱う。

廃棄物の分類としては、産業廃棄物「がれき類」（石綿含有スレート等）、「廃プラスチック類」（石綿含有ビニール床タイル等）などになるが、「石綿含有産業廃棄物」として特別に取扱いが規制されている。それらの取扱いは以下による。

(1) 「廃石綿等」の取扱い

処分は、中間処理の「溶融」、環境大臣認定の「無害化」または管理型埋立処分のいずれかで行う。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。埋立処分に当たっては、一定の場所に分散しないように埋め立て、覆土しなければならない。

保管、運搬とも他の廃棄物と混じらないように取り扱い、飛散防止に努めなければならない。通常、不透水性の材料（プラスチック袋等）で二重梱包することが求められる。特に埋立処分の場合には、固型化、安定化等の措置を講じたうえで二重梱包しなければならない。固型化、安定化等の措置は隔離作業場内で行う必要がある。

(2) 「石綿含有産業廃棄物」の取扱い

処分は、中間処理の「溶融」、環境大臣認定の「無害化」または安定型埋立処分のいずれかとなる。溶融、無害化は「廃石綿等」と同様の処理となるが、埋立処分の場合は「石綿含有産業廃棄物」を埋立処分できる安定型埋立処分場で処分することができる。埋立処分に当たっては一定の場所で分散しないように行い、記録して保存しておくことが求められている。

保管、運搬に当たっては、他の廃棄物と混じらないようにするとともに、飛散防止に努めることとされている。運搬車両のシートがけはもちろん、必要に応じて袋詰めをすることも求められる。運搬するためにやむを得ず破砕する場合（この場合には湿潤化等の措置を講じて、粉じん飛散の防止に努めることが求められている）を除き、できるだけ破砕しないように取り扱うこと。なお、中間処理施設での破砕は禁止されている。そのため、前述の溶融、無害化以外の中間処理施設に委託するのでなければ、直接最終処分業者に処理委託しなけれ

ばならない。

2. 石綿含有廃棄物の再利用の禁止

労働安全衛生法により、石綿の製造、使用等が禁止されている。そのため、当然、建築物等から除去した石綿を含有する廃棄物を再利用することもできない。

3. 再生砕石への「石綿含有産業廃棄物」の混入防止等を徹底するため、次の措置を講ずること。

《平成 22 年 9 月 9 日 基安発 0909 第 1 号・国総建第 112 号・環廃産発第 100909001 号》

- (1) 解体工事業を営む者は、建設リサイクル法に基づく特定建設資材廃棄物（コンクリート、コンクリート及び鉄からなる建設資材、木材、アスファルト・コンクリートが廃棄物となったもの）に、特定建設資材廃棄物の再資源化に支障を来す「石綿含有産業廃棄物」等の有害物質が付着・混入することがないように、分別解体を徹底すること。
- (2) 建設工事の元請業者等事業者は、廃棄物の処理を委託する場合には、廃棄物処理法に基づく委託基準を遵守すること。また、「石綿含有産業廃棄物」が再生砕石等リサイクル製品に混入することがないように、廃棄物処理法に基づく保管基準及び処理基準を遵守するとともに、下請負人に対してもその遵守を徹底させること。
- (3) 産業廃棄物処理業者は、廃棄物の処理を行う場合には、「石綿含有産業廃棄物」が再生砕石等リサイクル製品に混入することがないように、廃棄物処理法に基づく処理基準を遵守すること。

4. 上記の他、「廃石綿等」または「石綿含有産業廃棄物」の処理業者は、発じんのおそれのない作業を除き、石綿等を取り扱う作業として石綿障害予防規則に基づき、適切な措置を講じる必要がある。詳細は『石綿含有廃棄物処理マニュアル [第 2 版]』に記載されているので参照のこと。

関係通達・参考図書

- 再生砕石への石綿含有産業廃棄物の混入防止等の徹底について（平成 22 年 9 月 9 日 基安発 0909 第 1 号・国総建第 112 号・環廃産発第 100909001 号）
- 石綿含有廃棄物等処理マニュアル [第 2 版]（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部、平成 23 年 3 月）

石綿指針

3 労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務における留意事項

3-1 労働者を常時就業させる建築物等に係る措置

石綿則第10条第1項又は第4項に規定する労働者を就業させる建築物等に係る措置については、事業者は、その労働者を常時就業させる建築物若しくは船舶の壁、柱、天井等又は当該建築物若しくは船舶に設置された工作物について、建築物貸与者は当該建築物の貸与を受けた二以上の事業者が共用する廊下の壁等について、吹き付けられた石綿等又は張り付けられた石綿含有保温材等の損傷、劣化等の状況について、定期的に目視又は空気中の総繊維数濃度を測定することにより点検すること。

3-2 労働者を建築物等において臨時に就業させる場合の措置

石綿則第10条第2項に規定する労働者を建築物等において臨時に就業させる場合の措置を講ずるに当たっては、次の(1)から(4)までに定めるところによること。

- (1) 事業者は、その労働者を臨時に就業させる建築物若しくは船舶の壁、柱、天井等又は当該建築物若しくは船舶に設置された工作物の石綿等の使用状況及び吹き付けられた石綿等又は張り付けられた石綿含有保温材等の損傷、劣化等の状況について、当該業務の発注者からの聞き取り等により確認すること。
- (2) 事業者は、石綿等の粉じんを飛散させ、労働者がその粉じんにばく露するおそれがあるときは、労働者に呼吸用保護具及び作業衣又は保護衣を使用させること。
- (3) 事業者は、石綿の飛散状況が不明な場合は、石綿等の粉じんが飛散しているものと見なし、労働者に呼吸用保護具及び作業衣又は保護衣を使用させること。
- (4) 建築物又は船舶において臨時に労働者を就業させる業務の発注者（注文者のうち、その仕事を他の者から請け負わないで注文している者をいう。）は、当該仕事の請負人に対し、当該建築物若しくは船舶の壁、柱、天井等又は当該建築物若しくは船舶等に設置された工作物の石綿等の使用状況及び吹き付けられた石綿等又は張り付けられた石綿含有保温材等の損傷、劣化等の状況を通知するよう努めること。

具体的留意事項

1. 「目視又は空気中の総繊維数濃度を測定することにより点検する」とは、目視により石綿含有建材の劣化状況の確認すること、又は JIS K 3850-1「空気中の繊維状粒子測定方法」等により、総繊維数濃度又は石綿の濃度が、建築物屋外の濃度と同程度であることを確認することをいうこと。《平成26年4月23日基発0423第7号》

関係通達・参考図書

- 建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針の制定について（平成26年4月23日 基発0423第7号）

付録 I . 書面調査で参照する書類の例

1. 確認申請書（建築確認済証等の図書＝図 I - 1）からの読み取れる事項（耐火要求、内装制限など）

建設時期（確認済証の交付日）・建築場所・建築物の主要用途・工事種別・延べ面積・建築物の構造・建築物の階数・防火地域及び屋根、外壁、軒裏の仕上げなどの内容を確認する。

例えば、防火地域、準防火地域において、一定規模（延床面積・階数）以上の建築物は、耐火建築物または、準耐火建築物としなければならない。また、不特定多数のひとが使用する建築物（劇場・集会場など）、火災の発生するおそれ大きい建築物（旅館・共同住宅など）、公害その他の影響の大きい建築物（工場・危険物貯蔵庫など）で一定規模（該当用途に供する部分の床面積・階数）以上の特殊建築物は、耐火建築物または、準耐火建築物としなければならない。

鉄骨造の建築物については、耐火建築物とするために、主要構造部（柱・梁・壁・床・屋根・階段）を耐火構造または、政令で定める技術的基準に適合しなければならない。

この場合、建築年度によっては石綿含有耐火被覆板を使用している可能性がある。

準耐火建築物とするために、防火区画、異種用途区画などの主要構造部に、石綿含有吹付け材及び石綿含有建材を使用している可能性がある。

また、鉄筋コンクリート造でも、ボイラー・空調機械室等の壁、天井に吸音材として石綿含有吹付け材を使用することが多いので注意が必要である。

2. 設計図書等（設計図、確認申請書等（確認済証）、竣工図、竣工図書類（材料納入時の写真等）、維持保全・改修記録等）からの読み取れる事項

意匠図（特記仕様書・内外装仕上表・配置図・平面図（防火区画の確認）・立面図・断面図・天井伏図・平面詳細図・断面詳細図・矩計図・各種詳細図・什器備品関連図）や設備図（配管図・貫通部分詳細図等；図 I - 2 参照）より、調査対象となる範囲の関係部分を抜き出し、確認する。

3. 特記仕様書から確認する事項

特記仕様書で、工種ごとに施工方法を指定しているので、石綿に関する部分を抜き出す。また、メーカーを数社指定・推奨していることがあるので確認する必要がある。

4. 各種詳細図・什器備品関連図からの読み取れる事項

上記の書類以外でも、残存する書類があれば全て確認し、調査対象となる範囲の関係部分を抜き出す。

副 確認申請書 (建築物)

※ 確認 欄 通	この申請書及び添付図書に記載の建築物の計画は、建築基準法第6条第1項(建築基準法第6条の2第1項の規定により読み替えて適用される同法第6条第1項)の建築物の敷地、構造及び建築設備に関する法律並びにこれに基づく命令及び条例の規定に適合することを確認しましたので通知します			
	確認番号 第 号	建築主事	㊟	
1. 建築主住所氏名	① 建築主の住所・氏名		電話 番	
2. 代理者 資格氏名 住所氏名 建築士事務所名	② 設計者(設計事務所)の住所・氏名 工事施工者の住所・氏名		電話	
3. 設計者 資格氏名 住所氏名 建築士事務所名			電話	
4. 建築設備に関し意見を 聴いた者の住所氏名 勤務先名			電話 番	
5. 工事監理者 資格氏名 住所氏名 建築士事務所名			電話 番	
6. 工事施工者 住所氏名			電話 番	
7. 確認の特例			1 建築基準法第6条の2第1項の規定による確認の特例の適用の有無 有・無 適用があるときは建築基準法施行令第13条の2各号に掲げる建築物の区分 第1号、第2号、第3号、第4号 2 建築基準法施行令第13条の2第1号又は第2号に掲げる住宅に該当するときは、当該住宅に係る型式指定番号 第 号	
8. 敷地の位置 イ、地名地番 ロ、用途地域 ハ、防火地域	③ 建設地の住所		※ ニ、その他の区域、 地域、地区、街区 市街化区域	
9. 主要用途	④ 防火種別	⑤ 用途	10. 工事種別 (新築) 増築、改築、移転、用途変更、 大規模の修繕、大規模の模様替	
		申請部分	申請以外の部分	
		合計		
11. 敷地面積	⑥ 敷地および建物の面積		14. 敷地面積との比	
12. 建築面積			※建ぺい率	%
13. 延べ面積			※容積率	%
15. 工事着手予定日	昭和 年 月 日	16. 工事完了予定日	昭和 年 月 日	
17. その他必要な事項	⑦ 建設時期			
18. 建築物別概要(第 号)	イ、用途	⑧ 用途	⑩ 屋根・外壁・軒裏の仕上げ	
	ロ、工事種別			ニ、屋根
	ハ、構造	⑨ 構造		ホ、外壁
	階別		ヘ、軒裏	合計
	ト、申請部分	m ²		m ²
	床面積			
	申請以外の部分	m ²		m ²
	合計	m ²		m ²
	チ、柱の小径	× cm	× cm	× m
	リ、横架材間の垂直距離	m	m	ワ、最高の骨の高さ m
ヌ、階の高さ	m	m	ウ、居室の床の高さ m	
ル、居室の天井の高さ	m	m	エ (便所の種類) (水取) 汲取 (改良)	
タ、建築設備の種類	電灯・ガス・給水・排水・換気・暖房・冷房・消火・煙突・昇降機 避雷針・防火区画・防火戸・浄化槽・排煙 非常用の出入口			

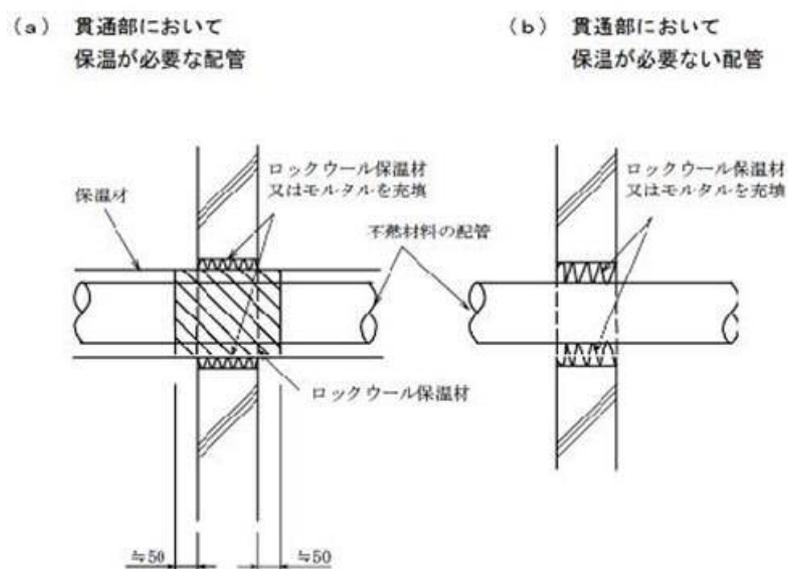
(注意) 申請建築物が、2以上の場合、建築物ごと(延べ面積が10平方メートル以内のものを除く)に「第1号様式建築物別概要追加書類」に必要な事項を記載して添えて下さい。※印のある欄は記入しないで下さい。
2、3、5欄は、代理者、設計者又は工事監理者が建築士事務所所属しているときは、その名称を書き、住所はその事務所の所在地を書いて下さい。4欄は、建築士法(昭和25年法律第202号)第20条第3項に規定する場合(設計に係る場合に限る)に、同項に定める資格を有する者について記入し、住所は、その者が勤務しているときは、勤務者の所在地を書いて下さい。5、6欄は、未定ときは、後で定まってから工事着手前に届け出て下さい。7欄、8欄、10欄及び18欄の「ヨ」は該当するものを○で囲んで下さい。9欄は、できるだけ具体的に書いて下さい。容積地区内又は特定街区区内においては、13欄の()の中に自動車庫その他もっぱら自動車の停留又は駐車のための施設(誘導車路、換車場所及び乗降場を含む)の用途に供する部分の床面積を書いて下さい。18欄の「チ」及び「リ」は木造の場合のみ記入して下さい。18欄の「タ」は、別紙にその概要を記入して添えて下さい。数字は算用数字を用い、単位はメートル法を用いて下さい。ここに書きあらわせない事項で特に確認を受けようとする事項は17欄又は別紙に記載して添えて下さい。

図 I - 1 確認申請書 (1992 年頃までの書式)

5. 書面調査の留意点

- (1) 各図面等においては、建物用途などに応じて想定しながら確認する。
- (2) 国土交通省及び経済産業省が公表する「石綿(アスベスト)含有建材データベース」は、建材メーカーに石綿含有建材としての確認の取れたものを、整備して登録されたものであり、建材メーカーの確認の取れなかった建材は登録されていない。したがって、登録されている建材以外にも、石綿含有建材は存在する可能性があり、検索の結果、データベースに該当する石綿含有建材が存在しないことをもって、「石綿が含有しない」と判定することはできない(データベースの利用上の注意参照)。《石綿(アスベスト)含有建材データベース(国土交通省・経済産業省)》

不燃材料の配管が、「建築基準法施行令第112条第15項」に規定する防火区画を貫通する場合



(単位：mm)

(出所) 国土交通省ウェブサイト：公共建築設備工事標準図(機械設備工事編)

図 I-2 配管の広角各貫通部施工要領

関係通達・参考図書

- 公共建築設備工事標準図(機械設備工事編)：
http://www.mlit.go.jp/gobuild/kiyun_touitukijyun_hyoujyunzu.htm (国土交通省)
- 石綿(アスベスト)含有建材データベース：
<http://www.asbestos-database.jp/> (国土交通省・経済産業省)

付録Ⅱ．現地調査の留意事項

次に示す事項は、現地調査で留意すべき代表的な事項を並べている。実際の現場では、これら留意事項に加えて、過去の経験、建築の知識に頼ることなく、網羅的かつ下地等、表面からでは見えない部分まで確実に確認することが必要である。《平成 25 年 1 月 7 日 基安化発 0107 第 2 号》

1. 現場においての平面・配置等、間取りの確認など整合性を確認した後、現場使用の製品情報（仕様）などの確認を行う。特に成形板などにおいては裏面、小口などに製造メーカー・商品名・不燃番号・JIS 番号・ロット番号など使用材料の詳細な情報が記されている場合が多い（写真Ⅱ－1・2・3・4）。

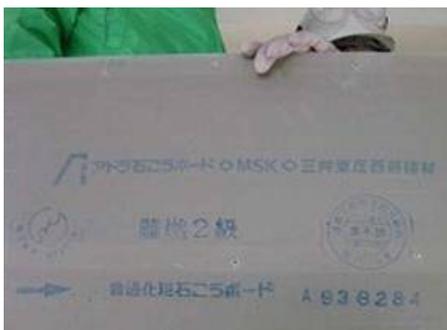
これらの情報を基にその建材においての石綿含有情報を洗い出すのと同時に、調査建物の竣工年、改造・改修年などの確認もできることに留意する。



写真Ⅱ－1 不燃番号等表記



写真Ⅱ－2 ロット番号



写真Ⅱ－3 パルプセメント板



写真Ⅱ－4 小口への刻印

2. 一次調査・二次調査において確認された吹付け石綿等は、露出部の劣化状況が不良で、人の出入りがある場所の場合は、使用者・利用者がばく露する危険性があるため、緊急に使用停止・閉鎖等の措置を講じた上で、状況把握に努め、かつ対策措置の検討を早める必要があるため、破損状況を確認しておくことが望ましい。

〈目視により劣化状況の確認〉 毛羽立ち・繊維の崩れ・垂れ下がり・浮きはがれ・局部的損傷、欠損・層の損傷、欠損等を確認する。《改訂 既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防

3. 吹付け石綿等直下天井上に堆積した石綿等の粉じんが飛散しないよう十分に留意する。調査のために、点検口を開ける際に、点検口裏に堆積した石綿が飛散する危険性があるので、点検口廻りを簡易的な隔離養生する等の飛散防止対策を施す必要がある。

《平成 17 年 3 月 18 日 基発 0318003 号》

4. 断熱材・保温材等については、壁の中ならびに天井裏等を確認する必要があることに留意する。特に配管保温材においては配管エルボだけではなく、直行部分、直管部分、バルブ部分も確認する必要があることに留意する。

5. 平成元年 7 月以降に生産された石綿含有建材は「a」マークが業界自主規制として表示されている。ただし、平成 7 年 1 月までは 5% 以下、平成 16 年 9 月までは 1% 以下の石綿含有建材は規制されていないことから「a」の記載はない。したがって、この時期の建材は、「a」マークが表示されていないことをもって「ゼロアスベスト」と判定はできないことから注意が必要である。《平成 17 年 3 月 30 日 環産発第 050330010 号》

- ・「a」マークによる確認 (写真Ⅱ-5)
- ・防火材料認定番号等による確認 (写真Ⅱ-6)
- ・ボード寸法・断面小口による繊維確認 (燃焼試験等) (写真Ⅱ-7・8)

6. 天井裏 (ふところ) 等にある配管やダクトパッキン等を確認する必要があることに留意する。



写真Ⅱ-5 「a」マーク



写真Ⅱ-6 不燃番号・ロット番号等



写真Ⅱ-7 切断面



写真Ⅱ-8 燃焼試験

7. 防火区画・異種用途区画の床・壁の使用材料及び、床・壁の貫通部分の穴埋め材料の確認する必要があることに留意する。耐火建築物または準耐火建築物において、高層区画・階段、EV昇降路、ダクトスペース等の堅穴区画に該当する場合は、床・壁等を準耐火構造以上にしなければならない（高層区画は耐火構造としなければならない）。したがって、不燃材料を使用しなければならないことから、石綿含有建材の使用されている可能性があるので注意が必要である。

また、配管・ダクト・電気管の貫通部分には不燃材料がよく使用されている。さらに耐火性を確保するために石綿含有吹付け材・耐火シール等を施工することがあるが、見落としがちなので、注意が必要である。

8. 外壁などの外部、サッシ廻り・目地のコーキング剤、煙突、屋上ルーフィングなどに留意する。例えば煙突用断熱材の調査における注意点として、次の例がある。昭和39年以降煙突用断熱材が存在するが、昭和52年までは、断熱材が露出した施工方法であるため、目視による確認がしやすい。しかし、同年より、ライナー層と断熱層の二重構造となったため、一見すると、スレート管があるだけで、断熱材はないものとして見落としがちである。内部に断熱材がないか確認することを忘れてはならない。

- ・(カポスタック) アモサイトフェルト状とライナー付き二重構造製品がある。
- ・(ハイスタック・パールスタック) ライナーだけの煙突断熱材があることも見逃してはならない。

9. できるだけ断熱材・保温材、成形板の「みなし」はせずに、裏面情報及び、納入時の写真等竣工図書等から確実なデータを読み取り、適切に一般産業廃棄物と「石綿含有産業廃棄物」を分別して環境負荷を軽減することが必要である。

10. 次のように内装等の内側に石綿建材が隠れている例や、一区画のみ石綿建材が使用され見落としやすい例がある。

- ・内装仕上げ材（天井ボード、グラスウールやセメント板等）の下に石綿含有吹付け材が存在する例（過去の囲い込み工事等による）
- ・石綿含有吹付け材の上からロックウール（石綿含有無し）が吹き付けられる例
- ・耐火建築物、鉄骨梁への耐火被覆吹付けロックウール施工時に他部材へ吹きこぼれた例（または、これらを見落とし、天井上吹付けロックウール等の脱落・堆積物を見逃す例）
- ・鉄骨造の柱・梁に石綿含有吹付け材が存在しその内装仕上げ材としてモルタル等が使われている例
- ・鉄骨造の柱に吹き付けられた石綿含有吹付け材の周囲をブロック等で意匠的に使われている例（付録Ⅱ〈参考資料〉）
- ・天井の一部に仕上げ材（意匠）として石綿含有吹付け材が使用されている例
- ・煙突内部が綿状ではなく、成形板の形状の断熱材を見間違える例（写真Ⅱ－9・10・11）
- ・外装（外壁や柱）のボードや金属パネルの内側に耐火被覆板が使用されている例
- ・鋼板の仕上げ材の裏打ちとして石綿含有ロックウール等が吹き付けられている例



写真Ⅱ-9 ハイスタック煙突断熱材



写真Ⅱ-10 煙突用断熱材ハイスタック
(2分割)



写真Ⅱ-11 ライナー付きカポスタック
煙突断熱材



写真Ⅱ-12 電気配線部分隙間閉鎖

- ・外壁とコンクリート床の取り合い（上階と下階を区画する）の層間塞ぎとして詰められモルタル等で仕上げられている例
- ・防火区画の貫通部（給排水及び電気設備）に石綿吹付け材・石綿含有建材等が使用されている例（写真Ⅱ-12）
- ・準耐火建築物の、防火区画、異種用途区画などのために、建物全体の主要構造部（柱、梁、床、階段）の耐火被覆ではなく、建物の一部分の主要構造部（柱、梁、床、階段）に耐火被覆として石綿含有の吹付け材を使用している例
- ・敷居のない大フロアで奥の1区画のみ石綿等が吹き付けられている例
- ・石綿含有吹付け材が使用された機械室や地下フロア等が用途変更により石綿含有吹付け材が使用された天井等が天井ボード等で仕切られている例
- ・防耐火構造認定にあるように、壁・天井・柱等に、下地構造にもよるが複層板や同種成形板の複層張り、また、異種成形板の複層張りが存在する例
- ・階段裏の石綿含有の建材をビニールで養生の上、岩綿吸音板で張仕上げをしている例
- ・RCの内壁に青石綿が吹き付けられ（想定：改修時など）その上にラス網を張りモルタル+プラスター塗り仕上げが行われている例（写真Ⅱ-13）
- ・配管保温材のエルボ一部のみならず、直管部に石綿含有保温材が使われていた例（写真Ⅱ-14）

また、ALC板の層間塞ぎにロックウール充填が図面に指示され、充填忘れもしくは外れている状況（写真Ⅱ-15）などがある、近くにはファスナー部の耐火被覆を見ることができても非常にわかりづらい例（写真Ⅱ-16）である。

その他、玄関のひさしの中、ガラリ内（結露防止や震動音防止のため）、シャフト内、パイプスペース、カーテンウォール裏打ち（写真Ⅱ-17）、目の高さがない非常に細部のキャンバス継ぎ手（写真Ⅱ-18）、機械室、最上階天井裏スラブ、防火壁の欠き込み部分変電器裏の見えない部分に石綿等が吹き付けられている例もある。



写真Ⅱ-13 壁の中に青石綿が吹かれラス網の上モルタル+プaster塗り仕上げ



綿テープ類を剥した処すべてに練り保温材が施工されていた。

写真Ⅱ-14 直管部分にも使われる配管保温材



写真Ⅱ-15 スラブ層間塞ぎ充填材なし



写真Ⅱ-16 ファスナー耐火被覆



写真Ⅱ-17 カーテンウォール裏打ち断熱材



写真Ⅱ-18 キャンバス継ぎ手

なお、上記はあくまで一例であり、見落とししやすい例は他にも多々あるので事前調査に係わる調査者の中でも専門資格者（建築士・建築施工管理技士・分析関係・石綿対策工事関係等）なるべく多くの者が豊富な経験や知識をもって協議できる場を設けて、見落としやすい石綿の吹き付け等の事例に関する情報を共有（蓄積）し、漏れがないよう事前調査を行うこと。

※ 「石綿含有吹付け材」には、主に耐火被覆用・吸音用・結露防止用としての吹付け石綿、含有吹付けロックウール、湿式石綿含有吹付け材と仕上げ用としての吹付けパーライト、吹付けバーミキュライト（ひる石吹付け）があるので、使用されている場所や改修工事の有無の確認も重要なポイントになる。

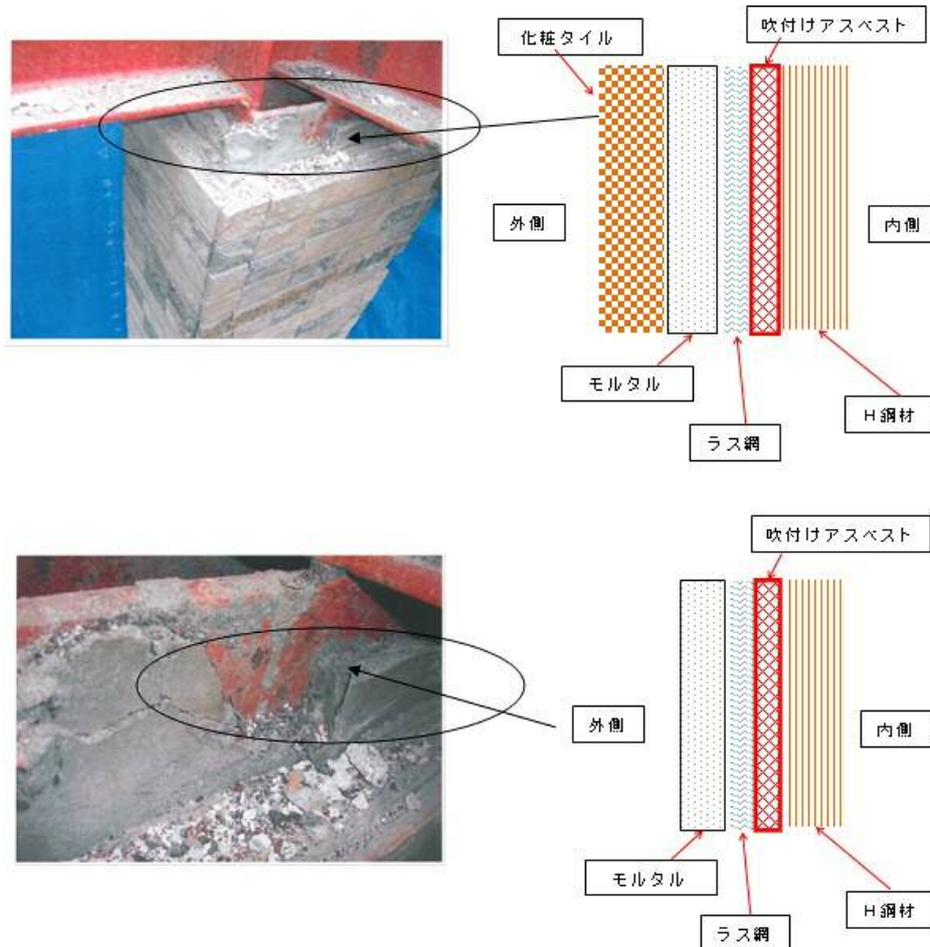
関係通達・参考図書

- 石綿障害予防規則の施行について（平成 17 年 3 月 18 日 基発 0318003 号）
- 非飛散性アスベスト廃棄物の取扱いに関する技術指針（平成 17 年 3 月 30 日 環廃産発第 050330010 号）
- 建築物等の解体等の作業における石綿ばく露防止対策の徹底について～第 9 回東日本大震災アスベスト対策合同会議の専門家意見を踏まえ～（平成 25 年 1 月 7 日 基安化発 0107 第 2 号）
- 改訂 既存建築物の吹付けアスベスト粉じん飛散防止処理技術指針・同解説 2006（（一財）日本建築センター、平成 18 年 9 月）

〈参考資料〉 宮城県石巻市の被災建築物の解体工事におけるアスベスト除去作業について
(第8回「東日本大震災アスベスト対策合同会議」資料より)

1. 概要

宮城県石巻市の被災建築物について平成24年3月に石綿の除去工事が行われた。その後8月に解体工事が行われたが、解体工事後、石綿含有建材が残留しているのが発見されたもの(なお、発覚以後現場はビニールシートで覆い、飛散防止措置を行った。モニタリング調査も行い石綿の飛散状況を確認している)。



2. 主要な原因

- (1) 取り残しているところは鉄骨の柱に吹き付けをして、さらにモルタルの化粧壁で仕上げ、その後コンクリートブロックで覆っている状況であった。その他、梁と壁の間に隠れていた部分、鉄骨階段で隠れていた部分に石綿が吹き付けられていた。そのため除去業者が行った目視による事前調査では、確認できなかった(吹き付け石綿は被覆材として吹くことが通常であり、除去業者のこれまでの経験では、今回のようなコンクリートブロックの内側に吹き付けられている構造の物を扱った事例はなかった。また、構造図面等の書類も震災の際流されていて、目視のみの調査しかできなかった)。
- (2) 解体工事中現場に石綿の知識を有する者がおらず、解体工事中に石綿が出てきても工事の中止等現場で判断・対応ができなかった。

付録Ⅲ. 事前調査の結果報告書（モデル様式）

40年保存

平成 年 月 日

報告書 No. _____

殿

アスベスト有無に関する事前調査結果報告書

貴社より委託を受けたアスベスト有無に関する事前調査結果は、下記に記載した通りであることを報告いたします。

(会社名)

印

(代表者名)

(住所)

調査の種類	1. 石綿則第3条に基づく事前調査 2. その他の事前調査		
調査期間			
調査責任者	(氏名)		(資格保有者は下欄に記載)
			(登録証有効期限)
	(所属部署)	Tel	Fax
対象物件概要	施設名		
	竣工年	文書記録	設計図書・維持保全記録
	所在地		
	分類	建築物	工作物
	規模	屋内工作物・屋外工作物	
	建物構造	S造・SRC造・RC造・木造・その他()	
	用途 (複数選択可)	<ul style="list-style-type: none"> ・事務所 ・工場/倉庫 ・娯楽施設 ・学校/病院 ・公共施設 ・店舗 ・特殊建築物() ・運輸関連施設 ・戸建住宅 ・共同住宅 	電力・石油/ガス・化学プラント ボイラー・焼却施設 その他()
調査対象材料 (複数選択可)	吹付け材・保温材・断熱材・耐火被覆材・成形材・その他()		
調査方法 (複数選択可)	文書調査・現場調査・分析調査		
調査結果			

1/3

JATI 協会 JATI 協会 houkokumodel-2.doc2012.04.20 更新.doc2012.04.20 更新

40年保存

調査結果の概要

1. 特記事項

--

2. レベル1 判断根拠の資料番号：

階・部屋名	場 所

3. レベル2 判断根拠の資料番号：

階・部屋名	場 所

【木造建築物で石綿があった場合の表示例】

石綿の使用状況の調査結果

事業場の名称： ○○建設株式会社 ○工事
現場責任者 ▲▲

建築物等の種別： 一般住宅

調査方法： 設計図書の確認及び現場における目視
(調査箇所) (1階、2階、天井裏、屋根)

発注者からの通知： 有り (施工記録)

調査結果： 外壁： 窯業系のサイディング
屋根： 住宅屋根用化粧スレート
内装・軒天： ケイ酸カルシウム板第1種

調査者氏名及び所属： ○○ ○○ (石綿作業主任者技能講習修了者)

調査終了年月日： 平成 年 月 日

出所：「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の策定について(平成24年5月9日基発0509第10号)

【RC建築で石綿があった場合の表示例】

石綿の使用状況の調査結果

事業場の名称： ○○建設株式会社 ○工事
現場責任者 ▲▲

建築物等の種別： ビル

調査方法： 設計図書の確認、現場における目視及び石綿含有率の分析
(調査箇所) (1階から5階まで)

発注者からの通知： 有り (設計図書と改修記録)

調査結果： (1階) 機械室 壁・天井 吹付けロックウール ○%
(2階) 事務室 床 Pタイル ○%
(3階) 応接室 天井 岩綿吸音板 ○%
(外部) 煙突部 カポスタクライナー付き ○%
(詳細は、分析結果報告書による。)

調査者氏名及び所属： 現地調査・試料採取を実施した者
○○○○ 日本アスベスト調査診断協会登録者

分析を実施した者
○○○○ ○○分析化学(株) (Aランク認定分析技術者)

調査終了年月日： 平成 年 月 日

出所：「建築物等の解体等の作業での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」の策定(平成24年5月9日基発0509第10号)

レベル1、2(石綿届出対象)記入例

建築物等の解体等の作業に関するお知らせ	
<input checked="" type="checkbox"/> 労働安全衛生法第88条第3項(労働安全衛生規則第90条第5号の2)の規定による計画の届出 <input type="checkbox"/> 石綿障害予防規則第5条第1項の規定による作業の届出 <input checked="" type="checkbox"/> 大気汚染防止法第18条の15第1項の規定による作業実施の届出 を行っております。 石綿障害予防規則第3条第3項及び大気汚染防止法第18条の17第4項及び同法施行規則第16条の4第1号の規定により、解体等の作業及び建築物の特定粉じん排出等作業について以下のとおり、お知らせします。	
事業場の名称: ○○建設株式会社 ○○○○解体工事作業所	
届出先及び届出年月日	発注者等(大気汚染防止法による届出者)
東京○○労働基準監督署	氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名)
東京(都・道・府・県) ○○市(区)	○○不動産㈱ 代表取締役社長 ○○ ○○
調査終了年月日	住所 東京都○○区
平成○○年○○月○○日	
看板表示日	平成○○年○○月○○日
解体等工事期間	平成○○年○○月○○日 ~ 平成○○年○○月○○日
特定粉じん排出等の作業期間	平成○○年○○月○○日 ~ 平成○○年○○月○○日
調査方法の概要(調査箇所)	
設計図書の確認 現場での目視及び石綿含有率の分析 (調査箇所) 1階~5階	元請業者(特定工事の施工者かつ調査者) 氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) ○○建設株式会社 代表取締役社長 ○○ ○○ 住所 東京都○○区
調査結果の概要(部分と特定建築材料の種類)	
1階 機械室 吹き付け石綿 アモサイト 2階 金庫室 石綿を含有する耐火被覆材 クリソタイル 3階 便所内PS 石綿を含有する保温材 アモサイト 4階 給湯室 石綿を含有する耐火被覆材 クリソタイル 5階 天井スラブ 吹き付け石綿 クロシドライト	現場責任者氏名 ○○○○ 連絡場所 TEL 03-xxxx-xxxx ○○ ○○ を石綿作業主任者に選任しています。
調査者(分析等の実施者)	
氏名又は名称	
現地調査・試料採取を実施した者	
① 建築物石綿含有建材調査者	
氏名 ○○ ○○ 登録番号 ○○○○	
分析を実施した者	
② ○○環境分析センター 代表取締役社長 ○○ ○○	
住所	
① 東京都○○区○○	
② 埼玉県○○市○○	
その他必要な事項	
特定粉じん排出等作業の方法	除去) 囲い込み・封じ込め・その他
特定建築材料の処理方法	機 種・型 式・設 置 数
機 種・型 式・設 置 数	・機種: 負圧除塵装置 ・型式: ○○○-2000 ・設置数: ○台
排 気 能 力(m ³ /min)	○○m ³ /min(1時間あたりの換気回数4回) ・詳細は添付資料の通り
使用するフィルタの種類及びその集じん効果(%)	HEPAフィルタ 捕集効率: 99.97% ・粒子径: 0.3μm
使用する資材及びその種類	・湿潤剤: ○○○○ ・固化剤: ○○○○ ・隔離用シート(床○mm, その他○mm) ・接着テープ 等
その他の特定粉じんの排出又は飛散の抑制方法	(例)・吹き付け層に薬液を含浸する等により表層面を被覆する封じ込め工法 (例)・板状材料で完全に覆うことにより密閉する囲い込み工法
備考: その他の条例等の届出年月日	○○区建築物の解体工事等に関する要綱(平成○○年 ○月 ○日届出)

(一社)日本建設業連合会 2014年6月作成

(出所) (一社)日本建設業連合会ホームページ (<http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=159>)

※青字箇所は、本マニュアル改訂に係る検討会にて加筆。

(石綿則第3条第1項の事前調査(現地調査等)は、石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者が行うこと。)

建築物等の解体等の作業に関するお知らせ

大気汚染防止法、労働安全衛生法、石綿障害予防規則及び条例等に基づく調査結果をお知らせします。

事業場の名称: ○○建設株式会社 ○○○○解体工事作業所	
調査終了年月日 平成○○年 ○月 ○日 看板表示日 平成○○年 ○月 ○日 解体等工事期間:平成○○年 ○月 ○日～平成○○年 ○月 ○日	元請業者(解体等工事の施工者かつ調査者) 氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) ○○建設株式会社 代表取締役社長 ○○○○
調査方法の概要(調査箇所) 設計図書その他の資料の確認 現場での目視 (調査箇所) 1階～3階、外壁	住所 東京都○○区 現場責任者氏名 ○○○○ 連絡場所 TEL 03-××××-××××
調査結果(部分と石綿含有建材の種類) <input type="checkbox"/> 石綿は使用されていませんでした。(特定工事に該当しません) <input checked="" type="checkbox"/> 特定工事に該当しませんが、その他石綿の使用状況は以下の通りです。 (石綿含有建材の種類等) 1階 床 Pタイル 2階 天井 ケイ酸カルシウム版 3階 壁 ケイ酸カルシウム版 外壁 スレート板	○○ ○○ を石綿作業主任者に選任しています。 調査者(分析等の実施者) 氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) 現地調査・試料採取を実施した者 ① 石綿作業主任者 氏名 ○○ ○○ 登録番号 ○○○○ 分析を実施した者 ② ○○環境分析センター 代表取締役社長 ○○ ○○
(石綿粉じんの飛散防止対策の内容) 立入禁止措置、湿潤措置	住所 ① 東京都○○区○○ ② 埼玉県○○市○○
その他必要な事項	

(一社)日本建設業連合会 2014年6月作成

(出所) (一社) 日本建設業連合会ホームページ (<http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=159>)

※青字箇所は、本マニュアル改訂に係る検討会にて加筆。

(石綿則第3条第1項の事前調査(現地調査等)は、石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者が行うこと。)

建築物等の解体等の作業に関するお知らせ

大気汚染防止法、労働安全衛生法、石綿障害予防規則及び条例等に基づく調査結果をお知らせします。

事業場の名称: ○○建設株式会社 ○○○○解体工事作業所	
調査終了年月日 平成○○年 ○月 ○日	元請業者(解体等工事の施工者かつ調査者) 氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) ○○建設株式会社 代表取締役社長 ○○○○
看板表示日 平成○○年 ○月 ○日	住所 東京都○○区
解体等工事期間: 平成○○年 ○月 ○日～平成○○年 ○月 ○日	
調査方法の概要(調査箇所)	
設計図書その他の資料の確認 現場での目視及び石綿含有の分析 (調査箇所) 1階～3階、外壁	現場責任者氏名 ○○○○ 連絡場所 TEL 03-×××-××××
調査結果(部分と石綿含有建材の種類)	
<input checked="" type="checkbox"/> 石綿は使用されていませんでした。(特定工事に該当しません)	調査者(分析等の実施者) 氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) 現地調査・試料採取を実施した者 ① 日本アスベスト調査診断協会登録者 氏名 ○○ ○○ 分析を実施した者 ② ○○環境分析センター 代表取締役社長 ○○ ○○
<input type="checkbox"/> 特定工事に該当しませんが、その他石綿の使用状況は以下の通りです。 (石綿含有建材の種類等)	
(石綿粉じんの飛散防止対策の内容)	
その他必要な事項	

(一社)日本建設業連合会 2014年6月作成

(出所) (一社) 日本建設業連合会ホームページ (<http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=159>)

※青字箇所は、本マニュアル改訂に係る検討会にて加筆。

(石綿則第3条第1項の事前調査(現地調査等)は、石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者が行うこと。)

建築物等の解体等の作業に関するお知らせ

石綿障害予防規則及び石綿に関する条例等に基づき、適切な石綿のばく露防止対策及び石綿粉じんの飛散防止対策を行っております。

(関連する条例等)

〇〇市生活環境の保全等に関する条例第〇節第〇条、同法施行規則第〇節第〇条

事業場の名称: 〇〇建設株式会社 〇〇〇〇解体工事作業所		発注者等	
届出先及び届出年月日		氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名)	
都・道・府・県	〇〇(市)区	平成〇〇年〇〇月〇〇日	〇〇不動産㈱ 代表取締役社長 〇〇 〇〇
調査終了年月日		平成〇〇年〇〇月〇〇日	
看板表示日		平成〇〇年〇〇月〇〇日	
解体等工事期間	平成〇〇年〇〇月〇〇日 ~	平成〇〇年〇〇月〇〇日	
調査方法の概要(調査箇所)		住所	
設計図書その他の資料の確認 現場での目視 (調査箇所) 1階~3階、外壁		神奈川県川崎市〇〇	
調査結果の概要(部分と石綿含有建材の種類)		元請業者(解体等工事の施工者かつ調査者)	
特定工事に該当しませんが、その他石綿の使用状況は以下の通りです。 (石綿含有建材の種類等) 1階 床 Pタイル 2階 天井 ケイ酸カルシウム版 3階 壁 ケイ酸カルシウム板 外壁 スレート板		氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) 〇〇建設株式会社 代表取締役社長 〇〇〇〇	
立入禁止措置、湿潤措置		住所 東京都〇〇区	
石綿粉じんの飛散防止対策の内容		現場責任者氏名 〇〇〇〇 連絡場所 TEL 03-××××-×××× 〇〇 〇〇 を石綿作業主任者に選任しています。	
		調査者(分析等の実施者)	
		氏名又は名称(法人にあっては代表者の氏名) 現地調査・試料採取を実施した者 ① 日本アスベスト調査診断協会登録者 氏名 〇〇 〇〇 分析を実施した者 ② 〇〇環境分析センター 代表取締役社長 〇〇 〇〇	
		住所 ① 東京都〇〇区〇〇 ② 埼玉県〇〇市〇〇	
		その他必要な事項	

(出所) (一社) 日本建設業連合会ホームページ (<http://www.nikkenren.com/publication/detail.html?ci=159>)

※青字箇所は、本マニュアル改訂に係る検討会にて加筆。

(石綿則第3条第1項の事前調査(現地調査等)は、石綿に関し一定の知見を有し、的確な判断ができる者が行うこと。)

付録VI. 石綿除去作業終了後隔離作業場内での集じん・排気装置の清掃・
フィルタ交換・搬出手順例

(はじめに) 石綿除去作業終了後の措置

- ①除去面、養生シートに粉じん飛散防止処理剤を散布。
- ②粉じん飛散抑制剤の空中散布により、作業場内を湿潤化、粉じんの沈降を促進させる。
- ③集じん・排気装置による浮遊粉じんの処理。



写真VI-1 除去面への散布



写真VI-2 養生シートへの散布



写真VI-3 集じん・排気装置による除じん

1. 排気ダクトの取り外し

- ①スイッチオフ及びコンセントふきぬき。
- ②集じん・排気装置から排気ダクトの取り外し。
- ③取り外した排気ダクトは塞いでおく。
- ④集じん・排気装置の排気口をプラスチックシート等で封鎖。



写真VI-4 集じん・排気装置の排気口をプラスチックシート等で封鎖

2. フィルタの取り外し・廃棄

- ①1次フィルタ、2次フィルタは、それぞれ粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤を散布して取り外す。
- ②プラスチック袋に入れ、密封する。
- ③さらにプラスチック袋二重梱包のうえ、特管「廃石綿等」として廃棄物処分。



写真VI-5 1次フィルタ



写真VI-6 2次フィルタ



写真VI-7 フィルターの廃棄

- ④HEPA フィルタの周辺部を HEPA フィルタ付高性能真空掃除機または濡れウエス等で十分に清掃する。



写真VI-8 HEPAフィルタ等の清掃

- ⑤HEPAフィルタの交換を行わない場合は、HEPAフィルタの傷や留め付けの緩み等を点検する。



写真VI-9 HEPAフィルタの留め付けの緩み点検

- ⑥HEPAフィルタを交換する場合は、取り外して粉じん飛散抑制剤・粉じん飛散防止処理剤を散布した後、プラスチック袋等により二重梱包のうえ、特管「廃石綿等」として廃棄物処分。

- ⑦このとき、留め付け部廻りの隙間がないことを確認。



写真VI-10 HEPAフィルタの交換

3. フィルタの取り付け

- ①新しいHEPAフィルタを装着し、緩みや隙間が生じないようにしっかりと留め付ける。

HEPAフィルタの JIS 規格を確認。



写真VI-11 フィルタの取り付け

②HEPAフィルタの装着後装置を稼働させ、スモークテスターを用いて側面からの吸い込みがないかを確認する。必要に応じて、HEPAフィルタ面をシート等で塞いだうえ、スモークテスターでの吸い込みを確認する。



写真VI-12 スモークテスターによる確認

③スモークテスターでの確認で異常がなければ、新しい1次フィルタ、2次フィルタを装着する。



写真VI-13 1次、2次フィルタの装着

4. 梱包・搬出

①吸気口に破れ防止用の防護板を取り付け、プラスチックシートで密封した後、搬出する。
②その際、装置底部やキャスターは水や濡れウエス等でふき取り清掃する。



写真VI-14 梱包・搬出

5. 点検表の記録・保存

点検表やフィルタ交換記録等を作成し、装置に付け保存。



写真VI-15 点検表の記録・保存

付録Ⅶ. 集じん・排気装置の点検手順例

1. 集じん・排気装置設置時の点検手順

- (1) 作業場内に集じん・排気装置を設置する場合、運搬搬入時に装置本体の形状が変わらないように丁寧に扱うこと。レンタル業者の装置を使用するときは、予めレンタル業者によって装置が確実に粉じん等を捕集することを確認されたものを使用すること。
- (2) 作業場内に集じん・排気装置を設置後、排気口のビニールダクト先端から 60cm のアルミ製のダクトを重ね、アルミ製ダクトの先端から 40cm の位置に測定孔を設置し、排気風速を考慮し、ダクト内の排気を直接または導電性のシリコンチューブ配管等によってデジタル粉じん計に連結する。
- (3) 集じん・排気装置を稼働させ排気口側の粉じん濃度を測定する。
- (4) 集じん・排気装置吸気口側の HEPA フィルタ面(写真Ⅶ-1)及び HEPA フィルタ周辺部(写真Ⅶ-2) スモークテストを使用し排気口側に設置されたデジタル粉じん計で排気口側の粉じん濃度を測定する。集じん・排気装置が適切に粉じんを捕集しているか点検する。適切に捕集されていないときは、この集じん・排気装置は使用できない。



写真Ⅶ-1 HEPA フィルタ面



写真Ⅶ-2 HEPA フィルタ周辺部分

- (5) 集じん・排気装置で漏れの発生しやすい箇所(写真Ⅶ-3)として、HEPA フィルタ周辺部分の他に、集じん・排気装置に取り付けられたコントロールパネルの接合部、スイッチ等の取り付け部、電源コード取り付け部、ダクト接続口、装置本体各部のネジ又はリベット止め部分、本体下部のキャスター取り付け部等があげられる。スモークテスターを使用し、目視で煙の吸い込みが認められた集じん・排気装置は使用できない。



写真Ⅶ－3 漏れの発生しやすい箇所为例

2. 作業開始後の集じん・排気装置からの石綿等の粉じん漏洩の確認方法

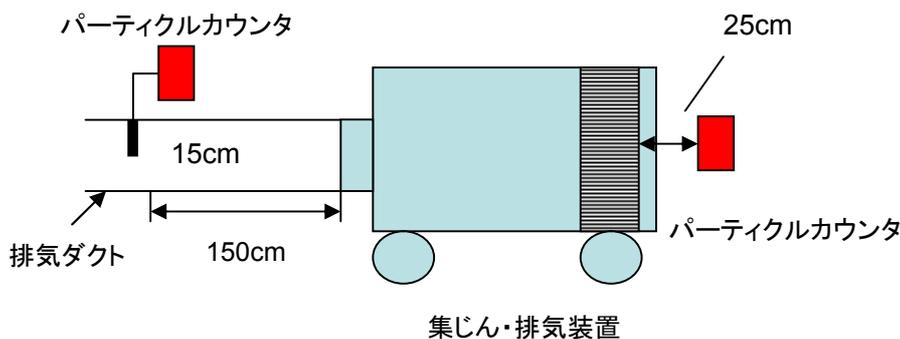
2-5-2 漏えいの監視参照。

(1) パーティクルカウンターによる集じん・排気装置の作業場搬入前保守点検方法 例

- ① 集じん・排気装置に接続されたビニールダクトの接続口から 150cm(接続口直径×5)の位置に測定孔を設置し、排気風速を考慮し、ダクト内の排気を直接または導電性のシリコンチューブ配管等(接続口半径×2)によってダクトの排気側にパーティクルカウンターを設置する。吸気側は HEPA フィルタ面中央から 25cm 離れたところに設置する。(図Ⅶ－1)
- ② 集じん・排気装置吸気側のパーティクルカウンターで $0.3\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の粉じん個数を 1 分間計測する。集じん・排気装置稼働させ排気側の、パーティクルカウンターで $0.3\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の粉じん個数を 1 分間計測する。5 回計測し各々の平均値を求め、 $0.3\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の捕集効率を下記の計算式で求める。

$$\text{集じん・排気装置の捕集効率(\%)} = (\text{吸気側計数値} - \text{排気側計数値} / \text{吸気側計数値}) \times 100$$

- ③ 捕集効率の値が HEPA フィルタの捕集効率 99.97% を下回った場合、本体等の漏えい試験、HEPA フィルタの設置等が確実になされているか確認をとる。
- ④ パーティクルカウンター 1 台で計測する場合は吸気側計測後速やかに排気側の計測をして、捕集効率を求める(図Ⅶ－1)。

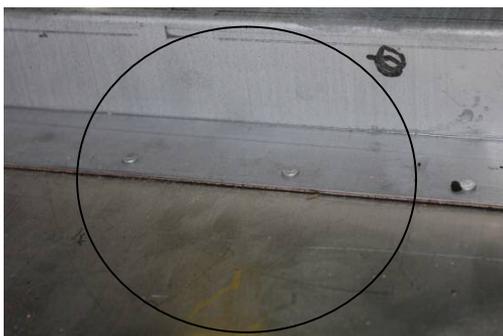


図Ⅶ－1 パーティクルカウンターによる測定位置

(2) スモークテスターによる点検方法 例

集じん・排気装置で漏れの発生しやすい個所として、HEPA フィルタ周辺部分の他に、集じん・排気装置に取り付けられたコントロールパネルの接合部、スイッチ等の取り付け部、電源コード取り付け部、ダクト接続口、装置本体各部のネジ又はリベット止め部分、本体下部のキャスター取り付け部等があげられる。スモークテスターを使用し、目視で煙の吸い込みがないか確認をする。煙の吸い込みが確認された個所があればコーキング処理を施し漏洩防止対策を講じる。

⑤ 吸気口を一時的にふさぎ スモークテスタで漏れを確認する。(写真Ⅶ-4)



HEPA フィルタ取り付け面



HEPA フィルタ取り付け面の隙間から煙が吸い込まれていく

写真Ⅶ-4 スモークテスターによる漏れの確認

⑥ 装置のメンテ時に、フレームと本体の接合部の隙間をコーキング処理する。(写真Ⅶ-5)



写真Ⅶ-5 コーキング処理

表Ⅶ－１ 集じん・排気装置 設置時点検・フィルタ交換点検表

集じん・排気装置 設置時点検・フィルタ交換点検表

番号

現場名	<input type="text"/>			会社名	<input type="text"/>		
型式	<input type="text"/>			住所	<input type="text"/>		
メーカー	社名	<input type="text"/>		TEL/FAX	<input type="text"/>		
	TEL	<input type="text"/>		現場搬入日	年	月	日
S/N No	<input type="text"/>			現場搬出日	年	月	日
				点検実施者	<input type="text"/> 印		

点検項目		点検方法	交換時刻等	設置時									
				日付	／	／	／	／	／	／	／		
本体	本体外観	歪み、へこみなどないか確認する 装置を稼働させスモークテスト等を用いて白煙の流入がないか確認する											
	設置場所	所定の場所に設置されているか (1回/日実施) 吸気口を塞ぐものが置かれていないか (1回/日実施)											
フィルタ類	一次フィルタ	所定の場所に取り付けられているか (1回/日実施)											
		交換時刻	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時
	二次フィルタ	所定の場所に取り付けられているか (1回/日実施)											
		交換時刻	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時
HEPAフィルタ	所定の場所に取り付けられているか												
	取付金具等の緩みを確認する												
	デジタル粉じん計、パーティクルカウンター等を用いて装置排気口で計数し漏洩がないか確認する												
	稼働時刻	開始時刻	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時
	終了時刻	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	
	合計稼働時間												
	HEPA総使用時間												
その他点検	差圧計	正常に稼働しているか (1回/日実施)											
	スイッチ	スイッチオン時に異常がないか ランプ類の点灯・消灯状態等に異常がないか (1回/日実施)											
	アワーメーター	正常に稼働しているか (1回/日実施)											
	作動時電流値	異常がないか (1回/日実施)											
	電源コード	電源コードの状況確認する (1回/日実施)											
	作動時の騒音	異常音がしていないか (1回/日実施)											
	排気ダクト	ダクト状態の確認 (1回/日実施)											
		隔離シートとの接合部は密閉されているか (1回/日実施)											
吸気ダクト	ダクト状態の確認 (1回/日実施)												
	隔離シートとの接合部は密閉されているか (1回/日実施)												
是正項目	是正箇所		特記事項										
備考	<input type="text"/>												

現場責任者	<input type="text"/> 印	点検責任者	<input type="text"/> 印
-------	------------------------	-------	------------------------

※ 点検結果記入例「可」「不可」による記載。是正箇所は「不可」の場合の対処の結果を記載。
記録については、集じん・排気装置に備え付けておくこと。

表Ⅶ-2 集じん・排気装置 整備点検表

集じん・排気装置 整備点検表

番号	
----	--

実施日	年 月 日		会社名	
型式			住所	
メーカー	社名		TEL/FAX	
	TEL			
S/N No			点検実施者	①

点検項目		点検方法	判定基準	判定	
漏洩点検	装置本体	本体外部 へこみ、歪み、変形、破損の確認	機器を動作させ、スモークテスター等を用いて流入又は漏出の有無を確認する	煙が吸い込まれたり、吹き飛ばされたりしないこと	
		ビス等の緩みの確認	接合部の締付けボルト、ナット等の欠落及び緩みの有無をスパナ等を用いて調べる	接合部の締付けボルト、ナット等の欠落及び緩みがないこと	
	本体	本体接合部、コーキング及びパッキンの状態	目視及び隙間ゲージ等で、破損、劣化等を確認する	破損、劣化がないこと	
	本体内部	HEPAフィルタ取り付け板のへこみ、歪み、変形、破損の確認	機器を動作させ、スモークテスター等を用いて流入又は漏出の有無を確認する	煙が吸い込まれたり、吹き飛ばされたりしないこと	
HEPAフィルタ	前回交換年月日		年 月 日		
	HEPAフィルタの破換等	目視にて、ろ材等の目詰まり、破損、劣化、湿り等していないか確認 デジタル粉じん計、パーティクルカウンター等を用いて計数し漏洩がないか確認	ろ材の性能を低下させるような目詰まり、破損、劣化、湿り等がないこと 粉じんの漏洩がないこと		
	HEPAフィルタの装着具合	目視にて、取付金具等で確実に装着しているか確認	取付金具等の破損、欠落又は片締めがないこと		
	HEPA総使用時間	アワーメーター等で確認	総使用時間が500時間を超えている時は新しい物に交換	h	
その他点検	本体内部の清掃		作業場搬入前清掃		
	フィルタの交換		搬入前1次、2次フィルタ交換		
	電気系点検	スイッチ等の状態	スイッチを入り状態にする	異常な騒音、振動がないこと ランプ等の点灯・消灯状態に異常がないこと	
		モーター絶縁抵抗値	絶縁抵抗計を用いて巻線と接地端子との間の絶縁抵抗値を測定	絶縁抵抗値が十分に高いこと	
		電源ケーブル等破損状況	目視にて、電源ケーブル等電気配線を確認	破損等がないこと	
	風量点検	機械作動時、差圧計の動作確認	目視にて、差圧計の動作及び値の確認	動作状況を確認	
機械作動時の電流値		電流計を用いて作動時の電流値を測定	電流値が規定値の範囲内であること		
風量点検	機械作動時、風量の確認	熱線式風速計等を使用し排気口の風速を測り、風量を計算 (開口面積×平均風速=風量)	規定の風量が出ているかどうか確認	平均 m	
是正項目	是正箇所		特記事項		
点検結果					

※ 判定結果記入例 「可」「不可」による記載。
 本体内部清掃、フィルタの交換は「未了」「完了」による記載。
 是正箇所は「不可」「未了」の場合の対処の結果を記載。
 記録については、集じん・排気装置に備え付けておくこと。

点検責任者	①
-------	---

付録Ⅷ. 主な呼吸用保護具

1. 吹き付けられた石綿等の除去の作業で使用できる呼吸用保護具

石綿障害予防規則第14条で規定されている「隔離された作業場内で吹き付けられた石綿等の除去の作業」で使用できる呼吸用保護具は、電動ファン付き呼吸用保護具、複合式エアラインマスク、プレッシャデマンド形エアラインマスク、一定流量形エアラインマスク、電動送風機形ホースマスク等の送気マスク、空気呼吸器、圧縮酸素形循環式呼吸器等の自給式呼吸器となる。

肺力吸引形ホースマスク、防じんマスクは使用できない。

2. 呼吸用保護具使用の留意事項

呼吸用保護具は、作業の種類に応じて有効なものを選択する必要がある。使用に当たり、面体と顔面の隙間から面体内に入り込む危険性があるため、着用者が密着性の良否を確認（フィットテスト）しなければならない（2-5-1【具体的留意事項】3.参照）。また、取り外しは保護衣を脱衣した最後に行う。

3. 電動ファン付き呼吸用保護具（国家検定合格品）

労働安全衛生法の一部を改正する法律(平成26年法律第82号)を受け、平成26年厚生労働省告示第455号が平成26年11月28日に公布されたことにより、平成26年12月1日から電動ファン付き呼吸用保護具が厚生労働省の型式検定の対象となった。石綿取扱い作業で使用する電動ファン付き呼吸用保護具の性能は、粒子捕集効率99.97%以上（PL3又はPS3）、漏れ率0.1%以下（S級）、大風量形であるもの。

(1)性能・特徴

- ① 着用者の肺吸引力ではなく、電動ファンによって石綿粉じんをフィルタで除去し、着用者に送風する。
- ② 漏れ率が0.1%以下（S級）、フィルタの捕集効率99.97%以上のものを使用する。
- ③ 面体の種類は全面形、半面形の面体形とフード形がある。
- ④ 送風量が充分であれば面体内の内部は常に陽圧なので、石綿粉じんが漏れ込む可能性が低い。
- ⑤ 行動範囲の制限がないが、電池を電源とするため、連続使用時間は限られる。
- ⑥ 全面形、半面形の場合、電動ファンが停止したときでも、一時的にろ過式のマスクとして使用できる。
- ⑦ フェイスシールド形は、有害性の高い粉じんが存在する環境では使用できないので、石綿を取り扱う作業では使用できない。

(2)使用上の注意事項

- ① 有害ガスが発生する環境や酸素濃度が18%未満の酸素欠乏環境では使用できない。
- ② 電池の消耗により送風量が低下したら、電池の充電又は電池の交換をする。
- ③ 半面形を使用するときは、保護めがねまたはフードを併用する。フード形の電動ファン付き呼吸用保護具は、電動ファンの停止や送風量の低下により、フードと顔の隙間

から石綿粉じんを吸入してしまうおそれがあるので注意が必要になる。

- ④ フィルタは毎日交換するか、送風量が低下したら、新しいフィルタに交換する。
- ⑤ 石綿を取り扱う作業で使用したフィルタは、作業場外へ持ち出してはならない。

(3) 使用前点検

- ① 面体各部・電動ファン・連結管等に亀裂、変形、穴、ひび割れ等の破損がないこと。
- ② 排気弁や排気弁座に亀裂、変形、ひび割れ、老化によるべとつき等の破損、汚れ、異物等の付着がないこと。
- ③ 電池は満充電され、ファンが正常に動作すること。
- ④ フィルタは亀裂、変形、ひび割れ等の破損がなく、正しく取り付けられていること。
- ⑤ しめひもは十分に弾力があり伸びきっていないこと。

4. 送気マスク（一定流量形エアラインマスク、送風機形ホースマスク、JIS T 8153）

(1) 性能・特徴

- ① 一定流量形エアラインマスクは、コンプレッサー等の圧縮空気源から、中圧ホースを通して着用者に一定流量を送気する方式の呼吸用保護具である。送風機形ホースマスクは、作業場の外部に置いた電動送風機等により、石綿粉じんを含まない呼吸に適した清浄な空気をホースにより着用者に送気する方式の呼吸用保護具である。
- ② 使用時間の制限はないが、ホースの長さにより行動範囲の制限がある。
- ③ 面体の種類は全面形、半面形、フード形がある。
- ④ 全面形は専用の視力矯正用めがねを使用できるものがある。半面形、フード形は一般の視力矯正用めがねを使用できる。

(2) 使用上の注意事項

- ① フード形は有害ガスが発生する環境や酸素濃度が18%未満の酸素欠乏環境では使用できない。
- ② 供給される空気は、石綿粉じんを含まない呼吸に適した清浄な空気でなければならない。一定流量形エアラインマスクを使用するときは、マスク専用清浄空気供給装置やマスク用空気清浄装置等を使用する。送風機形ホースマスクは、電動送風機等を作業場の中に置かず、作業場の外部に置かなければならない。
- ③ 一定流量形エアラインマスクは、ホースにつまづく転倒災害の防止やホースの破損を防ぐため、余分なホースはホースリールに巻き取ることが望ましい。
- ④ 全面形、半面形を使用するときは、装着の都度、フィットテストを行うこと。
- ⑤ 一定流量形エアラインマスクで高熱下作業を行う場合は、圧縮空気等を利用した冷却装置を併用することが望ましい。

(3) 使用前点検

- ① 石綿粉じんを含まない呼吸に適した正常な空気が供給されること。
- ② 排気弁や排気弁座に亀裂、変形、ひび割れ、老化によるべとつき等の破損、汚れ、異物等の付着がないこと。
- ③ 面体各部・ホース等に亀裂、変形、ひび割れ等の破損がないこと。
- ④ ホースは亀裂、変形、キズ、著しい汚れ、べとつき等がないこと。

⑤ しめひもは十分に弾力があり伸びきっていないこと。



(a)



(b)

写真Ⅷ－１ 全面形電動ファン付き呼吸用保護具の例[†]



(a)



(b)

写真Ⅷ－２ 半面形電動ファン付き呼吸用保護具の例[†]



写真Ⅷ－３
フード形の電動ファン付き
呼吸用保護具の例[†]



写真Ⅷ－４
半面形電動ファン付き呼吸用
保護具(ゴグル併用)の例



写真Ⅷ－５
半面形電動ファン付き呼吸用
保護具(専用フード併用)の例

[†]参考 石綿技術指針対応版 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)



写真Ⅷ－６
全面形のプレッシャデマンド形
エアラインマスクの例[†]



写真Ⅷ－７
全面形の電動送風機形ホース
マスクの例



写真Ⅷ－８
全面形のプレッシャデマンド形
複合式エアラインマスクの例



写真Ⅷ－９ マスク専用清浄空気供給装置の例[†]



写真Ⅷ－１０ マスク用空気清浄装置の例[†]

[†] 参考 石綿技術指針対応版 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）

5. 取替え式防じんマスク（国家検定合格品）

(1) 性能・特徴

- ① 取替え式防じんマスクは、作業環境中の石綿粉じんをろ過材（フィルタ）によって捕集し、着用者が清浄な空気を吸入できるマスクで、ろ過材（フィルタ）、排気弁等を交換して、さらに使用を続けることができる方式の呼吸用保護具である。
- ② 面体の種類は全面形、半面形がある。全面形の取替え式防じんマスク（RS3・RL3）と半面形の取替え式防じんマスク（RS3・RL3）の粒子捕集効率は、99.9%以上であり、取替え式防じんマスク（RS2・RL2）の粒子捕集効率は、95.0%以上である。RL2・RL3の防じんマスクは、オイルミスト等にも有効である。
- ③ 全面形の防じんマスクは眼の保護もできる。
- ④ 全面形は専用の視力矯正用めがねを使用できるものがある。

(2) 使用上の注意事項

- ① 有害ガスが発生する環境や、酸素濃度が18%未満の酸素欠乏環境では使用できない。
- ② 面体内が陰圧になるので、面体と顔面との気密の状態が悪いと、石綿粉じんを吸入してしまうおそれがある。マスクを装着したら、必ずフィットテストを行い、面体と顔面の気密性を確認する。
- ③ 厚生労働省の「防じんマスクの規格」に基づく国家検定に合格した取替え式防じんマスクを使用する。石綿等の除去作業では、使い捨て式防じんマスクは使用してはならない。
- ④ ろ過材（フィルタ）は毎日交換するか、使用中に息苦しくなったら、新しいろ過材（フィルタ）に交換する。
- ⑤ 面体と顔面の気密性が損なわれるので、タオル等を当てた上から防じんマスクを装着することや、メリヤスカバーを接顔部に取り付けて使用してはならない。
- ⑥ 半面形の防じんマスクを使用するときは、保護めがね（ゴグル形）を併用する。
- ⑦ オイルミスト等が存在するときは、DOP粒子による試験に合格したRL3、RL2の取替え式防じんマスクを使用する。
- ⑧ 捕集した石綿粉じんが飛散するので、ろ過材（フィルタ）は、作業場外へ持ち出してはならない。
- ⑨ 面体と顔の密着性をよくするため、ひげをそること。



写真Ⅷ-11
全面形の取替え式防じん
マスク (RL3) の例[†]



(a)



(b)

写真Ⅷ-12 半面形の取替え式防じんマスク (RL3) の例[†]



(a)



(b)

写真Ⅷ-13 半面形の取替え式防じんマスク (RL2) の例[†]

[†] 参考 石綿技術指針対応版 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)

石綿を取り扱う作業に使用する保護具

○は使用できる保護具

	除去対象製品	除去等工法	呼吸用保護具の種類				保護衣等の種類		
			区分①	区分②	区分③	区分④	保護衣	作業衣	
レベル1	吹付け材 ・吹付けアスベスト ・アスベスト含有吹付けロックウール	・掻き落とし、破碎 ・切断、穿孔、研磨	○						
		・封じ込め ・囲い込み（破碎・切断・穿孔・研磨を伴うもの）	○				○		
		・グローブバッグ	○	○	○				
		・囲い込み（破碎・切断・穿孔・研磨を伴わないもの）	○	○	○		○	○	
		・その他特殊工法	粉じんの飛散等の実情に応じて個別に判断する						
レベル2	耐火被覆材 ・アスベスト耐火被覆板 ・アスベスト含有けい酸カルシウム板2種 ・アスベスト含有耐火被覆塗り材	・切断、穿孔、研磨等を伴う除去作業	○				○		
		・グローブバッグ	○	○	○		○	○	
		・封じ込め ・囲い込み（破碎・切断・穿孔・研磨を伴うもの）	○				○		
		・囲い込み（破碎・切断・穿孔・研磨を伴わないもの）	○	○	○	○	○	○	
		・特殊工法	粉じんの飛散等の実情に応じて個別に判断する						
	断熱材	屋根用折版アスベスト断熱材	・切断、穿孔、研磨等を伴う除去作業	○				○	
			・封じ込め ・囲い込み（破碎・切断・穿孔・研磨を伴うもの）	○				○	
			・囲い込み（破碎・切断・穿孔・研磨を伴わないもの）	○	○	○	○	○	○
			・特殊工法	粉じんの飛散等の実情に応じて個別に判断する					
		煙突アスベスト断熱材	・切断、穿孔、研磨等を伴う除去作業	○				○	
	・特殊工法	粉じんの飛散等の実情に応じて個別に判断する							
保温材	・アスベスト保温材 ・けいそう土保温材 ・パーライト保温材 ・けい酸カルシウム保温材 ・水練り保温材	・切断、穿孔、研磨等の作業を伴う場合	○				○		
		・グローブバッグ	○	○	○				
		・切断等の作業を伴わない場合：原形のままの取り外し					○	○	
		・非アスベスト部での切断	○	○	○				
レベル3	成形板 ・アスベスト含有スレート ・アスベスト含有サイディング ・アスベスト含有岩綿吸音板 ・アスベスト含有ビニール床タイル	・切断、穿孔、研磨等を伴う除去作業	○	○	○				
		・原形のままの取り外し	○	○	○	○			
その他		アスベスト取り扱い準備作業及び後始末作業 ・準備作業、隔離養生 ・足場の組立・解体等 ・清掃、片付け	○						
		隔離空間の構築・解体及び内部での作業 隔離空間外側での作業	○	○	○	○	○	○	

- (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、吹き付けられたアスベスト等を除去する作業に伴う一連の作業が含まれるため、たとえば、隔離された作業場所における、現場監督に係る作業、除去したアスベスト等を袋等に入れる作業についても同様の措置が必要である。
2. 隔離された作業場所で足場の変更または解体作業においても、粉じん飛散防止処理剤の吹き付け、粉じん飛散抑制剤の散布、十分な換気等を行った後が望ましいが、その場合にあってはアスベスト等の粉じん量に見合った保護具の使用が必要である。

(出所) 石綿技術指針対応版 石綿粉じんへのばく露防止マニュアル（一部改変）

関係通達・参考図書

- 労働安全衛生法の一部を改正する法律(平成 26 年 6 月 25 日公布)
- 電動ファン付呼吸用保護具の規格(平成 26 年 11 月 28 日 厚生労働省告示第 455 号)
- 労働安全衛生法施行令等の一部を改正する政令等の施行について(平成 26 年 11 月 28 日 基発 1128 第 7 号)
- 電動ファン付呼吸用保護具の規格の適用等について(平成 26 年 11 月 28 日基発 1128 第 12 号)
- 電動ファン付呼吸用保護具等の型式の取扱いについて(平成 26 年 11 月 28 日基発 1128 第 16 号)

- 石綿技術指針対応版 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、平成24年12月22日）
- JIS T 8153:2002「送気マスク」

付録Ⅸ. 大規模工事における石綿飛散漏洩防止手法

現在、石綿飛散漏洩防止対策に使用されている集じん・排気装置は50m³/min程度の小型機が多く、隔離空間も可能な限り小さく設定することが推奨されている。一方、今後増加が見込まれる老朽化した焼却炉や火力発電所、大型倉庫の解体等では隔離空間の細分化が困難となることから、規模の大型化に適した石綿飛散漏洩防止対策が必要となる。

そのため、本項では大規模工事の際に使用する大型集じん・排気装置による石綿飛散漏洩防止手法を示す。

1. 集じん・排気装置の選定

大規模工事では隔離空間の大容量化が見込まれるため、大空間を負圧化する能力を有する集じん・排気装置が必要となる。そのため、大型集じん・排気装置としては大きな動力（三相200V/400V）で稼働するもの、且つ、フィルタ通気圧力損失やダクト抵抗による風量低下を考慮し定格全圧が2～3kPa程度のものを使用すること。



写真Ⅸ－1 大型集じん・排気装置の例（定格風量1,800m³/分）

表Ⅸ－1 大型集じん・排気装置主要諸元の例

定格風量	～1,800m ³ /分	～2,400m ³ /分	～3,000m ³ /分
定格全圧	1.96kPa	1.96kPa	1.96kPa
電圧	400/440V	400/440V	400/440V
動力	55kW×2（110kW）	80kW×2（160kW）	110kW×2（220kW）
捕集効率	0.3μm×99.97%以上		

2. 使用フィルタの検討

大型集じん・排気装置は作業場外部に設置するため、工事期間中にフィルタ交換の必要ない自動クリーニング機構を有するものを使用すること。また、大型集じん・排気装置に使用する

フィルタは石綿の漏洩がないよう HEPA フィルタと同等の捕集効率（定格風量で粒径が $0.3\mu\text{m}$ の粒子に対して 99.97%以上の粒子捕集効率）が必要となるため、公益社団法人日本空気清浄協会等の公的機関で性能が確認されたものを使用すること。なお、JIS Z 8122 で定義されている「初期圧力損失が 245Pa 以下の性能を持つエアフィルタ」については使い捨てフィルタの定義であるため、フィルタ自動再生式のプリーツフィルタを使用するときはこの限りではない。



写真区-2 プリーツ成形フィルタの例

写真区-3 フィルタ自動再生状況

3. 所要換気量の検討

(1) 作業場の気積からの所要換気量計算

集じん・排気装置の能力は、隔離空間を負圧に保つため作業場の気積の空気を 1 時間に 4 回以上換気できる風量に設定する。なお、作業場の気積は隔離空間内の撤去する構造物を含まない容積として計算すること。

$$\text{換気風量 (m}^3\text{/分)} \geq \frac{\text{作業場の気積 (床面積} \times \text{高さ) (m}^3\text{)} \times 4 \text{ 回}}{60 \text{ 分}}$$

(2) ディーゼル機関からの所要換気量計算

大規模工事ではディーゼル機関を搭載した重機を使用するケースも考慮する必要がある。隔離空間でディーゼル機関を使用する場合、その排出ガス中に含まれる窒素酸化物 (NO_x) を作業員保護の観点より許容濃度である 25ppm 以下に希釈する必要がある。なお、ディーゼル機関から排出される有害ガスに対する所要換気量は、《新版 ずい道等建設工事における換気技術指針》を参考に下式により算出する。

$$Q = H \times q \times \alpha$$

Q：所要換気量（m³/分）

H：使用機械の出力（kW）

q：実出力当たりの換気量（m³/分・kW）

α：負荷率

表区-2 実出力当たりの換気量及び負荷率

実出力当たりの換気量 q (m ³ /分・kW)						負荷率 α
排出ガス規制 出力区分 P (kW)	①排出ガス対策型建設機械 ②道路運送車両法（ディーゼル特殊自動車）排出ガス規制適合車 ③オフロード法排出ガス規制適合車					
ディーゼル機関	①第1次基準	①第2次基準 ②H15年規制	①第3次基準 ②③H18年規制	②③H23年規制		
搭載機械の種別	30 ≤ P < 272	75 ≤ P < 560	75 ≤ P < 560	75 ≤ P < 130	130 ≤ P < 560	
ショベル系	4.9	3.2	1.9	1.8	1.1	0.5
ダンプ系(坑内用)	4.9	3.2	1.9	1.8	1.1	0.25
排出ガス規制	道路運送車両法（ディーゼル重量車） 排出ガス規制適合車					負荷率 α
ディーゼル機関	H9年規制	H15年規制	H17年規制	H21年規制		
搭載機械の種別	2.5t < GVW		3.5t < GVW			
ダンプ系(普通)	2.4	1.8	1.1	0.6		0.2
その他機械	2.4	1.8	1.1	0.6		0.2

※新版ずい道等建設工事における換気技術指針（建設業労働災害防止協会）p. 110 抜粋

(3) 所要換気量の決定

ここでは（1）作業場の気積からの所要換気量と（2）ディーゼル機関からの所要換気量を比較し、より大きい値を所要換気量とする。

4. 効果的な換気の検討

(1) 安定した負圧の確保

大規模工事では屋外にセキュリティーゾーンを設けることが多いため、吹込み、吹き戻しによる石綿の外部への漏洩が起こらないよう、セキュリティーゾーンと隔離空間を2重扉型のエアシャワールーム等で遮断し、隔離空間内の負圧(-20~-40Pa程度)を安定的に確保すること。また、作業員の入退出の多い現場では入退出時に渋滞を引き起こさないようエアシャワーは作業人数に応じ複数台設置すること。



写真区-4 エアシャワールーム（2重扉）の例

（2）給気口の設置

セキュリティーゾーンと隔離空間の間をエアシャワールームで遮断することにより隔離空間内の空気の流れを阻害することになる。そのため、内部の空気を効率的に排出できるよう集じん・排気装置と対角線上の位置に給気口を設置し、プッシュプル換気を行うこと。また、負圧を安定して保つため、給気口には開閉可能なもの（風圧式シャッター、電動式有圧換気用シャッター等）を使用すること。

5. 保守・管理

（1）出口粉じん濃度の測定

大型集じん・排気装置を使用する際は、設置完了後試運転を行いフィルタの劣化や損傷がないことを確認するため、粉じん相対濃度計（デジタル粉じん計）やパーティクルカウンターにより出口粉じん濃度を測定し、性能を確認すること。

測定は作業中に定期的実施するが、リアルタイム連続監視測定を行うことが望ましい。

（2）撤去時の注意

工事終了後のダクトの解体は石綿飛散漏洩防止の観点から次の手順にて行うこと。

- ①隔離空間内部からダクト内部を HEPA フィルタ付高性能真空掃除機または濡れウエス等で十分に清掃し、粉じん飛散防止処理剤等によりダクト内の固定化を図る。
- ②集じん・排気装置をインバータ制御により低速運転した状態で隔離空間との接続部を取り外す。
- ③集じん・排気装置をインバータ制御により低速運転した状態で集じん・排気装置よりダクトを取り外した後、集じん・排気装置の運搬中の粉じんの漏洩を予防するため確実な密閉化を行うこと。ダクトはスクラップとして廃棄する。



写真区－5 吸込ダクト内部（φ1,300）の例

（3）集じん・排気装置の清掃・整備

大型集じん・排気装置は作業場外部に設置し隔離空間の換気を行うため、粉じんはフィルタ室内のみに堆積付着することになる。そのため、フィルタ室内の清掃は石綿飛散漏洩防止のため、メーカー等が保有する除染ブースで行うことが望ましい。除染ブースには密閉された室内空間を負圧に保つと同時に除染メンテナンス作業で発生する粉じんを吸引・清浄化できる HEPA フィルタ付集じん・排気装置を備える必要がある。

なお、除染ブース内にて石綿等の粉じんを清掃する際は、次の手順にて行う。

- ①粉じん排出箇所を隔離養生し、小型の集じん・排気装置を使用し飛散漏洩防止を図る。
- ②作業者は電動ファン付き呼吸用保護具やプレッシャデマンド形エアラインマスク等レベル1に準じた保護具を着用し、バキューム等の粉じん回収装置にて石綿等の粉じんを飛散させないよう回収を行う。
- ③回収した石綿等の粉じんや養生に使用したシート等は適正に処分する。



写真区－6 除染ブースの例

改訂履歴

- | | | |
|--------|------------|--|
| 1.01 版 | H25. 4. 10 | 誤字等の修正及びわかりやすく表現を見直し。 |
| 1.02 版 | H25. 4. 22 | 誤字等の修正及びわかりやすく表現を見直し。 |
| 1.03 版 | H26. 1. 31 | 平成 25 年度石綿含有建築物の事前調査を行う中小規模事業者の能力向上支援事業 実験検討結果から得られた知見を新たに追加。 |
| 1.04 版 | H26. 3. 18 | 平成 25 年度石綿含有建築物の事前調査を行う中小規模事業者の能力向上支援事業 実験検討結果・実験等から得られた知見を新たに追加。 |
| 2.00 版 | H26. 5. 16 | 平成 26 年 3 月に公表された建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針（技術上の指針公示第 21 号）に併せて表題及び内容を改定。 |
| 2.01 版 | H26. 7. 4 | P. 35 に煙突内の石綿含有断熱材等除去に関する留意を追加 |
| 2.02 版 | H27. 3. 31 | 平成 26 年度「「建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」に基づく石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」改訂に係る検討会により改訂 |
| 2.03 版 | H28. 3. 31 | 平成 27 年度「「建築物等の解体等の作業及び労働者が石綿等にばく露するおそれがある建築物等における業務での労働者の石綿ばく露防止に関する技術上の指針」に基づく石綿飛散漏洩防止対策徹底マニュアル」改訂に係る検討会により改訂 |