

3.7 石綿飛散防止対策の概要

特定建築材料の中で、吹付け材の除去は大半が掻き落としによって行われ、作業手順もおよそ確立されている。それに対し断熱材、保温材、耐火被覆材を除去する場合や、特定建築材料を囲い込み及び封じ込め処理する場合、建材の使用状況や形状に応じた多様な方法が実施されており、それぞれの方法により石綿飛散防止対策は異なってくる。そのため、以下に 3.8 特定建築材料を掻き落とし、切断又は破砕により除去する方法、3.9 掻き落とし、切断又は破砕を行わず除去する方法、3.10 封じ込め・囲い込み、3.11 特殊工法、3.12 特定建築材料以外の石綿含有成形板を除去する方法に分けて石綿飛散防止対策を記述する。表 3.18 に、その概要の一覧表を示す。

表 3.18 大気汚染防止法関連事項一覧

本文記述箇所	3.8	3.11.1	3.8 3.11.3	3.11.1	3.11.2	3.9.1	3.9.2	3.10	3.12
工 法	掻き落とし、切断、破砕による除去					掻き落とし、切断、破砕によらない除去		封じ込め、 囲い込み ¹⁾	
特定建築材料	吹付け材		断熱材、保温材、耐火被覆材		屋根用折版裏断熱	断熱材、保温材、耐火被覆材	配管保温材	吹付け材、断熱材、保温材、耐火材、被覆材	その他の石綿含有成形板
除去方法	作業場内隔離	特殊工法(例 グローブバッグの場合 ⁴⁾)	作業場内隔離	特殊工法(例 グローブバッグの場合 ⁴⁾)	断熱材を折版に付けたままの除去	材料の原形のまま取り外す	非石綿部での切断による除去 ¹⁾		原則として手払し
事前調査	要	(要)	要	(要)	要	要	要	要	要
特定粉じん排出等作業届出	要	(要)	要	(要)	要	要	通常不要	通常要	不要
事前調査結果の掲示	要	(要)	要	(要)	要	要	要	要	要
作業実施の掲示	要	(要)	要	(要)	要	要	要	要	要
隔 離	シート	(グローブバッグ)	シート	(グローブバッグ)	床・壁養生 ³⁾	不要	不要	必要に応じて	不要
前室設置	要	(不要)	要	(不要)	不要 ²⁾	不要	不要	必要に応じて	不要
負圧除じん	要	(高性能真空掃除機による除じん)	要	(高性能真空掃除機による除じん)	不要 ²⁾	不要	不要	必要に応じて	不要
湿潤化	薬液等を使用	(薬液等を使用)	薬液等を使用	(薬液等を使用)	薬液等を使用	薬液等を使用	通常不要	必要に応じて	要
清 掃	要	(要)	要	(要)	要	要	通常不要	要	要

- 1) 石綿含有建材に接触せず、振動等による石綿の飛散のおそれがない場合には大気汚染防止法の対象外。(3章3.10.3に例示)
- 2) 劣化の度合いにより、隔離・前室設置・集じん・排気を行う。
- 3) 床、壁等の必要な養生。
- 4) グローブバッグは、局所的に使用されるものである。

3.8 特定建築材料を掻き落とし等により除去するときの石綿飛散防止対策

石綿含有吹付け材等の特定建築材料の掻き落とし，切断又は破碎を行って除去する場合は，次により石綿飛散防止対策を行う。

3.8.1 除去作業手順

一般的に，除去を行う作業場全体を隔離して，特定建築材料を掻き落とし，切断又は破碎を行って除去する作業は，**図 3.11** に示す手順で実施する。

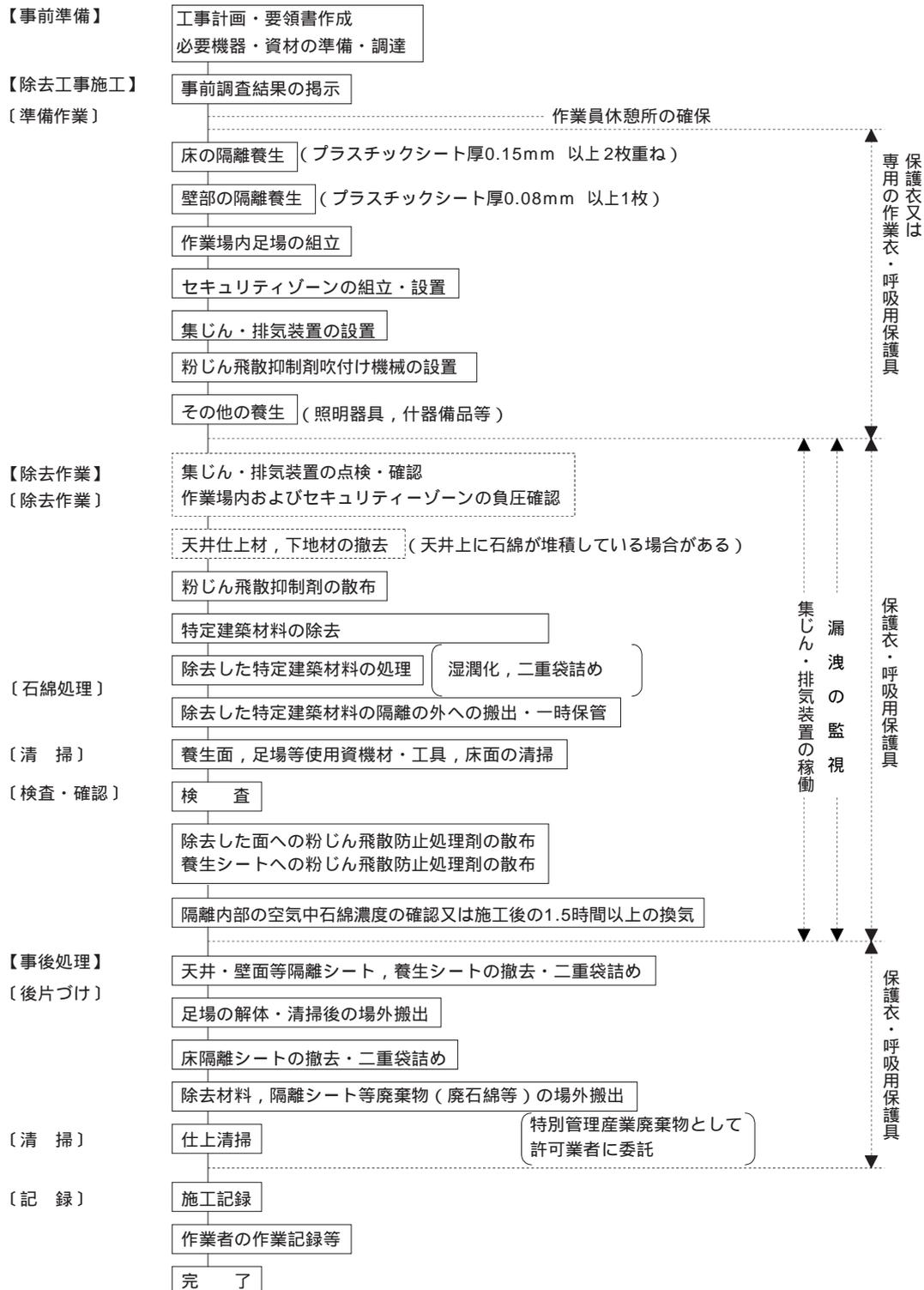


図 3.11 除去作業の手順

3.8.2 除去作業の準備作業における留意事項

施工区画の設定

1) 施工区画の目的

特定建築材料を、掻き落とし、切断又は破砕により除去する作業を行うときは、除去を行う場所（作業場）を他の場所から隔離しなければならない。しかし、直接除去を行う場所を隔離するだけでは、石綿粉じんへのばく露を防止する措置としては不十分な場合もある。例としては、事務所ビルや工場あるいは学校の教室を（日中等）使用しながら順次除去作業を行う場合、通行量の多い空間に接近した場所の除去作業をまとめた期間行う場合等、建物利用者等工事関係者以外の第三者が作業場へ侵入するリスクが高い場合等がある。このような場合、作業場の隔離の外側にさらに区画（以下、「施工区画」という）を設置し、作業場を第三者から隔てるが行われる。

施工区画を設置する目的は、第三者が作業場に立ち入ることを物理的に確実に遮断すること、除去作業に対する安心感の醸成、作業員の休憩場所や作業に使用する資機材のストックヤードもしくは廃棄物の一時保管場所の確保等である。

2) 施工区画の計画

第三者の人数、通行量、第三者が立ち入る場所と作業場との距離、除去作業の工程・工期に応じて、区画の範囲、使用資材、組立方法等の施工区画の計画を行う。計画に際して建築主、建物管理者、テナント利用者、周辺住民等近隣関係者のニーズに配慮することも必要である。

3) 施工区画の組立て方法

建築工事で使用する仮設間仕切方法を状況に応じて工夫する。既製バリケードフェンスの利用、単管や型枠支保工用鋼管サポートを下地に使用し、ブルーシートや不透明な防災シート又はベニヤを張る方法、仮囲い用の万能鋼板の使用、さらには軽量鉄骨下地を組み立て、プラスターボードを張る本設と同程度の仕様とする方法がある。

【参考】施工区画の実施事例

テナントが日中居室を使用する場所で行う除去作業の施工区画例（図 3.12, 3.13）

作業日が不連続で数週間におよぶ場合，施工区画とテナントの使用エリアを区画して，資機材のストックヤードや一時保管場所を確保する。

床面から天井仕上面まで本設間仕切壁と同一仕様の，壁軽鉄下地にプラスターボードを張った仮設間仕切壁を組み立てて区画する。

除去作業を行う場所は狭い範囲を別途隔離して実施する。施工区画への出入りは仮設間仕切壁に設けた仮設扉を使用し，工事をしない期間は扉を施錠閉鎖する。

駐車場ビルを使用しながら行う除去作業の施工区画例（図 3.14 ~ 3.16）

5 階建ての駐車場ビルの各階を 2 分割して施工区画とする。施工区画毎に順次除去作業を進め，施工区画以外は駐車場の使用を可能とする。施工区画の内部に隔離した作業場を設置する。

車路は昇降用 2 車線のうち，1 車線を閉鎖して 1 車線を交互に使用し，走路として使用した 1 車線の上部に吊足場を設置。吊足場上を隔離して除去作業を実施する。

施工区画は単管に防災シートもしくはメッシュシート張りとし，防災シートもしくはメッシュシートの内側にプラスチックシートを使用して作業場の隔離を実施する。



図 3.12 テナントビルの施工区画（内部側）



図 3.13 テナントビルの施工区画（外部側，仮設扉）

学校の教室で行う除去作業の場合の、廊下と作業場の間の小規模の施工区画例

(図3. 17, 3. 18)

学校の教室内の特定建築材料の囲い込み工事を教室毎に順次仕上げながら移動する工事では、工事中の教室への侵入を防止するため、作業場出入口となる教室出入口(引違扉)の外部に施工区画を設置し、仮設出入口を二重に設けて、作業場と廊下を遮断する。なお、学校施設等においては、石綿対策工事の内容等について、児童生徒や教職員等に対しても十分説明を行うとともに、工事内容によっては、児童生徒等の在校時には作業を行わない等、児童生徒等の安全対策に万全を期する必要がある。

除去作業実施の掲示等の情報開示・説明

近隣住民及び作業従事者等工事関係者に対し、法令に定められた事前調査結果及び作業に係る情報を適切に開示する。

1) 大気汚染防止法に基づく事前調査結果の掲示(法第18条17第4項)

解体等工事を行うときは、事前調査結果その他施行規則に定める事項を公衆の見やすい場所に掲示しなければならない。この掲示は、事前調査の結果、特定建築材料が使用されていない(特定工事に該当しない)場合においても掲示が求められているので、注意が必要である。

2) 大気汚染防止法施行規則に基づく、特定粉じん排出等作業の実施の掲示(施行規則16条の4第1号)

特定粉じん排出等作業を行うときは、掲示板を設置しなければならない(施行規則16条の4第1号) 掲示板は近隣住民からも見やすい場所へ掲げる。

敷地境界の塀、建物外部、もしくは施工区画の出入口付近等、見やすい位置に掲示する。

掲示板には以下の事項を表示する。

- ・特定粉じん排出等作業実施届の届出年月日、届出先、届出者の氏名又は名称(法人の場合は代表者の氏名)、住所
- ・特定粉じん排出等作業の実施期間
- ・特定粉じん排出等作業方法
- ・現場責任者の氏名 連絡場所特定粉じん排出等作業に係る掲示については、他法令等に基づく掲示に追記する形式でもよいとされ、重複する事項を重複して表示する必要はない。

通常は下記2)厚生労働省通達に基づく掲示を兼ねて掲示する(図3. 19)



図 3. 14 駐車場ビルにおける施工区画(車路の両側及び上部吊足場が施工区画)



図 3. 15 同上施工区画の内部側



図 3. 16 同上施工区画(内部側、右外側が車路)



図 3. 17 教室前廊下の施工区画(外部側)



図 3. 18 同左施工区画(内部)

3) 厚生労働省通達に基づく、建築物等の解体等の作業に関するお知らせ掲示（平成 17 年 8 月 2 日付 基安発 0802001 号）(図 3. 19)

労働安全衛生法第88条4項の規定による計画の届出又は石綿障害予防規則第5条の規定による作業の届出の対象となる作業を周知する掲示。

届出の対象外となる石綿除去作業を周知する掲示。

石綿を使用していない建築物の解体等の作業を周知する掲示。

の 3 種類が定められている。

また、都道府県等独自に条例で掲示を義務付ける例もあるので確認が必要である（図3. 20）

4) 石綿障害予防規則（以下石綿則という。）に基づく、石綿等の使用の有無に関する事前調査結果の掲示（石綿則 3 条）

この掲示は規則で規定された作業従事者に対してのみでなく、周辺住民にも見やすい 場所へ掲示する（平成24年5月9日付基発0509第9号）。なお、掲示板の設置以外に、除去作業の着手に当って施工者は、周辺住民やテナント等、関係者に対する不安や疑念を解消するために、地元説明会の開催等を求められることがある。

除去作業を円滑に実施するためには、近隣住民等関係者に対して、除去作業方法、隔離・養生方法及び具体的な作業工程の現地での説明並びに工事実施写真の公開 等を行うことが望ましい。

作業場の隔離

1) 隔離の目的

特定建築材料を掻き落とし、切断又は破砕を行って除去を行う場合は、作業場を隔離する。隔離の目的は、除去作業に伴い発生する石綿粉じんが作業場外部へ飛散・拡散することの防止、及び除去作業に従事する作業員等工事関係者以外の者の立入を遮断することである。



図 3.19 掲示板の実例（大気汚染防止法、労働安全衛生法に基づく掲示）

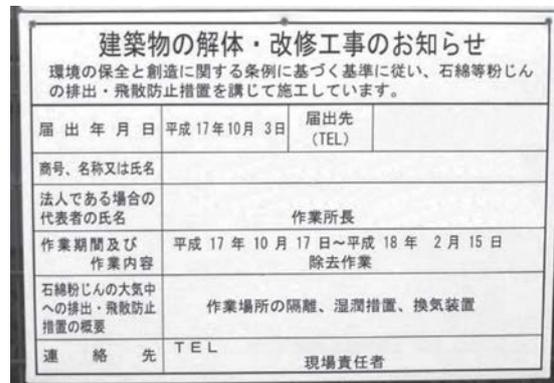


図 3.20 掲示板の実例（県条例に基づく掲示）

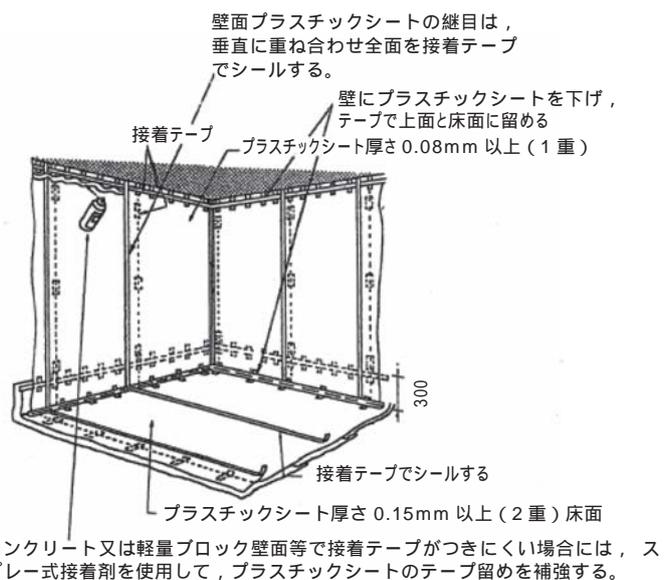


図 3.21 壁面の隔離養生例

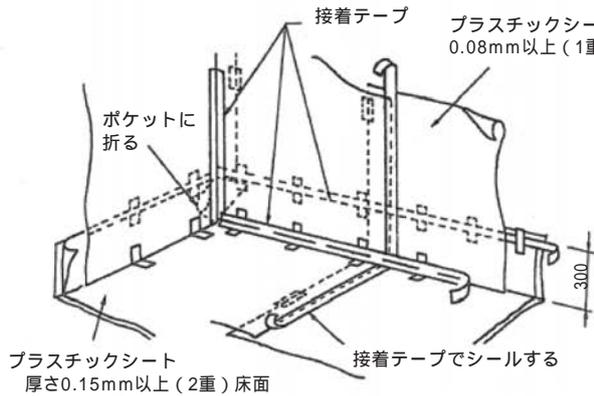


図 3.22 床面の隔離養生例

床面は、厚さ0.15mmのプラスチックシートで端まで覆って、壁にそって30cm折返し、接着テープで留める。他の壁面にも同じように留めて、隅にポケットが出来るようにする。そのポケットを平らにして一方の壁面に押しつけテープで留める。このような袋部の部分は、すべて粉じんが溜まらないように壁に留めておくこと。

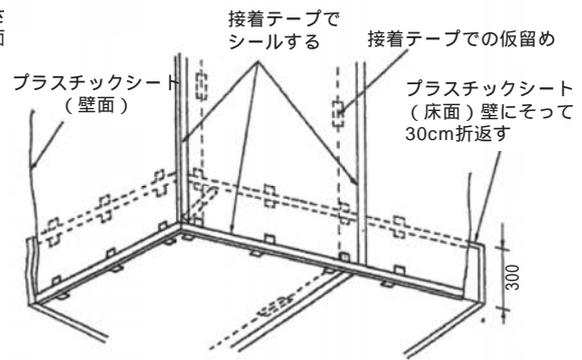


図 3.23 床面の隔離養生例



図 3.24 床面の隔離養生例 (2重張り)

2) 隔離の成立

隔離は、作業場を(3)によるプラスチックシートを用いて作業場所を密閉養生(以下(3)という。)すること、かつ(6)の集じん排気装置を用いて作業場内を作業場外に対して負圧にすることによって成り立つ。

隔離養生が破れ又は作業場内が負圧でなくなれば、作業場内の石綿が漏えいする危険が高まる。

3) 隔離養生の方法

作業場の隔離養生は、プラスチックシートを用いる方法が一般的である(図 3.21 ~ 3.23)

養生に使用するプラスチックシートは、破損防止のため、十分な強度を有するものを使用する。シートの厚さは、壁面に使用する場合 0.08mm 以上、床に使用する場合 0.15mm 以上のものを 2 枚重ねとする(図 3.24 ~ 3.26)

現場監督者が石綿除去作業の施工状況を適宜把握するため、プラスチックシートは透明なものを使用することが望ましい。作業場内への立入は一般的には作業従事者に限られるため、現場監督者が作業の状況を把握することは難しい。透明なプラスチックシートを用いれば隔離外部からでも比較的容易に作業状況を確認できるため、作業の施工管理・安全管理上好ましい。

隔離養生は、外部への石綿の飛散を防止するため、後述する前室(セキュリティゾーン)への出入口以外の扉、窓、換気口、空調吹出口等の石綿を外部へ飛散させるおそれのある個所はすべて目張りをして、室内を密閉する(図 3.27)

具体的な養生方法については、「既存建築物の吹付け石綿飛散防止処理に関する技術指針・同解説2006」(一般財団法人 日本建築センター)等を参考に行う。



図 3.25 壁面の隔離養生例 (作業場内側)

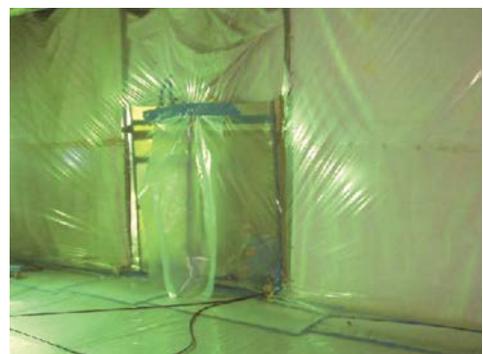


図 3.26 壁面の隔離養生例
(作業場内側 負圧化のため内側へはらんでいる)

4) 隔離養生の計画

作業場の隔離範囲が広いほど、隔離養生の範囲が広がり、作業終了後の片付け、清掃範囲が広がる。

このため粉じんの飛散範囲が広がるとともに外部への飛散のおそれも高まり、また、粉じんが作業後に残存するおそれのある範囲も広がる。また、隔離範囲が広がると作業場内の負圧の維持管理、汚染空気の集じん排気が困難になる。したがって隔離範囲は一般的には、除去対象建材の範囲や作業性の許す限り、狭い方がよい。

設備機械室等、他の場所から独立した室内における、天井面や壁面等を対象とした除去作業を行う場合は、当該室内全体を隔離する。広い面積を有する室内の天井面等の除去作業を行う場合は、作業に適した広さに作業場を分割して、隔離を実施する。分割の基準は、工事行程、除去隔離養生の容易さ、足場等仮設設備の組立範囲、作業従事者等や資機材・廃棄物の移動といった作業動線等を考慮して計画する。例えば工事工程に配慮した場合、夜間工事等 1 日毎に区切って作業を行わなければならないときは、1 日の作業量で隔離範囲を設定する。テナントビルにおいてテナントが入居しながら除去作業を行う場合は、テナントスペースの広さ、業務内容に伴う家具備品等の移動範囲、養生範囲等を考慮した隔離範囲を設定する。テナントの移転や移動の手順にも配慮する。

5) 建物外部への飛散防止措置（外部に面する開口部を隔離養生する場合）

建物外壁に接して隔離を行う場合、ガラス窓があれば、窓を封鎖し、外壁や窓面の内側を隔離して除去作業を行えばよい。ところが直接外部に面して開放された開口部を隔離する場合、例えば自走式の立体駐車場のように、建物外壁の開口部が外気に開放されかつ大きい場合は、通常の隔離養生では風圧によって隔離養生が破損し、石綿が飛散するおそれがある。このような場合、建物外周に足場を組み立て、防音パネルや防災シート、メッシュシートで養生する方法、開口部を防災シートやメッシュシートで封鎖する方法等を実施し、さらに内部の作業場は別途隔離養生を行うとよい。ただし可能な限り、外光を内部に取り入れるよう素材を選択し、組立て方法を工夫すると作業環境が向上する。図 3. 28 ~ 3. 35 及び図 3. 36 ~ 3.38 に、石綿含有吹付け材の除去を伴う、立体駐車場建屋の解体工事における飛散防止措置の事例を 2 例示す。前者は立体駐車場建屋の解体に先行して石綿含有吹付け材を除去する工事であり、解体のための仮設設備（防音パネルを取り付けた外部足場）を設置している。後者は立体駐車場を使用しながら耐火被覆として用いた石綿含有吹付け材を除去し、その後吹付けロックウール耐火被覆を吹き付ける工事の例である。



図 3. 27 窓、換気口の養生例



図 3.28 建屋周囲に設置した，通常の解体工事で使用する防音パネル（枠組足場に取り付け，内部の石綿除去工事を視覚的にも遮断）



図 3.29 外壁開口部の飛散防止養生（既存手すりを活用し，防災シートとベニヤ板を使用して隔離の破損を防止。）



図 3.30 外壁開口部の飛散防止措置（開口部全面に防災シートを張った。詳細は図 3.32）



図 3.31 防災シートの固定詳細（左：足元。単管にベースジャッキを挿入。右：頭部。単管に根太受け金物を挿入）

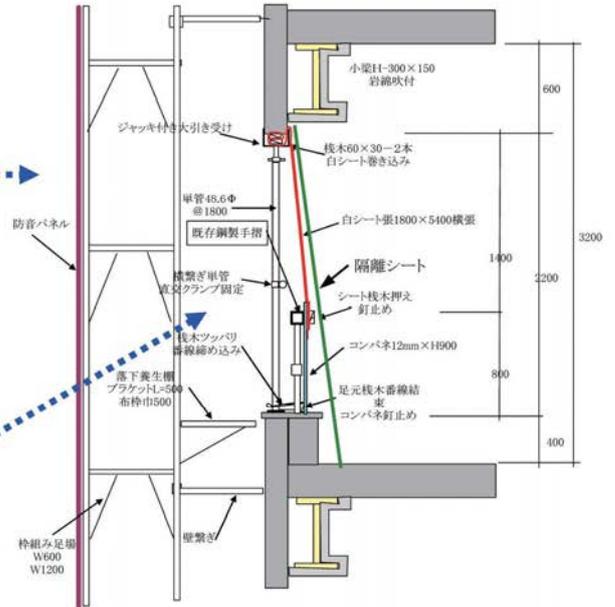


図 3.32 外壁の飛散防止措置（開口部を防災シートで塞ぎ，手すりにベニヤ板を張ったシートの内部側に隔離のプラスチックシートを張る）

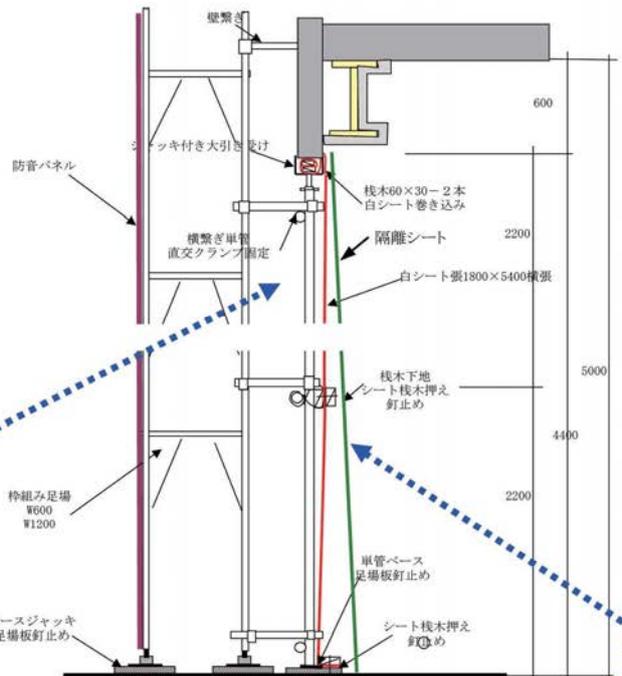


図 3.33 外壁の飛散防止措置（開口部を防災シートで塞ぎ，頭部と脚部及び高さに応じて中間部を固定）



図 3.34 隔離用プラスチックシートの頭部固定方法（下り壁コンクリートにガムテープでシートを貼付け）

図 3.35 開口部の隔離養生（防災シートの内側をプラスチックシートで隔離）



図 3. 36 外壁の飛散防止措置例（外部側にメッシュシート張り，内部側に隔離用プラスチックシート張り）



図 3. 38 外壁の隔離例（ガラスの手前をプラスチックシートで隔離）

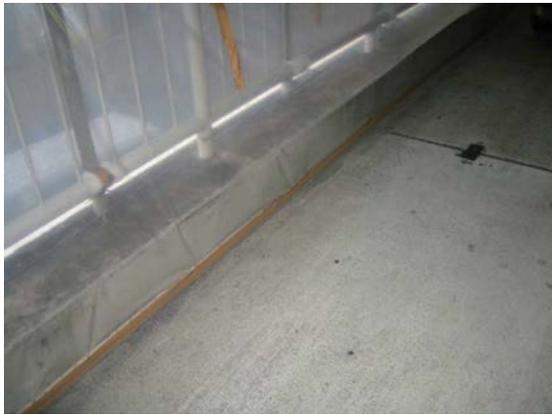


図 3. 37 外壁の飛散防止措置詳細（隔離用プラスチックシート足元固定方法）



図 3. 39 作業場内部の養生例（エレベータ機械：接触防止用に布板敷き，発生熱を放散させる小窓を設置）

作業場内部に残る設備等の石綿粉じんの付着防止養生

作業場内に固定され移動することができない機械設備（エアコン等空調機械，制御盤類，照明器具等），什器備品類等がある場合，石綿が付着しないようプラスチックシートで覆う。なお，作業中に作業者が接触すること等により，プラスチックシートを破損するおそれのある角部は，あらかじめクッション材（ウエス，エアキャップ等の養生材）を用いて覆う等の対策をする。移動可能な家具，事務机，事務用機械等は，原則として作業場外へ搬出する。また，熱を発散する機器類は発散面を部分的に開放し熱を逃がす等の工夫が必要である。エレベータ機械等稼働している機械等は，原則として停止させて除去作業を行うが，やむを得ない場合には，強度を有する仮設機材を用いて除去作業中の接触防止養生を行う（図 3. 39）

前室（セキュリティゾーン）の設置

隔離した作業場への作業者の出入り，資機材及び廃棄物の搬出入を行うため，作業場の出入口に前室（セキュリティゾーン）を設置する。

1) 機能，構成

セキュリティゾーンとは，作業者の出入り，資機材及び廃棄物の搬出入に伴い，石綿が外部へ漏洩することを防ぐために設置するもので，外部から作業場へ向う方向順に，更衣室，洗身室，前室の3室からなる（図 3. 40，3. 41）

2) 使用方法

作業後等、保護衣に石綿粉じんの付着している作業者が作業場の外に出る時、作業場内部で使用した資機材や梱包した石綿含有廃棄物を作業場外へ搬出する時には、セキュリティゾーンの各室を適切に使用しなければならない。

作業者の退場時

作業場からの退場時には、前室で備付の高性能真空掃除機を使用して保護衣等に付着した石綿を吸い取った後、保護衣等を脱衣し廃棄専用のプラスチック袋に入れる（廃棄専用のプラスチック袋に二重梱包し、特別管理産業廃棄物として処分する）

また、保護シューズカバーを外した後の安全靴に石綿が付着して外部に漏出しないよう、靴拭きマットを置いて拭きとるか高性能真空掃除機を使用して吸い取る。

次に呼吸用保護具を着用したまま洗身室へ移動し、エアシャワー（又は温水シャワー）で全身を回転させながら30秒以上洗身し、素肌や衣類、呼吸用保護具に付着している石綿を十分払い落とす後、更衣室へ移動して呼吸用保護具を取り外す。

特に、複数の作業者が退場する休憩時間前や作業終了時等でも、それぞれの作業者がこれらを行うのに十分な時間を確保できるような作業計画を定めておく（図 3.42）



図 3.40 セキュリティゾーン外観

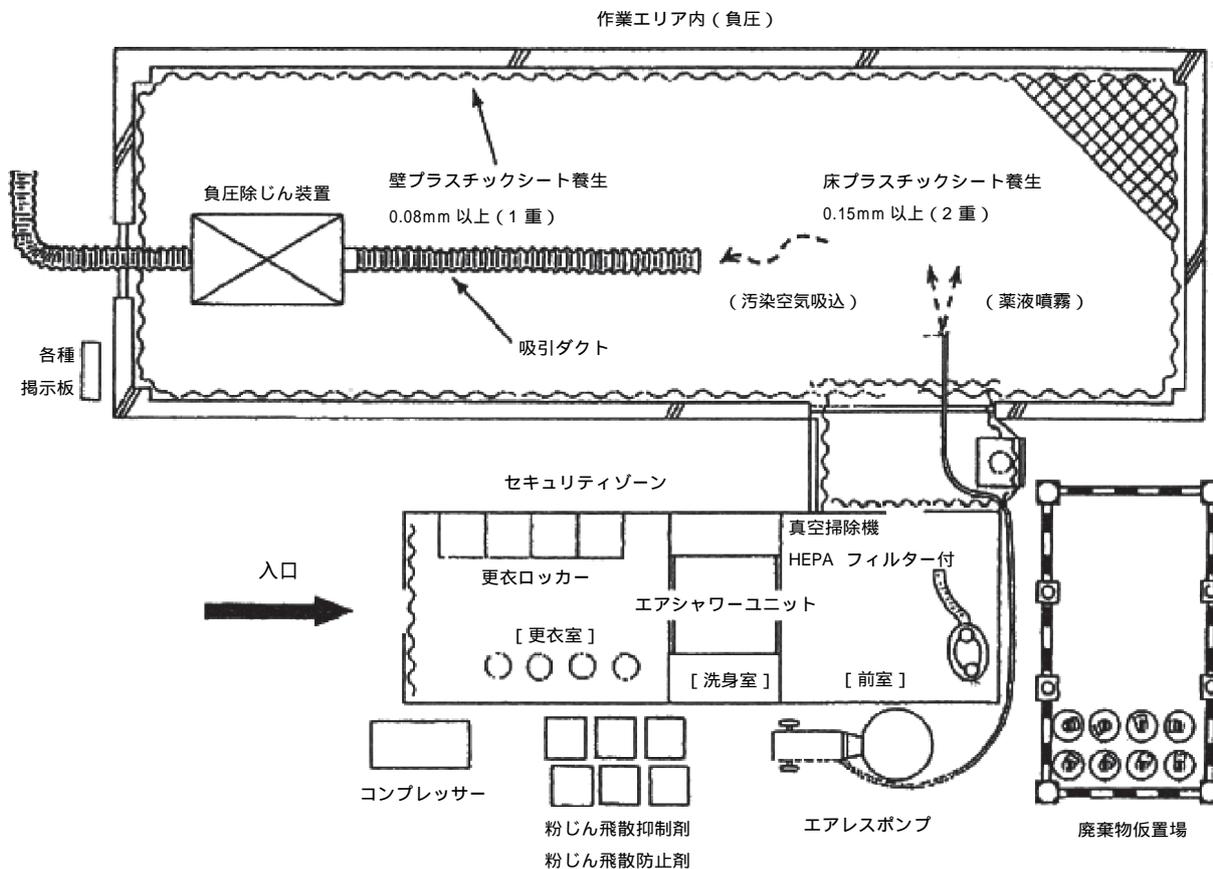


図 3.41 セキュリティゾーン及び除去設備の配置概念図

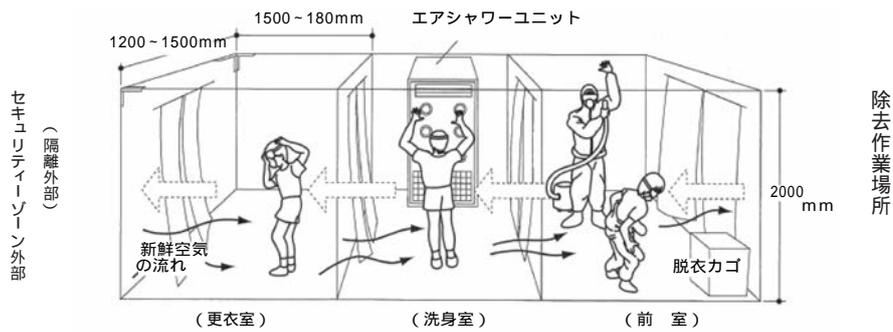


図 3. 42 セキュリティーゾーン使用方法模式図 (退出時)

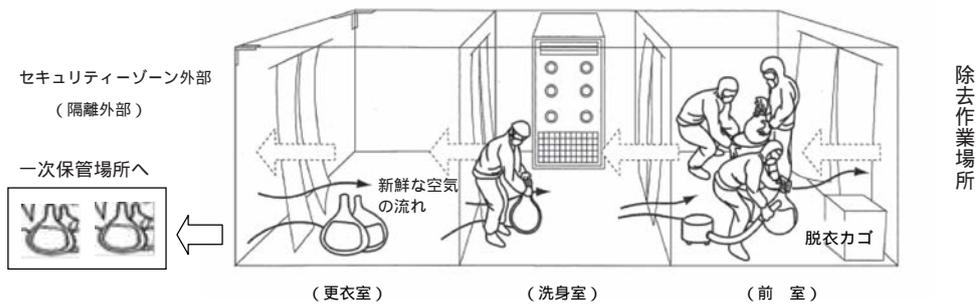


図 3. 43 セキュリティーゾーン使用方法模式図 (廃棄物搬出時)



図 3. 44 セキュリティーゾーン前に設置した石綿障害予防規則に基づく表示及び掲示

石綿含有廃棄物の搬出時

除去した石綿含有廃棄物を、作業場内で一重目の専用袋に入れ、密封する。前室へ持ち込み、袋の表面に付着している石綿を、高性能真空掃除機で吸い取るか、濡れ雑巾等で拭き取った後、二重目の透明袋に入れて密封し、洗身室側の受け手に渡す。洗身室でさらにエアシャワーを当て、更衣室を通過して一時保管場所へ運搬する(図 3. 43)

3) 立入禁止措置及び表示

石綿則においては、隔離された作業場は、除去作業に従事する労働者以外の者の立入りは禁止されており、その旨を表示する(図 3. 44) 石綿則と安衛則には以下の5種類の表示が定められているので、作業者の見やすい場所に掲示する。

- 「石綿等の使用の有無の事前調査結果」表示
- 「工事関係者以外立入禁止」表示
- 「石綿作業主任者の選任・職務」表示

「喫煙・飲食の禁止」表示

「石綿取扱注意事項」表示

この内の事前調査結果表示は作業従事者とともに周辺住民にも見やすい場所に掲示する（ 1）4）を参照）。

4) 屋外に設置する場合の注意

セキュリティゾーンを屋外に設置する場合、セキュリティゾーンと隔離との取合い部の隙間や、セキュリティゾーンの出入り口から強風が吹き込み、吹き戻しにより、作業場内の石綿を外部へ飛散させることがある（図3.45）

この場合は、ジッパ式とする（図3.46）ジッパ式は、セキュリティゾーンを屋外に設置する場合、風によって除去作業場の粉じんを外部へ飛散することを防止する手法であり、新鮮空気の導入はジッパの開き具合によって調節できる。

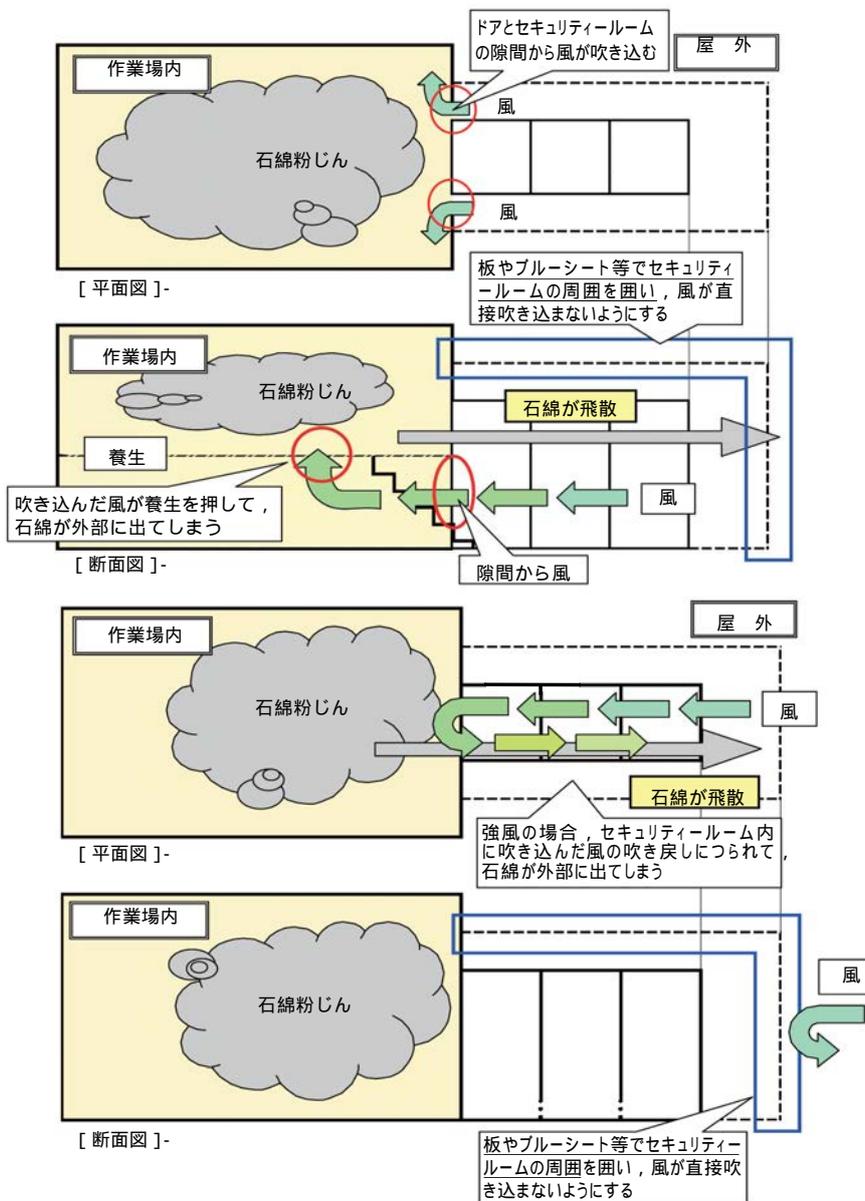


図 3.45 隙間からの風の侵入や強風の吹き戻しによる石綿の飛散事例（断面図は隙間から風が入った場合の石綿飛散と吹き込み防止のシート囲いの例示を併記）

風が強い場合は、セキュリティゾーンの周囲をベニヤ板やシート類で囲い、セキュリティゾーンに直接強風が当たり、吹き込まない構造とする。

5) セキュリティゾーンの外に設ける洗浄設備

セキュリティゾーン内に設ける洗浄設備とは別に、洗眼、洗身又はうがいの設備、更衣設備及び洗濯設備をセキュリティゾーン以外の場所に設ける必要がある。(平成 21 年 2 月 18 日付き基発 0218001)

これらの洗浄設備は施工区画の内部に設けることが望ましい。

集じん・排気装置の設置及び作業場の負圧化

1) 集じん・排気装置の役割

作業場の内部で掻き落とし、切断又は破碎により特定建築材料を除去する場合、高濃度の石綿粉じんが発生し、たとえ作業場が隔離養生されていても、わずかな隙間から隔離養生の外部へ石綿が飛散するおそれがある。集じん・排気装置（負圧除じん装置ともいう。）は、吸引した作業場内の汚染空気を、内部に組み込んだ HEPA フィルタを通過させて石綿粉じんを捕集し、ろ過した空気を外部へ排気することにより作業場内を負圧に維持し、汚染空気の漏洩を防止するとともに、セキュリティゾーンを経由して外部の新鮮空気を作業場内へ送るための装置である。

2) 集じん・排気装置の設置

集じん・排気装置は、集じん装置と排風機（ファン）で構成される（図 3.47）。集じん装置は、一般的に大きな粒子による目詰まりを防止するための 1 次フィルタ、2 次フィルタ及び HEPA フィルタの 3 層のフィルタが組み込まれている。

設置台数

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 ~ - 5 Pa 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。

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

小数点以下切上げ



図 3.46 セキュリティゾーン各室のジッパ式仕切りの例



図 3.47 集じん・排気装置