



壁面アスベスト含有仕上塗材除去 Hi-jet AAC工法

超高圧噴射水 & アスベスト・エア－コントロール工法

Hi-jet AAC工法協会
株式会社 藤林商会



00

はじめに

00-1 株式会社藤林商会について

- 創業 昭和36年4月
- アスベスト処理は30年の実績を持つ。
- 建築物を始め、過去には青函連絡船の除去処理を手がけたこともある。



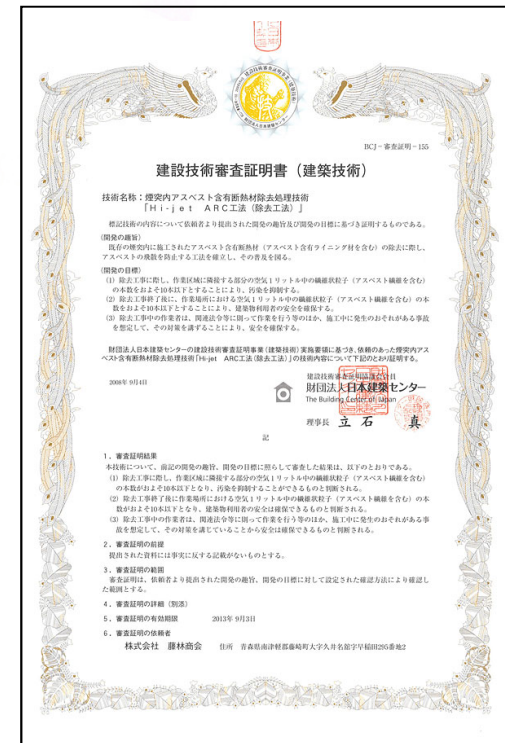
00-1 株式会社藤林商会について

●2008年（更新 2013年）

煙突内アスベスト含有断熱材除去処理技術 【Hi-jet ARC工法】の 建設技術審査証明書を取得

Hi-jet
ARC工法

- ◆ カポスタック
 - ◆ ニューカポスタック
 - ◆ ハイスタック
 - ◆ パールスタック
- を超高圧水で除去処理



関連処理作業

- ① 断熱工事
ウレタンフォーム現場スプレー断熱
- ② 防水工事
東京ドーム内床の防水工事をはじめとするスプレー防水
- ③ 防食工事
下水処理場や浄水場などタンクのスプレー防食
- ④ 廃棄物焼却炉 解体工事
ダイオキシン類の洗浄

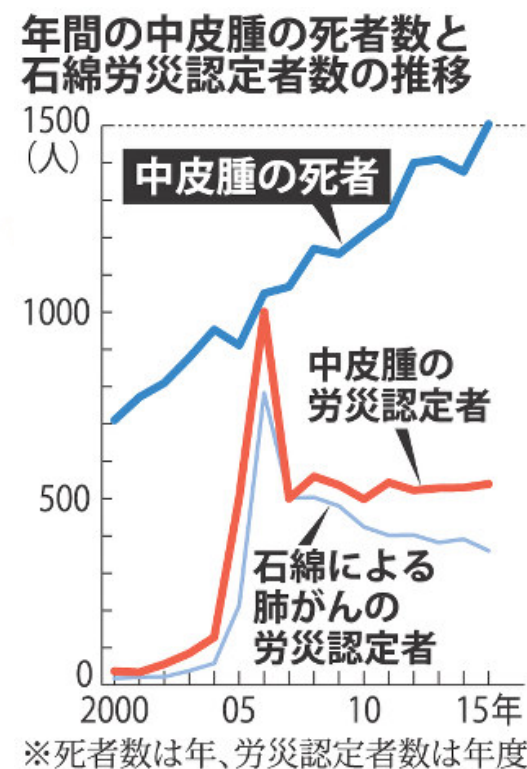
00-2 アスベスト疾患状況等について

中皮腫 死者、初の1500人超え

労災認定者ほぼ横ばい、未救済者が拡大 広がる差

アスベスト被害を示す指標になる重篤ながん中皮腫の年間死者が2015年に初めて1500人を超え、10年前の約1.6倍に増加した。
(厚生労働省の人口動態統計)

一方、労災認定はほとんど増えていない。専門家は「労災として救われない被害者が拡大している」とみている。



出典:毎日新聞 2016年10月7日 <https://mainichi.jp>

00-2 アスベスト疾患状況等について

中皮腫 死者、初の1500人超え

労災認定者ほぼ横ばい、未救済者が拡大 広がる差

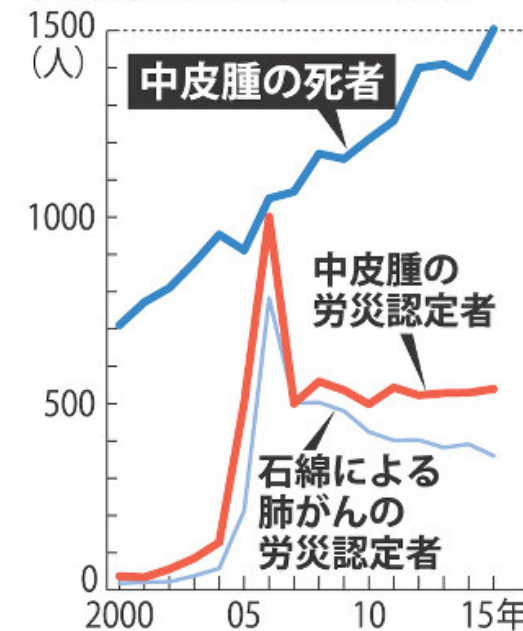
➤アスベストによる肺がん死者は
→年間約3000人(推定)

➤アスベストによる
中皮腫と肺がん死者の合計
→年間約4500人

※患者団体などで行く石綿対策全国連絡会議(東京都江東区)の発表。

アスベストによる肺がん死者の統計はないが、国際専門家会議が中皮腫の2倍発症すると考えていることからの数字。

年間の中皮腫の死者数と石綿労災認定者数の推移

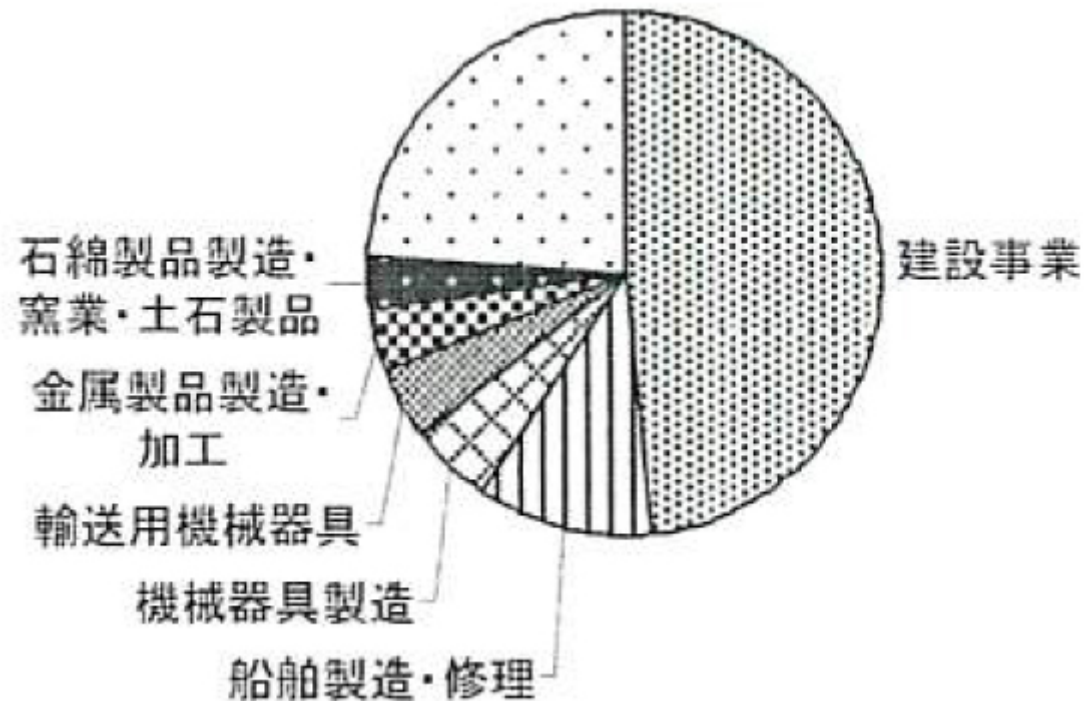


※死者数は年、労災認定者数は年度

出典:毎日新聞 2016年10月7日 <https://mainichi.jp>

00-2 アスベスト疾患状況等について

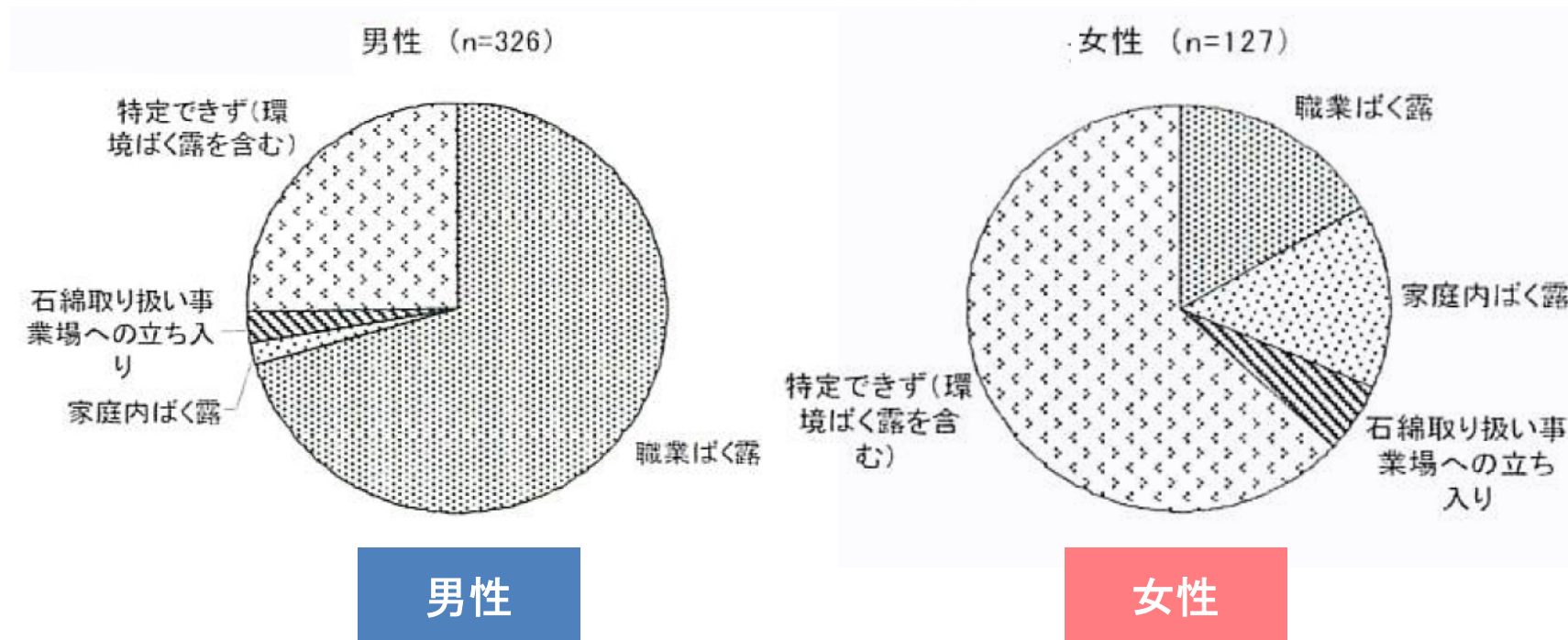
我が国の中皮腫死亡状況 中皮腫の業種別労災認定件数(19年度)



出典:『労働安全衛生総合研究所特別研究報告 森永謙二』

00-2 アスベスト疾患状況等について

石綿救済法における胸膜中皮腫例の 石綿曝露形態



出典:『労働安全衛生総合研究所特別研究報告 森永謙二』

00 株式会社藤林商会について

わたしたち藤林商会は、
「わたしたちの未来のために
適正なアスベスト除去が必要」
だと考えます。

そのためには
アスベスト粉じんの発生源を絶つことが
大切なのです！

01

Hi-jet AAC工法とは

- 工法紹介
- 応用研究発表

01 Hi-jet AAC工法とは

建築用アスベスト含有仕上塗材除去
Hi-jet AAC工法

Hi-jet (超高压噴射水)

ア ス ベ ス ト
A sbestos

エアー
A ir

コントロール
C ontrol

01 Hi-jet AAC工法とは

「国立研究開発法人 建築研究所」 「NSK 日本建築仕上材工業会」 が発表した 処理工法区分「Ⅱ」を基本とした工法

	石綿則条項	大防法条項	解体・改修 (既存塗膜除去)	解体・改修(既存塗膜除去) 石綿用第6包し書き	改修(塗膜洗浄) 石綿関連作業に該当せず
事前調査	3条	18条の17	要	要	要
作業計画	4条	-	要	要	-
届出	5条他	18条の15	要	要	-
事前調査結果掲示	3条	18条の17	要	要	要
その他掲示	15条他	-	要	要	-
隔離(前室・集じん・排気装置)	6条	18条の18則 16条の4	要	不要	-
立入禁止	15条	-	要	要(工法による)	-
湿潤化	13条	-	要	要	-
石綿作業主任者	19条	-	要	要	-
石綿特別教育	27条	-	要	要	-
保護具	14条	-	電動ファン付	粉じんマスクまたは電動ファン付	-
保護衣等	14条	-	保護衣(使い捨て)	専用の作業衣または保護衣	-
作業記録	35条	-	40年保存	40年保存	-
廃棄物		廃掃法	全て特管産廃	除去物は特管産廃・養生材は産廃	除去物無・養生材は産廃
備考(工法区分)			I	II	III

01 Hi-jet AAC工法とは

石綿含有仕上塗材の改修・解体工事における石綿則・大防法・廃掃法の規制

	石綿則条項	大防法条項	解体・改修 (既存塗膜除去)	解体・改修(既存塗膜除去) 石綿則第6但し書き	改修(塗膜洗浄) 石綿関連作業に該当せず
事前調査	3条	18条の17	要	要	要
作業計画	4条	-	要	要	-
届出	5条他	18条の15	要	要	-
事前調査結果揭示	3条	18条の17	要	要	-
その他揭示	15条他	-	要	要	-
隔離(前室・集じん・排気装置)	6条	18条の18則 16条の4	要	不要	-
立入禁止	15条	-	要	要(工法による)	-
湿潤化	13条	-	要	要	-
石綿作業主任者	19条	-	要	要	-
石綿特別教育	27条	-	要	要	-
保護具	14条	-	電動ファン付	粉じんマスクまたは電動ファン付	-
保護衣等	14条	-	保護衣(使い捨て)	専用の作業衣または保護衣	-
作業記録	35条	-	40年保存	40年保存	-
廃棄物	廃掃法		全て特管産廃	除去物は特管産廃・養生材は産廃	除去物無・養生材は産廃
備考(工法区分)			I	II	III

この用件を
満たします

01 Hi-jet AAC工法とは

工法内容① 高湿潤除去

1

- 100MPa以上の超高压水を用いた切削洗淨除去処理

2

3

4

5

6

工法内容② 飛散防止

1

2

3

4

5

6

- 作業区域の隔離密封養生は行わず
最低限の作業区域頂部と両端側部の
遮へいならびに水粉等の飛散養生は
実施する

工法内容③ 汚染水流出防止

1

2

3

4

5

6

- 除去装置等から流れ落ちるアスベスト汚染水の
土壌などへの流出は防水シートで防ぐ
- 防水シートは
作業区域最下床面に敷設する

特許取得済 5879424

工法内容④ 作業区域換気

1

2

3

4

5

6

- ・ 除去作業区域には
集じん排気装置ならびに
給気装置などを設置稼動 **特許申請済**
 - ・ 切削洗浄装置などから時折噴出発生する
水粉にまぎれた粉じんの処理
 - ・ 作業区域の水粉などの視界確保
 - ・ 気流が発生し換気されることによる防暑対策

01 Hi-jet AAC工法とは

工法内容⑤ 汚染水処理

1

2

3

4

5

6

- ・ 切削洗浄汚泥水はバキューム吸引により移送貯留
- ・ 貯留した汚泥水は適正にろ過などの処理※をし、下水道などへ放流
(※HEPAフィルター同等以上)

01 Hi-jet AAC工法とは

工法内容⑥ 客観的データ等を元にした工法

1

- ・ 作業環境測定をはじめとする現場粉じん等データ

2

3

- ・ 作業区域気流や温度測定データ

4

- ・ 排水処理水分析データ

5

- ・ 作業員からの意見徴収

6



02

工事の流れ

02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け

- 可能なら、枠組み足場などへブランクettを設置して作業足場とすることが最良



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

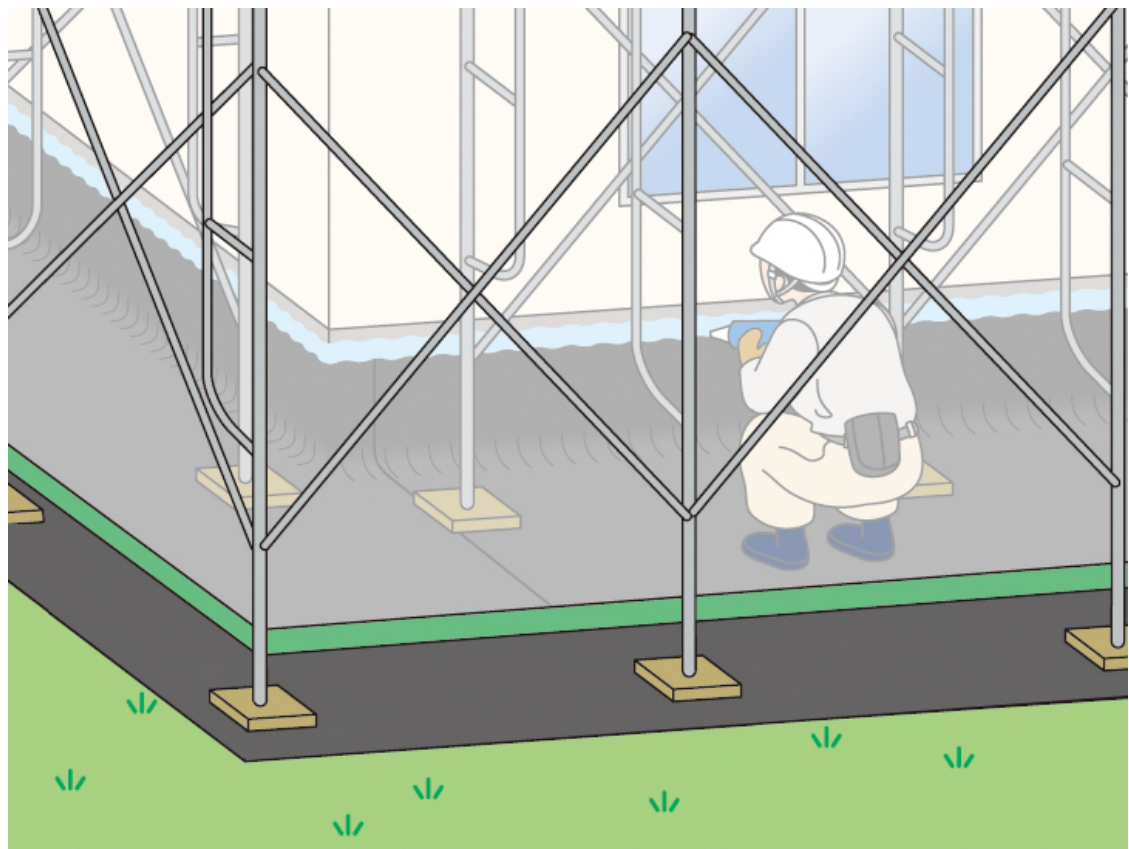
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

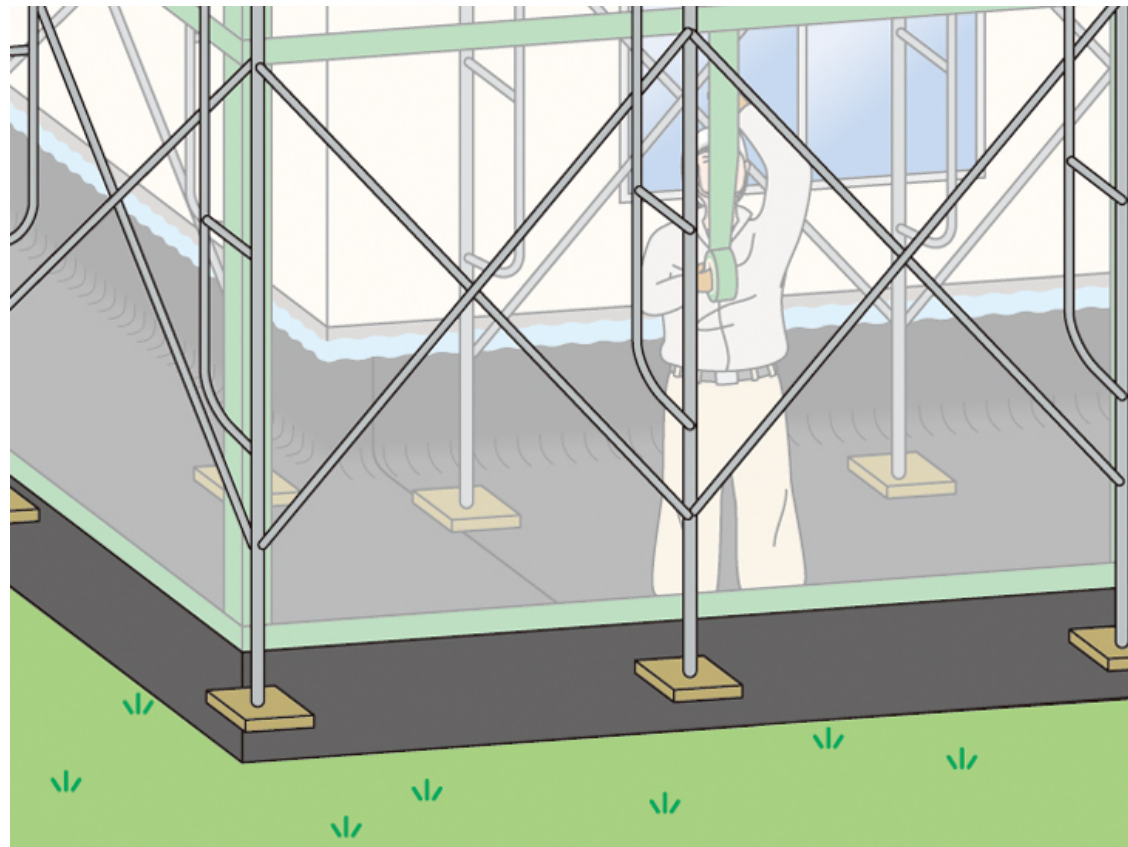
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

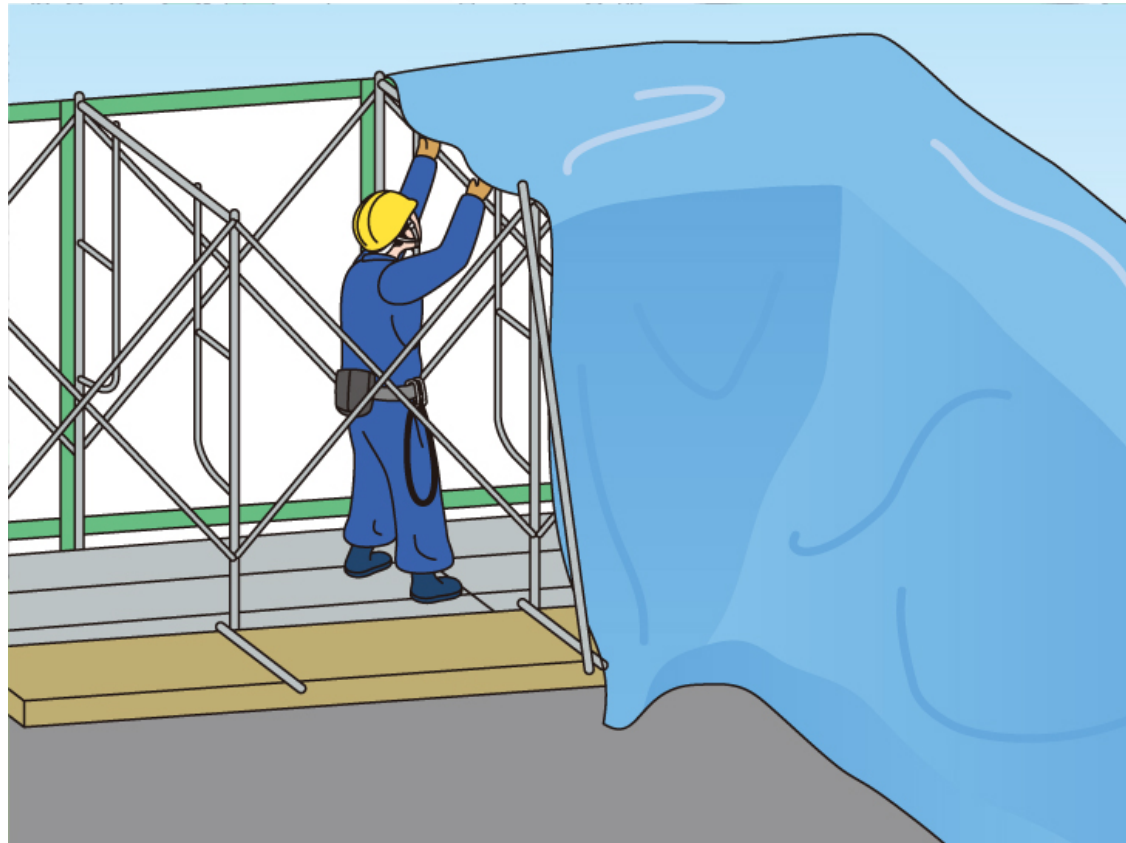
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

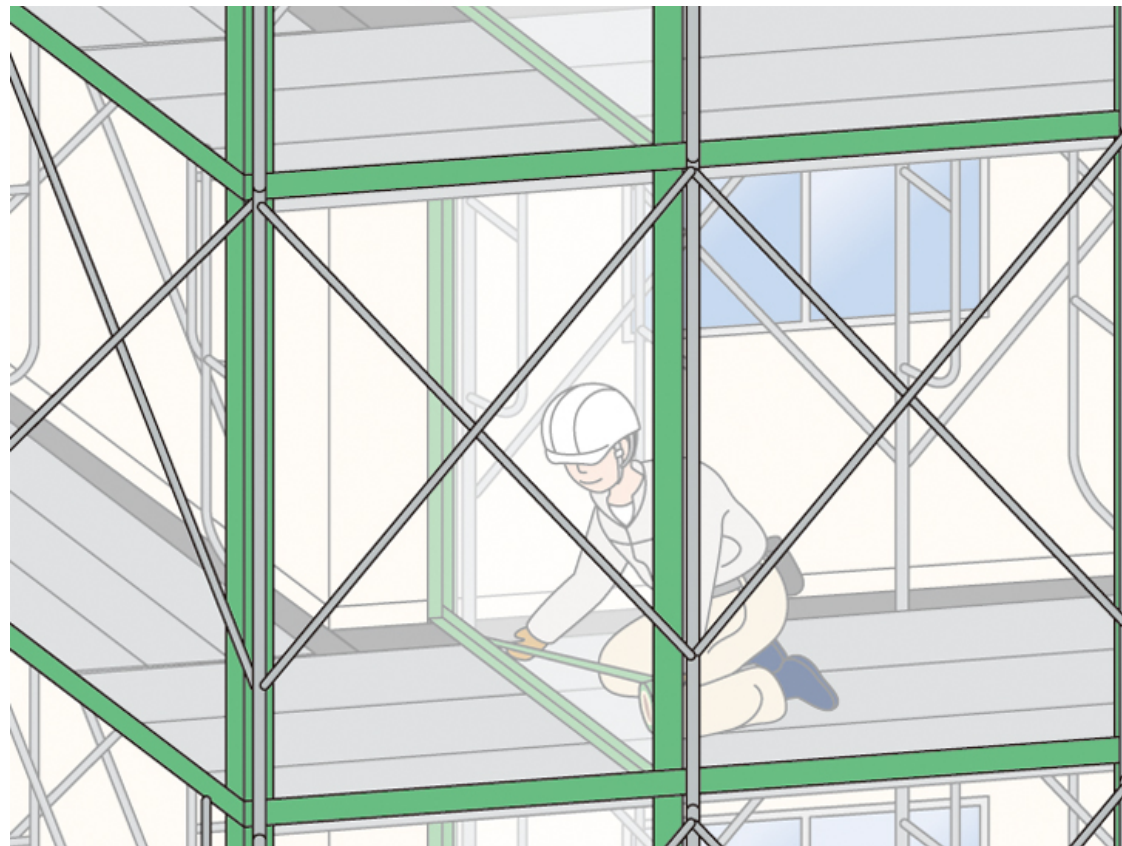
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

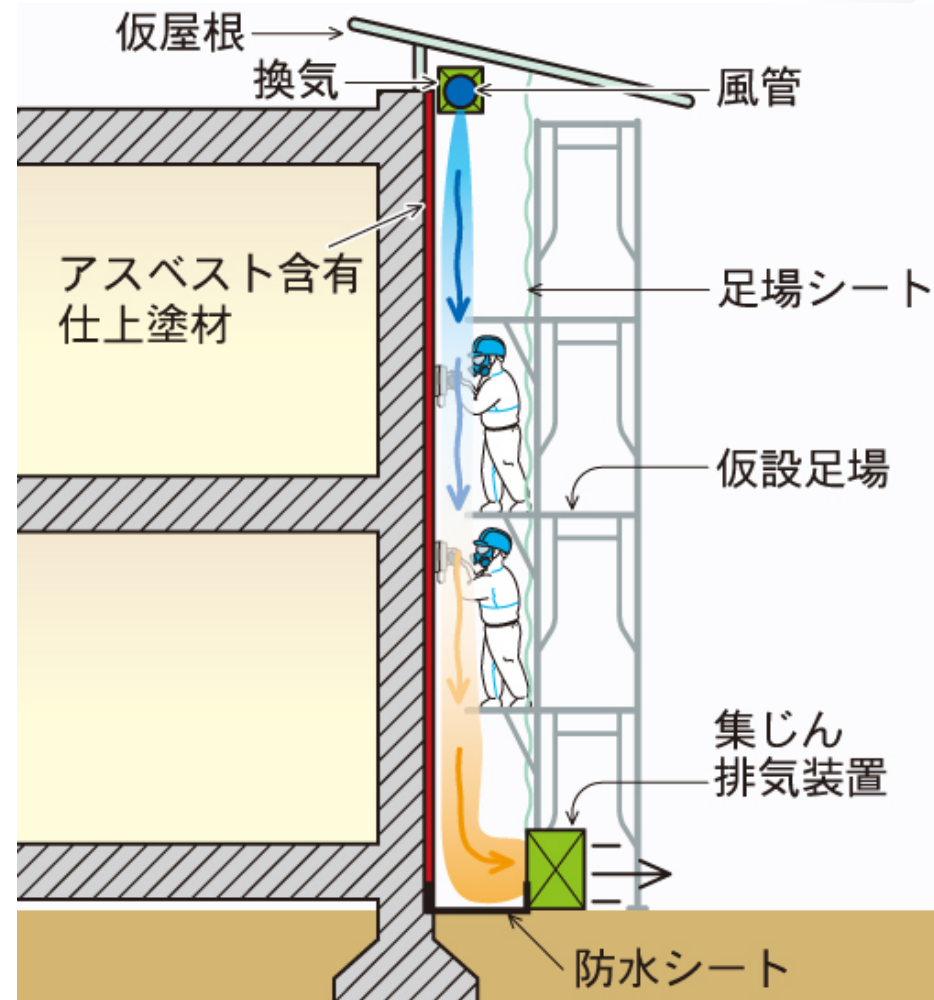
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

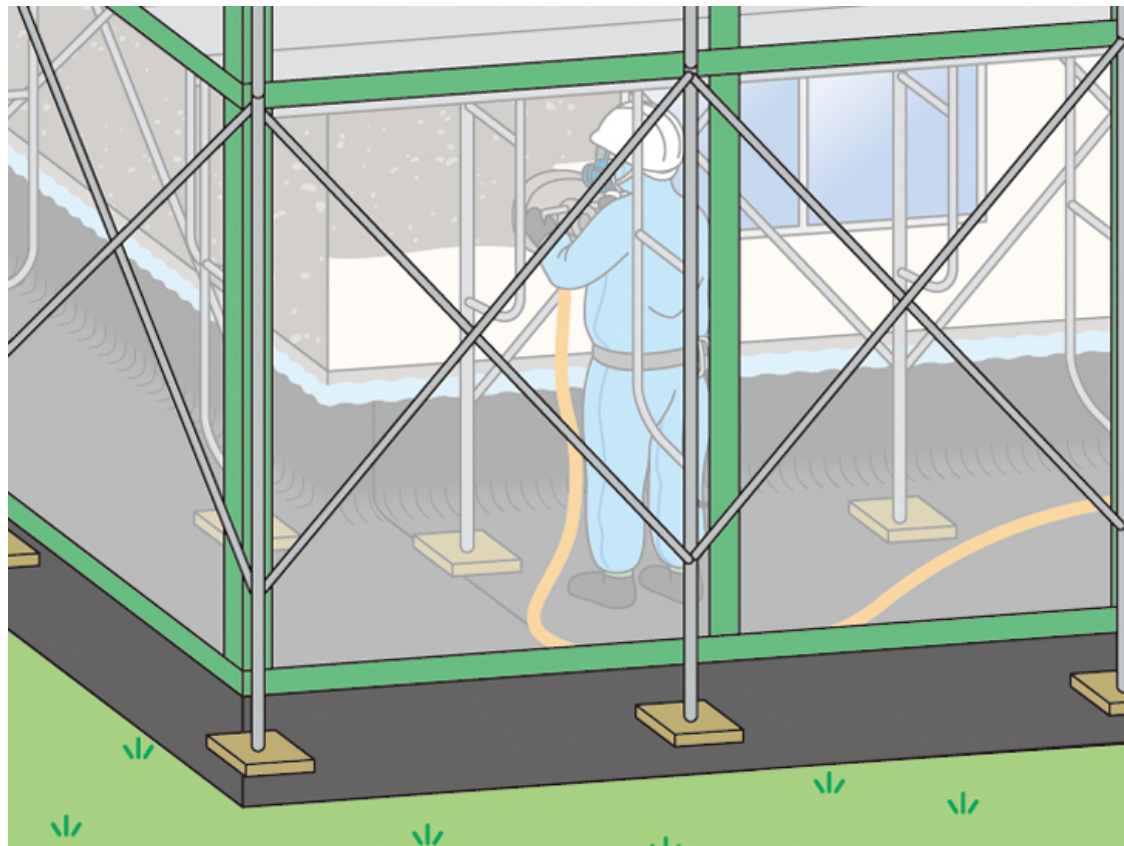
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

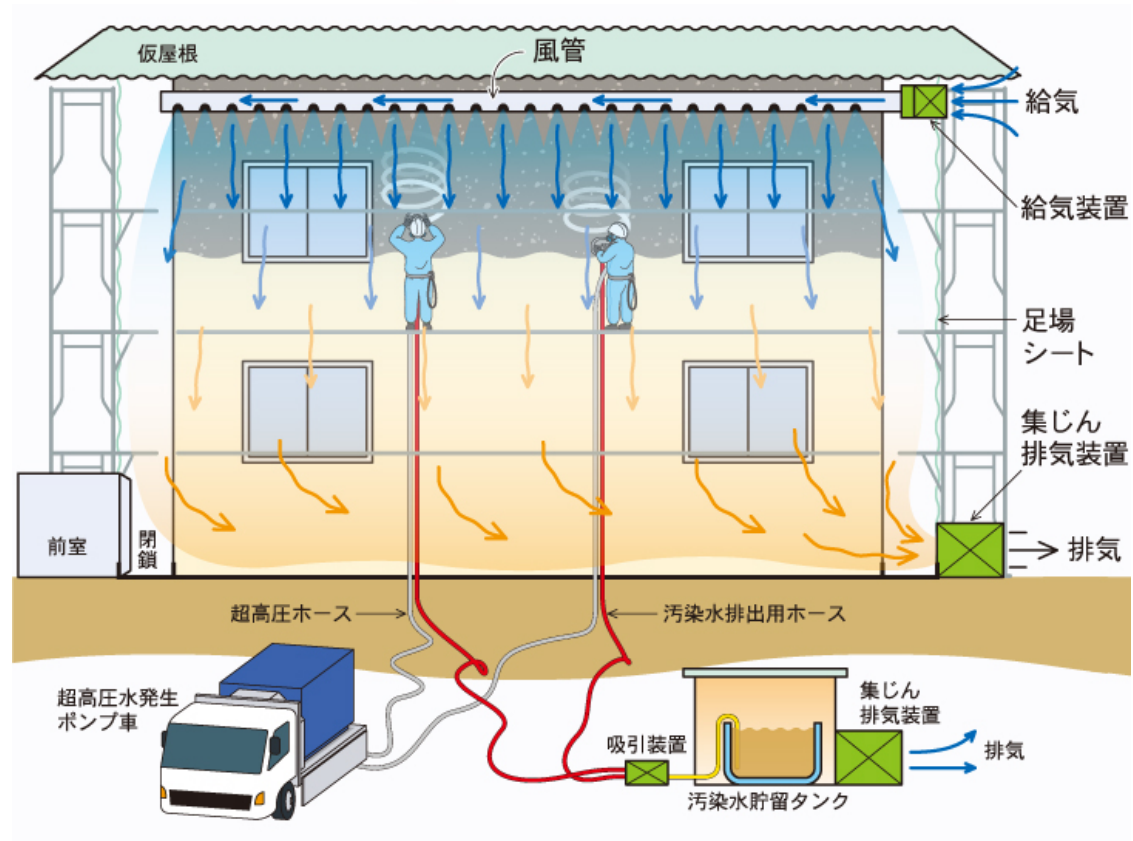
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

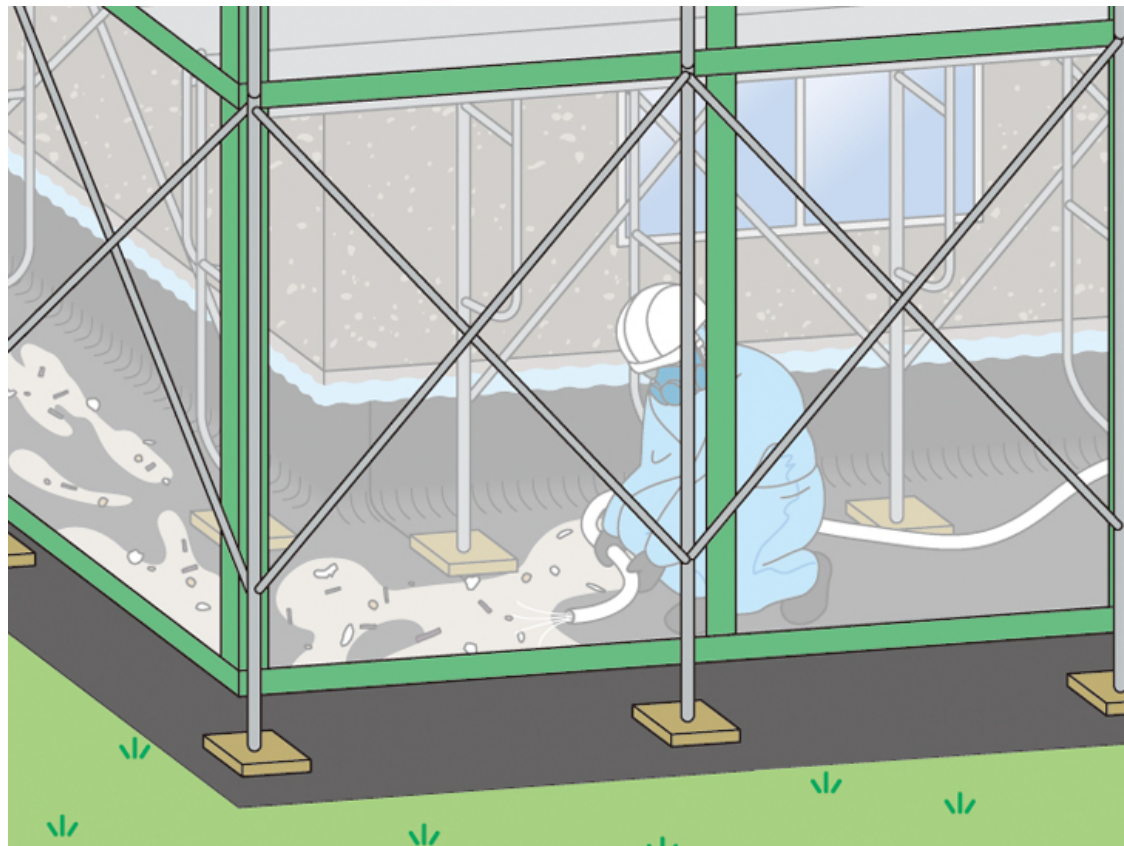
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

⑨現場片付け



02 工事の流れ

①防水床養生の設置

②足場の設置

③防水床をつくる

④飛沫養生をする

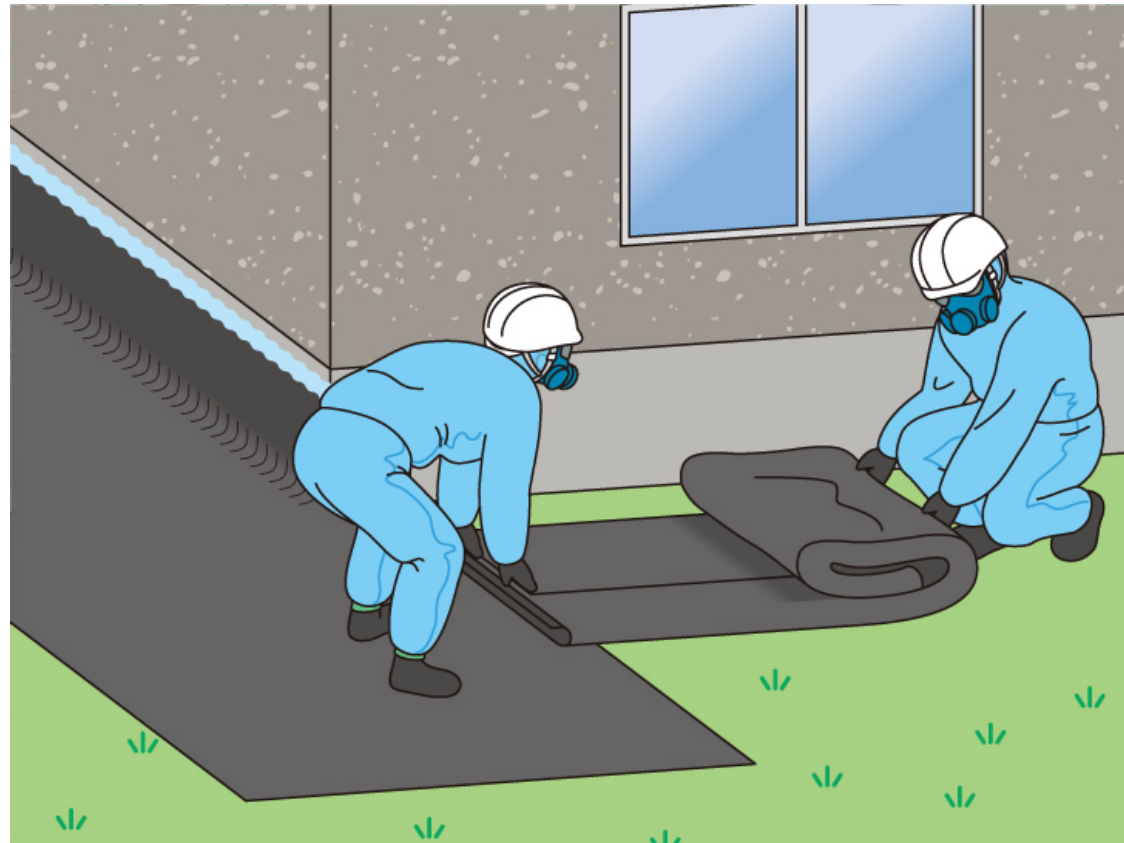
⑤頂部の遮へい

⑥両端側部をふさぐ

⑦壁面アスベストの除去

⑧滞留汚泥の清掃

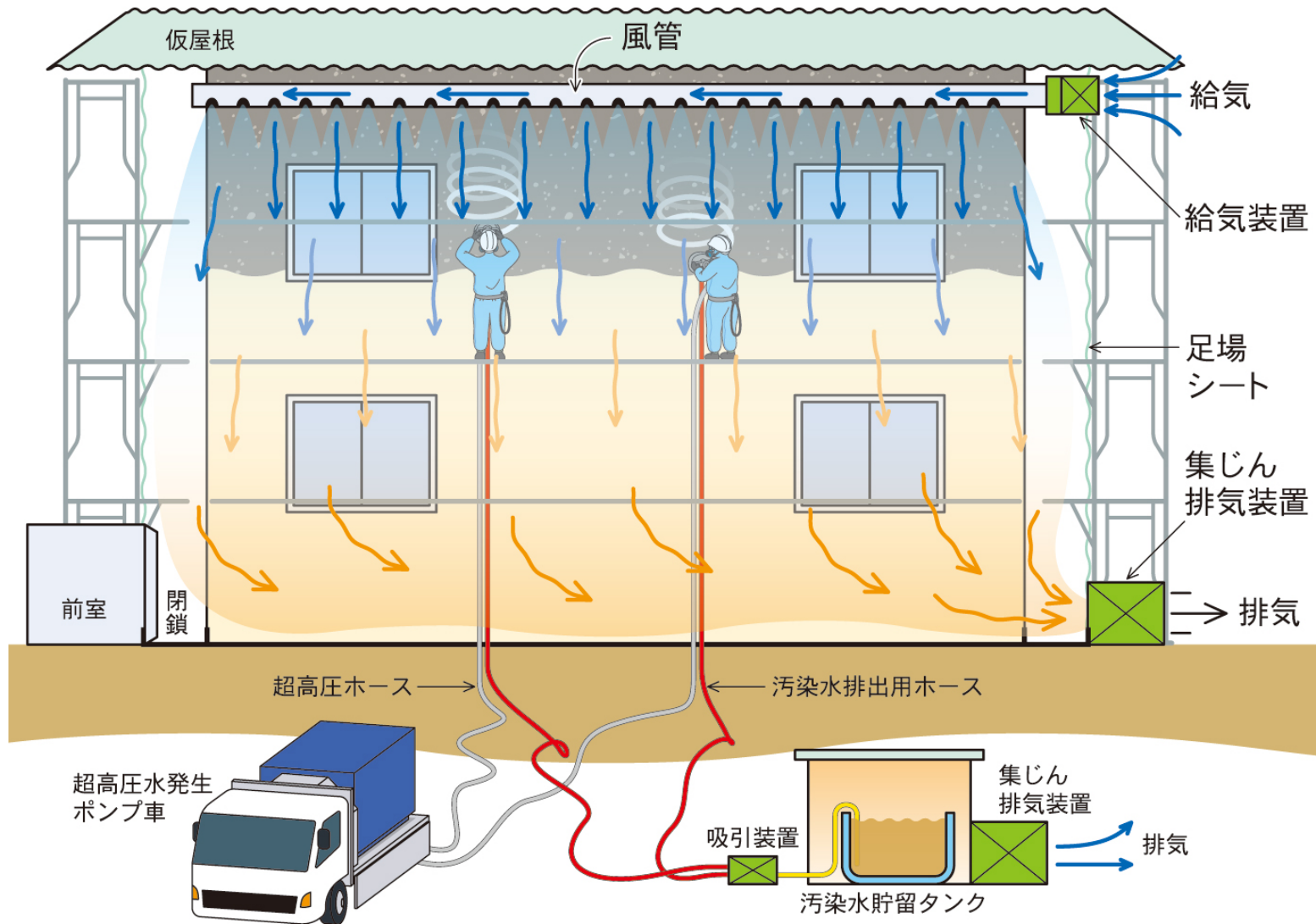
⑨現場片付け



03

Hi-jet AAC工法の 主な特徴

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

仕上塗材等すべてを除去できる工法

- リシン等の薄付け仕上塗材
- スタッコ等の厚付け仕上塗材
- 吹付けタイル等の複層仕上塗材
- 改修工事等で混合多層された仕上塗材
- 防水形複層塗材
- 下地調整塗材

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

1 超高压水除去

超高压水を噴射することにより、
アスベスト含有仕上
塗材の高湿潤環境
下での切削洗淨除
去が可能です。

超高压水発生ポンプ車



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

1

超高压水除去



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

1

超高压水除去



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

2

超高压水による「一工程」除去

超高压水除去なら
膜厚や**硬さ**、**無機系**・**有機系**を問わずに
すべて切削除去ができます。

下地処理材除去も含めて
「一工程」で除去できるので、
工期と経費を削減できます。



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

2

超高圧水による「一工程」除去



ときおり、除去装置から水粉(水しぶき)が発生

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

2

超高压水による「一工程」除去

窓まわりなどは
ハンドガンで除去が可能。
アスベスト繊維が
水粉にくるまれ、
気流により換気されるためか
作業環境濃度はきわめて低い。



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

3

防水対策

除去装置側面や
壁面を流れ落ちる水の
土壌等への流出防止として、
「防水床養生」仕様を採用。

特許工法 5879424

端部シーリング



防水対策のための養生シート

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

3

防水対策【漏水実験】



20kgポリ缶の引きづり実験

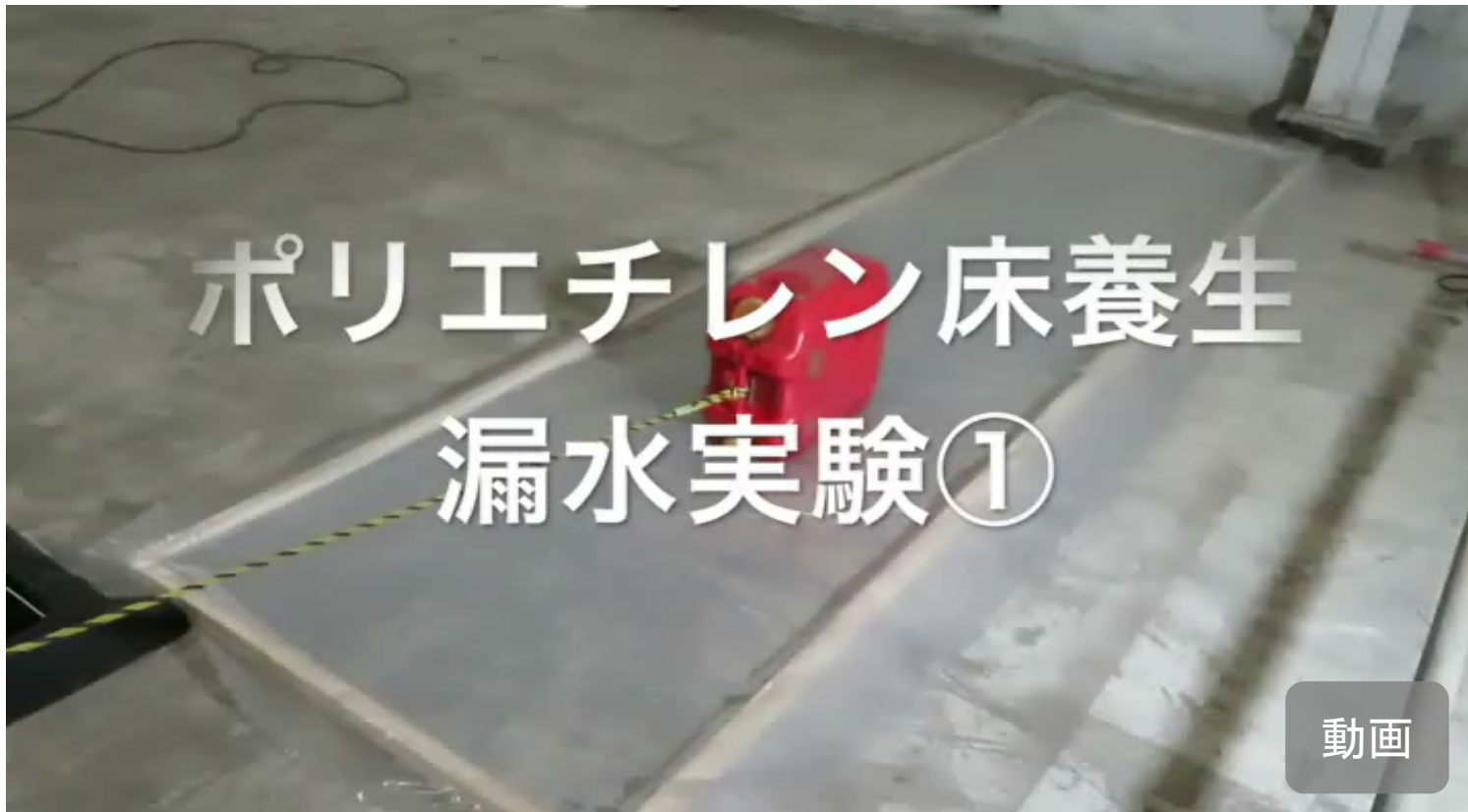


0.15mm厚ポリエチレン2重張りの
複数箇所から漏水発生

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

3

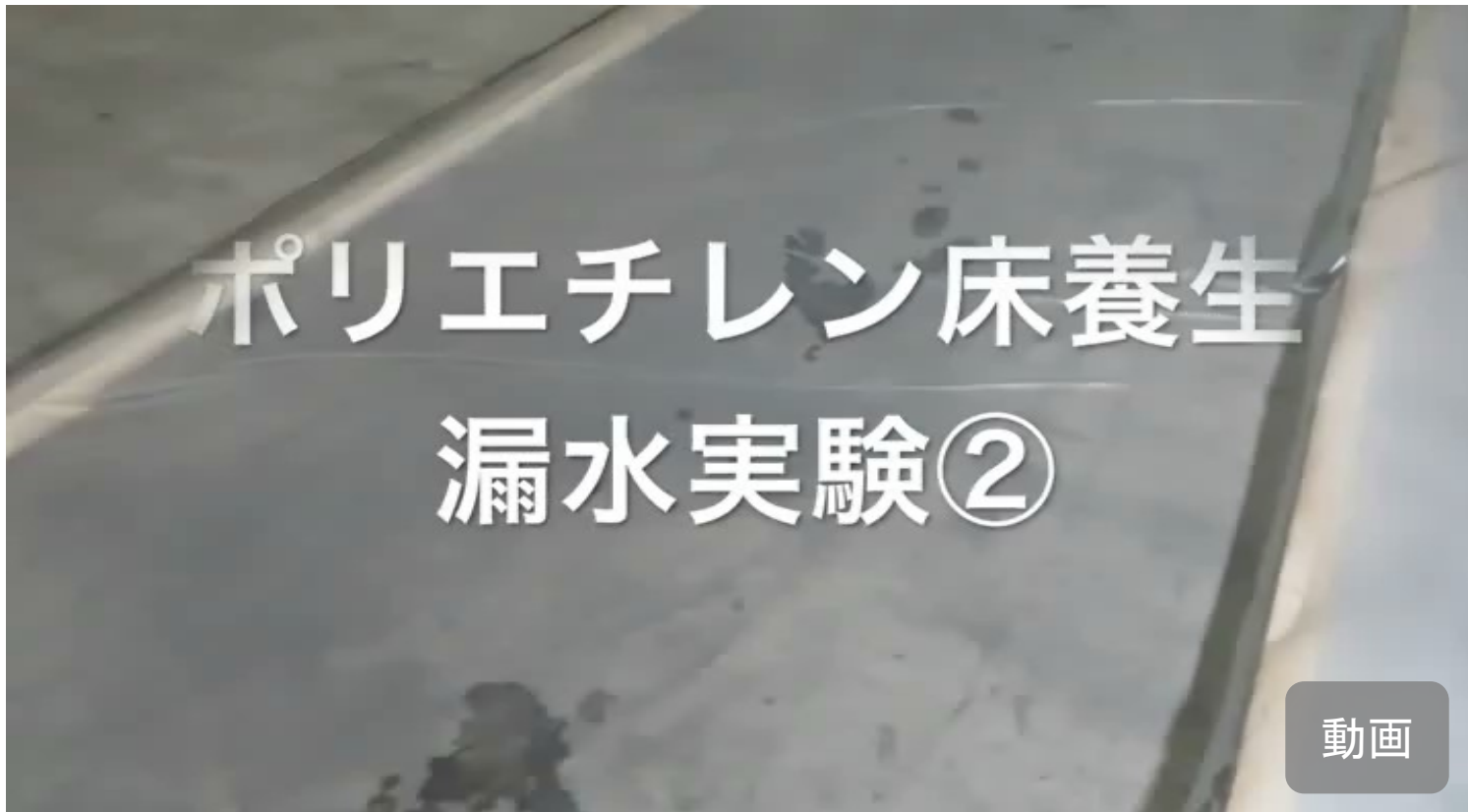
防水対策【漏水実験①】



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

3

防水対策【漏水実験②】



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

3

防水対策



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

4 アスベスト粉じん対策

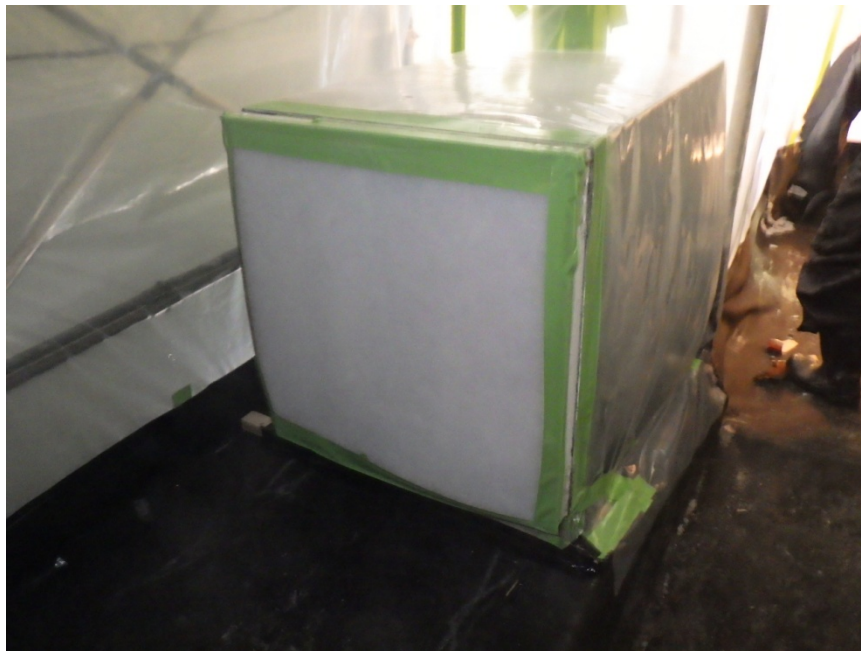
時折発生する、除去装置の側面からバキューム吸引されず作業区域に飛び散ったアスベスト汚染水粉や湯気などに対し、作業区域の全体換気に対処しています。



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

4

アスベスト粉じん対策



除去作業区域下部



汚染水貯留槽室

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

4 アスベスト粉じん対策

作業区域に飛び散った
噴出水粉。
バキュームでは
すべてを吸引できず、
壁面の凸凹より
噴出が絶えず発生することも。



吸引していても発生する水粉

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

4

アスベスト粉じん対策

空气中アスベストの分析書

噴射された水は、切削だけでなく、飛沫のさらなる湿潤滑化を促進します。

その結果、空气中アスベストが少なくなったと考えられる。

報告書番号：
発行年月日：平成28年12月21日

石綿粉じん濃度測定結果報告書

様

御依頼の試料について分析した結果、下記の通りであることを報告致します。

業務名称	
試料採取場所	*****
試料採取者	

試料No.	試料採取日	測定時期	測定場所	石綿粉じん濃度 (総繊維数濃度：本/L)
1	平成28年12月8日	処理作業中	処理作業区域内	< 50
2	平成28年12月7日	処理作業中	セキュリティゾーン出入口付近	< 0.5
3	平成28年12月7日	処理作業中	負圧除じん装置排吹出し口付近①	< 0.5
4	平成28年12月8日	処理作業中	負圧除じん装置排吹出し口付近②	< 0.5
5	平成28年12月8日	処理作業中	負圧除じん装置排吹出し口付近 (汚泥処理室)	< 0.5
6	平成28年12月8日	処理作業中	敷地境界付近 東	< 0.3
7	平成28年12月8日	処理作業中	敷地境界付近 北	< 0.3
8	平成28年12月8日	処理作業中	敷地境界付近 西	< 0.3
9	平成28年12月8日	処理作業中	敷地境界付近 南	< 0.3
10	平成28年12月16日	処理作業後	処理作業区域内 (正面側) (シート養生撤去前)	0.5
11	平成28年12月16日	処理作業後	処理作業区域内 (トイレ側) (シート養生撤去前)	0.5
12	以下余白			
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

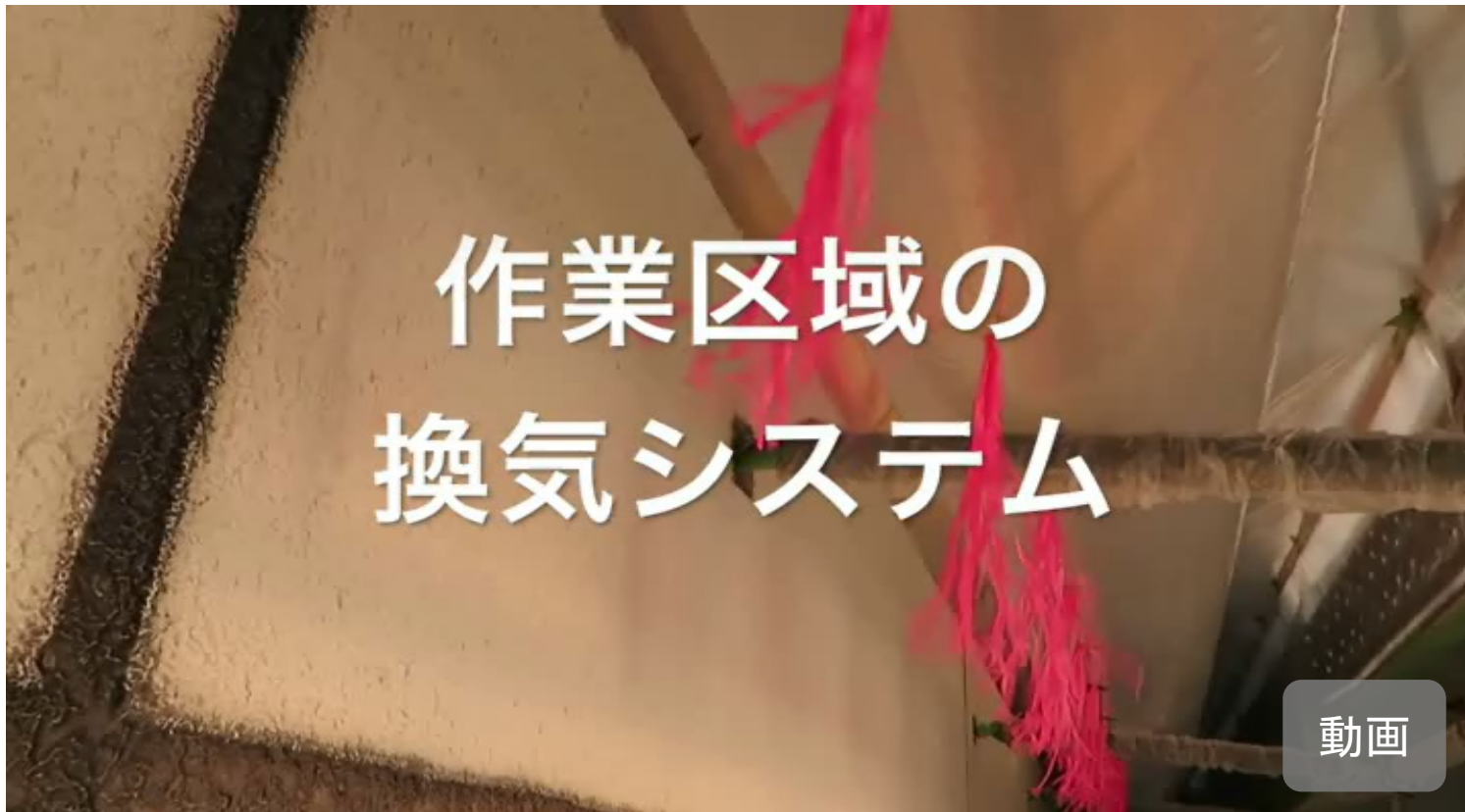
分析方法	空气中の繊維状粒子測定方法-第1部：光学顕微鏡及び走査電子顕微鏡法 (JIS K 3850-1)
分析機器	位相差顕微鏡 (Nikon ECLIPSE 80i)
測定方法	ろ過捕集方法-計数方法
マウンティング方法	アセトン-トリアセチン法

参考値	敷地境界基準 : 10本/L (大気汚染防止法施行規則第16条の2)
	作業環境管理濃度 : 150本/L (作業環境評価基準第2条別表)

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

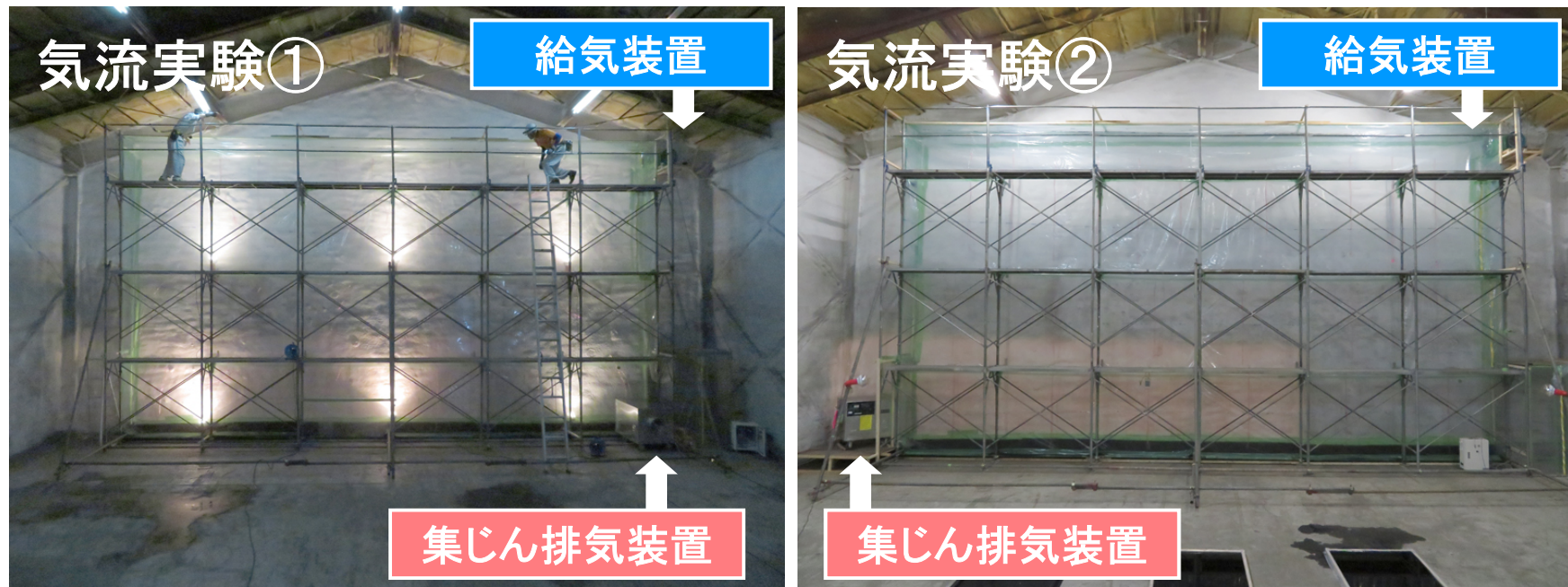
暑熱・視界・換気対策



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策【気流実験】



給気ならびに廃棄の風景を調整、吹き流しの状況を確認

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策【気流実験①】



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

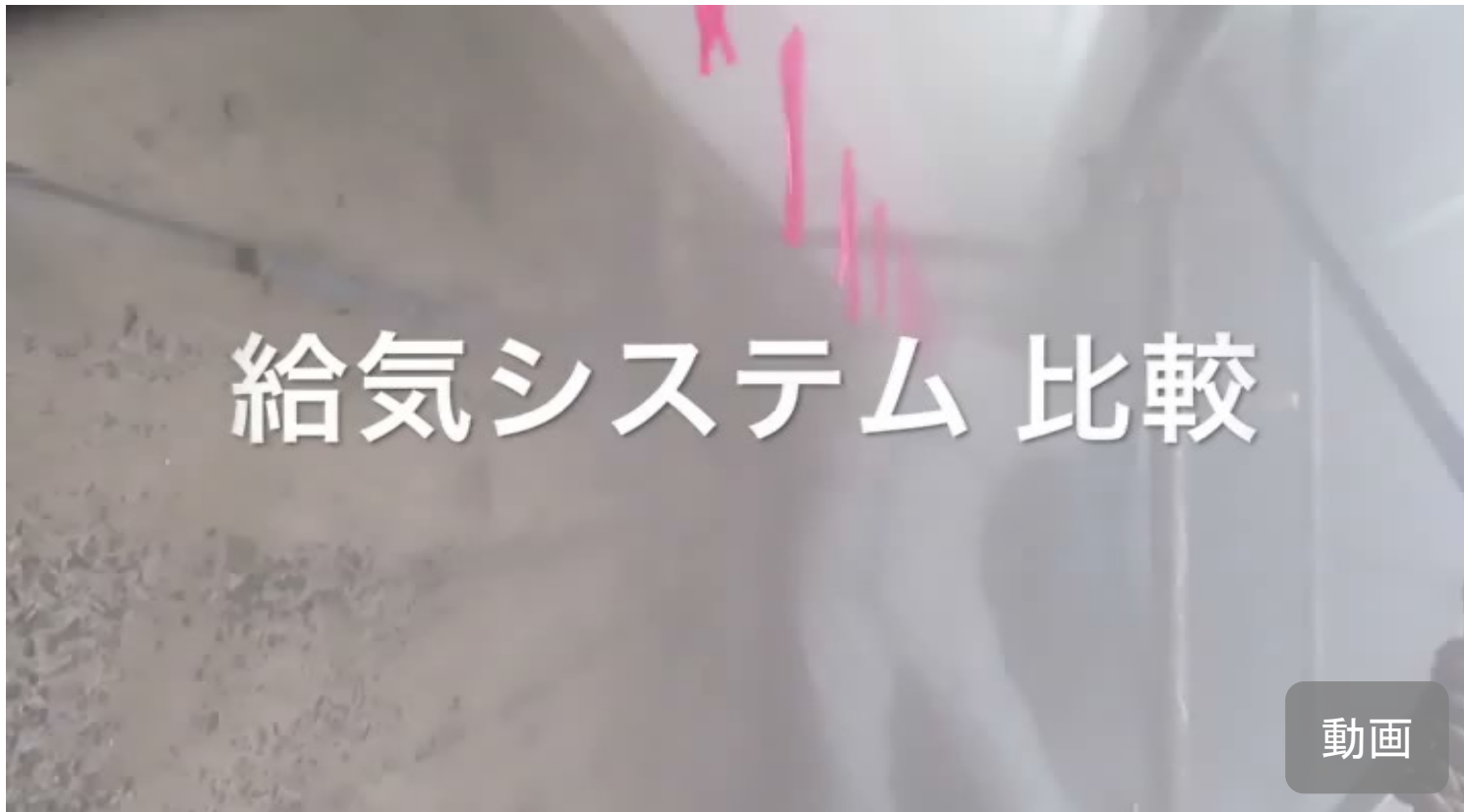
暑熱・視界・換気対策【気流実験②】



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

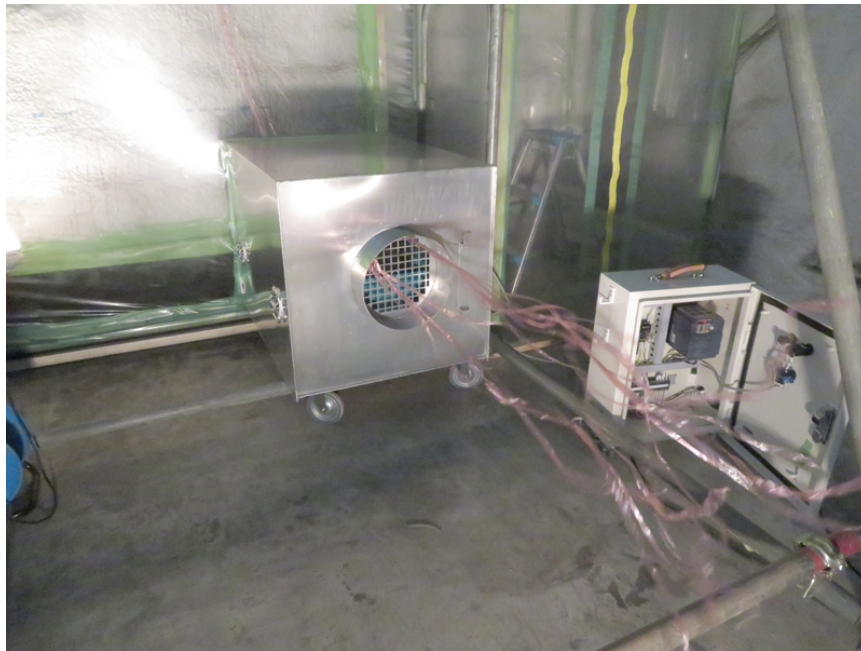
暑熱・視界・換気対策



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策【実験】



気流実験



赤色発煙吹き出し実験

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策【実験】



屋外仮設足場での発煙実験

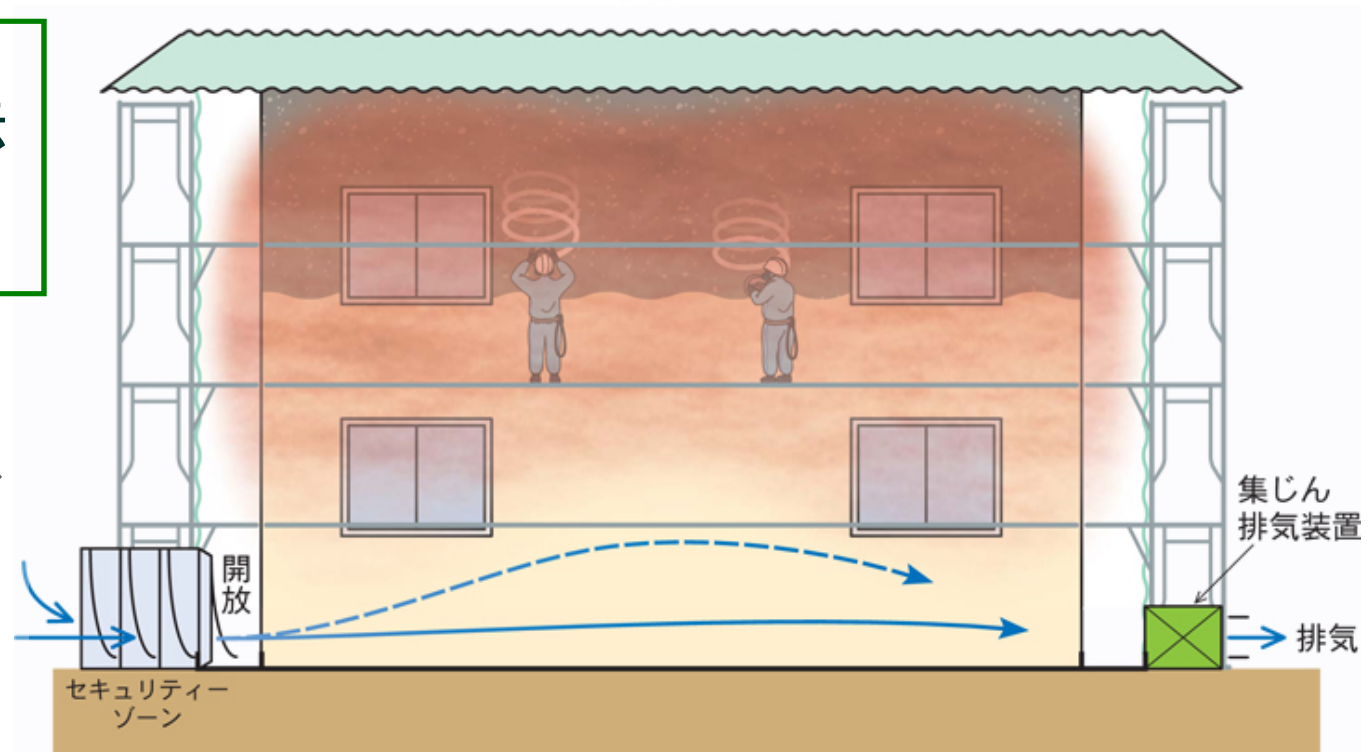
03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策【実験結果】

自然給気方法
実験の結果

※隅部分に
滞留が発生し、
換気には時間
を要した。



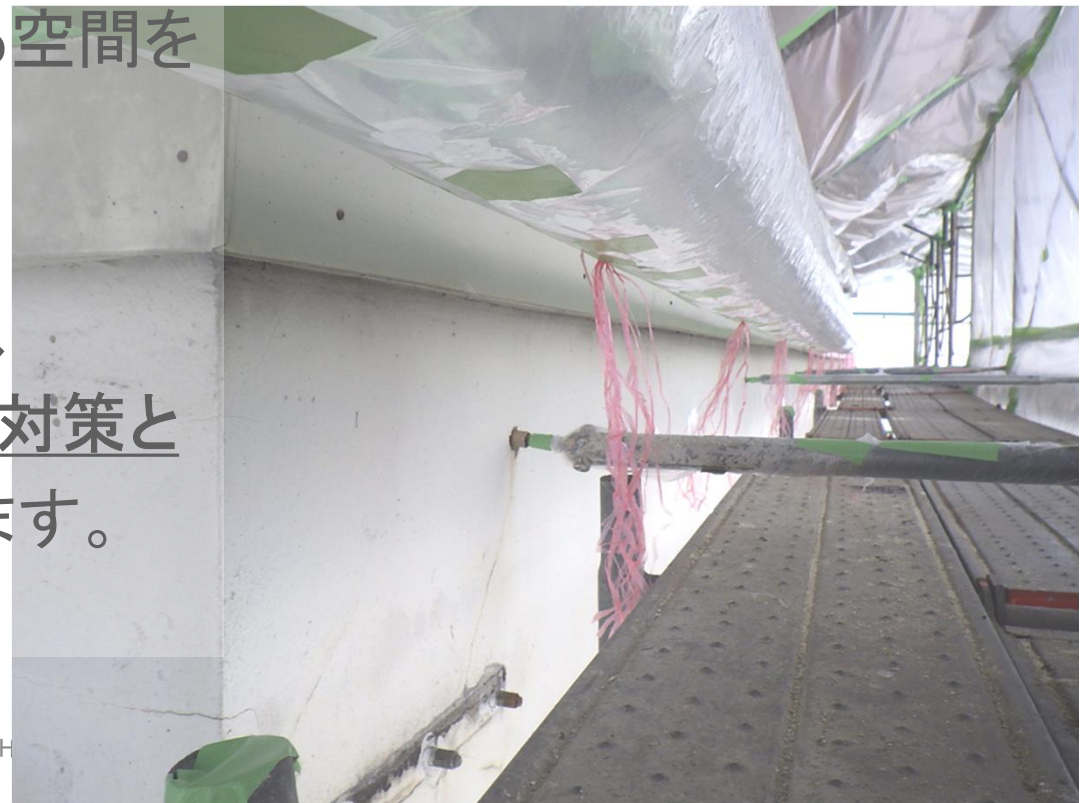
03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策

半密閉除去作業区域の夏場などに高温多湿となる空間を作業頂部からの給気と下部からの排気による全体換気をすることにより、作業区域の熱滞留や高温対策と高湿度抑止を実現しています。

* 特許申請済



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱・視界・換気対策



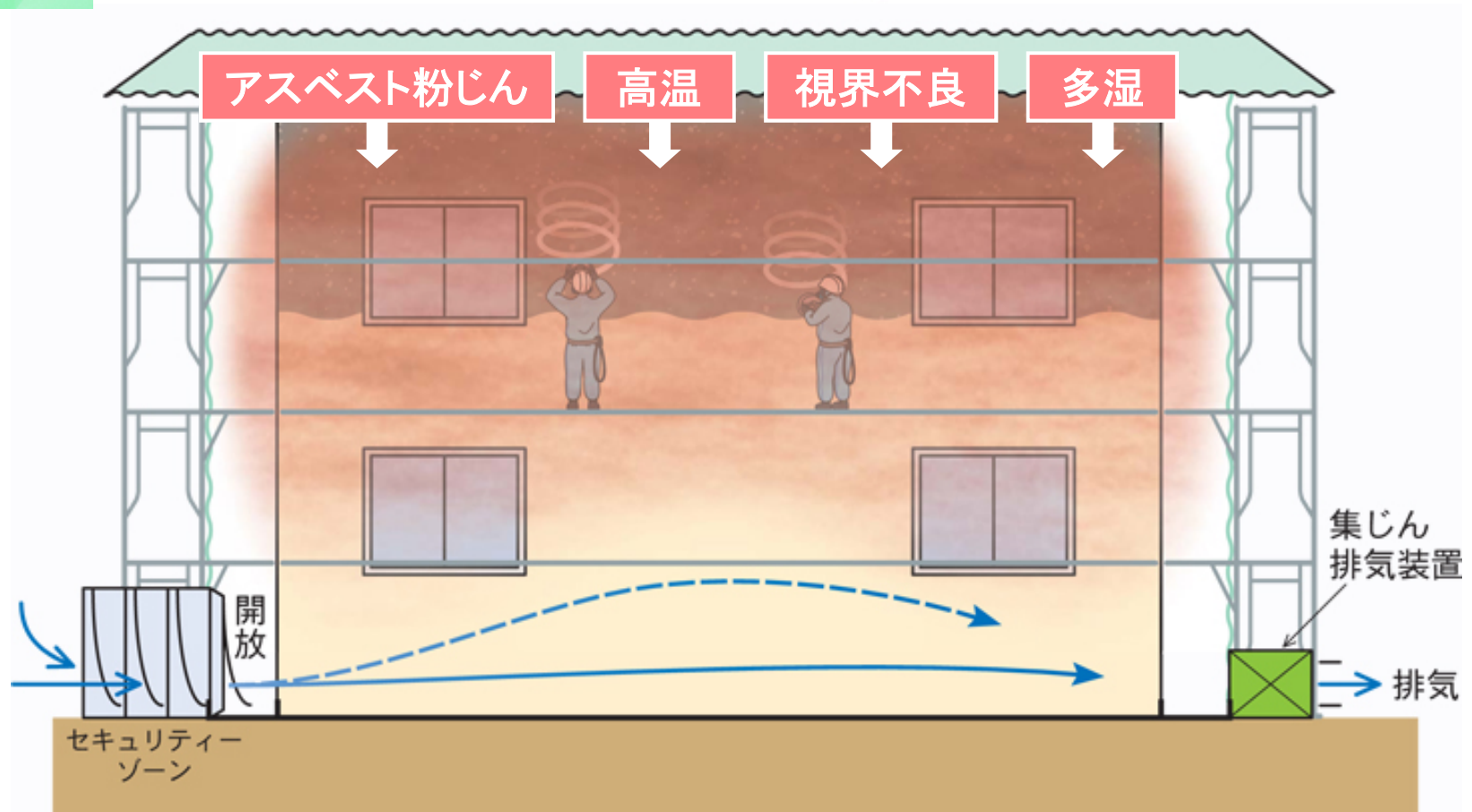
暑熱等対策

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

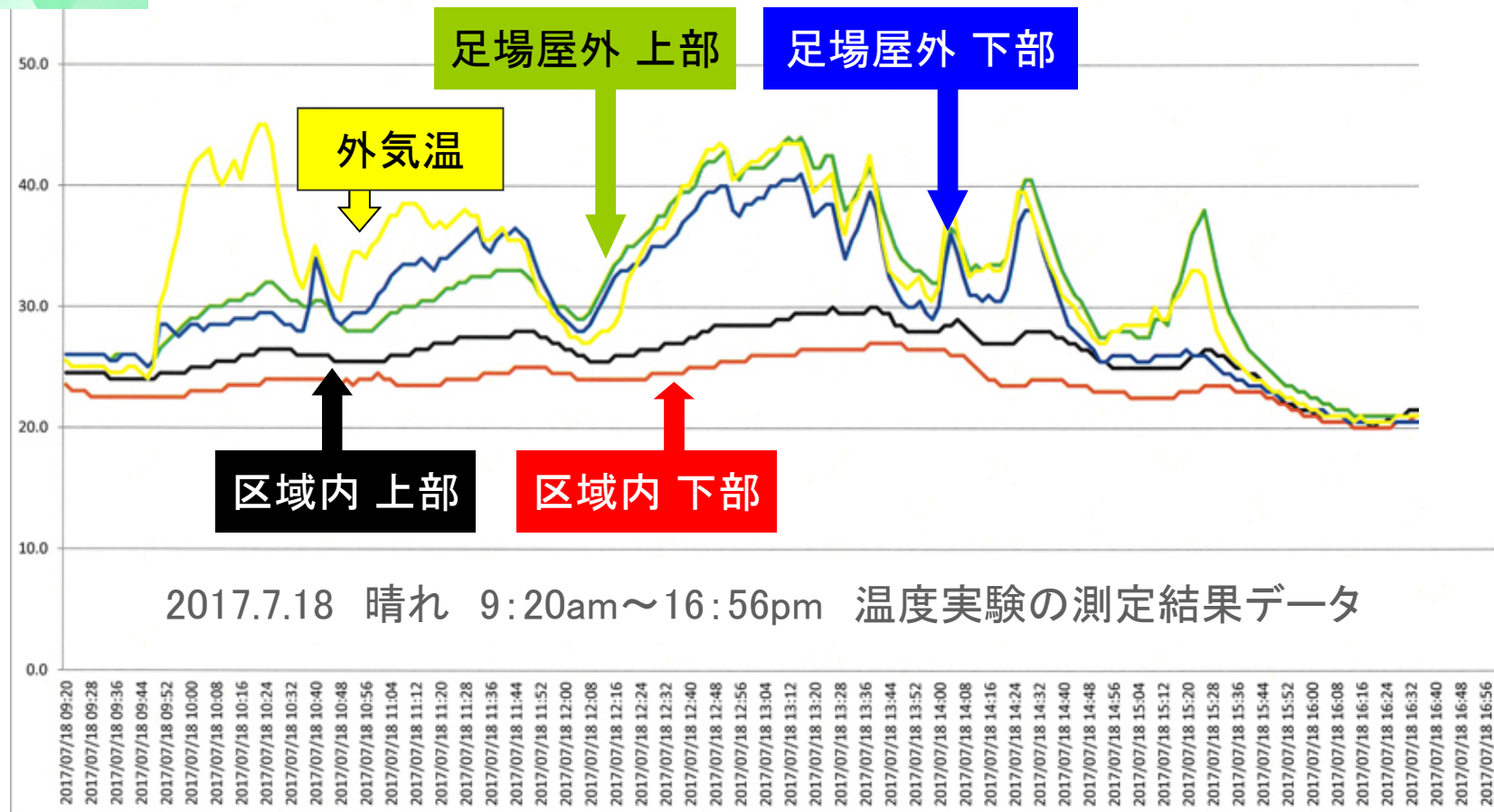
暑熱・視界・換気対策

従来工法の換気状況



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5 暑熱・視界・換気対策



03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

5

暑熱対策と視界対策

作業現場の声

- 風を感じて気分が良い
- 体感温度が涼しく感じる
- 視界良好で作業しやすい



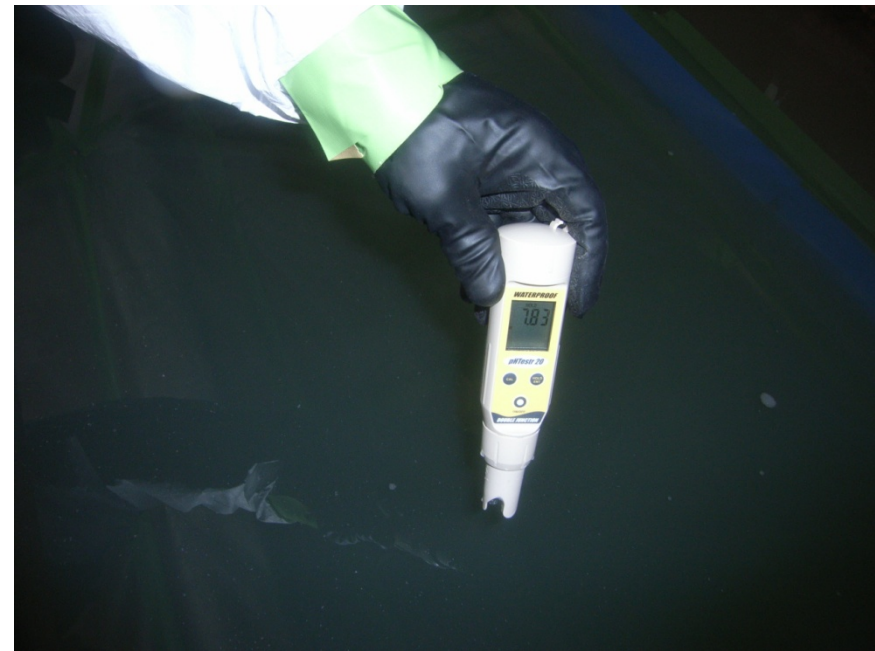
03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

6

汚染水対策(前処理)



貯留槽で必要に応じて薬品処理



PH測定し必要に応じて中和処理

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

6

汚染水対策(ろ過処理)

アスベスト汚染水を
粉じんろ過用HEPA同等の
粒子捕集率を持つ
汚水用メンブランフィルター
にて精密ろ過。
濁度やアスベスト繊維の
流出を阻止しています。



0.2ミクロン精密ろ過フィルター

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

6

汚染水対策(分析等検証)



0.2ミクロンのメンブランフィルターでろ過処理



分析用に採取した水

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

6 汚染水対策

ろ過水の石綿繊維濃度 測定結果報告書

大腸菌もろ過できるフィルターの
威力は絶大！
「まるで水道水を作っているようだ」
と言われたことも。
顕微鏡写真にはアスベスト繊維は
見当たらない。

報告書番号：[REDACTED]
発行年月日：平成29年3月17日

水試料中の石綿繊維濃度測定結果報告書

[REDACTED] 様

御依頼の試料について分析した結果、下記の通りであることを報告致します。

業務名称	[REDACTED]
試料採取場所	[REDACTED]
試料採取者	株式会社藤林商会

試料No.	試料採取日	試料名称	石綿繊維濃度 (総繊維数濃度) (本/L)
1	平成28年12月26日	原水	1400000
2	平成28年12月26日	0.5ミクロンフィルター ろ過処理水	91
3	平成28年12月26日	0.2ミクロンフィルター ろ過処理水	< 50
4	以下余白		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

分析方法	空気中の繊維状粒子測定方法-第1部：光学顕微鏡及び走査電子顕微鏡法 (JIS K 3850-1)
分析機器	位相差顕微鏡 (Nikon ECLIPSE 80i)
測定方法	ろ過捕集方法-計数方法
マウンティング方法	アセトン-トリアセチン法

参考値 (気中粉塵濃度)	敷地境界基準	10本/L (大気汚染防止法施行規則第16条の2)
	作業環境管理濃度	150本/L (作業環境評価基準第2条別表)

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

6

汚染水対策

下水や河川に放流する際は
事前に関係省庁等へ連絡し
了承を得てください。



処理した汚水を下水道へ放流

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

7 廃棄物対策



遊離水対策をして廃棄袋に入れる



二重梱包をし、処分まで保管する

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

7

廃棄物対策

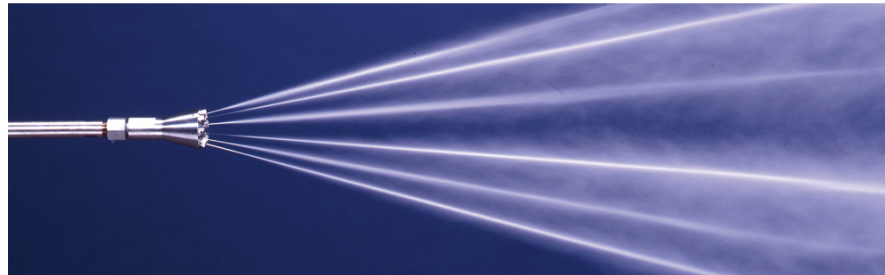


埋め立てはもちろん、焼却無害化処分も可能です。

03 Hi-jet AAC工法の主な特徴

8

アスベストを超高圧で除去する際の 2つの危険



① アスベストの飛散と作業者被ばく
→【石綿作業主任者】資格者が必要

② 超高圧水に対する人体に対する危険
→【産業洗浄技能士】国家資格が必要



04

その他事例

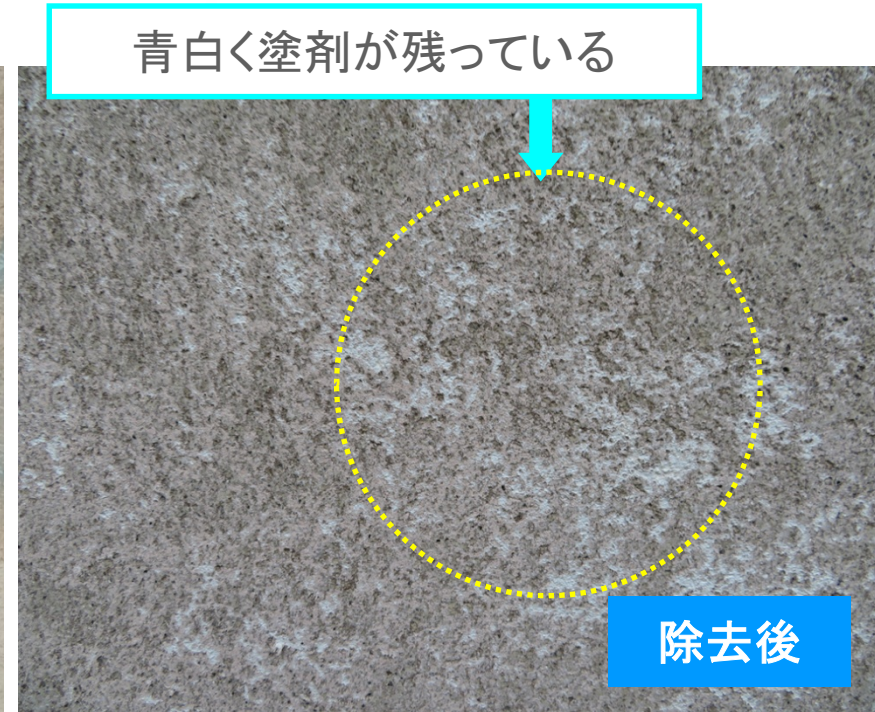
04 その他事例

1

剥離剤除去



剥離剤を散布中



白地の凹部分などには
白色塗料が残っている

04 その他事例

2

サンダーバキューム除去



動画

04 その他事例

3

サンダー除去(バキューム無し)



04 その他事例

4

手バツリ不良除去①

集合住宅解体 ビフォー・アフター



6棟の集合住宅



3棟を解体、他は塗替えなど改修

04 その他事例

4

手バツリ不良除去②

集合住宅解体 ビフォー・アフター



アスベスト含有塗料が周囲へ飛散している



土壌がアスベストで汚染されてしまう

04 その他事例

5

ウォータージェット「最悪」除去



下地の「灰色」が1/3も見えない

04 その他事例

6

不良水の処理

水処理基準を決めていないために・・・



水処理基準を決めないと、このように様々な方法を採用することになる。

THANK YOU

Hi-jet AAC工法協会
株式会社 藤林商会

