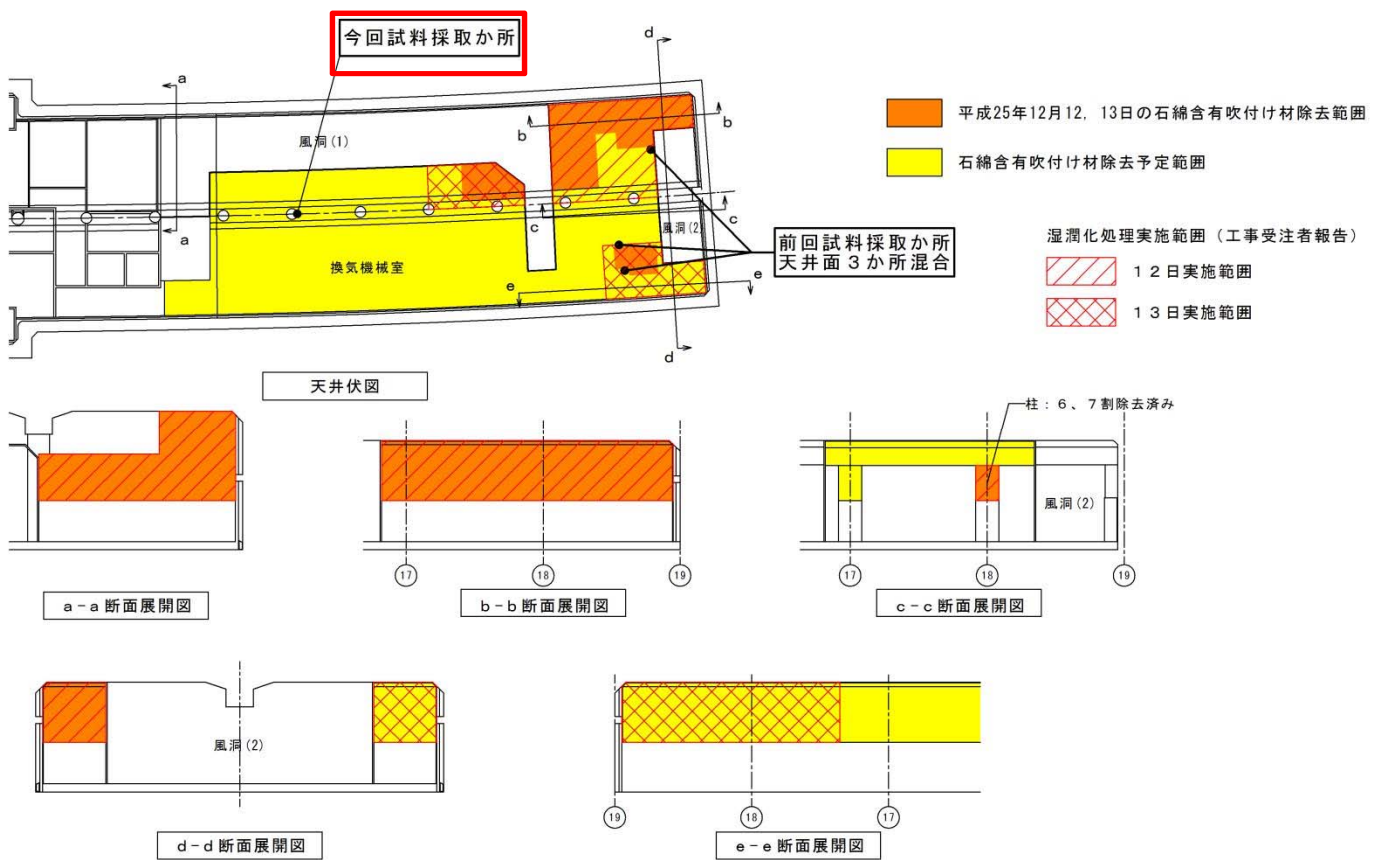


湿潤化剤含有調査（追加調査）

調査概要	平成26年3月11日に実施した湿潤化剤含有調査（第2回検討会報告資料16）の追加調査として、湿潤化が行われていないとされる場所（換気機械室内柱）より採取した試料の成分分析を行ない、湿潤化が行われたとされる場所から採取した試料の成分と比較するもの。
委託件名	六番町駅石綿含有吹付け材含有成分分析調査業務委託その2
分析受託者	(株)大同分析リサーチ

試料採取者	(一財)東海技術センター 採取日：平成26年9月21日
-------	-----------------------------



調査報告書

平成 26 年 11 月 14 日

株式会社 大同分析リサーチ

環境測定センター

〒457-8545 名古屋市南区大同町 2 丁目 30 番地

TEL (052)-611-9602

FAX (052)-611-9562

2014 年 10 月 21 日に持ち込まれた試料に対する調査の結果を次のとおり報告します。

1. 件名 : 六番町駅石綿含有吹付け材含有成分分析調査業務委託 (その 2)
2. 概要 : 「六番町駅石綿含有吹付け材中の含有成分分析調査業務委託仕様書 (その 2)」に基づき、六番町駅換気機械室にて採取した石綿含有吹付け材試料の含有成分について定性分析する。
3. 試料名 : (1) 石綿含有吹付け材
名古屋市が別途発注した調査にて、平成 26 年 9 月 21 日に機械室内柱より採取したもの (採取位置、採取状況は、別添 1、2)
4. 試験方法 : (1) フーリエ変換型赤外分光法 (FT-IR 法)
石綿含有吹付け材はクロロホルムで抽出し、孔径 0.20 μ m のフィルターでろ過した。このろ液からクロロホルムを揮発させ残渣を得た。この残渣に含まれる物質を FT-IR 法で定性分析を行った。FT-IR 分析装置は、日本分光製 型式 IRT-5000 を使用した。
(2) ガスクロマトグラフィー質量分析方法 (GC-MS 法)
石綿含有吹付け材は任意の 2 点を採取した。試料は試料導入装置用ガラス管に入れ、加熱脱着形試料導入装置に挿入し、試料に含まれる有機化合物をガス化して GC-MS 分析装置に注入し、GC-MS 法にて定性分析を行った。
GC-MS 分析装置は島津製作所製 型式 GCMS-QP2010Plus、加熱脱着形試料導入装置は島津製作所製 型式 TD-20 を使用した。
5. 調査結果 :

【結論】

- (1) FT-IR 法の定性分析結果より、石綿含有吹付け材には、採取部位で多少の違いがあるものの、前報と同様にアクリル樹脂、アルキル基、脂肪酸アミドおよび可能性のあるものとしてポリスチレンが含まれていると考えられる。
- (2) GC-MS 法の定性分析結果において、アクリル樹脂由来のアクリル酸エステル類に着目したところ、前報と同様に石綿含有吹付け材にはメタクリル酸メチルおよびアクリル酸ブチルが含まれ、湿潤剤アスチール SI3 から同定されたアクリル樹脂由来のアクリル酸メチルヘプチルは含まれていないと考えられる。

追加調査結果

湿潤化が行われていないとされる場所から採取した試料は、湿潤化が行われたとされる場所から採取した試料と概ね同様の成分で構成されていた。

同様に、アクリル酸ブチルが含まれ、湿潤化剤（アスシール Si3）の成分であるアクリル酸メチルヘプチルは含まれていなかった。

アクリル酸メチルヘプチルは室温状態では揮発しないこと、また、アクリル酸メチルヘプチルが加水分解した場合に発生するアクリル酸が残存していないことから、あらためて、湿潤化は行われていないと推定する。

1 試料の含有成分比較表

試料名	採取日	採取位置	含有の有無		
			アクリル酸 ブチル (430Pa)	アクリル酸 メチルヘプチル (※)	アクリル酸 (413Pa)
石綿含有 吹付け材①	平成 26 年 3 月 11 日	湿潤化 実施場所	有	無	無
石綿含有 吹付け材②			有	無	無
石綿含有 吹付け材③	平成 26 年 9 月 21 日	湿潤化 未実施場所	有	無	無
石綿含有 吹付け材④			有	無	無
アスシール Si3	—	—	無	有	無

() 内は蒸気圧 (20℃) を示す。因みに水の蒸気圧は 2,339Pa (20℃) である。
(化学物質総合情報システム (独立行政法人 製品評価技術基盤機構) より)

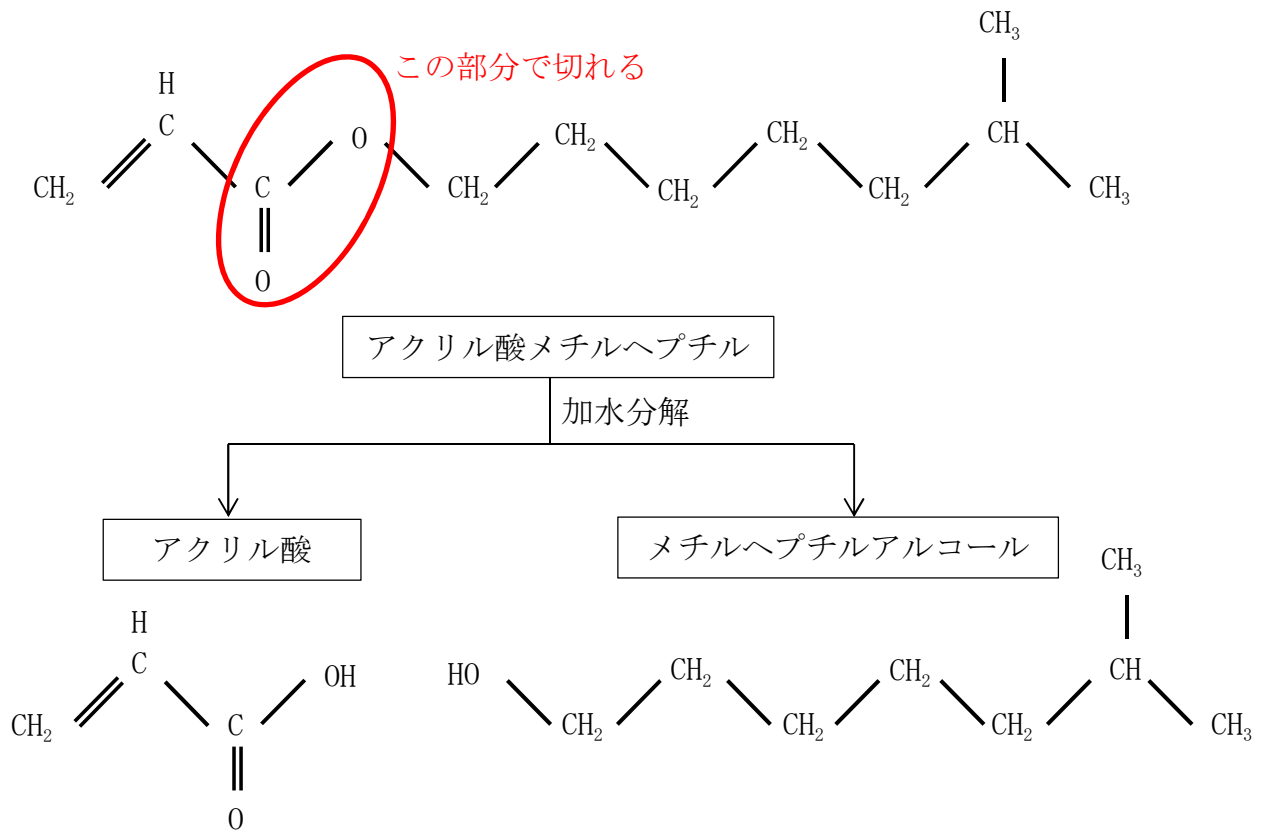
※ アクリル酸ブチル及びアクリル酸の蒸気圧は、水の蒸気圧より数値相当に低いことから、室温状態では、半年程度で揮発して無くなるようなことはない。アクリル酸メチルヘプチルについては蒸気圧の数値情報はないが、前回のガスクロマトグラフィー質量分析において、アクリル酸ブチルより発現までの保持時間が長かったことから、更に揮発しにくいものであることが確認されている。
(アクリル酸ブチル 11.8 分に対し 18.2 分)

参考 蒸気圧

一定温度で液体又は固体と平衡状態にある蒸気の圧力、つまり飽和蒸気圧を指す。純物質では、物質の種類と温度によって決まる。(三省堂 大辞林より)

2 アクリル酸メチルヘプチルの化学変化

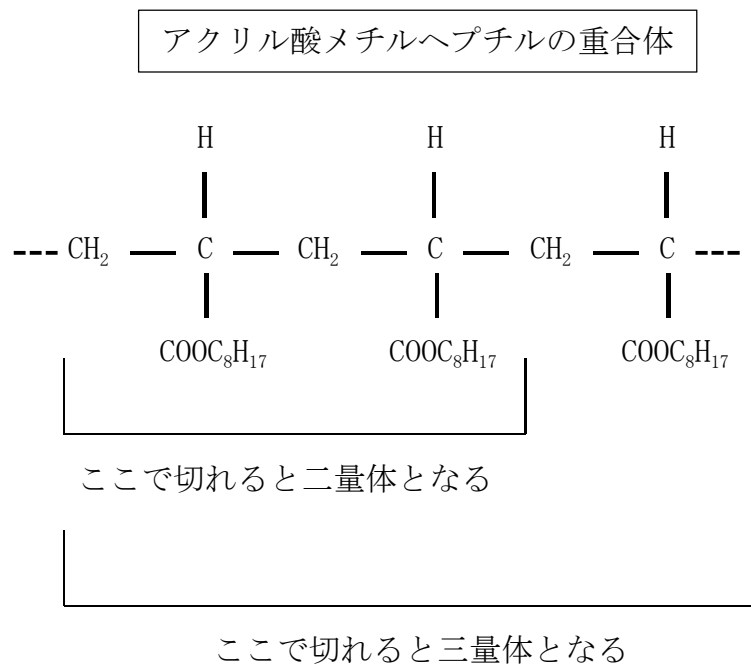
1) 加水分解



※ 加水分解した場合にはアクリル酸が生成されるが、試料からアクリル酸は同定されなかった。

2) 熱分解

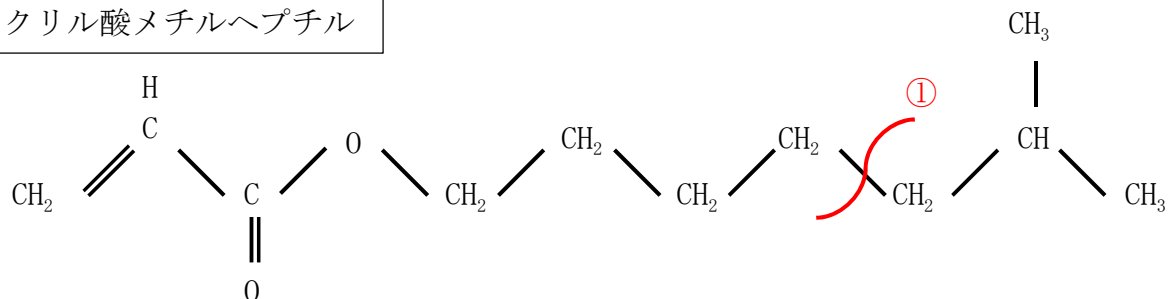
アクリル酸メチルヘプチルの重合体(分子が多数結合したもの)が分解され、少数の分子が結合したもの(二量体、三量体等短く切断されたもの)に分解される。



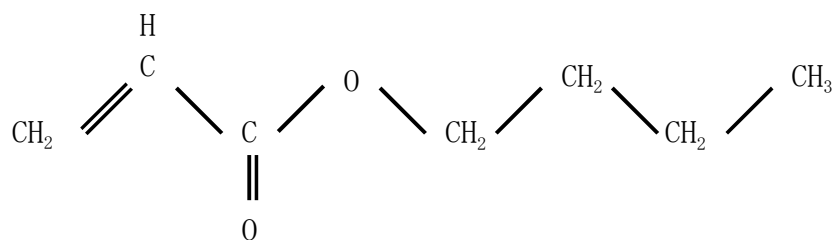
3) アクリル酸メチルヘプチルからアクリル酸ブチルへの変化

アクリル酸メチルヘプチルからアクリル酸ブチルができるためには①の部分で切れる必要があるが、この変化は考え難い。

アクリル酸メチルヘプチル



アクリル酸ブチル



工事施工状況

1 湿潤化剤の使用量

湿潤化处理面積	単位面積当たり所要量	適正使用量
172 m ²	2.75 kg/m ²	473 kg (32 缶)

湿潤化处理面積 : 工事受注者より湿潤化が行われたと報告があった面積

湿潤化剤所要量 : 受注者の施工計画書による所要量 (吹付け材厚 25mm)

〈参考〉 アスシール除去工法標準所要量

2.2~2.5 kg/m² (吹付け厚 20mm)

湿潤化剤 荷姿 : 15kg/缶

※ 受注者からは使用量の質疑に対し、6~7缶使用したと平成26年3月27日付で回答を受けている。

2 作業場内の換気量

受注者の施工計画書と、平成26年3月21日の調査時に実測した排気口の風速から換気量を比較した。

所要の換気量の4割程度であったと推定される。

時間当たり換気量 (m ³ /h)	施工計画	実 測
		9,900

施工計画 : 集じん・排気装置の装置能力 55 m³/分 × 3台 × 60分

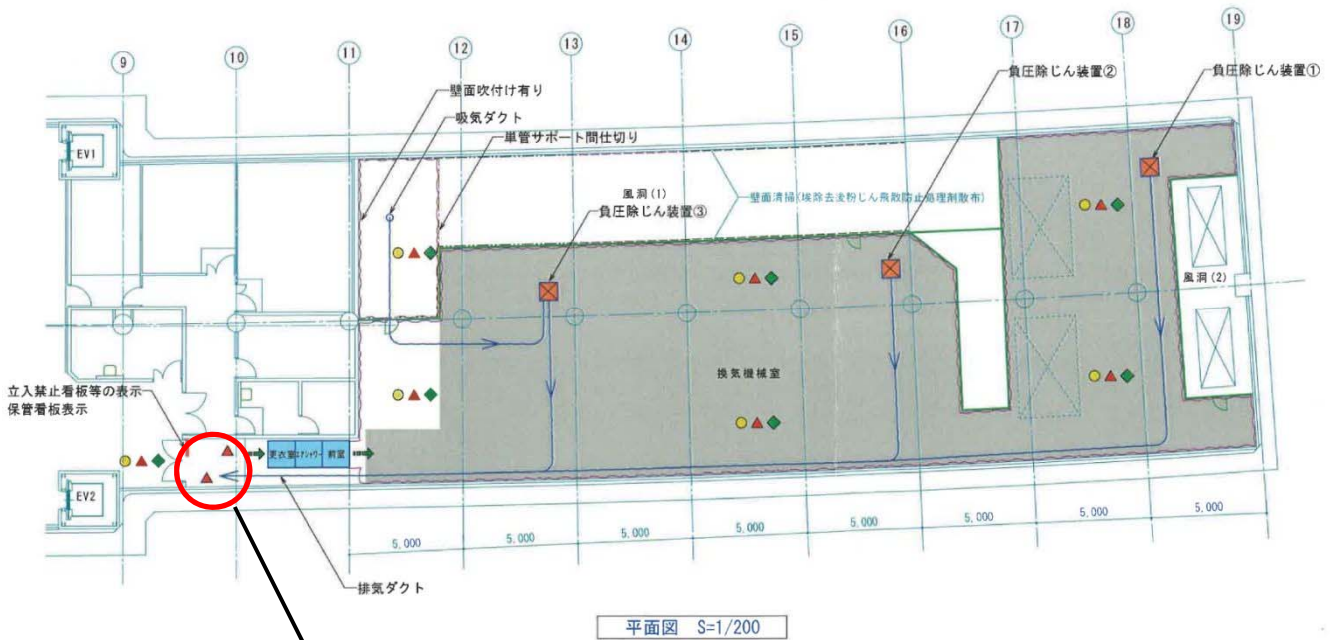
換気機械室内気積 2,257 m³ の時間当たり 4回換気に対応したもの。

実 測 : 排気ダクト (直径 30cm) の排気口での風速 15 m/Sec から算定。

(0.07065 m² × 15m/sec × 3600sec/h = 3,815m³/h)

参考 1 風速の測定位置

測定日	平成26年3月21日
測定者	(株) マルコオ・ポーロ化工
測定値	1.5 m/sec



風速測定か所
排気ダクト排出口

測定状況



測定値



アスシール除去工法標準所要量参考表

1. アスシールSi3（粉じん飛散抑制剤：湿潤化剤）

石綿等の厚み (mm)	所要量 (kg/m ²)	標準施工面積 (m ² /缶)
10	1.1~1.3	11.5~13.6
20	2.2~2.5	6.0~6.8
30	3.3~3.8	3.9~4.5
40	4.4~5.0	3.0~3.4
50	5.5~6.2	2.4~2.7
60	6.6~7.4	2.0~2.3

* 表の所要量は吹付け石綿の場合のもので、その他の石綿含有吹付材等は異なることがある。
目安としては、表面から吸わなくなった時点までの所要量とする。表の所要量で余剰が出た場合には、除去作業と並行して除去断面への噴霧を行い、粉じん飛散を抑制する。

2. アスシールSi1（除去後の表面処理）

下地の種類	所要量 (kg/m ²)	標準施工面積 (m ² /缶)
標準所要量（RC・ボード等の場合）	0.22~0.25	60~70
標準所要量（折板・H鋼等の場合）	0.15~0.20	75~100

3. アスシールSi1（空中散布）

天井高さ	所要量 (kg/m ²)	標準施工面積 (m ² /缶)
標準所要量（高さ約3mの場合）	0.075	200
標準所要量（高さ約6mの場合）	0.15	100

* アスシールSi1希釈品の空中散布は、建物のタツパが高い場合、多くなる。

* この表の空中散布の所要量は現場希釈水を含まない量を記している。実際の使用量は高さ3mの場合、アスシールSi1+水=15kg+水45kgの割合で希釈して使用するため、0.3kg/m²となる。

4. アスシールSi1（養生シート面散布）

	所要量 (kg/m ²)	標準施工面積 (m ² /缶)
標準所要量	0.075	200

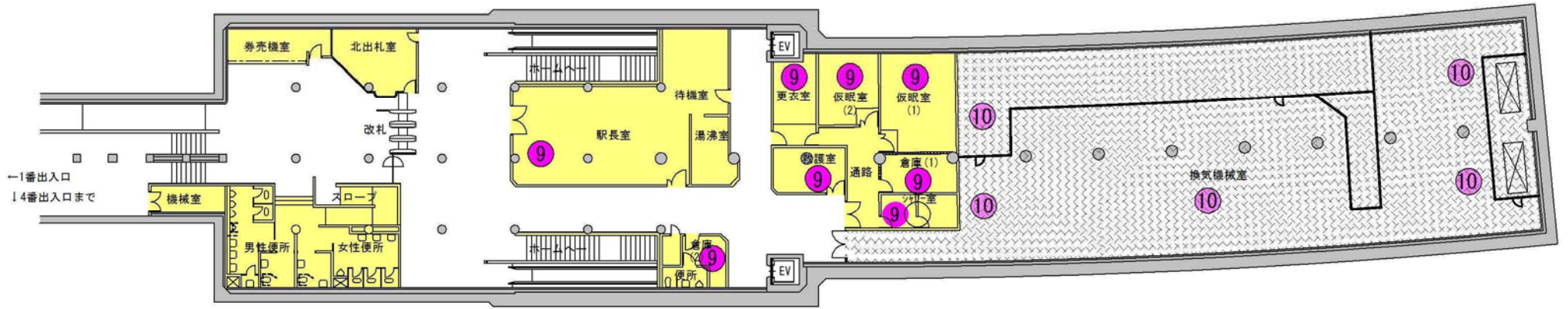
* この表の養生シート面散布の所要量は、現場希釈水を含まない量を記している。実際の使用量は、アスシールSi1+水=15kg+水45kgの割合で希釈して使用するため、0.3kg/m²となる。

事故発生時のアスベスト繊維数分析

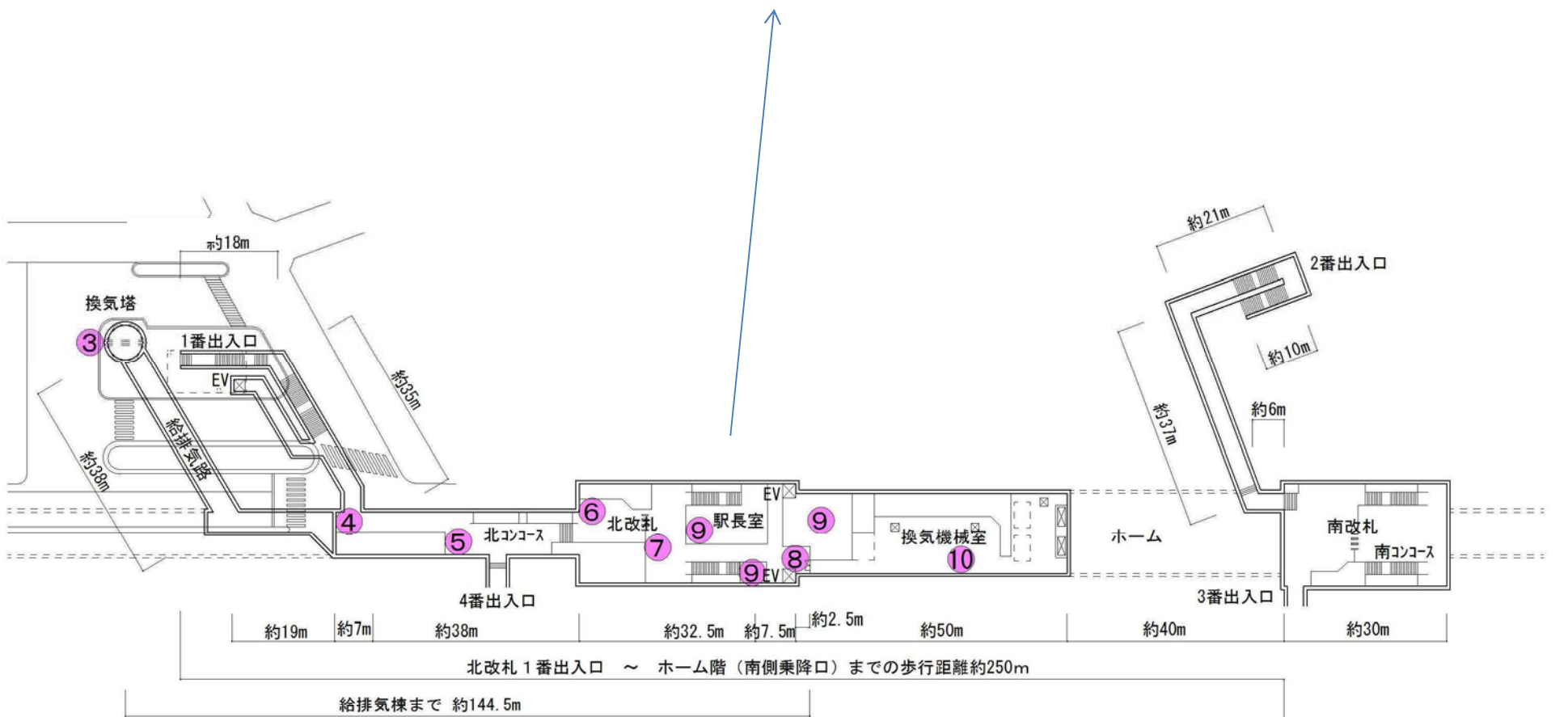
地点	採取日	採取時間	クリソタイル濃度 (f/L)	アモサイト濃度 (f/L)	クロシドライト濃度 (f/L)	アンソフサイト濃度 (f/L)	トレモサイト濃度 (f/L)	アクチノサイト濃度 (f/L)
機械室前	12月12日	9:15~10:15	—	—	700 視野数: 9 アスベスト繊維数: 42 総繊維数: 42 吸引空気量: 600L	—	—	—
換気塔北	12月12日	9:15~10:15	—	—	2.5 視野数: 300 アスベスト繊維数: 5 総繊維数: 5 吸引空気量: 600L	—	—	—
機械室前	12月13日	15:10~16:03	—	15 視野数: 67 アスベスト繊維数: 6 総繊維数: 41 吸引空気量: 530L	89 視野数: 67 アスベスト繊維数: 35 総繊維数: 41 吸引空気量: 530L	—	—	—
機械室前	12月13日	16:05~17:05	—	—	4.0 視野数: 300 アスベスト繊維数: 8 総繊維数: 8 吸引空気量: 600L	—	—	—

分析機関：名古屋市環境科学調査センター

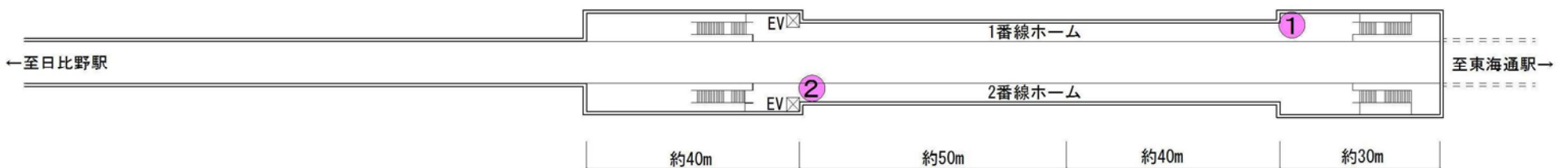
総繊維数濃度・アスベスト濃度測定結果一覧



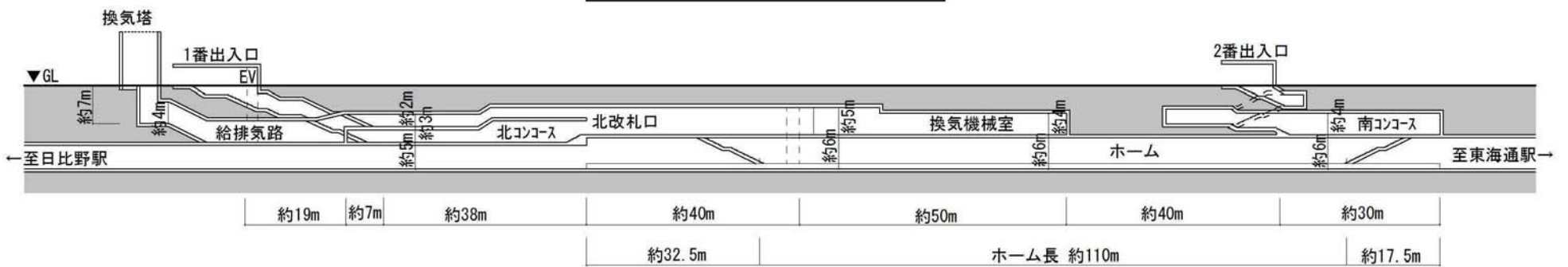
駅長室付近平面図



六番町駅地下1階平面概略図



六番町駅地下2階平面概略図



六番町駅断面概略図

※第 2 回 資料 2 2 を一部修正

10月21日	10:07~11:07							0.50 未満 (0.45)			港保健所 0.50
	10:00~11:00			(0.22 未満)							(0.22)
10月30日	0:50~3:52		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満			交通局 0.5
11月21日	9:37~10:37							(0.22)			港保健所 (0.22)
	9:30~10:30			(0.22)							
12月16日	9:45~10:45							(0.22)			港保健所 (0.22)
	9:40~10:40			(0.22 未満)							
1月22日	9:40~10:40							(0.22 未満)			港保健所 (0.22)
	9:35~10:35			(0.22)							

(平成 27 年 2 月 3 日現在)

- 註記：
- ※1 2月6日の測定箇所8か所は 駅長室、更衣室、仮眠室(1)、仮眠室(2)、倉庫(1)、倉庫(2)、シャワー室、救護室
 - ※2 六番町石綿含有吹付け材飛散調査に係る石綿分析他業務調査時の測定結果を示す。
 - ※3 負圧装置の稼働時間は、石綿取扱い作業実施記録等による。
 - ※4 港保健所の測定結果は、環境科学調査センターの測定報告書による。
 - ※5 アスベスト繊維数 104 本/L のうち、アモサイト 15 本/L、クロシドライト 89 本/L (104⇒100)
(67 視野で繊維数が 4741 本 (繊維数が 40 本に達した場合、その視野は最後まで計数) アモサイト 6 本、クロシドライト 4135 本)
 - ※6 今年度から港保健所のアスベスト濃度測定の見野数を 150 から 300 に変更したため検出下限値は 0.50 本/L。
 - ※7 風洞 (給気ダクト) 内のアスベスト飛散調査時の測定結果を示す。

※赤字部分：追記及び修正箇所