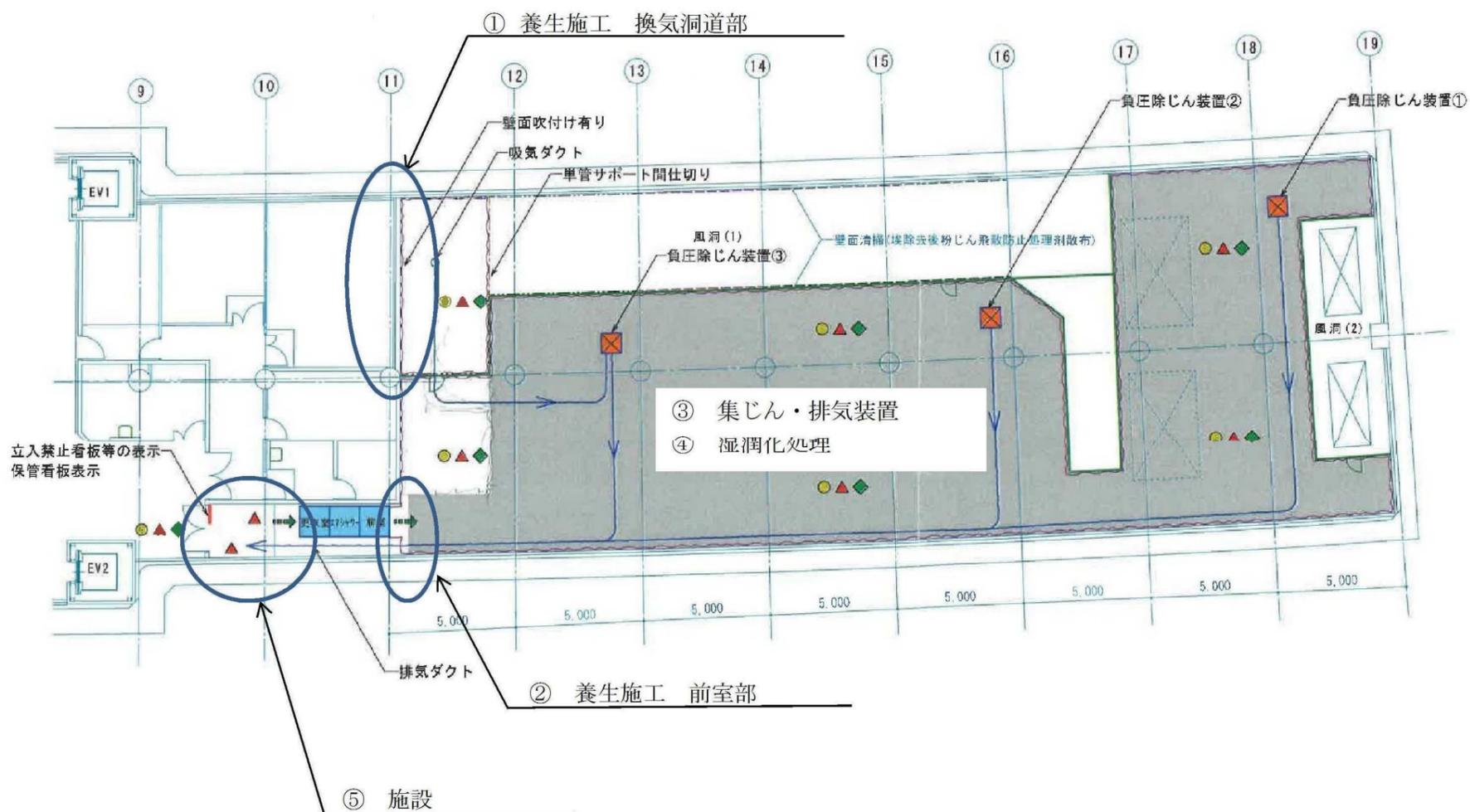


飛散原因の調査結果（第1回中間報告の再確認）

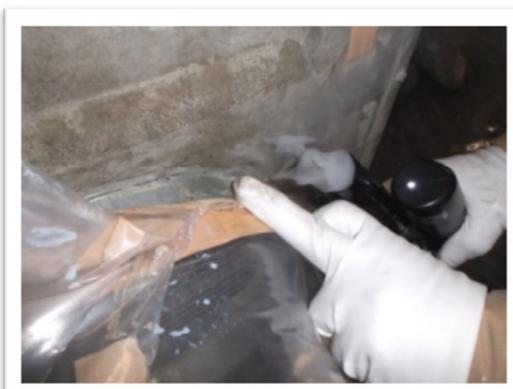
図番	調査項目		調査結果
	調査対象	確認事項	
①	養生施工	換気洞道部	<ul style="list-style-type: none"> 換気洞道部及び前室部において、区画の一部剥離を確認した。 剥離時期が不明なため、事故との関連について判定は不能である。
②		前室部	
③	集じん・排気装置	作業場内の負圧状況。	<ul style="list-style-type: none"> 3台の集じん・排気装置の排気を1本にまとめており、1台分の排気量しか機能せず、負圧不足の状態であった。 スモーク・テストにより、機器本体の隙間から空気の流れを確認した。 疑似粉じん（ベビーパウダー）を吸引させ、HEPAフィルタ取付け部の隙間からの漏れを確認した。
		機器本体等の隙間の有無。	
④	その他	作業場内の拡散抑制措置状況。	<ul style="list-style-type: none"> 作業場内に残存している空缶は1個であった。 材料の搬出入及び使用に係る記録写真がなく、確認不能であった。
⑤	施設	前室設置部で確認されたアスベスト塊の飛散への影響。	<ul style="list-style-type: none"> はり及び腰壁の天端にアスベスト塊があることを現認した。 付近の設備ダクト天端には無かった。 集じん・排気装置の排気量が小さく、飛散につながった可能性は低い。



換気機械室現場平面図



①



③

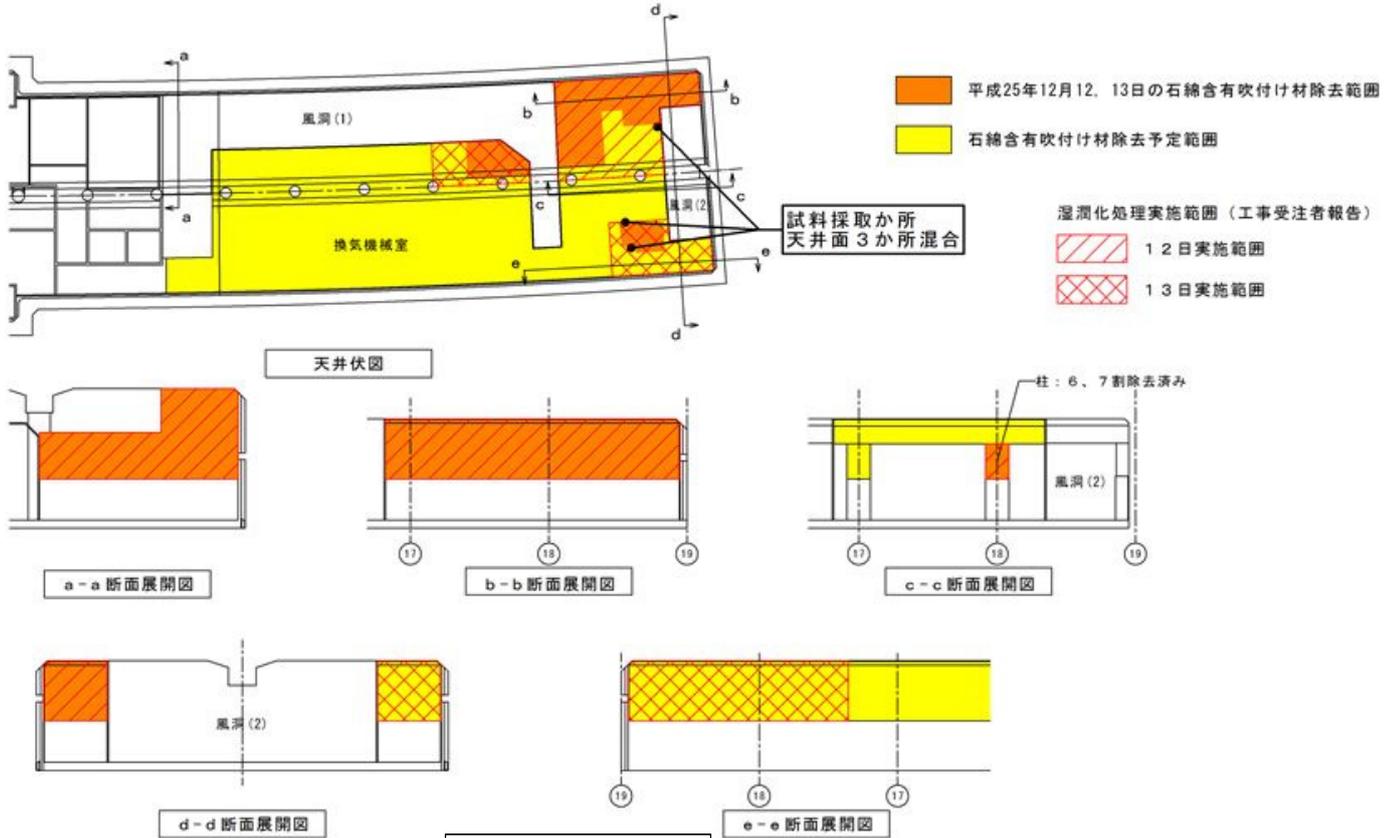


⑤

湿潤化剤含有調査

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
分析受託者	(株)大同分析リサーチ

試料採取者	(一)東海技術センター 採取日：平成26年3月11日
-------	----------------------------



試料採取位置図



六番町駅石綿含有吹付け材
 飛散調査に係る
 石綿分析他業務委託
 アスベスト含有
 有無分析調査
 試料採取状況
 除去対象エリア
 天井(1/3)
 平成26年3月11日



六番町駅石綿含有吹付け材
 飛散調査に係る
 石綿分析他業務委託
 アスベスト含有
 有無分析調査
 試料採取状況
 除去対象エリア
 天井(2/3)
 平成26年3月11日



六番町駅石綿含有吹付け材
 飛散調査に係る
 石綿分析他業務委託
 アスベスト含有
 有無分析調査
 試料採取状況
 除去対象エリア
 天井(3/3)
 平成26年3月11日

試料採取状況

調査報告書

平成 26 年 06 月 19 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 05 月 22 日に収集し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
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」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 3 月 11 日に機械室天井面 (3 か所) より採取したもの (採取位置、採取状況は、別添 1、2)
(2)アスシール SI3 [湿潤化剤]
六番町駅換気機械室石綿含有吹付け材撤去工事 (建築工事) で使用されたとされる湿潤化剤の試料
4. 試験方法 : (1)フーリエ変換型赤外分光法 (FT-IR 法)
石綿含有吹付け材および湿潤化剤はクロロホルムで抽出し、孔径 $0.20\mu\text{m}$ 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。湿潤化剤は石英ウールに塗布し、約 60 時間放置し硬化させた後、同様に 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、石綿含有吹付け材とアスシール SI3 に共通に含まれる成分はアクリル樹脂由来の物質であると考えられる。
- (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を比較したところ、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るが、アスシール SI3 にはメタクリル酸メチルおよびアクリル酸メチルヘプチルが含まれ、両者には一致しない成分があると考えられる。
- (3) 以上のことから、石綿含有吹付け材にはアクリル樹脂が含まれるが、これはアスシール SI3 に由来するアクリル樹脂ではなく、含有成分に違いがあり、アスシール SI3 により湿潤化されていないと考えられる。

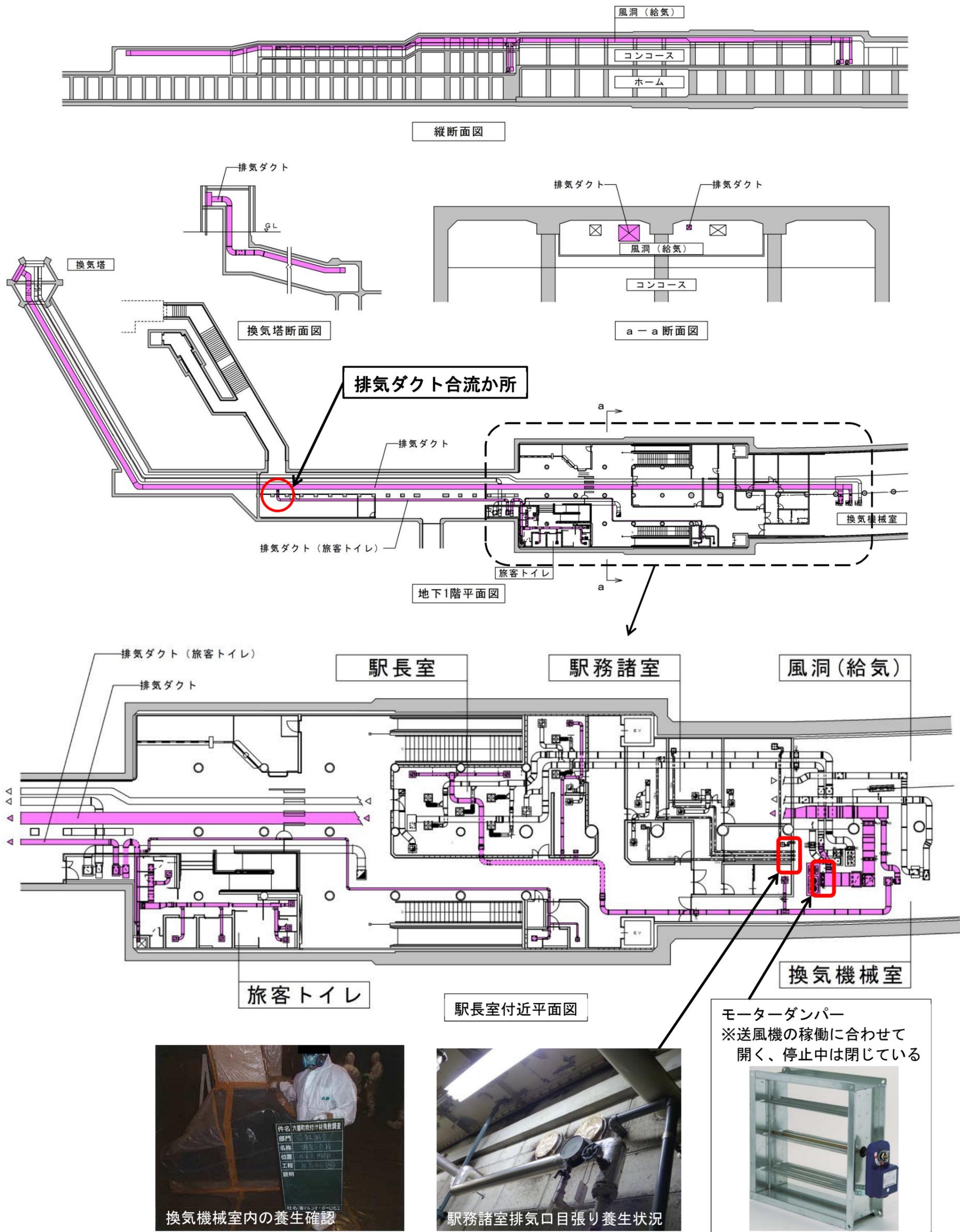
飛散原因の調査結果（最終報告）

図番	調査項目		調査結果	
	調査対象	確認事項		
①	養生施工	換気洞道部	養生シートによる区画の剥離状況。	<ul style="list-style-type: none"> 換気洞道部及び前室部において、区画の一部剥離を確認した。 剥離時期が不明なため、事故との関連について判定は不能である。
②		前室部		
③	集じん・排気装置	作業場内の負圧状況。	機器本体等の隙間の有無。	<ul style="list-style-type: none"> 3台の集じん・排気装置の排気を1本にまとめており、1台分の排気量しか機能せず、負圧不足の状態であった。 スモーク・テストにより、機器本体の隙間から空気の流入を確認した。 疑似粉じん（ベビーパウダー）を吸引させ、HEPAフィルタ取付け部の隙間からの漏れを確認した。
④	その他 湿潤化処理	作業場内の拡散抑制措置状況。	<ul style="list-style-type: none"> 作業場内に残存している空缶は1個であった。 材料の搬出入及び使用に係る記録写真がなく、確認不能であった。 ・試料には湿潤化剤の成分（アクリル酸メチルヘプチル）が含有されていないことから、湿潤化されていないと考えられる。【資料16】 	
⑤	施設	前室設置部で確認されたアスベスト塊の飛散への影響。	<ul style="list-style-type: none"> はり及び腰壁の天端にアスベスト塊があることを現認した。 付近の設備ダクト天端には無かった。 集じん・排気装置の排気量が小さく、飛散につながった可能性は低い。 	

※赤字は今回追加調査にて判明した調査結果

調査結果等	推定	事故原因
<ul style="list-style-type: none"> 作業開始日の12日に、700本/Lのアスベストが飛散した。 受注者が湿潤化処理を行ったとする範囲から採取した試料から、湿潤化剤の成分は検出されなかった。 	飛散のあった時間帯には除去作業が行われていたと推定する。	<p>不十分な湿潤化処理のまま、集じん・排気装置に不具合がある状態で、除去作業を行ったことが、高濃度のアスベストが飛散した原因であると推定する。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 前室設置部で確認されたアスベスト塊が飛散につながった可能性は低い。 	作業エリアから飛散したと推定する。	
<ul style="list-style-type: none"> 集じん・排気装置に隙間があった。 作業エリアは、負圧不足であった。 		

一般トイレ排気ダクトの系統及びダクト類の養生状況



一般トイレのダクトが合流する排気ダクトは、換気機械室内の送風機接続部にモーターダンパーが付いており、トイレの排気の誘引により機械室内の空気が流入することはない。

風洞（給気ダクト）内のアスベスト飛散調査結果

調査概要： 地上部換気塔ガラリ、一般トイレ吸込み口及び風洞（給気ダクト）内4か所に付着又は堆積している埃を採取し、アスベストの含有を確認した。

1か所当たり3点の試料を採取し混合したものを分析した。

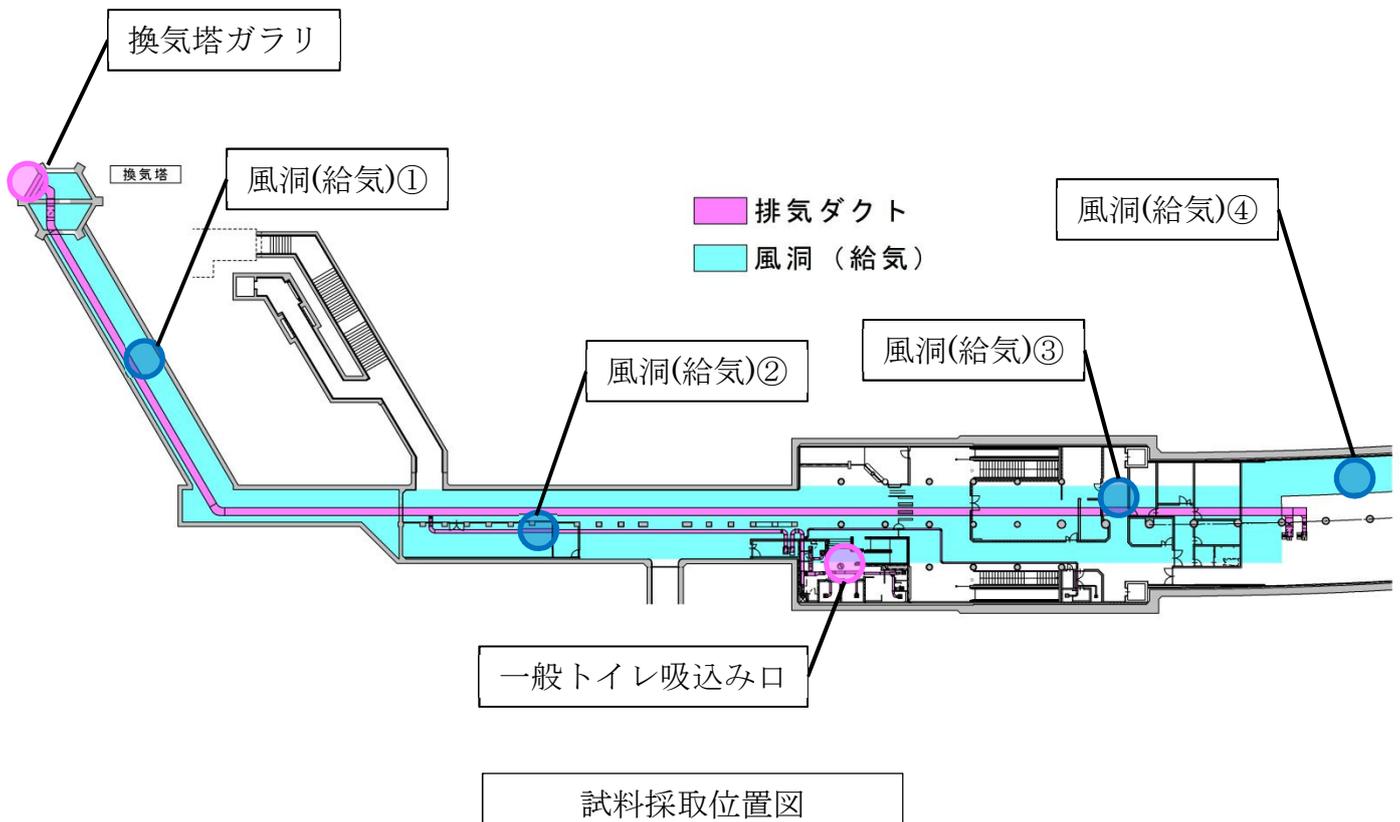
調査者： （一財）東海技術センター

採取日： 平成26年7月18日

調査結果： すべての部位でアスベストは検出されなかった。

試料採取部位	定性分析結果（石綿の有無）
換気塔ガラリ	無
一般トイレ吸込み口	無
風洞（給気）①	無
風洞（給気）②	無
風洞（給気）③	無
風洞（給気）④	無

換気塔下部での粉じん濃度測定により検出されたアスベストが、排気ダクト及び風洞（給気ダクト）を通じて飛散した可能性は低い。



吹付けアスベスト除去作業中の濃度（他の施工事例）

交通局が発注した平成18年度以降の除去工事のうち、100㎡以上の除去面積があり、濃度測定を測定時間5分、吸引量5L採取により実施した事例を抽出した。

但し六番町駅は、平成13年度に実施し、測定時間15分、吸引量5Lで測定したもの。

		除去面積 (㎡)	工事年度	総繊維数濃度 (f/L)	
				作業場内	作業場外
伏見駅	換気機械室 1工区	459	H18	50未満	0.5未満
	換気機械室 2工区				
	換気機械室 3工区	459		50未満	0.5未満
	換気機械室				
	換気機械室				
名古屋駅	北機械室	537	H19	85～140	0.5未満
大曽根駅	換気機械室	1,005	H19	58未満～130	6.4～9.1
東海通駅	換気機械室	308	H19	50未満～86	0.5未満
築地口駅	換気機械室	694	H19	15～16	1.9
名古屋港駅	換気機械室	329	H19	65～86	4.1～4.5
金山駅	南配電室	154	H19	15,000～17,000	0.5未満～0.7
	換気機械室 1	148		2,600～23,000	0.5未満～0.5
	空調機械室	188		18,000～29,000	1.6～2.4
	換気機械室 熱源機械室	220		1,200～2,900	3.0
	換気機械室 3 他 2 室	304		280～540	0.5未満～0.9
日比野駅	換気機械室	510	H21	58未満～300	0.5未満～0.5
黒川駅	換気機械室	498	H24	57未満～540	0.5未満
六番町駅	換気機械室	87	H13	5,800	0.5未満

総繊維数濃度及びアスベスト濃度測定における検出下限値

測定機関		港保健所		交通局	施工業者	
計測対象	記号	総繊維数濃度	アスベスト濃度	アスベスト濃度	総繊維数濃度	アスベスト濃度
顕微鏡		位相差顕微鏡	走査電子顕微鏡	位相差・分散顕微鏡	位相差・分散顕微鏡	位相差・分散顕微鏡
フィルターの有効ろ紙直径		35 mm	35 mm	25 mm	25 mm	25 mm
フィルターの有効面積mm ²	A	961.625	961.625	380.121	380.121	380.121
吸引空気量 (吸引流量×時間)	V	600 L				
		10 L/minで60分		600 L 5 L/minで120分	600 L 10 L/minで60分	600 L 5 L/minで120分
計測対象繊維		長さ5 μm以上、幅(直径)3 μm未満で長さとの比(アスペクト比)が3:1以上				
計測視野数	n	100視野	150視野 (300視野 ※1)	50視野	50視野	50視野
		又は計測繊維数200以上	又は計測繊維数40以上	又は計測繊維数200以上	又は計測繊維数200以上	又は計測繊維数200以上
視野範囲の面積mm ² (※2)	a	0.07065	0.010536	0.07065	0.07065	0.07065
繊維数濃度	F	$F = A \times N / (a \times n \times V)$ N: 顕微鏡で計測した繊維数、n: 計数した視野数				
検出下限値	S	$S = A / (a \times n \times V)$ n: 必要な計数視野数				
		0.22	1.0 (0.50) ※1	0.5	0.5	0.5
検出値(※3、※4)		1100本/L	700本/L	-	-	-
分析機関		環境科学調査センター		(財)東海技術センター	(株)環境公害センター	(株)日本環境分析センター
測定日		12月12日、13日、16日、24日・1月9日、22日・2月5日、19日・4月16日・5月20日・6月17日・7月16日		3月7日、8日、11日、13日、24日・7月19日	12月13日	12月9日

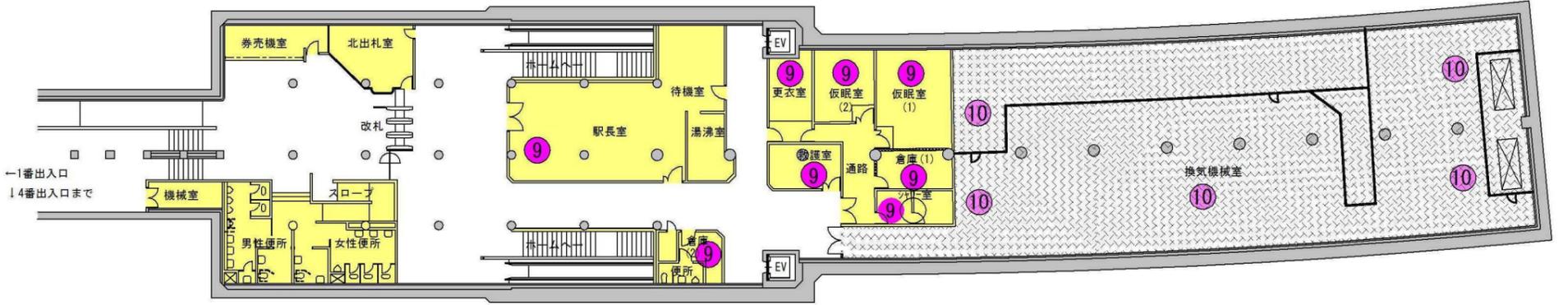
※1 : 今年度より保健所のアスベスト濃度測定の視野数を150から300に変更したため検出下限値は0.50本/L。

※2 : 位相差顕微鏡の視野範囲の直径300 μm、視野面積0.07065mm²。電子顕微鏡の倍率1000倍、モニター画面上の1視野0.010536mm²。

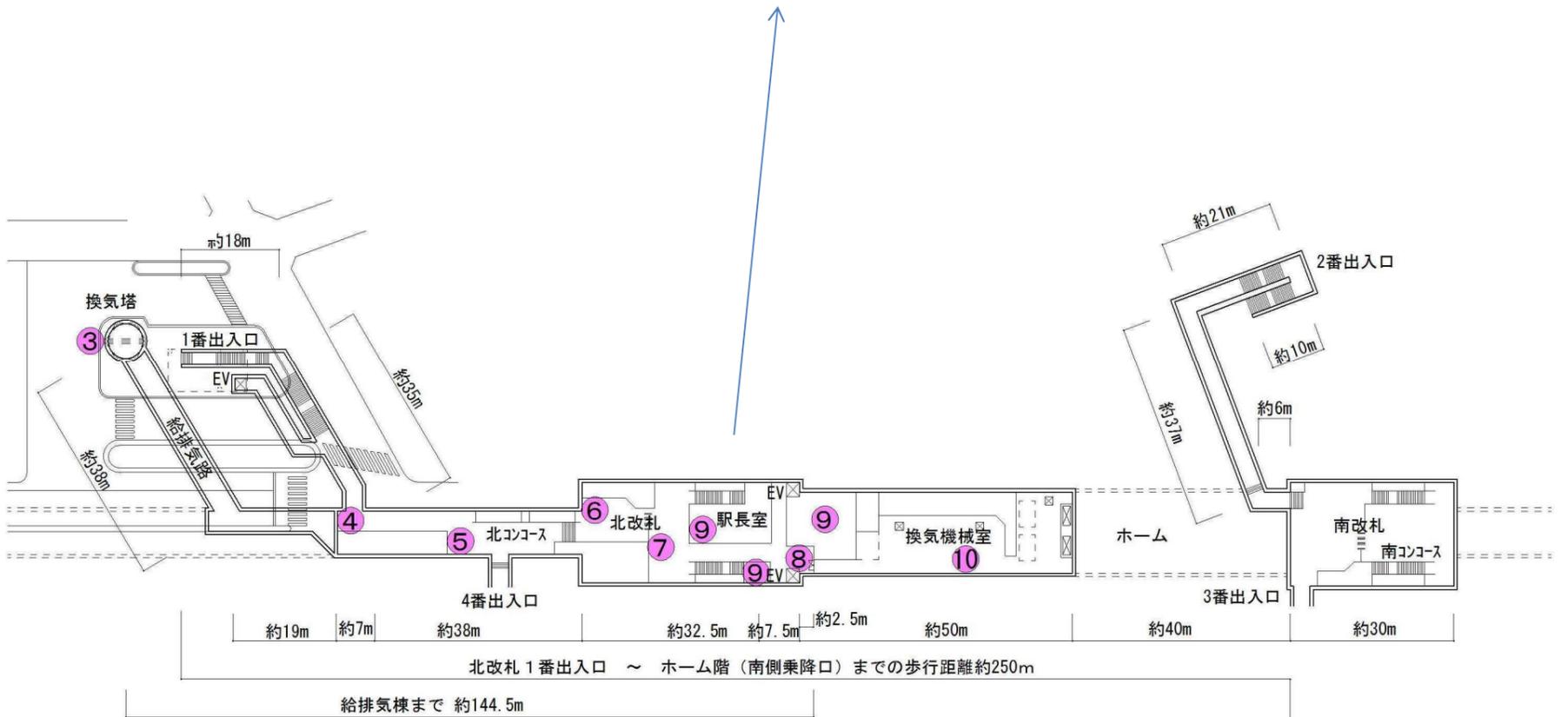
※3 : 平成25年12月12日9:15~10:15に機械室前で採取した試料は、4視野で繊維数が210本であった。(繊維数が200本に達した場合、その視野は最後まで計数)
 $F = 1,190.9 \dots \Rightarrow 1,100 \text{ f/L}$

※4 : 平成25年12月12日9:15~10:15に機械室前で採取した試料は、9視野で繊維数が42本であった。(繊維数が40本に達した場合、その視野は最後まで計数)
 $F = 709.8 \dots \Rightarrow 700 \text{ f/L}$

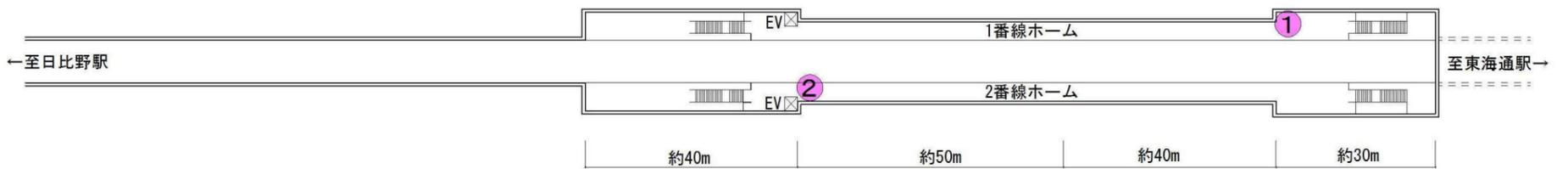
総繊維数濃度・アスベスト濃度測定結果一覧



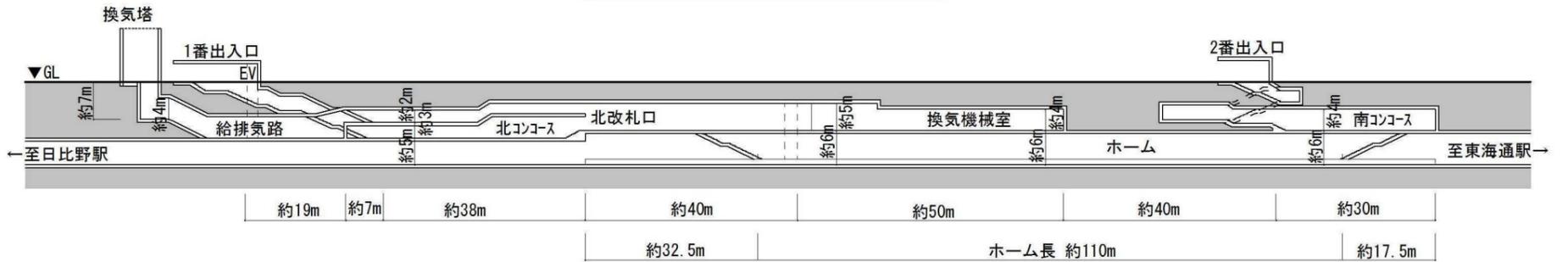
駅長室付近平面図



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

総繊維数濃度・アスベスト濃度測定結果一覧

欄中の数値はアスベスト濃度を示す。但し () 内は総繊維数濃度を示す。
 [] は、アスベスト濃度の分析を実施したものを示す。

単位 (本/L)

事 項		測定値等										測定者 ※ 4 検出下限値	負圧装 置稼働 帯※ 3
		1 番 ホーム	2 番 ホーム	換気塔	1 番 通路	北コ ンコ ース	北コ ンコ ース	北改 札内	機械室 扉前	仮眠 室等 諸室	換気 機械 室		
月 日	時刻	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩		
12月9日～ 作業前		—	—	0.5 未満	—	—	—	—	0.5 未満	—	0.5 未満 6 か所	施工業者 0.5	
12月12日	8:30～	負圧装置運転開始											港保健所 1.0 (0.22)
	9:15～10:15	—	—	2.5 (4.0)	—	—	—	—	700 (1,100)	—	—		
	～18:00	負圧装置運転停止											
	18:00～8:30	負圧装置運転停止期間											
12月13日	8:30～	負圧装置運転開始											港保健所 1.0 (0.22)
	15:10～16:03	—	—	—	—	—	—	—	100 (110) ※ 5	—	—		
	15:05～16:05	—	—	(0.22)	—	—	—	—	—	—	—		
	～15:50頃	負圧装置運転停止											
	16:05～17:05	—	—	—	—	—	—	—	4.0 (6.5)	—	—	港保健所 1.0 (0.22)	
	16:10～17:10	—	—	(0.22 未満)	—	—	—	—	—	—	—		
	18:30～19:30	—	—	—	0.5 未満	0.5 未満	0.5 未満	0.5 未満	0.5 未満	—	—	施工業者 0.5	
12月16日	9:45～10:45	—	—	(0.22 未満)	—	—	—	—	—	—	—	港保健所 1.0 (0.22)	
	9:50～10:50	—	—	—	—	—	—	—	(0.22)	—	—		
12月24日	9:35～10:35	—	—	(0.22)	—	—	—	—	—	—	—	港保健所 1.0 (0.22)	
	9:40～10:40	—	—	—	—	—	—	—	(0.22 未満)	—	—		
1月9日	16:10～17:10	—	—	(0.22 未満)	—	—	—	—	—	—	—		
	16:20～17:20	—	—	—	—	—	—	—	(0.22)	—	—		
1月22日	13:20～14:20	—	—	(0.22)	—	—	—	—	—	—	—		
	13:25～14:25	—	—	—	—	—	—	—	(0.22 未満)	—	—		
	14:30～15:30	—	1.0 未満 (0.67)	—	—	—	—	—	—	—	—		
	14:40～15:40	1.0 未満 (0.22 未満)	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2月5日	13:23～14:23	—	—	(0.22)	—	—	—	—	—	—	—	交通局※ 1 0.5	
	13:29～14:29	—	—	—	—	—	—	—	(0.22)	—	—		
2月6日	21:06～23:06 等	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5 未満 8 か所	—		
2月19日	13:40～14:40	—	—	1.0 未満 (0.67)	—	—	—	—	—	—	—	港保健所 1.0 (0.22)	
	13:50～14:50	—	—	—	—	—	—	—	1.0 未満 (0.45)	—	—		
3月7日	21:18～23:18	—	—	—	—	—	—	—	0.5 未満	—	—	交通局※ 2 0.5	
3月8日	2:38～3:38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3月11日	0:54～4:08 等	—	0.5 未満	0.5 未満	—	—	—	0.5 未満	—	—	—		
3月13日	18:05～20:05	—	—	—	—	—	—	—	0.5 未満	—	—		
3月21日	1:07～4:08 等	—	0.5 未満	0.5 未満	—	—	—	0.5 未満	—	—	—		
4月16日	9:55～10:55	—	—	—	—	—	—	—	(0.22)	—	—	港保健所※ 6 0.50 (0.22)	
	11:00～12:00	—	—	0.50 未満 (0.45)	—	—	—	—	—	—	—		
5月20日	9:26～10:26	—	—	—	—	—	—	—	(0.22)	—	—		
	9:24～10:24	—	—	(0.22 未満)	—	—	—	—	—	—	—		
6月17日	10:00～11:00	—	—	—	—	—	—	—	0.50 未満 (0.45)	—	—		
	10:15～11:15	—	—	(0.22 未満)	—	—	—	—	—	—	—		
7月16日	9:57～10:57								(0.22)				
	10:03～11:03			(0.22)									
7月19日	1:33～3:26 等		0.5 未満	0.5 未満					0.5 未満			交通局※ 7 0.5	

(平成 26 年 8 月 8 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 47 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 41 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。

アスベスト飛散事例

	Webサイトで検索した主な事例			名古屋市環境局情報公開事例		環境省公表事例（参考）		
	東京都文京区立さしがや保育園	佐渡市両津小学校	大阪府立金岡高校	大手町建物	地下鉄六番町駅	名古屋市内の建物	川口市内の建物	西尾市内の建物
工の種類	改修工事	大規模改造工事 (アスベスト除去)	耐震補強 及び改修工事	改修工事	アスベスト除去工 事	建物の解体	建物の解体	建物の解体
発生年度	平成11年	平成18年	平成24年	平成23年	平成25年	平成21年	平成25年	平成25年
飛散状況	工事の過程で、天井裏等に存在した吹付けアスベストを飛散させ、隣接する保育室の園児等がばく露した。	校舎1階の階段付近のアスベスト除去工事中にアスベストを含む粉じんを飛散させ、児童・教職員がばく露した。	改修工事中に、吹付けアスベストが外部に露出していた状態で作業を行い、生徒・教職員等がばく露した。	建物の6階部分のアスベスト除去工事中にアスベストが飛散した。	地下鉄構内の機械室のアスベスト除去工事中にアスベストが飛散し、駅利用者や駅員等がばく露した。	建物の解体現場において、吹付けアスベストの除去工事中にアスベストが飛散した。	建物の解体現場において、吹付けアスベストの除去工事中にアスベストが飛散した。	建物の解体現場において、煙突内部に敷設された断熱材の除去工事中にアスベストが飛散した。
飛散日数	13日間～	2日間～	26日間	—	2日間	不明	不明	不明
測定値	不明 9,930本/L (推定値の最大値)	不明 260本/L (推定値)	不明	490本/L	700本/L	1,569本/L (境界では基準値内)	26本/L (境界では基準値内)	310本/L (境界では基準値内)
測定者	—	—	—	保健所	保健所	環境省	環境省	環境省
アスベストの種類	クロシドライト クリソタイル	クリソタイル	クロシドライト クリソタイル	クロシドライト アモサイト クリソタイル	クロシドライト アモサイト	クリソタイル アモサイト	クロシドライト アモサイト	アモサイト
飛散の原因	事前調査不足	養生シートの破れ 養生テープの剥がれ	事前調査不足	集じん・排気装置の不具合 排気ダクトの破損	集じん・排気装置の不具合等	—	集じん・排気装置の不具合等	集じん・排気装置の不具合等

※Webサイトで検索した主な事例並びに環境省のWebサイトでの公表事例及び名古屋市環境局の情報公開事例を一覧とした。

※環境省の事例は作業場内の敷地境界では基準値内。

飛散時における駅利用者数の推計

アスベストの飛散があった可能性のある平成25年12月12日午前8時から平成25年12月13日午後6時30分までの時間帯に六番町駅を利用した人数を推計したものの。

単位：人

券種	人数	改札	人数
I Cカード利用者	7,545	北改札	4,872
		南改札	6,223
磁気券利用者	5,364	北改札	2,030
		南改札	3,334
有人改札口利用者	84		
計	12,993		

※ I Cカード利用者は、番号識別により実人数とした。

磁気券利用者は、複数回利用を特定できないため、改札通過人数とした。

有人改札口利用者は想定人数であり、年に5日間調査した結果を平均したものの。