
第5回 六番町駅アスベスト飛散にかかる 健康対策等検討会

平成27年6月15日開催

- ・ 六番町駅のアスベスト飛散シミュレーション結果報告
- ・ 第4回検討会の意見への回答
- ・ 意見聴取

解析条件（ア 解析ソフトウェア、イ 物性値）

ア 解析ソフトウェア

解析コード：汎用流体解析ソフト FLUENT(フルーエント) 15.0.7
 圧力ベース陰解法による非定常計算
 固体-気体の混相流解析：オイラー混相流モデルを使用

イ 物性値

(ア) 空気物性値

密度 : $1.225[\text{kg}/\text{m}^3]$
 粘性係数 : $1.789 \times 10^{-5}[\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}]$

※空気は一般空気を想定し、常温・常圧 ($15[^\circ\text{C}]$ 、 $0.1[\text{MPa}]$) での値を用いた。

(イ) アスベスト物性値(密度)

下記のクロシドライトの密度 $3.37[\text{g}/\text{cm}^3]$ を用いる。

石綿の種類	密度(g/cm^3)
クリソタイル	2.55
クロシドライト	3.37
アモサイト	3.43
アンソフィライト	3.00
トレモライト	3.00
アクチノライト	3.10
その他の角閃石系石綿	3.20

(ウ) アスベスト物性値(繊維の長さ、直径)

アスベスト繊維は細長い円柱と仮定する。

a アスベスト繊維の長さ

事故発生時(12月12日)に計測されたアスベスト繊維の長さの平均値 $12.7[\mu\text{m}]$ を用いる。

b アスベスト繊維の直径

アスベストの直径については、 $\phi 0.095[\mu\text{m}]$ とする。

※ クロシドライトの直径: $\phi 0.04 \sim \phi 0.15[\mu\text{m}]$ の中間値を用いた。

(出典:ERCA 独立行政法人環境再生保全機構 HP等)

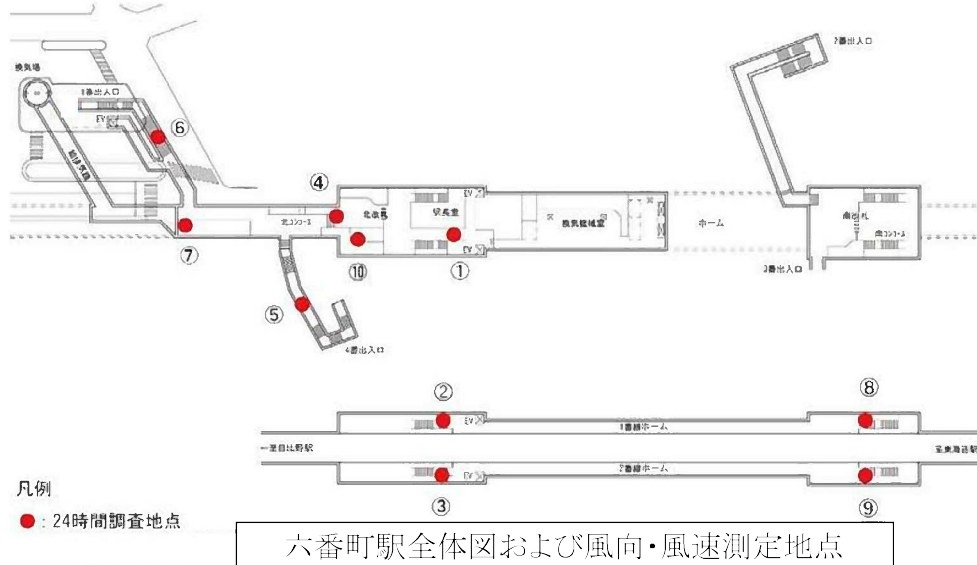
解析条件（ウ 空気流入条件）

ウ 空気流入条件(六番町駅構内の風況)

六番町駅構内において風向・風速測定を実施(H27.1.26～H27.1.29 に測定)し、その計測データを補正して、シミュレーションに必要な 24 時間連続の空気流入条件を取得した。

(ア) 六番町駅構内での風向・風速測定地点

以下の図に示す駅構内 10 箇所にて風向・風速測定を実施。



(イ) 各測定地点の選定理由

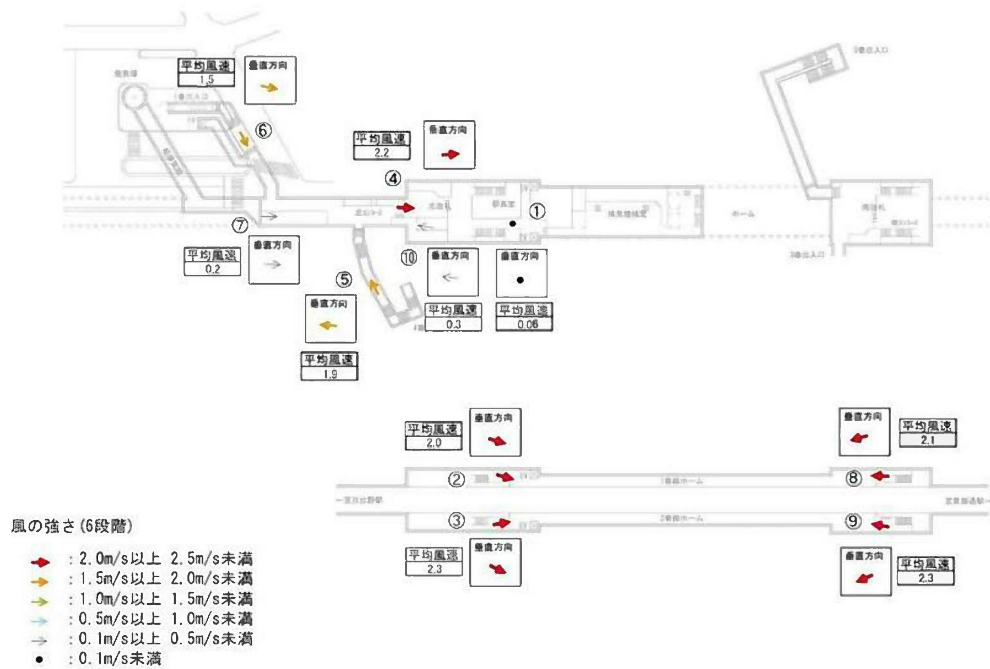
測定地点		選定理由等
①	換気機械室前	アスベスト濃度の高かった着目すべき箇所。体感風速は遅いものの、列車風による影響を受ける可能性がある。
②・③	ホーム階段	機械換気等による定常的な流れと列車による影響を調査する。流路の狭まる位置で測定。
④	コンコース	代表的な箇所、流れの向きの傾向を確認する。 (出入口やトイレの機械換気、列車による風速の影響を確認する。)
⑤	4 番出入口	定常的な流れを調査する。 流れが片側に偏ると予想される曲がり部や、天井と床で風速差を発生させる出入口の直近は避け、風速の偏りが発生しにくいストレート形状の通路で測定する。
⑥	1 番出入口	定常的な流れを調査する。 流れが片側に偏ると予想される曲がり部や、天井と床で風速差を発生させる出入口の直近は避け、風速の偏りが発生しにくいストレート形状の通路で測定する。
⑦	給排気路	換気塔からの換気量を確認する。 流量が明確に分かるよう、扉上部の断面積の小さい位置で測定。
⑧・⑨	ホーム階段	②、③の階段よりも換気機械室から遠い位置にある階段。定常的な流れと列車による影響を調査する。流路の狭まる位置で測定。
⑩	トイレ出入口	体感風速は弱いものの、トイレの換気口からの機械換気による風速を確認すべき実施。

(ウ) 六番町駅構内での風向・風速測定結果

a 大宝町換気所・六番町換気所 稼働時

【時間帯別平均】

13:00～14:00（大宝町換気所・六番町換気所 稼働時）

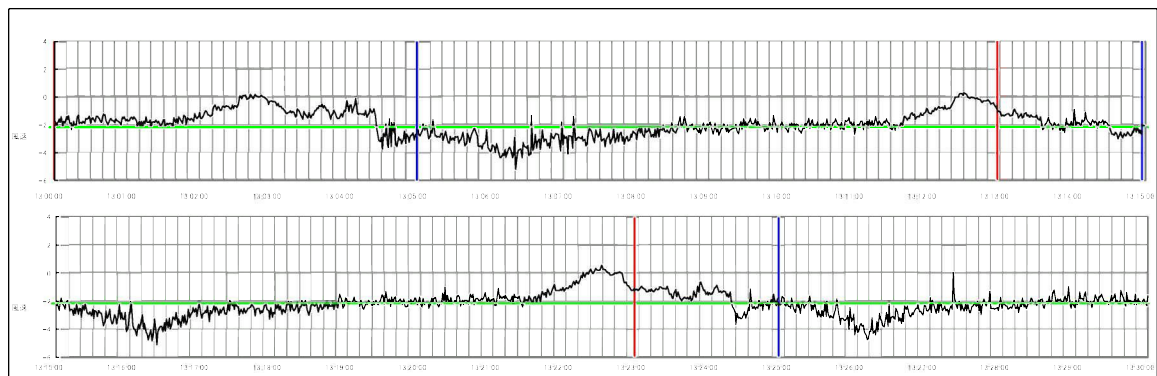


【瞬時値(1秒ごとの風速)】(測定地点③での通路と平行方向の風速を抽出)

13:00～13:30(大宝町換気所・六番町換気所 稼働時)

※(緑)は風速の平均[-2.06m/s(ホーム側へ流入)]を示す。

※列車ダイヤ 金山方面(赤):0,13,23 名古屋港方面(青):05,15,25



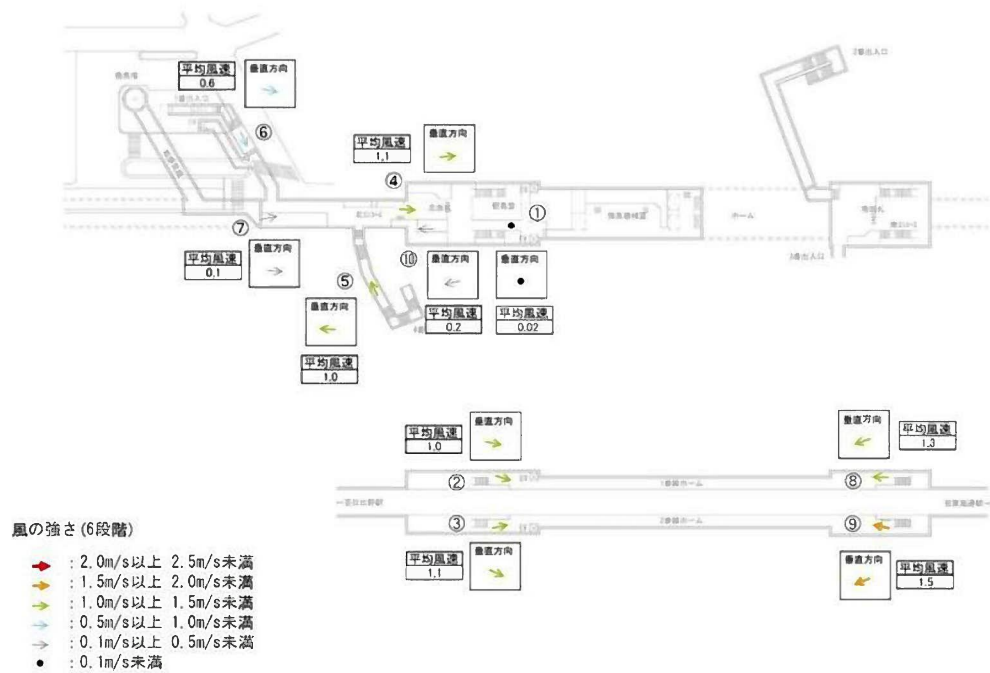
解析条件（ウ 空気流入条件）

資料 3 1-3

b 大室町換気所・六番町換気所 非稼働時

【時間帯別平均】

17:00～1:00（換気所非稼働時）

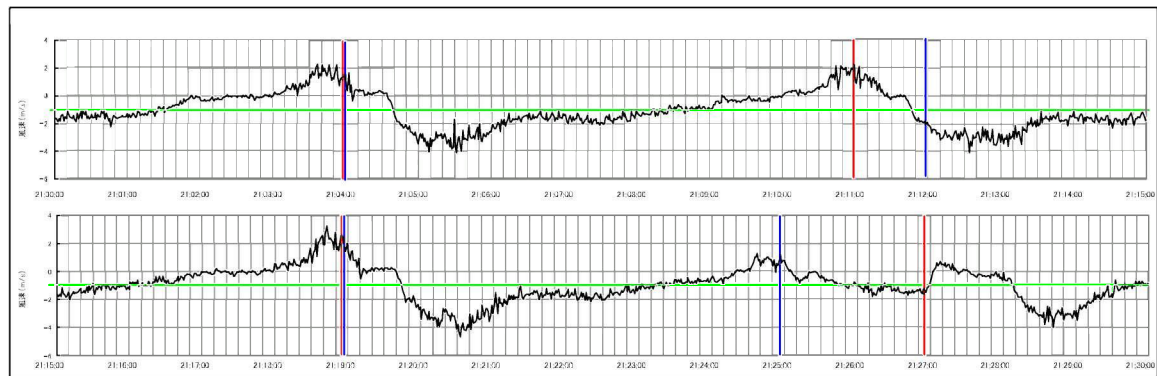


【瞬時値(1秒ごとの風速)】(測定地点③での通路と平行方向の風速を抽出)

21:00～21:30(換気所非稼働時)

※(緑)は風速の平均[-1.00m/s(ホーム側へ流入)]を示す。

※列車ダイヤ 金山方面(赤):04,11,19,27 名古屋港方面(青):04,12,19,25



解析条件（ウ 空気流入条件）

(エ) 気象状況の補正

六番町駅構内で実施した風向・風速測定の数値データを元に、測定時（2015年1月26日～29日）と事故発生時（2013年12月12日、13日）との気象状況（外気温、外気圧）の差を補正して用いた。

換算式を以下に示す。

$$V = V_{mes} * T1 / T_{mes} * P_{mes} / P1$$

V: 換算した風速 V_{mes}: 計測した風速
T1: 事故発生時の外気温 T_{mes}: 計測した温度
P1: 事故発生時の外気圧 P_{mes}: 計測時の外気圧

事故発生時の気象データ

年	月	日	時	気温 (°C)	現地気圧 (hPa)
2013	12	12	9	6	1007.8
			12	7.5	1008
			15	8.4	1009
			18	6.3	1011.5
			21	3.8	1012
			24	3.3	1012.5
2013	12	13	3	2.2	1011.9
			6	1.8	1010.4
			9	3.2	1009.2
			12	6.8	1007.2
			15	7.5	1006.4
			18	6.1	1008.5
			21	3.9	1010.5
			24	2.1	1011.1

※気象庁HPより取得(名古屋地方気象台)

測定時の気象データ

年	月	日	時	気温 (°C)	現地気圧 (hPa)
2015	1	26	9	6.6	1019.1
			12	9.3	1016.3
			15	9.1	1013.1
			18	7.6	1011.7
			21	7.6	1010.1
			24	7.6	1007.4
2015	1	27	3	7.4	1004.8
			6	6.7	1005.2
			9	9.1	1005.9
			12	11.9	1005.1
			15	12.3	1004.3
			18	9.8	1004.4
			21	7.1	1006.2
			24	5	1008
			3	3.6	1009.6
			6	2.5	1011.4
2015	1	28	9	4	1013.8
			12	5.8	1013.5
			15	6.4	1013.9
			18	2.9	1016.3
			21	1.4	1019
			24	0.3	1020.1
			3	-0.7	1020.6
			6	-1.4	1021.3
2015	1	29	9	0.7	1021.6
			12	4.9	1019.5
			15	6.6	1018.8
			18	6.1	1019.6

※気象庁HPより取得(名古屋地方気象台)

解析条件（エ アスベストの発生条件）

エ アスベストの発生条件

(ア)アスベスト発生位置

換気機械室扉のガラリとした。

(イ)仮定アスベスト発生濃度

換気機械室扉前でのアスベスト濃度測定結果(表A参照)をふまえ、表Bのようにアスベスト発生濃度を仮定した。

資料 1 2

総繊維数濃度・アスベスト濃度測定結果一覧

単位：[本/L]

事項	測定場所	測定結果										測定者	測定日時
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩		
12月9日～作業前		—	—	0.54	—	—	—	—	0.54	—	0.54	施工業者	
12月12日	8:30～	負圧装置運転開始											
	9:15～10:15	—	—	2.5 (4.0)	—	—	—	—	700 (1,100)	—	—	確保場所	
	～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											
	15:10～16:03	—	—	—	—	—	—	—	100 (110)	—	—	確保場所	
	15:05～16:03	—	—	0.22	—	—	—	—	—	—	—	確保場所	
	～16:50頃	負圧装置運転停止											
	16:05～17:05	—	—	—	—	—	—	—	4.0 (6.5)	—	—	確保場所	
	16:10～17:10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	確保場所	
	18:30～19:30	—	—	—	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	—	—	施工業者	

[12/12 9:15～10:15]
アスベスト濃度: 700 [本/L]
総繊維数濃度: 1100 [本/L]

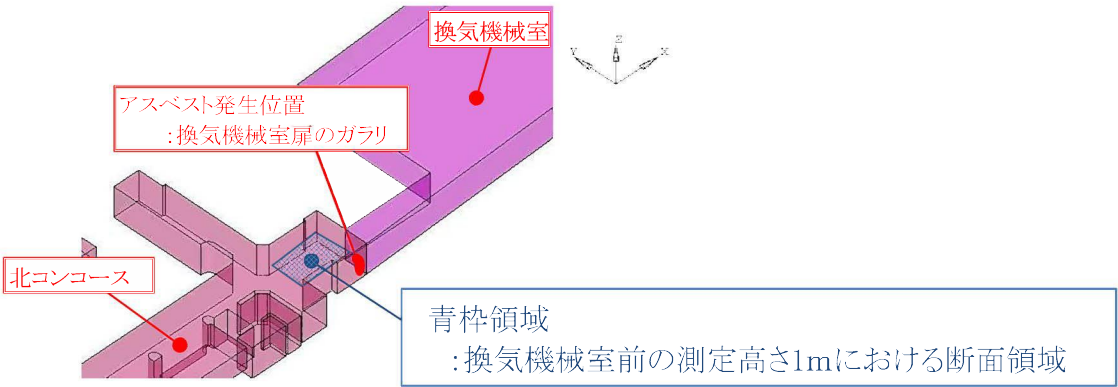
[12/13 15:10～16:03]
アスベスト濃度: 100 [本/L]
総繊維数濃度: 110 [本/L]

シミュレーションに採用した濃度測定結果を示す。

表A: 総繊維数濃度・アスベスト濃度測定結果一覧(抜粋)

		仮定アスベスト発生濃度 [本/L]	発生濃度の仮定方法	適用日時
仮定Ⅰ	アスベスト除去作業中 負圧装置稼働	4,419.5	図Aにおける青枠領域(測定高さ 1m)の断面平均値が30分(12/12 8:30～9:00)で100[本/L]となる発生濃度	12/12 08:30～18:00 12/13 08:30～10:10
仮定Ⅱ	作業休止中 負圧装置稼働	21.0	図Aにおける青枠領域(測定高さ 1m)の断面平均値が5時間50分(12/13 10:10～16:00)で作業停止時から110[本/L]となる発生濃度	12/13 10:10～16:00
仮定Ⅲ	作業休止中 負圧装置休止中	21.0	仮定Ⅱの発生濃度を適用	12/12 18:00～翌08:30

表B: 仮定アスベスト発生濃度 ※流速は、5[m/s]で一定とした。



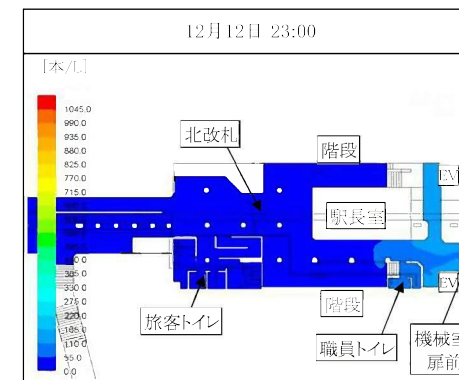
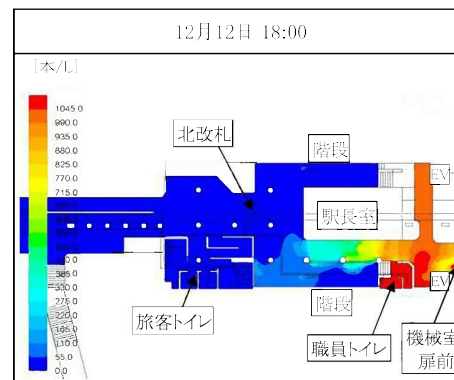
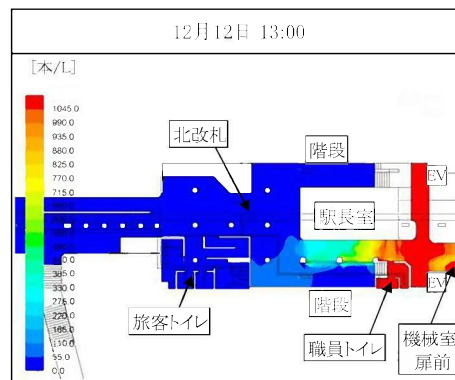
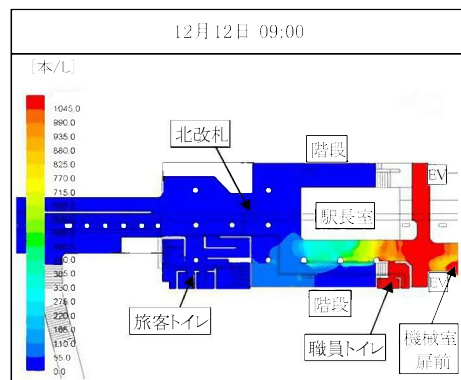
図A: 換気機械室周辺図

アスベスト拡散シミュレーション結果 (ア 北コンコースの拡散状況)

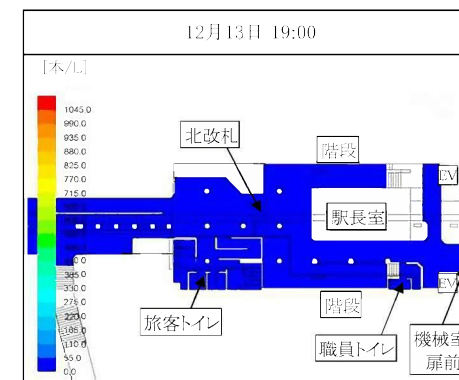
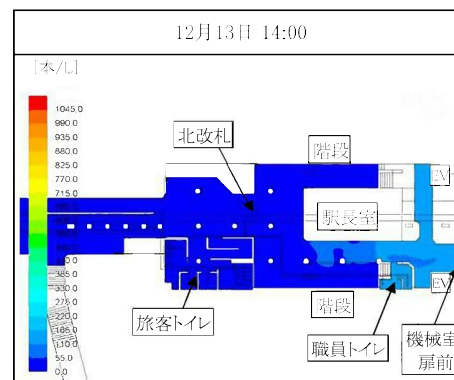
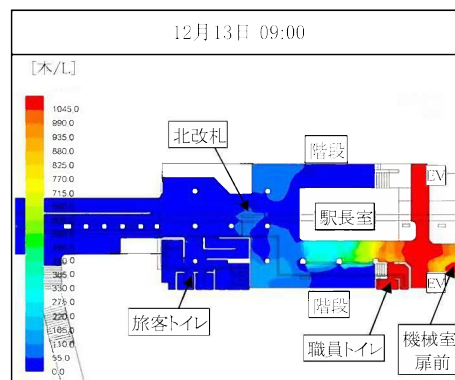
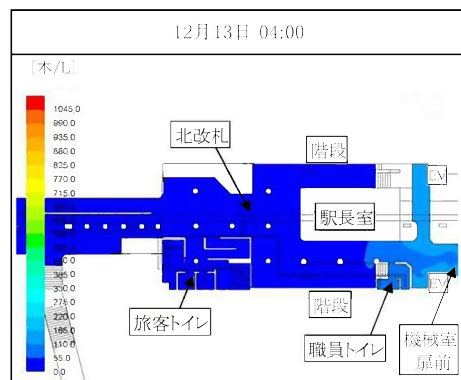
※高さ1.2mでのアスベスト濃度分布を示す

資料 3 3 - 1

平成25年12月12日(木) 作業初日



平成25年12月13日(金) 作業2日目

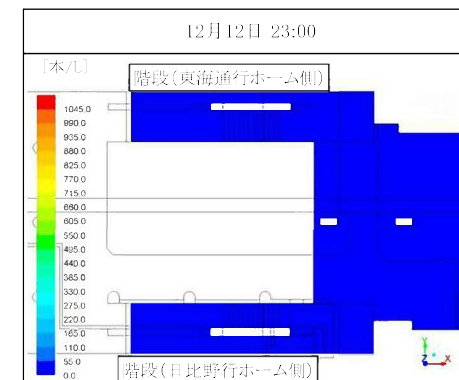
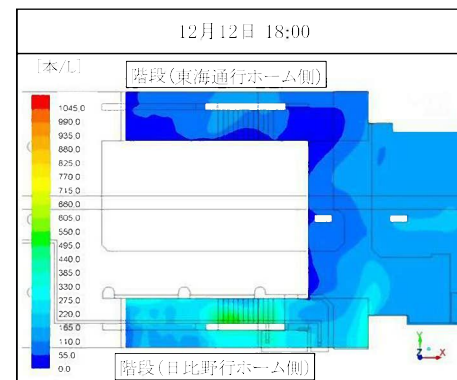
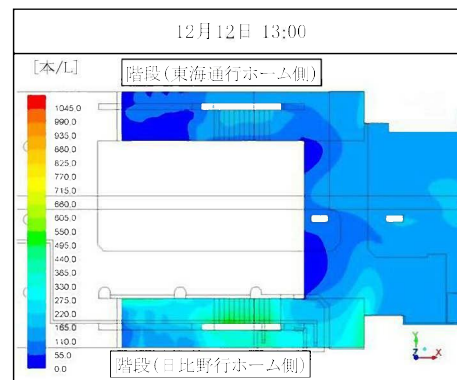
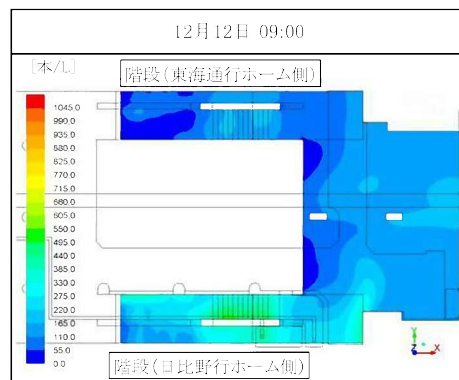


アスベスト拡散シミュレーション結果 (イ 北階段部の拡散状況)

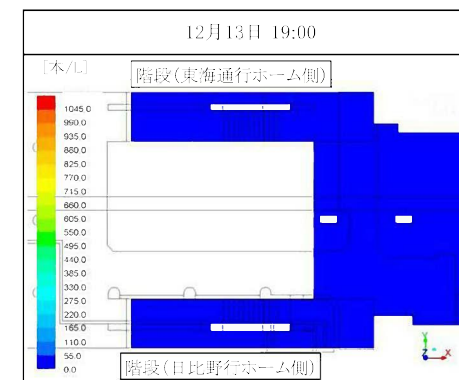
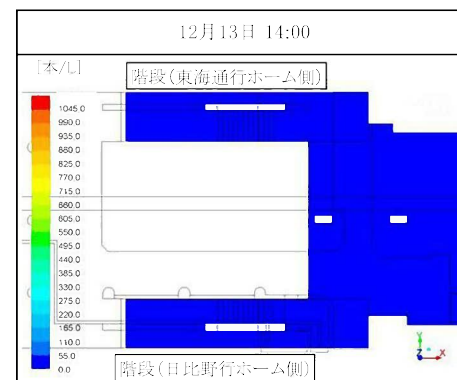
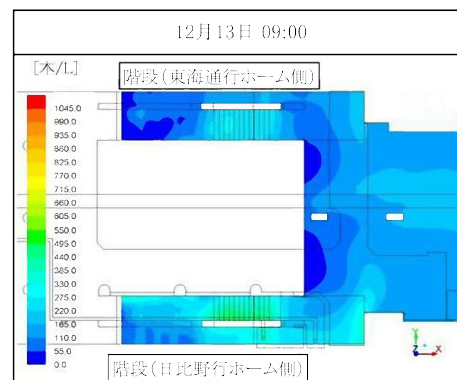
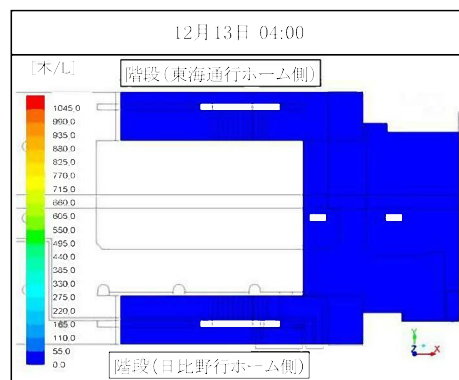
※高さ1.2mでのアスベスト濃度分布を示す

資料 3 3 - 2

平成25年12月12日(木) 作業初日



平成25年12月13日(金) 作業2日目

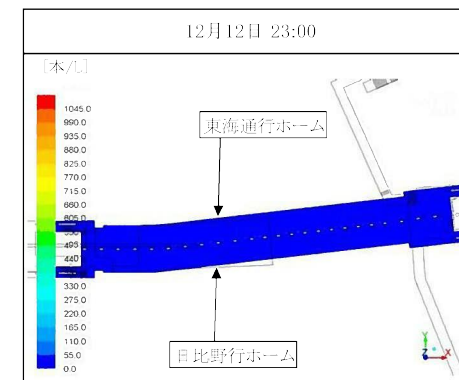
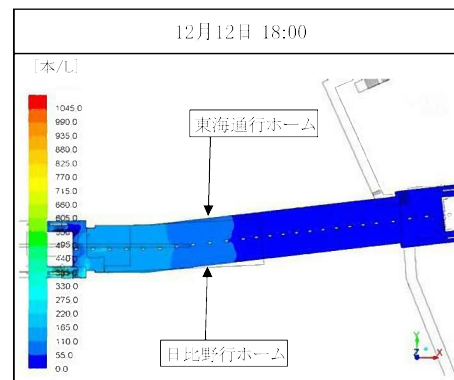
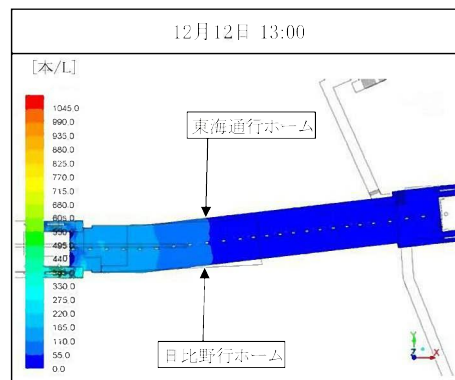
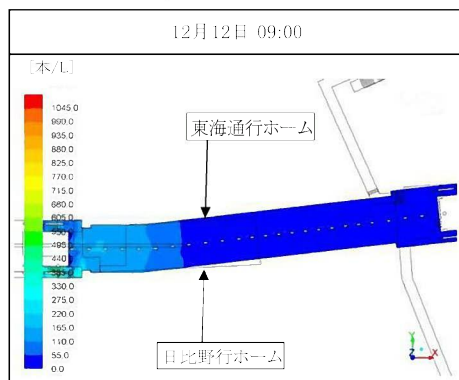


アスベスト拡散シミュレーション結果 (ウ ホームの拡散状況)

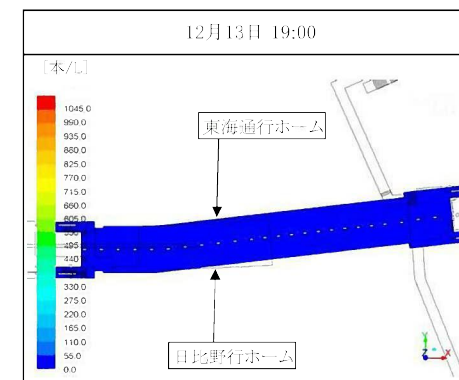
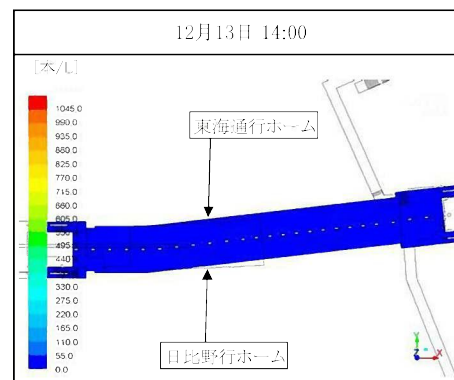
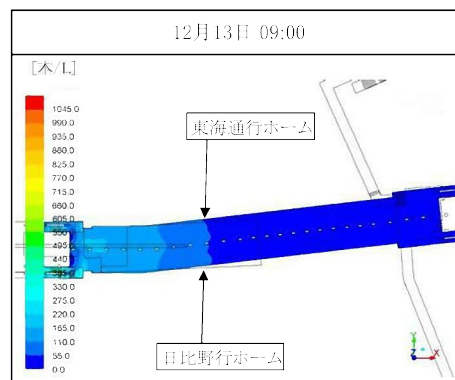
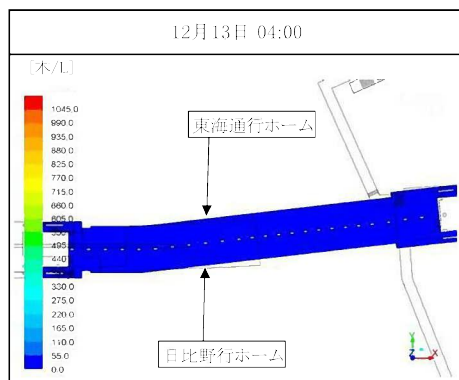
※高さ1.2mでのアスベスト濃度分布を示す

資料 3 3 - 3

平成25年12月12日(木) 作業初日



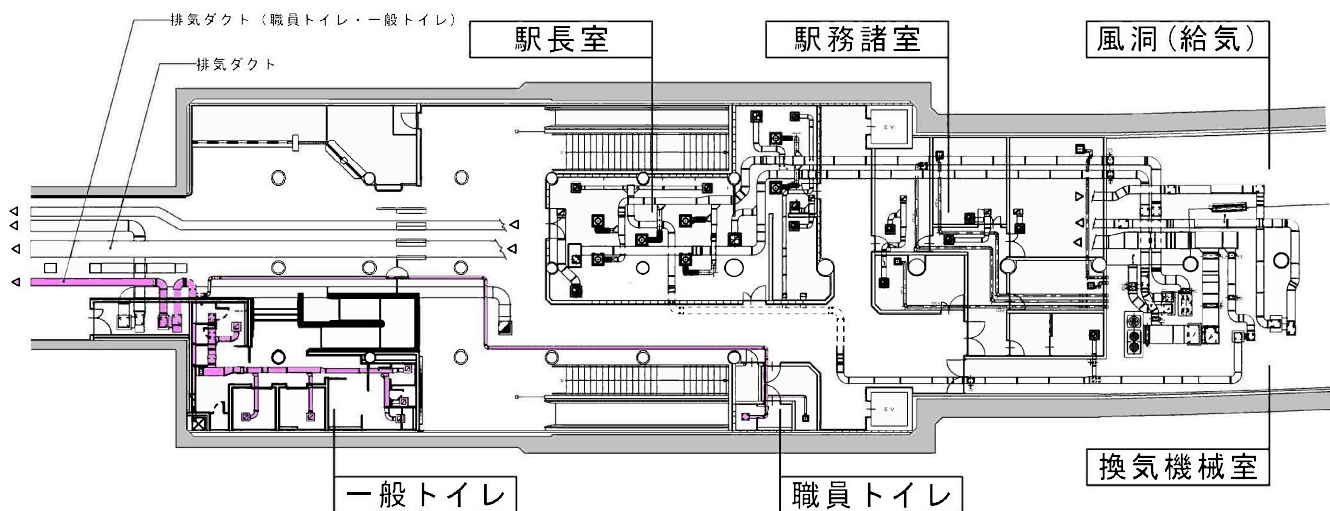
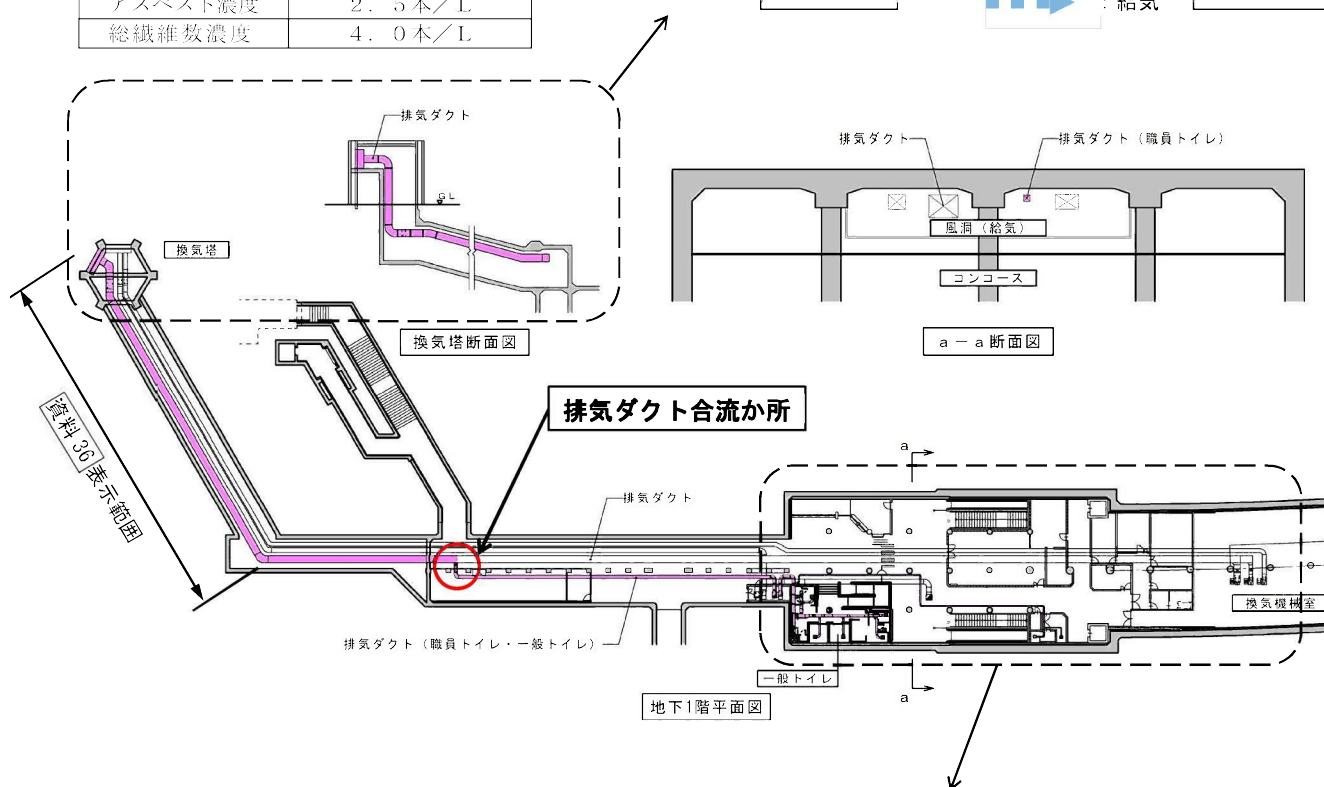
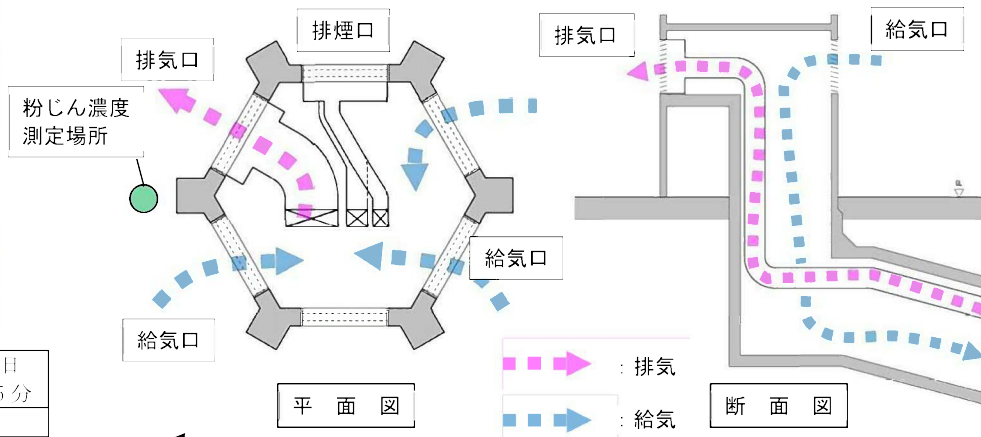
平成25年12月13日(金) 作業2日目



六番町駅換気塔とトイレ排気ダクトの構造



採取日時	平成25年12月12日 9時15分～10時15分
アスベスト濃度	2.5本/L
総繊維数濃度	4.0本/L



凡 例

事故時稼働中のダクトを示す

職員トイレで採取した粉塵のアスベスト分析結果

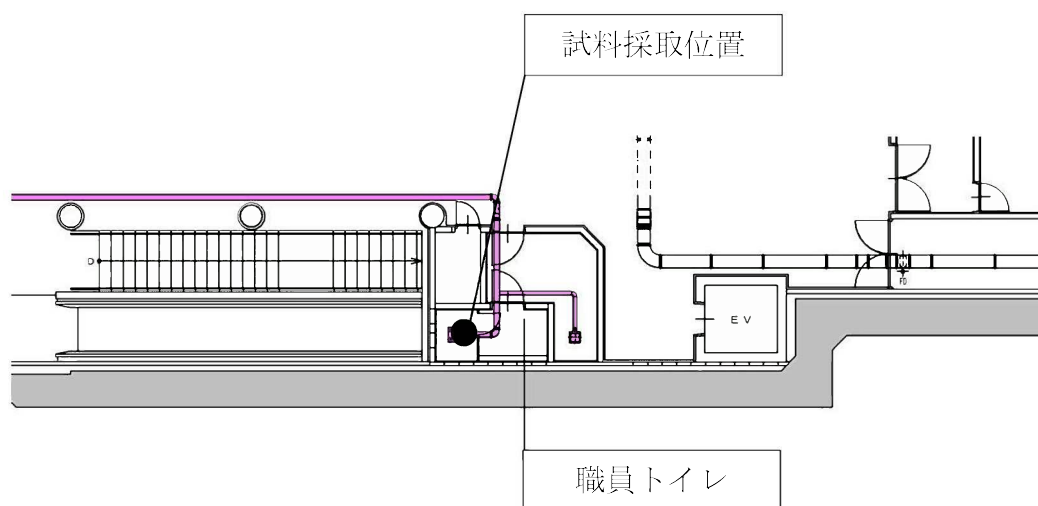
調査概要： 職員トイレ吸込み口に付着している粉塵にアスベストが含有しているかを確認した

採取試料： 平成 2 7 年 2 月 7 日吸込み口で空気の流入状況を確認した際にガラリより落下した粉塵を採取したもの

調 査 者： （一財）東海技術センター

調査結果： アスベストは検出されなかった

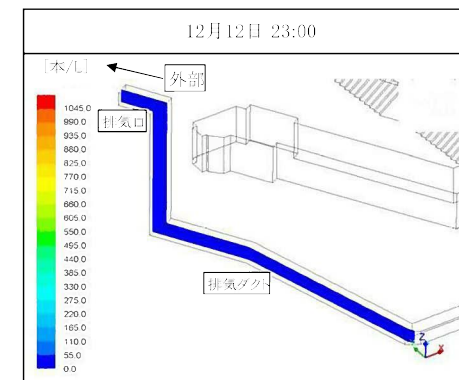
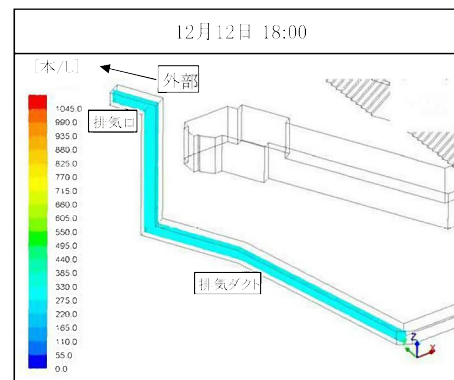
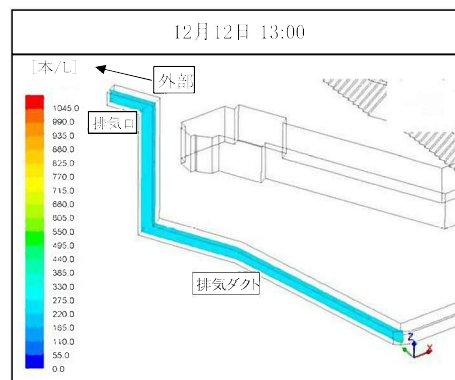
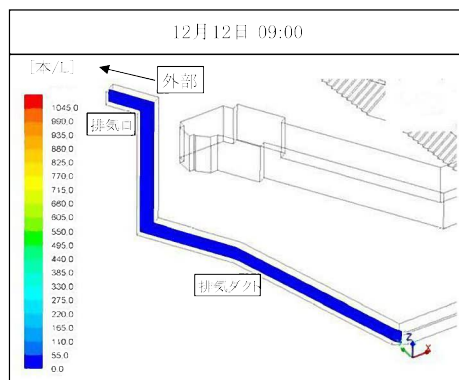
試 料	定性分析結果（石綿の有無）
職員トイレ粉塵	無



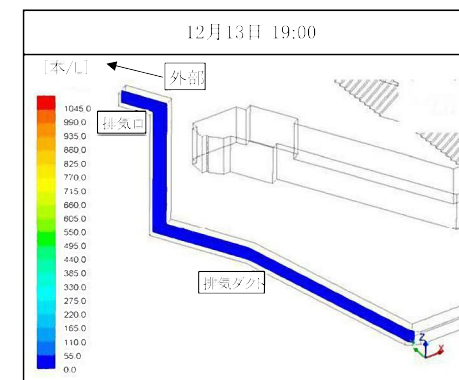
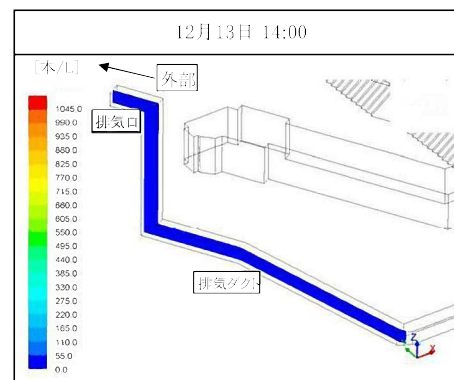
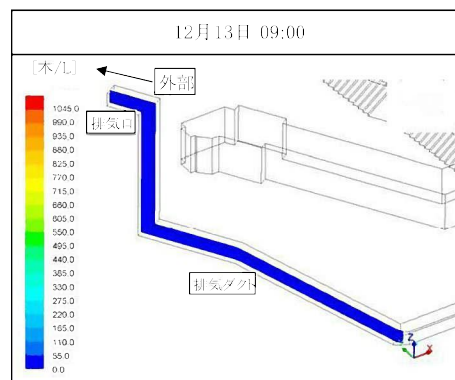
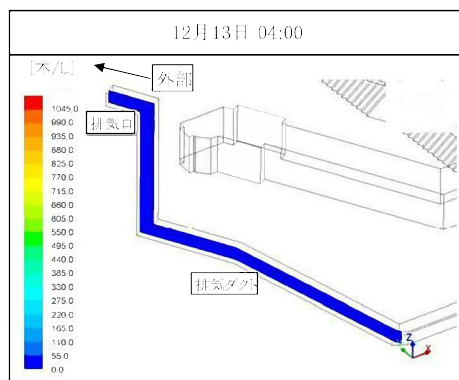
アスベスト拡散シミュレーション結果 （トイレ排気ダクト内の拡散状況）

資料 3 6

平成25年12月12日（木）作業初日



平成25年12月13日（金）作業2日目



名古屋市各所と六番町駅付近の総繊維数の環境濃度

1 平成 25 年度名古屋市内における総繊維数濃度

(単位：本/L)

番号		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
地点		千種区 平和公園 (平和公園)	千種区 田代町駅前 (御笠谷道)	中区 三の丸三丁目 (市役所)	中川区 太平通三丁目 (御笠谷道)	南区 豊田五丁目 (市産業科学調査センター)	緑区 藤岡町 (みどりヶ丘公園)	中川区 蔵橋二丁目 (ナニバ球場)	中区 新栄三丁目 (市環境事務所)
総繊維数濃度	夏季	0.056	0.11	0.28	0.16	0.31	0.11	0.16	0.16
		0.47	0.45	0.67	0.67	0.70	0.45	0.79	0.45
	冬季	0.056 未満	0.056	0.056	0.056	0.084	0.056	0.056	0.056 未満
		0.22	0.16	0.16	0.16	0.56	0.53	0.14	0.22

備考：調査は環境局が「アスベストモニタリングマニュアル」（環境省）に従い実施した。各地点 2 カ所において原則として夏季・冬季各 3 日間行い、最小値と最大値を示した。

2 六番町駅付近の総繊維数濃度

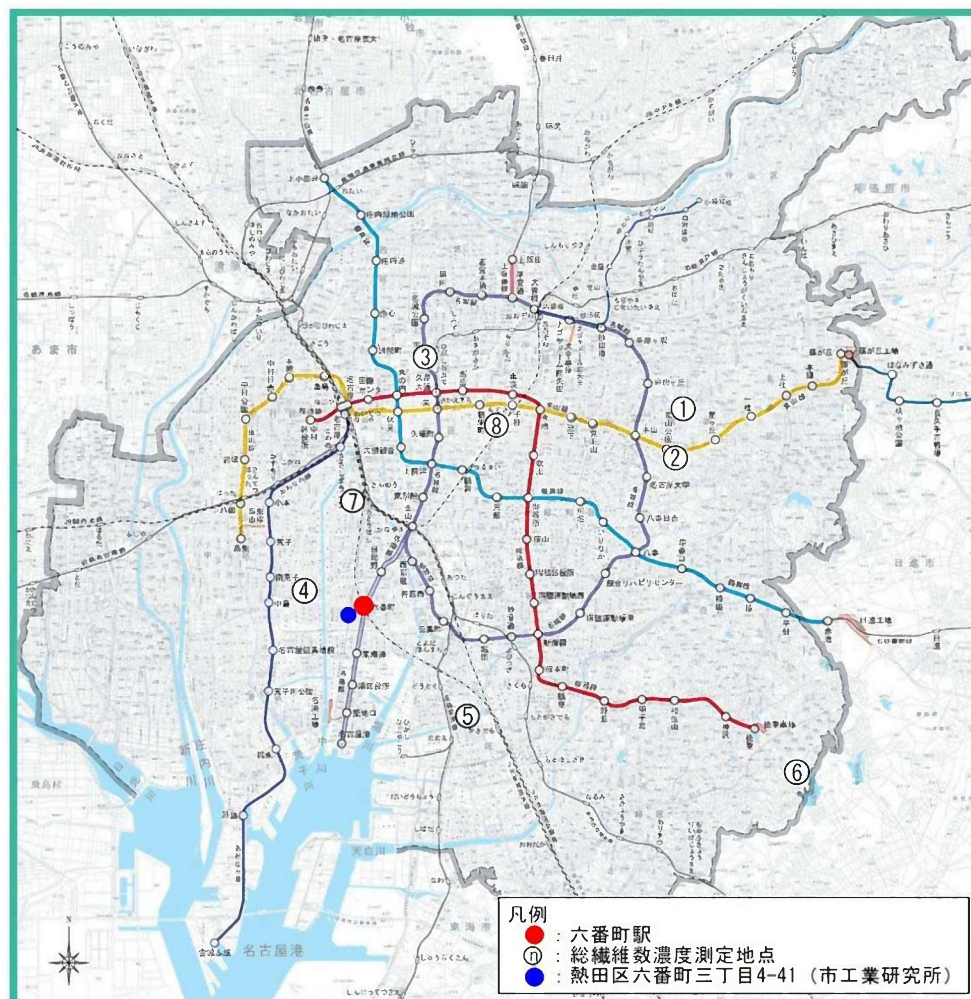
測定者：(一財)東海技術センター

測定地点：熱田区六番町三丁目 4-41 (市工業研究所)

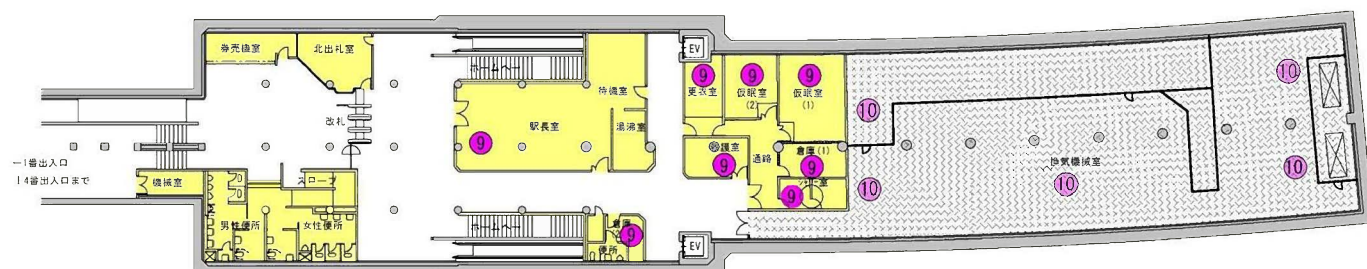
測定結果：

(単位：本/L)

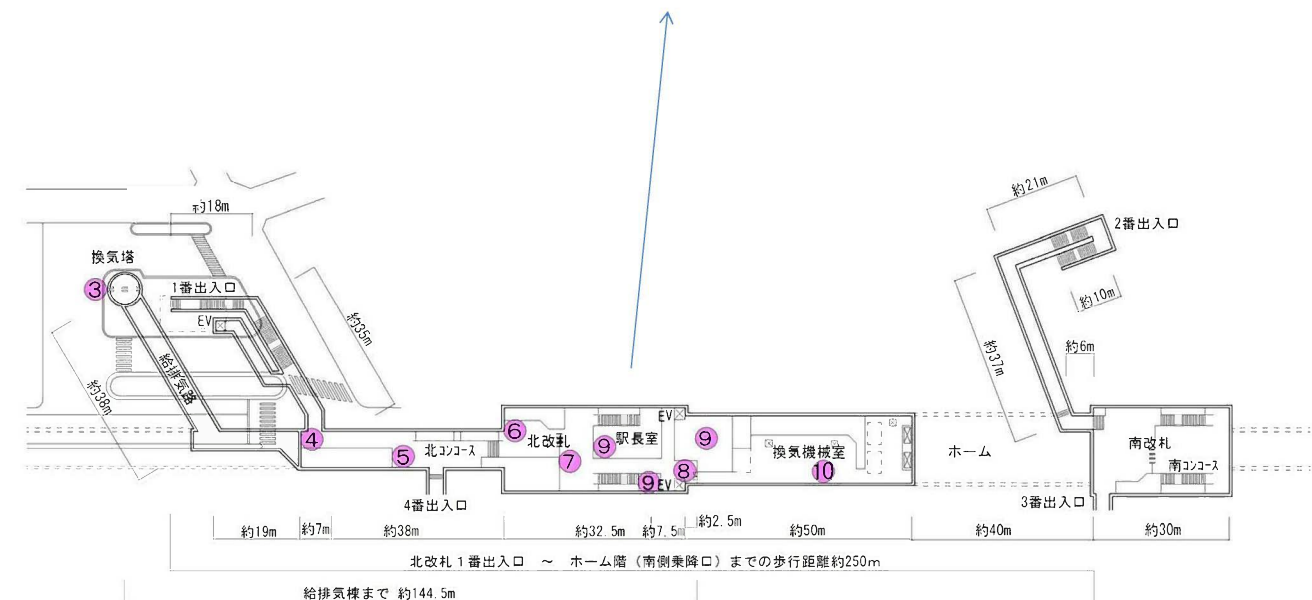
	測定日時	総繊維数濃度	平均(幾何平均)
平成 27 年	5 月 28 日 10 時～14 時	0.17	0.20
	5 月 29 日 10 時～14 時	0.22	
	5 月 30 日 10 時～14 時	0.22	



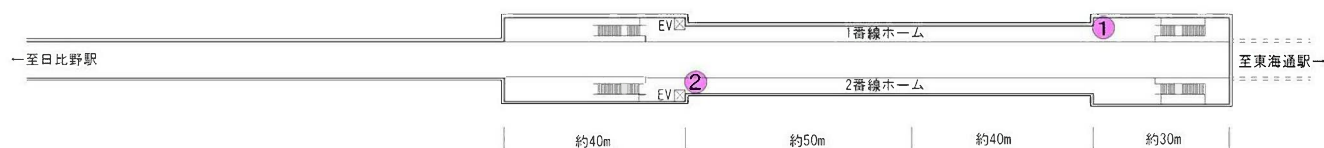
総繊維数濃度・アスベスト濃度測定結果一覧



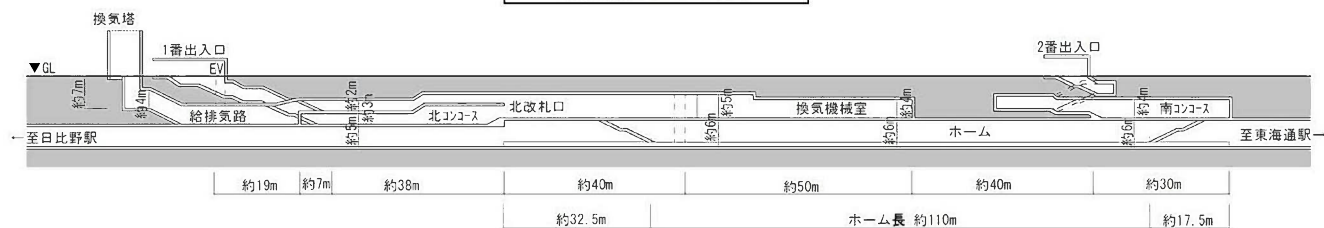
駅長室付近平面図



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 時※ 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		
平成 25 年 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											
	9 : 15～10 : 15	—	—	2.5 (4.0)	—	—	—	—	700 (1,100)	—	—	港保健所 1.0 (0.22)	
	～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											
	15 : 10～16 : 03	—	—	—	—	—	—	—	100 (110) ※ 5	—	—	港保健所 1.0 (0.22)	
	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)	—	—	—	—	—	—	—		
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)	—	—	—	—	—	—	—		
	9 : 40～10 : 40	—	—	—	—	—	—	—	(0.22 未満)	—	—		
平成 26 年 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)	—	—	—	—	—	—	—		
	13 : 29～14 : 29	—	—	—	—	—	—	—	(0.22)	—	—		
2 月 6 日	21 : 06～23 : 06 等	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5 未満 8 か所	—	交通局※ 1 0.5	
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	
8 月 13 日	10 : 00～11 : 00								(0.22)			港保健所 (0.22)	
	9 : 55～10 : 55			(0.22 未満)									
9 月 19 日	1 : 18～4 : 36 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				交通局※ 8 0.5	
9 月 19 日	10 : 23～11 : 23								(0.22)			港保健所	

資料 3 8

※第 4 回 資料 2 9 を一部修正

	10 : 19～11 : 19			(0.22)							(0.22)	
9 月 20 日	1 : 04～4 : 32 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満			交通局※ 8 0.5	
9 月 21 日	1 : 04～4 : 32 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満			交通局※ 8 0.5	
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)							(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)							(0.22)	
平成 27 年 1 月 22 日	9 : 40～10 : 40								(0.22 未満)		港保健所 (0.22)	
	9 : 35～10 : 35			(0.22)							(0.22)	
2 月 8 日	2 : 30～3 : 30								(0.22)		港保健所 (0.22)	
	2 : 32～3 : 32			(0.22)							(0.22)	
2 月 3 日	1 : 38～4 : 55 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満			交通局※ 9 0.5	
2 月 4 日	1 : 04～3 : 50 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				
2 月 5 日	1 : 01～4 : 13 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				
2 月 7 日	0 : 59～4 : 00 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				
2 月 11 日	0 : 53～4 : 28 等			0.5 未満				0.5 未満				
2 月 12 日	1 : 01～3 : 31 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				
2 月 13 日	1 : 13～4 : 01 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				
2 月 17 日	0 : 57～4 : 42 等		0.5 未満	0.5 未満				0.5 未満				
2 月 24 日	0 : 47～4 : 35							0.5 未満				
3 月 20 日	9 : 30～10 : 30			(0.22 未満)							港保健所 (0.22)	
	9 : 35～10 : 35								(0.22)		(0.22)	
5 月 14 日	9 : 45～10 : 45			(0.22 未満)							港保健所※10 (0.22)	
	9 : 40～10 : 40								(0.22 未満)		(0.22)	

(平成 27 年 6 月 14 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 41 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 35 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。
 ※8 受注者からの申出による調査時の測定結果を示す。
 ※9 換気機械室復旧作業時の測定結果を示す。
 ※10 換気機械室復旧作業完了後(作業場内養生撤去後)の測定結果を示す。

※赤字部分：追記及び修正箇所