

平成21年度 建築基準整備促進補助金事業 報告会

応募テーマ: 17. 「アスベスト対策に資する検討」

応募調査名:

**保温材、断熱材、スレート板等のアスベスト
含有建材の劣化等に伴う飛散性に関する調査報告**

事業主体

清水建設（株）

（株）大林組

鹿島建設（株）

大成建設（株）

（株）竹中工務店

（財）日本建築センター

調査目的

1/2

平成17年12月の社会資本整備審議会建築分科会（国土交通省に設置）の建議「建築物における今後のアスベスト対策について」において、吹付けアスベスト及びアスベスト含有吹付けロックウール以外のアスベスト含有建材についてはアスベスト繊維の飛散性等に関して十分な知見がなく、今後も調査研究を行うことが必要とされている。

独立行政法人 建築研究所との共同研究として実施。

調査目的 2/2

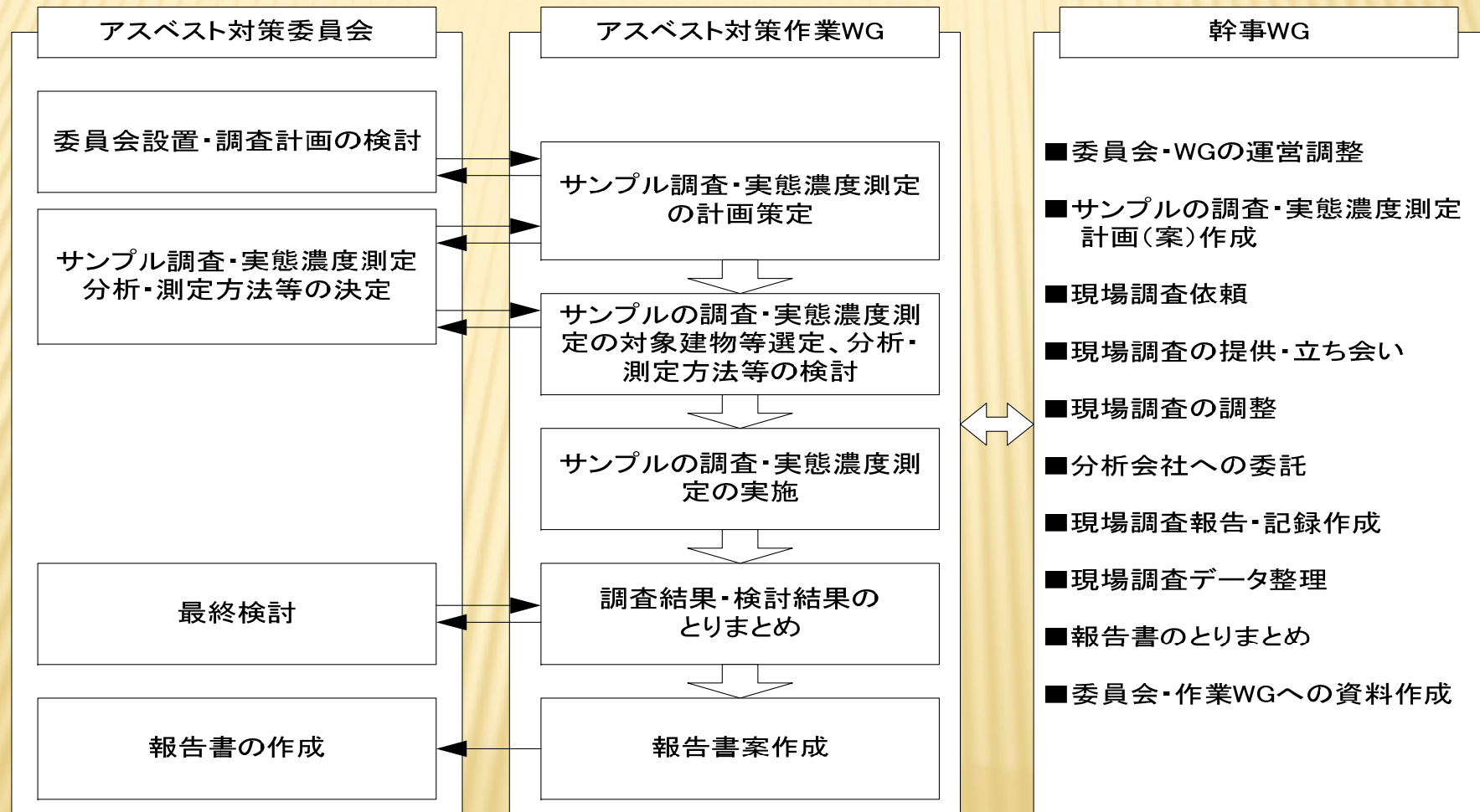
○ サンプル調査・実態濃度測定

- (イ) 吹付けアスベスト等*以外のアスベスト含有建材について、通常時及び劣化時におけるアスベスト繊維の飛散性に関するサンプル調査・実態濃度測定
- (ロ) 機械室、エレベーターシャフト、及び空調経路等について、通常時及び劣化時におけるアスベスト繊維の飛散性に関するサンプル調査・実態濃度測定
- (ハ) 建築物の利用を続けながらアスベスト含有建材の除去等を行う場合における、当該改修工事の上下階や隣室等のアスベスト繊維の飛散性に関するサンプル調査・実態濃度測定

*：吹付けアスベスト及びアスベスト含有吹付けロックウール

調査体制

1/4



調査体制

2/4

■アスベスト対策検討委員会 構成

委員長	鎌田元康	神奈川大学工学部建築学科教授
委員	本橋健司	芝浦工業大学教授
委員	島田啓三	(社)日本建設業団体連合会参与
委員	富田雅行	ニチアス(株) 執行役員管理本部本部長
委員	小西淑人	(株)エフアントーテクノロジー研究所代表取締役社長
オブザーバー	古賀純子	独立行政法人建築研究所材料研究グループ主任研究員
オブザーバー	阿部一臣	国土交通省住宅局建築指導課課長補佐
オブザーバー	高木直人	国土交通省住宅局建築指導課課長補佐

平成22年3月現在

調査体制

3/4

■アスベスト対策検討作業WG 構成

主査	本橋健司	芝浦工業大学教授
委員	島田啓三	社団法人日本建設業団体連合会参与
委員	大越慶二	(株)ファーストビルド代表取締役専務
委員	外山尚紀	NPO法人 東京労働安全衛生センター
協力委員	野口雄二	独立行政法人都市再生機構住宅経営部ストック活用技術チーム
協力委員	矢野 徹	独立行政法人都市再生機構住宅経営部ストック活用技術チーム
オブザーバー	古賀純子	独立行政法人建築研究所材料研究グループ主任研究員
オブザーバー	阿部一臣	国土交通省住宅局建築指導課課長補佐
オブザーバー	高木直人	国土交通省住宅局建築指導課課長補佐

調査体制

4/4

■幹事WG 構成

川口正人	清水建設(株)技術研究所生産技術センター品質・検査グループ主任研究員
藤本俊介	(株)大林組東京本社建築本部本部長室生産企画課課長
松本 肇	鹿島建設(株)建築管理本部建築技術部技術管理グループ長 安全環境部 次長(兼務)
青島 等	大成建設(株)建築本部建築技術部次長
大竹隆夫	(株)竹中工務店東京本店・安全環境部副部長
長谷川知弘	(財)日本建築センター建築技術研究所研究部長兼開発部長
古賀純子	独立行政法人建築研究所材料研究グループ主任研究員
赤丸真弓	(財)日本建築センター建築技術研究所開発部課長
井手幸人	(財)日本建築センター建築技術研究所研究部課長
田上光一	(財)日本建築センター建築技術研究所開発部主査
布施幸則	清水建設(株)技術研究所生産技術センター品質・検査グループ副主任研究員
名知洋子	清水建設(株)技術研究所研究開発支援センター研究員

調査内容(イ)

吹付けアスベスト等以外のアスベスト含有建材の アスベスト繊維の飛散性調査

建築基準法上規制対象の吹付けアスベスト及びアスベスト含有吹付けロックウール以外のアスベスト含有建材に関する建材中のアスベスト含有分析及び通常時及び劣化時におけるアスベスト繊維の飛散性に関する実態濃度測定を実施

- (L1) 吹付けバーミキュライト、吹付けパーライト
- (L2) 珪藻土保温材、煙突断熱材
- (L3) スレート波板

調査内容(口)

機械室、エレベーターシャフト、及び空調経路等 のアスベスト繊維の飛散状況調査

機械室、エレベーターシャフト及び空調経路等を使用されているアスベスト含有建材に関するアスベスト含有分析及び当該建材使用箇所からの通常時及び劣化時におけるアスベスト繊維の飛散性に関する実態濃度測定を実施

(L1) 吹付けアスベスト、吹付けロックウール

(L2) 珪藻土保温材、煙突断熱材

調査内容(ハ)

建築物の利用を続けながらアスベスト含有建材の除去等をおこなう場合における、当該改修工事の上下階や隣室等のアスベスト繊維の飛散状況調査

アスベスト含有建材の除去改修工事時等の作業場上下階や隣室等*におけるアスベスト繊維の飛散性に関する実態濃度測定を実施

(L1) 吹付けアスベスト

*： 層間塞ぎ（層の区画）や防火区画の一部として吹付けアスベスト等が用いられている場合、複合材により耐火被覆が形成されている場合及び折板の周囲に隙間がある場合などの隣室

アスベスト繊維の飛散性状の調査

- 対象：吹付けアスベスト、アスベスト含有吹付けロックウール、吹付けバーミキュライト、吹付けパーライト、保温材、煙突用断熱材、金属折板用フェルト状断熱材、耐火被覆板、アスベスト含有成形板等
- 経年劣化の影響、アスベスト飛散防止処理工事の効果、工事の影響等
- アスベスト含有率(JIS A 1481:2008)
- 繊維状粒子濃度(JIS A 3850-1:2006)光学顕微鏡法により、総繊維数濃度、無機質繊維数濃度、アスベスト繊維数濃度を求めた。

調査対象建物の確保

- 国土交通省、地方公共団体等の協力により、各機関、会社等から対象建材を有する建物の候補を抽出
- アスベスト対策検討WGにおいて対象建築物の選定

調査建材の劣化度の判定

- 目視での劣化判定を実施

平成21年度調査における劣化の表記	定 義	平成20年度調査における劣化の表記
劣 化	全体に劣化が認められる	劣 化
やや劣化	全体に劣化が認められる 劣化の程度は著しくない	
一部劣化	部分的な劣化	
一部損傷	物品等の衝突等による 部分的な損傷	
通 常	劣化が認められない	通 常

調査建材の劣化度の判定例



やや劣化



一部損傷



一部劣化(漏水)



一部損傷

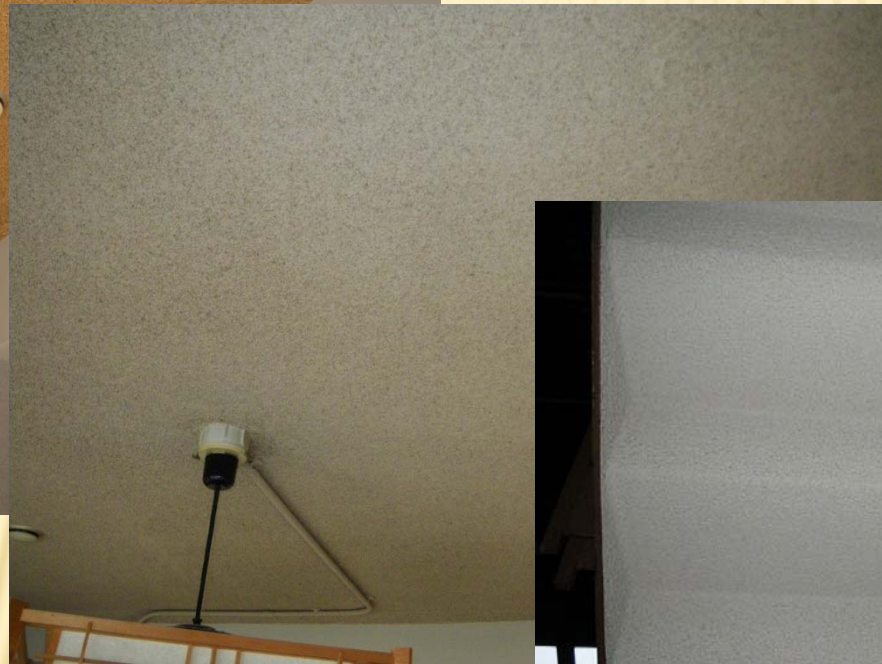
繊維数濃度の意味

- **総繊維数濃度**: 位相差顕微鏡法により倍率400倍以上で、JIS A 3850-1:2008に準拠して幅3 μ m未満、長さ5 μ m以上、アスペクト比3以上の有機系繊維状粒子、アスベスト以外の無機質繊維状粒子、アスベスト繊維をカウントする。
- **無機質繊維数濃度**: 低温プラズマ処理や加熱処理により有機質繊維を分解した後、位相差顕微鏡法により倍率400倍以上で、無機質繊維状粒子をカウントする。
- **アスベスト繊維数濃度**: 位相差・分散染色法により倍率400倍以上でアスベスト繊維をカウントする。
- 総繊維数濃度 $\geq$ 無機質繊維数濃度 $\geq$ アスベスト繊維数濃度

調査内容(イ)アスベスト含有建材の飛散性調査



バーミキュライト吹付け



バーミキュライト吹付け



パーライト吹付け

(イ) 吹付け材(1/2)

17

建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	建材状況	総繊維数 濃度 f／ dm^2	無機質繊維 数濃度 f／ dm^2	分散染色に よるアスベスト 繊維数濃度 f／ dm^2
建築物A	会議室	吹付け バーミキュ ライト	天井	含有無し	通常	— —	— —	— —
共同住宅 A	住戸1		天井	クリソタイル 2.2%	通常	0.5未満 0.5未満	— —	— —
	住戸2		天井	クリソタイル 1.3%	通常	0.5未満	—	—
建築物B	通路1		天井	クリソタイル 2.9%	一部劣化 一部損傷	0.72 0.5未満 0.5未満	0.5未満 — —	— — —
	通路2		天井	クリソタイル 2.3%		0.72 0.5未満 1.1	0.5未満 — 0.5未満	— — —
共同住宅 B	住戸1		天井	クリソタイル 0.36%	通常	1.6	0.5未満	—
共同住宅 C	住戸1		天井	バーミキュライト法 による結果 クリソタイル含有	通常	0.54	0.5未満	—
	住戸2					2.0 3.6	0.5未満 0.9	— 0.5未満

(イ) 吹付け材(2/2)

18

建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	建材状況 測定時期	総繊維数 濃度 f/㎡	無機質繊維 数濃度 f/㎡	分散染色に よるアスベスト 繊維数濃度 f/㎡
共同住宅 D	住戸	吹付け バーミキュ ライト	天井	含有無し	通常	2.1 2.9 3.4	0.5未満 0.5未満 0.5未満	— — —
共同住宅 E	階段		階段裏の天井	クリソタイル 10%	通常	0.54 1.1	0.5未満 0.5未満	— —
事務所A	階段1	吹付け パーライト	階段裏の天井	クリソタイル 8%	一部劣化	1.3	1.0	0.3未満
	階段2		階段裏の天井	クリソタイル 17%		5.3	0.7	0.3未満
	階段3		階段裏の天井	クリソタイル 11%		10	1.2	0.3未満
事務所B	空調 機械室		壁・柱・梁	クリソタイル 2.7%	一部損傷	7.7	3.8	0.5未満
	女子 更衣室		壁・柱・梁	クリソタイル 2.7% (空調機械室と 同種建材)		9.7	3.9	0.5未満
	小会議室		壁・柱・梁	クリソタイル 2.7% (空調機械室と 同種建材)		10	3.4	0.5未満

調査内容(イ) アスベスト含有建材の飛散性調査



断熱材



断熱材



煙突断熱材

(イ) 断熱材

20

建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	建材状況	総繊維数 濃度 f／ ^{リットル}	無機質繊維 数濃度 f／ ^{リットル}	分散染色に よるアスベスト 繊維数濃度 f／ ^{リットル}
建築物C	機械室	保温材	配管	アモサイト 0.3%未満 トレモライト/アクチノライト 30.8%	劣化	0.5未満 0.5未満	— —	— —
事務所C	変電室		配管	アモサイト 0.3%未満 トレモライト/アクチノライト 15.5%	劣化	0.5未満 0.5未満 0.5未満	— — —	— — —
事務所D	機械室		配管	アモサイト 0.1%以下 トレモライト／アクチノライト 20%	劣化	4.8 6.4 10	4.1 4.1 5.9	アモサイト 1.1 1.3 1.8 トレモライト／ アクチノライ 0.5未満 0.5未満 0.5未満
		煙突 断熱材	煙突	アモサイト 55%	劣化			
			事務所E	ボイラー室	煙突			

調査内容(イ)アスベスト含有建材の飛散性調査



スレート

(イ) 成型板

22

建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	建材状況	総繊維数 濃度 f/㎡	無機質繊維 数濃度 f/㎡	分散染色によ るアスベスト 繊維数濃度 f/㎡
建築物D	工場	スレート板	屋根・壁	クリソタイル 11%	一部損傷	1.1 3.0 1.1 0.9 1.6 0.9	0.5未満 0.5未満 0.5未満 0.5未満 0.5未満 0.5未満	— — — — — —

調査内容(ロ)機械室、ELVシャフト、空調経路等の飛散性調査



ELVシャフト



ELV機械室



空調機械室

(口) 機械室、ELV等(1/2)

24

建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	建材状況	総繊維数 濃度 f/㎡	無機質繊維数 濃度 f/㎡	分散染色による アスベスト 繊維数濃度 f/㎡
建築物C	ボイラー機械室	吹付け ロックウール	天井	含有無し	通常	—	—	—
	旧振とう室		天井・壁	含有無し	一部損傷	—	—	—
	雑庫		天井	含有無し	一部損傷	—	—	—
	機械室		天井・壁	含有無し	劣化	—	—	—
建築物E	浄化槽ポンプ庫	吹付け ロックウール	天井・壁	アモサイト 1.7%	やや劣化 一部損傷	0.5未満 0.5未満	— —	— —
事務所E	ボイラー室	吹付け ロックウール	天井	クリソタイル 1.2%	劣化	0.5未満 0.5未満	— —	— —
	ボイラー室前廊下 (隣室)	—	—	—	—	0.5未満	—	—
事務所F	機械室	吹付け アスベスト	天井・壁	クリソタイル0.9% クロソライト13%	やや劣化 一部損傷	0.72 0.72 1.4	0.72 0.54 0.72	0.5未満 0.5未満 0.5未満
	廊下(隣室)	—	—	—	—	1.6 1.6	0.5未満 0.5未満	— —
事務所G	倉庫	吹付け ロックウール	天井	クリソタイル 13%	やや劣化 一部損傷	0.7	0.5	0.5
	倉庫前廊下 (隣室)	—	—	—	—	0.5未満	—	—
	変電室	吹付け ロックウール	天井	クリソタイル 11%	やや劣化 一部損傷	0.5未満 0.5未満 0.5未満	— — —	— — —
	廊下 (隣室)	—	—	—	—	0.5未満	—	—

(口) 機械室、ELV等(2/2)

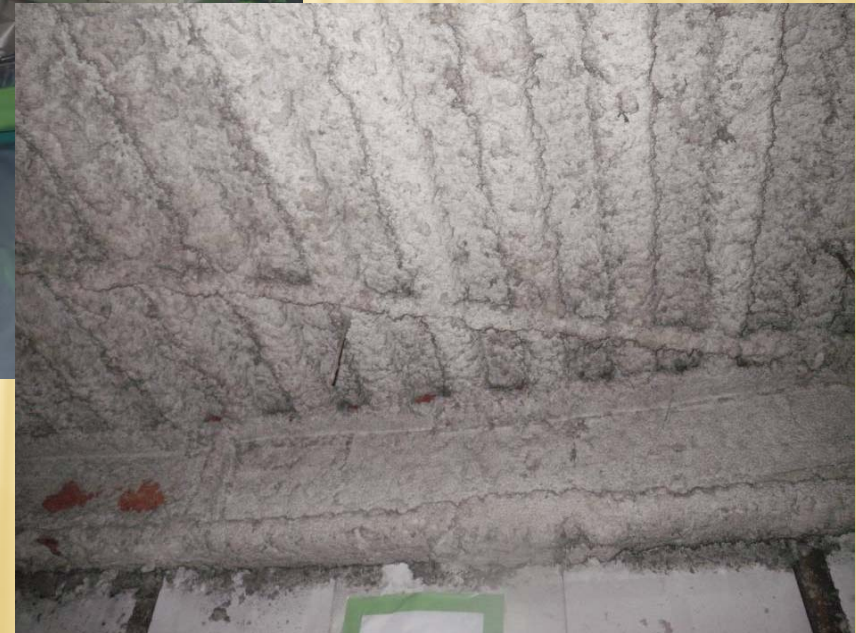
25

建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	建材状況	総繊維数 濃度 f/㎡	無機質繊維数 濃度 f/㎡	分散染色によ るアスベスト 繊維数濃度 f/㎡
事務所H	EVシャフト	吹付け アスベスト	柱・梁・ ブレース	アモサイト 34%	劣化 一部欠損	7.9	6.4	2.2
	EVホール (隣室)	—	—	—	—	3F 1.1 2F 0.5未満 1F 1.6	0.5未満 — 1.1	— — 0.5未満
	事務室 (隣室)	—	—	—	—	0.5未満	—	—
事務所D	EVシャフト	吹付け アスベスト	柱・梁・ ブレース	アモサイト 18%	劣化	1.4	0.5未満	—
	EVホール (隣室)	—	—	—	—	8F 2.5 5F 0.9 2F 0.9	8F 0.9 5F 0.5未満 2F 0.5未満	8F 0.5未満 — —
事務所D	機械室	煙突 断熱材 ／ 保温材	煙突 ／ 配管	アモサイト 55% ／ アモサイト 0.1%以下 トレモライト／ アクチノライト 20%	劣化	4.8 6.4 10	4.1 4.1 5.9	アモサイト 1.1 1.3 1.8 トレモライト／ アクチノライト 0.5未満 0.5未満 0.5未満
	廊下 (隣室)	—	—	—	—	4.1	3.0	アモサイト 0.54 トレモライト／ アクチノライト 0.5未満

調査内容(ハ)改修工事時等の上下階・隣室への飛散性調査



折板屋根と大梁



層間部

(ハ) 隣室

27

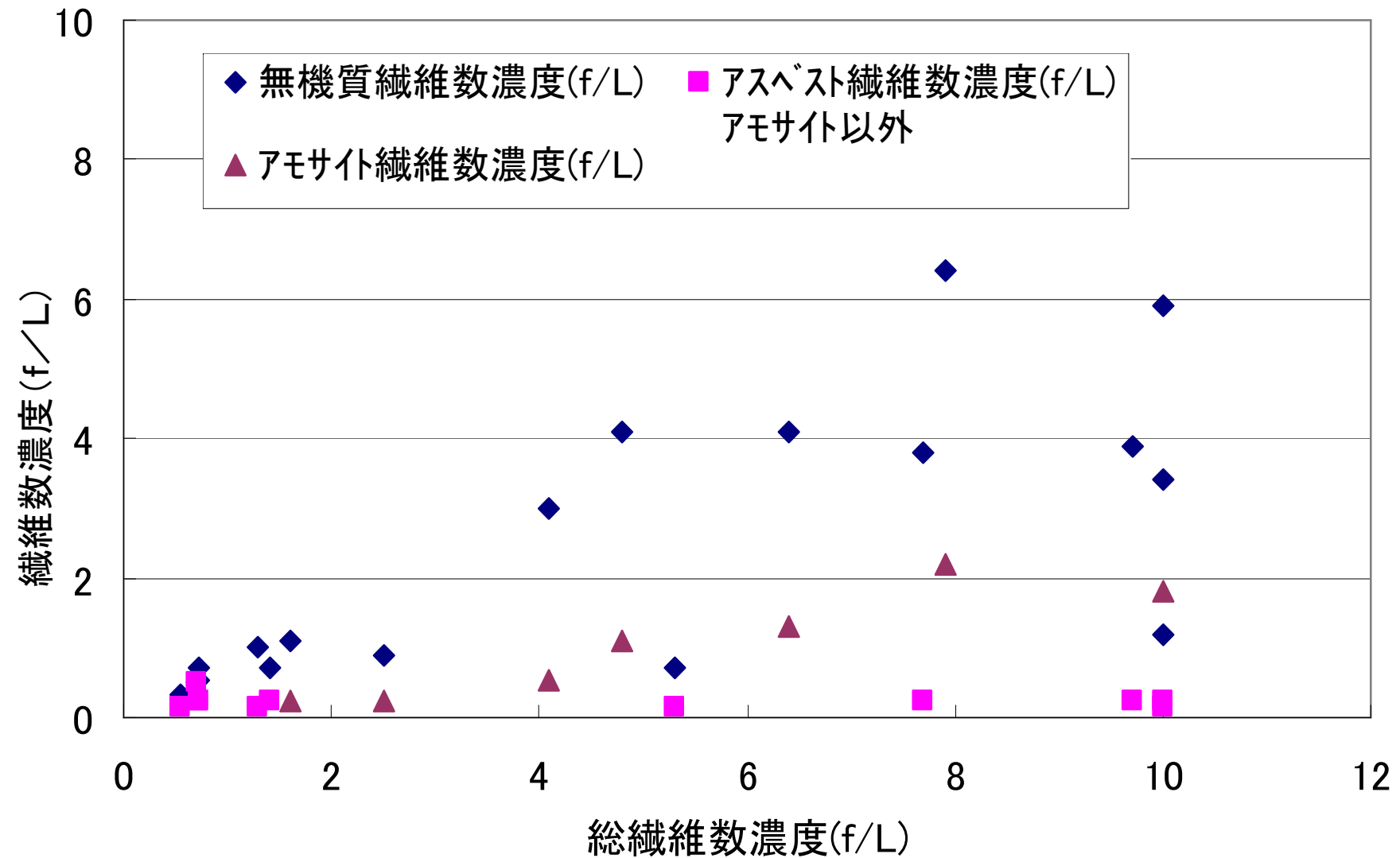
建物名	室名	対象 建材	部位	建材分析結果	測定時期 (建材状況)	総繊維数 濃度 f/リットル	無機質繊維 数濃度 f/リットル	分散染色に よるアスベスト 繊維数濃度 f/リットル
建築物F	倉庫	吹付け アスベスト	梁 天井・壁	クリソタイル 26% アモサイト 26%	工事中	セキュリティ ゾーン前 34	27	クリソタイル 0.5未満 アモサイト 3.4
						作業場内 150,000	110,000	クリソタイル 50未満 アモサイト5900
						作業場隣室 2.1 1.6	0.5未満 0.5未満	— —

(ハ) 上下階

28

建物名	事務所D			部位	天井・梁・柱・壁				
室名	住宅（居室）			建材分析結果			アモサイト 34%		
	除去前（劣化）			8F 除去中			作業後（養生撤去後）		
	総繊維数濃度 f/㎡	無機繊維数濃度 f/㎡	分散染色によるアスベスト繊維数濃度 f/㎡	総繊維数濃度 f/㎡	無機繊維数濃度 f/㎡	分散染色によるアスベスト繊維数濃度 f/㎡	総繊維数濃度 f/㎡	無機繊維数濃度 f/㎡	分散染色によるアスベスト繊維数濃度 f/㎡
8F	7.5	3.9	0.72	19,000	—	—	7.2	5.7	0.5未満
	3.9	2.7	0.54	32,000	—	—	3.8	4.1	0.5未満
				9,900	9,700	620			
7F	1.6	0.5未満	—	15,000	—	—	4.5	3.2	0.5未満
	1.4	0.5未満	—	10,000	—	—	3.8	2.9	0.5未満
				18,000	13,000	240			
6F	3.6	0.5未満	—	9,500	—	—	6.5	5.9	0.54
	2.9	0.5未満	—	8,800	—	—	3.2	2.9	0.5未満
				5,100	5,600	110			
5F	—	—	—	2,200	—	—	7.9	4.1	0.5未満
				4,100	—	—	2.5	3.8	0.5未満
				1,100	1,700	30			
4F	—	—	—	1,900	—	—	7.7	4.8	0.5未満
				5,200	—	—	3.2	2.7	0.5未満
				2,700	2,900	67			
B1F	4.8	4.1	1.1	0.5未満	—	—	9.1	4.5	0.72
	6.4	4.1	1.3	2.2	—	—	4.3	3.8	0.54
	10	5.9	1.8	0.5未満	0.9	0.5未満			

各繊維数濃度の相互関係



飛散性調査結果のまとめ(1/2)

- アスベスト含有建材が使用された建物におけるアスベスト繊維の飛散性について調査した。
 - (イ) 吹付けアスベスト以外の建材の飛散性調査
 - (ロ) 機械室・ELVシャフト・空調経路等の飛散性調査
 - (ハ) 除去作業時の隣室・上下階等の飛散性調査
- (イ) 煙突断熱材・保温材を使用した建物において1.1～1.8f/L (アモサイト)が検出された。
- (ロ) ELVシャフト内で2.2f/L検出された。ホールは検出限界以下。飛散が見られる機械室前廊下で0.54f/L検出された。
- (ハ) セキュリティゾーン前で3.4f/L、作業後測定で0.54～0.72f/Lが検出された。

飛散性調査結果のまとめ(2/2)

- 全般的には殆どの建物において、アスベスト繊維としては検出限界以下であった。
- 有意な繊維が観察された建物はすべてアモサイトを含有する建材が使用されていた。
- 除去工事中は飛散防止対策とアスベスト除去を徹底させることによって、工事中の隣接空間への飛散防止と工事後の室内空気中の飛散量低減が重要である。
- エレベータシャフト内のデータを始めとして、今後更にデータの蓄積が必要である。