

2017年6月7日  
第41回 環境研究合同発表会

# 建築物解体時の 環境中アスベスト濃度調査 について

神奈川県環境科学センター  
調査研究部  
朝倉 純

## 1. アスベストとは

- アスベスト
  - ・ クリソタイル、アモサイト、クロシドライトなど計6種の繊維状鉱物の総称である
  - ・ 国内では約9割が建材として使用された
  - ・ 吸引することで肺がんや中皮腫などの原因となることが明らかとなっている
  - ・ 段階的に規制が掛けられ、平成18年（2006年）9月1日以降では、重量の0.1%を超えるアスベストを含有する製品の新たな製造、使用などが原則禁止されている

# 1. アスベストとは

- ・アスベストを含む建材の多くが建築物の一部として現存しており、解体等工事における飛散防止が課題となっている

除去時の飛散性が高い  
吹き付けアスベスト



3

# 2. 神奈川県での取り組み

- ・アスベスト除去工事に関する指導指針
- ・県では、法令や国のマニュアルを補完するものとして、独自の基準も含む指導指針を作成
- ・事業者に対し、飛散防止対策の他、現場周辺のアスベスト濃度調査を実施することを定めている



4

## 2. 神奈川県での取り組み

- アスベスト濃度調査の実施
- ・ アスベスト除去作業を伴う工事の内、特に必要と判断された案件については、県独自にアスベスト濃度調査を行っている

### ※調査対象の選定例

- ・ 飛散性の高いアスベスト含有建材を使用
- ・ 工事が大規模である
- ・ アスベストが毒性の高いクロシドライトである
- ・ 住宅地や人の多い施設が近い

5

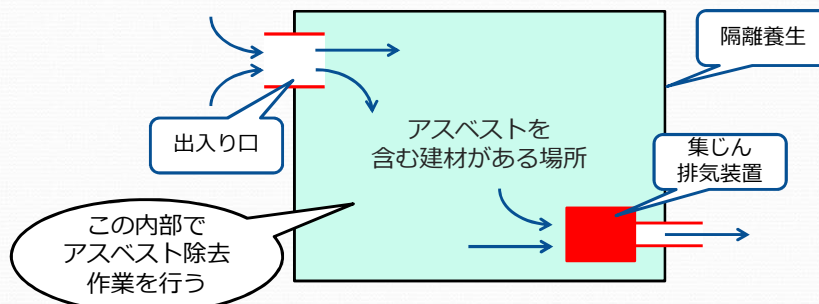
## 3. アスベスト濃度調査

- アスベスト濃度調査とは
- ・ “アスベストの除去作業”を含む建築物の解体等工事において、“養生区域”から外部へアスベストが漏れいしていないかどうかの確認をするための調査
- 調査方法
- ・ 「アスベストモニタリングマニュアル（環境省）」に従っている

6

### 3. アスベスト濃度調査

- 養生区域とは
  - ・ 出入り口を除き、外部と隔離された作業場
  - ・ 内部の空気を“集じん排気装置”が清浄化して排気することで出入り口からの漏えいも防ぐ



### 3. アスベスト濃度調査

- ・ 天井の吹き付けアスベスト除去作業現場



ビニルシートとテープで外部と隔離されている



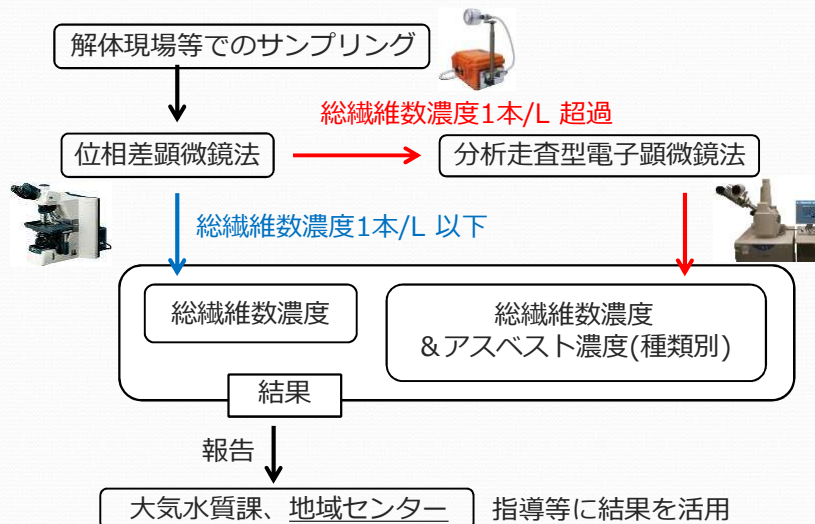
### 3. アスベスト濃度調査

- ・ 隔離養生出入口
- ・ 集じん排気装置



養生や作業になんらか不備があった場合、アスベストが工事現場から漏えいし、飛散してしまうことがある

### 4. 濃度調査の流れ



## 5. サンプリング

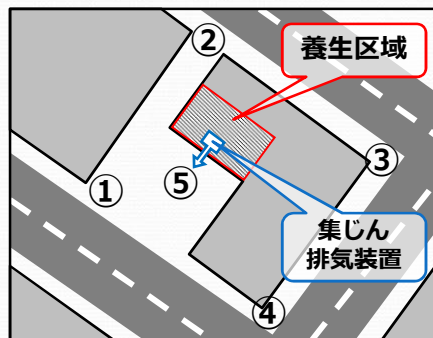
- サンプリング装置
- ローボリュームエアサンプラー  
フィルターへ粉じんの捕集を行う



11

## 5. サンプリング

- 測定地点と数
- 多くの場合は敷地境界の4点と集じん排気装置排気口1点の5地点でサンプリング



①～④敷地境界4ヶ所

主目的：漏えい監視  
周辺への影響調査

⑤集じん排気装置排気口

主目的：装置の稼働状況確認  
漏えい時の原因調査

12

## 6. 現場での簡易測定

- デジタル粉じん計

対象：粉じん(非繊維状粒子含む)

原理：散乱光強度を電気信号に変換し、  
カウントとして積算する

特徴：濃度ゼロが出やすい

繊維状粒子と他の粒子は区別不可



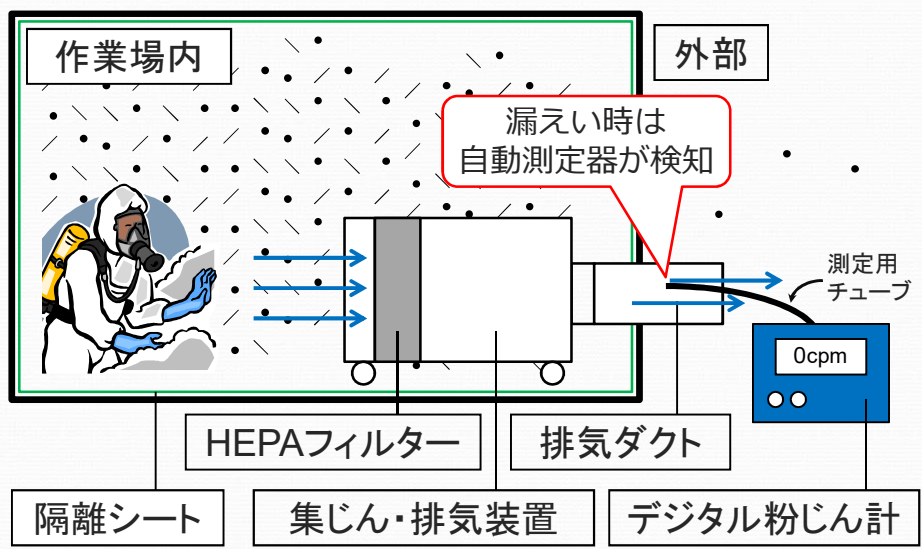
集じん・排気装置の管理の不備が原因となり、アスベストが漏洩する事例が多い

→簡易測定ではアスベスト測定は出来ないが、装置の不具合を現場で確認することができる

13

## 6. 現場での簡易測定

14



## 6. 現場での簡易測定

- 集じん・排気装置の確認方法  
(排気ダクトが地面にある時の例)



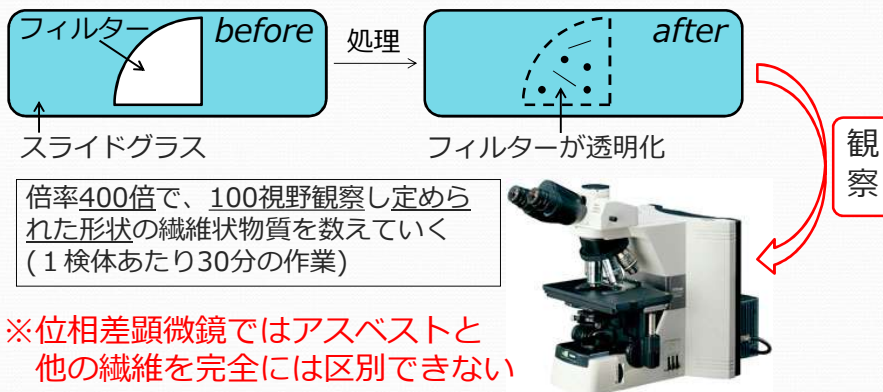
デジタル  
粉じん計

サンプリング用  
フィルター

15

## 7. 位相差顕微鏡法

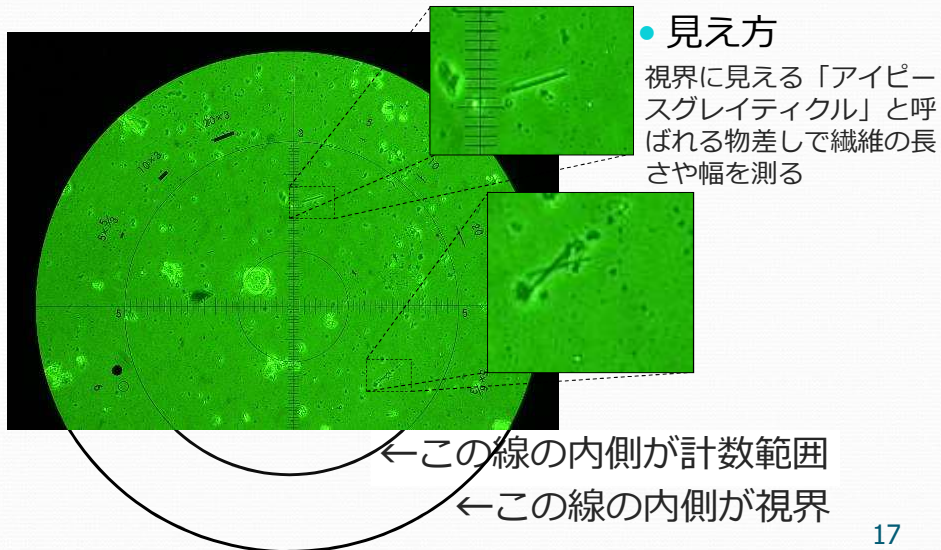
- 持ち帰ったフィルターは、最初に位相差顕微鏡で観察する



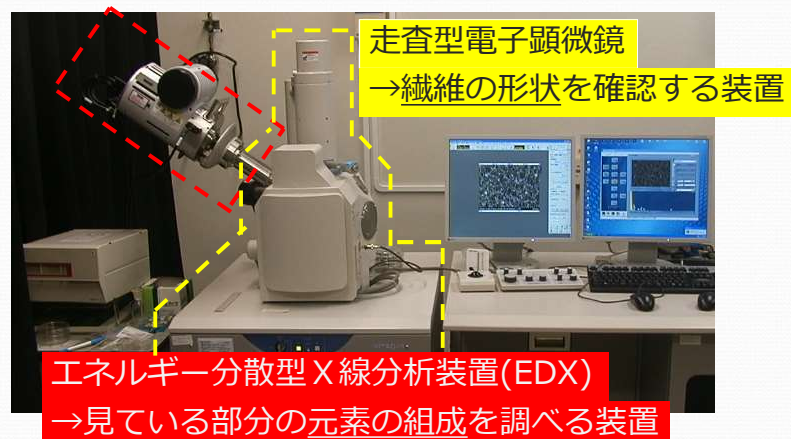
16



## 7. 位相差顕微鏡法



## 8. 電子顕微鏡法



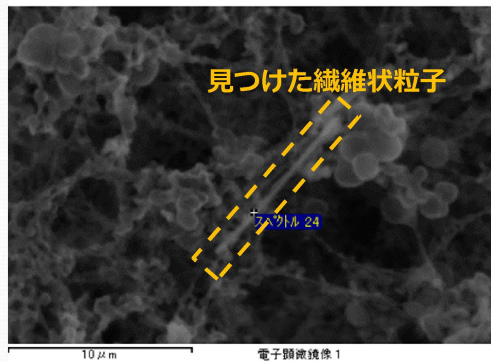
位相差顕微鏡より高倍率で観察ができる  
EDXによりアスベストと他の繊維を区別できる

18

## 8. 電子顕微鏡法

- 位相差顕微鏡で繊維が多く見られた検体は電子顕微鏡で観察する

長さ : 5  $\mu\text{m}$ 以上  
幅 : 0.2  $\mu\text{m}$ 以上 3  $\mu\text{m}$ 未満  
縦横比 : 3以上 (長さ/幅 $\geq$ 3)



### 手順

- ①モニターを見ながら、繊維状粒子を探す。
- ②繊維状粒子を見つけたら、元素組成を確認する。

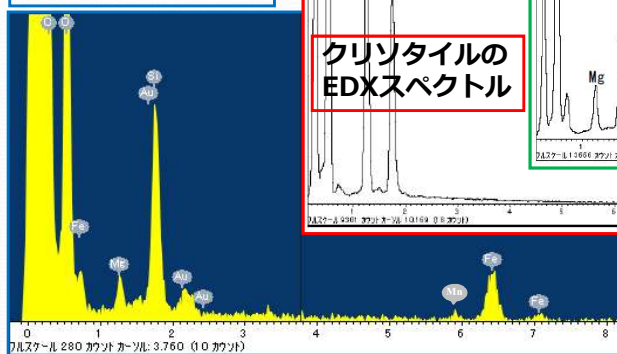
倍率2000倍で400視野観察する  
1検体あたり1~2時間の作業

19

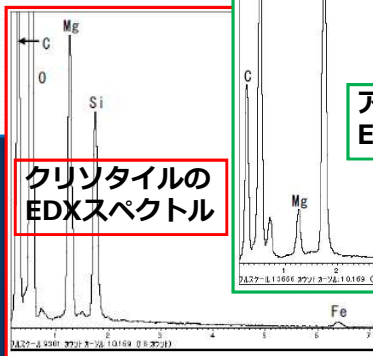
## 8. 電子顕微鏡法

- アスベストの同定

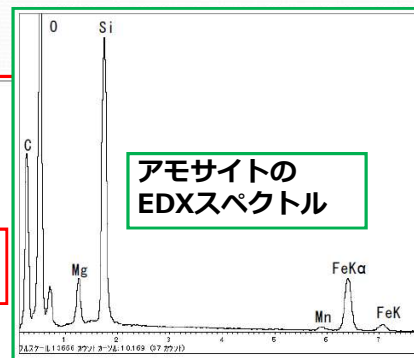
見つけた繊維状粒子のEDXスペクトル



クリソタイルのEDXスペクトル



アモサイトのEDXスペクトル

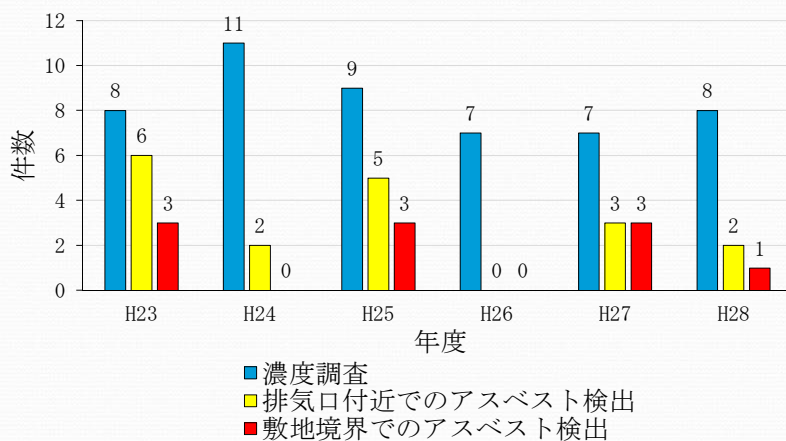


アモサイトと判断

スペクトルを比較し、アスベストか否か、種類まで判別する 20

## 9. 環境調査の実績

### ● 過去6年間の調査件数



21

## 9. 環境調査の実績

### ● 過去6年間に県が目安とする高濃度が検出された件数

年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28
件数	0	0	0	0	1	0

※県が定める基準値について

- ・県の指導指針では、空気1リットル当たりのアスベスト繊維数が1本を超える濃度を「異常値」としている
- ・また、指導指針とは別に、空気1リットル当たりのアスベスト繊維数が10本を超える濃度を「高濃度」として扱っている

22

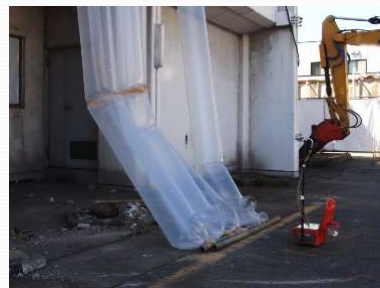
## 10. 事例紹介

- 敷地境界における高濃度漏えい事例
  - 工事：解体工事に伴うアスベスト除去工事
  - 場所：厚木市内
  - 環境調査：2016年3月
  - 調査日の工事内容  
廊下天井と広間天井裏のクリソタイルとアモサイトを含むひる石と耐火被覆材の除去作業

23

## 10 . 事例紹介

- サンプリングの様子
  - 敷地境界
  - 排気口付近



24



## 10 . 事例紹介

調査当日 10時15分  
サンプリングと現場での簡易測定開始  
排気口でのデジタル粉じん計で異常値を確認

調査当日 11時30分  
業者に集じん機の1次2次フィルターの交換を指導

調査当日 12時頃  
フィルター交換後もデジタル粉じん計は異常値を示し続けた

25

## 10 . 事例紹介

調査当日 12時15分  
10時15分より始めたサンプリングが終了  
試料は持ち帰り分析へ

調査当日 13時頃  
工事発注者に自主的な工事中止と、集じん機の  
HEPAフィルター交換をお願いした  
発注者から「明日には作業を再開したい」との要望があったが、判断は分析結果が出てからとした

26

## 10 . 事例紹介

調査当日 17時頃

位相差顕微鏡による分析の結果、集じん排気装置の排気口と敷地境界2点の試料について、繊維状物質が多く見られたため、電子顕微鏡での分析も必要となった

調査翌日 午前

電子顕微鏡も含めたすべての分析が終了

結果、排気口付近1地点、敷地境界1地点で空気1L中のアスベストが10本を超える濃度で検出された

27

## 10 . 事例紹介

### ●その後

- ・敷地境界No.4での漏えい原因は判明せず
- ・発注者から作業完了工区を除いた分について、届出書の取り下げ願いが提出された
- ・翌月、新たに届出書が提出され、隔離養生から再度作業が行われた
- ・新たな届出書にもとづき、環境科学センターによる2回目のアスベスト濃度調査が行われた
- ・調査の結果、隔離養生など適切に作業が行われていることが確認されたため、その後の工事は継続となった

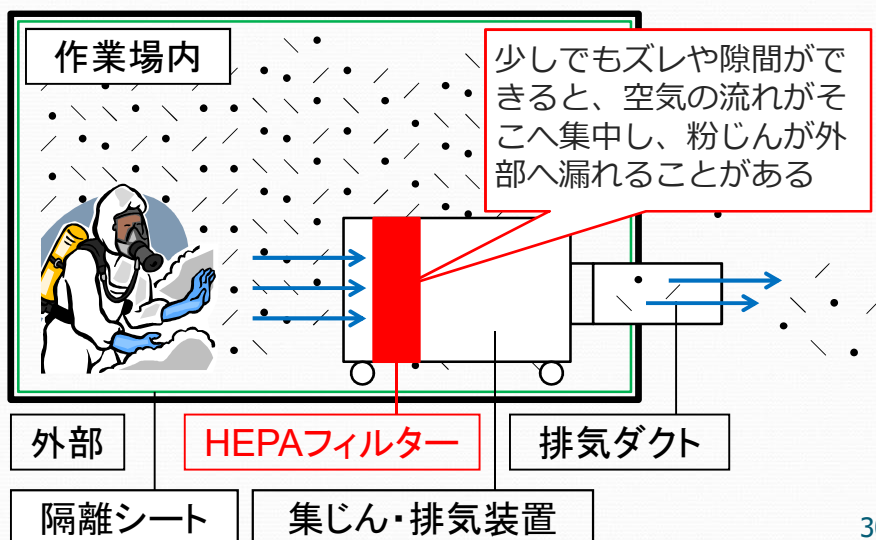
28

## 11. 漏えいの原因（例）

- アスベスト漏えい時の主な原因
  - ・ 集じん排気装置へのフィルター取り付け不良
  - ・ 集じん排気装置のフィルター以外の不具合
  - ・ 排気口形状による負圧不足
  - ・ 隔離養生の不具合
  - ・ 建材のアスベスト含有について事前調査不足

29

## 10. 漏えいの原因（例）



30

## 11.災害時のアスベスト調査

- 震災に伴うアスベスト飛散
  - ・ 東日本大震災や熊本地震では、倒壊した建築物からのアスベスト飛散が問題視された
  - ・ 災害時には、県民の不安を解消するため、避難所や仮設住宅周辺でのアスベスト濃度調査が求められることも予想される
  - ・ 県では、アスベスト濃度調査の依頼に幅広く対応できる体制を今後とも維持していく必要があると考えている