



## 東日本大震災におけるアスベスト大気濃度調査 (実務マニュアル) ～第12次モニタリング～

### 1. はじめに

本実務マニュアルは適切に被災地におけるモニタリングを実施するために、測定箇所の設定、記録の保存方法など細部事項を定めたものである。

### 2. 事前調査について

事前調査は、アスベストモニタリングマニュアル(第4.0版)(以下「マニュアル」という。)の「1.2.2 事前調査」に準じて実施することとし、測定地点周辺に存在する建材、災害廃棄物のアスベスト含有建材の有無(定性分析で可)も確認すること。

### 3. 測定地点の選定について

以下の2種類に分類する。

- (1) 被災した住民等へのばく露防止と有する不安の解消の観点から選定する地点。なお、両者に優先順位はつけない。
  - 1-①避難所、仮設住宅等の周辺(避難所、仮設住宅、授業が行われている学校等、住民が生活等する場所を選定する)
  - 1-②被災自治体において、環境省が毎年実施している地点
- (2) アスベストの飛散防止の観点から選定する地点。なお、優先順位は番号の若い順とする。
  - 2-①倒壊、半壊又は一部破損している建築物等(アスベスト含有のビル、マンション、学校、病院及び船舶等)で、「解体・改修中の現場」※
  - 2-②倒壊、半壊又は一部破損している建築物等(アスベスト含有のビル、マンション、学校、病院及び船舶等)
  - 2-③破砕等を行っているがれき処理現場及びがれきの集積場
  - 2-④がれきの破砕等を行っている廃棄物中間処理施設及び最終処分場
  - 2-⑤その他(測定の必要があると自治体が判断した地点)
    - ※「解体・改修中の現場」の一部において、リアルタイムモニターによる測定の実施を予定している。
    - ※上記(2)①～⑤においては、対象地点が津波の被害によるものと、津波ではなく、地震の被害によるものがあることに留意し、その旨記録する。

### 4. 測定地点における測定箇所の設定及び測定頻度について

測定箇所、捕集回数及び測定頻度は以下の通りとする。他はマニュアルに従うが原則として測定は晴れの日に行う。

＜被災した住民等へのばく露防止と有する不安の解消の観点から選定する地点について＞

#### 1-①避難所、仮設住宅等の周辺

ア 測定箇所の設定

敷地境界の2箇所では主風向の風下側とし、ホルダーは風上に向けて捕集する。但し、避難所が体育館など比較的大きな建築物などの場合には、体育館などの周辺を敷地境界と見なして捕集する。

また、近隣にがれき処理場、建築物解体現場など発生源と見なせる地点がある場合には、その直近で多数の人の通行等がある場所を1箇所設定し、ホルダーは発生源に向けること。

- イ 捕集回数  
平日昼間の1日
- ウ 測定頻度  
1回

#### 1-② 被災自治体において、環境省が毎年実施している地点

- ア 測定箇所の設定
  - ・ 福島いわき処分場センター（福島県） 2箇所
  - ・ 廃棄物処分場から800m離れたバックグラウンド地域（福島県） 1箇所
- イ 捕集回数  
平日昼間の連続する3日
- ウ 測定頻度  
それぞれ1回ずつ

#### <アスベストの飛散防止の観点から選定する地点について>

#### 2-① 倒壊、半壊又は一部破損している建築物等（アスベスト含有のビル、マンション、学校、病院及び船舶等）で現在解体・改修中の現場

- ア 測定箇所の設定  
作業が実施される施設（排出源）の直近で、多数の人の通行等がある場所（敷地境界でなくても良い）の2箇所（主風向の風下の2箇所）とする。測定箇所は、排出源からできる限り等距離で、排出源から遮る障害物の少ない箇所を選定することを原則とし、敷地の形状、敷地内の排出源の位置等を考慮して、作業現場から一般環境への負荷の状況を把握するのに適した場所を選定することが望ましい。

また、作業員が出入りする際に、石綿が直接外部に飛散しないように設けられた室（以下、「前室」という）の入口の外側及び集じん・排気装置の外部への排気口（以下、「排気口」という）付近の近傍にそれぞれ最低1箇所測定すること。なお、ホルダーは、排出源の方向に向ける。なお、吸引流量10L/minで連続4時間空気を捕集すること。

さらに、建築物等の内部において、封じ込め、囲い込み等がなされたアスベストが震災の影響によって露出し、内部にアスベストによる汚染の可能性がある場合にあって、作業の状態及び震災による損壊の状態を勘案して内部に立ち入ることが可能な建築物においては、最も汚染の可能性のある箇所を最低1箇所測定すること。

- イ 捕集回数  
平日昼間の1日
- ウ 測定頻度  
1回

#### 2-② 倒壊、半壊又は一部破損している建築物等（アスベスト含有のビル、マンション、学校、病院及び船舶等）

- ア 測定箇所の設定

主風向の風下側の2箇所とする。2箇所間の距離は、原則として100mから200mとする。ホルダーはより被害の甚大な地域の方向、目視若しくは分析によってアスベストの存在が確認できた建築物に向ける。なお、可能な限り人の通行等がある場所を選択すること。但し、排出源と見なせる建築物等が一つしかない場合には、(3)に準じて測定箇所を設定すること。

なお、建築物等の内部において、封じ込め、囲い込み等がなされたアスベストが震災の影響によって露出し、内部にアスベストによる汚染の可能性がある場合であって、震災による損壊の状態を勘案して内部に立ち入ることが可能な建築物においては、最も汚染の可能性がある箇所を最低1箇所測定すること。

イ 捕集回数

平日昼間の1日

ウ 測定頻度

1回

## 2-③ 破砕等を行っているがれき処理現場及びがれきの集積場

ア 測定箇所の設定

主風向の風下側の2箇所とする。2箇所間の距離は、原則として100mから200mとする。ホルダーは作業現場のうち、最も粉じんの発生が多い場所に向ける。なお、可能な限り人の通行等がある場所を選択し、足場がしっかりしている箇所を選ぶこと。

イ 捕集回数

平日昼間の1日

ウ 測定頻度

1回

## 2-④ がれきの破砕等を行っている廃棄物中間処理施設及び最終処分場

ア 測定箇所の設定(1地点につき2箇所を想定)

主風向の風下側の2箇所とする。2箇所間の距離は、原則として100mから200mとする。ホルダーは作業現場のうち、最も粉じんの発生が多い場所に向ける。なお、可能な限り人の通行等がある場所を選択し、足場がしっかりしている箇所を選ぶこと。

イ 捕集回数

平日昼間の1日

ウ 測定頻度

1回

## 5. 試料捕集時に使用する野帳について

環境省が指定する報告様式の通りとする。

また、現場に赴いたことが無い第三者でもイメージしやすい様に現場状況を詳細に記録し、現場の写真を撮影すること。

## 6. 分析方法について

### (1) 位相差顕微鏡法による総繊維数濃度の計数について

全ての検体をマニュアルで規定している位相差顕微鏡法で総繊維数濃度を計数すること。

試料の前処理、試料の計数及び繊維数濃度の計算はマニュアルに従う。なお、100視野を計数して計数値がゼロの場合は「<(検出下限値)」と標記し、幾何平均値を求める際のNDの取扱いは100視野で1本を測定した場合の値を使用する。また、フィル

ターブランク値についても、マニュアルに基づいて、適宜計数する。計数した標本はできるだけ写真を撮影すること。

## (2) 位相差／偏光顕微鏡法による確認について

総繊維数濃度が1[f/L]を超過した場合は、マニュアルに規定している位相差／偏光顕微鏡法によるアスベスト繊維濃度数の確認を行うこと。なお、最初から位相差／偏光顕微鏡法で実施してもよいものとするが、この場合においては総繊維数濃度及びアスベスト濃度を計数すること。

測定方法は原則として、マニュアル p56 の「位相差／偏光顕微鏡法」に記載している方法に従う。但し、計数視野数は100視野とし、その他は(1)に準ずること。また、位相差／偏光顕微鏡法による繊維の同定は①クリソタイル、②クロシドライト、③アモサイト他3種、④その他の繊維として識別する。

## (3) 電子顕微鏡法によるアスベストの同定について

総繊維数濃度が10[f/L]を超過した場合及び必要と認められる検体\*は分析走査電子顕微鏡法によりアスベストの同定を行うこと。この場合においても総繊維数濃度及びアスベスト濃度を計数すること。

マニュアルの分析走査電子顕微鏡法に基づく。使用する走査電子顕微鏡は、エネルギー分散型X線分析装置(EDX)を有すること。また、加速電圧10kV程度以上、倍率10万倍以上、分解能60nm程度の性能が確保できるものとする。なお、フィールドエミッション型(FE型)のSEMの使用が望ましい。

試料の前処理、試料の計数はマニュアルに従い、EDXによる繊維の同定は①クリソタイル、②クロシドライト、③アモサイト、④トレモライト、⑤アクチノライト、⑥アンソフィライト、⑦その他の繊維として識別する。

※「必要と認められる検体」は「環境省が毎年実施している地点」又は「明らかに吹付け石綿等が使用している解体現場等」の一部を想定している。

## (4) デジタル粉じん計、パーティクルカウンター、リアルタイムモニターによる測定について

使用する機種は現在市販されている機種を用い、『倒壊、半壊又は一部破損している建築物等(アスベスト含有のビル、マンション、学校、病院及び船舶等)の「解体・改修中の現場」』で、別紙マニュアル(案)に基づき測定を行う。

## 7. 分析時における記録用紙について

環境省が指定する報告様式の通りとする。なお、顕微鏡写真を複数枚撮影すること。

## 8. 環境省が指定する報告様式について

別紙1～14のとおりまとめること。

## 9. 測定結果の報告について

測定結果によっては被災自治体、作業者などに対して迅速な情報提供が必要となる点を考慮し、捕集は工事初期に実施することとし、まずスクリーニングを行い繊維数が多い検体から優先的に分析を始めること。位相差顕微鏡法による分析結果は、試料捕集後2日以内に確定させ、1[f/L]を超えた場合には判明次第環境省担当官に報告すること。また、位相差/偏光顕微鏡法、分析走査電子顕微鏡法による分析結果につ

いては、各方法で分析することが判明した時点から位相差/偏光顕微鏡法は2日以内、分析走査電子顕微鏡法は4日以内に環境省担当官に報告すること。

#### 10. 高濃度が出た場合の対処方法

総繊維数濃度が10 f/Lを超過した場合は、環境省は第1報として所管自治体に情報提供する。なお、位相差/偏光顕微鏡法等による確認の結果は追って情報提供する。

また、情報提供をした自治体に対して、測定地点の周辺の状態を考慮した上で、原因の究明、事業者への散水の実施等の必要な指導の実施、住民への情報提供・防じんマスクの着用等の普及啓発その他貴自治体が必要と考える対応を早急に依頼する。

なお、「東日本大震災の被災地におけるリアルタイムモニターの活用に係る暫定ガイドライン」の「5.」においても、上記に準じた対応を行う。

#### 11. 測定結果の公表について

環境省が実施した測定結果は、事前に所管自治体に対して情報提供の上、公表する。

#### 12. その他

特に断りが無い詳細事項については、マニュアルに従う。

東日本大震災の被災地における  
デジタル粉じん計、パーティクルカウンター、リアルタイムモニターの活用に係る  
暫定測定マニュアル

## 1. はじめに

現在、建築物の解体等現場では、位相差顕微鏡法及び電子顕微鏡法により大気中の総繊維数濃度又は石綿繊維数濃度を測定している。しかし、測定結果が判明するまでに数時間又は数日を要することから、結果が判明した時点で石綿除去作業が終了してしまっている等の問題がある。デジタル粉じん計、パーティクルカウンター及び繊維状粒子自動測定器（以下「現場管理測定法」という。）は、存在する粉じん濃度等をリアルタイムに把握することができるという特徴を有していることから、建築物の解体等現場において作業時の石綿の飛散状況をリアルタイムに測定できると考えられる。石綿の飛散状況の確認及び各機器の測定データを収集するため、被災地でのアスベスト大気濃度調査においては、暫定的に以下のとおり測定することとする。

## 2. 目的

建築物の解体等現場における石綿除去等の施工期間中の粉じん濃度の変化を把握することと、石綿をはじめとする粉じんの飛散の有無を確認すること及び各機器による建築物の解体等現場での使用方法を検討するためのデータとすることを目的とする。

## 3. 測定箇所

建築物等の解体等現場のセキュリティゾーン前及び集じん・排気装置排気口前を測定対象とする。

## 4. 測定機器

使用する測定機器は以下の3種類とし、計測データのロギング機能を有しているものを使用する。

- 繊維状粒子自動測定機（バックアップフィルターが装着できるもの）
- パーティクルカウンター（最小粒径が  $0.5\mu\text{m}$  であり、 $5\mu\text{m}$  以上の粒径まで測定範囲があるもの）
- デジタル粉じん計（ $0.3\mu\text{m}$  の標準粒子により較正されているもの）

## 5. 測定方法

- (1) 測定の前に、校正する必要がある機器はそれぞれの機種が規定している方法で校正する（繊維状粒子自動測定機には、バックアップフィルターを取り付ける）。
- (2) 最初に一般環境（バックグラウンド）を30分間測定し、計測値を記録する。
- (3) 測定箇所は、セキュリティゾーン前及び集じん・排気装置の排気口前とする。集じん・排気装置の排気口前では、排気ダクトの内部等、排気口から出る空気が外気の影響を

受けない場所とする。なお、排気口から出る粉じんを測定するには、排気の風速と吸引する風速を等速とすることが望ましく、各測定機器の吸引風速を排気の風速に近づけて測定すること。セキュリティゾーン及び排気口が複数存在する場合は、全てのセキュリティゾーン及び排気口にて測定することが望ましい。

なお、最小限の長さの導管（粉じんの付着が少ない材質に限る）を機器の吸引部に取り付けて、その先端を排気ダクトの中へ差し込む等により測定してもよい。

(4) 除去作業前に(3)の測定箇所において、石綿除去作業前（集じん機の稼働前）に60分間測定を実施し、計測値を記録する。

(5) 除去作業の開始にあせて、(3)の測定箇所において240分間測定を実施し、計測値を記録する。

## 6. 高濃度の計測値が測定された場合の対応

除去作業前の濃度が一般環境と比較して著しく高い場合、除去作業中の濃度が一般環境あるいは除去作業前の数値と比較して計測値が大幅に上昇することがある場合等は、直ちに作業主任者等に連絡する。また、環境省担当官及び関係自治体にも連絡する。

作業の再開後しばらくの時間、計測値が低い濃度で維持されていることを各測定箇所にて確認する。

また繊維状粒子自動測定機を使用した場合は、計測された総繊維数濃度が石綿かどうかの判定のために、機器に取り付けているバックアップフィルターについて、電子顕微鏡法等の石綿を同定できる方法で確認分析をする。

## 7. 記録の作成・保存

各測定機器の測定結果及び実施した対策の内容を記録し、作業記録とともに保存する。

## 8. その他

特に指定していない事項はアスベストモニタリングマニュアル（第4.0版）に従う。

## 9. 注意事項

デジタル粉じん計ならびにパーティクルカウンターに関しては、水蒸気に関しても計測値として表示してしまう場合があるので、天候について霧等の状況も記録票に記録する他、測定器付近でのスモークテスターなど煙を用いた気流の確認は、計数値に影響を与える可能性があることから使用しないこと。

各測定機器の計測値は顕微鏡法との相関性等について課題があるものの、石綿除去作業現場から高濃度の粉じんの排出が確認されれば、集じん・排気装置本体を含めた排気経路や養生等に何らかの異常が生じていると推測される。高濃度の計測値を確認した場合は、石綿粉じんが飛散している可能性が高いものとして6.の対応をとること。

ただし、パーティクルカウンターに関しては、飛散抑制剤等の噴霧に伴い、集じん・排気装置を通過したミストが計測された事例や、発電機やエンジンからの排出ガス中の有機化合

物が凝結した粒子等が計測された事例が報告されていることから、計測値の変動と石綿除去作業の状況を併せて判断する必要がある。

測定にあたっては、石綿にばく露することが無いよう常に防じんマスクを使用すること。