

## アスベストモニタリングマニュアル改訂に向けた委員ご意見

1. アスベストモニタリングマニュアル改訂に向けた検討事項				
① アスベスト迅速測定法の改訂				
No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
1	貴田委員	第1回検討会 資料2、資料3	迅速法の実測値の確認が必要。	第2回検討会資料1-2、1-4の通り。
2	貴田委員	第1回検討会 資料2、資料3	デジタル粉じん計、パーティクルカウンターが現場で使われている。 どの程度なら作業をストップさせるのか検討するためにこれまでの検討データを揃えて見せて欲しい。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第2回検討会参考資料1の通り。</li> <li>・作業停止に関しては、「建築物等の解体等に係る石綿ばく露防止及び石綿飛散漏えい防止対策徹底マニュアル 4.14.6異常時の対応」での対応。</li> <li>・自治体が様々なデータ等から石綿の飛散漏えいしていると判断した場合に作業停止の指導や命令を行うことになる。</li> </ul>
3	山崎座長	第1回検討会 資料2、資料3	可搬型顕微鏡は電源が取れない場所や車でアクセスができないような場所でも、鞆等に入れて持っていけるような、より持ち運びしやすいものがあるが、分解能はこれまでの測定法には及ばない。	第2回検討会資料1-2のとおり新たに3種類の可搬型顕微鏡（超小型位相差顕微鏡、ipad蛍光顕微鏡、ハンディ蛍光顕微鏡）の検証実験を実施した。
4	平野委員	第1回検討会 資料2、資料3	小型顕微鏡を使用するには保守管理の方法を明確にする必要がある。	超小型顕微鏡等を迅速測定法として採用することになった際には、保守管理方法のマニュアルへの掲載を検討する。
5	貴田委員	第1回検討会 資料2、資料3	小型顕微鏡での結果は、漏えいのストップに使えるのか。	第2回検討会資料1-2の通り。従来の位相差顕微鏡及び位相差/蛍光顕微鏡に比べ、精度が劣ることが確認されている。この結果を踏まえ検討会にてマニュアルに記載するか検討いただく。
6	小西委員	第1回検討会 資料2、資料3	迅速測定の定義を明確にするとともに、迅速測定の対象を明確にしておくべきではないか。 迅速測定として最も有効なのは、リアルタイムファイバーモニターと携帯型の蛍光顕微鏡分析機器との組み合わせであり、リアルタイムファイバーモニターのバックアップフィルターを分析することで、アスベスト繊維の飛散状況が迅速に確認できる。 ただし、可搬型の電子顕微鏡の場合は現場で使用するためには設置場所の確保が必要であり、小型（携帯型）の位相差顕微鏡や偏光顕微鏡は通常の顕微鏡よりも取り扱にくさが問題となることが予想される。	迅速測定の定義及び対象を明記する。 リアルタイムファイバーモニターとアスベストを同定できる方法との組み合わせは、マニュアルの3.2.2.1(4)に記載されているが、携帯型との組み合わせについては、検討会資料1-2の結果を踏まえ、検討会にてご議論いただく。
7	小西委員	第1回検討会 資料2、資料3	迅速測定としてフィルターに捕集する場合は、定量下限を考慮しつつ、サンプリング時間を短縮するしかない。	第2回検討会資料1-4の通り。この結果を踏まえ検討会にてマニュアルに記載するか検討いただく。
8	寺園委員	第1回検討会 資料2、資料3	資料3では可搬型位相差顕微鏡と可搬型蛍光顕微鏡が併記されているが、資料2では可搬型蛍光顕微鏡法（のみ）明記されて、測定方法各論への追記を検討するとされている。可搬型の顕微鏡は慎重な議論が必要だと思う。資料2にあるiPad蛍光顕微鏡は分解能が0.7umとやや大きいのに加えて、蛍光顕微鏡法に対して第三者による検証が十分できていないと将来禍根を残す恐れもあることを懸念している。過去の検討会での検証結果の見直しや、年度内に本検討会で検証ができればよいが、時間が十分でないようにも思う。なお、海外の検証結果はまもなく出るようには聞いている。	第2回検討会資料1-2の通り。従来の位相差顕微鏡及び位相差/蛍光顕微鏡に比べ、精度が劣ることが確認されている。この結果を踏まえ検討会にてマニュアルに記載するか検討いただく。
9	寺園委員	第1回検討会 資料2、p2	蛍光顕微鏡法については前述のとおり。 加えて、実質的に1社しか販売されていない場合のマニュアルとしての取扱いが妥当か（環境省の他のマニュアルでは慎重だった事例もありました）、仮に各論に記載する場合は「アスベスト」濃度としてよいか、など検討すべき点は多いと考える。	第2回検討会資料1-2の通り。従来の位相差顕微鏡及び位相差/蛍光顕微鏡に比べ、精度が劣ることが確認されている。この結果を踏まえ検討会にてマニュアルに記載するか検討いただく。

No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
10	寺園委員	第1回検討会資料2、資料3	通常の位相差顕微鏡を車両に積んで災害現場などで測定する方法は、迅速測定として扱ってもよいのでは。	マニュアルへの記載について、検討する。
11	黒田委員	第1回検討会資料2、資料3	実験方法のリロケータブルスライドだが、位相差と比較のために透明化を行うが、以下の点で懸念がある。 ・蛍光の場合、専用の封入剤が必要（トリアセチンは使えない）。 ・透明化すると蛍光の感度が若干落ちる。可搬型でもある程度見えると思うが、可搬型は励起光の強度が専用のもよりも弱い。 以上のことから、本来の可搬型蛍光顕微鏡の性能を評価するには問題があると考え。 可搬型蛍光顕微鏡の場合、感度調整はiPadに依存することもあって難しい。	透明化することにより蛍光の感度が落ちることについては、検討会資料説明時に補足する。 透明化処理を行わないスライドを作成し、可搬型蛍光顕微鏡と蛍光顕微鏡にて比較試験を追加する。 試験結果については、結果が出次第報告する。
12	西村委員	第1回検討会資料4 p.1	可搬型顕微鏡による測定法について、実測比較を行う方向で議論されていたが、可搬型蛍光顕微鏡法については、広島大学の黒田教授の研究などで既に比較したデータが存在すると思われるので、可能な限りそれを活用してはどうか。	第1回検討会参考資料2の通り。 可搬型蛍光顕微鏡と電子顕微鏡の比較について記載されているので、今回の比較試験とは対照が異なるが、参考とする。
13	西村委員	第1回検討会資料3	蛍光顕微鏡法は調査の迅速性が利点であり数日後に観察する機会は少ないことから、試料の保存性を検討する必要性は低いと考える。	試験において、保存性の検討は実施していない。
14	西村委員	第1回検討会資料3	検証項目に追加が可能であれば、「1本/L未満のサンプル」、「1本/L以上のサンプル」、「10本/L以上のサンプル」といった各濃度域について各手法で分析を行い比較することで、想定される濃度域での調査精度について検証が可能になると考える。 ・また、検討背景として細い繊維は可搬型顕微鏡で使用できないと記載されているため、繊維径と測定結果の比較については精度把握の点から必要と考える。	第2回検討会資料1-2の通り 試験試料については、濃度域を分けて作製する。 また、確認できた繊維の繊維幅の測定を行う。
15	西村委員	第1回検討会資料4 p.1	可搬型顕微鏡のマニュアルにおける位置づけは今後のアスベスト飛散漏えい対策において重要となるため、測定精度と実用性を考慮したうえで、災害時や通常時の解体等現場において広い利用が推進されることを期待する。	迅速測定法を検討する際、本意見を踏まえ議論いただく。
② 大気捕集方法の検討及び大気汚染防止法改正に伴う用語等の修正				
No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
16	西村委員	第1回検討会資料4 p.1	議論の中で、等速吸引での比較や流量を変えての比較の話があったが、一定の精度を担保することは重要だが、現場での使いやすさも重要な要素と考える。比較をしていただくのは問題ないが、最終的にマニュアルに反映する際には、実際の地方自治体の運用上、使いやすい形で記載いただくようお願いする。	委員のご意見の通り、集じん排気装置出口側のダクト内で採取する場合には、「等速吸引」を行う必要があると考えている。記載方法につきましては、捕集しやすさを考慮し、記載を検討する。 今回の捕集試験については、ダクト内ではなく、チャンパー内で測定を実施しており、等速吸引は行っていない。
17	西村委員	第1回検討会資料4	繊維の計測時間だけでなく、現場での試料採取開始から調査結果報告までの全体時間について有用性を検証すべきと考える（導入自治体へのヒアリングを含む）。	試料採取から測定結果の判明までの時間を示し、迅速測定法として適切か議論いただく。
18	西村委員	第1回検討会資料4	解体の規模によらず、適用可能な迅速測定法について検討して欲しい。	ご指摘のとおりマニュアルでお示しする迅速測定法は汎用性のあるものである必要があると考えており、それを踏まえて議論いただくこととする。 解体の規模については、特に検討を考えていないが、解体現場の規模によって使用の可否はないものと考えている。
19	寺園委員	第1回検討会資料2 p2、資料4	従来使用されているろ紙は直径47mm、25mmである。直径13mmのろ紙は総繊維数1本/Lを超えた場合の追加分析の際にフィルターを分割できないという点について注意が必要。	実験結果を踏まえ、第2回検討会でご議論いただくこととする。

No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
20	寺園委員	第1回検討会 資料2 p2、資料 4	捕集用フィルターについて、直径13mmの場合は半分程度の紙が残らないため、1f/Lを超過した場合でも電子顕微鏡法などで繊維の確認ができないというデメリットがある。従来の大きさのフィルターと比較して問題がないことを確認するまでは実績を積むことが必要。	実験結果を踏まえ、第2回検討会でご議論いただくこととする。
21	寺園委員	第1回検討会 資料2 p2、資料 4	マニュアルを運用するにあたって、分析精度を担保するために分析機関を選定するなどのマニュアル外での運用の部分も大事である。	ご意見として承るがマニュアルへの記載するのではなく、運用による対応となる。
22	小西委員	第1回検討会 資料4	「1. 大気捕集方法の検討」ではそれぞれのフィルターで圧損を調べておくことが必要。圧損が高すぎると適切にサンプリングできない。サンプリング流量がとれていか確認すること。	実験実施時に確認する。
23	貴田委員	第1回検討会 資料4	解体現場での測定では濃度が低いこともあり、比較試験はまずはラボで実験を行った方が良い。	実験室でフィルター種類及び流量の比較試験を実施する。
24	貴田委員	第1回検討会 資料4	サンプリングの高さは1.5-2.0mとされているが、災害時は大人だけではなく子供も被災するため、子供を対象に含めるとサンプリング位置はもっと低いのではないか。	ご意見は承るが、マニュアルでは子供から大人までを含めた一般的な条件で設定されているため現状のままとする。「測定点周辺の障害物等の影響が考えられる場合などは、適宜捕集する高さを設定してもよい。」との記載があるので現場の状況や目的により採取高さの変更は可能と考えている。
25	平野委員	第1回検討会 資料4	等速吸引でないと、正しくサンプリングはできない。	委員のご指摘の通り、集じん排気装置出口側のダクト内で採取する場合には、「等速吸引」を行う必要があると考えている。ただし、今回の捕集試験につきましては、ダクト内ではなく、チャンパー内の気流がない空間で測定を行っているため、等速吸引は行っていない。

### ③ 災害時における測定方法の追加

No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
26	小西委員	第1回検討会 資料2 p2、資料 5	熊本地震の折には、リアルタイムファイバーモニターが使用されたと聞いているので、追加した方がいいのではないか。	熊本市へファイバーモニターの使用状況についてヒアリングを行った。熊本地震時は、災害現場の現地調査・苦情（レベル1の吹付け材などを隔離無く除去を行っているような現場等）があれば、ファイバーモニターを持ち込んで、初動調査を行った。測定は、敷地境界を基本とし、測定が難しい場合は、近傍で行った。現在は、仕上塗材の除去現場で主に使用している。敷地境界及び作業場の近傍で作業中の飛散状況確認を行っている。また、苦情があった場合に、苦情者宅の敷地境界または、苦情原因の作業現場近傍で測定を行っている。マニュアルの運用によるため、記載内容については、現行のままとする
27	寺園委員	第1回検討会 資料2 p2、資料 5	災害の種別及び規模により被災状況が異なることに注意して、測定方法の例を明記するのは問題ない。ただし、測定方法の明記だけでなく、実際の現場では測定実施の判断に影響する要素（予算、権限など）が大きいので、マニュアルでその点への配慮ができるか検討したい。	マニュアルは「アスベスト濃度を測定する上での技術的指針」として示しており、現場の状況に応じて柔軟に対応することが可能と考えている。

### ④ 新規技術の追加

No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
28	小西委員	第1回検討会 資料2 p2	現在、広島大学で検討されている携帯型の連続測定機の蛍光顕微鏡分析可能なテープエアサンプラーを追加してはどうか。	黒田委員から資料を提供していただき、第3回検討会で報告する。
29	黒田委員	第1回検討会 資料2 p2	新技術に関して「蛍光顕微鏡法を利用した大気アスベストの自動検出装置」を報告したいと思う。	黒田委員から資料を提供していただき、第3回検討会で報告する。

No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
⑤ その他アスベストモニタリングマニュアルに追加・修正すべき事項				
No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
30	小西委員	第1回検討会資料2	現行マニュアルの記述は、PCMとSEMIは検出下限、TEMIは定量下限になっている。JISは定量下限になっている。統一した方が良い。	アスベストモニタリングマニュアルでは、「検出下限値」に統一して記載を修正する。
31	黒田委員	第1回検討会資料2	「検出下限」と「定量下限」に関して、直ちに「定量下限」に一本化するのには慎重にしていきたい。それぞれに科学的な意味もあり、使い分けていけば問題ないと考ええる。特に「検出下限」は、アスベストが検出されなかった時の取り扱いを規定するものであって、意味がある。慎重な判断をお願いしたい。	アスベストモニタリングマニュアルでは、「検出下限値」に統一して記載を修正する。
32	小西委員	第1回検討会資料2	リアルタイムファイバーモニターについて、解体現場での過去の測定データが積みあがっていると思うが、マニュアルには殆ど反映されていない。過去のデータを解析し、本編の方に加えるべきではないか。	マニュアルでは「3.2.2自動測定器によるリアルタイム測定」として、発生源近傍及び集じん・排気装置の排出口のダクト内部での測定方法として記載がある。記載内容については現行のまま変更しない。
33	寺園委員	マニュアル(第4.1版)2.1.2	マニュアルでは、捕集用フィルターは、直径47mmのメンブランフィルターしか記載されていない。議題になっている13mmについては慎重に検討すべきと考える。25mmについては一般に使用されていて問題がないのであればマニュアルで位置付けるのがよいと思う。	第2回検討会資料1-4の通り。試験結果をお示し、議論いただき、それを踏まえて記載内容について検討する。
34	寺園委員	第1回検討会資料2 p2	位相差/ラマン顕微鏡法については実績を知りたい。あまりないのであれば、マニュアルから削除してもよいのではないかと思う。	使用実績は少なく、測定器が高価なため普及していないが、マニュアルは測定方法の紹介であるため、削除はせず、必要に応じて記載を見直す。
35	黒田委員	マニュアル(第4.1版)2.3.4	p.44の式(1)がおかしい。p.45の式(3)と矛盾する。式(1)は、 $n=2.465 A / a Q S$ とすべき。検出下限(E)と定量下限(S)があるのでこういうことが起こるのかもしれないが、両方必要な数値であるので、残すべき。	p44の式(1) $n=A/(a \times Q \times S)$ は、TEM法の計数視野数を求める計算式であり、P45の式(3) $S=2.645 \times A / (a \times n \times Q)$ は、TEM法の定量下限値を求める計算式となる。式(1)中の $n=A/(a \times Q \times S)$ 中のSが「必要な定量下限値(f/L)」であり、P45式(3)の $S=2.645 \times A / (a \times n \times Q)$ で求めた定量下限値がこれにあたるので、ご指摘いただいた式中の「2.645」の定数は不要であり現行通りの表記とする。
36	平野委員	マニュアル(第4.1版)2.3.3	「A. メンブランフィルター/低温灰化法」を削除すべき。 ・「無機物質付近が十分に灰化されないことがある」の記述について、環境省環境調査研修の実習において、十分に灰化されたことが過去に一度もなかった。 ・低温灰化時にメンブランフィルターが過去の実習において全て収縮し、観察用試料の面積当たりの正確な計数測定ができなかった。 ・A-SEM法に用いるための測定試料の前処理としては、低温灰化処理が非常に難しい。 ・環境省の環境調査研修では、低温灰化処理に関して問題点等を講義指摘し、実習の中では過去数年間行っていない。 これらのことから、指摘箇所を削除するか、適切な記述とすることが必要である。	第2回検討会内でご議論していただく。
2. 改訂アスベストモニタリングマニュアル骨子案について				
No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
37	西村委員	第1回検討会資料6 p.3	災害時に必要な測定(一般環境、解体現場等)について整理が必要。その上で、平常時と同じ目的で実施するモニタリングについては、今回追加を検討する可搬型蛍光顕微鏡法などを含めて、平常時に測定する記載を引用する方が、整合性をとりやすいと考える。	モニタリングマニュアルへは、検討会内容を整理し、記載する。
38	寺園委員	マニュアル(第4.1版)3.2.1.3.3	リロケータブル・スライドを用いた精度管理について、3.2.1.3.3の位相差/蛍光顕微鏡法にしか記載されていないようですが、むしろ精度管理一般に必要なものとして、他の部分にも記載すべきではないか。	他の部分へも記載する。
39	黒田委員	マニュアル(第4.1版) p.78	クリソタイルの画像が赤(橙)の蛍光を呈しているのは、特殊なフィルターを使ったときのものであるため、緑蛍光に変えるべき。	提供いただいたクリソタイル写真へ変更する。

No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
3. 今後のスケジュール				
No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
40	寺園委員	第1回検討会資料2 p4	環境省のアスベストモニタリングマニュアルは、測定者に公定法としてオーソライズを与える非常に大きな影響がある。年度内に改訂できる部分はよいとして、急いで改訂することで将来大きな問題が生じないよう慎重に対応いただきたい。	ご意見として承る。
41	小西委員	第1回検討会資料2 p4	アスベストモニタリングマニュアルの改訂に関して、もう少し改訂スケジュールに十分な時間があつた方がいいのではないか。	ご意見として承る。
4. その他、アスベストモニタリングマニュアルに対して				
No.	委員	該当箇所	ご意見	対応
42	寺園委員	アスベストモニタリングマニュアル全体	章・節の番号が6桁になるのは多すぎるように思われるので、もう少し減らしてはどうか。	ご意見として承るが、記載方法については現行通りの表記とする。
43	寺園委員	アスベストモニタリングマニュアル全体	マニュアルの記載内容を超えるかもしれないが、現場での測定結果に信頼性が与えられるように、内容の充実とともに、測定者の独立性を担保するように運用上の配慮がなされることを強く願う。(いい加減な測定をして、「アスベストモニタリングマニュアルに従って問題なかった」と簡単に言われたいような内容にすべきと考えている。)	ご意見として承る。
44	寺園委員	アスベストモニタリングマニュアル全体	急いで改訂することで将来大きな問題が生じないように新規技術の検証には慎重に対応いただきたい。	今回のマニュアル改訂後もアスベスト測定技術について情報収集を行い、必要に応じて改定等を行う。
45	小西委員	その他	最近、自治体が測定を外部機関に依頼することがあるようだ。解体現場での測定に関しては当該事業者が独自に測定機関に依頼しているが、測定精度を担保するためには、モニタリングマニュアルによる測定を実施する対象者の技術習得のための講習や海外の事例を参考に測定から分析までを含めた資格制度の導入も考慮すべきではないかと思う。	運用面での対応であり、ご意見として承る。
46	小西委員	第1回検討会資料4	市販のφ25mmフィルターとフィルターホルダーの組み合わせで有効径φ22mmのものと有効径φ23mmのものがある	マニュアルへ記載する。