

写真 158 ポートの入り口 (3)
(総合倍率 100 倍)

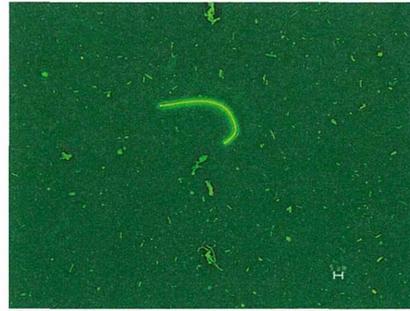


写真 159 ポートの入り口 (3)
(総合倍率 400 倍)

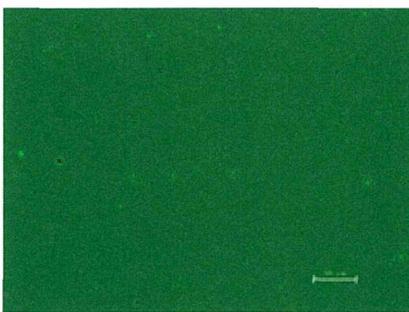


写真 160 除去装置通過後 (3)
(総合倍率 100 倍)



写真 161 除去装置通過後 (3)
(総合倍率 400 倍)

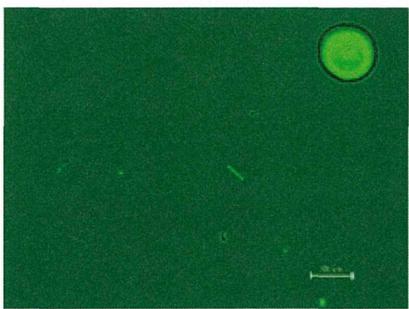


写真 162 ポートの入り口 (4)
(総合倍率 100 倍)

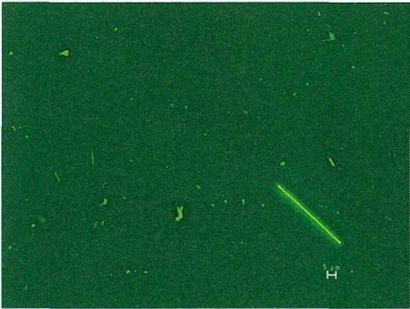


写真 163 ポートの入り口 (4)
(総合倍率 400 倍)



写真 164 除去装置通過後 (4)
(総合倍率 100 倍)

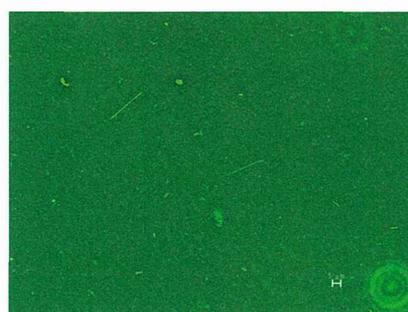


写真 165 除去装置通過後 (4)
(総合倍率 400 倍)

アモサイト

混合繊維③の写真134から写真149と混合繊維(2)写真150から写真165の総合倍率400倍の顕微鏡写真を比較すると前処理装置を通過した後の繊維が少なくなっていることがわかる。特にロックウールは、比較的長い繊維であるが、前処理装置を通過後の顕微鏡写真には繊維が見当たらない。

次にサンプリングしたろ紙の一部を電子顕微鏡による形態観察を行った。

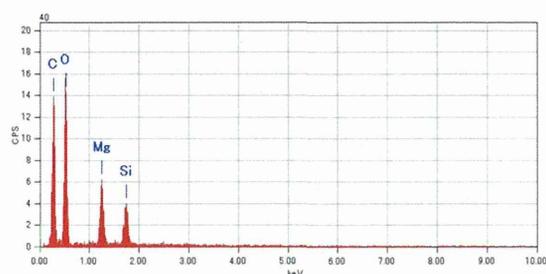
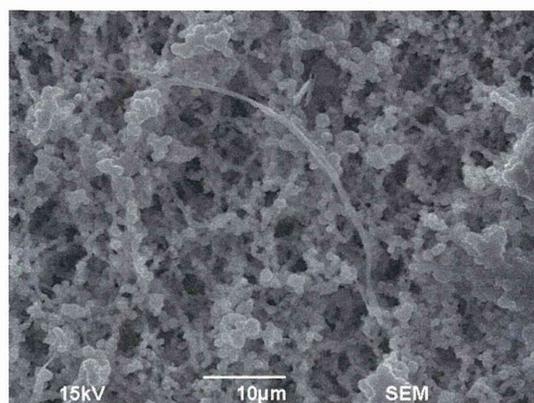
前処理方法は「環境省アスベストモニタリングマニュアル第4.0版」(平成22年6月)に基づき、メンブランフィルター/カーボンペースト含浸法に準じて行った。

電顕の分析条件は表36に従って実施した。

表36 電子顕微鏡の分析条件

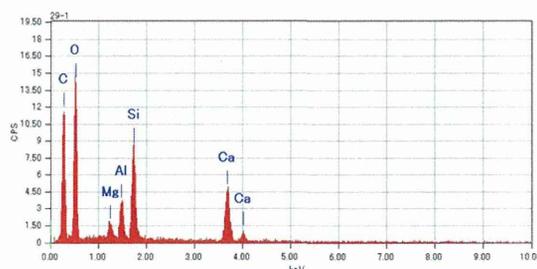
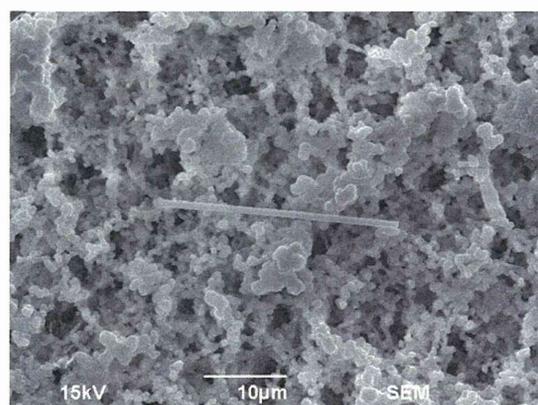
使用機器	日本電子 JSM-6390LA/JED-2300
元素検索領域	${}^5\text{B} \sim {}_{92}\text{U}$
分析条件	加速電圧：15Kv 観察倍率：×1900
撮影倍率	それぞれの写真に示す。
その他	カーボン蒸着

混合繊維(1)と混合繊維(2)についてポートの入口と処理装置通過後の電子顕微鏡の写真166から写真173に示した。



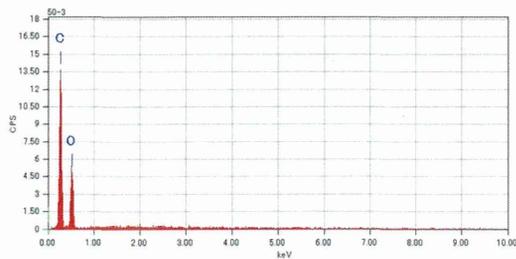
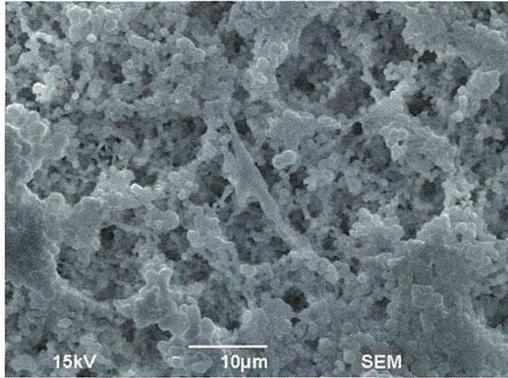
クリソタイル

写真166 混合繊維(1)ポートの入口
(クリソタイル)



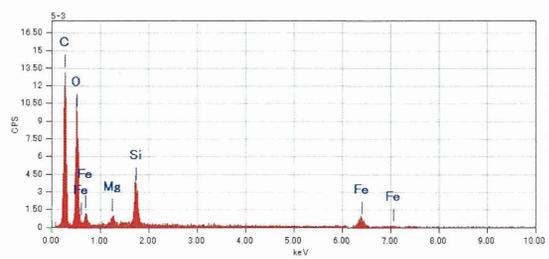
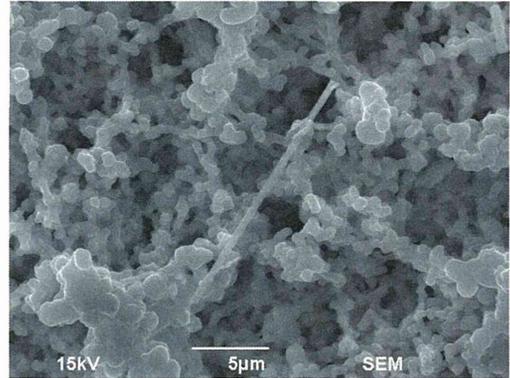
ロックウール

写真167 混合繊維(1)ポートの入口
(ロックウール)



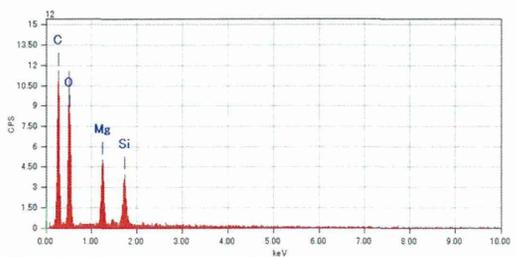
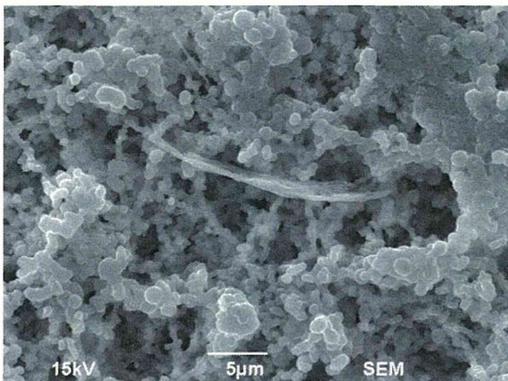
有機質繊維

写真 168 混合繊維 (1) ポートの入口
(パルプ)



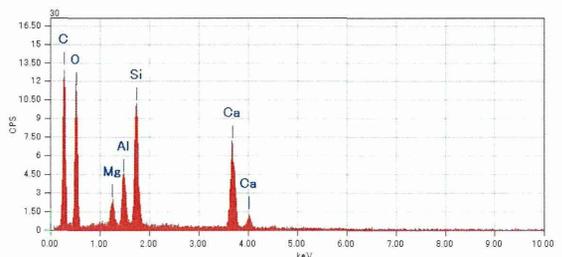
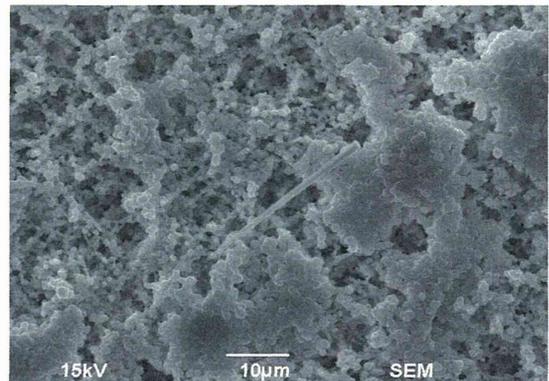
アモサイト

写真 170 混合繊維 (2) ポートの入口
(アモサイト)



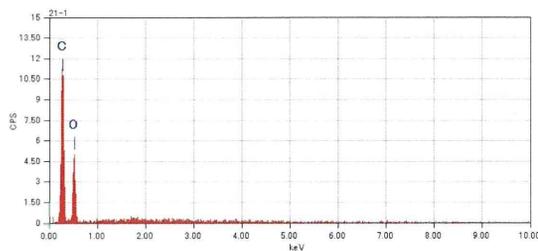
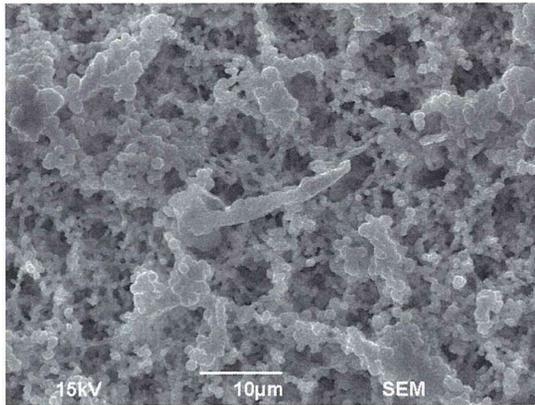
クリソタイル

写真 169 混合繊維 (1) 処理装置通過後
(クリソタイル)



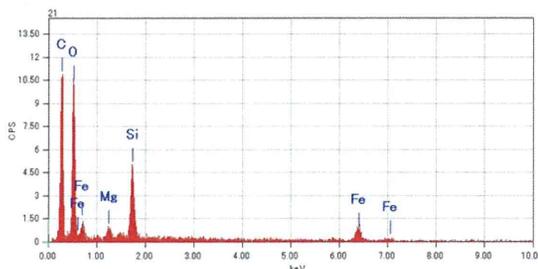
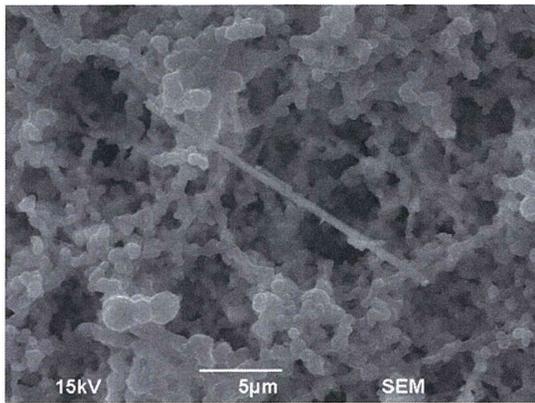
ロックウール

写真 171 混合繊維 (2) ポートの入口
(ロックウール)



有機質繊維

写真 172 混合繊維 (2) ポートの入口
(パルプ)



アモサイト

写真 173 混合繊維 (2) 処理装置通過後
(アモサイト)

IV.現場持ち込み型の前処理装置の検討

1. 装置の形状等の概要についての検討

現場へ装置を持ち込む場合の使い勝手等を検討するため、A社の解体現場にて、アスベスト除去工事現場の状況を確認するとともに、工事を担当する現場代理人等から意見を聴取し前処理装置の形状や規格等の構成を決める事とした。

聞き取り調査の結果、現場担当者から以下の問題点が指摘された。

○工事現場においてはエレベーターが使用可能な場所と使用できない場所があり、仮にエレベーターが使用できる場合であっても、時間や期間で限定されてしまう場合がある。

○前処理装置を移動するために、装置に車輪を付けることで装置の持ち運びや移動を容易にすることを考えたが、現場に行き確認した所、床面は必ずしも平らではなく、電気の配線や工事用機材等が置いてあり、前処理装置に車輪を付けたとしても必ずしも搬入や装置の移動が容易にはならない。

○解体現場によっては安定した電源の供給が難しい場合があり、さらに主電源の装置が設置されている場所も建屋の特定の場所に限定されている場合がある。

○装置を稼働させるために主電源装置から延長コードを使用して電源を引く場合、電圧降下を考慮し、通常使用する AC 電源は 100V・15A であるが、1 個のコンセントで使用する電流を例えば 10A 以下にするように装置を構成することにより、電圧降下の影響を

受けないようにする。

そこでこれらの意見を考慮して装置の構成を考える上での参考とすることとした。

2. 前処理装置の概要

アスベスト除去工事現場の現状を確認するとともに工事を担当する現場代理人等から意見を聞いた結果、装置の構成は図 39 示すような有機質繊維除去処理部分と無機質除去処理部分の全てを一体型とする装置ではなく、図 40 に示すように全体の装置の構成を三つのブロックに分けて装置を構成することとし、現場で装置を接続して使用するれば個々の装置の重量を軽減できる。

一方、AC 電源は 3 個が必要になるが、それぞれの電源の容量は 15A より低く抑えることで安定した電源の供給が可能になると考える。

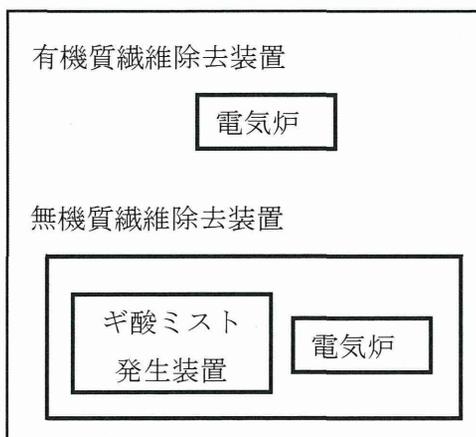


図 39 除去処理装置の構成



図 40 3ブロック方式による有機質・無機質除去処理装置の構成

そこで、図 40 に示すような 3 ブロック方式を想定して写真 174 から写真 177 に装置を試作した。

写真 174 に装置を接続した外観を示した。被検空気はまず写真 175 に示した有機質繊維除去処理装置を通過し、その後写真 176 に示した無機質繊維除去処理装置のギ酸ミスト発生装置部分へ移動する。最後に写真 177 に示した無機質繊維除去処理装置（電気炉部分）を通過し、最後にリアルタイムモニターに到達するような構成とした。この装置の概略図を図 41 に示した。



写真 174 有機質・無機質除去処理装置の外観



写真 175 有機質繊維除去処理装置の外観
(電気炉部分)



写真 177 無機質繊維除去処理装置の外観
(電気炉部分)



写真 176 無機質繊維除去処理装置の外観
(ギ酸ミスト発生装置部分)

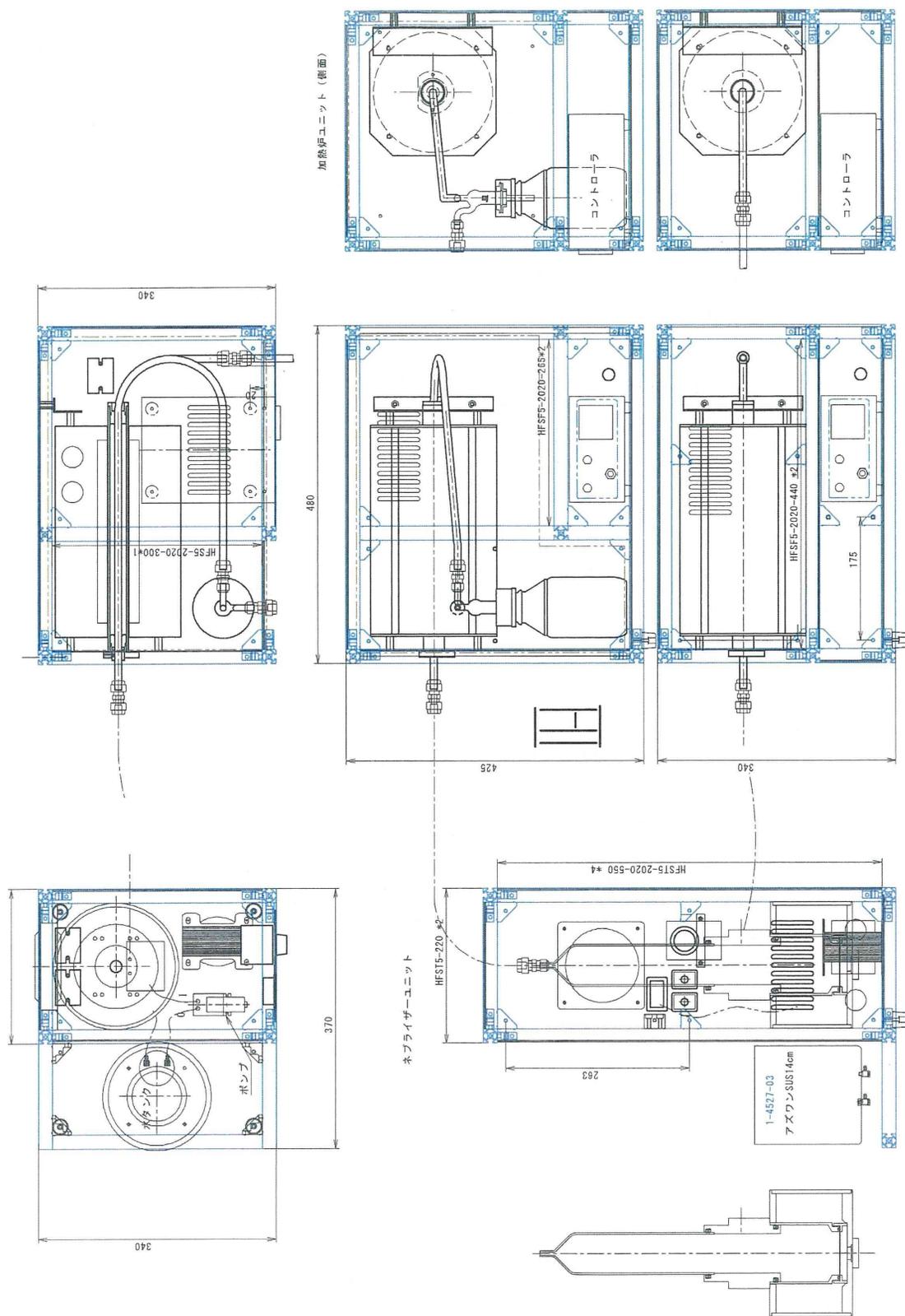


図 41 有機質・無機質繊維除去処理装置の概要 (図面)

C. まとめ

平成 24 年度は有機質繊維除去処理装置を検討した。改造型管状電気炉を使用して移動空気相の温度を約 660℃（実験に使用した改造型管状電気炉（TMF・300N 型）の設定温度は 850℃）になるように電気炉の温度を設定し、内径 7mm、管長 29.5cm のステンレス管を通過させることで有機質繊維を消失できることが判明した。

2 年目の平成 25 年度は無機質除去処理装置を検討した。10%ギ酸を使用して、1.7MH の発振子を用いてミスト状に発生させ、その雰囲気化に無機質繊維（ロックウール）を通過させることで無機質繊維を溶解、消失させることで除去することができた。ミスト発生部分を通過後、水分を含んだ移動空気相を除去するために平成 24 年度に検討した改造型管状電気炉を使用し、有機質繊維を除去するための設定条件で接続する構成を構築した。

平成 26 年度は有機質繊維除去処理装置と無機質繊維除去処理装置を連結して前処理装置とした場合について実験・検討を行ない最適と考えられる装置の構成や条件について結論を得た。

考案した前処理装置の構成を図 41 に示した。

被検空気は、まず有機質繊維除去処理装置を通過する事で、有機質繊維を消失させ、次に無機質繊維除去装置で無機質繊維のロックウールをギ酸ミストで溶解、消失させる。一方アスベストはこれらの装置を通過する過程で電気炉を通過する事により結晶水の脱水は見られるが、繊維形態を破壊することなく、これらの装置を通過すること

が確認された。

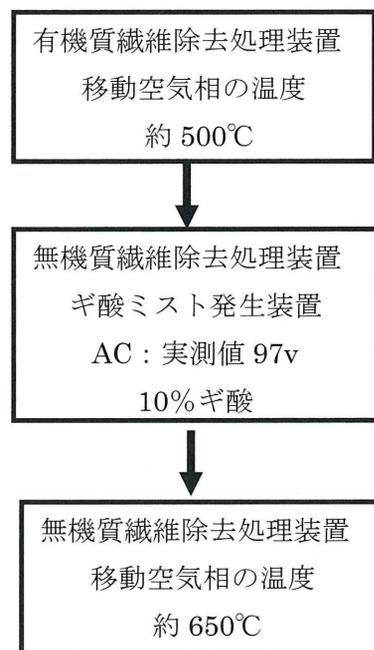


図 41 有機質・無機質繊維除去処理装置の構成

有機質繊維除去処理装置及び無機質繊維除去処理装置の設定条件を表 37 と表 38 に示した。

なお、電気炉で加熱する部分で使用したステンレス管は 1000℃まで対応できるものを選定したが、長時間熱をかけることによってステンレス管が酸化するとともに、特に無機質繊維側を通過する移動空気相にはギ酸ミストも含まれることから、ステンレス管の酸化が促進することが考えられ、特にアスベストが通過する場合のロスの原因となるため、消耗品として定期的な交換が望まれる。

表 37 有機質繊維除去処理装置の条件

有機質繊維除去処理装置の条件
移動空気相の温度：約 500℃
加熱部分の長さ：約 30cm

表 38 無機質繊維除去処理装置の条件

無機質繊維除去処理装置の条件
①ギ酸ミスト発生装置
発振子：1.7MH
AC 電源：90V
ギ酸溶液の濃度：10%
②電気炉の移動空気相の温度
約 650℃
加熱部分の長さ：約 30cm

実験室においてロックウールとパルプさらに熱の影響を受けやすいアスベストであるクリソタイルを被検試料として実験した結果、ロックウールとパルプの除去率は98%程度、クリソタイルは、電気炉による移動空気層の温度が高くなる部分を2回通過するため、残存率は96%であった。

これらの結果から前処理装置を通過する事で有機質繊維（パルプ）や無機質繊維（ロックウール）が除去されることで、リアルタイムモニターが表示する繊維数濃度は、ほぼアスベスト繊維濃度とほぼ同様であると考えられる。

今後の課題としては、

○装置を稼働するための電源に関しては、どこでも使用できるバッテリー方式が最も良いと考えられるが、電気炉を使用するため消費電力が大きく、バッテリーが大きくなってしまふ。

アスベストの解体現場等では、AC 電源を使用できる現場もあることから、バ

ッテリー方式による稼働は検討せず、AC 電源使用の装置としての開発、検討を行う。

○アスベストの解体現場において、前処理装置を使用して現場調査を実施する予定であったが、アスベストの解体現場で許可が得ることができず実施できなかったため、改めて、本装置の現場での検証が必要である。

○ギ酸ミスト発生装置を使用するにあたり、弱酸のギ酸（10%）を使用する事から、少なからずリアルタイムモニターの装置に影響を及ぼすことが懸念される。このため、この装置を使用した後に使用者側でリアルタイムモニターの空気経路の清掃等の保守管理方法を別途明確にしておく必要がある。

D. 健康危険情報

特にありません。

E. 研究発表

平成 24 年度に検討した研究成果を学会で発表した。期日と発表した学会名、主催者の情報は以下の通りである。（○印が発表者である。）

1. 第1回日本繊維状物質研究学術集会

（平成25年8月21日（水）東京都）

主催（一社）日本繊維状物質研究協会

「がれきの処理作業など短期間作業にも対応可能なアスベストの簡易測定方法の開発について（第1報）」

○鈴木 治彦¹⁾、寺田 和申¹⁾、小西 雅史²⁾、
藪田 十司³⁾、山崎 淳司⁴⁾、小西 淑人²⁾

（公社）日本作業環境測定協会 精度管理センター¹⁾ ㈱エフアンドエーテクノロジー

一研究所²⁾ 北里大学医療衛生学部³⁾ 早稲田大学創造理工学部⁴⁾

抄録集 p 58から p 59

(平成25年8月21日発行)

2. 第34回作業環境測定研究発表会

・第53回日本労働衛生工学会

(平成25年11月14日 (木) 横浜市)

主催 日本労働衛生工学会

(公社) 日本作業環境測定協会

「がれきの処理作業など短期間作業にも対応可能なアスベストの簡易測定方法の開発について (第1報)」

○鈴木 治彦¹⁾、寺田 和申¹⁾、小西 雅史²⁾、
藪田 十司³⁾、山崎 淳司⁴⁾、小西 淑人⁵⁾

(公社) 日本作業環境測定協会 精度管理センター¹⁾ (株)ウエスト²⁾、北里大学 医療衛生学部³⁾ 早稲田大学創造理工学部⁴⁾ (株)エフアンドエーテクノロジー研究所⁵⁾

抄録集 p 56 から p 57

F. 知的財産権の出願・登録状況

知的財産権の出願・登録は行っておりません。

