

# ファイバー ネットワーク モニター 「FNM-ME」

「コスト管理」ではなく  
「リスク管理」の重要性

平成23年3月29日

株式会社ハットリ工業



# 1. 新規性

吹付け材、成形板に関わらずアスベスト除去工事において最も心配される点は工事区域外への漏出。不特定多数の人間が出入りする空間への漏出は深刻な事態を招く恐れもあります。このような状況下では繊維状粒子(アスベスト粉じん含む)がどれだけ浮遊・飛散しているかを瞬時に判断できる測定値が必要となっています。

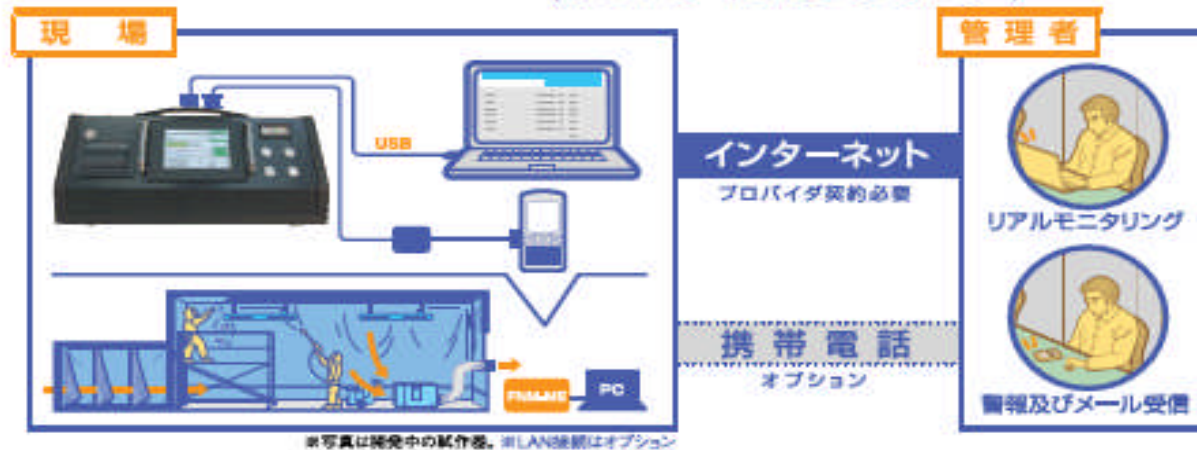
かつて、アスベストやそれらを含む製品は私たちの日常生活に役立てられてきましたが、人体に重大な影響をもたらす危険性が指摘され、その危険性を回避するリスクマネジメントが重要視されています。「安全」は技術面の問題だけでなく「安全哲学」として考えています。「運はいつかは尽きる。安全はコストではなく投資である。」という哲学を基に、FNM-MEはその「リスク管理」を担う機器として開発し、優れた解体処理との技術的な組み合わせで新たな飛散防止対策スキームを構築します。

## 2. 主な特徴

- センサーの埃や汚れを自動検出、測定精度を高めます。
- 誤作動事故防止のための「汚れ検知＋動作確認」機能付。
- 濃度は10分毎に自動計算、本数は1分毎の累計カウントでデジタル管理。
- 指定ファイバー数を超えると警報を発します。
- 携帯電話を接続することにより指定の電話番号へ異常のお知らせが可能(平成23年度～スマートフォン対応の検討)
- 設定した時間での連続運転が行えます。
- バックアップフィルターで分析用サンプルの捕集が出来ます。
- 遠隔地でもリアルタイムにモニタリングチェックが出来ます。※オプション(平成23年度～本体に無線内臓で遠隔PCチェックを検討)

### 3. FNMの概要

浮遊ファイバーをその場で  
瞬時に測定、ネットで送信。  
(リアルタイムモニタリング)





## 4. FNM-MEの開発根拠

- FAM-1※の原理を応用した測定器
- 当社は創業61年目、1980年代～除去作業に従事しており、監視体制を強化したい一心でお客様の安全確保からデータ保存による安心を提供しようと考えて開発に取り組んだ。

## 5. FNM-MEのファイバー数とファイバー濃度

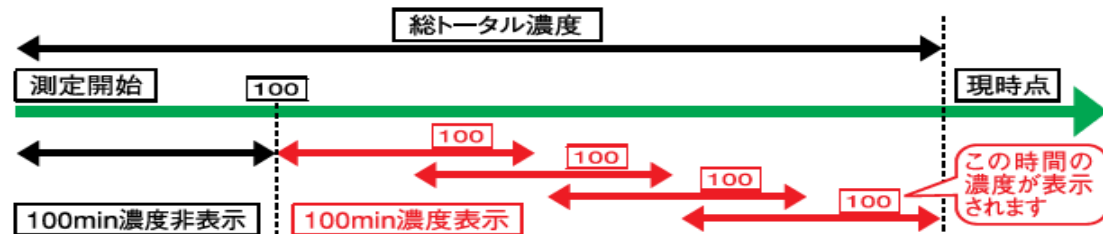
- ファイバー本数はスタート時から常時計測
- ファイバー濃度は100分単位濃度を活用、吸入エアから濃度測定に必要な量(2L/1min)を自動計算する(ポアソン統計学を採用)

### 100min単位濃度とは

常に現時点から100分前までの間の濃度を意味します。  
従って100分を超えてからの100分単位の濃度表示になります。

### 総トータル濃度とは

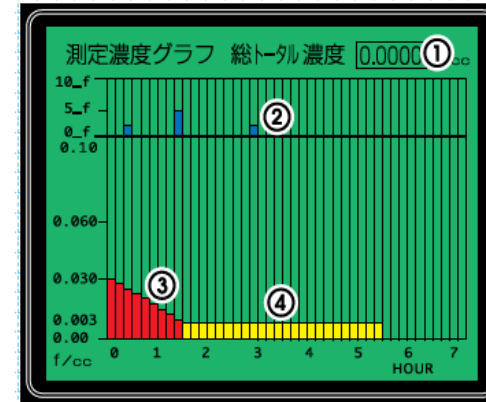
測定開始から現時点までの間の濃度を意味します。



# 6. FNM-ME画面表示

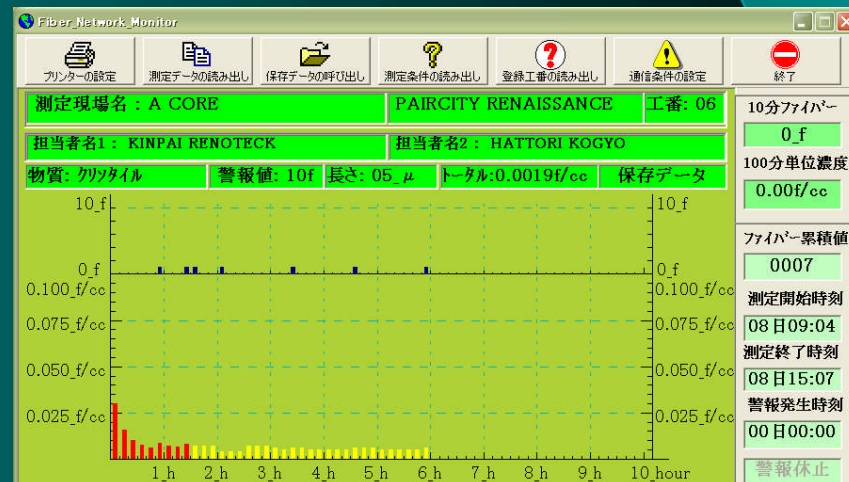
06/10/04 21:31		プリンター
① 現場	KAITAI KO	No. 1 ③
② 測定物質	正常動作	
測定中	累積値	0 fibers ④
⑤ 100分単位濃度	0. f/cc	OFF
⑥ 総トータル濃度	0. f/cc	OFF
警報発生時間	0日 0時 0分	
測定開始時間	4日 21時 25分	
測定経過時間	0時間 5分	

- ① 現場:現場名1が表示されます
- ② No:工番が表示されます
- ③ 測定物質:入力した物質名が表示されます
- ④ 累積値:測定開始からの類型ファイバー数が表示されます
- ⑤ ファイバー数:プリンター間隔ごとの累積ファイバー数が表示されます
- ⑥ 濃度:10分ごとのファイバー濃度が表示されます



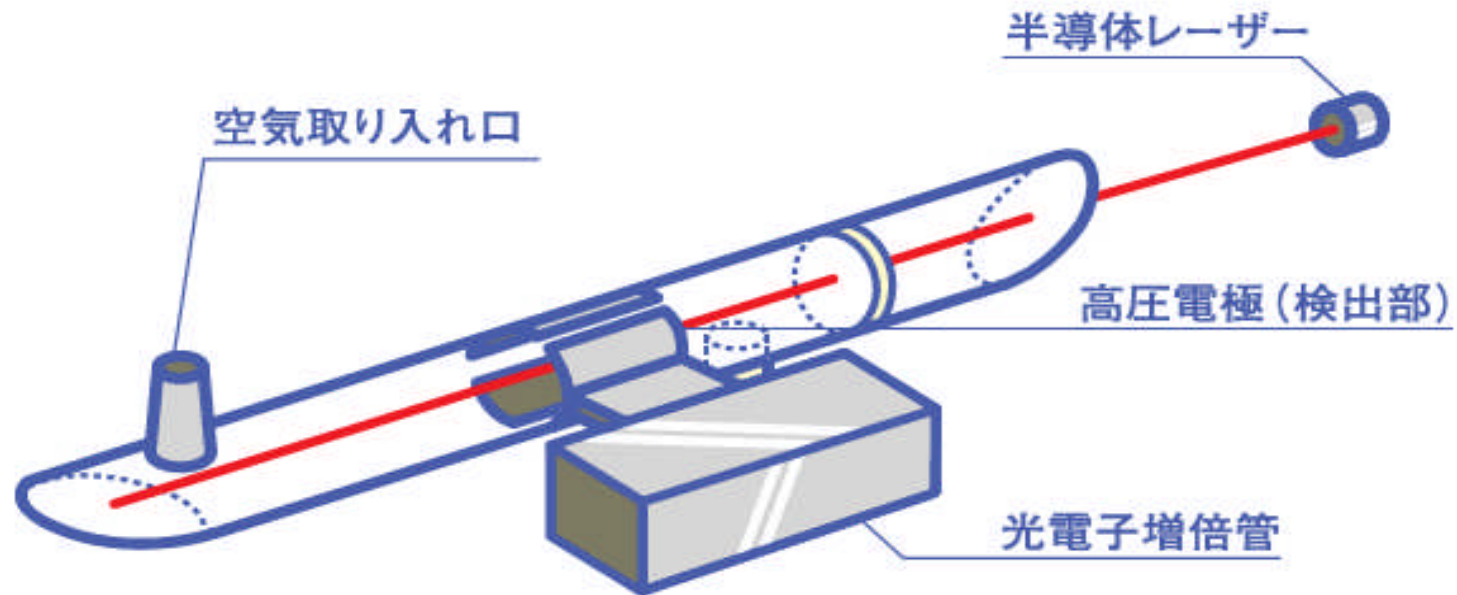
- ① 測定開始から現在までの濃度 (3時間なら3時間の濃度)
- ② 10分あたりにカウントしたファイバー本数表示
- ③ 100分以内のトータル濃度総トータル濃度と同じです
- ④ 100分単位の確定トータル濃度直近100分のファイバー濃度

●PCでのモニタリング画面 →



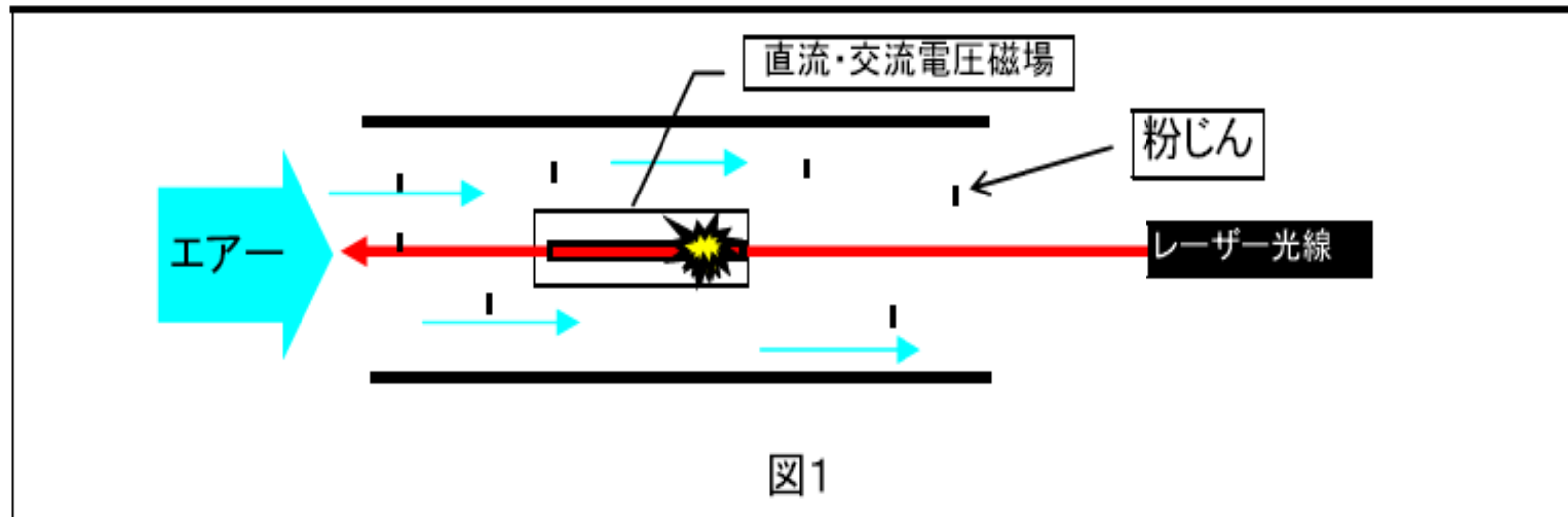
## 7. 原理

浮遊アスベストファイバーを、電場の働きで振動させることによってファイバーを整列させながら、半導体レーザーを当て、散乱した光をビームに直角方向に配置された光電子増倍管で検知します。



## 8. 繊維状粉じんの識別

- ① 空気取り入れ口より毎分2リッター空気を吸い込み、レーザーを照射して、散乱光を光電子増倍管で検出して、繊維を判別します。



## 9. 繊維状粉じんの整列

- ② 繊維と非繊維を区別するため、直流電圧と交流電圧をかけた筒のなかを通過させます。

直流2000ボルトをかけることにより繊維粉じんをレーザーに対して直角方向に整列させます。

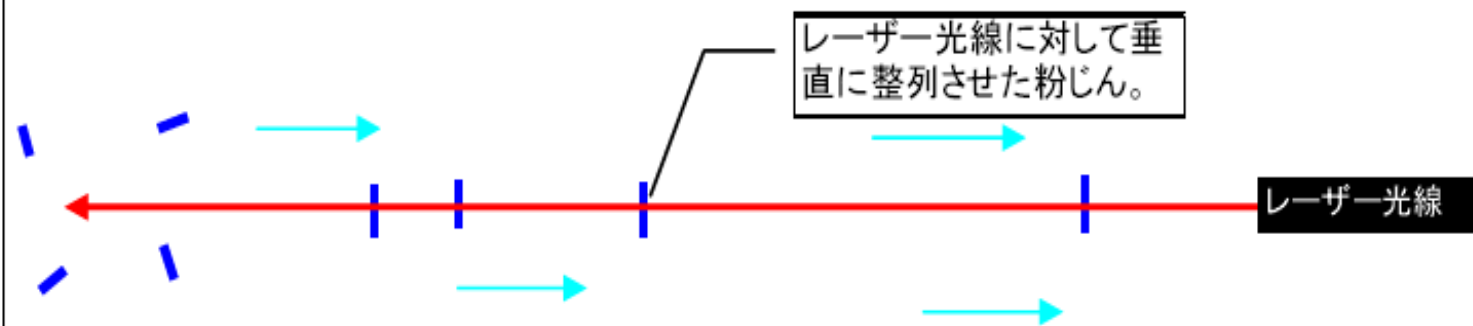
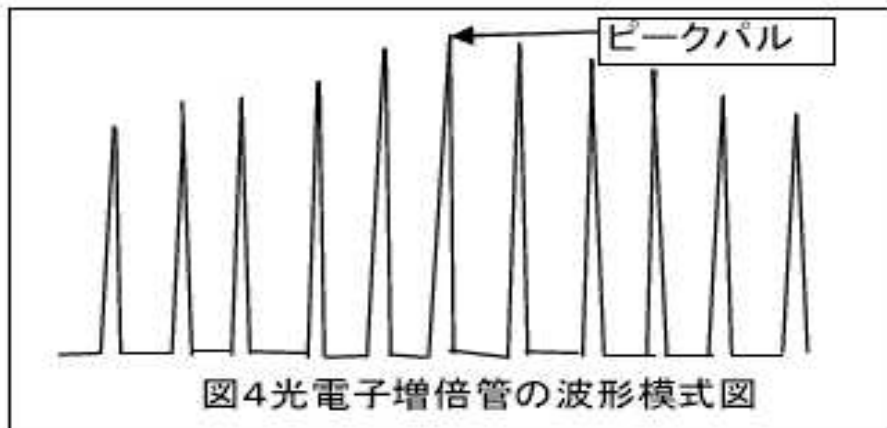
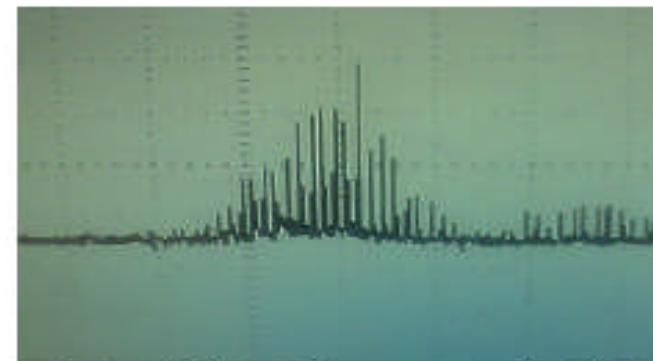
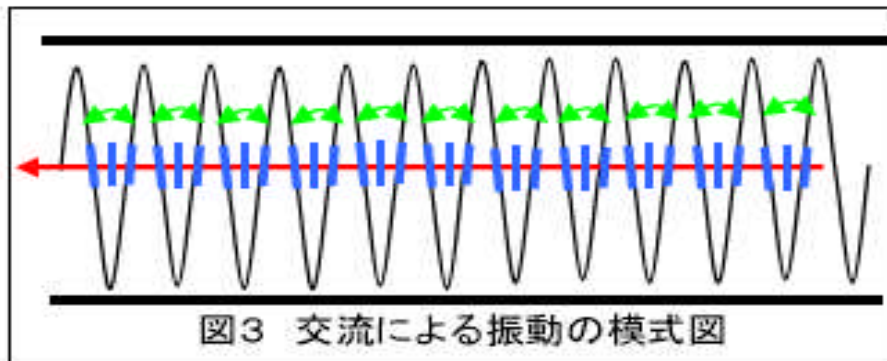


図2 直流電圧による繊維の整列

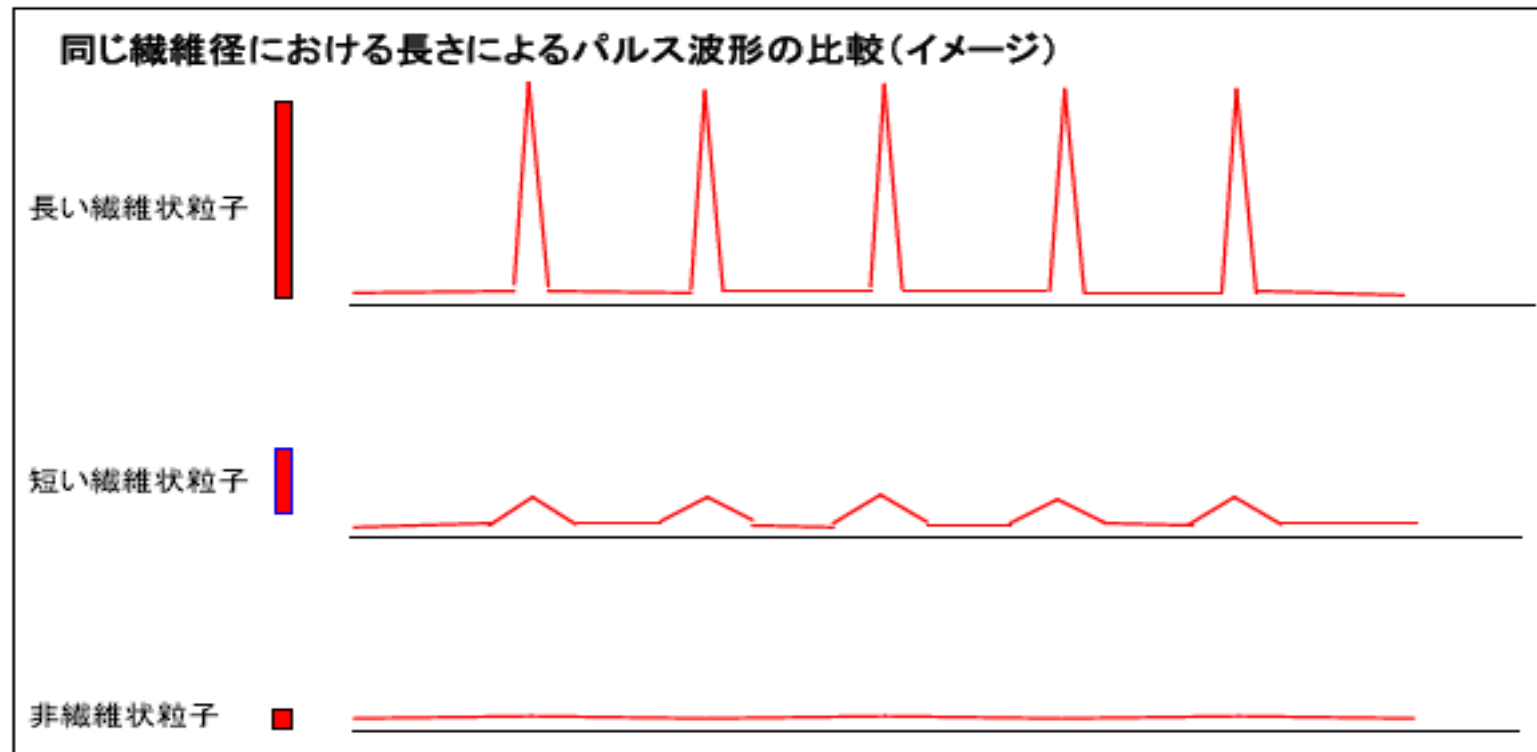
## 10. 繊維状粉じんとパルス波形

- ③ 同時に400Hzの交流をかけてワイパーのように左右に振動させます。図3  
これによりレーザーに対して、垂直の時だけ鋭く光り、それ以外ではほとんど光らないという現象から、結果として、400Hzの周期に合わせてパルス状の波形が、光電子増倍管を通して観測されます。繊維状以外の粉塵は、このような散乱を起こすことなく、通過するため、このパルス波形を捉えることにより、繊維物質と特定することが出来ます。図4・図5



# 11. アスペクト比の決定

- ④ 次にパルス状として測定された波形の解析であるが、この散乱光パルスは繊維状粒子の繊維が長く太いほどピーク(図4参照)が高く、パルス面積は繊維の長さが長いほど大きくなる。これにより、散乱光パルスのピークと面積の比により、繊維のアスペクト比(長さ/幅)と長さを設定することが出来る。

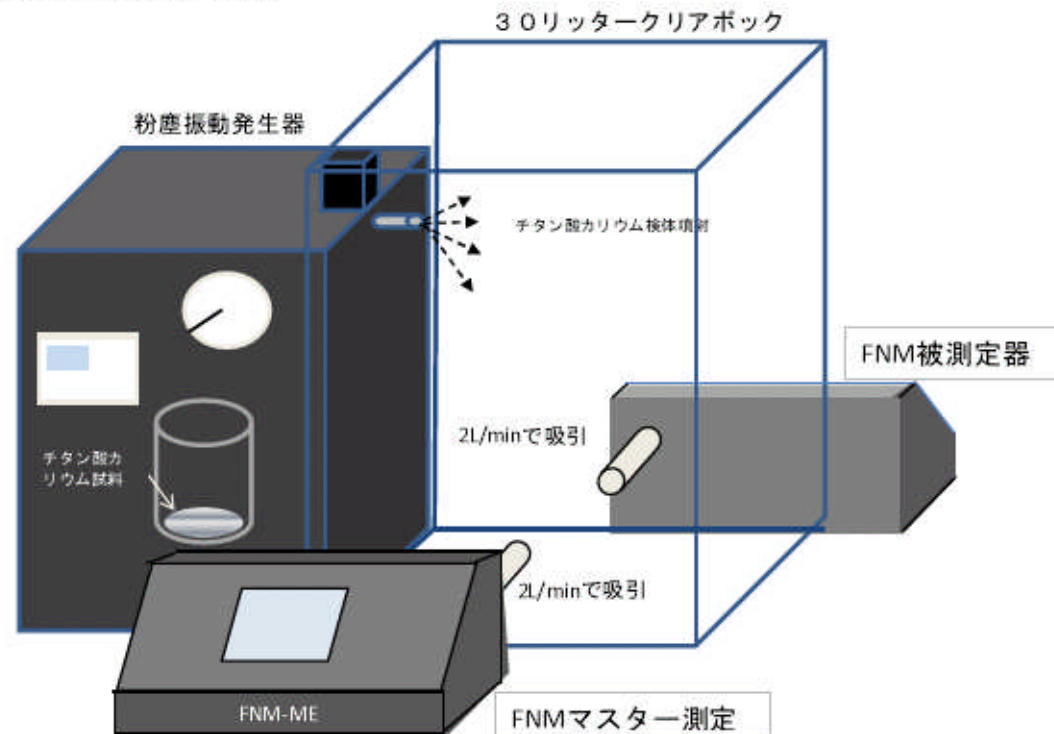


※一方非繊維状粒子は、検出部内を通過しても、散乱はするものの、電場の振動による散乱光強度の変化はほとんど現れない。

## 12. 較正 (キャリブレーション)

### ②製品の社内校正及び性能評価

図



### 測定方法

①の方法によって校正したマスター測定器及び装置に、図2のように、相対する位置にFNM被測定器をセットし、非アスベスト検体 (\*チタン酸カリウム) を低濃度から高濃度まで5検体を10分間マスター測定器と被測定器により同時に2L/minにて吸引、測定結果より感度・設定値の調整実施 (\*出荷前の機器の為非アスベスト試料で検査)

# 13. FNM-ME設置例(サンプリングポイント)

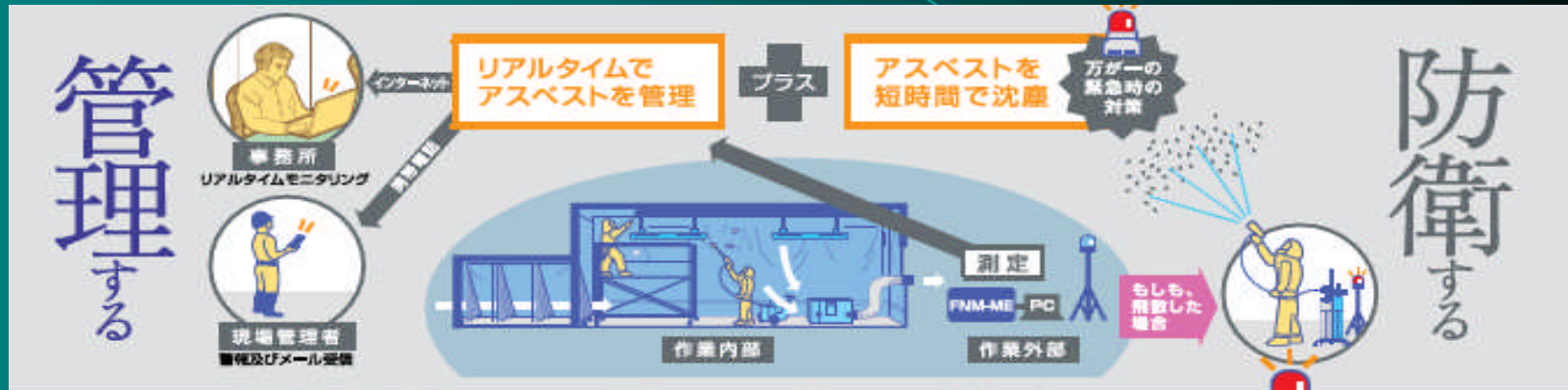


敷地境界の測定

測定時期	測定名称	測定場所	測定点	備考
処理作業前	測定1	処理作業室内	各2点又は3点	(注1)
	測定2	調査対象室外部の付近	計2点	大気
処理作業中	測定3	処理作業室内	各2点又は3点	(注1)
	測定4	負圧・除塵装置の排出口吹出し位置	出口吹出し風速 1m/sec以下の位置 各2点	-
	測定5	処理作業室外	敷地境界の測定	
処理作業後 (シート養生中)	測定6	処理作業室内	各2点	-
処理作業後 (シート撤去後 1週間以降)	測定7	処理作業室内	各2点又は3点	(注1)
	測定8	調査対象室外部の付近	計2点	大気

(注1)各施工箇所ごとの室面積が50m<sup>2</sup>以下までは2点、300m<sup>2</sup>以下までは3点とする。300m<sup>2</sup>を超えるものは、監督職員と協議する。

# 14. 管理して防衛する



アスベスト工事緊急用器具

**FIBER SHUT** 消塵器 [ファイバー シャット] 特許出願中

万が一の緊急時の対策

超微粒子の水で、飛散アスベスト繊維を  
**短時間で沈塵。**

アスベスト繊維の除去作業中、不可抗力または過失によりアスベスト繊維が外部に飛散した際、緊急の対処としてアスベスト拡散防止に効果を発揮します。  
 ※飛散したファイバーの初期の沈塵を目的としています。

飛散した場合の緊急時



※写真は開発中の試作機になります。