

3. 光散乱法による微小粒子状物質 (PM2.5) の測定技術の紹介

エヌエス環境(株)

最新の光散乱法を採用した Grimm 社製ダストモニターは、PM10、PM2.5、PM1 の同時測定、最短 6 秒間隔でのリアルタイム測定、モード変換による 31 チャンネルでの粒子数測定といった、従来の測定器にはない特徴を備えており、様々な調査分野への適用が可能です。当社は国内の代理店として当機器の販売も承っておりますので、興味のある方はご連絡ください。



Grimm 社製 環境大気用ダストモニター(粉じん計)
PM₁₀/PM_{2.5}/PM₁ ダストモニター

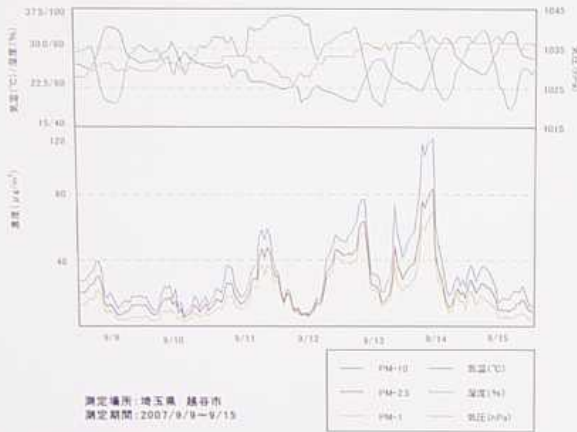
環境大気用ダストモニター -モデル 107- は、大気中の粉じん、微粒子をリアルタイムで調査・分析する携帯型ダストモニターです。

<特徴>

- PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁ を同時に測定
- リアルタイム(最短6秒間隔)の測定が可能
- モード変換により、31チャンネル(粒径ごと)の粒子数を測定可能
- 野外測定用全天候型ユニットであるモデル 165 との組合せにより、温度、湿度、大気圧を同時に測定



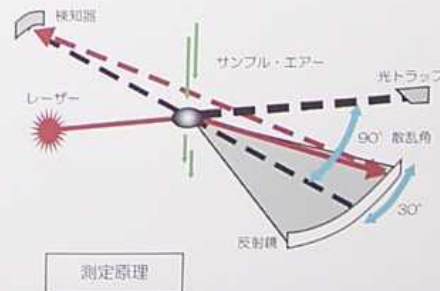
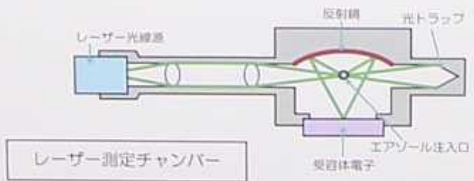
モデル 107 の外観



全天候型ユニット(モデル 165)とその内部(モデル 107 は緑色のもの)

<測定原理>

測定原理は光散乱法を用いています。
 微粒子は、レーザー光線により照射され、微粒子により散乱したレーザー光線の強さから、粒径区分ごとの濃度を測定します。



<仕様>

| | | | |
|---------|--|-------|----------------------------|
| 測定原理 | 光散乱法 | 粒子濃度 | 0.1~1500 μg/m ³ |
| 測定範囲 | 0.25~32μmの31チャンネルで測定 | 測定粒子数 | 1~2,000,000/ℓ |
| チャンネル範囲 | 0.25 - 0.28 - 0.3 - 0.35 - 0.4 - 0.45 - 0.5 - 0.58 - 0.65 - 0.7 - 0.8 - 1 - 1.3 - 1.6 - 2.0 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6.5 - 7.5 - 8.5 - 10 - 12.5 - 15 - 17.5 - 20 - 25 - 30 - 32 μm | 吸引速度 | 72 ℓ/h (1.2 ℓ/min) |
| | | 再現精度 | ±3%以内 |
| | | 電源 | 8VDC 又は AC230/110V |
| | | 寸法・重量 | 24 x 12 x 6 cm, 2.5 kg |

社内検証試験データ

検証試験概要

Grimm 社製環境大気用ダストモニターの性能について、社内で検証試験を実施しました。

埼玉県越谷市にある当社東京技術センター前の沿道において、2007年9月1日から25日の間、ダストモニター（PM₁₀、PM_{2.5}及びPM₁を測定）とβ線吸収式連続自動測定器（以下β線、SPMを測定）の並行測定を行い、その結果を比較しました。



ダストモニター設置状況

測定結果

① ダストモニターとβ線の一致性

ダストモニターとβ線の測定結果について、濃度（PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁及びSPM）の日平均の経時変化を図1に示します。ダストモニターの測定結果はPM₁₀、PM_{2.5}及びPM₁いずれについても、β線と同様の濃度変動パターンを示しており、ダストモニターとβ線の測定結果の一致性は良好であると考えられます。

② 瞬時値の測定

図2にダストモニター（PM₁₀）の1時間濃度値と10分間濃度値の経時変化を図2に示します。ダストモニターでは短いサンプリング間隔（最短で6秒）での濃度変化を把握することが可能であり、1時間の中でも濃度変化していることが分かりました。

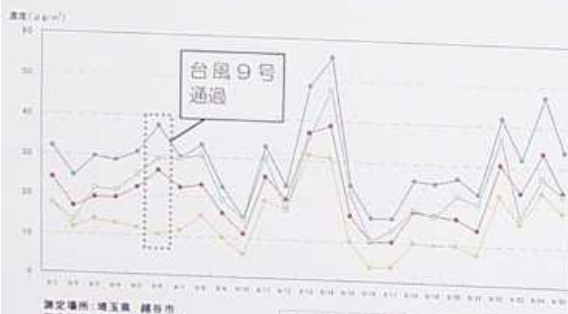


図1 ダストモニターとβ線測定結果の経時変化（日平均）
（9月1日～25日）

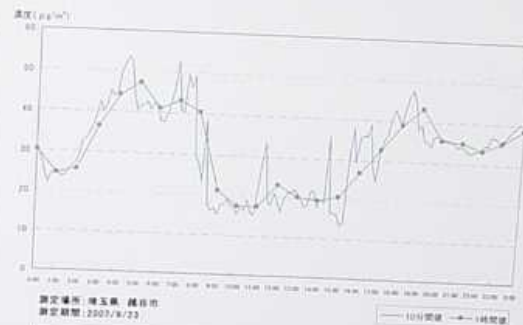


図2 PM₁₀の1時間値と10分間値の経時変化
（9月23日）

調査適用分野

小型で軽量、かつ最短6秒間隔での測定が可能であるという特徴を利用して、次の用途への展開が考えられます。

【PM_{2.5}の大気環境モニタリング】

PM_{2.5}のみならず、PM₁₀、PM₁をリアルタイムで同時測定します。また、モード変換により、粒径ごとの粒子数も測定可能であることから、より効果的なモニタリングを行うことができます。

【自動車の粉塵巻上げ量調査】

大気中の粒子状物質の主な発生源である自動車にダストモニターを搭載し、粉じん巻上げ量を測定します。

【トンネル内等の作業環境モニタリング】

粒子状物質が長時間滞留すると考えられるトンネル内等において、ダストモニターを携帯し、巡回しながら作業環境モニタリングを行います。

【鉛直方向の大気中微小粒子状物質の測定】

気象観測用の気球にダストモニターを搭載し、高度別に微小粒子状物質を測定することで、測定事例が少ない鉛直方向の大気中微小粒子状物質の分布状況を把握します。