

自動測定機による測定法及びその等価性評価方法（案）

1. 等価法として自動測定機が満たすべき基本的条件（詳細は参考資料 2 参照）

標準測定法の等価法としての自動測定機が満たすべき基本的条件は、標準測定法を踏まえ、次に掲げるものが適当である。

- 測定される物理量が質量と一定の関係にあること、又は測定される物理量と質量との補正関係（光散乱法などの場合）が明確であること
- 分粒装置の特性は 50%カットオフ径が $2.5 \mu\text{m}$ であること。また、分粒装置の性能としては、JIS Z 8851 で規定されている規格（50%分粒径が $2.5 \mu\text{m} \pm 0.2 \mu\text{m}$ 、80%分粒径に対する 20%分粒径の比で規定する傾きが 1.5 以下）を満たすこと。
- 自動測定機の平均化時間は 24 時間とすること
- 測定濃度範囲は日平均値として $3 \sim 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ が測定可能であること
- 各測定原理に基づく点検及び校正に係る技術的方法が確立されており、定期的な点検により測定値の恒常性が維持されること
- 同機種種の自動測定機を複数台同時に測定（並行測定）したときの日平均値の差が一定の範囲にあること
- 吸引流量は分粒装置の設定流量とし、実流量制御及び実流量表示を行うこと
- 除湿装置の装着等、相対湿度の変化による質量濃度の変化を抑制するための機能を有することが望ましいこと
- 標準測定法との並行測定試験で良好な直線的関係を有すること。また、フィルタ法との並行測定試験によって得られた日平均値とフィルタ法との指示差が一定の範囲にあること。

2. 自動測定機の標準測定法との等価性評価

2-1 等価性評価の基本的考え方

標準測定法であるフィルタ法の等価法として自動測定機を用いる場合には、上述の基本的条件を満たすことが必要であることに加え、等価性を確認するための適切な評価方法を確立する必要がある。

等価性評価の基本的な考え方は、予め定められた条件下において、基準となる標準測定法に基づく測定結果と評価対象となる測定機との並行測定試験結果が、評価方法に規定される許容範囲にあるか否かを判断することである。なお、評価にあたっては、PM_{2.5} 測定法の基本的考え方（資料 1）にも記述されているとおり、機種ごとに行うこととする。

自動測定機の等価性を評価するためには、変化する全ての条件において標準測定法との並行測定試験を実施することが最良の方法であるが、そのような条件を人工的に作り出すことは現時点では困難であるため、フィールドでの実環境大気による並行測定試験を行うことが最も有効な方法と考えられる。なお、並行測定試験の実施条件

については、試験実施主体の負担を考慮し、許容可能な範囲で簡略化することが必要である。

2-2 評価方法

(1) 試験方法

ア 並行測定試験の実施条件

(a) 実施場所

並行測定試験は以下に示す2地点で実施すること。

- 道路近傍（自動車排出ガス測定局）又は道路交通影響が大きく比較的高濃度が観測される一般大気環境測定局と同等な地点
- 比較的低濃度が観測される一般大気環境測定局と同等な地点

また、測定地点の選定にあたっては、事業所などの特定の発生源の影響を過度に受けないこと、建築物等による影響等がないこと、周辺に対して騒音等の問題を生じないこと、周辺及び試験従事者に対して保安上の問題がないこと等を考慮する。

(b) 実施期間

夏季と冬季の2回

(c) 試験に用いる機器の台数

標準測定法で用いるサンプラ（以下、単に「サンプラ」という。）及び自動測定機ともに2台以上とする。

(d) 機差

標準測定法及び評価対象の自動測定機による測定結果ともに測定期間中に80%以上のデータが有効であること。

(e) 機器の設置方法

サンプラ及び自動測定機の試料大気導入口は同一の高さとし、各々1~2 m 離して設置すること。また、試料大気導入口より捕集部（又は検出部）までの長さは5 m 未満であること。

(f) 試料採取（測定）時間

サンプラ：24±1 時間

自動測定機：サンプラと同時並行運転された結果の平均値

イ 評価に用いるデータの精査と必要データ数

(a) 評価に用いるデータ（有効データ）

評価に用いる測定結果は、以下に示す①及び②の操作を順に実施した際に有効と判定された測定日 i の2台のサンプラによる標準測定法に基づく測定結果の平均値 (R_i) と2台の自動測定機による測定結果の平均値 (C_i) の組をもって1測定結果とする。

① サンプラ

2台のサンプラをそれぞれ R_1 、 R_2 とする。測定日 i の R_1 による測定値 (R_{1i}) を2倍した ($2R_{1i}$) と、測定日 i の2つの測定値の和 ($R_{1i} + R_{2i}$) との比が 0.95~1.05 の範囲にあり、かつ測定日 i の R_2 による測定値 (R_{2i}) を2倍した値 ($2R_{2i}$) と、測定日 i の2つの測定値の和 ($R_{1i} + R_{2i}$) との比が 0.95~1.05 の範囲にあること。この範囲を外れている場合は測定日 i を無効日とする。測定日 i が有効と判定され、かつその日の測定値が $3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲内にある場合、2台のサンプラによる測定値 (R_{1i} 、 R_{2i}) の算術平均値を測定日 i の標準測定法による測定値 (R_i) とする。

② 自動測定機

2台の自動測定機をそれぞれ C_1 、 C_2 とする。①において有効と判断された測定日 i の C_1 による測定値 (C_{1i}) を2倍した値 ($2C_{1i}$) と、測定日 i の2つの測定値の和 ($C_{1i} + C_{2i}$) との比が 0.92~1.08 の範囲にあり、かつ測定日 i の C_2 による測定値 (C_{2i}) を2倍した値 ($2C_{2i}$) と、測定日 i の2つの測定値の和 ($C_{1i} + C_{2i}$) との比が 0.92~1.08 の範囲にあること。この範囲を外れている場合は測定日 i を無効日とする。測定日 i が有効と判定された場合、2台の自動測定機による測定値 (C_{1i} 、 C_{2i}) の算術平均値を、測定日 i の自動測定機による値 (C_i) とする。

(b) 評価に必要なデータ数

上記イ(a)に示した有効データを20組以上確保すること。また、有効データの濃度範囲は可能な限り均等にばらついていることが望ましい。

(2) 評価方法

評価に用いるために精査したデータについて、回帰計算を行い、その結果得られた回帰式の傾き、切片及び相関係数について、いずれも以下の基準内にあった自動測定機を標準測定法の等価法として位置づけることとする。

【評価基準】

■ 傾き (*slope*) : 1 ± 0.1

■ 切片 : $15.05 - (17.32 \times \text{slope})$ から $15.05 - (13.20 \times \text{slope})$ の範囲にあること。
ただし、 $-2.0 \sim 2.0$ の範囲にあること。

■ 相関係数 : 標準測定法による測定値の変動係数 (CCV) を求め、以下の条件により、対応する相関係数を適用する。

① $\text{CCV} \leq 0.4$ の場合は、相関係数 ≥ 0.93

② $0.4 \leq \text{CCV} \leq 0.5$ の場合は、相関係数 $\geq 0.85 + 0.2 \times \text{CCV}$

③ $\text{CCV} \geq 0.5$ の場合は、相関係数 ≥ 0.95

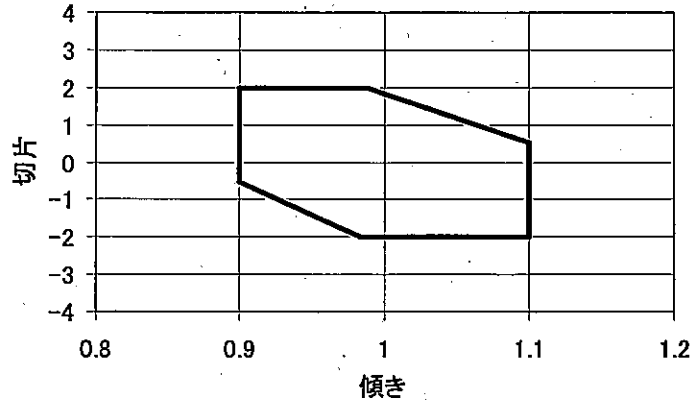


図1 傾きと切片の許容範囲

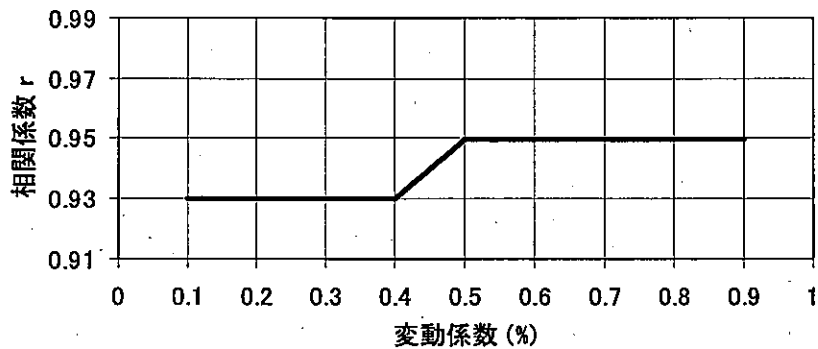


図2 相関係数の最小限度

3. 自動測定機の精度管理方法

3-1 校正方法等

自動測定機の校正方法については、原則として校正用粒子を使用した標準測定法との同時測定（動的校正）を行うこととする。

しかし、設置管理者が日常的に動的校正を行うのは困難であり、測定原理上、等価入力による校正が可能なことから、感度を維持するための日常的な校正については、等価入力を用いた静的校正によってもよい。

ただし、静的校正はあくまでも検出器の感度及び演算制御部の作動状況の確認を行うものであるため、捕集系まで含めた測定機全体の性能を調べるためには、試料大気を用いて標準測定法との同時測定による確認（動的試験）を行うことが望ましく、機器の使用開始時、修理時など必要に応じて動的試験を行うこととする。なお、動的試験において同時測定を行う場合、標準測定法は等価と確認された自動測定機を用いることができることとする。

3-2 自動測定機の精度を確保するための点検項目

測定精度を確保するための自動測定機の点検については、基本的に浮遊粒子状物質（SPM）における点検項目に準拠することで足りると考えられる。ただし、PM_{2.5}に特化した項目として、気温、気圧及び相対湿度の指示値の確認及び調整が必要である。