

## エアロゾル測定器

### 応答性とデータ出力周期の解説

#### データ出力周期と収録:

一般に測定器は、アナログ信号(連続的に変化する)、または一定時間毎に更新されるデジタル信号を出力します。

データは通常、デジタル信号で記録されるため、測定器の出力がアナログ信号であったとしても、決められた周期でサンプルされ、ファイルに収録されます。必要なサンプリング周期は、2つのファクタに影響されます:

#### 関心部の特徴:

記録中のパラメータがゆっくりと変化する場合には、高速のサンプリングレートで収録する必要はありません。例えば周囲環境のエアロゾル研究をする場合のデータレートは、周囲にエアロゾルの発生源がなく大気中の濃度は急速に変化しないため、1Hzまたはそれ以下のレートで収録されます。

エアロゾルの発生源(例えばエンジン)からダイレクトにサンプルして計測する場合には、上記に比べてエアロゾルの粒度分布が急速に変化します。例えばエンジンの回転数や負荷を1秒以内で変化(ドライブサイクル運転)させた場合には、状態変化の前後だけを記録して中間的な変化を記録できないため、1Hzのデータレートでは不足することになります。エンジンから排出されるエミッションは、過渡状態における正確なキャリブレーションとエンジン制御が求められるため、このような中間的な状態が極めて重要となります。

したがって短時間で消滅し急速に変化するエアロゾルの現象、つまり関心ある現象部分を捕捉できる高速データレートを使うことが重要となります。

#### 測定器の応答性:

しかし高速のサンプリングレートだけでは不十分です。エアロゾル濃度のステップ変化に対する、高速応答特性を備えた測定器でなくてはなりません。測定器の応答性は通常、ステップ変化に対する  $T_{10-90\%}$  または  $T_{90-10\%}$  応答(立ち上がり、または立下り時間)となります。

Fig. 1で表すように  $T_{10-90\%}$  応答とは、元の出力から新しい出力に到達する10%から90%までの時間を表しています...

10Hz でサンプリングした  $T_{10-90\%}$  200ms の応答性

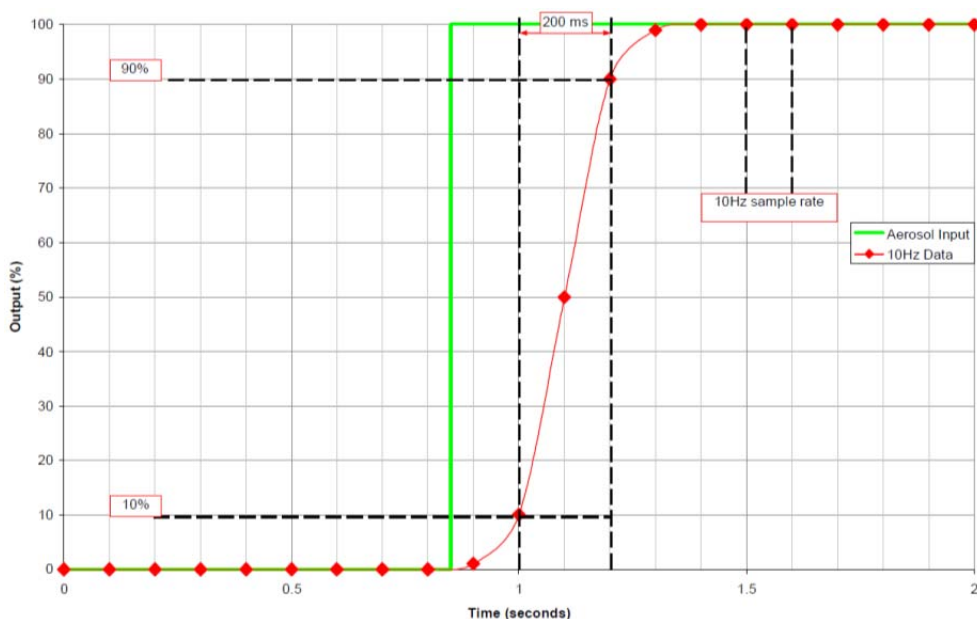


Fig. 1

以下に示すFig. 2では、エアロゾル濃度の変化に対する3種類の異なる測定器の応答性を示したものです。この図では、エアロゾルの濃度入力が、10%から100%に変化し、再び0%に戻っています。 $T_{90-10\%}$ が1秒の測定器で、過渡特性を正しく反映できない応答性の重要性を示したグラフとなっています。 $T_{90-10\%}$ の応答性が200msと500msの測定器は、過渡特性の濃度を正しく識別しています。

1.3秒のパルス入力に対する測定器の応答性、10Hzのデータレート

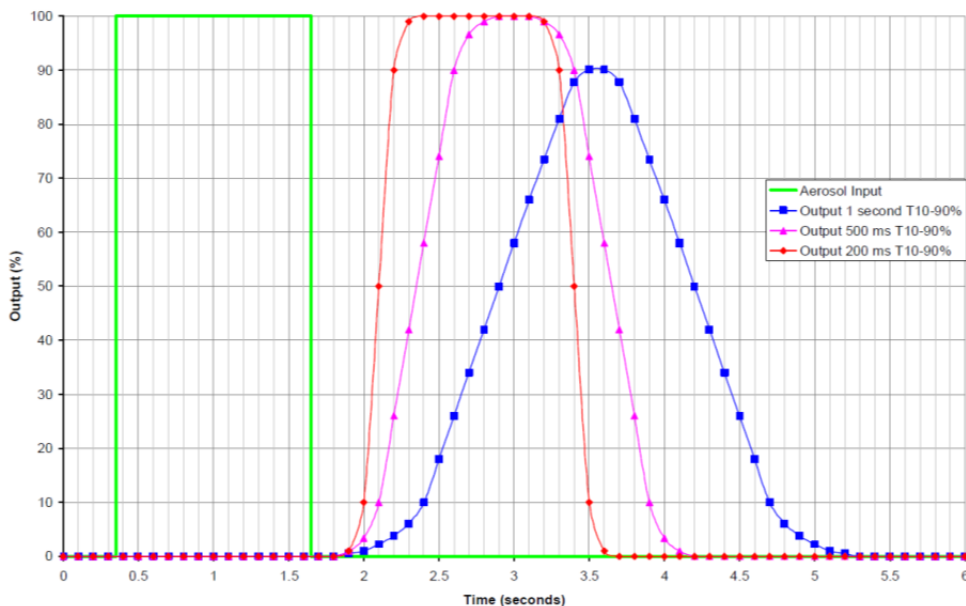


Fig. 2

単にデータレートを上げて、測定器の挙動を改善することにはなりません。これらの測定器すべての実効的な分解能は、例えばデータレートが20Hzと2倍になっても変わりません；データレートではなく応答性は、この場合の限界ファクタとなっていることを示しています。