

8-7. 飽和蒸気を含む 排ガスの煤じん連続測定

北田 正人*

1. はじめに

工場排ガスに含まれる煤じん濃度を連続測定するダストモニタの販売を開始してから、15年以上が経過した。

近年、連続測定が不可能なミストを含む露点以下排ガスの連続測定要求が少なからず声として挙がってきている。

当社はこの需要に応えるべく排ガス加熱式ダストモニタの販売をスタートした。

2. なぜ、連続測定ができないのか

ダストモニタは大きく分類して、電荷の移動を検出するプローブ式ダストモニタと、光散乱現象を利用した光学式ダストモニタとに分かれる。

プローブ式ダストモニタ(図1)の測定原理は、排気ダクト内を移動する帯電した煤じん粒子により発生

する電荷移動を検出し煤じん濃度に換算している。

排ガスにミストが含まれていると水分粒子に対しても電荷移動が発生するので、これは煤じん粒子により発生する電荷移動と分けて測定することが不可能なため、水分も煤じんとして検出し、測定誤差になってしまう。

それに加え、排ガス中に含まれる水分がプローブに付着するため、プローブの絶縁不良が早期に発生し、メンテナンスの頻度が多くなってしまふ。

光学式ダストモニタの測定原理は、照射された光源(レーザーまたはLED)が煤じん粒子に当たることにより光散乱が発生する(図2参照)。これをテレスコープで検出し煤じん濃度に換算している。

排ガスにミストが含まれていると水分粒子でも光散乱が発生するので、煤じん粒子により発生する光散乱と

分けて測定することは不可能なため、水分も煤じんとして検出し、測定誤差になってしまう。

また水分によりダクト内が白濁してしまう状況では光はダクト内まで届かなくなるために測定不能になってしまう。

さらに、排ガス中に含まれる水分によりが投光部と受光部のレンズに水滴が発生し、メンテナンスの頻度が多くなってしまふ。

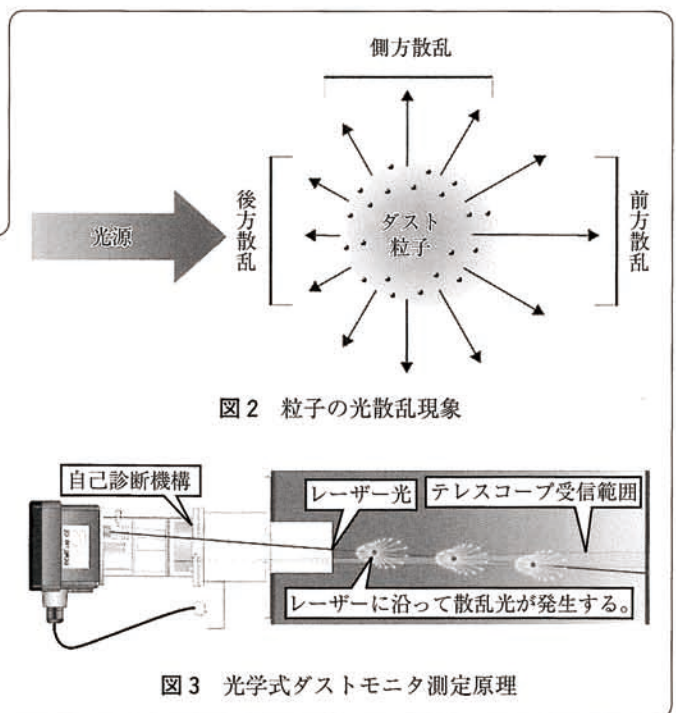
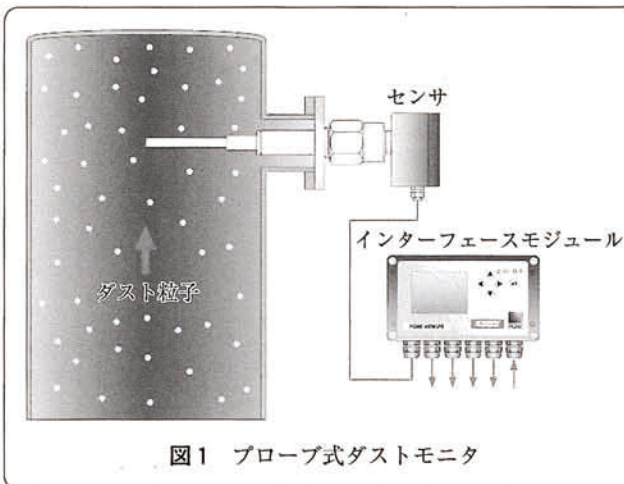
上記を踏まえ、ダストモニタの検出原理に関わらず、飽和水蒸気量を超えた水分が排ガスに含まれていると、排ガスが白くミストとして凝集するため、水分微粒子が発生する。水分量がさらに多くなると水滴が排ガス内に発生し、結果的に水分を煤じん粒子として検出し、これが測定値に影響を与えてしまふ。

3. 国内工場での現状

現状、例えば製紙工場のボイラー排ガスであれば、最終排出口の脱硫装置後段で煤じん濃度を測定するのではなく、脱硫装置前段にある電気集塵機出口での連続測定が多い。

これは、対外的な環境対策での測定ではなく、連続で煤じん濃度を測定することにより、ボイラーの燃焼コントロールや電気集塵機の集塵効

*Masato KITADA: 関西オートメーション(株)
環境機器事業部
〒530-0056 大阪市北区兎我野町 2-14
TEL: 06-6312-2071
FAX: 06-6314-0848
E-mail: kitada@kansai-automation.co.jp



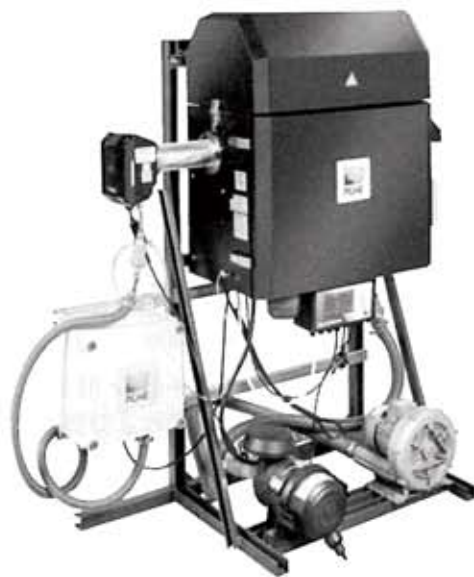


写真1 加熱式ダストモニタ QAL182WS

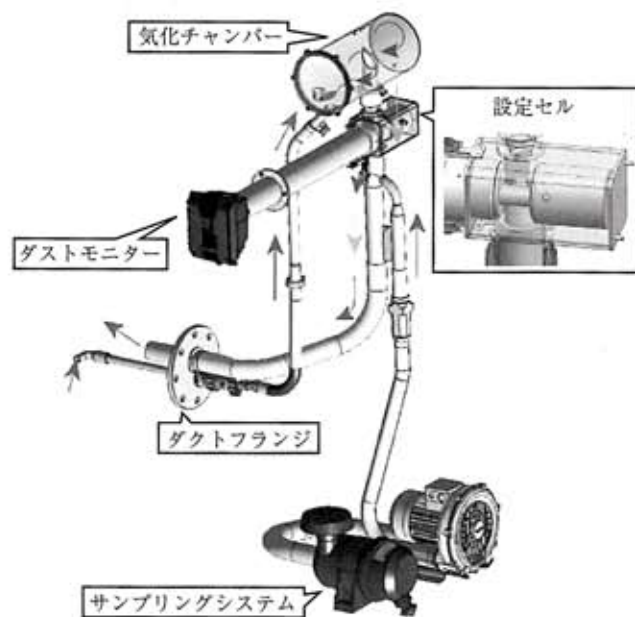


図4 加熱式ダストモニタシステム図

率コントロールに活用されることが大半である。

上記位置での煤じん測定は温度が高く水分が気化しているためダストモニタでの測定が容易である。

これは、製紙工場に限らず石炭火力発電所や煙突前段に湿式の脱硫装置を有しているプロセス、湿式電気集塵機、またはウェットスクラパー出口では計測不可でダストモニタによる連続煤じん濃度測定は行われていない。

しかしながら環境面で考えた場合、水分を多く含んだ排ガスであっても、最終排出口の煤じん濃度は連続測定をしなければならないという企業コンプライアンスを持つ工場が増えてきている。

4. 連続測定の提案

今まで述べた測定が不可能な理由より、たとえ排ガス内に露点以下の水分粒子が多く存在したとしても、排ガス温度を上げることにより水分を気化してしまえば、全く問題なくダストモニタによる煤じん濃度連続測定は可能になる。

われわれは、露点以下の水分を含む排ガスを吸引し、加熱することにより水分を気化させ、この気化させた状態のままダストモニタにより煤じん濃度を連続測定することを可能にした加熱式ダストモニタを市場に送り出した。

この加熱式ダストモニタ（写真1参照）は掲載画像のように、ダストモニタというより分析計のような外観になっており、全ての必要な機能（吸引・加熱・分析・その他）がひとつのユニットとなっており、吸排気プローブとシステム本体を設置することにより搭載されているマルチコントローラ（変換器）で全ての設定・制御が可能になっている。

加熱式ダストモニタの作動システム（図4参照）はサンプリングシステムのブロワによりイジェクターを介して吸引力を作り、排気ダクトに挿入された吸引プローブより排気ガスを取り込み、加熱導管を通して過熱しながら酸化チャンバーに排ガスを導入し、酸化チャンバー内にある二段ヒーターにより急激な温度上昇を行い、水分を完全に気化させた状態でダストモニタの測定セル部に排

ガスを送る。

ここで検出するダストモニタの測定には、光源にレーザーを使用した光散乱式を採用している。

排気ダクト内の大きな空間で光散乱現象を検出するのではなく、小口径の配管内で光散乱現象を検出させることになるが、それでも高分解能測定が可能のように最も光散乱強度が得られる前方散乱方式を採用し、高分解能測定を実現している。

ダストモニタの測定セルを通過した排気ガスは、吸引プローブと並行に設置されている排気プローブより排気ダクト内に戻す。

このシステムにより、露点以下の水分を含む排ガスの測定を可能にしている。

おわりに

この加熱式ダストモニタにより、今まで煤じん濃度連続測定が不可能であったプロセスにおいて測定が可能になる。

これにより国内の排ガス環境監視および集塵技術の向上の一助となることを願う。