

水一間接冷却法採取装置の改良について

石井克巳 横山新紀

1 目的

凝縮性ダストは現行のばいじん測定法では測定できないため、いくつかの採取法が考案されている¹⁾。その中で使用装置が比較的簡略化される水一間接冷却法が現場向きとされ、測定に用いられている。

しかしながら、水間接冷却法においても通常のばいじん測定法に比較して、装置の構成部品が非常に多く、広い測定場所を要し、多大な労力と煩雑さを伴う。また、凝縮性ダスト濃度は採取時の冷却温度により多大な影響を受けると考えられるが、採取現場で冷却温度を一定に保つことには困難が伴った。

当所では数年来凝縮性ダストのサンプリングを行っているが、測定を重ねていく間に、操作性の向上、冷却温度の安定化を目的として装置改良を図ってきたので、その経緯をまとめて報告する。

2 調査方法

凝縮性ダストの測定を開始した当初の装置構成を図1に示す。この装置を元に操作性の向上、冷却温度の安定化を目的として改良を加えた。

3 調査結果

3・1 操作性の向上

3・1・1 接続部の変更

装置は1形捕集部から2形捕集部までガラス器具で構成され、各器具の接続部にはすりあわせ構造のガラスボールジョイントを使用していた。しかし、装置全体がジョイントの分だけ長くなって設置場所を取ってしまうこと、あまりフレキシブルでないことから、短いテフロン管による接続に変更した結果、5つのジョイントの長さ(約20cm)だけ装置全長が短くなり、冷却器部から2形捕集部まで約55cmの全長となった。

3・1・2 装置のボックス化

当初の装置は各ガラス器具を測定現場において組み立て、採取したドレンを回収していたが、組み立て設置作業が煩雑であるうえ、試料への不純物の混入にもつながることから、事前に冷却部から2形捕集部までをボックス内で接続できる採取セットを作成した。これにより現場での装置の設置・分解作業量が減少し、試料回収も現場で行なわなくなったので不純物の混入の防止の効果もあったと考えられる。

3・2 冷却温度の安定化

凝縮性ダスト採取装置の冷却器の能力は、排ガス温度をほぼ大気温度まで下げられることが求められている²⁾。また、排ガスの冷却温度は凝縮性ダストの生成の重要な要素であり、排ガス冷却温度を一定に保つ(20℃前後)事が重要になると考えられる。しかし、排ガスの冷却は、図1に示すよう氷水を単純に循環させて行っていたため、必要以上に冷却してしまうケースが多く、施設毎に冷却温度が異なってしまった。また、冬季の測定においては気温の低下と風の影響により、図2の例のように冷却器以降に排ガスが過冷却され、2形捕集部で水分の凝結が起こったケースもあった。そこで、冷却温度の安定化のため以下の改良を加えた。

3・2・1 装置の風防

風による過冷却効果は3・1・2のボックス化によりほぼ除外されたと考えられる。

3・2・2 ボックス内雰囲気温度の制御

熱源として100Wの白熱電球を小型温度コントローラーに接続してボックス内にセットし、ボックス内が設定温度以下になると熱源を動作させるようにした。熱量が足りない場合は、赤外線ランプを使用する。

3・2・3 水流ポンプの制御

冷却水温度の代わりに水流ポンプの流量を制御して排ガスの冷却温度の調節を行った。水流ポンプを小型

の温度コントローラーに接続し、温度検出器は冷却器後に設置し、排ガスの冷却温度が設定温度以上になると水流ポンプが稼働するようにした。

以上の項目を合わせた装置の概要を図3に示す。この装置でボックス内温度は22℃、排ガスの冷却温度は18℃に設定し、測定を行ったところ図4のように安定した排ガス冷却温度で測定を行うことができた。

4 まとめ

水-間接冷却法採取装置においては、ドレンの取り扱い等の問題は残るが、図3で示した装置により安

定した排ガス冷却温度で測定を行い、一定条件下での凝縮性ダスト採取ができると考えられる。温度コントローラーや熱源など加える必要があり、装置の簡略化を特長とする水間接冷却法の主眼とは相反する面があるが、小型の温度コントローラーはボックス内に設置できるので測定現場での複雑化は最小限に収まるものと考えられる。

引用文献

- 1) (財) 日本品質保証機構：凝縮性ダストを含むばいじん測定法検討調査報告書（1994）

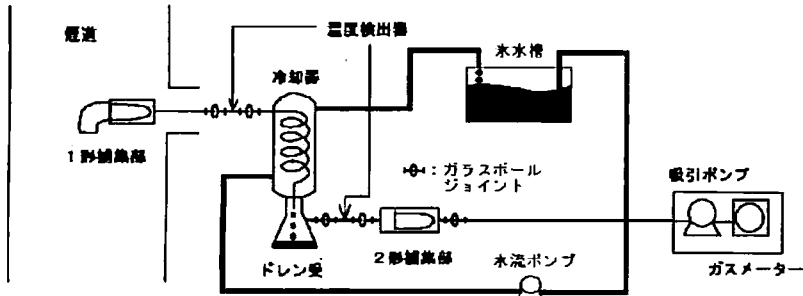


図1 水-間接冷却法装置の概要（改良前）

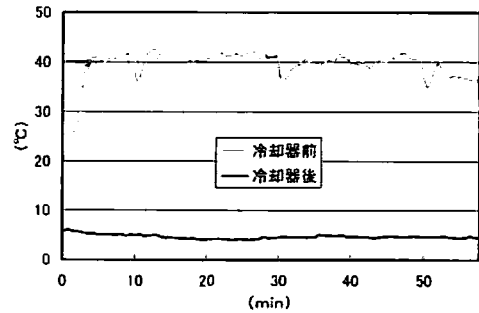


図2 冷却器前後の排ガス温度の例(温度制御なし)

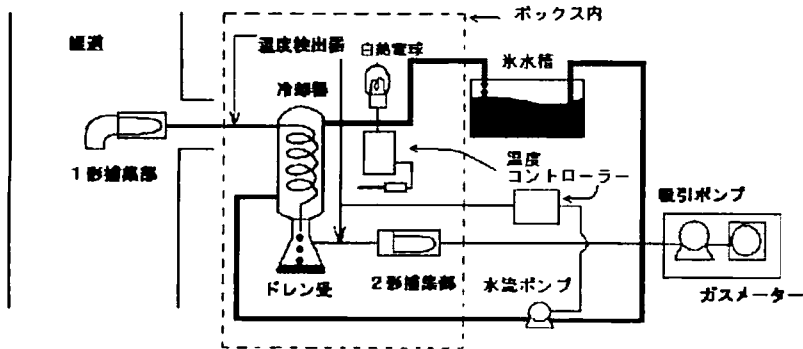


図3 水-間接冷却法装置の概要（改良後）

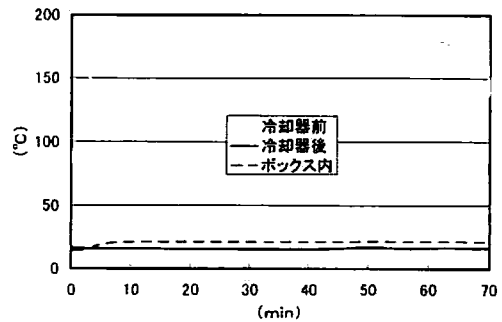


図4 冷却器前後の排ガス温度の例(温度制御あり)