

活性炭を用いた排ガス中の水銀除去技術

背景

様々な活動からの水銀及び水銀化合物の大気への排出を制御することは、水銀の全体の排出量を削減するために不可欠な対策になります。水俣条約第8条では、附属書Dに掲げられている固定発生源（石炭火力発電所、産業用石炭燃焼ボイラー、非鉄金属製造に用いられる製錬及び焙焼工程、廃棄物焼却施設、セメントクリンカ製造施設）から大気へ排出される水銀及び水銀化合物の抑制については、適切な対策を通して抑制及び削減することを求めています。工業化への移行段階にある国にとっては、今後も附属書Dに掲げられている施設が増加していくことが予想されます。このような施設からの水銀排出を抑制し、削減するためには、条約が定める利用可能な最善の技術 (BAT) の適用が重要になります。

技術概要

焼却炉、ボイラー、セメントキルン等、燃焼プロセスを伴う施設は、脱窒装置、バグフィルター、乾式又は湿式のスクラパー、排煙脱硫装置 (FGD) 等の様々な排ガス処理装置を組み合わせて導入しています。これらの装置は、一定程度の水銀削減効果がありますが、主に窒素酸化物 (NOx) や硫酸酸化物 (SOx)、粒子状物質 (PM) 等の処理を目的としており、排ガスからの水銀除去に特化したものではありません。

日本では、水俣病の苦い経験を経て、水銀に対する市民の意識が向上したことで、活性炭を活用した効果的な排ガス中の水銀吸着技術も生まれました。活性炭の持つ細孔と特殊な加工により、ガス中の水銀を効率よく吸着し、大気への水銀排出を防止することが可能となっています。粒状炭は吸着塔に充て込んで設置したり、粉末炭は排ガスに吹き付けることも可能です。日本では、水銀排出を管理するため、焼却施設には活性炭を活用した様々な排ガス装置が導入されています。

粒状活性炭

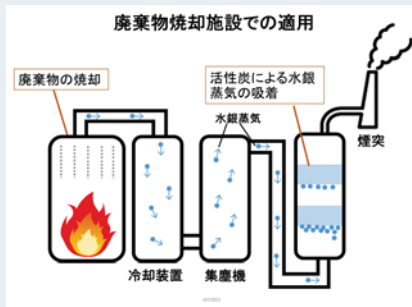


写真提供：味の素ファインテクノ株式会社

粉状活性炭

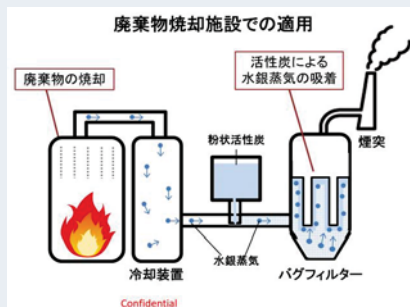


粒状活性炭を用いた焼却施設からの水銀ガス吸着の例



出典：味の素ファインテクノ株式会社

粉状活性炭を用いた焼却施設からの水銀ガス吸着の例



技術の利点・強み

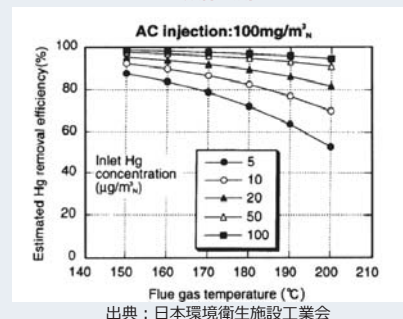
水銀除去の効率性

粉末活性炭をガス中に吹き付ける手法で効率的に水銀を除去する事も行われています。ガス温度、水銀ガス濃度、その他ガス条件にもよりますが、活性炭処理により高い水銀除去性能を実現できます。

高性能品

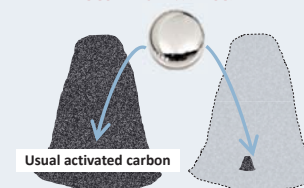
ある一定条件下において、従来型の1,000倍近い吸着能力を持つ活性炭も製造されており、小型の排ガス処理装置でも適用が可能です。また、製品寿命が長いこと、交換頻度が低くてすむという利点もあります。さらに、水銀廃棄物の発生量の削減にもつながるため、排ガス処理全体の費用削減にも寄与しています。また、これらの製品は、高温の排ガスでも性能の安定性が保てるという強みがあります。

都市ごみの焼却施設での活性炭吹き付けによる水銀除去効率



出典：日本環境衛生施設工業会

高性能な水銀吸着剤



出典：味の素ファインテクノ株式会社

海外への適用性

水銀の排出管理は、他の汚染物質も含めた全体的な汚染対策の一環として考える必要があります。活性炭は最も効率的な排ガス中の水銀除去方法の一つであり、これまでも焼却施設において、多くの導入事例があります。

活性炭は、粒状（破碎・ペレット型）や粉状等、様々な形状で使用できるため、吸着塔や吹き付け式等、施設にあった形で設計・利用することが可能です。そのため、当該国の法的要件やニーズにあわせた製品を選択し、提供することができると考えられます。

参考文献

日本環境衛生施設工業会 「一般廃棄物処理施設における大気への水銀排出対策技術（環境省検討会資料）」
https://www.env.go.jp/council/07air-noise/y079-03/mat02_7.pdf

編集・発行：



令和4年3月
 環境省 環境保健部 水銀対策推進室
 〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2
 Tel: 03-5521-8260, E-Mail: suigin@env.go.jp
<http://www.env.go.jp/en/chemi/mercury/mcm.html>