

分離型 VOC 吸着装置用センシングモジュールの開発

○武田 有志*1)、森川 潔*2)、阪口 文雄*2)、高野 善一*2)、佐藤 俊彦*2)

1. はじめに

VOC は、光化学スモッグの原因とされており、捕集して大気汚染を防止することが急務である。従来の VOC 処理装置は、工場からの排 VOC ガスを活性炭等の吸着材で捕集し、VOC を吸着できない状態、いわゆる破過の到達前にその場で脱着し、VOC を液化して回収する。しかし脱着には、装置コスト、設置スペース、脱着時のエネルギーが問題であり、回収コストの見合わない低コストの VOC を扱う工場では、大気汚染対策が進まないのが現状である。この問題に対し、脱着部を分離し、各工場に設置する吸着装置の吸着材を一括再生する分離型 VOC 回収システムを提唱している (図 1)。しかし、従来は、吸着材の量と平均ガス濃度との関係から、予め算出した一定の時間によって脱着を行っているため、工場によっては必要以上の回収作業が生じる。そこで、吸着材の破過を検出し、吸着量を累積計量するためのセンシングモジュールを開発した。

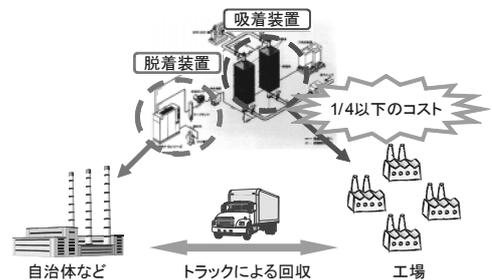


図 1 分離型 VOC 回収システム

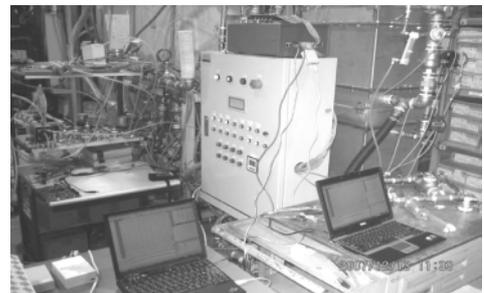


図 2 実験装置の外観

2. 実験方法

実験装置は、吸着槽とガス流路のための配管、ならびにセンシングモジュールで構成される (図 2)。吸着槽前後の配管には 2 つの半導体型 VOC ガスセンサを配置し、前者は濃度が刻々と変化するトルエンガス (~2,000ppm) の累積計量を、後者は吸着槽の破過 (50ppm~) を監視する。センサは、ガス濃度に対して対数で現れるため、破過検出に適したものと言えるが、一方の累積計量では、計測不能とならないように希釈流路を構成した。センサの校正にはガスクロによる測定結果を用い、ソフトコア CPU と iTRON を搭載する FPGA で構成されたセンシングモジュールは、バルブ制御、破過監視、累積計量をリアルタイムに行い、センサに対する校正等の処理結果を LAN 経由で送信する。

3. 結果・考察

図 3 は、時刻に対する破過監視結果であり、吸着開始後の約 5 時間で出力レベルが著しく変化した。一方、図 4 は、時刻に対する累積計量結果であり、発生させた VOC ガスの量との相関性が見られた。この結果、吸着材の破過監視と、吸着材への VOC 吸着量が計量可能であることが確認できた。実用上、破過監視は問題無いが、累積計量は 25% の誤差がある。この原因としては、センサへの VOC と湿度の双方の影響、ガスクロの感度の問題が挙げられる。

4. まとめ

破過監視が可能になったことで、吸着材の回収コストを抑制でき、また、精度が低いものの累積計量がリアルタイムに行えるため、破過到達時刻を予測できる。センシングモジュールの開発により、分離型 VOC 回収システムの基礎が完成した。

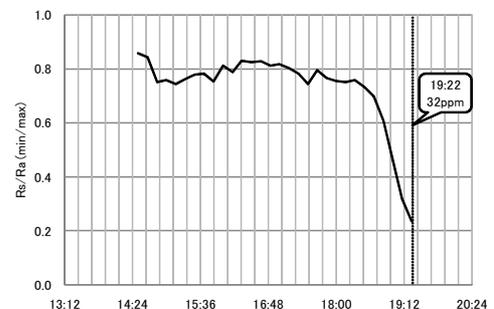


図 3 破過監視用センサ

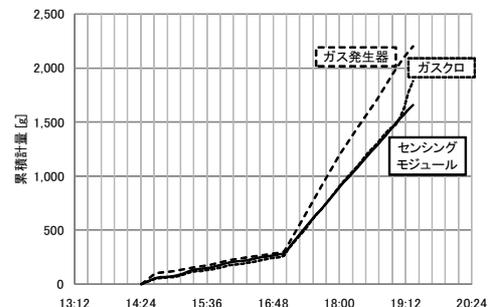


図 4 累積計量用センサ

*1) 情報技術グループ、*2) 株式会社モリカワ