

# 長寿命 VOC 計測器の開発

○平野 康之\*1)、原本 欽朗\*2)、加沢 エリト\*3)、吉田 裕道\*1)

## 1. はじめに

中小塗装工場から発生する揮発性有機化合物 (VOC) の濃度を長期間、簡便に計測する技術が求められている。簡易計測器の1つとして、VOCに真空紫外線 (VUV) を照射しイオン化した VOC による導電率の変化を捉え、VOC 濃度を得る光イオン化検出器 (photo ionization detector、PID) がある。しかし従来の PID は、直流が印加された金属電極で測定するため、電極上の酸化膜や塗装ミスト等の絶縁物の付着によって感度が大きく変化する。本研究では、電極の汚染の影響が小さい交流駆動型 PID を開発した。

## 2. 実験方法

ステンレス製密閉容器 (5L) 内に、VOC を検知する平行平板電極 (30×30×0.1mm、SUS304、電極間距離 1.5mm)、VOC をイオン化する 10.6eV の VUV ランプ (ヘレウス、PKR106) を内蔵している。電極に 10V、140Hz、正弦波の交流を入力し、出力は位相検波器 (エヌエフ回路設計ブロック、5610B) によって信号を増幅する。密閉容器はパーミエータ (ガステック、PD-1B-2) で濃度調整した VOC で置換し、VUV を照射し出力電流の変化を VOC 濃度ごとに計測した。

- (1) 交流駆動型 PID の感度： VOC 雰囲気には窒素と乾燥空気、VOC としてトルエンと n-ブタノールを用い、交流駆動型の感度を調べた。
- (2) 電極上の絶縁物の影響： 電極が塗装ミストで覆われた状態を擬似的に作るため、電極 1 枚に 10 $\mu$ m ポリイミドを被覆し、トルエンガス 40ppm の窒素雰囲気下において 10V の直流駆動と交流駆動の出力電流を比較した。
- (3) 絶縁膜被覆電極の感度： 電極の腐食を防止するため、電極 2 枚に 10 $\mu$ m ポリイミドを被覆し、トルエンと n-ブタノールの乾燥空気雰囲気下での絶縁膜被覆電極と金属電極の感度を比較した。

## 3. 結果・考察

- (1) 電流の増加量は濃度に比例し、従来型と同様に使用できる事が示された (図 1)。乾燥空気ではオゾンが発生し、VOC を分解したために出力が低下したと考えられる。
- (2) 直流駆動は電極上に絶縁物が存在すると感度が消失し、一方、交流駆動は出力を有する事を確認した (図 2)。
- (3) 汚染の影響を小さくするための絶縁性の保護膜を被覆しても感度は低下しない事を確認した (図 3)。

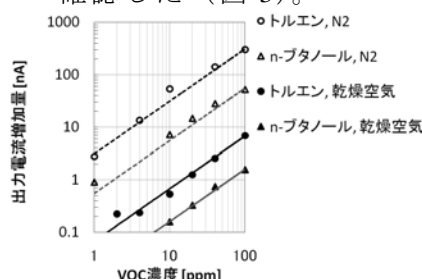


図 1 交流駆動型の VOC 濃度と出力の関係

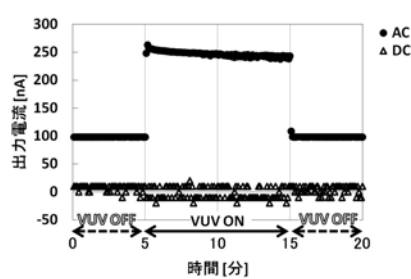


図 2 直流駆動と交流駆動型の汚れに対する感度比較

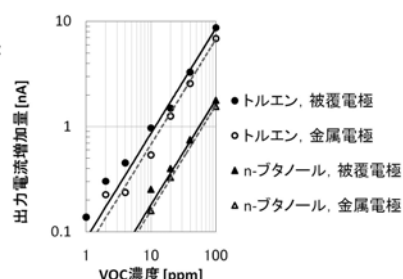


図 3 金属電極と絶縁膜被覆電極の感度比較

## 4. まとめ

交流駆動型の新しい PID を開発した。VOC 濃度と電流増加量が比例関係にあり、電極上に絶縁物が存在しても感度を有する事から、塗装工場等においても長期間メンテナンスフリーでの計測が期待できる。

なお、本研究は JST、東京都地域結集型研究開発プログラムの成果である。

\*1) 地域結集事業推進部、\*2) 電子・機械グループ、\*3) 城南支所