

## 高性能 VOC センサの開発

○平野 康之<sup>\*1)</sup>、篠田 勉<sup>\*2)</sup>、石地 徹<sup>\*3)</sup>、飯島 鉄也<sup>\*3)</sup>、西出 龍弘<sup>\*3)</sup>

## 1. 目的・背景

光イオン化検出器（PID）は、ダイナミックレンジが広いなどの理由から、揮発性有機化合物（VOC）や可燃性ガスの検知器として、製造現場の VOC 濃度管理などに注目されている。しかし、他の簡易センサと同様に、寿命や操作性に課題がある。本研究では、長寿命 PID と操作性の改善につながる高精度なガス判定技術を開発し、新たな高性能 PID を提案する。

## 2. 研究内容

## (1) チャージ式 PID の実用化

PID のイオンを検出する電極は、絶縁物などの付着によって汚染されると出力が不安定になるため、寿命が短い。都産技研では、電極の汚染に影響を受けないチャージ式イオン電流検出法を開発した。チャージ式 PID をポータブルガスモニター（GX-8000 改造品、理研計器（株）製）に搭載した実用化試作機を製作し、低濃度のイソブテン（0～100ppm）を用いて性能評価を行った。

実用化試作機の出力は、濃度に対し一次線形性を示し、また低濃度域を安定計測した（図 1）。

## (2) 拡散係数に基づくガス判定技術の実験方法

従来の PID において、イオン検出電極は、紫外線照射領域に設置されている。本研究では、拡散係数に依存した出力を得るために、電極間の一部分のみを照射し、イオンが非照射領域を飛行することでガス固有の値が得られる構造とした。

ガス流路の流れ方向に平行平板のイオン検出電極を固定し、ガス流と同じ方向に電極間の一部（2mm）を照射する。電極間の非照射領域の距離を 8～98mm に変化させ、ベンゼン、*p*-キシレンの単一成分をそれぞれ 40ppm 導入し、電極間に±1,000V 印加時の正負のイオン電流の比を求め、電極間距離との関係を調査した。

## (3) 実験結果及び考察

非照射領域の拡大とともにベンゼンと *p*-キシレンの電流比の差が拡大し、非照射領域の距離の増大に伴ってガス判定が容易になる傾向が認められた（図 2）。しかし、電極を内包している流路は PTFE 製であるため、PTFE 表面のイオン吸脱着によると考えられる誤差範囲も非照射領域の距離に伴って拡大し、非照射領域 58mm ではイオン電流比が逆転した（WO/2013/038584）。

## 3. 今後の展開

揮発性の洗浄液や加工油が使用されている機械加工の現場などにおいて、チャージ式 PID の実用化試作機の実証試験を行い、長寿命 PID の提供による生産現場の支援を行う。ガス判定技術は、イオン吸脱着の影響を低減する機構を付与し、チャージ式 PID の次世代型として開発を進め、PID の操作性の改善を図る。

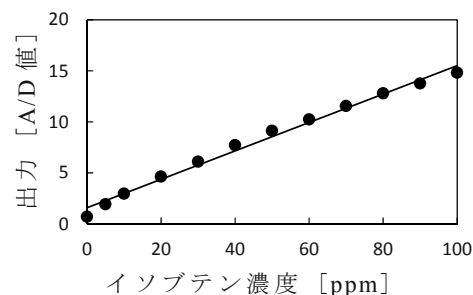


図 1. 実用化試作機の低濃度の出力

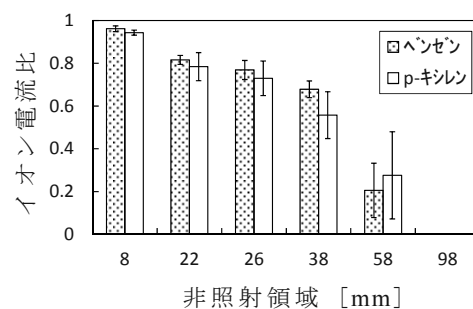


図 2. 電極間距離とイオン電流比の関係

\*1)機械技術グループ、\*2)地域結集事業推進室、\*3)理研計器株式会社