

■全体概要

実証対象技術	センサガスクロマトグラフ ODNA-P3-A
実証申請者	NISSHA エフアイエス株式会社
実証機関	公益社団法人日本環境技術協会
試験期間	平成 30 年 11 月 12 日 (月) ~ 11 月 29 日 (木)

1. 実証対象技術の概要

○原理・概観写真

検出器に半導体ガスセンサ(金属酸化物半導体式)を用いた、ガスクロマトグラフで、アンモニア測定をターゲットとした ppb 単位の計測が可能な高感度測定機である。ガスクロマトグラフのキャリアガスには清浄空気 (装置内蔵の吸引ポンプにより、外付けの活性炭を通して精製した空気) を使用し、全体を小型、軽量化した分析装置となっている。

このため、現場でのオンサイト測定も可能である。また、簡単な操作、日常での部品交換が不要なことなど、操作が容易で保守性に優れている。試料採取方法としては、マニュアル注入仕様 (シリンジ: 自動測定開始機能付) 及びオプションとして連続自動注入仕様 (自動サンプリング装置) がある。



ODNA-P3-A 外観



活性炭フィルタ

○仕様・特徴 (環境技術開発者が自らの責任において申請した内容・情報を引用した)

測定対象・濃度範囲	アンモニア : 30 ppb~10,000 ppb	
重 量	5.5 kg	
価 格	定価 マニュアル注入仕様 (シリンジ)	150 万円
	税別 連続自動注入仕様 (自動サンプリング装置)	217.5 万円
外形寸法	W 260×H 135×D 435 (mm)	
利用用途	内、屋外、工場等の環境中アンモニア計測。汚泥処理施設での濃度モニタリング。家禽類から発生するアンモニア計測。呼気ガス。フィルター性能評価。	
試料ガス注入量	2ml	
電 源	AC 100 V~240 V 最大 100 VA	
応答時間	測定時間 4 分	

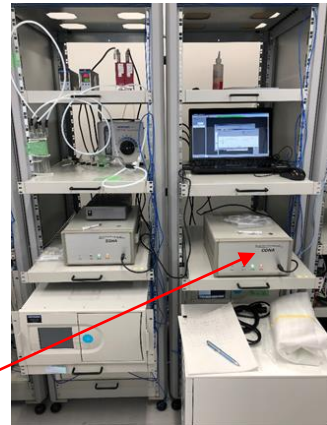
2. 試験の概要

高圧ガス及びガス混合装置を使用し、模擬ガスを発生させ、基本特性試験を実施した。試験は発生させたガスを専用のシリンジに採取し、試験器に手動で注入を行った。

繰返し性（高濃度・低濃度）、直線性、干渉影響（酸素、二酸化炭素、水分）、応答速度、再現性（高濃度・低濃度）について試験を実施すると共に、簡易計測器としての操作性についても、確認を実施した。

（各試験方法は、実証報告書の詳細版を参照）

ODNA-P3-A



3. 実証試験結果・考察

1) 繰返し性試験（高濃度）

ガス種	試験結果
ゼロガス (窒素)	偏差は、 $-0.2\% \sim 0.1\%$ であり、装置仕様の精度内の良好な繰返し性が確認できた。
校正用ガス 8,840 ppb	偏差は、 $-4.2\% \sim 3.4\%$ であり、装置仕様の精度内の良好な繰返し性が確認できた。

2) 繰返し性試験（低濃度）

ガス種	試験結果
ゼロガス (窒素)	偏差は、 $-0.8\% \sim 0.3\%$ であり、装置仕様の精度内の良好な繰返し性が確認できた。
校正用ガス 500 ppb	偏差は、 $-6.1\% \sim 8.0\%$ であり、装置仕様の精度内の良好な繰返し性が確認できた。

3) 直線性試験

ガス種	試験結果
校正用ガス 8,840 ppb	偏差は、 $-5.4\% \sim 4.3\%$ であった。また、近似直線の R^2 値は 0.99 以上で、装置仕様の精度内の良好な直線性が確認できた。

4) 酸素干渉影響試験

ガス種	試験結果
ゼロ点	酸素濃度 20.8 vol % の測定値 (ゼロ点) を基準とし、酸素濃度を 11.4 vol%、15.2 vol% 及び 18.9 vol% に変動させた場合の偏差は、0.0% であり、影響はなかった。
スパン点	酸素濃度 20.8 vol% の測定値を 100 (アンモニア 10,200 ppb) とした場合に、酸素濃度を 11.4 vol%、15.2 vol% 及び 18.9 vol% に変化させた場合の偏差は、-5.1 ~ -0.4% であり、装置仕様の精度内の良好な結果であった。

5) 二酸化炭素影響

ガス種	試験結果
ゼロ点	二酸化炭素 0 ppm (精製空気導入) の測定値 (ゼロ点) を基準とし、二酸化炭素濃度を 450 ppm、1,350 ppm、2,250 ppm に変動させた場合の偏差は、0.0 % であり、影響はなかった。
スパン点	二酸化炭素 0 ppm の測定値を 100 (アンモニア 10,200 ppb) とした場合に、二酸化炭素濃度を 450 ppm、1,350 ppm、2,250 ppm に変化させた場合の偏差は、0.0% ~ 7.5 % であり、装置仕様の精度内の良好な結果であった。

6) 水分影響

ガス種	試験結果
ゼロ点	水分濃度 (相対湿度 0% : 精製空気導入) の測定値を基準とした場合の相対湿度 30%、60%、80% における偏差は、0.0% ~ 0.1% であり、影響はなかった。
スパン点	水分濃度 (相対湿度 0%) の測定値を 100 (アンモニア 10,200 ppb) とした場合の相対湿度 30%、60%、80% における偏差は、31.9% ~ 38.4% であった。これは、センサの感度が Dry 条件 (水分を含まない場合) と Wet 条件 (水分を含む条件) が異なることに起因している。相対湿度 30% ~ 80% における偏差幅は、6.5% であった。装置仕様の精度内の良好な結果であった。

7) 応答時間

試料注入後、クロマトグラフは 4 分で終了し、濃度値が表示される。

8) 再現性 (高濃度)

結果まとめ
試験期間中の 11 日間 (11 月 16 日 ~ 11 月 27 日) における、ゼロ点の変動はなく、スパン点感度変化は、3.7 % であり、装置仕様の精度範囲内の安定した結果が得られた。

9) 再現性 (低濃度)

結果まとめ
試験期間中の 9 日間 (11 月 19 日 ~ 11 月 28 日) における、ゼロ点の変動はなく、スパン点感度変化は、-6.5 % であり、装置仕様の精度内の安定した結果が得られた。

4. 実証まとめ

視点	ODNA-P3-A 結果まとめ
信頼性	繰返し性試験、直線性試験、干渉影響試験、応答速度試験、再現性試験のいずれの試験においても、装置仕様の精度内の良好な性能を有していた。 測定毎に表示されるクロマトグラムのベースラインも安定しており、測定精度及び安定性に優れた装置である。
実用性	1 回の測定が 4 分で完了し、測定対象成分及びガスクロマトグラフィーであることを考慮すると、非常に早い応答速度であり、作業効率の向上や、連続測定（オプション）においては、測定周期の短縮化が実現できる。 装置の制御や濃度演算は全てパソコンからコントロールする。AC 100 V~240 V の供給が可能な場所であれば、装置は小型・軽量のため現場でのオンサイト測定にも使用が可能。測定中はパソコンの画面にクロマトグラムがリアルタイムで表示されるため、計測の状況が見えてわかりやすい。 データはエクセルに CSV 形式で出力が可能で、パソコン上でデータのガスクロマトグラムの重ねがきなどの処理ができるため、使用しやすい。
簡便性	操作手順は簡単かつ容易である。取扱説明書は、写真やパソコンの画面表示など図も多くわかりやすく記載されている。 測定は、シリンジを使用して注入する方式が標準であり、装置にシリンジで試料の打ち込みを行うと、測定は自動で開始し、測定終了後には、パソコン上に濃度表示がされ、約 1 分後にスタンバイ状態となり、次の測定が可能となる。操作は非常に簡易であった。 また、装置の校正は、通常の測定画面（状態）から対話形式で簡易に実施することができるため、測定対象の濃度での校正が簡易にできる。

5. 実証からの注意事項

① Dry 条件と Wet 条件における測定

実証では相対湿度 0% の場合（Dry 条件）に対して、相対湿度 30% の場合（Wet 条件）にはアンモニアの測定値が約 35% 高くなった。このため、測定対象のガス条件（Wet 条件あるいは Dry 条件）を確認し、装置の校正時と測定時の水分に対する条件を同じにしておく必要がある。

② 低濃度領域における直線性

直線性試験において、低濃度領域（500 ppb）では、理論値の半分程度の測定値となる現象が確認された。このため数百 ppb 以下の低濃度を計測する場合には、実測の濃度付近での校正及び検量線の作成を行うことが好ましい。

6. 参考情報

担当者所属・氏名	NISSHA エフアイエス株式会社 営業部営業二グループ 水落 聡士
連絡先 TEL/FAX	TEL : 06-7176-3910 FAX : 06-7176-3912