

## Jetanizer™ による 水素中微量 CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> の分析



### Authors

太田瀬 亮

亀田 洋

アジレント・テクノロジー  
株式会社

### 要旨

Activated Research Company (ARC) が開発した Jetanizer™ を用いて、水素中微量 CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> の分析を行いました。再現性、安定性ともに十分な結果が得られました。従来のメタナイザーと比較して簡便に微量ガスの分析が可能となることが確認できました。

Key word : Jetanizer, 微量ガス, FID, ジェット, メタナイザー, 水素

## 1. はじめに

ppmレベルもしくはそれ以下の濃度レベルの無機ガスの分析にはパルス放電ヘリウムイオン化検出器 (PDHID) や質量分析計 (MS) などが用いられます。<sup>1)2)</sup> また、微量のCO、CO<sub>2</sub>についてはメタナイザーによりCH<sub>4</sub>へ変換し、水素炎イオン検出器 (FID) で検出するという手法も使用されます。

一般にメタナイザーは分離カラムとFIDの間に配置され、ニッケル触媒によりメタン化を行います。このようなメタナイザーを使用する上での課題は「構成が煩雑になること」「触媒の交換に手間がかかること」です。

Jetanizer™はActivated Research Company (以下、ARC) が開発したFIDジェット型のメタナイザーです。FIDジェットの内部に触媒が充填されており、FIDジェットを交換するだけで、分析が可能となります。また、従来のメタナイザーと同等の性能であることも確認されております。<sup>3)</sup>

Jetanizer™により、簡便なシステムでCO、CO<sub>2</sub>の分析が可能になり、加えて従来のアジレントのシステムを簡単に微量CO、CO<sub>2</sub>分析システムに構成し直すことも可能となります。本アプリケーションノートでは水素中の微量CO、CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>を対象として分析システムの最適化を行いました。



## 2. 分析条件

本システムの概略図を図1に示しました。また、分析条件は下記となります。

装置：Agilent 7890B GC  
サンプルループサイズ：1.0 mL  
バルブオープン温度：50 °C  
キャリアガス：ヘリウム (He)  
カラム：MICROPACKED ST (SHINCARBON, 2 m, 1.0 mm)  
カラム流量：20 mL/min (定流量制御)  
オープン温度：50 °C (2min) - 30 °C/min - 150 °C (3 min)  
FID温度：400 °C  
FID燃焼ガス流量 (H<sub>2</sub>) : 35 mL/min  
FID助燃ガス流量 (Air) : 350 mL/min  
FIDメイクアップガス流量 (He) : 5 mL/min

## 3. 結果

本システムにより高純度H<sub>2</sub> (99.9995%)、1ppm標準ガス (1ppm CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> in He) を分析して得られたクロマトグラムを図2に示しました。1ppm標準ガスの分析結果より、CO、CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>の3成分を十分な感度で検出できていることが確かめられ、0.1ppm以下の微量濃度についても検出が可能であることが判りました。

また、高純度H<sub>2</sub>の分析結果より、主成分の干渉を受けることなく、数10ppbレベルのCO<sub>2</sub>の検出が可能でした。なお、クロマトグラム上の測定値は1ppm標準ガスを用いた一点検量線により算出したものであり、サンプル中の不純物濃度を必ずしも正確に反映しているとは限りません。

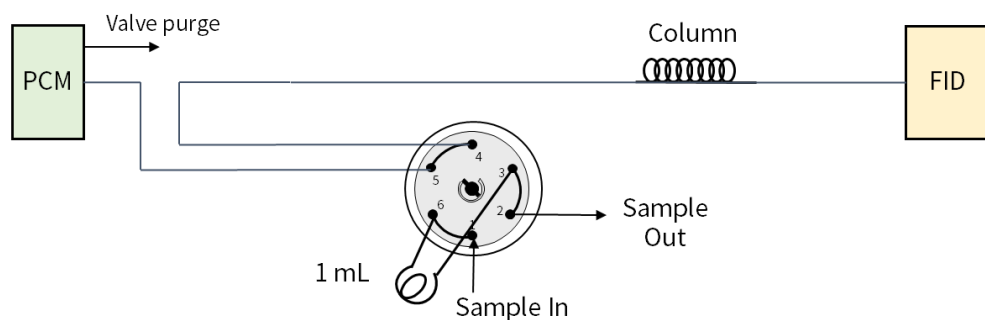


図1 システムの概略図

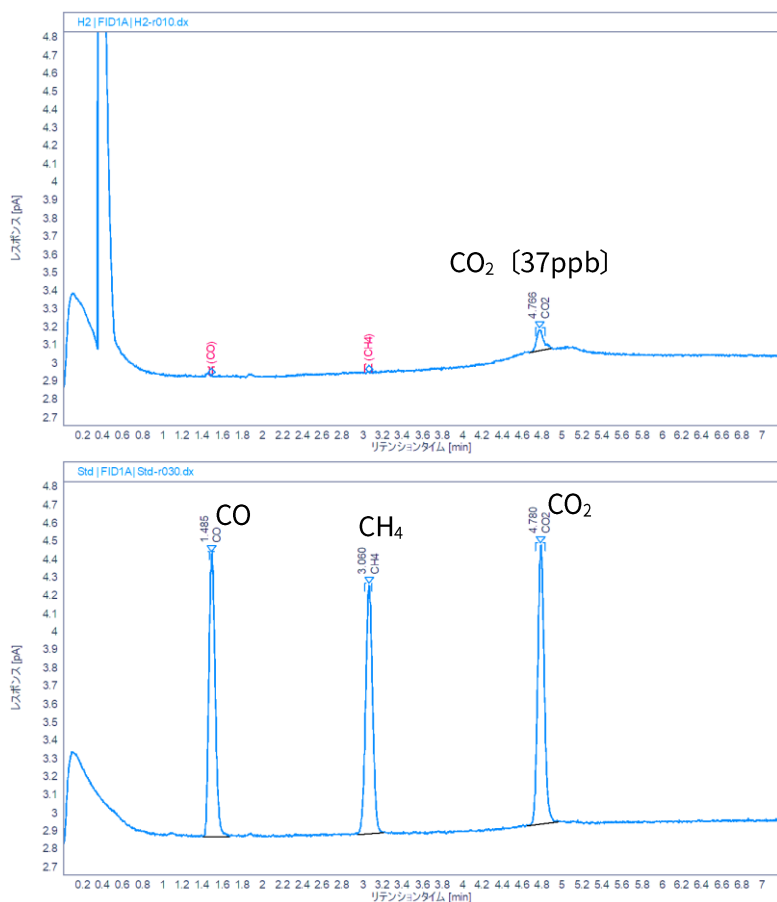


図2 高純度 H<sub>2</sub> (上段)、1ppm 標準ガス (下段) のクロマトグラム

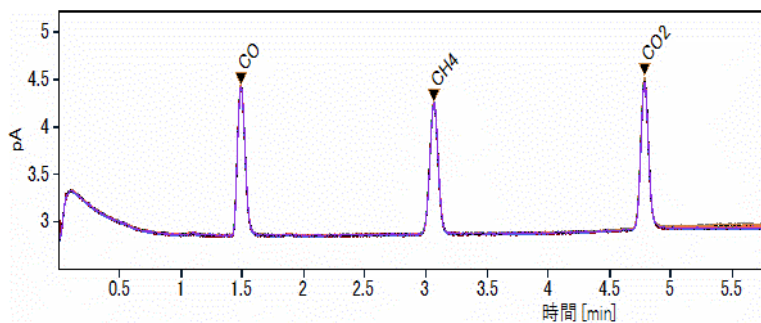


図3 1ppm 標準ガスのクロマトグラムの重ね書き (n=30)

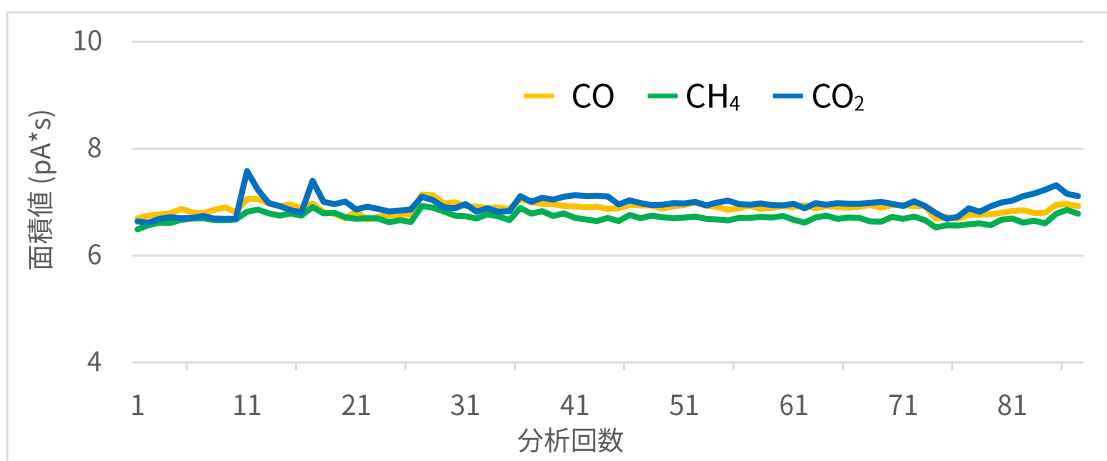


図4 1ppm 標準ガスの面積値の推移

同日中に1ppm標準ガスを30回連続分析を行い、繰り返し再現性のテストを行いました。得られたクロマトグラムを図3に示しました。リテンションタイム、ピーク面積ともに非常に高い精度で再現できることが確認できました。

次に、約1週間にわたって、同標準ガスを87回分析し、再現性のテストを行いました。得られた面積値をプロットした結果を図4に示しました。また、面積値の相対標準偏差 (RSD) の計算結果を表1に示しました。安定的に分析が可能であることが確認できました。

表1 1ppm 標準ガスの再現性

化合物	% RSD (1ppm, n=87)
CO	1.41
CH <sub>4</sub>	1.25
CO <sub>2</sub>	2.37

## 4. まとめ

Activated Research Company (ARC) が開発した Jetanizer™を用いて、水素中微量CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>の分析を行いました。再現性、安定性ともに十分な結果が得られました。従来のメタナイザーと比較して簡便に微量ガスの分析が可能となり、既存GCへの増設等も容易に行うことが可能となります。

本アプリケーションノートではH<sub>2</sub>中の不純物分析を目的としましたが、本システムは他の様々なガス中の不純物分析にも応用が可能です。ただし、触媒を腐食、劣化させてしまうような化合物（例えば、高分子の炭化水素や硫黄化合物）がサンプルに含まれる場合はバルブシステムと組み合わせ、プレカットやバックフラッシュ等の操作を併用することを推奨致します。詳細については弊社営業担当までご相談ください。

日本では、アステック株式会社がARC (Jetanizer™のサプライヤ) の代理店となります。Jetanizer™についてのお問い合わせは下記へお願い致します。

アステック株式会社 応用化学事業部  
Tel: 03-3366-0811  
E-mail: unichem@astechcorp.co.jp

### 【参考文献】

- 1) アジレント・テクノロジー, パルス放電ヘリウムイオン化検出器 (PDHID) を用いた無機ガス及び低級炭化水素の分析, アプリケーションノート GC-2017070S-001, 2017
- 2) アジレント・テクノロジー, Agilent 5977B GC/MSによる微量無機ガスの分析, アプリケーションノート GC-MS-2019010S-001, 2019
- 3) Activated Research Company, Analysis of CO<sub>2</sub> with the Jetanizer™, 2018

ホームページ

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)

カスタムコンタクトセンタ

**0120-477-111**

**[email\\_japan@agilent.com](mailto:email_japan@agilent.com)**

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

アジレント・テクノロジー株式会社  
© Agilent Technologies, Inc. 2019  
Printed in Japan, February 18, 2019  
GC-2019020S-001

