



アジレント・キャピラリ・フロー・テクノロジー

# シンプルで信頼性の高い GC x GC

「GC x GC」とも呼ばれる Comprehensive（包括的）2次元ガスクロマトグラフィは、石油化学、香料、環境サンプルなどの複雑なマトリクスの強力な分析手法です。

GC x GC では、従来の GC よりも多くのピークが得られます。1本のカラムでの分離に比べ、GC x GC はピーク分解能やピークキャパシティが高く、良好なサンプル解析が可能です。

## クライオ冷却は不要

多くのシステムでは複雑で消費量の多いクライオ冷却を必要とするため、分析者が常に装置についている必要がありました。しかし、信頼性が高く、使いやすい Agilent 7890A ガスクロマトグラフのキャピラリ・フロー・デバイスにより、クライオ冷却が不要になり、日常的なラボ環境で GC x GC を行うことができます。キャピラリ・フロー・テクノロジーにより、費用と手間のかかるクライオ冷却は不要で、GC x GC の利点を活用することができます。

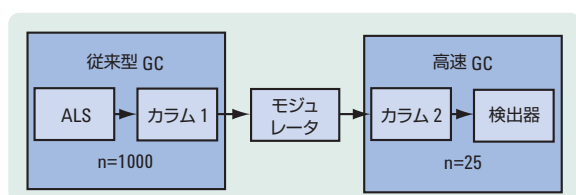
Our measure is your success.



## 基本原理: GC x GC の仕組み

GC x GC 法では、2本のキャピラリカラムを直列で使用します。通常、極性の異なるカラムを用います。2本のカラム間にフローモジュレータを設置し、最初のカラムからの非常に幅の狭い分析対象成分を固定容量チャンネルに捕集し、2番目のカラムで引き続き分析します。最初のカラムでの分離は2番目のカラムへ移動する間も維持されるため、ピークキャパシティと分離能力は大幅に高まります。

多くの場合、従来の低極性カラムと短い(3~5 m)極性カラムを組み合わせ分析を行います。2番目のカラムは、1.5秒前後のモジュレーションサイクル中に注入したすべての分析対象成分を分離するようにサイズが決定されます。

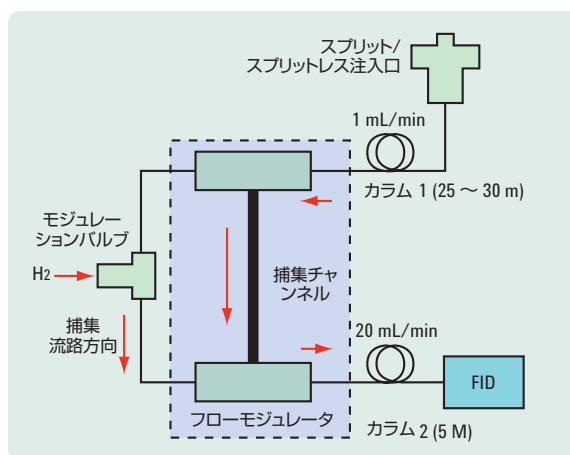


**基本コンフィグレーション、GC オープン1つを使用。**GC x GCでは1本目の分離カラム、フローモジュレータ、非常に速い分離を行う2番目のカラム、高速検出器が用いられます。この手法では、従来型GCメソッドと比較して分離能力の大幅な向上が可能です。(n:各カラムでのピークキャパシティ)

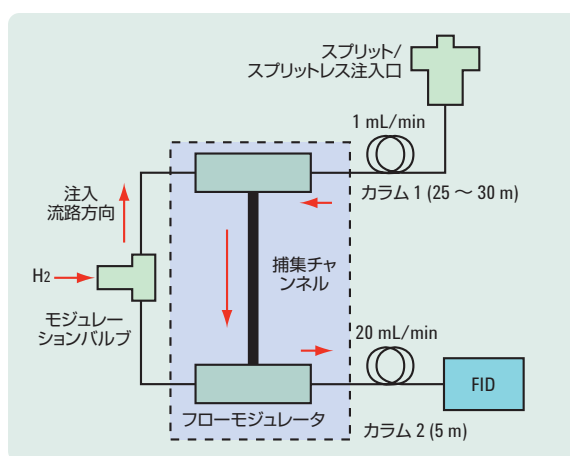
## ルーチン GC x GC の鍵: キャピラリ・フロー・モジュレータ

良い分析結果を得るためには、キャリアガス流量と温度を最適化し、最初のカラムからの溶出物を高い精度と再現性で2番目のカラムに導入する必要があります。

迅速かつ繊細に加熱と冷却を行う必要がある複雑なサーマルモジュレーション法とは異なり、アジレントのGC x GCソリューションはマイクロフローモジュレーションにより非常にシンプルな原理で機能します。3方マイクロソレノイドバルブを介して圧力/流量制御モジュール(PCM)に接続された、アジレント独自の堅牢なキャピラリ・フロー・デバイスを使用します。7890A GCから極めて精密で再現性の高いタイミングでコントロールされ、分析対象成分が最初のカラムを出る時に、モジュレータ内の流量差で分析対象成分をフォーカスします。



**取り込みサイクル。**モジュレーションサイクルの「ロード」中の流量と流れの方向



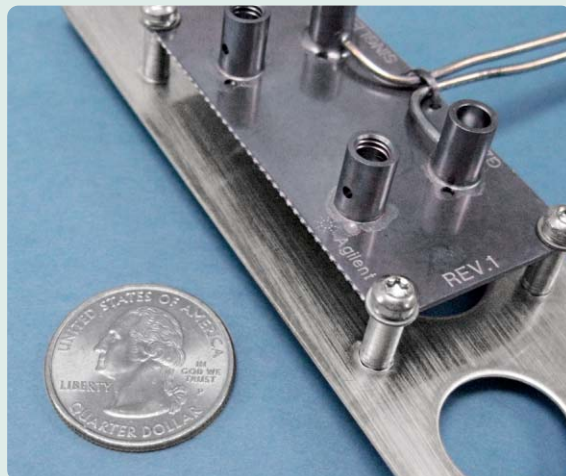
**転送サイクル。**モジュレーションサイクルの「転送」中の流量と流れの方向

## GC x GC の分析例: 複雑な炭化水素の分析

図1には、n-ブチルベンゼンのモジュレーションなしのピークと、ピーク全域にわたり約4回モジュレートしたピークを示します。フローモジュレーションのフォーカシングと2番目のカラムへの転送速度の速さにより、モジュレートされた各ピークの半値幅は約65~75 msと、非常に狭くなっています。サンプルはすべて導入されるため、ピーク高さはモジュレーションなしのピークよりも高くなっています。

## キャピラリー・フロー・テクノロジー

アジレントの革新的なキャピラリー・フロー・テクノロジーにより、信頼性が高くリークのないオープン内接続が可能になります。不活性、小型、低デッドボリュームのデバイスにより、確実な接続を簡単に行えるだけでなく、ガス流量を精密に切り換えることができます。これは、非常に便利な 2 次元技術である Deans スイッチ (ハートカッティング) も可能にします。キャピラリー・フロー・テクノロジーは、シンプルなハートカッティングから包括的な GC x GC まで、多次元クロマトグラフィを日常的な分析手段にできる、アジレント独自の画期的な技術です。



### n-ブチルベンゼン

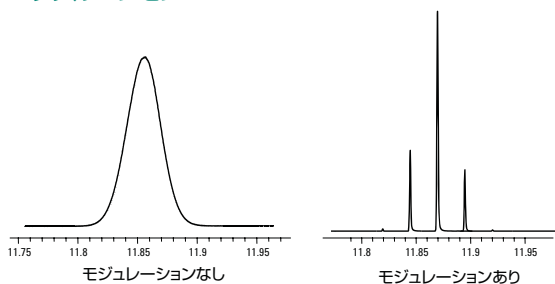


図 1. n-ブチルベンゼンのモジュレーションなしのピークとモジュレーションありのピーク



図 2. 炭化水素テストサンプルの分離結果を検証できる 2D GC 表示

### GC x GC データの視覚化: データを情報に変える

炭化水素をグループ表示できることは、GC x GC の大きな魅力です。極性カラムの後に非極性カラムを用いると、1) アルカン、2) 環状アルカン、3) オレフィン、4) 単環芳香族化合物、5) 多環芳香族化合物の順で、炭化水素類はタイプ別に溶出します。下図には灯油の分析結果の 2D 画像を示します。芳香族化合物に対して良好な分離を示し、化学的構造の分類が明らかになります。

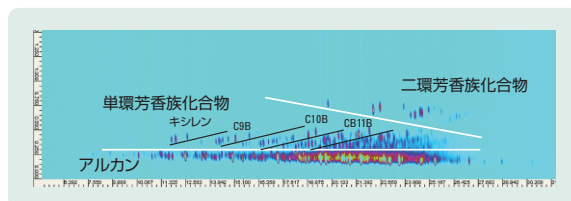


図 3. 2次元でデータを視覚化するため、モジュレーションされたクロマトグラムに解説を組み合わせました。灯油の分析では、単環と二環の芳香族化合物を明確に分けることができます。\*

\* GC x GC データ表示にはソフトウェアが必要です(別途購入)。

Agilent 7890A ガスクロマトグラフは、  
GC 分析に革新をもたらします。



キャピラリー・フロー・テクノロジーによる先進の  
分離能力と生産性機能をあわせ持つ 7890A GC は、  
GC x GC 分析に最適なプラットフォームです。

#### アジレントの性能と信頼性

第 5 世代の電気メカニクス・ニューマティクス・コントロール (EPC) とデジタル電気メカニクスにより、リテンションタイムロッキング (RTL) の精度が向上しました。7890A GC の信頼性はさらに進んだものになりました。

#### 生産性の向上

高速オープン冷却、バックフラッシュ、先進的な自動化機能により、短い時間でコストを抑えた分析が可能です。分析の効率がアップします。

#### 拡張されたクロマトグラフ能力

柔軟性の高い EPC デザインにより、さらに進んだ炭化水素分析が可能です。高速 FID (最高 500 Hz) により、包括的 2 次元ガスクロマトグラフィに求められるデータ取り込み速度を実現します。

#### より簡単な操作

分析時間を節約する設計により、分析のスピードアップと、日常的なメンテナンスの簡素化を可能にします。

## 詳細情報

### ホームページ

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

### コールセンター:

フリーダイヤル 0120-477-111

本製品は研究専用です。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。アジレントは、本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的または間接的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2007  
Printed in Japan December 19, 2007  
5989-7631JAJP