

## GC、GC/MS 用 Agilent LTM システム



## 分析時間の短縮と 生産性の向上

カラム直接加熱方式による高速加熱と高速冷却で、迅速かつ生産性の高い GC、GC/MS 分析を実現します。

Agilent LTM システムは、最新の LTM テクノロジー (Low Thermal Mass; 熱容量の極めて小さなカラム昇温技術) を採用した Fast GC です。劇的に速い昇温スピードを実現し、1 台の GC で最大 4 つのカラムモジュール温度を個別にコントロールできる LTM テクノロジーなら、GC サイクル時間を短縮し、困難な分析にも容易に対応することが可能です。Agilent キャピラリー・フロー・テクノロジーと組み合わせれば、カラムメンテナンスの手間が大幅に低

減され、ハートカット 2 次元 GC 分析や包括的 2 次元 GC (GC x GC) 分析における新たな機能が実現します。さらに、LTM システムは従来の GC プラットフォームよりも消費電力が少ないという利点があります。

LTM テクノロジーは、ハイスループットの GC、GC/MS アプリケーションや、多数のサンプルを抱えるラボに最適な技術です。LTM テクノロジーは、以下のような業界やアプリケーションで幅広く威力を発揮します。

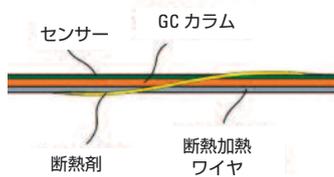
- 環境
- 一般化学および石油・石油化学
- 食品安全
- 香料および香料
- 法医学
- 製薬

## LTM の基本原理： 分析サイクル時間を短縮する仕組み

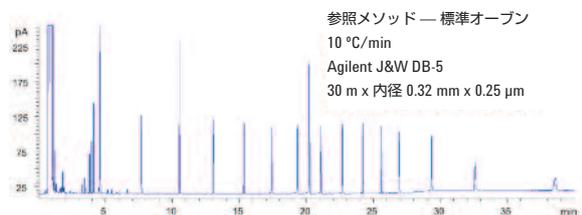
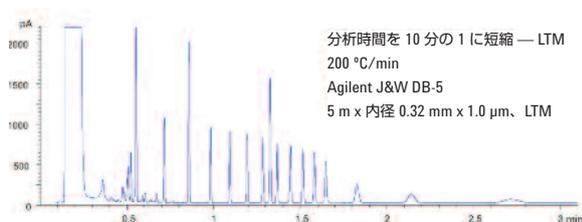
LTM テクノロジーでは、標準的なフューズドシリカキャピラリ GC カラムと、ヒーター、温度センサー、断熱剤などを組み合わせることで、モジュール式ガスクロマトグラフシステムが構成されます。GC オープンを使った場合の壁およびドアの熱容量が無いため、LTM システムは、従来の空気浴 GC オープンよりも格段に高速かつきわめて効率的にカラムを加熱冷却します。

キャピラリカラムの直接加熱により、最高 1800 °C/min の高速昇温を実現します（実現可能なスピードは、カラムのサイズ、構成、カラムポイド時間により異なります）。カラムの種類によっては、1 分未満の高速冷却が可能となり、分析サイクル時間がさらに短縮されます。

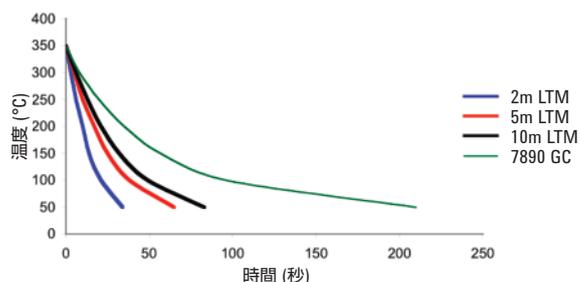
精密で均一な加熱により、従来の GC に匹敵するリテンションタイムの再現性を実現します。



**LTM テクノロジーとは：**標準的なフューズドシリカキャピラリカラム（最長 30 メートル）に、直接ヒーターと温度センサーを織り込むことで、高速加熱、冷却が実現します。



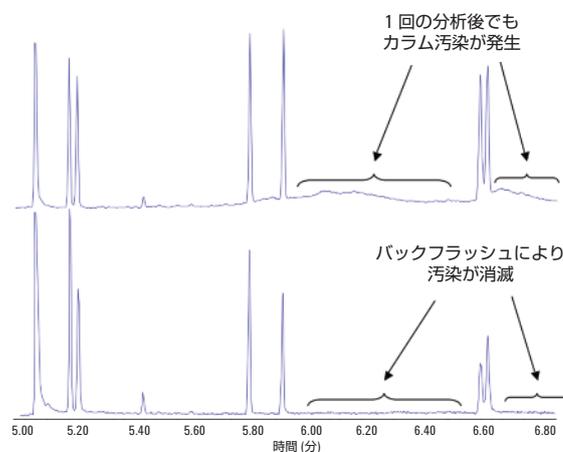
**LTM と従来の GC との比較**—一般的なアルカン標準溶液分析の場合、LTM システムの高速昇温（200 °C/min）と短いカラムを使えば、40 分という従来の分析時間が 3 分未満にまで短縮されます。



一般的な標準（5 インチ）LTM カラムモジュールの冷却時間は、従来の GC オープンよりも大幅に短くなります。

## カラム寿命の最大化

食品や土壌の抽出物などのサンプルを分析する場合、キャピラリ・フロー・テクノロジーデバイスを用いて高沸点サンプル汚染成分をバックフラッシュすることで、LTM カラムモジュールを汚染から保護することができます。この簡単に実行できるバックフラッシュテクニックは、キャリアオーバーのリスクの低減、カラム寿命の向上、分析サイクル時間の短縮といったさまざまな利点を LTM 分析にもたらします。

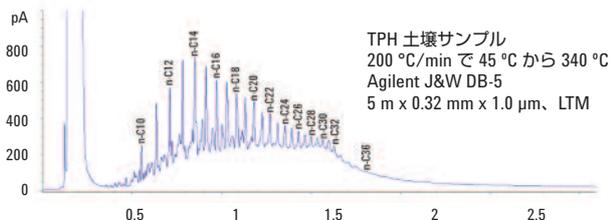


**バックフラッシュ。**LTM-GC/MS で多環芳香族炭化水素（PAH）を分析したこの例の場合、上のクロマトグラムでは、1 回の分析のあとでも、土壌抽出物によりカラムが汚染されています。この汚染により、ベースラインノイズが増加し、その後の分析結果に影響が出ます。

下のクロマトグラムでは、バックフラッシュによりカラム汚染が除去されています。また、通常は、汚染成分を除去するために、最後の分析対象ピークが溶出した後に焼き出し（ベイクアウト）時間が必要となりますが、バックフラッシュによりこれが不要になるので、分析時間も短くなります。

## 環境、食品安全、法医学

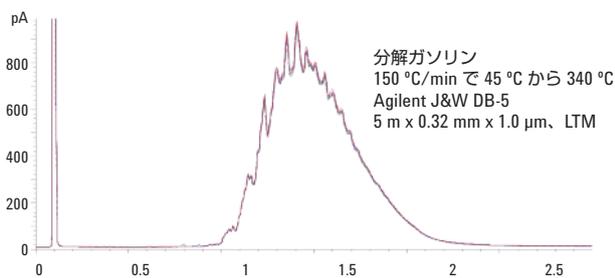
LTM テクノロジーの高速昇温/高速冷却のサイクルは、分析サイクル時間を短縮し、分析 1 回あたりのコストを削減できるので、効率化を目指すラボには理想的です。また、迅速な対応が不可欠な食品安全や法医学などの分野でも、最高の分析サイクル時間を約束する LTM テクノロジーは最適な技術です。



全炭化水素 (TPH~1000 μg/mL) 土壌サンプルの分析。通常は 40 分かかるとこの環境分析が、10 分の 1 未満の 3 分にまで短縮されています。分離と定量精度は、従来のメソッドに劣りません。(1)

## 石油および石油化学

模擬蒸留 (SIMDIS) などの一部の QA 分析では、バッチ分析が求められます。LTM により分析サイクル時間を短縮すれば、限られた時間内でより多くのサンプルを分析できるようになり、プロセス上の重要な決断をタイミングよく下すことが可能になります。

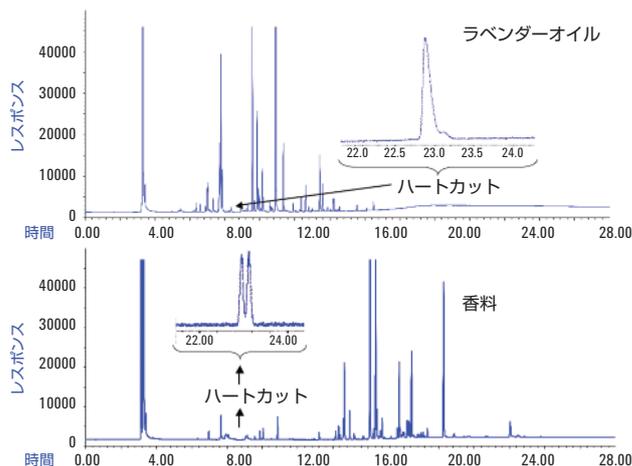


3分未満の分解ガソリンの高速 SIMDIS。超高速昇温 (150 °C/min) により 3分未満 (従来の ASTM D2887 GC 手順の 6 分の 1 未満) で分解ガソリンの高速な SIMDIS を実施することができます。クロマトグラフィ分析 10 回の重ね書きからは、再現性が優れていることが見てとれます。(2)

## LTM およびキャピラリー・フロー・テクノロジーを用いた 2 次元および多次元 GC 分析

Agilent LTM システムと、Agilent キャピラリー・フロー・テクノロジー Deans スイッチまたはフローモジュレータを組み合わせれば、多次元 GC および GC x GC 分析において新たな可能性が開かれます。

たとえば、キラル成分の分離は、低温でもっとも効率が高くなります。しかし、複雑なサンプルに含まれる化合物の分析では、目的化合物をバックグラウンドから分離し、保持力の高い化合物を溶出するために、幅広い温度プログラムが一般的に求められます。また、キラル成分は選択性が低いことに加え、ほとんどのキラルカラムはカラムブリードが大きく、高温条件では寿命が短くなります。一般的なカラム (GC オープンまたは Agilent LTM カラムモジュールで使用) を用いて目的化合物をバックグラウンドから分離し、低温で動作する Agilent LTM モジュール内で目的化合物をキラルカラムにハートカットすれば、最適なキラル分析が実現すると同時に、分析サイクル時間が短縮され、キラルカラムの寿命も向上します。



香料サンプル中リナロールのキラル分析。メインカラム (Agilent J&W HP-5 ms 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm) を 70 °C から 250 °C に昇温しました。Agilent キャピラリー・フロー・テクノロジー Deans スイッチを用いた未分離リナロールを約 8 分 (約 150 °C) でハートカットし、80 °C の Agilent J&W Cyclodex-B 30 m x 0.25 mm x 0.25 μm カラムで分離しました。

上のクロマトグラムは、天然のラベンダーオイルの分析で得られたキラルカラムのデータです。このクロマトグラムで見られるリナロールのピークは、基本的には 1 つです。このことは、このサンプルが天然由来であることを示しています。香料分析により得られた下のクロマトグラムでは、等量の鏡像異性体 (ラセミ混合物) が見られます。これは、分析対象が合成成分由来であることを示しています。(3)

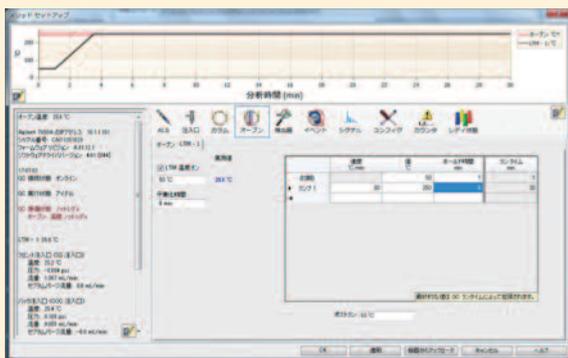
- (1) 5990-3201EN: Ultra-Fast Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) Analysis with Agilent Low Thermal Mass (LTM) GC and Simultaneous Dual-Tower Injection
- (2) 5990-3174EN: Fast Hydrocarbon and Sulfur Simulated Distillation Using the Agilent Low Thermal Mass (LTM) System on the 7890A GC and 355 Sulfur Chemiluminescence Detector
- (3) 5990-3428EN: Independent Column Temperature Control Using an LTM Oven Module for Improved Multidimensional Separation of Chiral Compounds



## GC および GC/MS 用 Agilent LTM システム

Agilent LTM システムは、Agilent 7890 シリーズ GC のオープンドアを交換することで取り付けることができます。このシステムには、4 つまでの LTM カラムモジュールに対応する内蔵エレクトロニクスおよびスロットを搭載することができ、それぞれの温度を独自にプログラムすることが可能です。既存のインジェクタや検出器はそのまま使用できます。また、LTM ドアを取り外さなくても、従来のモードで GC を使用することも可能です。LTM カラムモジュールでは、ウォールコーテッドオープンチューブラー (Wall Coated Open Tubular : WCOT) カラムやポラスレイヤーオープンチューブラー (Porous Layer Open Tubular : PLOT) カラムなど、業界標準の Agilent J&W カラムを使用できます。

LTM システムは、ソフトウェアでコントロールすることが可能です。共通のインジェクタ、検出器、フューズドシリカキャピラリカラム (最長 30 m) を採用しているため、LTM テクノロジーを使用する場合でも、既存メソッドと同様に、ソフトウェアから設定が可能です。また、アジレントのメソッド変換ソフトウェアを使えば、どのような変更でも簡単に最適化できます。



Agilent LTM コントロールソフトウェアは、OpenLAB CDS および MassHunter などの Agilent ソフトウェアプラットフォームと統合されています。GC に搭載された 1~4 つの LTM カラムモジュールについて、コントロール設定を入力し、メソッドを保存することが可能です。

## 詳細情報

詳細についてはホームページをご覧ください。

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

### カスタムコンタクトセンター

フリーダイヤル

0120-477-111

本製品はシステム構成によっては、ゲステル株式会社がサポートを行います。

ゲステル株式会社

[www.gerstel.co.jp](http://www.gerstel.co.jp)

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。著作権法で許されている場合を除き、書面による事前の許可なく、本文書を複製、翻案、翻訳することは禁じられています。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. 2013

Printed in Japan July 31, 2013

5990-3325JAJP