

## Agilent GPC/SEC ソリューション

# 優れたポリマー分析を 実現するシステム



エーエムアール株式会社

日本国内におけるアジレント・テクノロジー社製 GPC/SEC システム、  
カラム、スタンダードの販売とサポートの窓口

「GPC のエキスパート  
ではないので、サポートを  
提供できる専門知識をもつ  
会社のシステムを使いたい」

「絶対分子量と分子の  
大きさを調べたいが、  
ソフトウェアが複雑すぎて  
使いこなせない。そのせいで、  
生産性が低下している」

「生産性と効率を高め、  
サンプル分析コストを  
削減したい」

## 高精度の分析結果を確実に提供します。

さまざまな分析上の課題を解決するために、アジレントでは、ゲル浸透クロマトグラフィーやサイズ排除クロマトグラフィー用の高品質ソリューションを幅広く提供しています。さまざまなタイプのポリマー分析に対し、アプリケーションと予算に適した市場最高の機器、カラム、標準物質、データ解析ソフトウェアにより、高品質の分析結果をお届けします。

### アジレントの GPC/SEC 製品は、 次のような利点を提供します。

#### 汎用性

ポリブタジエンなどのルーチンの低温のアプリケーションから、エンジニアリングポリマーのポリフェニレンサルファイドやポリオレフィンの高温分析まで、従来のアプリケーションと最先端のアプリケーションを幅広くカバーしています。

#### 性能

すべてのアジレントソリューションは最高の感度、ベースライン安定性、シグナル/ノイズ比を備え、正確で再現性の高いデータを提供します。

#### 信頼性

すべてのアジレント製品は、35 年を超える GPC/SEC ソリューション開発の経験をもとに、最高の工業基準に従って設計および製造されています。

### さらなる性能を確実に提供

#### 低拡散

1260 Infinity LC の UHPLC デザインから統合型システムまで、すべてのアジレントのソリューションでは、システムデッドボリュームの小ささにより、より優れたクロマトグラフィーが実現します。市場最高のフローセル技術により、バンドブロードニングを最小限に抑え、最適な GPC/SEC を実現します。

#### 豊富な情報

従来型 GPC/SEC に適した示差屈折率、紫外、蒸発光散乱などの検出器を利用できるほか、最先端のアプリケーションに対応するデュアルアングル光散乱検出器や粘度検出器も使用できます。

「アジレント製品の品質、堅牢性、信頼性、使いやすさは  
群を抜いており、我々の研究に役立っています」

**John P. O' Donnell 氏**  
科学研究者、FUJIFILM Imaging Colorants Ltd.、マンチェスター、イギリス

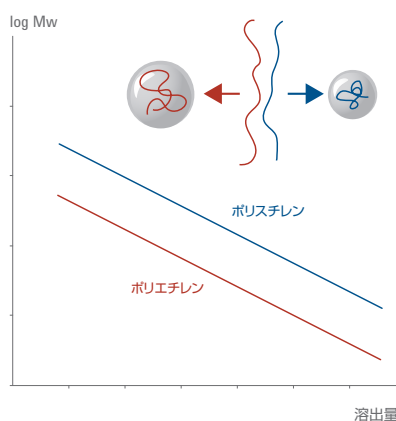
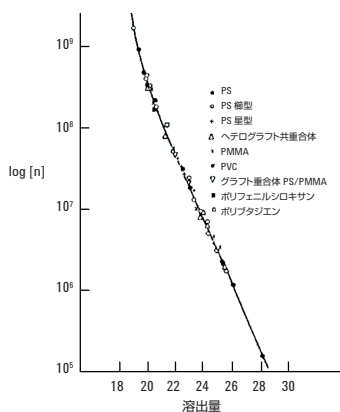
「ゲル浸透クロマトグラフィー測定を  
行ううえで、アジレントは欠かせない  
パートナーです」

**Steve Howdle 教授**  
ノッティンガム大学、イギリス

## 最先端の検出テクニックで性能を向上

GPC/SECは、ポリマーの分子量分布を測定できる唯一のクロマトグラフィーテクニックです。最先端の検出器を組み合わせれば、この機能をさらに高め、分析の精度と情報量を向上させることができます。デュアルアングル光散乱検出器や粘度検出器は、分子量測定の精度を高めるだけでなく、溶液中のポリマーの挙動の研究も可能にします。これらの最先端検出器はいずれも、ポリマーの分岐や構造の変化の研究にも応用できます。

- デュアルアングル光散乱検出器は、分子量に直接応答するため、絶対的な分子量の測定が可能です。2つの角度で同時に測定するので、分子サイズの測定が可能です。
- 粘度検出器は、マーク・ホーウィンプロットを用いて、構造に関するデータを提供します。また、キャリブレーションに用いるケミストリにかかわらず分子量測定を可能にするユニバーサルキャリブレーションの基礎となります。



ユニバーサルキャリブレーションの使用(左)には、明らかな利点があります。相対的キャリブレーション(右)では、同じ分子量のポリマーを溶媒に溶解した場合に、溶液中での挙動の違いが原因で、異なる校正曲線が作成されることがわかります。

## あらゆる GPC/SEC のニーズに適した総合力の高いラインナップ



再現性  
Agilent 1260 Infinity GPC



精度  
Agilent 1260 Infinity MDS GPC



専門性  
Agilent PL-GPC 50



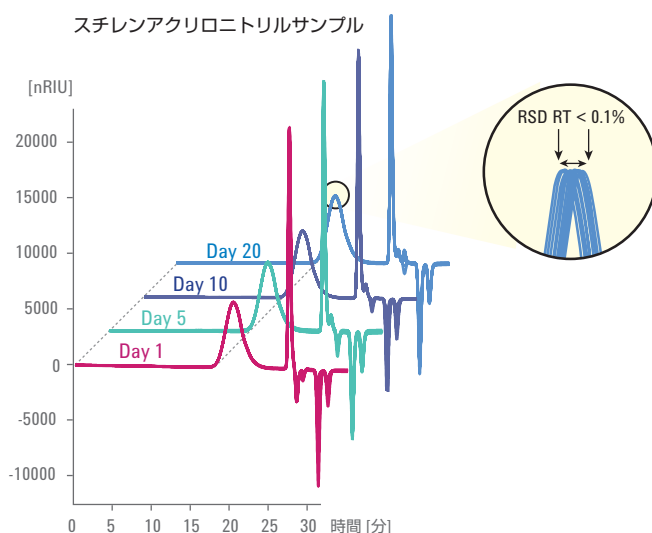
パワー  
Agilent PL-GPC 220

## ルーチン的高分子特性解析で 再現性の高い分子量測定を実現

Agilent 1260 Infinity GPC/SEC システムは、従来の GPC/SEC 分離と示差屈折率、UV 可視、蒸発光散乱などの検出を用いたルーチン的高分子特性解析に適した、費用効果の高いソリューションです。比類のない流量精度と温度安定性により、再現性と信頼性の高い分析結果を、毎日確実に提供します。



Agilent 1260 Infinity GPC/SEC システムは、示差屈折率、UV 可視、蒸発光散乱などの幅広い 1260 Infinity 検出器と組み合わせることができます。



20日にわたって1日あたり10回実施した連続分析の結果の重ね表示では、リテンションタイムの日内および日間精度がきわめて高いことがわかります。リテンションタイムの平均 RSD は 0.035 % です。

### 分子量データで新たな水準の精度を実現

1260 Infinity アイソクラティックポンプの優れた流量精度と、室温マイナス 10 °C から 80 °C までに対応する 1260 Infinity カラムコンパートメントの高い温度安定性という組み合わせにより、0.1 %RSD 未満のリテンションタイム精度が実現します。優れた日内および日間再現性により、分子量データで新たな水準の精度が実現します。

### 高性能 GPC/SEC を標準に

検出テクニックには、示差屈折率、UV 可視、蒸発光散乱を選択できます。幅広い 1260 Infinity 検出器により、特定のニーズに合った高度なカスタマイズが実現します。すべての 1260 Infinity 検出器は、高性能 GPC/SEC に適した優れたベースライン安定性とシグナル/ノイズ比を備えています。



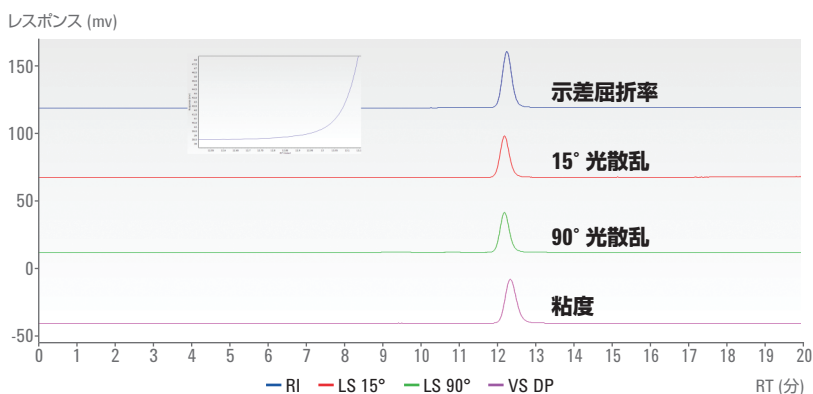
GPC/SEC のテクニックやアプリケーションに関する入門書、「An Introduction to Gel Permeation Chromatography and Size Exclusion Chromatography (ゲル浸透クロマトグラフィーとサイズ排除クロマトグラフィーの紹介)」(5990-6969EN: 英文のみ) を用意しています。担当営業にお問い合わせください。

## 正確で情報豊富なデータを提供する 最先端のトリプル検出

光散乱検出器、示差屈折率検出器、粘度検出器を備えた Agilent 1260 Infinity マルチ検出器 GPC/SEC システムは、あなたのラボで最先端の GPC/SEC を実現します。このトリプル検出アプローチにより、分析から得られる情報量が大きく増加し、従来の濃度ベースの検出テクニックでは測定できない他のポリマー特性の分析も円滑化します。



Agilent 1260 Infinity マルチ検出器 GPC/SEC システムは、LC モジュールの精度と、マルチ検出器により実現する情報豊富な精密データを組み合わせたものです。



示差屈折率検出器、デュアルアングル光散乱検出器、粘度検出器は、いずれも優れたベースライン安定性とシグナル/ノイズ比性能を備えています。低拡散特性と、10  $\mu$ l という検出セルボリュームにより、光散乱検出でも優れたピーク形状が実現します。

### 絶対分子量を測定する 光散乱検出

パワフルなデュアルアングル光散乱検出器は、15° と 90° の角度で、ポリマー分子による単色レーザー光の散乱を測定します。濃度検出器のデータと組み合わせれば、以下のことが可能になります。

- カラムキャリブレーションを必要としない絶対分子量の測定
- 分子サイズおよび回転半径 (Rg) の精密測定
- 長鎖分岐の直接測定

### ポリマー挙動の新たな知見が 得られる粘度測定

粘度検出器は、溶液中のポリマー分子の粘度を測定する堅牢で感度の高いモジュールです。濃度検出器のデータと組み合わせれば、以下のことが可能になります。

- カラムキャリブレーションに用いた標準物質に左右されない精密な分子量測定
- 構造測定
  - マーク・ホーウィंक・桜田のパラメータ
  - 幅広い分子量にわたる精密な分岐測定

マルチ検出による GPC/SEC 性能の向上についての入門書「A guide to multi-detector gel permeation chromatography (マルチ検出器ゲル浸透クロマトグラフィーのガイド)」(5990-7196EN : 英語版のみ) を用意しています。担当営業までお問い合わせください。

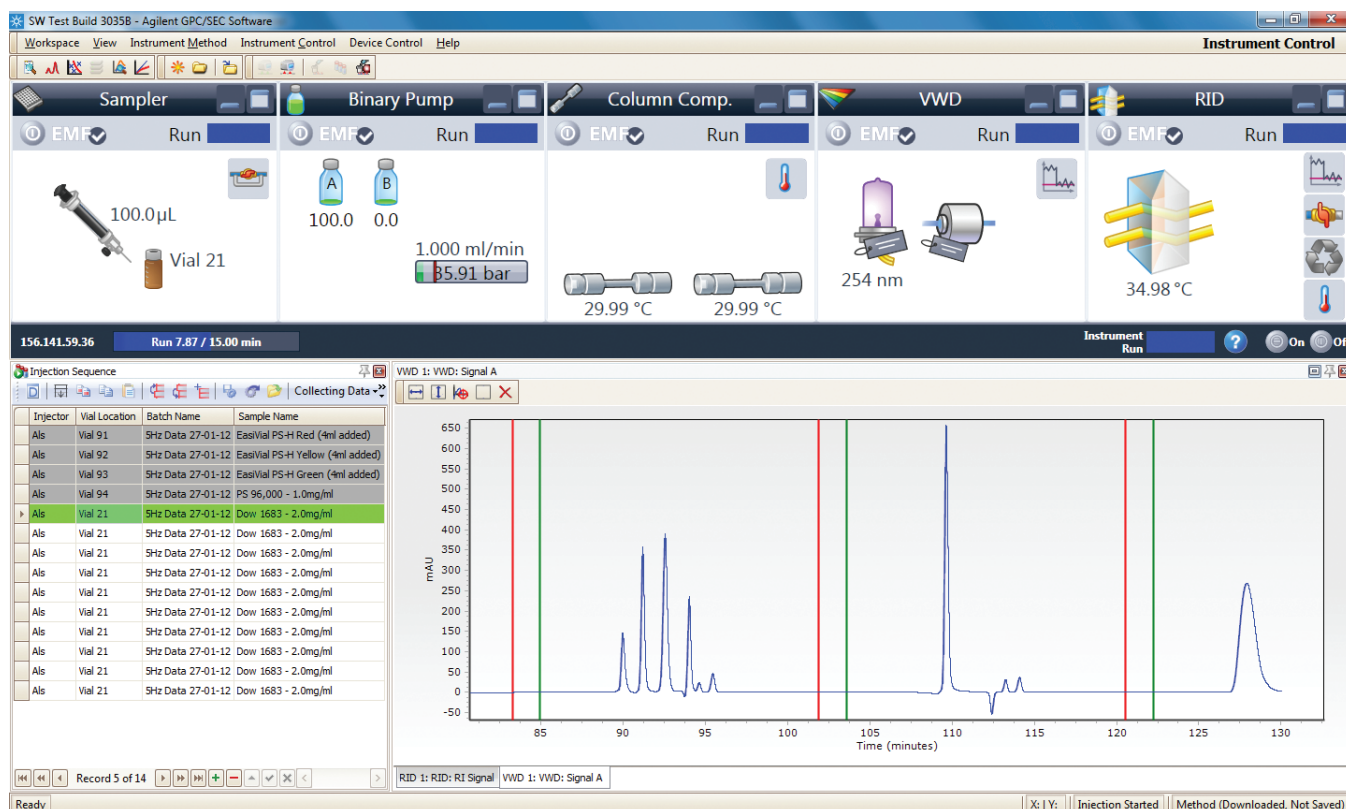


## 高速で簡単な分析とレポート作成を実現する、 汎用性の高い単一ソリューション

アジレントの新ソフトウェアは、シンプルかつパワフルな単一パッケージで、従来型および先端 GPC/SEC に必要なすべての機能を提供します。

### コントロール

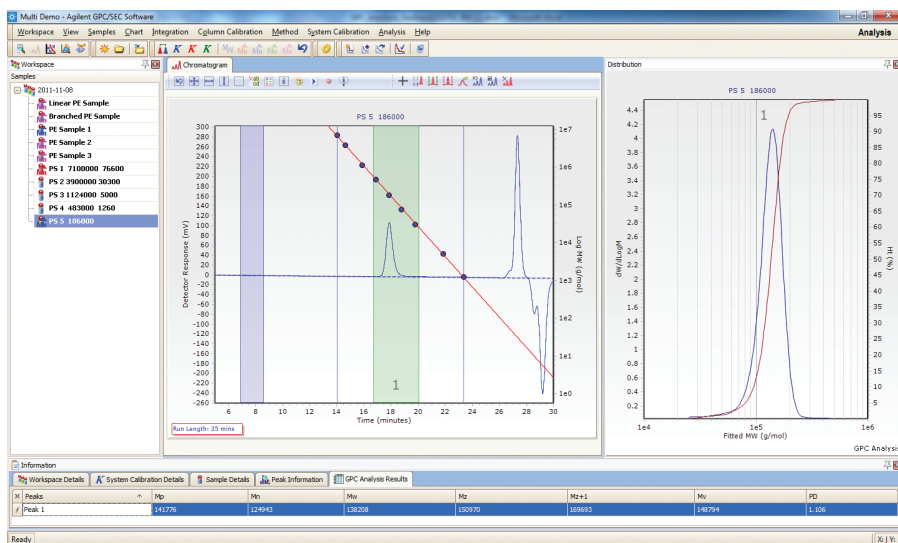
Agilent GPC/SEC ソフトウェアは、Agilent 装置コントロールフレームワーク (ICF) を搭載しています。これは、RC.net 技術を用いて、あらゆる機器のコントロールとデータ採取を容易にするソフトウェアコンポーネントです。対応する機器には、すべての Agilent 1100 および 1200 シリーズモジュール、Agilent PL-GPC 50 に加えて、アジレント製以外の一部の機器も含まれます。わかりやすいソフトウェアデザインにより、機器コントロールとデータ採取が簡単な作業に早変わりします。Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition ソフトウェアと同じ外観と操作感を採用しているため、GPC/SEC と HPLC の切り替えも容易です。



Agilent GPC/SEC ソフトウェアでは、HPLC 用の Agilent OpenLAB CDS ChemStation Edition ソフトウェアと同じ外観と使用感が採用されています。そのため、ラボで両方のテクニックを使用している場合、1つのシステムで両方のテクニックの切り替えが容易に行えます。

## 取り込み

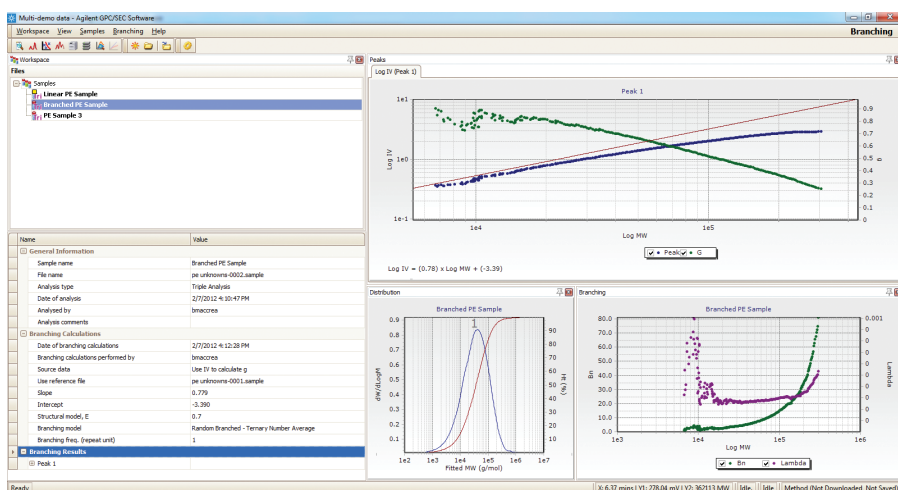
Agilent GPC/SEC ソフトウェアを使えば、複数のデータチャンネルからデータを取り込むことができます。RC.net を用いて検出器から直接取り込むことも、PL-DataStream を介して取り込むことも可能です。示差屈折率、多波長 UV、蒸発光散乱などの従来テクニックから、マルチアングル光散乱や粘度計といった先端の検出器テクニックまで、あらゆる一般的な検出データを処理できます。単一のロケーションですべてのチャンネルからデータを取り込み、生データと計算した結果を整理します。



ポリスチレンサンプルの分析で得られたクロマトグラムと分子量分布

## 解析

Agilent GPC/SEC ソフトウェアでは、ポリマーのサイズや形状を特定するのに必要なあらゆる分子量および分岐計算を実行できます。カラムキャリブレーションを用いた従来の解析から、粘度やデュアルアングル光散乱を用いた高度な解析まで、あらゆる解析結果が単一のファイルに保存されるので、すべての分析データにすぐにアクセスできます。すべてのトレースを簡単に重ね表示したり配置したりできるため、明快で読みやすいレポートを作成できます。分析データは、ASCII や Microsoft Excel などのさまざまなフォーマットでエクスポートできます。



ポリエチレンサンプルの分岐分析

Agilent GPC/SEC ソフトウェアは適応性が高く、現在や将来のニーズに応じたカスタマイズや拡張が可能です。

## エンジニアリングポリマーのルーチン高温分析の業界標準

Agilent PL-GPC 220 は、ほとんどのポリマー、溶媒、室温から 220 °C までの温度条件に対応できる、究極の GPC/SEC システムです。最先端の検出機能を備えています。

### サンプルの溶解性を維持

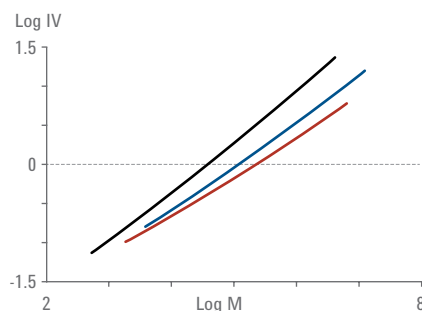
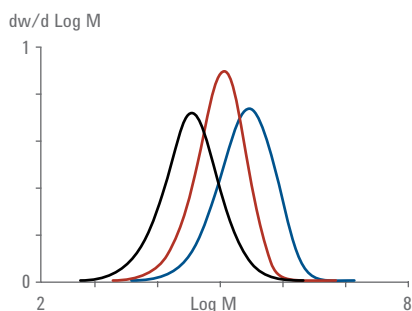
PL-GPC 220 は完全な一体型の装置です。サンプルフローパス全体を最高 220 °C まで加熱できるため、サンプルの溶解性を維持し、沈殿したサンプルのつまりに起因するコストのかかるダウンタイムを排除できます。

### 最高品質の結果を実現

デュアルゾーンオートサンプラの独自設計により、サンプルの熱による劣化を確実に防ぎます。業界最高の低ボリュームフローセルを備えた各種の検出器により、拡散を低減し、バンドブロードニングを最小限に抑えることで、最高のデータ完全性を実現します。

### 究極の柔軟性から得られる利点

PL-GPC 220 は、もっともパワフルなポリマー分析用ソリューションです。デュアルアングル光散乱や粘度をベースにした最先端の検出器により、幅広い GPC/SEC アプリケーションに対応する柔軟性が実現しています。



3 種類のグレードのポリエチレンの分子量分布 (左) とマルク-ホウインクプロット (右)  
— HDPE、直鎖ポリマー、分岐なし  
— LDPE #1、分岐ポリマー  
— LDPE #2、さらに分岐したポリマー

### 精密に制御されたカラムオープン

統合型注入システム、カラム、検出器

### デュアル温度ゾーンオートサンプラ

サンプル分解を防止

Agilent PL-GPC 220 は高温 GPC/SEC 分析の業界標準で、データの完全性と操作者の安全という点で最高の信頼性を備えています。



### 温度制御された溶媒送液モジュール

溶媒リザーバ、ポンプ、デガッサ

### 1260 Infinity ポンプ

内蔵のデガッサにより、粘度の高い溶媒でも精密に送液し、リテンションタイムの再現性を確保



## Agilent PL-SP 260VS サンプル前処理システム

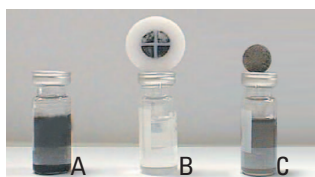
PL-SP 260VS は、GPC/SEC 分析前のサンプルの溶解およびろ過のためのシステムで、メインシステムのどの部分にも不溶性物質が侵入しないように設計されています。30~260 °C までの温度制御された加熱と、85~230 rpm の緩やかな攪拌スピードの組み合わせによりせん断を防ぐこのシステムは、幅広い種類のポリマーの前処理に最適です。



各種のバイアルに応じたさまざまなフォーマットのアルミ加熱ブロックを用意しています。

## サンプル前処理に必要な あらゆるアクセサリを提供

PL-SP 260VS を用いたサンプル前処理用に、サンプルバイアルやフィルターなどの幅広いアクセサリを用意しています。高品質の分析結果を得るためには、分析前にサンプルを適切にろ過することが欠かせません。



A – カーボンブラックの入った未ろ過サンプル  
B – ろ過済み (1 µm グラスファイバーメンブレン)  
C – ろ過済み (0.5 µm ステンレススチールフリット)

「高分子特性解析に興味があるすべての人に、自信を持ってこの高温 GPC システムをおすすめします」

「PL-SP 260 VS 前処理システムも活用しています。サンプル前処理時間が短縮でき、ラボのコストを減らすことができます」

**Steve Holding 博士**  
Smithers Rapra Ltd.,  
シュルーズベリー、イギリス

## Agilent PL-GPC 50 統合型 GPC/SEC システム

Agilent PL-GPC 50 は統合型のシステムで、水性および有機性メディアを用いた室温~中温の GPC/SEC 分析に必要なあらゆる機能がコンパクトな 1 つのユニットにまとめられています。カラムオーブンは 50 °C までの温度制御が可能です。汎用的な標準ポリマー検出器として、示差屈折率検出器が搭載されています。オプションのデュアルアングル光散乱検出器と粘度検出器を使用すれば、分析対象ポリマーに関するさらなる情報が得られます。



## Agilent PL-GPC 50 オートサンブラ

PL-GPC 50 オートサンブラは、室温で使用する XY サンブラで、156 バイアルのキャパシティを備えています。サンプル注入はフラッシュ固定ループでおこなわれ、250 µL までの注入で優れた再現性が得られます。ソフトウェアコントロールにより、自動洗浄サイクルやバイアルあたり最大 9 回の注入を柔軟にプログラミングできるため、ラボの生産性が高まります。



## 分析に必要なものすべてを提供

アジレントは、GPC/SEC に必要なあらゆるものを取り揃えています。幅広い機器オプションに加えて、カラムや標準物質など、あらゆる種類の溶媒で使用できる最先端のポリマー分離用の消耗品も製造しています。

### 幅広い高性能カラムの ラインナップ

アジレントのカラムラインナップには、有機溶媒、水系の溶媒、および極性の有機溶媒で使用できるカラムが揃い、あらゆるアプリケーションをカバーしています。豊かな伝統と定評のあるブランド品質を備えた PLgel、PL aquagel-OH、PolarGel カラムに加えて、特定アプリケーション用のスペシャリストカラムが揃っているため、対応できないアプリケーションはありません。

- 豊かな伝統を受け継ぐ信頼性の高い製品
- 堅牢で耐久性の高い優れた分離
- さまざまな温度および溶媒範囲のあらゆるアプリケーションに対応するカラム



アジレントでは、あらゆる種類の合成およびバイオ分子ポリマーの特徴分析に対応する幅広い GPC/SEC カラムを提供しています。

### 35 年以上にわたって GPC/SEC 技術の進歩に貢献 — アジレントはポリマー分析のスペシャリストです。

● 1976

**PLgel カラム、  
各種標準物質および  
標準物質キット**  
有機 GPC/SEC 用の  
市場最高の製品を  
開発する Polymer  
Laboratories 創立

● 1981

**PLgel MIXED カラム、  
PL aquagel カラム**  
MIXED カラムにより  
データ品質を改良、  
水溶性ポリマー分析用  
の新ケミストリ

● 1984

**GPC ソフト  
ウェア**  
専用ソフト  
ウェアにより  
GPC/SEC 計算  
を効率化

● 1990

**PL aquagel-OH  
カラム**  
水性 GPC/SEC の  
分離能とデータ  
品質を大幅に向上

● 1993

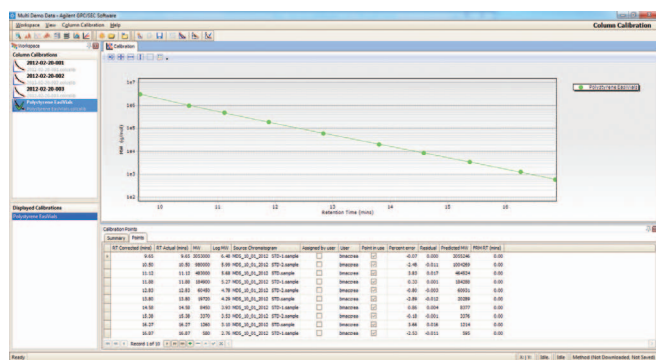
**EasiCal 標準試料**  
新フォーマットに  
より、前処理時間  
を短縮し、キャリブ  
レーションを  
スピードアップ

● 1999

**PL-GPC 220 機器**  
市場最高の高温 GPC シス  
テム、最高 220 °C のマルチ  
検出器 GPC/SEC により、  
分析困難なサンプルでも  
ルーチン分析を実現



アジレントの幅広い EasiVial, EasiCal, および従来型キャリブレーション用キットは、有機および水性 GPC/SEC アプリケーションのあらゆる分子量範囲に対応できるように特別に設計されています。



便利で使いやすいポリスチレン EasiVials を用いておこなった従来型のカラムキャリブレーション

## 最高品質のポリマー標準物質

GPC/SEC カラムおよび機器の校正用に、幅広いケミストリのポリマー標準物質を提供しています。従来型のキャリブレーションから、粘度および光散乱を用いたユニバーサルキャリブレーションなどの高度なテクニックにまで対応しています。ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレングリコール/オキド、ポリサッカライドなど、さまざまな溶媒に適したケミストリを用意しています。

- GPC/SEC 専用製造された高純度標準物質
- GPC/SEC、粘度、光散乱分析を含む幅広い QC
- 手軽なキャリブレーションを実現する EasiVials および EasiCals、キットまたは個別の標準物質として提供

アジレントは高分子特性解析に欠かせない機器と消耗品を取り揃え、あらゆる GPC/SEC のニーズに応えるソリューションを提供します。

**2003**  
光散乱および粘度検出を備えた PL-GPC 50 機器  
マルチ検出器 GPC/SEC など、コスト効率の良い低温ポリマー分析用のソリューション

**2004**  
PlusPore カラムと EasiVial 標準試料  
高いポアボリュームの充填剤を実現する新たなケミストリにより分離能を向上、EasiVial 標準試料によりキャリブレーションをさらに簡単に

**2007**  
PLgel Olexis カラム  
ポリオレフィン分析に最適化され、超高分子量サンプルでも最高の分離能およびデータ品質を実現

**2009**  
マルチ検出器と PolarGel カラム  
あらゆる LC をパワフルなマルチ検出器 GPC/SEC に変える MDS、あらゆる溶媒システムで極性サンプルを分析できる PolarGel カラム

**2012**  
Agilent GPC/SEC ソフトウェア  
完璧および包括的な GPC/SEC 機器ラインナップを整備



エーエムアール株式会社

日本国内におけるアジレント・テクノロジー社製 GPC/SEC システム、  
カラム、スタンダードの販売とサポートの窓口

〒152-0031 東京都目黒区中根 2-13-18 第百生命都立大駅前ビル 5F  
TEL: (03) 5731-2281 FAX: (03) 5731-2283 URL:<http://www.amr-inc.co.jp>  
Email: [marketing@amr-inc.co.jp](mailto:marketing@amr-inc.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。  
本文書掲載の機器類は薬事法に基づく登録を行っていません。