



MSDのトラブル診断



最適なGC/MSカラムの選択



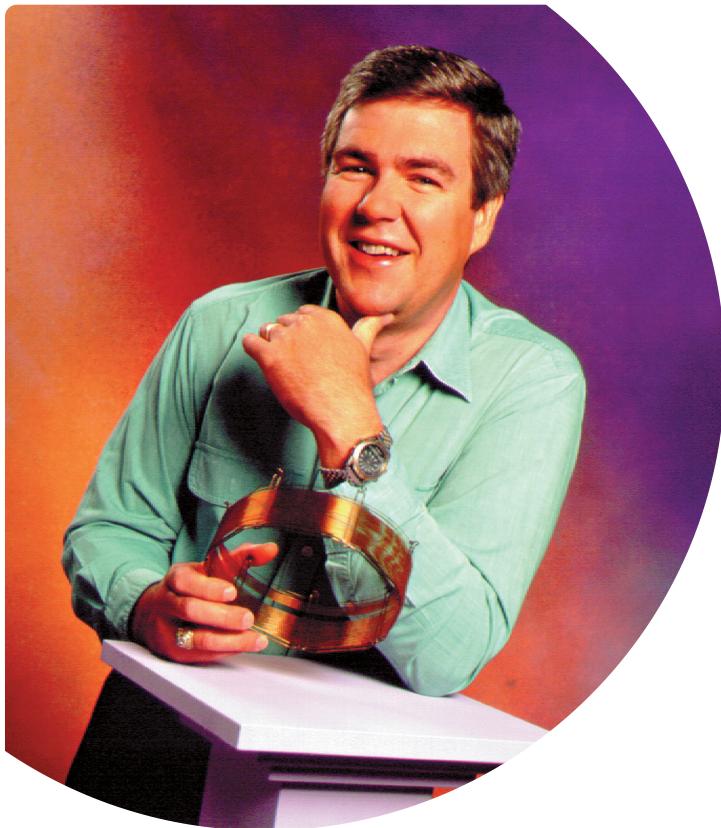
充実したサポートサービス

GC/MSメンテナンス部品カタログ

Agilent GC/MSシステム
メンテナンスのすべて



Agilent Technologies



GC/MSシステムのメンテナンス

Agilent GC/MSシステムの性能維持

- 3 概要
- 4 第1章：質量選択検出器のメンテナンス
 - メンテナンス・スケジュール
 - 汚染
 - マススペクトルの現象
 - イオン源
 - 真空システムとポンプ
 - エレクトロンマルチプライヤと交換ホーン
- 19 第2章：MSエンジンのメンテナンス
 - メンテナンス・スケジュール
 - イオン源のパーツとサプライ製品
 - MSエンジンの交換パーツとサプライ製品
- 23 第3章：一般的なGC/MSの消耗部品
 - セミボラタイルアプリケーションキット (EPA 8270)
 - ガスフィルタ
 - 注入口ライナ
 - フェラルとナット
 - 注入口セプタムとシリング
 - 標準サンプル
- 38 第4章：GC/MSのキャピラリカラム
 - キャピラリカラムの選択
 - カラムの種類と特性
- 45 第5章：サポートサービス

● ● ● ● ● **概 要**

Agilent Technologiesは、長年にわたり化学分析業界におけるリーダーとして、非常に優れた製品、サポート、トレーニングを、世界中のお客様に提供してきました。弊社のスタッフが実践する方法は事実上の世界標準となっています。Agilentの機器、カラム、サプライ製品、および優れたサービスは、お客様から高い評価を受けておりますが、弊社はこれに満足することなく、今後もお客様に信頼されるパートナーになることを目指して参ります。

35年以上をかけて培われたAgilentの知識と経験、非常に幅広い情報をご活用いただき、お客様の業務の効率アップにお役に立てれば幸いです。また、膨大なリソースを駆使して、お客様が現在抱えている問題を解決するサポートや、幅広い技術的なノウハウを活用してさまざまなアイデアを提供することができます。お客様が必要を感じるとき、私たちは常にそこにいるのです。

GC/MSメンテナンス部品カタログには、GC/MSシステムの性能を最高の状態に保つのに役立つ、重要なメンテナンス、製品情報、トラブルシューティングに関する情報が収められています。また、このガイドを手元に置いておくと、Agilentの消耗品やアクセサリのパーツ番号を手軽に調べることもできます。

「Agilentが提供するのは、単なる製品ではありません。いつでもどのラボでも利用できる、業界における最高の知識とソリューションの提供なのです。そしてそれは、お客様との永いパートナーシップを築いていくことだと我々は考えています。」

Phil Stremple
Ph.D Chemistry
GCカラム・プログラム・マネージャ



質量選択検出器(MSD)のメンテナンス

GC/MSDは高感度のシステムです。最適な結果を出すには、本書で説明している重要な作業を実行し、適切なメンテナンスを行うことが大切です。メンテナンスを行うと以下のような効果が得られます。

- 修理時間を短縮できる
- GC/MSDシステムの寿命を延ばすことができる
- ランニングコストを全般的に削減できる



「我々が販売するのは化学分析ではなく、いま本当にお客様の役に立つビジネス・ソリューションなのです。」

Linda Doherty
Ph.D Analytical Chemistry
ソフトウェア・プログラム・マネージャ

メンテナンス・スケジュール

MSDには定期的なメンテナンスを必要とするパートがあります。

一般的なメンテナンス作業については下表に記載します。システムのパフォーマンスやオートチューン、実施済みのメンテナンス作業は、ログブックに記録しておくことをお勧めします。そうすればパフォーマンスの異常を見つけ、適切に対処するのが楽になります。



毎日

セプタムをチェックして、必要なら交換する。注入口ライナの締まり具合をチェックする。カラムナットの締まり具合をチェックする。

毎週

フォアラインポンプオイルとディフュージョンポンプオイルをチェックする。注入口ライナとOリングを交換する。

毎月

スプリット／スプリットレス注入口ベントライントラップをチェックする。漏れがないか(注入口とカラムの接合部を)チェックする。

3ヶ月ごと

ガスボンベを交換する(ボンベの残圧30 kg/cm²程度が目安)。

半年ごと

フォアラインポンプオイルを交換する。キャリブレーションバイアルをチェックして、必要ならPFTBAを補充する。

毎年

ディフュージョンポンプオイルをチェックして、必要なら交換する。内側および外側のトラップとGCのケミカルフィルタを交換する。

必要時

MSDをチューニングする。イオン源をクリーニングする。キャリアガストラップを交換する。消耗したパートを交換する(フィラメントやEMなど)。カラムを交換する。

モニタリングする

装置のパフォーマンスをモニタリングするため、エレクトロンマルチプライアやイオン源パラメータなどのチューン値がログブックに記録されます。また、高真空圧力やフォアライン真空圧力をメモしておくことをお勧めします。

作業	毎週	半年ごと	毎年	必要時
MSDのチューニング				●
注入口ライナの交換	●			
フォアラインポンプオイルのレベルのチェック	●			
キャリブレーションバイアル(PFTBA)のチェック		●		
フォアラインポンプオイルの交換		●		
ディフュージョンポンプオイルのチェック	●			
ディフュージョンポンプ液の交換		●		
トラップとフィルタの交換		●		
イオン源のクリーニング			●	
キャリアガストラップとピュリファイアの交換			●	
消耗したパートの交換			●	
シールへの注油(適正な場所に)			●	
カラムの交換			●	



● ● ● ● 汚染

通常、汚染はマススペクトルの過剰なバックグラウンドによって識別できます。汚染にはGCに起因する場合とMSDに起因する場合があります。汚染源は汚染物質を特定することで判断できます。

GCに起因する汚染は通常、以下の原因によるものです。

- カラムまたはセプタムのブリード
- 注入口本体の汚れ
- 注入口ライナの汚れ
- シリンジの汚れ
- 低純度のキャリアガス
- キャリアガス配管の汚れ
- 指紋
- 空気の漏れ込み
- クリーニング溶媒および機材

MSDに起因する汚染は通常、以下の原因によるものです。

- 空気の漏れ込み
- クリーニング溶媒および機材
- ディフュージョンポンプオイル
- フォアラインポンプオイル
- マニホールド内部の指紋



汚染除去で必要となる対策は、汚染の種類と程度によります。水や溶媒によるわずかな汚染の場合、通常は一夜、システムのポンプを使用して(きれいなキャリアガスを流しておくことで)立ち上げた状態にすることにより、除去できます。ラフポンプオイルやディフュージョンポンプオイルによるひどい汚染の場合、除去は難しく広範なクリーニングが必要になることもあります。詳しくは、カストマーコンタクトセンター(0120-477-111)にお問い合わせください。

● 空気漏れ

空気漏れは、真空での操作が必要などの装置にとっても問題となります。漏れの原因は通常、真空シールの損傷や不適切な留め方にあります。

漏れの現象は：

- 真空マニホールドの圧力やフォアラインの圧力が正常値より高くなる。
- バックグラウンドが正常値より高くなる。
- 空気由来のイオンの強度が正常値よりも高く確認される (m/z 18, 28, 32, 44 または m/z 14, 16)。
- 感度が低下する。
- m/z 502の相対アバンダンスが低下する (これはチューン・プログラムや使用するMSDによって異なる)。

空気漏れはGCとMSDのどちらでも発生する可能性があります。GCの場合、大半が以下の場所に発生します。

- 注入口セプタム
- 注入口カラムナット
- ひび割れや亀裂の入ったキャピラリカラム

● 空気漏れ

MSDの場合、以下に示す場所でも漏れが生じる可能性があります。

- GC/MSDインターフェース・カラムナット
- GC/MSDインターフェース・Oリング(インターフェースが真空マニホールドに取り付ける場所)
- サイド/トップ・プレートOリング(全体)
- 前部および後部プレートOリング
- ひび割れたイオングージチューブ
- 高真空ゲージチューブフィッティング
- ベントバルブOリング
- キャリプレーションバルブ
- ディフュージョンポンプFFコーシールまたはバッフルアダプタOリング
- ターボモレキュラポンプOリング

○ ○

対処法

- インタフェース・ナットの締まり具合をチェックして、必要なら交換する
- 漏れチェックするか、またはGC注入口の圧力封入テストをする(要穴なしフェラル)
- MSD単体でテストをしてみる(要穴なしフェラル: 5181-3308)

★ 参考情報 :

空気漏れは、最後に開放したシールで生じる場合が最も多いようです。

説明

MSインターフェース・カラムナット
GC/MS用カラムナット
穴なしフェラル(注入口用)
カラムナット

パート番号

05988-20066
05921-21170
5181-7458
5181-8830

価格(円)

2,000
1,900
900
2,600

● クリーニング溶媒

通常、イオン源のクリーニング直後は、マススペクトルに溶媒のピークが確認されます。

○ ○

対処法

- クリーニング溶媒を除去するには、クリーニングしたパーツを組み立て直して元に戻す前にGCオーブンで乾燥させます。クリーニング作業の詳細については『MSDハードウェアマニュアル』を参照してください。

- 温度は、カラムの限界を超えない範囲で溶媒の沸点より高くなります。
~60°C程度で行います。

● 指紋

指紋に含まれる炭化水素が、マススペクトルに確認される場合があります。炭化水素汚染の特徴は、測定されるマススペクトルの一連のイオンピークに14 amuの差があることです。これらのピークのアバンダンスは、ピーク質量が増えるにつれて減少します。指紋による汚染は通常、清潔なナイ

ロン手袋を着用せずに、イオン源のクリーニングやGC注入口のメンテナンス、カラム取り付けを行ってしまうために生じます。パーツをクリーニングした後、再度汚染することがないように特に注意してください。再汚染は、何らかのメンテナンスやパーツ交換の後に起りがちです。

○ ○

対処法

- 清潔なナイロン手袋をはめ、適切な手法で再度クリーニングしてください。

説明

除塵清ナイロン手袋、大
除塵清ナイロン手袋、小

パート番号

8650-0030
8650-0029

価格(円)

2,000
3,000

● ディフュージョンポンプオイル

フォアライン圧力の高い状態(100 mTorr ~)で測定やTuningを行うと、ディフュージョンポンプオイルからの蒸気が真空マニホールドに上がってきます。さらに重大な問題は、真空システムを突然または不適切に大気開放することで、オイルが真空マニ

ホールドに逆流することです。ディフュージョンポンプが逆流した場合、m/z 446にイオンが観測され、スペクトルベースラインのバックグラウンドノイズが増大します。

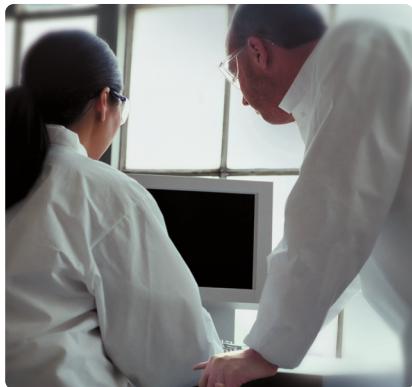
○ ○

対処法

- m/z 446が表示された場合は、弊社のカストマーコンタクトセンターに電話してください。

カストマーコンタクトセンター：
0120-477-111 (フリーダイヤル)

● ● ● ● 汚染



● ロータリーポンプオイル

ロータリーポンプオイル汚染の特徴は、スペクトルに14 amu間隔のイオンが現れます（炭化水素）。ロータリーポンプオイルの汚染はディフュージョンポンプオイルの汚染ほど頻繁に発生することはありません。



対処法

- サポートを受けるには、弊社のカスタマーコンタクトセンターに電話してください。

カスタマーコンタクトセンター：
0120-477-111 (フリーダイヤル)

● 汚染の同定

以下の表には、よく見られる汚染物質と、そのイオン特性および可能性の高い原因を列挙してあります。

よくある汚染物質

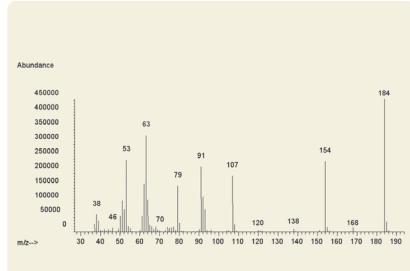
イオン (m/z)	化合物	考えられる原因
18、28、32、44または14、16	H_2O 、 N_2 、 O_2 、 CO_2 またはN、O	残気と残水、空気漏れ、 Vespel™フェラルからのガス放出
31、51、69、100、119、131、169、 181、214、219、264、376、414、 426、464、502、576、614	PFTBAと関連イオン	PFTBA (チューニング化合物)
31	メタノール	クリーニング溶媒
43、58	アセトン	クリーニング溶媒
78	ベンゼン	クリーニング溶媒
91、92	トルエンまたはキシレン	クリーニング溶媒
105、106	キシレン	クリーニング溶媒
151、153	トリクロロエタン	クリーニング溶媒
69	ロータリーポンプオイルまたはPFTBA	ロータリーポンプオイル蒸気または キャリブレーションバルブ漏れ
73、147、207、221、281、 295、355、429	ジメチルポリシロキサン	セブタムのブリードまたは メチル珪素カラム・コーティング
77、94、115、141、168、170、 262、354、446	ディフュージョンポンプオイル	ディフュージョンポンプオイルと 関連イオン
149	可塑剤 (フタレート)	高温による真空シール(Oリング)の損傷、 ビニールまたは可塑性の手袋の使用
14 amu間隔のイオン	炭化水素	指紋、ロータリーポンプオイル

カスタマーコンタクトセンター：0120-477-111 (フリーダイヤル)

マススペクトル現象

感度が変化

本章では、マススペクトルで見られる可能性のある現象について説明します。こうした現象の一部は、サンプルのマススペクトルやチューニング・レポートに現れます。これは、お客様が対応できる場合もあれば、弊社のカスタマ・エンジニアのサービスが必要な場合もあります。



現象	対処法
誤ったリテンションタイム	GC、メソッド、アプリケーション、カラム長をチェックする
シグナルが低い	GCをチェックして、真空システムを確認する
注入口の漏れ	注入口をクリーニングする 注入口ライナとセプタムを交換する
空気漏れ	インターフェースナットをチェックして緩んでいたら 増し締めし、GC注入口に漏れがないかテストする
ピーク幅	オートチューンを実施。流量と温度安定性をチェックする
ピークの干渉	タイムパラメータ、不分離ピークやカラムの種類の確認
過剰なバックグラウンド	オートチューンを実施し、バックグラウンドスペックと比較する。タイムパラメータをチェックする
マスイオンの誤った割付	チューニングし直す
異常なスペクトル	汚染がないかをチェックする
—過剰なバックグラウンド汚染	
誤ったチューニング	チューニングファイルをチェックして、チューニングをやり直す。サンプルをチェックする
リペラ電圧が低すぎる	電圧を上げてテストする
イオン源の汚染	汚染源をクリーニングする

繰り返し精度の悪化

現象	対処法
汚れたシリジニードル	シリジングをクリーニングまたは交換する
誤ったシリジニードル	シリジングとセプタムを交換する
注入口の漏れ	注入口のメンテナンスを実行する 注入口ライナを交換する
注入が多すぎる	メソッドと注入量をチェックする シリジングの種類をチェックする
カラムの結合不良(ゆるみ)	注入口やトランスマーケット上のカラムナットを締める。カラムナットとフェラルを交換する
圧力、カラム流量、温度の変化	MSDが温度の安定した環境条件にあることを確認する — MSDをエアコンの風や直射日光にさらさない — キャリアガスが安定し、一定に保たれていることを確認する — ロータリーポンプまたはディフュージョンポンプを点検する
イオン源の汚染	汚染源をクリーニングする
アナライザの結合不良(ゆるみ)	アナライザ内部および外部の配線をチェックして、すべて大丈夫か確認する
グラウンドループ	主電線、アースをチェックする

カストマコンタクトセンター：0120-477-111 (フリーダイヤル)



● ● ● ● イオン源



5973イオン源アセンブリ

● イオン源

イオン源は、電子イオン化 (EI) または化学イオン化 (CI) によって操作します。サンプルは GC/MSD インタフェースからイオン源に入ります。フィラメントが放射した電子は、磁界に導かれてイオン化室に入り、サンプル分子と作用して、それらをイ

オン化および解裂します。リペラにかかる正の電圧は、陽イオンをレンズスタックに押し込み、陽イオンはいくつかの静電レンズを通過します。これらのレンズはイオンを集束します。この集束したイオンがマスフィルタに導入されます。

● イオン源のメンテナンス

MSDをクリーニングする方法は機種によって異なります。イオン源クリーニングの詳しい方法については、『MSDハードウェアマニュアル』を参照してください。

装置パフォーマンスの一般的評価基準：

- 特定イオンのアバンダンス（たとえばオートチューンレポートの502イオン比率）
- レンズランプ、特にリペラランプの形状と電圧
- ある特定の分析で得られる感度
- ある特定のリファレンス化合物（たとえばDFTPP）にチューニングする能力

クリーニング方法の選択

クリーニング手順を実行する際、まず表面上の汚染を除去します。そうすればイオン源レンズ・システムの静電特性は元に戻ります。イオン源のパフォーマンスを回復するためのクリーニング方法は多数開発されており、その中には研磨剤、超音波、電解研磨によるものがあります。

研磨剤による方法には以下のようない点があります：

- 表面の汚染はきれいに除去できる
- 必要な装置が最低限で済む
- お客様のリスクが最も小さい

イオン源のステンレス部を研磨剤でクリーニングする際、最もよく使われるものは酸化アルミニウムです。これは粉末でも研磨シートでも利用できます。臨界面を研磨剤でクリーニングした後、付着粒子を除去する必要があります。粒子を除去するには、綿棒か、アセトンに浸した清潔な布で拭き取ります。拭き取り布（又は綿棒）は超音波処理したパーツごとに別のものを使ってください。以上のクリーニング用サプライ製品については、11ページに掲載しています。

クリーニングの準備

クリーニングの前に、質量分析装置を大気解放して、イオン源を取り出す必要があります。システムの大気解放を行うには、ベントサイクルを実行し、GC/MSDが以下の条件になっている必要があります。

- 各加熱部が100°C未満
- ディフュージョン・ポンプの電源が切れ、熱が冷めていること
- ターボ・ポンプの電源が切れ、回転していないこと
- ロータリーポンプの電源が切られていること

ベントのやりかたが不適切な場合、ディフュージョンポンプオイルがアナライザ内に付着することがあります（逆流）。

クリーニングの時期

イオン源は以下の条件でクリーニングしてください：

- ユーザーの定期スケジュールに従う
- 装置のパフォーマンス基準による（たとえば時間の経過により低下したパフォーマンス）

クリーニングの頻度

- サンプル処理数（スループット）
- サンプルの種類
- ラボ独自のプロトコル

● クリーニングおよびメンテナンス用サプライ製品



★ 注：

特定のMSDのメンテナンスについての詳細は、各機種のハードウェア・マニュアルをご覧ください。

説明	パート番号	価格(円)
クリーニングとメンテナンス		
除塵済ナイロン手袋、大	8650-0030	2,000
除塵済ナイロン手袋、小	8650-0039	2,300
業務用除塵済モップ、綿100%、9 × 9インチ(300枚/パック)	9310-4828	25,000
汎用イオン源クリーニングキット、GC/MS全機種対応 内容：除塵済布(15枚/パック)、研磨シート(5枚/パック)、綿棒(100本/パック)、除塵済ナイロン手袋、アルミナ粉末研磨剤	5181-8863	15,000
除塵済布(15枚/パック)	05980-60051	5,900
研磨シート、イオン源クリーニング用酸化アルミ・グリーン・ラッピングペーパー600メッシュ(5シート)	5061-5896	3,100
アルミナパウダー	8660-0791	3,700
標準試料、PFTBA	8500-0656	16,000
活性アルミナ、Edwardsロータリーポンプトラップ用吸着ペレット(1缶) ※LC/MSには使用不可	8500-1233	15,000
PFTBAガラスバイアル	05980-20018	1,900
綿棒(100本/パック)	5080-5400	1,200
ツール		
ドライバー、Pozidriv #1 pt 3インチ、2 - 4番ねじ適合	8710-0899	1,900
ドライバー、Pozidriv #2 pt 4インチ、5 - 10番ねじ適合	8710-0900	3,200
両口レンチ、1/4 × 5/16インチ	8710-0510	2,200
6角ナットドライバー、5.5 mm	8710-1220	2,400
ドライバー、TORX T20	8710-1615	2,800
ドライバー、TORX T15	8710-1622	4,800
ドライバー、TORX T10	5182-3466	2,700
フェラルとOリング		
テフロン1/4インチ・フェラル(パック)	0100-0160	1,000
テフロン1/4インチ・フェラル(フロント)	0100-0787	1,000
リティナーリング(10個/パック)	5181-1258	1,100
5973 1年メンテナンス・キット	5183-2096	74,000
内容(ディフュージョンポンプシステム用)： He RSH-2用Big Universal Trap(大型汎用トラップ)(1/8")、研磨シート(5枚/パック)、除塵済布(15枚/パック)、綿棒(100本/パック)、SantoVac Ultra18.5 mL 2個、ロータリーポンプオイル1リットル、フィラメントアセンブリ、オクタフルオロナフタレン(OFN)		
MSDツール・キット(5971限定)	05971-60561	48,000
内容：クリーニング用ロッド(小)、クリーニング用ロッド(大)、イオン源保持ツール、綿棒(100本/パック)、除塵済ナイロン手袋、研磨シート30 mm(5枚/パック)、ツールキット(レンチ、ドライビング・ツール)		

カストマーコンタクトセンター：0120-477-111 (フリーダイヤル)



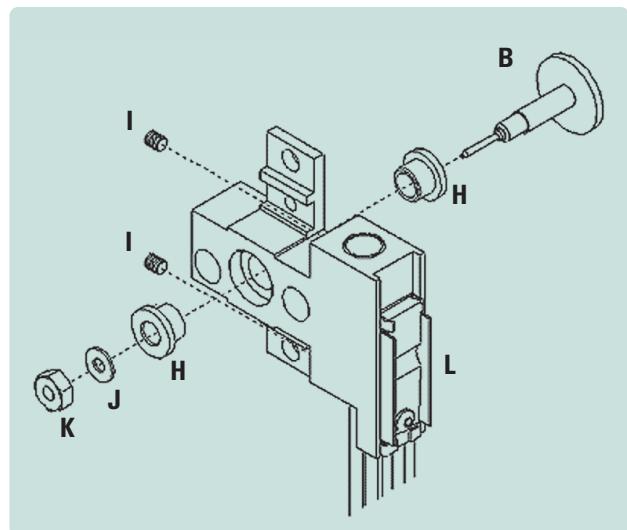
• • • • イオン源

● 5973 MSDイオン源パーツ (EI)

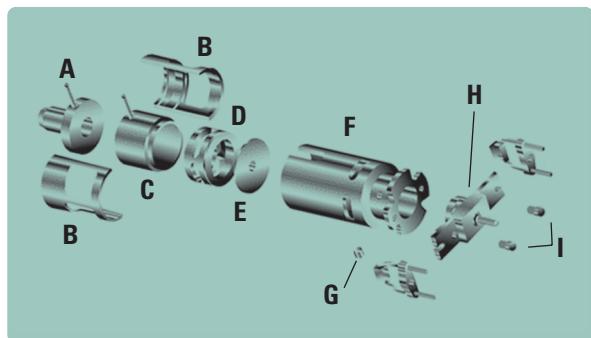
説明	5973 パーツ番号	価格(円)
イオン源アセンブリ	G1099-60106	172,000
イオン源ヒータ・アセンブリ	G1099-60177	29,000
リペラ・アセンブリ	G1099-60170	43,000
リペラ電極	G1099-20132	14,000
(L) イオン源サーバ	G1099-60104	27,000
(H) リペラ・インシュレータ	G1099-20133	11,000
(E) ドローアウトシリンド	G1072-20008	25,000
(D) ドローアウトプレート	05971-20134	8,600
(G) エントランスレンズ	05971-20126	13,000
(C) トランスマーカソケット	G1099-20136	3,700
(F) イオンフォーカスレンズ	05971-20143	33,000
(M) レンズインシュレータ(2個/パック)	05971-20130	38,000
(A) イオン源チャンバー	G1099-20130	25,000
ねじ(イオン源のフィラメント用)	0515-1046	100
(I) 止めねじ	0515-1446	400
(K) 5.5 mmナット	0535-0071	400
(J) M3ワッシャ(5個/パック)	3050-0891	100



5973 イオン源パーツ (EI)



5973 リペラ・アセンブリ (EI)



5972/5971/GCDイオン源 (EI)

● 5972/5971/GCD MSDイオン源パーツ (EI)

説明	5972/5971/GCD/パーツ番号	価格(円)
(H) リペラアセンブリ	05971-60170	43,000
(D) ドローアウトシリンダ	G1072-20008	25,000
(E) ドローアウトプレート	05971-20134	8,600
(A) エントランスレンズ	05971-20126	13,000
(C) イオンフォーカスレンズ	05971-20143	33,000
(B) レンズインシュレータ (2個/パック)	05971-20130	38,000
(F) イオン源本体	05971-20128	70,000
(I) ねじ (イオン源のフィラメント用)	0515-1046	100
(G) 止めねじ	0515-1446	400
イオン源アセンブリ	5972/パーツ番号	価格
	05972-60226	309,000
金めっきトランスマルチチップ	5972/5971/パーツ番号	価格
	05971-20305	37,000
	5971/GCD/パーツ番号	価格(円)
	05971-60102	302,000
	GCD/パーツ番号	価格(円)
	G1800-20305	35,000

★ 参考情報：

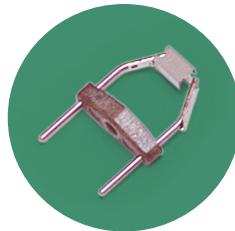
傷ついたレンズやその他イオン源パーツは、常に交換するよう取り決めておくとよいでしょう。傷ついたイオン源パーツを使用するとパフォーマンスが低下します。



● ● ● ● イオン源

● フィラメント

イオン源の外側には、フィラメントが2つ向き合って付いています。使用中のフィラメントには交流放出電流が流れます。この放出電流がフィラメントを加熱し、電子を放出します。放出された電子はサンプル分子をイオン化します。また、両フィラメントには可変直流バイアス電圧がかかっています。このバイアス電圧で電子にかかるエネルギー(通常70 eV)が決まります。



フィラメントのメンテナンス

イオン源のフィラメントも白熱電球のフィラメントと同様、最後には切れます。以下のようにすれば、フィラメントがすぐに切れことが少なくなります。

- データ収集パラメータを設定する際、溶媒ピークが溶出中にアナライザの電源が入らないように、ソルベントディレイを設定します。
- ソフトウェアを起動する際、「ソルベントディレイを無効にしますか」というプロンプトが表示されたら、必ず「いいえ」を選択します。
- MSDを[Edit Parameters]画面からコントロールする場合、フィラメントのパラメータを変更する前に必ず[MS Off]を選択します。

★ 参考情報：

フィラメントは、できれば3ヶ月ごとに交換することをお勧めします。一方のフィラメントが切れたらもう一方も切れやすい状態になってしまいますので、同時にフィラメントを交換することをお勧めします。

フィラメント・アセンブリ

説明	パーツ番号	価格(円)
5973 (CI)、2個/パック	G1099-80053	34,000
5973 (EI)	05972-60053	12,000
5972 (EI/CI)	05972-60053	12,000
GCD (EI)	05971-60140	20,000
5971 (EI/CI)	05971-60140	20,000

マスフィルタは定期的なメンテナンスは必要ありません。マスフィルタをラジエータから取り外さないでください。

- 四重極マスフィルタを超音波クリーナにはかけないでください。
- 四重極マスフィルタの物理的な位置関係を変更しないでください。
- 石英四重極マスフィルタはもろいため、落としたり乱暴に扱ったりすると壊れます。
- 四重極マスフィルタの先端にはたいへん吸湿性の高い素材が使われているため、四極子を水で濡らしてしまった場合は損傷を防ぐため、ゆっくりと乾燥させる必要があります。

汚染がひどい場合のクリーニングは、経験豊かな弊社サービス担当者にお任せください。

カストマーコンタクトセンター：
0120-477-111 (フリーダイヤル)

真空システムとポンプ

● 真空システムの操作

真空システムは、MSDの操作に必要な高真空（低圧力）を生成します。高真空でなければ分子間の平均自由行程が短かくなり、イオンはイオン源からマスフィルタを

経由してエレクトロンマルチプライヤ（検出器）に他の分子と衝突せずに到達できなくなり、感度低下を引き起こします。



真空システムの主なコンポーネントは以下のとおりです。

- 真空マニホールド
- フォアラインゲージ (5971A, 5972A, 5973A/NのDP仕様)
- キャリブレーションバルブ
- イオングエージコントローラ (オプション)
- 真空シール
- ロータリーポンプとトラップ
- ディフュージョンまたはターボポンプとファン
- イオングエージチューブ

適切にメンテナンスがなされた真空システムは：

- フィラメントが切れにくい
- 感度が良好の状態で保たれる
- イオン源を頻繁にクリーニングする必要がない
- EMホーンが劣化しにくい



参考情報：

真空ポンプの下にオイルパンを置いておけば、オイル漏れの確認ができます。

● キャリブレーション

キャリブレーションバルブは、キャリブレーションバイアルを備えた電気機械式バルブです。Perfluorotribuylamine (PFTBA) は、最もよく使われるチューニング化合物で、MSDがEIモードでオートチューニングするとき必要になります。その他の化合物は、マニュアルチューニングで使われます。チューニング化合物は通常液体ですが、揮発性または半揮発性の固体の場合もあります。

補充方法

キャリブレーションバイアルは、システムの大気解放を行わなくとも補充できます。バイアルの上端から0.5 cmのところまで補充してください。あふれるほど入れることがないようにしてください。補充する際、バイアルに空気が混入します。

空気が混入すると、補充後の最初のチューン時に「Excess source pressure (供給圧が過剰)」というエラーメッセージが出ることがあります。これはバイアルがあふれるほどいっぱいのときほど起こりやすくなります。したがってバイアルに補充するときは必ず空気を抜くようにしてください。



注：

CIイオン源で5973をご使用の場合、Perfluorodimethyltrioxadodecane (PFDTD) サンプルをお使いください。

説明	パーティ番号	価格(円)
PFTBAサンプル (10 g)	8500-0656	16,000
PFDTD // (10 g)	8500-8130	(6,500)

● 圧力異常

本章では、異常な圧力測定値とその原因について説明します。本章で想定する現象は通常の圧力に基づいています。通常のカラム流量 (0.5~2 ml/min) では、フォアライ

ンの圧力が約20から100 mTorr、真空マニホールドの圧力が約 1×10^{-6} から 1.4×10^{-4} Torrです。上記の圧力値は装置によって大きく変わる可能性があるので、ご使

用の装置がキャリアガス流量の条件に応じて通常指示示す圧力値を熟知しておくことが大切です。



● ● ● ● 真空システムとポンプ

● 圧力現象

以下に挙げたフォアラインの圧力を測定できるのは、ディフュージョンポンプを備えたシステムのみです。ターボモレキュラポンプは、スピードに応じて制御され、フォ

アライン圧力ゲージは備えていません。真空マニホールドの圧力を測定できるのは、オプションのイオングージコントローラを備えたシステムのみです。

Foreline pressure is too high (フォアラインの圧力が高すぎる)

現象

- 圧力が100 mTorrを超える
- ある一定のカラム流量時の圧力がしだいに高くなる

考えられる原因

- カラム（キャリアガス）流量が多すぎる
- キャリアガスの間違い
- 空気漏れ
- ロータリーポンプオイルが少ないか汚れている
- フォアラインホースが圧迫されている
- フォアラインゲージが正確でない
- ロータリーポンプが正常に作動していない

Vacuum manifold pressure is too high (真空マニホールドの圧力が高すぎる)

現象

- 圧力が 1.4×10^{-4} Torrを超える
- ある一定のカラム流量時の圧力がしだいに高くなる

考えられる原因

- カラム（キャリアガス）流量が多すぎる
- キャリアガスの間違い
- 空気漏れ
- ロータリーポンプが正常に作動していない
- ディフュージョンポンプオイルが少ないか汚れている
- フォアライン・ポンプが正常に作動していない
- ゲージコントローラの故障
- イオングージチューブの不良

Foreline pressure is too low (フォアラインの圧力が低すぎる)

現象

- 圧力が20 mTorrを下回る

考えられる原因

- カラム（キャリアガス）流量が少なすぎる
- キャリアガスの間違い
- ナットの締めすぎによるカラムの詰まりや破碎
- キャリアガスがなくなったか不足している*
- キャリアガスのチューブが曲がっているか締まっている*
- フォアラインゲージが正確でない
- * GCに障害が発生し、操作できなくなる場合もあります。

Vacuum manifold pressure is too low (真空マニホールドの圧力が低すぎる)

現象

- 圧力が 1.4×10^{-6} Torrを下回る

考えられる原因

- カラム（キャリアガス）流量が少なすぎる
 - キャリアガスの間違い
 - ナットの締めすぎによるカラムの詰まりや破碎
 - キャリアガスがなくなったか不足している*
 - キャリアガスのチューブが曲がっているか締まっている*
 - イオングージコントローラの故障
 - イオン・ゲージ・チューブの不良
- * GCに障害が発生し、操作できなくなる場合もあります。

ディフュージョン・ポンプ ●

ディフュージョンポンプオイルは、問題のある現象が見られない限り、1年に1度チェックすれば十分です。ディフュージョンポンプオイルをチェックするには、MSD

をベント（大気開放）しなければなりません（5973は例外）。したがって他のメンテナンスで装置をベントしたとき、合わせてチェックするとよいでしょう。

真空システムとポンプ

● ディフュージョン・ポンプ

オイル量の重要性

ディフュージョンポンプオイル量は、ベースプレートの温度や蒸気量に影響を及ぼします。オイル量が少なすぎると、熱が逃げにくくなり熱分解や劣化が生じたり、高真空が損なわれたりする結果、ポンプ作動時の温度が高くなります。また、オイル蒸気が少なくなるため、流量が増えることでCIモードの操作に影響を及ぼすガスを排気するポンプの能力も低下します。

オイル量のチェック方法

- まだ大気開放になっていない場合、装置マニュアルに従ってMSDを停止して、大気解放します。
- MSDの電源コードを抜きます。
- ポンプを取り外して、アルミニホイルをかぶせます。
- 60°Cに設定したGCオーブンで15分間ポンプを熱することでポンプオイルをタンクの底に集めた後スタッフ部を取り外します。
- ポンプオイルをチェックします。変色していたり微粒子が混じっていたりする場合は交換する必要があります。

6a. 金属製の定規でポンプオイルの深さを測ります。ポンプ運転時の液量は深さ9 mm ± 1 mmでなければなりません。新たに交換したポンプの場合は12 mmの深さが必要です。(5971, 5972, GCDのみ)

通常最高で2 mlのオイルが真空マニホールドの背面にあります。5971/5972, GCD用ポンプオイルの補充総量は、18 ml(± 2 ml)をお勧めします。

6b. 5973の場合、覗き窓を見てポンプオイルの深さを判断します。補充総量は約37 mlをお勧めします。



参考情報：

ポンプオイルを交換する際、薬品耐性のある手袋と安全メガネを使ってください。オイルには一切触れないでください。

説明

ディフュージョンポンプオイル：

SantoVac Ultra 5P, 18.5 ml (5973, 5972, 5971/GCD) (※ 5972は2ヶ必要です)	6040-0809	11,000
イオングージコントローラ (5973/5972A)	59864B	300,000
真空測定用イオングージチューブ (5971/5972)	0960-0376	25,000

● ロータリーポンプ

ロータリーポンプまたはラフポンプのオイルは、用途にもよりますが、平均6ヶ月ごとに交換してください。オイル交換後、フォアライントラップがあるシステムの場合、モレキュラーシーブを交換します。ポン

プオイルにはサンプルが溶け込んでいるため、直接触れないでください。サンプルの残留物は有毒な場合があります。使用済みオイルは適切に処分してください。



注：

MSDの機種ごとにメンテナンスに関して違いがあります。詳しい説明については、お手元のハードウェアマニュアルをご覧ください。

説明

ロータリーポンプオイル、1ガロン Inland 45

(5973, 5972, 5971/GCD/ジェットセパレータ)	6040-0798	15,000
ロータリーポンプオイル、1リットル Inland 45 (5973, 5972, 5971/GCD/ジェットセパレータ)	6040-0834	5,300
モレキュラーシーブ (5972, 5971/GCD)	9301-1104	9,300



● ● ● ● 真空システムとポンプ

● ロータリーポンプの継続

一般的なポンプのオイル交換方法

1. 装置マニュアルの手順に従いMSDを大気開放して、シャットダウンします。
2. 容器をロータリーポンプに付けたドレンプラグの栓の下に置きます。
3. ポンプ上部の補充キャップをはずして、補充口を開きます。
4. ポンプからドレンプラグを取り外します。
5. MSDの電源コードをつなぎます。2、3秒スイッチを押し続けた後、再びスイッチを切ります。これでポンプ・キャビティ内の古いオイルが置換されます。電源コードを抜きます。
6. ドレンプラグを取り付けて、ポンプオイルを補充口に注ぎます。
7. ポンプオイル補充後、補充キャップを取り付けます。
8. MSDの電源コードをつなげます。
9. 装置マニュアルの手順に従い、MSDを起動して真空排気を行います。

エレクトロンマルチプライヤ (EM) と交換ホーン ● ● ● ●



寿命を延ばすために…

EMの寿命は、そこを流れる電流、汚染や結露の範囲に直接関係します。エレクトロンマルチプライヤの寿命を最大限に延ばすには：

- アナライザマニホールドの真空を高い状態で保ちます。
- ポンプオイルのバックグラウンドを最小に保つため、大気開放や真空排気、すべての真空システムの作業は細心の注意を払って行います。
- 大気開放した後は、スキャンを行う前に4時間の安定時間を置き、真空排気と熱平衡を行います。
- バックグラウンドの汚染や漏れがある場合は、発生源を特定し迅速に修復します。
- 過剰なチューンは禁物です。PFTBAは長期にわたるバックグラウンド増大の原因となる場合があります。

現象

- EM電圧が、2500 Vを超える
- 真空の不良

説明	パーツ番号	価格(円)
(5971/GCD、5972、5973) HEDディテクタ (ホーン別売) (5973用)	G1099-80001	209,000
エレクトロンマルチプライヤキット (5971/5972用)	05971-80102	164,000
エレクトロンマルチプライヤの交換ホーン	05971-80103	146,000



注：

上に示したのは、MSDに推奨する交換用エレクトロンマルチプライヤとホーンです。他社製品をご使用になった場合、感度の低下やノイズが生じる可能性もあります。



対処法

- エレクトロンマルチプライヤを交換する

MSエンジンのメンテナンス

本章では5989 MSエンジンのメンテナンスについて説明します。ご使用装置のクリーニングとメンテナンスに必要なサプライ製品は次のページに掲載してあります。

メンテナンス中の不慮の汚染を防ぎ、清潔さを保つことがきわめて重要です。MSエンジンはたいへん感度の高い装置です。真空システム内部やサンプル経路のわずかな汚染も、分析結果に影響を及ぼす可能性があります。



「我々は顧客に完全なシステム、徹底的なソリューションを提供します。ただし、システムは我々がその可能性を引き出すまでにはただの箱にすぎません」

Hwee-Sian Tan
アプリケーション・マネージャ



● ● ● ● メンテナンス・スケジュール

- サンプル・ストリームと接触するパーツを扱う際は、必ず除塵済みの清潔なナイロン手袋を着用してください。手指の油分は特に除去の難しい汚染物質です。
- パーツをどこかに下ろさなければならぬ場合は、研究室の作業台に直接おかずには、除塵済みの清潔な布か清潔なアルミホイルの上に置いてください。
- ほこりが付かないように、パーツにはカバーをしておきます。
- 真空システム内部を大気にさらしたままにしないでください。たとえば、クリーニングのためイオン源を取り外そうとする場合、取り外した後は真空マニホールドの位置にカバーをつけます。イオン源を元通り取り付けるまでは、真空マニホールド内を低真空に戻しておきます。



● MSエンジンポンプの潤滑油とオイル

潤滑油	5989 または 5988	サーモスプレー、 または エレクトロスプレー	5985 または 5987	5999x、 5993x、 5995x	パーツ番号	価格(円)
ターボ・ポンプ潤滑油:						
Balzers製ターボ・ポンプ潤滑油、0.25 リットル	●		●		6040-0468	16,000
ディフュージョンポンプオイル:						
SantoVac 5、1 リットル	●		●	●	6040-0370	399,000
SantoVac 5、128 ml	●		●	●	6040-0819	39,000
ラフポンプオイル:						
ラフポンプオイル、1 ガロン Inland 45	●	●	●	●	6040-0798	15,000
ラフポンプオイル、1 リットル Inland 45	●	●	●	●	6040-0834	5,300
パーティクルビームポンプオイル、Fomblin	●				6040-0730	95,000

メンテナンス・スケジュール



5989 MSエンジンの保守に必要なツールやサプライ製品の多くは、装置に備え付けのインストールキットに入っています。下表は一般的なクリーニング用サプライ製品とMSエンジンのメンテナンス用消耗品を列挙したものです。クリーニングおよびメンテナンス用のサプライ製品については、11ページの表をご参照ください。

作業	毎週	3ヶ月ごと	半年ごと	必要時
オートチューンまたはマニュアルチューン (結果を保存する)				●
キャビネットのメンテナンス				
キャビネットのクリーニング	●			
ホースとコードの点検		●		
ファンフィルタの清掃			●	
真空システムのメンテナンス				
ポンプオイルのチェック	●			
ポンプオイルの交換		●		
ポンプトラップの交換		●		
ディフュージョンポンプオイルのチェック		●		
イオングージチューブの脱ガス		●		
イオングージチューブの交換		●		
シールとOリングの交換		●		
アナライザのメンテナンス				
イオン源のクリーニング		●		
フィラメントの交換		●		
イオン源ヒータの交換		●		
マスフィルタヒータの交換		●		
エレクトロンマルチプライアホーンの交換		●		
GC/MSインターフェースのメンテナンス				
EIキャリブレーションバイアルの補充		●		
CIキャリブレーションバイアルの補充		●		
インターフェースヒータの交換		●		



参考情報：

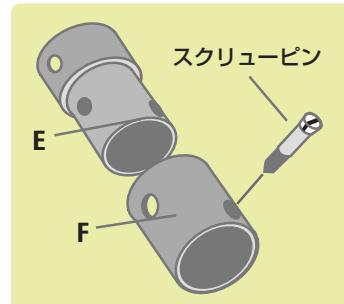
MSエンジンでの作業用に完全にクリーニングしたツール一式を別に保管しておくことをお勧めします。イオン源などのきれいなアセンブリを組み付け直したり設置したりする際、クリーニングしたツール一式が汚染予防に必要となるからです。

カストマーコンタクトセンター：0120-477-111 (フリーダイヤル)

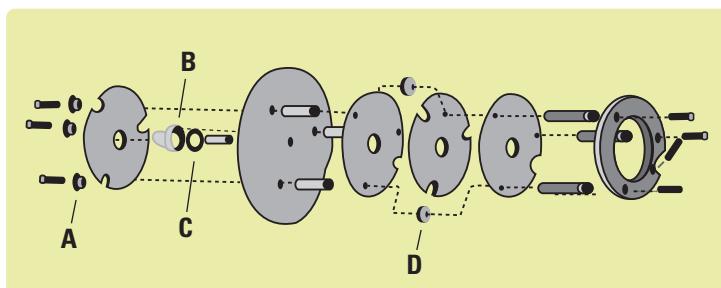


● ● ● ● 5989 MSエンジン — イオン源のパーツとサプライ製品

説明	パーツ番号	価格(円)
(A) クランプインシュレータ	05989-20110	6,100
(B) エントランスレンズ	05989-67002	42,000
(C) レンズインシュレータ	05989-20111	5,000
(D) プレートインシュレータ	05989-20109	11,000
(E) EI/CIリペラ	05989-20145	41,000
(F) リペラインシュレータ	05989-20119	76,000
フィラメントブロック	05989-20165	57,000
フィラメントアセンブリ	05985-60179	6,700
ヒーターカートリッジ	05989-60098	14,000



5989リペラアセンブリ



5989レンズスタック

● ● ● ● MSエンジンの交換パーツとサプライ製品

5989に設置したエレクトロンマルチブライアの寿命は、特に以下のような用途の場合、最高6ヶ月から9ヶ月です。

- サーモスプレー
- パーティクルビーム
- ジェットセパレータを使わないページ&トラップ
- 広範なCI
- EM高電圧での高感度の作業

説明	パーツ番号	価格(円)
5989		
エレクトロンマルチブライア	05989-80043	239,000
エレクトロンマルチブライアの交換ホーン	05971-80103	146,000
パーツとサプライ製品		
フェラル(2個/パック)	5181-3366	4,200
イオングージチューブ、K-25フランジ	0960-0799	57,000
Oリングとシール		
絶縁リング	05989-20705	2,200
Oリング、検出器のフランジ(5個/パック)	5181-3367	2,600
ディフュージョンポンプオイルフィッティング		
オイル注入および		
排出用キャップのOリング(12個/パック)	0905-1145	2,400
KF 25 センターリングとOリング	3162-0110	4,900
Oリング、マニホールドウインドウ	0905-1189	4,900

カストマーコンタクトセンター：0120-477-111 (フリーダイヤル)

一般的なGC/MSの消耗部品

Agilent製GC/MSシステムの最適なパフォーマンスを維持するための最も一般的な消耗部品は、すべてパート番号付きで次のページに掲載してあります。その中には、システム・パフォーマンスを向上させる、Agilentの中揮発性アプリケーションキットのほか、Big Universal Trap（大型汎用トラップ）、ガス清浄器、ライナ、フェラル、注入口セプタム、シリنج、バイアル、テストサンプルもあります。

本章には、簡単に注文のできる便利な情報を掲載しています。Agilentの世界的に有名な製造法と評価の高い工業技術を生かした、消耗品やアクセサリなどの幅広い製品群は、本章から直接ご注文ができます。

どのAgilent製パートを使用したらよいか判断がつかない場合は、カスタマーコンタクトセンター（0120-477-111）までご連絡ください。ご使用のシステムに最適の製品をお調べします。

「標準的でないアプリケーションに対する我々のソリューションが、標準そのものになる」

Roger Firor Ph.D
アプリケーションケミスト 上級研究員





● G2860A 8270中揮発性アプリケーションキット

G2860A 8270中揮発性アプリケーションキットは、Agilent 6890/5973Aと6890/5973N GC/MSDの両システム用で、USEPA Method 8270のシステムパフォーマンスを向上させる修正済みまたは予備検査済み部品が付属しています。同キットを使用すると、システムの直線性は最大に、分析操作は非常に簡単になります。

内容：

- ・『スタートアップ・ガイド』発行番号 5988-3073EN
- ・アプリケーション・メモ『USEPA Method 8270を使用する場合のAgilent 6890/ 5973 GC/MSDシステムの改善点』発行番号 5988-3072EN
- ・ウルトライオンソースチャンバー
- ・ウルトラリペラ
- ・特大口径ドローアウトプレート
- ・予備検査済みカラム 30m × 250um × 0.5um HP5 MS、パート番号 19091S-139
- ・シングルテーパースプリットレスライナ、内径 4mm、不活性、パート番号 5181-3316

説明	パート番号	価格(円)
8270 中揮発性 アプリケーション キット	G2860A	241,000

- ・シングルテーパー直接続不活性ライナ、内径 4mm、パート番号 G1544-80730
- ・デュアルテーパー直接続不活性ライナ、内径 4mm、パート番号 G1544-80700
- ・チューニング用マクロ(フロッピーディスク)

● ● ● ● ガスフィルタ

トレースレベルのGC/MS分析では、システムパフォーマンスが最高の状態になればなりません。GCキャリアガスは最低でも99.999%のヘリウムにしてください。高純度ガスでも、ごく微量の水や酸素、炭化水素が混じる場合があります。こうした汚染は、トラップをキャリアガスラインに配置すれば除去することができます。

ガスフィルタは、特殊な吸着性物質を使って特定の汚染物質を捕獲し、ガス流から取り除きます。この技術によって汚染レベルは著しく低下し、汚染物質によっては10億分の10から25未満になります。

バックグラウンドが増大した場合や、炭化水素や水のピークが表示される場合は、ガスフィルタの交換時期です。

● Big Universal Trap (大型汎用トラップ)

● Big Universal Trap (大型汎用トラップ)は1個で、ボンベガス13 "K" サイズの純度99.997%のヘリウムを簡単に浄化することができます。たとえば 8リットル/分以下の流量なら、O₂、H₂O、CO₂、CO、炭化水素のトータル量で100 ppb 以下にすることができます。

● チューブフィッティングはすべてSwagelok ブランドのステンレスで、微粒子制御用の40ミクロンステンレスフリットに適合しています。Big Universal Trap (大型汎用トラップ)はどの他社製清浄器よりも経済的です。



Big Universal Trap(大型汎用トラップ)は13 "K" サイズ・シリンドラの99.997%ガスを浄化します。

ガスフィルタ

● Big Universal Trap (大型汎用トラップ)

- Big Universal Trap (大型汎用トラップ) の能力はGC/MS用の主なガスフィルタの2.5倍あるため、AgilentはGC/MSシステム用にこのトラップを推奨します。
- 3つのインライントラップを1つのユニットにまとめるにより、漏れの可能性や汚染物質をガス流に吸引する可能性を小さくします。
- 単一のトラップは設置や交換が簡単です。
- 分析には高品質圧縮ガスの使用をお勧めします。

仕様

O ₂ の除去能力	1.07リットル@ STP
H ₂ O除去能力	46 g
炭化水素の除去能力	20 g
O ₂ の除去効率	2 ppb未満
H ₂ Oの除去効率	20 ppb未満
炭化水素の除去効率	30 ppb未満
CO ₂ の除去能力	20 ppb未満
COの除去能力	20 ppb未満
最大圧力定格	500 PSIG
最高温度定格	100°C
最大流量	最大8リットル/分
上記の(5) ターゲット汚染物質による残留汚染総量 :	100 ppb未満
O ₂ 、H ₂ O、CO ₂ 、炭化水素を吸着した後のガス純度 :	99.99999%
Big Universal Trap (大型汎用トラップ)、ヘリウムガスフィルタの 超高純度ヘリウム (純度99.999%) 処理能力	
5等級ヘリウムの通常分析による最大効率 :	4,000 cu/フィート超

Big Universal Trap (大型汎用トラップ)

説明	フィッティング	パーツ番号	価格(円)
Big Universal Trap (大型汎用トラップ) · ヘリウム (MS用)	1/8インチ	RMSH-2	42,000
Big Universal Trap (大型汎用トラップ) · ヘリウム (MS用)	1/4インチ	RMSH-4	42,000
取り付けクリップ		UMC-5-2	27,000
CI用ガストラップ (5973用)	1/8インチ	G1999-80410	38,000
(イソブタンまたはメタンアプリケーション限定)			

注: パフォーマンスを最高にするには、上記のトラップを斜めまたは垂直に設置する必要があります。
決して水平に設置しないでください。

★ 参考情報 :
最善の結果を
出すには、製
品ラベルに記
載された交換
スケジュール
を守ってくだ
さい。

★ 参考情報 :

漏れがあるかどうか判定するには、Agilent専用のリークディテクタ(115 Vまたは220 V)やリークディテクタ付きFlow Tracker 2000流量計をご使用ください。

説明	パーツ番号	価格(円)
115 V リークディテクタ	5182-9646	217,000
220 V リークディテクタ	5182-9648	224,000
Flow Tracker 2000	5183-4780	148,000



5183-4780



• • • • 注入口ライナ

どのライナが適切かは、アプリケーションによって決まります。ライナ容積や不活性度、充填物も、ライナを選択する際に重要なポイントです。さまざまな種類のライナがあるため、どのデザインを選択するかは非常に難しいところです。多くの場合、最も適切なライナは実際に測定してみて、最適なものを選ぶ必要があります。

ライナ容積

ライナの容積と揮発する際のサンプルの容積は、適正なライナを決める場合にきわめて重要です。ライナが小さすぎると、フラッショバッックが発生したりサンプルがロスしたりして、精度や再現性、感度に影響が出ることがあります。

不活性度

不活性化ライナは、スプリット／スプリットレスおよびPTV注入口に使用できます。ライナを不活性化処理するのは、サンプルの吸着を防ぐため、また、不安定な化合物の消失を最小限に抑えるためです。未処理のライナはスプリット／スプリットレスの注入口に使用できます。未処理のライナは、使用前にユーザが不活性化させない限り、極性サンプルまたは不安定なサンプルにはお勧めできません。

パッキング剤

パッキング剤はライナの表面積を拡大するのに役立ちます。また、非揮発性サンプル化合物の気化や保持に役立ちます。パフォーマンスを最高にするには、高品質で不活性化したパッキング剤をご使用ください。



アプリケーション

高感度

大量注入 (2 mL以上)

少量注入 (0.5 mL以下)

トレースレベルの分析

推奨

4 mm シングルテーパの不活性化ライナ、ガラスウールなし

ガラスウール付き不活性化ライナ

ガラスウール付き不活性化ライナ

シングルテーパの不活性化ライナ

MSD流量 (ml/min)

各MSDには最大流量があります。流量限度については、下表のMSD流量をご参照ください。

最小	ディフュージョンポンプ (最大)	ターボポンプ (最大)	チューニング (最大)
5973	0.1	2.0	4.0
5972	0.1	2.0	NA
5971	0.1	1.5	NA
GCD	0.1	1.0	NA
			1.0

注入口ライナ

● Agilent推奨ライナ

Agilentの注入口ライナは、開発時に、先に挙げたパラメータに重点をおいて研究およびテストが行われました。総力を結集して行われたライナの開発テストの結果、分析メソッドの開発時や最適化を行う時、または現在のメソッドに問題がある場合などにお勧めできる一連のライナを生み出しました。



スプリット注入用 ライナ

Agilentスプリット・ライナにはガラスワールが充填されており、底にテープがあります。また、取り付けやすいようにガラス・ビードがあり、不活性化処理されています。Agilentパート番号：5183-4647（最適なスプリット性能を得るために、厳密に寸法を調整しております）。

スプリットレス注入用 ライナ

片方テープでガラスワールのない、不活性化処理されたライナです。

Agilentパート番号：5181-3316

ダイレクトコネクトライナ

ダイレクトコネクトライナは非常に不安定な化合物の分析や、注入口によるサンプル分解なく、GCまたはGC/MS分析で最大限の性能を得る必要のあるお客様に対するAgilentの新しいソリューションです。このライナは、6890/5973 GC/MSDでEPA 8270メソッドを最適化するように設計されています。

ダイレクトコネクトライナは不活性化処理済みで、シングルまたはダブルテープがありカラムにプレスフィット接続できます。さらに、小さなドリル孔がライナの側面にあり、孔のサイズと位置はAgilent R&DエンジニアによってEPC用に最適化して設計されています。パート番号は次頁参照

フォーカスライナ

フォーカスライナの使用により再現性を向上し、分析結果が改善できます。フォーカスライナには注入口ポートライナの理想的な位置に、正確に調整されたガラスワールが入っています。注入部分のガラスワールにより表面積が増えるため気化が促され、また不揮発性のサンプルの残留物をトラップできます。更にサンプルを注入するニードルに残ったサンプルの残留物を取り除き、その結果再現性が向上します。

パート番号は次頁参照

弊社では特定のアプリケーション用に幅広い種類のライナを提供しています。

ライナO-リング

ライナは注入口内部でベスペルO-リングまたはグラファイトシールでシールされています。変形しやすく壊れやすいグラファイトに比べ、ベスペルO-リングは容易に取り外しおよび交換ができます。グラファイトシールは注入口温度が350°C以上の場合に使用します。

パート番号は次頁参照

一般的なスプリット/スプリットレス注入用 ライナ

Agilentパート番号5183-4647に類似した設計ですが外径および不活性化処理が異なっており、スプリット/スプリットレス注入の両方に対応できるようになっています。

Agilentパート番号：5183-4711

ダイレクト注入用 ライナ

ガラスワールのない、不活性化処理されたストレートライナです。Agilentパート番号：5181-8818（ガスサンプル、ヘッドスペース、ページ&トラップを使用するアプリケーションのみに使用します）。

Agilentパート番号：5181-3316



● ● ● ● 適切なスプリット/スプリットレス注入口部品の選択方法

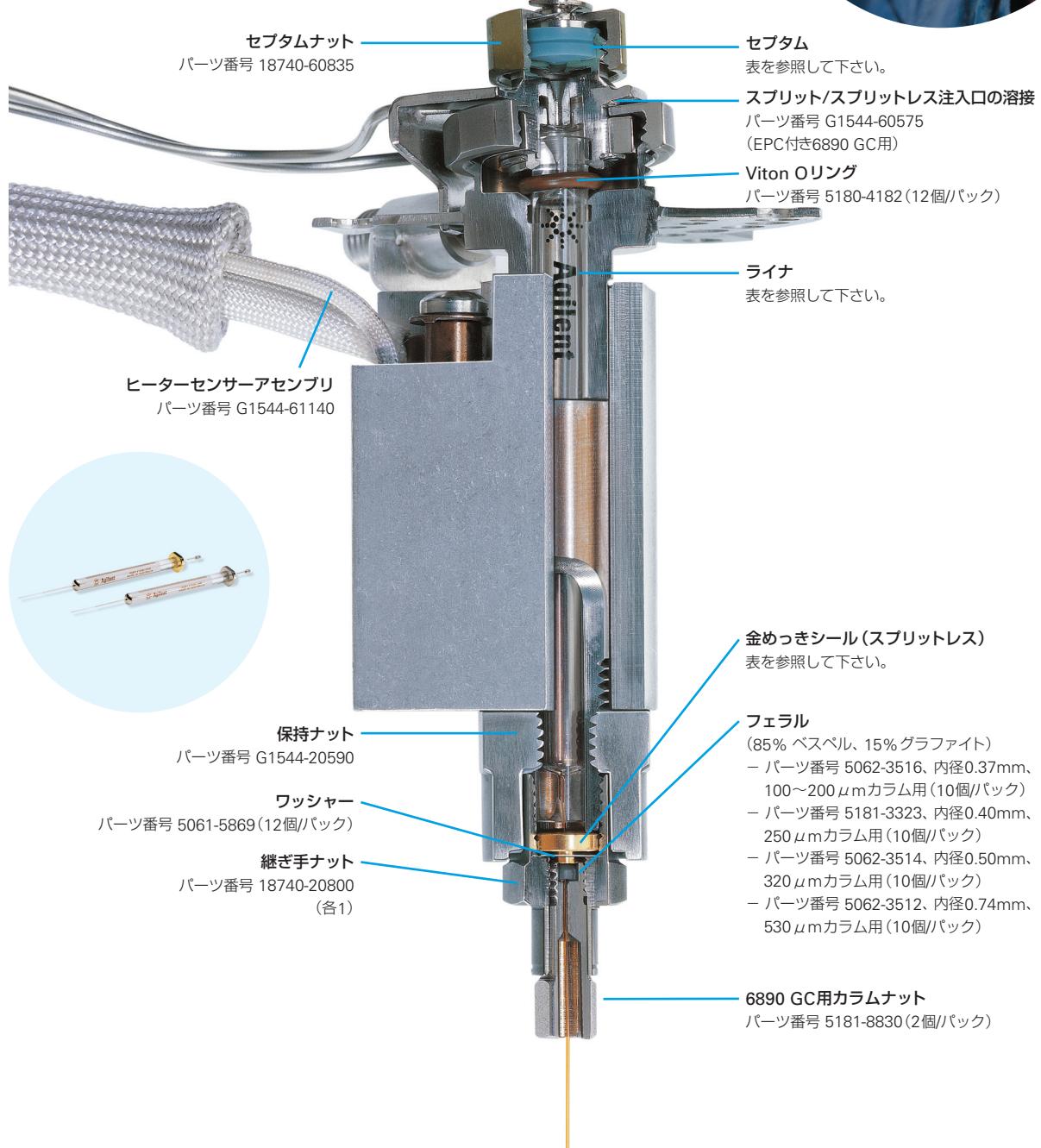
● Agilentの純正交換部品およびサプライ用品

スプリット注入は、対象成分が約500 ppm以上の場合のサンプルの導入方法として最適です。スプリットレス注入は、GC微量分析用のサンプルを導入する有効な方法です。一貫した結果を得るために、適切なセプタム、ライナ、およびフェラルを選択する必要があり、交換時期を認識しておくことが必要です。

システムを正しく設定し、保守すれば、分析方法は堅牢で再現性のあるものになります。次の表に、最も一般的な注入部品の選択と交換についてのガイドを示します。複数のオプションが記載されている場合は、各カテゴリーの最も上の部品が、ほとんどのアプリケーションに対応します。



PerfectFit 注入口純正部品



適切な注入口部品のための選択ガイド

項目/パート番号	利点	用途	例	交換が必要な時期
セプタムのタイプ				
ブリードおよび 温度最適化済みセプタム 5183-4757	中心にくぼみがあるため、ニードルが貫通しやすく、開く穴もわずか。ブリードおよび高温に最適なパフォーマンス。	注入口温度が最大400°Cまでのアプリケーション。	オンカラム注入ができる場合の重い炭化水素混合物の分析。	可変。ニードルの状態によって異なる。通常は50~100回の注入後。
Agilent高機能緑色セプタム 5183-4759	中心にくぼみがあるため、ニードルが貫通しやすく、開く穴もわずか。	注入口温度が350°C未満のほとんどのアプリケーション。	EPA半揮発性化合物の分析方法。	可変。ニードルの状態によって異なる。通常は50~100回の注入後。
汎用赤色セプタム 5181-1263	中心にくぼみがあるため、ニードルが貫通しやすく、開く穴もわずか。ブリードが少なく、寿命の長いコスト効率のよいセプタム。	注入口温度が350°C未満のほとんどのアプリケーション。	EPA半揮発性化合物の分析方法。	可変。ニードルの状態によって異なる。通常は100回の注入後、または漏れが観察されたとき。
Merlin Microsealセプタム 5182-3444。 Merlin Microseal 5182-3442 と併せて使用。	寿命のきわめて長いセプタム技術。粒子の発生なし。	高スループット。中程度のクロマトグラフィー温度でのルーチン分析。	原料の面積パーセント純度検定。	可変。ニードルの状態によって異なる。2000回の注入後、または漏れが観察されたときにチェック。
密封のタイプ				
金めっきシール 18740-20885	ステンレススチールシールよりも不活性。ほとんどのスプリットレスインジェクター流速に適切な流体動力学。	スプリットレス注入、または、インジェクター流速が200 mL/minのスプリット注入。	通常のバージ流速を使用したすべてのスプリットレス注入。	極性を持つ分析対象物の応答が許容可能なレベル以下になったとき、または過度のテーリングが見られたとき。
金めっきシール、クロスノッチ 5182-9652	ステンレススチールシールよりも不活性。ほとんどのスプリットインジェクター流速に適切な流体動力学。	インジェクターの総流速が200 mL/minを超えるスプリット注入のみ。	高スプリット流速を使用した、複雑な混合物の面積パーセント純度検定。	極性を持つ分析対象物の応答が許容可能なレベル以下になったとき、または過度のテーリングが見られたとき。
ライナのタイプ				
スプリット				
ライナ、スプリットのみ、テープ、不活性化、低圧力降下、 5183-4647	ガラス綿と底部のテープによって注入精度が向上。	特に電子圧力制御(EPC)注入口を使用したスプリット注入。	複雑な混合物の面積パーセント純度検定。	精度が低下したとき、またはライナが汚れたとき。
スプリットレス				
シングルテーパーライナ 5181-3316	不活性化、カラムに流量を集中。	ほとんどのスプリットレスアプリケーション。	EPA半揮発性化合物の分析方法。	極性を持つ分析対象物の応答が許容可能なレベル以下になったとき、または過度のテーリングが見られたとき。
シングルテーパー、ガラス綿 5062-3587	不活性化、カラムに流量を集中。ガラス綿によって、不揮発性の残留物質の影響が緩和される。	汚れたサンプル用。注意：活性を持つ分析対象物では、ガラス綿によって問題が発生する場合があります。	不活性な分析対象物を使用した生物学的/土壤抽出物の微量分析。	分析対象物のピークのテーリングが許容できないレベルになったとき。
二重テーパーライナ、不活性化 5181-3315	シングルテーパーと同じ。ただし、バックフラッシュの防止に役立つ。	非常に揮発性の高い溶媒を使用した高温における大量の注入。	水、メタノール、塩化メチレンが溶媒で、インジェクタ温度が250°Cを超える場合。	極性を持つ分析対象物の応答が許容可能なレベル以下になったとき、または過度のテーリングが見られたとき。
オートサンプラーのシリンジのタイプ				
10 μl、固定ニードル、23-26s 5181-1267	強度を上げ、開く穴を小さくするために、内径が先細になっている。	スプリットまたはスプリットレス注入。	ほとんどのスプリットレスアプリケーション。	ニードルまたはシリンジプランジャが曲がったとき。
10 μl、固定ニードル、26s 9301-0714	セプタムの穴を小さくするための、一般的な内径の小さいニードル。	スプリットまたはスプリットレス注入。	ほとんどのスプリットレスアプリケーション。	ニードルまたはシリンジプランジャが曲がったとき。
5 μl、固定ニードル、23-26s 5181-1273	5181-1267と同じ形状で最少0.5 μlの注入が可能。	少量の注入が必要なスプリットまたはスプリットレス注入。	カラム/検出器の過負荷を防止する高濃度のサンプル。	ニードルまたはシリンジプランジャが曲がったとき。
10 μl、固定ニードル、先端がテフロンのプランジャ、23-26s、 5181-3354	気密、小さいヘッドスペース注入に使用。	環境ヘッドスペース分析、場合によっては水の注入にも使用。	環境ヘッドスペースについては、「アプリケーションノート」5966-1473Eを参照。	テフロンが摩耗したとき、またはニードルが曲がったとき。
10 μl、固定ニードル、23ゲージ、 ALS 9301-0713セプタム。	Merlin Microsealセプタム専用。	Merlin Microsealセプタムに必要。	原料の面積パーセント純度検定。	ニードルまたはシリンジプランジャが曲がったとき、またはセプタムを交換したとき。

● ● ● ● ライナ注文情報

アプリケーション	ライナ容積(μl)	1本 パート番号 価格(円)	5本/パック パート番号 価格(円)	25本/パック パート番号 価格(円)
Agilent推奨ライナ				
スプリット用、低圧力損失、ガラスワール入、テープ付、不活性処理ライナ	スプリット注入向き 870	5183-4647 4,700	5183-4701 21,000	5183-4702 94,000
スプリットレス用、シングルテープ付、ガラスワールなし、不活性処理ライナ	スプリット注入向き 900	5181-3316 3,900	5183-4695 16,000	5183-4696 71,000
ダイレクト注入用、2mm ID、不活性化処理ライナ	直接注入向き (ガスサンプル、ヘッドスペース、ページ&トラップ用) 250	5181-8818 3,200	5183-4703 12,00	5183-4704 52,000
ライナ、一般的スプリット/スプリットレス用、ガラスワール入、テープ付、不活性化処理ライナ	スプリット/ スプリットレス注入用 870	5183-4711 3,700	5183-4712 15,000	5183-4713 64,000
スプリットレス用ライナ				
スプリットレス用、シングルテープ付、ガラスワール入、不活性化処理ライナ	900	5062-3587 4,000	5183-4693 17,000	5183-4694 74,000
スプリットレス用、ダブルテープ付、ガラスワールなし、不活性化処理ライナ	800	5181-3315 4,800	5183-4705 22,000	5183-4706 97,000
ダイレクト注入ライナ				
ライナ、ダイレクト注入用、2 mm ID、不活性化処理なし、石英製	250	18740-80220 3,700	5183-4707 16,000	5183-4708 71,000
ダイレクト注入用、1.5 mm ID、不活性化処理なし (ガスサンプル、ヘッドスペース、ページ&トラップ用)	140	18740-80200 2,300	5183-4709 9,500	5183-4710 41,000
ストレート、スプリットレス、4.0 mm ID	990	210-3003 2,700	210-3003-5 12,000	
その他のライナ				
スプリット注入口ライナ スプリット用、ガラスワール入、不活性化処理なしライナ	990	19251-60540 2,600	5183-4691 11,000	5183-4692 45,000
スプリット注入口ライナ(マニュアル注入用) スプリット用、カップ付、ガラスワールなしライナ	800	18740-80190 5,500	5183-4699 24,000	5183-4700 105,000
スプリット用、カップ付、ガラスワール入、パッキング入(電子式圧力コントロール[EPC]での使用には適しません)、マニュアル注入用	800	18740-60840 5,700	5183-4697 26,000	5183-4698 112,000
ダイレクト接続ライナ				
シングルテープ・ダイレクトコネクトライナ、4 mm ID、不活性化処理			パート番号 G1544-80730	価格(円) 7,300
デュアルテープ・ダイレクトコネクトライナ、4 mm ID、不活性化処理			パート番号 G1544-80700	価格(円) 7,300
フォーカスライナ				
フォーカスライナ、テープなし(5年)	4.0 mm	Yes	寸法 6.3mm×78.5mm	パート番号 価格(円) 210-4004-5 12,000
フォーカスライナ、テープ付(5年)	4.0 mm	Yes	寸法 6.3mm×78.5mm	パート番号 価格(円) 210-4022-5 16,000
ライナO-リング				
バイトンO-リング(12個)			パート番号 5180-4182	価格(円) 1,200
グラファイトO-リング、スプリットレス・ライナ用(10個)			パート番号 5180-4173	価格(円) 6,200
グラファイトO-リング、スプリット・ライナ用(10個)			パート番号 5180-4168	価格(円) 6,200



フェラルとナット • • • •

キャピラリカラム用フェラルとナット
カラム

適切なカラムナットとフェラルの組み合わせは、ガス漏れ防止にとって重要です。適切なフェラルはカラムの外径で決まります。フェラルは、カラムの外径よりわずかに大きいものにしてください。



フェラルのコンディショニング

新しいフェラルは、GCオープンで何度も加熱を繰り返すと緩くなる傾向にあり、これが漏れの原因になります。フェラルを取り付ける前に最高使用温度で加熱しておくと、その後の緩みを最小化することができます。また、フェラルから化学物質がブリードする可能性を減らすこともできます。

ベスペル/グラファイト
(85%/15%) フェラル

ベスペル/グラファイト混合フェラルは、酸素透過性が低く、またベスペル100%フェラルよりも熱による縮みも小さいという特長があります。ベスペル/グラファイトフェラルは、GC/MSやECDなどの酸素の影響を受けやすい検出器に推奨されますが、他のFIDやNPDなどの検出器にも使用できます。

さらに、ベスペル/グラファイト フェラルは適切に取り付けることで確実に漏れない接続が可能です。適切に取り付けるには、まず指でナットを締め、その後レンチでナットを1/4回転させます。

ベスペル/グラファイト フェラルはとても固く変形が困難なため、カラム径の種類によ

っては対応できない場合があります。確実にシールるために、フェラルの穴はカラムの外径と正確に対応している必要があるため、Agilentではキャピラリカラムの径に応じた特定のフェラルを用意しています。カラム径に対応していない大きな穴のフェラルを使用すると、大量リーケの原因になります。もしチェックを怠り、注入口のシールが不適切なまま使用を続けると、カラムブリードが高くなり、カラムの寿命が短くなります。検出器側のシールが適切でないと、ノイズの増加の原因となります。MSDの場合はイオン源の酸化が進み、メンテナンスの機会が増える原因になります。

キャピラリカラムで使用するベスペル/グラファイト フェラルには、使用するナットに

応じて2つのタイプがあります。標準タイプのフェラルは、汎用カラムナットに対応しています。もう一方のフェラルは少し長く、GC/MSシステムで使用されるMSインターフェースナットに対応するように設計されています。大きいフェラルは、注入口と他の種類の検出器との接続にも使用できますが、長いフェラルに対応する特別に設計されたナット(パート番号05988-20066)が必要です。

Agilentでは、ベスペル/グラファイト フェラルを使用する際、最初に温度プログラムを実施した後にカラムナットをさらに1/4回転締めることを推奨しています。空焼き済みのフェラルでも、温度プログラムを実施した後に多少縮むことがあります。



• • • • フェラル注文情報

	フェラル内径 (mm)	カラム内径 (mm)	数量	パート番号	価格 (円)
汎用グラファイト・フェラル					
(ショートフェラル)	0.5	0.1, 0.2, 0.25, 0.32	10個	5080-8853	5,400
	1.0	0.53	10個	5080-8773	4,200
	0.4	0.05-0.25	10個	500-2114	4,200
	0.8	0.45, 0.53	10個	500-2118	4,200
85%ベスペル、15%グラファイト・フェラル					
(ショートフェラル)	0.4	0.1, 0.2, 0.25	10個	5181-3323	6,400
	0.5	0.32	10個	5062-3514	6,000
	0.8	0.45, 0.53	10個	5062-3512	6,100
空焼き済み85%ベスペル、15%グラファイト・フェラル					
(ロングフェラル)	0.3	0.1	10個	5062-3507	7,100
	0.4	0.1, 0.2, 0.25	10個	5062-3508	7,100
	0.5	0.32	10個	5062-3506	5,700
	0.8	0.53	10個	5062-3538	5,700
GC/MS用に推奨					
100%ベスペル高性能フェラル					
(ショートフェラル)	0.4	0.1, 0.2, 0.25	10個	5181-3322	6,400
	0.5	0.32	10個	5062-3513	6,000
	0.8	0.45, 0.53	10個	5062-3511	6,000
低温分析のみでの使用を推奨					
特殊フェラル85%ベスペル、15%グラファイト					
2ホール	0.4 ID holes	0.1, 0.2, 0.25	10個	5062-3580	9,500
	0.5 ID holes	0.32	10個	5062-3581	9,500
穴なし			10個	5181-3308	6,000
カラムナット					
ショートナット					
汎用カラムナット、1/16 in、六角			2個	5181-8830	2,600
指締めカラムナット、0.53 mmカラム用*			1個	5020-8293	2,100
指締めカラムナット、0.32 mm以下のカラム用*			1個	5020-8292	2,100
プラグ(盲栓)			1個	5020-8294	2,000
6850用カラムナット			2個	5183-4732	7,100
ロングナット					
MSインターフェース用カラムナット			1個	05988-20066	2,000
GC/MSフェラル用カラムナット			1個	05921-21170	1,900
カラムナット用レンチ、1/4、5/16 in			各1個	8710-0510	2,200

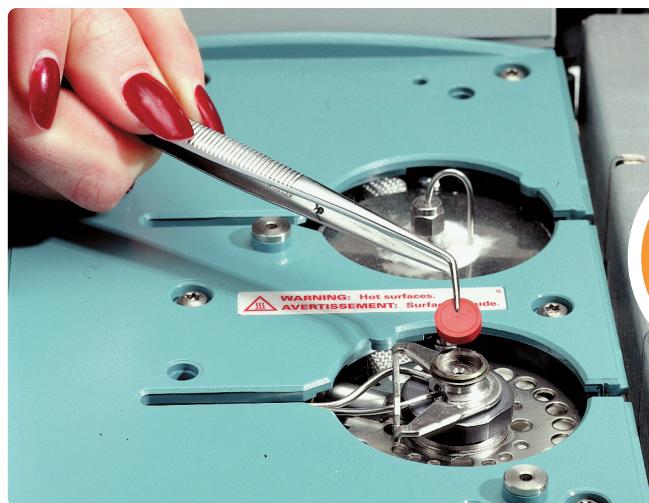
*グラファイト・フェラルのみで使用できます。

パーフェクトフィットを実現するためには、ショートナットとショートフェラル、ロングナットとロングフェラルの組み合わせで使用してください。

注入口セプタム

注入口セプタムは、サンプル導入時的重要なコンポーネントです。カラムにはキャリアガスの流れを確保するために、ヘッド圧力がかかっています。セプタムは、この圧力に耐えてガス漏れを防止し、また、カラムに空気が混入するのを防ぐ役割があります。セプタムにはいくつかのサイズと材質があり、注入口のタイプや分析時の必要性を考慮して選択します。

セプタムは通常、推奨される最高温度以下で使用されます。一般的に低温用セプタムは高温用より軟らかく、シール性に富み、より多くの注入回数に耐えることができます。しかし推奨温度以上で使用すると漏れや分解が起こる可能性があり、サンプルのロス、カラム流量の減少、カラム寿命の低下およびゴーストピーク等の原因になります。



プレミアム・セプタム

Agilentプレミアム・センターガイド・セプタム

弊社のプレミアム・セプタムは注入面にくぼみがあるため、毎回同じ位置にシリングニードルが挿入できます。

- センターガイドによりニードルが簡単に挿入でき、セプタムかすの発生も減少
- ニードルが曲がりにくい
- 注入口に正確にフィットするように正確にモールドされている
- バッチ毎にAgilent 6890 GC-FIDでブリードテストを実施

汎用セプタム

経済的なAgilentの汎用赤色／緑色セプタム
その中身は：

- 低ブリードで、装置のメンテナンスのためのダウンタイムが少ないラボ
- 最高温度の注入口で使用して200回以上の注入が可能
- ニードルの穿孔が容易で、ニードルの挿入時や複数回の注入による漏れに対する耐久性が高い
- 便利な24または25個パックで、汚染防止のためのガラス容器入り

Merlin製マイクロシールセプタム

- スプリット/スプリットレス注入用の標準的なセプタムよりも低ブリードで寿命が長い
- サンプルの種類や操作状況により2000回以上の注入が可能
- セプタムの交換およびセプタムの破片が原因でおこる注入口ポートライナの交換による、装置のダウンタイムを大幅に減少
- 二つのシールメカニズム：ダブルO-リングシールによってシリングニードルの周囲を、スプリング付ダックビルによって注入口側をシールしています。

セプタム注文情報

	パート番号	価格(円)
プレミアム・セプタム		
BTOセプタム(レンガ色)		
11 mmセプタム、5880、5890、6850、6890用(50個)	5183-4757	8,100
5 mmセプタム、オンカラム用、穴あき(50個)	5183-4758	8,600
Agilentアドバンスドグリーン(グリーン)		
11 mmセプタム、5880、5890、6850、6890用(50個)	5183-4759	7,600
5 mmセプタム、オンカラム用、穴あき(50個)	5183-4760	7,600
Agilentロングライフセプタム(オレンジ)		
11 mmセプタム、5880、5890、6850、6890用(50個)	5183-4761	11,000
5 mmセプタム、オンカラム用、穴あき(50個)	5183-4762	11,000
汎用セプタム		
低ブリードグレイセプタム		
9.5 mm(3/8")セプタム、5700シリーズ、5830/40用(24個)	5080-8728	2,500
11 mmセプタム、5880、5890、6850、6890用(24個)	5080-8896	3,000
11 mmセプタム、5880、5890、6850、6890用(144個)	5080-8894	10,000
9.5 mm(3/8")セプタム、5700シリーズ、5830/40用(144個)	5080-8726	7,900
低ブリードレッドセプタム		
11 mmセプタム、穴なし、5880、5890、6850、6890用(25個)	5181-1263*	3,300
11 mmセプタム、穴あき、5880、5890、6850、6890用(25個)	5181-3383*	3,400
5 mmセプタム、穴あき、オートサンプルおよびマニュアルオンカラム注入用(25個)	5181-1260*	3,300
5 mmセプタム、穴なし、高注入口圧対応(25個)	5181-1261*	3,300
9.5 mm(3/8")セプタム、5700シリーズ、5830/40用(24個)	5181-1283*	3,900
ブルーセプタム		
11 mmセプタム、5880、5890、6850、6890用(5個)	9301-1083	1,100
ホワイトセプタム		
9.5 mm(3/8")テフロンパックセプタム、5700シリーズ、5830/40用(12個)	5080-8745	1,700
9.5 mm(3/8")テフロンパックセプタム、5700シリーズ、5830/40用(100個)	5080-8707	10,000
Merlinマイクロシールセプタム		
高耐圧セプタム		
高耐圧Merlinマイクロシールスターターキット(高耐圧セプタム・ナット)	5182-3442	33,000
マイクロシール高耐圧セプタム、交換用*	5182-3444	19,000
マイクロシール高耐圧ナット、交換用	5182-3445	15,000
マイクロシールセプタム・バイアル・シリングキット (高耐圧Merlinマイクロシール、23ゲージシリング×6、バイアル+キャップ×500)	5181-8839	66,000
標準圧Merlinマイクロシールセプタム		
標準圧Merlinマイクロシールセプタム(30 psi)、交換用	5181-8815	15,000
マイクロシールPTFEナットライナ、交換用(2枚)	5182-0853	1,000
標準圧Merlinマイクロシールスターターキット(ナットおよびセプタム1個)	5181-8816	26,000
標準圧Merlinマイクロシールスタンダードキット(ナットおよびセプタム2個)	5181-8833	33,000

*高耐圧用セプタムは古いナット(ゴールドで“303C”の刻印あり)では締められません。

シリンジとバイアル

Agilentのシリンジは、正確で再現性の良いボリュームが送出できるように設計されています。オートサンプラーとの適合性を実現した設計で、ご使用できるプランジャーやニードルも豊富に取り揃えています。適切なニードルを選択して、セプタムの寿命を最大限に延ばすことができます。

説明	規格	数量	パーツ番号	価格(円)
テーパー型ニードルシリンジ (スプリット/スプリットレスまたは内径0.53 mmカラムのオンカラム注入用)				
10 µL テーパ型 固定ニードル	23-26s/42	6個/パック	5181-3360	24,000
5 µL テーパ型 固定ニードル	23-26s/42	6個/パック	5181-8810	34,000
ストレートニードルシリンジ (Merlin製マイクロシール用)				
10 µL ストレート 固定ニードル	23/42	6個/パック	9301-0725	24,000
5 µL ストレート 固定ニードル	23/42	6個/パック	5182-0875	35,000



Agilentの広口バイアルは、GC/MSでの分析サンプルに適合しています。特にバイアル・ネックの角度、底面の形状、高さは、回転式またはロボット式アームトレーを装備したAgilentのオートサンプラーと互換性があるように作られています。Agilent製オートサンプラーのバイアルは、容器の種類、キャップの色、セプタムの種類、パッケージなど、豊富に取り揃えた種類の中からお選びいただけます。また、繰り返しご利用できるブルーの収納ボックスにバイアルとキャップ500組を詰めた、便利なキットもご用意しています。

説明	数量	パーツ番号	価格(円)
2 mL クリンプバイアル・キット 銀アルミクリンプキャップと PTFE/赤ラバーセプタム	500組/パック	5181-3400	14,000
2 mL スクリューバイアル・キット 青スクリューキャップと PTFE/赤ラバーセプタム	500組/パック	5182-0732	22,000
2 mL スナップバイアル・キット 透明ポリプロピレンとスナップキャップ PTFE/PTFE/赤ラバーセプタム	500組/パック	5182-0547	19,000
100 µL バイアル用インサート	100個/パック	5181-1270	11,000
300 µL ポリプロピレン製バイアル	1000個/パック	9301-0978	29,000
100 µL ガラスライニング ポリプロピレン製バイアル	100個/パック	9301-0977	20,000
15 µL マイクロボリュームバイアル、 透明クリンプトップ	100個/パック	5184-3551	11,000
30 µL リザーバ付1.5 mL濃縮バイアル、 クリンプトップ	100個/パック	5182-3454	13,000

サンプル量が少ない場合も品揃えは豊富です。広口バイアルで微量のインサートが利用できるほか、容量の小さなバイアルを用することもできます。

● ● ● ● テストや評価用の標準サンプル

GC/MSにはそれぞれ固有のテストや評価用のサンプルがあります。正確なサンプルについては下表をご参照ください。

チューニングサンプル			ベリフィケーションサンプル		
	EIチューン	CIチューン	EI	ネガティブCIモード	ポジティブCIモード
5973	PFTBA	PFDTD	OFN 1 pg/ml	OFN 1 pg/ml	ベンゾフェノン 100 pg/ml
5972	PFTBA	PFTBA	HCB 10 pg/ml	NA	ベンゾフェノン 100 pg/ml
5971	PFTBA	PFTBA	HCB 10 pg/ml	NA	ベンゾフェノン 100 pg/ml
GCD	PFTBA	NA	HCB 50 pg/ml	NA	NA
MSエンジン					
5989A	PFTBA	PFTBA	HCB 50 pg/ml	OFN 1 pg/ml	ベンゾフェノン 100 pg/ml
5989B	PFTBA	PFTBA	HCB 20 pg/ml	OFN 500 fg/ml	ベンゾフェノン 100 pg/ml



テストや評価用のサンプル • • • •



説明	数量	パート番号	価格(円)
GC/MSシステムの性能評価用サンプル			
Contains 6 vials: 4 vials (10 ng/mL) , 1 vial (100 pg/mL) , and 1 vial (100 ng/mL) each of dodecane biphenyl, p-chlorodiphenyl, and methyl palmitate in isoctane, 1 mL ampoule		05970-60045	6,100
5989インスタレーションサンプルキットの内容 :			
HCB 50 pg/mL, HCB 20 pg/mL, Benzophenone 100 pg/mL, OFN 1 pg/mL, mix of HCB, OFN and Benzophenone 5 ng/mL		8500-6406	(5,700)
拡張マスパフォーマンスのサンプル	0.5 g, fomblin oil	8500-5500	(21,000)
認定PFTBA	1ヶ、10 g	8500-0656	16,000
PFTBAサンプル・キット	0.5 mL	05971-60571	11,000
PFDTD	10 g	8500-8130	(6,500)
ベンゾフェノン	100 pg/mL、 アンプル5個	8500-5440	(11,000)
ヘキサクロロベンゼン	10 ng/mL	8500-5808	5,600
ヘキサクロロベンゼン	20 pg/mL	8500-6405	(4,700)
メチルステアレート (メタノール中) ; 非認定PFTBA	1 ng/mL (2個)	05990-60075	8,800
オクタフルオロナフタレン (OFN)	1 pg/mL、 アンプル5個	8500-5441	8,600
オクタフルオロナフタレン (OFN)	500 fg/mL	8500-6572	(4,400)

GC/MS用キャピラリカラム

MSDのパフォーマンスを維持し、イオン源に必要なメンテナンスの回数を減らすには、カラムのブリード量（どんなカラムでも発生するバックグラウンド）を最低限に抑えつつアプリケーションに最適な液相を選択することが重要です。

次のページでは、GCカラムの液相を選択する際に知っておく必要のある寸法の問題、たとえばカラムのコンディショニングを推奨する理由やお客様の用途に最も合うカラムについて説明します。

ここでパート番号を確認すると、用途に最も適したAgilent製カラムを選択することができます。

どのカラムがお客様のニーズに最も合っているか、または特殊なカラムのご要望など、専門的ご相談については、カストマーコンタクトセンター：0120-477-111（フリーダイヤル）までお電話いただくこともできます。

「我々はしばしば新しい見方を提案し、新たな経験を共有する。こうして、知的でクリエイティブな人たちと共に働き、問題を解決したり物事の新しい手法を見つけたりすること——なんと胸の躍る経験だろう」

Jim McCurry
上級アプリケーションケミスト



キャピラリカラムの選択

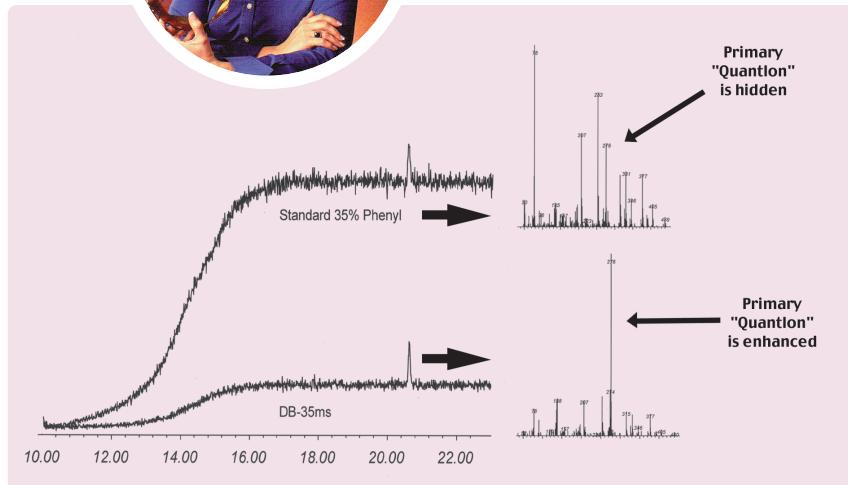


液相

液相のほとんどは、GC/MSシステムで利用できます。ただし、カラムのブリード量を最低限に抑えるには用途別に液相を選択するのがよいでしょう。カラムのブリードは、温度上昇時に発生する液相の自然な劣化です。カラムの温度が上限値まで上昇するのにつれてベースラインも上昇します。カラムのブリードはMSDイオン源に付着し、MSDのパフォーマンスが低下する原因となる場合があります。カラムのブリード量を最小限に抑えれば、イオン源のメンテナンス回数を減らすことができます。

以下はブリードが低水準となるカラムを選択するための簡単な決まりです。

- 用途に合わせて低ブリードの液相を選択する——Agilentは最も多く利用されている液相の低ブリード版をいくつか開発しました。
- 低ブリードのカラムが入手できない場合、膜厚が適度な低極性のカラムを選択する。ブリード量は、極性や膜厚、そしてカラム長さが増すほど多くなります。



寸法

GCカラムの液相の多くは、MSDで利用できますが、寸法という問題もあります。最大許容流量と最適な感度の流量は、ポンプの種類によります。通常のカラム流量は、1 mL/min (パフォーマンスターボポンプの場合は2 mL/min)にしてください。

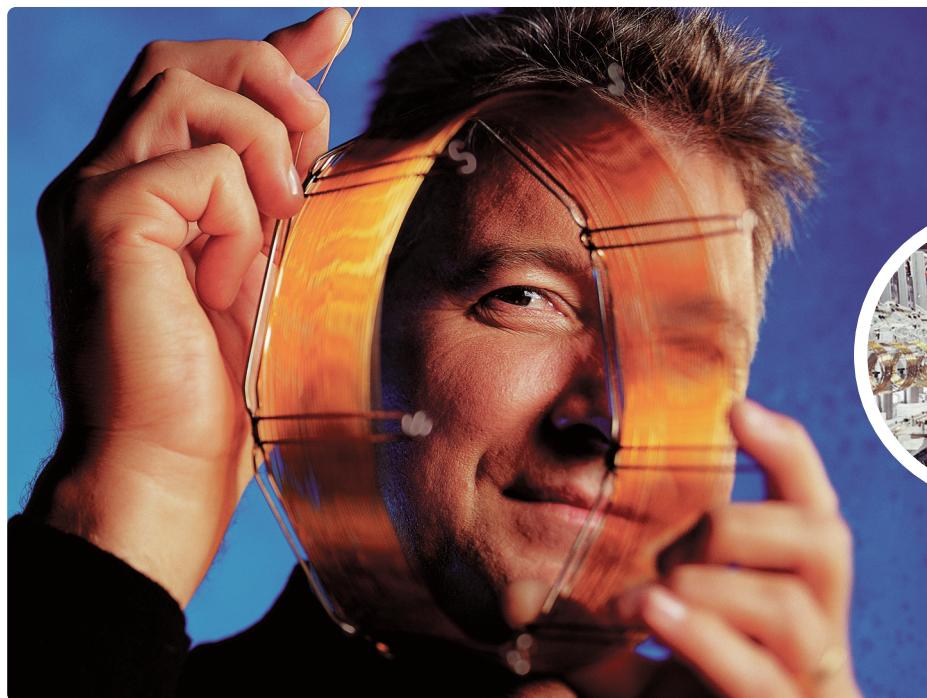
したがって、GC/MSへの流量を適切に設定するには、カラム長さと内径の組み合わせに制限があります。

- 小口径カラム（内径0.25 mm以下）なら、GCインタフェースに直接取り付け可能。
- 30 m以上の大口径カラム（内径0.32 mm）は、5973 GCインタフェースに直接取り付け可能（その他のMSDは50 m以上必要な場合もあります）。

カラムのコンディショニング

カラムをGC/MSインタフェースに取り付ける前に、簡単なカラムのコンディショニングをお勧めします。カラムと注入口を最初に加熱したとき、流路内の揮発性物質とわずかなカラムの液相がガスフェーズに移動します。これらの物質は、キャリアガスによってMSDに運ばれ、MSDイオン源に付着する場合があります。その結果、MSDのパフォーマンスが低下することもあります。MSDへの取り付け前に簡単なカラムコンディショニングを行えば、汚染物質がイオン源に運ばれてしまう可能性を最小限に抑えることができます。

● ● ● ● ● カラムの種類と特性



DB-1ms

- 100%ジメチルポリシロキサン
- 選択性はDB-1と同等
- 無極性
- きわめて低いブリード特性
- 標準の100%ジメチルポリシロキサンカラムに比べ、酸に対するパフォーマンスが向上
- 低ブリードはS/N比を改善し感度を向上する。また質量スペクトルの歪みが小さい
- 温度範囲は-60°Cから340/360°Cまで
- 優れた特性を持ち、広範なアプリケーションに対応できる
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能

類似の液相

HP-1ms、Rtx-1ms、CpSil 5CBAS

DB-1ms ご注文ガイド

温度範囲 (-60°Cから340/360°Cまで)

内径	長さ	膜厚	パート番号	価格(円)
0.10	10	0.10	127-0112	53,000
	10	0.40	127-0113	56,000
	20	0.10	127-0122	82,000
	20	0.40	127-0123	82,000
0.20	12	0.33	128-0112	43,000
	25	0.33	128-0122	66,000
0.25	30	0.10	122-0131	80,000
	30	0.25	122-0132	80,000
	60	0.25	122-0162	136,000
0.32	30	0.10	123-0131	86,000
	30	0.25	123-0132	86,000
	60	0.25	123-0162	148,000

アプリケーション

アミン、炭化水素、農薬、PCB、フェノール、硫黄化合物、フレーバー、フレグランス

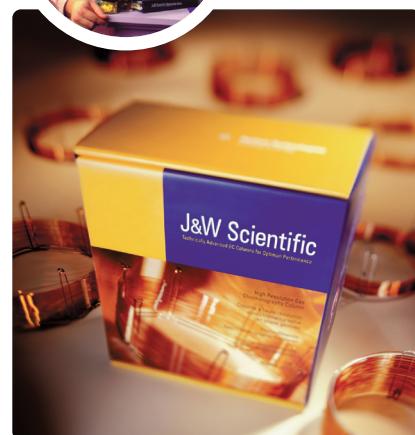
カラムの種類と特性

DB-5ms

DB-5ms ご注文ガイド

温度範囲（-60°Cから325/360°Cまで）

内径	長さ	膜厚	パーツ番号	価格(円)
0.18	20	0.18	121-5522	69,000
0.18	40	0.18	121-5542	122,000
0.20	25	0.33	128-5522	63,000
0.20	50	0.33	128-5552	105,000
0.25	25	0.25	122-5522	69,000
0.25	25	0.40	122-552A	70,000
0.25	30	0.10	122-5531	75,000
0.25	30	0.25	122-5532	75,000
0.25	30	0.50	122-5536	75,000
0.25	50	0.25	122-5552	124,000
0.25	60	0.10	122-5561	125,000
0.25	60	0.25	122-5562	125,000
0.32	30	0.10	123-5531	79,000
0.32	30	0.25	123-5532	79,000
0.32	30	0.50	123-5536	79,000
0.32	50	0.25	123-5552	117,000
0.32	50	1.00	123-5553	117,000
0.32	60	0.10	123-5561	129,000
0.32	60	0.25	123-5562	135,000



DB-5ms

- (5-%フェニル)-メチルポリシロキサンと等価のフェニルアリーレンポリマ
- 無極性
- きわめて低いブリード特性
- 活性化合物に対する優れた不活性
- 低ブリードはS/N比を改善し感度を向上する。また質量スペクトルの歪みが少さい
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- MS用として認証済み
- イオントラップ用として認証が可能
- 厳格にHP-5TAを代替
- USPフェーズG27に同等
- 温度範囲は-60°Cから325/350°Cまで

類似の液相

Rtx-5MS、HP-5MS、PTE-5、
CP-Sil 8CBms、BPX-5

アプリケーション

中揮発性物質、アルカロイド、薬品、脂肪酸メチルエステル(FAME)、ハロゲン化合物、農薬、除草剤



● ● ● ● カラムの種類と特性

HP-5ms ご注文ガイド 温度範囲（-60°Cから325/350°Cまで）

内径	長さ	膜厚	パート番号	価格(円)
0.20	12	0.33	19091S-101	38,000
0.20	25	0.33	19091S-102	60,000
0.20	50	0.33	19091S-105	99,000
0.25	15	0.10	19091S-331	43,000
0.25	15	0.25	19091S-431	43,000
0.25	15	1.00	19091S-231	43,000
0.25	30	0.10	19091S-333	74,000
0.25	30	0.25	19091S-433	74,000
0.25	30	0.50	19091S-133	74,000
0.25	60	0.10	19091S-336	119,000
0.25	60	0.25	19091S-436	119,000
0.32	15	1.00	19091S-211	46,000
0.32	25	0.52	19091S-112	66,000
0.32	30	0.10	19091S-313	75,000
0.32	30	0.25	19091S-413	75,000
0.32	30	0.50	19091S-113	75,000
0.32	60	0.10	19091S-316	129,000
0.32	60	0.25	19091S-416	129,000

HP-5ms

- (5%-フェニル)-メチルポリシロキサン
- 無極性
- きわめて低いブリード特性
- 活性化合物に対する優れた不活性
- 低ブリードはS/N比を改善し感度を向上する。また質量スペクトルの歪みが少さい
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- MS用として認証済み
- USPフェーズG27に同等
- 温度範囲は-60°Cから325/350°Cまで

類似の液相

Rtx-5MS、DB-5MS、PTE-5、CP-Sil 8CBms、BPX-5、Rtx-5 Amine

アプリケーション

中揮発性物質、アルカロイド、薬品、脂肪酸メチルエステル(FAME)、ハロゲン化合物、農薬、除草剤

DB-XLB

- きわめて低いブリード
- 低極性
- 360°Cという広範な温度範囲
- ユニークな選択性
- 活性化合物に対する優れた不活性
- 定性分析に理想的
- 農薬、除草剤、PCB、PAHに有効
- MS用として認証済み
- イオントラップ用として認証が可能
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- 温度範囲は30°Cから340/360°Cまで

類似の液相

MDN-12

アプリケーション

PCB同族体、農薬、塩素系農薬、フェノキシ酢酸メチルエステル、ハロアセティック酸

DB-XLB ご注文ガイド 温度制限（30°Cから340/360°Cまで）

内径	長さ	膜厚	パート番号	価格(円)
0.18	20	0.18	121-1222	68,000
0.18	30	0.18	121-1232	96,000
0.18	60	0.18	121-1262	136,000
0.20	12	0.33	128-1212	43,000
0.20	25	0.33	128-1222	66,000
0.25	15	0.10	122-1211	49,000
0.25	15	0.25	122-1212	49,000
0.25	15	1.00	122-1213	49,000
0.25	30	0.10	122-1231	80,000
0.25	30	0.25	122-1232	80,000
0.25	30	0.50	122-1236	80,000
0.25	30	1.00	122-1233	80,000
0.25	60	0.25	122-1262	136,000
0.32	30	0.10	123-1231	86,000
0.32	30	0.25	123-1232	86,000
0.32	30	0.50	123-1236	86,000
0.32	60	0.25	123-1262	148,000

カラムの種類と特性

DB-35ms

- (35%-フェニル)-メチルポリシロキサンと同等
- 中極性
- きわめて低いブリード特性
- 360°Cという広範な温度制限
- 活性化合物に対する優れた不活性
- MS用として認証済み
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- HP-35msと同等
- USPフェーズG42に同等
- 温度範囲は50°Cから340/360°Cまで

DB-35ms ご注文ガイド 温度制限 (50°Cから340/360°Cまで)

内径	長さ	膜厚	パーツ番号	価格(円)
0.20	15	0.33	128-3812	34,000
	25	0.33	128-3822	66,000
0.25	15	0.25	122-3812	43,000
	30	0.15	122-3831	71,000
	30	0.25	122-3832	71,000
	60	0.25	122-3862	136,000
0.32	30	0.25	123-3832	76,000
	60	0.25	123-3862	148,000

類似の液相

Rtx-35、SPB-35、AT-35、Sup-Herb、MDN-35

アプリケーション

アロクロル、PCB、アミン、農薬、塩素系農薬、ハロアセティック酸、薬品、ドラッグ

DB-17ms

DB-17ms ご注文ガイド 温度範囲 (40°Cから320/340°Cまで)

内径	長さ	膜厚	パーツ番号	価格(円)
0.18	20	0.18	121-4722	68,000
	15	0.15	122-4711	49,000
	15	0.25	122-4712	49,000
	30	0.15	122-4731	80,000
	30	0.25	122-4732	80,000
0.25	60	0.25	122-4762	136,000
	30	0.15	123-4731	86,000
	30	0.25	123-4732	86,000

DB-17ms

- (50%-フェニル)-メチルポリシロキサンと同等
- 温度範囲は320/340°C
- きわめて低いブリードの中極性カラム
- 活性化合物に対する優れた不活性
- 低ブリードで質量スペクトルの歪みが小さい
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- CLP農薬に最適なカラム
- 温度範囲は40°Cから320/340°Cまで

類似の液相

DB-17、HP-50+、Rtx-50、007-17、SP-2250、SPB-50、BPX-50、SPB-17

アプリケーション

薬品、グリコール、農薬、ステロイド

DB-225ms

- (50%-シアノプロフェニ)-メチルポリシリコキサンと等価
- 中／高極性
- シス-トランス脂肪酸メチルエステル(FAME)の分離に有効
- 低ブリード
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- USPフェーズG7に同等
- 温度範囲は40°Cから240°Cまで

類似の液相

HP-225、SP-2330、CP-Sil 43CB、RSL-500、Rtx-225、BP-225、CB-225、OV-225、007-225

アプリケーション

アルジトール・アセテート、脂肪酸メチルエステル(FAME)、中性ステロール

DB-225ms ご注文ガイド 温度範囲 (40°Cから240°Cまで)

内径	長さ	膜厚	パーツ番号	価格(円)
0.25	15	0.25	122-2912	49,000
	30	0.25	122-2932	80,000
	60	0.25	122-2962	136,000
0.32	30	0.25	123-2932	86,000



● ● ● ● カラムの種類と特性

HP-INNOWax

- ポリエチレングリコール (PEG)
- 高極性
- 結合PEG液相の温度上限がきわめて高い
- カラム間での再現性が高い
- 結合型でなおかつクロスリンク型なので頑丈である
- 溶媒洗浄可能
- USPフェーズG16に同等
- 温度範囲は40°Cから260/270°Cまで

類似の液相

HP-20M、SUPELCOWAX 10、
CP-WAX 52CB、SUPEROX II、
CB-WAX、Stabilwax、BP-20、007-CW、
Carbowax、DB-WAXetr、ZB-WAX

アプリケーション

アルコール、芳香族化合物、精油、溶媒

HP-INNOWax ご注文ガイド

温度範囲 (40°Cから260/270°Cまで)

内径	長さ	膜厚	パート番号	価格(円)
0.20	25	0.20	19091N-102	58,000
	25	0.40	19091N-202	58,000
	50	0.20	19091N-105	98,000
	50	0.40	19091N-205	98,000
0.25	30	0.15	19091N-033	63,000
	30	0.25	19091N-133	63,000
	30	0.50	19091N-233	63,000
	60	0.15	19091N-036	112,000
	60	0.25	19091N-136	112,000
	60	0.50	19091N-236	112,000
0.32	30	0.15	19091N-013	68,000
	30	0.25	19091N-113	68,000
	30	0.50	19091N-213	68,000
	60	0.15	19091N-016	124,000
	60	0.25	19091N-116	124,000
	60	0.50	19091N-216	124,000



GS-GasPro

- ユニークなPLOTのカラムテクノロジー
- 軽炭化水素と硫黄ガスの分析に優れた分離性能
- 水の影響を受けない保持安定性
- 単独のカラムでCOとCO₂を分離
- GC/MS用の理想的なPLOTカラム（微粒子なし）
- 温度範囲は-80°Cから260/300°Cまで

類似のフェーズ

CP-シリカPLOT



GS-GasPro ご注文ガイド

温度範囲 (-80°Cから260/300°Cまで)

内径	長さ	パート番号	価格(円)
0.32	30	113-4332	103,000
0.32	60	113-4362	155,000

アプリケーション

C1 to C12 炭化水素、CO₂、トレースレベルの硫黄、水素化ガス、無機ガス、含ハロゲン炭素化合物、SF₆、-80°Cでの酸素／窒素の分離

GC/MSのサポートサービス

Agilent サポートサービスのメニューをご選択いただければ、お客様の投資を長期にわたって保護します。実験の目的とご予算に合わせて、きわめて柔軟に必要なものだけをご購入できます。

サポートサービスで実現できることは：

- 装置稼働時間を最大にする
- システムの生産性の向上
- 装置寿命の延長
- 迅速な問題解決

Agilent サポートサービスは、Agilentの化学分析用ハードウェアおよびソフトウェアのメンテナンス、トラブルシューティング、修理、コンプライアンスニーズのすべてに適用されます。また、管理しやすいように、装置メンテナンスと修理サービスを統合して1年または複数年契約とすることもできます。

「問題解決のため一度力を合わせたら、我々は末永くパートナーになれるのです」

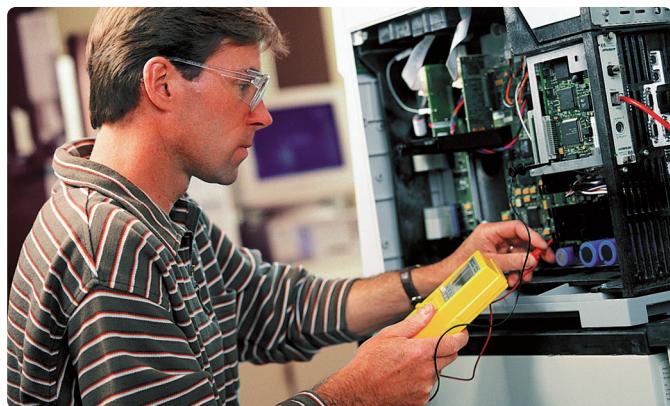
Kenji Yamaguchi
アプリケーション・サポート・マネージャ





● サポートパッケージの独自設定

Agilent サポートサービスは、Agilentの化学分析用ハードウェアのメンテナンス、トラブルシューティング、修理、コンプライアンスニーズのすべてに適用されます。弊社製品に関する詳細は、Agilentのウェブサイト (www.agilent.co.jp/chem/yan) をご覧ください。



● サポートサービスパッケージ

修理	メンテナンス	適格性
<p>設置場所での修理</p> <p>最も手間のかからない選択</p> <ul style="list-style-type: none"> 電話サポート。訓練を積んだ技術サポート専門家がハードウェアの問題点を特定し、解決します。 カスタマーサービスエンジニアの技術者派遣費と技術料 修理用パーツ 修理中に使用する消耗品交換サービス（消耗品は有償） <p>オフサイトリペア (設置場所外での修理*)</p> <p>オートサンプラー、インテグレータ等、一部機種につきましては、当社ベンチリペアセンターに引取のうえ修理をさせていただきます。</p>	<p>予防メンテナンス*</p> <ul style="list-style-type: none"> 専門エンジニアによるクリーニング、調整、注油、点検 出張費と作業費を含む あらかじめ定めた予防メンテナンス手順のチェックリストに従って実施するので、お客様のどこのラボでも同じサービスを提供いたします。 <p>質量分析計のイオン源クリーニング*</p> <ul style="list-style-type: none"> 設置場所での分解 クリーニング 組み立て オートチューンによる確認 	<p>稼動性能適格性確認／パフォーマンスの検証* (OQ/PV)</p> <ul style="list-style-type: none"> 装置能力が指定された基準を満たしていることの検証と文書化 GLPやISO 9000、その他の管理機関の要件を満たす手順と文書化 追跡可能な装置は、動作適格性／パフォーマンスの検証前に、国内および国際的予防メンテナンス標準に照らして評価しておくことをお勧めします。 <p>ソフトウェア</p> <p>電話サポートとソフトウェアのバージョンアップ</p> <ul style="list-style-type: none"> 電話でのアシスタント。経験を積んだ技術専門家が、ソフトウェアの問題を特定して解決します。 Agilentの化学分析用ソフトウェアのアップグレードによる機能拡張 欠陥の発見や推奨する対策を明確にしたAgilentソフトウェアの状況通知
<p>* Agilentの分析装置が対象です</p>		

●コスト削減ニーズに応える サポートパック

特別サポートパックには、化学分析装置を最高の状態に保ち信頼性の高い運転を持続するための重要なサービスが含まれています。以下のバンドルをご利用いただくと、各サービスを個別に購入するよりもコストが安くなります。

「環境パック」・・・ VOC測定システムをお使いの方に

HSS/GC/MSDでVOC全成分一斉分析を行っているシステムのためのサポートプランです。万一の故障時にそなえて、機器の電気的・機械的故障を保証するだけでなく、MSDの高感度を長く維持するための定期的なメンテナンス作業として、イオンソースのクリーニングやロータリーポンプオイルの交換などを行った後、当社規定のVOC標準サンプルによる検収作業を年2回行います。

「製薬パック」・・・ GLP/GMP対応に

機器の整備点検と点検後の校正作業としての稼動性能適格性確認作業（OQ/PV）に、不具合が発生した場合の緊急保守作業を組み合わせた、トータルプランです。万一の故障発生時には、優先コール対応とエンジニアの派遣で、機器のダウンタイムを最小限に抑えます。このトータルサポートプランをご購入いただくと、システム維持費の予算化とバリデーション対応を同時に実現できます。

●質量分析法のAgilentトレーニングプログラム

Agilent Technologiesは、Agilentの化学分析ハードウェアおよびソフトウェア製品を使用した、綿密で効果的なトレーニングコースをご用意しております。同コースを

ご利用になれば、生産性の向上や製品開発サイクルの短縮、分析結果の品質向上に役立ちます。

情報収集：
コーススケジュールについては以下の弊社ウェブサイトもご利用いただけます。
<http://www.chem.agilent.com/cag/country/JP/training/train.htm>

コース名	コース番号	日数	説明
Agilent5973オペレーション基礎	H8967A	3	6890GC/5973MSDの基本原理とシステムの始動から定性、定量、自動分析までの基本操作を学習します。
Agilent5973メンテナンス基礎	H5947AJ	1	6890GC/5973MSDのシステムの日常的なメンテナンスについて、実習を通して学習します。
Agilent5972オペレーション基礎	H5317AJ	3	四重極GC/MSの基本原理とシステムの始動から定性、定量、自動分析までの基本操作を学習します。
GC/MSD Windowsケミステーションマクロプログラム	H4048AJ	2	実習を通してデータ解析に関するコマンド、マクロプログラムを学習します。
GC/MSD農薬分析	H4050AJ	2	ゴルフ場農薬の分析を通して、GC/MSによる農薬分析の手法を学習します。

各コースに関する詳細は、Agilentの営業担当者または下記に電話でお確かめください。

カストマーコンタクトセンター：0120-477-111（フリーダイヤル）

詳細について：

Agilent製GC/MSのサプライ製品に関する詳しい情報は、最寄りの営業所か正規代理店にお電話ください。以下の弊社ウェブサイトもご利用いただけます。

[http://www.chem.agilent.com/
cag/country/JP/index.htm](http://www.chem.agilent.com/cag/country/JP/index.htm)

本冊子に記載の情報、説明、仕様および価格については、製品改良のため予告なく変更されることがあります。

© Agilent Technologies, Inc. 2002

April 25, 2002
Publication Number : 5988-3960JAJP