

Agilent CrossLab カートリッジシステム (CS) リークディテクタ

使いやすく、交換可能なカートリッジ式ガスリークディテクタと
フローメータシステム

はじめに

リークディテクタは、ガスを製造または使用する施設には不可欠な装置です。クロマトグラフィー、分光分析、質量分析などの分析装置の運転に高価な高純度または危険なガスを使用する研究機関では、ガス検知のためにリークディテクタを日常的に使用しています。図 1 に示す Agilent CrossLab カートリッジシステム (CS) リークディテクタ (部品番号 G6693A) は、ラボまたはサイト全体でさまざまな種類のガスに対して、リーク検出および、チューブやフィッティングの気密性のチェックに用いることができます。リークディテクタは、石鹼溶液やメタノールと水を使用する方法よりも感度の高いリーク検出が可能です。また、これらの溶液は汚染源となる可能性があるため、装置内部の機器フィッティングには使用できません。したがって分析の観点からは、リークディテクタがより優れた選択肢です。



図 1. Agilent CrossLab カートリッジシステム (CS) リークディテクタは、混合ガスを含む非腐食性ガスのリーク検出用に設計されています。

電源供給が簡単なリークディテクタ

リークディテクタを必要ときにすぐに使用できるようにするには、3本のアルカリ単3電池で電源供給するか、USBコネクタを介して充電します。リークディテクタをUSBコネクタでコンピュータと接続する場合（USBケーブルが付属）、USBポートとリークディテクタUSBドライバを介して接続されたPCと通信します。ドライバの詳細は、操作マニュアルをご覧ください。システムではバッテリーの再充電は行いません。

ファームウェアの更新

USBでWebインターフェースに接続してすばやく簡単にアップデート可能です。必要に応じて、新しい機能をリークディテクタに直接ダウンロードし、ファームウェアを更新できます。

さらに大きくなった OLED スクリーンと CS 本体

リークディテクタの OLED スクリーン（図 2）は、旧バージョンのデバイスよりも大きく、暗い場所でも読みやすくなっています。ガスのリークが検出されると、警報音が鳴ります。また図 3 に示すように、バー（バーの数がリークのレベルを示します）と「リーク」という文字が画面に表示されます。

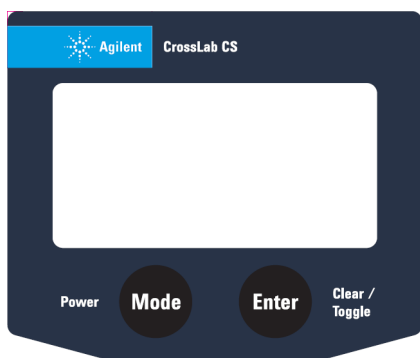


図 2. Agilent CrossLab CS リークディテクタの表示画面

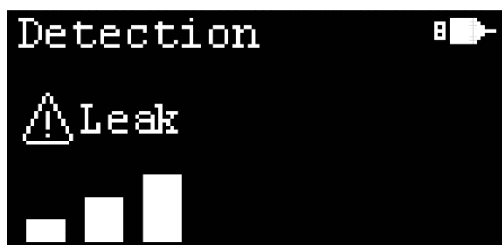


図 3. リーク検知時の OLED スクリーン表示例

リークディテクタ本体の形は、Agilent ADM フローメータ（部品番号 G6691A）と同じです。ハンズフリーで使用するためのキックスタンドが装着されています。リークディテクタに付属のリークディテクタカートリッジ（G6694A）は、ファームウェアを更新すれば、ADM フローメータモジュールとの下位互換性もあります。フローメータカートリッジも本体に取り付けることができます。このような柔軟な設計のおかげで図 4 に示すように、同じ本体やモジュールを使用して流量計とリークディテクタを切り替えて使用できます。



図 4. 交換可能なリークディテクタとフローメータカートリッジを備えた Agilent CrossLab CS バンドル

高速起動

リークディテクタのウォームアップサイクルの時間はわずか 50 秒ですが、モードボタンを押すとこのステップをスキップできます（図 5）。

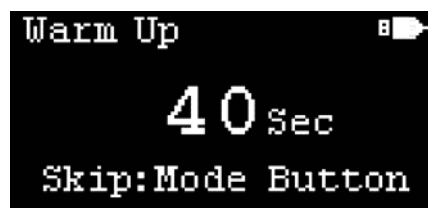


図 5. Agilent CrossLab CS リークディテクタのウォームアップ画面

リークディテクタの応答

ウォームアップルーチンが完了すると、リークディテクタを使用できます。周囲の空気が清浄な場合、ディスプレイにはバーが1本点減して表示されます。リークディテクタは、周囲の大気（空気）と、窒素や酸素などのターゲットガスとの間の熱伝導率を比較することにより、リークを検出します。圧縮空気または「計装空気」は参照ガス（周囲の空気）と同等であるため、これらの空気は検出されません。

リークディテクタの感度は、周囲と比較したターゲットガスの相対的な熱伝導率に依存します。したがって、熱伝導率の差が大きいほど感度が高くなり、非常に少量のリークを検出する能力が高まります。

分析機器

リークディテクタは一般的に、さまざまなラボ機器内およびその周辺のリークを検出するために使用されます。熱伝導率データ（表1）と検出可能なリークレート（表2）から、接続ポイントでのリークをどの機器で簡単にチェックできるか、またその感度のレベルがわかります。代表的な機器には、ガスクロマトグラフ（GC）および、ガスクロマトグラフ-質量分析計（GC/MS）、誘導結合プラズマ発光分光分析計（ICP-OES）、ICP質量分析計（ICP-MS）、液体クロマトグラフ-質量分析計（LC/MS）、マイクロ波プラズマ原子発光分析計（MP-AES）があります。

表1. 一般的なガスの0°C、1気圧における熱伝導率

ガス	熱伝導率 (mW/m·K)
水素	168.2
ヘリウム	142.2
ネオン	46.5
メタン	30.2
酸素	26.7
空気*	24.1
窒素	24.0
エタン	18.0
エチレン	16.4
アルゴン	16.3
二酸化炭素	14.5
クリプトン	8.7
キセノン	5.2

*参照ガスは検出できません

表2. 代表的なガスの最小検出可能リークレートの計算値と、ガスレベルインジケータとして使用されるバーの種類

ガス	最小検出リークレート (mL/分)	ガスレベルインジケータとして使用されるバーの種類
水素	0.0025	塗りつぶしバー
ヘリウム	0.003	塗りつぶしバー
メタン	0.014	塗りつぶしバー
窒素	0.4	塗りつぶしなしのバー
アルゴン	0.03	塗りつぶしなしのバー
二酸化炭素	0.03	塗りつぶしなしのバー

リークディテクタは、GC分析に使用される一般的なキャリアガス（水素とヘリウム）に対して感度が高く、約3µL/分の最小リークレートを検出可能です。アルゴンは、プラズマ生成用のICP-MSおよびICP-OESで、また噴霧用のキャリアガスとして一般的に使用されます。アルゴンは、リークディテクタを使用すると最小リークレート0.03mL/分で検出できます。具体的には、Agilent ICP-MSの場合、ヘリウムと水素は、オクタポールリアクションシステム（ORS[®]）のコリジョン/リアクションセル（CRC）で、それぞれコリジョンガスおよびリアクションガスとして使用されます。GCではすでに述べたように、両方のガスがリークディテクタで簡単に検出できます。酸素とアルゴンの混合ガス（20:80）は、ICP-OESおよびICP-MSによる有機物分析に一般的に使用されますが、この混合ガスのリークもリークディテクタで検知できます。メタンは、化学イオン化（CI）GC/MSでよく用いられる試薬ガスであり、ICP-MSでCRCガスとして使用されることもありますが、リークディテクタで検出可能です。ただし、アンモニアのリークや、CI用の別の試薬ガス、一部のICP-MS分析で使用されるオプションのCRCガスは、リークディテクタを使用して検査しないでください。アンモニアは腐食性ガスであるため、リークディテクタに損傷を与えるおそれがあります。安全に関する情報は、操作マニュアルを参照してください。

警告：腐食性ガスにリークディテクタを使用しないでください。

リークディテクタの使用法

精度を確保し、明確なベースラインを取得するには、リークの疑いのある領域を調べる前に、プローブを周囲の空气中に保持した状態で、Enter/Clear/Toggle ボタンを押して放します。接続ポイントにリークがあるかどうかを判断するには、図6に示すように、サンプルプローブの先端を接続ポイントの近くに保持します。リーク検出中は、サンプルプローブのまわりに遮蔽物がない開放された状態であることを確認してください。ディテクタを熱や振動から保護するために、プローブの先端が接続ポイントに触れないようにしてください。また、急激な空気の動きは誤検出の原因となる可能性があるため、サンプルプローブを振り回さないでください。



図 6. Agilent CrossLab CS リークディテクタを使用したパルスシステムのリークチェックの例。

リークディテクタは、乾いたガスフィッティングに対してのみ使用してください。リークディテクタが、石鹼またはメタノール/水溶液で少し前にリークチェックしたフィッティングから発生する水蒸気や、汗などに反応するためです。

ガスのリークが検出されると、バーのレベルが画面に表示され、「リーク」という文字も画面に現れます。バーレベルの数は、リークの量に比例します。最大 8 つのバーレベルまで表示され、大量のガスがリークしていることを示します。バーレベル数が 3 以上の場合、画面上でリーク警告サインが点滅し、警告ブザーが鳴ります。

図 7 に示すように、2 種類のバーを使用してディテクタに入るガスの種類を示します。

- 塗りつぶしバー：空気よりも熱伝導率が高いガスのリーク
- 塗りつぶしなしのバー：空気よりも熱伝導率が低いガスのリーク



図 7. 空気よりも熱伝導率が高いガスのリーク (A) と空気よりも熱伝導率が低いガスのリーク (B) の例

周囲の空気を検査すると、バーの誤った読み取り値が画面に表示される場合があります。これは、チップのドリフトが原因である可能性があります。リセットしてベースライン補正を行うには、プローブを周囲の空気に 2 秒間保持してから、Enter/Clear/Toggle ボタンを押して放します。補正後、バーレベルの数はゼロにリセットされ、「再校正済み」の表示が画面に出て、リークディテクタが再校正されたことが示されます。

リーク検出が重要な理由

ガスチューブやフィッティングを使用するあらゆる操作で、リークが問題になります。ガスのわずかなリークでも、安全性の問題および、生産性の低下、コストの増加につながる可能性があります。ガスによっては、リークが爆発の危険、火災の危険につながったり、空気中の酸素が欠乏したりするおそれがあります。リークは、ガスの流れとチューブに水と空気が混入する原因となります。ユニバーサルフィルタまたはガスクリーンフィルタ（またはその両方）は、汚染物質の捕捉に役立ちます。しかしリークが気付かれずに継続すると、ガスフィルタが予想よりも早く飽和し、GC、GC/MS、ICP-MS、ICP-OES などの検出装置の感度の低下やベースラインの上昇を引き起こすことがあります。リークは特に GC システムで、一部の消耗品の寿命を短くすることもあります。第二に、リークはガスをフィッティングから流出させ、ガスを生産または収集して供給しようとしても、生産や収益の損失につながります。また、ガスのリークのためにガスの消費速度が予想以上に大きくなると、ガスの供給コストが上昇します。

ガスの供給源から供給先までのリークをチェックしてリークをなくすことで、安全上の懸念を減らし、ガス供給会社からのポンペの購入や補充を減らすことでコスト削減が可能です。ガスチューブのフィッティングやレギュレータの定期的なリークチェックを、リークディテクタを用いて行うことにより、リークを最小限に抑え、ラボまたは現場を最適な状態に維持できます。

ガスチューブのフィッティングのリーク検査方法

ラボをはじめさまざまな場所では、ガスを使用するときにリークをチェックすべき箇所がたくさんあります。リークディテクタを使用して、ガスポンペのレギュレータおよび、ポンペ（またはガス供給源）とガスチューブラインの最終出口との間のガスチューブフィッティングを検査することをお勧めします。レギュレータは再利用可能ですが、経年劣化してリークが発生したり、ネジ部に傷や損傷が生じてリークが発生したりすることがあります。新しいガスチューブラインを接続するときは、選択したガスでラインをパージした後、フィッティングのリークチェックを行うのが最善です。ガスが周囲の空気または腐食性ガスの場合は、メタノール/水混合物または石鹼溶液を使った方法でラインの検査をしてください。これらの検査は理想的なものではありませんが、これらのガスに使用できる方法です。

ガスを使用する多くのアプリケーションでは、ユーザーの要件に応じて、水、炭化水素、酸素など汚染物質となる可能性のある成分を除去するために、ガス供給源と出口の間にフィルタが取り付けられています。例えばヘリウムおよび水素ガスチューブラインでは、ガスクリーンフィルタシステムが、炭化水素および、酸素、水を除去するために使用されます。これらの化合物は、機器の分析性能に影響を与え、機器の消耗品または検出器の寿命を縮める可能性があるため、供給ガスから除去する必要があります。

ガスフィルタとガスクリーンフィルタシステムへの接続部は、リークディテクタを使用して検査可能です。リークをチェックする前に、ガスチューブがヘリウムなどの目的のガスでパージされており、そのガスが流れていることを確認してください。ガスクリーンユニットでは、フィルタのベースでのシールが適切でないとリークが生じる可能性があります。リークディテクタで検査すればリングが十分に締め付けられていることを確認できます。(図 8)。



図 8. Agilent CrossLab CS リークディテクタを使用したガスクリーンフィルタユニットのリークチェックの例

ガスチューブフィッティングの終端は、機器の背面 (図 9) にある場合でも、別の場所 (図 10) にある場合でも、定期的なリークチェック箇所を含める必要があります。ガスラインの初期設置後およびパージ後のリークのモニタリングは特に重要です。



図 9. Agilent 8890 GC の背面にあるガスフィッティングのリークチェックの例



図 10. Agilent CrossLab CS リークディテクタを使用したアルゴンガスフィッティングのチェックの例

GC 特有のリーク箇所

GC はキャリアガスを使用するため、GC の背面にあるガスフィッティング以外にも、GC の性能とリークに関して気をつけるべき特定の場所がいくつかあります。すでに説明したように、ガスクリーンフィルタは汚染物質をトラップできますが、気付かずに長時間リークがあるとフィルタの寿命を縮め、フィルタをより頻繁に交換しなければならなくなることがあります。

バイアルから注入口までのサンプルパスをたどると、リークが起こりそうな最初の場所は注入口セプタムのナットです。注入口セプタムナットは、注入口セプタムとターントップに圧力を加えて、リークのないシールを実現しています。セプタム/セプタムナットからたくさんのリークがあると、システムが設定圧力に到達できないため、注入口圧力のシャットダウンを引き起こすおそれがあります。GC 流路には、GC 背面のキャリアガスフィッティングや、注入口のカラム接続、検出器、キャピラリー・フロー・テクノロジー・デバイスがあります。酸素は時間の経過とともにカラムの固定相を破壊する可能性があるため、流路にリークがあると、カラムの寿命が短くなり、バックグラウンドシグナルが上昇する可能性があります。カラムの健全性を評価する 1 つの方法として、溶媒ブランクなどのブランク分析のシグナルバックグラウンドを見直し、その最大値を GC カラムの分析証明書の値または同じカラムの以前の溶媒ブランクと比較することがあります。

図 11 は、リークがある場合にバックグラウンドに発生し得る応答の例を示しています。GC- 水素炎イオン化検出器 (FID) による高温分析が行われており、カラムのトリムが必要となりました。しかし、カラムを再度取り付けるとリークが発生しました。図 11 には、400 °C までの 16 回の分析シーケンス全体で間隔を空けて行った 4 回のブランク分析が重ねて示されています。結果は、より多くの酸素がカラムに導入されるにつれ、また 400 °C 以上に保持される時間が長くなるにつれ、固定相ブリードが大幅に増加したことを示しています。最終的にブリードは 150 pA を超え、このカラムを使用して化合物を検出することが困難になりました。

GC/MS システムでは、リークがあると水と酸素がアナライザチャンバに侵入します。この侵入により、調整の失敗や、バックグラウンドの増加、フィラメントやエレクトロンマルチプライアの寿命の短縮、ポンプシステムへの修復不可能な損傷の発生につながる可能性があります。

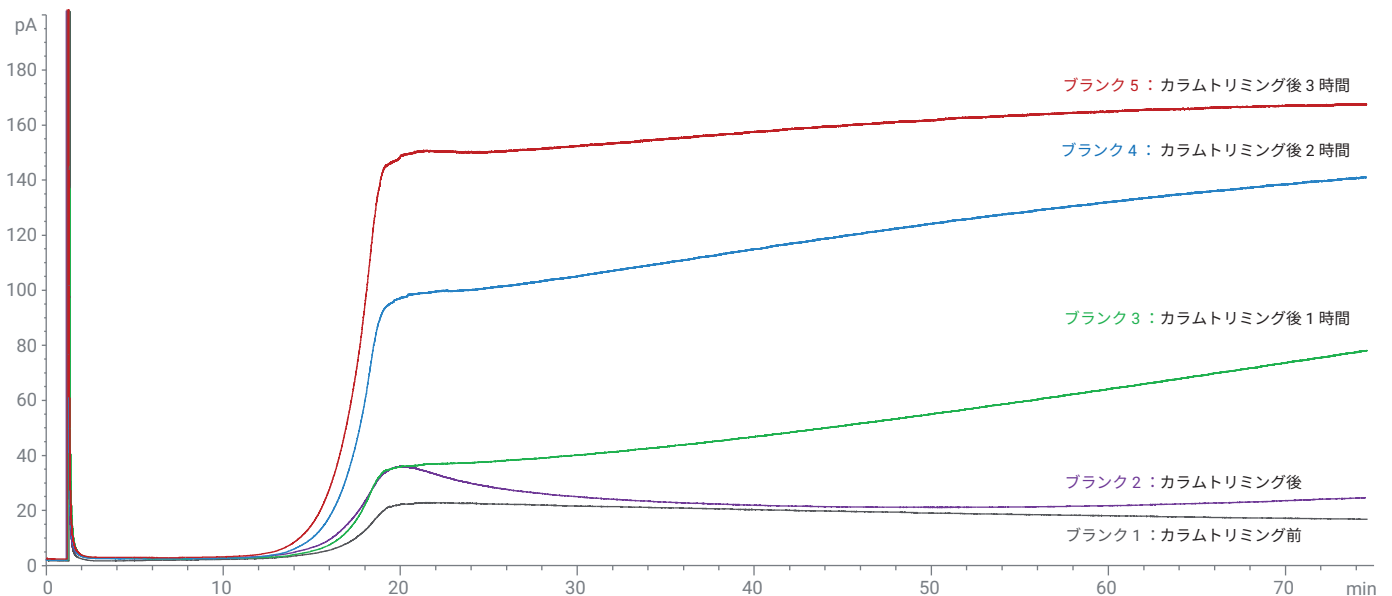


図 11. GC-FID を高温で運転した場合の溶媒ブランククロマトグラムの比較

GC または GC/MS のリークチェック

まず、リークディテクタを使用して、さまざまな圧力モジュールに接続されている GC の背面にあるガスクューブフィッティングを検査します。圧縮空気または計装用空気は周囲の空気と同じなので、リークディテクタでチェックできないことに注意してください。計装用空気の接続部は、水/メタノール混合物を使用してリークをチェックできます。次に図 12 に示すように、サンプルプローブの先端をステンレスコーンの内側に保持して、注入口セプタムナットにリークがないかチェックします。



図 12. Agilent CrossLab CS リークディテクタを使用したガス注入口セプタムナットのリークチェック

注入口セプタムナットのリークは、次の条件で発生する可能性があります。

- セプタムナットが十分に締まっていない。
- セプタムナットがシール性を失っている。セプタムナットが古いとセプタムを十分にシールできず、リークすることがあります。注入口セプタムナットは、必ず毎年交換してください。
- セプタムに、コアリングまたは裂け目がある。

デュアルカラム構成など、両方の注入口を使用している場合は、必ず両方の注入口のリークチェックを行ってください。

また、リークディテクタを使用して、GC 注入口ウエルドメントとのターントップ接続のベースをチェックし、ターントップのシートに問題がないかを確認してください。注入口ターントップが正しく取り付けられていないか、十分に締められていない場合、注入口でリークが発生することがあります。エアバス GC オープン内で、使用中のすべてのカラム接続部 (図 13) をチェックします。

- 注入口
- 検出器
- キャピラリ・フロー・テクノロジー (CFT) デバイスの接続部

A



B



図 13. GC 注入口 (A) および Agilent キャピラリ・フロー・テクノロジー (CFT) 接続部 (B) でのリークのチェック

Agilent Intuvo 9000 GC は、従来のエアバスオープン GC システムとは外観が異なりますが、各接続ポイントでリークディテクタを使用してフィッティングをチェックする必要があります (図 14)。接続ポイントの例は次のとおりです。

- 注入口ガードチップ接続部
- ガードチップと注入口フローチップの接続部
- カラム接続部
- 検出器テール接続部

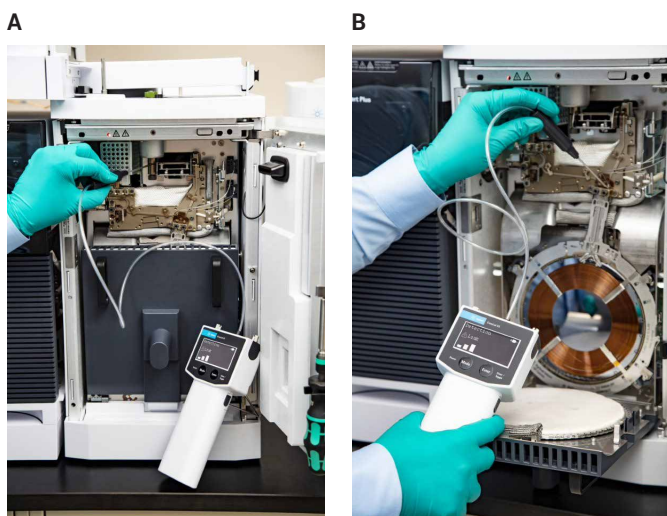


図 14. 注入口ガードチップ接続部 (A) およびカラム接続部 (B) での Agilent Intuvo 9000 GC のリークチェック

GC にバルブを用いたシステムがある場合は、バルブが工場に取り付けられている場合でも、バルブのフィッティングを念のためリークチェックしてください (図 15)。GC システムのすべてのリークチェックと同様に、ガスクューブが適切なフィッティングに接続され、ラインがパーージされ、ガスが現在流れていることを確認してください。



図 15. Agilent CrossLab CS リークディテクタを使用した、バルブ付き GC システムの接続部のリークチェック

GC/MS システムでは、リークディテクタを使用して MS トランスファーラインをチェックしてください。また、MS アナライザのドアとベントバルブにもリークがないか検査します。MS トランスファーラインおよび、ベントバルブ、MS アナライザドアは、GC/MS システムでリークの最も起こりやすい場所です (図 16)。タンデム四重極 (MS/MS) システムでは、サイドドアが 2 つあることに注意してください。両方とも、リークディテクタでチェックしてください。

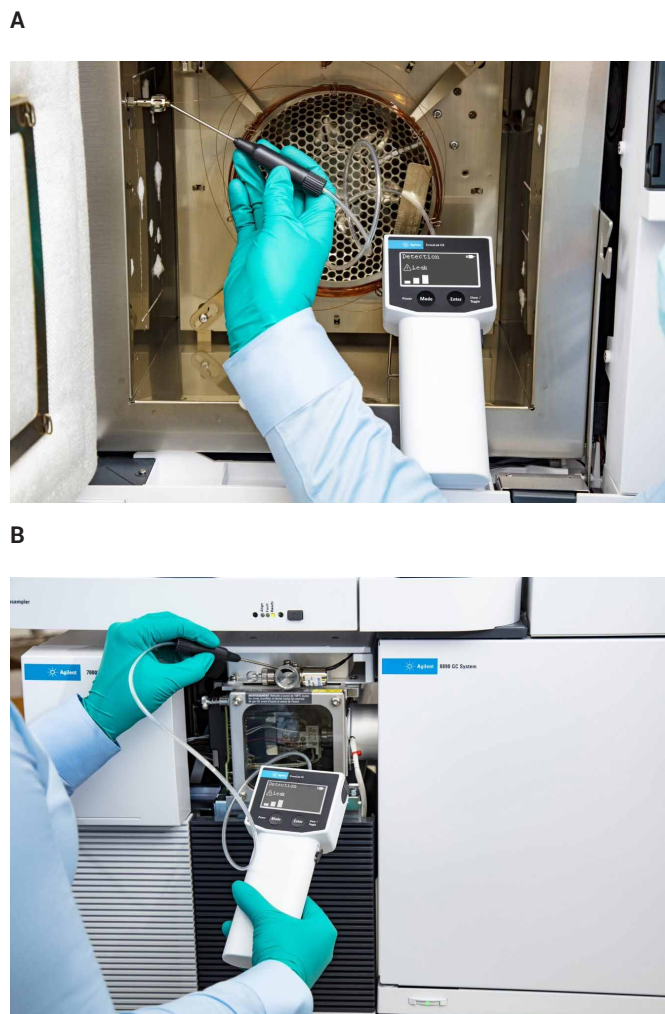


図 16. GC オープンの質量分析計トランスファーライン (A) と質量分析計のベントバルブ (B) での GC/MS システムのリークチェック

また MS/MS システムの場合、質量分析計の背面にコリジョンセルガス・フィッティングがあります。通常、コリジョンセル電子圧力制御モジュール (EPC) から伸びるヘリウム/窒素混合ガスまたはアルゴンガスの供給ラインの接続部があります。コリジョンセルのガスフィッティングのリークチェックをお勧めします。

ICP-OES および ICP-MS 特有のリーク箇所

リークは安全上のリスク以外に、ICP-OES および ICP-MS 機器の次のような問題の原因になる可能性があります。

- バックグラウンドの干渉
- ICP-MS ORS⁴ CRC での低レートまたは不要なレスポンス
- システムへの空気の混入

ICP-OES および ICP-MS では、トーチまたはネブライザでのアルゴンリークにより、ガスの流れが乱れ、トーチが損傷したり、ネブライザの圧力が低下したり、信号が失われたりするおそれがあります。GC および GC/MS の項で述べたように、水素とヘリウムは通常、ガスクリーンフィルタを通します。

ICP-MS でのリークチェック箇所

ICP-MS の背面にあるアルゴンおよび、ヘリウム、水素ガスの注入口は、接続時にリークチェックをしてください (図 17)。オプションのガス注入口または 3 番目または 4 番目のセルガス注入口を使用している場合は、アンモニアなどの腐食性ガスを使用していない限り、これらのフィッティングもリークチェックしてください。

ICP-MS の 3 番目または 4 番目のセルで使用可能なオプションのガスの例を表 3 に示します。下部にイタリックで示されている 2 つのガスを除いて、大半のガスがリークディテクタで使用できます。

表 3. ICP-MS で一般的に使用されるオプションのガス

酸素	メタン
エタン	プロパン
フルオロメタン	テトラフルオロメタン
亜酸化窒素	一酸化炭素
二酸化炭素	アセチレン
プロピレン	窒素
ネオン	キセノン
クリプトン	
ヘリウム混合ガス中のアンモニア (混合ガス：10% アンモニア：90% ヘリウム)	一酸化窒素

警告：腐食性ガスにリークディテクタを使用しないでください。

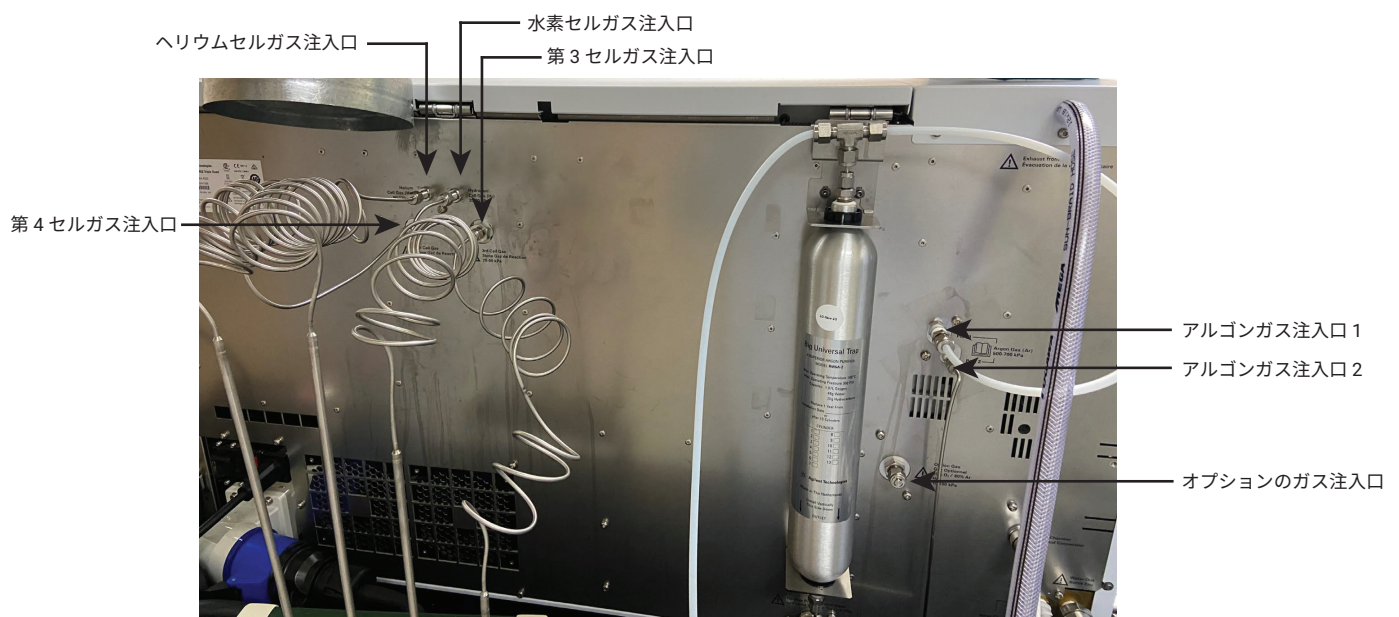


図 17. Agilent ICP-MS の背面図。Agilent CrossLab CS リークディテクタでチェックする必要があるガス注入口

ICP-MS の左側にあるポートで、オプションガス、メイクアップガス、ネブライザガスをチェックして、フィッティングにリークがないことを確認してください (図 18)。システムにリークがないことを確認するために、ネブライザの近くにあるフィッティングでもメイクアップガスとネブライザガスのリークを検査してください (図 19)。



図 18. Agilent CrossLab CS リークディテクタを使用した Agilent 7900 ICP-MS のオプションガスポートでのリークチェック



図 19. Agilent 7900 ICP-MS のネブライザフィッティングでのリークチェック

リークディテクタのトラブルシューティング

周囲の空気中のリークの誤検出または「Need Zero」エラー

周囲の空気を計測したときに、読み取りの誤りでバーが画面に表示され、リークのアラーム音が鳴る場合があります。これらの誤った信号は、チップのドリフトが原因である可能性があります。リセットしてベースライン補正を行うには、プローブを周囲の空気に 2 秒間保持してから、Enter/Clear/Toggle ボタンを押して放します。補正後、バーレベルの数はゼロにリセットされ、「再校正済み」の表示が画面に出てリークディテクタが再校正されたことが示されます。

「Zero Fail」エラー

ウォームアップ後にリークディテクタがゼロにならない場合、または読み取り後に再びゼロにならない場合は、ベースライン補正エラーがあるため、リークディテクタを再起動する必要があります。電源/モードボタンを 3 秒間長押しして、ディテクタをオフにします。10 ~ 30 秒待ってから、電源/モードボタンを短く押し放し、リークディテクタをオンに復帰させます。ウォームアップサイクルが終了するのを待ってから、使用を開始します。

ディテクタ感度の低下

リークディテクタのプローブには、粒子汚染から保護するためにフィルタが取り付けられています (図 20)。フィルタが目詰まりすると、デバイスの検出感度が低下することがあります。汚染が疑われる場合は、ディテクタの電源を切り、メッシュフィルタを圧縮空気バックフラッシュしてください。または、フィルタを交換することもできます (部品番号 G6694-60005)。「NoFltrDate」エラーが表示された場合は、バックフラッシュを使用してフィルタを再生するか、新しいフィルタを取り付けて、フィルタの日付を新しい日付にリセットします。詳細については操作マニュアルをご覧ください。

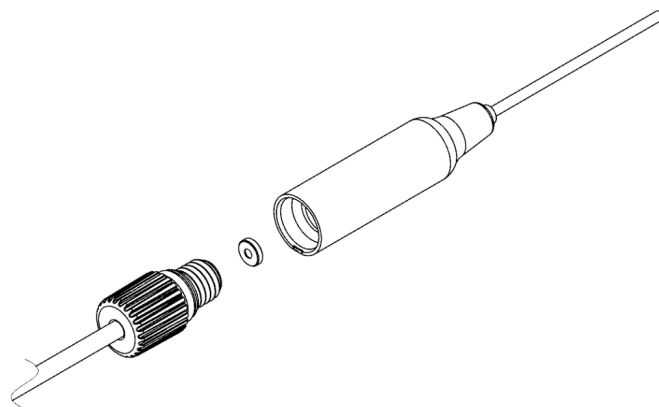


図 20. Agilent CrossLab CS リークディテクタのサンプルプローブおよび、フィルタ、チューブの分解図

「I2C Fail」エラー

このエラーは、ハードウェアとの通信に失敗したときに表示されます。Zero Fail の例で概説したのと同じ方法で、リークディテクタを再起動してください。問題が解決しない場合は、アジレントのテクニカルサポートに連絡してください。

「No Cart」エラー

このエラーは、カートリッジが検出されなかったことを示しています。カートリッジが本体に完全に取り付けられていること、つまみネジがしっかりと手締めされていることを確認してください。

「Ver Mismatch」エラー

「Ver mismatch」エラーは、ファームウェアのバージョンがカートリッジのバージョンと一致しないことを意味します。USB コネクタとコンピュータを介して、ファームウェアを最新バージョンにアップグレードします。

トラブルシューティングに関するさらに詳しい情報は、操作マニュアルを参照してください。

部品番号:

ADM フローメータおよび、CrossLab カートリッジシステム (CS) リークディテクタ、カートリッジ、CrossLab CS バンドルの部品番号を表 4 に示します。CrossLab CS バンドルには、本体 1 台と、フローメータとリークディテクタ用の両方のカートリッジが含まれています。

表 4. ガスモニタリングメータおよびディテクタのアジレント部品番号

部品	アジレント部品番号
CrossLab CS ADM フローメータ：ハンドヘルドユニット x 1、フローメータカートリッジ x 1 を含む	G6691A
ADM フローメータ交換用カートリッジ	G6692A
CrossLab CS リークディテクタ：ハンドヘルドユニット x 1、リークディテクタカートリッジ x 1 を含む	G6693A
リークディテクタ交換用カートリッジ	G6694A
CrossLab CS バンドルハンドヘルドユニット x 1、フローメータカートリッジ x 1、CrossLab CS リークディテクタカートリッジ x 1、キャリングケース x 1 を含む	G6699A

詳細情報

リークディテクタの安全情報については、操作マニュアルを参照してください。

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンタ

0120-477-111

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いません。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。

DE44474.5486458333

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Printed in Japan, October 25, 2021

5994-4262JAJP