



Agilent 4500シリーズFTIR

操作マニュアル



ご注意

© Agilent Technologies, Inc. 2008-2013, 2017, 2024

米国および国際著作権法の規定に基づき、Agilent Technologies, Inc.による事前の同意と書面による許可なしに、本書の内容をいかなる手段でも（電子的記憶および読み出し、他言語への翻訳を含む）複製することはできません。

マニュアル・パート番号

0021-401

版

第 11 版、2024 年 12 月

Agilent Technologies Australia [M] Pty Ltd
679 Springvale Road
Mulgrave, VIC, 3170, Australia

www.agilent.com

保証

本書に記載した説明は「現状のまま」で提供されており、改訂版では断りなく変更される場合があります。また、アジレント・テクノロジー株式会社（以下「アジレント」という）は、法律の許す限りにおいて、本書およびここに記載されているすべての情報に関して、特定用途への適合性や市場商品力の默示的保証に限らず、一切の明示的保証も默示的保証もいたしません。アジレントは本書または本書に記載された情報の適用、実行、使用に関連して生じるエラー、間接的及び付随的損害について責任を負いません。アジレントとユーザが別途に締結した書面による契約の中で本書の情報に適用される保証条件が、これらの条件と矛盾する場合、別途契約の保証条件が優先されます。

テクノロジー・ライセンス

本書に記載されたハードウェア及びソフトウェア製品は、ライセンス契約条件に基づき提供されるものであり、そのライセンス契約条件の範囲でのみ使用し、または複製することができます。

権利の制限について

本ソフトウェアが米国政府の主契約者または下請契約者によって使用される場合、本ソフトウェアは、DFAR 252.227-7014 (1995 年 6 月) に定められた "Commercial computer software"、または FAR 2.101(a) に定められた "commercial item" として、または FAR 52.227-19 (1987 年 6 月) またはそれに相当する政府機関の規制または契約条項に定められた "Restricted computer software" として提供され、ライセンスされます。本ソフトウェアの使用、複製、または公開は、Agilent Technologies の標準商用ライセンス条件に従う必要があります。米国政府の国防総省以外の機関に与えられる権利は、FAR 52.227-19(c)(1-2) (1987 年 6 月) に定められた Restricted Rights を超えることはありません。あらゆる技術データに関して米国政府のユーザに与えられる権利は、FAR 52.227-14 (1987 年 6 月) または DFAR 252.227-7015 (b)(2) (1995 年 11 月) に定められた

Limited Rights を超えることはありません。

安全に関する注意事項

注意

注意の表示は危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、製品の損傷または重要なデータの損失を招くおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意の指示より先に進まないでください。

警告

警告の表示は危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、怪我または死亡のおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、警告の指示より先に進まないでください。

目次

1 はじめに	5
2 測定前の準備	7
開梱	7
人間工学的に正しくアクセスできるように PC のキーボードとマウスを配置してください。	7
Agilent 4500t FTIR の梱包リスト	7
Agilent 4500a FTIR の梱包リスト	8
Agilent 4500 DialPath FTIR の梱包リスト	8
電源の接続	9
電源コードの選択	11
測定器の電源オン	12
電源スイッチの LED の状態	12
ソフトウェアの起動	13
パフォーマンスバリデーション	13
診断値	14
パフォーマンスバリデーション	15
3 サンプルの分析	17
Agilent 4500t FTIR による潤滑油サンプルの分析	17
TumblIR アクセサリをクリーニングする	18
バックグランド・スペクトルを測定する	19
サンプルを測定する	19
Agilent 4500t FTIR と TumblIR	21
アクセサリをクリーニングする	22
バックグランド・スペクトルを測定する	22
液体サンプルを測定する	23
Agilent 4500a FTIR と ATR	24

目次

アクセサリをクリーニングする	27
バックグランド・スペクトルを測定する	27
サンプル・スペクトルを測定する	28
Agilent 4500 DialPath FTIR	29
DialPath アクセサリをクリーニングする	31
バックグランド・スペクトルを測定する	32
液体サンプルを測定する	32
4 スペア・パーツ	35
5 仕様と安全情報	37
仕様	37
安全情報	38
環境条件	38

Agilent 4500シリーズFTIRは、小型の中赤外分光光度計プラットフォームです。可搬型測定器として、ラボ環境の外でのオンラインサイト化学分析に利用できるよう設計されています。システムは、小型 (21.6×29.2×19.1 cm) 、軽量 (6.8 kg) で、屋外使用に対応するため防水性に優れた筐体に納められています。最大4時間の操作が可能な内部バッテリ電源が標準装備されているほか、長時間の操作には、110/220 VのAC電源を使用できます。

警告



火災の危険

4500 シリーズ FTIR システムは、本質的に安全ではありません。システムは、可燃性材料に対してテスト済みの大気でのみ使用してください。機器を本書の指示通りに使用しないと、機器の安全機能が損なわれる可能性があります。

4500シリーズFTIR測定器にはフーリエ変換赤外 (FTIR) 分光法と呼ばれる技術が使用されています。FTIR分光法は、分子化合物の特定と定量化の最新手法です。FTIRでは赤外 (IR) 光源を使用し、サンプルを通して検出器に届いた光から、サンプルによって吸収された光の量を正確に測定します。この吸光度によって得られるスペクトルの一意の特徴を利用して、サンプルの分子構造を特定し、混合物内の特定の化合物の正確な量を決定します。

Agilent FTIR分光光度計システムの中心をなすのが独自のマイケルソン干渉計です（フィールドでコンポーネントを衝撃や振動から守るためショック・アブソーバー機構に載っています）。FTIR技術の小型化、軽量化、堅牢化、携帯性は、この独自設計によって実現しました。

4500 FTIRシステムはさまざまなサンプリング構成で使用できるため、液体、粉末、ペースト、ゲルの分析に幅広く対応できます。4500 FTIRシステムの各構成は、以下の使用に適しています。

- **Agilent 4500t FTIR TumblIRシステム**：周囲条件下での液体の迅速な化学分析に使用します。Agilent 4500t FTIRは、TumblIRアクセサリを使用する、オンライン・オイル分析用の測定器です。このシステムは、ディーゼル発電機、風力発電所、沖合用途、海洋用途のオイル分析に最適なツールです。
- **Agilent 4500a FTIR ATRシステム**：液体、粉末、ペースト、ゲルの化学分析に使用します。減衰全反射 (ATR) システムには、1回反射バージョン（最も一般的）または3回反射バージョンがあります。

はじめに

- Agilent 4500 DialPath FTIRは、複数の光路長が必要な周囲条件下での液体の迅速な化学分析に使用します。

どのシステムにもわかりやすいソフトウェア・ユーザ・インターフェースが装備されているため、特別の技術トレーニングが不要です。ボタンにタッチするだけで、材料に存在する化学物質の正体と量に関する重要な情報が自動的に表示されます。

開梱	7
電源の接続	9
測定器の電源オン	12
ソフトウェアの起動	13
パフォーマンスバリデーション	13

開梱

分光光度計システムを開梱するには：

- 1 Agilent 4500シリーズFTIRの受領後に、輸送用カートンをすぐに開けないでください。梱包を室温環境に置いて、カートンの内容物が室温に達するまで数時間待ちます。これにより、初期セットアップおよびインストール処理前にコンポーネントで不要な結露が発生するのを防止できます。
- 2 輸送用カートンには、下のリストに示すアイテムが含まれています。カートン内を詳しく調べて、中にアイテムが残っていないことを確認してください。また、下の梱包リストに示したアイテムのいずれにも損傷がなく、すべて良好に作動できる状態にあることも確認します。カートン内のアイテムが不足している場合や破損している場合は、Agilentに直ちにご連絡ください。

注記

今後のシステムの保管、輸送、運搬に備えて、元の梱包材料はすべて保管しておいてください。

- 3 4500シリーズFTIRシステムを輸送用ケースから取り出し、平らで安定した面に置きます。測定器を高温の面や電磁波干渉源に近づけないでください。

人間工学的に正しくアクセスできるように PC のキーボードとマウスを配置してください。

Agilent 4500t FTIR の梱包リスト

- Agilent 4500t FTIR mid-IR分光光度計システム1台、TumblIRサンプリング・アクセサリ付属
- Agilent 4500シリーズFTIR 操作マニュアル1冊

測定前の準備

- 電源コード1本
- インストール・ディスク1枚
- 輸送用カートン1個

オプション

分光光度計システムには上記のアイテムが標準装備されていますが、以下のようなさまざまなオプションも利用できます。

- ラップトップ・コンピュータ
- 界面活性剤キット
- 追加コード

Agilent 4500a FTIR の梱包リスト

- Agilent 4500a FTIR mid-IR分光光度計システム1台、適切なサンプリング
• アクセサリ付属
- Agilent 4500シリーズFTIR 操作マニュアル1冊
- 電源コード1本
- インストール・ディスク1枚
- 輸送用カートン1個

オプション

分光光度計システムには上記のアイテムが標準装備されていますが、以下のようなさまざまなオプションも利用できます。

- ラップトップ・コンピュータ
- 1回反射ATR (サンプル・プレス付属)
- 多重反射ATR
- 追加コード

Agilent 4500 DialPath FTIR の梱包リスト

- Agilent 4500 DialPath FTIR mid-IR分光光度計システム1台、DialPathアクセサリ付属
- Agilent 4500シリーズFTIR操作マニュアル1冊
- 電源コード1本
- インストール・ディスク1枚
- 輸送用カートン1個

オプション

分光光度計システムには上記のアイテムが標準装備されていますが、以下のようなさまざまなオプションも利用できます。

- ラップトップ・コンピュータ
- 追加コード

電源の接続

電源を分光光度計システムに接続するには：

- 1 電源コードを電源に接続する前に、コネクタのキャップを取り外し、付属の電源コード・メス・コネクタを、分光光度計システムの左側にあるオス電源プラグに差し込みます。
- 2 電源コードのもう一端を電源に接続します。システムには、ご利用の地域に合った電源が付属しています。システムを屋外で使用していない場合は、ローカルAC電源に接続して、バッテリ・パックがフルに充電された状態にしておきます（図1を参照）。



図1：電源コードの接続

注意

電源オン時の損傷や問題を防ぐために、最初に電源コードを分光光度計システムに接続してから、電源コンセントに接続してください。

注意

電力サージまたは電源の故障によるシステムの損傷を防ぐために、電源コンセントとシステムの電源コードの間にUL認証の電力サージ保護ストリップを必ず使用してください。

注意

すべてのコードを通路から遠ざけてください。電源コードの接続に過度の歪みが生じると、機器やアダプタがダメージを受け続ける可能性があります。

AC電源を接続すると、4500 FTIRの左側にある電源とUSBのコネクタの横で電源ボタンが赤く点灯します。これは、バッテリ・パックを充電中で、測定器がオフであることを示します。

注記

4500t FTIR には、RRC リチウムイオン充電式バッテリ・パックが含まれています。Agilent では 4500t システムをフルに充電した状態で出荷していますが、使用していないときでもシステムを電源コンセントに差し込んでおく必要があります。4500t を連続使用した場合のバッテリ寿命は約 3.5 時間です。初期セットアップ時にバッテリ・パックを再充電してから、測定器の電源をオンにすることをお勧めします。

RRCリチウムイオン充電式バッテリ・パックの仕様：

- 容量（公称値）： 9220 mAh
- 公称電圧： 10.8 V
- エネルギー： 99.60 Wh
- 寸法： 149×89×19.7 mm
- 質量： 505 g

バッテリ動作仕様：

- 動作電圧： 8.55 V～12.55 V
- 充電電圧： 12.40 V～12.55 V
- カットオフ電圧： 8.55 V～12.55 V
- 温度範囲
 - 放電： -20～60 °C (-4～140 °F)
 - 充電： 0～45 °C (32～113 °F)
- 最大放電電流（連続）： 10 A
- 最大充電電流： 6.2 A

電源コードの選択

次の電源プラグを使用できます。

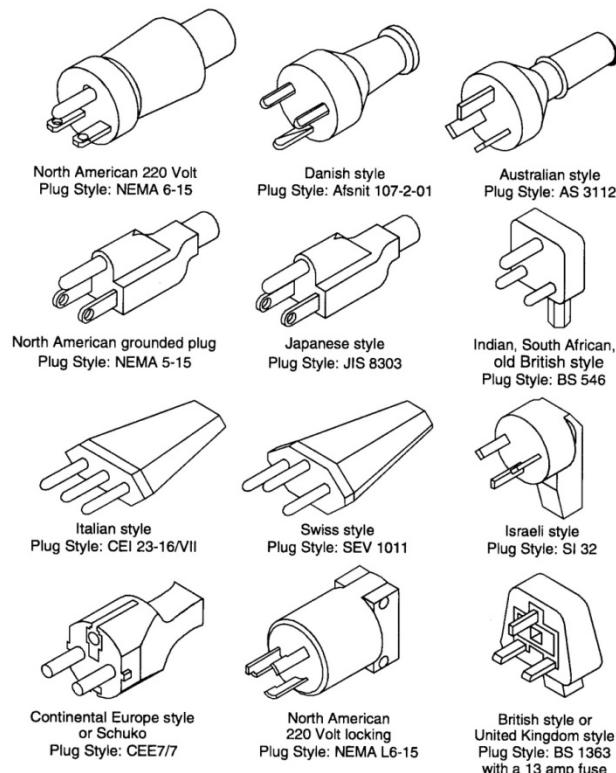


図 2：最適な電源コード

主電源の電源コードを交換する場合は、機器に付属のコードと同じ定格の電源コードを必ず使用してください。

測定器の電源オン

測定器をオンにするには：

- 1 4500シリーズFTIRシステムの電源ボタンを2秒間押し続けます。初めにファームウェアがロードされているあいだ、赤と緑のランプが交互に点滅します。このプロセスは、30秒以内に終了します。LEDランプが緑色に点灯したら、測定器を使用できます。
- 2 信頼できる分析を開始するには、分光光度計を5分間ウォームアップする必要があります。

測定器の使用を終了したら、緑色の電源ボタンをもう一度押してシステムをオフにします。LEDランプが赤になります。

電源スイッチの LED の状態

電源ボタンには2色のLEDが内蔵されています。LEDに示される色によって、システムの状態がわかります。下の表に、LEDの色と測定器の状態を示します。

表1：電源スイッチの LED の状態

状態	LED の色	動作 (% デューティ・サイクル)
システム・オフ	LED の点灯なし	—
システム・オフ	赤	100 %
システムの起動	赤／緑	緑 0.5 s オン／赤 0.5 s オン
システム・オン	緑	100 %
ロー・バッテリ	緑	50 % (0.5 s オン/0.5 s オフ)
バッテリが残りわずか	赤	50 % (0.5 s オン/0.5 s オフ)
バッテリ切れ	LED の点灯なし	—
ファームウェア・アップデート	赤／緑	緑が 2 回短く点滅した後、赤が 2 回短く点滅

注意

電源ボタンは、不注意による電源オフを防ぐためにモメンタリ・スイッチとなっています。システムをオンまたはオフにするには、ボタンを 2 秒間押し続けてください。

ソフトウェアの起動

ソフトウェアの初期ログオンとユーザ管理の詳細な手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

システムへのユーザの追加などの初期ソフトウェア・セットアップ手順に関する追加の手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

パフォーマンスバリデーション

4500シリーズFTIR分光光度計システムは、工場で徹底的にテストされているため、アライメント・ステップは不要です。ただし、測定器が正しく動作していることを確認するために、最初にパフォーマンス・テストを実行することをお勧めします。パフォーマンス・テストの実行と解釈については、

『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。パフォーマンス・テストでは、測定器のエネルギー・レベルを（インターフェログラムの電圧または高さに基づいて）測定します。テストに成功すると、ソフトウェア画面の上部に緑の円が表示されます。すぐにサンプルの分析を開始できます。黄色または赤の円は、測定器が工場定義パラメータの範囲外で動作していることを示します。これらのパラメータは、ソフトウェアの「高度な機能」ページにリストされます。

注記

ソフトウェア画面の上部の円が黄色または赤の場合は、Agilent テクニカル・サポートに連絡してサポートを受けてください。

他の測定デバイスと同様、4500シリーズFTIR測定器を使用して重要な測定を実行する前に、システムが正しく動作していることを確認することが重要です。測定器にはシステムのパフォーマンスを示す手段として、診断値とパフォーマンスバリデーションテストがあります。診断値によって、測定器の機能を一目で簡単に評価できます。測定器が正しく機能していないと、いずれかの診断値が仕様の範囲外になります。通常、診断値が仕様から外れると、測定器によるデータ測定は行われません。パフォーマンスバリデーションテストは、測定器の動作のレベルを測定する、時間をかけた、より詳しいテストです。[パフォーマンスバリデーション] の下にリストされたテストで、測定器の感度（パフォーマンス）、安定度、周波数精度（レーザー・キャリブレーション）をチェックします。

測定器バリデーションに対する要件は、業界によって異なります。一般に、診断値は1日1回、または週に1回チェックします。診断値が仕様から大幅に

測定前の準備

外れると測定器はデータを収集しなくなりますが、測定器が正しく動作していることを確認することをお勧めします。パフォーマンスバリデーションは、3ヶ月に1回または半年に1回実行します。規制の厳しい業界では、測定器の使用状況に応じて、月1回のパフォーマンスバリデーションが必要になる場合があります。パフォーマンスバリデーションでは、測定器が良好なデータを測定する能力の重要な側面を確認します。パフォーマンスバリデーションテストが仕様の範囲内にあれば、4500シリーズFTIR分光光度計用に開発されたメソッドに適したデータが得られます。ただし、他の測定器を使用する場合と同様、結果を検証するには、既知のサンプルをサンプル固有のメソッドを使って分析します。

診断値

たはMicroLab PCソフトウェアの「診断」ページでも次の値を表示できます。これらの値を使用して、測定器が正しく動作しているかどうかを判断できます。値を1日1回使用すると、測定器が目的通りに動作していることを判断できます。いずれの場合も、最適値は、システムが目的のパフォーマンス・レベルで動作していることを示します。限界値は、測定器が機能しているものの、パフォーマンス・レベルが下がっていることを示します。クリティカル値は、システムが正しく動作していないことを示します。測定器に問題がある場合は、Agilentテクニカル・サポートに連絡してサポートを受けてください。

表 2：診断値

値	最適（緑）	限界（黄色）	クリティカル（赤）	コメント
エネルギー (センターバースト)	26,000–21,000	>30,000 または <15,000	>31,000 または <10,000	システムの全体のアライメント、およびゲイン調整が適切かどうかがわかります。
バッテリ寿命	AC または >30 分	30～5 分	<5 分	
光源	1.9 A	>2.2 または <1.6	>2.5 または <1.0	光源制御電圧に問題があるかどうか、または光源が燃え尽きたことがあります。電圧と電流が表示されていますが、電流によって十分な診断が行えます。
レーザー信号	15,000–3,000	>15,000 または <3,000	>17,000 または <2,000	反射キャップが定位位置にない場合でも、全体のアライメント誤差を確認できます。
検出器温度	35–44	<35 または>44	<30 または>48	冷却回路に問題があるかどうか、または周囲温度が指定範囲を超えているかどうかがわかります。
CPU 温度	10–75	>75	>80	周囲温度が指定範囲を超えているかどうかがわかります。

パフォーマンスバリデーション

MicroLab PCソフトウェアには、測定器のパフォーマンスバリデーションに適した3つのテストがあります。これらのテストはすべて、MicroLab PCソフトウェアの【高度な機能】、【システムチェック】ページからアクセスできます。テストを実行する前に、4500シリーズFTIRシステムを30分以上ウォームアップする必要があります。これらのテストを年に4回、2回、または1回実行して、測定器が仕様の範囲内で動作していることを確認できます。

パフォーマンス(S/N)テスト

このテストでは、S/NレベルをIRスペクトルの2つの範囲、 2500 cm^{-1} と 1000 cm^{-1} で測定します。S/Nは、ブランクのバックグラウンドを使って測定されたブランク・サンプルの、定義範囲内の実効値 (RMS) ノイズの逆数として定義されます。バックグラウンドとサンプルが、1分間の測定時間に 4 cm^{-1} の分解能で測定されます。このテスト1回の所要時間は2分です。実行するテストの回数を指定できます。パフォーマンスの正確な全体像を得るには、10回以上テストを実行する必要があります。

安定度テスト

このテストでは、短期安定度をスペクトルの2つの範囲、 3000 cm^{-1} と 1000 cm^{-1} で測定します。安定度は、選択した時間に観察されるベースライン差の測定値です。テストでは、最初にバックグラウンドを測定し、次にソフトウェアの【分】フィールドで指定したテスト持続時間のあいだ、毎分1個のサンプルを測定します。テスト結果は、安定度テスト中の最大偏差の%透過率 (100 %に対する差) として表されます。

レーザー周波数キャリブレーション・テスト

レーザー周波数キャリブレーション・テストでは、周波数 (X軸) 確度を測定します。テストを実行するには、ポリスチレンフィルムのスペクトルを測定します。このスペクトルの吸収周波数を、NIST SRM 1921ポリスチレンフィルムによって設定された周波数と比較します。管理者レベルのユーザであれば、テスト結果を使用してソフトウェアでレーザー・キャリブレーションを設定できます。レーザー・キャリブレーションを設定する前に、必ずAgilentテクニカル・サポートのエンジニアにご相談ください。このテストでは、最初にバックグラウンドを測定します。バックグラウンド測定後、ソフトウェアの指示に従ってポリスチレンフィルムのスペクトルを測定します。サンプル測定のあいだ、ポリスチレン・テスト・サンプルをダイヤモンド・サンプル・インターフェースにしっかりと押し付ける必要があります。

測定前の準備

空白ページ

Agilent 4500t FTIRによる潤滑油サンプルの分析	17
Agilent 4500t FTIRとTumblIR	21
Agilent 4500a FTIRとATR	24
Agilent 4500 DialPath FTIR	29

Agilent 4500t FTIR による潤滑油サンプルの分析

Agilent 4500t FTIR測定器には、TumblIRという専用のオイルおよび潤滑油サンプリング・インターフェースが付属しています。TumblIRは、潤滑油サンプルの分析を最適化するためにAgilentが独自に設計して製造している、液体透過サンプリング・アクセサリです。TumblIRを使用すると、従来の一般的な分析ラボ用の液体セルと比較して、サンプルの準備、ロード、分析、クリーニングの時間を短縮できます。

TumblIRは、サンプルのロード／クリーニングとサンプル分析の2つのモードで動作します。

サンプルのロード／クリーニング・モードでは、アクセサリ・ウィンドウが上を向くようにTumblIRが回転します（図3を参照）。この位置にあると、サンプル・マウント領域に簡単にアクセスできるため、サンプルのロードや、次のサンプルを分析する前のサンプリング表面のクリーニングが容易です。

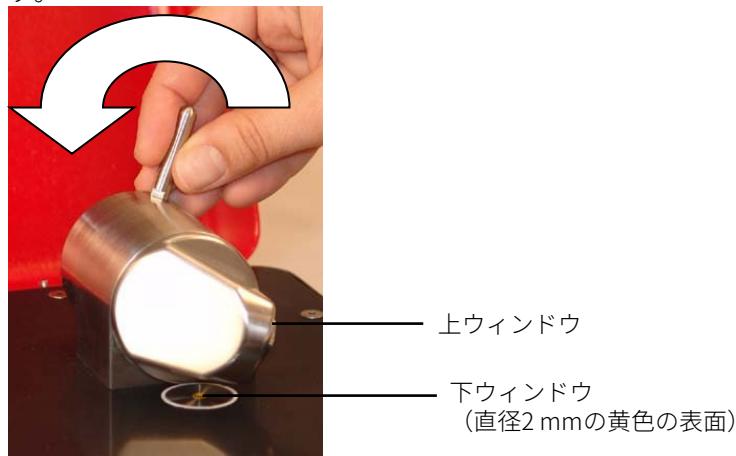


図3：アクセサリ・ウィンドウが上を向いた状態の TumblIR

サンプルの分析

サンプル分析モードでは、TumblIRは、アクセサリ光学ウィンドウが下の4500t FTIRサンプル・マウント領域を向くように回転します。この位置では、赤外 (IR) エネルギーがサンプルを通過し、測定が可能になります。TumblIRアームが戻り止めに達し、定位置にはまるまで、TumblIRアームを完全に回してください。この戻り止めによってサンプル測定中にアクセサリが固定されます（図4を参照）。

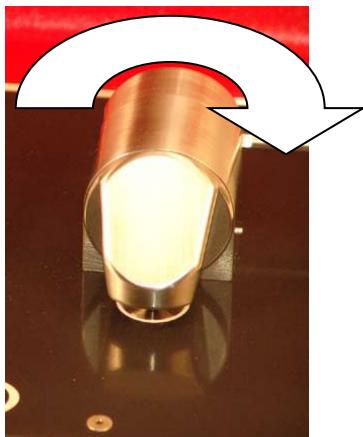


図4：アクセサリ・ウィンドウが下を向いた状態の TumblIR

サンプル分析モードの場合、TumblIRの光路長は100マイクロメートルです。これは潤滑油サンプルのmid-IR分析には最適な光路長です。アクセサリのアライメントは工場であらかじめ設定されているため、調整は不要です。

4500t FTIRを使って潤滑油サンプルを分析する手順は以下のとおりです。

- 1 サンプル・ウィンドウをクリーニングします。
- 2 バックグランド・スペクトルを測定します。
- 3 サンプル・スペクトルを測定します。

TumblIR アクセサリをクリーニングする

TumblIRアクセサリをクリーニングするには：

- 1 光学センターが上を指すまでTumblIRを回転します。
- 2 最初に上ウィンドウをクリーニングし、次に下マウント・ウィンドウをクリーニングします（図3を参照）。

注記

光学センターとサンプリング領域のクリーニングには、綿棒や適切な代用品など、柔らかい綿布のみを使用してください。

注意

ウィンドウは、セレン化亜鉛（ZnSe）と呼ばれる IR 透過材料で作られています。ZnSe は、比較的耐久性のある材料ですが、クリーニング中に大きな圧力をかけたり、キムワイプなどの研磨材料を使用すると、簡単に傷が付いたり、損傷する可能性があります。クリーニングには、アセトンに浸した綿棒などの用具をお勧めします。

注意

ZnSe は、4~9 の pH 範囲の材料に対して比較的化学的耐性がありますが、強酸または強塩基性材料によって ZnSe が痛む可能性があります。この推奨 pH 範囲を外れた材料が ZnSe ウィンドウに接触しないようにしてください。

注意

分光光度計のシールを破って、内部の表面をクリーニングしようとしないでください。シールを破ると、保証が無効となります。

バックグラウンド・スペクトルを測定する

測定の確度を高めるには、サンプルの分析前にバックグラウンド・スペクトルを測定するように、ソフトウェアでシステムを構成することをお勧めします。これにより、測定器にサンプルがロードされていない状態での、システム条件のベースライン・プロファイルが得られます。各サンプル測定の前にバックグラウンドを自動的に測定することにより、測定における変化の悪影響を回避できます。

バックグラウンドを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

注意

正確なバックグラウンド・スペクトルを測定するには、ZnSe ウィンドウ表面の目視検査で、前のサンプルの測定によってウィンドウに曇りや膜が生じていないか確認します。膜が見られる場合は、ウィンドウの表面から残留物がなくなるまで上記のクリーニング手順を繰り返してください。

サンプルを測定する

潤滑サンプルをシステムに適用するには：

- 1 アームを反時計回りに回してサンプリング・デバイス（TumblIR）を開きます（図3を参照）。
- 2 この時点で下ウィンドウが見えます。TumblIRベース・プレート上にあるサンプル・ウィンドウに少量の物質を置きます。下ウィンドウは、周囲の

サンプルの分析

金属ディスクによって定位置に保持されている、直径2 mmの黄色の材料です。

- 3 サンプルによって下ウィンドウの表面領域全体が覆われるようにします(図5を参照)。



図5: サンプルを TumblIR の下ウィンドウに適用する

燃料分析の際など、揮発性サンプルを扱う場合、サンプル量を増やしても測定器への漏れや損傷を心配する必要はありませんが、サンプル量が少ないほどクリーニング処理が楽になります。

水溶液やグリースなどの粘度が高いペーストも含め、さまざまな潤滑油サンプルを問題なく分析できますが、TumblIRを硬いグラファイト潤滑油などの固体サンプルに使用しないでください。TumblIRに固体サンプルを使用すると、ZnSeウィンドウが損傷します。

注意

サンプル・マウント・ウィンドウとアクセサリ・ウィンドウは ZnSe で作られています。ZnSe は、pH が 4 未満および 9 を超えるサンプルによって損傷する可能性があります。pH 範囲 5~9 のサンプルのみを測定してください。

注意

ZnSe ウィンドウは、硬いサンプルや研磨サンプルによって、簡単に傷が付くおそれがあります。ウィンドウの表面を傷付けるおそれのあるサンプルは使用しないでください。

注意

システムを開いて内部の表面をクリーニングしようとしないでください。システムを開くと、保証が無効となります。

- 4 アームを定位置に納まるまで時計回りに回して、デバイスを閉じます(図4を参照)。

- 5 ソフトウェア画面の [次へ] ボタンをクリックし、以下に示す手順に従って分析を続行します。
- 6 サンプルを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。
- 7 サンプル測定を完了したら、上記の手順を使用して、直ちにアクセサリからサンプルを除去します。サンプル・マウント・ウィンドウとアクセサリ・ウィンドウから前のサンプルの残留物を完全に除去することが重要です。
- 8 結果の確認とサンプル・データの処理に関するソフトウェアの詳細な手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

Agilent 4500t FTIR と TumblIR

Agilent 4500t FTIR測定器に、TumblIRアクセサリと呼ばれる専用サンプリング・インターフェースを使用できます。TumblIRは、さまざまな液体、ペースト、またはゲル・サンプルの分析を最適化するためにAgilentが独自に設計して製造している、液体透過サンプリング・アクセサリです。TumblIRを使用すると、従来の一般的な分析ラボ用の液体セルと比較して、サンプルの準備、ロード、分析、クリーニングの時間を短縮できます。

TumblIRは、サンプルのロード／クリーニングとサンプル分析の2つのモードで動作します。

サンプルのロード／クリーニング・モードでは、アクセサリ・ウィンドウが上を向くようにTumblIRが回転します（図3を参照）。この位置にあると、サンプル・マウント領域に簡単にアクセスできるため、サンプルのロードや、次のサンプルを分析する前のサンプリング表面のクリーニングが容易です。

サンプル分析モードでは、TumblIRは、アクセサリ光学ウィンドウが下の4500t FTIRサンプル・マウント領域を向くように回転します。この位置では、赤外（IR）エネルギーがサンプルを通過し、測定が可能になります。TumblIRアームが戻り止めに達し、定位置にはまるまで、TumblIRアームを完全に回してください。この戻り止めによってサンプル測定中にアクセサリが固定されます（図4を参照）。

サンプル分析モードの場合、TumblIRの光路長は100ミクロンです。これは多くの液体サンプル、ペースト・サンプル、ゲル・サンプルのmid-IR分析には最適な光路長です。アクセサリのアライメントは工場であらかじめ設定されているため、調整は不要です。

サンプルの分析

4500t FTIRシステムでTumblIRを使ってサンプルを分析する手順は以下のとおりです。

- 1 サンプル・ウィンドウをクリーニングします。
- 2 バックグランド・スペクトルを測定します。
- 3 サンプル・スペクトルを測定します。

アクセサリをクリーニングする

TumblIRアクセサリをクリーニングするには：

- 1 光学センサーが上を指すまでTumblIRを回転します。
- 2 最初に上ウィンドウをクリーニングし、次に下ウィンドウをクリーニングします（図3を参照）。

注記

光学センサーとサンプリング領域のクリーニングには、綿棒や適切な代用品など、柔らかい綿布のみを使用してください。

注意

ウィンドウは、セレン化亜鉛（ZnSe）と呼ばれるIR透過材料で作られています。ZnSeは、比較的の耐久性のある材料ですが、クリーニング中に大きな圧力をかけたり、キムワイプなどの研磨材料を使用すると、簡単に傷が付いたり、損傷する可能性があります。クリーニングには、アセトンに浸した綿棒などの用具をお勧めします。

注意

ZnSeは、4~9のpH範囲の材料に対して比較的に化学的耐性がありますが、強酸または強塩基性材料によってZnSeが痛む可能性があります。この推奨pH範囲を外れた材料がZnSeウィンドウに接触しないようにしてください。

注意

分光光度計のシールを破って、内部の表面をクリーニングしようとしないでください。シールを破ると、保証が無効となります。

バックグランド・スペクトルを測定する

測定の確度を高めるには、サンプルの分析前にバックグランド・スペクトルを測定するように、ソフトウェアでシステムを構成することをお勧めします。これにより、測定器にサンプルがロードされていない状態での、システム条件のベースライン・プロファイルが得られます。各サンプル測定の前にバックグランドを自動的に測定することにより、測定における変化の悪影響を回避できます。

バックグラウンドを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

注意

正確なバックグラウンド・スペクトルを測定するには、ZnSe ウィンドウ表面の目視検査で、前のサンプルの測定によってウィンドウに雲りや膜が生じていないか確認します。膜が見られる場合は、ウィンドウの表面から残留物がなくなるまで上記のクリーニング手順を繰り返してください。

液体サンプルを測定する

液体サンプルをシステムに適用するには：

- 1 アームを反時計回りに回してサンプリング・デバイス (TumblIR) を開きます (図3を参照)。
- 2 この時点で下ウィンドウが見えます。TumblIR ベース・プレート上にある下ウィンドウに少量の物質を置きます。サンプル・ウィンドウは、周囲の金属ディスクによって定位置に保持されている、直径 2 mm の黄色の材料です。
- 3 サンプルによって下ウィンドウの表面領域全体が覆われるようになります (図5を参照)。

燃料分析の際など、揮発性サンプルを扱う場合、サンプル量を増やしても測定器への漏れや損傷を心配する必要はありませんが、サンプル量が少ないとクリーニング処理が楽になります。

水溶液やグリースなどの粘度が高いペーストも含め、さまざまな液体サンプルを問題なく分析できますが、TumblIRを錠剤などの固体または粉末サンプルに使用しないでください。TumblIRを固体サンプルに使用すると、ZnSe ウィンドウが損傷したり、あらかじめ設定された透過光路長が変更されたりします。

注意

上ウィンドウと下ウィンドウは ZnSe で作られています。ZnSe は、pH が 4 未満および 9 を超えるサンプルによって損傷する可能性があります。pH 範囲 5~9 のサンプルのみを測定してください。

注意

ZnSe ウィンドウは、硬いサンプルや研磨サンプルによって、簡単に傷が付くことがあります。ウィンドウの表面を傷付けるおそれのあるサンプルは使用しないでください。

注意

分光光度計のシールを破って、内部の表面をクリーニングしようとしないでください。シールを破ると、保証が無効となります。

TumblIRを液体サンプル・タイプに使用する場合は、最適な透過光路長を考慮する必要があります。TumblIRの光路長は、あらかじめ調整されており、100ミクロンで固定されているため、IR吸光度の高い材料など、サンプルのタイプによっては最適な結果が得られない場合があります。

- 4 アームを定位位置に納まるまで時計回りに回して、デバイスを閉じます (図4を参照)。
- 5 ソフトウェア画面の [次へ] ボタンをクリックして、分析を続行します。
- 6 サンプルを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。
- 7 サンプル測定を完了したら、上記の手順を使用して、直ちにアクセサリからサンプルを除去します。上ウィンドウと下ウィンドウから前のサンプルの残留物を完全に除去することが重要です。
- 8 結果の確認とサンプル・データの処理に関するソフトウェアの詳細な手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

Agilent 4500a FTIR と ATR

Agilent 4500a FTIR測定器に、減衰全反射 (ATR) アクセサリと呼ばれる専用サンプリング・インターフェースを使用できます。ATRは、屈折率の異なる2つの物質が接触したときの光の物理的特性を利用しています。赤外 (IR) 光は、異なる屈折率を持つサンプルに衝突するとエバネセント波を発生します。これにより、光は特定の非常に浅い深さだけサンプルに侵入した後、反射して4500a FTIRシステムの検出器に戻ります。この一貫性のある小さい光路長のおかげで、さまざまなサンプルでサンプルの調整なしに良好な測定結果が得られます。ATRアクセサリを使用して良好な結果を得るには、サンプルとサンプリング・デバイスのATR結晶をきちんと接触することが重要です。ATR技術は、液体サンプル、ペースト・サンプル、粉末サンプル、および一部の固体サンプルの分析に使用できます。

すべてのAgilent ATRアクセサリで、サンプルとIRエネルギー間のインターフェースとしてタイプIIaのダイヤモンド結晶が使用されています。ダイヤモンドは、硬度と化学的抵抗性に優れています。ダイヤモンドはpH範囲1~14のサンプルに対応できるため、硬いサンプルや研磨サンプルだけでなく、強酸も安全に分析できます。AgilentのATRサンプリング・アクセサリには、1回反射DuraDiskシステムまたは3回反射DuraDiskシステムの2つの選択肢があります。ダイヤモンドは世界で最も耐久性のある物質であり、ZnSeサブスレートを使用することでIR信号が最大化します。

1回反射ATRは、ゴム、ポリマー、塗料、繊維などの吸光度の高いサンプルに最適です。粉末サンプルや固体サンプルも1回反射ATRで測定すると最良の結果が得られます。これは、サンプル・プレス・デバイスによって粉末サンプルや固体サンプルに高い圧力がかかり、ダイヤモンド・サンプリング表面にしっかりと押し付けられるためです。使用可能なサンプル量に制限がある場合にも、1回反射ATRの使用をお勧めします。1回反射ダイヤモンドは、直徑1 mmのサンプリング表面（アクティブ領域200 μm ）を持ち、1700 cm^{-1} のIRエネルギーに対して約2ミクロンの侵入深さを示します。1回反射ATRは、金属製のマウント・プレートの上にわずかに突き出ています。

3回反射ATRは、IR吸光度特性の低い液体サンプルに最適です。3回反射ATRは、直徑2 mmのサンプリング表面（アクティブ領域200 μm ）を持ち、1700 cm^{-1} のIRエネルギーに対して約6ミクロンの有効侵入深さを示します。3回反射ATRは金属製のマウント・プレートを使ってフラッシュ・マウントされ、サンプル・プレス・デバイスで動作しません。

注意

ダイヤモンドは非常に硬い材料ですが、ATR ウィンドウは比較的薄く、過度に圧力をかけると割れる可能性があります。サンプルが、ダイヤモンド内の1点だけでなく、ダイヤモンドの表面領域全体に接触するようにしてください。鋭いサンプルや尖ったサンプルにはサンプル・プレスを使用しないでください。

サンプルプレスを開くには、次の操作を行います。

- 1 下部のねじ留めロックピンをサンプルプレス本体から引き離します。
- 2 サンプルプレスを可能な限り上に引き上げます。



図6：サンプルプレスの配置

サンプルのロード／クリーニング・モードでは、サンプル・プレスの先端がダイヤモンド・ウィンドウのサンプリング表面から十分に離れるように、サンプル・プレスを最高の位置まで上げてください（図6を参照）。この位置にあると、サンプル・マウント領域に簡単にアクセスできるため、サンプルの

サンプルの分析

ロードや、次のサンプルを分析する前のサンプリング表面のクリーニングが容易です。

注記

サンプル・プレス・デバイスがあるのは1回反射ATRバージョンだけです。

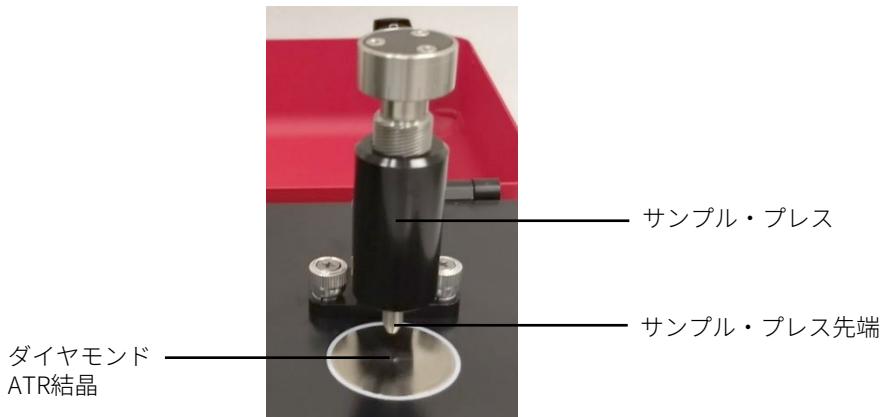


図7:サンプル・プレスを最高の位置まで上げて、サンプルのロードとクリーニングをやりやすくする

サンプル分析モードでは、サンプル・プレスの先端がサンプルと接触する位置までATRサンプル・プレスを下げます。この位置において、サンプルとダイヤモンドATRウインドウから発生するIRエネルギーの間に接触が生まれます（図7を参照）。

注記

サンプルが液体またはペーストの場合、サンプル・プレスを使用する必要はありません。この場合、すぐに分析を開始できます。液体サンプルまたはペースト・サンプルのみ、3回よ反射ATRアクセサリと使用してください。



図8:分析用に下げた場合のサンプル・プレス

サンプル分析モードの場合、ATRサンプル光路長はATR内の反射回数に基づいて固定されています。アクセサリのアライメントは工場であらかじめ設定されているため、光学的または機械的な調整は不要です。

4500a FTIRとATRを使ってサンプルを分析する手順は以下のとおりです。

- 1 ATRサンプル・マウント・ウィンドウをクリーニングします。
- 2 バックグランド・スペクトルを測定します。
- 3 サンプル・スペクトルを測定します。

アクセサリをクリーニングする

ATRアクセサリをクリーニングするには：

- 1 サンプル・プレスの先端が運動距離の一番上に到達するまで、ATRサンプル・プレスのアームを後ろに持ち上げます。
- 2 最初にサンプル・プレスの先端をクリーニングし、次にサンプル・マウント・ウィンドウをクリーニングします（図6を参照）。

注記

センサーとサンプリング領域のクリーニングには、キムワイプまたは適切な代用品（綿棒など）を使用してください。サンプル・インターフェースとプレスを、アセトン、メタノール、エタノール、イソプロピル・アルコールなどの適切な溶媒を使ってクリーニングしてください。

注意

分光光度計のシールを破って、内部の表面をクリーニングしようとしないでください。シールを破ると、保証が無効となります。

バックグランド・スペクトルを測定する

測定の確度を高めるには、サンプルの分析前にバックグランド・スペクトルを測定するように、ソフトウェアでシステムを構成することをお勧めします。これにより、測定器にサンプルがロードされていない状態での、システム条件のベースライン・プロファイルが得られます。各サンプル測定の前にバックグランドを自動的に測定することにより、測定における変化の悪影響を回避できます。

バックグランドを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

注意

正確なバックグランド・スペクトルを測定するには、ダイヤモンド ATR サンプル・マウント表面の目視検査で、前のサンプルの測定によってダイヤモンドに雲りや膜が生じていないか確認します。膜が見られる場合は、ダイヤモンドの表面から残留物がなくなるまで上記のクリーニング手順を繰り返してください。

サンプル・スペクトルを測定する

ATRサンプルをシステムにロードするには：

- 1 ぎざぎざのナットを回してサンプルプレスを開き、サンプルプレスの先端がダイヤモンド ATR 表面からわずかに上に来るようになります（図9を参照）。



図9：サンプル・プレスを開く

- 2 この時点ではダイヤモンド・サンプリング・ウインドウが見えます。測定対象の少量の物質をダイヤモンドATR結晶に置きます。結晶は、周囲の金属ディスクによって定位置に保持されている、透明な円形材料です。
- 3 サンプルによってダイヤモンド結晶の表面領域全体が覆われるようになります。

揮発性サンプルの場合、サンプル量を増やしても測定器への漏れや損傷を心配する必要はありません。ただし、サンプル量が少ないほどクリーニング処理が楽になります。

注意

サンプル・マウント・ウインドウとアクセサリ・ウインドウは、タイプ IIa の合成ダイヤモンドから作られており、化学的耐性に非常に優れています。ただし、ダイヤモンドまたは金属マウント・プレートは、極限サンプルによって損傷する可能性があります。pH 範囲 1~14 のサンプルのみを測定してください。非常に酸性の強いサンプルを金属マウント・プレートに長時間放置しないでください。

注意

ダイヤモンドは非常に硬い材料ですが、ATR ウィンドウは比較的薄く、過度に圧力をかけると割れる可能性があります。サンプルが、ダイヤモンド内の1点だけでなく、ダイヤモンドの表面領域全体に接触するようにしてください。鋭いサンプルや尖ったサンプルにはサンプル・プレスを使用しないでください。

注意

システムを開いて内部の表面をクリーニングしようとしないでください。システムを開くと、保証が無効となります。

- 4 サンプルが液体またはペーストの場合、サンプル・プレスを使用する必要はありません。この場合、すぐに分析を開始できます。

注記

液体サンプルまたはペースト・サンプルのみ、3回よ反射 ATR アクセサリを使用してください。

サンプルが粉末または固体の場合、サンプル・プレスをサンプルと接触させる必要があります。接触させるには、ぎざぎざのナットを戻り止め（スナップイン）位置に届くまで回します。バネで留められたサンプル・プレス先端を、サンプルの厚みを0.03インチ（0.762 mm）として、15ポンド（約6.8 kg）の力がかかるように設定します。

- 5 ソフトウェア画面の【次へ】ボタンをクリックして、分析を続行します。
- 6 サンプルを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。
- 7 サンプル測定を完了したら、上記の手順を使用して、直ちにアクセサリからサンプルを除去します。サンプル・マウント・ウィンドウとサンプル・プレス先端（1回反射の場合のみ）から前のサンプルの残留物を完全に除去することが重要です。
- 8 結果の確認とサンプル・データの処理に関するソフトウェアの詳細な手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

Agilent 4500 DialPath FTIR

Agilent 4500 DialPath FTIR測定器には、TumblIRアクセサリと同じ技術に基づいた、専用サンプリング・インターフェース（DialPath）が付属しています。DialPathでは、さまざまな液体、ペースト、またはゲル・サンプルの分析を最適化するためにAgilentが独自に設計して製造している、TumblIRの特許

サンプルの分析

取得済みの液体透過サンプリング・アクセサリを使用します。DialPathを使用すると、従来の一般的な分析ラボ用の液体セルと比較して、サンプルの準備、ロード、分析、クリーニングの時間を短縮できます。しかも光路長を、工場設定の3つの光路長から選択できます。

DialPathは、サンプルのロード／クリーニングとサンプル分析の2つのモードで動作します。

サンプルのロード／クリーニング・モードでは、アクセサリ・ウィンドウが上を向くようにDialPathが回転します（図9を参照）。この位置にあると、サンプル・マウント領域に簡単にアクセスできるため、サンプルのロードや、次のサンプルを分析する前のサンプリング表面のクリーニングが容易です。

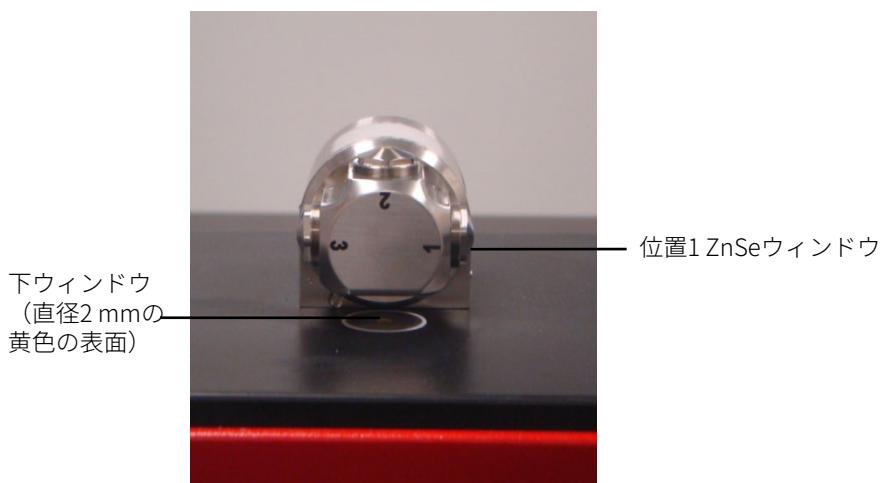


図 10：アクセサリ・ウィンドウが上を向いた状態の DialPath

サンプル分析モードでは、DialPathは、アクセサリ光学ウィンドウが下の4500 DialPath FTIRサンプル・マウント領域を向くように回転します。この位置では、赤外（IR）エネルギーがサンプルを通過し、測定が可能になります。DialPathアームが戻り止めに達し、定位置にはまるまで、DialPathアームを完全に回してください。この戻り止めによってサンプル測定中にアクセサリが固定されます（図10を参照）。

注記

バックグラウンド測定は、サンプルを測定する場合の光路長と同じ光路長で行う必要があります。

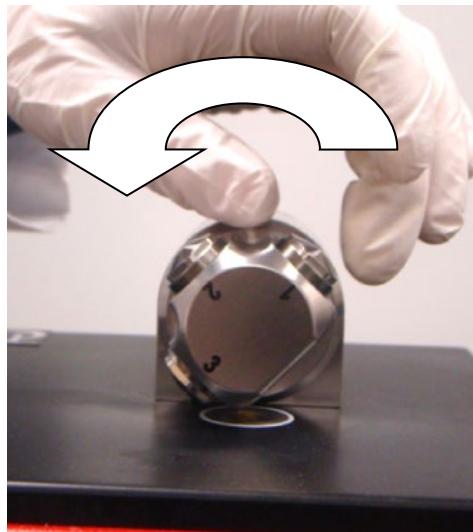


図 11：アクセサリ光学ウィンドウが下を向くように DialPath を回転

サンプル分析モードでは、DialPath光路長が、あらかじめ決定された工場設定値（単位ミクロン）に設定されます。アクセサリのアライメントは工場であらかじめ設定されているため、調整は不要です。

4500 DialPath FTIRを使ってサンプルを分析する手順は以下のとおりです。

- 1 サンプル・ウィンドウをクリーニングします。
- 2 バックグランド・スペクトルを測定します。
- 3 サンプル・スペクトルを測定します。

DialPath アクセサリをクリーニングする

光学センサー#2が上を指すまでDialPathを回転します。最初に使用する位置のウィンドウをクリーニングし、次に下ウィンドウをクリーニングします（図9を参照）。

（図9を参照）。位置2を使用している場合、DialPathを回転した方向に応じて、位置3または1のクリーニングが必要になることがあります。

注記

光学センサーとサンプリング領域のクリーニングには、綿棒や適切な代用品など、柔らかい綿布のみを使用してください。

注意

ウィンドウは、セレン化亜鉛（ZnSe）と呼ばれる IR 透過材料で作られています。ZnSe は、比較的の耐久性のある材料ですが、クリーニング中に大きな圧力をかけたり、キムワイプなどの研磨材料を使用すると、簡単に傷が付いたり、損傷する可能性があります。クリーニングには、アセトンに浸した綿棒などの用具をお勧めします（図 11 を参照）。

サンプルの分析

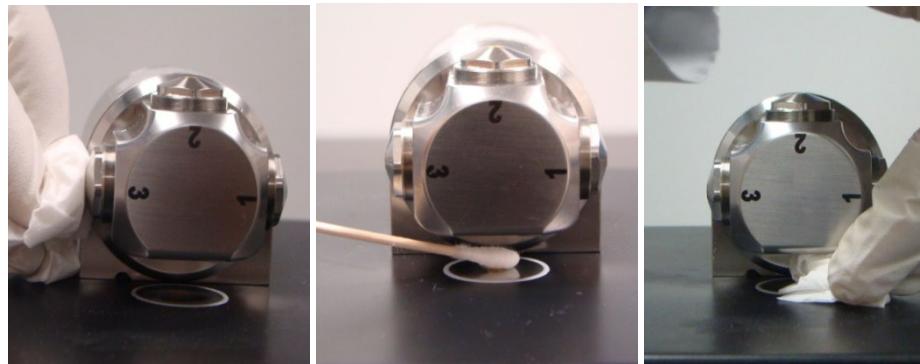


図 12：位置 3 ウィンドウとサンプル・サブスレートのクリーニング

注意

ZnSe は、4~9 の pH 範囲の材料に対して比較的に化学的耐性がありますが、強酸または強塩基性材料によって ZnSe が痛む可能性があります。この推奨 pH 範囲を外れた材料が ZnSe に接触しないようにしてください。

注意

分光光度計のシールを破って、内部の表面をクリーニングしようとしないでください。シールを破ると、保証が無効となります。

バックグラウンド・スペクトルを測定する

測定の確度を高めるには、サンプルの分析前にバックグラウンド・スペクトルを測定するように、ソフトウェアでシステムを構成することをお勧めします。これにより、測定器にサンプルがロードされていない状態での、システム条件のベースライン・プロファイルが得られます。各サンプル測定の前にバックグラウンドを自動的に測定することにより、測定における変化の悪影響を回避できます。

バックグラウンドを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

注意

正確なバックグラウンド・スペクトルを測定するには、ZnSe ウィンドウ表面の目視検査で、前のサンプルの測定によってウィンドウに雲りや膜が生じていないか確認します。膜が見られる場合は、ウィンドウの表面から残留物がなくなるまで上記のクリーニング手順を繰り返してください。

液体サンプルを測定する

液体サンプルをシステムに適用するには：

- 1 アームを回してサンプリング・デバイス (DialPath) を開きます (図9を参照)。
- 2 下ウィンドウが見えます。DialPath ベース・プレート上にある下ウィンドウに少量の物質を置きます。サンプル・ウィンドウは、周囲の金属ディスクによって定位置に保持されている、直径 2 mm の黄色の材料です。
- 3 サンプルによって下ウィンドウの表面領域全体が覆われるようになります (図12を参照)。

燃料分析の際など、揮発性サンプルを扱う場合、サンプル量を増やしても測定器への漏れや損傷を心配する必要はありませんが、サンプル量が少ないほどクリーニング処理が楽になります。



図 13：サンプルを DialPath の下ウィンドウに適用する

水溶液やグリースなどの粘度が高いペーストも含め、さまざまな液体サンプルを問題なく分析できますが、DialPathを錠剤などの固体または粉末サンプルに使用しないでください。DialPathを固体サンプルに使用すると、ZnSe ウィンドウが損傷したり、あらかじめ設定された透過光路長が変更されたりします。

注意

上ウィンドウと下ウィンドウは ZnSe で作られています。ZnSe は、pH が 4 未満および 9 を超えるサンプルによって損傷する可能性があります。pH 範囲 4~9 のサンプルのみを測定してください。

注意

ZnSe ウィンドウは、硬いサンプルや研磨サンプルによって、簡単に傷が付くことがあります。ウィンドウの表面を傷付けるおそれのあるサンプルは使用しないでください。

注意

分光光度計のシールを破って、内部の表面をクリーニングしようとしないでください。シールを破ると、保証が無効となります。

DialPathを液体サンプル・タイプに使用する場合は、最適な透過光路長を考慮する必要があります。DialPathの光路長は、あらかじめ調整されており、固定されているため、IR吸光度の高い材料など、サンプルのタイプによっては最適な結果が得られない場合があります。

- 4 アームを定位位置に納まるまで時計回りに回して、デバイスを閉じます（図10を参照）。
- 5 ソフトウェア画面の【次へ】ボタンをクリックして、分析を続行します。
- 6 サンプルを測定するためのソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。
- 7 サンプル測定を完了したら、上記の手順を使用して、直ちにアクセサリからサンプルを除去します。上ウィンドウと下ウィンドウ、および隣接ウィンドウから前のサンプルの残留物を完全に除去し、二次汚染問題を最小限に抑えることが重要です。
- 8 結果の確認とサンプル・データの処理に関するソフトウェアの詳細手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

MicroLab PCソフトウェアを使用したメソッドの編集とデータの確認に関するその他の手順については、『MicroLabソフトウェア操作マニュアル』を参照してください。

パーツ番号	説明
430-0001	Agilent 4500 シリーズ FTIR の電源
430-0018	Agilent 4500 シリーズ FTIR の USB ケーブル

サンプリング・アクセサリ、サービス契約、修理、改修サービスについては、Agilentにお問い合わせください。

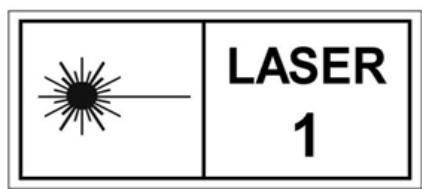
空白ページ

仕様	37
安全情報	38
環境条件	38

仕様

- **干渉計形状**：高スループットのマイケルソン干渉計、固定および可動フーラット・ミラー付き
- **標準ビームスプリッタ**：セレン化亜鉛
- **最大スペクトル分解能**：4 cm^{-1}
- **レーザー**：低電力半導体
- **赤外光源**：巻き線型素子
- **スペクトル範囲**：4000～650 cm^{-1}
- **検出器**：直径1.3 mm、熱電冷却dTGS
- **電源**：100～240 V AC、3 A、50～60 Hz

安全情報



Agilent 4500シリーズFTIRシステムには、操作に必要な低電力半導体レーザーが含まれていますが、操作やメンテナスモードでは、操作者は、クラス1レーザー製品について定められたレベルを超える放射能に暴露されません。

クラス1 レーザー製品

21 CFR 1040.10および1040.11 規格に適合（2019年5月8日付けの Laser Notice No. 56 による IEC 60825-1 Ed.3 を除く）。

環境条件

- **動作温度**：0～50 °C（−32～122 °F）（保管時）
- **保管温度**：−30～60 °C（−22～140 °F）（保管時）
- **湿度**：最大95%、非結露
- **高度**：最高2000 m

このガイドの内容

ガイドでは次について記載します。

- はじめに
- 測定前の準備
- サンプルの分析
- スペア・パーツ
- 仕様と安全情報

© Agilent Technologies 2008-2013, 2017, 2024



0021-401

第11版, 12/24