ホワイトペーパー

Agilent 8890、8860、および 9000 GC のブラウザインタフェース：チュートリアル

はじめに

Agilent スマート GC システム（Agilent Intuvo 9000 GC、Agilent 8890、および 8860 GC）[1]には、機器とデータをやり取りする方法が 3 つ備えられています。それは、ローカルタッチスクリーンユーザーインタフェース、データシステム（接続されたコンピュータを使用）、およびブラウザインタフェースです。ローカルユーザーインタフェースの概念は、Agilent 7890、7820 GC などの Agilent GC に精通している GC 経験者にとっては馴染み深いものです。ただし、9000、8890、および 8860 の場合は、タッチスクリーンディスプレイの形式でその概念が具現化されています。また、データシステムインタフェースも、GC 経験者にとっては馴染みがあります。3 番目のインタフェースであるブラウザインタフェースは、最新世代の Agilent GC とデータをやり取りするための新しい方法です。ブラウザインタフェースは、メンテナンスおよび診断テストの実行、リアルタイムでの最新ステータスの受信、詳細なヘルプ情報へのアクセス、および機器本体からの分析の実行（フルシーケンスを含む）といった機能を提供しており、これらすべてにおいて、接続されたデータシステムは必要ありません。

ブラウザインタフェースとは

ブラウザインタフェースは、GC のファームウェア（FW）により提供される一種のアプリケーションで、GC 本体でホストされており、Microsoft Edge のようなウェブブラウザインタフェースを通してアクセスできます。

ブラウザインタフェースとは異なるもの

ブラウザインタフェースはウェブブラウザではなく、GC 本体から外部的にホストされるクラウドベースのアプリケーションでもなく、データシステムでもありません。

ブラウザインタフェースへのアクセス方法

ブラウザインタフェースはウェブアプリケーションではないため、アクセスするために外部インターネットは必要ありません。その代わり、(a) LAN ケーブルにより GC に直接接続されたコンピュータを使用する、または (b) GC を企業の IT インフラストラクチャに組み入れるだけで、機器本体と通信できるようになります。結果的に、GC のブラウザインタフェースへのアクセスは、企業のファイアウォールおよびそれによってすべてがセキュリティ保護された内側で実施されます。スマート GC は、独自の内蔵アプリケーションページを含む、ネットワークプリンタに類似したものであると考えることができます。GC が企業の IT インフラストラクチャに組み入れられている場合、そのインフラストラクチャにアクセスできるデバイス（例えば、VPN 接続を使用）を使用して、GC のブラウザインタフェースを参照できます。このようなデバイスとして、デスクトップ、ラップトップ、タブレット、スマートフォンがあります。同様に、企業の IT インフラストラクチャに組み入れられている GC の場合、そのインフラストラクチャにアクセスできない外部デバイスは、GC にアクセスすることはできません。GC を企業の IT インフラストラクチャに組み入れることにより、機器へのアクセス対象者を、企業の IT インフラストラクチャへのアクセス権を有するユーザーのみに制限します。さらに、GC 所有者は各 GC に固有の PIN を設定することにより、企業の IT インフラストラクチャへのアクセス権を有するユーザーのうちどのユーザーが GC にアクセスできるかを制限できます。

GC のブラウザインタフェースに接続するには、まず GC のホスト名または IP アドレスを把握する必要があります。これらはいずれも、ユニットのタッチスクリーンで参照することができます（図 1）。

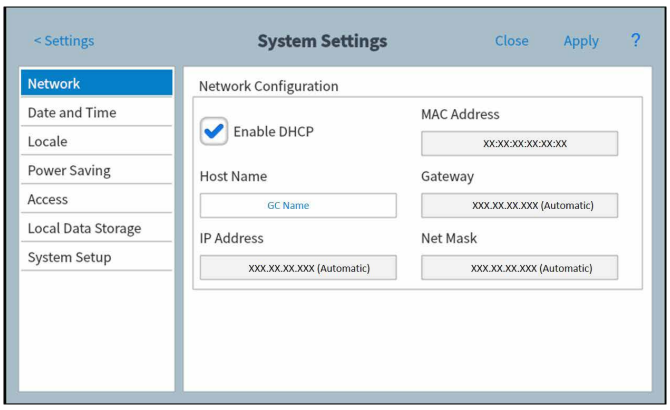


図 1. Agilent 8890 および 9000 GC のタッチスクリーン上の［Network Configuration（ネットワーク構成）］ウィンドウ。ナビゲーションパス：［Settings（設定）］>［System Settings（システム設定）］>［Network（ネットワーク）］

Enable DHCP（DHCP の有効化）を選択した場合、ユーザー入力フィールド［Host Name（ホスト名）］のみが編集可能になります。**Enable DHCP（DHCP の有効化）**が選択されていない場合、ユーザー入力フィールド［Host Name（ホスト名）］、［IP Address（IP アドレス）］、［Gateway（ゲートウェイ）］、および［Net Mask（ネットマスク）］に手動で入力できます。

GC のホスト名または IP アドレスが判明している場合は、GC と同じゲートウェイに接続されているデバイスでウェブブラウザを開きます。

注：インターネット接続は必要ありません。サポートされているブラウザは、Google Chrome、Apple Safari（タブレットを使用）、Microsoft Edge です。次に、フォーマット「http://xxx.xx.xx.xxx」（ここで、「xxxx.xx.xx.xxx」は GC の IP アドレスまたはホスト名）を使用して、対応するユーザー入力フィールドに GC の IP アドレス（または、ホスト名）を入力します。

また、データシステムの Method Editor 内の［Browser Interface（ブラウザインタフェース）］リンクをクリックすることにより、データシステム内からブラウザインタフェースにアクセスすることもできます（図 2）。

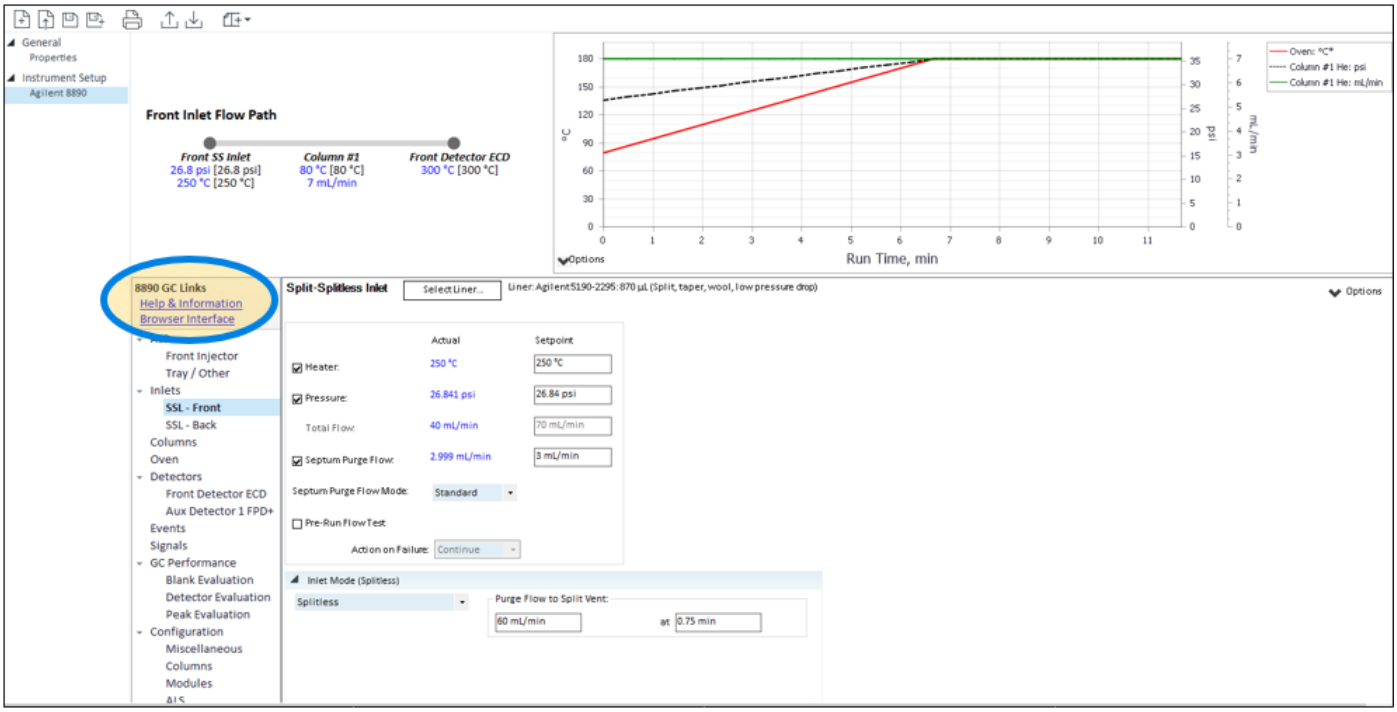


図 2. データシステム内からのブラウザインタフェースへのリンク。**注：**Agilent OpenLab CDS 2.6 の場合です。

ブラウザインタフェースで実行できる機能

ブラウザインタフェースは、9000、8860、および 8890 GC とデータをやり取りするための最も柔軟性の高いユーザーインタフェースです。ブラウザは、次に示す領域の機能を提供しています。

- **ブラウザホーム画面**：機器の流路構成および全体のステータスを表示します。
  - ステータスリスト内の［Instrument Actuals Table（機器の実測値テーブル）］を含む、機器の詳細なステータスを確認します。
  - 検出器または診断シグナルの現在のプロットを表示します。
- **Method（メソッド）：**メソッドを作成、保存、適用します。
- **Sequences（シーケンス）：**シーケンスを作成、保存、実行します。
- **Diagnostics（診断）：**自動診断テストを実行し、ブランク、検出器、ピーク評価のレポートにアクセスします。
- **Maintenance（メンテナンス）：**オンボードのガイド付きメンテナンス手順にアクセスして実行します。
  - アーリーメンテナンスフィードバック（EMF）機能により、機器と消耗品の使用状況をモニタリングして管理します。
- **Logs（ログ）：**機器のログを表示します（［Maintenance Log（メンテナンスログ）］、［Run Log（分析ログ）］、［System Log（システムログ）］、［Sequence Log（シーケンスログ）］、包括的な［Run History Log（分析履歴ログ）］）。
- **Settings（設定）：**機器情報を確認し、機器の［Scheduler（スケジューラ）］にアクセスします。
- **Help（ヘルプ）：**GC に直接格納されているすべての PDF マニュアルを含む、広範な［Help and Information（ヘルプと情報）］ウィンドウにアクセスします。

これらの各領域については、以降のセクションで詳細に説明します。本書では、FW リビジョン 2.5 時点でのブラウザの特長と機能について説明します。

特長

ブラウザホーム画面：機器の流路構成および全体のステータスの表示

ブラウザインタフェースのホーム画面は、機器のランディングページと考えることができます。図 3 に、ブラウザインタフェース全体の対話型構成要素およびホーム画面の［Flow Path View（流路表示）］タブを示します。ホーム画面から、3 つの表示タブ（［Flow Path View（流路表示）］、［Instrument Actuals Table（機器の実測値テーブル）］、［Real Time Plot（リアルタイムプロット）］および画面上部の各メニュータブに移動できます。

［Flow Path View（流路表示）］には、機器で構成されている流路の主な構成要素の測定値が表示されます。また、データシステムが機器にリモートで接続されている場合は、データシステムをホストしているコンピュータの名前がステータスバーに表示されます。

ホーム画面下部のステータスバーは、機器の準備状態に合わせて色分け表示されています（緑：準備完了、オレンジ：準備未完了、赤：故障、紫：再分析中、青：分析中）。さらに、ステータスバーには、シーケンス、メソッド、分析中のサンプルの名前、および現在の分析の残り時間も表示されます。キャレット記号を使用してステータスバーを展開すると、機器の分析ステータスを含む、詳細なステータス情報が表示されます（図 4）。

［Instrument Actuals Table（機器の実測値テーブル）］（図 5）には、ユーザーが編集可能な測定値の一覧表、設定値、およびシグナル（検出器および診断）が表示されており、即座に参照できます。ページ上部の **Add（追加）**および **Delete（削除）**ボタンにより、リストに追加またはリストから削除するパラメータを選択します。

［Real Time Plot（リアルタイムプロット）］タブでは、検出器シグナル、診断シグナル、またはその両方の組み合わせなど、一度に最大 4 つのシグナルをプロットできます（図 6）。ドラッグしてズームする機能が備わっており、シグナル設定メニューから軸のスケールをユーザーが定義できます。データシステムと同様に、分析が開始されると、リアルタイムプロットに縦線が表示されます。この縦線は、現在の分析の t = 0 の時点を表しています。

3 つのホーム画面表示のいずれか、およびメニューウィンドウ内から、画面上部に横に並んでいるメニュータブを使用できます。以降のセクションでは、各メニュータブについて詳細に説明します。

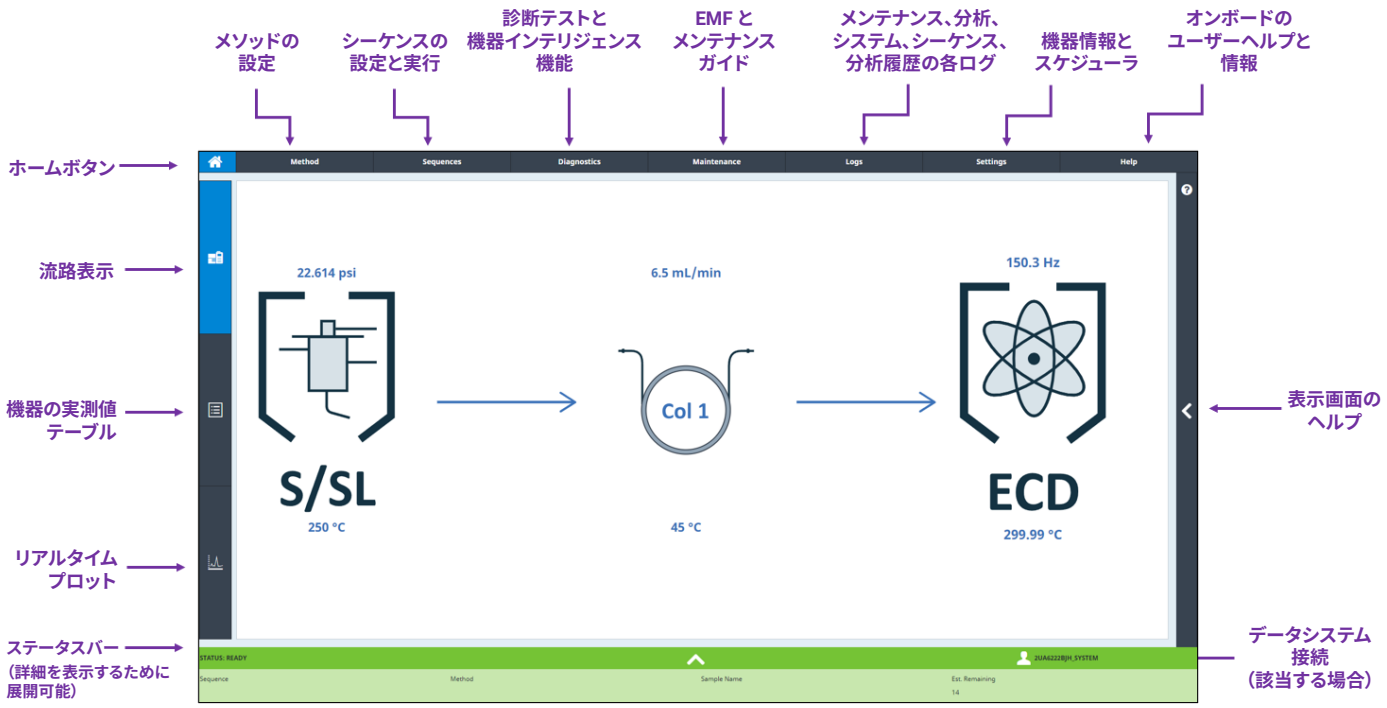


図 3. ブラウザホーム画面とメニュータブの識別表示。［Flow Path View（流路表示）］タブの場合です。

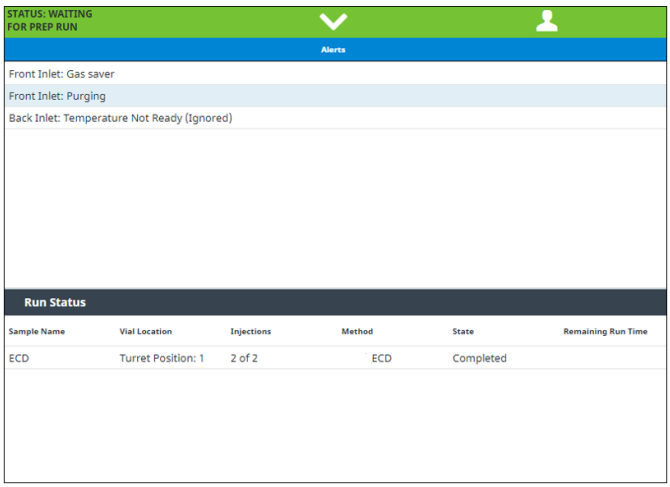


図 4. 展開したステータスバー内の詳細なステータス情報

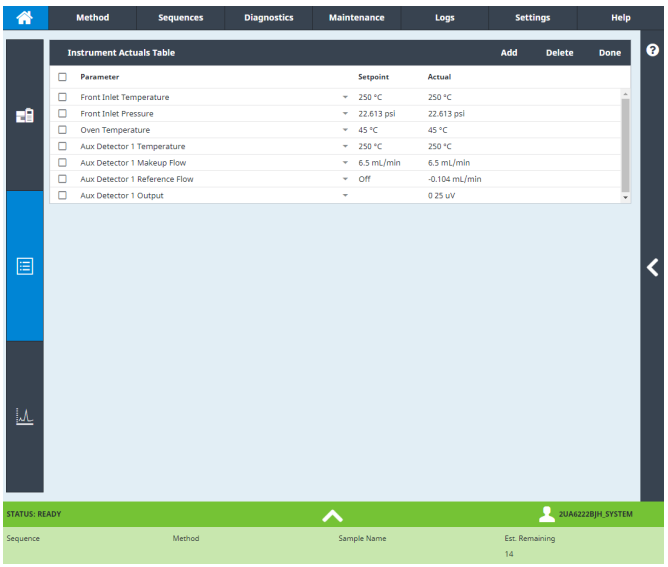


図 5. ブラウザホーム画面。[Instrument Actuals Table（機器の実測値テーブル）] の場合です。

図 6. ブラウザホーム画面。[Real Time Plot（リアルタイムプロット）] タブの場合です。

Method（メソッド）：メソッドの作成、保存、適用

ブラウザの Method Editor ウィンドウのレイアウトは、Agilent OpenLab CDS のレイアウトに似ています。ページ上部のボタンには、メソッドパラメータを編集および保存して機器にダウンロードしたり、機器からアップロードしたりする機能が備えられています。また、OpenLab CDS と同様に、ページの左側に［Method（メソッド）］メニューが配置されており、特定の構成要素（例えば、［Oven（オーブン）］）を選択すると、関連する設定値と測定値が右側に表示されます。あらゆる機能を備えた Method Editor を使用することにより、分析時のイベントおよび物理的ではない構成要素を機器で設定できます。図 7 は、ブラウザの Method Editor インタフェースの概要です。

ブラウザの Method Editor を使用して作成および保存したメソッドは機器本体に格納されており、データシステムで作成および保存したメソッドからは独立しています。ただし、アップロードおよびダウンロード機能を使用することにより、データシステムとブラウザ間でのデータのやり取りを効率化できます。ブラウザで作成したメソッドは、最初にブラウザから機器にダウンロードした後に機器からデータシステムにアップロードすることにより、データシステムに転送できます（逆の場合も同様）。

ブラウザの Method Editor を使用する 1 つのメリットは、ユーザーを支援するために各ウィンドウに表示されるコンテキスト型のヘルプと情報を使用できることです。機器本体の FW 内に含まれているヘルプコンテンツでは、ヘルプに関連するセクションを選択的に表示できます。これは、コンテキスト型のヘルプと呼ばれます。図 8 に、コンテキスト型ヘルプの例を示します。ここでは、Method Editor 内の構成に関連する情報を、Editor と一緒に表示できます。

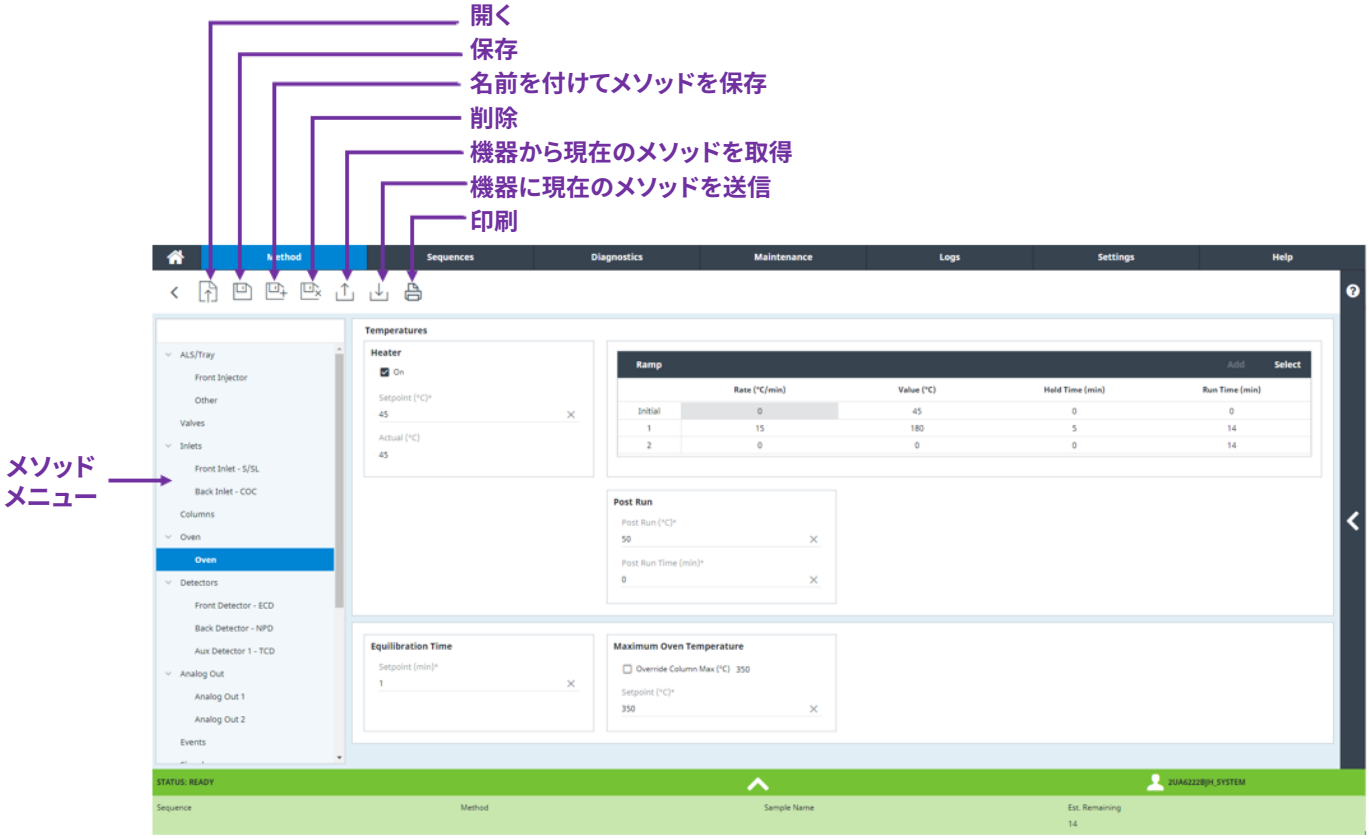


図 7. ブラウザの Method Editor。レイアウトイメージ。ナビゲーションは、Agilent OpenLab CDS と同じです。

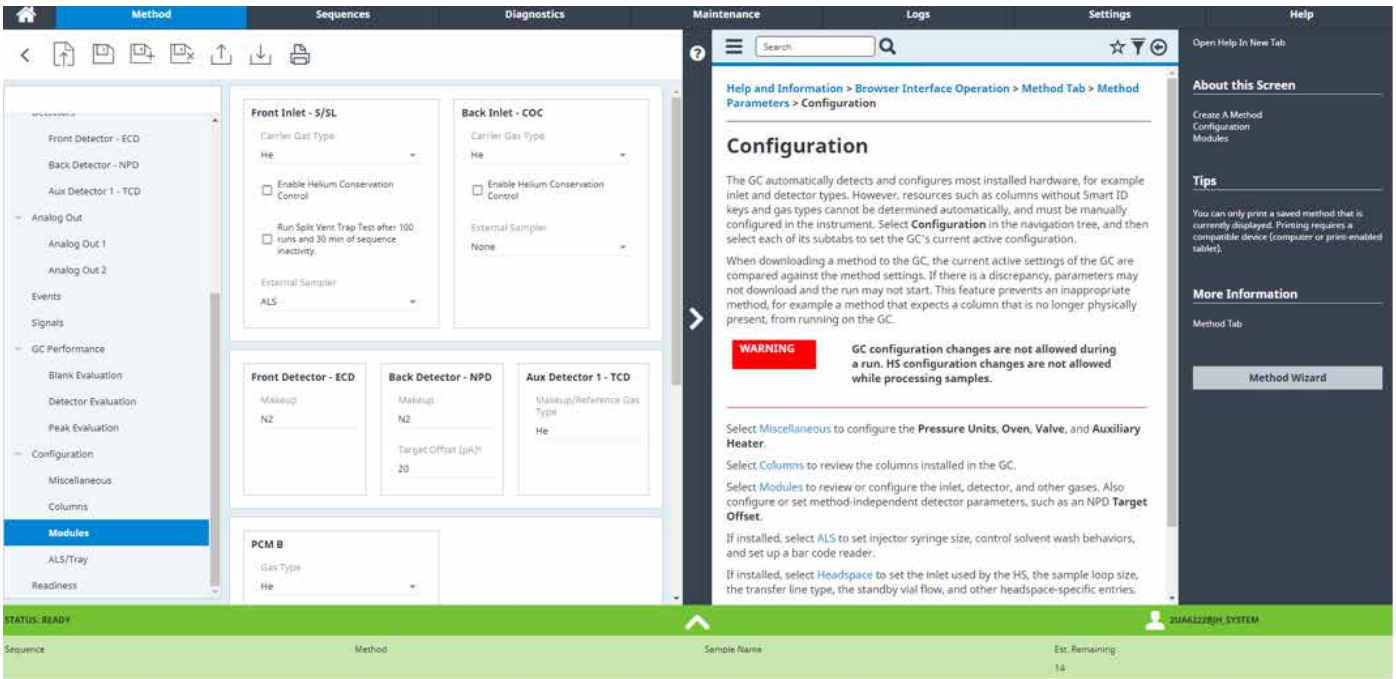


図 8. Method Editor の［Configuration（構成）］セクションにおけるコンテキスト型ヘルプの例

Sequences（シーケンス）：シーケンスの作成、保存、実行

ブラウザの［Sequences（シーケンス）］タブから、シーケンスを作成および保存できます。このシーケンスは、データシステムを使用せずに機器から直接実行されます。シーケンスの編集機能は、OpenLab CDS の場合と似ています。ここで重要な点は、データシステムが機器と通信する際には、ブラウザからはシーケンスを実行できないということです。図 9 に示すように、この機能を無効化するには、［Sequences（シーケンス）］ウィンドウ上部の **Run（実行）**、**Pause（休止）**、**Resume（再開）**、および **Abort（中断）** ボタンをグレー表示にします。

シーケンスの進行中はステータスバーの色が変わり、機器の状態を示します（例えば、分析中は青）。また、シーケンス名、使用中のメソッド、処理中のサンプル、現在の分析の残り時間を含む、関連情報が表示されます。図 10 を参照してください。

ブラウザから実行されたシーケンスでは、結果のデータが機器本体上にローカルに格納されます。格納データのファイルの場所など、機器でのデータ管理は、［Settings（設定）］タブの［Systems Settings（システム設定）］セクションで処理されます。これについては、24 ページの「Settings（設定）：機器情報の確認」で説明します。簡単に言うと、機器に保存したデータは、機器からコピーして OpenLab CDS で読み取ることにより、データ解析プログラムで処理できます。

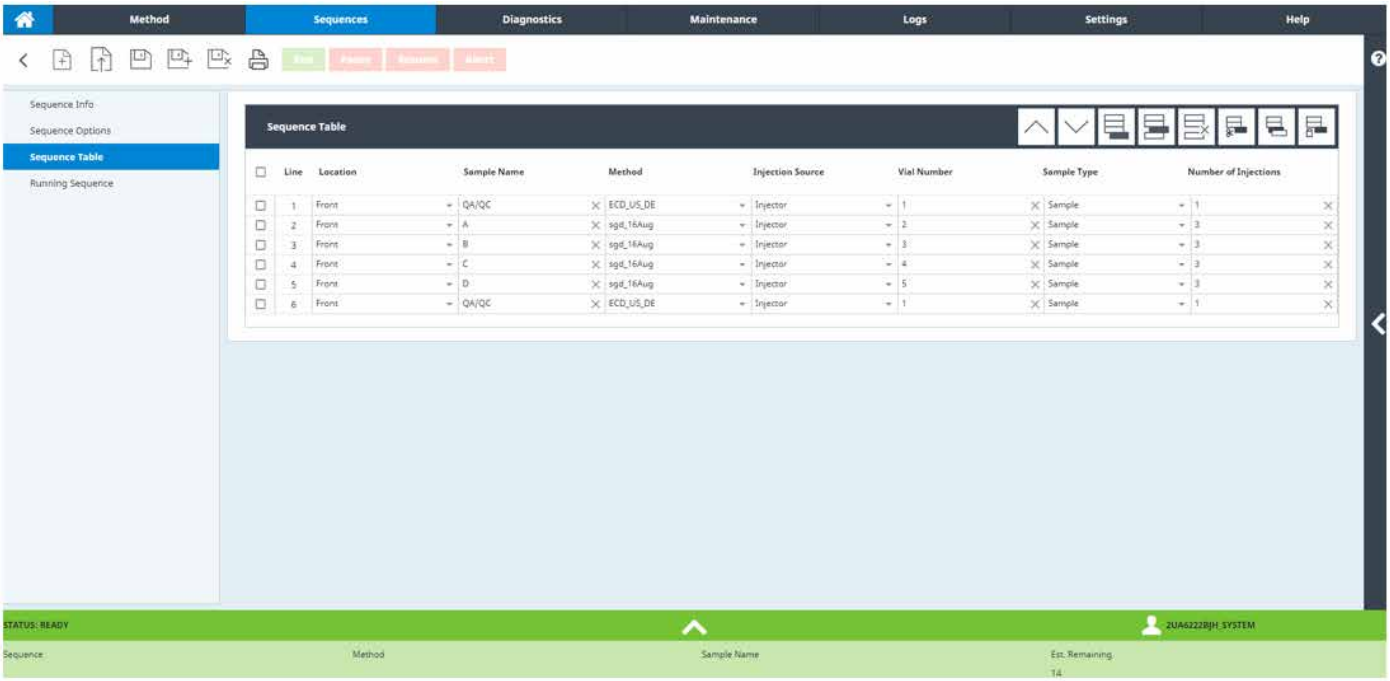


図 9. ブラウザの［Sequences（シーケンス）］ウィンドウ

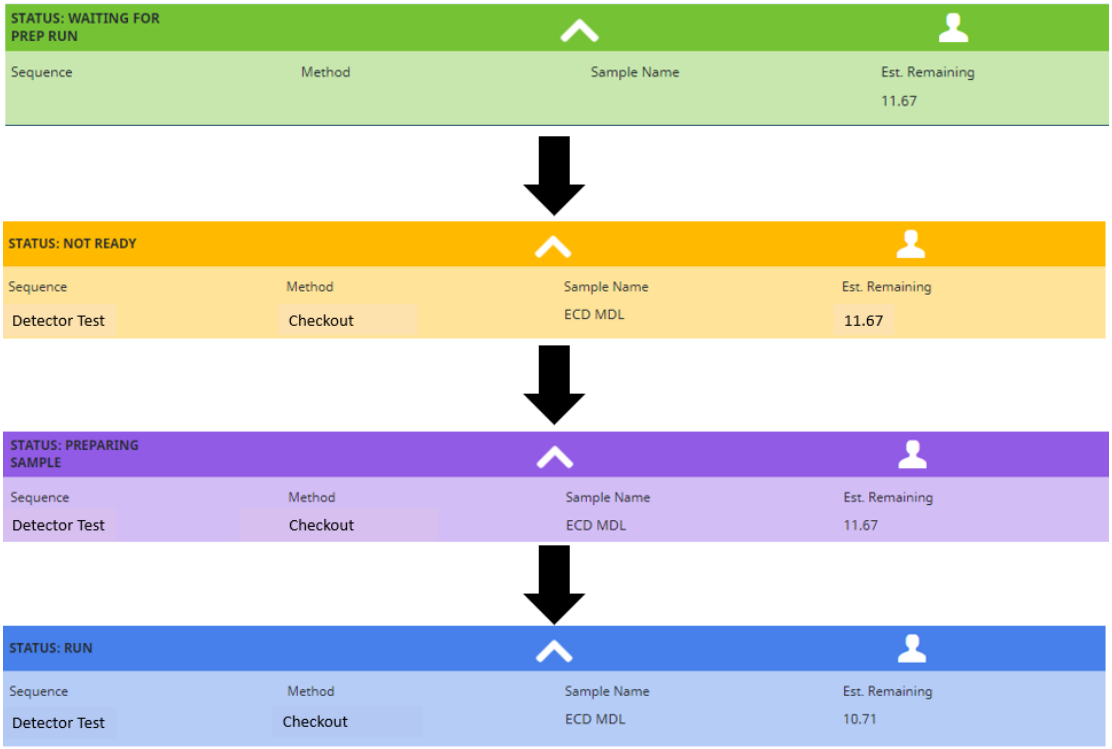


図 10. ブラウザのステータスバーの状態

Diagnostics（診断）：自動診断テストにアクセスして実行

8890、8860、および 9000 GC では、各種機能がコントロールコードに内蔵されています。これにより、機器性能のモニタリング、問題検出時の通知、および問題発生時の解決支援を実施します。注入口、検出器、およびその他の構成要素に適した機能が備わっています。これには、オペレータが実行するテスト、オペレータが介入せずに自動化されていて GC が実行するテストがあります。これらの診断機能には、ブラウザ内の［Diagnostics（診断）］タブからアクセスします（図 11 参照）。

注：8860 では、［Blank（ブランク評価）］、［Detector（検出器評価）］、［Peak Evaluations（ピーク評価）］、［Manage Reference Chromatograms（リファレンスクロマトグラムの管理）］、［Troubleshooting（トラブルシューティング）］の各オプションはサポートされていません。

機器が警告またはエラー状態になりユーザーに通知する場合は、［Diagnostics（診断）］タブにアイコンバッジと呼ばれる小さい円が表示され、ユーザーに対して診断状況が発生したことを示します。オレンジのバッジは警告状態を示し、赤のバッジはエラー状態を示します。［Diagnostics（診断）］タブに移動したら、左側のサイドバーメニューのデフォルトの選択として［Warnings and Errors（警告とエラー）］オプションが表示されます。これを選択すると、発生しているエラーと警告が表示されます。発生しているエラーまたは警告を選択すると、発生状況に関連する追加情報が表示されます。GC では、次の項目に関する一連の自動化されたテストを実行し、エラーまたは警告のいずれを通知するかを判別します。

- **Detector（検出器）：**電源電圧、ADC 読み取り値、FID フレームアウト、イグナイタの断線/ショート、コレクタのショート、TCD フィラメントの断線/ショート、NPD ビードの断線/ショート
- **Pneumatic（ニューマティクス）：**圧力または流量のシャットダウン
- **Thermal（熱）：**センサの断線/ショート、ヒーターの喪失、不適切な加熱、ヒーター電流
- **Configuration（構成）：**不適合（例えば、ホットスワップモジュール）
- **Integrated Agilent 8697 headspace sampler（統合型 Agilent 8697 ヘッドスペースサンプラ）：**モーター、センサの断線/ショート、不適切な加熱、温度ゾーンの過度な加熱/冷却、EPC、トレイとグリッパー、電源電圧

故障が発生した場合、GC にアラートが表示され、故障が該当するログに文書化され、［Diagnostics（診断）］タブに追加の詳細情報が表示されます。

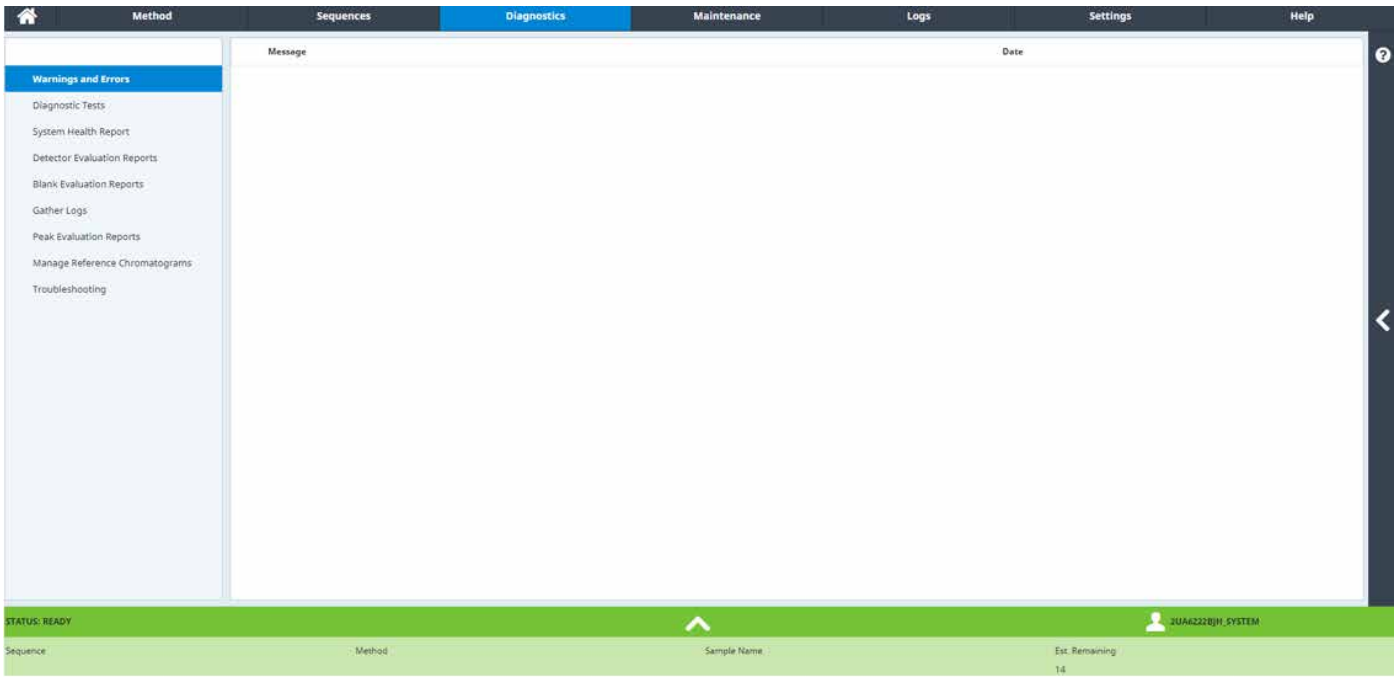


図 11. Agilent 8890 および 9000 GC のブラウザインタフェースの［Diagnostics（診断）］タブウィンドウ

Diagnostic Tests（診断テスト）：［Diagnostics（診断）］タブの次のメニュー項目は［Diagnostic Tests（診断テスト）］です。これは、GC 本体が自動的に実行できるか、または機器で構成されているハードウェア（HW）に関してユーザーを支援できる手順のリストです（図 12）。

使用可能なテストのリストはモジュール固有であるため、診断テストのリストは、GC の構成に応じて機器間で異なる場合があります。サポートされているセルフガイド診断テストは、次のとおりです。

- **Inlets（注入口）：**ガス識別テスト、ガス供給圧力チェック、リークおよび抵抗テスト、圧力封入テスト、セプタムパージテスト、スプリットベント抵抗テスト
- **Detectors（検出器）：**FID ジェット抵抗テスト、リーク電流テスト、FPD 暗電流チェック
- **Headspace sampler（ヘッドスペースサンプラ）：**クロスポートリークテスト、ガス供給圧力チェック、手動操作、抵抗および圧力封入テスト、6 ポートローター方向テスト、トランスファラインリークおよび抵抗テスト、ユーザーバイアルリークテスト
- **Instrument（機器）：**水素センサキャリブレーションおよび ELVDS ループバックテスト

注：すべてのモジュールに診断テストが備わっているとは限りません

診断テストを実行すると、テストの結果が表示されると同時に GC 本体にも記録されるため、時間経過に伴う機器性能のモニタリングに役に立ちます。過去の診断テスト結果にアクセスするには、ページの右上隅の **Diagnostic Plot（診断プロット）**をクリックし、左側で該当するフィルタ（［Device（デバイス）］、［Test（テスト）］、［Parameters（パラメータ）］、［Date Range（データ範囲）］）を選択して、**Load（ロード）**をクリックします。フロント注入口の 3 か月間にわたる圧力減衰結果をプロットした例を図 13 に示します。

プロットを作成するのに使用したデータは機器に格納されますが、プロット自体は格納されません。代わりに、左側のフィルタを使用して、オンデマンドでプロットを作成します。将来、特定のプロットを再作成する必要が生じた場合は、同じフィルタを再入力します。アーカイブの目的で、印刷アイコンおよびウェブブラウザ（例えば、Google Chrome）の印刷機能を使用して、ハードコピーまたは電子コピーとしてプロットを印刷できます。

プロット下部の凡例には、4 つの項目が表示されています。赤の［Troubleshooting（トラブルシューティング）］ラインは、それを超えた値は不合格の結果となり、問題のトラブルシューティングが必要になる制限値を示しています。青の［Value（値）］ラインは、指定したパラメータのデータポイントを示しています。紫の［Method/Config（メソッド/構成）］ラインは、機器のメソッドまたは構成が変更された場合は常に縦線で示されます。タイムウィンドウのプロット時にメソッドまたは構成が変更された場合、紫のインジケータラインは無効化できません。青の［Maintenance（メンテナンス）］ラインは、メンテナンス手順が完了したことを示します。このとき、手動で実行したか、またはメンテナンス手順の一環として実行したかを示します（21 ページの「Maintenance（メンテナンス）：オンボードのガイド付きメンテナンス手順にアクセスして実行」を参照）。

注：メンテナンスを手動で実行した場合、該当する EMF カウンタを手動でリセットする必要があります。また、詳細を表示するためにデータ値ポイントの上にカーソルを置いてクリックし、ユーザーがアノテーションを挿入できるポップアップを表示します。トレンドプロットを印刷する際には、プロット上に表示されている時間範囲に適用できるすべてのアノテーション、およびプロット上に示されているすべてのメソッド変更の詳細も印刷されます。

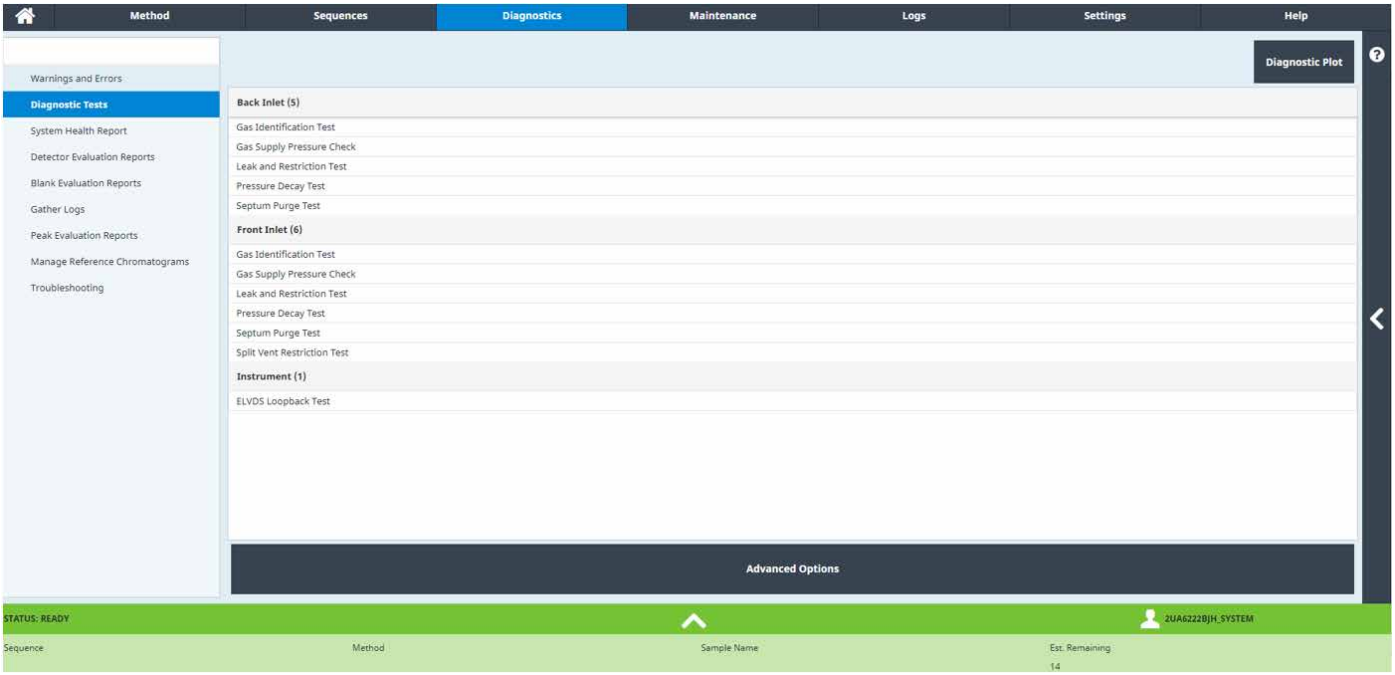


図 12. GC 上に構成されている HW で使用可能な診断テストは、[Diagnostics（診断）] ウィンドウの [Diagnostic Tests（診断テスト）] の下に一覧表示されます。

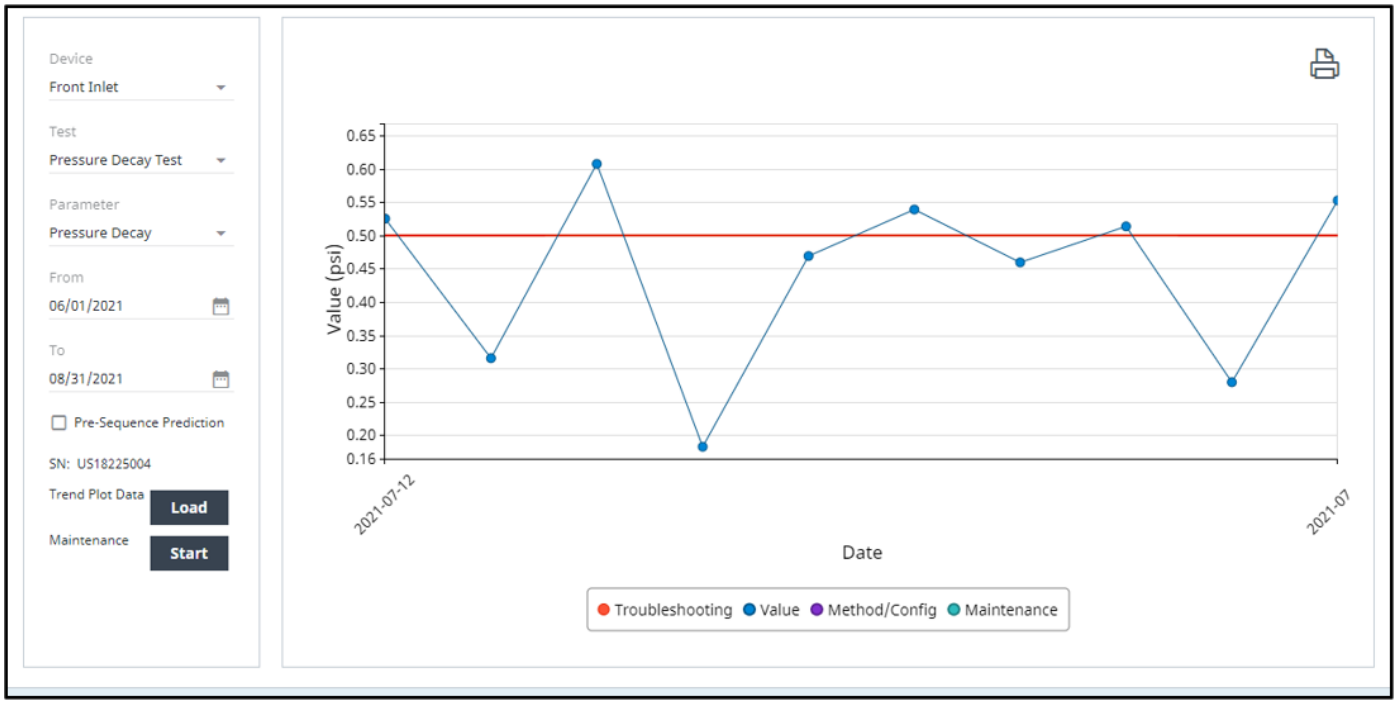


図 13. GC のフロント注入口の圧力減衰結果の診断プロット

System Health Report（システムレポート）：［System Health Report（システムレポート）］には、GC に関する情報の概要が表示されるため、トラブルシューティング時に役に立ちます。このレポートは、システム情報、システム構成の詳細、ネットワーク（社内）情報、過去の機器アラート、解決した機器アラート、カラムの詳細、メンテナンス情報、EMF の詳細、診断テスト結果、キャリブレーション結果、据付履歴、ステータススナップショット情報の各セクションで構成されています。［System Health Report（システムレポート）］例の上部を図 14 に示します。

［System Health Report（システムレポート）］は機器がオンデマンドで生成し、レポートのタイトルの下には生成時点のタイムスタンプが表示されます。アーカイブの目的で、［System Health Report（システムレポート）］を、ページの右上隅の印刷アイコンおよび機器へのアクセスに使用するウェブブラウザの印刷機能を使用して印刷できます。

Detector Evaluation（検出器評価）：［Detector Evaluation（検出器評価）］は、GC の FW 内の［GC Performance（GC 性能）］機能の 1 つです。ここでは、消耗品およびメソッド設定値の特定のリストを使用して、アジレントが規定したサンプルを分析するように指示します。次に、取り込んだクロマトグラフィーの結果を予期される結果と比較し、予期したレベルの性能でシステムが動作しているかどうかを評価します。

機器 HW 状態の必要なセットにアクセスするには、別のブラウザセッションを開始して「http://gcipaddress/checkout」と入力します。ここで、「gcipaddress」は機器の IP アドレスまたはホスト名です。［Detector Evaluation（検出器評価）］を Method Editor の［GC Performance（GC 性能）］セクションで有効化すると、［Detector Evaluation（検出器の評価）］が有効化されているメソッドを実行するたびに評価が実行されます。結果は、［Detector Evaluation Report（検出器評価レポート）］に要約されており、ブラウザインタフェースの［Diagnostics（診断）］タブからアクセスできます。

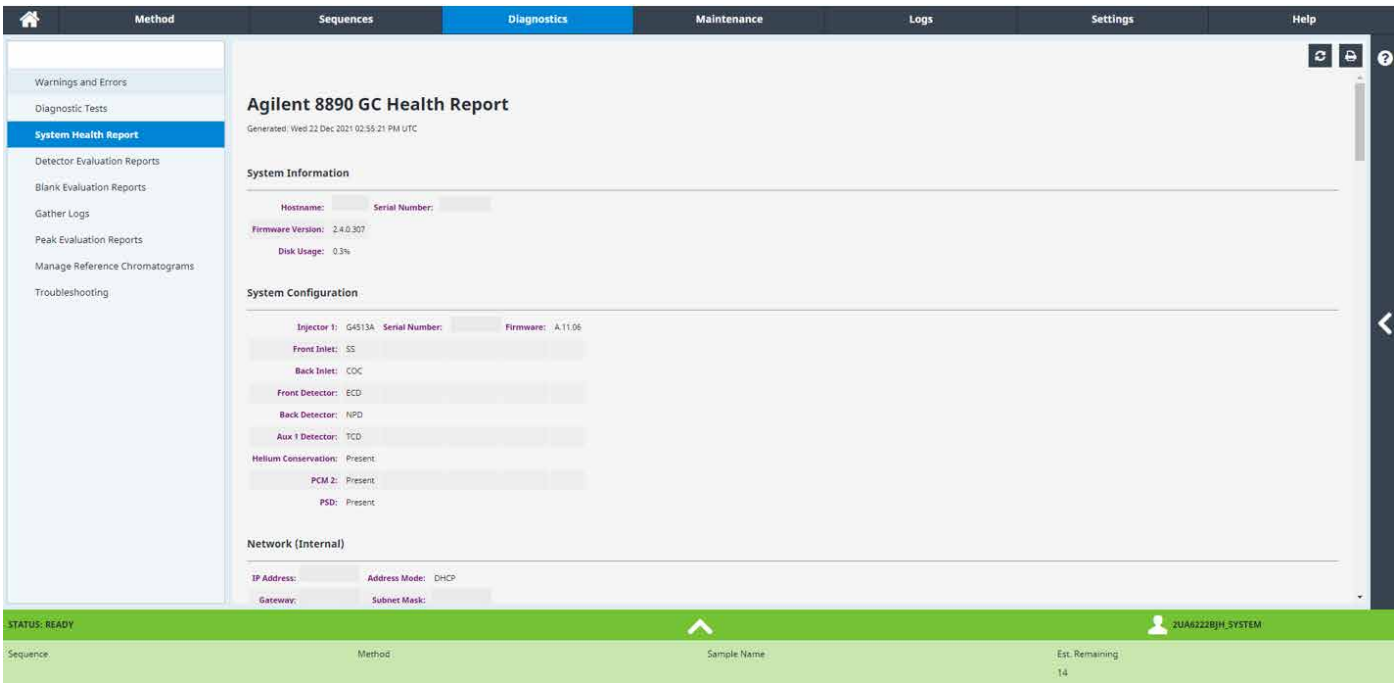


図 14.［System Health Report（システムレポート）］の例。表示されているのは、最初の 3 つのセクションのみです。

［Detector Evaluation（検出器評価）］を実行すると常に、［Diagnostics（診断）］タブに表示される評価のリストに結果が追加されます。直近 50 個の［Detector Evaluation Report（検出器評価レポート）］が機器に格納され、日付別にソートされます。指定したレポートを強調表示すると展開され、各種情報が表示されます（図 15 参照）。ここには、［Detector Evaluation Report（検出器評価レポート）］の一部が表示されます。

テストの全結果はレポートの上部ラインに表示されており、対応する基準が強調表示されています（合格または不合格、それぞれ緑または赤）。図 15 に、［Detector Evaluation Report（検出器評価レポート）］の例の一部を示します。この場合は、ECD チェックアウトサンプルのいずれのピークも検出されなかったため、検出器の評価は不合格でした。［Detector Evaluation Report（検出器評価レポート）］は、アーカイブの目的で印刷できます。

さらに、検出器評価に関連するパラメータのトレンドプロットを作成して、時間経過に伴うシステムの性能を表示するには、画面の右上隅の **Chromatographic Trend Plot（クロマトグラフの傾向プロット）** をクリックします。プロットするデータを決定するのに使用される最高レベルのフィルタは、［Detector Evaluation（検出器評価）］が有効化されているメソッドです。その後、メソッドで同定されたシグナルおよび規定されたチェックアウト混合物の成分を、プロットするパラメータ（例えば、ピーク面積）および対象とする期間とともに選択できます。［Detector Evaluation（検出器評価）］の傾向プロットの例を図 16 に示します。

凡例の値は、［Diagnostic Test（診断テスト）］のプロットで説明したものと同じです。図 16 のプロットには、2 週間に相当するデータプロット期間にわたって実施されたメンテナンス作業を表示しています。このプロットの時間を使用して、機器の［Maintenance Log（メンテナンスログ）］を検索することにより、実行されたメンテナンスに関する詳細について知ることができます。さらに、［Diagnostic Test（診断テスト）］の傾向プロットと同様に、アノテーションを追加することにより、後の解釈をより簡単化できます。例えば、メンテナンスが実行された際にシステムがログに記録すると同時に、特定のデータポイントに注釈を追加することにより、メンテナンスが実行された理由を示すことができます。

ECDMDL - Front Detector Signal Test Results

Result: Fail
Detector Type: ECD
Checkout Sample: ECD {18713-60040}
Sample Name: ECDMDL
Rate: 5 Hz

Peak Related Attributes

	Absolute				Relative to Aldrin			
Compound	Absolute Retention Time	Absolute Peak Area	Absolute Peak Height	Modeled Retention Time	Relative Retention Time	Relative Peak Area	Relative Peak Height	Result
Lindane	0.0000	0.0000	0.0000	6.9853	0.0000	0.0000	0.0000	Fail
Aldrin	0.0000	0.0000	0.0000	9.1207	-	-	-	Fail

Baseline Related Attributes

Print Close

図 15. ［Detector Evaluation Report（検出器評価レポート）］。検出器の評価で不合格だったレポートの例を示しています。

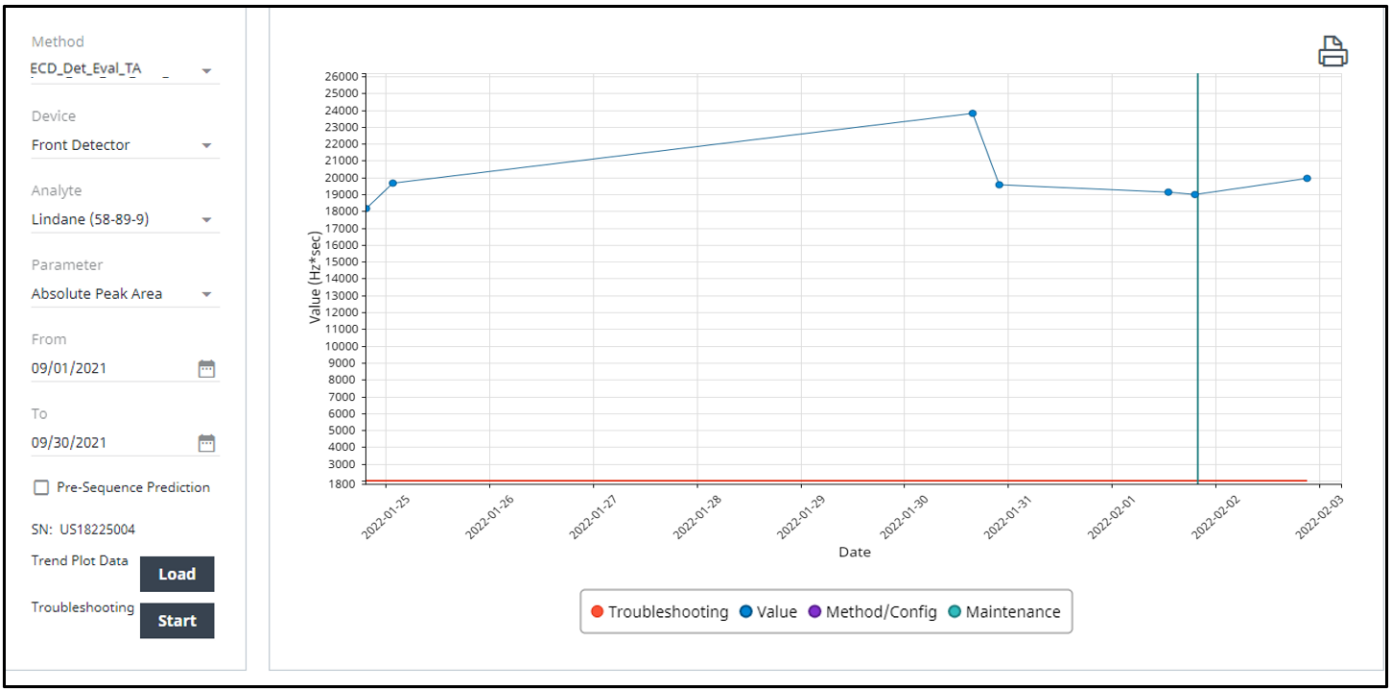


図 16. 検出器評価の傾向プロットの例

Blank Evaluation（ブランク評価）：［Blank Evaluation（ブランク評価）］は、システムがサンプルを分析するのに十分にクリーンであることを確認するように設計された［GC Performance（GC 性能）］機能です。取り込みメソッドで［Blank Evaluation（ブランク評価）］を有効化して、初期ベースライン（つまり、分析または温度プログラムの開始時）、最終ベースライン（つまり、分析または温度プログラムの終了時）、特定の時間範囲にわたるベースライン全体の性能（つまり、総ピーク面積または高さ）で使用する許容可能な絶対最小値、最大値、およびノイズの制限値を定義できます。

アジレントでは、メソッド取り込みパラメータを規定していないため、すべてユーザーが定義できます。ただし、［Detector Evaluation（検出器評価）］と同様に、［Blank Evaluation（ブランク評価）］を有効化して実行した取り込みメソッドの完了時に結果が機器に格納されるため、［Blank Evaluation Report（ブランク評価レポート）］に再度呼び出すことができます。このレポートは直近 50 個が機器に格納され、［Diagnostics（診断）］タブに一覧表示されます。［Blank Evaluation Report（ブランク評価レポート）］の例を図 17 に示します。

評価の全体のステータス（つまり、合格または不合格）がレポートの上部に表示され、各ベースライン属性の結果が表として表示されます。

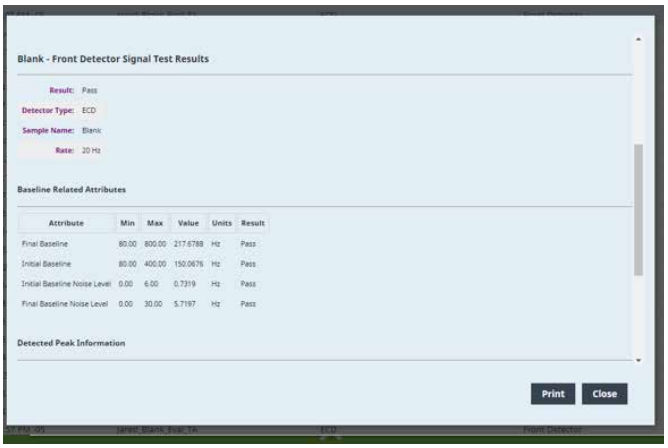


図 17. ［Blank Evaluation Report（ブランク評価レポート）］の例

ベースライン性能の過去の結果も表示するには、画面右上の **Chromatographic Trend Plot（クロマトグラフ傾向プロット）** をクリックして、[Blank Evaluation（ブランク評価）] を有効化した該当するメソッドを選択します（図 18）。

この［Blank Evaluation（ブランク評価）］の傾向プロットの例では、選択した期間にわたって観察されたベースラインノイズのレベルは、トラブルシューティングが必要になる制限値を十分に下回っています。

Gather Logs（ログをまとめる）：図 19 に示されている［Gather Logs（ログをまとめる）］機能を使用して、関連するすべてのログファイルとデータを、アジレントと共有可能な 1 つの便利なパッケージファイルにまとめます。この情報を使用して、機器で発生した問題を診断して解決します。

機器に対してログを収集するように指示する際には、収集する情報を選択するためのオプションが 5 つ用意されています。それらのオプションは、[Get Normal Logs（通常ログの取得）]、[Get Active Method（アクティブメソッドの取得）]、[Get Run Info Logs（ラン情報ログの取得）]、[Get Run Data Logs（実行データログの取得）]、[Trend Analysis Database（傾向分析データベース）] です。選択肢はそれぞれ個別に選択することができ、5 つの選択肢をすべて同時に選択するか、または組み合わせて選択することができます。コメントを入力したら、**Start Gathering（収集の開始）** をクリックして、収集プロセスを開始します。

通常ログは、[Run（分析）]、[System（システム）]、[Maintenance（メンテナンス）]、[Sequence（シーケンス）]、[Run History Logs（分析履歴ログ）] で構成されています。**Get Active Method（アクティブメソッドの取得）** の選択肢には、設定値と機器構成情報が含まれています。**Get Run Info Logs（ラン情報ログの取得）** の選択肢には、直近 5 回の分析のサンプル情報が含まれています。**Get Run Data Logs（実行データログの取得）** の選択肢には、直近 5 回のデータ分析結果が含まれています。**Trend Analysis Database（傾向分析データベース）** の選択肢には、EMF、診断、ピーク評価、検出器の評価、ブランクの評価データが含まれています。収集してパッケージに含めるログを多数選択すると、累積ログファイルの生成に必要な時間が長くなります。

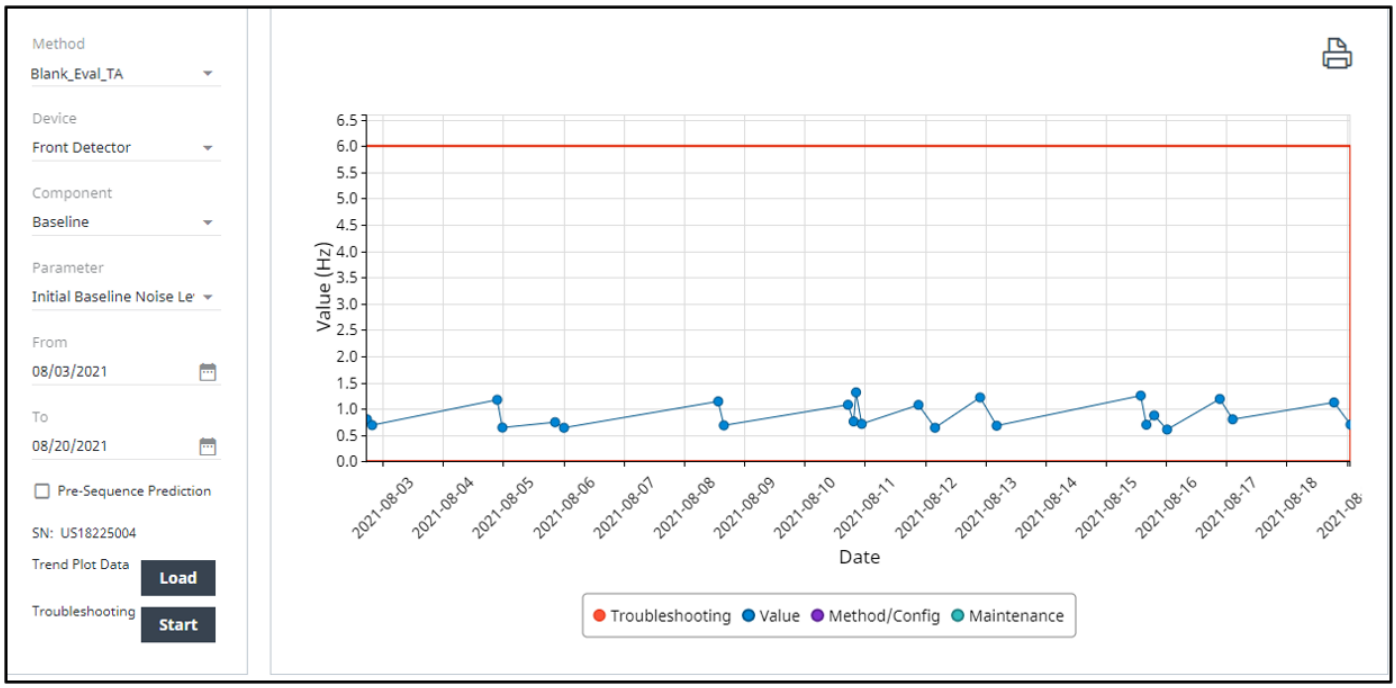


図 18. ブランク評価の傾向プロットの例

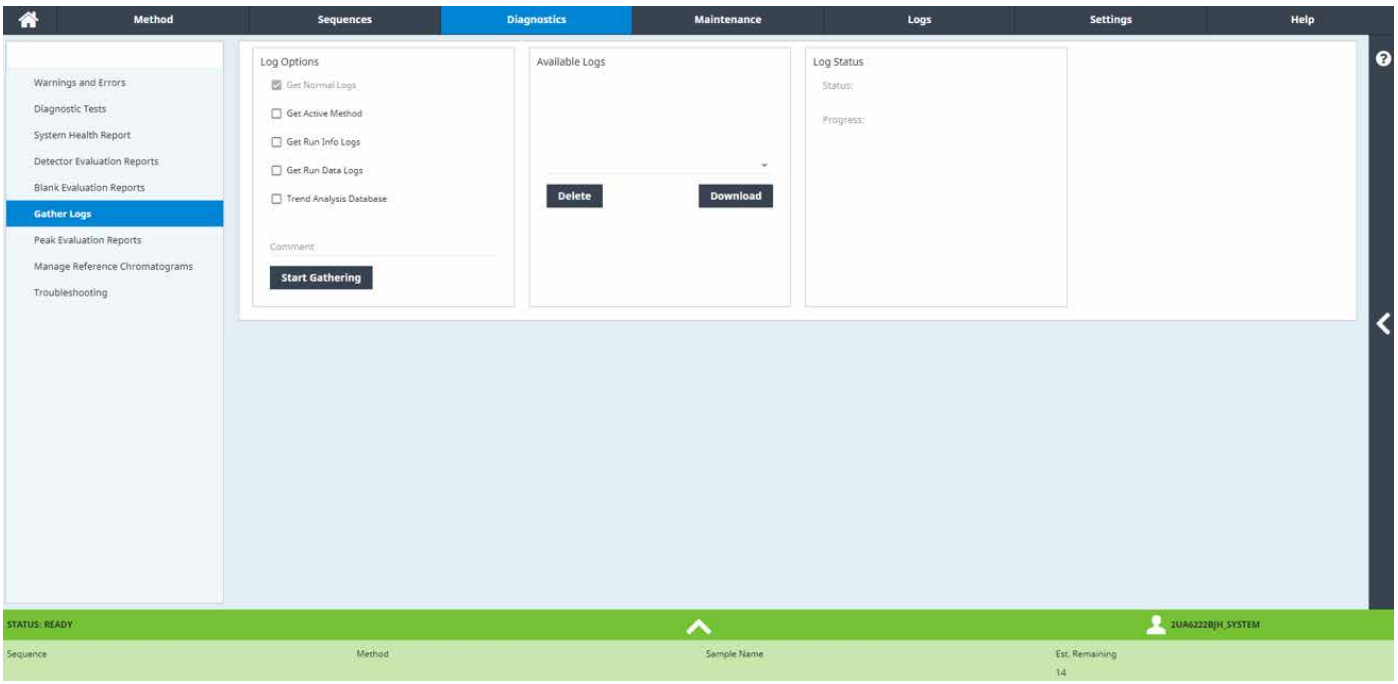


図 19. ブラウザインタフェースの［Gather Logs（ログをまとめる）］ウィンドウ

Peak Evaluation（ピーク評価）：［Peak Evaluation（ピーク評価）］機能では、［Detector Evaluation（検出器評価）］機能と同様に、リテンションタイム、面積、ピーク高さなどのクロマトグラフィー属性を機器によりモニタリングして、許容基準と比較します。ただし、［Detector Evaluation（検出器評価）］とは異なり、［Peak Evaluation（ピーク評価）］では、独自のサンプル、メソッド、性能基準を使用して、将来の比較に備えて許容可能な結果を定義し、リファレンスクロマトグラムを構築することができます。リファレンスクロマトグラムの作成、積分、およびアノテーション付けは、ブラウザインタフェースの［Diagnostics（診断）］タブの［Manage Reference Chromatograms（リファレンスクロマトグラムの管理）］で実行できます。図 20 に、［Manage Reference Chromatograms（リファレンスクロマトグラムの管理）］機能を示します。

GC 本体の FW に内蔵されているインテグレータを使用して、インタフェースからリファレンスクロマトグラムを積分（または、再積分）することができます。取り込んだピークにアノテーションを付けて（一意的にまたは匿名で）、ピークリストを作成することができます。最後に、リファレンスクロマトグラムを取り込みメソッドに適用することができます。このメソッドでは、リファレンスクロマトグラムの属性（例えば、リテンションタイム、面積、高さ、幅、対称性、分解能）に関連する許容基準をカスタマイズできます。

取り込みメソッド内で適用して有効化したリファレンスクログラムを使用することにより、メソッドが実行されるたびに、リファレンスクロマトグラムのピーク表にあるピークが、新しく取り込まれたクロマトグラムの対応するピークと比較して評価され、［Peak Evaluation（ピーク評価）］の結果が GC に取り込まれます。ここで重要な点は、［Peak Evaluation（ピーク評価）］は取り込みメソッドの 1 つの機能であるということです。使用可能な［Peak Evaluations（ピーク評価）］のリストが［Diagnostics（診断）］タブに表示され、ある行を選択すると、関連する［Peak Evaluation Report（ピーク評価レポート）］が開きます（図 21 参照）。

各［Peak Evaluation Report（ピーク評価レポート）］には、対象のユーザー定義化合物、合格/不合格基準、該当する分析で観察された定量性能、ピーク評価の結果が含まれています。

いくつかの個別の［Peak Evaluation Report（ピーク評価レポート）］の過去のコンテキストを示すために、時間経過に伴う［Peak Evaluation（ピーク評価）］の結果もプロットするには、画面右上の **Chromatographic Trend Plot（クロマトグラフの傾向プロット）** をクリックします。［Peak Evaluation（ピーク評価）］が有効化されている取り込みメソッドが実行されるたびに、ブラウザまたはデータシステムによる実行かどうかには関係なく、リファレンスクロマトグラムの［Peak List（ピークリスト）］で同定された成分、および取り込みメソッドの設定時にユーザーが選択した属性のデータを GC 本体で使用できます、図 22 に、1 か月間にわたる絶対ピーク面積の［Peak Evaluation（ピーク評価）］のトレンドプロットの例を示します。

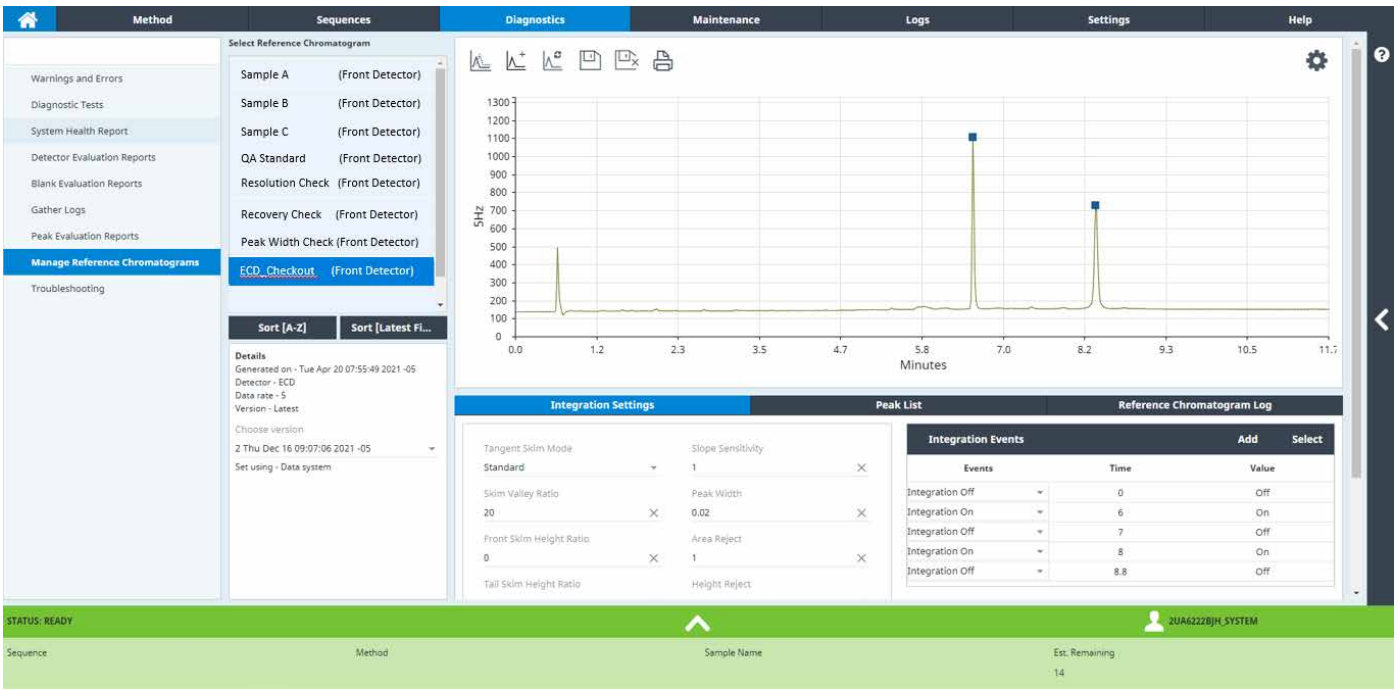
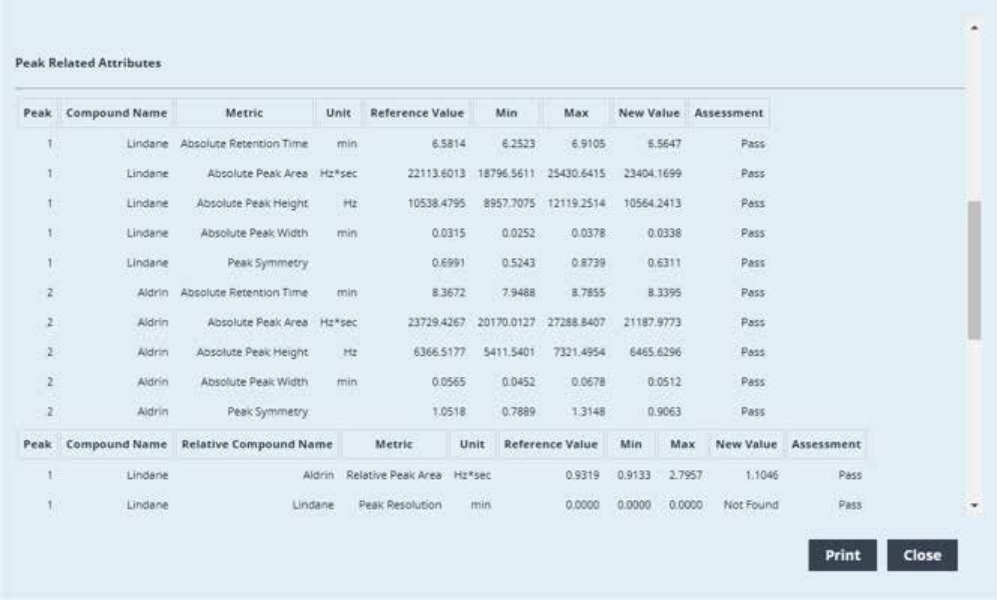


図 20. ブラウザインタフェースの［Manage Reference Chromatogram（リファレンスクロマトグラムの管理）］



Peak Related Attributes

Peak	Compound Name	Metric	Unit	Reference Value	Min	Max	New Value	Assessment
1	Lindane	Absolute Retention Time	min	6.5814	6.2523	6.9105	6.5647	Pass
1	Lindane	Absolute Peak Area	Hz*sec	22113.6013	18796.5611	25430.6415	23404.1699	Pass
1	Lindane	Absolute Peak Height	Hz	10538.4795	8957.7075	12119.2514	10564.2413	Pass
1	Lindane	Absolute Peak Width	min	0.0315	0.0252	0.0378	0.0338	Pass
1	Lindane	Peak Symmetry		0.6991	0.5243	0.8739	0.6311	Pass
2	Aldrin	Absolute Retention Time	min	8.3672	7.9488	8.7855	8.3395	Pass
2	Aldrin	Absolute Peak Area	Hz*sec	23729.4267	20170.0127	27288.8407	21187.9773	Pass
2	Aldrin	Absolute Peak Height	Hz	6366.5177	5411.5401	7321.4954	6465.6296	Pass
2	Aldrin	Absolute Peak Width	min	0.0565	0.0452	0.0678	0.0512	Pass
2	Aldrin	Peak Symmetry		1.0518	0.7889	1.3148	0.9063	Pass

Peak	Compound Name	Relative Compound Name	Metric	Unit	Reference Value	Min	Max	New Value	Assessment
1	Lindane	Aldrin	Relative Peak Area	Hz*sec	0.9319	0.9133	2.7957	1.1046	Pass
1	Lindane	Lindane	Peak Resolution	min	0.0000	0.0000	0.0000	Not Found	Pass

Print Close

図 21. ブラウザインタフェースからアクセスできる［Peak Evaluation Report（ピーク評価レポート）］

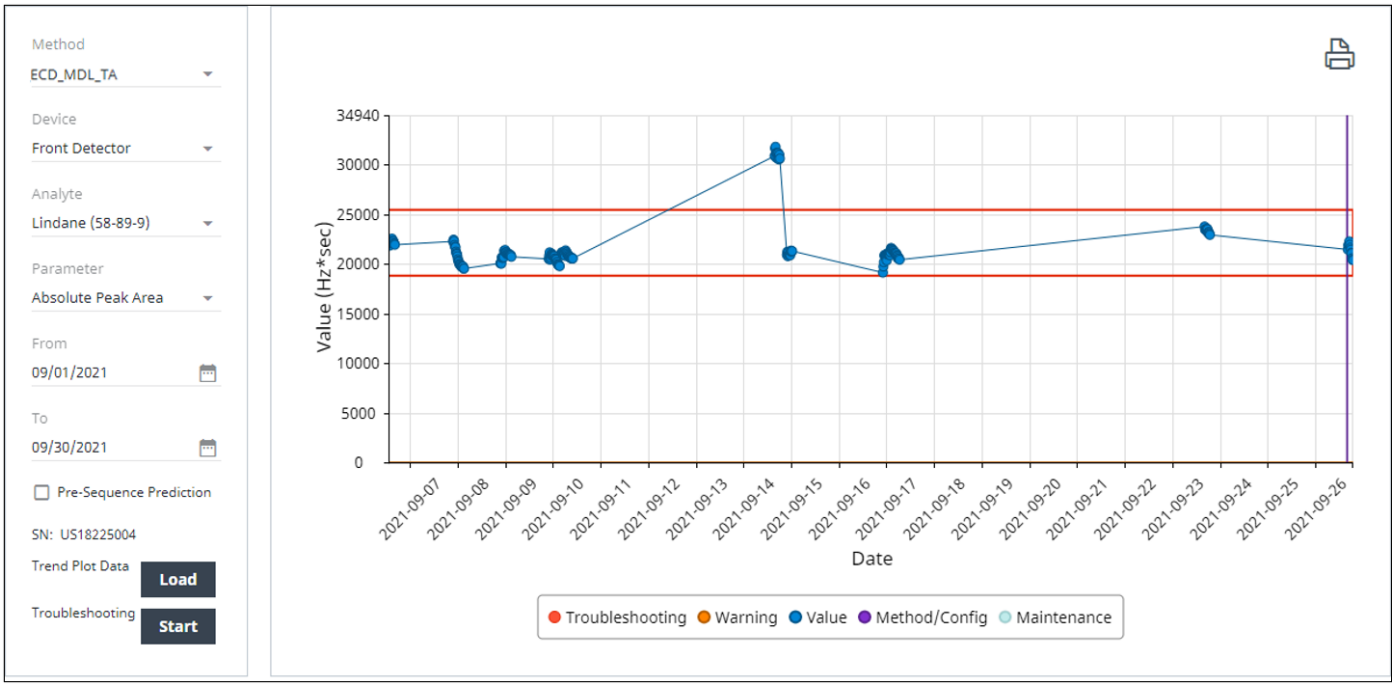


図 22. ブラウザインタフェースで使用できるピーク評価の傾向プロット

Troubleshooting（トラブルシューティング）：[Troubleshooting（トラブルシューティング）] には、クロマトグラムで観察された問題の診断に役に立つ一連のガイド付き手順が表示されます。オンボードの [Troubleshooting（トラブルシューティング）] 機能では、次に示すクロマトグラフィーの症状がサポートされています。

- No peaks（ピークがない）
- Low response（レスポンスが低い）
- High response（レスポンスが高い）
- Retention time shift（リテンションタイムのシフト）
- Loss of resolution（分離度の低下）
- Peak areas not repeatable（ピーク面積の再現性が悪い）
- Peak tailing（ピークのテーリング）
- Peak fronting（ピークのリーディング）
- Contamination/carryover（汚染/キャリーオーバー）

図 23 に示すようなトラブルシューティングセッションは、いつでも開始できます。

トラブルシューティングは、クロマトグラフィーの結果に関する問題が観察された場合に、ユーザーが開始できます。また、トラブルシューティングは、ブランク、検出器、またはピーク評価が不合格になった機器でも開始できます。評価が不合格のため開始された際には、診断状況により対応すべき症状が指示され、トラブルシューティング開始ページの問題フィールドに入力されます。

トラブルシューティングを開始したら、そのルーチンごとに、選択した症状を引き起こした一般的な原因を同定して解決するように設計された一連の詳細な質問とテストを段階的に実行します。機器が自律的に判断できない特定の HW の詳細を、チェックして確認するよう求められます。例えば、適切なサンプルバイアルが指定したサンプラの位置に置かれていることを目視で確認します。トラブルシューティングセッション時に機器に変更が加えられた場合は、検証を実行して問題が解決したかどうかを確認します。トラブルシューティング時に使用されているメソッドにおいて、[Blank（ブランク）]、[Detector（検出器）]、または [Peak Evaluation（ピーク評価）] が有効化されている場合は、適切なトラブルシューティング対応が実施されているか詳細に確認するには、評価を実行します。

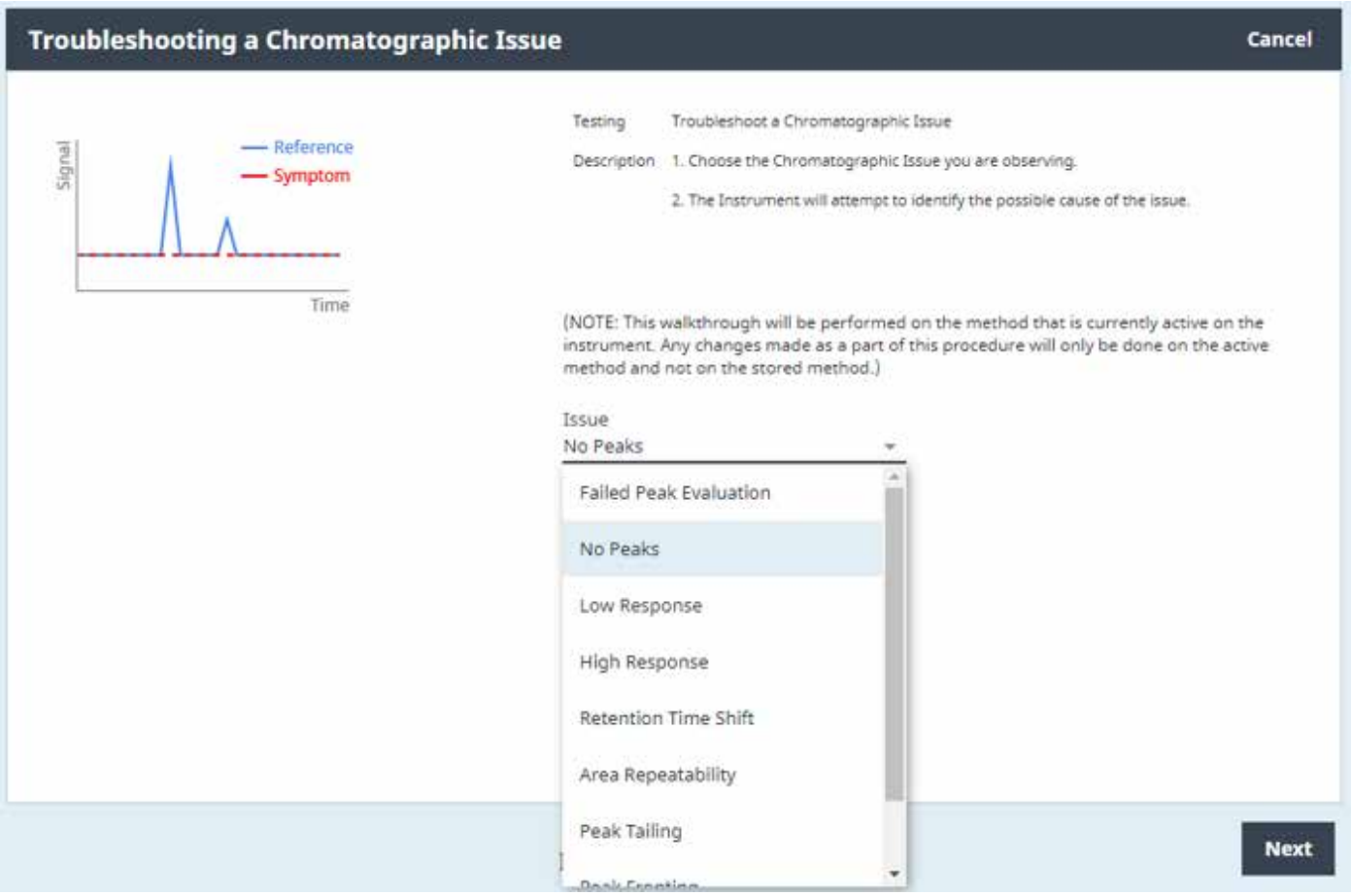


図 23. ブラウザのトラブルシューティング機能の開始ページ

各トラブルシューティングセッションはレポートに取り込まれ、[Diagnostics（診断）] タブに一覧表示されます。各トラブルシューティングレポートには、セッション時に実行されたすべてのステップ、およびトラブルシューティング時に実行されたすべての自動診断またはメンテナンス作業の結果のリストが含まれています。さらに、トラブルシューティングセッション時にすべての検証が実行されている場合は、生成されたクロマトグラムもトラブルシューティングレポートに記載されます。

Gas and Power Use（ガスと電力の消費量）：[Gas and Power Use（ガスと電力の消費量）] は、機器のリソース消費量を視覚的かつ読み取り専用の形式で表示するように設計された診断機能です。この機能では、ユーザーが指定した期間にわたって GC を操作するのに使用された電力とガスの毎日の消費量を表示します。3 か月間にわたる毎日の窒素ガス消費量の例を図 24 に示します。

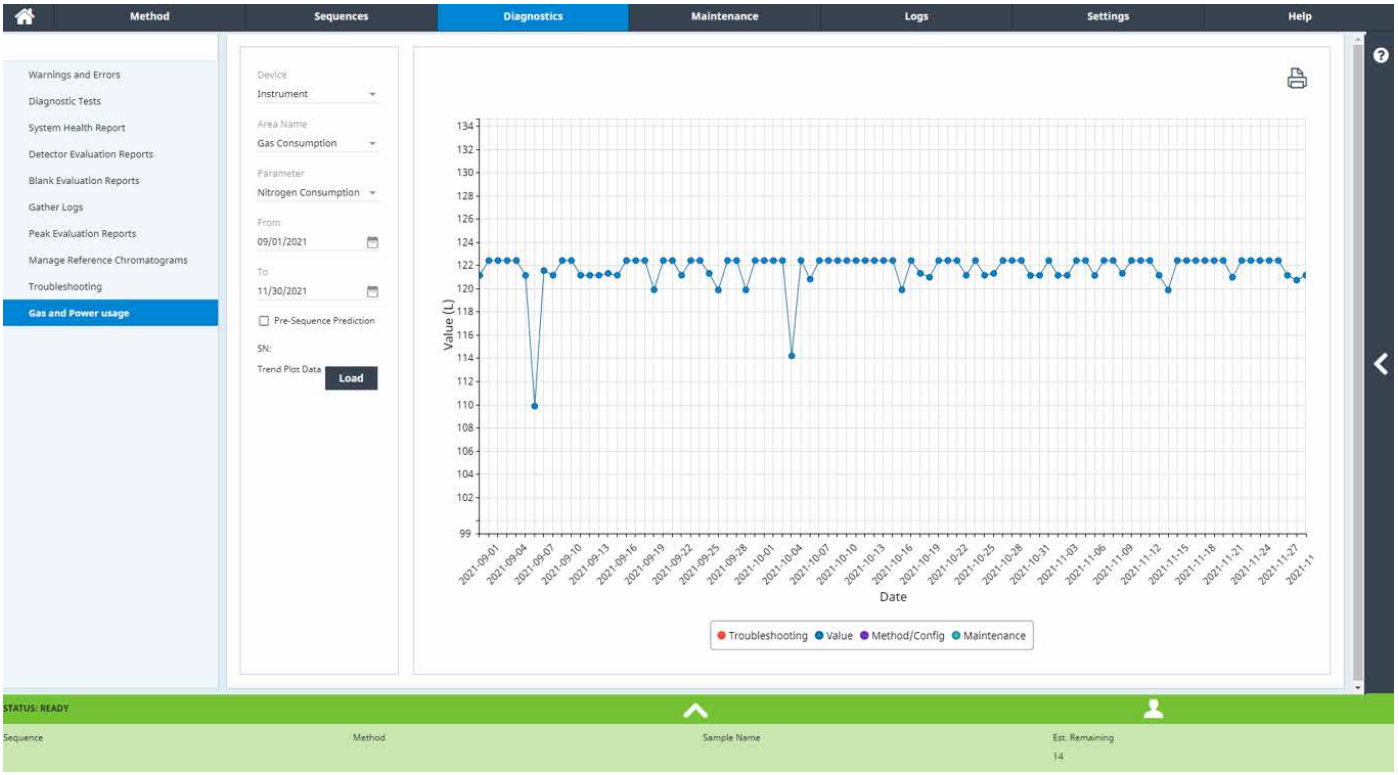


図 24. 3 か月間にわたる毎日の窒素消費量を示すガスと電力の消費量プロット

Maintenance（メンテナンス）：オンボードのメンテナンスガイドにアクセスして実行

GC の FW には、据え付けた構成要素に関連するメンテナンス作業を支援して、主な消耗品の寿命をモニタリングするように設計された便利なメンテナンス機能が含まれています。

［Maintenance（メンテナンス）］タブの項目は、GC に据え付けられている HW に応じてカスタマイズできます。例えば、補助検出器が据え付けられていない場合、［Maintenance（メンテナンス）］タブには表示されません。図 25 に示すように、あるモジュールをクリックすると新しい画面が開き、そのモジュールの構成要素が一覧表示されます。

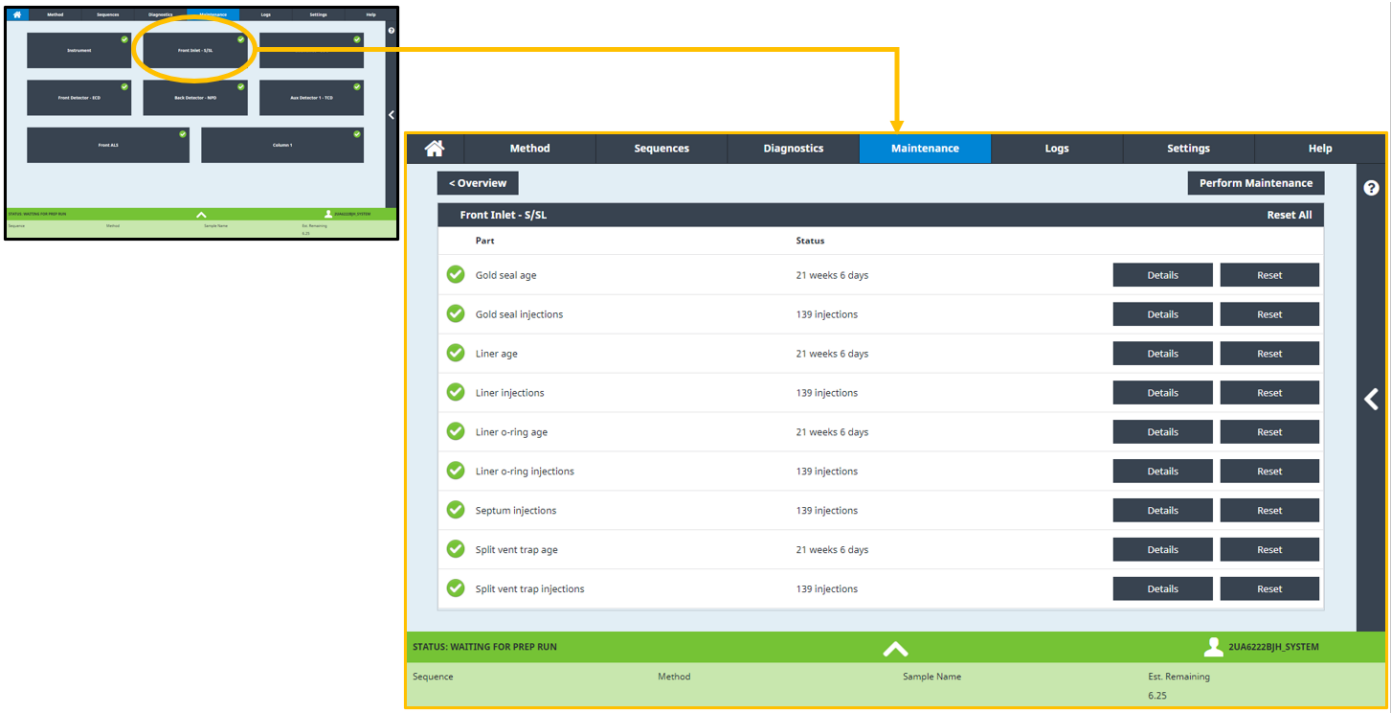


図 25. ［Front Inlet - S/SL（フロント注入口 - S/SL）］ウィンドウが表示されている、ブラウザインタフェースの ［Maintenance（メンテナンス）］タブ

モジュールの構成要素のリストには、各項目のステータスがクイックダッシュボードで示されており、構成要素の使用日数、注入回数、またはその両方が表示されています。

表示されている構成要素のメンテナンス手順を参照するには、右上隅の **Perform Maintenance（メンテナンス実行）** をクリックします。構成要素の使用状況、および定義した最大使用限界（EMF とも呼ばれます）のタイミングに関する履歴を表示するには、指定した構成要素の **Details（詳細）** をクリックします。両方の操作を図 26 に示します。

EMF プロットには、直近の 10 回のリセットイベントが表示され、構成要素のカウンタを手動でリセットしたか（例えば、オペレータが注入口セプタムを自身で交換した）、またはメンテナンス手順の一環としてリセットしたか（例えば、オペレータが［Replace Split Vent Trap（スプリットベントトラップの交換）］手順を指示された）をカラーコードにより示します。［Service Warning（サービス警告）］および［Service Due（サービス予定日）］の限界値には、消耗品の寿命をモニタリングする機能があり、予防メンテナンスを計画できます。いずれかの限界値に到達しても機器は稼働し続けますが、診断状況がユーザーに通知されます。

メンテナンスガイドを開始し、選択したプロセスを機器において段階的に実行します。機器は加熱ゾーンを適切に冷却し、作業を安全に続行できるようになったタイミングでユーザーに通知します。作業の支援に関連する図と画像が表示されます。メンテナンスルーチンが完了すると同時に、メンテナンス手順が正常に完了したことを確認するための自動診断テストが実行され、［Maintenance Log（メンテナンスログ）］が自動的に更新されます。［Replace Liner（ライナの交換）］メンテナンス手順の例の一部を図 27 に示します。

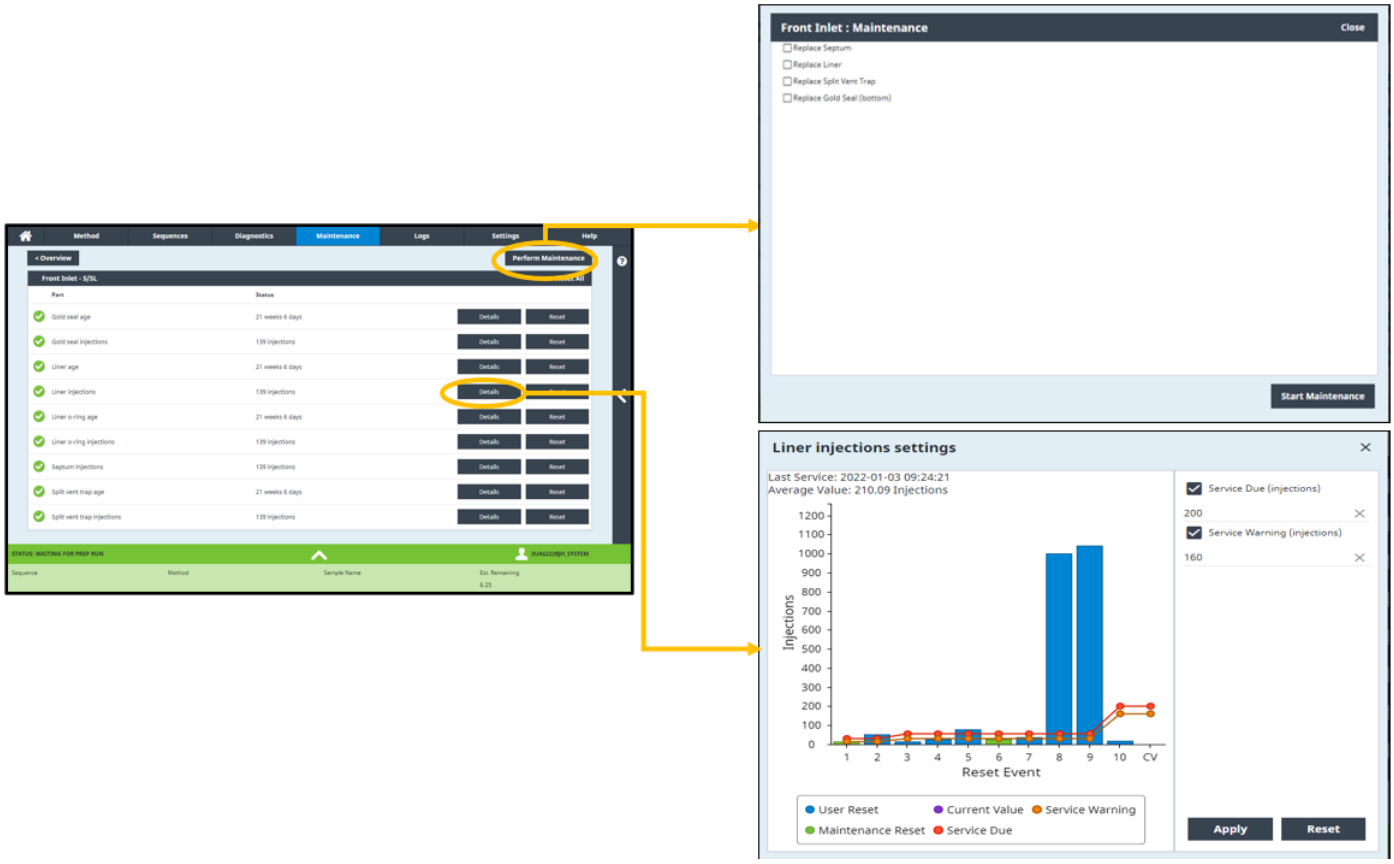


図 26. 特定の構成要素内から、メンテナンスガイドを選択するか（右上）、または構成要素の過去の使用状況を表示して、使用状況の追跡のために制限値を有効化できます（右下）。

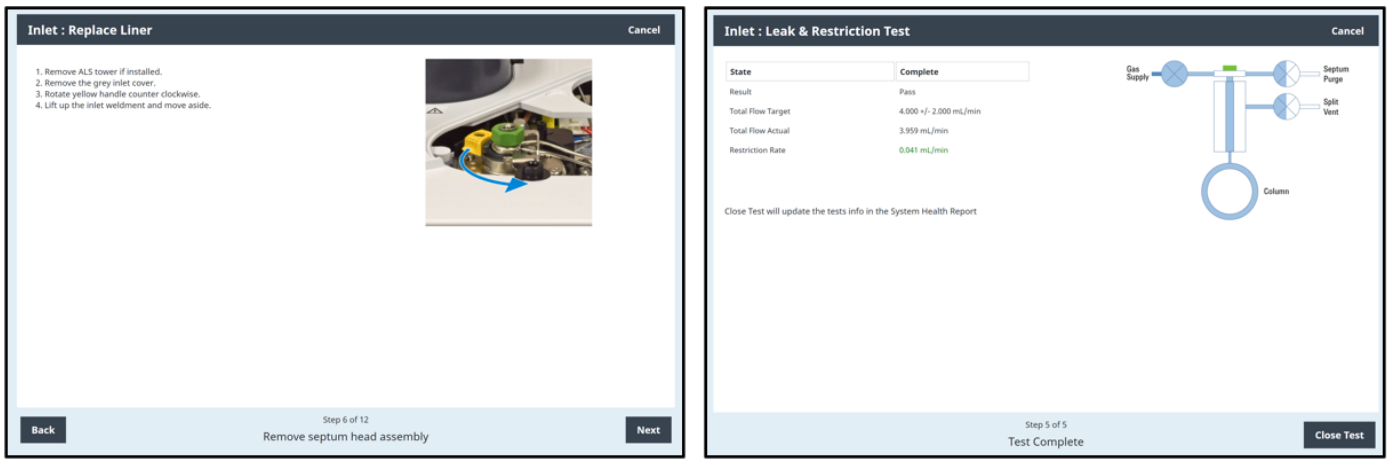


図 27. メンテナンス手順時に関連する画像を使用してユーザーを支援し（左側）、メンテナンス手順の完了時に自動診断テストを使用して、手順が正常に実行されたことを確認します（右側）。

Logs（ログ）：機器のログの表示（[Maintenance Log（メンテナンスログ）]、[Run Log（ランログ）]、[System Log（システムログ）]、[Sequence Log（シーケンスログ）]、包括的な [Run History Log（実行履歴ログ）]）

GC には、機器の使用状況、状態、イベント（現在と過去の両方）を追跡するように設計されたログが含まれています。特定のログを表示するには、ログ画面上部で対象のログを選択します。図 28 に示すように、各ログの項目は表形式で取り込まれ、最新の項目がリストの最上部に追加されます。

- [Maintenance Log（メンテナンスログ）] には、GC の自動メンテナンス手順のいずれか（例えば、ライナーの交換）を使用して GC で実行されたすべてのメンテナンス作業が一覧表示されます。
- [Run Log（分析ログ）] には、GC で実行された最新の分析時に発生したすべてのイベントと状況が一覧表示されます。
- [System Log（システムログ）] には、1 回の分析のコンテキスト（スマート ID キーの取り付け/取り外し、電源の入れ直し、など）外で発生する可能性のある、システムレベルのすべてのイベントが一覧表示されます。

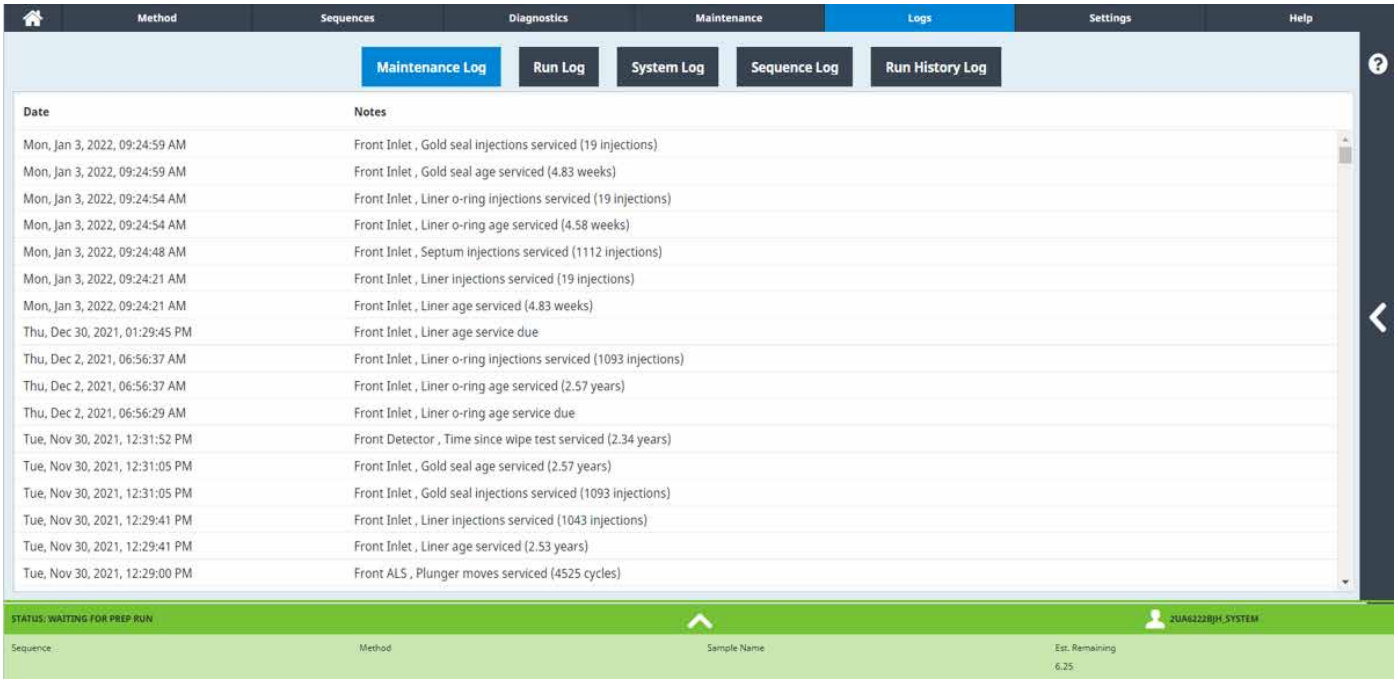


図 28. ブラウザインタフェースの［Logs（ログ）］ウィンドウ

– ［Sequence Log（シーケンスログ）］には、シーケンスの実行に関連するイベント（シーケンスの開始、分析の開始、省略したバイアル、など）が一覧表示されます。シーケンス時に自動テストが実行された場合（例えば、［Peak Evaluation（ピーク評価）］）、［Sequence Log（シーケンスログ）］に項目が 1 つ追加されます。

– ［Run History Log（実行履歴ログ）］は、分析をどのように開始したかどうかに関係なく（開始ボタンを手動で押す、ブラウザから実行されたシーケンス、または接続されたデータシステムから実行された分析）、GC で実行される分析のすべてのインスタンスを取り込んだ包括的なログです。

Settings（設定）：機器情報の確認

図 29 に示すように、［Settings（設定）］タブには、据え付けたモジュール、ネットワーク設定、機器の FW、［Scheduler（スケジューラ）］のような便利な機能に関連する機器固有の情報にアクセスするためのオプションのメニューが含まれています。

– ［Service Mode（サービスモード）］では、未構成のモジュールに関する情報を表示します。例えば、オーブン冷却用の冷媒の種類を指定できます。機器のモジュールに関するその他の構成の詳細については、タッチスクリーンの［Settings（設定）］ウィンドウに表示できます。

– ［Calibration（キャリブレーション）］では、注入口、検出器、オーブンを微調整できます。例えば、圧力および流量バルブを手動でオートゼロにするか、またはオーブンオフセットを適用できます。

– ［About（バージョン情報）］には、GC の FW バージョン、ヘルプ/情報のリビジョンデータ、製造日、シリアル番号が表示されます。

– ［System Settings（システム設定）］には、格納されている分析データのアドレス、言語の変更機能、［System Setup（システム設定）］（GC の概要ガイド）の起動タイミング、ローカルユーザーインタフェースから［Sequences（シーケンス）］を実行する機能をオンにする機能が表示されます。

  注：GC 本体からデータを削除する機能は、GC のタッチスクリーンの［System Settings（システム設定）］メニューからのみアクセスできます。

– ［Tools（ツール）］には、カラム補正を取り込んで管理する機能が表示されます。

– ［Scheduler（スケジューラ）］では、ユーザーが設定可能なスケジュール内のウェイク、スリープ、およびコンディショニングメソッドを使用してリソースを節約すると同時に、必要に応じて機器の操作準備を完了させます。

Help（ヘルプ）：広範なヘルプと情報へのアクセス

8890 および 9000 シリーズ GC の 1 つの大きなメリットは、HW にヘルプと情報が含まれていることであり、ブラウザインタフェースを使用して、GC 本体から直接そのコンテンツにアクセスできます。［Help and Information Home（ヘルプと情報ホーム）］には、ブラウザインタフェースのヘルプ、すべての GC マニュアル（操作、メンテナンス、トラブルシューティング、据付、サイト事前準備、安全性、取扱説明のトピック）の HTML バージョン、マニュアルの PDF バージョンをダウンロードする機能が表示されます。

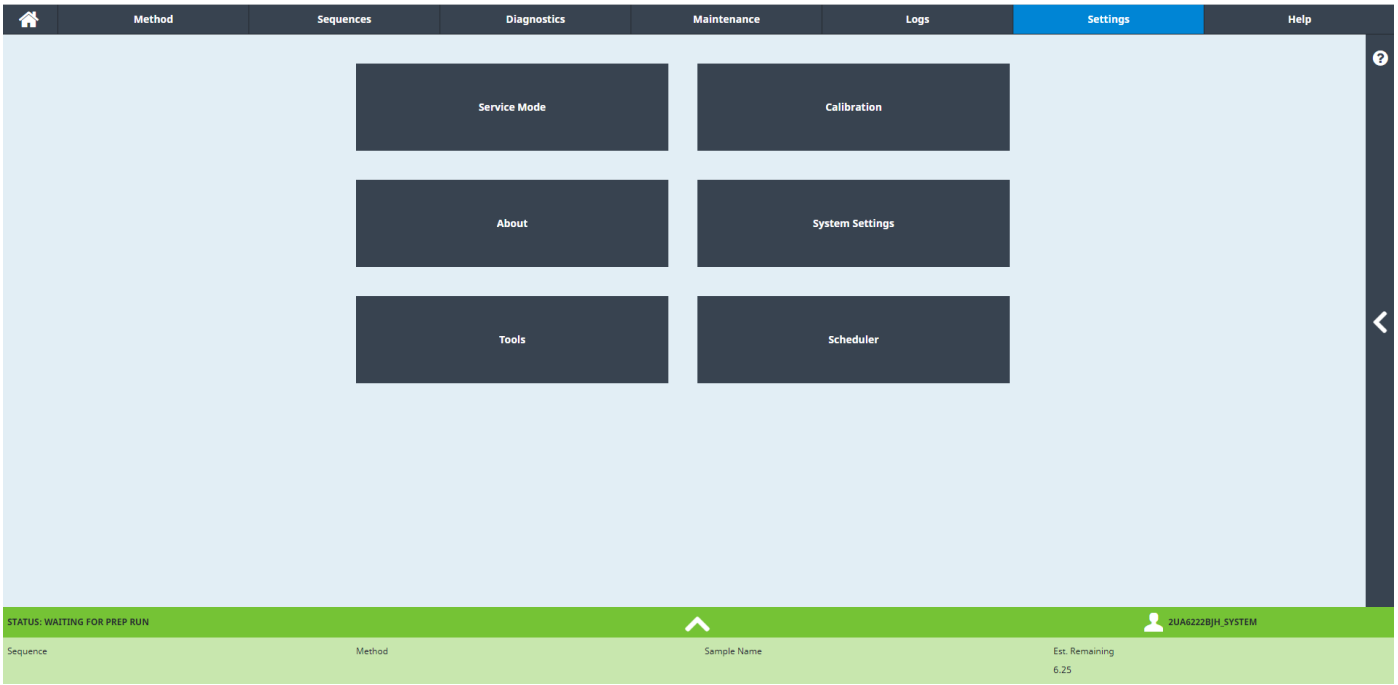


図 29. ブラウザインタフェースの［Settings（設定）］タブ

図 30 に示すように、ヘルプと情報のコンテンツは、次の 7 つのカテゴリに従ってグループ分けされており、検索可能です。カテゴリは、[Knowledge base（ナレッジベース）]、[Getting Started（入門）]、[GC Maintenance（GC メンテナンス）]、[touch screen Operation（タッチスクリーン操作）]、[Browser Interface Operation（ブラウザインタフェース操作）]、[Diagnostics（診断）]、[Online Resources（オンラインリソース）] です。

注：[Online Resources（オンラインリソース）] だけは、外部インターネットにアクセスする必要があります。

サイト事前準備と機器据付、GC 構成要素のマニュアルと分解図、アプリケーションノートとお問い合わせ先、その他に関する情報が表示されます。これは、図 30 に示されている [Help（ヘルプ）] ウィンドウの各タイトル内のコンテンツの簡潔な説明です。

- **Knowledge base（ナレッジベース）：**マニュアル、サイト事前準備の詳細、トラブルシューティングの提案事項、機器操作に関連する取扱説明が含まれています。
- **Getting Started（概 要）：**[Help and Information Tutorial（ヘルプと情報チュートリアル）]（下を参照）、および クイックスタート、e-Introduction、機能ツアーのような入門資料へのリンクを提供します。
- **GC Maintenance（GC メンテナンス）：**統合された部品明細書、クリーニングおよび空焼き手順書、入手可能な消耗部品のリストを含む、機器とその構成要素のメンテナンスに関連する資料を提供します。
- **touch screen Operation（タッチスクリーン操作）：**タッチスクリーン上のメニューへの移動、データの入力、ステータスおよびプロットページの使用方法に関連する手順書が含まれています。
- **Browser Interface Operation（ブラウザインタフェース操作）：**メソッドの設定、シーケンスの実行、機器ステータスの確認から、メンテナンス手順の実行、ヘルプへのアクセスに至るまでの手順が説明されている、本書で扱われている内容と類似した、ブラウザインタフェースの説明を表示します。
- **Diagnostics（診断）：**診断の概要、および各診断テストの評価項目の詳細について説明します。
- **Online Resources（オンラインリソース）：**GC の FW に含まれているリソース以外のリソースを表示します。これは、ユーザーの支援に役に立つ場合があります。この中には、Agilent University、アジレントコミュニティ、Agilent YouTube チャネル、ウェビナー、サポート、アプリケーションノート、オンラインストア、お問い合わせ先が含まれます。

図 31 に示すように、機器に含まれているヘルプと情報は包括的であると同時に、資料内のナビゲーションは直感的です。また、[Getting Started（概要）] メニュー内のオンボードチュートリアルを表示することをお勧めします。

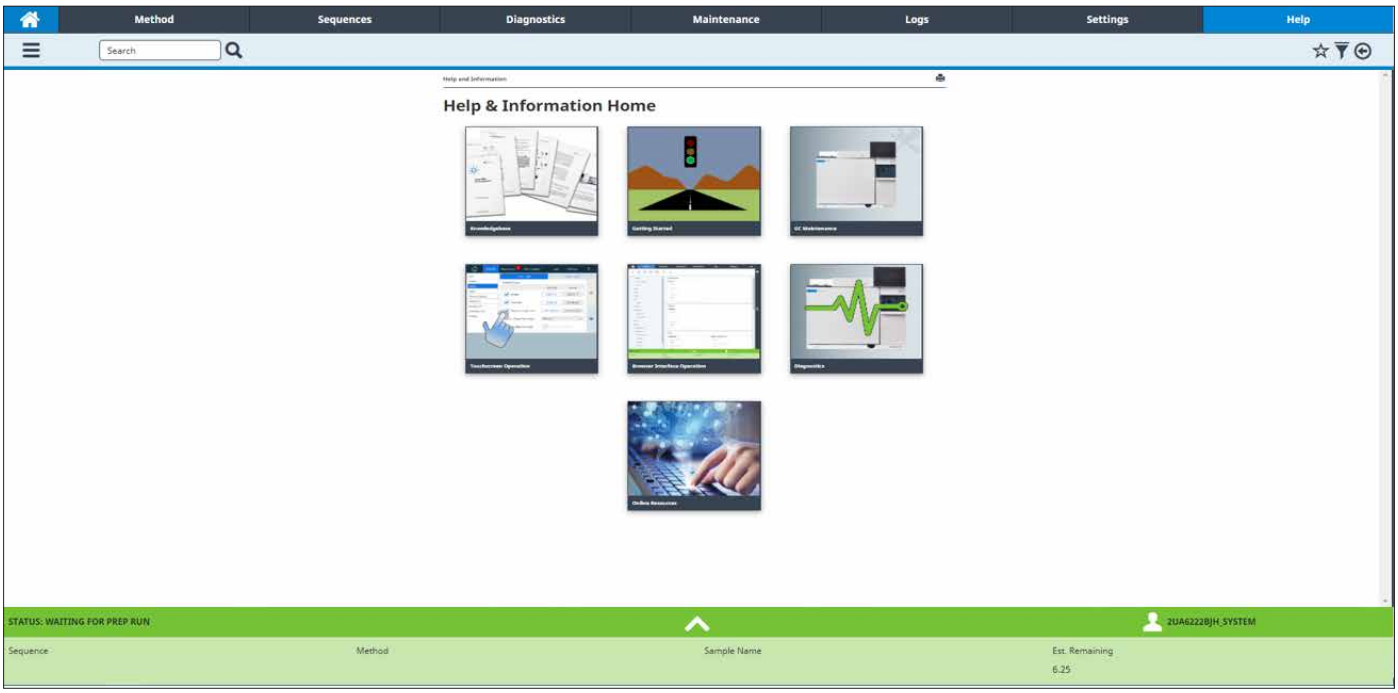


図 30. ブラウザインタフェースの [Help（ヘルプ）] タブ

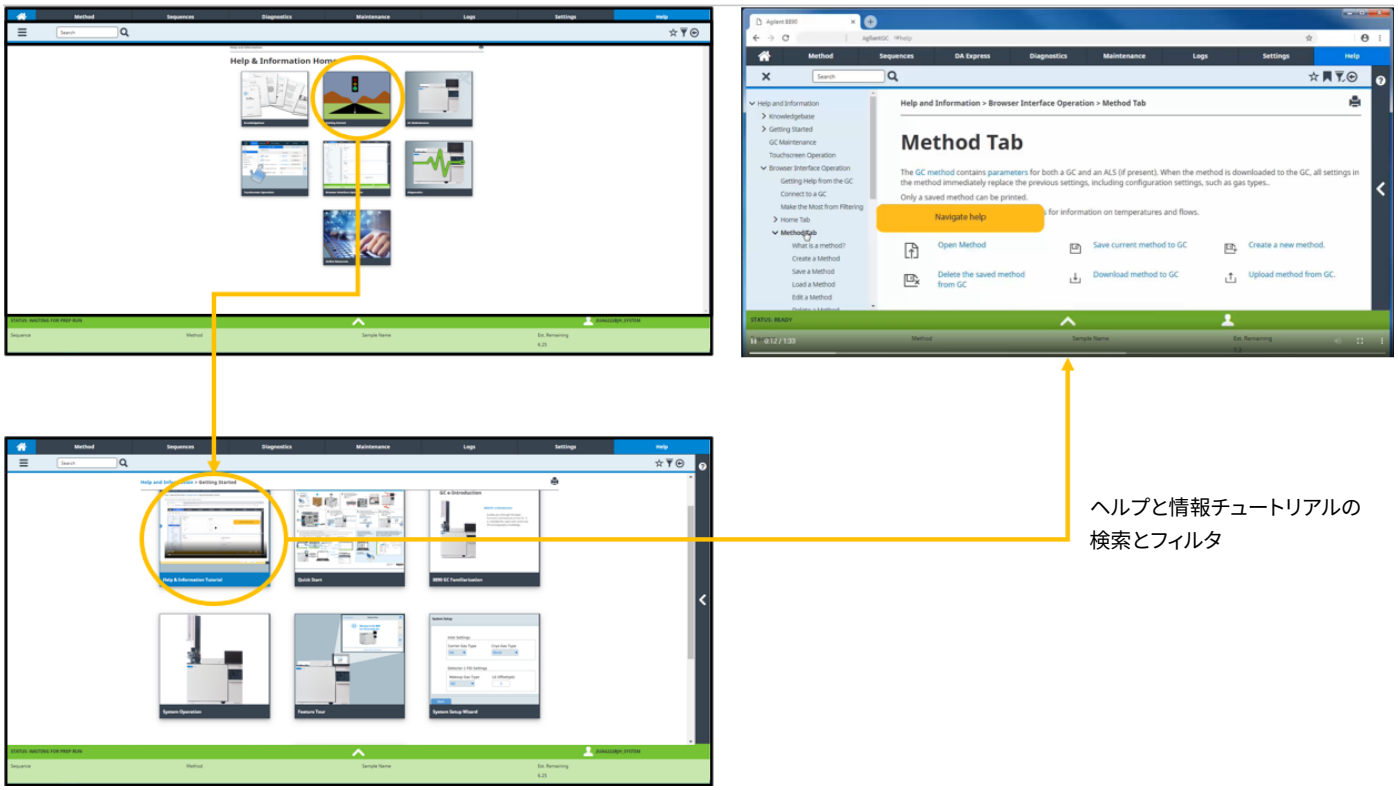


図 31. ヘルプチュートリアルは機器で使用でき、ブラウザインタフェースからもアクセスできます。

参考文献

1. GC Intelligence | Agilent

注：

この資料で用いられているタッチスクリーンおよびブラウザインタフェースの画面は英語表記ですが、システム設定で言語を日本語に変更することで、日本語で表記されます。

ホームページ
www.agilent.com/chem/jp

カストマコンタクトセンタ
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おりません。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。

DE47596041

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2022
Printed in Japan, April 5, 2022
5994-4758JAJP

Agilent
Trusted Answers