

# 温度のデータロギング

## 適切なデータ収集システムの選択を行う

温度を測定するには多くの方法があります。最も簡単な方法は、被試験デバイス (DUT) に測定プローブを挿入して、その時点のそのポイントでの温度を測定することです。では、以下のように、もっと高度な機能が必要な場合はどうしますか？

- DUTの複数の場所で温度を測定したい場合
- 10時間に渡って毎分測定するなど、定期的に温度を測定したい場合
- 0.05°Cのように正確な温度測定が必要な場合
- 一定のしきい値を超える温度変化をトリガとするアラームシステムを設定したい場合
- 電圧、電流、抵抗の測定を温度測定と同時にやりたい場合
- 複雑なプログラミングなしで測定を設定してテストを自動化したい場合



DAQ970A データ収集システムには、高品質のスイッチングと高度な6½桁DMMが内蔵され、正確な測定を行うことができます。

- 1秒間に最大5000回の読み取りと1秒間に最大450チャンネルのスキャンを実現する高速の測定
- 最大300 Vの高電圧を測定可能
- 多くの高性能アプリケーションで、広範な温度範囲 (-200 °C ~ 1800 °C) を測定可能

## 温度データロガーとは

ウィキペディアによると「温度データロガーとは、温度モニターとも呼ばれ、指定した期間に自動で温度を記録するポータブルな測定器のことを指します。この測定器によってデジタルデータを取得、表示し、記録した後で評価することができます」と説明されています。

ただし、すべての温度データロガーが上記の6つのニーズすべてに対応しているわけではありません。とは言っても、機能の足りないもので妥協したり、プロジェクトの期日に間に合わないというリスクを負う必要はありません。

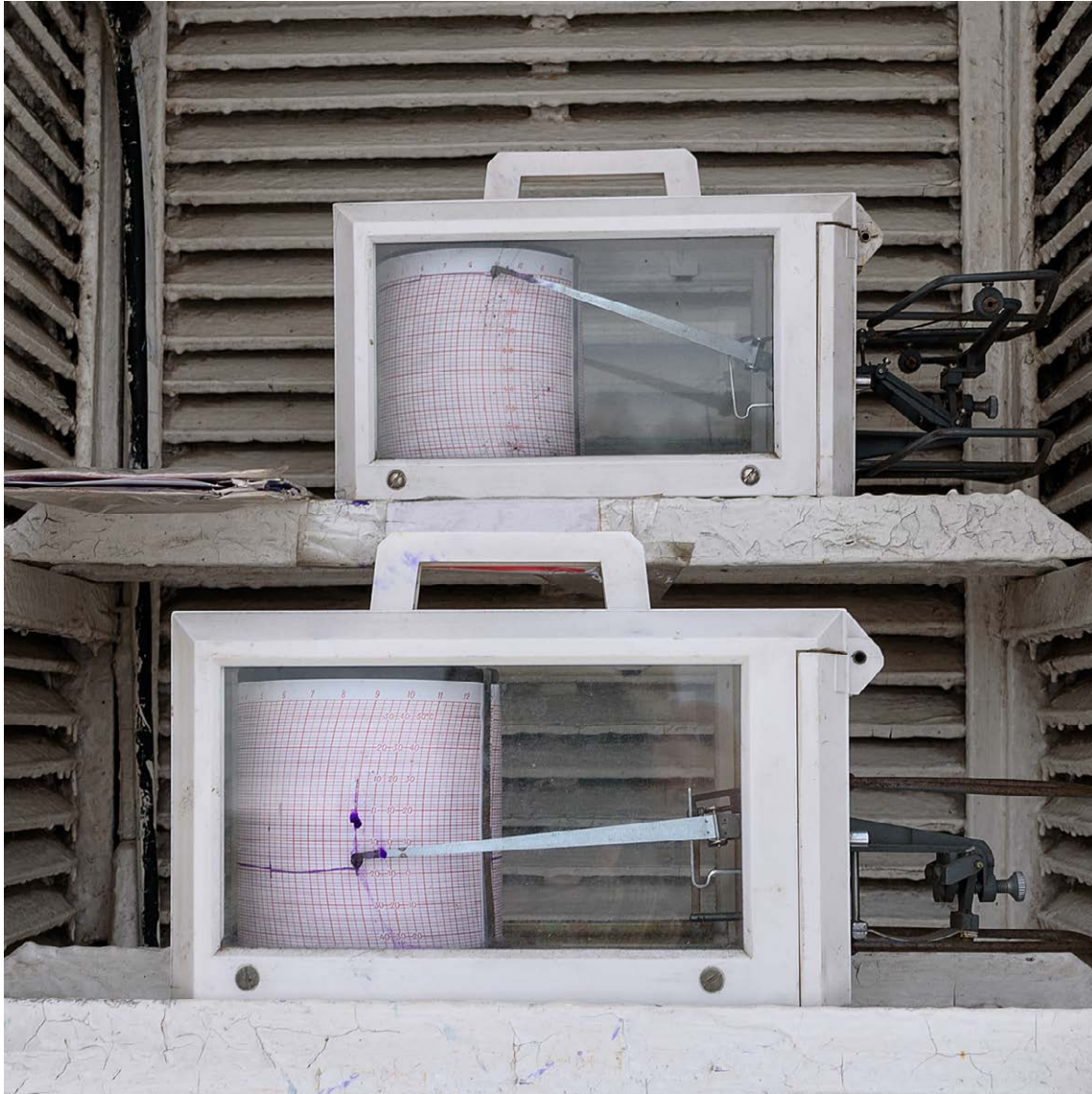


図1. 機能が限られたアナログの温度データロガーの例

データ収集(DAQ)システムという概念はなじみがないかもしれません。DAQでは、実際の物理的状態（温度、圧力、電流など）を測定する、信号のサンプリングプロセスを使用し、アナログ/デジタル変換(ADC)システムによりアナログ信号をデジタル信号に変換します。このデータをコンピューターで解析すれば、取り組んでいる問題を解決することができます。では、どうすれば温度のデータロギングに適切なDAQを選択できるでしょうか？

## 複数の場所で温度を測定する

複数の場所で温度測定を行うのは一般的です。特に、いくつかの重要な場所で温度の変化をモニターしたい場合など、そのような測定を行います。例えば、開発中に製品の性能特性を評価する必要があり、重要なコンポーネントの温度をモニターする場合などです。電子部品が仕様指針を超えると、信頼性と動作性能に影響を及ぼします。

一般的に、DAQ測定器には、多くの温度入力チャンネルを備えたマルチプレクサーモジュールが付属しています。例えば、1つのモジュールに40の温度入力チャンネルがあるものがあります。そのためDAQ測定器に最大3つのモジュールスロットがあれば、最大120の温度ポイントを同時に測定できます。現在のプロジェクトにそこまでの機能が必要がなくても、将来ニーズが生じたときに容易に拡張できるため、このような汎用性を検討するのはいいことです。

## 定期的に温度測定を行う

温度のデータロギングを行う際には、スキャンの間隔を柔軟に設定できることは有用です。この間隔を秒、分、時で設定できる機能が必要になる可能性が高いためです（図2を参照）。

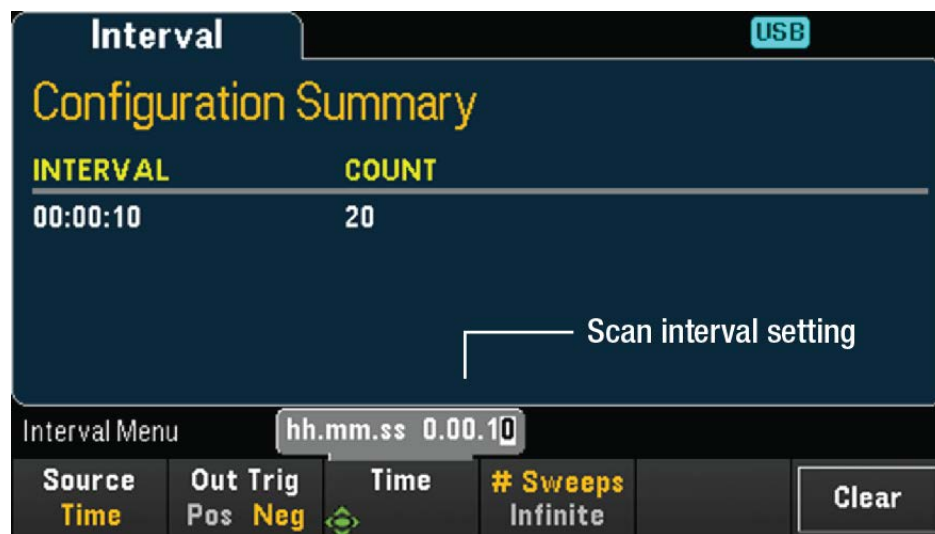


図2. DAQ970Aのフロントパネルで設定されたスキャンの時間間隔

最近のDAQ測定器には、データを記録してUSBドライブに直接保存できる優れた機能があります。保存されたデータは再生して、解析後の作業のために使用できます。図3は、DAQ測定器のUSBへのログの保存設定と、解析後の作業のためにExcelにエクスポートされた保存ファイルの例を示しています。

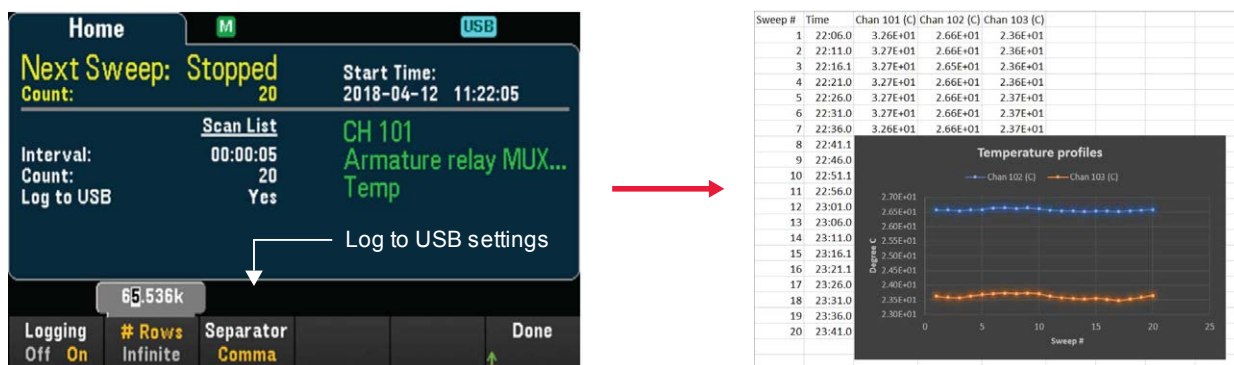


図3. DAQ970Aを使用して、USBにログを保存し、解析後の作業のためにExcelにエクスポートされたファイル

## 高い精度の温度測定を行う

DAQシステムによっては、いくつかのタイプの温度センサに対応しているものがあります。最も一般的な温度センサのタイプは、熱電対、測温抵抗体(RTD)、サーミスターです。一部のDAQは、0.05°Cという高い分解能で、さまざまな温度センサタイプすべてに対応しますが、これは使用されるセンサの精度に応じます。極めて高い精度が必要な場合は、RTDセンサを選択します。RTDには4線の測定能力があり、これによって長いケーブルの誤差が除去されます。RTDはすべてのセンサタイプの中で最も安定していますが、最も高価なセンサです。ほとんどのエンジニアは、0.1~0.5°Cの精度で妥協し、熱電対またはサーミスターを選択する傾向があります。図4は、DAQが数値による温度だけでなく、リアルタイムの統計値も表示している様子を示しています。そのため、長時間にわたって温度がどのように変化するかを確認できます。

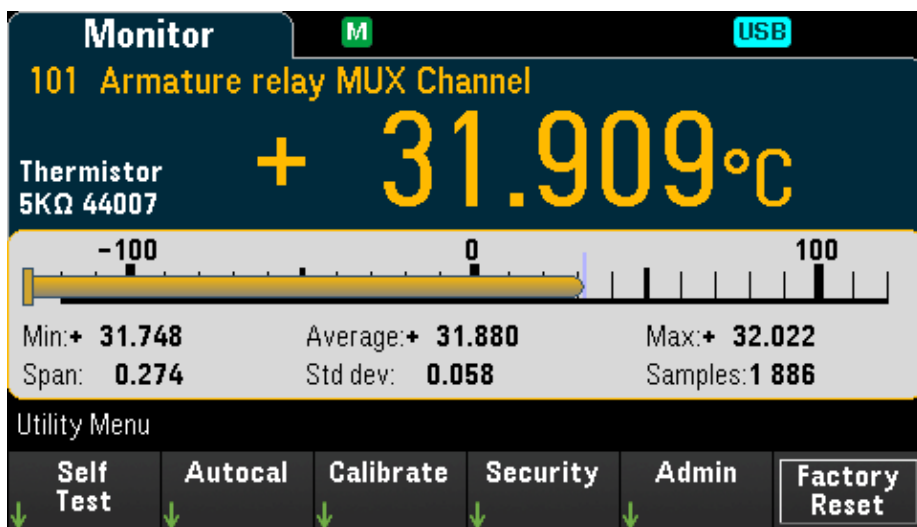


図4: DAQ9700に表示された数値とリアルタイムの統計値

## 温度変化でトリガするアラームを設定する

一部のDAQシステムには、アラーム設定があります。上限または下限、もしくはその両方を設定してアラームをトリガすることができます。また、外部アラームライト、サイレン、制御システムをトリガするようにTTLデジタル・ロジック・アラームの出力を設定すると、そのトリガがあったときに適切な対応をとることができます。

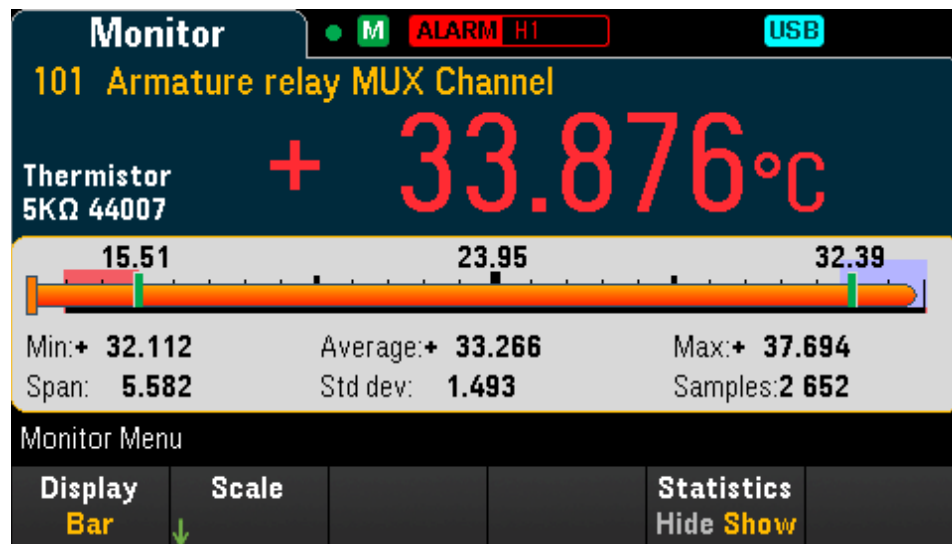


図5. DAQ970Aで温度が上限を超えてアラームがトリガされた例

## プログラミングなしで、テストを設定して自動化する

温度を測定する場合に、特定タイプのセンサを使用して120チャンネルを設定する必要があり、各チャンネルの設定に30秒かかるとしたらどうしますか？チャンネルの設定をすべて終えるまでに約1時間かかってしまいます。一部のDAQシステムには、外部のシグナルコンディショニング、ソフトウェアドライバなども必要とされます。このように必要なものが積み重なると、手動による作業ではエラーが生じるリスクが高くなります。

DAQシステムによっては、いくつかのチャンネルを設定して、その設定を他の同等のチャンネルにコピーする機能があります。このような機能があれば、多くの時間を節約できます。上記の120チャンネルを設定する例に戻ると、設定にかかる約1時間が不要になるわけです。コピーすれば、設定に必要なとされる時間はおそらく約5分ほどでしょう。多くのDAQシステムは、テストを自動化するために、テキストによるプログラミングを必要とします。入出力チャンネル、ドライバ設定、シグナルコンディショニング操作、非線形センサ補正、テスト・シーケンス・プログラムをすべて理解して、正しい形式で結果を生成するには、プログラミングの経験が不可欠となります。

一部の新しいDAQシステムでは、入力を設定したら、外部のシグナルコンディショニングや誤差補正設定を必要としないものもあります。また、そのようなシステムではプログラミングをしなくても、フロントパネルで直接スキャン手順やグラフィック出力の設定を行うこともできます。



## 温度以外の測定を行う

専用の温度メータ、温度レコーダー、データ収集システムのいずれかを選択する場合、すべてのタイプの測定器にシグナルコンディショニングが内蔵されているわけではありません。シグナルコンディショニングは、測定器に送信する前に、トランスデューサーからの信号を増幅、減衰、整形、アイソレートします。シグナルコンディショニングは、システムが測定しやすい形に信号を変換します。信号によっては、測定を可能にするためにシグナルコンディショニングが必須な場合もあります。シグナルコンディショニングには以下の例があります。

- 小さい信号の増幅
- 大きい信号の減衰
- 温度測定用の熱電対補正
- システムの雑音を除去するフィルター

## まとめ

温度測定器にはさまざまなタイプがあります。以下の機能を提供する、DAQタイプの温度データロガーの使用を検討してみてください。

- 温度測定のために多数の入力チャンネルが使用できる柔軟性
- 精度の要件に合わせて適切なセンサを選択可能
- 多数のタイプの信号を測定できる機能
- プログラミングを必要とせず、ポストプロセッシングと解析後の作業に役立つグラフィック出力機能またはファイルのエクスポート機能

キーサイトは最近、次世代のDAQ970Aデータ収集システムを発表しました。これにより、広範な信号タイプで正確な測定を行えます。プログラミングなしでテストを自動化できるうえに、広範な測定オプションと業界最高のスキャン速度、読み取り速度を実現しており、開発プロセスをスピードアップすることができます。

DAQ970Aの詳細については、以下のサイトをご覧ください：

[www.keysight.co.jp/find/DAQ](http://www.keysight.co.jp/find/DAQ)

## 詳細情報：[www.keysight.co.jp](http://www.keysight.co.jp)

キーサイト・テクノロジー株式会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-12:00 / 13:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL : 0120-421-345 (042-656-7832) | Email : [contact\\_japan@keysight.com](mailto:contact_japan@keysight.com)

一部のDAQシステムにはデジタルマルチメータとシグナル・コンディショニング・コンポーネントが内蔵されています。このようなシステムでは、外部のシグナル・コンディショニング・コンポーネントが必要なく、どの入力チャンネルでも、DC/AC電圧、抵抗、周波数、電流、温度を測定できます。スイッチマルチプレクサー入力カードを組み合わせると、すべての入力チャンネルで複数のタイプの信号を測定することができます(ユニバーサル入力)。

