

データサーモメーター

モデル :

931B、932B

データサーモメーター

取扱説明書

rev A



説明書番号 : 931B-900, Rev. A

発行 : 2018年1月 (オハイオ州ジェネバ)

通知条項

著作権表示

© TEGAM, Inc., 2018

この説明書のいかなる部分も、米国および国際著作権法が管轄する TEGAM, Inc. の事前の合意書および書面による同意なく、いかなる形式または手段（電子的な保存および取得、または外国語への翻訳を含む）によっても複製することはできません。

商標表示

TEGAMCloud™ および Thermometer Link™ は TEGAM, Inc. の商標です。Bluetooth® の表記、マーク、ロゴは Bluetooth SIG, Inc. の登録商標です。TEGAM, Inc. は、これらのマークをライセンス契約に基づいて使用しています。Android™ および Google Play™ は Google Inc. の商標です。Apple, iPhone, iPad, および iTunes は Apple Inc. の商標です。

本説明書について

番号:

911B-900

Revision A, 2018年1月

以前のバージョン: なし

発行者:

TEGAM, Inc.

10 TEGAM Way

Geneva, OH 44041

免責事項および説明書の改訂:

この説明書に記載されている内容、およびこの説明書に関連するコンピュータソフトウェア、またはここで言及されている製品は、**現時点での状態**で提供されており、今後の改訂において予告なしに変更される可能性があります。

この取扱説明書は発行時点の最新情報です。しかし、TEGAM/TEGAM の継続的な製品改善プロセスにより、この取扱説明書の内容に含まれる製品および関連するコンピュータソフトウェアは、定期的に機能および設計が更新されます。最新の製品説明書は、tegam.com にてご確認ください。

米国政府の権利

当コンピュータソフトウェアおよび技術データは、民間支出で開発された TEGAM の専有情報です。連邦政府に権利が付与されたコンピュータソフトウェアおよび技術データには、慣習的に一般に提供されている権利として、連邦政府向けの FAR 12.211 (技術データ) お

よび FAR 12.212 (コンピュータソフトウェア)、国防総省向けの DFARS 252.227-7015 (技術データ - 商用アイテム) および DFARS 227-7202-3 (商用コンピュータソフトウェアまたは商用コンピュータソフトウェアドキュメントの権利) のみが含まれます。上記で明示的に許可されている場合を除き、このソフトウェアおよび技術データに含まれる情報またはイラストを、政府以外による使用を目的に複製することは許可されていません。

コンプライアンス



FCC 通知: パナソニックトランスミッタモジュール EN W89846A1KF, FCC ID: J7V1740 を含む。

安全上の注意記号と用語

安全上の注意では、危険要素について説明されています。そこで述べられている操作手順、指示、使用法を正しく実施し遵守しない場合、装置に損傷を与えたり、人身傷害や死亡の原因となる可能性があります。その先の内容をお読みになる前に、すべての条件と指示を完全に理解し、遵守してください。

安全上の注意記号:



警告

警告は、人身傷害や死亡に至る可能性の高い危険を示します。



注意

注意は、装置または他の機器に損傷を与える可能性のある危険を示します。



覚え書き事項には、計測器の機能、メニュー、計測に関する重要な情報が示されています。

目次

1. 計測器の説明	1-1
1.1 仕様	1-1
1.2 オプションの付属品と発注に関する情報	1-3
1.3 TEGAM サーモメーターファミリー	1-3
2. ご使用前に	2-1
2.1 概要	2-1
2.2 機能概要	2-1
2.3 安全上の注意と情報	2-3
2.4 開梱と検査	2-5
2.5 電池の取り付けと交換	2-5
2.6 温度計測を行う	2-6
2.7 温度データの記録	2-7
3. 操作説明	3-1
3.1 キーパッドの機能	3-1
3.2 LCD画面	3-2
3.3 設定メニュー	3-3
3.4 ビューモードと統計	3-5
3.5 自動電源オフ	3-6
3.6 バックライトとバックライトのタイムアウト	3-6
3.7 ホールド機能	3-7
3.8 トレンドインジケータ	3-7
3.9 電池表示	3-7
3.10 プローブオフセット	3-7
3.11 オープンワイヤディテクションオン/オフ	3-9
3.12 クリア機能	3-10
3.13 リアルタイムクロック	3-10
3.14 計測データ収集の概要	3-10
3.15 計測データ収集の設定	3-10
3.16 計測間隔	3-11
3.17 内部メモリー	3-11
3.18 計測値の手動保存	3-12
3.19 計測値の自動保存	3-12
3.20 保存された計測データの呼び出し	3-12
3.21 無効な計測インジケータ	3-13

3.22 キーロックモード	3-13
4. サービス情報	4-1
4.1 点検と清掃	4-1
4.2 較正	4-1
4.3 トラブルシューティング.....	4-6
4.4 診断ルーチンとエラーコード.....	4-7
4.5 メモリーの初期化	4-7
4.6 較正、修理サービスの準備.....	4-8
4.7 修理、較正フォーム.....	4-9
4.8 保証	4-10
4.9 保証の制限	4-10
4.10 較正の証明	4-10
A. 必要な機器	i
B. 計測器拡張の不確実性	i
C. 計測器検証データシート.....	i

1. 計測器の説明

1.1 仕様

一般仕様：			
基本精度	$\pm(0.04\% \text{rdg} + 0.3\text{ }^{\circ}\text{C})^1$		
適合	ITS-90		
温度範囲	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	K
K	-200 ~ 1372	-328 ~ 2502	73 ~ 1645
J	-210 ~ 1200	-346 ~ 2192	63 ~ 1473
T	-250 ~ 400	-418 ~ 752	23 ~ 673
E	-250 ~ 1000	-418 ~ 1832	23 ~ 1273
B	600 ~ 1820	1112 ~ 3308	873 ~ 2093
N	-200 ~ 1300	-328 ~ 2372	73 ~ 1573
R	0 ~ 1760	32 ~ 3200	273 ~ 2033
S	0 ~ 1760	32 ~ 3200	273 ~ 2033
コネクタタイプ	小型 TC x 1 (931B)	小型 TC x 2 (932B)	
プローブゼロ機能	分解能 0.1 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}/\text{K}$		
画面	4 桁 LCD、温度、単位、機能、トレンド、極性、電池、データ、リアルタイムクロック、小数点インジケータ付き		
画面バックライト	LED バックライト (30 秒で消灯) x 4		
表示解像度	0.1 $^{\circ}$ < 1000 $^{\circ}$	1 $^{\circ}$ \geq 1000 $^{\circ}$	
計測周期	3 回 / 秒 (計測およびトレンドインジケータ)		
電池タイプ	単三アルカリ電池 (IEC LR6、ANSI 15) 3 本		
電池動作時間	1000 時間 (代表値)		
電池表示	残量表示 4 段階		
統計	最小計測値 最大計測値 平均計測値	計測範囲 標準偏差 T1-T2 (932B のみ)	
キーパッド	モーメンタリスイッチ x 12 (聴覚、触覚フィードバック付き)		
クロック	リアルタイムクロックおよび経過統計実行時間		
電源再投入時に保持される設定	計測器が保持する設定：		
	- センサタイプ - 温度単位 - オフセット値	- 保存された計測値 - リアルタイムクロック	

入力電流	±50 nA	
最大コモンモード電圧	42V (ピークからグラウンド)	1V (p-p T1、T2間)
コンプライアンス	CE (2014/30/EU) / RoHS2 (2011/65/EU)	
ESD	IEC 61000-4 2:2009、Class B	
EMC	EN 55022:2010+A1:2015、Class A; EN 61000-4 3:2006+A2:2010、10 V/m (80 Mhz~1 GHz)	MIL-PRF-28800F、Class 2
データストレージと通信		
通信	Bluetooth® low energy / Ver. 4.0	
通信範囲	10 m	30 ft
トランスミッタ FCC ID	J7V1740	
内蔵データストレージ	最新 1000 件の計測値 (タイムスタンプ付き)	
ストレージモード	自動および手動	
遠隔操作	Android™ および Apple モバイル機器用アプリ	
インターネットデータ収集	Thermometer Link™ モバイルアプリおよび TEGAM Cloud™ データストレージシステム	
モバイル互換性	機器	オペレーティングシステム
Android	Bluetooth low energy / Ver. 4.0対応機器	Android 4.3 以上
	iPhone 4S 以降	iOS 5.0 以上
Apple	iPad 3 以降	iOS 5.1 以上
TEGAM Cloud 要件	インターネットに接続された PC または Mac OS コンピュータ	
データストレージレート	ユーザ設定可	
	ローカルストレージ	最小 1 秒間隔
	モバイルおよび Cloud ストレージ	最小 5 秒間隔
環境：		
規格	MIL-PRF-28800F、Class 2	UL 60079-0 § 26.4.2
動作温度	-20 ~ 55 °C	-4 ~ 131 ° F
温度係数	環境温度による仕様の変化については、この説明書の付録Bにある「計測器の拡張不確実性チャート」を参照してください。付録 B で示されていない環境温度では、精度は直線的に補間されます。	
湿度	< 10 °C (50 ° F) : 結露なし 10 ~ 30 °C (50 ~ 86 ° F) : 5 ~ 95% RH 30 ~ 40 °C (86 ~ 104 ° F) : 5 ~ 85% RH 40 ~ 55 °C (104 ~ 131 ° F) : 5 ~ 60% RH	

高度	0 ~ 4600 m	0 ~ 15,092 ft
振動	不定 10 ~ 500 Hz、0.03 g ² /Hz	
衝撃	30g 正弦半波	
落下	高さ1mからコンクリート床への落下4回	
ストレージ温度	-40 ~ 71 °C	-40 ~ 159 ° F
物理特性：		
寸法	193 x 84 x 28 mm	7.6 x 3.3 x 1.1 in
重量（電池を含む）	931B : 301.2 g (10.6 oz.)	932B : 303.6 g (10.7 oz.)
*計測器の完全な正確性を期するため、この説明書の付録 Bにある「計測器拡張の不確実性」チャート」を参照してください。		

1.2 オプションの付属品と発注に関する情報

製品	モデル	説明
付属品	911-910	チルトスタンド/マグネット/ハンガー 出荷時取り付け済み
	911-912	チルトスタンド/マグネット/ハンガー ユーザー取り付け
	911-911	フォーム充填ハードキャリケース
	SDK-93X	931Bおよび932B データサーモメーターの実装カスタマイズ用の開発者キット
		利用可能な温度プローブについては、TEGAM の温度プローブ選択ガイドを tegam.com にてご覧ください
説明書（印刷版）	931B-900	取扱説明書
説明書の翻訳		中国語、オランダ語、フランス語、ドイツ語、日本語、韓国語、スペイン語 (tegam.com よりダウンロード可能です)
サービスオプション		トレーサビリティ証明付き較正

1.3 TEGAM サーモメーターファミリー

熱電対サーモメーター	911B	熱電対サーモメーター、シングルチャンネル
	912B	熱電対サーモメーター、デュアルチャンネル
データサーモメーター	931B	データサーモメーター、シングルチャンネル
	932B	データサーモメーター、デュアルチャンネル

2. ご使用前に

2.1 概要

TEGAM 931Bおよび932B データサーモメーターは、製造業における幅広い用途に対応する正確な温度計測が可能な高精度ハンドヘルドデジタルサーモメーターです。モバイル機器や TEGAM Cloud™ とのワイヤレス通信により、重要な温度データの記録を今まで以上に簡単に効率よく、正確に管理することができます。完全な機能、耐久性、そして汎用性を備えた計測器であり、直感的な操作が可能なユーザーインターフェースにより温度計測のプロセスがよりシンプルになります。NIST トレーサブルな 8 つの熱電対タイプ (B、E、J、K、N、R、S、T) に対応しています。

2.2 機能概要

- TEGAMCloud によるデータの収集、保存、分析
- Android™ および Apple モバイル機器用の Thermometer Link™ モバイルアプリによる双方向通信と制御
- Bluetooth® low energy無線技術
- 最大 1000 件のタイムスタンプ付き計測値を保存する内蔵ストレージ
- 1000 時間の電池動作時間¹
- 4 桁 LCD (LEDバックライト付き) 2枚
- NIST トレーサブル熱電対タイプ全 8 タイプ : B、E、J、K、N、R、S、T
- 包括的なリアルタイム統計 : MIN、MAX、AVG、RNG、STDEV、T1-T2²
- 簡単なお手入れ
- プローブの誤差を最小化するプローブオフセット機能
- 0.1° / 1° の表示解像度
- ° F、° C、K の温度単位
- 計測 HOLD モード
- ITS-90 熱電対表に対応
- 耐久性 : MIL-PRF-28800F、Class 2 要件に適合
- オプションのチルトスタンド/マグネット/ハンガー
- 使いやすい操作性
- 電源オフでも保持される計測パラメータ
- 障害を特定する自己診断ルーチン
- 電池残量低下およびセンサー開放インジケータ

¹ 実験室環境の通常使用条件下における標準値。バックライトなどの機能を繰り返し使用すること、長時間に及び Bluetooth 接続を有効な状態にすること、極度の高温または低音下でストレージを使用することにより、電池寿命が低下する可能性があります。

² T1-T2 は 932B モデルのみに対応します。

- オプションのソフトウェア開発者キット (Windows 10 対応アプリケーションのサンプル、iOS および Android™ アプリのソースコード・サンプルコード付属)

2.3 安全上の注意と情報

計測器を使用する前に、この取扱説明書をよくお読みになり、操作と機能を十分に理解してください。
使用前に外観の検査を行ってください。装置が破損している場合や、ケースの一部が外れている場合は使用しないでください。

警告

この説明書に記載されているメンテナンス手順は、資格を持つ修理担当者のみを対象とするものです。資格を持っていない場合は、装置の修理を行おうとしないでください。

感電の危険

電池カバーを外す前に、すべての温度プローブを抜き電源をオフにしてください。

熱電対リードを、リードとグラウンド間の 42 ボルト（ピーク）を超える電源には決して接続しないでください。高い電位の物体を計測する必要がある場合は、使用者は高電位面と熱電対ワイヤの間に十分な絶縁体を用いてプローブを適切に使用する責任を有します。

電池カバーや計測器のハウジングを開ける前には、必ずプローブのリードを外してください。リードが高電位源に接続されると、内部回路に感電の危険が生じます。

ハウジング、プローブの配線、プローブ、プローブのハンドルに破損や歪みがある場合は、この計測器を使用しないでください。ハウジングおよびワイヤ絶縁材は人身保護システムの一部であり、その損傷は使用者を潜在的な危険にさらす可能性があります。

爆発の危険

爆発や引火の可能性がある蒸気や粉塵の発生が懸念させる環境において、電池を取り付けた状態での本製品の使用や保管、または電池の交換を行わないでください。爆発の恐れのある環境での使用に適した熱電対サーモメーターについては、TEGAMの 921A または 922A 防爆サーモメーターを参照してください。

アルカリ乾電池を充電しないでください。

静電気放電（ESD）から部品を保護する目的で設計されている袋に電池を入れしないでください。金属製のシールドを使用して特別に設計された袋により、電池が短絡する可能性があります。

電池を極度の熱や火にさらさないでください。電池を廃棄する際には、地域の法律および規制を順守してください。

本計測器や温度プローブ、センサは絶対に電子レンジ内で使用しないでください。

火傷の危険

有毒物質、または極端な高温や低温にさらされた温度プローブのシースには触れないでください。

温度プローブの使用可能範囲を超える温度を計測しないでください。プローブの最大温度範囲を超えるとプローブの損傷や人身傷害が発生する可能性があります。

安全上の注意と情報 - 次ページに続く ...

注意

不正確な計測のリスク

熱電対チャンネル間に 1V を超える AC または DC 電圧が存在する場合は、使用しないでください（複数チャンネルの機器の場合）。過度の電圧は不正確な計測の原因となる可能性があり、さらに極端な場合にはヒューズ切れによる不正確な計測と修理の必要が生じることがあります。

計測器破損のリスク

交換用の電池には単三乾電池（IEC LR6, ANSI 15）のみを使用してください。電池を入れる際には極性が正しいことを確認してください。新しい電池と古い電池を混ぜて使用しないでください。

選択した範囲で通常の熱電対電圧を超える電圧を熱電対リード間に印加しないでください。入力電圧が過度であると、ヒューズ、コンポーネントの損傷、または火災の原因となる可能性があります。過大な電圧の印加は保証の対象外となります。

プローブまたはセンサのリード線を鋭角に曲げないでください。リード線を鋭角に曲げると、ワイヤの損傷やプローブの故障を引き起こす可能性があります。

サーモメーターの入力を 2 つとも使用し、2 つの計測点の間に電位差が存在する場合は、少なくとも 1 つのプローブを電気的に絶縁する必要があります。絶縁しないと、グラウンドループ電流が熱電対リード線を通じて流れ、誤った計測や計測器の損傷の原因となります。

接続された温度プローブによる静電気放電により、機器が損傷する可能性があります。計測器や接続されたプローブを扱う際は、静電気放電が発生しないように注意してください。

2.4 開梱と検査

すべての計測器に対し、出荷前に電気的および機械的検査を実施しています。新しい TEGAM データサーモメーターを受け取ったら、輸送用パッケージからすべてのアイテムを取り出し、輸送中に生じた可能性のある明らかな損傷がないことを確認してください。再輸送が必要な場合は、元の梱包材を使用してください。

くぼみ、破損、部品の緩みが見られる場合は、機器を使用しないでください。直ちに、TEGAM までお知らせください。

本体およびすべての付属品が揃っていることを確認してください。不足している物がある場合は、直ちに TEGAM までお知らせください。

以下の物が、すべての計測器に付属しています：

- データサーモメーター x 1
- クイックスタートガイド x 1
- トレーサビリティ証明書
- 1.5V 単三乾電池 x 3
- オプションの付属品（購入している場合）

2.5 電池の取り付けと交換

1.5V 単三乾電池3本が計測器に付属されていますが、取り付けが必要です。電池の取り付けまたは取り外しの前に、以下の電池交換手順をお読みください。

注意

電池を交換する際は、必ず計測器の電源を切り、入力接続を外してください。計測器の使用を再開する前に電池室のカバーを再度取り付けてください。

注意

電池室はゴム製ガスケットで密封されます。電池室のカバーの取り外しや取り付けを行う際は、ガスケットを傷つけないように注意してください。

注意

電池の液漏れや計測器の破損を防ぐため、長時間保管する際や高温の環境に置く場合は電池を取り外してください。



計測器の電源がオンの状態で電池を取り外すと、すべての計測パラメータが工場出荷時の初期値にリセットされます。電池を交換する前に、必ず計測器の電源をオフにしてください。

電池の取り付け、交換方法：

必要な工具：プラスドライバー

1. 計測器背面の電池室の位置を確認します（[下図1参照](#)）
2. 電池カバー固定ネジ2本を取り外します
3. 電池カバーを取り外します

4. 古い電池がある場合は、電池接点に損傷を与えないように注意しながら慎重に取り外してください
5. 3本の単三アルカリ乾電池（IEC LR6、ANSI 15）を正しい向きで取り付けます。
6. 電池カバーを取り付け、2本の固定ネジで固定します。
7. 電池交換後、初めて電源をオンしてから計測器が安定するまで30秒ほどかかります。



図1: 電池取り付け

2.6 温度計測を行う

TEGAM 900 シリーズのデータサーモメーターは、直感的なユーザーインターフェースを通じて豊富な機能を提供しながら簡単に操作できるように設計されています。











温度計測は次の手順で行います。

1. セクション2.5、*Battery Installation and Replacement*を実行します。
2. 互換性のある温度プローブを、計測器上部のチャンネル 1 およびチャンネル 2 入力コネクタに接続します。



最高の計測精度を確保するために、計測器に接続した熱電対プローブとコネクタが熱的に安定するまで数分間待ちます。

3. 計測器に、プローブが接続されたチャンネルの温度計測値がすぐに表示されます。しかし、有効で最も正確な計測を確実にを行うために、次のステップ 4の手順を実施してください。
4. 必要な計測パラメータを次の手順で設定します。
 - a. **SET** を1.5秒ほど押し下げたあと離し、設定メニューを表示します。

- b. 有効な熱電対タイプが画面上で点滅します。を使い、接続した温度プローブの熱電対タイプ (B、E、J、K、N、R、S、T) を選択します。
- c. を押すと (押し続けずに、すぐ離してください)、選択内容が保存され次のパラメータに移ります。
- d. 有効な温度単位が画面上で点滅します。を使い、必要な温度単位 (°C、°F、K) を選択します。
- e. を押すと、選択内容が保存され次のパラメータに移ります。
- f. チャンネル 1 のプローブオフセット値が画面上で点滅します。温度プローブのオフセット値がわかる場合は を押し、チャンネル 1 のプローブオフセットにプローブのオフセット値を設定します。詳細は 3.10. Probe Offset をご覧ください。
- g. を押すと、選択内容が保存されチャンネル 2 のプローブオフセット (装備されている場合) に移ります。
- h. 必要に応じて、チャンネル 2 についてもチャンネル 1 と同じステップ (f) を繰り返します。
- i. を押すと、選択内容が保存され設定メニューが終了します。

2.7 温度データの記録

TEGAM Thermometer Link モバイルアプリは、TEGAM データサーモメーターと Bluetooth Low Energy / Ver. 4.0 対応機器との便利な双方向通信を提供します。Thermometer Link は、最大 30 フィート離れた距離での監視用にデータサーモメーターの画面を複製し、両チャンネルのリアルタイム計測チャートを表示します。下の図 2 は Thermometer Link のユーザーインターフェース画面です。

Thermometer Link は、計測データの保存、保管、見直し、解析、ダウンロードを行える TEGAMCloud™ (tegamcloud.com) へのゲートウェイの役割も果たすものです。TEGAM Cloud のアカウントを作成すると、ユーザー設定の場所、カスタマイズデータフィルター、計測チャートの記録作成など、組織のニーズに合わせてパーソナライズすることができます。

Thermometer Link と TEGAM Cloud は、TEGAM データサーモメーターと併せて使うことができるよう TEGAM お客様に無料で提供されます。組織指定または特定のデータストレージ、インターフェース、セキュリティ要件がある場合は、カスタマイズに関して TEGAM までご連絡ください。

		モバイルアプリのメニューを開く/閉じる
	Interface	リアルタイムの計測データを表示
		データサーモメーターの多くの機能を制御
	Logging	計測器の接続状態、モデル、シリアル番号、使用中のユーザーアカウント、場所を表示
		温度計測の手動記録
	Chart	有効なチャンネルごとのリアルタイムでの計測温度チャート
	クロック	計測器の接続状態とモバイル機器の現在の日付と時刻を表示
		ユーザーによる入力で計測器の日付と時刻を手動設定
	Pairing	モバイル機器の時刻で計測器の日付と時刻を自動設定
		利用可能なデータサーモメーター
モバイル機器とデータサーモメーターのペアリング		
Account	データサーモメーターとのペアリングを解除	
	アカウント情報の表示または変更	
Create Account	TEGAM Cloud の新しいユーザーアカウントを作成	

図2: Thermometer Link のユーザーインターフェース画面

初期設定アカウントを使い TEGAM Thermometer Link モバイルアプリに接続する方法：

Thermometer Link にはデータ保存用の TEGAM Cloud アカウントのデフォルトアカウントとして「TEGAMUser」が設定されています。このアカウントはすべての TEGAM データサーモメーターユーザーがアクセス可能な公開アカウントであるため、製造用計測データの保存には使用しないでください。重要または機密性の高い温度データを保存する前に、Thermometer Link または tegamcloud.com で強度の高いパスワードを使用したパーソナライズアカウントを作成してください。


1. 始める前に、お使いのモバイル機器が、Bluetooth low energy / Ver. 4.0に対応していること、およびインターネット接続が有効であることを確認します。
2. Google PlayTMストア、または iTunes で「TEGAM」を検索し、Thermometer Link をダウンロードします。
3. モバイルアプリをインストールし、使用許諾条項と権限のリクエストに同意します。
4. モバイル機器の Bluetooth ワイヤレス通信が有効であることを確認します。

³ 中国のお客様は、360モバイルアシスタント、Baidu アプリストア、Tencent アプリストアより TEGAM Thermometer Link をダウンロードすることができます。

5. データサーモメーターの  を押し、Bluetooth ワイヤレス通信を有効にします。






画面の Bluetooth アイコンが点滅し、計測器がペアリングモードになったことを示します。

6. Thermometer Link の  をタップし **Pairing** を選択します。
7. 使用可能な計測器のリストが表示されるため、その中でお使いのデータサーモメーターの MAC アドレス（計測器の背面に記載）に対応するものをタップし、表示されるダイアログボックスの **Yes** をタップします。



画面の Bluetooth アイコンの点滅が止まり、計測器がモバイル機器にペアリングされたことを示します。

8.  をタップし、**Interface** を選択して、リアルタイムでの計測温度の監視とデータサーモメーターの遠隔操作を行います。
9. Thermometer Link の  をタップするか、データサーモメーターの  を押し、設定された計測値取得間隔（初期値 10 秒）で自動データ収集を開始します。

TEGAM Cloud へのアクセスと保存された計測データを表示する方法

1. tegamecloud.com を開きます。
2. **Login** をクリックします。
3. **Login** をクリックし、表示されているユーザー名とパスワードを使用して初期設定の「*TEGAMUs er*」アカウントにアクセスします。



所属する組織用にパーソナライズされたアカウントがある場合は、適切なユーザー名とパスワードを入力してそのアカウントにアクセスします。

4. **View Data** をクリックし、保存された計測データにアクセスします。
5. **Select Device** をクリックし、ドロップダウンリストからお使いのデータサーモメーターのシリアル番号を選びます。
6. **Create Chart** をクリックすると保存された計測データが表示されます。

おめでとうございます！これで、必要な時にはいつでもどこでも、正確で信頼性の高い温度計測を行う準備ができました。

すぐにでも新しいサーモメーターを使い始めたい気持ちはわかりますが、この概要はまだ導入部分にすぎません。この取扱説明書をお読みいただき、新しい TEGAM データサーモメーターの全機能とメリットを十分にご理解ください。

3. 操作説明

3.1 キーパッドの機能

この計測器のキーパッドは、12 キー密閉メンブレンキーパッドです。各キーを押すと、聴覚および触覚フィードバックが提供されます。キーの機能については、下の図 3 をご覧ください。

		計測器の電源オン/オフ、キーロックモード終了
		自動電源オフを無効化
		計測器の設定メニューを開く
		設定メニューで現在値を保存し次のパラメータに進む
		画面のバックライトオン/オフ
		30 秒間のバックライトタイムアウト無効化
		表示されている計測値の固定と統計収集の一時停止
		保存されている計測データの削除と、メモリー内に保管されている全統計のリセット
	設定メニューで、保存されていない変更内容を破棄しメニューを終了	
	ビューモードと統計の切り替え	
	設定メニューで、変更内容を保存しメニューを終了	
	設定メニューで、日付、リアルタイムクロック、計測収集間隔の表示切り替え	
	自動データ収集開始/停止	
	現在の計測値とタイムスタンプを保存	
	保存された計測データとタイムスタンプを表示	
	Bluetooth 接続ペアリングモードを有効化	

	ワイヤレス通信オフ
	設定メニューで、選択した設定を前後に切り替え
	保存されたデータの表示中に、計測値を前後に切り替え
	較正モードで 1.5 秒間同時に押して較正係数を初期化

図 3: キーパッドの機能説明

、、、 キーには、押した場合と、1.5 秒間押し続けた場合それぞれに割り当てられた複数の機能があります。この取扱説明書では、キー記号 (1.5s) の添え字を加え、長押しを示します。たとえば、 は、 キーを 1.5 秒間押し続けてから離すことで目的の機能にアクセスすることを示します。

3.2 LCD画面

大型で読み取りやすいデュアル LCD 画面には、低照度でもはっきり見える LED バックライトが付いています。チャンネル 1 とチャンネル 2 の温度計測値、現在の熱電対タイプ、温度単位、チャンネル 1 とチャンネル 2 の両方のトレンドインジケータ、電池電圧インジケータが同時に表示されます。

統計ビューでは、チャンネル 2 の温度計測表示の代わりにアクティブな統計が表示され、アクティブな統計モードを示すインジケータと現在の統計セッションの経過時間が表示されます。下の図 4 で各表示インジケータの詳細をご覧ください。

	1	HOLD 機能が有効 点滅 : キーロックモードが有効。
	2	T1 または T2 オフセットが有効
	3	チャンネル 1 温度計測
	4	現在の熱電対タイプ
	5	電池残量
	6	現在の温度単位
	7	チャンネル 2 温度計測 ²
	8	アクティブな統計
9	点滅 : Bluetooth 接続ペアリングモード 点灯 : Bluetooth 接続有効	

図4- 次ページに続く ...

10	オープンワイヤディテクション オン/オフ設定
11	リアルタイムクロックモードインジケータ
12	設定モード中にインジケータを有効化

	リアルタイムクロック
13	統計表示時は、統計収集開始からの経過時間
	保存データのレビュー時は、表示したデータの時刻と日付を交互に表示
14	自動データ収集中
15	チャンネル 2 トレンドインジケータ ²
16	チャンネル 2 マイナスインジケータ
17	チャンネル 2 インジケータ ²
18	T1-T2 温度計測インジケータ ²
19	チャンネル 1 トレンドインジケータ
20	チャンネル 1 マイナスインジケータ
21	チャンネル 1 インジケータ

¹ T2 プローブオフセットは 932B のみ設定可能。

²932B のみ。

図 4: LCD 画面説明

LCD には現在の計測に関するエラー情報 (図 5に示す) が表示されます。

画面	説明
OPEn	熱電対プローブが接続されていないか、接続を確認できない
-Or-	上限値以上: 適用された温度が選択された熱電対タイプの最高温度を超えている
-Ur-	下限値以下: 適用された温度が選択された熱電対タイプの最低温度を超えている

図5: LCD エラー表示

3.3 設定メニュー



キーの後に (1.5s) と記されている場合、例えば **SET (1.5s)** は、キーを 1.5 秒間押し続けてから離すことで目的の機能にアクセスすることを示します。

計測設定は設定メニューで設定します。**SET (1.5s)** キーで設定メニューを開きます。SET アナシエータが画面の下部に表示され、現在選択されている熱電対タイプが点滅します。

設定メニューでユーザー定義パラメーター設定手順に進むには **SET** を押し、**▲▼** キーで設定中のパラメータの値を前後に切り替えます。有効なパラメータが画面上で点滅します。

SET (1.5s) を押し、設定メニューを開きます。有効なパラメータが画面上で点滅します。日付パラメータが有効な場合に、日付とリアルタイムクロックパラメータを区別するため、**CLK** インジケータが点灯します。リアルタイムクロックパラメータが有効な場合に **CLK** インジケータが点滅します。

SETを押すと、設定内容が保存され次のパラメータに進みます。**VIEW**を押すと設定内容が保存され設定メニューが終了します。**CLR**を押すと、保存されていない変更内容が破棄され設定メニューを終了します。どのキーも押さない状態で10秒間経過すると、現在の設定内容が保存され設定メニューが終了します。

図 6: Setup Menu Parameters and Valuesは、ユーザー定義可能なパラメータと各パラメータに利用可能な値の一覧です。

パラメータの値を設定する方法

1. **SET (1.6a)** キーを押して設定メニューを開きます。
2. **SET** キーを押し、設定したいパラメータになるまで図 6: Setup Menu Parameters and Valuesに示されているパラメータを切り替えます。
3. 現在のパラメータ値は、 を押して変更します。
4. 日付、リアルタイムクロック、計測間隔の数は、**VIEW** を押して切り替えます。
5. 現在のパラメータ値を保存し、次のパラメータに切り替えるには **SET (1.6a)** を押します。
6. 現在のパラメータ値を保存し、設定メニューを終了するには **VIEW** を押します。
7. 現在のパラメータ値に対する変更内容を破棄し設定メニューを終了するには **CLR** を押します。

パラメータ	設定可能な値
熱電対タイプ	E、J、K、T、B、R、N、S
温度単位	°C、°F、K
T1 プローブオフセット	±0.1 ° 増加
T2 プローブオフセット ⁴	
日付	01 01 16 (月/日/年) 以降の日付が有効
リアルタイムクロック	24 時間設定可能 (時/分/秒)
計測間隔	最低 1 秒 (時/分/秒)
オープンワイヤダイテク ション	オン、オフ

図6: 設定メニューのパラメータと値



計測器の日付と時刻は TEGAM Thermometer Link モバイルアプリでも設定できます (図 2、ページ2-8参照)。



設定メニューでは、日付パラメータがアクティブな場合、**CLK** インジケータが点滅し、リアルタイムクロックパラメータがアクティブな場合点灯します。



どのキーも押さない状態で10秒間経過すると、計測器は現在の設定内容を保存し設定メニューを終了します。

⁴ T2 プローブオフセットは 932B のみ設定可能。

3.4 ビューモードと統計

計測器はさまざまなリアルタイム統計など複数のビューモードを備えており、ボタンを押すだけですべて利用することができます。下の図 7 は各ビューモードを示しています。

ビューモード	画面のインジケータ	説明
T1-T2	T1-T2	現在のチャンネル 1 計測 - 現在のチャンネル 2 計測
最低値	MIN	現在のセッション中に記録された最低温度
最高値	MAX	現在のセッション中に記録された最高温度
平均値	AVG	現在のセッション中に記録された温度の平均
範囲	RNG	最高値 - 最低値
標準偏差	STDEV	現在のセッション中に記録されたすべての温度の標準偏差 ¹ 。
¹ 標準偏差は母集団の式を用いて計算： $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(C-T)^2}{n}}$		

図7: ビューモードと統計

を押すとビューモードが変わります。各モードで、アクティブな計測値または統計の結果が画面の 2 行目に表示されます。

T1-T2 ビューモードでは、現在のチャンネル 1 計測値から現在のチャンネル 2 計測値を引いた値が表示されます。画面の左側に **T1-T2** と表示されます。どちらかのチャンネルにプローブが接続されていない場合、または現在の計測値が上限や下限を超えている場合は、T1-T2 ビューモードは使えません。

統計表示中は、アクティブな統計が結果のすぐ下に表示されます。現在の統計セッションの経過時間が画面の左下に表示されます。

統計は計測器の電源を入れてから、または を押した時点から継続して計算されます。統計収集を一時的に停止するには、 を押します。統計収集を再開するには、再度 を押します。

パラメータ値や温度プローブを変更すると、現在の統計セッションが無効になりますのでご注意ください。統計を使用する際には、常に を押して既存の統計データを削除してから、新しいセッションを開始します。

統計表示を切り替えるには、 を押します。統計は下の に示されている通りの順に表示されます。デュアルチャンネルのモデルでは、LCD の T1 または T2 インジケータの点灯により、現在表示されているチャンネルの統計情報を識別します。



統計を使用する際には、常に を押して既存の統計データを削除してから、新しいセッションを開始します。



現在表示されているビューモードやチャンネルの統計に関わらず、画面の 1 行目は現在のチャンネル 1 の温度を示します。

モデル	チャンネル	統計ビューシーケンス				
931B	T1	MIN	MAX	AVG	RNG	STDEV
932B	T1	MIN	MAX	AVG	RNG	STDEV
	T2	MIN	MAX	AVG	RNG	STDEV

図8: 統計シーケンス

統計セッション中に、計測器が上限以上、下限以下、オープン入力値などの無効な計測データを記録した場合、影響する統計結果には が表示されます。

アクティブな計測モードに戻るには、 キーを繰り返し押して、ビューモードを切り替えるか電源を入れ直します。

3.5 自動電源オフ



キーの後に (1.5s) とある場合、たとえば は、キーを 1.5 秒間押し続けてから離すことで目的の機能にアクセスできることを示します。

電池を節約するために、20 分間キーを押さない状態が続くと計測器の電源は自動的にオフになります。この機能を無効にするには、 を押します。自動電源オフが無効になると、電池残量表示が一回点滅します。

自動電源オフは、計測器の電源を入れ直すまで無効のままになります。次に電源をオンにすると、自動電源オフは初期設定の有効状態に戻ります。

データ収集が実行されている間、自動電源オフ機能は自動的に無効になり、データ収集が中断されることを防ぎます。

3.6 バックライトとバックライトのタイムアウト

計測器は、低照度での容易な読取りを可能にする LED バックライト機能を備えています。バックライトを点灯するには、 を押します。

電池消費を抑えるために、キーが押されない状態が 30 秒間続くとバックライトは自動的に消灯します。バックライトのタイムアウト機能を無効にするには、 (1.6a) を押します。バックライトが点滅し、タイムアウト機能が無効にされたことを示します。バックライトのタイムアウト機能を再度有効にするには、 を 2 回押してバックライトを消灯してから点灯します。

TEGAM Thermometer Link モバイルアプリから、バックライト機能を有効化/無効化することはできません。

3.7 ホールド機能

現在の計測値および統計の結果の表示を固定し、統計の蓄積を一時停止するには、 を押します。LCD 画面の左上に **HOLD** が表示されます。ホールド機能が有効な間は、新しい計測値の表示、トレンドインジケータの更新、統計の計算は行われません。

ホールド機能が有効な間も、自動データ収集と手動データ収集は両方とも利用可能です。ホールド機能が有効な間表示される計測データに関わらず、どちらの方法でもリアルタイムの温度計測値を収集し続けます。

ホールド機能を無効にし、通常操作と統計データの蓄積を再開するには、再度 を押します。

3.8 トレンドインジケータ

トレンドインジケータは計測の安定性を視覚的に示すものであり、各チャンネルごとに個別のインジケータが用意されています。上向きの矢印は現在の計測値が上昇傾向にあることを示し、下向きの矢印は計測値が下降傾向にあることを示します。計測値が安定している場合、矢印は表示されません。最高の精度を得るために、計測された温度の評価や記録を行う際には計測値が安定するようにしてください。

3.9 電池表示



電池切れになった場合や電池交換を行う際、すべての計測パラメータは初期化され既存の統計データもすべて削除されます。電池の交換後は、計測パラメータの設定が必要です。

電池電圧表示は、おおよその電池残量を視覚的に表示します。画面の右上に表示されます。

電池電圧表示では、3 本のバーで電池残量が示されます。 は、各バーのおおよその電池残量を示します。

バーが 0 本になると、計測器は **bATT** を表示した後シャットダウンシーケンスを開始します。計測プロセス、統計、およびデータ収集の中断を防ぐため、電池電圧表示のバーが 0 本になる前にバッテリーを交換してください。2.5. *Battery Installation and Replacement* を参照してください。

バー	おおよその電池残量
3	100% ~ 50%
2	50% ~ 20%
1	20% ~ 5%
0	0% - シャットダウンされます


図9: 電池電圧表示

3.10 プローブオフセット

プローブオフセット機能は、温度プローブの誤差を補正し、計測の全般的な不確実性を大幅に改善するものです。プローブオフセットは、チャンネル 1 とチャンネル 2 に対し個別に設定することができます。

一度設定されたプローブオフセットは、その後のオフセットチャンネルでの計測と統計に自動的に適用されます。









プローブオフセットなどの設定を変更すると現在の統計は無効になります。 を押して既存の統計データを削除し、新しい統計セッションを開始します。



プローブオフセットが有効な間に温度単位を変更すると、プローブオフセットに丸め誤差が生じることがあります。プローブオフセットを使用する際は、温度単位の変更後に、設定されたプローブオフセットを確認し、必要に応じて修正してください。



較正されていない温度プローブを使用する際にプローブオフセットを設定する方法：

1. 温度プローブを計測器のチャンネル 1 かチャンネル 2（必要な側）に接続します。
2. プローブをサーモウェルやアイスバスなど既知の温度基準の中に入れます⁵。
3. 対象チャンネルのトレンドインジケータを観察し、温度プローブがアイスバスやサーモウェル内で安定するのを待ちます。
4.  キーを押して設定メニューを開きます。
5.  を 3 回押し、チャンネル 1 のオフセットパラメータに切り替えます。
6. 画面の計測値行の最上部に表示される現在のチャンネル 1 の温度計測値と、画面の 2 行目に表示される現在のオフセット値を観察します。
7. 表示される温度が既知の温度基準に等しくなるまで、 を押して 0.1 ° 単位でオフセットを設定します。
8.  を押してオフセット値を保存しチャンネル 2 のオフセット値の設定に進むか（932B のみ）、 を押してオフセット値を保存し設定メニューを終了します。
 - a. もしくは、 を押し、新しいオフセット値を破棄して設定メニューを終了します。
9. LCD 画面の左上に **OFFSET** が表示されます。








温度計測が安定している場合は、どちらのトレンドインジケータも表示されません。

オフセット値が既知の較正済み温度プローブを使用する際にプローブオフセットを設定する方法：

1.  キーを押して設定メニューを開きます。
2.  を 3 回押し、チャンネル 1 のオフセットパラメータに切り替えます。
3. 画面 2 行目に表示される現在のオフセット値を観察します。

⁵ アイスバスやサーモウェルを使用するプローブオフセット計測は、該当する機器の使用および関連する計測方法に習熟した資格を持つ者が実施してください。

4. 表示される温度が較正済み温度プローブのオフセット値に等しくなるまで、  を押して 0.1° 単位でオフセットを設定します。
5.  を押してオフセット値を保存しチャンネル 2 のオフセット値の設定に進むか (932B のみ)、 を押してオフセット値を保存して設定メニューを終了します。
 - a. もしくは、 を押し、新しいオフセット値を破棄して設定メニューを終了します。
6. LCD 画面の左上に **OFFSET** が表示されます。

3.11 オープンワイヤディテクションオン/オフ








オープンワイヤディテクションは、熱電対プローブがサーモメーターに接続されているかを検知する機能です。この機能は、一部の熱電対較正器には対応していないため、計測が不安定になる可能性があります。

このような場合にオープンワイヤディテクションを無効にすると、計測の安定性が大幅に改善されます。オープンワイヤディテクションを一度オフにすると、以下の手順を行うか、電源をオフにするまでオンになりません。



熱電対プローブが接続されていない状態でオープンワイヤディテクションをオフにすると、OPEn は表示されず、不安定な計測結果が表示されることがあります。

オープンワイヤディテクションの設定変更方法：

1.  (1.6a) キーを押して設定メニューを開きます。
2.  を、931B では 4 回、932B では 7 回押し、オープンワイヤディテクションパラメータに切り替えます。
 - a. LCD 下部の「OWD OFF」が点滅し、2 行目に現在のオープンワイヤディテクションの状態が表示されます。
3.   を押し、オープンワイヤディテクションの設定を変更します。
 - a. ON はオープンワイヤディテクションが有効であることを示します。
 - b. OFF はオープンワイヤディテクションが無効であることを示します。
4.  か  を押すと、オープンワイヤディテクションの設定が保存され設定メニューが終了します。
 - a. または、オープンワイヤディテクション設定を破棄し、 を押して設定メニューを終了します。
5. オープンワイヤディテクションが無効な場合は、アクティブな計測モード中に「OWD OFF」アナンスュータが表示されます。

3.12 クリア機能

計測中またはホールドモードで **CLR** (1.6s) を押すと、統計レジスタがクリアされ、新しい統計セッションが始まります。LCD 画面には、操作を確認する **Clr** が表示され、アクティブな計測モードに戻ります。



CLR (1.6s) を押すと、計測器の内部メモリーに現在保存されているすべての計測データが削除されます。データの損失を防ぐため、この操作を実行する前に Thermometer Link モバイルアプリと TEGAM Cloud に接続して保存データをアップロードしてください。

設定メニューで **CLR** を押すと、現在のパラメータ値が破棄され設定メニューが終了します。

3.13 リアルタイムクロック

画面の左下にリアルタイムクロックが表示されます。計測モード中のクロックには、現在時刻が 24 時間形式 (時:分:秒) で表示されます。日付と時刻の設定方法については、3.3、*Setup Menu* を参照してください。

保存データを表示する際、クロックには表示されている計測データを取得した時間と日付が交互に表示されます。**CLK** インジケータは、取得時刻を表示する際に点灯し、日付が表示される際に消灯します。統計を表示する場合、クロックには現在の統計セッションの経過時間が表示されます。

3.14 計測データ収集の概要

TEGAM データサーモメーターのデータ収集機能により、ボタンを押すだけで正確なタイムスタンプ付き計測値を確実に記録、保存できます。保存データは、機器上で見ることや、TEGAM Thermometer Link モバイルアプリ経由で TEGAM Cloud にアップロードすることができます。

計測データは、ユーザーが設定した間隔で自動収集されるか、ユーザーが必要に応じて手動で収集します。保存されたすべての計測値は、機器での直接の閲覧やモバイルアプリを通したリアルタイムでのモニタリング、TEGAM Cloud でのレビューや分析、ダウンロードが可能です。

保存された計測値には、それぞれ機器に設定された日付と時間に基づく時刻と日付が含まれています。モバイルアプリと TEGAM Cloud を通じて、データ収集セッションをユーザー設定可能な場所に関連づけることで、特定の資産、製品、バッチ、ビンなどの監査可能な記録を確実に行うことができます。

3.15 計測データ収集の設定

データの収集には、機器本体、インターネット、セルラーアクセスの 3 つの手段を用意することで、高い柔軟性と適応性がもたらされます。

対応するモバイル機器が利用できない場合、計測データの収集と保存はデータサーモメーターで直接行うことができます。計測値を手動で保存するには、保存したい計測値が表示されている間に を押します。計測器には最大 1000 件のタイムスタンプ付き計測値を保存することができます。

計測データは、インターネットや TEGAM Cloud に接続することなく、TEGAM Thermometer Link モバイルアプリで収集し保管することもできます。Thermometer Link に接続すると、計測器に保存されているすべての計測データがアップロードされ、新しく保存される計測値も Thermometer Link に即座に送信されます。送信された計測データはモバイル機器に保管され、計測器からは削除されます。

対応するモバイル機器とインターネットアクセスを利用できる場合は、長期的な保管、表示、分析、ダウンロードのために、保存された計測データを TEGAM Cloud にアップロードすることができます。下の図 10 をご覧ください。

設定	説明
データサーモメーター	計測データをサーモメーターに保管
	1000 件を上限とする計測値の保管
	保存された計測データをサーモメーター上に表示可能
データサーモメーター + Thermometer Link	計測データをモバイル機器に保管
	保存できる計測値の数は、モバイル機器上の利用可能なメモリー容量により制限
	リアルタイムで計測をモニタリング
	接続すると、サーモメーターの内部メモリーに保管されているすべてのデータをモバイル機器に自動的にアップロード
データサーモメーター + Thermometer Link + TEGAM Cloud	計測データを TEGAM Cloud に保管
	TEGAM Cloud 上で可能な計測データの表示、分析、ダウンロード
	接続すると、モバイル機器のメモリーに保管されているすべてのデータを TEGAM Cloud に自動的にアップロード

図10: データ収集の設定

3.16 計測間隔

測定値取得間隔により、自動データ収集モード中に保存する計測値の間隔が決定されます。計測器の内部メモリーにデータを保存する場合、最短の取得間隔は 1 秒です。Thermometer Link モバイルアプリに接続されている場合、設定可能な取得間隔は 5 秒です。計測取得間隔の設定方法については、3.3、*Setup Menu*を参照してください。

取得間隔は、リアルタイム計測、トレンドインジケータ、統計収集には影響しません。

3.17 内部メモリー

計測器には、自動、手動を問わず最大 1000 件の計測値を保存することができます。保存した計測値が 1000 件に達すると、新しい測定値はメモリー内に保存されている最も古い測定値に上書きされます。

計測器が Thermometer Link モバイルアプリに接続されている時は、計測器のメモリーに保存されている計測データは自動的にモバイル機器にアップロードされ、計測器から削除されます。

3.18 計測値の手動保存

STO を押すと、現在の温度データおよび時刻/日付スタンプが手動で保存されます。計測器が Thermometer Link に接続されていない場合は、保存されたデータは計測器の内部メモリーに保管されます。モバイルアプリに接続されると、既存の保存データと新しく保存された計測値は自動的にモバイル機器に送信され、計測器の内部メモリーがから消去されます。



データの損失を避けるため、可能な限り定期的に Thermometer Link に接続し、保存された計測データをモバイル機器または TEGAM Cloud にアップロードしてください。保存された計測データをアップロードすると、計測器のメモリー内のデータは消去されます。



ホールド機能が有効な間に **STO** を押すと、画面に表示されている計測値に関わらず、その時点の温度計測値がリアルタイムで保存されます。

3.19 計測値の自動保存

DATA を押すと、計測データの自動収集が始まります。画面上で、**DATA** インジケータが点灯します。計測データは設定した計測取得間隔で保存されます。計測器が Thermometer Link に接続されていない場合は、保存されたデータは計測器の内部メモリーに保管されます。モバイルアプリに接続されると、既存の保存データと新しく保存された計測値は自動的にモバイル機器に送信され、計測器の内部メモリーがから消去されます。



Thermometer Link に接続せず短い計測取得間隔で計測値の自動収集を行うと、すぐに計測器の内部メモリーの空き容量が減少します。データの損失を避けるため、可能な限り定期的に Thermometer Link に接続し、保存された計測データをモバイル機器または TEGAM Cloud にアップロードしてください。保存された計測データをアップロードすると、計測器のメモリー内のデータは消去されます。



計測値の自動保存中にホールド機能が有効になっている場合、画面に表示されている計測データに関わらず、取得間隔ごとにその時点の温度計測値がリアルタイムで保存されます。



RCL を押すと、計測値の自動収集モードは終了します。

3.20 保存された計測データの呼び出し

RCL を押すと、計測器のメモリーに保管されている計測データが読み出され表示されます。最初に保存された計測値と時間/日付スタンプが画面に表示されます。**CLK** インジケータは、取得時刻を表示する際に点灯し、日付が表示される際に消灯します。

保存された計測値を切り替えるには、**▲▼** を押します。再度 **RCL** を押すと、有効な計測モードに戻ります。




3.21 無効な計測インジケータ

計測値や統計が無効な場合、下の図 11 に示されているインジケータが画面に表示されます。

インジケータ	説明
- Or -	現在の温度または統計が、選択されている熱電対タイプの上限を超えている
- Ur -	現在の温度または統計が、選択されている熱電対タイプの下限を超えている
OPEn	プローブが接続されていないか、プローブのセンサーに障害がある
—	有効な統計の結果を計算できない

図11: 無効な計測インジケータ

3.22 キーロックモード

キーロックは、オプションの開発者キットを使用してカスタマイズしたプログラムからアクセスできる機能です。キーロックモードでは、、、 以外のすべてのキーの操作ができません。キーロックモードが有効になっていると、LCD 画面の HOLD インジケータが継続して点滅し、キーが押されると LOC が 1.5 秒間表示されます。キーロックモードは、カスタマイズされたプログラムによる指示、Bluetooth 接続の喪失、または、計測器の電源切断により終了します。

4. サービス情報

4.1 点検と清掃

計測器を長く使うためには、計測器の定期的な点検と清掃が必要です。計測器のケース、キーボード、画面レンズに顕著な傷、破れ、割れ、くぼみ、その他の損傷の兆候がないか点検します。コネクタの破損、汚れ、腐食がないか点検します。すべてのネジが確実に固定されていることを確認し、取り付けられている場合は、チルトスタンド/マグネット/ハンガーが適切な状態にあり、正しく固定されていることを確認します。

すべてのネジを確実に締め、電池室のカバーを所定の位置につけ、湿った布やタオルで計測器を拭きます。画面レンズに傷をつけないように注意してください。研磨剤の入っていない中性洗剤を使用することができますが、使用後は、きれいな湿った布やタオルで拭き取ってください。

4.2 較正

4.2.1 検証手順

- この手順は、 23 ± 1 °C、かつ 5% ~ 95% RH の環境条件下で実施する必要があります。
- 被テストユニット（「UUT」）は、少なくとも 4 時間は制御された環境になじませる必要があります。
- 付録 A に記載されている機器は、付録 B で指定されている計測器拡張の不確実性に対して UUT の完全な検証を必要とします。
- 各熱電対タイプの標準計測ポイントと公差については、付録 C を参照してください。
- 使用可能な一つ、複数、または、すべての熱電対タイプを必要に応じて検証できます。以下の手順では、必要な熱電対タイプに応じて、適切な熱電対ケーブルと熱電対較正器の設定を使用してください。
- 2 チャンネルの UUT では、両方のチャンネルを同時に検証することができます。
- UUT のパラメータを下図 12 に示す通りに設定します。UUT のパラメータ設定手順については、3.3、Setup Menu を参照してください。

パラメータ	値
熱電対タイプ	ご希望に応じて
温度単位	°C
オフセット チャンネル 1	0.0 °C
オフセット チャンネル 2 (932B のみ)	0.0 °C
オープンワイヤディテクションオン/オフ	必要に応じて (3.11、Open Wire Detection On/Off を参照)


図12: UUT 検証パラメータ設定

- 熱電対ケーブルの小型熱電対コネクタを UUT のチャンネル 1 に接続します。

- a. スプリット熱電対ケーブルを使う 2 チャンネル UUT に関しては、片方の小型熱電対コネクタを UUT のチャンネル 1 入力に、もう一方の小型熱電対コネクタをチャンネル 2 入力に接続します。
9. 熱電対ケーブルの反対側（またはスプリット熱電対ケーブルのシングルコネクタ側）を熱電対較正器の熱電対出力に接続します。
10. 熱電対較正器の熱電対タイプを必要な熱電対タイプに設定します。
11. 接続が安定するまで、少なくとも 5 分間待ちます。
12. 較正器が必要な熱電対タイプ用に合わせて、付録 C に記されている最初の標準値を出力するように設定します。
13. 適切な標準値として、付録 C の計測欄に UUT の計測値を記録します。
14. 熱電対ケーブルのケーブル補正値を、付録 C のケーブル補正欄に記録します。
15. 計測値からケーブル補正値を引いた結果を補正された計測値として（計測値 - ケーブル補正値 = 補正された計測値）、付録 C に記録します。
16. UUT の計測値が公表されている使用の範囲内に収まっていることを確認するために、補正された計測値を付録 C の 2 シグマ公差欄に記載されている公差と比較します。
17. 手順12から手順16を、付録 C の現在の熱電対タイプの残りの標準値に対して繰り返します。
18. 手順4から手順17を必要な熱電対タイプごとに繰り返します。
19. 手順4 aboveでオープンワイヤディテクションがオフだった場合、3.11、Open Wire Detection On/Offの手順に従って機能を有効にします。

4.2.2 アライメント手順

準備

1. この手順は、23 ±1 °C、かつ 5% ~ 95% RH の環境条件下で実施する必要があります。
2. 被テストユニット（「UUT」）は、少なくとも 4 時間は制御された環境になじませる必要があります。
3. 付録 A に記載されている機器は、付録 B で指定されている計測器拡張の不確かさに対して UUT を調整する必要があります。
4. UUT のバッテリーカバーを外し、アライメントアクセスホールが見えるようにします。
5. UUT の  を押し、UUT の電源をオンにします。
6. UUT パラメータを下の Figure 13 に示されている通りに設定します。UUT のパラメータ設定手順は、3.3、Setup Menu を参照してください。

パラメータ	値
-------	---

熱電対タイプ	タイプ E ¹
温度単位	°C
オフセット チャンネル 1	0.0 °C
オフセット チャンネル 2 (932B のみ)	0.0 °C

¹この手順では、必要に応じて他の熱電対タイプを使うこともできます。例えば、UUT が主にタイプ J の用途で使用される場合、タイプ J を使い冷接点補償を調整することができます。ただし、付録 A に記載されている計測器拡張の不確実性は、タイプ E を使用して調整することを想定しています。

図13: UUT アライメントパラメータ設定

7. 伸ばしたペーパークリップをアライメントアクセスホールに差し込み、基盤上のスイッチを軽く押して較正を有効にします。位置は、Figure 14で確認してください。

電圧利得とオフセットアライメント

8. UUT の画面には次のように表示されます。

- a. 1 行目: CAL1
- b. 2 行目: チャンネル 1 計測電圧の mV 部分
- c. 3 行目: チャンネル 1 計測電圧の nV 部分

9. 小型 TC 銅ケーブルの小型熱電対コネクタを UUT のチャンネル 1 に接続します。

- a. スプリット熱電対ケーブルを使う 2 つのチャンネル UUT に関しては、片方の小型熱電対コネクタを UUT のチャンネル 1 入力に、もう一方の小型熱電対コネクタをチャンネル 2 入力に接続します。

10. 小型 TC 銅ケーブル (あるいは小型 TC スプリット銅ケーブル) の反対側を DC 電圧源の適切な出力コネクタに接続します。

11. 先に進む前に、接続が温度的に安定するまで少なくとも 3 分間待ちます。

注意

UUT 入力に 80 mV DC を超える電圧を印加しないでください。80 mV を超える電圧は計測器に損傷を与えることがあります。

12. DC 電圧源が、下の Figure 15の最初の印加電圧値を出力するように設定します。
13. 先に進む前に、DC 電圧減の出力が安定するまで待ちます。
14. UUT は現在の電圧計測値を表示します。
15. 先に進む前に、UUT の表示電圧が安定するまで待ちます。
16. UUT の **HOLD** を押すと、UUT の計測電圧が印加電圧と ±0.001 mV の範囲で自動的に調節されます。



図14: アライメントアクセスホールの位置

- a. UUT の表示電圧が印加電圧の ± 0.001 mV の範囲にない場合は、 を UUT の表示電圧が ± 0.001 mV の範囲になるまで押し、可能な限り印加電圧に近づくように調節します。
 - b. UUT の表示電圧が公称値から離れすぎている場合は、 が期待通りに機能していない可能性があります。この場合、UUT は通常、8999 または -999 を示します。有効な CAL 係数を初期値にするには、 (1.5s) の矢印ボタンを同時に 1.5 秒間押しします。この場合にも微調整が必要な場合があります。
17. UUT の を押します。画面は、前の手順で保存した実際の計測値を表示する rES1 [2, 3 ...] に変わります。
 18. UUT の を再度押します。これにより、次の CAL 値へと増加します。
 19. 手順12から手順18を下のFigure 15の残りの値ごとに繰り返します。シングルチャンネルの UUT の場合は、チャンネル 2 の値を省略します。
 - a. シングルエンド小型 TC 銅ケーブルを使う 2 チャンネル UUT に関しては、UUT のチャンネル1入力からケーブルを外し、下のFigure 15に示す CAL4 を実施した後、チャンネル 2 入力に接続します。手順11を繰り返します。

チャンネル	UUT 画面	印加電圧 (mV)
1	CAL1	-10
	CAL2	75
	CAL3	-10
	CAL4	30
2	CAL5	-10
	CAL6	75
	CAL7	-10
	CAL8	30






図15: ゲインアライメント値

20. DC 電圧源と UUT から銅ケーブルを外します。

冷接点補償アライメント

21. タイプ E⁶の熱電対ケーブルの片端を UUT のチャンネル 1 入力に接続します。
 - a. スプリット熱電対ケーブルを使う 2 チャンネル UUT に関しては、片方の小型熱電対コネクタを UUT のチャンネル 1 入力に、もう一方の小型熱電対コネクタをチャンネル 2 入力に接続します。

⁶ 別の熱電対タイプを使用する場合は、選択した熱電対タイプ用の適切な熱電対ケーブルを使用します。

22. 熱電対ケーブルの反対側（またはスプリット熱電対ケーブルのシングルコネクタ側）を熱電対較正器の熱電対出力に接続します。
23. UUT の画面には次のように表示されます。
 - a. 1 行目：CALA
 - b. 2 行目：温度（℃）
 - c. 3 行目：温度（10分の1℃表示、1 μ または 0.000001℃ まで）
24. 熱電対較正器の熱電対タイプをタイプ E に設定します⁷。
25. 較正器が 0.0℃を出力するように設定します。
26. 接続が安定するまで、少なくとも 5 分間待ちます。
27. UUT の   を押して、UUT の表示が熱電対ケーブル較正補正值 $\pm 0.02^\circ\text{C}$ を示すように設定します。
28. UUT の  を押します。
29. 画面が、前の手順で保存した実際の計測値を表示する rESA に変わります。
30. シングルチャンネルの UUT では、下の手順 36に進みます。
31. 2 チャンネルの UUT では手順 32を続けます。
 - a. シングルエンド熱電対ケーブルを 2 チャンネルの UUT に使う場合は、UUT のチャンネル 1 入力からケーブルを外し、チャンネル 2 入力にケーブルを接続します。手順26を繰り返します。
32. UUT の  を押します。
33. UUT の画面には次のように表示されます。
 - a. 1 行目：CALb
 - b. 2 行目：温度（℃）
 - c. 3 行目：温度（10分の1℃、1 μ または 0.000001 °C まで）
34. 手順27と28を繰り返します。 .
35. 画面が、前の手順で保存した実際の計測値を表示する rESb に変わります。
36. UUT の  を押して現在のアライメント値を保存し、UUT を通常操作状態に戻します。

⁷ 別の熱電対タイプを使用する場合は、選択した熱電対タイプに合わせて熱電対較正器を設定します。

4.3 トラブルシューティング

TEGAM のデジタルハンドヘルドサーモメーターは、長年にわたり故障することなく使用できるように設計されています。機器の誤作動が生じた場合や、期待通りに機能しない場合は、以下のトラブルシューティングのヒントを参考にしてください。下の図 16に、よくある問題とその解決方法が示されています。

症状	説明	解決方法
画面 2 行目の計測値が想定外である	統計ビューモードが有効になっている	を押し、実計測値が表示されるまで統計ビューを切り替えます (3.4, <i>View Modes and Statistics</i> を参照)
計測値が想定外または誤っている	プローブオフセットが有効になっている	接続されている温度プローブ用の正しい値にプローブオフセットを設定します (3.10, <i>Probe Offset</i> を参照)
	温度プローブが不安定である	トレンドインジケータの表示を観察し、計測値が安定するのを待ちます (3.8, <i>Trend Indicators</i> を参照)
	測定器の熱電対タイプ設定が接続されているプローブに対して誤っている	熱電対タイプを接続されているプローブに適したものに設定します (3.3, <i>Setup Menu</i> を参照)
	熱電対シミュレータを熱源とした時にオープンワイヤディテクションが有効になる	3.11, <i>Open Wire Detection On/Off</i> の手順に従い無効にします
反応しない	ホールドモードが有効になっている	を押し、 HOLD インジケータが有効ではないことを確認します (3.7, <i>Hold Function</i> を参照)
	計測器がキーロックモードである	を押し、計測器の電源を入れ直します
	接続したプローブからの静電気放電	を押し、計測器の電源を入れなおします

図16- 次ページに続く ...

突然電源が切れる、または電源が入らない	電池の残量不足または残量なし	電池を交換します (2.5, <i>Battery Installation and Replacement</i> を参照)
接続	計測器をモバイル機器に接続できない	モバイル機器が <i>Bluetooth low energy / Ver. 4.0</i> に対応し、機器のオペレーティングシステムが最新版に更新されていることを確認します
		モバイル機器の <i>Bluetooth</i> 接続が有効になっていることを確認します

		他のモバイルアプリが Bluetooth 接続やペアリングされた機器を制御していないことを確認します
	Thermometer Link が TEGAM Cloud に接続できない	無線またはセルラーインターネット接続が有効になっていることを確認します
		Thermometer Link に入力されているアカウント番号、ユーザー名、パスワードが正しいことを確認します

図16: よくある問題のトラブルシューティング

4.4 診断ルーチンとエラーコード


LCD の目視検査を可能にするために、計測器の起動中に画面上のすべてのアナシユータとセグメントが一時的に有効になります。LCD を観察し、すべてのセグメントが有効であることを確認します。

起動時には内蔵された診断ルーチンも実行されます。診断ルーチンが誤動作を検出すると、下の図 17に示すようなエラーが表示されます。

エラーコード	説明
Err ADC	アナログからデジタルへの変換エラー
Err CJC	冷接点補償エラー
Err FLSH	フラッシュメモリーエラー
Err InP	キーのスタックまたはキーボードのエラー

図 17: 診断ルーチンのエラーコード

4.5 メモリーの初期化

計測器内に保存されている計測データをすべて消去し、累積統計をリセットするには、 を押します。手順については、3.12、[クリア機能](#)を参照してください。

計測パラメータは保持されます。必要な計測パラメータの設定方法については、3.3、[Setup Menu](#)を参照してください。

4.6 較正、修理サービスの準備

現場で誤動作の原因を解明することができず、修理や較正サービスの必要性が生じた場合、TEGAM カスタマーサービスに連絡し RMA（返品承認）番号を取得してください。TEGAM カスタマーサービスへの連絡は、TEGAM のウェブサイト www.tegam.com を通して行うか、440-466-6100（*全地域*）または800-666-1010（*米国のみ*）までお電話にて行うことができます。

RMA 番号はお使いの計測器に固有の番号であり、当社が計測器を特定し、RMA 番号に割り当てられている特定のサービスリクエストに対処するために必要なものです。

より重要な点として、問題の詳細な記述を計測器に添付する必要があります。修理指示や問題の詳細な説明がないと、多くの場合修理完了までの期間に本来は不要な遅れが生じています。

説明には、誤動作が発生した際の計測範囲やその他の計測設定、検査するコンポーネントの種類、症状の頻度（断続的または連続的）、症状を引き起こす可能性がある状況、計測器に影響を与える可能性のある試験の構成や動作環境などを含めてください。詳細な情報は、当社の技術者が可能な限り早く問題を特定し、修理するためのサポートをします。次ページの修理、較正サービスフォームをコピーしてお使いください。

この情報を計測器に添付した上、当社のサービス部門まで送付してください。できる限り最善のカスタマーサービスと納期で対応させていただきます。

4.7 修理、校正フォーム

このフォームを使用して、修理の詳細とサービスに関する指示をお知らせください。必要な情報を記載したフォームを計測器に添付していただくことで、より迅速な処理と修理を行わせていただくことができます。

RMA 番号 :		計測器番号 :	
シリアル番号 :		会社名 :	
技術担当者 :		電話番号 :	
追加 連絡先情報 :			

サービス内容 :

- 評価
 校正のみ
 修理のみ
 修理と校正
 ISO 17025 校正 (データ使用)

詳細な症状 :

計測範囲、計測器の設定、試験対象の種類、症状が断続的か、問題が多く生じるのはいつか、最後に計測器を使用してから用途に変更があったか、などの情報を含めてください。

4.8 保証

TEGAM, Inc. は、出荷から 3 年間、本製品の材料および製造上の欠陥による不具合を保証します。保証期間中に製品の欠陥が判明した場合、お客様のご要望に従い、部品代および工賃を請求することなく不良品の修理または交換を行います。

TEGAM, Inc. は、出荷日から 2 年間本製品の較正を保証します。この期間中、TEGAM, Inc. は公表された精度仕様に準拠していない製品を再較正します。

この保証を受けるには、保証期間が満了する前に不良品の通知を TEGAM, Inc. に行う必要があります。製品は、お客様自身で梱包していただき、送料前払いで指定の TEGAM サービスセンターまで発送してください。TEGAM Inc. は、TEGAM サービスセンターが設置されている国内のお客様への製品返送費用を負担します。製品を他の国に輸送する場合の送料、関税、消費税、その他の費用の支払いはお客様のご負担となります。製品の修理後の保証日数は、元の保証期間の残日数または 90 日間のうち、日数が長い方となります。

4.9 保証の制限

TEGAM, Inc. の保証は、製品または部品の不正な改造または誤用による故障には適用されません。この保証は、ヒューズ、電池、または電池の液漏れによる損傷には適用されません。

上記の TEGAM の保証は、明示、黙示の全ての保証に代わるものです。TEGAM は、あらゆる黙示の保証（商品性、特定目的への適合性）を明確に否認します。いかなる場合も、TEGAM は特別な損害、派生的損害に対して責任を負いません。上記の TEGAM の明示的保証が遵守されていない製品に関する購入者の唯一の解決手段は、製品を TEGAM に返品することです。この場合、送料は前払いとなり、TEGAM が製品の交換または購入価格の払い戻しのいずれかを選択します。

4.10 較正の証明

計測器は、TEGAM, Inc. が公開している仕様に従って検査および試験されています。

TEGAM, Inc. は、上記に挙げた計測器に対し検査と較正が行われ、公表されているすべての仕様を満たし、精度が米国標準技術研究所 (NIST)、または認定された国立計測期間を通して、国際単位系 (SI) にトレースャブルである規格を用いて較正されていることを証明します。

A. 必要な機器

機器	機能	範囲	仕様 (2 シグマ)
DC 電圧源	DC 電圧出力	-10 ~ 75 mV	± (出力 30 ppm + 2 μV)
熱電対較正器	熱電対 タイプ B	600 ~ 799 °C 800 ~ 1549 °C 1550 ~ 1820 °C	± 0.36 °C ± 0.29 °C ± 0.23 °C
	熱電対 タイプ E	-250 ~ -201 °C -200 ~ -101 °C -100 ~ -1 °C 0 ~ 599 °C 600 ~ 1000 °C	± 0.26 °C ± 0.13 °C ± 0.11 °C ± 0.10 °C ± 0.12 °C
	熱電対 タイプ J	-210 ~ -101 °C -100 ~ 799 °C 800 ~ 1200 °C	± 0.15 °C ± 0.11 °C ± 0.12 °C
	熱電対 タイプ K	-200 ~ -101 °C -100 ~ 799 °C 800 ~ 1372 °C	± 0.17 °C ± 0.12 °C ± 0.14 °C
	熱電対 タイプ N	-250 ~ -201 °C -200 ~ -101 °C -100 ~ -1 °C 0 ~ 799 °C 800 ~ 1300 °C	± 0.73 °C ± 0.24 °C ± 0.13 °C ± 0.12 °C ± 0.13 °C
	熱電対 タイプ R	-50 ~ -26 °C -25 ~ -1 °C 0 ~ 99 °C 100 ~ 399 °C 400 ~ 599 °C 600 ~ 999 °C 1000 ~ 1599 °C 1600 °C	± 0.55 °C ± 0.45 °C ± 0.39 °C ± 0.29 °C ± 0.23 °C ± 0.22 °C ± 0.20 °C ± 0.24 °C
	熱電対 タイプ S	-50 ~ -26 °C -25 ~ -1 °C 0 ~ 99 °C 100 ~ 399 °C 400 ~ 599 °C 600 ~ 1599 °C 1600 °C	± 0.51 °C ± 0.43 °C ± 0.38 °C ± 0.30 °C ± 0.24 °C ± 0.23 °C ± 0.27 °C
	熱電対 タイプ T	-250 ~ -201 °C -200 ~ -101 °C -100 ~ -1 °C 0 ~ 400 °C	± 0.36 °C ± 0.17 °C ± 0.12 °C ± 0.12 °C

付録A- 次ページに続く ...

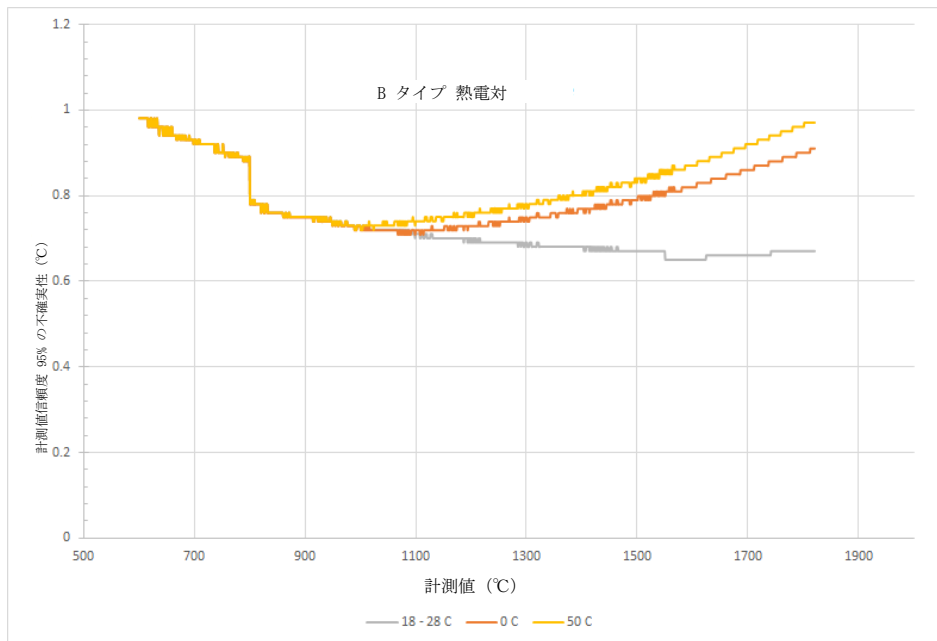
機器	機能	範囲	仕様 (2 シグマ)
熱電対ケーブル			<p>熱電対ケーブルは、1 μV 以下の 2 シグマ不確実性に合わせて校正されている必要があります。 <i>付録 B</i>に記載されている計測器拡張の不確実性に準拠するよう、記録した補正值を持つ校正済みの熱電対ケーブルをこの手順全体にわたり使用してください。熱電対ケーブルは、<i>付録 A</i> の熱電対校正器の仕様欄に記載されている精度またはそれ以上の精度で構成されている必要があります。</p> <p>熱電対ケーブルは、希望する各熱電対タイプについてのみ必要です。</p> <p>UUT に接続するために、熱電対ケーブルの片端はオスの小型熱電対コネクタで終端されている必要があります。反対側の端は、熱電対校正器に適した終端方法にする必要があります。</p> <p>2 チャンネル UUT の場合、2 つのオス小型熱電対コネクタで終端されたスプリットまたは「Y」ケーブルを使うことができます。スプリット熱電対ケーブルは、分岐したケーブルごとに補正值を設定する必要があります。</p>
小型 TC 銅ケーブル			<p>小型 TC 銅ケーブルは、電圧利得とオフセットアライメントのみに必要です。このケーブルでは校正は必要ありません。</p> <p>UUT に接続するために、片端はオスの小型熱電対コネクタで終端されている必要があります。反対側の端は、DC 電圧源に適した銅コネクタで終端されている必要があります。</p> <p>2 チャンネル UUT の場合、2 つのオス小型熱電対銅コネクタで終端されたスプリットまたは「Y」ケーブルを使うことができます。</p>
伸ばしたパーバークリップ			<p>校正有効化スイッチへのアクセスに必要です。直径およそ 0.8 mm の硬質ワイヤを使用できます。</p>

¹ Fluke 7526A は、*付録 A*の熱電対校正器の仕様を満たします。

²すべての「仕様 (2 シグマ)」欄の値は 100 分の 1 に切り上げています。

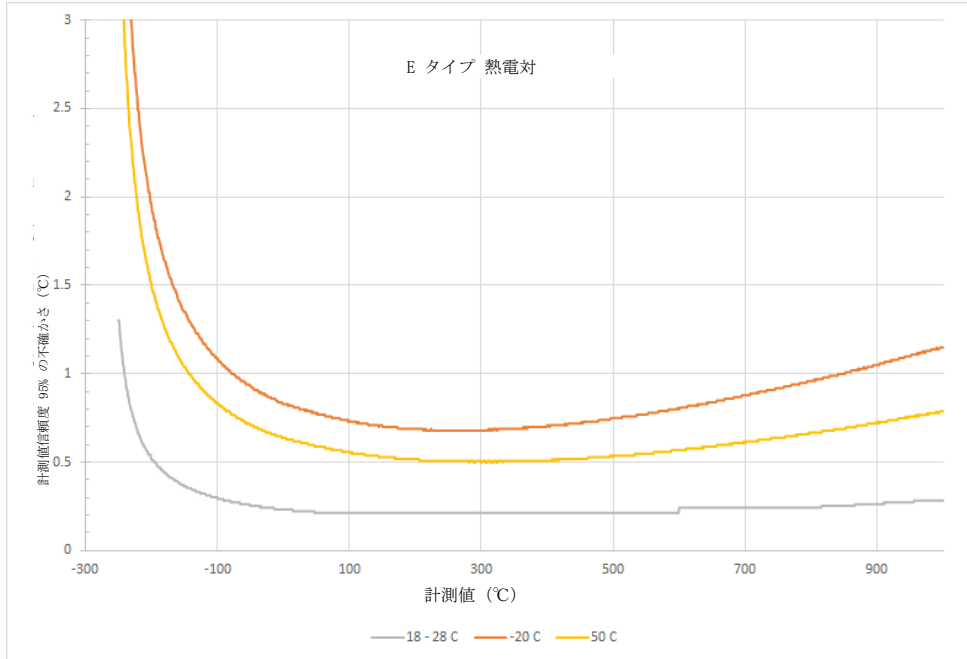
B. 計測器拡張の不確実性

熱電対 タイプ B



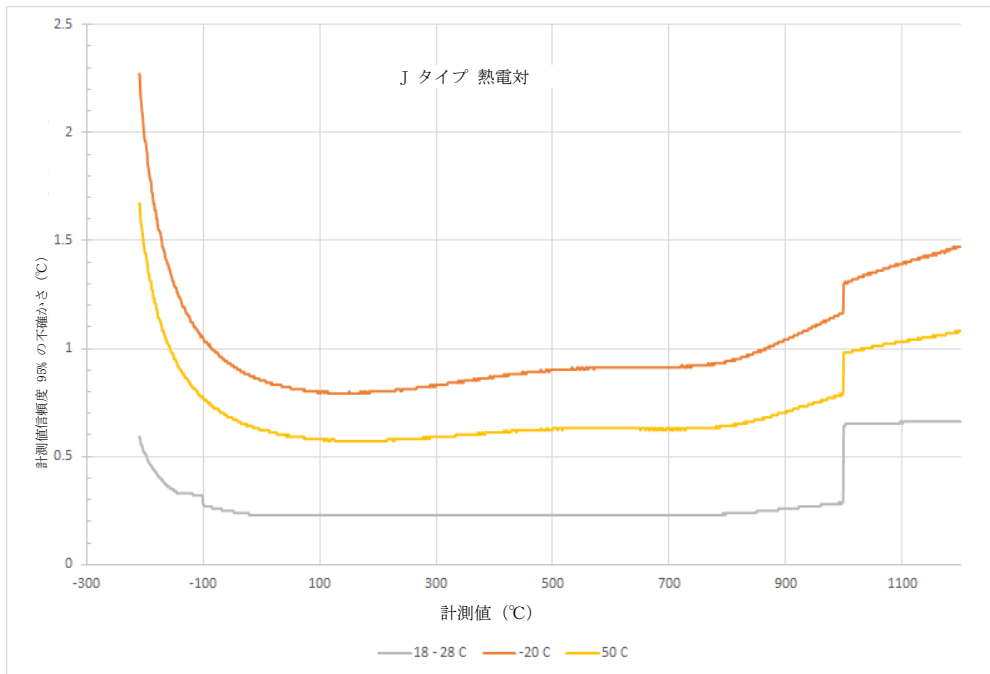
B-i

熱電対 タイプ E



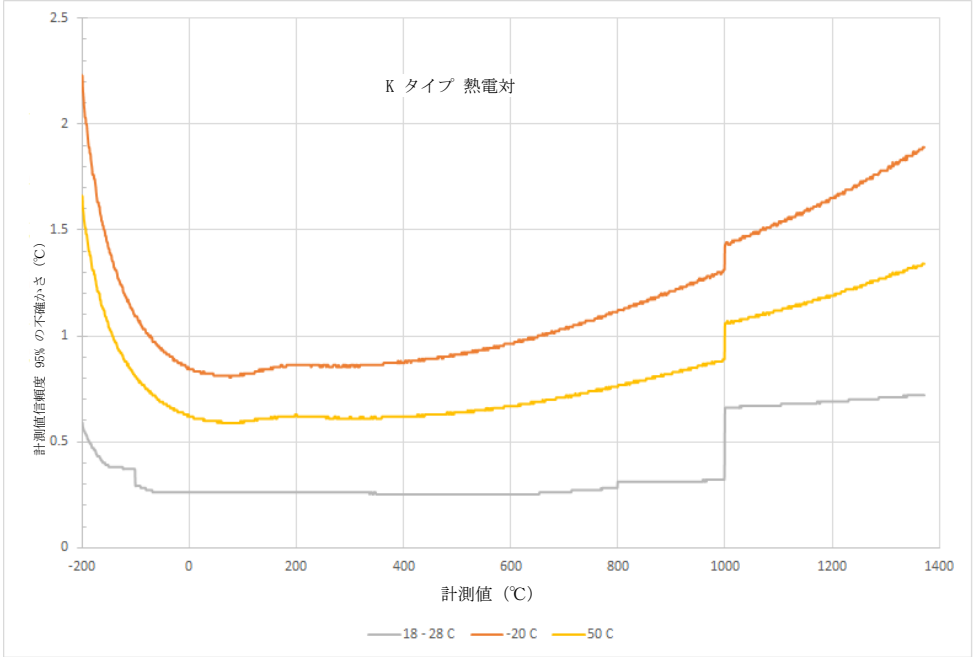
B-ii

熱電対タイプ J

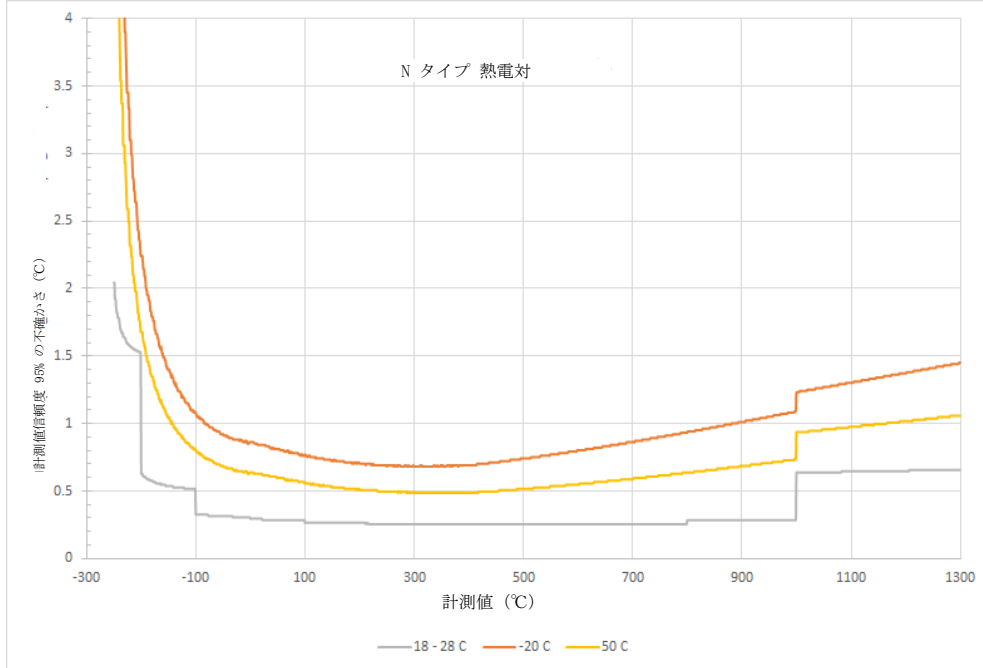


B-iii

熱電対タイプ K

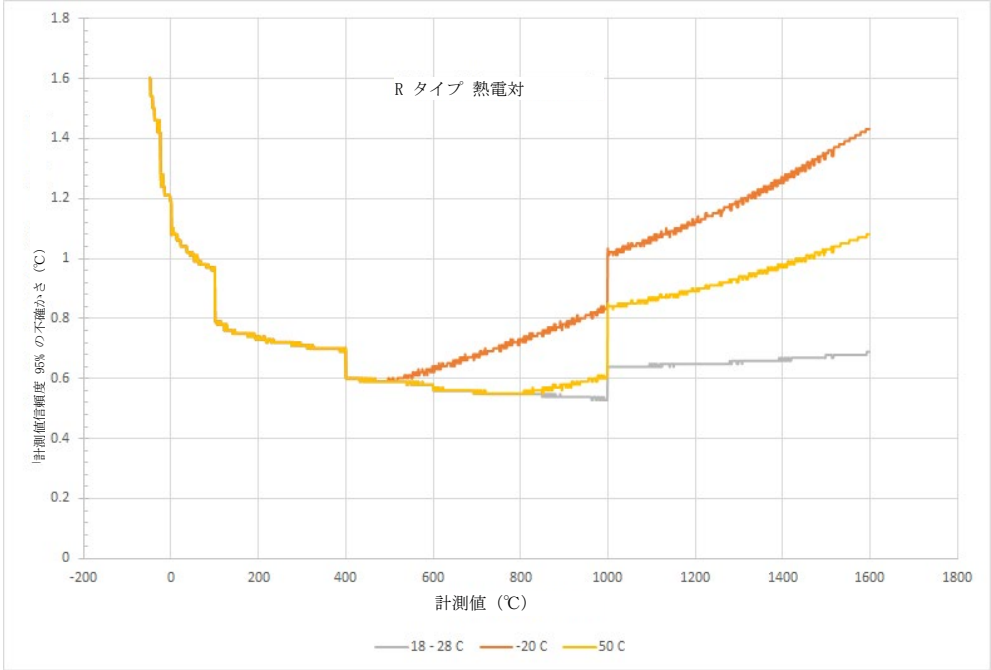


熱電対タイプ N

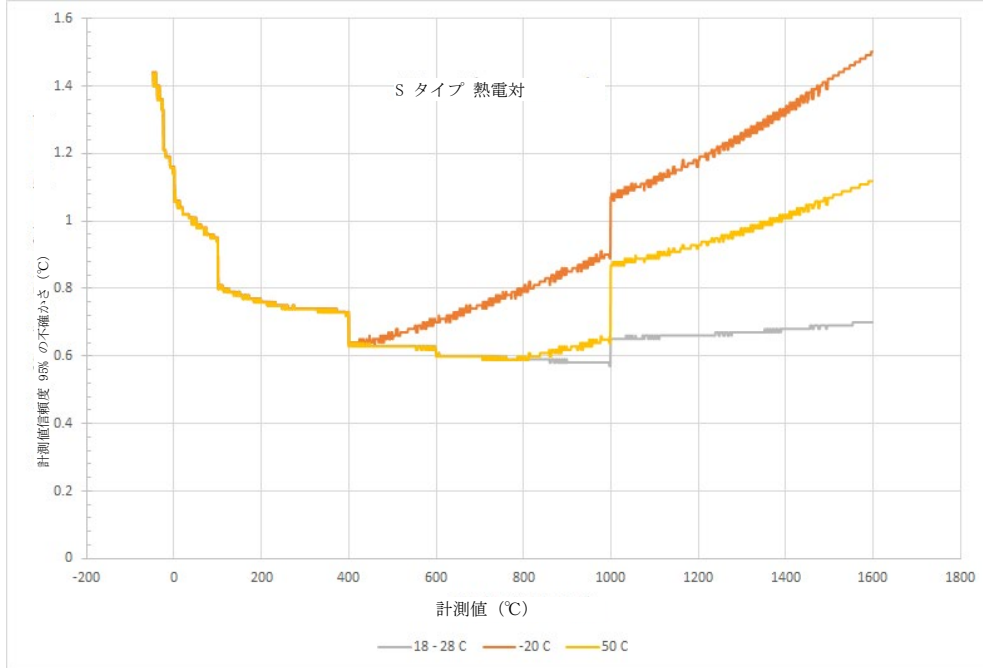


B-v

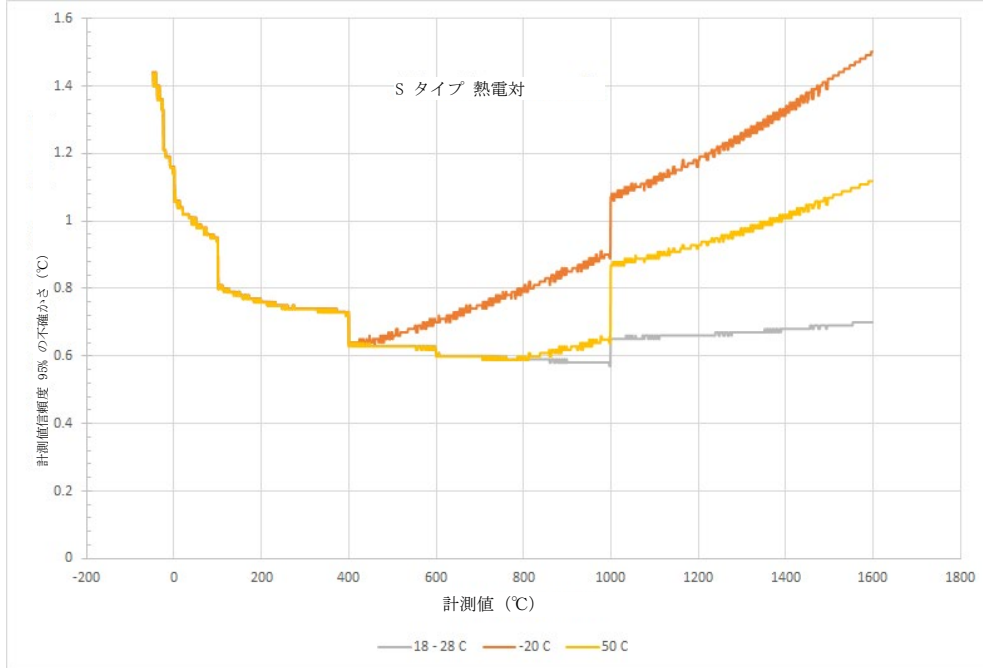
熱電対タイプ R



熱電対タイプ S



熱電対タイプ T



C. 計測器検証データシート

熱電対 タイプ	標準値 (°C)	計測値 (°C)	ケーブルオフセ ット (°C)	補正計測値 (°C)	2 シグマ公差 (±°C)
B	600				0.98
	995				0.73
	1820				0.67
E	-250				1.30
	-95				0.29
	0				0.23
	995				0.28
K	-200				0.59
	-95				0.29
	0				0.26
	995				0.32
	1372				0.72
J	-210				0.59
	-95				0.27
	0				0.23
	995				0.28
	1200				0.66
N	-200				0.63
	-95				0.33
	0				0.30
	995				0.29
	1300				0.66
R	0				1.08
	995				0.53
	1600				0.69
S	0				1.06
	995				0.58
	1600				0.70
T	-250				1.36
	-95				0.31
	0				0.24
	400				0.23

付録 C : 計測器検証ワークシート

TEGAM INC.
10 TEGAM WAY
GENEVA, OHIO 44041
CAGE コード: 49374
ホームページ: <http://www.tegam.com>

