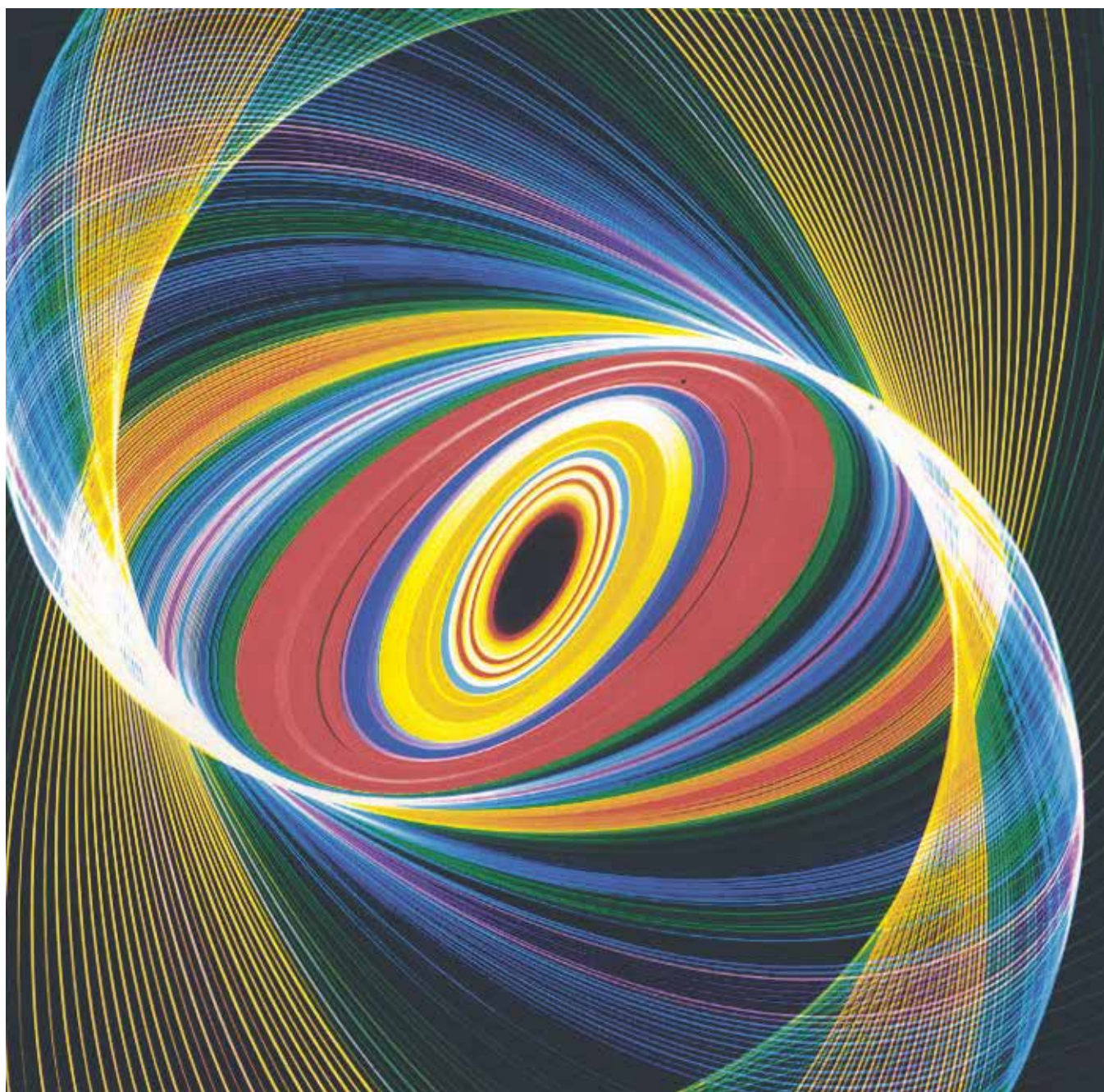




## 温度校正装置/定点セル 標準温度計



YAMARI INDUSTRIES, LIMITED

山里産業株式会社

## 世界に通じるトレーサビリティを実現

欧米の国立研究機関の 90 % 以上に納入。  
世界に通じるアイソテック製品。

アイソサーマルテクノロジー社は、1981 年に温度測定ならびに温度センサ校正用機器全般にわたる開発研究を目指して発足。以来新しい技術の投入とたゆまぬ研究開発を積み重ね、英国では英国国立物理研究所(NPL)以外においては「最小の不確かさ(校正誤差範囲)を維持できる包括的能力を持つ温度校正サービスセンター」として国際的に広く知られています。そして同社の標準温度計や定点標準システム、あるいは比較校正装置は多くの国立研究機関で使用されており、ITS - 90 への標準装置等に関する納入実績は欧米諸国で 90 % 以上になっており、アイソテック製品の品質の高さは、この納入実績が証明しています。

## 山里産業ならではのバックアップ体制

アイソテック社の  
ハイレベルな技術情報入手。

温度測定の限界に迫るような高精度な校正には、高度な技術や知識が要求されます。また、新しい技術・知識を得ることが、より信頼性の高い校正を実現するためには非常に重要です。山里産業はアイソテック社より最新の校正情報入手し、新しい校正技術の向上に努めてきました。そしてアイソテック社製品を使用することでその仕様に精通し、独自のサービス体制を確立しています。先進の技術を活かし、ユーザーにきめ細かくお応えいたします。

メーカーでもあり、ユーザーでもある。  
ニーズに応える体制。

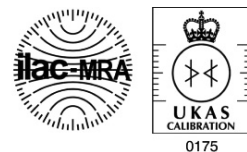
アイソテック製品は、計量の極限の精度を目指して測定を行う第一次校正機関の要請に基づく技術知識と経験から生み出され、しかもそのすべてが自社工場で製造されています。さらに同社では機器を製造するばかりでなく、ユーザーとして自社の全製品を温度校正に使用しています。ですから実際に開発と製造に携わる専門スタッフが、製品の特色や弱点を把握することが可能です。メーカーでありながらユーザーの立場から製品を見つめるといふこの体制が、つねに時代のそしてユーザーのニーズを素早く製品に反映するとともに、世界に通じる高性能を実現しているのです。

技術指導からアフターサービスまで、  
きめ細かくフォロー。

山里産業は、アイソテック製品のすぐれた性能を十分にご活用いただくため、さまざまなサービスを提供いたします。たとえば初めてご使用になる場合の各種機器の基本的な使用方法の講習をはじめ、校正業務にあたっての技術指導、そしてメンテナンス、アフターサービスにいたるまで、専門知識を有する技術者がアドバイザーとして直接お応えいたします。これはアイソテック社と深い交流のある山里産業だからこそできる、きめ細かなサービスでユーザーの皆さまにはアイソテック製品を安心してご使用いただける様努力しております。

英国 UKAS(国家認証測定サービス制度)の  
認証校正機関-アイソサーマルテクノロジー社。

一般に温度校正では、校正値のトレーサビリティと校正証明の整合性が問題になります。アイソサーマルテクノロジー社は、英国 UKAS (国家認証測定サービス制度) の認証校正機関であり、同社の委託校正サービスによる測定値は直接的に英国国立物理研究所(NPL)とトレーサビリティが成立します。またその測定値と証明書は他のいくつかの国の国立研究所とも法的にトレーサビリティがあります。これは同社の技術力の高さ、製品の信頼性の高さを証明するもので、アイソテック製品は世界につながるトレーサビリティ体制の確立に大きく寄与します。



アイソテック製品のユーザーとして、  
適切なアドバイスを行います。

山里産業標準室は、JCSS(計量法校正事業者登録制度)に基づく登録事業者として温度計測器の JCSS 校正事業を行っています。当社標準室はアイソテック製品のユーザーです。皆さまと同じ立場から助言やサービスを提供し、バックアップいたします。



## 国際化に欠かせないトレーサビリティ体系の確立

ますます必要性が高まっている  
トレーサビリティ体系の確立。

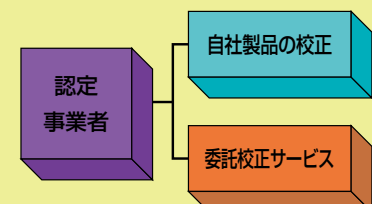
より高度な品質管理の要求が高まっている今日、あらゆる産業分野でより高精度で信頼性の高い温度管理が強く求められています。また企業の国際化が進むのにも、国際的なトレーサビリティ体系が今後ますます必要になってくると考えられます。こうした社会的情勢を考えると、温度管理に使用される温度センサにも、高精度な校正とその国家標準とのトレーサビリティはもちろん、国際的に適用するトレーサビリティ体系の確立が必要となります。現在 EC や北米では組織的に国家標準の相互承認が進んでおり、近い将来には世界的な標準が設けられることが考えられます。日本でもこうした動きを反映し、国際化に対応した計量法が 1993 年 11 月に施行され、2001 年 4 月に改正されています。

計量法による校正業務の認定事業者への  
道を拓く確かな精度と品質。

計量法における大きな改正点の一つに、校正業務の認定制度の創設があります。これによると、国家標準とトレーサビリティのある計量器を有し、校正を行うのに必要な技術的能力があり、適正な業務の実施方法を確立している事業者は審査の上「認定事業者」として経済産業大臣によって認定されます。「認定事業者」になると校正証明書を発行することができ、この証明書のある計測器は国家標準とトレーサビリティがある試験所で適正に校正されたことが公に認められます。アイソテック製品は、この認定を受けるのに必要な精度と信頼性を十分に確保しています。また、品質管理面においても ISO - 9000 をクリアする大きなステップになります。

信頼性の確立と事業の拡がりを生む  
認定事業者。

認定事業者の校正証明書は自社製品についても発行することが可能ですから、製品の信頼性向上に大きな役割を果たします。また一般ユーザーから委託校正サービスを受注し、校正証明書を発行することも可能です。つまり校正業務を事業化することができるわけで、新たな事業の展開を可能にします。すぐれた性能が国際的に評価されているアイソテック製品を、ぜひこうした自社製品の信頼性の向上、事業の拡大にお役にください。



# CONTENTS

## SECTION 1 “不確かさ” 0.1~1 mK の機種

### 一次校正機関用モデル

定点セル	5
水銀三重点標準装置	6
水の三重点装置	7
ガリウム溶融点セルおよび標準装置	8
金属凝固点用低温・中温・高温標準炉	9
金属凝固点用デュアルファーネス標準炉	10
標準サイズ金属定点セル(密封型 / 開放型)	11
標準白金抵抗温度計	12
「microK」精密デジタル温度計	13

## SECTION 2 “不確かさ” 1~10 mK の機種

### 二次校正機関用モデル

「915」並行管式液体層流型攪拌槽	15
「875」二重同心管式密閉型粉体流動槽	16
「ハイドラ」並行管式液体層流型攪拌槽	17
「TRU」0℃基準装置	18
「milliK」精密デジタル温度計	19

## SECTION 3 “不確かさ” 0.01℃ 以上の機種

### 産業用温度センサ校正装置

「サターン」比較校正用高温球形炉	21
「ヴィーナス」ポータブル型低温校正装置 (Isocal-6)	22
「エウロパ」ポータブル型低温校正装置 (Isocal-6)	23
「カリスト」ポータブル型中温校正装置 (Isocal-6)	23
「ドラゴ」ポータブル型低温校正装置 (Isocal-6)	24
「ハイパリオン」ポータブル型低温校正装置 (Isocal-6)	24
「オセアヌス」ラージサイズセル用恒温装置 (Isocal-6)	25
「メデューサ」スリムサイズ凝固点セル用恒温装置 (Isocal-6)	25
「ジュピター」ポータブル型中温校正装置	29
「ペガサス」ポータブル型高温校正装置	29
「ジェミニ」ポータブル型中高温校正装置	30
「ファーストキャル」ポータブル型校正装置	31
「クイックキャル」クイックキャル・テスター	32
「TTI-10」ハンドヘルドデジタル温度計	34

### その他の製品

標準温度計 / 二次標準温度計 / 1-Cal 自動校正システムソフトウェア	35
--	----

本カタログの製品は、改良のため予告なくデザイン・仕様の変更を行うことがあります。

# SECTION 1

“不確かさ”  
0.1~1mKの機種

## 一次校正機関用 モデル

SECTION1 では、計量の極限を目指した測定を行う一次校正機関向けの温度校正装置を紹介いたします。これらの装置で行う測定はいずれも温度測定の限界に迫るもので、絶対校正あるいは定点校正用の機種です。なお定点温度を実現するのは標準白金抵抗温度計(SPRT)です。

- 定点セル
- 水銀三重点装置
- 水の三重点装置
- ガリウム溶融点セルおよび標準装置
- 金属凝固点用低温・中温・高温標準炉
- 金属凝固点用デュアルファーンエス標準炉
- 標準サイズ金属定点セル(密封型 / 開放型)
- 標準白金抵抗温度計
- 「microK」精密デジタル温度計

# ITS-90 に基づく アイソテック社製 定点セル

ITS - 90 は一連の定義定点(純粋物質が二相または三相平衡で共存する温度)と、これらの定点間を補間する定められた測定器を規定しています。-190 °Cから 961 °Cの間にこのような定点が 9 点あり、次の表にこれらの定義定点と有用と思われる二次定点を示します。なおアイソテック社の定点セルには、

- ◎標準サイズ密封型定点セル
- ◎標準サイズ開放型定点セル
- ◎スリムサイズ密封および開放定点セルがあります。

物 質	定 点
	K 注(1)
銀 注(2)	1234.93
アルミニウム 注(2)	933.473
アンチモン	903.78
亜鉛 注(2)	692.677
鉛	600.612
すず 注(2)	505.078
インジウム 注(2)	429.7485
ガリウム 注(2)	302.9146
水 注(2)(3)	273.16
水銀 注(2)(3)	234.3156
アルゴン 注(2)(3)	83.8058

(注) (1) :  $t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273.15$

(2) : ITS - 90 用定義定点

(3) : 三重点

本表は ITS- 90 に基づく定義定点を表わしたものであり、すべての物質のセルが当社で供給できるものではありません。

詳しくはお問合せください。

# 水銀の 三重点装置

**-38.8344°C**

MODEL 17724 水銀三重点セル  
MODEL 17725 水銀の三重点装置



- 温度範囲：-42 °C ~ -36 °C
- 不確かさ：0.22 mK
- プラトー持続時間：約 8 時間  
(ただし使用方法と周囲環境による)

## 凝固 / 溶融両方向から三重点を実現します

三重点装置は機械冷却式低温恒温槽で、実用上温度勾配がないヒートパイプの形態で温度制御が行われます。この温度制御システムにより、装置のウエルとそこに収納されたセルの温度を -42 ~ -36 °C の範囲で精密に調節することが可能で、凝固または溶融の両方向から 0.1 mK の精度で三重点を実現します。

- 校正前に温度計をあらかじめ冷却しておける予冷却用補助ウエルを 2 本備えています。

## 取り扱いやすい自動システムを構成する三重点セル

三重点セルは水銀三重点装置と組み合わせて使用することで取り扱いやすい自動システムを構成します。セルの容器はプラズマアーク溶接をしたステンレス鋼製で、不純物 10 ppb 以下(三重点平衡プラトーから 0.1 mK が達成できる品位)の高純度の水銀を内蔵。水銀液面の上部を水銀の蒸気圧まで排気し、溶接密封してありますので取扱説明書に記載された使用状態においては、試験室環境へ汚染が及ぶ心配はありません。なお、標準装置にセルを収納した際のプラトーの長さは標準的には約 8 時間です。

## 信頼性

国際的な相互比較において、アイソテックのセルは常に国立研究所の校正の不確かさ範囲内にあり、20 年以上にわたって世界中で使用されてきたセルは、製造と使用における最高の伝統を体現しています。

### 〈仕様〉

- 標準装置の寸法：幅 600 × 高さ 960 × 奥行 560 mm  
質量：96 kg
- 電源電圧 / 周波数：208 ~ 240 V, 50 or 60 Hz  
仕様を選択 750 W (代表値)
- セルの寸法：直径 40 × 長さ 475 mm  
(外径 8 mm までのセンサ使用可)  
質量：3 kg (梱包込質量 6 kg)
- 使用環境温度：18 ~ 28 °C  
湿度：70 % 以下
- 保管温度：-30 ~ 55 °C  
湿度：85 % 以下
- 発注仕様：ITL - M - 17725 水銀の三重点装置  
ITL - M - 17724 水銀三重点セル

# 水の 三重点装置

0.01°C

JARRETT 水の三重点セル  
MODEL 18233 水の三重点保持槽



- 温度制御精度：±1 mK
- セル内の精度：±0.1 mK
- 三重点持続時間：約 6 週間  
(ただし使用方法と周囲環境による)

## 白金抵抗温度計の校正基準となる水の三重点

水の三重点 273.16 K (0.01 °C) は ITS - 90 の中心点であり、一次校正機関で白金抵抗温度計を抵抗比で校正する際の基準とされる定点です。校正用標準温度計の性能・精度保証には使用ごとに水の三重点で測定を行い、その結果を管理チャートに記録する方法が採用されています。標準温度計が前回の値を再現していれば温度計に変動がないことが確認でき、再校正に要する費用を削減することができます。

## 4本のセルを同時に保持できる三重点保持槽

水の三重点保持槽は、4本までの三重点セルを相平衡状態で長期間保持できる装置です。冷却はサーモモジュールによって行われ、槽の温度は 1 mK の精度で 0.01 °C に制御されます。

- 校正前に温度計を予冷する挿入管付

## 40年以上の歴史を持つ JARRETT 水の三重点セル

水の三重点セルは、温度計挿入用ウエルを備えたガラス容器で構成されています。三重点の実現は、三つの水の相が共存するようセル上部の水蒸気の下に液相があり、そしてウエルを包むように氷層が形成し、さらにウエルと氷層の間に薄い液相が形成しなければなりません。ジャレット水の三重点セルは米国の NBS (現 NIST) で開発されて以来 40 年以上の歴史を持ち、世界の科学・産業分野の高精度温度校正に数多く使用されています。ジャレット水の三重点セルは ITS - 90 の定義定点温度 0.01 °C に対して ±0.1mK の精度を保証しています。

ジャレット社は 1996 年よりアイソテック社の系列に加わっております。

### 〈仕様〉

- 装置の寸法：幅 635 × 高さ 910 × 奥行 710 mm  
質量：66 kg (梱包込質量 113 kg)
- オプショングッズ：アイスマントルメーカー  
他、セルタイプ(サイズ)  
各種(全 9 モデル)
- 電源電圧 / 周波数：  
100 ~ 130 V, 50 / 60 Hz, 150 w または  
208 ~ 240 V, 50 / 60 Hz, 150 w
- セルの寸法・質量：  
A-11：外径 50 × 全長 450 mm、内径 11 mm  
B-11：外径 65 × 全長 450 mm、内径 11 mm
- 使用環境温度：18 ~ 28 °C  
湿度：70 % 以下
- 保管温度：-30 ~ 55 °C  
湿度：85 % 以下
- 発注仕様：ITL - M - 18233 三重点保持槽  
A - 11、B - 11 水の三重点セル  
(適合するセルホルダが供給できる様、注文書  
には必ず使用されるセルの寸法仕様を記入し  
て下さい。)

# ガリウム融解点セル および 融解点装置

29.7646°C

MODEL 17401 ガリウムセル  
MODEL 17402B ガリウムの融解点装置



- 不確かさ：0.25 mK
- プラトー持続時間：約 12 時間  
(ただし使用方法と周囲環境による)
- シンプルな操作性、自動運転

## 先端技術分野の温度計校正に重要なガリウムの融解点

ガリウムの融解点は ITS - 90 で新たに設けられた定義定点です。この定点の温度はちょうど室温近辺に位置するため、バイオやエコロジー、電子、医薬、エネルギー研究等の分野で用いられる温度計にとって極めて重要な校正用定点になります。また、水晶温度計のような経時変化を受ける電子温度センサの再校正用基準温度としても応用できます。

## 不確かさは 0.25 mK

ガリウム装置は、操作が簡単な事実上自動式の卓上型ユニットで、装置内で金属ガリウムを融解させ融解プラトーを長時間持続させます。この際、定義点は 0.25 mK 以内の精度で再現できます。またガリウムセルは融解プラトー温度を数回測定して得た平均値と標準偏差ならびにセルへの英国国家標準に対するトレーサビリティを記載したアンソテック社の証明書付です。

## タイマー機能標準装備

“MELT” モードと “FREEZE” モードを自動的に切り替えるタイマーを装備しています。タイマー機能を利用し、例えば毎朝 9 時に融解プラトーを実現するよう、設定が可能です。

### 〈仕様〉

- セル：温度計用ウエル 外径 11.4 mm 以内、ステムの長さ 370 mm 以上の温度計を収納。(アイソテック社製標準白金抵抗温度計 MODEL 909 および 962 等が適合します。)

寸法 外径 37.1 × 長さ 410 mm  
質量 1.2 kg (梱包込質量 6 kg)

- 装置：寸法 幅 259 × 高さ 429 × 奥行 181 mm  
質量 8.4 kg

プラトー持続時間 指定された周囲条件で約 12 時間。(ただし使用方法と周囲環境による)

サイクルタイム 20 °C のセルでプラトー到達迄 1 時間以内。  
セルの凝固を含むサイクルタイム約 3 時間

電源電圧 / 周波数 100 ~ 130 V, 208 ~ 240 V  
50 / 60 Hz 75 W  
電圧切替可能

- 使用環境温度：15 ~ 28 °C  
湿度：70 % 以下

- 発注仕様：M - 17401 ガリウムセル  
M - 17402 B ガリウム装置  
(電源電圧をご指定下さい。)



**金属凝固点用**  
**低温・中温・高温炉**  
**50~500℃ / 50~700℃ /**  
**200~1,200℃**

MODEL 17701 低温炉  
MODEL 17703 中温炉  
MODEL 465 高温炉



(写真は MODEL 17701 です。)

〈仕様〉

- 標準炉の寸法：幅 600 × 高さ 960 × 奥行 690 mm  
質量：115 kg  
(低温・中温・高温標準炉共、寸法と質量は同じです。)
- 電源電圧 / 周波数：MODEL 17701  
108 ~ 130 V, 50 / 60 Hz または  
208 ~ 240 V, 50 / 60 Hz, 1.5kW  
MODEL 17703  
108 ~ 130 V, 50 / 60 Hz または  
208 ~ 240 V, 50 / 60 Hz, 3.0kW  
MODEL 465  
110 V または 230 V, 50 / 60 Hz,  
3.0kW
- 発注仕様：MODEL 17701 低温炉  
MODEL 17703 中温炉  
MODEL 465 高温炉
- 通信インターフェース：イーサネットと USB
- オプション：センサアニール用アダプタ  
各種セルについては 11 ページを参照ください。

- 不確かさ：MODEL 17701 < 1 mk  
MODEL 17703 < 1 mk  
MODEL 465 < 2 mk  
(ただし使用方法と周囲環境による)
- 温度範囲：MODEL 17701 50℃ ~ 500℃  
MODEL 17703 50℃ ~ 700℃  
MODEL 465 250℃ ~ 1,200℃

これらの炉は、高純度金属の凝固点を実現するアイソテック社製金属凝固点セル専用設計されたものです。

インジウム、すず、鉛、亜鉛の凝固点セル用 —— 低温炉

MODEL 17701 はシングルゾーンヒータを用いた低価格モデルです。炉心に熱容量の大きいブロックを使用し、凝固点セル内のインジウム、すず、ビスマス、カドミウム、鉛、亜鉛の溶融と再凝固に使用されます。また安全のために過熱時電力遮断装置と温度ヒューズを備えています。

インジウム、すず、鉛、亜鉛、アルミニウムの凝固点セル用 —— 中温炉

MODEL 17703 は、炉心に熱容量の大きいブロックと 3 ゾーンヒータを採用した標準炉で、凝固点セル内のインジウム、すず、ビスマス、カドミウム、鉛、亜鉛およびアルミニウムの溶融と再凝固に使用されます。温度制御用センサは白金抵抗温度計または N 熱電対で、比例式デジタルコントローラを駆動します。また安全のために過熱時電力遮断装置と温度ヒューズを標準装備しています。

亜鉛、錫、アルミニウム、銀、銅の凝固点セル用 —— 高温炉

MODEL 465 は、3 ゾーンの高温炉で、凝固点セル内のアルミニウム、銀、銅の溶融と再凝固に使用されます。温度制御用センサは N 熱電対で、デジタルコントローラを駆動させます。安全のために過熱時電力遮断装置を備えています。

6本の温度計を収納できるセンサアニール用アダプタ

センサアニール用アダプタは標準炉の炉心開口部に取り付けられ、6本の温度計を収納できるウエルが設けられています。標準白金抵抗温度計を校正する際には、水の三重点において安定性が達成されるまでアニールするのが標準的な手法です。

## 金属凝固点用

デュアルアンドヒートパイプファーン

500~1,100℃/400~1,000℃/

125~250℃

MODEL 17705

MODEL 17706

MODEL 17707



- 温度範囲：MODEL 17705 500℃～1,100℃  
MODEL 17706 400℃～1,000℃  
MODEL 17707 125℃～ 250℃

### 校正炉とコンディショニング炉一体型デュアルファーン

温度センサを高温で校正すると熱サイクル中に熱ひずみや汚染等の様々な問題が発生します。何故ならこれらの問題について十分理解されておらず、又このような複雑な装置を安全に取り扱う為の情報が十分でないからです。しかしアイソテックではその独自の技術と情報をベースに、亜鉛、アルミニウム、銀、銅\*それぞれの定点を実現し保持するヒートパイプ校正炉と、校正前後の温度センサの条件を整えるコンディショニング炉を備えた一体型金属凝固点用炉です。

さらに、モニター用温度センサを保管する予熱管も装備され、予熱管の温度はヒートパイプ校正炉の温度とほぼ同じになります。

### アルミニウム、銀、銅の定点校正ができる MODEL 17705

このモデルの校正炉にはナトリウムを封入した均熱性の高いヒートパイプを使用しています。また、コンディショニング炉は温度センサのサーマルショックを防止し、そのエアーパージ機構は温度センサの汚染を最小限に抑えます。これによりアルミニウム、銀、銅\*の定点校正が容易に行えます。

### 亜鉛、アルミニウム、銀の定点校正ができる MODEL 17706

このモデルの校正炉にはカリウムを封入した均熱性の高いヒートパイプを使用しています。またコンディショニング炉には MODEL 17705 と同じエアーパージ機構が装備されています。これにより亜鉛、アルミニウム、銀の定点校正が容易に行えます。

### インジウム、すずの定点校正ができる MODEL 17707

このモデルは低温用デュアルファーンで、インジウム、すずの定点校正が容易に行えます。

#### 〈仕様〉

- 温度範囲：MODEL 17705 500～1,100℃  
MODEL 17706 400～1,000℃  
MODEL 17707 125～250℃
- 寸法：幅 600 × 高さ 960 × 奥行 690 mm(3機種共通)
- 質量：約 119 kg(梱包込質量約 161 kg)(3機種共通)
- 電源電圧/周波数：110 V または 230 V, 50 / 60 Hz (17705,17706)  
108～115 V, 50 / 60 Hz または  
208～240 V, 50 / 60 Hz(17707)
- 消費電力：3 kW 定格(3機種共通)
- 共通機能：ヒートパイプ校正炉とコンディショニング炉が一体のデュアルファーン。  
MODEL 17705 はナトリウム封入型ヒートパイプ使用の均熱性の高い校正炉。(MODEL 17706 はカリウム封入型)  
コンディショニング炉による温度センサのサーマルショック防止とエアーパージ機構による汚染防止。  
校正炉とコンディショニング炉それぞれに独立した温度コントロール機能。(分解能 0.1℃)  
校正炉とコンディショニング炉それぞれに独立した過昇温度防止機能。  
均熱ブロックによる比較校正が可能。
- 通信インターフェース：イーサネットと USB
- オプション：定点セル(亜鉛、アルミニウム、銀)  
11 ページ参照ください。  
均熱ブロック

**標準サイズ**  
**密封型 金属定点セル**  
**開放型 金属定点セル**

**石英管 (Quarts)**

MODEL 17668(QC0) インジウム  
 MODEL 17669(QC0) すず  
 MODEL 17671(QC0) 亜鉛  
 MODEL 17672(QC0) アルミニウム  
 MODEL 17673(QC0) 銀  
 MODEL 17674(QC0) 銅

**金属管 (Metal)**

MODEL 17768M0(M0C) インジウム  
 MODEL 17669M0(M0C) すず  
 MODEL 17671M0(M0C) 亜鉛  
 MODEL 17672M0(M0C) アルミニウム



**ITS - 90 の定義定点を実現する金属定点セル**

金属定点セルは、高純度の金属の凝固平衡温度によって ITS - 90 の定義定点を実現します。すべてのセルは、純粋金属が入った高純度グラファイト容器に校正すべき温度計を挿入するための孔が設けてあり、ITS - 90 に基づく標準白金抵抗温度計の校正に適しています。

(注)鉛およびアンチモンは ITS - 90 の定義定点に定められておりません。

**使いやすく汚染防止対策をした密封型セル**

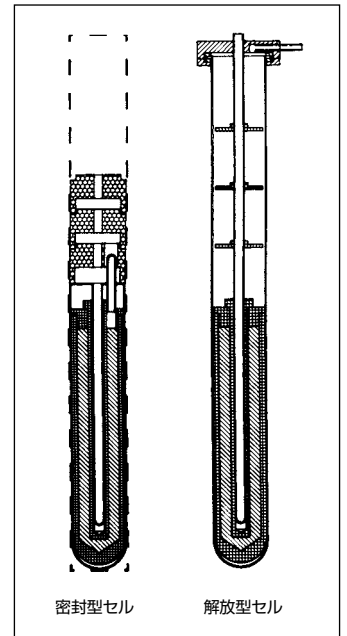
密封型セルは、グラファイト容器をさらに電融石英管で保護し、内部のガスを抜いたあとに不活性ガスを凝固平衡温度で 1 標準気圧になるように封入したものです。この構造により、使用中に金属の汚染が防止できるとともに、凝固時の液相-固相界面の周囲気圧の測定や補正計算が不要であり、また内部気圧を適正に維持するためのガス供給ラインも必要ないなど、多くのメリットが生まれます。

特別な問題がない限り密封型セルを使用されるようおすすめします。

(注)石英管を密閉した後に圧力を推測できても、実際に測定することはできません。

**開放型セル**

開放型セルは、基本的には密封型セルと同様の構造ですが、密封はされていません。ですから使用中にセルの温度が周囲環境より高い場合は、つねに厳密に測定し維持された圧力で浄化用酸素ゲッターを通じて不活性ガスの排出(亜鉛を除く)、パージ、注入等を行い、内圧を設定しモニターしなければなりません。また、汚染に対しても厳重な注意を払う必要があります。



**セルは多彩に使えるインコネル製バスケット付です**

セルは取扱いを誤ると非常に破損しやすいものです。そこですべてのセルはインコネル製バスケット付で提供します。このバスケットは、セルの破損時に熔融金属を受け止める役割を持つとともに、セルを炉から吊り上げたり、端部の熱損失を抑えるためにセルの上に断熱材を充填する際の容器にもなります。また、保管用ケースとしても使用できます。

(注)セルをセットした状態で装置上部よりセル底部までの全挿入深さは 350 mm です。また、セル内の金属凝固点部の深さは 160 mm です。

〈仕様〉

- 寸法：石英管外径 50 × 長さ 275 mm(密封型)  
 520 mm(インジウム、錫、鉛、亜鉛)  
 610 mm(アンチモン、アルミニウム、銀、銅)
- 質量：2.5 kg 以下(質量は金属の種類により異なります。)
- 発注仕様：
 

モデル番号	金属	凝固点 °C
M-17668	インジウム	156.5985
M-17669	すず	231.928
M-17671	亜鉛	419.527
M-17672	アルミニウム	660.323
M-17673	銀	961.78
M-17674	銅	1084.62

ご注文の際にはモデル番号に、密封型には(S)、開放型には(O)をご記入下さい。

# 標準白金抵抗 温度計

一次標準モデル

Working SPRTS

銀点用モデル

Model 670SQ/25.5 Ω -200~670℃	Model 909Q/25.5 Ω 200~670℃	Model 96178/0.25 Ω 0~1000℃
Model 670SQ/100 Ω -200~550℃	Model 909Q/100 Ω -200~550℃	
Model 670SH/25.5 Ω -80~670℃	Model 909H/25.5 Ω -80~670℃	銅点用モデル
Model 670SH/100 Ω -80~550℃	Model 909H/100 Ω -80~550℃	
Model 670SL/25.5 Ω -200~165℃	Model 909L/25.5 Ω -200~165℃	Model 108462/0.25 Ω 0~1100℃
	Model 909L/100 Ω -200~165℃	



■ 温度範囲 : MODEL 909 / 25.5	-200℃ ~ 670℃
MODEL 909 / 100	-200℃ ~ 550℃
MODEL 670 / 25.5	-200℃ ~ 670℃
MODEL 96178 / 0.25	0℃ ~ 1,000℃
MODEL 108462 / 0.25	0℃ ~ 1,100℃

## 範囲内の温度を補間する標準白金抵抗温度計

標準白金抵抗温度計 (SPRT) は、ITS - 90 の定義定点間を連続化させるための補間温度計です。この標準白金抵抗温度計は、ITS - 90 が規定するひとつまたはそれ以上の温度範囲にわたる各定点で校正され、その校正結果が ITS - 90 の補間式プログラム\*をもつコンピュータに入力されて "t vs. w" がプリントされます。t は ℃ または K で表示する温度、w は任意の温度における抵抗値を水の三重点における抵抗値で割り算した値  $R_t / R_w$  です。この表を用いて範囲内の任意の温度が補間できます。

(注)\*: アイソテック社では ITS - 90 に準拠した演算ソフトウェアを製作し、販売しております。

## 温度範囲とコストに合わせて 4 種類の温度計を用意しました

抵抗温度計による測定方式は 13.8 K (-259.35 ℃) から 961.78 ℃ までの温度補間手段として規定されていますが、一本の標準温度計でこの温度範囲をカバーすることは不可能なため、4 種類の標準白金抵抗温度計を用意しました。MODEL 670 シリーズは、約 -200 ~ 670 ℃ の温度範囲の標準温度計としてご使用いただけます。それ以上の温度では MODEL 96178 / 0.25 をおすすめします。

●標準白金抵抗温度計は携帯と保管に便利なケース付です。

## 校正証明書を発行

標準白金抵抗温度計は発注時に温度計の校正証明書の可否を指定していただけます。校正証明書 (有料) は英国国立物理研究所とトレーサビリティが確立している国家認証測定サービス制度 (UKAS) による任意の ITS - 90 のレンジで発行されます。

## 仕様

	MODEL 670SQ / 25.5 Ω	MODEL 670SQ / 100 Ω	MODEL 670SH / 25.5 Ω	MODEL 670SH / 100 Ω	MODEL 670SL / 25.5 Ω	MODEL 96178 / 0.25 Ω	MODEL 108462 / 0.25 Ω
温度範囲	-200 ~ 670 ℃	-200 ~ 550 ℃	-80 ~ 670 ℃	-80 ~ 550 ℃	-200 ~ 165 ℃	0 ~ 1000 ℃	0 ~ 1100 ℃
0℃の抵抗	25.5 Ω	100 Ω	25.5 Ω	100 Ω	25.5 Ω	0.25 Ω	0.25 Ω
抵抗比	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上
感温部の長さ	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	40 mm	—
プローブの長さ	650 or 480 mm	650 or 480 mm	650 or 480 mm	650 or 480 mm	480 mm	650 mm	650 mm
プローブの外径	7.5 mm	7.5 mm	6.0 mm	6.0 mm	6.0 mm	7.5 mm	7.5 mm
プローブの材質	石英	石英	金属	金属	金属	石英	合成サファイヤ
封入ガス	アルゴン / 酸素	アルゴン / 酸素	アルゴン / 酸素	アルゴン / 酸素	アルゴン / 酸素	乾燥空気	—
リード線長さ	2500 mm	2500 mm	2500 mm	2500 mm	2500 mm	2500 mm	2500 mm

	MODEL 909SQ / 25.5 Ω	MODEL 909SQ / 100 Ω	MODEL 909H / 25.5 Ω	MODEL 909H / 100 Ω	MODEL 909L / 25.5 Ω	MODEL 909L / 100 Ω
温度範囲	-200 ~ 670 ℃	-200 ~ 550 ℃	-80 ~ 670 ℃	-80 ~ 550 ℃	-200 ~ 165 ℃	-200 ~ 165 ℃
0℃の抵抗	25.5 Ω	100 Ω	25.5 Ω	100 Ω	25.5 Ω	100 Ω
抵抗比	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上	1.11807 以上
感温部の長さ	65 mm	65 mm	65 mm	65 mm	65 mm	65 mm
プローブの長さ	600,550,480 mm	600,550,480 mm	600,550,480 mm	600,550,480 mm	600,550,480 mm	600,550,480 mm
プローブの外径	7.5 mm	7.5 mm	6.0 mm	6.0 mm	6.0 mm	6.0 mm
プローブの材質	石英	石英	金属	金属	金属	金属
封入ガス	アルゴン / 酸素	アルゴン / 酸素	乾燥空気	乾燥空気	アルゴン / 酸素	アルゴン / 酸素
リード線長さ	2000 mm	2000 mm	2000 mm	2000 mm	2000 mm	2000 mm

# 「microK」 精密デジタル 温度計

## MODEL microK 70,125,250,500

ISOTECHとNPL (National Physical Laboratory) が共同開発した抵抗ブリッジ方式の精密デジタル温度計です。測定精度 1mk以下のパフォーマンスを供給します。



microK 70



microK 500



microskanner (別売) へmicroK 500を搭載

### 1. 特長

計測信号として SPRT/PRT(白金抵抗計)、サーミスタと熱電対を接続でき、汎用的でクラス最高精度を供給します。また操作性を易しく、タッチパネル、マウス、キーボードによる PC 感覚でのオペレーションが可能で、ユーザビリティの向上を意図したデザインです。\*OS : WindowsCE

### 2. 入力可能な信号本数(チャンネル数)

並行可能なチャンネルは 2ch を標準とし 1ch に被校正対象センサを接続します。

### 3. 内部回路

内部にはポテンションメータを使用せず半導体部品で構成された電子回路を設計し、シグマデルタ方式の AD コンバータと 5 ビットの DA コンバータによるフィードバック回路です。

### 4. 精度(例 : microK70)

センサを PT100 とした場合、0.017mK(水の三重点計測時)、全温度レンジで 0.07mK です。

### 5. 熱電対の計測について

高精度に測定するには、熱電対は 0℃からの差を測定されるべきです。microK に熱電対を接続すると、DVM に相当する機能になり、他チャンネルに冷接点補償用の測温抵抗体を接続して、計測を行うことも可能です。

### 計測精度

microK 70	全域0.07ppm,	比率0.95~1.05で0.017ppm
microK 125	全域0.125ppm,	比率0.95~1.05で0.03ppm
microK 250	全域0.25ppm,	比率0.95~1.05で0.06ppm
microK 500	全域0.5ppm,	比率0.95~1.05で0.125ppm

### 指示分解能

microK 70	—— 0.001mk
microK 125	—— 0.001mk
microK 250	—— 0.01mk
microK 500	—— 0.01mk

### アブストラクト

SPRT を接続したときの精度	——— 計測全域で 1mK 以下の精度
信号入力チャンネル数	——— 3 チャンネル
計測可能な信号	——— SPRT、Pt100、サーミスタ、熱電対
安定性能	——— 0ppm / 年
計測(サンプリング)時間	——— 2 秒以上
PC インターフェース	——— RS232C、GPIB、USB、イーサネット
表示単位	——— 抵抗比、V、Ω、℃、°F、K
オプション microskanner	——— 10 チャンネル(最大 : 9 台)

# SECTION 2

“不確かさ”  
1～10mKの機種

## 二次校正機関用 モデル

SECTION2 では、産業用温度センサの定点での校正を実現する定点標準装置と最新のスリムサイズ定点セル、そして比較校正装置を紹介いたします。これらの製品はアイソテック社の永年の経験と技術開発から生まれたもので、有効にご活用いただくことで、校正上の不確かさの拡大を避けることが可能です。

- 「915」並行管式液体層流型攪拌槽
  - 「875」二重同心管式密閉型粉体流動槽
  - 「ハイドラ」並行管式液体層流型攪拌槽
  - 「TRUJ0°C基準装置
  - 「milliK」精密デジタル温度計
-

# 「915」 並行管式液体層流型 攪拌槽

MODEL 915LW 外部 2 段チラー  
MODEL 915MW 外部 1 段チラー  
MODEL 915H



■ 温度範囲：MODEL 915 LW  $-65^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$   
MODEL 915 MWE  $-30^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$   
MODEL 915 H  $30^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$

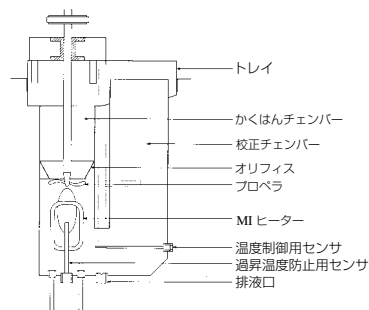
(注)周囲温度  $20^{\circ}\text{C}$  の場合です。

■ 安定性： $\pm 0.6 \text{ mK} \sim \pm 7 \text{ mK}$  (セットアップ環境により変わります)

## 高度な技術を駆使した比較校正用液体攪拌槽

「915」は英国国立物理研究所の開発設計に基づく比較校正用液体攪拌槽で、アイソテック社が英国国家認証校正サービス制度(UKAS)に基づく認証を取得する際に高く評価された「ニクソン」並行管式液体層流型攪拌槽を発展させ、性能を追及した校正装置です。ガラス温度計、白金抵抗温度計、熱電対その他工業用センサの校正に適しております。「915」の校正温度範囲は  $-65 \sim 300^{\circ}\text{C}$  でエタノール、水あるいはシリコンオイルを使用することにより広範囲の校正ができます。

## 機能と性能を追及した装置です



攪拌チェンバーの内部では熱媒液はモータ式攪拌機により特殊設計されたオリフィスを通過し下側に押し出されます。オリフィスの下側には MI カートリッジヒータと温度制御用センサがあり、熱媒液はそこを通過し内径 100 mm 深さ 400 mm の第 2 の円筒状校正チェンバーの下から上へと流れ、再び攪拌チェンバーへと環流します。この装置には熱媒液が温められ膨張してもオーバーフローしないようにチェンバーの上部には大容量のトレイが装備されています。熱媒液に触れる部分はすべて SUS316 を使用しており、熱が外部に放出されるのを抑える為の断熱処理も施されています。熱媒液の量は経済性を考慮して 7 ℓ と少量になっています。また熱媒液の交換を容易にする為に大容量の排液口を設けております。冷却器のプロープが攪拌チェンバーの真下に装着されるよう斜めに挿入する構造になっており、冷却器には環境保護を考慮したガスを使用しております。なお本機は定点セルを用いた定点実現装置としても使用できます。

### 仕様

- 寸法：幅 580 × 高さ 1,020 × 奥行 640 mm
- 熱媒液の容量：約 7 ℓ
- 冷却器：1 段階冷却器 2 段階冷却器
- 校正槽容積：内径 100 × 深さ 400 mm  
(深さ 530 mm オプション有り)
- 電源電圧 / 周波数：110 V 50 Hz 又は 60 Hz いずれかを指定 (1kW)  
240 V 50 Hz 又は 60 Hz いずれかを指定 (1kW)  
(昇圧トランスをごが必要な場合、弊社までお問合せ下さい)
- 質量：915LW → 90 kg, 915MW → 75 kg, 915H → 45 kg
- 通信インターフェース：RS 422 ↔ 232
- オプション：ガラス温度計サポートキット、定点セルホルダ、冷却コイル、校正管カバー・均熱ブロックサポートキット、熱媒液

# 「アイリス」 二重同心管式 密閉型粉体流動槽 50～700℃

MODEL 875



- 温度範囲：50℃～700℃
- 不確かさ：比較校正 0.035℃ (660℃)  
定点校正 0.001℃～0.006℃

## アルミナ粉末の流動に基づくユニークな粉体流動槽

「875」は、信頼性が高く安定した性能をもつ粉体流動槽です。通常約 1 Bar で毎分 30 ℓ という低い空気流量での作動を達成したため、既設の空気配管や小型ポータブルコンプレッサが使用可能で、粉体浴の制御や性能に十分な効果が得られます。粉末の飛散による周囲環境の汚染を考慮し、内部のアルミナ粉体浴は密閉系として機能するように設計しています。さらに新開発の排気フィルターの採用により、粉体の目減りに伴うレベルの維持管理や集塵設備の負担を軽減しました。

## 温度安定性と均一な温度分布

オプションの均熱ブロックと、450 mm の深い温度センサ挿入部を備えたことにより大型で長尺の温度センサの校正も可能で、すぐれた温度安定性と均一な温度分布が得られます。

## 金属凝固点セルの使用も可能です

「875」は、アルミニウム(660.323℃)までの凝固点セルにも使用することができます。

### 〈仕様〉

- 校正槽容積：内径 150 × 深さ 450 mm
- ヒータ：1 kW × 3 本(3 kW)
- 昇温時間：約 4 時間(50℃から 700℃まで)
- 供給空気圧：約 1 Bar 毎分 30 ℓ /min
- 寸法：幅 572 × 槽の高さ 880 × 奥行 640 mm  
(排気ダクト込高さ 1570 mm)
- 総質量：85 kg
- 粉体質量：22 kg
- 電源電圧 / 周波数：200 ～ 240 V, 50 / 60 Hz
- 通信インターフェース：RS 422 ↔ 232
- オプション：均熱ブロック+チューブ  
定点セル用チューブ  
コンプレッサと接続チューブ  
アルミナパウダー





# 「ハイドラ」 並行管式液体層流型 攪拌槽

MODEL 798L  
MODEL 798M  
MODEL 798H



- 温度範囲：MODEL 798 L - 80℃ ~ 125℃  
MODEL 798 M - 40℃ ~ 125℃  
MODEL 798 H 室温 + 5℃ ~ 200℃
- 安定性：798L ±0.030℃ (エタノール、-80℃)  
798M ±0.017℃ (エタノール、-40℃)  
798H ±0.015℃ (オイル、250℃)

## 液体攪拌バス：ハイドラ

高精度な校正作業に使用する“液体バス”を使用し、コストパフォーマンスにも優れています。使用される温度により、4タイプから選択してください。ハイドラは数多くの特徴を備えています。

## 挿入深さ

300 mm の挿入深さは“ITS-90”の規格に十分適合しています。規格には、-50℃ ~ 60℃ の校正を行う場合 15 cm ~ 20 cm の挿入深さ、200℃ の校正を行う場合には、20 cm ~ 27 cm の挿入深さが必要であると規定しています。

## 並列チューブ機構

温度均一性の実現は、並列チューブ機構で媒体を対流させる機構を使っています。

## 安い維持費用

他のアイソテック校正装置と同様に、センサを挿入する槽部を円柱形に設計しており、その容積は長方形のタンクよりは小さく、槽部に 5 ℓ の媒体を入れて使用します。なお継続使用する場合には、媒体を補充する必要があります。

## 第3世代の機構

ハイドラにはアイソテックの経験を反映し、早い排液機構、容易な操作機構、安全な機構を装備しています。

ガラス温度計のセンササポート、ITS-90 の定点セルの保持用ホルダをオプションで用意しています。

## 特徴

- ①深い挿入長を確保
- ②挿入長不足によるセンサ計測誤差の削減
- ③並列チューブ構造は温度均一性に優れたバスを実現
- ④798H, 798EHT は冷却用コイル管とヒータを内蔵(標準装備)

近似機種の深さ 470mm モデル「オリオン MODEL796\*」は別途弊社までお問合せ下さい。

## 〈仕様〉

- 寸法：幅 405 × 高さ 980 × 奥行 610 mm
- 熱媒体の容積：約 5 ℓ
- 798 L、798 M：冷却機構を内蔵
- 校正槽容積：幅 100 mm、内径 150 mm で深さ 300 mm
- 電源電圧、周波数：110 V、50 / 60 Hz  
230 V、50 / 60 Hz
- 消費電力：798 L、2.5kW  
798M、1.5kW  
798H、800W
- 質量：798L 59 kg、798M 46 kg、  
798H 33 kg
- 通信インターフェース：RS422↔232
- オプション：均熱ブロック  
センササポート  
デュアルセルホルダ

# 「TRU」 熱電対基準接点 補償装置 0℃

熱電対 基準接点(各種)  
MODEL 938(0℃恒温槽のみ)  
MODEL 937/50(基準接点+恒温槽)  
MODEL 937/100(基準接点+恒温槽)



(写真：TRU937/100)

■安定性：±0.03℃

■維持時間：連続

連続した熱電対の校正作業用の装置に最適です。

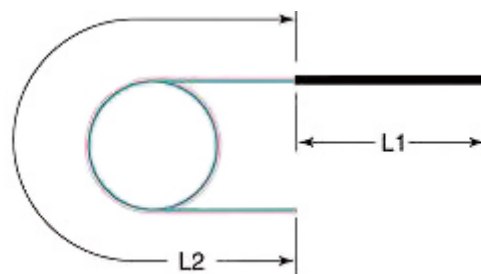
「TRU」は、素早く基準温度を作り出す、熱電対の校正用の電子冷却装置です。チャンネル数は1台で最大100対の冷接点を装備することが可能です。

冷却への所要時間は短く、電源投入後約10分で安定します。

各熱電対の基準接点の製造・販売も行っております。

## 〈仕様〉

- 運転可能周囲温度：2℃～65℃
- 安定所要時間：10分(周囲温度44℃の場合)
- 入出力接続端子：クリボン端子
- 電源電圧、周波数、消費電力
  - 100-130 V 50 / 60 Hz、100 W
  - 208-240 V 50 / 60 Hz、100 W
- 寸法：
  - Model938：幅253×高さ228×奥行き148 mm
  - Model937/50：幅253×高さ265×奥行き230 mm
  - Model938/100：幅253×高さ265×奥行き312 mm
- 質量：
  - Model938：5.5 Kg
  - Model937/50：8 Kg
  - Model937/100：11 Kg
- オプション：ファンフィルター
  - モニター用測温抵抗体  
(温調用センサとは別に別途1本追加可能です)
  - アラーム出力(オープン又はクローズ)



必要なプローブ長さをご検討の上、弊社までお問合せ下さい。

# 「milliK」

## 精密デジタル 温度計

### Model milliK Model milliskanner(最大チャンネル数 33)

- 広範囲な温度センサに対応 SPRT, PRT, サーミスタ, 熱電対, 4-20mA トランスミッタ
- 高精度, PRT 接続時  $\pm 5\text{ppm}$  以下, 熱電対接続時  $\pm 2\mu\text{V}$  以下, トランスミッタ接続時  $\pm 1\mu\text{A}$
- Isotech 温度校正装置を制御、動作記録が可能。大容量のロギング機能



#### 〈仕 様〉

- 測定レンジ SPRT :  $0 \sim 115\Omega$ , PRT :  $0 \sim 460\Omega$   
サーミスタ :  $0 \sim 32\text{k}\Omega$ ,  $0 \sim 130\text{k}\Omega$ ,  $0 \sim 490\text{k}\Omega$   
熱電対 :  $\pm 115\text{mV}$
- 単位 :  $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{F}$ , K,  $\Omega$ , mV, mA
- 温度精度 SPRT/PRT ( $0^{\circ}\text{C}$ 時) : 4mK(全レンジ) : 7mK,  
サーミスタ : 150 ppm  
熱電対 : Type B :  $\pm 0.46^{\circ}\text{C}$       Type E :  $\pm 0.06^{\circ}\text{C}$   
                  Type J :  $\pm 0.07^{\circ}\text{C}$       Type K :  $\pm 0.10^{\circ}\text{C}$   
                  Type L :  $\pm 0.07^{\circ}\text{C}$       Type N :  $\pm 0.12^{\circ}\text{C}$   
                  Type R :  $\pm 0.34^{\circ}\text{C}$       Type S :  $\pm 0.38^{\circ}\text{C}$   
                  Type T :  $\pm 0.09^{\circ}\text{C}$       Au-Pt :  $\pm 0.23^{\circ}\text{C}$
- 分解能 : 抵抗 (PRT) :  $0.00001\Omega$  (サーミスタ) :  $0.001\Omega$   
電圧 :  $0.00001\text{mV}$     電流 :  $0.001\text{mA}$   
温度 :  $0.0001^{\circ}\text{C}$
- 温度変換 PRT : IEC60751 (2008), CVD, ITS90  
熱電対 : IEC584-1 1995 (B, E, J, K, N, R, S, T), L, Au-Pt  
サーミスタ : Steinhart-Hart, polynomial
- 規定電流 : SPRT/PRT :  $1\text{mA}/1.428\text{mA} \pm 0.4\%$  (反転)  
サーミスタ :  $5\mu\text{V}$  (反転)
- 入力コネクタ : SPRT/PRT LemoEPG.1B306.HLN 6  
熱電対 : ミニチュア熱電対ソケット  
4-20mA 4mm ソケット
- インターフェース : イーサネット, USB (2.0), 2 $\times$ RS232  
ディスプレイ : 89mm/3.5" QVGA (320 $\times$ 240)
- 記録容量 : 4GB
- 電源 : 88 ~ 264V, 47 ~ 63Hz, 6W または 4 $\times$ AA 電池
- 寸法 : 255 $\times$ 255 $\times$ 114mm, 2.25kg

#### ■ 直流絶縁

2 チャンネルの信号入力部は相互に絶縁をとっているばかりでなく、4-20mA の信号入力部とも絶縁をとっています。この仕様により、2重グラウンドで発生するトラブルを削減でき、安全性能、ノイズ耐力は増強できます。

#### 高分解

表示分解能は  $0.0001^{\circ}\text{C}$  ( $0.1\text{mK}$ ) です。内蔵する  $\Sigma\Delta\text{A/D}$  コンバータが高精度なデータ計測を行います。PRT 入力を考えると、 $28\mu\Omega$  で  $0.00007^{\circ}\text{C}$  ( $0.07\text{mK}$ ) に相当する分解能になります。

#### 拡張性

milliskanner を 1 台使用すると 8 チャンネルの入力ポートが増設でき、各々に SPRT、PRT、サーミスタ、または熱電対を割り当てられます。最大で 4 台の milliskanner を増設でき、32 チャンネル入力可能になるが、全ての制御は milliK のスクリーン、または RS232C を介して行えます。

#### 機器接続と通信

USB とホスト間の通信で、2 個のシリアル I/F とイーサネットポートがあって milliK の接続を容易にしています。

それは卓上の計測システムを構築するにしても、LAN を使った広域システムを構築する場合でも活用できます。これら I/F は標準で装備しています。

milliK には PC 接続用の通信ケーブルとソフトウェアを同梱しています。

#### 校正の方法

milliK は抵抗標準、電圧標準を使用して校正します。

装置内部に調整箇所はなく、校正コマンドをシリアル通信ポートから送信するか、前面パネルで操作 (パスワードで保護) するかで行えます。この手順は公開しており、文書で説明しています。他の一部計測器のように、校正のためにメーカーに戻すことは必要ありません。

#### オプション : キャリングケース



# SECTION 3

“不確かさ”  
0.01°C以上の機種

## 産業用温度センサ 校正装置

SECTION3では、産業用温度センサの校正に適した装置を紹介いたします。ここで紹介する製品は加熱冷却の速度や持ち運びの便利さ等他の条件も考慮に入れて設計しています。現場校正に、そしてラボ校正に多彩にご活用ください。

- 「サターン」比較校正用高温球形炉
- 「ヴィーナス」ポータブル型低温校正装置
- 「エウロパ」ポータブル型低温校正装置
- 「カリスト」ポータブル型中温校正装置
- 「ドラゴ」ポータブル型低温校正装置
- 「ハイパリオ」ポータブル型低温校正装置
- 「オセアヌス」ラージサイズセル用恒温装置
- 「メデューサ」スリムサイズ恒温装置
- 「ジュピター」ポータブル型中温校正装置
- 「ペガサス」ポータブル型高温校正装置
- 「ジェミニ」ポータブル型中高温校正装置
- 「ファーストキャル」ポータブル型校正装置
- 「クイックキャル・テスター」
- ハンドヘルドデジタル温度計 TTI-10
- ポータブル型デジタル温度計 TTI-22

その他の製品

- 二次標準温度計

# 「サターン」 比較校正用 高温球形炉 100~1,300℃

## MODEL 877

(米、英、日、EC 諸国特許申請済、特許出願公告番号 特公平 6-86985)



- 温度範囲：100℃ ~ 1,300℃
- 精度：0.1℃
- 校正本数：8本(標準センサ含む)
- 昇温時間：約1時間(50℃から700℃まで)  
約3時間(50℃から1,300℃まで)

### 優れた均熱性と最大15本の熱電対を同時校正できる革新的な 球形比較校正炉

「サターン」は数層から構成される同心状の球形の殻で構成され、炉の中心に熱電対挿入管を放射状に取りつけた、ち密質のセラミック均熱球をもつ球形比較校正炉です。この独自の球形構造により、炉心の均熱球は恒温状態になるとともに、熱電対が炉の外周の同一線上から中心に向かって挿入されるため、各熱電対の温接点の位置を球の中心から等距離に位置させることができます。

この結果標準熱電対を含めると8本の熱電対を同時校正することが可能であると同時に従来ヒートパイプでしか実現できなかった優れた均熱性が得られます。

(注) この安定性は挿入管の内径8mm×4本+内径6mm×4本のモデルで達成されたものです。大口徑の挿入管および挿入管の本数を増やすと温度勾配が大きくなり安定性に影響を与えます。

### トータルな自動校正システムが構築できます。

「サターン」の炉の温度制御はマイクロプロセッサを使用した温度コントローラで行われます。コンピュータ通信機能を付加することでコンピュータから炉の温度設定をすることが可能になり、トータルな自動校正システムが構築できます。

### メンテナンスも容易に行えます

校正を行う各熱電対は校正中の汚染を防止できるように、気密質の挿入管内で保護されています。またヒータは通常3~4年経過後には取り替える必要があります(炉の使用頻度によって異なります)。「サターン」はこうした補修作業を考慮して設計されています。

(注)

- 挿入管16本：熱容量が増加するため、温度の安定化に更に30分を要し、安定性も下ります。
- 大口徑挿入管：内径10mmまでの挿入管の組込みが可能です。(ただし挿入管は最大8本までです。)

#### 〈仕様〉

- センサ外径：6mm×4, 8mm×4
- 挿入深さ：180mm
- 寸法：外径425mm, 球形(スタンド付き)
- 質量：25kg
- 電源電圧/周波数：110~120V, 220~240V, 50/60Hz
- 消費電力：3kW
- 通信インターフェース：RS422付き
- オプション：均熱ブロックφ6×16, 挿入長180mm, 均熱球用白金ヒール 通信インターフェース, IEEE488

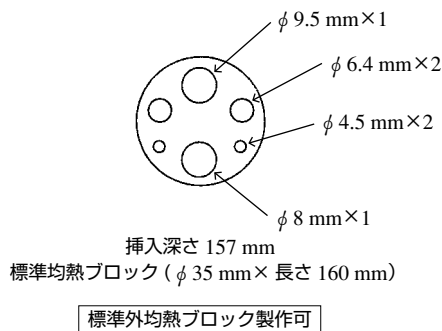
(注) ヒータの経年変化あるいは電圧低下により、昇温時間が長くなることがあります。

# 「ヴィーナス」 ポータブル型 低温校正装置 -35~140℃

## ISOCAL-6 シリーズ MODEL ヴィーナス 4951



「写真はアドバンスドモデル」



### 〈仕様〉

- 校正のための均熱部容積：内径 35 × 長さ 160 mm
- 温度表示分解能：  
-19.99 ~ 99.99 °C・・・0.01 °C  
-30.0 ~ -20.0 °C, 100.0 ~ 140.0 °C・・・0.1 °C
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312 mm  
(ハンドルを含む)
- 質量：10.2 kg
- 電源電圧 / 周波数：100 ~ 120 V, 50 / 60 Hz または  
200 ~ 240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：150 W
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- オプション：現場モデル用センサ 935 - 14 - 82  
UKAS 証明書  
キャリングケース

- 温度範囲：-35 °C ~ 140 °C (周囲温度 20 °C の場合)
- 30 分以上の絶対安定性：  
アドバンスドモデル  
均熱ブロック ±0.01 °C / 液体バス ±0.01 °C  
基本モデル / 現場モデル  
均熱ブロック ±0.03 °C / 液体バス ±0.03 °C  
定点実現装置の場合 ±0.0005 °C

### 重要な測定点を幅広くカバーします

「ヴィーナス」の校正温度範囲には、重要な測定点が多く存在します。たとえば -30 ~ 0 °C のレンジは冷凍および冷蔵温度管理の領域をカバーし、ますます高度化する食品やバイオ、製薬等の産業における温度管理には非常に大切です。また 0 °C は最も重要な温度校正点であるとともに熱電対の基準接点温度でもあり、0 ~ 35 °C のレンジは一般的な周囲環境温度をカバーします。さらに 37 °C は血液の温度、100 °C は水の沸点、121 °C は重要な殺菌温度です。「ヴィーナス」はこうした温度範囲で温度センサを校正することができます。

### 〈特長〉

1. 均熱ブロックバスとして使用できます。
2. 液体容器(オプション)を用いて、液体バスとして使用できます。
3. 熱媒液として水を使用し、氷と水の混合状態を保持することにより、0 °C を実現できます。
4. 黒対炉用ブロック(オプション)を用いて、放射温度計の校正が可能です。
5. 表面温度計校正キット(オプション)を用いて、表面温度計の校正が可能です。
6. スリムサイズセル(オプション)を用いて、定点実現装置(水の三重点及びガリウム融解点)として使用できます。

### 〈モデル種別〉

「ヴィーナス 4951B」：基本モデル 温度指示計なし

「ヴィーナス 4951S」：現場用モデル 温度指示計付

「ヴィーナス 4951AD」：アドバンスドモデル

複数の被校正対象センサの追加、データの記録、データ改ざん検証機能など多数の機能付

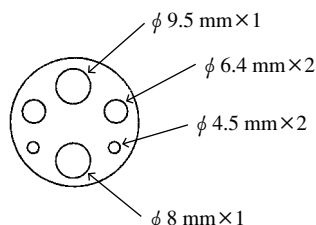
**「エウロパ」  
ポータブル型  
低温校正装置  
-45~140℃**



「写真はアドバンスドモデル」

**ISO-CAL-6 シリーズ  
MODEL エウロパ 4520**

- 温度範囲：周囲温度 20℃において -45℃～140℃
- 30分以上の絶対安定性：  
アドバンスドモデル 均熱ブロック ±0.01℃ / 液体バス ±0.01℃  
基本モデル / 現場モデル 均熱ブロック ±0.03℃ / 液体バス ±0.03℃  
定点実現装置 ±0.0005℃



挿入深さ 157 mm  
標準均熱ブロック (φ 35 mm × 長さ 160 mm)

標準外均熱ブロック製作可

〈仕様〉

- 温度表示分解能：-19.99～99.99℃・・・0.01℃  
-55.0～-20.0℃及び  
100.0～140.0℃・・・0.1℃
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312mm  
(ハンドルを含む)
- 質量：約 14 kg
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- 電源電圧 / 周波数：100～120 V, 50 / 60 Hz または  
200～240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：300 W
- オプション：現場用モデル専用センサ 935-14-82  
キャリングケース

〈モデル種別〉

- 「エウロパ 4520 B」：基本モデル 温度指示計なし
- 「エウロパ 4520 S」：現場用モデル 温度指示計付
- 「エウロパ 4520 AD」：アドバンスドモデル  
複数の被校正対象センサの追加、  
データの記録、データ改ざん検証  
機能など多数の機能付

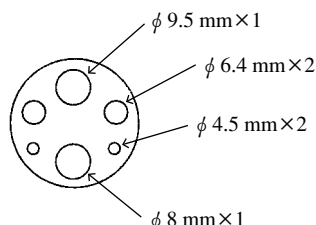
**「カリスト」  
ポータブル型  
中温校正装置  
30~250℃**



「写真はアドバンスドモデル」

**ISO-CAL-6 シリーズ  
MODEL カリスト 4953**

- 温度範囲：30℃～250℃
- 30分以上の絶対安定性：  
アドバンスドモデル 均熱ブロック ±0.02℃ / 液体バス ±0.03℃  
基本モデル / 現場モデル 均熱ブロック ±0.03℃ / 液体バス ±0.03℃  
定点実現装置 ±0.0005℃



挿入深さ 157 mm  
標準均熱ブロック (φ 35 mm × 長さ 160 mm)

標準外均熱ブロック製作可

〈仕様〉

- 温度表示分解能：30.00～99.99℃・・・0.01℃  
100.0～250.0℃・・・0.1℃
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312 mm  
(ハンドルを含む)
- 質量：約 7 kg
- 電源電圧 / 周波数：100～120 V, 50 / 60 Hz または  
200～240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：300 W
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- オプション：現場用モデル専用センサ 935-14-82  
UKAS 証明書、キャリングケース

〈モデル種別〉

- 「カリスト 4953 B」：基本モデル 温度指示計なし
- 「カリスト 4953 S」：現場用モデル 温度指示計付
- 「カリスト 4953 AD」：アドバンスドモデル  
複数の被校正対象センサの追加、  
データの記録、データ改ざん検証  
機能など多数の機能付

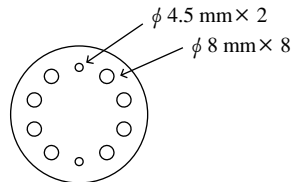
**「ドラゴ」  
ポータブル型  
低温校正装置  
30~250℃**



「写真はアドバンスドモデル」

**ISO-CAL-6 シリーズ  
MODEL ドラゴ 934**

- 温度範囲：周囲温度 20℃において 30℃～250℃
- 30分以上の絶対安定性：  
アドバンスドモデル 均熱ブロック ±0.005℃/液体バス ±0.005℃  
基本モデル/現場モデル 均熱ブロック ±0.03℃/液体バス ±0.03℃  
定点実現装置 ±0.0005℃



挿入深さ 157 mm  
標準均熱ブロック (φ 65 mm × 長さ 160 mm)

標準外均熱ブロック製作可

〈仕様〉

- 温度コントローラ分解能：99.99℃まで・・・0.01℃  
100.0～250.0℃・・・0.1℃
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312 mm
- 質量：約 8 kg
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- 電源電圧/周波数：100～120 V, 50/60 Hz または  
200～240 V, 50/60 Hz
- 消費電力：1 kW
- オプション：現場用モデル専用センサ 935-14-61  
山里校正証明書、キャリングケース

〈モデル種別〉

- 「ドラゴ 934 B」：基本モデル 温度指示計なし
- 「ドラゴ 934 S」：現場用モデル 温度指示計付
- 「ドラゴ 934 AD」：アドバンスドモデル  
複数の被校正対象センサの追加、データの記録、データ改ざん検証機能など多数の機能付

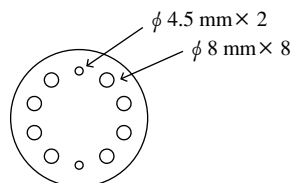
**「ハイパリオン」  
ポータブル型  
低温校正装置  
-25~140℃**



「写真はアドバンスドモデル」

**ISO-CAL-6 シリーズ  
MODEL ハイパリオン 4936**

- 温度範囲：周囲温度 20℃において -25℃～140℃
- 30分以上の絶対安定性：  
アドバンスドモデル 均熱ブロック ±0.005℃/液体バス ±0.005℃  
基本モデル/現場モデル 均熱ブロック ±0.03℃/液体バス ±0.03℃  
定点実現装置 ±0.0005℃



挿入深さ 157 mm  
標準均熱ブロック (φ 65 mm × 長さ 160 mm)

標準外均熱ブロック製作可

〈仕様〉

- 温度コントローラ分解能：  
-19.99℃～99.99℃・・・0.01℃  
-55.0～20.0℃及び  
100.0～140.0℃・・・0.1℃
- 寸法：幅 176 × 高さ 302 × 奥行 262 mm
- 質量：約 14 kg
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- 電源電圧/周波数：100～120 V, 50/60 Hz または  
200～240 V, 50/60 Hz
- 消費電力：200 W
- オプション：現場用モデル専用センサ 935-14-61  
山里校正証明書、キャリングケース

〈モデル種別〉

- 「ハイパリオン 4936 B」：基本モデル 温度指示計なし
- 「ハイパリオン 4936 S」：現場用モデル 温度指示計付
- 「ハイパリオン 4936 AD」：アドバンスドモデル  
複数の被校正対象センサの追加、データの記録、データ改ざん検証機能など多数の機能付

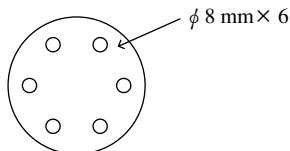


**「オセアヌス」  
恒温装置  
-25~140℃**



**ISO-CAL-6 シリーズ  
MODEL 580 オセアヌス 6**

- 温度範囲：-25℃～140℃（周囲温度 20℃ の場合）
- 30 分以上の絶対安定性：  
均熱ブロックバス ±0.03℃／液体バス ±0.025℃  
氷点槽 ±0.001℃／放射温度計用校正装置 ±0.3℃  
表面温度計用校正装置 ±0.5℃／定点実現装置 ±0.0002℃



挿入深さ 250 mm  
標準均熱ブロック（φ 50 mm × 長さ 300 mm）

標準外均熱ブロック製作可

〈仕様〉

- タイマー標準装備
- 校正のための均熱部容積：内径 52 × 300 mm
- 温度表示分解能：-19.99 ～ 99.99℃・・・0.01℃  
-20.0℃, 100.0 ～ 110.0・・・0.1℃
- 寸法：幅 310 × 高さ 430 × 奥行 300 mm
- 質量：約 17 kg
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- 電源電圧 / 周波数：100 ～ 120 V, 50 / 60 Hz または  
200 ～ 240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：300 W

（注）比較校正を行う場合には、均熱ブロック（オプション）が必要です。

**「メデューサ」  
恒温装置  
30~550℃/50~700℃**



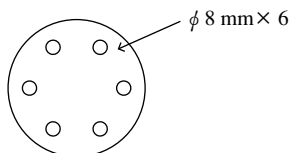
**ISO-CAL-6 シリーズ  
MODEL 510 メデューサ 1**

- 温度範囲：30℃～550℃

**MODEL 511 メデューサ 3**

- 温度範囲：50℃～700℃

- 30 分以上の絶対安定性：  
均熱ブロックバスの場合 ±0.03℃  
放射温度計用校正装置 ±0.1℃  
表面温度計用校正装置 ±0.5℃／定点実現装置 ±0.001℃



挿入深さ 250 mm  
標準均熱ブロック（φ 45 mm × 長さ 285 mm）

標準外均熱ブロック製作可

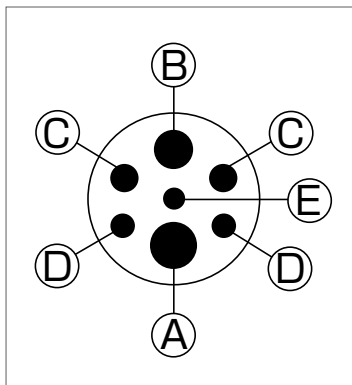
〈仕様〉

- タイマー標準装備
- 校正のための均熱部容積：内径 45 × 285 mm
- 温度表示分解能：30.00 ～ 99.99℃・・・0.01℃  
100.0℃, 550.0℃・・・0.1℃
- 寸法：幅 310 × 高さ 430 × 奥行 300 mm
- 質量：510 17 kg, 511 25 kg
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- 電源電圧 / 周波数：100 ～ 120 V, 50 / 60 Hz または  
200 ～ 240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：510 1 kW, 511 1.8 kW

（注）比較校正を行う場合には、均熱ブロック（オプション）が必要です。

# ISOCAL - 6 シリーズは

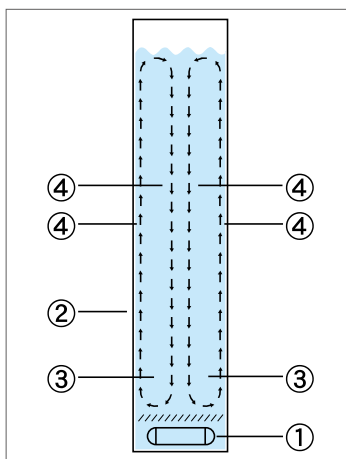
## 1 均熱ブロックバス



さまざまな径のセンサーが挿入できるよう、 $\phi 35 \times 160$  mm長さの均熱ブロックに穴加工をします。比較による精度は  $0.1^\circ\text{C}$  以内です。標準均熱ブロックは左図に示される通りです。客先の要求に応じて、特別に穴加工をすることができます。(オプション)

- A.  $\phi 9.5 \times 157$  mm 深さ
  - B.  $\phi 8.0 \times 157$  mm 深さ
  - C.  $\phi 6.4 \times 157$  mm 深さ
  - D.  $\phi 4.5 \times 157$  mm 深さ
  - E. 均熱ブロック抜き取り用 M4 ネジ穴
- 材質：アルミニウム

## 2 液体バス



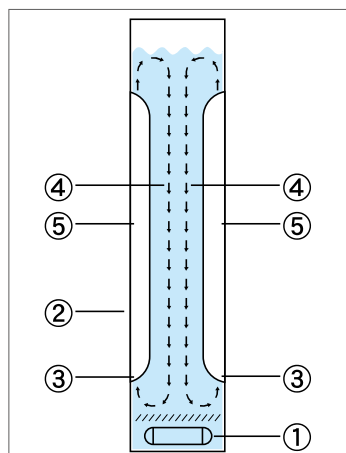
均熱ブロックを抜き出し、液体容器を使用します。恒温条件 ( $\pm 0.005^\circ\text{C}$ ) をつくりだすため、攪拌羽根の回転速度を変更できます。液体循環のパターンは左図に示される通りです。

温度計を固定するために、下記2種類のアクセサリーがあります。

- ・ガラス製温度計支持部品
- ・センサーガイド

容器の底にある攪拌羽根①が回転し、まわりの液体に遠心力を与えます。液体はこの遠心力により容器の側面②に移動し、液体が上部から循環します③。この一連の動作によりパターン④に示された流れが生じます。ガラス温度計等の校正に最適です。

## 3 氷点実現装置

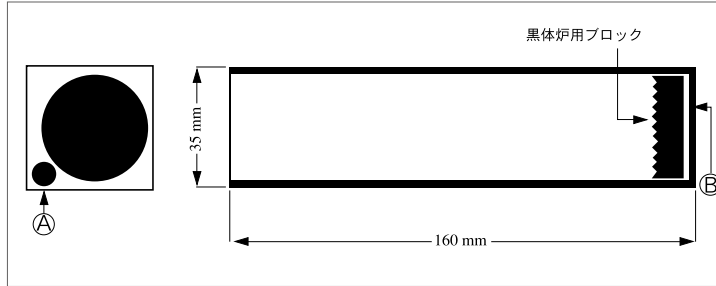


氷点を実現します。水を使用し、バスを  $-4^\circ\text{C}$  に設定すると、標準温度計を校正するための氷点槽になります。熱電対の精密測定用冷接点として使用可能です。

容器の底にある攪拌羽根①が回転し、まわりの液体に遠心力を与えます。液体はこの遠心力により容器の側面②に移動し、液体が上部から循環します③。この一連の動作によりパターン④に示された流れが生じます。水は氷の結晶⑤に触れ、氷点が実現されます。

# 6種類の機能を実現します

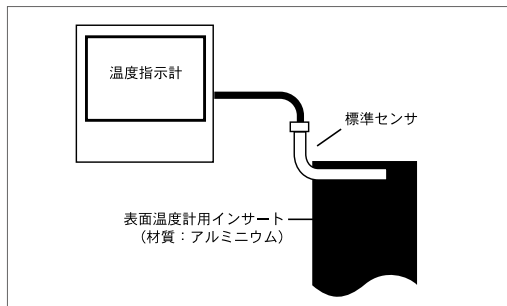
## 4 放射温度計の校正



ISO-CAL - 6 のウエル⑧は陽極処理された黒体源です。ウエル⑧の底に黒体炉用ブロックを挿入することにより、放射率 0.995 以上の黒体源が放射温度計の校正用に形成されます。

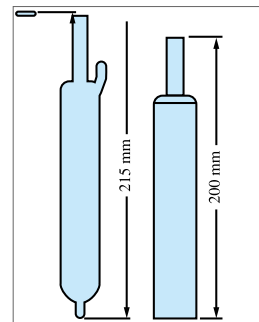
標準温度計は校正用孔⑨に挿入し、コントローラで温度を設定します。

## 5 表面温度計の校正



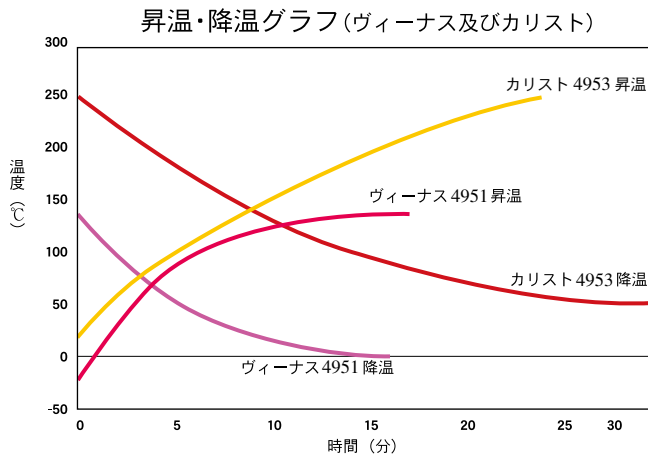
専用インサートを使用して表面温度計を校正できます。

## 6 定点実現装置



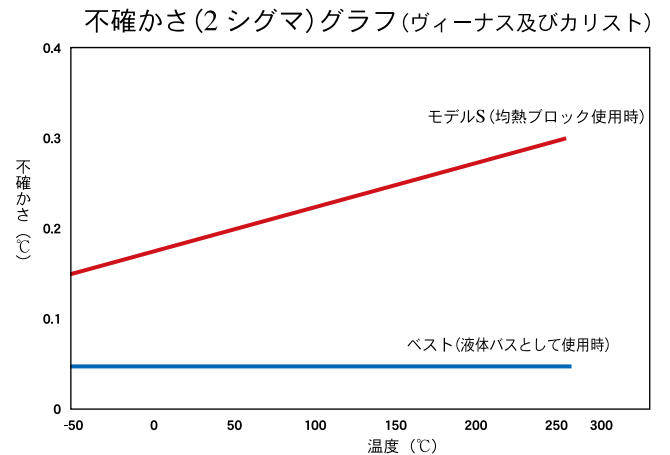
定点セルを挿入することにより、ITS - 90 の定義定点が実現可能です。実現可能な定点は、タイプにより選択されます。(諸元表参照)

## ISO-CAL - 6 性能グラフ



計測条件 (1) 均熱ブロックを使用  
(2) 校正時周囲温度: 23 °C

オセアヌス 6 昇温時間: -30 °C から 110 °C まで約 30 分  
降温時間: 110 °C から -30 °C まで約 70 分  
メデューサ 1 昇温時間: 50 °C から 250 °C まで約 1.5 時間  
降温時間: 550 °C から 100 °C まで約 10 時間



不確かさ (ベスト): モデルB、TTI 2 及び二次標準センサを使用して校正  
不確かさ (モデルS): 温度指示計付きモデルSによる校正

# ISOCAL - 6 シリーズ諸元表

モデル名称	ヴィーナス4951	カリスト 4953	オセアヌス 6	メデューサ 510
モデル種別	Bタイプ：温度指示計なし Sタイプ：温度指示計付き ADタイプ：温度指示計付き		—	—
温度範囲(周囲温度20℃の場合)	-35℃ ~ +140℃	+30℃ ~ +250℃	-25℃ ~ +140℃	+30℃ ~ +550℃
30分超の絶対安定性：				
1. 均熱ブロックバスの場合 ※1	±0.03℃	±0.03℃	±0.03℃	±0.03℃
2. 液体バスの場合 ※1	±0.025℃	±0.025℃	±0.025℃	使用不可
3. 氷点槽の場合	±0.001℃	使用不可	±0.001℃	使用不可
4. 放射温度計用校正装置の場合	±0.3℃	±0.3℃	±0.3℃	±0.3℃
5. 表面温度計用校正装置の場合	±0.5℃	±0.5℃	±0.5℃	±0.5℃
6. 定点実現装置の場合 適用可能セル	±0.0005℃ 水の三重点セル(S) ガリウム融解点セル(S)	±0.0005℃ ガリウム融解点セル(S) インジウム融解点セル(S)	±0.0002℃ 水の三重点セル(L) ガリウム融解点セル(L)	±0.0005℃ インジウム融解点セル(S) すず凝固点セル(S) 亜鉛凝固点セル(S) 鉛凝固点セル(S)
設定温度到達後の安定に 要する時間	10分	10分	10分	20分
校正のための均熱部容積	φ35 × 160 mm	φ35 × 160 mm	φ52 × 300 mm	φ45 × 285 mm
均熱部の温度均一性	±0.018℃	±0.018℃	±0.018℃	±0.018℃
温度コントローラ分解能 ※2	-19.99~99.99℃…0.01℃	30.00~99.99℃…0.01℃	-19.99~99.99℃…0.01℃	30.00~99.99℃…0.01℃
温度指示計分解能 ※2	-30.0~20.0℃,100.0~140.0℃…0.1℃	100.00~250.0℃…0.1℃	-20.0℃,100.0~110.0℃…0.1℃	100.00~550.0℃…0.1℃
温度指示計単位	℃, K	℃, K	℃, K	℃
寸法	高さ 384 mm 幅 212 mm 奥行き 312 mm	高さ 384 mm 幅 212 mm 奥行き 312 mm	高さ 430 mm 幅 310 mm 奥行き 300 mm	高さ 430 mm 幅 310 mm 奥行き 300 mm
質量	10.2 kg	7.0 kg	17.0 kg	17.0 kg
消費電力	150 W	300 W	300 W	1 kW
その他装備品(○：標準装備、△：オプション、×：適用不可)				
標準均熱ブロック	○	○	△	△
温度指示計	○(Sタイプ)	○(Sタイプ)	○	○
液体バス用液体容器	△	△	△	×
放射温度計用黒対炉	△	△	△	△
表面温度計用校正キット	△	△	△	△
定点セル	△	△	△	△
タイマー	×	×	○	○
オプション	専用センサ 校正証明書(UKAS、JCSS、山里) キャリングケース			
	アドバンスドモデルの場合 ※2 分解能を全て 0.001℃	アドバンスドモデルの場合 分解能を全て 0.01℃		
	アドバンスドモデル ※1 均熱ブロック ±0.01℃ 液体バス ±0.01℃	アドバンスドモデル ※1 均熱ブロック ±0.02℃ 液体バス ±0.03℃		

(備考)セルサイズ

S：スリムタイプ

L：ラージタイプ サポート付き

## セル及び実現温度

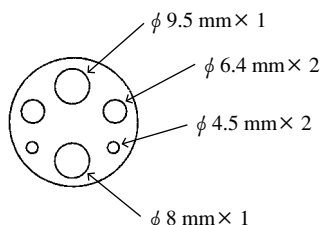
セル	実現温度
水の三重点セル	0.01℃
ガリウム融解点セル	29.7646℃
インジウム融解点セル	156.5985℃
すず凝固点セル	231.928℃
亜鉛凝固点セル	419.527℃
鉛凝固点セル	327.462℃

# 「ジュピター」 ポータブル型 中温校正装置 30~660℃



## 均熱ブロックバス MODEL ジュピター 4852

- 温度範囲：30℃～660℃
- 安定性：  
アドバンスドモデル 100℃において±0.015℃、650℃において±0.025℃  
基本モデル/現場モデル 100℃において±0.02℃、650℃において±0.03℃
- 昇温時間：約15分(50℃～600℃)
- 冷却時間：約30分(600℃～50℃)



挿入深さ 140 mm  
標準均熱ブロック(φ 34.5 mm × 長さ 148 mm)

標準外均熱ブロック製作可

### 〈モデル種別〉

「ジュピター 4852 B」：基本モデル，温度指示計なし  
「ジュピター 4852 S」：現場用モデル，温度指示計付  
「ジュピター 4852 AD」：アドバンスドモデル  
複数の被校正センサの追加、データの記録、多数の機能付

### 〈仕様〉

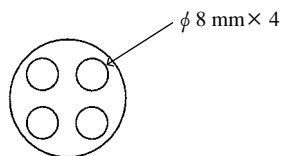
- 温度表示分解能：30.00～99.99℃・・・0.01℃  
100.0～660.0℃・・・0.1℃  
アドバンスドモデル分解能：30.00～660.0℃・・・0.01℃
- 周囲温度：0～50℃
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312 mm
- 質量：8.5 kg
- 電源電圧 / 周波数：100～120 V, 50 / 60 Hz または 200～240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：1000 W
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- オプション：現場モデル用センサ  
935 - 14 - 72 (PT 100)  
935 - 14 - 63 (Type N)  
UKAS 証明書  
キャリングケース  
クールダウンアタッチメント

# 「ペガサス」 ポータブル型 高温校正装置 150~1,200℃



## 均熱ブロックバス MODEL ペガサス 4853

- 温度範囲：150℃～1,200℃
- 安定性：  
アドバンスドモデル 150℃において±0.05℃、1200℃において±0.08℃  
基本モデル/現場モデル 150℃において±0.1℃、1200℃において±0.2℃
- 昇温時間：約60分(50℃～1,200℃)
- 冷却時間：約50分(1,200℃～50℃)  
(クールダウンアタッチメント使用時)



挿入深さ 80 mm  
標準均熱ブロック(φ 33.5 mm × 長さ 130 mm)

標準外均熱ブロック製作可

### 〈モデル種別〉

「ペガサス 4853 B」：基本モデル，温度指示計なし  
「ペガサス 4853 S」：現場用モデル，温度指示計付  
「ペガサス 4853 AD」：アドバンスドモデル  
複数の被校正センサの追加、データの記録、多数の機能付

### 〈仕様〉

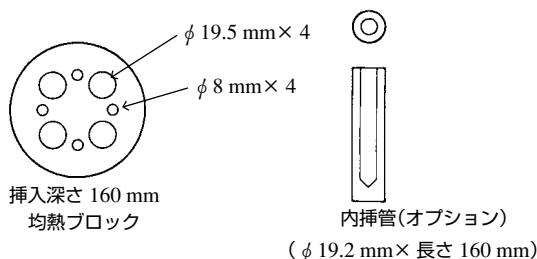
- 温度表示分解能：150.0～999.9℃・・・0.1℃  
1000～1200℃・・・1℃
- 周囲温度：0～50℃
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312 mm
- 質量：8.5 kg
- 電源電圧 / 周波数：100～120 V, 50 / 60 Hz または 200～240 V, 50 / 60 Hz
- 消費電力：800 W
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- オプション：現場モデル用センサ 935 - 14 - 91 (Type R)  
UKAS 証明書  
キャリングケース  
クールダウンアタッチメント

# 「ジェミニ」 ポータブル型 中高温校正装置 35~550℃/50~700℃

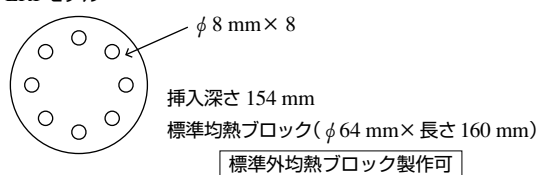
均熱ブロックバス  
MODEL ジェミニ 4857 550/700



●均熱ブロック固定モデル



●LRI モデル



## 〈仕様〉

- 温度表示分解能：35.00 ~ 99.99 °C・・・0.01 °C  
100.0 ~ 700.0 °C・・・0.1 °C  
アドバンスドモデル：35.00 ~ 700.0 °C・・・0.01 °C
- 周囲温度：0 ~ 50 °C
- 電源電圧 / 周波数：100 ~ 120 V, 50 / 60 Hz または  
200 ~ 240 V, 50 / 60 Hz
- 質量：「ジェミニ 550」8.5 kg  
「ジェミニ 700」14 kg
- 寸法：幅 212 × 高さ 384 × 奥行 312 mm
- 消費電力：「ジェミニ 550」600 W  
「ジェミニ 700」1000 W
- 通信インターフェース：RS 422 付き
- オプション：現場モデル用センサ  
935 - 14 - 72 (PT 100)  
935 - 14 - 63 (Type N)

UKAS 証明書  
キャリングケース  
内挿管

- 温度範囲：ジェミニ 550 35 °C ~ 550 °C  
ジェミニ 700 50 °C ~ 700 °C
- 安定性：  
アドバンスドモデル 100 °C において ±0.01 °C、  
300 °C において ±0.015 °C、  
550 °C において ±0.03 °C  
基本モデル / 現場モデル 50 °C において ±0.02 °C、  
250 °C において ±0.03 °C、  
550 °C において ±0.04 °C
- 昇温時間：  
「ジェミニ 550」約 30 分(50 °C ~ 550 °C)  
「ジェミニ 700」約 60 分(50 °C ~ 700 °C)
- 冷却時間：  
「ジェミニ 550」約 210 分(550 °C ~ 100 °C)  
「ジェミニ 700」約 390 分(700 °C ~ 100 °C)
- 大型均熱ブロック付(固定型)  
(LRI モデルは均熱ブロック取り外し可能)

## 中温用、高温用の 2 タイプが選べます

「ジェミニ」は、比較校正にすぐれた安定性が得られるよう設計されたアイソテック社のロングセラー製品で、特に研究室や現場試験室での用途に適しています。アルミニウム製均熱ブロックを備えた中温用モデル(ジェミニ 550)と、ブロンズ製均熱ブロックを備えた高温用モデル(ジェミニ 700)の 2 タイプからお選びいただけます。

## 内挿管(オプション)

応答速度を改善するため、ご指定の挿入孔を設けた内挿管をオプションで提供できます。

## LRI モデル

φ 64 mm (外径) × 160 mm (長さ) の取り外し可能な均熱ブロックが、使用できます。標準均熱ブロックには、φ 8 mm (外径) × 154 mm (深さ) の穴が 8 個備わっています。ご要求に応じて特別な穴加工も可能です(オプション)。

## 〈モデル種別〉

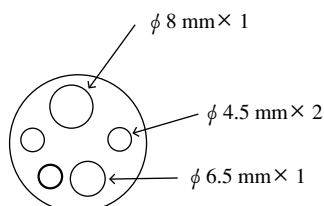
- 「ジェミニ 4857 550 B」：基本モデル 温度指示計なし
- 「ジェミニ 4857 550 B LRI」
- 「ジェミニ 4857 550 S」：現場用モデル 温度指示計付
- 「ジェミニ 4857 550 S LRI」
- 「ジェミニ 4857 700 B」：基本モデル 温度指示計なし
- 「ジェミニ 4857 700 B LRI」
- 「ジェミニ 4857 700 S」：現場用モデル 温度指示計付
- 「ジェミニ 4857 700 S LRI」
- 「ジェミニ 4857 550 AD」：複数の被校正対象センサの追加、  
データの記録、多数の機能付
- 「ジェミニ 4857 550 AD LRI」
- 「ジェミニ 4857 700 AD」
- 「ジェミニ 4857 700 AD LRI」

# 「ファーストキャル」 ポータブル型 校正装置

-35~140℃・30~350℃・35~650℃

## 均熱ブロックバス

MODEL FastCal HTM2010 / Low / Medium / High



挿入深さ 140 mm  
標準均熱ブロック(φ25 mm×長さ 148 mm)

標準外均熱ブロック製作可

### 特長

- (1)タイプ：B タイプまたは Complete タイプ  
 B：コントローラ、標準均熱ブロック、ケースを装備  
 Complete：コントローラ、インジケータ  
 標準均熱ブロック、標準センサ、ケースを装備  
 モデル種別：  
 HTM 2010、Low、Medium、High
- (2)外観：ステンレスの筐体
- (3)軽量：6.35 kg ~ 6.60 kg
- (4)均熱ブロック：HTM 2010 を除いた機種でブロック交換は可能
- (5)通信機能：本体 RS 422 通信機能付き
- (6)RS 422 から RS 232 の変換ケーブル付き
- (7)Cal Note Pad ソフトウェア CD 付き

### 〈詳細仕様〉

モデル名称	HTM2010	Low	Medium	High
温度範囲	-35℃ ~ 140℃	-35℃ ~ 140℃	30℃ ~ 350℃	35℃ ~ 650℃
安定性能	0.02℃	0.02℃	0.03℃	0.03℃ ~ 0.05℃
昇温時間	15分	15分	15分	20分
	-30℃ ~ 140℃	-30℃ ~ 140℃	50℃ ~ 350℃	50℃ ~ 650℃
冷却時間	15分	15分	40分	20分
	140℃ ~ 0℃	140℃ ~ 0℃	350℃ ~ 100℃	650℃ ~ 300℃
校正容積	8φ、6.5φ、3×4.5φ、 深さ 145 mm	25φ、 深さ 148 mm	25φ、 深さ 148 mm	25φ、 深さ 148 mm
消費電力	150 W	150 W	750 W	750 W

# 「クイックキャル」 温度テスター

-12~140℃/30~350℃

## 温度テスター

MODEL クイックキャル Low/High



- 温度範囲：クイックキャル Low -12℃ ~ 140℃  
(周囲温度 20℃の場合)  
クイックキャル High 30℃ ~ 350℃  
(周囲温度 20℃の場合)
- 昇温時間：クイックキャル Low 約 9分(0℃~100℃)  
クイックキャル High 約 9分(30℃~350℃)
- 寸法：  
クイックキャル Low 幅 152 mm × 高さ 65 mm × 奥行 175 mm  
クイックキャル High 幅 152 mm × 高さ 65 mm × 奥行 175 mm
- 質量：  
クイックキャル Low 1.5 kg  
クイックキャル High 1.5 kg

### 〈仕様〉クイックキャル Low

- 温度表示分解能：0.1℃
- 校正精度：±0.1℃ ~ ±0.4℃ (比較校正)
- 安定性：±0.05℃
- 均熱部容積：直径 13 mm で挿入深さ 120 mm の穴が 2 個  
ブランクが 1 本と、  
径 6.8 mm 深さ 120 mm が 1 本
- 電源電圧：15VDC または AC100-240V(50 / 60 Hz)、  
スイッチ切り替え(バッテリーでも動作)
- オプション：キャリングケース  
バッテリー&バッテリーチャージャー  
内挿管

### 〈仕様〉クイックキャル High

- 温度表示分解能：0.1℃
- 校正精度：±0.1℃ ~ ±0.4℃ (比較校正)
- 安定性：±0.05℃
- 安定した校正温度を実現する為の付加時間：約 5 分
- 均熱部容積：直径 25 mm、深さ 120 mm  
8 mm、6.5 mm×2、4.5 mm×2 の 5 穴  
挿入長 115 mm
- 電源電圧、周波数：AC100-130V(50 / 60 Hz)、または  
AC200-240V(50 / 60 Hz)
- オプション：キャリングケース  
バッテリー&バッテリーチャージャー  
内挿管

### クイックキャルは Isotech が提供する最もコンパクトな 温度テスターです。

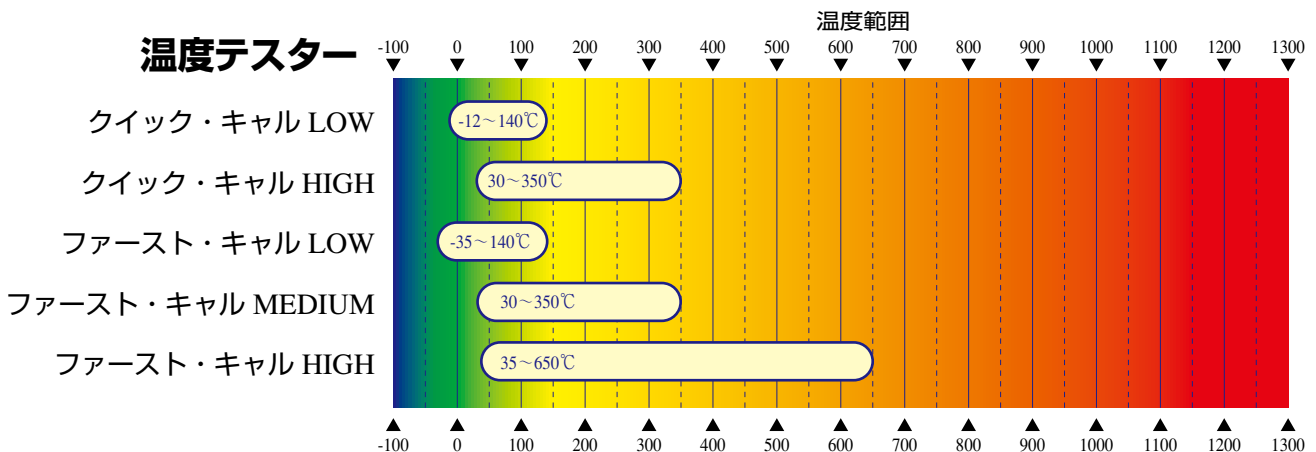
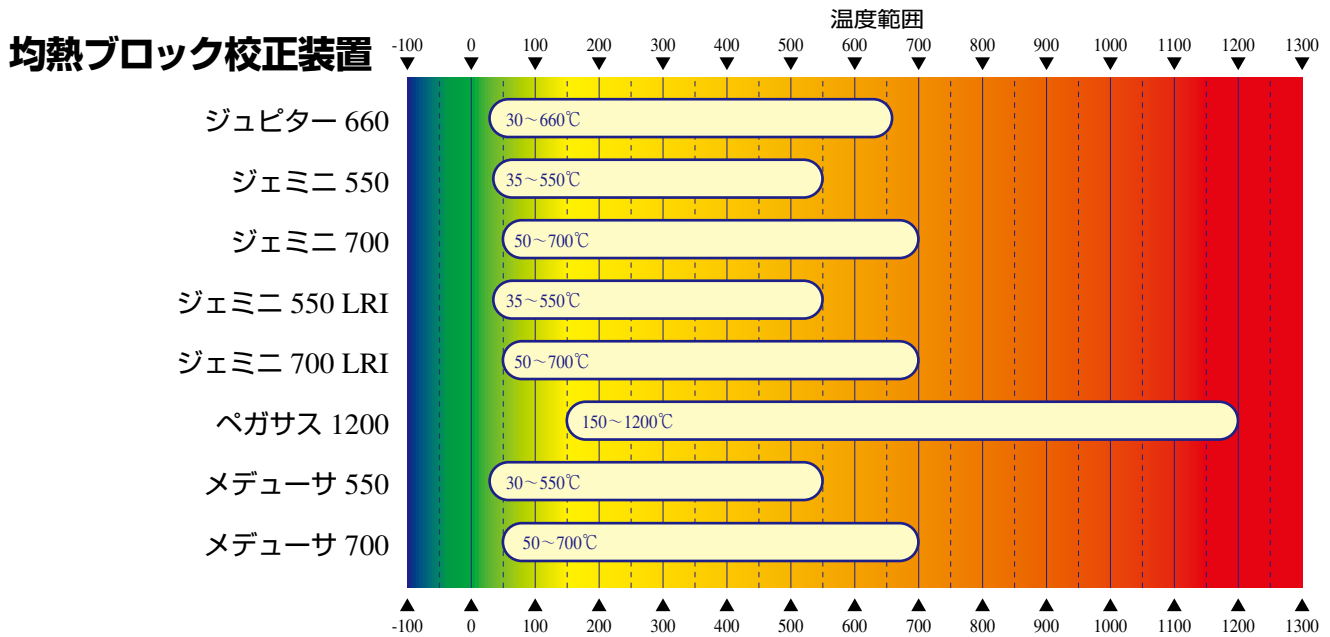
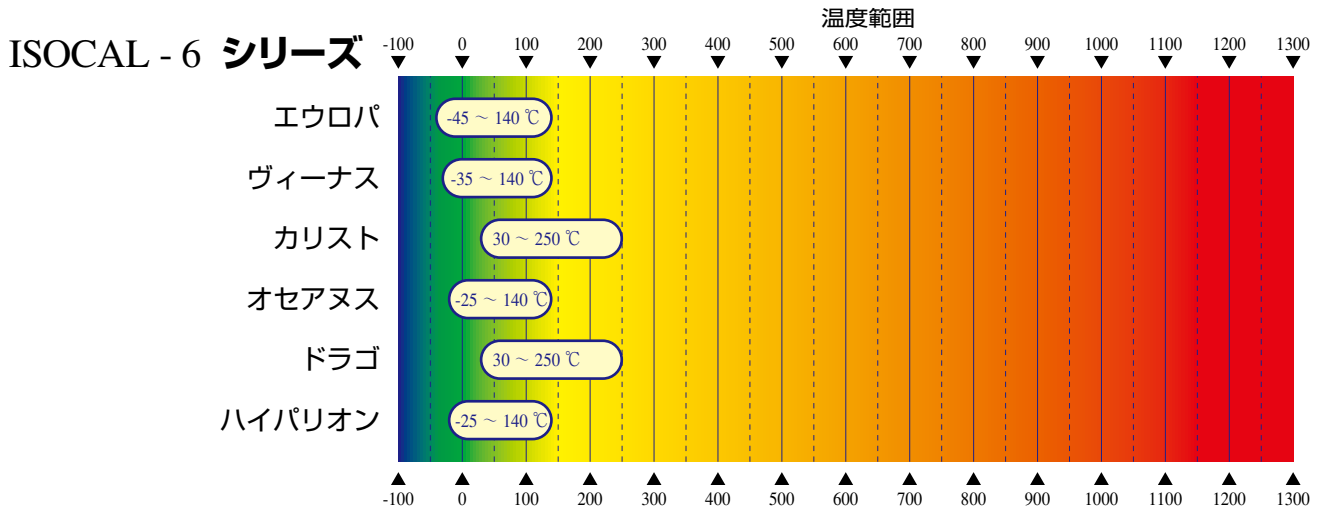
クイックキャルは校正精度を厳しく要求しないアプリケーションに適用できます。なお、Low タイプのクイックキャルはバッテリーで動作するようにオプションでシステム構築できます。

### 内挿管(オプション)

応答速度を改善するため、ご指定の挿入孔を設けた内挿管をオプションで提供できます。



# セレクション・チャート >> 産業用校正装置



# 「TTI - 10」 ハンドヘルド デジタル温度計 (PRT 専用)



## Handheld Thermometer TTI-10

- 高精度ハンドヘルドデジタル温度計、PC を用いてロギング可能です。
- 高分解能 0.001℃、9V 乾電池で 20 時間使用可能です。  
(USB 電源接続可能)
- キャリブレーター(恒温槽)の比較用 参照標準温度計にお奨めします。

### 測定能力

計測器単体、温度センサを接続された時(ループ)の精度について

計測器単体

温度範囲	精度	分解能
-80.0 ~ 199.99℃	±0.012℃	0.001℃
200 ~ 650℃	±0.02℃ ±0.0015%RDG	0.01℃

山里産業 JCSS 標準温度計の校正(指示計器付温度計)

校正の最高能力\*

温度範囲	最高能力
-196 ~ -80℃	±0.05℃
-80 ~ 250℃	±0.023℃
250 ~ 660℃	±0.10℃

(\*)センサ外径、センサ長により最高能力は変わります。詳細は弊社までお問い合わせください。

### TTI-10 の適用例

TTI-10 は一般的な恒温槽へ挿入された場合、例えば恒温槽のモデルによっては参照標準が内蔵されているモデルの指示計と比較して、さらに高精度で容易に参照標準温度計とすることができます。

恒温槽の実際の温度雰囲気内へ PRT を挿入することで、校正試験の精度を手軽に高めることができます。

ISOTECH 社製品群の中においては、指示計としての精度ランクは中級に位置し、主標準とされる最上級モデルではなく、実際に使用される副標準(ワーキング温度計)としてのご使用をお奨めします。TTI-10 は標準温度計として、上記の精度、分解能で低価格でご提供可能です。

### 特長

TTI-10は温度センサと合わせ容易に校正でき、バッテリーは20時間(代表値)使用でき、USB ケーブルを介し PC と通信接続可能です。(USB ケーブルを通して電源供給可能) また、最高(max)、最低(min)、平均(ave)の温度データを確認することが可能です。PC 用ソフトウェア CalNotePad を標準付属品としてご提供します。(ソフトウェアを用いての計測は、温度データを同時に PC 表示、ロギングさせることもできます。TTI-10 の接続コネクタは校正・計測業界に定評のある Lemo 社製コネクタを採用しています。接触抵抗の抵抗成分を極力小さくするため、接続部を金メッキとし安定した接続特性を確保しています。

### 納期

約 1.0~1.5 ヶ月

### PRT の選定について

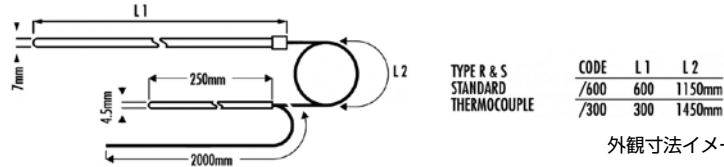
次項へ代表的なセンサを表示しておりますが、それら以外の测温抵抗体での仕様をご要望の場合は、弊社までお問い合わせください。

# その他の製品

## 標準熱電対

### 一次標準用モデル

MODEL	外径	長さ	ケーブル長さ	温度範囲	エレメント	備考
1600	600	7.0mm	600m	1150+2000mm	0 ~ 1600℃	R or S 専用外部冷接点プローブ付き
1600	300	7.0mm	300m	1450+2000mm	0 ~ 1600℃	R or S 専用外部冷接点プローブ付き



## 二次標準温度計

### 白金抵抗温度計(IPRT), 熱電対(Semi Standard T/C)

一次校正機関で使用される標準白金抵抗温度計ほどの精度や安定性が不要でない場合、またコストや寸法面で制約がある場合などのために、実用二次標準としてステンレス鋼保護管付きの Pt 100 Ω 抵抗温度計と R, S および N 熱電対を設計製作しています。

### 二次標準白金抵抗温度計

MODEL	外径	長さ	感温部長	温度範囲	適用	備考	
935-14-	112	3.0mm	225mm	6.0mm	- 50 ~ 250℃	優れた応答特性	熱伝導誤差が少ない
	61	4.0mm	300mm	6.0mm	- 50 ~ 250℃	優れた応答特性	熱伝導誤差が少ない
	13	6.0mm	350mm	25.0mm	-196 ~ 250℃	低温用	
	113	6.0mm	350mm	25.0mm	-100 ~ 250℃	一般用	
	16	6.0mm	450mm	25.0mm	-100 ~ 450℃	一般用	
	116	6.0mm	350mm	25.0mm	-100 ~ 450℃	一般用	
	72	6.0mm	375mm	25.0mm	- 50 ~ 670℃	ジェミニ、ジュピター	
	75	4.0mm	213mm	6.0mm	- 50 ~ 250℃	エウロバ、ヴィーナス、カリスト	曲げ加工タイプ(90°)99+199mm
	79	6.0mm	199mm	25.0mm	0 ~ 660℃	ジェミニ、ジュピター	曲げ加工タイプ(90°)137+213mm(180mm)
	98	4.0mm	300mm	8.0mm	- 50 ~ 350℃	一般用	熱伝導誤差が少ない
	82	4.0mm	210mm	6.0mm	- 50 ~ 250℃	エウロバ、ヴィーナス、カリスト等	曲げ加工タイプ(140°)50+210mm
	85	6.0mm	420mm	25.0mm	- 50 ~ 250℃	オセアナス	曲げ加工タイプ(140°)35+420mm
	95 L	6.0mm	480mm	25.0mm	-200 ~ 165℃	低温用	
	95 H	6.0mm	480mm	25.0mm	- 80 ~ 670℃	一般用	

### 二次標準熱電対

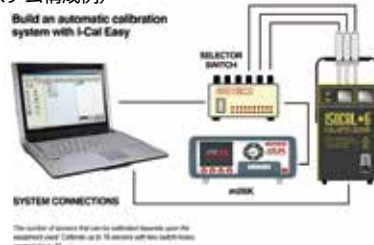
MODEL	外径	長さ	ケーブル長さ	温度範囲	適用	備考	
935-14-	91 / R	5.0mm	300mm	1000mm+ ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	ベガサス	
	91 / S	5.0mm	300mm	1000mm+ ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	88 / R	5.0mm	300mm	1000mm+ ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	ジェミニ、ジュピター	
	88 / S	5.0mm	300mm	1000mm+ ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	63	3.0mm	300mm	1000mm+ ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	64	3.0mm	300mm	ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	65	3.0mm	300mm	標準コネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	66	3.0mm	500mm	1000mm+ ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	67	3.0mm	500mm	ミニコネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	
	68	3.0mm	500mm	標準コネクタ	0 ~ 1300℃	一般用	

## I-Cal Easy 自動校正 システム ソフトウェア

### 〈特徴〉

- ・ インテック製校正装置、セレクトスイッチ、標準温度計を組み合わせると自動校正が可能
- ・ 校正温度を最大 20 点まで設定可能
- ・ データ(計測日時、標準温度センサ指示値、温調器 PV 及び SV、受験センサの指示値)を自動的に保存
- ・ Web カメラを使用して、PC に接続できない温度計の指示値を撮影、画像で保存可能
- ラップトップ or デスクトップ型 PC をご準備いただければ、30 日間トライアル使用が可能です。
- 対応 OS Windows 98 / 2000 / XP / Vista / 7
- 対応可能な Web カメラは弊社へお問合せください。

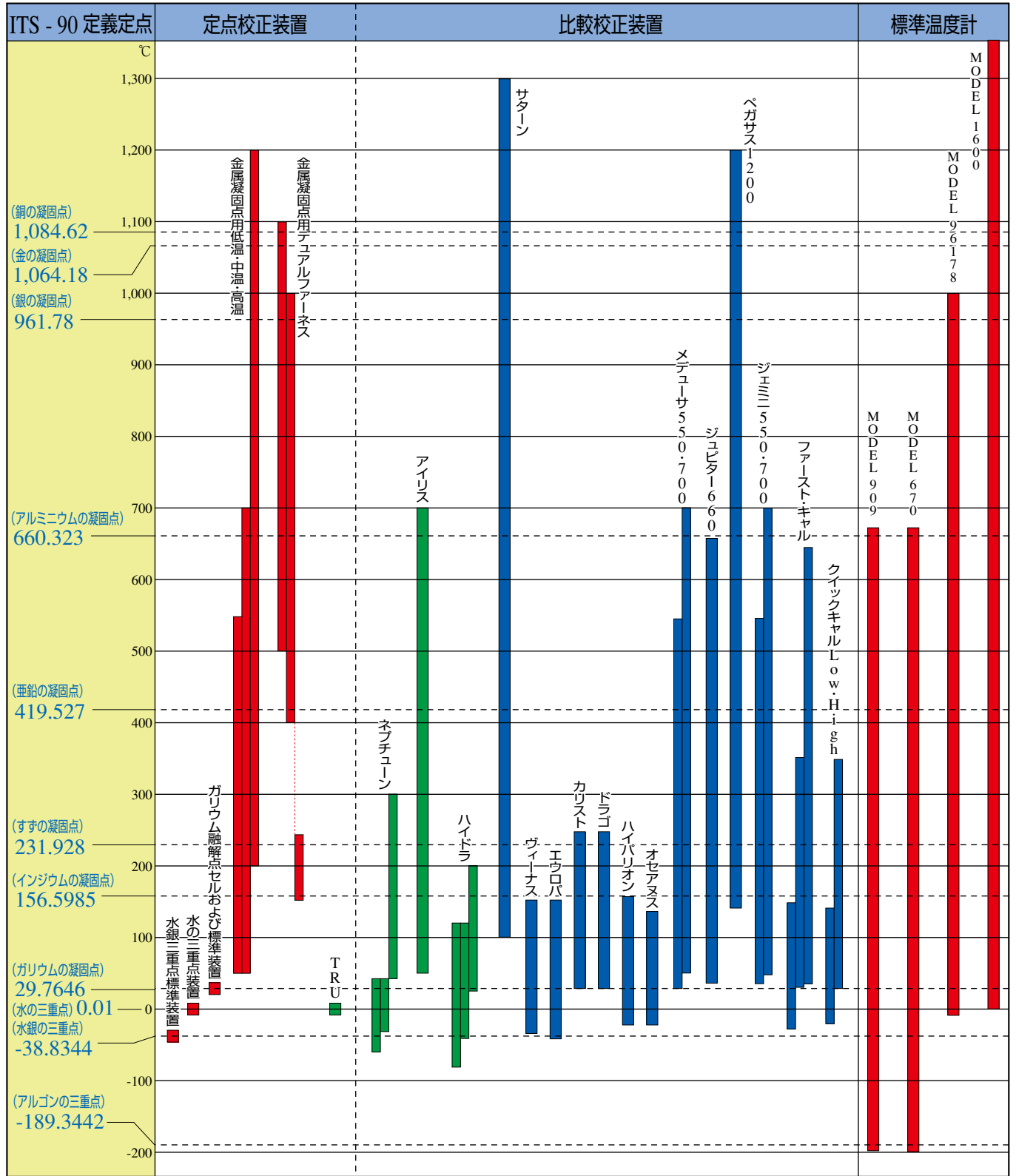
### 〈システム構成例〉



### 〈画像サンプル〉



# ITS - 90 (1990 年国際温度目盛)の定義定点とアイソテック製品の関係



● \*不確かさ0.1 ~ 1 mKの機種/一次校正機関用モデル ● \*不確かさ1 ~ 10 mKの機種/二次校正用モデル ● \*不確かさ0.01 °C以上の機種/産業用温度センサ校正装置

〈日本総代理店〉

〈販売代理店〉

**YAMARI INDUSTRIES, LIMITED**  
**山里産業株式会社**

本 社 大阪府高槻市三島江1丁目5番4号 〒569-0835  
 Tel.072-678-3453 (代) Fax.072-678-3516  
 東京支店 東京都港区芝3丁目3番15号 (芝MONTビル) 〒105-0014  
 Tel.03-3454-3691 (代) Fax.03-5442-7815  
 営業所 横濱 045-438-4566 (代) Fax.045-438-4568  
 支店 高砂 056-257-2680 (代) Fax.056-257-2681  
 所 高岡 079-444-1300 (代) Fax.079-444-1301  
 所 山形 086-448-5421 (代) Fax.086-444-9149  
 所 北九州 082-568-5099 (代) Fax.082-568-5098  
 所 福岡 093-671-5834 (代) Fax.093-662-3652  
 所 長崎 092-411-5453 (代) Fax.092-411-5519  
 所 大分 095-871-0115 (代) Fax.095-871-1001  
 所 高槻 097-558-3222 (代) Fax.097-552-3131  
 工場 072-678-1313 (代) Fax.072-679-2006  
 工 095-871-0115 Fax.095-871-1001

ホームページアドレス <http://www.yamari.co.jp>

JQA 認証事業所 : 本社、東京、名古屋、福岡、高槻

製作日 : 2021年6月30日

30.06.2021