

MEDTHERM

COAXIAL SURFACE THERMOCOUPLE PROBES

同軸型高速応答熱電対



【特長】

- 金属壁面温度変動に対しマイクロ秒応答
- 短時間の試験計測に対応
- プローブの最小径 0.015 インチ
- 熱電対の正確な位置設定
- 堅牢なりリニューアル接点

【用途】

- 風洞試験、表面温度及び熱流束計測
- 内面温度計測（エンジンシリンダー、エアコンプレッサー、ベアリング、ダイカスト）
- 構造物の爆破効果
- レーザー照射点の温度計測

詳細： MEDTHERM 製同軸型熱電対は、第1熱電対のチューブの中に、厚み 0.0005 インチの絶縁性に富む特殊なセラミックでコーティングされた第2熱電対ワイヤーが挿入され固定された堅牢な構造になっています。ワイヤーとチューブ間の絶

縁抵抗は 1500°C以上（短時間であれば 1700°C以上）でも有効です。プローブ先端の熱電対の接点は真空蒸着により、厚み 1~2 ミクロンの極薄金属被膜によってコーティングされています。また、多種類のプローブの設置、固定治具が用意されています。

高速応答表面熱流束計測： 表面熱流束は、試験表面の時間に対する温度のデータサンプルを元に演算によって得られます。この手法は、1950 年以來数多くの論文によって報告されており、特に、Wiley Interscience, New York, 1985, 論文「逆熱伝導」において Back, Backwell, St. Clair らが詳細を紹介しています。小型プローブの使用によって、数ミリ秒で金属モデル内の多点温度計測が可能になり、低コストで短時間の熱流束計測を行うことができます。

高速応答金属壁面温度計測： MEDTHERM 製同軸型熱電対は、エンジンシリンダー、エアコンプレッサー、銃身、ベアリング、ダイカストなどの金属壁面の高速変化する温度をマイクロ秒オーダーで計測します。特に、ロケットノーズコーン、砲弾発射装置、風洞などの壁面表面の温度を計測するには、表面の形状を乱さないようにプローブを壁面外側から穴を空けて固定することが重要です。また、この方法で計測された壁面温度は、衝撃風洞に設置されたエアロスペースモデルなどの表面によって吸収される熱流束を求めめるために用いられています。他にも、壁面内部に熱電対の接点を正確に設置することにより、伝導熱の研究に必要な、各内部位置における温度値を正確に得ることができます。同軸型熱電対はプローブ先端の接点が 1~2 ミクロンの厚みのため、接点の位置を 1~2 ミクロンの精度で設置でき、上記のような応用に理想的です。

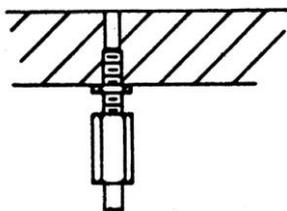
プローブの固定は、試験面の裏側からドリルで正確に穴をあけ挿入し試験面とプローブ先端を同じ位置に設置することによって、試験面の連続部分であるようにします。または、試験面の裏側からドリルで試験体の途中まで穴をあけ、プローブを挿入して、試験体内部の温度を計測します。

多様な接合治具と材料： 同軸熱電対は、用途に応じて試験体に固定するための治具類を用意しております。添付の [DESIGN YOUR OWN MEDTHERM WALL SURFACE TEMPERATURE PROBE] を参照して選択できます。

【同軸型熱電対エレメント】

ISA キャリブレーションコード	第 1 熱電対	第 2 熱電対	定常温度範囲
T タイプ	銅	コンスタンタン	-270°C ~ +400°C (短時間 1000°C)
J タイプ	鉄	コンスタンタン	-210°C ~ +1200°C
E タイプ	クロメル	コンスタンタン	-270°C ~ +1000°C
K タイプ	クロメル	アルメル	-270°C ~ +1372°C
S タイプ	白金 10%ロジウム	白金	+200°C ~ +1700°C

表面温度及び熱流束への応用: 高速変動する壁面表面温度を高精度に計測するには、温度センサーの存在によって、計測対象表面の温度が影響されないことが求められます。試験表面が対流によって加熱または冷却されている状態で、温度センサーが試験表面温度への影響を与えないためには、対流熱伝達率が変動しないよう、センサープローブが試験表面の連続性を乱さないことが求められます。また、同軸型プローブの接点を試験表面と同じ位置にすることによって、プローブ自身の表面温度を高精度に計測できます。プローブの表面温度を試験表面温度とほぼ同じにするために、プローブの熱拡散率や熱伝導率が試験表面の物性値に可能な限り近似するよう、プローブの材質を選択する必要があります。プローブの直径は壁面の厚みより小さくします。(下線の材質は、標準プローブから選択可能な材質です。例えば、T型熱電対を選択した場合、プローブの材質は銅になります。規格外の熱電対をご希望の場合は、別途お問い合わせ下さい。)



モデルTCS-100シリーズ
メタル壁面上に取り付けられた
同軸型プローブ

【材質】	熱拡散率 [ft ² /h]	熱伝導率 [BTU/(h ft F)]
銅	4.3	219
アルミニウム	3.3	119
白金	0.98	42
鉄	0.63	33
炭素鋼	0.53	27
アルメル	0.26	17
SUS 410	0.27	14
コンスタンタン	0.23	13
クロメル	0.19	11
SUS 302	0.16	9.4

上記のように設置されたプローブは、ベアリング表面のような滑り接触面の温度を計測するためにも使用されます。そのような計測面の磨耗するアプリケーションにおいては、多くの場合、損傷した熱電対の接点を紙やすりで擦り、新しいスリパー接点を再生することにより、熱電対を再び使用できます。このスリパー接点再生技術は、等高線上や試験物の中に接点を設置する場合に、接点を再生するために用いられます。このプローブの利点は下記の通りです。

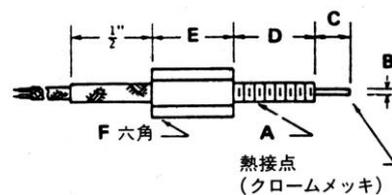
時定数: 熱電対の接点は薄く熱容量が微小なため、蒸着接点での公称時定数は1μsです。時定数は、厚み2ミクロンの接点において表面温度のピーク値の63.2%に到達する時間です。スリパー接点の時定数は、通常10マイクロ秒以下です。

精度: ISA規格に準じています。壁面がプローブの設置によって乱されない状況では、熱電対の材質は試験壁面の一部と見なされるため、伝導損失は試験壁面と同じです。

【標準機種】

長年に渡り、4種類の標準機種が広範囲な用途に使用されてまいりました。各機種の形状は下記の通りです。

型番	取付けネジ A	プローブ直径 B	プローブ長 C	ネジ長 D	ターミナル E	カバー F	全長
TCS-101	2-56NC	1/16	1/16	1/8	1/4	1/4HEX	7/16
TCS-102	3-56NF	1/32	1/8	1/2	1/2	3/16HEX	1-1/8
TCS-103	1/4-28NF	1/16	1/4	1-1/2	3/4	3/8HEX	2-1/2
TCS-104	4-48NF	1/32	1	1/2	1/2	1/4HEX	2



単位: インチ

【ご注文方法】

上記の標準機種の型番もしくは、添付資料[DESIGN OUR OWN MEDTHERM CO-AX METAL WALL SURFACE TEMPERATURE PROBE]に基づいてご注文ください。熱電対の材質を指定するには、"M"のようにISA材質指示コードを追記してください。例として、第1熱電対(プローブ)が鉄・第2熱電対(ワイヤー)がコンスタンタンのTCS-103型熱電対は、「TCS-103-J」となります。このタイプは、ダイカスト金型の温度計測に多数使用されています。白金10%ロジウム-白金(Sタイプ)の熱電対は、TCS-102及びTCS-104にのみ対応しています。



有限会社 テクノオフィス

〒225-0011 神奈川県横浜市青葉区あざみ野3-20-8-B

Tel. 045-901-9861 Fax. 045-901-9522

URL: <http://www.techno-office.com>

2016年1月