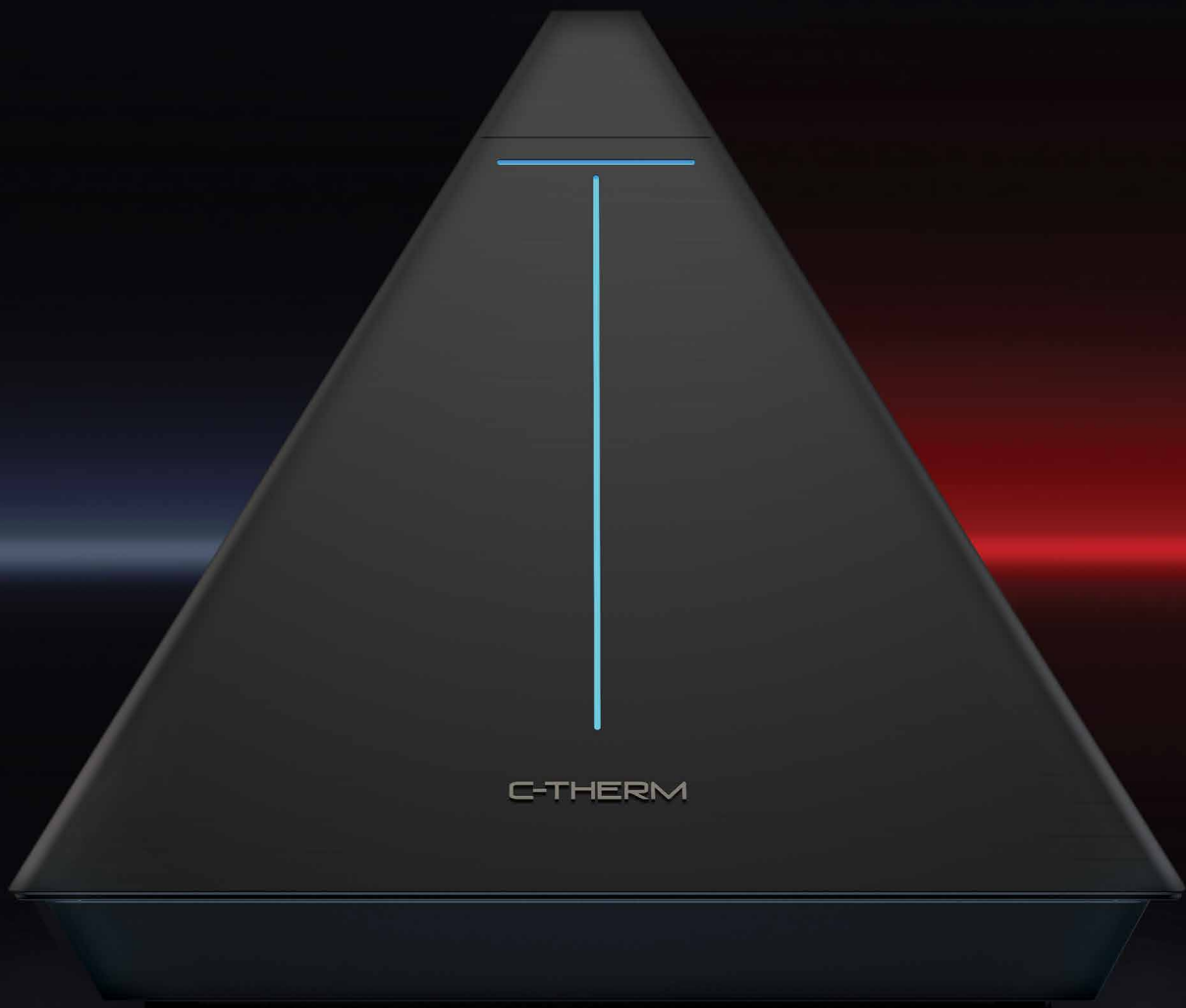


TRIDENT

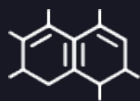
1 台で 3 種類の測定方法を提供

熱伝導率 (k)

(It's better to have options.)



Conforms to ASTM D7984, D5334, D5930, GB/T 32064, and ISO 22007



ポリマー



ナノ材料



熱伝導流体



ジオ素材



PCM



絶縁素材

アプリケーション

Tridentでは、固体、液体、粉末、およびペーストの幅広い熱伝導率テストが可能です。

お客様の声

TCi熱伝導率アナライザーは、操作がどれほど速くて簡単かを示すデモを見て購入しました。この機器は、明確な結果を提供し、粉末と液体をテストする柔軟性を提供します。購入に対する私たちの満足度に関しては、10点満点中10点-非常に満足しています。

Dr. Enrique Jackson, (航空宇宙部門)
[NASA](#)



C-Therm TCi熱伝導率計特許取得済みの高精度MTPSセンサーは、ポリマーの熱伝導率測定を高速で正確に提供します。その信頼性や測定を簡単に行え、グループ内での高評価をしています。私たちは最近、ポリマー溶融物を扱うための新しい堅牢なTLSモジュールでユニットをアップグレードしました。

Jose Fonseca, Expert Thermodynamics,
(ポリマー部門) [Covestro](#)

C-Therm TCiを利用して、探査船の船内実験室で熱伝導率の特性評価を行いました。機器の携帯性と使い易さは、地質サンプルの熱伝導率を24時間年中無休で正確かつ一貫して迅速に測定できました。地質学のおよび/または現場での用途に焦点を当てた研究やスクリーニングにはトライデントをお勧めします。トライデントは今後も新しい探査ミッションで利用します。



David Lombardi, President, (地質/オイル&ガス部門)
[Seaforth Geosurveys Inc.](#)

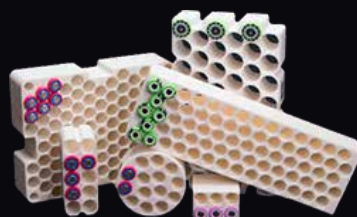


C-Therm TCiは、Haydaleの主要な試験装置であり、ナノコンポジットの製品開発に迅速かつ正確な熱伝導率測定を提供します。この機能があることで、サンプル表面のサーマルマッピングを通じて、ポリマーマトリックス内のナノ材料の分散をよりよく理解できるようになりました。C-Thermのサポートとカスタマーサービスは、年間を通じて優れています。

Stuart Sykes, (ナノコンポジット部門)
[Haydale Composites Solutions Ltd.](#)

TCiは当社の主要研究施設に設置されており、LHS®工業製品の開発と標準の熱伝導率測定用の生産QCの大部分を行います。機器は順調に作動しています。

Mark Hartmann, Chief Technology Officer, (PCM部門)
[Outlast Technologies](#)



多彩なセンサー

「あなたが持っているのはハンマーだけだと、すべてが釘のように見えます。」 この格言は、熱伝導率の特性評価に当てはまります。限られた手段よりも選択肢があるトライデントは、熱伝導率測定のための究極のツールボックスを使用して、3種類の非定常メソッドの能力を引き出します。MTPS、TPS、TLSのすべてが1つのモジュラーパッケージに含まれています。サンプルに適したツールを選択してください。



TLS NEEDLE

TLSニードルセンサーは、ステンレス鋼で覆われており、熱伝導率試験サンプルで最大の堅牢性を提供します。ASTM D5334およびD5930に準拠。



FLEX TPS

様々なサイズのフレキシブルな両面センサー。実験パラメータをより細かく制御できるため、TPSはより上級のユーザーに最適です。ISO 22007-2に準拠。

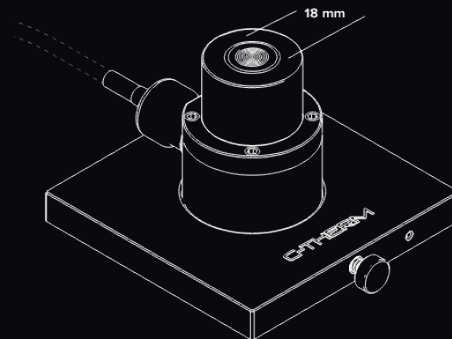


MTPS

高速、簡単、高精度。固体、液体、粉末、およびペーストのテストに適した片面「プラグアンドプレイ」センサーで様々なサンプルを測定します。ASTMD7984に準拠

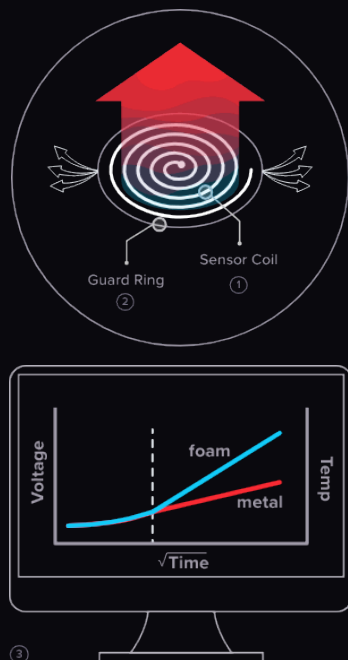
MODIFIED TRANSIENT PLANE SOURCE (MTPS)

シンプルで正確 MTPSメソッドは、片面センサーを使用して、材料の熱伝導率と熱伝達率を直接測定します。MTPSメソッドは、最高の精度、最高の感度、最短のテスト時間を持ち、3つのテクニックすべての中で最も使いやすいメソッドです。



作動原理

トライデントのプライマリセンサーは、材料の熱伝導率と熱浸透率を特徴付けるため、Modified Transient Plane Source (MTPS) 技術を採用しています。定電流のヒーターにより界面が発熱し、サンプルに瞬間的熱をかけます（センサーとサンプルの界面の温度は2℃以内で上昇）。界面熱反射率センサーを採用し、界面の温度上昇によりセンサー素子の電圧が変化し、センサー電圧の上昇速度によりサンプルの熱物理学的特性が特定されます。通常、測定パルスは1〜3秒です。熱伝導率と浸透率は直接測定され、サンプル材料の熱伝達特性の詳細な概要を提供します。



作動概要

1

らせん状の反射率センサーコイルに既知の電流が流され、少量の熱を提供します。

2

ガードリングがセンサーコイルを囲み、熱を横方向へ逃がさず、サンプルへの1方向（縦方向）への熱伝達をサポートします。印加された電流により、センサーとサンプル間の界面の温度が上昇し、センサー素子の電圧に変化が生じます。

3

センサー電圧の増加率は、サンプルの熱特性を決定するために使用されます。電圧は工場出荷時に温度に調整されています。熱伝導率は、センサーとサンプルの接触点での温度上昇率に反比例します。電圧は温度の代用として使用されヒーターに電流が流れると、抵抗と電圧が変化し、センサーの温度変化が抵抗変化に変換されます。熱伝導率の低い材料（発泡体など）をテストすると、より急激に電圧は上昇します。逆に、熱伝導率の高い材料（金属など）の場合、電圧勾配はより平坦になります。C-Therm Tridentを使用すると、表形式の熱伝導率の結果がリアルタイムで報告され、熱伝導率の測定が迅速かつ簡単になります。回帰分析は必要ありません。

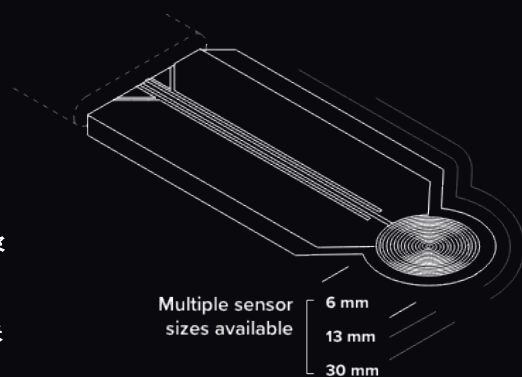
TRANSIENT PLANE SOURCE (TPS) FLEX



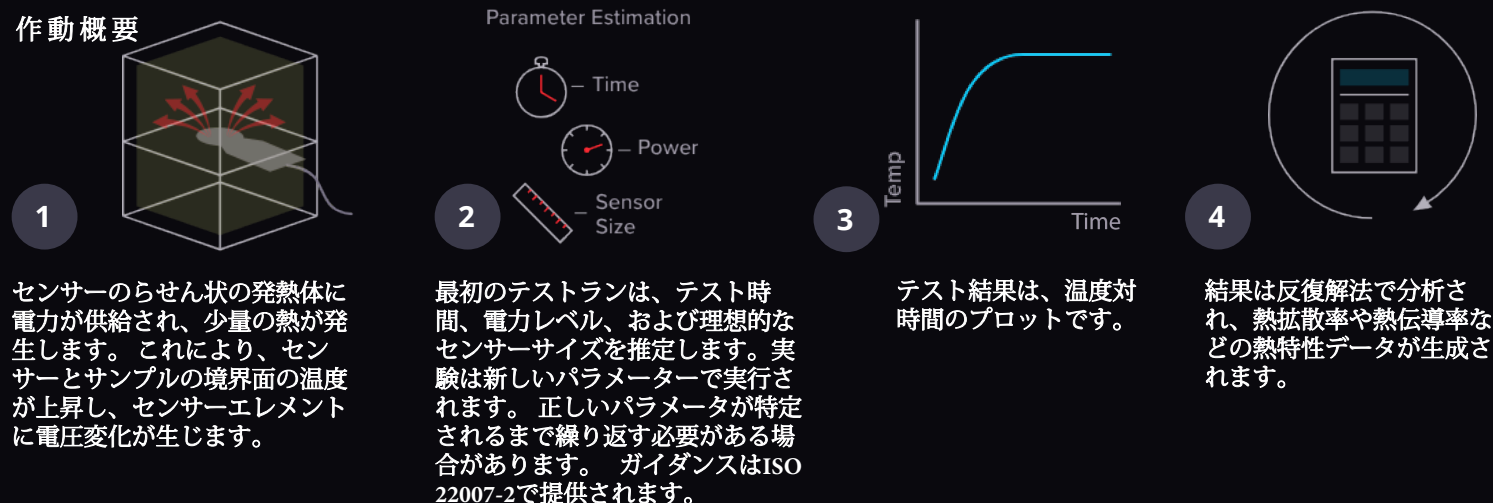
TPSメソッドは、両面センサーを使用して、単一の測定から材料の熱伝導率、熱拡散率、比熱容量を同時に測定します。経験豊富なユーザーへ推奨されるTPSは、最大の柔軟性と実験パラメータの制御を提供し、接触エージェントの使用を回避します。

作動原理

C-Therm Trident熱伝導率アナライザーFlex構成は、材料の熱伝導率、熱拡散率、比熱容量を特徴付けるために、ISO規格22007-2に準拠したTransient Plane Source (TPS) 技術を採用しています。両面センサーを採用しており、ユーザーはタイミングと電力パラメーターを繰り返し開発します。片面試験方法にあまり適さない粗い不均一物質を対象とし、このセンサーは研究者に試験設定や実験計画での最大の多用途性をもたらします。



作動概要



TRANSIENT LINE SOURCE (TLS) NEEDLE



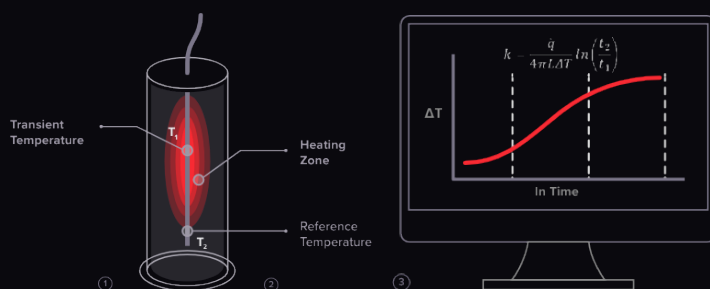
TLS法は、針状プローブを使用して、粘性および粒状材料の熱伝導率を特徴付けます。熱伝導率テスト用の最も堅牢なセンサーです。

作動原理

Transient Line Source技術は、ASTM D5334、D5930およびIEEE Std 442-1981に従って動作します。一般にニードルプローブと呼ばれるTLSセンサーは、粒状材料、粉末、ポリマー溶融物、土壌、スラリー、ゲル、およびペーストの熱伝導率を測定するための堅牢で効率的なソリューションを提供します。

この技術は、電気加熱された針を材料に配置すること作用します。熱は針から放射状にサンプルに流れ込みます。加熱中、電熱線の真ん中にある熱電対 (T1) と針先にある2番目の熱電対 (T2) の温度差を測定します。この温度差と時間の対数をプロットすることにより、熱伝導率を計算できます。通常、測定は2〜10分程度です。

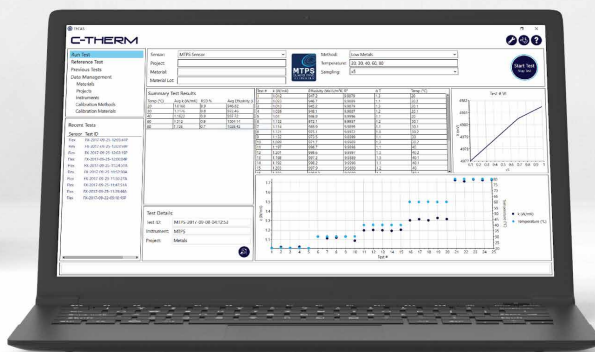
作動概要



- 1 内部のプラチナワイヤーは電気的に加熱され、単位長さあたりの既知の熱量を提供します。
- 2 温度は、T1（電熱線の中央に位置）とT2（針の先端に置）で測定されます。
- 3 次に、対数時間の関数としての温度上昇率を使用して、サンプルの熱伝導率を計算します。ラインの傾きは、サンプルの熱伝導率に反比例します。熱伝導率の低い材料（粉末など）をテストすると、温度が急激に上昇します。これは、一対の熱電対 (T1とT2) を使用して測定されます。

SOFTWARE

C-Therm TECAS™ソフトウェアは、3つのセンサータイプすべてを制御するTridentシステム用に開発されました。ソフトウェアは非常にユーザーフレンドリーでナビゲートが簡単です。1つのソフトウェアで完全なデータ取得と分析を提供します。



ACCESSORIES

テスト中の環境要因を制御することは、再現性の有るテスト環境や比較可能な熱伝導率の結果を得るために重要です。C-Thermのアクセサリのラインナップを使用すると、温度、圧縮、圧力、および湿度を正確に制御でき、幅広いアクセサリを利用できます。



センサー



サーマルチャンバー
(温度室)



液体セル



圧縮器



高圧セル



基準材料

仕様 SPECIFICATIONS

テスト方法	MTPS	TLS Needle	Flex TPS
推奨アプリケーション	エアロゲル、車、バッテリー、コンポジット、断熱材、爆発物、地質、液体、金属、ナノ材料、金属水素化物、核、相変材料 (PCM)、ポリマー、ゴム、熱界面材料 (TIM)、熱電性材料	ポリマー溶融物、半固体、土 (対流のため、低粘度の流体には適していません)	セメント/コンクリート、多孔質セラミック、ポリマー (連続気泡構造または流体には適していません)
熱伝導率測定範囲	0 to 500 W/mK	0.1 to 6 W/mK	0.03 to 2000 W/mK
熱拡散率測定範囲	0 to 300 mm ² /s*	Not applicable	0.01 to 1200 mm ² /s
熱容量範囲	Up to 5 MJ/m ³ K*	Not applicable	0.1 to 5 MJ/m ³ K
熱浸透率測定範囲	5 to 40,000 Ws ^{1/2} /m ² K	Not applicable	Not applicable
測定温度	-50° to 200 °C With option to extend to 500°C	-55° to 200°C	-50° to 300°C
精度	Better than 1%	Better than 3%	Better than 2%
正確度	Better than 5%	Stated for 20°C ± (3% + 0.02) W/mK	Better than 5%
試験時間	0.8 to 3 seconds	1 to 4 minutes	10 to 180 seconds
センサーサイズ	18 mm diameter	150 mm length	直径6 mm/ 13 mm/ 30 mm
最小サンプルサイズ	固体：最小直径18 mm。1 mmの厚さが推奨されます。 液体と粉末：1.25 mL	80 mL	2つの同一のサンプルが必要です。サンプルの直径は、2.5X センサーの直径、厚さは、少なくともセンサーと同じ直径が必要です。
最大サンプルサイズ	無制限	無制限	無制限
国際規格	ASTM D7984	ASTM D5334, D5930, and IEEE 442-1981	ISO 22007, GB/T 32064

*計算算出

実績

20年以上にわたり、C-Thermの革新的なセンサー技術は、世界で最も著名なメーカー、研究施設、学術機関の多くが材料の熱特性をテストおよび測定する方法を開拓してきました。

トライデントの背後にあるテクノロジーは、熱伝導率測定におけるパラダイムシフトを表し、このテクノロジーの背後にある発明者はマニングイノベーションプリンシパルアワードとR&D 100アワードを獲得しました。これらの切望された賞は、世界のトップイノベーターに与えられ、C-Thermは、ATM、PolaroidTMおよびアンチロックブレーキの開発者など、他の受賞者の著名企業と共に選ばれています。

発売以来、C-Thermの独自のテクノロジーは、新しいレベルの精度、速度、柔軟性に進化しています。今日、世界中の研究開発、品質管理、および幅広い業界のオンライン生産監視に使用されています。

C-THERMの特許取得済みのテクノロジーを使用している企業と組織：

PATENTED TECHNOLOGY:

NASA
University of California
TÜV SÜD
IIT Madras
FedEx
Haydale Composites
Philips
NIST
Avery
3M
Philip Morris
US Navy
Bureau Veritas
Universidade de Aveiro
Raytheon
Corning
Engelhard
Universidade Federal de Santa Catarina
NIT Silchar
Stowe Woodward
INSA
Dow Corning
Exxon Mobil
Hewlett Packard
NRC
Liberec University
National University of Singapore
Petrobras
Henkel
Nanocomposix
Raj Petro
Lenovo



C-THERM

NORTH AMERICA: 1-877-827-7623
INTERNATIONAL: 1-506-457-1515

info@ctherm.com
www.ctherm.com

