EKO INSTRUMENTS CO., LTD.

85th anniversary

熱伝導率測定装置 AUTO-Λ

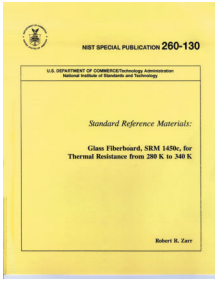
HC-074 / HC-110 シリーズ

熱の流れが見えてくる。

Thermal Conductivity Testers

英弘精機株式会社

熱伝導率測定装置 HCシリーズの特徴



HC-074シリーズは、定常法-熱流計法を採用し、ASTMC518、ISO8301、JIS A 1412-Part2 に準拠した熱伝導率測定装置です。校正の基準値としてNIST(米国標準技術局)SRM1450Bを採用しています。

HC-074シリーズでは、誰でも簡単に ウレタン、スチレン、ガラスウール、ロックウール、真空断熱材などあらゆる断熱材で再現精度の高い測定が可能です。 より目的に合った測定ができるよう、機器バリエーションも豊富に取り揃えています。

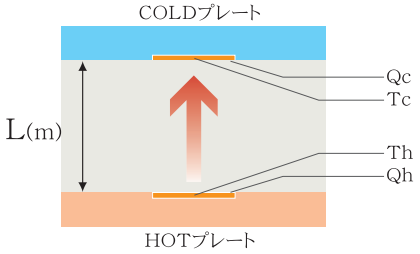
また、HCシリーズでは熱伝導率測定に一番重要である再現性を極限まで追求しました。 そのためプレートの温度コントロールは、熱電対に加え、熱流センサーを使用し、極めて高精度の温度コントロールとスピーディーな温調を実現しました。 これは、わずかな温度変化を捉えて大きな出力を出すという熱流センサーの特性を利用したもので、ソフトウェアが最適・最短のコントロールを行い、設定温度に限りなく近づけます。 これにより、従来機器と比べて大幅な時間短縮を実現したばかりでなく、プレートの優れた温度制御安定性(±0.03℃)を可能にしました。

測定原理

高温/低温プレートには、熱流量測定用の熱流センサーと温度測定用の熱電対が埋め込まれています。
両プレート間に試料をセットし、温度を一定に保ちます。熱伝導率(λ)は下記の式で求めることができます。

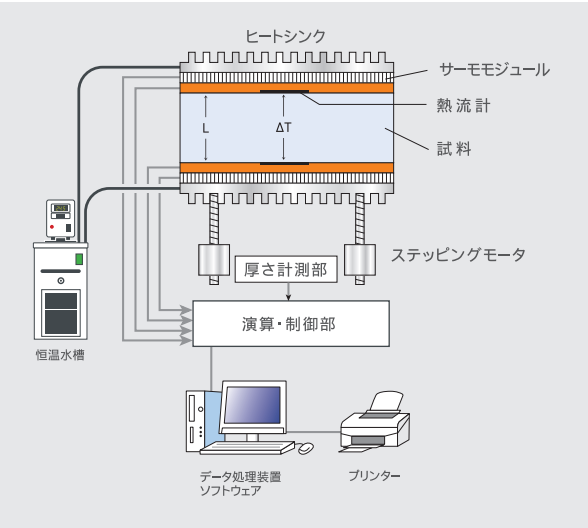
$$\lambda_{W/mK} = \frac{Qh + Qc}{2} \cdot \frac{L}{\Delta T}$$

λ　:熱伝導率
Qh　:高温側熱流量
Qc　:低温側熱流量
L　:試料の厚さ
ΔT　:高温側サンプル表面温度(Th)と低温側サンプル表面温度(Tc)との差

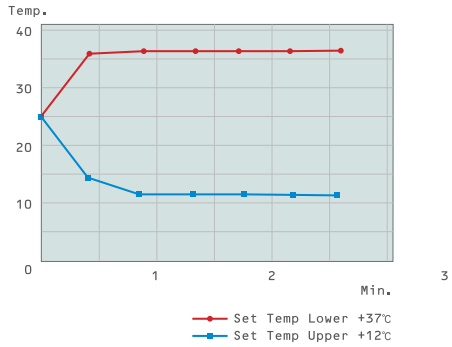


温度差精度と厚み精度を追求。

24ビットAD変換器とE型熱電対により、0.01℃の温度計測分解能を実現。
デジタルエンコーダー(計測分解能±0.025mm)の4点計測平均厚さを使用。



より速い計測。しかも再現性は1%



高感度ヒートセンサー + 最新温度制御方式

各プレートは、特殊な2段階PID制御と低熱容量設計の加熱/冷却素子(サーモモジュール)により、温度安定まではわずか1～5分(10～40℃において)、 厚さ25mmのEPSであれば10分以内に最終結果の1%以内の精度でデータを提供します。 計測データの標準偏差は0.16%と、驚異の再現性を誇ります。

生産管理、一般計測用に。

200

300

314

HC-074
200 / 300 / 314

高精度、高速温調による迅速な測定
スタンダードタイプ。

HC-074シリーズは、上下二つの高性能薄型熱流センサーを用いることにより、試料の上面と下面を通る熱流を測定し、試料側面からの熱損失を評価した上で熱伝導率を算出しています。　本機では、1％以下（同試料においては0.5％以下）の再現精度が得られます。

■ **熱伝導率測定範囲**：0.005 ～0.35 W/mK　　■ **標準設定温度範囲**：-20 ～ +75 ℃

素材開発などの精密測定に。

304

HC-074
304

より精密さを必要とする測定に。
ガードプレート付

304は、熱の流れの方向を一定にするため、グラジエントガードプレートを付加。
試料側面からの熱損失を防ぎ、厚い試料においても精密に計測可能です。
さらに、4つの厚さ(1～4インチ)の標準板でのキャリブレーションを使用することで、試料と近い厚さのキャリブレーションで測定することができます。

■ **熱伝導率測定範囲**：0.005 ～ 0.35 W/mK

■ **標準設定温度範囲**：-20 ～ +75 ℃

■ HC-074 共通仕様

測定方式：	熱流計法（JIS A 1412-part2/ASTM C518/ISO8301）
温度制御安定性：	±0.03℃
安定時間：	発泡ポリスチレンで約17分（サンプルにより異なります）
精度：	±1%（標準板に対して）
測温方式：	ヒートセンサーおよびE型熱電対
熱コンダクタンス：	12W/m^{2}K 以下
表示器：	4行LED表示
温度制御：	マルチタスク型PIDコントローラー
厚さ計測：	4点計測平均表示　分解能±0.025 mm
データ処理：	AT互換機のRS232Cに接続
キャリブレーション：	ユーザーキャリブレーション機能を用いれば、ユーザーサイドで所有する標準板での装置校正も可能です。
プレート使用可能温度：	−20～+95℃（200, 300シリーズ） −10～+85℃（600, 800シリーズ）

（但し標準設定温度範囲以上で使用する場合,装置の寿命が短くなる場合があります）

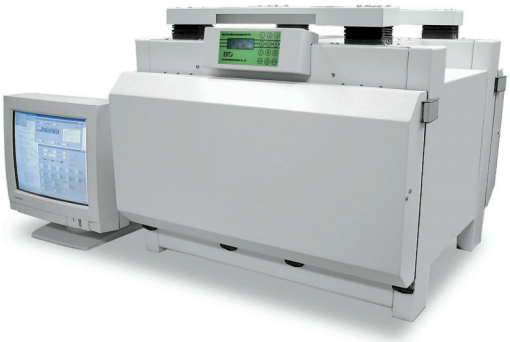
超低熱伝導率の測定に。

600 600 200~5 254 65~-10

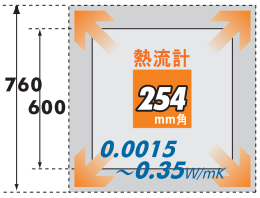
801 760 200~5 254 65~-10

HC-074

600 / 801



計測センサーを最大254mmに拡張。
0.0015W/mKからの超低熱伝導率サンプルの計測を可能にしました。



■ 熱伝導率測定範囲:0.0015 ～0.35 W/mK　■ 標準設定温度範囲: -10 ～ +65 ℃

最大760mm角[*1]までのサンプルに対応し、原寸大での測定が可能。

630 600 200~5 100 65~-10 5

637 600 200~5 100 65~-10 5

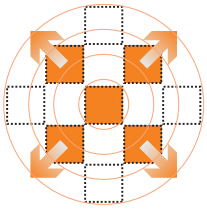
857 760 200~5 75 65~-10 9

HC-074

630 / 637 / 857

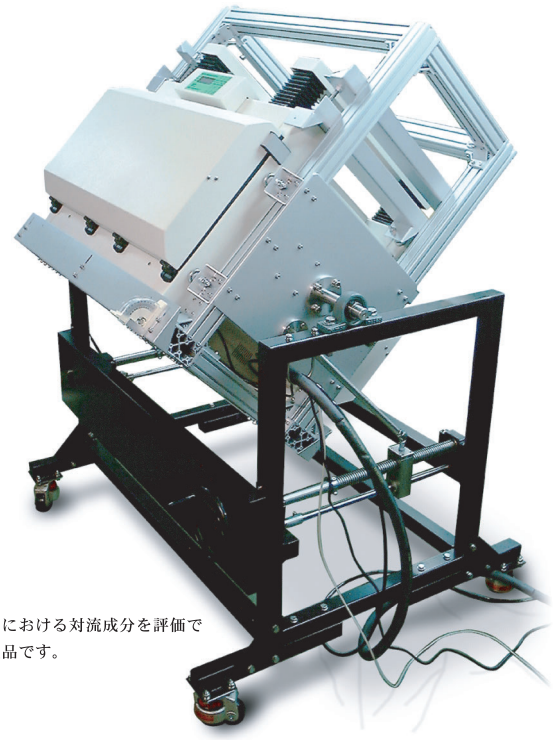
ヒートブリッジの追求に

5枚または9枚の熱流計を配置し、熱流量のマッピングができます。
（通常モデルは1枚）



■ 熱流計5枚の配置：HC-630、637、831
□ 熱流計9枚の配置：HC-857

＊1 更に大型の装置、配置する熱流計についてご要望があればご相談ください。



写真は、ペアガラスにおける対流成分を評価できるようにした特注品です。

比較的高い熱伝導率の測定を定常法で。

110 ~62 50 | 25 ~2 | 25 | 110 ~-10
190 ~62 50 | 25 ~2 | 25 | 190 ~0
300 ~62 50 | 25 ~2 | 25 | 250 ~80

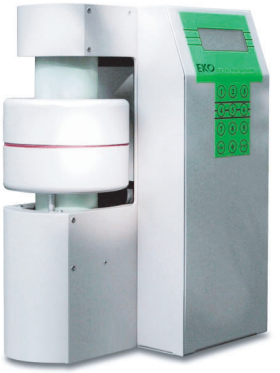
オプション
スモールセンサー ~25 20 | 17 ~2 | 10 ・全機種対応
12.5 ・300用スモールセンサー

HC-110
110 / 190 / 300

比較的高い熱伝導率の
ポリマー、セラミックスなどの測定に。
高精度、高速温調による迅速な測定

HC-110シリーズは、定常法-熱流計法*2を採用し、0.1から10W/mKまでの比較的高い熱伝導率をもつ材料の測定を実現しました。
HC-074シリーズ同様、スピーディーな温調が可能です。

*2　装置はASTM　C518に準拠し、より高い熱伝導に対応するために接触抵抗を考慮に入れたASTM E1530の測定方法を採用しています



■ **熱伝導率測定範囲**：0.1 ～ 10 W/mK

■ **熱コンダクタンス**：600 W/m²K 以下

■ **設定温度範囲**：－10 ～ ＋110℃（110）（サンプル厚さ, 熱伝導率による）
0 ～ 190℃（190VHS）
80 ～ 250℃（300）

■ **標準板**：Perspex、Vespel、Pyrex、Pyroceram

■ **測定モード**

Two-dXモード：　材質は同じで、厚みの違う2枚のサンプルを測定することで接触熱抵抗を補正した精度の高い測定が可能です。

Single-dXモード：　サンプル1枚で測定可能です。標準板の触熱抵抗値で、値を補正することができます。

Liquid cellモード：　リキッドセルを利用し、液体の熱伝導率を精度良く計測することができます。

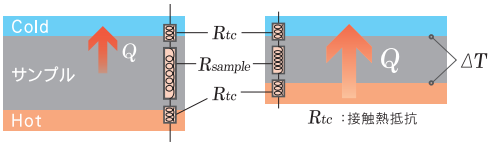
■ **駆動**：　圧縮ガス（0.4MPa）

■ **精度**：　±3%（110）、±5%（190、300）（標準板Two-dXモード常温にて）

■ **厚さ計測分解能**：1点計測 ±0.025mm

■ **プレート温調**：　ペルチェ方式（110、190）
ヒーター方式（300）

■ 接触熱抵抗の補正機能



接触面を介して熱が伝わるときに、接触面は熱の通りを妨げます。（接触熱抵抗）　熱伝導率の測定時には、熱伝導率の高いサンプル、厚さが薄いサンプルほどサンプルと温調プレート間の接触熱抵抗（2R　thermal　contact）の影響が大きくなります。HC-110は接触熱抵抗の補正が可能です。

R ：熱抵抗 [m²K/W]
ΔT ：上下温調プレートの温度差 [K]
Q ：熱流量 [W/m²]
L ：サンプル厚さ [m]
λ ：熱伝導率 [W/mK]

$$R_{total} = R_{sample} + 2R_{thermal\ contact} = \frac{\Delta T}{Q}$$

$$\lambda = \frac{L}{R_{sample}} = \frac{L}{R_{total} - 2R_{thermal\ contact}} = \frac{L}{\Delta T/Q - 2R_{thermal\ contact}}$$

マーク凡例

測定可能サンプル サイズ（平面: mm）
~25 20 | ~62 50 | 200 | 300 | 600 | 760

測定可能サンプル 厚さ（mm）
17 ~2 | 25 ~2 | 50 ~5 | 100 ~5 | 200 ~5 | 254 ~5

装備 熱流計サイズ（一枚の一辺:mm）
10 | 12.5 | 25 | 75 | 100 | 254

オートサンプルフィーダー取付可能（オプション）
AUTO

ヒートセンサー配置・枚数（標準は1枚）
5 | 9

ガードプレート装備
GUARD

設定可能 温度範囲（℃）
65 ~-10 | 75 ~-20 | 110 ~-10 | 190 ~50 | 250 ~80

マーク一覧

65 ~ -10　75 ~ -20　110 ~ -10　190 ~ 50　250 ~ 80

設定温度 (℃)

~25 20　~62 50　200　300　610　760

試料寸法 (mm)

17 ~ 2　25 ~ 2　50 ~ 5　100 ~ 5　200 ~ 5　254 ~ 5

試料厚み (mm)

AUTO

オートサンプルフィーダー（オプション）
21枚までの試料（厚さ25mm）をセットすることができ、各サンプルのID番号を入力して本体に自動で試料を送り計測できます。

GUARD

ガードプレート
横方向への熱を逃さず、熱流束を平滑にするため、より精度良くデータが得られます。

10　12.5　25　75　100　254

ヒートセンサーサイズ（1辺mm）

5　9

ヒートセンサー配置/枚数
5枚または9枚のヒートセンサーをクロス状に配置。（通常は1枚）
これにより各々の出力を個別または平均値として捉えることができますので真空断熱材のような熱が横方向に流れる素材に適しています。

仕様一覧

	型式	測定範囲 [W/mK]	標準設定温度 (最高・最低) [℃]	サンプルサイズ [mm] 一辺	厚さ	熱流計サイズ [mm] 一枚の一辺	配置,枚数	電源　重量 [kg] 寸法 W×D×H [mm]	その他
HC-110	110	0.1 ～ 10	110 (110) ~ -10 (-10)	~62 50	25 ~ 2	25		100/200V 400VA 11 280 × 185 × 360	
HC-110	190 VHS	0.1 ～ 10	190 (190) ~ 0 (0)	~62 50	25 ~ 2	25		100/200V 400VA 11 280 × 185 × 360	
HC-110	300	0.1 ～ 10	250 (300) ~ 80 (80)	~62 50	25 ~ 2	25		100/200V 400VA 11 280 × 185 × 360	
HC-074	200	0.005 ～ 0.35	75 (95) ~ -20 (-20)	200	50 ~ 5	75		100/200V 720VA 18 315 × 470 × 280	AUTO
HC-074	300	0.005 ～ 0.35	75 (95) ~ -20 (-20)	300	50 ~ 5	100		100/200V 960VA 20 420 × 530 × 280	AUTO
HC-074	304	0.005 ～ 0.35	75 (95) ~ -20 (-20)	300	100 ~ 5	100		100/200V 960VA 32 420 × 530 × 395	GUARD
HC-074	314	0.005 ～ 0.35	75 (95) ~ -20 (-20)	300	100 ~ 5	100		100/200V 960VA 31 420 × 530 × 395	
HC-074	600	0.0015 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	610	200 ~ 5	254		200V 2200VA 130 870 × 830 × 635 (870)	
HC-074	630	0.005 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	610	200 ~ 5	100	5	200V 2200VA 130 870 × 830 × 635 (870)	
HC-074	637	0.005 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	610	200 ~ 5	100	5	200V 2200VA 130 870 × 830 × 635 (870)	ソフトラバーパッキング
HC-074	801	0.0015 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	760	254 ~ 5	254		200V 2200VA 180 972 × 972 × 751 (970)	
HC-074	831	0.005 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	760	200 ~ 5	100	5	200V 2200VA 180 972 × 972 × 751 (970)	
HC-074	837	0.005 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	760	200 ~ 5	100	5	200V 2200VA 180 972 × 972 × 751 (970)	ソフトラバーパッキング
HC-074	857	0.005 ～ 0.35	65 (80) ~ -10 (-15)	760	200 ~ 5	75	9	200V 2200VA 180 972 × 972 × 751 (970)	ソフトラバーパッキング

・真空中、極低温の測定についてはご相談ください
・製品やサンプル測定（アプリケーションサポート）サービスなどもお気軽にお問い合わせください。

お問い合わせは
物性・分析機器事業部　03-3469-6715

EKO 英弘精機株式会社
本　社　〒151-0072　東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8
TEL: 03-3469-6711　FAX: 03-3469-6719

ISO9001 CERTIFIED
ISO14001 CERTIFIED