



迅速熱伝導率計

Quick Thermal Conductivity Meter

QTM-710/700



京都電子工業株式会社

SUMMARY

概要

物質の熱伝導率が迅速かつ簡便に測定できます。

迅速熱伝導率計QTM-710/700は、工業材料、建築材料、工芸材料、土壌、食品等における、ブロック状、シート・うす板状の多種多様な試料の熱伝導率を測定できるポータブルな測定器です。

プローブを均一温度の試料表面に置いて測定するだけで、短時間、簡単かつ再現良く熱伝導率が測定できます。

- ・繊維系、発泡プラスチック系の断熱材等
- ・プラスチック、ガラス、木材等
- ・シート、皮、うす板状サンプル等
- ・パン生地、練り物、粉体等
- ・高温での耐火物断熱材、セラミックス等



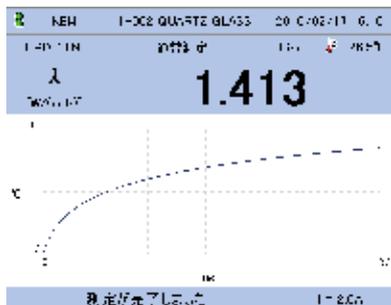
FEATURE

特長

くっきり見やすい、タッチパネル式5.7型TFTカラー液晶ディスプレイ

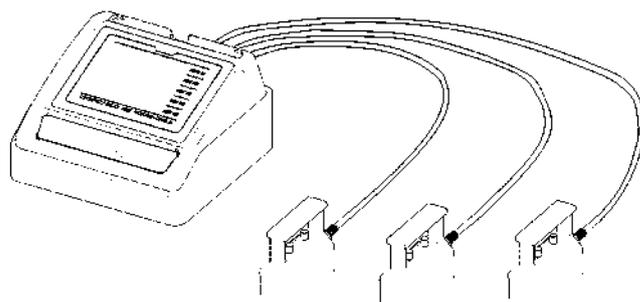
タッチパネルの採用により直感的な操作感を実現。測定結果表示部を1回押すだけで、測定値の履歴が見られるなど、必要な情報や操作メニューをスピーディに表示できます。

結果画面



3chプローブで迅速測定

同種あるいは他種のプローブを複数接続すれば、プローブを交換することなく固体やフィルムなどの試料を次々と測定することができます。



プローブ複数接続イメージ

安心セキュリティ機能

使用目的、環境などにあわせてパスワードの設定や、セキュリティのレベルを選択できます。管理者やユーザーなどの使い分けで使用を制限できます。



USBメモリで簡単データ転送

測定データのパソコンへの移動はUSBメモリで簡単に行えます。データはCSV形式で保存されるので表計算ソフトなどで閲覧・編集が可能です。



レファレンスプレートはトレーサビリティ対応

測定値の信頼性の更なる向上を目的として、熱伝導率標準物質(レファレンスプレート)のトレーサビリティ体系を整備しました。



FEATURE

特長

シート状試料測定機能内蔵 **QTM-710**

フィルム、シート、薄板などのシート状試料の熱伝導率を測定することができます。測定値の平均演算および、昇温特性も表示できるので結果の解析が容易です。



従来必要であったPCなしでのシート状試料測定が可能に、またA4プリンタ接続で詳細結果を印字可能です。

モデル:	QTM-710	印刷日時:	2018/02/28 19:40				
シリアルNo.	ABC12345	ページ:	1/1				
製造者:	KEM	測定日時:	2018/02/28 19:39				
サンプルNo:	11-001	サンプルID:					
測定モード:	ラテラル測定						
プローブユニット:	PD-11N						
プローブNo:	00003						
使用電圧:	15V						
λ :	0.1625 [W/m K]						
	λ [W/mK]	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均値
Polystyrene foam	0.0389	0.0229	0.8111	0.2192	0.6086	0.3050	0.6138
Silica rubber	0.2183	-0.06272	-0.04458	-0.05280	-0.06379	-0.06828	-0.05405
Quartz alum	1.450	-0.3982	-0.3711	-0.3925	-0.4332	-0.4402	-0.4051

ボックス型プローブ PD-11N **QTM-710** **QTM-700**

表面が平滑な試料の上にプローブをのせるだけで、簡単に熱伝導率を測定できます。ブロック状試料から粉体、シート状試料測定機能を使用したフィルム状試料の測定まで様々な測定ができます。



- ・断熱材
- ・セラミックス
- ・ゴム
- ・プラスチック
- ・ガラス等

絶縁防湿型プローブ PD-13N **QTM-710** **QTM-700**

PD-11Nのプローブに絶縁フィルムが張り付けてある構造です。含水物や導電性材料の熱伝導率を測定できます。



- ・食品
- ・生コンクリート
- ・金属

高温対応型プローブ PD-31N **QTM-710** **QTM-700**

ヒータと温度センサを同一試料で挟み込み熱伝導率を測定します。熱線法の測定原理に忠実なセンサで、高温域での熱伝導率が測定できます。



- ・新素材
- ・耐火レンガ
- ・断熱材

粉体容器 **QTM-710** **QTM-700**

オプションの粉体容器（目盛付）を使用することで、粉体試料のかさ密度※における熱伝導率を測定することができます。

※かさ密度の算出には、測定対象物の質量が必要です。



MEASUREMENT PRINCIPLE

測定原理

熱線法（非定常法細線加熱法）

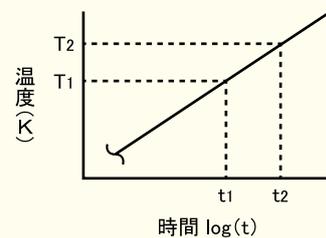
試料内で直線に張られた加熱線に一定電流を流すと熱が発生し加熱線の温度は上昇します。時間軸を対数目盛にすると右図のように温度上昇は直線になります。

この直線の傾きは試料の熱伝導率と反比例の関係であり、熱伝導率が低い試料の場合は大きく、試料の熱伝導率が高いと小さくなります。すなわち、試料の熱伝導率は時間軸を対数目盛りにした昇温上昇の傾きから求めることができます。

QTM-710/700は熱線法を応用したボックス型プローブ（PD-11N、PD-13N）、熱線法に基づいた高温対応型プローブ（PD-31N）で熱伝導率を測定します。

$$\lambda = \frac{q \cdot \ln(t_2/t_1)}{4\pi(T_2 - T_1)}$$

λ : 試料の熱伝導率 [W/(m K)]
 q : 加熱線の単位時間、単位長さ当たりの発熱量 [W/m]
 t₁, t₂ : 測定時刻 [sec]
 T₁, T₂ : 時刻t₁, t₂での温度 [K]



シート状試料測定

フィルム、シートや板状の薄い試料を基準物質（レファレンスプレート/プレート）に重ね合わせてプローブで加熱する際、試料と基準物質の熱物性が等しい時には加熱時の温度上昇特性が等しいとの考え方に基づいて行う比較測定です。

測定にあたり熱伝導率が既知の2～4種類の均質な基準物質を用意します（図1）。



図1. 測定法

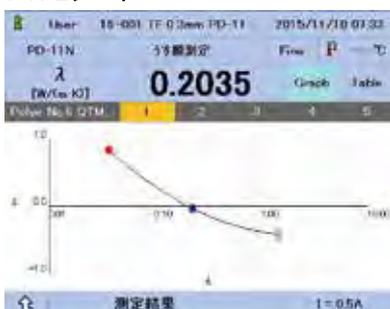
試料を基準物質の上に密着するように置き、その上からプローブで加熱し加熱開始から一定時間後の対数時間に対する温上昇率を求め、基準物質のみの場合を基準にして偏差を求めます。これを数種類の基準物質について行うことにより熱伝導率と偏差の関係が得られます。

試料の熱伝導率が基準物質のそれより高いときその偏差は正の値を示し、逆の場合には負の値を示します。

基準物質の熱伝導率λを横軸にとり、偏差εを縦軸にとってプロットすることにより偏差がゼロとなる交点を求めます。このようにして得られた交点の値が試料の熱伝導率となります。

測定例（シート状試料測定）

PTFEシート



■ 基準物質の温度上昇に対する偏差一覧

Ref	Ref λ	1	2	3	4	5	AVG
Polye No.6 QTM	0.03637	0.8303	0.8394	0.8342	0.8294	0.8451	0.8357
Silicone No.6 QTM	0.2228	-0.03954	-0.02269	-0.03809	-0.01906	-0.03984	-0.03184
Quartz No.6 QTM	1.425	-0.3844	-0.4255	-0.4093	-0.3787	-0.4767	-0.4149

PRODUCT STRUCTURE / SPECIFICATION

製品構成 / 仕様

製品構成

■ QTM-710 <シート状試料対応>

- 本体
- アルミ冷却板
- レファレンスプレート
(石英ガラス/シリコンゴム/発泡ポリエチレン)
- プローブは選択 (PD-11N または PD-13N)

■ QTM-700 <シート状試料非対応>*

- 本体
- アルミ冷却板
- レファレンスプレート (シリコンゴム)
- プローブは選択 (PD-11N または PD-13N)

※QTM-700は、シート状試料対応にすることはできませんのでご注意ください

仕様

項目	内容	
装置名称	迅速熱伝導率計	
型式	QTM-710	QTM-700
測定方式	熱線法	
測定精度※ ¹	レファレンスプレート※ ² に対して表示値の±5%以内 (室温のみ)	
繰返し性※ ¹	3% (レファレンスプレート測定時)	
シート状試料測定機能	対応	非対応
表示機能	5.7インチカラーLCD	
表示言語	日本語、英語、中国語、韓国語	
外部出力	RS232C : 2ch (プリンタ、データ収集ソフト) USB : 2ch (プリンタ、USBメモリ)	
使用環境	周囲温度 : 5~35°C 湿度 : 85%RH以下 (但し結露しないこと)	
電源	DC24V 5A (本体)、AC100-240V±10% 50/60Hz (ACアダプタ)	
外形寸法	262 (W) × 276 (D) × 158 (H) mm	
質量	約4kg	
適合規格	CEマーキング (EN61326-1、EN61010-1)、RoHS指令に適合	

※¹ シート状試料測定の精度・繰返し性は試料の状態によって異なります。

※² レファレンスプレートとは弊社が販売する次のプレートを指します。
(石英ガラス/シリコンゴム/発泡ポリエチレン)

<標準測定>

プローブ	ボックス型 PD-11N	絶縁防湿型 PD-13N	高温対応型 PD-31N
測定方式	熱線比較法		熱線法
測定範囲	0.03~12W/(m K)		0.06~5W/(m K)
外形寸法	110 (W) × 50 (D) × 100 (H) mm		
測定環境温度	5~35°C		-100~1000°C
測定時間	60sec		60sec*
試料サイズ	100 × 50 × 20 mm以上		100 × 50 × 20 mm以上 2個

※任意に設定できません

<シート状試料測定>

プローブ種類	ボックス型 PD-11N	絶縁防湿型 PD-13N
測定範囲	0.03~5W/(m K)	
測定環境温度	5~35°C	
測定時間	60sec	
試料サイズ	寸法: 100 × 50mm以上 厚さ: 試料の熱伝導率に対して下記目安とします。 0.1W/(m K) → 0.1mm以上 5W/(m K) → 5mm以上	

OPTION

オプション

品目コード	品名	備考
12-06477	PD-11N ボックス型プローブ	
12-06477-01	PD-13N 絶縁防湿型プローブ	
12-06479	PD-31N 高温対応型プローブ	
12-06753	レファレンスプレート/石英ガラス QTM-700用	約1.4 W/(m K)相当
12-06753-01	レファレンスプレート/シリコーンゴム QTM-700用	約0.2 W/(m K)相当
12-06753-02	レファレンスプレート/発泡ポリエチレン QTM-700用	約0.03 W/(m K)相当
12-06753-03	プレート/シリコーンスポンジH QTM-700用	約0.1 W/(m K)相当
12-06753-04	プレート/シリコーンスポンジL QTM-700用	約0.07 W/(m K)相当
12-06753-05	プレート/ジルコニア QTM-700用	約3 W/(m K)相当
12-06753-06	プレート/ムライト QTM-700用	約5 W/(m K)相当
12-06753-07	プレート/ハステロイC QTM-700用	約9 W/(m K)相当
20-07341	アルミ冷却板	
12-01876	粉体容器	PD-11N用
69-00670	刷毛	
IDP-100	ドットマトリクスプリンタ	
64-00625	接続ケーブル M-677 MiniDIN8P-DSUB9PM	IDP-100/SOFT-CAP用
12-02013	RS-232C 接続ケーブル (9P-25P) 1m	IDP-100用
12-04260	プリンタ記録紙 RP5860 4巻	IDP-100用
69-00719	リボンカートリッジ IR-91B 黒	IDP-100用
DP-600	サーマルプリンタ	
64-00643-03	USB2.0ケーブル L=0.9m USB2-AMBM-03	DP-600用
69-00522-01	感熱ロール紙 P-58-30 10巻セット	DP-600用
12-03265	SOFT-CAP データ収集ソフト	
12-02012	接続ケーブル	SOFT-CAP用
64-00177-00	USBシリアル変換器 US232R-10	SOFT-CAP用

上記レファレンスプレート、プレートは、QTM-710も共通です。



サーマルプリンタ
DP-600



ドットマトリクスプリンタ
IDP-100



粉体容器
12-01876



レファレンスプレート/アルミ冷却板

KEM 京都電子工業株式会社

東京支店	〒162-0842	東京都新宿区市谷砂土原町2-7-1	(03) 5227-3151	FAX(03) 3268-5591
仙台営業所	〒983-0852	仙台市宮城野区榴岡4-12-12	(022) 207-3800	FAX(022) 207-3802
大阪支店	〒540-0031	大阪市中央区北浜東1-8	(06) 6942-7373	FAX(06) 6942-9898
名古屋営業所	〒460-0008	名古屋市中区栄2-2-17	(052) 209-5862	FAX(052) 209-5863
九州支店	〒812-0012	福岡市博多区博多駅中央街4-8	(092) 473-4001	FAX(092) 473-4003
北九州営業所	〒804-0003	北九州市戸畑区中原新町1-2	(093) 861-2525	FAX(093) 861-2250
本社・工場	〒601-8317	京都市南区吉祥院新田二の段町68	(075) 691-4121	FAX(075) 691-4127
第二工場	〒601-8317	京都市南区吉祥院新田二の段町56-2	(075) 691-4122	FAX(075) 691-9961
第三工場	〒601-8317	京都市南区吉祥院新田二の段町74	(075) 691-4121	FAX(075) 691-4127
九州研究所	〒804-0003	北九州市戸畑区中原新町1-2	(093) 861-2131	FAX(093) 873-1790

■修理・点検のお問い合わせは…

東日本カスタマーサポート(東京)	(03) 5227-3154	FAX(03) 3268-5592
東日本カスタマーサポート(仙台)	(022) 207-3801	FAX(022) 207-3802
西日本カスタマーサポート(名古屋)	(052) 209-6875	FAX(052) 209-5863
西日本カスタマーサポート(京都)	(075) 691-4125	FAX(075) 691-9536
西日本カスタマーサポート(大阪)	(06) 6942-7474	FAX(06) 6942-9898
西日本カスタマーサポート(周南)	(0834) 34-5373	FAX(0834) 34-5374
九州カスタマーサポート(北九州)	(093) 861-2990	FAX(093) 861-2250
九州カスタマーサポート(福岡)	(092) 473-4002	FAX(092) 473-4003



安全にお使いいただくために

- ご使用前の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
表示された正しい電源・電圧でお使いください。

KYOTO ELECTRONICS
MANUFACTURING CO., LTD.
<http://www.kyoto-kem.com>

●製品の定格及びデザインは改善のため予告なく変更することがあります。

1708-23-YI