

アプリケーションノート

ホットディスク法(ISO 22007-2:2008 非該当品)による熱伝導率測定 ＜各種試料測定による評価＞

関連業種	: プラスチック・ゴム・金属
使用装置	: ホットディスク法熱物性測定装置 Hot Disk Thermal Constants Analyser
測定手法	: ホットディスク法(非定常面熱源法)
関連規格	:

1. 概要

ホットディスク法熱物性測定装置は、関連規格 ISO 22007-2:2008 に該当する装置と非該当の装置があります。

ホットディスク法熱物性測定装置(ISO 22007-2:2008 該当品)は、固体、液体、練り物、異方性材料(水平方向、厚さ方向で熱物性が異なる)、高熱伝導率の薄板材料の熱伝導率および熱拡散率やフィルム等のうす膜材料などの多種多様な形状・性状の熱伝導率が測定できます。

ホットディスク法熱物性測定装置(ISO 22007-2:2008 非該当品)は、上記、該当品よりは限定的ですが固体、液体、練り物の熱伝導率および熱拡散率が測定できます。

以後 ホットディスク法熱物性測定装置(ISO 22007-2:2008 該当品)→ホットディスク ISO 該当品
ホットディスク法熱物性測定装置(ISO 22007-2:2008 非該当品) →ホットディスク ISO 非該当品 とします。

SUS(ホットディスク法熱物性測定装置の標準試料)、発泡ポリエチレン、シリコンゴム、石英ガラス、ジルコニア、ムライト、ハステロイC、純チタンのブロック状のものをホットディスク ISO 非該当品を用いて熱伝導率の測定評価を行いました。

等方性測定ソフトを使用し、RTK50-φ13 センサで測定しています。その詳細を解説します。

2. 測定上の注意点

- ・本測定法の原理は、均質な物質の熱伝導率測定に適用されます。
- ・試料表面が粗い場合、表面は平滑にするようにして下さい。
空気層(気泡)は、熱伝導率の測定結果に影響します。
- ・試料を測定環境温度に十分馴染ませて測定します。

3. 装置構成

本体	: ホットディスク法熱物性測定装置(ISO 22007-2:2008 非該当品)
センサ	: RTK50-φ13(センサ直径約13mm)
使用ソフト	: 等方性測定ソフト

4. 測定手順

ホットディスクISO非該当品で、センサRTK50-φ13(センサ直径約13mm)を用いて発泡ポリエチレン、シリコンゴム、石英ガラス、ジルコニア、ムライト、ハステロイC、純チタンのブロック状の熱伝導率の測定評価を行いました。

試料がブロック状のため、等方性測定ソフトを使用しました。

- ① センサを2個の試料で挟み込みます。
- ② 一定量の加重をかけてセッティングし、等方性測定ソフトを使用して測定を行います。

4-1. 測定環境

温度 : 24℃

4-2. 試料形状

形状と寸法	厚さ	材質
角:60[mm]×120[mm] 円柱:φ40[mm]	20[mm]以上	プラスチック ゴム 金属

4-2. 測定条件

	ホットディスク ISO 非該当品		
	加重 [cN m]	印加電力 [W]	測定時間 [s]
SUS	50	2.2	10
発ポリエチレン	手締め	0.03	80
シリコンゴム	30	0.17	160
石英ガラス	50	0.7	40
ジルコニア	50	1.0	40
ムライト	50	1.5	20
ハステロイC	50	1.9	10
純チタン	50	2.5	5
黄銅	50	6.0	2.5

測定試料により、最適な条件を設定してください。

5. 測定結果

ホットディスクISO非該当品の、測定結果一覧を”表1”に示します。

表 1. ホットディスク ISO 非該当品の各種試料の熱伝導率測定結果

試料	SUS	発泡 ポリエチレン	シリコンゴム	石英ガラス	ジルコニア	ムライト	ハステロイC	純チタン	黄銅
熱伝導率 λ [W/(m K)]	13.62	0.03704	0.2392	1.337	3.172	5.231	9.240	19.90	101.3
	13.54	0.03693	0.2342	1.348	3.210	5.182	9.302	19.92	102.9
	13.66	0.03646	0.2339	1.345	3.117	5.202	9.262	19.90	103.9
	13.66	0.03605	0.2358	1.342	3.129	5.172	9.313	20.01	109.4
	13.80	0.03648	0.2362	1.349	3.137	5.309	9.290	20.10	110.8
Ave.	13.66	0.03659	0.2359	1.344	3.153	5.219	9.281	19.97	105.7
SD	0.0942	0.0004	0.0021	0.0049	0.0379	0.0550	0.0299	0.0876	4.187
RSD[%]	0.69	1.1	0.89	0.36	1.2	1.1	0.32	0.44	4.0

6. まとめ

ホットディスクISO該当品はセンサの抵抗変化 ΔR のみから温度上昇を厳密に測定しているのに対し、ホットディスクISO非該当品は全抵抗(リード線の抵抗 R_L +測定前のセンサ抵抗 R_s +センサの抵抗変化 ΔR)から温度上昇を測定しています。

この抵抗変化の読み取り方法の相違により、ホットディスクISO非該当品は該当品の測定結果よりも変動係数がやや大きくなる傾向がありますが、センサRTK50- ϕ 13(センサ直径約13mm)を使用し、等方性測定ソフトを使用した場合、均質な物質において広範囲な熱伝導率測定が可能になりました。