

ヒートフローメータを用いた 定常法による熱伝導率測定

実証試験技術グループ 西田 葵
TEL 03-5530-2193

特徴

ヒートフローメータ（定常法）による熱伝導率測定のOM型技術支援を開始しました。これにより、都産技研でも試料の熱伝導率を直接測定することが可能です。断熱材など比較的低い熱伝導率の測定に最適です。

1. 装置の概要と測定条件



図1 HFM装置写真

【装置概要】

- ◆ 型番：HFM436/3/1E-TS (Netzsch社製)
※JIS A 1412-2:1999準拠

【測定可能条件】

- ◆ 試料サイズ：D 300×W 300×H 5~100 mm
- ◆ 熱伝導率：0.020~0.5 W/m·K
- ◆ 温度条件：10℃~50℃
- ◆ 測定圧力：1.38 ~ 20.6 kPa
- ◆ 測定可能熱抵抗率 $\geq 0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

【その他測定可能条件】

- 測定試料は、測定中に重量が変化しない条件で、調湿を行い、養生することが必要です。
- 結露が起こる条件は避けて測定します。なお、条件によっては、周囲湿度を下げて測定することも可能です。
- 定常状態を作り出すことが難しい試料（熱抵抗率 $0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 以下の試料）は、他の測定方法を検討する必要があります。

2. ヒートフローメータによる測定の原理

- 一次元の熱拡散現象を再現
- 試料表面の温度差、単位面積あたりの熱流密度、試料厚さから熱伝導率 λ を算出します。

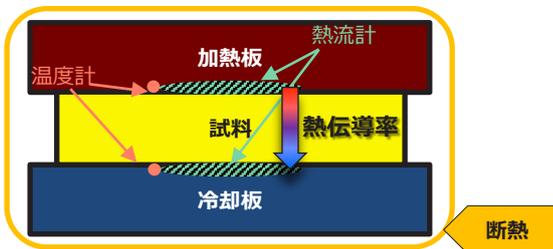


図2 HFM概略図

従来技術に比べての優位性

- これまで都産技研では試験できなかった、熱伝導率を直接測定することが可能
- 測定条件に関する知見

今後の展開

- 新たな治具を用いた、適応範囲拡大のための手法を検討予定

3. 測定可能な試料厚み

標準板は、NIST1450D ($\lambda=0.033$, 24℃, 25 mm) を用いています。

正確な測定を行うためには、標準板と同程度の厚みと熱伝導率を持つ試料の測定が望ましいです。

鉱物繊維系断熱材 ($\lambda=0.020$ の場合、厚さ5~100 mm)

- ① 例えば、厚さ5 mmの試料は、測定の確度が落ちますが、重ねて養生・測定し、外挿値を求めることも可能です。
- ② 厚さ100 mmの試料は、設置限界のため取り出し時に試料を傷つける可能性があります。精度よく測定できます。

プラスチック成型品 ($\lambda=0.23$ の場合、厚さ25 mm~)

- ① 例えば、熱伝導率 $0.23 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 程度のプラスチックは、厚さ25 mm以上で測定が可能です。
- ② 標準板と熱伝導率の差が大きいため、試料厚さ40 mm程度から確度が低下する傾向にあります。精度の良い測定は可能ですので、試料同士の比較などに使えます。

4. 熱伝導率測定における参考JIS

- JIS A 1412-2:1999
⇒熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法
—第2部：熱流計法(HFM法)

研究員からのひとこと

現在OM型技術支援にて試験を受付中です。固体材料の断熱性能評価に興味のある企業さま、ぜひご相談をお待ちしています。

【装置設備ページ】

<https://www.iri-tokyo.jp/setsu/tes-h27-hfm.html>