

アプリケーションノート

耐火煉瓦の熱伝導率測定

関連業種	: 窯業
使用装置	: 迅速熱伝導率計
測定手法	: 熱線比較法
関連規格	:

1. 概要

耐火物は、高温に耐えることのできる素材です。

耐火物は大きく分けると2種類あります。

予め成型・焼成されている定形耐火物（煉瓦やプレート）と、現場で施工される不定形耐火物（粉末状や粘土状）の2種類です。

定形耐火物は熱伝導率の程度により耐火煉瓦と耐火断熱煉瓦に分類されます。

今回は熱伝導率の低い耐火煉瓦を迅速熱伝導率計で測定した結果について紹介します。

2. 測定上の注意点

セッティングの際には「試料とプローブの間」に空気が入らないようにして下さい。空気が入ると、熱伝導率の測定結果に影響します。

- ・ 試料表面に凹凸やうねりがない平坦な試料を準備してください。
- ・ 試料表面やプローブに埃があるときは拭き取って下さい。

試料に加える熱量は、測定時の温度上昇が5～20℃になるようにヒータ電流値を決めます。

ヒータ電流値は本体の【HEATER】から設定し、試料によりヒータ電流値を選択します。熱量を加えすぎると試料やレファレンスの破損の原因となる可能性があります。電流値の目安は取扱説明書で確認して下さい。

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	: 迅速熱伝導率計（通常測定モード）
プローブ	: 絶縁防湿型プローブ

4. 測定手順

- 1) 試料にプローブを乗せます。
- 2) ヒータに一定電力（熱量）を与え同時に温度上昇変化を記録し、熱伝導率を求めます。

※詳細は取扱説明書を参照下さい。

5. 測定例

—測定原理—

迅速熱伝導率計(Quick Thermal Conductivity Meter)は操作性に優れ、簡便かつ迅速な測定ができる熱伝導率計です。プローブ(図1)を均一温度の試料表面に押し当てて測定を開始するとわずか60秒で測定できます。

プローブは直線状に張られたヒータと熱電対により構成され、ヒータに一定電力(熱量)を加え続けるとヒータの温度は指数関数的に上昇します。時間軸を対数目盛にすると昇温カーブは直線になります(図2)。

この直線の傾きは熱伝導率の低い試料であれば早く昇温するため傾きが大きくなり、熱伝導率の高い試料であれば傾きは小さくなります。すなわち、試料の熱伝導率は時間軸を対数目盛にした昇温グラフの傾きから求めることができます。

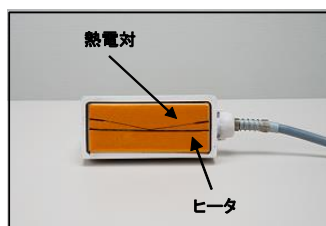


図1.プローブ

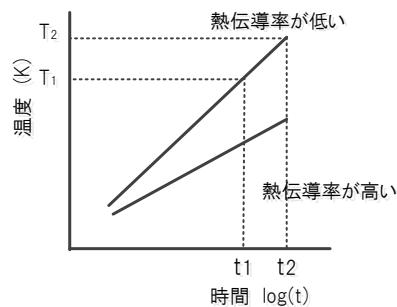


図2.log(t)vsT(°C)グラフ

—測定条件—

- 測定環境：23°C
- ヒータ電流値：1.0A
- 測定時間：60秒

—測定結果—

耐火煉瓦の熱伝導率の測定結果です。

測定はプローブと試料の着脱を毎回行いました。

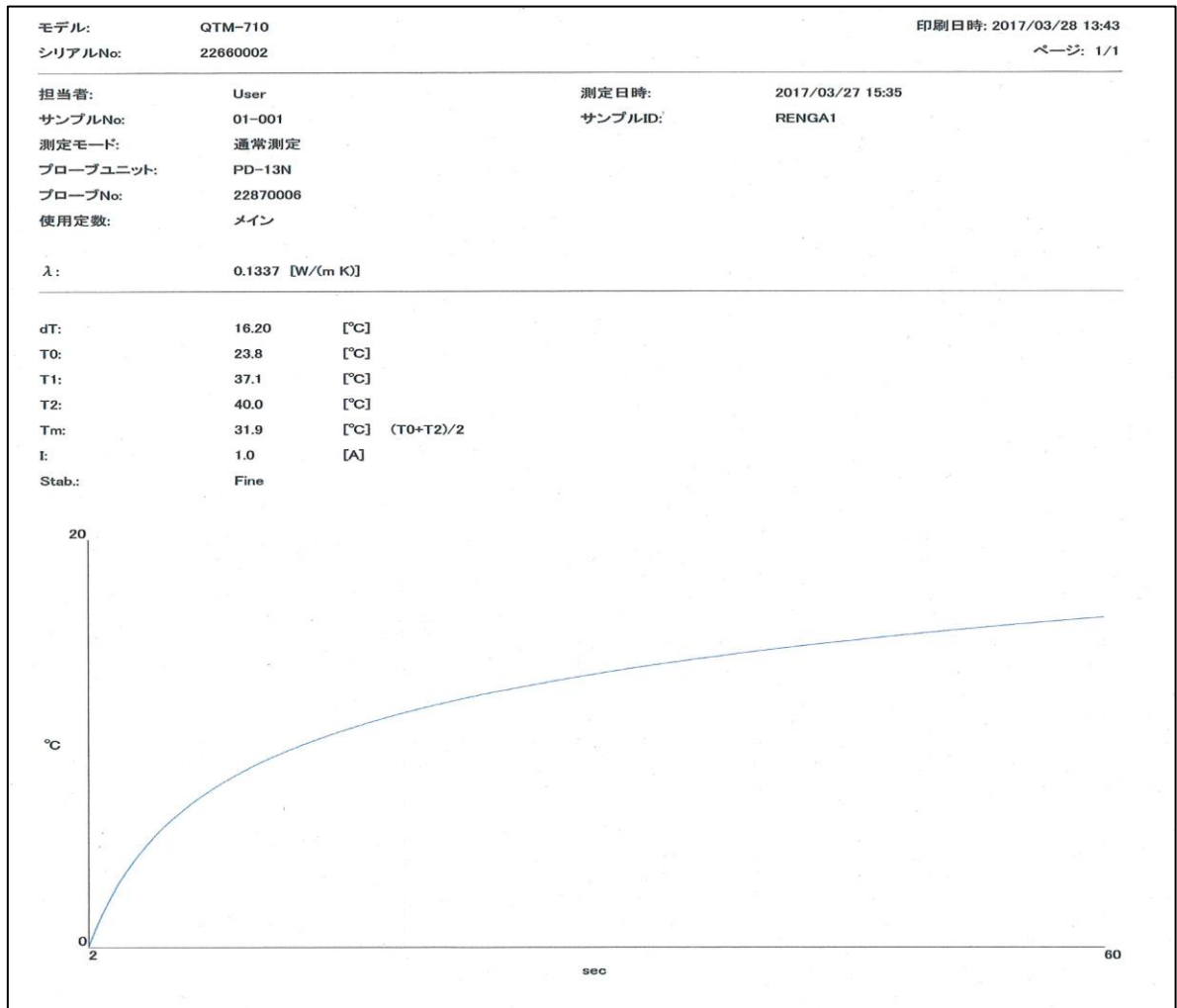
測定は3回行いました。

表1に平均値と標準偏差と相対標準偏差を示します。

表1. 耐火煉瓦の測定結果一覧表

	耐火煉瓦	
	耐火煉瓦1	耐火煉瓦2
熱伝導率	0.1337	0.1284
λ	0.1357	0.1278
[W/(m K)]	0.1351	0.1279
平均値	0.1348	0.1280
標準偏差	0.0010	0.0003
相対標準偏差(%)	0.76	0.25

—測定例—



6. まとめ

耐火煉瓦の相対標準偏差は1%以下と良好な精度が確認できました。
耐火煉瓦1と耐火煉瓦2は同じものですが、熱伝導率に若干差があることが確認できます。
熱伝導率の差は耐火煉瓦の表面の研磨状態が目視で差があることが確認できたため、表面状態が影響していると推測します。

他の耐火煉瓦については、低熱伝導率だけでなく高熱伝導率のものもあるため、別途検証が必要な場合がありますので、その際は弊社までご相談下さい。

7. 参考文献

なし