

アプリケーションノート

木材片の熱伝導率測定

| | | |
|------|---|---------|
| 関連業種 | ： | その他 |
| 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

木材は、無数の細胞と呼ばれている組織から成り立っており、その細胞内の空隙に空気を有するために、密度が小さく熱伝導率がコンクリートの約 1/10 しかありません。また木材は密度が高い年輪があり、均一な材料ではありません。

このような不均一な木材の場合は、木目の方向と木目に対して直角な場合とでは熱伝導率は異なると予想されます。

今回は、木目方向と木目に対して直角方向にプローブを当てて測定し、プローブの当てる方向に熱伝導率が異なるかの検討を行いました。

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 | ： | ボックス型プローブ |

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。

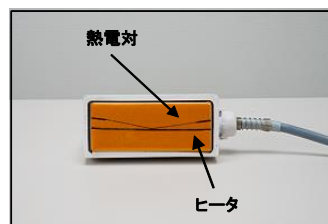


図1.プローブ

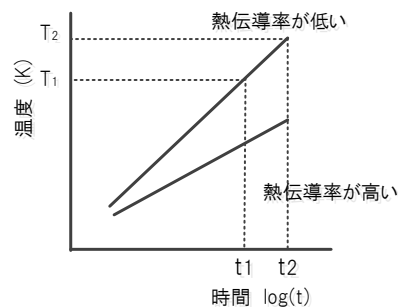


図2.log(t)vsT(°C)グラフ

—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—

木材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. 木材の測定結果一覧表

| | 木材の板 | | | |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 測定箇所A | 測定箇所B | 測定箇所C | 測定箇所D |
| 熱伝導率 λ [W/(m K)] | 0.1106 | 0.1628 | 0.1419 | 0.2987 |
| λ | 0.1112 | 0.1649 | 0.1434 | 0.3135 |
| [W/(m K)] | 0.1084 | 0.1628 | 0.1421 | 0.2959 |
| 平均値 | 0.1101 | 0.1635 | 0.1425 | 0.3027 |
| 標準偏差 | 0.00147 | 0.00121 | 0.00081 | 0.00946 |
| 相対標準偏差(%) | 1.3 | 0.7 | 0.6 | 3.1 |



測定箇所 A



測定箇所 B



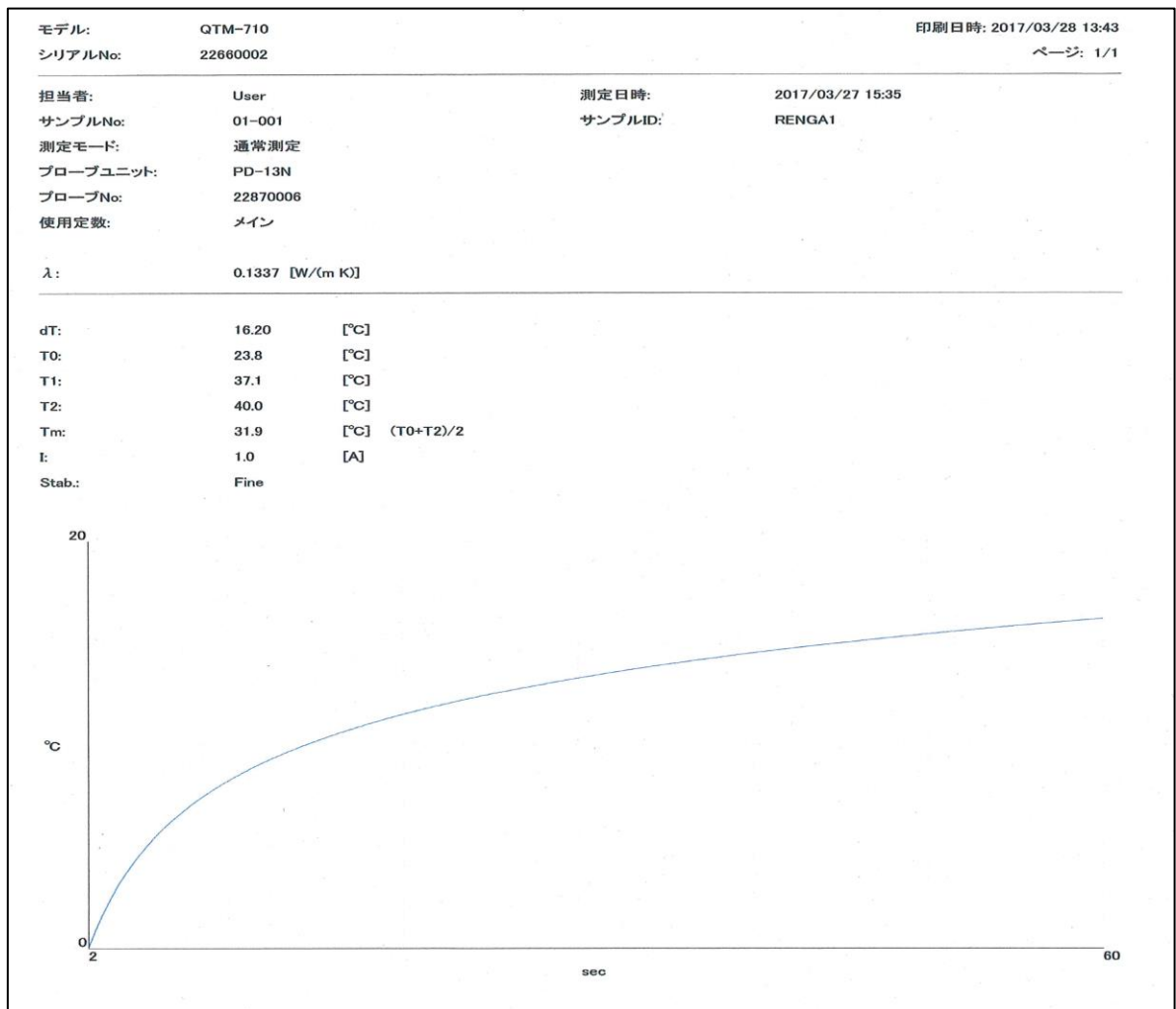
測定箇所 C



測定箇所 D

- ※ 測定箇所A：木目に対し平行にプローブを置き測定（熱の流れは木目に対し垂直）
 測定箇所B：木目に対し垂直にプローブを置き測定（熱の流れは木目に対し平行）
 測定箇所C：木目に対し 45°Cにプローブを置き測定（熱の流れは木目に対し 45°C）
 測定箇所D：木材の杣にプローブを置き測定

—測定例—



6. まとめ

木材の相対標準偏差は約0.5～3.0%と良好な精度が確認できました。

木材の木目方向が0.11W/m K、直角方向は0.16W/m Kと熱伝導率に差があることが確認出来ました。

木材のような水平方向と直角方向で熱伝導率が異なるような試料の場合、迅速熱伝導率計でプローブのセッティング位置を変えることにより、面内の熱伝導率の差を確認することが出来ることが確認出来ました。

他の試料については、別途検証が必要になりますので、その際は弊社までご相談下さい。

7. 参考文献

なし