

繊維の表面温度測定に関する一考察

尾上正行^{*1)}、加藤三貴^{*1)}、佐川守一^{*2)}、鎌田佳伸^{*3)}、中島利誠^{*4)}

1. はじめに

一般に表面温度測定は、接触法と非接触法がある。後者の赤外放射計測では、放射エネルギー (W) と、表面温度 (T)、放射率 ()、定数 () との関係は次式で表される。

$$W = \epsilon \sigma T^4$$

この式から分かるように放射エネルギーは物体の表面温度に依存するので、表面温度を正確に測定することが重要である。昨年、この研究会でも「繊維の表面温度はどのように測るのですか」という質問があり、「表面温度測定は難しいですね」という返事をしてそのままになっていた。この質問は式の中に変数が2つあることに関係している。

そこで、繊維の表面温度はどのように決めたら良いのかについて述べてみたい。

2. 実験方法

表面温度測定は、接触法と非接触法を用いた。図1は接触法による測定の様子である。図の右下にある白い部分が繊維試料であり、温度センサーは熱電対を用いた。図2は繊維試料と熱電対との構成を断面模式として示したものである。

ヒーターの温度を適宜変えたとき (50、

70) の、それぞれのセンサー指示値を記録した。非接触法では、赤外放射計 (ミネラッド社製 SA200) を用いて放射輝度曲線から温度を推定した。

3. 結果・考察

図2の構成で測定した結果が表1である。#3が一般に繊維表面の温度として示される値であるが、ヒーター温度との差が1.5~2.1ある。この温度差は熱伝導率に起因するものであり、厚さ、含気率等繊維の構造に依るものである。

この違いは例えば、#5、#6は最上面の温度であるが、ヒーターとの差が4.8、8.0、#5と#6との差が1.0、1.4であることに現れている。

4. まとめ

明確に分かっている温度 (ここではヒーター温度) を基準に、繊維表面及び他の構成物 (接着テープなど) との境界を成す部分の温度を測定し、評価することが重要である。この例で言えば、#2、3、4の温度指示から#3と#4の間を表面温度するのが妥当であると思われる。

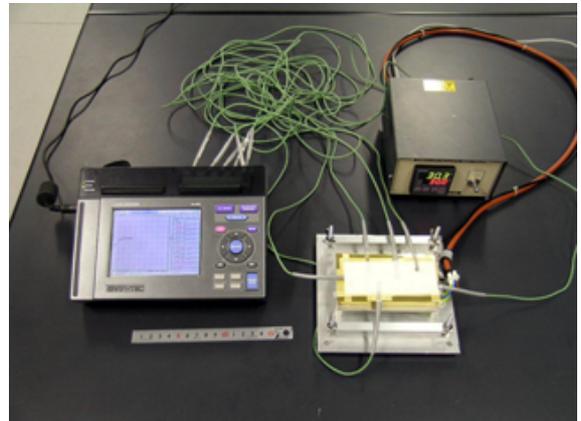


図1 接触法による表面温度測定の様子

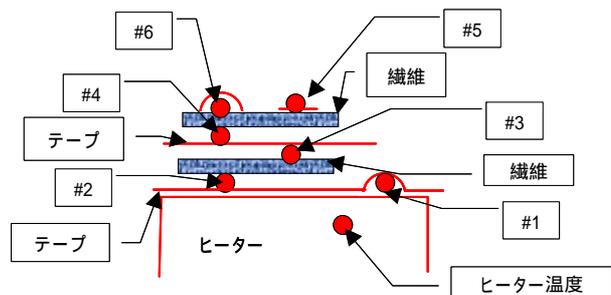


図2 繊維試料と熱電対との構成

表1 繊維の表面温度

	#1	#2	#3	#4	#5	#6
30	29.8	29.3	28.8	28.6	28.5	28.7
50	49.8	49.2	48.5	48.5	46.2	45.2
70	69.7	68.9	67.9	67.9	63.4	62.0

*1) 神奈川県産業技術センター、*2) (社)遠赤外線協会、*3) 実践女子大学、*4) お茶の水女子大学名誉教授