

伝熱壁界面の温度測定法について

(佐竹化学機械工業) (法)山本 隆*・(法)金森 久幸・(正)加藤 好一

1. 緒言

伝熱攪拌において、伝熱壁界面温度、即ち表面温度を把握することは、伝熱性能を把握する上で非常に重要である。正確な表面温度を測定する研究は古くから行われており、槽壁の表面に熱電対を取り付ける一般的な方法では、その取り付け方によって、表面温度の測定結果に差が出るということが報告されている。¹⁾²⁾

本報では、より高精度な測定を行うことを目的として、サーミスタを埋め込んだ熱伝導率の高い銅製テストピースを用いて温度勾配を測定し、熱電対を用いた従来方法との比較を行い、得られた結果について報告する。

2. 実験装置及び実験方法

実験装置の概略を図-1. に示す。板厚 20mm、80mm のテストピースに 3 本のサーミスタを埋め込み、テストピース内部の温度を測定した。又、表面に溝を掘り、熱電対の先端が完全に埋まらないように、シリコン樹脂で固定し、表面温度を測定した。図中の A~E がサーミスタ、F が熱電対である。テストピースの表面から 10mm の位置にノズルを設置し、一方からは温水、他

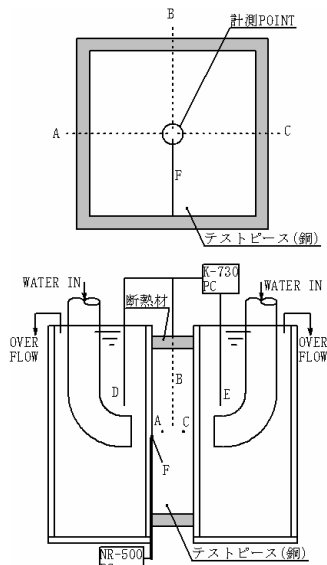


図-1. 実験装置図

方からは冷水を通水した。熱電対はシース外径 0.5mm の K 熱電対を使用した。サーミスタでの温度測定には株テクノセブン製 K-730 を、熱電対での温度測定には株キーエンス製 NR-500 を使用した。各温度は、通水を開始してから、各センサの表示温度が安定した後に 3 分間測定を行い、その平均値を測定結果として用いた。

更に、上記の方法で取り付けられた熱電対を、シリコン樹脂で被覆した条件で実験を行い、その結果を比較した。

3. 実験結果

得られた結果の一例を図-2.3. 及び表-1. に示す。

図-2.3. は、テストピース内部の温度を測定した結果である。図-2. は熱電対を取り付けてある面に冷水を、図-3. は温水を通水した際の結果である。サーミスタでの測定による A~C の 3 点より温度勾配直線を求め、壁面との交点を表面温度とする。同結果より、サーミスタを用いた勾

配によって求めた表面温度と、熱電対によって求めた表面温度には違いがあることが判る。

表-1. は、通水条件一定 (高温側 8.2L/min, 低温側 4.6L/min) における熱電対の被覆状態の違いによる、表面温度の比較である。熱電対の取り付け方によって、測定結果に違いが出るという結果が得られた。

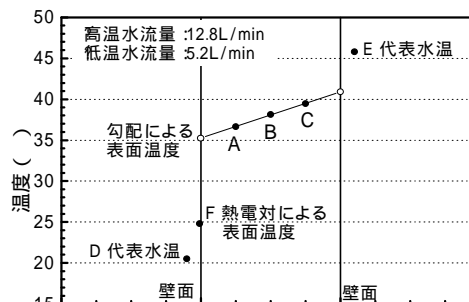


図-2. 温度勾配直線

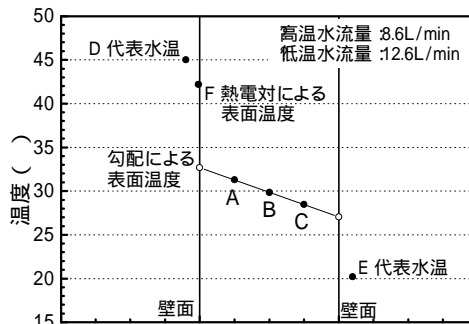


図-3. 温度勾配直線

表-1. 熱電対取り付け方法の違いによる表面温度比較 []

	勾配から	熱電対	温度差
被覆無し	32.3	40.2	7.9
シリコン被覆	32.2	34.8	2.6

4. 結言

槽壁界面の温度測定について、微小の温度差を熱電対によって測定するには、センサ自体の精度上誤差が大きくなると考えられ、サーミスタを用いることにより、より高精度な測定が可能となる。

温度勾配から正確な表面温度を求める方法と、熱電対を壁面に取り付ける方法との比較を行った結果、その手法によって結果に差が生じることから、伝熱攪拌の検討を進める上で、センサの取り付け方法には十分な注意を要することを確認した。

参考文献

- 1) 水科ら : 化学工学, 30, 719 (1966)
- 2) 村上泰弘 : 化学工学, 34, 133 (1970)