25 湿度境界層の可視化

日本工業大学 原 利次[○]
同・学 田島健一

同・学 下村桂一
鹿島技研 二階 勲

Visualization of Boundary Layer for Diffusion System

Toshitsugu HARA*, Keiichi SHIMOMURA*, Kenichi TAJIMA*
and Isao NIKAI**

Visualization of boundary layer for diffusion system was made experimentally. A sheet that was pasted by Cobalt-Chloride was set vertically near a horizontal absorptive plate. Humid air was flowed along the plate and the sheet. Cobalt-Chloride was changed from blue to white gradually while it absorbed vapor in the air. Since Cobalt-Chloride located near the absorptive plate was remained blue, diffusive boundary layer was visualized in blue color.

1. はじめに

速度境界層や温度境界層は比較的容易に可視化出来るため各種の研究に利用されているが、湿度境界層の可視化はあまり行なわれていないようである。シリカゲルが、図1に示すように、湿度により色変化することはよく知られている。本研究は、色変化の主成分である塩化コバルトの水溶液を塗布した膜をつくり、湿度境界層を可視化しようと試みたものである。

Fig.1 Color change of Cobalt-Chloride with humidity

2. 実験装置と実験方法

実験装置の概略を図2に示す。ダクトの中央に流れと平行に、別に用意した吸湿性塗布膜を、これと垂直に塩化コバルト塗布紙を設置した。空気はダクト出口に設けた軸流ファン（図示せず）により吸引し、吸い込み空気の湿度と風速を変化させた。塗布紙の色変化は側面の透明アクリル板を通して写真撮影した。塩化コバルト塗布紙は、塩化コバルト水

Fig.2 Experimental apparatus for boundary layer visualization

* Faculty of Engineering, Nippon Institute of Technology, 4-1, Gakuendai, Miyasiro, Minami-Saitama, Saitama, 345 Japan

** Kajima Technical Research Institute, Kajima Corporation, 2-19-1, Tobitakyu, Chofu, Tokyo, 182 Japan

溶液の塗布と乾燥を数回繰り返して製作した。

3. 実験結果と検討

図3、4に、平板に沿う湿度境界層を示す。各図中上図は写真撮影した結果で、モノクロでは判別し難いが青色の分布がみとめられる。下図はコンピュータ処理をして濃淡を強調したものであるが、図3の吸湿性塗布膜に沿って膜の近傍に湿度の低い部分がみとめられ、図4の通常の平板ではすべて高湿になり低湿度の部分が残っていない。

図5、6は、流れに垂直に置かれた邪魔板の背後の剥離流の湿度分布を可視化したものである。図5は、邪魔板が吸湿性塗布膜のときの湿度分布を示し、板の背後に湿度の低い部分が残っているのがわかる。図6は、邪魔板が吸湿性もっていない場合の湿度分布を示しており、板背後もすべて高湿度になっていることがわかる。

4. まとめ

シリカゲルの色変化を利用することは今までにも話題になっていたようであるが、実際に応用された例を知らなかったので、色変化の主成分を調べ湿度分布の可視化に応用したものである。湿度を利用した機器の開発や、性能評価に今後利用して行く予定である。

5. 参考文献

- 1) 流れの可視化学会 新版 流れの可視化ハンドブック 朝倉書店 (1992)
- 2) 吸着と関係湿度 Fuji-Davison 技術資料 (1989)
- 3) シリカゲル再生の手引 Fuji-Davison 技術資料 (1989)
- 4) 日本機械学会 伝熱工学資料 丸善 (1991)

Fig.3 Humidity distribution along a dehumidifying flat plate

Fig.4 Humidity distribution along a flat plate without dehumidification

Fig.5 Humidity distribution behind a dehumidifying vertical plate

Fig.6 Humidity distribution behind a vertical plate without dehumidification