

平板上に設けた堰による剥離流の熱伝達

Heat Transfer from a Flat Plate in the Wake of a Barrier.

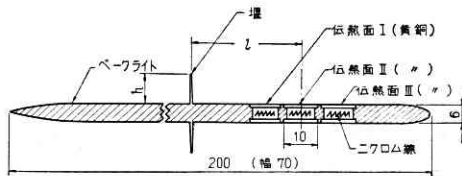
橋 藤 雄・塩 沢 晃

熱伝達におけるタービュレンス・プロモータの一種として、空気流中に置かれた平板上に堰を設け、その堰により生じた後流が平板の熱伝達にいかなる効果をもたらすかを調べる研究を現在行なっている。

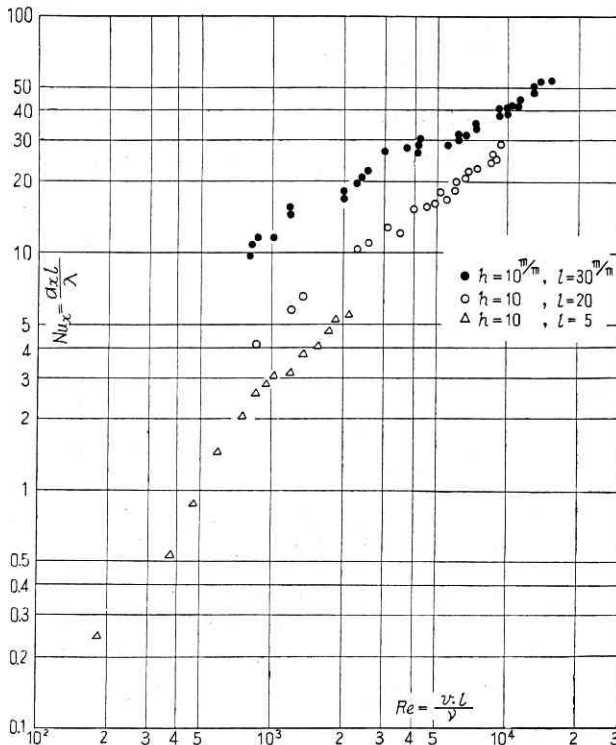
実用の熱交換装置には、その伝熱面のある部分が、直前にある物体により乱された後流にさらされている場合がかなり多いが、このような状態での局部的熱伝達の研究はまだ少ないようである。

実験の内容は堰後流内にある平板の局所熱伝達率の測定と、伝熱面付近の空気の流動状況の観察とに分けられる。熱伝達率の測定は、堰の高さおよび堰からその下流にある伝熱面までの距離を変えて、各種の流速に対して行なっている。

実験に用いた平板および堰についての概略を第1図に



第1図

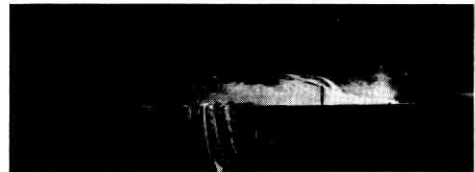


第2図

示す。平板は、吸込み吹出し風洞の大気解放部の空気流中に置く。第1図に示すように、平板の先端から 158 m/m と 180m/m の間に3個の伝熱面があるが、そのうち伝熱面Ⅱを局所熱伝達率 α の測定に用いており、他の2個は熱絶縁用である。伝熱面表面温度は、黄銅板裏側に熱電対を埋め込んで測定している。対流による伝熱量は、ニクロム線の消費電力に輻射その他の補正を施した値を用いている。気流温度および気流速度 v は、吹出し口での値を、それぞれ熱電対および熱線風速計により求めている。すでに得られた熱伝達率の結果を、堰と伝熱面との距離 l を用いて作った。またセルト数 $Nu = \alpha \cdot l / \lambda$ およびレイのルズ数 $Re = v \cdot l / \nu$ によって整理してみると、第2図が得られる。ここで λ および ν はそれぞれ空気の熱伝導率および動粘性係数である。第2図は、堰の高さ $h = 10 \text{ m/m}$ 、 $l = 5, 20, 30 \text{ m/m}$ で風速範囲は約 0.6~7m/s である。

第2図に対応する堰の後の流動状況を、塩化アンモニウム発煙法により撮影した一例が第3図である。

これまで得られた結果から考えると、ほぼ次のよう



第3図

な事柄が判った。1) 流速の低い時には、堰の直後では堰により生じた死水領域的な流動状態が熱伝達をかなり低下させる。このことは、伝熱面近くでは気流の攪拌能力よりも、死水領域内で流速が相当に小さいことのために温かい気流塊が停滞している結果であると考えられる。2) 流速が低くとも、 l の大きくなるに伴い、熱伝達は次第に促進される。これは、堰から離れるに従い、伝熱面付近への冷い気流の混入が激しくなってくるためと考えられる。第3図中の $l = 30 \text{ m/m}$ のデータは、堰を取り付けない単なる平板で得られた熱伝達率よりも僅かに大きい値になっている。3) 流速 v が大きくなるに従い、上述の l の影響は少なくなる。流速の大きい所での明瞭な気流観察はまだ成功していないが、死水領域が v の増大と共に小さくなるのが考えられる。

現在、堰の高さを変えて、熱伝達の面からの堰の後流の相似性について実験を進めているが、さらに流速の範囲を拡げて定量的な結果を得るように努力している。

(1959. 3. 3)