擴がり及び狹まり流れに及ぼす表面粗さの影響

(昭和 10 年 10 月 17 日 名古屋臨時大會講演會に於て講演)

正員 藤 本 武 助⁽¹⁾

The Influence of Roughness on the Turbulent Velocity Distributions in Divergent and Convergent Channels

By BUSUKE HUDIMOTO, Member

擴がり及び狹まり流れの速度分布は既に Dönch, Nikuradse 等によつて測定されてあるがこれ等は何れも壁面の極く滑かな場合に就てである。又壁面粗さが速度分布に及ぼす影響に就てはこれ又多くの実験があるが概ね平行な板の間又は円管における流れの場合であつてその一例として Nikuradse の円管による精密な実験を擧げる事が出来る。筆者が述べようとするのは壁面粗さの影響が擴がり及び狹まり流れに於ても円管の場合と同じであるかどうかを試みた実験結果である。

実験は空氣の流れに就て行つた。チャンネルは高さが 400mm で一定で、兩側壁を移動して適當

壁面よりの距離を y , その点の速度を u とし、最大速度の u_0 が $y=\delta$ で起るとして y/δ , u/u_0 を軸に取ると速度分布⁽²⁾ は第 2 図のやうになり、壁面の滑かな場合と似たものになる。

第 1 圖

壁面が滑かな場合には擴がると狹まるとにかゝらず壁面の極く近くでは

$$u/u_0 \propto (y/\delta)^{1/n}$$

と表はされる事が既に分つてゐる。そこで第 2 図の様に表はすかはりに u と y の対数を取つて表はす。その例が第 3 図に示してある。図から分る様に実験の点は壁面の極く近くと流れの中心部を除いては略一直線上に乗る。従つ

第 2 圖

な幅と角度を與へる様にしたものである。今の実験では最狹部の幅を 25 mm (狹まり流れは例外) とし、それより下流 850 mm の位置で側壁面に垂直の方向に速度分布を測定した。兩側壁の内一方はベニヤ板でこれに砂粒を張りつけて粗い面とした。他の側は眞鍮板を張つた滑かなものでこれに靜圧測定用の孔をあけた。砂粒は普通の川砂でありあはせの Tyler の標準の篩によつてよりわけたものでこれをベニヤ板にエナメルで張りつけその上にニスを吹きつけた。かうして出来た粗面の表面状態の一例を第 1 図に示す。

(1) 京都帝國大學

昭和 11 年 2 月

第 3 圖

第 4 圖

て粗い面の場合にも上式の關係が成立つ事が分る。且その直線の傾きから n が求まる。勿論これ等の n は滑かな場合よりも小さい。かくして求められた n と砂粒の粗さの關係は、砂粒の平均直径を k とし、 δ/k の対数と n を軸に取つて畫くと第 4 図の様に

表はされる。×印は Nikuradse の円管の実験結果である。砂粒の不揃ひ、擴がり流れの測定の困難のため点は散るが不完全ながら δ/k と n の關係が分る。これより円管における粗さの影響はそれを擴がり又は狹まり等の加速又は減速され

(2) 平均速度を u_m , 運動粘り係数を ν と表はす
$$\frac{u_m \delta}{\nu} = 10^4 \sim 5.6 \cdot 10^4$$
 の範圍である。

る流れにもおしひろめられる事が分る。

更にこの速度分布の形に就て筆者は次式によつて近似的に表はすことが出来る
と考へる。即ち

$$u/u_0 = g(y/\delta) \{m + (1-m)h(y/\delta)\}$$

ここに $g(y/\delta)$ は同じ δ/k の平行な板の間の流れの速度分布を表はし、 $h(y/\delta)$ は y/δ のある函数であり、 m は一つの数で擴がるときは $m < 1$ 、狹まるときは $m > 1$ である。第5図に以前筆者が滑かな面のチャンネルに就て求めた $h(y/\delta)$ を点線で示した。同図の実線は $mg(y/\delta)$ を適當に選んで畫いた曲線で実験値と比較したものである。

実験並びにその整理にあたられた機械工学科教室徳久正敏君に謝意を表する。

第 5 圖

附記

講演に際し宮城教授より平面断面における速度測定不可なる点につき御注意を賜つた事をここに感謝する。擴がり及び狹まり流れに於ては勿論兩側壁面の交りを軸とする円筒面上に於て速度を測定する方が正しいであらうが今の実験に於ては兩側壁面のはさむ角は極く小さく最大6度と言ふ程度であるから平面断面をとることにより起る誤差は速度において0.1% 余りのものであり、且擴がり流れの様な乱れた流れをピット管で測る場合の避け難い誤差とくらべるとこの程度の差は無視しても差支へないと考へる。唯筆者が擴がり角の大きさの点まで言及しなかつたことはここに御詫言致す次第である。

2 サイクル機関の掃除作用に関する研究 (第1報)

(昭和10年10月17日 名古屋臨時大會講演會に於て講演)

正員 濱部 源次郎⁽¹⁾

正員 佐々木 外喜雄⁽²⁾

Research on the Scavenging of Two-Cycle Engines (Report No. 1)

By Genjiro HAMABE, Member, Tokio SASAKI, Member

摘 要

2 サイクル機関の掃除作用に関する特性を吟味する 目的を以て行つた模型試験の裝置及び掃除作用に關聯する基礎的事項を吟味するために簡単な模型に就て行つた実験結果とこれに対する考察とを述べたものである。

1. 緒 言

2 サイクル機関の設計に先立ち掃除充填に関する性能の優秀なる型式を探究するために、或は與へられた機関型式に對しシリンダの寸法及び掃除用送風機の容量を合理的に決定せんとする場合、航空機の設計に當り風洞試験を行ふ如く、給気量に対する掃除充填の特性を吟味して置く事が望ましい。シリンダ内の気流視察を行ふ模型試験は定性的のものであるが、定量的試験を行ふためには模型機関に1回轉のみを與へその際の給気量とシリンダ内残留新気量の実測を行ふより外に方法はない。

この模型試験は出来るだけ機関の實際運轉状態に近い状態で行はれることが望ましいが、又一方設計に先立つ豫備試験のことであるから特性が充分判明する範圍内において簡便に

行はれることが必要である。筆者は曩に⁽³⁾一度この種の模型試験を行つた事があるが、この度前の計畫にかなりの改革を加へて、2 サイクル機関としての特徴を失はない程度に於て構造を簡単にし又取扱いの容易なるものとし、然し一方実験の精度を高くする事に充分の考慮を拂つて模型機関並に附屬実験裝置を設計し、且これを實際に近い給気圧力及び回轉數において運轉して実験を行つた。

2. 実験 装 置

実験は常溫において行ひ、空氣を以て廢氣とし、炭酸ガスを以て新氣とした。空氣は豫めシリンダ内に廢氣口が開かれる際にシリンダ内が大氣圧となる程度の壓力を以て充填されて居り、ピストンが1回だけ往復すると廢氣口及び掃除口が開閉されて、その際シリンダ内の掃除充填が行はれる。模型

(1) (2) 京都帝國大學

(3) 機械學會誌 第37卷 第210号 昭和9年10月 217頁