

## 圓形管内水流の増速限界流速

(A. H. Gibson: The breakdown of streamline motion at the higher critical velocity in pipes of circular cross section. Phil. Mag. Vol. 15, No. 99, p. 637)

大體に於て O. Reynolds の歴史的な實驗裝置, 方法を踏襲して居るが管入口に在る着色液射出嘴管は管徑方向に移動し得, 又着色流線上の點の位置を測定する擴大鏡を裝備して居る。使用した硝子管は直徑  $d=0.5\sim 1.5$  吋の5種, 長さは  $40\sim 168d$  に達する。

増速限界流速は流入口から任意の距離に在る断面内で初て着色流線が不安定を現す際の平均流速であるが圖の示す様に徑方向に一定でなく半徑  $r_0$  の位置で最小になる。即ち擾亂は此點から内は管心に, 外は管壁に向ひ傳播すると考へられる。又限界流速は流入口から遠い程小に, 管心及  $r_0$  に於ける値の差も減少する。猶  $2r_0/d$  の値も流入口を距るに従ひ減じ, 徑が大なる程小なる定値に收斂する。著者の實驗では  $d=0.5, 1.0, 1.5$  吋に對し此比は夫々  $0.660, 0.615, 0.600$  である。又漏斗状流入口の有無は入口から  $16d$  の断面に於ても  $r_0$  には殆ど影響を及ぼして居ない。

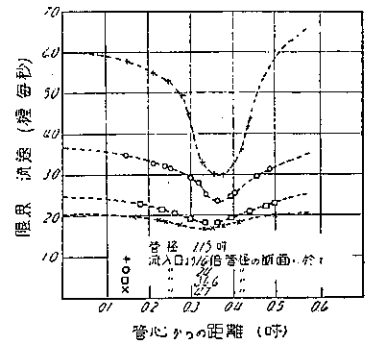
整流から亂流へ移る機構は判明して居ない。大徑管の限界流速に相當するよりも大なる剪力が小徑管の整流の状態に於て起る事も考へ得るから之を剪力の限度に歸する事は出来ない。茲にその要素として管徑方向の勢力傾度を導入する。今水分子の運動が整流の流線から偏するは何かの擾亂に原因すると假定すれば勢力傾度が最大な點で擾亂作用も最大なりと考へ得る。一方壓力は一定する爲單位質量に對する勢力の傾度は運動勢力のそれに等しい。從て拋物線型流速分布即ち  $v \propto (d/2)^2 - r^2$  から傾度  $dv^2/dr$  が最大になる條件を求めれば  $2r/d = 1/\sqrt{3} = 0.577$ 。實驗値がこの値よりも幾分大きい事は壁に近い部分が徑方向の擾亂を受けるからで管徑が大なる程  $r_0$  が小なる事はその事實を示して居る。

次に前述の考を平板と粘性流體との相對運動に應用する。靜水中を板が長さの方向に速度  $V$  を以て運動し  $t$  秒間剪力を受けた場合に表面から  $x$  距たる水分子の有する速度  $v$  は

$$v = V e^{-x/a} \quad \text{茲に } a \propto \sqrt{\mu l / \rho}$$

で與へられ板の表面で勢力傾度が最大になる。然るに流速  $V$  なる水流中に板を置く場合には流速式  $v = V(1 - e^{-x/a})$  を用ひ傾度の最大なる點を求めれば  $x = 0.69a$  となる。從て前者の場合には板表面の粗度の影響は後者よりも著しいと豫想される。

(中野 稔抄譯)



## 鐵道と道路との三面立體交叉

(Three-Level Rail and Road Crossing, by A. Burton Cohen, Eng. News-Record, Feb. 9, 1933.)  
(Three-Level Crossing Involves Interesting Bridges, by A. Burton Cohen, Railway Age, Feb. 18, 1933.)

一つが他の直上にある二つの鐵筋コンクリート橋梁による鐵道と道路との三面立體交叉が Newark N. J. に於