

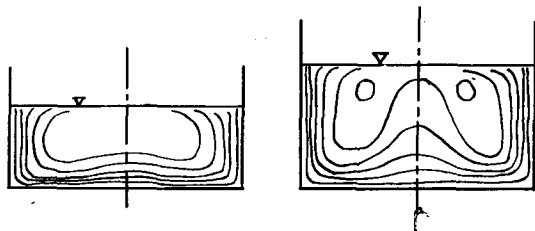
III-37 粗度と流速分布に関する実験報告

早稲田大学 正員 米元 卓介

1. 本実験の目的 及び 実験装置

流量測定の精度に関する研究の一部であつて、縦流速分布に於て平均流速 v_m と表面流速 v_s との比 α を求める場合に、いわゆる粗度がどのように影響してくるかを見ようとするものである。

装置は早大の実験室内の 10 m 水路内に幅 50 cm の木樋を作つて使用した。前水路の実験では流れがきれいな縦流速分布を見せるためには、水路幅が水深の 1.8 倍以上欲しいのであるが、給水能力の関係でこの大きさがまんじつた。この水路の略中央部約 4 m を測定部とし、カンナ削り、板の場合の外に粗度を与える棧打、砂利敷、ビー玉敷などはこの 4 m の間に設備した。従来多くの発表が示すように、この実験でも水深 10 cm までなら側壁の影響は少ないが、それ以上の水深になると二次流の影響が現われて、他に妨げられぬ縦流速曲線は得られないが(右図参照)、今はそのまゝ実験を進めて表面流速等と粗度との関係を調べることにした。



2. 粗度と水深との関係

こゝでは粗度として Manning 公式の n を使つたが、この n は広義に流速係数と考へた方が都合がいい場合が多い。実験から計算した n の値の一例を示せば右のようである。実験結果を総合してみると

n の値 ($I=1/1000$)

水深 cm	板	ビー玉	砂利	棧打
25		0.0172	0.0186	0.0205
20	0.0110	0.0171	0.0187	0.0203
15	0.0111	0.0164	0.0179	0.0215
10	0.0104	0.0171	0.0191	0.0209
5		0.0168	0.0199	0.0229

板敷 0.010 ~ 0.012 (0.011)

ビー玉敷 0.016 ~ 0.018 (0.017)

砂利敷 0.017 ~ 0.019 (0.018)

棧打 0.021 ~ 0.025 (0.022)

となつた。

n と α_c の関係 ($I=1/1000$)

水深 cm	n	0.011	0.017	0.018	0.022
25			0.904	0.930	0.928
20	0.940	0.860	0.878	0.869	
15	0.943	0.868	0.834	0.824	
10	0.920	0.828	0.857	0.829	
5	0.900	0.824	0.825	0.797	

3. 水深と $\alpha (=v_m/v_s)$ の関係 (略)

4. n と α_c (中心線の α) との関係

同じ水深、同じ勾配で n と α_c との関係を見ると、右表にその一例を示したようなものが蒐集される。

上表では粗度が小さくなれば α_c の値が大きくなる大体的傾向が分るが、未だはっきりと関数形を求めるまでには至らない。今後更に多くの資料を整理してこれらの関係を見出そうと思う。

5. n と α' との関係

こゝに $\alpha' = \frac{V_m}{V_{sc}}$, V_m : 断面全体としての平均流速
 V_{sc} : 中心線の表面流速

一例を示せば右表のようなものである。

たゞしこの実験は全資料の整理を待つて右表のような数字の精度を更に高めてゆく予定である。

α' の値 ($I = \frac{1}{1000}$, $H = 10 \text{ cm}$)

n	α'
0.021~0.025	0.60
0.017~0.019	0.78
0.016~0.018	0.83
0.010~0.012	0.86

6. あとがき

今日までの整理の範囲では以上の関係をグラフに描くまでには至っていない。本実験の全資料をまとめ、また文献を参照して結論を導きたいと思っている