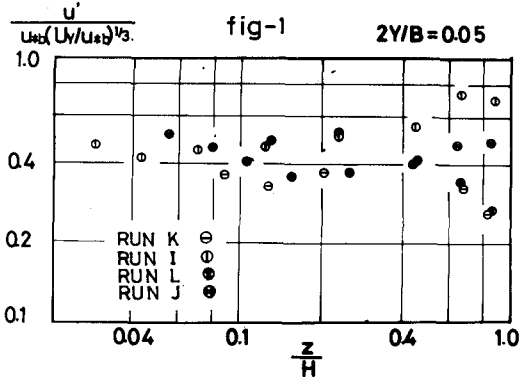


II-145 開水路の乱れ特性量に関する側壁の影響について

日本大学工学部 正員 ○長林 ス夫
日本大学工学部 正員 木村 喜代治

1. はじめに 本研究は開水路における乱れ特性量が側壁の影響を受ける場合にはどのように変化するかを実験的に調べようとするものである。今回は特に主流方向についての乱れ強さの関数表示や慣性領域の一次元エネルギースペクトルを評価されるエネルギー逆数率の関数表示の水路中央部と側壁近傍での比較を行った。また自己相関係数を評価される時間的平均スケールの関数表示についても、水深に対する水路半幅の比 $2H/B$ の異なるものについては従来報告されている二次元開水路における傾向と異なつて結果が得られたので報告致します。

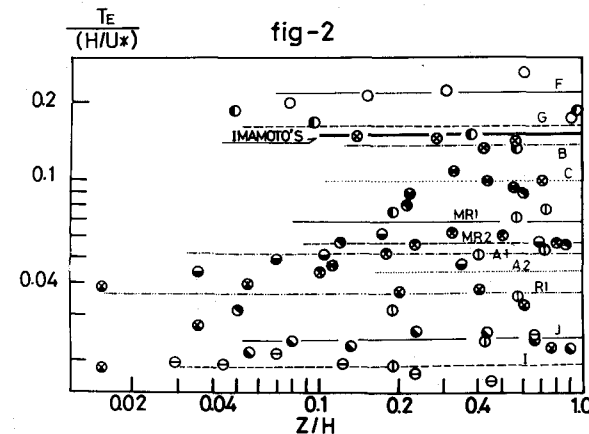


2. 実験方法 今回の実験に用いた水路は4種類あり RUN. F, G, K, I, L, J として報告されているのは、長さ13m、幅40cmの鋼製可傾斜循環式の水路での測定結果である。F, G, K, Iは滑面水路で L, Jは直径約5mmの鉛玉を底面一様に敷均した底面相面、側壁滑面水路での測定である。ここでの変動流速の測定は円錐型フローブをもつ定温度型熱線流速計にて行なった。RUN. A, B, Cとあるのはいずれも鉄筋コンクリート製で長方形断面をもつ農業用水路における結果である。これらの水路はいずれも直線性が長く、また堆積物のない平坦な地点と壁面で計測を行った。水路幅はA, B, Cそれぞれ425cm, 120cm, 100cmである。A水路での変動流速の測定は直径12.5cmの中型フロベラ流速計、B, C水路では直径1.5cmの小型フロベラ流速計を用いて行なった。

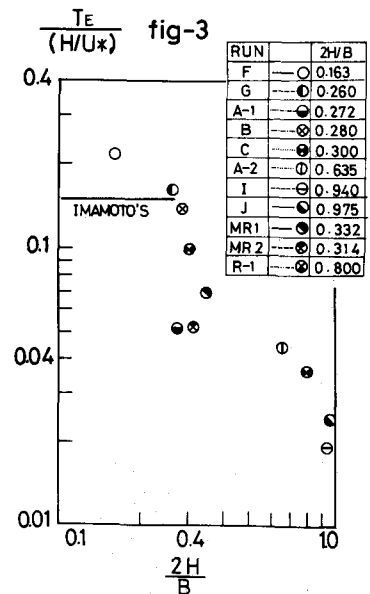
3. 結果および考察

3-1 乱れ強さに関する側壁の影響

図-1は今回の乱れ強さの関数表示に側壁の影響を除去して摩擦



(図中のMRはMcQuay Richardson, RIはRaichlenのデータを表わす)
(3) (4)



速度⁽²⁾を用いたものと、水深Hと底面から測定点までの距離Zとの式： Z/H で表わしたものである。図中のRUN K,Lは $Z/H=0.4$, RUN I,Jは $Z/H=0.9$ である。乱れ強度に関するデータのサンプリングは約15Hzで行なった。この図は側壁より1cmの距離の結果であり、ここでは水路中央部での一々乗則の傾向は見られず $Z/H<0.6$ においては両数表示の値は各測定とも同一オーダーである。また $0.6<Z/H<1.0$ の範囲においては両数表示に Z/H の変化が見られた。同一相対水深においては $Z/H=0.9$ についてRUN Iの滑面の方がRUN Jの底面粗面のもより両数表示のオーダーが水面に近づくにつれ入ってくるのが認められ、ここで滑面Iの方がより強く側壁の影響下にあると考えられる。

3-2 時間的平均スケールに対する相対水深の影響

時間的平均スケールの両数表示については今本による報告がある。この両数表示の提案に用いられた実験範囲は Z/H で約0.054~0.32であり二次元水路の測定と目的としたものである。今回は農業用水路等に見られるように比較的 Z/H の大きな範囲まで着目して時間的平均スケールの両数表示を考えて見ることにする。

時間的平均スケールはサンプリングの影響を受けやすい量とされておき今回のサンプリングは1ms, 5ms, 10msにて行った自己相関係数の横断値の平均として算出した。またRUN F,G,A-1については50Hzのサンプリングを行ったものから求めた。

図-2は図-3により示される各測定について水路中央部での時間的平均スケールをプロットしたものである。各測定には Z/H の全範囲にわたって同一オーダーと見られるものがあるが滑り方向の変化はないものとして平均的な値と直線と引いたものである。

図-3は図-2により得られた直線の値を Z/H にて示したものである。 Z/H の変化に伴って時間的平均スケールの变化が表われている。

3-3 エネルギー散逸率に関する側壁の影響

図-4は主流方向の二次元エネルギー・スペクトルの側壁方向の変化を示すためにRUN I, $Z/H=0.03$ のデータについて側壁側におけるスペクトルを示した。No.1は水路中央部とNo.6は側壁に最も近いものである。これを水路中央部より側壁側に調べて見ると生成領域と慣性領域との境界のピークがより高周波数側に移行してゆくようである。

図-5は慣性領域におけるスペクトルの相似則より計算されるエネルギー散逸率と今本の両数表示にて示したものである。水路中央部については図中の実線の今本の両数表示の傾向を示しているが $Z/H=0.05$ の側壁近くにおいては、特にRUN Iの滑面の場合が側壁の影響を表わし同一オーダーとなっている。スペクトルの計算に用いたデータサンプリングは1ms, 5ms, 20ms, 80msにて行った。

〈参考文献〉

(1) 今本博「用水路流れの乱れ特性」12回水工学シリーズ 1976年
 (2) 木村孝次郎「等断面水路における流れの相似解析」土木学会論文集
 (3) McQuivey, R.S.; E.V. Richardson: Some Turbulence Measurements in Open Channel Flow, Proc. ASCE, No. HY1, pp209-223, 1969
 (4) Raichlen, F: Some turbulence Measurements in water, Proc. ASCE, No. EM2, pp. 73-97, 1967

