

1. 河川のメアンダーや砂礫池における偏流にみられるように、一般に、水流は境界条件のいかにかわらうと、まっすぐで対称な流れにはほらないという性質をもっている。すなわち、まっすぐな流れ、対称な流れというのは、一時的に形成されても不安定なためにすぐにくずれてしまう。このような性質をもつ流れを、強いて真まっすぐ、あるいは対称な流そうとするよりも、その性質をうまく利用する方が賢明であろう。コアンダ効果にもとづく側壁付着型フレイディクスは、その顕著な例で、フリップフロップ回路素子として小型実用化されている。これらのものは、小型化が指向されているのに対して、著者は、パワー・フレイディクスとして40ℓ/s程度の流量も容易に切り換えることのできる素子の試作を行ない、これを用いて水理実験用水路の流量制御装置の製作に成功した¹⁾。

2. 河川には、多くの支川が合流しているわけであるが、これにより本川の流れは単純な流量増加以外には、影響をうけないのであろうか。フレイディクスの言葉でいえば、主噴流に本川の流れの位置が、制御流に支川の流れによって影響されることもあるのではなからうかということである。もしそうであれば、小流量の支川に対するわずかな工事で、本川の流れ移動が可能になり、砂礫堆の移動、その他、河川工学上に寄与するところは大いであろう。このような見地から、大型開水路フレイディクスの主流の挙動に関する特性を、定量的に理解するための一歩として、対称急拡大水路において、基礎的実験を行っている。

3. 実験水路をFig-1に示す。幅 $B=2m$ の水平床コンクリート水路で、流量 Q は40ℓ/sまで供給できる。付着噴流の挙動は、水路中に張った多数の糸の動きと、インクによって示らる。

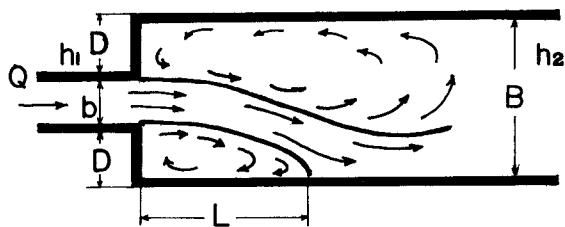


Fig-1 実験水路

D: オフセット, b: 噴流幅, Q: 流量,
L: 付着距離, h_1 : 噴流水深, h_2 : 下流水深,

4. 以下に実験結果の一部を略記する。

ここに用いたフレイディクスは、双安定であるから、噴流は自動的に、どちらかの側壁に付着する。噴流水深 h_1 を10~15cm程度に維持し、干渉域に射流が生じないようにして、噴流速度と付着距離の関係をオ

フセット(D/b)をかえてしらべたものを、Fig-2に示す。噴流速度が小さくになると、どちらの壁にも付着しなくなる。フレイディクスでは従来、付着の有無をアスペクト比とレイノルズ数とでよく表わしている。本実験は、開水路なのでアスペクト比は主流幅に対する水深の比 h_2/b を用いる。この関係をFig. 3に示す。

Fig. 4は、付着側のハフ離域に、噴流流量の2~20%の制御流を入れてから、付着が反対側に切り換わるまでの時間を示したものである。実験によると、付着距離に下流水深が著しく大い影響を与えることがわかった。Fig. 5は、オフセット D/b や噴流流量 Q をか何りの範囲でかえても、付着距離は、下流水深に支配されることが強いことを示している。

非対称急拡大の場合、単安定も調べたい。ここに記さない。

なお、本研究は、49年3月卒業生 上山広美君の協力によるものである。

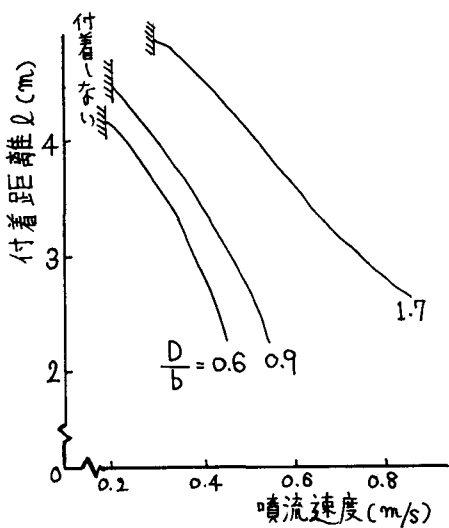


Fig. 2 噴流速度-付着距離

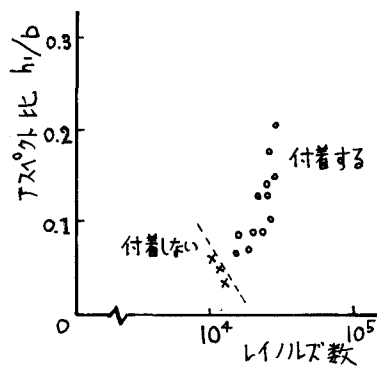


Fig. 3 付着に対するアスペクト比、レイノルズ数の影響

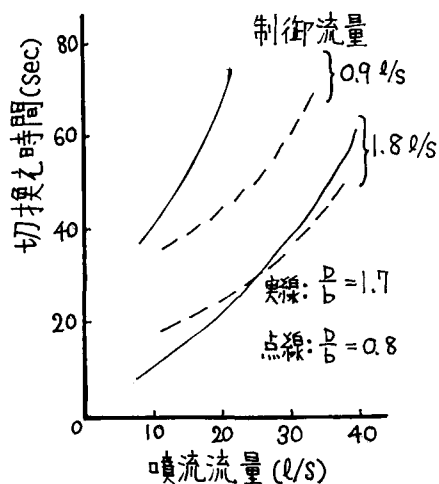


Fig. 4 切換えに要する時間

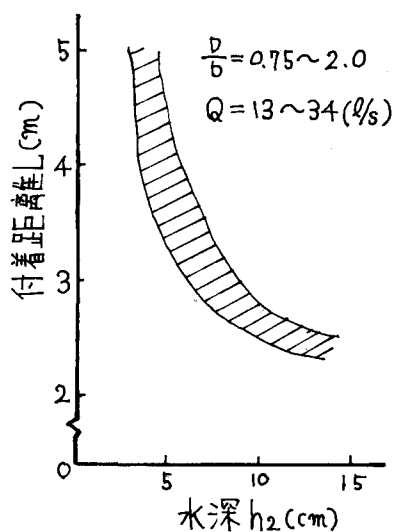


Fig. 5 下流水流と付着距離

参考文献

佐々木八郎, 余越正一郎: フルイディフスによる流量制御, 才27回年講概要集, II-161, 1972.