

実験項目：5．常流と射流

基本事項：

長方形水路で幅 B ，流量 Q ，水深 H とすると，流速 v は次式で与えられる．

$$v = \frac{Q}{BH} \quad (5-1)$$

また，比エネルギー E は，

$$E = H + \frac{1}{2g} \left(\frac{Q}{BH} \right)^2 \quad (5-2)$$

で与えられるので，(5-1)式を代入して整理すると

$$Q = BH \sqrt{2g(E - H)} \quad (5-3)$$

となる．この式で，流量 Q が一定の時，比エネルギーが最小となる時の水深が限界水深 H_c となる．よって水深がこの H_c より小さい流れの時は射流，大きいときは常流となることを示している．

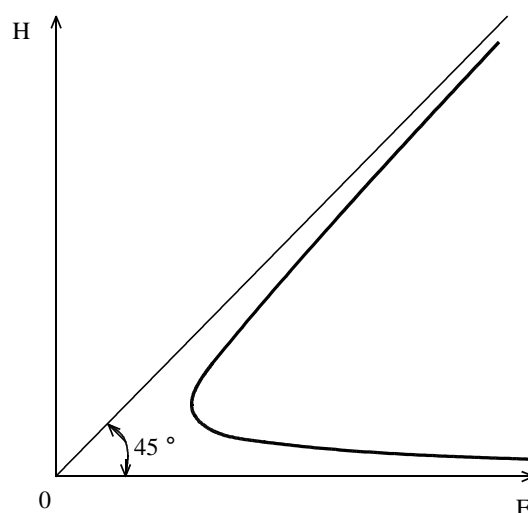
一方，フルード数 Fr は次式で与えられる．

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{gH}} \quad (5-4)$$

フルード数が1のところでは限界水深 H_c が発生する．したがって，限流流速 v_c は

$$v_c = \sqrt{gH_c} \quad (5-5)$$

で与えられる．



水深～比エネルギーの関係(比エネルギー曲線)

目的：

ベルヌーイの定理を実験的に確かめる．

フルード数，比エネルギーを算定する．

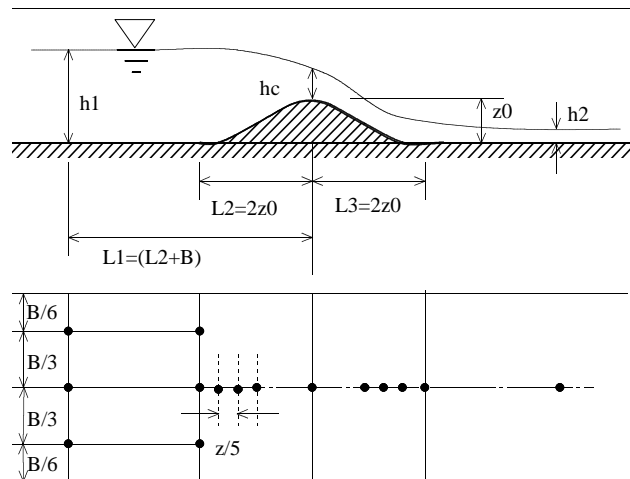
比エネルギー曲線から常流水深，限界水深，射流水深を理解し，実験で確かめる．

使用設備および器具：

- ・スケール
- ・ポイントゲージ

実験要領：

1. 図に示す限界流発生用ダム高 Z_0 , 水路幅 B を測定する .
2. z_0, B から , 上流側測定長 L_1, L_2 , 下流側測定長 L_3 を算出する .
3. 上流側測定点 L_1, L_2 にて , 3 点で水深を測定し , 平均水深を求める .
4. 以降 , $z_0/5$ ずつ下流へずれながら水深を測定していく .
5. h_2 は , 十分水深が安定している下流側の射流状態の任意の地点で計測する .



* 注意点：実際の実験水路には，段差が存在しているので， z_0 は段差の上からの高さを計測すること .

結果の整理：

1. 測定結果にもとづいて，各地点の水深を算出する .
2. 与えられた流量 Q を用いて，各地点の平均流速を求め，フルード数と比エネルギーを計算する .
3. 求めた比エネルギーと水深の関係をグラフにプロットし , 比エネルギー曲線を描く .
4. 比エネルギー曲線を用いて，限界水深，限界流速を求める .
5. 測定した水深をもとに水面形図を描き，ベルヌーイの定理について考察する .

レポート必須事項：

観測データと各地点の水深，比エネルギー，フルード数をまとめる .

水面形図

比エネルギー曲線のグラフ

比エネルギー曲線から求めた限界水深と限界流速およびそれについての考察