

実験項目：3．三角堰と四角堰による流量測定

基本事項：

水路を流れる水の流量 Q は，堰の越流水深 H_t を測定することによって求めることができる．流量の測定の際に採用されるのは，三角堰や四角堰などで，一般に流量の少ない場合には三角堰を採用する．

一般的には JIS 規格で定められた $\pm 90^\circ$ の直角三角堰が用いられ，流量は次式から求めることができる．

$$Q = C H_t^{5/2} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$C = 1.354 + 0.004 / H_t + (0.14 + 0.2 / W) (H_t / B - 0.09)^2$$

ここで， C :流量係数， H_t :越流水深(m)， B :水路幅(m)， W :堰高(m)である．

三角堰の適用範囲は， $B=0.5 \sim 1.2$ [m]， $W=0.1 \sim 0.75$ [m]， $H_t=0.07 \sim 0.26$ [m]， $H_t \leq B/3$ である．

四角堰では以下の式で流量 Q を求めることができる．

$$Q = C b H_t^{3/2}$$

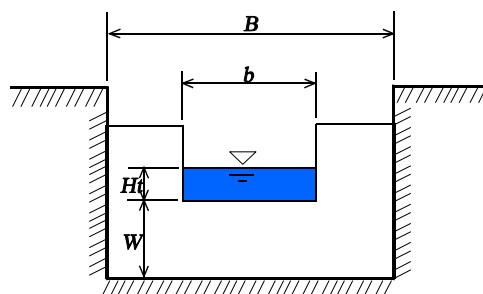
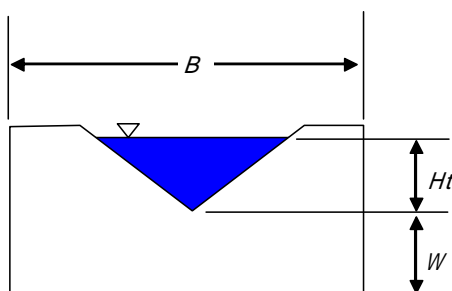
$$C = 1.785 + \frac{0.00295}{H_t} + 0.237 \frac{H_t}{W} - 0.428 \sqrt{\frac{(B-b)H_t}{WB}} + 0.034 \sqrt{\frac{B}{W}}$$

ここで， H_t ：越流水深[m]， B :水路幅[m]， W ：堰高[m]， C ：流量係数， b ：越流幅[m]である．

四角堰の適用範囲は， $0.5 \leq B \leq 6.3$ [m]，

$0.15 \leq b \leq 5$ [m]， $0.15 \leq W \leq 3.5$ [m]，

$H_t=0.03 \leq H_t \leq 0.45 \leq b$ [m]である．



目的：

流量係数と流量を求め，越流水深と流量の関係を確認する．

使用設備および器具：スケール

ポイントゲージ

実験要領：

実験時までにはやっておくこと！

1. 三角堰の場合，仮流量 Q_3 を $12.5 +$
四角堰の場合，仮流量 Q_4 を $24.5 +$ とする。
は，実験実施日 $\div 10$ とする。たとえば，9日ならば，0.9 とする。
2. 流量堰公式の H_t を少しずつ変化させながら，仮流量になる値をそれぞれ探す。
このとき，三角堰の場合，水路幅 $B = 0.6$ m，堰高 $W = 0.27$ m，四角堰の場合，水路幅 $B = 0.6$ m，越流幅 $b = 0.4$ m，堰高 $W = 0.3$ m として計算する。

実験時

1. 三角堰，四角堰それぞれの水路幅，堰高，越流幅を測る。
2. 予め計算しておいた水深 H_t になるように，バルブをあけて水を流す。
3. 設定水深になったら，他の班に合図を出す。
4. 改めて越流水深を正確に測りなおす。

実験後

1. 実際に測定した水路幅，堰高，越流幅と，水深を用いて改めて流量を求める。
2. この値を各班に伝える。

結果の整理：

1. 測定結果による流量を求める。
2. 越流水深を適用範囲内で，変動させて，流量を計算し，その関係をグラフに書く

レポート必須事項：

- 三角堰の流量係数，流量の計算過程（省略せず，きちんと計算過程を示すこと）
- 三角堰の $Q \sim H_t$ 図（ただし，流量単位を l/s ，水深単位を cm とすること）
- 四角堰の流量係数，流量の計算過程（省略せず，きちんと計算過程を示すこと）
- 四角堰の $Q \sim H_t$ 図（ただし，流量単位を l/s ，水深単位を cm とすること）
- の三角堰のグラフと の四角堰のグラフを比較して考察すること