

土木工学 (水理学 1)

時間 13:30~16:30

広長方形断面水路に設置されたゲートから水が流出している。重力加速度を  $g$ 、水の密度を  $\rho$  として、以下の問に答えよ。

- (1) 水路床勾配  $i=0$  のとき、図-1のようにゲート下流で跳水が生じている。ただし、断面①の水深、流速を  $h_1$ 、 $v_1$ 、断面②の水深、流速を  $h_2$ 、 $v_2$ 、単位幅流量を  $q$  とし、この区間の摩擦損失は無視できるとする。
- 検査領域 (断面①~②) に対する運動量方程式および連続の式を示せ。ただし、断面①、②における水圧分布は静水圧分布と仮定する。
  - このときの水深比 ( $h_2/h_1$ ) を断面①のフルード数  $F_{r1}$  で表す式を導出せよ。
  - 跳水によるエネルギー損失水頭  $\Delta E$  を  $h_1$  および  $h_2$  で表す式を導出せよ。

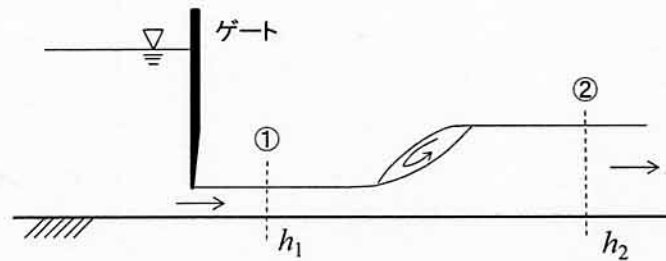


図-1

- (2) 図-2のように水路床勾配が  $i>0$  で、ゲート下の開口部の高さが  $d$  のとき、単位幅流量を  $q$ 、マンニングの粗度係数を  $n$  として、次の問に答えよ。ただし、水路幅は水深に比べて十分に大きいとしてよい。
- 限界水深  $h_c$  を求める式を導出せよ。
  - ゲートの上流側で跳水が生じる場合に  $q$  が満たすべき条件を  $q$ 、 $n$ 、 $i$ 、 $d$ 、 $g$  を用いて表せ。ただし、 $q$  は時間的に変化しないものとする。

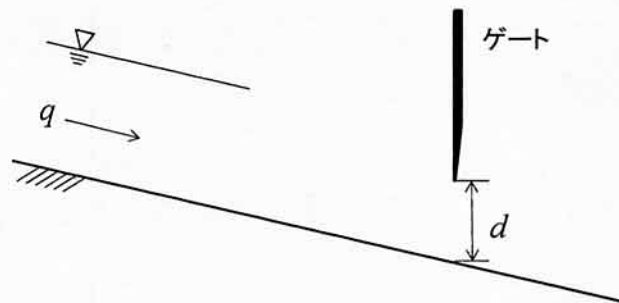


図-2