

V-29 ダムの開水路型放流管に関する一実験

九州大学工学部 正員 荒木 正夫

この報告は図-1に示す模型放流管について、入口前面においたゲートと表-1に掲げのように、全開を含め6種の開度に開くとき、貯水深と流量の関係および放流管底面に働く圧力を、実験的に調べた結果について述べるものである。従来のダム放流管においては、入口前面においたゲートの部分開放による流量調節を行うことはほとんどなく、上流面ゲートは主として予備ゲートとして、放流管内の検査・補修などの場合に一時的な閉塞用として使用されていたようである。従って、上流面ゲートを流量調節用ゲートとして使用する場合の水理関係は、あまりはっきりしていないので、以下新たに実験的に求めた結果と記すことにする。

実験に用いたゲート開度 d を、ベルマウス始端高さ $D_0 = 6.0 \text{ cm}$ で割った無次元量 $d_* = d/D_0$ とゲート開度比と呼ぶ(表-1)。ベルマウス末端より管路流水が開水路流水に変化することから、貯水深 H は図-2に示すように、ベルマウス末端上面より測ることとする。この貯水深の基準量として放流管高さ $D = 4.0 \text{ cm}$ を用い、貯水深と H/D なる無次元量であらわす。放流量と Q とし、 Q/Q_0 なる無次元量であらわすが、基準流量 Q_0 には、ゲート全開時について実験値より定めた貯水深-流量関係より、 $H = 4.0 \text{ cm}$ のときの流量 $Q_0 = 6.046 \text{ l/sec}$ を用いる。図-3に H/D と Q/Q_0 の関係を示したが、同図に記入してある次式は、損失係数のみと実験値から決定したゲート全開時に対する理論式であって、実験値とよく一致する。

$$Q/Q_0 = 0.316 \sqrt{H/D} \quad \text{----- (1)}$$

次に、ゲート全開時の流量と Q とし、 d なる開度の場合の流量と Q_d とするとき、流量比 $\mathcal{E}_* (= Q_d/Q)$ と H/D の関係と図-4に示すが、この図より各ゲート開度比ごとに流量比 $\mathcal{E}_*$ は大体一定値をとることがいえる。さらに、5種の H/D について、 $\mathcal{E}_*$ と d_* の関係を図-5に図示したが、同図より $\mathcal{E}_*$ と d_* の関係はほぼ次式の直線式で与えられる。

$$\mathcal{E}_* = 1.27 d_* \quad (\text{ただし } d_* \leq 0.787) \quad \text{----- (2)}$$

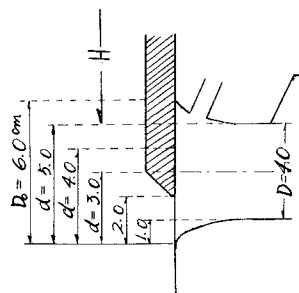


図-2 ゲート開度

ゲート開度 $d \text{ cm}$	開度比 $d_* = d/D_0$
1.0	1/6
2.0	1/3
3.0	1/2
4.0	2/3
5.0	5/6
6.0	1

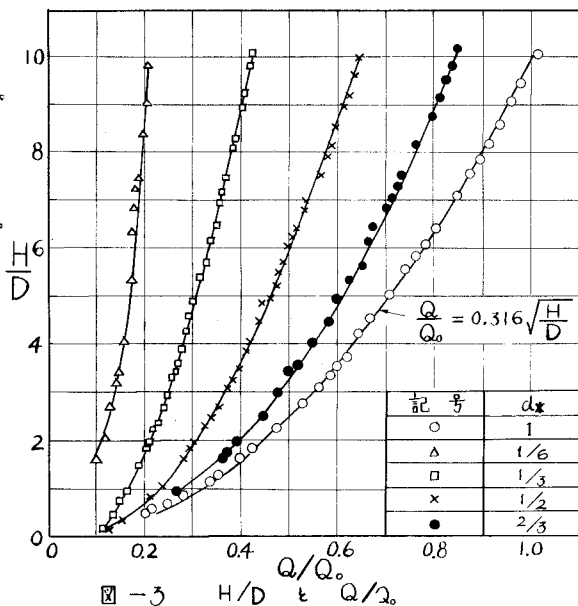


図-3 H/D と Q/Q_0

一方, $d_* \geq 0.787$ では $\ell_* = 1$ となり, ゲート全開時の流量と等しくなる。(1), (2)式より任意のゲート開度時の流量 Q_d は次式であらわされる。

$$\left. \begin{aligned} d/D_0 \leq 0.787 \text{ のとき } \frac{Q_d}{Q_0} &= 1.27 \frac{d}{D_0} \times 0.316 \sqrt{\frac{H}{D}} = 0.401 \frac{d}{D_0} \sqrt{\frac{H}{D}} \\ 1 > d/D_0 \geq 0.787 \text{ のとき } \frac{Q_d}{Q_0} &= 0.316 \sqrt{\frac{H}{D}} \end{aligned} \right\} \text{------(3)}$$

(2)式より, 流量比はゲート開度比よりも大きいことになる。開水路部の底面圧力については講演の時に述べる。なお本研究は, 昭和35年度文部省科学研究費(各個研究)の補助を受けたことと付記し謝意を表する。

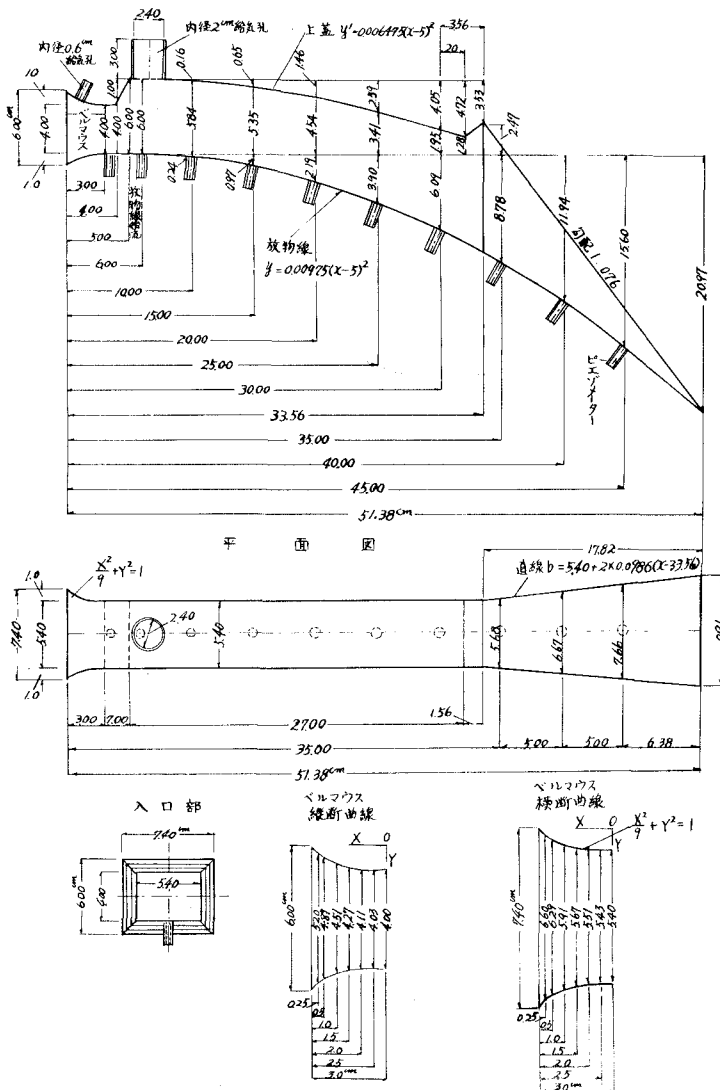


図-1 模型放流管 (アクリル樹脂製)

