

傾斜水門の流出機構

広島大学工学部 正 員 名合 宏之

著者はさきに自由流出時の鉛直刃形水門の流量係数について報告した¹⁾、その後傾斜角度を変化させた場合の流量係数に関する実験結果を得たので、ここでは鉛直水門の場合と比較しつつ、その特性について若干の考察をおこなう。

1. 実験装置および実験方法：実験水路は幅40 cm、深さ60 cm、長さ10 mのアクリライト製水平直線水路、水門は下流端より3 mの位置に設置した。水門板は厚さ5 mmのステンレス板を用いた。ゲート開度は鉛直水門の実験結果より縮流係数に関して模型効果を生ぜしめない値として6.0 cmを採用した。ゲートの傾斜角度は $\pi/2$ 、 $\pi/3$ 、 $\pi/4$ および $\pi/6$ とした。

2. 実験結果：各ゲート傾斜角の場合の流量係数は図-1に示されるとおりである。この場合流量係数Cはつぎの式であらわされる。

$$C = Q / aB\sqrt{2gh_1} \quad (1)$$

ここに、Q：流出量、a：ゲート開度、B：水路幅、 h_1 ：上流水深である。また図中の実線は下流自由表面で重力の影響を考慮したポテンシャル理論より得られる縮流係数 μ の近似解²⁾を用いて次式より算出した理論解である。

$$C = \mu / \sqrt{1 + \mu^2 / h_1} \quad (2)$$

この図によるとすべての傾斜角の場合について実験値は理論値よりも小さい値を示している。また各傾斜角についてみると、 $\delta = \pi/2$ の場合を除いては h_1/a が5以上になると実験値と理論値との差が

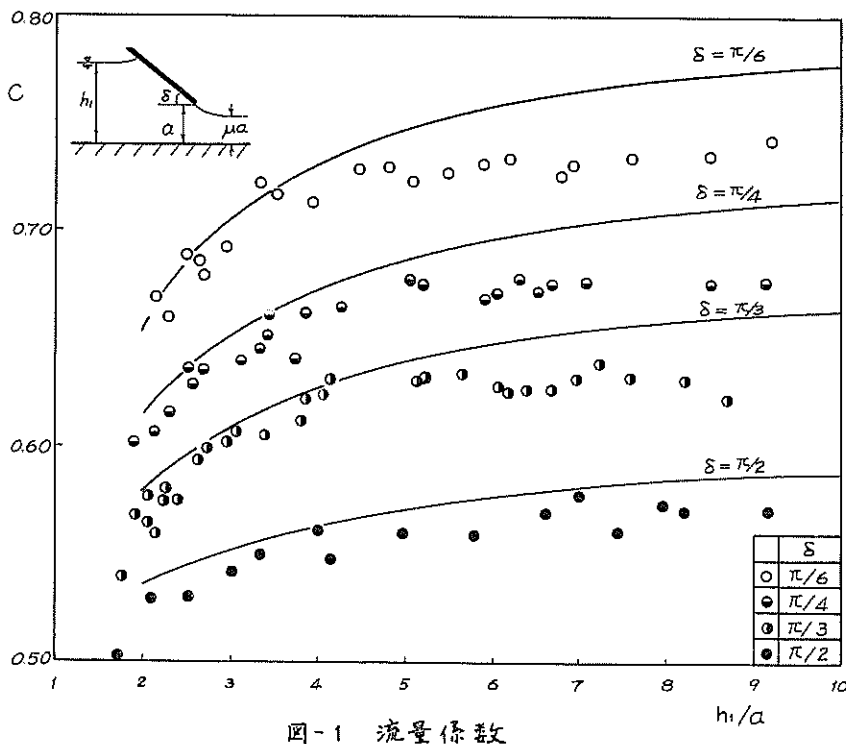


図-1 流量係数

明確に現われてきている。この原因についてはまず縮流係数の理論値が実験値と一致しないことが考えられる。図-2は縮流係数の実験値を理論値と比較したものである。この図によれば q/h_1 が大きくなるにつれて、すなわち、図-1の横座標である h_1/a が小さくなるにつれて実験値と理論値の差が大きくなるようである。このことは流量係数の傾向とは逆である。また図-3は $\delta = \pi/4$ の場合について、縮流係数の実験値を用いて式(2)から流量係数を求めたものと図-1の流量係数と同時に示したものであるが、この図によれば h_1/a が5以上の領域での理論値と実験値との差は縮流係数が理論値と一致しないためではないことがより明確にわかる。すなわち、この領域では流量係数を式(2)をそのままの形で用いて表現することは不当であることがわかる。式(2)は完全流体の仮定のもとに導かれたものであるが、実在流体の場合には一次元エネルギー解析によれば流量係数はつぎのようにあらわされる。

$$C = \frac{\mu}{\sqrt{\alpha_2 + k - \alpha_1(\mu/g h_1)^2}} \sqrt{2_1 - 2_2 \mu/g h_1} \quad (3)$$

ここに、 α_1 および α_2 はそれぞれ流速分布、圧力分布に関する補正係数、 k はエネルギー損失係数である。

したがって図-1における流量係数の性質を説明するにはこの式における諸係数とくに縮流断面における流速分布補正係数 α_2 およびエネルギー損失係数の性質を究明することが必要と考えられるが、この点に関する実験結果については講演時に述べる。

最後にこのような研究を進めるにあたりつねに御指導賜わっている若佐義朝教授および適切な御助言を賜わっている金丸昭治教授に深甚の謝意を表しおすとともに、実験および資料整理にあたって御助力下さいました大谷宣孝君に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 名倉宏之：自由流出時の鉛直円形水門の流量係数について，土木学会中・西支部第21回学術講演会講演概要，昭和44年7月。
- 2) Gurevich, M.I.: *Theory of Jets in Ideal Fluids*, p. 88 Academic Press, New York and London, 1965.

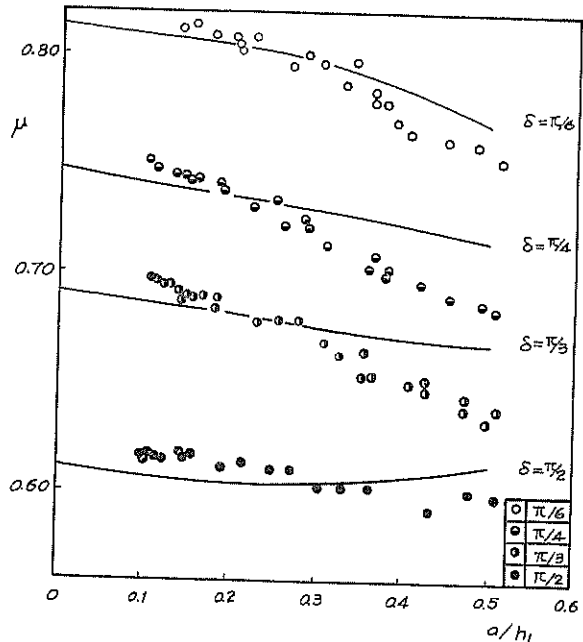


図-2 縮流係数

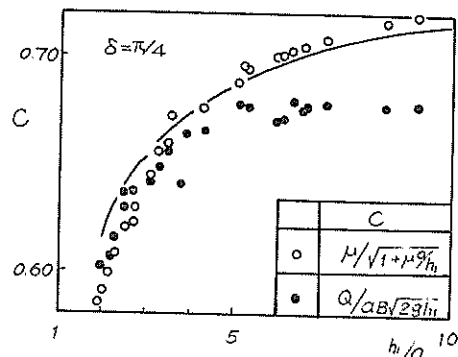


図-3 流量係数