

実験結果を整理すれば、次式で表わされる。

$$\frac{h_m}{H_2} = 0.5012 \left(\frac{\sqrt[3]{Q_2^2/g}}{H_2} \right)^{1.2446}$$

$$h_0 = 2(1.45 - \cos \theta_0) \sqrt[3]{Q_2^2/g}$$

$$Z^3 + AZ^2/2 - B/2 = 0$$

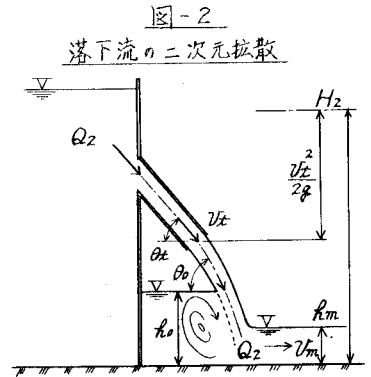
$$Z = \cos \theta_0$$

$$A = H_2 / \sqrt[3]{Q_2^2/g} - 2.9$$

$$B = H_2 \cos^2 \theta_0 / \sqrt[3]{Q_2^2/g}$$

$$H_2 = v_z^2 / 2g$$

例 $\frac{\sqrt[3]{Q_2^2/g}}{H_2} \leq 0.16$, $56 \leq \theta_0 \leq 81$ (度)



ここに、射出流速 v_z 、水じょう池水深 h_0 、落下した流水の流速 v_m 、射出角度 θ_0 、重力加速度 g である(図-2)。従って、既知である H_2 、 Q_2 、 v_z 、 θ_0 のそれぞれの諸量に対して、(2)式を計算すれば、水平水路床に落下した流水の水深 h_m および落下直上流側に形成される水じょう池の水深 h_0 を求めることができる。

4. まとめ

ダム洪水吐流の高エネルギーを減殺する方法の、一つとして落下放出する流水と底部水路からの水平流とを衝突合流させることにより、エネルギーの減殺効果をあげる目的から、基礎的な実験を行なった結果、単位巾当りの流量、落差、流量比などによっても異なるが、相当大なる効果が期待できることが判り汎用の実験式を得ることができた。即ち、実験の範囲では、(1)式を計算することによりその減殺効果を知ることができる。

また実験の信頼性を検証するための、落下流のみの減殺効果に関しては、既往の研究結果のうち、Rand による研究とよく一致し、White および安芸の式とは同一結果に至らなかったが、今回の実験結果は、細長い矩形断面を有するノズルより水脈を水路床に比較的短い距離で落下衝突させた場合のエネルギー減殺効果についてまとめたものであり、安芸の研究では、アーチダム等に見られる越流方式のように、自由落下させた場合であって、落下中における水の粘性、表面張力等による水脈落下形状の変形、落下中の空気連行により水が圧縮性を帯び、これらの影響によりエネルギー減衰が異なることも考えられ、自由落下の場合の減殺効果は大きくなるものと考えられるが、その量的な把握は、実験装置の関係で出来なかったため、今後更に検討したい。

尚実験結果の整理に当っては、従って無次元表示を用いているため具体的な計算例について示す。

(計算例)

ダム高さ 50 m の場合について、放流方式が通常の重カダムの越流方式(形式1)、アーチダムの越流落下方式(形式2)および落下放出方式とダム底部からの水平流を衝突合流させる方式(形式3)として、それぞれの放流方式別の減殺効果の比較を行なった。比較方法は放流水の水叩き始端での水深 h_m の比較によることとし、 $Q_m = h_m \cdot v_m = \text{const.}$ から水叩き始端の平均流速の減速効果によって、判定することとした。

単位巾当りの総放流量を 50 m^3/s とした場合、形式1による水叩き始端の流速を 100% とすれば、形式2の流速は、85%、形式3では、78% に減速できる。従ってエネルギーの減殺効果は、それぞれ全エネルギー水頭の 25% および 36% と大なる効果が期待できる。尚計算例では、自由落下途中の損失水頭は、ないものとして整理したものである。

おわりに今回の実験結果の整理に当り、電力中央研究所 安芸周一博士に、貴重な御意見を賜ったことに深く感謝の意を表わします。

参考文献 ①「水理公式集」; ② 編 5.3 高段落水路の跳水, 安芸周一; 自由落下水脈の水フッポン効果に関する研究 電力中央研究所報告 No. 6.9009