

神戸大学工学部 正会員 梶 源亮

神戸大学工学部 学生員 〇 檀 和秀

1. まえがき

ダムを越流する流れには空気が自然に混入しているのが現状であり、空気混入にともなう流れがどのように変化するかといった研究が多くなされている。そこでここでは、空気混入流の跳水に与える影響と粗度による影響とを実験を行い考察したものである。

2. 空気混入を取扱う仮定

空気は射流内で均一に分布しているとし、また空気の逸脱は跳水内で全て行なわれるという仮定のもとに、free jumpの運動量方程式から

$$h_2^3 - \frac{1}{\rho g} \left\{ \rho_1 (v_1^2 h_1 + \rho_a g a) + \frac{g h_1 (\rho_a v_1 h_1 + \rho_a g a)}{v_1} \right\} h_2 + \rho_a (v_1 h_1 - g a)^2 = 0 \quad \text{--- ①}$$

ここに、 h ；水深、 v ；平均流速、 ρ ；密度、 g ；単位幅当たりの混入空気量、 g ；重力加速度、添字1,2,w,aはそれぞれ上流側、下流側水、空気を示している。これから求める共役水深比 h_2/h_1 と上流フルード数 $F_1 (=v_1/\sqrt{gh_1})$ との関係を $P (=g a / (g_2 + g a))$ (g_2 は下流単位幅当たりの流量)をパラメーターにして表わしたのが図2である。

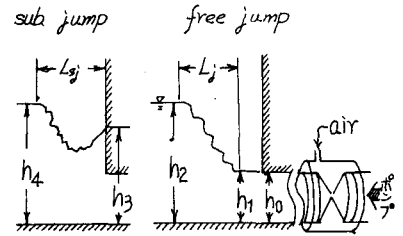


図1 実験装置

3. 実験装置

実験は図1のような実験装置を用いて行った。すなわち、断面急縮部に小穴を開けて流れに空気を混入させ、この混入空気量をマノメーターを用いて測定した。

4. 実験結果と考察

4-1 共役水深関係

free jumpの場合が図2で、submerged jumpの場合が図3である。これらは従来の空気を混入しない場合とよく類似しており、粗度を付した場合の影響もかなり出ている。

4-2 跳水長

図4は L_j/h_2 とフルード数 F_1 ($F_1 (=v_1/\sqrt{gh_1})$)との関係を表わす。実線が良く知られているU.S.B.R.とBakhmeteff-Matzkeの実験結果を表わす。これからわかるように、空気混入の場合の跳水長はより大きく出ている。跳水によるエネルギー損失 h_L を用いて、 L_j/h_2 とフルード数との関係を表わせば図5のようになる。

5. 結論

実験値は①と良く合っているといえる。また空気混入流の跳水長等は危険側にある。

参考文献

(1) 台形水路の跳水について、栗津、大津(第25回土木学会年次学術講演会 1970)

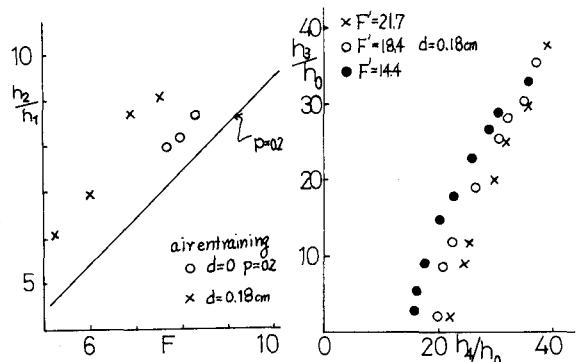


図2

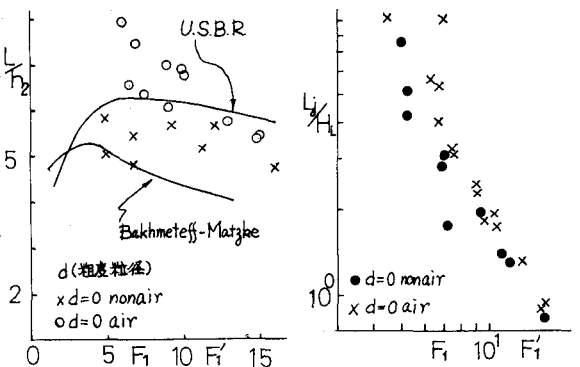


図3

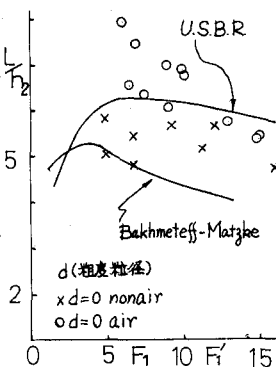


図4

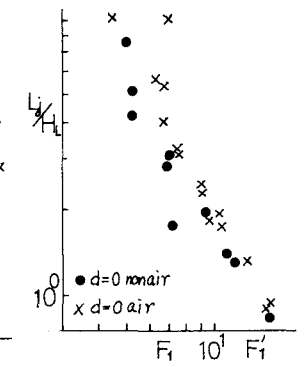


図5