

(17) 放物線ダムの水理について

東北大学工学部 正員 ○岩崎 敏夫
日本 Pipe KK 准員 沢谷 一夫
飯田建設 KK 准員 安倍 理夫

放物線形の越流頂は広く実用化されているが、その水理資料の系列化は従来できなかった。岩崎は標準越流頂に近い形の越流頂の設計水頭 H_d の求め方を提案し、越流水頭 H_o と H_d の比と越流係数 C との関係に、曲線の膨らみ係数 ξ を副変数として導入した。¹⁾ また水門流出のナップを測定し、2次放物線のダムに丁度一致するナップを与えるヘッドを求め、これを水門流出の時の設計ヘッド H_r とした。²⁾ 本研究の目的は、上述の所論の実験的な検証と、あわせて H_d 又は H_r との関係による放物線ダムの系列的な水理資料の提供にある。

実験は図-1に示すように、堤頂より上流をハロルドの標準形とし、 H_d を表-1に示す種類にえ、下流を $y=4x^2$ (m単位) とした。無次元式 $y/H_d = K(x/H_d)^2$ において

表-1

α (m)	H_d (m)	ξ	K	$x/H_d = 0.5$ とおくと、 $y/H_d = \xi$
0.141	0.050	0.050	0.2	$K = 4\xi$
0.212	0.075	0.075	0.3	
0.282	0.100	0.100	0.4	
0.353	0.125	0.125	0.5	
0.423	0.150	0.150	0.6	

$x/H_d = 0.5$ とおくと、 $y/H_d = \xi$

$= 0.25K$ 、あるいは

表-1に ξ , K を示した。模型

は真鍮鑄物、堤高 $W = 1.10$ m、

水路巾 $b = 0.50$ m。図-2は C

の実験結果、図-3は H_d での

C の値 C_d と K の関係を示す。図-3中 $E_q(18)$ とした実験線は

文献(1)所載のもので、これにくらべて実験値はかなり大きい。図-2に C_d の実験値を用いて岩崎の方法(文献(1)(16)式)で C を計算して実験線で示したが全般的によく一致する。

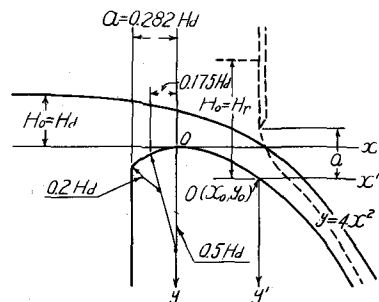


図-1 実験の越流頂

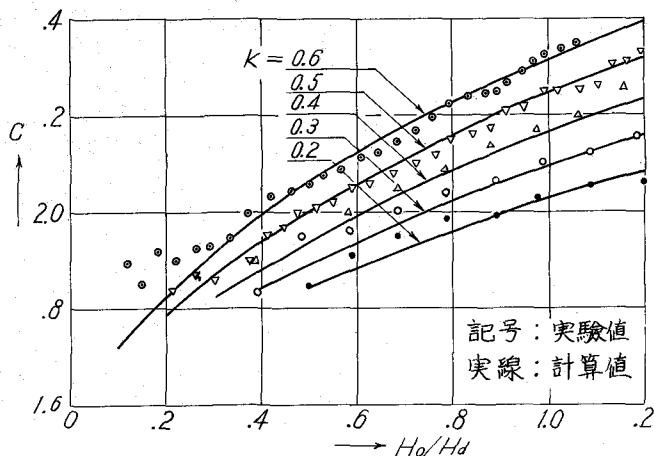


図-2 放物線ダムの自由越流係数

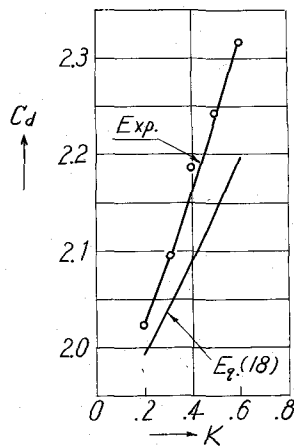


図-3 C_d と K の関係

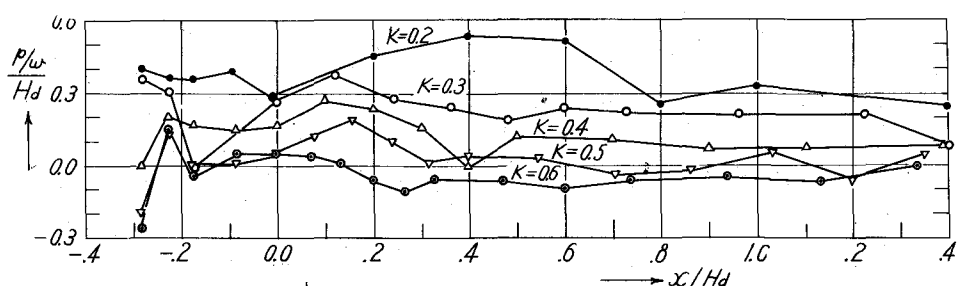


図-4 自由越流の圧力分布, $H_0 = H_d$

図-4は $H_0 = H_d$ の時の堤頂に加わる圧力の無次元値 $(p/w)/H_d$ とその点の x/H_d によって示したものである。図で明かなように $K=0.5$ で圧力はほとんど0である。標準越流値では $K=0.555$ であつて放物線ダムでの H_d のとり方の合理的なことや、図-3の傾向なども図-4はよく裏づけている。

表-2

a_r/H_r	$x_0(m)$	$y_0(m)$	$H_r(m)$
0.05	0.0110	0.0048	0.0683
0.10	0.0190	0.0144	0.0710
0.20	0.0259	0.0268	0.0785
0.40	0.0285	0.0324	0.0920
0.60	0.0201	0.0162	0.1052

図-1で座標軸 X', Y' によつて放物線をあらわすと、

$$Y'/H_r = A(X'/H_r) + B(X'/H_r)^2 \quad (2)$$

岩崎の計算式(文献(2))によると、 x_0 の位置に水門をおりたときには堤頂曲線に一致するナップを与えるのは、 a_r と H_r の特別な組合せしかない。この水門の開き a_r を設計開き高ということにすると、このダムについて表-2をうる。図-5は $a_r/H_r = 0.60$, $a/a_r = 1.00$ のときの水門流出の圧力

分布で $H = H_r$ でほとんど0に近い。図-6

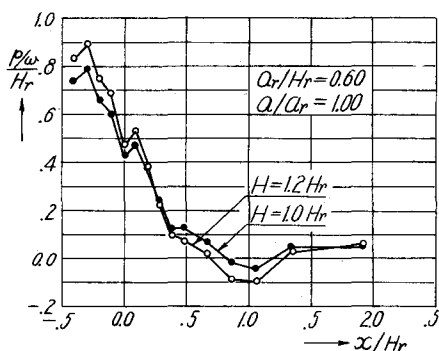


図-5 水門流出の圧力分布

は $a_r/H_r = 0.60$ で $a/a_r = 0.54$ の例であるがやはり $H = H_r$ で最も0に近くなつてゐる。

本研究の前半は昭和31年度文部省各個研究費の、また後半は今年度文部省科学試験研究費(代表者 本間 仁教授)の補助をうけた。ここに記して厚く感謝の意を表する。

参考文献 (1) 岩崎敏夫「越流現象水時の流量係数について」土木学会論文集第43号(昭32.2)

(2) 石原謙太郎・本間仁編「応用水理学」中I、九巻 東京170頁(昭33.1)

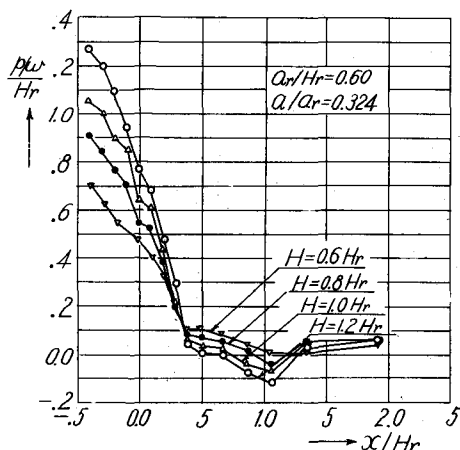


図-6 水門流出の圧力分布