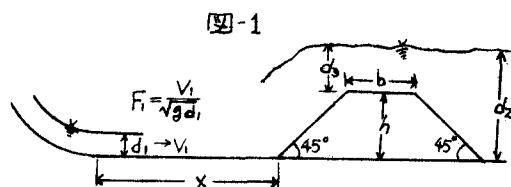


Ⅱ-58 水叩に使用される傾斜面をもつシルの問題点

宮崎大学工学部 正員 吉高 益男

河川の下流自然水位が跳水発散水深より低
すぎるときの対策方法の一つとして、図-1
のよう傾斜面をもつシル（傾斜シル）が考
えられる。これは洪水調節などで常に放流す
る流量までは水叩内に跳水状態をあいさせ、



水叩終端で一応常流状態にあるようにし、そ
れ以上の流量になると放射式のように射流を飛ばせて下流の適当な地点に落下させようとする
もので、常時の処理に予考なく、大きな流量を放流するときも水叩横逆物に極端な
力加わらないう利点を考えられる。この傾斜シルは立花が（宮崎県三村川）に採用した
のでその機能を実験的に検討してみた。傾斜シルで跳水状態と飛散状態の境界の流量のうち、
跳水より飛散にうつる流量を飛散臨界流量 Q_s 、飛散より跳水にかえる流量を跳水臨界
流量 Q_T とし、実験には中18cm、高さ118cmのクレストよりの超流射流のみを用いた。

傾斜シルの高さ h 、先端幅 b 、上流、下流面傾斜勾配、位置 X を設計するためには、水
理的に① Q_s, Q_T はいくらか？②シル面の圧力は？③飛散流の形状は？④跳水時にシルを越
流した流れは？などを検討される必要がある。ここでは主としてシルの位置によって Q_s 、
 Q_T はどのように変化するかを述べ実験式を提案する。

d_2 と変化させて Q_T 時の F_1 と $(h+d_2)/d_1$ との関係を見ると図-2のようになっている。図-2の
線は水平水叩 ($h=0$) の跳水状態(1)式に、破線はバケット型水叩の飛散より差込みにか
える状態(2)式にある。

$$(d_2/d_1)^3 - (1+2F_1^2)d_2/d_1 + 2F_1^2 = 0 \quad \text{---(1)}$$

$$(d_2/d_1)^3 - 2KRe(d_2/d_1)^2 \{1 + (2+\eta\phi)F_1^2 - 24P\phi - Re^2\}d_2/d_1 + 2F_1^2 = 0 \quad \text{---(2)}$$

但し $Re = h/d_1$ 、 ϕ : 遠心圧力項、 $P\phi$: バケット面水平
圧力、 η, μ : 係数（村、伊藤院：バケット型水叩
の水理機能に関する実験的考察；土研98号の3）

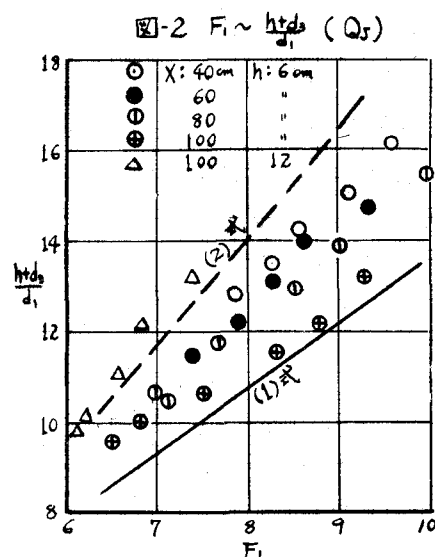
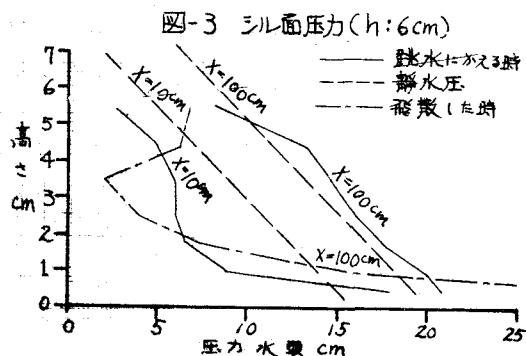


図-2よりシルと水叩始発より遠くにある場合は水平水叩の跳水に似てくるが、近くにある場合はバケット型に近づいていく。但し h が高い場合は同じ X でもかなり違う状態である。シル面圧力を図-3よりみると X が大きときは静水圧に近いか、 X が小さいとシル下端でのみ大きな圧力がある。上向きに流れる跳水があるため、上部は静水圧よりも小さくなる。これは飛散時の圧力状況に近くなっている。これよりシルの位置によりシル前後面の圧力状況が変化し(2)式の各係数が変化するとみればよいのではないかと考えたが、数値解にはまだ検討しえなかった。

よってシルの位置が Q_s, Q_j の重要な要素と考えられるので、 $X/5h$ の Q_s を Q_{s0} として Q_s/Q_{s0} を図示すると図-4となる。これより $X/5h < 1$ のときは割定値はさるが、 $X/5h > 1$ では一つの傾向をもつ。5hなる長さの跳水を形成する一つの目安であり、これを基準にしてもよいことを示している。また Q_s/Q_j も図-5のように $X/5h = 1$ を境として違う傾向を示す。即ち $X/5h = 1$ では跳水がほぼ完全に形成されるが、 $X/5h < 1$ では跳水は不確定である。

$X/5h > 1$ ではより跳水は完全であるが射流の勢力が弱められてくるので飛散から跳水に早くかえり Q_s/Q_j は小さくなる。 Q_s/Q_j には何も影響をもつかわみられる。

よって流れる飛散出すときの $F_i, h/d_i, X/5h$ を図示すると図-6となり、実験式(3)式も斜線に示される。

$X/5h = 5.92 F_i^{2.65} (h/d_i)^{-3.59}$ (3)
(3)式は $X/5h \geq 1$ では大体よいが、 $X/5h < 0.75$ では誤差が大きい。

立花ダムでは(3)式で設計した結果を模型実験により検討したが大體よかった。

この実験は富崎具企業局の委託によるものであり、田中征夫君、黒木国弘君の測定に感謝する。

図-4 $Q_s/Q_{s0} \sim X/5h$

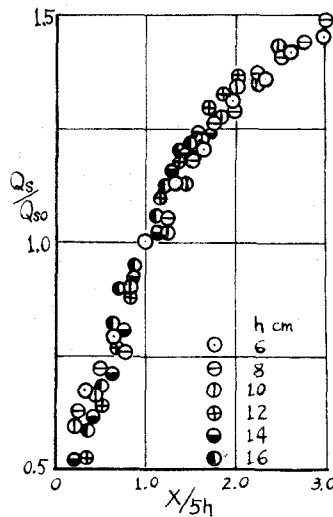


図-5 $Q_s/Q_j \sim X/5h$

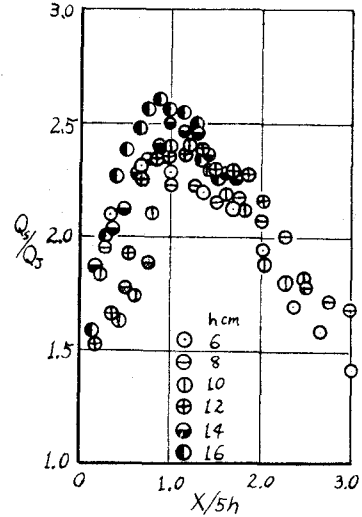


図-6 $F_i \sim h/d_i \sim X/5h (Q_s)$

