

は殆どなくかつ { } 内の第 1 項は微小であるから省略し、僅か 5 つの測定点 (全観測回数は 10~15) で、いかなる場合にも十分正確な流量が求められる。

2. 三次元への拡張とその応用 矩形断面の水深 h に沿つて z 軸、水面幅 b に沿つて x 軸をとり、点 z, x での流速を v 、全流量を Q とすれば、

$$Q = \int_0^b dx \int_0^h v dz = \frac{bh}{4} \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 v dt du \quad [z = \frac{h}{2}(1+t), x = \frac{b}{2}(1+u)] \dots\dots\dots (11)$$

$v \equiv g(t, u)$ を t, u の冪級数に展開し、1 と同様な理論を用いれば、

$$Q = (bh/4)(v_{0.500,0.908} + v_{0.560,0.092} + v_{0.9080,0.500} + v_{0.092,0.500}) \dots\dots\dots (12)$$

$$Q = (bh/196)\{40(v_{0.500,0.842} + v_{0.500,0.158} + v_{0.842,0.500} + v_{0.158,0.500}) + 9(v_{0.941,0.941} + v_{0.941,0.059} + v_{0.059,0.941} + v_{0.059,0.059})\} \dots\dots\dots (13)$$

これらは、 v が z, x の高々 3 次、5 次曲面であるとき誤差を伴わない。 $v_{0.500,0.908}$ は岸より $0.500b$ 、水面より $0.908h$ の点での流速である。

断面が三角形、梯形等の場合にも、1 辺が 2 の正方形に写像されるから、上と同様な式を導きうる。

上の結果は、流量測定のほか、河川流域の降雨量や積雪量の測定にも用いられる。すなわち、円葉形流域ではこれを面積の等しい矩形でおきかえ、上の観測点に Isotope をおき、同時刻の積雪量を 1 個所に通信させれば、上式よりその時刻の全積雪量を正確かつ容易に計算することができる。

(5—10) ダムの余水吐に関する実験的研究

——スライド併用——

正員 東北大学工学部 岩 崎 敏 夫

本研究において行なつた実験とその結果を要約すると次の諸項のようになる。

① ダムの堤頂上に水門を設けた場合の水門流出のナツプを測定し、これと自由溢流のナツプを比較することによつて、水門流出と自由溢流が同一のダムで起る場合にクレストの形状をいつれのナツプで設計すべきかを明らかにした。

② 水門数 2 門の場合に数種の水門橋脚及び橋台の位置および形状を組合せて、ダムの自由溢流およびクレストの上の水面形と圧力分布におよぼす影響を明らかにした。この種の資料は WES 等ですでに与えているが、水門数が多い場合しか分つていない。我国のように谷が狭く、したがつて水門数が少ないダムの場合には、この実験の結果は極めて有用であると思われる。

③ 水門の流出係数は在来、多くは平坦な水路底の上に設けられた水門について実験されておるが、ダムの上に設けた水門に関する資料は数少ない。そこで、ダムの上に設けた水門について水門刃先 3 種類について、これらの刃先の水門流出係数におよぼす影響について実験的に明らかにした。

④ アーチダムより自由溢流させることは比較的少ない場合に属するが、この場合にクレストの上で空洞現象を生ずるおそれのないようなクレストの設計方法について著者がすでに発表した理論と実験とを比較した。その結果によれば、この設計法は十分満足に行くことがわかつた。

⑤ アーチダムより自由溢流させた場合に、アーチ中心に集中する水脈を、下流の川巾一杯に撒希させるデフレクターの形状についての設計理論をもとめ、実験と比較した。実験の結果によればこのデフレクターは極めて満足のできる機能をはたした。

(5—11) 水門の流量係数について

正員 早稲田大学理工学部 米 屋 秀 三

この題名に関し前回の年次講演会ではスルースゲートについて報告したが、その継続としてテインターゲイト、ローリングゲイトについて実験的研究を行つた。水門流を 2 次元的に取扱うために、実験は巾 30 cm の水路に同

じ長さの模型水門を上方から挿入し、側面収縮などの影響を取除いた。

ティンターゲイト

実験は半径 30 cm の水門を用い、ヒンズの高さ a 、ゲイトの開度 b を変えて流量 Q 、上流水深 H_1 、下流水深 H_3 の関係を測定し、流量係数 $C_q = Q/b\sqrt{2gH}$ を算出した。理論的な数式解析はスルースゲイトと同様に断面 I と II とにエネルギー保存則、断面 II と III とに運動量保存則を適用して行つた。その際には断面 II における収縮係数を予め仮定するのであるが、これを前記の実測流量係数と比較して決定した。その結果ティンターゲイトの収縮係数はゲイト下端が水平となす角 $\theta = \cos^{-1}(a-b)/r$ によつて表わされることがわかつた。

ローリングゲイト

実験は直径 50 cm の水門を用い、ゲイトの開度 z を変えて Q 、 H_1 、 H_3 の関係を測定し、流量係数を算出した。解析は前述の水門と同様にエネルギーと運動量の保存則を適用するのであるが、断面 II として図-2 に示した面を選んだ。この面上における水圧、流速を実測すると、ゲイトの中心を通る鉛直線上の B_1 に流出点、 B_2 に流入点がある場合の等ポテンシャル線を流線と見なした流体力学の理論とよく一致することがわかり、これを利用して数式を導いた。

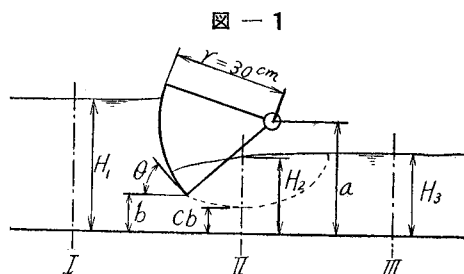


図 - 1

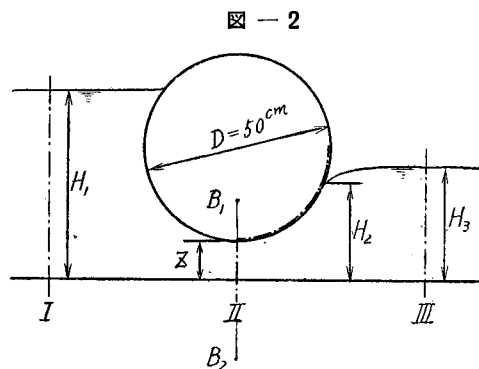


図 - 2

(5-12) 水 門 扉 に 働 く 浮 力

正員	東京大学工学部	工博	○本	間	仁
正員	電力技術研究所		千	秋	信一
准員	建設省土木研究所		土	屋	昭彦

水門半開の時に扉に働く水圧は面に垂直で、図-1 のように変化する。この水圧の単位幅当りの水平成分を H 鉛直成分を V とすると、之等の大きさに影響する要素の主なものは図の中の h 、 a 、 R 、 S である。

特に開き a の小さい状態を考えて、又 S の影響は暫く度外視して h 、 a 、 R の諸量と水圧との関係を調べる。水圧の中でも特に浮力 V については、流出水脈が図-2 の (a) のように完全に表面に附着しているが、(b) のように途中で離れるかによつて非常に違つて来る。そこでこの2つの状態を夫々 A 及び B と名付けて区別しておく。

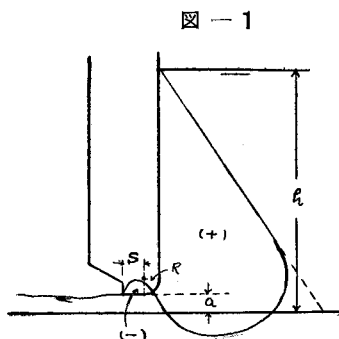


図 - 1

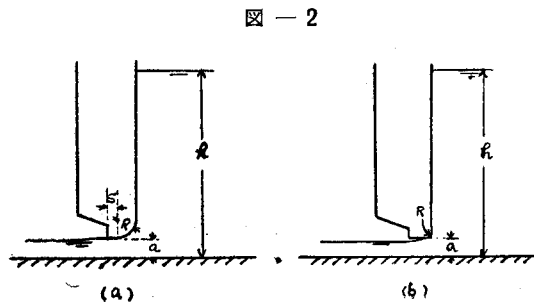


図 - 2