

高压スライドゲートの水理特性

名古屋工業大学 正員 石田 昭
 同上 学生員 ○ 高須孝明
 同上 学生員 伴 暢之
 日本技研(株) 戸田五郎

1. はじめに

今日、貯水池の流量調節設備としてゲートの半開操作時の水理特性が、注目されている。高压カネ頭のもとで半開操作する場合に、ゲートのリップ形状によっては、操作時に発生する振動およびキャビテーションがゲートの破壊を誘因する場合があります、重要な問題となっている。

今回の実験では、高压スライドゲートについて、ゲートリップ形状を従来型の3種類の他に、2次曲線を持つゲートを加え、このゲートの有用性について比較検討していくことにする。

2. 実験装置と実験方法

実験装置は、高压管の中心部を2次元流に置き換えた模型を製作し上流側から、圧力タンク、上流管、ゲート、放流管と続いている。(写真はゲート部を示すものである。) 放出された高速水流は水槽に落ち、ポンプによって循環させた。(図

1) ポンプの回転数を上げることに

あって、圧力タンク内の圧力を、0.1、

0.3、0.6、1.0 (kg/cm²)に設定した。ゲ

ート開度を0から52mmまで上げた時の

ゲート下面の3点の圧力(P₁, P₂, P₃)、

圧力振動およびゲート下流の流速を測定

した。ゲートの種類は、図-2に示す通

りであり縦190mm、横95mmのアクリ

ル製の板を加工したものである。

TYPE 1は、リップを2次曲線

$(X/a)^2 + (Y/b)^2 = 1$ のカーブでカッ

トしたものである。(写真はTYPE 1

を示す。) TYPE 2はフラットに、

TYPE 3、4は40°にカットしたも

のである。

以上述べた実験装置を用いて、測定した

結果を元に、ゲート下面の圧力の平均値、

圧力振動、小開度における流量係数につ

いて考察していく。

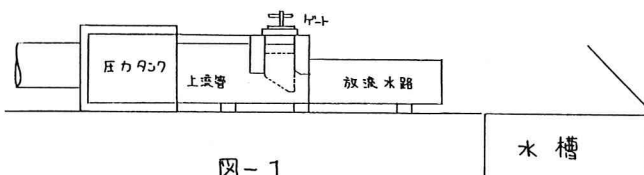


図-1

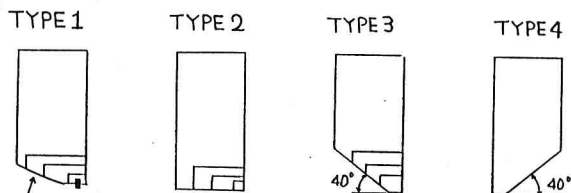
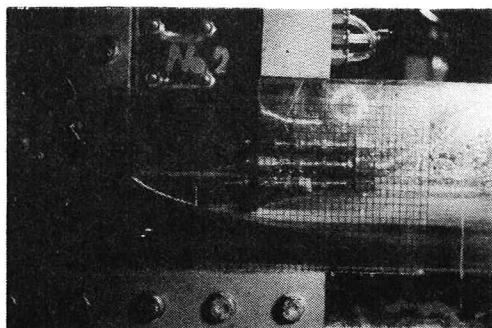


図-2



3. 実験結果および考察

まず圧力について見てみると、TYPE 2については図-4からわかるように4mm以上の開度では、全ての測定点において負圧を生じている。なお、本実験では、ゲート下流放流管は、自由大気圧の元で行ったため開度40mm以上ではバナコトラクタが生じるために負圧の測定ができなかった。次にTYPE 3については、図-5を見ると、 P_1 ・ P_2 ・ P_3 の各々で、ゆるやかに圧力が下がってこの点は良好であるが、ゲート上流側 P_1 と下流側 P_3 で、圧力差が大きいのは好ましくない。そしてTYPE 1では、図-3に示すように、微小開度から5cmまでそれほど急激な変化はなく負圧は生じていない。よって開度がこれより大きくなっていく場合を想定すれば、曲線はしだいに圧力低下がなくなり一定値に収束する。但し P_3 では、途中から圧力低下が P_1 ・ P_2 よりはるかに少なく一定値に近づく傾向がある。これは、水止めのゴムによる影響で、その長さ・形状を調整することにより P_1 ・ P_2 と同様の結果が得られるであろう。

次に振動について考える。図-6は40mm開度(1kg/cm²)でのゲート下面圧力の最大振動を示したもので、これからわかるように、TYPE 1とTYPE 3は同程度に小さくなっている。TYPE 2は負圧が発生し、大きく振動した。

最後に小開度における流量係数について考えると、図-7は、TYPE 1~4の4種類のゲートについて、開度と流量係数の関係を示している。これを見ると小開度では、TYPE 1はTYPE 3にやや劣るが、開度を大きくしていくと流量係数も、TYPE 3と大差はない。流量係数が良好なのは、先に示した写真において流線のゲートに添う様子を見てもわかりやすい。

