

1 まえがき：特定なアンダーフローゲート，ピア周辺などの流線解析を容易にするため，煙風胴によって流れを可視化し流線を観測する方法について研究を行なった。

今回は，アンダーフローゲートについての観測結果から，流線および圧力分布の解析を行ない，水理実験および電算による計算値と比較した。

2 実験内容および条件：A, B2タイプのゲートについて，流線の写真撮影を行ない，上流水深一定（水路底より0.45m），自由流出，ゲート開度6ケース（0.3～2.0m）の条件で実験を行なった。

3 実験装置：(1) 風胴実験装置諸元（B：幅，H：高さ，L：長さ，単位mm）

◎測定部 B=100, H=400, L=2000, ◎観測窓 H=400, L=500 ◎整流部 ベルマウス H=900～400, L=1430 ◎整流装置 アルミハニカム2段（対辺長17, 厚100mm）

◎送風機 可変速HCモータ（0.75KW）+ シロココファン

(2) 発煙装置の構成 ◎煙材：線香 ◎ノズル：内径1.0mm銅管 ◎コンプレッサー

(3) 照明装置：自動車用シールドビームランプ（12V. 37.5W×14ヶ）

(4) ゲート模型：木製（縮尺N=4/45）

4 風胴実験解析方法 Aタイプゲートの縮流係数 $\mu_A = 0.90$, Bタイプ $\mu_B = 0.70$ と仮定し水理公式集例題集P1～P2に示された方法により，ゲート面に沿う圧力分布を求めた。

5 電算による解析方法 数値計算を行なう上で中心となっているのは，偏微分方程式の中のラプラス方程式とベルヌイの定理である。解析の対象とする領域を格子網でおおい，各格子点について隣り合う格子点の値を用いて差分近似し，微分に近似させる方法を用いている。計算の手順は次のごとくなる。

〈初期値計算〉—〈ラプラスの定理による流れ関数の計算〉—〈流速分布，圧力分布計算〉—〈流線を求める計算〉

6 風胴実験，数値解析および水理模型実験結果の比較

(1) 圧力分布： (a) Aタイプゲート；水理実験と風胴実験によって得られた圧力分布を比較すると，定性的には良く一致しているといえる。しかし，開度が大きい場合には，両者の差異が目立つようである。数値解析の場合には，ゲート上流（位置番号No.9～11）部で圧力が低下している。特にゲート開度 $a = 1.0 \sim 2.0m$ では，圧力が負の値をとる場合がある。

(b) Bタイプゲート；全体的な傾向は，Aタイプゲートの場合と同様である。数値解析の場合には，リップ周辺での差異が目立つ。これは，本解析に用いたプログラムでは詳しくリップの形状をINPUTできないためである。今後プログラムを改良して行く予定である。

(2) 流線： A, B両タイプ共，ゲート下流部（No.1～9）では，各解析相互に良い一致をみている。ゲート上流部（No.9～）では，数値解析の流線は，風胴実験のそれに比べて水面に著しく近ずいており大きな差異を生じている。数値解析については，格子のとり方が粗すぎたようであり，風胴実験の場合には，煙粒子の沈降による影響が表われているように思われる。煙風胴の実験方法についても今後，工夫の余地があると考えている。

本研究にあたっては，当時東洋大学学生，横山・中村の両君には，測定・解析全般にわたって御協力いただいた。ここに感謝の意を表する。

-Aゲート
---電算
---実際

-Bゲート
---電算
---実際

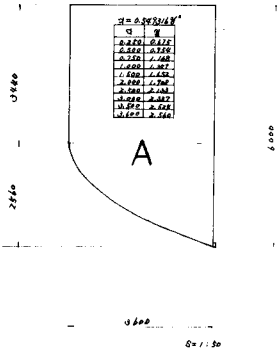


図1 Aゲートの形状図

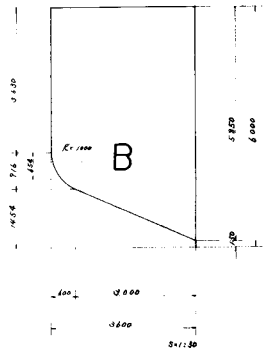


図2 Bゲートの形状図

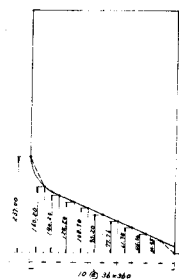
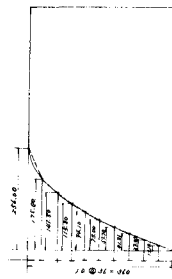


図3 計算と実際との流線位置番号図(Aゲート)

図4 計算と実際との流線位置番号図(Bゲート)

図11 Aゲートの圧力分布流線

Bゲート
 $Q=0.3^m$
圧力分布
--- 流線
--- 計算値
--- 計算値
--- 計算値

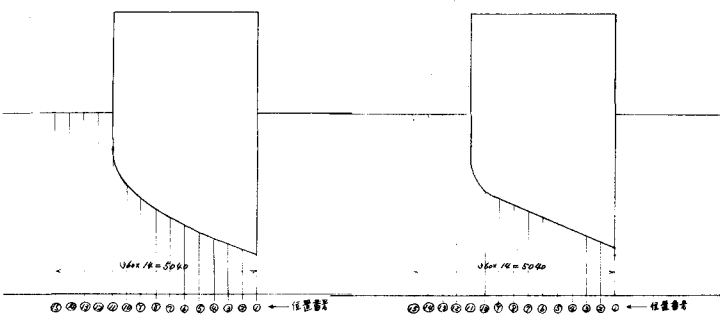


図12 圧力分布と流線

図13 圧力分布と流線

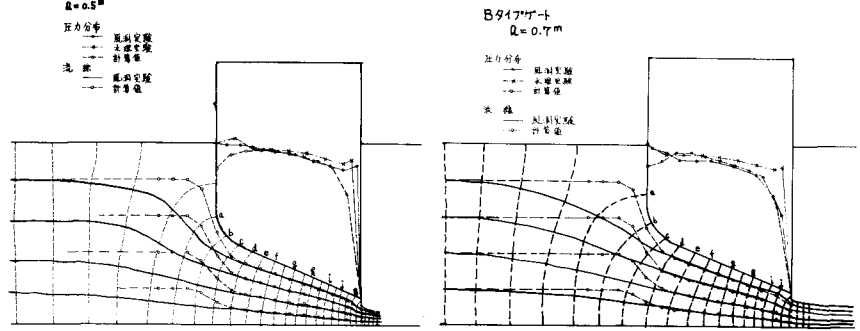


図14 圧力分布と流線

図15 圧力分布と流線

