

II-88 ダムの放水管と減勢工に関する一研究

東北大学工学部 正員 岩崎敏夫

〃 大学院 学生員 朝日輝

1) 放水管

ダム放水管曲管部の平面形状として直管部終端側面と出口側面とを直線で結ぶもの、直管部終点側面と出口側面とを直管側面に接する円弧で結ぶもの等があるが、高速ジェット流を放水管より減勢池までの間で平均的に拡散せしめ、かつ減勢池上で跳水を行わしめる目的で放水管を Fig 2) のように非対称に平面的に広げ

立面的に押しつぶした。この場合、右岸側流線は放水管軸に沿い、そのまま、まっすぐに下流に向い左岸側流線はラップ状に広がった。ちょうど、減勢池左端の水じよく池内に落ちるようにした。この放水管により模型実験を行った。これによると

放流水は予定通り扇状に広がったが、デフレクター右岸で垂直軸の渦をもった攪乱を生じて、水がとびはねた。また、放水管放流とクレスト越流を同時に行った場合には余水吐斜面上で、ジェット同し



photo
跳水型から
ジェット型へ移
った瞬間

ものと考えられる。このようにクレストからの流下と放水管からの流下が互に影響して、流れが攪乱され、デフレクター使用の立場から好ましくない流況となったことを考えて、エプロンを越流頂と放水管流下に対して、互に干渉しあうことのないように中に隔壁を設けて仕切った。なお Fig 1) は最初に使用した模型で Fig 2) はその際使用した放水管である。

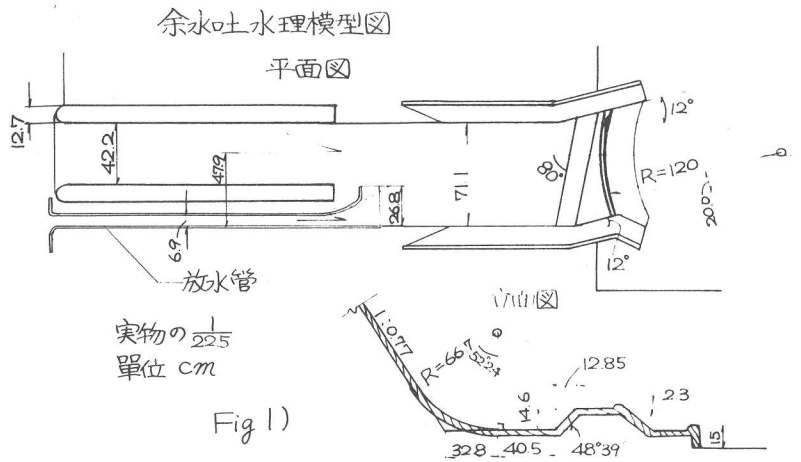


Fig 1)

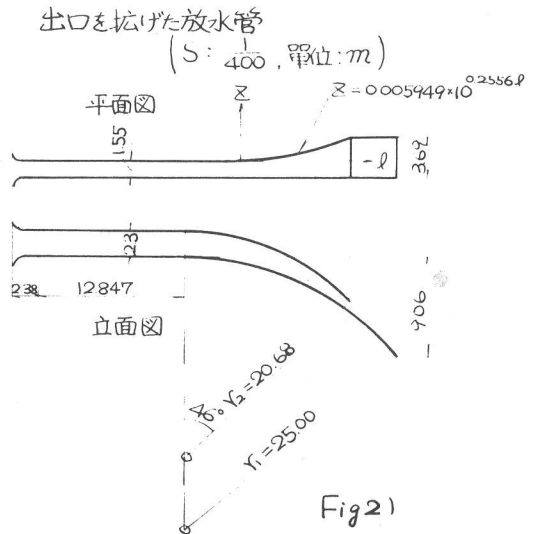


Fig 2)

隔壁を設けた際の余水吐図面
 (実物)は Fig3) であり以下
 改良案と名づける。改良案に使用
 した放水管形状は平面的には直管部
 をそのまま伸ばし平面巾を一樣とし
 立面的に円弧で出口をしぼる方式
 とした。中に隔壁を設けたこと
 により、隔壁を設けない場合より
 デフレクターが十分に機能が発揮
 できるようになり、ほぼ満足できる
 結果が得られた。

2) 流線を変向させる
 ジェット式減勢工

流量の少ない時は跳水型減勢工と
 しての機能を有し、大流量の時には
 ジェット式減勢工として、作用
 せしめるようにした。これは下流

水位流量曲線と跳水曲線の相対関係を調べてみた結果、板形ダム(秋田県上小阿(=村)では必要な
 下流水位を得ることが極めて困難なことがわかったのでジェット型を採用するのが適当と思われる。
 ジェット型を採用する場合、ジェットが空中を飛翔した後、下流の河床に衝突して、下流へ流れ去
 るためには、衝突点上流に、ある程度の水深を必要とする。その水深がデフレクターより高くなると
 ジェット下の水とジェットとが接触して、ジェット自身も不安定となり、また激しい渦乱を生じて、
 河床が洗掘されるおそれがある。そこで Q_{max} における下流水深を計算して、ジェットが下流水面と
 接しないように考慮した。ジェット下の水深についての計算式は途中の誘導を省略して次式を得た。

$$(\beta_1 - \beta_3)H_c^3 = \frac{\beta^2}{2}(\beta^2 - \beta_1^2 + 2H_c^3 \cos \theta_1)$$

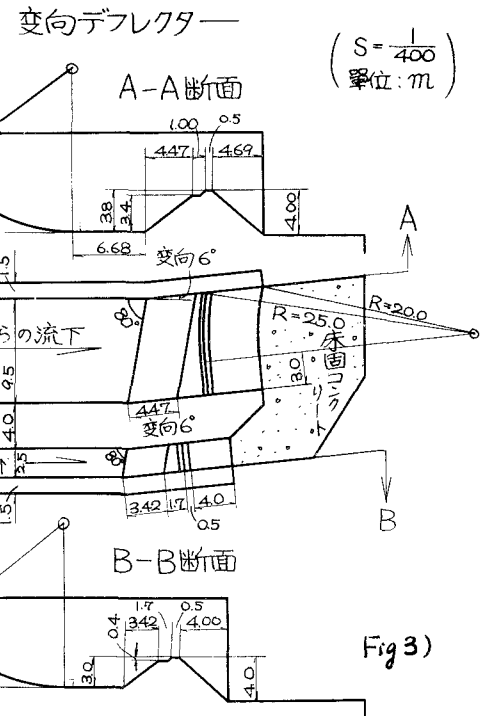
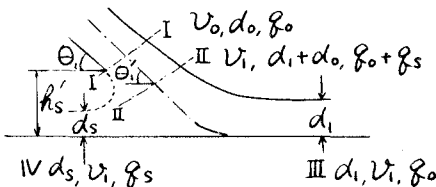


Fig 3)

- 流量 Q_0 : ジェット流量 $\beta = h_s^3/d_0$
- Q_s : 誘起回転流流量 $\beta_3 = d_s^3/d_0$
- 水深 h_s : ジェット下の水深 $\beta_1 = d_1^3/d_0$
- d_s : 誘起回転流の水深 $H_c = h_c/d_0$
- d_1 : ジェット下流側水深
- 角度 θ : 突入角度 $h_c = \sqrt[3]{\frac{Q_0^2}{g}}$
- θ_1 : 水クッション中のジェット角度
- 流速 v_0 : 突入流速
- v_1 : ジェット下流側および誘起回転流流速

本研究は秋田県板形ダムの水理模型実験に関連
 (行ったものであり板形ダム関係の秋田県職員
 諸氏に厚く感謝の意を表する次第です。