

Ⅱ-12 大鳥ダム仮排水トンネルの流入水位について

電源開発 K.K.大鳥建設所 正員 坂口 甫

全

正員 ○朱 瑞源

大鳥ダムは、奥只見ダム下流約12KMの地点、田子倉ダム調整池の終端附近に位置し、昭和36年6月着工、昭和39年6月竣工予定のものである。大鳥ダム仮排水トンネル設計流量300 m^3/s に対し、奥只見発電所から、ほとんど毎日計画的に発電放流(最大249 m^3/s)が行われるので、仮排水トンネルの流入水位に対する通水量を、設計流量に近い流量までの範囲に亘って、比較的正確に知ることができた。このことは、縮尺比1:1の模型による実験を実施するのと同じ価値のあるものである。そこで、大鳥ダム仮排水トンネルの通水開始(昭和36年11月)と共に、流入水位～流量の実測を実施した。この実測結果を用いて解析を試み、二つの結論を得ることができた。その概要は次のようなものである。

a. 仮排水トンネル入口に支配断面を生じ、トンネル内の流れが射流となる場合の、流入水位計算式としては、次のような中山・朱の実験式¹⁾があるが、適当な設計の水路であれば、この式は実用上支障のない程度の精度で信頼できるものようである。

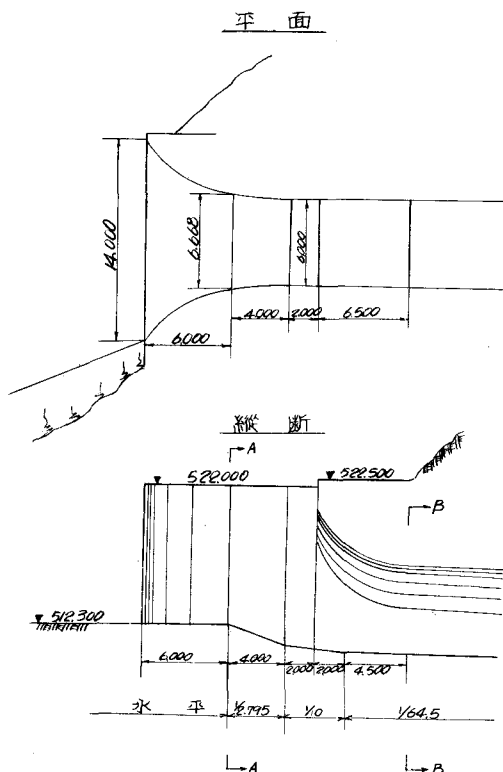
$$H_1 = Z_2 + h_c + f \frac{v^2}{2g} + (v^2 - v_0^2)/2g \text{ ----- (1)}$$

式中 H_1 = 流入水位

Z_2 = トンネル入口の敷高

h_c = トンネル入口の限界水深

v_0 = トンネル入口の限界流速



A~A

B~B

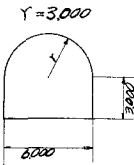
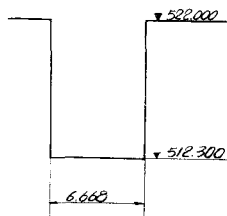


図-1 大鳥ダム仮排水トンネル入口部

大鳥ダム計画概要

取水河川名	阿賀野川水系只見川		
ダム位置	福島県南会津郡只見町大字田子倉入山地区内		
ダム形式	セミアーチ式		
ダム高さ	81m	ダム体積	167,764 m ³
最大使用水量	220 m ³ /秒		
最大発電力	95,000 KW		
流域面積	112.8 KM ² (但し奥只見ダム本流流域面積430 KM ² を除く)		
貯水池	満水標高 557 m	湛水面積	0.9 KM ²
貯水池	総貯水量 15.8 x 10 ⁶ m ³	有効貯水量	5 x 10 ⁶ m ³
利用水深	6 m		
仮排水トンネル	総延長	360 m	
	巻立部 (D=6 m 馬跡形)	入口部	21 m
		出口部	23 m
		巻巻部 (D=72 m 馬跡形)	313 m
底勾配	1/64.5	地質	輝緑凝灰岩

v_f = 接近流速

f = 流入損失係数

b. 大鳥ダム仮排水トンネルのように、勾配始末がトンネル入口前面の側渠部にあつて、かつ、トンネルの底勾配がきわめて急である場合には、限界水深は勾配始末に存在しないで、上流側に生じるようになる。このような場合に対しては、

(1) 式では誤差が大きくなるので、広頂セキ、または普通の越流セキのように(2)式の形を用いることができる。ただし、流量係数 C の値を適当に選定しなければならない。図-3に C の実測値を示してある。

$$Q = C B H^{3/2} \text{ ----- (2)}$$

式中 Q = 流量

C = 流量係数

B = 水路中

H = 流入水深

C. 大鳥ダム仮排水トンネルのような設計の場合、トンネル入口附近の形状設計が適切でないと、広頂セキの不完全越流の状態、または低いダムの下流側がSupprssされている場合²⁾のように流量係数 C の値が低下するか、または、トンネル入口附近で部分的な満管流状態となることがある。トンネル入口内に勾配始末があるような設計の場合でも、勾配始末上流側が限界水深より高い水深となるものであるから、この

部分の流入形状が適切でないと、設計流量に近い流量でトンネル入口附近が部分的満管流となる恐れがある。以上のようなことから、設計流量に近い流量で、流入水位が予想外に急激に高くなることがある。一般に仮締切の高さは、設計流量の流入水位によって決定されるものである。この点については形状設計のときに十分に注意しなければならないのである。図-2に示す実測値のうち、 $Q = 230 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上のものが、このような遷移状態を示すものである。

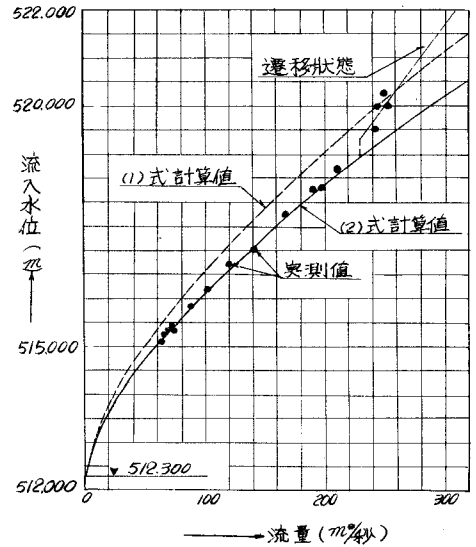


図-2 大鳥ダム仮排水トンネル
流入水位～流量

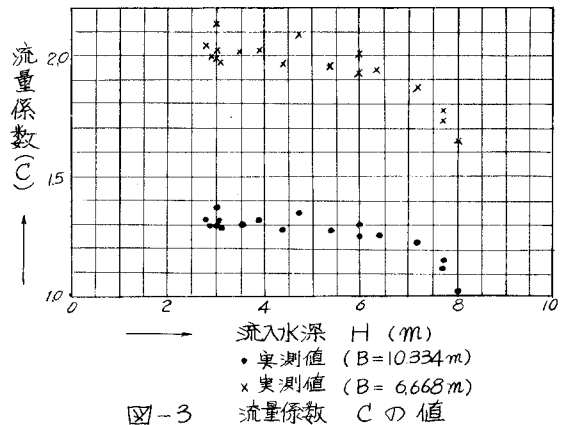


図-3 流量係数 C の値

1) 才3回土木学会水理研究会講演会、昭和33年5月23日、中山謙治・朱瑞源、

“ダムの仮排水路流入口上流側水位決定の一方法について”

2) 才15回土木学会年次学術講演会、昭和35年5月29日、中山謙治・朱瑞源・福田和明

“種々のダムにおける越流係数の実測値の諸問題について”