

Tacoma 舊	Tacoma 新	Whitstone
0.36	52.1	13.3

次に再建築に於ては總ての部材の側方曝露面積を小にする様配慮せられたる由なるも、之も前記の式から要求せられる所である。f/l は 1/12 より 1/10 になつて居り拱矢 f としては多少増して居るが、之は多分死荷重の増大による水平張力の増加を防ぐ爲の措置と考へられるのである。

猶流體力學的モーメント係數の響影についても述べたいのであるが、之等の詳細は改めて論文集に於て述べる積りである。

フォンタナ・ダムの餘水路

序 言

フォンタナ・ダム (小 Tennessee 河 N. C.) の餘水路はバケツ型水叩の原理を應用して成功した一例である。E. N. R. Nov. 1945 の記事 Energy Dissipation at Fontana Spillway に基きその概要を説明する。

Fontana Dam (小 Tennessee 河) の余水吐隧道は、是まで大余水路に度々用ひられて成功を収めたバケツ型水叩の原理を應用したものであるが、第一に落差が 400 呎もあり、その爲に流速が毎秒 150 呎にも達すること、第二に流量が一時に集中すると云ふ點で Boulder Dam に次ぐものであること、第三に余水吐隧道の出口が自然流路の中心線の方角に向つてゐないことの爲、是までのものと趣を異にしてゐる。この余水路は、左岸に 1:1 勾配の傾斜隧道を二本掘り、その下部を二本の工専用假排水隧道に連絡させて是を利用してゐる。余水口は四箇のテンターゲート (35' × 35') で調節せられ、各隧道の上部は漏斗狀に開いてゐて、余水口並びにゲートの天端から 120 呎下にある水門から流入する水を受けてゐる。それから下は直径 34 呎のコンクリート巻隧道である。隧道の終端で高速度の流水を自然流路にもどしてやるのであるが、此處に於て流水の有する非常に大きなエネルギーを放散させなくてはならない。余水路は 182,000 立方呎を放流出来る様に設計してあるが、25,000 立方呎以上を放流することは滅多にないであらう。設計に當つては、T. V. A. 所屬研究所で色々模型試験が行なはれた。最初隧道の出口が河岸線に斜に開いてゐて、直接自然流路に注ぐものに就て試験が行なはれたが、河水の停留部に大きな渦を生じ、是が隧道の出口の所まで非常な速度で歸つて來て、構造物の周圍に洗堀を生ぜしめる爲思はしい結果が得られなかつた。此の悪條件を克服する爲に、隧道の出口にバケツを取付けて射出する水流の方向を曲げ、噴射水を河水の停留部に幅廣く散布させる方法を考へた。そこで噴射水に上下左右の色々な角度を與へ、又色々な擴がりや與へる形のバケツに就て模型試験が行なはれた。そして放流量の總ての範圍に亘つて最も良い結果を與へる様なバケツの形と河水停留部の形が採用された。バケツの作用を正確に豫測するには、模型及び實物の速度を正確に知ることが必要である。此の問題に關し綿密な實驗が行はれた結果、最大放流量の時に長い方の隧道では毎秒 142 呎、短い方の隧道では毎秒 147 呎であると云ふことが分つた。噴射流による河床の洗堀に關しては、模型試験では單にその傾向を知ることしか出来なかつたが、各隧道の流量を 25,000 立方呎とすれば、河床が安定するまでに 35 呎掘下げられると云ふことが示された。

各バケツは長さ 82 呎、幅 65 呎、高さ 17 呎のコンクリート塊で、これに水路が刻込まれてゐる。その水路は隧道の出口で半圓形斷面を有し、下流端は幅の廣い水平な層狀となつてゐる。各コンクリート塊の大きさは夫々 2,300 立方碼及 4,500 立方碼である。このバケツは隧道から射出する水流を水平方向及鉛直方向に灣曲させ河水の停留部にエネルギーを放散させる範圍を擴げてゐる。放流量が最大の時、噴射水は空中に 150 呎吹 (14 頁へ續く)

$$= \frac{1}{1+k} \left\{ \frac{e_1 e_2}{1+e_1+e_2} \left(\frac{1+e_1+e_2}{1+e_2} \right) + e_2 \left(k - \frac{e_1}{1+e_2} \right) \right\}$$

$$= \frac{e_2 k}{1+k} \dots \dots \dots (15)$$

e_1 及び e_2 の 0.35 以上の偏差は砂の本質及び搗固に關係するものであり、 e_0 及 k_0 の計算と實驗値との偏差は 2 種の砂の粒徑に關係するものである。

以上の結果より判定してこの理論は粒徑差の大なる砂の混合物に就いては適用出来る。

以上が修正を加へた理論式である。

而して e_1, e_2 及び e_0, k_0 の値は次の通りである。

(昭 19. 4. 28 受付)

表-4.

	e_1	e_2	e_0 (計算)	e_0 (實驗)	k_0 (計算)	k_0 (實驗)
丸味浦砂：相馬砂	0.60	0.75	0.48	0.48	2.6 : 7.4	2.2 : 7.8
砂 利：砂	0.40	0.61	0.121	0.20	2.9 : 7.1	2.8 : 7.2
理 想 砂	0.35	0.35	0.072	—	2 : 8	—

(32 頁より續く)

上げられ、下流側 760 呎にも達するものと思はれる。バケットの外側には、岩盤にしつかりと埋込んだ趾壁がある。是は、放流量が 2,000 個以下の場合に、隧道の水平部で跳水現象が起つてバケツト下流端の唇状の部分が溢流堰となり、約 15 呎を落下する水が脚部を激しく洗刷するのを防ぐ爲である。河水停溜部の兩岸には延長 2,000 呎の石張を施してある。噴射流のエネルギーを放散させるとき停溜部に起る渦によつて剝脱するのを防止する爲大部分は 6 噸以上の石塊を用ひてゐる。實驗の結果によれば、噴射水は放水路の水を放出する作用をなし、上流側水面を低下せしめ、發電所の落差を大きくする作用がある。試運轉は貯水池水面が計畫水位に達する前に行はれた爲、放流量を節約しなくてはならなかつたが、その結果は模型試驗から豫測したものと非常に良く一致してゐた。この試運轉の前後に行なつた深淺測量の結果では、河庭は比較的小期間の中に浸蝕されるものと思はれる。出水の多い年が一回來れば、普通の洪水量約 50,000 個に對する河庭の安定状態が得られるであらう。そしてこの安定状態に達するまでに約 60,000 立方碼の底岩が破碎せられる。これは放水路の水位上昇を來たし、發電所出力に影響があるから取除かなくてはならない。しかし、この余水路のて費は是まで普通に行はれてゐる様式を用ひる場合の約四分の一ですむ。此の資金の節約は河底の浚渫の爲に時々支出する經費を補つて余りがある。