

拱堰堤の振動実測資料

岡本舜三・清宮勝行・上林敏子

筆者等は昨夏以来上椎葉拱堰堤に自起動式加速度地震計3台を設置し自然地震を待機しているがいまだその機を得ない。たまたま堰堤余水路放水試験にあたり、九州電力株式会社上椎葉発電所建設所によりこの地震計を使用して堰堤振動が観測された。その資料を当研究室に送付されたが振動記録のふれが非常に微少であって判読しやすい記録とは云い難いものであった。しかしとにかく高拱堰堤の振動記録としては最初のもので貴重な資料であるから、これを高倍率に拡大して判読し整理した。その結果とそれに付随する考察を次に整理し後日の参考とする。

上椎葉ダムは定角アーチ式コンクリートダムであって堰高110m 堰頂長330m 中心部におけるダム厚は底部で27.7m 頂部で7.0m である。両岸岩盤は硬砂岩である。余水路は頂部に起拱部に近く、対称の位置に2ヶ所配置されそれぞれ巾9.0m、高8.0mのテンターゲート2門ずつをそなえている。溢流せる水は約40mを自由落下せる後両側岩盤上の余水路におち、これにそって河心部に向ってやや下流向に放出される。両側余水路より放出された水は空中で互に衝突しエネルギーを相殺した後河中に落下するようになっている。落下位置はダム

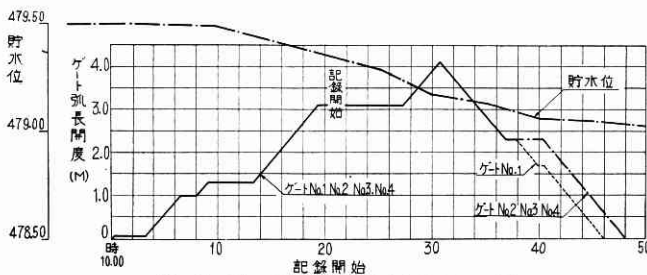
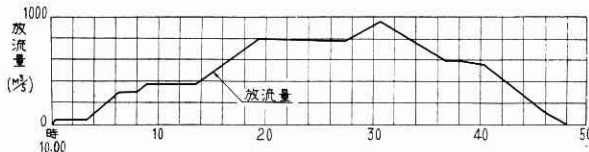
軸中央より約120m下流である。衝突点付近の両岸および河床の地質は良質の硬砂岩である。計画洪水量1,800 m^3/sec 、異状洪水量2,160 m^3/sec である。

放水試験は昭和30年11月に行われた。第1図は放水試験における貯水位、ゲート弧長開度、放流量を示す。午前10時ゲート4門同時に放流を開始、10時6分放流量300 m^3/sec 、この時までは両岸よりの放水は衝突せず、10時9分放流量370 m^3/sec 、この時衝突状況はほぼ良好となり、10時19分放流量790 m^3/sec 、衝突状況はほぼ良好、10時31分放流量960 m^3/sec となり衝突状況はほぼ良好であった。それより再び漸次開度を減じ10時48分全ゲートを閉じた。この間10時38分右岸放水の勢力を弱めるためNo.1ゲートを0.6mだけ余計に閉めたがその影響は顕著ではなかった。

振動測定は午前10時20分に開始、これは放流量790 m^3/sec に達した時刻に当る。

地震計は堰頂中央部渠道上(A)と堤頂右岸側ゲートわき(B)と左岸斜面岩盤上(C)の3ヶ所に建設した小屋内においた。

振動測定方向はいずれも河流方向であって、使用した計器は下の如くである。



第1図 ゲート4門同時放流を開始

放流量 300 m^3/s このときまで両岸のジェットは衝突していない
 放流量 370 m^3/s 衝突状況はほぼ良好となった
 放流量 790 m^3/s 衝突状況はほぼ良好である
 最大放流量 960 m^3/s 衝突状況はほぼ良好である
 右岸ジェットの勢力を弱めるため一時各ゲートを停止し No.1 だけを0.6m閉めた。この影響は顕著ではなかった。



第2図 堤体振動記録

地点	種類	自己振動週期	幾何倍率
A	石本式加速度計	0.1秒	200
B	同 変位計	1.0秒	200
C	同 加速度計	0.1秒	200

振動測定の結果がすかかに記録のとり得たのは堤頂中央部Aのみであって、B、C両地点の計器にはふれを認め難かった。これはB地点の地震計は変位計であったため、C点は岩盤上であったためほとんど振動しなかったためと思われる。A地点のふれは測定開始から10時28分まではやや大きく、それ以後は微弱になり10時37分以後はほとんど認め難い。これをゲートの開度と比較してみると、振動の大きいとき、やや小さくなったとき、ほとんどふれなくなったときがそれぞれ開度の異なるときに対応していることが認められる。第2図は記録の1例、第3図はそれを拡大した図、第4図は10時24分12秒、同22秒、同58秒前後における振動記録の週期別頻度曲線を示す。

3個の週期別頻度曲線を総合してみると0.07秒0.13秒(前後)0.21秒および0.29秒(前後)は卓越しているといいうるが測定および整理方法の精度からみてこれには±0.03秒程度の誤差がありうる。