

(13) 日登タムの越流水脈による下流家屋の振動対策について

建設省中国地方建設局 正員 横田 周平

島根県を流れる斐伊川は流砂の多いことで有名であるが、その中流部にある日登タムは建設省直轄の砂防として昭和31年3月に竣工し貯水を開始した。

処がその数ヶ月後秋頃になって、落水の影響で近傍の部落に振動が起り人心に不安動搖を来し、調査対策方を要望され種々試験工事を行って一応満足すべき成果を得た。本論文はその処置について述べたものである。

1 日登タムの概要

目的 砂防タム、貯砂量 $1,200,000 m^3$

構造 基礎巾, $17m$ 天端巾, $2m$ 延長, $94m$ 高さ, $20m$
コンクリート重力式、副堤堤付、貯砂勾配 $1/300$

2 調査

31年の秋タム下流 $800m$ の引野部落(図-1参照、該当戸数約28戸)で主として建具類(ガラス戸、板戸、障子)が連続的にガタガタ振動し、特にタム堤軸に平行な建具に激しいことを発見した。

その後上下流を調査した処引野部落よりは少い状($1/10 \sim 1/5$)時期を同じくして、主として下流に微振動が起ることが判明した。依つて越流時タム上の水深と落水の到達距離並に振動の関係について調査した処次のことがわかった。

即ち、図-2で堤頂上の水深、上流 $0.50 \sim 0.65m$ 落下開始点 $0.25 \sim 0.30m$ で、落水の到達距離(法光より)内水脈で $1.50 \sim 2.00m$ 外水脈で $1.90 \sim 2.50m$ の場合(流量 $30 \sim 50 m^3/sec$) 振動を生じ、最も激しい振動は上流 $0.56m$ 、下流 $0.28m$ 、落水の到達距離内水脈で $1.50m$ 、外水脈で $2.30m$ の場合であることがわかった。

3 振動防止対策

3.1 第1次試験工事

この振動対策として所当局及び地元民より本堤右岸の岩盤凹部(長 $4.00m$ 巾 $2.50m$ 、高 $3.00m$)に水脈が落下するとき振動を起すので、凹部を埋めるか、又は同箇所へ水脈が落下せぬように考慮してほしい旨の要望があった。

そこで岩盤の凹部に直接落水の衝撃を与えぬようにコンクリートを填充してはと考へ、その第1段階として試験的に写真1の如



図-1 日登タム附近図



図-2 越流断面図

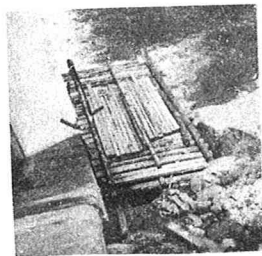


写真 1

く、長、4.20^m、中、2.20^m、高、3.00^mの木造床版を仮設した。その後3ヶ月間位該当水深について調査した処、振動状態は約20%程度下り多少効果のあることがわかった。

3.2. オ2次試験工事

その後洪水のためオ1次試験工事の流出してしまつたので振動状態を調査したところ、仮設前の状態にもどリ再三苦情の起つてゐることがわかつた。この原因は、上流地区に殆んど振動がないことから、地盤振動ではなくダムをoverする水脈とダム下流面との間で作られる共鳴胴に、水の落下音が共鳴して起るものと思われる。

一般にこの現象は水通しの下長B、と越流水脈の落下高Hの比、 B/H が3をこえる場合に起ることが多いと思われる。(日登ダムは水通し下長 $B=50\text{m}$ 、落下高 $H=10\text{m}$ である。)従つて、これを断つためには一個の共鳴胴の細長比を小さくする必要がある。それで at random な位置で、倍振動が起らぬ位置に水脈を切る施設を設けて、この共鳴胴を破ることと条件となる。

このため、写真2、3、の如く堤頂上に4ヶ所ノ不等ピツサ(5~17^m)ノL型木製の仮設を行い数回に亘り出水時の該当水深について調査したところ、振動が止んだことが確認出来た。

3.3. オ3次試験工事

しかしオ2次試験工事撤去後再び微振動のため地元より苦情が起つたので落下水脈攪乱の目的で、図-4の如く堤冠上5ヶ所に粗柱を作ること、し暫定的に複合型木製の仮設を行い、状況を調査した処振動が止んだことが認められた。

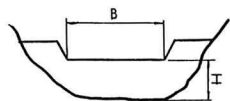


図-3



写真-2



写真-3

4. むすび

ダムの越流水脈の下流区域に対する振動現象は、下流面が垂直な砂防ダム、ゲート等に起る現象であるが、上流の砂防ダムでは人家が遠いため見過ごされてゐるのではないかとと思われる。しかし諸外国では計画的に、水脈妨害装置を設計に入れている傾向があり、我國でも現象としては、二、三の実例を聞いている。

中国地建としては、河川砂防技術基準にこの現象の解明設計を提案し、微気圧計による測定等を行つてゐるか尚現任研究続行中である。

参考文献

Dr. K. Petrikat ; Model tests on weirs, bottom outlet gates, lock gates and harbour moles.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G.
Gastaasburg Works

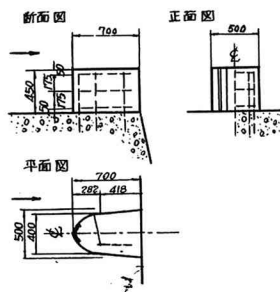


図-4 粗柱構造図

Dr. K. Petrikat ; Vibration tests on Weirs and Bottom Gates Water Power

February. 1958

March. 1958

May 1958

Dr. K. Petrikat; Schwingungsuntersuchungen an Stahlwasserbauten

Der Stahlbau Heft 12 Dezember 1955