

■-62 湯田ダムの岩盤基礎処理について

建設者 東北地建 正員 花籠 喬 輔

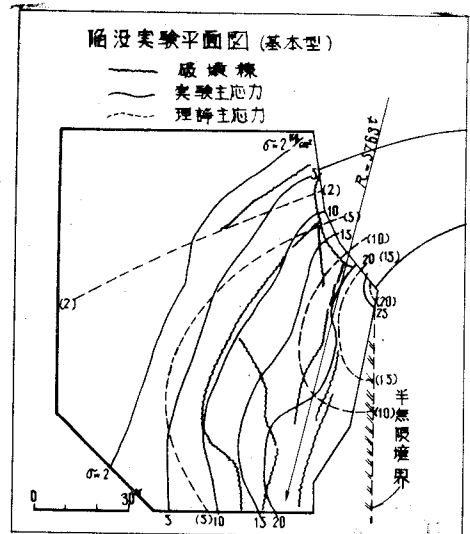
本ダムの花崗岩基礎は、破碎帯を伴った断戸群が複雑に分布し、厚肉アーチに対する力学的安定対策として左右岸共広範囲の基礎処理がなされた。これらは全体的な力学的均衡性をもたせた主に置層による処理を行っている。特に右岸側基礎はバイパストンネルの落盤によりアバットに生じた陥没と断戸群及び接觸変質をうけた地帯として総合的観測から、基礎岩盤の二次元模型実験を主とした検討により処理計画をたてた。陥没は地表に達する高さ40 m直径30 mに及びしかもスラストブロックの敷に当る重要な位置で、すでに本体の20%の打設が行なわれており堤体形状変更は勿論地形的にも補設ができない状態であった。

〔実験と結果〕 実験は巨視的な岩盤のEの分布、主な断戸部分、陥没を表現した石膏模型により、これらが基礎全体の安全性に及ぼす度合と処理の効果を検討する観測から、破壊と応力分布の観察により行った。その結果一般的に、(a)等質岩盤では、等応力変線は、ほぼ同じ条件で算出された弾性理論値(土研研報108号所載)に比べて地表近い応力の集中した部分の分布が相当広範囲に伸び特にスラスト線方向の伸びが大きい。又応力の分散が悪く二次応力には引張応力の発生がみられる。これらは主に地表線形状と模型の範囲の影響のためで、むしろ現実の状態に近いと考えられる。破壊は主応力方向の放射状キレツによって生じ、危惧していた剪断力による円張状滑りにはならない。一方岩盤のEの変化、断戸、陥没の存在することによって、応力の集中した領域はあまり変うないが局部的に一戸集中した部分が断戸の変異等に現われ、主応力方向も乱れており、遂には断戸面の剪断キレツを主とした破壊に達する。即ち応力の不均衡化は、断戸の弱体部の存在と共に岩盤の破壊に対し極めて大きい影響を与へる事になり、スラスト線上に近い部分の岩質の均等化、一体化の必要性を裏付けている。又その処理範囲はダムアバットや程度の割合限られた範囲で相当有効である事が解る。(b)一方、陥没部は応力分布及び破壊状態に対して下部標高では予想外に影響が少なく、陥没下部の処理程度に有効な指針を与へたが、上部の標高模型では空洞部分がスラスト線にかなり近寄り破壊状況からみれば処理が要求され、全面的コンクリート填充の効果も実証された。これらの事から断戸等の欠点の力学的処理範囲は、等質岩盤の応力分布により大体計画する事ができ、理論値についても地表線形を考慮する事により近似性が十分あるものと考えられる。(c)模型の上流側岩盤深部にはほぼスラスト方向の引張力が生じ、実験で断戸に沿ったキレツが生じており一般的にもこの附近の断戸に対しては漏水に対する処置を考える必要がある。(d)ダムアバット形状をハーフラザルにする事はアバット部分の安全性に対しても、岩盤の破壊状況に対しても影響が小さいと認められる。

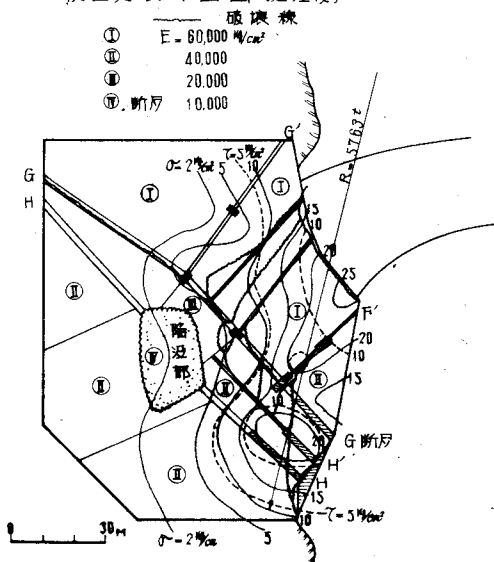
〔現地処理〕 この実験により、無欠点状態の基礎の破壊安全率に対して、断戸等のある場合の安全率は約55%に低下しており、処理によって70%程度まで引上げられる確

証が得られ他の応用解析等の検討と合せ施工計画が立てられた。検討するにあたって、現地調査により岩盤の変形係数値はかなり数多く綿密な数値を得たが、剪断強度が不確定でその莫十分な安全率になる様考慮し、その他数値的に考慮できない岩盤の外の欠点も工法面で考慮した。すなわち堤高 82 m のうち上部 42 m は当初計画通りスラストブロックとし、下部 40 m の陥没部分は上 20 m をコンクリート填充、下を填充された骨格、陥没礫に対しセメントモルタル及びミルク注入により強度 20 % ($E=10,000 \text{ kg/cm}^2$) 以上の填充物を作る。陥没の湛水池側岩盤には断戸を横断して置替とセメント、薬液注入により止水壁を形成する。陥没部から地表間の応力の集中した領域は全面的に置替とて断戸により分離された岩塊を一体化する。更にジョイント面からの剥離に対する不安を除くためダムに近い部分に P S 鋼棒による岩盤締付けを $5,000 \text{ ton}$ (500 m^2 , 孔数 17 本、平均深さ 40 m) 行うというものである。

これらの作業は工程的に、工法的に非常に錯雑しそれぞれの関連性をもたせながらしかも未知なものが多い地盤を処理する事に苦心をはらったが凡そ計画通りの施工ができ、中間湛水を行っている現在全果は良好である。



模型実験平面図 (処理後)



断戸処理計画断面図

G 断戸 Sec

