

II-77 境川アーチダムの設計について

関西電力株式会社 正員 西川清三郎

境川アーチダムは高さ81m、堤頂長215m、最大厚11mであつて、境川発電所計画の一部を構成してあり、水力発電上の諸要件と地形的条件からダム位置、および高さを定め、本報告はダムの中央片持バリ法による応力計算、ならびに縮尺 $\frac{1}{250}$ の石膏模型による実験の結果を取りまとめたものである。なお模型実験は電力中央研究所技術研究所にて行つた。

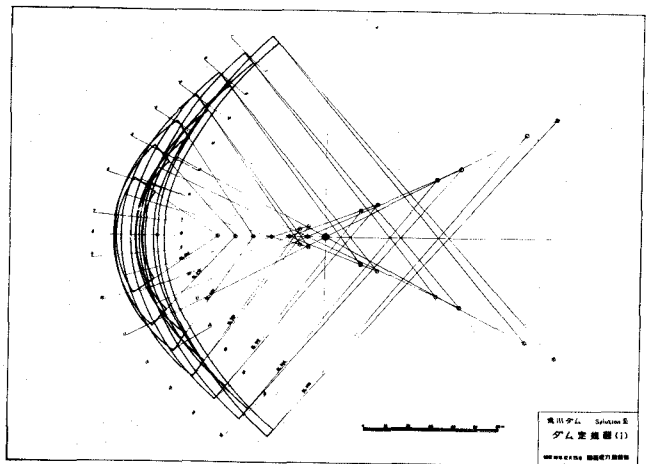
1. ダム応力の計算

ダムの形状は3次にわたつて変更した。第1次のもは等厚アーチであつたが、応力計算の結果可成りの余裕が見受けられたので進行中の地質調査の結果も参考にして、第2次設計では全高にわたつて不等厚アーチとし、ダム容積の減少を図つた。

しかし下位標高アーチの応力の余裕と、最終的に地質調査の進行から、第3次形状と設計することとなり、中位標高以上のみを不等厚アーチとす形に形状にした。

ダムの主な特徴は、1次から3次まで一貫してアーチ軸線に双曲線形状の3心円を採り、入水総合的な安全率の向上を図つてゐることである。応力計算の方法については今更迭べるまでもないが、従来の方法では水平アーチの半径方向荷重はアーチ全長に一様に分布するものとしてゐるのを本計算ではアーチ中央で単位1の荷重に対し、アバウトでは0.25若しくは1の荷重を標高の異なるアーチ毎に組合せたA, B, C, 3ケースについて計算した。

いづれの荷重条件が正當であるかをわける別として、3ケースの計算結果から水平アーチ応力の最大は+25kg、-74kgを、鉛直荷重応力は71kg、-30kgを越えることはないと判断された。鉛直片持梁の上流面基礎に現われる引張応力は、しばしばこの種の計算結果に見られるものである。



2. 模型実験

模型実験は第3次形状について行つた。その目的はダムの安全確率を知ることにより合理的な形状は如何にあるべきかの手掛りを得ることにある。破壊実験は対象外とし、静水圧によるダム応力を水銀荷重により、自重による応力を同じ模型を使って同取法によつて測定した。模型実験は $\frac{1}{250}$ の小型であつて、ダムと地山は弾性係数を交えて別々に作り、接着剤によつて接合した。実験終了後調べた所、接着剤の厚みは最大2mmに収まつていた。実験は通常の室内にて気温の変化のない時間帯を選んで行つた。費用の軽減と、操作

の簡略化を目的とした小型装置による実験であったが、アーチャーのバラフキは特に見当り、尚足る実験結果が得られた。特に自重実験装置は図に明らかなように独創的なメカニズムで従来の装置と較べて取扱いが至極簡便である。

実験結果と計算とはよく近似しており、中でもケースBの計算値が実験値とよく近似しているが、荷重条件としてどのケースがよいかは教員の事例によって判断すべきで、ここでは述べるべきでない。

六. おわりに

以上の検討結果から、境川ダムは計画段階としては第3次形状をもって最終形状としてよいとの結論を得た。

おわりに本計画の進展の経過を振り返って見ると、昭和30年以来、水力発電地帯として教養^次にわたって地質調査を行ない、遂に昭和35年に至り、ダムの位置及び形状に関して具体的な案を提出したのである。これが第1次形状であって、引続いて試掘・掘坑等の地質調査を推進し、昭和36年末に第2次形状を決定設計した。

第3次形状は第2次形状に引続いて設計したもので、賜予行して準備した模型実験は昭和37年前半で全てを終了した。したがって、境川アーチャーダムの設計には、検討の開始から最終形状を得るまでに7年の年月を要したことになる。

このようにアーチャーダムの設計では、地質調査に多くの年月を要するので、この種の構造物の設計には長期の日程を組んで計画を進めるべきであると思われる。

図-2 静水圧実験装置

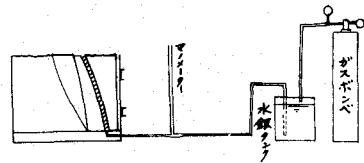


図-3 自重実験装置

