

島根県内のダムについての一考察

島根県技術士会
西田 修三

1. はじめに

島根県には現在までにコンクリートダムは国交省、県、市町村、電力会社の各管轄ダム（堤高 15m 以上のダム※1）が 30 ダム建設されており、3 ダムが建設中ないし計画中である。ここでは島根県内のコンクリートダムについて分析をおこなって、その考察を試みることにする。

2. 島根県内のコンクリートダムの考察

1) 年代別ダム数

その目的別の推移をみると図-1 のように、初期には上水道専用ダムが造られ、続いて太平洋戦争中から戦後の 1960 年代初めにかけて発電専用ダムが造られているその後、灌漑用水、洪水調節、多目的（洪水調節、不特定用水確保、上水道、発電）ダムが造られるようになって最近ではほとんどが多目的ダムである。また形式別では重力式コンクリートダムが 32 ダム、アーチ式コンクリートダムが 1 ダムである。このように各時代の要請に応じて建設されてきたが 2000 年代に入ってからさまざまな社会情勢を反映して建設されるダム数は減少してきている。

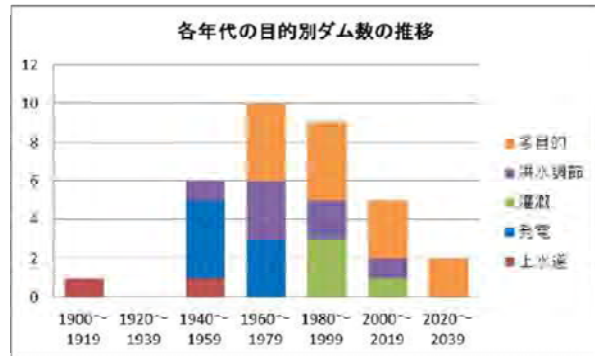


図-1 各年代の目的別ダム数の推移

2) 使用目的別ダムの分類

ダムを使用目的別に分類すると図-2 のようである。このうち上水道専用ダムは千本ダム、大谷ダムの 2 ダムである。また発電専用ダムは 7 ダムで中国電力管轄が 5 ダム、島根県企業局管轄が 2 ダムである。灌漑専用ダムは農水省直轄が 1 ダム、島根県管轄が 4 ダムであり、洪水調節専用ダムは 5 ダムでいずれも島根県管轄で県西部に集中している。また多目的ダムは国交省直轄が 2 ダム、島根県管轄が 12 ダムとなっている。

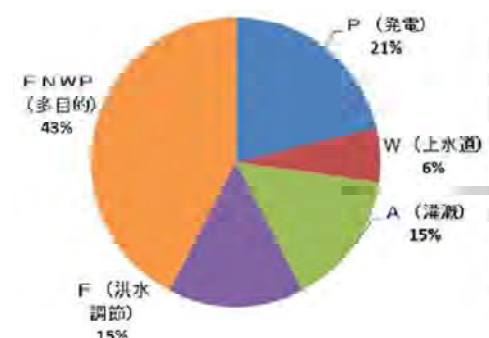


図-2 使用目的別割合

3) ダム規模の年代別変化

ダム規模を表すひとつの目安となる堤高の年代別推移を図-3 に示す。これによると年代が進むとともに堤高も高くなる傾向がみられる。最も古いダムは千本ダムで 1918 年に完成している。この時代のダムは全国的にも上水専用ダムがほとんどで材料には粗石

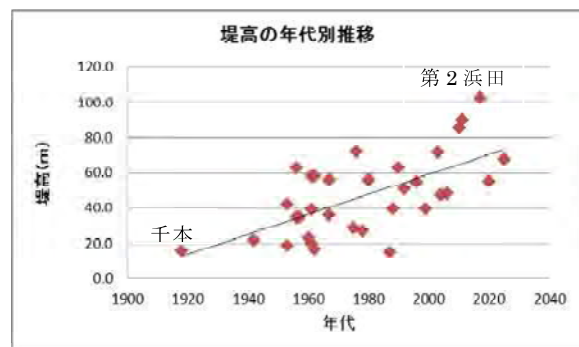


図-3 堤高の年代別推移

コンクリートが使われていたが、品質や経済的な理由で昭和初期には中止されている。その後近代的なダム設計法や施工法の確立がなされてハイダムが建設されてきたが島根県内ダムでも同じような傾向となっている。

ダムの形状を表す目安となる形状係数（堤頂長/堤高※2）の年代別変化を図-4で示すと、年代が進んでも形状係数は大部分のダムで2.0～5.0となっていて大きな変化の傾向はみられない。この範囲外は江の川の浜原ダム（堤高19.0m、堤頂長361.4m）と忌部川の千本ダム（H15.8m、L109.1m）であり特殊な地点に建設されたダムのみである。これらのことは多くの場合最適な地形の場所に座取り（位置取り）がなされたことを示している。

一方、図-5に示すように1m³の堤体積でどれだけの水を溜めるかを示す体積能力（総貯水量/堤体積※3）の視点からみると、年代が進むにしたがって多少の減少傾向がみられる。つまりダム建造地点の条件が年代とともにしだいに厳しくなっていることがうかがえる。初期の発電専用の浜原、来島、三成の各ダムの体積能力は良好な地形条件やアーチ式ダム（三成）であることによって大きな値を示している。

4) ダムの規模と特徴

図-6は堤体積と総貯水容量の関係のグラフを示したものである。これによると堤体積が大きくなると総貯水容量もほぼ直線的に大きくなっている。グラフ中の50,000千m³以上の2ダムは国交省直轄の志津見、尾原ダムである。

また、図-7に示すように堤高と総貯水容量の関係のグラフをみると堤高が大きくなると総貯水容量は指数曲線的に大きくなっていく。このことから堤高と堤体積も指数曲線の関係にあること

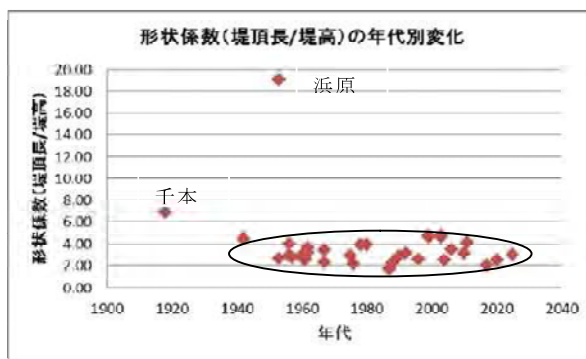


図-4 形状係数（堤頂長/堤高）の年代別変化

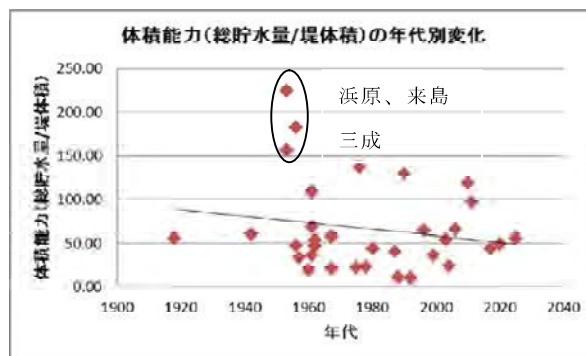


図-5 体積能力（総貯水量/堤体積）の年代別変化

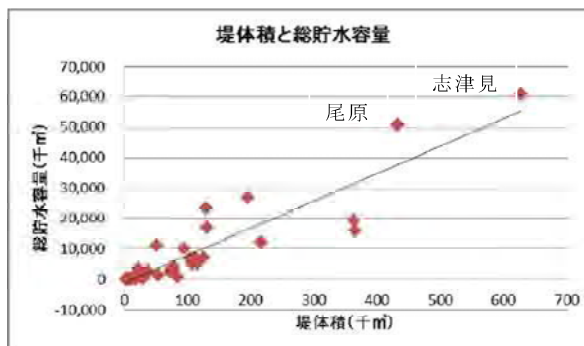


図-6 堤体積と総貯水容量の関係

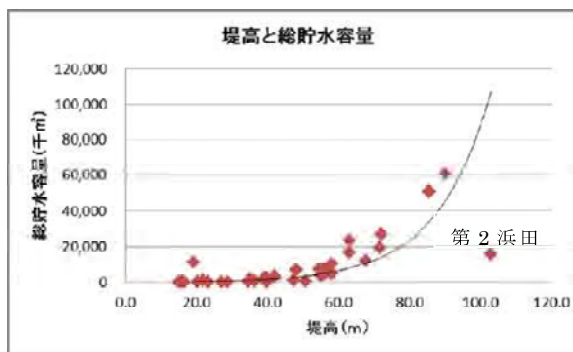


図-7 堤高と総貯水容量の関係

になる。またダムの少しの嵩上げによって新たにより大きな貯水容量が得られることを表している。図-8 のグラフはダムの体積能力と形状係数の関係を表したものである。このことから体積能力の大小に関わらず形状係数はある範囲（概ね 2.0～5.0）の中にありほぼ同形状をしたダムが多いことが判る。

浜原ダムは形状係数が 19.0 と大きく、かつ体積能力も大きい。また形状係数が

2.0 以下のダムは大田市の深山溜池 1.6、第二浜田ダムの 1.99 であり、かなりなV字型形状となっている。これらの数字はダムの立地条件の特徴を表す目安となる。

3.島根県内の特徴的なダム

①阿井川ダム

太平洋戦争中の 1942 年に竣工した発電目的のダムで、本格的なダムとしては県内で最も古いダムである。堤高 21.7m、堤頂長 96.0m、堤体積 18 千 m^3 で総貯水量 1,085 千 m^3 である。セメントが貴重であると思われる両岸の非越流部にはアーチ状の中空式が採用されている。また基礎岩盤が良好でありかつ堤高が低いため現在では珍しいスキージャンプ式減勢工が採用されている。



写真-1 阿井川ダム

②三成ダム

1953 年に竣工した国内で最初のアーチ式コンクリートダムで発電目的の県企業局管轄のダムである。堤高 42.0m、堤頂長 109.7m、堤体積 22 千 m^3 で総貯水容量 3,438 千 m^3 である。いわゆる薄肉型アーチ式ダムではなく、かつ両岸に排砂ゲートがありこの部分は重力式であるため全体的に重厚さを感じられる。減勢工は本体は自由落下式で排砂部はスキージャンプ式となっている。



写真-2 三成ダム

③大谷ダム

忌部川の支流の大谷川に 1956 年に造られたダムで千本ダムに次いで建設された松江市の水源用ダムである。堤高 35.0m、堤頂長 101.0m、堤体積 30 千 m^3 で総貯水容量 1,422 千 m^3 である。流域面積は 4.2 km^2 で千本ダムの約 1/4 であるが総貯水容量は 3.6



写真-3 大谷ダム

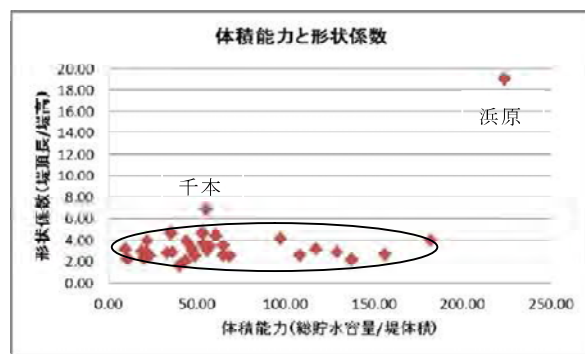


図-8 体積能力と形状係数の関係

倍である。クレスト部に自由越流型の非常用洪水吐を3門有している。

④大長見ダム

周布川に2003年に建設された多目的ダムであり、堤高71.5m、堤頂長334.0m、堤体積362千 m^3 で総貯水容量19,270千 m^3 である。ダム軸は右岸部で半径135mの曲線となっている珍しい重力式コンクリートダムである。合理化施工法の一つであるRCD工法を島根県で初めて採用したダムである。



写真-4 大長見ダム

⑤益田川ダム

益田川に2006年に建設された治水専用ダムで堤高48.0m、堤頂長169.0m、堤体積106千 m^3 で総貯水容量6,750千 m^3 である。環境との共生を目的として平常時は貯水しない流水型ダム（穴明きタイプ）としては現在全国でも最大規模のダムである。農地防災ダムである上流の笹倉ダムの再開発と連携して不特定用水も確保できるようになっている。



写真-5 益田川ダム（島根県HPより）

4.おわりに

島根県には「選奨土木遺産」に登録されている千本ダムがあり、その他にも三成ダムのように国内初のアーチ式コンクリートダムとして価値の高いダムがある。またアースダムは多いがロックフィルダムはひとつもないといった特徴もある。

21世紀は「水の世紀」と呼ばれている中で、ダムは貴重な資産であり大切に守っていかねばならない。これらのダムの中には既に再開発がおこなわれてきたダムもいくつかあるが、中には堆砂がかなり進行しているダムもあり水資源の有効利用の観点から、今後はさらなる堆砂対策、再開発、改造、環境対策などが重要になってくるものと考えられる。また再生可能エネルギーの開発促進、有効利用の観点から、ダムの維持放流量を利用した小水力発電の推進なども検討していく必要があると考える。

【注釈】

※1 ダムの定義：「河川管理施設等構造令」により、「ダムは『1. 土砂の流出を防止し、及び調節するために設けるダム、2. 基礎地盤から堤頂までの高さが15m未満のダム』以外のダムである」となっている。

※2 形状係数：堤高に対する堤頂長の比で、この値が小さいほどよりV字型の形状となり、大きいほどU字型形状となる。

※3 体積能力：貯水効率またはダム効率ともいう。堤体積に対する貯水量の比で、貯水量の効率を表す目安となる。

【参考資料】 「ダム年鑑 2007 年度版 財団法人日本ダム協会」、「多目的ダムの建設 昭和 62 年度版 財団法人ダム技術センター」、「ダム工事ポケットブック 山海堂」、「島根県ホームページ」