

V-13

嵩上げロックフィルダムの施工実績

鹿島建設（株）東北支店 正会員 ○品川 敬
 鹿島建設（株）東北支店 平戸 裕之
 鹿島建設（株）東北支店 下村 博之

1. はじめに

山王海ダム建設工事は、既設アースフィルダムを嵩上げるリニューアル工事である。本工事は国営山王海農業水利事業の一環として、供用中の旧山王海ダム直下流に新堤を盛り立てることによりダムの嵩上げを行い、貯水量の増加を図るものである。今回は2002(平成14)年の事業完了を期に特徴的な施工概要を報告する。

事業が対象としている地域である紫波町、矢巾町及び石鳥谷町は岩手県のほぼ中央に位置する4,000haを超える県内有数の農業地帯であるが水源とする北上川水系滝名川や葛丸川の流域が小さく、古来より水不足に悩まされてきた。1952(昭和27)年滝名川上流にわが国初の本格的アースフィルダムとして旧山王海ダムが7年の歳月をかけて建設され、水不足は一時的には解消されたものの、その後の開田や圃場整備による乾田化のため再び水の不足する状態に陥った。こうした背景から灌漑用水の安定供給を目的として、1979(昭和54)年に本事業が着工された。この事業には、旧山王海ダムの嵩上げによって総貯水量を9,594,000m³から約4倍にあたる38,400,000m³に増大し水源を確保することに加え、当ダムの南に位置する葛丸ダムの新設及び両ダムの貯水池を結ぶ2本の導水路トンネルの施工が含まれる。頭首工や幹線用水路の整備と合わせて流域の水の最大利用を図るものである。

2. 山王海ダム工事概要 発注者：東北農政局

施工場所：岩手県紫波郡紫波町土館地内

工期：1992(H.4).8～2002(H14).3

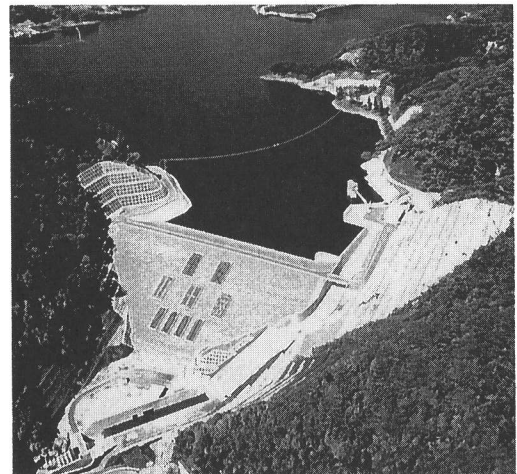
ダム緒元：①貯水池・総貯水量 38,400,000 m³

・常時満水位 EL302.0m ②堤体・型式 中心コア型ロックフィルダム・堤高 61.5m・堤頂長 241.6m・堤頂幅 10.0m・堤体積 1,290,000 m³ (含む旧堤体 241,000m³) 天端標高 307.5m

・法勾配 1:2.7 (上流)、1:2.1 (下流)

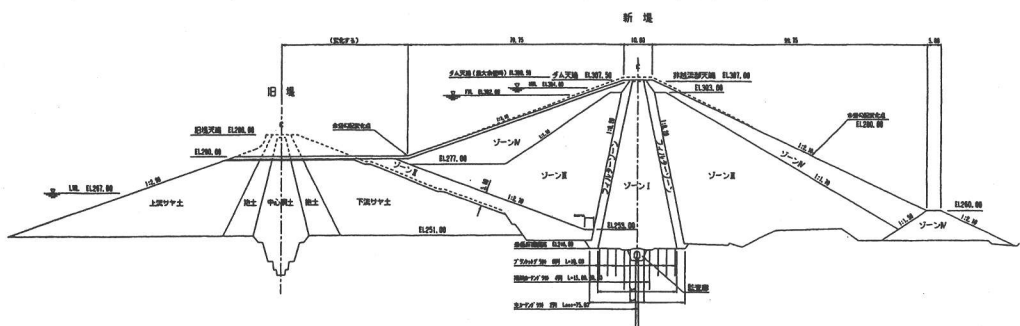
③基礎処理 グラウト総延長 48,625m ④監査廊 延長 296.4m ⑤洪水吐 (越流式側溝水路型)

・設計洪水量 850 m³/s・延長 401.3m・水路幅 20m



山王海ダム全景

堤体標準断面図（下図）



3. 施工概要

新堤体は、旧山王海ダムの下流法面をアバットとして直下流 130m(ダム軸間)に築造されるロックフィルダムである。前述のとおり旧堤体の機能を維持したまま嵩上げをするため、既設の構造物に影響を与えないように様々な制約やほかのダムとは違った特徴がある。山王海ダムの特有な部分について述べる。

(1) 仮設ヤードが堤体から遠い

一般的にダムの仮設ヤード(盛立材ストックヤード、資材置場等)は将来の貯水池内に設けられることが多い。しかし、山王海ダムは旧堤体の機能を維持しながら工事を進めることから貯水池は湛水しており仮設ヤードを設けることが出来ないため貯水池の上流となった。そのため、資機材の運搬距離が長くなり運搬コストの問題や交通管理の重要性があった。

(2) 仮排水路の断面積が大きい

一般にロックフィルダムにおいて仮排水路の能力は、20 年確率の洪水流量を計算し採用する。しかし、当工事は旧堤体の機能を維持しながらの施工であるため旧山王海ダムの洪水流量($Q=271 \text{ m}^3/\text{s}$)が採用されており、断面積(30 m^2)が大きく既設の余水吐トンネルと接続しているため、その接合部は最大で 116.3 m^2 と大断面になっている。工事は発破による NATM 工法で旧堤体近くまで施工し、接合部は旧堤体への振動による影響を考慮し、大型ブレーカ(3.8 t 日本最大級)で掘削施工した。

(3) 旧堤体及び既設付帯構造物に対する発破振動を制御

旧堤体機能を維持しながらの施工であることから、仮排水トンネル掘削及び堤体基礎掘削、洪水吐基礎掘削時の発破振動を制御して、旧堤体及びその付帯構造物、山王海トンネルに影響を及ぼさないようにしなければならない。旧堤体が過去に受けた最大の振動は、新潟地震によるもので、その時の振動速度が 5kine であった。よって、掘削に伴う発破振動が 5kine 以下になるよう制御し、計測をしながら施工した。仮排水路接合部は大型ブレーカ(前述)による無振動工法、旧堤体静水池のコンクリート取壊しは静的破碎材による無発破工法を採用した。(仮排水路トンネル掘削時の旧堤体最大振動速度は 1.9kine であった。)

(4) 情報化施工①・・・挙動解析しながら旧堤体下流法尻部分を掘削

新堤体上流範囲内にコンクリートの旧堤体静水池があり、この部分の撤去作業に伴い旧堤体下流法尻の基本部分を掘削した。工事は旧堤体の安定性確保のもとにグラウンドアンカー及びコンクリート製受圧板の組合わせによる土留工法で常に旧堤体の挙動を確認しながら慎重に施工した。工事着工前調査による土質データなどから、事前変形予測解析を実施し管理基準値を定めた。また、着工後の変形から逆解析を実施し、以降の変形を予測して管理基準値を新たに設定し、実際の変形をリアルタイムでコンピュータに記録させ、異常が発生した場合は警報が鳴り電話回線に関係者に知らせるシステムにより施工管理を行い、無事掘削を完了した。

(5) 情報化施工②・・・旧堤体の挙動を常に観測しながらの新堤体盛立

旧堤体機能を維持しながら盛立を進めるため、その挙動を常に観測しながら工事に反映させる必要があった。(4)と同様に盛立に伴う塑性変形等事前解析により変形を予測し、実際の変形がその予測値の範囲内にあるか否かを常に確認しながら盛立施工を行った。旧堤体には、孔内傾斜計、間隙水圧計等(約 50 ヶ所)の種々の計器類が設置されておりコンピュータにデータを記録した。既知のデータによる事前変形予測値にて管理を開始するが、一定期間経過後に実際の変形値から逆解析を実施し、新たな予測変形解析を実施して、その値で以降の管理を予測精度を向上させながら繰り返し行い安定性を確保し無事盛立を完了させた。

4. むすび

本工事ではこのほかに、旧取水塔撤去、旧堤体堤頂掘削、水位以下での新取水塔掘削など他ダムでは見られない特徴に対処し完了させた。既設アースダムを供用したまま堤体の一部として取込みその上にロックフィルダムを新設するという、ほかに例のない嵩上げ工事であった。良好なダムサイトが少ないなかで水資源の再開発を考えた場合、今後増加が予想されるダムリニューアルの一工法を確立したものである。