

既設ダムを有効利用した新丸山ダム嵩上げ計画 —既設ダムの機能を維持した施工計画—

平 光 文 男

既設丸山ダムは、地形や地質が優れ、またダムの効用を得るのに適した地点に建設されているため、新規にダムを建設するより既設ダムを嵩上げた方が、経済的で、かつ社会的影響を小さくとどめ、目的を達成できる。

しかしながら、流域規模が大きく、その河川で重要な役割を担っている既設丸山ダムでは、嵩上げ工事中もその機能を維持しなくてはならないという命題が発生する。

本報文は、既設ダムの現機能を維持したまま、ダムの嵩上げを行う事例として、新丸山ダムの嵩上げ工事計画について紹介する。

キーワード：嵩上げ、有効利用、機能維持、施工計画（段階施工）

1. はじめに

木曾川は、長野県木曾郡木祖村の鉢盛山を源とし、木曾谷を南へ下り、岐阜県東濃地方を流下、途中飛騨川と合流した後、濃尾平野へ入り、愛知県、三重県を経て伊勢湾に注ぐ、流路延長 229 km、流域面積 5,275 km² の我が国有数の大河である。

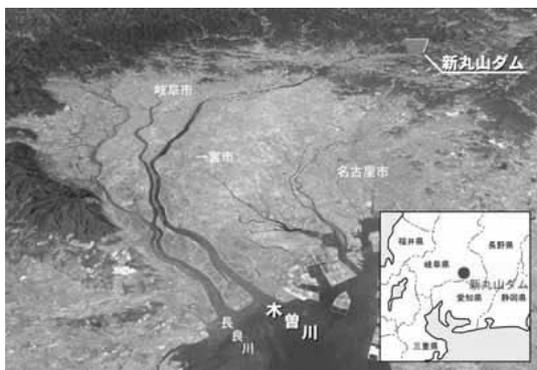
既設丸山ダムは、木曾川本川の河口から 90 km 上流に位置し、名古屋を中心とする人口と資産の集中する濃尾平野の要の位置にあたり、洪水調節を行う上で、効率の良い場所に位置している（写真—1）。

しかし、昭和 58 年 9 月に発生した洪水は、既設丸山ダムの洪水調節能力をはるかに上回るものであったため、下流の美濃加茂市や坂祝町に甚大な被害をもたらした（写真—2）、さらなる治水能力の増大が望まれている。

一方、近年では少雨化傾向により（図—1）、毎年のように渇水が頻発し、給水制限（写真—3）や河川環境等の悪化を引き起こしており、流量の確保が急務となっている。

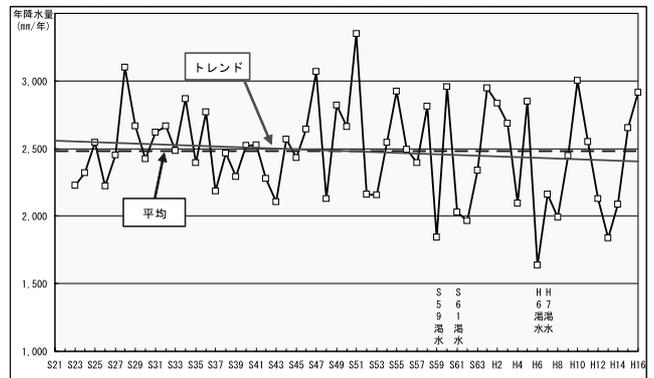


写真—2 昭和 58 年 9 月台風 10 号による洪水被害（美濃加茂市内）



写真—1 新丸山ダム位置

年間降水量は年によりバラツキが大きく近年は少雨化傾向



図—1 木曾川水系年間降水量の経年変化
(木曾川上流河川事務所提供)

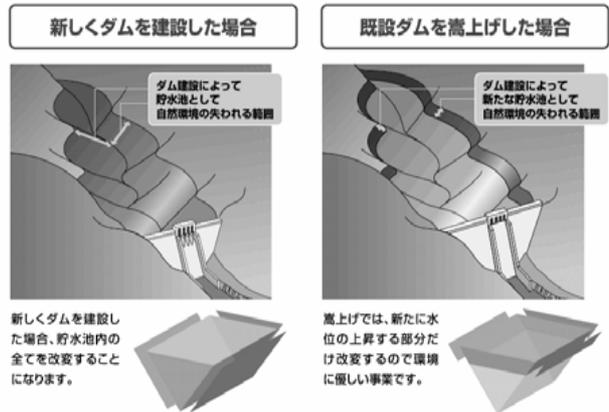


写真—3 木曾川水系渇水状況（平成6年9月）



写真—3 木曾川水系渇水状況（平成6年9月）

新丸山ダムは、既設の丸山ダムを約25m嵩上げすることによって、少ない改変面積で大きな貯水容量を得ることのできる環境に非常に優しいダムといえます。



図—3 嵩上げのイメージ図

そこで、新丸山ダムは、

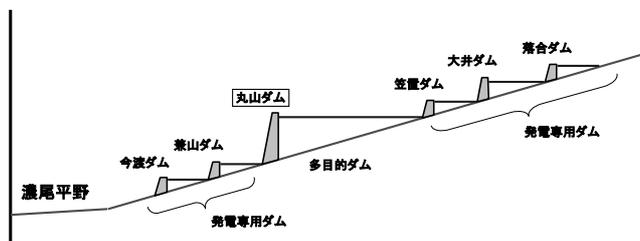
- ①洪水調節機能の増加
- ②流水の正常な機能の維持を新設
- ③発電機能の増加

の3つを目的に、より安全で安心な暮らしを支える木曾川の新たな要としての重要な使命をもって、建設される。

2. 新丸山ダム計画の概要

(1) 事業計画

木曾川本川では、図—2に示すように多くのダムが建設されているが、洪水調節を行うダムは既設丸山ダムのみである。また、この木曾川本川において、洪水調節を目的としたダムを新規に建設することは、上流まで発電専用ダムが連続して建設されていることや、下流においては土地が開け、平野部となっていることから、不可能な状況である。



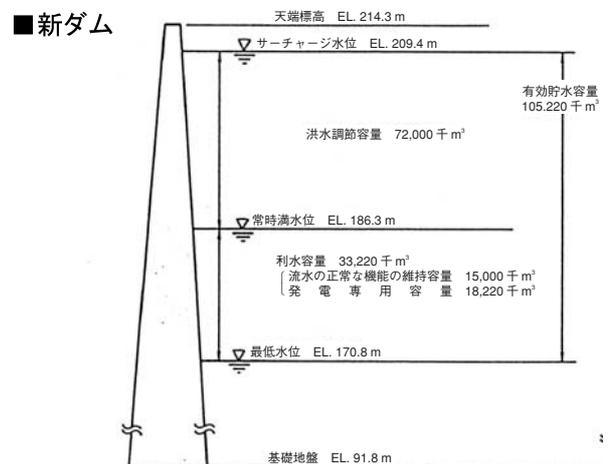
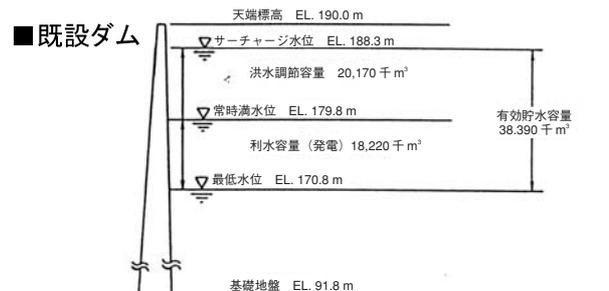
図—2 木曾川におけるダムの配置状況

そこで、既設丸山ダムを水没地及び環境等への影響が少ない範囲で、最大限となる24.3mの嵩上げを行い、機能の増強を図ることが計画された（図—3）。

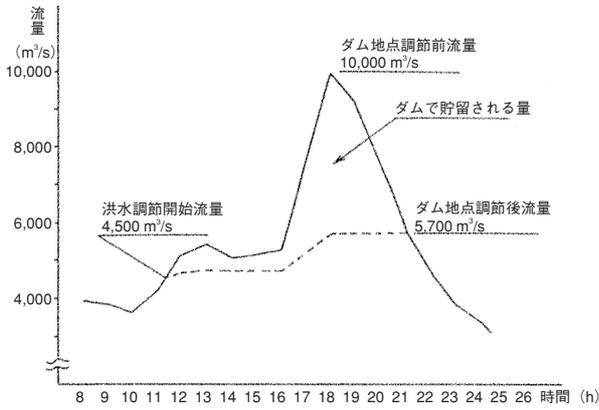
既設丸山ダムと新丸山ダムの諸元、貯水池容量配分図、洪水調節計画図をそれぞれ表—1、図—4、図—5に示す。

表—1 既設丸山ダムと新丸山ダムの諸元

位 置	既設丸山ダム	新丸山ダム	差	
		右岸 岐阜県加茂郡八百津町八百津	左岸 岐阜県可児郡御嵩町小和沢	
型 式	重力式コンクリート			
堤 高	98.2 m	122.5 m	24.3 m	
堤 頂 長	260.0 m	382.0 m	122.0 m	
堤 体 積	497,000 m ³	1,220,000 m ³	723,000 m ³	
非越流部標高	EL.190.0 m	EL.214.3 m	EL.24.3 m	
流 域 面 積	2,409 km ²	2,409 km ²	-	
湛 水 面 積	2.63 km ²	3.87 km ²	1.24 km ²	
総貯水容量	79,520,000 m ³	146,350,000 m ³	66,830,000 m ³	
有効貯水容量	合 計	38,390,000 m ³	105,220,000 m ³	66,830,000 m ³
	洪水調節容量	20,170,000 m ³	72,000,000 m ³	51,830,000 m ³
既得取水の安全化及び河川環境の保全等のための流水の確保	0 m ³	15,000,000 m ³	15,000,000 m ³	
発電専用容量	18,220,000 m ³	18,220,000 m ³	-	
常時満水位	EL.179.8 m	EL.186.3 m	EL.6.5 m	
サーチャージ水位	EL.188.3 m	EL.209.4 m	EL.21.1 m	



図—4 貯水池容量配分図



図一五 新丸山ダム洪水調節計画図

(2) 嵩上げ計画

これまでの日本におけるコンクリートダムの嵩上げ工事は、バイパスで流水を転流し、ダムの機能を中断して行ってきた。

しかし、既設丸山ダムは、流域面積が2,409 km²と非常に大きく、洪水調節効果や発電上の効率が高い地点に建設されているため、工事期間中にダムの機能を放棄することは社会への影響も大きく、経済的にも得策ではない。また、現計画最大放流量である4,800 m³/sもの流量を嵩上げ工事に影響しないところにバイパスさせるのは、地形的にも困難である。

既設丸山ダムの嵩上げ工事は、以上の点を踏まえ、また以下の条件を満たすものとして検討を行ってきた。

- ①既設ダムの洪水調節機能が確実に維持できること
- ②発電の停止につながるような貯水位の大幅な低下を避けること
- ③工事期間中の既設丸山ダムの安全性が確保されること
- ④新丸山ダムの工事の安全性が確保されること
- ⑤工期が短縮でき、経済性に優れること

以上、基本は必要な貯留や放流を行いながらの工事となるため、本来ならダムの構造が課題となるところであるが、設計上の工夫及び工事の手順が優先的な課題となった。

(a) 新丸山ダムの設計

新ダム軸の位置を以下の条件より検討した結果、旧ダム軸から47.5 m下流へ移動させた位置を新ダム軸とした(図一6)。

- ①新ダムの基礎掘削時の既設丸山ダムの安定性を確保すること
- ②既設発電所に影響を及ぼさない範囲内とすること
- ③既設ダム洪水吐きからの放流水のスムーズな流れを確保すること

新丸山ダム計画図(平面図, 下流面図, 越流部断面図)をそれぞれ図一7, 図一8, 図一9に示す。

(b) 既設ダムの機能を維持した施工計画

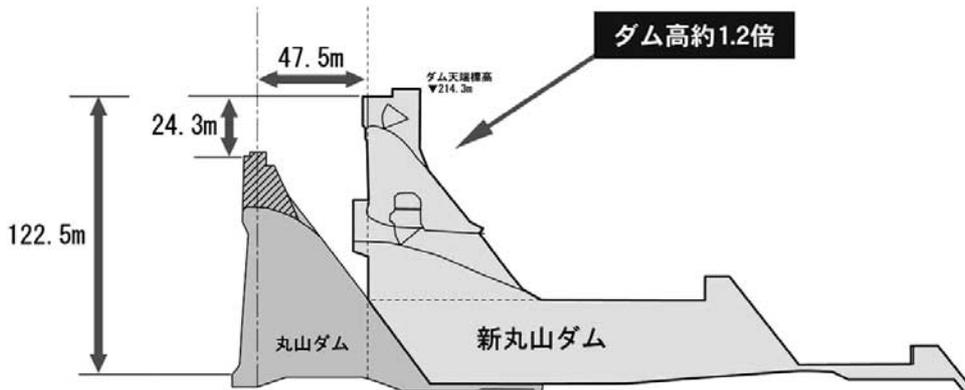
① 河流処理計画

工事中の河流処理は、既設丸山ダムの操作ルールを踏襲することを前提として、以下のように計画している。

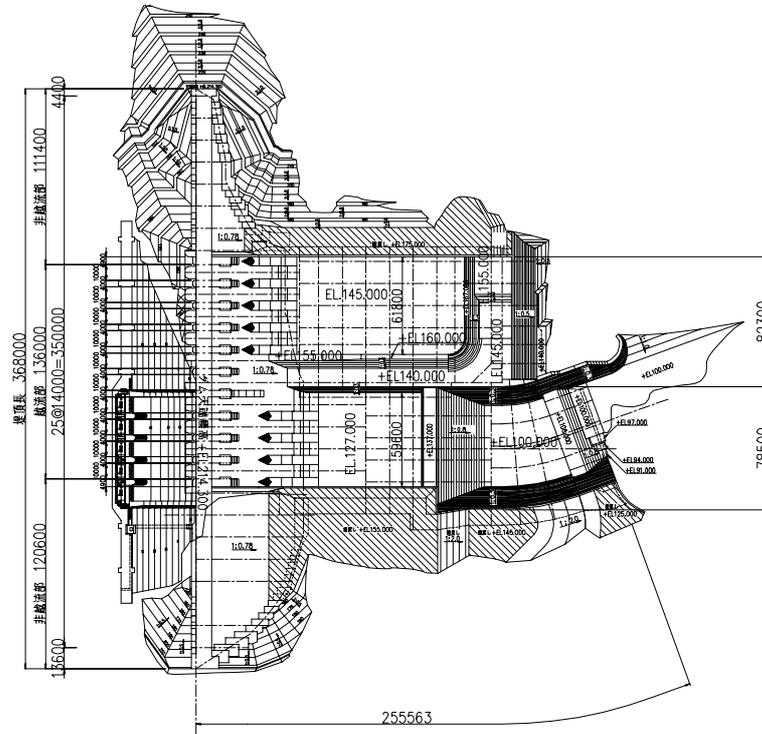
- ・既設丸山ダムを上流仮締切として利用する。
- ・発生頻度の多い小さな洪水は、発電及び仮排水路トンネルで流下させる。
- ・大きな洪水については、発電、仮排水路トンネル、既設丸山ダムの洪水吐き及び建設中の新ダム堤内仮排水路、さらには洪水処理ブロックを流下させる。
- ・新丸山ダムが立上がった段階では、新ダムの常用洪水吐きも流下させる。

② 施工計画

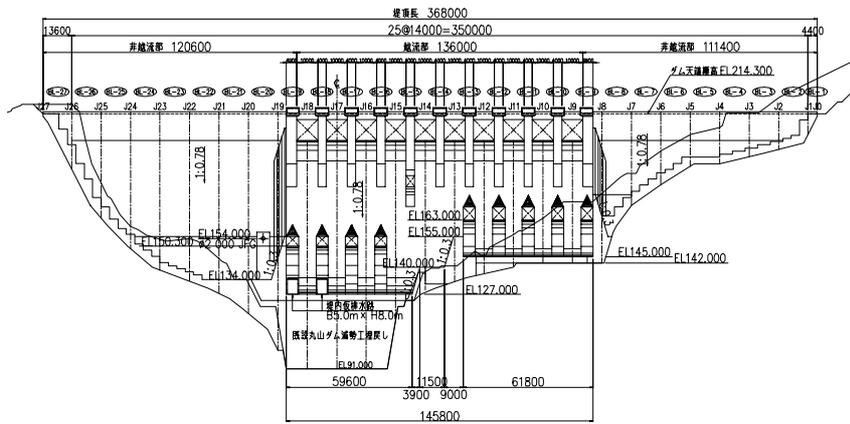
工事は、仮排水路トンネルを設置した後、前述①の河流処理計画を踏まえた上で、基礎掘削、既設丸山ダムの減勢工部の埋戻し、堤体コンクリート打設(附帯設備工事含む)、旧堤取り壊し、仮排水路トン



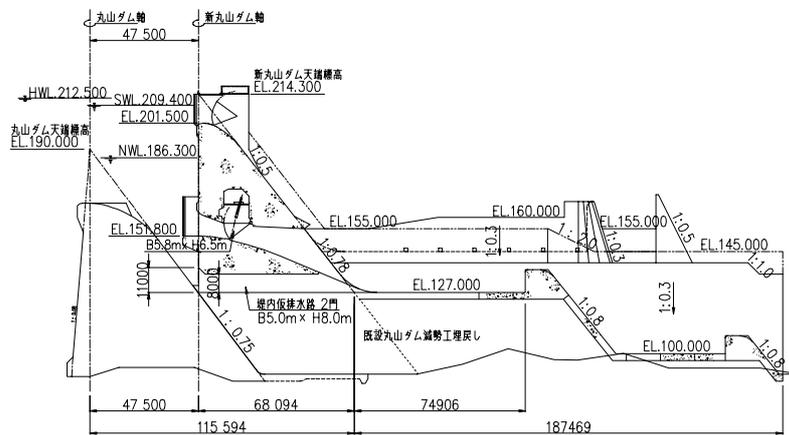
図一六 ダム概略断面図



図一七 新丸山ダム計画図（平面図）



図一八 新丸山ダム計画図（下流面図）



図一九 新丸山ダム計画図（越流部断面図）

ネル閉塞へと順次施工していく計画である。

以下に、各施工段階における河流処理及び施工内

準備段階：仮排水路トンネル設置



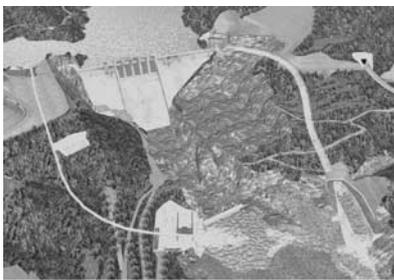
①着工前



②仮排水路トンネル

左岸に仮排水路トンネル (Q=900m³/s) を設置。

施工段階1：基礎掘削～既設丸山ダム減勢工部埋戻し～堤内仮排水路施工前



③基礎掘削完了

下流に仮締切を設置し、基礎掘削を行う。洪水処理は、仮排水路トンネルと発電施設にて行う。



④既設丸山ダム減勢工部埋戻し

既設丸山ダム減勢工の埋戻し (CSG及びFRCD) を施工。洪水処理は、常時は、仮排水路トンネルと発電施設で行う。洪水時は、既設洪水吐きより放流し、施工面を流下させることとなる。



⑤本体工事1年目 (洪水期)

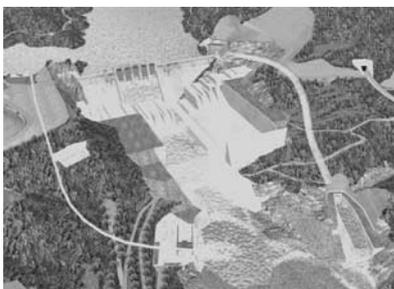
左右岸アバット部のコンクリートを打設。洪水処理は、仮排水路トンネル、発電施設および既設洪水吐きにより行う。



⑥本体工事1年目 (非洪水期)

堤内仮排水路の設置。減勢工の施工。洪水処理は、仮排水路トンネルと発電施設で行う。

施工段階2：堤内仮排水路施工後～新設放流管据付前



⑦本体工事2年目 (洪水期)

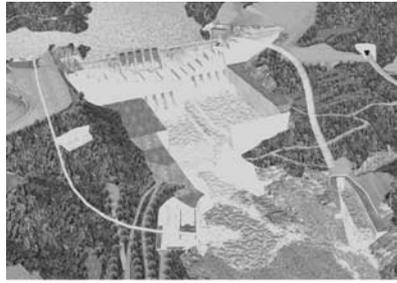
左右岸アバット部および上段減勢工のコンクリートを打設。洪水処理は、仮排水路トンネル、発電施設、堤内仮排水路および洪水処理ブロックで行う。



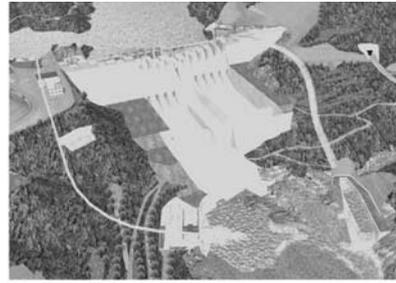
⑧本体工事2年目 (非洪水期)

常用洪水吐きとして新設放流管 (9門) の設置を行う。洪水処理は、⑥と同様となる。

施工段階3：新設放流管据付後～堤内仮排水路閉塞

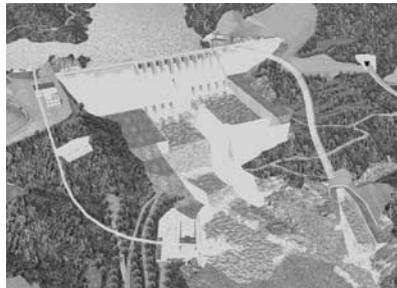


⑨本体工事3年目（洪水期）
本体コンクリートの打設を行う。
洪水処理は、仮排水路トンネル、発電施設、
堤内仮排水路及び新設放流管（9門）で行う。



⑩本体工事3年目（非洪水期）
本体および減勢工のコンクリート打設を行
う。また、堤内仮排水路の閉塞を行う。
洪水処理は、⑨と同様となる。

施工段階4：堤内仮排水路閉塞後



⑪本体工事4年目（洪水期）
非常用洪水吐きの設置を行う。
洪水処理は、仮排水路トンネル、発電施設及
び新設放流管（9門）で行う。



⑫本体工事4年目（非洪水期）
常用洪水吐きの流下能力を確実にするため、
既設丸山ダムの堤体の一部の取り壊しを行
う。
洪水処理は、⑥と同様となる。



⑬本体工事5年目（洪水期）
非常用ゲートの整備を行う。
洪水処理は、⑪と同様となる。



⑭本体工事5年目（非洪水期）
仮排水路トンネルの閉塞を行う。
試験湛水を行う。

3. おわりに

以上、既設ダムの機能を維持したままのダムの嵩上げ方法について、計画事例を紹介した。

実際の施工に至るまでには、既設ダムの取り壊し方法や新旧堤体の接合部の処理方法等、さらに検討を必要とするものもあり、今後はこれらの課題を踏まえた、より詳細な施工計画の立案を行っていく予定である。

最後に、本事例が、将来同種の既設ダム改良工事等の参考になることを期待する。

JCMA

【筆者紹介】

平光 文男（ひらみつ ふみお）
国土交通省中部地方整備局
前新丸山ダム工事事務所長

