

浦山ダム貯水位運用の見直し

～東京 2020 オリンピック・パラリンピック洪水対応行動計画を契機にして～

○林 良真¹・松木 浩志²・中村 剛³

概要：

浦山ダムでは、東京 2020 オリンピック・パラリンピック洪水対応行動計画（以下「行動計画」という。）の策定を契機に、洪水警戒体制が発令されていない期間の貯水位運用を見直した。これにより、洪水期において、満水に近い水位で貯水位を管理することで、利水容量を最大限に活用することを可能とした。さらに、副次的効果として、発生電力量を増大させるとともに、管理の労力を軽減する効果が見込まれる。本稿は、この運用の実施に至った経緯と見込まれる効果について、報告するものである。

キーワード：貯水位運用、オリンピック・パラリンピック洪水対応行動計画、施設管理規程、副次効果

1. はじめに

浦山ダムは、荒川水系浦山川に位置する多目的ダムであり、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水（東京都、埼玉県、秩父広域市町村圏組合）及び発電を目的としている。洪水期は、7月1日から9月30日までの期間であり、その期間においては、洪水調節を行うための容量を確保するため、貯水位を EL. 372.00m 以下に制限し運用（制限水位方式）している。

また、洪水調節方式として、自然調節方式を採用している。浦山ダムの放流設備について、**図-1**に示す。

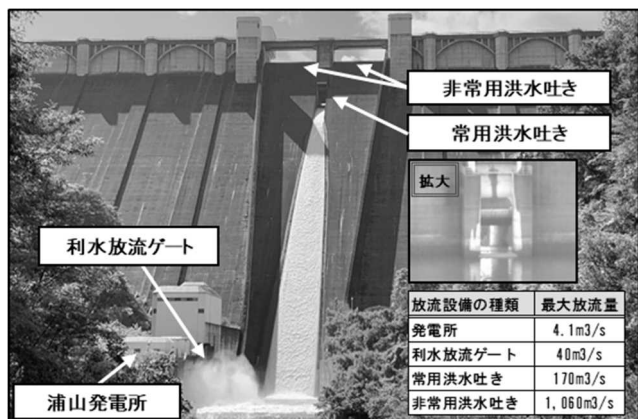


図-1 浦山ダム放流設備

2. 貯水位運用見直しの背景

東京 2020 オリンピック・パラリンピック期間中の水の安定供給に万全を期するため、水資源のより一層の効果的かつ計画的な活用を推進することを目的に、国土交通省をはじめとした関係機関で「東京 2020 オリンピック・パラリンピック洪水対策協議会」が平成 30 年 12 月に設立され、水資源機構は、同協議会に参画した。同協議会が策定した行動計画では、水資源の確保対策として、洪水期のダムの弾力的管理や既存施設の徹底活用が謳われている。浦山ダムは、洪水期に常用洪水吐きゲートを全開にし、ゲート操作によらない自然調節の洪水調節方式を採用しており、弾力的管理ができないダムであるが、行動計画を契機に、利水容量を最大活用する操作方法を検討した。

3. 貯水位運用の見直しの検討

3.1 従来の貯水位運用方法

浦山ダムは、貯水位が洪水貯留準備水位を超える場合は、施設管理規程（以下「規程」という。）第 17 条により、常用

洪水吐きからの自然放流を行うものとされているため、自然放流中は、利水放流ゲート及び発電設備（以下「利水放流設備」という。）からの放流を停止する運用を行ってきた。この運用では、洪水貯留準備水位直下で、貯水位を維持している場合、ごく小規模の降雨でも常用洪水吐きからの自然放流が生じることとなり、当該放流量が維持放流量0.7m³/sに達するまでの間は、利水放流設備からの放流量を微調整しながら維持流量を確保しつつ、利水放流設備からの放流量を微減していくといったきめ細かく煩雑な操作と発電事業者との頻繁な連絡調整が必要となる。これを避けるため、洪水貯留準備水位 EL. 372.00m から EL. 371.60m の 0.4m の間に貯水位を維持し、洪水（60m³/s 以上）に達すると見込まれない小規模降雨時には常用洪水吐きから自然放流することないよう貯水位運用をしてきた。従来の貯水位運用イメージを図-2 に示す。

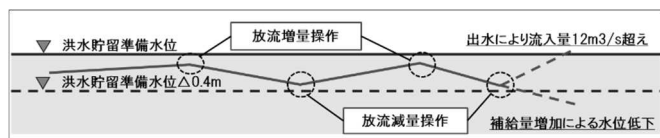


図-2 従来の貯水位運用イメージ図

3.2 施設管理規程の考え方

利水容量を最大限に活用するため、また、管理に過大な負荷をかけずに、洪水貯留準備水位付近で貯水位管理を行うことを目的として、規程の考え方を改めて整理した。貯水位が洪水貯留準備水位を超えている場合に利水放流設備を使用しないことは、規程第17条を拠り所としており、「第4章 洪水調節等」に規定されている。「第4章 洪水調節等」は、洪水警戒体制を執る条件や体制時の措置、洪水調節方法、洪水調節後の水位低下方法及び体制解除を規定しており、第4章の条項は、洪水警戒体制を執ることが前提であると考えられるため、第17条の規定は、洪水警戒体制時において、適用されるものと解される。（図-3）

また、洪水警戒体制を執っていない、即ち第4章を適用しない場合の放流は、「第5章 貯留された流水の放流」が適用され、規程第20条1項三号において、洪水期に貯水位が洪水貯留準備水位を超える場合に貯留した流水を放流できるとされている。これにより、洪水警戒体制を執っていない場合の洪水貯留準備水位を超える貯水位時の放流は放流設備を限定せずに放流することができる。（図-3）

さらに、「第3章 貯水池の用途別利用」の第14条（発電のための利用）において、発電の利用は期別に制限されず、

年間を通じて最低水位から平常時満水位までの利用が可能とされており、洪水警戒体制が発令されていない場合、貯水位が洪水貯留準備水位を超えていても発電が可能である。

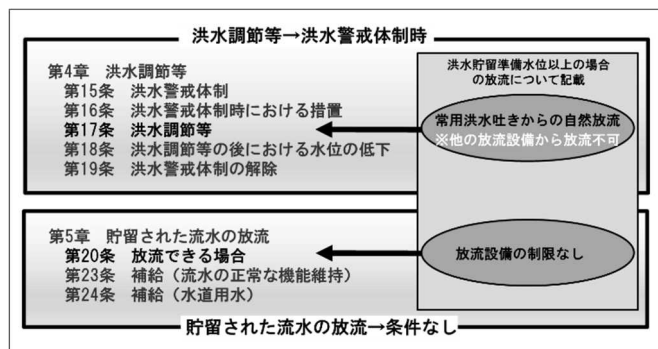


図-3 施設管理規程整理表

3.3 貯水位運用方法の見直し

規程の考え方を再整理した結果、洪水警戒体制が発令されていない、または洪水警戒体制が発令されると予想されない場合（以下「平常時」という。）は、貯水位が洪水貯留準備水位を超えた場合においても、常用洪水吐きからの自然放流に加えて、利水放流設備の併用を可能とした。これにより、洪水警戒体制を執らない小規模出水時の操作の煩雑性が解消されるため、貯水位を下げずに洪水貯留準備水位直下で管理することが可能となった。（図-4）

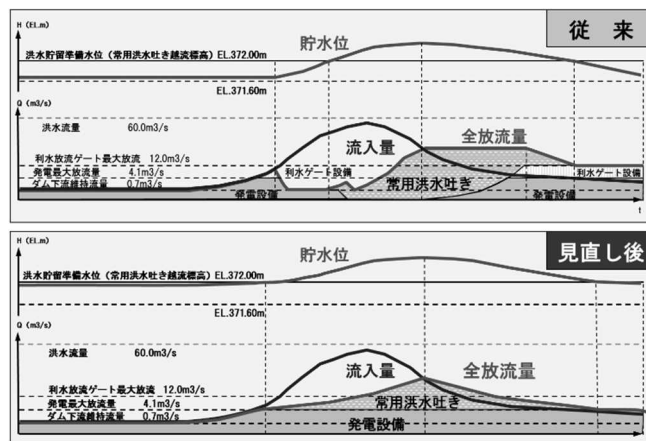


図-4 運用図

4. 後期放流運用の見直し

4.1 従来の運用方法

前述までの自然放流開始時付近の運用見直しに合わせて、洪水調節等後の後期放流についても操作が煩雑であったことから見直しを試みた。

浦山ダムの洪水調節等の後期放流の方法は、規程第18条

(洪水調節等の後における水位の低下) 第1項において、「洪水調節等を行った後において、当該洪水調節等を行った時の最大放流量を限度として、常用洪水吐きからの自然放流又は利水放流設備から放流することにより、速やかに水位を洪水貯留準備水位に低下させるものとする。(抜粋)」と規定されている。この条項は、次期出水までに水位を低下させ、洪水を迎えるための規程と解される。当該規程に基づき、水位低下に伴う自然放流量の減少に合わせて、利水放流設備からの放流量を増加させる開度変更操作を行うことで、水位低下速度を緩めないよう、最大放流量を維持するきめ細かく煩雑な操作を夜間・休日を問わずに行っていた。

4.2 後期放流の見直し

規程第18条についても、第4章洪水調節等に規定されており、洪水警戒体制発令時に適用されるものと解されるため、洪水警戒体制解除後は、規程第20条(貯留された流量を放流することができる場合)を適用することになる。(図-5)再生エネルギー(水力発電)の最大活用と操作の煩雑性の解消のため、洪水警戒体制解除後の放流は、常用洪水吐きからの自然放流に加え、発電設備の一定放流(最大放流量4.1m³/s)とした。さらに、利水放流ゲート操作の煩雑性の解消と職員の労力軽減を図るため、放流操作は就業時間内とし、夜間は最終設定のまま、一定開度として放流を継続することを検討した。

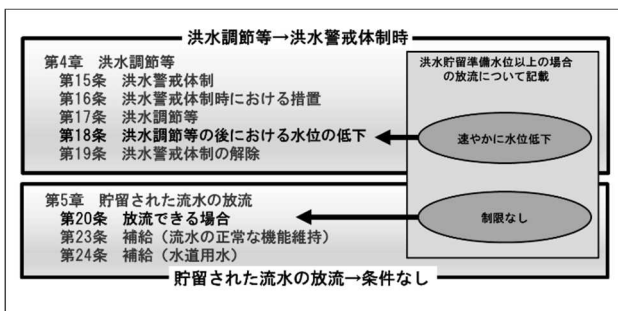


図-5 施設管理規程整理表

4.3 後期放流の検証

洪水調節等後の水位低下については、就業時間内で操作を行い、夜間は、就業時間時に設定した開度のまま、翌朝まで、一定開度とする操作が可能か、洪水貯留準備水位までの降下期間を試算した。

その結果、洪水調節等の終了後(流入量=放流量)、大規模出水については、従来の操作時の水位低下時間と比較して変化はなかった。小規模出水については、従来の操作時の水

位低下時間と比較して、半日程度の遅れにとどまり、その後の出水には、十分対応可能であると考えられ、次期出水までに水位を低下させるという主旨に反しない運用であることが確認できた。以上のことより、洪水調節等後の水位低下に係る操作については、就業時間内に操作を行い、降雨が予想されなければ、自宅待機による監視とし、夜間、休日については、就業時間時に設定した開度のままとした。これにより、後期放流における放流操作(開度変更)の簡素化が図られた。

4.4 次期出水に向けた水位低下の考え方

本運用は、常用洪水吐きから自然放流が行われる(即ち洪水貯留準備水位を超過する)期間が長くなり、治水の面においてリスクが高まることになる。このため本運用は、次期出水が予想されない場合の適用を想定しており、次期出水が予想される場合においては、貯水位を洪水貯留準備水位まで速やかに低下させる必要がある。

洪水警戒体制の解除については、浦山ダムに関する規程細則第7条(洪水警戒体制の解除)に「所長は、流入量が30m³/s以下に減少し、水象、気象そのほかの状況により洪水警戒体制を維持する必要がなくなったと認められる場合においては、規程第19条の規定により洪水警戒体制を解除しなければならない。」と規定されており、出水後に次期出水が予想される場合は洪水警戒体制を維持し、規程第18条に基づき速やかに水位低下させることとなる。また、洪水警戒体制解除後においても、次期出水が予想される場合は、第20条(貯留された流水を放流することができる場合)に基づき利水放流設備により速やかに洪水貯留準備水位まで水位低下させることとする。

5. 運用見直しの効果

5.1 運用見直しの効果

本運用の適用により、洪水貯留準備水位付近の貯水位で管理することが可能となった。平成27年から令和3年の貯水位を比較しても運用見直し後の令和2年及び令和3年については、貯水位が洪水貯留準備水位付近の高い位置にあることがわかる。(図-6)

さらに、副次的効果として、発生電力量を増大させ、管理の労力を軽減する効果があった。運用見直しに伴う副次的効果については、以下に詳述する。

■貯水位（洪水期【7月～9月】）

	従来運用					見直し後	
	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
平均	372.01	367.64	362.84	371.89	371.79	371.97	372.03

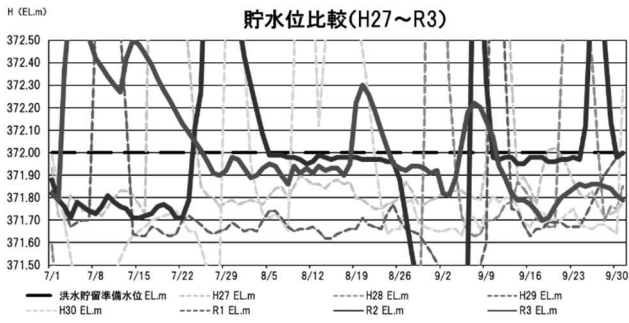


図-6 貯水位比較図

5.2 運用見直しの副次的効果

(1) 発電への増電効果

運用見直し後の令和2年及び令和3年度の発生電力量と従来の運用の過去5年の発生電力量を比較すると、発生電力量は約6%増量したと試算される。(図-7に示す。) 運用実績は2年だけであり、流況等により発電量は大きく変わるため、運用の変更による電力の増減量を正確に評価することはできないが、実績として増加しており、今後も注視していくこととする。

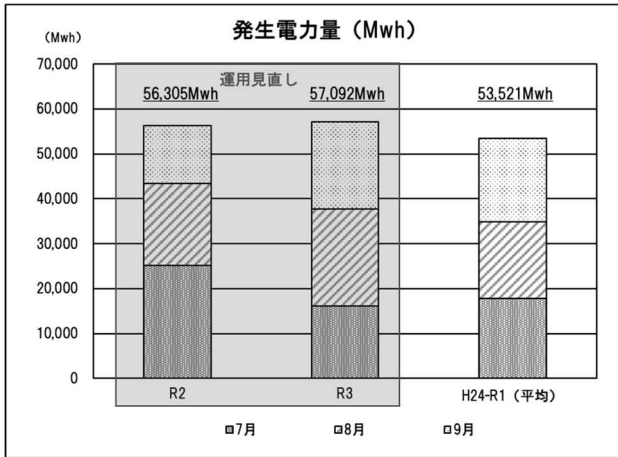


図-7 発生電力量の比較図

(2) 職員の労力軽減

本運用の適用により、平常時には、貯水位が洪水貯留準備水位を超えた場合においても、常用洪水吐きからの自然放流に加えて、利水放流設備の併用を可能としたことにより、操作等の頻度が減少した。また、出水時についても、初動及び後期放流時の利水放流設備操作等の頻度が減少した。

令和2年度の一出水の実績をもとに、運用見直し後と見直し前を比較すると、後期放流部分の利水放流設備操作に伴う

勤務時間を約72時間軽減することができた。(図-8)

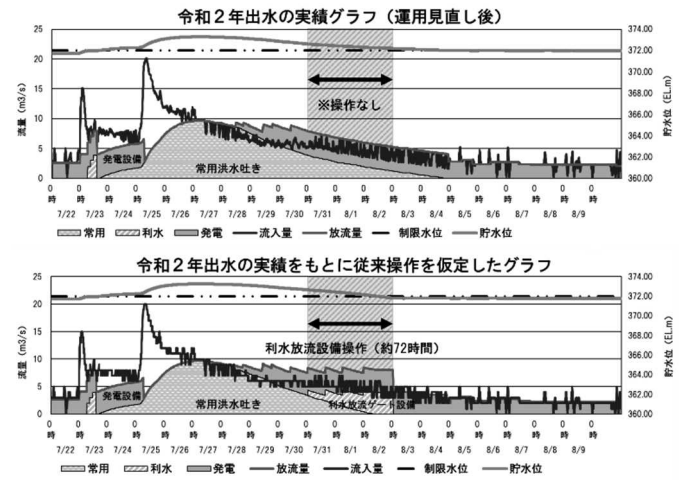


図-8 操作等が伴う時間

6. 今後の課題

本運用は、令和2年度洪水期より開始しており、職員の習熟と引継ぎについて、適切かつ確実に実施していくとともに、運用実績の蓄積を図り、改善点等の抽出を行うべきと考ええる。

とりわけ、後期放流時における利水放流設備の運用については、当該洪水調節等時の最大放流量や、次期洪水の有無等によっては、ケーススタディしながら運用方法を確立していく必要がある。

7. おわりに

本運用は、利水容量の最大活用に加えて、発電放流を可能とするため、電力需要が増加する7月から9月にかけての再生利用エネルギー（水力発電）増強及び利水放流設備の操作減によるダム管理の効率化という効果があった。

近年の技術進歩や社会情勢（働き方改革等）の変化を考慮して、慣例的に行われている貯水位運用・操作を見直し、効率化・省力化を図ることで、よりよい管理ができると考える。

参考文献等

- 1) 東京2020オリンピック・パラリンピック治水対応行動計画（国土交通省関東地方整備局）