

利水ダムの運用改善による洪水時の放流量低減の可能性について

衣斐 伊津佳

近畿地方整備局 河川部 河川管理課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

平成23年9月の台風12号により新宮川水系に甚大な洪水被害が発生したことから、既存の利水ダムにおいて対応可能な、洪水前に貯水位を低下させて空き容量を確保し、確保された空き容量を活用して放流量の低減を図るダム運用の改善について、ダム管理者とともに検討を行い、平成24年出水期から運用を開始した。

キーワード 利水ダム, 事前放流, 放流量低減, 試行運用

1. はじめに

平成23年9月の台風12号は、新宮川水系に甚大な洪水被害をもたらした。その際のダム操作について、下流自治体や住民から多くの意見や要請があり、ダム下流の洪水被害軽減にむけて、ダム運用の改善を図ることとなった。

新宮川水系に設置されているダムは、全て洪水調節機能を有していない利水ダムであり、ダムの貯留水は、発電や不特定用水として利用される貴重な水資源である。下流住民から、下流の洪水被害の軽減が可能な運用を強く求められる中で、利水への影響を考慮しつつ、ダムの貯水容量を効果的に活用するダム操作を実施する必要がある。このため、ダム管理者と連携し、洪水前に貯水位を低下させて空き容量を確保し、確保した空き容量を活用して洪水時のダム放流量を低減させる運用について検討を行なった。

2. 新宮川水系(熊野川)と台風12号の概要

新宮川水系(熊野川)は、幹川流路延長183km、流域面積2,360km²、奈良、和歌山、三重の3県にまたがる一級河川である。流域には、電源開発(株)が管理する池原ダム、風屋ダム等6ダムと、関西電力(株)管理の4ダムの計10の発電専用ダムと、国土交通省管理で紀の川水系の不特定用水を流域外分水している猿谷ダムの計11ダムがあるが、全て洪水調節容量を持たない利水ダムである。

平成23年台風12号は、9月3日に高知県東部に上陸し、四国地方、中国地方を縦断して、5日温帯低気圧に変わったが、動きの遅い大型台風となったため、西日本から北日本にかけての広い範囲に記録的な大雨をもたらした。特に台風の中心の東側となった紀伊半島では、8月31日から9月4日までの5日間で広い範囲で総雨量が1,000mmを超え、一部地域では2,000mmに達するなど、記録的な豪雨となった。

この豪雨により、紀伊半島を中心に、死者82名、行方不明者16名、全壊379棟、半壊3,159棟、床上浸水5,500棟、床下浸水16,594棟という甚大な被害が発生した。

熊野川流域では、平均最大時間雨量40mm/h、平均総雨量1,311mmとなり、平均時間雨量10mm/h以上の降雨が



図-1 新宮川水系の利水ダム

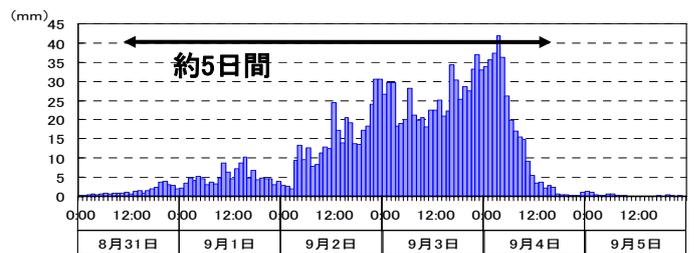


図-2 台風12号での熊野川流域における流域平均雨量

48時間継続した。

電源開発(株)管理の池原ダム、風屋ダムにおいては、洪水量(両ダムとも1,500m³/s)を超える流入が50時間以上に渡って継続し、総流入量は、池原ダム、風屋ダムのそれぞれの総貯水容量の5.8倍(581百万m³)、1.7倍(543百万m³)にも及んだ。

両ダムでは、平成6年台風26号洪水を契機に、平成9年から、利水に影響を及ぼさない範囲で、予備放流水位より低い「目安水位」を自主的に設定し、洪水時の放流量を低減するための容量を確保する運用が行われており、台風12号においても、これに基づく操作が行われた。

また、猿谷ダムにおいても、洪水量1,000m³/sを超える流入が4日間で2回発生し、これまでで最大であった昭和34年9月伊勢湾台風時の最大流入量2048m³/s、総流入量69百万m³に対し、台風12号では最大流入量1317m³/s、総流入量202百万m³という長時間の洪水となった。

3. 河川管理者の取り組み

台風12号により甚大な洪水災害が発生したことから、下流自治体や住民から、熊野川流域のダム操作に対する疑問や見直しに関する要望が多く寄せられ、治水機能を有していない利水ダムではあるが、洪水時の放流量を低減させる運用を強く求められた。

しかしながら、洪水時の放流量低減のために事前に空き容量を確保することは、ダムの貯留水が、発電ダムにおいては再生可能なエネルギー源であり、また猿谷ダムにおいては不特定用水供給のための貴重な水資源であることから、洪水後の貯水位回復に多大なリスクが生じる恐れがある。

このため、河川管理者として、利水への影響も考慮しつつ、下流の安全を確保するために現時点で速やかに取り組める対策の一つとして、ダム運用の改善によって可能となる洪水軽減方法について、ダム管理者とともに検討を行った。

電源開発(株)管理ダムについては、電源開発(株)が設置した「ダム操作に関する技術検討会」に、河川管理者である近畿地方整備局と関係3県が参画し、学識経験者の意見も仰ぎながら検討を進め、池原ダム及び風屋ダムにおいて洪水時のダム放流量の低減を図る暫定運用操作を策定し、平成24年出水期から運用できるよう操作規程の変更手続きを行い、操作内容を明文化した。

また、猿谷ダムにおいても、利水者や関係自治体との調整や学識経験者の意見もお聞きした上で、運用内容を策定し、操作規則に明文化する手続きを進めるとともに、平成24年度から試行運用を開始することとした。

また、これらの内容については、下流自治体等関係者への説明を行い、理解が得られるように努めた。

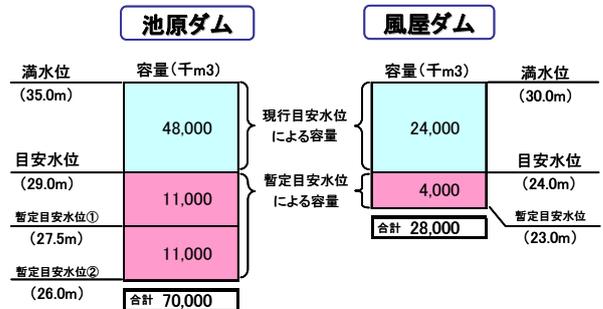
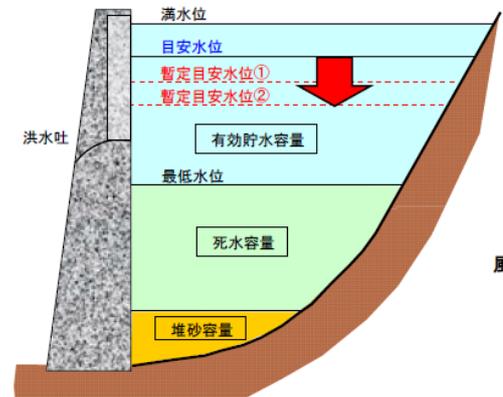
4. 利水ダムの運用改善

(1) 池原ダム、風屋ダムにおける運用改善

電源開発(株)の池原ダム及び風屋ダムについては今回の運用改善による貯水位低下の目標の貯水位である「暫定目安水位」を、ダムの放流能力や確実に事前放流を実施するための時間的な制約等から表-1のとおりとした。池原ダムでは予想される出水規模に応じて2段階でダム水位を低下することとし、これにより池原ダムで2,200万m³、風屋ダムで400万m³の新たな空き容量が確保され、これまでの運用と合わせ計1億m³近い空き容量が確保されることとなった(図-3)。この空き容量を用いて、池原ダムにおいては、ダム放流開始の遅らせ時間をこれまでの操作規定の30分(運用では2時間)から3時間に延伸することで、また、池原ダムと比べ放流能力が小さい風屋ダムでは、これまでより低い水位で自然越流状態(ゲートを全開にしてダムに入ってきた洪水を自然に任せて放流する状態)に移行させることで、洪水時の放流量の低減を図ることとした。

表-1 池原及び風屋ダムの貯水位低下の目標水位

ダム名	項目	これまで	H24以降	
			暫定目安水位①	暫定目安水位②
池原ダム	貯水位	29.0m(6.0m)	27.5m(7.5m)	26.0m(9.0m)
	ダム容量	48,000千m ³	59,000千m ³	70,000千m ³
風屋ダム	貯水位	24.0m(6.0m)	23.0m(7.0m)	
	ダム容量	24,000千m ³	28,000千m ³	



※暫定目安水位: 現行の目安水位よりも更に低下させた水位

図-3 池原ダム及び風屋ダムの運用改善³⁾

(2) 猿谷ダムにおける運用改善

猿谷ダムでは、空き容量を確保する目標貯水位を放流能力の制約から標高426mとし、昭和33年のダム完成後、流入量が洪水量 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を大きく上回る洪水はすべて9月上旬から10月中旬に発生していることから、9/1～10/31の間、 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を超える洪水が予想される場合に、標高426mを目標に貯水位を低下させて空き容量を約880万 m^3 確保することとした。紀の川水系への不特定補給は主に灌漑用水として利用されており、補給のために必要な貯水容量が9月以降は小さくなることから、9/1～9/15の間は貯水位運用により、灌漑期が終わり貯留回復期に入る9/16～10/31の間は事前放流により、空き容量を確保する試行運用を平成24年より行うこととした。これにより満水位標高からの水位低下は従前の4mから10mとなり、空き容量は約400万 m^3 から約880万 m^3 となった(図-4)。また、試行運用操作の実施基準については、台風を中心が東経128度から138度の間で北緯24度以北に達し、猿谷ダムから300km圏内への接近が予測されるとともに、



図-4 猿谷ダムの運用改善

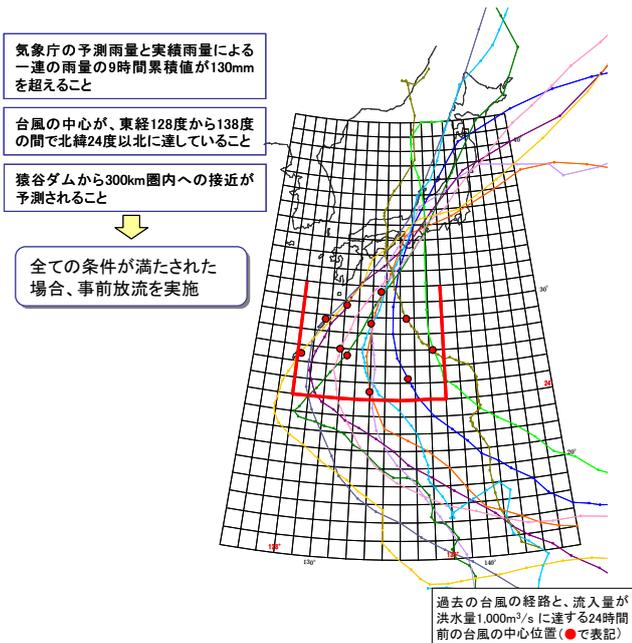


図-5 猿谷ダム事前放流の実施基準

実績雨量と気象庁MSM数値予報の予測雨量による9時間雨量が 130mm を超える場合に、事前放流の実施等の対応を行うこととした(図-5)。

5. 平成24年6月台風4号と平成24年9月台風17号での効果

(1) 平成24年6月台風4号での効果

池原ダム及び風屋ダムでは、洪水前の両ダムの貯水位が暫定目標水位よりも大幅に低かったこともあり、池原ダムでは、最大流入量約 $2,100\text{m}^3/\text{s}$ に対して最大放流量約 $333\text{m}^3/\text{s}$ 、風屋ダムでは、最大流入量約 $1,400\text{m}^3/\text{s}$ に対して最大放流量約 $700\text{m}^3/\text{s}$ と、差分をダムに貯め込むことにより放流量を低減する操作を実施し、両ダムの操作により、熊野川の基準点相賀地点において、流量で約 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ (両ダムでの貯留が無かった場合の想定流量約 $9,500\text{m}^3/\text{s}$ 、今回の最大流量約 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ 。)、水位で約 1.4m (両ダムでの貯留が無かった場合の想定水位約 9.5m 、今回の最高水位約 8.1m 。)の低減効果があったと推定された(図-6)。

また、猿谷ダムでは、5月上旬からの小雨傾向により、ダムの貯水率が最低約50%まで低下していたこともあり、ダム流域平均累計雨量が 167mm 、流入量が最大約 $600\text{m}^3/\text{s}$ となったが、空き容量を活用しダムからの放流を約

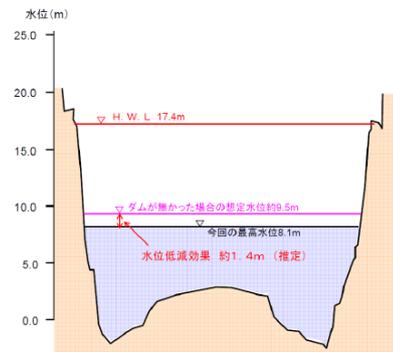


図-6 平成24年6月台風4号での相賀地点での水位低減効果

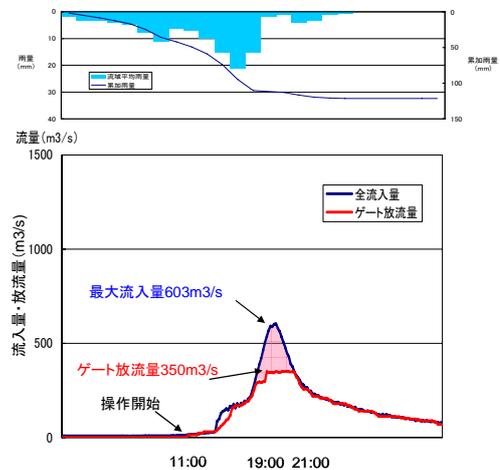


図-7 平成24年6月台風4号での猿谷ダムでの状況

350m³/sにすることができた(図-7).

(2) 平成24年9月台風17号での効果

池原ダムでは貯水位が暫定目安水位①よりも若干高い程度であったため、通常の発電運用により事前に水位低下を実施し、確保された空き容量を活用して、ダムへの最大流入量約2,800m³/sに対して、最大放流量を約1,500m³/sに低減する操作を行った。風屋ダムでは貯水位が暫定目安水位よりも大幅に低かったことから事前の水位低下は実施しなかったが、空き容量を活用し、ダムへの最大流入量約1,400m³/sに対して、最大放流量を約700m³/sとする操作を行った。両ダムの操作により、熊野川の基準点相賀地点において、流量で約1,500m³/s(両ダムでの貯留が無かった場合の想定流量約8,100m³/s、今回の最大流量約6,600m³/s。)、水位で約1.1m(両ダムでの貯留が無かった場合の想定水位約8.5m、今回の最高水位約7.4m。)の低減効果があったと推定された。

猿谷ダムでは、灌漑期が終了した後であり、貯水位が標高約425m程度となっており、試行運用で設定している貯水位より低い貯水位の状況で、台風17号が来襲した。猿谷ダム上流域の平均累加雨量は190mmで、ダムへの流入は最大で約700m³/sとなり、洪水量1000m³/sには達しなかったが、空き容量を活用し、下流への放流を最大で約500m³/sとするゲート操作を実施し、下流の水位上昇を抑えた。

6. 今後の課題

風屋ダム、池原ダム、猿谷ダムについては、今後の実際の洪水時の操作結果から、運用改善の内容について検証し、更なる改善の可能性について検討していく必要がある。

また、11の利水ダムのうち、猿谷ダム・池原ダム・風屋ダム以外にも、電源開発(株)管理の二津野ダム、七色ダムについては、ゲートが有ること、集水面積が大きいこと、貯水容量が大きいことから、洪水軽減を図れる可能性があると考えられることから、この2ダムにおいて、実施可能な洪水軽減に向けた運用の改善の可能性についても、今後の検討課題として考えられる。

さらに、平成24年9月台風17号時でも課題となった、猿谷ダムとその下流にある風屋ダムとの運用の調整等、上下流のダムの操作の連携、あるいは、降雨の分布状況により、熊野川と北山川というそれぞれの川筋のダム群の操作の調整による洪水低減の可能性について、ダム管理者と連携し、検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：新宮川水系河川整備基本方針
- 2) 消防庁：第20報(平成24年9月28日15時現在)
- 3) 電源開発(株)：新宮川水系における電源開発(株)管理ダムの運用改善について
- 4) ダム操作に関する技術検討会：ダム操作の運用改善に向けた中間報告書
- 5) 熊野川の総合的な治水対策協議会(H24.12.20)資料より引用

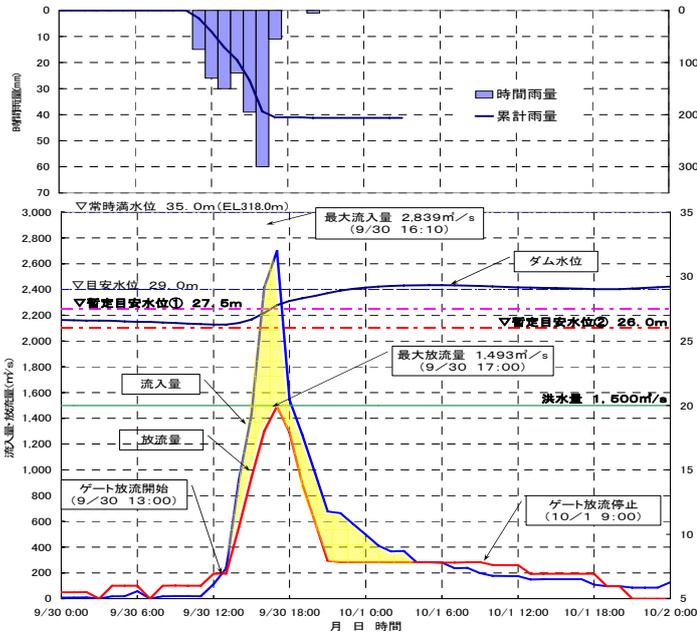


図-8 平成24年9月台風17号での池原ダムの状況⁹⁾

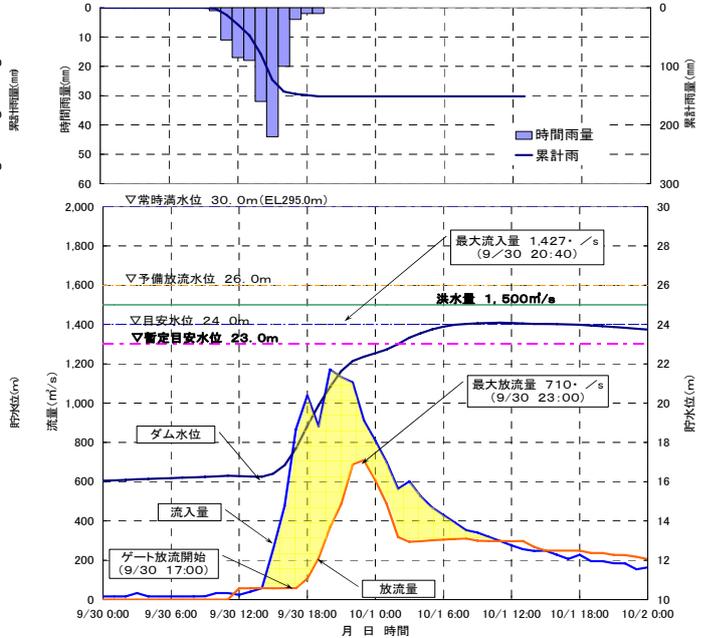


図-9 平成24年9月台風17号での風屋ダムの状況⁹⁾