

ダムの機能向上と機能長期化に向けて

ダム事業部 伊藤 博、村山 常和、安宅 秀一

地球の温暖化や異常気象により、治水・利水をとりまく環境は大きく変化しています。このような状況に的確に対処する手法の一つとして、既設ダムの有用性に着目し、ダム機能の長期化や強化策が重要なウェートを占めると考え、その検討事例として『洪水調節の簡素化等を目的とした放流設備改造』、『堆砂対策の一提案として湖内輸送管システム』を紹介します。

はじめに

わが国の治水の状況は、着実な投資により洪水氾濫は減少していますが、氾濫区域への資産の増加により被害額は依然減少していません。また利水は欧米に比べ低い安全度1/10で計画されていますが、その整備水準にも達していないのが現状です。こうしたなか、ダム事業を取り巻く情勢は、年々、大きく変化しており、自然環境保全に対する社会的要請の高まりやダム事業を進めるなかでの予算等の問題から、新規ダムの建設は減少してきています。

一方、地球の温暖化等による地球規模の環境変化に伴い、日本の気候変動も大きく影響を受けるとの予測もあります。現に、近年の少雨傾向の影響等から、ダム貯水池の未利用分の有効活用を図っても、数年に一度の割合で渇水が発生しており、水供給の水準が極度に低下し市民生活や産業活動に支障が生ずる状況もみられるようになっていきます。

2004年には、福井豪雨、新潟・福島豪雨等にみられたように、記録的な大雨により堤防の決壊を伴う大災害が発生し、さらには四国・九州を中心に観測史上最大の10個の台風が上陸して、これらに伴う被害が全国各地で発生しました。

こうしたなか、大規模水害対策、少雨傾向を反映した利水安全度の向上といった「治水」・「利水」の両面において、ダムが大きく寄与していることは周知のとおりであり、今後もダムの果たす役割やその重要性については、増大することはあっても減少することはありません。

ここでは、既設ダムを活用するにあたり障害となっている諸課題に対し、ダム再開発等によるダム機能の回復・改善・向上対策、総合土砂管理の視点からの貯水池堆砂に伴う有効容量の減少に対応する堆砂対策について紹介します。

ダム再開発等によるダム機能の回復・改善・向上対策

近年、新規のダム建設が容易でない状況のなか、既設ダムの再開発、ダム運用・操作ルールの見直し等、既存ストックの有効利用の観点から管理中のダムの効率化・長寿命化に向けてさまざまな取り組みが行われています。

ダム再開発を機能面で区別すると、「機能の向上」、「機能の長期化」、「機能の回復」の3分類に整理でき、それぞれの対策方法を整理したものと具体的な事例を表1、図1に示します。

表1 ダム機能の回復・改善・向上対策の方法

機能の向上
1) 貯水容量の拡大 ・ダムの嵩上げや貯水池の掘削等
2) 貯水容量の有効活用 ・治水容量と利水容量の振り替え、ダム堤体の改造や放流設備、取水設備の新設・改造等
3) 放流能力の向上 ・放流設備の改造や中容量放流設備の新設等
4) 目的の拡大 ・発電設備の新設や増設、危機対応、湖面の利用等
機能の長期化
1) 平衡堆砂 ・流入土砂に等しい量をダムから排出させる排砂対策を行い、堆砂量を増大させない流砂の平衡状態を保つ ・貯砂ダムの設置と掘削、貯水池の浚渫、排砂バイパス、排砂ゲート、排砂門及び排砂管などの組み合わせ等
2) 超過洪水対策 ・超過洪水時において、ダムの治水容量を最大限に利用した洪水調節の方策
3) 管理の省力化・合理化 ・操作の自動化、統合管理、自然調節方式、ゲートレス化等
機能の回復
1) 貯水容量の回復 ・平衡堆砂に基づく堆砂・排砂対策
2) 上下流の連続性の回復 (＝流水、土砂、魚類等の生物の上下流の連続性の回復) ・維持流量を放流するための恒常的、一時的な容量の新たな確保、平衡堆砂、魚道の設置等
3) 貯水池及びその周辺環境の回復 ・ビオトープ整備、選択取水設備や清水バイパスの設置、曝気循環装置の設置、湖岸緑化対策等

【Aダムの施設改造事業について】

洪水調節容量や放流設備の能力不足に起因し、ダム機能が発揮できず、流域の治水安全度が極めて低い状況あるダムである。

その状況を改善すべく「操作の簡素化(自然調節方式)」「ただし書き操作の解消」を目的に放流設備改造を行うこととしている(2008年に施設改良事業として採択された)。

操作の簡素化	①	既設クレストゲート撤去
	②	コンジットゲートの操作を全閉・全開操作のみとする →自然調節方式へ変更
洪水吐き新設	③	放流能力増加のため、堤体を切削し、洪水吐きを新設 (H4.90m×B8.5m×1門、自然越流方式)
減勢工等の能力増加	④	設計対象流量の変化に伴い、堤体導流壁、減勢工等の新設・改造

改造計画図→
(下流側正面)

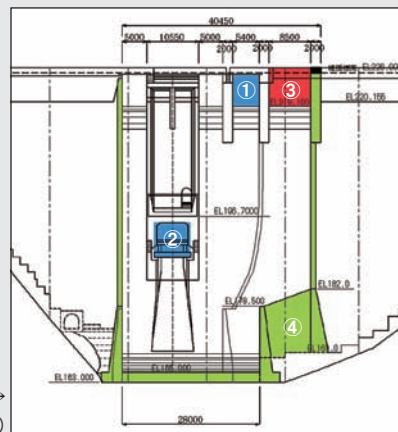


図1 機能の向上・長期化の事例(Aダム)

ダムの堆砂対策

ダムは長期間の効用に耐えうる構造物であり、適切な管理、時代のニーズに対応した再開発などにより長期効用を図ることができます。そのなかで、堆砂問題は最も重要な課題といえます。理想的には、流入土砂と等しい量を排砂する「平衡堆砂」を実現し、永続的に貯水容量を確保することが望ましく、掘削排除や土砂バイパスをはじめとするさまざまな対策がとられてきました。

ここでは、堆砂対策の一案として、既設のBダムで検討した「湖内輸送管方式」の概要を紹介します。

この方式は、湖内に輸送管と中継槽を組み合わせた施設を設け、貯水池とダム下流の水位差を利用して、堆砂をダム直下に排出するシステムです。堆砂は、移動式や定置式の水位差吸引システムで浚渫・捕捉し、輸送管によりダムの下流に排砂します。排砂運用は、下流環境に影響を与えないようにすることが前提であり、基本的には出水時の運用を基本としています。

湖内輸送管方式の特徴は次のとおりです。

堆砂対象土砂：固結性の小さい砂分主体の土砂。

排砂システム：中継槽の配置により、貯水池の堆砂を縦断的に排除でき、ポンプ動力の併用も可能。また集泥エリアの増設も可能。

中 継 槽：堆砂の取り込みとともに、輸送管の維持管理、及び図中のフラッシングゲートにより、輸送管内に堆砂した場合、清水を注入しフラッシングを行う。

工 事 費：バイパストネルと比較し、経済的である。新規ダムへの適用では、予め配管しておくことができ、また転流工の利用などで、安価な工事費となる。

まとめ

治水・利水の両面において、ダムが大きく寄与していることは周知のとおりであり、今後もダムの果たす役割やその重要性については、増大することはあっても減少することはありません。

今後とも既設ダムの有効かつ効率的な活用は最重要課題であり、ダムの機能を長年にわたって適切に維持するとともに、必要に応じてその機能の強化を図ることが求められています。

