

ダム再生ガイドライン

平成30年3月

国土交通省 水管理・国土保全局
河川環境課 流水管理室
治水課 事業監理室

目 次

| | |
|------------------------------------|---|
| はじめに | 1 |
| I ダム再生の流れ | 2 |
| II ダム再生の検討 | 3 |
| II-1 持続的な機能の発揮 | 3 |
| II-1-1 ダムの長寿命化 | |
| II-1-1-1 長期的視点を踏まえたダムの維持管理及び設備更新 | |
| II-1-1-2 効果的・効率的な堆砂対策 | |
| II-1-2 維持管理における効率化・高度化 | |
| II-1-3 河川環境の保全と再生 | |
| II-1-3-1 貯水池や下流河川等の水環境の改善 | |
| II-1-3-2 ダムを活用した下流河川環境の改善 | |
| II-2 有効活用 | 6 |
| II-2-1 施設能力を最大限発揮させるための柔軟で信頼性のある運用 | |
| II-2-1-1 操作規則等の点検と見直し | |
| II-2-1-2 ダム流入量の予測技術の向上 | |
| II-2-1-3 ダム群による連携操作 | |
| II-2-2 水力発電の積極的導入 | |
| II-3 機能向上 | 7 |
| II-3-1 治水・利水機能向上のための施設改良 | |
| II-3-1-1 かさ上げ、放流設備の増設等各種改良 | |
| II-3-1-2 容量振替 | |
| II-3-1-3 ダム群再編 | |
| II-4 気候変動の影響を踏まえた計画規模を超える洪水や渇水への対応 | 9 |
| II-5 ダムを活用した地域振興 | 9 |

| | | |
|---------|----------------------------|----|
| III | ダム再生の計画と手続き | 10 |
| III-1 | 計画作成のための手続き | 10 |
| III-1-1 | 河川整備基本方針、河川整備計画（作成・変更） | |
| III-1-2 | 環境影響評価 | |
| III-1-3 | 基本計画（作成） | |
| III-1-4 | 費用負担（建設費用・管理費用の負担割合） | |
| III-1-5 | 操作規則、水利使用規則（作成・変更） | |
| III-1-6 | ダムの権原 | |
| III-1-7 | 他機関のダムを活用してダム再生を実施する際の法手続き | |
| III-2 | ダム再生を事業化するための手続き | 16 |
| III-2-1 | ダム再生の計画 | |
| III-2-2 | ダム再生事業と予算制度 | |
| III-2-3 | 事業評価（計画段階評価、新規事業採択時評価） | |
| III-2-4 | 新規事業化（実施計画調査・建設）の要求 | |
| III-2-5 | 関係者との協議・調整 | |
| IV | 設計・施工に当たっての留意点 | 20 |
| IV-1 | 各種調査等 | 20 |
| IV-1-1 | 貯水池周辺の地すべり等の調査と対策 | |
| IV-1-2 | 第四紀断層調査 | |
| IV-1-3 | 既設堤体・基礎地盤の設計条件の把握 | |
| IV-2 | 設計等 | 21 |
| IV-2-1 | 既設堤体の改造を伴う場合の設計 | |
| IV-2-2 | 大規模地震に対する耐震性能照査 | |
| IV-2-3 | 河川管理施設等構造令に適合しない既設ダムの取り扱い | |
| IV-3 | 施工、試験湛水 | 24 |
| IV-3-1 | 施工計画 | |
| IV-3-2 | 試験湛水 | |

はじめに

近年においても毎年のように洪水・渇水被害が発生し、気候変動の影響は顕在化しつつあり、今後、水害の頻発化・激甚化とともに、無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が懸念されている。今後の気候変動による外力の増大に対して、引堤や堤防かさ上げなどの長い区間にわたる河道改修には制約が多い中で、上流で洪水を貯留し、下流の河道への流下を抑制することは有効な手段である。ダムは、運用の変更や施設の改良によって、外力の増大に的確に対応する可能性を有している。

厳しい財政状況等の社会経済情勢、洪水・渇水被害の頻発や気候変動の影響の顕在化、既設ダムの有効活用の特長やこれまでの事例の積み重ねによる知見の蓄積、これを支える各種技術の進展等を踏まえれば、ソフト・ハード対策の両面から既設ダムを有効活用することの重要性はますます高まっている。

既設ダムの有効活用の特長としては、施設の長寿命化や治水・利水機能の回復・向上がダムを運用しながらでも可能、運用改善だけで新たな効果を発揮、堤体のわずかなかさ上げで貯水容量を大きく増加することが可能、水没地等の社会的コストや環境負荷を抑制、短い期間で経済的に完成させ早期に効果を発揮できるなどがある。

こうした背景から、国土交通省では、既設ダムを運用しながら有効活用する「ダム再生」をより一層推進する方策を示す「ダム再生ビジョン」を平成29年6月にとりまとめたところである。この「ダム再生ビジョン」を踏まえ、ダム再生をより円滑に推進するには、地方整備局や都道府県の担当者が知見を十分に共有しておくことが重要であることから、今般、これまでの事例を基に、「ダム再生ガイドライン」をとりまとめたものである。本ガイドラインは、ダム再生の流れ（Ⅰ章）、ダム再生の検討（Ⅱ章）、ダム再生の計画と手続き（Ⅲ章）、設計・施工に当たっての留意点（Ⅳ章）により構成しているが、ダム再生の取組は、ダム建設の経緯やダム運用の実績を含めた地域事情、個々のダムの課題等、個別に状況が異なるとともに、ダム再生に資する技術も日々進展していることから、本ガイドラインを参考としつつ、個々の取組ごとに検討すべきものであることに留意する必要がある。

なお、本ダムガイドラインは、技術の進展や今後のダム再生の実績等を勘案し、適宜、見直していくものである。

本ガイドラインでは、ダム再生ビジョンを踏まえ、流域の特性や課題に応じ、既設ダムの長寿命化、効率的かつ高度なダム機能の維持、治水・利水・環境機能の回復・向上、地域振興への寄与など、ソフト・ハード対策（いずれか又は双方）により既設ダムを有効活用する取組を総称して「ダム再生」とし、ダム再生のうち、ダム建設事業（多目的ダム建設事業、河川総合開発事業（直轄、補助）、治水ダム建設事業（補助）、水資源開発事業）を「ダム再生事業」として使い分けている。

I ダム再生の流れ

ダム再生の検討には、水系全体の課題（治水安全度の向上、流水の正常な機能の維持等）を解決する視点からの検討と、既設ダムの課題（堆砂、環境、維持管理の効率化等）を解決する視点からの検討がある。このほか、地域振興等の視点から検討を行う場合や、複合的な視点からの検討を行う場合等、いずれにおいても、各課題を整理した上で、その課題を解決する方策として既設ダムの機能向上や有効活用を検討し、関係機関との調整を経て計画を作成する必要がある。なお、その過程においては、本ガイドラインや関係法令・基準等を参考として検討する。

【解説】

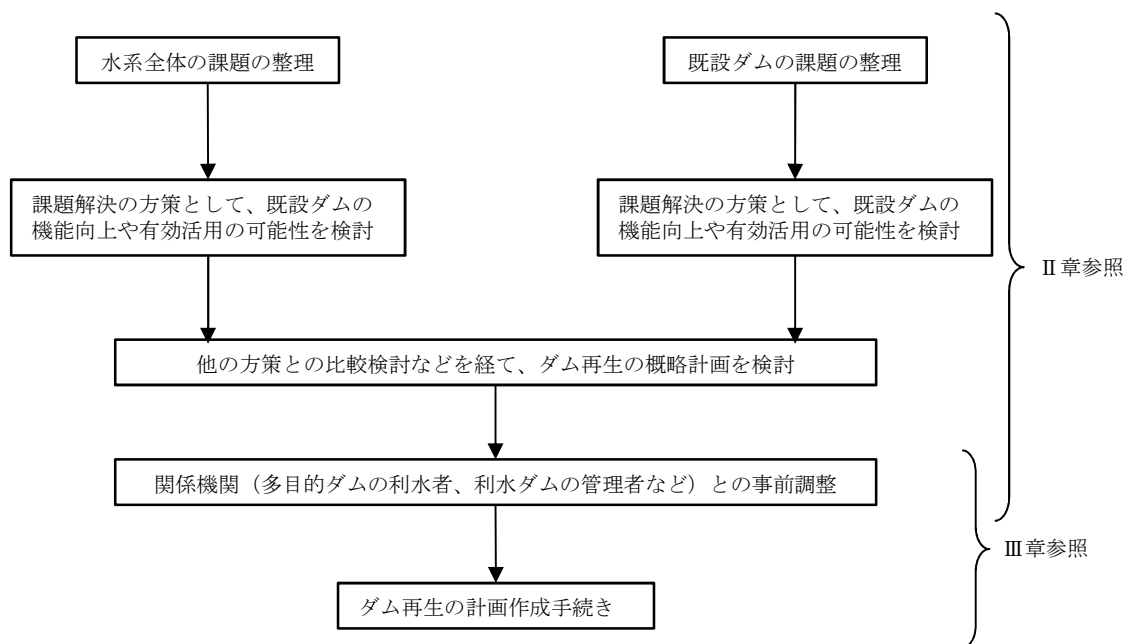


図 I - 1 - 1 ダム再生の計画作成フロー

(1) ダム再生の計画作成の進め方

ダム再生は、洪水調節、流水の正常な機能の維持、ダムの長寿命化、維持管理等における効率化・高度化、気候変動への適応、水力発電の積極的導入、河川環境の保全と再生、ダムを活用した地域振興等、その目的は多岐にわたるとともに、堤体のかさ上げ、放流設備の増設、排砂バイパスの設置等のハード整備を伴うものだけでなく、柔軟で信頼性のある運用変更等のソフト対策を主としたもの等、その手法も多種多様である。

様々な検討の結果として、複数の目的で取り組むことも、複合的な手法となることも多いが、まずは、治水安全度の向上や流水の正常な機能の維持等の水系全体の課題、堆砂や維持管理の効率化等の既設ダムの課題等について、広く点検した上で、整理することが必要となる。この際、既設ダムの建設前、建設時、管理移行後の各種データが重要となることから、継続的に資料の整理に努める。

整理した課題を解決する方策として、既設ダムの有効活用の可能性を検討することとなるが、その際、所管のダムのみならず、所管外のダムについても、ダム管理者との調整を経て検討する必要がある。

なお、ダム再生の検討に当たっては、既往事例を参考とすることが望ましいが、既往のダム再生の実施後において、関係法令等が改正されている場合や、ダム再生技術が進展している場合もあるので、本ガイドラインを参考としつつも、最新の動向に留意した上で、関係機関との調整や計画作成を進めるものとする。なお、治水機能の向上のため、利水容量の一部を洪水調節容量に振替える手法を安易に選択するのではなく、特に、発電容量については、再生可能エネルギーとしての水力発電の重要性に鑑み、発電機能を低下させることなく治水機能を向上させる手法、治水機能を低下させることなく発電機能を向上させる手法、治水と発電の双方の能力を向上させる手法について、発電事業者と調整を行いながら積極的に検討する。

なお、水系全体の課題の整理にあたっては、河川整備計画の点検・見直しと一体的に行う必要があり、河川整備計画を変更する必要がある場合は、河川整備計画の変更が行われた後にダム再生事業に着手するものとする。

Ⅱ ダム再生の検討

Ⅱ－１ 持続的な機能の発揮

Ⅱ－１－１ ダムの長寿命化

Ⅱ－１－１－１ 長期的視点を踏まえたダムの維持管理及び設備更新

ダムの維持管理及び設備更新等を長期的視点から一層効果的・効率的に行うため、長寿命化計画を策定し、これに基づいて保全、更新等を行う。なお、長寿命化計画については、適宜見直しを行う。

【解説】

国土交通省が所管するダムでは、関係法令の規定に基づき日常管理における巡視・点検、維持・修繕等が実施されているところであるが、ダムは高い安全性が要求されるとともに、ダム自体の全面的な更新が困難な施設であることから、維持管理等を一層効果的・効率的に行い、長寿命化を図りつつ、ダムの安全性及び機能を長期にわたり保持することが重要である。

長期的視点を踏まえたダムの維持管理及び設備の更新等については、点検結果や健全度の評価等を踏まえ、ダムを構成する土木構造物等、機械設備、電気通信設備の維持管理に係る中長期的な維持管理方針を定めたダムの長寿命化計画を策定するとともに、策定後の点検結果等を踏まえ、適宜見直ししていくことが重要である。

また、機器の更新に当たっては、その後の更新・機能拡張の容易性を勘案し、汎用性の高い機器（例えば、PC形式のダム管理用制御設備等）への転換を図ることを検討する。

Ⅱ－１－１－２ 効果的・効率的な堆砂対策

将来にわたり貯水池の機能が確実に発揮できるよう、適正に貯水池の土砂管理を実施するとともに、堆砂状況を踏まえ、適切な時期に堆砂対策の実施を判断する。

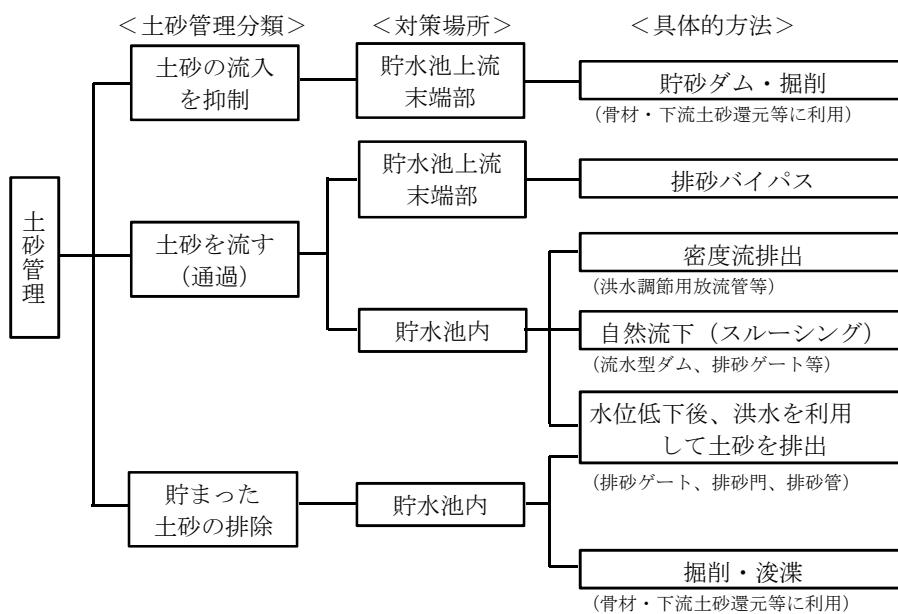
【解説】

ダムの堆砂容量は有限であることから、各種調査等により貯水池の堆砂状況の特徴を面的及び縦断的に把握するとともに、堆砂対策のアセットマネジメントの採用や知見の蓄積等を進め、より効果的・効率的な対策を推進し、長期にわたり既設ダムを有効活用できるようにしていくことが重要である。

既設ダムへの堆砂対策の検討に当たっては、当該ダムの経年的な堆砂測量結果、堆砂ボーリング調査結果等を参考に、これまでの堆砂状況を再現できるシミュレーションモデルを構築し、これにより対策の効果を予測することが基本となる。

堆砂対策における具体の工法は、貯水池の特性を踏まえた適用性、適用に当たっての制約条件、社会・自然環境への影響、経済性、排砂能力等を勘案して選定することが必要になる。また、下流河川の環境改善を含む総合土砂管理の観点から、排砂土砂はその量や性状について考慮した上で、必要に応じて、下流河川への還元を努めることが重要である。

なお、効果的・効率的な堆砂対策を一層推進するため、新技術についても、知見の蓄積を踏まえて積極的に導入を図ることとする。



図Ⅱ－１－１ 主な堆砂対策

Ⅱ－１－２ 維持管理における効率化・高度化

施設や堤体の点検等について、安全性と確実性を確保しつつその効率化や高度化を図るため、新技術の活用を試行した上で、順次本格的な導入を図る。

【解説】

点検等の維持管理をより安全・確実に実施するためには、新技術の活用等による施設点検の高度化や老朽化等に伴う更新・機能拡張を容易に実施できるような汎用性の高い機器への転換を図ることが重要である。

貯水池内のゲート設備、堤体等の点検等については、潜水士による近接目視に替え、水中維持管理用ロボットの導入が試行されている。また、堤体等の点検、計測においては、従来のロープワーク等による方法に替え、ドローンやカメラ等を用いて遠方から機動的で安全に、点検が困難であった箇所 の状況を把握することが可能となってきた。さらには、計測情報の遠隔監視の導入や、調査設計時・施工時の膨大な情報の散逸を防止し、維持管理段階に必要な情報を選択して活用できる3次元モデルを構築している事例等もある。このような点検、維持管理の確実性の向上や高度化に資する新技術について、積極的に活用を試行し、順次本格的な導入を図ることとする。

Ⅱ－１－３ 河川環境の保全と再生

Ⅱ－１－３－１ 貯水池や下流河川等の水環境の改善

下流河川に対する冷・温水放流や濁水の長期化、貯水池における富栄養化等が生じ、河川環境上の問題が発生しているダムでは、貯水池や下流河川等の水環境の改善方策を検討する。

【解説】

ダムでは、貯水池に河川の流水が滞留することによって、下流河川に対しての冷・温水放流や濁水の長期化、貯水池における富栄養化等が生じ、河川環境上の問題が発生する可能性がある。これらの対策としては、選択取水設備の設置、曝気循環設備の設置、清水バイパスの設置等がある。

貯水池の任意の層から取水可能とする選択取水設備は、適切な水温・濁度の層から取水することにより、主として下流河川に対する冷・温水放流、濁水の長期化による環境上の課題に対して効果を発揮する設備である。また、清水バイパスは、貯水池上流の流水を貯水池に入れずにダム下流にバイパスすることにより、貯水池水質の影響を受けない流水の放流を可能とする施設である。流動制御施設である曝気循環設備は、循環混合による表層水温の低下、光条件の制御等により植物プランクトンの異常増殖を抑制するなど、主として富栄養化現象に効果を発揮する設備である。また、地域と連携して水生植物を栽培し、ダム湖の栄養分を外に持ち出すことによるアオコ発生の抑制効果と地域経済の活性化への貢献を目指している事例もある。

Ⅱ－１－３－２ ダムを活用した下流河川環境の改善

ダム下流の河川環境の保全と再生に寄与するよう、フラッシュ放流や維持流量の増量放流、置土による土砂還元等の実施可能性を検討する。

【解説】

洪水調節に支障を及ぼさない範囲で洪水調節容量の一部に流水を貯留し、放流を行う「弾力的管理」により、ダム下流の河川環境の改善に寄与する運用等が実施されている事例がある。また、洪水貯留準備水位への移行に向けた水位低下時や融雪出水時の放流水を使ったフラッシュ放流や維持流量の増量放流が実施されている事例や、フラッシュ放流等に際してダム下流への置土による土砂還元について検討した事例もある。これらの事例を踏まえ、ダムを活用した下流河川環境の保全のための施策の実施可能性について検討する。

なお、ダムの弾力的管理を検討する際には、洪水調節に対する安全性の確認、弾力的管理の有効性の検証が必要であることに留意する。土砂還元にあたっては、平水時に濁りが生じないように土砂を配置することが重要である。また、置土の下流において、河床高等が変化することが想定されるが、河床変化の予測には不確実性が伴うことに留意する。

Ⅱ－２ 有効活用

Ⅱ－２－１ 施設能力を最大限発揮させるための柔軟で信頼性のある運用

Ⅱ－２－１－１ 操作規則等の点検と見直し

ダムの施設能力を最大限発揮させるよう、洪水データの蓄積や流入予測精度の向上等を踏まえ、事前放流操作、特別防災操作、弾力的管理に係る操作規則等について、適宜点検を実施し、必要に応じて操作規則等の見直しや各操作の実施要領等の策定・変更を行う。

【解説】

ダムは目的とする機能を発揮させることを前提として整備されているが、以下の運用についても適用性を点検し、必要に応じて操作規則等の見直しや各操作の実施要領等の策定・変更を行い、施設能力を最大限発揮させるよう努める必要がある。

- (1) 事前放流操作：利水者の協力のもと、利水に影響を与えない範囲でその容量を事前に放流して洪水調節のために一時的に活用する操作
- (2) 特別防災操作：洪水後期に次の洪水が発生しないことが見込まれる場合等において、下流河川の浸水被害等を軽減させるため、ダム下流の河川管理者や自治体等からの要請を受け、通常より多くの水をダムに貯留する操作
- (3) ダムの弾力的管理：洪水調節に支障を及ぼさない範囲で洪水調節容量の一部に流水を貯留し、ダム下流の河川環境の保全に寄与する放流等を行う運用（Ⅱ－１－３－２ダムを活用した下流河川環境の改善）

上記の運用が既に操作規則等に位置付けられているダムや、各操作の実施要領等を策定しているダムであっても、下流の河川改修の進捗、洪水データの蓄積や流入量の予測技術の向上等によって、さらに機能を拡大できる可能性があることから、継続的に点検を行っていくことが重要である。

Ⅱ－２－１－２ ダム流入量の予測技術の向上

ダム流入量の予測技術の向上により更なる施設能力の発揮が期待されるため、洪水予測に係る最新の知見や技術について、流入予測システム等への活用を図っていくことが望ましい。

【解説】

事前放流操作、特別防災操作、弾力的管理等、貯水池の運用等を効果的に行うためには、流入量の予測技術をより一層向上させていくことが重要である。このため、洪水予測に係る技術開発が進み、その技術が有効な場合には、流入予測システム等へ積極的に活用していくことが望ましい。

Ⅱ－２－１－３ ダム群による連携操作

同一水系に複数のダムが存在し、各ダムが個別に運用することを前提とした計画となっている場合においても、各ダムの特性を十分考慮した上で、複数ダムの連携操作等による治水・利水機能の向上の検討に努める。

【解説】

連携操作とは、同一水系に複数のダムが存在する場合に、複数ダムが有する各機能を十分発揮させるとともに、ダム群としての効果を最大限発揮するよう連携した運用を図るものである。この操作に

当たっては、広範囲な地域が受益対象となるが、水系のニーズを踏まえ、各ダム特性（地理的配置、貯水容量、流域状況等）を十分考慮して、流域に適した方法により実施する必要がある。

（１）治水機能の向上に向けた連携操作

洪水時の連携操作は、様々な洪水に対し、最適な洪水調節を行い下流域の洪水被害を最小限に止めることを期待するものであるが、現在の流入予測精度では、ダムの操作ルールを固定しない適応化操作方式による洪水調節は実用の域には達していない。

このため、当面においては、各ダムとも操作規則等に基づき操作を行いつつ、可能な範囲内で連携操作を行うことが重要である。

このような連携を行うためには、様々な洪水に対し、連携が図られるよう気象、水象の情報収集及び監視、各ダムの洪水予測等を統合的に実施する管理体制を構築しておく必要がある。

（２）利水機能の向上に向けた連携操作

連携操作による利水機能の向上は、水系全体の流況やダム貯水状況を総合的に考慮しつつ、無効放流を減少させる等、ダム群の操作を有効かつ適切に行うことによって円滑な水利用を図るものである。特に渇水に対しては、今後予想される渇水規模を早期に予測し、水利使用者間での調整を行って、渇水被害を最小限に抑える必要がある。

Ⅱ－２－２ 水力発電の積極的導入

発電施設を設置していないダムやダム下流の減水区間への維持流量の補給等を実施しているダムにおいては、管理用発電等の新設、増設を行い、積極的に水力発電の導入に努める。

【解説】

再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出しない国産エネルギーとして、積極的に導入することが期待され、FIT制度等の補助制度についても見直しが行われている。

このため既検討で事業性の観点から設置を行わなかった場合でも、補助制度の拡充や他事業に伴う送電網の整備等、最新の状況において追加的な導入が成立する可能性があることから、積極的な導入に努めるものとする。また、既に管理用発電等を行っている場合においても、増設等の可能性があることから、必要に応じて導入に努めるものとする。

Ⅱ－３ 機能向上

Ⅱ－３－１ 治水・利水機能向上のための施設改良

Ⅱ－３－１－１ かさ上げ、放流設備の増設等各種改良

水系全体の課題を解決する方策として、既設ダムの治水・利水機能向上を図るため、堤体のかさ上げ、放流設備の増設等の改良を行う場合には、既設ダムの型式やダムサイトの地形・地質条件、堤体安定性への影響等を踏まえて検討する。

【解説】

治水安全度の向上や流水の正常な機能の維持等、水系全体の課題を解決する方策として、既設ダムの治水・利水機能を向上させる手法には、堤体のかさ上げ、放流設備の増設等の改良のほか、ダムの

目的別容量の振替（Ⅱ－３－１－２）やダム群再編（Ⅱ－３－１－３）が考えられる。

堤体のかさ上げ、放流設備の増設等の改良を行う場合には、以下に留意する。

（１）かさ上げ

堤体のかさ上げについては、既設ダム軸に新堤体軸を一致させた同軸かさ上げ、下流側に軸線をずらした下流軸かさ上げ、下流サイトへのダム新設等があり、ダム型式やダムサイトの地形・地質条件、既設堤体の構造や健全性、かさ上げによる堤体安定性への影響、施工中の運用水位条件や洪水処理方法を含めた貯水池運用、関連設備への影響等を総合的に勘案して、適切に選定する必要がある。

（２）放流設備の増設

施設改良を伴うダム再生事業では、洪水吐きや取水設備の増設が行われている事例が多い。放流設備の増設方法としては、堤体を削孔又は切削する方法、堤体側部の地山にトンネル洪水吐きを設置する方法等があるが、ダム型式やダムサイトの地形・地質条件、既設堤体の構造や健全性、施設改良による堤体安定性への影響、必要な放流能力と運用水位条件、既設放流設備と増設放流設備の使い分けや組み合わせ等の運用方法、施工中の運用水位条件や洪水処理方法を含めた貯水池運用等を踏まえて、適切に選定する必要がある。

Ⅱ－３－１－２ 容量振替

ダム（複数ダムの場合を含む）の目的別容量の振替や貯水容量を有効活用した容量振替等については、参加事業者等関係者の意向、流域の特性等を踏まえて検討する。

【解説】

目的別容量振替の検討に当たっては、検討対象となる容量に係る参加事業者等の同意が前提であることに十分留意し、降雨特性、流出特性等の流域の特性、流入量や回転率等のダムの特性等を考慮し、既設ダムの容量の再配分を検討する。その際、同一水系内のダム間においては機能を相互に補完することにより機能向上が可能となる場合もある。

また、堆砂対策を実施することで貯水池への堆砂を抑制し、堆砂容量を減量して有効貯水容量を増量することや、通常取水できない死水容量等を活用して有効容量を増大すること等、貯水池容量を有効活用した容量振替等も考えられる。

利水容量の一部を洪水調節容量に振替えることにより治水機能の強化を図った事例もあるが、温室効果ガスを排出しない国産の再生可能エネルギーとして、水力発電を積極的に導入することが期待されていること等を踏まえ、治水機能の向上とともに発電等の利水機能の向上も図られるような検討が重要である。

そのほか、容量再配分等により不特定容量を確保し、下流河川環境の保全が実施されている事例がある。

容量振替後の運用に必要な放流設備や導水路等の施設整備についてもあわせて検討する必要がある。

Ⅱ－３－１－３ ダム群再編

ダム群再編については、参加事業者等関係者の意向、再編による効果等を踏まえて検討する。

【解説】

流域における課題に対応する際、個々に整備したダムにおいて流域の特性を考慮しダム群として取り扱うことで、個々のダムの目的に加え、新たな効果が期待できる場合に、ダムの容量や権利を再編または増強することが考えられる。具体的には、検討対象となる容量に係る参加事業者等の同意が前提であることに十分留意し、ダム群の各容量の振替、ダム間の導水等による連携、放流能力の増強等と併せ、機能向上を図ることがある。

Ⅱ－４ 気候変動の影響を踏まえた計画規模を超える洪水や渇水への対応

気候変動の影響が顕在化しつつあることを踏まえ、計画規模を超える洪水や渇水への対応等を検討する。

【解説】

気候変動の影響が顕在化しつつあることを踏まえ、計画規模を超える洪水や渇水への対応を検討する。

計画規模を超える洪水への対応としては、洪水前に洪水調節に使える容量をできる限り多く確保する事前放流操作や、ダム容量を最大限使用して下流の被害をできる限り軽減する防災操作の導入可能性等について、検討を行う。

異常渇水への対応としては、平常時から関係機関との連携・協議を推進することが重要である。また、異常渇水時を想定し、弾力的管理による貯水や通常取水できない死水容量等を活用すること等について、検討を行う。

Ⅱ－５ ダムを活用した地域振興

地域のニーズを把握するとともに、地域と連携し、既設ダム（堤体、貯水池）のみならず、ダム再生事業の工事現場を観光資源等とした地域振興を推進する。

【解説】

近年のインフラツーリズム人気の高まりを踏まえ、ダムを観光資源として最大限活用し、地域振興や水源地域活性化のための取組を推進することが望ましい。

ダム完成前から地域のニーズに応えることが重要であり、特に工事中のダムは現場が日々変化していく魅力がある。とりわけ、既設ダムを運用しながら機能向上を図るダム再生事業では、ダムのかさ上げや排砂するバイパスの設置等の工事と運用中のダムの両方を見ることができ現場の価値を最大限活用することが重要である。

ダムツーリズムを進めていく上で、主に三つの視点が考えられる。一つ目は、来場者の消費活動を活性化するための地域の仕掛け、地域の方がコンシェルジュとして活躍する等の地域の方々との連携、二つ目は、早朝や夜間の現場見学会を開催する等、来場者に長時間滞在や宿泊してもらう取組、三つ目は、官主導から地域主導で持続的に進めていくことへの転換である。

全国の事例を参考に、使用していない作業用トンネルの貯蔵施設としての活用等、ダム特有のイン

フラストックの活用方法について地域のニーズの把握に努め、地域振興に貢献する方策を検討する。ダムカードの発行等のダム管理者が行う広報や地域振興のための施策と、民間事業者等ダム管理者以外の者による事業との連携を推進する。

水源地域ビジョン等、これまで策定された地域振興計画について、ダム所在市町村や関係者との連携の下、現状を踏まえつつ必要な見直し等を検討する。また、かわまちづくり支援制度を活用し、水源地域の活性化を更に推進する。

ダム再生事業の実施に当たっては、工事現場の視察や見学への積極的な対応等、建設段階から地域振興への貢献を図る。

既設ダムへの水力発電の積極的導入・増強や、弾力的な運用等により、地域の資源である水力エネルギーの更なる活用が、地域活性化に活かされるような仕組みを検討する。

Ⅲ ダム再生の計画と手続き

Ⅲ－１ 計画作成のための手続き

Ⅲ－１－１ 河川整備基本方針、河川整備計画（作成・変更）

水系の課題に対応する新たな方策が必要となる場合は、河川法に規定する河川整備基本方針及び河川整備計画の変更を検討する中で、ダム再生も方策の一つとして十分な検討を実施する。

【解説】

河川整備基本方針及び河川整備計画の作成・変更手続きは、河川法及び政令等に定められている。

工事実施の有無に関わらず、河川整備基本方針や河川整備計画に定めている事項を変更する必要がある場合には、ダム再生の実施に先立ち、所要の手続きを経て、必要な変更を行う。

Ⅲ－１－２ 環境影響評価

ダム再生事業の実施に当たっては、必要に応じて環境影響評価法に基づく手続きを実施する。

なお、法手続きの要否に関わらず、貯水池周辺や下流河川等に対する環境影響について十分な調査検討を行い、事業実施による環境への負荷をできる限り回避し、又は低減しているか、その他の環境の保全についての配慮が適切になされているか等について検討を行う。

【解説】

ダム新設に比べ、ダム再生事業は、環境に対する影響は小さい場合が多いと考えられるが、堤体のかさ上げに伴い湛水域が増大する場合の貯水池周辺の環境への影響や、放流設備能力の増大等により運用を変更する場合の下流河川の環境への影響等が生じる場合があることから、環境影響評価法の手続きの要否に関わらず、環境影響について十分な調査検討を行い、事業実施による環境への負荷をできる限り回避し、又は低減しているか、その他の環境の保全についての配慮が適切になされているかについて検討を行うことが必要である。

なお、環境影響評価法の手続きの要否については、法令の基準に基づき判断する。

Ⅲ－１－３ 基本計画（作成）

特定多目的ダム法（以下、「特ダム法」という。）第２条に規定する多目的ダム（以下、「特ダム」という。）として、ダム再生事業を実施する場合には、特ダム法第４条第１項に定める基本計画（以下、「特ダム基本計画」という。）を作成する必要があるため留意する。

【解説】

特ダム基本計画の作成手続きは、新規ダム建設の手続きと同様である。

Ⅲ－１－４ 費用負担（建設費用・管理費用の負担割合）

他の事業者と共同で事業を実施する場合や既設ダムに参加事業者等がいる場合には、建設費用や管理費用の負担割合について、できるだけ早期に検討を行い、関係者と調整を図ることが重要である。

【解説】

（１）ダム再生事業の費用負担における留意事項

ダム再生事業の建設費用負担については、摩耗や堆砂状況等既設ダムの実態や、事業の目的、事業の結果として得られる利益（洪水調節を主目的とした事業で、堆砂対策等も合わせて実施した結果、利水容量にも利益を受ける場合等）等を反映することから、新規ダム建設事業の費用負担の考え方と異なる場合があることに留意する。

新規事業採択時評価の実施までに費用負担割合を決定することが困難な場合においては、治水負担を過小評価しないよう、ダムを新設する場合における費用負担割合（分離費用身替り妥当支出法）の考え方をを用いて、新規事業採択時評価を行うことが考えられるが、その場合であっても、関係者と費用負担割合の調整を行う際には、ダム再生事業の治水効果・利水効果に加えて、既設ダムの老朽化や堆砂の進行状況等の影響を考慮する必要がある。

特ダム法施行令第１条の２第５項では、「多目的ダムの建設の目的である各用途の緊要度の差が特に著しいと認められる場合その他分離費用身替り妥当支出法を基準とすることが著しく不相当であると認められる場合においては、優先支出法その他国土交通大臣が関係行政機関の長と協議して定める方法を基準として算定することができる。」とされている。

費用負担割合の算出手法については、分離費用身替り妥当支出法を用いる他、以下のような考え方があがるが、それらを参考としつつ、事業の目的や効果等と各ダムの事情を踏まえて、関係者間で合意できる適切な方法を用いることとする。

なお、堰堤改良事業の実施にあたっては、必要に応じ本留意事項を参考にできるものとする。

１）既設ダムのかさ上げ等、総貯水容量を変更するダム再生事業

総貯水容量を変更するダム再生事業を実施する場合には、「既設ダムの権利を有する全ての者への補償を含めてダム再生事業に参加する者が費用負担する方法」や「既設ダムの関係者のうちダム再生事業で利益を受けない者については容量又は流量を確保したうえで、利益を受ける関係者で費用負担する方法」等が考えられる。ただし、複数ダム間での容量振替に伴い、他のダムで機能を代替する場合には、使用する容量や流量等が同じであっても、ダムの規模や設備機能、摩耗や堆砂の進行度合い等の差異に留意する。

2) 既設ダムの総貯水容量を変更せずに放流設備増設等を行うダム再生事業

既設ダムの関係者（ダム再生事業で利益を受けない者を除く。）及びダム再生事業への新規参加者でダム再生事業の建設費用を負担することが考えられる。

利水者の調整を行い目的別の貯水池容量振替を伴う場合には、「既設ダムの建設費用の負担額（実績）から摩耗等を考慮した容量変更時点の残存価値」を基に、容量増となる事業者が容量減となる事業者に補償すること等が考えられる。

3) 堆砂対策を伴うダム再生事業を実施する場合の留意事項

堆砂対策を伴うダム再生事業を実施する場合、既設ダムの実績堆砂量、堆砂対策によって各関係者が受ける利益の度合いや緊要度等に留意する。

(2) ダム再生事業後の管理費用の負担に関する留意事項

新規ダム建設時の管理費用の負担割合は、一般に建設費用の負担割合を適用している場合が多いが、ダム再生事業実施後の管理費用の負担割合については、事業の治水効果・利水効果を踏まえた負担割合に再設定する場合がある。

その際、既設ダムの実態、ダム再生事業実施前の関係者の負担額・負担割合等を総合的に検討し、ダム再生事業実施後の関係者で協議・調整の上、負担額・負担割合を設定する必要がある。

特に多目的ダムにおける堆砂対策については、有効貯水容量を維持・確保することによってダムの長寿命化が図られるため、治水・利水両面の効果があることを踏まえて検討する必要がある。

費用負担割合の算出法については、例えば以下のような考え方があがるが、それらを参考としつつ、各ダムの事情を踏まえて、適切な方法を用いることとする。

なお、堰堤改良事業の実施にあたっては、必要に応じ本留意事項を参考にできるものとする。

1) 既設ダム分の費用負担割合とダム再生事業分の費用負担割合に分ける方法

ダム再生事業後の管理費用を「ダム再生事業実施前の既設ダムの管理に要する費用（既設ダム分）」と「ダム再生事業に関する管理費用（ダム再生事業分）」に切り分け、既設ダム分には従来の管理費用の負担割合、ダム再生事業分には建設費用の負担割合をそれぞれ適用する方法が考えられる。

2) 既設ダムにおける管理費用の負担額（実績）を考慮する方法

既設ダム分とダム再生事業分に切り分けることが困難な場合に、既設ダムにおける管理費用の負担額（実績）を考慮してダム再生事業実施後の管理費用割合を設定する方法が考えられる。

3) 負担した金額（既設ダム建設+ダム再生事業）を基本とする方法

各関係者が負担した「既設ダム建設の費用」と「ダム再生事業の費用」を既設ダム完成時点で現在価値化して合計し、各事業者の負担額の割合を採用する方法が考えられる。

4) ダム再生事業の建設費用の負担割合を基本とする方法

ダム再生事業の建設費用の負担割合を、「既設ダムの権利を有する全ての者への補償を含めてダム再生事業に参加する者が負担する方法」とした場合には、その負担割合を管理費用にも適用することが考えられる。

Ⅲ－１－５ 操作規則・水利使用規則（作成・変更）

既設ダムについては、ダム再生事業に伴い各種諸元や操作方法等が変更となる場合は、利水者とも調整の上、必要に応じて、操作規則や水利使用規則等を変更する。

【解説】

(1) 操作規則等の変更に伴う検討

操作規則等の変更を行う場合は、以下の法令に基づいて行うものとする。また、変更を行う場合には、変更する数値等の根拠資料を十分整理しておくことが重要である。

また、必要な操作等を操作細則や操作要領等で定めておくことも必要である。

表Ⅲ－１－１ 操作規則の法令

| ダムの分類 | 区分 | 根拠法令 | 策定者 | 主な策定手続き | |
|-----------|---------|---------|------------------------|--|--|
| 河川管理施設のダム | 特ダム | 操作規則 | 特ダム法第31条 同法施行規則第10条 | 国土交通大臣 整備局長等委任 | ①関係行政機関の長と協議 ②関係都道府県知事の意見聴取 ③ダム使用権設定予定者又はダム使用権者の意見聴取 |
| | 水資源機構ダム | 施設管理規定 | 水資源機構法第16条 | 水資源機構 | ①関係都道府県知事及び利水者との協議 ②主務大臣（国土交通大臣）の認可 |
| | 治水ダム | 操作規則 | 河川法第14条 | 河川管理者 | 1級：関係都道府県知事の意見聴取 2級：関係市町村の意見聴取 |
| | 兼用工作物 | 操作規則 | 河川法第14条 | 河川管理者 | ①同上 ②ダム利水者との協議（基本協定） |
| 利水ダム | 操作規程 | 河川法第47条 | ダム設置者 | ①河川管理者の承認（変更の場合も） ②都道府県知事の意見聴取 ※ゲートダム、連続ダム ③流水の貯留又は取水の用に供する前に上記の手続きを行って策定 ④河川管理者から変更の命令あり ・ダムに関する工事 ・河川の状態変化 ・河川に関する特別の事情 | |

(2) 容量再配分や容量振替による取水等の条件の変更に伴う水利使用許可の変更の手続き

ダム（複数ダムの場合を含む）の容量再配分（容量増減）や容量振替（転出・転入）を行うダム再生には、複数の水利使用者間で変更を行う場合や利水容量だけでなく治水容量（洪水調節容量、流水の正常な機能の維持のための容量等）の変更も伴う場合等があるが、いずれにおいても、それぞれの対象ダムの根拠法に基づき行われ、あわせて、河川法に基づく水利使用許可の変更の手続きが必要となる。

複数の水利使用者間において調整の上、容量の変更を行う場合には、各水利使用者間における調整が基本であることに留意する。

また、水利使用許可の変更に加え、ダムの種別に応じた手続としてダム使用権の変更設定等（特ダム）、施設管理規定の変更（水資源機構ダム）、管理協定の変更（兼用工作物）等が必要になる。

Ⅲ－１－６ ダムの権原

ダムの権原は、対象ダムの根拠法ごとに異なるため、ダム再生を実施するに当たっては、それぞれの根拠法に基づいた対応が必要となる。ただし、既設利水ダム管理者との共同事業等により治水機能を付加させる等、既設ダムとダム再生事業実施後のダムの根拠法が異なる場合や、根拠法の異なる複数のダムによるダム再生事業を行う際には、関係者間で十分な調整を行ったうえで、それぞれの法令に基づいた手続き、協定書の締結等を行う必要がある。

なお、特ダムの場合、特ダム法に基づくダム使用权に伴う手続きの必要があるので留意する。

【解説】

(1) 対象となるダムの根拠法の種別に変更が生じない場合

特ダム、水資源機構ダム、治水専用ダム、兼用工作物のいずれの場合でも、ダム再生事業を行うための特別の法制度はないため、原則として新設ダムの場合と同様の手続きが必要となる。

なお、特ダムの場合には、ダム使用权の設定内容の整理が必要となる場合があるので留意する。

(2) 利水ダム管理者との調整を経て、利水ダムを活用してダム再生事業を実施する場合等

利水ダムを活用し、既設利水ダム管理者との共同事業等により実施するダム再生事業には、利水機能が増大する場合（利水ダム管理者の利水機能が増大する場合や、他の利水参加者がある場合等）、減少する場合、同等となる場合等があり、その実施手法としては、特ダムとする場合や兼用工作物とする場合等がある。

利水機能が増大する場合には、利水者がダム使用权設定予定者として参加する特ダムとする事例や、利水者との協議により兼用工作物とする事例等がある。

利水機能が減少する場合には、必要に応じて補償を行うとともに、根拠法の変更に伴う手続きを行う必要がある。なお、補償額の算定に当たっては、既設ダムの実態を反映する必要がある。

利水機能が同等となる場合には、事業参加や補償の必要は生じないが、根拠法の変更に伴う手続きを行う必要がある。なお、特ダムとする場合には、利水ダム管理者の所有権と特ダムのダム使用权の等価交換を行うことができる。

表Ⅲ－１－２ ダム分類毎の権原とダム所有権

| ダム分類 | 河川法上の位置づけ | 関連法 | 利水者のダムに対する権原 | ダム所有権保有者 |
|------------|-----------|---------------------|--------------|-----------------|
| 特ダム | 河川管理施設 | 特ダム法第4条 | ダム使用权 | 国土交通省 |
| 河川総合開発事業ダム | 兼用工作物 | 河川法第9、10、17、79条 | 所有権（共有持分） | 国土交通省、自治体、利水事業者 |
| 補助多目的ダム | | | 所有権（共有持分） | 自治体、利水事業者 |
| 利水専用ダム | 許可工作物 | 河川法第23、24、26、27、44条 | 所有権（共有持分） | 利水事業者 |
| 特定施設 | 河川管理施設 | 水機構法第12、13、17条 | 施設利用権（債権） | 水資源機構、水事業者 |
| 特定施設以外の施設 | 許可工作物 | 水機構法第12、13条 | 施設利用権（債権） | 水資源機構、水事業者 |

○参考

【ダム再生事業を実施しようとするダムが、特ダム法制定以前に建設された、国土交通大臣が管理する兼用工作物の場合の取り扱い】

特ダム法（抜粋）

（建設中又は既設のダムに関する経過措置）

この法律の施行の際、現に建設大臣と流水を特定用途に供しようとし、又は供している者とは共同して建設し、又は設置しているダム（余水路、副ダムその他ダムと一体となってその効用を全うする施設又は工作物で、もっぱら特定用途に供されるもの以外のものを含む。以下同じ）は、その者の持分が国に帰属した時において、多目的ダムとなるものとする。

ダム再生事業の実施により既設の兼用工作物を特ダム事業により実施するとした場合（この場合完成ダムは特ダムとなる）、兼用工作物の共同事業者である利水者の財産権を国に帰属させることにより特ダムとなるものであり、この場合、共同事業者たる利水者には、ダム使用权が設定されることとなる。

都道府県管理ダムや、特ダム法制定以降に建設された直轄管理の治水専用ダムや兼用工作物は、特ダム法附則第 2 項に該当しない。

Ⅲ－１－７ 他機関のダムを活用して共同でダム再生を実施する等の際の法手続き

他機関のダムを活用して共同でダム再生事業を実施する等の場合、対象ダムによって必要な法手続きが異なることに留意する。

【解説】

（１）法手続き

対象ダムごとの根拠法及び留意事項については、Ⅲ－１－６の【解説】を参照

（２）補助金適正化法の取り扱い

「補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（補助金適化法）」において、補助金等の交付の目的を達成するため、補助金等の交付の決定をする場合において条件を附す（同法第 7 条）等補助金制度に基づき造られた施設に対して諸々の制限が課されており、特に、「各省各庁の長の承認を受けないで、補助金等の交付の目的に反して使用し、譲渡し、交換し、貸し付け、又は担保に供してはならない。」（同法第 22 条）とされ、補助金で建設された施設の処分について厳しく制限されている。

そのため、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律施行令第 14 条は、補助金適化法第 22 条に係る例外規定を定めており、補助金等の交付の目的及び当該財産の耐用年数を勘案して各省各庁の長が定める期間を経過した場合は施設の処分の例外とされているものの、河川法、水道法、工業用水法、土地改良法、電気事業法等に基づき利水者が補助金を元にした負担金により建設されたダムを活用したダム再生事業を検討する際には留意する。

Ⅲ－２ ダム再生を事業化するための手続き

Ⅲ－２－１ ダム再生の計画

ダム再生の事業化を行うにあたっては、Ⅲ－２－２以降の諸手続きの前提として、ダム再生の計画を検討する必要がある。

なお、ダム再生の計画における目的別必要容量の算定に当たっては、既設ダムの計画時点以降に蓄積された水文情報等の取り扱いについて整理する必要がある。

【解説】

既設ダムは、ダム建設後のダムを取り巻く社会の変化や環境変化等に適切に対応し有効に活用されることが求められる。そのため、既設ダムの治水・利水計画、流水管理、環境、堆砂の現況を点検し課題を抽出するとともに、抽出した課題に対し実現可能な方策を選定し、選定した方策の実施方針等を整理したダム再生の計画を作成する必要がある。

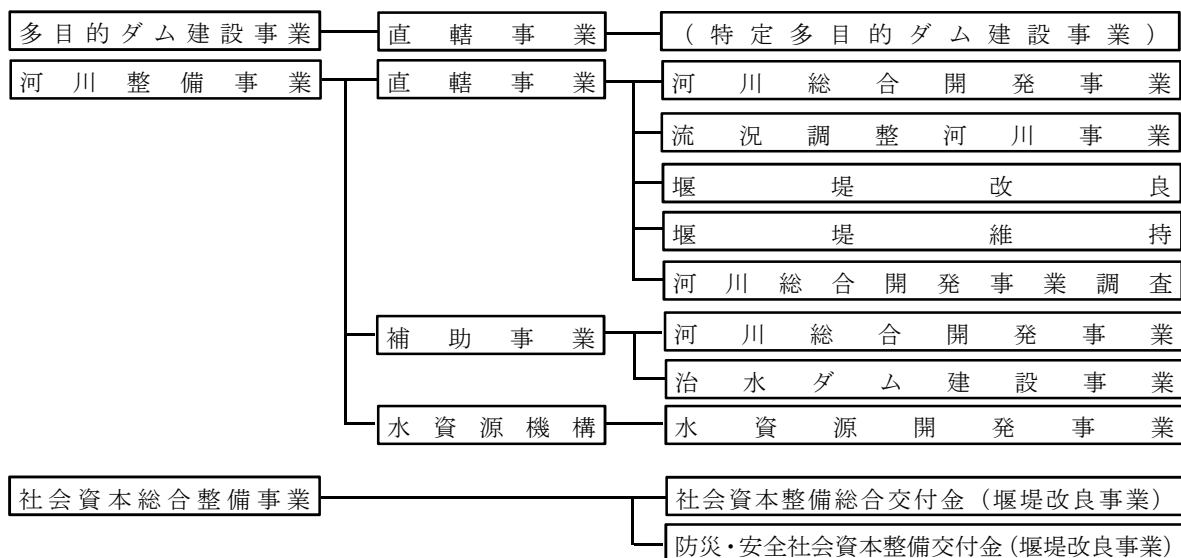
なお、ダム再生には、既設ダムのかさ上げ等、事業化するための手続きを要する方策と、ダム操作の柔軟な運用や維持管理等による施策があり、ダム再生の実施方策により必要な手続きが異なることに留意する必要がある。

Ⅲ－２－２ ダム再生と予算制度

ダム再生の実施に当たっては、一般のダム建設及びダム管理と同様の各種予算制度を目的に応じ適用する。

【解説】

ダム再生を実施するための、主な予算制度を以下に示す。このほか、災害復旧事業で実施した事例もある。



図Ⅲ－２－１ ダム関連事業の予算制度

Ⅲ－２－３ 事業評価（計画段階評価、新規事業採択時評価）

ダム再生事業の事業採択に当たっては、概算要求実施前（補助事業の場合は1月）までに新規事業採択時評価を実施する。また、計画段階評価は、新規事業採択時評価の着手前までに実施することとする。

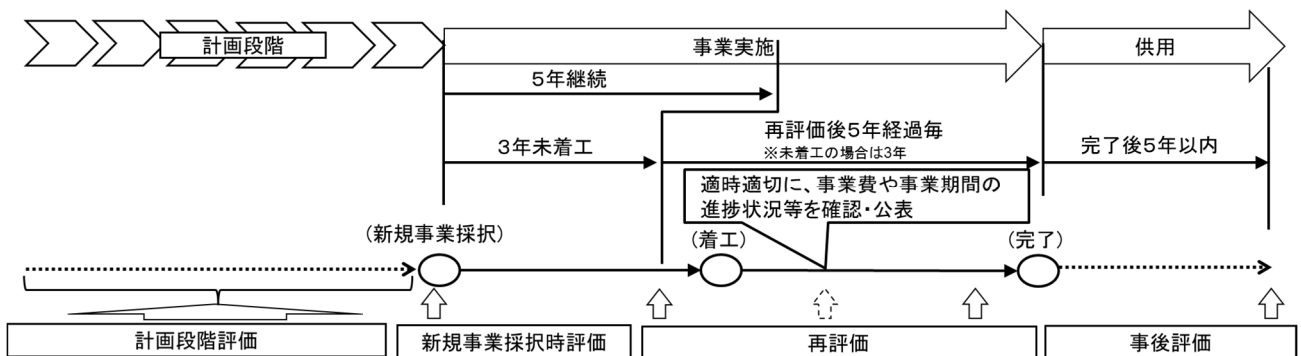
【解説】

（１）計画段階評価

ダム再生事業の事業採択に当たっては、概算要求実施前（補助事業の場合は1月）までに計画段階評価及び新規事業採択時評価を実施することとされている。また、新規事業採択時評価の前段階において、計画段階評価を実施することとされている。

なお、計画段階評価実施要領において、河川事業、ダム事業については、当該事業の複数案の比較・評価を行い、学識経験者等から構成される委員会等及び都道府県の意見聴取を経て、河川整備計画の作成等・変更手続きを行う場合には、計画段階評価の手続きが行われたものとするできるとされている。

事業進捗と事業評価の一般的な流れを以下に示す。

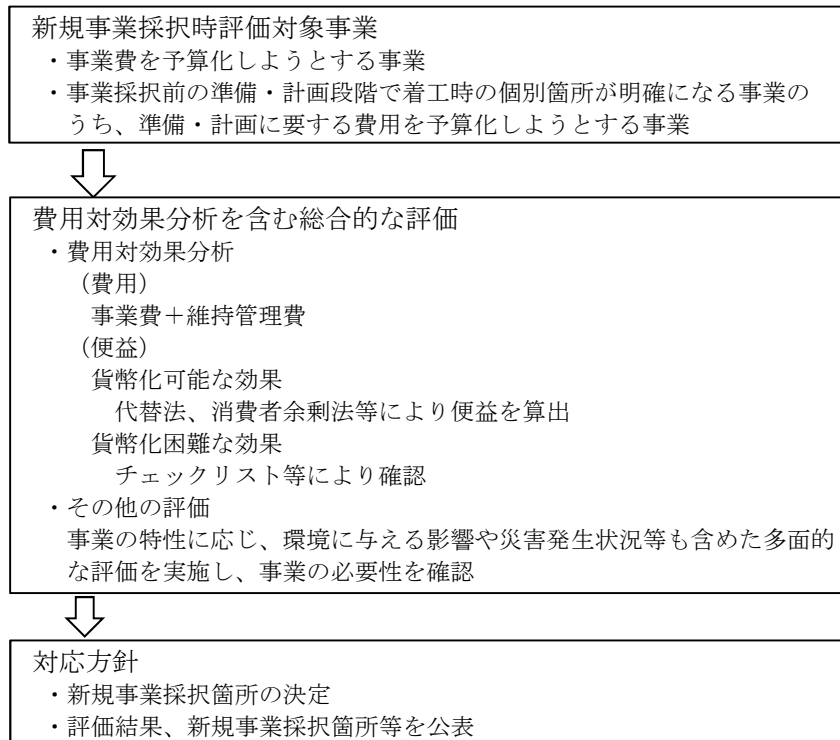


図Ⅲ－２－２ 事業評価の流れ

※河川整備計画の策定・変更等の手続きの活用を図る場合には、計画段階評価の対象とする事業の内容、評価結果及び対応方針（案）を明らかにする必要がある。

(2) 新規事業採択時評価

新規事業採択時評価の概要を以下に示す。



図Ⅲ－２－３ 新規事業採択時評価の概要

Ⅲ－２－４ 新規事業化（実施計画調査・建設）の要求

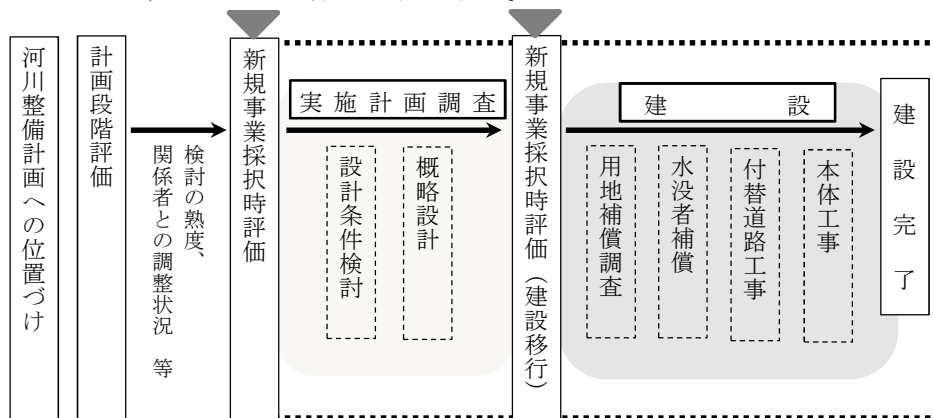
ダム再生事業の新規予算化のためには、概算要求時に新規事業化の要求を行うことを基本とする。

【解説】

ダム再生事業は既設ダムの建設時や運用中に、各種データの蓄積や設計条件等の検討がなされる等、実施計画調査に相当する調査が既に行われている場合がある。

このような場合は、実施計画調査を経ずに新規建設事業採択要求を行うことも可能である。

ダム事業については、実施計画調査に着手する時点及び実施計画調査段階を経ずに建設新規着手する時点に加え、実施計画調査段階から建設段階へ移行する際にも新規事業採択時評価を実施することとされており、ダム再生事業も同様とする。



図Ⅲ－２－４ 事業実施の流れ

Ⅲ－２－５ 関係者との協議・調整

ダム再生事業の新規事業採択前、実施計画調査中、建設中等の各段階に応じて、利害者等の関係者との間で協議・調整を行い、権利や補償等の合意を図る。

【解説】

(1) 利害者との協議・調整

通常、ダム再生事業を実施する時点において、ある目的の需要が増大する一方で他の目的の需要が減少する等利害が一致する場合の調整は比較的容易であるが、既設ダムの管理開始から長期間が経過し、社会経済情勢の変化により治水や利水等の各目的のニーズの変化等により、必ずしも利害が一致しない場合には調整が難航することが予想される。そのため、双方にとって事業効果（容量の増加だけでなく、管理費の軽減、長寿命化等を含む）が得られるような計画とすることが望ましいが、いずれにしても、事業効果等を明確化した上で、新規事業採択前、実施計画調査、建設等の段階に応じて適宜、協議・調整を行う必要がある。

(2) ダム下流河川の関係者（河川管理者、横断工作物の施設管理者等）との協議・調整

放流設備増設等のダム再生では、放流能力の増量がダム下流河川に影響を及ぼすことが考えられる。このため、ダム再生の実施にあたっては、ダム再生を行うダム下流河川の関係者（河川管理者、横断工作物の施設管理者等）と適宜、協議・調整を行う必要がある。

(3) 関係自治体（都道府県、市町村）との協議・調整

ダム再生事業の実施にあたっては、利害者だけでなく、関係自治体（都道府県、市町村）との協議・調整も重要である。事業実施段階においては、地権者をはじめ地域住民への説明等が必要となり、その際に、関係自治体との協力は不可欠であることから、事業効果等を明確化した上で、新規事業採択前、実施計画調査、建設等の各段階に応じて適宜、協議・調整を行う必要がある。

(4) 関係省庁との協議・調整

利水に係る関係省庁（厚生労働省、農林水産省、経済産業省）のみならず、予算（財務省、総務省）、環境影響評価（環境省）、保安林（林野庁）等、各ダム再生事業の目的に応じた関係省庁に対しても、適宜、必要な説明や、協議・調整を行う必要がある。

(5) その他

かさ上げにより新たな水没地が生じる場合等の補償について、例えば、洪水時の利用頻度が低い施設は、一時的な利用停止等、利用者の安全確保のため措置や体制等を確保した上で補償工事を簡略化する等、柔軟な対応を含めて、協議・調整を行うことが重要である。

IV 設計・施工に当たっての留意点

IV-1 各種調査等

IV-1-1 貯水池周辺の地すべり等の調査と対策

ダム再生事業のうち堤体のかさ上げを伴う場合は、貯水池周辺地すべり等の調査を行い、必要な場合には対策を検討する。

堤体のかさ上げを伴わず、貯水池の運用変更のみ実施する場合は、既設ダムにおける貯水位の変動実績等に基づき、運用変更後における貯水池周辺斜面の安定性を確認することとし、安定であることが確認できた場合は、貯水池周辺地すべり等の対策を行う必要はない。

【解説】

ダム再生事業の実施に際して、堤体のかさ上げに伴う貯水位の上昇や貯水池運用の変更を行う場合、貯水池周辺斜面の安定性を確認することが必要となる。

特に、堤体のかさ上げを実施するダムについては、既設ダムの運用において経験を有しない貯水位まで水位が上昇することから、新たな貯水位条件のもとで貯水池周辺地すべり等の調査を行うとともに、必要に応じた追加調査や安定性評価が必要である。堤体のかさ上げを実施しないものの、ダム再生事業によって未経験の水位まで貯水位を変動させようとする場合も同様である。

また、貯水池運用のみ変更する場合は、既設ダムの貯水位変動や水位低下速度の実績、既往の調査結果や計測データを確認することで、運用変更後における斜面の安定性を確認できる場合がある。この場合は、必要に応じて、貯水池周辺地すべり等の調査のうち、運用変更後における斜面の安定性を確認するために必要な調査（地すべりブロックの確認や斜面変動の有無の確認等）を実施し、安定性を確認するものとする。これにより運用変更後の斜面が安定であることが確認できたものについては、対策を実施する必要はない。

なお、運用変更後の斜面の安定性が確認できないものについては、新設ダムと同様に技術指針に基づき調査・解析を行うものとするが、既設ダムの運用を通じて有している貯水池運用記録や斜面の安定性に関する調査結果等の情報を十分に活用することで、効率的な調査を行うことが可能である。ただし、既設ダムの建設時期が古い等により貯水池地すべりの情報の精度が低い場合には、改めて最新の情報により判断する必要がある。

IV-1-2 第四紀断層調査

ダム再生事業の実施に当たっては、第四紀断層に関する既設ダム建設時の調査結果や最新の文献等を踏まえ、第四紀断層調査を実施することを基本とする。

【解説】

第四紀断層の調査は、ダム敷近傍における第四紀断層の存否あるいは存在の可能性を把握するために文献等を用いて行う一次調査と、一次調査の結果、第四紀断層又はその疑いのある断層がダム敷近傍に存在又は存在する可能性がある場合に、その位置、規模及び活動性を明らかにするために現地調査等を行う二次調査により構成される。

既設ダムにおいては、基本的にダム建設の段階においてダム軸選定までに一連の調査が行われ、その後も文献等で新たな情報が得られた場合には、その内容を踏まえて必要な調査が行われて、第四紀

断層に対するダムの安全性が確認されている。

したがって、ダム再生事業を実施する場合の第四紀断層調査は、既往の調査結果を踏まえつつ、最新の文献等によって、ダムの安全性に影響を与えるような要注意な第四紀断層が存在しないことを確認することが基本となる。

なお、既設ダムの建設段階において、最新の基準に準拠した第四紀断層の調査が実施されていないダムについては、ダム再生事業の検討に際して、一連の第四紀断層の調査を実施する。

IV-1-3 既設堤体・基礎地盤の設計条件の把握

ダム再生事業の検討に当たっては、設計の前提となる既設堤体と基礎地盤の設計条件を十分に把握する。

【解説】

ダム再生事業の検討においては、施設改良の有無によらず、既設堤体や基礎地盤の設計条件等を十分に把握しておくことが必要である。

例えば、かさ上げに伴う堤体自重の増加や運用水位の上昇に伴う荷重増加による堤体の安定性への影響を検討する上で、既設堤体や基礎地盤の強度等の情報が必要となる。また、既設堤体や基礎地盤の強度等は、施設改良の可能性や条件、改良を行う場合の費用や工法の選定に大きな影響を与える。このため、ダム再生事業の検討段階において、施設改良の可能性や方法等を見定めるため、既存施設や基礎地盤の設計条件等を十分に把握することが重要である。

建設時期が古いダム等では、旧堤体敷の地質情報（基礎掘削面の地質図や岩級区分図等）が十分に残っていない場合もあり、そのようなダムでは、施工時の写真を活用して地質状況を判定する手法等で評価することも実施されている。ただし、岩盤強度や弱層・亀裂等の性状等、写真だけでは把握が困難な情報もあり、必要な場合には追加調査を実施し適切に評価することが必要である。なお、既設ダムの堤体や基礎地盤の調査に際しては、既設構造物の安定性やダム運用へ影響が生じないようにするため、調査箇所や工法等が制限される場合があることに留意する。

IV-2 設計等

IV-2-1 既設堤体の改造を伴う場合の設計

既設堤体の改造を伴う場合の設計は、既設ダムの設計条件を踏まえ、新設ダムと異なる応力特性、材料特性その他の設計条件や施工条件を考慮し、適切に行う。

【解説】

(1) 重力式コンクリートダムのかさ上げに当たっての留意点

かさ上げを行うダムの安定性としては、かさ上げを行うダム堤体の安定性、既設堤体コンクリートに拘束された新堤体コンクリートの温度応力上の安定性、新旧堤体の一体化の安定性、水圧増加による基礎処理の安定性、必要せん断強度の増加に伴う基礎地盤の安定性等が挙げられ、想定される各々の課題に対して検討を行う。また、かさ上げ工事中は、既設堤体に及ぼす影響を抑えるために、岩盤掘削の施工方法を慎重に選定する。かさ上げを行うダムの堤体の安定検討は、同軸かさ上げの場合には、垣谷公式による剛体検討を基本として基本形状の決定を行い、決定した堤体形状に対して内部応力解析を行い、安定性の確認や基本形状の微修正を行う場合がある。下流軸かさ上げ

では、新設ダムと同様の安定性の検討が必要となる。

かさ上げを行うダムの温度応力の特徴としては、基礎岩盤の他に既設堤体コンクリートに拘束された新堤体コンクリートの温度応力の他、貯水位変動に伴った既設堤体の挙動による、新設堤体への荷重が作用する。このため、施工時水位とリフトスケジュールを組み合わせた計算モデルにより、温度応力を検討し、その検討結果を堤体設計や施工計画に反映させる検討が必要となる。

かさ上げを行うダムは、新旧堤体が一体化し水圧に抵抗する構造物であり、また、万一の漏水が打継面に浸入すると水圧が作用し新旧堤体の一体化が阻害されることから、既設堤体下流面の表層劣化部をチップングし、新堤体コンクリートの付着を確実にする必要がある。

かさ上げを行うダムは貯水位が増加するため、カーテングラウチングを新たに実施する機会が多い。この場合の施工は、一般には既設ダムの監査廊内から実施されるが、監査廊が設置されていない場合には、既設ダムの天端からの施工や貯水位を一時的に下げて上流フーチングから実施する機会がある。また、コンソリデーショングラウチングについては、新堤体の基礎岩盤部分にのみ実施する例が多い。

かさ上げダムの基礎掘削は、既設ダムの直近傍で実施され、水圧等による応力が作用している状態での岩盤掘削となることから、既設ダム堤体に及ぼす影響を最小限に抑える必要がある。

(2) アースダム及びロックフィルダムのかさ上げに当たっての留意点

アースダムのかさ上げに際し、旧堤体の物性が現行の基準に適合しない場合には、かさ上げダムの地震時を含めた安全性評価が重要となる。堤体が砂質土主体で築造されている場合には、液状化に対する安全性の検討等が必要になることも考えられる。また、施工に当たっては、新旧堤体の境界面が水みちとなって安全性に影響を及ぼす可能性が考えられることから、新旧堤体の境界面の施工、締固めには十分留意する必要がある。

ゾーン型ロックフィルダムのかさ上げについては、新旧ダムの止水ゾーン（コアゾーン）の連続性、さらに貯水位の上昇に対する旧堤体の止水ゾーンの浸透破壊抵抗性（パイピング）に対する安全性の確保が重要となり、一般的に、ゾーン型フィルダムの大規模なかさ上げは難しいと考えられている。

また、既設ダムのかさ上げにおいては、フィルター材やコア材の浸透破壊抵抗性の試験・評価方法の精度向上が重要である。

(3) 既設重力式コンクリートダムに削孔して放流管を設置するに当たっての留意点

既設ダムの堤体を削孔し、放流管を新設又は増設する場合には、施工時及び完成時に削孔した周辺のコンクリートに発生する引張応力に対する安全性を確認する必要がある。

放流管周辺のコンクリートに発生する応力を算出する手法は、新設ダムの放流管ブロックの設計を行う方法に準じることとなる。しかし、放流管周辺コンクリートの補強のための配筋計算を考える際、新設ダムの場合には、上載する堤体自重や水圧により生じる堤体内応力に対して配筋量を定めていたが、既設堤体を削孔する場合、施工時水位に対応した水圧荷重、堤体自重分は既設のコンクリート内で再配分される。特に、削孔箇所が堤体下部となる場合、施工時において削孔した周辺には大きな引張応力が発生する可能性があることから、ひび割れの発生を監視しながらの施工が必要である。

また、増設放流管の規模や条数を検討する場合には、放流管に求められる放流機能、キャビテー

ション損傷を防止するための負圧発生への対応、操作条件及び効率を考慮することが必要である。

さらに、堤体上流面に設置する仮締切工は、削孔部の両側堤体に貯水等から作用する荷重を伝達する重要な構造物であることを考慮し、その堤体との接合部を含めて施工中の安全性が十分確保されるよう設計する必要がある。

(4) 既設重力式コンクリートダムの上部を切削するに当たっての留意点

既設ダムの堤体の天端を含む高標高部を切削し、洪水吐きなどの放流設備を新設、増設又は改造（ゲートレス化含む）する場合、切削による改造を施した周辺の堤体に発生する応力等に対する安全性が確保されるよう設計・施工する必要がある。

そのためには、各事業における堤体及び貯水池運用の特性を踏まえ、貯水や地震による荷重に対する堤体の安定性が改造（切削）後の状態だけでなく施工の各段階においても確保されるようにする必要がある。このため、完成後とともに施工中においても必要な安全性を確保するための施工手順を施工中の運用水位制限の必要性を含め設計段階で検討しておく必要がある。

また、切削された周辺の堤体においては、新設ダムの構造設計で一般的に考慮される上下流方向の荷重に対する安定性だけでなく、ダム軸方向の荷重に対する安定性の確保も必要となる。既存堤体が無筋コンクリートであることや、ダム軸方向に荷重が作用することも考慮すると、切削部周辺堤体のダム軸方向の変位を抑制するための補強部材の設置が必要になる場合も考えられる。なお、このような補強部材の設計を含むダム軸方向の安定性の検討では、堤体や補強部材の温度変化による影響も考慮する必要がある。

さらに、堤体上流面に設置する仮締切工は、切削部の両側堤体に貯水等から作用する荷重を伝達する重要な構造物であることを考慮し、その堤体との接合部を含めて施工中の安全性が十分確保されるよう設計する必要がある。

IV-2-2 大規模地震に対する耐震性能照査

既設堤体の改造を伴うダム再生事業を実施する場合には、設計に際して大規模地震に対する耐震性能照査を行い、必要な場合には耐震対策を実施する。

【解説】

かさ上げや既設堤体の削孔・切削による放流設備の設置等、既設堤体の改造を伴うダム再生事業を実施する場合には、設計に際して大規模地震に対する耐震性能照査を行い、必要に応じて、事業の実施に合わせて耐震対策を行うこととする。既設堤体又は既存放流設備の耐震性能照査が実施済みで必要な耐震対策が未実施のダムにおいてダム再生事業を実施する場合も、事業の実施に合わせて耐震対策を行うことが望ましい。

なお、かさ上げや堤体削孔・切削を行うダムの耐震性能照査は、ダム再生事業に際して確認される既設堤体や基礎地盤の条件、施工中の荷重条件の変化により、完成後の応力状態が影響を受けること等を適切に考慮して行うことが望ましい。

IV-2-3 河川管理施設等構造令に適合しない既設ダムの取り扱い

河川管理施設等構造令に適合しない既設ダムを活用してダム再生事業を実施する場合であって、施設全体にわたる改造工事を実施する場合には、河川管理施設等構造令に適合した構造とする。

【解説】

河川管理施設等構造令（以下、「構造令」という。）附則第2項及び関連通達では、構造令に適合しないダムその他の河川管理施設等については、その後に行われる施設全体にわたる改造工事に際して、構造令に適合した構造とすることとされ、局部改良等の応急措置、臨時措置及び部分的な改造工事についてはその適用がないものとされている。

したがって、ダム再生事業においては、例えば、ダムの堤体全体又は改造箇所とその周辺の堤体断面全体に関する構造計算を行う必要があると判断されるような改造工事を行う場合には、構造令に適合しないダムについては、ダム再生事業に際して構造令に適合した構造とする必要がある。

IV-3 施工、試験湛水

IV-3-1 施工計画

ダム再生事業の施工計画は、工事の施工中においても既設ダムの運用を継続することを前提に、工事中のダムの安全性を確保するとともに、運用への影響が最小限となるよう作成する。

【解説】

ダム再生事業においては、工事の施工中であっても既設ダムの治水・利水機能を維持し、洪水調節や用水補給等のためのダム運用を継続することを前提として、施工計画は、工事中の安全性を確保しつつ、運用への影響が最小限となるよう検討する。

運用への影響を最小限とする施工計画は、場合によっては、かさ上げ工事や堤体削孔工事等を実施する上で大きな制約条件となり、設計の見直しが必要となることもあるため、ダム再生事業の施工計画は、設計段階で一体的に検討しておくことが必要である。また、やむを得ない場合には、利水者の同意の下に必要な補償を行う等により、一時的に貯水位を下げた施工を行った事例もある。したがって、個々の現場の施工条件を勘案しつつ、関係者とも十分な調整を行うことが重要である。既設ダムの運用への影響を最小限とするための施工技術については、様々な現場で新たな技術の導入が進むと考えられるため、最新の事例等を広く情報収集を行うことが望ましい。

IV-3-2 試験湛水

ダム再生事業において、既設堤体のかさ上げを実施する場合等、既設ダムによる貯水位運用の範囲（水位変動幅、水位変動速度）を超える運用を行うダムにおいては、試験湛水を実施することを基本とする。

貯水位運用の変更があっても、既設ダムの運用でダム再生事業後のダム堤体とその基礎地盤及び貯水池周辺斜面の安定性が確認できていると判断される場合には、必ずしもダム新設と同様の試験湛水を実施する必要はない。

【解説】

試験湛水実施要領（案）においては、「ダムは大規模な土木構造物であり、その安全性が社会に及ぼ

す影響は極めて大きい。したがって、入念な地質調査結果に基づいて十分な安全性が確保されるように設計、施工されているが、通常の管理に移行する前にその安全性を確認するため、初めて湛水を行う場合には綿密な計測、監視を行わなければならない」とされている。

ダム再生事業に当たっても基本的な考え方は同様であるが、貯水位運用の変更がない場合や、容量振替による常時満水位の変更や弾力的管理、操作規則等の見直しに伴う貯水位運用の変更があるものの、既往の貯水位変動の状況等からダム、基礎地盤及び貯水池周辺地山の安定性を確認することが可能な場合は、再度の試験湛水は不要となる。

また、これまでの貯水池運用を超える運用を行う場合においても、これまで有している貯水位の変動記録や貯水池周辺の斜面の安定性に関する調査結果等の情報を有効に活用し、試験を行う水位を限定する等、効率的に試験湛水を行うことが望ましい。