

ダム再生ビジョン 骨子（案）

1. はじめに2. ダムを取り巻く背景・現状(1) 我が国の自然特性・社会的現状

- 我が国は、梅雨期と台風期に豪雨が集中するという厳しい気象条件。
- 我が国の河川は一般的に勾配が急であり、降雨とともに河川の流量が一気に増大し、降雨が終了すると短時間で流量が少なくなる特性があり、流量が大きい時と小さい時の比が大きく、一定の水量を継続的に利用するという点で制約が大きい。
- 洪水時の河川の水位より低い氾濫原に人口・資産が集中。
- 我が国の社会資本整備は厳しい財政制約の下、①加速するインフラ老朽化、②切迫する巨大地震、激甚化する気象災害、③人口減少に伴う地方の疲弊、④激化する国際競争という構造的課題に直面。

(2) 治水の現状

- 現況の治水安全度が目標とする水準に到達していない中、平成 27 年の関東・東北豪雨や平成 28 年に相次いで発生した台風などにより、近年、深刻な水害が頻発。
- 近年、降雨の状況が変化しており、本川上流や支川の小流域において、局所的な集中豪雨などが顕在化。
- 平成 28 年の北海道への 3 つの台風の上陸、東北地方太平洋側への台風の上陸など、これまで経験したことのない事象が発生。
- 気候変動の影響により、今世紀末には現在気候と比べ大雨による降水量は増加傾向を示し、全国平均で 10.3%～25.5%増加すると予測。

(3) 利水の現状

- 近年でも依然として渇水は発生。過去 5 カ年で全国の国管理河川では、北海道・沖縄地方を除いた 21 水系 26 河川において、取水制限が実施される等、渇水が発生。
- 近年、気候変動の影響もあり、降水量の年ごとの変動が大きくなっている。また、積雪量は東日本の日本海側と西日本の日本海側では減少。
- 気候変動の影響により、今世紀末には現在気候と比べ無降水日の年間日数は増加傾向を示し、全国平均で 1.1 日～10.7 日増加すると予測。
- 我が国は、現状、ほとんどのエネルギー源を海外からの輸入に依存。
- 再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出せず、国内生産できることから、重要な低炭素の国産エネルギー源であり、その導入を積極的に推進していくとされている。
- 再生可能エネルギーである水力発電は、安定供給性に優れた国産のエネルギー源として我が国の経済の発展に貢献。引き続き重要な役割を担う。

- 水力発電は、長期的には安価な発電コストを安定的に維持。
- 近年、新規の水力発電は限定的であり、水力発電総量はほぼ横ばい。

(4) 河川環境の現状

- 河川的环境については、生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出する多自然川づくりや水環境改善等の取組を推進してきている。
- ダムにより、流水の正常な機能の維持のための用水補給を実施し、渇水時においても瀬切れの発生を防止し、ダム下流河川の維持流量の確保に努めている。
- ダム下流河川において浮遊藻類の発生、瀬切れの発生、河川景観の変化、滞筋の固定化などの河川環境の変化が起きることがある。
- ダム貯水池に水が長期間滞留することにより、富栄養化、冷・温水、濁水長期化などの貯水池の水質面での課題が発生することがある。

(5) ダムの現状

- 我が国では、古くより農業生産や生活のために必要な水を確保するため、多数のため池が築造されてきた。明治以降は近代技術を導入し、大規模な利水目的のダムを建設することにより水供給の安定化、効率化が図られ、戦後には洪水調節を含む多目的ダムの整備が進められてきた。
- 日本書紀に築造が記録されている狭山池のように、これらのダムは長期間にわたって使われ、現在においてもその機能を果たしている。
- ダムは、融雪期、梅雨期、台風期を中心に、洪水を一時的に貯留して、下流の浸水被害を防止する操作を実施。
- 渇水時には、水需要に対して必要な取水量を確保することを目指して、ダムからの補給を行う操作を実施。
- ダムの堆砂は、長期的には概ね計画どおりに進行しているが、一部のダムにおいては計画堆砂量を超過するなどの課題が生じ、対策を実施中もしくは検討中。
- 限られた人員でダムを管理している一方で、管理ダム数が増加し、気候変動による特別な操作の必要性の増加。
- 先進の技術開発が進む中で、ダム点検等では従来のアナログ観測機器やアナログ資料による管理を実施。
- 南海トラフ地震等の発生が懸念される中、近年においても東日本大震災や熊本地震など大規模地震並びにそれらの余震などの発生が続いており、地震発生直後に行うダム施設の点検回数も増加。

(6) ダム水源地域の現状

- 過疎化や高齢化の進行とそれらに伴うコミュニティーへの影響、産業構造の変化などの経済、産業面での課題が全国的に生じている中、水源地域でも課題。
- ダム貯水池における、マラソンや湖面利用などのスポーツやレクリエーションでの利活用の推進。

3. ダム再生の基本的考え方

(1) 治水・利水におけるダムが果たしてきた役割

- 治水・利水の課題に対して、流域の特性に応じ、河道、遊水池、放水路、導水路、ダム等を組み合わせ対処してきた。
- ダムは、短時間で流量が大きく増減する我が国の洪水に対して効率的に洪水のピーク流量を低減。ダム地点での対策で、下流河川の長い区間にわたって、効率的に効果を発揮。
- さらに、ダムの洪水調節計画上の流量を上回る洪水であっても、下流河川の水位ピークの発生時刻を遅らせることで避難時間の確保に寄与したり、氾濫する水量を低減させることで氾濫面積や浸水深を低減。
- 我が国の都市用水使用量の約70%は、ダム等の水資源開発施設の整備によって安定的な取水が可能となっている等、都市活動を支えている。
- ダムに貯められた水の位置エネルギーを活用して水力発電が行われており、電力需要のピーク時に対応する等、重要な役割を果たしている。

(2) 現状を踏まえた今後のダムの方向性

- 厳しい財政制約や生産年齢人口の減少などの状況の中、社会的コスト等を抑制しつつ、既存ストックを有効活用することが重要。
- これまで、治水・利水の課題に対処するために河川の特長に応じてダムを整備してきたが、良好なダムサイトは日本の国土において有限である一方、ダムの堤体は半永久的に健全であることから、長期にわたって有効に、かつ持続的に活用を図ることが重要。
- 全国の国土交通省所管ダムでは、これまでに28ダムでダム再開発を実施済み、現在21ダムで実施中。また、既存ダムの容量を有効活用するための操作の弾力的な運用等も実施しており、ダムの有効活用の実施事例が積み重ねられつつある。ダムの有効活用に関するこれまでの取組は4章で詳述。
- ダムの有効活用は以下のような特徴を有することがある。
 - ・堤体のわずかなかさ上げでも貯水容量を大きく増加。
 - ・新たな水没地を生じさせずに機能向上を図るなど、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。
 - ・利水容量を洪水調節に活用するなど、運用改善だけで新たな効果を発揮。
 - ・堆砂対策や最新技術の導入等により、運用しながらの対策で施設の長寿命化や維持管理の高度化・効率化が可能。
- 一方、大水深での大口径の堤体削孔、鋼製の大規模な仮締め切り、選択取水設備の新たな方式の開発、レーダ雨量計の高性能化等、既存ダムの有効活用を支える各種技術が進展してきている。
- 近年においても大規模な水害が発生。気候変動の影響による災害外力の変化によって、水害の頻発化・激甚化や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。
- 今後の地球温暖化に伴う気候変動による外力変化に対して、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。ダムは、施設の改良や運用の変更によって、外力の変化に柔軟に対応することが可能。

- 社会資本整備審議会による「水災害分野における気候変動適応策のあり方について」（平成 27 年 8 月）、「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について」（平成 27 年 12 月）、「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について」（平成 29 年 1 月）等では、既存ストックを最大限活用した効率的な下流負荷軽減対策を実施すべきである旨などの答申がなされている。

- また、「これからの百年を支えるダムの課題（計画・運用・管理面）」（平成 28 年 11 月一般社団法人ダム工学会）、「ダム再開発の今後の方向」（平成 18 年 11 月ダム再開発研究会）等、様々な機関からダムの有効活用の推進に関する提言等がなされてきている。

- 国土交通省では社会全体の生産性向上につながるストック効果の高い社会資本の整備・活用等を加速することとして、「国土交通省生産性革命本部」を設置しており、「生産性革命プロジェクト」の一つとして「ダム再生」を選定。

- 以上のことから、ハード対策、ソフト対策を講じて既設ダムを有効活用するダム再生をより一層推進することが重要。

（3）ダム再生の推進

- 4 章に、これまでに実施してきたダム再生に関する取組をまとめる。

- 今後、ダム再生をより一層推進して、「頻発する水害・渇水への対応」、「今後の気候変動への対応」、「再生可能エネルギーの積極的導入」、「河川環境の改善」、「ダムの長寿命化」、「効率的なダム管理」、「ダムを活かした地域振興」、「国際社会への貢献」といった命題に対処することが重要。

- それらを進めるための方策を 5 章で述べる。

4. ダム再生に関するこれまでの取組

- ダムの有効活用に関しては、「永く使う」、「賢く使う」、「増やして使う」、「ネットワークで使う」こと等が示されており、本章では、これに河川環境の改善と水源地域の活性化を加え、これまでの取組についてとりまとめる。実際には、本章で掲げる手法を組み合わせることも多い。

（1）治水・利水機能の増強

1）貯水容量の増大

- 堤体かさ上げや貯水池掘削により、既存の貯水池周辺への影響を最小限にして、効率的に貯水容量を増大。

- 堤体かさ上げ等による治水機能の強化に併せて発電能力の増強をすることで、複数目的の効率的なダム再生を実施。

2）放流能力の増強

- 大水深で大口径の堤体を削孔して放流管を増設するような高度な施工技術を活用

した、放流設備増設や低位放流管の新設等による放流能力の増強。

3) 容量振替による機能の増強

- 発電容量を洪水調節容量に振替えて活用することによる治水機能の強化。
- レーダ雨量計の高性能化や洪水予測技術を活用し、事前放流することによる利水容量の洪水調節への活用や下流河川の被害の軽減のための特別な操作等、弾力的な運用による治水機能の強化。
- 既存ダム of 放流能力増強の施設整備と複数ダム間での目的別容量の振替や運用変更を組み合わせること等により、ダム群再編を行い、貯水容量を再配分。
- 既存の複数ダム間を結ぶ導水路の整備と複数ダム間での目的別容量の振替や運用変更を組み合わせること等により、ダム群連携を行い、貯水容量を再配分。

(2) 河川環境の改善等

1) 施設整備等による河川環境の改善

- 建設時の仮排水路を活用したバイパスやフロート式選択取水設備等の最新の技術を活用した、土砂バイパス施設の設置、清水バイパス、選択取水設備、曝気循環設備の設置等による土砂等の連続性の確保、下流河川の自然環境・物理環境の改善、水環境の改善等。

2) 弾力的管理等による河川環境の保全・改善

- 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、フラッシュ放流等を行う弾力的管理によるダム下流の河川環境の保全。
- ダム群再編、ダム群連携、死水容量を活用した容量再配分等による不特定容量の確保等による下流河川環境の改善。

(3) ダムの長寿命化

- 貯砂ダムや土砂バイパス施設の設置等の堆砂対策。
- 堆砂容量を新たに確保するための、ダム群再編、ダム群連携、死水容量を活用した容量再配分。
- 設備の長期使用を念頭に、新技術の開発・導入等による点検手法の高度化や設備更新の標準的な取替・更新年数の見直し。適切に点検し、必要な補修を行うことにより、長期的にダムの安全性及び機能を保持。

(4) ダム施設の維持管理の効率化

- 潜水土による近接目視の代替として、ロボットを活用した水中部の堤体や放流設備の点検や貯水池堆砂状況の把握。
- ロープワーク等による点検、計測に替えて、ドローンやカメラ、3次元レーザスキャナ等を用いた遠方からの点検、計測の実施。
- 更新・機能拡張を容易にするための汎用性の高いダムコンの導入。

(5) 水源地域の活性化

- 民間ツアー会社と連携したダムツーリズムを提唱し、ツアーの一環としてダム現場の案内や観光放流を実施し、観光産業の振興による地域の活性化。

- 水源地域の市町村や団体等が実施する、ダムカレーやダムにちなんだ商品開発やイベントの実施への支援。
- 全国の水源地域で活性化に取り組む団体等に対し、課題解決のための意見交換の場の提供。

(6) 国際貢献

- 日本の知見・技術を活用し、海外でのダム建設・管理を支援。
- 海外においては、既存ダムのかさ上げや排砂バイパストンネルの設置等による堆砂対策が実施されており、国際会議等を通じて、ダム再生に関する最新技術の情報を収集・発信。

5. ダム再生の更なる推進に向けた方策

- 従来から行っている4章で記載した取組のより一層の推進や更なる充実に向け、以下の方策を推進。

(1) 施設の改良による治水・利水機能の強化の推進

- 流域の特性に応じ、ダム堤体のかさ上げや放流設備の増強等の施設の改良を行うことで、企業等の生産性の向上にもつながるダム再生を推進。そのために、以下の施策を推進。
- ダム再生の候補箇所を全国的に調査するとともに、具体的な箇所でのダム再生の実施に向けた諸元等について検討するなど、ダム再生を推進する調査を新たに実施。(平成〇年から〇整備局等で実施)
- 既存ダムの地質・ダム構造等に関する技術的調査・工法の検討の技術体系、関係機関との諸調整、事業実施のスキーム等の調査・検討等を体系的にとりまとめるガイドラインを作成するなど、より円滑にダム再生を推進。
- 既存ダムを運用しながら試験湛水を実施するための見直しなど各種技術基準の改定や各種制度の見直し等、必要な対応を措置。
- 複数ダムによる再開発や機能回復を実施し易くするために、貯水池掘削等の堆砂対策の実施中や再開発中の柔軟的な貯水容量の代替(バックアップ)など、他ダムを活用する手法の推進。
- ダムの洪水調節機能を十分に発揮させるため、流下能力の不足によりダムからの放流の制約となっている区間の河川改修を推進。
- 放流能力を強化するなどのダムの改造と下流河道の改修を一体的に実施することにより、ダムの治水機能を向上させる仕組みの検討。
- 都道府県管理のダムにおいて、高度な技術が必要な再開発にあたって、都道府県より要請があった場合に、国等による代行制度を活用しダム再生を推進。
- 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や、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など、治水と発電の双方の能力が向上するための手法を検討。
- 河川管理者と電力会社等の地域単位での連携を図るための情報交換を推進する体制の構築。

- ダムの理解促進を図り、各種事業を円滑に実施するための日頃からの防災教育等のリスクコミュニケーションを推進。

(2) 賢く柔軟な運用による治水・利水機能の強化の推進 [i-Operation]

- ダム上流域を対象に、面的に捉えた降水量観測データを用いた、ダム湖への流入量の予測精度の向上。
- 積雪地域における降雪量計の高性能化を図り、降雪・融雪データを用いた、ダム湖への流入量の予測精度の向上。
- アンサンブル気象予測情報を活用したダムの洪水調節や利水操作の高度化を推進。
- 洪水時の後期に更なる豪雨や次の洪水が当面は発生しないことが見込まれる場合などに、通常よりも放流量を減量してダムに更に貯留して発電利用するなどの操作のルール化。(平成〇年までに〇ダムで点検を実施)
- 不測の事態におけるダム操作の確実性の向上等のための遠隔操作の導入の推進。
- ダム流入量予測システムの精度向上や更新の効率化のために、複数のダムで共有するシステム構築に向けた取組の推進。
- 発電等の利水に洪水調節容量の一部を活用するための操作のルール化。(平成〇年までに〇ダムで点検を実施)
- 洪水調節機能の強化を目的に利水容量の一部を活用するための操作のルール化。(平成〇年までに〇ダムで点検を実施)
- 事前放流等で洪水調節等に活用した利水容量が十分に回復しない場合における利水者への補償方法の検討。
- 洪水時、渇水時において複数ダムを効率的に統合管理するための操作のルール化。

(3) 気候変動への対応

- 計画を超える規模の洪水に対しても、洪水のピーク流量、氾濫水量を低減させ被害を防止・軽減させることやピーク時刻を遅らせ避難時間を稼ぐことなどを可能とするため、既存施設にゲートを増設するなどの改良手法や運用方法の検討。
- 計画を超える規模の渇水を想定した対応策の研究と平常時からの関係機関との連携・協議の推進。(異常渇水時における用途外容量の活用)
- ダムの建設にあたって、将来の再開発が容易に行えるような柔軟性を持った構造等の研究。
- 積雪・融雪パターンや台風による洪水貯留パターンなどの長期的な変化が予測される場合の適応策としての新たなダム操作ルールの研究。

(4) 河川環境改善の更なる推進

- 土砂や水生生物等の移動の連続性の確保、下流河川の自然環境・物理環境の改善、貯水池の水環境の改善等をより効果的に行うための手法の調査・研究の推進。
- 河川環境の改善等を目的とした施設の更なる高度化を推進するとともに、技術開発の促進。
- 土砂管理、環境変化等について、有識者と統合的な意見交換を実施する体制の構築。
- 流域の関係者が連携し、土砂の下流還元等の総合土砂管理を推進するための体制の構築。
- 下流河川の環境改善を目的としたフラッシュ放流等の他の目的に洪水調節容量の

一部を活用するための操作のルール化。

(5) ダムの長寿命化の推進

- 長寿命化計画の策定と、放流設備などの機械設備やダムコンなどの電気設備の計画的な保全対策の推進。
- 土砂バイパス施設の設置による堆砂の抑制や貯砂ダム、貯水池内への進入路の設置や土砂仮置場の確保等による効率的な堆砂排除等、堆砂状況等に応じた対策を適切に推進。
- 複数ダムで連携し、再開発や堆砂排除による機能回復等を実施し易くするために他ダムを活用する手法の推進。
- 効率的かつ低コストな排砂手法の研究。

(6) 維持管理における高度化・効率化

- 維持管理の高度化に必要となる設備を建設段階で設置する対応を標準化。
- i-Construction の推進により、3次元モデルを連携し、建設生産システムの効率化・高度化を図るとともに、建設段階の情報を維持管理で効率的に活用。
- 水中部において効率的な点検を行うための水中維持管理用ロボットの導入。
- ドローンやカメラ等を用いた、効果的、効率的な点検の推進。

(7) ダムを活用した地域の振興の推進

- ダム再生に伴う水源地域の活性化方策の充実の検討。
- インフラツーリズム人気の高まりやダムが観光資源化していることを活用した水源地域活性化のための取組の推進。
- ダムの河川維持流量などを活用したダム管理用発電や公募型の小水力発電などの促進、現場窓口によるプロジェクト形成の支援の実施。
- 水力発電便益を地方再生に活かすための地域に根ざした水力発電スキームの研究。
- かわまちづくり支援制度を活用するなどにより自治体への支援を強化し、ダムを活用した水源地域の活性化を推進。

(8) ダム再生技術を用いた国際貢献の推進

- 海外においては、長期間の供用を経て機能が低下したダムの長寿命化が課題となっていることなどを踏まえ、国際ニーズにおいて比較優位に位置づけられるダム改造技術や堆砂対策技術などのダム再生技術の精査と体系化。
- 各国政府との対話による、ODAや国際機関の案件形成等を通じた各国への技術展開を促進。
- データベースやガイドラインの作成や推進体制の構築など、民間企業等による海外プロジェクトを支援。

(9) 技術開発

- ダム再生の更なる推進に向けて、水中維持管理ロボット、大水深での施工技術、気象水文予測技術、生産性向上に向けた無人化施工や情報化施工技術等の先端的な技術の開発を更に推進。
- 各種の最新技術の動向を把握し、建設・管理分野への積極的な導入。

- 1 ○ 今後必要となる施工技術ニーズを提示するとともに、官民連携した技術開発の取組
2 の推進。

3

4 6. おわりに