

リスク管理型の水資源政策の深化・加速化について

～ 気候変動や災害、社会情勢の変化等を見据えた
流域のあらゆる関係者による水マネジメントへ ～

提言(案) 参考資料

令和5年9月14日

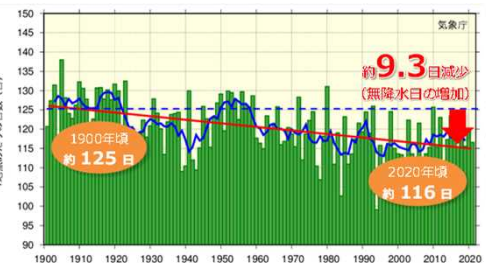
国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部

○ 平成27年答申に基づき水資源政策の取組が進められている一方、気候変動の影響の顕在化、水需要の変化と新たなニーズの顕在化、大規模災害・事故による水供給支障の発生等、水資源を巡る様々な情勢変化が見られるようになっている。

①気候変動の影響の顕在化

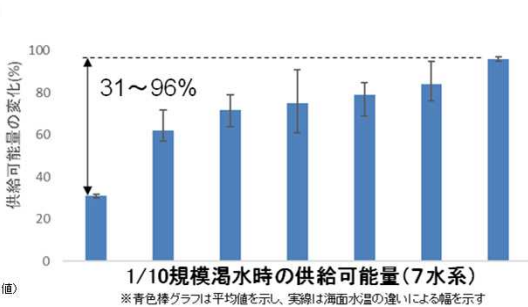
- ✓ 大雨の発生頻度は増加する一方で、無降水日も増加しており、雨の降り方が極端化。将来においても無降水日の増加や降雪・積雪が減少すると予測
- ✓ 気候変動による水資源への影響に係る最新研究では、地域によっては将来における渇水リスクが高まる可能性
- ✓ ただし、依然として気候変動の予測は、不確実性が大きく、計画に反映できるような定量的な評価を行うまでの精度には至っていない

◆雨の降った日数の変化(全国)

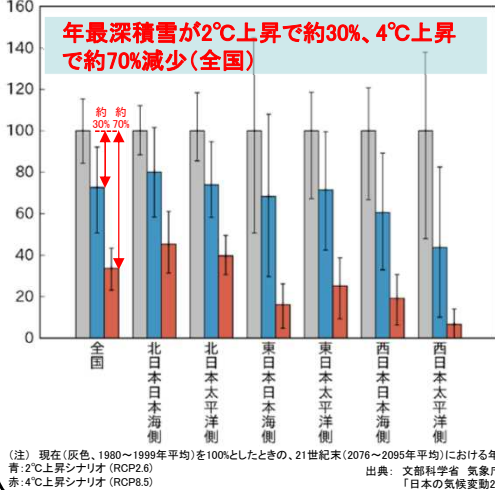


棒グラフ(緑):各年の日降水量1.0mm以上の年間日数(全国の51地点における平均で1地点あたりの値)
太線(青):5年移動平均値直線(赤):長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)

◆将来気候(4°C上昇時)における供給可能量

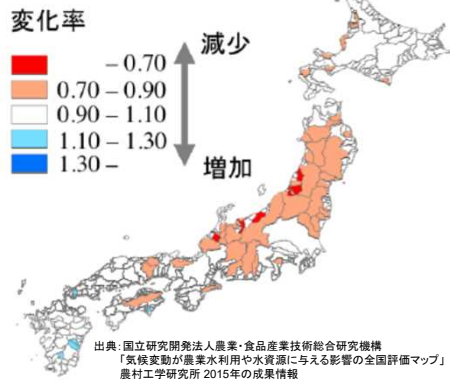


◆将来の年最深積雪(%)



◆10年確率 代かき期半旬平均流量

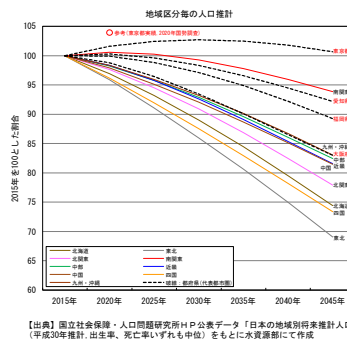
北海道を除く北日本(東北、北陸)で代かき期半旬平均流量の変化率(将来/現在)が減少傾向



②水需要の変化と新たなニーズの顕在化

- ✓ 現状、計画当時と比較して、想定水需要の減少等により水需給バランスが変化
- ✓ 人口減少、ライフスタイルの変化、産業構造の変化、気候変動に伴う蒸発散量の増加、営農形態の変化による水需要の変化が想定
- ✓ 気候変動適応・緩和策として治水対策、水力発電等の推進によるダム容量等のニーズが想定

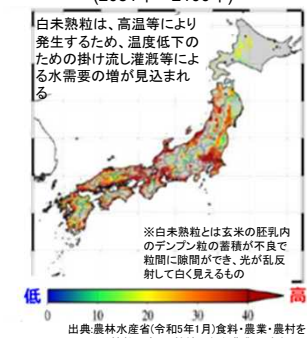
◆地域区分毎の人口推計



◆半導体生産拠点を整備拡張



◆水稻の白未熟粒率予測(2081年~2100年)



③大規模災害・事故等による水供給支障の発生

- ✓ 大規模災害・事故による水供給支障が多発する傾向
- ✓ 大河川における大規模な取水堰等において、水供給の支障が生じた場合、国民生活や社会経済活動等への甚大な影響が懸念
- ✓ 水供給支障を想定した事前の備えについては、現状において十分とは言い難い状況



リスク管理型の水資源政策の深化・加速化について 提言(案) 概要

～気候変動や災害、社会情勢の変化等を見据えた流域のあらゆる関係者による水マネジメントへ～

社会のニーズ

- ・人口減少、産業構造の変化、気候変動による農業用水需要の変化に応じた水供給
 - ・2050年カーボンニュートラルに向けた水力発電の推進
 - ・上下水道施設の集約・再編
 - ・動植物の生息環境の維持や良好な河川景観の形成
 - ・地下水の適正な保全と利用
 - ・大規模災害・事故時等の最低限の水の確保
 - ・水災害の激甚化・頻発化への対応
- 等

将来の水資源政策 治水、利水、環境、エネルギー等の観点から、流域のあらゆる関係者が水に関して一体的に取り組む、**総合的な水マネジメント**への政策展開を目指す

まずはその第一歩として、リスク管理型の水資源政策の深化・加速化により、顕在化する気候変動や社会情勢の変化等のリスクに速やかに対応

1. 流域のあらゆる関係者が連携した既存ダム等の有効活用

(1) 水需給バランス評価を踏まえた流域のあらゆる関係者が連携した枠組みの構築

<対応すべき課題>

流域のあらゆる関係者が連携し、ダム容量等へのニーズ等の共有を図ることにより、関係者間のより円滑な調整を可能にする枠組みが必要

- 水需給バランス評価手引きの作成
- 流域のあらゆる関係者が連携した水利用の見直し等の情報共有等を図る枠組みの構築

(2) 気候変動リスク等を踏まえたダム容量等の確保・運用方策の検討

<対応すべき課題>

既存ダム等を最大限かつ柔軟に有効活用する方法について速やかに検討する必要。その際、水力発電の推進と洪水調節との両立なども併せて一体的に検討する必要。

- 気象予測技術を活用し、多目的な用途に柔軟に活用できるダム容量等を確保・運用する方策
 - ・ その際、事前放流をより効果的に行うための放流機能の強化等の施設整備
 - ・ 観測の強化、予測技術の高度化により気象予測精度を向上
- 気候変動による渇水リスクの検討の加速化

2. 大規模災害・事故により水供給に支障が生じた場合の最低限の水の確保

<対応すべき課題>

施設機能の保全に万全を期すとともに、不測の大規模災害・事故時においても最低限の水を確保できるよう、平時から検討を進め備えを強化する必要

- 大規模堰等※において、施設管理者と利水者が連携し、水供給に支障が生じる場合を想定した応急対応を検討
 - ・ 利水者において、最低限の水供給の目標設定、浄水場間の水融通などを検討
 - ・ 必要に応じて、流域のあらゆる関係者が平時より連携・協力し、緊急的な水融通などを検討
- 上記を実施したとしても被害が想定される場合、投資効果も考慮した施設のリダンダンシー確保を検討
- パイロット的な検討を進め、他施設でも検討できるように、検討手順等を示すガイドラインを作成

※大河川における大規模な取水堰等の広域へ大量の水供給を行う施設かつ代替性が乏しいもの

3. 水資源政策の深化・加速化に向けた重要事項

(1) デジタル技術の活用の推進

- 遠隔操作等の導入によるダムや堰等の管理の高度化、省力化
- デジタル技術の活用による水管理の効率化、維持管理・更新の効率化
- 気象予測の渇水対応への活用

(2) 将来の危機的な渇水等に関する広報・普及啓発

- エンドユーザーにおける渇水リスク、水資源や節水の重要性などの認知度向上
- 渇水の生活や社会経済活動への影響について、効果的な手法による広報・普及啓発

(3) 2050年CNの実現に向けた水インフラの取組の推進

- 流域全体で水インフラを最大限活用し、水力発電に取り組み、2050年CNの実現に貢献
- 2050年CNの観点から施設や設備の更新、施設の集約・再編を検討

水資源政策の方向性

～ 気候変動や災害、社会情勢の変化等を見据えた流域のあらゆる関係者による水マネジメントへ～

- 国民が水の恵みを最大限享受できるよう、人口減少、産業構造の変化、気候変動による農業用水需要の変化に応じた水供給、2050年カーボンニュートラルに向けた水力発電の推進、上下水道施設の集約・再編、動植物の生息環境の維持や良好な河川景観の形成、地下水の適正な保全と利用、大規模災害・事故時等の最低限の水の確保に加え、水災害の激甚化・頻発化への対応など、様々な社会のニーズに対応し、限りある水資源やインフラを最大限活用。
- これらの多様なニーズに対応するためには、総合的な水マネジメントへと政策展開することが期待。まずはその第一歩として、国等が、国民一人一人の水資源の大切さの理解を深め、水利用の点検・見直しを促すとともに、互譲の精神に基づく流域の関係者間の連携・協力を促す取組を進め、既存ダム等の有効活用や危機時の最低限の水確保などを推進。

水資源に関する新たなニーズ、動向

2050年カーボンニュートラルに向けた水力発電の推進

- ・発電に使われていない放流水を活用した水力発電の実施

気候変動を踏まえたダムの治水機能、利水機能の強化

- ・ダム再生(容量再編、放流機能強化)
- ・気象予測を活用したダムの運用改善

農業用水の供給

- ・気候変動等による農業用水需要の変化に応じた水供給

工業用水の供給

- ・産業構造の変化に応じた水供給

水道用水の供給

- ・人口減少やライフスタイルの変化に応じた水供給

水環境の改善

- ・動植物の生息・生育環境、水質の維持のための河川流量の回復
- ・良好な河川景観や潤いある空間形成等のための環境用水の導水

大規模災害・事故時等の最低限の水の確保

- ・施設機能の保全
- ・大規模災害・事故時等による水供給支障への事前の備え、リスク管理体制の構築

2050年カーボンニュートラルに向けた上水道や下水道の施設の集約・再編

- ・上水道や下水道の施設の更新やストックの適正化に合わせた集約・再編によるカーボンニュートラル化

流域のあらゆる関係者の枠組み(イメージ)

- 既存利水者
 - ・水道用水
 - ・工業用水
 - ・農業用水
 - ・発電
- 新たな水需要・ニーズを有する者
 - ・産業誘致
 - ・水力発電
 - ・水環境の改善
 - ・洪水調節
- 関係都道府県・関係市町村
- 関係省庁
- 河川管理者
- 施設管理者

※ 関係者は、地域実情や取組む施策によって選定。また、水供給が流域外に及ぶ場合は、流域外も含む。

※ 既存ダム等の有効活用の枠組において、関係都道府県に域内の利水者(ダム使用権等を有する者)間調整などの役割を期待。

※ 水利用調整にあたっては国や都道府県が広域的な視点を持って調整することが重要。

地表水と地下水を適正に組み合わせ、流域における水循環の観点からの一体的な管理について中長期的に検討

3-1 流域のあらゆる関係者が連携した既存ダム等の有効活用

対応すべき課題(1)

- 人口減少、産業構造の変化、水力発電の推進等による水需要の変化に加え、洪水調節機能の強化など、ダム等の貯水容量(以下、ダム容量等)に対する様々なニーズが顕在化
- 現状又は将来の水需要と比較して高い水供給能力を有している状況が一部で見受けられており、このような地域においては、経営状況と備えるべき渇水規模の双方を考慮した上で、どの程度の供給能力を確保することが妥当であるかについて、十分に検討する必要

今後の様々な水需要の変化や新たなニーズにも対応できるよう、流域のあらゆる関係者が連携し、ダム容量等へのニーズ等の共有等を図ることにより、関係者間のより円滑な調整を可能にする枠組みが必要

水需給バランス評価を踏まえた流域のあらゆる関係者が連携した枠組みの構築

対応すべき課題(2)

- 気候変動による水資源への影響について、地域によっては渇水リスクが増大することが最新の研究で示唆
- 依然として気候変動の予測は、不確実性が大きく、計画に反映できるような定量的な評価を行うまでの精度には至っていない
- 一方で、降雪・融雪や気温上昇に伴う蒸発散量への影響は、その傾向が明確になってきていることなどから、将来の気候変動リスクに対して対策が手遅れにならないようにする必要

水を可能な限り多く貯留する方策など既存ダム等を最大限かつ柔軟に有効活用する方法について速やかに検討する必要

その際、水力発電の推進と洪水調節との両立なども併せて一体的に検討する必要

気候変動リスク等を踏まえたダム容量の確保・運用の検討

3-2 大規模災害・事故により水供給に支障が生じた場合の最低限の水の確保

対応すべき課題(3)

- 近年、豪雨等の大規模自然災害や水インフラの老朽化、劣化等による大規模事故に伴う水供給支障が発生。特に大河川における大規模な取水堰等の広域へ大量の水供給を行う施設であって、かつ代替性が乏しいもの(以下、大規模堰等)における水供給支障では、国民生活や社会経済活動等への甚大な影響が懸念
- 施設機能の保全に万全を期すこととして、維持管理・更新が行われているが、水供給に支障が生じる不測の事態に備えることも必要

施設機能の保全に万全を期すとともに、不測の大規模災害・事故時においても最低限の水を確保できるよう、平時から検討を進め備えを強化する必要

大規模災害・事故により水供給に支障が生じた場合の最低限の水の確保

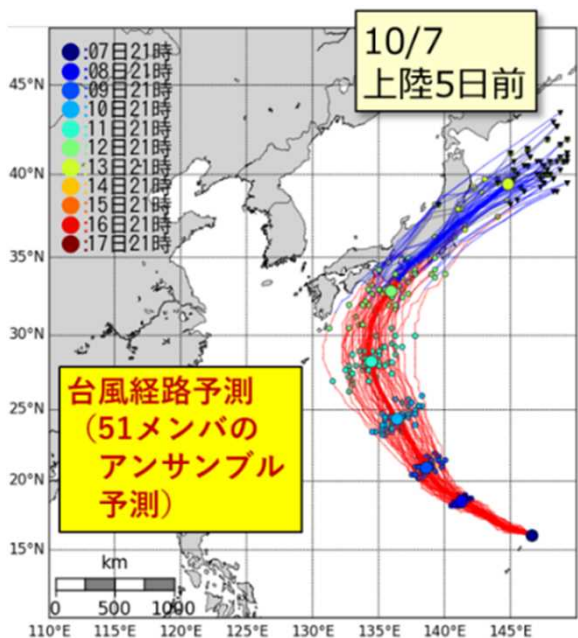
気候変動リスク等を踏まえたダム容量等の確保・運用方策の検討

○ 既存ダム等を最大限活用するための枠組みの構築に加え、気象予測技術を活用して、危機的な渇水への対応、水力発電や治水対策の推進などの多目的な用途に柔軟に活用できるダム容量等について、確保・運用する方策を早急に検討すべきである。

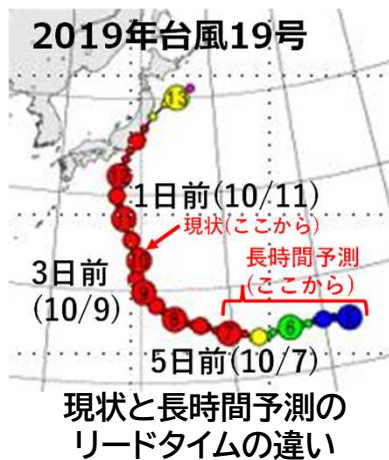
- 長時間の気象予測は、依然として不確実性が伴うものの、複数の予測情報をダム操作の判断に活用することで、従来よりも洪水前のリードタイムが確保でき、柔軟なダム運用が可能。
- 従来より確保されたリードタイムを活かし、例えば、通常時よりも貯水位を高め管理することで、気候変動による渇水リスクの低減、水力発電の増強による2050年カーボンニュートラル実現への寄与や逆にリードタイムを貯水位を低下させる方向に用いた場合には洪水リスクの低減が期待される。また、柔軟な運用を行うにあたって施設整備が必要な場合は、あわせて検討。

< 長時間予測の例 >

これまでの決定論的な予測に比べ、より長時間かつ複数の予測情報が得られる。



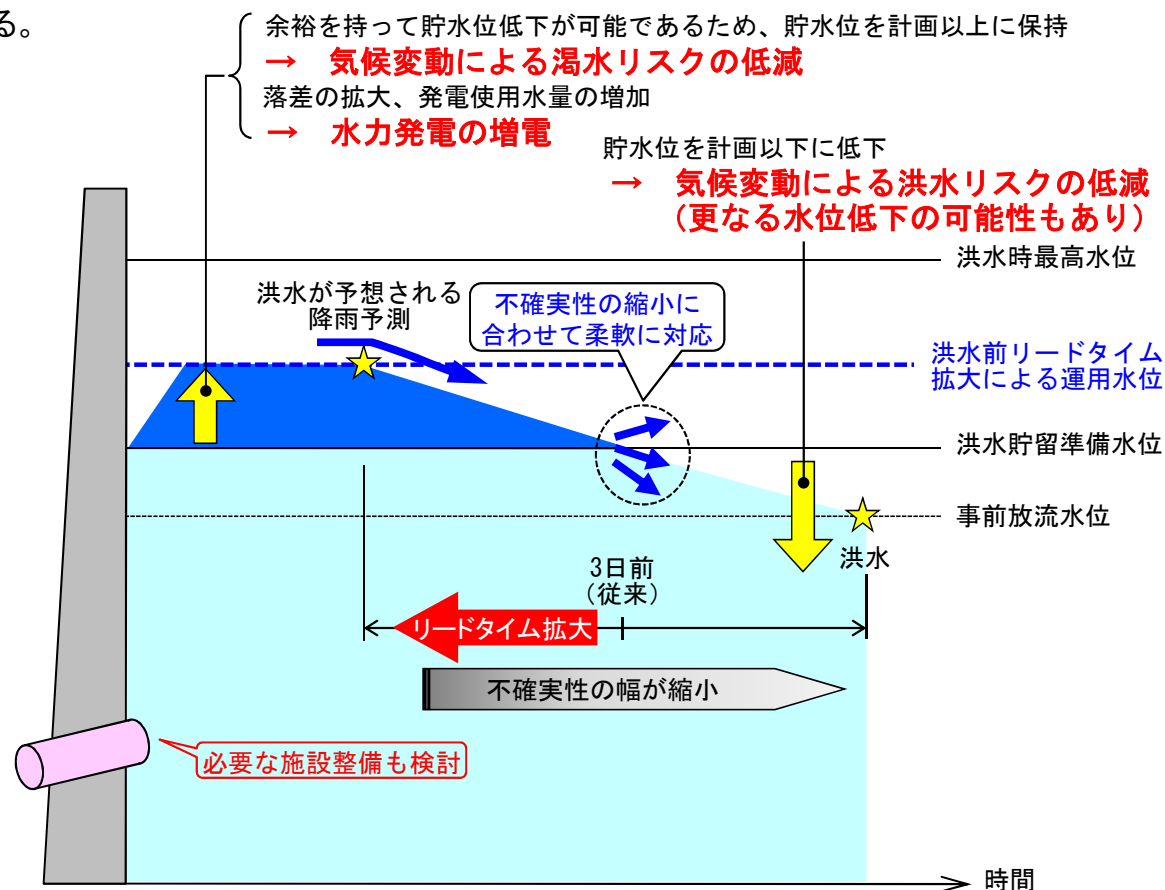
2019年台風19号時の
長時間アンサンブル予測



現状と長時間予測の
リードタイムの違い

より長時間かつ
複数の降雨量を
予測

< ダム運用のイメージ >



【出典】SIP「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」成果発表シンポジウム資料(令和5年3月)に水資源部が加筆

※SIP(戦略的イノベーション創造プログラム):府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクト

- 大規模堰等においては、施設管理者と利水者が連携し、水供給に支障が生じる場合を想定した応急対応を平時から検討し、これを踏まえて、利水者が給水の優先順位、最低限の水供給の目標を定め、浄水場間の水融通などの検討すべきである。
- 目標とする水量が確保できない場合には、流域の河川管理者、利水者、施設管理者などのあらゆる関係者が平時より連携・協力し、緊急的な水融通などの検討に取り組むことが重要である。

①水供給に係る目標設定

- ✓ 利水者の自己水源の状況等も踏まえ、大規模災害及び事故時における水供給の目標を設定。

(例)危機時の自己水源の事例

- 千葉県神崎町及び千葉市では、危機時には、地下水の利用が可能（平時の地下水取水からの増量を含む）。
- 香川用水では、渇水時の補給又は緊急時に活用する調整池を整備。



神崎町水道
古原浄水場水源1号井
【出典】千葉県より提供



香川用水調整池(宝山湖)
【出典】水資源機構香川用水HP

②応急給水

- ✓ 大規模災害及び事故時における応急給水計画、支援体制を検討。
- ✓ 早期復旧のための、資機材備蓄等を推進。

(例)災害時の支援体制、資機材備蓄等

- 水資源機構においては、災害時等の資機材の相互支援を目的とした協定締結を推進。
関係地方整備局と備蓄資機材相互融通に関して「災害時における災害対策用機材等の相互融通に関する協定」協定を締結など
- また、早期に復旧活動ができるよう、必要な配管材や発電機、ポンプ等の機材を配備。



資機材備蓄状況
【出典】水資源機構より提供

③緊急的な水融通等

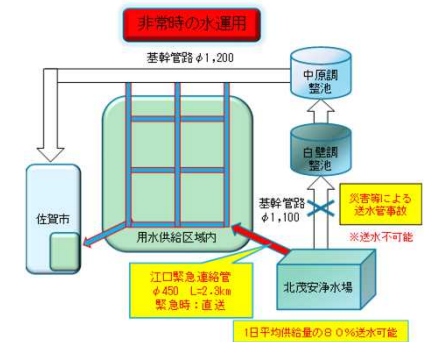
- ✓ 災害や事故時において、1つの水源から取水できなくなった場合においても、最低限の水を供給できるよう、緊急水融通や雨水・再生水の活用等についても検討。

④リダンダンシーの確保

- ✓ 整備の容易さにも配慮したリダンダンシー確保の取組を推進。

(例)佐賀県水道用水の事例

- 佐賀東部水道企業団では、基幹管路(φ1100mm)への送水が不可となった場合のバックアップ管路(φ450mm)を整備し、これにより基幹水路事故時においても通常時の80%の送水が可能。

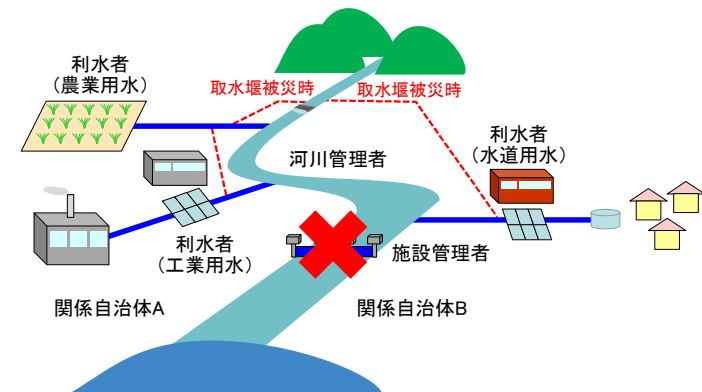


【出典】第10回水資源開発分科会筑後川部会(佐賀県資料)

⑤あらゆる関係者の連携・協力

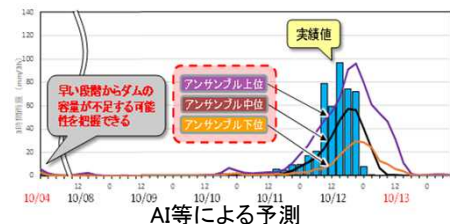
- ✓ 目標とする水量が確保できない場合には、流域の河川管理者、利水者、施設管理者などのあらゆる関係者が平時より連携・協力し、緊急的な水融通などを検討。

(例)リスク管理体制構築にあたっての関係者イメージ



(1) デジタル技術の活用の推進

- ダムや堰等については、最新のデジタル技術を活用した遠隔操作等の導入により、管理の高度化、省力化を推進することが重要である。
- 利水者のインフラ管理についても、デジタル技術を活用することにより、水管理の効率化、維持管理・更新の効率化などを推進することが重要である。



ドローンによる施設点検 遠隔支援による設備点検

(2) 将来の危機的な渇水に関する広報・普及啓発

- エンドユーザーにおける渇水リスク、水資源や節水の重要性の認知度を上げることが重要である。
- 渇水リスクの認知度の向上に当たっては、地域の実情に応じた渇水による生活や社会経済活動への具体的な影響について、子供から大人まで伝わる効果的な手法により、広報・普及啓発することが重要である。

(例)福岡市の節水広報

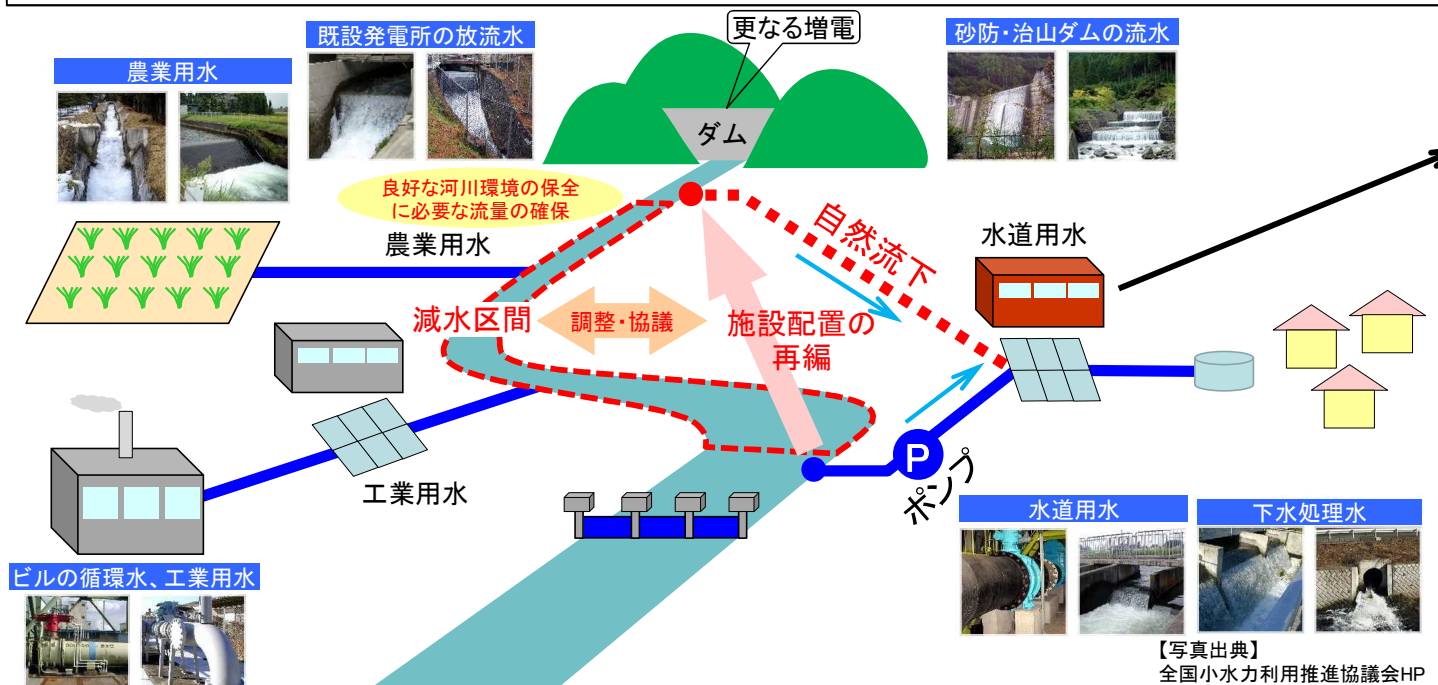
福岡市では、4つのポイントによる広報活動で、市民が高い節水意識を有している(節水を心がけている割合が全国80.5%に対して91.1%)。



【出典】福岡市HPの「節水の日」ページから水資源部で作成

(3) 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた水インフラの取組の推進

- 流域全体で水インフラを最大限活用し、再生可能エネルギーである水力発電や徹底した省エネルギー化に取り組むなど、2050年カーボンニュートラルを実現することが重要である。
- 加えて、水インフラの管理運営においては、カーボンニュートラルに向けた社会経済の取り組みや技術開発を踏まえた施設や設備の更新を行うとともに、ストックの適正化に合わせた施設配置の集約・再編においてカーボンニュートラルの観点から検討することも重要である。



2050年カーボンニュートラルに向けた水インフラにおける取組イメージ(例)

上水道施設への発電設備設置事例

大阪広域水道企業団から水道管で送られてくる水の圧力を利用した小水力発電設備が設置されており、この設備で発電した電力は流木配水場から葛城配水場に水を送るポンプの動力として活用。



【出典】岸和田市上下水道局 流木配水場内に流木発電所に水資源部で加筆

【写真出典】
全国小水力利用推進協議会HP