

第20回調査企画部会における主な意見と対応等

令和5年7月21日

国土交通省 水管理・国土保全局 水資源部

あらゆる関係者が連携した高度な水利用(1/3)

項目	主な意見	備考
計画単位・ 関係者調整	① フルプランでは流域単位で水需給や対策を考えているが、今回、全国を対象とした時に水需給バランスが偏在していると思われ、どういった計画単位で議論していくのか。複数の自治体に関わってくる場合、広域連携・調整が必要となるが、どのような枠組みを考えているのか。	本資料P6
	② 気候変動や水需要、大規模災害等を踏まえ、水道計画など見直しを考えていると思うが、地方自治体や事業者単体では限界がある。流域治水のように流域単位又は地域単位で発電も含めた利水協議が必要であり、国が音頭をとって進めていただきたい。	本資料P6
	③ あらゆる関係者が連携した水利用の高度化は、理想的ではあるが渇水が厳しい地域では実際には難しく調整できないので、そこに手を差し延ばす(具体策を示す)必要がある。	本資料P7
気候変動影響 に関する 技術的課題	④ 低水流量は流量規模が小さく、高い精度が要求され、現在の技術だけでは適切な予測が難しい。具体には、地下水と一体化したモデルでないと厳しい渇水の時の状況は把握できない。このため、方向性を出す際には、技術開発の重要性についても盛り込んでほしい。 ⑤ 気候変動による渇水への影響としては、積雪が減る影響は明らかだが、現時点では明瞭なシグナルは見えていない。よって、気候変動の水資源への影響については、「定量的な評価が困難」というよりも「明瞭で重大な変化は現時点では探知されていない」という方が適切ではないか。 ⑥ 積雪深の変化は気になるところであり、雪国でこれからの水資源を考える上で予測技術の向上を期待している。	

※注 第20回調査企画部会及び部会後の意見を事務局で要約、分類

あらゆる関係者が連携した高度な水利用(2/3)

項目	主な意見	備考
水の安定供給	⑦ 半導体の製造だけでなく半導体を使う製品の製造に至るサプライチェーンの重要性を考えたときに、半導体産業への水供給が利水安全度1/10だけでよいのか、逆に特定の産業だけのために利水安全度を上げることが社会通念上適切かについて検討する必要がある。	本資料P8
	⑧ 昔と違って、都市部で渇水が生じると都市機能の麻痺に繋がることから、少なくともフルプラン水系については、ワーストシナリオへの対応を国の方で考えていく必要がある。	本資料P9
	⑨ 沖縄など重要な島しょ部は、渇水時の他地域からの支援が難しいため、フルプラン水系と同様の検討が必要である。	本資料P10
水の有効利用	⑩ 水の量の観点に絞っていると感じたが、再生水や雨水利用を含めて質にも着目したカスケード的な高度な水利用も議論してよいのではないか。	本資料P11
	⑪ 限られた水資源を利用する上では、one wayで利用するだけでなく、上下水道排水、産業排水、発電を含めて、水を繰り返し利用できるような体制を整えていくことが重要ではないか。	本資料P11

※注 第20回調査企画部会及び部会後の意見を事務局で要約、分類

第20回調査企画部会における主な意見と対応等

あらゆる関係者が連携した高度な水利用(3/3)

項目	主な意見	備考
広報・教育・啓発等	⑫ 国民を始めとするエンドユーザーがリスクを認識することが重要であるが、近年は大規模な渇水が生じていないため、渇水が身近なこととして捉えられておらず、広報の仕方を考え、工夫した取組を積み重ねる必要がある。節水については、大型イベントに際して節水ガイドラインを周知することも考えられる。	本資料P12
	⑬ 今後、渇水リスクの増大や地域的な変動も考えられるので、渇水リスクの認知を上げていく必要がある。その際には、リスクだけではなく、感応性(影響の深刻さなど)や適応能力(代替水源や地域的な備えなど)も示すのが有効ではないか。	本資料P12
	⑭ 渇水リスクについて、学校教育にどのように組み入れられているのか。	本資料P13
	⑮ 昨今の急激な社会変化を「水資源」の観点から考えてみるきっかけを提示することで、経済安全保障も食料安全保障も水の安定供給の上に成り立っていることが理解されるのではないか。	
	⑯ 危機対応力を高めるためにも、ワーストシナリオを描き、公共私連携や役割分担を念頭に、全ての当事者が自身の観点から考え、行動できる環境を準備していくことが必要である。	

※注 第20回調査企画部会及び部会後の意見を事務局で要約、分類

第20回調査企画部会における主な意見と対応等

大規模災害・事故等における最低限の水の確保

項目	主な意見	備考
維持管理	① 他のインフラ同様に老朽化が進んでおり、長期的な維持管理計画で進められているが、全国的な水インフラの状況はどのようになっているか。	本資料P14
リスク管理	② 複線化や取水口の追加は、費用がかかり難しいので、財源も含めた実現性を踏まえて、方向性を示す必要がある。	本資料P15
	③ 東京では、利根川・荒川中流と江戸川下流の大きく分けて2つの取水口があるが、1つがダメになった時にいかに対応するかを、利水者だけでなく河川管理者や他の関係者とも議論することが重要であり、具体的なリスクを想定し、具体策に踏み込んだ計画づくりが必要である。	本資料P16
	④ 平時から事業者間で協力体制を構築し、BCPに反映することが有効である。	本資料P16
	⑤ 事故対策や水道システムの省エネが見込まれるような取水地点変更に伴う水利権変更については、柔軟な対応を期待したい。【部会后意見】	本資料P17

※注 第20回調査企画部会及び部会後の意見を事務局で要約、分類

全般

項目	主な意見	備考
経営・コスト	① 今後の社会変化を考えると、水需要の変化だけでなく、インフラの維持管理コストがかかるので、インフラの峻別が必要となる。維持管理に対する社会のコスト負担についても盛り込んでほしい。	本資料P18
	② 水道事業者を例にすると、人口減少で1人当たりの負担が増加し、量が確保できても経済的なリスクは高まると考えられ、コストのリスクマネジメントが重要であり、水資源政策に位置付ける必要がある。	本資料P18
	③ 気候変動などのリスクが顕在化する中で、既存ダムの柔軟な貯水池運用や容量配分の見直しに関する議論が進むことは非常に重要である。また、これにより利水者の経営改善につながれば、水インフラの老朽化対策にもつながるのではないか。	本資料P18
	④ 利水と治水を弾力的に運用するにあたって、建設時の費用アロケーションがあるので、その点も利水者に理解してもらうよう話をする必要がある。	

※注 第20回調査企画部会及び部会後の意見を事務局で要約、分類

第20回調査企画部会における主な意見と対応等

○あらゆる関係者が連携した高度な水利用(計画単位・関係者調整)

- ① フルプランでは流域単位で水需給や対策を考えているが、今回、全国を対象とした時に水需給バランスが偏在していると思われ、どういった計画単位で議論していくのか。複数の自治体に関わってくる場合、広域連携・調整が必要となるが、どのような枠組みを考えているのか。
- ② 気候変動や水需要、大規模災害等を踏まえ、水道計画など見直しを考えていると思うが、地方自治体や事業者単体では限界がある。流域治水のように流域単位又は地域単位で発電も含めた利水協議が必要であり、国が音頭をとって進めていただきたい。

- 地域の実情や有効活用の内容によって、あらゆる関係者の範囲が異なってくるが、流域単位を基本に、流域内のダム使用権等を有する全ての事業者、河川管理者及び施設管理者(河川管理者又は施設管理者のいずれかが中心となる)を想定している。
- 水供給範囲が流域外にも及ぶ場合は、関係者は流域外まで含めた広域的なものとなる。



流域内における関係者のイメージ
(番号は右の渇水調整の枠組みに対応)

渇水調整の枠組み

<流域単位>

- 国(河川管理者、各用水関係省庁)
- 流域内の関係県(各用水部局)
- 発電事業者
- 施設管理者(当該地域を管轄する部局)

<施設単位>

- ①施設管理者(当該施設を管理する事務所)
- ②水道用水事業者(県企業局、市町村、企業団など)
- ③工業用水事業者(県企業局など)
- ④農業用水事業者(県農林部局、土地改良区など)

<エンドユーザー>

- 市町村、企業、住民
- 供給先企業
- 農家

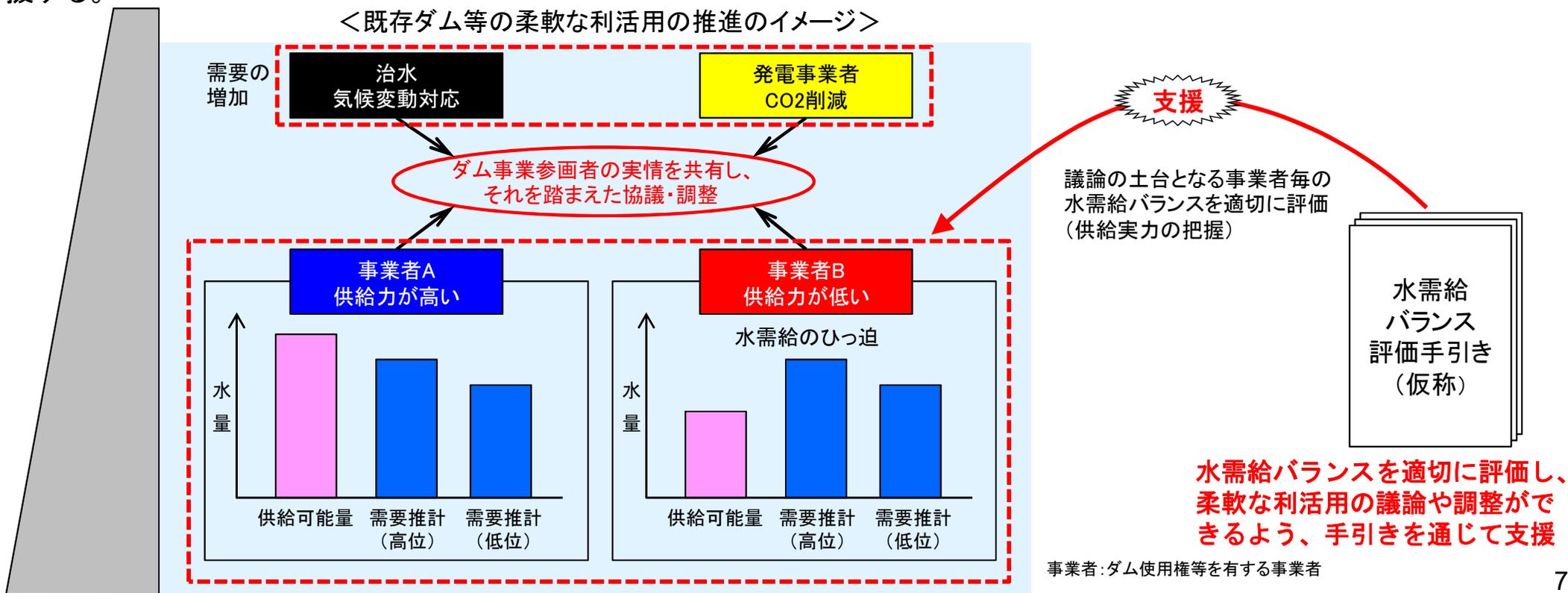
流域治水の枠組み

- (1) 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策
国、県、市、利水者、企業、住民
- (2) 被害を減少させるための取組
国、県、市、企業、住民
- (3) 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策
国、県、市、企業、住民等

○あらゆる関係者が連携した高度な水利用(計画単位・関係者調整)

③ あらゆる関係者が連携した水利用の高度化は、理想的ではあるが渇水が厳しい地域では実際には難しく調整できないので、そこに手を差し延ばす(具体策を示す)必要がある。

- 渇水が厳しい地域における高度な水利用に係る調整を図る方策については、継続検討課題とし、そのためにも、まずは、潜在的に水供給力が高い事業者と水需給がひっ迫している事業者や需要の増加が見込まれる事業者等が存する地域における方策を検討・推進したい。
- 具体的には、事業者個々において水供給の実力を把握した上で、施設管理者や各用途の事業者のみならず、新たな水インフラのニーズを持つ事業者等のあらゆる関係者が連携し、地域全体の水需給の状況や水力発電の促進、洪水調節機能の強化等における課題を情報共有するとともに、地域の実情に応じた水インフラの活用について、関係者間で調整を行う枠組みを構築する。
- そのためのツールとして、「水需給バランス評価手引き(仮称)」を作成・提供することで、事業者個々の供給実力の把握を支援する。

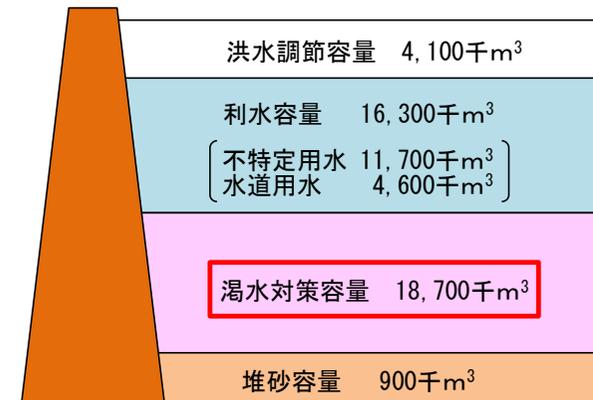
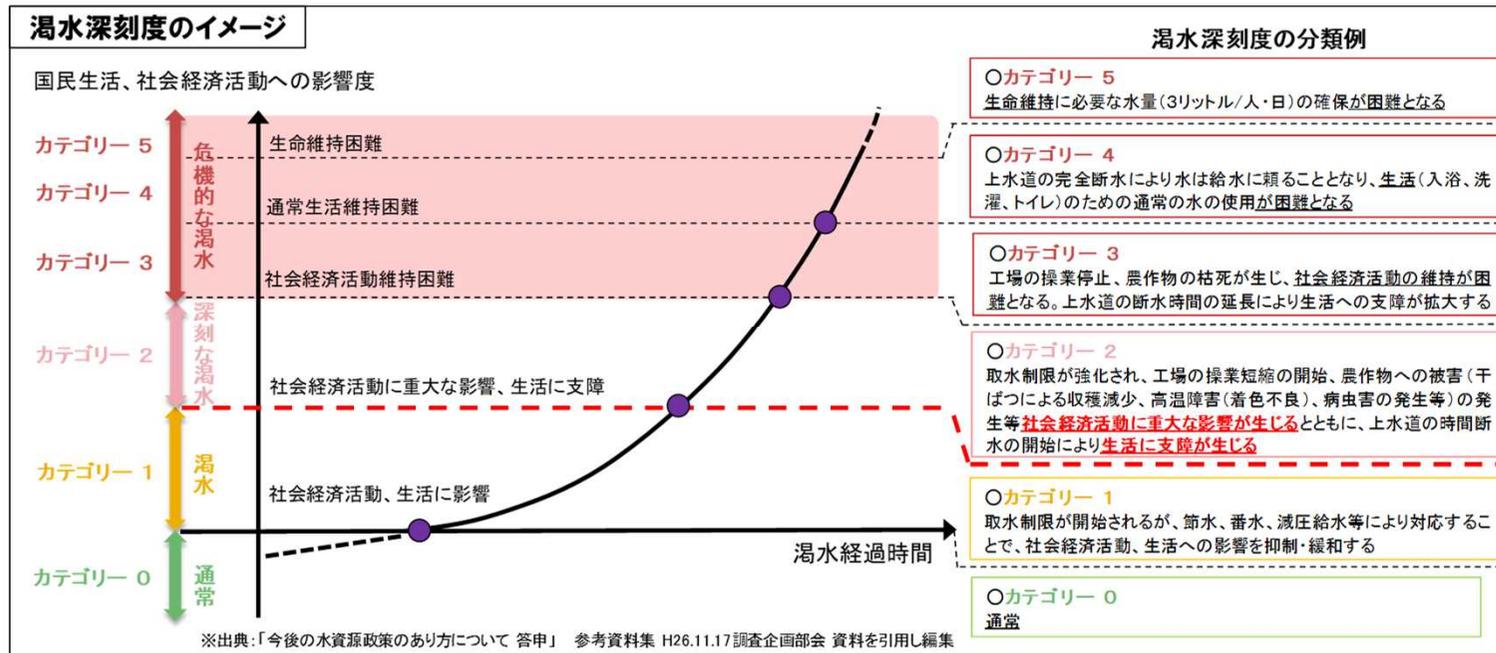


○あらゆる関係者が連携した高度な水利用(水の安定供給)

⑧ 昔と違って、都市部で渇水が生じると都市機能の麻痺に繋がることから、少なくともフルプラン水系については、ワーストシナリオへの対応を国の方で考えていく必要がある。

- 渇水発生時には、病院診療への影響、水力発電停止に伴う電力不足、飲食業店等の営業停止、家事(炊事、洗濯等)及び日常生活(風呂、トイレ等)への影響など多大な被害の発生が想定される。
- これまで、リスク管理型に変更したフルプラン水系(5水系)では、既往最大級の渇水時の水需給バランスについても点検するとともに、供給の目標として、既往最大級の渇水時に「生活・経済活動に重大な影響を生じさせない必要最低限の水を確保すること」を位置付け、事前の対策や柔軟な対応について示している。
- また、筑後川水系の小石原川ダムなど、計画規模の渇水を上回る、異常渇水時の緊急水の補給を目的とした「渇水対策容量」を有するダムについても整備している。

生活・経済活動に重大な影響を生じさせない給水状況



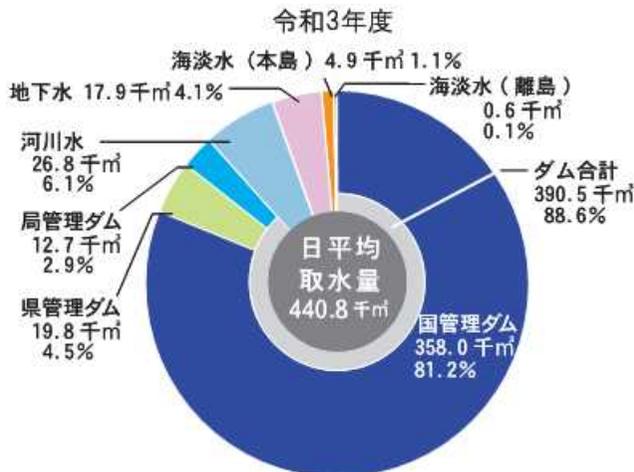
小石原川ダムの貯水池容量配分

○あらゆる関係者が連携した高度な水利用(水の安定供給)

⑨ 沖縄など重要な島しょ部は、渇水時の他地域からの支援が難しいため、フルプラン水系と同様の検討が必要である。

- 沖縄県企業局の水源は、ダム水・河川水・地下水・海水淡水化水の4種類であり、令和3年度では88.6%をダムが占めている。近年大きな渇水には見舞われていないものの、大きな水源に恵まれていないこと、降水量や降水時期の偏りなどから安定的に水源を確保するには厳しい環境となっており、水源の特徴に応じた取水順位やダム運用ルールに基づいて効率的な運用に努めている。
- 島しょ部では、高コストの海水淡水化施設による水源の確保を余儀なくされている。
- 沖縄本島においては、東西導水施設による二重化・水源水量の相互融通により、離島においては、可搬型海水淡水化装置の導入により、渇水や災害、事故等に強い安定した施設作りを行っている。

【水源別取水量】



※ 数値は端数処理のため一致しない場合があります

【出典】沖縄県企業局、令和4年パンフレット

【各水源の特徴】

- ① 海水淡水化施設管理運用分・・・管理上必要である。
- ② 河川水・・・取水しなければ海に流れ出る。
- ③ 地下水・・・ほぼ安定的に取水できるが、一日の取水量に限りがある。
- ④ ダム貯留水・・・必要時に取水出来るが、総量に限りがある。

上記の水源の特徴より、まず①を使用し、次にフロー量である②、③を優先して取水し、ストック量である④(ダム貯留水)の温存を図る。

1. 利水運用の基本原則

【取水の優先順位】

- 第1位：海水淡水化施設管理運用分
- 第2位：河川取水及び地下水
- 第3位：国管理ダム及び県管理ダム

国管理ダムと県管理ダムにおいては、各ダムで無効放流を減らすために、ダム空き容量相当分の雨量を同一水準に保つ運用を実施。

2. 国管理ダムと県管理ダムの運用ルール
空き容量相当雨量を一定とする運用

※ 海水淡水化施設(能力40,000m³/日)による生産水量は管理運用分の5,000m³/日を常時取水するものとし、これ以上の取水は通常運用では設定していない。
※ 山城ダム(県企業局)については、それぞれの水源から取水しても不足が生じる場合にその不足量を供給する。

※: 調整水路で連結され、5ダムの連携により効率的な水運用が行われている。



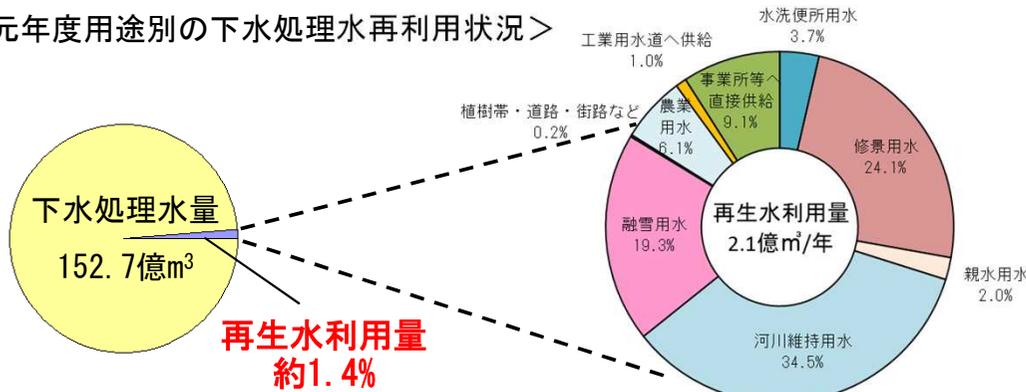
【出典】内閣府 沖縄総合事務局(令和5年2月)沖縄地方ダム等管理フォローアップ委員会 金武ダム定期報告書(概要版)に水資源部で加筆

○あらゆる関係者が連携した高度な水利用(水の有効利用)

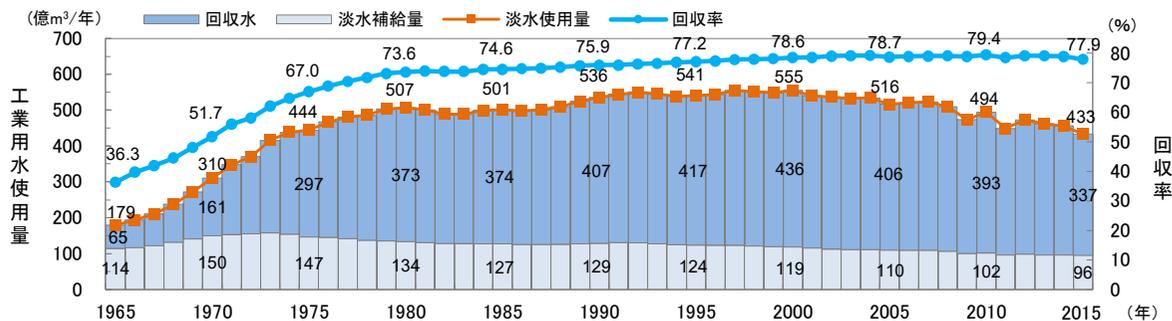
- ⑩ 水の量の観点に絞っていると感じたが、再生水や雨水利用を含めて質にも着目したカスケード的な高度な水利用も議論してよいのではないか。
- ⑪ 限られた水資源を利用する上では、one wayで利用するだけでなく、上下水道排水、産業排水、発電を含めて、水を繰り返し利用できるような体制を整えていくことが重要ではないか。

- 気候変動の影響の顕在化等、水資源を巡るリスクが懸念される中で、限られた水資源を高度に利用するに当たって、カスケード型※の高度な水利用は重要。 ※:水の質に応じて水資源を繰り返し利用
- 雨水・再生水を例にすると、平成27年3月答申及び平成29年5月答申において、その利用の促進を図っていくことの重要性が示されており、フルプランでは、雨水・再生水の更なる利用に向けた技術開発等の推進や活用の推進を位置付けてきた。
- しかしながら、国内の下水処理水の再利用率は、全下水処理量の約1%に過ぎないことから、引き続き地域の幅広いニーズや質(エネルギーを使わない利用等を含む)などの状況に応じた活用を推進する。
- 一方、企業における水の再利用は進んでおり、工業用水の回収率については、約80%と高い値で推移している。

＜令和元年度用途別の下水処理水再利用状況＞



＜工業用水の使用量等の推移(従業者30人以上の事業所についての数値)＞



【出典】令和4年版日本の水資源の現況をもとに水資源部で作成

【参考】今後の水資源政策のあり方について(平成27年3月答申)

Ⅲ-2-(3) 雨水・再生水の利用

- 平成26年(2014年)5月1日に施行された「雨水の利用の推進に関する法律」に基づき、国及び独立行政法人等が建築物を整備する場合における自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標の設定や基本方針を策定し、雨水の利用を推進すること。
- 雨水・再生水利用について、利用形態に応じた技術基準や規格の標準化を図るなど、普及促進に向けた取組を推進すること。
- 再生水については、技術の開発や実績の積み重ねにより、多様な用途に活用できる重要な水資源となりつつあり、地域のニーズ等状況に応じ、計画的な活用を推進すること。

【参考】リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について(平成29年5月答申)

(雨水・再生水の利用の促進)

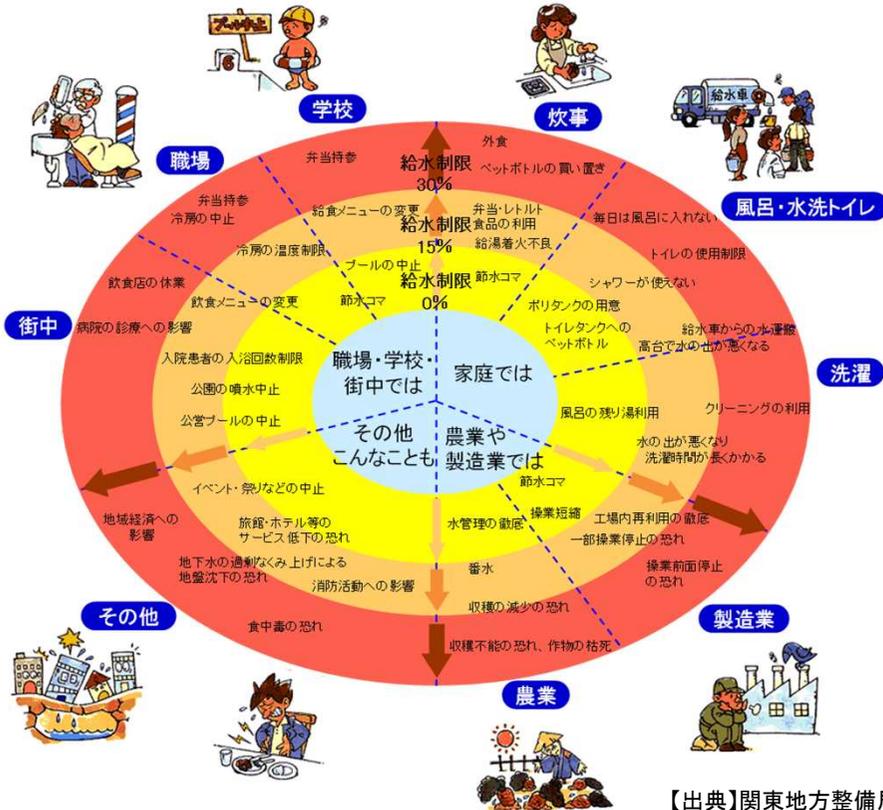
平常時の利用に加えて、緊急時における代替水資源、健全な水環境の維持又は回復等の環境資源及び下水熱の有効利用等によるエネルギー資源として、雨水・再生水の更なる利用の促進を図っていくことが重要である。特に雨水については、「雨水の利用の推進に関する法律」が定められ、水資源の循環の適正化に係る取組の一環として、雨水の利用を推進し、水資源の有効な利用を図ることとされている。

○あらゆる関係者が連携した高度な水利用(広報・教育・啓発等)

- ⑫ 国民を始めとするエンドユーザーがリスクを認識することが重要であるが、近年は大規模な渇水が生じていないため、渇水が身近なこととして捉えられておらず、広報の仕方を考え、工夫した取組を積み重ねる必要がある。節水については、大型イベントに際して節水ガイドラインを周知することも考えられる。
- ⑬ 今後、渇水リスクの増大や地域的な変動も考えられるので、渇水リスクの認知を上げていく必要がある。その際には、リスクだけではなく、感応性(影響の深刻さなど)や適応能力(代替水源や地域的な備えなど)も示すのが有効ではないか。

- 渇水発生時には、病院診療への影響、水力発電停止に伴う電力不足、飲食業等等の営業停止、家事(炊事、洗濯等)及び日常生活(風呂、トイレ等)への影響など多大な被害の発生が想定される。
- フルプラン水系での過去の渇水被害や対応状況等を整理し取りまとめ、HPへ掲載(渇水情報総合ポータル等)するなど、渇水リスクの認知を上げる効果的な広報手法について検討する。

<首都圏渇水時の影響例>



<過去の大規模渇水時の生活・社会経済活動への影響例>

- 平成6年渇水(松山市、佐世保市)
 - ・病院患者への治療・手術水の確保(透析時間の短縮等)。
 - ・トイレの一部閉鎖、くみ置き水による対応。
 - ・断水中に初期消火できず延焼拡大。
- 平成6年渇水(香川県)
 - ・ホテル・旅館の宿泊客大幅減。
 - ・理髪店の洗髪支障、飲食店の臨時休業。
 - ・32日間、5時間給水が継続。
- 令和2年断水(静岡県清水区)
 - ・トイレ、風呂が使用不可。
 - ・宿泊施設のサービス提供困難による営業停止。
 - ・食品会社の製造困難による営業停止。
 - ・区内病院の透析治療困難による転院対応。

【出典】報道発表資料をもとに水資源部で作成

【出典】関東地方整備局HPをもとに水資源部で作成

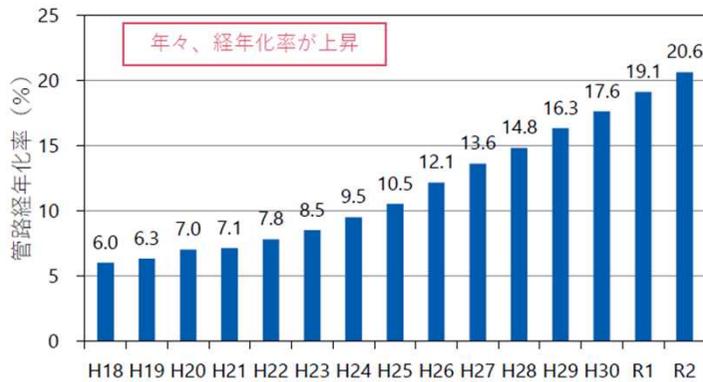
第20回調査企画部会における主な意見と対応等

○大規模災害・事故等における最低限の水の確保(維持管理)

① 他のインフラ同様に老朽化が進んでおり、長期的な維持管理計画が進められているが、全国的な水インフラの状況はどのようになっているか。

<水道用水>

- 管路経年化率は、令和2年度時点において20.6%であり、上昇傾向。

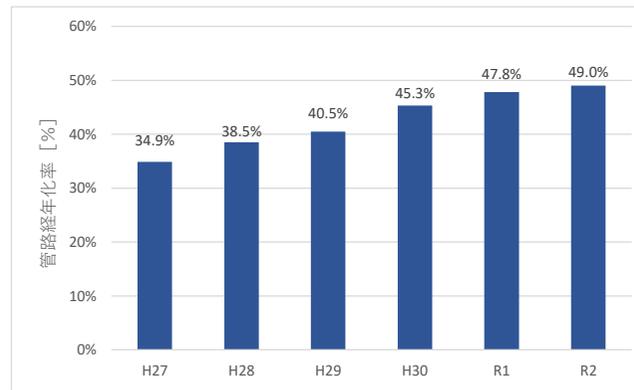


【出典】厚生労働省(令和4年12月)水道の諸課題に係る有識者検討会

注)管路経年化率とは、法定耐用年数40年を超えた管路の割合

<工業用水>

- 管路経年化率、令和2年度時点において49%であり、上昇傾向。



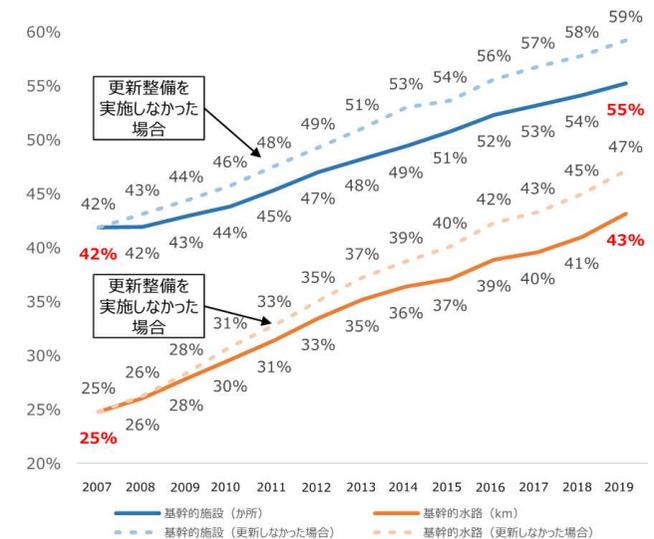
資料)総務省「地方公営企業年鑑」を基に経済産業省作成

【出典】内閣官房水循環政策本部事務局 令和5年版水循環白書

<農業用水>

- 法定耐用年数の超過率は、更新整備により、抑制されているものの、基幹的施設、基幹的水路ともに上昇傾向。
- 令和元年度時点において、基幹的施設で55%、基幹的水路で43%の超過率である。

農業用排水施設の標準耐用年数超過割合 (基幹的水利施設)



資料)農林水産省「農業基盤情報基礎調査」を基に作成

注1: 基幹的水利施設とは、受益面積100ha以上の農業用排水施設
 注2: 「標準耐用年数」は、所得税法等の減価償却資産の償却期間を定めた財務省令を基に農林水産省が定めたものであり、主なものは以下のとおり
 貯水池: 80年、取水堰(頭首工): 50年、水門: 30年、機場: 20年、水路: 40年
 注3: 更新整備を実施しなかった場合の超過割合とは、H19以降に更新整備を行った施設について、更新整備が行われなかったと仮定した場合の標準耐用年数超過割合

【出典】農林水産省 令和4年度第4回食料・農業・農村政策審議会農業農村振興整備部会

第20回調査企画部会における主な意見と対応等

○大規模災害・事故等における最低限の水の確保(リスク管理)

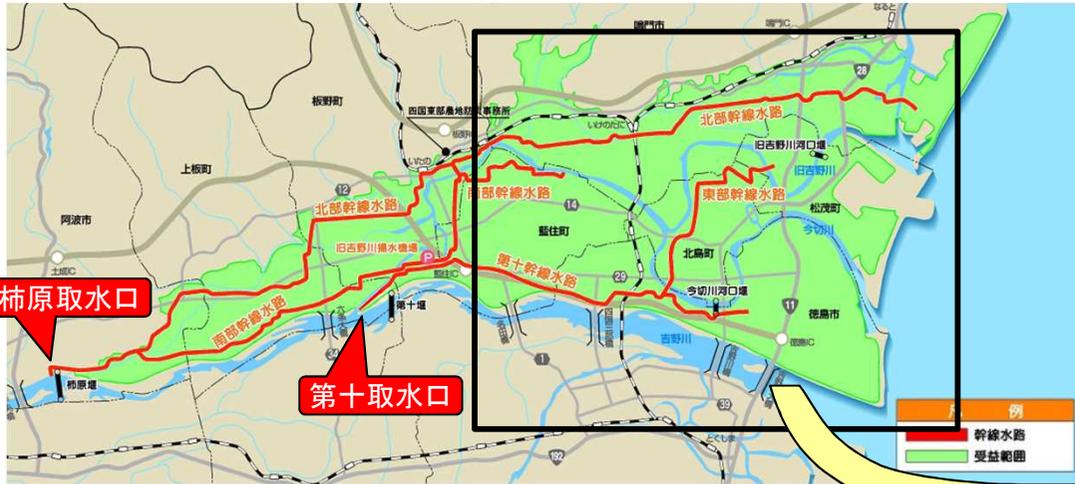
② 複線化や取水口の追加は、費用がかかり難いので、財源も含めた実現性を踏まえて、方向性を示す必要がある。

➢ 複線化等のリダンダンシーの確保については、整備の容易さに配慮することを今後の方向性に位置付けるよう検討したい。

国営吉野川下流域土地改良事業による緊急時の用水確保の事例

- 吉野川下流域では、旧吉野川沿川で都市用水が取水されているが、南海トラフ地震による津波浸水被害が懸念。
- 農業水利施設(パイプライン)と工業用水管が近接する箇所において、緊急時に調整を経て双方を接続することで、津波浸水被害が及ばない上流より取水した水を農業水利施設を介して工業用水へ供給。

国営吉野川下流域土地改良事業 概要図



緊急時の用水確保等への期待



写真: 徳島県緊急ポンプ車
(緊急時に農業用水管と工業用水管をポンプで接続し、工業用水の供給を継続)

<凡例>

- 赤線: 農業用水管
- 青線: 工業用水管
- 白線: 接続予定箇所
- 黒丸: 取水地点

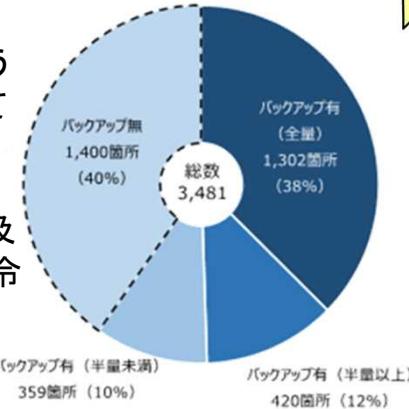
浸水深(m)

10.0 ~
5.0 ~ 10.0
4.0 ~ 5.0
3.0 ~ 4.0
2.0 ~ 3.0
1.0 ~ 2.0
0.3 ~ 1.0
0.01 ~ 0.3

徳島県津波浸水想定(平成24年10月)を元に作成

<水管橋の複線化に向けた取組>

- 全国の水管橋の数は、3,481箇所であり、うち、1,400箇所(40%)がバックアップを有していない。
- 厚生労働省では、生活基盤施設耐震化等交付金において、河川を横断する導水管及び送水管の複線化事業の補助メニューを令和5年4月に創設。



【出典】厚生労働省(令和3年12月):全国上水道水管橋緊急調査の結果について

第20回調査企画部会における主な意見と対応等

○大規模災害・事故等における最低限の水の確保(リスク管理)

- ③ 東京では、利根川・荒川中流と江戸川下流の大きく分けて2つの取水口があるが、1つがダメになった時にいかに対応するかを、利水者だけでなく河川管理者や他の関係者とも議論することが重要であり、具体的なリスクを想定し、具体策に踏み込んだ計画づくりが必要である。
- ④ 平時から事業者間で協力体制を構築し、BCPに反映することが有効である。

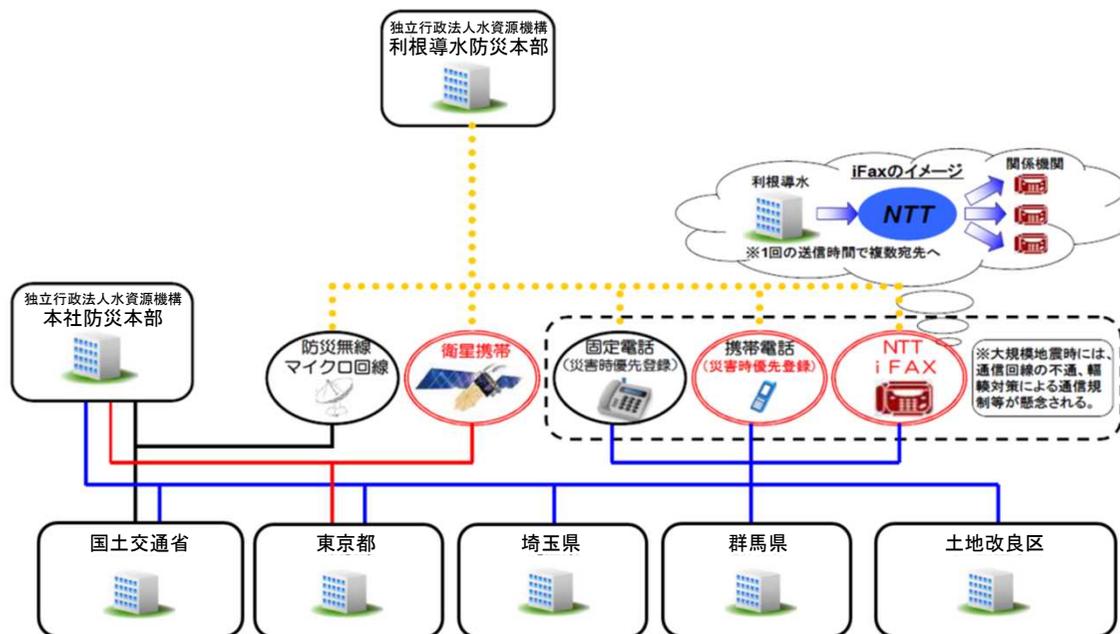
➤ 関係者間での協力体制の構築や平時からの連携の重要性については認識しており、今後の方向性に位置付けるよう検討したい。

協力体制構築事例(地震に対する備え)

- 水資源機構利根導水総合事業所では、平成19年度に管理運営協議会にて関係機関、関係利水者の了解を得て、管内において震度4以上の地震が発生した場合の施設操作に関する指針を策定している。原則として通水量の減量、停止は事前に関係機関及び関係利水者の了解を得た上でやっているが、震度6弱以上では事前了解を得ずに通水停止・減量等の操作を行える体制に関係機関、関係利水者と構築している。これにより遅滞なく施設点検、安全確認することを可能としている。
- また、施設の存する関係市と災害対策用資機材の相互融通に関する協定を締結することで、被害の拡大防止および早期復旧のための協力体制を構築している。

管理運営協議会の構成員

会長	独立行政法人水資源機構
委員	関係自治体(関係部局) 水道用水関係者(水道用水供給事業者、水道事業者) 工業用水関係者 農業用水関係者(土地改良区)



発災時の連絡系統(利根導水路の事例)

【出典】水資源機構

○大規模災害・事故等における最低限の水の確保(リスク管理)

⑤ 事故対策や水道システムの省エネが見込まれるような取水地点変更に伴う水利権変更については、柔軟な対応を期待したい。

- リスク管理体制構築の中で、危機時の対応等を事前に検討・共有を図るとともに、大規模災害・事故等における緊急的な水融通等については、引き続き柔軟かつ迅速な対応に努める。
- 省エネが見込まれるような取水地点変更に伴う水利権変更については、河川の流況や関係河川使用者への影響等を踏まえつつ、所定の協議等を円滑に実施するよう努める。

リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について（平成29年5月答申）～抜粋～

3. 計画を策定する上での留意点

(1) 危機時において必要な水を確保するための施策の展開

②ソフト対策

(危機時における柔軟な対応)

危機時においては、需要と供給に関わる各関係者がそれぞれの役割に応じて柔軟な対応を行う必要がある。

- 深刻な渇水が発生した際に、取水制限等の需要側の対策とともに、ダム用途外の容量の活用といった供給側における柔軟な対策を実施することにより、渇水に対して長く持ち堪えた事例がある。
- **危機が発生した際の応急対応及び復旧対応の段階では、河川管理者、利水者、都府県等の関係機関の調整による柔軟な水供給が重要である。**
- 地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等の危機時における代替水資源として、これまでの導入事例を参考にするとともに、地域の実情及び技術の進展に応じて、地下水及び雨水・再生水の利用の可能性を検討することが重要である。

○全般(経営・コスト)

- ① 今後の社会変化を考えると、水需要の変化だけでなく、インフラの維持管理コストがかかるので、インフラの峻別が必要となる。維持管理に対する社会のコスト負担についても盛り込んでほしい。
- ② 水道事業者を例にすると、人口減少で1人当たりの負担が増加し、量が確保できても経済的なリスクは高まると考えられ、コストのリスクマネジメントが重要であり、水資源政策に位置付ける必要がある。
- ③ 気候変動などのリスクが顕在化する中で、既存ダム of 柔軟な貯水池運用や容量配分の見直しに関する議論が進むことは非常に重要である。また、これにより利水者の経営改善につながれば、水インフラの老朽化対策にもつながるのではないかと。

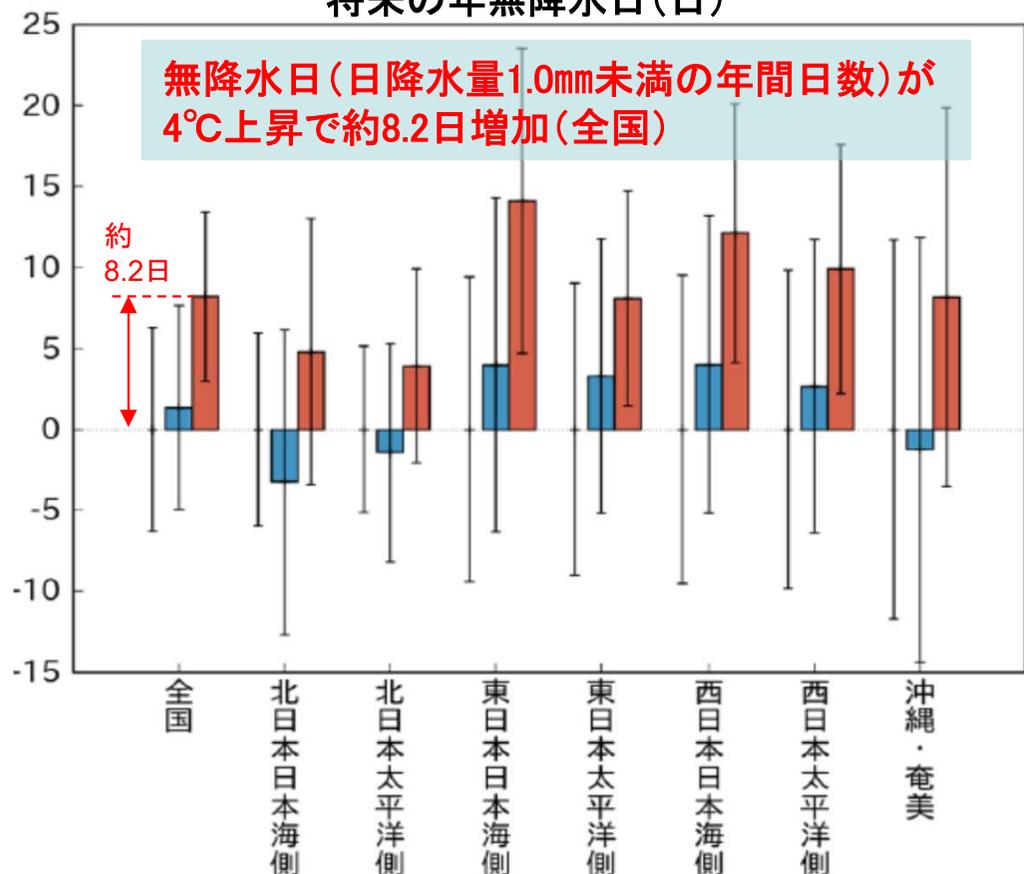
- 水道事業者については、水道料金の平均は近年わずかに上昇傾向にあるが、小規模な水道事業体ほど経営基盤が脆弱で、経営的に厳しい状況にある。
- 老朽化した施設の更新などに必要となる財源を十分確保できない場合、水インフラの施設機能の保全に万全を期すことができなくなる。
- 今後は、社会情勢の変化を踏まえて、引き続き管理すべき施設とあわせて、それらを維持するためのコストのあり方やリスクを認識し、負担に対する理解を得られる取組などについて、考える必要があるものと認識している。
- そのような状況のもと、経営状況が厳しい水道事業者等※において、維持管理費に占めるダム等の管理費(ダム使用权等を有さない水道事業者においてはダムと関連する受水費)の割合が大きく、かつダム等の供給力に余力がある場合、他の需給がひっ迫している水道事業者※や他用途への有効活用ができれば、経営改善につながる一つの方策となることが期待される。

※:ダム使用权等を有する水道事業者及び水道用水供給事業者

水資源を巡る情勢の変化（平成27年3月答申以降） 修正と追加について

- 「日本の気候変動2020」(文部科学省、気象庁)によると、将来の気候変動の影響により、年間の無降水日の日数が増加するとともに、北海道の一部地域を除き、降雪・積雪は減少すると予測されている。
- そのため、降水の減少や融雪水の減少により、将来の渇水リスクが高まる懸念がある。
- また、融雪時期の早期化により需要期の河川流量の減少、これに伴う需要と供給のミスマッチが生じる可能性がある。

将来の年無降水日(日)



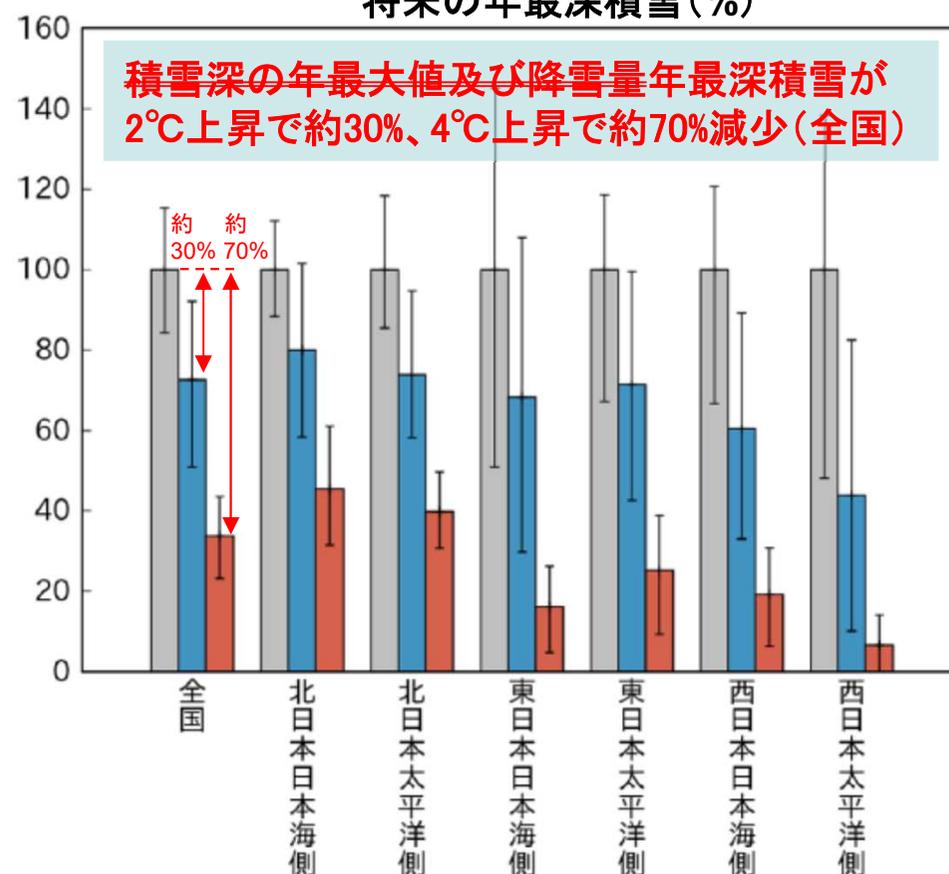
(注) 20世紀末(1980~1999年平均)を基準とした21世紀末(2076~2095年平均)における将来変化量(バイアス補正済)。

青: 2°C上昇シナリオ (RCP2.6)

赤: 4°C上昇シナリオ (RCP8.5)

棒グラフ: 20世紀末の変動幅

将来の年最深積雪(%)



(注) 現在(灰色、1980~1999年平均)を100%としたときの、21世紀末(2076~2095年平均)における年最深積雪量。

青: 2°C上昇シナリオ (RCP2.6)

赤: 4°C上昇シナリオ (RCP8.5)

出典: 文部科学省 気象庁

「日本の気候変動2020」

<追加> 工業用水道事業の現状と今後の方向性について

- 工業用水道は、工業の水需要の4割を支える重要な産業インフラであり、特に大量の工業用水を必要とする半導体関連産業等の国内立地を進める上で、新規建設を含め、工業用水道の整備への期待が高まっている。
- そのため、工業用水道事業費補助金制度においては、これまでの施設更新・耐震化事業の交付対象から新規建設についても補助金交付を検討すべきとの意見がある。

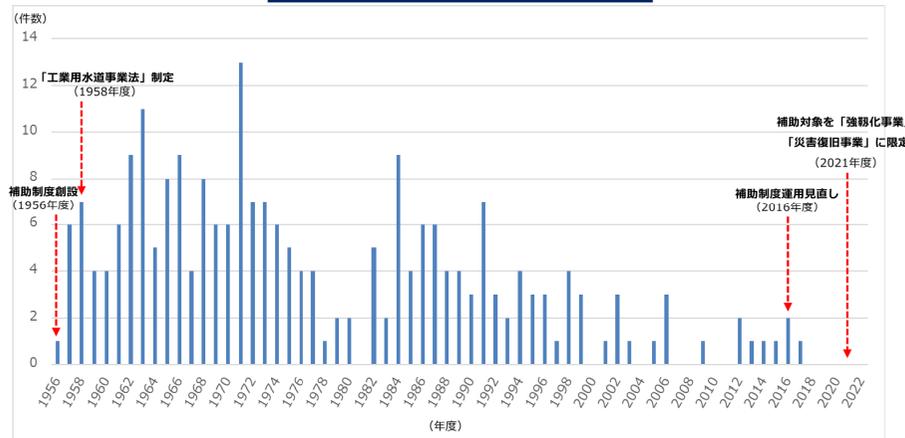
【出典】経済産業省(令和5年6月)第14回 産業構造審議会 地域経済産業分科会 工業用水道政策小委員会資料

工業用水道事業費補助金制度の見直しの経緯

- 1956（昭和31）年度に工業用水道事業費補助金制度を創設。地盤沈下防止と産業基盤整備による地域経済活性化のため、低廉豊富な工業用水の供給が可能となるよう、工業用水道施設の建設等を支援。
- 産業構造の変化等による工業用水需要の減少を背景に工業用水道の新規建設が大幅に減少してきたことから、工業用水道政策小委員会の審議を踏まえ、**2016（平成28）年度以降は新規の建設事業を補助対象としない運用**とした*。

※2022（令和4）年1月の補助金交付要綱改正において、交付要綱上も新規の建設を補助対象外とした。

工業用水道施設の建設着工の推移



(出典) 総務省「地方公営企業年鑑」を基に作成

工業用水道の新規建設に対する補助のあり方

- 新型コロナウイルスの感染拡大や地政学的リスクの顕在化を背景に、民間企業において、**サプライチェーンの強化等を念頭に国内回帰・国内生産体制を強化に向けた国内立地の動きが拡大**。
- 国においても、国民の生存に必要不可欠又は広く国民生活・経済活動が依拠している**重要な物資について国内生産拠点の整備を促進するため、関連法令の制定や改正、各種支援措置を実施**。
- 生産拠点を支える重要なインフラである**工業用水道の新規建設への期待が高まっている**。



- 半導体関連産業をはじめとする**重要産業の立地環境を整備する観点から、自治体等の対応や、地域経済に与える経済効果なども踏まえつつ、工業用水道の新規建設への補助金交付を検討すべきではないか**。
- その際、事業の効率化を図り、より低廉な工業用水を供給するため、**ウォーターPPPの導入を含め民間活用を促していくべきではないか**。

【出典】左右ともに、経済産業省(令和5年6月)第14回 産業構造審議会 地域経済産業分科会 工業用水道政策小委員会資料

<追加> 近年の世界各国における水関連災害(洪水・干ばつ)

○ 近年、世界各国において激甚化した洪水や干ばつ等の水関連災害が頻発しており、気候変動による影響についても指摘がなされている。

※記載内容については、各国報道等から入手したものであり、暫定的な情報となっております。

凡例 : 洪水 : 干ばつ

欧州広域 (2022年8月)



Credit: iDario Hitti/Getty Images News/Getty Images

欧州各地の河川において、異例の水位低下を観測。ドイツではライン川で石炭等の船舶輸送停滞を招いた。

中国 (2021年7月)



写真: 新華社/アフロ

河南省で「1000年に1度」とされる豪雨による洪水が発生。死者・行方不明者398人。

中国 (2022年8月)



Credit: VCG/Visual China Group/Getty Images

猛暑による電力需要の急増と降雨量不足により水力発電量が低下。工業地帯に大きな影響。

韓国 (2022年8月)



Credit: Bloomberg/Bloomberg/Getty Images

韓国首都圏において、豪雨により浸水、土砂崩落被害が発生。地下施設への浸水等により死者17人。

西欧(ドイツ・ベルギー) (2021年7月)



Credit: Thomas Lohnes/Getty Images News/Getty Images

ラインラント・プファルツ州等で住宅倒壊を伴う洪水が発生。死者197人。

米国 (2021年8月)



Credit: Spencer Platt/Getty Images News/Getty Images

ハリケーン「アイダ」に起因する大雨により、ニュージャージー州やニューヨーク州等で洪水が発生。死者96人。

アフリカ東部 (2020-22年)



Credit: SOPA Images/LightRocket/Getty Images

ソマリア、エチオピア、ケニアで3年連続で少雨な雨期となり、農業、牧畜業等に甚大な被害が発生。

パキスタン (2022年6月-8月)



Credit: Anadolu Agency/Anadolu Agency/Getty Images

長期間にわたる大雨により、インダス川等の河川が氾濫し、広範囲で浸水が発生。死者1,191人。

インド (2021年7月)



写真: AP/アフロ

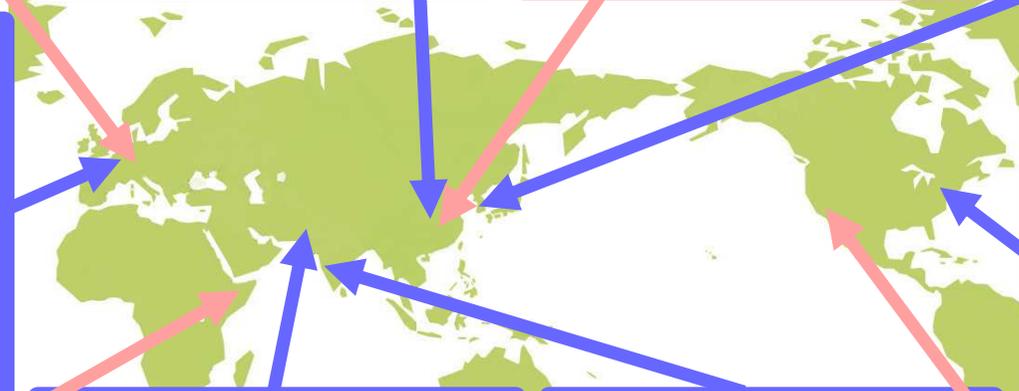
マハーラーシュトラ州で発生したモンスーンの大雨により洪水、地すべりが発生。死者213人、行方不明者8人。

米国 (2020-22年)



Credit: George Rose/Getty Images News/Getty Images

フーバーダムのミード湖で取水制限の実施に加え、1937年の湛水以来最低水位を記録。



<追加> 気候変動緩和策としての水力発電

- 気候変動緩和策では、既存ダムへの運用高度化による増電の試行（洪水時の運用高度化、融雪水の有効活用など）の他に、揚水発電による蓄電機能を最大限確保する動きあり。
- 一般水力発電が、ベースロード電源の位置付けであるのに対し、揚水発電は電力需給ひっ迫時における供給力及び導入が拡大している再生可能エネルギーの自然変動を平準化できる蓄電能力を有する発電方式として、その重要性が増大。
- 経済産業省では揚水式発電の運用高度化や導入支援を実施。（運用高度化支援事業、新規開発可能性調査支援事業）

揚水式発電の実績

- 日本には2023年1月時点で42か所の揚水式発電所があり、最大出力は4946万kWに及ぶ。2023年1月の電力調査統計によると、電気事業者の揚水式発電による発電電力量は7.1億kWh（水力発電の総電力量は51.4億kWhで揚水式の割合は13.8%）

【揚水式発電の仕組み】



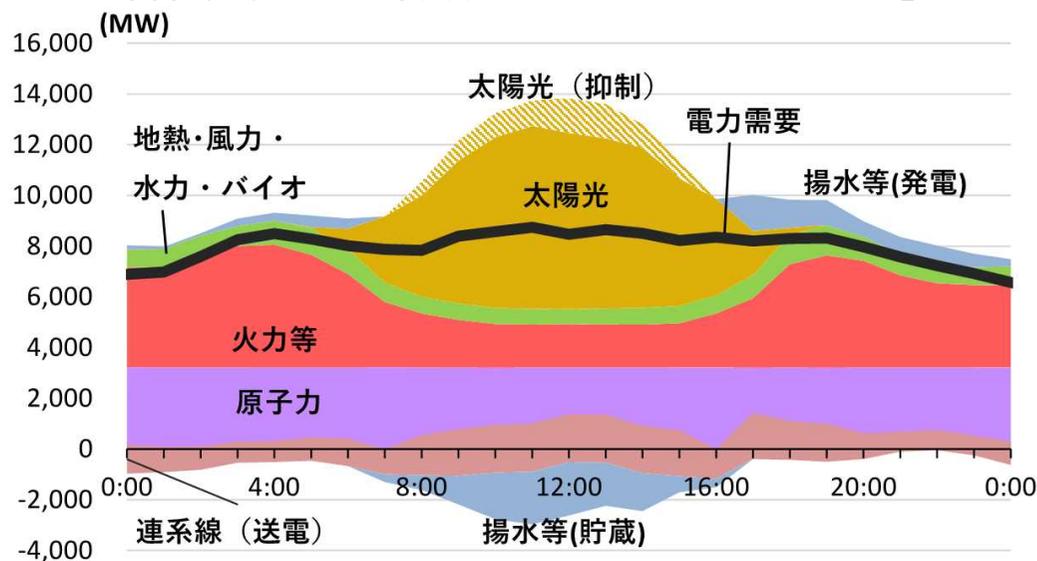
1日の電力消費量は時間帯により大きく異なり、ピーク時には最も少ない時の約2倍にも達します。

揚水式は、これらピーク時に対応する発電方式で、主として地下に造られる発電所とその上部、下部に位置する2つの池から構成されます。

昼間のピーク時には上池に貯められた水を下池に落として発電を行い、下池に貯まった水は電力消費の少ない夜間に上池にくみ上げられ、再び昼間の発電に備えます（最近では、昼間の太陽光で発電した電気を利用して揚水を行い、夜間に発電する機会が増えている地域もある（九州電力(株)HPを参考））。

このように揚水式は、池の水を揚げ下げして繰り返し使用する発電方式です。

【九州エリア需給実績と出力抑制の状況（2020年4月30日）】



（注）太陽光発電の自家消費分は、「太陽光」には含まれず、「電力需要」の減少分として表れている。

【出典】経済産業省 資源エネルギー庁(令和5年6月)令和4年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2023)

【支援事業】

(1) 運用高度化支援事業

収入機会の拡大や費用削減等に資する運用高度化に必要となる設備投資等への補助を行います。

(2) 新規開発可能性調査支援事業

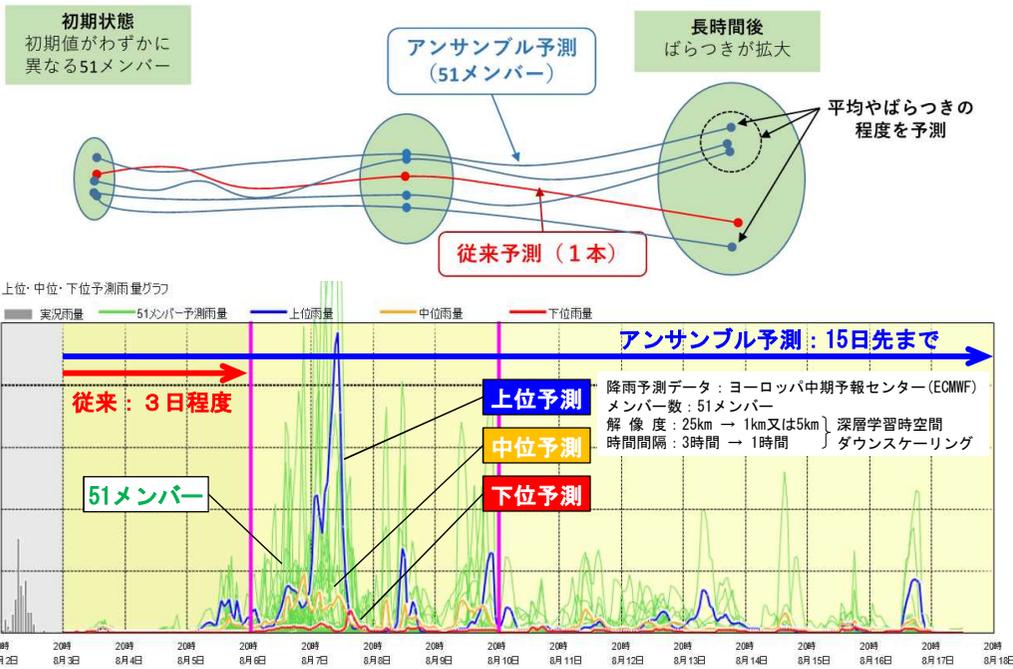
揚水発電の新規開発の可能性を検討する調査への補助を行います。

<追加>水インフラ管理におけるデジタル技術の活用

○ 洪水時や渇水時の施設運用等において、従来の3日程度先より長時間の降水量について、不確実性を加味した気象・水文予測技術等による情報の活用を推進。

現状の活用状況(水資源機構の例)

- 現状は、主に洪水に対する事前の貯水池運用において、試行的に活用している。
- 長時間の降水量予測が複数得られることで、洪水調節に関する各種情報の発生確率や貯水位を洪水貯留準備水位より低下させた場合の回復確率が得られ、従来よりも多くの情報と確率データによる洪水への対応の有効性を検証している。



アンサンブル予測の概要

【出典】水資源機構に水資源部で加筆

アンサンブル予測の有効性の検証 (水資源機構で試行導入している予測システム)

高山ダム	~3日先			4日~7日先			8日先~					
	アンサンブル予測			ガイダンス予測			アンサンブル予測					
	上位	中位	下位	micos72h予測			上位	中位	下位			
予測発表時刻	08月31日08時			08月31日08時			08月31日08時			08月31日08時		
最大48時間雨量	84.7mm	35.5mm	8.0mm	7.4mm	6.8mm	196.7mm	67.6mm	19.3mm	166.4mm	37.0mm	14.6mm	
事前放流に至る確率 300mm/48h超過	0 (0%)			0			3 (6%)			2 (4%)		
最大流入量	228.3m³/s	77.2m³/s	22.9m³/s	20.8m³/s	20.5m³/s	990.5m³/s	166.5m³/s	49.6m³/s	172.5m³/s	84.7m³/s	43.3m³/s	
ゲート放流に至る確率	16 (31%)			0			48 (94%)			47 (92%)		
洪水調節に至る確率	0 (0%)			0			1 (2%)			0 (0%)		
下流 有市 9.5m超過	0 (0%)			0			1 (2%)			1 (2%)		
緊急放流に至る確率	0 (0%)			0			0 (0%)			0 (0%)		
貯水位 回復量(制限水位-0.8m)	43 (84%)			0			51 (100%)			51 (100%)		
貯水位回復確率	36 (71%)			0			51 (100%)			51 (100%)		
回復量(制限水位-1.2m)	26 (51%)			0			51 (100%)			51 (100%)		
回復量(洪水調節容量)	0 (0%)			0			9 (18%)			4 (8%)		

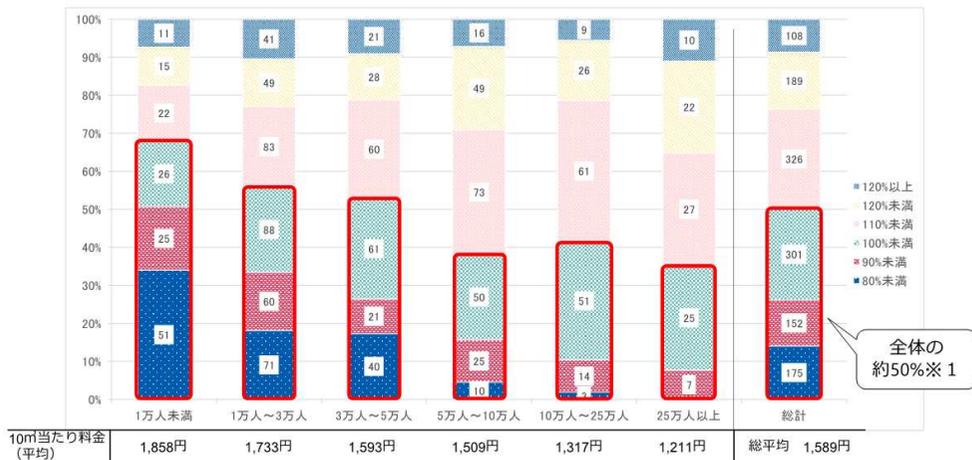
【出典】水資源機構に水資源部で加筆

今後、利水面において期待される効果

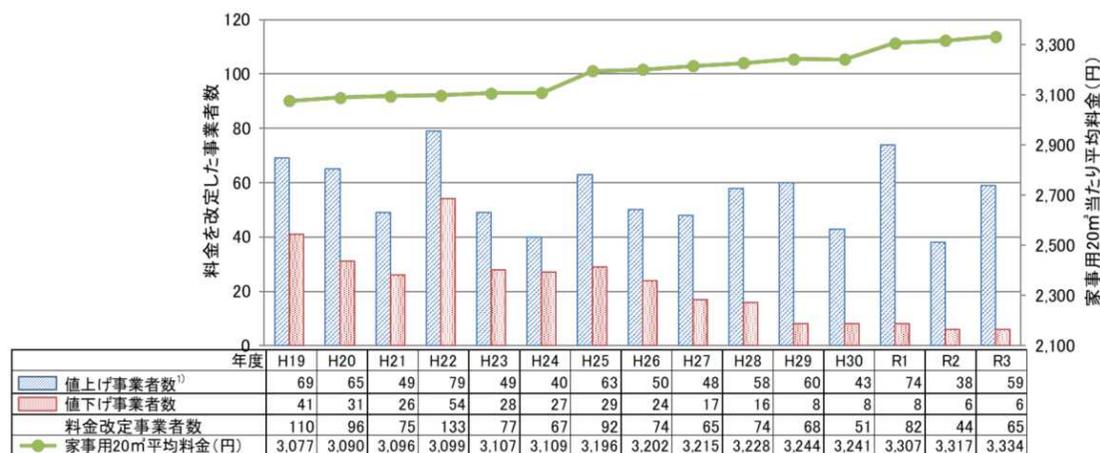
- 従来より長時間の降水量予測情報やダム操作の判断に利用する降水量や流入量の確率データが得られることで、柔軟な貯水池運用が可能となり、例えば貯水位を高め管理しても洪水調節に支障を来すことのない貯水池運用が可能となる。
- 貯水位を高め管理することで、渇水被害の軽減(計画規模以上の渇水時の利水補給など)や水力発電の増電(落差の拡大、使用水量の増加)が期待される。

<追加>水道事業者の経営状況

- 小規模な水道事業体ほど経営基盤が脆弱で、給水原価が供給単価を上回っている(=原価割れしている)。
- 水道料金の平均は近年わずかに上昇傾向にあるが、原価割れの状況を改善するには至っていない。
- 管路経年化率は上昇傾向にあり、施設の老朽化が進んでいることから、料金収入による健全かつ安定的な事業運営のために本来必要となる水道料金の値上げを実施しない場合、一般会計からの繰入れ(税金)による対応をとらない限り、老朽化した施設の更新などに必要となる財源を十分確保することができず、水インフラの施設機能の保全に万全を期すことができなくなる。



※1 令和2年度は新型コロナウイルス感染症対応の料金減免等の影響があると考えられる(参考:令和元年度約40%)
 ※2 上記は上水道事業者1,251事業者(簡易水道を含まない)を対象(「令和2年度 地方公営企業年鑑」より作成)



1) 料金体系の改定を含む; 2) 出典「水道料金表(令和4年4月1日現在)」公益社団法人日本水道協会

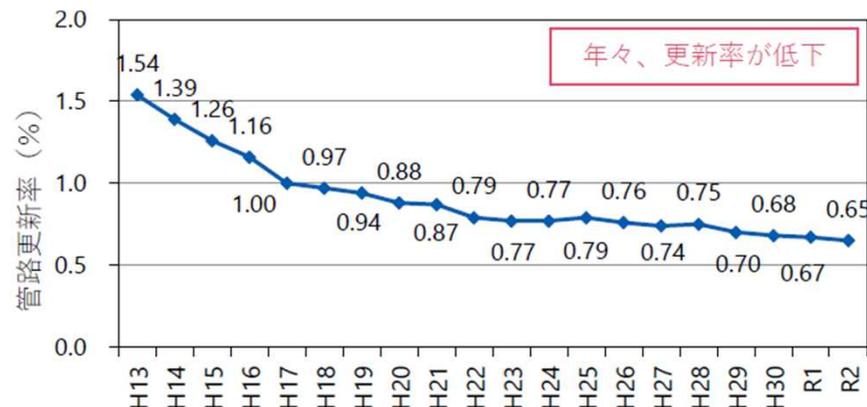
上水道事業の料金回収率(供給単価/給水原価)



管路経年化率: 法定耐用年数(40年)を超えた管路の割合

水道料金の改定状況

【出典】: 左右ともに、厚生労働省(令和5年3月) 令和4年度全国水道関係担当者会議



【出典】左右ともに、厚生労働省(令和4年12月) 水道の諸課題に係る有識者検討会