

最近の河川事業を取り巻く話題 水供給リスクについて

令和2年6月15日

国土交通省 中部地方整備局
河川部 河川環境課

検討会の概要

- 平成29年5月の国土審議会答申において「地震等の大規模災害、危機的な渇水等の水供給に影響が大きいリスクに対して、取組を強化していく必要がある」等と指摘されていることを踏まえ、平成30年11月1日に設置。
- 管内各地域における水供給に影響が大きいリスク要因となる外力やシナリオを検討し、水供給の停止等がさまざまな地域や利用者に与える影響と被害の程度を明らかにし、中部地方におけるリスク管理型の水の安定供給のあり方についてとりまとめを行うことを目的。

委員

敬称略・五十音順

氏名	所属	専門	備考
奥野 信宏	(公財)名古屋まちづくり公社 名古屋都市センター長	地域	委員長
上之郷久展	(一社)中部経済連合会 社会基盤部長	経済	
辻本 哲郎	名古屋大学 名誉教授	河川	
富永 晃宏	名古屋工業大学 教授	水資源	
中北 英一	京都大学防災研究所 副所長・教授	水文気象	
能島 暢呂	岐阜大学 教授	防災	
本山ひふみ	愛知淑徳大学 教授	生活	

検討会の経緯

- 第1回 2018(H30).11.1
 - ・ 中部地方の水利用の状況とリスクについて、特徴を紹介
 - ・ リスク管理の考え方について、論点を提示し幅広く意見交換
- 第2回 2019(H31).3.5
 - ・ リスク管理の考え方について、意見を踏まえ論点を整理
 - ・ 検討方法の流れを確立するモデル水系について、矢作川水系を選定
- 第3回 2019(R元).7.24
 - ・ モデル水系(矢作川)の水利用の特徴や水源、取水・給水系統等を紹介
 - ・ 論点整理の結果について、モデル水系の検討への適用方法を検討
- 第4回 2019(R元).12.18
 - ・ モデル水系(矢作川)の検討の進め方を確認
 - ・ モデル水系のリスク要因の規模を検討
- 第5回 2020(R2).3.17
 - ・ モデル水系(矢作川)の影響・被害(リスク要因の発生に伴う事象)を検討
： 水量不足(過去の実績に基づく想定)、供給遮断被害

中部地方水供給リスク管理検討会

設置趣旨

中部地方は、我が国の「ものづくり」の拠点として社会経済を支える重要な地域となっているため、ひとたび大規模災害等により水供給の停止等が発生すると、中部地方のみならず、我が国の社会経済に甚大な影響を及ぼすおそれがある。

しかしながら中部地方では、平成6年をはじめ近年も渇水が頻発しているほか、南海トラフ地震による大規模かつ広範囲な被害が想定されていること、御嶽山の火山噴火も発生していることなど、水供給に影響を与えるリスクを多く抱えている。

こうしたリスクへの危惧は、平成29年5月の国土審議会答申においても、「地震等の大規模災害、危機的な渇水等の水供給に影響が大きいリスクに対して、取組みを強化していく必要がある」等と指摘されている。

以上を踏まえ、中部地方整備局は、管内の各地域における水供給に影響が大きいリスク要因となる外力やシナリオを検討し、水供給の停止等がさまざまな地域や利用者に与える影響と被害の程度を明らかにし、中部地方におけるリスク管理型の水の安定供給のあり方についてとりまとめを行うため、『中部地方水供給リスク管理検討会』を設置する。

リスク管理の考え方 視点と論点

視点1 水供給のリスク要因とその評価
論点1) 水供給のリスク要因として考慮すべき事象は何か。 論点2) それらのリスク要因は何に着目して評価すべきか。
視点2 水供給のリスク変動等の考え方
論点3) 複数のリスク要因の同時生起を考慮すべきか。 論点4) あるリスク要因の生起に伴う被害規模の潜在的な増大を考慮すべきか。 論点5) 気候変動に伴うリスク要因への影響を考慮すべきか。
視点3 水供給のリスク要因に対する対応の考え方
論点6) 水供給のリスク要因に対し、どのような目標で対応すべきか。また、全ての地域で同じ目標とすべきか。 論点7) 水供給のリスク要因に対し、どのような施策で対応すべきか。 論点8) 水供給のリスク要因に対する施策は、何に留意し組み合わせるべきか。

モデル水系への論点整理の適用

① 対象とするリスク要因

モデル水系(矢作川)に該当すると考えられる **すべてのリスク要因** を検討の対象として考慮する。

⇒ 渇水、自然災害(地震・津波、洪水、高潮、土砂災害)、施設の老朽化、施設の大規模修繕や更新、水質事故(油や有害物質の流出)、停電

② リスク要因の規模(外力)

水量不足については、**最大級の外力**(過去の実績、気候変動を考慮した将来)を想定する。

水質障害と施設被害については、「**供給遮断被害**」※を伴う外力を前提とする。
 停電は、広域的なものは「供給遮断被害」※とし、水供給の細部に及ぼす影響を可能な限り抽出する。

※ 供給遮断被害：水供給・水利用プロセス毎の主要施設に供給遮断が発生する規模の障害・被害

③ 影響・被害

日常生活や企業活動、営農活動など **利用者への影響を具体的**に示す。

④ 評価

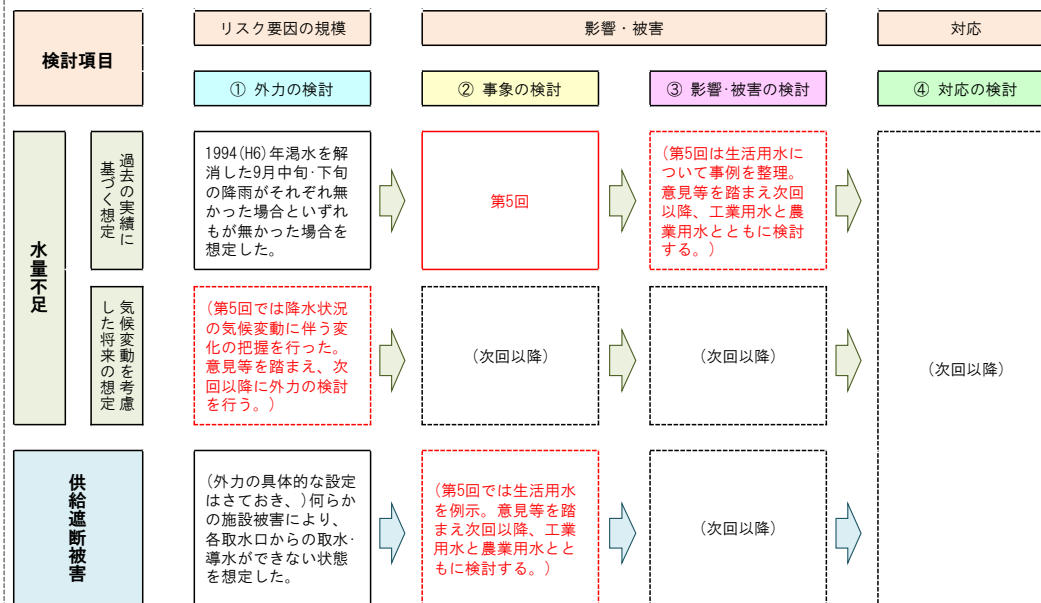
給水制限の程度と継続時間、水供給遮断の範囲と機能回復までの時間、(矢作川圏域に直接的な) **被害額** を指標とし、それぞれの指標の検討を行った後に、組合せ等による評価を行う。

複数水系に影響が及ぶリスク要因については、単一水系毎に評価した後、対応策等の検討で複数水系同時生起とした場合の評価を行う。

モデル水系(矢作川) 検討の進め方

項目	内容
1. 論点整理の適用	論点整理結果のうち、影響の検討に関係する項目について、モデル水系への適用方法を検討 <ul style="list-style-type: none"> 対象とするリスク要因 リスク要因の規模(外力) 影響・被害の示し方 評価の指標
2. リスク要因の規模	リスク要因の規模(外力)を検討 <ul style="list-style-type: none"> 水量不足 過去の実績に基づく想定 気候変動を考慮した将来の想定 供給遮断被害を想定する施設の検討
3. 影響・被害	リスク要因の発生に伴う事象(影響範囲・期間等)を検討 <ul style="list-style-type: none"> 水量不足：河川からの取水量不足の程度 供給遮断被害：水供給遮断の程度
	利用者への具体的な影響を検討
4. 対応	影響・被害の軽減・回避に有効と考えられる対応を検討

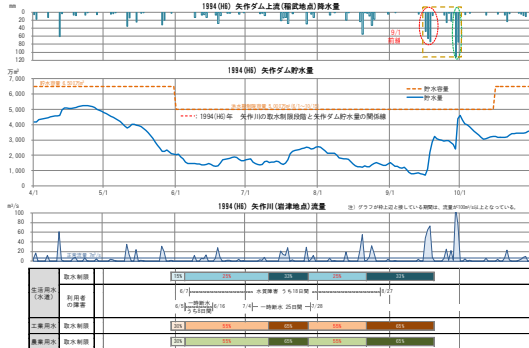
モデル水系(矢作川) 第5回までの検討状況



水量不足 (過去の実績に基づく想定)

- 1994(H6)年渇水を解消した9月中旬(前線)と9月下旬(台風)の降雨が、それぞれ無かった場合といずれも無かった場合について、ダム貯水量と取水制限率の時間的推移(日単位)を検討した。
- 生活用水への影響について、1994(H6)年渇水で生じた事象と取水制限率との関係をもとに検討した。

9月の降雨が無かった場合、時間断水等の被害が発生・長期化したと考えられる。



取水制限率に応じた生活用水への影響 (注: ダム貯水量ゼロ(枯渇))

区分	1994(H6)年						1995(H7)年					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
矢作川	<p>生活用水への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水質障害 ● 出水不良 ● 一時断水 <p>● 第2段階から第4段階(緩和)前まで水質障害が断続的に発生 ● 第2段階から第4段階(緩和)前まで出水不良とそれに伴う一時的な断水が発生</p> <p>1) 9/15~19 雨無し → 取水制限率33%の状態が48日増加し77日間にわたり継続</p> <p>2) 9/29~30 雨無し → 取水制限率33%の状態が18日増加し228日間にわたり継続</p> <p>3) 9/15~30 雨無し → 取水制限率33%の状態が58日間継続的に枯渇</p>											
木曾川	<p>生活用水への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水質障害 ● 出水不良 ● 一時断水 ● 時間断水: 最大19時間 ● プールの使用制限 <p>● 第5段階から第8段階(緩和)前まで水質障害が断続的に発生 ● 第3段階から第8段階(緩和)前まで出水不良とそれに伴う一時的な断水が発生</p> <p>1) 9/15~19 雨無し → 取水制限率33%以上の状態が195日増加し308日間にわたり継続</p> <p>2) 9/29~30 雨無し → 木曾川3ダムが53日間継続的に枯渇</p> <p>3) 9/15~30 雨無し → 木曾川3ダムが93日間継続的に枯渇 15日間継続 37日間継続</p>											

矢作川 取水制限の設定

取水制限段階	矢作ダム貯水量(貯水率)	取水制限率
1	2,470 (49%)	15%
2	1,820 (36%)	25%
3	1,580 (32%)	33%
4(緩和)	2,450 (49%)	25%
5	1,110 (56%)	33%
解除	3,200 (64%)	-

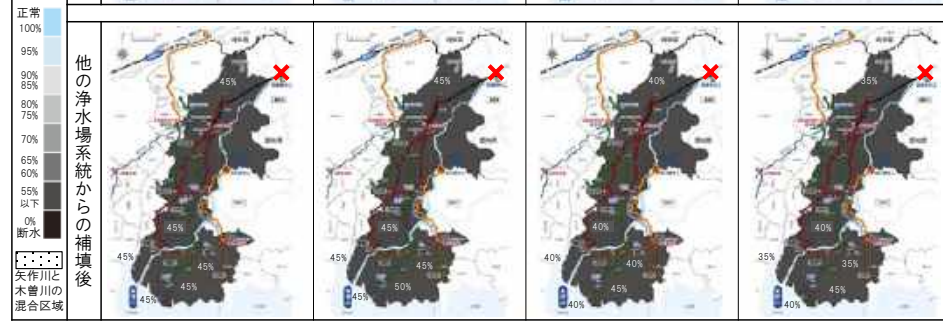
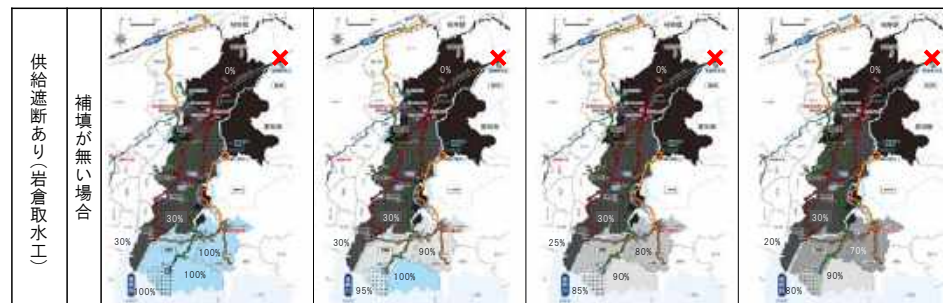
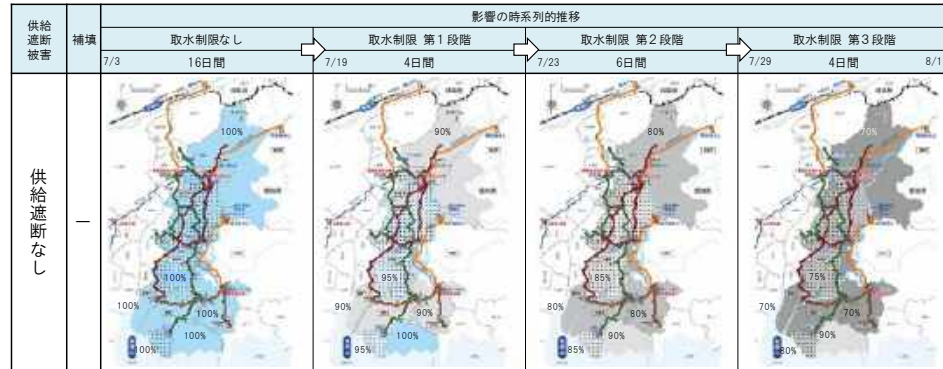
木曾川 取水制限の設定

取水制限段階	愛知用水系3ダム貯水量(貯水率)	取水制限率
1	4,840 (40%)	5%
2	3,630 (30%)	10%
3	3,030 (25%)	15%
4	2,420 (20%)	20%
5	1,810 (15%)	22%
6	1,210 (10%)	30%
7	600 (5%)	35%
8(緩和)	3,600 (30%)	20%
9(緩和)	4,800 (40%)	10%
解除	6,000 (50%)	-

供給遮断被害

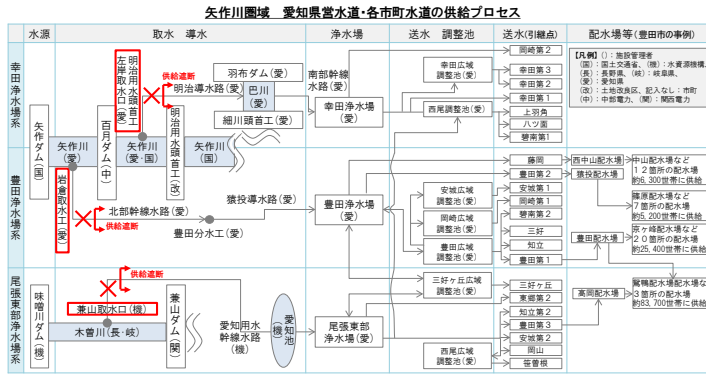
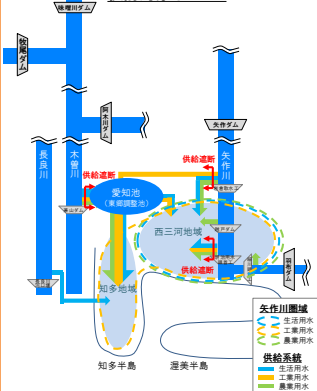
- 渇水年2001(H13)と平水年2015(H27)を例に、生活用水の各取水口それぞれからの水供給が30日間遮断した場合について、県営浄水場から市町水道への送水量(需要量に対する充足度)の時間的推移(日単位)を検討した。
 - 供給遮断の状況については、県営水道内の補填が有る場合と無い場合とを検討した。
- 供給遮断被害の影響が取水制限期間中に及んだ場合、県営水道の市町水道への送水量は、広域的に半減すると考えられる。

岩倉取水工からの取水・導水が不能*となった場合の影響検討 渇水年 洪水期 取水制限あり ※: 2001(H13). 7.3~8.1(30日間)



注) 図中の数値は、愛知県営水道の河川からの取水必要量に対する取水量の割合を5%刻みで浄水場系統毎に整理したもので、例えば90%の場合は取水制限率10%となる。なお、実績の取水量を浄水場の系統別に簡便的に割振した数値であり、市町水道への実際の送水量を担保するものではない。

検討対象イメージ



「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」答申の概要

計画の抜本的な見直し

水資源開発水系において、水資源を巡るリスクに対して緊急的な取組を推進し、安全で安心できる水を安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを将来にわたって享受できる社会を目指す

水資源開発水系の概況

- 予定された開発水量の確保は概ね達成される見込みだが一部施設は未だ整備中
- 製造品出荷額と人口及び都市用水使用水量は我が国の約5割を占める

▶ 水の安定供給は引き続き我が国の重要な課題

新たな水資源開発基本計画のあり方

1. 水供給を巡るリスクに対応するための計画

- 水需給バランスの確保に加え、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、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクに対しても最低限必要な水を確保

2. 水供給の安全度を総合的に確保するための計画

- 需要主導型の水資源開発を転換し「定量的な供給目標量」は設定しない
- 地域の実情に即して安定的な水利用を可能にする取組を一層推進
- 需要と供給の両面に存在する不確定要素を考慮して水需給バランスを総合的に評価し、水需給バランスについては定期的に点検

3. 既存施設の徹底活用

- 長寿命化対策を計画的に進めながら大規模災害等の危機時も含めて水の供給を確保するため、既存施設の徹底活用を基本戦略にする
- 既存施設の長寿命化対策を機動的に展開するため、今後予定される改築事業群を包括的に掲げることなどについて検討

4. ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保

- 水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保するため、既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進

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

- 地震等の大規模災害等の危機時において最低限必要な水を確保するため、各種対策を組み合わせ効果的に施策展開を検討するよう留意

2. 水供給の安全度を確保するための施策の展開

- 地域の実情に則して安定的な水の利用を可能にするため、需要と供給の両面から各種施策の総合的な展開を検討するよう留意

4. 改築事業の包括的な掲げ

- 事業の目的や内容を踏まえ、事業の必要性等に関する審査機能や手続きが既にあることも考慮して検討するよう留意

5. 水循環政策との整合

- 水循環基本計画と整合を図り、健全な水環境の維持又は回復を推進

3. 水需給バランスの評価

- (1) リスク管理の観点による評価の考え方
 - 既往最大級の渇水年も含め渇水リスクを幅広く想定して評価
- (2) 都市用水における需要の変動要因
 - 各種の要因によって生じる変動幅を予め考慮して需要を予測
- (3) 安定供給可能量の点検
 - 将来の河川流量の見通し等を総合的に考慮して供給可能量を点検
- (4) 水道水の需要予測
 - 家庭用水使用水量原単位の増減要因を踏まえて推計手法を検討
- (5) 工業水の需要予測
 - 工業出荷額と補給水量の連動性を分析した上で推計手法を検討
- (6) 農業水の需要予測
 - 経営体や営農、農地整備などの動向に留意して新たな水需要を算定

水供給に影響が大きいリスクへの対応

水供給を巡るリスクに対応するための計画

○現状認識

- ・ 東日本大震災、平成27年関東・東北豪雨及び熊本地震などの災害では、水インフラの脆弱性が明らかに。
- ・ 水インフラの老朽化が進行し、水道施設等の破損等による突発事故が発生している。
- ・ 気候変動の影響による異常少雨の発生などにより渇水リスクが高まり、水源が枯渇する危機的な渇水のおそれ。
- ・ 地球温暖化の影響で、豪雨による河川氾濫、高潮による大規模浸水などによって水供給が停止するおそれ。沿岸部における海面上昇に伴う地下水の塩水化など、水の安全面やおいしさへの影響も。

大規模地震等による被害状況

災害等名称	発生年月	被災地	被害内容
阪神・淡路大震災 (M7.3 震度7)	H7.1	兵庫県ほか	施設被害: 9府県81水道 断水戸数: 約130万戸 断水日数: 最大90日
新潟県中越沖地震 (M6.8 震度6強)	H19.7	新潟県ほか	施設被害: 2県9市町村 断水戸数: 約59,000戸 断水日数: 最大20日
東日本大震災 (M9.0 震度7)	H23.3	岩手県、宮城県、福島県ほか	施設被害: 19都道県264水道 断水戸数: 257万戸 断水日数: 最大約5ヶ月 (津波被災地区等を除く)
新潟・福島豪雨	H23.7	新潟県ほか	施設被害: 2県15市町 断水戸数: 50,000戸 断水日数: 最大68日
平成23年台風第12号	H23.9	和歌山県、三重県、奈良県ほか	施設被害: 13府県 断水戸数: 約54,000戸 断水日数: 最大26日 (全戸避難地区除く)
平成27年関東・東北豪雨	H27.9	宮城県、福島県、茨城県、栃木県	施設被害: 4県12水道 断水戸数: 26,667戸 断水日数: 最大11日
熊本地震 (M7.3 震度7)	H28.4	熊本県・大分県ほか	施設被害: 7県34市町村 断水戸数: 445,857戸 断水日数: 最大約1ヶ月

施設老朽化による被害状況



農業水利施設 (PC管Φ1000)
 施設名: 木曾川右岸施設坂祝支線水路
 発生日: 平成22年2月20日
 通水停止期間: 2月20日～3月8日(16日間)

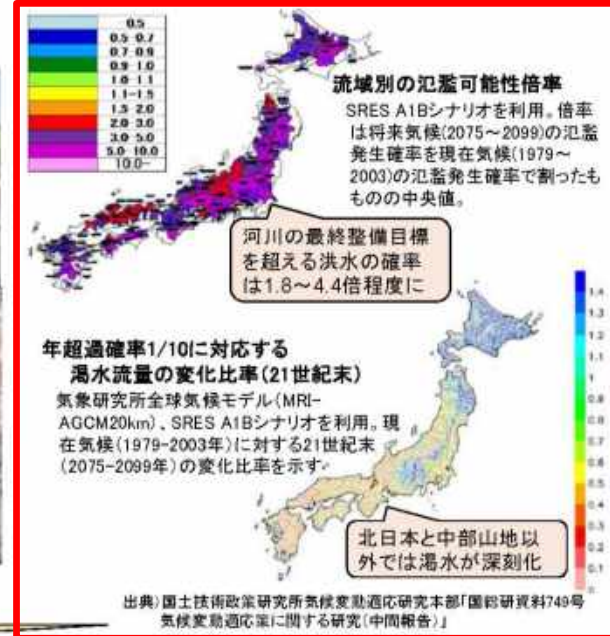
漏水による周辺陥没状況



漏水箇所

水道施設 (鋼管Φ400)
 施設名: 福岡導水排泥工
 発生日: 平成22年8月15日
 通水停止期間: 調整池の活用により通水停止なし

気候変動による影響の将来予測



水供給に影響が大きいリスクへの対応

これまで水需給バランスの確保を目指してきたことに加えて、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、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響の大きいリスクに対しても最低限必要な水を確保することを新たな供給の目標にすべきである。

ハード対策とソフト対策の一体的推進

ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保

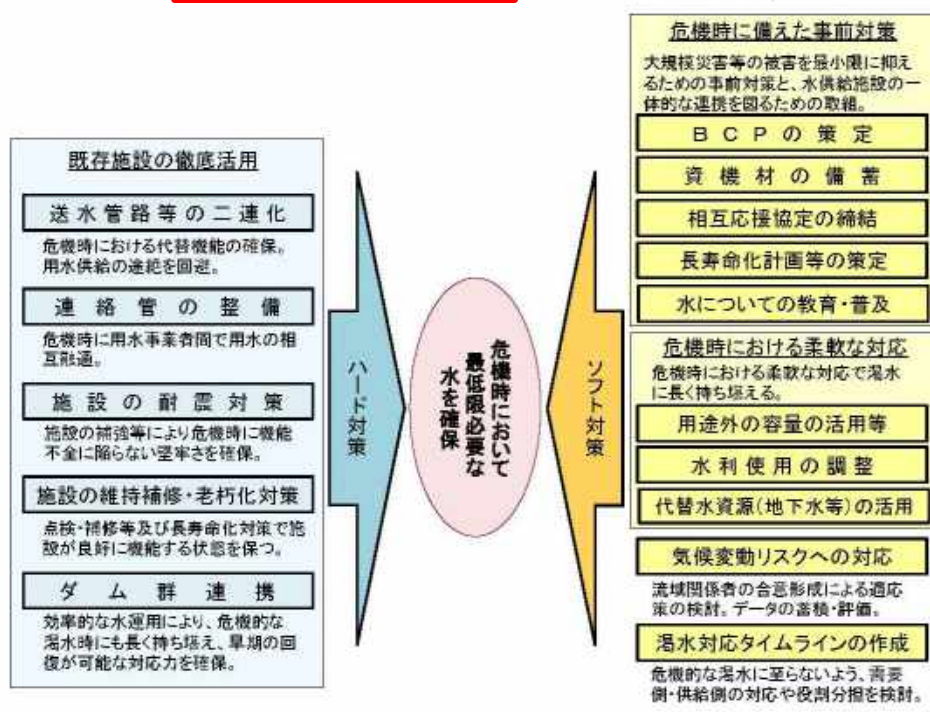
○現状認識

- ・これまでの水資源政策では、水需給バランスの確保に向けて、ハードとソフトの両面から各種の個別対策を推進。
- ・東日本大震災などでは、システムの一部で不具合が生じて、システム全体が機能不全・麻痺・途絶に陥る経験。
- ・「国土強靱化基本計画」など政府の取組では、ライフラインの機能確保のため、ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせて効果的に施策を推進。
- ・「気候変動の影響への適応計画」では、渇水対応タイムライン（時系列の行動計画）の作成を促進。

水供給の安全度を確保するための施策の展開



危機時における水の確保のための施策体系



ハード対策とソフト対策の一体的推進

水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保していくために、既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進する必要がある。