

渇水対応タイムライン作成のためのガイドライン（初版）の概要

平成31年3月

国土交通省 水資源部

目次

- 1 渇水対応タイムラインの概要
- 2 渇水対応タイムラインの作成手順
- 3 渇水対応タイムライン作成に向けた共有理解
- 4 渇水対応協議会の設置
- 5 過去に生じた渇水の情報収集と状況分析
- 6 危機的な渇水における対策の想定
- 7 渇水対応タイムラインの作成
- 8 渇水対応タイムラインの改善等

1. 渇水対応タイムラインの概要

(1) 渇水対応タイムラインとは

- 渇水関係機関の連携のもと作成する、渇水の深刻度の進展と影響・被害を想定した「渇水シナリオ」と、渇水による被害の軽減と最小化のための対策等を時系列で整理した「行動計画」で構成する。

(2) 渇水対応タイムラインの目的

- 渇水対応タイムラインは、渇水関係機関の理解・協力のもとで、平常時や渇水時に渇水関係機関等で水系・地域の特性に応じた渇水による影響や被害などのリスクの認識を共有するとともに、それに対する様々な対策があることを共有することで、被害の軽減と最小化を図るもの。
- また、渇水対応タイムラインを共同して検討することにより相互の連携が強化されるとともに、渇水関係機関等が平常時や渇水時に活用を図り、水系・地域全体の渇水対応力の向上を目指すもの。
- 渇水対応タイムラインは、危機的な渇水が発生した際の各渇水関係機関が対応する様々な対策があることを示したものであり、渇水対応のルール化が目的でないことが、「渇水対応協議会」を設置する際に十分に理解・認識される必要がある。

(3) 対象とする渇水

- 渇水対応タイムラインの対象とする渇水は、ダム等の水資源開発施設に貯留された水が枯渇した状況、あるいは基準点における正常流量が長期間に渡り不足するような危機的な渇水（ゼロ水）とする。
- 危機的な渇水（ゼロ水）は、過去に発生した気象状況（降水量）や河川流況等をもとに、渇水に関する想定最大外力を検討して設定する。

1. 渇水対応タイムラインの概要

(1) 渇水対応タイムラインを作成するメリット

① 渇水関係機関が互いの顔の見える関係が構築され、連携強化が図れる

- 危機的な渇水時は渇水関係機関との連携が特に重要であり、危機的な渇水が発生してはじめて連携すべき相手を探していたのでは対応が後手に回り、迅速な渇水対応が出来なくなる恐れがある。
- 渇水対応タイムラインを作成する過程で、お互いに相手を知ることによって、コミュニケーションが円滑となり、顔の見える関係の下での連携強化が図られる。

② 渇水関係機関の対策時期と内容の明確化により、相互の対策の整合性の確認を通じて対策の漏れが防止されるだけでなく、対策の限界が明らかになる

- 渇水時は、対応項目が膨大で、かつ、錯綜するため、渇水関係機関との連絡調整ミスや分担の曖昧さにより対応の漏れや、実施時期にズレが生じるなどの問題が発生する可能性がある。
- 渇水対応タイムラインの作成時に、相互の時系列の渇水対応の整合性が確認され、渇水関係機関の役割分担や渇水対策の漏れが防止されるだけでなく、渇水関係機関の対応策の限界が明らかとなることで、更なる被害の軽減と最小化のための対策の検討が可能となり、対策の充実や対応幅が広がる。

③ 渇水の深刻度の進展に先行して事前の対応準備が可能となり、落ち着いて渇水の対応に充てることができる

- 想定される被害の状況に応じた、渇水関係機関の渇水対応が繋がりをもち見える化されるため、事前の対応準備を早め早めに執ることが出来るだけでなく、渇水対応タイムラインで想定していない状況時においても、落ち着いて、柔軟に対応することが可能となる。

④ 渇水対応のふりかえり(検証)、改善(PDCAサイクル)が容易に行える

- 渇水対応後に、渇水時の対応や対策の効果を渇水対応タイムラインと比較しながら振り返り(検証)を行うことで、「やるべきであったのに出来なかった事」、「やっておけば良かった事」などの課題を渇水関係機関で共有できる。
- また、ふりかえり(検証)の結果をもとに、渇水対応タイムラインに反映させるPDCAサイクルにより、不断に渇水対応を改善することができる。

⑤ 渇水対応力の維持・向上

- 過去の大規模な渇水対応経験者が退職や異動等で担当から離れた場合でも、渇水対応タイムラインを作成・活用することで、渇水対応技術の伝承を行うことができ渇水対応力を維持することが可能となる。
- また、渇水対応タイムラインを渇水関係機関と連携した渇水対応の合同訓練ツールとして活用することも考えられ、相互連携や信頼関係の維持・構築や、水系・地域全体での渇水対応力の維持・向上に繋がるのが期待される。

1. 渇水対応タイムラインの概要

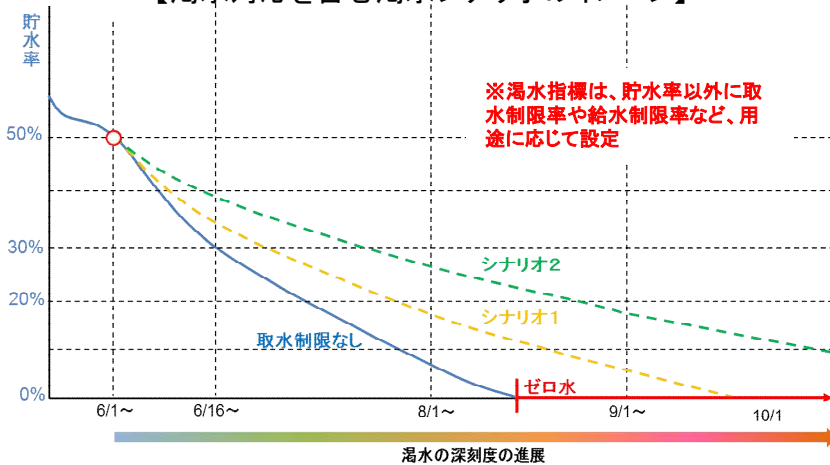
(1) 渇水対応タイムラインの検討

- ◆ 渇水対応タイムラインの検討にあたっては、想定される渇水の深刻度の進展と影響・被害をシナリオ化し、シナリオに沿って対応を検討した上で、「どの段階で」、「各渇水関係機関のハード対策やソフト対策を」、「どのように組み合わせるか」を具体的に示す必要がある。

① 渇水シナリオ

- 渇水対応タイムラインの検討にあたっては、危機的な渇水状況に対し、水の用途ごとに渇水の深刻度の進展をモニタリングできる指標となる取水制限や給水制限等の対応を水系・地域の実情に応じて設定
- 渇水の初期から徐々に深刻度が進展していく状況を渇水シナリオとして、このシナリオを渇水関係機関で共有し、水系・地域の特性、水利用の経緯や実情を踏まえつつ、渇水の深刻度に応じた対応策について「渇水対応協議会」の場で共有を図る。

【渇水対応を含む渇水シナリオのイメージ】



※ 渇水指標は、貯水率以外に取水制限率や給水制限率など、用途に応じて設定

② 渇水対応タイムライン

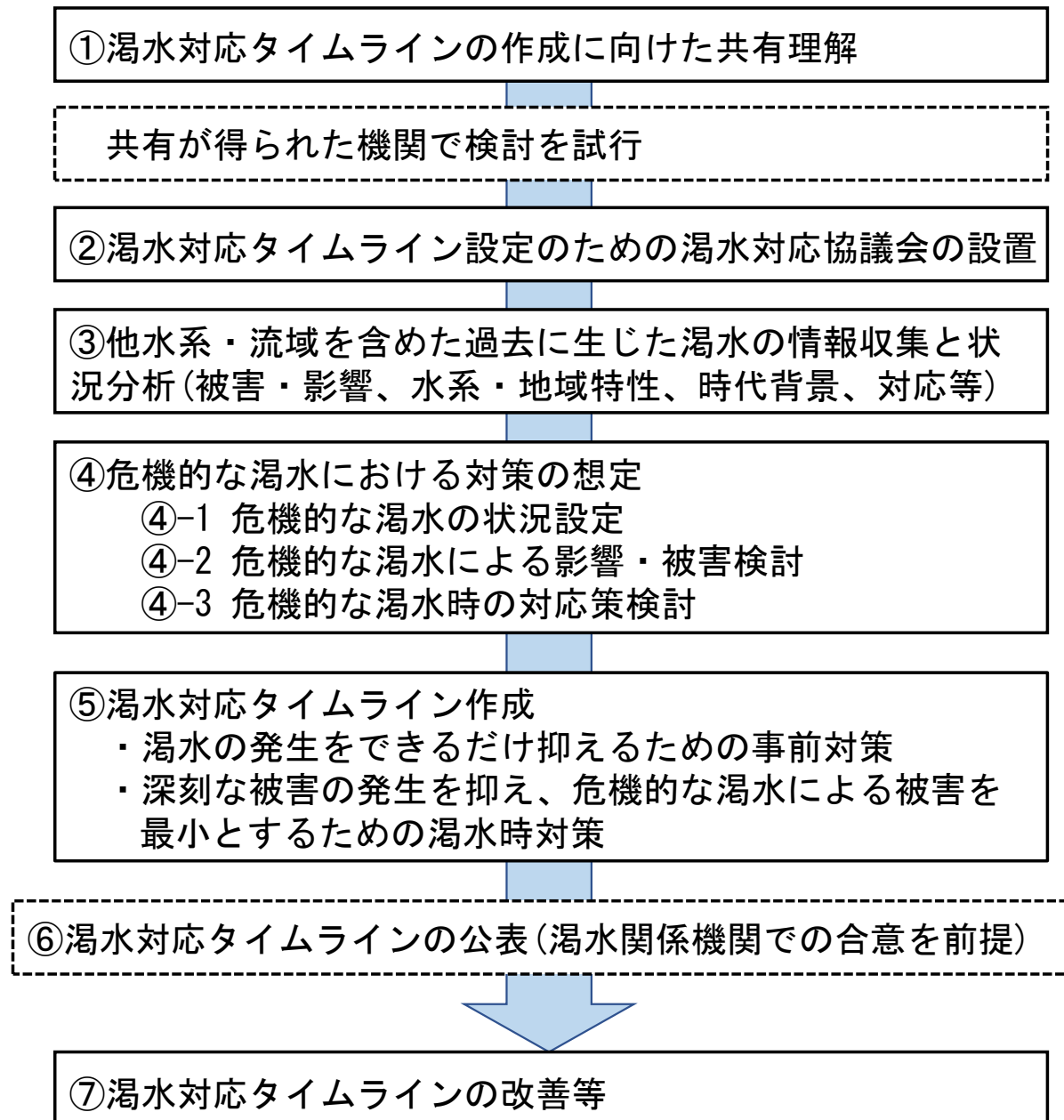
- 渇水対応タイムラインにおいては、「何をするか」、「誰がするか」、だけでなく、「どのタイミングで行うか」が重要であり、渇水シナリオに沿って取水制限、給水制限、水系・地域の社会経済活動等への影響を考慮しつつ、一覧性のある表などで、分かりやすく整理されることが求められる。
- 渇水対応タイムラインには、広域的な水融通や利水者間の調整といった、事前の合意形成に至らない内容も含まれることがある。その場合、渇水関係機関が納得のいく共有できる範囲で、渇水対応タイムラインの作成に向けて努力すべき。
- 加えて、現状の対応策では限界が明らかとなり、新たな対応策の検討が必要な場合は、速やかに検討に着手することが重要であり、渇水対応タイムラインの検討は、そのような「気づき」ができる貴重な機会となることにも意義がある。

【渇水対応タイムラインのイメージ】

平常時		渇水対応			
- 気象の長期予報の内容・ダム貯水率等の現状		渇水対応タイムライン(イメージ)			
渇水段階	あらかじめの対応(平常時)	渇水対応の準備時	渇水時	深刻な渇水時	危機的な渇水時
取水制限	-	-	減圧給水	時間断水	長期断水
町田村、都田町、新井町、新井町、新井町	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 水資源開発推進の整備が必要な地域での水資源開発の取組 ◆ 雨水・再生水の利用促進 ◆ 水資源・応用給水体制の検討 ◆ 地下水保全・利用ルール検討 ◆ 応用給水等の供給先の優先順位の設定の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 渇水対策本部等の体制の整備 ◆ 節水・漏水に関する広報 ◆ 広報・メディアとの連携 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 公共施設の節水(プール、公園の散水、噴水中止等) ◆ 情報の提供・共有 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 用途間転用(許可水量の範囲内で転用) ◆ 水資源・水輸送や優先給水の調整 ◆ 自衛隊出動要請 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 緊急輸送等への緊急水の指定配水 ◆ 輸送の支援 ◆ 緊急輸送(トイレ)の確保
ダム、本流、支線、支線、支線	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 施設改良による利水機能の増強(ダムの嵩上げ等の再調査、貯水高確保・浸透による容量確保等) ◆ 複数ダムの統合運用など異常渇水時のダムの運用ルール設定 ◆ 緊急給水施設等の整備 ◆ 水資源・水輸送の準備 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 海水淡水化施設、給水タンク、輸送のためのトラック、水筒等(ペットボトル等)等の準備 ◆ 渇水対策本部等の体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 節水の呼び掛け ◆ 給水制限(減圧) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 水資源の調整 ◆ 給水制限(時間断水) ◆ 複数ダムの統合運用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 広域的な水資源 ◆ 病院、福祉施設への優先給水 ◆ 緊急輸送(ペットボトル等)
節水、雨水、再生水の利用	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 節水、雨水・再生水の利用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 一般家庭の節水(風呂、洗濯、洗車等の節水) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 農業用水の蓄水、反復利用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 生活様式の変更 ◆ 工場の稼働短縮等 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 最低限の水利用

注)本イメージ図はシナリオの一つであり、想定される影響・被害、渇水対策は、各流域の特性により異なる。

2. 渇水対応タイムラインの作成手順



3. 渇水対応タイムラインの作成に向けた共有理解

- ◆ 渇水対応タイムラインの作成にあたっては、事前に渇水関係機関が渇水対応タイムラインの必要性について共有することを前提とする。
- ◆ その際、過去の被害状況や既往最大規模の渇水等による危機的な渇水の状況設定などを参考に渇水対応タイムラインを作成する意義・目的について、十分な理解を得ることが重要である。
- ◆ 特に、実際の渇水対策でも、渇水対応タイムラインに基づく行動が義務化され、既成事実化されてしまうといった誤解を招くことがないよう、十分留意する必要がある。
- ◆ なお、全ての渇水関係機関との共有が難しい場合は、共有できた機関で暫定的に検討を開始することも可能である。その他の機関へは、様々な機会を通じて、渇水対応タイムラインの作成の協力を得る努力を継続する必要がある。

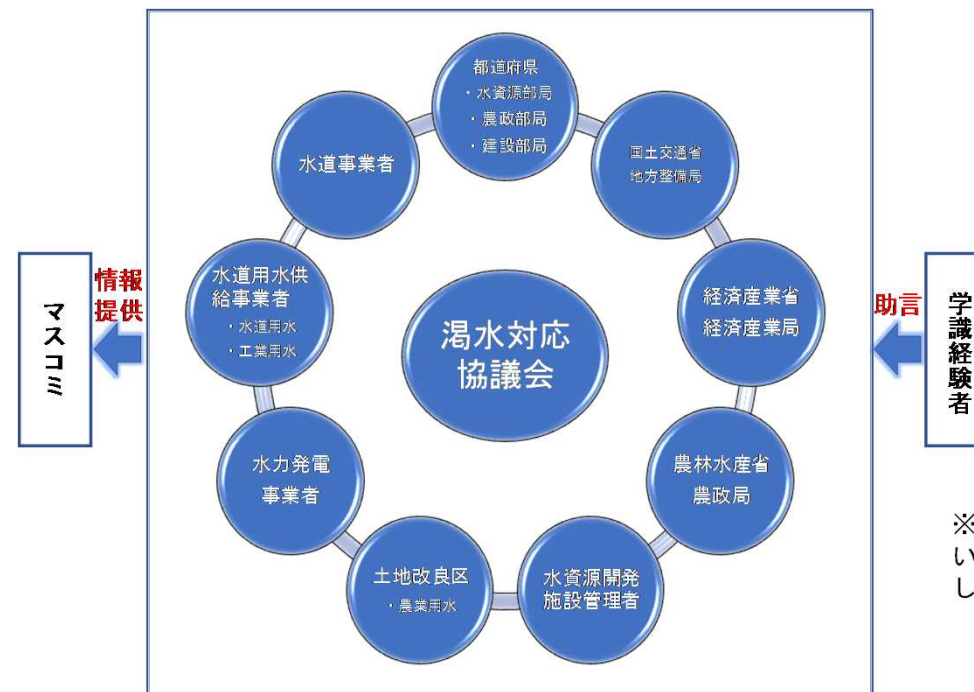
- 渇水対応タイムラインは、渇水関係機関の相互理解のもとで共同して段階ごとに検討し、その都度共有する過程を経て作成されるものである。渇水対応タイムラインの検討では渇水関係機関との情報共有や共通認識を重視しており、最終的な取りまとめにあたっては、渇水関係機関で共有を図ることが重要である。
- そのため、渇水対応タイムラインを作成する最初の段階で、意義・目的が正しく理解されることが不可欠である。
- 渇水対応タイムラインでは、渇水の深刻度の進展を貯水率、取水制限率、給水制限率など水系・地域の特性に合った指標として設定しているため、実際の渇水調整がルール化されるとの誤解を招く恐れがないよう留意する必要がある。
- 作成に向けた共有理解の段階において、渇水対応タイムラインは、危機的な渇水が発生した際に各渇水関係機関が対応する様々な対策があることを示したものであり、実際の渇水調整及び具体的な対応は既存の「渇水調整協議会」等で決定されるものであることが理解・共有されるよう、説明を尽くすことが重要である。
- 本ガイドラインでは、必ずしも全ての渇水関係機関で共有できなかった場合でも、共有できた渇水関係機関で暫定的な渇水対応タイムラインを作成することも可能としているが、渇水対応タイムラインの意義・目的を踏まえ、全ての渇水関係機関の協力を得られるよう取り組みを継続していく必要がある。

4. 渇水対応協議会の設置

- ◆ 渇水対応タイムラインの検討、作成、改善を行う場として、渇水対策に関わる渇水関係機関で構成する渇水対応協議会を設ける。
- ◆ なお、渇水対応協議会の構成については、既存の渇水調整協議会等に、水系・地域の実情に応じて機関を追加するなど柔軟に幅広く選定することが望ましい。

- 渇水対応協議会は、調整・対応サイド、供給サイド、供給サイドから水の供給を受け用水供給、配水の事業活動及び河川の流水を利用して事業活動を行う者で構成し、情報と認識の共有を図る。
- 必要に応じ、地域の課題や水問題に詳しい学識経験者からの助言、マスコミへの情報提供の枠組も検討する。
- 実際の渇水対応協議会の設置にあたっては、準備会を設け、渇水対応タイムラインの意義・目的が正しく理解されるなど、渇水対応タイムラインの作成が円滑に進むよう、事前の調整を丁寧に行うことが望ましい。
- 実際に渇水対応タイムラインを検討する際に、参加者が公平な立場で議論できること、ルールに則った渇水対応協議会の運営が行われ合理的な結論を導き出せること、適切な時間管理がなされること、などの水系・地域の実情に応じた工夫を行うことが望ましい。

【渇水対応協議会の構成イメージ】



※地方整備局等、都道府県については、河川（ダム）管理者としての立場を有している。

5. 過去に生じた渇水の情報収集と状況分析

- ◆ 対象とする水系・地域における過去の渇水時の状況、影響及び対応等について渇水関係者ごとに「情報収集」を行い、収集した情報をもとに「水系・地域の特性や時代背景」の分析や、「需要・供給側の対応」の整理を行う。
- ◆ その際、当該水系で経験したことがない渇水の影響・被害や対応策を検討する際に参考となる、他水系の情報を収集しておくことも有効である。
- ◆ 過去の渇水時の基礎的な情報として「気象状況」、「水文情報」、「渇水の影響・被害」、「渇水関係者が行った対応」「水資源開発、水道事業、社会経済等の状況」等を収集し、取水制限等の渇水時の対応と影響・被害の関係で整理する。
- ◆ 「渇水の影響・被害」や「渇水関係者が行った対応」について、十分な情報が得られない場合は、渇水関係者にヒアリング等を行うことも有効である。

【整理する項目例】

項目	内容
水文情報等	雨量、流量、取水量、ダム貯水量等
取水制限、受水制限、給水制限の状況	減圧給水、時間断水等
個人生活への影響・被害	家庭で使用する用水汲み置きへの労力増大、高齢者の水運搬負担、トイレの一部使用不可など
社会経済活動への影響・被害	農業用水不足による減収、工場製造ラインの停止や用水調達の事態など
公的サービスへの影響・被害	公共サービス、学校給食、水泳プールの休止、医療機関での影響・被害など
過去の渇水時の時代背景のもととなる資料	水資源開発施設の状況、取水施設・給水施設等の整備状況、水需要の状況に関する情報など
渇水対応の関係機関	渇水関係機関の構成組織等

【情報の収集方法例】

資料	備考
渇水報告	主に河川管理者が過去に生じた大規模な渇水についてとりまとめたものや、利水事業者の節水・取水制限状況や影響・被害（農作物被害、断水・給水制限など）
新聞報道など	社会面など節水・取水制限の状況と個人生活や社会経済への被害・影について触れたトピック的な記事など
災害誌等	—
市民や事業者へのアンケート等	渇水時の影響・被害、独自の対策など
他水系の渇水報告等	—
国や県等の統計資料	影響・被害の検討を念頭に置いた水系の特性にかかる社会経済フレームに関する情報等
渇水調整協議会や渇水対策本部要綱等	—
その他、渇水に関する学術論文や文献等	—

5. 過去に生じた渇水の情報収集と状況分析

- ◆ 渇水の初期から徐々に深刻度が進展していく状況とそれに応じた影響や被害の程度は、水系や地域の特性、時代背景などによって異なる。
- ◆ よって、当該水系・地域における過去の渇水の影響・被害を渇水の状況ごとに整理するとともに、影響・被害が発生した背景となる水系・地域の特性や時代背景についても整理し、渇水対応タイムラインにおいて想定する影響・被害の基礎資料とする。

【過去の渇水当時の水系・地域の特性や時代背景の整理事例】

項目	過去の渇水当時の状況	現在との比較に際しての留意点
水資源開発施設の整備状況	<ul style="list-style-type: none"> ・利根川水系では昭和39年渇水当時、利根川上流ダムは藤原ダムのみであった。 ・福岡市に関するダムは、昭和53年当時、曲淵・南畑・久原・江川ダムだけであった。 	現在に比べて、ダムなどの貯水施設や広域的な導水施設が整備されていなかった。
広域導水ネットワーク等の整備状況	<ul style="list-style-type: none"> ・水道の整備拡充の時期は隣接する他の水道事業者との連携は少なかった。 	現在に比べて、水道事業者による取水の多点化や、各浄水場・配水設備間のネットワーク化が整備されていなかった。
地下水等河川水以外の代替水源の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・水資源開発とともに、地下水を工業用水、水道用水とも主要な水源として位置づけていた。 ・昭和53年当時再生水利用は一般的ではなかった。 	地下水の過剰なくみ上げによる地盤沈下の進行により、表流水への振り替え、雨水・再生水の利用の普及等により、現在の代替水源の状況が、渇水当時と異なる可能性がある。
供給先の地理的条件	<ul style="list-style-type: none"> ・昭和53年の福岡市の渇水の際には、高台への送水力が落ちて断水になった。 	現在に比べて、標高が高い地域に対する配水制御の高度化が行われていなかった可能性がある。

5. 過去に生じた渇水の情報収集と状況分析

- ◆ 過去の渇水時の取水制限の進行に応じて、ダム等水資源開発施設の管理者、水道事業者等の供給サイドが行った対応と、農業者や事業者等が行った対応を整理する。
- ◆ 過去の渇水時において、取水制限の進行に伴い、供給サイドである水道事業者が給水制限等、どのような対応を行ったか、需要サイドとして農業者が番水の実施等どのような対応を行ったかなど、需要サイド・供給サイドを意識して整理することも、渇水対応タイムラインにおける渇水対応を検討する上で重要である。

【取水制限の状況に応じた需要サイドと供給サイドの対応事例】

		10% 取水制限			20% 取水制限			30% 取水制限		
		水道用水	工業用水	農業用水	水道用水	工業用水	農業用水	水道用水	工業用水	農業用水
東京都	給水制限	—	—	—	10	—	—	15	—	—
	利水者の水管理	一部多摩川水系から補給	—	—	一部多摩川水系から補給 水圧低下時間 22～6時	一部多摩川水系から補給	—	一部多摩川水系から補給 水圧低下時間 22～6時 13～15時	一部多摩川水系から補給	—
	利水者への対応	大口使用者等への節水依頼 都提供番組での節水の呼び掛け	使用者への節水依頼	—	大口使用者等への節水依頼 街頭広報、ポスター等節水呼び掛け	使用者への節水依頼	—	大口使用者等への節水依頼 街頭広報、ポスター等節水呼び掛け	使用者への節水依頼	—
埼玉県	給水制限	0～9	—	—	0～13	—	—	0～28 (荒川での制限含み)	—	—
	利水者の水管理	配水圧の調整 バルブ調整	—	使用者への節水依頼	配水圧の調整 バルブ調整 夜間減圧	—	使用者への節水依頼	配水圧の調整 バルブ調整 夜間減圧	—	使用者への節水依頼
	利水者への対応	使用者への節水依頼 チラシ等での節水呼び掛け	使用者への節水依頼	—	使用者への節水依頼 広報紙、チラシ等での節水呼び掛け	使用者への節水依頼	—	使用者への節水依頼 広報紙、チラシ等での節水呼び掛け	使用者への節水依頼	—
千葉県	給水制限	4.1～10	10	10	10.3～20.0	20	—	9.0～30.0	30	—
	利水者の水管理	配水圧の調整 バルブ調節	配水量の監視、調整 バルブ調節	ポンプの時間運転 バルブ調節 使用者への節水依頼	配水圧の調整 仕切弁の操作 バルブ調節 公園の水道の停止	配水量の監視、調整 バルブ調節	ポンプの時間運転 バルブ調節 使用者への節水依頼	配水圧の調整 仕切弁の操作 バルブ調節 公園の水道の停止	配水量の監視、調整 制水弁による流量制御	ポンプの時間運転 バルブ調節 使用者への節水依頼
	利水者への対応	使用者への節水依頼	使用者への節水依頼	—	大口使用者等への節水依頼 学校、公営等のプールへ節水依頼	使用者への節水依頼	—	大口使用者等への節水依頼 学校、公営等のプールへ節水依頼 広報車、文書、テレビ、ラジオ、新聞折り込み、防災無線で節水の呼び掛け	使用者への節水強化の依頼	—

6. 危機的な渇水における対策の想定

- ◆ 危機的な渇水における対策の想定は、次の事項により行うものとする。
 - ① 危機的な渇水の状況設定
 - ② 危機的な渇水による影響・被害検討
 - ③ 危機的な渇水時の対応策検討

- ◆ 「①危機的な渇水の状況設定」においては、渇水の深刻度の進展を地域の実情に応じて適切に設定する。
- ◆ 「②危機的な渇水による影響・被害検討」においては、渇水の深刻度の進展に応じた需要サイドの影響・被害を整理する。
- ◆ 「③危機的な渇水時の対応策検討」においては、渇水の深刻度の進展に応じて実施すべき対応策を検討する。
- ◆ これらの事項についての具体的な進め方は以降のとおりであるが、水系・地域の特性や実情に応じて柔軟かつ適切に対応するものとする。

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水の状況設定）

- ◆ 危機的な渇水の状況設定は、過去の渇水をもたらした気象状況（降水量）を用いる方法、過去に発生した気象状況やダム等の貯水量を組み合わせて設定する方法、河川流況を一律低減させて設定する方法等により、渇水の深刻度の進展を水系・地域の実情に応じて適切に設定する。
- ◆ また、例えば、渇水関係機関がイメージを共有しやすい、近年発生した記憶に残る渇水をもとに、想定最大外力を設定する等、柔軟かつ適切な対応も可能である。
- ◆ 危機的な渇水時におけるダム貯水量等の推移に関連させて、取水制限や給水制限の状況等を水の用途に応じて適切に設定することも可能である。
- ◆ その際、水の必要時期と必要量は、水の用途に応じて異なるなど、水系・地域の特性に留意が必要である。
- ◆ なお、渇水に関する想定最大外力は、設定方法の一例をまとめた「渇水に関する想定最大外力設定の手引き」を適宜参考にするなど適切に設定する。

- 水系にダムがある場合はダム貯水量の状況をシミュレートし、貯水量の減少に合わせて取水制限や給水制限の状況を設定する。
- また、ダムが無い場合や貯水量のシミュレーションが出来ない場合は、河川の基準点における正常流量の不足状況から取水制限や給水制限の状況を設定する。
- その際、水の用途に応じて取水制限や給水制限の状況を設定する必要がある。これは、農業用水の利用者への影響は、河川の取水量が指標となるのに対して、水道用水の利用者の影響は、給水量が指標となるからである。
- また、水稻では田植えの時期に大量の水が必要となるなど、水の必要時期と必要量は、水の用途に応じて異なってくる。よって、危機的な渇水の状況がどの時期・期間で設定するかにより、渇水対応タイムラインに示される対応も異なったものになる。
- そのため、危機的な渇水の状況を設定する時期や期間についても、渇水関係機関で検討・協議しておくことが重要である。
- なお、危機的な渇水の設定は、上記のほかに、近年発生した記憶に残る渇水として、例えば、「最大の取水制限率が生じた渇水」をもとに、ダム貯水量の状況変化等を設定すること等も考えられる。
- このように、危機的な渇水を柔軟かつ適切に設定することも可能である。

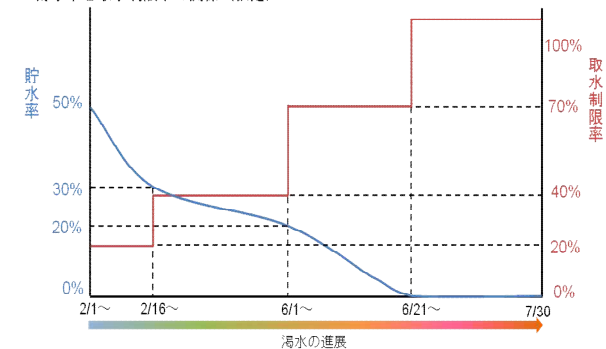
6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水の状況設定）

貯水率、取水制限率の変化の設定

- ◆ ダムが存在する水系においては、設定した渇水に関する想定最大外力を用いて、現行のダム運用ルールや取水条件に即して、ダム貯水量の推移を算定することにより、取水制限率の変化の設定を行う。
- ◆ 取水制限率の変化の設定について、対象とする水系の過去の渇水時における実績を参考に、「ダム貯水率（ダム貯水量）」－「取水制限率」の対応関係として整理することが可能な水系・地域については、この手法が望ましく、設定にあたっては渇水関係機関で認識を共有することに留意する必要がある。
- ◆ 取水制限の目的は、ダムの貯水量の減少を緩和することによって、水道用水等では給水制限などの厳しい段階へ移行するタイミングをできるだけ遅らせる、いわば、予防的措置によって渇水被害の軽減と最小化を図るものであるが、水の用途に応じた需要量と時期や給水制限の設定の内容に応じて総合的に検討した上で設定する。
- ◆ ダムが存在しない水系においては、基準点における河川流量が正常流量以下となった時点で渇水が発生するものとし、その後の河川流量や不足量等を指標として水系・地域の実情に応じて取水制限率を設定する。

- 検討の前提となる水系・地域の水の必要時期と必要量、取水地点の取水条件が、過去の渇水時と変化している場合もあることから、現行の取水条件で検討する。
- 算定したダム貯水量の推移に基づき、取水制限率を時系列的に設定することなどにより、渇水状況を設定するが、ダムのない水系については、基準点における河川流量が正常流量以下となった時点で渇水が発生するものとし、その後の河川流量や不足量等を指標として水系・地域の実情に応じて取水制限率を設定することも考えられる。

■貯水率と取水制限率の関係（仮定）



貯水率	50%～30%	30%～20%	20%～0%	0%
取水制限率(水道)	○%	○%	○%	○%
取水制限率(工業)	○%	○%	○%	○%
取水制限率(農業)	○%	○%	○%	○%
制限日数	○日	○日	○日	○日

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水の状況設定）

給水制限の設定

- 給水制限の設定は、水道事業者が整理した過去に生じた渇水による取水制限率の増大に応じた給水制限の状況や、現時点での給水可能量等に基づき、渇水時の給水制限（もしくは断水時間）の度合いと進行状況を設定する。
- 給水制限の内容は、取水制限のほかにも、他水系を水源とする水道用水供給事業からの受水の有無、地下水等の代替水源の有無、広域連携等の給水ネットワーク、及び応急給水体制など水道事業者の対策状況によって決定する。
- したがって、現実的な渇水の影響・被害状況を想定した渇水対応タイムラインとするため、水系内の各水道事業の実情に応じた給水制限の回避対策を前提として検討することが望ましい。
- 水系によっては、自主節水から取水制限に移行することがルール化されているなど、水系によって独自のルールが設定されている場合もあり、こうした地域の実情を踏まえながら設定する。

【取水制限との対比で給水制限及び対応を整理した例】

取水制限	給水制限(率)	給水制限(対応)	備考
20%	10%	減圧給水	—
30%	10~20%	減圧給水	高台では水が出にくい可能性有り
50%	20~30%	4時間(夜間)断水	優先給水拠点では断水無し

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水による影響・被害検討）

- ◆ 危機的な渇水における影響・被害の検討にあたっては「過去の渇水当時の水系・地域の特性や時代背景」を現在の状況に置き換え、留意点として整理した上で、時間とともに渇水の深刻度が進展する状況を水の用途ごとに量や割合で表した取水制限や給水制限を渇水指標として、深刻度の進展に応じた需要サイドの影響・被害を整理する。
- ◆ 経験したことのない渇水状況の影響・被害の想定は、他水系の事例を参考に渇水関係機関で検討する。その際、事例とする水系との特性の違いを十分把握し、当該水系・地域への適用性について渇水関係機関で検討すること。

【危機的な渇水における影響・被害の検討上の留意点の例】

整理すべき項目	現在の状況	渇水の影響を想定する際の留意点
広域導水ネットワーク等の整備状況	・都市圏として成熟した地域では水道ネットワークが隣接しており、渇水時を想定した連携が進んでいる。	過去の渇水当時からの水道ネットワーク等の連携の進展に応じて、渇水時の被害・影響の低減を想定する。
地下水等河川水以外の代替水源の状況	・過去に地下水利用をしている水道事業者の中には井戸を温存している。 ・雨水・再生水の利用が進んでいる。	代替水源の状況を過去の渇水当時と比較して、渇水時の被害・影響の低減を想定する。
供給先の地理的条件	・水道送水系統の多重化や配水池の分散化が進展している例もある。	過去の渇水当時からの配水制御の高度化の進展に応じて、減圧給水の際の高台への被害・影響の低減を想定する。

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水による影響・被害検討）

危機的な渇水時における影響・被害の検討

◆ 危機的な渇水による影響・被害の検討にあたっては、過去の渇水時における状況及び影響・被害をもとに、渇水時における影響項目と具体的な被害・影響を検討する。

- 危機的な渇水時における被害・影響の時間軸は、平常時から危機的な渇水（ゼロ水）までを対象とするが、過去にゼロ水に至るような渇水を経験している水系は限られていることから、他地域における甚大な渇水の影響・被害状況なども参考にして検討する。
- 危機的な渇水時には、過去発生した最大級の渇水時を上回る取水制限や給水制限が実施され、農業生産高の減少、工場の操業停止、その他水利用が多い外食産業等の経済的損失や、医療活動への影響（手術困難、透析困難等）による生命の危機、大学等の休学措置、水洗トイレ用水の不足など、社会経済活動や国民生活に深刻かつ重大な影響が生じることが想定される。
- また、首都圏で危機的な渇水となった場合には、首都機能に甚大な支障をきたし、その影響が全国に波及することが想定される。銀行や証券などの金融中枢に深刻な支障を生じた場合、世界経済への影響も懸念される。
- このような危機的な渇水による影響・被害が受忍限度を超えるような場合には、地域からの離脱や生産活動・社会サービスの停止に至る場合もありうる。
- 影響項目は、以上のことを加味し、水系・地域の特性に応じた影響範囲を検討した上で、設定する。

【影響項目の例】

大項目	小項目
社会・経済活動	農業（耕作・畜産）、水産・海運、工業、建設、商業（飲食、デパート等）、オフィスなど
福祉・医療	老人ホーム、病院、保育所など
公共施設・サービス	役所、銀行・郵便・電話、交通機関、公共施設（公園、焼却場）、学校・教育・研究施設、防災機関など
その他	自然環境

6. 危機的な渇水における対策の想定 (危機的な渇水による影響・被害検討)

危機的な渇水において想定される具体的な影響・被害の整理

- ◆ 設定した取水制限や給水制限（時間断水）の段階ごとに生じると考えられる影響・被害を需要サイドの項目ごとに整理する。
- ◆ その際、経験のある渇水の影響・被害と、経験のないものに区別するなど、渇水指標と被害・影響の整理方法を 渇水関係機関で検討し、共有しておく。
- ◆ また、水の用途に応じた適切な指標とするよう留意する。

- 工業や農業等の社会経済活動、福祉・医療、公共施設・サービス、個人生活等の大カテゴリーに分類（必要に応じ中・小項目を設定）し給水制限の段階に応じた影響・被害を整理。
- 必要に応じ、工場・農業関係者、福祉・医療機関等の関係者等へのアンケート、ヒアリングも有効。

【給水制限による具体的な影響・被害を整理した事例】

取水制限率	20%	40%	70%	100%	100%(長期間)	
断水率	 減圧給水	 8時間(夜間)断水	 16時間断水	 24時間断水	 24時間断水	
取水制限率	20%	40%	70%	100%	100%(長期間)	
水道断水状況	減圧給水	8H(夜間)断水	16H断水	24H断水	24H断水	
社会・経済活動	農業(耕作)	灌水実施による作業量の増	灌水強化	収穫量の減少	収穫量の減少	農作物枯死、収穫量激減
	農業(畜産)	畜舎の清掃用水不足	家畜の飲用水不足	家畜の健康状態悪化	家畜の健康状態悪化	家畜の死亡
	水産・海産	漁港の清掃用水不足	水産物加工場の操業への影響	製氷用水不足鮮度悪化	河川・湖沼の漁獲量減少	食品流通への影響
	工業	生産調整、回収水増加	工場稼働日数減少	減産、水の輸入(コスト増)	脱臭・脱硫が困難	操業停止
	商業	水の悪化	トイレの一部閉鎖	食品類品薄	客足低下が顕著	臨時休業
	商業(テニール等)	水の悪化	飲料水買い占め	サービス低下	一部食品販売停止	臨時休業
	商業(ホテル、観光等)	水の悪化	トイレの一部閉鎖	入浴の制限	臨時休業	臨時休業
	商業(飲食店)	水の悪化	トイレの一部閉鎖	営業時間短縮	臨時休業	臨時休業
	オフィス	水の悪化	トイレの一部閉鎖	清掃頻度減	臨時休業	臨時休業
	建設業	下水処理水利用増加	散水、機械清掃に支障	清掃頻度減	臨時休業	臨時休業
福祉・医療	病院	水の悪化	夜間診療の中止	緊急以外の外来医療中止	通常の医療水準維持不可ならば休診	入院患者全員の転院
	老人ホーム	水の悪化	人工透析が困難等医療活動に支障	緊急以外の手術困難	緊急以外の外来医療中止	入所者全員の移転
	保育所・児童福祉施設	水の悪化	入浴回数削減	給食体制に支障	外部からの支援が不可欠	入所児童の移動開始
公共施設・サービス	役所	水の悪化	トイレの一部閉鎖	避難所・簡易トイレの設置と維持管理業務増大	最低限の窓口業務以外の業務停止	住民の完全疎開まで最低限機能維持
	銀行・郵便・電話	水の悪化	トイレの一部閉鎖	行政サービス低下	水冷のシステムはダウン	住民の完全疎開まで最低限機能維持
	学校	水の悪化	トイレの一部閉鎖	営業時間短縮	行政機関の業務継続に支障	住民の完全疎開まで最低限機能維持
	交通機関等	水の悪化	トイレの一部閉鎖	大学・高校は休校	業務や社員の地方への移転	全ての学校休校
	公共施設(公園、焼却場)	水の悪化	プール中止・給食メニューの変更や中止	交通機関の運行に支障	水冷のシステムはダウン	運行に必要の人員が確保出来ず、運行に支障
	防火	水の悪化	作業効率低下による安全に対するリスク増大	SAの使用制限 安全面の低下	公園等への簡易トイレ設置 公園機能低下	ゴミの一時保管 公園機能喪失
個人生活	個人生活	水の悪化	公営プール中止	ゴミの焼却機能低下	下水処理場の機能不全	火災発生時のリスク激増
	個人生活	高台では断水し給水車出動	灌漑への取水制限	さらさらの火災リスク増加	健康状態悪化 ストレス増加	ハゲツク等くみ置きによる生活のため努力増大

※この例では、農水(耕作)は取水制限率を指標とし、その他は断水率(給水制限)を指標としている。¹⁷⁾

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水時の対応策検討）

- ◆ 危機的な渇水による影響・被害の想定を踏まえ、平常時から執るべき事前の対策を含め、水の用途に着目した分野ごと、水供給における役割に着目した主体（渇水関係者）ごとに、取水制限や給水制限（断水時間）等の渇水の段階に応じて実施すべき対応策を検討する。
- ◆ 危機的な渇水への対応策は、下記2点の観点から検討することが望ましい。
 - （1）渇水の発生をできるだけ抑えるための事前対策
 - （2）深刻な被害の発生を抑え、危機的な渇水による被害を最小とするための渇水時対策

- 具体的な対応策の検討にあたっては、過去の渇水時における取水制限率の増大に応じた対応整理や、既存の渇水対策計画書に記載されている内容に加え、経験がない渇水の対応策については、他地域における危機的な渇水への対応事例も参考に、当該地域への適応性も検討した上で、必要な渇水対策を抽出する。
- さらに、危機的な渇水において想定される具体的な影響・被害を回避するために、どのような対策が必要かという観点での新たな対策も含めて整理することが望ましい。
- その際には、できる限りそれぞれの渇水対策を開始する時期（タイミング）をあわせて抽出することが望ましい。
- 危機的な渇水による深刻な被害を回避するためには、平常時から執るべきハード・ソフトの事前の対策も重要である。
- 具体的な事前の対策としては、既に運用が開始されているハード対策、ソフト対策のそれぞれについて整理することが望ましい。

区分	事前対策の例
ハード対策	ダム等の水資源開発施設の整備や、施設の改良による利水機能の強化（ダム堤体の嵩上げ、放流施設の増強、貯水池掘削・浚渫による容量維持等）、管路のネットワーク化、水源の多様化、施設更新時対応等の施設整備等
ソフト対応	連絡体制や協定等の体制整備、発電、堆砂容量の利水活用、複数ダムの統合運用など異常渇水時のダムの運用ルール設定、渇水対策に用いる資材・機材の調達可能量の把握・備蓄、渇水時の資材・機材の配備・運用計画、要援護者の移転・疎開計画、渇水対応訓練の実施等

- 地下水に多くを依存している地域についても、地域の実情に応じて渇水時の地下水利用の限界を明確にすることが必要である。
- 渇水時の対応策は、水系・地域の水利用特性や渇水関係機関の渇水対応力等によって異なることから、水系・地域における特性等を踏まえ、渇水対応協議会において渇水関係機関の共通認識のもと、検討・共有を図ることが重要である。

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水時の対応策検討）

渇水への対応における分野ごと危機的な渇水において想定される具体的な影響・被害の整理

- ◆ 渇水への対応は、供給サイドの用途分野に応じた、需要サイド、供給サイド、調整・対応サイドの主体ごとに対応の関係を整理することで、対応の繋がりが明確となる。
- ◆ 供給サイドや需要サイド等の様々な立場があることを理解した上で渇水対応タイムラインを作成する必要がある。

- 対策の検討にあたっては、水供給のシステムが異なる農業用水、工業用水、水道用水といった水の用途に着目した分野ごとの項目立てと、水供給における需要サイド（直接の水利用者）、供給サイド（水道事業者、土地改良区等）、調整・対応サイド（主として国、自治体）といった主体（渇水関係機関）毎の項目立てで整理することで、対応策の繋がりの理解に繋がる。

【需要、供給、調整・対応サイドの対応策の整理イメージ】

分野	需要サイド	供給サイド	調整・対応サイド
	水を使用する	水を供給する	調整、要請等の対応をする
上水 工水	水道事業者・水道用水供給事業者(水利権者) 取水制限	施設の管理者 渇水情報提供	国、都道府県、市町村 渇水調整会議・用途間転用の調整
	水需要者(家庭・工場) 節水・生活様式の変更 節水(くみ置き)・雨水利用 疎開	水道事業者・水道用水供給事業者(供給者) 給水制限(減圧・時間断水) 給水車・再生水 ゼロ給水	国、都道府県、市町村 節水の呼びかけ 他地域からの給水車配備要請 水供給の優先施設の指定 疎開の支援
農水	土地改良区等(水利権者) 取水制限	施設の管理者 渇水情報提供	国、都道府県、市町村 土地改良区等 渇水調整会議・用途間転用の調整
	水需要者(農家) 番水・作付け制限	土地改良区等(供給者) 反復利用・給水制限	国、都道府県、市町村 農業指導

水利利権者である水道事業者・水道用水供給事業者、土地改良区等は行為の内容により、需要サイド・供給サイド・調整対応サイドにもなる（オレンジ色の表は水道事業者等が需要サイドに、緑色は水道事業者が供給サイドとなった場合を表している）。矢印の方向は当該行為が影響を及ぼす方向を表わしている。

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水時の対応策検討）

【渇水時対策を想定した事前対策の整理事例】

渇水時対策	対策の目的・概要	事前対策の内容（広域的な対策を含む）
渇水関係者間の連絡・調整	<ul style="list-style-type: none"> 渇水の進行にあわせた渇水時の防災組織体制の構築と運用 要支援者の救護のための渇水関係者間の連絡・調整 	<ul style="list-style-type: none"> 自衛隊の災害派遣要請の準備 渇水関係機関との連絡体制の整備 応急給水協定等の締結 ダム等の修繕の工程調整
雨水・再生水利用の推進	<ul style="list-style-type: none"> 雨水タンク、再生水利用配管、雨水・再生水利用型のトイレ用水・雑用水設備を設置 渇水時における雨水・再生水の利用を推進 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水・再生水利用施設の整備 公的施設、民間企業、一般家庭における整備状況の把握 整備促進に向けた補助制度等誘導策
情報発信と節水呼びかけ	<ul style="list-style-type: none"> 渇水関係機関への渇水に関する情報発信及び共有 広報・メディアを通じた早い段階からの情報発信と節水の呼びかけの実施 	<ul style="list-style-type: none"> メディア、職場、学校等教育機関を通じた、平常時からの節水奨励、節水啓発活動 渇水時に徹底した節水活動を展開する体制整備
優先給水先の設定に基づく給水	<ul style="list-style-type: none"> 危機的な渇水を想定し、医療機関、要支援者施設など優先的に水供給を行う施設を設定 これに基づき優先的に給水を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 地域における医療機関、要支援者施設等の把握と優先順位設定 優先順位や給水量等に関する渇水関係者間の既存の合意形成、運用ルール作成
疎開計画に基づく疎開措置	<ul style="list-style-type: none"> 危機的な渇水を想定し、住民、入院患者、要支援者等を地域外へ転居、転院させる判断基準、優先順位、受入体制等を定めた疎開計画を作成 これに基づき疎開措置を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 渇水時に転居、転院が想定される人数の把握 転居、転院先の確保、協定等の締結 疎開の実施計画の作成
用水の調達	<ul style="list-style-type: none"> 非渇水時において給水システムが機能しない場合の代替用水確保（特に医療機関への給水） 危機的な渇水を想定した、海水淡水化装置、給水タンク、輸送のためのトラック、水備蓄（ペットボトル）等の準備 渇水時における確実な用水調達 	<ul style="list-style-type: none"> 用水備蓄および状況の把握 非常用水等の備蓄、管理 海水淡水化装置、給水タンク・トラックの派遣要請のための協定締結

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水時の対応策検討）

対策のとりまとめ

- ◆ 取水制限の深刻化など渇水の進行シナリオに応じ、時系列で影響項目ごとの影響内容を洗い出したのち、取水制限率など渇水の進行段階に応じた横断的なシナリオに整理する。
- ◆ その際、水の用途に応じて渇水指標が異なることに留意する必要がある。
- ◆ なお、実際に検討する際は、上記の方法に拘らず作業の実情に応じて適切な方法で検討を行うことも可能である。

①影響項目毎、②取水制限率もしくは給水制限率毎、の2つの視点で行い、それぞれシートを作成

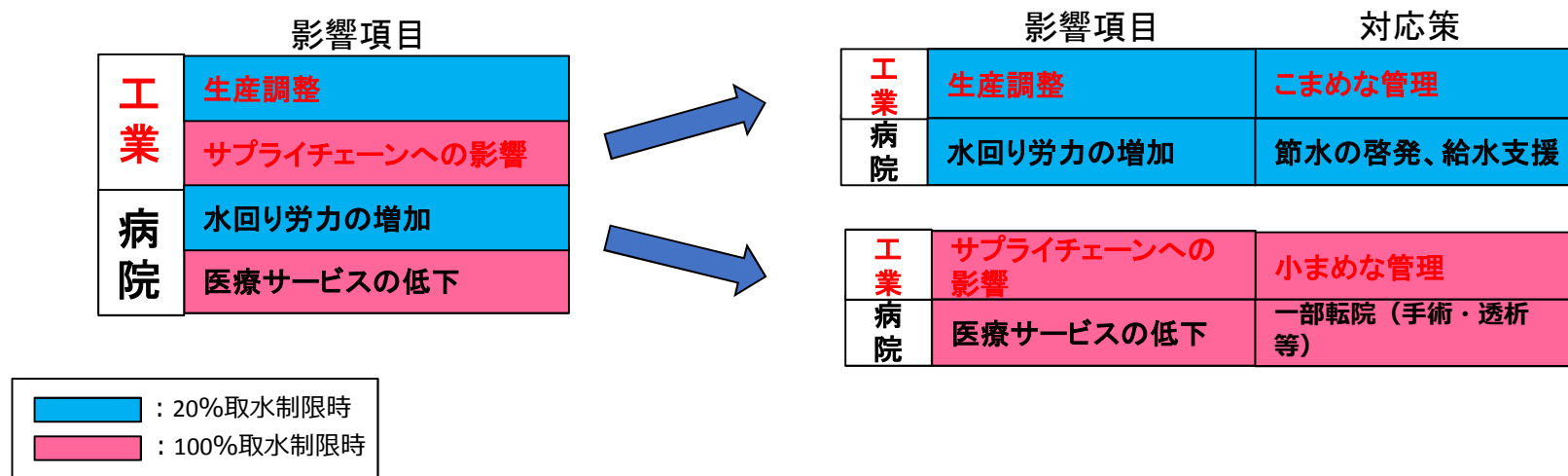
①影響項目毎のシート

影響項目毎に、渇水の進行シナリオに応じ想定される影響内容を記載。

②取水制限率もしくは給水制限率毎のシート

①影響項目毎のシートを制限率毎のシートに組み替え、各シートの影響項目毎に、需要、供給、調整・対応サイドの対応策を記載。

【影響項目毎のシートから取水制限率毎のシートへの組み替えイメージ】



6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水時の対応策検討）

①影響項目毎のシート事例

影響項目		想定される内容
1-1) 農業(耕作)	農作業への負担増	・取水制限による灌水実施に伴い、農業従事者の労力が増加。【かんがい用水】
	農作業への負担増	・キャベツ等植え替えが必要な作物への影響。利根川平成2年夏渇水では、ホウレンソウ、キャベツ、白菜等野菜に不作あり。【かんがい用水】
	農作業への負担増	・取水制限による灌水実施に伴う農業従事者の労力がさらに増大。盗水・再生水の利用の想定。【かんがい用水】
	農作業への負担増	・農作物被害(収穫量減少、品質の低下)が想定。【かんがい用水】
	農作業への負担増	・農業用機械等洗浄用水の不足が想定。【農機具等洗浄水】
	品質低下の懸念	・水不足により農薬散布(スプリンクラー)が使用できず、病害虫の発生が想定。【防除用水】
	商品価値低下の懸念	・農産物加工場で収穫物の洗浄ができなくなると想定。【洗浄水不足】
	営農地周辺への影響	・農作物被害の増大が想定。【かんがい用水】
農作物の損失	・農作物の枯死、収穫量激減が想定。【かんがい用水】	
畜産従事者の負担増	・節水による清掃作業等への影響。【畜舎用水】	
畜産従事者の負担増	・畜舎の飲用水の不足【畜舎用水】	

影響項目		想定される内容	
① 社会・経済活動	1) 役所(窓口)	水まわり労力の増加	・減圧給水により水の出の悪化。【生活用水全般】
		行政サービスの低下	・公共施設での節水、公用車の洗車禁止。【生活用水全般】
		職場環境の劣化	・トイレの部分的閉鎖が想定。【トイレ】
		職場環境の劣化	・節水のため冷房停止(水冷の場合)【空調用水】
		行政サービスの低下	・避難所、簡易トイレの設置、維持管理等の業務増大が想定。【トイレ】
		行政サービスの低下	・空調停止による公共サービスの低下(水冷の場合)が想定。【空調用水】
		業務効率の低下	・データセンター等のシステムダウンにより業務に支障が生じることが想定。(水冷の場合)【空調用水】
		業務機能の存続	・最低限の窓口的業務を除き、それ以外の業務の停止。行政サービスの低下が想定。【生活用水全般】
	政府機能が緩慢に	・行政機関の業務継続に支障が生じる。【生活用水全般】	
	地域における最低限の維持	・住民が完全に疎開するまでは、最低限の機能を維持するものと想定。	
	2) 銀行・郵便・電話	水まわり労力の増加	・減圧給水により水の出の悪化。【生活用水全般】
		サービスの低下 職場環境の劣化	・トイレの部分的閉鎖が想定。【トイレ】
サービスの低下		・窓口業務の時間の短縮などが想定。【その他副次的影響】	
サービスの低下		・空調停止によるサービスの低下(水冷の場合)が想定。【空調用水】	
サービスの低下		・ホストコンピュータ(水冷の場合)が止まれば、社会・経済活動に大打撃が想定。【空調用水】	
業務効率の低下		・データセンター等のシステムダウンにより業務に支障が生じることが想定。(水冷の場合)【空調用水】	
業務機能の一部喪失		・業務及び社員の一部移転(他の地方へ)が想定。	
地域における最低限の維持		・住民が完全に疎開するまでは、最低限の機能を維持するものと想定。	
3) 学校	水まわり労力の増加	・減圧給水により水の出の悪化。【生活用水全般】	
	教育現場への影響	・学校のプール授業が中止【プール用水】	
	給食サービスの低下	・学校給食メニューの変更・中止、弁当・水筒持参が想定。【生活用水全般】	
	教育現場への影響	・トイレの部分的閉鎖が想定。【トイレ】	
	教育現場への影響	・トイレ使用制限で大学、高校が休校【トイレ】	
	教育現場への影響	・小中学校が休校と想定。	
	教育機能の喪失	・全ての学校が休校と想定。	
	水まわり労力の増加	・減圧給水により水の出の悪化。【生活用水全般】	
4) 飛行機・鉄道・高速道路・長距離バス	サービスの低下	・ターミナル等における夜間早期のトイレ使用制限が想定。【トイレ】	
	サービスの低下	・SAのトイレの使用制限や食堂等の休止によるサービス低下が想定。安全面での問題発生。近隣地区のSAに集中。大渋滞も想定。【トイレ】	
	サービスの低下	・車両や機体のトイレ用水不足による運行面への支障が想定。【営業用水】	
	サービスの低下	・運行に必要な人員確保ができず、便数の大幅減少が想定。利用者への影響増大。	
	サービスの停止	・運行困難が想定。	

6. 危機的な渇水における対策の想定（危機的な渇水時の対応策検討）

②取水制限率もしくは給水制限率毎のシート事例

分野	影響項目		対応策						
			需要サイド	供給サイド	調整・対応サイド				
社会・経済活動	農業(耕作)	農作業への負担増	一部ユーザーによる番水・作付け制限	ダム等の水源情報の発信・番水に合わせた配水管理・反復利用	農業指導・節水の要請				
	農業(畜産)	畜産従事者の負担増	こまめな管理	ダム等の水源情報の発信	節水の要請				
	水産・海運	水産従事者の負担増	衛生に関する水利用のみに留める	ダム等の水源情報の発信	節水の要請				
	工業	生産調整	こまめな管理	ダム等の水源情報の発信	節水の要請(大口需要者)				
		工程管理	再生水の利用	ダム等の水源情報の発信	節水の要請(大口需要者)				
	商業(デパート・スーパー)	商サービスの低下	節水の呼びかけ・実施	ダム等の水源情報の発信	節水の呼びかけ				
社会・経済活動	社会・経済活動	農業(耕作)	営農地周辺への影響	—	—	ゼロ水の広報			
		農業(畜産)	家畜の損失	自己努力(経営努力)	—	—	ゼロ水の広報、輸送手段・受け入れ先斡旋		
		水産・海運	漁業資源の減少	自己努力(経営努力)	—	—	ゼロ水の広報		
		工業	マスメディアへの影響	休刊・他地域での発行	—	—	—		
			サプライチェーンへの影響	代替水確保(給水船・海水淡水化)	—	—	ゼロ水の広報、優先給水		
			品質低下の懸念	—	—	—	—		
		商業(デパート・スーパー)	食品販売への影響	臨時休業	—	—	ゼロ水の広報		
			流通物資の不足	—	—	—	—		
			サービス業(ホテル、観光、娯楽)	売上への影響	臨時休業	—	—	ゼロ水の広報、旅行自粛の呼びかけ	
		サービス業(飲食店)	売上への影響	臨時休業	—	—	ゼロ水の広報		
			業務効率の低下	代替センターに切替	—	—	—		
		オフィス	業務遂行への影響	業務量の削減、他地域への移転	—	—	ゼロ水の広報		
			業務遂行のための自衛策	深夜業務の中止	—	—	—		
		基礎社会インフラ(発電)	水力発電量の減少	—	—	—	—		
		建設業	建設現場への支障	工事中止	—	—	工期延期、中止の考慮		
			銭湯・理容等	経営の圧迫	臨時休業	—	—	ゼロ水の広報	
		福祉・医療	福祉・医療	病院	医療サービスの低下	一部転院	緊急給水(備蓄のペットボトル、バック水)	ゼロ水の広報、一部転院の支援	
				老人ホーム・デイケア施設	生命維持の危機	一部転所	緊急給水(備蓄のペットボトル、バック水)	ゼロ水の広報、一部転所の支援	
				保育所・児童擁護施設	施設機能の喪失	一部疎開	—	ゼロ水の広報、疎開の呼びかけ、疎開の支援	
		個人生活	公共施設・サービス等	役所(窓口)	業務効率の低下	代替センターに切替	緊急給水(備蓄のペットボトル、バック水)	代替センターに切替	
					業務機能の存続	業務内容の取捨選択	—	—	業務内容の取捨選択
				銀行・郵便・電話	政府機能が緩慢に	業務内容の取捨選択、緊急給水(備蓄のペットボトル、バック水)の要請	—	—	業務内容の取捨選択、緊急給水(備蓄のペットボトル、バック水)の要請
					業務効率の低下	代替センターに切替	—	—	—
				学校	業務機能の一部喪失	他の地域へ機能移転	—	—	疎開の呼びかけ
					教育現場への影響	休校	—	—	ゼロ水の広報、疎開の呼びかけ、カリキュラムの変更
				飛行機・鉄道・高速道路・長距離バス	サービスの低下	最低限の便の確保	—	—	最低限の運行確保の要請
		個人生活	個人生活	都市環境・公衆衛生水準の低下	再生水、代替水確保(給水船、海水淡水化、未利用水)、他地域での焼却	再生水、代替水(給水船、海水淡水化、未利用水)	代替水の確保、他地域での焼却依頼		
防災	火災増加の懸念			代替水(海水)	緊急給水(給水車)	他地域からの支援調整			
その他	自然環境への影響・河川	生活パターンの崩壊	一部疎開、緊急用水の確保	緊急給水(備蓄のペットボトル、バック水)	ゼロ水の広報、疎開の支援				
		消費生活の崩壊							
		湯水シュルターの不足							
その他	自然環境への影響・河川	生活パターンの崩壊	汚濁排出抑制、浄水処理の高度化	モニタリング	水質/バトリール強化、排出源監視、下水処理処理の高度化				
		水環境・生態系へ影響・利水障害							
		正常流量の維持困難							

7. 渇水対応タイムラインの作成

◆ 危機的な渇水時における状況設定での取水制限、給水制限に対して設定した対応策について、渇水関係機関での共有を図りつつ、渇水の初期から徐々に深刻度が進展していく状況をシナリオ化し、渇水対応タイムラインとして行動計画を取りまとめる。

➤ 需要サイド、供給サイド、調整・対応サイドの影響項目ごとに、渇水段階の時間軸に応じた具体的な対策を一覧化した行動計画として、渇水対応タイムラインを作成する。

【渇水対応タイムライン(詳細なケースの参考例)】

水用途分野	対応主体	前提条件：水道用水の隣接水系からの取水は30%節水中	
		農業用水：節水率20%～40% 水道用水：節水率10%～30% 経験済みの渇水（20XX年6～8月）	節水率40%超～ 節水率30%超～ 未経験の渇水（想定）
個人生活	【需要サイド】 一般住民	家庭で取り組める節水（洗車・散水自粛・風呂・洗濯等） 水道水の汲み置き（断水区域） （高台・高層住宅 ⇒ 市内全域へ段階的に拡大） 渇水弱者の自主避難（公民館等） （高齢者 ⇒ 乳幼児世帯へ拡大） 親族・実家へ避難、近隣市町・他県等へ疎開 （渇水弱者から一般住民へ徐々に拡大）	危機的な渇水
	【供給サイド】 水道事業者	自主節水の検討・実施 住民・大口利用者等へ節水の協力呼びかけ （広報誌・ホームページ・広報車・飛行機等） 渇水対策本部の設置 （配水ポンプ減圧、バルブ操作、給水車の配備、応急人員の確保の体制を構築） 代替水源確保の検討・調整 （地下水、他水系表流水等、海水淡水化） 自己水源（地下水）の取水強化による影響緩和 （取水量増加 ⇒ 水質等の影響） 応急給水の実施 応援給水の支援調整（近隣水道事業者） （給水車、人員確保等） 応援給水を実施 （水道事業者と連携して給水支援）	
	【供給サイド】 ダム事業者 （河川管理者）	渇水対策本部の設置 （体制構築・気象・水文情報、貯水池等水質監視） 貯水状況や節水の広報 死水の取水検討・準備 （施工計画検討、排水ポンプ車準備） 死水の取水（排水ポンプ車） （排水ポンプ車で死水取水、利水放流管で放流）	
	【調整・対応サイド】 国・県・市町	渇水対策本部の設置 （気象・水源情報等 ⇒ 被害影響・対策状況の把握） 渇水調整等協議会（関係機関、利水者と情報共有や各種調整） 節水の広報・協力依頼（土地改良区・住民・水道事業者・大口利水者等） 公的支援の検討・実施（渇水弱者） （断水区域や断水時間等の状況に応じて、支援内容や対象者が変化） 疎開計画の立案・調整 （近隣市町・他県との調整、準備） 疎開の指導・支援 自衛隊派遣の検討・調整 自衛隊の派遣要請 （応急給水・過疎支援等）	

8. 渇水対応タイムラインの改善等

- ◆ 渇水対応タイムラインは、適時適切な渇水対策を講じるガイドラインとして、必要に応じた内容の見直し・充実を図る等の改善を継続的に行うほか、渇水対応力の維持・向上のためのツールとしての活用を図る。
- ◆ 渇水への対応後、渇水関係機関でふりかえり（検証）を行い、渇水対応タイムラインの改善点を抽出し、必要に応じて渇水対応タイムラインに反映させるなど、渇水対応を継続的に見直し・充実させていくことが重要である。

- 渇水対応タイムラインは、経験していない渇水の対応を含んでいることから、実際の渇水の経験や渇水関係機関の渇水対策の進展に応じ、内容の見直しが必要となる。
- 渇水時では既存の渇水対策計画等とあわせて参照しながら渇水対策を実施し、適時適切な渇水対策を講じるためのツールとして、平常時では渇水対応訓練や研修資料等として渇水対応タイムラインを活用し、渇水対応力の維持・向上や渇水関係機関との相互認識の醸成、渇水対応への普及啓発に努める。
- 渇水対応タイムラインにおける危機的な渇水（ゼロ水）時の対応策は、地震等の災害や、事故等による断水時の対策として、危機管理計画の検討にも応用可能である。
- 渇水対応後に渇水関係機関が共同して、ふりかえり（検証）を通じて課題の抽出と改善の方向性を共有し、渇水対応タイムラインを改善するPDCAサイクルを絶えず継続する。
- 事後検証にあたっては、気象状況、ダム貯水量や河川流量の状況、渇水調整協議会の開催状況、実施された渇水対策、及び渇水影響・被害の状況を時系列で整理した上で、対応の段階ごとに課題を抽出し、さらに今後の対応策の強化を相互認識のもとで取り組んでいくことが重要である。
- 特に当該水系・地域において、明らかとなった対応の課題、新たに経験した渇水対策、及び準備時間の不足等により実施出来なかった対策を渇水対応タイムラインに反映させることが望ましい。
- その他、同時期に渇水となった他水系の渇水対応について可能な範囲で情報収集し、渇水対応タイムライン検証の参考とすることも、柔軟な渇水対応に繋がるため有効である。

