

第9回 水資源分野における気候変動への適応策のあり方 検討会

【渇水対応タイムライン策定のためのガイドラインの方向性】

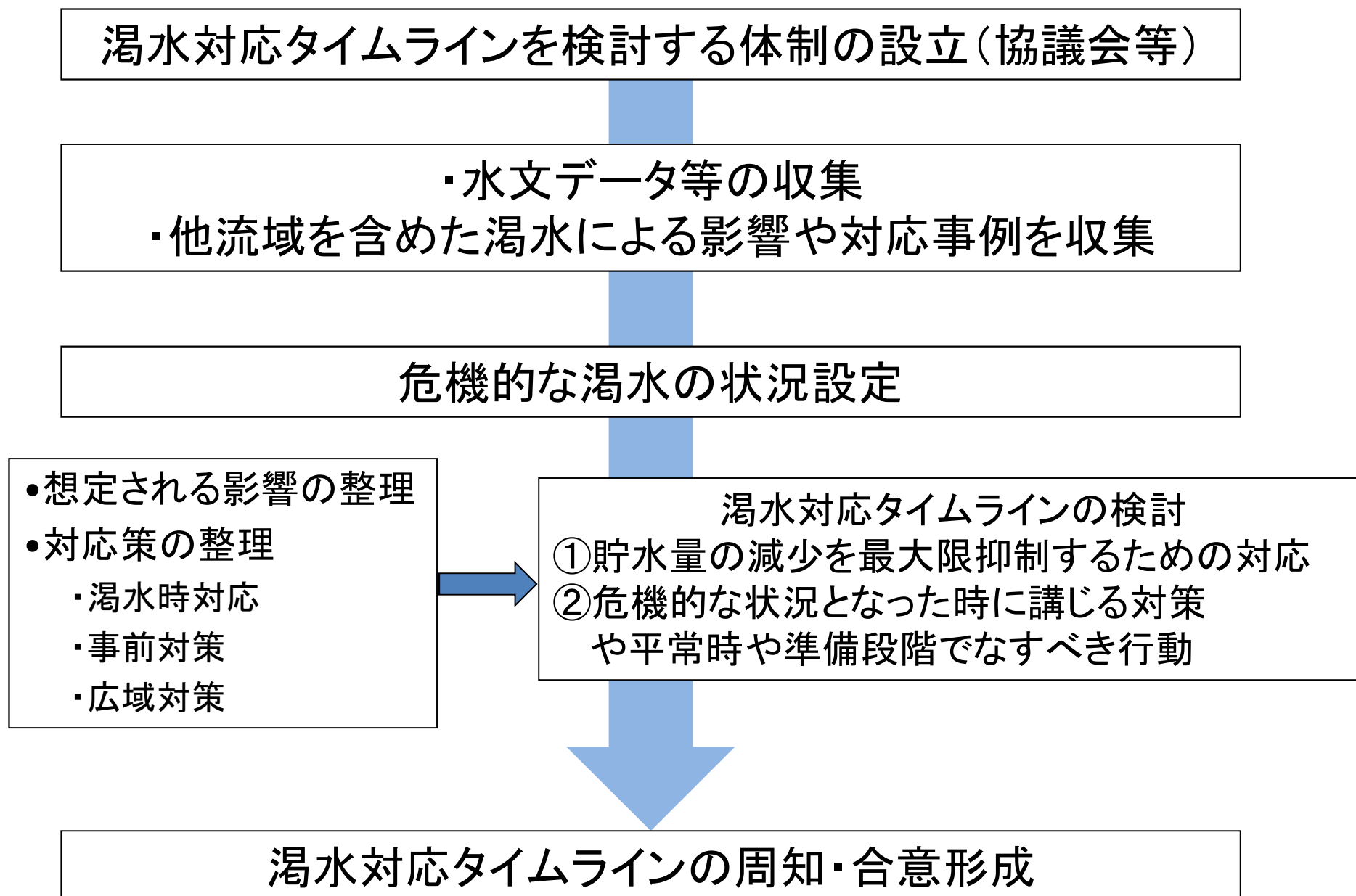
平成28年3月11日

- 1 渇水対応タイムラインとは
- 2 危機的な渇水の状況設定
- 3 渇水対応タイムライン(取水制限の検討)
- 4 渇水対応タイムライン(危機的な状況への対応)

1 渇水対応タイムラインとは

- 渇水対応タイムラインは、危機的な渇水時に貯水量が減少する過程で、関係者があらかじめ行うべき対策を示した行動計画。
- 渇水対応タイムラインの目的は、それぞれがとるべき対応について関係者が情報共有と合意形成を行い、とるべき対応を検討し、被害の最小化を目指すもの。
- 渇水対応タイムラインの検討にあたっては、危機的な渇水を想定したシミュレーションを行うため、どの段階で関係者が何をすべきかという行動計画を明らかにすることが重要。
- 渇水対応タイムラインで取り扱う危機的な渇水とは、現時点で蓋然性があると考えられる気象条件下での、最大規模の渇水をいう。
- 渇水対応タイムラインでは以下について関係者間の合意形成を行う。
 - ①貯水量の減少を最大限抑制するための対応
 - ②危機的な状況となった時に講じる対策及び平常時や準備段階でなすべき行動

進め方のフロー図

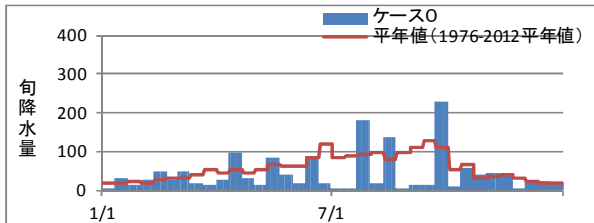
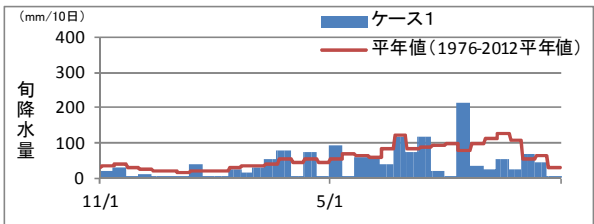
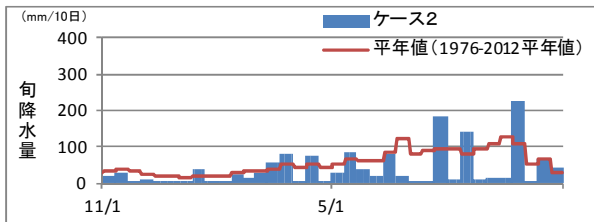


2 危機的な渇水の状況設定

- 危機的な渇水の状況設定は、過去の水理・水文、気象データ等を活用して、蓋然性を担保した上で、季節毎に最も厳しい降水量を組みあわせるなどの方法で、必要に応じてダム貯水量の変化等を想定。
 - 例えば次のような方法を検討してみることが考えられる。
 - ① 冬期と夏期でのそれぞれの最小降雨量を蓋然性を担保した上で組合せ
 - ② 渇水発生に至ったダムへの流入量データと、その後貯水位が下がり続けたダムへの流入量データとを蓋然性を担保した上で組合せ
- 等

2 危機的な渇水の状況設定

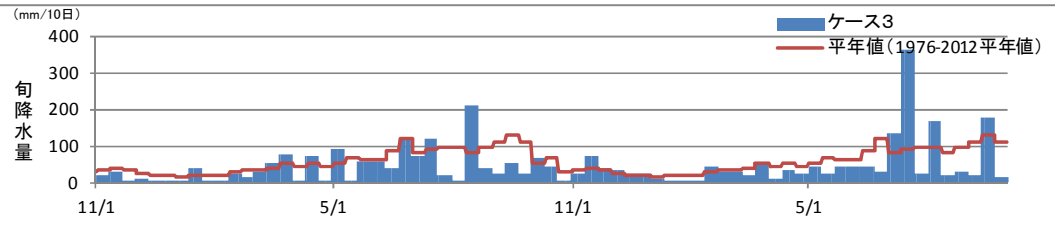
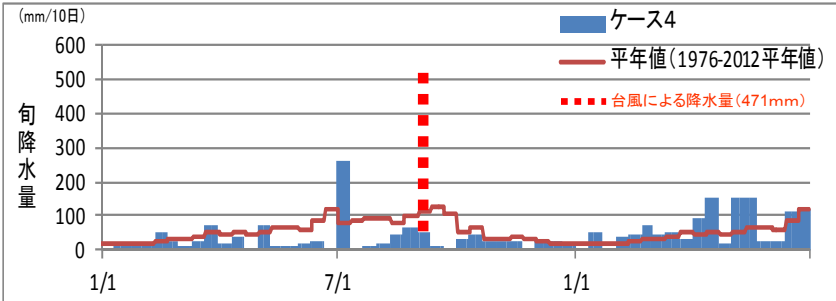
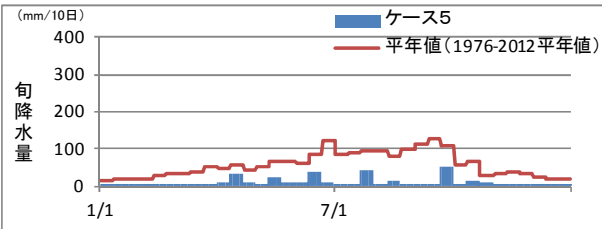
- 危機的な渇水をもたらす水理・水文、気象条件については、過去の降雨量データ等を活用。
- 例えば、季節毎で最も厳しい実績の降雨量を蓋然性を確保した上で組み合わせるなどにより、危機的な渇水となる降雨状況を設定し、流出計算を経てダム の運用条件や取水条件を踏まえて取水制限率を時系列的に設定することなどが考えられる。

設定		ハイレートグラフ	対象年と降水量（例）
ケース0	既往最大規模の渇水時の降水量を対象とする。		(例) 1994年1月～12月の降水量 1507mm
ケース1	12ヶ月降水量が1番少ない期間を対象とする。		■ 前年11月～当年10月の1年間の年間降水量で評価する。 (例) 第1位: 1996年(1995年11月～1996年10月) 1179mm
ケース2	冬期の最小降水量と夏期の最小降水量を連続させる。		■ 冬期: 前年11月1日から当年4月30日までの間の90日間降水量最小値で評価する。 (例) 最小値発生年: 1995年11月～1996年4月 335mm ■ 夏期: 5月1日から10月30日までの間の60日間降水量最小値で評価する。 (例) 最小値発生年: 1994年5月～10月 770mm ■ 上記の冬期と夏期を連続させる。 (例) 前年11月1日～10月31日の降水量 1105mm

※1 各ケースの計算開始は設定した降水の初期日とし、そのときの貯水量は満水とする。

※2 ケース3、ケース4は2ヶ年にまたがるため、枯渇日数は渇水解消時点から遡って1年間に発生した日数とする。

2 危機的な渇水の状況設定

設定	ハイレートグラフ	対象年と降水量（例）
ケース3 年間降水量が1番少ない年と2番目に少ない年を連続させる。	 （mm/10日） 旬降水量 ケース3 平年値（1976-2012平年値） 11/1 5/1 11/1 5/1	■前年11月～当年10月の1年間の年間降水量の最小値と2番目に降水量が少ない年を連続させて評価する。 （例）第1位：1996年（1995年11月～1996年10月） 1179mm （例）第2位：2007年（2006年11月～2007年10月） 1353mm ■上記の第1位と第2位を連続させる。 （例） 2532mm/2年
ケース4 過去の渇水時に台風による回復が行われなかったものとする。	 （mm/10日） 旬降水量 ケース4 平年値（1976-2012平年値） ■■■■ 台風による降水量（471mm） 1/1 7/1 1/1	■過去の渇水記録から、大雨(台風)により渇水が解消された年の内、節水日数が長く最大節水率が大きい年について、台風が来なかった場合を想定し評価する。 （例）対象年：2005年 1646mm 台風による降水量 471mm 大雨(台風)がなかった場合の年間降水量 1175mm
ケース5 各月単位毎の降水量最小値を12ヶ月間組み合わせる。	 （mm/10日） 旬降水量 ケース5 平年値（1976-2012平年値） 1/1 7/1	（例）年間降水量 321mm

※1 各ケースの計算開始は設定した降水の初期日とし、そのときの貯水量は満水とする。

※2 ケース3、ケース4は2ヶ年にまたがるため、枯渇日数は渇水解消時点から遡って1年間に発生した日数とする。

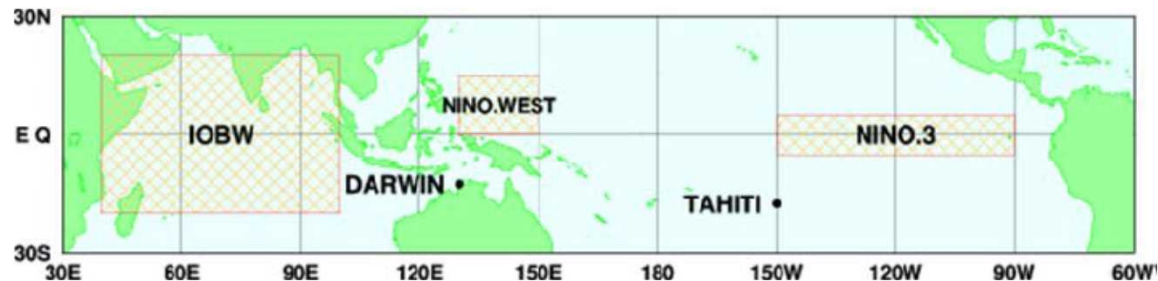
2 危機的な渇水の状況設定

● 蓋然性の確保

異なる年の降水量の連続性については、次の手順により蓋然性を確認。

【評価手順】

- ① 異なる年の冬期と夏期の接続可能性について、接続期間におけるエルニーニョ/ラニーニャ現象の発生状況を確認することで蓋然性を評価する。
- ② 蓋然性の評価は、エルニーニョ監視海域(NINO.3)、西太平洋熱帯域(NINO.WEST)、インド洋熱帯域(IOBW)各海域の海面水温値、基準値との差、および南方振動指数(※)について、各監視海域の過去30年間の統計値(標準偏差、差分の最大値)と、想定した降雨状況の接続する年の関係について、月の値または3ヶ月平均値で比較する。
- ③ 月の値、3ヶ月平均値差分は、海面水温、基準値との差、南方振動指数の過去30年間の差分の最大値以下となっていることを確認することで、蓋然性が担保できる評価とする。



※気象庁では、エルニーニョ現象と関わりの深い太平洋赤道域の海洋や大気の様子を指数化して監視している。

南方振動指数はタヒチとダーウィン(TAHITI とDARWIN)の地上気圧の差を指数化したもので、貿易風の強さの目安の1つであり、正(負)の値は貿易風が強い(弱い)ことを表している。

なお気象庁では「ある場所・ある時季において30年に1回以下(30年に1回よりまれ)の頻度で発生する現象」を異常気象としている。

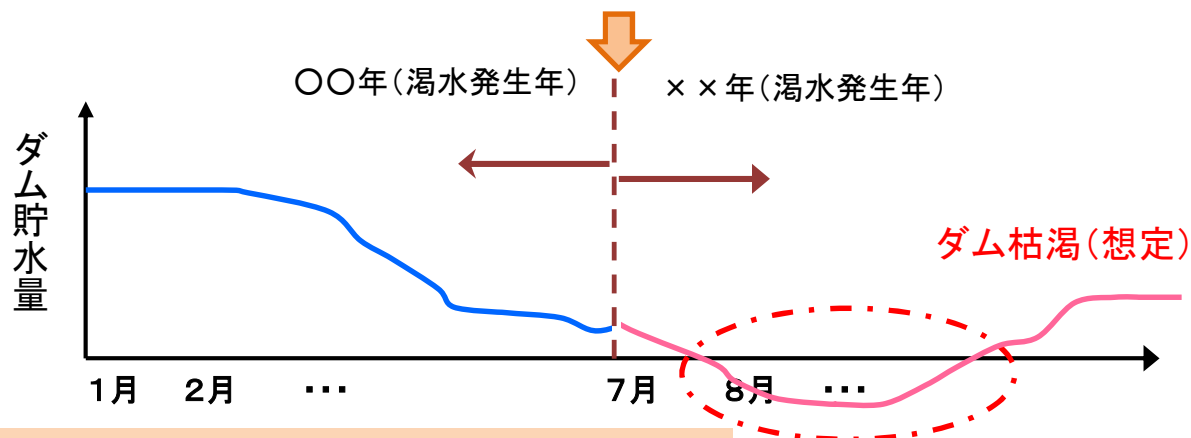
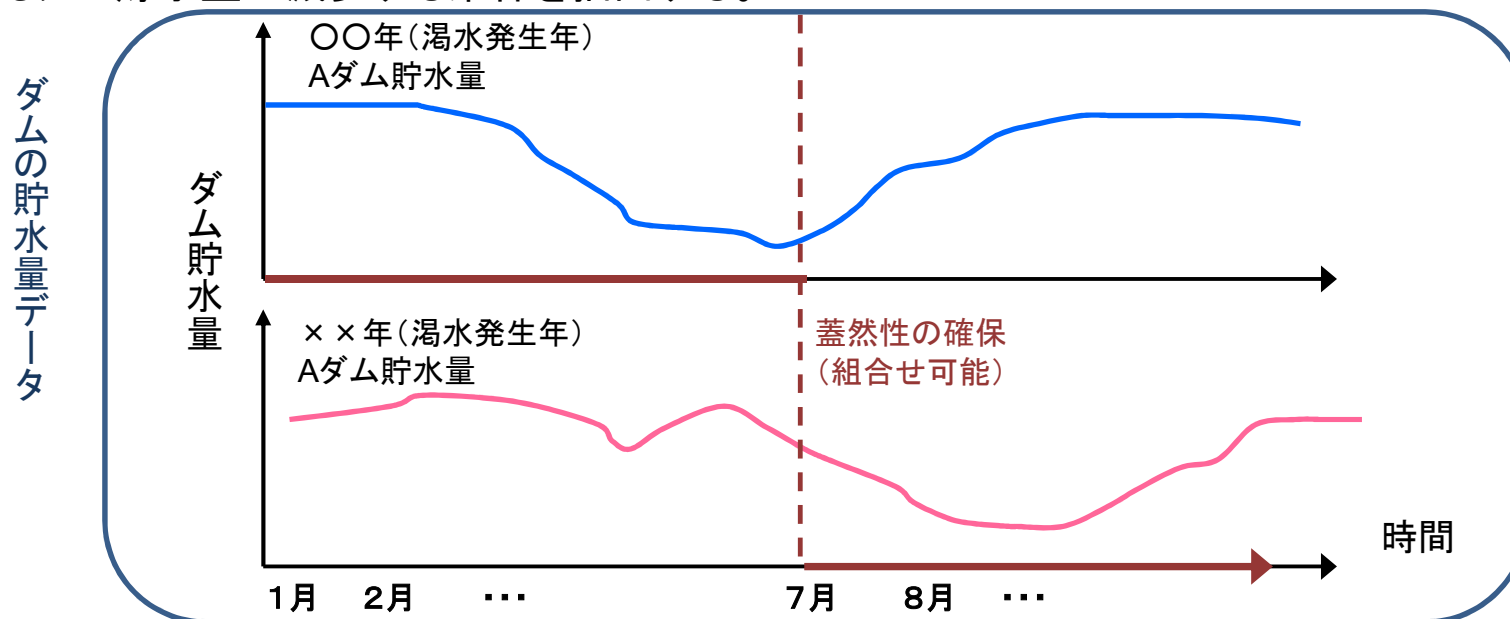
(出典・データ)

気象庁HP <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/index/dattab.html>

米国海洋大気庁HP <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

・2 危機的な渇水の状況設定

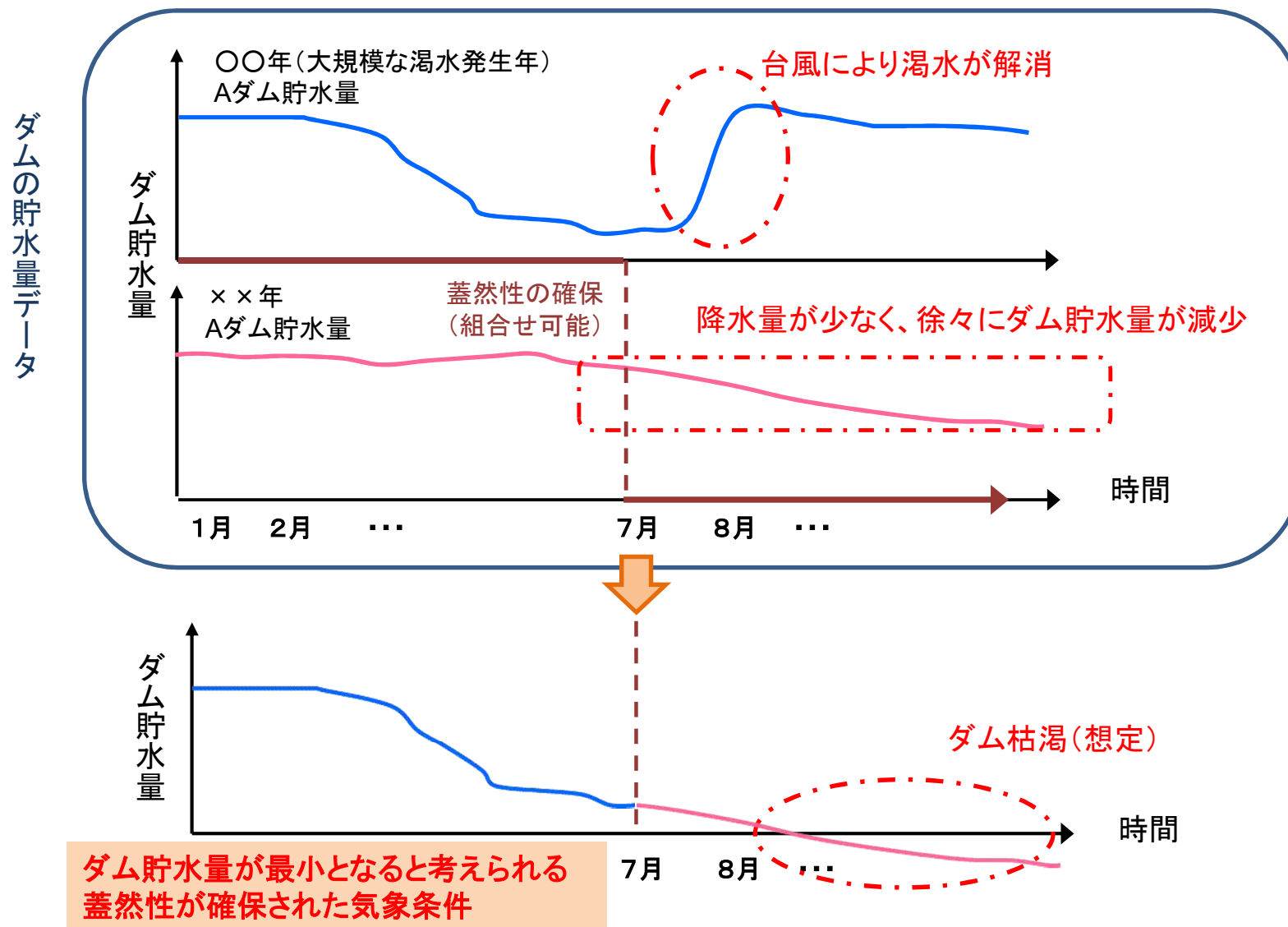
- これまでに観測したダムへの流入量の組合せ
- ・渇水発生に至るダムへの流入量に着目し、ダム貯水量が最も減少する条件を外力と考える。
- ・外力を設定するため、ダムへの流入量が大きく減少する条件での気象データを、蓋然性を確保した上で組合せ、最もダム貯水量が減少する条件を抽出する。



ダム貯水量が最小となると考えられる、蓋然性が確保された気象条件

・2 危機的な渇水の状況設定

- これまでに観測したダムへの流入量の組合せ(台風が襲来しない状況を想定する手法)
- ・大規模な渇水が台風等の集中的な降雨によって短期で解消した事例の場合は、当該降雨が発生しなかった場合を想定し、蓋然性の確保された異なる年の気象条件を組合せることも考えられる。

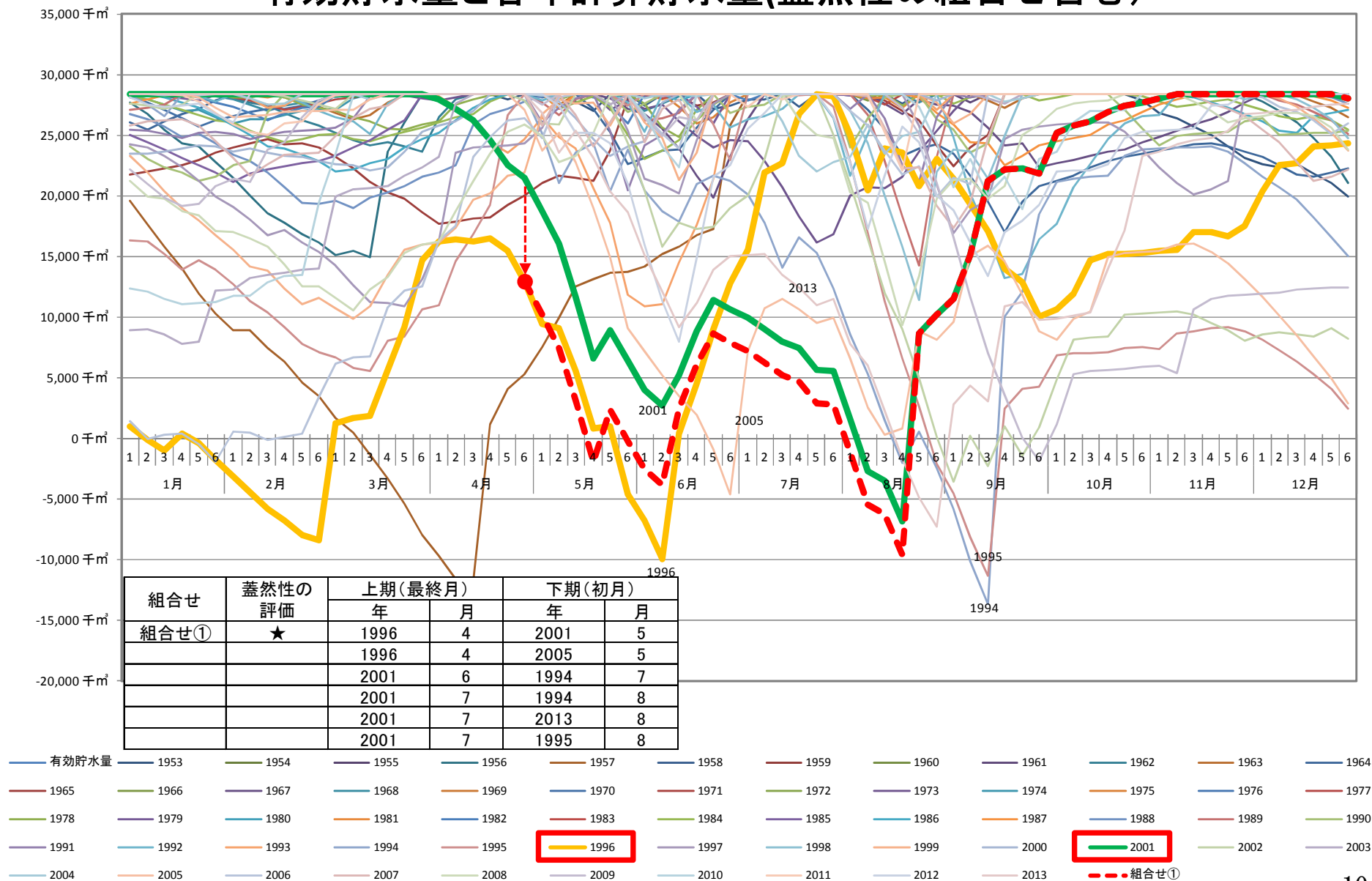


2 危機的な渇水の状況設定

● 解析結果の例

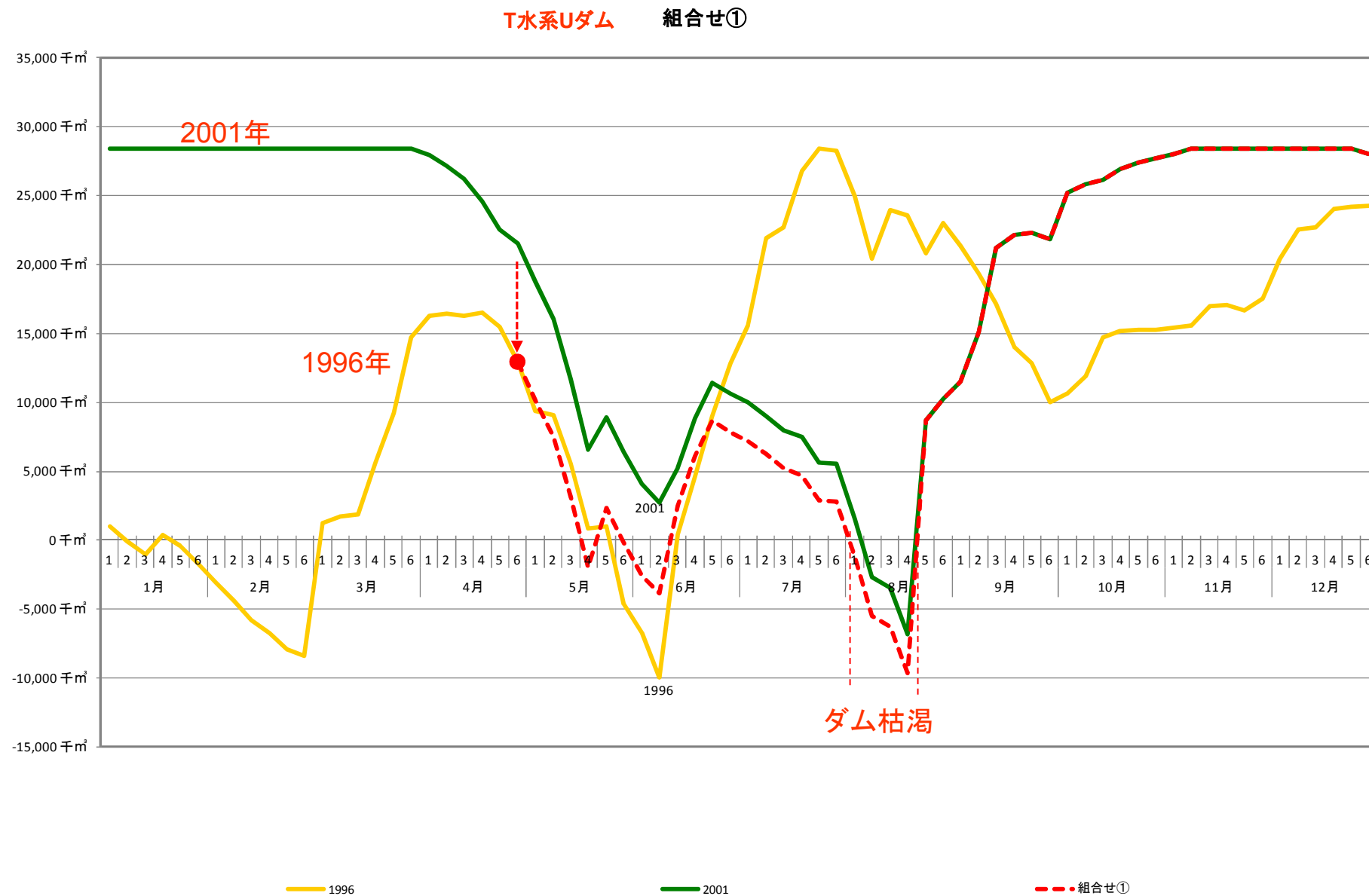
T水系Uダム

有効貯水量と各年計算貯水量(蓋然性の組合せ含む)



2 危機的な渇水の状況設定

● 解析結果の例(抜粋)

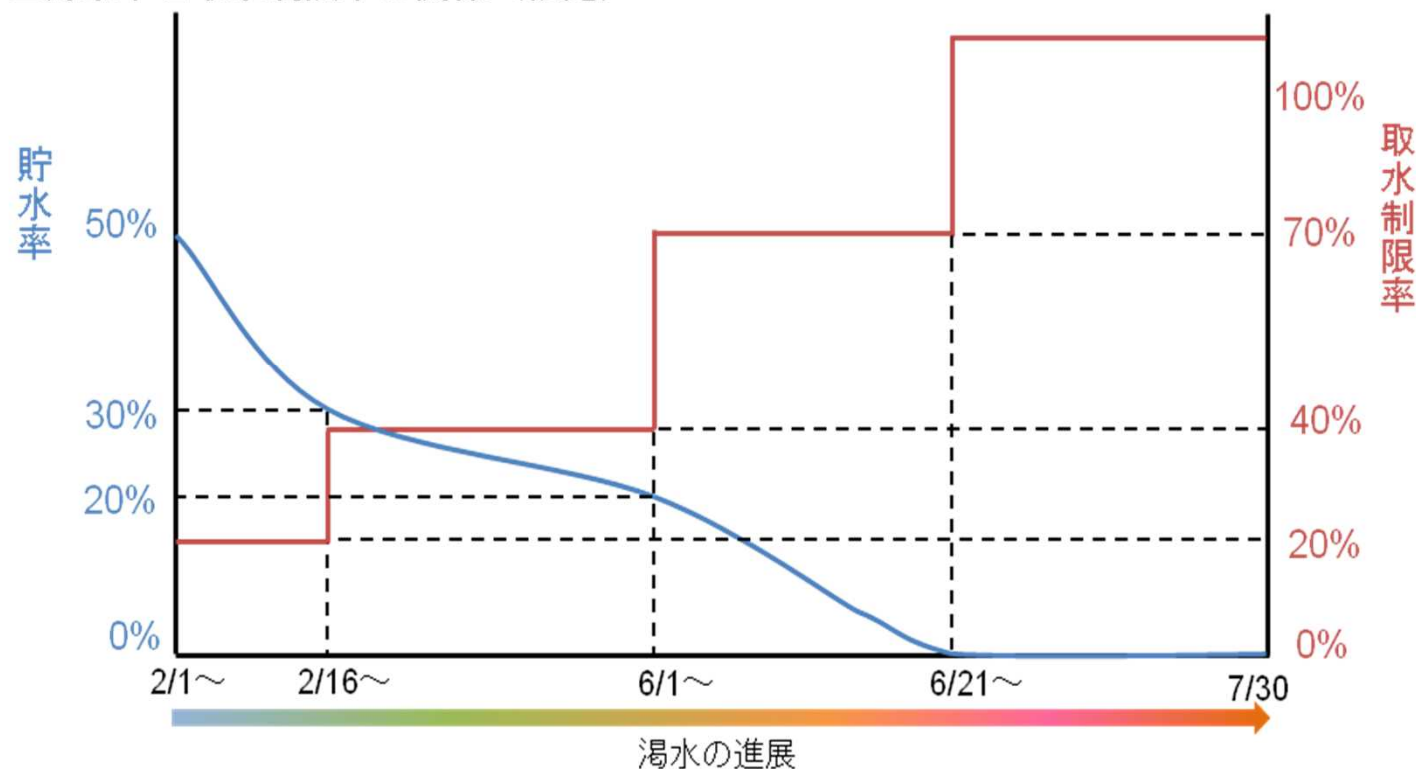


3 渇水対応タイムライン(取水制限の検討)

- 危機的な渇水の進行に応じ、貯水量の減少を最大限抑制するための対応をするかについては、どのようなタイミングで、どのように取水制限率を設定していくかがポイント。
- 各利水者で取水制限の状況によって影響の度合いが異なることから、自流の状況やダム貯水量に応じて、取水制限の時期や用途別（農水、上水、工水）の制限率などについて予め検討。
- その際、それぞれの取水制限率に応じた対策の内容や社会的な被害について分析し、総合的な判断を行い合意形成。
- それぞれの結果を渇水対応タイムラインにプロットし、情報の共有。

3 渇水対応タイムライン(取水制限の検討)

■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

3 渇水対応タイムライン(取水制限の検討)

- ・給水制限は地域の実情により判断されるため、取水制限に対して一義的に決まるものではない。
- ・給水制限の実施が判断されるに至った状況を把握することは、渇水対応タイムラインにおける状況設定や、それによる影響・被害の精査に必要である。

		10%取水制限			20%取水制限			30%取水制限		
		上水	工業	農水	上水	工業	農水	上水	工業	農水
〇〇都道府県	給水制限	—	—	—	10	—	—	15	—	—
	利水者の水管理	一部〇〇川水系から補給	—	—	一部〇〇川水系から補給 水圧低下時間 22～6時	一部〇〇川水系から補給	—	一部〇〇川水系から補給 水圧低下時間 22～6時 13～15時	一部〇〇川水系から補給	—
〇〇都道府県	利水者への対応	大口使用者等への節水依頼 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	—
〇〇都道府県	給水制限	0～9	—	—	0～13	—	—	0～28 (△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
〇〇都道府県	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	—
〇〇都道府県	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 バルブ調整	取水量の監視、調整 バルブ調整	ポンプの時間運転 バルブ調整 使用者への節水依頼	配水圧の調整 仕切弁の操作 バルブ調整 公園の水道の停止	取水量の監視、調整 バルブ調整	ポンプの時間運転 使用者への節水依頼	配水圧の調整 仕切弁の操作 バルブ調整 公園の水道の停止	取水量の監視、調整 制水弁による流量制御	ポンプの時間運転 バルブ調整 使用者への節水依頼
〇〇都道府県	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	—
〇〇都道府県	給水制限	10	—	10	9.5～15	—	—	12.0～22.0	—	—
	利水者の水管理	配水圧の調整 バルブ調整	—	ポンプ台数の制限 使用者への節水依頼	配水圧の調整 バルブ調整 自己水源(地下水)で補給	—	ポンプ台数の制限 ゲート調整 使用者への節水依頼	配水圧の調整 バルブ調整 自己水源(地下水)で補給	—	ポンプ運転の制限 ゲート調整 使用者への節水依頼
〇〇都道府県	利水者への対応	大口使用者等への節水依頼 広報紙等による節水の呼び掛け	—	—	—	—	—	大口使用者等への節水依頼 広報紙等による節水の呼び掛け	—	—
〇〇都道府県	給水制限	—	—	10	—	—	—	—	—	渡良瀬川取水分
	利水者の水管理	自己水源の活用	—	使用者への節水依頼	自己水源の活用	—	番水の実施	—	—	地区内のブロックローテーションの実施
〇〇都道府県	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	—	—	—	—
	給水制限	10	10	10～13	0.10.16	20	—	0.14.21	30	—
〇〇都道府県	利水者の水管理	バルブ調整 夜間配水圧の調整	バルブ調整	ゲート操作による調整 バルブ調整 使用者への節水依頼	バルブ調整 昼夜間配水圧の減圧 自己水源(地下水)で補給	バルブ調整	ゲート操作による調整 バルブ調整 使用者への節水依頼	バルブ調整 昼夜間配水圧の減圧 自己水源(地下水)で補給	バルブ調整	ゲート操作による調整 バルブ調整 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 広報紙等による節水の呼び掛け	使用者への節水依頼	—	使用者への節水依頼 広報紙等による節水の呼び掛け	使用者への節水依頼	—	使用者への節水依頼 広報紙等による節水の呼び掛け	使用者への節水依頼	—

4 渇水対応タイムライン(危機的な状況への対応)

- 危機的な渇水となった時にどのような対策を講じるかについては、これまで経験したことがない事象も扱う場合もあることから、他の地域での渇水時の状況も参考にどのような影響や被害が生じ、どのような対策を講ずべきか検討。
- 各々の関係者がとるべき対策についてリストアップし、対策に必要な準備期間を検討。
- なお、それぞれの対策のため、平常時に備えるべきことをリスト化
- 検討結果については、地域において周知し、合意形成

4 渇水対応タイムライン(危機的な状況への対応)

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	 〇〇時間断水	 〇〇時間断水
水道断水状況		減圧給水	8H(夜間)断水	16H断水	〇〇H断水	〇〇H断水
社会・経済活動	農業(耕作)	灌水実施	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	家畜の斃死	家畜の斃死
	水産・海運	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	工場の稼働日数減少	減産、水の輸入(コスト増)	脱臭・脱硫が困難	操業停止
	商業(デパート等)	水の出悪化	トイレの一部閉鎖 飲料水買い占め	食品類品薄 サービス低下	客足低下が顕著 一部食品販売停止	臨時休業
	商業(ホテル、観光等)	水の出悪化	トイレの一部閉鎖 ガソリンスタンドでの洗車休止	入浴の制限 クリーニング停止 テーマパーク、プールの休園、営業時間短縮 観光資源枯渇 清掃頻度減	臨時休業	臨時休業
	商業(飲食店)	水の出悪化	トイレの一部閉鎖 営業時間短縮	清掃頻度減 営業時間短縮	臨時休業	臨時休業
	オフィス	水の出悪化	トイレの一部閉鎖	清掃頻度減 衛生状態悪化 職場環境悪化 能率低下	トイレ閉鎖 水冷のシステムはダウン	臨時休業
	発電 水力 発電 火力 建設業	水力発電量低下 火力への依存増大 下水処理水利用増加	水力さらに低下 火力への依存増大 散水、機械清掃に支障 工事の遅れ	都市用水への融通による減電 ボイラー用水等の不足による減電 コンクリート養生水不足 生コン使用現場停止	代替水源無ければ停止 緊急的な工事以外中止	計画停電の実施 緊急的な工事以外中止
	銭湯、理容等	水の出悪化	洗髪に支障 営業時間短縮	公共の風呂閉鎖	臨時休業	臨時休業
福祉・医療	病院	水の出悪化	夜間診療の中止 人工透析が困難等医療活動に支障 入浴回数削減	緊急以外の外来医療中止 緊急以外の手術困難 給食体制に支障	通常の医療水準維持不可ならば休診 緊急以外の外来医療中止	入院患者の転院
	老人ホーム	水の出悪化	夜間のトイレ使用不可による紙おむつ増加 入浴回数削減	清掃頻度減少 水を利用しない調理メニューへ	外部からの支援が不可欠	入所者の移転
	保育所・児童 擁護施設	水の出悪化	保育時間短縮 共働き家庭へ影響	保育所は閉鎖 水を利用しない調理メニューへ	入所児童の移動開始	入所児童の移動開始
公共施設・サービス	役所	水の出悪化	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 行政サービス低下	最低限の窓口業務以外の業務停止	住民の最低限機能維持
	銀行・郵便・ 電話	水の出悪化	トイレの一部閉鎖	営業時間短縮	水冷のシステムはダウン 行政機関の業務継続に支障	住民の最低限機能維持
	学校	水の出悪化	プール中止・給食メニューの変更や中止	大学・高校は休校	小中学校は休校	全ての学校休校
	交通機関等	水の出悪化	作業能率低下による安全に対するリスク増大	交通機関の運行に支障	運行に必要な人員が確保出来ず、運行に支障	運行停止
	公共施設 (公園、焼却 場)	水の出悪化	公営プール中止 植栽への散水制限	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 ゴミの焼却機能低下	下水処理場の機能不全 ゴミの焼却停止	ゴミの一時保管 公園機能喪失
	防災	水の出悪化 減圧により消火用水に支障	消火用水不足による火災被害増大	さらに火災リスク増加 緊急対応困難	山火事・野火の消火困難	火災発生時のリスク激増
	個人生活	水の出悪化 高台では断水し給水車出動 ポリタンクの用意	生活時間への制約増加 高齢者の水運搬負担	健康状態悪化 ストレス増加 幼児を抱える家庭での共働き困難	バケツ等くみ置きによる生活のため労力増大 トイレ不可 公共設置の簡易トイレ利用	疎開の進展

4 渇水対応タイムライン(危機的な状況への対応)

需要、供給、調整・対応サイドの対応まとめ

渇水段階と対策	渇水段階		平常時の備え	渇水	深刻な渇水			危機的な渇水	
	取水制限率(上水)		—	20%	40%	70%	100%	100%(○日間)	100%(△日間以上)
	給水制限		—	減圧給水	8時間(夜間)断水	16時間断水	〇〇時間断水	〇〇時間断水	〇〇時間断水
需要サイド	D-①	水道部局・企業団、土地改良区		● 取水制限					
	D-①	上水(個人生活)	● 雨水の利用促進 ● 一般家庭の節水(風呂、洗濯、洗車等の節水) ● 漏水対策・ネットワーク化	● 節水の実施	● 自己管理	● 生活様式の変更、疎開準備	● 一部疎開	● 疎開の進展	
	D-②	上水(商業・オフィス等)		● 節水の呼びかけ・実施	● 営業時間短縮、トイレの部分休止・フラッシュ水減量、汲み置き水、簡易トイレ	● 業務内容変更(飲食店のメニュー、アトラクション)	● 臨時休業、代替センター	● 他地域への移転	
	D-③	上水(公共施設・サービス・交通)	● 雨水・再生水の利用促進	● プール中止、公園の散水制限(頻度減)、噴水中止等 ● 少量の水での洗車	● 公園の散水制限(頻度さらに減)、トイレの一部閉鎖等	● 公園の散水禁止、トイレの閉鎖、簡易トイレの設置	● 疎開に伴い最低限の便の確保		
	D-④	工水(生産等施設)	● 雨水・再生水の利用促進 ● 再利用(回収率向上)の促進						
	D-⑤	農水		● 一部ユーザーによる番水・作付け制限	● 全ユーザーによる番水・作付け制限	● 全ユーザーによる番水・作付け制限(強化)			
	D-⑥	病院・福祉施設(給水優先拠点)		● 節水の呼びかけ・実施	● 緊急給水(給水車)の要請、簡易トイレの設置、自主的な転院	● 用品支給の依頼、一部転院準備	● 一部転院	● 転院の進展 ● 病院、福祉施設への優先対応	
	D-⑦	滞在者(警察・消防・疎開困難者等)						● 生命維持のための最低限の用水確保	

4 渇水対応タイムライン(危機的な状況への対応)

需要、供給、調整・対応サイドの対応まとめ

渇水段階と対策	渇水段階		平常時の備え	渇水	深刻な渇水			危機的な渇水	
	取水制限率(上水)		－	20%	40%	70%	100%	100%(○日間)	100%(△日間以上)
	給水制限		－	減圧給水	8時間(夜間)断水	16時間断水	○○時間断水	○○時間断水	○○時間断水
供給サイド	S-①	安定的な水資源の確保等	● 施設整備(水資源供給施設の整備)						
			● 施設整備(再生(ダムの上上げ等))						
			● 効率的運用(ダム群連携、統合運用、堆砂除去)						
			● 地下水の適正な利用						
				● ダム等の水源情報の発信					
	S-②	再生水			● 再生水の緊急利用(公共施設優先対応)	● 再生水の緊急利用(福祉・医療、公共施設のみ)	● 再生水の緊急利用(優先施設のみ)	● 再生水の緊急利用(指定病院のみ)	
	S-③	代替水源確保(原水)		● 反復利用	● 反復利用の強化				
					● 自己水源活用				
					● 用途間転用(許可水量の範囲内で転用)	● 用途間転用(許可水量の範囲内で転用)	● 用途間転用(許可水量の範囲内で転用)		
			● 海水淡水化施設等の準備			● 給水船、海水淡水化施設による水の確保(○○地域、利用施設の制限)	● 給水船、海水淡水化施設による水の確保(○○地域、公共施設のみ利用可)	● 給水船、海水淡水化施設による水の確保(○○地域、指定病院のみ利用可)	
						● 広域的な水融通(水道事業)(○○地域、△%)	● 広域的な水融通(水道事業)(○○地域、□%)	● 広域的な水融通(水道事業)(○○地域、◇%)	
						● 未利用水等の活用(○○地域、利用施設の制限)	● 未利用水等の活用(○○地域、公共施設のみ利用可)	● 未利用水等の活用(○○地域、指定病院のみ利用可)	
						● 発電容量、底水の活用			
								● 地下水の緊急利用(○○地域、優先施設への給水)	
	S-④	緊急給水(飲料水)	● 給水車、給水タンク輸送のためのトラック給水拠点などの準備・整備	● 緊急給水(給水車等)(一部高台)	● 緊急給水(給水車等)(○○地域、△台)	● 緊急給水(給水車等)(○○地域、利用施設の制限)	● 緊急給水(給水車等)(○○地域、公共施設のみ利用可)	● 緊急給水(給水車等)(○○地域、指定病院のみ利用可)	
			● 水備蓄(ペットボトル等)				● 緊急給水(備蓄のペットボトル・バック水)(○○地域、△%)	● 緊急給水(備蓄のペットボトル・バック水)(○○地域、□%)	

4 渇水対応タイムライン(危機的な状況への対応)

需要、供給、調整・対応サイドの対応まとめ

渇水段階と対策	渇水段階		平常時の備え	渇水	深刻な渇水			危機的な渇水	
	取水制限率(上水)		—	20%	40%	70%	100%	100%(○日間)	100%(△日間以上)
	給水制限		—	減圧給水	8時間(夜間)断水	16時間断水	〇〇時間断水	〇〇時間断水	〇〇時間断水
調整・対応等サイド	C-①	個人・世帯・商業	● 節水の啓発	● 節水の呼びかけ(プール一部中止、噴水中止等)	● 計画断水のお知らせ、首長等による広報	● 衛生管理の指導	● 危機的な渇水の広報、		
	C-②	工業・農業	● 農業指導・貯水状況の広報・節水活動の啓発	● 節水の要請(大口需要者)	● 計画断水のお知らせ	● 衛生管理の指導	● 危機的な渇水の広報		
					● 救済措置・補償金給付(農業)				
	C-③	医療・福祉施設			● 緊急給水(給水車)の依頼、災害用トイレ開設、自主的な転院の支援	● 用品支給支援、一部転院準備の支援	● 一部転院の支援	● 転院の支援	
	C-④	教育関係		● 節水の呼びかけ(プール授業中止)	● 給食のメニュー変更・中止、トイレの部分休止等	● 衛生管理の指導	● 危機的な渇水の広報、休校		
	C-⑤	防災(消防)		● 送水制御の依頼	● 再生水・消防タンク車の確保	● 消防用の給水タンク車の確保	● 代替水(海水)		
C-⑥	広域調整・幹旋		● 水融通・水輸送の事前準備等		● 周辺自治体への水融通の依頼	● 水融通の調整			
			● 水融通・水輸送の事前準備等			● 水輸送・機器設備の配備			
						● 優先給水の調整			
							● 疎開の支援	● 疎開の支援の強化	
						● 自衛隊出動要請	● 自衛隊出動		

(参考) 関係企業等を含む関係者が連携した訓練を実施した事例

青森県八戸圏域水道企業団では、世増ダム枯渇、河川流量が過去最低の渇水を想定した渇水訓練を実施

■参加: 23団体133人

八戸地域広域市町村圏事務組合消防本部
十和田市上下水道部、周辺小学校、関連企業等

■状況想定

暖冬、小雪、小雨などの影響で河川流量が著しく低下
世増ダム枯渇、河川流量が過去最低レベルに至る

■訓練内容

- ・災害対策本部の運用
- ・情報連絡、広報
- ・給水所を開設しての応急給水活動
- ・緊急連絡管からの補水訓練
- ・リアルタイム映像伝送
- ・是川ラバーダム運用



是川取水場でのラバーダムの運用訓練
新井田川の水量が減った際に、ラバーチューブを膨らませることにより、水位を確保し、浄水場へ水を送ります。

是川ラバーダム運用の様子

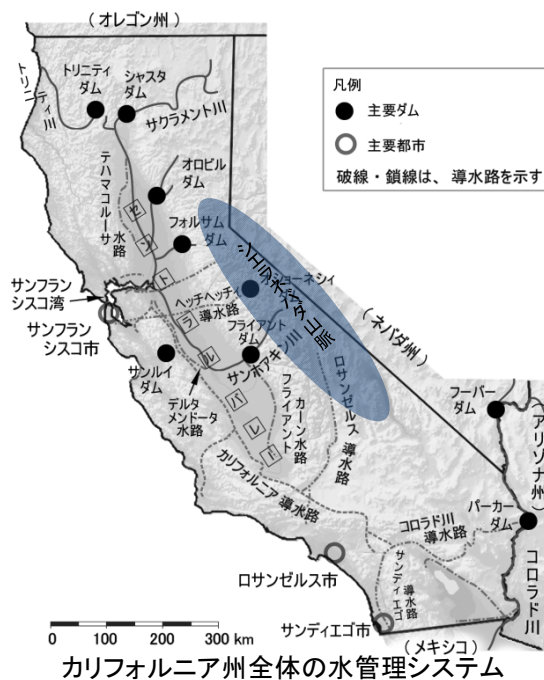
(出典: 八戸圏域水道企業団広報誌)



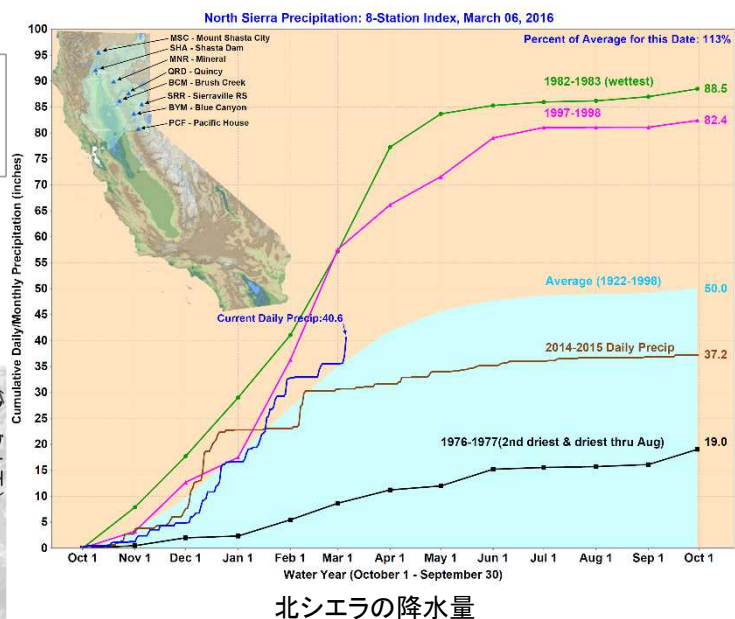
日本水道新聞社提供

(参考) カリフォルニア州の干ばつ(2012-2015)

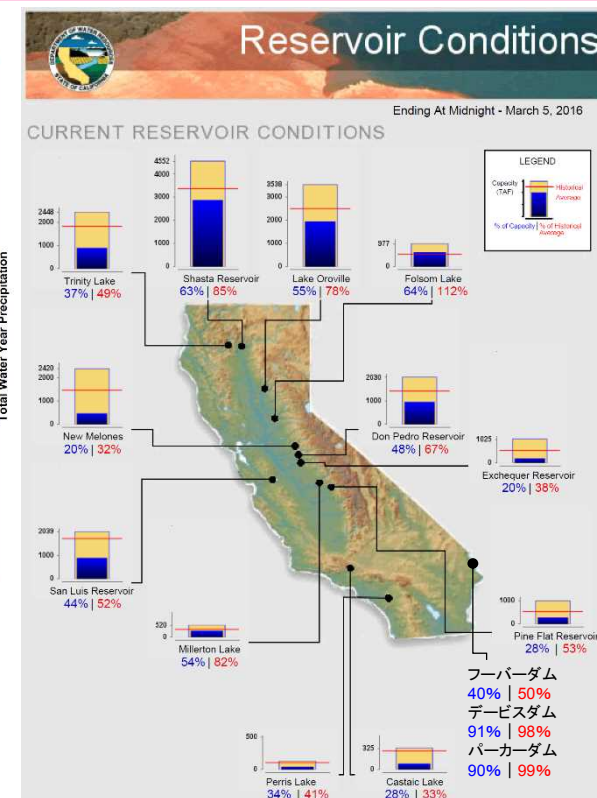
- ・カリフォルニア州では2012年から乾燥状態が続いており、4年目になる。近年最も深刻であった1977年に続き2番目であるが、近年の人口増により渇水状況は1977年と同程度である。
- ・北シエラの降水量は、2014-2015年の累積で37.2インチ(945mm)であり平年の74%と少なかった。
- ・カリフォルニア州の主要ダムの貯水率は2016年3月現在、半数ほどのダムで、平年比20%~50%程度と低くなっている。
- ・コロラド川下流における主要ダムではフーバーダムが平年比50%ほどとなっているが、デービスダムは総容量に近い貯水率を確保している。



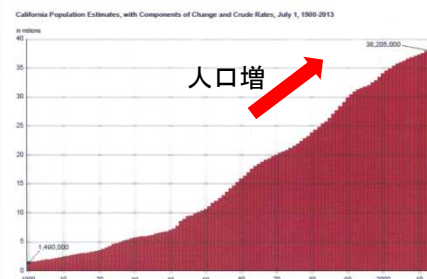
(出典) 河川2008 5月号 カレント・トピックス-海外の水管理政策動向-(第1回)



(出典) California Data Exchange Center
http://cdec.water.ca.gov/cgi-progs/products/PLOT_ESL.pdf



California Data Exchange Center <<http://cdec.water.ca.gov/cgi-progs/products/rescond.pdf>> (2016年3月5日現在)
 コロラド川のデータは USDA(米国農務省) Natural Resources Conservation Service
<http://www.wcc.nrcs.usda.gov/basin.html> 各州のダムのサマリーより(2016年3月1日現在)



1977年と比較して、
 カリフォルニア州の
 人口は約7割増加

(出典) カリフォルニア州水資源局提供資料

(参考)カリフォルニア州の干ばつ(2012-2015)への対応

2014年1月17日 干ばつ非常事態宣言を発令

- ・カリフォルニア州は、観測史上最も乾燥した年の水不足に直面
- ・2014年1月17日、ジェリー・ブラウン知事は非常事態を宣言し、このような干ばつ状態に備えるためのあらゆる対応を取るよう州職員に指示。

宣言の主な内容

- ・乾燥状態により経済的影響を受ける農家や住民への支援
- ・飲料水の不足に直面した場合への備えの拡充
- ・干ばつによる山火事への対応のための消防隊員の追加採用
- ・節水に関する市民の意識向上のための広範囲なキャンペーンの開始(カリフォルニア住民に対し20%の水使用量の削減要請)
- ・州全域での水部門職員による水供給管理をより柔軟化



<http://gov.ca.gov/news.php?id=18368>

2014年7月 緊急節水規制の決定(15日)、施行(29日)

- ・干ばつへの対策として、州水資源管理委員会(State Water Resources Control Board)は都市部での洗車や水まきを規制する緊急の節水策を決定
- ・違反者には1日につき最大で500ドル(約5万円)の罰金を科す

《規制対象の行為》

- ・歩道や車道など舗装路面への放水
- ・ノズル部分に止水機能がないホースでの洗車など
- ・庭などへの散水は、水が路面に流れ出ると過度な放水とみなされ違反行為となる。
- ・健康や安全上の事情がある場合は例外となる。



State Water Board Approves Emergency Regulation to Ensure Agencies and State Residents Increase Water Conservation

For Immediate Release
July 15, 2014
Contact: George Kostyrko
(916) 341-7365

In response to the ongoing severe drought, on Tuesday the State Water Resources Control Board approved an emergency regulation to ensure water agencies, their customers and state residents increase water conservation in urban settings or face possible fines or other enforcement.

The new conservation regulation is intended to reduce outdoor urban water use. The regulation, adopted by the State Water Board, mandates minimum actions to conserve water supplies both for this year and into 2015. Most Californians use more water outdoors than indoors. In some areas, 50 percent or more of daily water use is for lawns and outdoor landscaping.

Many communities and water suppliers have taken bold steps over the years and in this year to reduce water use; however, many have not and much more can and should be done statewide to extend diminishing water supplies.

With this regulation, all Californians will be expected to stop: washing down driveways and sidewalks; watering of outdoor landscapes that cause excess runoff; using a hose to wash a motor vehicle, unless the hose is fitted with a shut-off nozzle; and using potable water in a fountain or decorative water feature, unless the water is recirculated. The regulation makes an exception for health and safety circumstances.

Larger water suppliers will be required to activate their Water Shortage Contingency Plan to a level where outdoor irrigation restrictions are mandatory. In communities where no water shortage contingency plan exists, the regulation requires that water suppliers either limit outdoor irrigation to twice a week or implement other comparable conservation actions. Finally, large water suppliers must report water use on a monthly basis to track progress.

Local agencies could ask courts to fine water users up to \$500 a day for failure to implement conservation requirements in addition to their existing authorities and processes. The State Water Board could initiate enforcement actions against water agencies that don't comply with the new regulations. Failure to comply with a State Water Board enforcement order by water agencies is subject to up to a \$10,000 a day penalty.

"We are facing the worst drought impact that we or our grandparents have ever seen," said State Water Board Chair Felicia Marcus. "And, more important, we have no idea when it will end. This

STATE WATER RESOURCES CONTROL BOARD
1001 Howe Avenue, Suite 200 • Sacramento, CA 95834 • (916) 341-7365 • www.waterboards.ca.gov

(参考)カリフォルニア州の干ばつ(2012-2015)への対応

2015年4月1日 州知事による行政命令(水道使用量の25%削減義務を発表)

2015年4月1日、ブラウン州知事は、カリフォルニア州の渇水耐性をより強固にするため、節水、水の浪費防止に向けた取り組み強化、州の干ばつ対応の統一化、新技術への投資に関する行政命令を発出。

2015年5月5日、25%の節水義務を達成するための緊急節水規制が州水委員会(SWB)により承認。

行政命令の概要

1. 節水

州水委員会(SWB)は、州全体の水道使用量を25%節水するために必要な規制を講じること

州水資源局(DWR)は、地方機関と協働して、5000平方フィートの芝生を、渇水耐性の高い種に植え替えること 等

2. 水の浪費の抑制

州水資源局(DWR)は、水供給機関に対し、各月の水利用量、節水量と強化について毎月の報告を求めること

州水委員会(SWB)は、水利権者に対し、取水量の報告を頻繁に求め、適正な取水が行われているか監視すること 等

3. 新たな技術への投資

州エネルギー委員会は、州水委員会とともに、革新的な水管理のために、水・エネルギー・技術(WET)プログラムを実施すること

4. 政府対応の統合化

州緊急サービス局および住宅コミュニティ開発局は、協働して、干ばつによる移住に対する支援を行うこと 等

https://www.gov.ca.gov/docs/4.1.15_Executive_Order.pdf

行政命令後の節水状況

各月の節水率(2015年度)

4月	13.7%
5月	29.0%
6月	27.5%
7月	31.4%
8月	27.0%
9月	26.2%
10月	22.3%
11月	20.3%
12月	18.4%
1月	17.1%

※各月の節水率として発表されている数値は、2013年の同月の水使用量に比較した値

(出典)「January 2016 Statewide Conservation Data - January Conservation Summary-」
http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/conservation_portal/docs/2016feb/fs22516_jan_conservation.pdf

(参考)カリフォルニア州の干ばつ(2012-2015) 緊急節水規制強化

2015年11月13日 州知事による渇水対応の強化に関する行政命令

5年目の干ばつに備えるために、州知事は、すでに実施している干ばつ対応の強化を求めるとともに深刻な火災からの復旧を支援するための行政命令を発出した。

その概要は次のとおりである。

- ✓ 冬～春季の洪水の貯水機能を増加させるための事業の認可手続きを早めること
- ✓ 干ばつが5年目も続くようであれば、州水委員会(SWB)は節水規制を2016年10月まで延長すること、また規制の改訂について検討すること
- ✓ 州水委員会(SWB)は、小規模の水供給システムに対し、より安全で清浄で信頼できる水を供給するための支援を行うこと
- ✓ 州エネルギー委員会(CEC)は、森林火災による被害の発電所の復旧工事に関する申請の手続きを迅速に行うこと 等

参考:2015年夏～秋季にカリフォルニア州知事が発出した干ばつに関連する非常事態宣言

7月31日 州知事による森林火災への対応に関する非常事態宣言

9月13日 州知事は、レイク郡およびナパ郡における溪谷火災に関する非常事態宣言を発出

10月30日 州知事による樹木の大量枯死に関する非常事態宣言(渇水およびキクイムシによる被害)