

これまでの検討概要

(木曾川水系)

令和5年3月22日

中部地方整備局

木曽川水系の検討の流れ

木曽川水系の検討の流れ

1) 水供給・水利用の特徴整理

● 木曽川水系の特徴

- 木曽川水系の水は、濃尾平野、知多半島、北中勢地方等の農地にかんがい用水として利用されるとともに、産業の発展、人口集中に伴う中京圏の水道用水、工業用水として、流域を越えて広域的に利用されている。

- 水道用水・工業用水は矢作川と相互に依存している。

2) 論点整理

- 検討の項目と対応を設定

3) 影響・被害の検討

● 外力

- 水量不足の検討外力は、過去の実績に基づく想定と、気候変動(気温4℃上昇)時の予測降雨データを用いた。
- 供給遮断の検討外力は、水供給・水利用における主要施設が機能不全となることを想定した。

4) 対応の検討

- 対応策を体系的に整理の上、実施主体毎のツリー図としてリスク要因との関係性や概要、留意事項を整理する。

図-1

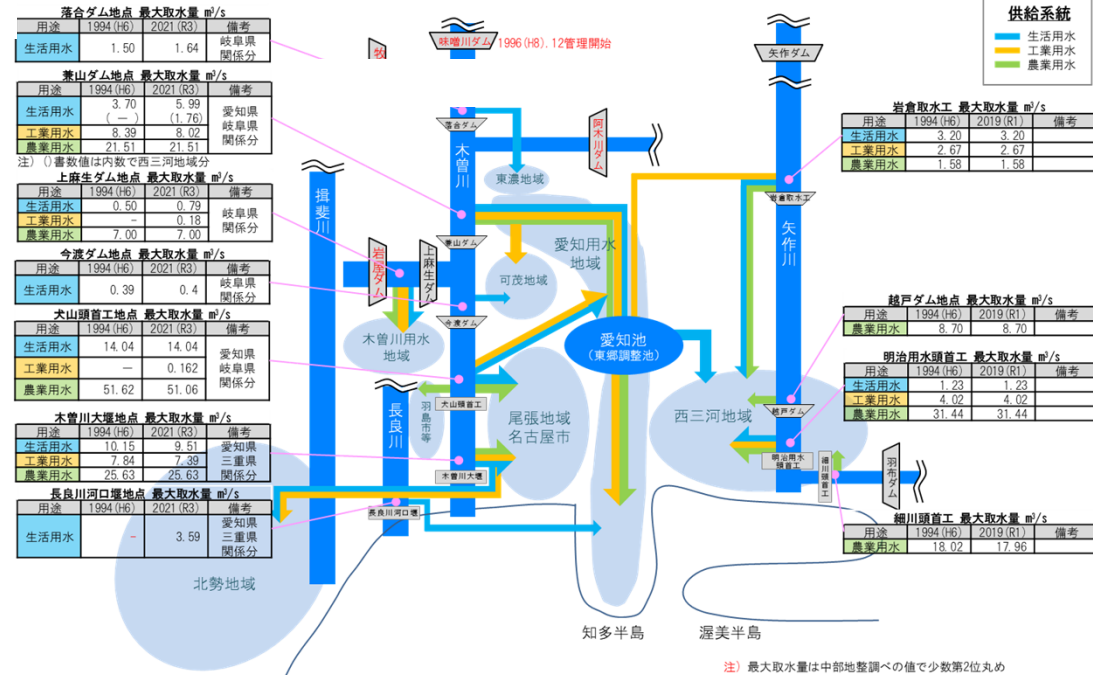
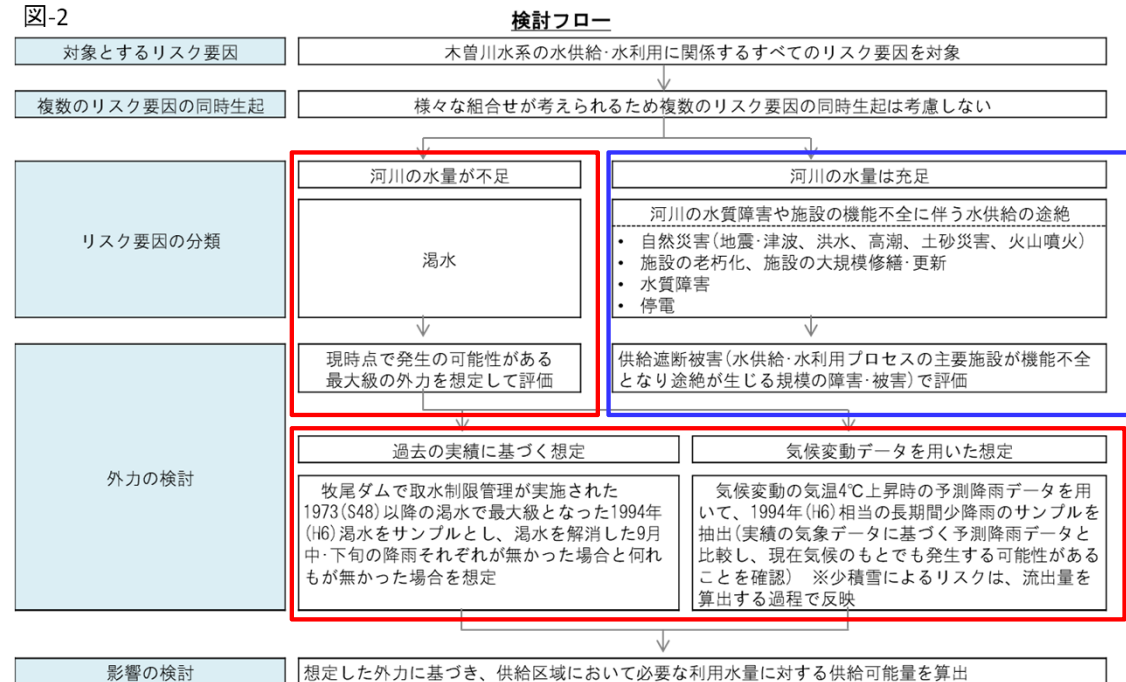


図-2



木曽川水系の検討の流れ

- 2021(R3)年5月の第9回リスク管理検討会で木曽川水系の論点整理を設定した。
- 現在までに、中部地方水供給リスク管理検討会では、水量不足における影響・被害、供給遮断における影響・被害について検討した。

木曽川水系への論点整理の適用

① 対象とするリスク要因

木曽川水系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(長期的な少雨・**少積雪**)、自然災害(地震・津波、洪水、高潮、土砂災害、**火山噴火**)、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、気候変動データ)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、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。

検討の進め方

項目	検討事項	概要	備考
1. 論点整理の適用	論点整理結果のうち、影響の検討に係る項目について、木曽川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 	○	第9回
2. リスク要因の規模(外力)	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 	○水量不足 ・過去実績1994年(H6)渇水を想定 ※1994年渇水を現時点の施設で再現 ※1994年9月中・下旬の降雨が無かった場合を想定 ・気候変動(4℃上昇)の予測降雨データを用い空梅雨・台風なしの外力を想定 ※1994年(H6)相当の長期間少降雨のサンプルを抽出 【影響・被害】 ・市町毎に給水の充足状況及び被害額を推定。 ・外力に応じた河川流量を推定、取水制限段階を実績から関連づけを行い影響・被害の検討を実施	第10回 (水量不足外力)
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 	○供給遮断 ・市町毎の給水の充足率を推定。 ※1ヶ月通水不能な場合を想定。 【影響・被害】 ・市町毎に給水の充足状況及び被害額を推定。	第11回 (水量不足影響・被害)
	利用者への具体的な影響を検討		第12回 (供給遮断影響・被害)
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	次回以降	次回以降

発生した事象・検討会での指摘事項を 踏まえた留意する視点

発生した事象・検討会の指摘事項を踏まえた留意する視点

- R4に生じた水供給リスクに対する事象と、検討会での指摘事項を踏まえた木曾川水系での検討事項に対する留意事項等について検討を実施した。
- 影響被害の評価に対する留意事項を踏まえ、検討を実施する必要がある。

これまでの検討と給水遮断被害を踏まえた留意する視点の追加

検討項目		リスク要因の規模	影響・被害		
		① 外力の検討	② 事象の検討	発生した事象等	評価等に留意する視点
水量不足	過去の実績に基づく想定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1994年(H6)湯水を想定 ※1994年湯水を現時点の施設で再現 ※1994年9月中・下旬の降雨が無かった場合を想定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市町毎に給水の充足状況及び被害額を推定。 ・ 近年実績取水量を設定。 ・ 外力に応じた河川流量を推定し設定。 ・ 取水は取水制限段階を実績から関連づけ設定 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 給水障害発生時の対応は、他の浄水場、他水系・近傍支川、<u>自己水源</u>による給水を実施。 ■ 給水障害発生時の影響は、<u>取水口（配水幹線）と給水エリア</u>等により、影響（期間等）の度合いが違う。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>自己水源</u>による充足率試算については、<u>濃尾平野では広域地盤沈下</u>を加速させる可能性等に留意する。 ■ 給水地域（市町）は取水口からの<u>地理的關係や水量及び水源（ダム等）</u>により、<u>影響・被害に地域別で差が生じていること</u>に留意する。 ■ 水源の事象（供給能力）は、<u>年間や期別の水利用状況に応じた評価が必要</u>なこと留意する。 ■ 今後検討対象 河川の2水系間の同時湯水発生に留意する。
	気候変動データを用いた想定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動(4℃上昇)の予測降雨データを用い空梅雨・台風なしの外力を想定 ※1994年(H6)相当の長期間少降雨のサンプルを抽出 	同上		
供給遮断被害		<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然災害等に伴う施設被害や水質悪化（御嶽山の噴火を想定）による、各取水口から取水・導水ができない状態を想定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市町毎の給水の充足状況を推定。 ※1ヶ月通水不能な場合を想定。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 緊急給水としてポンプ車等による給水を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施設障害発生の際の代替給水については、ポンプ設置箇所（車）等の配置など、<u>地理的条件にも留意する</u>。

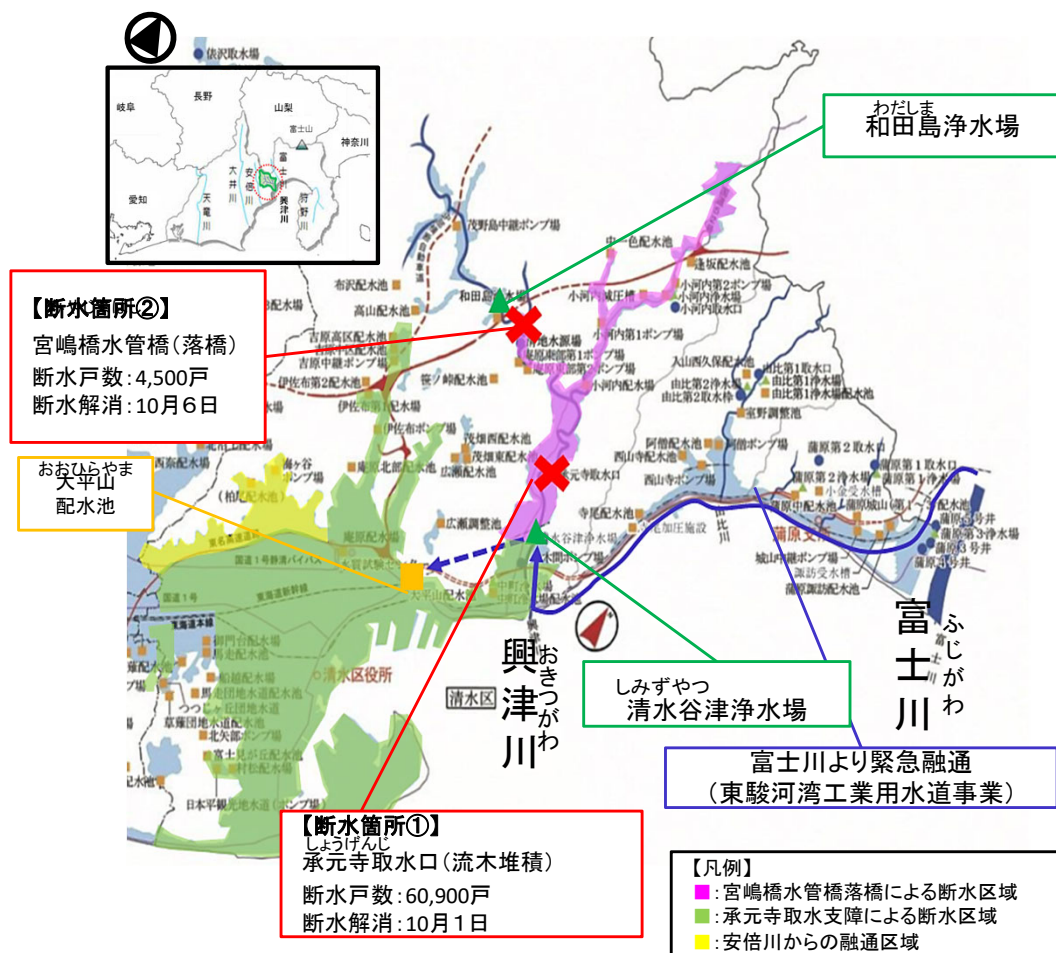
発生した事象【給水障害の発生】

- 令和4年度に矢作川(愛知県)、興津川(静岡県)で発生した断水など給水支障の事案より、リスク等について点検した。
- 「影響・被害」について、取水地点毎に供給水源や影響発生時の規模が異なるため、「水量不足」の検討において「利用者への影響の具体化」に加え、供給水源と供給先を示すこととした。
- 「対応」について、供給遮断発生時のポンプ車による緊急的な給水措置について、配置可能箇所などの視点を盛り込むことにした。
- また、影響・被害の検討で自己水源の有無による検討について、地盤沈下抑制の必要性を付すものとした。

矢作川水系(頭首工からの漏水)



静岡市(台風14号による供給遮断)



		5/17	5/18	5/19	6月	7月	8月	9月
水道用水	通常取水	5/17代替(巴川)取水+他の浄水場応援						
工業用水	通常取水	取水停止	受水停止	約30%供給 (5/19~6/1)	約50%供給 (6/1~6/26)	約75%供給 (6/27~8/2)	約85%供給 (8/3~8/28)	全面通水 (8/29~)
		100%	70%	50%	25%	15%		
農業用水	通常取水	8日断水	試験通水 (5/25~)	4ブロック輪番 (5/30~6/24)	2ブロック輪番 (6/25~7/31)			全面通水 (8/1~)

約100日間の取水制限

木曽川の主な取水地点と供給先

犬山頭首工

(m3/S)

取水地点	供給先	用途	既得	新規	用水名
犬山	岐阜	農水	—	0.650	岐阜中流用水
			6.520	—	濃尾用水
			44.540	—	濃尾用水
	愛知	上水	—	2.240	愛知用水
			—	※2 0.139	愛知用水
			—	4.270	木曽川用水
	名古屋	上水	—	※3 5.674	木曽川用水
3.620			—	名古屋市水道	
合計			54.680	12.973	
			67.653		

兼山ダム

(m3/S)

取水地点	供給先	用途	既得	新規	用水名
兼山	愛知	農水	—	20.184	愛知用水
		上水	—	4.225	
		工水	—	※2 7.384	
	岐阜	農水	1.330	—	愛知用水
		上水	—	0.500	
		工水	—	—	
合計			1.330	32.293	
			33.623		

代替給水

兼山ダムの例

- 兼山取水口の最大取水量約30m³/sを1m³/sポンプ車で代替する場合約360台が必要。
- 配置条件の地理的条件、比高条件の能力的条件（揚程）の考慮が必要。

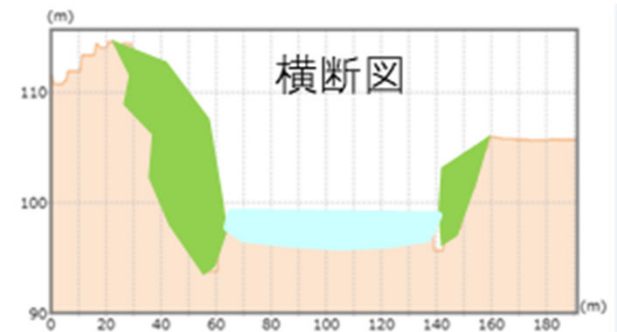


木曽川大堰

(m3/S)

取水地点	供給先	用途	既得	新規	用水名
馬飼	名古屋	上水	3.940	—	名古屋市水道
		上水	—	2.256	
	愛知	上水	—	2.310	木曽川用水
			農水	20.440	
		上水	—	2.010	
		工水	—	—	
三重	農水	5.190	—	木曽川用水	
	上水	—	1.000		
合計			29.570	12.956	
				42.526	

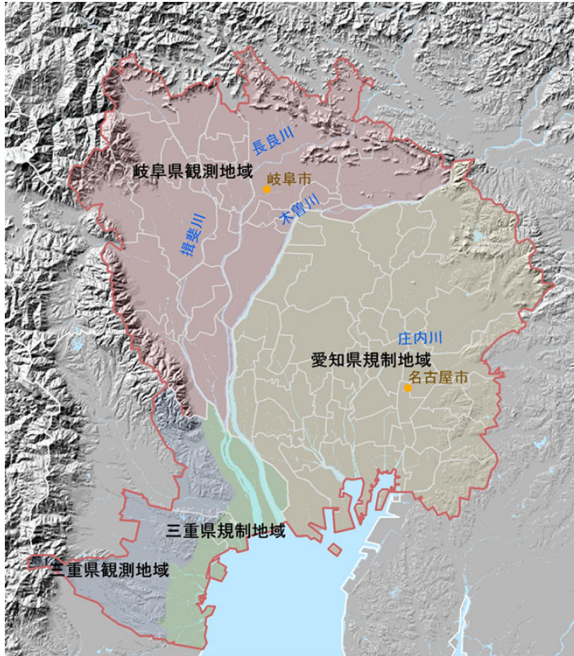
■各水源施設と現在の供給区域	
配色	水源施設
①	①牧尾、阿木川、味噌川ダム系
②	②岩屋ダム系
③	③長良川河口堰系
④	④=①+②
⑤	⑤=①+③
⑥	⑥三重用水系
⑦	⑦徳山ダム系
←	取水位置から供給先
○	流域界
○	供給エリア



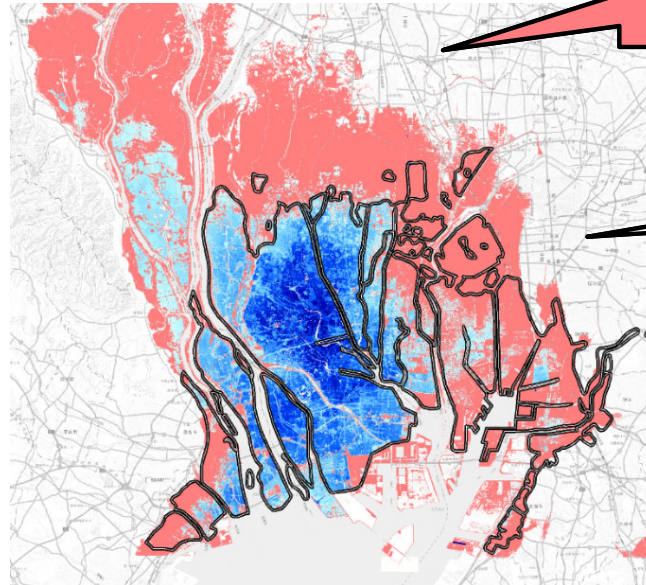
評価等に留意する視点【地下水規制・自己水原】

- ◆第1回：濃尾平野のゼロメートル地帯は、地勢自体が大きなりスク、気候変動の面からも地下水の状況は注視すべき。
- 木曾川沿川の西尾張地域では1960年代に地下水利用による地盤沈下が発生している。
- 伊勢湾台風時の浸水域は、現在の地盤高で評価した場合、約2倍程度に拡大しており、地盤沈下を抑制するための地盤高等の監視や地下水揚水規制による監視等が必要である。

濃尾平野地盤沈下防止等対策要綱の対象地域

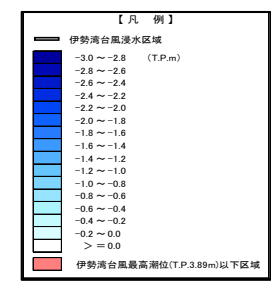


伊勢湾台風の浸水区域とゼロメートル地帯

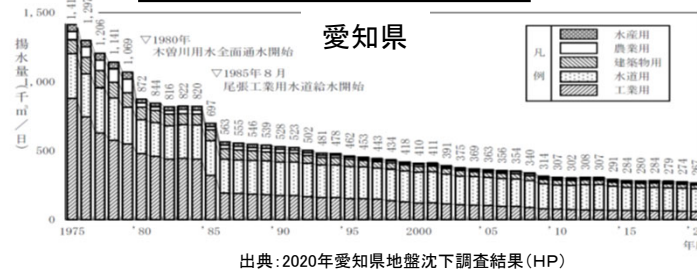


伊勢湾台風最高潮位 (T.p. 3.89m) 以下の区域

伊勢湾台風浸水区域



【地下水取水の経年変化】



揚水規制一覧表

揚水規制名	適用業種
工業用水法	工業用
県民の生活環境の保全等に関する条例(愛知県)	一般家庭を除く全用途
三重県生活環境の保全に関する条例(三重県)	一般家庭を除く全用途
市民の健康と安全を確保する環境の保全に関する条例(名古屋市)	一般家庭を除く全用途
岐阜県(自主規制)	工業用

出典：濃尾平野の地盤沈下の状況 -東海三県地盤沈下調査会-

東海三県における揚水規制の概要

	工業用水法(S31.6.11施行)	県民の生活環境の保全等に関する条例(H15.10.1施行) -愛知県-	三重県生活環境の保全に関する条例(H13.3.27)
経過	(愛知県) S35.5.17地盤指定 S35.8.5地盤指定 (三重県) S32.8.10地盤指定 S32.8.24地盤指定	S48.9.30 揚水規制(第一種規制区) S51.4.1 地盤沈下(第二種規制区)	S47.4.21 旧条例施行 S47.4.21 届出 S50.4.1 揚水規制
規制地域	(愛知県) 名古屋市の一部、港区の一部、一宮市はじめ尾張11市町村 (三重県) 四日市市の一部	第一種規制区(稲沢市以南) 第二種規制区(一宮市等) 第三種規制区(春日井市等)	第一号地盤(浜市の一部等) 第二号地盤(四日市市の一部等)
適用業種	工業用 (名古屋市南区、港区(龍川以西の地域及び湯沢町を除く)) 40㎥以下のもの：80㎥以深であること 40㎥を超えるもの：300㎥以深であること (市)に属する地盤以外の地盤 (ストレーナーの位置) 40㎥以下のもの：80㎥以深であること 40㎥を超えるもの：180㎥以深であること 一宮市はじめ尾張11市町村 (吐出口の新面積) (ストレーナーの位置) 180㎥以下であること：10㎥以深又は2,000㎥以深であること	一般家庭を除く全用途 ストレーナーの位置 10㎥以深であること 吐出口の新面積 10㎥以下であること 原動機の変種出力 2,200以下であること 1日の総揚水量 360㎥以下であること	一般家庭を除く全用途 ストレーナーの位置 10㎥以深であること 吐出口の新面積 10㎥以下であること 原動機の変種出力 2,200以下であること 1日の総揚水量 360㎥以下であること
許可基準等	(愛知県) (吐出口の新面積) (ストレーナーの位置) 21㎥以下のもの：100㎥以深であること 21~40㎥のもの：230㎥以深であること	なし許可、ただし 1日あたり350㎥をこえるもので工業用、建築物用、温泉用、娯楽用、工業用、水産業用は、第一種規制区では、51.1.1第一号地盤において日当たり350㎥をこえるものは52.4.1以後揚水量を20%削減	なし許可、ただし ストレーナーの位置10㎥以深及び農業用、建築物用、温泉用、娯楽用、工業用、水産業用を除き、第一号地盤において日当たり350㎥をこえるものは52.4.1以後揚水量を20%削減
経過措置	なし許可、ただし 愛知県 S42.1.4 名古屋市南区・港区 H2.5.9 一宮市はじめ尾張11市町村 三重県 S45.2.10 以後許可標準適用	なし許可、ただし 1日あたり350㎥をこえるもので工業用、建築物用、温泉用、娯楽用、工業用、水産業用を除き、第一号地盤において日当たり350㎥をこえるものは52.4.1以後揚水量を20%削減	なし許可、ただし ストレーナーの位置10㎥以深及び農業用、建築物用、温泉用、娯楽用、工業用、水産業用を除き、第一号地盤において日当たり350㎥をこえるものは52.4.1以後揚水量を20%削減
その他	許可井戸の使用は、井戸使用状況報告の義務	吐出口の新面積180㎥をこえるものは、吐出口の断面積180㎥以上(昭和59年4月1日以前に設置されたものは180㎥以上)のものは水量測定施設設置、揚水量測定義務	吐出口の断面積180㎥をこえるものは、吐出口の断面積180㎥以上(昭和59年4月1日以前に設置されたものは180㎥以上)のものは水量測定施設設置、揚水量測定義務

出典：濃尾平野の地盤沈下の状況 -東海三県地盤沈下調査会-

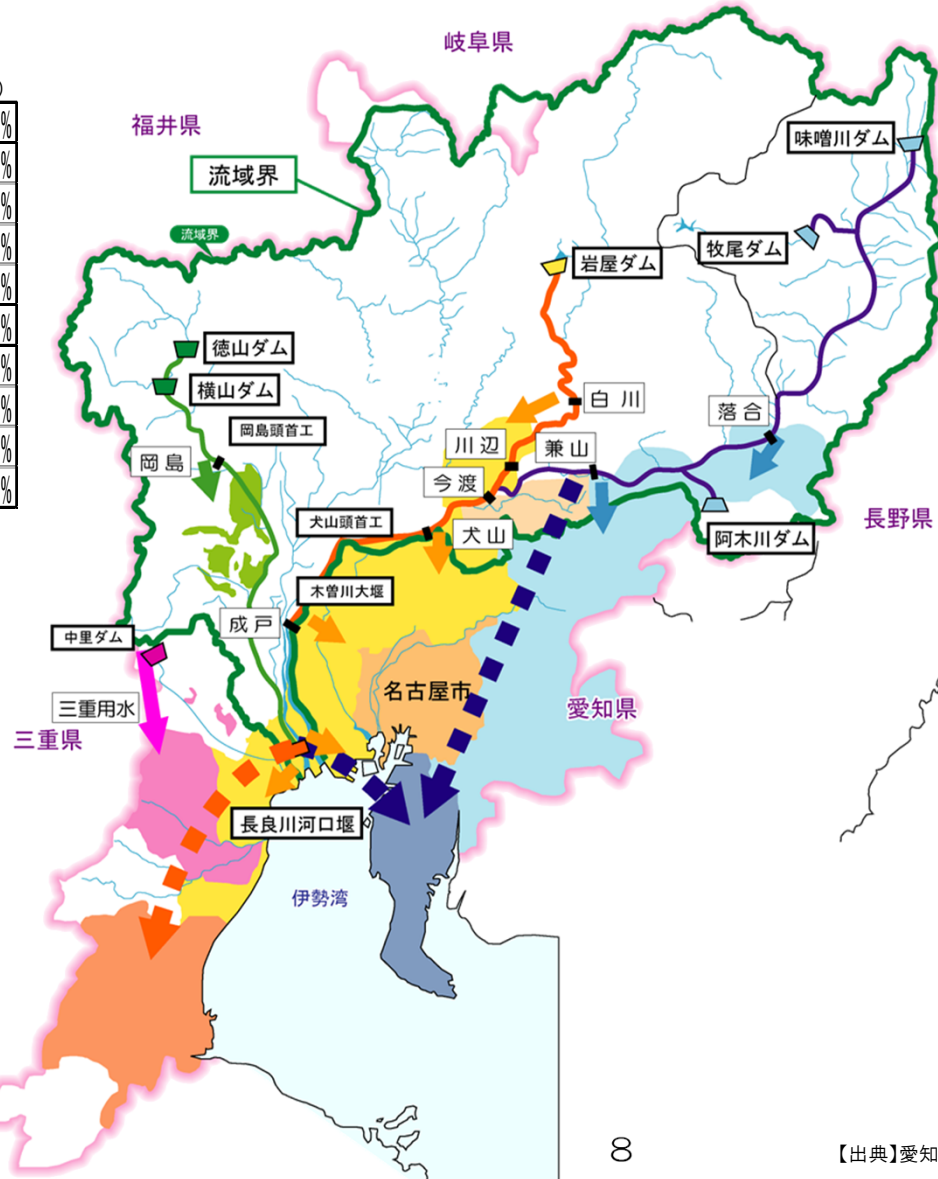
評価等に留意する視点【地下水規制・自己水原】

- ◆第1回：濃尾平野のゼロメートル地帯は、地勢自体が大きナリスク、気候変動の面からも地下水の状況は注視すべき。
- 給水地域(市町)は配水を可能とする取水口からの地理的關係や水量及び水源(ダム等)の違いにより、影響・被害の状況に差が生じることについても留意する必要がある。
- 濃尾平野の地制的条件を踏まえると、木曾川沿川での自己水源(主に地下水取水)による充足率試算については、濃尾平野では広域地盤沈下を加速させる可能性があり、洪水・高潮等による被災時に浸水深が増大する危険性等について留意する。

愛知

		(m ³ /S)		
愛知用水地域	計	6.065	100.0%	
	県水道	5.554	91.6%	
	独自	表流水	0.117	1.9%
		伏流水	0.036	0.6%
地下水		0.358	5.9%	
尾張地域	計	4.970	100.0%	
	県水道	2.827	56.9%	
	独自	表流水	0.061	1.2%
		伏流水	0.300	6.0%
		地下水	1.782	35.9%

※名古屋市のぞき



岐阜

市町	水源	水量 m ³ /s	割合	
合計		1.913	100.0%	
	県水道	1.678	87.7%	
	独自	表流水	0.221	11.6%
		地下水	0.008	0.4%

三重

市町	水源	水量 m ³ /s	割合	
合計		5.444	100.0%	
	県水道	1.948	35.8%	
	独自	表流水	0.357	6.6%
		地下水	2.726	50.1%

事象S1(H6渇水において回復降雨がなかった場合)の愛知県尾張地域(地下水利用市町)の不足量を全て地下水から補った場合、約23,900千m³(取水量約0.864m³/s)必要となる。

評価等に留意する視点【水利用状況】

- ◆第9回: 湯水時のリスクを考える上で、実際の取水状況などの関連を丁寧にみるべきではないか。
- これまでに発生したH6湯水を最大湯水として単年度で発生した場合を検討してきた。しかし、S59・S61・S62・H7は夏期から冬期にかけて湯水が継続しているという事象もあり、連続して続く湯水にも留意する必要がある。
- 最大湯水であったH6当時と現代では水利用の実態にも変化が起こっており、夏場に多く使われていたが、近年では夏場と冬場の水利用量はほぼ一定になっている。今後、夏場だけではなく、少積雪の影響による冬場に発生する湯水も含め、ダム等水源の供給能力は、年間や期別の利用状況に応じた評価に留意する。
- そのため、水利用の実態※を踏まえたうえで、各ダムの使い方(水供給への影響)も含め把握していく必要がある。

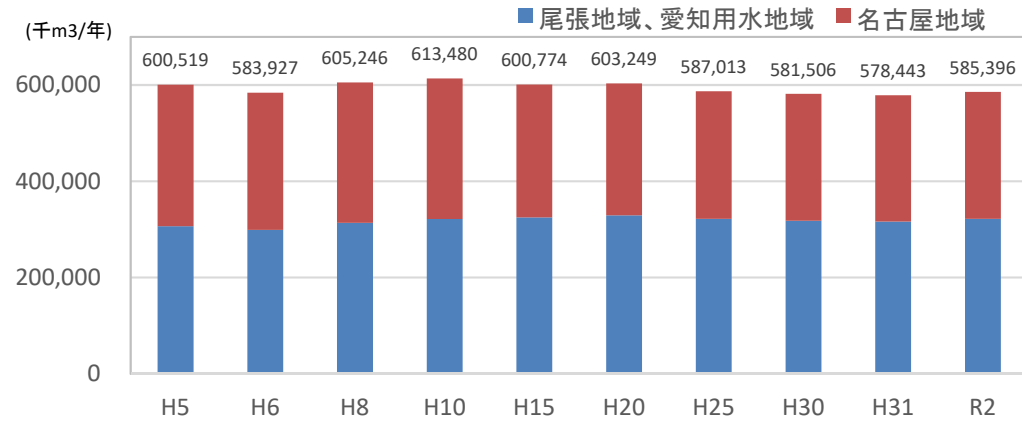
※ダム計画時点では、夏場と冬場の水の使い方は計画策定当時の水利用実態を前提として設定していた。

木曽川における取水制限

湯水発生年度	取水制限期間												日数	最高取水制限率(%)			既得農水節水	既得名古屋市節水	
	期間													上水	工水	農水			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
S57														27	20	40	40		
S58														40	10	20	20		
S59														244	15	30	30		
S61														146	20	40	40		
S62														191	17	37	37		
S63																			
H元																			
H2														32	10	20	20		
H3																			
H4														51	10	20	20		
H5														27	15	20	20		
H6														166	35	65	65		
H7														210	25	50	50		
H8														43	20	20	20		
H9														7	5	10	10		
H10																			
H11														9	5	10	10		
H12														78	25	50	65		
H13														143	20	40	40		
H14														74	20	40	40		
H15																			
H16														33	15	30	30		
H17														177	25	45	50		
H18																			
H19																			
H20														18	10	20	20		
H21																			
H22																			
H23																			
H24														5	5	10	10		
H25														16	10	15	15		
H26														14	5	10	10		
H27																			
H28																			
H29														6	5	10	10		
H30																			
R1														88	10	20	20		
R2																			
R3																			

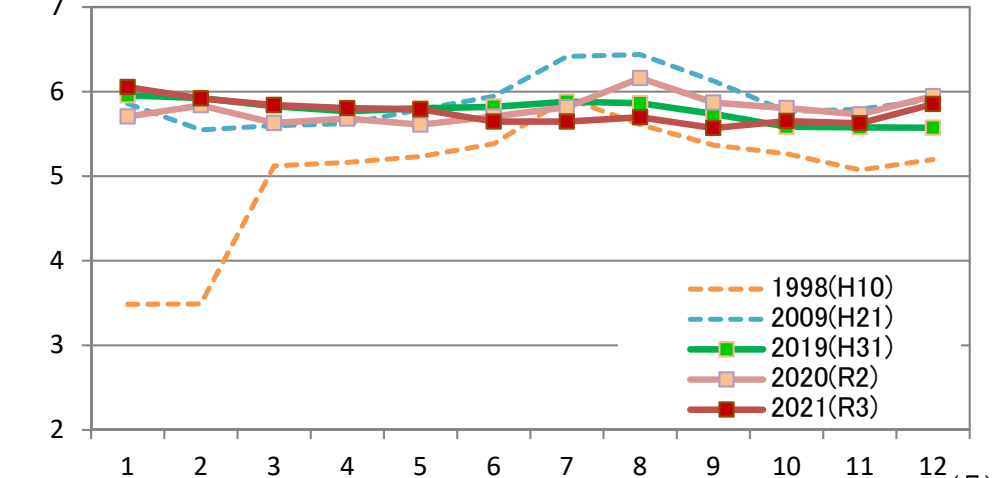
注) 取水制限期間は、取水制限を行った実期間であり、取水制限率を定めない自主節水期間は含まない。
■ 実際の取水制限実施期間
■ 非かんがい期間

愛知県における年間給水量の変化



※出典: 愛知県の水道を元に作成

生活用水の一日最大取水量の変遷(愛知用水地域の事例)



※出典: 中部地方整備局資料を基に作成

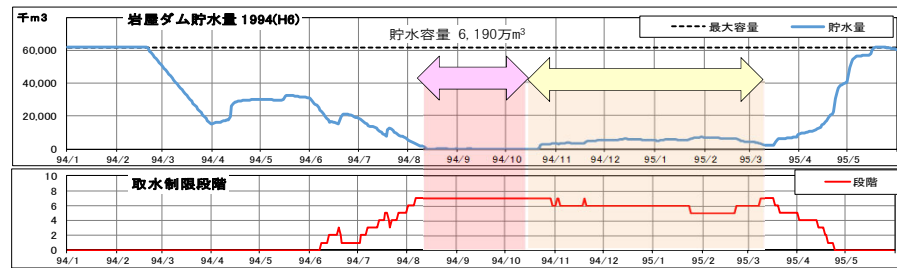
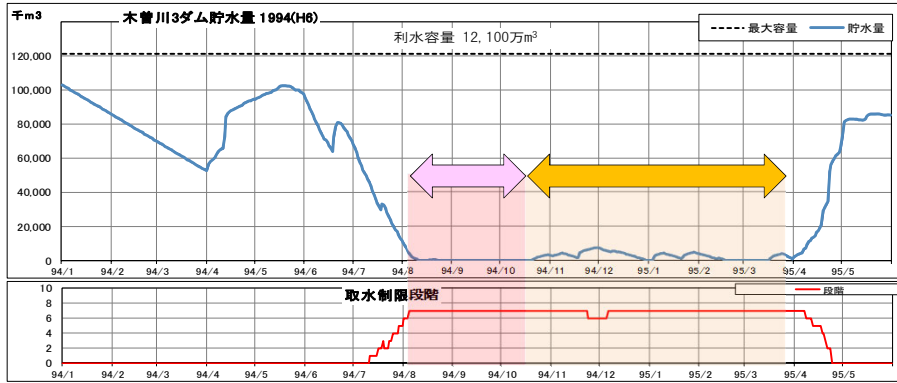
評価等に留意する視点【水利用・供給能力】

- ◆第9回検討会指摘: 渇水時のリスクを考える上で、実際の取水状況などの関連を丁寧にみるべきではないか。
- 水量不足: 事象S1 (H6年渇水の雨が回復しない場合の想定) では、8月中旬からダムが約2ヶ月間枯渇する。その後も断続的にダム枯渇やダム貯水量が回復せず少ない状態が冬場にかけて約5.5ヶ月間に及ぶことが想定される。
- 近年の生活用水の水利用量は年間通してほぼ一定となっており、少積雪の影響も含め冬場から初夏にかけて発生する渇水等に対応したダム等水源の供給能力は、至近の水利用実態を踏まえた評価とする必要があることに留意する。

水量不足の事象

過去の実績に基づく想定

事象S1



	年間		愛知県	岐阜県	三重県
	木曾川3ダム	岩屋ダム			
生活用水	59,000	26,200	約1兆4百億円 ～ 2兆2千2百億円	約1千5百億円 ～ 3千4百億円	約1千5百億円 ～ 3千2百億円
	67,600	34,100			
工業用水	114,200	37,300	約1兆1千6百億円 (出荷額の約12%)	約7百4十億円 (出荷額の約11%)	約3千9百億円 (出荷額の約6%)
	76,100	30,500			
農業用水	55,000	53,000	約2百7十億円 (生産額の約38%)	約3十億円 (生産額の約44%)	
	20,900	18,600			

↔ ダム枯渇 ↔ ダムが断続的に枯渇 ↔ ダムの貯水量が回復しない

影響・被害の検討条件 (過去の実績に基づく想定)

H6年の渇水を回復させた降雨がなかった場合の検討

- ・ 検討の前提となる社会条件は、「現時点」
- ・ 愛知用水系3ダム(牧尾ダム、阿木川ダム、味噌川ダム)及び木曾川用水系(岩屋ダム)における、平成6年渇水のダム貯水量を再現
- ・ 需要量は、近5ヶ年の実績取水量の月別平均値(取水制限を行った月の取水量は除外)を採用
- ・ 取水制限が4の段階から、シリーズ運用をプール運用※3に機械的に移行

【取水制限段階 考え方】 ※2

- ・ 1994(H6)実績の段階1～7を参考に設定
- ・ 検討上、利水貯水量に応じ、機械的に取水制限段階1～7へ移行

※1 牧尾ダム・阿木川ダム・味噌川ダムの3ダム合計利水貯水量

1994(H6)年の時系列的な取水制限段階と牧尾ダム貯水率の関係をもとに3ダム合計利水容量121百万m³に相当する貯水量を設定

※2 実際の取水制限等は各利水者の協議により決定され、利用実態・影響被害について情報共有しながら進めていくことになる

※3 取水制限段階4におけるプール運用は、ダム間の同じ用途内での補給を条件としている。

取水制限の設定 (愛知用水系3ダム)

取水制限段階時系列	愛知用水系3ダム※1 利水貯水量(貯水率) 0時値・万m³	取水制限率		
		生活	工業	農業
1	4,840 (40%)	5%	10%	5%
2	3,630 (30%)	10%	20%	15%
3	3,030 (25%)	15%	25%	25%
4	2,420 (20%)	20%	35%	35%
5	1,810 (15%)	22%	40%	40%
6	1,210 (10%)	30%	55%	55%
7	600 (5%)	35%	65%	65%
解除	6,000 (50%)	—	—	—

取水制限の設定 (木曾川用水系岩屋ダム)

取水制限段階時系列	木曾川用水系岩屋ダム 利水貯水量(貯水率) 0時値・万m³	取水制限率		
		生活	工業	農業
1	2,480 (40%)	10%	15%	15%
2	1,860 (30%)	15%	20%	20%
3	1,560 (25%)	17%	25%	25%
4	1,240 (20%)	20%	35%	35%
5	930 (15%)	25%	50%	50%
6	620 (10%)	30%	55%	55%
7	310 (5%)	35%	65%	65%
解除	3,060 (50%)	—	—	—

注) 農業用水について、取水制限により生じる配水管理等の労務費用は被害額に計上していない。

これまでの木曾川水系の検討概要

影響と被害

影響・被害【水量不足 事象再現(過去の実績に基づく想定)】

3) 影響・被害の前提

- ①外力(過去の実績に基づく想定)
- ②事象の整理(再現性の確認)

■過去の実績に基づく検討の前提として、木曾川水系で発生した過去最大渇水である平成6年渇水について、現在の取水量・既に運用している施設での影響・期間について再現し、実際に起こった平成6年渇水時の事象と比較した。

■味噌川ダムの運用開始(H8完成)により、生活用水における取水制限20%への突入が約1ヶ月遅くなり、ダム枯渇が約2週間程度延命される。しかし、現在の木曾川のみ水源では、8月中旬から約1ヶ月間のダムの枯渇が想定される。

※生活用水(下記参照)・工業用水・農業用水の影響・被害を検討。

■H6渇水の現時点での再現(条件)

- ・ 検討の前提となる社会条件は、「現時点」
- ・ 愛知用水系3ダム(牧尾、阿木川、味噌川ダム)及び木曾川用水系(岩屋ダム)における、平成6年渇水のダム貯水量を再現
- ・ 需要量は、近5ヶ年の実績取水量の平均値(月別取水量の平均、取水制限を行った期間の取水量は除外)を採用
- ・ 取水制限が4の段階から、シリーズ運用をプール運用※3に機械的に移行

取水制限の設定(愛知用水系3ダム)

取水制限段階 時系列	愛知用水系3ダム※1 利水貯水量(貯水率) 0時値・万m ³	取水制限率		
		生活	工業	農業
1	4,840 (40%)	5%	10%	5%
2	3,630 (30%)	10%	20%	15%
3	3,030 (25%)	15%	25%	25%
4	2,420 (20%)	20%	35%	35%
5	1,810 (15%)	22%	40%	40%
6	1,210 (10%)	30%	55%	55%
7	600 (5%)	35%	65%	65%
解除	6,000 (50%)	—	—	—

取水制限の設定(木曾川用水系岩屋ダム)

取水制限段階 時系列	木曾川用水系岩屋ダム 利水貯水量(貯水率) 0時値・万m ³	取水制限率		
		生活	工業	農業
1	2,480 (40%)	10%	15%	15%
2	1,860 (30%)	15%	20%	20%
3	1,560 (25%)	17%	25%	25%
4	1,240 (20%)	20%	35%	35%
5	930 (15%)	25%	50%	50%
6	620 (10%)	30%	55%	55%
7	310 (5%)	35%	65%	65%
解除	3,060 (50%)	—	—	—

【取水制限段階 考え方】※2

- ・ 1994(H6)実績の段階1~7を参考に設定
- ・ 検討上、利水貯水量に応じ、機械的に取水制限段階1~7へ移行

※1 牧尾ダム・阿木川ダム・味噌川ダムの3ダム合計利水貯水量

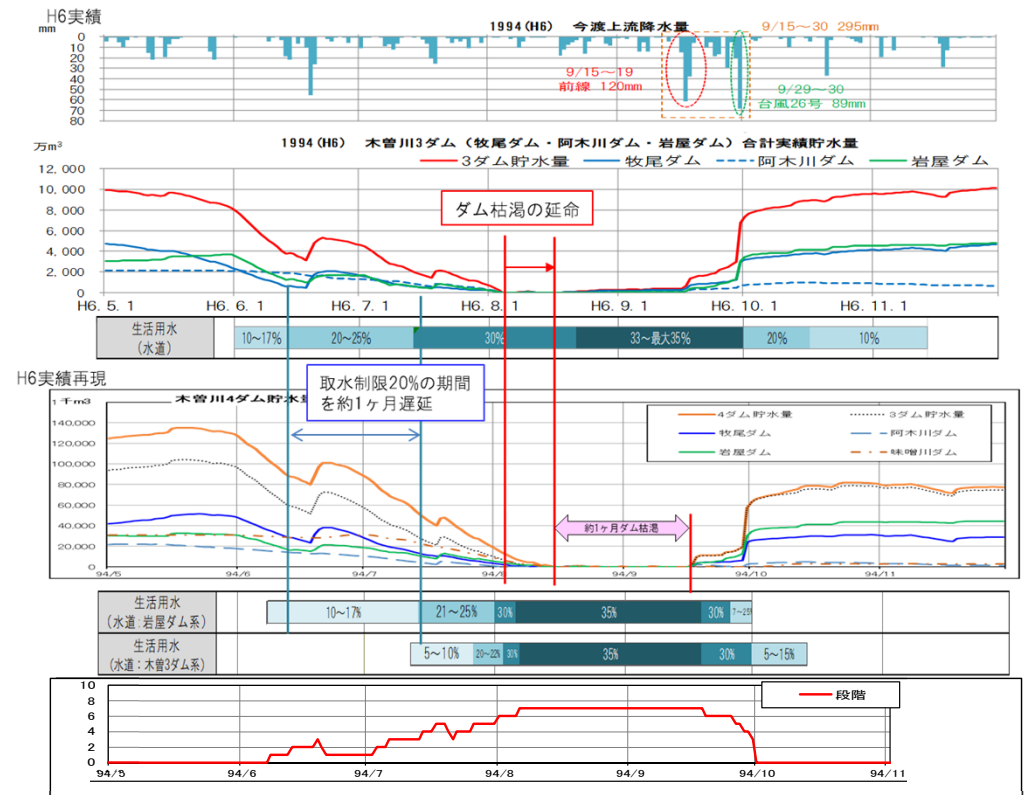
1994(H6)年の時系列的な取水制限段階と牧尾ダム貯水率の関係をもとに3ダム合計利水容量121百万m³に相当する貯水量を設定

※2 実際の取水制限等は各利水者の協議により決定され、利用実態・影響被害について情報共有しながら進めていくことになる

※3 取水制限段階4におけるプール運用は、ダム間の同じ用途内での補給を条件としている。

平成6年渇水状況を現時点の施設による事象

■再現状況



H6実績再現 検討結果 (注2)

愛知用水系 枯渇日数	合計 枯渇 日数	愛知用水系取水段階日数							愛知用水系取水不足量(千m ³)			合計取水不足量(千m ³)			
		1	2	3	4	5	6	7	生活	工業	農業	生活	工業	農業	総量
		木曾川用水系取水段階日数							木曾川用水系取水不足量(千m ³)						
18	41	5	7	3	3	4	13	46	19,800	33,000	51,000	47,700	59,400	69,700	176,800
23		17	10	11	10	11	12	44	27,900	26,400	18,700				

注1) 取水制限段階

取水不足量: 取水制限前の取水必要量に対する不足量。愛知用水系: 牧尾ダム、阿木川ダム、味噌川ダム、木曾川用水系: 岩屋ダム H6実績再現モデルについては、6月~10月中旬までの取水制限開始から解消までの集計をおこなった。

注2) 日数の区分は、緊急時水循環機能障害リスク検討委員会報告書(平成19年3月に記載された阪神・淡路大震災時の被災市民の実績使用水量の区分(混乱期: 地震発生から約1週間、緊急救援期: 約2週間まで、安定救援期: 約6週間まで)を参考とした。

影響・被害の検討【利用水量の充足率と影響の関係】

■充足率の低下により、減圧給水や時間断水、終日断水が実施されることとなり、段階毎に様々な社会的な影響が想定され、充足率が40%以下になると日常生活や公共サービス、福祉・医療だけでなく、生産業や工業・農業用水にも甚大な影響を与える。

影響の概要（商業・病院・公共施設・日常生活）

充足率（範囲）		80%（100%未満～75%以上）	70%（75%未満～55%以上）	40%（55%未満～20%以上）	0%（20%未満）
断水（給水制限）		減圧給水	時間断水（最大19時間）	24時間断水	長期
日常生活		<ul style="list-style-type: none"> 水の出の悪化 高台への給水車出動 	<ul style="list-style-type: none"> 生活時間の制限 給水所での水くみ・運搬の負担 健康状態の悪化・ストレスの増加 	<ul style="list-style-type: none"> くみ置き水による生活 公共の簡易トイレの利用 	<ul style="list-style-type: none"> 湯水疎開
公共サービス 教育	役所 学校 交通機関 等	<ul style="list-style-type: none"> 水の出の悪化 プールの使用中止（学校・公共） 噴水の中止 	<ul style="list-style-type: none"> 公共施設への給水制限 トイレの一部閉鎖、簡易トイレの設置 大学・高校の休校 スポーツイベント延期・縮小 	<ul style="list-style-type: none"> 水冷システムの停止 小・中学校の休校 ゴミ焼却の停止 火災時の消火困難 	<ul style="list-style-type: none"> 運行停止 火災発生時のリスク激増
福祉・医療	病院 高齢者施設 保育所 等	<ul style="list-style-type: none"> 水の出の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> 夜間診療の中止 緊急以外の手術や人工透析が困難 入所者の入浴回数の削減 保育時間の短縮、保育所の休所 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急以外の外来医療の休止 	<ul style="list-style-type: none"> 入院患者の転院 入所者の移転
社会・ 経済活動	生産業	<ul style="list-style-type: none"> 清掃用水の不足 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の飲用水不足 漁協での製氷不足 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の斃死 河川・湖沼の漁獲量減少 	<ul style="list-style-type: none"> 食品流通への影響
	商業施設 オフィス 等	<ul style="list-style-type: none"> 水の出の悪化 プールの使用中止（民間） 	<ul style="list-style-type: none"> 営業時間の短縮、小規模商店の休業 トイレの一部閉鎖、清掃頻度の減少 飲料水の買い占め 公衆浴場の営業休止 	<ul style="list-style-type: none"> 水冷システムの停止 オフィスのトイレ閉鎖 臨時休業 	<ul style="list-style-type: none"> 臨時休業

影響の概要（工業・農業）

充足率（範囲）		80%（100%未満～75%以上）	70%（75%未満～55%以上）	40%（55%未満～20%以上）	0%（20%未満）	長期
社会・ 経済活動	工業	<ul style="list-style-type: none"> 雑用水の節水 回収・再利用の強化 	<ul style="list-style-type: none"> 井戸水や海水の利用 生産ラインの一部停止 	<ul style="list-style-type: none"> 生産調整、操業時間短縮 回収・再利用の極限化 井戸水など自己水源の限界利用 タンカーによる水運搬 	<ul style="list-style-type: none"> 脱臭・脱硫の困難など製品品質への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 操業停止
	農業	<ul style="list-style-type: none"> 送水量の絞込 通水時間の短縮 間断通水の実施 		<ul style="list-style-type: none"> きめ細やかな配水操作（分水バルブ・給水栓） 間断通水の強化 	<ul style="list-style-type: none"> 収穫量の減少 	<ul style="list-style-type: none"> 農作物の枯死（収穫量の激減）

：1994年(H6)の矢作川水系、木曾川水系(愛知用水)の実績をもとに整理。(事務局調べ)

取水制限率と影響との関係性は時期等に応じ変化する場合がある。

：「湯水対応タイムライン作成のためのガイドライン(初版)」2019(H31).3 国土交通省水資源部から転載。想定であり事実由来ではない。

影響・被害【水量不足 事象①(過去の実績に基づく想定)】

3) 影響・被害の検討

- ①外力(過去の実績に基づく想定)
- ②事象の整理
- ③影響・被害の整理

■事象S1では、終日断水の状況が8月中旬から約2ヵ月近く継続すると考えられる。また、それ以降もダム貯水量が回復せず、取水制限段階が6~7と高い段階が長期に渡り想定される。

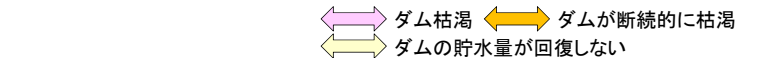
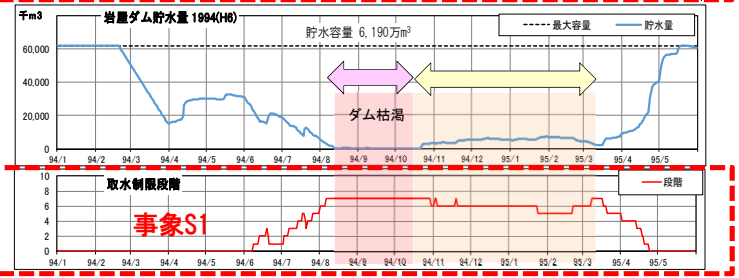
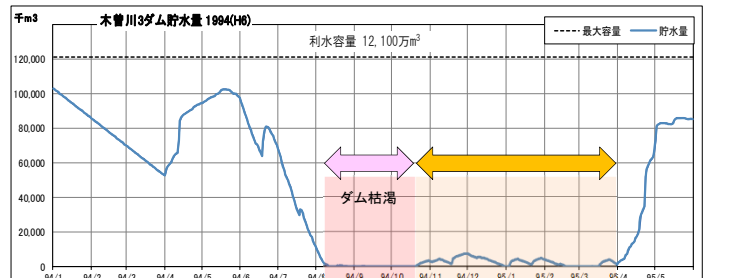
■地域別に見ると、愛知用水地域は木曽川上流域(飛騨川合流前)の取水となり、ダム枯渇の影響を受けやすいという特徴がある。尾張・北中勢地域では自己水源を有する市町が多いが、H6渇水では広域地盤沈下が発生しており、渇水期間中に地下水への依存を増やすことには留意が必要となる。

※事象S1をもとに、生活用水(下記参照)・工業用水・農業用水の影響・被害を検討。

水量不足の事象

過去の実績に基づく想定(S1)

1994年(H6)渇水の9/15~30を無降雨とした場合



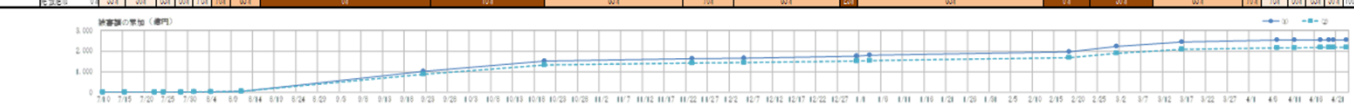
※事象(S1)として、貯水量に応じた取水制限段階(7段階)を設定

利用水量の充足率に応じた影響の想定

利用水量の充足率の区分	80% (100%未満~75%以上)	70% (75%未満~65%以上)	40% (55%未満~20%以上)	0% (20%未満)
日常生活	減圧給水	時間断水	終日断水	
公共サービス・教育	水の出の悪化 高台での給水活動	生活時間の制限 給水所での水くみ	くみ置き水による生活 公共設置の簡易トイレの利用	
福祉・医療	水の出の悪化 プールの噴水の中止	トイレの一部閉鎖 イベントの延期・縮小	水冷システムの停止 ゴミ焼却の停止	
生産活動	水の出の悪化	入所者の入浴回数制限 手洗い・入浴時の困難	外来医療の制限	
社会・経済活動	清掃用水の不足 水の出の悪化	営業時間の短縮 営業用水の不足	家畜の斃死 漁獲量の減少	
	プールの休業	公共浴場の休業	商業施設等の休業	

木曽川3ダム(愛知用水系) 生活用水 利用水量の充足率 事象S1

項目	94/1	94/2	94/3	94/4	94/5	94/6	94/7	94/8	94/9	94/10	94/11	94/12	95/1	95/2	95/3	95/4	95/5
総人口	5	7	2	4	3	4	7	42	29	34	12	28	3	49	11	15	22
総人口	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
生活用水	5%	15%	15%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
工業用水	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
農業用水	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%



岩屋ダム(木曽川用水系)

項目	94/1	94/2	94/3	94/4	94/5	94/6	94/7	94/8	94/9	94/10	94/11	94/12	95/1	95/2	95/3	95/4	95/5
総人口	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
生活用水	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
工業用水	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
農業用水	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%



項目	取水不足量(km³)		被害額試算値		
	通年	かんがい期	愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	59,000	26,200	約1兆4百億円 ~ 2兆2千2百億円	約1千5百億円 ~ 3千4百億円	約1千5百億円 ~ 3千2百億円
工業用水	114,200	37,300	約1兆1千6百億円 (出荷額の約12%)	約7百4十億円 (出荷額の約11%)	約3千9百億円 (出荷額の約6%)
農業用水	55,000	53,000	約2百7十億円 (生産額の約38%)	約3十億円 (生産額の約44%)	

※表中の数値(%)は、平常時の利用水量に対する充足率の試算値であり、実現度を断定するものではない。

※水供給・水利用への影響は、利用水量の平常時に対する充足割合(率)の試算

充足率(%) = リスクのもとで利用可能な水量 / 平常時の利用水量

※市町自己水源への影響が
 ● ある場合①
 ○ ない場合② として試算

注) 農業用水について、取水制限により生じる配水管等の劣劣費用は被害額に計上していない。

影響・被害【水量不足 事象②(気候変動データを用いた想定)】

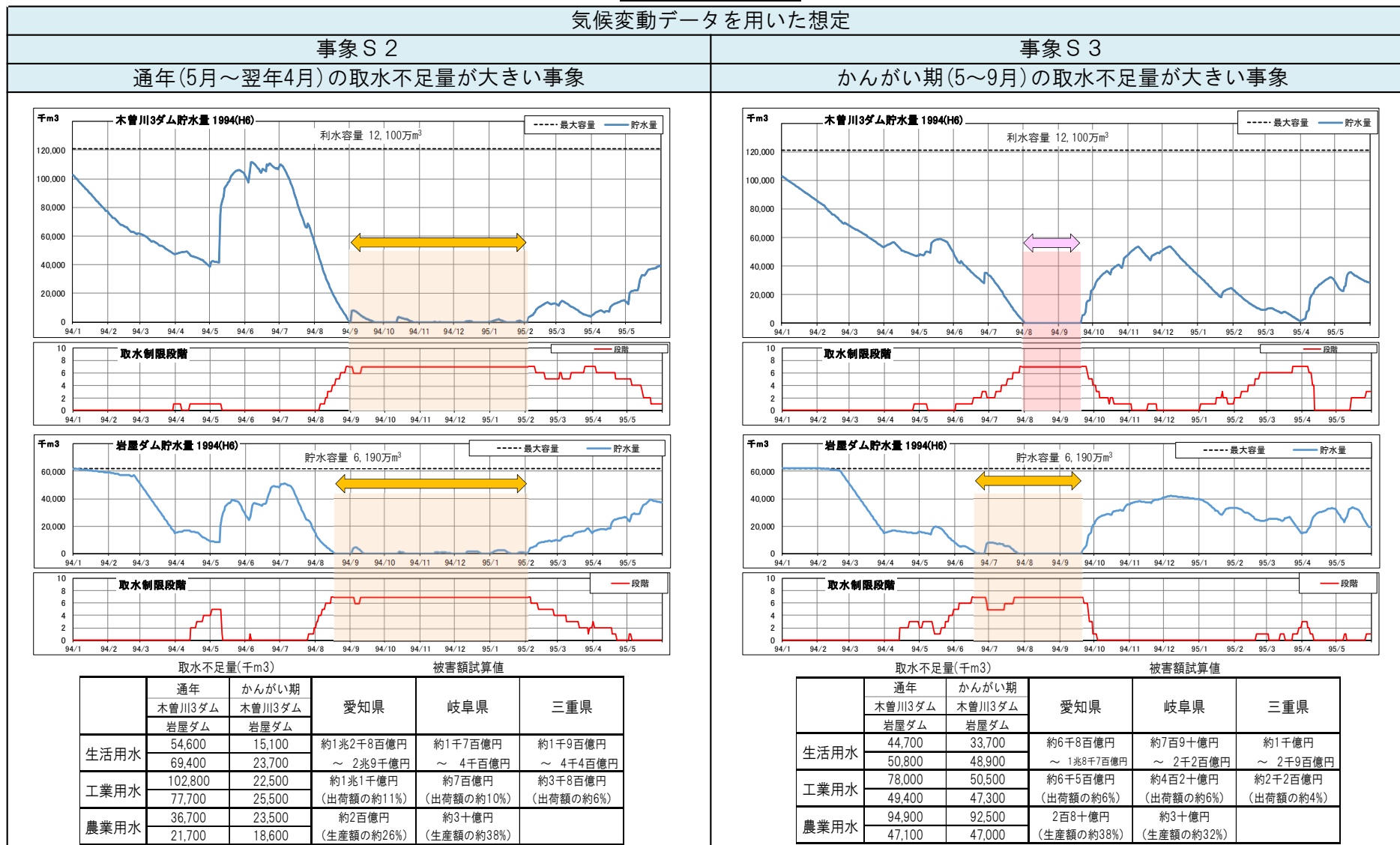
3) 影響・被害の検討

- ①外力 (S2・S3)
- ②事象の整理
- ③影響・被害の整理

- 気候変動(事象S2・S3)における影響被害の検討の結果を整理し、ダム毎の供給の状況、利水者・供給地域の違いが影響被害に発生することを確認した。
- 地域別に見ると事象S1と同様に、愛知用水地域は木曾川上流域(飛騨川合流前)の取水となり、ダム枯渇の影響を受けやすいという特徴がある。尾張・北中勢地域では自己水源を有する市町が多いが、H6湯水では広域地盤沈下が発生しており、湯水期間中に地下水への依存を増やすことには留意が必要となる。

水量不足の事象

気候変動データを用いた想定

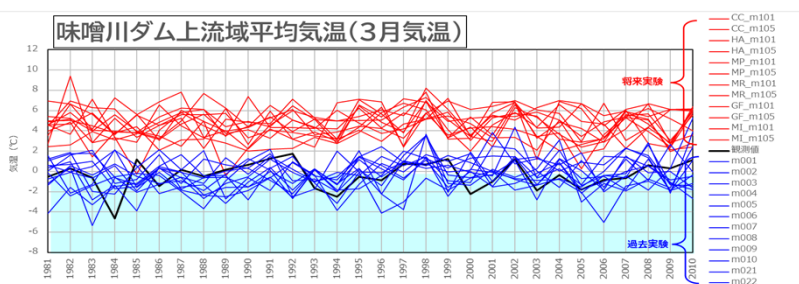


↔ ダム枯渇
 ↔ ダムが断続的に枯渇
 ↔ ダムの貯水量が回復しない

影響・被害【少積雪の影響（気候変動データを用いた想定）】

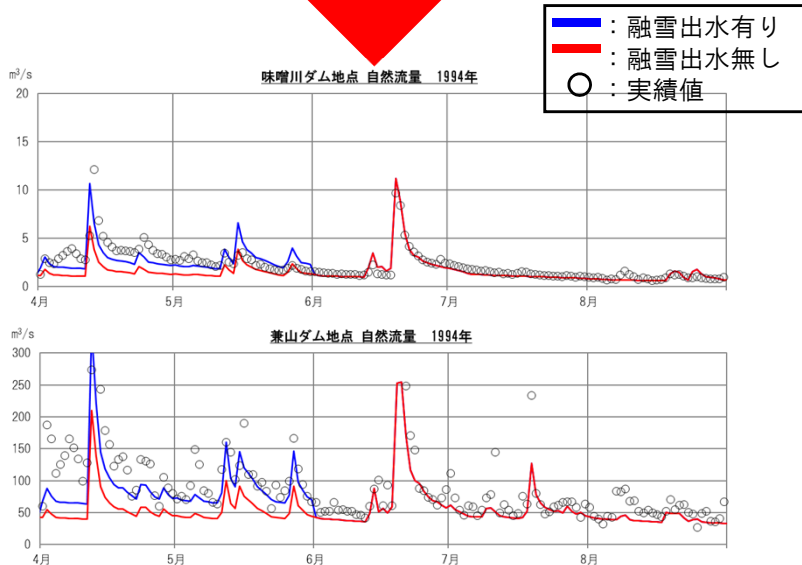
- 味噌川ダム、牧尾ダム、岩屋ダムの上流域は、冬季に多くの積雪が確認されるため、気候変動による少積雪の影響を検討した。気温上昇に伴い融雪出水が無くなる想定としている。
- 融雪出水の有無によるダム貯水量の変化を確認した。通常は4月～5月にかけての融雪出水によってダム貯水量が回復するが、融雪出水がなかった場合にはダム貯水量が全量回復できない場合が想定される。

気温上昇の影響



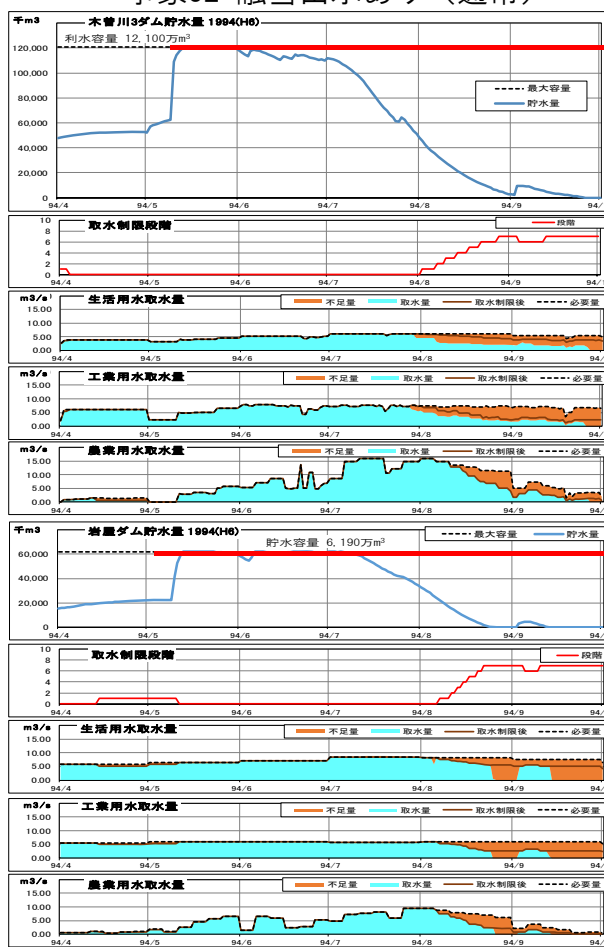
4℃上昇（将来実験）は3月にはほぼすべてのケースで0℃を上回っており、1～2月に積雪が見られたとしても、3月には全て融雪になると考えられる。

融雪出水の時期が早まり、4月以降の融雪出水が無くなる想定

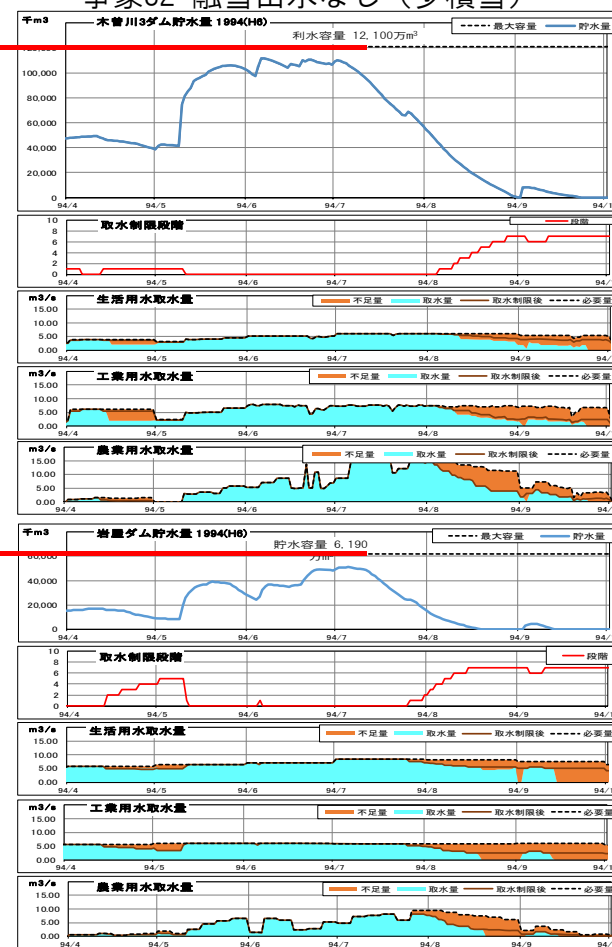


融雪出水の影響確認

事象S2 融雪出水あり（通常）



事象S2 融雪出水なし（少積雪）



4～5月にかけての融雪出水の有無によって、取水制限段階のタイミングが変化し、ダム枯渇が早期に起こることが想定される。

影響・被害【供給遮断の事象（被害・供給プロセス）】

■供給遮断被害の事象は、以下を前提とした。

- 事象は、南海トラフ地震に伴う供給遮断被害とした。（発生が確実視される大規模災害で、公的な対応計画等が整備されている）
- 被災形態は、取水・導水の不能とした。（水供給・水利用への影響範囲が最大になると考えられる）
- 被災後の機能回復は、南海トラフ地震の公的な対応計画等を参考に1ヵ月後とした。（被災の時期は特定せず、河川流況は平常時）

図-3

供給遮断被害の前提（南海トラフ地震からの機能回復）

用途	時間経過							備考
	直後	1日後	3日後	1週間後	4週間後	2週間後	3週間後	
生活用水 上下水道	24時間以内に 応急給水実施		2週間以内に ・給水車等による水道水の提供 ・2週間以内に平常給水を可能とする					出典) 愛知県業務継続計画
	4週間後までに ・応急給水、応急復旧、相互応援等を実施 ・4週間後までに平常給水を可能とする							
工業用水	1ヵ月以内							出典) 愛知県業務継続計画
農業用水	24時間以内に被災状況把握		3日以内に当面必要な用水確保		1週間後までに ・応急措置を実施			出典) 愛知県業務継続計画
(本復旧に向けた準備)								

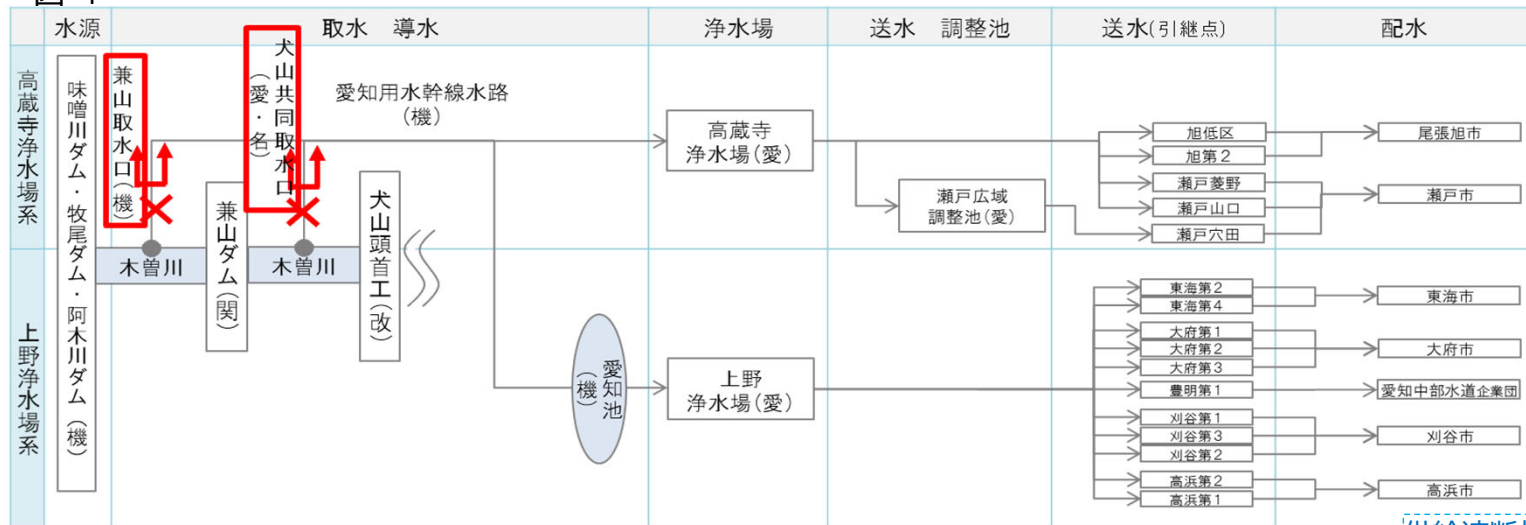
前提

1ヵ月後に取水・導水機能が回復（全用途共通）

供給遮断被害の事象は南海トラフ地震災害対応計画を参考に1ヶ月での復旧を想定

図-4

木曾川水系 愛知県営水道・各市町の供給プロセス（愛知用水系）



供給遮断被害の形態は取水・導水の不能を想定

影響・被害【供給遮断被害（取水・導水の不能）】

3) 影響・被害の検討

- ①外力
- ②事象の整理
- ③影響・被害の整理

- 各取水口の取水・導水の機能回復までの状況を検討した。
- 検討ケース(W~B2)は取水口の取水可能・不能の組み合わせにより想定した。
- 生活用水及び工業用水は、取水・導水不能となる取水口により、影響が大きい市町が異なる。

※農業用水についても同様に検討を行った。

生活用水のケース別被害額一覧【愛知県】

ケース	全取水口 取水不能	該当する取水口から取水不能な場合						該当する取水口のみ取水可能な場合					
		W	K1	IK1	IS1	A1	B1	K2	IK2	IS2	A2	B2	
取水口	兼山	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
取水・導水 ○：可能 ×：不能	犬山共同	×	○	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	犬山取水場	×	○	○	×	○	○	×	×	○	×	×	×
	朝日	×	○	○	○	×	○	×	×	×	○	×	×
	尾西	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○
	馬飼	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○
影響する市町	19市4町1村	5市	5市	9市3町	1市	6市1町1村	19市4町1村	19市4町1村	12市1町1村	19市4町1村	14市3町		
充足率	最大	0%	100%	100%	100%	100%	100%	65%	35%	100%	37%	100%	
	最小	0%	35%	65%	0%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
被害額（億円）	10,400	530	110	5,000	740	1,000	9,400	9,800	2,800	7,400	9,000		

工業用水のケース別被害額一覧【愛知県】

ケース	全取水口 取水不能	該当する取水口から取水不能な場合							該当する取水口のみ取水可能な場合					
		W	K1	IK1	IS1	A1	B1	M1	K2	IK2	IS2	A2	B2	M2
取水口	兼山	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
取水・導水 ○：可能 ×：不能	犬山共同	×	○	×	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×
	犬山取水場	×	○	○	×	○	○	○	×	○	○	×	×	×
	朝日	×	○	○	○	×	○	○	×	×	×	○	×	×
	尾西	×	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×	○	×
	馬飼	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○
影響する市町	12市4町1村	4市2町	4市2町	4市	1市	6市1町1村	8市2町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	
充足率	最大	82%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	82%	99%	82%	89%	100%	
	最小	0%	3%	91%	83%	41%	11%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	
被害額（億円）	1,600	1,300	31	21	9	17	180	260	1,600	1,600	1,600	1,600	1,400	
影響する市町	12市4町1村	12市4町	12市4町	12市4町	12市4町	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	12市4町1村	
充足率	最大	33%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	97%	34%	33%	33%	59%	
	最小	0%	2%	18%	1%	18%	11%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	
被害額（億円）	1,700	1,500	150	140	130	140	300	380	1,700	1,700	1,700	1,700	1,500	

生活用水のケース別被害額一覧【三重県】

ケース	該当する取水口から 取水不能な場合 B1	該当する取水口のみ 取水可能な場合 B2
取水口	木曾川大堰	
取水・導水 ○：可能 ×：不能	×	○
影響する市町	3市3町	なし
充足率	最大	86%
	最小	0%
被害額（億円）	170	0

工業用水のケース別被害額一覧【三重県】

ケース	該当する取水口から 取水不能な場合 B1	該当する取水口のみ 取水可能な場合 B2
取水口	木曾川大堰	
取水・導水 ○：可能 ×：不能	×	○
影響する市町	3市3町	なし
充足率	最大	84%
	最小	7%
被害額（億円）	880	0
影響する市町	3市3町	3市3町
充足率	最大	25%
	最小	0%
被害額（億円）	980	100

生活用水のケース別被害額一覧【岐阜県】

ケース	全取水口 取水不能	該当する取水口から 取水不能な場合					該当する取水口のみ 取水可能な場合				
		W	O1	KW1	S1	K1	O2	KW2	S2	K2	
取水口	落合	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×
取水・導水 ○：可能 ×：不能	川合	×	○	×	○	○	×	○	×	×	×
	白川	×	○	○	×	○	×	×	○	×	×
	兼山	×	○	○	○	×	×	×	×	○	○
影響する市町	7市4町	5市	2市	2市4町	なし	3市4町	7市4町	6市	7市4町		
充足率	最大	0%	100%	100%	100%	100%	100%	36%	100%	0%	
	最小	0%	0%	64%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	
被害額（億円）	1,200	670	35	340	0	470	1,010	770	1,200		

工業用水のケース別被害額一覧【岐阜県】

ケース	全取水口 取水不能	該当する取水口から 取水不能な場合			該当する取水口のみ 取水可能な場合			
		W	KW1	S1	K1	KW2	S2	K2
取水口	川合	×	×	○	○	○	×	×
取水・導水 ○：可能 ×：不能	白川	×	○	×	○	×	○	×
	兼山	×	○	○	×	×	○	○
影響する市町	2市2町	1市	2市1町	1市	2市2町	1市	2市1町	
充足率	最大	89%	100%	100%	100%	89%	100%	
	最小	43%	99%	43%	53%	43%	43%	
被害額（億円）	84	2	11	69	83	71	12	
影響する市町	2市2町	2市2町	2市2町	2市2町	2市2町	2市2町	2市2町	
充足率	最大	0%	57%	48%	57%	1%	57%	
	最小	0%	11%	0%	3%	0%	2%	
被害額（億円）	190	100	100	110	170	190	190	

被害額試算値

	愛知県	岐阜県	三重県
生活用水	約110億円～ 約1兆4百億円	約35億円～ 約1千2百億円	約170億円
工業用水	約9億円～ 約1千7百億円	約2億円～ 約190億円	約880億円～ 約980億円
農業用水	—	—	—

注) 表中の数値(%)は、平常時の利用水量に対する充足率(=1-不足率)の方法で試算した値であり、実現象を断定するものではない。被害額の試算は、取水・導水機能の回復に要する1ヵ月間=30日間とした。なお農業用水の被害額は、被災の時期に応じて大きく異なると思われるため試算していない。