

吉野川水系水資源開発基本計画地域の現状と課題

- ① 徳 島 ② 香 川 ③ 愛 媛 ④ 高 知

吉野川地域の現状と課題

- 1 はじめに
- 2 水資源開発の経緯
- 3 吉野川総合開発
 - ・銅山川の河川環境
 - ・吉野川の堤防整備
- 4 徳島県における水利用の概況
 - ・徳島用水の取水パターン
 - ・フルプランエリアの水利用
- 5 新規用水の需要概況
 - ・工業用水・水道用水
 - ・農業用水
- 6 工業用水の展望
- 7 渇水への対応
- 8 おわりに



徳 島 県

(中央写真は水資源機構HPから)

5項目の要望事項

早明浦ダムに関連する総合開発的事業の国による早期実施について
岩津上流地帯の治水対策の確立、第十堰、第十樋門の改修、旧吉野川河道及び潮止樋門の改修等の諸事業は、吉野川総合開発の見地から早明浦ダムに関連する重要問題であるので、これらの諸事業の早期実施につき、国の格段のご配慮をお願いしたい。

池田ダムの管理への配慮

流水の正常な機能の維持に必要な流量の優先的取扱

流水の正常な機能の維持に必要な流量は、徳島県の長年における既得権益であるので、貯水池操作の上で、最優先的に取り扱われるようご配慮せられたい。

県負担金等に対する国の財政上の援助措置

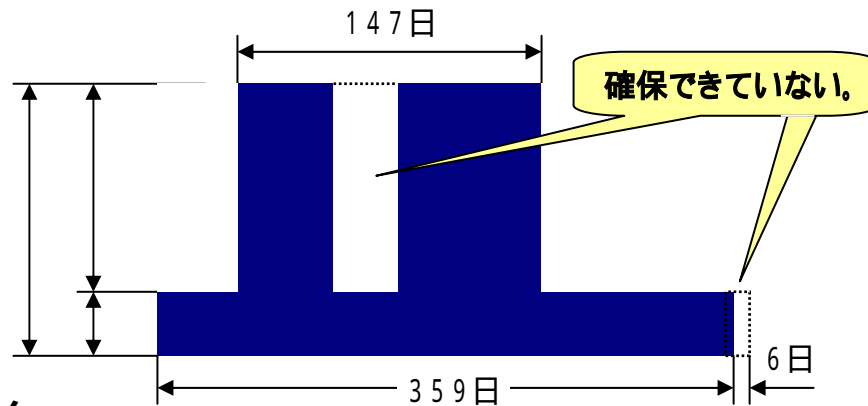
ダムに起因する被害に対する国の措置

の要望事項については、S41年以降、H11年のフルプラン変更に伴う回答まで、46回にも及ぶ文書による意見を述べている。

- ・吉野川総合開発に伴い、銅山川では新宮ダム下流12kmが「水無し川同然」に
- ・平成10年「銅山川の河川環境を考える会」が発足
- ・平成12年影井堰等からの放流(通年ではない)



図:「平成17年夏湯水における早明浦ダムの記録(四国地方整備局)」から



0.17m³/s
 0.128m³/s
 0.042m³/s

影井堰からの放流パターン

【参考】

仮に、銅山川最下流の河川維持流量を「発電水利権の期間更新時におけるガイドライン」の中間値(100km²当たり概ね0.2m³/s)とすると、
河川維持流量 0.6378m³/s
 (銅山川の流域面積 318.9km²)

年間を通じて一定の水量が確保されることが、地元住民の悲願となっている。



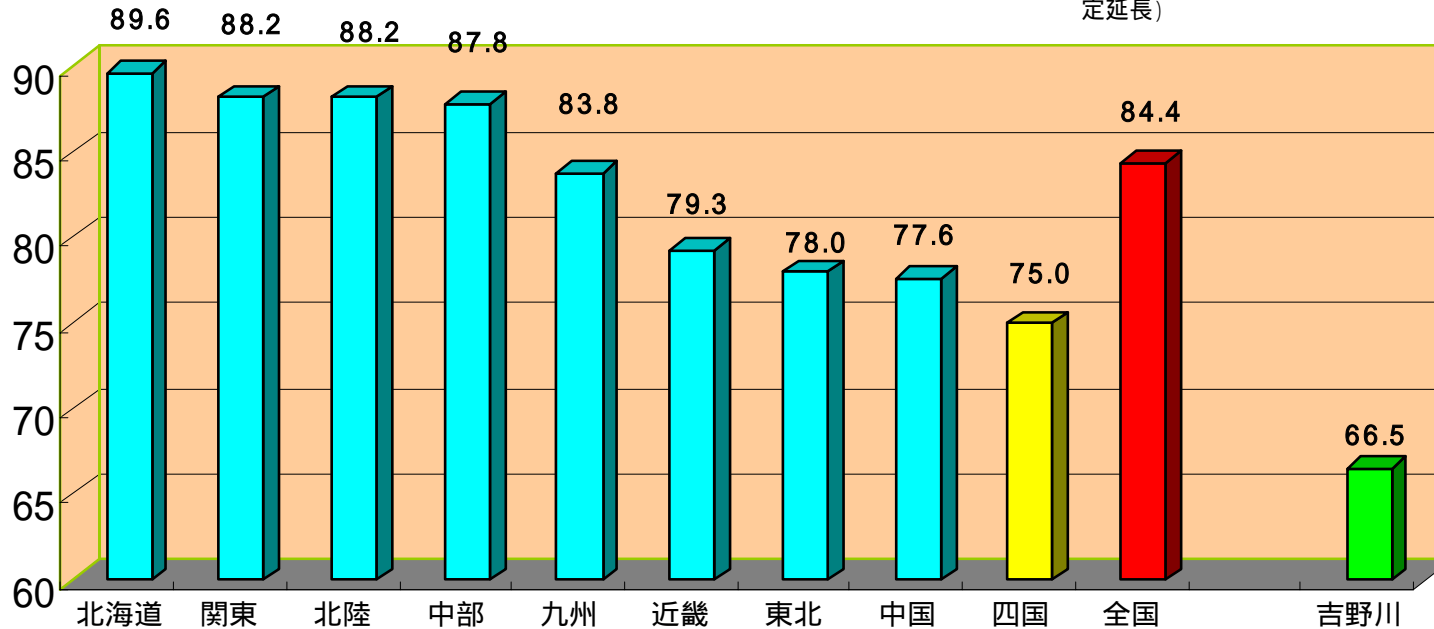
影井堰



馬立堰

全国の直轄河川の地域別整備率 (%)

整備率は、2006年版河川便覧から算出。
 整備率 (%) = (計画断面堤防延長 + 暫定延長) ÷ (計画断面堤防延長 + 暫定延長 + 暫々定延長)



吉野川の堤防整備率は全国平均より約20%も遅れている。

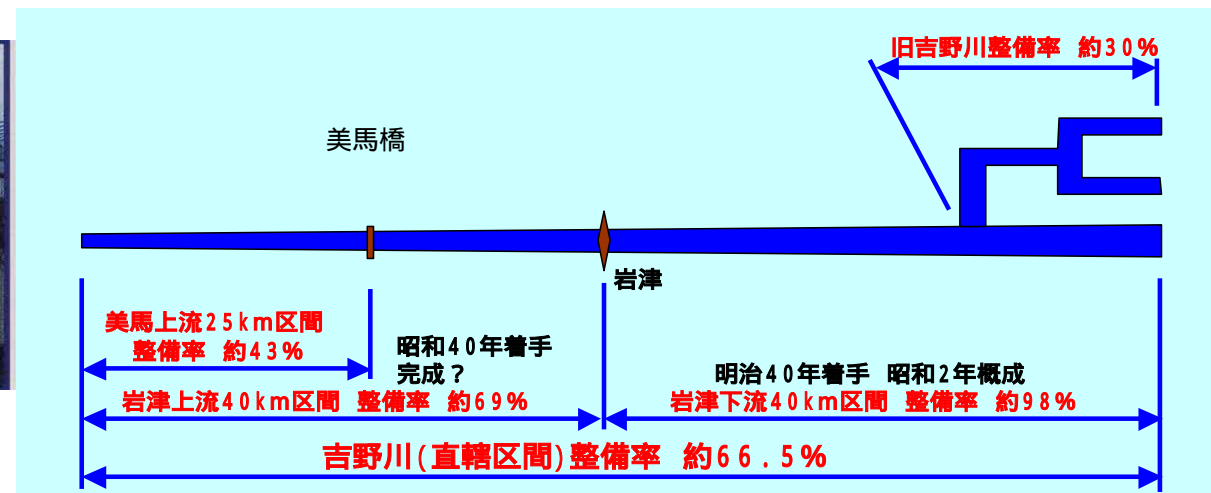


【洪水時】



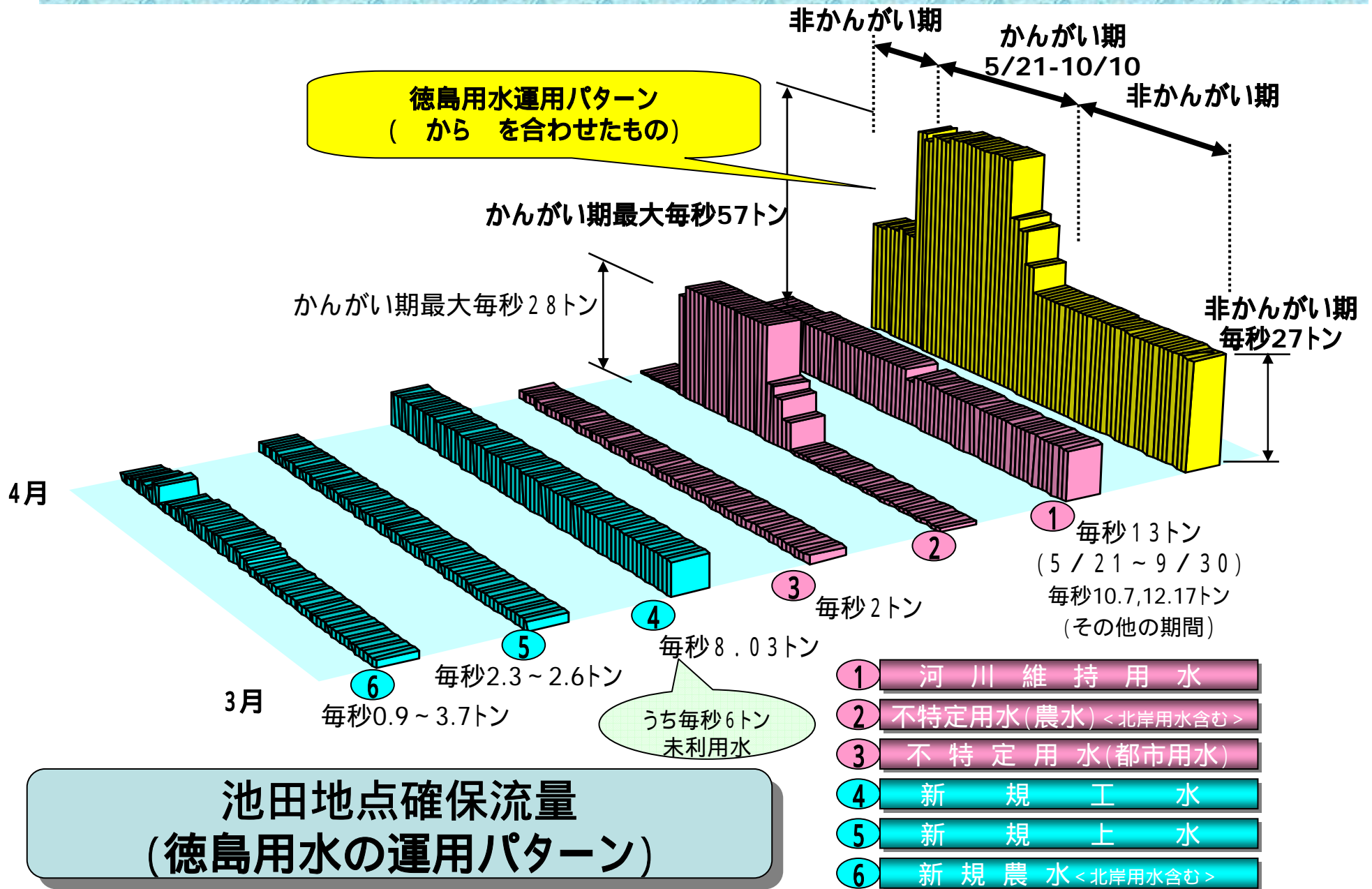
【洪水時】

H16年台風23号による吉野川の出水状況(国土交通省発表資料から)

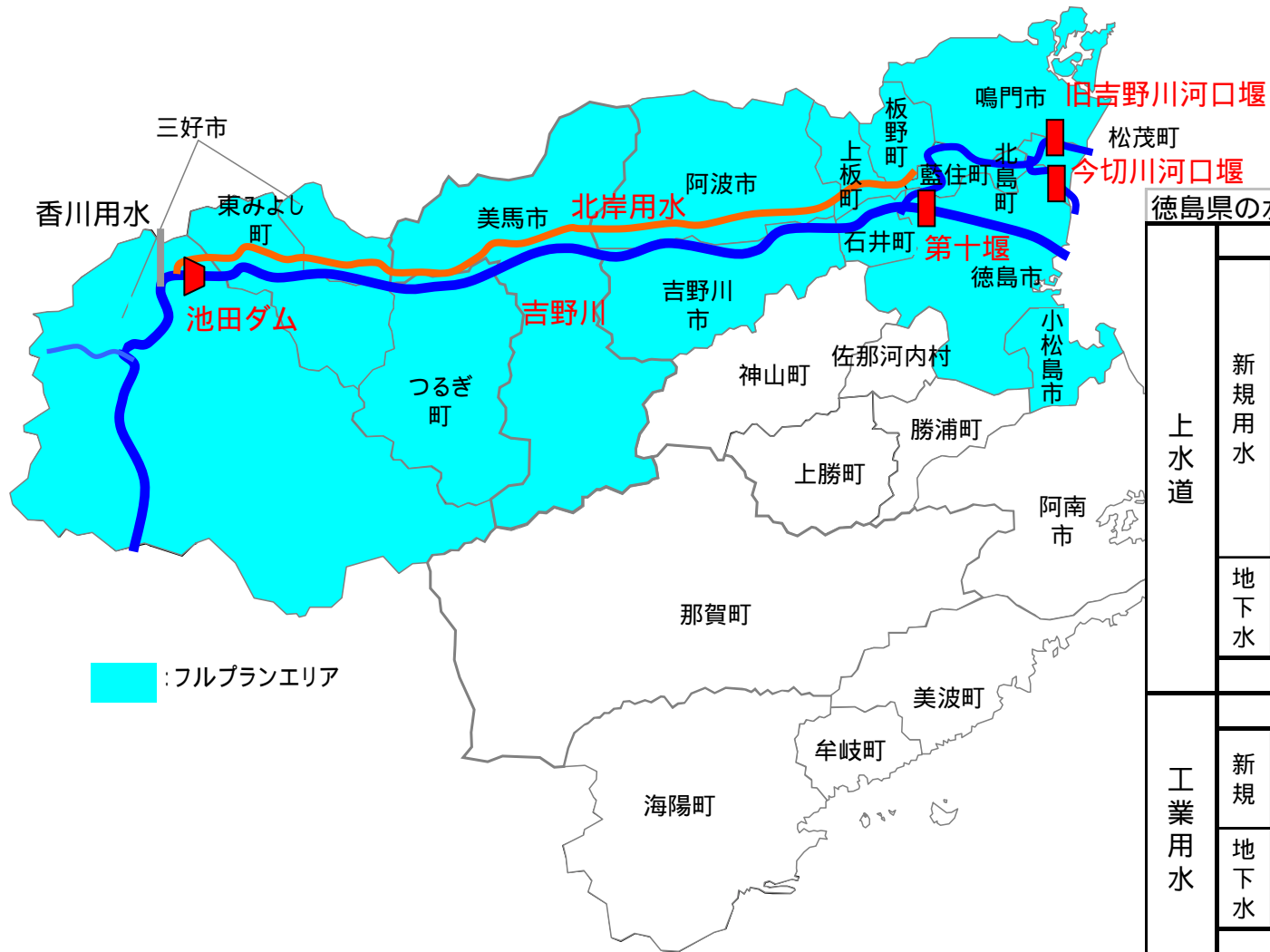


整備率: 2006年版河川便覧掲載値から

徳島用水の取水パターン 徳島県における水利用の概況



徳島県における水利用の概況



徳島県の水利用状況

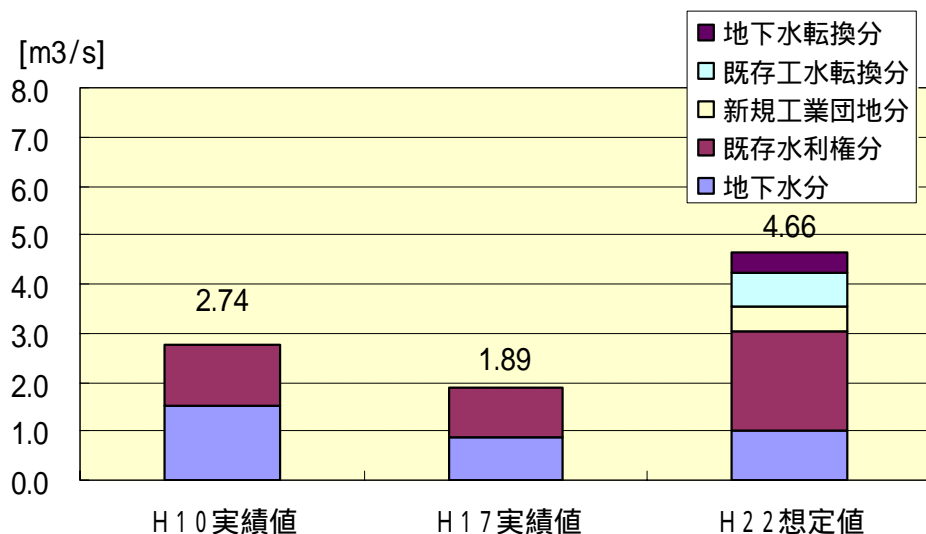
		利用者名	利用量
上水道	新規用水	三好市上水道	0.08 m3/s
		東みよし町上水道	0.05 m3/s
		美馬市上水道	0.02 m3/s
		阿波市上水道	0.08 m3/s
		徳島市上水道	1.45 m3/s
		北島町上水道	0.17 m3/s
		松茂町上水道	0.23 m3/s
		鳴門市上水道	0.56 m3/s
		計	2.63 m3/s
	地下水	徳島市他5市5町	1.50 m3/s
計	1.50 m3/s		
		合計	4.13 m3/s
工業用水	新規	吉野川北岸工業用水(鳴門市)	2.00 m3/s
		日垂化学工業用水道(鳴門市)	0.03 m3/s
		計	2.03 m3/s
	地下水	阿波製紙(徳島市)他	0.86 m3/s
		計	0.86 m3/s
		合計	2.89 m3/s
農業用水	利用者名		利用量
	新規	吉野川北岸用水	0.834 ~ 5.051 m3/s
		西井川揚水機	0.0259 m3/s
吉野川下流域		0.132 ~ 0.535 m3/s	

注:各用水の新規利用量は、水利権量である。

地下水はH17実績値を示す。

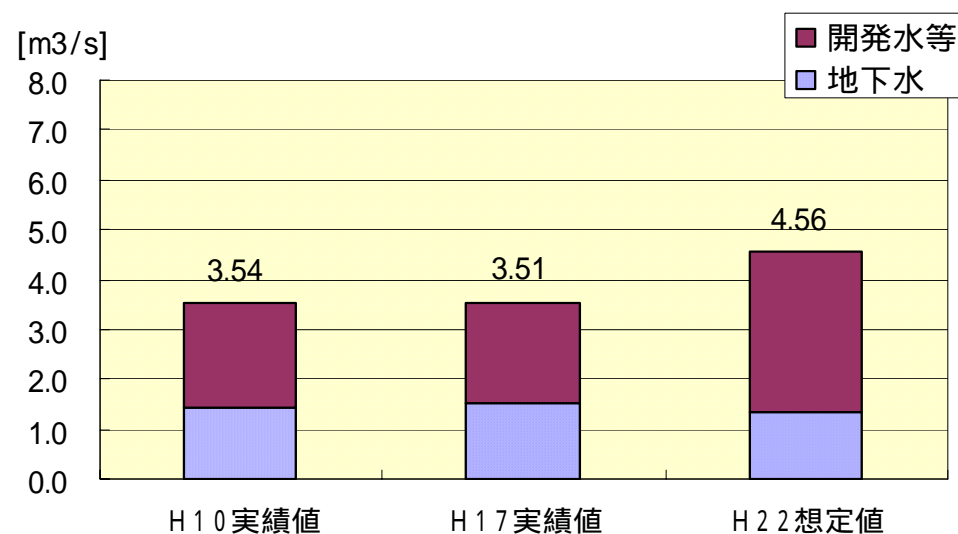
新規用水の需要概況

需要想定と実績(工業用水)



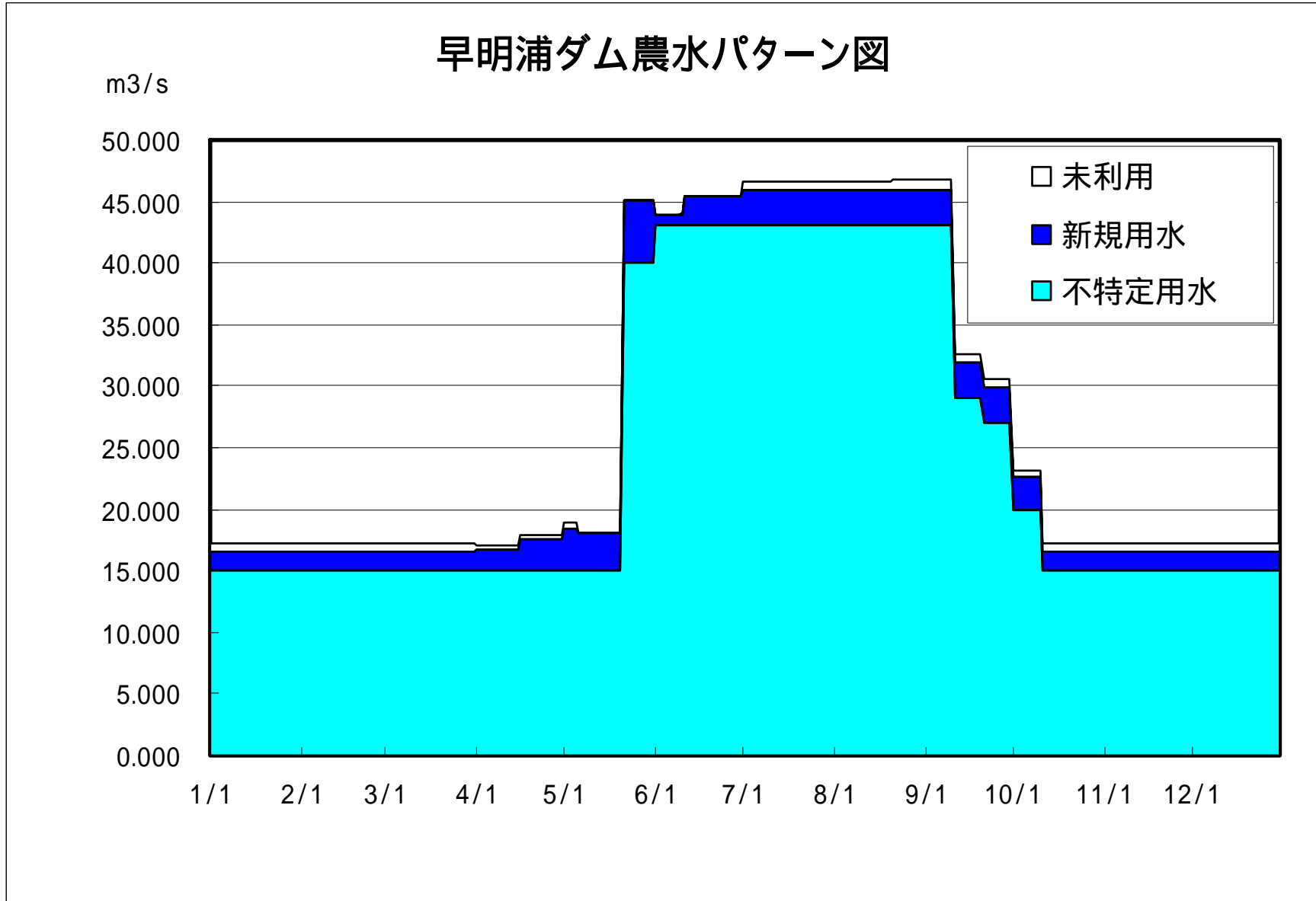
- (注) 1. 指定水系に依存する水量(1日最大取水量)の数値である。
 2. 早明浦ダムの開発水量は8.35m³/sであるが、上水道へ0.32m³/sを転用したため、現在は8.03m³/sである。

需要想定と実績(水道用水)



- (注) 1. 指定水系に依存する水量(1日最大取水量)である。
 2. 早明浦ダムの開発水量は2.15m³/s(1日平均取水量)であったが、工業用水0.32m³/sの転用により、2.47m³/sとなっている。
 3. 開発水等には不特定用水が一部含まれている。

新規用水の需要概況



工業水の未利用について



(旧吉野川から取水している上工水の取水施設)

早明浦ダム建設に伴う新規工水の一部は水道用水に転用し有効活用。しかし、 $6.0\text{m}^3/\text{s}$ が未利用となっている。

これまでに、上水道へ $0.32\text{m}^3/\text{s}$ を転用済み。

未利用水は、平常時には正常流量的な役割を果たしている。(正常流量は維持流量(9項目)に水利流量を加味して決定している。)

渇水時には、早明浦ダムの延命に寄与している。

引き続き、新たな企業誘致等を進めることにより、未利用水の活用を図る。

かけがえのない財産として、未来に引き継ぐことが重要であり、吉野川流域で他用途への転用など有効活用策を検討する。

渇水への対応

地域によって異なる
水利用形態

吉野川本川の水量が
減少すると、

麻名用水など既存の利水施設で、取水が
これまで以上に困難な状況となる。
旧吉野川や今切川での水質悪化
地下水位低下に伴う塩水化の進行
生態系など河川環境の悪化
鮎、しじみ、筋青のりなど水産業への影響 など

徳島県



吉野川第十堰



旧吉野川河口堰

香川県



ため池数 1万4千箇所余
ため池容量 146百万m³
(主要ため池181箇所の貯水量)
(香川県HPから)



香川用水

早明浦ダム
(利水容量173百万m³)



県民生活や産業活動などへの
様々な影響が懸念される。

渇水時の本県の取組

取水状況や降雨状況によって、
渇水の影響も異なる

取水制限が始まる前の早い段階からの自主節水
旧吉野川河口堰等の堰運用の変更
農水・工水・上水の間での相互の水融通
池田ダムの洪水調節容量を使用した
一時的な貯留 など

「第1回アジア・太平洋水サミット」の開会式における皇太子殿下の記念講演から

『水問題はすべてが相互に関連しています。水供給、衛生、洪水対策などと、それぞれが独立して存在するものではありません。その解決のためには、水が有する多様な性格を出来るだけ幅広く認識し、総合的、統合的な観点を持ちながらも、関係者の創意工夫と連携の下で、地域の実情にあった取り組みを一つ一つ着実に進めていくことが重要かと思えます。』

香川県の水資源対策



(節水ファミリー)

香 川 県

香川県の地勢上の特徴



満濃池



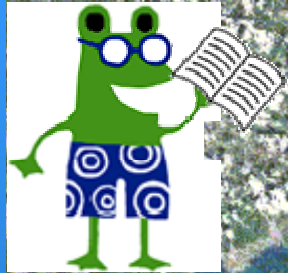
総貯水量	1,540 万m ³
堤 高	32.0 m
堤 長	155.8 m

総貯水量	164.3 万m ³
堤 高	30.4 m
堤 長	128.0 m



豊稔池

香川用水



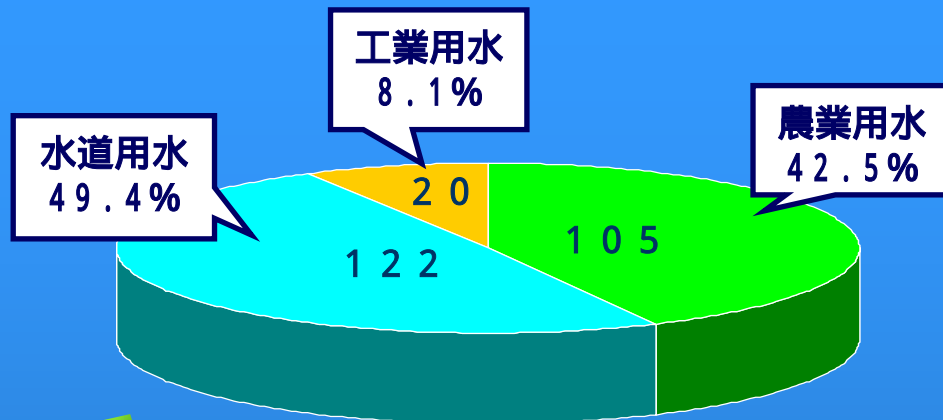
香川用水関連施設



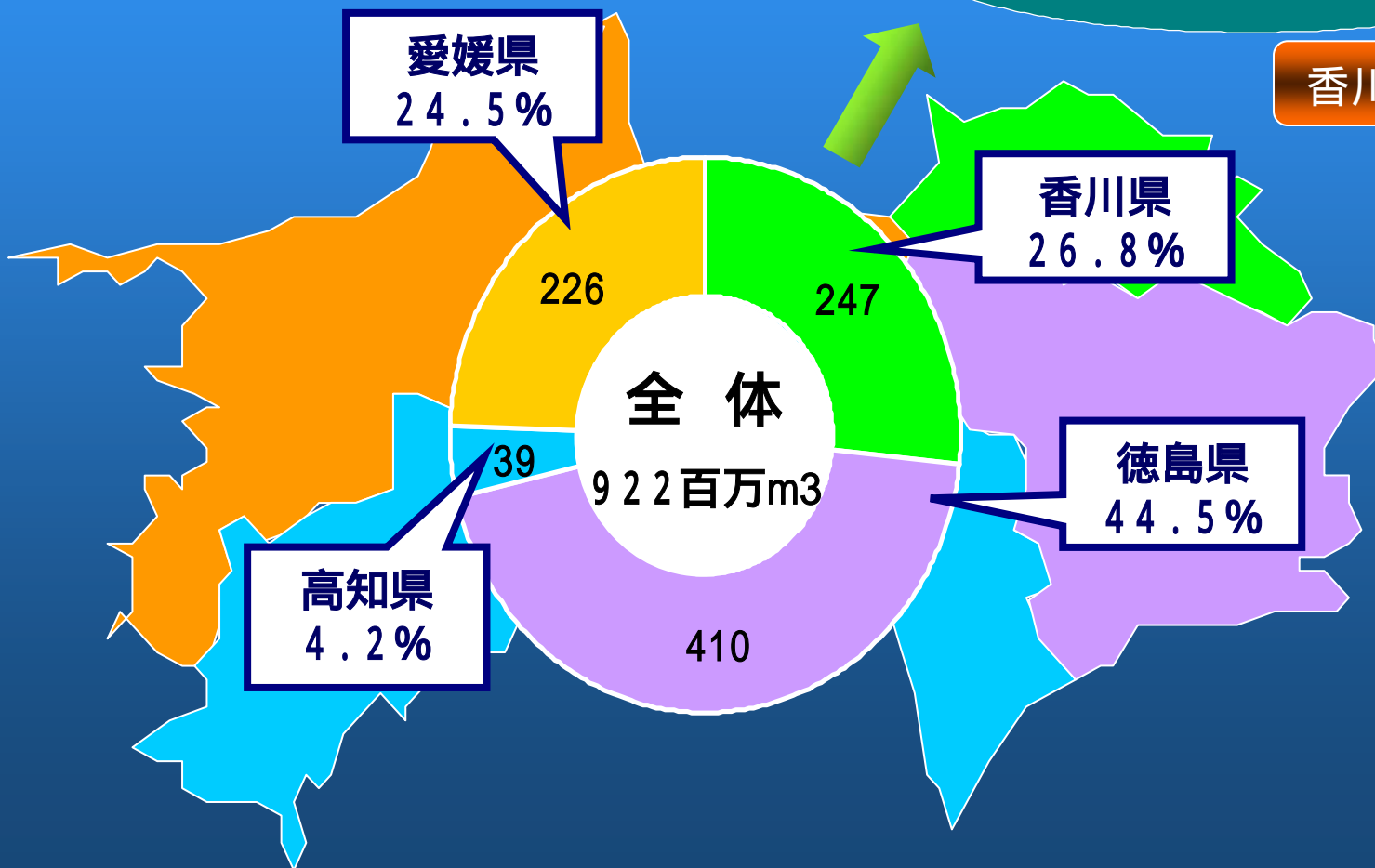
導水トンネル	8 km
幹線水路(共用区間)	39 km
幹線水路(農業専用区間)	59 km
支線水路(農業専用)	270 km



吉野川水系の水利用

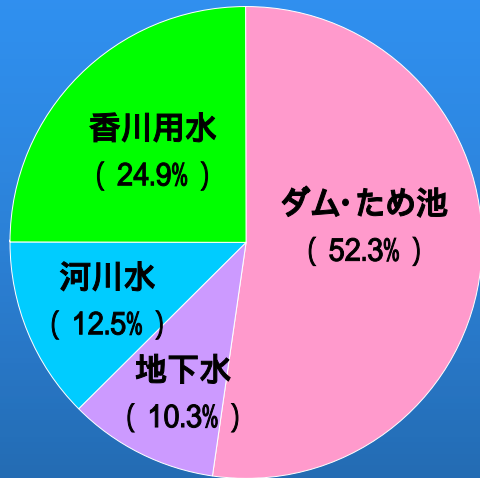


香川用水の水利用

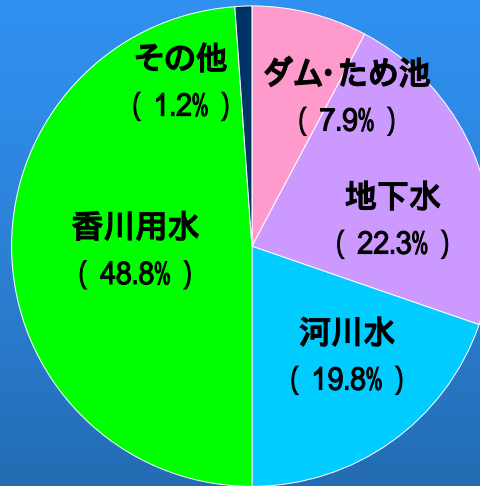


用途別用水の水源内訳

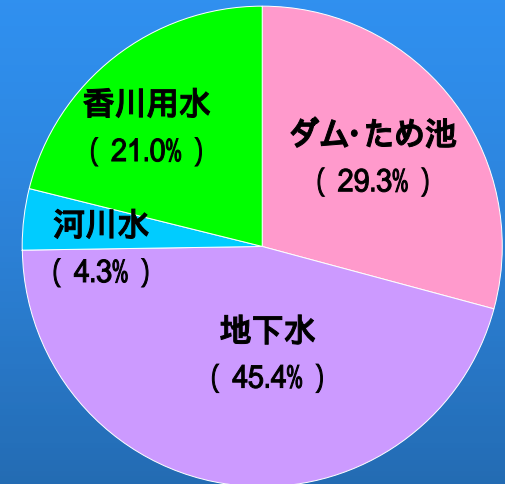
農業用水



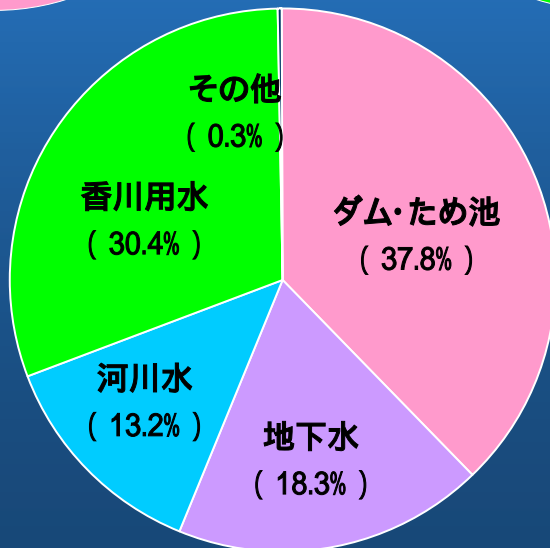
水道用水



工業用水



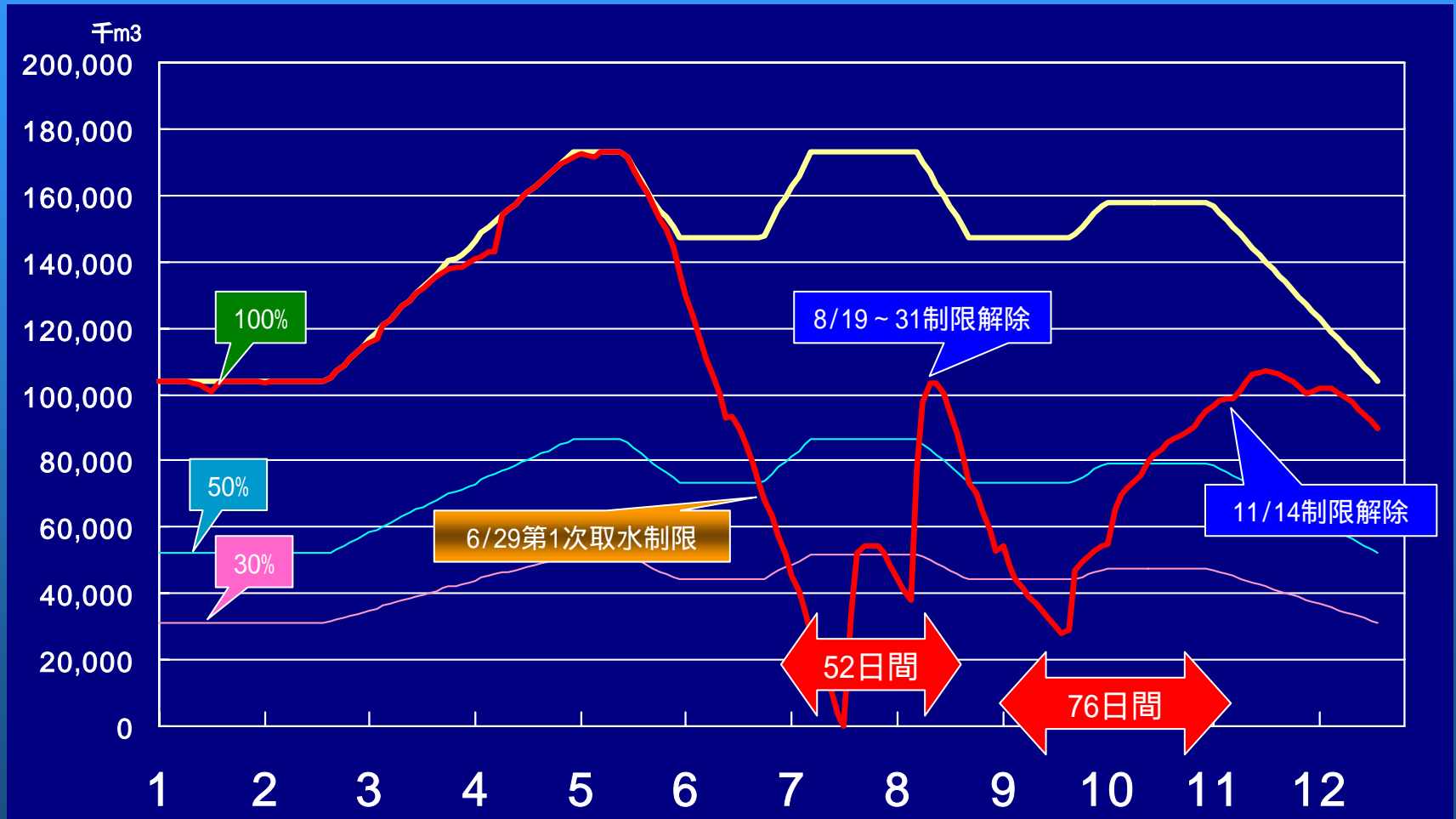
全用水



- ダム・ため池
- 地下水
- 河川水
- 香川用水
- その他

資料：第3次香川県長期水需給計画(H14年3月)平成5年度データ

平成6年の渇水(早明浦ダム貯水量の推移)



降水量(6月~8月) 804 mm(63.5%)
(平年値) 1266 mm

取水制限 128日間

平成6年の湯水(取水制限等の状況)

区分	6月			7月			8月			9月			10月			11月		
	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
香川用水				30%	60%	75% 生活のみ	60%		30%		30%	50%		30%				
高松市				減圧給水	夜間断水		時間給水		夜間断水	減圧給水		夜間断水			減圧給水			
丸亀市									夜間断水					減圧給水				
坂出市					夜間断水		時間給水		夜間断水					減圧給水				
善通寺市							夜間断水					減圧給水						
観音寺市				夜間断水			減圧給水					夜間断水						
志度町							夜間断水											
寒川町												減圧給水						
長尾町							減圧給水											
三木町							夜間断水					減圧給水						
牟礼町					夜間断水		時間給水		夜間断水						減圧給水			
庵治町							夜間断水								減圧給水			
香川町				夜間断水			時間給水		夜間断水		減圧給水	夜間断水			減圧給水			
香南町							夜間断水				減圧給水	夜間断水						
綾南町							減圧給水											
飯山町				断水	夜間断水		時間給水					夜間断水						
宇多津町					夜間断水		時間給水		夜間断水		減圧給水	夜間断水						
満濃町															減圧給水			
琴平町							減圧給水											
多度津町							減圧給水											
高瀬町				減圧給水			夜間断水		減圧給水		減圧給水	夜間断水			減圧給水			
三野町					夜間断水		時間給水		夜間断水			夜間断水						
大野原町							夜間断水					減圧給水						
詫間町					夜間断水		時間給水		夜間断水			夜間断水						
仁尾町					夜間断水		時間給水		夜間断水			夜間断水						

平成6年の渇水(新聞記事)



四国新聞・朝日新聞・読売新聞・日本農業新聞より

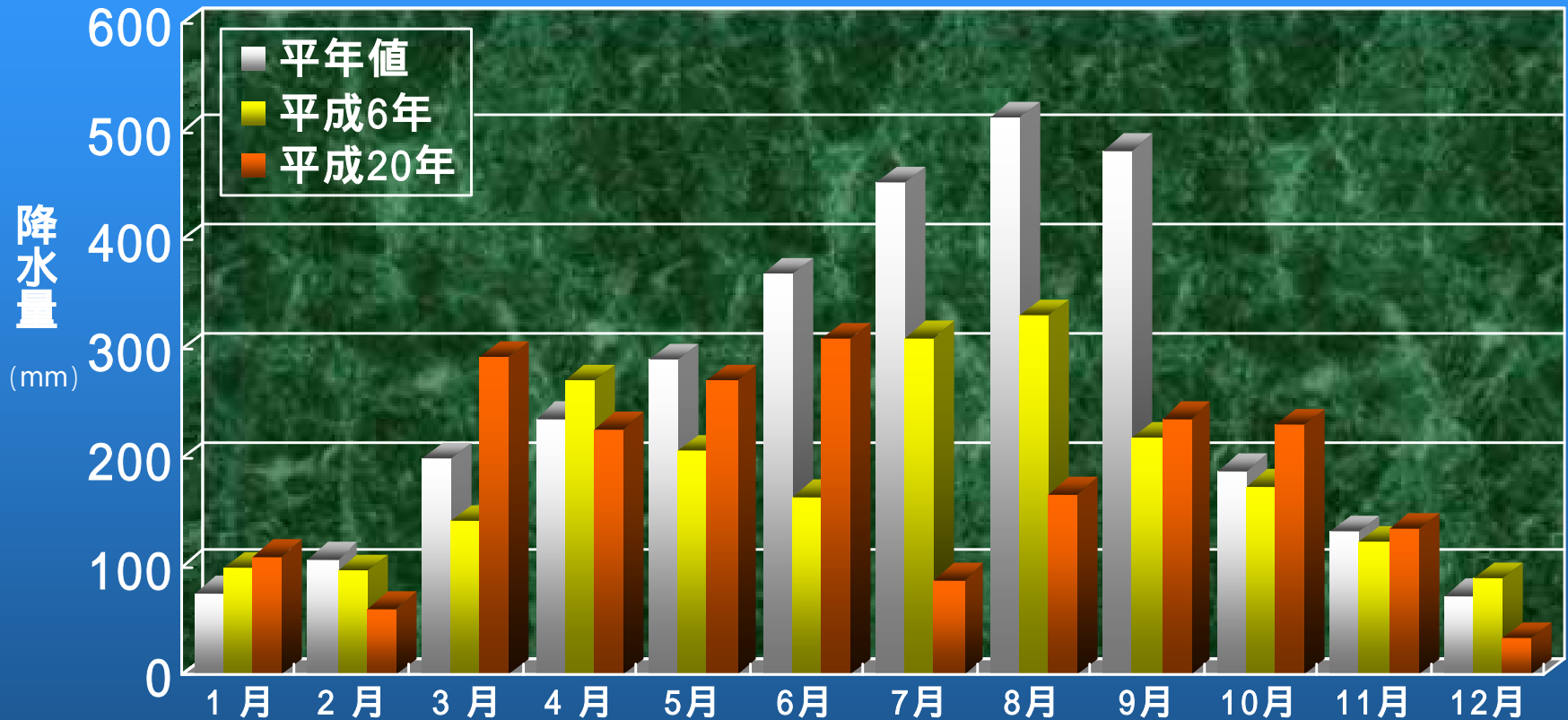
平成6年の渇水

水道事業者の対応



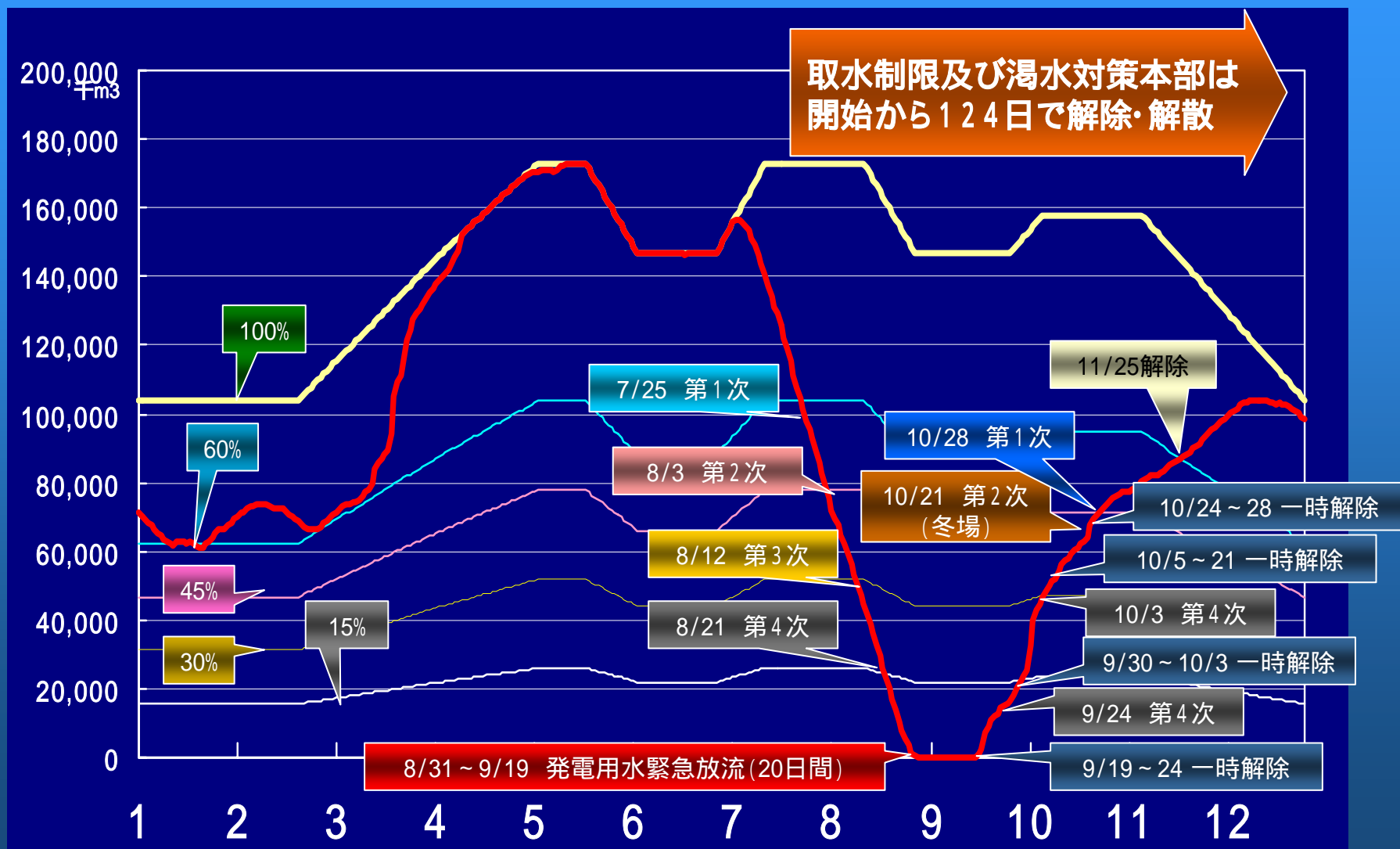
四国新聞・朝日新聞・読売新聞より

平成20年の渇水(早明浦ダム上流域の降雨状況)

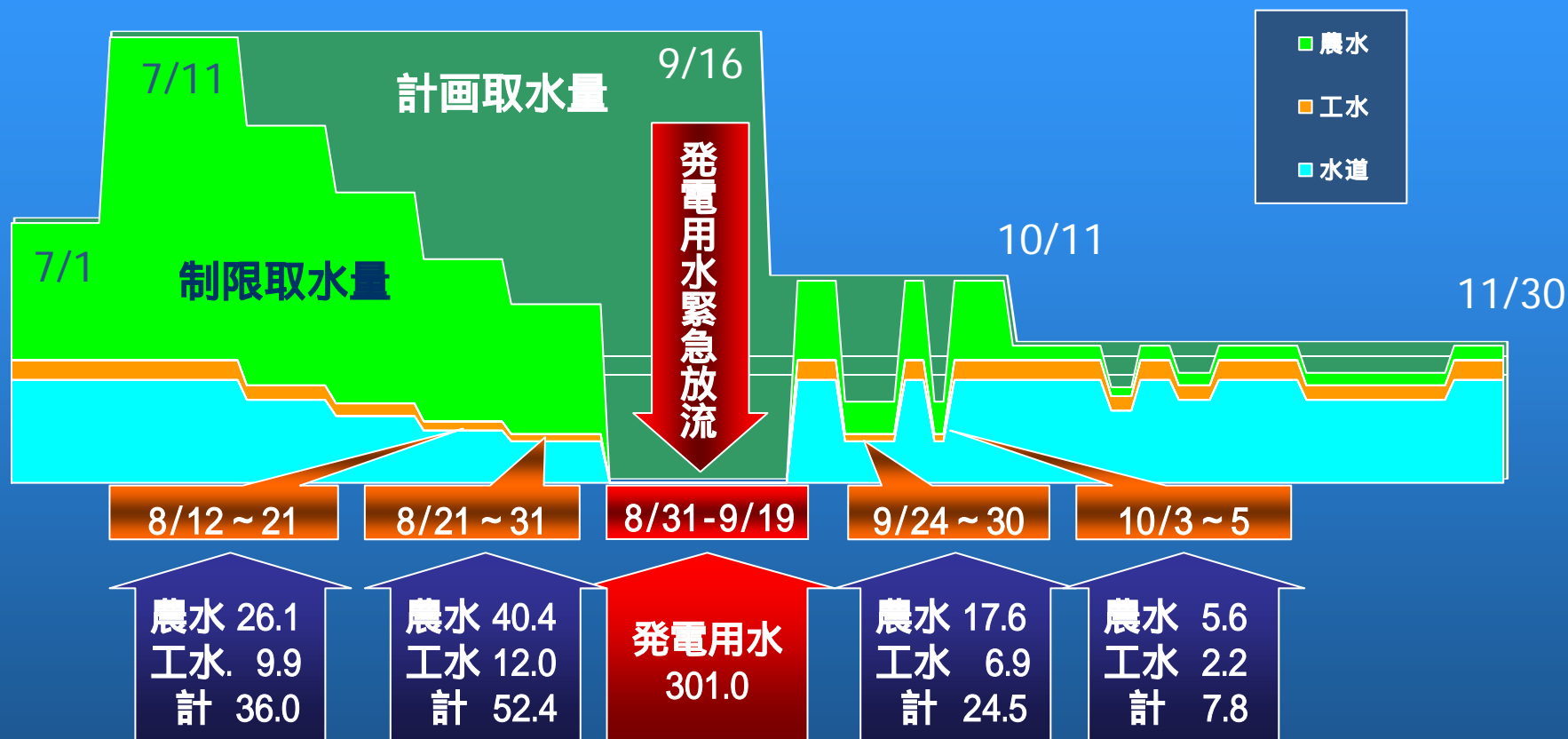


7月の降雨量は88.2mm(平年比19%)、8月167.0mm(33%)、9月236.8mm(49%)で、合計雨量は492mm(平年値1450.4mmの33.9%)と平成6年の863mmを大幅に下回り、過去最低を記録!

平成20年の渇水(早明浦ダム貯水量の推移)

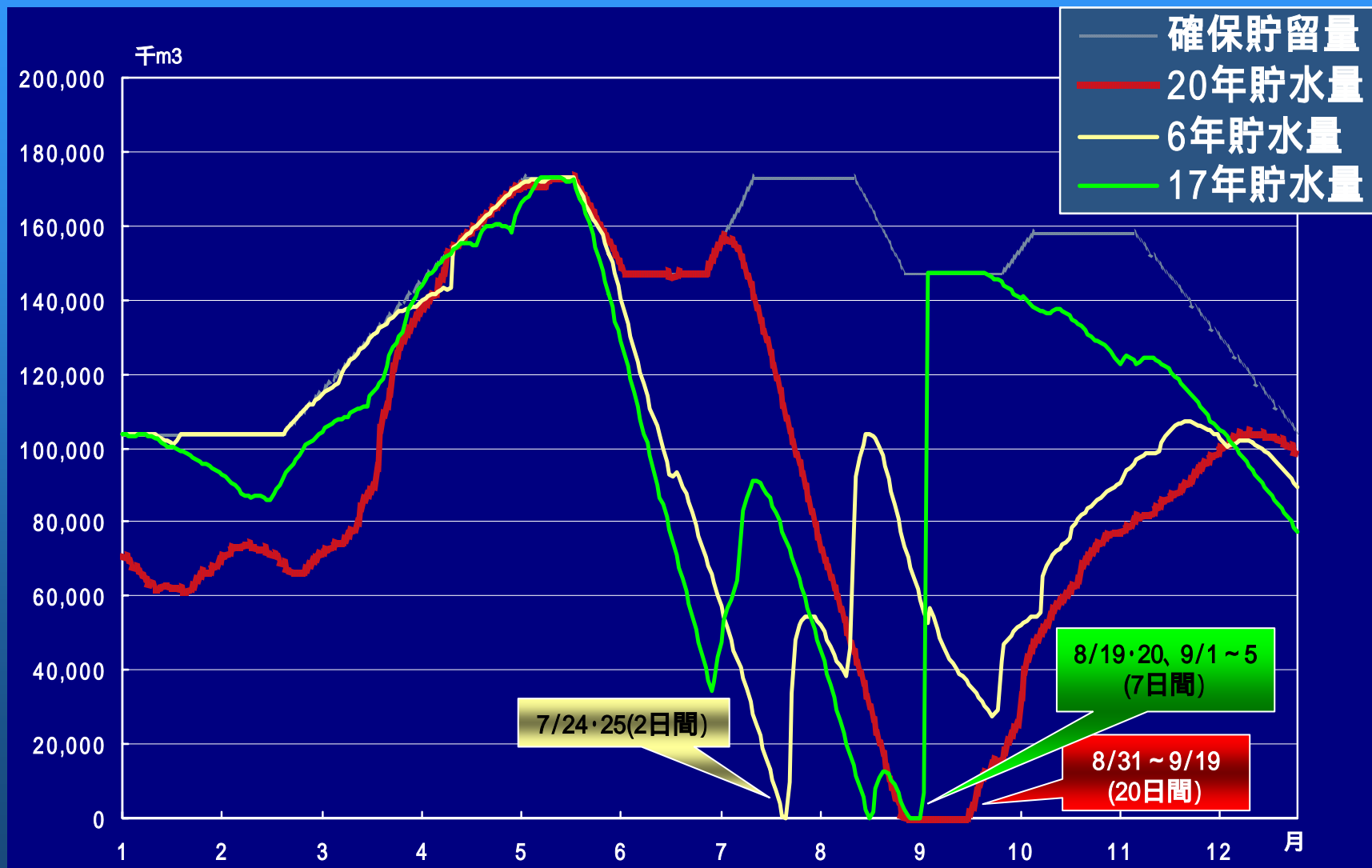


平成20年の渇水(香川用水の用途間調整)



農業用水 89万m³、工業用水 31万m³
 発電専用用水から 301万m³
 計421万m³を 水道用水へ用途間調整

渇水時の早明浦ダム貯水量の推移



渇水に対する取組み

香川県新総合水資源対策大綱



総合的な水資源対策

安定した水資源の確保

新たな水資源の開発

既存の水資源開発施設の活用・保全

広域的な水道の整備

渇水・緊急時の水確保

緊急水源の確保

水の用途間の調整

渇水・緊急時の体制

節水・水循環の推進

水の有効利用の促進

水源の保全

水環境の保全

安定した水資源の確保

ダムの整備



赤枠のダムは現在整備中

茶枠のダムは県水道局管理



安定した水資源の確保



老朽ため池の整備



平成19年度までの実績

全面改修	3,199	か所
部分改修	4,218	か所
計	7,417	か所

平成19年度までに全面改修された「ため池」の
総貯水量は約1億28百万 m^3 、ため池全体の約87%

渇水・緊急時の水の確保

香川用水調整池
(愛称「宝山湖」)

300万 m^3 の水道用原水を貯留



堤体形式: 傾斜遮水ゾーン型フィルダム

総貯水量	307 万 m^3	堤高	25.0 m
有効貯水量	305 万 m^3	堤頂長	663m(本堤240m)
堆砂量	2 万 m^3	堤頂幅	8.0 m
常時満水位	EL 72.7 m	堤頂標高	EL 76.0 m
最低水位	EL 55.2 m	設計洪水量	33.0 m^3 /秒
利用水深	17.5 m	最大取水量	3.893 m^3 /秒

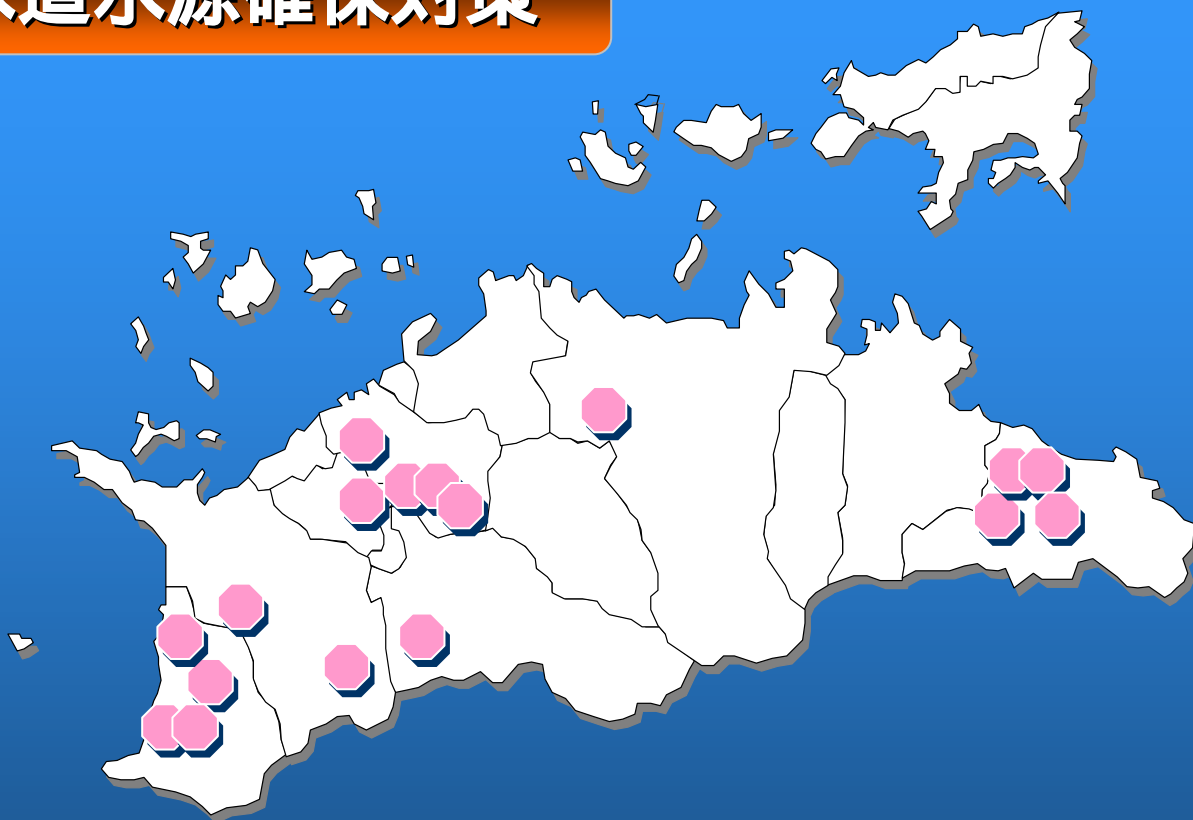
香川用水調整池(宝山湖)



9月19日より試験湛水開始

11月15日に満水位：305万 m^3
(12月16日から水位降下中)

緊急用水道水源確保対策



平成11年度～19年度までに、現在の
高松市、丸亀市、善通寺市、観音寺市、東かがわ市、
三豊市、まんのう町において、
14,550m³/日の予備水源を確保

節水・水循環の促進

水源めぐりの旅



早明浦ダム



池田ダム



東西分水工



平成6年度～19年度までの14年間に
約11万2千人の中学1年生が参加
平成20年度は、約5,500人が参加予定

小学生用副読本



平成9年度～19年度までに
約13万冊を作成
県内の小学4年生全員を対象に配布

平成20年度:約1万冊を作成・配布予定



香川用水水源の森林保全

平成14年度
389 ha

平成15年度
1,323 ha

平成16年度
1,774 ha

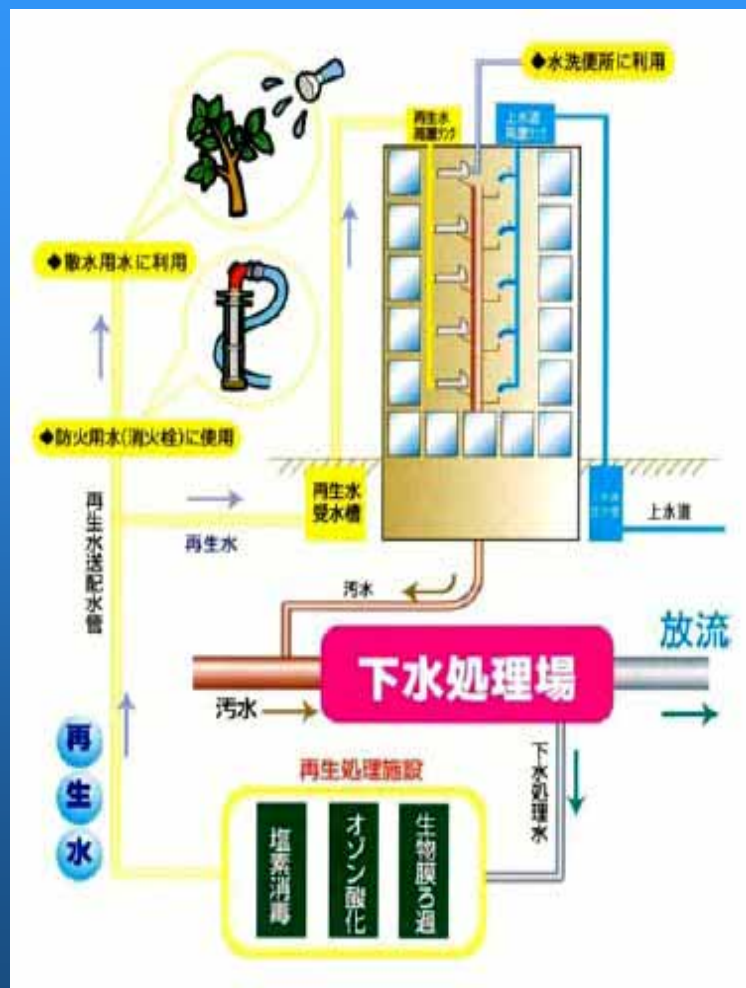
平成17年度
1,513 ha

平成19年度
905 ha

平成18年度
1,328 ha

平成19年度までに、高知県嶺北地域の7,232haの除間伐等に補助

雑用水利用(サンポート高松地区の再生水利用)



四国地方整備局 予算資料より抜粋

今後の取り組み

第3次香川県長期水需給計画
(平成9年5月)

人口動向の変化
生活様式の変化
需給予測と実績の乖離
など

20年度から見直し(2年程度)

香川県新総合水資源対策大綱
(平成14年3月)

目標年度：22年度
調整池の整備
新たな対策の検討
など

21年度から見直し(予定)

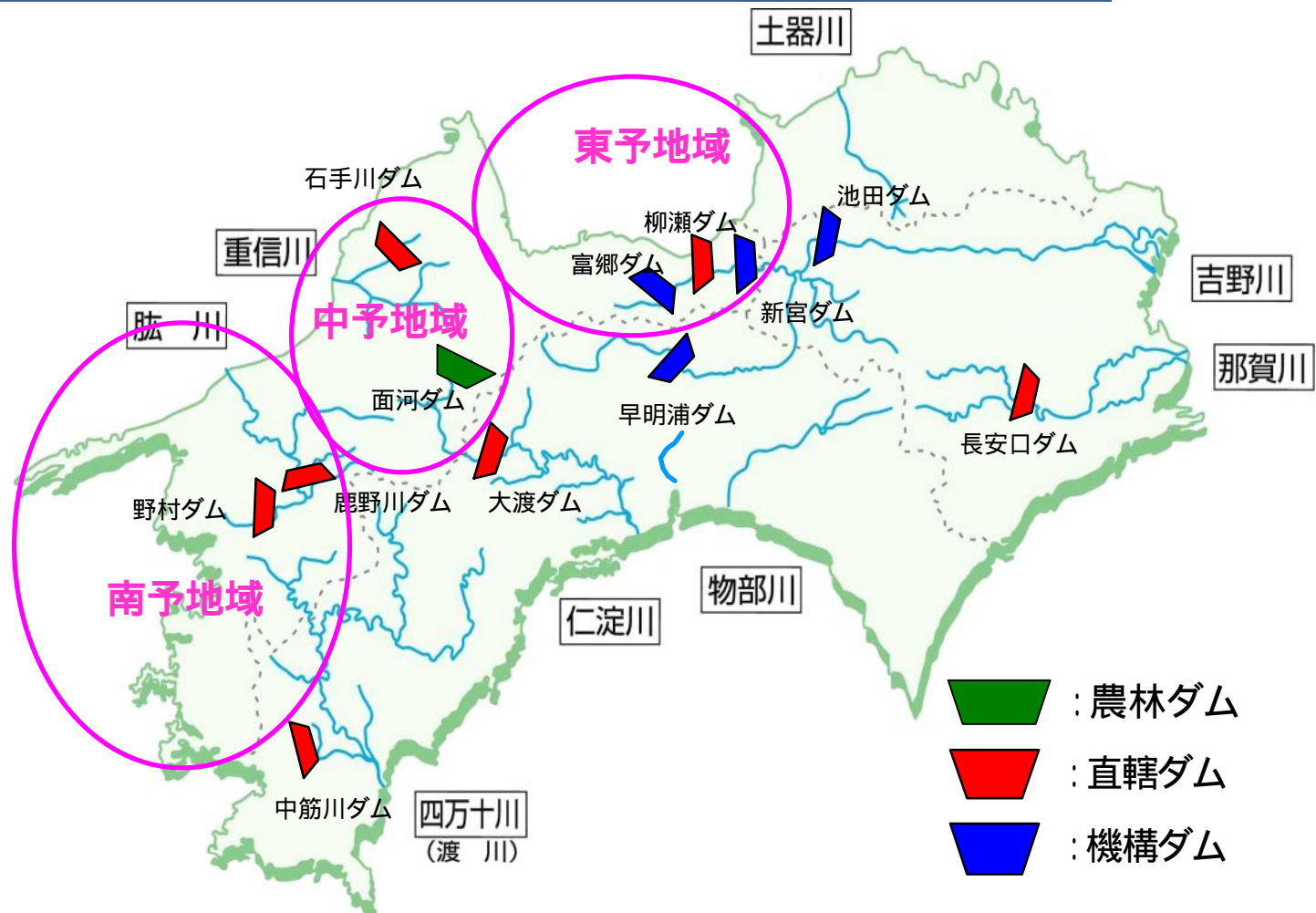
水資源ビジョン

フルプランエリアの水需給状況と課題

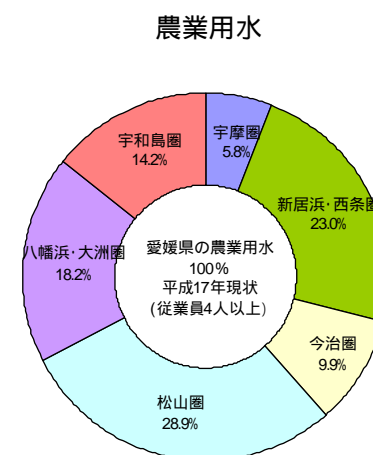
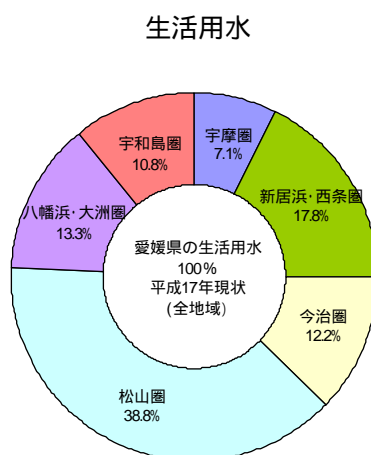
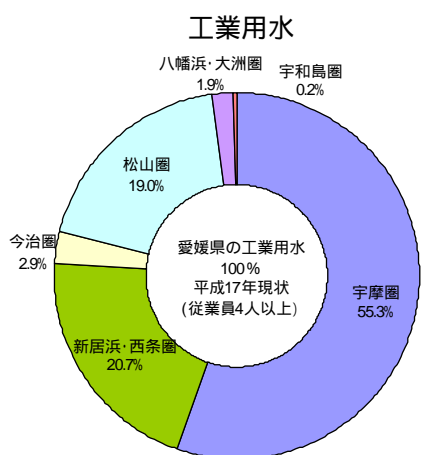
(愛媛県)

愛媛県土木部
河川港湾局水資源対策課

愛媛の主要ダム



愛媛の水利利用



工業用水: 約8割が東予地域
 生活用水: 約4割が中予地域
 農業用水: 各地域ほぼ同率

平成18年度工業統計

宇摩圏	東予地域
新居浜・西条圏	
今治圏	
松山圏	中予地域
八幡浜・大洲圏	南予地域
宇和島圏	

東予地域の水事情

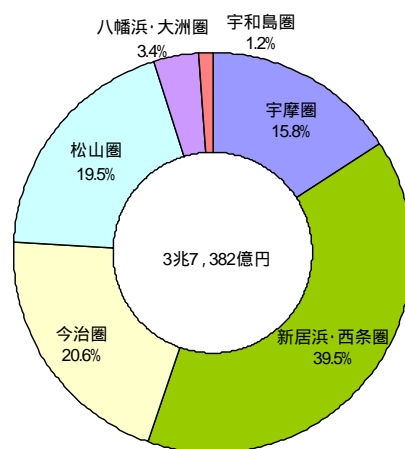
東予地域における全国最大の工業出荷額を誇る紙パルプ産業は、吉野川水系銅山川からの愛媛分水により成り立っている。

全国紙の町ランキング

順位	市名	製造品出荷額 (億円)
1	四国中央市	4,810
2	富士市	4,713
3	苫小牧市	1,556
4	春日井市	1,367
5	新潟市	1,281
6	釧路市	1,052
7	石巻市	935
8	八戸市	915
9	高岡市	870
10	阿南市	786

平成18年度工業統計「市区町村編」

圏域別製造品出荷額構成比



平成18年度工業統計

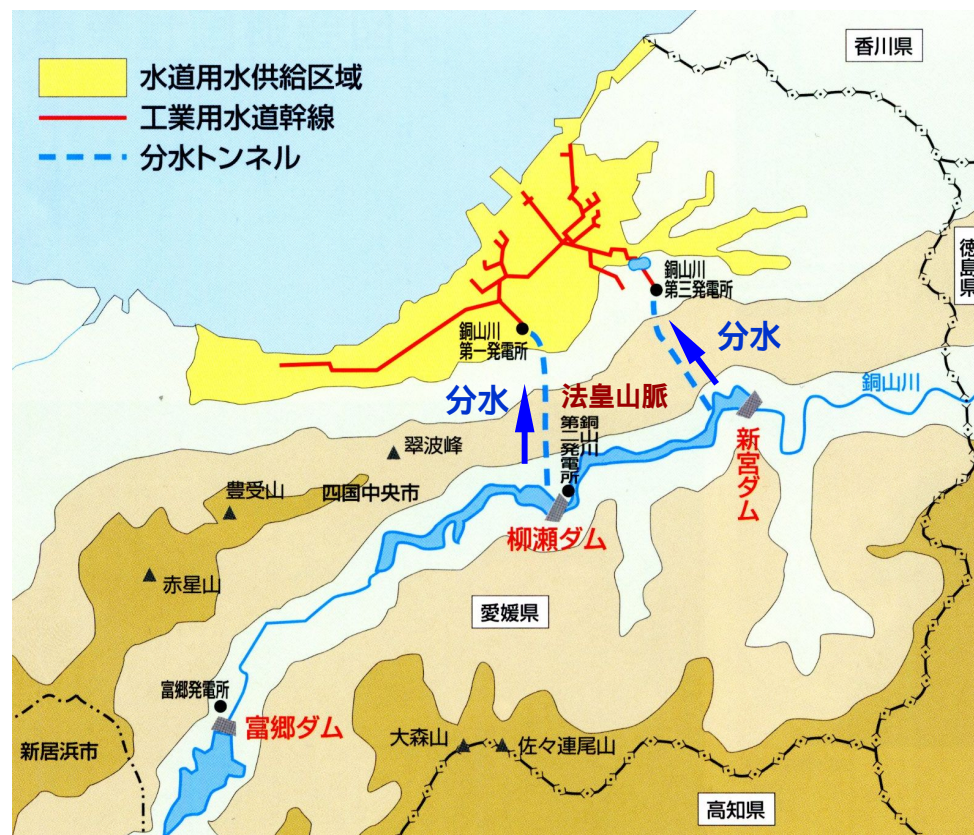
東予地域の工業出荷額は本県の76%



愛媛分水は本県における貴重な資源

FPエリアの水需給と課題

- 四国中央市の地形的特色
- 吉野川の水の利用
- 節水の状況
- 維持流量の放流
- FPエリアの課題



四国中央市の地形的特色

四国中央市の地形は山と海が迫り、海岸部に狭長な耕地がある。大きな河川がなく水資源に乏しいため、古くから干ばつに苦しめられ、愛媛分水以前は3、4年毎に干ばつに悩まされてきた。



四国中央市の面積
420km²

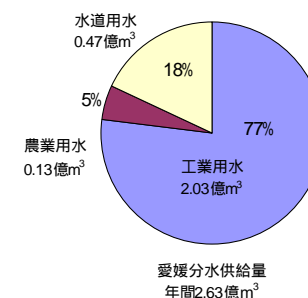
約5割

銅山川の流域面積
209km² (旧別子山村除く)

吉野川の水の利用

- 銅山川の水は柳瀬 新宮ダムから分水トンネルを流下して、**吉野川流域外である愛媛県四国中央市**の工業用水、農業用水、水道用水、発電に利用されている。
- その内訳は、全体の約**8割**が**四国中央市の工業用水**に利用されている。
- 工業用水は、市全体の供給量の約**8割**
- 農業用水は、市全体の水田面積の約**7割**
- 水道用水は、市全体の給水人口の約**8割**
- 発電は、銅山川第一から第三発電所で年間14万MWHの電力を発電している。これは**市全世帯の年間使用量**とほぼ同量となっている。

供給量内訳



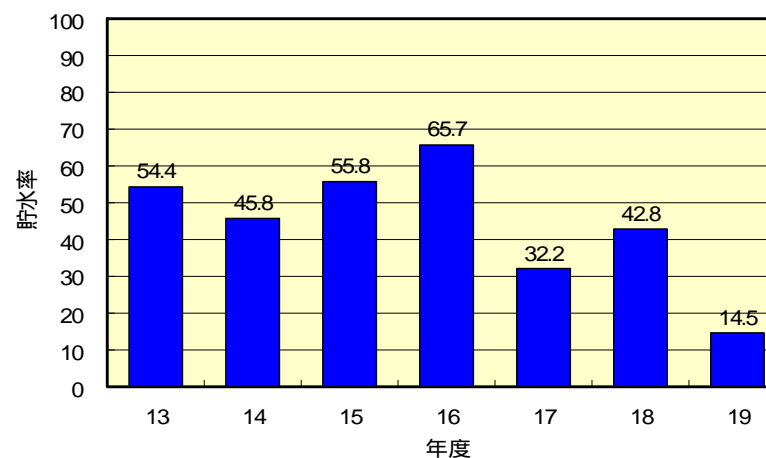
節水の状況

節水日数と節水量(工業用水)

年度	節水日数 (日)	最大節水率 (%)	節水量 (万m ³)	最低貯水率 (%)
13	80	20	586	54.4
14	251	25	3,209	45.8
15	72	20	586	55.8
16	50	20	359	65.7
17	246	30	3,386	32.2
18	135	25	1,354	42.8
19	218	50	3,664	14.5
平均	150		1,878	

(四国中央市水道局調べ)

最低貯水率の変動



平成13年の富郷ダム運用以来7年間での実績

- 平均節水日数は、約150日となり
年間の約4割の期間をしめる。
- 平均節水量は年間約1,900万m³となり
日当たり51,000m³の節水となっている。 8

平成6年の取水制限状況(四国中央市水道局)

工業用水道名	取水制限 月 日	制限内容	
四国中央市水道局 (柳瀬、新宮ダム)	6. 6. 27	17.5%	取水制限
	6. 7. 5	26.7%	取水制限
	6. 7.11	37.3%	取水制限
	6. 7.18	46.9%	取水制限
	6. 7.23	57.0%	取水制限
	6. 7.27	46.9%	取水制限
	6. 8.13	51.7%	取水制限
	6. 8.18	26.7%	取水制限
	6. 9.14	37.3%	取水制限
	6. 9.20	46.9%	取水制限
	6. 9.24	57.0%	取水制限
	6. 9.30		解除
	7. 1.24	1.8%	自主節水
	7. 2.14	7.7%	自主節水
	7. 3. 8	17.5%	自主節水
	7. 4.21	7.7%	自主節水
7. 5. 2		解除	

6 / 27日 ~ 9 / 30までの
96日間の取水制限

1 / 24日 ~ 5 / 2までの
99日間の自主節水

平成19年の取水制限状況(四国中央市水道局)

工業用水道名	取水制限 月 日	制限内容		貯水率(%)
四国中央市水道局 (銅山川3ダム)	18.11.17	10.0%	自主節水	74.7
	19. 2. 2	20.0%	取水制限	60
	19. 2.16	25.0%	取水制限	50
	19. 4. 9	30.0%	取水制限	40
	19. 6. 8	35.0%	取水制限	20
	19. 7. 4	50.0%	取水制限	14.5
	19. 7.13	35.0%	取水制限	31.5
	19. 7.14		解除	
	19.11.30	10.0%	自主節水	70.6
	19.12.14	20.0%	取水制限	60
	20. 2.25	30.0%	取水制限	50
	20. 3.22		解除	

冬湯水～夏湯水までの
240日間の取水制限

冬湯水
113日間の取水制限

維持流量の放流



- 平成12年3月、第4回「銅山川の河川環境を考える懇談会」にて銅山川第三発電所の発電増強分の一部(0.6 m³/sのカット)を活用し河川維持用水とすることに合意。
- 平成12年4月、銅山川第三発電所の水利使用規則を改正し運用を開始。

影井堰から

0.042 m³/s 又は 0.17 m³/s の放流

馬立川合流地点では

0.327 m³/s 又は 0.455 m³/s の放流

FPエリアの課題

- 近年、利水安全度が低下しているため、（計画時の1 / 7から1 / 3程度）貯水率に応じ更に早い段階からの渇水調整を行う必要がある。
- 工業用水ユーザー企業においては、回収率の低い業種（紙パルプ産業）ではあるが、率向上への更なる努力が必要。
- ダムより下流における河川維持流量の確保。

「高知分水の現状と課題」

An aerial photograph showing a large concrete dam with multiple spillways, situated in a lush green forest. To the left of the dam is a large, dark blue reservoir. The surrounding landscape is densely wooded with green trees, and a road or path is visible near the dam structure.

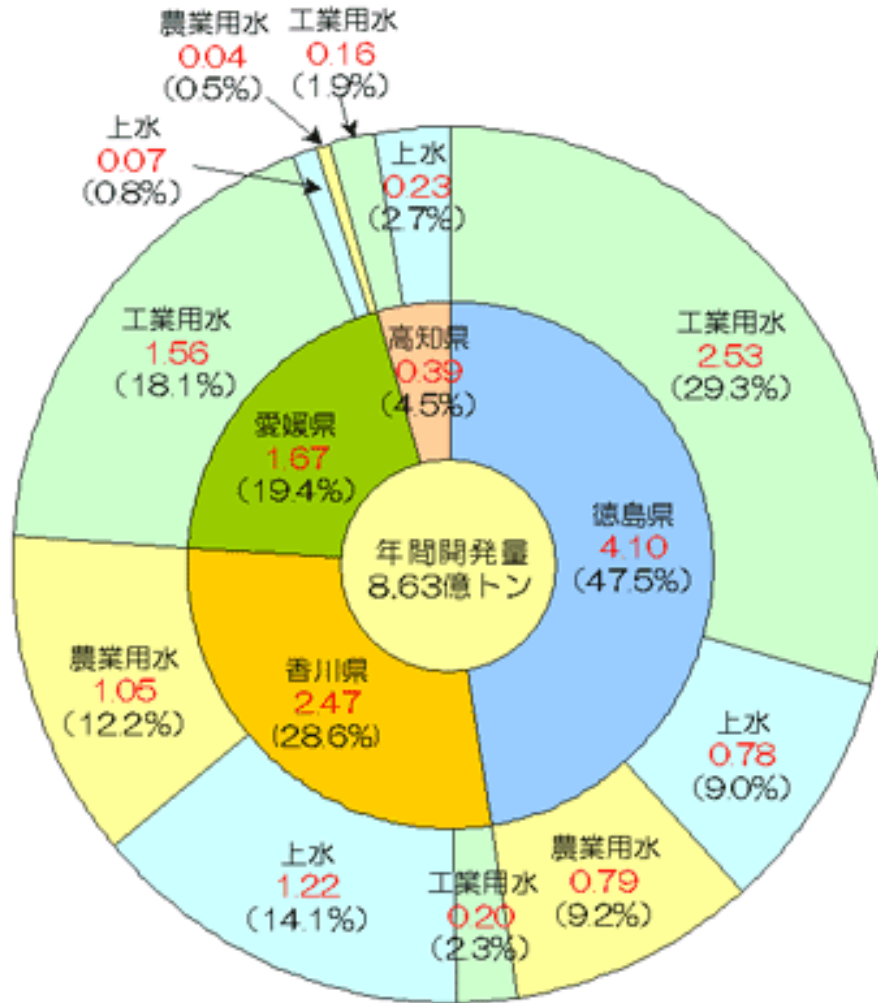
高知県政策企画部企画調整課

高知県の利水の状況(1)

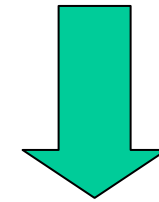


高知県では吉野川水系からの高知分水, 仁淀川分水, 穴内川分水があり、発電、上水等に使用。

高知県の利水の状況(2)



早明浦ダム関連で新たに約8億6,300万トンの水利用が可能。



高知県では、新たに開発した水の約4.5%を使用

水源地状況



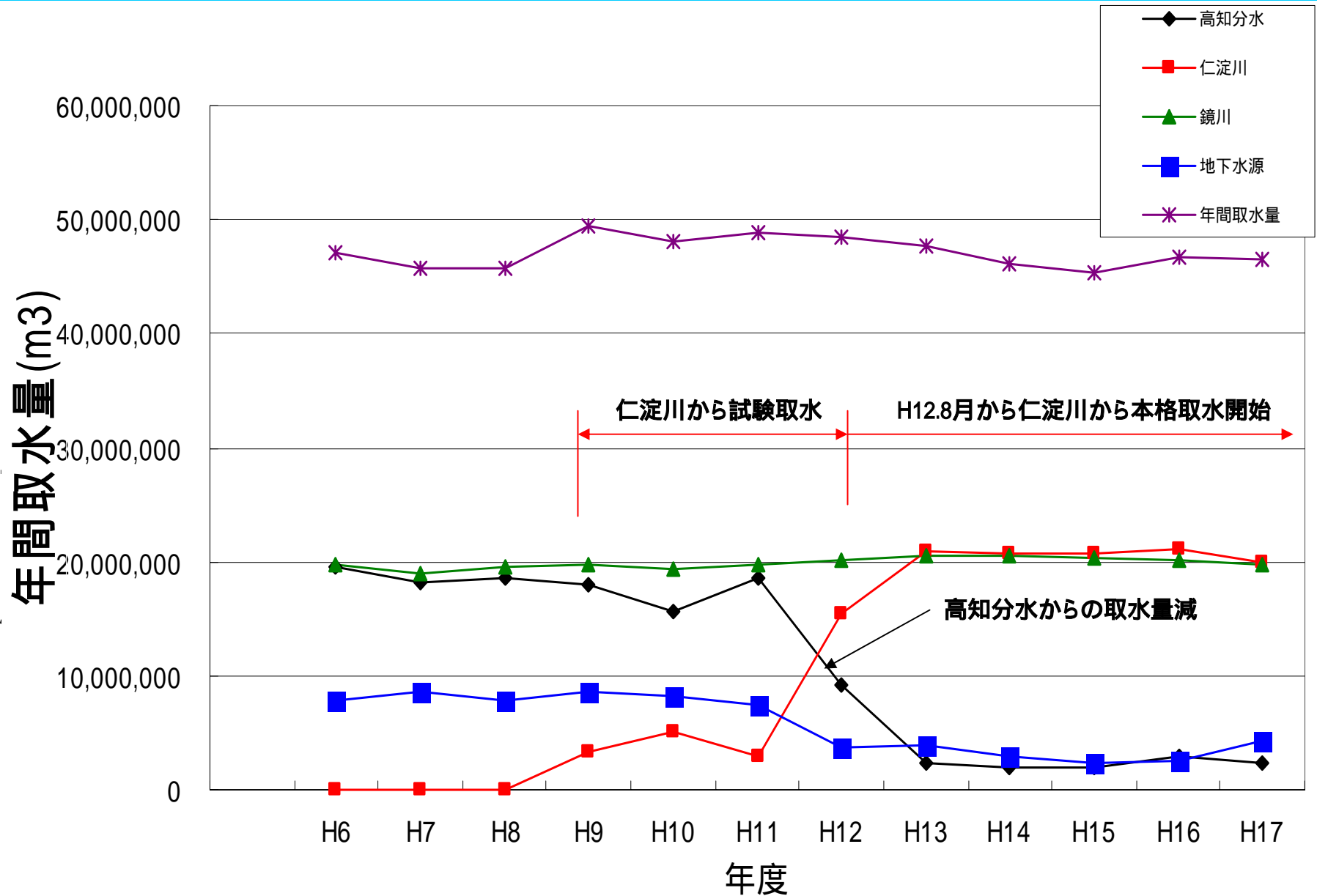
水源別使用可能水量

(単位: m3)

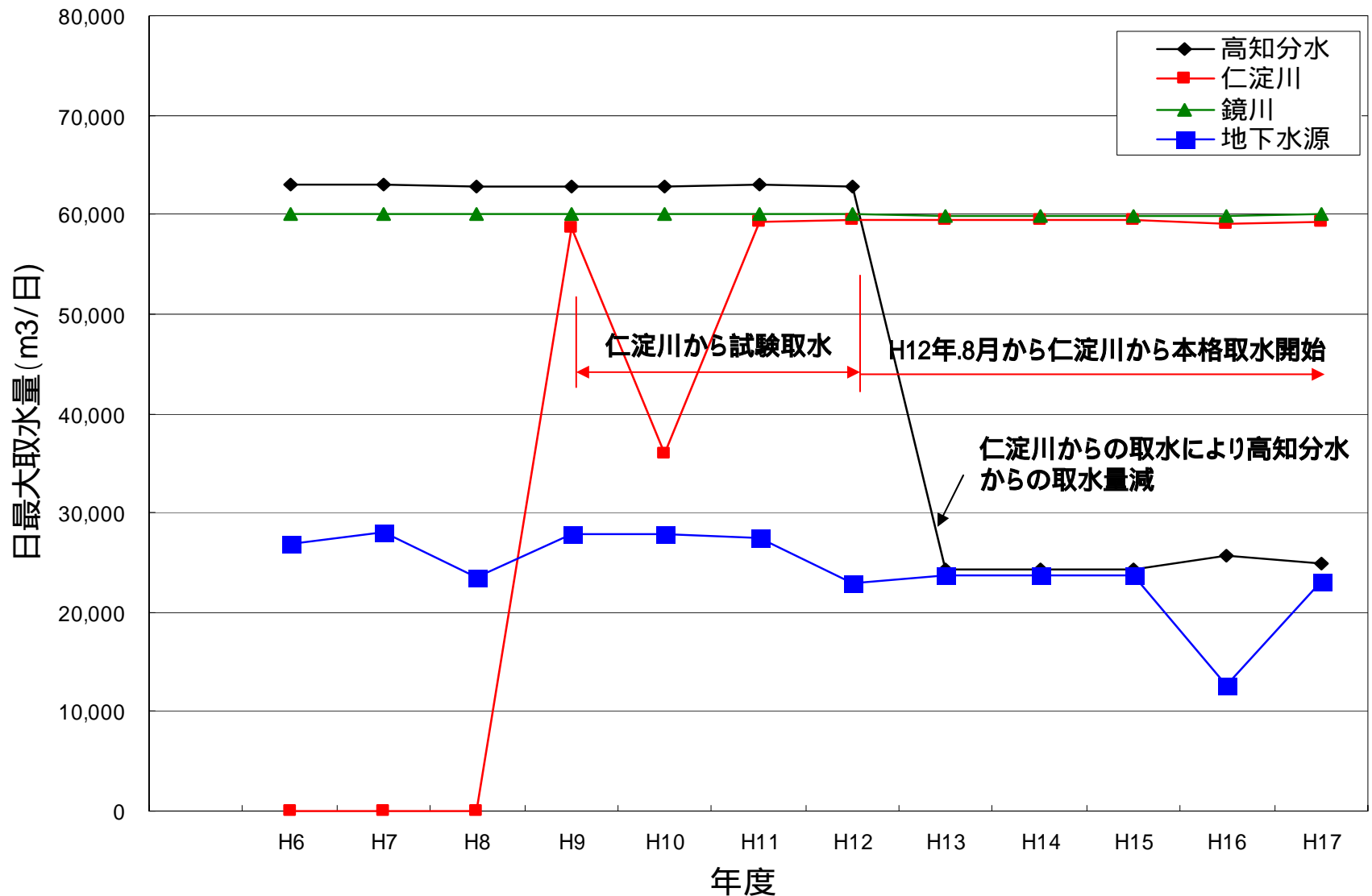
水源名	可能取水量 (m3/日)
高知分水	63,000
仁淀川	60,000 (120,000)
鏡川(ダム、自流)	60,000
地下水	8,000 (28,000)

仁淀川の120,000m3は大渡ダムの使用権水量を示す。

高知市の水源別年間取水量



高知市の水源別取水量(日最大)

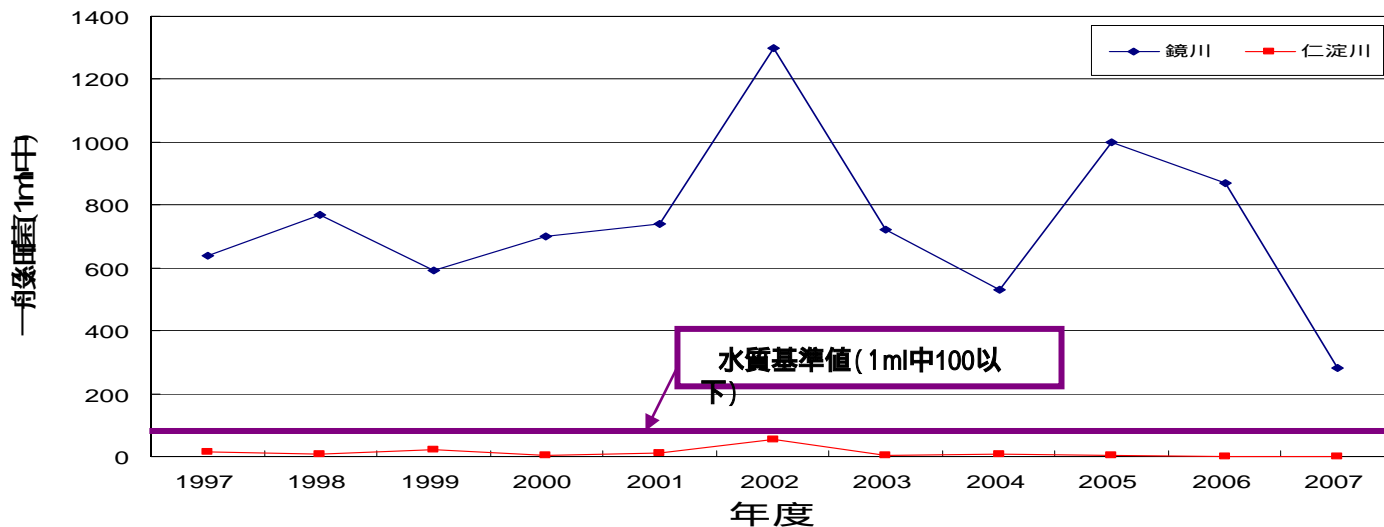


鏡川(高知分水)の取水量減の要因

- ・第4期拡張事業により平成12年8月より仁淀川(その他水系)からの取水を開始。
- ・仁淀川から取水した水(伏流水)は、鏡川(高知分水、自流)から取水した水(表流水)に比べ、水質がよい。
- ・そのため浄水作業および経費が軽減されることから鏡川の取水量が減となっている。

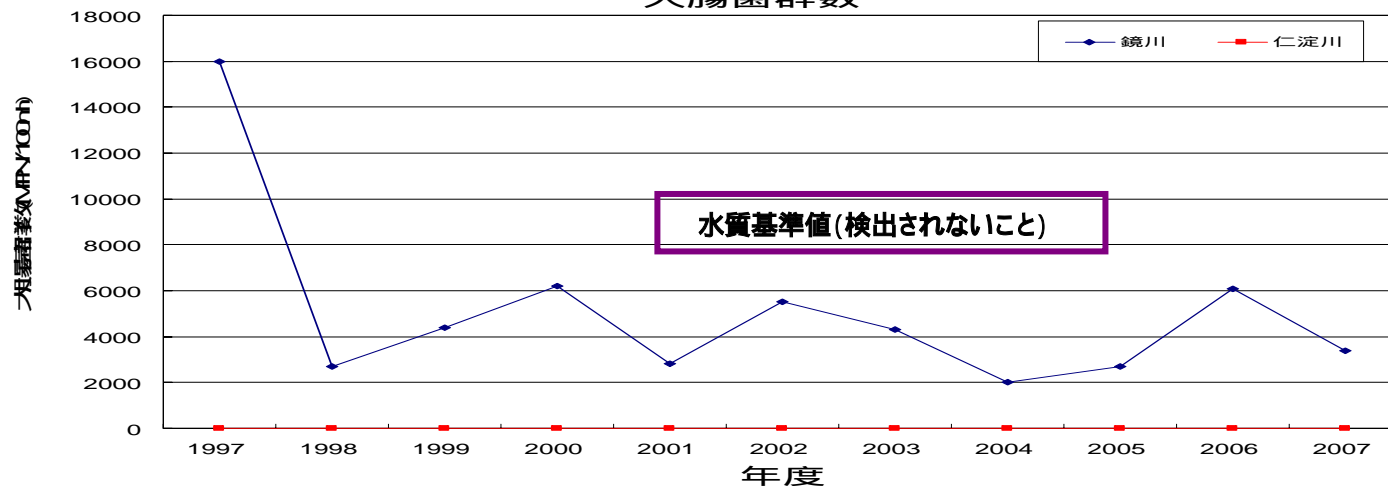
鏡川(高知分水)の取水量減の要因

一般細菌



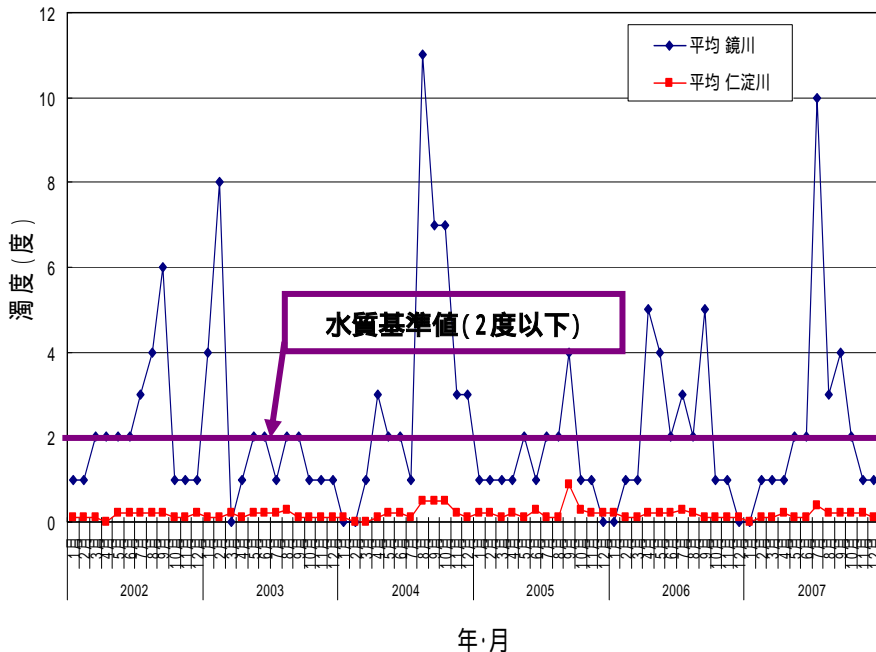
仁淀川に比べ鏡川の数値は大きい。仁淀川が糞便性汚染の影響が少なく病原菌やクリプトスポリジウム汚染のリスクが低い。

大腸菌群数

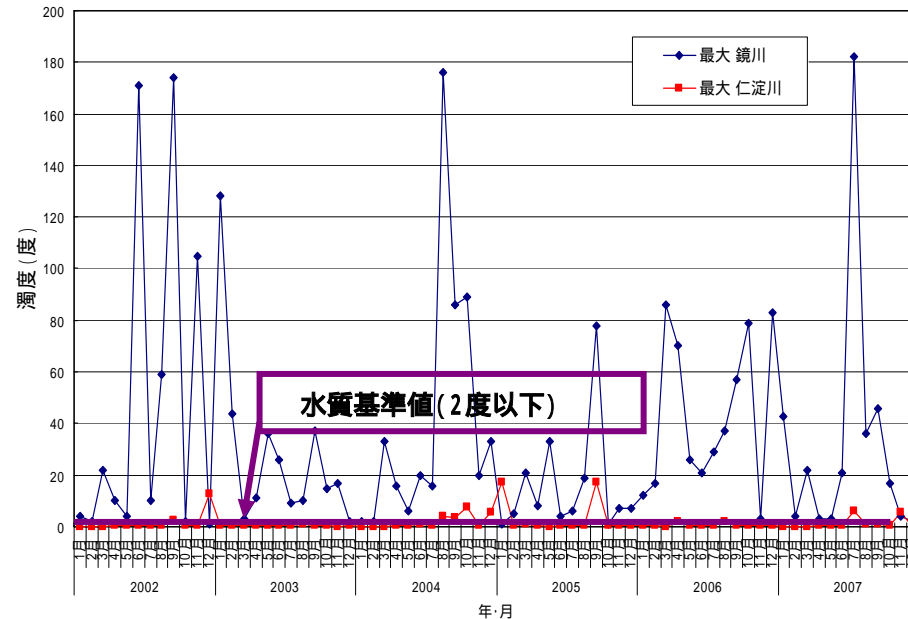


鏡川(高知分水)の取水量減の要因

濁度(月平均)



濁度(月最大)

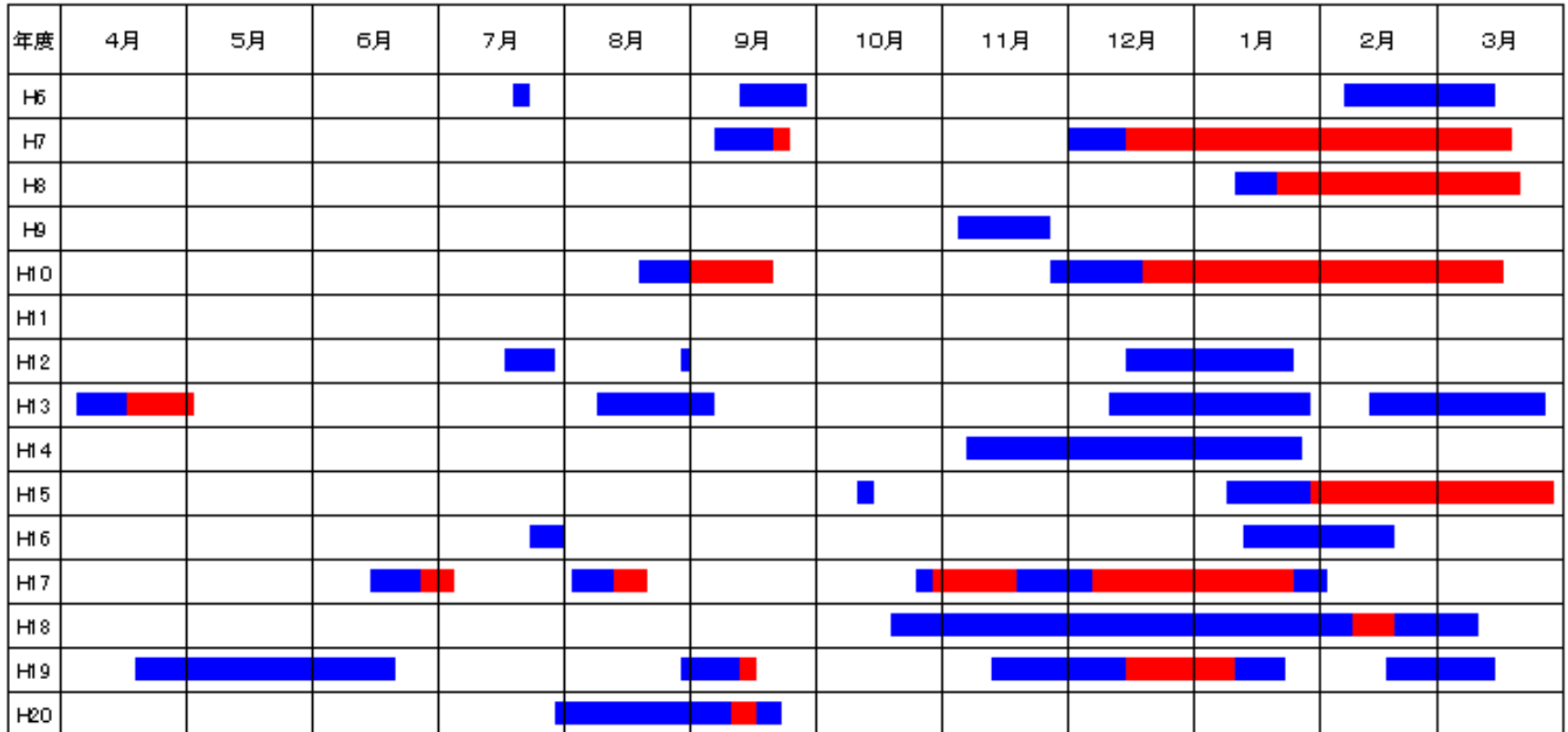


- ・鏡川からは表流水を取水しているため、降雨の影響を受け変動が大きい。
- ・仁淀川は伏流水のため濁度も低く安定している。

仁淀川からの取水した水が、安定した浄水処理が可能。

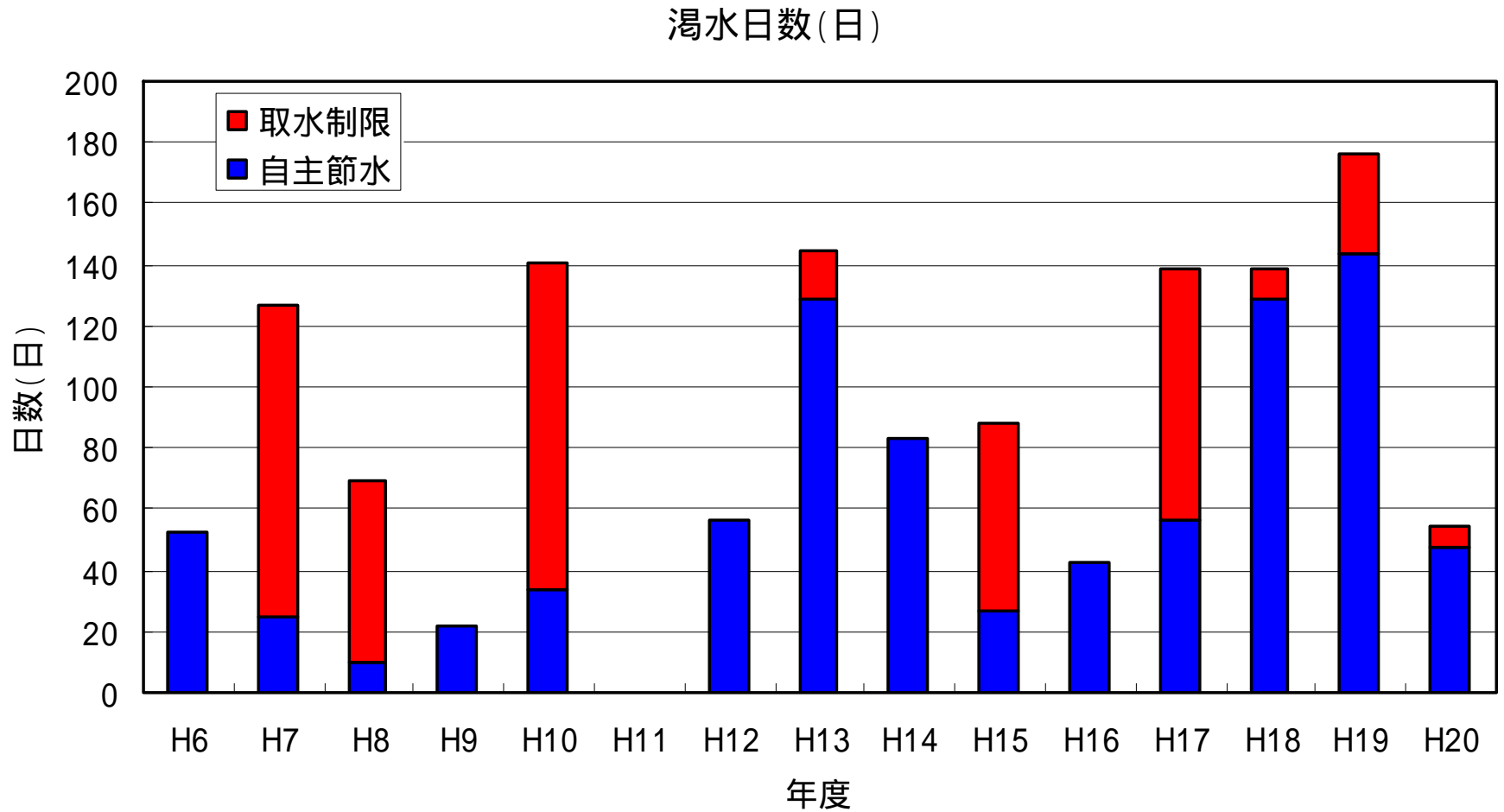
湧水状況(鏡川)

鏡川湧水状況



■ 自主節水
■ 取水制限

渴水状況(鏡川)



渇水状況(仁淀川)

仁 淀 川 渇 水 状 況

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H6				■								
H7						■			■	■	■	■
H8								■	■			
H9								■				
H10					■	■				■	■	■
H11												
H12												
H13					■					■		
H14												
H15												
H16												
H17			■		■	■			■	■		
H18							■	■	■		■	
H19								■	■	■		
H20					■	■	■					

■ 自主節水
■ 取水制限

平成12年8月から仁淀川取水開始。

渇水時の対応

渇水時

(状況)

・近年渇水が頻繁に発生し、また長期化の傾向にある。

(対応)

・渇水対策協議会の準備会等が発足した時点で、市民生活への影響の緩和等を目的として地下水源取水量を増加し対応している。

8,000m³/日 20,000m³/日 (最大28,000m³/日)

工業用水使用状況

- 工業用水使用水量として、鏡川(鏡ダム)の60,000m³/日(約0.7m³/s)と、高知分水の43,200m³/日(0.5m³/s)がある。
- 現在は、鏡川(鏡ダム)の使用水量分でまかなわれている。

・現段階で高知分水の水をただちに使用する可能性は低いですが、県の産業政策の計画において、具体的な段階ではないものの、工業団地開発が構想されており、引き続き現在の開発水量を確保する必要がある。

・湯水時には、余裕水量としてそれぞれの水利権者の調整に大きく寄与し、高知市民にとって貴重な水となっている。

高知分水の必要性

(上水道)

- ・高知分水は、鏡ダムへの補給用水となっている。
- ・将来の水需要に大きな変動はないが、近年渇水が長期化する傾向にあり、渇水による影響等を低減させるため重要なものとなっている。

(工業用水)

- ・工業用水は、鏡ダムの使用水量以内でまかなわれているが、今後の県の産業政策に対応する必要がある。
- ・渇水時には、余裕水量としてそれぞれの水利権者の調整に大きく寄与している。



これらのことから、高知分水の現開発水量は確保する必要がある。