

愛媛の水事情

平成20年6月19日 第7回研究会発表分

事務局
愛 媛 県

愛媛の水事情

分水への感謝と節水

愛媛県土木部
河川港湾局水資源対策課

事務局（愛媛県）から、「愛媛の水事情」について報告するとともに、水を利用している愛媛県の立場から報告された。【議事概要-P6-37】

愛媛の主要ダム



愛媛県東予地域と愛媛分水について
【議事概要-P6-37】

愛媛の水利用



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
東予川・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	

2

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	額路市	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」



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

3

東予地域の人口は約50万人。愛媛県で使用する工業用水のうち約8割を東予地域で使用しており、紙パルプ工業の出荷額全国一位の四国中央市は銅山川分水により成り立っている。【議事概要-P6-37】

愛媛分水について

- 四国中央市の地形的特色
- 分水の経緯
- 吉野川の水の利用
- 維持流量の放流
- 厳しい節水努力
- 愛媛分水への感謝



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6割

銅山川の流域面積
244km² (旧別子山村除く)

分水の経緯

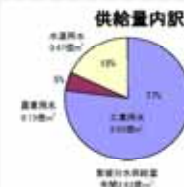
- 安政 2年 土地の先覚者が銅山川分水に着想
- 慶応 3年 三島代官松下範也が計画を立案
この間、難航をきわめた受益地愛媛県と下流徳島県の協議(内務省、農林省の斡旋、調停)
- 昭和11年 第1次分水協定成立(分水目的を灌漑用水に限定)
- 昭和12年 隧道工事に着手
- 昭和20年 第2次分水協定成立(分水目的に発電追加)
- 昭和22年 第3次分水協定成立(河水統制事業として治水を追加)
- 昭和24年 柳瀬ダム建設工事着手
- 昭和26年 第4次分水協定成立(ダム完成前に一部分水を可能とする)
- 昭和28年 柳瀬ダム完成に先立ち、分水開始
- 昭和29年 柳瀬ダム竣工、100年来の悲願達成
- 昭和33年 第5次分水協定成立(柳瀬ダム貯留、放流流量を明文化)
- 昭和41年 吉野川総合開発計画決定
- 昭和50年 新宮ダム竣工
- 昭和53年 早明浦ダム竣工
- 平成12年 富郷ダム竣工

6

東予地域は古くから干ばつに苦しめられてきたが、安政2年の大干ばつが銅山川分水の契機となり、それから100年、悲願達成ということで関係県の厚情により、昭和29年に柳瀬ダムが竣工した。しかし、平成12年に富郷ダムが完成した以降も渇水が多発し、厳しい節水努力をしている。【議事概要-P6-37】

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、市全体の供給人口の約**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。



7

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(0.6m³/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

0.042m³/s又は0.17m³/sの放流

馬立川合流地点では

0.327m³/s又は0.455m³/sの放流

8

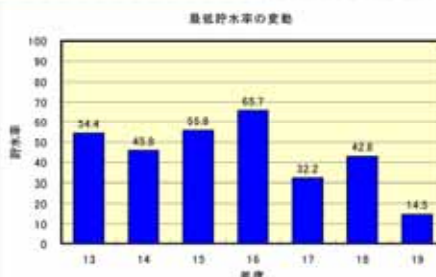
銅山川分水により、水が少なくなる下流河川に対し、平成12年より影井堰から維持流量を放流している。【議事概要-P6-37】

厳しい節水努力

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)



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51,000トンの節水となっている。

9

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	給水先等
四国中央市水道局 (柳瀬、新宮ダム)	6月27日	17.5%	取水制限
	7月 5日	26.7%	取水制限
	7月11日	37.3%	取水制限
	7月18日	46.9%	取水制限
	7月23日	57.0%	取水制限
	7月27日	46.9%	取水制限
	8月13日	51.7%	取水制限
	8月18日	26.7%	取水制限
	9月14日	37.3%	取水制限
	9月20日	46.9%	取水制限
	9月24日	57.0%	取水制限
	9月30日		解除
	1月24日	1.8%	自主節水
	2月14日	7.7%	自主節水
	3月 8日	17.5%	自主節水
	4月21日	7.7%	自主節水
	5月 2日		解除

**6/27日~9/30までの
96日間の取水制限**

四国中央市の紙パルプ業界48社
大王製紙、丸住製紙など
(社)愛媛県紙パルプ工業会

**1/24日~5/2までの
99日間の自主節水**

10

平成6年の大渇水時には工水の最大節水率は57%。その被害は大工場が目撃されるが、中小企業はほとんど営業が出来なくなり非常に影響を受けている。【議事概要-P6-37】

愛媛分水への感謝

銅山川3ダムでの水資源開発



銅山川3ダムが負担すべき河川維持流量を
早明浦ダムで肩代わりしている。



水源地・下流への感謝

水源地域との各種交流事業
の促進と分水史の継承



水の恵みに感謝

四国中央市では
湖水祭・疎水感謝祭の実施

11

銅山川から下流への放流量を早明浦ダムに肩代わりすることにより、銅山川の水を四国中央市で有効に使っている。【議事概要-P6-37】

中予地域の水事情

- 石手川ダム(利水容量が早明浦ダムの4%弱)及び重信川の地下水により、松山市を含む3市2町、約60万人の生活用水を支えている。
- 高知県の協力により、面河ダムより工業用水を10.6万m³/日及び農業用水を受益面積約1万haに1,700万m³/年(かんがい期のみ)補給している。

12

中予地域の取り組みについて
松山地域の70万人のうち60万人の生活用水は、重信川水系の石手川ダムと地下水で賄っている。また、工業用水と農業用水は、高知県仁淀川水系の面河ダムから補給を受けている。【議事概要-P6-37】

面河ダム分水の経緯

- 昭和29年 農林省が道前道後平野農業水利改良事業計画書を作成
- 昭和32年 国営事業計画地区として事業採択
- 昭和33年 松山市上水の工水への変更(高知県と協議)
- 昭和33年 農水・発電の水利使用許可申請(高知県と協議)
- 昭和34年 工水水利使用許可申請(高知県と協議)
- 昭和35年 愛媛高知両県知事による仁淀川分水覚書の調印
- 昭和35年 高知県が工水・農水・発電の水利使用について同意
- 昭和35年 面河ダム着工
- 昭和38年 工水・農水・発電の水利使用許可
- 昭和42年 面河ダム完成


13

松山市の取り組み

- 松山市の大渇水
- 節水型都市への取り組み状況

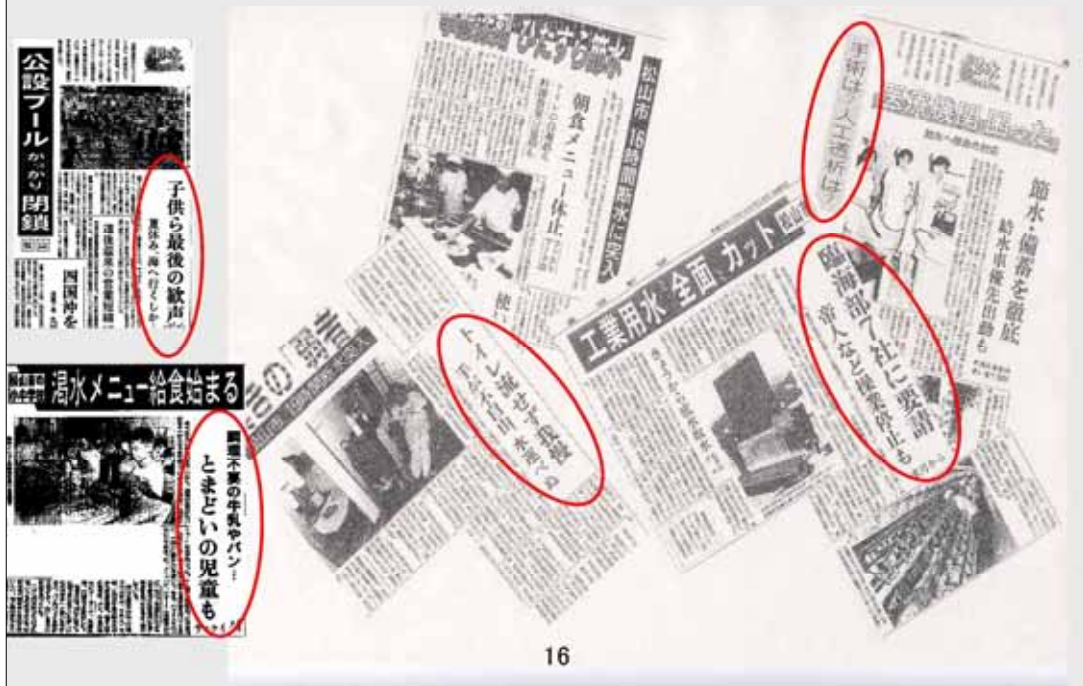
14

松山市の断水(平成6年) 給水制限124日間 年間降水量696mm(平年値1303mm)

- 市民のための臨時給水所設置(小中学校)
 - 病院や社会福祉施設(老人ホーム等)のための大口臨時給水所設置(浄水場)
 - 医療機関等への応急給水体制の整備(車両・要員確保)
 - ホームヘルパー等の協力により、**独居老人や障害者世帯の生活用水確保**
 - マンションなど受水槽設置施設の流入弁絞込みの要望
 - 飲料水の衛生確保から塩素注入量の強化
 - 道後温泉の営業時間の短縮
- 給水制限が
長期化すると
- 
- 消火栓の使用が困難、タンク車による消防用水の確保
 - 断水中にマンションなど受水槽設置箇所や専用水道などの検針を実施。断水時における自主規制の指導
 - 福祉センターの利用制限・休館
 - ミニディサービス(入浴)の一部停止
 - 保育園や小中学校の給食の献立変更(パンや小魚お詰め合わせ、牛乳等)
 - 給食時に紙容器等を使用、水筒による飲料水の持参
 - 小中学校での部活の中止
 - 工場での操業短縮や一部製造ラインの停止
 - **飲食業やホテルの利用者の減少、営業時間の短縮**
 - **病院患者への治療・手術水の確保**

15

渇水の影響(平成6年)



節水型都市への取り組み状況

- 水資源の有効利用策及び節水の推進
 - ・減圧給水の実施(給水圧コントロールシステムの活用)
 - ・意識啓発と補助制度
 - ・条例による規制及び市有施設の取り組み
- 水資源の保全及び開発策
 - ・水源涵養林整備事業
 - ・井戸の開発と新規水源への取り組み

17

松山市ではいろいろな節水努力が行われており、給水圧コントロールシステム(漏水の減少)、啓発活動、節水機器への補助、大規模建築物に対する節水条例、水源涵養林の整備等を紹介。【議事概要-P6-37】

給水圧コントロールシステムについて

自然流下方式→配水区内における**水圧のバラツキ**
 使用量が少ない時間帯での水圧上昇→**漏水・破損の原因**



給水圧コントロールシステム

現有施設の
有効活用

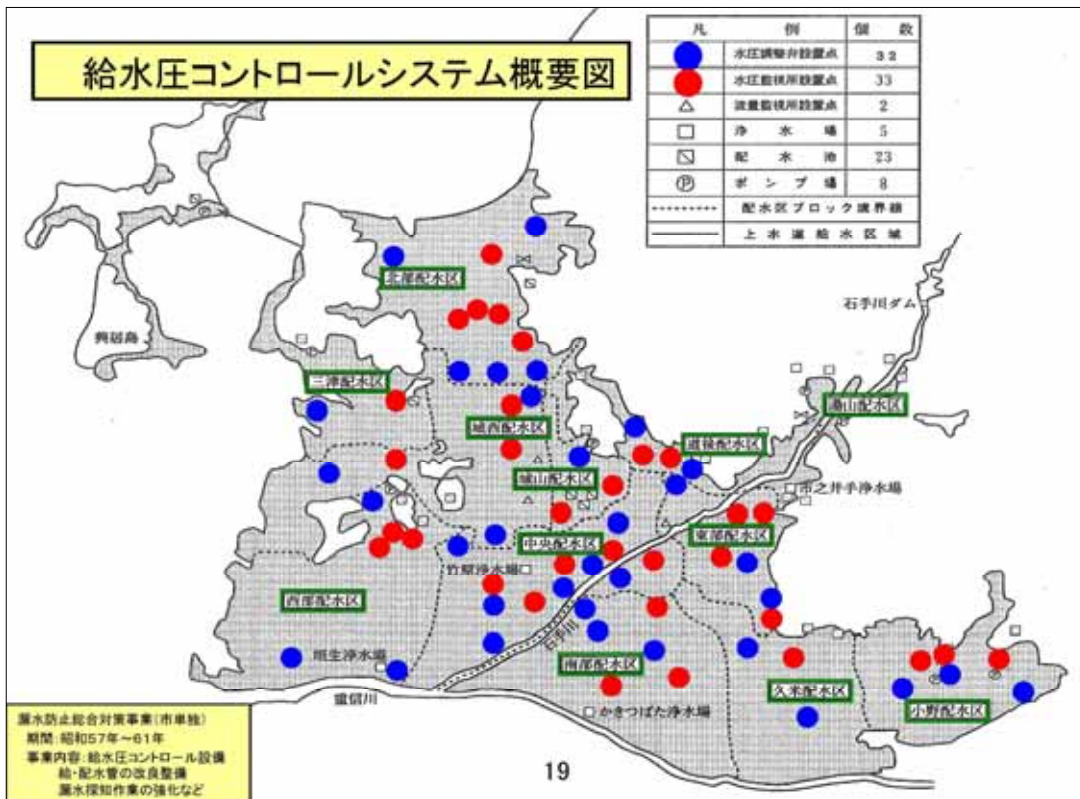
市内の水圧を平準化

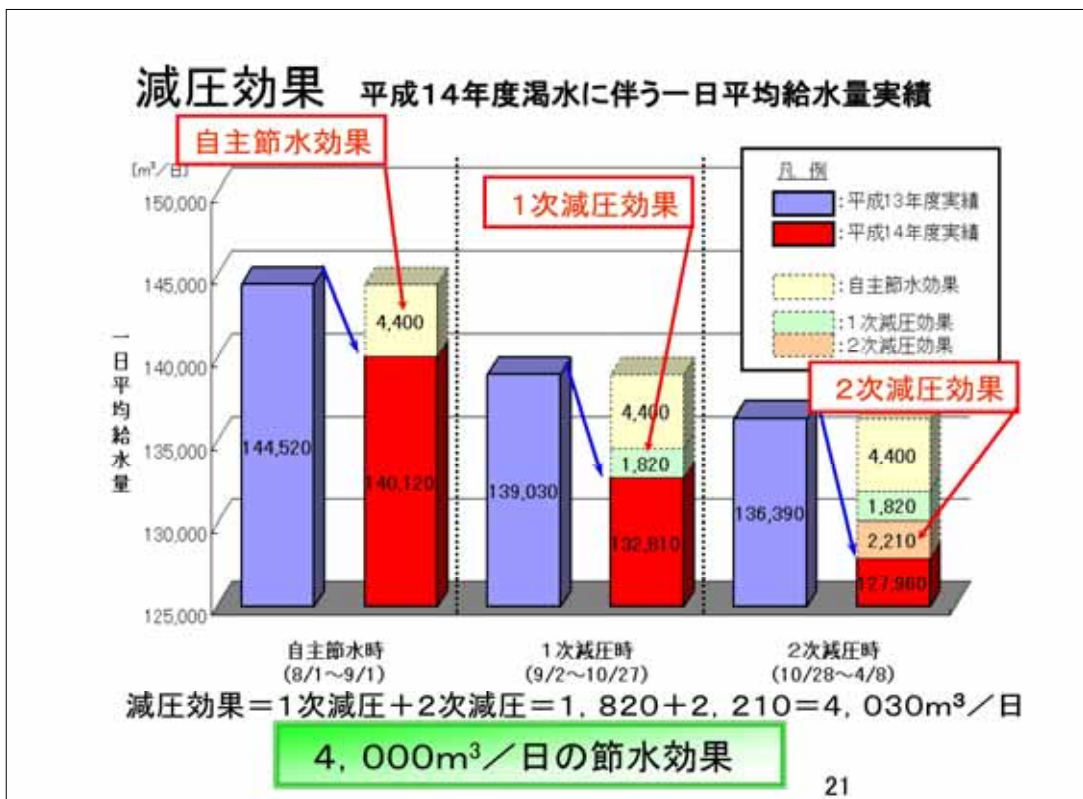
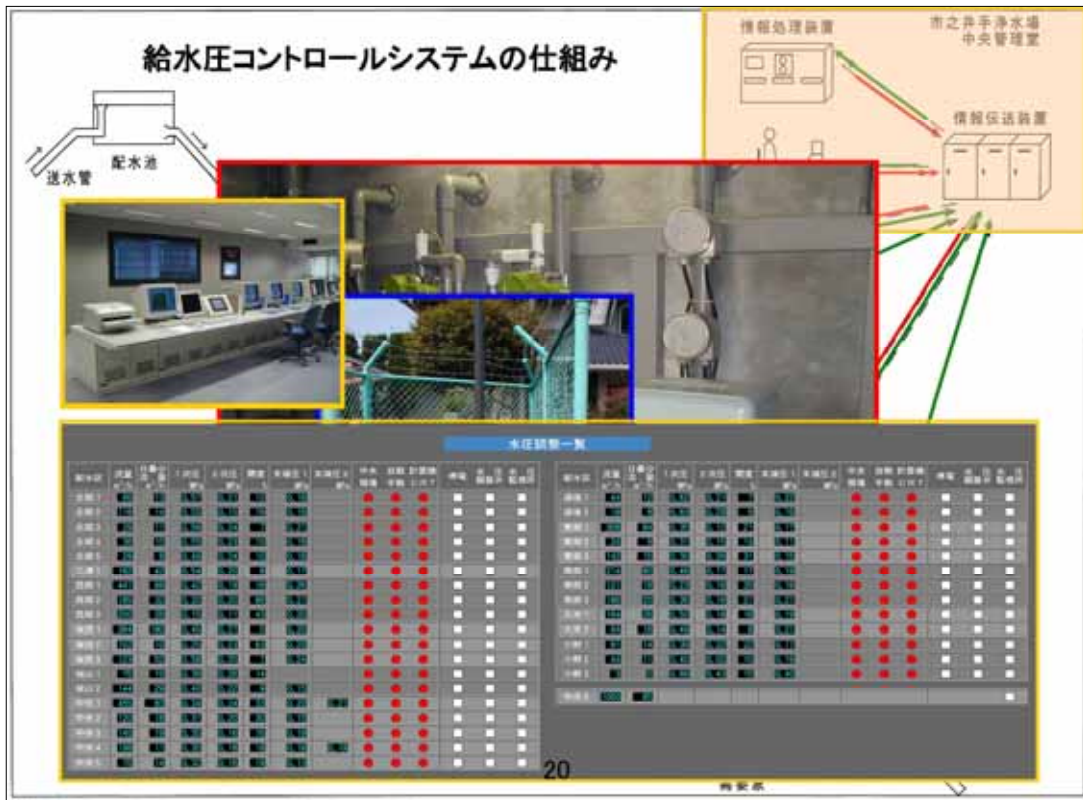


水圧・流量の集中監視
による漏水防止

有収率の向上

新規水源の
開発に匹敵





政令市・中核市の有収率（平成18年度実績）

都市名	有収率(%)	都市名	有収率(%)
岡崎市	96.4	横須賀市	91.3
松山市	96.0	鹿児島市	90.8
福岡市	95.9	富山市	90.2
高槻市	95.7	函館市	90.1
千葉市	95.2	熊本市	90.0
新潟市	93.3	長崎市	89.9
名古屋市	93.2	奈良市	89.7
川越市	93.2	宮崎市	89.2
浜松市	93.2	いわき市	88.9
高知市	93.2	秋田市	88.7
さいたま市	92.7	長野市	88.7
堺市	92.7	大阪市	88.3
神戸市	92.7	岡山市	88.2
広島市	92.5	北九州市	88.0
豊橋市	92.4	川崎市	87.4
東大阪市	92.3	下関市	86.6
金沢市	92.2	大分市	86.6
横浜市	92.0	静岡市	86.2
高松市	92.0	旭川市	86.0
仙台市	91.9	京都市	85.8
郡山市	91.9	宇都宮市	85.1
倉敷市	91.7	和歌山市	77.5
札幌市	91.6	岐阜市	76.5
豊田市	91.4	平均	90.3

22 有収率＝年間総有収水量／年間総配水量

啓発活動

節水ハンドブック
（一般向け啓発冊子）



「水を大切にする日」(毎月第1水曜日)
キャンペーン(毎年7,8,9月)



出前水道教室

平成12年度～平成18年度 53校 6,197人



水道週間：子供水道会議

平成8年度～平成18年度 67校 536人

補助事業



バスポンプ付き洗濯機



食器洗い乾燥機



シングルレバー



家庭用バスポンプ
24



雨水タンク

各種補助制度の概要

(平成18年度末現在)

※下記以外にも「市民の水源の森づくり活動助成制度」などの補助制度があります。

節水機器普及促進補助制度

節水機器普及促進	補助金額	補助件数
家庭用バスポンプ	購入価格1/2、上限 2,000円	14,270
風呂水吸引ポンプ付節水型洗濯機	5,000円	48,188
シングルレバー式湯水混合水栓改造	3,000円	1,889
食器洗い乾燥機	購入価格1/2、上限20,000円	20,321

雨水貯留施設購入促進助成制度

種類	補助対象	補助金額	補助件数
小規模	0.1m ³ ～1m ³ 未満の施設を購入	購入価格の2/3、上限15万円	284
中規模	1m ³ ～5m ³ 未満の施設を設置 配管・ポンプを備えること	設置工事費の2/3 上限20万円	36
大規模	5m ³ 以上の施設を設置 配管・ポンプを備えること	有効貯水量1m ³ 当り5万円又は設置 工事費の2/3のいずれか低い額 上限300万円	

大規模建築物の節水に関する条例

(平成17年4月施行)

対象建築物(延べ面積1,000㎡以上)については、市に節水計画書を提出し、節水型機器と雨水貯留設備を設置することなどを義務付けました。

○節水対策の具体的内容

- ・雨水貯留設備 ・雨水を有効利用するための貯留槽を設置

○履行担保策等

- ・条例の内容に従わない場合、建築主の氏名を公表します。
- ・10?を超える雨水貯留設備の設置には補助金を交付します。
- ・優秀な取組みに対しては表彰を行います。

(※平成18年度末までの計画書提出済み件数：132件)

市有施設への節水型機器等の設置 (平成13年度～)

名 称	施設数	設置数	備 考
トイレ流水擬音装置	76	1,552	中学校・支所等の女子トイレ
食器洗い乾燥機	11	11	保育園
節水型水栓	30	249	支所等
雨水タンク	133	133	保育園、小中学校、支所等



トイレ流水擬音装置



雨水タンク

植樹活動



↑ 植樹活動 →



財団法人 オイスカ愛媛県支局

市民1人1日あたり上水道使用量の推移

(単位:リットル/日)



政令市・中核市の原単位（平成18年度実績）

都 市 名	原単位	都 市 名	原単位
福岡市	294.1	静岡市	354.4
松山市	301.0	富山市	354.9
長崎市	302.9	東大阪市	355.0
高槻市	308.1	川崎市	355.4
旭川市	311.3	宇都宮市	357.7
豊橋市	318.3	金沢市	359.7
さいたま市	320.0	神戸市	360.2
岡崎市	327.6	長野市	367.9
浜松市	328.8	奈良市	368.1
大分市	329.6	下関市	371.9
横浜市	330.6	いわき市	375.9
広島市	336.2	宮崎市	378.5
鹿児島市	336.7	高知市	380.2
堺市	338.0	新潟市	381.6
川越市	340.0	千葉市	382.5
仙台市	341.7	倉敷市	384.6
秋田市	344.1	札幌市	389.0
熊本市	344.3	岡山市	390.4
函館市	345.6	岐阜市	409.0
郡山市	346.3	京都市	412.2
名古屋市	348.3	横須賀市	430.3
高松市	348.7	和歌山市	452.0
北九州市	349.0	大阪市	495.0
豊田市	351.7	平均	357.6

原単位＝一人1日平均給水量、単位：ℓ／人・日

30

松山市の水道用水の有収率は全国2位でほぼ限界にきている。【議事概要-P6-37】

南予地域の水事情

- 野村ダムにより3市1町16万人の生活用水の供給と7,200haへかんがい用水を補給している。

31

南予地域について
南予地域は愛媛県の44%の面積と30万人の人口。【議事概要-P6-37】

野村ダムの利水状況



かんがい用水

宇和島市、八幡浜市、西予市、伊方町のみかん畑約7,200haに年間最大2,780万 m^3 (最大3.506 m^3 /秒)のかんがい用水を補給している。

水道用水

宇和島市、八幡浜市、西予市、伊方町の3市1町(給水人口約16万人)に日最大42,300 m^3 (0.49 m^3 /秒)、年間895万 m^3 の水道水を供給している。

32

野村ダム建設による渇水被害の軽減

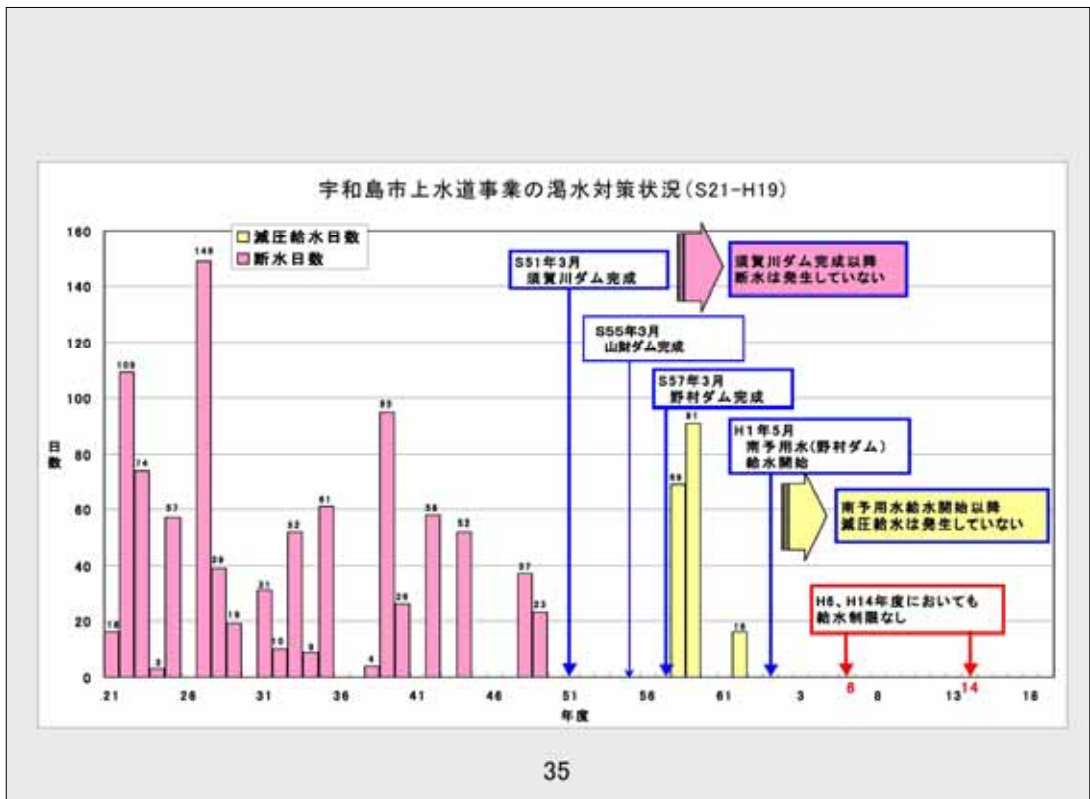
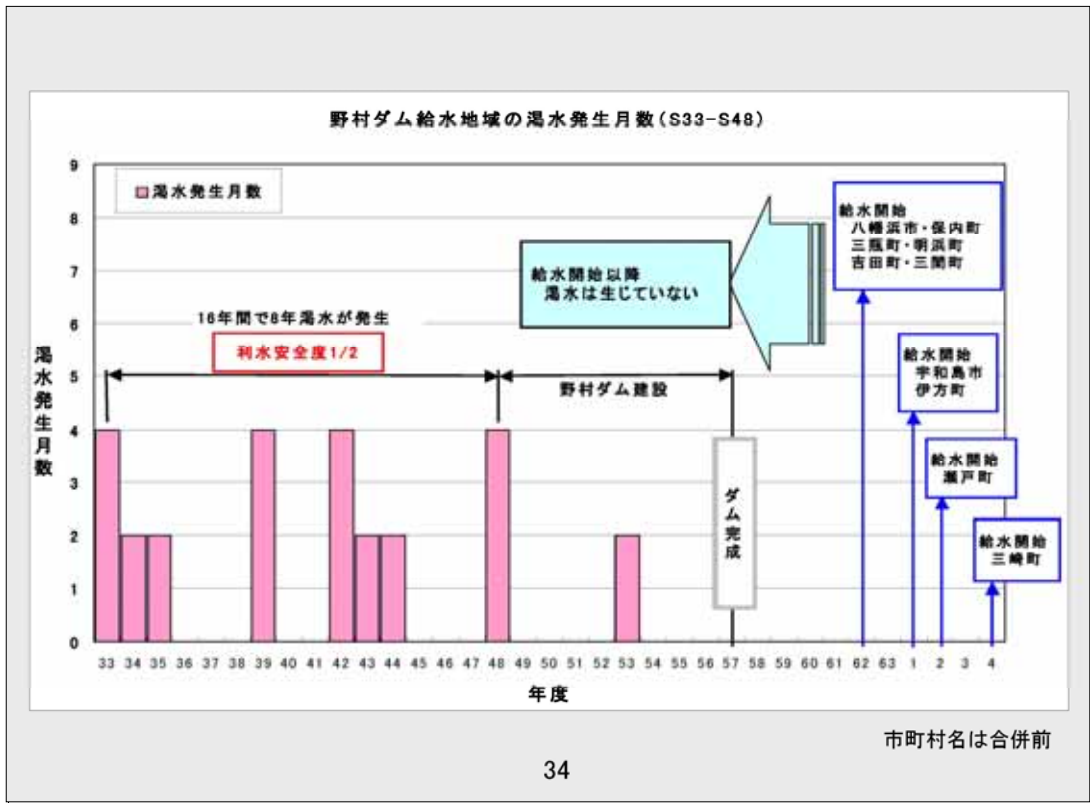
- 南予地域沿岸部(宇和島市、八幡浜市)では、昭和33年から49年の17年間で9年も渇水となり、古くから水不足に悩まされていた。特に昭和42年の大干ばつでは、180の水道施設で148施設が断水し、農業では、柑橘類に250億円もの被害がでた。
- こうしたなか昭和57年3月に野村ダムが完成し、以来、南予用水受益地域には渇水被害は発生していない。また、昭和42年と同程度の雨量であった平成6年においても、渇水被害は生じていない。なお、平成6年の野村ダムは取水制限をしていない。



水の広域融通の大切さを認識

33

宇和島市では、野村ダムの完成以降は、平成6年の渇水も乗り切れており、ダムの効果は非常に大きいものであった。できることなら愛媛県全体をこういうシステムで連結し、愛媛県全体で水資源を有効に使うことが重要と考えている。【議事概要-P6-38】



おわりに

東予地域

吉野川水系の貴重な水資源への感謝と更なる節水努力

中予地域

節水型都市の推進と水資源の新規開発

南予地域

野村ダム受益地域以外の水資源の確保

36

関係機関への感謝

今後も水源地域との交流を促進するとともに、水の恵みに感謝し分水史を将来に継承して行きたい。

水源地、下流の関係県からの恩恵に感謝し、今後も節水しながら水を有効に使っていくことに努めたい。【議事概要-P6-38】