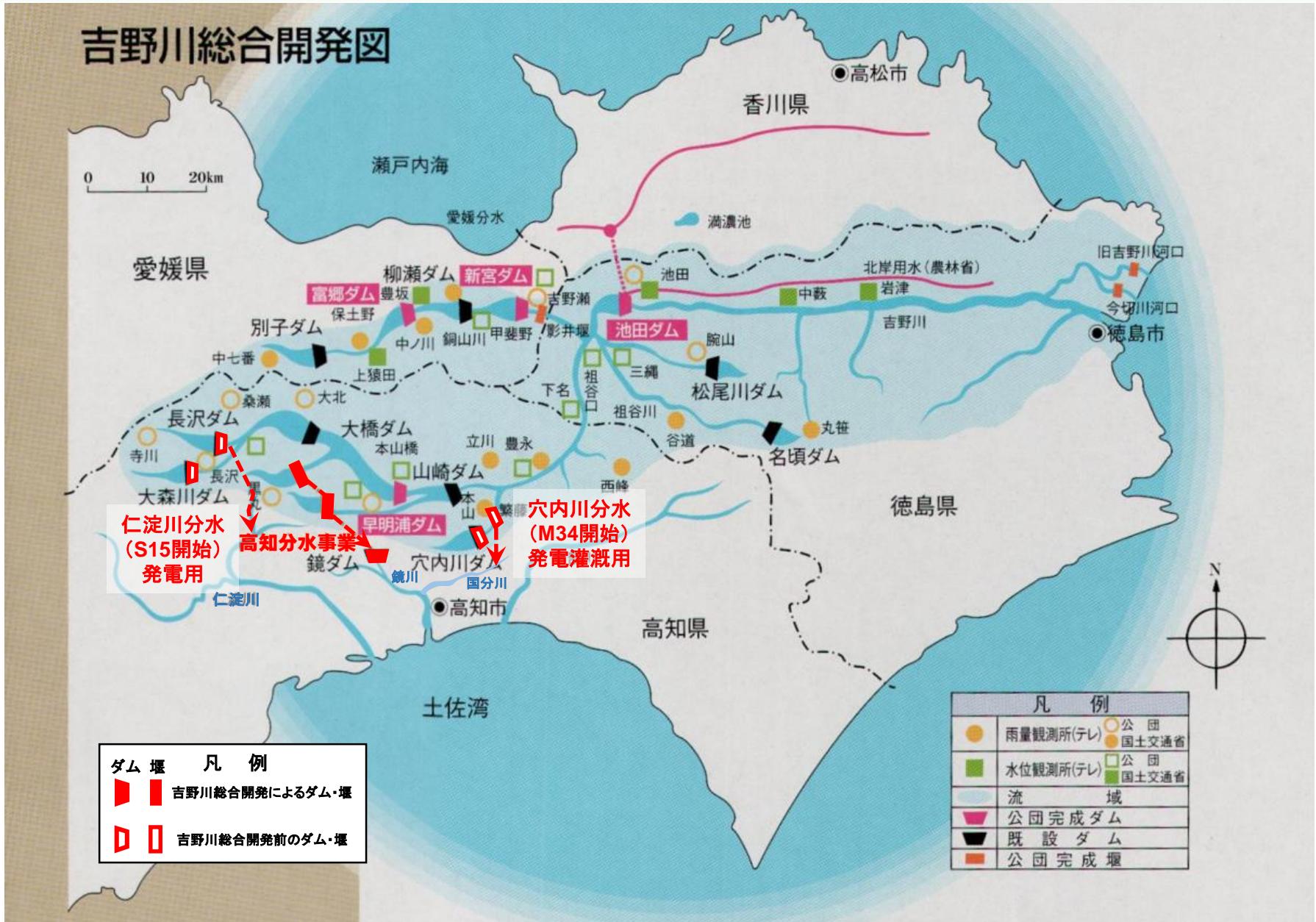


# 高知県における取り組み状況

平成 30 年 12月11日

高知県

# 1. 水利用の現状及び課題





# 1. 水利用の現状及び課題

## 高知分水の概要



宗安寺地点の確保流量

種別	用水名	期 間				
		1/1~4/15 11/1~12/31	4/16~4/30 10/1~10/31	5/1~5/19 6/11~9/30	5/20~6/10	
既得用水	農業用水	0.697	0.931	1.975	2.324	
	上水道用水	0.463	0.463	0.463	0.463	
	河川維持用水	0.824	0.900	1.246	1.337	
鏡ダム新規 開発用水	上水道用水	0.231	0.231	0.231	0.231	
	工業用水道	0.695	0.695	0.695	0.695	
高知分水	上水道用水	0.730	0.730	0.730	0.730	
	工業用水道	0.500	0.500	0.500	0.500	
合計 (㎥/S)		4.140	4.450	5.840	6.280	

出典：高知市水道事業基本計画2007をもとに加筆



# 1. 水利用の現状及び課題

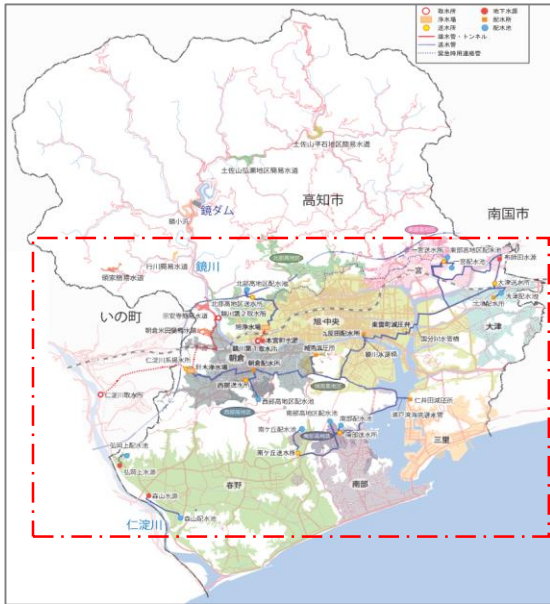
## 上水道水源と給水エリア

高知市及び南国市(一部)の上水道水源として、

鏡川第1取水所(自流、鏡ダム)、鏡川第2取水所(高知分水)

仁淀川取水所(大渡ダム)、地下水源(本宮町、布師田、弘岡、森山)

から取水されている。







# 1. 水利用の現状及び課題

## 工業用水道水源と給水エリア



宗安寺地点の確保流量

種別	用水名	期 間			
		1/1~4/15 11/1~12/31	4/16~4/30 10/1~10/31	5/1~5/19 6/11~9/30	5/20~6/10
既得用水	農業用水	0.697	0.931	1.975	2.324
	上水道用水	0.463	0.463	0.463	0.463
	河川維持用水	0.824	0.900	1.246	1.337
鏡ダム新規 開発用水	上水道用水	0.231	0.231	0.231	0.231
	工業用水道	0.695	0.695	0.695	0.695
高知分水	上水道用水	0.730	0.730	0.730	0.730
	工業用水道	0.500	0.500	0.500	0.500
合計 (m <sup>3</sup> /S)		4.140	4.450	5.840	6.280

↑  
未利用

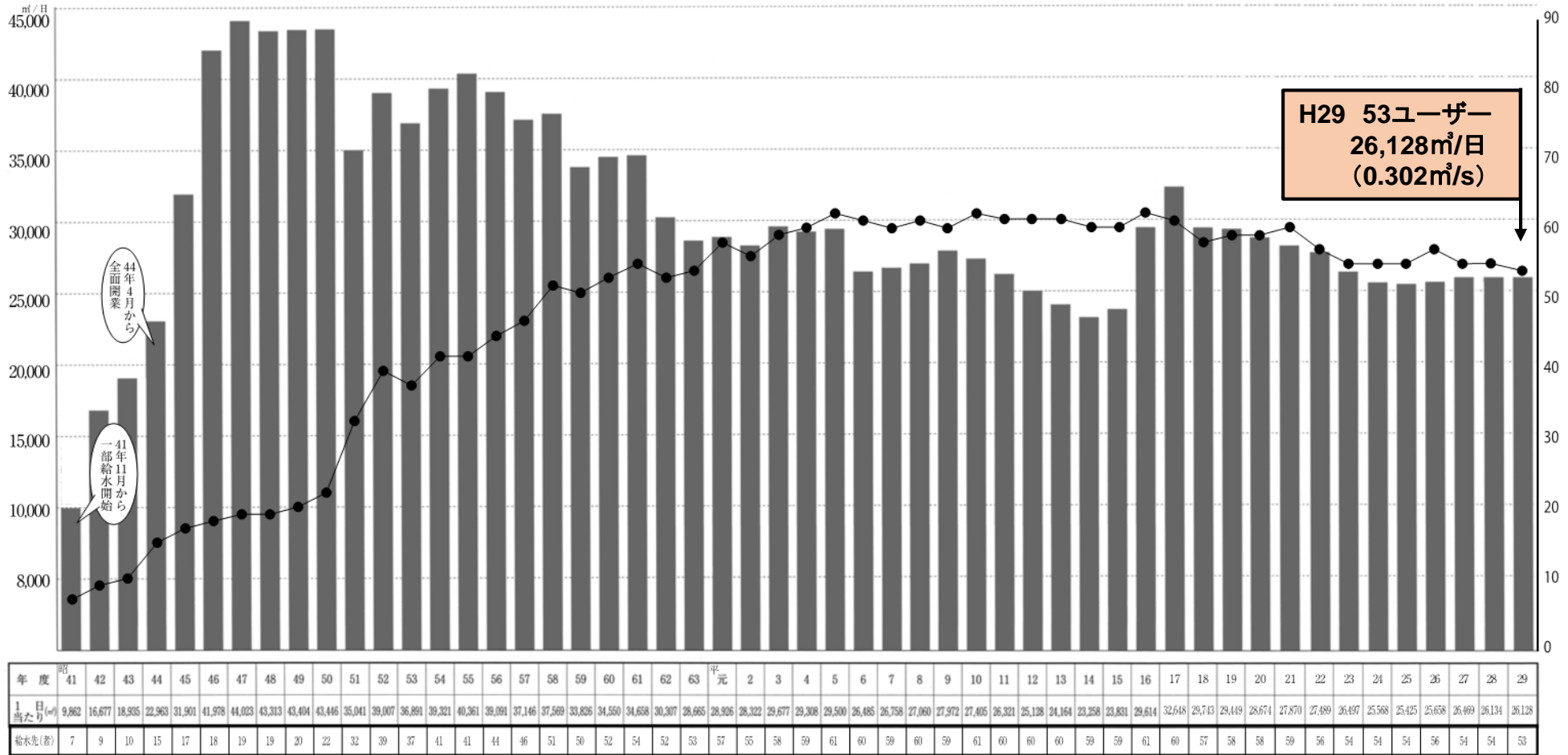
既存水源(鏡ダム新規開発用水:0.695m<sup>3</sup>/S)は、昭和21年の南海大地震による地盤沈降の影響で発生した地下水塩水化が、既存工場の生産工程へ影響を与えたことを受け開発(国庫補助事業)された水源である。

鏡ダムより補給された水を、鏡川の河床下へ敷設した集水管渠により取水して、筆山配水池へ揚水し、浦戸湾周辺の工場、公共施設等へ給水している。5高知分水で開発された水量(0.500m<sup>3</sup>/s)は、現段階では未利用である。

# 1. 水利用の現状及び課題

## 工業用水道の実績

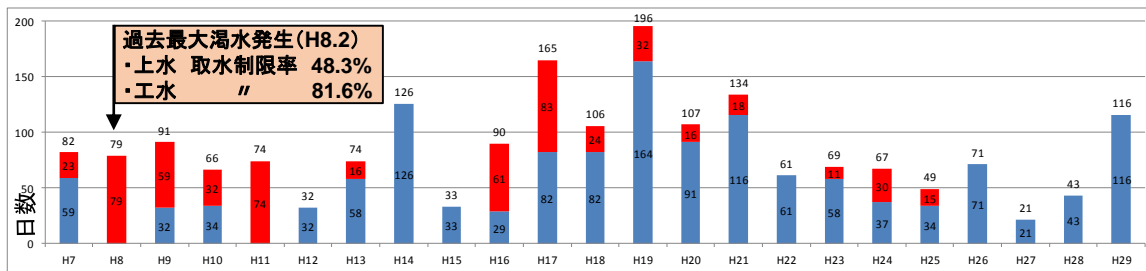
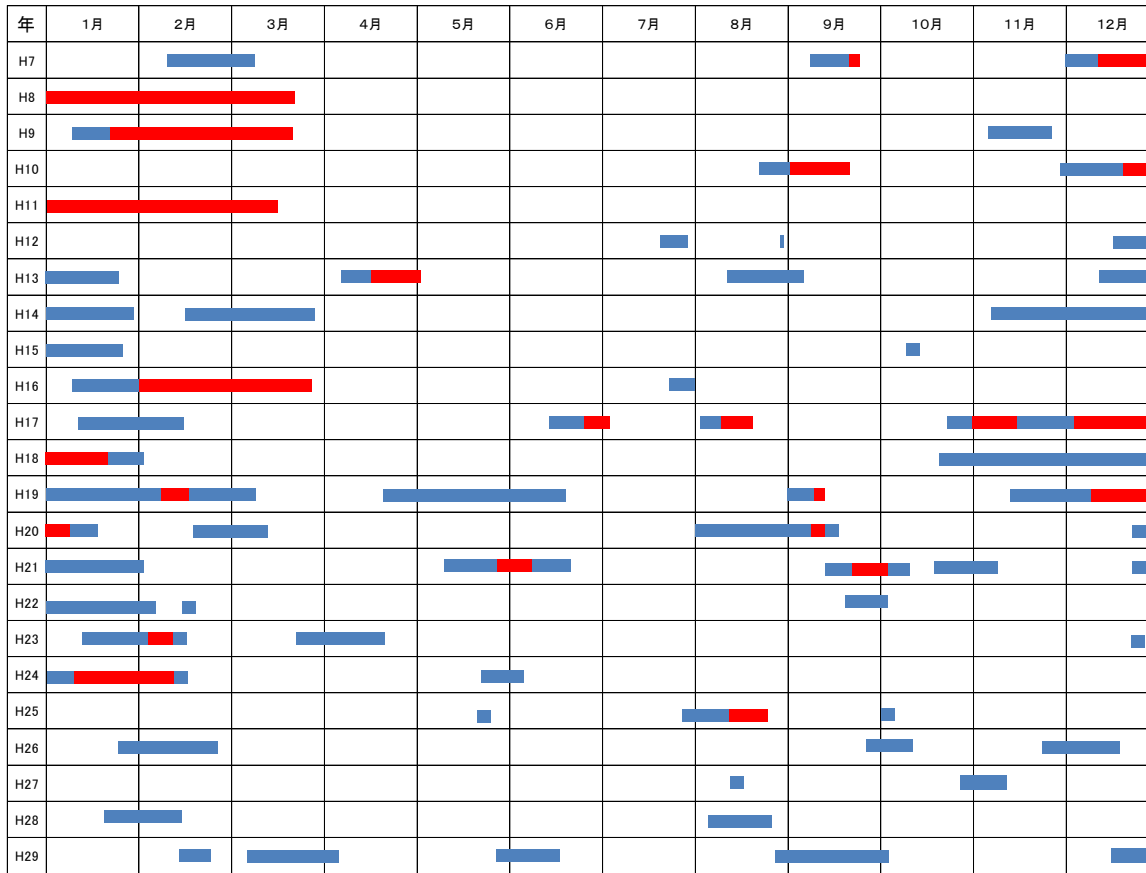
### 給水開始以降の給水実績



※県公営企業局作成のH38需要推計(新規企業見込む)において、既存水源の取水可能量(0.695m<sup>3</sup>/S)では、若干不足することが予測されている。

# 1. 水利用の現状及び課題

## 渇水の発生状況とその影響



### (渇水の傾向)

- ・渇水は、冬期により多く長期に発生する傾向がある。(最大渇水の発生は冬期)
- ・近年、取水制限が必要となる渇水や長期渇水は減少傾向にあるが、自主節水は通年で発生。

### (上水道)

- ・高知分水開発水量に加え、仁淀川取水本格稼働(H12年)により、近年、市民生活へ影響が及ぶような給水制限は行われていない。

### (工業用水道)

- ・高知分水開発水量により、近年、企業の生産活動へ影響が及ぶような給水制限は行われていない。



高知分水開発水量により、安定供給体制が維持されている。



# 1. 水利用の現状及び課題

## 高知分水の課題

(上水道)

- ・給水人口の減少傾向により、将来の水需要は減少傾向にあるものの、長期渇水や水質事故、南海トラフ地震等の危機時において安定供給体制を維持するうえで、高知分水は重要な水源となっている。

(工業用水道)

- ・給水量(契約量)は安定し、鏡川自流分及び鏡ダム開発水量によって賄われているが、渇水時には、高知分水が余裕水量として水利権者の調整に大きく寄与している。
- ・企業誘致の将来予想は困難であるが、誘致活動において給水能力の有無が結果を左右するため、その維持が求められる。



安定供給体制、能力を保つためには、高知分水の引き続き活用と、危機時を念頭においた運用が重要。

# 2. 危機時における水確保施策

## 上水道の水確保施策

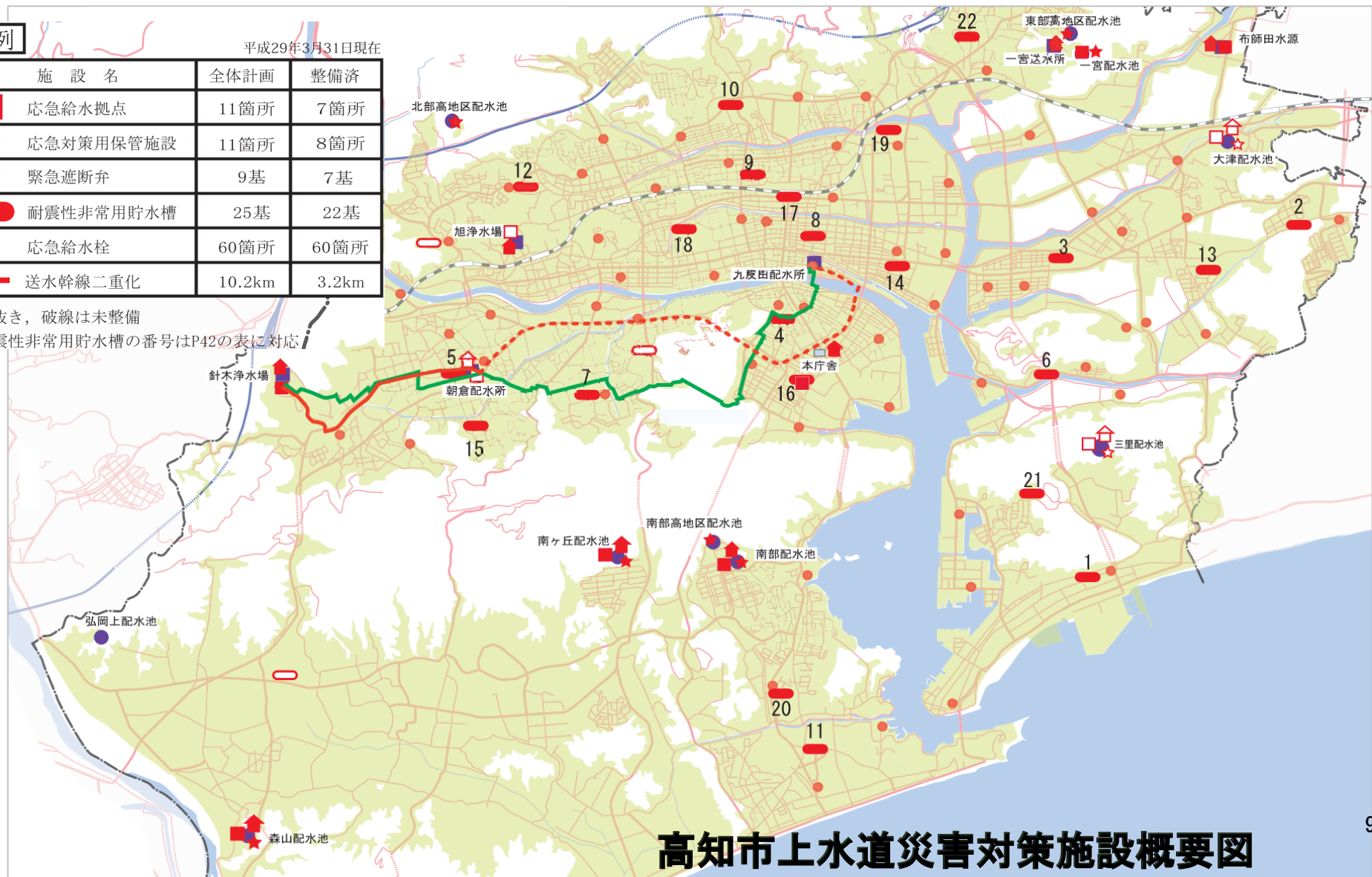
凡例

平成29年3月31日現在

施設名	全体計画	整備済
■ 応急給水拠点	11箇所	7箇所
🏠 応急対策用保管施設	11箇所	8箇所
★ 緊急遮断弁	9基	7基
🔴 耐震性非常用貯水槽	25基	22基
● 応急給水栓	60箇所	60箇所
— 送水幹線二重化	10.2km	3.2km

※白抜き、破線は未整備

※耐震性非常用貯水槽の番号はP42の表に対応



高知市上水道災害対策施設概要図

# 2. 危機時における水確保施策

## 老朽管路の更新（効率的な管網整備、予防保全型維持管理）

高度経済成長期に集中的に拡張整備した管路が、今後一斉に更新時期（法定耐用年数40年）を迎えることから、「高知市水道事業アセットマネジメント推進計画」において実際の使用可能年数を想定し、計画的に更新を進め、更新費用の縮減や平準化に取り組みます。

高度経済成長期に急速に整備した水道施設は、老朽化が進行してきていることから、日常的な調査・点検、補修などの適正管理に努め、「予防保全型」の維持管理により老朽化等に起因する漏水事故などを未然に防止します。

管口径の  
ダウンサイジング

管路の想定使用可能年数（高知市版）

管種	土質区分	想定使用可能年数	
耐震型継手管	ポリスリーブ装着	100年	
普通継手管	ポリスリーブ装着	80年	
	ポリスリーブ非装着	良質な土壌	60～80年
		一般的な土壌	60年
		腐食性土壌	40年
管網形成上、重要度の 高くない配水支管（VP管等）	一般的～良質な土壌	60年	
	腐食性土壌	40年	

### （1）管路の調査実施と適正な維持管理

- ◆管路の老朽度を把握するための漏水調査や管体調査を計画的に実施します。
- ◆漏水箇所の迅速な維持修繕に努めます。



漏水調査状況



管体調査による老朽度判定

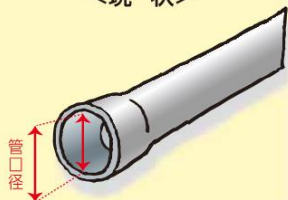


漏水箇所の修繕状況

【業務指標】

目標項目	2016年実績値	2026年目標値
有効率	95.9%	96.0%以上
管路点検率	60.2%	70%以上

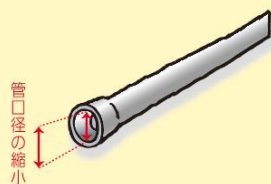
<現状>



管口径



<今後の取り組み>



管口径の縮小

管種の選定例

※地形・地質条件、管網の重要度に応じて採用

<管網の重要度による軽量ダクタイル鋳鉄管> <急傾斜地への水道配水用ポリエチレン管>



### （2）老朽管路の効率的な更新

- ◆継手部からの漏水リスクの高い塩化ビニル管（VP管）を計画的に更新します。
- ◆赤水・濁水の原因となる無ライニング鋳鉄管を計画的に更新します。

【業務指標】

目標項目	2016年実績値	2026年目標値
無ライニング鋳鉄管残存率	1.3%	0%



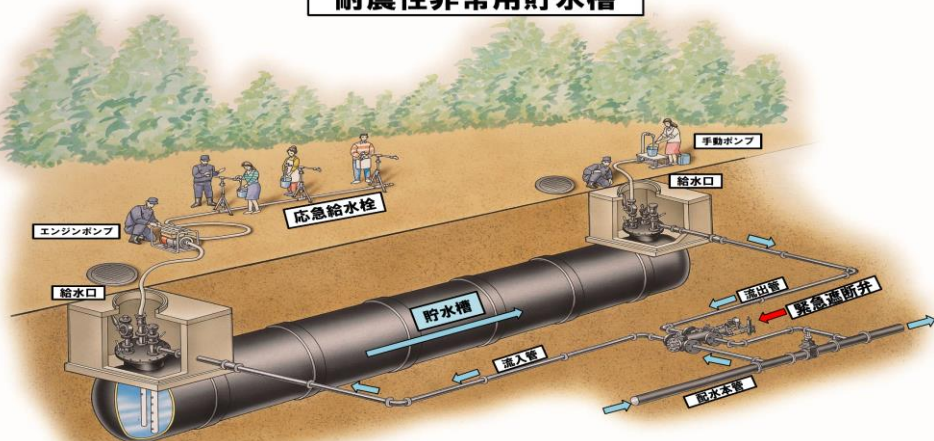
# 2. 危機時における水確保施策

## 耐震性非常用貯水槽 設置事業

耐震性非常用貯水槽は、南海トラフなどの大規模な災害により水道管路が寸断され、水道水の供給が途絶えた場合でも、生命維持に必要な初期3日間（一人あたり1日3ℓ、6千人分、容量60m<sup>3</sup>）の飲料水を確保するための施設です。

高知市上下水道局では、平成31年度までに学校や公園などに全25基設置予定で、平成29年度末現在、25基のうち23基が設置完了しています。

耐震性非常用貯水槽



耐震性非常用貯水槽を使用した応急給水訓練状況



整備計画表

設置場所	形状・寸法	有効容量 (m <sup>3</sup> )	対象人口 (人)	①			②		③		設置年度
				※1 現況 地盤高 T.P. (m)	※2 地盤 沈下量 (m)	※2 期望平均 満潮位 T.P. (m)	長期 浸水深 H (m)	①-(②+③)			
1 ふれあいひろば三里内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×11.3m	55	6,000	9.0	-1.95	0.75	浸水しない	平成4年		
2 中野5号児童遊園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×11.3m	55	6,000	4.8	-1.95	0.75	浸水しない	平成5年		
3 高須小学校内	鋼管	φ2.6m×12.5m	60	6,000	0.4	-1.95	0.75	2.30	平成8年		
4 潮江西ノ丸公園内	鋼管	φ2.6m×12.0m	60	6,000	1.5	-1.95	0.75	1.20	平成9年		
5 朝倉配水所内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	7.5	-1.95	0.75	浸水しない	平成9年		
6 五台山小学校内	鋼管	φ2.6m×12.5m	60	6,000	2.0	-1.95	0.75	0.70	平成10年		
7 神田公園内	鋼管	φ2.6m×12.0m	60	6,000	4.6	-1.95	0.75	浸水しない	平成11年		
8 はりまや橋小学校内	鋼管	φ2.6m×12.0m	60	6,000	2.1	-1.95	0.75	0.60	平成12年		
9 瓢箪公園内	鋼管	φ2.6m×12.0m	60	6,000	1.6	-1.95	0.75	1.10	平成13年		
10 泰小学校内	鋼管	φ2.6m×12.5m	60	6,000	4.1	-1.95	0.75	浸水しない	平成14年		
11 南海中学校内	鋼管	φ2.6m×12.5m	60	6,000	4.8	-1.95	0.75	浸水しない	平成15年		
12 横内公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×12.3m	60	6,000	22.3	-1.95	0.75	浸水しない	平成16年		
13 介良小学校内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×12.3m	60	6,000	1.7	-1.95	0.75	1.00	平成17年		
14 青柳公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×12.3m	60	6,000	0.7	-1.95	0.75	2.00	平成18年		
15 西山市民会館内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×12.3m	60	6,000	6.9	-1.95	0.75	浸水しない	平成19年		
16 竹島公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×59.1m	300	30,000	1.4	-1.95	0.75	1.30	平成19年		
17 高知駅南口広場内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×12.3m	60	6,000	1.7	-1.95	0.75	1.00	平成20年		
18 城西公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.6m×12.3m	60	6,000	3.2	-1.95	0.75	浸水しない	平成21年		
19 弥右衛門公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	3.6	-1.95	0.75	浸水しない	平成23年		
20 長浜城山公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	8.3	-1.95	0.75	浸水しない	平成27年		
21 十津小学校内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	26.5	-1.95	0.75	浸水しない	平成27年		
22 一宮小学校内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	2.7	-1.95	0.75	浸水しない	平成28年		
23 高知商業高等学校内	鋼製縦円筒セグメント型	φ5.45m×H4.55m	60	6,000	11.1	-1.95	0.75	浸水しない	平成29年		
24 春野高等学校内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	6.0	-1.95	0.75	浸水しない	平成30年		
25 河ノ瀬公園内	ダクタイル鑄鉄管U形	φ2.0m×20.0m	60	6,000	3.6	-1.95	0.75	浸水しない	平成31年		
総計 (25基)			1,730	174,000							
うち設置済分 (23基 平成29年度末)			1,610	162,000							
うち未設置分 (2基)			120	12,000							

設置済  
(23基)

設置予定  
(2基)

# 2. 危機時における水確保施策

## 耐震性非常用貯水槽の設置事業（施工状況）

耐震性非常用貯水槽設置時の土留工



耐震性非常用貯水槽設置の様子



平成28年度に一宮小学校（校庭）に設置しました。

水道事業における広報の一環として、受注業者と協力して、市立一宮小学校のみなさんと一緒に、工事説明会を兼ねた現場見学会を行いました。



耐震性非常用貯水槽内





# 2. 危機時における水確保施策

## 応急給水栓の設置

応急給水栓は、災害時の給水確保を目的として、耐震性非常用貯水槽以外にも、管路から水が取り出せるよう市内60箇所に、応急給水栓を設置しています。

給水スタンド設置状況(北竹島町)



給水栓部 拡大写真



高知市内に60箇所設置済み  
※構造は消火栓と同じ



## 2. 危機時における水確保施策

### 給水車の配置（平成28年熊本地震における応急給水活動）

平成28年熊本地震により広範囲に断水が発生したため、高知市上下水道局では平成28年4月18日から5月3日までの熊本県菊池郡大津町と熊本市で応急給水活動を実施しました。

給水車(2t)による応急給水活動状況



海上保安庁 巡視船から給水車への給水状況



# 2. 危機時における水確保施策

## 非常災害用浄化装置の配置

### 【概要】

◆台風や地震などの非常災害時、避難場所でもっとも必要となるのは「飲料水」。給水配管が切断された際、避難場所付近のプールや河川の水を原水として、簡単に安全な飲料水を造る装置が有効となる。

◆非常災害用浄水装置は、限外ろ過膜(UF膜)を用いた浄水装置で、安全・確実な飲料水を造るのに必要なすべてがパックされた移動式の小型浄水装置です。

### 【用途例】

- ◇浄水場故障時の臨時飲料水製造
- ◇避難場所での飲料水製造
- ◇キャンプ場などリゾート施設での飲料水製造
- ◇船舶積載水などの飲料水確保
- ◇山岳救難時などの飲料水製造
- ◇海外工事現場での飲料水製

### 【特長】

1. 河川水やプール水を原水として飲料水を製造できる。
2. 原水の濁度変化に対して影響を受けない。
3. 一般細菌・大腸菌を除去できる。  
UF膜は薬品洗浄による能力回復、長期保存が可能。
4. 長期間の安定給水が可能。(都市型河川でも連続1週間使用可)
5. 運転は、誰にでも簡単にできる。  
AC100V(家庭用コンセントまたは発電機)にて自動・手動運転が可能。
6. 運転開始後5分以内で給水できる。
7. 消毒剤以外の薬品は一切不要。
8. 短期間(半日程度)であれば、150%以上の過負荷に耐える。

### 簡易膜ろ過装置



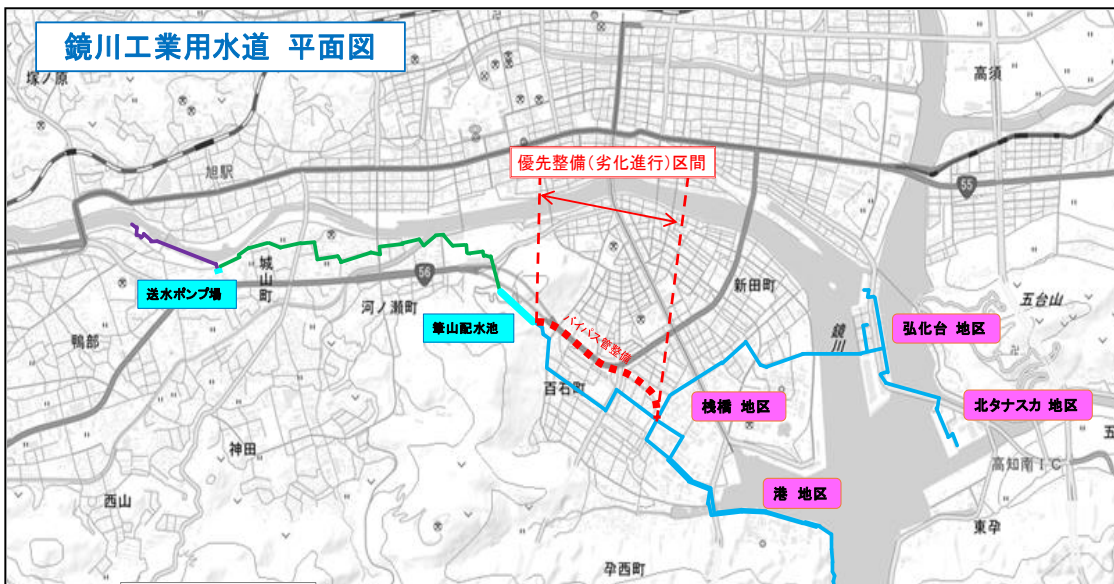
### 【処理方法】

- ◆限外ろ過膜(UF膜)は、人工透析などに用いられている中空糸膜で、従来の浄水システムである「凝集・沈殿・砂ろ過」に比べはるかに高い精度で、原水中の濁質や細菌類(大腸菌・ブドウ球菌・コレラ菌・チフス菌を始めとする細菌類)を完全に除去できる。
- ◆造水後長時間にわたって安全性を維持するために、最終段階で消毒剤として次亜塩素酸ナトリウム注入装置(連続式自動運転型)が備わり完璧な飲料水となる。

# 2. 危機時における水確保施策

## 工業用水道の水確保施策

### 耐震管によるバイパス管路整備



#### 【目的】

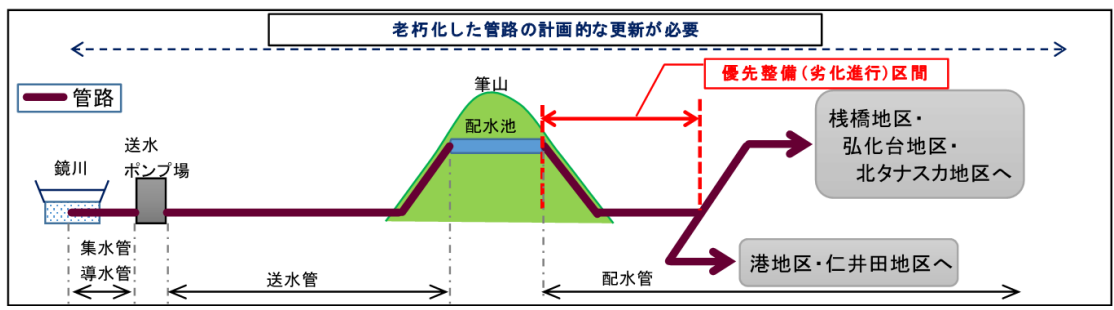
法定耐用年数(40年)を経過し、未耐震で老朽化が著しい既設管路の優先整備区間(筆山配水池出口から南ノ丸配水分岐地点まで約1.5km)について、耐震管によるバイパスの整備を検討

#### 【検討内容】

○現況調査: 現地踏査を行い、計画ルート周辺の状況、地下埋設物の状況、交通状況等について調査

○ルートの概略検討: バイパスルートを3案程度抽出し、施工上の課題及び制約について整理

○概算工事費の算出: 断水工法及び不断水工法について算出





# 2. 危機時における水確保施策

## 工業用水道の水確保施策

### 施設耐震診断（送水ポンプ場）

鏡川工水施設



鏡川送水ポンプ場



- 対象施設：地下水槽
- 竣工：昭和41年（経過年数52年）
- 構造：鉄筋コンクリート造（地下）
- 寸法：幅9.8m×長17.8m×高11.8m
- 給水能力：55,800m<sup>3</sup>/日

#### 【実施内容】

- 耐震性は一定有しているが、最新の設計指針（工業用水道施設設計指針・解説2018）に基づき耐震診断を実施
- 耐震計算は、施設規模等を踏まえ、適切な計算手法を適用

#### 【耐震設計の基本方針】

- 設計地震動（レベル2地震動）  
⇒施設地点において発生すると想定される最大規模の地震動を地域防災計画等から抽出
- 目標耐震性能  
⇒地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に必要とする修復が軽微なものにとどまり、機能に重大な影響を及ぼさない性能

### 復旧用資材の備蓄



# 2. 危機時における水確保施策

## ソフト対策

(水道用水)

- ◆高知市上下水道局渇水対策マニュアル (H28.8～策定作業中)



応急給水作業 (1988 年)



渇水時の鏡ダム

(工業用水)

- ◆南海トラフ地震対策事業継続計画 (H30.4版)

- ◆四国四県における工業用水道被災時の相互応援に関する協定 (H22.2.24締結)



高知市の五台山から見た昭和南海地震後翌日の高知市街と現在の市街。地震後には地盤の沈下によって市内の広い地域が水没しているのが分かります。(地震後の写真は高知市提供)

昭和南海地震の後  
(地盤沈下が1・15m)  
2011年9月現在