

南海トラフ地震に立ち向かう 高知県の挑戦

～「命を守る」対策の徹底
「命をつなぐ」対策の加速化へ～



高知県知事 尾崎正直



1 南海トラフ地震の被害想定（最悪のケース，全国）

前例のない甚大な被害

全壊・焼失棟数：約238万6千棟

想定死者数：約32万3千人

経済被害額：約220兆円

想定死者数は、
従来の約1.3倍！

経済的被害は、
国家予算の2倍以上！

各県最大津波高
■ 内閣府(2012.8.29)
■ 中央防災会議(2003)



経済・産業の中枢が被災

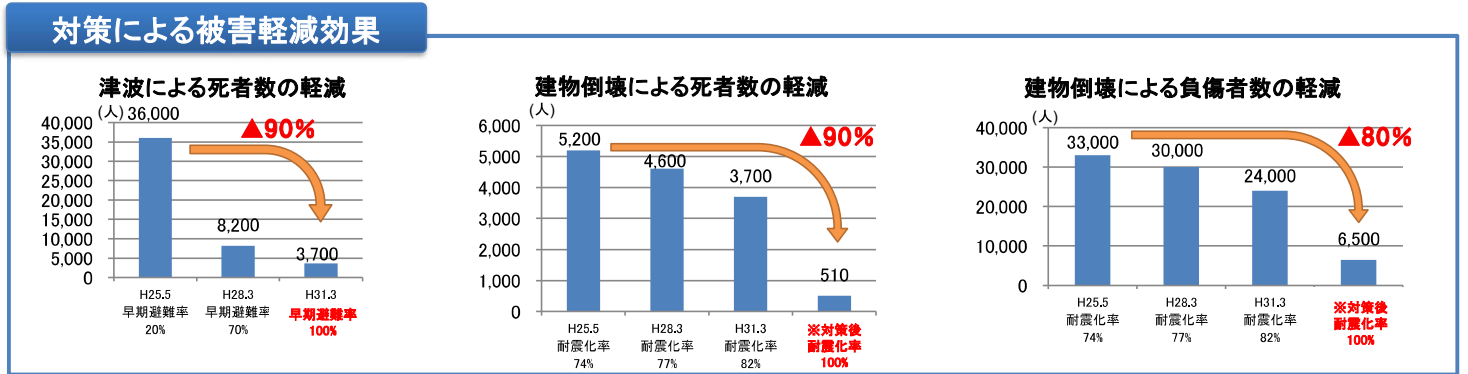
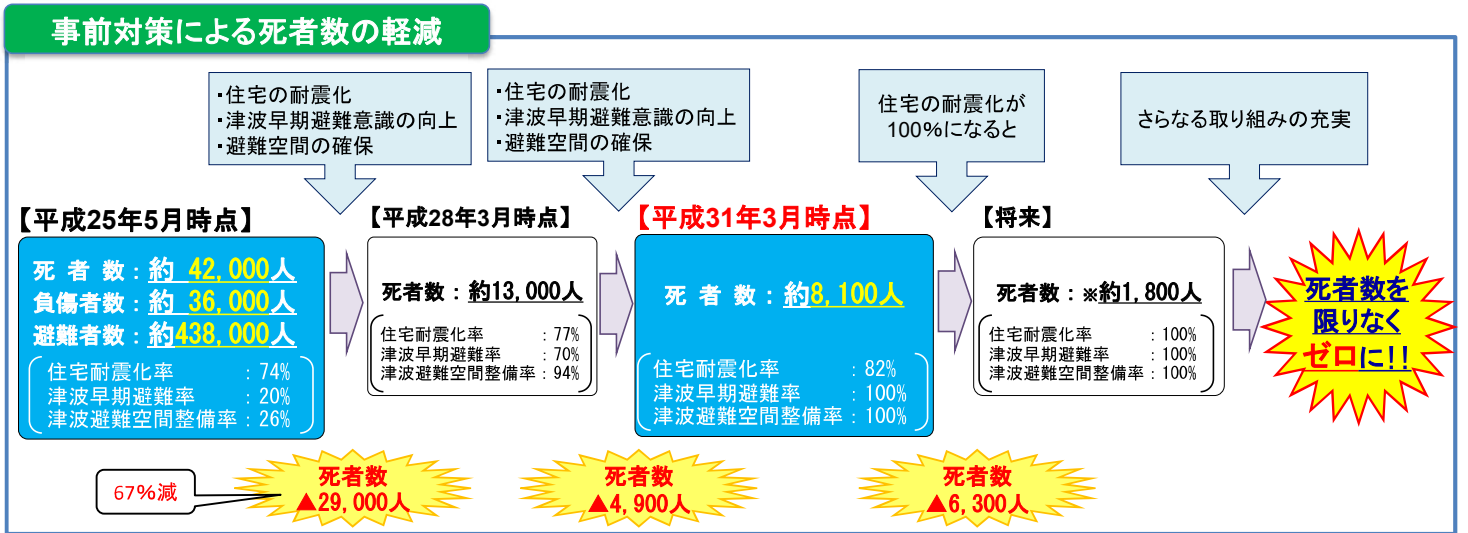
○30都府県750市町村が被災(全国面積の約32%)
(震度6弱以上又は沿岸部津波高3m以上の市町村)

○影響都府県、市町村には

- ・ 全国民の約53%が居住 (約6,800万人)
- ・ 製造品出荷額 全国の約66% (約189.5兆円)

出典：H24.8.29「南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)(震度の最大値の分布図)」

2 高知県における事前対策の効果



3 第3期高知県南海トラフ地震対策行動計画の全体像

命を守る	揺れ対策	津波対策	火災対策
	 建築物の耐震化	 津波避難タワー	 消火訓練
命をつなぐ	応急活動対策	被災者・避難所対策	医療救護対策
	 救助・救出活動 (高知県総合防災訓練)	 避難所 (東日本大震災) ※出典：岩手県大船渡市	 医療救護活動 (高知大学附属病院D M A T訓練)
生活を立ち上げる	まちづくり	くらしの再建	
	 東日本大震災後の新市街地整備 (石巻市)	 復興拠点公共施設合同開所式 (宮古市) ※出典：復興庁ホームページ	

4 命を守る対策の概要

	揺れ対策	津波対策	火災対策		
命を守る	<p>現況 ◆ 公共施設の耐震化は概ね完了 ◆ 住宅の耐震化のさらなる加速化を図るとともに、熊本地震で課題となった避難所等の安全確保対策を推進</p>	<p>現況 ◆ 津波から命を守るための津波避難空間の整備は概ね完了 ◆ 引き続き、被害軽減対策を着実に推進</p>	<p>現況 ◆ 住宅密集地における地震火災や石油基地等における津波火災についての具体的な対策を引き続き推進</p>		
	<p>■ 住宅の耐震化</p> <p>■ 既存建築物の耐震化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校等の公共施設、具有建築物、医療施設、社会福祉施設 <p>■ ライフライン施設の耐震化</p> <p>■ 室内の安全確保対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家庭や事業所における家具転倒防止 など 	<p>■ 避難対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・津波避難経路・避難場所、津波避難タワー <p>■ 津波避難経路の安全性の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地点検 <p>■ 津波・浸水被害の軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・港湾、河川、海岸堤防等の耐震化 <p>■ 要配慮者施設の高台移転</p> <p>■ 津波の早期検知体制の整備 など</p>	<p>■ 市街地の大規模火災等への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重点推進地区での地震火災対策計画の策定 ・重点推進地区における地震火災対策 <p>■ 津波火災への対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石油基地等の地震・津波対策 ・農業用、漁業用燃料タンクの対策 など 		
	高知県耐震改修促進計画	津波避難タワー設計のための手引き	地域津波避難計画	災害時における要配慮者の避難支援ガイドライン	地震火災対策指針

4

5 命をつなぐ・生活を立ち上げる対策の概要

	応急活動対策	被災者・避難所対策	医療救護対策				
命をつなぐ	<p>現況 ◆ 迅速な応急活動を行うため、応急期の対策をさらに掘り下げ具体化</p>	<p>現況 ◆ 想定避難者数の約8割分の避難所を確保 ◆ 避難所のさらなる確保と運営体制の充実を推進</p>	<p>現況 ◆ 地域の総力戦による前方展開型の医療救護体制整備を推進※</p>				
	<p>■ 総合防災拠点の整備</p> <p>■ 輸送対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路啓開計画策定 ・防災拠点港のBCP策定 <p>■ 応急活動体制の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・応急対策活動要領策定 <p>■ 応急期の機能配置計画の策定</p> <p>■ 長期浸水対策の推進 など</p>	<p>■ 避難所・福祉避難所の確保と運営体制の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域集会所の耐震化・福祉避難所の指定 ・避難所運営マニュアル作成 <p>■ 要配慮者への支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害時要配慮者の避難支援の手引き作成 <p>■ 保健・衛生活動の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害時保健活動マニュアル策定 など 	<p>■ 前方展開型の医療救護体制の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害時医療救護計画改定 ・医療救護施設等の施設、設備、備品整備 ・DMATの体制整備 ・災害医療を担う人材の育成 ・医療従事者を地域に搬送する仕組みづくり など <p>※ 負傷者の後方搬送ができない状況を想定し、前方である負傷者により近い場所で行う医療救護活動</p>				
	応急対策活動要領	応急救助機関受援計画	道路啓開計画	応急期機能配置計画	大規模災害に備えた避難所運営マニュアル作成の手引き	物資配送計画	災害時医療救護計画

	まちづくり	くらしの再建				
生活を立ち上げる	<p>現況 ◆ 復興まちづくりのため、事前対策を推進</p>	<p>現況 ◆ 速やかなくらしの再建に向けた事前対策を推進</p>				
	<p>■ 地籍調査</p> <p>■ 復興都市計画 ・震災復興都市計画指針策定</p> <p>■ 住宅の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害公営住宅建設計画策定 ・応急仮設住宅供給計画策定 <p>など</p>	<p>■ 復興の基本的な考え方の整理</p> <p>■ 復興組織体制の整備</p> <p>■ がれき処理 ・災害廃棄物処理計画策定</p> <p>■ 産業の復旧・復興（BCP策定など）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農業、林業、水産業、商工業、観光産業などの復興 など 				
	震災復興都市計画指針（手引き）	応急仮設住宅供給計画	災害公営住宅整備指針	災害公営住宅建設計画（策定中）	災害廃棄物処理計画 Ver.1	産業別復興計画（策定中）

6 高知県における災害時の水の確保対策（水道事業）

県内の水道事業の現状と課題

- 高度経済成長期に集中的に拡張整備された水道施設（浄水場、配水池、基幹管路等）は、老朽化が進行し、更新が十分に行われていないことから、南海トラフ地震などの大規模地震が発生した場合、長期間にわたる断水被害が生じる恐れがある。

● 県内水道施設耐震化の状況(H28年度末)

● 高知県被害想定（中央防災会議発表）

耐震化(%)	高知県	全国平均
基幹管路	34.5	38.7
浄水施設	13.5	27.9
配水池	37.4	53.3

被災直後の断水人口約65万人
(断水率99%：全国平均31%)

- 被害軽減を図るためには、水道施設の耐震化が必要であるが、老朽化施設の更新には多額の費用と時間を要する。

課題

- ・水道施設の老朽化
- ・大規模災害の被害軽減



管路の抜け出し



配水池の損壊

※平成23年東北地方太平洋沖地震による被災状況

課題解決に向けた取組

- 取組として、基幹管路の耐震化、応急給水拠点となる配水池の耐震化を重点的に進めている。



耐震管への布設替



耐震管路の吊り上げ試験
出典：(一社)日本ダクタイル鉄管協会

地震の揺れでも抜け出さない耐震管



災害時に応急給水拠点となる配水池

配水池などの耐震化への高知県の支援

- ・29年度は2市（土佐市、須崎市）に補助
- ・34年度までに6市1町で22箇所の配水池の耐震化への補助を予定

7 高知県における災害時の水の確保対策（避難所）

- ・想定される避難所避難者数は、最大で**約29万7千人**※1
- ・1日**約89万リットル**※2もの飲料水を確保する必要がある

約89万リットルは大型トラック約65台分であるため、被災地外から市町村の避難所までの搬送を毎日実施するには時間と労力がかかる

※1 平成24年度高知県南海トラフ地震被害想定調査
※2 1人1日3リットル×29万7千人

自給対策

水の備蓄に加え、避難所での浄水機の設置や水源の確保（谷水の利用）を推進

○浄水機

7市町村 17台設置（平成26年度、平成27年度）



据置型



自走式



可搬型



○防災井戸

6市町村 25箇所設置（平成26年度～平成28年度）



高知市城西中学校に井戸を設置



8 高知県における災害時の水の確保対策（医療機関）

●断水による医療活動への影響

- ・設備・機器の運転用水（冷却用水等）の不足 → 設備・機器（空調設備、水冷式人工呼吸器等）の停止
- ・医療用水の不足 → 傷や医療用器材の洗浄、人工透析などができない
- ・入院患者や職員の飲料水の不足 → 症状の悪化、医療救護活動に支障



現 状

- ▶ 各医療機関は、断水に備えて、それぞれの機能に応じた対策（耐震化や受水槽の整備等）に取り組む必要がある。
- ▶ 特に、**透析医療機関**は、透析治療のための十分な**水量**を確保する必要がある。

↳ **透析患者1人あたり 1回150L**の水が必要とされる。



高知県内の透析患者：**約2,400人**
 災害時に少なくとも1人1回透析治療を行うには
約360tの水が必要

※ 透析医療機関以外では、**1日20L/床**が必要とされる。（外傷や熱傷の治療には3~5L/人が必要との見解もある（県内救命救急センター医師）。）



大規模災害に備えた主な取組事例

① 医療機関の受水槽や浄水装置等の整備に対する助成（県単独補助）



海水からでも安全な飲料水を確保

< 逆浸透膜浄水装置 >
 （高知県防災関連登録製品）

② 医療施設の耐震化への支援

耐震改築に併せて大規模な受水槽（約380t）を整備



< 高知市内の透析医療機関（S病院） >

③ 優先給水の実施（地域防災計画）

市町村地域防災計画において、優先給水施設に重要な医療施設を指定



④ 災害透析コーディネーターの設置

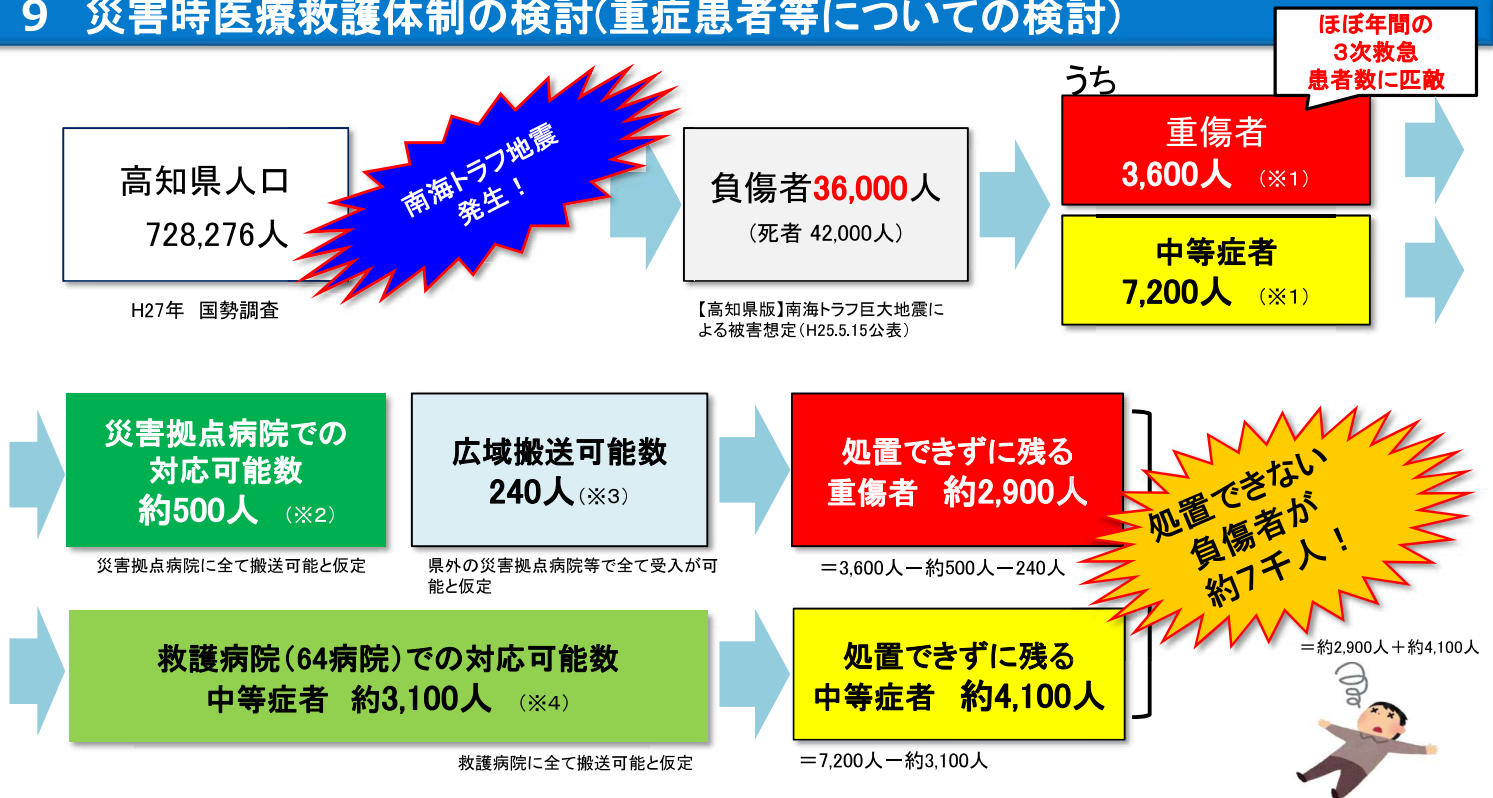
災害透析コーディネーターを設置し、透析治療を行う病院を調整するとともに、必要に応じて患者の県外搬送を調整



※災害透析コーディネーター 14名

（参考文献）医療における水供給の課題－災害時の医療用水確保および人工透析用水の利用を例として－

9 災害時医療救護体制の検討(重症患者等についての検討)



(※1) 東日本大震災時の実績(石巻赤十字病院ほか2病院+救命救急センターの平均値)7.1%をもとに、南海トラフ地震の大きさ等を加味して10%と仮定。中等症者は東日本大震災時の実績は約25%であるが、阪神・淡路大震災の重傷者+中等症者の割合(26.2%)を考慮し、20%と仮定。

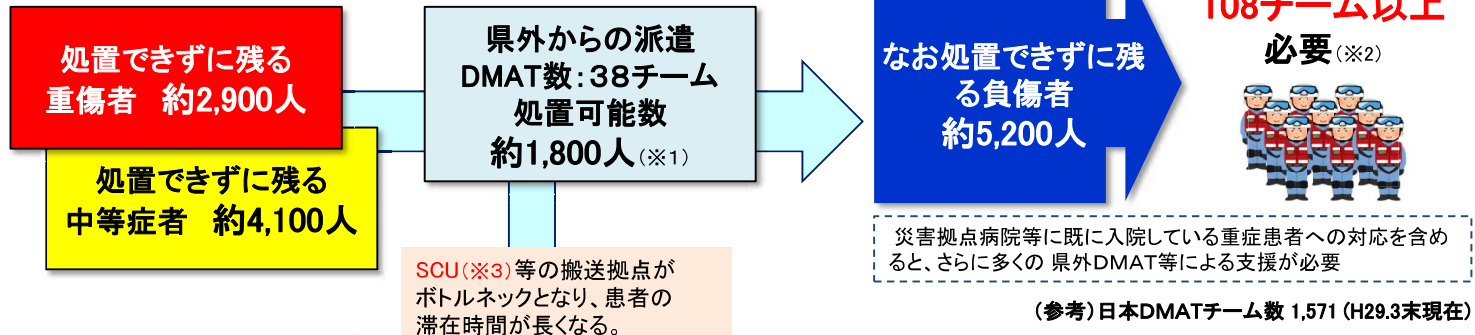
(※2) 発災後3日間の対応可能数(推計)。高知医療センターが想定する受入可能数(60人/日)をもとに、各災害拠点病院の外科系常勤医師数から推計。

(※3) 発災後3日目までの搬送可能数(推計)。CH-47 5機(1機当たり4人搬送)、UH-1H 14機(1機当たり2人搬送)が、それぞれ3日間で5往復すると仮定。ドクターヘリはすべて域内搬送に従事すると仮定。

(※4) 発災後3日間の対応可能数(推計)。救護病院1ヶ所につき1日16人対応可能と仮定(2人/時×8時間/日)。

10 災害時医療救護体制の検討(重症患者等についての検討)

災害拠点病院等で処置できずに残る
負傷者 約7千人

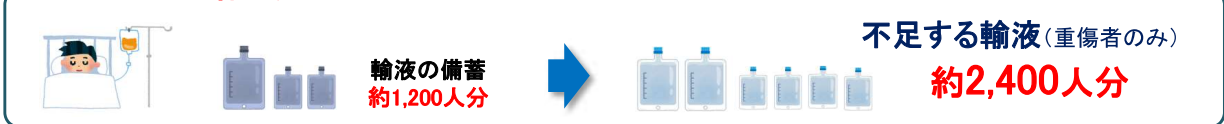


人的・物的支援機能が
大幅に不足!

少なくとも
SCU(3カ所)+高知空港に高度な安定化
処置等ができる医療ユニットの
配備が求められる



< 輸液も大幅に不足 (※4) >



(※1) 県内DMATはすべて所属病院での対応に従事。県外からの派遣DMATを38チームと仮定して算出(非被災県のDMATがすべて被災県に派遣されると仮定し、非被災県のDMAT数(H29.3末現在)を被災県の負傷者数で按分して算出)。DMAT1チームが3日間で48人処置すると仮定(1時間当たり2人。1日8時間)
 (※2) ※1の処置数(仮定)から算出(約5,200人÷48人= 108.3)
 (※3) 南海トラフ地震の被災地内(23府県)のSCU数 : 38カ所
 (※4) 県・市町村の輸液備蓄量:500ml×14,822本。重症者への投与量:2,000ml/日(4本)とすると、3日で6,000ml(12本)。⇒備蓄量は約1,200人分(=14,822本÷12本)3,600人-1,200人=2,400人分(500ml×28,800本)が不足する。

11 防災関連産業の振興(自然災害に立ち向かう高知県)



高知県防災関連登録製品 (断水時に対応した製品)

- ・学識経験者・行政関係者・防災用品メーカー等が品質や安全性などの観点で審査したうえで「高知県防災関連登録製品」として認定。
- ・これら登録製品のうち、浄水装置や飲料水等、断水時の生活に対応した製品が多数存在。

逆浸透膜浄水装置

状況に合わせた装置の選択が可能

- ・海水、汽水、淡水などから飲料水の確保が可能な浄水装置。
- ・自走式や手動式等、様々な状況に対応できるラインナップあり。

飲料用兼用耐震性貯水槽

造船技術を活かした耐震・耐圧構造

- ・地震災害等の断水時に飲料水及び消防水利を確保することを目的とした、耐震・耐圧や弾力性に優れた貯水槽。

室戸海洋深層水使用保存水

地域資源を原料とする保存水

- ・高知県の地域資源である海洋深層水を原料とした保存水。
- ・500mLと2Lの2種類、保存期間は5年~7年の水を認定。

雨水貯留飲用水造水装置

雨水から生活用水を造る

- ・避難助等において、無動力で生活用水の確保ができ、日頃から使える防災用品。
- ・メンテナンスがほとんどいらず、簡単操作で誰でも使用可能。

災害発生時における水の確保・使用について



内閣府政策統括官（防災担当）付
参事官（調査・企画担当） 廣瀬 昌由

1

災害発生時における水の確保に関する課題

- 災害発生時（断水時）の水の確保は、消火作業や生活維持のために必要不可欠である
- 過去の災害でも、消火用水や飲料水、生活用水が不足するケースが多くみられた
- 近い将来に発生が予測されている南海トラフ地震や首都直下地震でも水不足が想定されている

①阪神・淡路大震災（平成7年1月）

- 「現地の消防水利は消火栓中心であったが、**火災現場に消防自動車到着しても、消火栓は地震による被害を受けていたため殆どが使用できない状況であった。**」（平成7年 防災白書より）



火災の様子（写真提供：神戸市）

- 災害で困ったこと（複数回答可）

第1位 生活水の確保（82.5%）
第2位 電話が繋がらない（81.4%）
第3位 飲料水や食料の確保（71.5%）

（平成7年 西宮市民意識調査より）

- 「水道が止まり、トイレの清掃が出来なかったのが苦しかった。雨水を貯め、使用したのを覚えている。**冬なのでよかったが、夏場なら大変なことになったと思う。**」
- 水道の断水は風呂もさることながら、トイレのために日に数回（20リットルのポリタンク2個）の水運びをした。それに比べれば煮炊きや飲み水は量的にも大きな問題ではなかった。
- トイレが水洗のため、断水になり使用不能になり、屋外に穴を掘り排便をした。
- 水洗トイレはいつも詰まった状態になるので教職員が汚物を手で取り除く作業をし、使用していた。この作業は簡易トイレが届くまで続いた。
- 「市内医療機関に水が不足し、**水を必要とするレントゲン撮影や人工透析ができなくなった。**」

（震災とインフラ施設に関する体験・意見の募集アンケート）より



断水により劣悪な環境となったトイレ

2

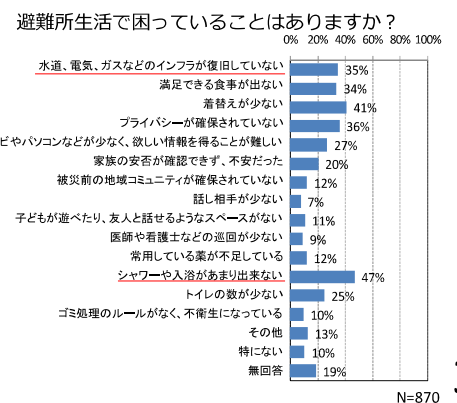
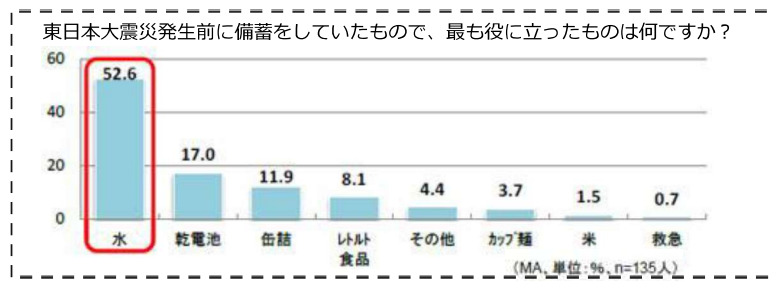
災害発生時における水の確保に関する課題

- 災害発生時（断水時）の水の確保は、消火作業や生活維持のために必要不可欠である
- 過去の災害でも、消火用水や飲料水、生活用水が不足するケースが多くみられた
- 近い将来に発生が予測されている南海トラフ地震や首都直下地震でも水不足が想定されている

②東日本大震災（平成23年3月）

- 宮城県の気仙沼大島では、本土と島とを繋ぐ水道管が津波により破壊されたため、3月末に在日米海兵隊が7,600リットルの水を輸送するまで、島民は市民プールの水を浄化して飲料水を確保。
(米国海兵隊HPより)
- 宮城県気仙沼市の大島では、本土と島を繋ぐ送水管が破損し、断水が発生したため、独立行政法人水資源機構が浄水装置を配備し、飲料水の確保に貢献
- 避難所生活で困っていることはありますか？
⇒シャワーや入浴があまり出来ないとの回答が最多（47%）
(平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査（内閣府・消防庁・気象庁）より)

- 東日本大震災発生前に備蓄をしていたもので、最も役に立ったものは何ですか？
⇒「水」が52.6%で1位
(キリンMCダノンウォーターズ調べ)

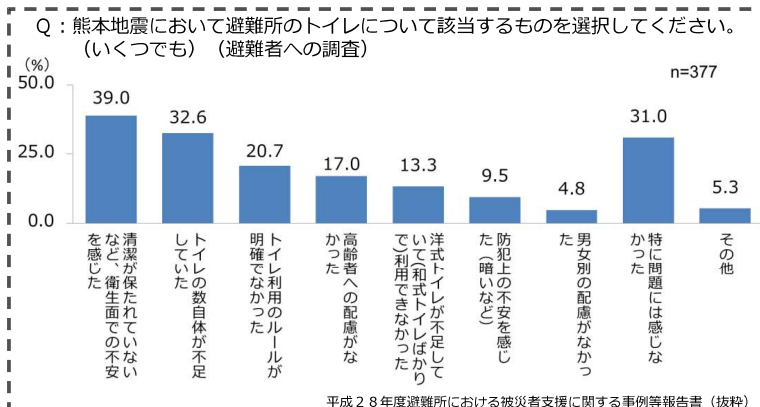


災害発生時における水の確保に関する課題

- 災害発生時（断水時）の水の確保は、消火作業や生活維持のために必要不可欠である
- 過去の災害でも、消火用水や飲料水、生活用水が不足するケースが多くみられた
- 近い将来に発生が予測されている南海トラフ地震や首都直下地震でも水不足が想定されている

③熊本地震（平成28年4月）

- 最大で約4万6千戸が断水（厚生労働省調べ）
- 熊本市は水源を全て地下水で賄っており、取水井96本、33の配水系統で水道事業を運営しているが、特に本震による被害は甚大で、全取水井が濁度上昇等により取水停止となった
(熊本市上下水道局 論文投稿資料より)
- 「ペットボトル水の支援物資は、最初は本当に助かった。」、「全国から届く大量の水は、**現地では山積する飲料水を使い切れないジレンマに悩んでいた**」、「**多くの人が生活用水に困っていたが、ペットボトルの飲料水は微妙にニーズと異なっていた**」
(産経新聞 平成28年5月6日付記事より)



山積みになった支援物資（熊本市提供）

災害発生時における水の確保に関する課題

- 災害発生時（断水時）の水の確保は、消火作業や生活維持のために必要不可欠である
- 過去の災害でも、消火用水や飲料水、生活用水が不足するケースが多くみられた
- 近い将来に発生が予測されている南海トラフ地震や首都直下地震でも水不足が想定されている

④南海トラフ地震

・最大約3,440万人が断水の影響を受け、発災後1週間で最大約1億4,000万リットルの飲料水が不足するおそれ※

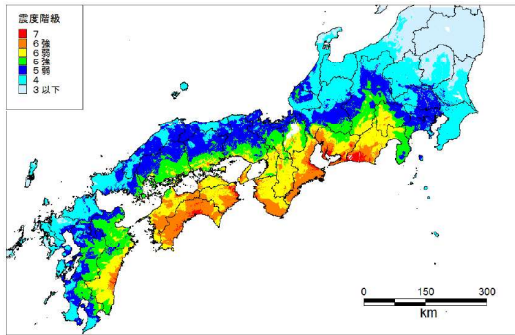
⑤首都直下地震

・最大約1,440万人が断水の影響を受け、発災後1週間で最大約1,700万リットルの飲料水が不足するおそれ※

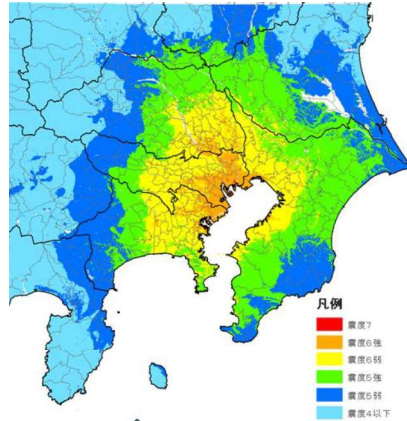
※不足量=需要量-供給量

断水人口を給水需要者として、1日1人3リットルが原単位

供給量は自治体の備蓄量、家庭内備蓄量及び給水資機材による応急給水量を想定



南海トラフ地震における震度分布図
(強震動生成域が陸側寄りの場合)



都心南部で直下地震が発生した場合における震度分布図



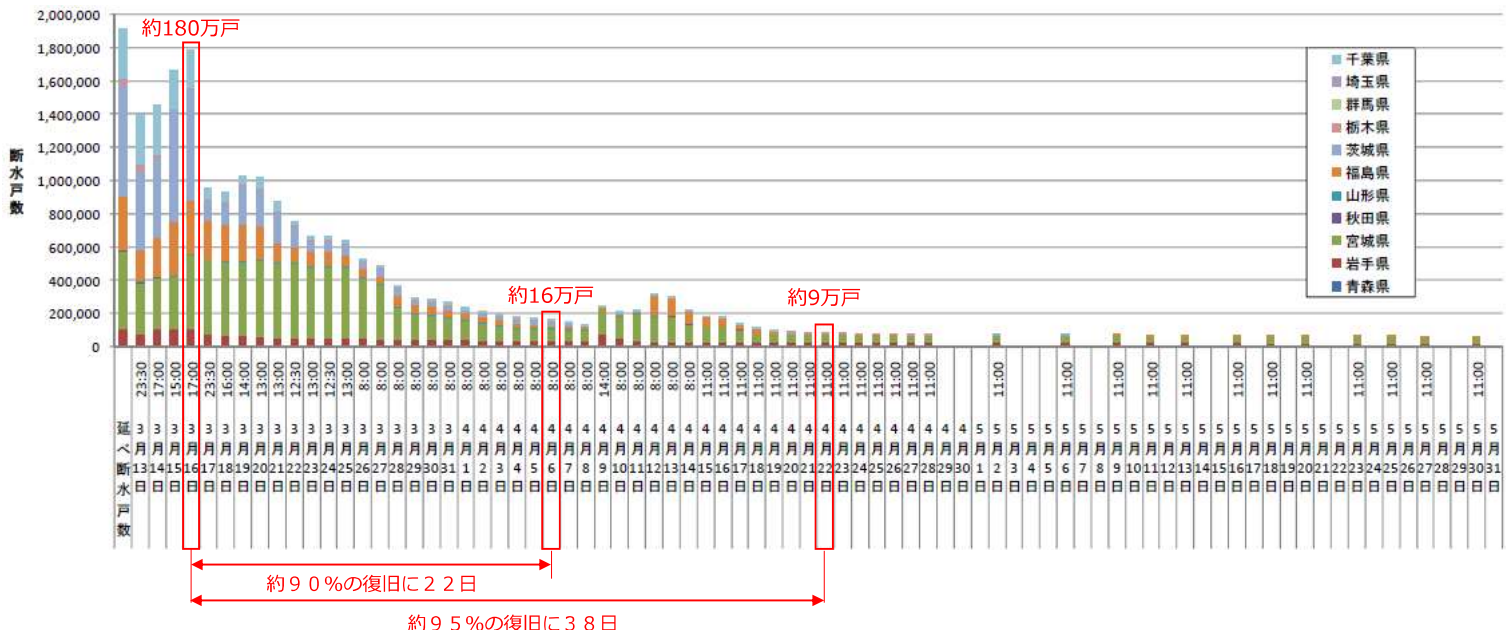
南海トラフ地震、首都直下地震発生時に想定される被害（イメージ）

5

災害発生時における水の確保に関する課題

- 一度大規模な断水が発生すると、その影響は長期間にわたる
- 東日本大震災では、90～95%程度の復旧に約1ヶ月を要した

断水戸数の解消過程



(「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」資料より)

6

(参考) 被害想定作成時における断水人口の算出方法

○基本的な考え方

- 津波浸水、停電、揺れによる影響を考慮して、断水人口を算出する。
- 津波浸水の影響は、エリア別の浸水率から浄水場の機能停止を判定する。
- 停電の影響は、浄水場の停電の予測結果と非常用発電機の整備状況を考慮する。
- 揺れの影響は、管種・管径別の被害率（首都直下地震防災・減災プロジェクト）を用いて管路被害を算出する。
- 「断水人口」と「上水道の供給率曲線*」から、復旧に要する日数を算出する。

*首都直下地震 防災・減災特別プロジェクトにおける「東日本大震災におけるライフライン被害と今後の課題」を参考とした。

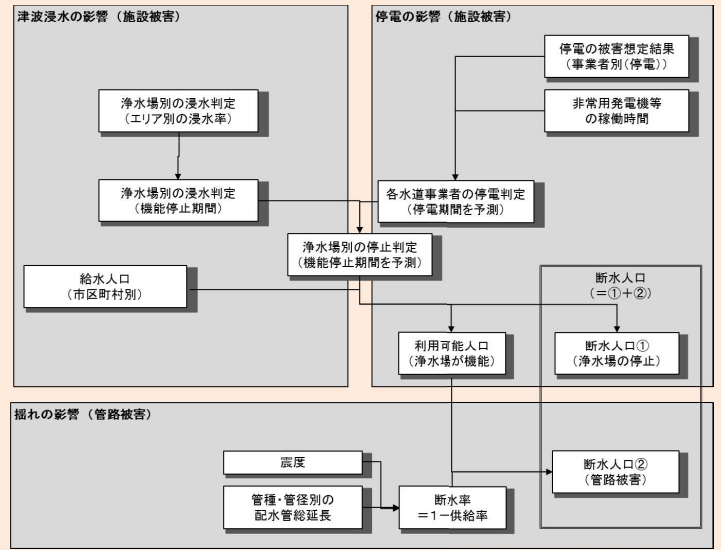
✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 揺れ（地震動）を原因とした導水・送水・配水本管の被害が数多く発生した。
- 沿岸部では、津波により施設の崩壊・流失、設備故障が多数発生した。沿岸部付近の河川を横断する水管橋では、津波による流失等の被害が発生した。
- 主要浄水場においては、非常用発電機の運転に必要な燃料の確保が困難を極めた。また、非常用発電機が未設置のため、断水が発生した施設もある。

(参考) 東日本大震災による断水は、停電によるものも含めて19都道県で最大約230万戸に上ると見られ、阪神・淡路大震災の約130万戸を大きく上回った。

◆ 算出手法

- 津波浸水及び停電による施設被害、揺れによる管路被害から、断水人口を算出する。



注) 復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する断水人口を別途算出し、復旧対象から除くものとする。

7

(参考) 南海トラフ地震、首都直下地震で想定される被害

〈南海トラフ地震で想定される被害の様相〉

東海地方が大きく被災するケース（津波ケース①）
地震動ケース：陸側ケース

	給水人口(人)	断水人口(人)			
		被災直後	被災1日後	被災1週間後	被災1ヶ月後
①東海(静岡、愛知、三重)	約13,000,000	約9,900,000	約11,800,000	約6,900,000	約2,200,000
②近畿(石川丸山、大阪、兵庫)	約15,300,000	約8,400,000	約5,400,000	約3,300,000	約610,000
③山陽(岡山、広島、山口)	約5,900,000	約2,900,000	約1,700,000	約1,100,000	約190,000
④四国(4県)	約3,700,000	約3,300,000	約3,500,000	約2,600,000	約930,000
⑤九州(大分、宮崎)	約2,100,000	約1,900,000	約1,800,000	約890,000	約220,000
合計(①～⑤)	約40,000,000	約26,400,000	約24,300,000	約14,900,000	約4,200,000
合計(40都府県)	約109,600,000	約34,400,000	約28,400,000	約17,400,000	約4,600,000

地震直後の状況	被害の様相
地震直後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路、浄水場等の被災や運転停止により、揺れの強いエリア及び津波浸水エリアを中心に断水が発生する。 東海三県（静岡、愛知、三重）で約6～8割、近畿三府県（和歌山、大阪、兵庫）で約4～6割、山陽三県（岡山、広島、山口）で約2～5割、四国で約7～9割、九州二県（大分、宮崎）で約9割の需要家が断水する。 津波により浸水した浄水場では、運転が停止する。 被災していない浄水場でも、停電の影響を受け、非常用発電機の燃料が無くなった段階で運転停止となる。 避難所等では、備蓄により飲用水は確保されるが、給水車による給水は限定的である。
1日後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 停電エリアで非常用発電機の燃料切れとなる浄水場が発生し、東海や四国では断水する需要家が増加する。 管路被害等の復旧は限定的である。 被災した浄水場の復旧はなされない。
3日後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路の復旧は、ほとんど進展しない。 東海三県で約5～6割、近畿三府県で約1～3割、山陽三県で約1～3割、四国で約5～8割、九州二県で約4～5割の需要家が断水したままである。 停電により運転を停止していた浄水場は、非常用発電機の燃料を確保し、運転を再開する。
1週間後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路の復旧が進み、断水が解消されていく。 東海三県で約4～5割、近畿三府県で約1～2割、山陽三県で最大約2割、四国で約4～7割、九州二県で約3～4割の需要家が断水したままである。
1か月後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路の復旧は概ね完了する。 被害が大きい浄水場を除き、ほとんどの浄水場が運転できる状態に復旧する。 東海三県で約1～2割、近畿三府県で数%、山陽三県で数%、四国で約1～3割、九州二県で約1割の需要家が断水したままであるが、これらの15府県全体では約9割以上の断水が解消される。

〈首都直下地震で想定される被害の様相〉

断水人口・断水率

	断水人口(人)	断水率(%)
被災直後	約 14,440,000	31%
被災1日後	約 13,545,000	29%
被災1週間後	約 8,516,000	18%
被災1ヶ月後	約 1,402,000	3%
給水人口(人)	約 46,562,000	

地震直後の状況	被害の様相
地震直後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路や浄水場等の被災により、揺れの強いエリアを中心に断水が発生する。 1都3県で約3～5割（23区では約5割）の需要家が断水する。 被災していない浄水場でも、停電の影響を受けるため、非常用発電機を備えた浄水場は独自の電力で運転を継続するが、非常用発電機の燃料が無くなった段階で運転停止となる。 避難所等では、備蓄により飲用水は確保される。給水車による給水は限定的である。
1日後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 停電エリアで非常用発電機の燃料切れとなる浄水場が発生し、断水する需要家が増加する。 1都3県で約3～5割（23区では約5割）の需要家が断水したままである。 管路被害等の復旧は限定的である。 被災した浄水場の復旧は限定的である。
3日後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路の復旧は、限定的である。首都中枢機能や災害拠点病院等の重要施設への水供給に関わる管路について復旧が進められる。 1都3県で約2～4割（23区では約4割）の需要家が断水したままである。 停電により運転を停止していた浄水場のうち、非常用発電機を備えた浄水場は燃料を確保し、運転を再開する。
1週間後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路の復旧が進み、断水が解消されていく。 1都3県で約2～3割（23区では約3割）の需要家が断水したままである。
1か月後の状況	<ul style="list-style-type: none"> 管路の復旧は概ね完了する。 被害が大きい浄水場を除き、ほとんどの浄水場が運転できる状態に復旧する。 1都3県で約9割の断水が解消される。

東日本大震災では、90～95%程度の復旧までに約1か月を要した。「東日本大震災におけるライフライン復旧概況（時系列編）（Ver.3：2011年5月31日まで）」、「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」によると、約90%の復旧に22日、約95%の復旧に38日を要している。

東日本大震災では、90～95%程度の復旧までに約1か月を要した。「東日本大震災におけるライフライン復旧概況（時系列編）（Ver.3：2011年5月31日まで）」、「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」によると、約90%の復旧に22日、約95%の復旧に38日を要している。

8

災害発生時における水の確保に関する課題

大規模水害時に 自宅に留まって しまうと...

2階に避難しても 浸水の可能性があるため、とても危険です。

2週間以上、電気・ガス・トイレ等が使えなくなる可能性があります。

要配慮者がいる場合
※要配慮者：歩行が困難で、公共交通機関を利用するの避難もできない方。
 下記のような状況が2週間以上続いたら危険です。
 急病の場合、医師に診てもらえない
 現在、療養中の方は、薬が届かない・透析ができない
 医療機器が使用できなくなる等、命の危険にさらされる

3階以上に避難して 取り残されると
 衛生環境が悪く、物資が届かない中、2週間以上も孤立生活を送らなければいけなくなる可能性があります。
取り残られる可能性が非常に高くなります。
 トイレ、お風呂、洗濯機

平成28年熊本地震（政府現地対策本部の時系列活動状況）

	月日								
推移	4/14 21:26	4/16 1:25	4/20	4/30	5/1	5/13	5/16	7/28	8/1
	前震	本震	電気復旧	ガス復旧	南阿蘇 搜索終了	国 調了 物資に 終済	全 再 開	水道復旧	不 明 最 後 の 発 見 方
現対本部	4/14 21:31 官邸対策室設置 22:10 非常災害対策本部設置 23:25 情報先遣チーム出発 約90～110名の体制で活動 4/15 10:40 現地対策本部設置								
救急救助	警察、消防、自衛隊等による人命救助・搜索活動			~5/1 県においてヘリ、監視カメラ等による搜索					
物資支援	~4/23 食料・水等のプッシュ型支援			~5/13 被災地ニーズに応じた物資供給			5/14~ 県において物資調達		
被災者支援	避難所運営支援 住まい確保支援								

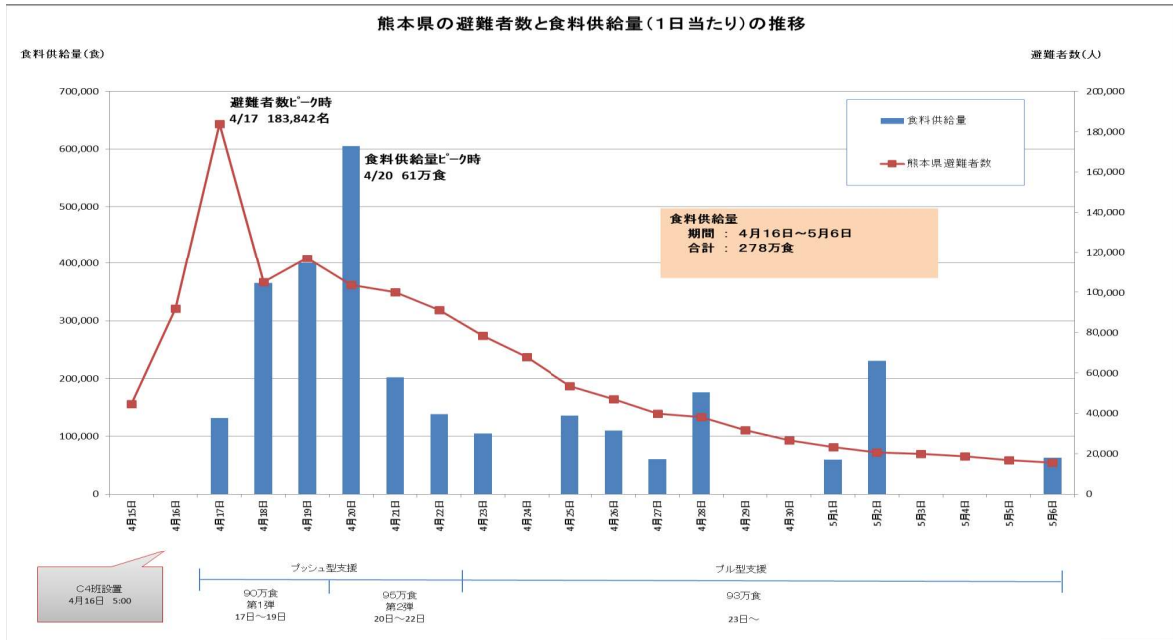
熊本地震におけるプッシュ型物資支援の成果

○ 4月16日の本震後、非対本部事務局に物資調達・輸送班を設置（8号館）。
 熊本県からの要望を待たない“プッシュ型”によるものを含め約278万食を調達・供給。

＜物資調達・輸送班＞

設置場所：中央合同庁舎8号館3階

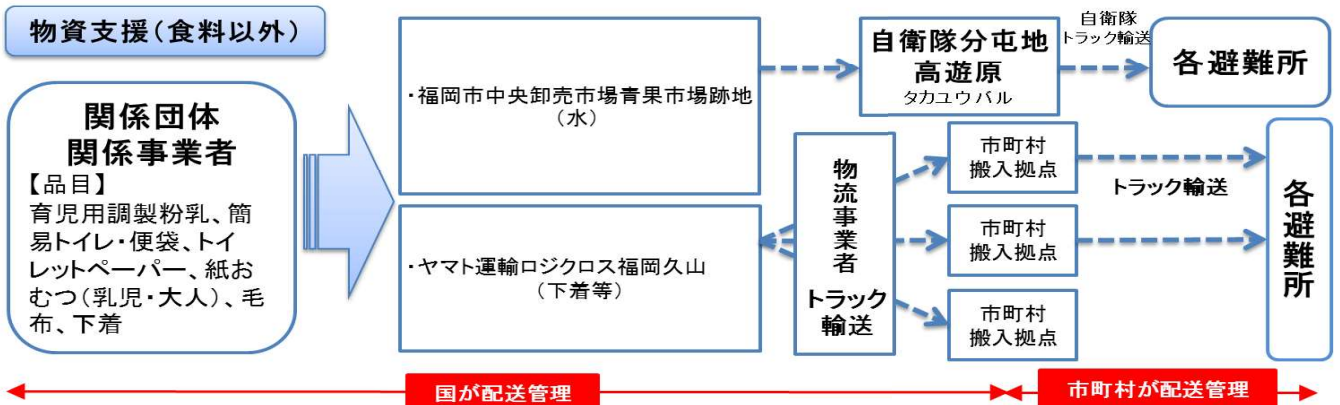
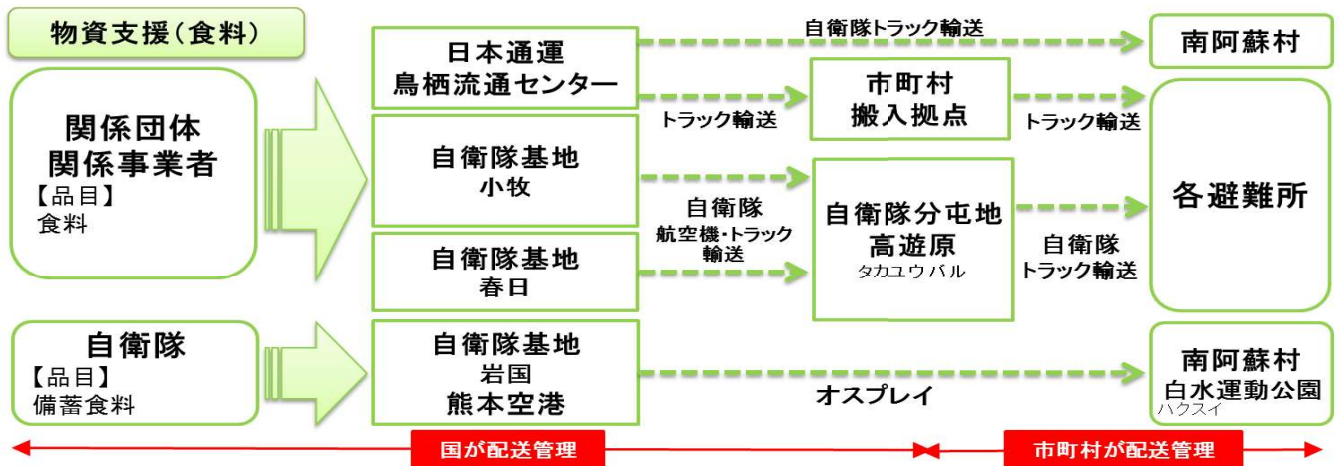
班体制：内閣府、防衛省、厚生労働省、国土交通省、経済産業省、農林水産庁、資源エネルギー庁、消防庁、ヤマト運輸、日本通運（最大約40名が8号館に常駐）



11

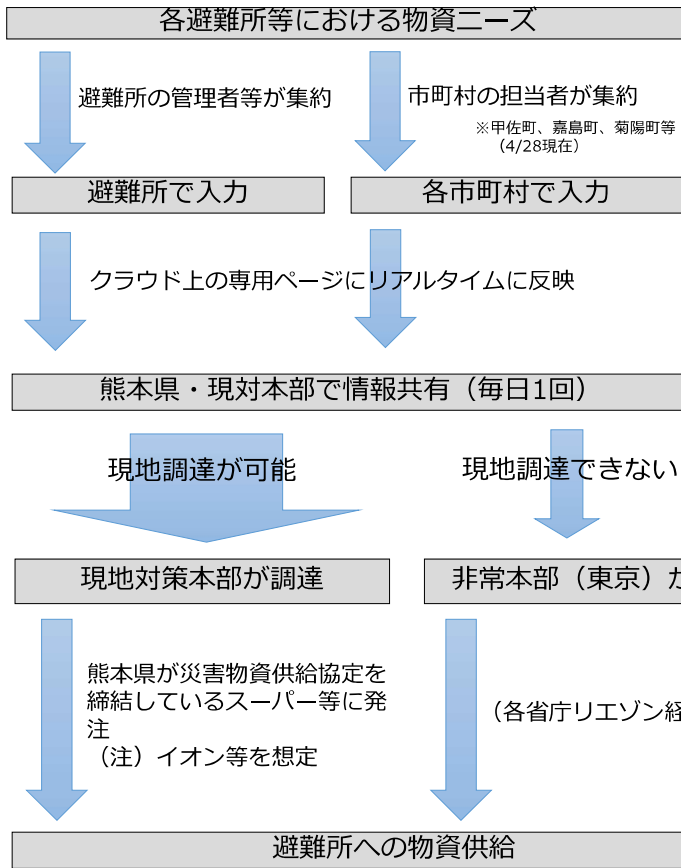
国によるプッシュ型物資支援の仕組み※4月20日に確立したフロー

食糧、食糧以外にも民間事業者等に運営委託（民間事業者で輸送困難な地域のみ自衛隊で対応）



12

iPadによる物資調達支援フロー



◆画面イメージ (支援物資要請のプルダウンメニュー)

◆物資のカテゴリ (14カテゴリ、139品目)

主食用食品	飲料	衛生用品
副食用食品	ベビー用品	寝具類等
調味料等	衣類	生活雑貨類
菓子類	食器・調理器具等	その他
その他食品	薬等	

※上記はあらかじめ定められているが、管理者サイトで編集可能
個別の要望は、避難所情報の特記事項欄に入力可

- 現地調達できないものの例
 - ・ 段ボールベッドなど発注先が限られるもの
 - ・ ロットが非常に大きいもの 等
- プルダウンメニューには、災害救助法の適用対象外となるものは含まれていないが、自由記述欄等で疑義のある要請があった場合は、現対本部から非対本部 (C4 要望把握班) に個別相談。
- 災害救助法スキームが始まるまでは、プッシュ型支援との整理 (予備費による国費支払い)

プッシュ型支援を含む国からの支援物資一覧 (主要品目)

食料	約 278 万食	肌着・下着・ソックス	約 20 万枚
(内訳)		マスク	約 220 万枚
パン・おにぎり・パックご飯	約 125 万食	ハンドソープ	約 13 万個
カップ麺	約 60 万食	手指消毒液	約 3 万本
レトルト食品	約 33 万食	ウェットティッシュ	約 18 万個
ベビーフード	約 1 万食	ポディーシート	約 6 万個
介護食品	約 1 万食	化粧水シート	約 2 万個
缶詰	約 36 万食	ガスコンロ	約 0.2 万台
栄養補助食品	約 13 万食	ガスボンベ	約 0.4 万本
ビスケット	約 9 万食	ビニールシート (ブルーシート)	約 4 万枚
その他食料		土嚢袋	約 17 万枚
米	約 125 トン	簡易トイレ (便袋等を含む)	約 20 万個
水	約 24 万本	仮設トイレ	約 0.1 万基
清涼飲料水	約 21 万本	トイレ用アタッチメント (和→洋)	約 0.1 万個
(うち野菜ジュース)	約 3 万本	トイレットペーパー	約 7 万ロール
粉ミルク (アレルギー対応含む)	約 2 トン		
等			

災害発生時における水の確保に関する防災基本計画への位置付け

(基本計画の記載を基に、内閣府にて編集)

○上下水道を断絶させないための対策

- ・国、地方公共団体及びライフライン事業者は、地震災害においては耐震性の確保、津波災害においては耐浪性の確保、風水害においては浸水防止対策等災害に対する安全性の確保を図るとともに、系統多重化、拠点の分散、代替施設の整備等による代替性の確保を進めるものとする
- ・下水道管理者は、民間事業者等との協定締結などにより発災後における下水道施設の維持又は修繕に努めるとともに、災害の発生時においても下水道の機能を維持するため、可搬式排水ポンプその他の必要な資機材の整備等に努めるものとする。

○下水道が被害を受けた場合において、速やかに復旧させるための対策

- ・下水道管理者は、災害の発生時において、速やかに公共下水道等の巡視を行い、損傷その他の異状があることを把握したときは、可搬式排水ポンプ又は仮設消毒池の設置その他の公共下水道等の機能を維持するために必要な応急措置を講ずるものとする。

○上下水道が途絶した場合でも、水を確保するための対策（抜粋）

- ・自らの身の安全は自らが守るのが防災の基本であり、国民は、その自覚を持ち、食料・飲料水等の備蓄など、平常時より災害に対する備えを心がけることが重要である
- ・国（内閣府等）、公共機関、地方公共団体等は、防災週間や防災関連行事等を通じ、住民に対し、「最低3日間、推奨1週間」分の食料、飲料水の準備について普及・啓発を図る
- ・市町村は、指定避難所において貯水槽、井戸、仮設トイレ、マンホールトイレ等の設備の整備に努める
- ・地方公共団体は、大規模な災害が発生した場合の被害及び外部支援の時期を想定し、孤立が想定されるなど地域の地理的条件等も踏まえて、必要とされる食料、飲料水、生活必需品、燃料その他の物資についてあらかじめ備蓄・調達・輸送体制を整備し、それら必要な物資の供給のための計画を定めておくものとする

15

災害発生時における水の確保に関する内閣府の施策

1. 飲料水関係

- 国民に対し、1人1日あたり3リットルの水の備蓄（最低3日分、推奨1週間分）を呼びかけ
- 「大規模地震の発生に伴う帰宅困難者対策のガイドライン（平成27年3月）」にて、企業等における従業員等の施設内待機のための備蓄の考え方を記載
- 「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針」にて、避難所開設時の備えとして、市町村等が食料・飲料水の供給計画を作成することを明記
- 「大規模地震・津波災害応急対策対処方針（平成29年12月）」にて、飲料水については、被災水道事業者及び応援水道事業者が給水車両や緊急貯水槽、仮設給水栓等を用いて実施する応急給水により対応することを想定

一斉帰宅抑制における従業員等のための備蓄の考え方

- 1 対象となる企業等**
大規模地震発生により被災の可能性のある国、都道府県、市区町村等の官公庁を含む全ての事業者
- 2 対象となる従業員等**
雇用の形態（正規、非正規）を問わず、事業所内で勤務する全従業員
- 3 3日分の備蓄量の目安**
 - (1) 水については、1人当たり1日3リットル、計9リットル
 - (2) 主食については、1人当たり1日3食、計9食
 - (3) 毛布については、1人当たり1枚
 - (4) その他の品目については、物資ごとに必要量を算定
- 4 備蓄品目の例示**
 - (1) 水：ペットボトル入り飲料水
 - (2) 主食：アルファ化米、クラッカー、乾パン、カップ麺
※水や食料の選択に当たっては、賞味期限に留意する必要がある。
 - (3) その他の物資（特に必要性が高いもの）
 - ・毛布やそれに類する保温シート
 - ・簡易トイレ、衛生用品（トイレトペーパー等）
 - ・敷物（ビニールシート等）
 - ・携帯ラジオ、懐中電灯、乾電池
 - ・救急医療薬品類

(備考)
①上記品目に加えて、事業継続等の要素も加味し、企業ごとに必要な備蓄品を検討していくことが望ましい。
(例) 非常用発電機、燃料※、工具類、調理器具（携帯用ガスコンロ、鍋等）、副食（缶詰等）、ヘルメット、軍手、自転車、地図
※危険物関係法令等により消防署への許可申請等が必要なことから、保管場所・数量に配慮が必要

②企業等だけでなく、従業員等自らも備蓄に努める。
(例) 非常用食品、ペットボトル入り飲料水、運動靴、常備薬、携帯電話用電源

応急給水の目標設定例

地震発生からの日数	目標水量	市民の水の運搬距離	主な給水方法
地震発生～3日まで	3L/人・日	概ね 1km 以内	耐震貯水槽、タンク車
10日	20L/人・日	概ね 250m 以内	配水幹線付近の仮設給水栓
21日	100L/人・日	概ね 100m 以内	配水支線上の仮設給水栓
28日	被災前給水量 (約 250L/人・日)	概ね 10m 以内	仮配管からの各戸給水共用栓

*1 出典：水道の耐震化計画策定指針(案)の解説 平成9年5月
財団法人 水道技術研究センター

災害発生時における水の確保に関する内閣府の施策

2. 生活用水関係（トイレ関係）

断水時においても衛生的にトイレを使用できるよう、「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」を平成28年4月に公表

トイレの確保・管理ガイドラインに具体的に記載した事項

○ トイレの確保・管理に当たり配慮すべき主な事項

配慮事項	例1	例2
安全性	暗がりにならない場所に設置	夜間照明の設置
衛生・快適性	手洗い用の水の確保	掃除用具の用意
女性・子供	男性用・女性用に分ける	子供と入れるトイレの設置
高齢者・障害者	洋式便器の確保	トイレの段差を解消

○ トイレの個数の目安の例示

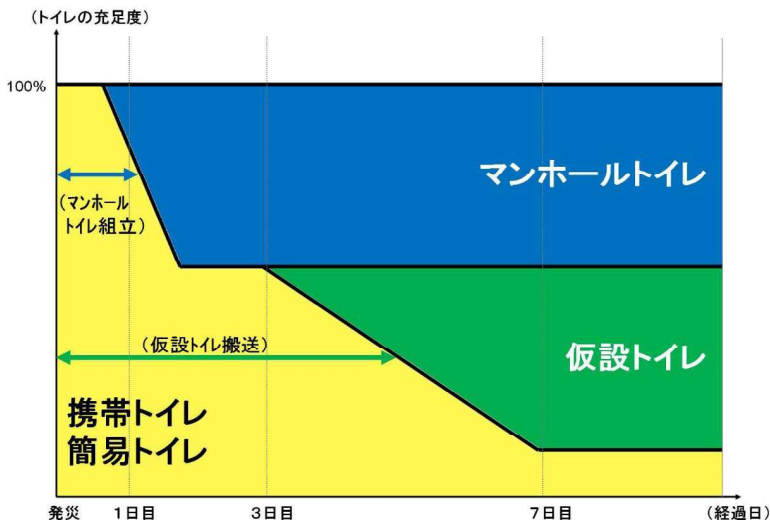
- 過去災害における仮設トイレの設置状況や、国連等における基準を踏まえ、災害発生当初は、避難者約50人当たり1基
その後、避難が長期化する場合には、約20人当たり1基
トイレの平均的な使用回数は、1日5回
を1つの目安として、備蓄や災害時用トイレの確保計画を作成することが望ましい。
※目安であり、避難所におけるトイレの個数は、避難者の状況や被害の程度等により必要となる個数が異なる。

災害発生時における水の確保に関する内閣府の施策

2. 生活用水関係（トイレ関係）

断水時においても衛生的にトイレを使用できるよう、「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」を平成28年4月に公表

トイレ充足度のイメージ図



トイレのモデルケースの例示

※携帯トイレ（最大避難者数の3日分）、簡易トイレ（組立式）5セット備蓄。マンホールトイレ5基整備済み。

この避難所の状況	使用できるトイレの例
発災直後～3日 上水道は断水中。下水道は施設の点検が終わるまでは、使用しないルール。（流通も麻痺状態）	既設トイレの個室（便座）を活用 携帯トイレ・簡易トイレ（組立式）  ★発災当初は避難者数が多いので、とにかく便器の数を確保する。 ★避難者想定数の3日間は備蓄した便袋を使用した。 ★使用済みの便袋は、体育館裏の軒下に保管することとした。
1週間後 上水道は断水中。下水処理場に被害があったが、マンホールトイレは使用許可がおりる。近隣市町から、バキューム車数台を確保する。	上記にプラスして、マンホールトイレ 仮設トイレ（組立式）1基届いた。  ★汲み取りのタイミングを、設置した仮設トイレの便槽の容量・使用人数から換算する。 ★避難所のマンホールトイレが使えるようになると、マンホールトイレを使用する在宅避難者が増加した。
2週間後 流通が復旧し、仮設トイレが届く。上水道は部分的に復旧したが、この避難所は断水中。広域でのし尿処理体制が確保される。	上記にプラスして、仮設トイレ  ★仮設トイレが確保できたので、携帯トイレの使用数を減らす。 ★合わせて外灯を設置したが、雨の日に傘がないとトイレに行けないのが不便である。
1カ月後 上水道・下水道の復旧が完了し全面使用可能となる。	★これにより、水洗トイレが使用可能になったため、簡易トイレは全て撤去した。しかし、避難者は大勢いるため、仮設トイレは引き続き使用する。 ★上下水道の復旧により、在宅避難者がトイレを使いに来なくなったため、仮設トイレの数も大幅に減らすことができた。

災害発生時における水の確保に関する内閣府の施策

2. 生活用水関係（トイレ関係）

断水時においても衛生的にトイレを使用できるよう、「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」を平成28年4月に公表

災害時のトイレの必要数計算シート

■災害時のトイレの必要数計算シート

資料№.2-2

災害時のトイレの計画の作成は、ライフラインの有無、設置場所、処理方法の状況に加えて、災害の種類や災害発生からの時間の経過、使用者の事情、使用できる設備等の条件を踏まえ策定する必要があります。ここでは、1. 避難所の被害状況の想定、2. 災害時のトイレ(便器)確保目標の設定、3. トイレの種類ごとに必要数を見積り、備置や配管計画の根拠資料として活用できるよう、具体的な数字を割りだすことを目的としています。

①想定される災害の種類	地震・津波	大雨・高潮等による浸水	土砂災害	ポイント等
7. 上水道の機能喪失日数の想定	日	日	日	避難所の上水道施設の被害想定は、水洗トイレの復旧に関係するだけでなく、衛生管理上も重要であるため、具体的な想定が必要。
8. 施設内の汚水処理方法	下水道・集落等 集約浄化槽	下水道・集落等 集約浄化槽	下水道・集落等 集約浄化槽	避難所の汚水処理施設の使用不可能な日数の想定は、汚水処理施設の仮設(事業継続計画)としても重要であるため、具体的な想定が必要。
9. 汚水処理施設の機能途絶日数の想定	日	日	日	
②最大想定避難者数 (a)	人	人	人	
④災害時の水洗トイレの使用ルールの例	汚水処理施設の設備が壊れずまで使用可能	施設に被害がなければ使用可能	周辺が浸水していても、プンプン等の設備等の被害が考えられるため使用中止	施設に被害がなく、周辺も浸水していなければ使用可能。
	汚水処理施設の設備が壊れずまで使用可能	施設に被害がなければ使用可能	周辺が浸水していても、プンプン等の設備等の被害が考えられるため使用中止	施設に被害がなく、周辺も浸水していなければ使用可能。

2. 災害時のトイレ(便器)の確保目標の設定				
	地震・津波	大雨・高潮等による	土砂災害	ポイント計算式
①目標とするトイレの数	基 (a)÷50	基 (a)÷50	基 (a)÷50	50人あたりに1つ便器があることが望ましい。女性用対男性用の割合は3:1が理想的。→ 最大想定避難者数(a)÷50
②既設トイレの洋式便器の数	基	基	基	施設内で、避難者に解放することが可能なトイレの内、洋式便器の数。
③既設のバリアフリートイレ	基	基	基	障害者等が快適に使用できるトイレは、一般のトイレとは別に確保する必要がある。
④不足するトイレの数	一般用 基 バリアフリー 基	一般用 基 バリアフリー 基	一般用 基 バリアフリー 基	①目標とする洋式便器数 - ②既設トイレの洋式便器数 ①-②

(注意事項)：災害時のトイレ(便器)の確保については、既設トイレの洋式便器を活用することで、数の確保が可能となる。レスポンス等の既設トイレが避難所に到着するまでには、運営状況等により日数がかかることも想定されるため、洋式便器や簡易便器さえあれば使用可能な便袋の備置が発災当初は有効である。

3. 上記1. で確認した被害状況の想定に基づき、トイレの種類ごとに必要数の見積もり				
確保・配管計画根拠資料				
3-1 携帯トイレ・簡易トイレを使用				
	地震・津波	大雨・高潮等による	土砂災害	ポイント計算式
①1日当たり必要便袋の枚数	枚 (a) × 5	枚 (a) × 5	枚 (a) × 5	1日の平均的なトイレの回数=5回 最大想定避難者数 (a) × 5
②便袋の備置目標数	日分 枚	日分 枚	日分 枚	5回(平均回数) × 最大想定避難者数 (a) × 3日(被害想定によって、3~7日分備えること)
(注意事項)：避難所では、使用済み携帯トイレ(便袋)の保管場所を確保し、清潔な管理を実施すること。再材料のし尿処理(トイレ)担当は、保管場所の加工等の害虫対策、臭い対策などの衛生管理に必要な物資を避難所に配布すること。また、ゴミ処理担当は、使用済み携帯トイレ(便袋)は、長期間避難所に留めることがないように定期的な回収を早配すること。				

3-2 仮設トイレ・マンホールトイレ(貯留型)を汲み取りで使用				
	地震・津波	大雨・高潮等による	土砂災害	ポイント計算式
①1日当たりの発生量の目安	L	L	L	300ml(平均的排泄量) × 5回(平均回数) × 最大想定避難者数 (a) ※洗浄水をを使用する場合は200ml/回をプラスする
②し尿処理能力(容量)	L	L	L	便槽の容量(L) × トイレの数
③汲み取り回数	日 に1回	日 に1回	日 に1回	し尿処理能力÷1日当たりの汚物の量

(注意事項)：汲み取りについては、バキューム車の数、発災時の道路状況等により収集計画を立てる必要があるため、収集業者等と協定を締結するなど、平時から備えておく必要がある。また、し尿処理施設の被災状況によっては、域外への搬送を検討する必要がある。

水環境施策の動向

平成30年4月11日

環境省 水・大気環境局 水環境課長
渡 辺 康 正

水環境施策の動向

1. 水環境保全施策の概要

2. 地盤沈下防止のための主な施策

1. 水環境保全対策の概要

水環境保全対策の概要

目標：環境基本法に基づく環境基準

＜公共用水域＞
水質汚濁に係る環境基準

人の健康の保護に関する
環境基準

生活環境の
保全に関する
環境基準

水生生物の保全に関する環境基準

＜地下水＞

地下水の水質汚濁に
係る環境基準
※人の健康の保護に関する
環境基準のみ

対策

水質汚濁防止法

工場・事業場への全国一律の排水基準による排水規制
※都道府県による上乗せ(基準の強化)、裾下げ(対象施設規模の緩和)、横出し(規制項目の追加)規制が可能。
※必要に応じて、業種毎の暫定排水基準を設定

有害物質の
地下浸透規制

生活排水対策(下水道・浄化槽等の整備
など)の推進

閉鎖性海域(東京湾・伊勢湾及び瀬戸内海)における
汚濁負荷量の総量削減

汚染された地下水の
浄化措置命令

都道府県による水質常時監視(モニタリング)

湖沼水質特別措置法

瀬戸内海環境保全措置法

琵琶湖の保全及び再生に関する法律

有明海・八代海等再生特別措置法

健全な水循環の確保(水循環基本法)、名水百選、里海の創生、湧水の保全・復活、国際協力、ウォータープロジェクト 等)

水質汚濁に係る環境基準

環境基本法に基づき設定

公共用水域における環境基準

(地下水の環境基準は別途設けられている)

人の健康の保護に関する環境基準

(健康項目: 27項目)

生活環境の保全に関する環境基準

(生活環境項目: 13項目)

水生生物の保全に関する環境基準

(水生生物保全環境基準: 3項目)

4

水質汚濁に係る環境基準(健康項目)

健康項目

※公共用水域

河川、湖沼、海域の種類にかかわらず一律に適用

項目	基準値	項目	基準値
カドミウム	0.003mg/L以下	1,1,1-トリクロロエタン	1mg/L以下
全シアン	検出されないこと。	1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/L以下
鉛	0.01mg/L以下	トリクロロエチレン	0.01mg/L以下
六価クロム	0.05mg/L以下	テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下
砒素	0.01mg/L以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/L以下
総水銀	0.0005mg/L以下	チウラム	0.006mg/L以下
アルキル水銀	検出されないこと。	シマジン	0.003mg/L以下
PCB	検出されないこと。	チオベンカルブ	0.02mg/L以下
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	ベンゼン	0.01mg/L以下
四塩化炭素	0.002mg/L以下	セレン	0.01mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下	ふっ素	0.8mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	ほう素	1mg/L以下
		1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下

5

水質汚濁に係る環境基準(生活環境項目)

指定された類型に応じた基準値が適用

※公共用水域

項目	河川	湖沼	海域
BOD	≤1~10mg/L	—	—
COD	—	≤1~8mg/L	≤2~8mg/L
pH	6.0~8.5	6.0~8.5	7.0~8.3
SS	≤25~100mg/L 等	≤1~15mg/L 等	—
DO	2~7.5mg/L≤	2~7.5mg/L≤	2~7.5mg/L≤
H28.3 追加 底層溶存酸素量	—	2.0~4.0mg/L≤	2.0~4.0mg/L≤
大腸菌群数	≤50~5,000MPN/100mL	≤50~1,000MPN/100mL	≤1,000MPN/100mL
n-ヘキサン抽出物質	—	—	検出されないこと
全窒素	—	≤0.1~1mg/L	≤0.2~1mg/L
全りん	—	≤0.005~0.1mg/L	≤0.02~0.09mg/L
全亜鉛 ノニルフェノール LAS	≤0.03mg/L	≤0.03mg/L	≤0.01~0.02mg/L
	≤0.0006~0.002mg/L	≤0.0006~0.002mg/L	≤0.0007~0.001mg/L
	≤0.02~0.05mg/L	≤0.02~0.05mg/L	≤0.006~0.01mg/L

全水生生物
環境基準

6

生活環境項目の類型指定のイメージ

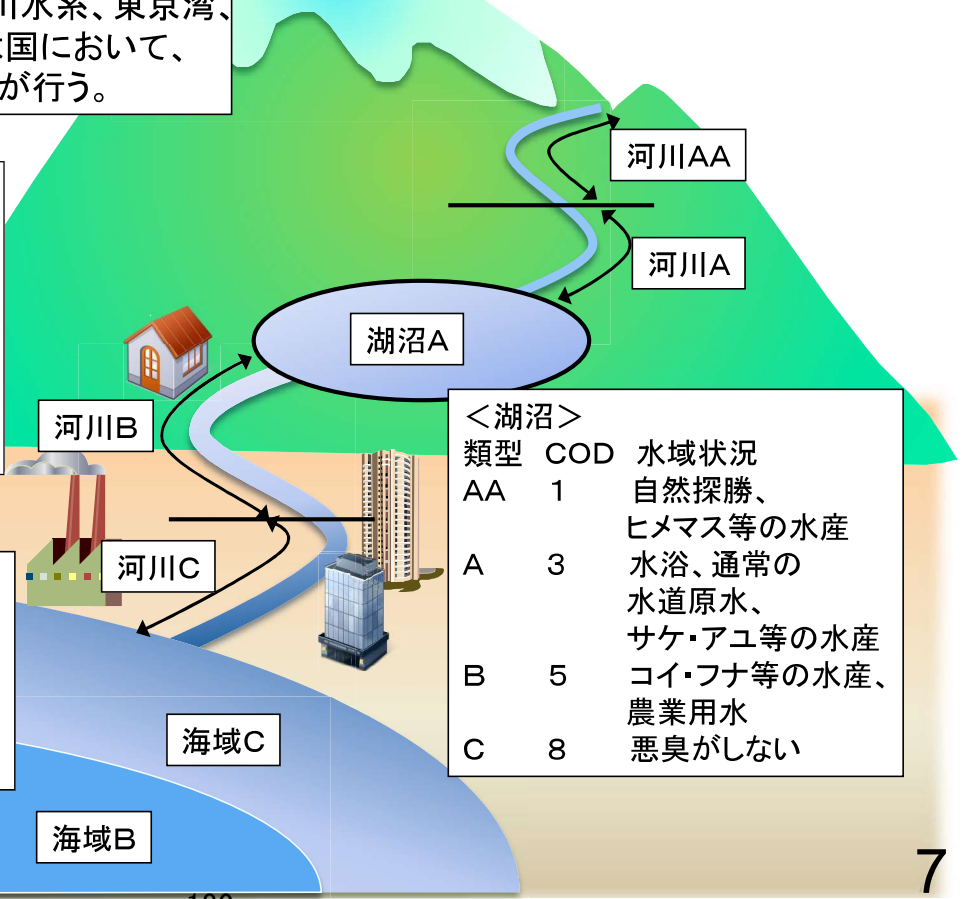
類型指定は、利根川水系、淀川水系、東京湾、伊勢湾など47水域については国において、それ以外については都道府県が行う。

<河川>

類型	BOD	水域状況
AA	1	自然探勝
A	2	通常の水道原水
B	3	サケ・アユの水産
C	5	コイ・フナの水産
D	8	農業用水
E	10	悪臭がしない

<海域>

類型	COD	水域状況
A	2	水浴、自然探勝、マダイ・ブリ等の水産
B	5	ボラ・ノリ等の水産、
C	8	悪臭がしない



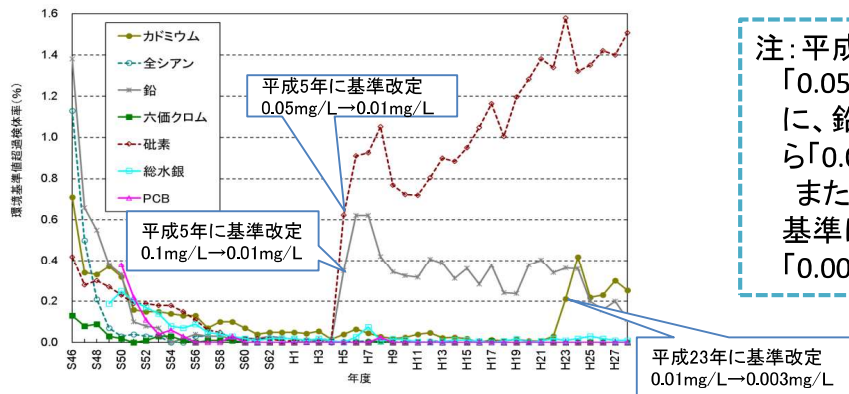
<湖沼>

類型	COD	水域状況
AA	1	自然探勝、ヒメマス等の水産
A	3	水浴、通常の水道原水、サケ・アユ等の水産
B	5	コイ・フナ等の水産、農業用水
C	8	悪臭がしない

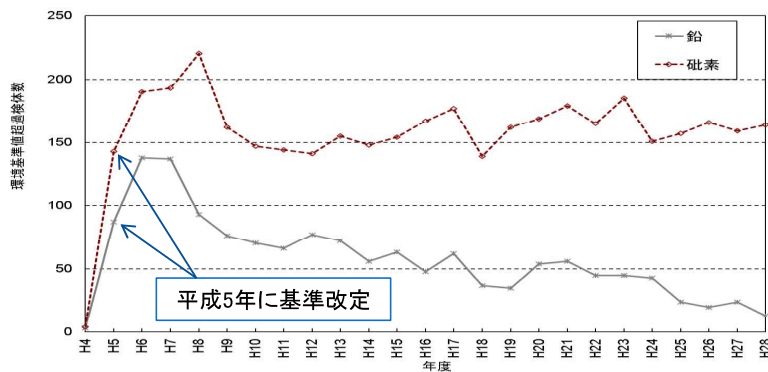
※BOD、CODの単位はmg/L

環境基準の達成状況(健康項目)

公共用水域の主な健康項目の環境基準超過率(検体値)の推移

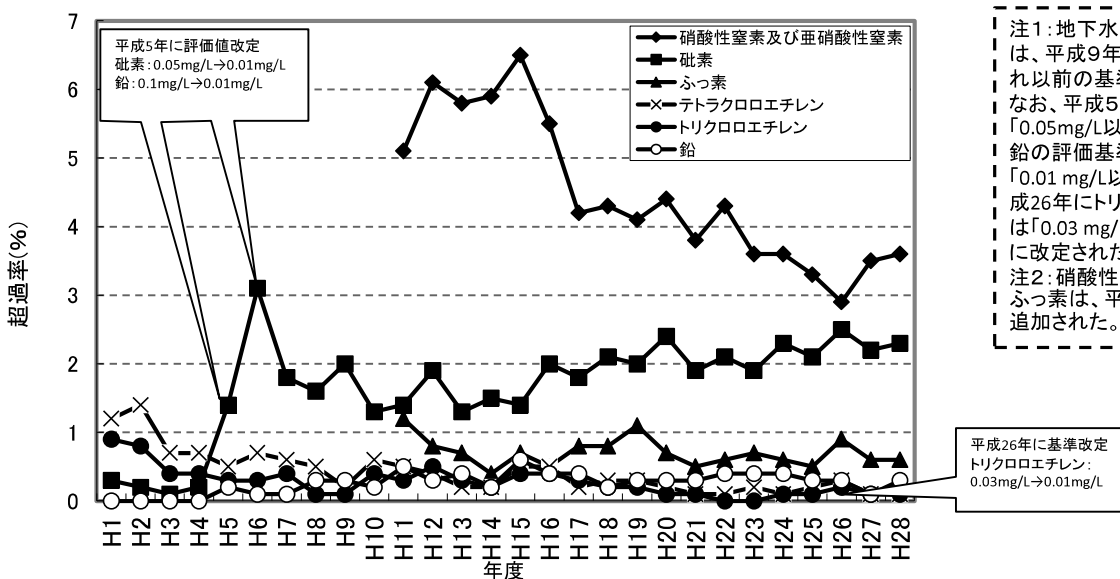


【参考】鉛・砒素の環境基準超過検体数の推移(基準改定以降)



8

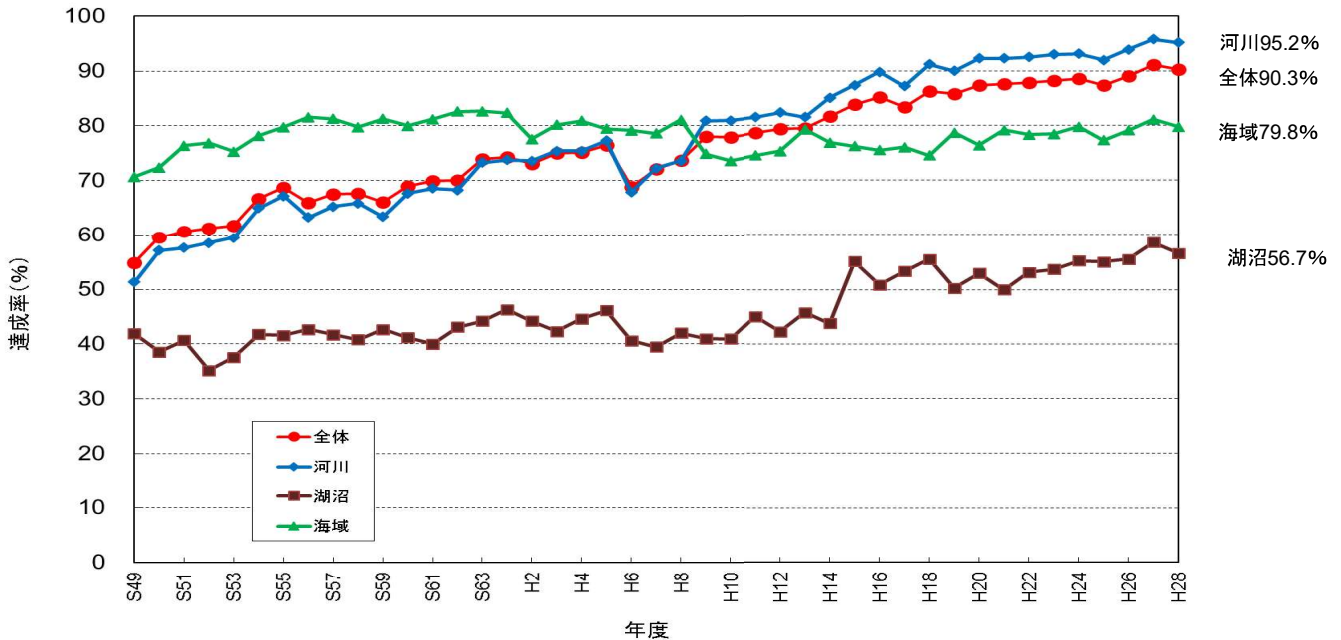
地下水の環境基準超過率の推移



9

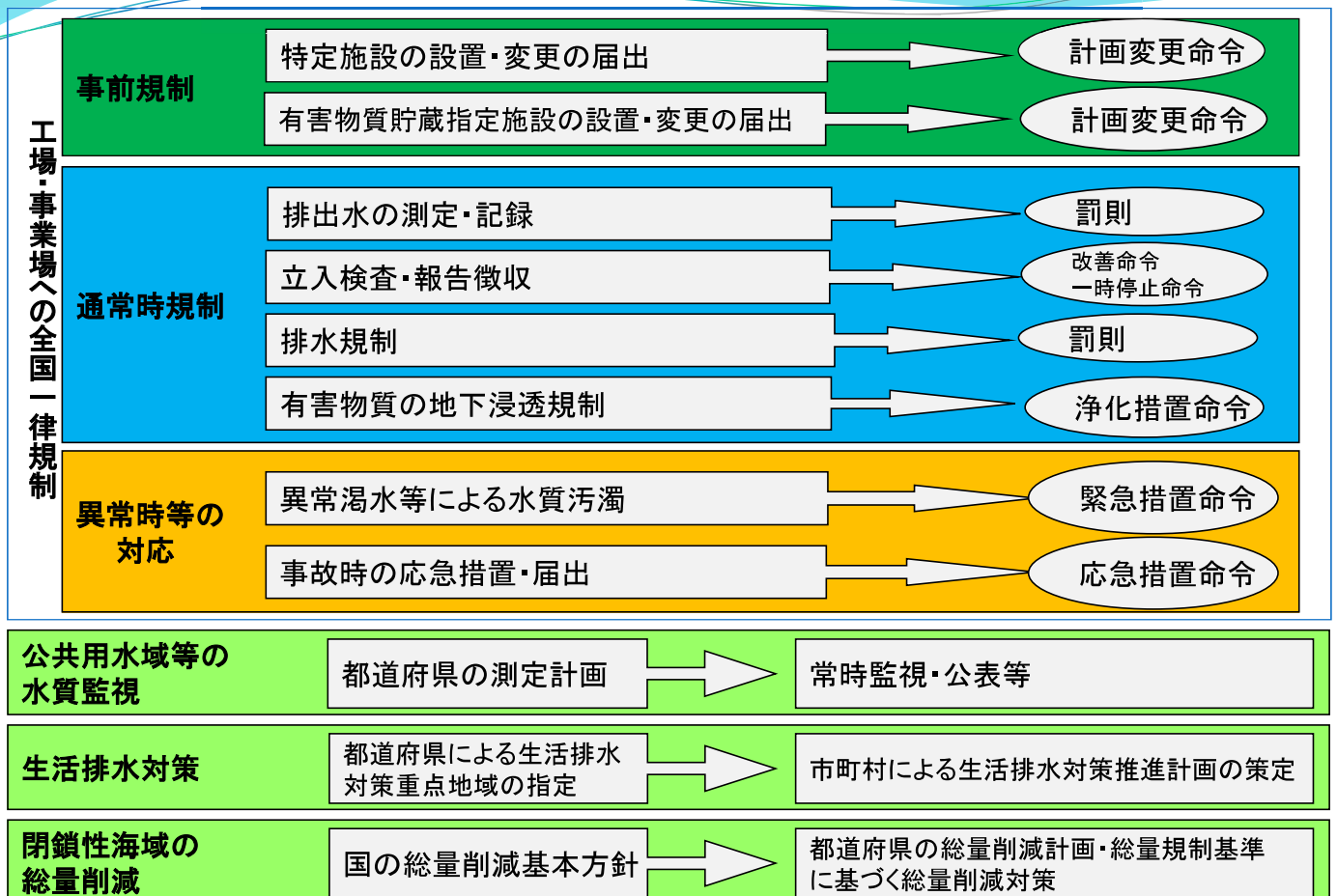
環境基準の達成状況(BOD/COD)

- 生活環境保全に係る環境基準のうち、有機汚濁(BOD、COD)は、全体としては徐々に改善の傾向。
- 河川ではほとんどの水域で環境基準を達成している一方、湖沼、内湾、内海等の閉鎖性水域では環境基準の達成率はなお低い。



10

水質汚濁防止法に基づく施策体系



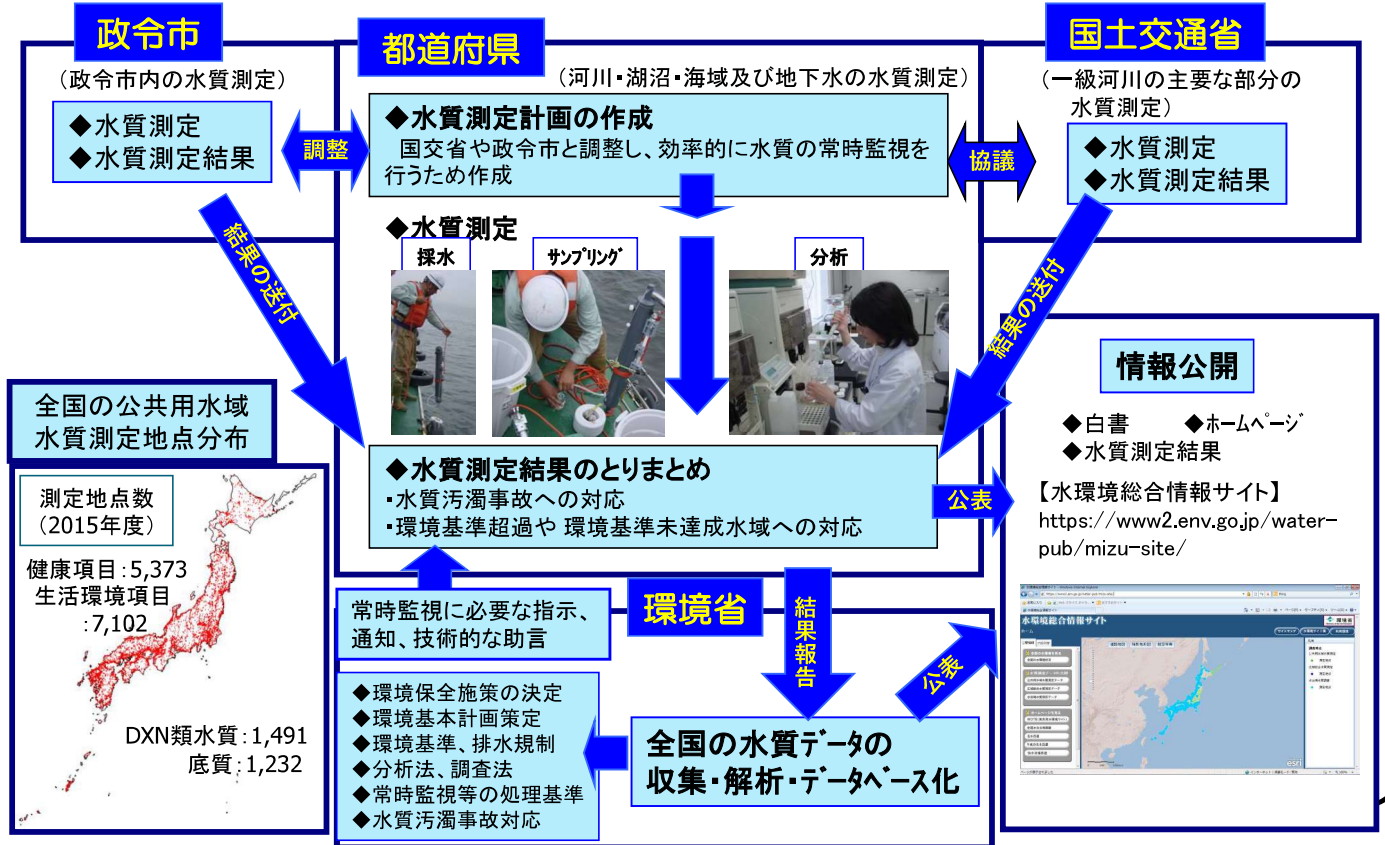
11

水質の常時監視

全国の公共用水域（河川、湖沼、海域）及び地下水における水質の常時監視を実施。

- ◆水域の水質特性の把握
- ◆長期的な水質の変化、傾向の把握
- ◆水質汚濁の早期発見

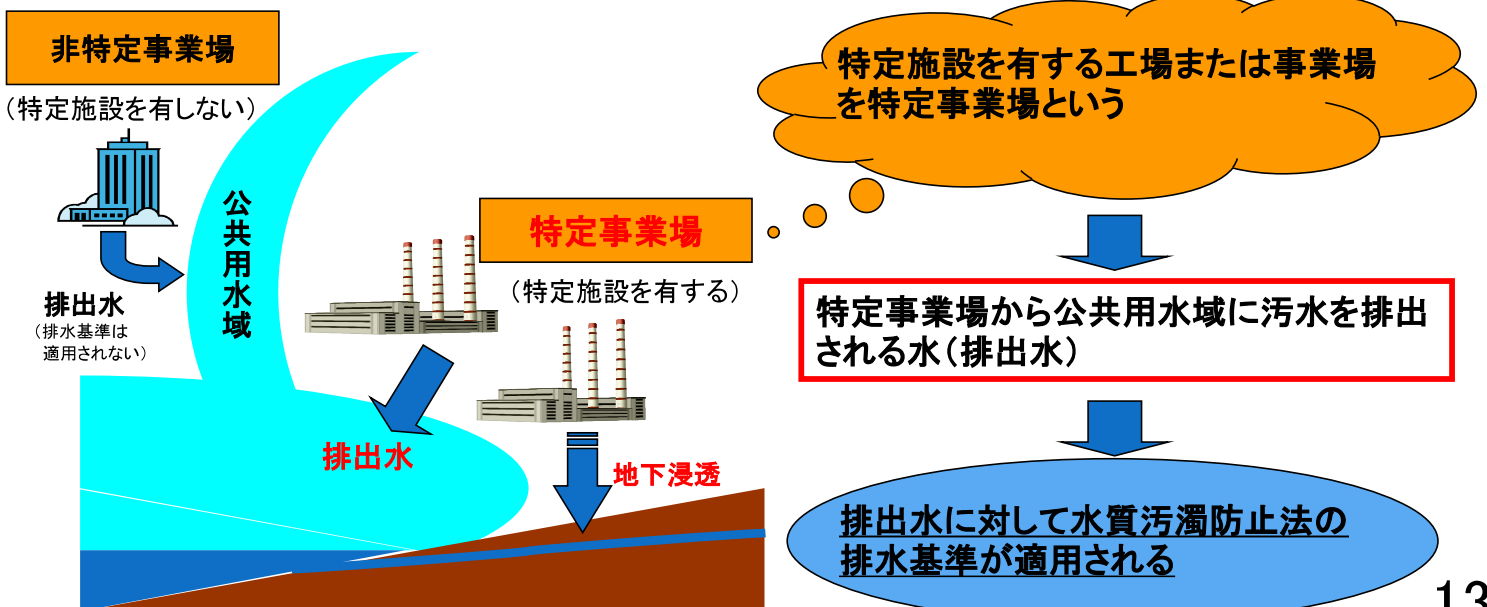
- ◆水質環境基準の達成維持
- ◆環境保全施策の実施
- ◆水質汚濁事故への対応



排水規制(1)

一律排水基準

- 水質汚濁防止法の排水規制では全国の特特定業場について、全公共用水域一律の排水基準（一律排水基準）が設定されている。
- 排水基準に違反した場合には、直ちに罰則が適用される、いわゆる直罰制度となっている。



一律排水基準

生活環境項目	許容限度
水素イオン濃度(pH)	海域以外 5.8-8.6、海域 5.0-9.0
生物化学的酸素要求量(BOD)	160mg/L (日間平均 120mg/L)
化学的酸素要求量(COD)	160mg/L (日間平均 120mg/L)
浮遊物質(SS)	200mg/L (日間平均 150mg/L)
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)	30mg/L
フェノール類含有量	5mg/L
銅含有量	3mg/L
亜鉛含有量	2mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L
溶解性マンガン含有量	10mg/L
クロム含有量	2mg/L
大腸菌群数	日間平均 3000個/cm ³
窒素含有量	120mg/L (日間平均 60mg/L)
燐含有量	16mg/L (日間平均 8mg/L)

健康項目	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03mg/L
シアン化合物	1mg/L
有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNIに限る。)	1mg/L
鉛及びその化合物	0.1mg/L
六価クロム化合物	0.5mg/L
砒素及びその化合物	0.1mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと。
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.1mg/L
テトラクロロエチレン	0.1mg/L
ジクロロメタン	0.2mg/L
四塩化炭素	0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02mg/L
チウラム	0.06mg/L
シマジン	0.03mg/L
チオベンカルブ	0.2mg/L
ベンゼン	0.1mg/L
セレン及びその化合物	0.1mg/L
ほう素及びその化合物	海域以外 10mg/L、海域230mg/L
ふっ素及びその化合物	海域以外 8mg/L、海域15mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	(*)100mg/L
1,4-ジオキサン	0.5mg/L

備考:生活環境項目の排水基準は、一日当たりの平均的な排水の量が50m³以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。

(*)アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量。

排水規制(2)

一律排水基準と上乘せ基準

国の定める一律排水規制(全国一律の最低限の規制)

健康項目
全事業場を対象に適用

生活環境項目
50m³/日以上の事業場に適用

都道府県において地域の状況に応じて**規制強化**が可能

規制強化の方法

都道府県の上乗せ規制

- ・一律排水規制では環境基準の達成ができないなど不十分な場合に、条例により排水基準値を強化するもの
- ・生活環境項目について50m³/日未満の小規模事業場へ適用するもの

都道府県の横出し規制

- ・一律排水規制にない項目について排水規制を実施するもの

2. 地盤沈下防止のための主な施策

16

地盤沈下防止のための主な施策

工業用水法
(昭和31年)

法3～5条

- ・指定地域※1内の工業の用に供する地下水採取を都道府県等が許可
- ・指定地域ごとに、揚水設備のストレーナーの位置、吐出口の断面積を技術的基準として規定

建築物用地下水の採取の規制に関する法律(ビル用水法)
(昭和37年)

法3～4条

- ・指定地域※2内の建築物の冷暖房・水洗便所等の用に供する地下水採取を都道府県等が許可
- ・指定地域ごとに、揚水設備のストレーナーの位置、吐出口の断面積を技術的基準として規定

地盤沈下防止等対策要綱
(濃尾平野、筑後・佐賀平野、
関東北部平野)

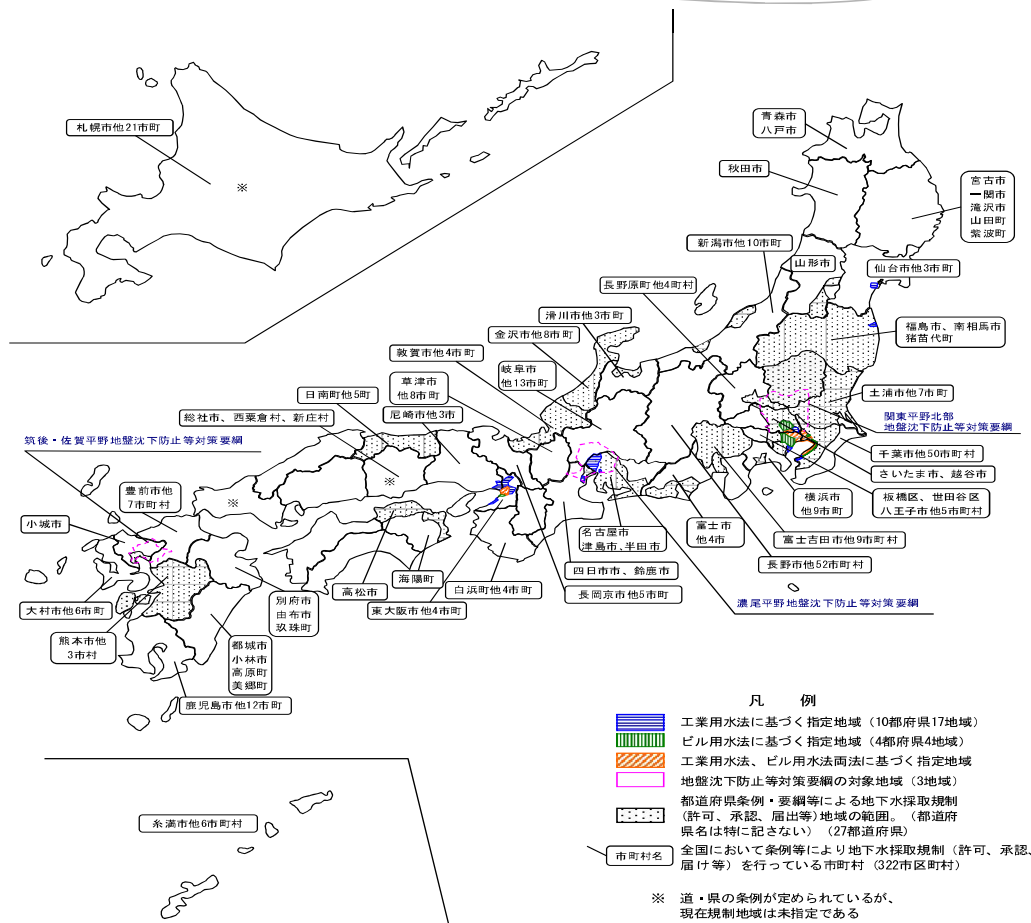
地域ごとの要綱が策定され、地盤沈下を防止するとともに地下水を保全

条例に基づく規制等

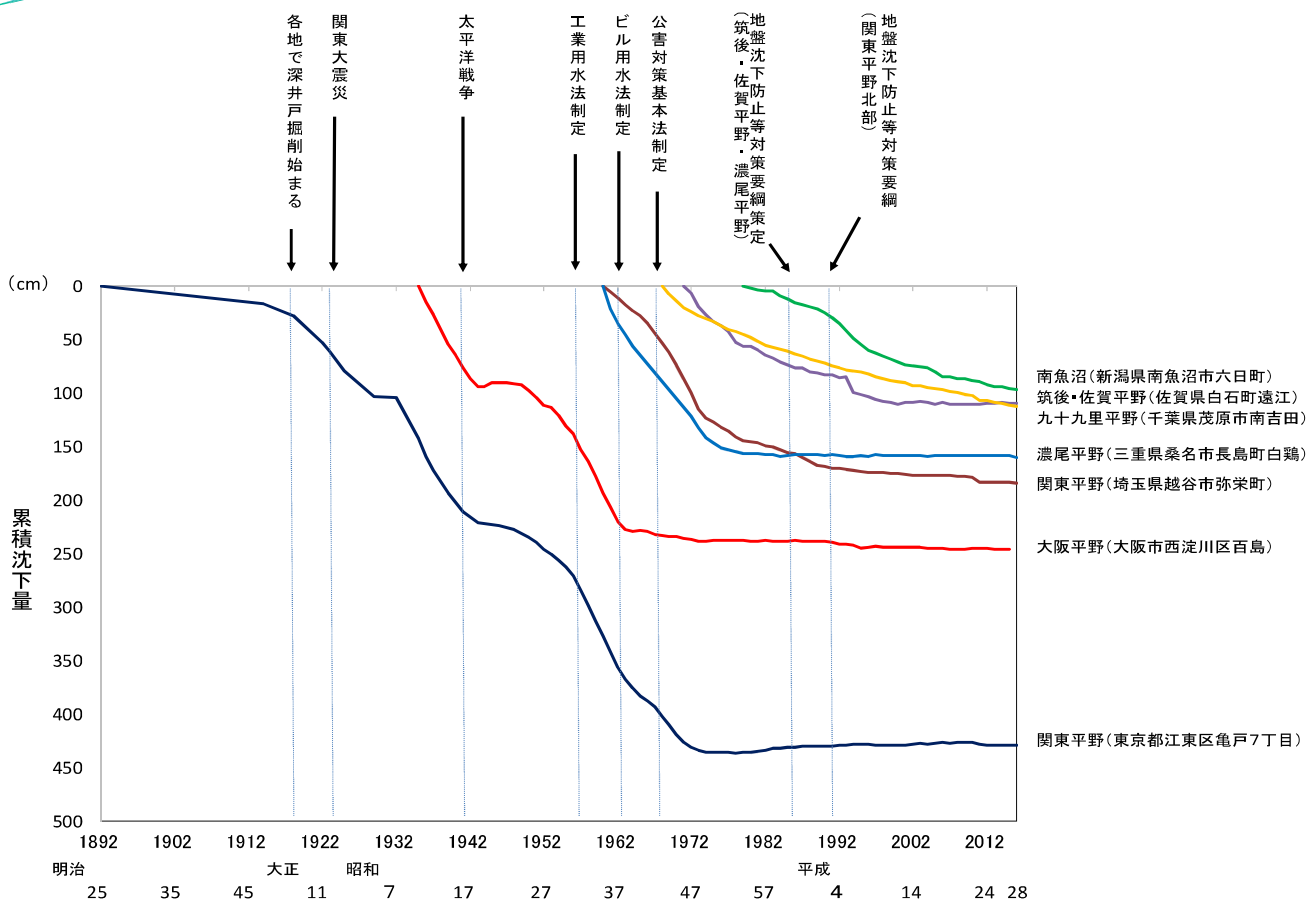
都道府県等では地下水採取規制の条例等を定めて地盤沈下を防止

※1 10都府県17地域
※2 4都府県4地域

地盤沈下対策のための地下水採取規制状況



代表的地域の地盤沈下の経年変化



これからの水インフラ整備のあり方

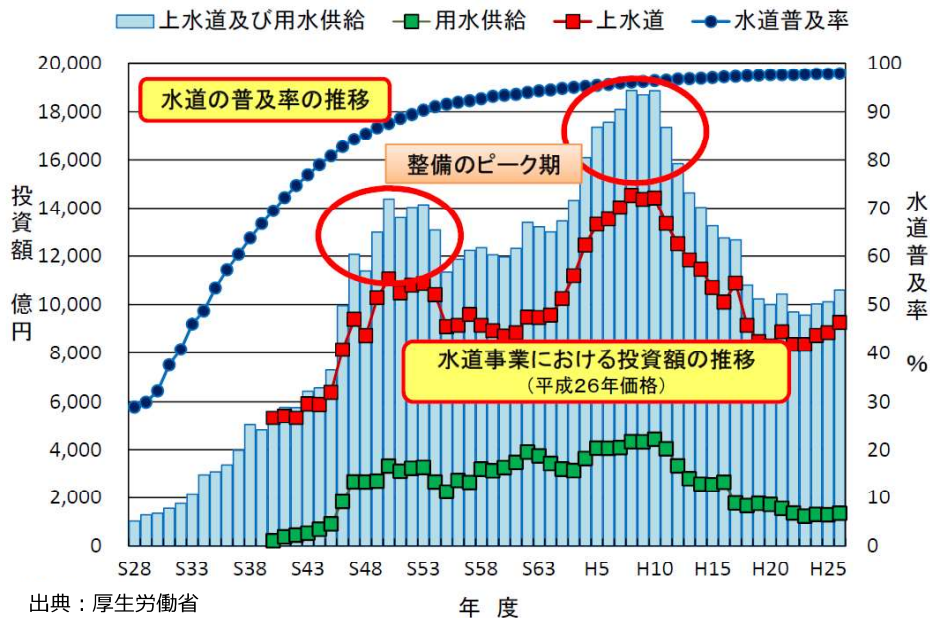
2018年4月11日

株式会社 日本経済研究所
望月 美穂

水道事業に関する資産状況

- 水道は我が国の経済発展とともに急速に普及が進み、1980年に普及率90%を越え、2015年度末現在の水道は97.9%となっている（厚生労働省 水道の基本統計より）。
- 水道整備への投資額は1972～79年頃と1993～99年頃にピークがある。水道事業の設備の多くを占める管路の耐用年数は実務上は法定耐用年数（40年）より長い60年程度と踏まえると2030～2040年頃から次のピークが生じることが予想される。

水道事業における投資額の推移

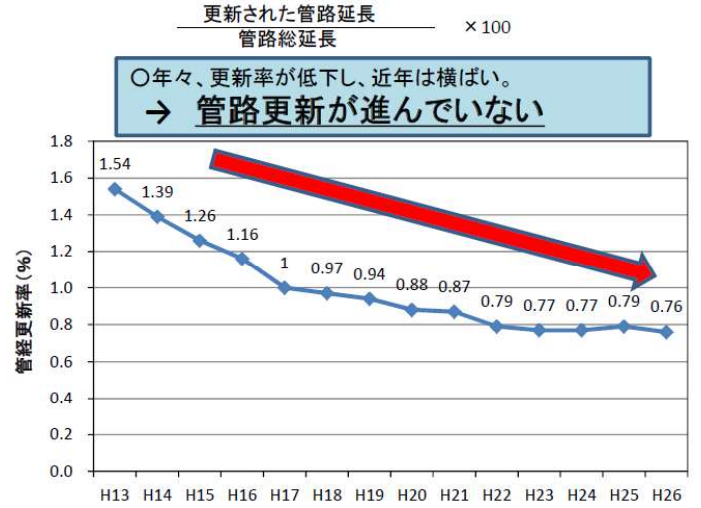
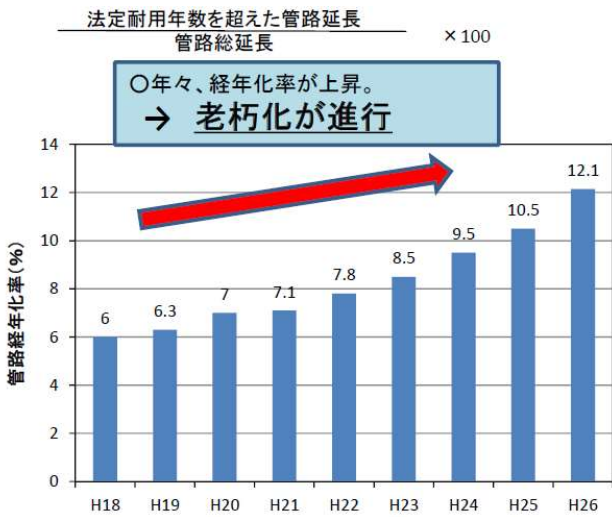


出典：厚生労働省

年度

水道資産の老朽化

- 管路については、老朽化が進行する一方、管路更新率は低下している。順次、老朽管路を更新する必要がある中、必要な老朽管の更新が進んでいない。
- 老朽管路の更新が進んでいない原因として、資金不足、人材（技術）不足が想定される。

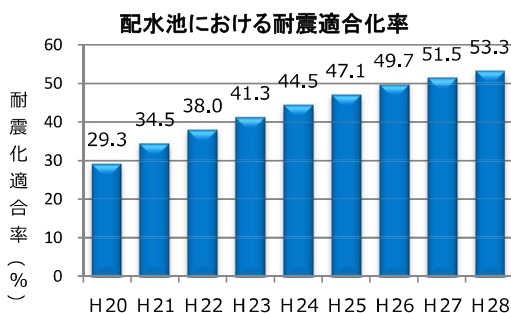
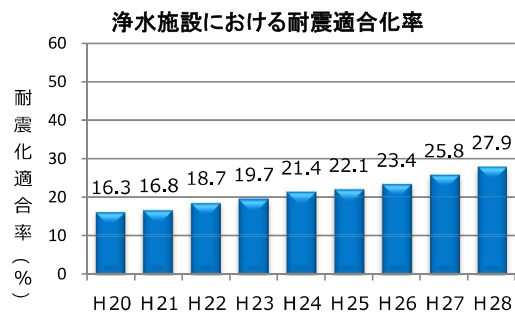
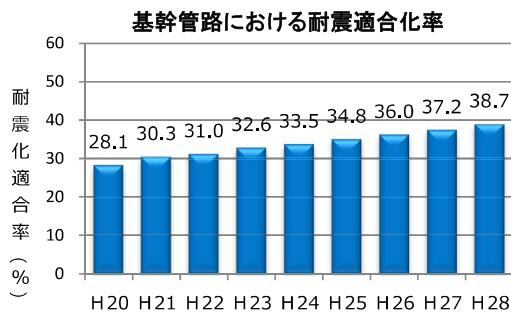


出典：厚生労働省

水道事業 施設の耐震化の状況

- 水道施設の耐震化については、配水池53.3%、基幹管路38.7%、浄水施設27.9%となっており、施設により耐震化の状況が異なる。

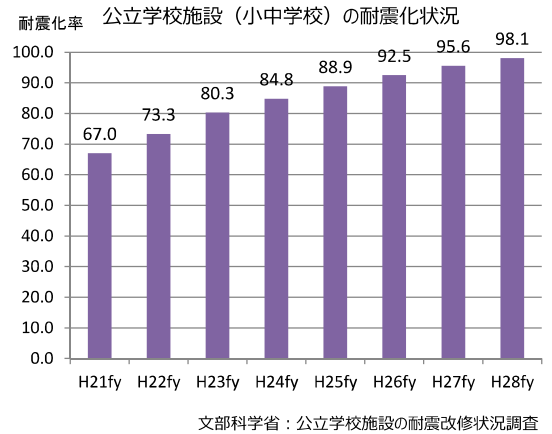
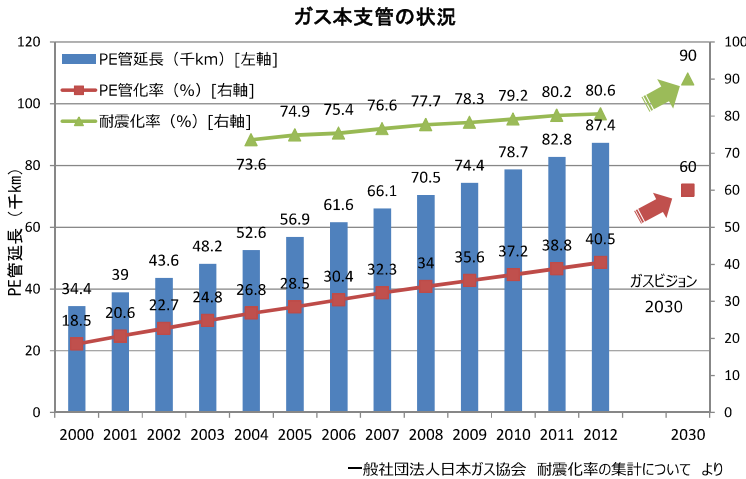
【水道施設の耐震適合化率の推移】



出典：厚生労働省

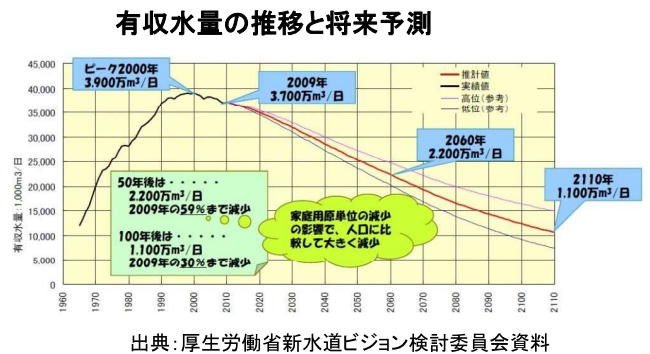
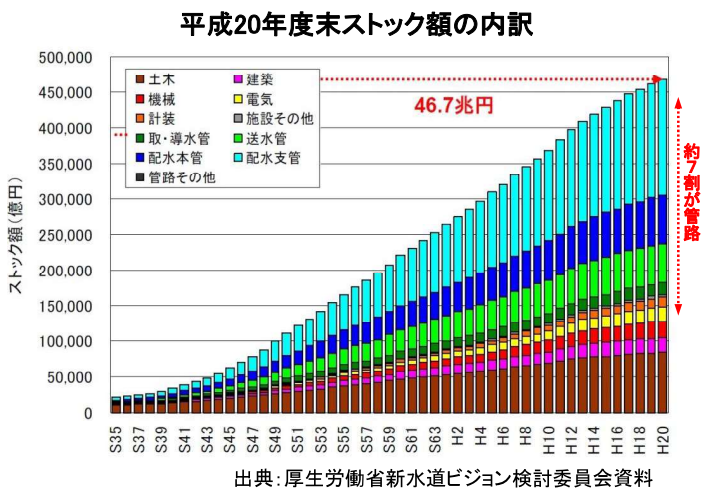
施設の耐震化の状況 ガス/学校

- ガス事業における本支管の耐震化率は80%を超えており、ガスビジョン2030の目標値は90%。
- 公立小中学校における耐震化は、地域の避難施設として指定されていることもあり、100%近くとなっている。



水道資産のストック状況

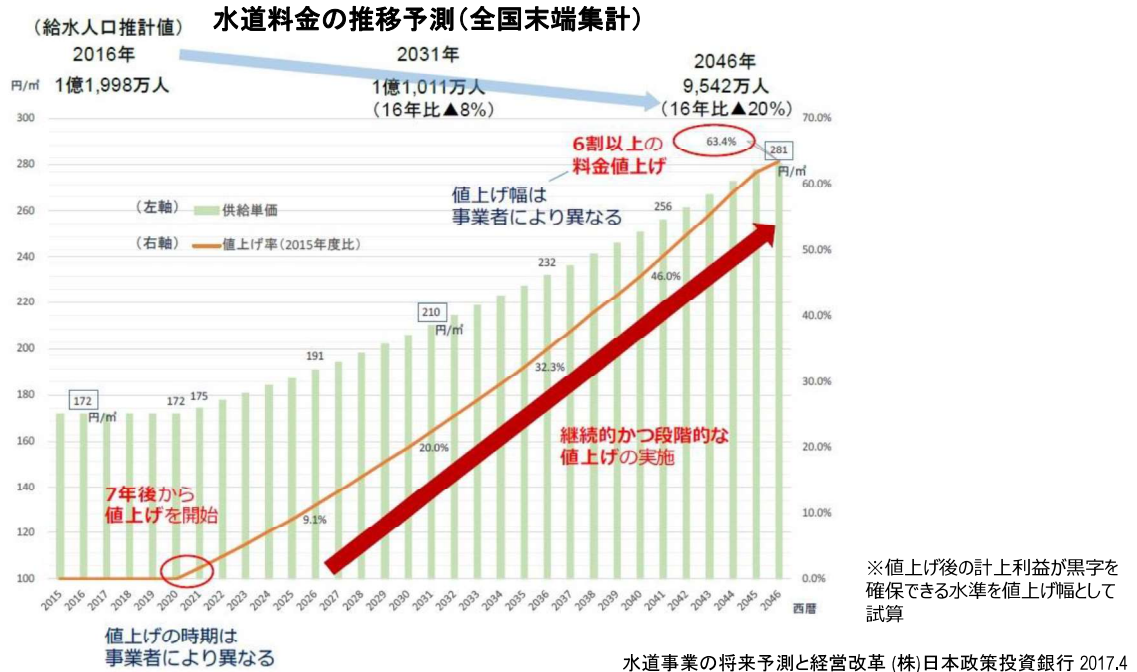
- 2008年度末のストック額は46.7兆円。現在の水道普及率を踏まえれば、今後は新規の施設は増えず、更新投資のみが発生。
- 有収水量は2000年をピークに減少傾向にあり、ストック量が高止まり、かつ同等の更新投資を実施すれば、減少する使用料収入にて、今までのストックを維持することは困難。



- 現状の水道資産を維持するためには・・・
- 料金の見直し
 - 施設の見直し (統廃合、ダウンサイジング)
 - 業務遂行・体制の見直し (行革・民活)

水道料金からのアプローチ 料金の将来予測

- 現状の水道施設と水質を、現状同等の方法で維持した場合の水道料金の将来予測を(株)日本政策投資銀行が試算。
- 25年間で6割以上の料金値上げが必要となり、例えば5年に1回の割合で値上げを行う場合は10～20%の値上げを5年毎に継続して行うことが必要。



水道料金からのアプローチ 地域による水道料金の差

- 水道料金は総括原価主義、かつ事業者により地理的条件や人口密度などが異なるため、大きな料金格差が生じている。

【地域による水道料金差】

水道料金の高い自治体 (単位: 円)			水道料金の低い自治体 (単位: 円)		
1位	群馬県長野原町	3,510	1位	兵庫県赤穂市	367
2位	北海道羅臼町	3,360	2位	静岡県小山町	384
3位	熊本県上天草市	3,132	3位	山梨県富士河口湖町	455
4位	福島県伊達市	3,078	4位	静岡県沼津市	460
5位	北海道増毛町	3,060	5位	東京都昭島市	518
6位	北海道夕張市	3,041	5位	山梨県忍野村	540
7位	北海道西空知広域	3,034	7位	静岡県長泉町	560
8位	青森県中泊町	2,991	8位	兵庫県高砂市	572
9位	北海道江差町	2,974	8位	三重県東員町	572
10位	宮城県涌谷町	2,940	10位	和歌山県白浜町	580

※ 10m³あたりの水道料金 (口径13mm)

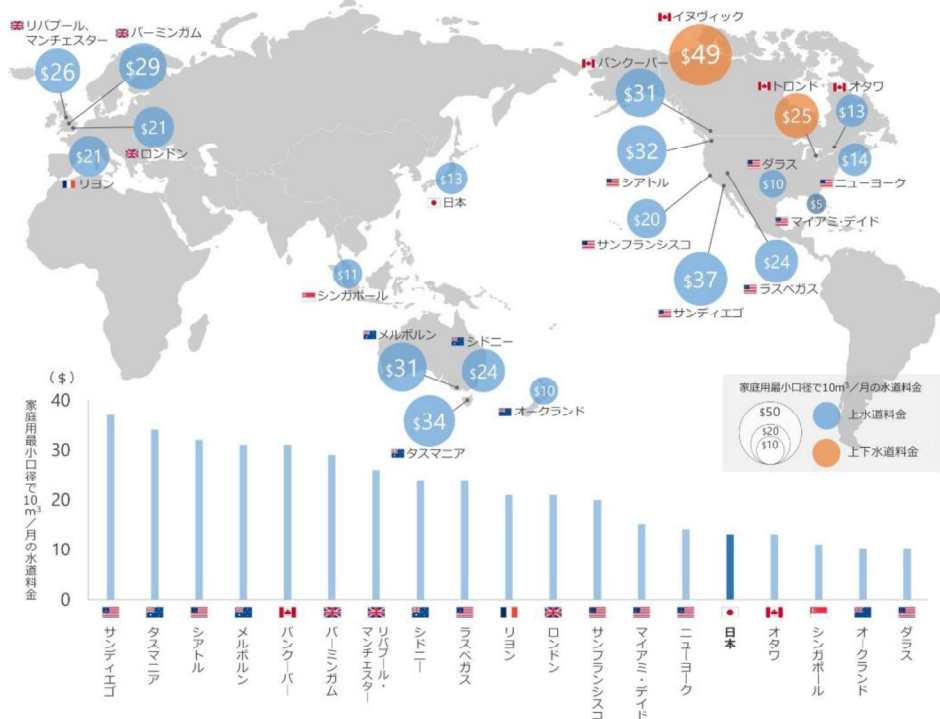
10倍近い料金格差

総務省 平成24年度地方公営企業年鑑のデータを活用
水道事業の将来予測と経営改革 (株)日本政策投資銀行 2017.4

水道料金からのアプローチ 各国の水道料金

■ 日本の水道料金は他国との比較では、比較的廉価に抑えられている。

世界の水道料金マップ



イタウィック、トロントは上下水道料金を分けていないため、下水道料金を含みます。日本の水道料金は平成25年度水道統計「家庭用料金(月10m³使用料金)」を単純平均した料金です。(出典) 水道技術研究センター(2016)「水道の国際比較に関する研究」

施設統合によるアプローチ 広域化の効果

香川広域水道企業団

〈構成団体〉 香川県および8市8町
H32.5に県内を5ブロックに分けた組織体とする予定。
〈設立経緯〉 渇水という共通課題の解決と一層の効率化を目指して
H30.4に事業開始



- 〈想定される効果〉
- ・ 総務、人事、経理、広報は集中管理を行い業務を効率化
 - ・ 各種システムについてもH40年度までに統一
 - ・ 水質検査室の統合、浄水場施設管理への集中管理システム導入
 - ・ 継続運用する施設と休止・廃止する施設に再編、あわせて水源を整理
- 「香川県水道広域化基本計画(案)」香川県広域水道事業体設立準備協議会より

岩手中部水道企業団

〈構成団体〉 北上市、花巻市、紫波町
〈設立経緯〉 用水供給を行っていた岩手中部広域企業団と構成3自治体の垂直統合により設立

- 〈効果〉
- ・ 職員100名体制となり、安定した水道事業運営体制が確保された
 - ・ ループ送水管の整備により災害時のバックアップ体制を構築
 - ・ 安定水源割合
71.1%→93.2%に向上
 - ・ 施設稼働率のばらつきを解消 (62.2%~97.1%→域内で90.4%へ)
 - ・ 浄水場等施設の統合 (34か所→22か所)



「岩手中部水道企業団 水道ビジョン (H28.3)」より

群馬東部水道企業団

〈構成団体〉 太田市、館林市、みどり市、板倉町、明和町、千代田町、大泉町、邑楽町
〈設立経緯〉

比較的早い段階から民間委託を進めている自治体を中心となり、2016.4に水平統合により企業団を設立。

- 〈効果〉
- ・ 官民出資会社を設立し、職員派遣により技術を承継
 - ・ 水道施設再構築に係る施設整備に伴う統合による削減
 - ・ 体制の見直しと包括業務委託による経費削減
- 「群馬東部水道広域化基本計画 (H25.9)」より

民活導入によるアプローチ PPP/PFI導入

- 水道事業への民活は、現状は部分的なものが大半であるが、その場合でも一定の財政上の効率化効果が見られる。
- 効率化によるコスト削減、水道供給水準の維持につながっている。

事業名	業務概要	効果
寒川浄水場排水処理施設（神奈川県）	排水処理施設の更新、維持管理運転、汚泥有効活用	VFM25%
男川浄水場排水処理施設（岡崎市）	排水処理施設の更新、維持管理運転、汚泥有効活用	VFM54.3%
大久保浄水場排水処理施設（さいたま市）	排水処理施設の更新、維持管理運転、汚泥有効活用	VFM39.0%
犬山浄水場排水処理施設・発電施設（愛知県）	排水処理施設の更新、太陽光発電設備の整備、維持管理業務	VFM28%
川井浄水場再整備事業（横浜市）	浄水場再整備、維持管理業務	VFM0.06%
浄水場拡張事業（夕張市）	浄水場拡張整備、維持管理業務	VFM6.1%
<参考> 公共下水道終末処理場運営権事業（浜松市）	下水道処理場への運営権導入、20年にわたり全業務の運転管理、付帯事業を実施	運営権対価 25億円

一般的なVFMの源泉

- 人件費（単価、マルチタスク化、ICT化）
- 工期（工期短縮、工事時期集中化の回避）
- 性能発注によるスペック硬直化の回避（仕様の排除）
- 工法、オペレーション方法等の効率化（新技術等の導入）

コストの削減

と

水準の維持

海外IT化事例

RAMSES stormwater control room概要

概要

フランス ボルドーメトロポールでは、豪雨時の洪水課題への対応として、貯水池を35ヶ所整備し、これにより160万㎡の貯水を可能とした。メトロポール周辺を合わせると、計150の貯水池があり、200万㎡の貯水が可能にあわせて、上下水道事業に様々なタイプでの民活を従来より導入しており、雨水及び汚水に係る処理、管理を行うためのコントロールセンターを設置。



<RAMSES:ダイナミック・マネジメントシステム>

- ✓ 近年の汚染水の処理問題、水に関する法律や環境保護への適用もあり、ダイナミック・マネジメントシステムが導入された。これにより、汚水処理場に一気に雨水や汚水が流れ込まないように、一旦大きな貯水槽に水を貯められるようになった。
- ✓ 当システムでは下水処理と雨水処理を行う。
- ✓ 新たな貯水施設を整備するのではなく、情報をうまく活用して既存施設を最大限に利用している。
- ✓ システムの構築には（情報収集等を含め）数十年を要し、3-4千万EUR/年を投資。但し管路分離工事を新たに実施するよりも効率的。
- ✓ 2018年を目途にボルドーメトロポール全域に拡大する予定。

ボルドーメトロポールへのヒアリングより(株)日本経済研究所作成

出所：BORDEAUX METROPOLE Rapport annuel d'activite (2014)

災害時における民間の取組 箱根水道の事例

- 神奈川県箱根水道は、平成26年度より水道事業の5年間の包括委託を実施、民間事業者（箱根水道パートナーズ(株)）が取水から末端給水までの維持管理運転と、管路工事を実施。
- 受託直後の平成27年5月に、箱根大涌谷噴火により、供給施設の一部が立入規制対象となる。
- 噴火発生直後から、箱根水道パートナーズ(株)が主体的に対応。具体的には監視の強化、神奈川県への状況報告、広報等による注意喚起、臨時の水質検査等の対応を行った。
- 規制期間中においても、立入許可に必要な装備を手配し、継続的な対応がなされた。
- この経験を踏まえて、火山活動対策計画などが、発注者である神奈川県企業庁と箱根水道パートナーズ(株)との公民連携により策定されている。



気象庁パンフレットより抜粋

※なお箱根山周辺の噴火警戒レベルは平成27年11月に警戒レベル1（平常）に引き下げられている。



写真提供：箱根水道パートナーズ(株)

飲料備蓄における民生の事例 TOKAIホールディングス

- (株)TOKAIホールディングスは、東海、関東エリアを中心に、傘下のグループ会社がエネルギー、情報通信、CATV、宅配水等の生活インフラサービスを提供している。
- グループ会社である、東海ガス(株)のショールーム敷地内（静岡県藤枝市）に、地元自治体と災害時協定を締結し、飲料用のボトルを保管している。
- この保管場所は、ウォーターサーバー販売を行っている同じグループ会社が一次保管場所としても活用しており、追加のコストではなく、グループ全体のPR、社会貢献として位置付けている。
- 東海ガスのショールームは、利用者からアクセスのしやすい場所に設置されていることから、通常の物流拠点に見られるような、高速道路IC近く等ではなく、市民に近い場所での、応急措置としての飲料水提供が可能。

<東海ガスショールーム>



東海ガスホームページより

<ウォーターサーバー用ボトルの保管の様子>

