

上下水道の地震対策等の現状と取組

令和6年9月

総務省自治財政局公営企業経営室・準公営企業室

目次

- | | |
|------------------------|--------|
| 1. 上下水道施設の耐震化の取組 | …P. 2 |
| 2. 上下水道の防災対策（耐震化以外）の取組 | …P. 13 |
| 3. 国土交通省における検討の状況 | …P. 19 |
| 4. 上下水道の防災対策に係る地方財政措置 | …P. 23 |

1. 上下水道施設の耐震化の取組

水道、下水道施設の地震対策

- 地震時においても上下水道サービスを確保するため、地震対策の推進が課題

水道

水道施設の耐震化状況
(令和4年度末)

基幹管路の耐震適合率	約 42%
浄水施設の耐震化率	約 43%
配水池の耐震化率	約 64%

国土強靱化のための5か年加速化対策目標

- 基幹管路の耐震適合率 54%(令和7年度)
- 浄水施設の耐震化率 41%(令和7年度)
- 配水池の耐震化率 70%(令和7年度)

下水道

災害時における下水道施設の
機能確保状況(令和4年度末)

主要な管渠	約 56%
下水処理場	約 40%
ポンプ場	約 38%

社会資本整備重点計画目標

- 災害時における主要な管渠、下水処理場及びポンプ場の
機能確保率
- 主要な管渠 約60%(令和7年度)
 - 下水処理場 約 42%(令和7年度)
 - ポンプ場 約 38%(令和7年度)

大阪府北部を震源とする地震による水道管の破損現場(2018年)



液状化によるマンホールの浮上(千葉県浦安市・東日本大震災)



水道の基幹管路の耐震適合率(令和4年度末)

R6.8.27

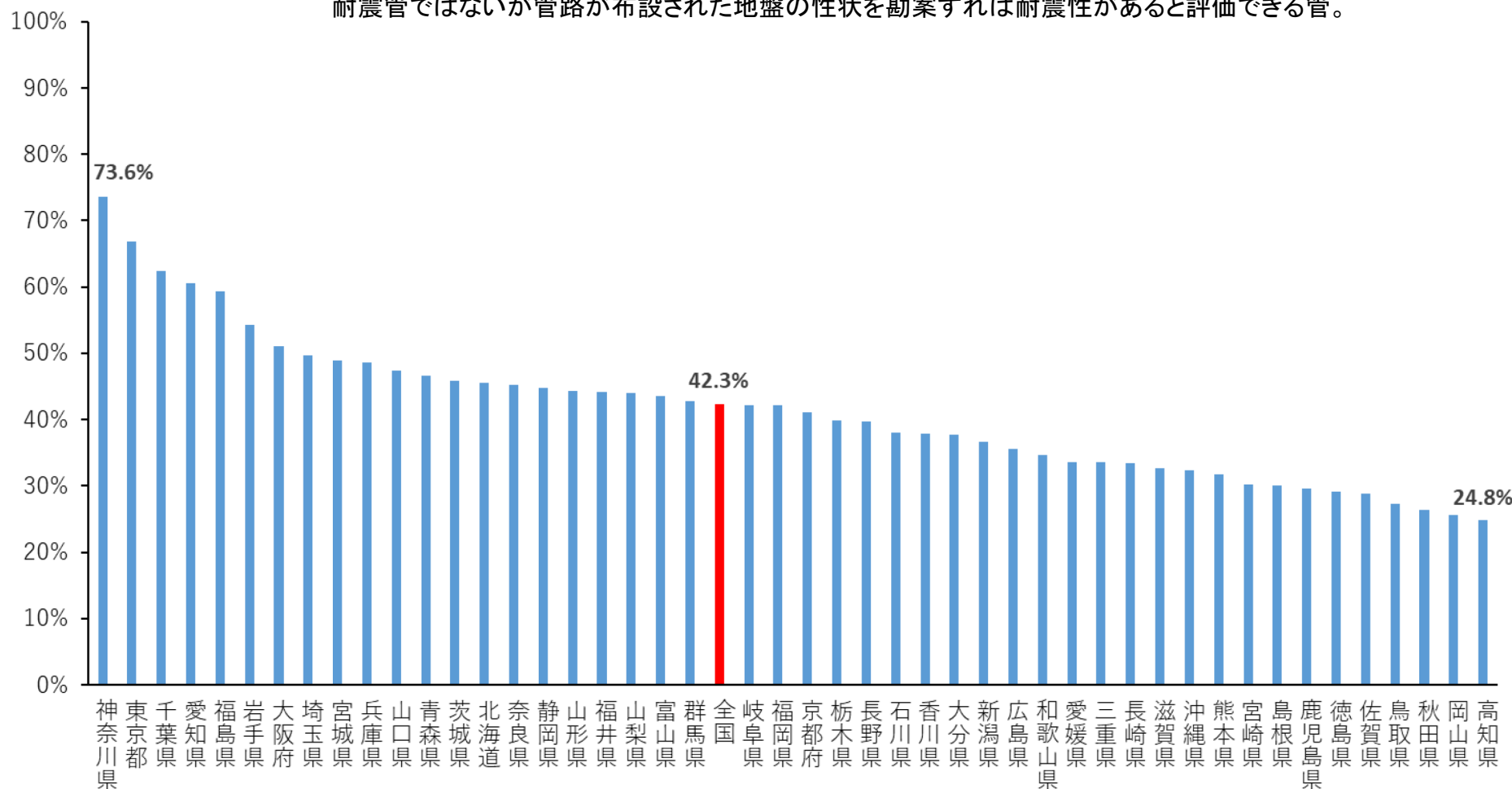
上下水道地震対策検討委員会(第3回)
国土交通省説明資料に一部加筆

○全国の水道基幹管路の耐震適合率は、令和4年度末時点で、42.3%にとどまっており、事業体間、地域間でも大きな差があることから、全体として底上げが必要な状況である。

※ 基幹管路の耐震適合率(KPI): 60%[2028年](国土強靱化年次計画2021(令和3年6月17日国土強靱化推進本部決定)より)

※ 耐震適合率とは、基幹管路(導水管・送水管・配水本管)のうち、耐震適合性のある管の占める割合。

※ 「耐震適合性のある管」とは、耐震管(地震の際でも継ぎ目の接合部分が離脱しない構造となっている管)及び耐震管ではないが管路が布設された地盤の性状を勘案すれば耐震性があると評価できる管。

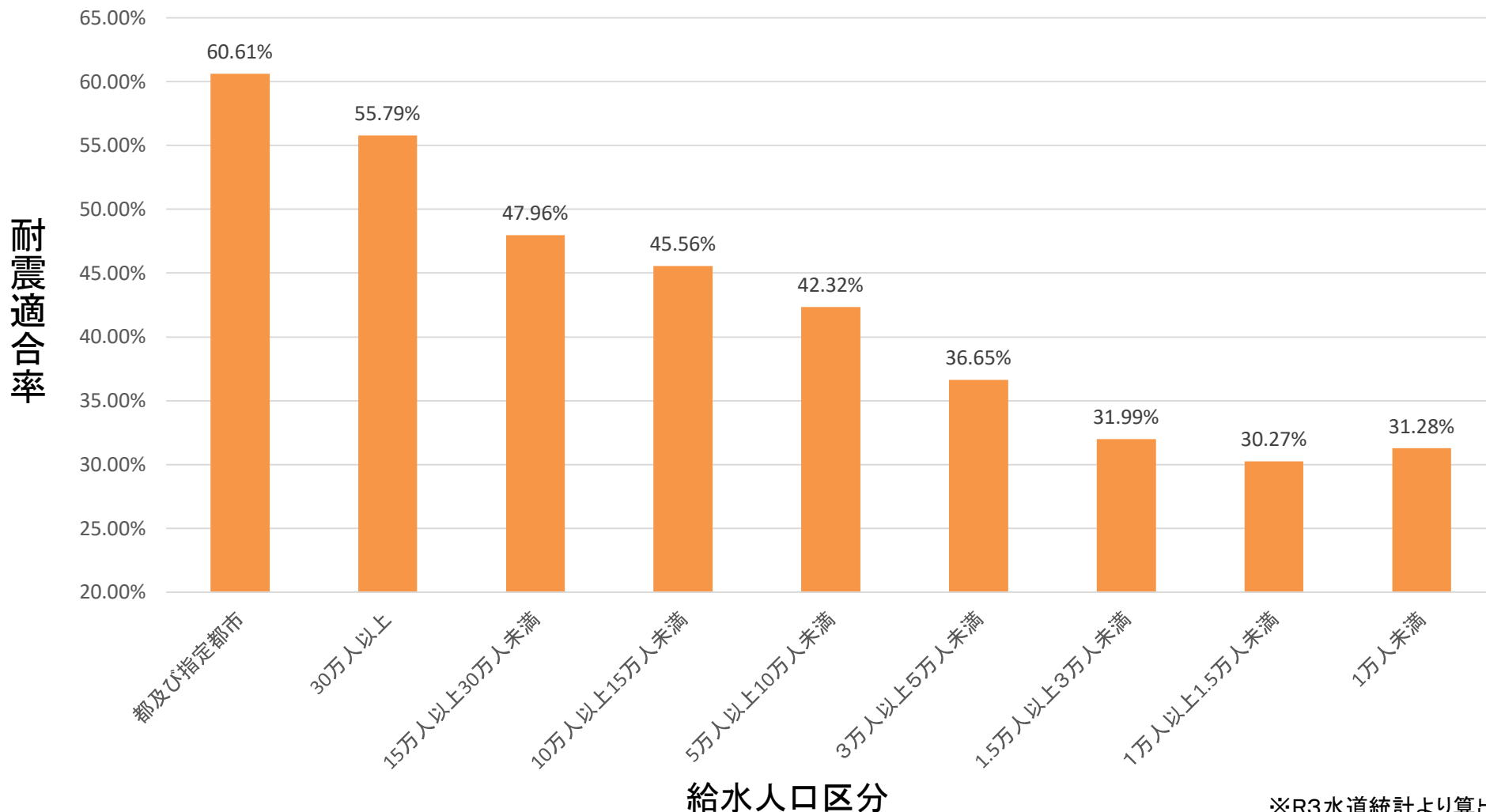


【水道】末端給水事業における基幹管路の耐震適合率(給水人口規模別)

○ 人口規模が小さい団体ほど、耐震適合率が低い傾向にある。

基幹管路(耐用年数40年)の耐震適合率

■ 耐震適合率(単純平均)



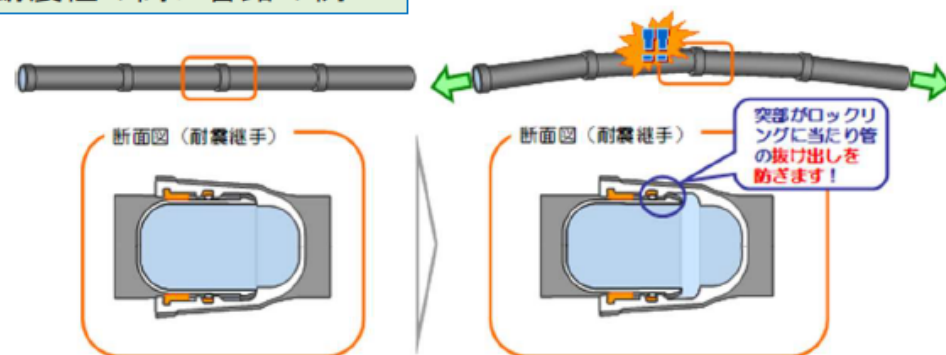
管路施設(水道)の耐震化対策

R6.3.12

上下水道地震対策検討委員会(第1回)
国土交通省説明資料

対象	レベル1地震動	レベル2地震動
基幹管路	当該管路の健全な機能を損なわない	生ずる損傷が軽微であって、当該施設の機能に重大な影響を及ぼさない
配水支管	生ずる損傷が軽微であって、当該館路の機能に重大な影響を及ぼさない	耐震性能に規定はないが、災害その他非常の場合に断水その他の給水への影響ができるだけ少なくなるように配慮されたものであるとともに、速やかに復旧できるように配慮されたものであること

耐震性の高い管路の例



耐震継手管被災状況(被害無し)

出典：耐震継手ダクタイル鉄管が自然災害に耐えた事例集 水道産業新聞社

伸縮可とう管の例



浄水場等の耐震化対策

R6.3.12

上下水道地震対策検討委員会(第1回)
国土交通省説明資料

対象	レベル1地震動	レベル2地震動
取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設、送水施設、配水施設のうち破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが高いもの	健全な機能を損なわない	生ずる損傷が軽微であって、当該施設の機能に重大な影響を及ぼさない

<浄水場等の耐震化対策事例>

コンクリートの増打ち



耐震補強壁の設置



伸縮可とう継手の設置



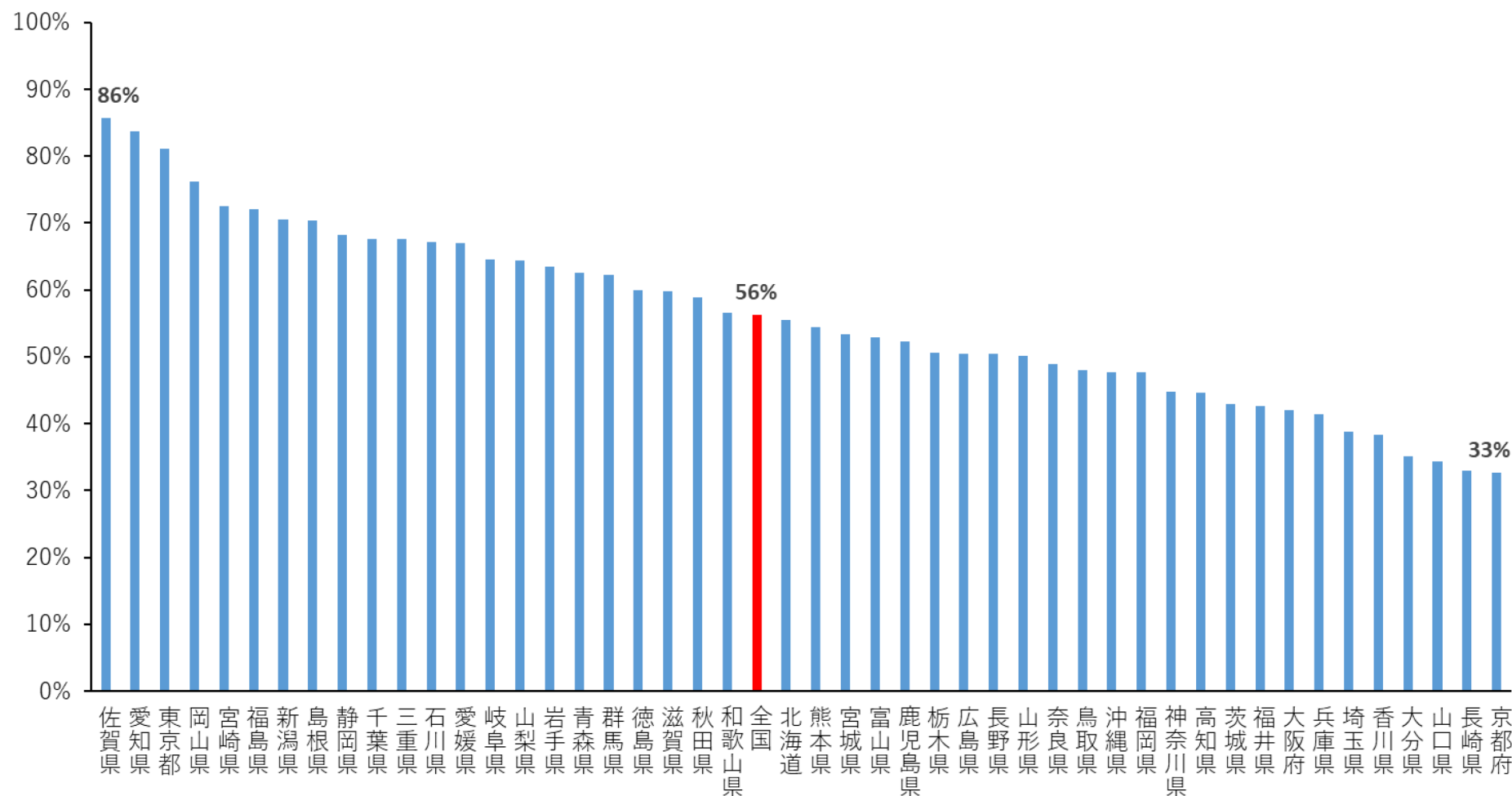
下水道の重要な幹線等の耐震化状況（令和4年度末）

R6.8.27

上下水道地震対策検討委員会（第3回）
国土交通省説明資料

○全国の下水道の重要な幹線等における耐震化率は、令和4年度末時点で、約56%にとどまっております。事業体間、地域間でも大きな差があることから、全体として底上げが必要な状況である。

※ 下水道の「重要な幹線等」とは、処理場・ポンプ場に直結する管路、避難所などの重要施設から排水を受ける管路の他、流域幹線の管路、緊急輸送路下等に埋設されている管路を含む。



【下水道】重要な幹線管路の耐震化率と供用開始年度

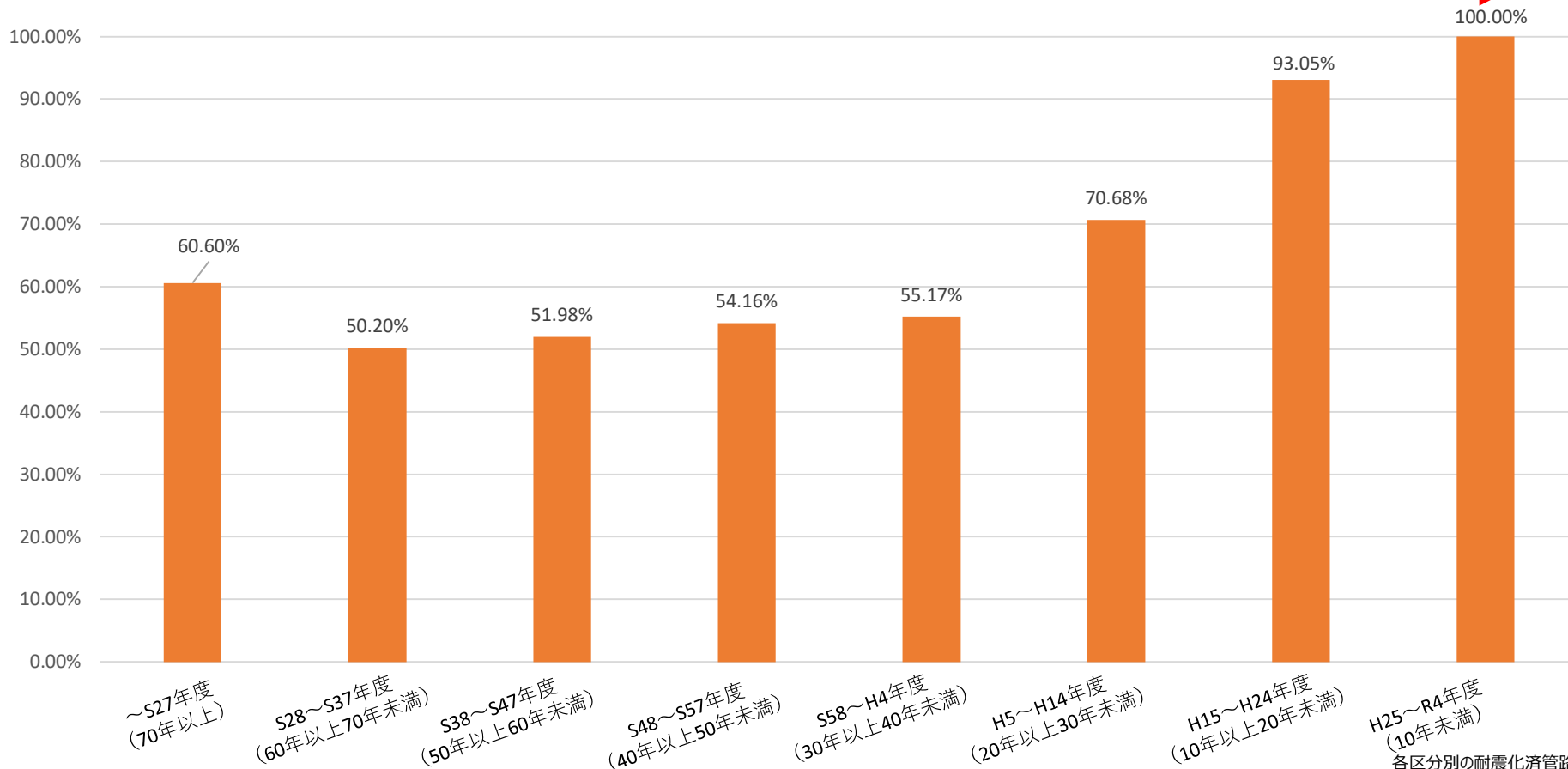
○地震の教訓を踏まえ、「下水道施設の耐震対策指針と解説」（日本下水道協会）の策定・改訂が実施されており、指針策定以前に供用開始している団体の耐震化率が低い。

重要な幹線管路（耐用年数50年）の耐震化率

H9 耐震指針改定後（※25年経過）

H18耐震指針改定後（※16年経過）

耐震化率



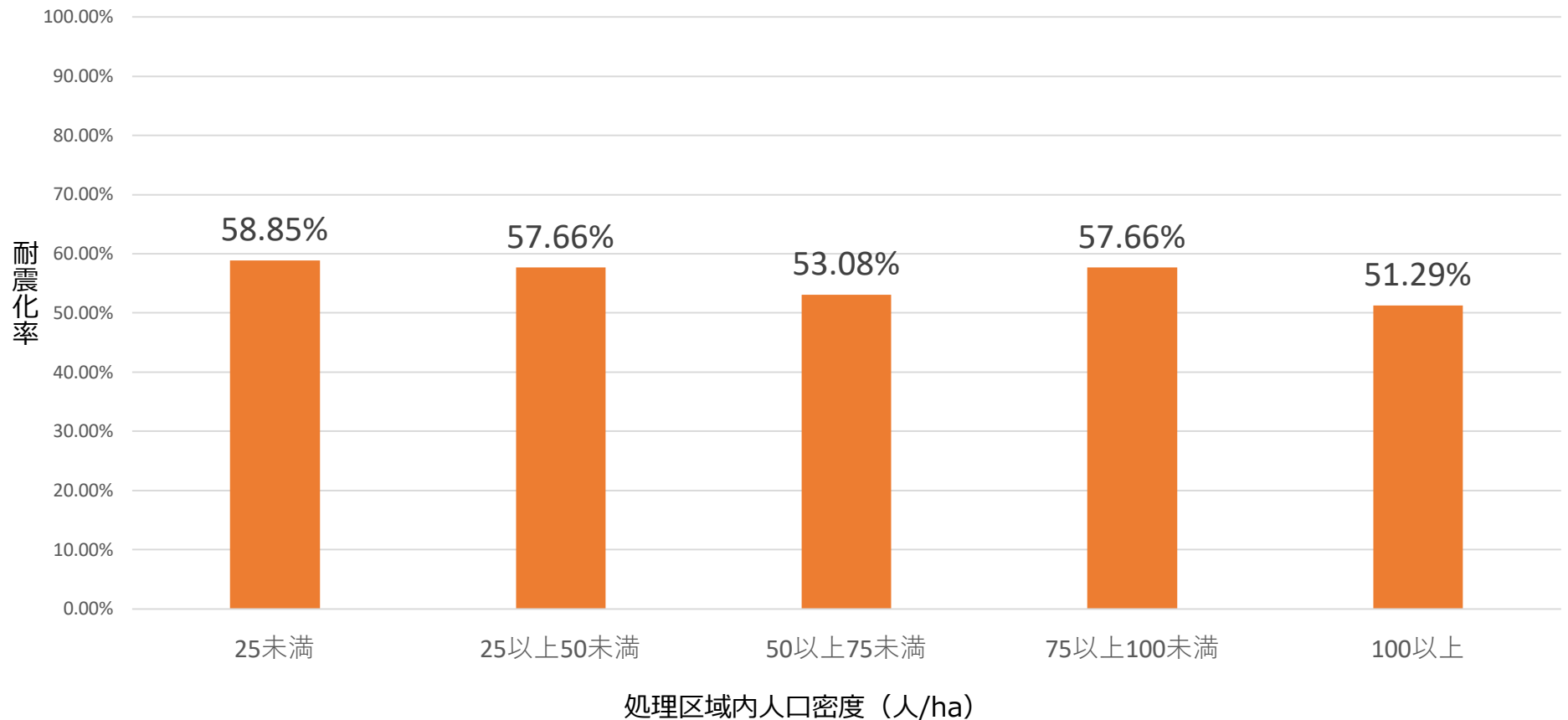
団体別供用開始年度（供用開始後年数・令和4年度時点）

耐震化率 = $\frac{\text{各区分別の耐震化済管路延長}}{\text{各区分別の重要な幹線管路の延長}} \times 100$
 ※国交省データをもとに総務省作成

【下水道】重要な幹線管路の耐震化率と処理区域内人口密度

○ 処理区域内人口密度ごとの耐震化の状況については、特段の傾向は見られない。

重要な幹線管路（耐用年数50年）の耐震化率



$$\text{耐震化率} = \frac{\text{各区分別の耐震化済管路延長}}{\text{各区分別の重要な幹線管路の延長}} \times 100$$

下水道管路の地震対策について

R6.3.12

上下水道地震対策検討委員会(第1回)
国土交通省説明資料

レベル1地震動		レベル2地震動	
重要な幹線等 及び その他の管路	設計流下能力を 確保できる性能	重要な幹線等	流下能力を確保できる性能

【土木構造物の設計地震動】 レベル1地震動:施設の供用期間内に1～2度発生する確率を有する地震動

レベル2地震動:施設の供用期間内に発生する確率は低いが大きな強度を有する地震動

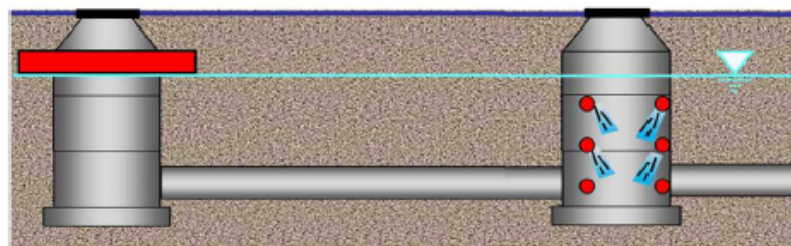
マンホールの浮上防止

○液状化によるマンホールの浮上を防止するため、発生した過剰間隙水圧を消散させる弁を設置したり、浮力に対抗するために重量を増したりする工法を用いる。

(例)

●重量化

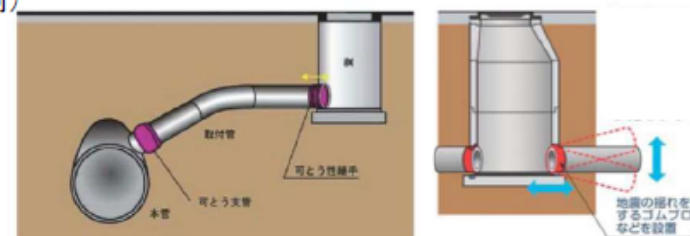
●過剰間隙水圧抑制



可とう性継ぎ手の設置

○地震動による管渠の接続部のずれ等を防ぐため、マンホールと管渠の接続部に可とう性継ぎ手を設置し、継ぎ手部分をフレキシブルにすることで耐震化を図る。

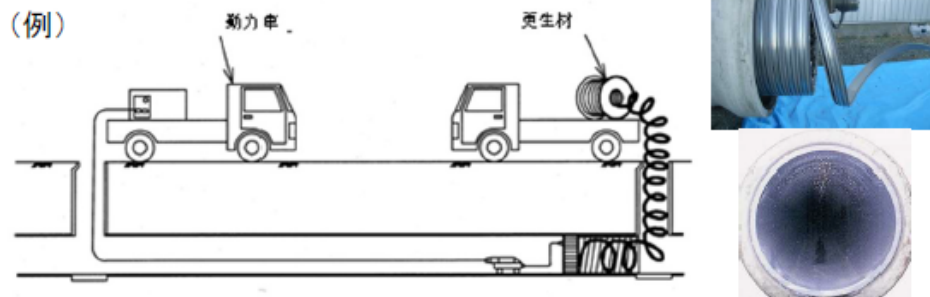
(例)



管渠更生工法

○既設管内面に管を構築することにより、耐荷能力、耐久性を有する更生管として耐震化を図る。

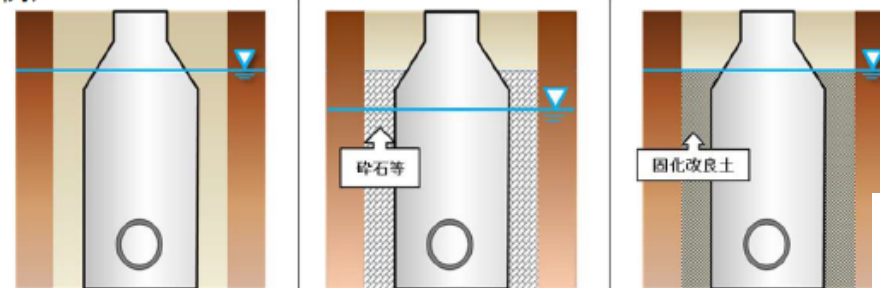
(例)



埋戻し土の液状化対策工法

○液状化への対応として砕石等による埋戻しを行う。

(例)



下水処理場及びポンプ場の耐震化対策

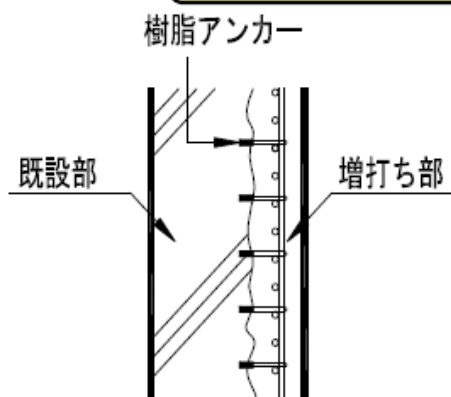
R6.3.12

上下水道地震対策検討委員会(第1回)
国土交通省説明資料

○「下水道施設の耐震対策指針と解説」においては、既存施設の耐震対策の基本的な考え方として「揚水機能」、「消毒機能」、「沈殿機能」の要求機能に対する優先度が高く、優先度に応じて段階的に耐震性能を確保していくこととしている。

＜処理場・ポンプ場の耐震化対策事例＞

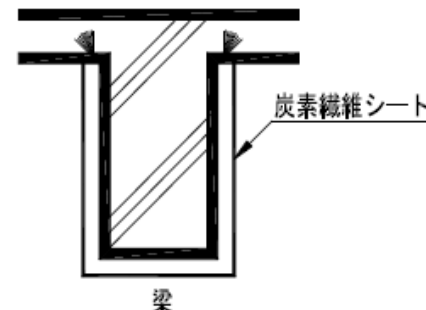
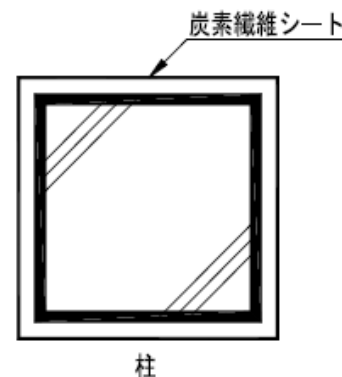
RC断面増厚工法による躯体の補強



ブレース設置による補強



炭素繊維補強工法による躯体の補強



2. 上下水道の防災対策（耐震化以外）の取組

上下水道の防災対策(耐震化以外)の取組(例)

水道	下水道
○ 可搬式浄水設備の配備 ○ 浄水場の防災拠点化 ○ 防災用井戸の整備 ○ 施設台帳のデジタル化 ○ 耐震性貯水槽の整備 ○ 給水車の配備 ○ 応急給水施設（応急給水栓、仮設給水槽等）の配備	○ 災害時対応型水処理施設（可搬式）の配備 ○ 処理場の防災拠点化 ○ マンホールトイレシステム ○ 施設台帳のデジタル化

- 被災のあった珠洲市宝立浄水場等において、既存施設の代替として可搬式浄水装置を設置・活用することにより応急給水等を実施。
- 浄水場での能力を補完するとともに、近隣河川に設置・活用して周辺地域の給水活動を効率的に実施したほか、管路の漏水調査を早期に実施して管路復旧までの期間を短縮。



宝立浄水場可搬式浄水装置



珠洲市亀ヶ谷(かめんた)池に設置した可搬式浄水装置



給水車への注水状況

水道事業における防災対策(耐震化以外の対策)の取組事例

京都市の取組

応急給水の備え

災害等により水道が止まった場合でも、迅速に水を配るための準備を整えています。

給水車の配備

市内各所で応急給水を行うために、水道水を運ぶ給水車を配備しています。



11台
配備済

給水車

仮設給水栓・仮設給水槽の配備

効率的に給水するための仮設給水栓を市内公共施設に配備するとともに、1,000Lの水を貯めることができる仮設給水槽の配備を計画的に進めています。



95か所
配備済

仮設給水栓



33基
配備済

仮設給水槽

※各種配備数は令和4年度末時点の実績

耐震性応急給水槽の設置

飲料水確保を目的とした対策の一つとして、営業所等に耐震性応急給水槽を設置しています。給水槽には常時76～200m³（1人1日3ℓとして、8,400人～22,000人の3日分）の飲料水を確保しています。

ご家庭でもできる災害への備え

上下水道局では、災害時の断水に備えて、“1人1日3ℓ、最低3日分”の飲料水の備蓄を推奨しています。

また、飲料水だけでなく、生活水の確保のため、日頃からポリタンク等での備蓄もおきましょう。

水道水の汲み置き保存の方法

十分に洗浄した清潔な容器に内部の空気が残らないように口元まで水道水で満たし、しっかりと蓋を閉めてください。

冷蔵庫に保存すれば、3日から1週間程度使用することができます。

保存期限が過ぎた水は、プランターの水やり等に使用してください。

災害用備蓄飲料水「京のかがやき 疏水物語」

京都市が誇る水道水をろ過、加熱処理し、アルミボトル缶に詰めた「京のかがやき 疏水物語」。災害用として備蓄していただくのはもちろん、普段の飲料水としても、おいしく飲んでいただけます。詳しくはホームページをご確認ください。



水道事業における防災対策(耐震化以外の対策)の取組事例

広島県水道広域連合企業団の取組



水道企業団の取組 <危機管理対策>

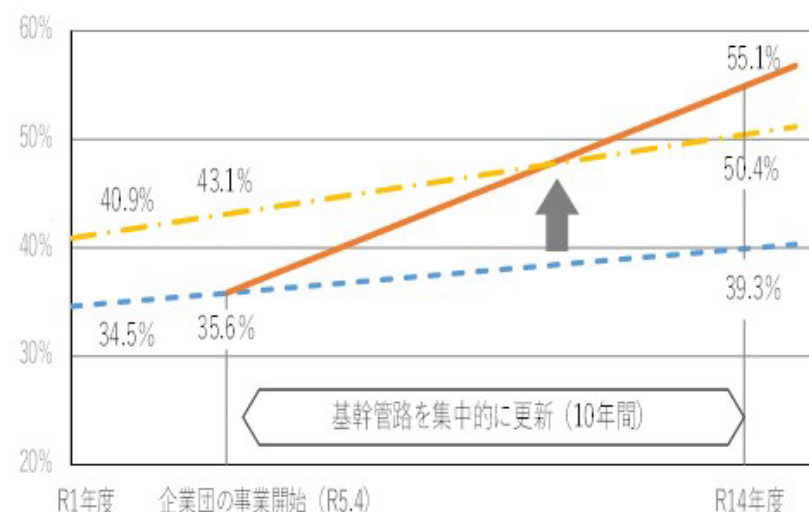
- 浸水対策や地震対策などの施設の強靱化、管路の二重化や緊急連絡管の整備などのバックアップ機能の強化を42か所で実施
- 基幹管路359kmを耐震管に更新し、全国平均より低い基幹管路の耐震化率を全国平均以上に引き上げ
- 応急給水や復旧体制を整備するとともに、事故対応訓練を定期的の実施し、危機対応能力を引き上げ

<危機管理対策の概要>

対策	内容	
浸水対策	浸水想定区域内の施設に対し、浸水防止壁や防水扉を設置	4 か所
土砂災害対策	土砂災害（特別）警戒区域内の施設に対し、土砂防止壁等を設置	2 か所
地震対策	耐震化未了施設の耐震化 基幹管路の耐震化	6 か所 359km
断水時の影響 範囲の最小化	海底管の二重化	2 か所
	緊急連絡管の整備	3 か所
	予備水源の整備	8 か所
停電対策	基幹施設※に二回線受電方式の導入や自家発電設備を設置	4 か所
応急補給拠点の充実	給水車に飲料水を補給するための応急補給拠点を追加整備	10 か所
可搬式浄水処理装置の整備	トラック等で運搬が可能な可搬式浄水処理装置の整備	3 か所
合計	施設数 基幹管路	42か所 359km

※基幹施設 日量5,000㎡以上の施設

<基幹管路の耐震化率の見通し>



〔凡例〕

— 水道企業団 (年1.9%の更新率)

- - - 構成団体が単独経営を維持した場合 (年0.4%の更新率)

- . - 全国平均 (年0.7%の更新率)

下水道台帳の電子活用事例(熊本市による一次調査)

R6.5.10

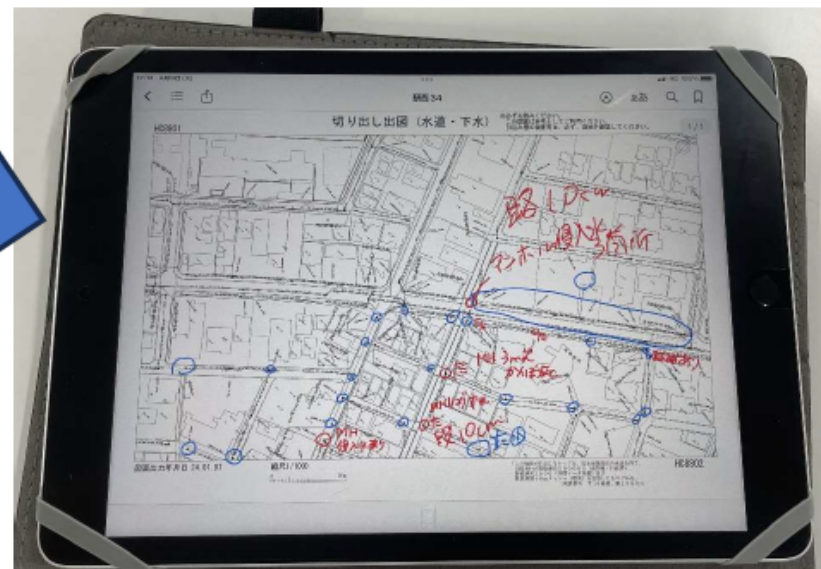
上下水道地震対策検討委員会(第2回)
国土交通省説明資料

- 電子台帳を入れたタブレットの活用により、悪天候時にも調査資料の棄損を防止でき、効率的な調査を実施
- 電子情報のため、関係者間での調査結果の情報共有が容易(上下水道一体での復旧の効率化の可能性)
- 今回の活用では、タブレット上で記載した調査結果を記録表に改めて転記する作業が必要であり、調査データと記録表の連携など、さらなる効率化の可能性あり

写真提供:熊本市



タブレットへ調査結果を書き込み



3. 国土交通省における検討の状況

上下水道地震対策検討委員会 最終とりまとめ(案)について

- 令和6年能登半島地震においては、最大約14万戸で断水が発生するなど上下水道施設の甚大な被害が発生。
- 耐震化していた施設では概ね機能が確保できていたものの、耐震化未実施であった基幹施設等で被害が生じたことで広範囲での断水や下水管内の滞水が発生するとともに、復旧の長期化を生じさせた。



浄水場の被害（珠洲市）



下水を集約し処理場へ送る圧送管の被災現場（珠洲市）



送水管の被害（七尾市）



マンホール浮上現場（中能登町）

上下水道地震対策検討委員会 最終とりまとめ(案) 概要

- 能登半島地震では「水」が使えることの重要性・公共性があらためて認識
- 今般の被害を踏まえつつ、上下水道の地震対策を強化・加速化するため、関係者一丸となって取組を推進

被災市町での整備の方向性

- 復興まちづくりや住民の意向等を踏まえつつ、分散型システム活用も含めた災害に強く持続可能な将来にふさわしい整備
- 代替性・多重性の確保と、事業の効率性向上とのバランスを図ったシステム構築
- 人口動態の変化に対応できる等の新技術の積極的な導入
- 台帳のデジタル化や施設の遠隔監視などのDXの推進
- 広域連携や官民連携による事業執行体制や災害対応力の更なる強化等

今後の地震対策

- 上下水道システムの「急所」となる施設の耐震化
- 避難所など重要施設に係る上下水道管路の一体的な耐震化
- 地すべりなどの地盤変状のおそれのある箇所を避けた施設配置
- 可搬式浄水施設・設備／汚水処理施設・設備の活用などによる代替性・多重性の確保
- マンホールの浮上防止対策・接続部対策
- 人材の確保・育成や新技術の開発・実装等

上下水道一体の災害対応

- 国が上下水道一体の全体調整を行い、プッシュ型で復旧支援する体制の構築
- 処理場等の防災拠点化による支援拠点の確保
- 機能確保優先とした上下水道一体での早期復旧フローの構築
- 点検調査技術や復旧工法の技術開発
- DXを活用した効率的な災害対応
- 宅内配管や汚水溢水などの被害・対応状況の早期把握、迅速な復旧方法・体制の構築

上下水道施設の耐震化と災害時の代替性・多重性の確保

- 令和6年能登半島地震において、浄水場などの基幹施設が機能を喪失したことで断水が広範囲かつ長期的に発生したこと等を踏まえ、**上下水道施設の耐震化、災害時の代替性・多重性の確保等を図り、持続可能で災害に強い水インフラの整備を推進。**

背景・課題

○上下水道一体の取組の必要性

- 令和6年度より、水道行政の一部が国土交通省に移管。人口減少やインフラの老朽化が進む中、災害に強く、持続可能な上下水道の機能を確保するため、上下水道一体の取組の加速化が必要。

○令和6年能登半島地震で顕在化した課題等

- 基幹施設（[水道]導水管・浄水場・送水管等 [下水道]処理場・処理場に直結する下水管等）の機能喪失により被害が長期化。
- 避難所等の重要施設に接続する管路については上下水道一体での復旧を優先実施。事前防災として上下水道一体での管路の耐震化の重要性を認識。
- 被害が長期化する中、代替水源と可搬式浄水施設・設備を活用した飲用水・生活用水の安定確保の重要性を認識。
- 耐震化状況の緊急点検を早急に進め、令和6年度中に上下水道耐震化計画の策定・更新を進めていく。



浄水場の被害(珠州市宝立浄水場)



送水管の被害(輪島市)

新たな制度による対応

避難者等に確実に水を供給するための公共性が高い地震対策事業を推進

(1) 上下水道施設の耐震化〔個別補助の創設・交付金の拡充〕

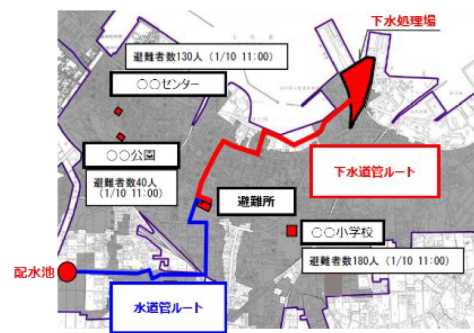
- ①機能が失われると広範囲かつ長期的に影響が及ぶシステムの急所となる基幹施設の耐震化（急所対策）
- ②重要施設に接続する上下水道管路の一体的な耐震化（上下水道一体耐震化）

(2) 災害時の代替性・多重性の確保〔交付金の拡充〕

- ①可搬式浄水施設・設備の配備（代替水源の整備含む）、②耐震性貯水槽の整備
- ③給水車の配備、④防災用井戸の整備（水道事業者が整備するもの）
- ⑤浄水場・処理場の防災拠点化

(3) 水インフラの耐震化に向けた技術の実証

水道施設などの効率的な耐震化に資する技術の実証



上下水道管路の一体的な耐震化のイメージ



可搬式浄水施設・設備(珠州市宝立浄水場)

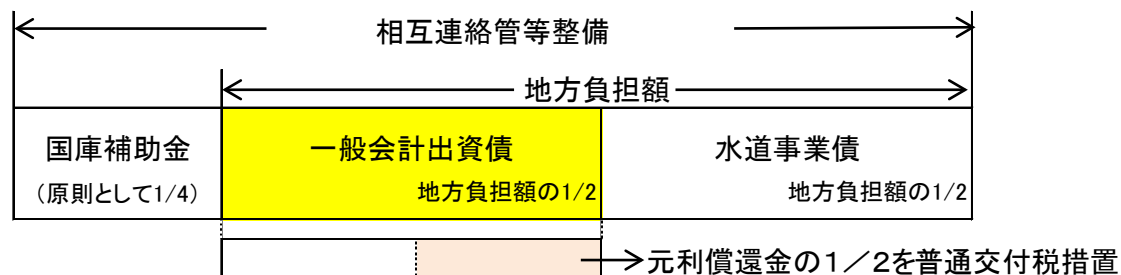
4. 上下水道の防災対策に係る地方財政措置

水道事業における災害対策等について①(相互連絡管整備等、基幹水道構造物耐震化)

【地方財政措置の概要】 <国庫補助対象事業及び地方単独事業が対象>

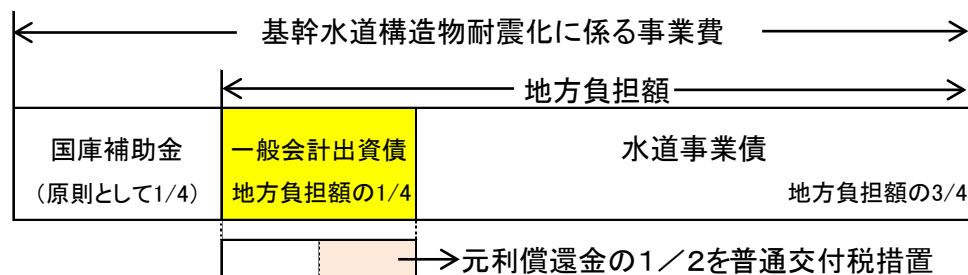
相互連絡管整備等(H7～)

送・配水管の相互連絡管等の整備事業、配水池能力の増強事業、緊急遮断弁の整備事業、応急給水槽の整備事業及び自家発電設備の整備事業(更新・改築事業を除く。)



基幹水道構造物耐震化(H21～)

浄水場、配水池等の基幹水道構造物の耐震化事業(更新・改築事業を対象。ただし、耐用年数経過施設の更新・改築事業は除く。)



水道事業における災害対策等について②(水道管路耐震化)

(H21創設、H26・R1・R6延長) <補助及び単独が対象>

- 延長を重ねる中で、これまで耐震化事業に取り組んできた事業者は、過去の平均事業費(通常事業費)が上昇し上積事業費が生じづらくなることから、上積事業費について、算出の基礎として管路更新率を用いることとした上で、「全国の平均管路更新率」又は「当該事業の平均管路更新率」のいずれか低い方により算出する方法に変更し、5年間延長する。
- なお、前々年度における供給単価が全国平均未満の事業については、比較的経営基盤が安定していることから、当該事業の平均管路更新率により算出する方法とする。

【対象事業者】

前年度末時点で経営戦略を策定している末端給水事業者 (令和8年度以降は、前年度末時点で「改定」している事業に限る)

【対象経費】

対象事業者が実施する水道管路(国庫補助の対象となる管種に限る。)の耐震化に要する経費

【地方財政措置】

- ・ 対象経費に、当該事業の管路更新率が、基準管路更新率※を上回る割合を乗じて算出した上積事業費の1/4(一般対策分)、又は1/2(特別対策分)を限度として、一般会計からの出資の対象とする。

※全国の平均管路更新率(R2～4年度の平均)又は当該事業の平均管路更新率(R2～4年度の平均)のいずれか低い方

※前々年度における供給単価が全国平均未満の事業は、当該事業の平均管路更新率を基準管路更新率とする

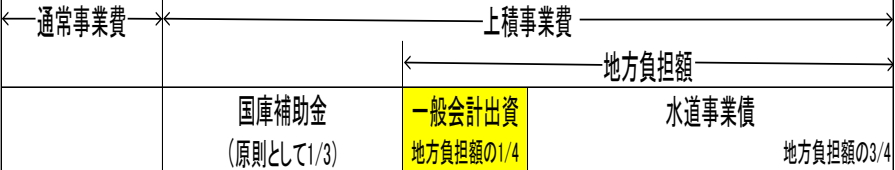
<特別対策分の対象事業要件>

前々年度における供給単価が全国平均以上であり、次の要件①又は②を満たす事業

- ①経営条件が厳しいこと: 有収水量1m³当たり資本費が全国平均の2倍以上
- ②管路更新負担が大きいこと: 有収水量1m³当たり資本費が全国平均の1.5倍以上かつ有収水量1m³当たり管路延長が平均の2倍以上

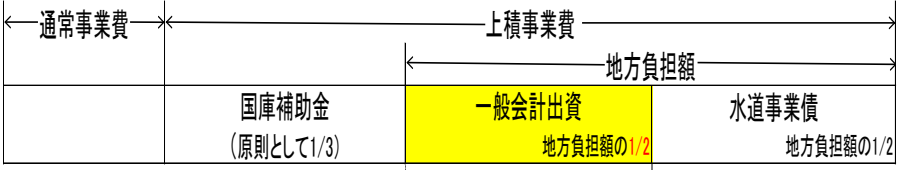
- ・ 当該一般会計出資のための起債の元利償還金について、普通交付税による措置(1/2)を講ずる。

【一般対策分】(補助対象の場合)



一般会計出資の元利償還金
について1/2を普通交付税措置

【特別対策分】(補助対象の場合)



一般会計出資の元利償還金
について1/2を普通交付税措置

水道事業における災害対策等について③(土砂災害対策・浸水災害対策)

【地方財政措置の概要】＜国庫補助対象事業及び地方単独事業が対象＞

住民生活に不可欠なライフラインである水道施設の土砂災害・浸水災害対策をより一層推進するため、土砂災害・浸水災害対策に必要な施設の整備に要する経費の一部に対して地方財政措置を講じるもの。

【対象事業】

○土砂災害対策

土砂災害警戒区域における土砂流入防止壁その他土砂災害対策に必要な施設の整備事業(更新・改築事業を除く。)

○浸水災害対策

津波浸水想定区域、洪水浸水想定区域、雨水出水浸水想定区域、高潮浸水想定区域等における防水扉、止水堰その他浸水災害対策に必要な施設の整備事業(更新・改築事業を除く。)



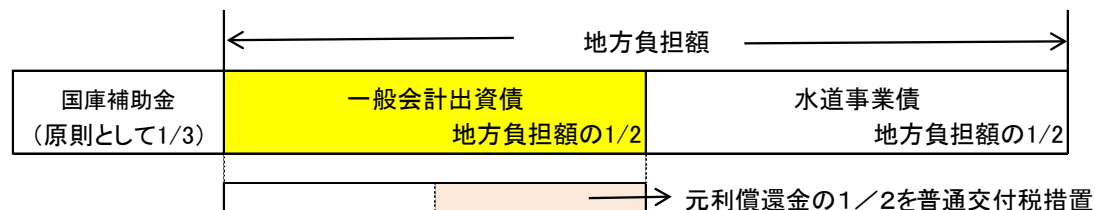
土砂流入防止壁のイメージ



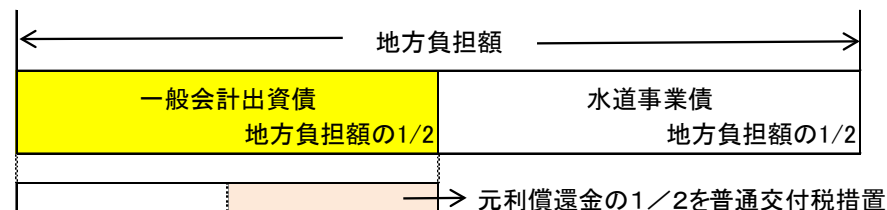
浸水災害対策のイメージ

【スキーム】

(国庫補助事業)



(地方単独事業)



下水道事業債の元利償還金に係る地方財政措置

- 雨水公費、汚水私費を原則としつつ、分流式公共下水道に係る汚水処理資本費について、公共用水域の保全等の観点から、処理区域内人口密度に応じて交付税措置（なお、公共下水道以外の施設についても、資本費等の実態にかんがみ交付税措置。）。

