

## 第 2 章

### 府営水道としての取組方策

## 2-1

## 将来の水需要と府営水道の適正規模

将来の水需要と  
府営水道の適正規模

## ① 水 需 要 の 見 通 し

## 府営水道としての水需要予測

◇ 府営水道が供給する水量は、各受水市町の水需要の動向と府営水受水割合（計画）に大きく左右されます。（資料2-1-①）

〔平成34年度までに施設の老朽化や水源水質の悪化等による自己水から府営水への大幅な転換等がないことを受水市町に確認〕

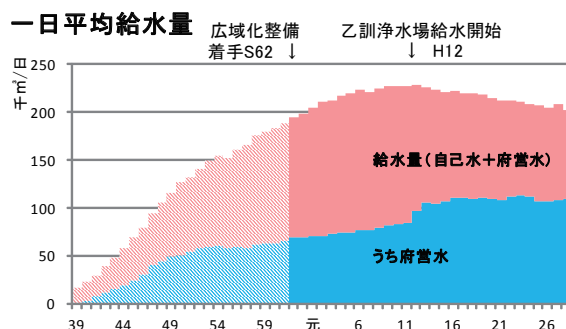
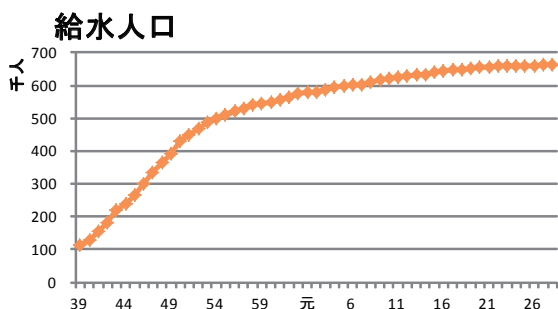
◇ 平成34年度までの府営水の水需要は、受水市町に確認したところ、一日平均給水量で108,436m<sup>3</sup>/日が見込まれ、一日最大給水量としては128,327m<sup>3</sup>/日と推計されます。（資料2-1-②）

◇ 将来の水需要は、事業運営（施設整備・経営等）に大きく影響を及ぼす事項です。社会情勢の変化や地域の動向・特性を注視するとともに、施設の老朽化や地下水の水質悪化・枯渇等の影響による府営水への転換等、不確実な要素も含めた府営水道の潜在的な水需要を長期的視点に立ち捉えておくことが必要です。



- 安心・安全な水道水を安定的に供給し、適切な事業運営を行うため、受水市町から提供された水需要予測を十分検証のうえ、受水市町と連携しながら、府営水道として不確実要素の影響度合いを勘案した長期的な水需要予測に取り組めます。
- また、社会情勢の変化等に応じて、随時、点検・見直しを行います。

[資料2-1-① 給水人口と水需要の推移]



[資料 2-1-② 受水市町提供の水需要予測（一日平均給水量※）と一日最大給水量]

(単位：m<sup>3</sup>/日)

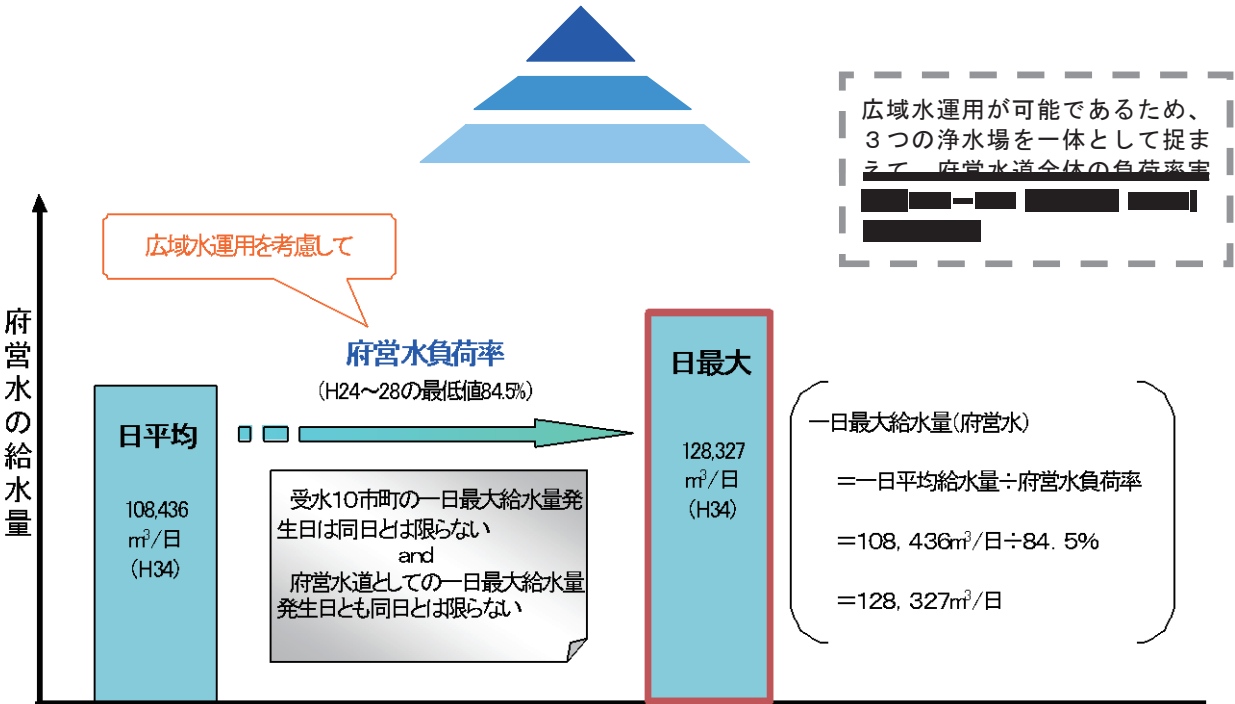
| 一日平均給水量  | 実績            |               | 推 計 値         |               |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|          | H21           | H28           | H31           | H34           |
| 宇治系      | 115,927       | 108,501       | 105,687       | 104,100       |
| 府営水      | 63,134 (54%)  | 60,416 (56%)  | 57,388 (54%)  | 56,470 (54%)  |
| 自己水      | 52,793 (46%)  | 48,085 (44%)  | 48,299 (46%)  | 47,630 (46%)  |
| 木津系      | 46,525        | 48,116        | 49,957        | 51,386        |
| 府営水      | 22,800 (49%)  | 25,075 (52%)  | 27,639 (55%)  | 29,196 (57%)  |
| 自己水      | 23,725 (51%)  | 23,041 (48%)  | 22,318 (45%)  | 22,190 (43%)  |
| 乙訓系      | 49,796        | 45,998        | 46,474        | 45,959        |
| 府営水      | 22,313 (45%)  | 23,860 (52%)  | 23,000 (49%)  | 22,770 (50%)  |
| 自己水      | 27,483 (55%)  | 22,138 (48%)  | 23,474 (51%)  | 23,189 (50%)  |
| 受水10市町全体 | 212,248       | 202,615       | 202,118       | 201,445       |
| 府営水      | 108,247 (51%) | 109,351 (54%) | 108,027 (53%) | 108,436 (54%) |
| 自己水      | 104,001 (49%) | 93,264 (46%)  | 94,091 (47%)  | 93,009 (46%)  |

負荷率84.5%



※ 中間改訂時の予測  
府営水(実績)：年間給水量÷年日数  
自己水(実績)：一日平均給水量－府営水

|                  |         |         |         |         |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 一日最大給水量<br>(府営水) | 127,839 | 123,568 | 127,843 | 128,327 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|



## 将来の水需要と 府営水道の適正規模

### ② 府営水道施設の適正規模

#### 府営水道施設の適正規模

◇ 府営水道では、計画一日最大給水量236,800<sup>m</sup>³/日の計画に対して、各受水市町の水需要の動向や府営水受水割合を十分に把握した上で段階的に施設整備を行っており、3浄水場で166,000<sup>m</sup>³/日の現有施設能力※を有しています。(資料2-1-③)

※水源の確保量や浄水場の処理能力をもとに現在の浄水場が最大給水できる一日当たりの水量

◇ 現有施設能力を維持することにより、今後の更新工事や大規模・長期の支障に備え、府営水道全体で維持管理用の予備として1系列を確保したうえで、府営水(H34)の一日最大給水量128,327<sup>m</sup>³/日の供給が可能です。(資料2-1-④)

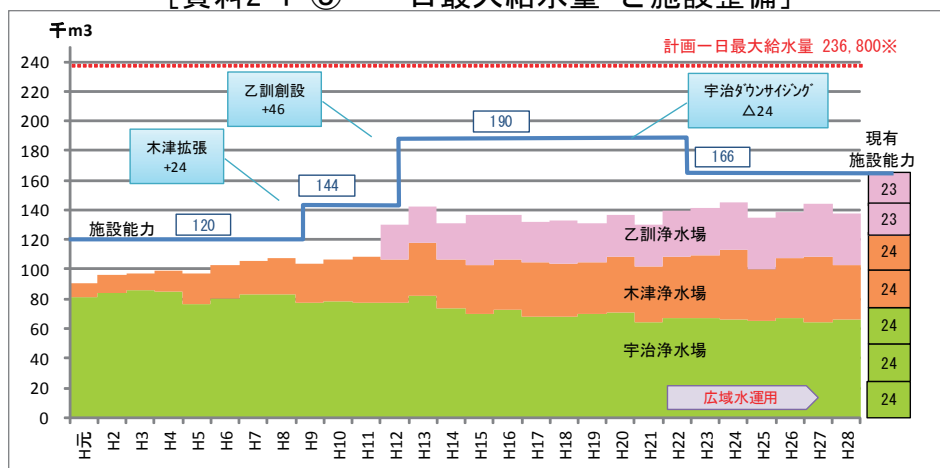
◇ 水需要の減少や更新負担の増大など厳しい経営環境の中で、府営水道と受水市町が一体となって、将来の投資を抑制（二重投資の回避等）し、住民負担の軽減を図ることが重要です。

◇ 府営水道では、いずれの浄水場が被災（機能停止）した場合でも、広域水運用により受水市町に対して一定の水量を確保しています。さらに、受水市町の施設が機能停止した場合でも、府民が社会活動を維持できるだけの水量を確保するには、府営水道と受水市町が連携して、緊急連絡管接続や管路網のループ化等の対策を検討していく必要があります。また、併せて、自己水も含めた施設の予備力をどの程度確保すべきかを考えていくことが重要です。(資料2-1-⑤, ⑥)

● 不確実要素の影響度合いを勘案した水需要予測をもとに、中長期的な視点からコスト削減とリスクマネジメントのバランスがとれた府営水と自己水の施設全体での適正な規模について、受水市町と連携して検討します。

- ・ 経営の観点からは、効率的な施設形態を追求
- ・ 一方、地震等の非常時において、住民の生活に著しい支障をきたすことがないよう、一定の施設規模を確保

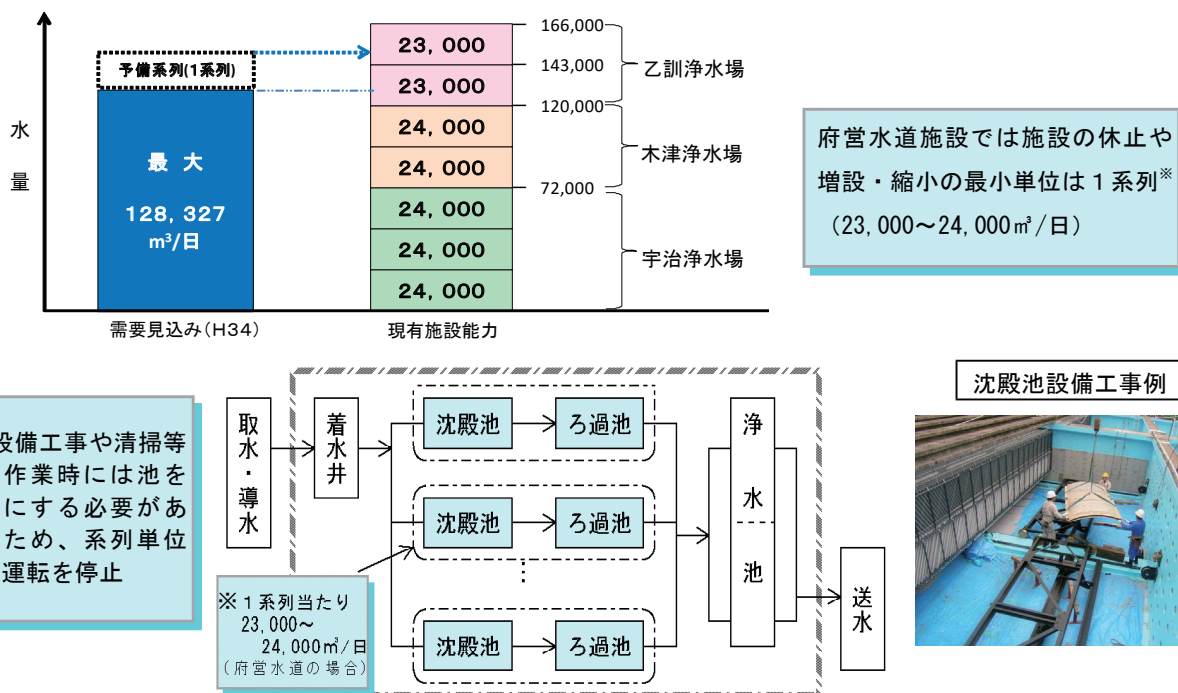
[資料2-1-③ 一日最大給水量※と施設整備]



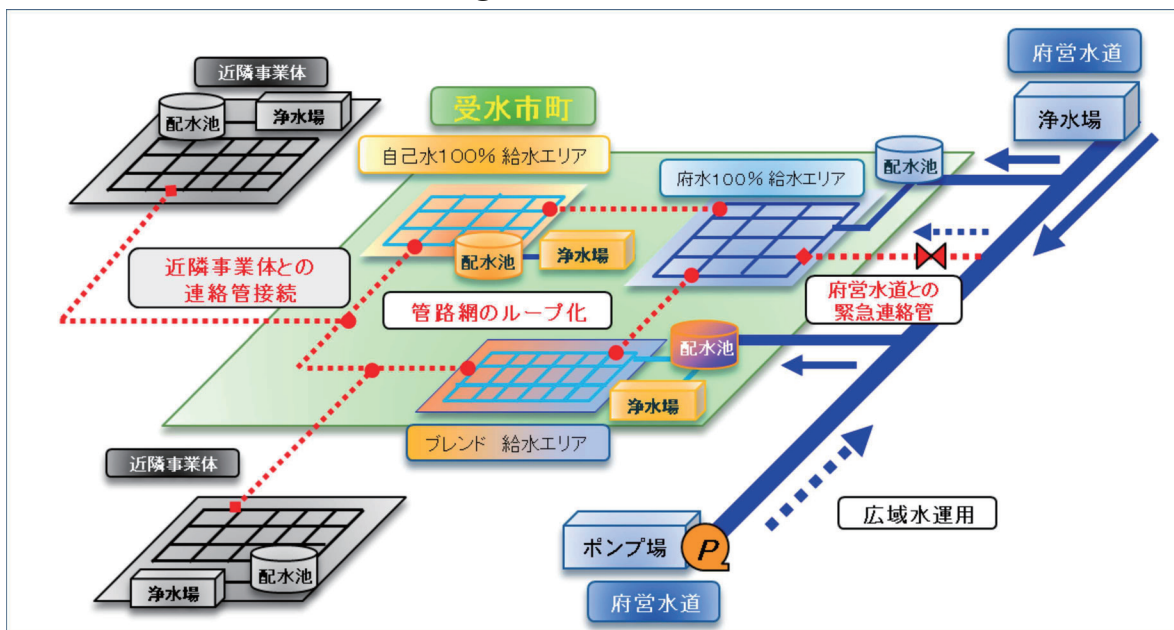
※一日最大給水量：浄水場毎の日最大送水量の積み上げ

計画一日最大給水量：受水市町からの要望に基づく最終計画水量（「事業経営認可」における水量）

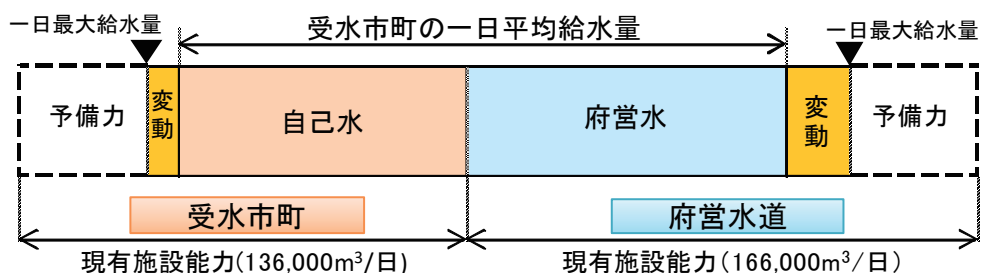
[資料2-1-④ 府営水需要と施設規模]



[資料2-1-⑤ リスク対策のイメージ]



[資料2-1-⑥ 現有施設能力と給水量の概念図]



府営水と自己水それぞれの予備力をどのくらい確保すべきか、コスト削減とリスクマネジメントのバランスがとれた適正な施設規模について検討



## 2-2

## 安心・安全な給水体制の確保

現有施設（166,000m<sup>3</sup>/日）を有効活用し、安心・安全な給水体制の確保を目指します。

近年、地震や豪雨など、非常に大きな自然災害や予期せぬ事象が発生する中、安心・安全な給水体制を確保するため、次のとおり、給水に大きな影響を及ぼすリスクを想定した上で、その対策を検討し的確に対応していきます。

## リスク別対策

- ① 施設の老朽化対策・耐震化（17ページ参照）
- ② 電源喪失への対策（21ページ参照）
- ③ 水質管理の強化（23ページ参照）
- ④ 渇水への対策（25ページ参照）
- ⑤ 水害への対策（27ページ参照）

これらのリスクを含む様々なリスクに対し効果的に対応するため、ハード・ソフト両面の備えを充実するとともに、それを支える人材育成・技術継承にも積極的に対応していきます。

また、エネルギー情勢が不透明な状況も踏まえ、広い意味での安心・安全な給水体制の確保に資するため、環境対策・環境エネルギー面の取組も推進していきます。

## 横断的取組

- ① 広域水運用の活用（29ページ参照）
- ② 危機管理体制の充実（31ページ参照）
- ③ 人材育成・技術継承（33ページ参照）
- ④ 環境対策の推進（35ページ参照）

## 安心・安全の確保

### リスク

### 府営水道の現状

①

#### 老朽化

- 施設 長寿命化対策等により更新投資の抑制を図ってきたが、既に老朽化資産が相当数あり
- 管路 法定耐用年数(40年)を超える管路が今後増加

|     | 送水管路延長 | うち法定耐用年数超過(H28末) |
|-----|--------|------------------|
| 宇治系 | 16 km  | 12 km(幹線・城陽線)    |
| その他 | 59 km  | —                |
| 計   | 75 km  | 12 km(16%)       |

#### 地震・液状化

- 浄水場 3浄水場の耐震化が完了(浄水場耐震化率 100%)  
久御山広域ポンプ場は液状化を考慮し築造
- 管路 耐震化率 44%(H28末)
  - ◇ 導水管路 対策済
  - ◇ 送水管路 水管橋補強済(被災復旧に長時間)  
老朽化が進む宇治系の更新を集中的に実施(合わせて耐震化中)

②

#### 電源喪失

- 大規模災害時に長時間・広域で停電した場合への備えが必要
- 宇治・木津浄水場及び久御山広域ポンプ場は非常用自家発電設備を整備済

③

#### 水質変化

- 水質検査計画を策定し水質検査を実施しているが、常時監視可能な項目は少数
- 水道水の信頼性を一層高める品質管理の強化のため、水安全計画を策定・運用
- 放射性物質や水源水質の変化等、水道水への様々なリスクに対する対策が必要

〈リスク対策の実績〉

- ・ 3浄水場のろ過池でクリプトスポリジウム等対策を実施
- ・ 浄水で放射性物質をモニタリング

④

#### 渇水

- 昭和59年度以降の渇水事例に対して、広域水運用で対応可能(暫定豊水水利権の安定化が前提)

⑤

#### 水害

〈津波〉 府域への被害想定なし

〈洪水〉 対策済

- 3浄水場：浸水※範囲外 ※ 国土交通省浸水想定区域図
- 久御山広域ポンプ場：浸水※を考慮した設計

## 今後必要な対策

### 〈施設〉

- ◇ 更新基準年数を設定し、将来の更新需要をもとに収支見通しを立て、計画的に更新

### 〈管路〉

- ◇ 耐震化は原則耐震継手管への布設替えとなり、莫大な費用と長期事業期間が必要であるため、老朽化更新と整合を図りながら計画的に実施
- ◇ 宇治系（幹線・城陽線）の更新・耐震化（H34 完成予定）
- ◇ 宇治系完了後、液状化の可能性が高い上、耐震性が比較的低く経年管となる木津系管路に着手

- ◇ 電源喪失による浄水機能の停止を回避するため、乙訓浄水場に非常用自家発電設備を整備
- ◇ 木津浄水場導水ポンプ所の非常用電源確保について検討

- ◇ 水質リスクに対し浄水場機能改善や水質測定機器の導入等の検討
- ◇ 検査項目の検証等を行い、水質検査計画を適切に見直し
- ◇ PDCAサイクルの考え方にに基づき、水安全計画を適切に運用
- ◇ 水質異常時の対応について受水市町と連携して検討
- ◇ 流域水道事業体や河川水質を測定している組織等と連携した効率的なモニタリングの実施

- ◇ 宇治浄水場の暫定豊水水利権を早期に安定化するため、天ヶ瀬ダム再開発への利水参加を継続（H33 天ヶ瀬ダム再開発完成予定）

- ◇ 関西広域連合の「関西防災・減災プラン」（平成26年度策定）に照らし、必要に応じて対策を実施

## すべてのリスクに通じる横断的取組の推進

③ ① 広域水運用の活用  
人材育成・技術継承

④ ② 危機管理体制の充実  
環境対策の推進



## リスク別対策

## ① 施設の老朽化対策・耐震化

## 浄水場・ポンプ場

## 現状と課題

- ◇ 設備機器の点検・修繕・オーバーホールにより、できる限り長寿命化を図ってきた結果、既に法定耐用年数を超過した資産が相当の割合にのぼっています。(資料2-2-①)
- ◇ 中長期的な視点を持って現有資産を有効活用しつつ、適正かつ経済的に更新を実施していく必要があります。
- ◇ 耐震診断の結果、3浄水場すべてで補強が必要であることが判りましたが、平成16年度から順次対策を進め、平成28年度に3浄水場すべての耐震化が完了し、取水から浄水場出口までの耐震化が図られました。(資料2-2-②)  
 なお、3浄水場は地盤の液状化が発生しないことを地質調査で確認済みで、久御山広域ポンプ場は、液状化を考慮した耐震設計で築造しています。

## 府営水道としての取組方策

- 「更新基準年数」(資料2-2-③)を設定し、将来の更新需要(必要投資額)を基に、それに応じた収支見通しを立て、今後も計画的に更新を行っていきます。
- 実際の更新に当たっては、維持管理で蓄積したデータや機能診断結果により、個別に更新要否を判断します。
- また、新技術の導入による効果的な更新について、最新の技術・知見を収集し、積極的に検討します。
- 施設の更新に当たっては、3浄水場接続による広域水運用を活用し、今後も受水市町への送水の供給に支障が生じないように進めていきます。

## 数値目標

| 業務指標    | 23年度<br>(実績) | 28年度<br>(実績) | 策定時目標値 | 目標値<br>34年度 |
|---------|--------------|--------------|--------|-------------|
|         |              |              | 29年度   |             |
| 浄水場耐震化率 | 72.3%        | 100%         | 100%   | 100%        |

※平成29年度目標値はビジョン策定時(H24)のもの

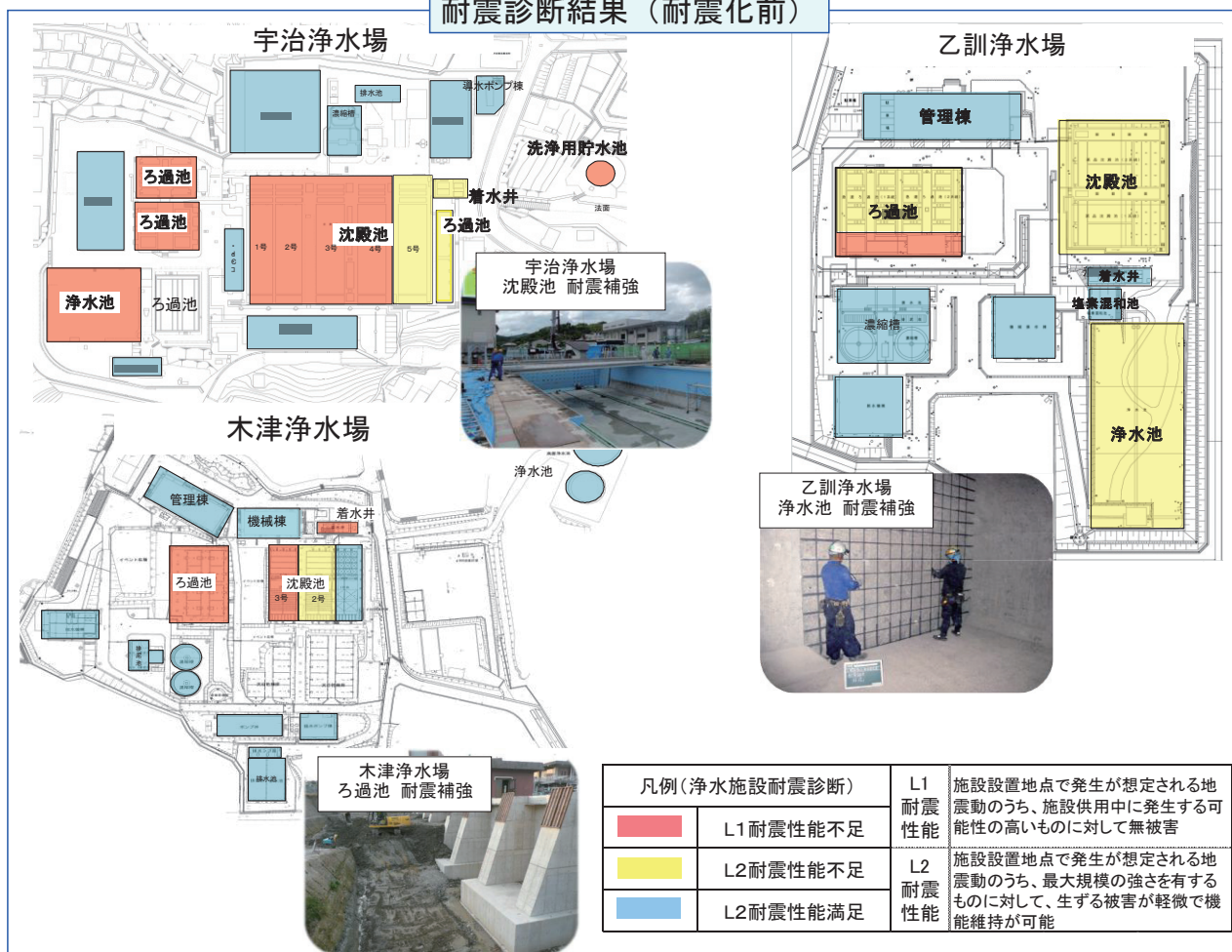
[資料 2-2-③ 更新基準年数]

| 区 分 | 法定耐用<br>年 数 | 更新基準年数         |                |        | 設定 |
|-----|-------------|----------------|----------------|--------|----|
|     |             | 重要度・<br>優先度(大) | 重要度・<br>優先度(小) |        |    |
| 建 築 | 50          | 50             | 70             | (1.4倍) | 70 |
| 土 木 | 60          | 60             | 80             | (1.3倍) | 80 |
| 管 路 | 40          | 40             | 60             | (1.5倍) | —  |
| 電 気 | 20          | 20             | 30             | (1.5倍) | 30 |
| 機 械 | 15          | 15             | 25             | (1.7倍) | 25 |
| 計 装 | 10          | 10             | 20             | (2.0倍) | 20 |

【経年化資産】: 法定耐用年数  
【老朽化資産】: 法定耐用年数の1.5倍超

更新基準年数の目安として、「水道事業におけるアセットマネジメント(資産管理)に関する手引き(厚生労働省)」を参照し、全国実績や府営水道の実績も比較考慮の上設定

## 耐震診断結果（耐震化前）



平成28年度には  
3浄水場すべての  
耐震化が完了

| 施 設 名     |       | 耐震化率 | 基 幹 施 設                                       | 非基幹施設                                                                                                                                    |
|-----------|-------|------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 浄水場       | 宇治浄水場 | 100% | 補強工事完了 ( ~ H23 )<br>着水井、沈殿池、ろ過池、浄水池<br>洗浄用貯水池 | 診断の結果<br>耐震性あり<br><br>補強不要<br>〔 排水池<br>排泥池<br>濃縮槽 〕 |
|           | 木津浄水場 | 100% | 補強工事完了 ( ~ H23 )<br>着水井、沈殿池、ろ過池               |                                                                                                                                          |
|           | 乙訓浄水場 | 100% | 補強工事完了 ( ~ H28 )<br>沈殿池、ろ過池、浄水池               |                                                                                                                                          |
| 久御山広域ポンプ場 |       | 100% | 補強不要 (耐震設計で建設)                                |                                                                                                                                          |

## 管 路

## 現 状 と 課 題

- ◇ 河川・ダムから浄水場へ水を運ぶ導水管路はすべて耐震化済です。浄水場から各受水市町へ水を運ぶ送水管路は、約45kmが非耐震管で、うち約12kmが法定耐用年数（40年）を超過した『経年管』となっています。（資料2-2-④, ⑤）
- ◇ 送水管路の耐震化は、原則として耐震継手管への布設替えとなることから、莫大な費用と長期の事業期間が必要であるため、優先順位と受水市町における耐震化を考慮した効率的・計画的な実施が必要です。
- ◇ 老朽化が進む宇治系送水管路の更新については、平成34年度の完成を目指し、現在、集中的に取り組んでいるところであり、木津系・乙訓系についても、今後、計画的に進めることとしています。

## 府営水道としての取組方策

- 老朽化に伴う更新は、腐食性土壌・電食環境・ポリエチレンスリーブ保護状況を考慮し、漏水・管劣化状況を定期的に調査・診断して管路の健全性を確認しながら実施します。
- 耐震化は、想定地震動・管材質・管継手・管径・地盤状況等から想定した被害の大きいところから、老朽化更新とも整合を図りながら実施します。
- 送水管路の更新は、長期に亘る事業であるため、埋設環境、道路状況及び技術開発等の状況の変化に対応しながら効率的に事業実施に努めます。
- 宇治系管路の幹線・城陽線は、老朽化が進んでおり（平成29年度末で53年経過）、耐震性の低い継手や鋳鉄管を使用しているため、集中的に宇治系管路の更新（耐震性があるダクトイル鋳鉄管への更新）を行い、ビジョン期間の平成34年度までには実施完了します。
- 宇治系管路の完了に引き続き、液状化の可能性が高い上、耐震性が比較的低く経年管となる木津系管路に着手していきます。

## 数 値 目 標

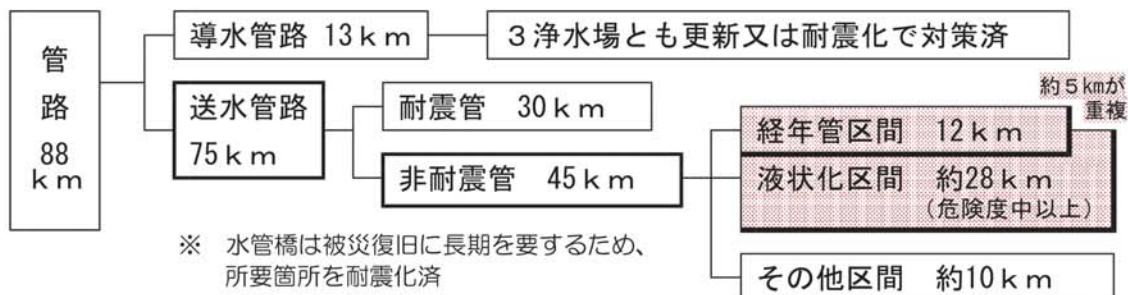
[資料2-2-⑤ 府営水道の管路図]

| 目標指標         | 23年度<br>(実績) | 28年度<br>(実績) | 策定時<br>目標値 | 目標値           |
|--------------|--------------|--------------|------------|---------------|
|              |              |              | 29年度       |               |
| 管路の耐震化率(送水管) | 39.0%        | 40.3%        | 41.0%      | 34年度<br>54.3% |

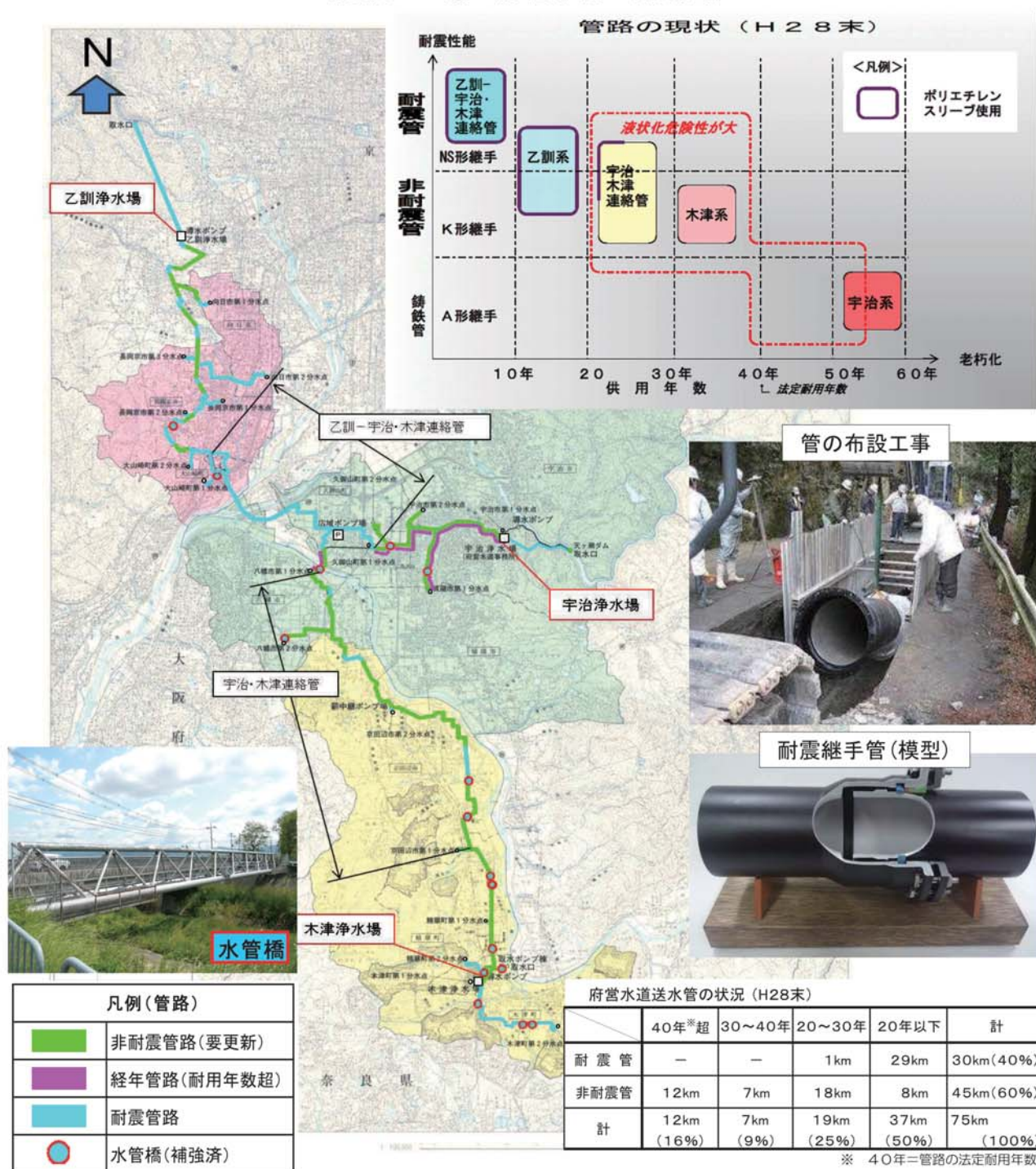
※ 目標数値は更新済み区間の既設管を廃止した場合のもの



[資料2-2-④ 府営水道管路の状況]



[資料2-2-⑤ 府営水道の管路図]



## リスク別対策

## ② 電源喪失への対策

## 現状と課題

◇ 浄水場・ポンプ場の電源は、2回線受電又は非常用自家発電設備により安定化を図ってきましたが、大規模災害時に長時間・広域で停電した場合に備えるための対策が必要です。(資料2-2-⑥, ⑦, ⑧)

＜東日本大震災における浄水場の停電時間：最長119時間＞

◇ 大規模災害時に浄水機能の停止を回避するため、非常用自家発電設備の整備を進めており、平成27年度に宇治浄水場へ整備しました。

◇ 浄水場、ポンプ場において、水道施設設計指針に基づき、非常用自家発電設備が24時間運転可能となる燃料貯蔵量を確保しています。

◇ 京都府では、大規模災害が発生した際に円滑な燃料供給が行われるよう、石油連盟と「災害時の重要施設に係る情報共有に関する覚書」(H25.3)を締結し、宇治浄水場及び久御山広域ポンプ場を重要施設として登録しています。

## 府営水道としての取組方策

## 【自家用発電設備の導入】

- 電源喪失による浄水機能の停止を回避し、広域水運用が持つ威力を最大限発揮させるため、乙訓浄水場に非常用自家発電設備を整備します。(平成31年度完成見込み)

また、木津浄水場導水ポンプ所の非常用電源確保について検討を行います。

## 【停電の長期化に備えた燃料調達】

- 非常用自家発電設備の整備時には、石油元売会社から通常の流通経路によらない臨時的・緊急的な燃料供給が得られるよう、覚書の重要施設として追加登録し、燃料の安定確保を図ります。

## ＜参考＞自家用発電設備の整備による指標の変化

| 目標指標          | 23年度<br>(実績) | 28年度<br>(実績) | 乙訓浄水場<br>に整備 |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 自家用発電設備容量率(%) | 66.5%        | 97.0%        | 130.0%       |

※ 数値は、自家用発電設備容量 / (浄水場+ポンプ場の総契約電力量) × 100

|                                          |                                  |                                   |                                    |
|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| (参考)<br>自家発による稼働できる施設能力<br>(全施設能力に対する割合) | 48,000m <sup>3</sup> /日<br>(29%) | 120,000m <sup>3</sup> /日<br>(72%) | 166,000m <sup>3</sup> /日<br>(100%) |
|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|

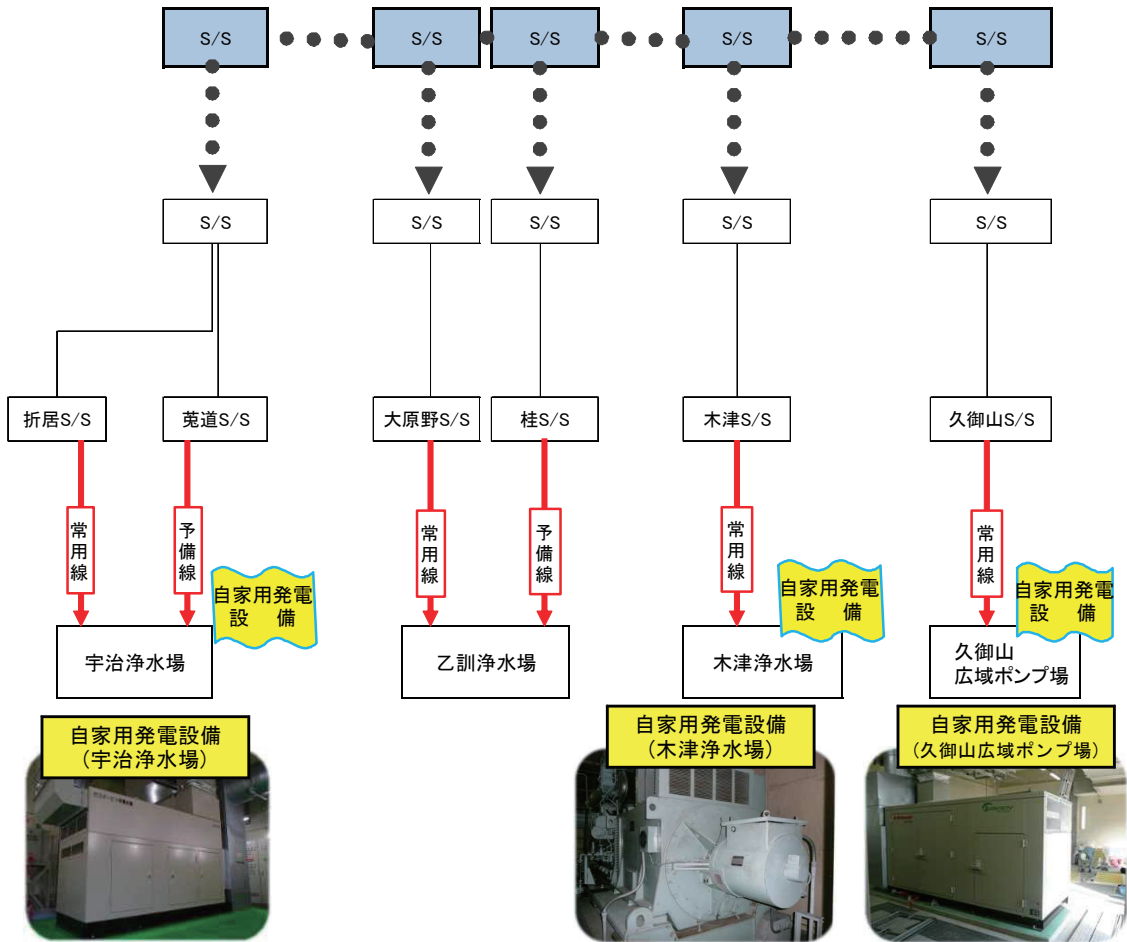


[資料2-2-⑥ 府営水道の電源の状況] (H28 末)

|           |        | 宇治<br>浄水場        | 木津<br>浄水場     | 乙訓<br>浄水場        | 久御山<br>広域ポンプ場       |
|-----------|--------|------------------|---------------|------------------|---------------------|
| 受電<br>方 式 | 契約電力   | 630kW            | 680kW         | 820kW            | 500kW未満<br>(約400kW) |
|           |        | 2回線受電<br>(常用+予備) | 1回線受電<br>(常用) | 2回線受電<br>(常用+予備) | 1回線受電<br>(常用)       |
|           | 自家発電設備 | 整備済              | 整備済           | —                | 整備済                 |
| 項 目       |        | 宇治<br>浄水場        | 木津<br>浄水場     | 久御山<br>広域ポンプ場    |                     |
| 定 格       |        | 1,000kVA         | 1,100kVA      | 750kVA           |                     |
| 発電装置      |        | ガスタービン           | ディーゼル         | ガスタービン           |                     |
| 燃 料       |        | 軽油               | A重油           | A重油              |                     |
| 有効<br>容量  | 燃料タンク  | 13,000ℓ          | 1,950ℓ        | 12,000ℓ          |                     |
|           | 小出し槽   | 950ℓ             | 1000ℓ         | 1,950ℓ           |                     |
|           | 計      | 13,950ℓ          | 2,950ℓ        | 13,950ℓ          |                     |
| 燃料消費量     |        | 460ℓ/h           | 120ℓ/h        | 300ℓ/h           |                     |
| 運転可能時間    |        | 30h              | 24h           | 46h              |                     |

※ 予備線の費用：常用線の基本料金×10%

[資料2-2-⑦ 浄水場・ポンプ場の受電に係る関西電力系統図]



※   は、発電所と直接接続された変電所 ※ S/Sは、変電所 ※ → は、変電所からの高圧配電線（架空線）

[資料2-2-⑧ 府営水道施設の電源喪失時の対応]

| 施設名       | 浄水池容量                 | 対応内容                                                               | 備考               |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|
| 宇治浄水場     | 10,000 m <sup>3</sup> | 自家発電設備の運転により浄水処理を継続                                                |                  |
| 木津浄水場     | 11,000 m <sup>3</sup> | 自家発電設備の運転により浄水処理を継続<br>※導水ポンプ所の停電により取水量減量(約1,000m <sup>3</sup> /h) | 導水ポンプ所の配管切り替えが必要 |
| 乙訓浄水場     | 14,000 m <sup>3</sup> | 浄水池貯留水により対応(対応可能時間:約7時間※)                                          |                  |
| 久御山広域ポンプ場 | 10,000 m <sup>3</sup> | 自家発電設備の運転により対応                                                     |                  |

※ 対応可能時間は、通常時における最短時間であり、受水状況・水運用により変動する