

令和 7 年度 第 2 回

神栖市水道事業料金等検討協議会資料

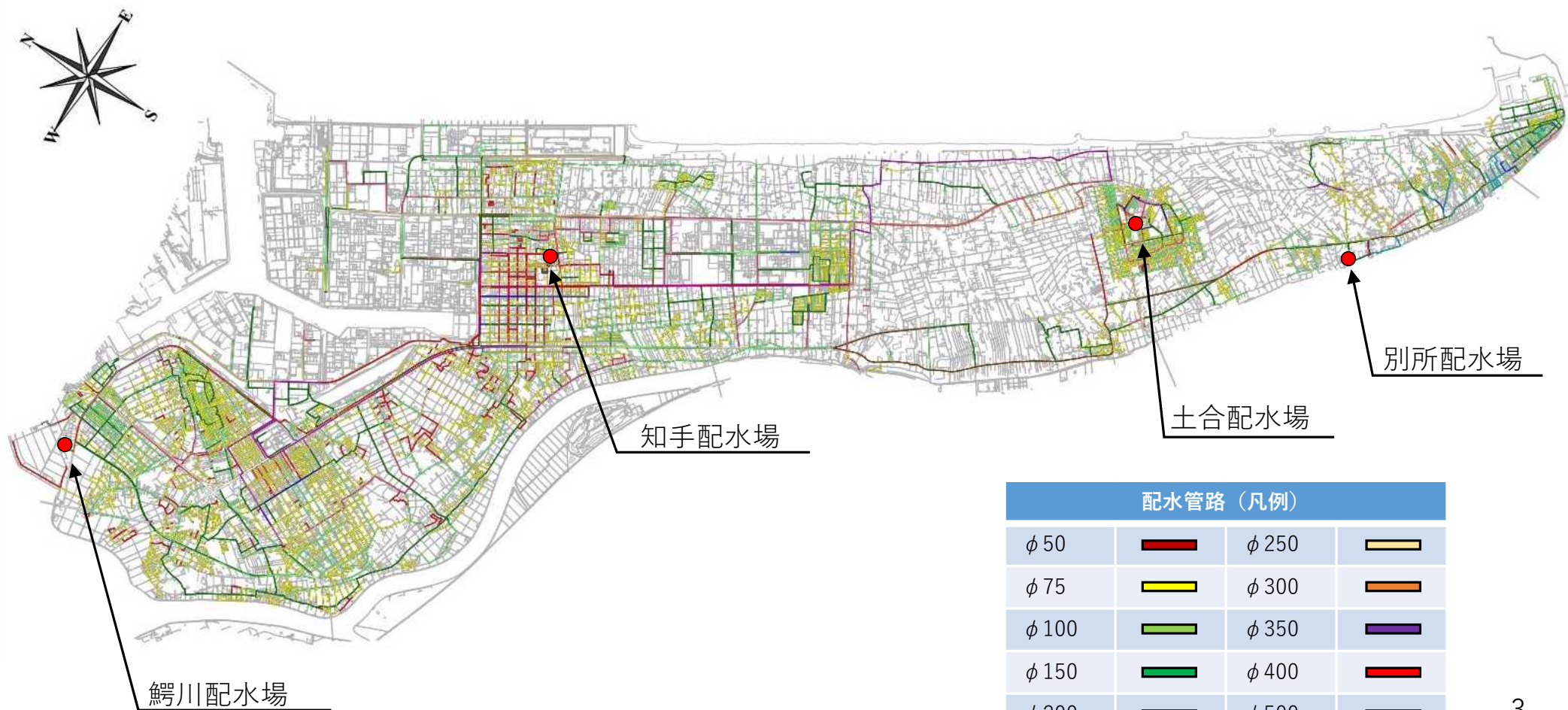
# 水道施設の更新について

令和 7 年 8 月 2 0 日(水)

## <目次> 水道施設の更新について

- 1 神栖市の水道施設
- 2 水道施設更新計画の全体像
- 3 管路更新計画

## 1 - 1 神栖市の水道施設（配水管路）



## 1－2 神栖市の水道施設（配水場）



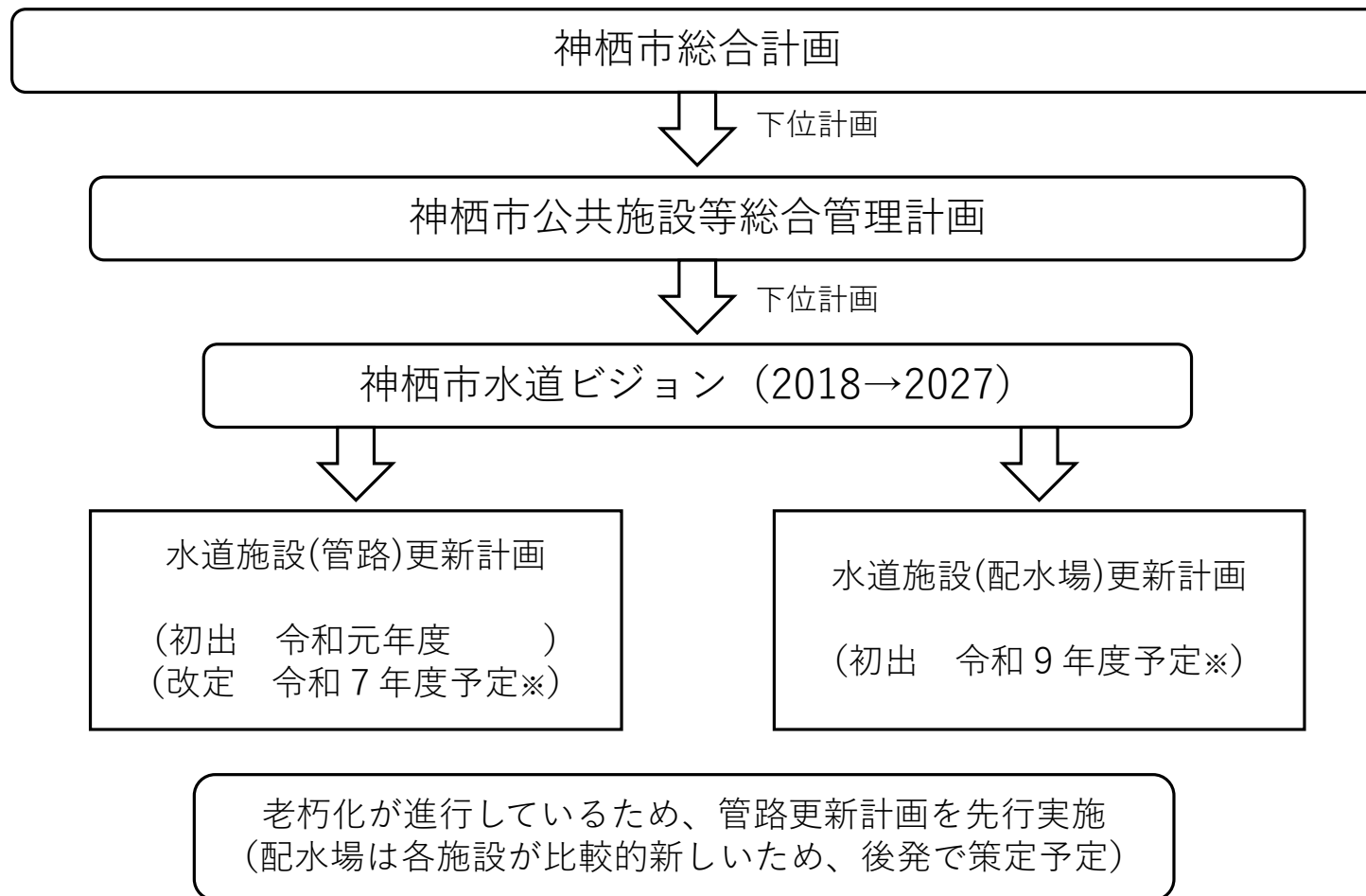
| 配水場名                | 鰐川配水場                      | 知手配水場                                                     | 土合配水場                      | 別所配水場                                                    |
|---------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| 給水開始年<br>(前施設供用年※1) | 平成20年                      | 平成31年<br>(昭和48年)                                          | 平成23年<br>(昭和44年)           | 昭和45年※2                                                  |
| 公称能力                | 8,000m <sup>3</sup> /日     | 18,700m <sup>3</sup> /日                                   | 18,100m <sup>3</sup> /日    | 6,400m <sup>3</sup> /日                                   |
| 最大貯水能力              | 4,400m <sup>3</sup>        | 16,000m <sup>3</sup>                                      | 3,000m <sup>3</sup>        | 3,360m <sup>3</sup>                                      |
| 施設規模                | 配水池2,200m <sup>3</sup> ×2池 | 配水池7,000m <sup>3</sup> ×2池<br>高架水槽1,000m <sup>3</sup> ×2槽 | 配水池3,000m <sup>3</sup> ×1池 | 配水池1,300m <sup>3</sup> ×1池<br>配水池2,060m <sup>3</sup> ×1池 |
| 配水形式                | ポンプ加圧                      | 自然流下                                                      | ポンプ加圧                      | ポンプ加圧                                                    |
| その他施設               | 共通施設※3                     | 共通施設※3<br>防災用資材倉庫                                         | 共通施設※3                     | 共通施設※3                                                   |

※1 …知手配水場、土合配水場は、それぞれ平成31年、平成22年に施設全体を移転・改築している。

※2 …別所配水場は、平成16年度に第2配水池を整備し、ポンプ等の場内施設を全面更新している。（第1配水池と建屋は継続使用）

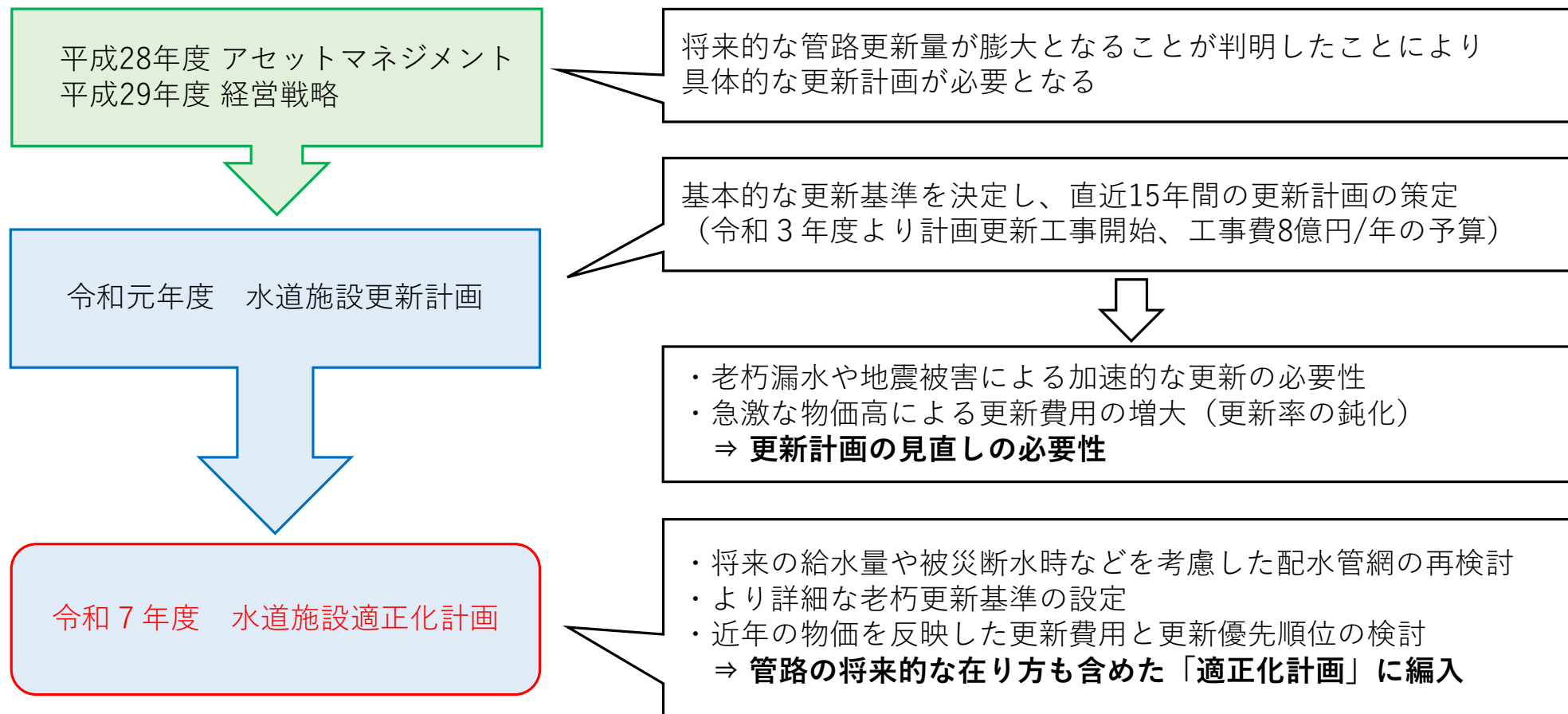
※3 …全配水場に共通して整備されている施設（ポンプ室、電気室、次亜塩素酸管理室、自家発電室、警報装置、場内配管、外構等）

## 2-1 水道施設更新計画の全体像（イメージ）



※市民向けパブリックコメントの実施後に策定となる予定

### 3-1 管路更新計画のあらまし





## 3-2 管路更新計画の考え方（R7見直し時）

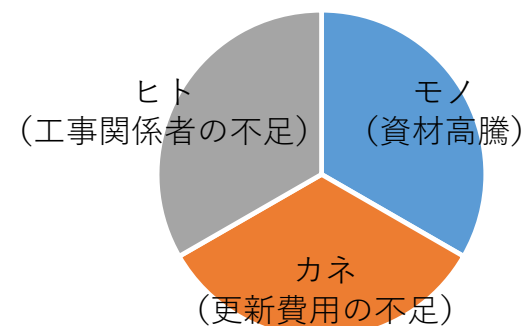
厚生労働省「水道事業におけるアセットマネジメントの手引き」を参考に、法定耐用年数40年を経過した管を「経年管」、法定耐用年数の1.5倍（=60年）を経過した管を「老朽管」と定義。



既存管路 約728kmのうち、非耐震管かつ60年後までに老朽管となる約630kmの更新費用は、約805億円（令和6年度時点試算）  
現在の事業費（8億円/年）を続けた場合は約100年後の更新完了となり、今から45年後には管路の5割以上が老朽管となる。



更新速度を上げる必要があるが、ヒト・モノ・カネが問題点。  
カネだけ費用増しても、ヒト・モノが無ければ更新速度は加速できない。  
⇒ **全ての管路の更新が間に合わない中でも被災時の被害を最小限に留めるため、どの管路を優先して更新すべきかの優先順位付けが必要。**



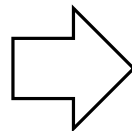
R7管路更新計画（適正化計画）では…

- ・ **計画期間は、10年1期（短期計画）、60年6期（長期計画）とする。**  
⇒ 将来の人口減やコンパクトシティ化等による時勢の影響を考慮するため、10年毎に見直しを行う。
- ・ **管路1本毎に用途と重要度を設定し、災害リスクの高い管路へのリソース投入を優先的に実施。**  
⇒ 基幹管路や重要給水施設管路から更新（耐震化）を行っていくことで、被災時のダメージを最小限に。

### 3－3 管路更新計画の変更点

#### R1管路更新計画

- ・ 計画期間15年（R3～17）
- ・ 平成30年度末の物価で更新費用を算出
- ・ 管種ごとに更新基準年を設定
- ・ 工学的評価（経年数や漏水履歴等）と社会的評価（重要供給ルート等）で評定し、総合点の高い路線を短期計画路線に選定。



#### R7管路更新計画

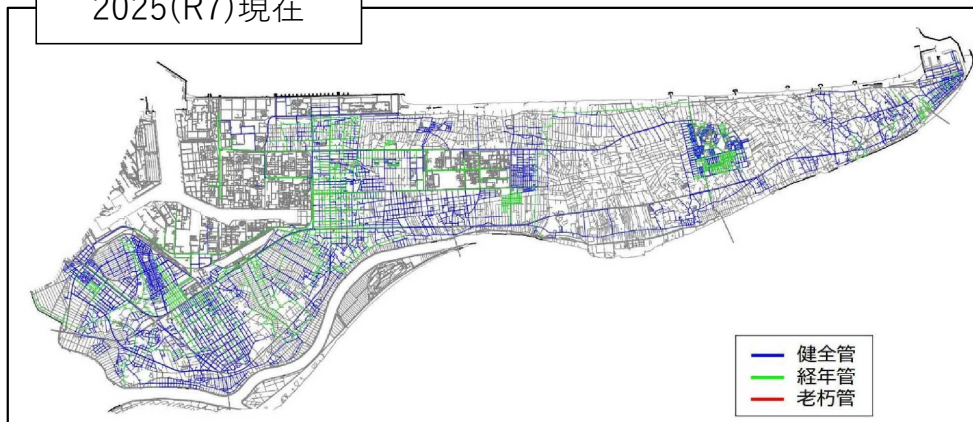
- ・ 長期計画60年（R8～67）  
短期計画10年（長期計画を6期に分割）
- ・ 令和6年度末の物価で更新費用を算出
- ・ 管種、継手、重要度ごとに更新基準年を設定
- ・ 地震被害予測、管網計算、健全度診断等から管路1本毎に用途と重要度を設定。  
重要度の高い路線を短期計画路線に選定。

総合的な評価で更新路線を選定していたR1から、重要な路線から更新を進めていくR7への方向転換

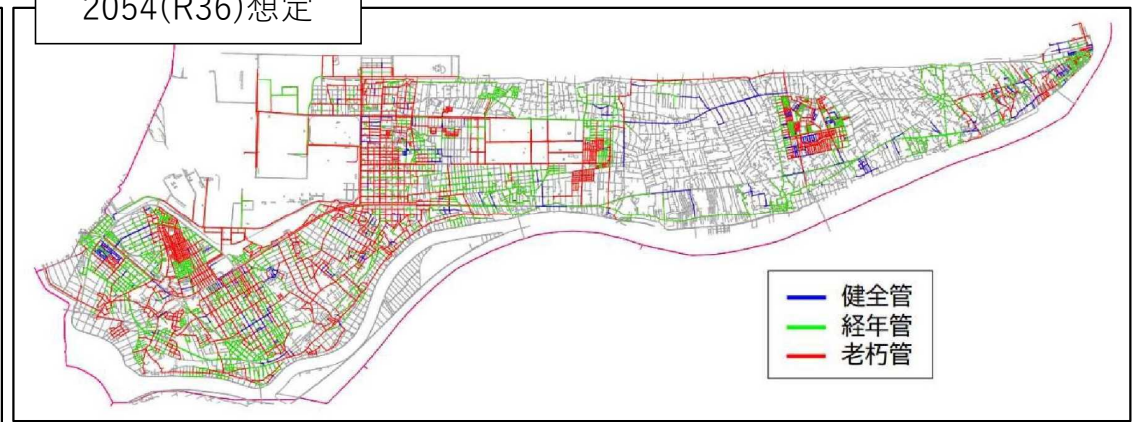


### 3-4 管路の老朽化予測

2025(R7)現在



2054(R36)想定

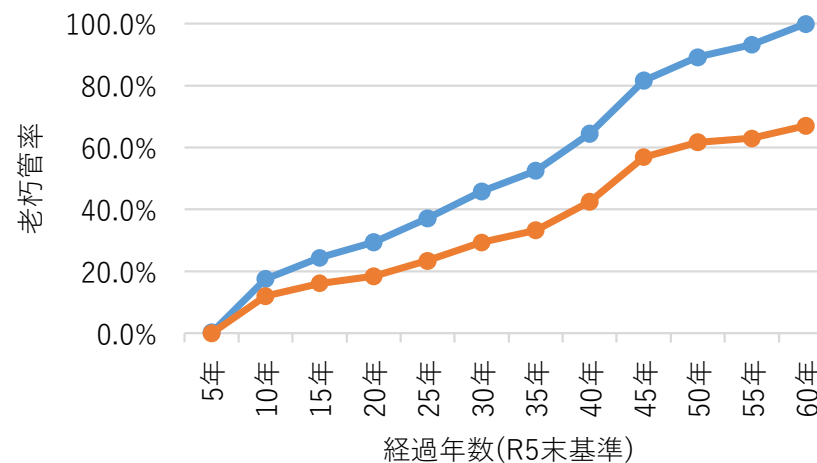


上図は、更新を一切行わなかった場合の老朽管分布（参考）。

右図は、老朽管の増加率をグラフ化したもの。

更新を一切行わない場合、30年後（R35頃）には五割が老朽管。

R1計画時の事業量を続けた場合でも、45年後（R50頃）には五割が老朽管となる。



#### 凡例

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| — (Blue line)   | 更新を一切行わなかった場合                 |
| — (Orange line) | R1計画時の更新量(年4.0km/予算8億円)を続けた場合 |

### 3－5 管路更新の基準（用途区分と重要度区分）

「どの管路を優先的に更新するのか」を設定するため、管路1本ごとの用途と重要度を明確にする。

| ① 用途区分   |          |                    | ② 重要度区分                  |           |
|----------|----------|--------------------|--------------------------|-----------|
| 基幹管路     | 34,045m  | 各地域へ配水する最も主たる管路    | 代替のない重要管路                | 重要度<br>A1 |
| 重要給水施設管路 | 45,523m  | 避難所等の重要給水施設へ配水する管路 |                          |           |
| 配水本管     | 90,814m  | φ200mm以上の管路（上記以外）  | 代替のある重要管路<br>（他ルートで代用可能） | 重要度<br>A2 |
| 配水主管     | 31,453m  | φ150mm以上の管路（上記以外）  |                          |           |
| 配水支管     | 525,756m | φ100mm以下の管路（上記以外）  | その他の管路                   | 重要度<br>B  |

※数値は、令和5年度末時点の各用途区分管路の延長（整備済みの長さ）

### 3-5 管路更新の基準（更新基準年数）

重要度別に分類した管路を、（法定耐用年数ではなく）実耐用年数を考慮して更新基準年数を定める。

| 記号   | 管種               | 継手等          | 神栖市更新基準（年） |     |        |
|------|------------------|--------------|------------|-----|--------|
|      |                  |              | A1         | A2  | B      |
| ACP  | 石綿セメント管          |              | 40         | 40  | 40     |
| CIP  | 鑄鉄管              |              | 50         | 50  | 50     |
| DIP  | ダグタイル鑄鉄管         | A・K・T        | 60         | 70  | 70-90  |
|      |                  | A・K・T（スリーブ付） | 60         | 70  | 80-100 |
|      |                  | NS・SⅡ        | 80         | 90  | 90-100 |
|      |                  | NS・SⅡ（スリーブ付） | 90         | 100 | 100    |
|      |                  | GX           | 100        | 100 | 100    |
| SP   | 鋼管               | 溶接等          | 60         | 70  | 70-90  |
| VP   | 硬質塩化ビニル管         | TS           | 40         | 50  | 70     |
|      |                  | RR           | 40         | 50  | 70     |
| HIVP | 耐衝撃性<br>硬質塩化ビニル管 | TS           | 40         | 50  | 70     |
|      |                  | RR           | 40         | 50  | 70     |
| HPPE | 配水用ポリエチレン管       | 融着           | 100        | 100 | 100    |

※上表は「神栖市水道施設適正化計画 概要版」の「表-15神栖市の管路更新基準」を一部簡略化して掲載。

つぎで  
「継手」とは

配管と配管を接合する部分のこと。  
経年劣化や地震等で外れやすい部分のため、  
継手の種類でも更新基準を分別している。

※法定耐用年数とは、税法等で用いられる「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」（財務省）に定める、通常予定される効力を発揮できると考えられる年数（効用持続年数）。  
水道管の法定耐用年数は一律40年と定められているが、第三者評価では管種や継手等によってそれ以上の耐用年数を認められるケースもあり、実耐用年数は全国的な取り決めがない。

※本計画の実耐用年数は、アセットマネジメント簡易支援ツールマニュアル参考資料（国土交通省）や水道施設更新指針（日本水道協会）を参考に設定。

※DIP-GXとHPPE-融着の基準年数は、日本水道協会や配水用ポリエチレンパイプシステム協会（POLITEC）の第三者評価による評価を元に設定。



（例）ダグタイル鑄鉄管A形継手

### 3－6（参考）重要度A1の管路



### 3－6（参考）重要給水施設一覧（重要給水施設管路に接続する施設）

| 番号 | 施設名称             | 区分    | 番号 | 施設名称            | 区分    |
|----|------------------|-------|----|-----------------|-------|
| 1  | 息栖小学校            | 指定避難所 | 24 | 須田小学校           | 指定避難所 |
| 2  | 神栖第二中学校          | 指定避難所 | 25 | 波崎第三中学校         | 指定避難所 |
| 3  | 深芝小学校            | 指定避難所 | 26 | 若松公民館           | 指定避難所 |
| 4  | にへいなかよしクリニック     | 透析病院  | 27 | 柳川小学校           | 指定避難所 |
| 5  | 平泉コミュニティセンター     | 指定避難所 | 28 | 波崎柳川高校          | 指定避難所 |
| 6  | 白十字総合病院          | 透析病院  | 29 | 太田小学校           | 指定避難所 |
| 7  | かみす防災アリーナ        | 防災拠点※ | 30 | 神栖済生会病院         | 透析病院  |
| 8  | 神栖市中央公民館及び文化センター | 指定避難所 | 31 | かみす中央メディカルクリニック | 透析病院  |
| 9  | 神栖市役所(本庁舎)       | 防災拠点  | 32 | やたべ土合小学校        | 指定避難所 |
| 10 | 神栖市役所(分庁舎)       | 防災拠点  | 33 | 植松小学校           | 指定避難所 |
| 11 | 神栖高校             | 指定避難所 | 34 | 矢田部公民館          | 指定避難所 |
| 12 | 軽野小学校            | 指定避難所 | 35 | はさき福祉センター       | 指定避難所 |
| 13 | 神栖第一中学校          | 指定避難所 | 36 | 波崎高校            | 指定避難所 |
| 14 | 神栖第三中学校          | 指定避難所 | 37 | 波崎第四中学校         | 指定避難所 |
| 15 | 軽野東小学校           | 指定避難所 | 38 | 土合体育館           | 指定避難所 |
| 16 | 大野原小学校           | 指定避難所 | 39 | 神栖市教育センター       | 指定避難所 |
| 17 | 神栖第四中学校          | 指定避難所 | 40 | 波崎第二中学校         | 指定避難所 |
| 18 | 横瀬小学校            | 指定避難所 | 41 | はさき保健・交流センター    | 指定避難所 |
| 19 | 神栖市武道館           | 指定避難所 | 42 | 波崎東ふれあいセンター     | 指定避難所 |
| 20 | 神栖市保健・福祉会館       | 指定避難所 | 43 | 波崎小学校           | 指定避難所 |
| 21 | 大野原コミュニティセンター    | 指定避難所 | 44 | 波崎第一中学校         | 指定避難所 |
| 22 | うずもコミュニティセンター    | 指定避難所 | 45 | 波崎総合支所・防災センター   | 指定避難所 |
| 23 | 大野原西小学校          | 指定避難所 | 46 | 波崎西小学校          | 指定避難所 |

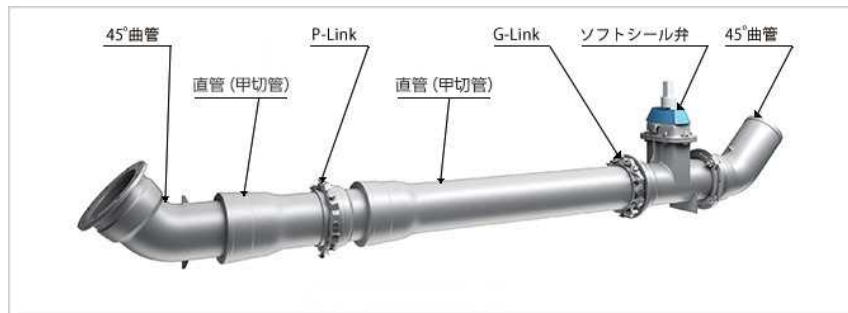
※かみす防災アリーナは、防災拠点 兼 指定避難所



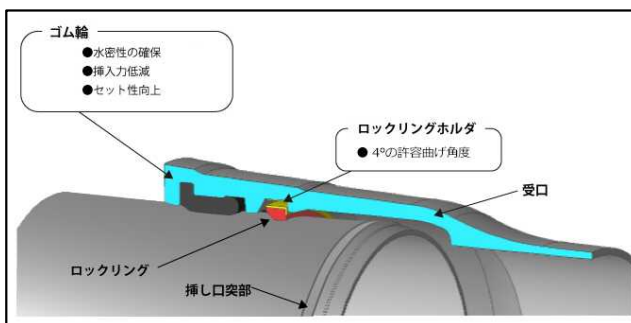
### 3-6 (参考) 管路更新に使用する管種 (1)

当市では、東日本大震災以後の更新管種はすべて耐震管としており、主に2種類の管材(継手)を使用している。下記のダグタイル鋳鉄管GX形は日本水道協会規格において、100年の寿命があるとされている。

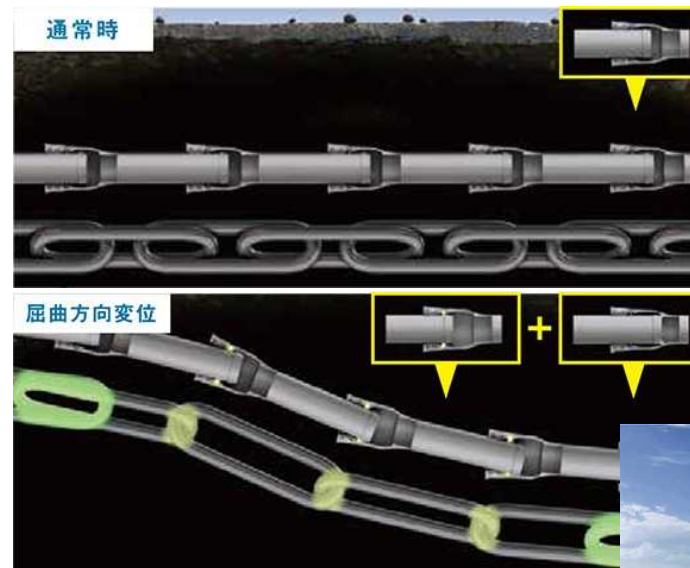
ダグタイル鋳鉄管GX形(DIP-GX)



GX形と呼ばれる耐震継手を採用したダグタイル鋳鉄管。耐食塗装による長寿命と、鎖構造による可とう性を併せ持つ。



継手構造図解。  
可動ゴム輪で  
水密性を確保し、  
ロックリングで  
可とう性を得る。



GX管の鎖構造イメージ。  
可とう性により屈曲しても  
離脱しない。

GX管を9本つないで  
持ち上げた様子。  
(可とう性実験)



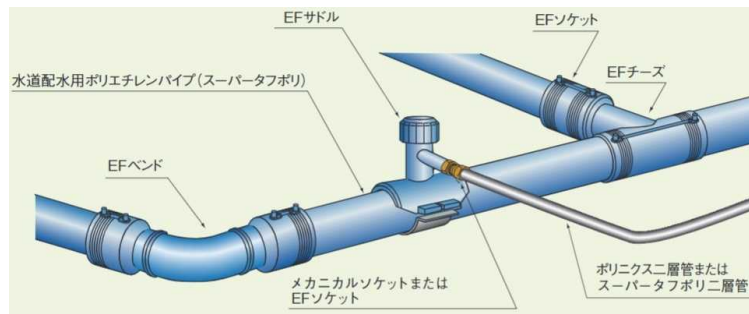
画像：(株)クボタ



## 3-6（参考）管路更新に使用する管種（2）

当市では、東日本大震災以後の更新管種はすべて耐震管としており、主に2種類の管材（継手）を使用している。下記の水道配水用ポリエチレン管はPOLITEC第三者評価において、100年の寿命があるとされている。

水道配水用ポリエチレン管（HPPE）



長寿命の高密度ポリエチレン樹脂で製造され、強度と柔軟性を併せ持つ。電気融着（EF接合）により継手を一体化させることで離脱を防ぐ。



電気融着の実施イメージ。  
電熱線入りの継手が  
加熱により融着し、  
継手と管が一体化する。

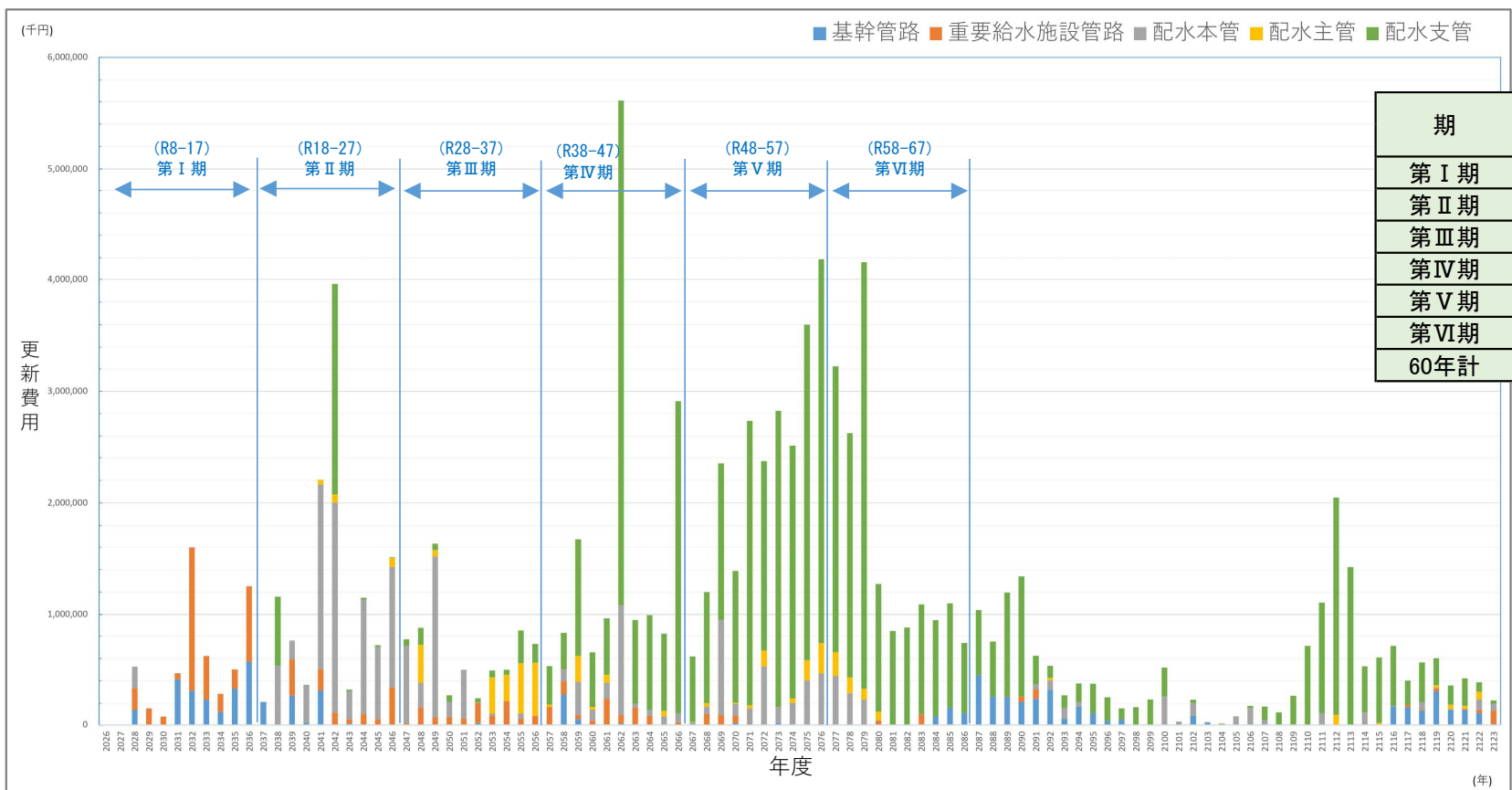
曲げ水圧試験の様子。  
30度屈曲しても  
漏水は発生しない。



長野県神城断層地震(H26.11.22)  
70cm陥没し、HPPEは歪んだが、  
漏水は発生しなかった。

## 3-7 管路更新基準年数から見た更新需要

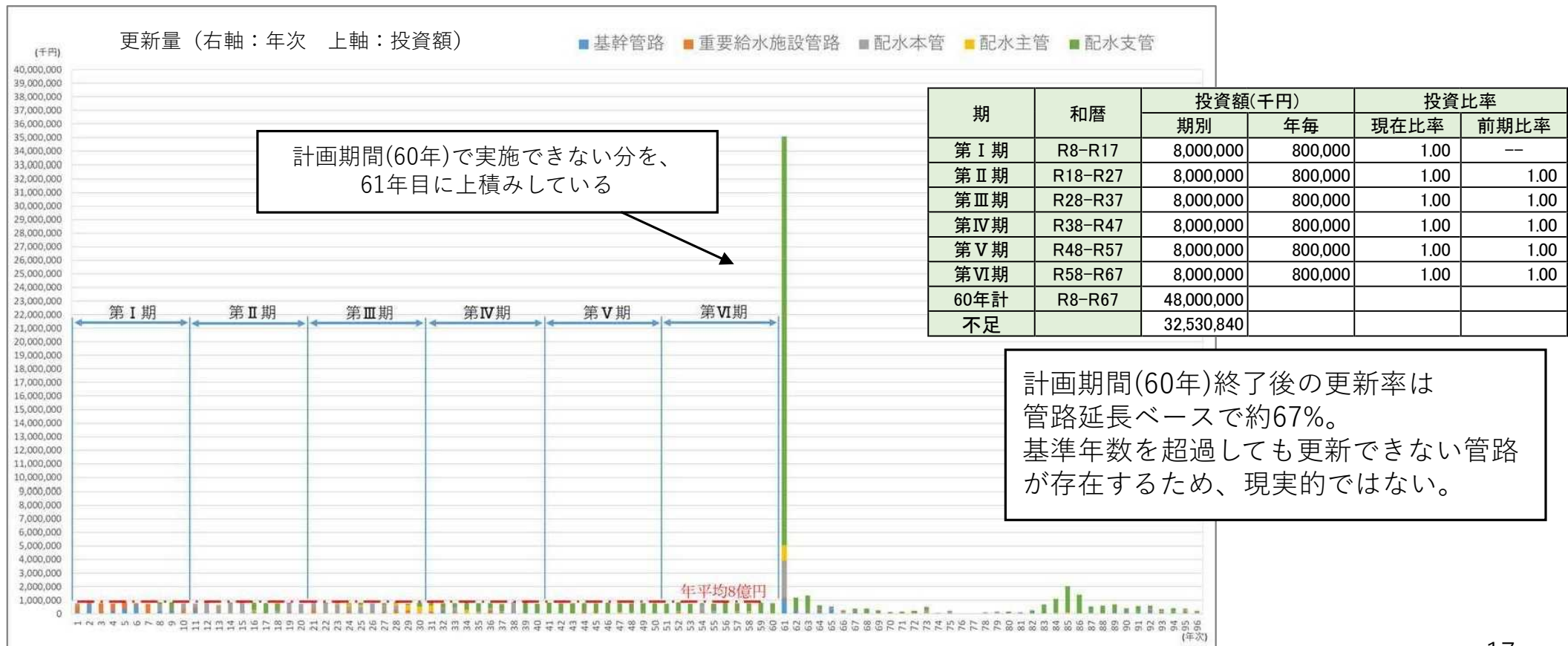
更新基準年数を迎えると同時に管路更新を行う（＝更新需要を迎えた）場合に、必要となる更新費用を年度別に集計。



第Ⅰ期に重要度A1の  
第Ⅳ～Ⅵ期に重要度B  
の更新需要が集中。  
年度毎に投資額を変  
えることは難しいため、  
平準化をする必要があ  
る。

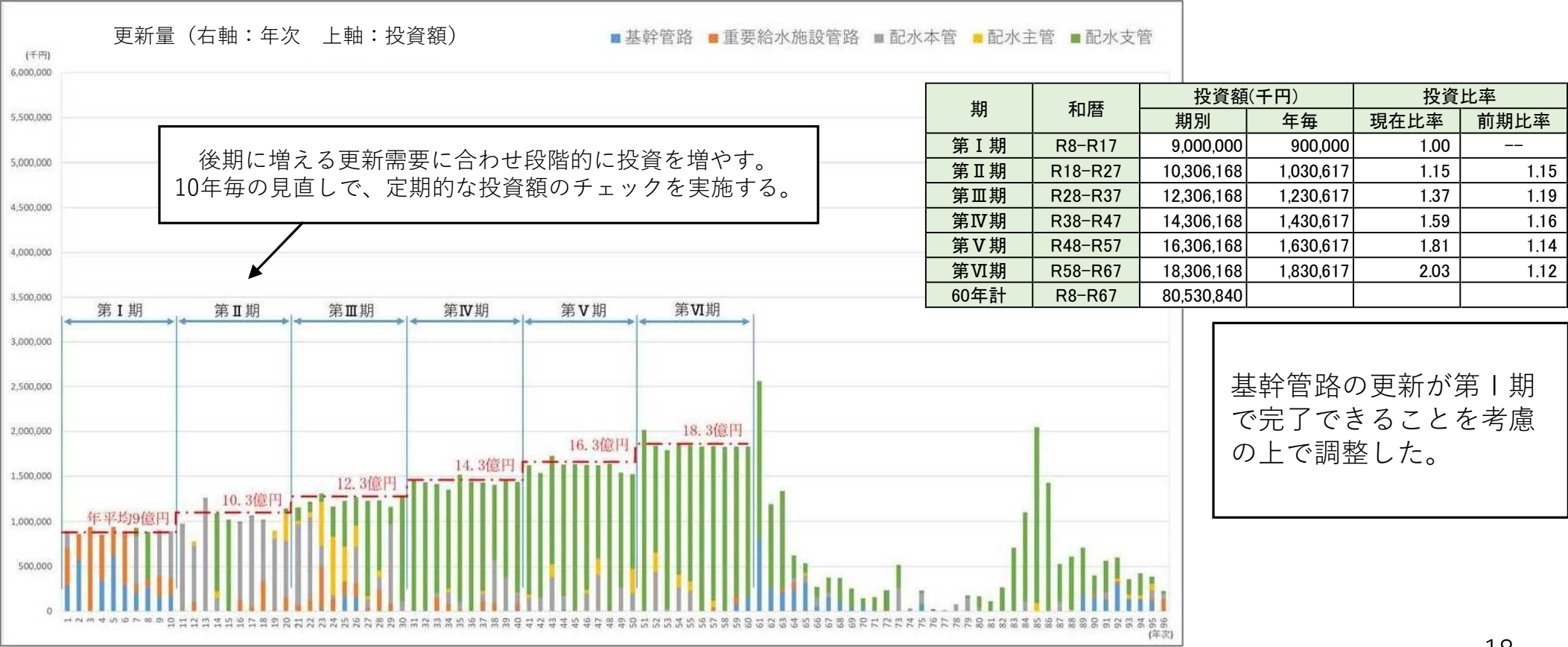
### 3-8 管路更新の年次計画（現在の事業量ベース）

現在の事業量ベース（＝令和元年度の更新計画）で平準化した場合。重要度A1を早い年次で実施。



### 3－8 管路更新の年次計画（案）

更新基準年に到達した重要度A1（基幹管路）を優先的に更新し、後半に需要の増える重要度A2～Bを段階的に更新する。



## 3－8 管路更新の年次計画（案）

各期別の  
計画更新延長と更新率  
(平準化後)

| 項目                     | 用途区分     | 現在    | I 期    | II 期    | III 期   | IV 期    | V 期     | VI 期    | 計       |
|------------------------|----------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                        |          |       | R8-R17 | R18-R27 | R28-R37 | R38-R47 | R48-R57 | R58-R67 |         |
| 更新延長<br>(m)            | 基幹管路     |       | 13,633 | 58      | 1,676   | 158     | 68      | 1,066   | 16,659  |
|                        | 重要給水施設管路 |       | 22,492 | 5,946   | 9,877   | 4,058   | 38      | 1,137   | 43,548  |
|                        | 配水本管     |       | 8,439  | 35,851  | 18,598  | 6,700   | 9,530   | 4,659   | 83,777  |
|                        | 配水主管     |       | 0      | 3,750   | 15,593  | 818     | 5,155   | 4,005   | 29,321  |
|                        | 配水支管     |       | 4,894  | 21,432  | 46,786  | 115,940 | 130,238 | 157,599 | 476,889 |
|                        | 上計       |       | 49,458 | 67,037  | 92,530  | 127,674 | 145,029 | 168,466 | 650,194 |
| 計画更新率<br>(%)           | 基幹管路     |       | 40.0%  | 0.2%    | 4.9%    | 0.5%    | 0.2%    | 3.1%    | 48.9%   |
|                        | 重要給水施設管路 |       | 49.4%  | 13.1%   | 21.7%   | 8.9%    | 0.1%    | 2.5%    | 95.7%   |
|                        | 配水本管     |       | 9.3%   | 39.5%   | 20.5%   | 7.4%    | 10.5%   | 5.1%    | 92.3%   |
|                        | 配水主管     |       | 0.0%   | 11.9%   | 49.6%   | 2.6%    | 16.4%   | 12.7%   | 93.2%   |
|                        | 配水支管     |       | 0.9%   | 4.1%    | 8.9%    | 22.1%   | 24.8%   | 30.0%   | 90.7%   |
|                        | 上計       |       |        |         |         |         |         |         |         |
| 更新率累計<br>(耐震化率)<br>(%) | 基幹管路     | 54.4% | 94.4%  | 94.6%   | 99.5%   | 100.0%  | —       | —       |         |
|                        | 重要給水施設管路 | 7.0%  | 56.4%  | 69.5%   | 91.2%   | 100.0%  | —       | —       |         |
|                        | 配水本管     | 7.7%  | 17.0%  | 56.5%   | 76.9%   | 84.3%   | 94.8%   | 100.0%  |         |
|                        | 配水主管     | 6.8%  | 6.8%   | 18.7%   | 68.3%   | 70.9%   | 87.3%   | 100.0%  |         |
|                        | 配水支管     | 13.2% | 14.1%  | 18.2%   | 27.1%   | 49.2%   | 73.9%   | 100.0%  |         |
|                        | 上計       |       |        |         |         |         |         |         |         |

現在 (R5)

|          | 延長 (m)  |         |         | 耐震化率 (%) |        |      |
|----------|---------|---------|---------|----------|--------|------|
|          | 耐震管     | 非耐震管    | 合計      | 耐震管      | 非耐震管   | 合計   |
| 基幹管路     | 18,527  | 15,518  | 34,045  | 54.42%   | 45.58% | 100% |
| 重要給水施設管路 | 3,183   | 42,340  | 45,523  | 6.99%    | 93.01% | 100% |
| 配水本管     | 7,036   | 83,778  | 90,814  | 7.75%    | 92.25% | 100% |
| 配水主管     | 2,141   | 29,312  | 31,453  | 6.81%    | 93.19% | 100% |
| 配水支管     | 69,605  | 456,151 | 525,756 | 13.24%   | 86.76% | 100% |
| 合計       | 100,492 | 627,099 | 727,591 | 13.81%   | 86.19% | 100% |



完了 (R67)

|          | 延長 (m)  |      |         | 耐震化率 (%) |       |      |
|----------|---------|------|---------|----------|-------|------|
|          | 耐震管     | 非耐震管 | 合計      | 耐震管      | 非耐震管  | 合計   |
| 基幹管路     | 34,045  | 0    | 34,045  | 100.00%  | 0.00% | 100% |
| 重要給水施設管路 | 45,523  | 0    | 45,523  | 100.00%  | 0.00% | 100% |
| 配水本管     | 90,814  | 0    | 90,814  | 100.00%  | 0.00% | 100% |
| 配水主管     | 31,453  | 0    | 31,453  | 100.00%  | 0.00% | 100% |
| 配水支管     | 525,756 | 0    | 525,756 | 100.00%  | 0.00% | 100% |
| 合計       | 727,591 | 0    | 727,591 | 100.00%  | 0.00% | 100% |



### 3－9 管路更新計画案の基本方針（更新目標）

#### 【長期計画（R8～67）目標】

- ・ 目標は、更新率及び耐震化率100%とする。
- ・ 更新基準年数を超えた管路から順次更新。  
更新基準年数を超えた管路が複数ある場合は、重要度に応じて実施する。  
（重要度A1＞A2＞Bの優先順位）

#### 【短期計画（第Ⅰ期＝R8～17）目標】

- ・ 基幹管路の耐震化を最優先で実施。
- ・ 目標は、基幹管路更新延長13,600m（更新率94.4%※）、耐震化率100%とする。

※更新率の残り5.6%は、既に耐震化済みだが、第Ⅰ期時点では更新基準年を迎えていない管路  
（第Ⅱ～Ⅵ期で更新基準年を迎えたときに、その都度更新を実施する）

$$\text{更新率} = \frac{\text{更新対象管の更新完了延長(m)}}{\text{更新対象管の更新前延長(m)}} \quad \text{※更新対象管とは、非耐震管又は計画期間中の更新基準年超過管}$$

$$\text{耐震化率} = \frac{\text{耐震管路(m)}}{\text{全管路(m)}}$$