

# 第1回 東京都水道事業運営戦略検討会議 施設整備に関する専門部会資料

令和2年8月11日

# 目次

- 1 令和22（2040）年を見据えた水道需要の見通し
- 2 将来にわたる適切な水源の確保
- 3 施設能力と今後の浄水場等施設更新のあり方
  - 3-1 水道需要の見通しを踏まえた施設能力
  - 3-2 今後の浄水場等施設の更新
- 4 予防保全型管理による施設の長寿命化
- 5 今後の管路更新の考え方
  - 5-1 導水施設
  - 5-2 送水管
  - 5-3 配水管
- 6 自然災害への備え
  - 6-1 風水害対策
  - 6-2 降灰対策

# 専門部会の検討事項について

- ・これまで、東京構想2000（平成12年12月策定）や2020年の東京（平成23年12月策定）など、都の長期構想により将来人口や経済成長率等の基礎指標が示された場合、適宜水道需要を見直し
- ・令和元年11月に開催した第8回東京都水道事業運営戦略検討会議（以下「第〇回戦略会議」という。）では、都が策定する長期戦略を踏まえ、水道需要を検討
- ・昨年12月、都は「未来の東京」戦略ビジョンを公表し、令和42（2060）年までの都の人口推計を提示
- ・上記、都の戦略ビジョンを踏まえた水道需要の見通しや今後の施設整備について検討中
- ・施設整備の考え方や具体的な取組内容について様々な意見・助言をいただくため、本専門部会を設置

## ○専門部会（第1回）

令和22（2040）年を見据えた水道需要の見通し、将来にわたる適切な水源の確保、施設能力のあり方、予防保全型管理による施設の長寿命化等について議論

## ○専門部会（第2回）

第1回の議論を踏まえ、施設整備に関する具体的な取組について議論・整理

- ・水道需要の見通しについては、水道全般、特に統計に関する専門性の高い知識に加えて、水道需要の推計手法に関する深い見識が必要であることから、第9回戦略会議にて了承をいただいた外部有識者の小泉特任教授（東京都立大学）から意見を聴取
- ・有識者の意見と専門部会の意見を踏まえ、結果を戦略会議へ報告

# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○現行の水道需要の見通し（平成24年3月）

○令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

①実績期間

②将来給水人口

③推計式の選定

④用途別使用水量の推計

⑤計画有収率

⑥計画負荷率

⑦推計結果



# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○現行の水道需要の見通し（平成24年3月）（参考資料 1-1～1-8）

## 〔基本事項〕

・給水対象区域：区部及び多摩29市町

・計画期間：老朽化した浄水場の更新に必要となる代替浄水施設の整備及び最初に着手する浄水場の更新に要する期間である25年間

## 〔推計手法〕

・水道需要が大幅な増加を記録していた高度経済成長期を終え、水道需要が落ち着きを見せてきた昭和51(1976)年度から平成22(2010)年度までの実績の増減傾向を踏まえ、将来の推計が可能な**時系列傾向分析**により推計

【実績】

【時系列傾向分析】

【推計】

S51～H22  
(35年間)

予測精度の最も高い  
推計式を採用

生活用水  
原単位

生活用水原単位  
将来値

都市活動用水

都市活動用水  
使用水量将来値

工場用水

工場用水  
使用水量将来値

× 将来  
給水人口

合算

一日平均  
使用水量

約440万 $\text{m}^3$

【漏水等を考慮】

使用水量  
配水量

有収率

94%

+30万 $\text{m}^3$

一日平均  
配水量

約470万 $\text{m}^3$

【日々の変動を考慮】

一日平均配水量  
一日最大配水量

負荷率

79.6%

+130万 $\text{m}^3$

一日最大  
配水量

約600万 $\text{m}^3$

## 〔推計結果〕

・一日最大配水量は、ピーク時におおむね600万 $\text{m}^3$ /日となる可能性

# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ○令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

### 〔基本事項〕

- ・ 給水対象区域：区部及び多摩29市町
- ・ 計画期間：「東京水道長期戦略構想2020※」の計画期間である20年間（参考資料 1-9～1-11）

※東京水道が目指すべき将来の姿と、その実現に向けた取組の方向性を示す基本構想

### 〔推計手法〕

- ・ 各用途（生活用・都市活動用・工場用）の一日平均使用水量は、近年では経年的な変動が小さく、これまでの傾向が今後も続いていくと考えられることから、過去の実績の増減傾向を踏まえ、将来の推計が可能な**時系列傾向分析**により推計

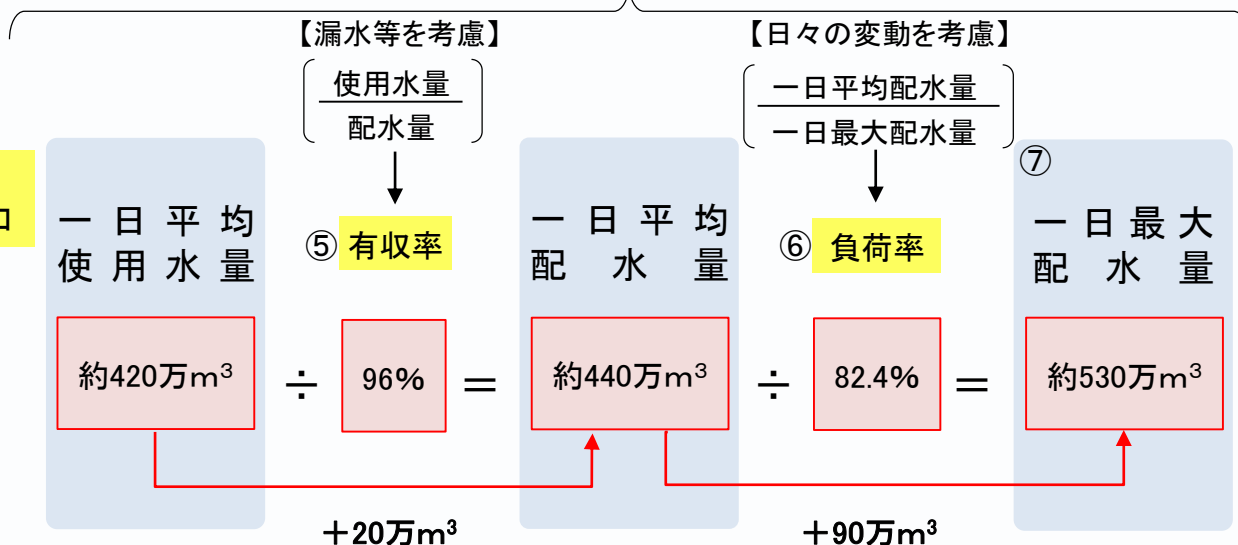
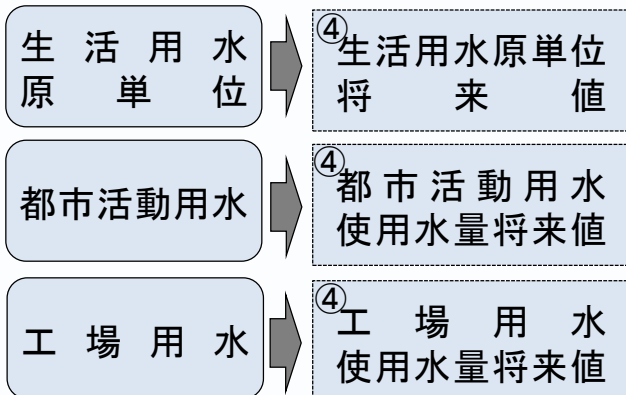
#### 【実績】

#### 【時系列傾向分析】

#### 【推計】

① H4～R元  
(28年間)

③ 予測精度の最も高い  
推計式を採用



### 〔推計結果〕

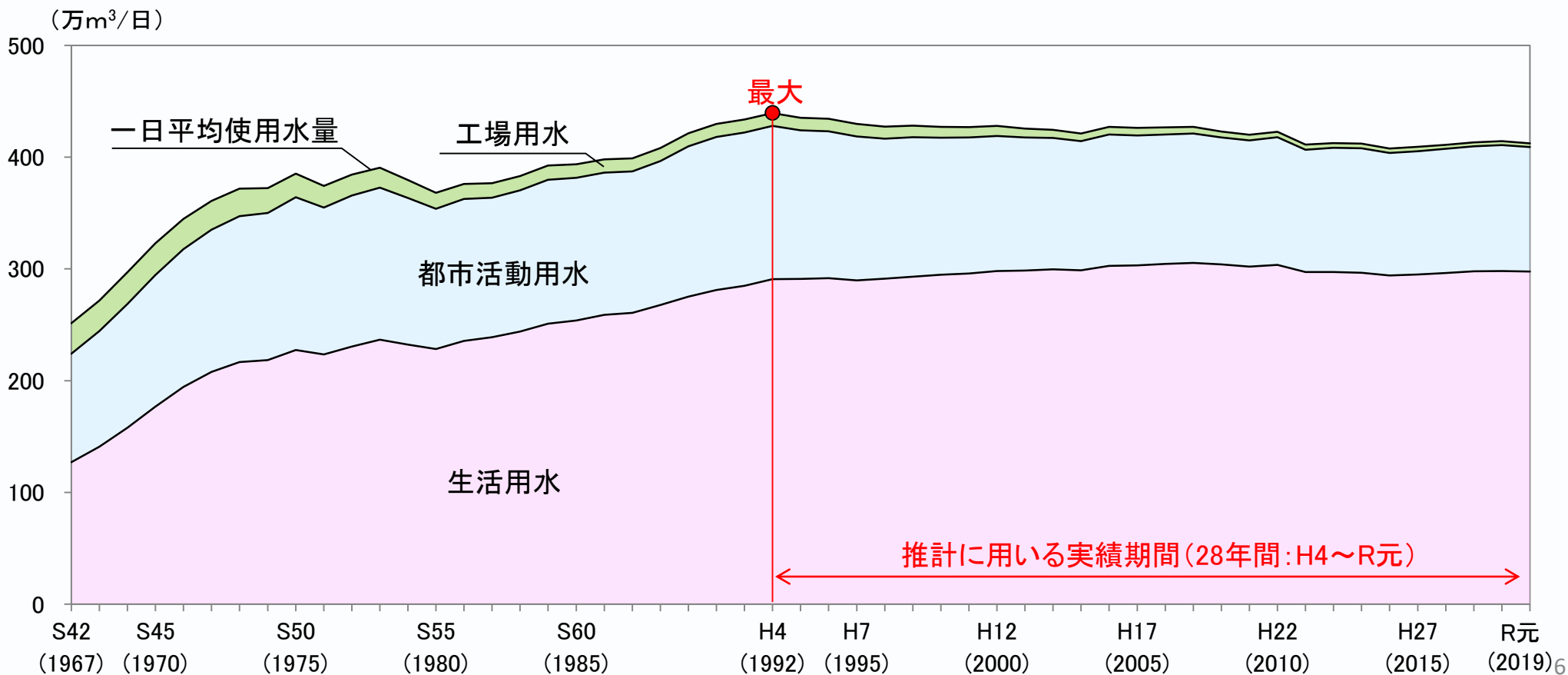
- ・ 一日最大配水量はピーク時におおむね530万m<sup>3</sup>/日となる可能性があり、その後は減少に転じ、20年後の令和22(2040)年度にはおおむね515万m<sup>3</sup>/日となる見込み

# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ①実績期間

- ・ 水道施設は数十年から100年程度にわたって使い続けるものであるため、できる限り長期的な将来の水道需要を見据えなければならず、これまでの水道需要の動向を可能な限り長期にわたって分析することが必要
- ・ 一日平均使用水量の実績はバブル崩壊後の平成4(1992)年度に最大となり、その後は現在まで減少又は横ばいの傾向が続いているため、今回の推計に用いる実績期間は、使用水量の実績が同じ傾向を示す

**平成4(1992)年度から令和元(2019)年度までの28年間**



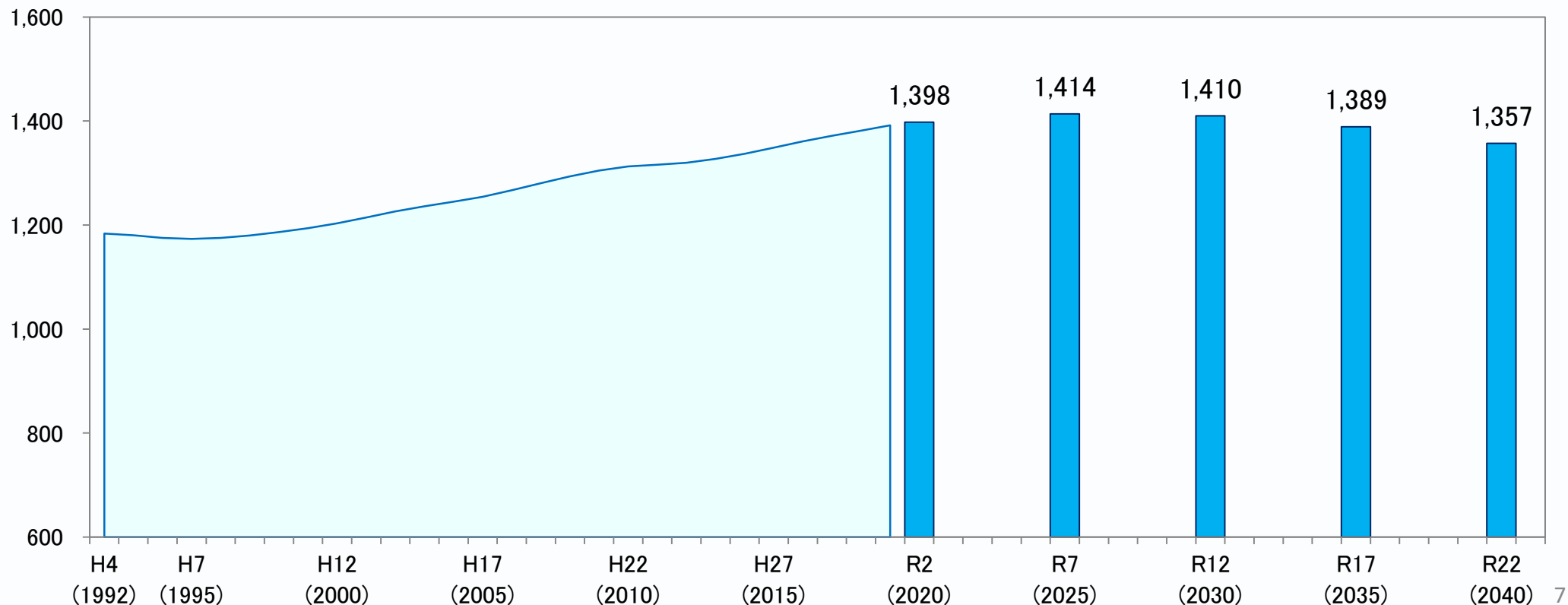
# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ②将来給水人口

- ・「未来の東京」戦略ビジョン（令和元年12月）で示された都の将来人口を基に、区部及び多摩29市町における将来給水人口※を推計（参考資料1-12）
- ・将来給水人口は、**令和7(2025)年に1,414万人でピーク**を迎えたのち、減少に転じ、**令和22(2040)年には1,357万人まで減少**（見込み）

（※給水人口には、給水区域外である島しょと檜原村等を含まない）

（万人）





# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ③推計式の選定

・時系列傾向分析に用いる主な推計式（水道施設設計指針（参考資料1-13）より）

| 名称          | ① 年平均増減数式        | ② 年平均増減率式            | ③ 修正指数曲線式          | ④ 逆修正指数曲線式         | ⑤ べき曲線式        | ⑥ ロジスティック曲線式                                    | ⑦ 逆ロジスティック曲線式                                             |
|-------------|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 推計式<br>推計線例 | $y = ax + b$<br> | $y = y_0(1+r)^x$<br> | $y = K - ab^x$<br> | $y = K + ab^x$<br> | $y = Ax^a$<br> | $y = K / (1 + e^{(a-bx)})$<br>(係数により増加又は減少)<br> | $y = c - (c - K) / (1 + e^{(a-bx)})$<br>(係数により増加又は減少)<br> |

・推計式の選定結果

| 式名称           | 生活用水原単位                                           |         | 都市活動用水                                               |         | 工場用水                                               |         |
|---------------|---------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|---------|
|               | 推計式                                               | 決定係数    | 推計式                                                  | 決定係数    | 推計式                                                | 決定係数    |
| ① 年平均増減数式     | $y = -1.417x + 256.6$                             | 0.89927 | $y = -8.563x + 1314$                                 | 0.84745 | $y = -4.819x + 163.3$                              | 0.94056 |
| ② 年平均増減率式     | $y = 257.0 \times 0.9941^x$                       | 0.88781 | $y = 1321 \times 0.9927^x$                           | 0.86434 | $y = 186.5 \times 0.9472^x$                        | 0.98936 |
| ③ 修正指数曲線式     | $y = 259.3 - 7.971 \times 1.067^x$                | 0.95981 | $y = 1101 + 306.1 \times 0.8947^x$                   | 0.97787 | $y = 11.15 + 178.0 \times 0.9403^x$                | 0.99002 |
| ④ 逆修正指数曲線式    | $y = -596.1 + 852.8 \times 0.9983^x$              | 0.89608 | $y = 1101 + 306.1 \times 0.8947^x$                   | 0.97787 | $y = 11.14 + 178.3 \times 0.9403^x$                | 0.99002 |
| ⑤ べき曲線式       | $y = 262.9 \times x^{-0.04459}$                   | 0.56643 | $y = 1413 \times x^{-0.07177}$                       | 0.96242 | $y = 212.2 \times x^{-0.3541}$                     | 0.81001 |
| ⑥ ロジスティック曲線式  | $y = 257.1 / (1 + e^{(-3.743 + 0.07967x)})$       | 0.96237 | $y = 18500 / (1 + e^{(2.565 + 0.007838x)})$          | 0.86319 | $y = 7749 / (1 + e^{(3.704 + 0.05496x)})$          | 0.98932 |
| ⑦ 逆ロジスティック曲線式 | $y = 248.3 - 35.01 / (1 + e^{(5.846 - 0.3100x)})$ | 0.99308 | $y = 133400 - 132300 / (1 + e^{(-6.067 - 0.1114x)})$ | 0.97787 | $y = 43.57 + 173.3 / (1 + e^{(-1.228 + 0.1729x)})$ | 0.99576 |

〔実績の動向に最もよく適合し、選定された推計式〕

- ◇生活用水原単位・・・逆ロジスティック曲線式（決定係数：0.99308）
- ◇都市活動用水・・・逆修正指数曲線式（決定係数：0.97787）
- ◇工場用水・・・逆ロジスティック曲線式（決定係数：0.99576）

# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

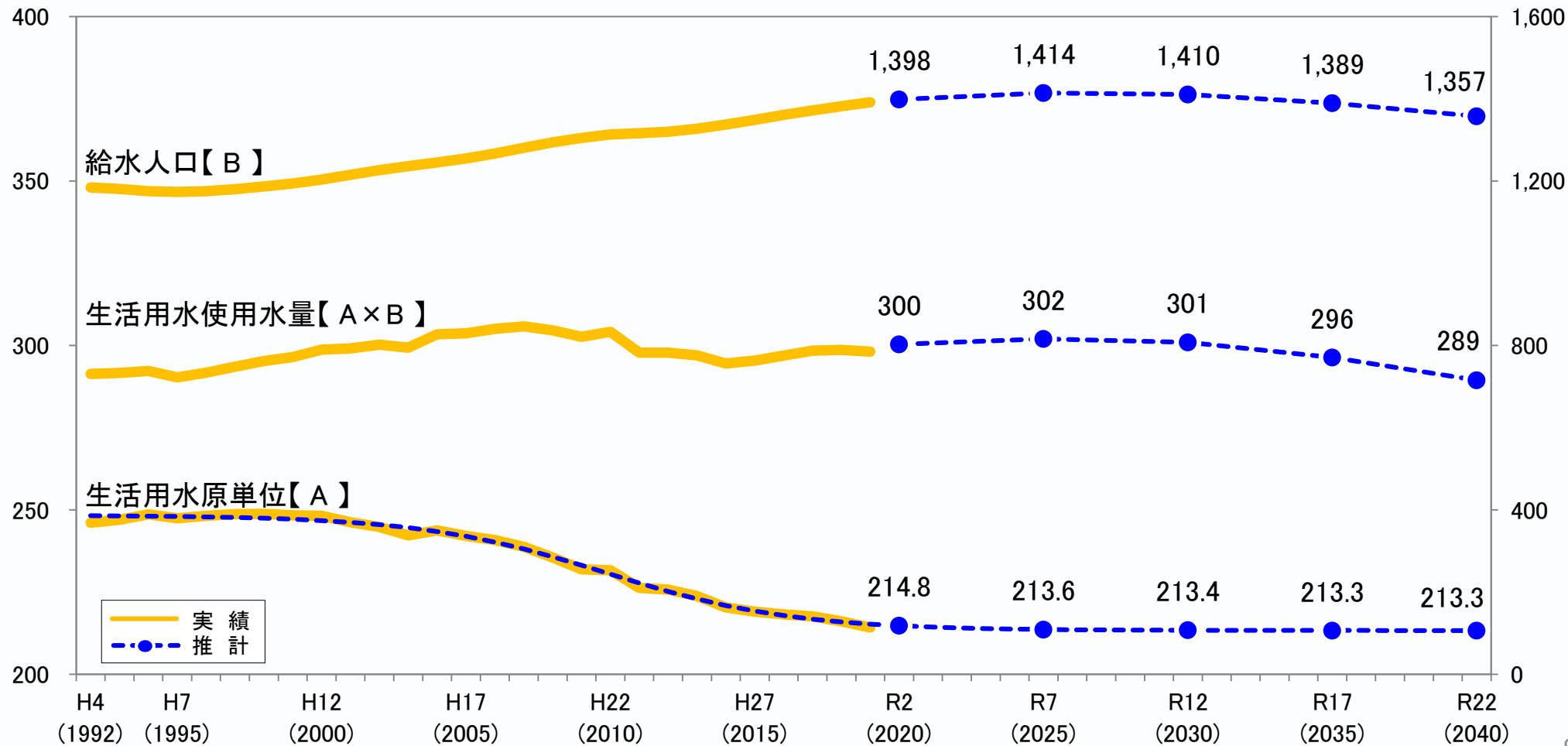
## ④用途別使用水量の推計

〔生活用水原単位・給水人口・生活用水使用水量〕

生活用水使用水量：万 $\text{m}^3$ ／日

生活用水原単位：L／人・日

給水人口：万人



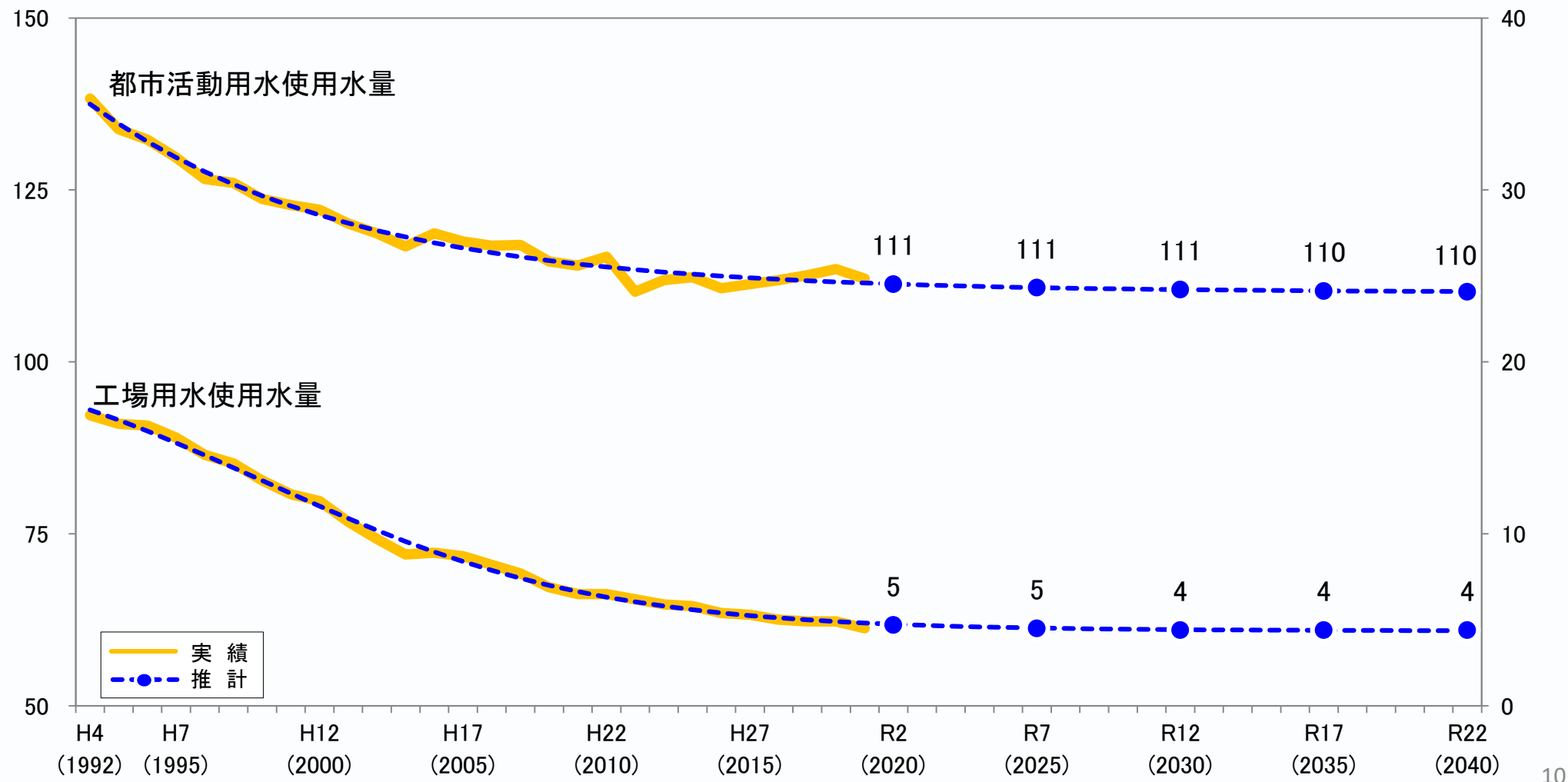
# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ④用途別使用水量の推計

〔都市活動用水使用水量・工場用水使用水量〕

都市活動用水使用水量：万m<sup>3</sup>／日

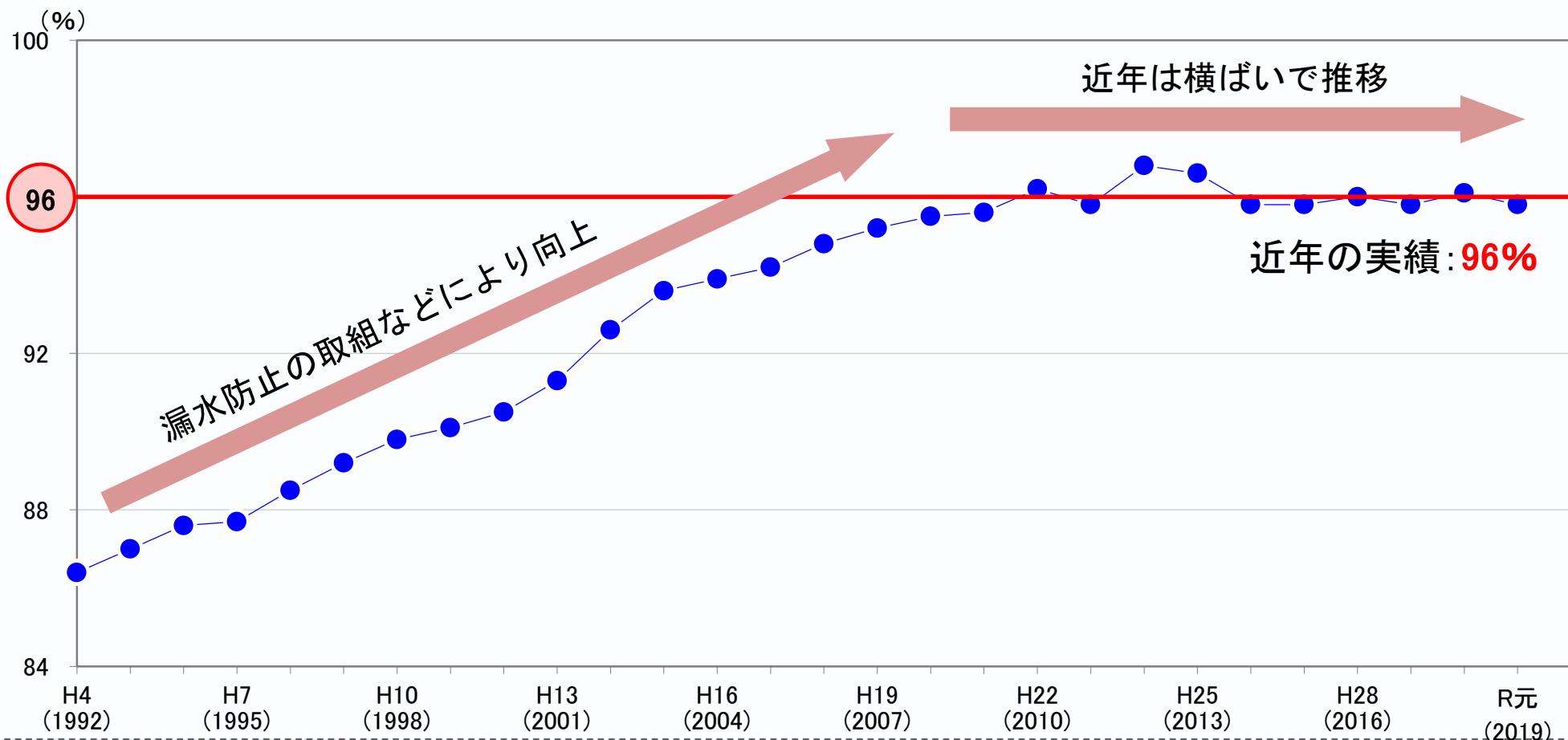
工場用水使用水量：万m<sup>3</sup>／日



# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ⑤計画有収率

- ・有収率は、配水量に対する使用水量（漏水などを除いてお客さまが実際に使用した水量）の割合を示すもの
- ・有収率の実績は、これまでの管路更新を含む漏水防止の取組などにより向上し、近年は横ばいで推移
- ・今後も、漏水防止の取組などにより現在と同程度で推移していくと考えられることから、計画有収率は  
**近年の実績を踏まえ96%**と設定
- ・一日平均配水量 = 一日平均使用水量 ÷ 有収率

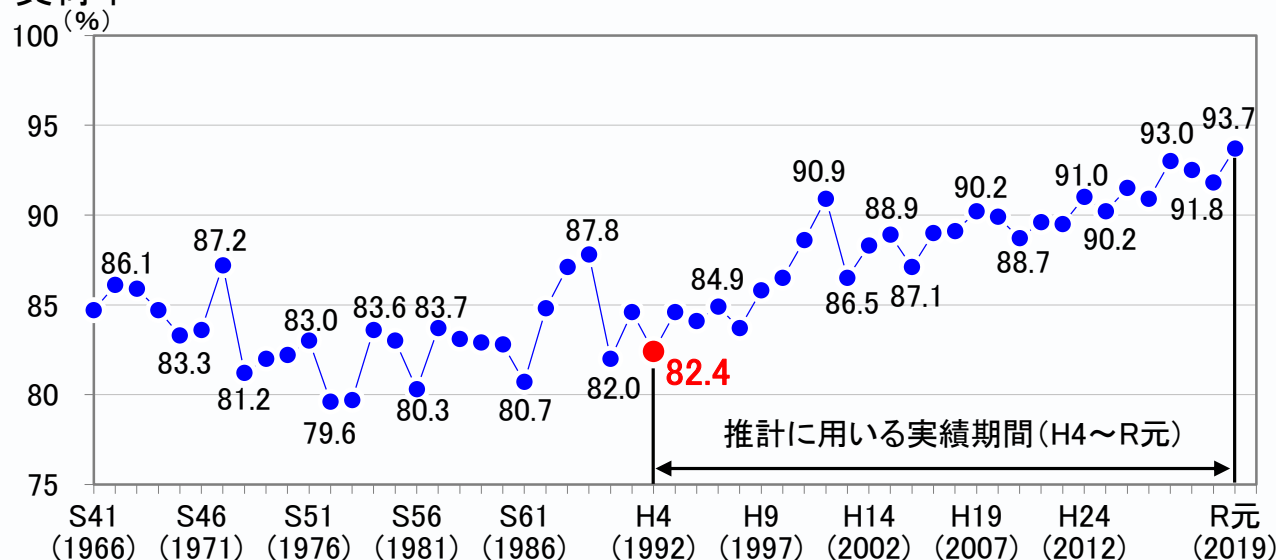
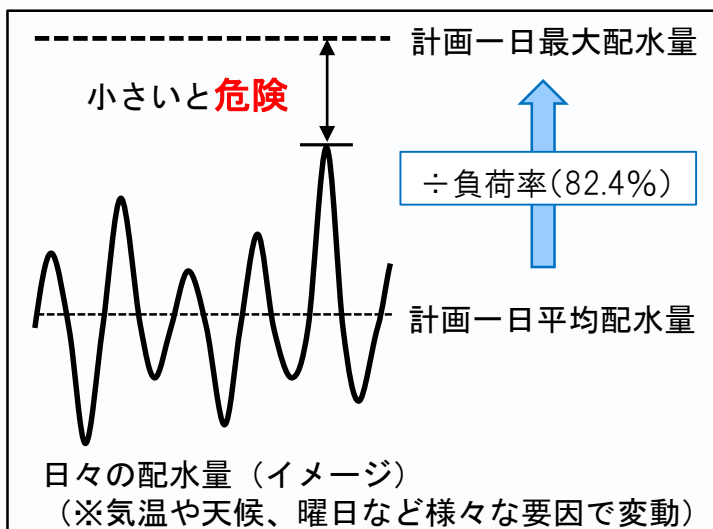




# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ⑥計画負荷率

- ・ 負荷率は、配水量の年間変動の大きさを示すもの
- ・ 負荷率は、都市の性格、気象条件等によって左右され、一日最大配水量は、曜日・天候による水使用状況によって大きく影響を受け、時系列的傾向を有するものとは言えない（参考資料1－14）
- ・ 負荷率を用いて算出される計画一日最大配水量は、水源や浄水場の能力など施設整備の基となる数値であるため、配水量の実績が計画一日最大配水量を上回った場合、供給能力が不足
- ・ このため、負荷率の設定にあたっては、都民生活に支障が生じ、首都東京の都市機能が滞ることのないよう、安定給水の観点から適切に設定することが重要
- ・ 一日最大配水量 = 一日平均配水量 ÷ 負荷率



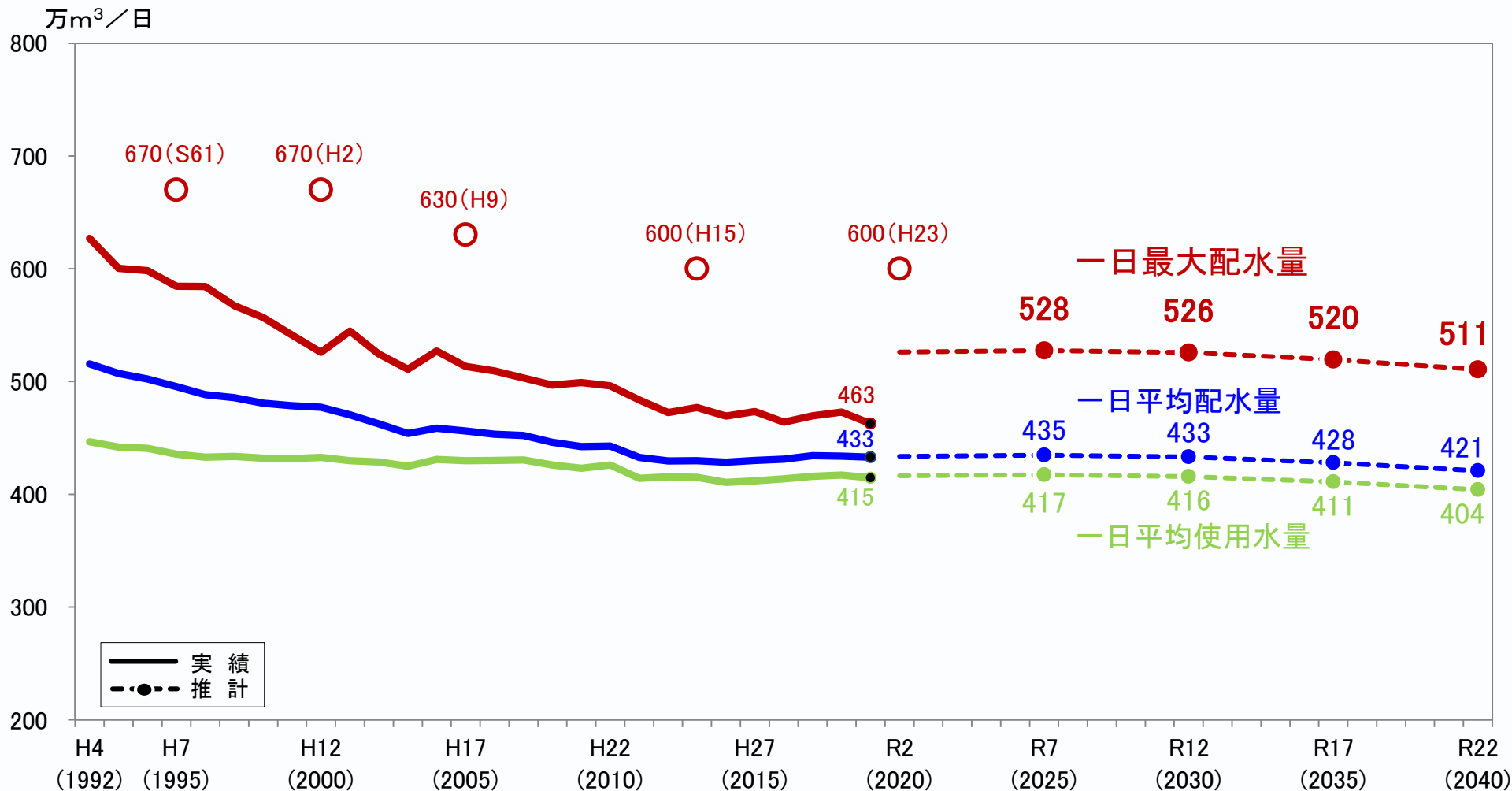
- ・ 約1,400万人の給水人口を擁する首都東京の安定給水を確実に確保する観点から、計画負荷率は、配水量の年間変動が大きかった年の値を採用するため、使用水量の推計に用いる実績期間における最小値である82.4%と設定
- ・ これまでの水道需要の見通しでも、実績期間における最小値で計画負荷率を設定

※この計画負荷率を含めた水道需要の推計の考え方は、平成27年最高裁判決で認められたもの（参考資料1－15）

# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ⑦推計結果

- ・ 一日平均使用水量は、現在と同程度の量で推移し、令和7(2025)年度にピーク
- ・ 配水量の変動や漏水等を考慮した一日最大配水量を見通すと、**ピーク時におおむね530万m<sup>3</sup>/日**となる可能性があり、その後は減少に転じ、20年後の令和22(2040)年度には**おおむね515万m<sup>3</sup>/日**となる見込み



# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

## ○有識者からの意見(1/2)

- ・ 今後の各用途（生活用・都市活動用・工場用）の一日平均使用水量を推計する手法として、水道施設設計指針に基づいた時系列傾向分析を採用していることについて、各用途の使用水量は、近年、経年的な変動が小さく、これまでの傾向が今後も続いていくと考えられることから理解できる。  
ただし、都市活動用水については、将来における不確実性を考慮することが重要である。
- ・ 推計に用いる実績期間について、水道施設は数十年から100年程度にわたって使い続けるものであり、できる限り長期的な将来の水道需要を見据える必要があることから、これまでの水道需要の動向を可能な限り長期にわたって分析することが必要である。
- ・ 今回の推計に当たり、バブル崩壊後に一日平均使用水量が最大となった平成4年度から、減少又は横ばいの傾向が続いている令和元年度までの28年間を実績期間としていることについて、社会経済状況が大きく変化したバブル崩壊後の、使用水量の推移が同じ傾向を示す期間であり、適切な考え方と言える。  
また、20年先までの水道需要を見通す上で、それ以上の期間の実績値を用いて推計を行っていること、さらに、実績期間別の決定係数から見ても、一日平均使用水量の実績値と推計値の当てはまりが最も良い実績期間であることから、問題はないものと思われる。
- ・ 計画有収率について、有収率はこれまでの管路更新を含む漏水防止の取組などにより向上し、近年は横ばいで推移しており、適切な管路更新や漏水防止の取組などの継続を前提に、今後も同程度で推移すると考えられることから、近年の実績を踏まえて設定することは妥当である。  
なお、有収率96%と設定するに当たっては、残り4%の具体的な内訳について整理しておくが良い。  
また、他都市において、大規模地震による漏水率の増加に伴い有収率が低下した事例があるため、大規模地震が発生した場合の都の有収率への影響について確認しておくが良い。



# 1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

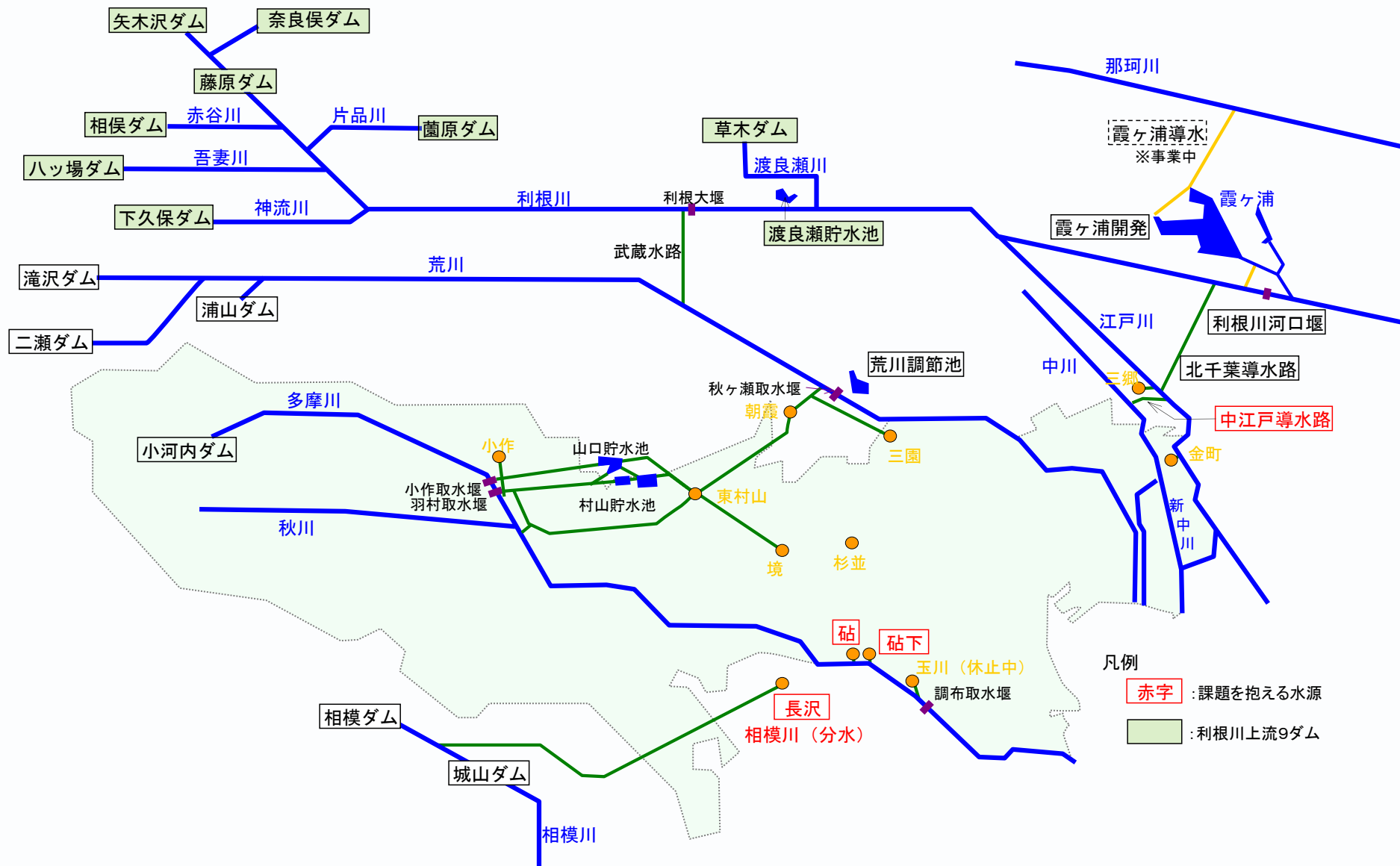
## ○有識者からの意見(2/2)

- 計画負荷率については、安定的な給水が困難となり、都民生活に支障が生じたり首都東京の都市機能が滞ったりすることのないように設定する必要がある。したがって、過去に実際に生じた配水量の変動は、将来においても起こる可能性があることを踏まえ、過去に実際に記録した値として、実績期間における最小値を採用することは、首都東京の安定給水を確保する責務を負っている水道事業者として安全を確保しているものであり、適切な考えと理解できる。
- 時系列傾向分析における推計式の選定結果について、生活用水原単位、都市活動用水、工場用水それぞれで選定した推計式の決定係数は非常に高く、統計的に精度の高い推計式である。  
ただし、最初に述べた通り、都市活動用水については、今後の社会経済状況が大きく変化し、使用水量に影響が出る可能性を想定し、重回帰分析による推計を行い、水道需要の見通しにどの程度影響が出るかを把握しておくが良い。
- 以上のことから、今回の「一日平均使用水量は、現在と同程度の量で推移し、令和7(2025)年度にピークを迎え、配水量の変動や漏水等を考慮した一日最大配水量を見通すと、ピーク時におおむね530万 $\text{m}^3$ /日となる可能性があり、その後は減少に転じ、20年後の令和22(2040)年度にはおおむね515万 $\text{m}^3$ /日となる見込み」との水道需要の見通しは、最新の使用水量の実績や示された将来の指標などから見て、妥当性を確認することができる。



## 2 将来にわたる適切な水源の確保

【水源等位置図】

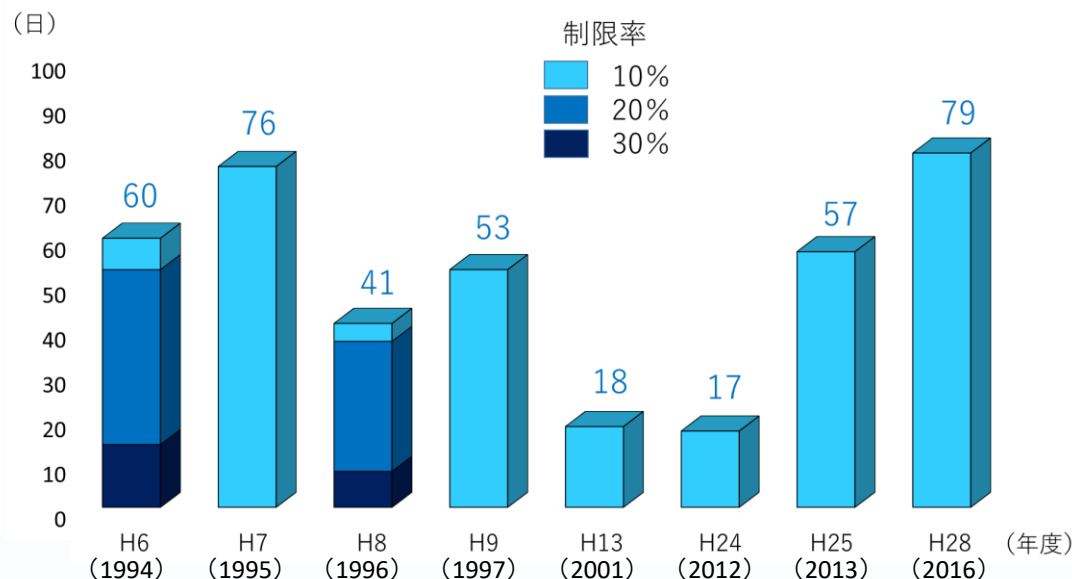


## 2 将来にわたる適切な水源の確保

### 【現状】

- ・都の主要な水源である利根川水系では、上流ダム群が8ダム体制となった平成4(1992)年以降28年間で夏冬合わせて8回と、3年に1回程度の割合で取水制限を伴う渇水が発生（参考資料2－1）
- ・最近では、平成28(2016)年に、過去最長となる79日間もの長期にわたる渇水が発生
- ・利根川・荒川水系の水資源開発は、5年に1回程度発生する規模の渇水に対応することを目標（計画利水安全度1/5）としており、10年に1回を目標としている淀川水系を始めとした全国の主要水系や既往最大の渇水等を目標としている諸外国の主要都市と比べて、渇水に対する安全度が低い計画

### 利根川の渇水状況（取水制限）



### 計画利水安全度（参考資料2－2）

| 水 系 ・ 都 市   | 計画利水安全度 |
|-------------|---------|
| 利 根 川 ・ 荒 川 | 1／5     |
| 木 曽 川       | 1／10    |
| 淀 川         | 1／10    |
| 筑 後 川       | 1／10    |
| 吉 野 川       | 1／5     |
| サンフランシスコ    | 既往最大渇水  |
| ニ ュ ー ヨ ー ク | 既往最大渇水  |
| ロ ン ド ン     | 1／50    |

## 2 将来にわたる適切な水源の確保

### 【現状】

- ・ 令和2(2020) 年にハッ場ダムが完成したことにより、平常時における都の保有水源量は約680万m<sup>3</sup>/日
- ・ その中には、82万m<sup>3</sup>/日（中川・江戸川緊急暫定、砧・砧下、相模川分水）もの課題を抱える水源が内在
- ・ 地下水は、身近にある貴重な水源として、平常時はもとより、災害や事故時等における備えとして適切に活用しているが、水質の面等から、将来にわたり保有水源への位置づけは困難

### 都の保有水源量

(単位:m<sup>3</sup>/日)

約680万

安定水源  
約600万

課題水源  
82万

### 課題を抱える水源

|            | 水源量<br>(万m <sup>3</sup> /日) | 現状                                                                 | 方向性                                   |
|------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 中川・江戸川緊急暫定 | 44                          | 昭和30年代の慢性的な渇水時の緊急措置として暫定的に許可を受け、水源開発完了時には、許可条件に従い返還                | 許可条件に従い国と調整中                          |
| 砧・砧下       | 18                          | 川底の低下により、埋設していた集水管が露出したため、伏流水(川底の流水)の取水に支障                         | 施設の改修は、関係者(国等)の合意が得られないことから、水源量の減量見込み |
| 相模川(分水)    | 20                          | 1年毎の協定締結により分水を受け、締結中においても、渇水等の神奈川県内の水事情により一方的に減量される(H7, H8年度に全量削減) | 厳しい渇水時に活用が困難な水源であるため、安定化に向けて、関係者と協議   |
| 計          | 82                          |                                                                    |                                       |



## 2 将来にわたる適切な水源の確保

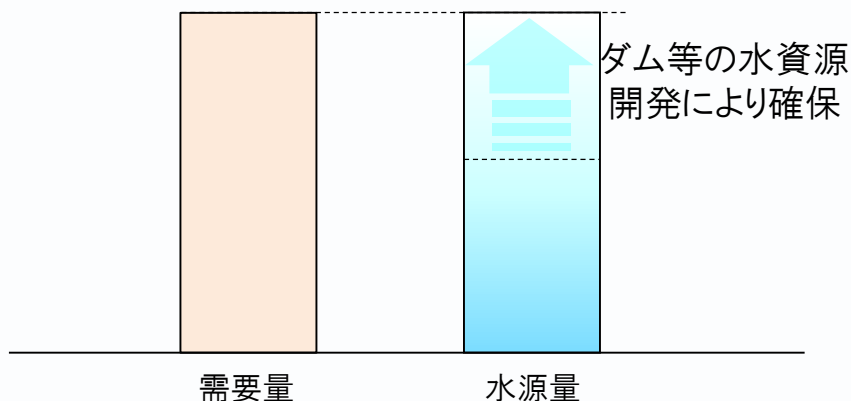
### 【現状】

- ・国は、地震等の大規模災害、危機的な渇水、水インフラの老朽化など、新たなリスクが顕在化していることを踏まえ、水資源開発基本計画（通称フルプラン）を従来の「需要主導型の水資源開発の促進」から「リスク管理型の水の安定供給」へ転換（参考資料2-3～2-5）

### これまでの水資源開発の考え方

水道需要に追いつくため、ダム開発等により、水源量を確保

水資源開発（イメージ図）

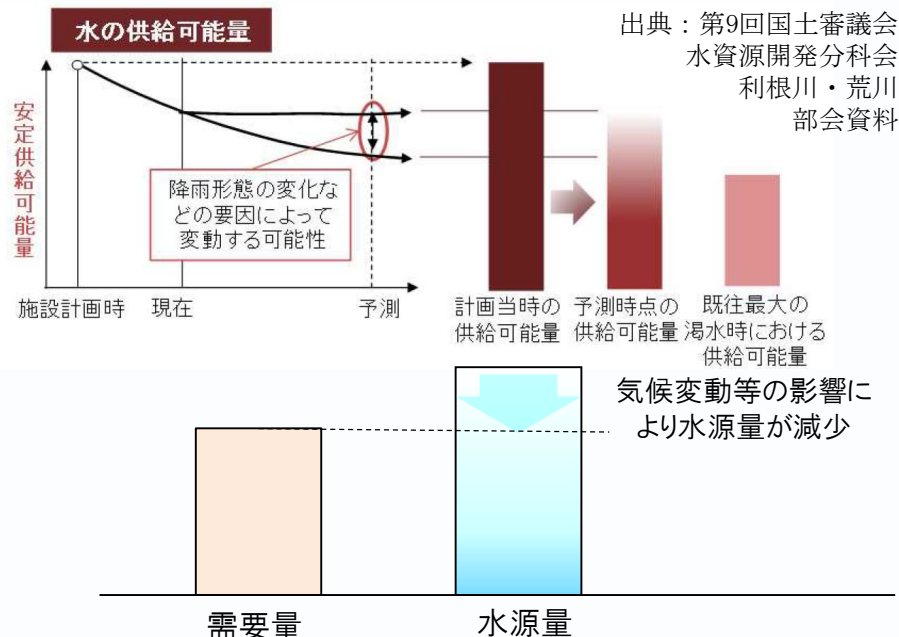


### 【これまでの水資源開発】

急激な水道需要の増加に対応するため、ダム等の水資源施設を建設して、水源量を確保

### 新たな水資源開発の考え方

供給できる水量の減少を考慮し、危機的な渇水等においても、水の安定供給を確保



出典：第9回国土審議会  
水資源開発分科会  
利根川・荒川  
部会資料

### 【新たな水資源開発基本計画のあり方】

既存施設の徹底活用やハード・ソフト対策を一体的に推進していくことで、大規模災害、老朽化に伴う大規模な事故や危機的な渇水等の水供給に影響が大きいリスクにも対応



## 2 将来にわたる適切な水源の確保

### 【課題】

- ・「日本の気候変動とその影響(環、文、農、国、気：2018年)」や「気候変化レポート2018(気象庁)」等によると、降雪量の大幅な減少や無降水日数の増加が予想(参考資料2-6～2-9)
- ・温暖化により積雪量の減少と融雪時期が早期化すれば、農業用水の需要期に河川流量が一層減少するため、これまで以上にダムから水の補給が必要
- ・雪解け水の流出が早まれば、農業用水の需要が増大(代かき期等)する前に放流(無効放流)される可能性
- ・将来、気候変動の進行により、河川やダム等からの供給能力が低下し、厳しい渇水のリスク増大が懸念

### 【日本の気候変動とその影響】

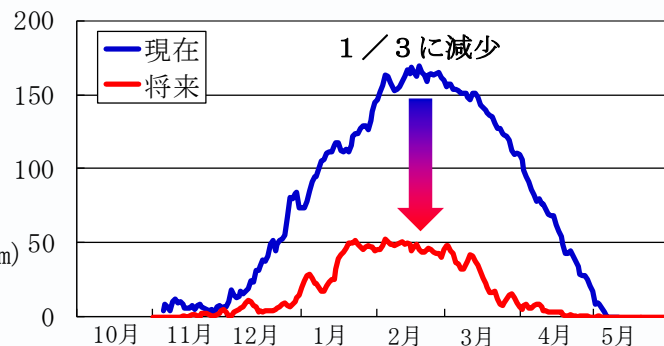
(環境省、文科省、農水省、国交省、気象庁：2018年)

- ・降雪量は、1m程度減少
- ・無降水日数は、約9日間増加と予測

### 【気候変化レポート2018】(気象庁)

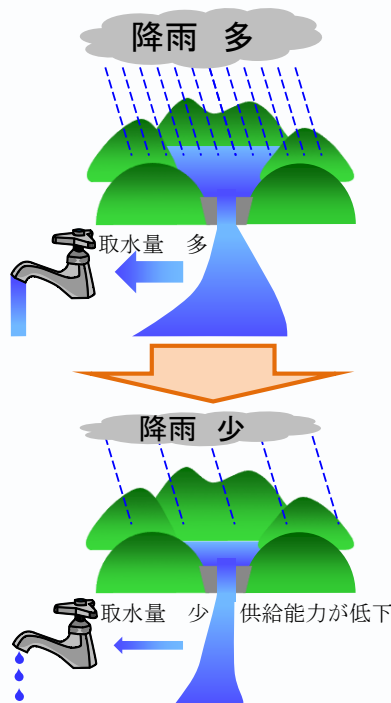
- ・降雪量は、最大80%減少と予測
- ・無降水日数は、増加と予測

100年後の積雪深の変化(藤原ダム)

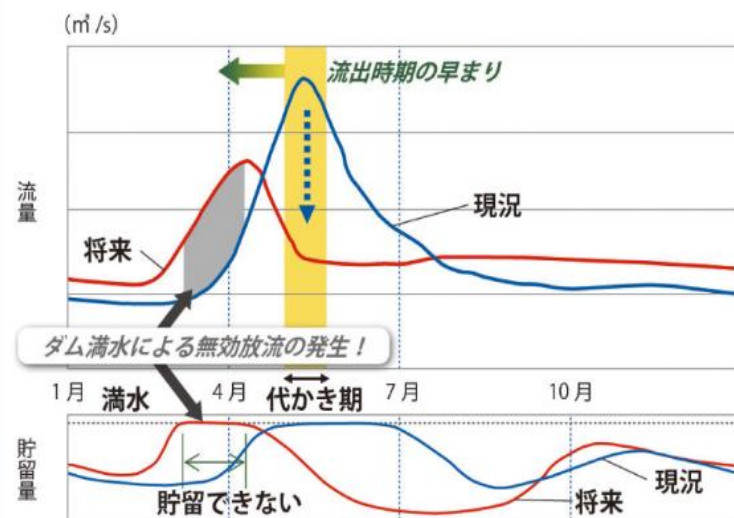


(出典：平成19年版「日本の水資源」(国土交通省)より東京都水道局作成)

降雨状況と供給量(イメージ図)



少雪化に伴う河川流量とダム貯留量の変化



「平成23年版日本の水資源」(国土交通省)より

## 2 将来にわたる適切な水源の確保

### 地下水

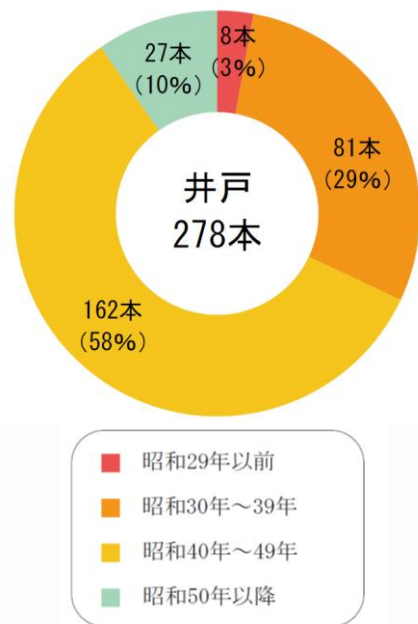
#### 【現状】

- ・市町営水道時代に整備された井戸が多数点在し、そのほとんどが小規模な施設
- ・井戸の多くは、昭和30年代から40年代にかけて整備されており、50年程度経過
- ・現在、揚水量の多い浄水所の更新工事を実施しており、揚水量が一時的に低下

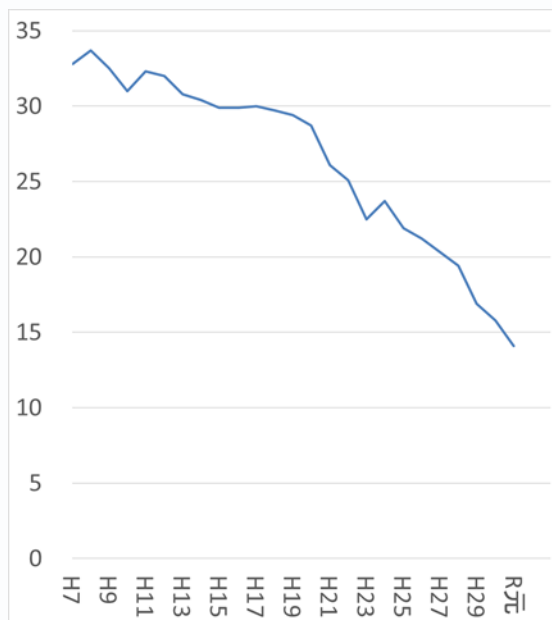
#### 【課題】

- ・身近な水源として災害や事故時等に活用できるが、水質汚染・地盤沈下・設備の老朽化等の課題があり、揚水量は減少
- ・多摩地区の井戸の多くは敷地が狭く、宅地化など周辺状況の変化により、更新に必要な用地の確保が困難
- ・令和2（2020）年4月1日より、国が有機フッ素化合物（PFOS、PFOA）を水質管理目標設定項目に追加したため、暫定目標値が超過している井戸については稼働停止

多摩地区の井戸の整備時期



多摩地区の地下水の一日最大揚水量実績  
(万m<sup>3</sup>/日)



井戸の運用状況(令和2年7月時点)

|       | 本数  | 能力<br>(万m <sup>3</sup> /日) |
|-------|-----|----------------------------|
| 稼働中   | 88  | 12.9                       |
| 稼働停止  | 190 | 25.3                       |
| 水質悪化  | 74  | 11.3                       |
| 工事    | 41  | 5.7                        |
| 施設故障  | 34  | 4.7                        |
| 水位低下  | 22  | 1.9                        |
| 点検    | 7   | 0.8                        |
| 地盤沈下  | 5   | 0.4                        |
| 騒音苦情等 | 7   | 0.5                        |
| 合計    | 278 | 38.2                       |

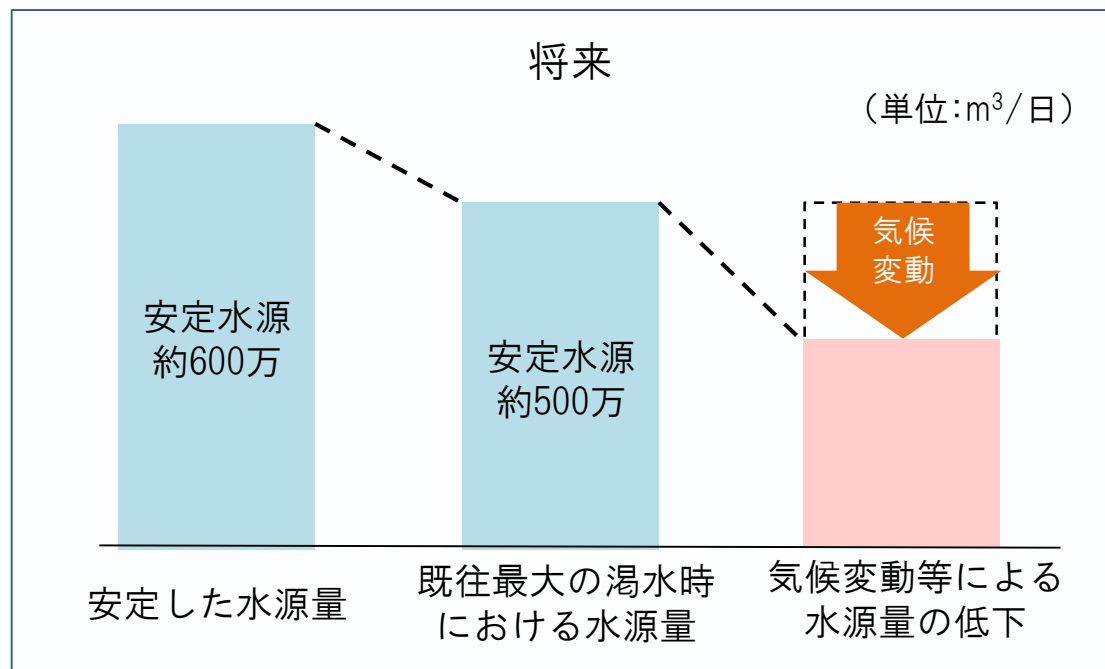
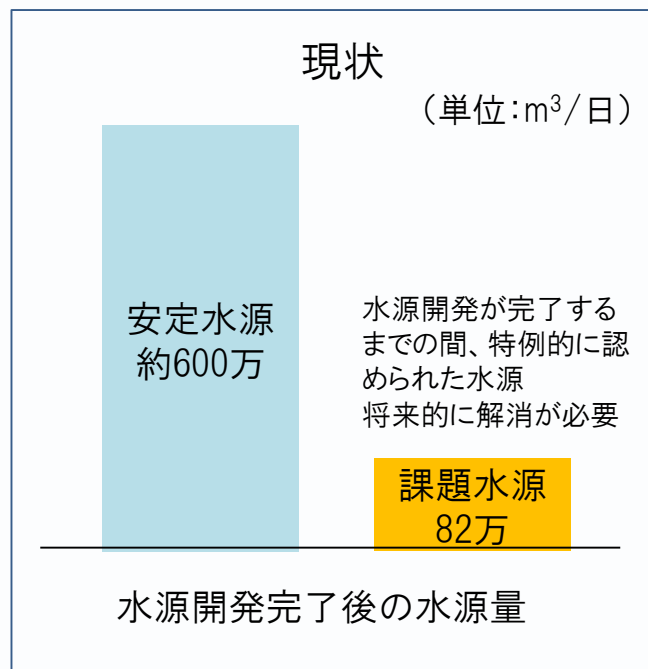
## 2 将来にわたる適切な水源の確保

### 【方向性】

- ・確保した水源は、水道需要を考慮しつつ、気候変動や災害等のリスクを踏まえ、安定化を図るとともに将来にわたり最大限活用

### 【取組内容】

- ・厳しい渇水にも給水を確保できるよう安定した水源を確保するため、課題を抱える水源については、国等の関係機関と調整
- ・事業廃止後の工業用水道の水源については、上水道の水源として有効活用できるよう国と調整
- ・水質汚染・設備の老朽化等が原因で揚水量が減少している井戸について、今後、費用対効果を考慮し、適切な維持補修や更新・統廃合を検討





## 2 将来にわたる適切な水源の確保

### 小河内貯水池

#### 【現状】

- ・ 都の貴重な自区域内水源施設である小河内貯水池は、昭和32(1957)年の完成から、60年以上が経過
- ・ 堤体の変形測定、ダム内漏水(排水)量測定や貯水池の堆砂測量及び堤体コンクリート供試体の圧縮強度試験等を定期的に行い、補修やしゅん渫等の工事を実施

#### 【課題】

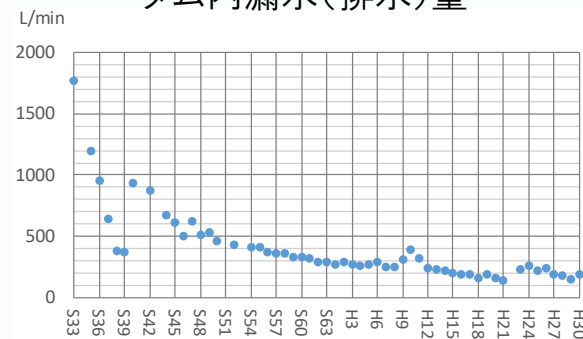
ダムは、全面的な更新は周辺環境へ与える影響が非常に大きいため困難であることから、100年、200年と将来にわたって運用していくには、予防保全対策が必要不可欠

- 堤体の予防保全  
堤体下流部等に経年劣化とみられるクラックが発生している等、適正な管理が必要
- 小河内貯水池の堆砂  
計画堆砂量(100年間で900万 $\text{m}^3$ )に対し、現在の堆砂量は約670万 $\text{m}^3$ であり、計画値(560万 $\text{m}^3$ )を超過
- 取水設備の改良  
バルブ等の設備は、低水位運用を想定しており、現在の貯留を目的とした運用形態での操作は困難
- 洪水時における土砂等の流入  
洪水時に土砂や流木等が大量に貯水池へ流入(昨年の堆砂量は台風19号の影響で平年の約1.5倍)
- 法面・貯水池の適正管理  
洪水時に地すべりが発生したり、洪水後の流木や土砂撤去に適切な搬入路や作業台等がないため、撤去作業に多くの時間が必要

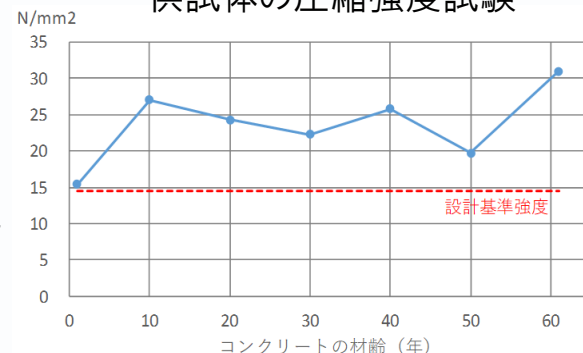
#### 【方向性】

しゅん渫等の課題を解決していくだけではなく、より効率的な運用が見込める設備への更新等も含めた、総合予防保全事業計画(仮)を今後策定

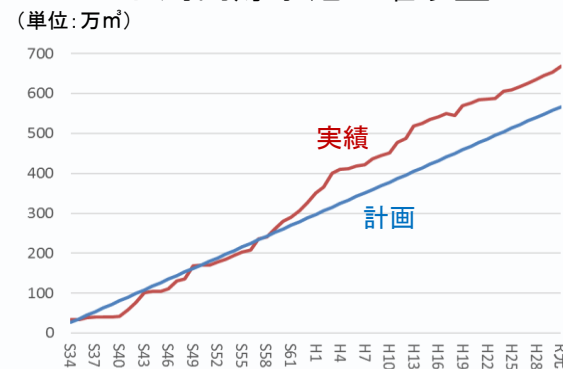
ダム内漏水(排水)量



供試体の圧縮強度試験



小河内貯水池の堆砂量





# 3-1 水道需要の見通しを踏まえた施設能力

## 【現状・課題】

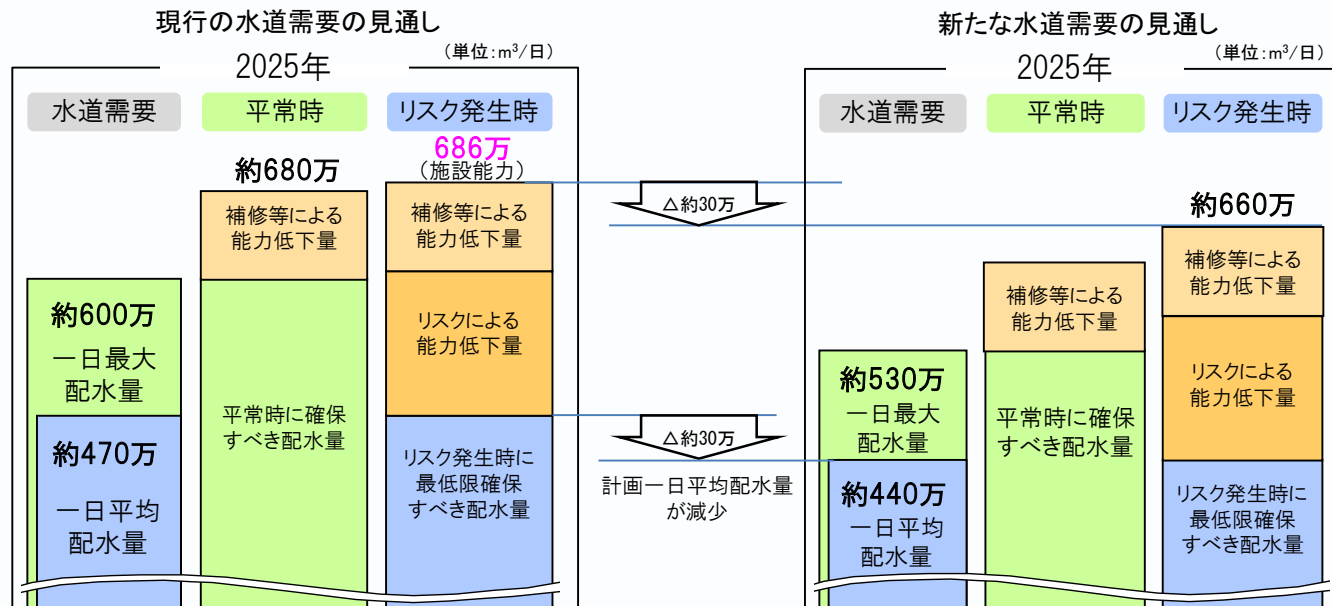
- ・ 全浄水場の施設能力は日量686万 $\text{m}^3$ /日であるが、施設の老朽化による補修や水質管理の強化等に伴う能力低下により、供給能力は日量600万 $\text{m}^3$ /日程度（参考資料3-1）
- ・ 将来にわたり安定給水を支え続けるためには、水道需要への対応はもとより、浄水場が停止するような重大リスク時にも給水を可能な限り継続できる施設能力を保有することが必要

## ＜確保すべき施設能力＞

- ・ 平常時：計画一日最大配水量に、補修等による能力低下量を加えた規模の施設能力
- ・ リスク発生時：最大浄水場が停止した場合にも、計画一日平均配水量を確保すべき規模の施設能力

## 【方向性】

- ・ 新たな水道需要の見通しを踏まえ、重大リスク時にも給水を可能な限り継続できる施設能力を確保



## 3-2 今後の浄水場等施設の更新（ダウンサイジング）

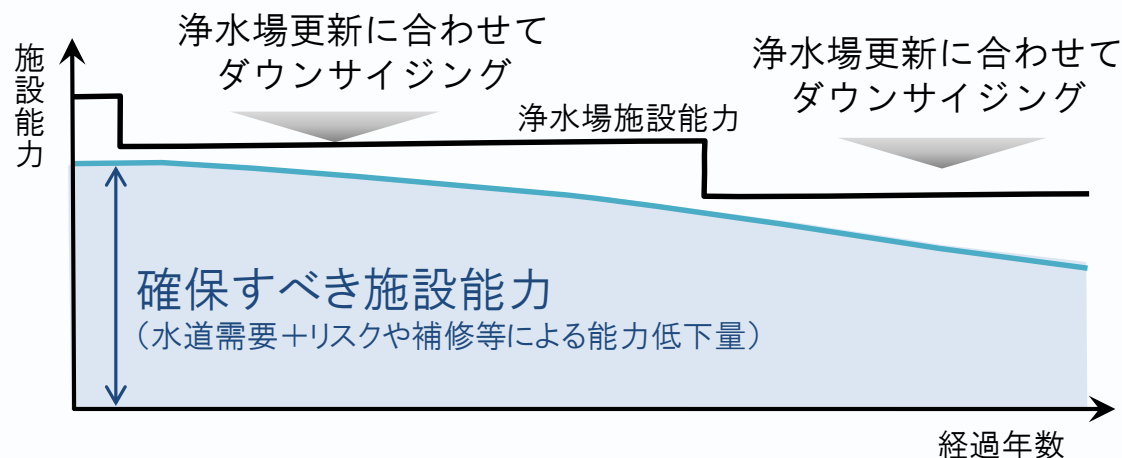
### 【現状・課題】

- ・ 浄水場の更新に当たっては、系列単位で施設を廃止して更新するが、大幅な能力低下が発生
- ・ 新たな水道需要の見通しにより、確保すべき施設能力が減少
- ・ 人口減少に伴う労働者人口の減少や感染症のリスク発生時にも事業の継続が不可欠

### 【方向性】

- ・ 更新に伴い低下する施設能力相当の代替浄水場をあらかじめ整備（既存浄水場の更新）
- ・ 代替浄水場の整備にあたっては、ICT等の最新技術を導入し、効率的な維持管理を実現
- ・ 水道需要の動向、補修や停止リスクによる能力低下等を考慮し、更新に合わせてダウンサイジング

### ダウンサイジングのイメージ



## 3-2 今後の浄水場等施設の更新（最新の浄水場）

### 代替浄水場（上流部浄水場（仮称））のイメージ

#### 新たな浄水処理技術の導入

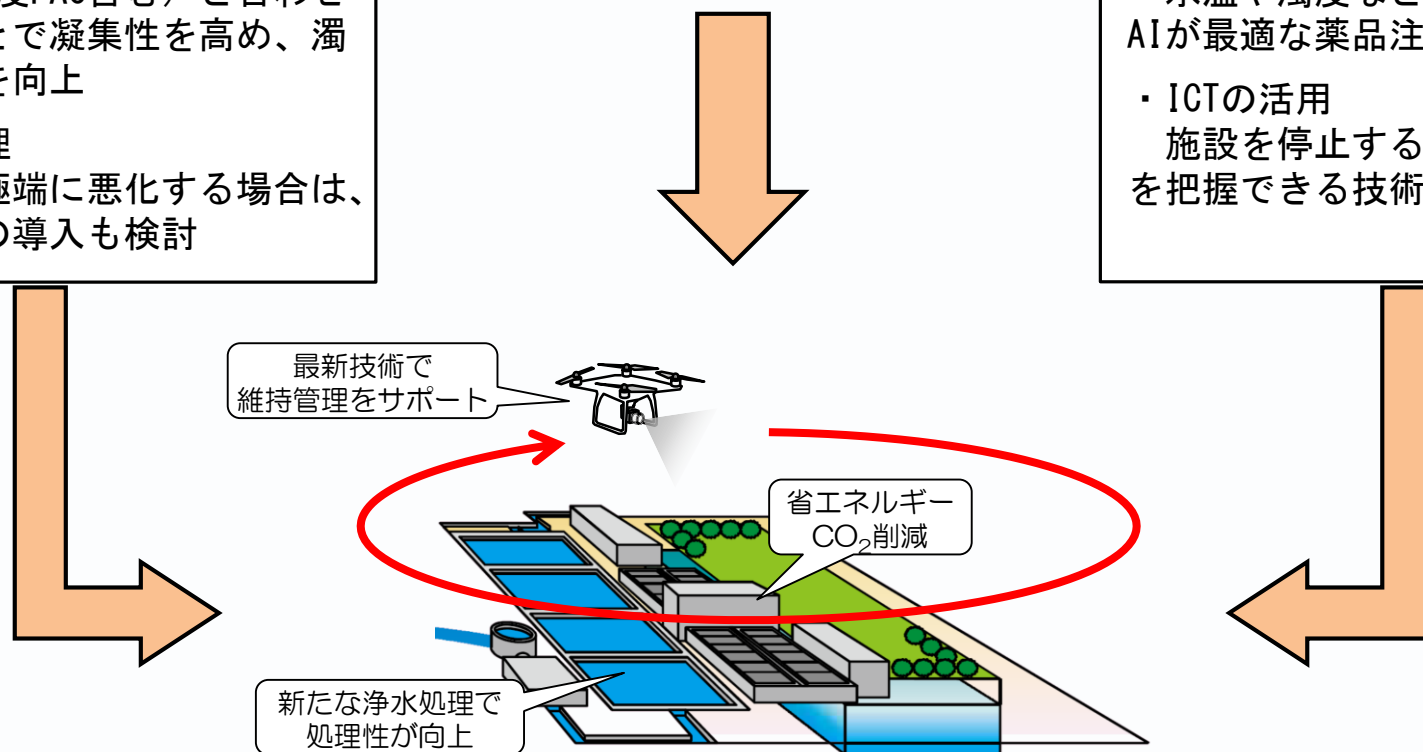
- ・ 高塩基度PAC  
現在使用しているPACに比べて、pHの適用範囲が広いことからpH調整及び薬品コストが削減可能
- ・ 高分子凝集剤  
PAC（高塩基度PAC含む）と合わせて使用することで凝集性を高め、濁りの沈殿速度を向上
- ・ 高度浄水処理  
原水水質が極端に悪化する場合は、高度浄水処理の導入も検討

#### 環境負荷の低減

- ・ 省エネルギー化の推進  
省エネ型設備、コージェネレーションシステム（排熱利用）、再生可能エネルギーの導入

#### 効率的な維持管理

- ・ ドローンによる監視・点検  
ドローンが撮影した映像と画像解析を併用することで、構造物の劣化診断など、監視・点検をサポート
- ・ AIを活用した運転管理  
水温や濁度などの原水水質を基にAIが最適な薬品注入をサポート
- ・ ICTの活用  
施設を停止することなく劣化状況を把握できる技術



様々な技術を導入し、最新の浄水場を整備



## 3-2 今後の浄水場等施設の更新（電源確保）

### 【現状・課題】

- ・これまで震災などによる大規模な停電時においても安定的な給水を確保できるよう、自家用発電設備を整備しており、令和元(2019)年度末で対象施設130か所中119か所の整備が完了
- ・このうち浄水場では、非常時の電力の確保、エネルギーコスト低減を図るため、浄水処理に必要な最小限の電力を常用発電設備で確保し、残る電力を非常用発電設備で補完
- ・しかし、高度浄水処理を行う浄水場では、従来に比べ処理過程、設備が多いため、停電などにより施設が停止した場合、復旧までに長時間を要することとなり、安定給水に支障
- ・このため、高度浄水施設には、施設が停止しないよう継続的な電力供給が不可欠

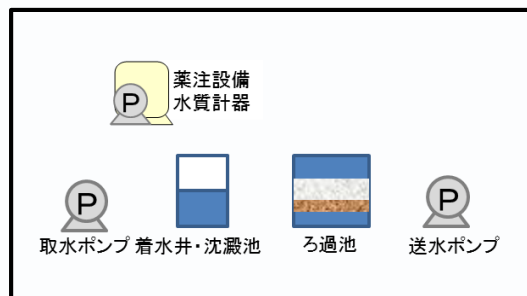
オゾン発生器



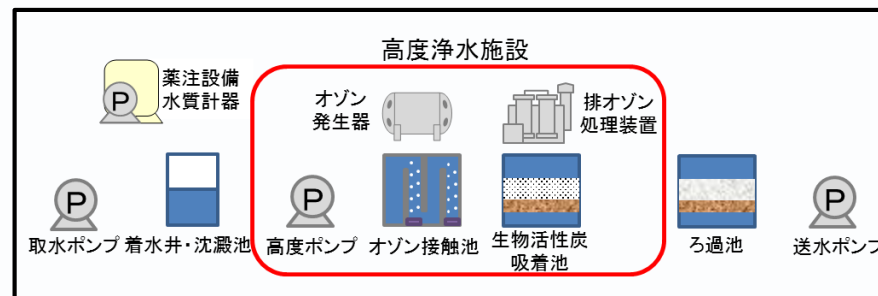
自家用発電設備



主要設備のイメージ図



通常処理



高度浄水処理

浄水場停止時の復旧時間

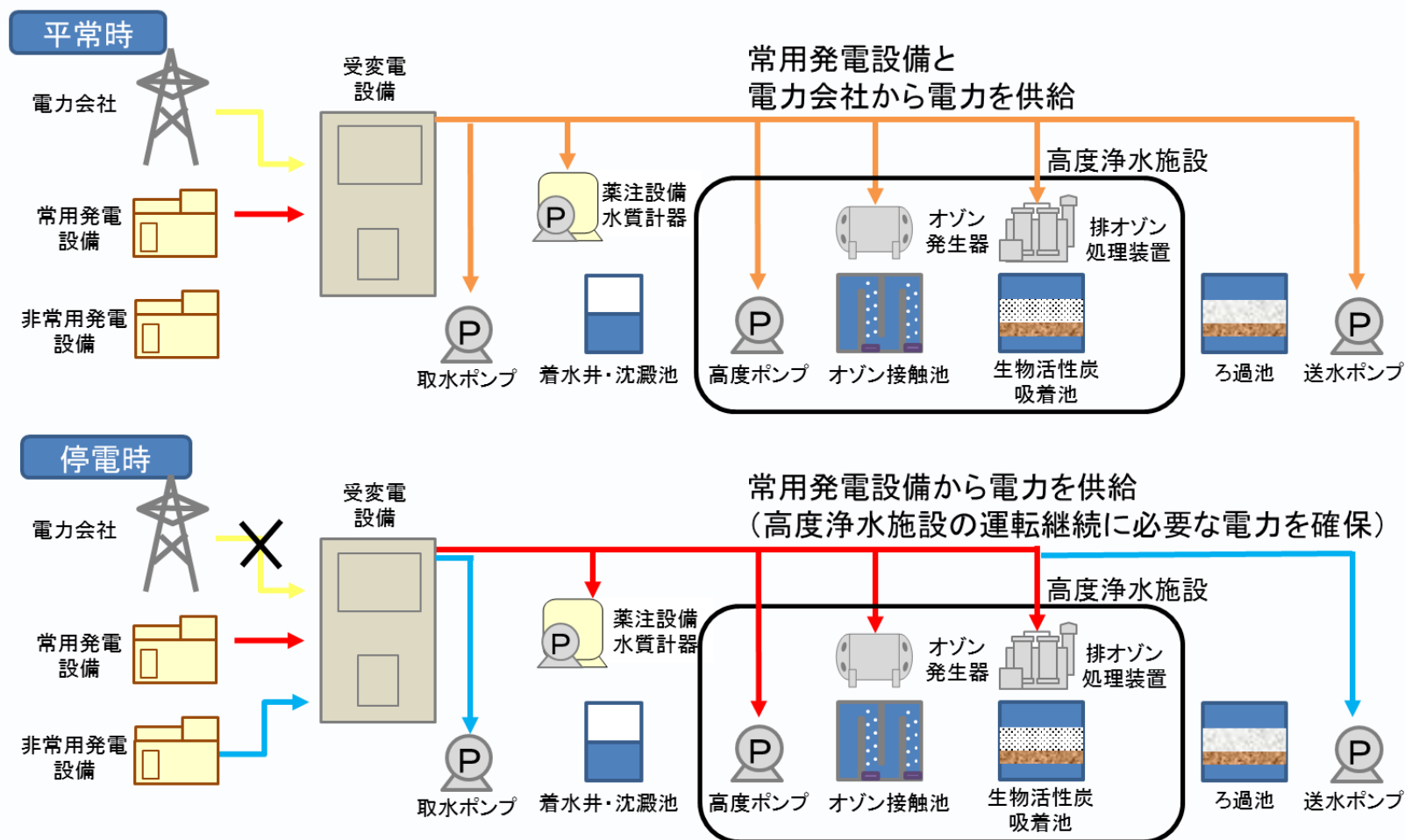
| 発生月           | 浄水場名   | 処理方式 | 停電理由        | 停電時間   | 復旧時間   |
|---------------|--------|------|-------------|--------|--------|
| 平成31(2019)年3月 | 朝霞浄水場  | 高度   | 設備事故        | 20分    | 4時間21分 |
| 平成30(2018)年9月 | 東村山浄水場 | 高度   | 東京電力事故による停電 | 1時間28分 | 8時間28分 |
| 平成27(2015)年7月 | 小作浄水場  | 通常   | 落雷による停電     | 5分     | 1時間    |
| 平成27(2015)年4月 | 長沢浄水場  | 通常   | 東京電力事故による停電 | 数秒     | 5分     |



## 3-2 今後の浄水場等施設の更新（電源確保）

### 【方向性】

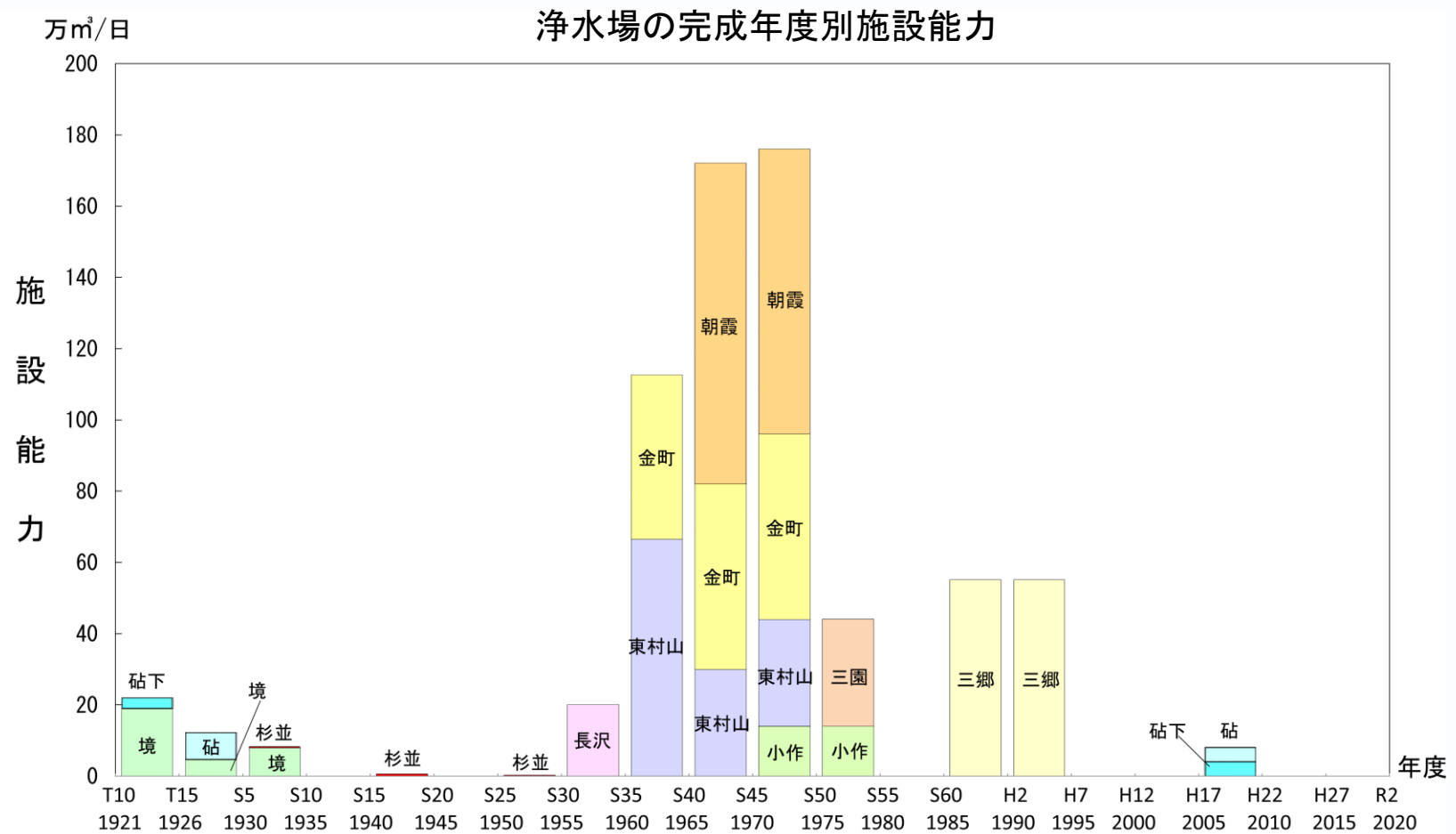
- ・大規模停電時や電力使用が厳しく制限された場合においても給水を確保できるよう、自家用発電設備の整備を着実に推進
- ・高度浄水施設については、高度浄水処理に必要な電力を常用発電設備により確保することとし、自家用発電設備の更新に合わせて整備



## 4 予防保全型管理による施設の長寿命化

### 【現状・課題】

- ・ 浄水場は、昭和35（1960）年から昭和49（1974）年にかけて整備したものが多く、施設能力全体の約7割に当たる施設がこの時期に建設され、今後一斉に更新時期が到来
- ・ 全浄水場の更新は、長期にわたり多額の経費が見込まれるため、より効率的な施設整備が必要



## 4 予防保全型管理による施設の長寿命化

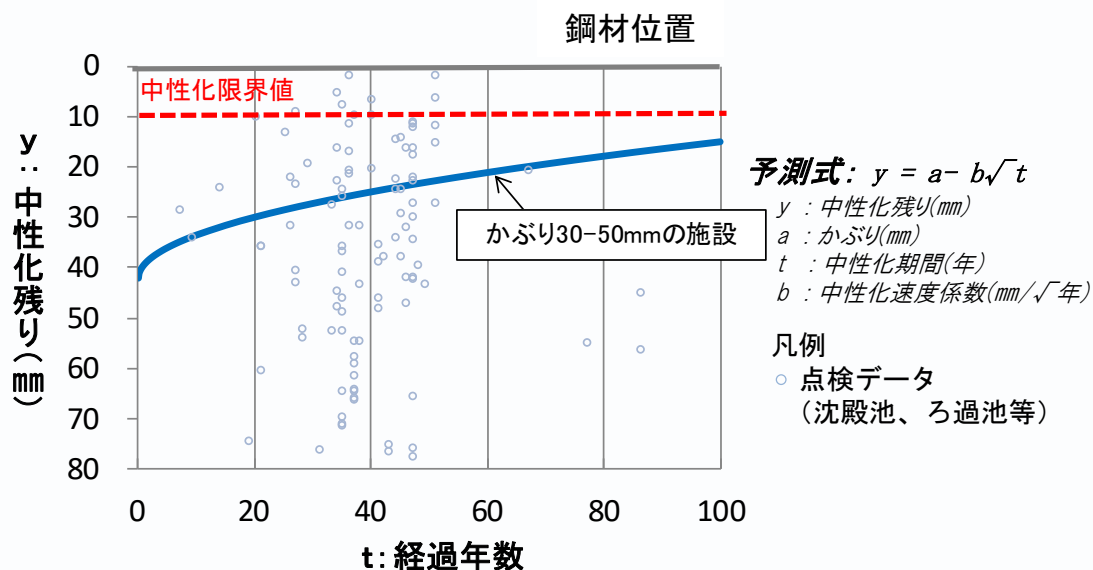
### 【現状】

- ・学識経験者による指導・助言を基にコンクリート構造物の耐久性を分析した結果、コンクリート構造物の供用年数を100年以上とすることは妥当との評価（参考資料4-1）
- ・コンクリート構造物の予防保全型管理による施設の長寿命化や更新の平準化を考慮し、更新期間を約60年から約90年に変更（第5回戦略会議で報告）

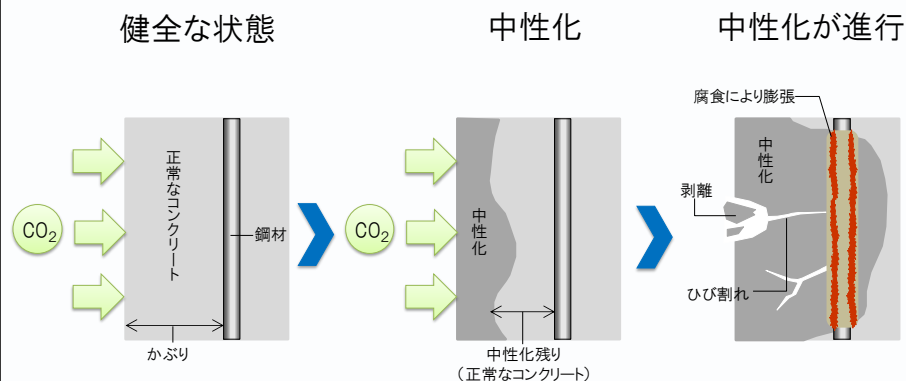
### ○ コンクリート構造物の耐久性

- ・コンクリート構造物の耐久性に影響を及ぼす原因は鋼材腐食
- ・鋼材腐食の進行要因となるコンクリートの中性化、すりへり及び水の浸透について、これまでの点検データを用い、コンクリート標準示方書(土木学会)に基づき劣化を予測
- ・予測の結果、コンクリート表面から鋼材までのかぶりが小さい(30～50mm)施設についても、100年以上の供用が可能

【例】中性化予測（中性化深さの実測値を基に予測）



【例】中性化による鋼材腐食のメカニズム



- ・コンクリートがアルカリ性を失って中性に近づく現象
- ・中性化すると鉄筋が腐食しやすい環境

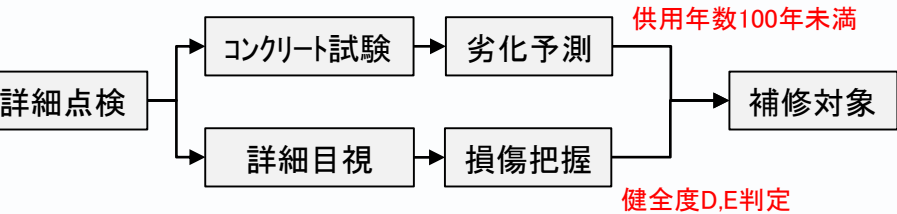
# 4 予防保全型管理による施設の長寿命化

## 【課題】

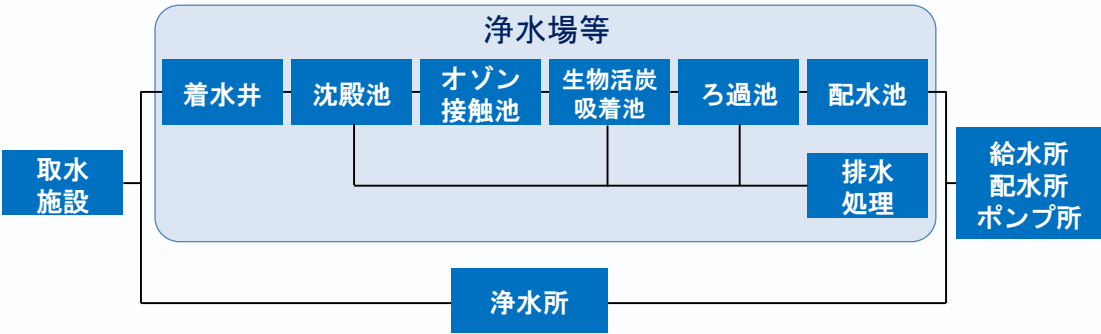
- ・これまで目視による外観調査等による点検は行ってきたものの、詳細点検は多くの施設において未実施
- ・バックアップがなく停止困難な施設（着水井など）や大幅な施設能力の低下を伴う施設（配水池など）では、詳細点検が遅延（参考資料4－2）

詳細点検の概要

原則として、施設を停止し排水後、詳細点検を実施  
詳細点検は、コンクリート試験や詳細目視により、強度試験・中性化試験、すりへり・ひび割れ・剥離の劣化状況を把握



点検対象施設図



点検の実施状況（令和元年度末時点）

（単位：か所）

| 点検施設数          | 取水施設 | 浄水場 |     |            |              |     |     |          | 浄水所 | 給水所<br>配水所<br>ポンプ所等 | 合計    |
|----------------|------|-----|-----|------------|--------------|-----|-----|----------|-----|---------------------|-------|
|                |      | 着水井 | 沈殿池 | オゾン<br>接触池 | 生物活性<br>炭吸着池 | ろ過池 | 配水池 | 排水<br>処理 |     |                     |       |
| コンクリート<br>構造物数 | 44   | 34  | 231 | 99         | 216          | 490 | 44  | 118      | 301 | 322                 | 1,899 |
| 詳細点検済<br>施設数   | 6    | 2   | 36  | 4          | 19           | 57  | 1   | 23       | 1   | 3                   | 152   |
| 詳細点検<br>未完了数   | 38   | 32  | 195 | 95         | 197          | 433 | 43  | 95       | 300 | 319                 | 1,747 |

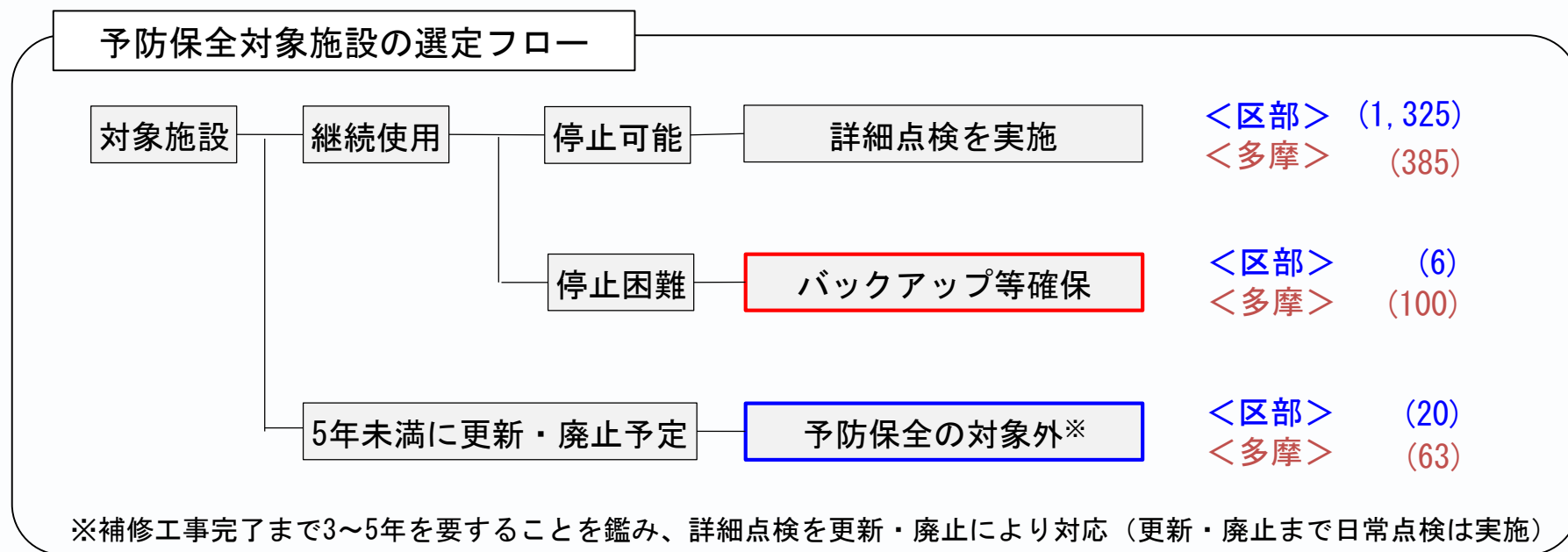


## 4 予防保全型管理による施設の長寿命化

### 【方向性】

- ・ 詳細点検未実施の施設は、早急に詳細点検を実施
- ・ 法定耐用年数60年を超過する前に、詳細点検及び必要な補修を実施
- ・ 停止が困難で、詳細点検が実施できない施設については、バックアップ等を検討
- ・ 詳細点検結果を踏まえ、補修を計画的に実施
- ・ CAPDサイクルにより、常に計画を見直し、点検・補修を確実に実施

### ○点検対象施設の選定



# 4 予防保全型管理による施設の長寿命化

## <点検計画>

### ○詳細点検（初期）

- 点検項目：コンクリート試験（中性化等）⇒**供用年数の予測**  
 詳細目視（ひび割れ、剥離）⇒**健全度評価（A～E）**

### ○詳細点検（定期）

- 点検項目は初期の点検と同様（鉄筋探査は初期のみ）
- 初期の点検の詳細目視の評価により、定期の点検サイクルを決定

### ○詳細点検（初期）の工程（イメージ）

- 最重要施設である浄水場は、令和4（2022）年までに詳細点検を実施  
 ※ただし、生物活性炭吸着池（BAC池）については、活性炭の入替に合わせた点検を予定していることから、一部は令和5（2023）年から令和6（2024）年に実施
- 給水所及び多摩地区の施設については、優先順位をつけて詳細点検を実施
- 補修については、詳細点検実施後、速やかに設計に着手し、必要な工事を実施

健全度評価に対する対応方法（参考資料4-3）

| 詳細目視*結果 | 補修        | 点検<br>サイクル  |
|---------|-----------|-------------|
| A判定     | —         | 20年         |
| B判定、C判定 | —         | 10年         |
| D判定、E判定 | 補修<br>実施後 | 面的補修<br>20年 |
|         |           | 部分補修<br>10年 |

|        | R 2 (2020) | R3(2021) | R4(2022) | R5(2023) | R6(2024)   | R7(2025) | R8(2026) | R9(2027)  | R10(2028) | R11(2029) |
|--------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 浄水場    |            |          |          |          |            |          |          |           |           |           |
| 点検     |            |          |          |          |            |          |          |           |           |           |
| 補修     |            |          |          |          |            |          |          |           |           |           |
| 給水所    |            |          |          |          |            |          |          |           |           |           |
| 点検     | 供用開始50年以上  |          |          |          | 供用開始30～49年 |          |          | 供用開始29年以前 |           |           |
| 補修     |            |          |          |          | 供用開始50年以上  |          |          |           | 供用開始49年以前 |           |
| 多摩地区施設 |            |          |          |          |            |          |          |           |           |           |
| 点検     | 供用開始50年以上  |          |          |          | 供用開始30～49年 |          |          | 供用開始29年以前 |           |           |
| 補修     |            |          |          |          | 供用開始50年以上  |          |          |           | 供用開始49年以前 |           |

凡例 点検 設計 施工

※これまで点検結果より、  
約55%の施設が補修必要  
※年度毎の点検数は水配の  
影響を考慮し調整

～R15

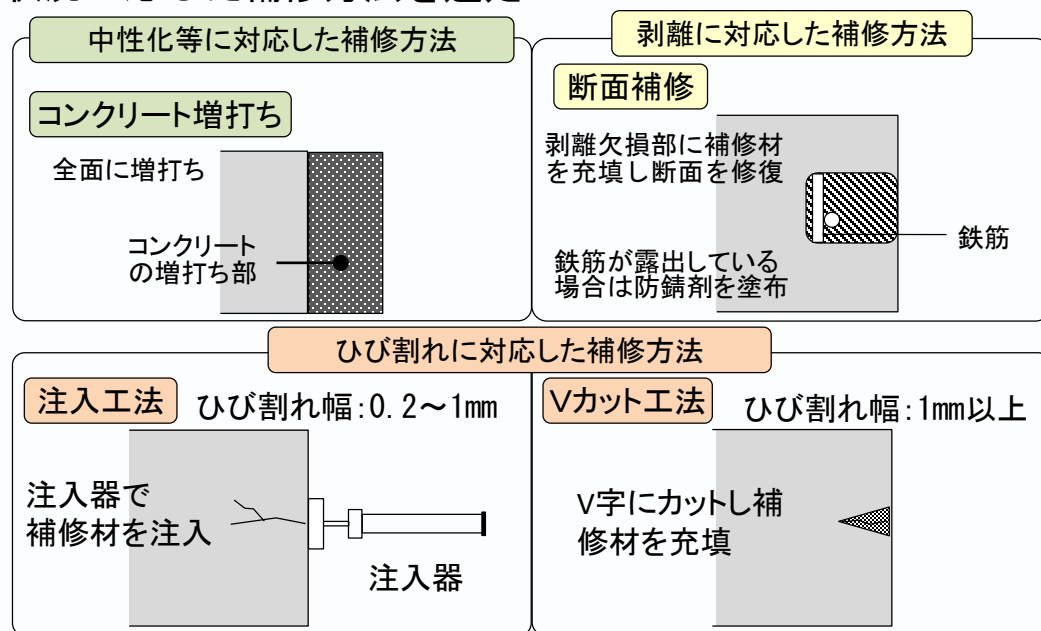
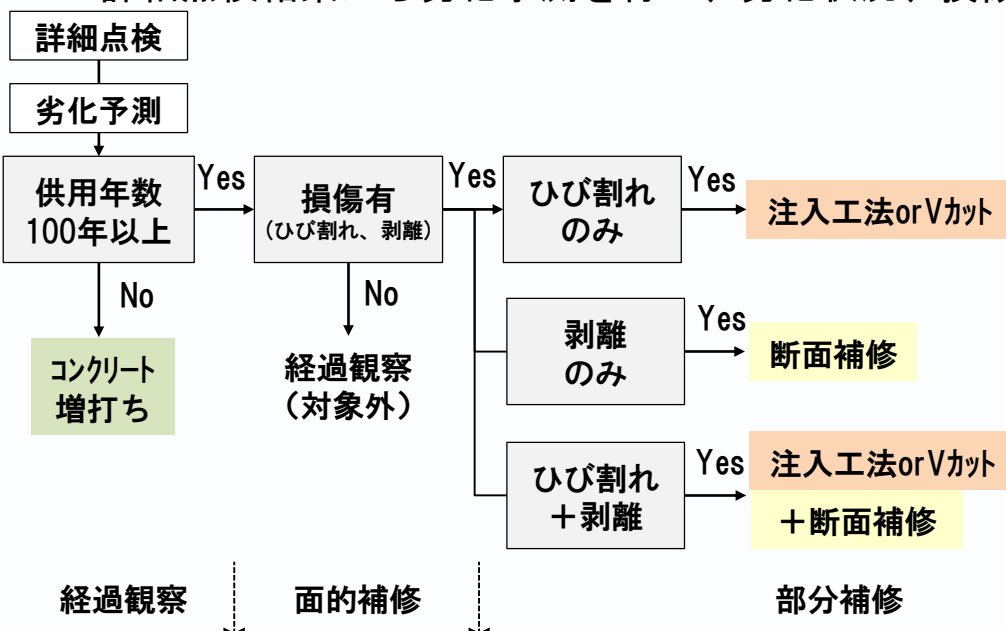
～R15

- 停止が困難で詳細点検が実施できない施設のうち、バックアップの確保に時間を要する場合は、新技術の活用や完成時期が同時期の点検データを準用するなどして対応

# 4 予防保全型管理による施設の長寿命化

## <補修計画>

詳細点検結果から劣化予測を行い、劣化状況、損傷状況に応じた補修方法を選定



コンクリート増打ち



断面補修



注入工法

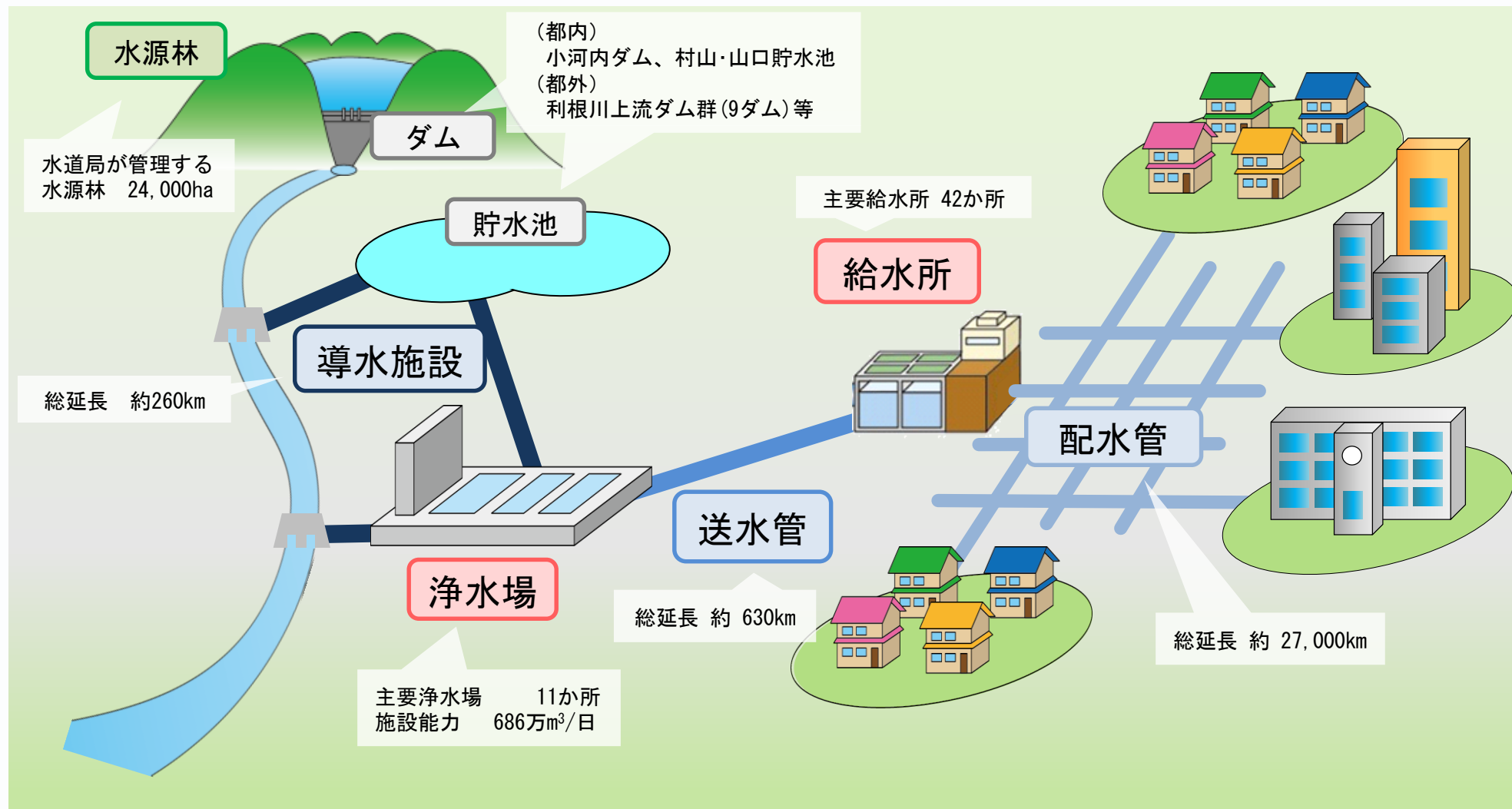


Vカット工法



## 5 今後の管路更新の考え方

水道システムは、浄水場や給水所等の施設のほか、導水施設、送水管、配水管等の管路から構成



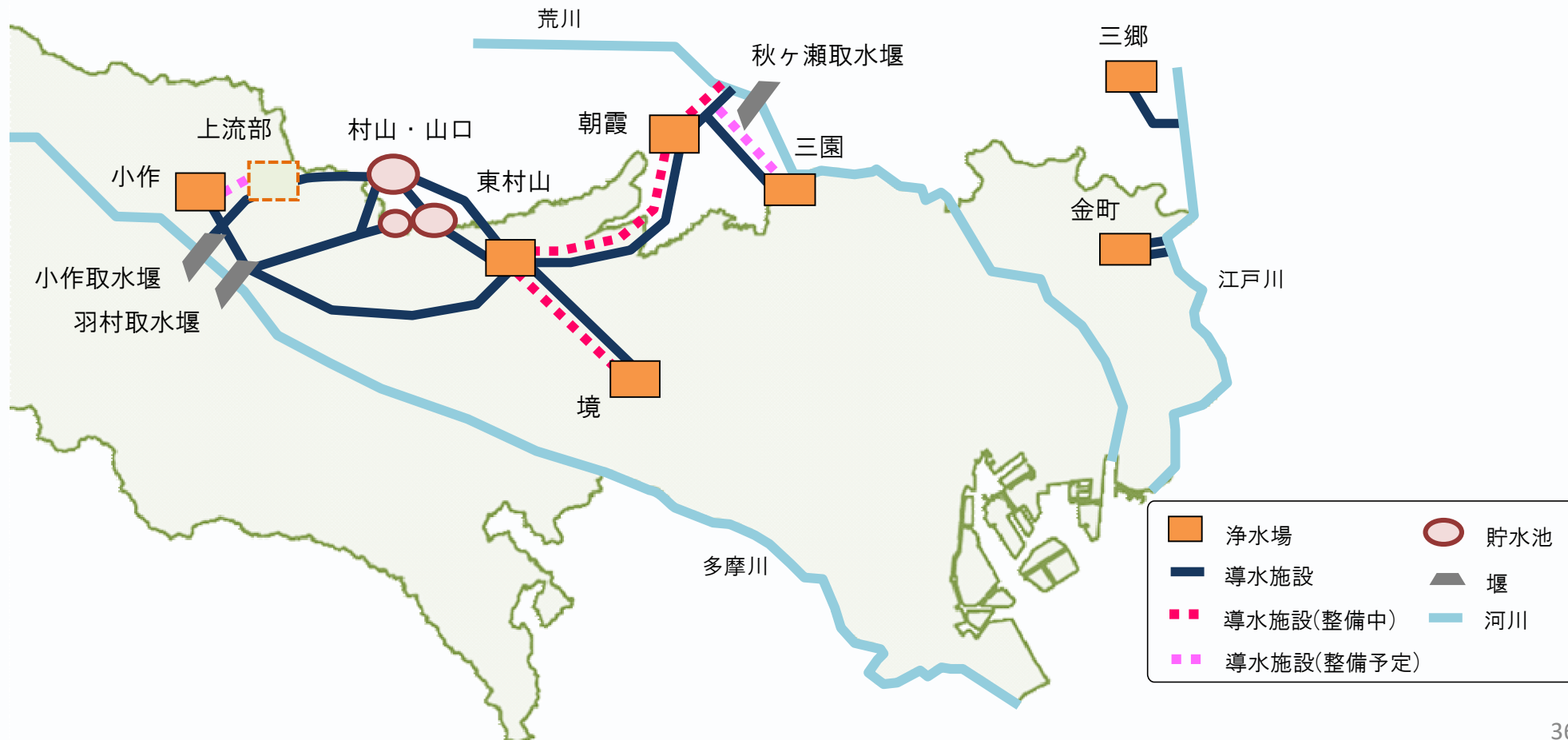


## 5-1 導水施設

### 【現状】

- ・ 災害や事故時、更新工事等の際のバックアップ機能を確保するため、これまで導水施設の二重化を推進
- ・ 主な導水施設の二重化については、全体の約8割の整備が完了

導水施設の二重化（イメージ図）



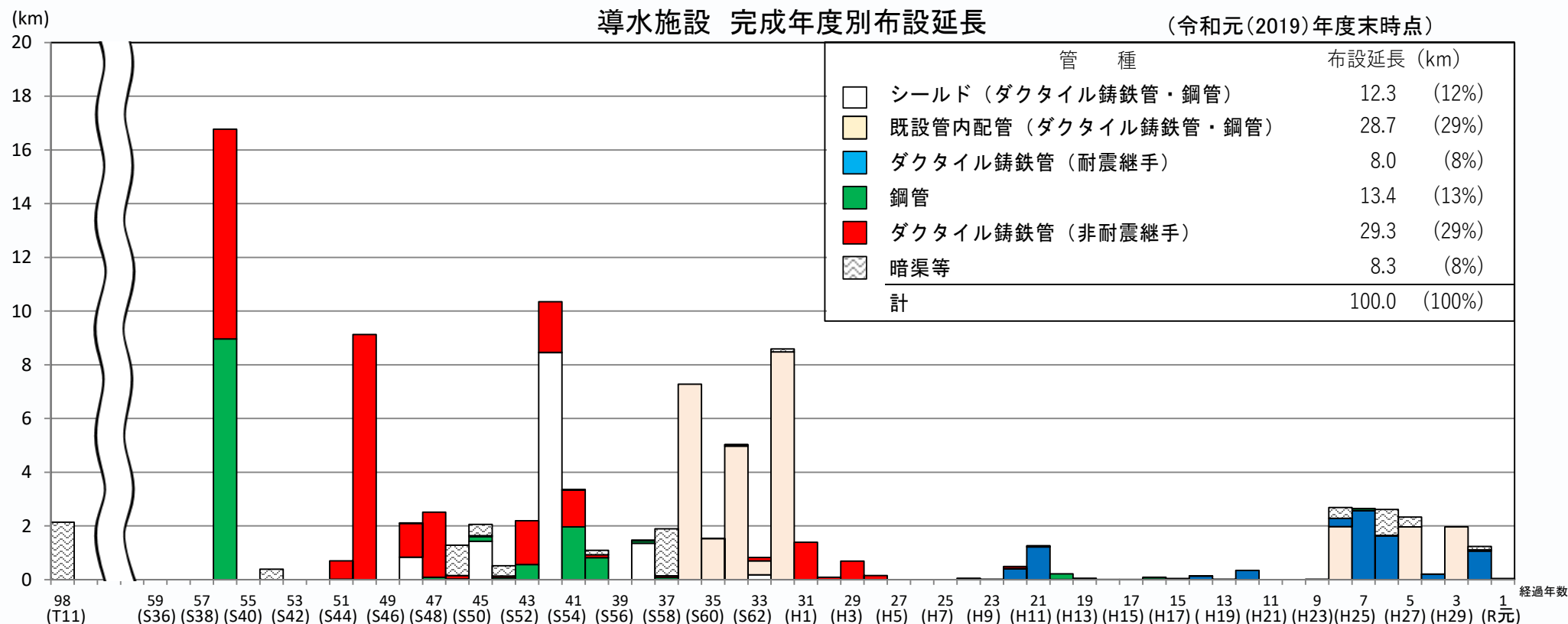
# 5-1 導水施設

## 【課題】

- 導水施設は原水を浄水場にする重要施設であるが、破損等により事故が発生した場合、浄水場が停止し、断水に直結

## 【今後の方向性】

- 引き続き、バックアップ機能の確保に向け、残る導水施設の整備を着実に実施
- バックアップ機能の確保後、導水施設の経過年数や耐震継手化など、健全度を調査しながら更新



## 5-2 送水管

### 【現状】

- ・これまで、災害や事故、浄水場や送水管の更新に備え、送水管の二重化・ネットワーク化によるバックアップ機能の確保を推進
- ・これにより、送水管ネットワークの整備が約9割完了

送水管の二重化・ネットワーク化（イメージ図）



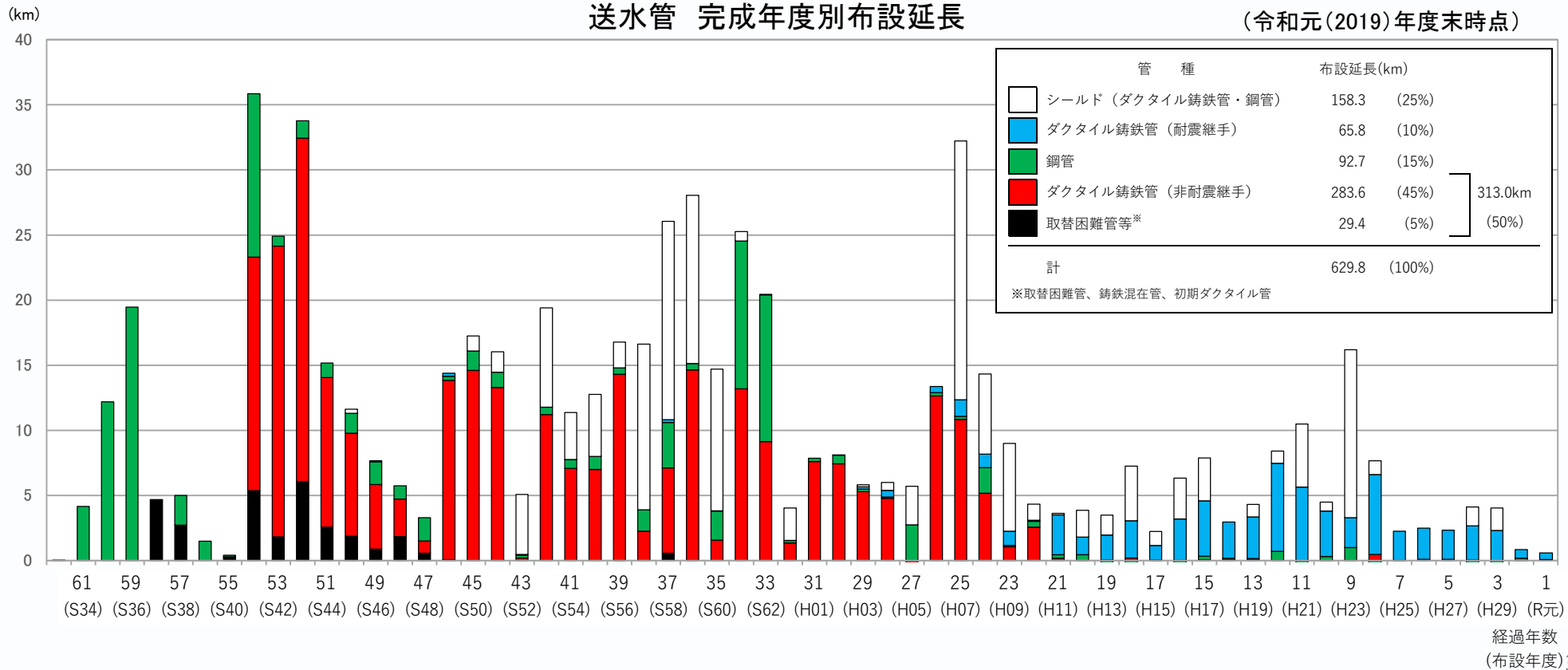
## 5-2 送水管

### 【課題】

- ・ 送水管は昭和40年代前半に集中的に整備
- ・ 送水管の同時停止は安定給水への影響が大きく、多数の路線を同時期に更新することは困難

### 【方向性】

- ・ 引き続き、バックアップ機能の確保に向け、残る送水管の整備を着実に実施
- ・ 水道システムの大動脈である送水管ネットワークの信頼性をより一層向上させるため、送水管の経過年数や耐震継手化など、健全度を調査しながら更新



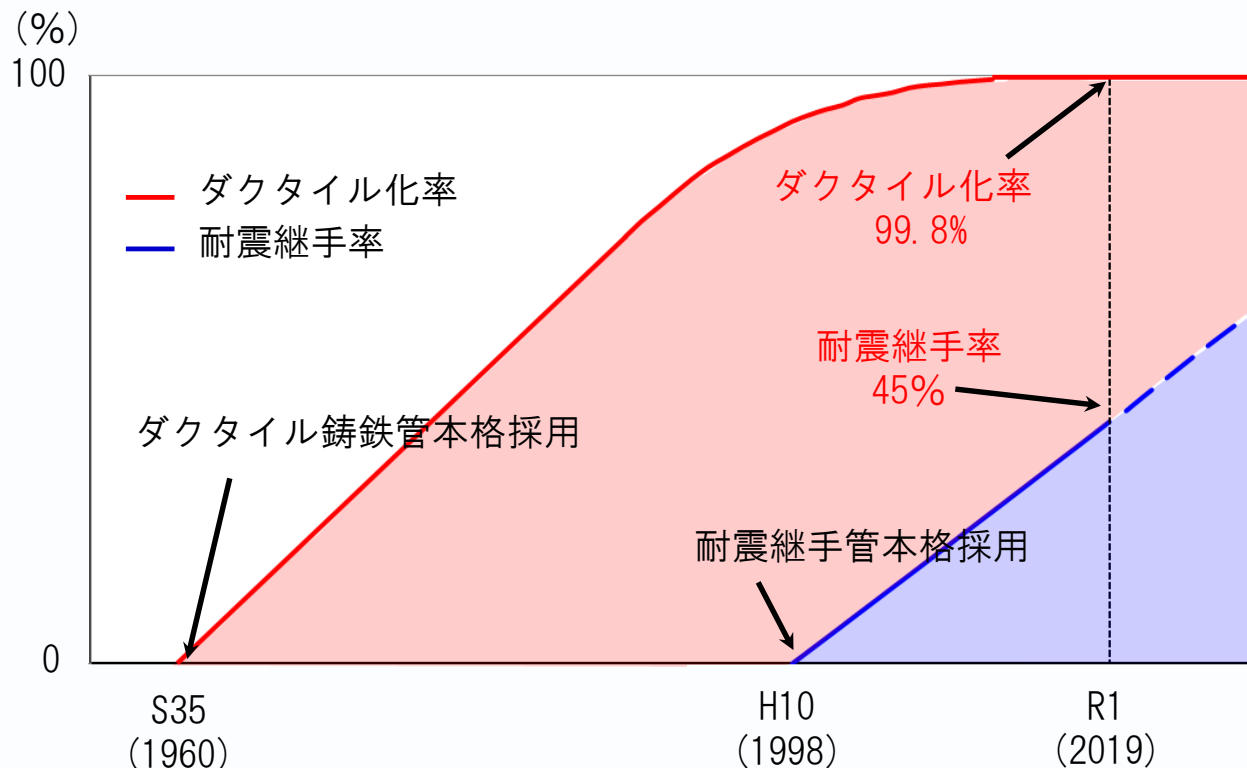


## 5-3 配水管

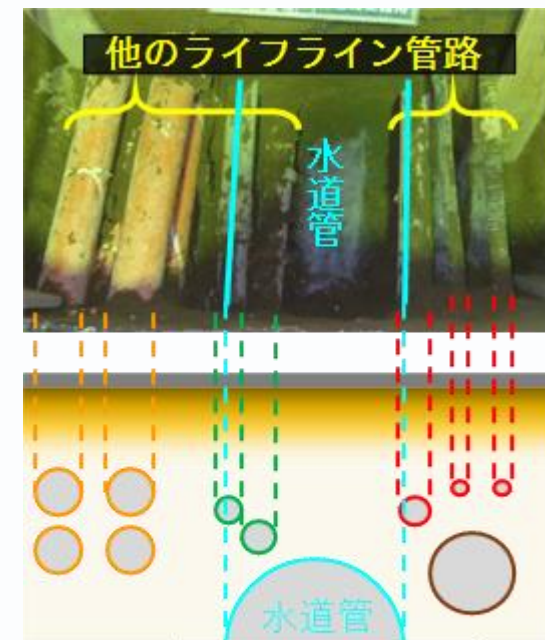
### 【現状・課題】

#### ○取替困難管※の更新

- ・昭和30年代後半から、外部衝撃に弱い鋳鉄管等を、粘り強く強度の高いダクトイル鋳鉄管へ順次更新し、更新工事はほぼ完了
- ・埋設物が輻輳する箇所などの取替困難箇所、布設年度が古く、漏水発生のおそれがある管路が点在  
(参考資料5-1～5-2)



埋設物が輻輳している例



※取替困難管

埋設物が輻輳する箇所や、交通量が多い交差点等に残存するダクトイル製以外の鋳鉄管及び布設年度の古い鋼管

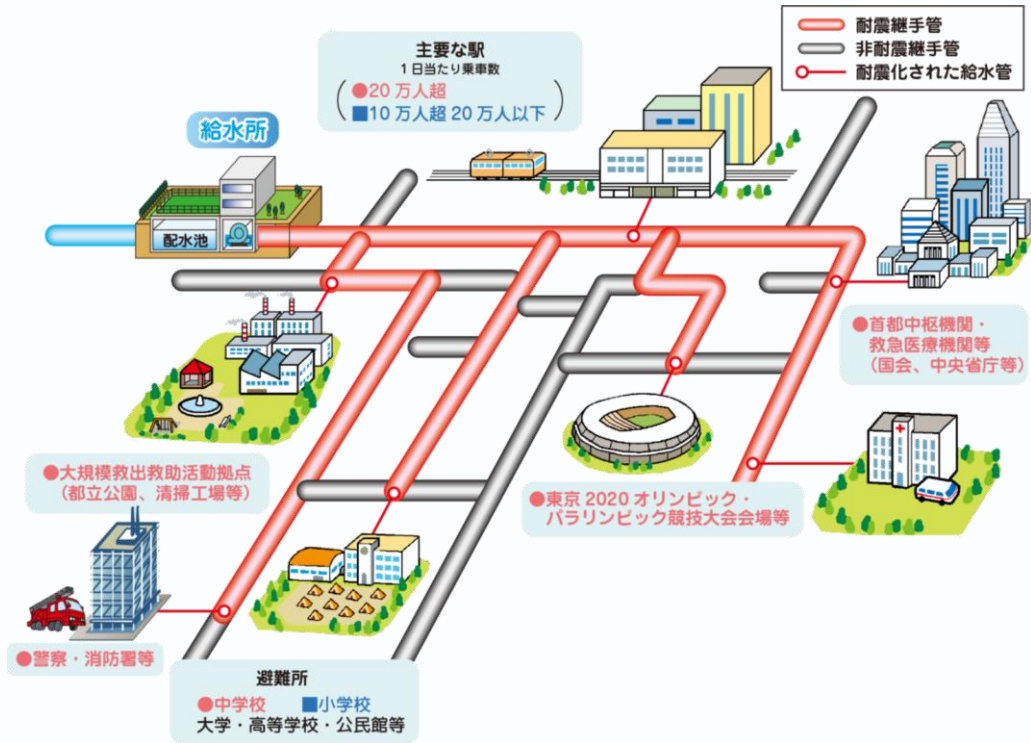
# 5-3 配水管

- 首都直下地震等への備え
  - ・阪神・淡路大震災(平成7(1995)年)を契機に、平成10(1998)年から耐震継手管を全面的に採用

## <重要施設への供給ルート>

- ・これまで、震災時の断水被害を効果的に軽減するため、「重要施設への供給ルートの耐震継手化」を推進
- ・震災時において指揮命令を行う首都中枢機関や救命救助を行う医療機関などへの供給ルートの耐震継手化は、令和元(2019)年度末時点でおおむね完了

重要施設への供給ルートの耐震継手化  
目標年度



| 重要施設                            |                           | 目標年度       |
|---------------------------------|---------------------------|------------|
| 首都中枢・救急医療機関等                    |                           | 完了         |
| 避難所                             | 中学校                       | 完了         |
|                                 | 小学校                       | R4(2022)年度 |
|                                 | 大学・高等学校・公民館等              | R4(2022)年度 |
| 主要な駅                            | 一日当たりの乗車人数<br>20万人超       | 完了         |
|                                 | 一日当たりの乗車人数<br>10万人超20万人以下 | R4(2022)年度 |
| 大規模救出活動拠点等                      |                           | 完了         |
| 東京2020オリンピック・<br>パラリンピック競技大会会場等 |                           | 完了         |

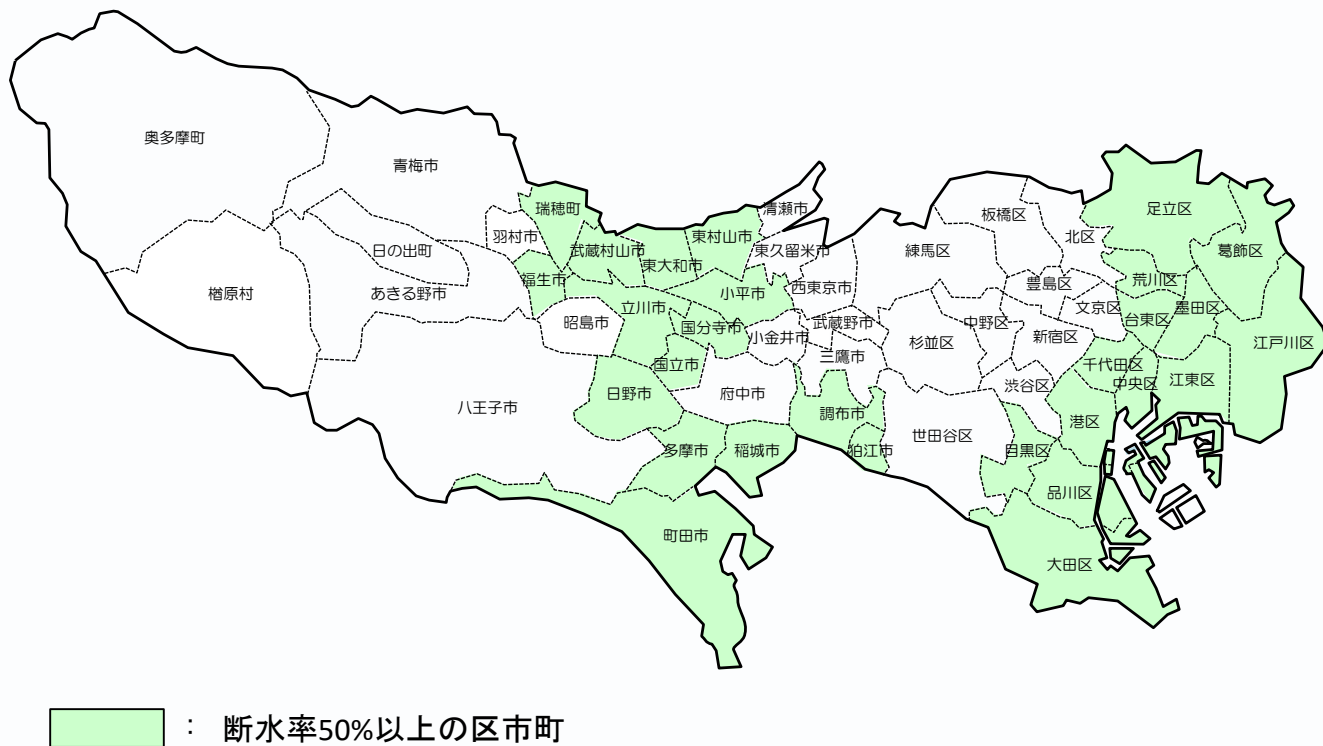
## 5-3 配水管

### ＜被害が大きいと想定される地域＞

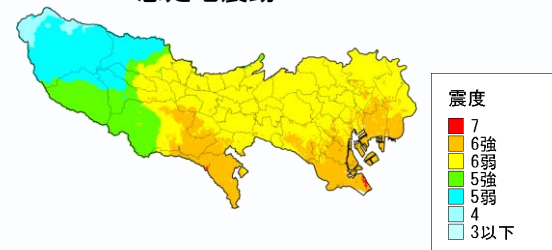
- ・ 地震による水道管路の被害には、地震動の大きさや液状化のしやすさが影響
- ・ 「首都直下地震等による東京の被害想定」では、水道管路の被害は、想定地震の震源域に近い地域や液状化危険度が高い地域で断水率が50%を超える想定

(参考資料5-3～5-5)

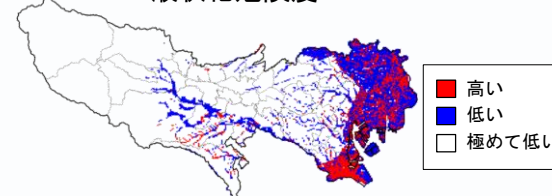
### 被害が大きいと想定される地域



元禄型関東地震 M8.2  
《想定地震動》



《液状化危険度》



「首都直下地震等による東京の被害想定報告書（H24）」（東京都防災会議）を基に作成



## 5-3 配水管

### ○ダクティル鑄鉄管の供用年数

- ・ 現行の管路更新は、法定耐用年数の40年を目安に実施しているが、ダクティル鑄鉄管には40年以上の耐久性
- ・ ダクティル鑄鉄管が劣化する主な原因のうち、定量的に検証が可能な管体の孔食に着目し、これまで蓄積してきた管路データを用いて学識経験者からの指導・助言を踏まえた劣化予測を行い、ダクティル鑄鉄管の供用年数を設定

(配水本管…60年から90年 配水小管…50年から80年)

(参考資料5-6)

孔食の状況写真



ダクティル鑄鉄管の供用年数

| 区分   | ポリエチレン<br>スリーブ無 | ポリエチレン<br>スリーブ有 |
|------|-----------------|-----------------|
| 配水本管 | 60～90年          | 約90年            |
| 配水小管 | 50～80年          | 約80年            |

管を錆びにくくするため、昭和58（1983）年から  
管の外面にポリエチレンのスリーブを被覆

ポリエチレンスリーブ



ポリエチレンスリーブ  
を被覆した管路

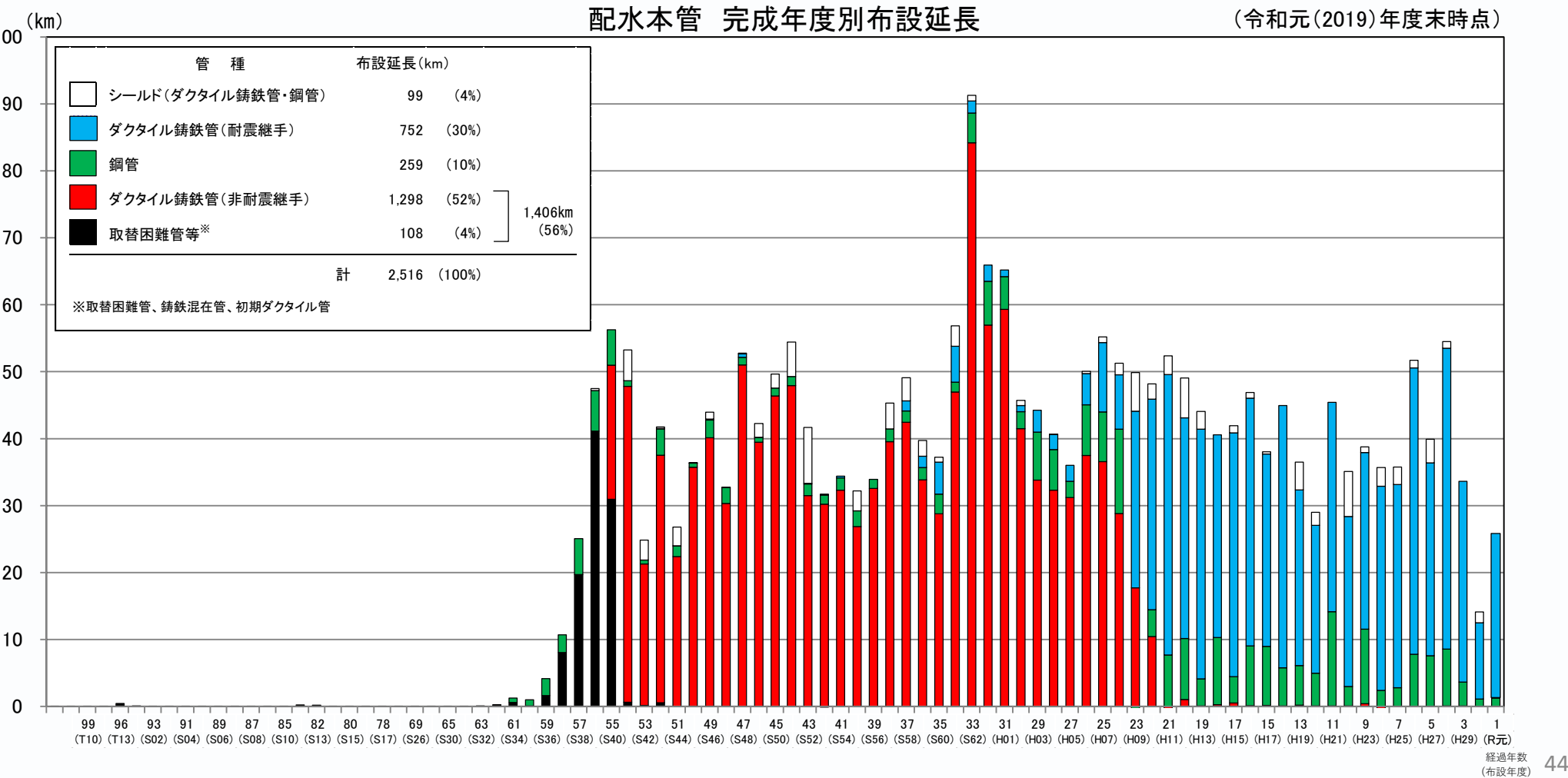




# 5-3 配水管

○配水本管（原則、口径400mm以上）

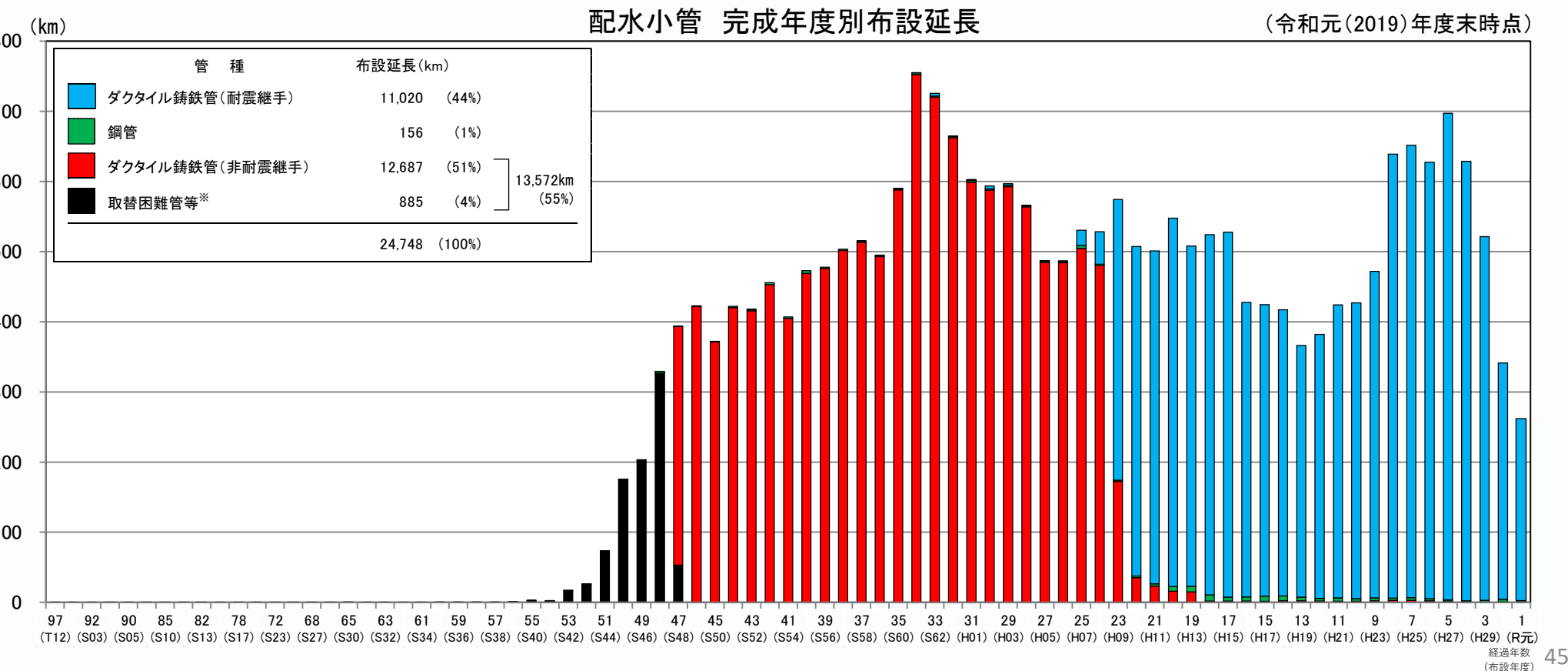
- ・配水本管の管理延長は、約2,500kmであり、布設から約60年が経過した管路が存在
- ・取替困難箇所における鑄鉄管等を早急に解消していくことが必要
- ・断水被害の一層効果的な軽減に向け、優先順位の更なる明確化を行っていくことが必要



# 5-3 配水管

○配水小管（原則、口径350mm以下）

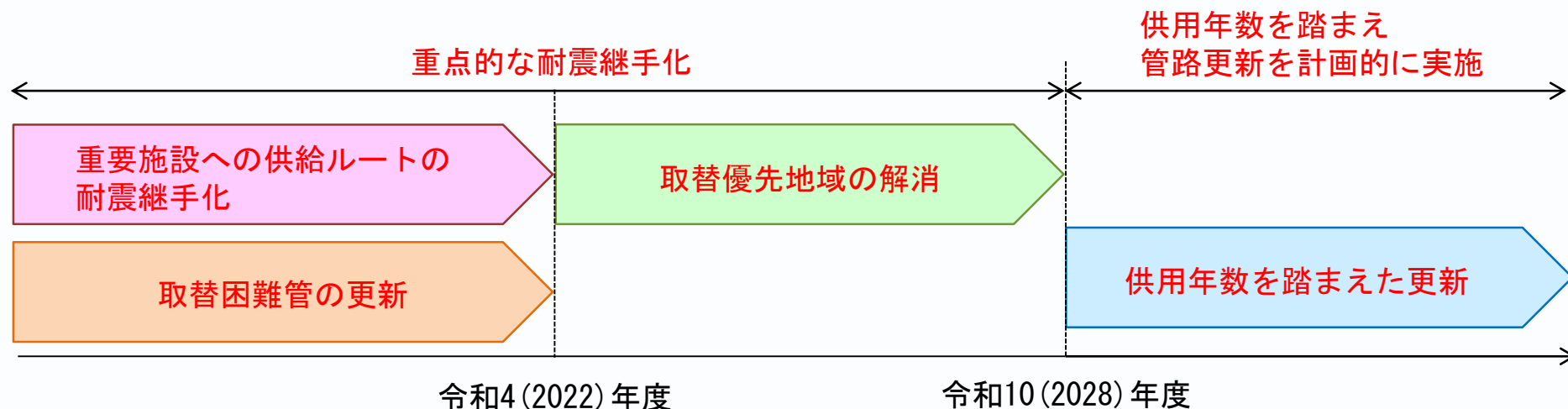
- ・配水小管の管理延長は、約25,000kmであり、布設から約50年が経過した管路が存在
- ・配水本管と同様に、取替困難箇所における鑄鉄管等の早急な解消、優先順位の更なる明確化が必要
- ・引き続き、重要施設への供給ルートへの耐震継手化を推進するなど、断水被害を効果的に軽減
- ・配水本・小管の管理延長は、約27,000kmに及ぶことから、全ての管路の更新には、長い年月と多額の経費が必要であり、計画的な管路更新が不可欠



## 5-3 配水管

### 【方向性】

- ・ 現在進めている、避難所や主要駅といった重要施設への供給ルートの耐震継手化は、令和4(2022)年度までに完了
- ・ 取替困難箇所にある老朽管も集中的に更新し、令和4(2022)年度までに完了
- ・ 都の被害想定で震災時の断水率が50%を超える地域を取替優先地域と位置付け、耐震継手化を重点的に実施し、令和10(2028)年度までに解消
- ・ その後は、水道管の耐久性の分析により設定した供用年数に基づき、順次管路を更新（耐震継手化）





## 6 自然災害への備え

全国各地で自然災害が頻発



令和元年東日本台風により洗掘された水管橋橋台



噴火した御嶽山

| 発生年             | 発生月 | 災害の名称             | 災害の内容                                                                                                          |
|-----------------|-----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 令和 2年<br>(2020) | 7月  | 令和2年7月豪雨          | 日本各地で局地的に猛烈な降雨、既往最大水位を超過した球磨川が氾濫、水源水質悪化や<br><u>橋梁添架管の流出</u> などにより、熊本県を中心に <u>約3万2千戸で断水</u>                     |
| 令和元年<br>(2019)  | 10月 | 令和元年<br>東日本台風     | 関東甲信地方で記録的な大雨による甚大な浸水被害が発生、停電や土砂崩壊、 <u>橋梁添架管の流出</u><br>などにより <u>16万6千戸で断水</u>                                  |
| 平成30年<br>(2018) | 7月  | 平成30年7月豪雨         | 広島県、岡山県、愛媛県などを中心に広い範囲で記録的な大雨、広域のかつ同時多発的に河川の氾<br>濫やがけ崩れが発生、この影響により埋設した水道管や <u>橋梁添架管が流出</u> し、 <u>約26万4千戸で断水</u> |
| 平成29年<br>(2017) | 7月  | 平成29年7月<br>九州北部豪雨 | 福岡県朝倉市などで観測史上1位の降雨量を記録、 <u>橋梁添架管の流出</u> などにより <u>約3千戸が断水</u>                                                   |
| 平成26年<br>(2014) | 9月  | 平成26年<br>御嶽山噴火    | 突然の噴火（噴火警戒レベル1）、 <u>水道施設に被害なし</u>                                                                              |

## 6-1 風水害対策

### 【現状・課題】

- ・ 河川を横断して管路ネットワークを形成する場合、主に水管橋や添架管を採用
- ・ 当局が管理する水管橋や添架管は、約2,600か所存在
- ・ 近年、豪雨災害が頻発しており、平成30年7月豪雨では、河川の氾濫等による浄水施設の浸水や水管橋の流出等により、全国で約26万4千戸が断水するなどの甚大な被害
- ・ 令和2年7月豪雨では、主に九州地方で添架管の流出や破損による断水が発生（参考資料6-1）
- ・ 都においても、令和元年東日本台風の記録的な降雨による河川の氾濫等に伴い、水管橋や添架管に被害が発生

添架管の流出（日の出町：玉の内橋）





## 6-1 風水害対策

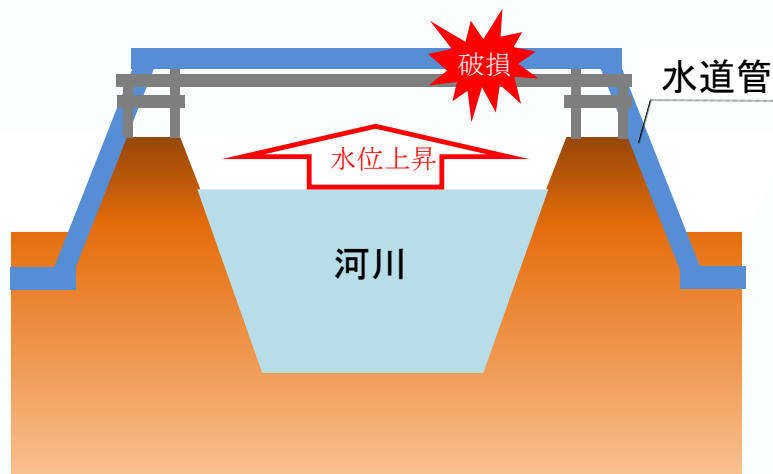
### 【方向性】

- ・ 水管橋や添架管が流出し、バックアップ機能が確保されていない場合、復旧に時間を要し、断水等の影響が長期化するおそれがあるため、流出等の被害を未然に防止する対策が必要
- ・ 対策を進めるにあたっては、断水影響人口などによる優先順位の明確化が必要

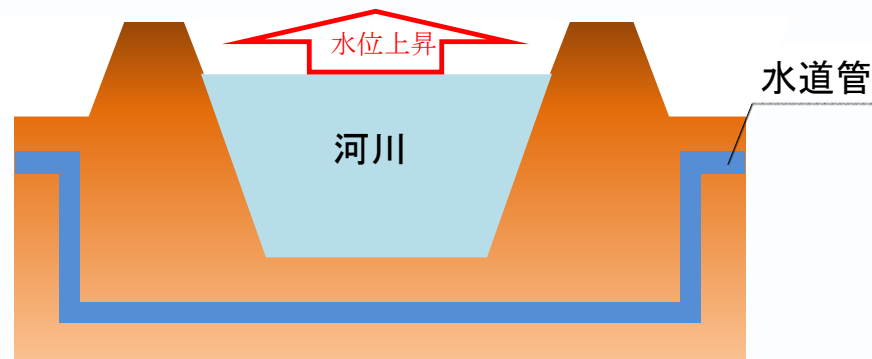
⇒ 豪雨災害時における給水安定性の向上を目的に、水管橋や添架管の地中化対策を推進

### 地中化対策のイメージ

【現状】



【対策後】



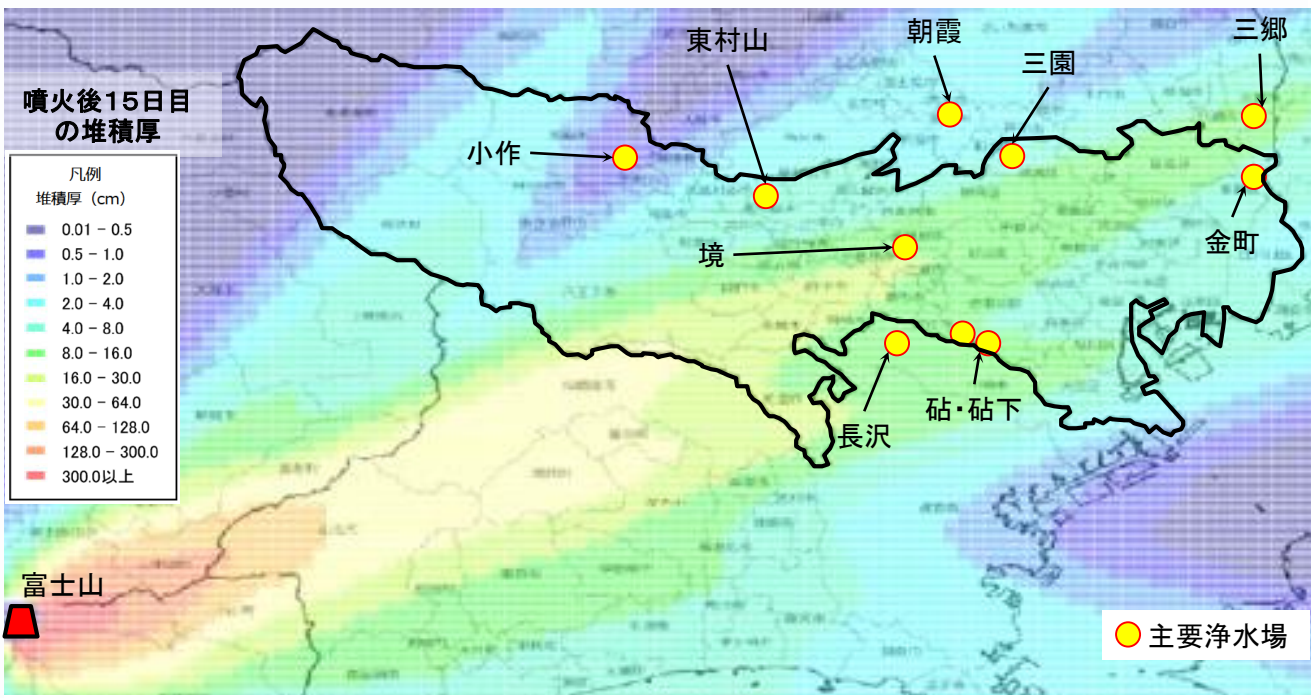


# 6-2 降灰対策

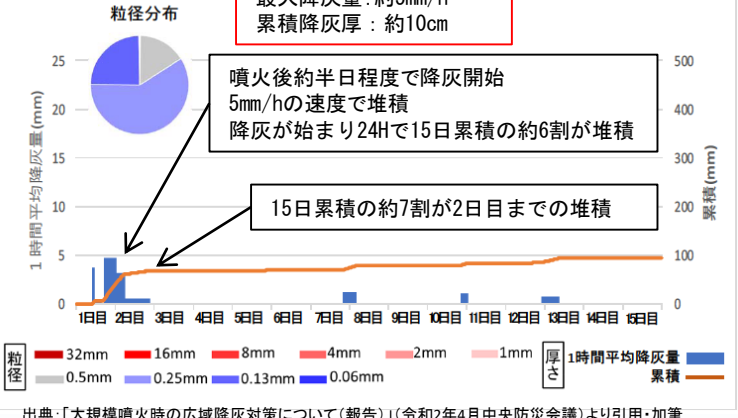
## 【現状・課題】

- 「大規模噴火時の広域降灰対策について（報告）」（令和2年4月 中央防災会議）では、今後富士山の宝永噴火と同規模の噴火が発生し（参考資料6-2）、火山灰が首都圏へ大きな影響を与える可能性を示唆
- これまで、浄水場では、異物混入防止対策としてろ過池の覆蓋化を実施
- 比較的面積の大きい沈殿池などの池状構造物については、代替浄水場の整備及び浄水場の更新に併せて実施予定であるが、更新着手が約70年後となる施設が存在
- また、大量の火山灰が原水に混入すると、pHの低下やフッ素、鉄、マンガンなどの溶出等により原水水質が悪化し、適切な浄水処理の対策が必要

降灰分布シミュレーション



降灰の時間推移シミュレーション  
新宿区付近



降灰の想定堆積厚

| 浄水場名         | 想定堆積厚(cm) | 重量(kg/㎡) |
|--------------|-----------|----------|
| 三郷、境、砧、砧下、長沢 | 8.0～16.0  | 120～240  |
| 東村山、金町、朝霞、三園 | 4.0～8.0   | 60～120   |
| 小作、上流部(仮称)   | 0.01～0.5  | 0.15～7.5 |

※ 降灰地域は噴火の推移（噴出率／噴煙柱の高さ）・風向風速によって変わる。計算結果はケーススタディのための一例である。  
出典:「大規模噴火時の広域降灰対策について（報告）」（令和2年4月中央防災会議）より引用・加筆

※重量は火山灰の単位堆積重量15kg/㎡/cmとして算定



## 6-2 降灰対策

### 【方向性】

- ・ 火山噴火に伴う降灰が発生した場合にも浄水場機能を維持するため、代替浄水場の整備及び浄水場の更新に併せ、浄水施設を覆蓋化
- ・ 更新着手時期の遅い浄水場については、対象施設、整備内容及び費用等を考慮し、降灰対策を検討
- ・ 大量の降灰による原水水質への影響について、調査実験により処理性を確認

水面が開放されている沈殿池



覆蓋化されたろ過池



覆蓋化された更新後の浄水場のイメージ

