

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報告書

令和2年11月17日

目次

専門部会の設置について	1
1 令和 22 (2040) 年を見据えた水道需要の見通し	
(1) 現行の水道需要の見通し (平成 24 (2012) 年 3 月)	2
(2) 令和 22 (2040) 年を見据えた水道需要の見通し	2
①実績期間	3
②将来給水人口	4
③推計式の選定	4
④用途別使用水量の推計 (一日平均使用水量の算出)	5
⑤計画有収率	6
⑥計画負荷率	7
⑦推計結果	8
(3) 有識者からの意見	8
(4) 議論の要旨	9
(5) まとめ	10
2 将来にわたる適切な水源の確保	
(1) 水源を取り巻く現状と課題	11
①水源施設の概要	11
②他水系に比べ低い利水安全度	11
③課題を抱える水源	12
④国の動向 (水資源開発基本計画 (通称; フルプラン))	13
⑤気候変動の影響	13
⑥地下水の状況	14
(2) 適切な水源の確保	15
①課題を抱える水源	15
②事業廃止後の工業用水道の水源	15
③多摩地区の井戸 (地下水)	15
④自区域内水源施設 (小河内貯水池)	15
(3) 議論の要旨	17
(4) まとめ	17
3 親しまれる水道施設	
(1) 水道施設の現状	18
(2) 取組の方向性	18
(3) 具体的な取組内容	18
(4) 議論の要旨	19
(5) まとめ	19

4	施設能力と今後の浄水場等施設更新のあり方	
	(1) 水道需要の見通しを踏まえた施設能力	2 0
	(2) 今後の浄水場等施設の更新	2 0
	(3) 自家用発電設備による電源の確保	2 1
	(4) 議論の要旨	2 3
	(5) まとめ	2 3
5	予防保全型管理による施設の長寿命化	
	(1) 浄水場の現状及び課題	2 4
	①浄水場の整備時期	2 4
	②これまでの点検調査	2 4
	(2) コンクリート構造物の長寿命化	2 5
	(3) 点検調査	2 7
	①詳細点検	2 7
	②点検対象施設の選定	2 7
	③点検計画の策定	2 7
	④詳細点検が実施できない施設	2 8
	(4) 補修	2 8
	①補修計画の策定	2 8
	②補修方法	2 8
	(5) 点検及び補修の実施時期	2 9
	(6) 停止困難施設への対応	3 0
	(7) 議論の要旨	3 1
	(8) まとめ	3 1
6	浄水場の更新	
	(1) 浄水場の施設能力	3 3
	(2) 取組の方向性	3 3
	(3) 浄水場の更新の考え方	3 3
	(4) 具体的な取組内容	3 4
	(5) 議論の要旨	3 5
	(6) まとめ	3 5
7	新技術を導入した浄水場	
	(1) 現状及び課題	3 6
	(2) 取組の方向性	3 6
	(3) 具体的な取組	3 6
	①新たな浄水処理技術の導入（高分子凝集剤の導入）	3 6

②効果的な維持管理（施設の点検）	37
③効果的な維持管理（AIを活用した運転管理）	37
④効果的な維持管理（ICT技術を活用した運転管理）	38
⑤省エネルギー・再生可能エネルギー等の導入	38
（4）議論の要旨	39
（5）まとめ	39
8 給水所の整備	
（1）現状及び課題	40
（2）取組の方向性	40
（3）具体的な取組内容	40
（4）まとめ	41
9 管路の更新	
（1）導水施設	42
①現状及び課題	42
②取組の方向性	43
③更新の考え方	43
④具体的な取組内容	43
（2）送水管	45
①現状及び課題	45
②取組の方向性	45
③具体的な取組内容	46
（3）配水管	46
①現状及び課題	46
②取組の方向性	50
③具体的な取組内容	51
（4）議論の要旨	52
（5）まとめ	53
10 自然災害への備え	
（1）震災対策	54
①現状及び課題	54
②取組の方向性	55
③具体的な取組内容	55
④議論の要旨	55
⑤まとめ	55
（2）風水害対策	56

①現状及び課題	5 6
②取組の方向性	5 6
③具体的な取組内容	5 7
④議論の要旨	5 7
⑤まとめ	5 8
(3) 降灰対策	5 8
①現状及び課題	5 8
②取組の方向性	5 9
③具体的な取組内容	5 9
④議論の要旨	6 1
⑤まとめ	6 1
1 1 多摩地区水道の強靱化	
(1) 現状及び課題	6 2
(2) 取組の方向性	6 2
(3) 具体的な取組内容	6 2
①区域再編	6 2
②浄水所の整備	6 3
③給水所の整備	6 4
(4) まとめ	6 5
1 2 長期不使用給水管の整理	
(1) 現状及び課題	6 6
(2) 取組の方向性	6 6
(3) 具体的な取組内容	6 6
(4) 議論の要旨	6 7
(5) まとめ	6 7
1 3 参考資料	6 8

専門部会の設置について

東京の水道は、昭和 30 年代後半から昭和 40 年代の高度経済成長に伴う首都圏への産業と人口の集中、下水道の普及、核家族化の進行、生活様式の多様化、高層ビルの建設等により急激に水道需要が増大、これに対応するため相次いで拡張事業が進められた。昭和 35 年の金町浄水場の拡張を始めとして、朝霞浄水場や三郷浄水場などに順次着手し、平成 5 年度の三郷浄水場の完成によって供給可能な施設能力は日量 686 万 m^3 となった。一方で、都市化に伴う水源水質の悪化、かび臭の発生などにより、安全でおいしい水へのニーズが高まっていた。このため、都では平成元年より金町浄水場への高度浄水処理の導入を進め、平成 26 年 3 月に朝霞浄水場の整備が完了するまでの 25 年間の歳月をかけて、利根川水系取水量の全量に対して高度浄水処理を導入してきた。

この間、水道は、都民の安全で安心な暮らしを支え、首都東京の経済発展に大きく貢献してきた。一方、昨年 12 月には、都の構想である『「未来の東京」戦略ビジョン』において、今後東京は、本格的な少子高齢化・人口減少社会へ突入していくことが示された。加えて、首都直下地震や台風、集中豪雨などの風水害の発生、自然環境の変化による厳しい渇水、新型感染症下における事業継続性の危惧など、様々なリスクが顕在化してきており、水道を取り巻く環境は、今まさに大きく変化しようとしている。

水道は、人の命に最も身近かつ唯一無二の存在である。水道水の安定的な供給を継続していくためには、これら集中的に整備された水道施設を適切に更新し、より維持管理性の高い施設へと再構築していかなければならない。とりわけ、浄水場等の水道施設は、数十年から 100 年程度にわたって使い続けるものであることから、できる限り長期にわたって水道需要を見通し、この水道需要に基づき適宜適切に整備していくことが重要である。今後も、水道の安定給水を図り、未来に向けて持続可能な水道システムを構築していくためには、水道需要の見通しを踏まえて施設能力を確保・更新するとともに、将来にわたって適切に水源を確保していかなければならない。

このような考えのもと、今後の水道施設の整備に関して、その考え方や具体的な取組内容について検討することを目的として、本年 7 月 13 日の第 9 回東京都水道事業運営戦略検討会議（以下「第〇回運営戦略会議」という。）において、施設整備に関する専門部会（以下「専門部会」という。）を設置した。

【専門部会の設置】

第 1 回の専門部会では、令和 22（2040）年を見据えた水道需要の見通しや将来にわたる適切な水源の確保、施設能力と今後の浄水場等施設更新のあり方等について議論した。特に、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 回運営戦略会議にて了承された外部有識者の小泉明特任教授（東京都立大学）から聴取した意見も踏まえ議論した。

第 2 回の専門部会では、第 1 回の内容を踏まえ、浄水場や管路の更新、自然災害の備え、多摩地区水道の強靱化などの施設整備に関する具体的な取組内容について議論を行い整理した。

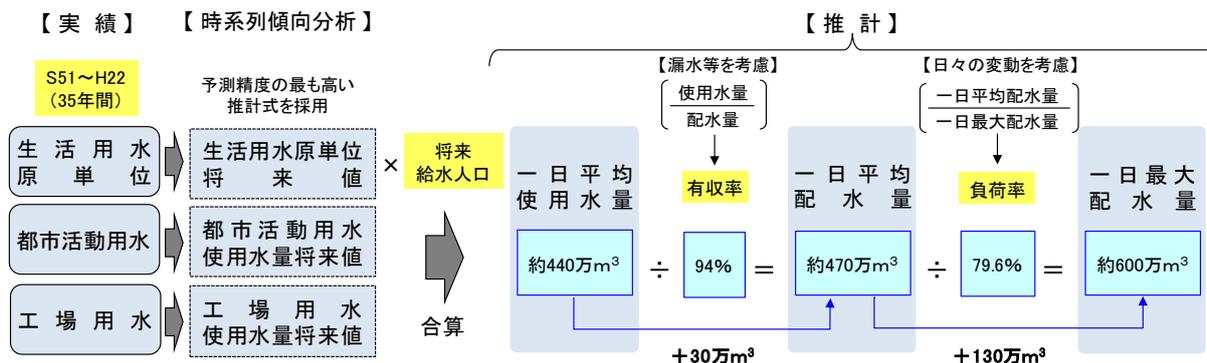
本件は、第 1 回専門部会及び第 2 回専門部会で議論した内容と外部有識者及び専門部会の委員の意見をとりまとめ、第 1 1 回運営戦略会議へ報告するものである。

1 令和 22 (2040) 年を見据えた水道需要の見通し

(1) 現行の水道需要の見通し (平成 24 (2012) 年 3 月)

「2020 年の東京」(平成 23 年 12 月)において、都の将来人口が示されたことを受け、水道需要を見通した。

- 給水対象区域
 - 区部及び多摩 29 市町 (武蔵野市、羽村市、昭島市の未統合 3 市を含む)
- 計画期間
 - 老朽化した浄水場の更新に必要な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
- 推計結果
 - 一日最大配水量は、ピーク時におおむね 600 万 m^3 となる可能性



【現行の水道需要の見通しの考え方】

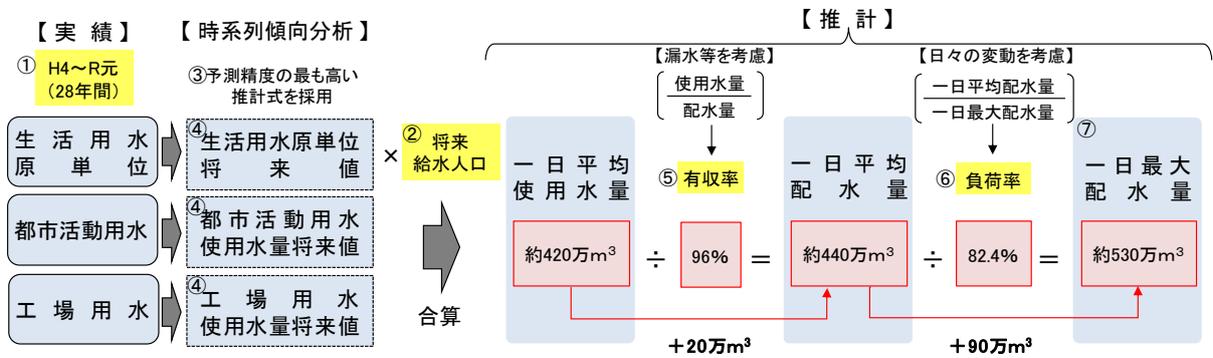
(2) 令和 22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

「未来の東京」戦略ビジョン (令和元年 12 月)において、都の将来人口が示されたことを受け、水道需要を見通した。

- 給水対象区域
 - 区部及び多摩 29 市町 (武蔵野市、羽村市、昭島市の未統合 3 市を含む)
- 計画期間
 - 「東京水道長期戦略構想 2020」(令和 2 年 7 月)の計画期間である 20 年間
- 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

➤ 推計結果

一日最大配水量は、ピーク時におおむね 530 万 m^3 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^3 となる見込み



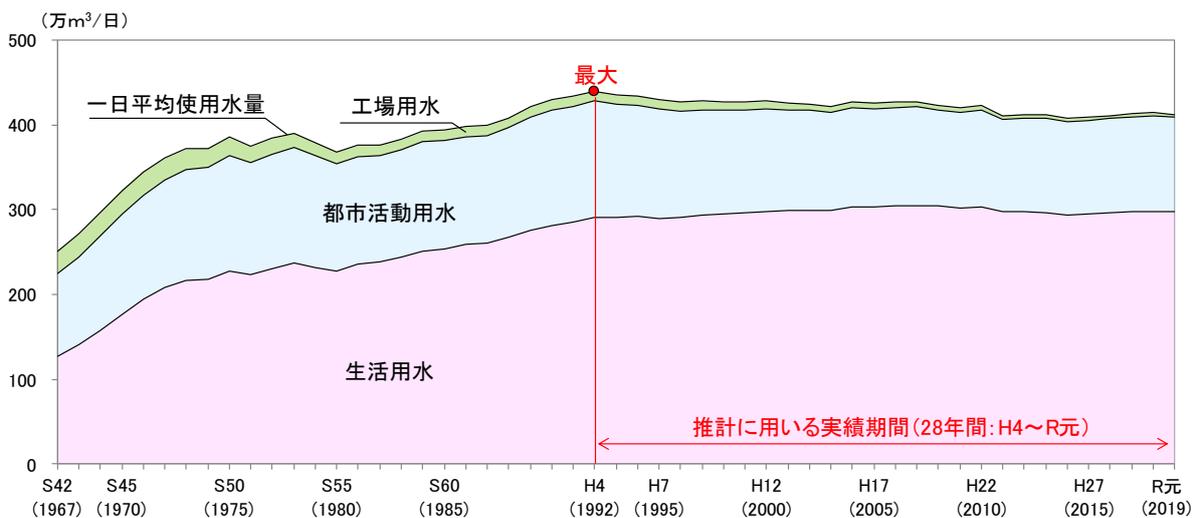
【令和 22(2040) 年を見据えた水道需要の見通しの考え方】

➤ 令和 22(2040) 年を見据えた水道需要の見通しにおける推計条件等の詳細

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である。

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 年間とした。



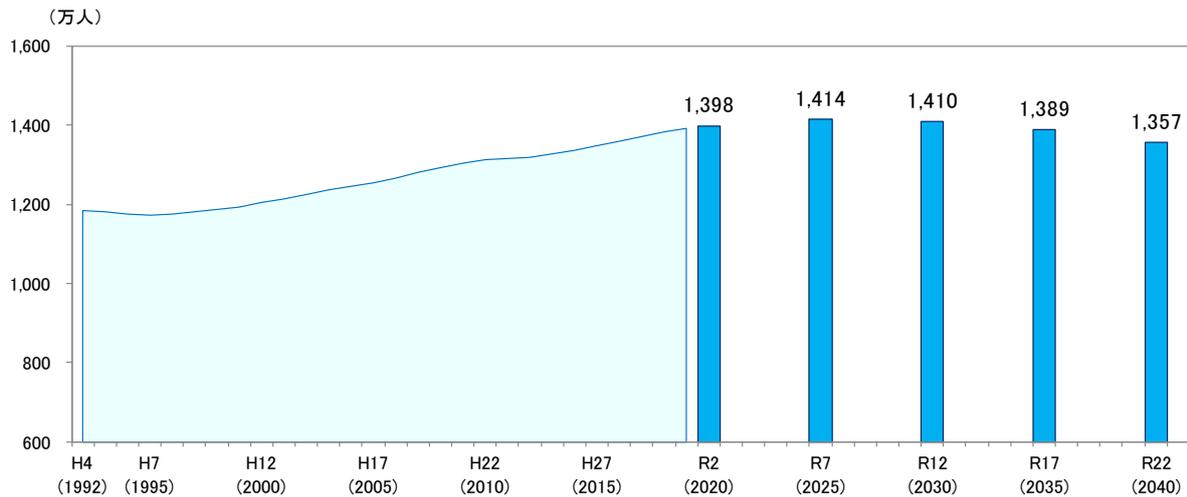
【用途別使用水量の実績と推計に用いる実績期間】

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*を推計した。

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1,357万人まで減少する見込みである。

※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



【将来給水人口の推計結果】

③推計式の選定

水道施設設計指針 2012（公益社団法人 日本水道協会）に示されている時系列傾向分析に用いる主な推計式と推計線の例は以下のとおり。

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
	$y=ax+b$	$y=y_0(1+r)^x$	$y=K-ab^x$	$y=K+ab^x$	$y=Ax^a$	$y=K/(1+e^{(a-bx)})$ (係数により増加又は減少)	$y=c-(c-K)/(1+e^{(a-bx)})$ (係数により増加又は減少)
推計式 推計線例							

【推計式と推計線の例】

生活用水原単位、都市活動用水、工場用水のそれぞれの実績の動向に最もよく適合する推計式を選定し、これを用いて、各用途における将来の使用水量を推計する。

<選定結果>

- 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）

【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

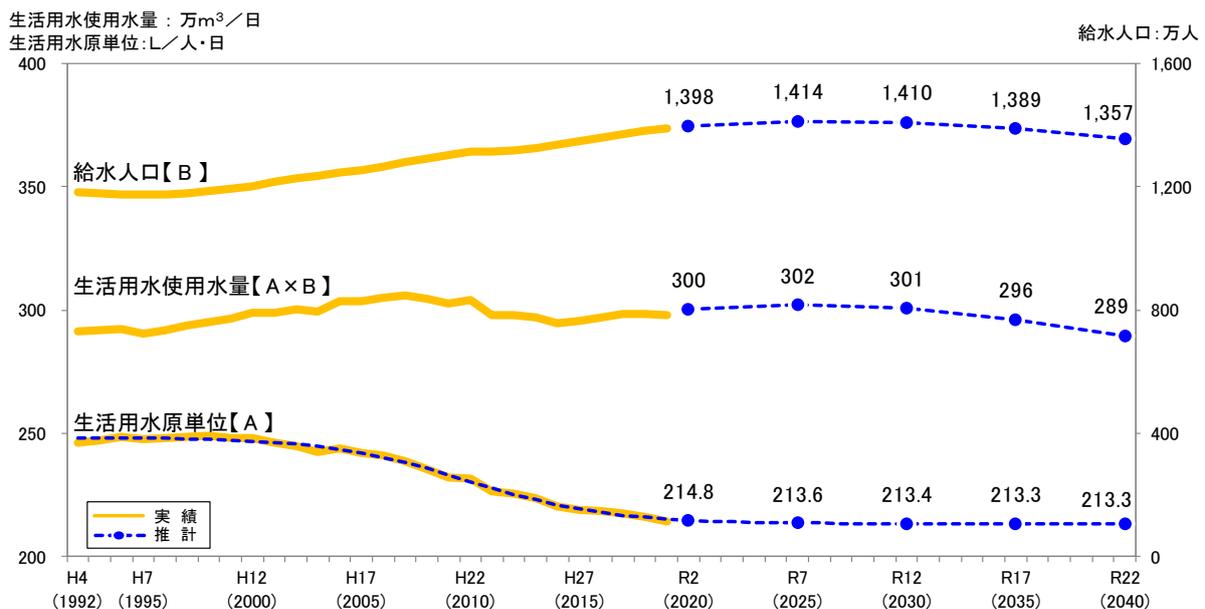
④ 用途別使用水量の推計（一日平均使用水量の算出）

前項③で選定した推計式を用いて、各用途における将来の使用水量を推計した結果は以下のとおりとなる。一日平均使用水量は、これら用途別使用水量の合算値で求められる。

【用途別使用水量の推計結果】 (万m³/日)

用途別使用水量	R2 (2020)	R7 (2025)	R12 (2030)	R17 (2035)	R22 (2040)
生活用水使用水量	300	302	301	296	289
都市活動用水使用水量	111	111	111	110	110
工場用水使用水量	5	5	4	4	4
一日平均使用水量	416	417	416	411	404

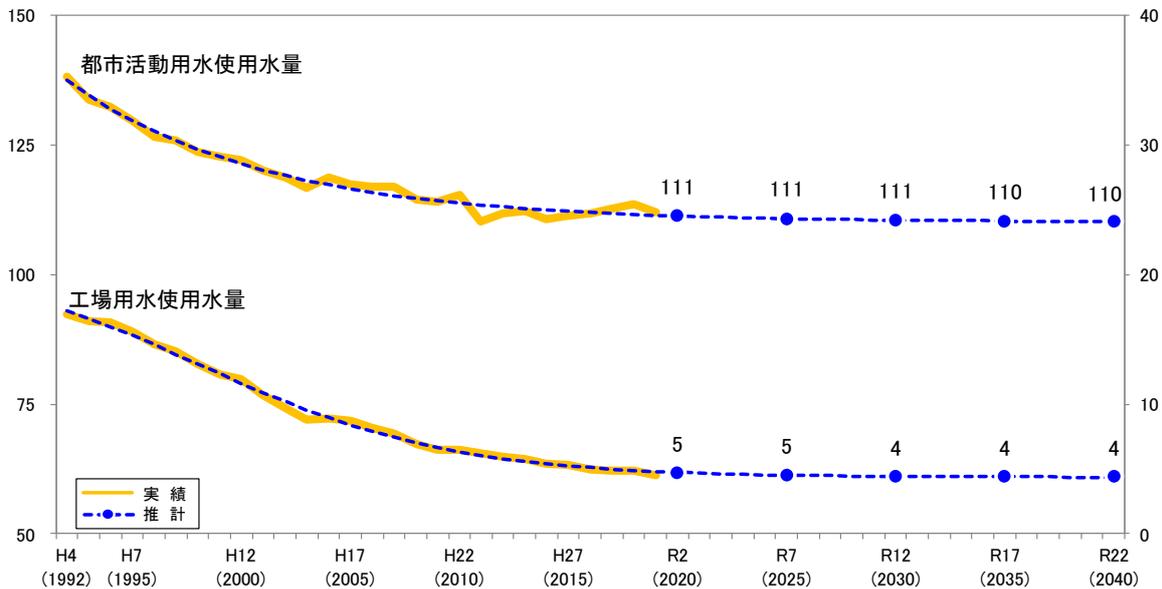
※端数処理の関係で表中の計算が合わないことがある。



【生活用水使用水量の推計結果】

都市活動用水使用水量：万m³/日

工場用水使用水量：万m³/日



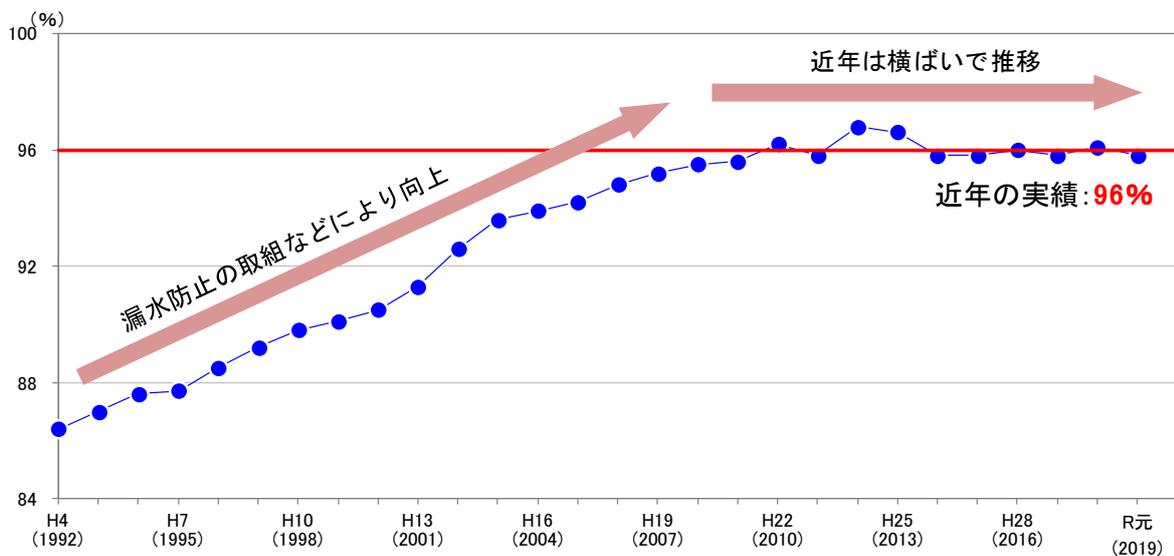
【都市活動用水使用水量と工場用水使用水量の推計結果】

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）の割合を示すものであり、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している。

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%として設定する。

有収率は、一日平均使用水量を一日平均配水量で除して求められる。



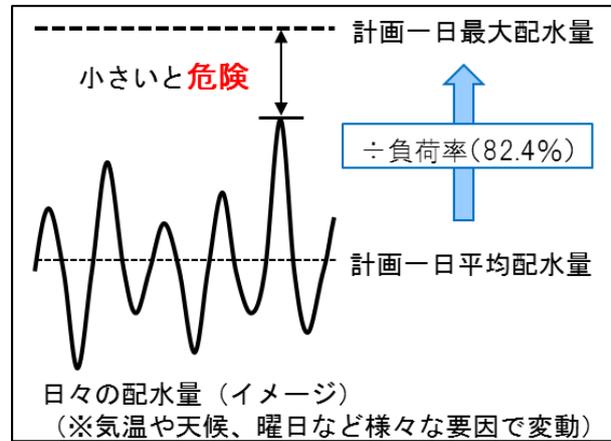
【有収率実績の推移】

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であり、都市の性格、気象条件等によって左右される。また、負荷率を算出するための一日最大配水量は、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。

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、供給能力が不足することとなる。

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である。

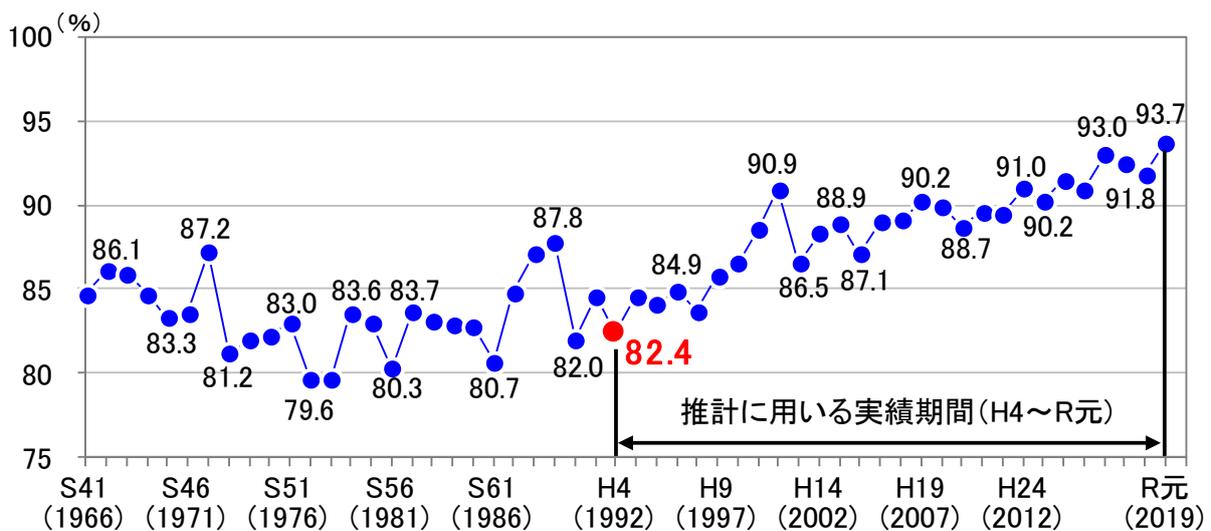


【計画一日最大配水量と負荷率の関係】

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こととし、使用水量の推計に用いる実績期間における最小値の 82.4%と設定する。なお、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してきた。

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 (2015) 年最高裁判決で認められている。

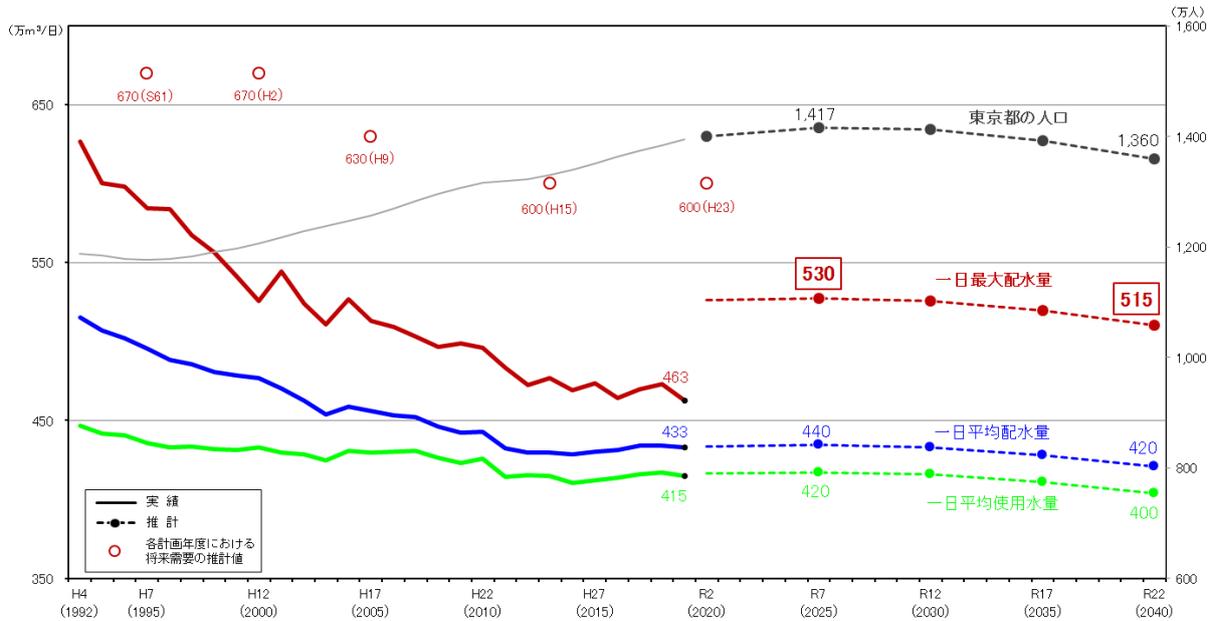
負荷率は、一日平均配水量を一日最大配水量で除して求められる。



【負荷率実績の推移】

⑦推計結果

用途別使用水量の合算値である一日平均使用水量及び漏水等を考慮した一日平均配水量は、現在と同程度で推移し、令和7(2025)年度にピークとなる。また、配水量の変動を考慮した一日最大配水量の見通しは、ピーク時におおむね530万 m^3 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^3 となる見込みである。



【水道需要の推計結果】

(3) 有識者からの意見

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。このため、令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通しに関して、外部有識者の小泉明特任教授（東京都立大学）から意見を聴取した。

- ・ 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、バブル崩壊後の1992年以降に一日平均使用水量が最大となった平成4(1992)年度から、減少又は横ばいの傾向が続いている令和元(2019)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方が良い。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。

- ・ 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、将来の水道需要の推計式として適切である。

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 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 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。

(4) 議論の要旨

- ・ 需要の予測期間は 20 年間としているが、この期間はトレンドだけでは解析できない様々な要因が入ってくるので、都市活動用水の重回帰分析や都が水道の使用状況に関して調査している個別の要因調査結果を反映させるなどにより、予測値の信頼性を高めていくことが重要である。
- ・ 節水型洗濯機やトイレの洗浄水、シャワーなどで節水機器が普及し使用水量が減少してきたが、今後もリフォームなどの一定の節水に寄与する取組は進んでいくことが考え

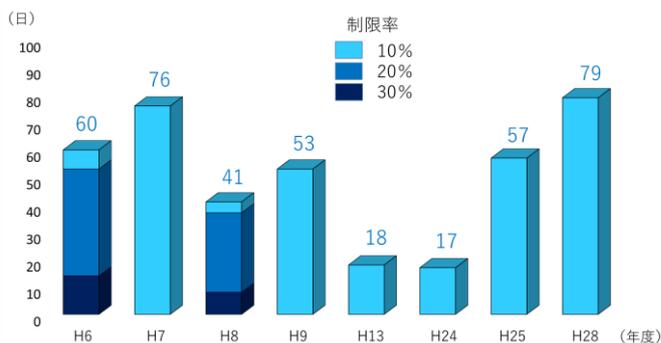
られる。一方で、高齢者世帯の増加や、感染症対策による在宅時間の長期化は、1人当たりの使用水量が増加する要因ともなりえることから、生活用水原単位に及ぼす影響について、把握していく必要がある。また、都市活動用水や工場用水の各用途に及ぼす影響についても把握していく必要がある。

- 水がなければ生活に困ることは明らか。このため、水道の供給は滞りがないようにしておくことは非常に重要であり、計画負荷率は実績期間における最低値として82.4%を採用していることは納得がいくものである。
- 計画負荷率に関して、現在は総水量に対する負荷率となっているが、今後、スマートメータの導入・データ活用により各戸の使用水量を把握できれば、用途別・地域別の負荷率の設定が可能となり、今後の施設計画や運営計画へ反映するための重要な手段になる。
- 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ことから、長期的な将来の水道需要を見据えることが重要である。さらには今後のダウンサイジングの効果を確認していくことも重要である。
- 有収水量以外の水量4%のうち、約3%は漏水であるが、今後の動向として、具体的な内訳を把握していく必要がある。

(5) まとめ

統計手法に関する専門性の高い知識や水道需要に関する見識を有する東京都立大学の小泉明特任教授より、推計に用いる実績期間、計画有収率の設定、過去に実際に生じた配水量の変動を踏まえた計画負荷率の設定、各用途の時系列傾向分析における推計式の選定等について、妥当性があるとの意見がなされており、本部会においてもそれぞれについて、合理性を確認した。

以上により、需要の見通しとして、2025年度のピーク時におおむね日量530万 m^3 となる可能性があり、2040年度におおむね日量515万 m^3 と見込むことは、おおむね妥当であるとの結論に至った。



【利根川の取水制限を伴うもの】

【計画利水安全度】

水系・都市	計画利水安全度
利根川・荒川	1/5
木曾川	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

③課題を抱える水源

令和2(2020)年3月に八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日量約 680 万 m^3 となった。その中には、日量 82 万 m^3 (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している。

また、地下水は、身近にある貴重な水源として、平常時のもとより、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、地盤沈下や水源水質の悪化等から、将来にわたる保有水源へ位置づけることは困難である。



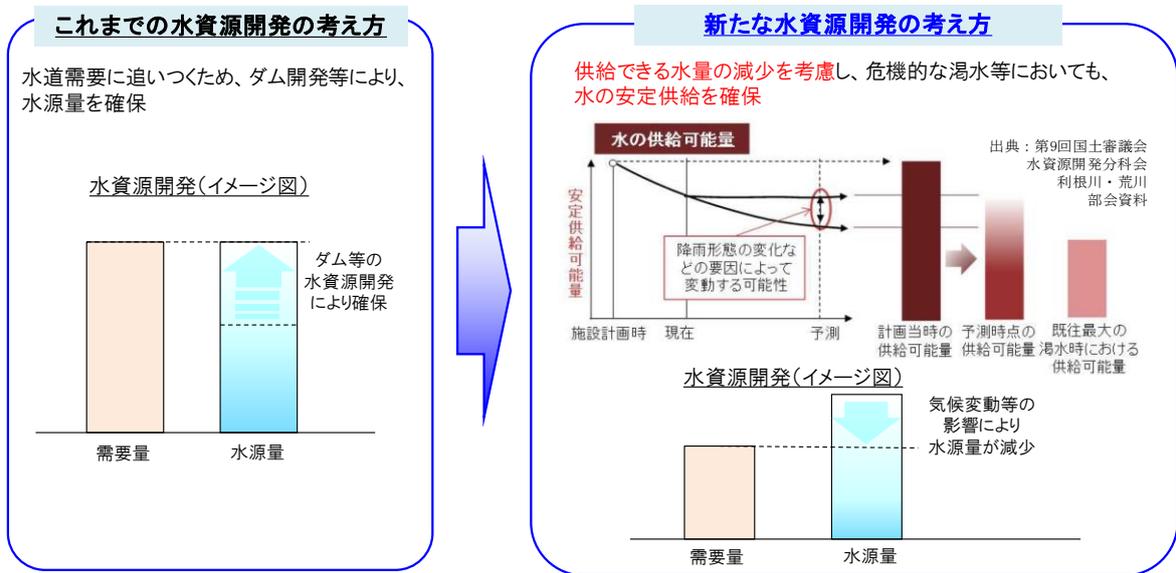
【都の保有水源量】

【課題を抱える水源】

	水源量 (万 m^3 /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などから、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(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		

④国の動向（水資源開発基本計画（通称；フルプラン））

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、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」へ転換を図っている。



【水資源開発の考え方】

⑤気候変動の影響

「日本の気候変動とその影響(環境省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、気象庁：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測されている。

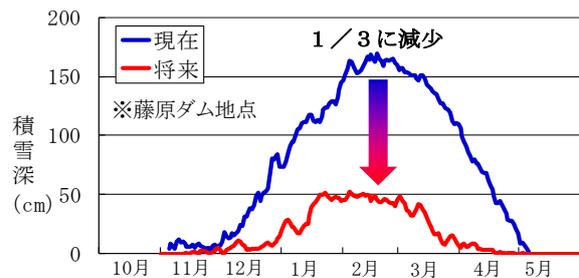
また、温暖化により積雪量の減少と融雪時期が早期化すれば、農業用水の需要期に河川流量が一層減少するため、これまで以上にダムから水の補給が必要となる。

さらには、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）される可能性がある。

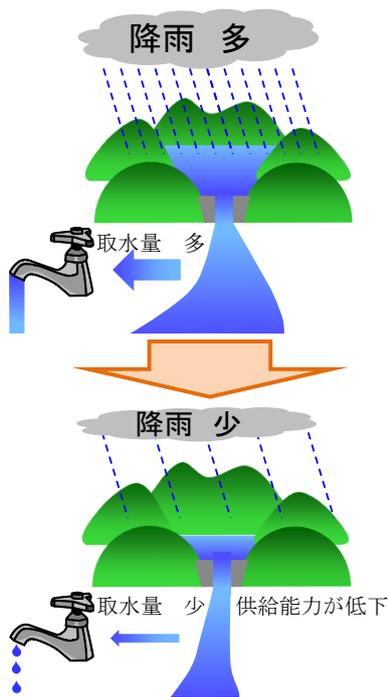
このため、将来、気候変動の進行により、河川やダム等からの供給能力が低下し、厳しい渇水のリスク増大が懸念される。

【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

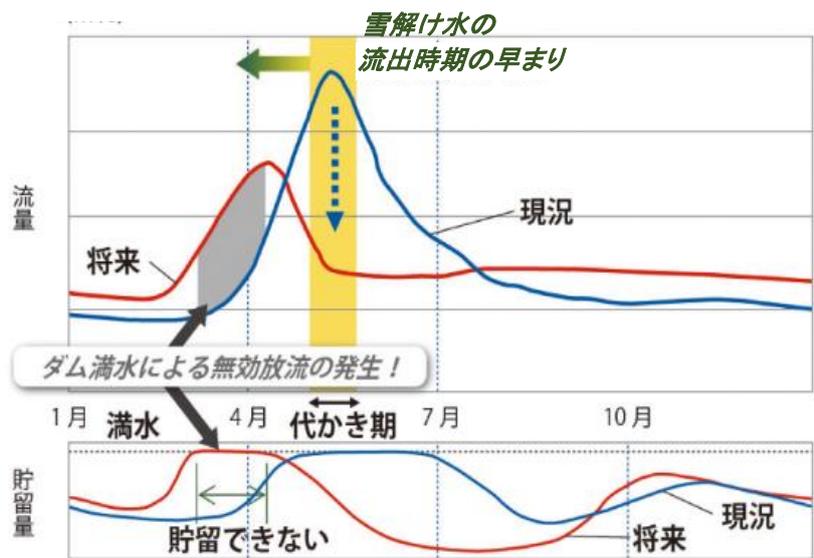
【気候変化レポート2018】(気象庁)
 ・降雪量は、最大80%減少
 ・無降水日数は、増加と予測



【100年後の積雪深の変化】



【降雨状況と供給量】



「平成 23 年度版日本の水資源」(国土交通省)より東京都水道局作成

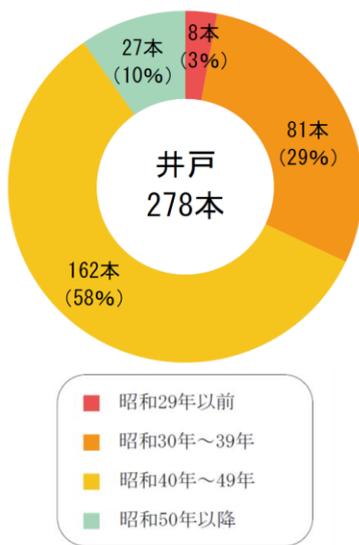
【融雪時期の早期化による河川流量とダム貯留量の変化】

⑥地下水の状況

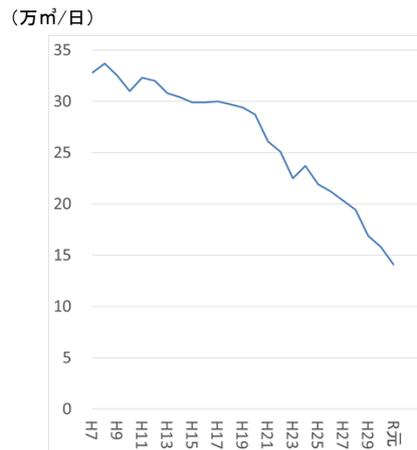
多摩地区には、市町営水道時代に整備された地下水を水源とする井戸が多数点在し、そのほとんどが小規模な施設である。また、これらの井戸の多くは、昭和 30 年代から 40 年代にかけて整備されており、50 年程度経過し老朽化が進行している。このため、揚水量の多い浄水所の更新工事を実施しており、揚水量が一時的に低下している。

井戸は、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、揚水量は減少している。また、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などの課題がある。

さらには、近年、他の国や国際機関において、毒性評価や目標値の設定が行われ、我が国においても、令和 2 (2020) 年 4 月 1 日より、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ことを受け、同物質が暫定目標値を超過している井戸については、稼動を停止する措置をとっている。



【多摩地区の井戸の整備時期】



【地下水の一日最大揚水量実績】

【井戸の運用状況】

	本数	能力 (万m ³ /日)
稼動中	88	12.9
稼動停止	190	25.3
水質悪化	74	11.3
更新等工事	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) 適切な水源の確保

確保した水源は、水道需要を考慮しつつ安定化を図るとともに、気候変動や災害等のリスクに備え、将来にわたり最大限活用していく。

①課題を抱える水源

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、国等の関係機関と調整していく。

②事業廃止後の工業用水道の水源

上水道の水源として有効活用できるよう国と調整していく。

③多摩地区の井戸（地下水）

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は、今後、費用対効果や危機管理の観点も踏まえ、適切な維持補修や更新・統廃合を検討していく。

④自区域内水源施設（小河内貯水池）

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年以上が経過している。完成以来、堤体の変形測定や揚圧力を監視するための排水量測定、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、補修やしゅん濇等の工事を実施しており、現時点では大きな問題は生じていない。

しかし、適切に管理しなければ劣化は進行し、ダム等の水源施設を更新することとなれば大規模な改修が不可避となることから、水源施設を 100 年、200 年と将来にわたって運用していくためには、予防保全対策が必要不可欠である。このため、今後は、しゅん濇等の対策に加え、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）」を策定していく。

➤ 小河内貯水池の維持管理上の主な課題

・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 m^3 ）に対し、現在の堆砂量は約670万 m^3 であり、計画値(560万 m^3)を超過※

※実績堆砂量は、計画堆砂量を上回っているものの、現時点で、ダム機能に影響を与える状況にはない。

・取水設備の改良

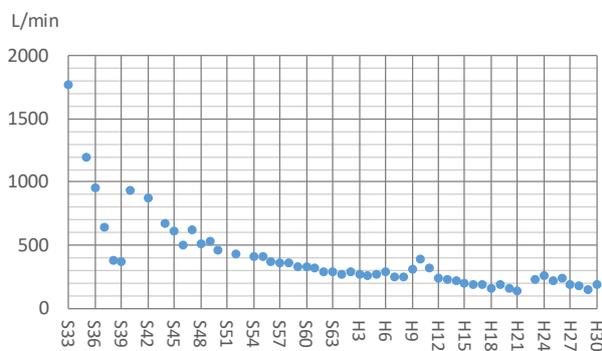
バルブ等の設備は、低水位運用を想定しており、現在の貯留を目的とした運用形態での操作は困難

・洪水時における土砂等の流入

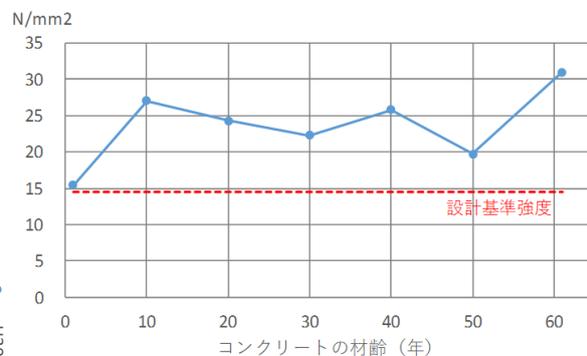
洪水時に土砂や流木等が大量に貯水池へ流入（今年の堆砂量は令和元年東日本台風の影響で平年の約1.5倍）

・法面・貯水池の適正管理

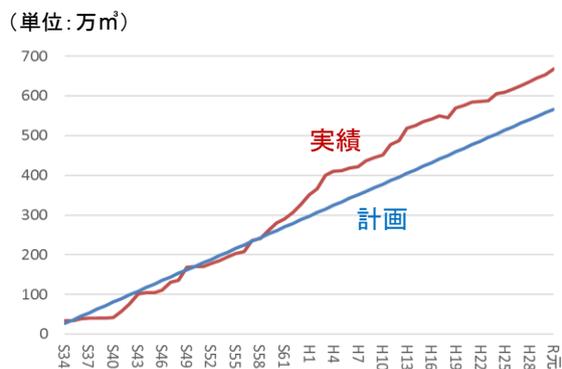
洪水時に地すべりが発生することや、洪水後の流木や土砂撤去に適切な搬入路や作業台等がないことなどにより、撤去作業に多くの時間が必要



【排水量の実績（小河内貯水池）】



【供試体の圧縮強度】



【小河内貯水池の堆砂量】

(3) 議論の要旨

- ・ 課題を抱える水源が解消して使えなくなったとしても、渇水時にはそれらの水源を活用できるよう、国等の関係者と交渉していく必要がある。
- ・ 相模川（分水）については、神奈川県内の水事情により一方的に削減された経緯もあるが、渇水などの緊急時には多水系の水源を持つほうが安全であることから、渇水状況や費用対効果を踏まえつつ、有事の際には使えるよう関係者と交渉していくことが重要である。
- ・ 現在、稼働停止しているものも含めて井戸の利用については、費用対効果だけでなく、危機管理の観点からも活用を検討していく必要がある。

(4) まとめ

都の水源の 8 割を占める利根川・荒川水系は、他の水系と比較しても、計画利水安全度が低く渇水に対する安全度は低い状況にある。また、都の保有水源量は日量約 680 万 m^3 であるが、課題を抱える水源が含まれているため、安定水源は日量約 600 万 m^3 であり、将来、気候変動の進行で、河川やダム等からの供給能力が低下し、厳しい渇水が発生する可能性があることから、適切に確保していく必要がある。今後、課題を抱える水源については関係機関と調整を図るとともに、揚水量が低下している井戸については、費用対効果や危機管理の観点も踏まえ、適切な維持補修や更新・統廃合を検討していく必要がある。

多摩川にある小河内貯水池については、完成後 60 年以上が経過しているが、今後も長期的にわたり運用していくためには、適切な予防保全対策を行っていくことが重要である。

以上により、確保した水源については、安定化を図るとともに渇水等のリスクに備え、将来にわたり最大限活用していくことが重要と認識した。

3 親しまれる水道施設

(1) 水道施設の現状

貯水池（ダム）は、堤体上部を遊歩道や車道として一般開放している。一方、水道水を造る浄水場は、開口部等の危険箇所や薬品等の危険物があるため周囲を柵で囲い、原則、関係者以外の立入りを禁止している。このため、一般に開放することは困難であるが、見学や視察については、制限を設けて対応している。一方、給水所は、配水池上部を公園やグラウンドとして一般に開放している施設と、周囲をフェンスで囲い開放していない施設とが混在している。これら浄水場や給水所は、運用開始後に周辺地域の都市化が進み、現在は住宅地や商業地に位置するなど、地域住民の往来の妨げになっているケースがある。

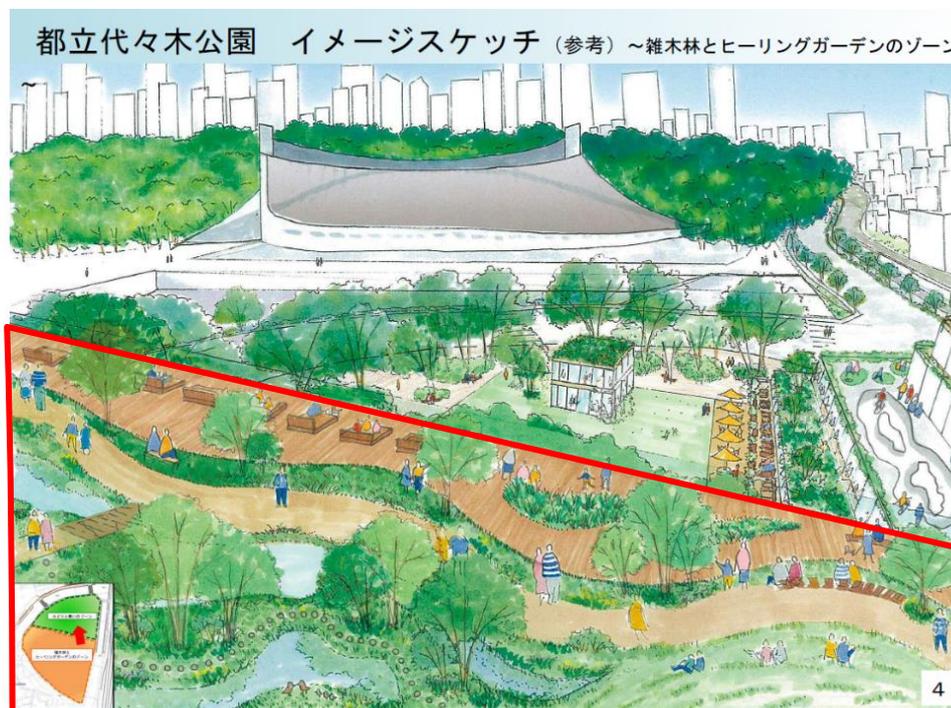
(2) 取組の方向性

貯水池及び浄水場は、現状の対応を継続する。

給水所は、安全性を確保した上で、地域に親しまれる水道施設として更新等に合わせ可能な限り開放するとともに、地域の防災力の向上等に貢献していく。

(3) 具体的な取組内容

給水所の新設・拡充・更新時には、区市町の意向を踏まえ、極力周囲柵を設置せず、開放することを前提とし、施設の安全性を確保しつつ地域のランドマークとして住民の憩いの場の創出や、災害時等の応急給水拠点等として活用していく。



出典元: 都立代々木公園の整備計画答申(東京都建設局HP)

【都立代々木公園のイメージスケッチ】

※図中赤色で囲った部分は配水池を上部利用している箇所

(4) 議論の要旨

- ・ 水道施設を開放し、親しまれる水道をアピールすることは、時代に合った提案であるが、一方で、テロ対策で開放しないという考え方もある。水道施設の開放については、過去のテロや事故等の発生事案等も踏まえて、リスク管理の観点を整理し、長期的な視点に立った一貫性のある方針を定め、わかりやすく説明する必要がある。

(5) まとめ

貯水池、浄水場、給水所などの水道施設は、水の汚染防止のため、基本的に周囲を柵で囲い、未開放となっているところが多い。

東京都の浄水場や給水所については、運用開始後に周辺地域の都市化が進み、現在は住宅街や商業地に位置しており、地域住民の往来の妨げになっているケースも存在する。このような状況であっても、浄水場については、衛生管理が最重要であることや場内に危険個所や危険物があるため、安全性の観点から一般に開放することは困難である。一方、給水所については、危険個所等を限定的にすることができるため、今後の新設や更新時において、施設の安全性を確保した上で、できるだけ周囲柵を設置せずに、地域住民へ憩いの場や防災拠点等として開放することを前提に整備を進めるべきであるとの結論に至った。このような取組方針については、長期スパンの目標として一貫性をもつことが重要である。

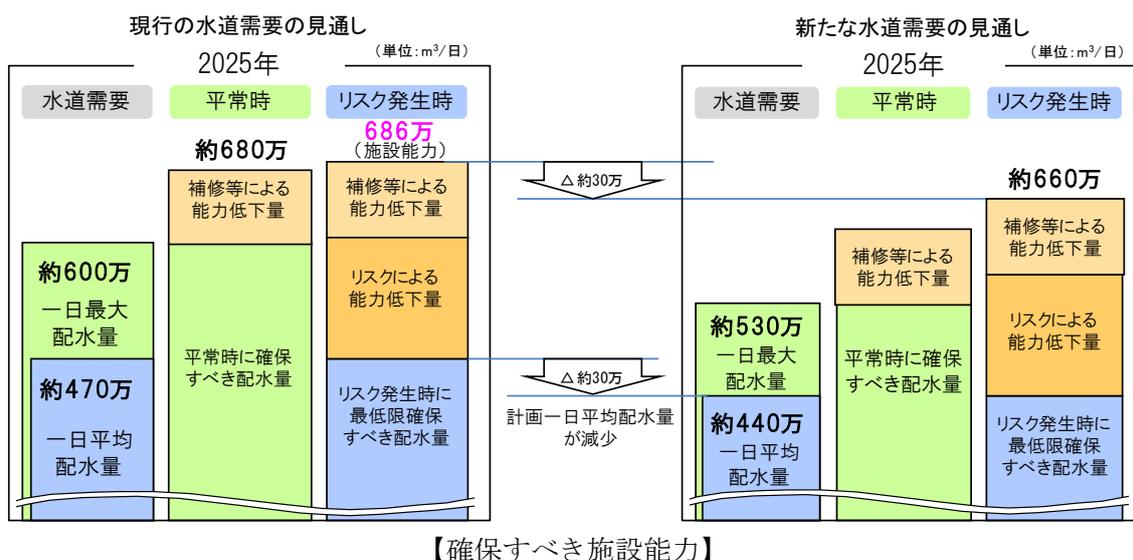
4 施設能力と今後の浄水場等施設更新のあり方

(1) 水道需要の見通しを踏まえた施設能力

全浄水場の施設能力は日量 686 万 m³ 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 m³ 程度となっている。

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確保することが必要である。

このため、施設能力は、平常時とリスク発生時のそれぞれを考慮し、必要となる施設能力が大きいものを確保すべき施設能力として採用する。平常時については、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とし、リスク発生時は、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できる規模とする。以上により、新たな水道需要の見通しでは、リスク発生時（一日平均配水量に浄水場の停止や補修等による能力低下量を加えた供給能力）が確保すべき施設能力であり、2025 年度における確保すべき施設能力は、日量約 660 万 m³ となる。なお、今後は、給水の安全性を向上させるため、水害や水源の汚染などのリスクについても検討していく必要がある。



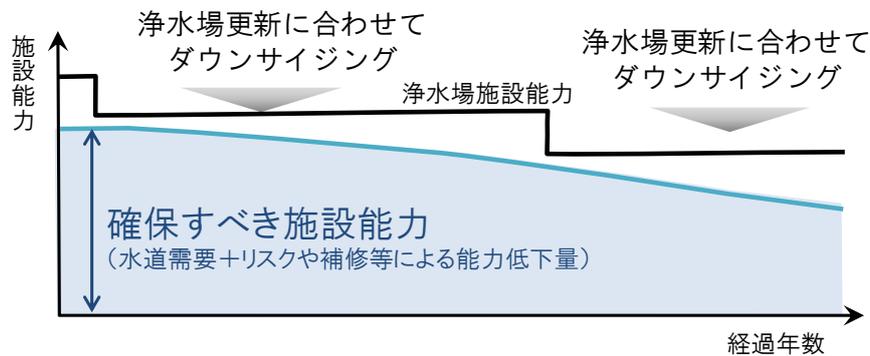
(2) 今後の浄水場等施設の更新

大規模浄水場の更新にあたっては、系列単位で施設を廃止して更新することとなり、更新期間中は大幅な能力低下は避けられない。加えて、安定給水のためには、今後の人口減少に伴う労働者人口の減少や感染症リスク発生等にも対応していかななければならない。

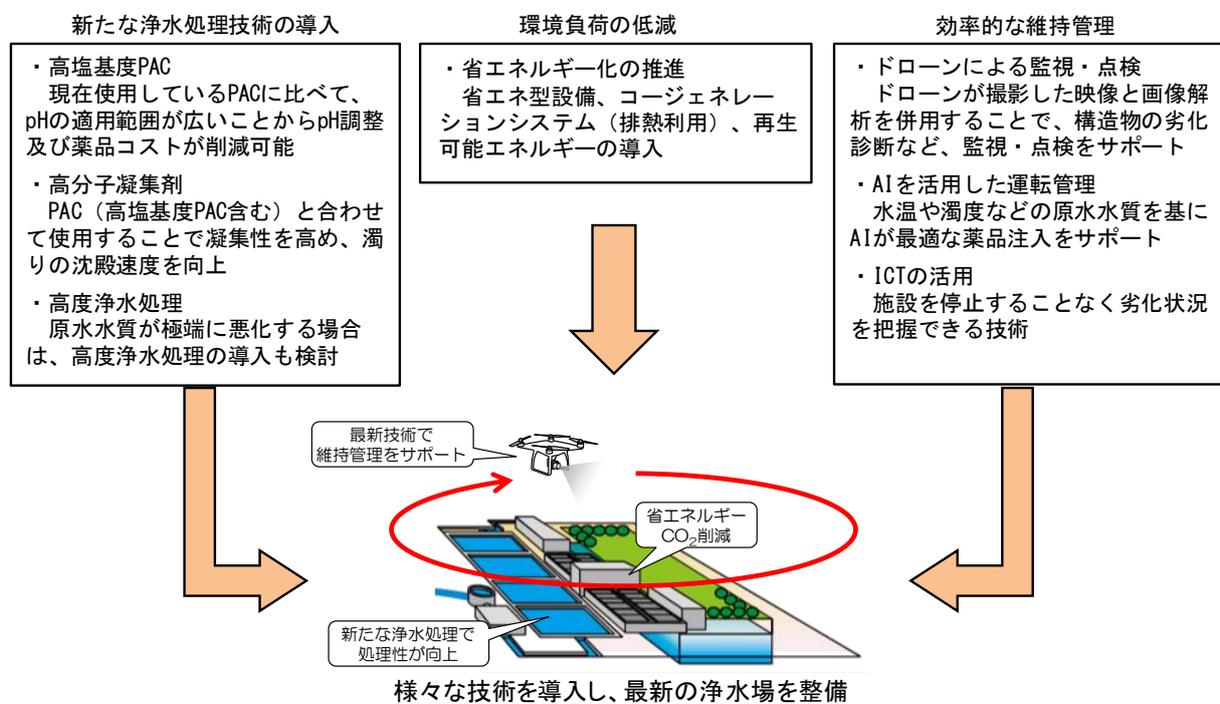
一方で、安定給水を継続しつつ既存の浄水場を更新するためには、更新に伴い低下する施設能力相当の代替浄水場を予め整備しておく必要がある。また、代替浄水場の整備にあたっては、新たな浄水処理技術の導入や環境負荷の軽減、ICT 等の最新技術の導入による効率的な維持管理を実現していくことが重要となる。

さらに今後の更新では、水道需要の減少に伴い確保すべき施設能力が減少することを踏

まえ、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つつも、更新に合わせてダウンサイジングを行っていくことも必要となってくる。



【ダウンサイジングのイメージ】

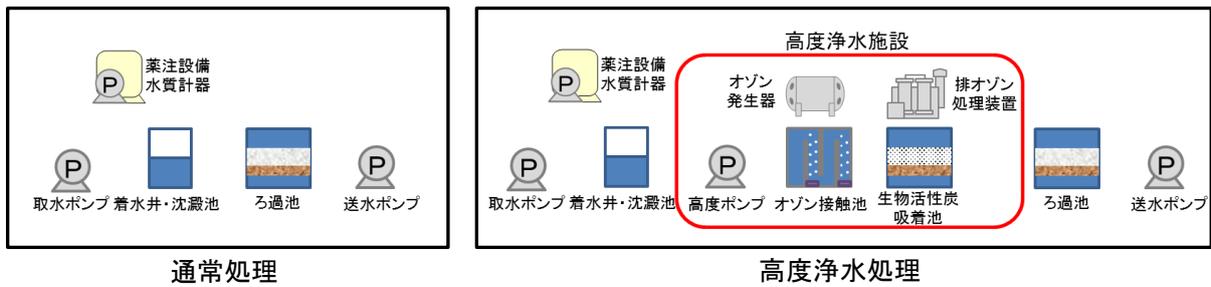


【代替浄水場（上流部浄水場（仮称））のイメージ】

(3) 自家用発電設備による電源の確保

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きており、令和元（2019）年度末で対象施設 130 か所中 119 か所の整備が完了している。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てきた。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、安定給水に支障となることが判明した。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必要となる。

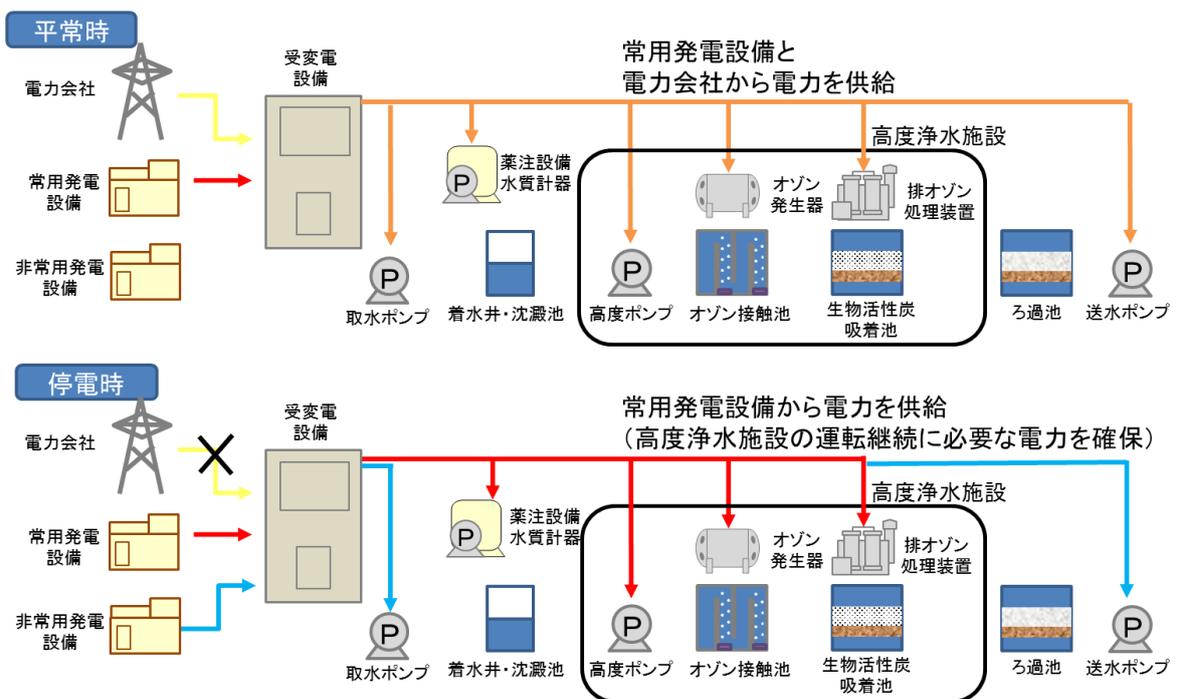
今後については、大規模停電時や電力使用が厳しく制限された場合においても給水を確保できるよう、自家発電設備の整備を着実に推進していく必要がある。また、高度浄水施設については、高度浄水処理に必要な電力を常用発電設備により確保することとし、自家発電設備の更新に合わせて整備を進めていくとともに、復旧時間の短縮など早期の給水開始に向けた検討も行っていく。



【主要設備のイメージ図】

【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



【平常時及び停電時の電力供給のイメージ】

(4) 議論の要旨

- ・ 確保すべき施設能力は、現時点では、リスクによる能力低下量として最大浄水場である朝霞浄水場の停止を想定しているが、水害や水源の汚染などの水質事故等リスクについても検討していくことが必要である。
- ・ 停電等で高度浄水施設が停止すれば、立ち上げに時間がかかるため、短縮する方法を検討する必要がある。また、緊急時の給水は、高度浄水処理を通さず通常処理で送水できる浄水場や自然流下方式で給水可能な浄水場を最大限活用していくことが必要である。

(5) まとめ

新たな水道需要の見通しを踏まえ、確保すべき施設能力、浄水場の更新方法、更新に合わせたダウンサイジングの考え方について、再認識した。

一方、代替浄水場の整備にあたっては、人口減少に伴う労働者人口の減少や、新型コロナウイルス発生等感染症リスクの発生に対しても事業の継続性を確保していく必要があり、そのためには、ICT 等新技術の導入検討を進め効率的な維持管理を図っていくことが重要である。また、自家用発電設備については、大規模停電時等においても給水を確保できるよう整備を進めるとともに、復旧までの時間短縮に向けた取組についても検討していく必要がある。

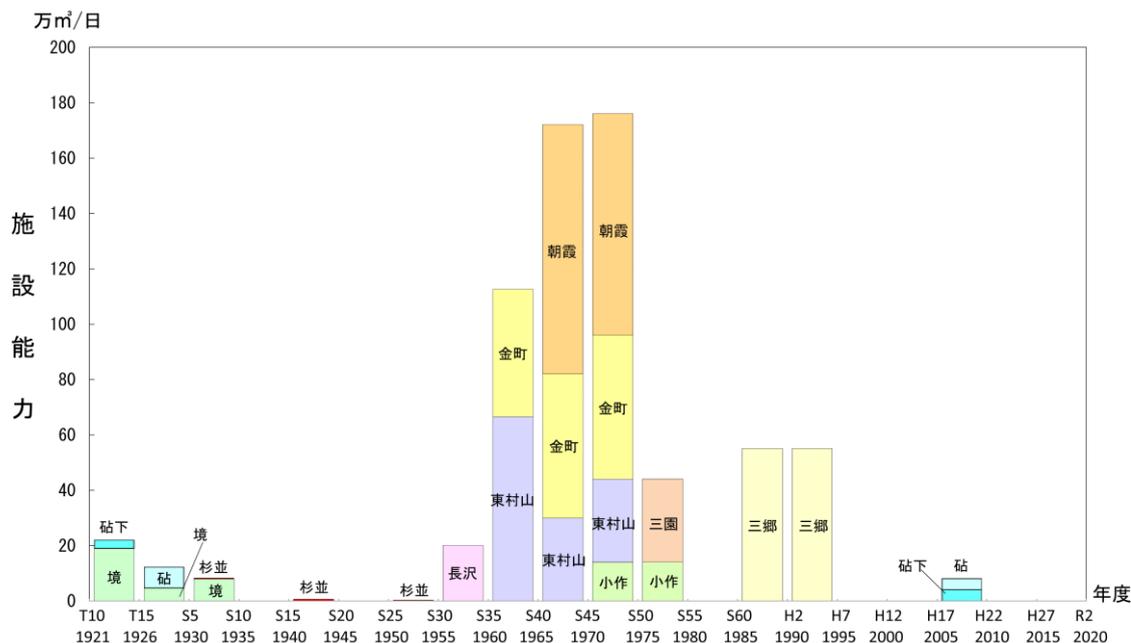
以上により、今後の浄水場の更新では、水道需要を踏まえつつ効率的な維持管理が可能となるよう進めるとともに、安全度を向上させていくことが重要との結論に至った。

5 予防保全型管理による施設の長寿命化

(1) 浄水場の現状及び課題

① 浄水場の整備時期

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、順次更新時期を迎える。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となってくる。

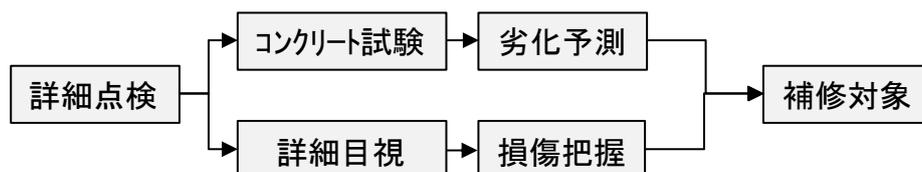


【浄水場の完成年度別施設能力】

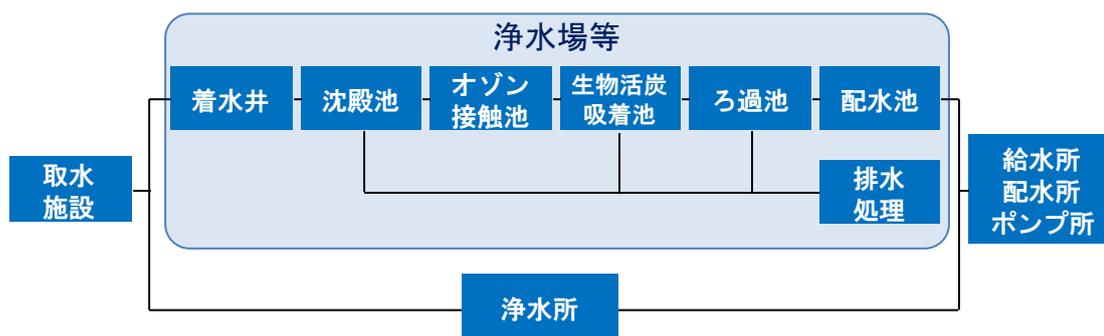
② これまでの点検調査

点検調査には、目視調査と詳細調査がある。目視調査は、外観調査により損傷を把握するものであり、詳細調査は、コンクリートの強度試験や中性化試験、鉄筋探査、すりへりやひび割れ、剥離の劣化状況等を詳細に把握するものである。詳細点検は、原則として施設を停止し、排水後に点検を実施する。

これまで、目視調査は行ってきたものの、取水施設などの停止困難な施設や着水井などの大幅な施設能力の低下を伴う施設では、バックアップがないことから詳細点検が進まない状況にあった。



【詳細点検の概要】



【点検対象施設】

【点検の実施状況（令和元（2019）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 配水所 ポンプ所 等	合計
		着水井	沈殿池	オゾン 接触池	生物活性 炭吸着池	ろ過池	配水池	排水 処理			
コンクリート 構造物数	44	34	231	99	216	490	44	118	301	322	1,899
詳細点検済 施設数	6	2	36	4	19	57	1	23	1	3	152
詳細点検 未了数	38	32	195	95	197	433	43	95	300	319	1,747

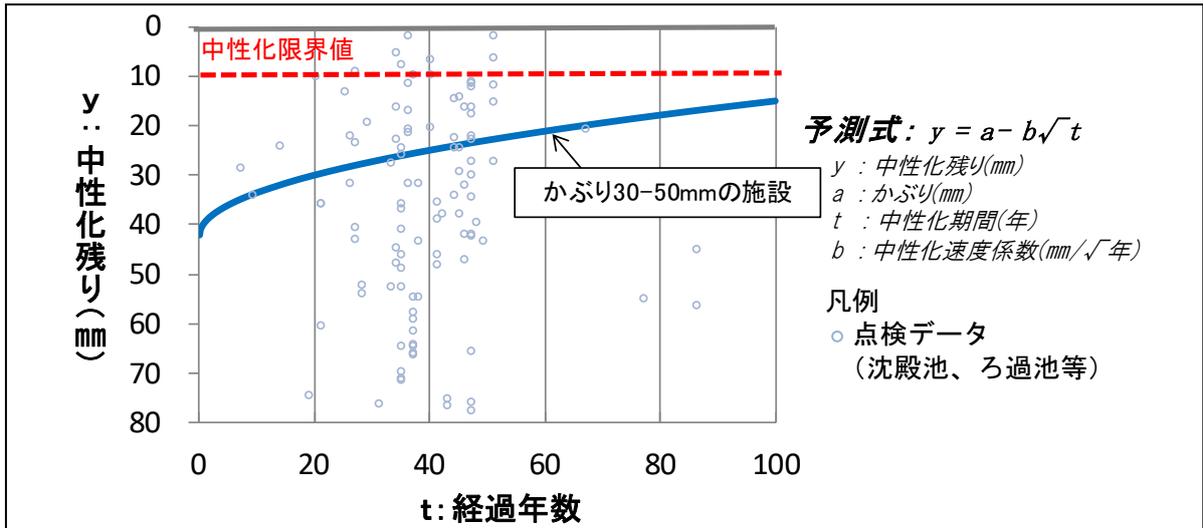
（2）コンクリート構造物の長寿命化

施設の劣化の進行を把握するためには、コンクリート構造物の適正な評価が必要となる。このため、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を得ている。

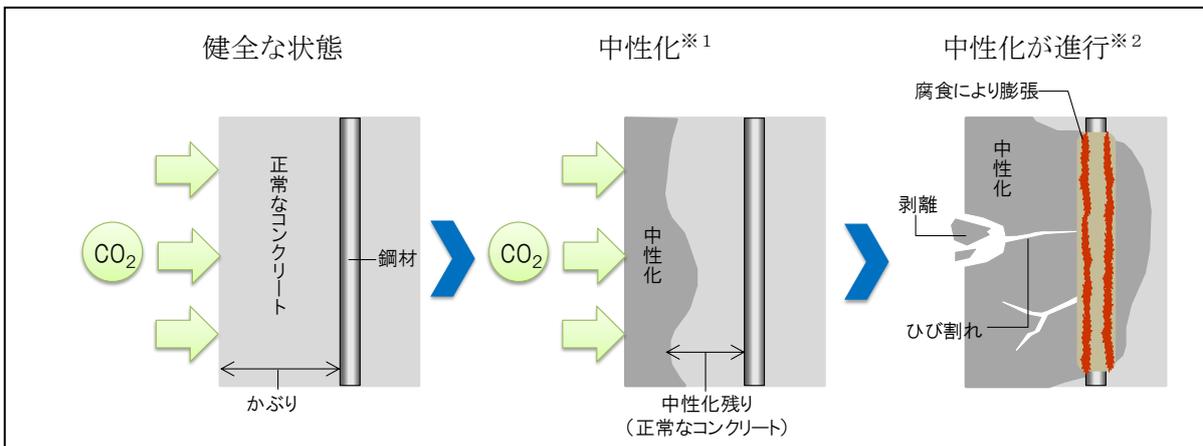
このことを踏まえ、コンクリート構造物の予防保全型管理による施設の長寿命化や更新の平準化を考慮し、浄水場の更新期間を約60年から約90年に変更した。

<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である。
- ・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した。
- ・予測の結果、コンクリート表面から鋼材までのかぶり小さい(30～50mm)施設についても、100年以上の供用が可能と評価している。



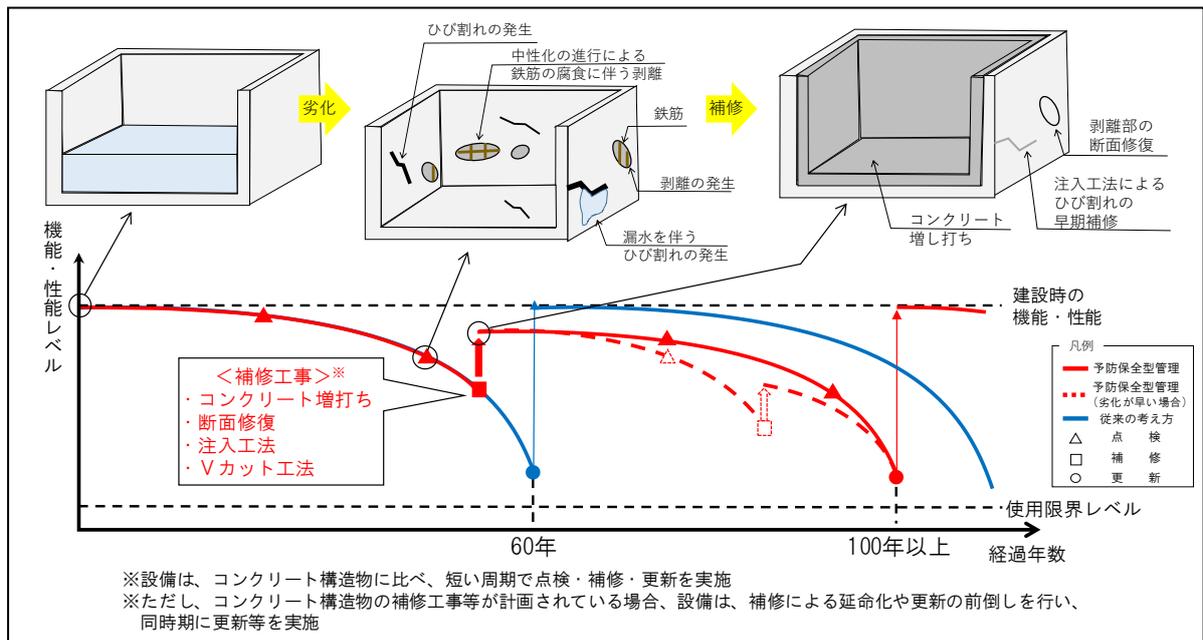
【コンクリートの経過年数と中性化との関係】



【中性化による鋼材腐食のメカニズム】

※1: 中性化とは、コンクリートがアルカリ性を失って中性に近づく現象

※2: コンクリートが中性化すると鉄筋が腐食しやすい環境となる。



【予防保全型管理のイメージ】

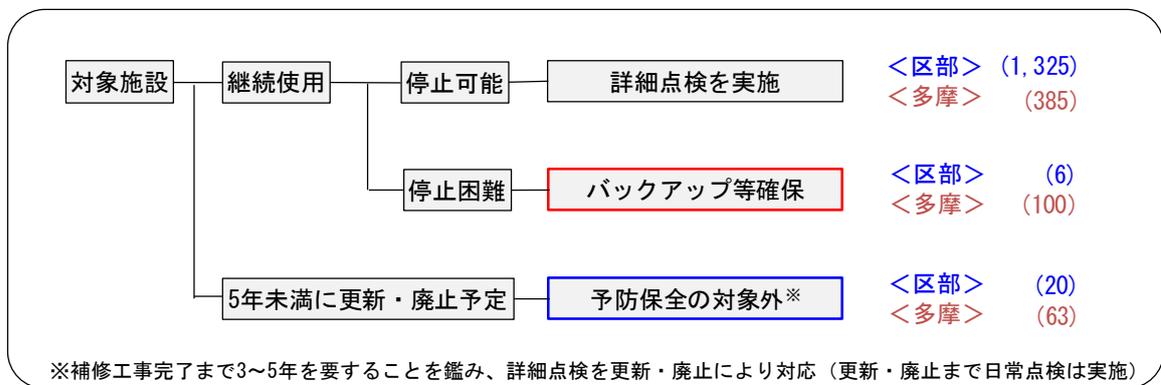
(3) 点検調査

①詳細点検

- ・ 詳細点検未実施の施設は、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する。
- ・ 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する。
- ・ 詳細点検結果を踏まえ、補修を計画的に実施する。
- ・ CAPD サイクルにより、常に計画を見直し、点検・補修を確実に実施する。

②点検対象施設の選定

点検は、水密性を有する水路や池状のコンクリート構造物を対象に実施する。施設停止が困難な場合は、バックアップ等を確保し、点検を実施していく。

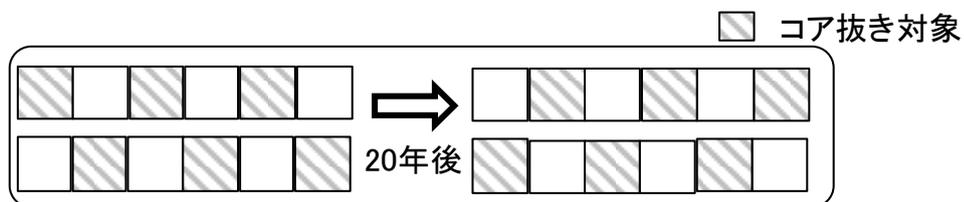


【予防保全対象施設の選定フロー】

③点検計画の策定

➤ 詳細点検（初期）

初めて詳細点検を行う施設では、コンクリート試験や鉄筋探査を実施して、コンクリートの中酸化、鉄筋のかぶり等を測定し、供用年数を予測する。また、詳細目視により、ひび割れやはく離を調査し、健全度を5段階で評価（A～E）する。なお、コア抜きを伴うコンクリート試験（中酸化、圧縮強度）は、躯体保護の観点から20年毎とし、複数の池で構成される施設は、50%ずつ実施する。



【コア抜き対象施設の考え方】

➤ 詳細点検（定期）

詳細点検（初期）実施後は、詳細点検（定期）とし、コンクリート試験と詳細目視を実施する。点検サイクルは、詳細点検（初期）の詳細目視の結果により定める。

【詳細目視の結果（健全度評価）と点検サイクル】

詳細目視の結果	補修	点検サイクル
A判定	—	20年
B判定、C判定	—	10年
D判定、E判定	面的補修	20年 [※]
	部分補修	10年 [※]

※補修実施後の点検サイクル

④詳細点検が実施できない施設

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により対応していく。

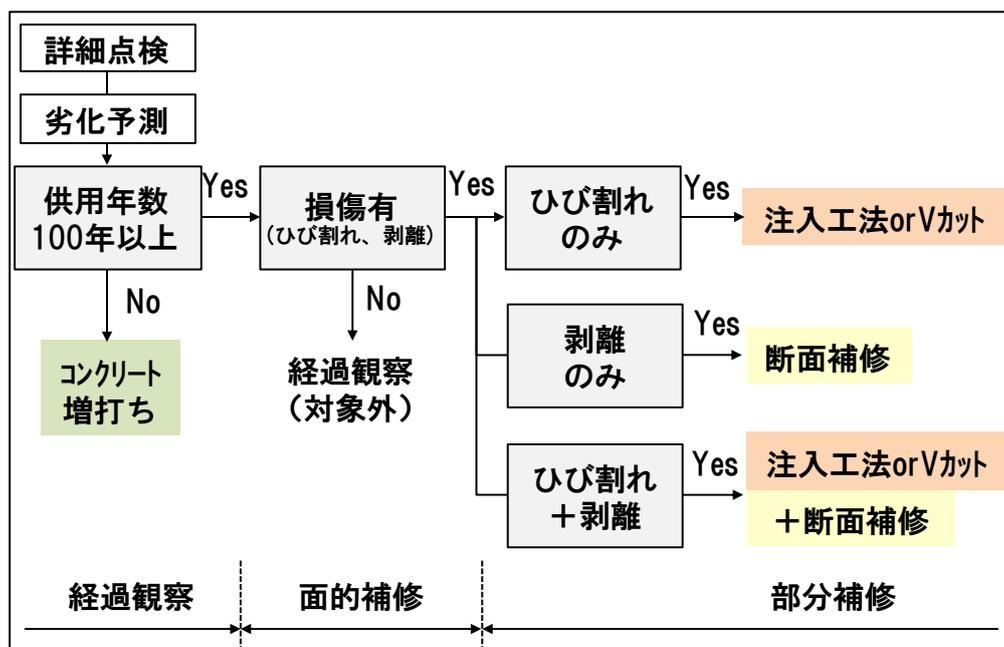
(4) 補修

①補修計画の策定

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する。詳細点検の結果を踏まえ、令和5（2023）年度から順次補修を実施していく。

②補修方法

詳細点検の結果、100年以上の供用年数がないことが判明した場合は、コンクリートの増打ちを行う。それ以外の場合、損傷に応じて、注入工法やVカット工法、断面補修などを実施する。



【補修対象の選定フロー】

点検結果	中性化	はく離	ひび割れ	
補修方法	コンクリート増打ち	断面補修	注入工法	Vカット工法
イメージ図	全面に増打ち コンクリートの増打ち部	剥離欠損部に補修材を充填し断面を修復 鉄筋が露出している場合は防錆剤を塗布	ひび割れ幅: 0.2~1mm 注入器で補修材を注入	ひび割れ幅: 1mm以上 V字にカットし補修材を充填
写真				

【点検結果に対する補修方法】

➤ 面的補修

複数の池で構成される施設（沈殿池、ろ過池等）は、完成時期が同時期の施設を同一ユニットとして扱う。点検の結果、1池以上に面的補修が必要となった場合は、水の処理能力や付帯設備の統一の観点も踏まえ、同一ユニットの全ての池に対して、面的補修を実施する。



【ユニット施設の補修イメージ】

(5) 点検及び補修の実施時期

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していく。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）年に実施する。

また、給水所及び多摩地区の施設については、令和11（2029）年度までに経過年数が長い施設から優先的に点検を実施していく。

詳細点検実施後、対策が必要となった場合は、速やかに設計に着手し、必要な補修工事を実施する。

【点検・補修スケジュール】

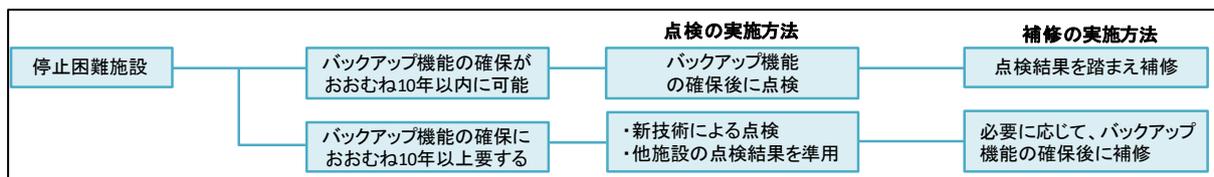
	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)	
浄水場											
点検			一部BAC池 他								
補修		設計	施工								
給水所、多摩地区施設											
点検		経過年数50年以上	経過年数30～49年	経過年数29年以下							
補修		設計	施工（経過年数50年以上）					施工（経過年数49年以下） (～R15まで)			

※これまでの点検結果では、約55%の施設で補修が必要となっている。

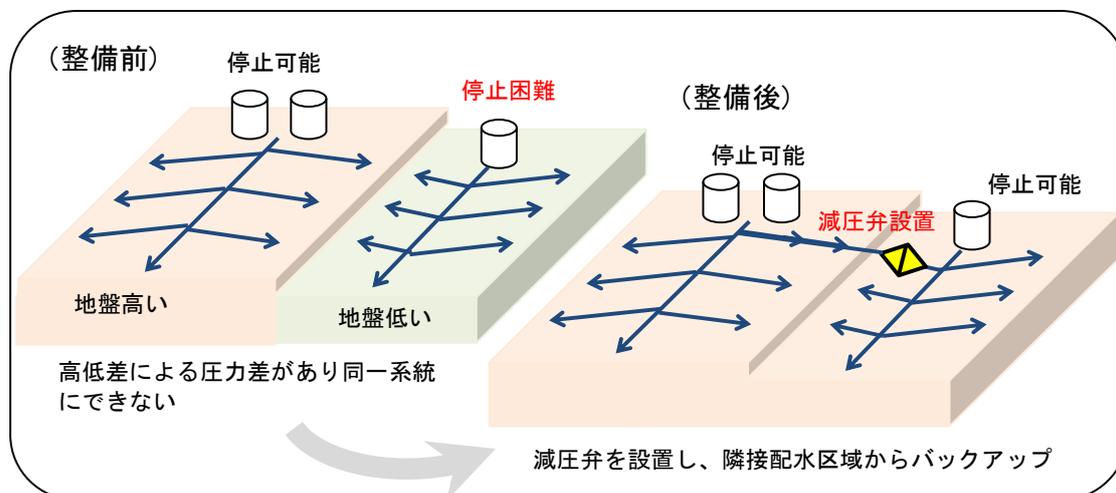
※年度毎の点検数は、水配の影響を考慮し調整していく。

(6) 停止困難施設への対応

停止困難で点検が実施できない施設については、原則、バックアップ機能を確保した上で、詳細点検（初期）を実施していく。また、詳細点検（初期）の完了予定である令和11(2029)年度までのおおむね10年以内にバックアップ機能が確保できない施設は、新技術を活用した点検の実施や同時期に完成した施設の点検結果を準用するなどにより、劣化状況を予測する。なお、補修が必要な場合は、バックアップ機能を確保した後に補修を実施する。

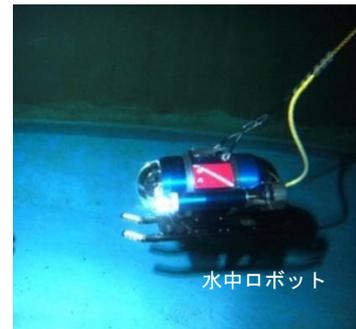


【停止困難施設の対応フロー】



【バックアップ機能確保の例（減圧弁設置）】

- 新技術による点検の例
 - ・ 画像解析により壁面劣化状況を詳細に把握
 - ・ 水中ロボットからラインレーザーを照射してひび割れなどの寸法を測定
- 新技術の導入検討
 - ・ 水を抜き、詳細目視との測定精度差について検証



【水中ロボットによる配水池内の点検】

(7) 議論の要旨

- ・ 水を止めることができないために調査や点検ができないのであれば、積極的に新技術を活用して調査・点検を進めていくべきである。
- ・ 浄水場の点検について、清掃等で停止する沈殿池、ろ過池等の施設の詳細点検を行う場合、足場を組む必要があるなど施設の停止期間が長期化し、他の浄水場との運用調整が必要となるが、点検期間を確保する調整を図り、点検を進めていくことが重要である。
- ・ 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、当面の措置として、完成時期が同時期の点検データを準用することも一つの手段である。バックアップを確保した後は、順次詳細点検（初期）を実施し、準用データの妥当性を評価することが重要である。
- ・ コンクリート試験のコア抜きを全施設対象に実施するとしているが、躯体へのダメージを考えると、ロット管理など、点検による躯体への影響を極力最小限にすべきである。このため、ろ過池等の同時期につくられた複数の池からなる施設は、詳細点検（初期）において50%の施設を対象としてコア抜きし、全体的な傾向を把握することが重要である。詳細点検（初期）の結果を踏まえ、20年後の詳細点検（定期）におけるコア抜きの実施数等については、再度検証していく必要がある。
- ・ コンクリート構造物の耐久性分析等を踏まえ、浄水場の更新期間を60年から90年に変更することは、予防保全型管理をしっかりやることを前提としているため、その関連性を説明していく必要がある。

(8) まとめ

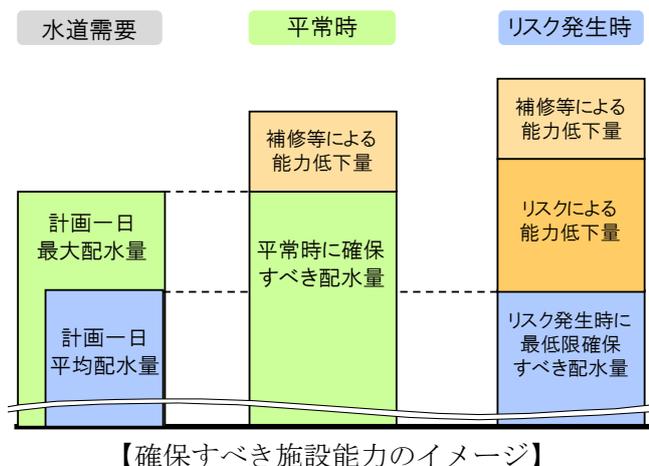
浄水場の更新期間を60年から90年に変更するにあたり、コンクリート構造物の予防保全型管理による施設の長寿命化は、その前提条件となる。そのため、コンクリートの対象施設や点検項目については、今回提案のあった方法で実施するとともに、補修計画についても、点検結果から、適切な補修対象、補修方法を選定し、確実に実施すべきである。ただし、コンクリートのコア抜きは、躯体へのダメージを考慮し、なるべく箇所数を減らす必要があると考えられることから、詳細点検（初期）におけるコア抜きの対象施設を50%とすることは妥当であると考えられる。今後の実施数については、詳細点検（初期）

の結果を踏まえ検証していく必要がある。なお、停止困難な施設の点検や補修については、バックアップ機能を確保した上で、点検を実施することを基本とするが、施設を停止することなく点検を行うことができる新技術を積極的に検討・導入していくとともに、バックアップの確保に時間を要する場合は、同時期に完成した施設の点検結果を準用し推定することで対応すべきである。なお、バックアップ機能を確保した後は、準用データと詳細点検（初期）結果とを比較し、妥当性を評価することも重要である。

6 浄水場の更新

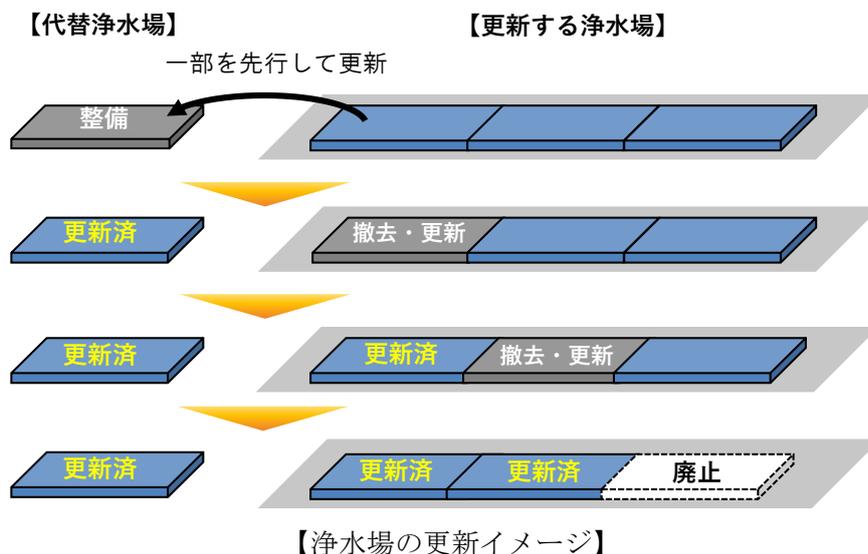
(1) 浄水場の施設能力

浄水場の更新は、系列単位で施設を廃止して更新するため、大幅な能力低下が避けられない。今後も安定給水を維持していくためには、人口減少に伴う労働力不足や感染症リスクの発生などに対しても事業を継続していくことが必要である。また、最大能力を有する浄水場が停止するような重大なリスクにも給水を可能な限り継続できる施設能力を保有する必要がある。



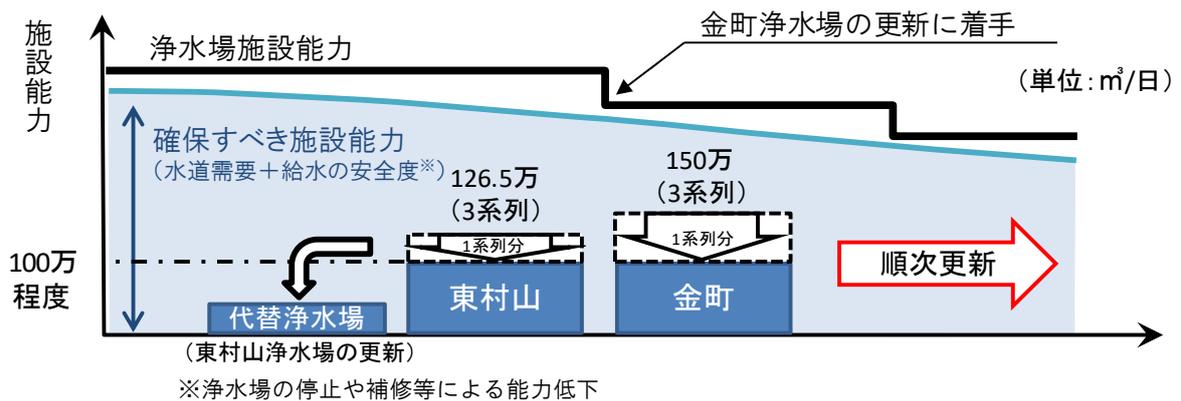
(2) 取組の方向性

浄水場の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（既存浄水場の一部を先行して更新）する。代替浄水場の整備にあたっては、ICT 技術等の最新技術を導入し、効率的な維持管理を実現していく。また、更新時の浄水場の施設規模は、安定給水の確保を前提として、水道需要の動向や補修、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していく。

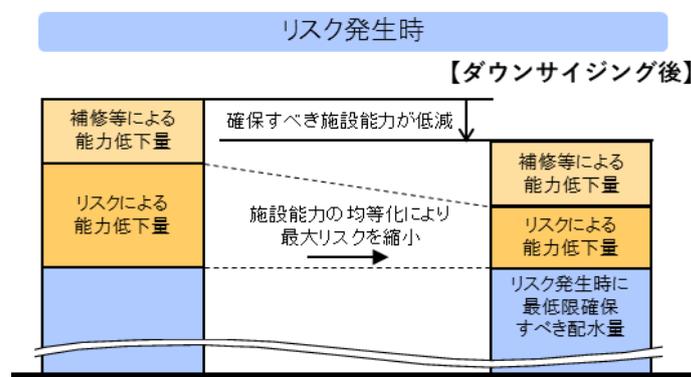


(3) 浄水場の更新の考え方

浄水場の更新は、浄水場の経過年数、機能の低下等を踏まえるとともに、平準化を考慮して約 90 年間で実施する。また、大規模浄水場の更新にあたっては、確保すべき施設能力における浄水場の停止リスクを考慮し、給水の安全度と水道需要を考慮しつつ、施設能力を均等化していく。



【浄水場のダウンサイジングのイメージ】



【施設能力の均等化イメージ】

(4) 具体的な取組内容

今後、供用年数の長い浄水場から順次更新に着手していく。東村山浄水場の更新は2030年代に着手し、この更新に先立ち、東村山浄水場の1系列相当の施設能力を境浄水場〔日量24.5万 m^3 〕と上流部浄水場（仮称）〔日量14万 m^3 〕に分割して整備する。

その後は、安定給水の確保を前提として、将来の水道需要の動向を踏まえ、更新に合わせて施設規模を適切にダウンサイジングしていく。なお、玉川浄水場は、多摩川の水質悪化により水道事業としては休止しているが、給水の安定性が向上したことや、今後ダウンサイジングが見込まれていること等を踏まえ廃止する。

【10か年の整備スケジュール】

施設名	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
境浄水場	施工									
上流部浄水場（仮称）	設計					施工				
東村山浄水場									設計	

(5) 議論の要旨

- ・ 確保すべき施設能力で、リスクによる能力低下量については、最大浄水場である朝霞浄水場の停止を想定しているが、水源汚染による停止など、他のリスクについて検討することも重要である。

(6) まとめ

浄水場の更新時には水道需要の動向、補修や停止リスクによる能力低下等を考慮し、将来の給水の安全性を十分確保した上で施設規模を適切にダウンサイジングする。その際、大規模浄水場については、リスクによる能力低下の軽減を図るため、施設能力を均等化していくべきとの結論に至った。また、廃止を予定している玉川浄水場は、その用地の活用方法などについて、検討を進めていくべきである。

7 新技術を導入した浄水場

(1) 現状及び課題

今後、浄水場は更新時期を迎え、更新に合わせて浄水処理システムを抜本的に改良・構築することが可能となる。また、浄水場は、気候変動や自然災害はもとより、労働力不足や感染症リスク発生などに対しても事業を継続していかなければならない。水道事業は、年間 8 億 kWh（都内使用電力の 1%相当）もの電気を使用する事業者として、脱炭素社会の実現に貢献していく必要がある。さらには、更新後の技術革新等を見据え、将来の改良スペースを可能な限り確保することも必要である。

(2) 取組の方向性

新たな浄水処理技術の導入により、気候変動等に伴う原水水質の変化に対応するとともに施設の省スペース化を図る。また、省エネ型設備等の導入により、環境負荷を低減しつつ、コストを抑えた低廉な水を供給するほか、浄水場の更新では、最新の技術動向を把握し、より効率的な技術を導入していく。また、ICT 技術等の活用により、維持管理の効率化を図ることで、リモートで管理できる浄水場を整備していく。

(3) 具体的な取組

①新たな浄水処理技術の導入（高分子凝集剤の導入）

<現状>

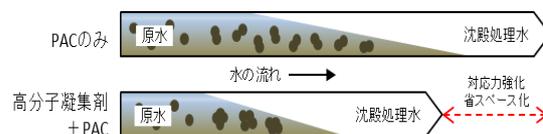
- 凝集沈殿処理は、時間を要する工程であり、沈殿池は、浄水場の敷地面積の約 2 割を占有



【浄水場の沈殿池の配置例】

<将来>

- 高分子凝集剤と PAC*を併用することで凝集性が高まり、濁りの沈降速度が向上
 - ゲリラ豪雨等による濁度上昇への対応力強化や沈殿池の省スペース化が期待
- ※PAC: ポリ塩化アルミニウム…水処理用凝集剤



【沈降速度の違いのイメージ】

【10 か年の整備スケジュール】

項目	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
高分子凝集剤の導入	実験		設計							
										上流部浄水場(仮称)の整備

※実験の結果を踏まえ他の浄水場への導入も検討

②効率的な維持管理（施設の点検）

<現状>

- 施設等の異常や損傷の有無を職員等が現場で確認する場合があるが、施設に応じて足場の設置や抜水が必要など、実施に多くの時間を要す



【状態点検】



【構造物点検】

<将来>

- ドローン等を活用し、映像の撮影と画像処理を併用することで、点検等の効率が向上するとともに、蓄積したデータと比較することで異常を早期検知



【ドローンの使用例】



【水中ドローンの使用例】

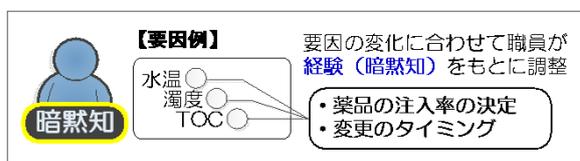
【10か年の整備スケジュール】

項目	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
予防保全型管理への適用	順次実施									
更新する浄水場への導入	設計	更なる適用方法を検討し、代替浄水場整備に反映								

③効率的な維持管理（AIを活用した運転管理）

<現状>

- 薬品注入等の運転管理は、職員の経験に基づき原水水質や時々刻々と変化する処理状況等に合わせて最適化



【現在の運転管理（イメージ）】

<将来>

- 職員の経験を学習したAIが運転管理をサポートし、職員の負担軽減及び業務を省力化



【AIを活用した運転管理（イメージ）】

【10か年の整備スケジュール】

項目	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
AIによる運転管理サポート	三園浄水場に導入									
			他の浄水場に導入拡大							
更新する浄水場への導入	設計		更なる適用方法を検討し、代替浄水場整備に反映							

④効率的な維持管理（ICT技術を活用した運転管理）

<現状>

- ・浄水場では、管理室に集約されるデータを基に、監視（水質など）や運転操作（薬品注入率やポンプ台数の変更など）を行うことから、人員の確保が不可欠
- ・職員の減少、感染症リスクなどを考慮し、今後の事業継続のために、運転管理のあり方の見直しが必要

<将来>

- ・5Gで高速化したICT技術を活用し、各浄水場の監視画面をモバイル端末等でリアルタイムに共有
- ・業務をリモートで実施することで、効率的な運転管理を実現

※導入については、5Gのセキュリティや普及状況等を慎重に考慮

水管理センター(仮称)

浄水場



⑤省エネルギー・再生可能エネルギー等の導入

<現状>

- ・水道局が使用する電力の約6割を占める送配水工程での更なる削減が必要
- ・CO2削減義務等の強化に対し、着実に義務等を履行していくことが不可欠

<将来>

- ・最新の省エネ型ポンプ設備等の導入や太陽光発電設備及び小水力発電設備の導入拡大等により、環境負荷を更に低減しつつ、コストを削減
- ・優良特定地球温暖化対策事業所を目指すなど、CO2削減義務等を着実に履行



【太陽光発電設備】



【省エネ型ポンプ設備】

(4) 議論の要旨

- AI を活用していくのは良いことだが、異常値の数により学習効果が足りず、制御がブラックボックス化する可能性もあるので、専門家の意見なども聞きながら、変数の変化を解釈して開発していくことが望まれる。また、AI が異常値により不適切な運用をすることなどに備え、制御の内容を理解し、非常時の事態にも対応できる人材育成を図っていく必要がある。
- 省エネルギーに関しては、施設全体がエネルギーを使わない方法にすべきであり、中長期にわたって水道システム全体を極力自然流下方式にすることも重要である。このため、浄水場の更新にあたっては、地域的な水道需要の動向、位置エネルギーの観点、取水に係る水利権調整などを踏まえて自然流下型への供給水量のシフトも検討する必要がある。
- ノウハウによって支えられていたこれまでの業務は、今後、AI の導入によって省力化が進むと考えられる。国においてもデジタル化を加速させる動きが急速に高まっている。水道界においても、今後スマートメータの導入が進んでくると思われ、水道システムとして、どのような活用方法があるか、収集したデータをどのように活用していくか、技術等の動向調査を行い、他の水道事業者の模範となるよう進めていくべきである。
- どんなに機械化・ICT 化が進んでも、100%自動化（無人化）は難しく、判断や目視が必要な部分もある。また、並行運用している時期は、コストが増加することも考えられる。このため、効率化、利便性及び安全面の観点から、人間による業務と ICT 化を上手に組み合わせ、コストと目標の達成の両側面から最善を模索していくことが望まれる。
- 常時の注入を検討している高分子凝集剤は、沈殿池において沈殿物の粘性が高くなるので、その課題や対応策についても十分検討する必要がある。
- 個別の新技术について検討することも重要であるが、10 年先、20 年先の浄水場の将来像やあり方についてバックキャストの視点から、必要な新技术や人員体制等を幅広い視野で検討することも重要である。

(5) まとめ

今後の浄水場は、気候変動や自然災害はもとより、労働人口の減少や感染症リスク発生などに対しても運用を継続するとともに、安全面や衛生面に一層考慮したものへ更新、整備していく必要がある。また、都内使用電力の1%相当を使用する事業者として、環境負荷の抑制も一層求められる。このため、環境負荷の抑制として、引き続き、再生可能エネルギー等の導入を進めるとともに、中長期にわたって導送配水システムを極力自然流下方式にすることが有効であることから、ルートや供給水量のシフトを検討していく必要がある。

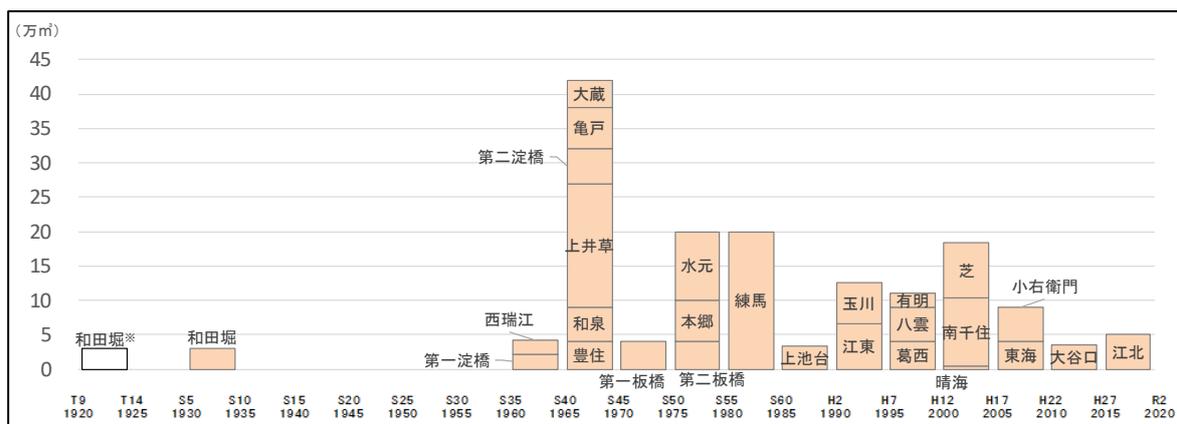
また、浄水場の整備にあたり、新たな浄水処理の導入や効率的な維持管理の導入を検討していくことも重要であり、今後とも、新技术の検討・導入を進めていくべきである。国において加速するデジタル化の動きを踏まえ、東京都水道局が他の事業者の模範となってデジタル化を進めてほしいことやAI 導入後の運用面を考慮した人材育成を行うこと、人間による業務と ICT とのベストミックスを模索していく必要があることの共通認識に至った。

8 給水所の整備

(1) 現状及び課題

給水所は、平常時における給水の安定に加え、震災時等には地域の給水拠点として水道水を地域住民へ供給する役割を担う重要な施設であり、当局では、これまで、給水所の新設や拡充を行い、配水区域の見直しや配水池容量の偏在解消に取り組んできた。

しかし、都全体の給水安定性は以前に比べ向上してきたものの、未だ給水所が整備されていない地域がある。また、給水所の多くは1960年代から整備され、古い施設では50年以上が経過し、今後、給水所の更新も必要となってくる。



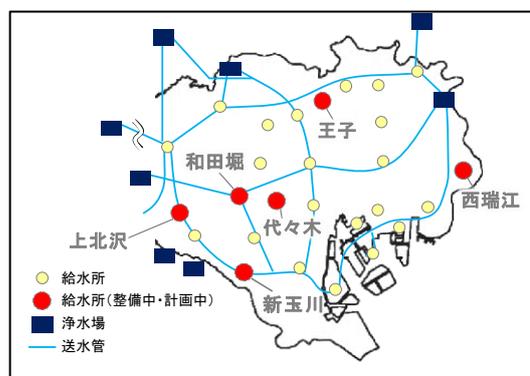
【区部給水所の完成年度別配水池容量】

(2) 取組の方向性

引き続き、給水所の整備を着実に推進し、配水区域を適正な規模に再編していく。また、今後、給水所の更新は、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計画的に実施していく。

(3) 具体的な取組内容

地域の給水安定性向上のため、現在実施中の上北沢給水所（仮称）、王子給水所（仮称）の新設整備及び和田堀給水所の拡充整備を着実に実施するとともに、代々木給水所（仮称）、新玉川給水所（仮称）を新設し、令和12（2030）年度から西瑞江給水所の更新に取り組む。



【給水所の整備状況】

【10か年の整備スケジュール】

		R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	
新設	上北沢給水所（仮称）	施工										
	王子給水所（仮称）	施工										
	代々木給水所（仮称）	設計				施工						
	新玉川給水所（仮称）	設計				施工						
拡充	和田堀給水所	施工										
更新	西瑞江給水所								設計		施工	

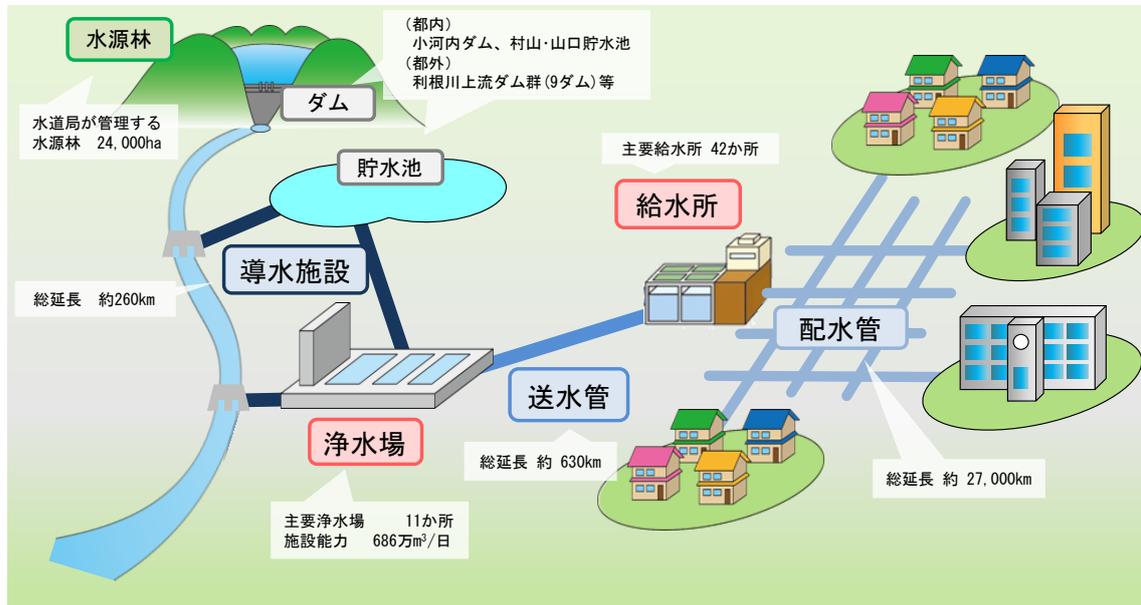
(4) まとめ

都全体の給水安定性は以前に比べ向上したものの、給水所が未整備の地域が存在しているため、引き続き、給水所の整備を着実に推進し、配水区域を適正な規模に再編すべきである。また、給水所の多くは1960年代から整備されており、今後、給水所の更新も必要になることから、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図りながら計画的に実施していく必要がある。

※多摩地区の給水所は、「1 1 多摩地区水道の強靱化」で記述

9 管路の更新

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されている。

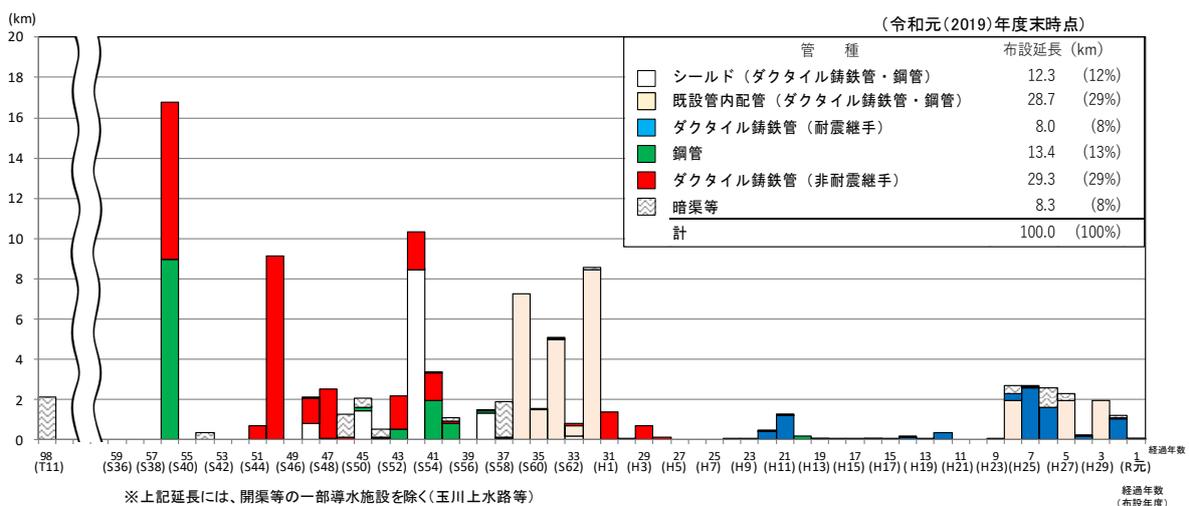


【水道システムの概要】

(1) 導水施設

①現状及び課題

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してきた。令和元（2019）年度末現在、主な導水施設の二重化については、全体の約8割の整備が完了している。既設の導水施設の中には、供用開始から50年を経過した施設もあり、更新を見据えた対策を検討していく必要がある。



【完成年度別布設延長（導水施設）】

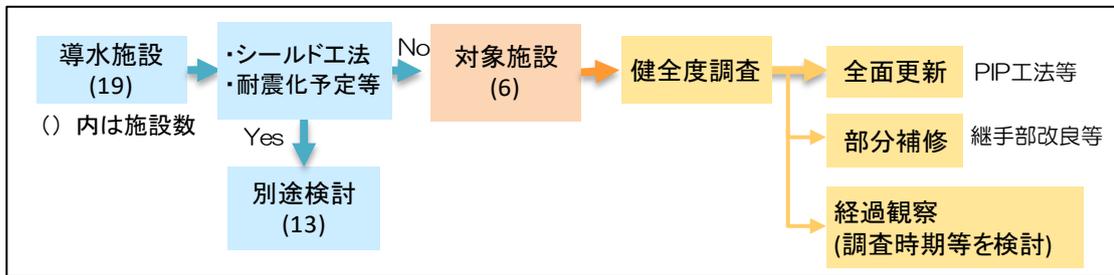
②取組の方向性

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していく。また、経過年数や劣化状況、耐震継手化状況等を考慮し、二重化が完了した施設から健全度調査を行い、計画的に更新していく。

③更新の考え方

健全度調査により施設の劣化状況等を把握した上で、更新の要否や更新方法等を検討する。(ただし、シールド工法により布設した施設等を除く)

施工法については、原則として既設管内配管工法(以後「PIP工法」という。)により更新することとし、必要導水量やポンプ圧力等を検討した上で、適切な口径・工法を選定する。



【導水施設更新のフロー】

④具体的な取組内容

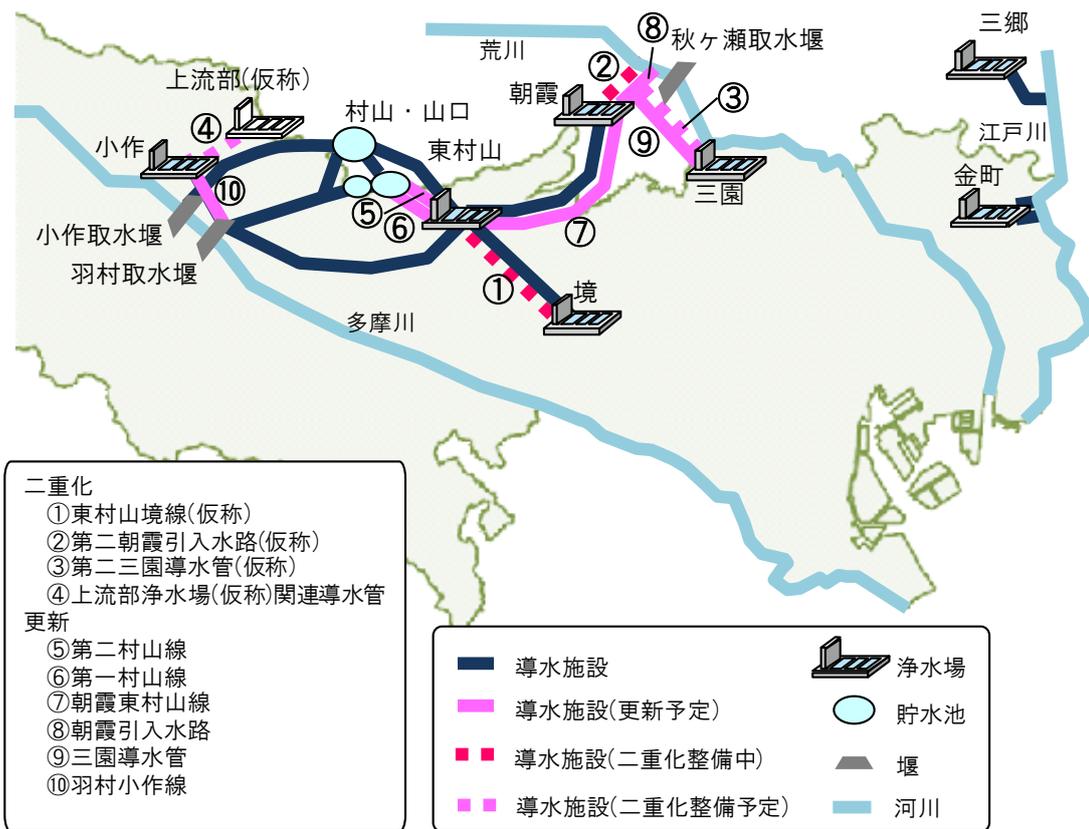
整備中の東村山境線（仮称）等に加え、第二朝霞引入水路（仮称）等を整備する。

また、二重化が完了した朝霞東村山線、第一・第二村山線は、令和3(2021)年度に健全度調査を実施し、順次更新に着手する。

朝霞引入水路、三園導水管、羽村小作線は、二重化の整備完了後、健全度調査を実施し、更新の必要性を検討する。

【更新対象施設】

導水施設名	口径(mm)	対象延長	布設年度	管種
朝霞東村山線	2,200	約16.8km	S39 (1964)	ダクティル鑄鉄管、鋼管
第一村山線	2,600	約0.6km	S51~S54 (1976~1979)	ダクティル鑄鉄管、鋼管
第二村山線	2,600	約1.2km	S47 (1972)	ダクティル鑄鉄管
朝霞引入水路	5,000	約0.4km	S41 (1966)	円形コンクリート暗渠
三園導水管	2,200	約6.0km	S45 (1970)	ダクティル鑄鉄管
羽村小作線	1,350	約3.1km	S45 (1970)	ダクティル鑄鉄管



【導水施設の二重化・更新（イメージ図）】

【10か年の整備スケジュール】

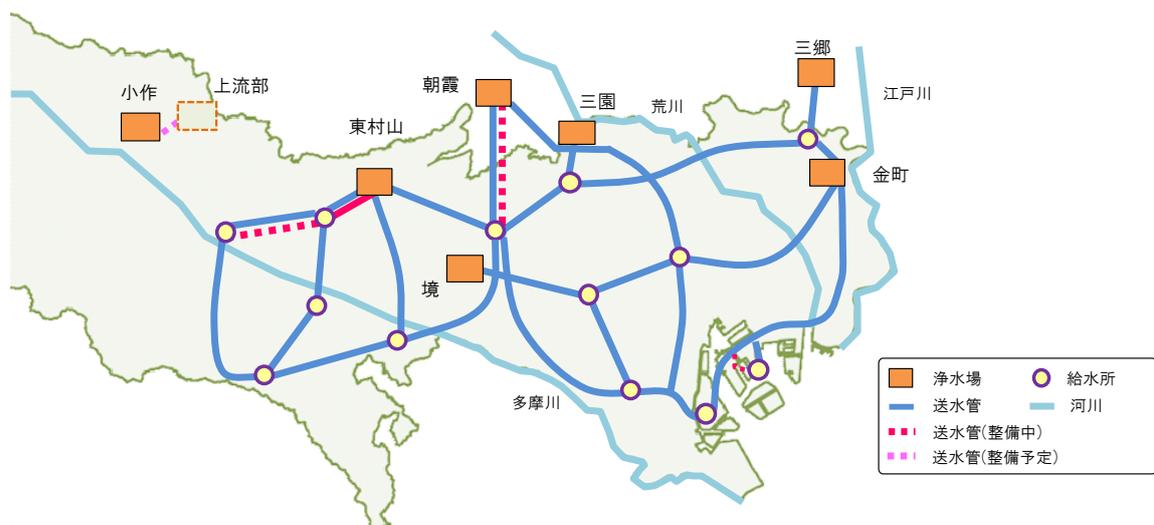
	番号	導水施設名	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
			(2021)	(2022)	(2023)	(2024)	(2025)	(2026)	(2027)	(2028)	(2029)	(2030)
二重化	①	東村山境線(仮称)	施工									
	②	第二朝霞引入水路(仮称)	設計			施工						
	③	第二三園導水管(仮称)				設計		施工				
	④	上流部浄水場(仮称)関連導水管	設計			施工						
更新	⑤	第二村山線	調査	設計	施工							
	⑥	第一村山線	調査				設計	施工				
	⑦	朝霞東村山線	調査	設計	施工							

(2) 送水管

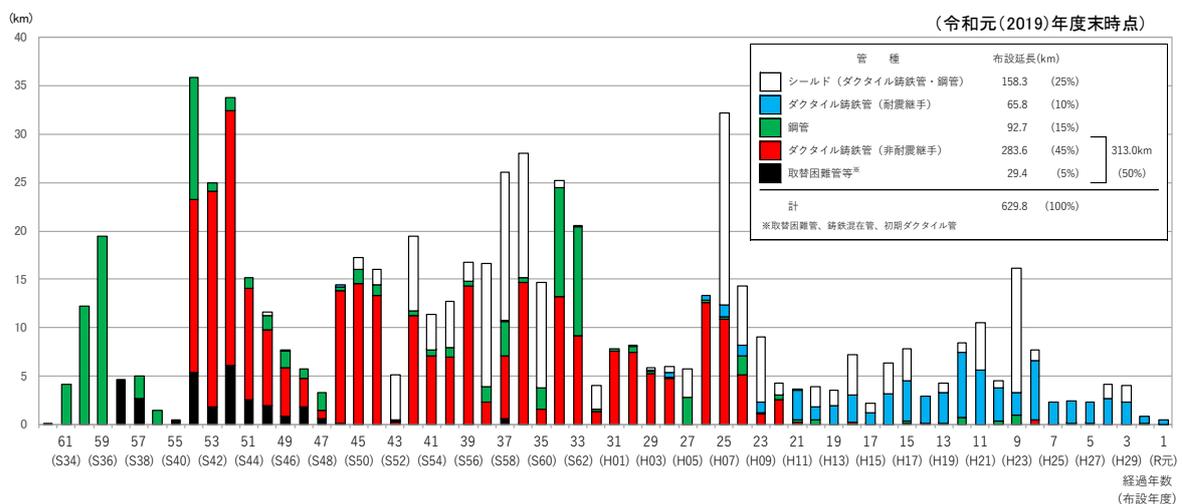
①現状及び課題

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してきた。令和元（2019）年度末現在、送水管ネットワークは約9割の整備が完了している。

送水管は、昭和40年代前半に集中的に整備されてきたため、同時期に更新期を迎えるものもある。しかし、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である。



【送水管の二重化・ネットワーク化（イメージ図）】



【完成年度別布設延長（送水管）】

②取組の方向性

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する。また、バックアップ機能が確保された送水管については、経過年数や劣化状況、耐震継手化状況など、健全度調査を行い、計画的に更新していく。

③具体的な取組内容

実施中の多摩南北幹線(仮称)等に加え、新城南幹線(仮称)等を整備する。

送水管の更新は、原則として非耐震継手管及び耐震性の低い管のうち、布設年度の古いものから実施していく。また、健全度調査の結果を踏まえ、適宜更新順序を見直していく。なお、更新方法は、原則として PIP 工法とし、必要送水量や送水ポンプ圧力等を検討の上で、適切な口径・工法を選定する。

【更新対象路線】

路線名	口径(mm)	対象延長	布設年度	管種
和泉淀橋線	2,100 ~1,200	約2.9km	S37~H22 (1962~2010)	ダクタイル鋳鉄管 鋼管
城北線	2,400	約6.8km	S35~H5 (1960~1993)	鋼管
砧上線	1,100	約2.8km	S39~H23 (1964~2011)	ダクタイル鋳鉄管 鋼管
町田線	1,500 ~500	約19.8km	S41~S43 (1966~1968)	ダクタイル鋳鉄管 鋼管
立川線	1,000 ~100	約17.2km	S42~H12 (1967~2000)	ダクタイル鋳鉄管

【10か年の整備スケジュール】

路線名		R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
二重化・ネットワーク化	多摩南北幹線(仮称)		施工								
	第二朝霞上井草線(仮称)		施工								
	新城南幹線(仮称)		設計			施工					
	新青山線(仮称)		設計			施工					
	境浄水場関連送水管		設計			施工					
	上流部浄水場(仮称)関連送水管		設計			施工					
更新	和泉淀橋線			調査		設計		施工			
	城北線				調査	設計		施工			
	砧上線			調査						設計	
	町田線		調査	設計		施工					
	立川線		調査	設計		施工					

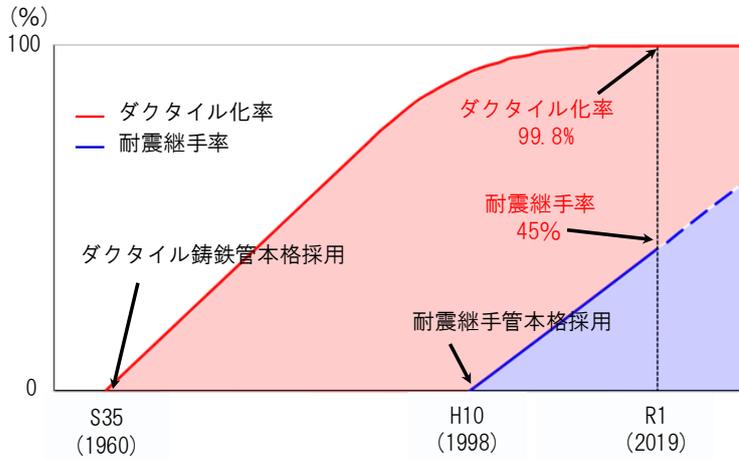
(3) 配水管

①現状及び課題

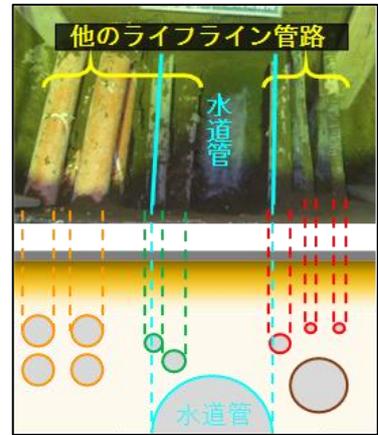
➤ 取替困難管の更新

取替困難管は、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タイル製以外の鋳鉄管及び布設年度の古い鋼管のことで、外部衝撃に弱く漏水の原因となっていたことから、昭和30年代後半から、粘り強く強度の高いダクタイル鋳鉄管へ

取り替え、おおむね完了している。残る管路については、令和4(2022)年度末までに更新することとしているが、道路管理者や他企業の工事による制約を受けるなど、目標年度での解消が困難な管路が残存することが見込まれる。



【ダクタイル化率と耐震継手率】



【埋設物が輻輳している例】

➤ 首都直下地震等への備え

阪神・淡路大震災(平成7(1995)年)における水道管路への被害を踏まえ、平成10(1998)年から耐震継手管を全面的に採用している。

その後、平成19(2007)年度からは、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している。重要施設のうち、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)年度末でおおむね完了した。



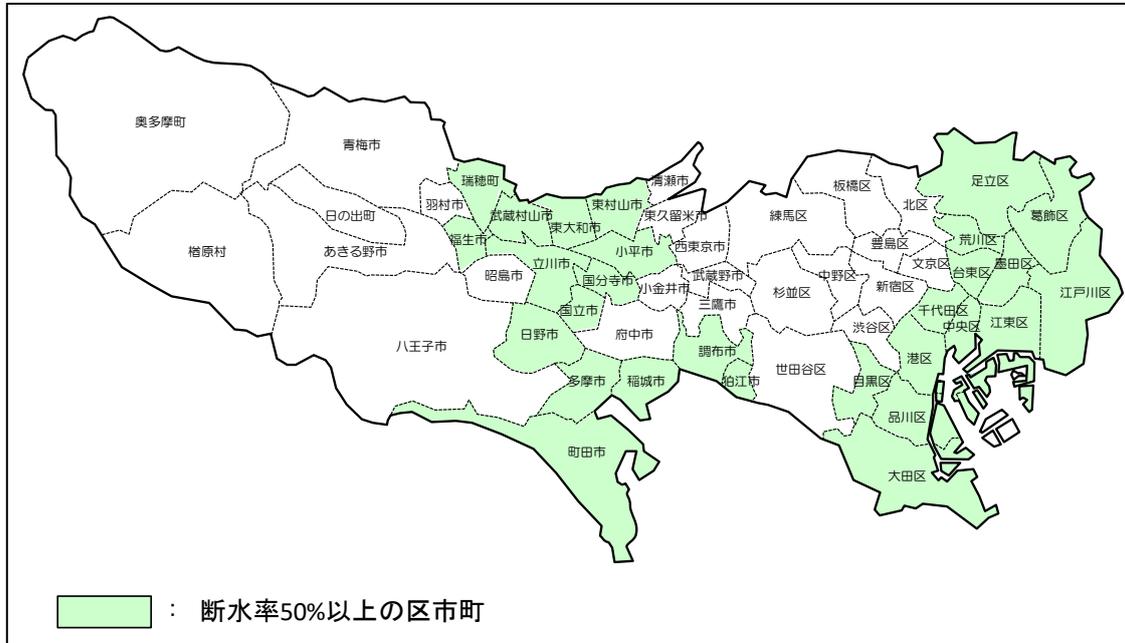
【重要施設への供給ルート】

【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 20万人超	完了
	一日当たりの乗車人数 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・パラリンピック競技大会会場等	完了	

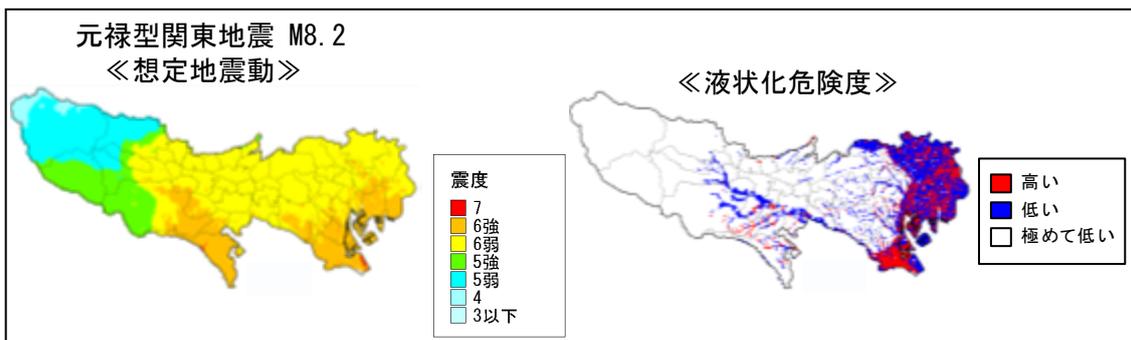
➤ 被害が大きいと想定される地域

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しており、「首都直下地震等による東京の被害想定」(H24) (東京都防災会議) 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% を超える想定となった。



【被害が大きいと想定される地域※】

※「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



【震度分布図及び液状化危険度分布図※】

※「首都直下地震等による東京の被害想定報告書」(H24) より引用

➤ ダクトイル鋳鉄管の供用年数

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、ダクトイル鋳鉄管は 40 年以上の耐久性を有すと考えている。

ダクトイル鋳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、ダクトイル鋳鉄管の供用年数を設定した。



【孔食の状況】



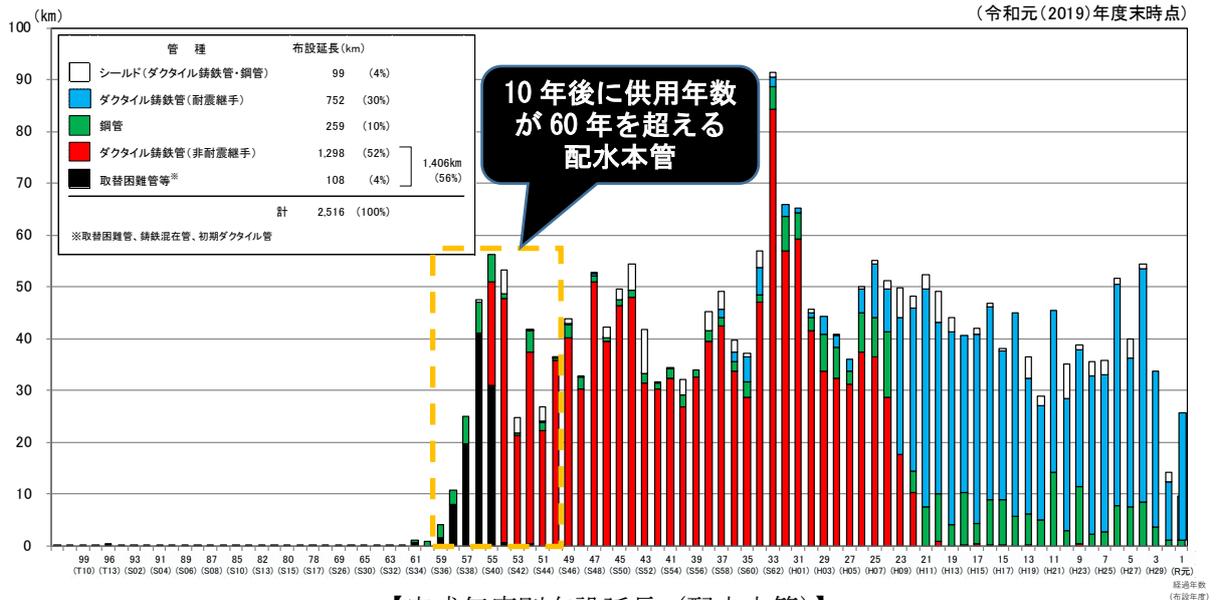
【ポリエチレンスリーブを被覆した管路】

【ダクタイル鋳鉄管の供用年数】

区分	ポリエチレンスリーブ無	ポリエチレンスリーブ有
配水本管	60～90年	約90年
配水小管	50～80年	約80年

➤ 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、漏水の発生リスクの高い取替困難箇所における鋳鉄管等を早急に解消していく必要がある。また、今後は布設から約 60 年が経過した管路が増加していくため、断水被害の一層効果的な軽減に向け、管路更新の優先順位の更なる明確化が必要である。

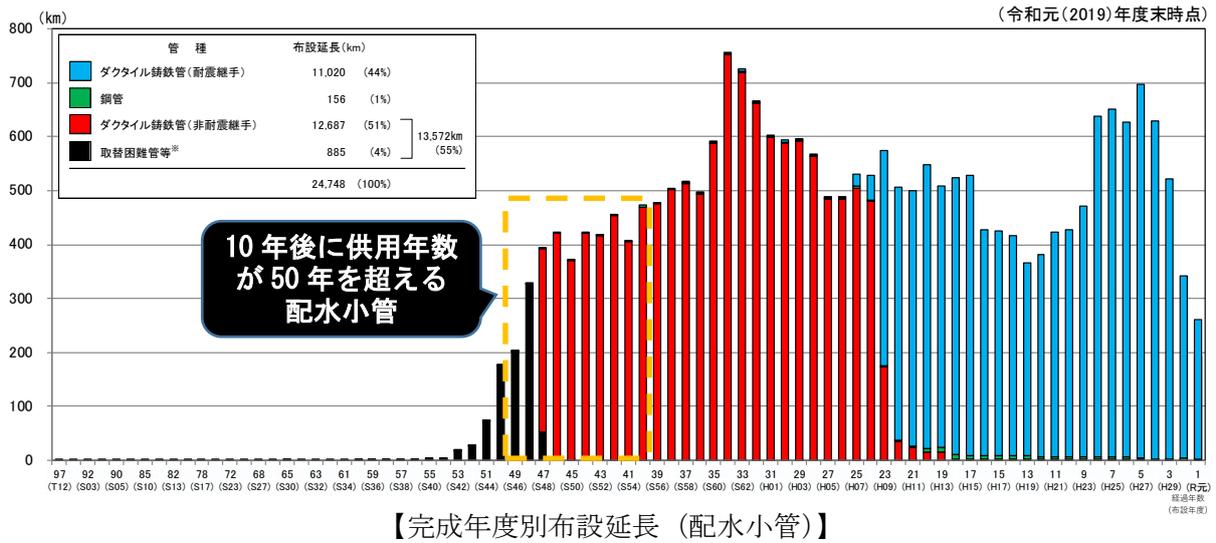


【完成年度別布設延長（配水本管）】

➤ 配水小管（原則、口径 350mm 以下）

配水小管の管理延長は、約 25,000km であるが、配水本管と同様に、取替困難箇所における铸铁管等の早急な解消が必要である。また、今後は、布設から約 50 年が経過した管路が増加していくことから、管路更新の優先順位の更なる明確化が必要である。

なお、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である。



②取組の方向性

現在進めている避難所や主要駅などの重要施設への供給ルートの耐震継手化及び取替困難箇所に点在する老朽管の取替は、原則として令和 4 (2022) 年度までに完了させる。しかし、取替困難管の中で、道路管理者等から制約を受けるなどの理由で、目標年度での解消が困難な箇所は、関係者との調整を進めながら令和 8(2026)年度までに解消していく。

重要施設への供給ルートの耐震継手化完了後は、地域全体の断水被害を軽減するため、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)年度までに解消していく。

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、計画的に管路を耐震継手管に更新していく。



【管路更新の進め方】

③具体的な取組内容

➤ 取替困難管の更新

令和 4(2022)年度までの完了を目指し、取替困難箇所に残存する漏水リスクの高い管路を更新する。更新にあたっては、道路管理者や交通管理者、他企業等と十分に調整を行うとともに、制約を受ける箇所についても早期に完了できるよう、関係者と協議していく。

➤ 重要施設への供給ルートへの耐震継手化

首都中枢・救急医療機関、避難所（中学校）等への供給ルートの耐震継手化は、令和元（2019）年度までにおおむね完了した。残る避難所（小学校等）や主要駅への供給ルートについては、令和 4（2022）年度までの完了に向け、耐震継手化を着実に実施する。

➤ 取替優先地域

断水率が 50%を超える地域を取替優先地域と位置づけ、重点的に耐震継手化を実施し、令和 10（2028）年度までに取替優先地域を全て解消する。実施にあたっては、事業量の地域間バランスに配慮し、取替優先地域の更新量は、その他の地域の 2 倍程度のペースに設定し推進する。

【10 年間の整備予定】

	取替優先地域 (7区9市町)	その他の地域 (16区17市町)
取替延長(更新率)*	約1,000km(約2%)	約750km(約1%)

※更新率は、地域の管路総延長に対する取替延長の割合である。このほか、初期ダクタイル管等についても取替を実施



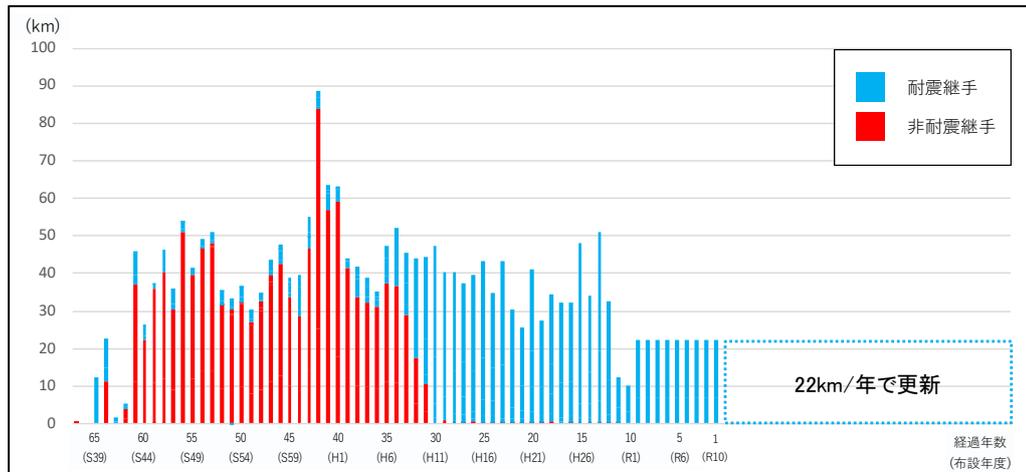
【断水率が 50%以上の地域※】

※「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

➤ 供用年数を踏まえた更新

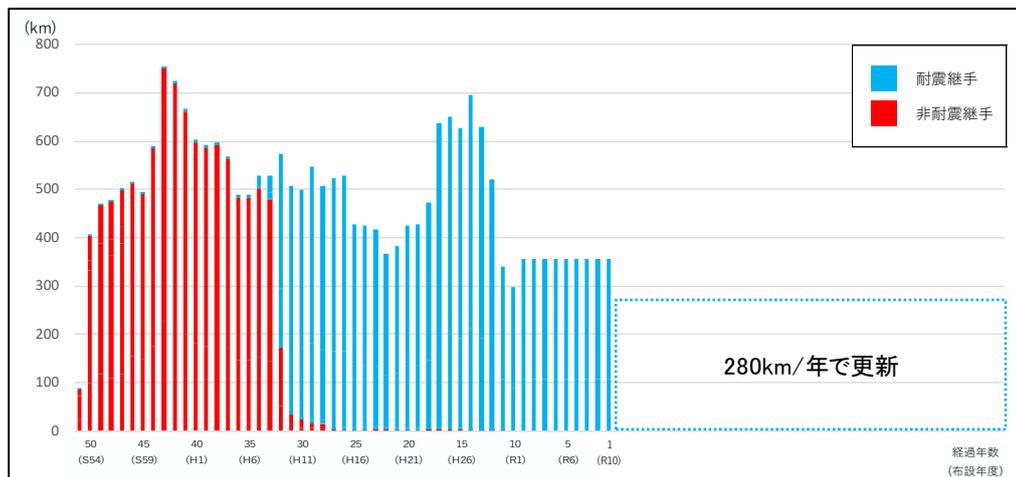
重点的な耐震継手化の完了後は、供用年数を踏まえ、計画的に耐震継手管への更新を実施していく。更新の事業量は、財政負担と施工体制等を勘案し、平準化する。

(配水本管) 供用年数を踏まえた更新では、想定年間事業量は約 22 km



【完成年度別布設延長 (配水本管) (R10 年度末見込み)】

(配水小管) 供用年数を踏まえた更新では、想定年間事業量は約 280 km



【完成年度別布設延長 (配水小管) (R10 年度末見込み)】

(4) 議論の要旨

- 災害の中でも、水道施設全体へのダメージが一番大きい要因である地震については、発災時の被害を軽減させる取組が重要であり、特に管路の更新が重要となる。導水管や送水管のように口径の大きな管路の更新については、今後 PIP 工法で口径を小さくして実施することになるが、必要な流速は確保できるように検討していく必要がある。また、管路を縮径し、浄水場や給水所から所定の流量を送水する場合、管路の内径が小さくなると損失水頭が大きくなり、送水時のエネルギーが多くなることから、極力ロスが少ない方法を検討していくことも重要である。
- 特に、東京都の京浜東北線以東の東部地域は、地震時における液状化や送水管などの河川横断管への対策が重要と考えられる。このため、今後、送水管の整備や配水管の耐震継手化を計画的に実施し、そういった地域の震災時における断水率を効果的に低減できる対策を検討していく必要がある。

(5) まとめ

導水施設は、これまでバックアップ機能を確保するため、二重化を推進し、おおむね完了しているが、残る導水施設についても整備を着実に実施すべきである。また、既設の導水施設の中には、布設年度が古い施設が存在しており、今後は二重化が完了した施設から健全度調査を行い、計画的な更新を行っていく必要がある。

送水管については、これまでバックアップ機能を確保するため、二重化・ネットワーク化を推進し、おおむね完了しているが、残る送水施設についても整備を着実に実施する。また、既設送水管については経過年数や劣化状況、耐震継手化状況など、健全度を調査しながら、更新を進めていく必要がある。

配水管については、引き続き、重要施設への供給ルート耐震継手化を推進するとともに、埋設物が輻輳する箇所、布設年度が古く、漏水発生のおそれがある取替困難管を更新すべきである。道路管理者や他企業による工事の制約を受け、令和4(2022)年度の目標年度までに解消が困難な一部の管路については、関係者との調整を進めながら令和8(2026)年までに解消すべきである。次に、断水被害の一層効率的な軽減に向けて、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定め、重点的な耐震継手化により解消し、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、計画的な管路更新に取り組む必要がある。

これらの取組を推進し、水道管路の強靱化を図っていくことが重要であるとの共通認識に至った。

10 自然災害への備え

(1) 震災対策

①現状及び課題

切迫性が指摘されている首都直下地震等に備え、浄水施設の耐震化を図る必要がある。しかし、耐震化の工事期間中は、施設停止や配水池容量の低下等を伴うが、バックアップが確保されていないため耐震化が進みにくい状況にある。



【浄水施設の地震被害（イメージ図）】



補強前

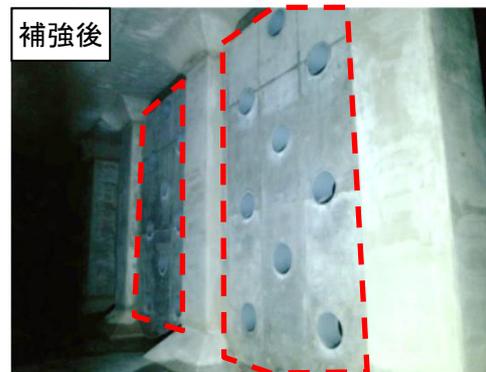


補強後

【沈殿池の耐震化（壁及び底版）】



補強前



補強後

【配水池の耐震化（耐震壁の築造）】

②取組の方向性

浄水施設の耐震化は、着水井からろ過池、場内連絡管、排水処理施設までの連続性を考慮するとともに、浄水処理の系列ごとに耐震補強を実施する。

また、施工時における施設能力や配水池容量の低下に対し、施工時期の調整を行うとともに、送配水ネットワークを活用した配水調整によりバックアップを図る。

③具体的な取組内容

浄水施設の主要構造物(沈殿池、ろ過池)の耐震化は、令和13(2031)年度までに完了させる。また、配水池の耐震化は、令和12(2030)年度までにおおむね完了させる。

【10か間の整備スケジュール】

	施設名	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
浄水施設	砧浄水場		設計	施工							
	三園浄水場		設計	施工							
	金町浄水場	設計	施工							設計	施工
	三郷浄水場	施工									
	朝霞浄水場	設計	施工								
配水池*	大船給水所	施工									
	聖ヶ丘給水所	施工									
	石畑給水所	設計	施工								
	金町浄水場	設計	施工								
	大蔵給水所	設計	施工								
	本郷給水所	設計	施工								
	水元給水所	施工									

※配水池容量 20,000 m³以上

④議論の要旨

- ・ 耐震化のスケジュールの策定に当たっては、各施設の全体工程の中で特に大規模な施設停止を伴う工事について、施設間で停止時期が集中しないように計画する必要がある。また、各施設の停止規模についても、施工単位の分割によって施設停止規模を抑えながら、平準化できるよう調整を図っていく必要がある。
- ・ 品質確保や技術継承の観点からも、継続的に事業を実施していくことが重要である。

⑤まとめ

浄水施設の耐震化工事にあたっては、浄水処理の系列ごとに耐震補強を実施し、施工時における施設能力の低下等に対し、施工時期の調整や送配水ネットワークを活用した配水調整によるバックアップにより、着実に実施していく必要がある。

(2) 風水害対策

①現状及び課題

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しており、当局が管理する水管橋や添架管は、約2,600か所ある。

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が生じた。また、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している。

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した。



【水管橋】



【添架管】

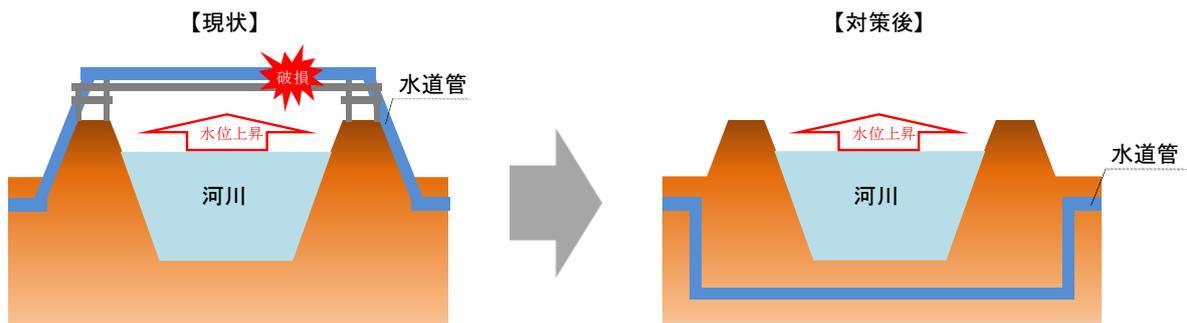
【水管橋・添架管の内訳】

横断管の種別	数量
合計	2,572 か所
水管橋 計	793 か所
導送水管	43 か所
配水管	750 か所
添架管 計	1,779 か所
導送水管	27 か所
配水管	1,752 か所

②取組の方向性

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ぐ対策が必要となる。このため、水管橋や添架管の地中化を図っていく。

地中化に当たっては、河川管理者等との詳細な調整が必要であり、すべての水管橋等の対応には長期間かつ膨大な費用が必要となる。このため、断水影響人口などを考慮し、優先順位をつけて推進していく。



【地中化対策のイメージ】

③具体的な取組内容

水管橋は、管路更新に合わせて計画的に地中化を図っていく。また、添架管は、道路橋等へ影響があるため、基本的に橋梁工事と合わせて地中化していく。なお、バックアップ機能がなく広範囲な断水が予想される水管橋・添架管については、優先的に着手する。

【10か年の整備スケジュール】

種別		実施数	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
水管橋 ・ 添架管	優先	14か所	設計	施工								
	管路更新に 合わせて実施	6か所	設計	施工								

④議論の要旨

- ・ 近年の傾向からは、豪雨で東京全体が被害をうけ、断水するとは想定しづらいともいえる。都内の水管橋や添架管約 2,600 か所全てを地中化するためには相当な期間を要することとなるため、早期に効果が発揮できるよう、河川に挟まれていてバックアップのない水管橋等を優先的に解消していく必要がある。
- ・ 昨年、千葉県で風水害の影響により停電が発生し、それに伴い断水が発生したように、実際の災害では、下水道や電気、ガスなど他のユーティリティの影響によって、自分のユーティリティが影響を受けることがあり得る。これまでは個別での対応であったが、今後は他のユーティリティによる影響を考慮して対策を講じていく等、一歩踏み込んだ検討が必要である。このため、他のユーティリティ事故を調べ、同じことが東京都で発生すれば、どうなるかをシミュレーションするなど、まずは内部検討を進めることも重要である。
- ・ 豪雨災害における対策等を検討する上で、宇和島市など近年の豪雨災害で被災した都市の被害状況や復旧方法について、情報収集し検討を進めていくことが重要である。

⑤まとめ

水管橋や添架管が流出した場合、断水等の影響が長期化するおそれがある。しかし、水管橋等を全て地中化するには長期間かつ膨大な費用が必要になるため、被害が大きな箇所など、優先順位をつけて効率的に実施すべきである。

また、今後は、他のユーティリティの影響により、間接的に水道も被害を受けることを想定し、これまでのような各事業者で縦割りの検討のみならず、水道、下水道、電気等各事業者が連携を図りながら横断的に検討を進めていくことが重要である。

(3) 降灰対策

①現状及び課題

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してきた。しかし、比較的面積の大きい池状構造物である沈殿池については、代替浄水場の整備及び浄水場の更新に合わせて覆蓋化するが、更新の着手時期が70年後となる施設もある。

政府の中央防災会議の報告(「大規模噴火時の広域降灰対策について」(令和2年4月))によれば、今後富士山の宝永噴火と同規模の噴火が発生し、火山灰が首都圏へ大きな影響を与える可能性が示唆されている。

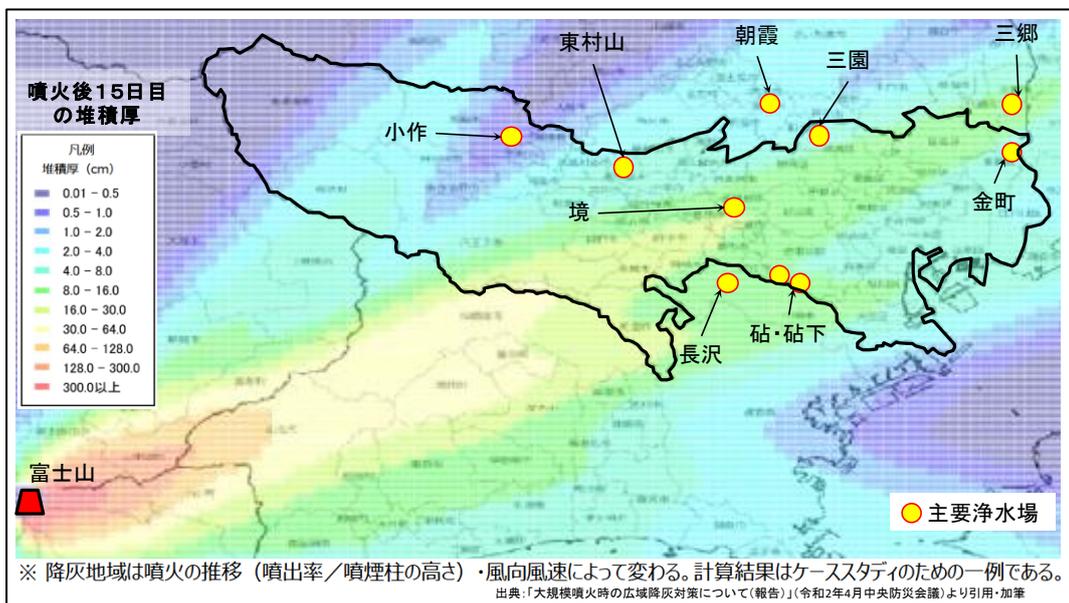
また、大量の火山灰が原水に混入すると、pHの低下やフッ素、鉄、マンガンなどの溶出等により原水水質が悪化し、適切な浄水処理の対策が必要となる。



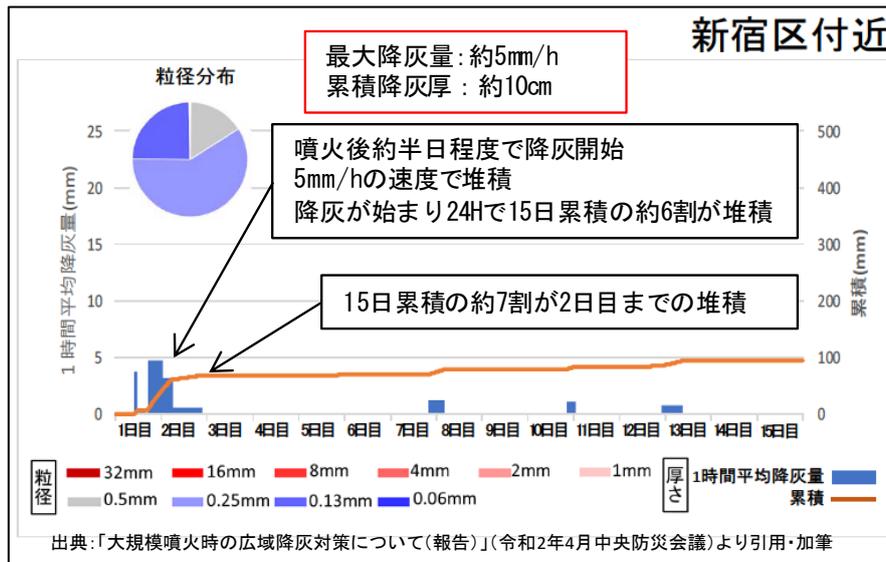
【水面が開放されている沈殿池】



【覆蓋化されたろ過池】



【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】

【降灰の想定堆積厚】

浄水場名	想定堆積厚(cm)	重量(kg/m ²)
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

※重量は火山灰の単位堆積重量15kg/m²/cmとして算定

②取組の方向性

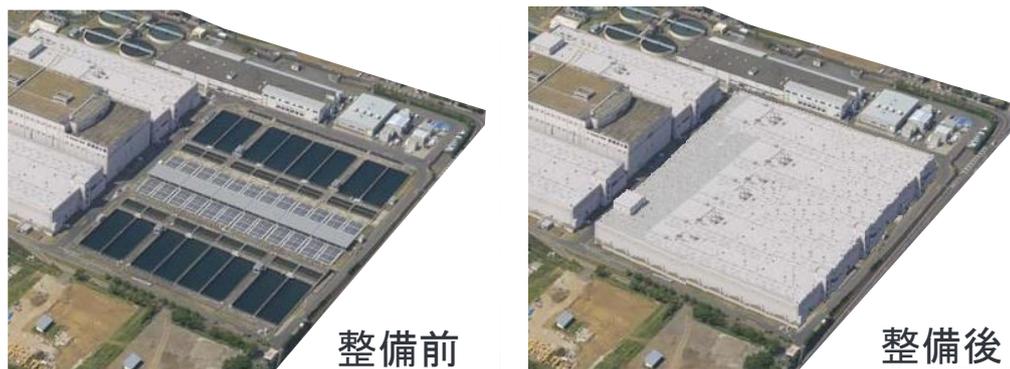
火山噴火に伴う降灰が発生した場合でも浄水場の機能を維持するため、代替浄水場の整備及び浄水場の更新に合わせて浄水施設を覆蓋化していく。

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、降灰対策を検討する。また、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していく。

③具体的な取組内容

➤ 恒久的な対策

更新等新たに整備する浄水場は、より一層の水道水の安全性や衛生面及び信頼性の向上を図るため、「建屋型」にて施設を全て覆蓋する。



【建屋型による覆蓋のイメージ】

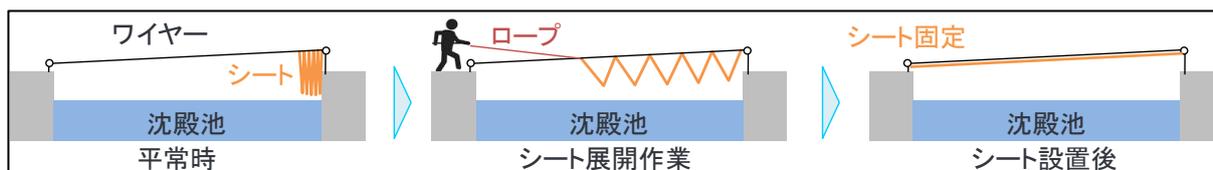
➤ 暫定的な措置

更新までに期間を要する施設は、更新までの間の当面の措置として、経済性に優れ、脱着可能な「シート型」により覆蓋化する。覆蓋の対象は、開放面積が大きい「沈殿池」を対象として実施することで、降灰対策を図るとともに、藻類抑制にも寄与することとなる。

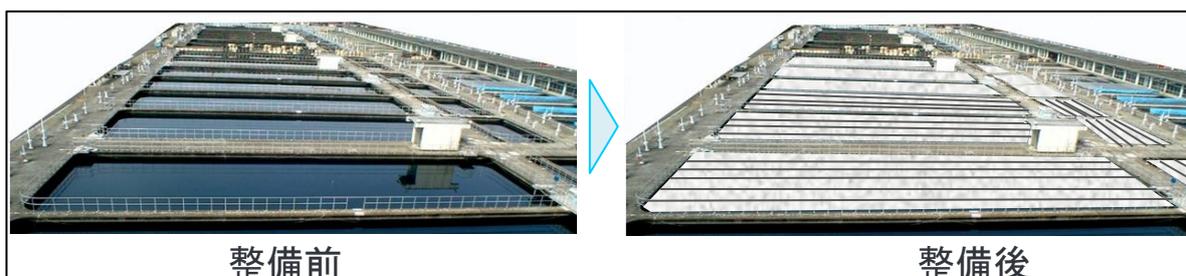
＜対象浄水場＞

暫定的な措置をとる浄水場は以下の観点で選定する。

- ・ 計画一日平均配水量程度を確保するため、日量 100 万 m³ 以上の施設能力を有する浄水場（金町浄水場、朝霞浄水場、三郷浄水場、東村山浄水場）
- ・ 上記対象浄水場と異なる水系で、導水から送水まで自然流下による運用可能な浄水場（長沢浄水場）



【シート型による覆蓋のイメージ】



【沈殿池の覆蓋のイメージ】

【今後の整備スケジュール】

	対象浄水場	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)
覆蓋化 (既存沈殿池)	東村山、金町、 三郷、朝霞、長沢	設計	施工			

④議論の要旨

- ・ 安全でおいしい水を飲んでもらうことを考えれば、今後の浄水場には、例えば食品工場のように衛生面に配慮した管理をはじめとして、新たな浄水処理技術の導入や環境負荷の軽減、維持管理性、衛生面への配慮等、様々な視点から検討していくことが求められる。
- ・ 浄水場を建屋式にしても降灰の影響により細かい粒子が浮遊し、電子機器が故障する可能性がある。このとき、送水が困難になる浄水場も想定されることから、その際は自然流下が活用できる浄水場を最大限運用するなど、対応を考えておく必要がある。また、場内に積もった灰についても、排水処理に負荷がかからないよう除去する方法を検討する必要がある。
- ・ 富士山の噴火を想定すると、大規模噴火だった場合には、浄水場にハードの整備をすることだけで被害が免れるとも思えない。また、小規模噴火で、灰が降ってくる程度の小被害を想定するならば、シートを活用するなど、長期・短期の両面を見据えて対応していくことが必要である。

⑤まとめ

降灰対策は、これまで異物混入対策として、ろ過池の覆蓋を実施してきたが、比較的面積の大きい沈殿池などは、覆蓋されていない。このため降灰などが発生した場合には、浄水処理に影響を及ぼす可能性があることから、浄水場の更新等に合わせ、浄水施設を覆蓋化すべきである。しかし、更新着手までの期間が長期に及ぶ施設が存在するため、更新までの間、降灰時においても計画一日平均配水量程度を確保できるよう、日量 100 万 m³以上の施設能力を持つ金町、朝霞、三郷、東村山浄水場と、導水から送水まで自然流下による運用可能な長沢浄水場を対象に、経済性を考慮し、着脱可能な「シート型」により、沈殿池の覆蓋化を実施すべきである。

1.1 多摩地区水道の強靱化

(1) 現状及び課題

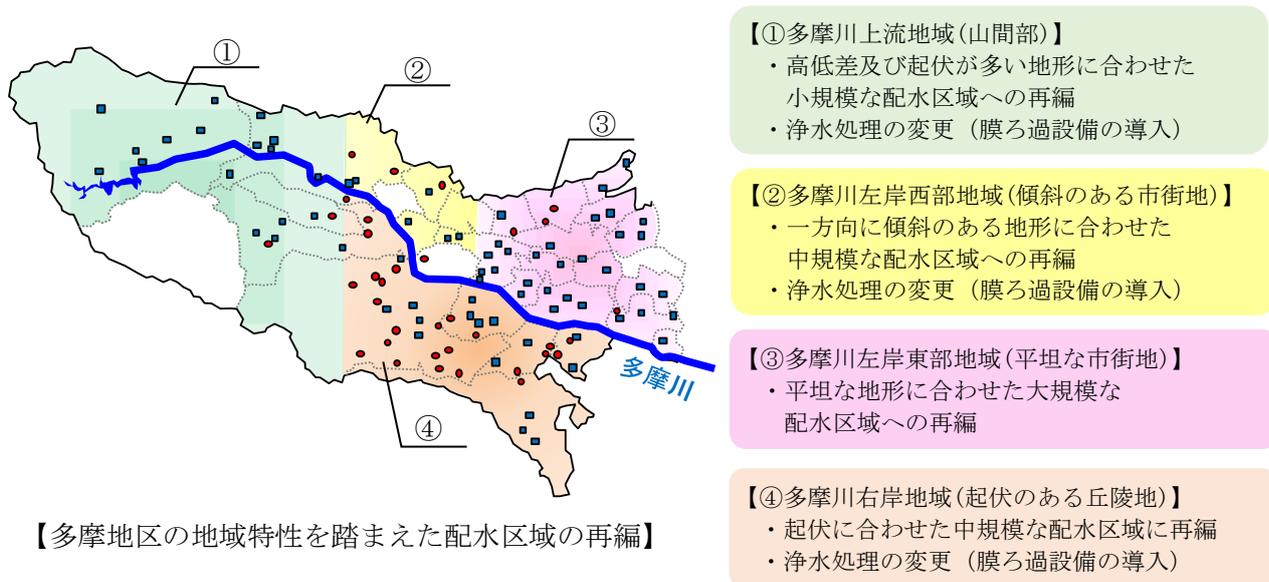
多摩地区の配水区域は、市町単位で設定されてきたため、水源や地形、地盤の高低差等の地域特性が考慮されておらず、効率的な水運用ができていない。

また、浄水所は、高速凝集沈殿方式（急速ろ過方式）を採用してきたが、多摩川上流部は比較的原水水質が良好なことから、凝集沈殿処理の機能が十分に発揮できていない。

更には、給水所や配水管網等の整備が十分でないなど、バックアップ機能が不十分な箇所もある。特に、山間部などの給水所では、二系統受水ができない状況にある。

(2) 取組の方向性

効率的な施設管理を図るため、地域特性を踏まえて、配水区域を適切に再編する。浄水所については、安全でおいしい高品質な水を安定的に供給するとともに維持管理性を向上させるため、原水水質に応じた適切な浄水処理方式を導入していく。また、給水所等の二系統受水、配水管のネットワーク化を進め、事故時等におけるバックアップ機能を強化する。しかし、送水ルートが確保できないなどにより、二系統受水が困難な給水所等は、事故時に備えて配水池容量を拡充（通常 12 時間分→16 時間分）する。



※ 配水池容量の確保、受水の二系統化、配水管網のネットワーク化は4エリア共通で実施

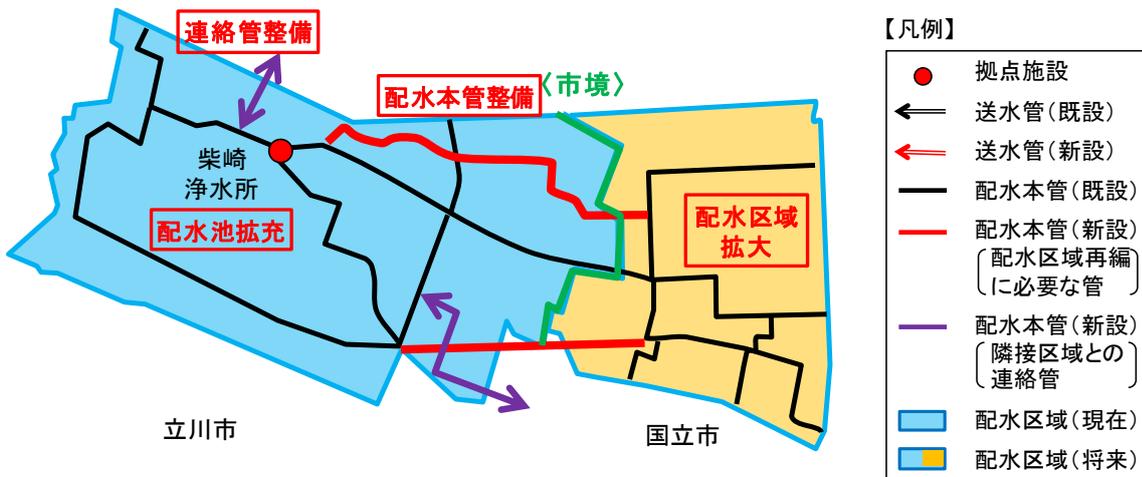
(3) 具体的な取組内容

① 区域再編

細分化されている配水区域を4つのエリアの特性に応じた区域に再編し、施設管理の効率化を図っていく。このため、拠点となる浄水所・給水所等を整備するとともに、受水ルートの二系統化や配水管網の整備を推進していく。

【配水区域数】

取組名	整備の方向性	現状	目指すべき姿	10か年の取組
配水区域の再編		190区域	129区域	19区域減少 (190区域→171区域)
①多摩川上流地域	高低差及び起伏が多い地形に合わせ、小規模な配水区域に再編	93区域	68区域	9区域減少 (93区域→84区域)
②多摩川左岸西部地域	一方向に傾斜のある地形に合わせ、中規模な配水区域に再編	8区域	5区域	2区域減少 (8区域→6区域)
③多摩川左岸東部地域	平坦な地形に合わせ、大規模な配水区域に再編	29区域	13区域	2区域減少 (29区域→27区域)
④多摩川右岸地域	起伏のある地形に合わせ、中規模な配水区域に再編	60区域	43区域	6区域減少 (60区域→54区域)



【多摩川左岸東部地域における配水区域再編の一例】

②浄水所の整備

施設の更新に合わせて、浄水処理方式を維持管理性の向上が図れる膜ろ過処理へ変更する。

【10年間の取組内容】

取組内容	現状	10か年の取組
原水水質に応じた浄水処理の導入	19施設のうち11施設で膜ろ過導入済	3浄水所へ膜ろ過処理導入



【河川(多摩川)を水源とする浄水所】



【膜ろ過処理設備】

【10か年の整備スケジュール（浄水処理の導入）】

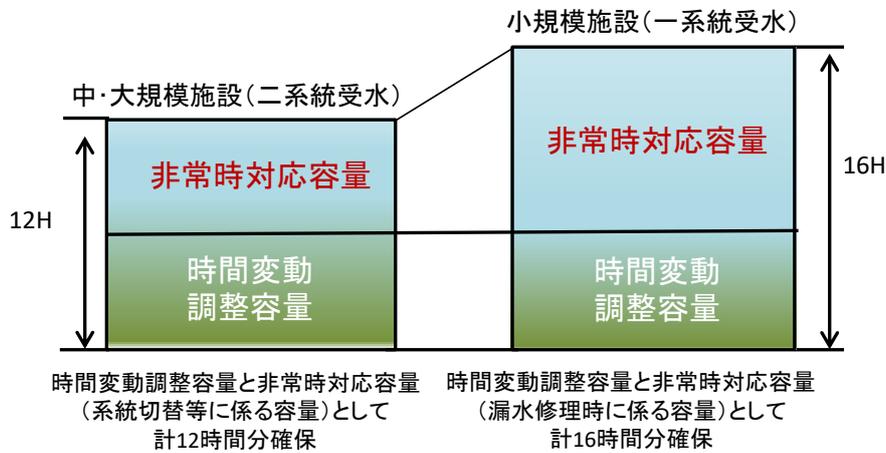
施設名	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
千ヶ瀬浄水所	施工									
日原浄水所	調査・設計		施工							
高月浄水所		設計		施工						

③給水所の整備

二系統受水が可能な給水所は、計画一日最大配水量（12時間分）の配水池容量を確保する。また、山間部の給水所等は、受水ルートの一系統化が物理的に困難であることから、事故対応に必要な配水池容量を増量して、計画一日最大配水量の16時間分を確保する。

【配水池容量の整備水準】

取組内容	区分	整備水準	配水池容量不足施設	10か年の取組
浄水所・給配水所等の再構築 (配水池の拡充)	中・大規模施設(二系統受水)	計画一日最大配水量 12時間分	35施設 (4施設整備中)	15施設 拡充
	小規模施設(一系統受水)	計画一日最大配水量 16時間分	11施設	6施設 拡充



【配水池容量の考え方】

【10か年の整備スケジュール（配水池容量の拡充）】

施設名	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
福生武蔵野台浄水所	設計	施工								
根ヶ布給水所	設計	施工								
中藤配水所					設計	施工				
若松浄水所	設計	施工								
谷保浄水所							設計	施工		
小野路給水所	設計	施工								
愛宕配水所				設計	施工					

※配水池容量、工程等は、将来の水道需要を考慮しながら適宜見直し

※配水池容量 1 万 m³以上の施設のみ掲載

(4) まとめ

多摩地区の配水区域は、市町単位で設定されてきたため、広域的な観点から水源や地形、地盤の高低差等の地域特性が考慮されておらず、より効率的な水運用を行うために、配水区域を適切に再編することが必要である。

浄水所は、高速凝集沈殿方式を採用してきたが、多摩川上流部は比較的原水水質が良好なことから、凝集沈殿処理の機能が十分に発揮できていない。そのため、施設の更新に合わせて、浄水処理方式を維持管理性の向上が図れる膜ろ過処理へ変更し、安全でおいしい高品質な水を安定的に供給していく必要がある。

また、給水所や配水管網等の整備が十分でないなど、バックアップ機能が不十分な場合は、給水所等の二系統受水、配水管のネットワーク化を進め、事故時等におけるバックアップ機能を強化していくことが重要である。

さらに、山間部など二系統受水ができない給水所等では、事故時に備えて、配水池容量を拡充させるなどの対策も必要である。

1 2 長期不使用給水管の整理

(1) 現状及び課題

空き家等では、大規模地震の発生や寒波の到来により、使用されていない給水管で漏水のリスクがある。

都の給水条例^{*}では、使用見込みのない給水管は、お客さま自身で撤去することを原則としているが、一方で、公道下における給水管の維持管理を水道管理者の責務と認定する複数の裁判例もある。

平成 30（2018）年 9 月施行の改正道路法により、道路占有者による占有物件の適切な維持管理義務が明文化され、違反者に対しては必要な措置命令がとれることとなり、不使用給水管で事故が発生すれば占有者の管理瑕疵も問われかねない。

※給水条例第 33 条第 1 項

(2) 取組の方向性

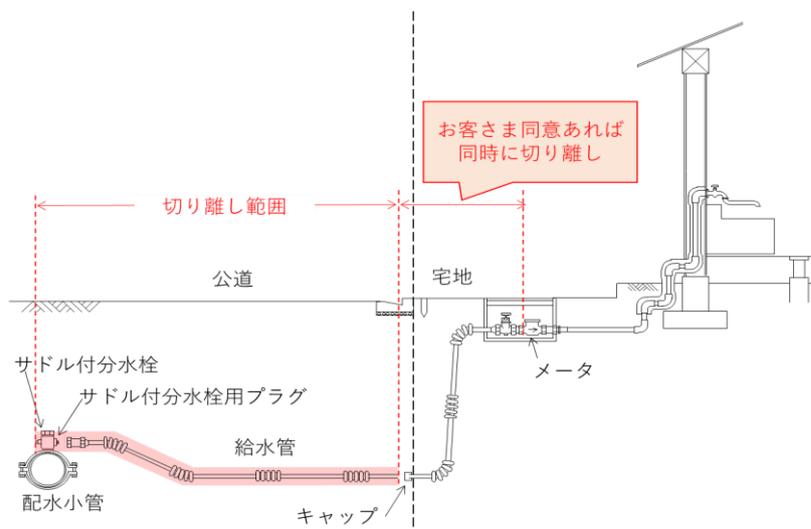
残置された不使用給水管については、お客さまに撤去義務を再周知・徹底するとともに、残置に伴うお客さまの責任を明確化していく。

占有物件の適正管理及び漏水リスク回避の観点から、長期間使用されていない給水管は、当局の施策に同意が得られる場合、局費による切り離しを実施する。

連絡がつかないなど給水管所有者の所在が不明な場合は局費で切り離しを行う。

(3) 具体的な取組内容

長期不使用給水管（中止期間 5 年以上かつ耐震継手化完了路線）のうち、道路拡幅や宅地開発などで撤去・再使用されるものを除く約 14,400 件を 5 年間で解消していく。



【長期不使用給水管切り離しの範囲】

【今後の整備スケジュール】

件名	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)
長期不使用給水管の整理	施工				
	約1,440件	約3,240件	約3,240件	約3,240件	約3,240件

(4) 議論の要旨

- ・ 長期間不使用の給水管は、震災時の漏水のほか、長期間の滞留後、逆流することによる水質への影響も考えられる。給水装置はお客様の財産ではあるが、全国的な課題が顕在化していることから、事業を進めながら課題を解決するなど、問題の最小化に努めていくことが重要である。

(5) まとめ

空き家等では、大規模地震の発生や寒波の到来により、使用されていない給水管で漏水のリスクが存在するが、残置された不使用給水管については、水道利用者に撤去義務を再周知・徹底するとともに、残置に伴う所有者の責任を明確化すべきである。その上で、占用物件の適正管理及び漏水リスク回避の観点から、長期間使用されていない給水管は、水道局の施策に同意が得られる場合や所有者が不明な場合には、局費による切り離しを実施する必要があるとの結論に至った。

1 3 参考資料

1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

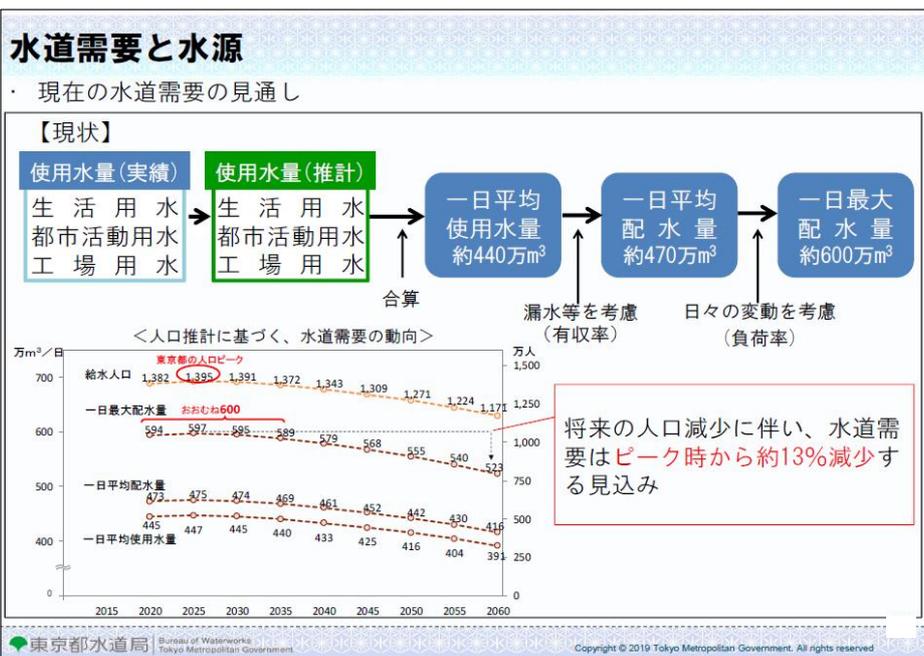
○用語の説明

用語	説明
一日平均使用水量	お客さまが使用する一日当たりの水量
一日平均配水量	浄水場から配水する一日当たりの水量
一日最大配水量	浄水場から配水する一日当たりで最大の水量
実績期間	一日平均使用水量の推計に用いる実績の期間
有収率(計画有収率)	一日平均配水量に対する一日平均使用水量の割合
負荷率(計画負荷率)	一日最大配水量に対する一日平均配水量の割合
給水人口	給水対象の人口
生活用水使用水量	家庭で使用される一日当たりの水量
生活用水原単位	家庭で使用される一人一日当たりの水量
都市活動用水使用水量	事務所、学校、病院等で使用される一日当たりの水量
工場用水使用水量	工場で使用される一日当たりの水量
決定係数	実績に対して回帰式の当てはまりの良さを示す

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

第8回東京都水道事業運営戦略検討会議
(令和元年11月14日)より



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

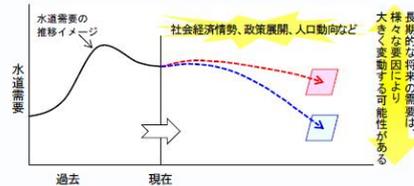
第8回東京都水道事業運営戦略検討会議
(令和元年11月14日)より

水道需要と水源

・ 今後の水道需要の留意点

【課題】

- ・ 将来の人口減少に伴い、水道需要は減少
- ・ これまで経験したことがない本格的な人口減少社会を見据えた推計が必要
- ・ 水道需要は、社会経済情勢や政策展開、人口動向やライフスタイルなど、様々な要因により変動



(参考) 『「未来の東京」への論点』に示された目指すべき未来の東京のイメージ例

01 子供を産み、育てたいと思う人で溢れ、少子化からの脱却に成功している東京

(例)

- 子供を安心して産み育てられる子育て環境が整備され、合計特殊出生率2.07は先進国最高水準となり、少子化からの脱却に成功している。

04 高齢者が人生100年時代を元気に活躍できる東京

(例)

- 平均寿命・健康寿命がともに90歳を超えたとともに、認知症になりにくい環境が整備されるなど、何歳でも健康を維持し、自分らしい人生を送ることができる。

【方向性】

- ・ 水道需要は、施設整備の将来計画を定める基礎となるため、できるだけ長期にわたる水道需要を見据えることが必要
- ・ 首都東京の長期的な羅針盤として都が策定予定の「長期戦略」を踏まえ、水道需要を検討

東京都水道局 Bureau of Waterworks Tokyo Metropolitan Government

Copyright © 2019 Tokyo Metropolitan Government. All rights reserved

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

東京水道施設再構築基本構想
(平成24年3月)より

第4章

再構築に向けた基本的な考え方

5-2 水道需要の見通し

(1) 将来の水道需要の見通し

水道需要は、人口動態やライフスタイル、気象条件や社会経済状況など、様々な要因により変動する。

人口減少社会の到来と言われる中、東京では人口増加が続いており、今後も当然の間、増加を続けると予想される。

社会経済動向は要因の数が多く、相互の関係は複雑であることに加え、最近では、東日本大震災、福島第一原子力発電所の事故、円高、世界的な金融市場の動揺など、過去に経験したことのない状況に置かれており、今後の社会経済動向は不透明な状況にある。

また、気候変動の進行や自然災害など、これまでに経験のない事象が水道需要に影響を及ぼす恐れがあり、さらには、東京の将来の姿やライフスタイルの変化などによって、水の使い方が変わる可能性もある。

これまでは経済成長や人口増加など、明らかに水道需要の増加が見込まれる時代もあったが、現在は、今後の水道需要がどのように変化していくか、これまで以上に不確実性が増している。

このように、将来の水道需要は不確実なものであり、正確に見出すことは非常に困難であるが、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ぬ。

そのため、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必要がある。

水道需要は、昭和40年代までの高度経済成長期に人口や産業の首都圏への集中等により大幅に増加し、その後、経済の成長への移行や水道需要抑制政策の促進等により、増加傾向は急激に緩和された。

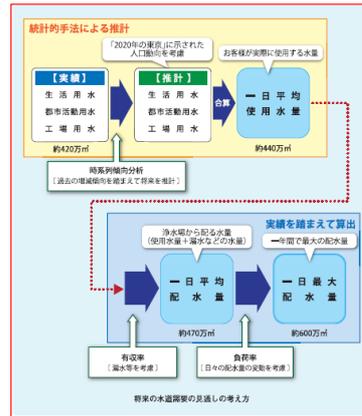
そこで、水道需要が大幅な増加を記録していた高度経済成長期を終え、水道需要が落ち着きを見せた昭和50年代から現在までの実績に基づき、その傾向から、将来の推計が可能な時系列傾向分析^{※1}を用いて将来を見通した。

その結果、今後の25年間程度について、お客さまが実際に使用する水量である一日平均使用水量は、現在と同程度の量で推移し、平成30年代にピークを迎えると考えられる。これに、少なくともこれまでに経験した実績を踏まえ、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600万立米となる可能性がある。

※1 時系列傾向分析：過去の時系列データに基づいて、実際のデータにもよく適合する関数を用いて推計する方法

第5章

再構築に向けた基本的な考え方



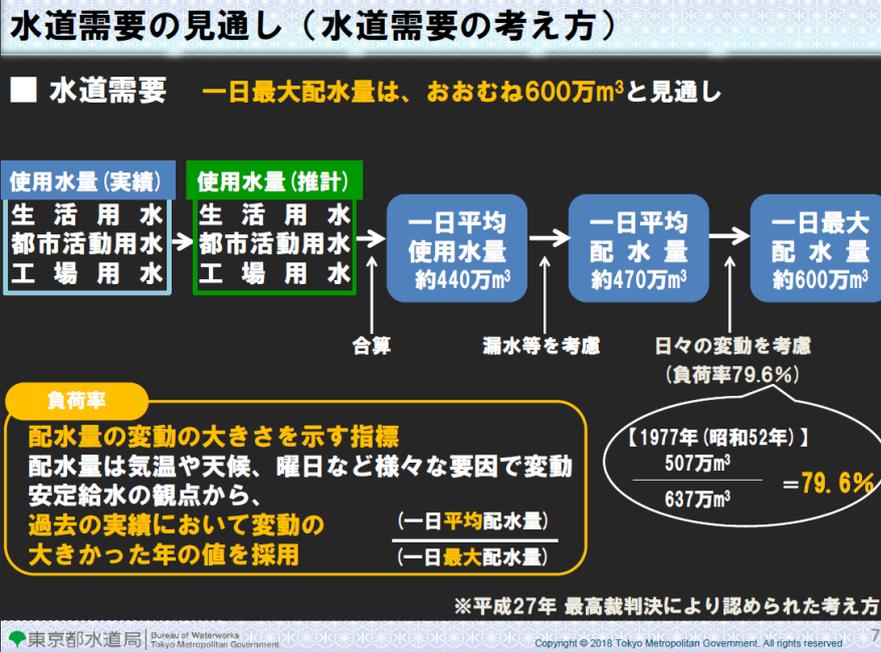
(2) 水道需要とリスクへの対応

将来の水道需要の見通しは、過去の実績等を基に出しているに過ぎない。水道事業者として、将来にわたって安定給水を確保していくためには、水道施設の再構築に当たり、水道需要に加え、大規模かつ長期的・複合的な災害や事故など、将来起こり得るリスクや課題にも対応できるように、十分な安全度を加味して施設の整備を進めていく必要がある。

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

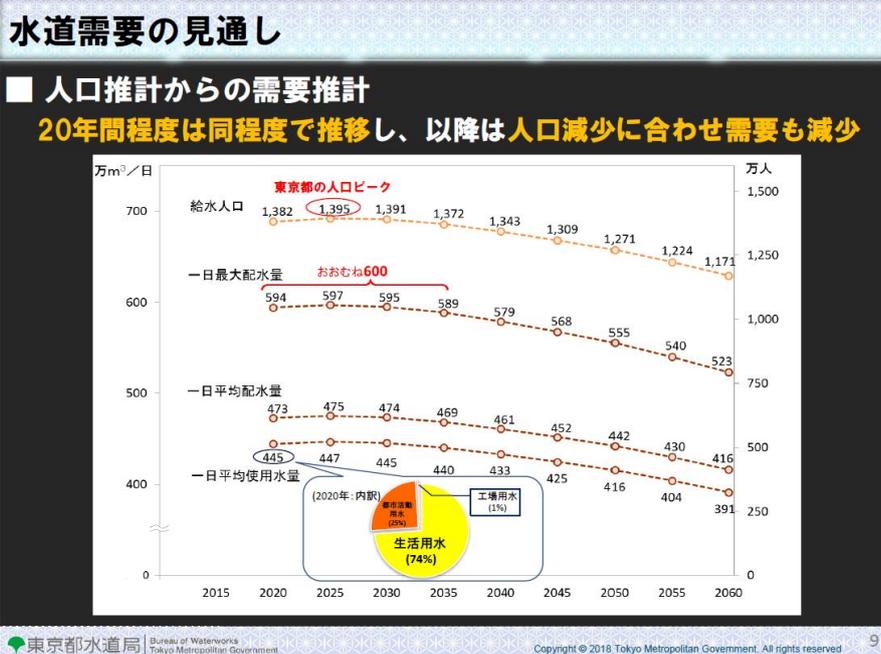
第2回東京都水道事業運営戦略検討会議
(平成30年2月2日)より



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

第2回東京都水道事業運営戦略検討会議
(平成30年2月2日)より



1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○計画一日最大配水量算定の一般的な手順

水道施設設計指針 2012
(公益社団法人日本水道協会) より

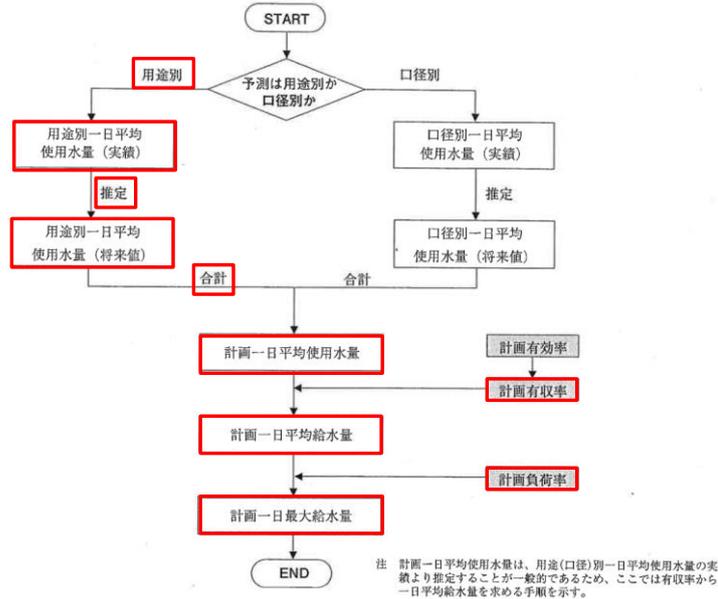


図-1.2.5 計画給水量算定の一般的な手順

1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○推計手法

水道施設設計指針 2012
(公益社団法人日本水道協会) より

1) 時系列傾向分析による推計

回帰分析の一つで過去の使用水量又は原単位の傾向が今後とも続くものとみなし、実績の趨勢に最もよく適合する傾向曲線を用いて推計する方法である。傾向曲線の詳細については、参考1.4 時系列傾向分析に用いる傾向曲線を参照する。
この方法は、水需要が将来も実績期間と同様な傾向で推移すると予想される場合に適切な方法である。
時系列傾向分析には、人口推計と同様の方法（「1.2.5基本事項の決定」3. についての2）時系列傾向分析による将来人口の推計（参照）があるが、分析に用いる実績データの期間等については、近年の傾向を十分に反映し得るよう考慮して決める必要がある。

2) 重回帰分析による推計

原単位が使用水量のいずれかを推計するかを検討した上で、水需要の変動に関係が深い社会・経済等の要因を説明変数として回帰モデルを設定し、これに説明変数の寄与値を与えて予測する方法である。重回帰分析は、複数の説明変数により水需要を推計するものであり、説明変数の選択に当たっては、統計的有意性だけでなく因果関係の合理性、妥当性を十分考慮するとともに、中長期的推計においては将来必要と思われる要因についても配慮をする必要がある。

この方法は、時系列傾向分析と同様過去のデータのみに基づき、将来社会経済の大きな変化が生じないという仮定に基づき、治水や防災等の異常気象も過去の傾向に含まれてしまうという特徴がある。より正確に予測するには、これらの影響も考慮する必要がある。

回帰式は、一般に次の式で表される。
$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Y: 使用水量 (m³/日) 又は、原単位 (l/人・日、m³/件・日等)
Xi: 説明変数 (参考表-1.7.1、1.7.2参照)
b₀: 定数項 b_i: 係数

参考表-1.7.1 生活用水を目的変数とした場合の説明変数の例

分類	説明変数の例
人口	平均世帯人数、総人口、世帯人口比率、総人口比率
経済	統計調査所得、国民所得、世帯所得、可処分所得、銀行預金、有価証券保有額、固定資産総額、固定資産総額/世帯、固定資産総額/人口
水使用履歴	給水人口、給水人口比率、給水人口比率、給水人口比率、給水人口比率、給水人口比率、給水人口比率
住宅	戸建て住宅、集合住宅、戸建て住宅、集合住宅
給水設備	給水設備、給水設備、給水設備、給水設備

参考表-1.7.2 業務営業用水を目的変数とした場合の説明変数の例

分類	説明変数の例
人口	総人口、労働人口、労働人口比率
経済	統計調査所得、国民所得、世帯所得、可処分所得、銀行預金、有価証券保有額、固定資産総額、固定資産総額/世帯、固定資産総額/人口
水使用履歴	給水人口、給水人口比率、給水人口比率、給水人口比率
住宅	戸建て住宅、集合住宅、戸建て住宅、集合住宅
給水設備	給水設備、給水設備、給水設備、給水設備

(注) 表中の数字は、業別に集計する際の説明変数の例

3) 要因別分析による推計

要因別分析は、用途ごとの水使用に関連する要因に着目して、説明変数あるいは原単位の動向を、その構造に組み込んで、関連する社会経済要因の動きと連動させて推計する方法や、原単位を構成要素に分解して、予測する方法などを総称するものである。分析方法としては、時系列傾向分析、回帰分析などの方法を組み合わせる用いるが、水使用要因の構造分析を中心とした推計方法であることが特徴である。

生活用水については、一人一日使用水量 (原単位) の変化を家族化、水使用機器の普及等の増加要因や、節水意識の高揚、節水機器の普及等の減少要因に区分し要因別に推計する方法などがある。

業務・営業用水については、小売店、病院等の各業種の施設数や、建物床面積、就業人数等を関連する社会経済要因と紐付けて推計する方法や、業種別原単位を施設の規模、業種の特性等の要因別に区分し、要因別に推計する方法などがある。

5) その他の推計

多変量解析法、システム・ダイナミクス法、連立方程式法、カルマン・フィルタ法等主として経済分析などに用いられている予測方法を、水需要予測に適用する場合もあるが、それぞれの方法に特徴があり、予測の目的に応じて使用しなければならない。
また、過去の水需要の動向から一定の傾向を見出すことが難しい場合や、将来の使用水量や原単位、説明変数等の予測が困難な場合は、前述した推計手法によらず、過去の水需要の平均値や最大値を用いることもある。

4) 使用目的別分析による推計

水使用行動等に着目して、水需要を構成する使用目的ごとに将来の需要量を予測し積み上げる方法である。この方法は、生活行動面や実態として理解しやすい利点があることから主として生活用水の推計に用いられる。生活用水を用途別に洗面・便所等の個人目的、洗濯・炊事等の世帯目的に大別し、実態調査等により基礎的水量を算出し、これに水使用機器の普及率や夜間等の水使用行動の回数、給水人口、給水装置数等の将来設定値を乗じて使用目的別に推計するものである。基礎的使用水量が将来変化する場合は、前述した時系列傾向分析や重回帰分析の方法を用いて推計する場合もある。
この方法による推計として、参考表-1.7.3に標準的な使用目的別の水量計算式を参考として示すが、その都市の課金データの層別状況等に応じて、適切に変更して使用する必要がある。

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

東京水道長期戦略構想2020
(令和2年7月10日)より

第1章 はじめに

2 東京水道の長期構想の位置付け

「持続可能な東京水道の実現に向けて 東京水道長期戦略構想2020」は、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であり、今後の事業運営全般についての基本的な方針となるものです。

3 東京水道の長期構想の期間

都の人口推計に合わせ、令和42(2060)年までの水道需要、施設整備、業務運営体制及び財政収支を推計するとともに、2040年代を視野に、おおむね20年間の事業運営について示すものとします。

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

東京水道長期戦略構想2020
(令和2年7月10日)より

1(1) 水道需要と施設整備

現状・課題

- 将来の人口減少に伴い、水道需要は減少する見込みです。このため、これまで経験したことがない本格的な人口減少社会を見据えた推計が必要となります。
- 都の主要な水源である利根川水系では、近年、3年に1回程度の割合で取水制限を伴う渇水が発生しており、将来、気候変動の進行により、これまで以上に厳しい渇水のリスク増大が懸念されます。
- 安定給水を確保していくためには、補修等による経常的な能力低下や最大浄水場の停止のリスク等を踏まえた施設能力を保有する必要があります。

目指すべき姿

- 厳しい渇水や災害時にも首都東京の安定給水を確保できるよう、水源を確保しています。
- 将来の水道需要の動向等を見据え、確保する施設能力を適宜見直しています。

取組の方向性

- 水道需要は、施設整備の将来計画を定める基礎となるため、できるだけ長期にわたる水道需要を見据える必要があり、都が今後策定予定の長期戦略を踏まえて検討します。
- 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確保していくとともに、これまでの投資により確保してきた貴重な水源として最大限活用していきます。
- 浄水場の施設能力は、水道需要の動向等に応じて適宜見直すとともに、リスクや補修工事等による能力の低下が生じた場合においても、給水を可能な限り継続できる施設能力を確保していきます。

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

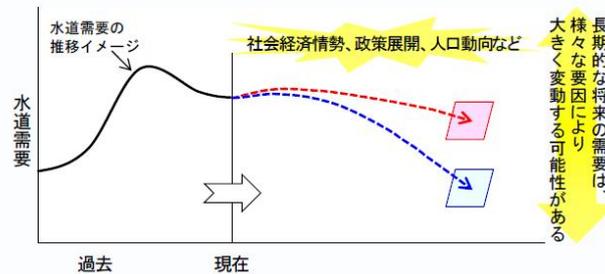
東京水道長期戦略構想2020
(令和2年7月10日)より

1(1) 水道需要と施設整備

取組例[1/3]

【水道需要の見通し】

- 水道需要は、施設整備の将来計画を定める基礎となるため、できるだけ長期にわたって見通す必要があります。
- 長期的な将来の水道需要は、社会経済情勢や政策展開、人口動向やライフスタイルなど、様々な要因により変動する可能性があります。
- そのため、都が今後策定する長期戦略を踏まえて、水道需要を検討していきます。



1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○将来給水人口

「未来の東京」戦略ビジョン
(令和元年12月)より

④人口構造：少子高齢化、人口減少は、生産力や都市の活力に大きな影響を与える

- 東京都の人口は2025年をピークに減少し、東京は本格的な人口減少時代に入ります。
- 区部は2030年、多摩・島しょ部は2020年から減少局面に転じる。
- 少子化の進行により、将来の担い手は確実に不足。高齢化の一層の進展に伴い、介護・医療施設が不足し、社会保障費が大幅に増加。
- 人口減少の急激な進行は、労働力不足や生産活動の停滞、個人消費の減少など、社会経済活動を減退させる恐れがある。
- 国による外国人の受入促進により、今後も、東京在住の外国人の大幅な増加が見込まれる。言葉や文化、生活習慣が異なる外国人の増加に伴い、暮らしに係る生活相談に加え、教育現場や医療現場における対応の必要性が高まっている。

2025年をピークに本格的な人口減少局面へ

- 東京都の人口は2025（令和7）年に1,417万人でピークを迎えたのち、減少へ転じる。2060（令和42）年には1,192万人まで減少すると見込まれている。
- 2060年の東京都の人口規模は、1990（平成2）年時点と同規模である。しかし、人口構成は激変し、年少人口は4割減、生産年齢人口は2割減となる一方、高齢者人口は3倍へと大幅に増加する。

<年齢3区分別人口（都）>



(資料) R2までは国勢調査計値(国勢調査)、総務局「東京都世帯数の予測」(平成13年3月発行)電版に作成。
R7以降は政策企画部計画課による予測値。
*単世帯世帯の世帯人口数より、内訳割合が概算として示されています。

1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○推計に用いた推計式

水道施設設計指針 2012
(公益社団法人日本水道協会) より

参考表-1.4.1 主な傾向曲線

式名称	推計式	式の傾向	適用性
①年平均増減数式	$y=ax+b$	同じ割合の数が増減する	直線的に増加または減少する場合
②年平均増減率式	$y=y_0(1+r)^x$	同じ増減率が継続する	相当の期間同じ増減率を継続している場合
③修正指数曲線式	$y=K-ab^x$	飽和値Kに漸近する上方漸近線である	増加傾向時にある場合
④逆修正指数曲線式	$y=K+ab^x$	飽和値Kに漸近する下方漸近線である	減少傾向時にある場合
⑤べき曲線	$y=Ax^2$	増加または減少を続け、変化率が年とともに増加又は減少を続ける	増加又は減少を続け、変化率が年とともに増加又は減少を続ける場合
⑥ロジスティック曲線式	$y=K/(1+e^{(a-bx)})$	無限年前に一定値、年月の経過とともに漸増し、中間の増加率が最も大きくその後増加率が減少し、無限年後に飽和に達する	増加傾向時にある場合
⑦逆ロジスティック曲線式	$y=c-(c-K)/(1+e^{(a-bx)})$	無限年前に一定値、年月の経過とともに漸減し、中間の減少率が最も大きくその後減少率が減少し、無限年後に飽和に達する	減少傾向時にある場合

y: 推計年度の値、 y_0 : 基準年度の値、x: 基準年からの経過年数に対応する値
A,a,b,c,r: 定数、e: 自然対数の底、K: 飽和値 (収束値)

1 令和22(2040)年を見据えた水道需要の見通し

○計画負荷率

水道施設設計指針 2012
(公益社団法人日本水道協会) より

諸条件に配慮して可能な限り高い目標値とすることが望ましい。また、有効率は、配水コントロールや配水系統の分割化の状況、直結給水範囲、施設の老朽化の程度などにも影響を受けるので、これらを考慮の上、設定する。

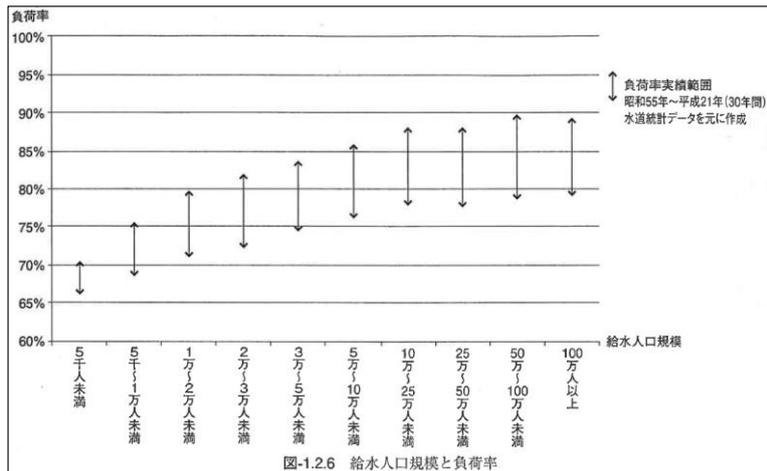
②計画負荷率

負荷率は、給水量の変動の大きさを示すものであり、都市の規模によって変化するほか、都市の性格、気象条件等によっても左右される。一日最大給水量は、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。このため、負荷率の設定に当たっては、過去の実績値や、気象、湧水等による変動条件にも十分留意して、各々の都市の実情に応じて検討する。

なお、給水人口規模と負荷率の実績を図-1.2.6に示す。

(2) 一人一日平均使用水量を基にした算定
使用水量の内訳やその他の基礎資料が整備されていない場合には、一人一日平均使用水量を基に算定することもできる。

計画一日平均給水量
= 計画一人一日平均使用水量 × 計画給水人口



2 将来にわたる適切な水源の確保

国土交通省ホームページより

2-4-⑤ 計画の利水安全度が極端に低い利根川

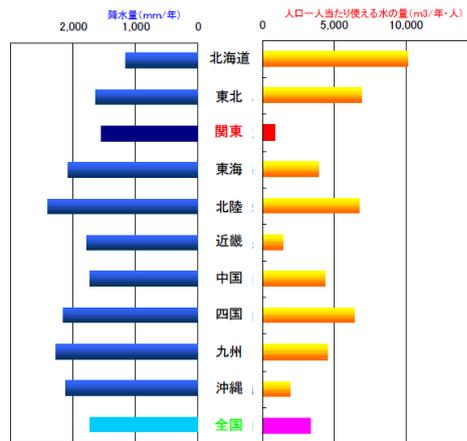
多量の水需要と水資源開発の緊急性から、利根川はやむなく5年に1回程度の渇水に耐えるのみの施設で計画されています。これは国内の他の河川や諸外国と比較しても極端に低い水準となっています。

水系	計画利水安全度
利根川・荒川水系	1 / 5
木曽川水系	1 / 10
淀川水系	1 / 10
筑後川水系	1 / 10
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

※利水安全度1/5とは、ある計画期間において、概ね5年に1回程度の割合で発生する渇水(降水量の減少等により水需要量が確保できない場合)にも水需要量を確保できるように施設計画をする目標

日本の降水量・一人当たり使える水の量

「平成14年版 日本の水資源」より作成



2 将来にわたる適切な水源の確保

水資源開発基本計画(フルプラン)について(概要)

水資源開発基本計画は、通称フルプランと呼ばれ、水資源開発促進法(昭和36年11月制定)に基づき策定されるもので、指定された水資源開発水系における水の供給を確保するため、水資源の総合的な開発及び利用の合理化の促進を図り、もって国民経済の成長と国民生活の向上に寄与することを目的とした、水資源開発にかかる上位計画である(現在、7水系で策定)。

フルプランには、水資源開発促進法第5条により、以下の内容が盛り込まれている。

- ① 水の用途別需要の見通し及び供給の目標・・・目標年度の需給計画
- ② 供給目標を達成するための必要な施設の建設に関する基本的な事項・・・各ダムの目的、事業主体、利水容量、工期
- ③ その他水資源の総合的な開発及び利用の合理化に関する重要事項

フルプラン策定状況

水系名	水系指定	フルプラン策定状況		
		当初	現行 ^{※1}	目標
利根川水系	昭和37年4月	S37.8	H20.7(5次) H31.3(一部変更)	H27
荒川水系	昭和49年12月	S51.4	H21.4(5次) H28.1(一部変更)	H27
淀川水系	昭和37年4月	S37.8	H17.4(4次) H30.6(一部変更)	H27
筑後川水系	昭和39年10月	S41.2	H16.6(4次) H30.3(一部変更)	H27
木曽川水系	昭和40年6月	S43.10	H31.4(4次)	概ね10年(2028年度)
吉野川水系	昭和41年11月	S42.3	H18.2(2次) H27.12(一部変更)	H27
豊川水系	平成2年2月	H2.5		

※1 一部変更は最終変更年月のみ掲載

2 将来にわたる適切な水源の確保

報道発表資料(国土審議会:平成29年5月)より抜粋

リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について 答申の概要

<p>計画の抜本的な見直し</p> <p>水資源開発水系において、水資源を巡るリスクに対して緊急的な取組を推進し、安全で安心できる水を安定して利用できる仕組みをつくり、水の恵みを将来にわたって享受できる社会を目指す</p>	<p>水資源開発水系の概況</p> <p>○ 予定された開発水量の確保は概ね達成される見込みだが一部施設は未だ整備中 ○ 製造品出荷額と人口及び都市用水使用量は我が国の約5割を占める</p> <p>▶ 水の安定供給は引き続き我が国の重要な課題</p>
<p>新たな水資源開発基本計画のあり方</p>	
<p>1. 水供給を巡るリスクに対応するための計画</p> <p>○ 水需給バランスの確保に加え、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、危機的な渇水等発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクに対して最低限必要な水を確保</p>	<p>3. 既存施設の徹底活用を基本戦略とする計画</p> <p>○ 長寿命化対策を計画的に進めながら大規模災害等の危機時も含めて水の供給を確保するため、既存施設の徹底活用を基本戦略にする ○ 既存施設の長寿命化対策を機動的に展開するため、今後予定される改築事業群を包括的に掲げることなどについて検討</p>
<p>2. 水供給の安全度を総合的に確保するための計画</p> <p>○ 需要主導型の水資源開発を転換し「定量的な供給目標量」を設定しない ○ 地域の実情に即して安定的な水利用を可能にする取組を一層推進 ○ 需要と供給の両面に存在する不確定要素を考慮して水需給バランスを総合的に評価し、水需給バランスについては定期的に点検</p>	<p>4. ハード・ソフト施策の連携による全体システムの機能確保</p> <p>○ 水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保するため、既存施設の徹底活用によるハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進</p>
<p>計画を策定する上での留意点</p>	
<p>1. 危機時において必要な水を確保するための施策の展開</p> <p>○ 地震等の大規模災害等の危機時において最低限必要な水を確保するため、各種対策を組み合わせる効果的に施策展開を検討するよう留意</p> <p>2. 水供給の安全度を確保するための施策の展開</p> <p>○ 地域の実情に即して安定的な水利用を可能にするため、需要と供給の両面から各種施策の総合的な展開を検討するよう留意</p> <p>4. 改築事業の包括的な掲げ</p> <p>○ 事業の目的や内容を踏まえ、事業の必要性等に関する審査機能や手続きが既にあることも考慮して検討するよう留意</p> <p>5. 水循環政策との整合</p> <p>○ 水循環基本計画と整合を回り、健全な水環境の維持又は回復を推進</p>	<p>3. 水需給バランスの評価</p> <p>(1) リスク管理の観点による評価の考え方</p> <p>○ 既往最大級の渇水年も含め渇水リスクを幅広く想定して評価</p> <p>(2) 都市用水における需要の変動要因</p> <p>○ 各種の要因によって生じる変動幅を予め考慮して需要を予測</p> <p>(3) 安定供給可能量の点検</p> <p>○ 将来の河川流量の見直し等を総合的に考慮して供給可能量を点検</p> <p>(4) 水道用水の需要予測</p> <p>○ 家庭用水使用量原単位の増減要因を踏まえて推計手法を検討</p> <p>(5) 工業用水の需要予測</p> <p>○ 工業出荷額と補給水量の連動性を分析した上で推計手法を検討</p> <p>(6) 農業用水の需要予測</p> <p>○ 経営体や営農、農地整備などの動向に留意して新たな水需要を算定</p>

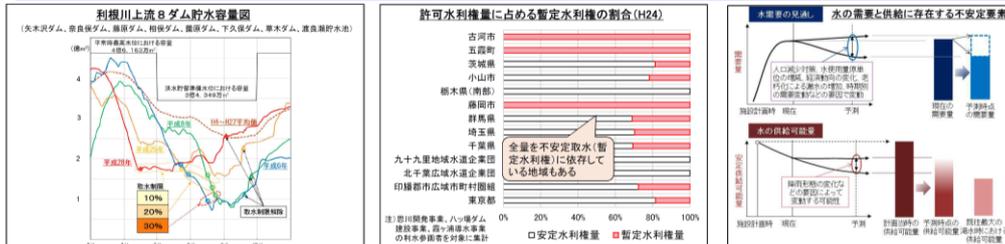
2 将来にわたる適切な水源の確保

出典:平成29年5月国土審議会答申の概要(第9回利根川・荒川部会資料)

答申のポイント② 1/2 ~水供給の安全度を総合的に確保~

水供給の安全度を総合的に確保するための計画

- 現状認識
- ・ 水資源開発施設の整備が進展する一方で、水需要の増加はおおむね終息。水系全体で見れば水供給の安全度は向上。
 - ・ 水資源開発水系では現在も渇水が発生。平成28年の利根川水系では、利根川上流8ダム運用後、最も早い6月中旬から取水を制限。
 - ・ 同じ水系でも、河川毎、個別の施設毎及び利水者毎に見れば水供給の安全度は必ずしも一律ではない。
 - ・ 水資源を巡っては需要と供給の両面に不確定要素が存在。需要見直しは人口や経済動向などにより変動する。供給可能量は降水量の変動幅の増大などによって低下しており、気候変動の影響によってさらに減少する可能性がある。



需要主導型の水資源開発からの転換

水系全体で見れば水需給バランスがおおむね確保されつつある現状を踏まえると、新たな水資源開発を必要とする「定量的な供給目標量」を設定する意義は薄い。

地域の実情に即した安定的な水利用

依然として渇水や不安定取水などが残る状況を踏まえて、「地域の実情に即して安定的な水利用を可能にする」ための取組をより一層推進する必要がある。

水需給バランスの総合的な点検

需給両面の不確定要素を考慮して需要見込みと供給可能量を示し、水需給バランスを総合的に評価するとともに、実際の渇水の検証を含めて定期的に点検する必要がある。

2 将来にわたる適切な水源の確保

「気候変化レポート2018 - 関東甲信・北陸・東海地方- (東京管区気象台)」の掲載内容

【掲載地域】

- ・関東甲信地方
茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県、長野県
- ・北陸地方
新潟県、富山県、石川県、福井県
- ・東海地方
岐阜県、静岡県、愛知県、三重県

◎温暖化に伴いさくらの開花が早まる傾向がみられる(図1、2)。

◎猛暑日は100年で年間約40日増加、滝のように降る雨が100年で2倍以上に増加、降水のない日が増加すると予測(図3)。

地球温暖化の影響が観測事実として現れており、将来について熱中症、豪雨、渇水等のリスクの増大が見込まれる。

<群馬県の例>

【観測結果】

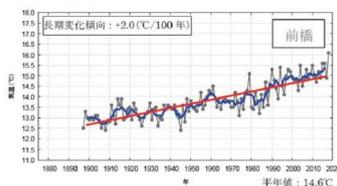


図1 年平均気温の経年変化

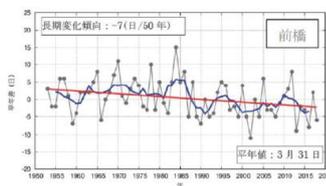


図2 さくらの開花日の経年変化

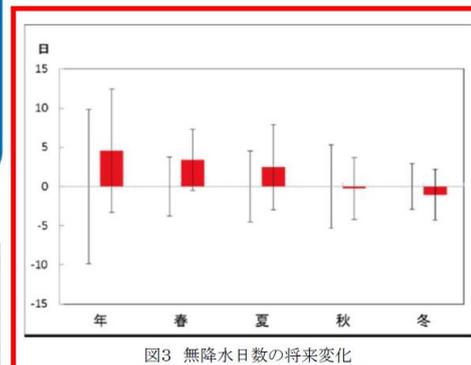


図3 無降水日数の将来変化

2 将来にわたる適切な水源の確保

日本の気候変動とその影響 (2018年度版)

環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁 (H30.2.16公表)

さまざまな自然システムが気候変動による影響を受けつつある中で、国や地方の行政機関、国民が気候変動への対策を考える際に役立つ最新の科学的知見を提供することを目的として、主に日本を対象とした気候変動の観測・予測及び影響評価分野の最新の知見を統合・要約し、取りまとめたもの。

●観測事実

日本の平均気温は長期的に上昇しており、真夏日や猛暑日の日数も増加している。また、大雨の日数が増加している一方、降水の日数は減少している。なお、年最深積雪は、日本海側で減少している。

●将来予測

日本の平均気温は全国的に上昇することが予測されている。また、短時間強雨の発生回数は全ての地域及び季節で増加が予測される一方で、無降水日数も全国的に増加すると予測されている。なお、年最深積雪・年降雪量は、日本海側で大きな減少が予測されている。

●影響

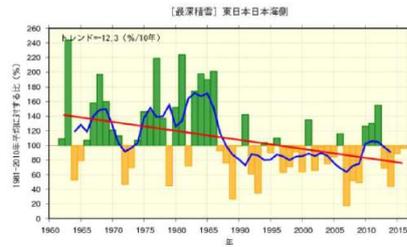
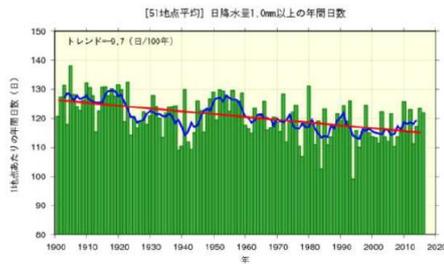
- (1) 農林、森林・林業、水産業：コメの収量・品質の低下、果実の品質・栽培適地の変化、サンマの南下の遅れ
- (2) 自然生態系：ハチクマの渡りの経路が変化、竹林の雑木林への侵入が進む、藻場の衰退・消失
- (3) 水環境・水資源、自然災害・沿岸域：渇水による上水道の減断水、河川の洪水 土砂災害、台風の増加による高潮災害
- (4) 健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活：熱中症が増加、生産・販売活動や各種インフラに影響が及ぶ

2 将来にわたる適切な水源の確保

日本の気候変動とその影響 2018 年度版（環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁）2018 年 2 月

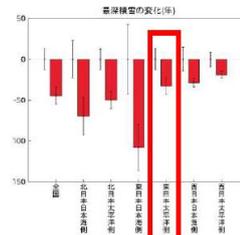
無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が予測されている

観測事実と将来予測



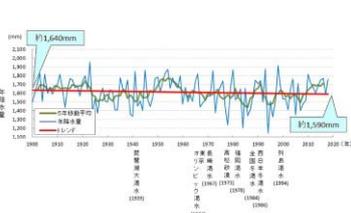
(日)	全国	北日本 日本海側	北日本 太平洋側	東日本 日本海側	東日本 太平洋側	西日本 日本海側	西日本 太平洋側	沖縄 奄美
RCp2.6	1.1	-2.9	-1.3	1.6	0.5	5.7	4.0	0.7
RCp4.5	4.2	1.0	0.9	5.6	4.2	8.3	6.9	1.2
RCp6.0	5.0	3.7	2.7	8.6	4.5	8.5	5.4	1.9
RCp8.5	10.7	15.4	8.9	16.6	8.5	11.7	8.9	9.7
参考都市例	-	札幌	仙台	新潟	東京	福岡	大阪	那覇
上記都市の 平年値	-	225.5	276.7	192.8	263.6	253.7	266.8	243.1

無降水日数は、将来 8.5 日増加

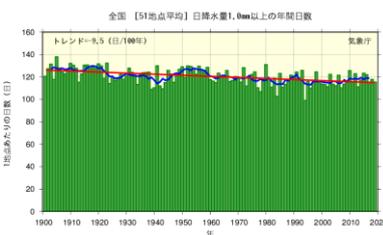


2 将来にわたる適切な水源の確保

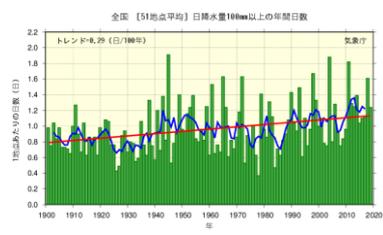
○ 降水量の実績について



出典：令和元年版日本の水資源の現況



出典：気象庁HP



出典：気象庁HP

年降水量の経年変化をみると、最近20～30年間は、少雨の年と多雨の年の年降水量の開きが次第に大きくなってきている

日降水量1mm以上の年間日数は、最近30年間の平均年間日数が、統計期間最初の30年間と比較して約1割減少している

日降水量100mm以上の年間日数は、最近30年間の平均年間日数が、統計期間最初の30年間と比較して約1.4倍に増加している

降水量の差が増加

年間の無降水日が増加

年間の洪水頻度が増加

降水状況が二極化しており、また、無降水日も増加していることから、渇水リスクが増大

3 親しまれる水道施設

配水池上部等を使用許可している主要給水所

名称	配水池容量 (m ³)	使用目的
上井草	180,000	運動場
和田堀	30,450	公園 (配水池以外の部分を使用許可)
芝	80,000	スポーツ公園
本郷	60,000	公園
亀戸	60,000	運動場
玉川	60,000	児童遊園
小右衛門	50,000	公園
豊住	40,000	公園
大谷口	35,000	公園
散田	20,000	道路及び遊歩道植樹帯 (配水池以外の部分を使用許可)

4 施設能力と今後の浄水場等施設更新のあり方

○ 現行の施設能力の考え方

第3回東京都水道事業運営戦略検討会議
(平成30年6月29日)より

単位: m³/日



・リスク発生時の施設能力は、リスクや補修工事等による能力低下が生じた場合においても、給水を可能な限り継続できるようにする必要がある。

5 予防保全型管理による施設の長寿命化

○学識経験者からの意見(1/2)

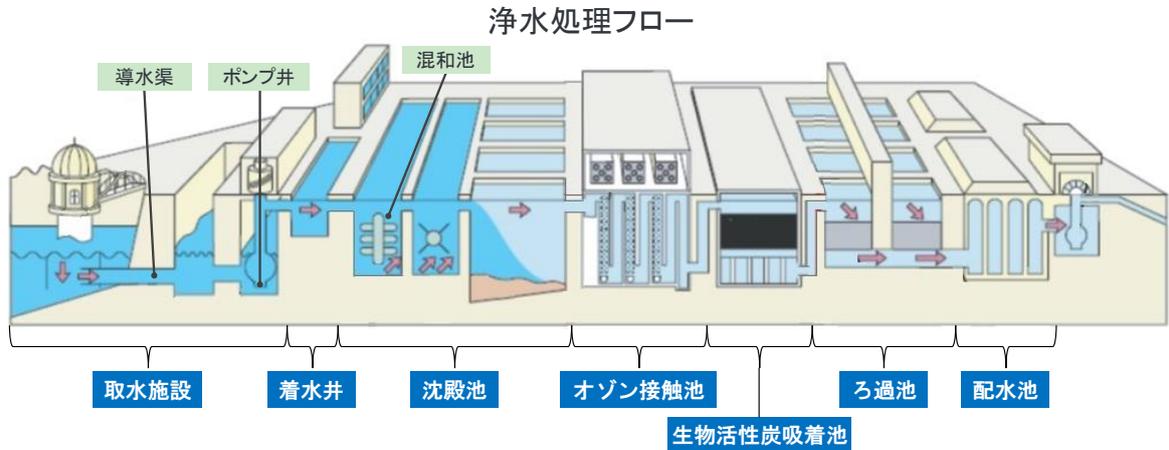
- ・ 中性化については、水に触れている部分は問題ないため、気相部の劣化予測が大切である。
- ・ 1回点検を行い、 v_t 則による中性化速度係数を算出すれば、任意の年数の中性化深さの予測が可能となる。
- ・ 中性化の進行が特異な部分は、供用環境や施工時期・方法などを踏まえ、個別に対応するものとして整理することも考えられる。
- ・ かぶりを定期的に把握し、鉄筋露出が確認された場合は補修するなどの対応を行うことが望ましい。
- ・ 一般的な供用環境にある土木構造物においては、水セメント比が50%程度の場合、かぶりは30mm程度確保されていれば十分である。
- ・ 設計値程度のかぶりが確保されていれば、乾湿繰り返しの影響部分はかぶりの安全しろの範囲内である。
- ・ ひび割れ・剥離の修復履歴をデータベースに蓄積することが大切である。
- ・ 塩素の影響についても、濃度が数ppm程度であり、鉄筋腐食を引き起こすレベルではない。

5 予防保全型管理による施設の長寿命化

○学識経験者からの意見(2/2)

- ・ 点検に当たっては、かぶりの把握が第一であるが、全面的調査を行うのは現実的ではないため、代表点を決めて実施する方法もある。割り切って考えることも必要である。
- ・ 強度試験は、1回は行った方がよいと思うが、何回も行うものでもない。躯体の保護という観点から、コア採取を何度も行わない方がよいと考える。5年に1回のコア採取は過剰だろう。
- ・ コンクリート標準示方書では、一般環境において、経験的に安全とみなせるかぶりが提示されており、このかぶりが確保されていれば、性能照査を実施しなくても、安全と判断する実績主義の考え方が導入されている。
- ・ 竣工後30年経って変状がなければ、その後、急速に変化することは考えにくい。浄水施設のかぶりは比較的大きめに設定されているようなので、構造物の置かれている状態にもよるが、躯体として100年は普通に持つと思う。
- ・ データ分析の結果より供用年数を120年と設定することは妥当である。

5 予防保全型管理による施設の長寿命化



【バックアップがなく停止困難な施設例】

- ・導水渠、ポンプ井、着水井等

【大幅な施設能力の低下を伴う施設例】

- ・着水井、混和池、配水池等

5 予防保全型管理による施設の長寿命化

○詳細目視点検概要

点検項目	点検概要
詳細目視 (ひび割れ 剥離)	<ul style="list-style-type: none"> ・施設停止して抜きし、内面の詳細な目視点検を実施して損傷を把握 ・ひび割れについては、ひび割れ幅、ひび割れ間隔を測定し健全度をA～Eで評価 ・剥離については、表面の目視や打音調査で剥離や鉄筋の露出、腐食状況を確認し健全度をA～Eで評価

詳細目視 (ひび割れ)	変状判定	最大ひび割れ幅	最小ひび割れ間隔	程度	最大ひび割れ幅の計測結果	
	A	変状なし		小	RC構造物 0.2mm未満	PC構造物 0.1mm未満
	B	小	小	中	RC構造物 0.2mm以上 ～0.3mm未満	PC構造物 0.1mm以上 ～0.2mm未満
	C	中	大	大	RC構造物 0.3mm以上	PC構造物 0.2mm以上
	D	大	小			
E	大	大	程度	最小ひび割れ間隔の計測結果		
			小	最小ひび割れ間隔が概ね0.5m以上		
			大	最小ひび割れ間隔が概ね0.5m未満		

変状判定	点検結果(剥離)
A	変状なし
B	—
C	浮き・剥離が発生しているが、鉄筋の露出は見られない
D	剥離が発生し、鉄筋が露出しているが、鉄筋の腐食は軽微である
E	鉄筋が露出し、鉄筋は著しく腐食または破断している

6 浄水場の更新

【浄水場等位置図】



8 給水所の整備

区別の給水所一覧(区部)

所在地	給水所	状況	配水池容量 (m ³)	経過年数 (年)
中央区	1 晴海	運用中	4,000	19
港区	2 芝		80,000	19
新宿区	3 第一淀橋		22,000	58
	第二淀橋		50,000	53
文京区	4 本郷		60,000	45
江東区	5 亀戸		60,000	51
	6 江東		66,000	29
	7 有明		20,000	25
	8 豊住		40,000	56
目黒区	9 八雲		50,000	22
大田区	10 東海		40,000	15
	11 上池台		33,000	31
世田谷区	12 大蔵		40,000	52
	13 玉川		60,000	28
	14 和田堀		整備中	110,000
	15 和泉	運用中	50,000	55
	15 上北沢	整備中	40,000	—

所在地	給水所	状況	配水池容量 (m ³)	経過年数 (年)
渋谷区	16 代々木	計画中	45,000	—
杉並区	17 上井草	運用中	180,000	54
北区	18 王子	整備中	50,000	—
荒川区	19 南千住	運用中	100,000	19
板橋区	20 第一板橋		40,000	47
	第二板橋		40,000	44
	21 大谷口		35,000	10
練馬区	22 練馬		200,000	40
足立区	23 小右衛門		50,000	11
	24 江北		50,000	2
葛飾区	25 水元	100,000	39	
江戸川区	26 葛西	40,000	23	
	27 西瑞江	20,000	57	

9 管路の更新（配水管）

○東京水道の管路名称

名称	種類	
取替困難管	① 普通铸铁管	明治中期から昭和15年頃までに製造された铸铁管
	② 高級铸铁管	昭和5年から昭和45年頃までに製造された铸铁管
	③ 鋼管の一部	・口径800mm以上のうち、昭和33年までに布設された鋼管 ・口径750mm以下のうち、昭和38年までに布設された鋼管
铸铁混在管	④ ⑤のうち、直管部にも高級铸铁管の混在の可能性が高い管路	
初期ダクトイル管	⑤ 直管部はダクトイル铸铁管を使用し、異形管部は高級铸铁管を使用している管路	
鋼管（ポリ無）	⑥ ポリエチレンスリーブが未被覆の鋼管	
鋼管（ポリ有）	⑦ ポリエチレンスリーブが被覆された鋼管	
非耐震継手管	⑧ ダクトイル铸铁管のうち、継手部が抜け出すおそれのある管路	
耐震継手管	⑨ ダクトイル铸铁管のうち、継手部に離脱防止機能を有する管路及び⑥・⑦	

普通铸铁管	} 黒鉛が細長く片状に形成されているため、地鉄の連続性が絶たれ、黒鉛を起点にひび割れを起こしやすい管路（高級铸铁管は、黒鉛の含有量が少なく、普通铸铁管に比べて地鉄の連続性が高まるなど強度が約2倍）
高級铸铁管	
ダクトイル铸铁管	黒鉛が球状で他の黒鉛とつながらないため、地鉄の連続性が高く、強度や延性に優れている管路
鋼管の一部	溶接技術等が向上する以前に製造されていた管路

9 管路の更新（配水管）

○铸铁管とダクトイル铸铁管の特性

ダクトイル铸铁管は、管体素材に球状黒鉛が使用されており、強度や靱性が高い
さらに、管内面に耐食性を有する塗装が施されているため、耐久性も高い

	铸铁管	ダクトイル铸铁管		
		ポリエチレンスリーブ無し	ポリエチレンスリーブ有り※	
管体断面図				
組成				
	<ul style="list-style-type: none"> 黒鉛が細長く片状に形成 黒鉛がつながり地鉄の連続性が絶たれる 黒鉛を起点にひび割れを起こしやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 黒鉛が球状に形成 黒鉛がつながらないため地鉄の連続性が確保される 強度や延性に優れる 		
性能	強度 (管体の耐震性)	×	○	○
	内面耐食 (塗装有無)	×	○	○
	外面耐食 (ポリエチレンスリーブ有無)	×	×	○

※管外面を被覆しているものであり、管体が錆びにくくなる効果がある。

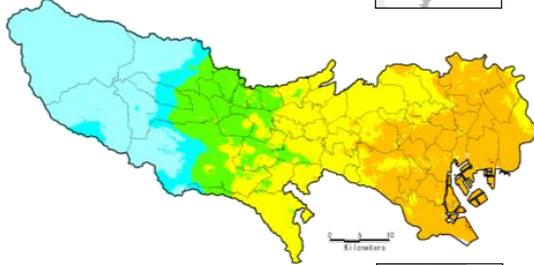
9 管路の更新（配水管）

○震度分布図

（「首都直下地震等による東京の被害想定報告書」（H24）より）

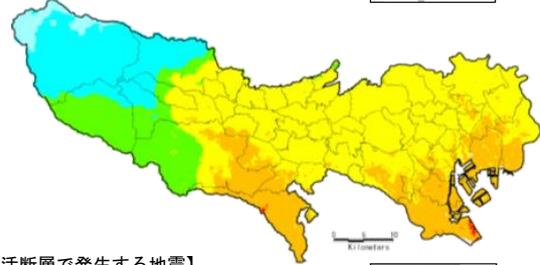
【首都直下地震】

○東京湾北部地震（M7.3）

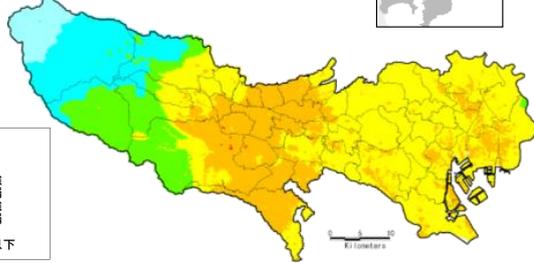


【海溝型地震】

○元禄型関東地震（M8.2）

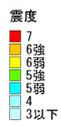
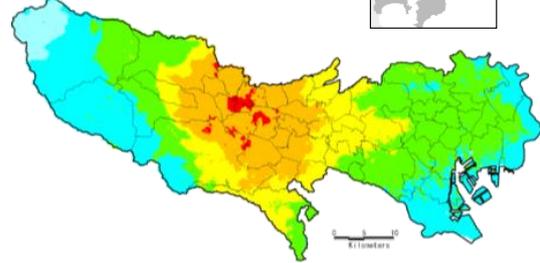


○多摩直下地震（M7.3）



【活断層で発生する地震】

○立川断層帯地震（M7.4）



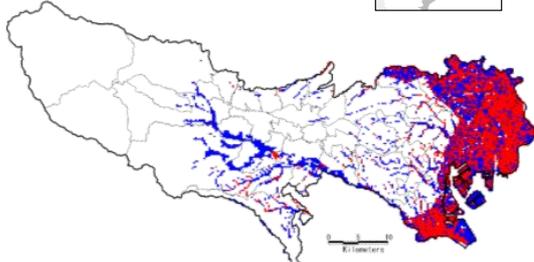
9 管路の更新（配水管）

○液状化危険度分布図

（「首都直下地震等による東京の被害想定報告書」（H24）より）

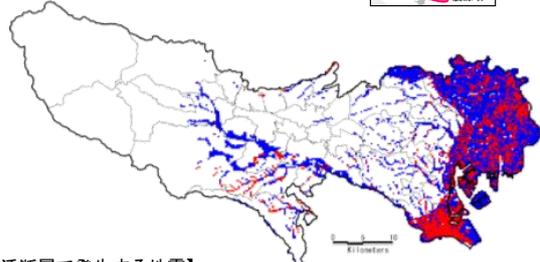
【首都直下地震】

○東京湾北部地震（M7.3）

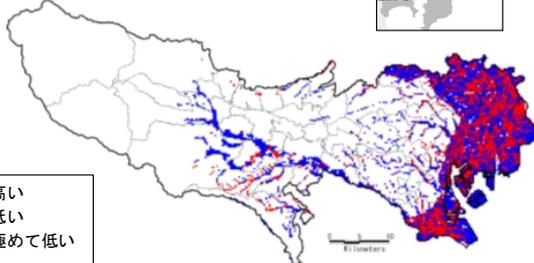


【海溝型地震】

○元禄型関東地震（M8.2）

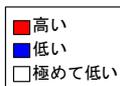
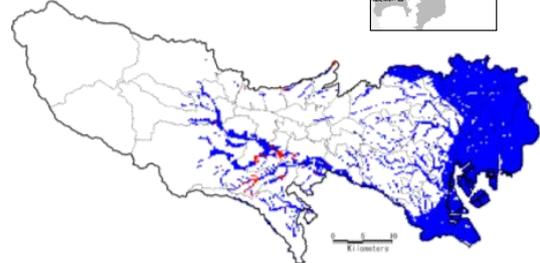


○多摩直下地震（M7.3）



【活断層で発生する地震】

○立川断層帯地震（M7.4）



9 管路の更新（配水管）

区市町村別の断水率 （「首都直下地震等による東京の被害想定報告書」（H24）より）

■ 全体						■ 多摩					
区名	東京湾 北部地震	多摩直下 地震	元禄型 関東地震	立川断層帯 地震	耐震継手率 (※H22末)	区名	東京湾 北部地震	多摩直下 地震	元禄型 関東地震	立川断層帯 地震	耐震継手率 (※H22末)
全体	34.5%	36.9%	45.2%	13.3%	27%	八王子市	3.2%	31.2%	31.1%	31.8%	31%
						立川市	6.3%	36.6%	17.6%	69.2%	35%
						武蔵野市	35.0%	56.2%	53.5%	23.5%	-
						三鷹市	28.4%	32.7%	39.9%	10.5%	39%
						青梅市	0.2%	7.5%	4.9%	23.5%	30%
						府中市	16.2%	31.6%	33.2%	45.1%	22%
						昭島市	2.2%	44.7%	27.7%	72.7%	-
						調布市	25.3%	27.7%	52.3%	6.6%	32%
						町田市	9.3%	34.9%	64.1%	6.6%	32%
						小金井市	17.7%	42.8%	32.4%	36.6%	27%
						小平市	9.8%	38.9%	20.3%	55.5%	40%
						日野市	7.3%	35.2%	37.9%	67.4%	30%
						東村山市	13.6%	34.1%	22.3%	57.3%	22%
						国分寺市	13.2%	40.2%	23.8%	68.7%	26%
						国立市	10.4%	47.4%	23.1%	69.0%	18%
						福生市	2.9%	23.5%	14.1%	64.7%	23%
						狛江市	19.6%	25.8%	50.2%	1.5%	25%
						東大和市	8.2%	36.7%	21.7%	70.8%	19%
						清瀬市	10.2%	29.1%	27.1%	28.2%	26%
						東久留米市	10.7%	31.2%	24.6%	32.6%	27%
						武蔵村山市	3.6%	29.3%	20.5%	77.3%	18%
						多摩市	15.2%	27.6%	50.0%	37.9%	31%
						稲城市	22.4%	26.1%	53.9%	20.0%	33%
						羽村市	3.7%	33.7%	17.9%	76.7%	-
						あきる野市	0.6%	13.9%	9.0%	32.7%	31%
						西東京市	20.7%	43.2%	34.6%	25.7%	31%
						瑞穂町	5.2%	15.4%	14.3%	57.7%	20%
						日の出町	0.1%	8.8%	9.9%	19.3%	34%
						檜原村	0.0%	2.0%	3.6%	0.0%	-
						奥多摩町	0.0%	0.0%	1.6%	2.2%	10%
						多摩 計	11.7%	33.1%	34.0%	37.4%	29%

■ 区部					
区名	東京湾 北部地震	多摩直下 地震	元禄型 関東地震	立川断層帯 地震	耐震継手率 (※H22末)
千代田区	52.0%	39.4%	53.4%	0.3%	16%
中央区	68.5%	64.7%	72.5%	0.4%	17%
港区	44.5%	37.8%	52.8%	0.1%	29%
新宿区	34.3%	20.3%	39.2%	1.7%	17%
文京区	38.5%	21.4%	37.2%	0.5%	20%
台東区	61.1%	48.3%	57.0%	0.9%	12%
墨田区	79.6%	65.8%	67.5%	0.7%	19%
江東区	76.5%	65.2%	68.5%	0.1%	32%
品川区	46.2%	28.9%	52.2%	0.0%	26%
目黒区	40.1%	30.7%	50.5%	0.2%	23%
大田区	67.9%	48.7%	78.1%	0.1%	26%
世田谷区	30.8%	30.5%	45.9%	1.7%	27%
渋谷区	37.8%	24.3%	47.2%	2.0%	22%
中野区	24.8%	22.2%	37.5%	4.0%	25%
杉並区	24.9%	33.8%	39.7%	4.6%	29%
豊島区	23.9%	21.3%	35.9%	2.0%	20%
北区	32.6%	27.4%	41.6%	2.9%	21%
荒川区	58.3%	45.4%	54.7%	4.0%	27%
板橋区	18.4%	20.6%	31.7%	5.6%	26%
練馬区	17.2%	28.3%	27.9%	6.8%	36%
足立区	52.7%	52.6%	53.3%	3.2%	25%
葛飾区	71.2%	59.0%	61.5%	1.7%	25%
江戸川区	72.5%	56.6%	66.4%	0.0%	30%
区部 計	45.0%	38.7%	50.4%	2.2%	26%

※ 被害想定算出時の耐震継手率

9 管路の更新（配水管）

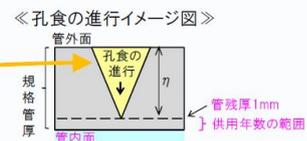
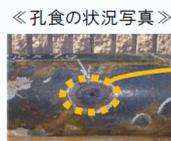
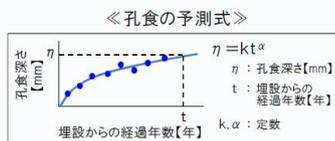
第5回東京都水道事業運営戦略検討会議
（平成30年10月17日）より

ダクタイル鋳鉄管の供用年数について

- ダクタイル鋳鉄管の供用年数の設定にあたり、複数の学識経験者の指導・助言を踏まえ、管体の劣化予測を実施
- データの取り扱いや分析手法及び算出した供用年数については妥当であるとの評価を得ている

■ ダクタイル鋳鉄管の劣化予測

- ・ ダクタイル鋳鉄管の劣化の主な原因は、管体の孔食
- ・ 1987年～2016年(S62～H28)までに掘り上げた管路データを用いて、一般的な孔食の予測式に基づき劣化を予測
- ・ 孔食が管残厚1mmから管内面へ貫通するまでの経過年数を供用年数と設定



■ ダクタイル鋳鉄管の供用年数

	ポリエチレンスリーブ無	ポリエチレンスリーブ有
配水小管	50～80年	約80年
配水本管	60～90年	約90年

※「ポリエチレンスリーブ有」のデータは、孔食しているサンプル数が少ないことから、現時点で供用年数を定量的に判断することは困難。そのため、「ポリエチレンスリーブ有」の供用年数は「ポリエチレンスリーブ無」の最大とした。

- ・ さらなる管路データの蓄積に努め、劣化予測精度を向上

10 自然災害への備え（風水害対策）

○主な豪雨災害時の降水量と水道への影響

	最大降水量（mm） ※気象庁より			水道への影響 ※厚生労働省より		
	1時間	24時間	72時間	都道府県数	断水戸数（戸）	河川横断管路の被害
平成30年7月豪雨	111 （沖縄県）	602 （高知県）	1,319 （高知県）	18道府県	263,593	有り
令和2年7月豪雨 （R2.9.29時点）	109 （鹿児島県）	497 （大分県）	862 （大分県）	17県	37,653	有り
令和元年東日本台風	95 （岩手県）	942 （神奈川県）	1,001 （神奈川県）	14都県	167,986	有り

10 自然災害への備え（降灰対策）

○富士山の主な大規模噴火

年代	現象	活動経過・被害状況
1707年	大規模噴火 （宝永噴火）	噴火1～2か月前から山中のみで有感となる地震活動。 十数日前から地震活動が活発化。 前日には山麓でも有感となる地震増加。 12月16日朝に南東山麓で爆発し、黒煙、噴石、空振、降灰砂、雷。 その日のうちに江戸にも多量の降灰。川崎で厚さ5cm。 家屋・農地が埋まった村では餓死者多数。
864～866年	大規模噴火	864年6月に噴火。 降砂礫多量。 長尾山付近から溶岩流出（青木ヶ原溶岩）。 この溶岩で人家埋没、湖の魚被害。 噴火の最盛期は噴火開始約2か月程度まで。

出典：気象庁HP

1 1 多摩地区水道の強靱化

【多摩地区の課題】

① 配水区域の再編・施設の再構築

- ・ 市町単位で水道事業が経営されていたため、多くの小規模施設が広範囲に点在しており、広域水道としてのスケールメリットが発揮されず、施設管理が非効率
- ・ 表流水を水源とする施設では、豪雨による濁度上昇など原水水質に課題

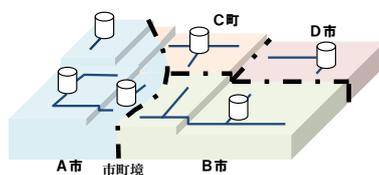
② 集中管理室の一管化

- ・ 4か所ある管理室の監視設備は、通信拠点ごとに監視操作方式が異なっており、運転管理面で非効率

③ 風水害対策

- ・ 令和元年10月に発生した台風19号では、最大2,600戸が1週間以上にわたり断水
- ・ 多摩地区の山間部は、地形的な制約から送配水管が一系統のみとなっており、バックアップルートの確保が困難なため、風水害等で水道施設が損傷した場合、断水が長期化する恐れ

市町域で設定された配水区域（イメージ）



- ・ 市町域内で設定された配水区域が多い
- ・ 給水所等からの配水本管が一系統で、ネットワーク化がされておらず、事故等が発生した場合、広範囲に断水

令和元年台風19号による主な被害

施設種別	所在地	被害状況	断水戸数
取水施設	奥多摩町	取水施設への土砂流入	53
	奥多摩町	取水施設への土砂流入	230
	奥多摩町	取水施設への土砂流入・点検通路流出	-
導水管	奥多摩町	導水管損傷（道路崩落）	2,600
送水管	日の出町	送水管損傷（道路崩落）	500
	奥多摩町	送水管損傷（斜面崩壊）	42
水管橋	八王子市	水管橋下部構造の損傷（河川護岸崩壊）	-
添架管	日の出町	添架管損傷（河川増水）	-

1 1 多摩地区水道の強靱化

【具体的な取組】

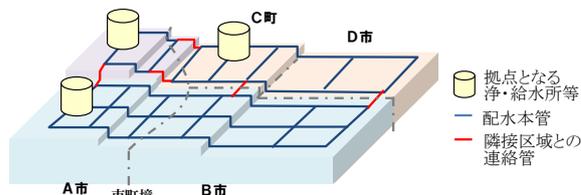
・ 送水管の二系統化の推進

取組名	現状	目指すべき姿	10か年の取組
送水管の二系統化	23施設	53施設	19施設 (23施設→42施設)

- ・ 配水区域の再編に必要な配水管網や隣接区域との連絡管を整備
- ・ 将来の水道需要に応じ、配水本管網を適宜見直し

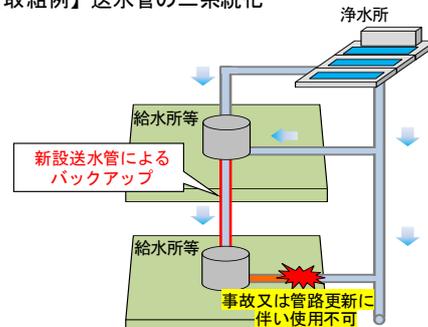
取組名	現状	目指すべき姿	10か年の取組
配水本管の整備	約770km (整備率74%)	約1,000km (整備率100%)	約150km新設 (整備率74%→92%)

【取組例】配水本管の整備



- ・ 市町域にとらわれない合理的かつ適切な配水区域に再編
- ・ 給水所等からの配水本管が二系統化され、ネットワーク化及び隣接区域を結ぶ連絡管が整備がされており、事故や更新時等でも断水を回避可能

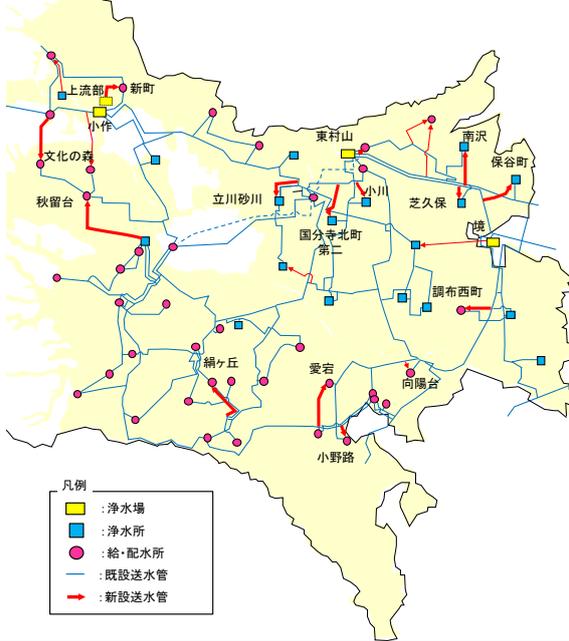
【取組例】送水管の二系統化



1 1 多摩地区水道の強靱化

【10か年の整備工程】

○ 送水管の二系統化

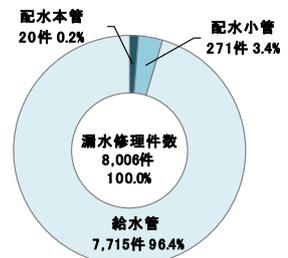


施設名	概算延長	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)
文化の森給水所	5.5km	設計	設計	設計							
南沢浄水所	3.0km	設計	設計	設計							
保谷町浄水所	2.0km	設計	設計	設計							
芝久保浄水所	0.5km	設計	設計	設計							
秋留台給水所	5.5km	設計	設計	設計							
愛宕配水所	4.5km	設計	設計	設計							
小野路給水所	1.5km	設計	設計	設計							
立川砂川浄水所	3.0km	設計	設計	設計							
小川浄水所	0.5km	設計	設計	設計							
国分寺北町第二浄水所	2.5km	設計	設計	設計							
網ヶ丘給水所	5.5km	設計	設計	設計							
新町給水所	2.0km	設計	設計	設計							
調布西町給水所	2.0km	設計	設計	設計							
向陽台給水所	1.5km	設計	設計	設計							

1 2 長期不使用給水管の整理

【漏水リスクの現状】

- 東京都における漏水の9割以上が給水管で発生(右図参照)
- 地上漏水は人目に触れるため発見されやすいが、地下漏水は、漏水の状況を見て直接目視によって確認することができないため、多くの場合、長時間地中で漏水し続けることとなる
- 阪神・淡路大震災や東日本大震災では、給水管等の管路に大きな被害が発生し、漏水確認に手間取る
- 冬季凍結時に、空き家の給水管が破損して漏水する場合がある



平成30年度漏水修理件数の管用途別比率
(「東京の漏水防止」平成31年度版より抜粋)

【お客さまの撤去義務の規定】

- 給水条例第33条第1項により給水装置の撤去義務を規定

給水条例第33条(給水装置の撤去義務及び切り離し)

第1項 給水装置の所有者その他給水装置について処分権限を有する者(以下「所有者等」という。)は、当該給水装置を使用する見込みがなくなつたときは、あらかじめ管理者に届け出て撤去しなければならない。

第2項 管理者は、給水装置が使用されていない場合で、水道の管理上特に必要があると認めるときは、所有者等の同意がなくても、当該給水装置を配水管又は他の給水装置からの分岐部分から切り離すことができる。この場合において、切り離しに要した費用は、所有者等の負担とする。ただし、管理者が別に定める場合は、この限りでない。

第3項 前項の規定により切り離した給水装置により再び水道を使用しようとする場合は、給水装置の新設の例による。

【水道事業者の責任】

- 公道では改正道路法(平成30年改正)により、道路占用者としての維持管理義務が発生(次項参照)
- 公道下給水管の維持管理を水道事業者の責務と認定する裁判例あり

【裁判例抜粋】東京高裁平成15年(ホ)5365号、平成16年(ホ)5987号 平成16年12月22日判決

公道下における宅地造成業者所有の給水管が漏水し、サンドブラスト現象(砂による研磨作用)により、近接のガス管に穴が開き、浸入した水によりガス供給が停止したことに伴う、損害賠償請求に対して、水道事業者の損害賠償責任の有無が争われた。

判決は、水道事業者に対しての国家賠償法上の責任は否定したが、民法717条1項の土地の工作物責任に基づく損害賠償責任が認められた。

(「新版 水道関係判例集」より抜粋)

1 2 長期不使用給水管の整理

【道路法改正(平成30年9月30日施行)】

① 改正の背景

- ・ 占用物件の損壊による道路損傷が課題
- ・ 占用物件が損壊すれば、道路構造や交通への支障が発生
- ・ 占用物件に起因する道路陥没件数
＝約2,900件(平成28年度)



下水道等の老朽化による道路陥没

② 法改正の概要

- ・ 占用物件の維持管理義務※を法定
※道路の構造や交通への支障又はそのおそれが生じないよう、道路占有者が占用物件を適切に維持管理する義務
- ・ 道路管理者は、道路占有者に対して、報告徴収・立入検査や措置命令(維持管理義務違反者に対し、必要な措置を命令)を行うことが可能となった

③ 改正点

- ・ 以下の条文を追加

- 第三十九条の八(占用物件の管理)
道路占有者は、国土交通省令で定める基準に従い、道路の占有をしている工作物、物件又は施設(以下これらを「占用物件」という。)の維持管理をしなければならない。
- 第三十九条の九(占用物件の維持管理に関する措置)
道路管理者は、道路占有者が前条の国土交通省令で定める基準に従って占用物件の維持管理をしていないと認めるときは、当該道路占有者に対し、その是正のため必要な措置を講ずべきことを命ずることができる。

出典:国土交通省