

大分市主要浄水場等再構築基本計画 (案)

～ 100年先も暮らしを支える 大分の水道 ～



令和2年3月



大分市上下水道局

目 次

第1章 <u>はじめに</u>	1
1. 再構築計画策定の背景と目的	2
2. 水道事業の概要	3
3. 再構築計画の位置づけ	4
4. 再構築計画の期間	4
5. 再構築に向けた基本的な考え方	5
6. 再構築計画の基本理念と基本方針、方向性	6
第2章 <u>水道事業の現状と課題</u>	7
第3章 <u>再構築計画の取組み</u>	23
主要3浄水場の更新計画の見直し	24
再構築計画の取組みの分類	27
具体的な取組み項目	29
主要3浄水場更新の最適化	
1. 主要3浄水場の予防保全と機能向上	32
2. 主要3浄水場の更新計画	35
(1) 古国府浄水場の更新計画	35
(2) えのくま浄水場の更新計画	38
(3) 横尾浄水場の更新計画	40
(4) 主要3浄水場の更新年度	42
(5) 検討結果：主要3浄水場の更新計画の比較	43
3. 浄水場間のバックアップ	48
4. 災害対策	51
5. 地下水源活用の検討	54

IoT など最新技術の活用

6. IoT など最新技術の活用による計画的な更新	55
---------------------------	----

水道施設の計画的な更新

7. 送水管路の更新	60
8. 配水施設の更新	62
9. 配水管路の更新	64

安全な水道水の供給

10. 水質、浄水処理の検討	67
----------------	----

経営基盤の強化

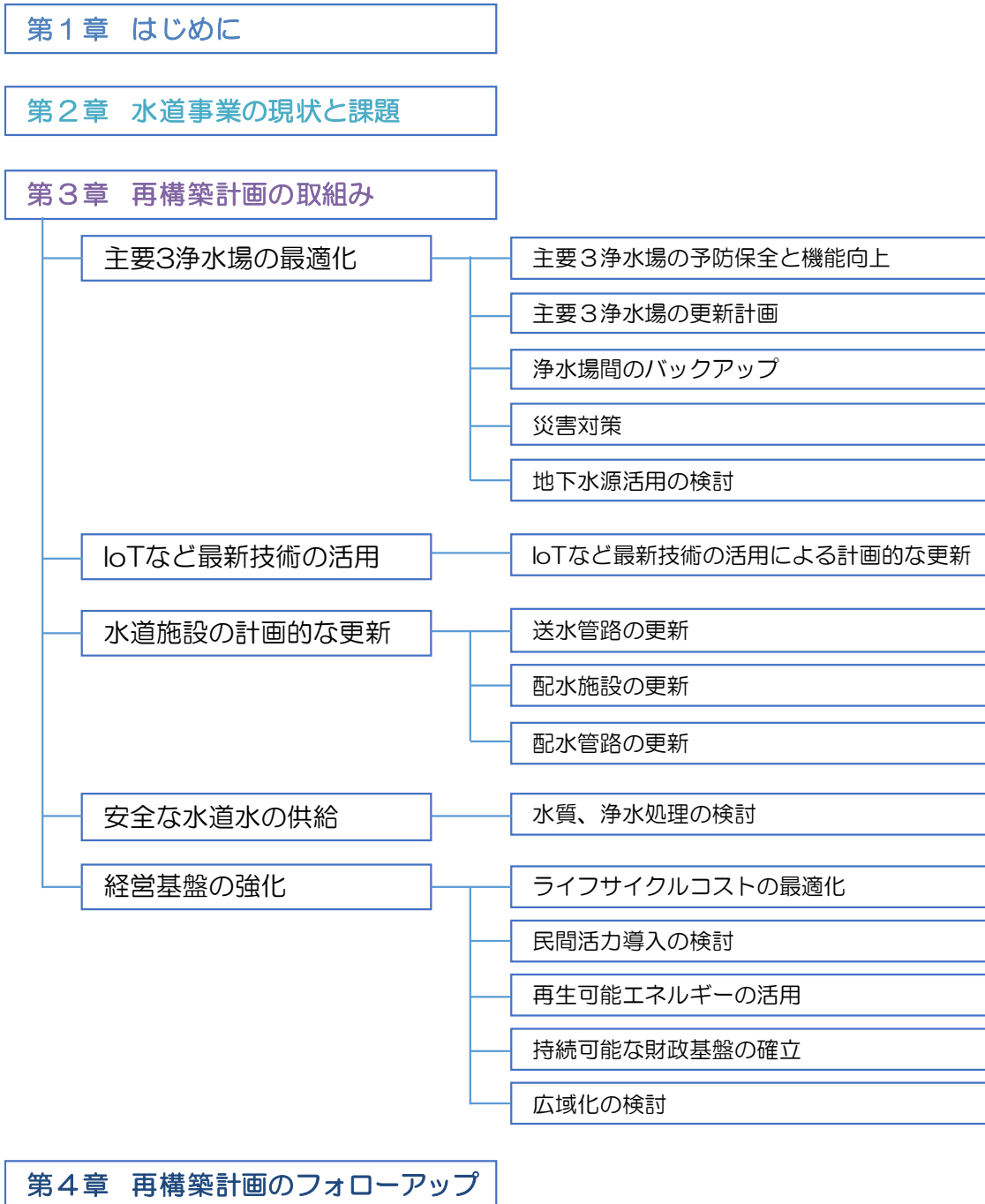
11. ライフサイクルコストの最適化	71
12. 民間活力導入の検討	72
13. 再生可能エネルギーの活用	74
14. 持続可能な財政基盤の確立	75
15. 広域化の検討	77

第4章 再構築計画のフォローアップ 81

(1) フォローアップ	82
(2) おわりに	83
計画実現に向けた取り組み	84

【用語解説集】	87
---------	----

本計画の体系図



第1章 はじめに

第1章 はじめに

1. 再構築計画策定の背景と目的

本市の水道事業は、昭和2年（1927年）の通水開始以来、主要浄水場を整備するとともに、人口増加に伴う給水区域の拡大、配水場や管路等の水道施設の整備拡充の推進、ななせダム（大分川ダム）建設事業への参画など、安定給水の確保に取り組んでまいりました。その結果、水道普及率は、平成30年度末時点において99.8%を超える高水準に達し、市内の広域に水道水を供給しています。

また、これまで各施設の新設や増設、給水区域の変更等とともに主要浄水場の整備を進めてきており、現在の基幹施設である主要3浄水場は、大分川表流水を水源とする「古国府浄水場」と「えのくま浄水場」、大野川表流水を水源とする「横尾浄水場」となっています。

このような中、主要3浄水場から本市の配水量の約98%を供給していますが、竣工後30年から50年以上が経過してきており、関連施設や管路等を含めて、適正な長寿命化や更新計画の確立が重要となっています。

また、昨今、頻発する大規模地震や豪雨などの災害に強い水道施設の整備も必要となっており、さらには、少子高齢化や人口減少社会への移行などの社会情勢の変化、節水機器の普及による水道水需要の減少、市民のライフスタイルの多様化などが予測され、将来の水道水需要に応じた効果的・効率的な水道施設の整備規模及び整備時期の適正化を図り、中長期的な視点によるコスト縮減が不可欠となっています。特に、主要3浄水場の更新経費は、投資計画のなかで大きな比重を占めることから、更新計画や関連施設の整備等について十分な検討が求められています。

以上を踏まえ、質の高い水道サービスを継続して提供するため、主要3浄水場をはじめとする、関連施設等の更新計画を確立し、各事業計画の適切な方向性を示す基本として、「大分市主要浄水場等再構築基本計画」を策定しました。

【水道事業計画の推移】

事業名	認可	竣工	主な事業内容
創設	大正14年4月	昭和22年7月	三芳浄水場の建設、配水管の布設 等
第1次拡張	昭和26年11月	昭和32年8月	三芳浄水場の増強、滝尾地区への配水管の布設 等
第2次拡張	昭和35年12月	昭和42年3月	光吉浄水場の建設、森岡山配水池の建設 等
第3次拡張	昭和41年1月	昭和51年3月	光吉浄水場の増設、えのくま浄水場の建設、横尾浄水場の建設、庄の原配水池の建設 等
第4次拡張	昭和61年3月	令和2年3月	大分川ダム建設への参画、古国府浄水場の建設、石川・太平寺配水場の建設 等

2. 水道事業の概要

本市の水道事業は、大正14年に水源を大分川伏流水として事業に着手し、昭和2年に三芳浄水場が完成し給水を開始しました。以来、拡張事業を重ね、浄水場や配水場等を整備するとともに、ななせダム（大分川ダム）建設事業に参画しました。

現在、主要3浄水場をはじめ、8か所の浄水場から給水し、水源は、表流水が97%で、残りは地下水となっています。

【 大分市水道事業の状況 】

（平成31年3月31日現在）

供用開始年月日	昭和2年7月10日	年間総給水量	50,746,554m ³
		（1日最大給水量）	（152,046m ³ ）
計画給水人口	476,000人	（1日平均給水量）	（139,032m ³ ）
行政人口	477,858人	年間総有効水量	46,692,250m ³
給水区域内人口	476,469人	（有効率）	（92.01%）
現在給水人口	475,595人	年間総有収水量	45,040,266m ³
（普及率対給水区域内人口）	（99.81%）	（有収率）	（88.76%）

【 浄水場（8箇所） 】

（平成31年3月31日現在）

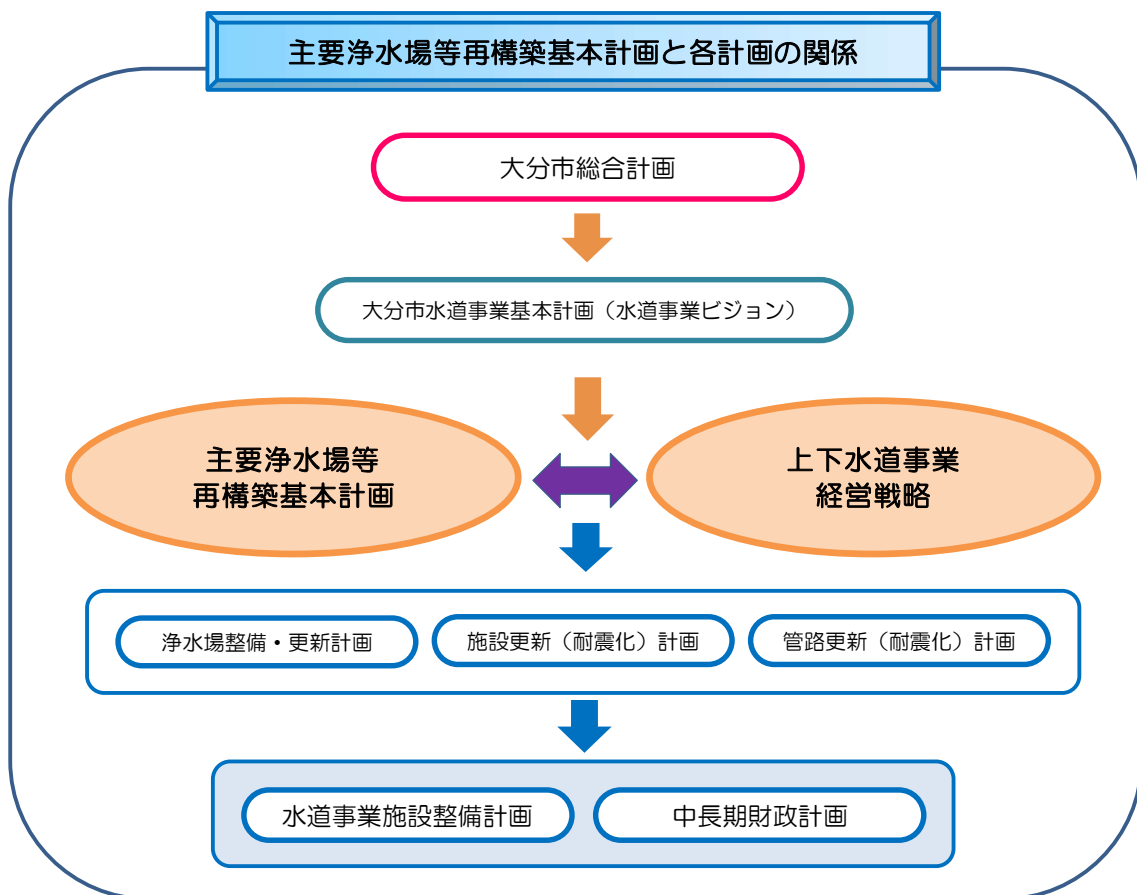
	水源	施設名	竣工年	処理方法	施設能力 (m ³ /日)	(※1)1日最大 配水量(m ³)	(※1)1日平均 配水量(m ³)	備考
主要3 浄水場	大分川 表流水	古国府 浄水場	昭和63年	急速ろ過	85,000	60,487	54,892	平成28年度より 運転管理業務委託
		えのくま 浄水場	1期：昭和44年 2期：昭和46年	急速ろ過	58,000	40,530	37,421	平成25年度より 運転管理業務委託
	大野川 表流水	横尾 浄水場	1期：昭和47年 2期：昭和50年	急速ろ過	60,000	48,300	42,934	平成22年度より 運転管理業務委託
その他 浄水場	その他河川 表流水	野津原西部 第2浄水場	昭和63年	緩速ろ過	550	268	194	
		野津原西部 第3浄水場	平成13年	膜ろ過	513	300	170	
	地下 水	坂ノ市 浄水場	昭和37年	消毒のみ	2,500	2,334	1,678	
		岩ノ下 浄水場	平成7年	膜ろ過	2,500	1,451	1,183	平成25年度 膜ろ過施設建設
		野津原東部 浄水場	平成19年	膜ろ過	1,200	695	560	
計					210,263	(※2) 152,046	139,032	

(※1) 1日最大配水量、1日平均配水量は平成30年度値

(※2) 1日最大配水量の計は、全ての浄水場における1日最大配水量

3. 再構築計画の位置づけ

本計画は、「大分市総合計画」、「大分市水道事業基本計画（水道事業ビジョン）」を踏まえ、「大分市上下水道事業経営戦略」とともに今後の水道施設の整備等について、中長期的な方向性を示し、今後実施する個別の事業計画の根幹となるものです。



4. 再構築計画の期間

中長期的な視点で、本計画の期間を令和2年度から令和30年度までとします。

また、短期的（概ね5年以内）に対応する項目と中期的（～10年）、長期的（～30年）に対応する項目で分類し、より実効性のある計画策定を図ります。

計画策定後は、変化する水道水の需要や経営環境への柔軟な対応を目的として、概ね3年に一度の見直しを行います。

5. 再構築に向けた基本的な考え方



本市の水道は、高度経済成長期に拡張事業を重ねるなかで、浄水場の整備、配水場や管路等の水道施設の整備拡充、人口増加に伴う給水区域の拡大など、安全で安心な水道水の供給、安定給水の確保に取り組んでまいりました。

しかし、今後は、人口減少社会の到来や市民のライフスタイルの変化による料金収入の減少に加え、昨今の大規模災害の対策など、水道を取り巻く状況が大きく変化しつつあります。併せて、各施設の更新需要に対応するため、長寿命化や適正な更新計画の策定など、水道事業の大きな転換期を迎えています。

このような社会情勢や環境の変化に対応し、将来世代に課題を先送りせず、100年先を見据えた持続可能な水道を構築することが必要不可欠であるとともに、より一層の財政基盤の強化・健全化が求められています。

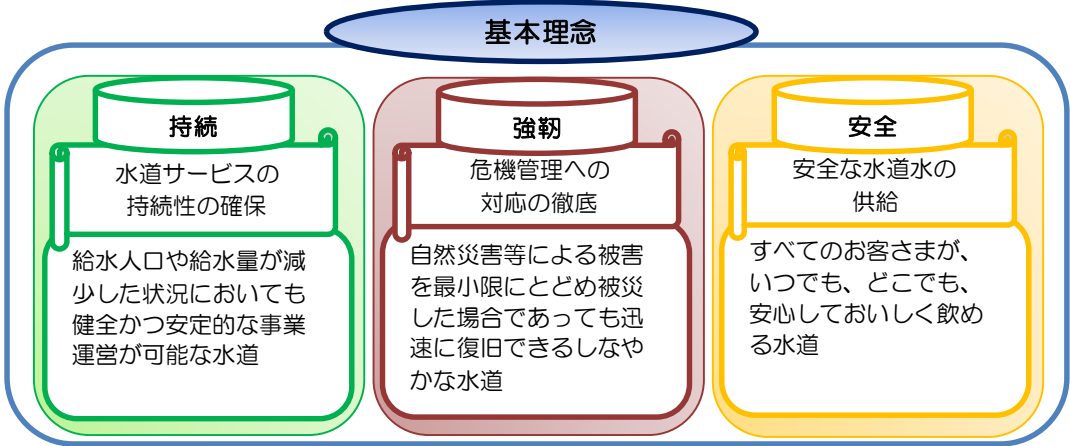
また、お客さまや地域、企業とこれまで築き上げてきた信頼を重要視し、地域の実情に応じた未来を描き、水道が直面する課題に対して、お客様のご理解を得ながら、的確に対応していくことが必要となる時代となりました。



以上のことを踏まえ、時代に求められる課題に挑戦するため、次に示す3つの基本理念、5つの基本方針のもと、「大分市主要浄水場等再構築基本計画 ～100年先も暮らしを支える 大分の水道～」を策定し、未来ある水道事業に取り組んでまいります。

6. 再構築計画の基本理念と基本方針、方向性

大分市主要浄水場等再構築基本計画 ～100年先も 暮らしを支える 大分の水道～



※大分市水道事業基本計画の基本理念



本市の基本方針と方向性

	基本方針	方向性
①	主要3浄水場更新の最適化	水道を取り巻く環境が変化する中、水道水の需要の動向を検証し、主要3浄水場の更新時期や整備計画等について見直しを行います。また、災害による被害軽減と迅速な復旧を図るため、浄水場間の相互融通体制の確立、施設の浸水対策、停電対策等、災害に強い水道施設を構築します。
②	IoTなど最新技術の活用	将来まで安全で安定した水運用を確立し、全ての施設の最適化を検討していくため、IoTなど最新技術の活用を図ります。
③	水道施設の計画的な更新	水道施設の重要度や特性を踏まえながら、IoTなど最新技術の活用等を検討し、施設の予防保全や機能強化による適切な更新を図ります。
④	安全な水道水の供給	品質の高い水づくりと水道施設の使用効率の向上に取り組み、安心しておいしく飲める水の供給を確保します。
⑤	経営基盤の強化	持続可能な財政基盤の確立とともに、ライフサイクルコストの最適化や民間活力の導入等の検討を進めます。

第2章 水道事業の現状と課題

第2章 水道事業の現状と課題

(1) 水道水の需要について

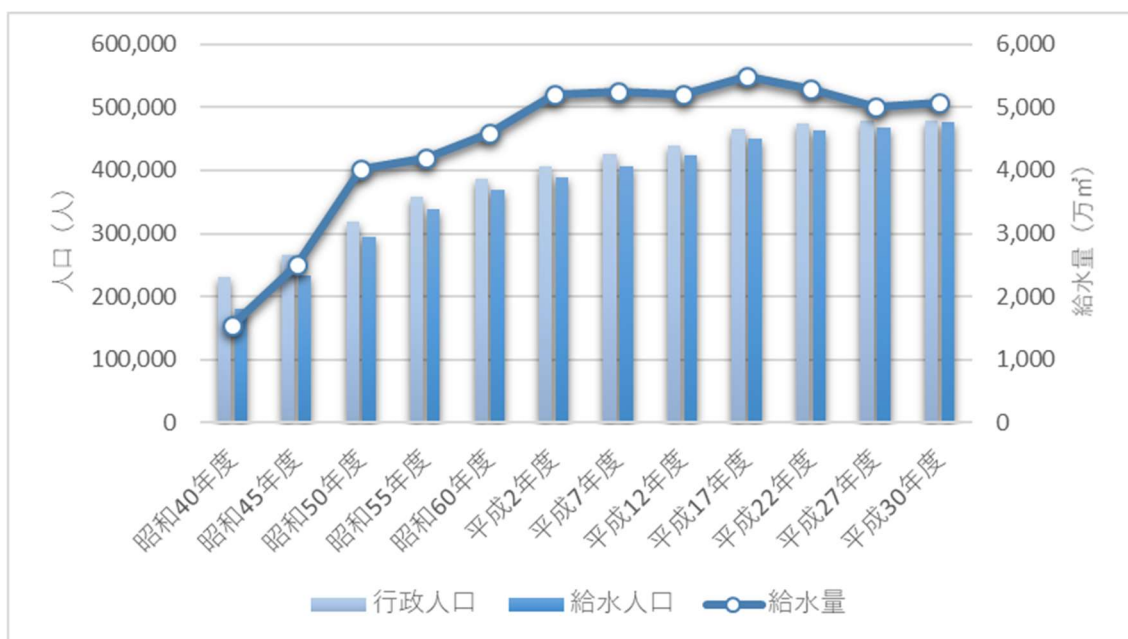
本市の行政人口は 477,858 人、給水人口は 475,595 人（平成 30 年度末）となっており、給水普及率は 99.8% を超える高水準に至っています。

また年間給水量についても前年度に比べて増加していますが、今後は、少子高齢化社会や人口減少社会の到来が予測され、水道水の需要の変動や、市民の節水意識の定着や節水機器の普及など、更なる需要の変動が予測されます。

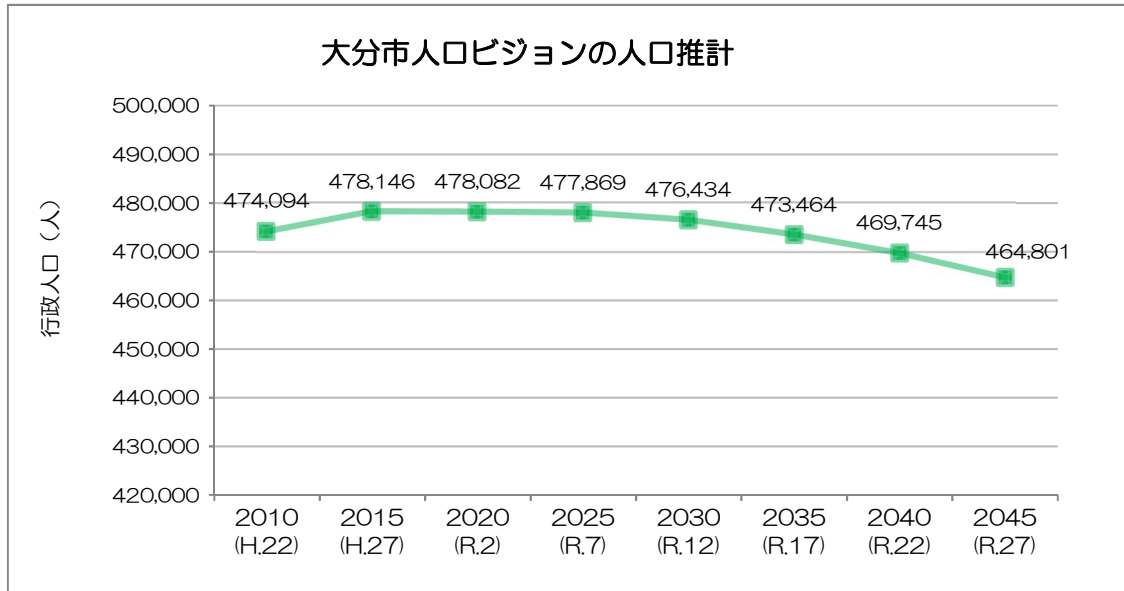
そのような中、平成 29 年 4 月には従量料金の逡増度の緩和や基本水量の引き下げなどの水道料金の改定を実施するとともに、大口使用者に対して基準水量を超えて使用した水道水を安い単価で提供する大口使用者等特別料金制度を導入するなど、需要の拡大を図っています。

今後も、水道水の安定供給を確保しつつ、地下水需要者の水道水利用への回帰を図るなど、より多くのお客さまの使用実態を踏まえ、水道水の需要拡大に向けた、利用しやすい料金体系の検討が必要です。

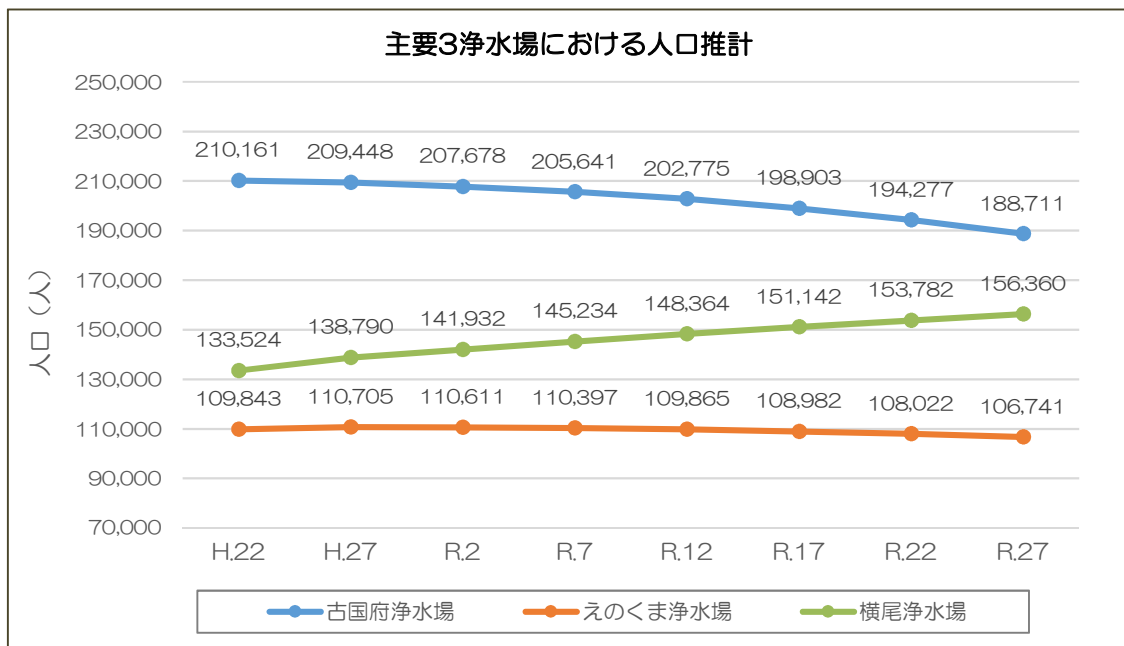
本市の給水人口と年間給水量の推移



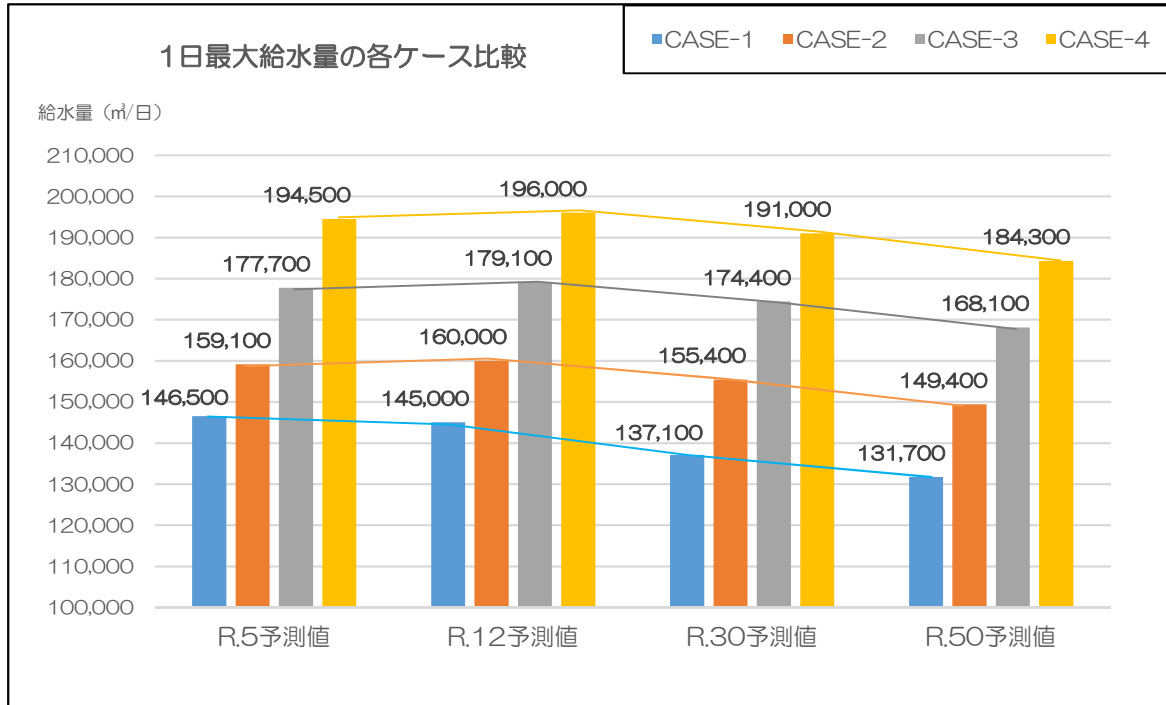
本市の人口予測



主要3浄水場における人口予測



主要 3 浄水場における水需要予測



※主要 3 浄水場の合計水量

ケース名	需要増加	有 収 率	気象条件等による給水量変動
■Case- 1	現状程度	5% 向上 (有収率 93.0%)	現状程度
■Case- 2	小規模程度	3% 向上 (有収率 90.9%)	過去平均
■Case- 3	中規模程度	現状程度 (有収率 87.8%)	過去平均
■Case- 4	大規模程度	現状程度 (有収率 87.8%)	過去最大

浄水場の最適化にあたっては、将来の人口や水道水の需要の動向を見極め、規模等を決定していくことが必要となります。

しかしながら、この動向は、様々な増加要因や減少要因で変動し、さらには将来の広域化の連携による給水区域の拡大等によって主要 3 浄水場の規模も変動することになります。

現時点で主要 3 浄水場の更新規模を確定することは困難ですが、引き続き水需要の動向の精査と検証を重ね、将来まで安定した給水を確保できるよう、今後の更新期の浄水場規模等の総合的な検討を進めます。

(2) 主要3浄水場の更新計画の見直し

市内全体配水量の約98%が、主要3浄水場の古国府浄水場、えのくま浄水場、横尾浄水場から配水されています。これらは竣工から長期間が経過しているため、計画的に施設更新を進める必要があります。現更新計画では、現状規模での更新を予定しており、総事業費は973億円と試算されています。

主要3浄水場の最適化にあたっては、施設能力や将来の水道水の需要および配水区域の再編等を考慮したうえで、浄水場の施設能力の見直しや統廃合を含めたダウンサイジングによる更新など、合理的な浄水場の更新計画に見直し、事業費の縮減を図る必要があります。

更新計画（見直し前）

浄水場名 (施設能力)	浄水場 完成年度	R2~R30 まで事業費 (維持管理費は除く)	R2~R30 までの総事業費 (維持管理費は除く)
古国府浄水場 (85,000 m ³ /日)	S.63	266億円 更新期：R30	973億円
えのくま浄水場 (58,000 m ³ /日)	1期：S.44 2期：S.46	317億円 更新期：R13	
横尾浄水場 (60,000 m ³ /日)	1期：S.47 2期：S.50	390億円 更新期：R17	

(3) 主要3浄水場の現状

古国府浄水場

古国府浄水場は昭和63年に建設され、竣工から31年が経過していますが、主要3浄水場のうち最も新しい浄水場です。

水源を大分川表流水とし、施設能力は市内最大規模の85,000 m³/日です。これまで、大分川より安定水利権「50,000 m³/日」と暫定豊水水利権「23,000 m³/日」による取水を行ってきましたが、ななせダムが令和2年に供用開始（予定）することで、暫定豊水水利権の代わりにダム水利権「35,000 m³/日」を取得し、合計で「85,000 m³/日」の取水が可能となります。

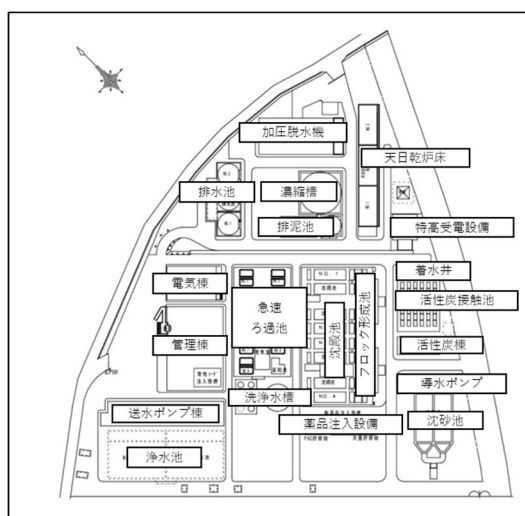
しかしながら、他の浄水場に比べて薬品費や動力費が高額となっており、今後は、配水区域の再編や浄水処理コストの見直し等に取り組んでいく必要があります。



写真 古国府浄水場

Data

所在地/大分市大字古国府 1425 番地の 1
敷地面積/45,148 m²
施設能力/85,000 m³/日
竣工年月/昭和 63 年 6 月
水源/大分川（表流水）



古国府浄水場施設配置

横尾浄水場

横尾浄水場は、昭和47年に第1期、昭和50年に第2期が建設され、第1期の竣工から47年が経過しています。

水源を大野川表流水とし、白滝取水口にて大分県企業局（工業用水）と共同で取水しています。また、取水した原水は県企業局「判田浄水場」で濁度10度以下に1次処理され、「判田小池原隧道」を経由して工業地帯へ送水されています。

横尾浄水場は、判田小池原隧道の中間点付近から「横尾導水ポンプ所」へ分岐して導水を行っています。

今後、県企業局において判田小池原隧道の10年に一度、2ヶ月程度の点検調査が予定されていますが、その期間中は横尾浄水場の取水が停止することから、他の2浄水場からの連絡送水を行うこととしています。



写真 横尾浄水場

Data

所在地/大分市大字横尾 1655 番地の 1

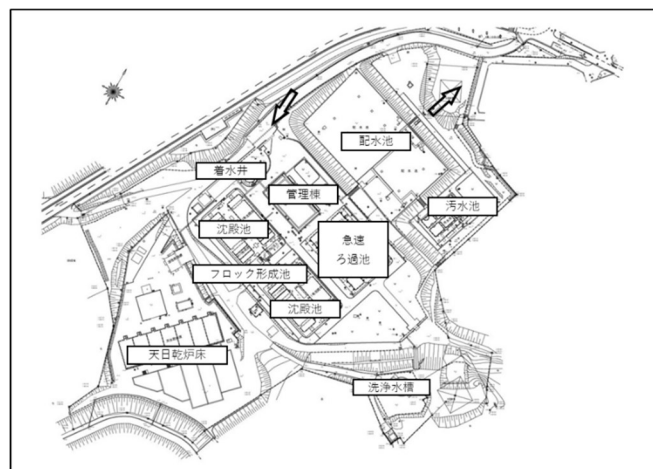
敷地面積/33,162 m²

施設能力/60,000 m³/日

竣工年月/1期：昭和47年6月

2期：昭和50年7月

水源/大野川（表流水）



横尾浄水場施設配置

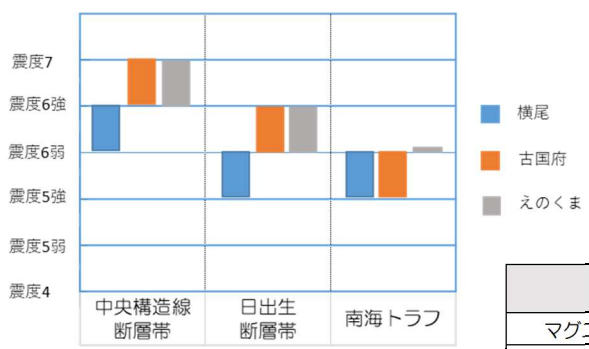
(4) 主要3浄水場の災害対策

本市に被害をもたらす可能性のある南海トラフ地震は、発生確率が70%以上と高く、各浄水場地点における想定震度は、最大で5強～6弱とされることから、これまで管路や水道施設の耐震化を推進してきました。

地震以外にも平成30年7月に西日本を中心に被害をもたらした豪雨災害など、河川の氾濫や停電等による被害が頻発しており、浄水場における防水扉等の浸水対策や停電対策も必要となっています。

また、主要浄水場間の相互バックアップ体制を早急に整備するなど、強靱な水道施設の整備が求められており、加えて、災害時の予備水源を確保するため、地下水源等の活用も検討していく必要があります。

本市で発生する可能性のある地震とその想定震度



可能性のある地震と発生確率

	中央構造線断層帯	日出生断層帯	南海トラフ
マグニチュード	7.2 (Mw)	6.9 (Mw)	8.2-9.1 (Mw)
平均発生間隔(年)	1650	23500	88.2
最新活動時期(年前)	369	4359.5	73
30年発生確率(%)	0	0	73.4
50年発生確率(%)	0	0	93.4

(5) IoTなど最新技術の活用による効率的な更新

水道施設の適正な維持管理は、日常や定期的な点検・調査によって施設の状態を把握することにより、劣化や異常等を早期に発見し、適切な対応をとるためには重要となっています。また、点検・調査などの維持管理データは、蓄積や分析を行うことにより、施設の劣化予測等に活用し、効果的な活用による漏水や事故の減少はもとより、有収率の向上にも大きな成果が得られることが想定されます。

なお、膨大な維持管理情報は、紙ベースでの蓄積や運用が非効率であり、維持管理情報のデータベース化・デジタル化が不可欠となっています。さらには、データベース化により、IoTなど最新技術の活用が可能となります。

施設の計画的な更新や、より一層の維持管理の向上を図るため、水道情報の活用や分析システムの研究が必要となっています。

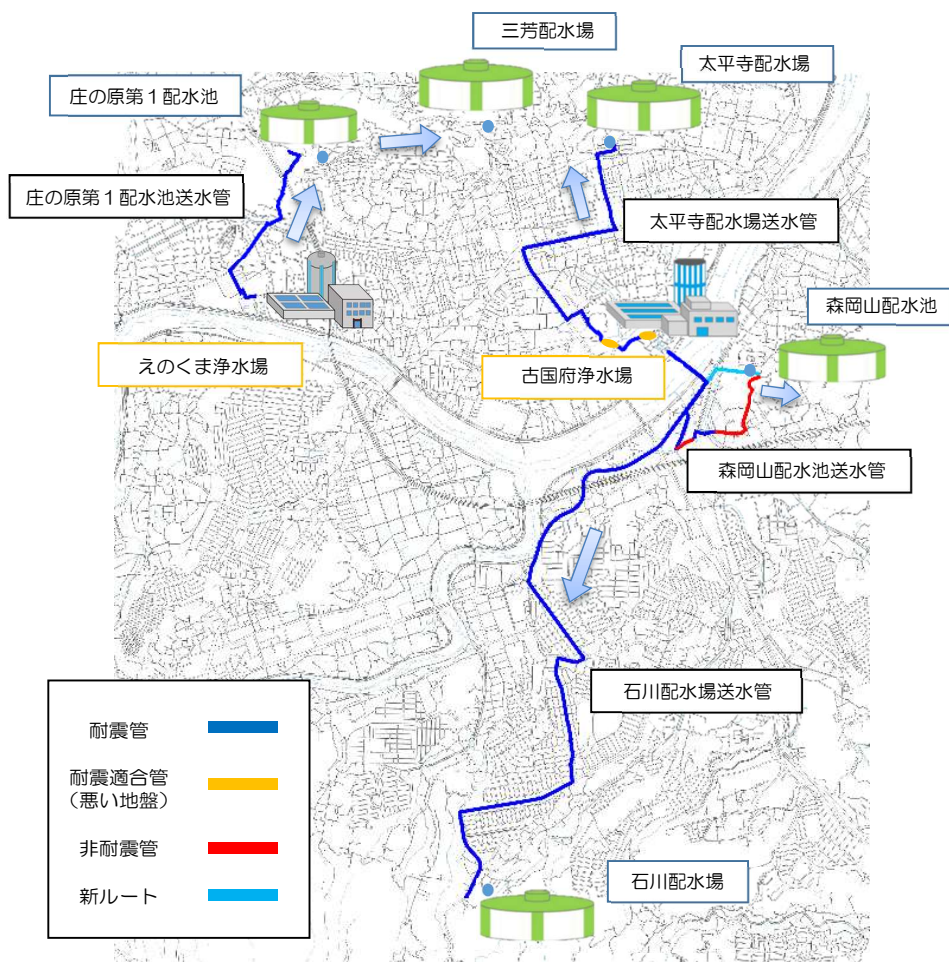
(6) 主要配水池の送水管路の耐震化

主要3浄水場における送水管は5系統あり、その延長は15,040m、耐震化率は87%となっており、耐震不適合の送水管が約2,000m残存しています。

耐震化が必要となる送水系統は、太平寺配水池送水管と森岡山配水池送水管の2系統であり、早急な耐震化が求められます。

今後は、主要3浄水場における送水管の耐震化を進め、耐震化率を100%とする必要があります。

本市の主要浄水場から主要配水池への送水管の耐震化状況



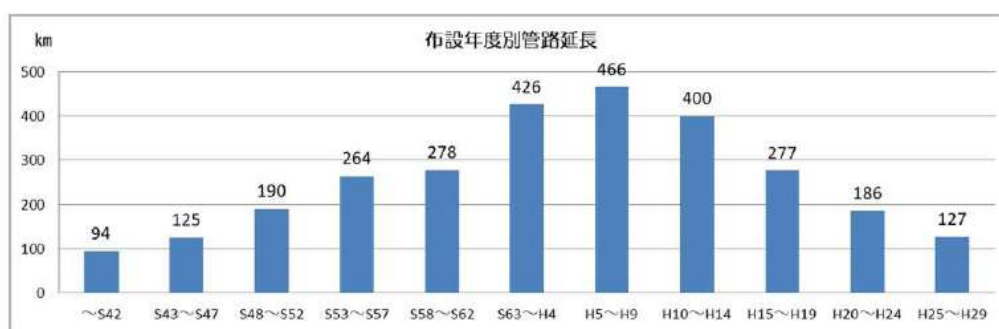
主要3浄水場の送水管位置図

(7) 管路の更新

本市の管路の布設状況は、下水道普及や区画整理に合わせた水道管布設の増加や、団地開発等の増加により平成5年度～平成9年度の期間がピークとなっており、布設後40年以上経過した管が今後は増えるため、計画的な管路の更新が必要となります。

そのため、本市では管路更新計画の見直しを図りながら、経過年数のみならず管種や出水不良、漏水等の情報をもとに更新の優先度を決定しています。

本市の布設年度別管路延長の状況



また、自然災害によるインフラ被害の軽減と迅速な復旧を可能とするため、主要配水池への送水管、大規模病院や行政機関等の重要給水施設への基幹管路も含めた整備・更新を進めています。

水道台帳総合システム等を導入し、漏水防止対策や、配水量データの蓄積および分析による有収率の向上に取り組み、効率的な管路更新を進めていく必要があります。

(8) 水道水源について

本市では、一級河川である大分川と大野川など、表流水が主な水道水源となっています。大分川流域と大野川流域は共に大部分が山地等であり、次いで水田・畑地等に占められています。また大分川流域には芹川ダム及びななせダム（大分川ダム）があり、下流域の河川の流量及び水質に影響を与えています。また、本市の主要浄水場の取水地点はいずれも両河川の下流域に位置することから、上流域の経年的な汚濁や突発的な水質事故等の影響を受けやすい状況となっています。

本市の水道水源の状況



流域の概要

気象庁からは、1時間当たりの降水量が50mmを超える局地的大雨（ゲリラ豪雨）の発生が近年では増加傾向であることが示されています。このような大雨の際は、濁度等の水質が急激に変動しますが、これまで、本市の浄水場では大雨等による急激な水質変動に対して十分な対応を行っており、この対応技術を継承していきながら、今後も適切な対応を継続する必要があります。

(9) 浄水処理について

浄水場では、水道水の原料となる河川水等の自然の水（原水）から、無色透明で安全な水（浄水）を製造しています。このように原水に手を加えて水質を改善し浄水とすることを「浄水処理」といいます。

本市の主要浄水場の浄水処理方式は、いずれも「急速ろ過方式」を採用しています。この方法は、原水中の濁質を水道用薬品により除去したのち（凝集沈殿処理）、細かな砂の層を使ってろ過し（急速ろ過）、塩素消毒を行う方法です。急速ろ過方式は濁質のような浮遊物に対して優れた除去能力をもっており、降雨等によって原水の濁り（濁度）が激しく変化するときでも、適正な操作を行えば処理能力を維持することができます。

昭和40年代、えのくま浄水場及び横尾浄水場の供用開始時は、浮遊物の除去を主な目的とした浄水処理フローでした。その後、新たな水質汚染物質や、塩素消毒が効かない病原微生物等の問題が生じてきたことから、昭和63年の古国府浄水場供用開始時は、急速ろ過方式を主軸としつつ、新たな水質問題にも対応可能な浄水処理工程を加え、えのくま・横尾両浄水場でも、同様の浄水処理工程の追加を行いました。今後も、新たな水質的課題に対して、浄水処理の各工程に様々な工夫を追加するなどの検討が必要となります。

本市の浄水処理の状況

【えのくま・横尾両浄水場供用開始時の浄水処理フロー】

前塩素 → 凝集沈殿 → 急速ろ過 → 後塩素

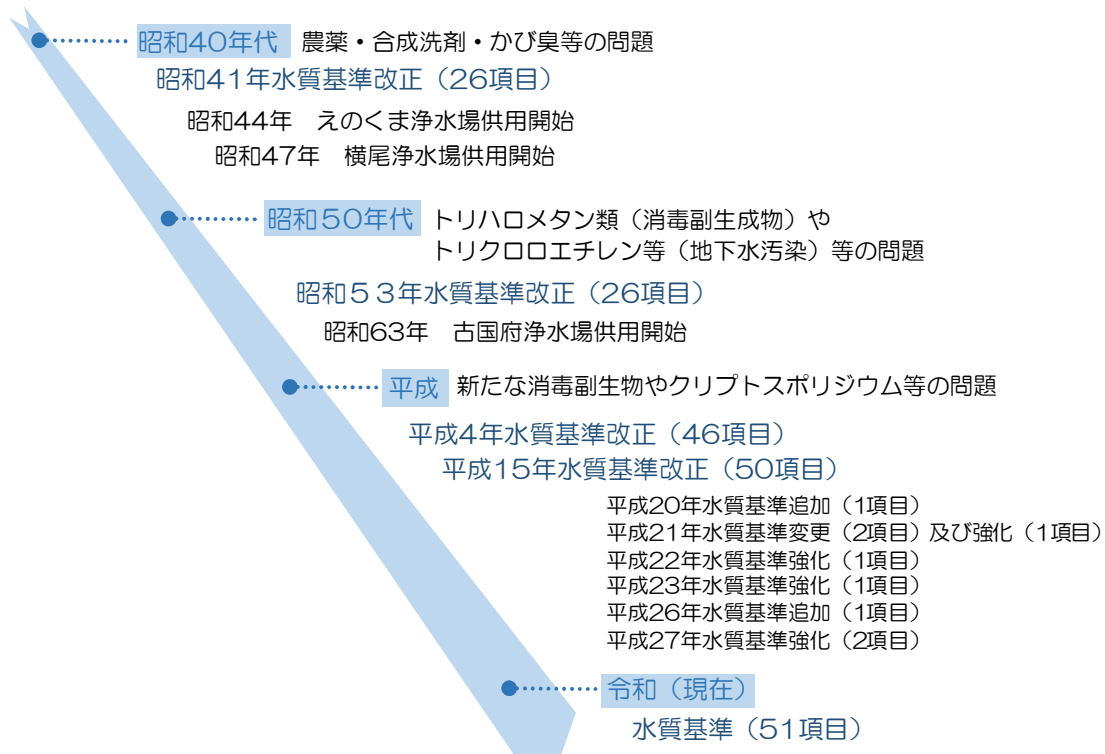
【古国府浄水場供用開始とともに全浄水場に適用された浄水処理フロー】

活性炭 → 前塩素 → 凝集沈殿 → 中間塩素 → マンガン砂ろ過 → 急速ろ過 → 後塩素

■：新たに追加された浄水処理工程

浄水処理フローの変遷

水質問題の状況



水質問題と水質基準の変遷

わが国で近代水道が普及し始めた明治初期以降、水道水質での大きな関心事は、コレラや赤痢等の水系感染症に対する衛生確保でした。しかし昭和30～40年代の高度経済成長に伴う社会活動や生活様式の変化により、新たな水質汚染の問題が発生しました。昭和50年代以降も水質問題は複雑かつ多様となってきており、こうした傾向は水道水の水質基準にも逐次反映されてきました。このような水質基準の変遷を受け、本市の主要浄水場においても既存の浄水処理工程に逐次適切な改良を行ってきました。

今後も、将来の水質基準の強化に柔軟に対応できるよう、各浄水処理工程の効率を更に向上させながら、「安全で安心して飲める、よりおいしい水」の供給を維持し、水質基準に適合する品質の確保とともに、薬品費などの浄水処理コストの縮減を図る必要があります。

(10) 経営基盤の強化

・民間活力導入の検討

多様化するお客様ニーズに対処し、効率的な事業運営を行うため、業務執行方式の見直しを行うとともに、これまでに水道管の修繕工事、検針業務、浄水場の運転管理業務、配水管等維持管理業務等の民間活力の導入を行ってきました。

今後の浄水場の更新等にあたっては、業務効率の向上や、施設更新の設計・施工一括発注方式の導入などの検討を行う必要があります。

本市の民間委託への状況

導入年	委託業務
平成元年	水道管の修繕工事等
平成5年	検針業務
平成14年	全営業所の検針業務
平成22年	横尾浄水場運転管理業務
平成25年	えのくま浄水場運転管理業務
平成27年	料金センター関連業務
平成29年	古国府浄水場運転管理業務
令和元年	配水管等維持管理業務

・再生可能エネルギーの活用

地球温暖化対策として、CO₂排出ガス規制など世界規模の課題となっていますが、本市でも浄水場内のスペースを有効活用し、太陽光パネルの設置により発電した電気を浄水場内で活用するなど、中長期計画によるCO₂削減目標の達成に努めています。また、平成30年度より民設民営による小水力発電の導入にも着手したところです。

今後はポンプ等の電気機械設備は、より一層の省エネルギー化の進歩が続いており、水道施設の省エネルギー化および再生可能エネルギーの活用は地球環境への配慮はもとより、水道事業の経営効率改善、事業の持続性の確保にも寄与することから、更なる検討が必要となります。

- **持続可能な財政基盤の確立**

今後の財政状況は厳しいものとなることが予想され、市民生活に必要な給水能力を常に確保しつつ、限られた財源をより効率的に運用することが求められます。

今後も持続可能な水道事業経営の実現のために、水道水需要の拡大を目的とした水道料金体系の適正化とともに、計画的な建設改良積立金の積み立てや国庫補助金等、財源の確保にも努める必要があります。

- **広域化の検討**

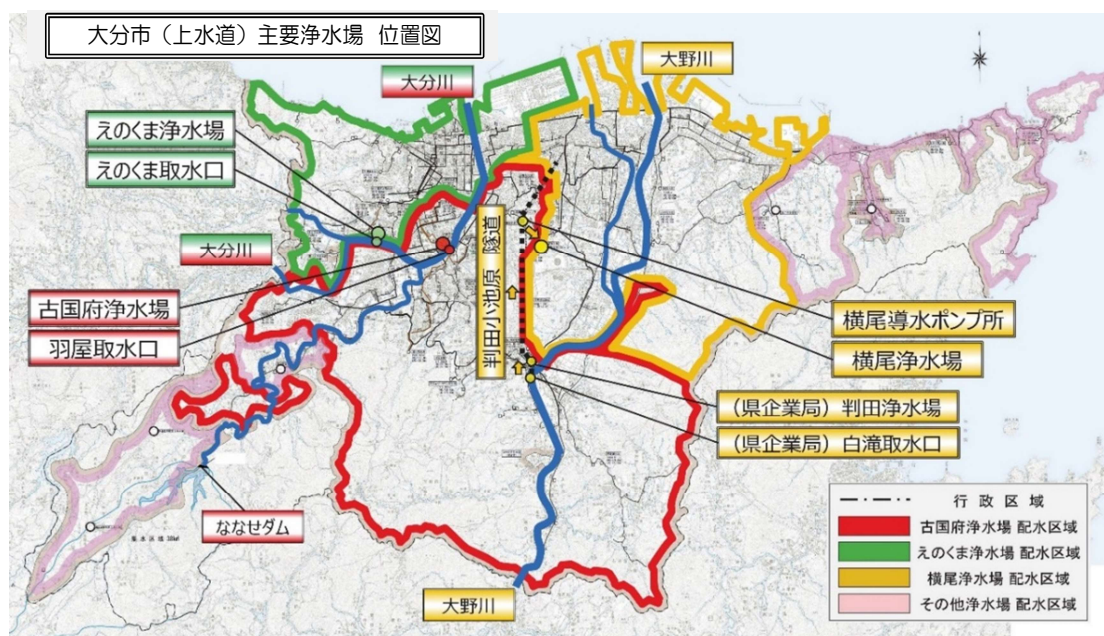
現在、県が中心となり「大分県水道ビジョン」に基づいて、広域化推進に向けた検討・取組みを進めています。本市としても今後も引き続き、県内他事業者との情報や意見の交換を通して現状を把握し、手戻りのないよう十分な協議を重ねていく必要があります。

第3章 再構築計画の取組み

第3章 再構築計画の取組み

主要3浄水場の更新計画の見直し

より最適な主要3浄水場の更新計画を確立するため、今後の全体事業費のうち大きなウェイトを占める、主要3浄水場（古国府・えのくま・横尾浄水場）の令和30年度までの施設更新および定期修理等に要する事業費を見直しました。



これまでの計画

これまでの施設整備計画は、平成22年度に策定したのですが、主要3浄水場の更新について、施設規模や仕様等を現状と同等に保持して、浄水場の通常運転を行いながら、同一敷地内（既存用地内）で造り替えることとしていました。

しかし、浄水場の通常運転に支障をきたさず施工するためには、施工の難易度が高くなることに加えて、安全性に対する最大の配慮が必要となり、施工期間中の仮設施設や仮設配管等の多くの追加整備を伴うものでした。

また、場内の電気機械設備類の選定等においても、新たな技術導入の検討が進んでおらず、令和2年度から令和30年度までの更新事業費等の合計は莫大となり、約973億円を必要とする計画となっていました。

計画の見直し

・本計画は、基本的な考え方として、主要3浄水場の劣化診断等の結果をもとに施設の健全度を確認するうえで、既存施設の最大限の有効活用を図ることを前提としています。また、施設の適切な予防保全や機能向上により、長期的な安全性と安定的な浄水処理を確保する中で、主要3浄水場の更新期を完成後60年から80年へと長寿命化を図ります。

・古国府浄水場の更新は、施設能力60,000 m³/日と85,000 m³/日での長期的な浄水処理能力の確保について比較検討し、「施設能力85,000 m³/日」の確保を計画しています。

・えのくま浄水場の更新は、廃止または、施設能力20,000 m³/日～40,000 m³/日へのダウンサイジングの検討を加えています。えのくま浄水場の施設能力は、今後の水道水需要の変動に左右されるため、現時点では更新規模の確定が困難ですが、本計画では規模を縮小した場合の「施設能力20,000 m³/日」を想定しています。

・横尾浄水場の更新は、新たな導水ルートの新築や、新たな場所へ移転して更新した場合の検討を加えています。本計画では移転した場合の「施設能力60,000 m³/日」を想定しています。

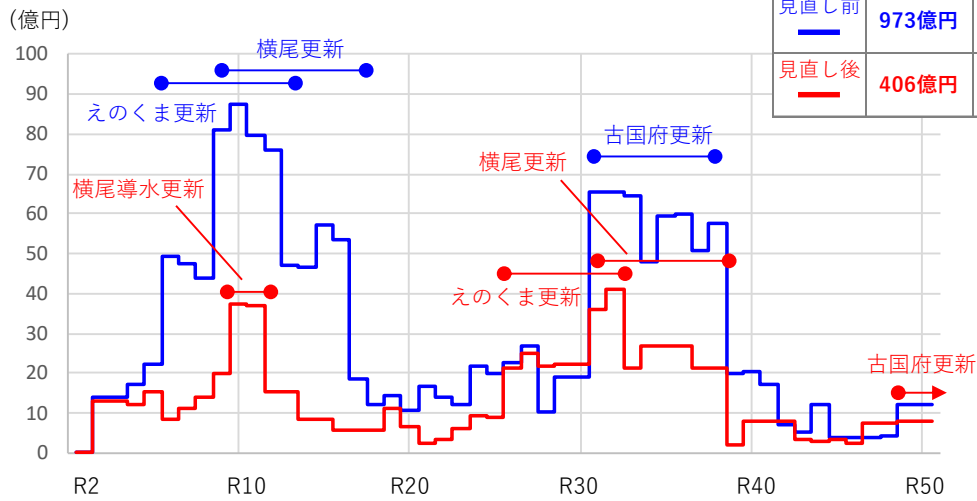
・その他、コスト削減を図るため、施工方法の変更等による費用比較、場内設備の更新や定期修理に要する費用の見直し、新技術や民間活力の導入等による詳細検討を加えました。

これらの検討の結果、令和2年度から令和30年度までの更新事業費等の合計は約406億円となり、これまでの計画から大幅なコスト削減が見込まれます。

コスト削減により生じた資金を、昨今頻発する大規模地震や豪雨等の災害に強い施設整備への投資や、施設の機能を向上させるためのIoTなど最新技術の導入等に活かし、また、将来の本格的な更新期に要する資金を積み立てる等、再構築基本計画で掲げる5つの基本方針（具体的な取組み項目）の実行性を確保します。

(見直し前)		(見直し後)		
浄水場名	更新事業費 973 億円 (R2からR30まで)	浄水場名	更新事業費 406 億円 (R2からR30まで)	(削減額) △567億円
古国府	266 億円	古国府	138 億円	△128億円
えのくま	317 億円	えのくま	127 億円	△190億円
横尾	390 億円	横尾	141 億円	△249億円

更新事業費の比較



	更新事業費	
	R30まで	R50まで
見直し前	973億円	1566億円
見直し後	406億円	696億円

(見直し前)

浄水場名	R30までの事業費 (維持管理費除く)	「旧計画」の主な整備事業 更新事業費 973 億円
85,000 古国府	266億円 更新期：R30	① 長期的な施設能力 (85,000m ³ /日) 確保 ② 浄水処理能力と排水処理能力の安定化 ③ R30までの安定運転を確保する補修等 ④ 短期的な更新サイクルによる、電気・機械設備の更新及び定期修理
58,000 えのくま	317億円 更新期：R13	① 現状施設能力 (58,000m ³ /日) による、既存用地内の更新 ② 施設整備 (新設逆送ポンプ) による、緊急時の一部連絡機能の構築 ③ 更新完了までの安定運転を確保する補修等 ④ 短期的な更新サイクルによる、電気・機械設備の更新及び定期修理
60,000 横尾	390億円 更新期：R17	① 現状施設能力 (60,000m ³ /日) による、既存用地内の更新 ② 管網整備 (連絡管整備) による、緊急時の一部連絡機能の構築 ③ 更新完了までの安定運転を確保する補修等 ④ 短期的な更新サイクルによる、電気・機械設備の更新及び定期修理



(見直し後)

浄水場名	R30までの事業費 (維持管理費除く)	「計画の見直し」による主な整備事業 更新事業費 406 億円
85,000 古国府	138億円 更新期：R50	①-1 適切な予防保全による、80年間運用への長寿命化 ①-2 適切な予防保全による、長期的な施設能力 (85,000m ³ /日) 確保 ② 取水能力と浄水処理能力の安定化 ③ R30までの安定運転を確保する補修等 ④ 施設の機能状態の分析による、電気・機械設備の更新及び定期修理
0 ~ 40,000 えのくま	127億円 更新期：R33	①-1 適切な予防保全による、80年間運用への長寿命化 ①-2 廃止またはダウンサイジング (20,000~40,000m ³ /日) による既存用地内の更新。※ 事業費は、20,000m ³ /日規模とした場合 ② 管網整備による、緊急時の全量連絡機能の構築 ③ 更新完了までの安定運転を確保する補修等 ④ 施設の機能状態の分析による、電気・機械設備の更新及び定期修理
60,000 横尾	141億円 更新期：R37	①-1 適切な予防保全による、80年間運用への長寿命化 ①-2 隧道点検補修等の影響を受けない導水機能の構築 ①-3 現状施設能力 (60,000m ³ /日) による、移転や既存用地内の更新 ② 送水整備と管網整備による、緊急時の全量連絡機能の構築 ③ 更新完了までの安定運転を確保する補修等 ④ 施設の機能状態の分析による、電気・機械設備の更新及び定期修理

※ えのくま浄水場の規模は、将来の水道水需要により変動する。

再構築計画の取組みの分類

・5つの基本方針（具体的な取組み項目）

再構築基本計画で掲げる5つの基本方針（具体的な取組み項目）のなかには、長・中期的な取組みとして、主要3浄水場の予防保全的な維持管理や施設更新時に併せた機能向上、IoTなど最新技術の活用による計画的な更新、配水区域の再編や施設の再配置等による効果的な更新、有収率向上をめざした管路更新など、長・中期的かつ継続的に推進していく事業があります。

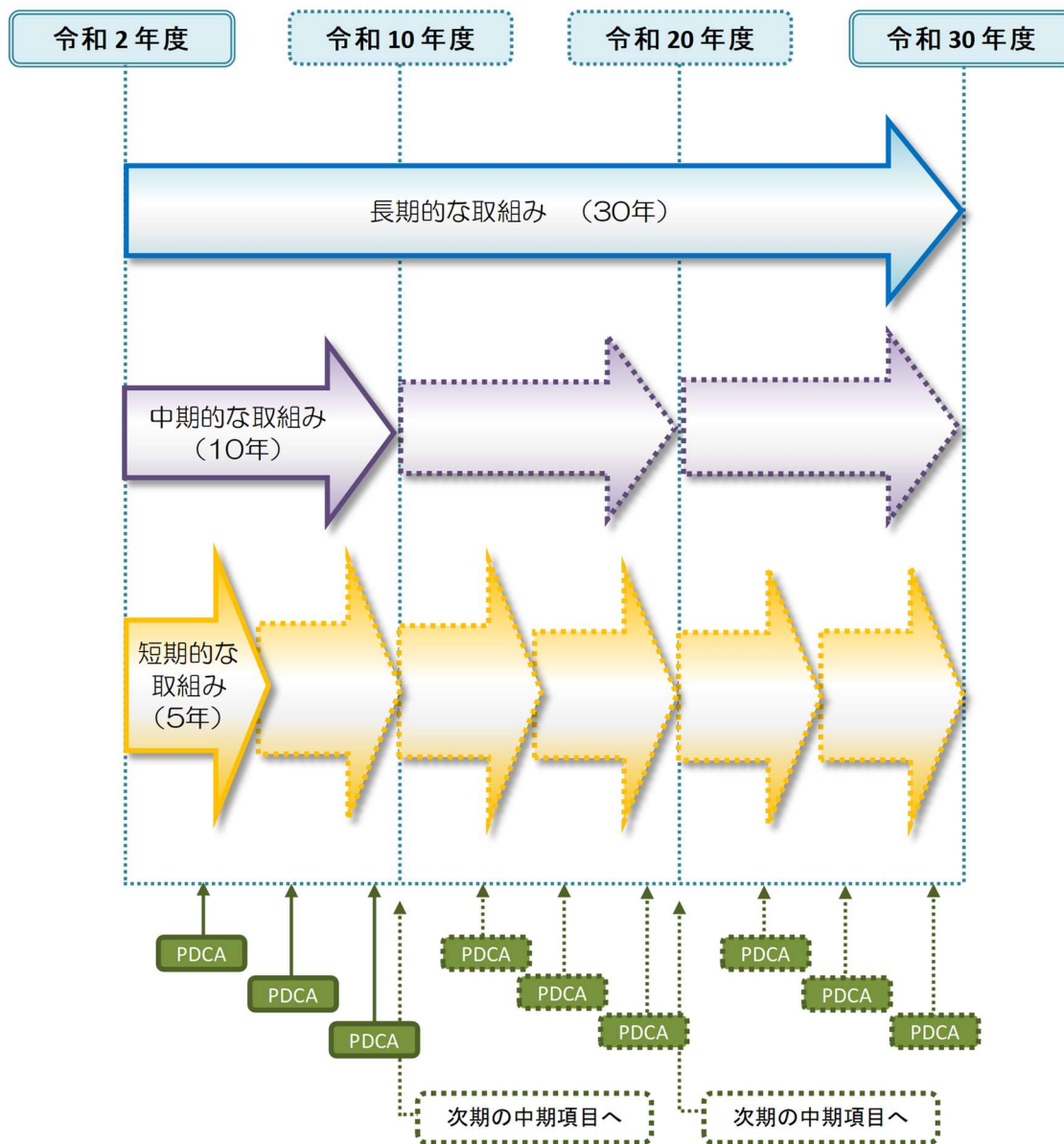
また、短期的な取組みとしても、浄水場間相互の水融通を可能とする緊急時連絡管の整備や、浄水場の浸水・停電対策等の災害対策、送水管路の耐震化や重要給水施設への耐震管の整備、新たな上下水道台帳システムの導入など、早期に推進する事業があります。

これらの具体的な取組み項目について、短期的な取組み（5年）、中期的な取組み（10年）、長期的な取組み（30年）に分類して、計画的な事業推進を図ります。

5つの基本方針	具体的な取組み項目
主要3浄水場更新の最適化	① 主要3浄水場の予防保全と機能向上 ② 主要3浄水場の更新計画 ③ 浄水場間のバックアップ ④ 災害対策 ⑤ 地下水源活用の検討
IoTなど最新技術の活用	⑥ IoTなど最新技術の活用による計画的な更新
水道施設の計画的な更新	⑦ 送水管路の更新 ⑧ 配水施設の更新 ⑨ 配水管路の更新
安全な水道水の供給	⑩ 水質、浄水処理の検討
経営基盤の強化	⑪ ライフサイクルコストの最適化 ⑫ 民間活力導入の検討 ⑬ 再生可能エネルギーの活用 ⑭ 持続可能な財政基盤の確立 ⑮ 広域化の検討

・取組みの推進フロー

再構築基本計画で掲げる5つの基本方針（具体的な取組み項目）の進め方は次のとおりです。



具体的な取組み項目

主要3浄水場更新の最適化

水道を取り巻く環境が変化する中、水道水の需要の動向を検証し、主要3浄水場の更新時や整備計画等について見直しを行います。また、災害による被害軽減と迅速な復旧を図るため、浄水場間の相互融通体制の確立、施設の浸水対策、停電対策等、災害に強い水道施設を構築します。

1 主要3浄水場の予防保全と機能向上

予防保全的な維持管理と、設備更新に併せた機能向上により、主要3浄水場の長寿命化を図ります。

- 長期的な取組み 継続した予防保全的な維持管理
- 長期的な取組み 設備更新にあわせた機能向上
- 中期的な取組み コンクリート構造物の塗装や補修
- 中期的な取組み 電気機械設備の定期修理
- 短期的な取組み 日常の予防保全的な維持管理

2 主要3浄水場の更新計画

(1) 古国府浄水場の更新計画

- 長期的な取組み 将来にわたり安定した給水を確保するための、浄水場の更新計画の検討
- 中期的な取組み 配水監視システムの更新
- 中期的な取組み 古国府浄水場の受電設備の更新
- 短期的な取組み 浄水処理能力の安定化
- 短期的な取組み 配水監視システムの変更にに向けた検討
- 短期的な取組み 古国府浄水場の受電設備更新に向けた検討
- 短期的な取組み 古国府浄水場から森岡山配水池への送水能力強化

(2) えのくま浄水場の更新計画

- 長期的な取組み 将来にわたり安定した給水を確保するための、浄水場の更新計画の検討
- 短期的な取組み 浄水汚泥の減容化システム導入による脱水機設備のダウンサイジング

(3) 横尾浄水場の更新計画

- 長期的な取組み 将来にわたり安定した給水を確保するための、浄水場の更新計画の検討
- 中期的な取組み 具体的な更新計画の確立（導水ルート of 構築、移転可能性の検討）
- 短期的な取組み 具体的な更新に関する検討（移転候補地の調査等）

(4) 主要3浄水場の更新年度

(5) 検討結果：主要3浄水場の更新計画の比較

3 浄水場間のバックアップ

浄水場間相互の水融通を可能とする、緊急時連絡管を整備します。

- 短期的な取組み 「古国府浄水場～えのくま浄水場」の緊急時連絡管を整備
- 短期的な取組み 「古国府浄水場～横尾浄水場」の緊急時連絡管を整備

4 災害対策

災害に強い施設整備を推進します。

- 中期的な取組み 地震・津波対策の検討
- 短期的な取組み 古国府浄水場とえのくま浄水場の浸水対策
- 短期的な取組み 横尾浄水場とえのくま浄水場の停電対策
- 短期的な取組み 早期の復旧対策やBCP等の充実強化の検討
- 短期的な取組み 非常時に活用可能な移動式浄水装置（MST）の導入

5 地下水源活用の検討

現在利用休止中の既存地下水源について、今後の有効活用を検討します。

- 中期的な取組み 既存地下水源の活用
- 短期的な取組み 既存地下水源の有効活用の検討

IoTなど最新技術の活用

将来まで安全で安定した水運用を確立し、全ての施設の最適化を検討していくため、IoTなど最新技術の活用を図ります。

6 IoTなど最新技術の活用による計画的な更新

情報のデータベース化や分析、IoTなど最新技術の活用等の検討を進めます。

- **長期的な取組み** データ連携と分析による有効活用
- **中期的な取組み** データ連携と分析による有効活用
- **短期的な取組み** 紙情報の電子データベース化
- **長期的な取組み** プラットフォーム化と共同化による災害時等の活用
- **中期的な取組み** プラットフォーム化を含めたシステムの運用
- **短期的な取組み** 多様な情報の連携を可能にする、プラットフォーム化を含めたシステム導入の検討
- **長期的な取組み** IoTなど最新技術の活用による効果的な分析
(予防保全・機能向上、施設最適化、有収率の向上など)
- **中期的な取組み** IoTなど最新技術の導入
- **短期的な取組み** IoTなど最新技術の導入の検討
- **長期的な取組み** 予防保全と機能向上に関連する、継続的な監視とデータの収集・蓄積・分析
- **中期的な取組み** 予防保全と機能向上に関連する、データの収集
- **短期的な取組み** 予防保全と機能向上に関連する、データ分析や活用の検討
- **長期的な取組み** 配水施設の最適化に関連する、継続的な監視とデータの収集・蓄積・分析
- **中期的な取組み** 配水施設の最適化に関連する、データの収集
- **短期的な取組み** 配水施設の最適化に関連する、データ分析や活用の検討
- **長期的な取組み** 有収率向上に関連する、継続的な監視とデータの収集・蓄積・分析
- **中期的な取組み** 有収率向上に関連する、データの収集
- **短期的な取組み** 有収率向上に関連する、データ分析や活用の検討
- **短期的な取組み** 上下水道台帳システムの有効活用や共同システムの導入

水道施設の計画的な更新

水道施設の重要度や特性を踏まえながら、IoTなど最新技術の活用等を検討し、施設の予防保全や機能強化による適切な更新を図ります。

7 送水管路の更新

浄水場の送水管の耐震化を図ります。

- **長期的な取組み** 坂ノ市配水池送水管の更新（耐震化）
- **中期的な取組み** 古国府浄水場～三芳配水池の送水管の廃止
- **中期的な取組み** 佐賀関配水池送水管の更新（耐震化）
- **短期的な取組み** 太平寺配水池送水管と森岡山配水池送水管の更新（耐震化）

8 配水施設の更新

配水区域の再編や配水施設（配水池・ポンプ所・高架水槽等）の効果的な更新を進めます。

- **長期的な取組み** 継続した予防保全的な維持管理
- **長期的な取組み** 設備更新にあわせた機能向上
- **中期的な取組み** コンクリート構造物の塗装や補修
- **中期的な取組み** 電気機械設備の定期修理
- **中期的な取組み** ダウンサイジングや統廃合を含めた配水施設の更新
- **中期的な取組み** 配水監視システム更新
- **短期的な取組み** 日常の予防保全的な維持管理
- **短期的な取組み** 配水区域の再編や、配水施設の効果的な更新の検討
- **短期的な取組み** 配水監視システム更新の検討

9 配水管路の更新

配水管路（配水本管・重要給水施設管路・配水管等）の計画的な更新を進めます。

- **長期的な取組み** 将来の配水ブロック化を視野に入れた管路更新
- **中期的な取組み** 配水本管（ADIP、軟弱地盤のKDIP等）の管路更新
- **中期的な取組み** 重要給水施設（その他の病院や行政施設等）への管路更新
- **短期的な取組み** 重要給水施設（市内中心部の大規模病院や行政施設等）への管路更新
- **短期的な取組み** 配水本管（普通铸铁管CIP）の管路更新
- **短期的な取組み** 配水管と鉛給水管の計画的な更新

安全な水道水の供給

品質の高い水づくりと水道施設の使用効率向上に取り組み、安心しておいしく飲める水の供給を確保します。

10 水質、浄水処理の検討

良好な水源の確保と保全を図るとともに、浄水処理方法や水道用薬品使用量の検討等に取り組みます。

- **長期的な取組み** 良好な水源の確保や保全の取組み
- **長期的な取組み** 適切な浄水処理と水質管理
- **短期的な取組み** 水道水質の品質確保と浄水処理コストの縮減

経営基盤の強化

持続可能な財政基盤の確立とともに、ライフサイクルコストの最適化や民間活力の導入等の検討を進めます。

11 ライフサイクルコストの最適化

既存施設の適切な運転手法を検討し、施設の更新費や維持費の見直しを図ります。

- **長期的な取組み** 適切な維持管理による各施設の事業費の縮減
- **短期的な取組み** 古国府浄水場における動力費および薬品費の縮減
- **短期的な取組み** えのくま浄水場における動力費および薬品費の縮減
- **短期的な取組み** 横尾浄水場における動力費および薬品費の縮減
- **短期的な取組み** ポンプ所等の配水施設の電力費の縮減

12 民間活力導入の検討

主要3浄水場の更新について、民間活力導入によるコスト縮減効果や技術力、ノウハウの活用について等の調査・研究を進めます。

- **中期的な取組み** 民間活力導入の検討

13 再生可能エネルギーの活用

小水力発電や太陽光発電等の活用の調査・研究を進めます。

- **中期的な取組み** 施設更新にあわせた再生可能エネルギーの活用
- **中期的な取組み** 省エネルギー化に向けた取組み
- **短期的な取組み** 再生可能エネルギーの活用の検討
- **短期的な取組み** 省エネルギー化に向けた検討

14 持続可能な財政基盤の確立

将来の主要浄水場の更新に備えた財源の確保を図ります。

- **長期的な取組み** 主要3浄水場の更新に備えた建設改良積立金の積立て
- **長期的な取組み** 水道料金水準の適正化の検討と実施
- **中期的な取組み** 水道料金水準の適正化の検討と実施
- **中期的な取組み** 国庫補助メニュー活用の検討
- **短期的な取組み** 水道料金水準の適正化の検討

15 広域化の検討

広域化の連携について、実現性や効果等の検討を進めます。

- **長期的な取組み** 広域化の検討
- **中期的な取組み** 業務共同化の検討
- **短期的な取組み** 共同備品の一部購入
- **短期的な取組み** システム共同化の検討

主要3浄水場更新の最適化

1. 主要3浄水場の予防保全と機能向上

計画の	(1) 主要3浄水場の80年間の運用
内容	(2) 主要3浄水場の予防保全と機能向上

長寿命化を実現するための「予防保全」と「機能向上」

水道施設は、長期的な安全性を確保したうえで、施設が本来有する性能や特性、資産価値を踏まえた使用年数を勘案しつつ、更新費用の抑制化や平準化を図り、最大限に活用していく必要があります。

また、長寿命化を実現するためには、「事後保全」の維持管理だけでなく、適切な保守管理や点検を実施するとともに、長期的な視点で計画的な修繕等をあらかじめ行う「予防保全」と、最適な施設機能に改良していく「機能向上」に取り組むことが重要です。

長寿命化による更新までの期間を長く保持することは、将来の水道水需要の動向に対する幅広い施策の展開や広域化への柔軟な対応を可能とします。加えて、進歩する新技術の導入や精度の高い維持管理データの蓄積・分析、施設更新に伴う建設廃棄物抑制等の環境負荷の低減など、様々な効果を得ることができます。

なお、実施事業の平準化や、的確な投資によるライフサイクルコストの縮減等の更新費用の抑制は、さらなる災害対策の強化など、重点事業の優先的な実施につながります。

「事後保全」「予防保全」について

	内 容
事後保全	施設等の故障や異常が目に見えるような段階になって初めて、修繕などの処置を施すもの
予防保全	定期点検等により、施設等の性能や劣化有無を常に把握し、時間経過や劣化状態を予測した上で計画的に適切な処置を行うことにより、機能停止などを未然に防ぐもの

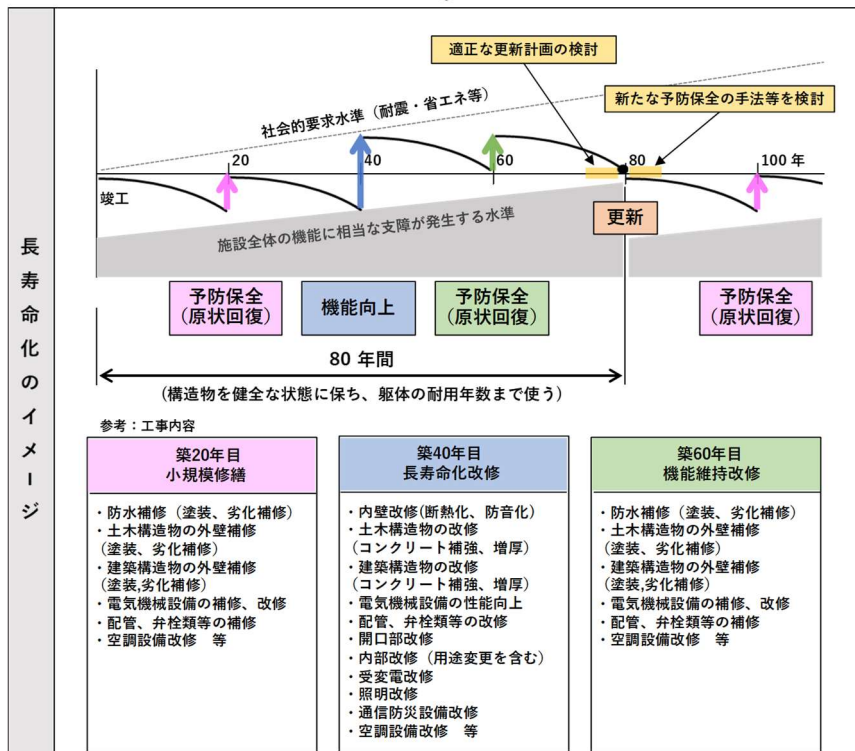
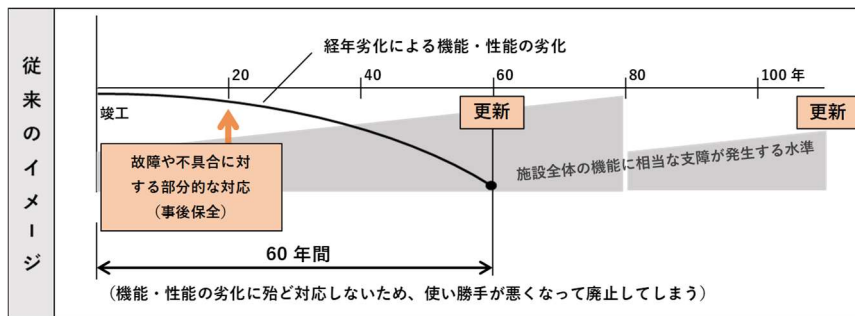
管理方法とその設定基準

	予 防 保 全		事 後 保 全
	状態監視保全	時間監視保全	
管 理 方 法	施設の状態に応じて対策を講じる	年数目安等に応じて対策を講じる	異常や事故の発生後に対策を講じる
設 定 基 準	重要度の高いもの <ul style="list-style-type: none"> ・機能への影響が大きいもの ・予算への影響が大きいもの ・応急処置の困難なもの ・安全面の観点から必要なもの 		重要度の低いもの <ul style="list-style-type: none"> ・機能への影響の小さいもの ・予算への影響の小さいもの

「大分市公共施設等総合管理計画について」

大分市全体をみても、インフラ資産の多くが建設後 30 年以上経過し、今後は維持管理や更新に多額の経費が必要となることが見込まれます。大分市では、これらの課題に対応するため、「大分市公共施設等総合管理計画（H28.3 月）」を策定し、公共施設の長寿命化によるコスト縮減を図る取り組みを推進しています。

今後の取組みとしても、令和 2 年に「大分市公共施設等総合管理計画」を改訂するとともに、長期的な視点で計画的修繕を行う「予防保全」をさらに推進していくこととし、これまで 40～60 年程度で建替えを行ってきた施設を 80 年以上継続して利用するために、計画的な保全を実施するなど、長寿命化のさらなる推進を図ることとしています。



長寿命化のイメージ

(1) 主要3浄水場の80年間の運用

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

主要3浄水場においても、長寿命化を実現するための「予防保全」と「機能向上」を適切に実施し、「80年間の運用」を目標とします。

また、主要3浄水場と連携する既存配水施設（ポンプ所、配水池、高架水槽等）を最大限に有効活用しながら、今後の水道水の需要の動向にも対応できるよう、配水区域の再編やブロック化、配水施設の統廃合やダウンサイジングなどを含めた総合的な検討を進めます。

さらに、IoTなど最新技術活用の研究を進め、施設の状態等のデータ集積や分析とともに、電気・機械・設備類の使用可能年数の見直しを進めます。

(2) 主要3浄水場の予防保全と機能向上

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

主要3浄水場のコンクリート構造物の劣化診断の結果、全て健全な状態を保持できており、コンクリート構造物の塗装や補修等を実施することにより、今後の長期運用に問題はありません。

また、各浄水場の健全性の確認を行いました。躯体に軽微な損傷（コンクリートひび割れ、剥落）や軽微な劣化現象（エフロレッセンスや錆汁の流出等）が確認されたものの、躯体の構造に影響を及ぼすような重大な損傷は見られていません。

コンクリートの圧縮強度についても、各浄水場いずれも良好であり、中性化状況は、横尾浄水場で今後90年以上、えのくま浄水場と古国府浄水場で今後40年以上、健全な状況を保たれるとの結果が得られています。

80年間の運用を目標とした「予防保全」として、適切な時期に浄水場内の全てのコンクリート構造物の塗装や補修を実施します。

コンクリート構造物の長寿命化に係る概算費用

	横尾浄水場	えのくま浄水場	古国府浄水場
概算費用	11億円	9億円	12億円

※電気・機械類の更新等は含まない

浄水場内の全ての電気機械設備についても、施設等の特性や重要度に応じた管理方法を設定し、適切な維持管理を行うとともに、適切な時期での定期修理等による「予防保全」を実施します。また、電気機械設備の更新時には、より安全で最適な施設に改良する「機能向上」を実施し、安定的な浄水処理を確保します。

2. 主要 3 浄水場の更新計画

計画の内容	(1) 古国府浄水場の更新計画
	(2) えのくま浄水場の更新計画
	(3) 横尾浄水場の更新計画
	(4) 主要 3 浄水場の更新年度

(1) 古国府浄水場の更新計画

古国府浄水場は、大分川の羽屋取水口から取水していますが、令和 2 年度より「ななせダム」の参画水量を取得するものとなります。

既得安定水利権（50,000 m³/日）とななせダム参画水量（35,000 m³/日）の取得により、古国府浄水場において合計 85,000 m³/日の安定取水が可能となることから、適切な施設規模での更新を検討するなかで、長期的かつ安定的な施設能力を保持し、本市の中核浄水場として運用を続けます。



・古国府浄水場の将来更新に向けた検討 長期的な取組み

予防保全と機能向上による安定供給を図るなかで、将来の更新期に対応するため、適切な規模や位置、効率的な設備の配置等の検討を進めます。

また、配水区域の再編等の検討も進め、水道水の需要の動向に適切に対応していきます。

・浄水処理能力の安定化 短期的な取組み

古国府浄水場の長期的かつ安定的な浄水処理能力 85,000 m³/日を確認するため、浄水処理能力の安定化工事を行います。

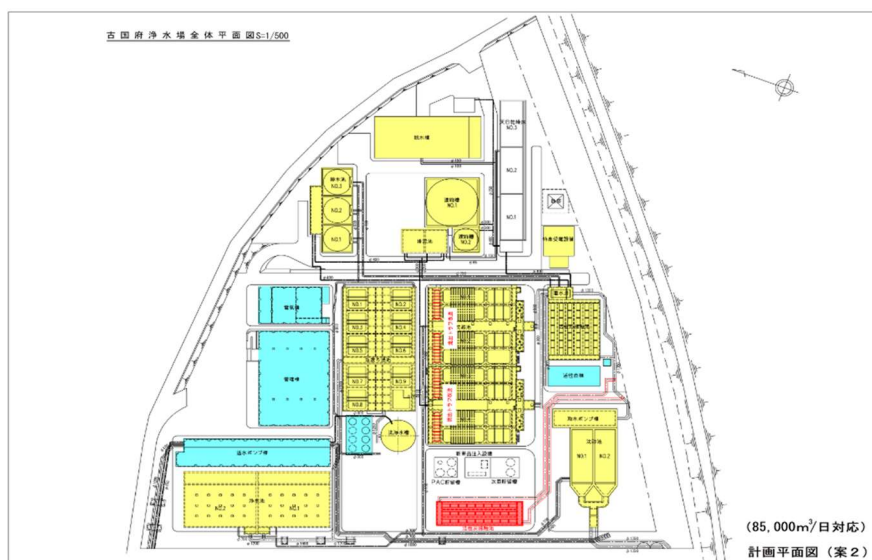
・安定化工事の概要

項目	整備内容	目的
取水施設工事	角落しの設置	取水口、取水管における水量の安定化
	接合井改造	
活性炭接触池の増設	活性炭接触槽の増設	活性炭の接触時間を確保（カビ臭等対策）
薬品沈澱池改造工事	流出トラフ（水路式側溝）の増設	薬品沈澱池の能力の安定化
場内配管工事	φ1350mmの布設	付帯工事

浄水処理能力の安定化を図る
（処理水量 85,000m³/日）

概算工事費

15 億円



• 配水監視システム変更の検討 中期的な取組み 短期的な取組み

項 目	効 果
配水監視システム変更の検討	最適な配水監視システムの検討
	監視装置の変更等の検討

古国府浄水場の配水監視システムにおいて、市内全域の配水状況等の集中監視を行っていますが、配水管の整備や管網の構築に併せて、現地監視装置や監視方法の変更、監視機能の再配置等を検討し、最適な配水監視システムの構築を図ります。

• 受電設備更新の検討 中期的な取組み 短期的な取組み

項 目	効 果
受電設備の 更新に向けた検討	配水区域の再編等による、受電設備更新の検討
	送水ポンプ運転時間の検証等による、受電設備更新の検討

古国府浄水場は施設規模が大きいことから、浄水処理や送水ポンプ等の施設の運用に係る使用電力も大きく、特別高圧受変電設備により運用しています。

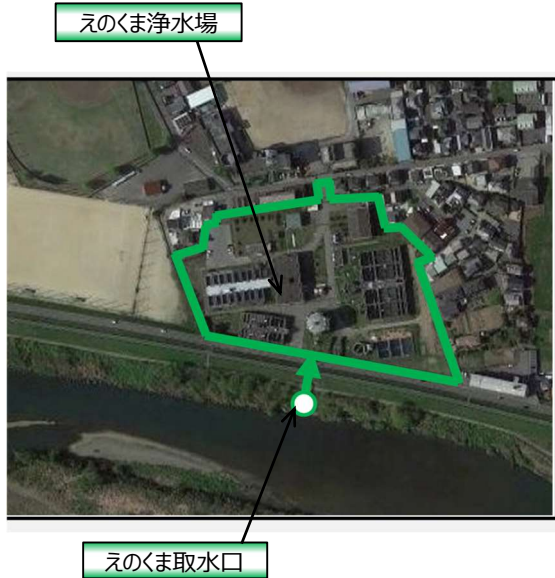
しかし、設備の維持管理や更新に要する費用等が高額となることから、石川配水池系の配水区域の再編や送水量の変更、最適な送水ポンプ運転時間の検証等による受電設備や電力体系等の見直しを含めた検討を進めます。

• 森岡山配水池への送水能力の強化 短期的な取組み

項 目	数 量	効 果
送水能力の強化	1 式	送水ポンプ更新による、送水量の増量

古国府浄水場から横尾浄水場への緊急時の送水量を増量するため、古国府浄水場内の森岡山送水ポンプを更新します。

(2) えのくま浄水場の更新計画



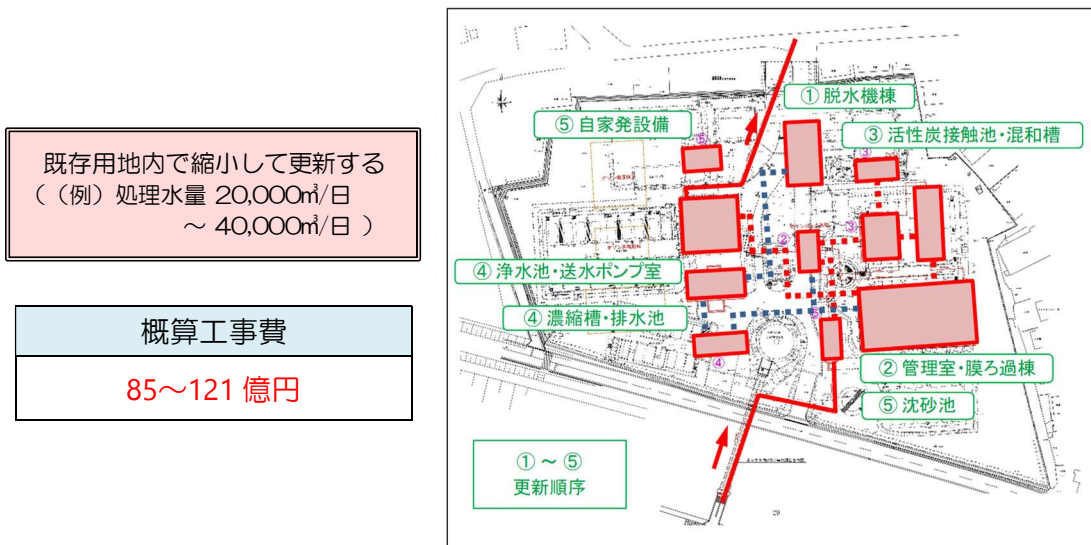
えのくま浄水場は、大分川のえのくま取水口から取水しています。

取水口や浄水場を大分川上流域へ移設した場合には、上流に向かうほど、取水量は減量となり、カビ臭原因物質の影響を多く受けることとなります。また、取水施設の新設や管網整備等に伴う建設費用が莫大となる等のデメリットが多く、既存用地内での更新が最適です。

今後の水道水の需要の動向により、施設の廃止や、ダウンサイジングも勘案しながら、既存用地内での更新の検討を進めます。

・ (例) えのくま浄水場の同一敷地内での更新 長期的な取組み

既存用地内で、浄水処理能力をダウンサイジング（20,000 m³/日～40,000 m³/日）した場合の更新費は次のとおりです。



(既存用地内での更新)

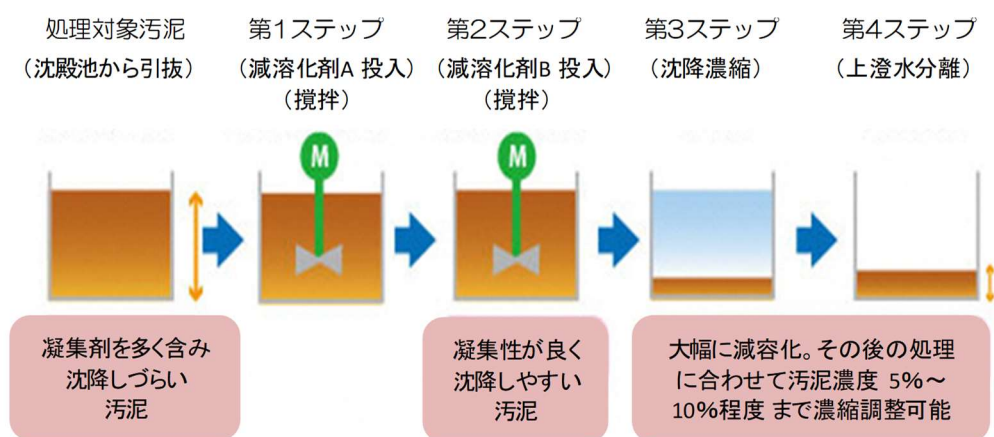
・浄水汚泥の減容化と脱水機設備の更新 短期的な取組み

項目	数量	効果
脱水機設備の更新	1式	汚泥の減容化による、汚泥処分費用の縮減
		脱水処理時間の短縮による、動力費の縮減

大量に水を含んだ汚泥に減容化剤を加えて処理することにより、汚泥量の減量が可能とされており、今後、本市のトライアル発注の認定を受けた「汚泥減容化システム」のえのくま浄水場への導入について産官学での共同研究を進めます。

また、この成果による汚泥の減容化を踏まえて脱水機設備のダウンサイジングを図ります。

(汚泥減容化のフロー)



(汚泥減容化設備)



※トライアル発注事業とは、本市で新産業の育成を図るため、新たな事業分野の開拓を図る中小事業者（新規創業者を含む）の生産した新商品について、市が一定の手続きを経て認定することにより、当該新商品を市の各機関が随意契約で購入できるようにするもの。

(3) 横尾浄水場の更新計画

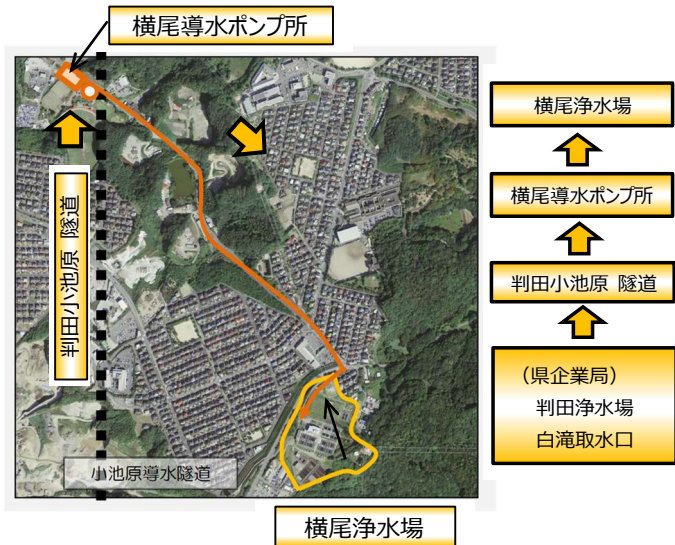
横尾浄水場は、大野川水系の60,000 m³/日の安定取水が可能な浄水場です。

大野川から県企業局と共同で取水し、県企業局の判田浄水場で1次処理した後に、共用施設（判田・小池原隧道）を經由して、横尾導水ポンプ所に導水しています。

なお、大野川の河川流況に余裕は無く、現状の取水量から

の増量は困難です。また、取水地点を変更した場合には、取水施設の新設や管網整備等に伴う建設費用が莫大となる等のデメリットが多く、取水地点や浄水場の河川上流域や下流域への移転が困難な状況です。

しかしながら、共用施設（判田小池原隧道）の老朽化が進み、今後は隧道の点検や補修等により取水できない期間が生じることから、古国府・えのくま浄水場から横尾浄水場への連絡送水機能を構築します。また、横尾導水ポンプ所の更新も必要となることから、導水ポンプ所の移転を含めた検討を進めます。



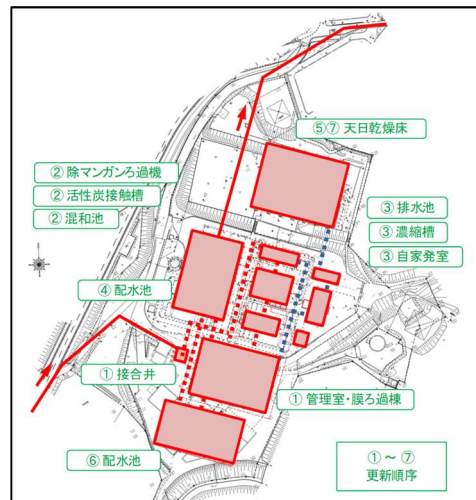
・横尾浄水場の更新の検討 長期的な取組み

横尾浄水場は、安定的な浄水処理能力 60,000 m³/日を保持していきませんが、今後の更新期に向けて、浄水場の移転や既存用地内での更新の比較、実現性、効率性等を含めた調査・検討を進めます。

浄水場の移転を含めて検討する
(処理水量 60,000m³/日)

概算工事費
131~172 億円

例：既存用地内での更新)

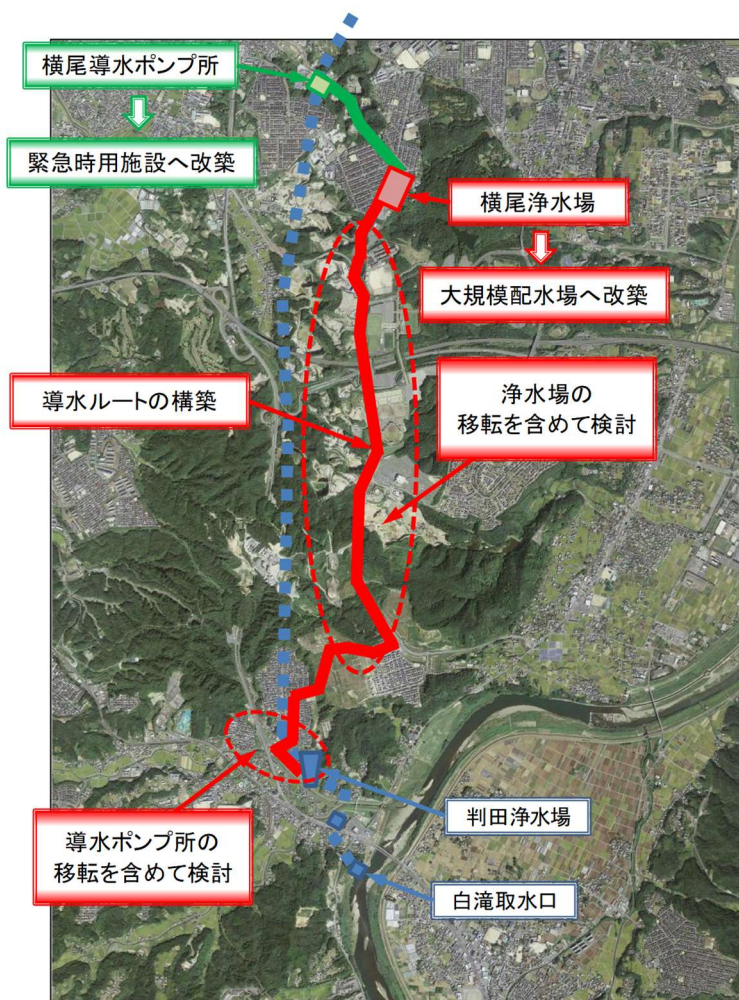


• 具体的な更新計画の確立 中期的な取組み 短期的な取組み

項目	数量	効果
運転の安定性の確保	1 式	導水ポンプ所の移転更新による、強靱性の確保
		導水ルート of 構築による、強靱性の確保
		浄水場の移転更新による、運転の最適化

• 隧道の点検補修等においても円滑に対応するため、導水ポンプ所の移転更新と耐震性を有する導水管路の整備について、用地調査等を含めて工事実施に向けた検討を進めます。

• 浄水場の移転の実現性について、用地調査等を含めた検討を進めます。



(4) 主要3浄水場の更新年度

主要3浄水場の更新年度は次のとおりです。

浄水場名	施設区分	R2 ~ R10	R11 ~ R20	R21 ~ R30	R31 ~ R40	R41 ~ R50
古国府浄水場 長寿命化 R.50 更新期	取水施設	浸水対策	安定化工事	長寿命化工事		更新期
	浄水施設					
	送水施設	増強				長寿命化工事
	場内施設	電気機械設備の更新及び定期修理				
えのくま浄水場 長寿命化 R.33 更新期	取水施設	浸水・停電対策				更新期
	浄水施設	脱水機更新	長寿命化工事	全体更新		
	送水施設					
	場内施設	電気機械設備の更新及び定期修理				定期修理
		古国府・えのくま 緊急時連絡管整備				
横尾浄水場 長寿命化 R.37 更新期	導水施設(導水P所)	更新				
	浄水施設		長寿命化		更新	更新期
	場内施設	電気機械設備の更新及び定期修理				定期修理
		古国府・横尾 緊急時連絡管整備				

(5) 検討結果：主要3浄水場の更新計画の比較

主要3浄水場の更新計画について、複数案を検討しましたが、その結果は次のとおりです。

① 古国府浄水場の更新比較（案）

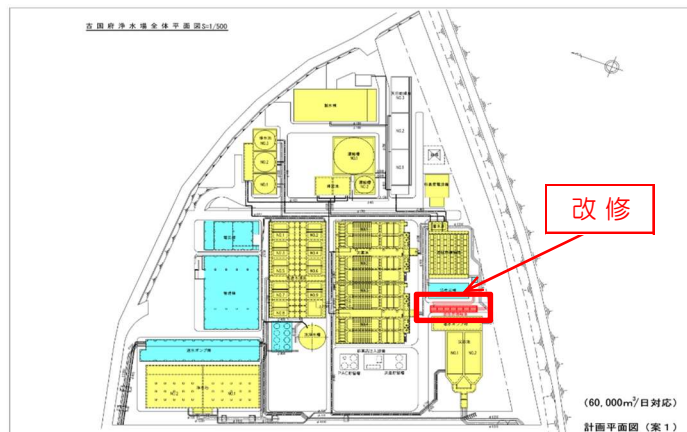
古国府浄水場は、施設能力 85,000 m³/日 を有していますが、河川水質の状態が悪化した場合には 85,000 m³/日の水づくりが困難となります。

このことから、長期的かつ安定的な浄水処理能力の確保について、比較検討を行いました。

浄水処理能力の安定化
(処理水量 60,000m³/日)

(概算工事費) 4 億円

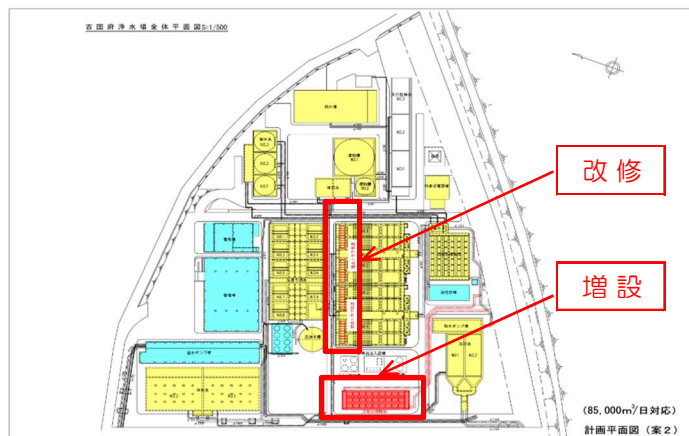
取水施設の改修
活性炭接触池の改修
場内配管工事



浄水処理能力の安定化
(処理水量 85,000m³/日)

(概算工事費) 15 億円

取水施設の改修
活性炭接触池の増設
薬品沈澱池の改修
場内配管工事



② えのくま浄水場の更新比較（案）

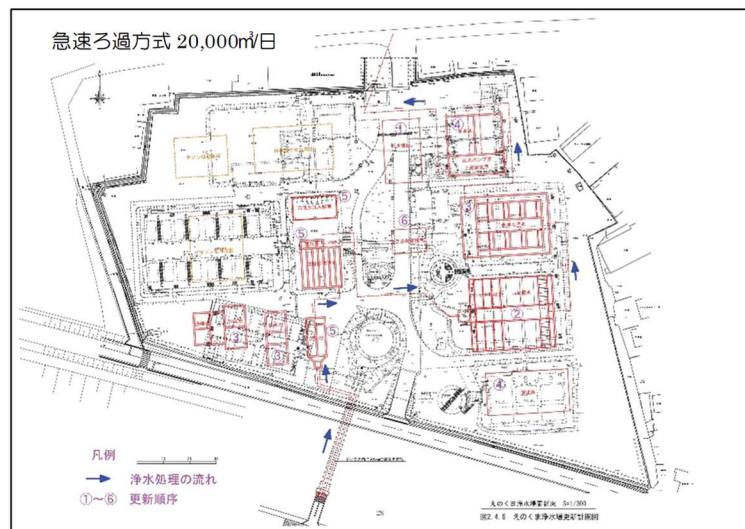
えのくま浄水場は、既存用地内での浄水処理能力のダウンサイジング（20,000 m³/日～40,000 m³/日）による更新について、比較検討を行いました。

ダウンサイジングで更新
（処理水量 20,000m³/日）

急速ろ過方式

（更新費） 85 億円

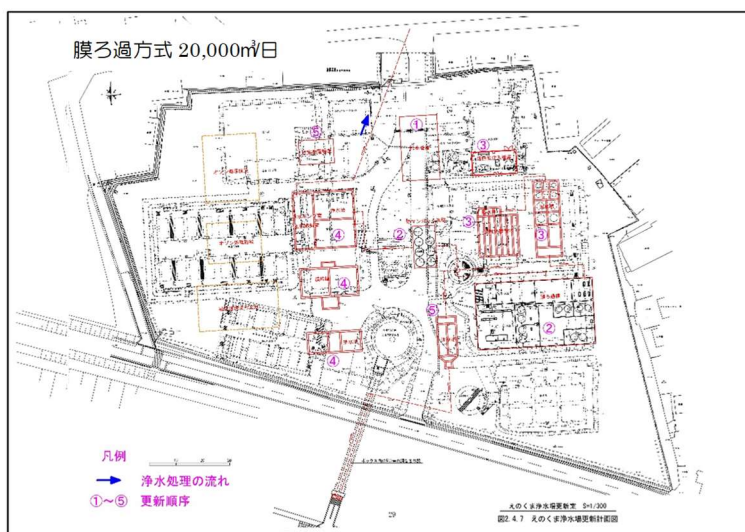
※ 年間維持費 1.8 億円



膜ろ過方式

（更新費） 110 億円

※ 年間維持費 2.9 億円



ダウンサイジングで更新
 (処理水量 40,000m³/日)

急速ろ過方式

(更新費) 98 億円

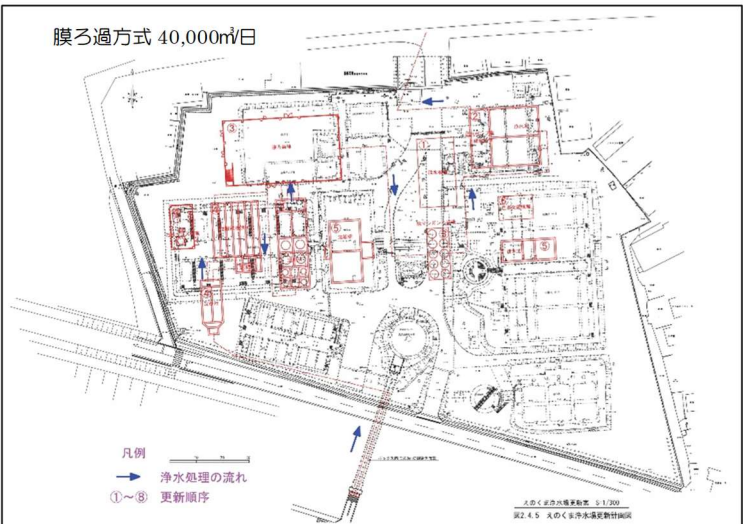
※ 年間維持費 2.4 億円



膜ろ過方式

(更新費) 121 億円

※ 年間維持費 3.5 億円



③ 横尾浄水場の更新比較（案）

横尾浄水場は、現状の施設規模（60,000 m³/日）による更新について、導水ポンプ所・浄水場の移転または既存用地内での更新を含めて、比較検討を行いました。

現状規模で更新
（処理水量 60,000m³/日）

（案1）

導水・送水施設 「移転」 （判田方面へ）	浄水場 「移転」 （松岡方面へ）
----------------------------	------------------------

導水・送水施設

（更新費） 87 億円

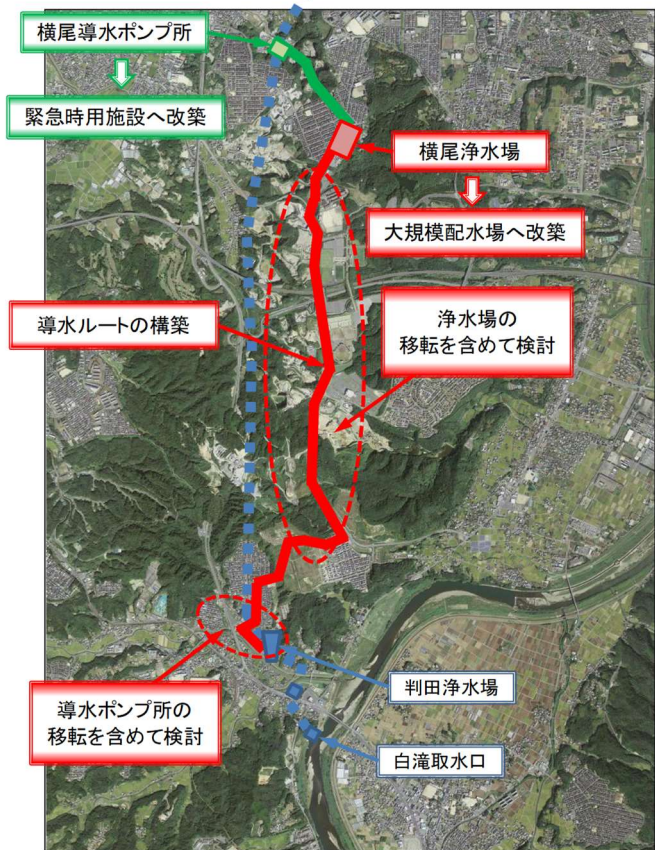
浄水場

（更新費） 急速ろ過方式	
天日乾燥	機械脱水
133 億円	146 億円

※ 年間維持費 2.9 億円

（更新費） 膜ろ過方式	
天日乾燥	機械脱水
162 億円	172 億円

※ 年間維持費 4.2 億円



(案2)

導水・送水施設 「移転」 (判田方面へ)	浄水場 「既存用地」
----------------------------	---------------

導水・送水施設

(更新費) 90 億円

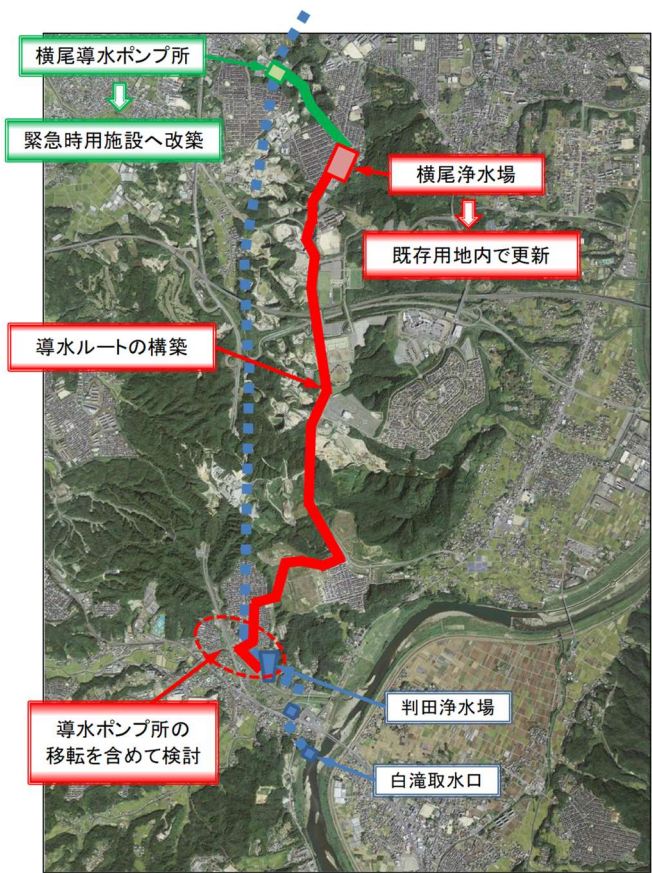
浄水場

(更新費)
急速ろ過方式：天日乾燥
131 億円

※ 年間維持費 2.7 億円

(更新費)
膜ろ過方式：天日乾燥
159 億円

※ 年間維持費 4.1 億円



(案3)

導水・送水施設 「既存と移転」 (2ルート化)	浄水場 「既存用地」
-------------------------------	---------------

導水・送水施設

(更新費) 90 億円

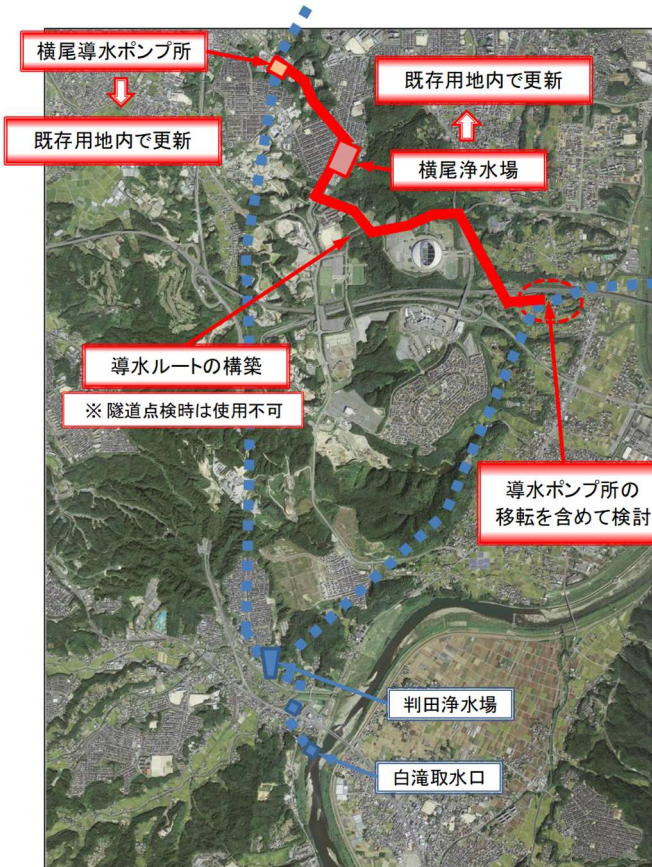
浄水場

(更新費)
急速ろ過方式：天日乾燥
131 億円

※ 年間維持費 2.7 億円

(更新費)
膜ろ過方式：天日乾燥
159 億円

※ 年間維持費 4.0 億円



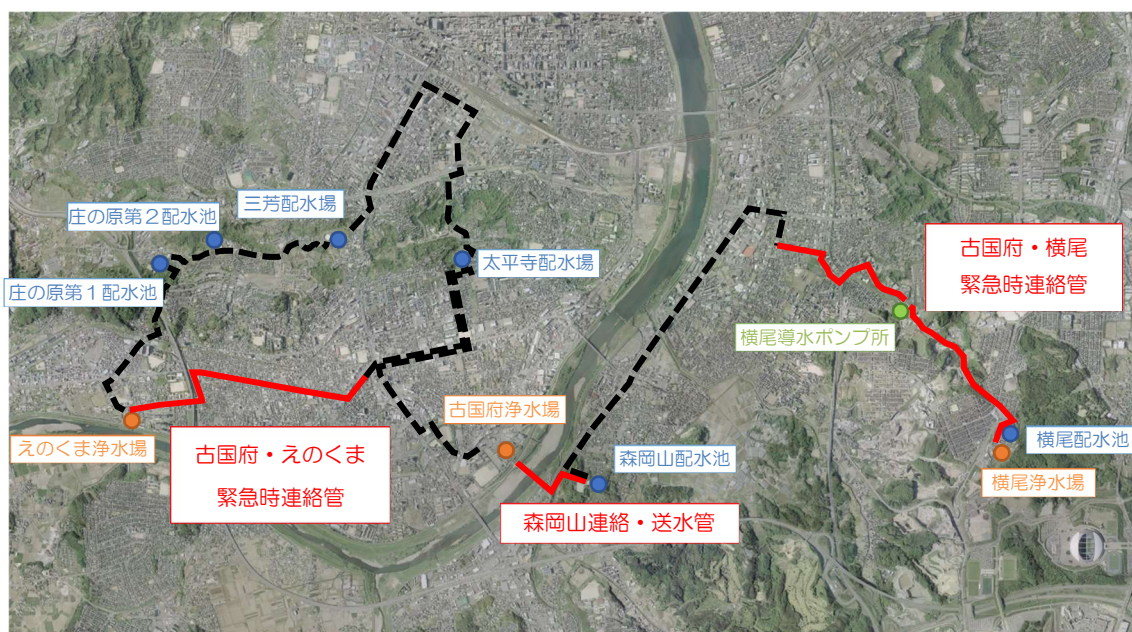
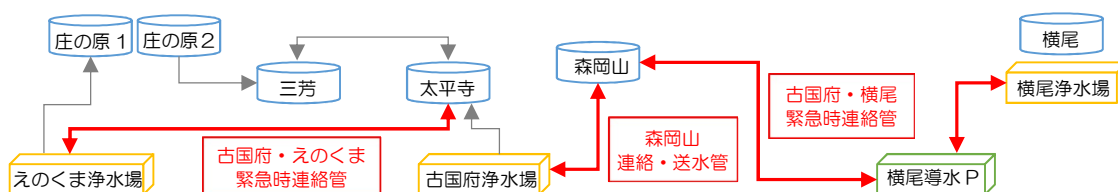
3. 浄水場間のバックアップ

計画の	(1) 古国府浄水場～えのくま浄水場の緊急時連絡管整備
内容	(2) 古国府浄水場～横尾浄水場の緊急時連絡管整備

主要3浄水場間のバックアップ機能の構築

浄水場間のバックアップとは、それぞれの浄水場に緊急時連絡管路を整備することで、地震等の災害などによりいずれかの浄水場に被害が生じても、各浄水場間の水融通を行い、断水の影響を最小限に抑えるシステムのことです。

主要3浄水場間のバックアップを実現するため、「古国府～横尾浄水場」と「古国府～えのくま浄水場」の2区間の緊急時連絡管を整備します。



主要浄水場間のバックアップ（全体ルート）

(1) 古国府浄水場～えのくま浄水場の緊急時連絡管整備 短期的な取組み

① 現状と課題について

現在、「太平寺配水場」は「古国府浄水場」から送水し、「三芳配水場」は「えのくま浄水場から庄の原配水池」を経由して送水しています。

太平寺配水場と三芳配水場については、緊急時連絡管の整備を完了し、既に相互の水融通が可能となっていますが、えのくま浄水場へのバックアップ機能がないため、えのくま浄水場が停止すると庄の原配水池系で断水被害が生じてきます。

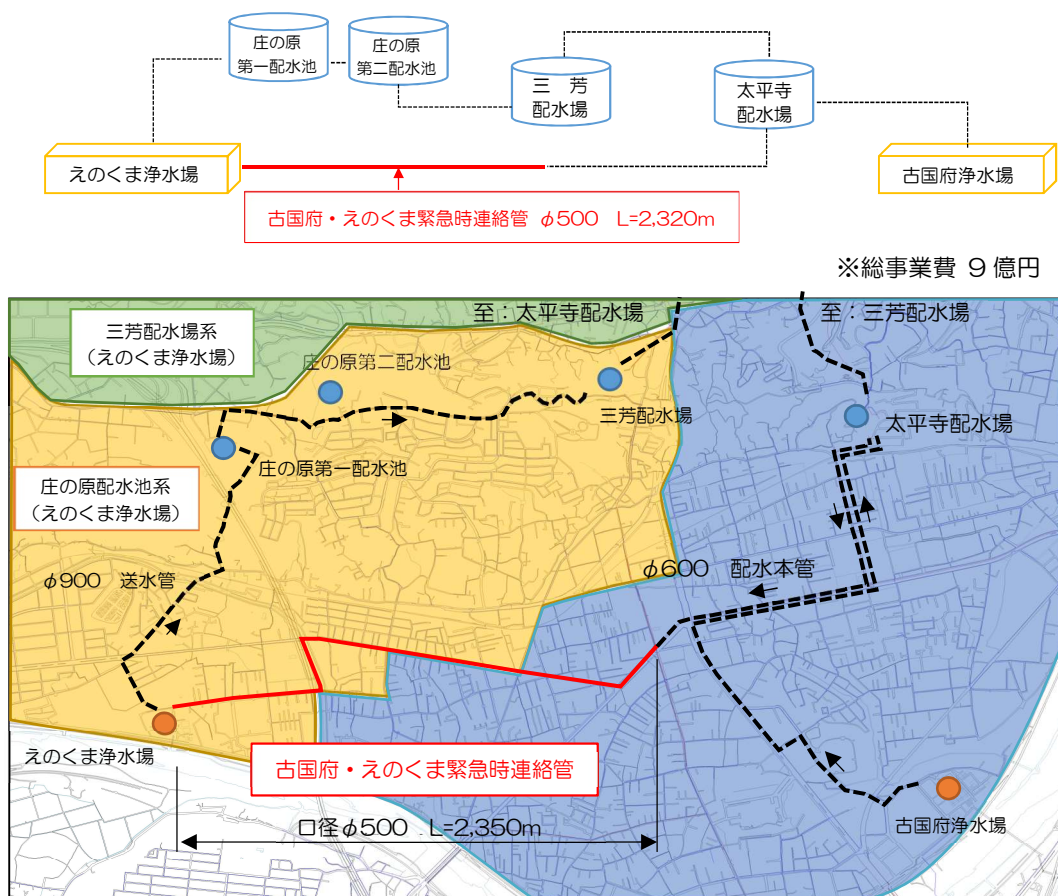
また、庄の原配水池系は給水人口も多く、断水時のリスクが高い状況です。

② 事業内容

太平寺配水場とえのくま浄水場を結ぶ緊急時連絡管の整備により、えのくま浄水場と古国府浄水場の相互融通の範囲を拡大し、断水リスクを軽減します。

古国府・えのくま緊急時連絡管は、太平寺配水場φ600配水本管からφ500にて延伸し、えのくま浄水場の場内浄水池に接続します。

この緊急時連絡管の整備により、えのくま浄水場（12,300戸、26,600人（最大55,000戸、110,000人））の断水を回避することが可能になります。



古国府・えのくま 緊急時連絡管の整備区間

(2) 古国府浄水場～横尾浄水場の緊急時連絡管整備 短期的な取組み

① 現状と課題について

現在、横尾浄水場は災害などによって浄水機能が停止した際のバックアップ機能が完備できておらず、大規模断水を引き起こす可能性があります。

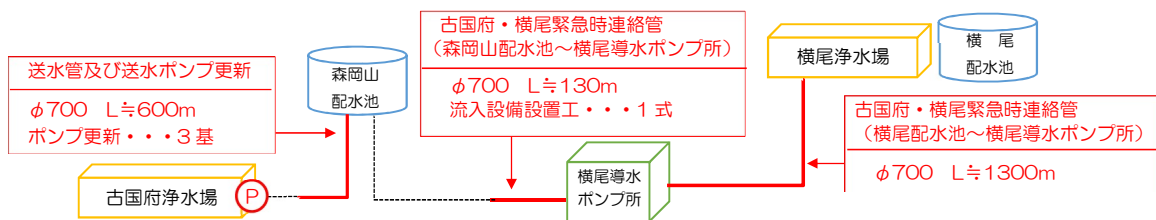
このような事態を回避するため、H28年度より、古国府浄水場～横尾導水ポンプ所の緊急時連絡管の整備を進めてきました。

② 事業内容

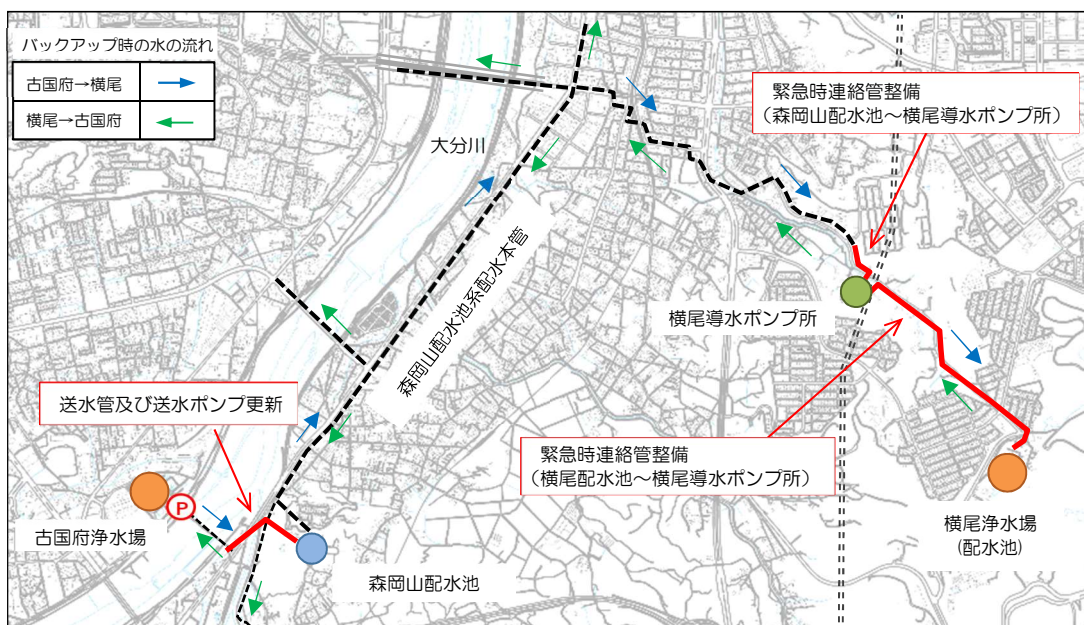
古国府浄水場と横尾浄水場間のバックアップ機能は、下図に示すルートにより構築され、災害時等に横尾浄水場が運用停止した場合には、緊急時連絡管により古国府浄水場からのバックアップを図ることとなります。

古国府浄水場から森岡山配水池に向けた現況送水ポンプでは、十分な送水能力（バックアップ能力）を発揮できないため、ポンプ能力を増強するとともに、森岡山送水管の更新（耐震化）を行います。

これら緊急時連絡管等の整備により、古国府浄水場と横尾浄水場の相互融通が可能となります。これに加え、えのくま浄水場の給水エリア（市内中心部）へのバックアップも可能になります。



※総事業費 16 億円



古国府・横尾 緊急時連絡管等の整備区間

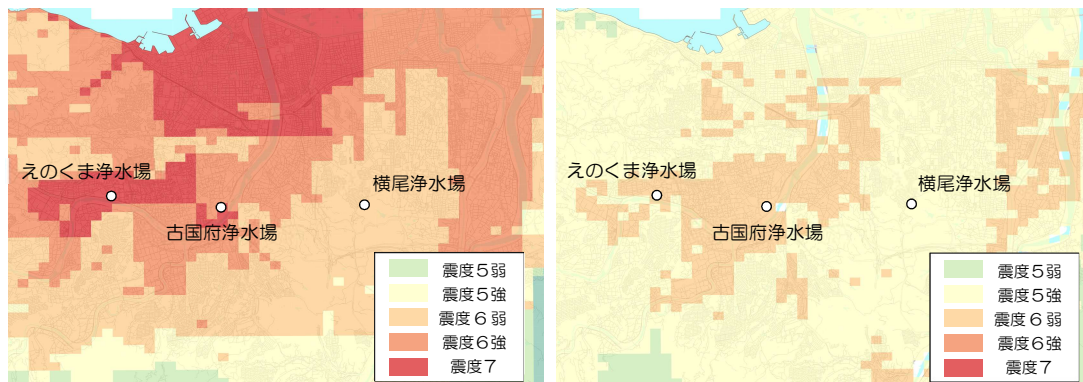
4. 災害対策

計画の内容	(1) 地震・津波対策の検討
	(2) 浸水対策
	(3) 停電対策
	(4) 非常時に活用可能な移動式浄水装置（MST）の導入

(1) 地震・津波対策の検討 中期的な取組み

大分市において被害をもたらす可能性のある地震は、中央構造線断層帯、日出生断層帯、南海トラフ等が考えられますが、地震の発生確率が今後50年以内で最も高い南海トラフ地震対策を優先して検討します。ただし、横尾浄水場については、他2つの主要浄水場に比べ想定震度が低く、地盤も強固であるため、古国府浄水場とえのくま浄水場を優先した整備を検討します。

なお、津波については、主要浄水場は津波ハザードマップによる浸水区域に該当していません。



中央構造線断層帯地震想定震度分布

南海トラフ地震想定震度分布

(2) 浸水対策 短期的な取組み

大分市の洪水ハザードマップでは、古国府浄水場およびえのくま浄水場は最大で5mから10mの浸水が起こるとされているため、各浄水場の電気機械設備等に対する浸水対策を行います。まず、被災時に早期復旧を行うため、防水措置（防水扉の設置や、窓・ダクト位置（高さ）の変更等）を行います。

また、緊急時連絡管等の整備など早期の復旧対策を進め、被災しても業務継続ができるようBCP等の充実強化も図っていきます。

浸水対策の例

		対策の種類	対応方針
ハード整備	敷地規模での対策	浄水場の外周に防水壁を新設する	情報収集を行う
		防水扉の設置や開口部の閉塞を行って場内の施設自体を耐水区画化で分ける	更新期に対応を検討
	建物単位での対策	各施設の防水措置（防水扉や浸水可能性のある窓の閉塞など）	早期の整備について検討
	施設・装置単位での対策	浸水に弱い設備を上層階に移設する	更新期に対応を検討
浸水に弱い設備を嵩上げる		更新期に対応を検討	
ソフト整備		BCP策定など、早期の復旧のための指針整備	計画中

(3) 停電対策 短期的な取組み

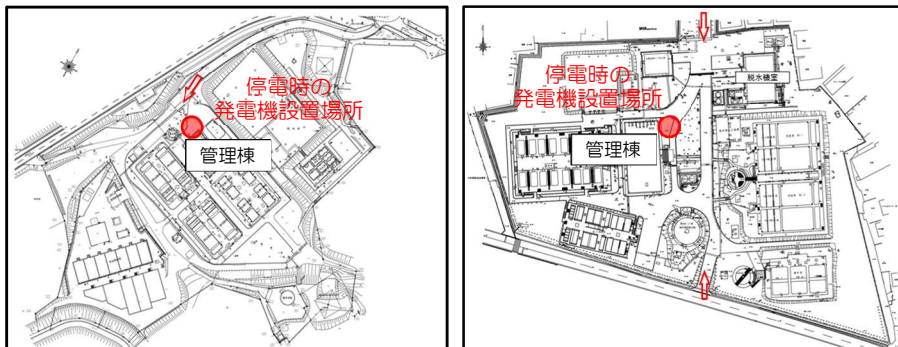
浄水場においては、電力消費の多い電気機械設備が多く、浄水処理や高台にある配水池等への送水などにも、多くの電力が必要です。

そのため、電力がなければ導水、浄水、配水といった一連の流れがストップすることから、水道システムは停電に対して大きな脆弱性を有しており、下記の対策を行っていきます。

主要浄水場の停電対策

	古国府浄水場	横尾浄水場	えのくま浄水場
現状	自家発電装置を整備し最大 18 時間稼働の備蓄燃料を確保している	低圧電力用の受電口を整備している	—
対応策 (整備内容)	停電時の備蓄燃料の供給ルート確保	停電時の移動式発電機リースや仮設燃料タンクの確保	低圧電力用受電口の設置工事 停電時の移動式発電機リース 仮設燃料タンクの確保

※えのくま浄水場系の三芳配水場は、太平寺配水場（古国府浄水場系）からのバックアップが可能です。



停電時の発電機設置場所（左：横尾浄水場、右：えのくま浄水場）

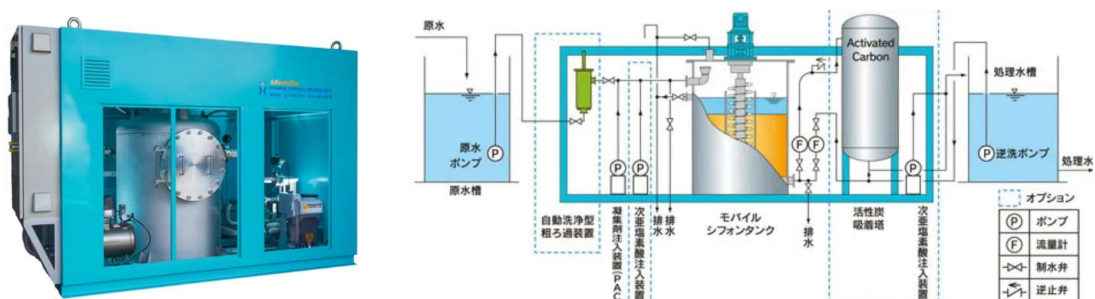
また、市内にも高台に送水するためのポンプ所が多数あり、これらのポンプ施設の停電リスクに対応するため、それぞれのポンプ所に適した対策を別途検討するほか、停電時の対応についても早期の復旧対策の検討や、BCP等の充実強化を図ります。

(4) 非常時に活用可能な移動式浄水装置（MST）の導入 短期的な取組み

野津原西部第2浄水場は緩速ろ過による浄水を行っていますが、大雨による高濁度時の浄水処理が不可能なことや、道の駅の建設等により給水量の増加が見込まれることから、浄水能力を増強するためにMST（モバイルシフォンタンク）を導入します。

このMSTは移動設置が可能なことから、災害時等に断水地域に運搬し、現場での浄水処理が可能となるなど、平常時のみでなく、非常時においても多様に活用できます。

また、被災した浄水場の復旧作業に必要な洗浄用水の確保においても、運用が可能となります。



MSTの外観と処理フロー例

5. 地下水源活用の検討

計画の	(1) 主要3浄水場における地下水源活用の検討
内容	(2) その他の既存地下水源活用の検討

(1) 主要3浄水場における地下水源活用の検討

主要3浄水場における地下水源活用の可能性を検証するため、水質および揚水試験等の地下水調査を実施しました。

水質については、古国府浄水場では、鉄やアンモニア態窒素等の濃度が極めて高く、多くの浄水処理施設が必要となり、えのくま浄水場では、除鉄・除マンガン処理施設が必要となります。

水量については、揚水試験・解析により、古国府浄水場での適正揚水量は6,200 m³/日、えのくま浄水場は4,880 m³/日と算出されますが、被圧帯水層（下層）からの取水となる場合には、周辺井戸への影響等を十分に調査し、利用を慎重に判断していく必要があります。

なお横尾浄水場は、地下水調査の結果から上水道利用には適さないものとなります。



地下水の試掘状況（古国府浄水場）

(2) その他の既存地下水源活用の検討

中期的な取組み

短期的な取組み

主要3浄水場における地下水源は、現時点での有効活用は困難ではありますが、現在利用休止中の既存地下水源（富士見ヶ丘水源等）について、今後の有効活用を検討していきます。

IoT など最新技術の活用

6. IoT など最新技術の活用による計画的な更新

計画の 内容	(1) 情報のデータベース化の連携および分析
	(2) プラットフォームの活用の検討
	(3) IoT など最新技術の導入の検討
	(4) データ分析や活用による施設の予防保全と機能向上
	(5) データ分析や活用による施設配置の最適化や配水区域の再編
	(6) データ分析や活用による有収率の向上

IoT など最新技術の活用により実現出来ること

本市でも、人口減少や少子高齢化等の社会的背景などによる水道水の需要の減少が想定されるほか、老朽化が進む設備の維持保安コストの増加、管路更新の対象路線の増加、ベテラン職員の退職による技術力の低下等の様々な課題に直面します。

この様ななか、近年、データ解析などの情報技術が進化し、あらゆるモノがインターネットにつながるIoT (Internet of Things) によるイノベーションが加速しています。

急速に進化するIoTなどの最新技術を活用し、集積・蓄積されたデータを分析することは、水道事業が直面する課題解決の一助となるほか、水道施設の予防保全や機能向上にも有効と考えられます。

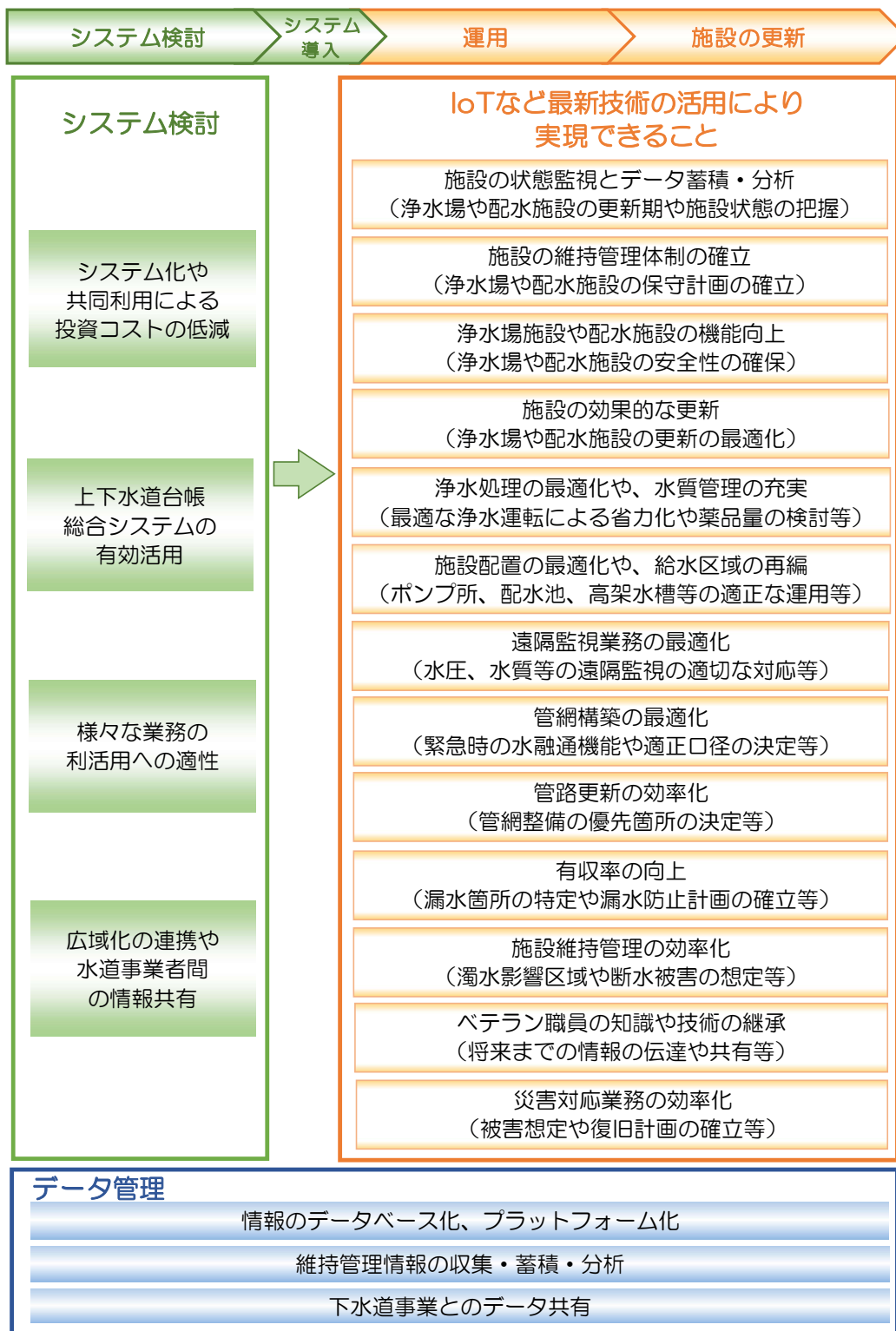
中長期的視野としても、既存の資産と情報を活用して、様々なシミュレーションを行い、水道施設の運用等の最適化や維持管理の効率化を図ることは、水道事業が抱える諸課題の解決に大いに貢献し、付加価値の高い水道サービスが可能となるなど、水道事業の基盤強化に向けた重要な取り組みの一つとなります。

本市では、この様な仕組みを導入出来ておらず、将来まで安全で安定した水運用を確立し、今後、全ての施設の最適化を検討していくためにも、IoT など最新技術の活用が必要となります。

具体的な取組みの一例としても、漏水量を減らす等の有収率の向上により、市内全体の配水量を減量できた場合には、えのくま浄水場の廃止が想定される等、その波及効果は大きく、重要な役割を担う取組みとなります。

本市において、IoT など最新技術の活用により実現できる具体例は、次の項目等が考えられます。

IoT など最新技術の活用により実現できること



(1) 情報のデータベース化の連携および分析

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

情報の蓄積と分析にあたっては、情報のデータベース化がより有効な手段となりますが、データが膨大な量となるなか紙ベースのものが残っており、これらのデータベース化が必要です。また、分析の効率や精度を高めるためには、各種データベースの統合、連携を可能にするシステムの導入が必要です。

これらを活用することで、情報の収集・蓄積・分析・活用がより効率的となり、PDCA サイクルによる継続的な検証や、問題点の把握、精度の向上が図れます。

水道施設のデータや専門的な情報の集積により、これまで築いた資産を健全な形で将来世代へ引き継ぐとともに業務の効率化を図ります。

(2) プラットフォームの活用の検討

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

近年、水道事業者等が有する水道に関する設備・機器に係る情報や、システムが取り扱うデータを横断的かつ柔軟に利活用できる仕組みとして、プラットフォーム化が推進されています。

プラットフォーム化の実現により、監視や水運用、台帳管理等の必要なデータを容易に参照できるようになります。

今後、複数の水道事業者等が共同でプラットフォームを利用することにより、システムに係る費用の低減やシステム利用コストの縮減が期待されるほか、水道施設情報や運転情報等を一元的に管理し、セキュリティが担保された外部環境からのアクセス確保等により、災害時の復旧作業の迅速化につながることを期待されます。

(3) IoT など最新技術の導入

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

水道事業における様々な変化や課題への確に対応し、効果的な維持管理を実現していくためには、IoT など最新技術の活用が必要と考えられます。

IoT など最新技術の導入は、あらゆる水道施設の情報をリアルタイムで収集・分析し、故障や事故の予兆をいち早く把握することを可能とします。

また、これらの導入により実現できることは多様であり、水道施設情報等の収集とともに、データを蓄積・分析する最新システムの構築や、その結果を利活用するための最新技術の導入等を検討します。

(4) データ分析や活用による施設の予防保全と機能向上

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

浄水場をはじめとした全ての水道施設の長期的な安全性を確保するためには、IoTなどの最新技術を活用し、精度の高い監視データを収集・蓄積し、さらに分析を重ねるなかで、施設の健全度を的確に把握していく必要があります。

また、これらの状態を把握することにより施設の予防保全と機能向上に取り組み、施設の性能や状態等を十分に勘案した施設運用や、ライフサイクルコストの縮減を図ります。

(5) データ分析や活用による施設配置の最適化や配水区域の再編

長期的な取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

今後の水道水の需要の変動に的確に対応するためには、IoTなど最新技術を多様に活用するなかで、市内各地のポンプ所の稼働状況や配水量、水圧、水質などを、より正確に把握し、各種の監視データの収集・蓄積とともにデータ分析の充実強化を図る必要があります。

水道水の需要変動や地域の特性に応じた効率的な水運用を行うため、データ分析結果を活用し、ポンプ所、配水池、高架水槽等の配水施設の、最適な配置や統廃合、ダウンサイジングなどを検討します。

また、長期的な安定供給を確保するため、将来の配水量に適した配水区域の再編等を十分に検討します。

(6) データ分析や活用による有収率の向上

有収率とは、年間の配水量に対して、年間の料金徴収の対象となった水量の割合を示します。大分市の H30 年度の有収率は 88.8%であり、有収率が 100%に近づくほど、漏水量が少なく効率的な水運用ができていくことになります。

有収率が低くなる最も大きな原因は、漏水量の増加であり、漏水を防止し無駄のない水運用を行うため、次のような取組みを進めます。

・配水量の適正な監視とデータの蓄積・分析

長期的な取組み 中期的な取組み 短期的な取組み

漏水等に伴う配水量の変動を正確に把握し、漏水箇所の発見につなげていくことは、有収率を向上させるための有効な手段となります。配水量変動の正確な把握と分析を行うため、流量計等の配置検討やシステム導入の検討を進めます。

・漏水防止対策の強化や、適確な管路更新

長期的な取組み 中期的な取組み 短期的な取組み

管路は地下に埋設されており、日常の点検等では劣化進行の把握などが困難なことから、管路更新の優先度の決定において、漏水履歴や維持管理データの蓄積と分析が重要になります。

収集・蓄積されたデータを分析するシステムを導入し、漏水防止対策や優先的な管路更新路線の選定等に活用することは、漏水量や漏水事故の減少、有収率の向上等に大きく貢献します。

また、管路の安全性や適正な水質を確保するためには、水道水の需要に適した管路口径での更新が重要であり、優先的な更新路線や適正口径の検討を行います。

・下水道事業との連携 長期的な取組み 中期的な取組み 短期的な取組み

本市では、平成 30 年度より水道局と下水道部が統合し、共通業務の一体化や類似業務の統合、工事の同時施工等によるコスト縮減を図ってきました。

このようななか、適切に予防保全的な維持管理を推進していくためには、多様なデータの分析も必要となり、上水道、下水道間でのデータ共有は重要なものとなります。

上下水道台帳総合システムの有効活用や共同システムの導入等、上水道事業と下水道事業の綿密な連携を図っていきます。

水道施設の計画的な更新

7. 送水管路の更新

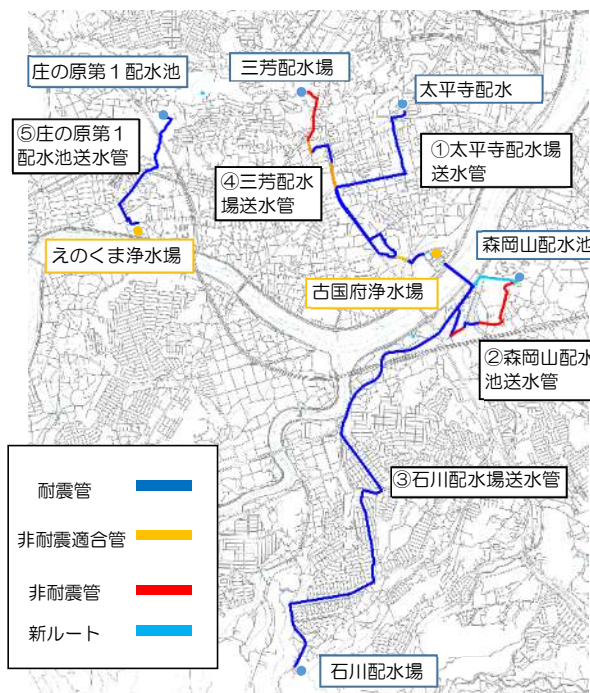
計画の内容	(1) 太平寺配水場、森岡山配水池送水管の更新
	(2) 路線の廃止
	(3) その他の更新路線

主要浄水場系の送水管について

主要浄水場の送水ポンプから配水場や配水池に送水する「主要配水場系送水管」の延長は 15,040m です。主要浄水場系送水管の耐震化率は、平成 30 年度末で 87%であり、R7 年度までに一部路線の廃止を含めて、主要浄水場系送水管の耐震化率 100%に向けた管路更新を進めます。

なお、大分市における主要浄水場系送水管は5系統あり、うち4系統が古国府浄水場系、1系統がえのくま浄水場系です。

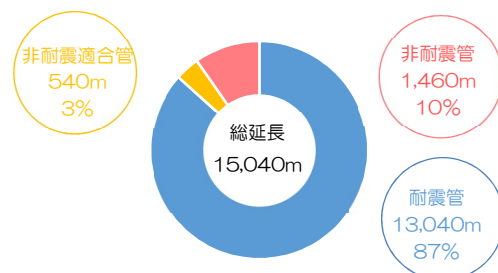
石川配水場送水管と庄の原第1配水池送水管については、既に耐震化率 100%となっており、更新対象の送水管は、太平寺配水場送水管、森岡山配水池送水管の2系統になります。三芳配水場送水管については、使用頻度が少なく、老朽化が進むことから、R5 年度以降に廃止します。



主要浄水場の送水管位置図

NO.	送水管名	浄水場系	耐震化状況
①	太平寺配水場送水管	古国府	未耐震
②	森岡山配水池送水管	古国府	未耐震
③	石川配水場送水管	古国府	耐震済み
④	三芳配水場送水管	古国府	廃止予定
⑤	庄の原第1配水池送水管	えのくま	耐震済み

※横尾浄水場については、送水管がありません。



主要浄水場の送水管延長内訳

(1) 太平寺配水場、森岡山配水池送水管の更新 短期的な取組み

耐震化が必要である2系統の送水管路について、更新（耐震化）を行います。

路線名	位置図	概要
太平寺配水場送水管		総延長 : 2,910m 現耐震化率 : 96% 布設替延長 : 130m 整備費用 : 441 百万円 整備時期 : R4~R5
森岡山配水池送水管		総延長 : 1,850m 現耐震化率 : 53% 布設替延長 : 500m 整備費用 : 444 百万円 整備時期 : R2~R3

(2) 路線の廃止 中期的な取組み

三芳配水場送水管は、R5 年度以降（横尾浄水場隧道点検後）に廃止します。

路線名	位置図	概要
三芳配水場送水管		総延長 : 2,700m 現耐震化率 : 63% 廃止延長 : 1,000m 廃止時期 : R5以降

(3) その他の更新路線 長期的な取組み 中期的な取組み

他浄水場の送水管のうち、耐震適合化率が100%となっていないものは、佐賀関配水池送水管および坂ノ市配水池送水管の2系統です。これらについては、他工事との連携を図りながら更新していくこととします。

8. 配水施設の更新

計画の内容

- (1) 配水施設の予防保全と機能向上
- (2) 配水区域の再編や施設の効果的な更新
- (3) 配水監視システム更新の検討

(1) 配水施設の予防保全と機能向上

長期的な取組み

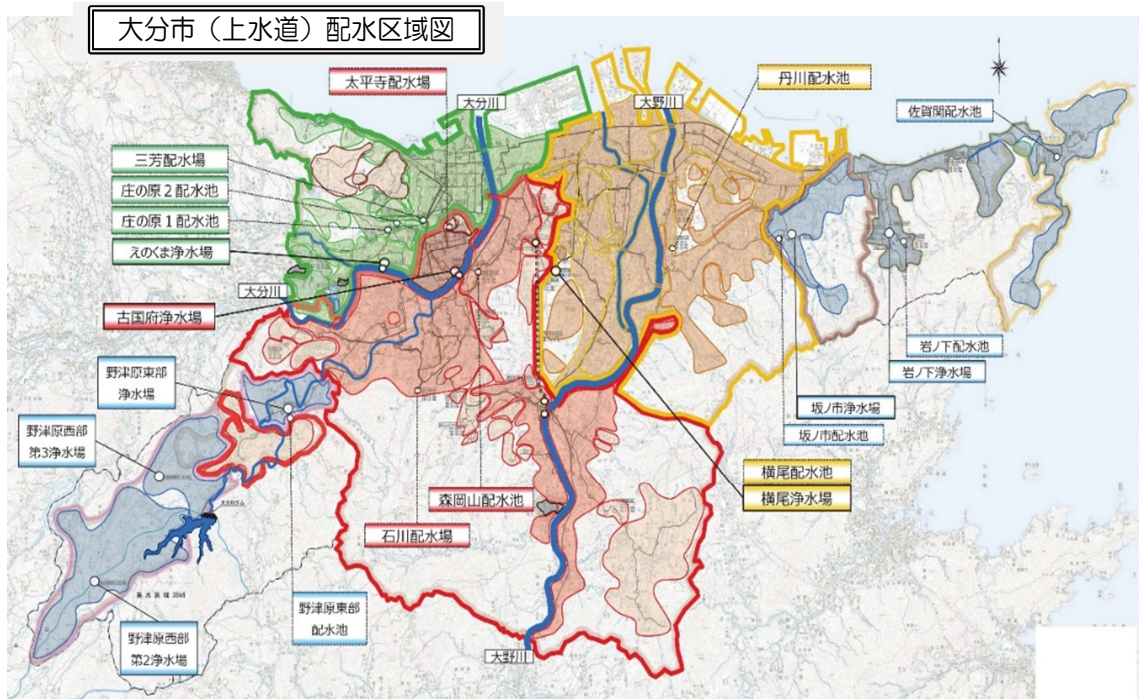
中期的な取組み

短期的な取組み

配水池やポンプ所、高架水槽等の配水施設においても、コンクリート構造物や電気機械設備等の長寿命化を目標とした予防保全的な維持管理が重要です。

コンクリート構造物については、現地調査等により躯体の健全性を確認しつつ、適切な長寿命化工事を行い「80年間の運用」を目標とします。

また、電気機械設備においても、重要度や特性に応じた管理方法を設定し、適切な維持管理による「予防保全」と、より安全で最適な施設に改良する「機能向上」を実施し、安全な運転を確保します。



(2) 配水区域の再編や配水施設の効果的な更新

長期的な取組み 中期的な取組み 短期的な取組み

多くのポンプ所や配水池等を市内各地に配置しており、その適切な維持管理とともに、配水区域の再編や配水施設の効果的な更新が必要です。

維持管理のなかで蓄積されたデータの分析や日常点検等の結果により、施設の健全度を予測しながら更新時期を見定めます。

また、施設の重要度や耐震性能の有無等による優先順位も勘案し、効果的な更新を図ります。

将来的な水道水の需要変動についても適切に対応する必要があり、適確な管網の整備とともに、地域の特性にあった配水区域の再編等を検討します。

さらに、より最適な水運用を図るため、施設の統廃合やダウンサイジングについても検討し、ポンプ所の配置を見直すなど適正な施設配置を行います。

(3) 配水監視システム更新の検討 中期的な取組み 短期的な取組み

配水監視システムにより、ポンプ所の運転状況や配水量、配水管路内の圧力、水質等を24時間監視し、効率的な水運用や安全な水の管理を行っています。

しかしながら、現況システムは他システムとの連携など汎用性が無く、追加システムの導入や更新に多額のコストがかかる等の課題を有しています。

今後のシステムの更新に際して、柔軟な連携等を可能とするシステム構築をめざした検討を進めます。

9. 配水管路の更新

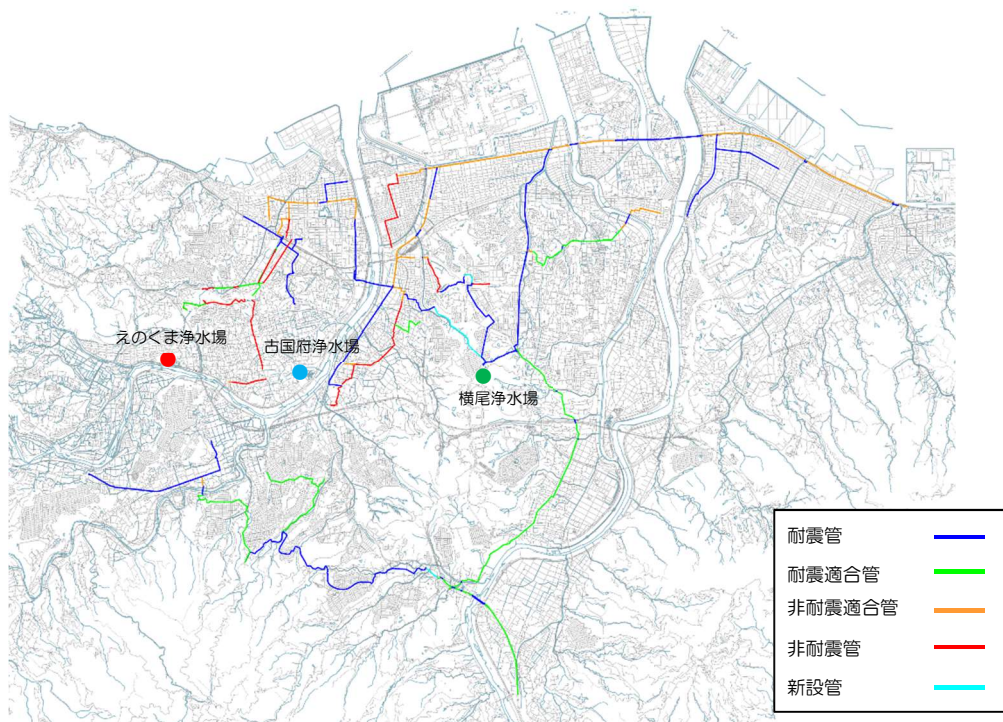
計画の内容	(1) 配水本管（基幹管路）の更新
	(2) 重要給水施設への管路更新
	(3) 配水管と鉛給水管の更新
	(4) 将来の配水ブロック化

(1) 配水本管（基幹管路）の更新 中期的な取組み 短期的な取組み

本市では、口径 400mm 以上の配水管を「配水本管」とし、そのうちの基幹となる重要管路を「基幹管路」として分類しています。

現在、基幹管路の耐震化適合率は 66.6%（平成 30 年度末）であり、令和 30 年度までに耐震化適合率を 100%とするよう、計画的な更新（耐震化）を進めています。

また、配水本管についても、漏水時の断水等の影響が大きく、道路陥没等による被害も心配されることから、漏水の多い普通铸铁管（CIP）を優先した更新を進めています。

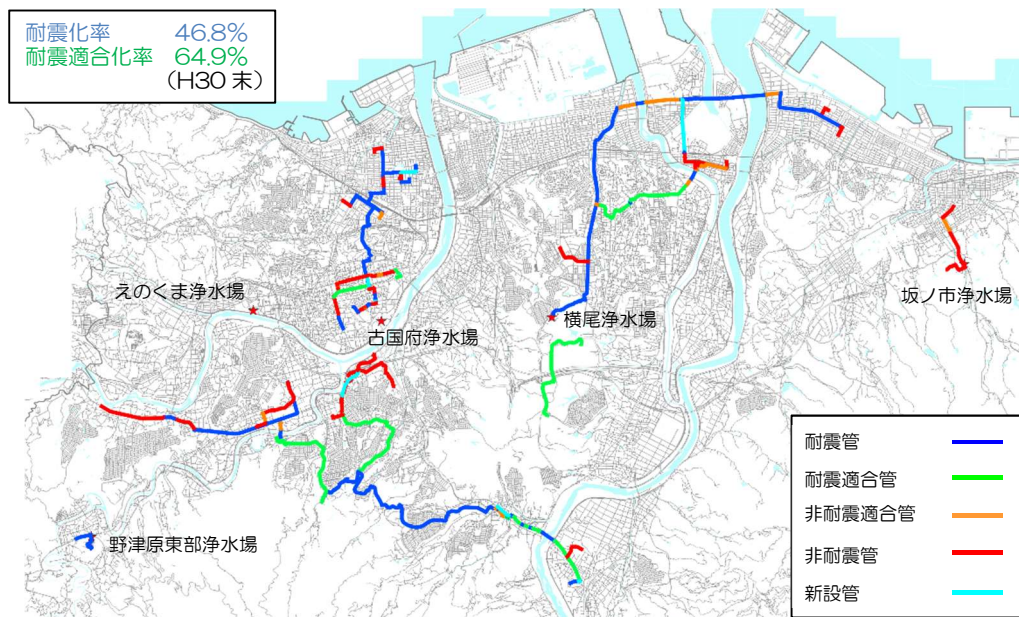


配水本管の耐震化状況

(2) 重要給水施設への管路更新 中期的な取組み 短期的な取組み

本市には、地震等の災害時において優先的に給水する重要給水施設が 33 施設あり、重要給水施設への配水ルートについて、早期の更新（耐震化）を図ります。

重要給水施設への配水ルートの耐震適合化率を R15 年度までに 100%とするよう、計画的な更新（耐震化）を進めています。



重要給水施設への管路位置図

重要給水施設

施設分類	施設数	施設分類	施設数
行政施設等	13	大規模透析病院	3
消防署・警察署	6	大規模避難施設	2
大規模病院	9	合計	33

(3) 配水管と鉛給水管の更新 短期的な取組み

口径 350mm 以下の配水管についても、漏水履歴等の維持管理情報から得られたデータから優先順位を定めつつ、計画的に更新（耐震化）していきます。

また、普通鋳鉄管（CIP）については、基幹管路と同様に優先した更新（耐震化）を計画しています。

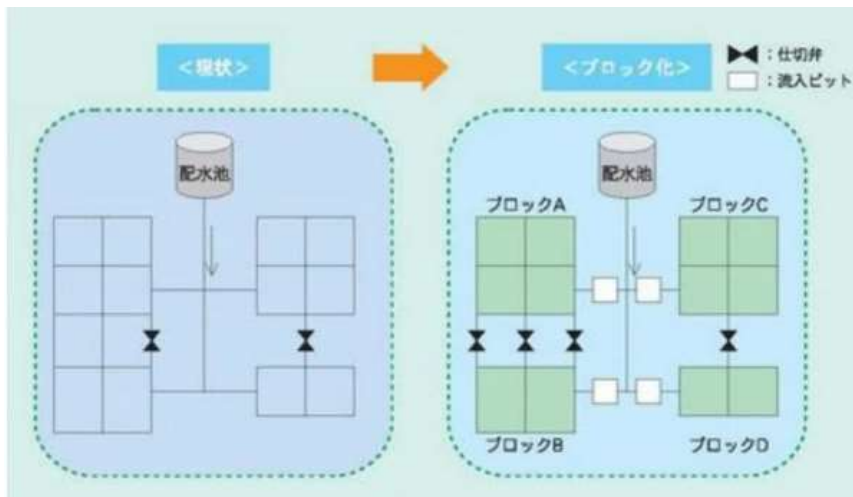
鉛給水管についても、配水管の更新に併せた取り替えや、単独の取り換え事業等により早期解消を図ります。

(4) 将来の配水ブロック化 長期的な取組み

市内各地の配水量をより正確に把握するためには、配水ブロック化も重要な取組みとなります。

配水区域を適当な広さに分割して管理することは、地区ごとの詳細な水量が把握できるほか、水圧や水量の均等化、事故時の影響範囲の最小化が図られます。

常時・非常時を問わず効率的な水運用の体系を構築するため、将来の長期的な配水ブロック化を視野に入れた管路更新を行っていきます。



ブロック化のイメージ

安全な水道水の供給

10. 水質、浄水処理の検討

計画の内容	(1) 良好な水源の確保と保全の取組み
	(2) 適切な浄水処理と水質管理
	① 浄水施設能力の強化及び改善 ② 水質監視体制の強化と水質検査結果の活用

(1) 良好な水源の確保と保全の取組み 長期的な取組み

本市の主たる水源である大分川及び大野川の表流水は、将来のあらゆる水需要の変動に対しても対応できるよう、安定取水の堅持が不可欠です。また水道水源の水質悪化は、水道水質の品質低下の懸念が増すばかりでなく、浄水処理コストの増大にもつながります。両河川の水量と水質の保全のため、河川流域の住民や、水源を所管する国土交通省、大分県をはじめとした関係機関との連携を図っていきます。

(2) 適切な浄水処理と水質管理 長期的な取組み

① 浄水施設能力の強化及び改善

「浄水技術ガイドライン 2010」（平成 22 年（公財）水道技術研究センター）が示す「原水水質レベルの確認」及び「浄水水質目標レベルの設定」から、本市の浄水施設に最適かつ合理的な浄水処理方法を検討します。

① -1 原水水質レベルの確認

「浄水技術ガイドライン 2010」が示す「原水水質レベル」は次表のとおりです。レベルが高いほど、浄水処理に多くの負荷がかかります。

水質項目	単位	原水水質レベル		
		低	中	高
濁度	度	1 以下	1超 ~ 5以下	5超 ~ 800以下
TOC	mg/L	2.5 以下	2.5超 ~ 3.5以下	3.5超 ~ 8.1以下
かび臭物質	ng/L	5 以下	5超 ~ 25以下	25超 ~ 1000以下
トリハロメタン生成能	mg/L	0.04 以下	0.04超 ~ 0.07以下	0.07超 ~ 0.14以下

各水質項目の原水水質レベル

平成 21 年度から平成 30 年度までの 10 か年度の原水水質をもとに各浄水場の原水水質レベルを検討した結果は次表のとおりであり、濁度は全浄水場の原水において高レベル、かび臭物質及びトリハロメタン生成能といった原水中に溶存する有機物を示す項目については、大分川を原水とする古国府浄水場及びえのくま浄水場において高レベルという判定結果となりました。

水質項目	単位	原水水質レベル					
		古国府浄水場		えのくま浄水場		横尾浄水場	
		最高値	レベル判定	最高値	レベル判定	最高値	レベル判定
濁度	度	200超	高	200超	高	10	高
TOC	mg/L	2.5	低	2.3	低	1.9	低
かび臭物質	ng/L	62	高	82	高	3	低
トリハロメタン生成能	mg/L	0.09	高	0.06	高	0.04	低

※ 横尾浄水場の原水は大分県企業局判田浄水場にて処理された工業用水。

浄水場ごとの各水質項目の最高値と原水水質レベル

① -2 浄水水質目標レベルの確認

「浄水技術ガイドライン 2010」が示す「浄水水質目標レベル」は次表のとおりです。レベルが高いほど高品質です。

水質項目	単位	浄水水質目標レベル		
		水質基準	レベル1	レベル2
濁度	度	2	0.1	0.01
TOC	mg/L	3	1.5	1.0
かび臭物質	ng/L	10	3	1未満
トリハロメタン	mg/L	0.1	0.04	0.015

※ レベル1：浄水場で適切に運転管理が行われている場合に達成可能な目標。

レベル2：トップレベルの水安心度、水満足度の確保を目指していく上での目標。

各水質項目の浄水水質目標レベル

本市の浄水水質は水質基準に適合しており、かつ常に品質確保に努めています。平成 28 年度から平成 30 年度までの直近 3 か年度の浄水水質は、いずれもレベル 1 以上を達成しています。

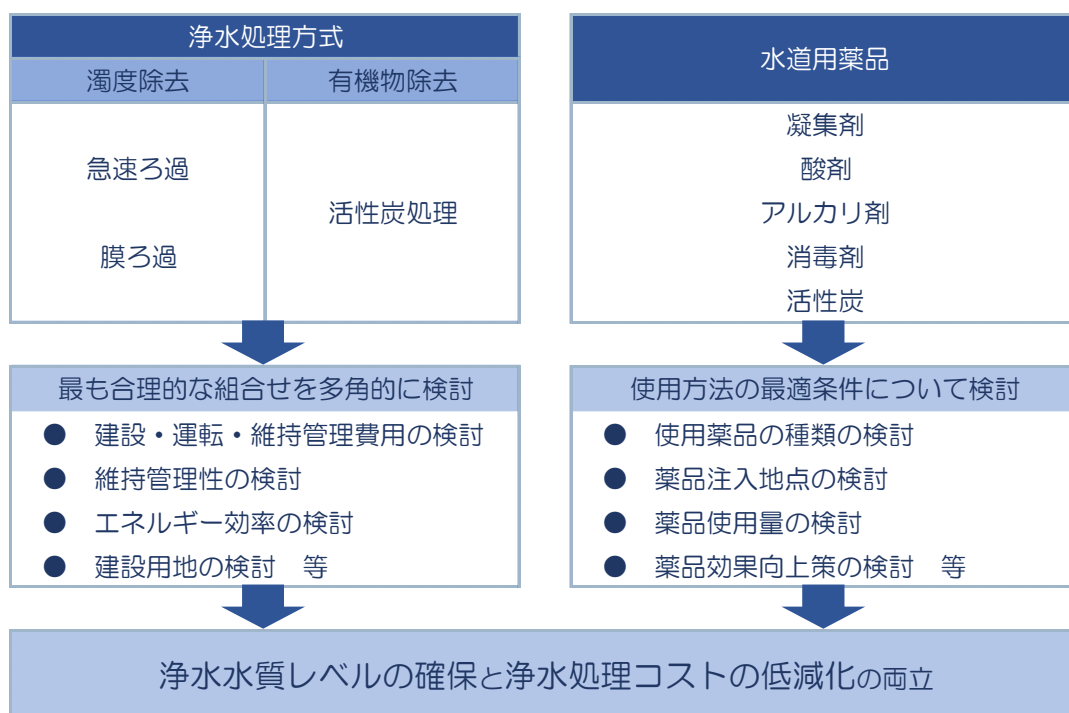
水質項目	単位	浄水水質レベル					
		古国府浄水場		えのくま浄水場		横尾浄水場	
		最高値	レベル判定	最高値	レベル判定	最高値	レベル判定
濁度	度	0.1未満	レベル1	0.1未満	レベル1	0.1未満	レベル1
TOC	mg/L	1.0	レベル2	1.1	レベル1	1.1	レベル1
かび臭物質	ng/L	3	レベル1	3	レベル1	2	レベル1
トリハロメタン	mg/L	0.02	レベル1	0.02	レベル1	0.02	レベル1

浄水場ごとの各水質項目の最高値と浄水水質目標レベル

これらの項目のうち「かび臭物質」は、過去に大分川水系で突発的に高濃度となり、古国府浄水場及びえのくま浄水場で対応に苦慮したことがありました。また「トリハロメタン」は、浄水の時点で最低濃度であり、配水過程で濃度が上昇する性質があります。このような性質から、過去に古国府浄水場系及びえのくま浄水場系の給水栓水においてレベル1を達成できない場合があります。

① -3 浄水処理方法の検討

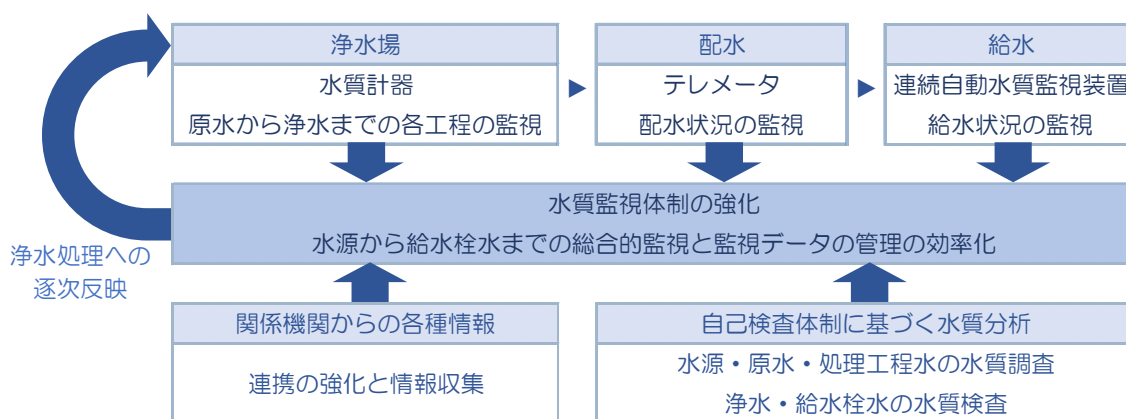
原水水質レベルと浄水水質目標レベルの検討を踏まえ、「安全で安心して飲める、よりおいしい水」の供給を可能にする合理的な浄水処理方式並びに水道用薬品使用条件を浄水場ごとに検討し、浄水水質レベルの確保と浄水処理コストの低減化を図ります。



浄水処理方法の検討（イメージ）

② 水質監視体制の強化と水質検査結果の活用

関係機関との連携を密にした広範な情報収集を逐次行うほか、浄水場の各浄水処理工程水の水質計器、配水施設のテレメータ、末端給水域の連続自動水質監視装置等の各設備によって取得するデータの監視体制を強化し、水道水質の確保に努めます。また、自己検査体制の長所を活かし、多様化する水質汚濁への迅速かつ的確な対応と、水質検査結果に基づく浄水処理条件のきめ細かい調整を行い、水道水質の品質確保と浄水処理コストの縮減を図ります。



水質監視データと水質検査結果の活用（イメージ）

経営基盤の強化

11. ライフサイクルコストの最適化

計画の	(1) 適切な維持管理によるライフサイクルコストの最適化
内容	(2) 浄水場内の動力費や薬品費等の見直し

(1) 適切な維持管理によるライフサイクルコストの最適化

長期的な取組み 短期的な取組み

水道施設においても、ライフサイクルコスト（計画、設計に始まり、工事、運用を経て、修繕、耐用年数の経過により廃止に至るまでを財産使用の定義として、その全期間に要する費用）が生じます。本市では、高台の配水池や高架水槽に揚水するため、ポンプ所など電力消費の大きい施設を配置していますが、これらの施設の運転に要する費用はライフサイクルコストにおいて大きな割合を占めます。

ライフサイクルコストを縮減するため、IoT など最新技術を活用した予防保全的な維持管理や、より効率的な運転管理への変更など、様々な角度からの検討を進めます。

(2) 浄水場内の動力費や薬品費等の見直し 短期的な取組み

・古国府浄水場

長期的かつ安定的な運転を確保するなかで、より効率的な運転方法や適切な配水区域の変更等を十分に勘案し、動力費等の見直しを検討します。また、より効果的な浄水処理方法や水道用薬品使用量の研究を進め、薬品費等の見直しを検討します。

・えのくま浄水場

将来のダウンサイジング等にも活用できる設備更新や効率的な運転方法を勘案し、動力費等の見直しを検討します。また、原水質の変化等に対応するなかで、より効果的な浄水処理方法や水道用薬品使用量の研究を進め、薬品費等の見直しを検討します。

・横尾浄水場

将来的に移転更新した場合も十分に勘案しながら、無駄のない設備投資や動力費等の見直しを検討します。また、県企業局判田浄水場で1次処理された水を導水している利点を活かした薬品費等の見直しを検討します。

12. 民間活力導入の検討

計画の 内容

(1) 民間活力導入の検討

(1) 民間活力導入の検討 中期的な取組み

近年、顕在化してきた諸問題に対応するため、公共施設等の建設、維持管理、運営等について、事業コストの縮減やより質の高い公共サービスの提供を目的に、民間の技術的能力や経営能力の活用が不可欠となっています。

浄水場の整備においても民間活力を導入することで、整備費用の縮減が図られるほか、整備後の運営についても高品質なサービスの提供が期待されます。また、民間活力の導入と、技術や人材の交流に関する取組みを併せて行うことにより、官民双方の技術継承や技術力向上への相乗効果も期待できます。

民間活力の導入による浄水場の整備や更新は、多くの自治体で採用されてきており、本市でも今後の研究を進めます。

・民間活力導入手法の概要

民間活力導入手法は様々な形式があり、そのうち代表的なものは次のとおりです。

DB方式：設計と施工を併せて発注する方式

DBO方式：DB事業に加え、整備後の施設の運営も併せて発注する方式

BTO方式：民間資金によって施設整備を行い、公共に施設所有権を移した状態で、運営を行う方式。

官民連携手法による官と民の役割分担例

官民連携方式の比較		PPP							完全 民営化	
		DB	DBM	DBO	PFI			包括委託		コン セッション
					BTO	BOT	BOO			
施設所有権		官	官	官	民→官	民→官	民	官	官	民
資金調達		官	官	官	民	民	民	官	民	民
業務 区分	基本計画	民	民	民	民	民	民	官	民	民
	基本設計	民	民	民	民	民	民	官	民	民
	施工	民	民	民	民	民	民	官	民	民
	維持管理	官	民	民	民	民	民	民	民	民
	施設運転	官	官	民	民	民	民	民	民	民
	営業	官	官	官・民	官・民	官・民	官・民	官・民	民	民
	管理	官	官	官	官・民	官・民	官・民	官・民	民	民
	経営・計画	官	官	官	官	官	官	官	民	民

・（例）民間活力の導入による費用削減効果について

民間活力の導入による定量的な評価手法として、VFM（Value for Money）という指標があります。

VFMは下記の式で計算され、これが0以上となれば、民間活力を導入することでコスト的なメリットが生まれることとなります。

$$VFM(\%) = \frac{\text{従来の公共事業のLCC} - \text{PFIのLCC}}{\text{従来の公共事業のLCC}} \times 100$$

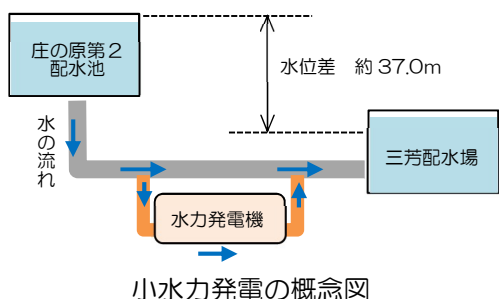
13. 再生可能エネルギー活用

計画の	(1) 施設更新にあわせた再生可能エネルギーの活用
内容	(2) 省エネルギー化に向けた取組み

これまでの取組み

① 小水力発電の導入

平成30年度から民設民営の事業手法により、三芳配水場において、水位差を活用した小水力発電を導入しています。



小水力発電の概念図



三芳配水場の小水力発電

② 太陽光発電の導入

古国府浄水場および横尾浄水場の場内スペースを有効活用し、太陽光パネルを設置しています。また、発電した電気を浄水場内の照明等に使用しています。



古国府浄水場の太陽光発電

(1) 施設更新にあわせた再生可能エネルギーの活用

中期的な取組み

短期的な取組み

浄水場等の施設更新に際しては、施設の有効スペースを利用した太陽光発電や、未利用圧力等を活用する小水力発電の導入について検討します。また、減圧弁等への設置が検討される超小型マイクロ水力発電システムについても、開発の動向に注視しつつ調査・研究していきます。

(2) 省エネルギー化に向けた取組み

中期的な取組み

短期的な取組み

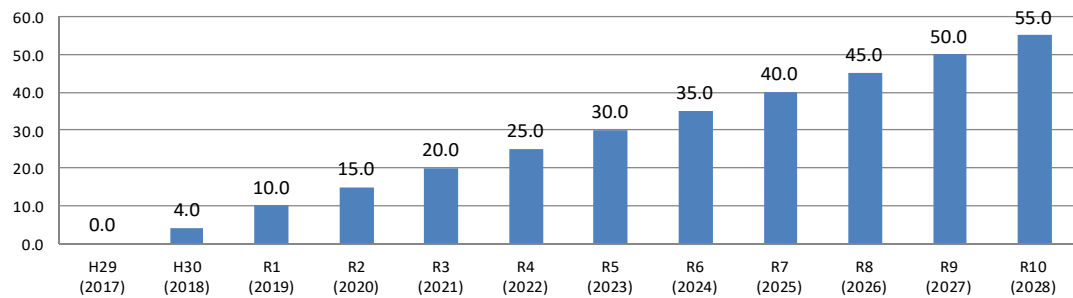
庁舎や各浄水場における照明のLED化やポンプ施設等に省エネルギー機器を採用し、環境負荷低減とともにコスト縮減を図り、新たな取組みとしてICT導入等についても検討していきます。

14. 持続可能な財政基盤の確立

計画の内容	(1) 主要3浄水場の更新に備えた建設改良積立金の積立て
	(2) 水道料金水準の適正化の検討
	(3) 国庫補助メニュー活用の検討

(1) 主要3浄水場の更新に備えた建設改良積立金の積立て 長期的な取組み

浄水場の長寿命化や更新については、様々な努力により費用を低減させていきますが、更新時に備えて、毎年度の純利益から建設改良積立金として5億円程度積立てていくこととします。

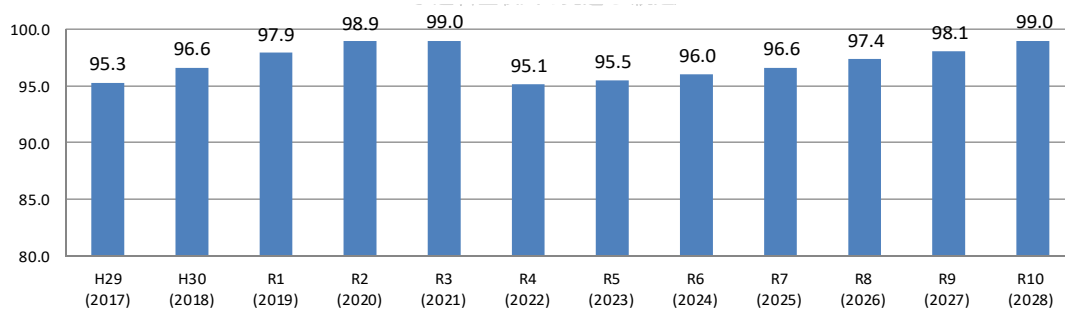


建設改良積立金の見通し (億円)

(2) 水道料金水準の適正化の検討

長期的な取組み
中期的な取組み
短期的な取組み

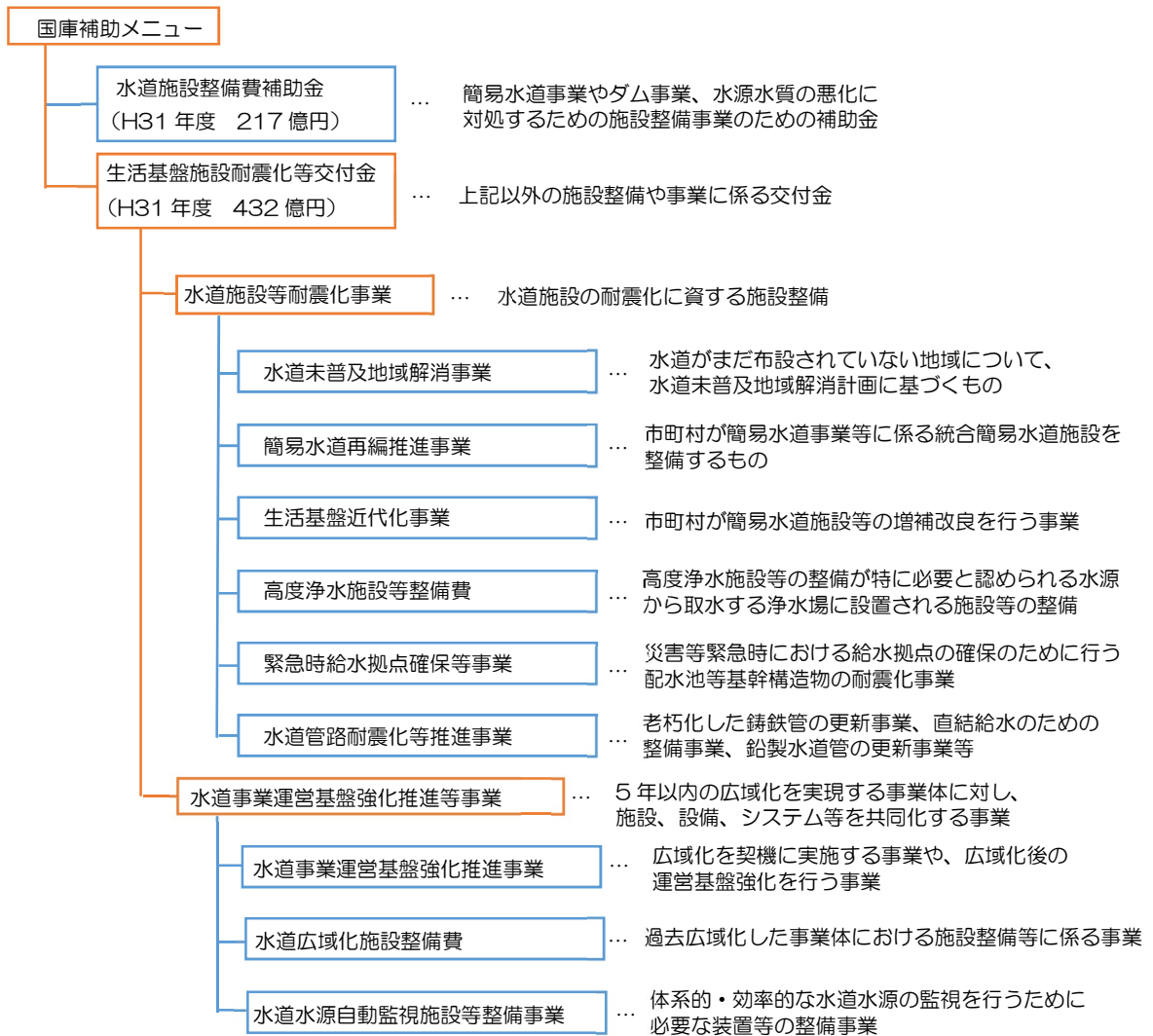
水道水の需要を喚起するため、本市では平成29年度に水道料金を改定し、大口使用者等特別料金制度を導入することで、大口使用者の需要を増大させるとともに、地下水から水道水への転換を促しました。今後も水道水の需要を増大させ、安定したサービスの提供につなげ、使いやすい水道をめざすため、定期的に水道料金水準の適正化を検討します。



水道料金収入の見通し (億円)

(3) 国庫補助メニュー活用の検討 中期的な取組み

水道事業に関する国庫補助メニューについて、常に国や県の動向を注視し、将来の広域化の連携なども含めた活用可能な事業を検討しています。



国庫補助メニュー：水道施設等耐震化事業について

15. 広域化の検討

計画の内容

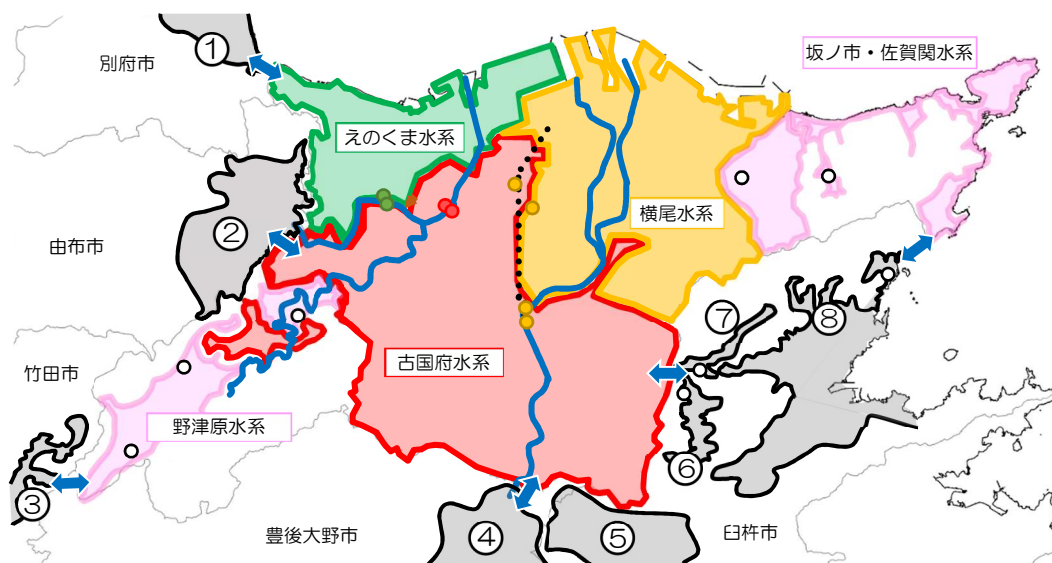
- (1) 広域化の検討
- (2) 業務共同化の検討
- (3) システム共同化の検討

(1) 広域化の検討 長期的な取組み

広域化による給水区域の拡大や浄水処理水量の増加は、浄水場の規模を決める際の重要な観点となります。

本市は、別府市、由布市、竹田市、豊後大野市、臼杵市の5市と接していますが、本市の給水区域と隣接する他の水道事業区域が存在しています。

広域化によるスケールメリット等の活用について検討を進めます



番号	市町村名	事業者名	計画給水人口(人)	計画1日最大給水量(m3)
①	別府市	別府市上水道	118,100	60,100
②	由布市	狭間町上水道	16,500	8,600
③	竹田市	直入中央簡易水道	1,300	685
④	豊後大野市	旧犬飼町簡易水道	3,773	1,547
⑤	臼杵市	臼杵市上水道(野津)	43,400	29,700
⑥	臼杵市	中臼杵簡易水道	850	265
⑦	臼杵市	松原・上北簡易水道	450	105
⑧	臼杵市	臼杵市上水道	43,400	29,700

・広域化の手法について

広域化を行う給水地域ごとに様々なケースがありますが、代表的な手法は次のとおりです。

- ①水道事業者における水道用水供給事業の創設
- ②水道事業者における給水区域の拡張
- ③水供給を受ける事業者から水供給を行う水道事業者への第三者委託
- ④関係する水道事業者における水道事業統合

手法	①水道用水供給事業の創設	②給水区域の拡張
概要	<p>大分市が用水供給事業を創設して、他事業体に供給する。</p>	<p>他市の水道事業者の給水区域を大分市の給水区域として設定（拡張）して給水する。</p>
検討事項	<p>水道用水供給事業創設認可の取得が必要。他市事業者との供給料金、水道料金の協議が必要。条例改正も必要だが、会計等の手続は簡易。</p>	<p>一部区域拡張のための認可が必要。拡張部分については、大分市と同じ水道料金となる。手続きは簡易だが、今後の拡張性に乏しい。</p>
手法	③第三者委託	④水道事業統合
概要	<p>他市の水道事業が給水区域の一部または全部を大分市に第三者委託する。</p>	<p>他市の水道事業すべてを譲り受け、大分市の上水道とする。または共同の新広域水道事業を立ち上げる。</p>
検討事項	<p>委託された地域について、水道料金をどのように設定するか協議が必要。</p>	<p>厚生労働大臣に「全部譲り受け」の手続きが必要。広域の新事業（企業団）とする場合は認可取得のための時間等がかかる。</p>

広域化の手法（概要）

(2) 業務共同化の検討 中期的な取組み 短期的な取組み

水道事業の広域化は事業そのものだけではなく、日々の業務の一部を共同化するものもあります。

資材の共同購入をはじめとする取組み等は、給水区域の拡張などによる広域化に比べて実施までのハードルが低く、コスト縮減効果が短期間のうちに表れやすいという特徴があります。また、将来のスムーズな水道事業広域化につながる可能性があり、今後さらなる研究が必要です。

業務共同化の例

業務分野	共同化の例
総務	広報宣伝事務の一部共同化 職員研修の共同開催、事業体間の人事交流など
経理	財務会計システム等の構築・保守の共同化 普通財産管理の共同化
営業	共同サービスセンターの設置 検針業務、料金収納業務などの共同化
給水装置	給水審査業務の共同化 メーター管理の共同化
建設・工務	積算システム等の共同化 工事標準仕様書等の基準類の共同作成
送配水管理	管路台帳システムの共同化 漏水調査業務の一体化 資機材の共同購入・共同備蓄
浄水管理	浄水場等の運転監視業務等の一体化 集中管理施設の共同設置 水質試験センターの共同設置 水質試験・検査業務の共同化
災害対策	資機材の共同購入・共同備蓄

(3) システム共同化の検討 短期的な取組み

広域化での連携によるシステムの共同化は、各事業体データの統一的な管理を可能とします。また、プラットフォーム化されたシステムの共同利用により、システム構築や運用に関するコストの縮減が期待されます。

今後は、各事業体と協議する中で、システムの共同化の実現性や効果について検討していきます。

第4章 再構築計画のフォローアップ

第4章 再構築計画のフォローアップ

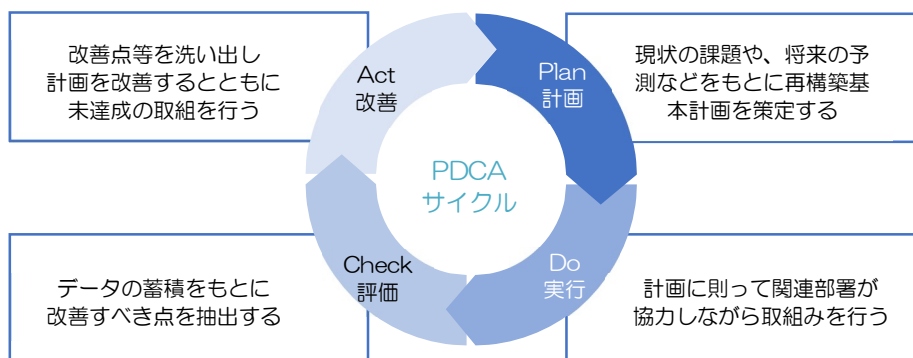
(1) フォローアップ

本計画で検討したそれぞれの取組みについて、確実かつ効率的に推進するため、その実施状況と成果を評価することで、適宜計画を見直していきます。

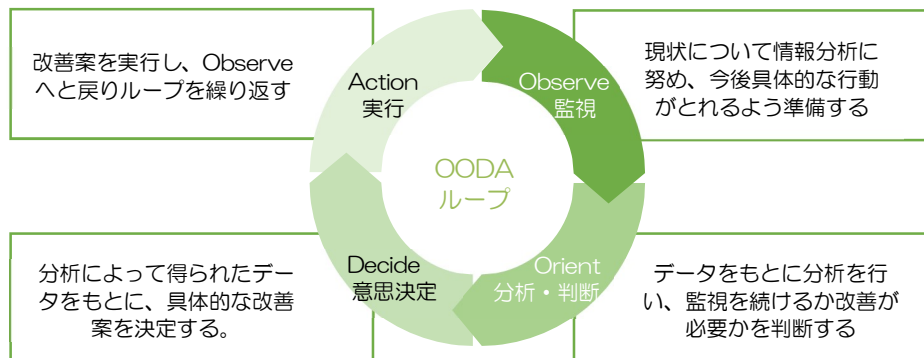
また、長期的な視点から検討していく項目については、各種データの蓄積・分析を踏まえて、様々な観点から検討を積み重ねていきます。検討の結果、費用対効果や必要性の高いものについて、施設整備計画等に反映させながら、全体的な施設の最適化を見極めていきます。

データの集積、分析や取組改善の流れは、PDCAサイクルやOODAループがあり、取組みによって適切な手法を採用していきます。

本計画は、水道水の水需や経営環境の変化に柔軟に対応するために、事業期間である令和30年度までの間に、概ね3年を目安に見直しを行います。



PDCA サイクルの考え方



OODA ループの考え方

(2) おわりに

主要3浄水場を中心とした水道施設について、これまでと同様の水道サービスの提供を前提として、将来の水道水の需要に応じた規模の適正化を図るなかで、長寿命化に取り組み、現行計画の事業費を大幅に縮減することが出来ました。

また、計画を見直す中で、突発的な災害に対する迅速な対応策についても、幅広く検討することができ、災害対策の更なる充実強化にも繋がりました。

本市の水道事業は、これまで90年を超えて重要なライフラインとして社会を支えてきました。水インフラは、市民生活及び産業活動を支える重要な基盤です。これからも、社会情勢や環境の変化にしなやかに対応しつつ、本計画の内容を着実に実行することで、水道資産を次世代に継承し、50年先、100年先まで質の高い水道サービスを確実に提供するとともに、「大分市上下水道事業経営戦略」における経営基盤強化等の取組みと合わせて、水道施設の健全性についても確保していきます。

あわせて、市内の配水池やポンプ所、管路も含めた全体的な水道施設の最適化についても検討し、適切なリスク管理のもと維持管理、更新等を行っていきます。

また、職員ひとり一人が、本計画に掲げる具体的な取組みを念頭に置き、将来の課題に的確に対応するとともに、職員の技術力や知識についても確実に継承できるよう、未来ある水道事業に向けて着実に取組んでまいります。

本計画の策定にあたり、首都大学東京 小泉 明 特任教授、東京都市大学 長岡 裕 教授に、本計画のアドバイザーとして助言を賜りました。

お二方には、ご多用中にも拘わらず、現地視察や検討会等において、種々の情報提供や検討内容に対するアドバイスをいただいております。浄水場の更新規模や浄水フローの考え方といった基幹部分にとどまらず、今後のIoT活用事例や民間活力導入の上での留意点など、多くの検討に反映しております。また、検討内容だけでなく、よりわかりやすい表現方法についても提案していただいたところです。

これら数々のご協力をここに記し、深甚なる謝意を表します。

計画実現に向けた取組み

本計画の実現に向けて、これから取り組んでいく内容は以下のとおりになります。

(1) 主要3浄水場更新の適正化

取組項目	短期的な取組み (～R5年度)	中期的な取組み (～R10年度)	長期的な取組み (～R30年度)
1 主要3浄水場の長寿命化	<ul style="list-style-type: none"> 80年間の運用を可能とするための、日常の予防保全的な維持管理 	<ul style="list-style-type: none"> 80年間の運用を可能とするための、コンクリート構造物の塗装や補修 80年間の運用を可能とするための、電気機械設備の定期修理 	<ul style="list-style-type: none"> 80年間の運用を可能とするための、継続した予防保全的な維持管理
2 主要3浄水場の更新計画			
古国府浄水場	<ul style="list-style-type: none"> 浄水処理能力の安定化 配水監視システムの変更に 向けた検討 古国府浄水場の受電設備更新に 向けた検討 古国府浄水場から森岡山配水池へ の送水能力強化 	<ul style="list-style-type: none"> 配水監視システムの更新 古国府浄水場の受電設備更新の更新 	<ul style="list-style-type: none"> 将来にわたり安定した給水を確保する ための、浄水場の更新計画の検討
えのくま浄水場	<ul style="list-style-type: none"> 浄水汚泥の減容化システム導入による 脱水機設備のダウンサイジング 		<ul style="list-style-type: none"> 将来にわたり安定した給水を確保する ための、浄水場の更新計画の検討
横尾浄水場	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な更新に関する検討（移転候補地の調査等） 	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な更新計画の確立（導水ルート の構築、移転可能性の検討） 	<ul style="list-style-type: none"> 将来にわたり安定した給水を確保する ための、浄水場の更新計画の検討
主要3浄水場の更新年度	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全による長寿命化対策により、主要3浄水場の更新年度を計画します。 		
3 浄水場間のバックアップ	<ul style="list-style-type: none"> 「古国府浄水場～えのくま浄水場」 の緊急時連絡管を整備 「古国府浄水場～横尾浄水場」 の緊急時連絡管を整備 		
4 災害対策	<ul style="list-style-type: none"> 古国府浄水場とえのくま浄水場の 浸水対策 横尾浄水場とえのくま浄水場の 停電対策 早期の復旧対策やBCP等の充実 強化 非常時に活用可能な移動式浄水 装置（MST）の導入 		<ul style="list-style-type: none"> 地震・津波対策の検討
5 地下水源活用の検討	<ul style="list-style-type: none"> 既存地下水源の有効活用の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 既存地下水源の活用 	

(2) IoTなどの最新技術の活用

取組項目		短期的な取組み (～R5年度)	中期的な取組み (～R10年度)	長期的な取組み (～R30年度)
6	IoTなど最新技術の活用による計画的な更新	<ul style="list-style-type: none"> 紙情報の電子データベース化 多様な情報連携を可能にするプラットフォーム化を含めたシステム導入の検討 IoTなど最新技術の導入の検討 予防保全と機能向上に関連する、データ分析や活用の検討 配水施設の最適化に関連する、データ分析や活用の検討 有収率向上に関連する、データ分析や活用の検討 上下水道台帳システムの有効活用や共同システムの導入 	<ul style="list-style-type: none"> データ連携と分析による有効活用 プラットフォーム化を含めたシステムの運用 IoTなど最新技術の導入 予防保全と機能向上に関連する、データの収集 配水施設の最適化に関連する、データの収集 有収率向上に関連する、データの収集 	<ul style="list-style-type: none"> データ連携と分析による有効活用 プラットフォーム化と共同化による災害時等の活用 IoTなど最新技術の活用による効果的な分析(予防保全・機能向上、施設最適化、有収率の向上など) 予防保全と機能向上に関連する、継続的な監視とデータの収集・蓄積・分析 配水施設の最適化に関連する、継続的な監視とデータの収集・蓄積・分析 有収率向上に関連する、継続的な監視とデータの収集・蓄積・分析

(3) 水道施設の計画的な更新

取組項目		短期的な取組み (～R5年度)	中期的な取組み (～R10年度)	長期的な取組み (～R30年度)
7	送水管路の更新	<ul style="list-style-type: none"> 太平寺配水場送水管と森岡山配水池送水管の耐震化 	<ul style="list-style-type: none"> 古国府浄水場～三芳配水池の送水管の廃止 佐賀関配水池送水管の耐震化 	<ul style="list-style-type: none"> 坂ノ市配水池送水管の耐震化
8	配水施設の更新	<ul style="list-style-type: none"> 日常の予防保全的な維持管理 配水区域の再編や、配水施設の効果的な更新の検討 配水監視システム更新の検討 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリート構造物の塗装や補修 電気機械設備の定期修理 ダウンサイジングや統廃合を含めた配水施設の更新 配水監視システム更新 	<ul style="list-style-type: none"> 継続した予防保全的な維持管理 設備更新にあわせた機能向上
9	配水管路の更新	<ul style="list-style-type: none"> 配水本管(普通铸铁管)の管路更新 重要給水施設(市内中心部の大規模病院や行政施設等)への管路更新 配水管と鉛給水管の計画的な更新 	<ul style="list-style-type: none"> 重要給水施設(その他の病院や行政施設等)への管路更新 配水本管(ADIP等)の管路更新 	<ul style="list-style-type: none"> 将来の配水ブロック化を視野に入れた管路更新

(4) 安全な水道水の供給

取組項目		短期的な取組み (～R5年度)	中期的な取組み (～R10年度)	長期的な取組み (～R30年度)
10	水質、浄水処理の検討	<ul style="list-style-type: none"> 水道水質の品質確保と浄水処理コストの縮減 		<ul style="list-style-type: none"> 良好な水源の確保や保全の取組み 適切な浄水処理と水質管理

(5) 経営基盤の強化

取組項目		短期的な取組み (～R5年度)	中期的な取組み (～R10年度)	長期的な取組み (～R30年度)
11	ライフサイクルコストの縮減	<ul style="list-style-type: none"> 古国府浄水場における動力費および薬品費の縮減 えのくま浄水場における動力費および薬品費の縮減 横尾浄水場における動力費および薬品費の縮減 ポンプ所等の配水施設の電力費の縮減 		<ul style="list-style-type: none"> 適切な維持管理による各施設にかかる事業費の縮減
12	民間活力導入の検討		<ul style="list-style-type: none"> 民間活力導入の検討 	
13	再生可能エネルギーの活用	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの活用の検討 省エネルギー化に向けた検討 	<ul style="list-style-type: none"> 施設更新にあわせた再生可能エネルギーの活用 省エネルギー化に向けた取組み 	
14	持続可能な財政基盤の確立	<ul style="list-style-type: none"> 水道料金水準の適正化の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 水道料金水準の適正化の検討と実施 国庫補助メニュー活用の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 主要3浄水場の更新に備えた建設改良積立金の積立て 水道料金水準の適正化の検討と実施
15	広域化の検討	<ul style="list-style-type: none"> 共同備品の一部購入 システム共同化の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 業務共同化の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 広域化の検討

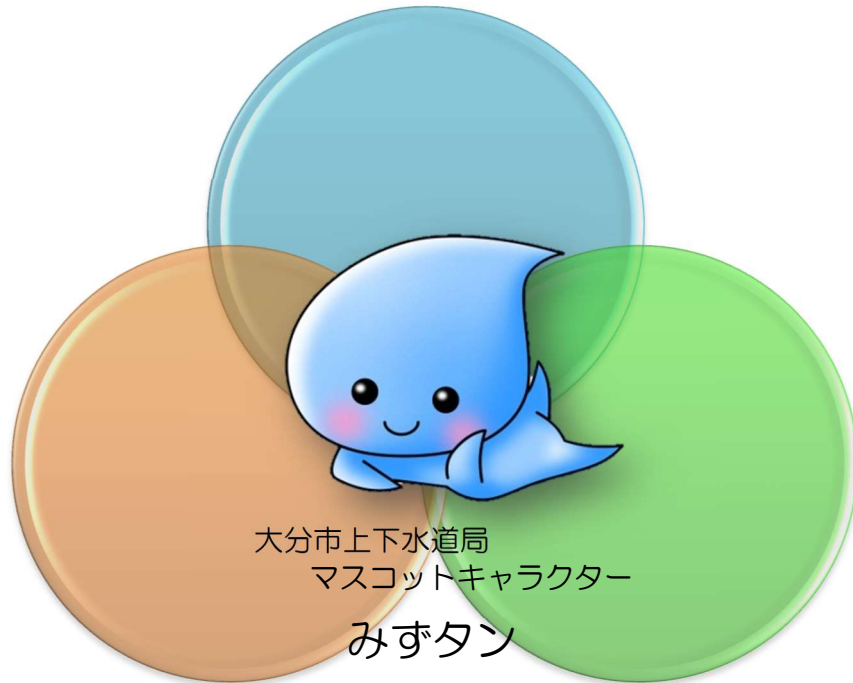
【 用語解説集 】

本再構築計画概要版に関連する専門的用語を以下に説明します。

あ行	
アセットマネジメント	水道におけるアセットマネジメント（資産管理）とは、「水道ビジョンに掲げた持続可能な水道事業を実現するために、中長期的な視点に立ち、水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動」を指します。水道におけるアセットマネジメント（資産管理）の実践においては、水道事業の特性（代替性が小さい、受益者負担が原則など）を踏まえつつ、技術的な知見に基づき現有資産の状態・健全度を適切に診断・評価し、中長期の更新需要見通しを検討するとともに、財政収支見通しを踏まえた更新財源の確保方策を講じる等により、事業の実行可能性を担保する必要があるとされています。
1日最大給水量	年間の一給水量のうち最大の水量のことをいいます。
1日平均給水量	年間総給水量を年日数で除した1日当たり平均水量のことをいいます。

※ 用語解説集は作成中です。

サンプルとして添付しております。



大分市主要浄水場等再構築基本計画

2020（令和2）年3月

【アドバイザー】 首都大学東京 東京都市大学
特任教授 小泉 明 教授 長岡 裕

【編集・発行】 大分市上下水道局
〒870-0045
大分市城崎町1丁目5番20号
TEL：097-538-1211 FAX：097-538-2846

