

国土交通省における脱炭素に向けた取組

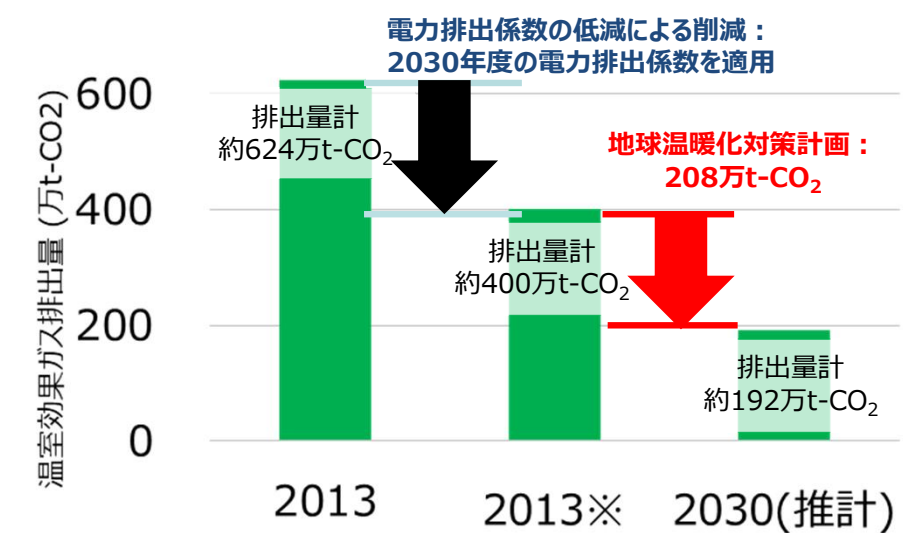
令和6年10月16日

国土交通省 水管理・国土保全局
大臣官房参事官(上下水道技術)付 課長補佐
長谷川 広樹

下水道における脱炭素の取組の推進

○下水道では、下水処理の過程で多くのエネルギーを使用しており、年間約600万t-CO₂の温室効果ガスを排出。
 ○地球温暖化対策計画(R3閣議決定)において、下水道における省エネ・創エネ対策の推進、下水污泥焼却の高度化等により、2030年度までに208万t-CO₂の削減(対2013年度比)を見込む。

■下水道からの温室効果ガス排出量



注：排出量は創エネによる削減分も含む
 ※2030年度の電力排出係数（見込み）を適用した場合



■地球温暖化対策計画(R3閣議決定)における目標

①下水污泥のエネルギー化（創エネ）	
目標:	約70万t-CO₂を削減 ➢消化ガス利用施設、固形燃料化施設の着実な導入 ➢地域バイオマスの受入れや廃棄物処理施設等との連携によるエネルギー利用量の増加
②污泥焼却の高度化	
目標:	約78万t-CO₂を削減 ➢N2O排出抑制型の焼却炉への更新 ➢焼却を伴わない污泥処理方法（固形燃料化等）への変更 ➢高温焼却（850℃以上）の100%実施
③省エネの促進	
目標:	約60万t-CO₂を削減 ➢電力・燃料消費を年率約2%削減 ➢省エネ診断等による電力・エネルギー消費等を踏まえた機器更新や運転管理の効率化

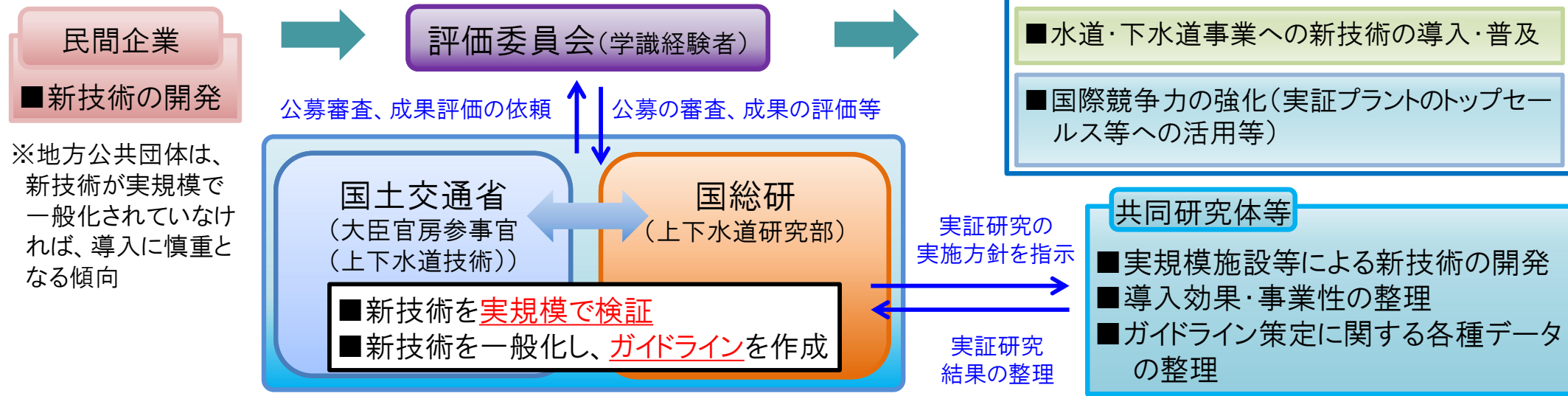
革新的技術実証事業

- 水道・下水道の諸問題に対して国が主体となった革新的技術の実証及びガイドライン化により、各地方公共団体での導入を促進

【A-JUMP(水道分野)】 & 【B-DASH(下水道分野)】

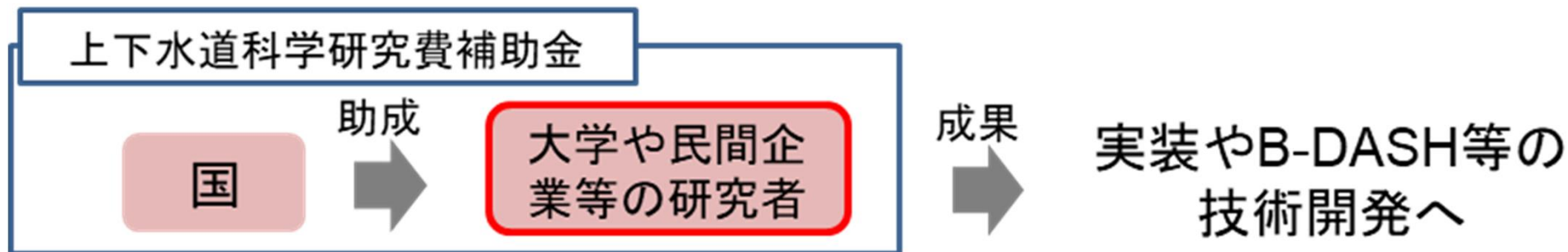
Aquatic Judicious & Ultimate Model Projects

Breakthrough by Dynamic Approach
in Sewage High Technology



上下水道科学研究費補助金(新規)

- 大学や民間企業等の研究者に対して、上下水道の持続と進化に必要な研究への助成を行うことによって、上下水道を支える技術基盤を強化するとともに、上下水道をより効率化する技術の芽を育成する。

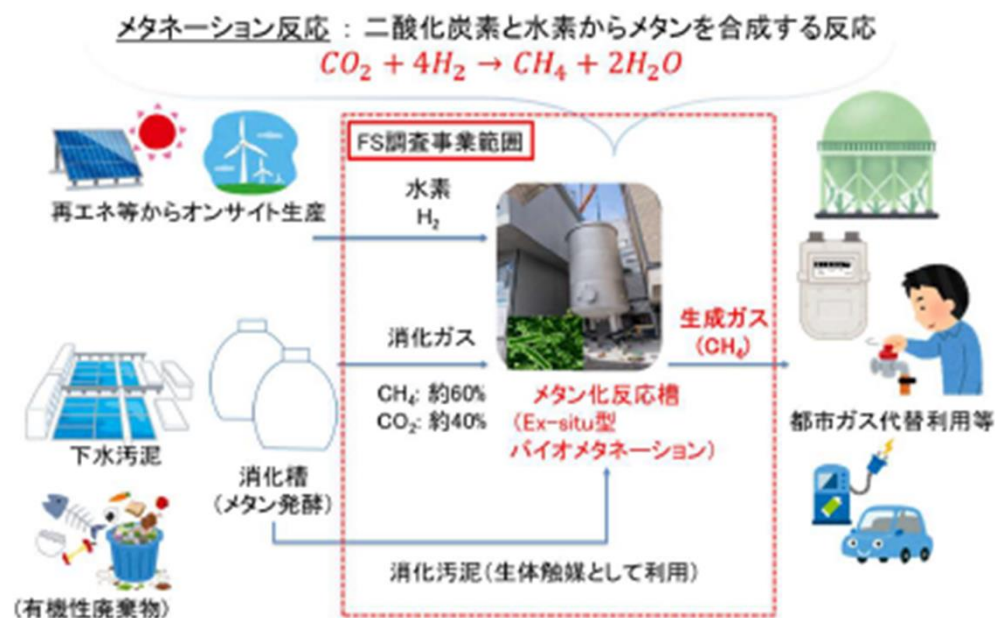


B-DASHプロジェクトの実施状況

【R6年度(FS調査)】

①下水汚泥消化ガスのEx-situ型バイオメタネーション反応技術に関する調査事業

実証概要：海外で実用化されている、Ex-situ型バイオメタネーションにて消化ガスを100%近い高濃度のメタンガスへと変換し、日本の条件・制度に適応した都市ガス利用等の確認を行い、国内処理場への適用性を検証する。



②リアルタイム感染症動向把握のための下水バイオマーカーセンサの開発

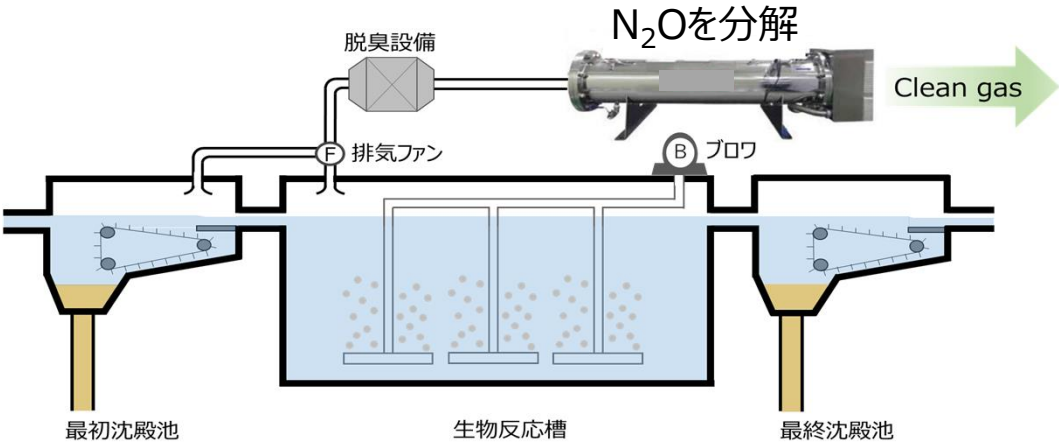
実証概要：ウイルスよりも高濃度で下水中に存在感染症関連タンパク質バイオマーカーのセンサ技術を開発し、IoT技術との融合による下水からのリアルタイム感染症情報モニタリングを実証する。



図1. 本研究で確立を目指す感染症適応社会の概念図

- 大学でのラボレベルの研究を終え企業による応用化に向けた開発段階にある研究を支援する制度
- 処理場や管渠などの実規模施設を必要としない技術も対象
- H29年度に創設

	採択	研究名
①	R6～	消化ガスを利用したex-situ 型バイオメタネーションリアクターによる高濃度メタン生成技術の開発
②	R6～	小規模処理場に向けた嫌気性消化システム高効率化および高品位バイオ液肥の製造技術の開発
③	R6～	下水汚泥分離液からの液肥原料の生産技術開発と肥効・安全性評価
④	R5～	紫外光を用いたN ₂ O,CH ₄ の分解技術による水処理からの温室効果ガス排出抑制
⑤	R5～	実下水処理過程からの亜酸化窒素(N ₂ O)発生抑制のための運転管理手法の確立
⑥	R5～	スラグによるリン回収技術開発
⑦	R5～	昆虫を利用した下水汚泥の飼料化と肥料化の研究
⑧	R5～	管路における光学的水面下調査技術の開発



④ 紫外光を用いたN₂O,CH₄の分解技術による水処理からの温室効果ガス排出抑制

「カーボンニュートラル地域モデル処理場計画」の概要

- カーボンニュートラルの実現に向けて、下水道の終末処理場において省エネルギー、創エネルギー又は再生可能エネルギーに関する技術の導入等を行う事業について定めた計画を「カーボンニュートラル地域モデル処理場計画」とする。
- 策定主体は公共下水道管理者又は流域下水道管理者とし、下水道部長において登録を行う。
- カーボンニュートラルに効果的な技術を集約したショーケースとして全国に普及展開を行うことで、下水道全体の脱炭素化の推進を図る。

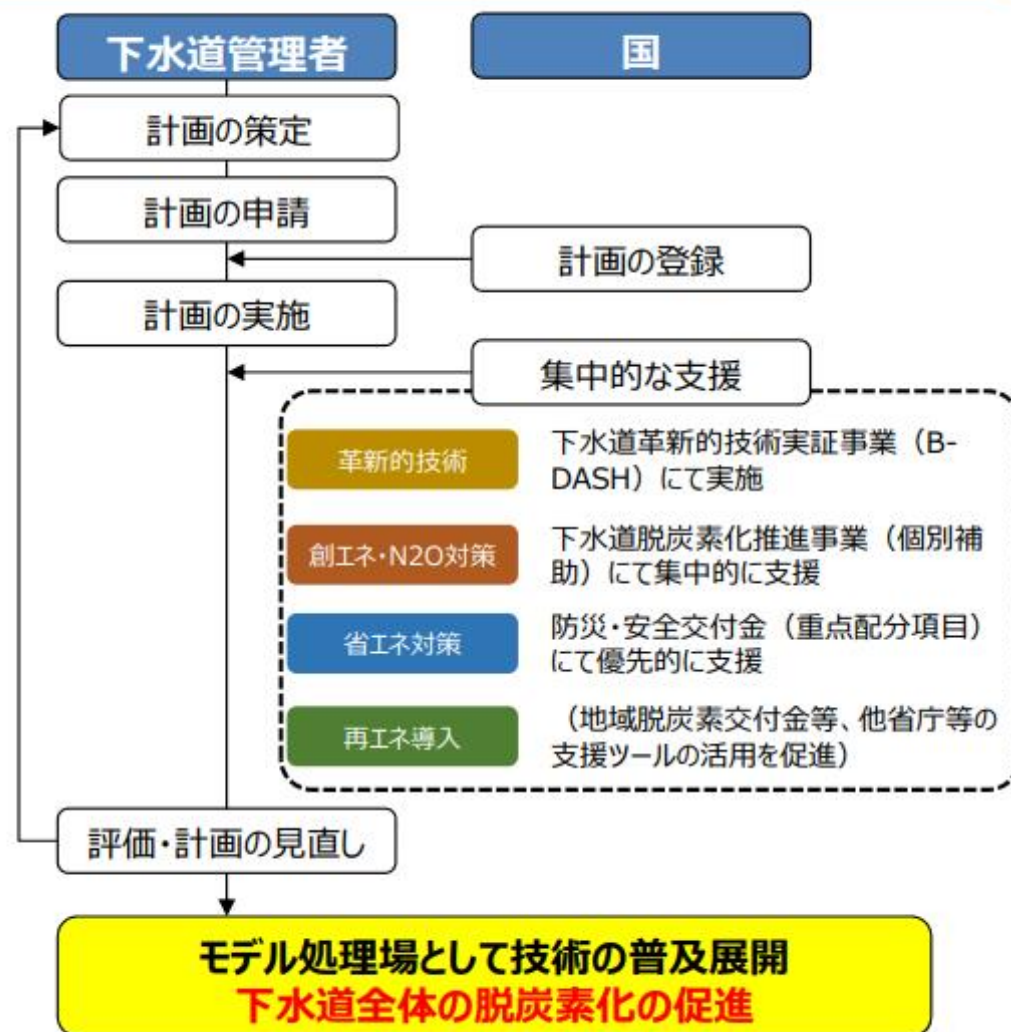
「カーボンニュートラル地域モデル処理場計画」の要件

1. 終末処理場における省エネルギー、創エネルギー、再生可能エネルギーに関する技術の導入等を、概ね5年から10年の間で集中的に実施する事業に係る計画であること。
2. 計画で定める取組が処理場全体に適用されたとした場合において、下水及び汚泥の処理において消費する電力及び燃料由来のエネルギー量を、下水汚泥の有効利用等の創エネルギー又は太陽光発電等の再生可能エネルギーにより生み出したエネルギー量※が上回る見込みであること。

※下水汚泥と他のバイオマスを一体的に有効利用することで生み出したエネルギー、外部に供給したエネルギー及び下水汚泥による肥料利用等、下水道資源の有効活用による外部でのエネルギー削減量も含む。



「カーボンニュートラル地域モデル処理場計画」のイメージ



第3章 中長期的に持続可能な経済社会の実現

3. 主要分野ごとの基本方針と重要課題

(4) 戦略的な社会資本整備

- 人口減少とインフラ老朽化が加速する中、持続可能な地域社会の構築に向け、広域・多分野の連携、PPP／PFIや新技術の活用等を進めつつ、まちづくり・インフラ維持管理の効率化・高度化、公共投資の効率化・重点化、持続可能な土地・水資源の利用・管理等に取り組み、社会資本整備等の一層の効率化・高度化を推進する。(本文P49)

(まちづくりとインフラ維持管理の効率化・高度化)

- 広域的・戦略的なインフラマネジメントの実施、AI等の新技術の活用、事業者間や官民の連携促進等により、予防保全型メンテナンスへの本格転換や維持管理の高度化・効率化、公的ストック適正化を推進する。既存の国有財産も有効に活用する。また、受益者負担や適切な維持管理の観点から、財源対策等について検討を行う。(本文P49)

(公共投資の効率化・重点化)

- 2040年までに少なくとも建設現場の省人化3割・生産性向上1.5倍を達成するため、自動化・省人化を図るi-Construction2.0を推進する。インフラデータの分野横断的な整備・オープン化や行政手続のオンライン化等を進め、インフラDXを加速する。(本文P49)

(PPP／PFIの推進)

- 公共サービスを効率的・効果的に提供するPPP／PFIについて、改定アクションプラン※に掲げる目標を着実に達成することを目指し、取組を更に推進する。ウォーターPPP・・・(中略)・・・等の重点分野への事業化支援を継続しつつ、・・・(中略)・・・分野横断型・広域型の案件形成を促進する。(本文P50)

※「PPP／PFI推進アクションプラン(令和6年改定版)」(令和6年6月3日民間資金等活用事業推進会議決定)。

(持続可能な土地及び水資源の利用・管理)

- 健全な水循環の維持・回復や流域の水資源の有効利用を図るとともに、流域単位での水力発電の増強や上下水道施設の再編を含む省エネ化等に取り組む流域総合水管理を推進する。上下水道一体で施策に取り組むための環境整備を行う※。(本文P50)

※あわせて、地域の実情も踏まえ、浄化槽を含む污水处理施設の利活用を推進。

新たな水循環基本計画

水循環基本計画の変更について

- 水循環基本計画は、水循環基本法（以下「法」）に基づき、水循環施策の総合的・計画的な推進を図るため策定。情勢の変化を勘案等し、おおむね5年ごとに見直し（水循環政策本部で案文を作成し、閣議決定）

近年の水循環に係る情勢の変化

 - ・ 令和6年能登半島地震では上下水道等のインフラが被災し、生活用水の確保が課題。これにより、水循環を構成する水インフラの耐震化や地下水の活用等による代替性・多重性の確保など、平常時からの備えの重要性が顕在化
 - ・ 最適で持続可能な上下水道への再構築が求められている中、令和6年度から水道行政が国土交通省及び環境省に移管。上下水道一体での施設等再編や官民連携による事業の効率化・高度化を図ることで基盤強化の一層の推進が必要

- これら水循環をめぐる情勢の変化等を踏まえ、令和6年8月30日に計画変更（あわせて、水循環政策本部で主要施策の工程表を策定）

新たな水循環基本計画において「重点的に取り組む主な内容」

今後おおむね5年間は、主に以下の取組に重点を置いて取組を推進

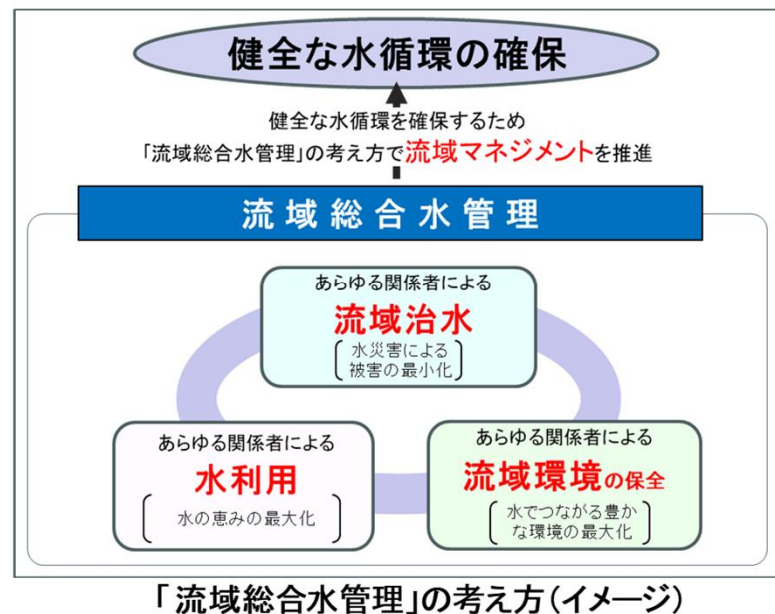
1. 代替性・多重性等による安定した水供給の確保
 - ・ 水インフラの耐震化、早期復旧を実現する災害復旧手法の構築
 - ・ 非常時における地下水等の代替水源としての有効活用
 - ・ 災害対応上有効と認められる新技術の活用推進
2. 施設等再編や官民連携による上下水道一体での最適で持続可能な上下水道への再構築
 - ・ 地域の実情を踏まえた広域化や分散型システムの検討
 - ・ 上下水道一体のウォーターPPPを始めとした官民連携やDX導入等による事業の効率化・高度化を図ることで基盤強化を推進
3. 2050年カーボンニュートラル等に向けた地球温暖化対策の推進
 - ・ 流域一体でのカーボンニュートラルに向けた取組の推進
 - ・ 官民連携による水力発電の最大化、上下水道施設等施設配置の最適化による省エネルギー化
 - ・ 渇水対策や治水対策などの適応策の推進
4. 健全な水循環に向けた流域総合水管理の展開
 - ・ あらゆる関係者による、AIやデジタル技術などを活用した流域総合水管理を、各流域の特性を踏まえつつ、全国へ展開
 - ・ 地方公共団体等における流域総合水管理を踏まえた流域水循環計画策定の推進

このほか、教育・人材育成、普及啓発、技術開発、国際連携・協力などにも注力

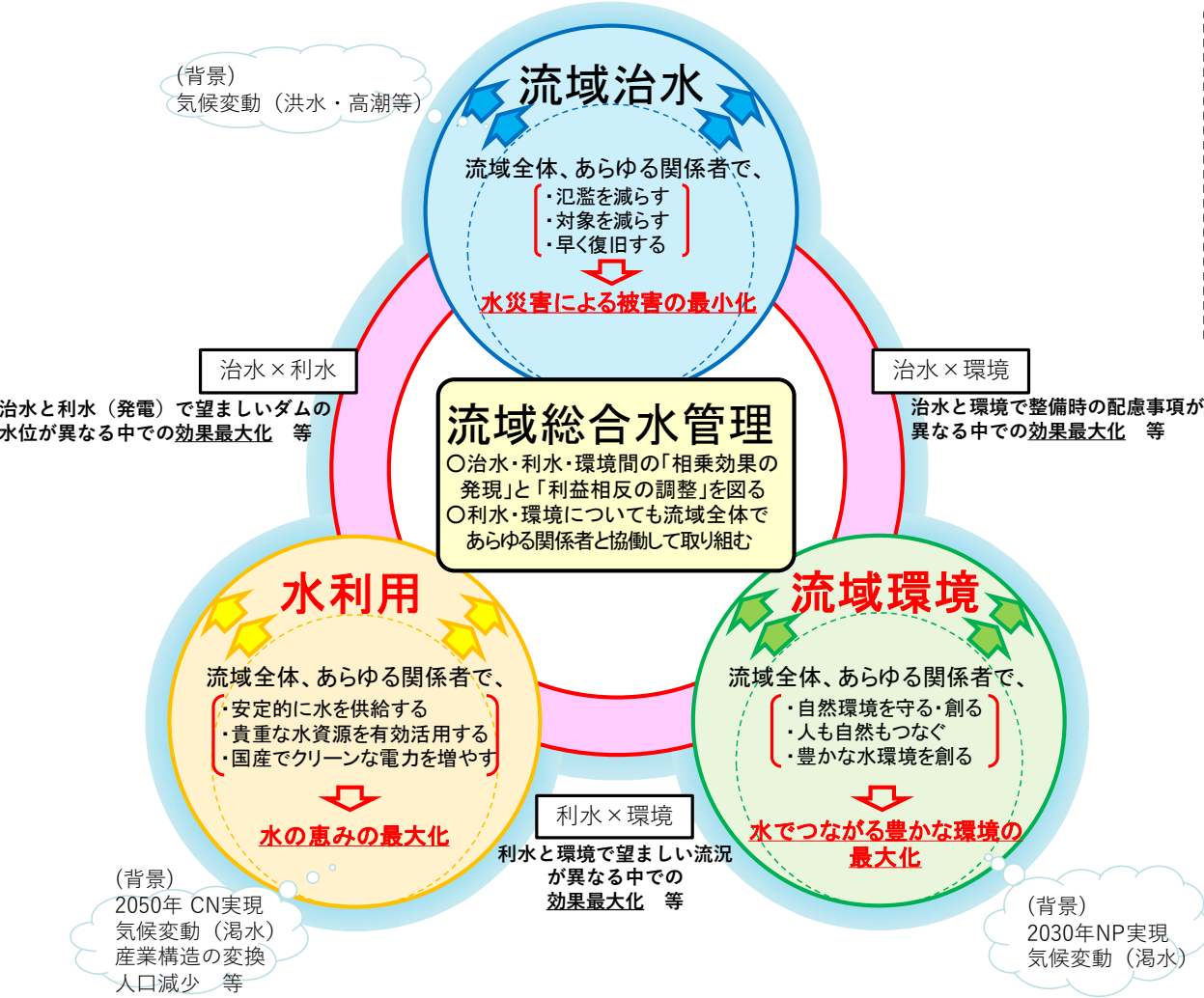
計画変更の実績等

- 平成27年7月10日（策定）
- 令和2年6月16日（変更）
- 令和4年6月21日（一部変更※）
- **令和6年8月30日（変更）**

※ 令和3年の法改正（「地下水の適正な保全及び利用」を追加）を踏まえた一部変更



- 水循環基本計画(R6.8変更)で、「流域総合水管理」の展開を新たに位置づけ。
- 治水に加え利水・環境も流域全体であらゆる関係者と協働して取り組むとともに、治水・利水・環境間の「相乗効果の発現」「利益相反の調整」を図るなど、流域治水・水利用・流域環境の一体的な取組を進めることで「水災害による被害の最小化」「水の恵みの最大化」「水でつながる豊かな環境の最大化」を実現させる「流域総合水管理」を推進する。



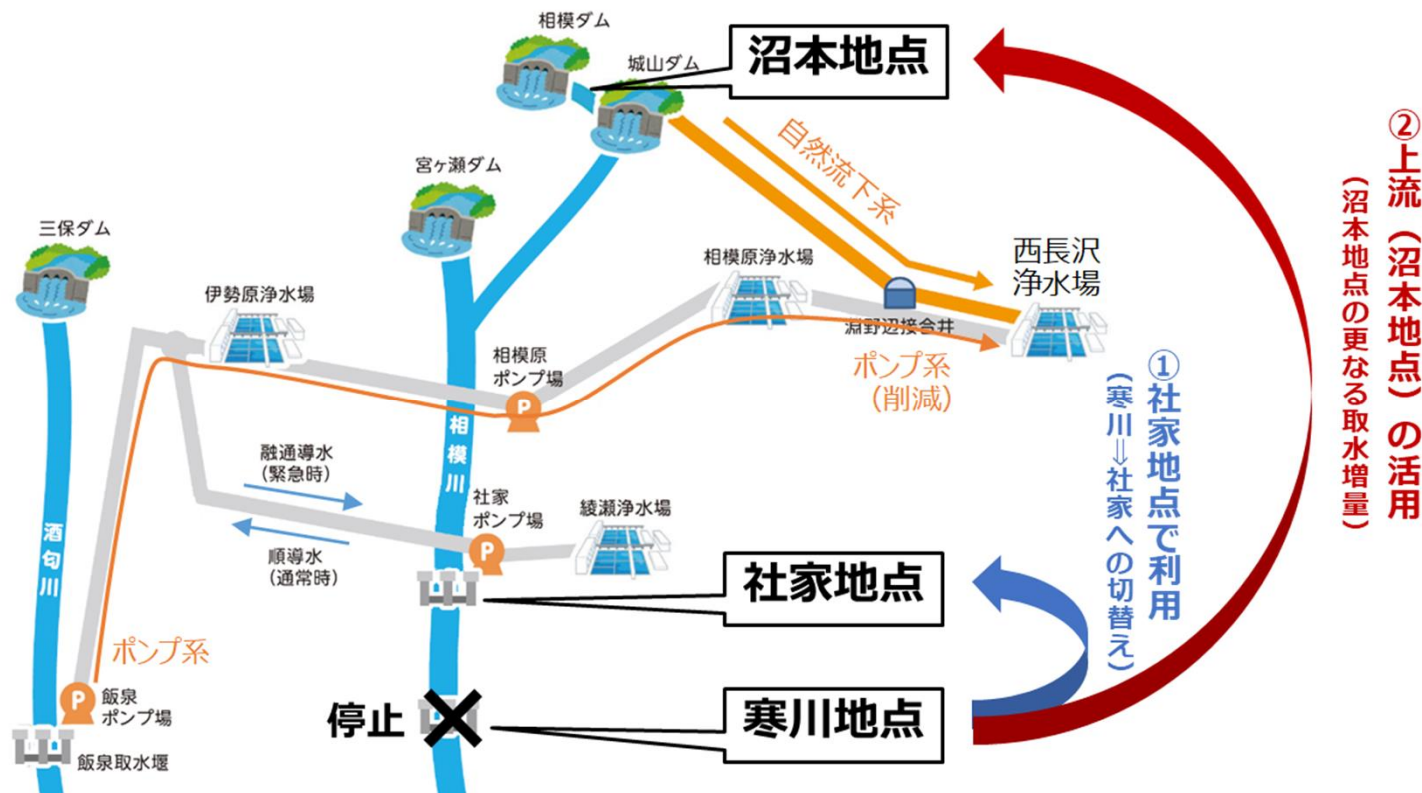
● 流域総合水管理の範囲

- 治水・利水・環境間の「相乗効果の発現」「利益相反の調整」により取組効果を最大化
- ⇒ 治水に加え利水・環境の取組についても流域全体であらゆる関係者が協働する取組に発展

流域総合水管理の取組を
全国109の一級水系において、
各水系の特性を踏まえつつ順次展開

流域における最適配置

- 気候変動の影響が顕在化している現状を踏まえて、カーボンニュートラルの視点で、上下水道における施設配置の最適化(上流からの取水や汚水処理の集約)による省エネ化を推進。
- 特に、上流からの取水においては、神奈川県や愛知県などをモデル流域とし、省エネ効果の評価手法や施策を進める上での課題整理や対応策などの検討を推進。



水道施設の最適配置のイメージ
(相模川水系での検討事例)

【効果】

①のCO₂排出量

▲200t-CO₂/年

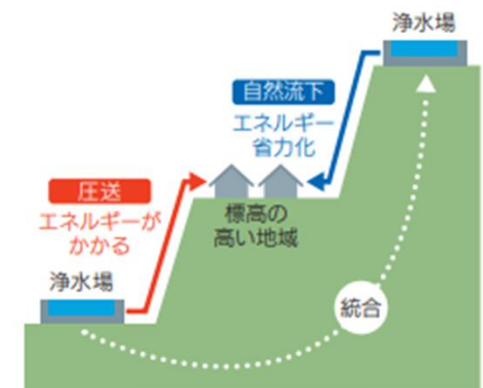
②のCO₂排出量

▲26,500t-CO₂/年

→①+②で、

▲26,700t-CO₂/年

約9,300世帯分のCO₂削減見込み



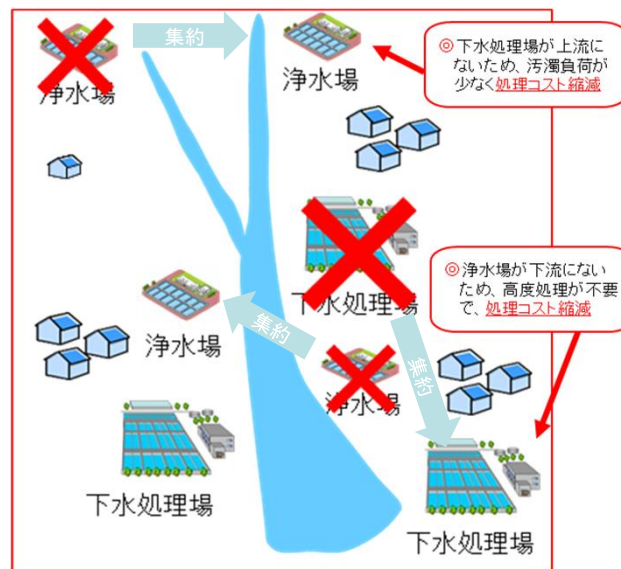
自然流下への転換のイメージ

- 人口減少やインフラの老朽化が進む中で、災害に強く、持続可能な上下水道の機能を確保するため、**上下水道一体の取組**が必要。
- 上下水道一体として、補助制度を活用しつつ、**広域化・ウォーターPPPをはじめとした官民連携やDX導入等による事業の効率化・高度化・基盤強化**の取組を推進。

令和6年度予算で新設した「上下水道一体効率化・基盤強化推進事業」も活用し、上下水道一体としての次のような取組を推進

①流域全体として最適な上下水道施設の施設再編を推進

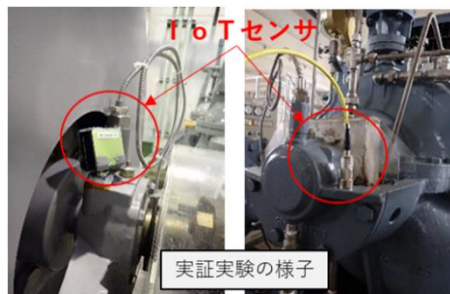
できるだけ浄水場は上流に集約し、下水処理場は下流に集約等することによりエネルギー消費、処理コストの最小化を実現



②新技術の活用による上下水道一体の業務効率化の推進

例：ポンプ設備へのIoTセンサ設置による一括した維持管理の実施

上下水道それぞれの設備の故障・劣化を自動感知



上下水道のデータを一括管理

③上下水道一体でのウォーターPPP(官民連携)の取組推進

地方公共団体

民間企業

**維持管理・更新を
上下水道一体でマネジメント
官民連携による①②の実現**



※ウォーターPPP：コンセッション方式及びそれに準ずる効果が期待できる官民連携方式