

これまでの50年と これからの下水道の展開 ～新下水道ビジョンを踏まえて～

水管理・国土保全局下水道部部長 塩路 勝久
平成28年1月15日

これまでの50年 ～流域下水道について～

流域下水道の歴史

- | | |
|------------------|--|
| 昭和30年代 | ・大都市を中心に公害問題が顕在化したこと、都市化の進行により市街地が連担したことを背景に、下水道事業は、市町村単位で実施するのみでなく、行政区域を越えた広域的な観点から計画立案し、事業を実施することの必要性が強く認識されるようになった。 |
| 昭和40年
(1965年) | ・大阪府寝屋川流域において、いわゆる流域下水道事業がスタート。 |
| 昭和41年
(1966年) | ・埼玉県荒川流域においても事業開始。(その後、昭和45年までに、全国12箇所まで拡大。) |
| 昭和45年
(1970年) | ・いわゆる公害国会を経て、下水道法を改正し、「公共用水域の水質の保全に資する」という目的が追加されるとともに、流域下水道事業が法的に位置付けられるなど、法体系や事業制度が整い、以後、事業が急速に進んだ。 |
| 平成17年
(2009年) | ・市街化の進展や集中豪雨の頻発などを受け、下水道法を改正し、新たに都道府県が事業主体となった雨水のみを排除する下水道を流域下水道として整備することができるようになった。(全国1箇所を実施。現在は公共下水道へ移管。) |

流域下水道の特徴

メリット

(1) 効率的な水質保全効果

- ・ 市町村毎に終末処理場を建設する必要がない
- ・ 環境基準を達成するために最も効果的な地域に放流することが可能

(2) 経済性

- ・ 施設を集約することにより、建設費、維持管理費の逡減を図ることが可能

(3) 処理場用地の節約

- ・ 処理場数を減らし、効率的な施設配置を行うことにより、用地面積を節約

(4) 処理の安定化

- ・ 処理場に流入する下水の量及び質が平準化され、安定した水質処理が可能

(5) 技術力の集約

- ・ 高度な技術力を有した技術者の集約向上を図ることが可能

流域下水道の特徴

デメリット

(1) 初期投資が大きい

- ・ 初期投資が大きく、効果の発現までに時間がかかる

(2) 河川の水量減少

- ・ 河川に流れていた水がバイパスされ、景観・自然環境等に影響を与える
- ・ 自然の浄化作用を受けにくくなる

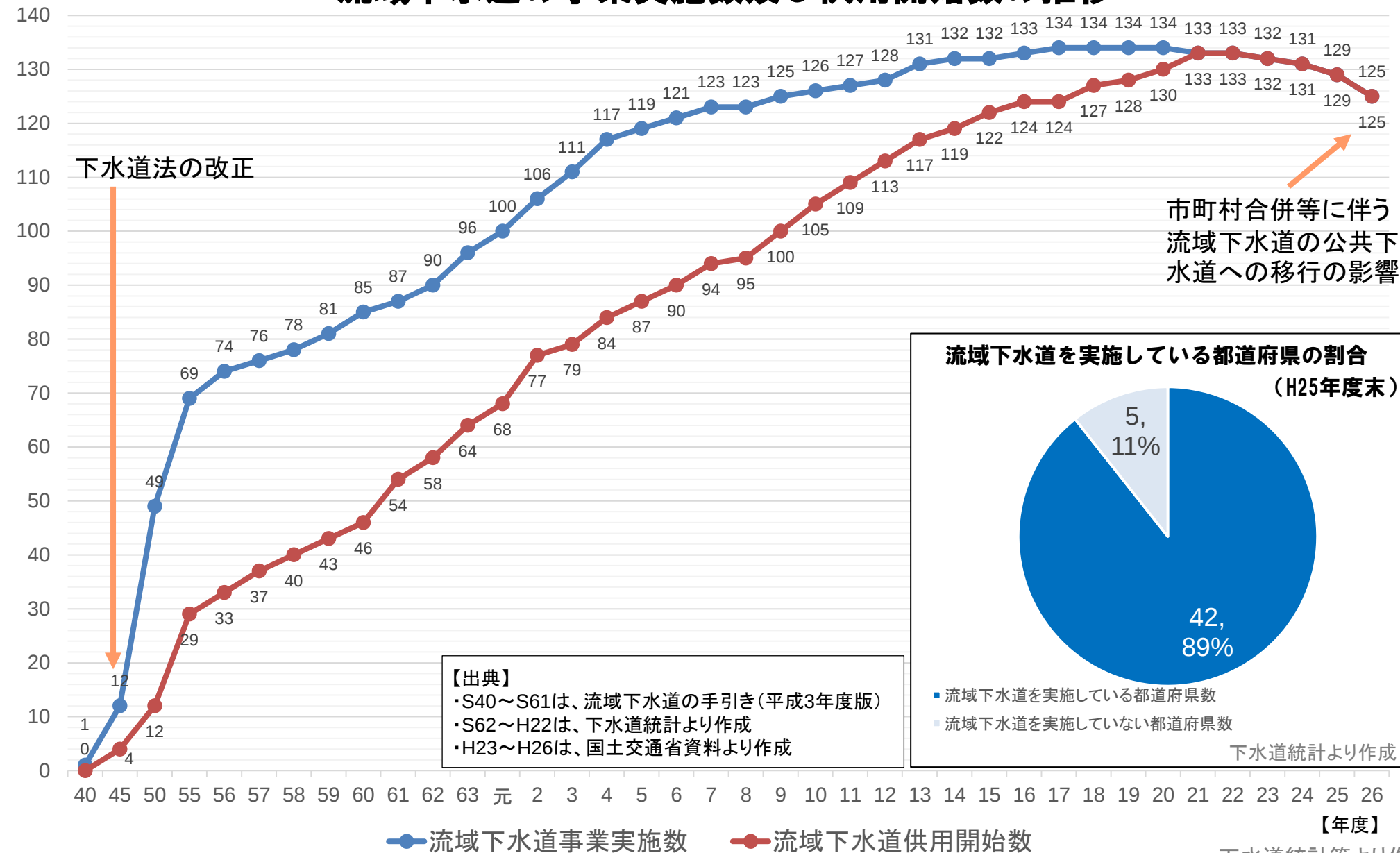
(3) 処理場用地の取得が困難

- ・ 終末処理場の用地の買収が困難になる場合がある

事業実施数等の推移（流域下水道）

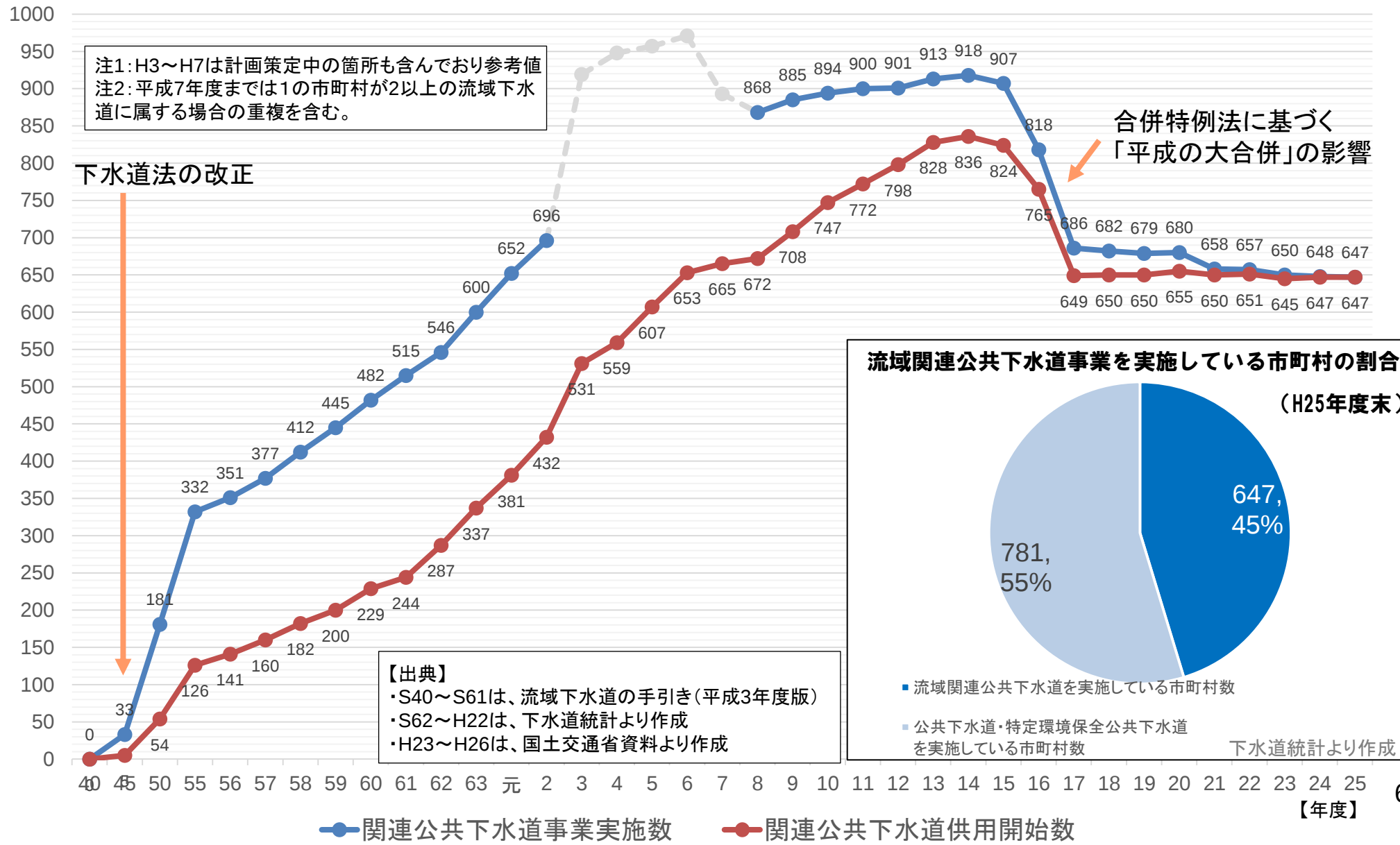
【事業実施数】

流域下水道の事業実施数及び供用開始数の推移



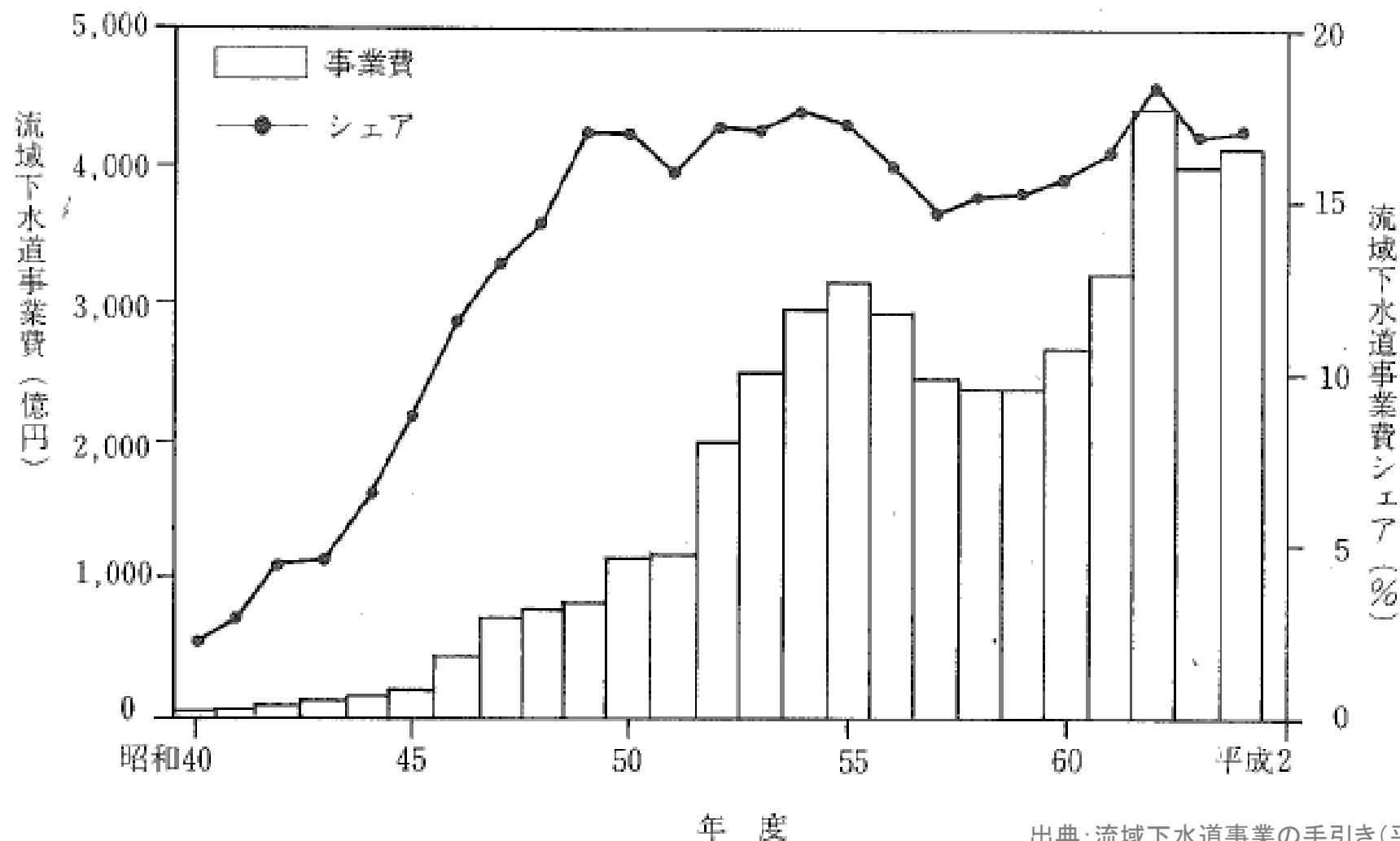
流域関連公共下水道の事業実施数及び供用開始数の推移

【市町村数】



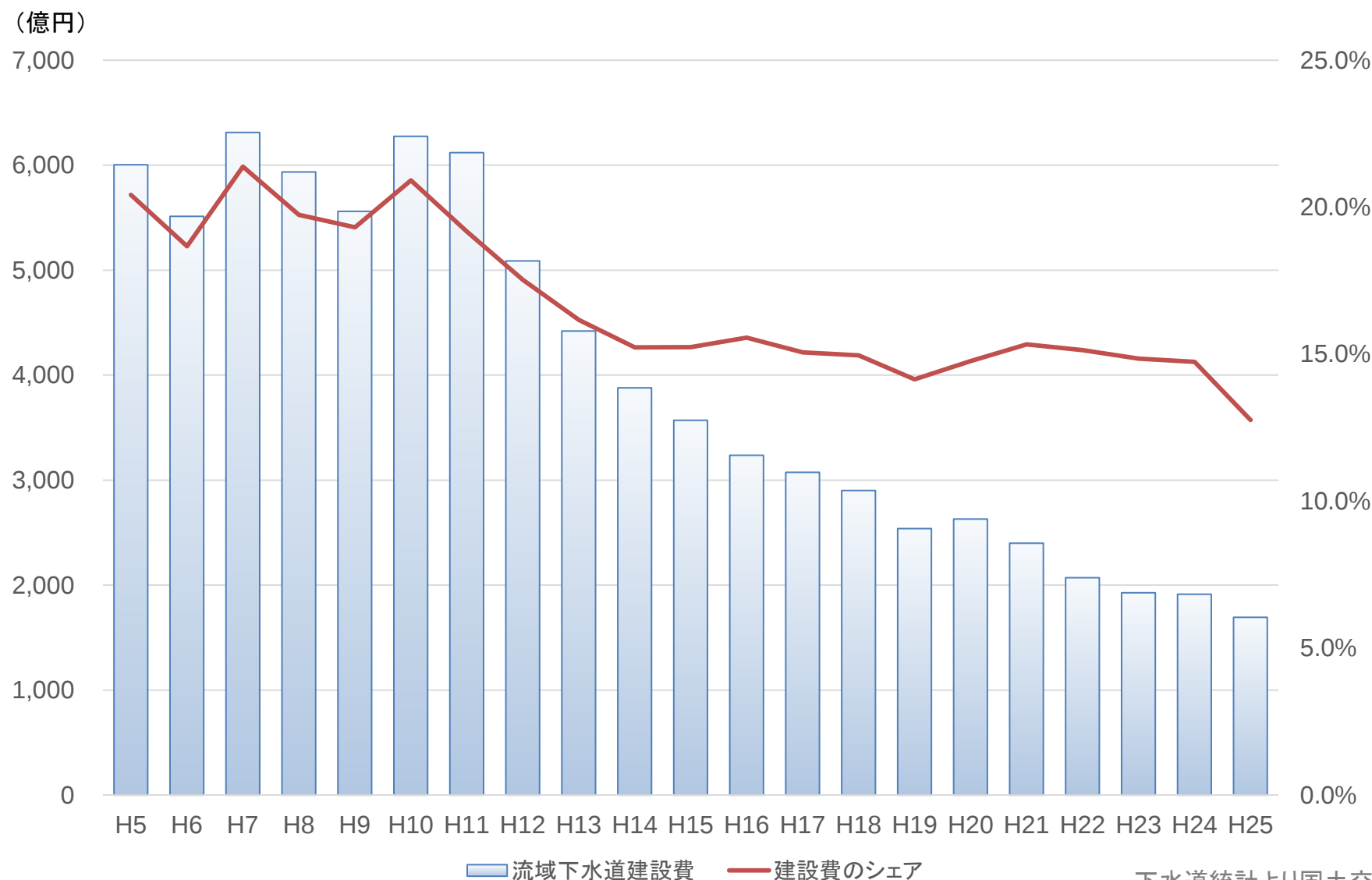
流域下水道の事業費及びシェアの推移

○流域下水道の事業費は、昭和40年度の事業開始以降年々増加し、平成2年度で4,123億円と拡大した。（総事業費に対するシェアも増加）



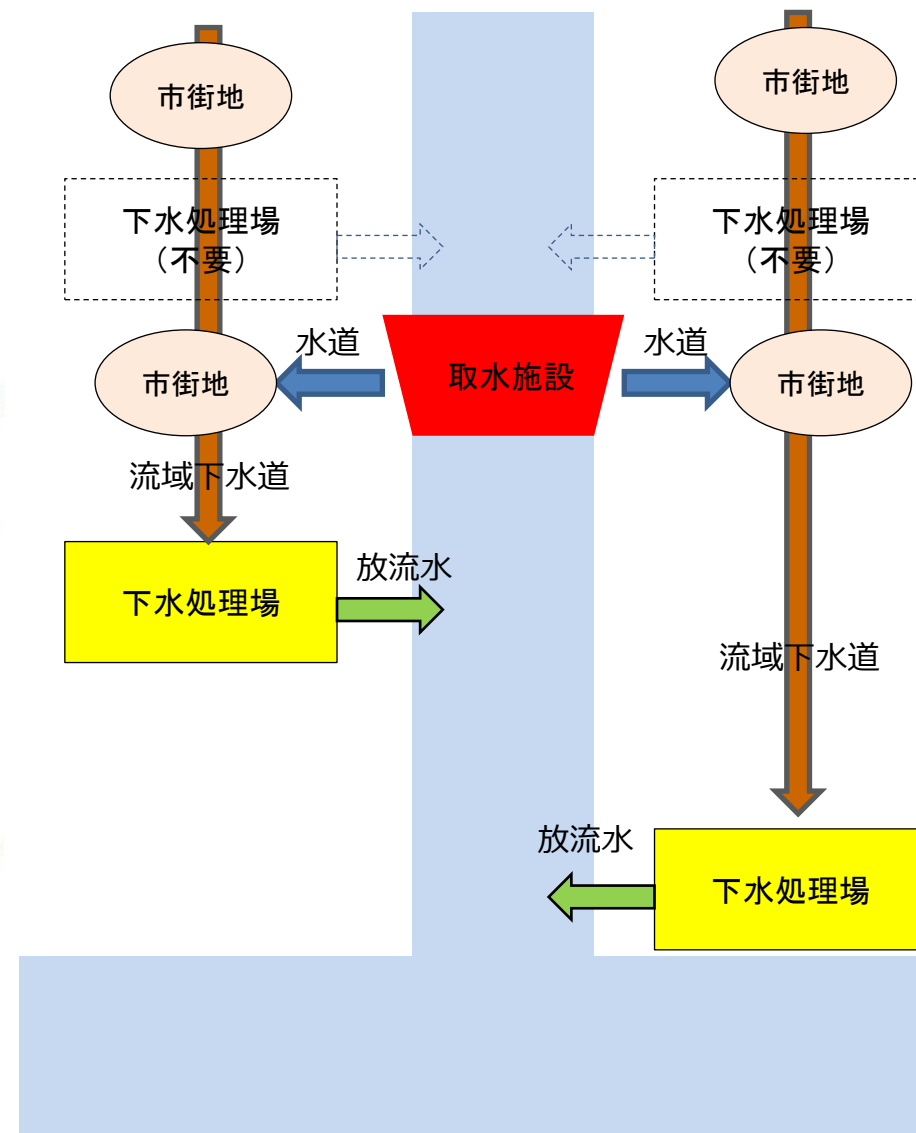
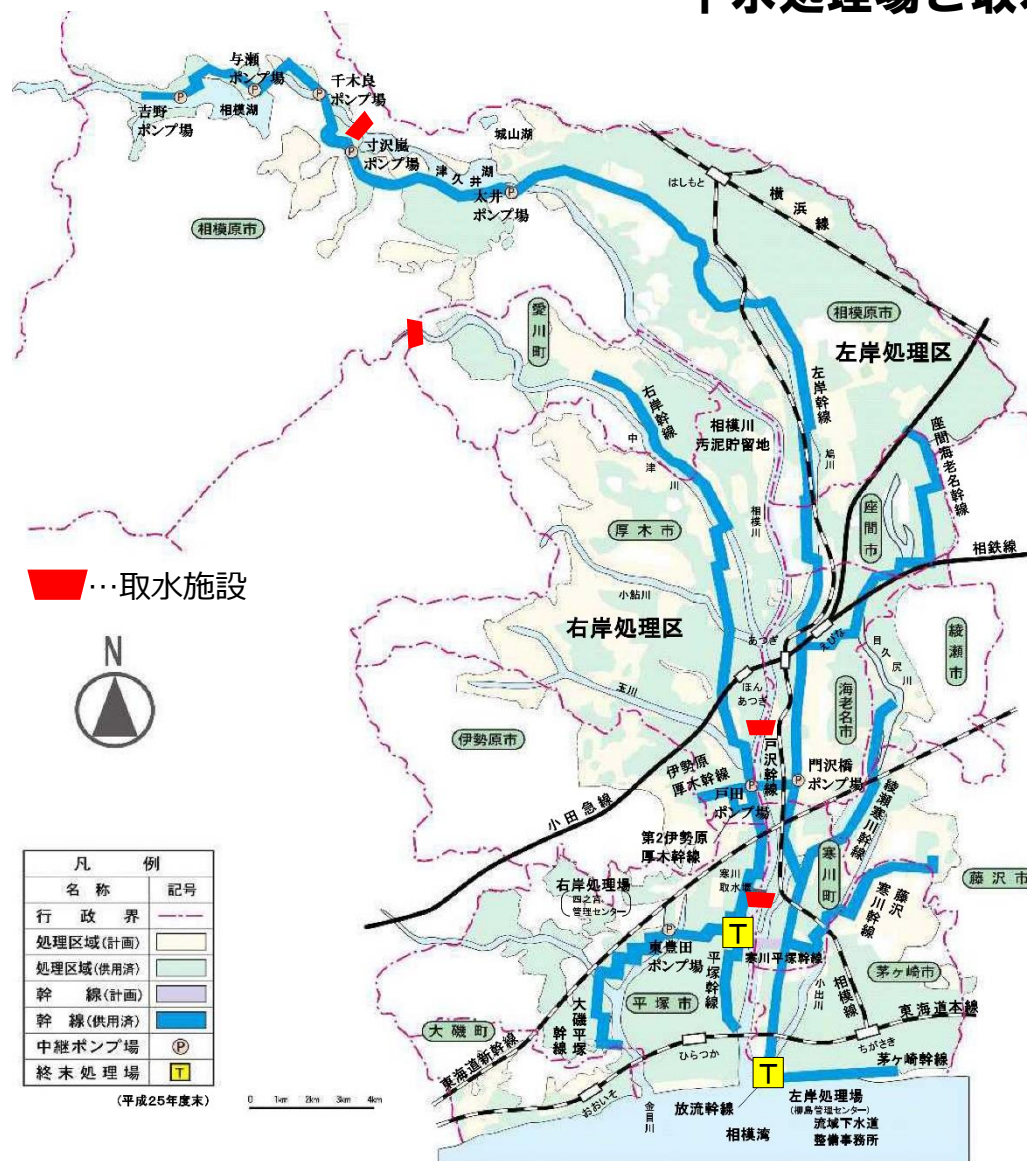
近年の流域下水道の建設費及びシェアの推移

○近年は、流域下水道の整備が概成した地域が増えたことに伴い、流域下水道の建設費や総建設費に対するシェアが下がってきている。



効率的に水質保全を図る事例（相模川流域下水道）

下水処理場と取水施設の位置関係



流域下水道の特徴

○流域下水道で施設を集約することにより、維持管理費の逡減を図ることができる。

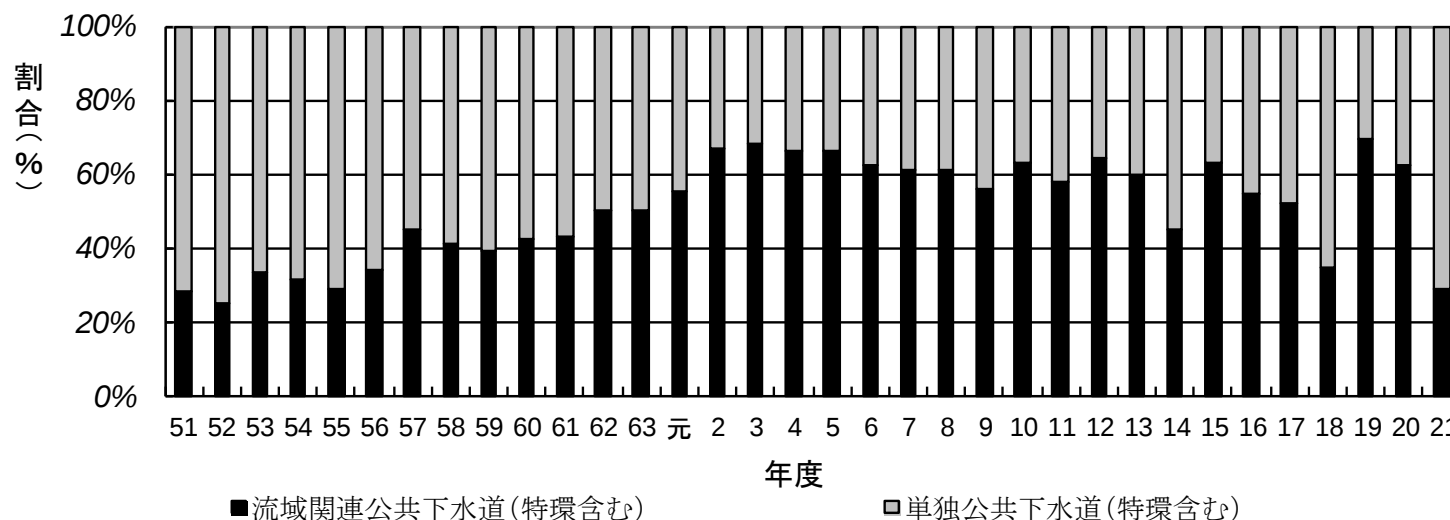
表：有収水量当たりの維持管理費 （単位：円/m³）

	全国（加重平均）
単独公共下水道 （政令市を除く）	83.7
流域関連公共下水道	73.2

平成25年度版地方公営企業年鑑より国土交通省作成

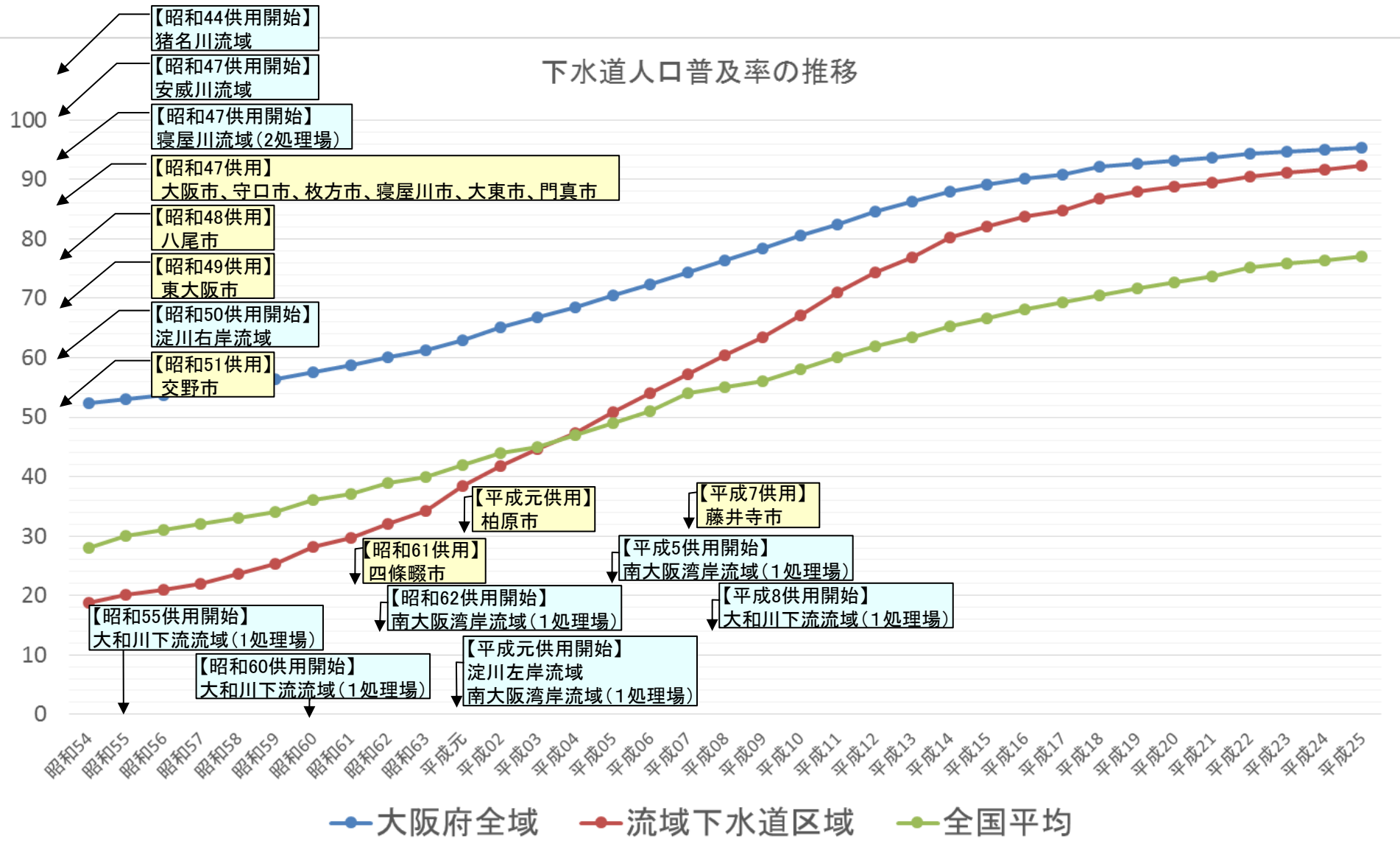
○全国的な処理人口の増加には、流域下水道による整備が大きく寄与してきた。
○近年、各年度の増加処理人口の多くが流域関連公共下水道の処理区域内のものとなっており、流域下水道による整備効果が着実に現れている。

増加処理人口のうち流域下水道関連の割合



寝屋川流域の下水道人口普及率の推移

下水道人口普及率の推移



流域下水道の制度化の経緯（1/2）

昭和36年3月 第1次財政研究委員会 提言

「公共下水道の設置を必要とする都市が隣接している地域において（中略）。このような地域においては、適正で経済的な規模となるように、一部事務組合などの方法によって広域的に計画し、実施することが望まれる。」

昭和38年度

大阪府が寝屋川流域において広域下水道事業調査を実施（国土総合開発事業調整費による）

昭和39年度

建設省が昭和40年度より流域下水道事業を創設する方針を公表

昭和39年9月 流域下水道の構想（Ⅱ）：久保起：下水道協会誌

「流域下水道の場合は、都道府県または、関係市町村の一部事務組合がその事業主体となりうるわけである。さらに、関係市町村のうち、下水道事業を執行上、最も有力な市町村が、他の市町村の委託を受けて実施することも可能であろう。これらのうち、いずれの方法が一番よいかは、一般論としては云えず、対象地域の実情によって異なるであろう。」

「下水道が果たすべき役割が、住民の生活環境を改善するという役割を超えて、河川の流域という広い場の生活環境の改善、あるいは、水資源の水質保全というように役割が拡大されてきている現在、下水道が単に市町村の任務として割り切ってしまうことは必ずしも適切ではない。その意味において、国及び府県は、下水道に対しては、第三者的であるべきではなく、自らの責任において下水道事業に対処すべきであり、流域下水道などは当然その対象とすべきものであろう。」

流域下水道の制度化の経緯（2/2）

昭和40年度

寝屋川流域下水道事業化（制度上の事業主体は市町村の一部事務組合であったが、一部事務組合が設立されるまでは、大阪府が暫定的に事業主体となり、設立（昭和41年5月等）後は大阪府に建設工事が委託された。この体制は、昭和43年度予算で流域下水道の事業主体を都道府県とすることが認められるまで続いた。）

昭和41年7月 第二次財政研究委員会 提言

「水質汚濁対策として流域下水道の整備を必要とするときは（中略）、原則として都道府県が自ら建設するようにすべきである。」

昭和43年度

流域下水道の事業主体を都道府県とすることが予算上認められた。

昭和45年12月

下水道法が改正され、流域下水道の事業主体を都道府県とすることが法律上明確に位置づけられた。

下水道法に規定された都道府県の主な役割

流域別下水道整備総合計画の策定(第2条の2)

市町村の定める事業計画の協議(第4条)

流域下水道の管理(第25条の10)

市町村等への緊急時の指示(第37条)

(参考)

環境基本法に基づく水質環境基準のうち、
生活環境項目の類型指定水域数

全国 3, 339 水域

うち、国が類型指定する水域は47水域。
残りは全て都道府県。

これからの下水道の展開

これまで

下水道普及率（汚水）の向上

これから

「循環のみち」の持続と進化
→様々な課題への対応を考えながら。

- ・ 汚水整備
- ・ 雨水整備
- ・ 運転・維持管理
- ・ 施設の保守・改築更新
- ・ 資源の有効利用
- ・ 下水道の経営 etc.
- ・ （その他 海外展開など）

キーワード

10年概成、役割分担（浄化槽、農排）、コストキャップ、クイックプロジェクト、PPP/PFI（DBOなど）etc.

污水处理の早期概成等に向けた取組み

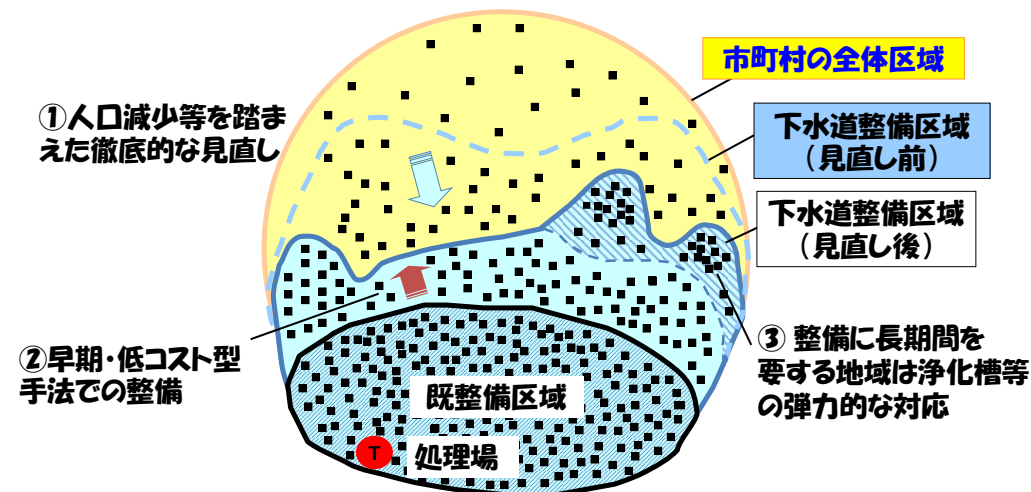
○早期の污水处理概成に向けた技術的支援

- ・污水处理の早期概成を目指すための低コストかつ早期に整備可能な技術であるクイックプロジェクト技術を一般化
- ・平成26年度より、複数の都市において、国、県と共同で、地域の実情に応じた早期、低コスト型下水道整備手法（PPP／PFIなど）のモデル検討を実施しており、検討結果については、今後も引き続き情報提供

○効率的な污水处理整備・運営管理のための財政的支援

- ・都道府県構想及びアクションプランの策定や下水道整備を早期概成するための下水道整備、污水处理の早期概成向けて有効な整備手法であるPPP/PFIの導入を推進

計画区域の見直しイメージ



クイックプロジェクトの例



極小規模処理施設



露出配管

キーワード

ハード・ソフトの組み合わせ、連携（河川、都市）etc.

下水道による浸水対策に向けた主な取り組み

○制度改正(改正下水道法、水防法)

- ・水防法の改正により、想定し得る最大規模の降雨(内水)を前提とした区域を指定・公表する浸水想定区域を創設
- ・民間施設の地下空間を活用した内水対策を推進するため「浸水被害対策区域」制度を創設
- ・雨水排除に特化した「雨水公共下水道」制度を創設

○技術面の支援

- ・最大クラスの内水に対応したハザードマップの作成等の推進(ガイドラインの策定H27年度末予定)
- ・雨水公共下水道の実施、民間事業者による雨水貯留施設の設置促進に向けた案件形成の支援(FS調査等)

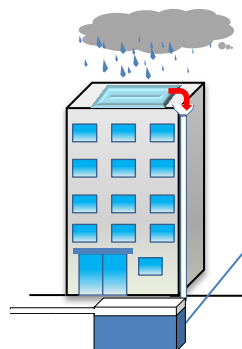
○体制面の支援

- ・雨水通信教育システム～雨道場～による人材育成

○財政面の支援

- ・ハードソフト対策を組み合わせた総合的な浸水対策に対する防災・安全交付金による支援「浸水被害軽減総合事業(H21年度～)」
- ・平成28年度政府予算原案に、浸水対策計画策定と他事業者と連携しストックを活用した整備を支援する新規制度を盛り込む。

浸水被害対策区域制度(法改正)

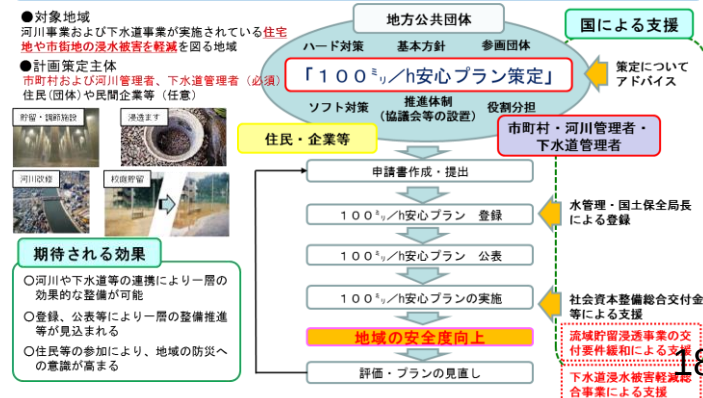


民間が雨水貯留施設を設置し、下水道管理者が管理

雨水公共下水道制度(法改正)



100mm/h安心プランの概要



キーワード

PPP/PFI（DBOなど）etc.

PPP/PFI導入促進に向けた主な取組み

○技術面の支援

- ・包括的民間委託等実施運営マニュアル(H20.6)
- ・下水道管路施設の管理業務における包括的民間委託導入ガイドライン(H26.3)
- ・下水道事業における公共施設等運営事業等の実施に関するガイドライン(H26.3)

○財政面の支援

- ・PFIによる下水道施設整備や事業の効果を高める民間施設整備を支援「民間活カイノベーション推進下水道事業(H26年度～)」
- ・平成28年度政府予算原案において、PFI、DBO方式に加えDB方式でも適用な制度に拡充することを盛り込む。

○案件形成に向けた情報・ノウハウの共有

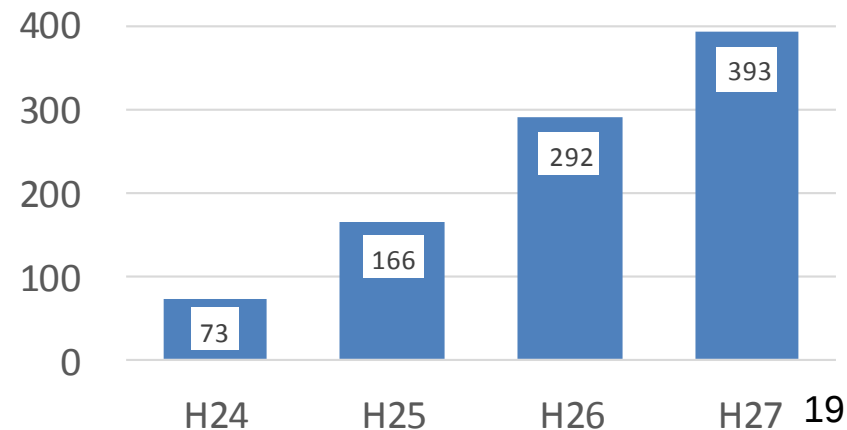
- ・「下水道における新たなPPP/PFI事業の促進に向けた検討会」設置(H27.10)

下水道施設

(件数はH27.12月時点)



包括的民間委託の件数の推移



施設の保守、改築・更新

キーワード

予防保全、今あるものを少しでも長く使う、コストダウン、機能向上・新しい機能の組み入れ（改築はチャンスでもある）etc.

ストックマネジメントの推進に向けた主な取組み

○制度改正（改正下水道法）

・計画的な維持管理を推進するため、維持修繕基準を創設

○技術面の支援

・下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015年版-(H27.11)
・下水道全国データベースの運用(H28年度～)

○体制面の支援

・事業の広域化・共同化を促進するための協議会制度の創設（改正下水道法）及びその案件形成の支援

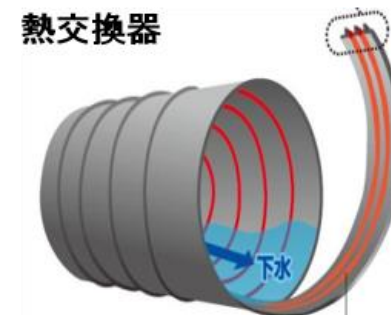
○財政面の支援

・平成28年度政府予算原案に、ストックマネジメント計画策定及び計画に基づく改築等を支援する新規制度を盛り込む

改正下水道法施行前後における事業計画新旧対比表

施行前	施行後
●管渠の配置・構造・能力	●管渠の配置・構造・能力 及び点検の方法・頻度 （主要な管渠のうち腐食するおそれの大きい箇所について 5年に1回以上の適切な頻度で点検）
●予定処理（排水）区域	●予定処理（排水）区域
●処理場の配置・構造・能力	●処理場の配置・構造・能力
○段階的整備計画 汚泥の最終処分計画及び処分地	○ 施設の設置及び機能の維持に関する 中長期的な方針 （1）施設の設置に関する方針 （2）施設の機能の維持に関する方針

新しい機能の組み入れ事例 （熱交換器の設置）



管渠の更新にあわせて熱交換器を設置し下水熱利用を図ることが可能。

資源の有効利用

キーワード

PPP/PFI、改築・更新、連携（他バイオマスetc.）etc.

再生可能エネルギーの活用促進に向けた主な取組み

○制度改正(改正下水道法)

- ・下水道の暗渠内に民間事業者による熱交換器の設置を可能とする規制緩和を実施

○技術面の支援

- ・低コストで整備や運転ができる下水汚泥有効利用等に係る新技術の実証・普及
- ・利用者に下水汚泥から製造された固形燃料を安心して使っていただくためのJIS規格等の活用推進

○財政面の支援

- ・下水汚泥の固形燃料化施設やバイオガス化施設等の整備に対する社会資本整備総合交付金による支援
- ・PFIによる下水道施設整備や事業の効果を高める民間施設整備を支援「民間活力イノベーション推進下水道事業(H26年度～)」
- ・平成28年度政府予算原案において、PFI、DBO方式に加えDB方式でも適用な制度に拡充することを盛り込む。

下水道資源の底力

- ・下水汚泥を全て発電に利用すると・・・
約110万世帯分の電力が出来ます！
- ・下水の持つ熱を利用することで・・・
約80万世帯分の冷暖房・給湯が出来ます！
- ・リン鉱石は、産出国が中国、アメリカなどの限られた国でしか産出されない戦略物資ですが・・・
なんと、下水には日本に輸入されるリンの約10%が眠っています！
- ・下水処理場には・・・
全国の水使用量の約20%の水があります！

下水道の経営

キーワード

企業会計適用、広域化、アセットマネジメント（ストックマネジメント） etc.

下水道経営の健全化に向けた主な取り組み

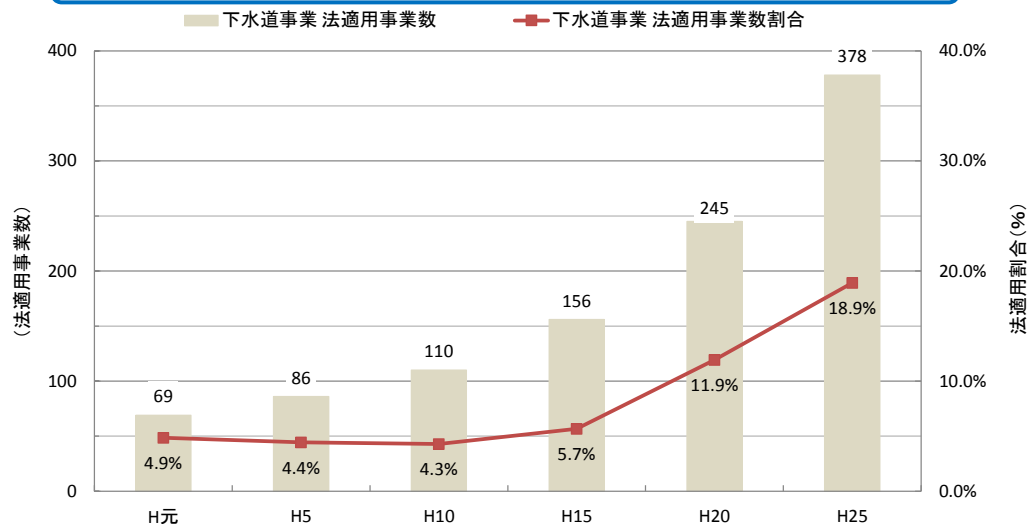
○制度改正(改正下水道法)

- ・今後、事業計画を策定する際には、施設の設置及び機能の維持に関する中長期的な方針を記載する。
- ・複数市町村による汚泥処理の共同化や維持管理業務の一括発注等について必要な協議を行うための協議会制度を創設

○技術面の支援

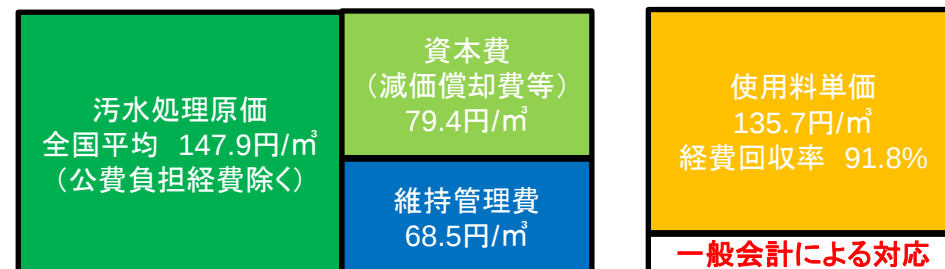
- ・下水道経営改善ガイドライン(H26.6)
- ・下水道事業における公営企業会計導入の手引き(移行対応版)-2015年版-(H27.12)
- ・人口減少や施設の大規模改修等に対応した「下水道使用料算定の基本的考え方」の見直しに向けた検討
- ・下水道の事業段階、都市規模に応じて、接続方策を選択できる実務マニュアルの策定に向けた検討

下水道事業における公営企業会計の適用状況



出典：地方公営企業年鑑(総務省)をもとに国土交通省作成

使用料対象経費の使用料による経費回収状況(H25)



出典：平成25年度地方公営企業年鑑（総務省）をもとに国土交通省作成
※公共下水道事業（特環、特公を含む）を対象

共通する視点

技術開発

下水道技術ビジョン、B-DASH、G A I A etc.

組織体制

民間の活躍（幅広い業界）、官民の責任分担、発注者の責任・役割 etc.

地域での対応

「画一」⇒「多様」、地域での解決が必要 etc.

下水道界のステイタスの向上

国民への下水道の理解の促進、人材確保、P R、G K P、ビストロ下水道 etc.

○国土交通省国土技術政策総合研究所では、平成27年12月に「新下水道ビジョン(H26.7)」で示された長期ビジョンや中期目標を達成に必要な技術的課題を解決するため、11の分野ごとに技術開発の方向性や目標を設定し、技術目標の達成に至るまでのロードマップをとりまとめた。

11の技術開発分野

- ①持続可能な下水道システム-1
(再構築)
- ②持続可能な下水道システム-2
(健全化、老朽化対策、スマートオペレーション)
- ③ 地震・津波対策
- ④ 雨水管理(浸水対策)
- ⑤ 雨水管理(雨水利用、不明水対策等)
- ⑥ 流域圏管理
- ⑦ リスク管理
- ⑧ 再生水利用
- ⑨ 地域バイオマス活用
- ⑩ 創エネ・再生可能エネルギー
- ⑪ 低炭素型下水道システム

ロードマップの構成

新下水道ビジョンに示された「長期ビジョン」、「中期目標」を達成するため、11の技術開発分野ごとに以下の項目を設定

- 中期目標達成のための課題
- 技術目標:各課題を解決するための技術開発上の目標
- 目標を解決するために必要な技術開発項目

下水道技術ビジョンに基づき、国土技術政策総合研究所が「下水道技術開発会議(仮称)」を設置し本ビジョンの進捗管理を行い、必要に応じて見直しを実施

- エネルギー需給の逼迫等の社会情勢の変化を踏まえ、下水道事業においても、革新的技術による創エネルギー化、省エネルギー化等を推進する必要がある。
- 下水道における革新的な技術について、国が全額負担し、実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドラインを作成し、民間企業のノウハウや資金も活用しつつ、全国展開。

H23～H27年度実証事業の概要

H23年度公募テーマ

- ①水処理(固液分離)
- ②バイオガス回収
- ③バイオガス精製
- ④バイオガス発電

H24年度公募テーマ

- ⑤下水汚泥の固形燃料化
- ⑥未処理下水の熱利用
- ⑦栄養塩(窒素)除去
- ⑧栄養塩(リン)除去・回収

H25年度公募テーマ

- ⑨バイオマス発電
- ⑩管渠マネジメント

H26年度公募テーマ

- ⑪水素創出
- ⑫省エネ型水処理
- ⑬ICTを活用した戦略的維持管理

H27年度公募テーマ

- ⑭バイオガス集約・活用
- ⑮CO₂分離・回収・活用
- ⑯設備劣化診断
- ⑰降雨・浸水予測
- ⑱空洞探査
- ⑲再生水利用

B-DASH実証技術の導入事例(例)

神戸市東灘処理場再生可能エネルギー生産革新的技術実証事業 H23～

①高効率ヒートポンプ、②鋼板製消化槽、③新型バイオガス精製装置を実証



①高効率ヒートポンプ



②鋼板製消化槽



③新型バイオガス精製装置

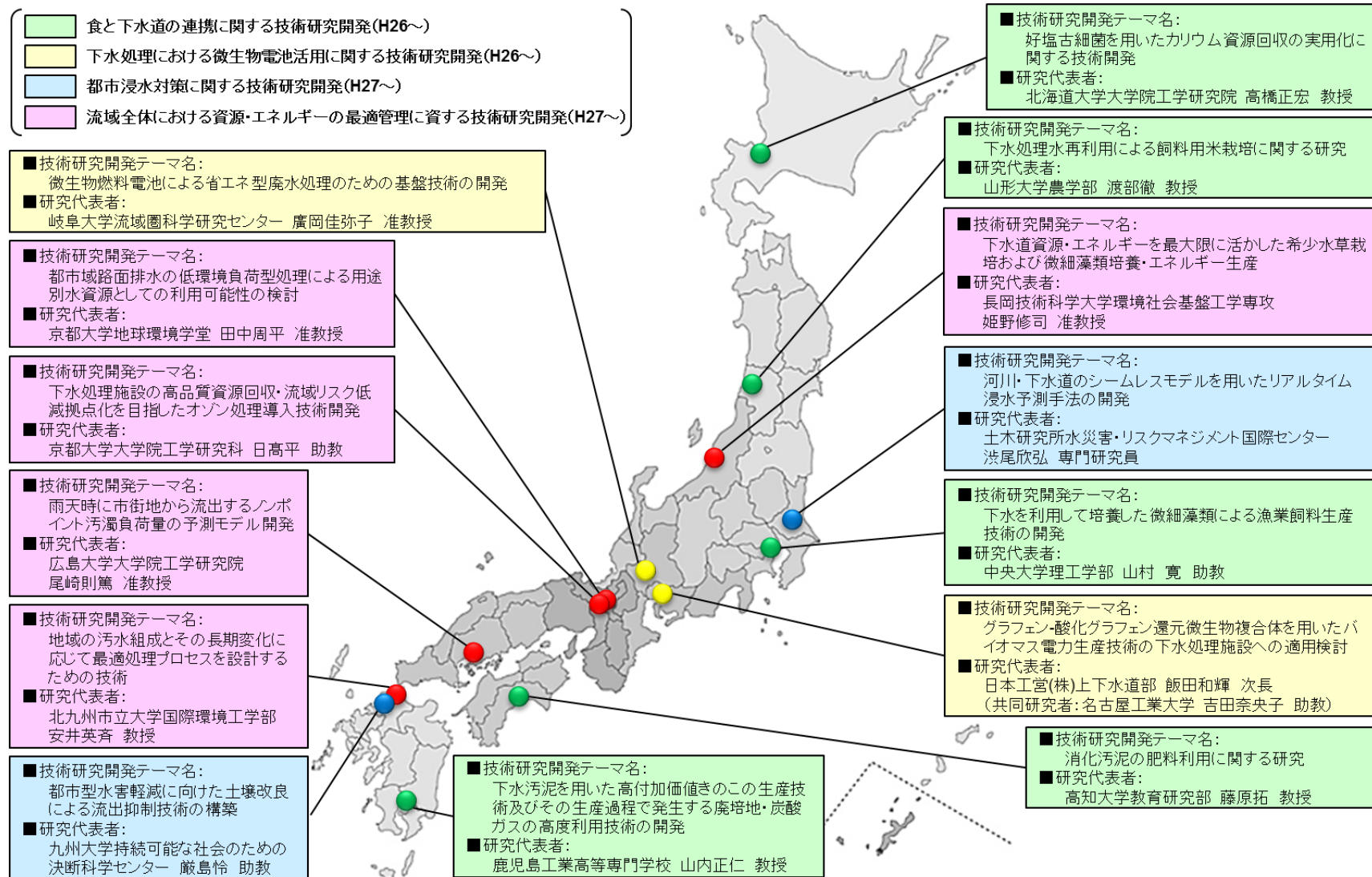
【概要】

- ① 高効率ヒートポンプ: 高効率なエネルギー回収技術
- ② 鋼板製消化槽: センサーや低動力攪拌機を用いた高機能型消化技術
- ③ 新型バイオガス精製装置: 建設費・維持管理費を抑えた新型バイオガス精製技術

【導入実績】

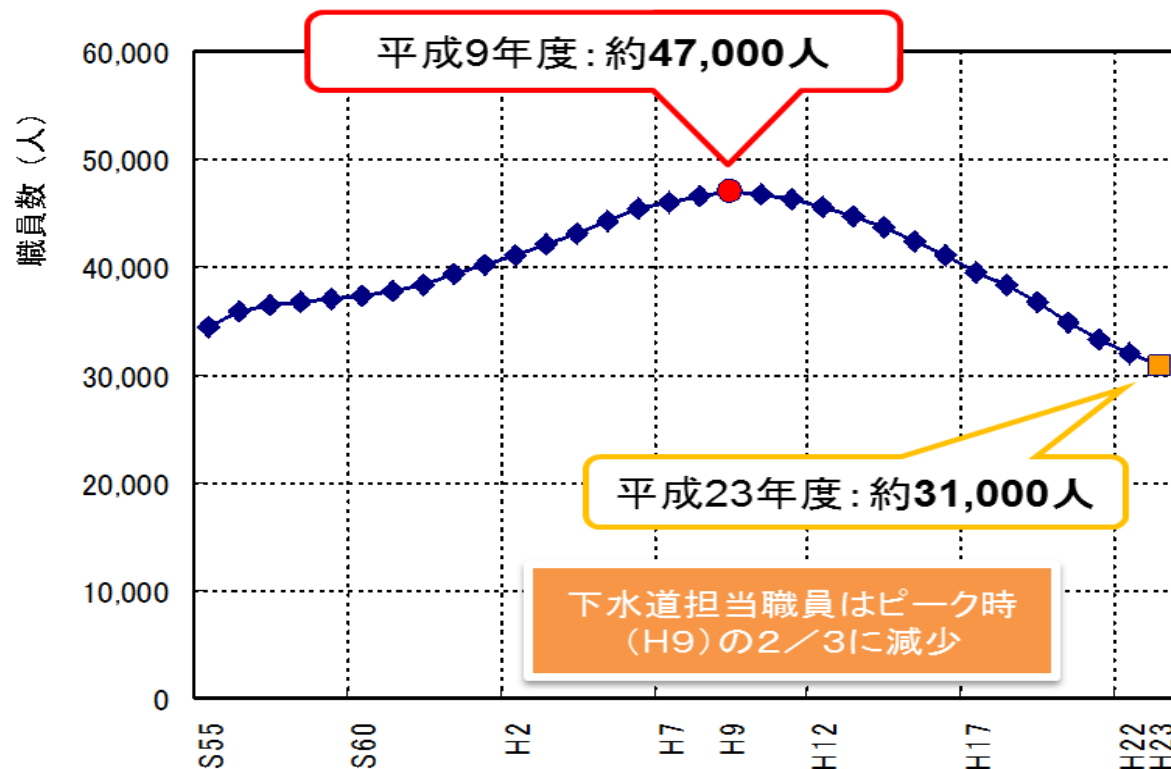
- ① 高効率ヒートポンプ : 愛知県矢作川浄化センターへ導入
- ② 鋼板製消化槽 : 愛知県矢作川浄化センターへ導入
- ③ 新型バイオガス精製装置 : 神戸市西部処理場等2処理場へ導入

○地域毎に異なる下水道の政策課題の解決を目的として、大学等の研究機関が有する先端的な下水道技術の活用や実用化を促進し、下水道の普及を図るため、下水道技術研究開発(GAIAプロジェクト)を平成26年度より実施中。



- 下水道担当職員は、平成9年度の約47,000人をピークに減少に転じ、平成23年度にはピーク時の2／3まで減少。特に専門性の高い機械、電気、水質などの職員の減少が大きい。
- 地方公共団体への支援の強化を行うため、改正下水道法では協議会制度を創設し、下水道事業の広域化・共同化を促進。
- また、日本下水道事業団が建設を代行できるよう措置するなど組織体制の支援策を充実

下水道部署職員数の経年推移



エコプロダクツ2014への出展

エコプロダクツ(展示会)に、「こども下水道」と称し、体験型展示を実施



エコプロダクツ2014への出展
(平成26年12月10日～12日)

下水道展'15東京への出展



下水道展'15東京への出展
(平成27年7月28日～31日)

GKP会員数(平成27年12月1日現在)

個人会員 640名

団体会員 115団体

下水道を未来につなげる会

下水道業界のリクルート力強化のための新たな試みとして、「下水道を未来につなげる会」を立ち上げ、魅力を学生に発信する取組を推進



水ビジネスワークショップ in 東京電機大学
(平成26年11月29日)

わいがやトーク

わいがやトークでは下水道の関わりのある様々な業界の方を講師に迎え、講演や意見交換会を実施



キッチンバス工業会の講演
(平成26年11月6日)

GJリンク

女性同士の繋がりを支援する場として「GJリンク(下水道女子会)」を立ち上げ、様々な企画を通じてスキルアップを図る取組を推進



広報スキルアップ講座「カメラ講座」
(平成26年11月7日)

GKP北海道

GKP活動初の地方団体として、GKP北海道が平成27年9月に立ち上がり、産官学が連携し道内の下水道情報を発信する取組を推進



下水道促進デーにてGKP北海道の立ち上げ
(平成27年9月9日)

一般財団法人 都市技術センター

水の抱える不思議と様々な課題そして下水道の役割を伝えることを目的としたフリーマガジン「Mer(メール)」を毎月発行。これまでに、19回発行し、毎月約3,500部、図書館等に配架。



「Mer」vol.19 の表紙



下水道事業の紹介コーナー

メタウォーター株式会社

水・環境インフラ企業として、定期的に下水道の大切さや技術の先進性について出前講座やイベントを実施。また、全国紙の子ども新聞へ下水道の役割をカラー広告し発信。



日本科学未来館への出張
(出典:メタウォーター株式会社HP)



全国紙でPR

管路管理総合研究所

全国の学校・自治体で出前講座を実施。対象年齢に合わせた様々な下水道教材を独自に開発。平成26年度は全国83箇所約6000人が受講。



出前講座の様子
(出典:管路管理総合研究所パンフレット)



小学4年生用の教材

ミス日本 水の天使

水の天使は、各種下水道イベントに参加し、愛されるキャラクターと親しみやすさで、多くの国民に水(下水道)に関心を向けてもらう。



各種イベントに参加している様子

○全国23の自治体がビストロ下水道推進戦略チームに参画。食と下水道の連携に係る取組を共有・水平展開。

全国へ展開



再生水やバイオガス発電時に発生するCO2、熱を活用したトマト栽培



下水污泥発酵肥料を酒米栽培に活用。まろやかで酸味甘みのバランスのとれたお酒



佐賀市の好事例

BISTRO下水道ブランドで高級海苔を一般販売

下水汚泥由来肥料の活用により、アスパラガス生産農家の利益向上が図られ、若い夫婦が後継者に！



危機を脱却し、新時代を拓け

- ・ 迫り来る危機を直視せよ
- ・ 下水道の潜在力を発揮せよ
- ・ 総力を結集して挑め

社会資本整備審議会下水道小委員会答申

「新しい時代の下水道政策のあり方について（平成27年2月）」より₃₁

ご清聴ありがとうございました。