

## 人口減少下における下水道計画手法のあり方について（案）

（平成 20 年 4 月 日本下水道協会より発行予定）

### 1 本資料の目的及び位置づけ

我が国は平成 18 年をピークに人口減少傾向に転じ、50 年後にはピーク時の約 7 割にまで人口が減少することが予測されている\*。加えて、国、地方公共団体の財政事情は更に厳しさを増しており、下水道事業の整備・管理に対しても深刻な影響を及ぼすものと思われる。このような状況において、長期的観点から下水道を持続的に機能させていくためには、これまでの人口増加等を前提とした下水道計画（全体計画のことをいう。以下同じ。）手法に新たな考え方を導入し、人口減少等にも適切に対応できる手法に変えていく必要がある。

本資料は、各地方公共団体が、人口減少下においても、持続的に適切な下水道整備・管理を実施できるよう、下水道計画手法のあり方をまとめたものである。具体的には、下水道計画等を策定するにあたり、人口減少等を適切に見通した上で、地域毎の将来フレーム等を定めるとともに、地域特性に応じた下水道の重点的整備や時系列に応じて施設を効率的に整備・活用しつつ下水道の質的向上を図るなどの段階的な整備計画を一体的に定めるなどの新たな計画手法を提示している。

なお、本資料の内容については、「下水道施設計画・設計指針と解説」や「都道府県構想策定マニュアル(案)」など、下水道計画の策定に関連する指針、マニュアル等に適宜反映するものとする。

\* 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来人口推計」（中位予測）（平成 18 年 12 月）による

### 【解説】

#### <人口減少がもたらす下水道等への影響>

人口減少を適切に考慮しなかった場合の下水道等への影響は、下記のようなものが考えられる。

- ・汚水量の減少等による施設効率の低下
- ・使用料収入の減などによる下水道経営の圧迫や維持管理の質の低下
- ・上記による道路陥没の増加などの都市活動への影響や公共用水域の水質保全等への影響

下水道を持続的に機能させ、都市活動を支え、環境保全に貢献していくためには、これらの問題を、下水道管理者である地方公共団体が自らの問題として受け止め、計画段階から人口減少を適切に考慮した整備・管理を進めていくことが不可欠となっている。

#### <今後の下水道計画のあり方>

従前の下水道計画手法では、将来フレームの想定年次を 20 年後に設定して、将来の人口増加等を前提に施設計画を立て、適宜これを見直すことを原則としていた。

しかし、昨今の下水道事業を取り巻く状況は、全国的な人口減少傾向、国・地方公共団体の厳しい財政事情など、以前にも増して大変厳しいものとなっている。このような状況において下水道計画を策定・見直すにあたっては、将来フレームの想定年次や予測手法等を適切に定めるとともに、下水道の普及促進のみならず、高度処理対応、下水汚泥等の資源・エネルギーとしての循環利用など下水道の質的向上も含め、下水道施設を時系列に応じて効率的に活用できるよう、適切な財政見通しも踏まえつつ、段階的な整備計画を一体的に定めることがより重要となっている。

また、下水道の整備・管理は、排水設備の設置や使用料負担、計画区域外においては合併処理浄化槽の適切な設置・管理などの住民の責務等が前提となっているとともに、その進め方が、地域住民に対するサービス水準や負担のあり方に直結するものであることから、地域住民との十分な合意形成を図って進めていくことが不可欠である。

### <本資料のポイント>

本資料においては、下水道計画のあり方として、将来フレームやこれに基づく下水道計画区域等の設定のみならず、人口減少を見通した段階的な施設整備計画を一体的に定めることを前提として、下記の事項を提示している。

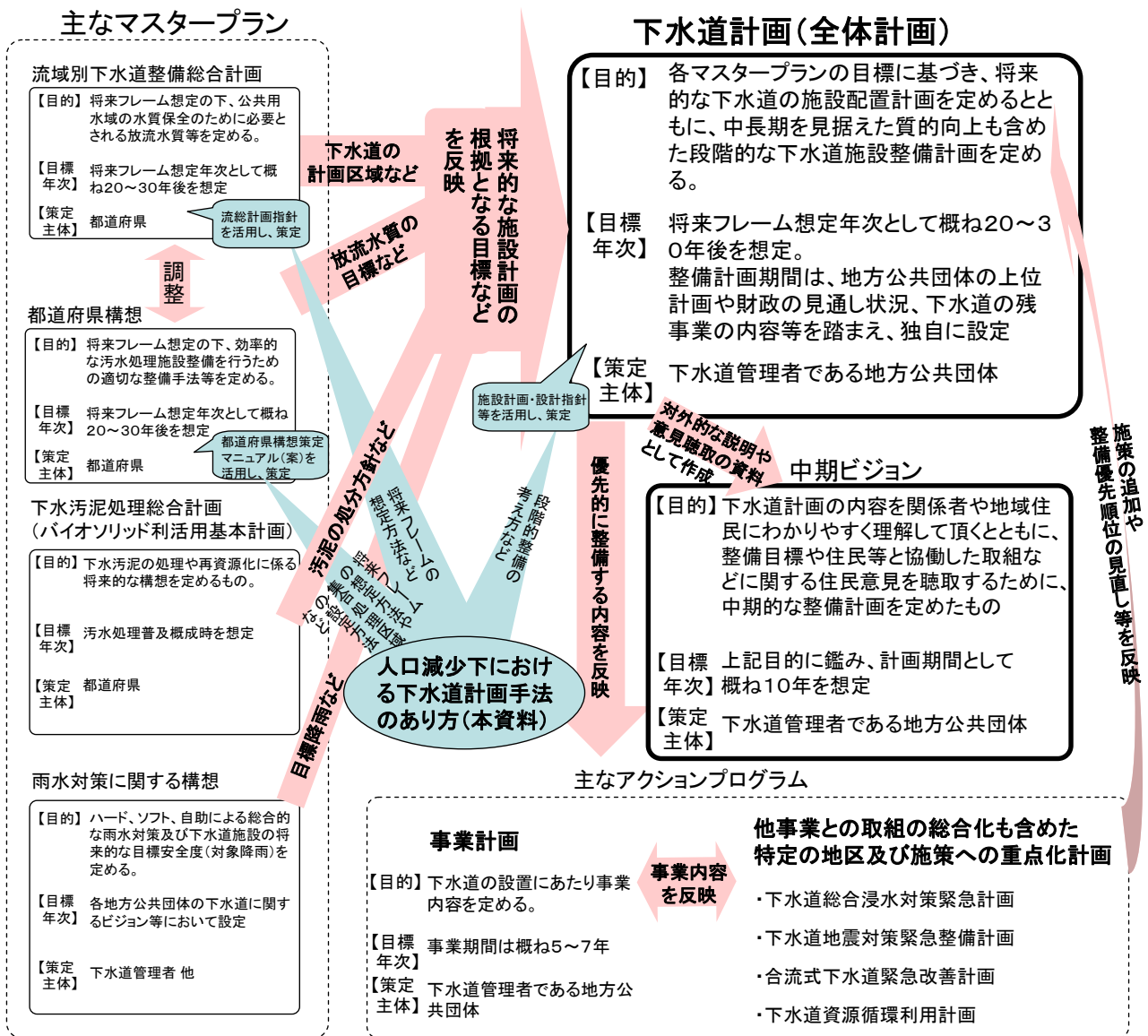
- 下水道計画や関連する上位計画（都道府県構想など）における将来フレーム、下水道計画区域の設定のあり方
  - ✓ 将来フレームの設定方法（将来人口予測の留意点、想定年次の設定方法）（3-1）
  - ✓ 下水道計画区域の設定方法（個別処理との経済性の比較等設定の判断要素）（3-2）
- 人口減少下において各上位計画に基づく将来目標を達成するための段階的な整備計画のあり方
  - ✓ 地域の特性に応じた下水道未普及解消のあり方（人口動向等を踏まえた下水道重点整備区域の設定など）（4-1）
  - ✓ 既存ストックの活用も含めた下水道の質的向上のあり方（高度処理の導入、処理区の統廃合等による広域化・共同化）（4-2）
- 下水道計画を定めるにあたっての適切な財政見通し（5）

一体的に検討

## 2 下水道に関する主な計画の体系

下水道の役割が多様化している中、限られた財源により、計画的かつ効率的に下水道事業を進めていくためには、施策分野毎の将来目標を適切に定めた上で、下水道の整備計画を策定する必要がある。ここでは、マスタープラン、整備計画といった各種計画を体系的に整理し、各々の有する役割、意義を確認する。

### 【解説】



### 3 下水道計画や関連する上位計画（都道府県構想など）における将来フレーム、下水道計画区域の設定のあり方

#### 3-1 将来フレームの設定方法

##### <将来人口予測の留意点>

将来人口の予測にあたっては、下水道施設のスペックが人口に左右されやすいことに留意し、地方公共団体の上位計画における予測値に従うだけでなく、下水道計画に適切に反映できるような予測を行うことが重要である。このため、可能な限り細かな区域を単位として設定するとともに、区域毎の予測について、生残率や移動率等による推計に加え、都市整備の方針や開発計画等による変動を的確に把握する必要がある。

##### <想定年次の設定方法>

将来フレーム想定年次については、原則として概ね 20～30 年後の範囲で、人口予測の可能期間や地方公共団体の上位計画の目標年次などを勘案し、設定する。

#### 【解説】

将来人口については、国勢調査等により把握が可能な範囲で、字界などの細かな区域を単位として予測を行う。将来人口の増減の要素としては、出生等による自然増減、転入・転出による社会増減があるが、特に転入については、都市整備や開発計画の内容による影響が大きいため、将来人口の予測にあたっては、生残率や移動率等によるコーホート要因法を用いた推計等に加え、都市整備の方針や開発計画等による変動を的確に把握する必要がある。

将来フレームの想定年次については、下記①～③の内容も勘案し、概ね 20～30 年後の間で設定することとする。但し、管渠等の土木施設の耐用年数は約 50 年であることから、将来フレーム想定年次以降の人口動向の見通しに対応した整備のあり方を、別途検討する必要がある。（→p.8）

#### ※将来フレーム想定年次の設定の根拠となる主な事項

- ①国立社会保障人口問題研究所（以下、「社人研」という。）の「市町村別推計人口(30 年後)」公表値
  - ・ 全国レベルの人口推計は、比較的精緻な推計が可能であり、50 年後までを公表
  - ・ 一方、都道府県別、市町村別の人口推計は、移動率が大きく影響するため予測が難しい。ただし、移動率の予測は過去のトレンドに基づいて実施しており、不確実性が高いもののある程度予測可能な範囲として 30 年後までを公表している。ー以上、社人研ヒアリングー
- ②都市計画マスタープラン(概ね 20 年後の都市像を展望した都市計画の基本的方向を定めたもの)
  - ・ 都市計画区域マスタープランは、その要請される役割からすれば、基本的には、長期的にみて安定が求められる。また、都市計画区域マスタープランに即して定められること

となる具体の都市計画は、それが総体として、都市施設整備、市街地開発事業に対する規制、誘導により目指すべき都市像を実現しようとするものであり、建築物の更新間隔等を勘案すれば、都市計画マスタープランにおいては、おおむね 20 年後の都市の姿を展望したうえで、都市計画の基本的方向は定められることが望ましい。

ー以上、都市計画運用指針（平成 13 年都市・地域整備局長通達、最終改正平成 16 年 3 月）抄ー

③下水道施設の標準的な耐用年数

- ・管渠、躯体等土木施設は概ね 50 年
- ・機械・電気設備は概ね 10～30 年

### 3-2 下水道計画区域の設定

下水道計画区域については、将来の人口や家屋数等の予測を基に集合処理と個別処理の経済性の比較を行うことを基本としつつ、地域住民の意向を含めた地域特性を考慮して設定する。具体的な手順は大きく下記の二段階に分かれる。

- 1) 集合処理を検討する上で核となる一定の集合区域（検討単位区域）の設定
- 2) 検討単位区域ごとの将来人口・家屋数の予測等に基づく集合処理の判定

#### 【解説】

#### 1) 集合処理を検討する上で核となる一定の集合区域（検討単位区域）の設定

##### ① 先取り区域の設定

近年及び将来の人口動向や地方公共団体の都市整備の方針等を踏まえ、集合処理区域として整備することが明らかに有利と考えられる区域を先取り区域として設定する。具体的には、既整備区域や事業計画区域、D I D地区等が考えられる。

##### ② 先取り区域以外の検討単位区域の設定

検討単位区域の設定にあたっては、現況の家屋分布を基に、家屋間限界距離等を考慮し線引きを行う。家屋間限界距離を用いる場合には、地域毎の実績から算出した数値を用いる等、可能な限り地域の実状に応じて算出した数値を用いるものとする。

#### 2) 検討単位区域ごとの将来人口・家屋数の予測等に基づく集合処理の判定

##### ① 検討単位区域ごとの将来人口等の設定

将来人口は、3-1の留意点を踏まえた予測を行う。具体的な方法としては、コーホート要因法を用いた地方公共団体による独自の予測のほか、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の市区町村別将来人口推計」の活用などが挙げられる。

これらの人口を基に、検討単位区域ごとの将来の人口や家屋数を設定する。

##### ② 汚水量原単位の設定

汚水量原単位は、水道の給水実績データ等をもとに生活形態の変化や節水型家電の普及等を踏まえ、可能な限り実態に即した数値により設定する。

##### ③ 集合処理と個別処理の経済性の比較

社会実験による新たな整備手法の導入も含め、地域の実状に応じて可能な限り実態に即した費用の積み上げに基づき、先取り区域との接続や検討単位区域同士の接続も考慮に入れながら、目標年次における集合処理に係る経済性の比較を行う。但し、経済性の比較に用いる管渠の耐用年数と想定フレーム年次が異なることを念頭に置いた整備のあり方を、別途検討する必要がある。（→p.8）

④ 集合処理の判定（＝下水道計画区域の設定）

③の経済性による比較を基本としつつ、下記のような地域特性を総合的に勘案し、集合処理の判定を行う。

**※考慮すべき地域特性の例**

- 公共用水域の環境基準を達成するために必要な処理水の系外放流や面的な高度処理対策が個別処理では困難。
- 個別処理では放流先が確保できない或いは合併処理浄化槽設置スペースの確保が困難な家屋が多い。
- 集合処理用地の確保が困難。
- 個別処理として、処理水を地域内で放流すること等について、生活環境の改善等の観点から住民の合意が得られない。
- 地域一体となって既に合併浄化槽を設置しており、改めて集合処理とすることについて住民の合意が得られない。

#### 4 人口減少下において各上位計画に基づく将来目標を達成するための段階的な整備計画のあり方

##### 4-1 地域の特性に応じた下水道未普及解消のあり方

下水道計画区域については、概ね20～30年後のフレーム値に基づき判定することとしているが、管渠等の土木施設の耐用年数が約50年と長期に亘ることから、将来フレーム想定年次以降についても一定の見通しを立てた上で、整備のあり方について、長期的には下水道施設がフルに活用されなくなるリスクを解消するための柔軟性を持たせる必要がある。

##### 【解説】

上記のようなリスクを解消するためには、長期的な人口動向の見込みや供用までに要する期間の見込みなどを踏まえ、地域の特性に応じた整備を柔軟に進める必要がある。具体的には、

A 長期的にもある程度人口が定着することが見込まれること等から、下水道整備の効率性が長期的にも十分に見込める区域

については、早期供用に向け既整備区域からの面整備の拡大を重点的に推進（＝下水道重点整備区域）する一方、

B 既整備区域からの面整備拡大では供用までに長期間を要すること等から、整備した下水道施設の規模と供用時点以降で実際に必要となる規模に乖離が生じるおそれがある区域においては、汚水処理の早期供用に向けた当面の方策として下記の方法も検討する（＝機動的な整備手法の導入区域）。

- ✓ 極小規模のユニット型処理施設等の導入により、早期かつ機動的に小規模処理区として供用を実現
- ✓ 合併浄化槽による個別処理により供用

また、当面、このような整備を進めつつ、定期的に整備状況、人口動向、地域住民の意向等を踏まえた下水道計画区域の見直し検討を行う。

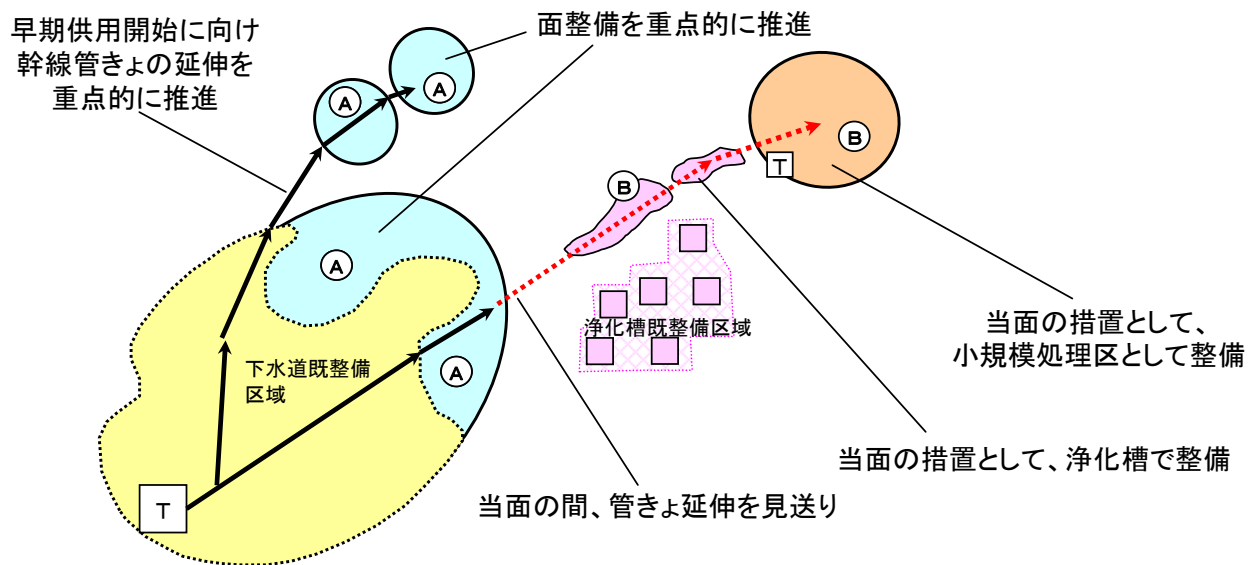
※Aの区域を選定する判断基準としては下記のような例が挙げられる。

- ・ 都市整備の方針も踏まえ、長期的に人口が安定して定着することが見込まれること。
- ・ 個別処理との経済性の比較が特に優れていること。（例えば、「建設から維持管理までを含めたコストについて、個別処理が集合処理の1.5倍を超えている場合」、などが挙げられる。）
- ・ 地域住民の下水道整備に対する要望が特に強いこと。
- ・ 早期に供用できる見込みがあること。

なお、このような地区の設定により、生活インフラが早期に整備される観点から、当該地区への定住促進効果が図られるなどの効果も期待される。



<上記に従い、下水道計画区域を分類し、各々の特性に応じた整備を推進（イメージ）>



## 4-2 既存ストックの活用も含めた下水道の質的向上のあり方

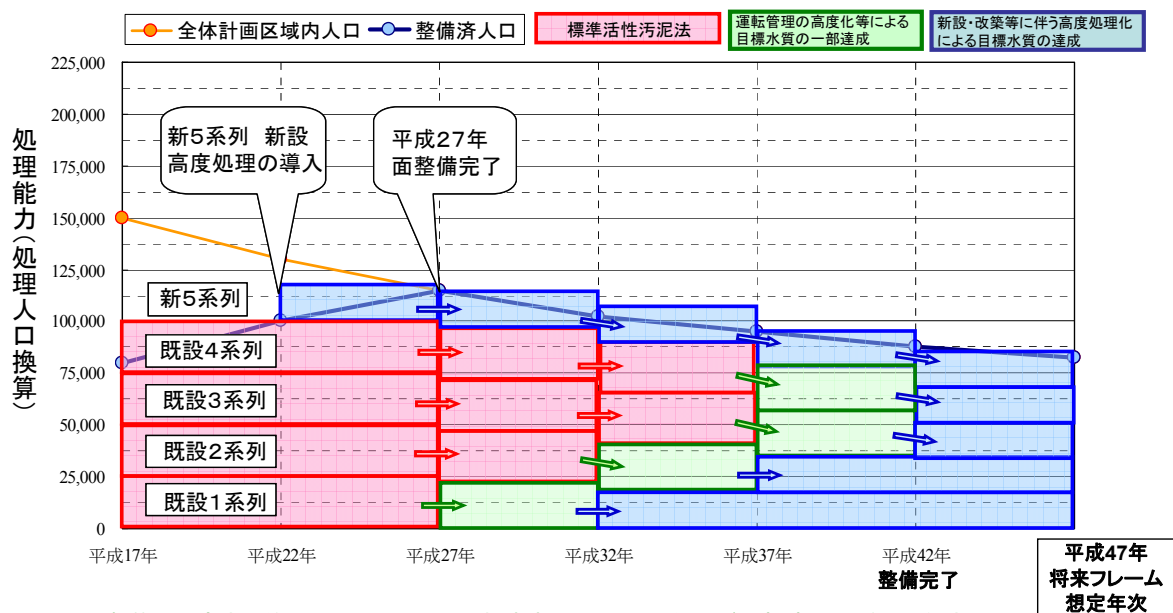
### ①高度処理導入のあり方

人口減少下において高度処理を導入するにあたっては、原単位の適切な設定も踏まえ、流域別下水道整備総合計画を適切に見直した上で、人口減少による汚水流入量の減と高度処理対応への切り替えを適切に組み合わせることにより、下水道施設全体を時系列に応じて効率的に活用するの方針の下、運転管理の高度化による高度処理対応も含め、流域別下水道整備総合計画に定める目標放流水質を段階的に達成する。

#### 【解説】

上記の考え方に沿った高度処理導入のモデルケースを以下に示す。

### 人口減少下における高度処理導入のモデルケース



※ 運転管理の高度化等による目標水質の一部達成に伴い、処理能力が1割減になるものと仮定。

※ 新設・改築等に合わせた高度処理化に伴い、処理能力が3割減になるものと仮定。

※ 現時点を平成19年度とし、目標年次(将来フレーム想定年次)を平成47年、処理施設の整備完了年次を平成42年と仮定。

## ②処理区の統廃合等による広域化・共同化のあり方

市町村合併等を契機として、単一の市町村において多数の汚水処理施設を管理する必要が生じている例が多く見受けられるが、人口減少下においては、汚水処理の最適化に向け、人口減少による汚水流入量の減と他の汚水処理施設も含めた処理区の統合を適切に組み合わせることにより、処理能力全体を時系列に応じて効率的に活用しつつ、整備・管理の両面からの汚水処理の効率化を図る。また、し尿処理施設の改築を不要とし、市町村の財政負担を軽減する等の観点から、し尿の受け入れについても検討することが望ましい。

汚泥処理についても、他の汚水処理施設も含めた集約処理はもとより、地球温暖化防止、循環型社会の形成への貢献の観点から、他のバイオマスを含めた再資源化に取り組むことが重要である。

### 【解説】

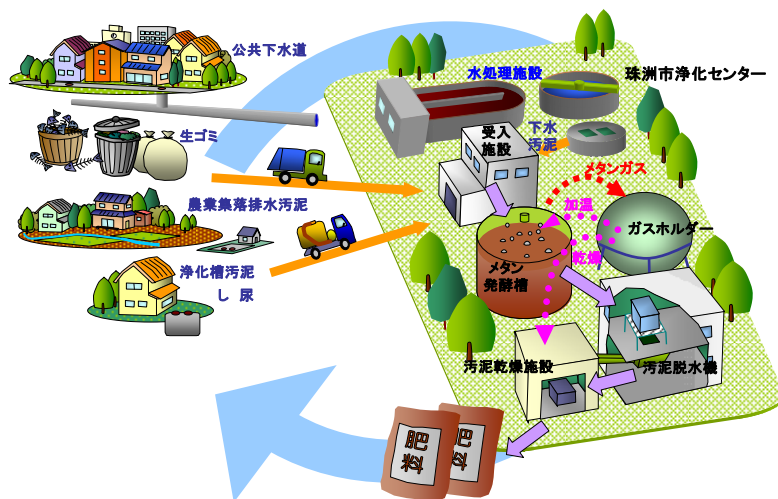
他事業との連携も含めた広域化・共同化については、人口減少下において、既存の施設ストックを有効に活用する観点からも有効な施策といえる。

これらの取り組みを支援する予算制度として、MICS事業、スクラム下水道、流域下水汚泥処理事業、新世代下水道支援事業制度リサイクル推進事業等が設けられているが、平成20年度より汚水処理の最適化に努める地方公共団体からの提案に基づき、課題の解決に必要な調査や最適化に向けた整備等に対し国が財政的・技術的支援を行う「地域提案による汚水処理最適化社会実験（下水道未普及解消クイックプロジェクト）」が創設されている。

(以下、補助制度の運用について記載予定)

### <広域化・共同化の事例>

ー下水汚泥と他のバイオマスを共同処理し、エネルギー利用を図る事例（石川県珠洲市）ー



下水汚泥等の処理量  
(2012年度における計画値)

	一日当たり投入量 (t/日)
下水汚泥	27.2
浄化槽汚泥	13.7
農集排水汚泥	0.6
し尿	7.1
生ゴミ	2.4
合計	51.0

(現物量ベース)

## 5 下水道計画を定めるにあたっての適切な財政見通し

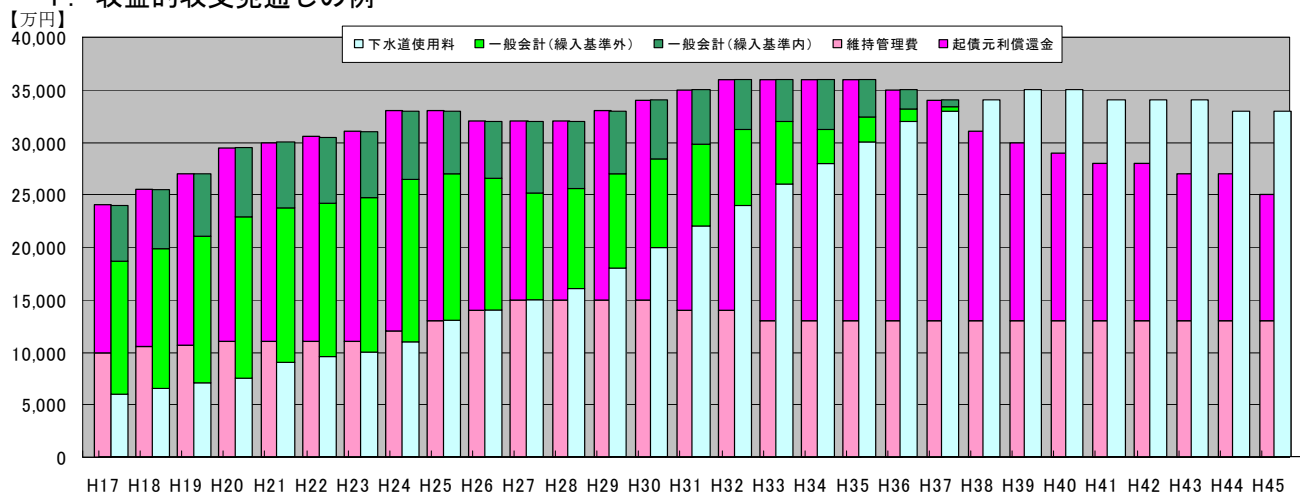
事業の継続性を確保するため、適切な財政見通しに基づき、計画を策定する。

### 【解説】

段階的な整備計画の策定に当たっては、事業の継続性の確保の観点から、適切な財政見通しに基づき、各々の事業間の時系列的な調整や事業量の平準化等を図りつつ、年度ごとの事業内容を設定するものとする。

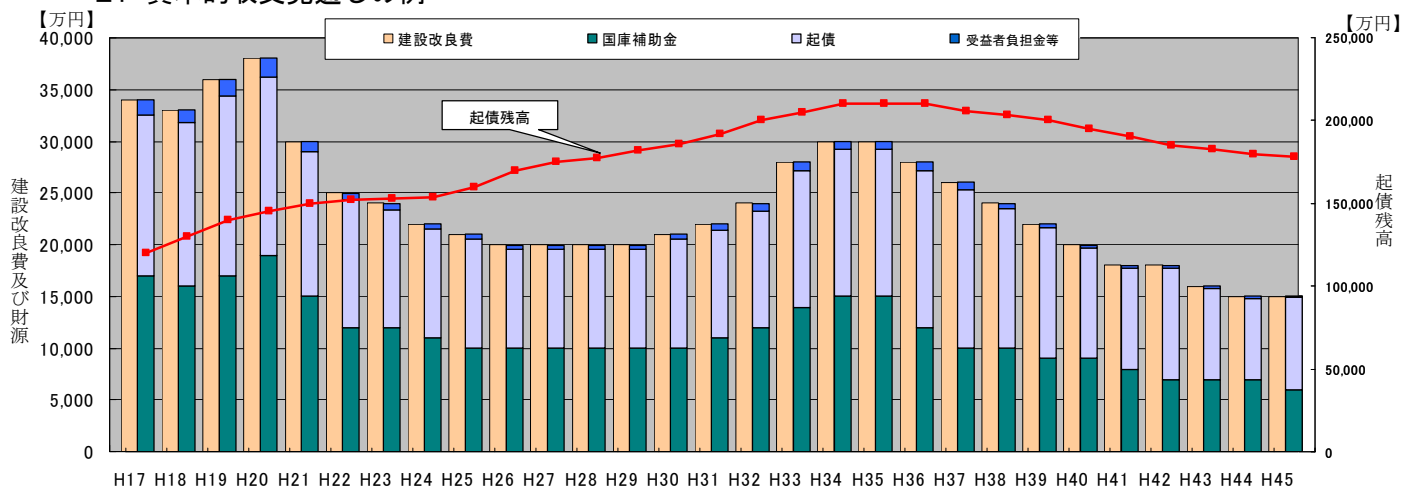
特に、新規建設や改築更新等への投資額に着目するだけでなく、下水道料金の適正化や一般会計からの繰入額の想定等、財政部局等を交えた収入面に関する政策を考慮しつつ、可能な限り長期的な視点に立った収支分析を行うことが重要である。

### 1. 収益的収支見通しの例



収入と支出のバランスを長期的に確保することにより、経営の健全化を図る。

### 2. 資本的収支見通しの例



過年度からの起債残高の推移を睨みつつ、コスト縮減や事業の重点化・平準化等により適正な事業執行を図る。