

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6月 日本下水道協会）

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も、持続的に適切な下水道整備・管理を実施できるよう、これまでの人口増加等を前提とした下水道計画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、このような考え方のもと、下水道計画手法のあり方として転換すべき事項をまとめたものである。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】

<下水道計画において人口減少を適切に考慮しないことによる影響>

下水道計画において、人口減少を適切に考慮しないことによる影響には、下記のようなものが挙げられる。

- ・ 汚水量の減少により施設能力に対する稼働率が低下した場合の水処理機能や管路の流下機能の低下。
- ・ 使用者の減少により使用料収入が減少した場合の、下水道経営や地方財政の悪化。

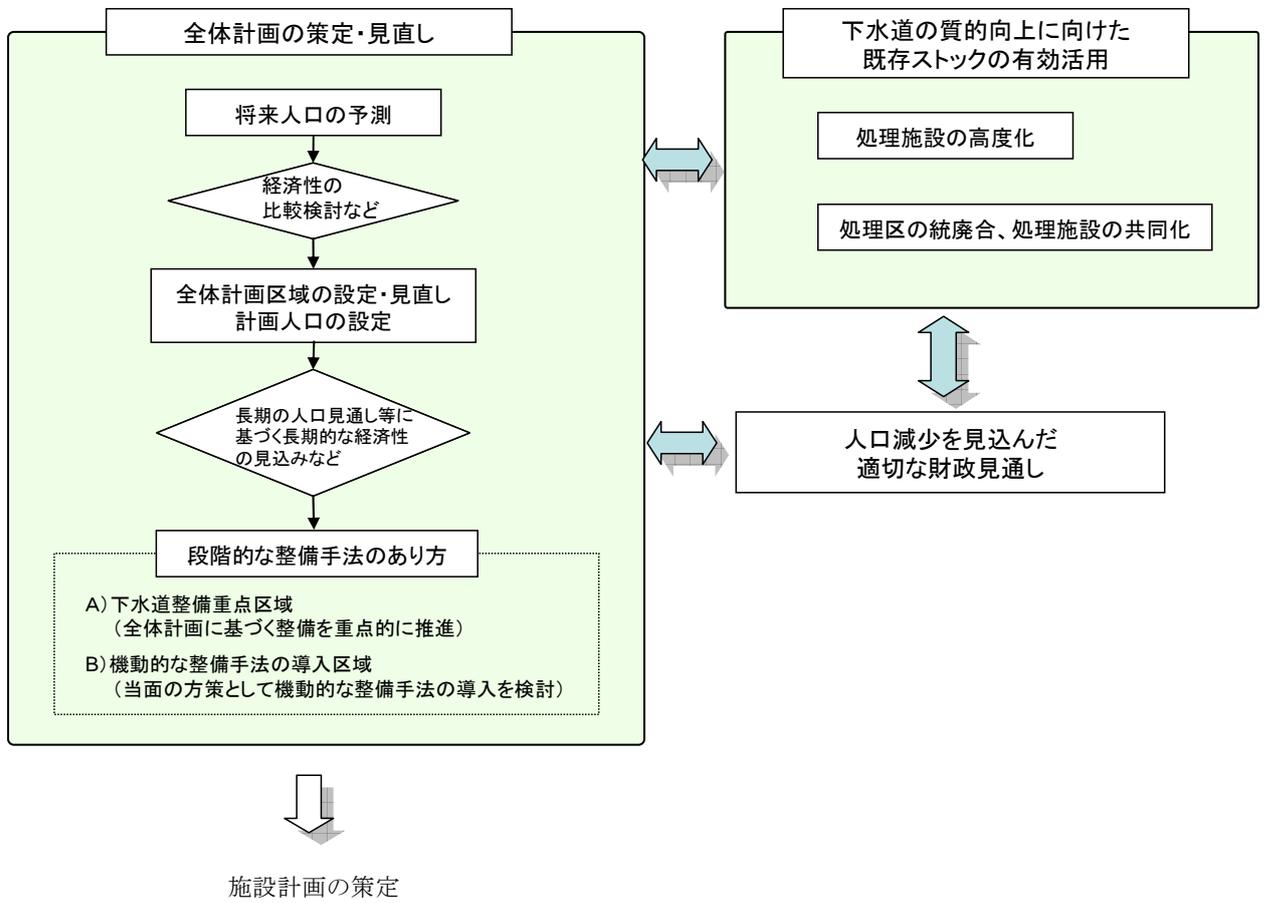
これらの問題を、下水道管理者である地方公共団体が自らの問題として受け止め、計画段階から人口減少を適切に考慮した整備・管理を進めていくことが不可欠となっている。

<本資料の構成とフロー>

本資料においては、人口減少下において下水道計画のあり方として転換すべき事項を、「将来人口等の見通しに基づく全体計画の策定・見直し」「下水道の質的向上に向けた既存ストックの有効活用」「人口減少を見込んだ適切な財政見直し」の構成により整理している。

（図1参照）

図1 本資料の構成



2 全体計画の策定・見直し

2-1 将来人口の予測と計画人口の設定

将来人口は、現行の全体計画区域等において、字界等の地区を単位として、出生率や社会移動率等を用いたコーホート要因法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人口増減等を的確に把握し予測する。計画人口は、当該将来人口に、全体計画区域の見直し等（2-2参照）を加味し、設定する。

<想定年次の設定方法>

将来人口の想定年次については、概ね 20～30 年後の範囲で、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】

将来人口は、施設計画に適切に反映できるよう、字界等可能な限り細かな区域を単位として設定することが重要である。

将来人口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が、管渠等の土木施設の標準的な耐用年数が約 50 年であることから、将来人口の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. 6)

※参考

①国立社会保障・人口問題研究所（以下、「社人研」という。）による人口推計

- ・都道府県別、市町村別の人口推計は、全国レベルの人口推計（50 年後までを公表）と異なり、移動率が大きく影響する。社人研では、移動率を過去のトレンドに基づき設定し、30 年後までの推計人口を公表している。 —以上、社人研ヒアリング—

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、概ね 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。

—以上、都市計画運用指針（平成 12 年都市・地域整備局長通達、最終改正平成 18 年 11 月）抄—

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

2-2 全体計画区域の設定・見直し

集合処理と個別処理について、将来人口や家屋数の予測等による経済性の比較を行うことを基本としつつ、地域特性を考慮して判定を行い、個別処理と判定した地区については区域から除外するなどにより、全体計画区域の設定・見直しを行う。

見直し等にあたっては、地域住民等に対し、情報提供を行うとともに、合意形成を図るよう努めることとする。

【解説】

経済性の比較を基本としつつ、公共用水域の水質保全の重要性等の地域特性を総合的に勘案し、集合処理及び個別処理の判定を行う。

経済性の比較にあたっては、「下水道未普及解消クイックプロジェクト社会実験」（以下、「社会実験」という。）による新たな整備手法の導入も含め、可能な限り実態に即した費用の積み上げに基づいて行うことを原則とする。以下、具体的な手順を示す。

1) 集合処理及び個別処理の判定を行うための検討において核となる一定の集合区域（先取り区域及び検討単位区域）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 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、既存の資料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

2-1 で設定した将来人口等を基に、検討単位区域ごとの将来の人口や家屋数を設定する。
(図2参照)

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、将来人口の想定年次における集合処理に係る経済性の比較（建設費＋維持管理費）を行う。

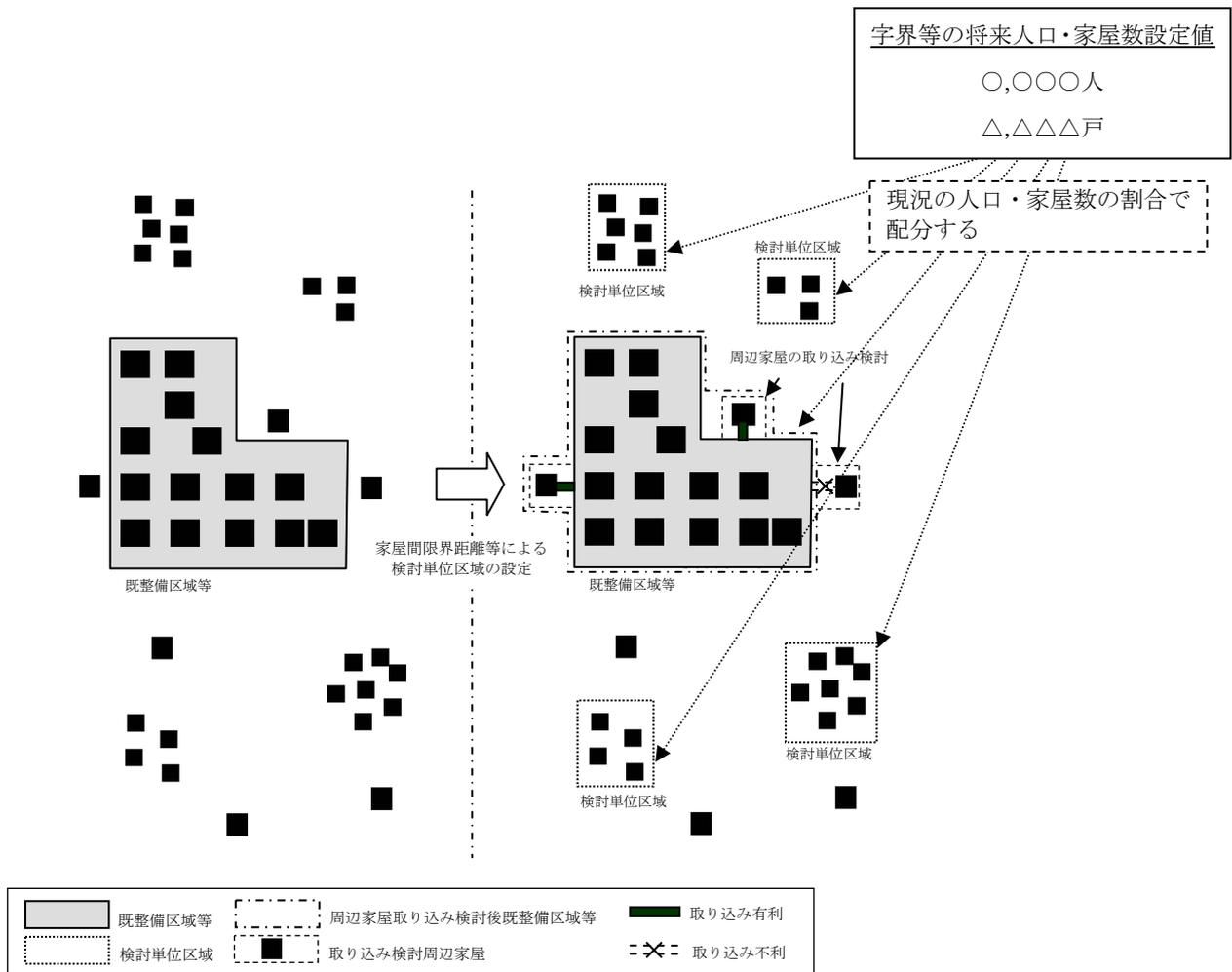
④ 集合処理と個別処理の判定（＝全体計画区域の設定）

③の経済性による比較を基本としつつ、下記の地域特性も考慮し、集合処理及び個別処理の判定を行う。

※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の必要性。
- 個別処理の場合の放流先の確保や合併処理浄化槽設置スペースの確保の検討。
- 生活環境の改善等の観点からの住民の合意。
- 既に多くの家屋で合併浄化槽が設置されている地域において、改めて集合処理とすることの是非。

図2 検討単位区域の設定と検討単位区域ごとの将来人口・家屋数の設定イメージ（例）



2-3 整備手法のあり方

将来の施設計画は、全体計画区域、計画人口等を基に策定することとするが、計画人口の想定年次以降の人口見通しや全体計画に基づく施設計画による供用時期の見直し等に基づき、全体計画区域を「下水道整備重点区域」と「機動的な整備手法の導入区域」に大別する。

また、下水道等の整備状況や人口動向、地域住民の意向等を踏まえ、定期的に全体計画区域等の見直しを行う。

【解説】

管渠等の土木施設の標準的な耐用年数が約50年と(フレームの想定年次と比べ)長期に亘ることから、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べく、全体計画区域を下記のように大別するものである。(図3参照)

㉑ 下水道重点整備区域

全体計画に基づく施設を整備した場合に、供用年次以降概ね耐用年数に至るまで施設の稼働率が十分に見込まれることから、長期的にも集合処理の経済性が担保できる区域においては、全体計画に基づく幹線管渠の延伸、面整備の拡大を重点的に推進し、早期供用を図る。

< 当該区域の判断基準(例) >

- ・都市整備の方針も踏まえ、長期的にも人口が安定して定着することが見込まれること。
- ・想定年次における個別処理との経済性の比較が特に優れていること。

㉒ 機動的な整備手法の導入区域

全体計画に基づく施設を整備した場合に、長期的には施設の稼働率が低下することにより、集合処理の経済性が十分に担保されないおそれがある区域については、全体計画を順次見直す中で、下記の整備手法も検討する。

< 当該区域の判断基準(例) >

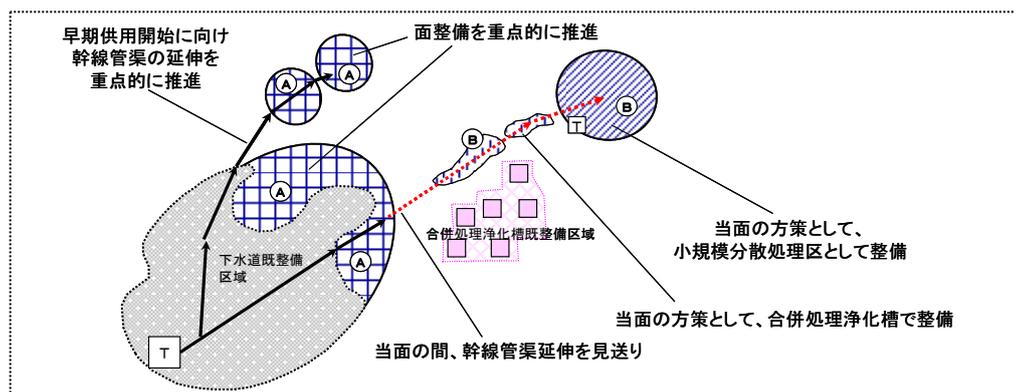
- ・高齢化率が高いこと等から長期的には人口が大幅に減少するおそれがあること。
- ・全体計画に基づく施設整備では供用までに長期間を要すること。

< 検討する整備手法 >

当面の間、幹線管渠の延伸等を見送るとともに、下記の手法により早期に汚水処理を供用。

- ・極小規模のユニット型処理施設等の導入による小規模分散処理区として供用。
- ・合併処理浄化槽の設置による個別処理の供用。

図3 整備手法のイメージ図



3 下水道の質的向上に向けた既存ストックの有効活用

3-1 処理施設の高度化

人口減少下においては、人口減少等を踏まえ高度処理の計画を見直すとともに、人口減少等により生じる既存ストックを有効に活用しながら、効率的に処理施設を高度化する。

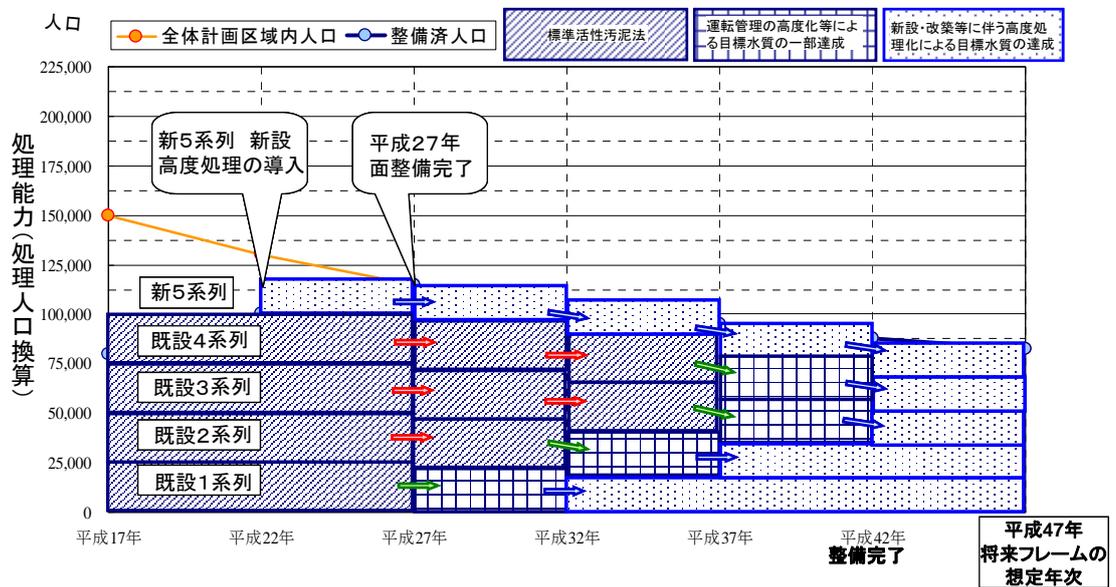
【解説】

人口減少下において処理施設を高度化するにあたっては、

- ・人口減少や原単位の動向を踏まえ、流域別下水道整備総合計画を適切に見直し、これに合わせて高度処理の計画も見直す。
- ・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。
- ・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。

上記の考え方に沿った高度処理導入のモデルケースを図4に示す。

図4 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、将来フレームの想定年次を平成47年、処理施設の整備完了年次を平成42年と仮定。

3-2 処理区の統廃合、処理施設の共同化

人口減少下においては、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廃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最適化に向けた汚水処理の連携を推進する。

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】

処理区の統廃合、処理施設の共同化は、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である。(図5及び図6参照)

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年度より社会実験のメニューとして、新たに「汚水処理の最適化に向けた下水道計画策定」が設けられたところである。また、近年における急速な少子高齢化の進展や社会経済情勢の変化に対応すべく、既存ストックを効率的に活用した地域活性化を図ることを目的として、概ね10年を経過した補助対象財産については、補助目的を達成したものとみなすことなどを柱とした補助対象財産の転用等に対する制限の弾力化が検討されているところである。

図5 市町村合併に伴い整備・管理の効率化のため処理区の統合を行った事例

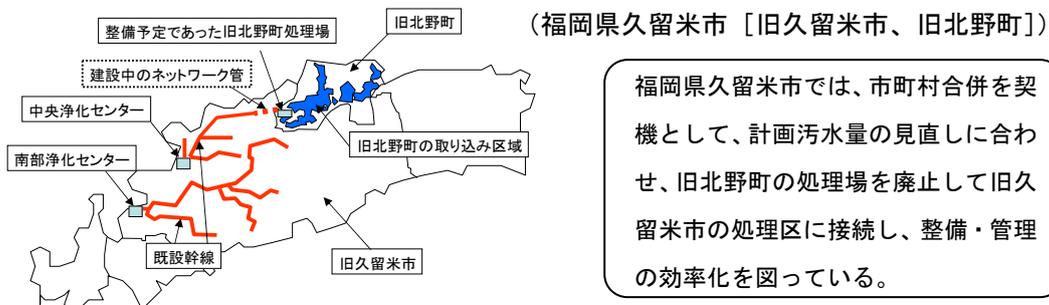
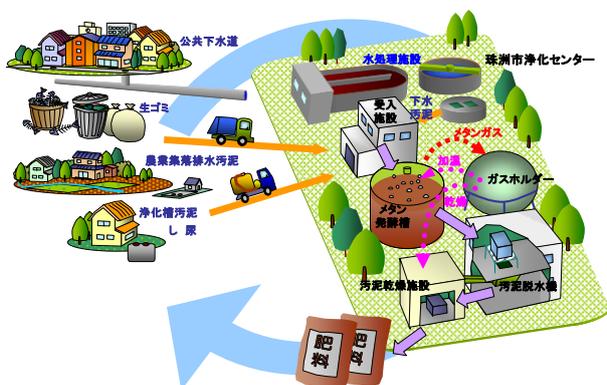


図6 下水汚泥と他のバイオマスを共同処理し、エネルギー利用を図る事例



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
農集排汚泥	0.6
し尿	7.1
生ごみ	2.4
合計	51.0

(現物量ベース)

(石川県珠洲市)

石川県珠洲市では、下水汚泥と農業集落排水汚泥、浄化槽汚泥、生ゴミ等を集約混合処理し、発生したメタンガスをエネルギー回収するとともに、処理残物を肥料化している。

3-3 人口減少を見込んだ適切な財政見通し

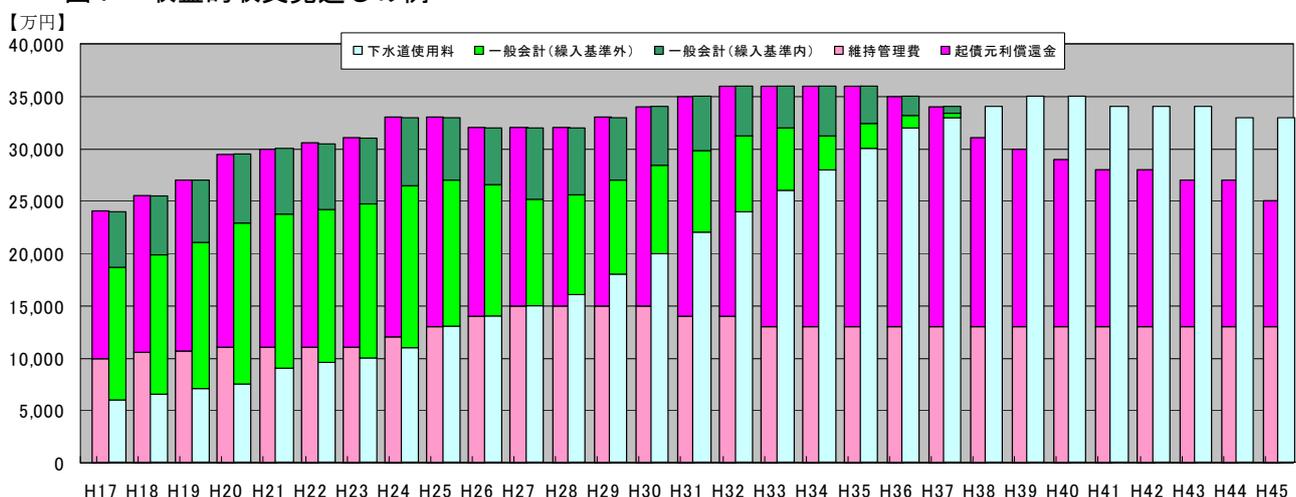
事業の継続性を確保するため、適切な財政見通しに基づき、計画を策定する。

【解説】

全体計画の策定にあたっては、事業の継続性の確保の観点から、人口減少の使用料収入への影響等を見込んだ適切な財政見通しを立て、これに基づいた段階的な整備計画を策定する。

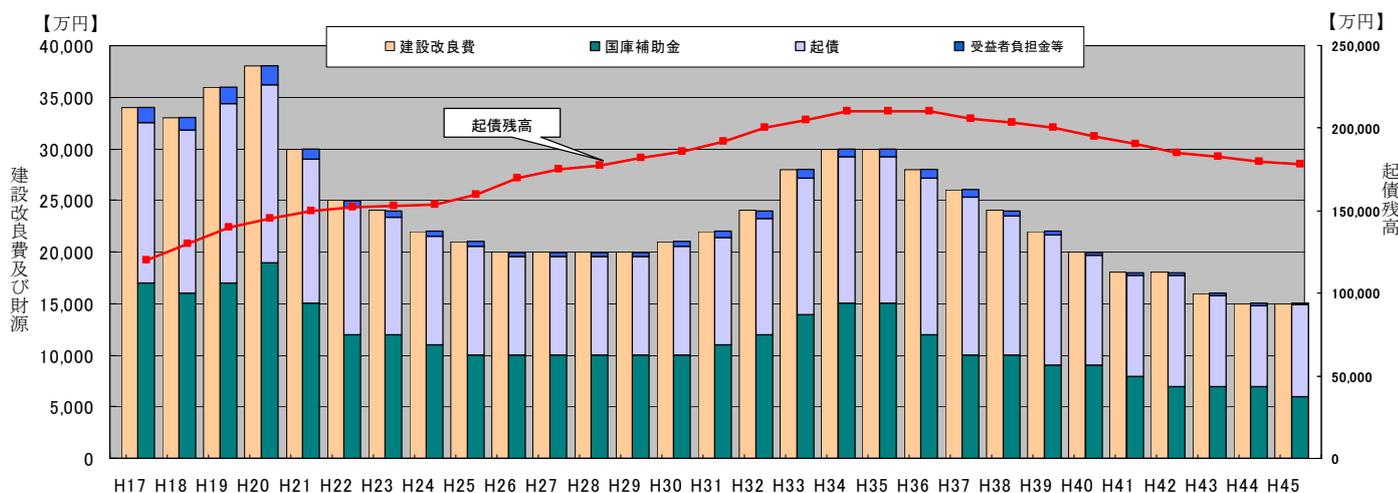
その際、施設整備への投資額に着目するだけでなく、下水道料金の適正化や一般会計からの繰入額の想定等、財政部局等を交えた収入面に関する政策を考慮し、長期的な視点に立った収支見通しの検討を行うことが重要である。(図7及び図8参照)

図7 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。

図8 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。