

# 見える化改革 報告書 「下水道事業」

抜粋版

平成29年12月26日  
下水道局

# 「下水道事業」報告書要旨

## 1 「見える化」分析の要旨

### 【東京の下水道】

- ・下水道の普及率は、区部は1994年度末に100%普及概成し、多摩地域は2016年度末現在、99%となっている。

### 【下水道が直面する課題と対応】

- ・2020年以降、「下水道管の老朽化」、「豪雨回数の増加」、「人口減少」の3つの危機に直面する。
- ・下水道管の再構築は、事業の平準化や整備手法の工夫などを行い、計画的かつ効率的に推進していく。
- ・浸水からまちを守るため、大規模地下街や甚大な被害が発生している地区においては、整備水準をレベルアップした下水道施設を整備していく。
- ・下水道料金収入は、人口増が見込まれる2030年までは横ばいと想定され、その後は減少が見込まれる。

### 【点検・他都市比較】

- ・下水道料金を各政令市と比較すると、東京都区部は、21都市の下水道料金の平均をやや下回った水準となっている。
- ・汚水処理原価を4大都市で比較すると、大阪市が低く、東京都区部は、横浜市、名古屋市とほぼ同レベルとなっている。
- ・近年の労務単価や電力料金の上昇が、維持管理費の増加要因として大きく影響することなどから、引き続き、維持管理費のコスト縮減に努めていく必要がある。
- ・下水道事業は維持管理業務を中心として、その多くを委託しており、東京都の委託率は他都市と比べて同レベルとなっているが、現状の委託手法だけでは、維持管理コストの削減には限界がある。

## 2 今後の改革の進め方

### 【今後の下水道事業の方向性】

(さらなる企業努力)

#### ○建設から維持管理までのトータルコストの縮減

- ・これまで培ってきた知識や経験を活用しながら、コスト縮減を進める技術や工法を積極的に開発・採用することで、建設から維持管理までのトータルコストを縮減する。

#### ○資産の有効活用

- ・土地・建物の貸付け、施設跡地の売却などにより、資産の有効活用を積極的に行い、収入を確保する。

(新たな視点での見直し)

#### ○生産性を上げる運営手法の検討

- ・生産性の向上を目指し、水再生センターの維持管理業務等について、包括的民間委託やコンセッション方式などの新たな運営手法の検討を進める。
- ・また、技術継承などの観点から監理団体との役割分担も含め直営業務と委託業務の見直しを図る。

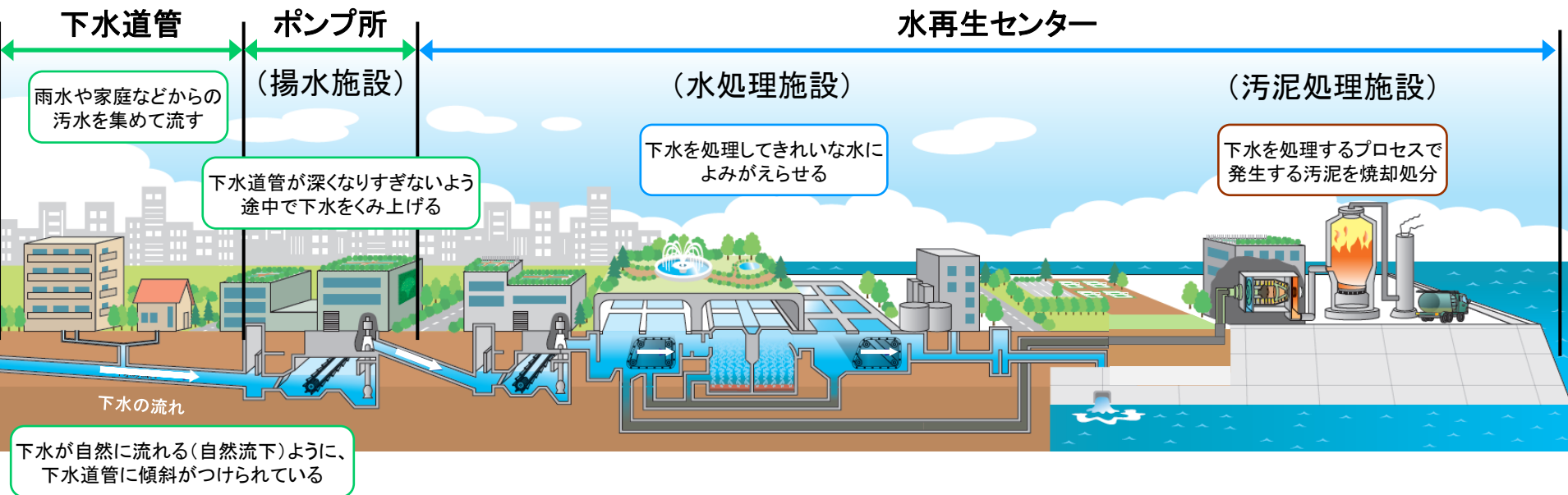
# 序章 「下水道事業の仕組み」

## 下水道の役割・仕組み

下水道は、都民の日常生活や都市活動によって汚れた水をきれいにして川や海に戻すほか、道路や宅地に降った雨水を速やかに排除するなど、安全で快適な生活環境の確保や良好な水循環の形成に必要な役割を担っている。

○基本的な役割：汚水の処理による生活環境の改善、雨水の排除による浸水の防除、公共用水域の水質保全

○新たな役割：下水道が持つ資源・エネルギーの有効活用や施設の上部空間の利用などによる良好な都市環境の創出



・下水道は、下水を集めて流す下水道管、自然流下のため下水道管が深くなりすぎないように途中で下水をくみ上げるポンプ所、下水を処理してきれいな水によみがえらせる水再生センターからなる。

・東京都区部の下水道は、約8割の区域が合流式下水道で整備されており、汚水と雨水とをひとつの下水道管で集め、水再生センターまで運ぶ方式となっている。

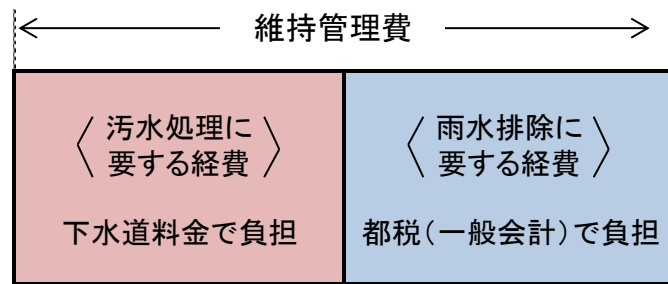
## 財政の仕組み(公共下水道事業:区部)

- ・公共下水道事業では、汚水処理に要する経費は特定の利用者が便益を受けるため私費負担(下水道料金)、雨水排除に要する経費は社会全体が便益を受けるため公費負担(都税)となっている。(汚水私費:雨水公費の原則)
- ・経費は、施設を維持管理するための経費と、施設を建設するための経費に区分される。

### 維持管理費の財源

維持管理のための経費には、施設を稼働するための電力費や施設の修繕費などがある。

汚水の処理に要する経費は下水道料金で、雨水の排除に要する経費は都税(一般会計)で賄っている。



※1 国費:建設投資に対する国の補助金

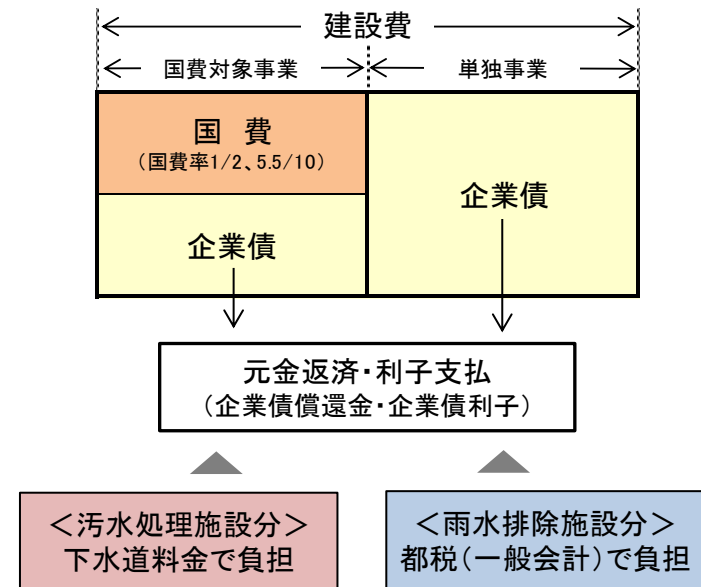
※2 企業債:建設投資のための長期借入金

下水道の建設投資は、その事業効果が長期に渡ることから、企業債を利用して長年にかけて償還することにより、世代間の負担の衡平を図っている。

### 建設費の財源

下水道管、ポンプ所、水再生センター等の建設に必要な経費は、国費※1や企業債※2等で賄っている。

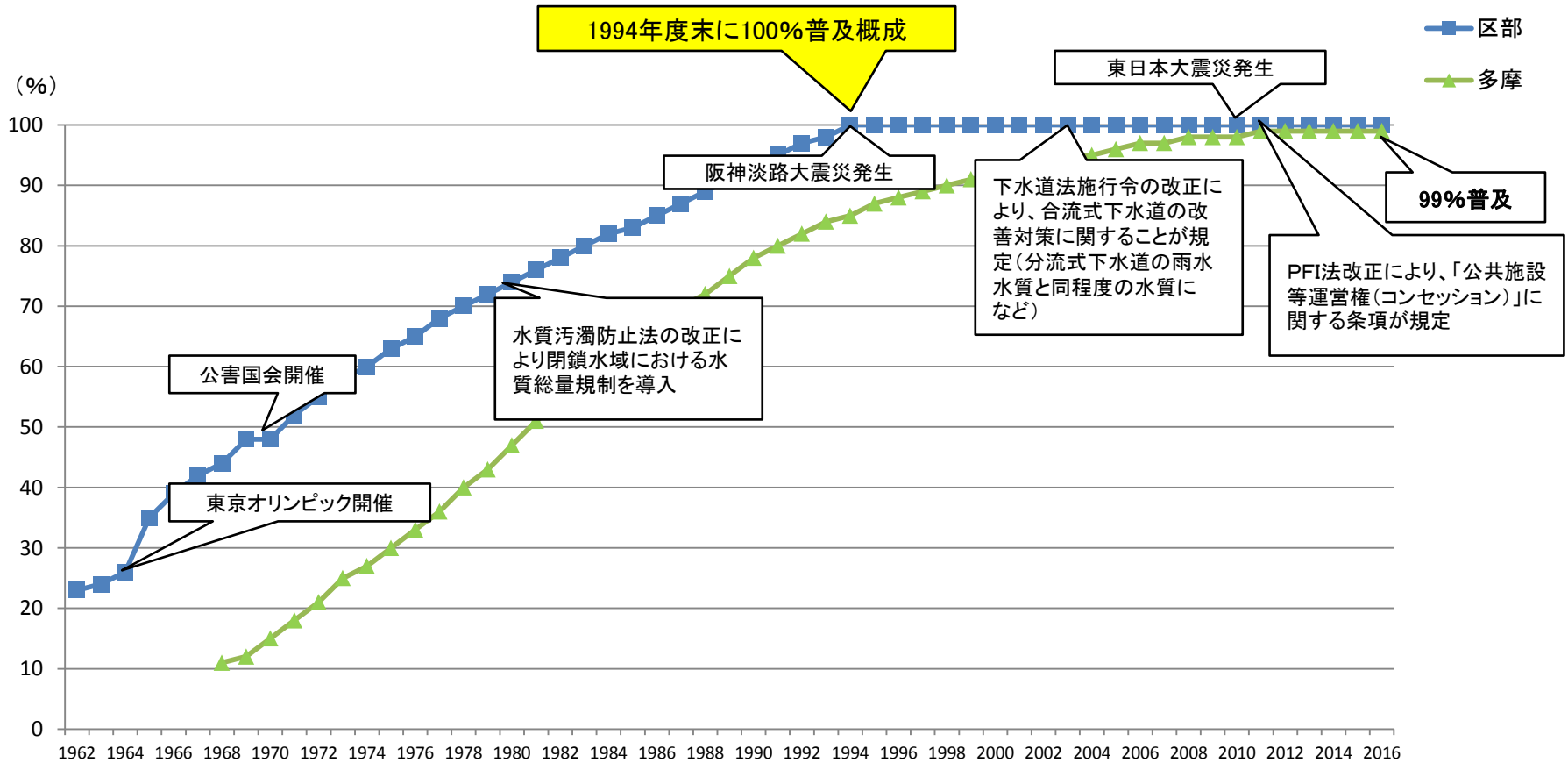
後年度発生する企業債の元金返済や利子支払は、汚水処理施設分は下水道料金で、雨水排除施設分は都税(一般会計)で賄っている。



# 第1章 「東京の下水道」

# 普及の歴史

下水道の普及率は、区部は1994年度末に100%普及概成し、多摩地域は2016年度末現在、99%となっている。

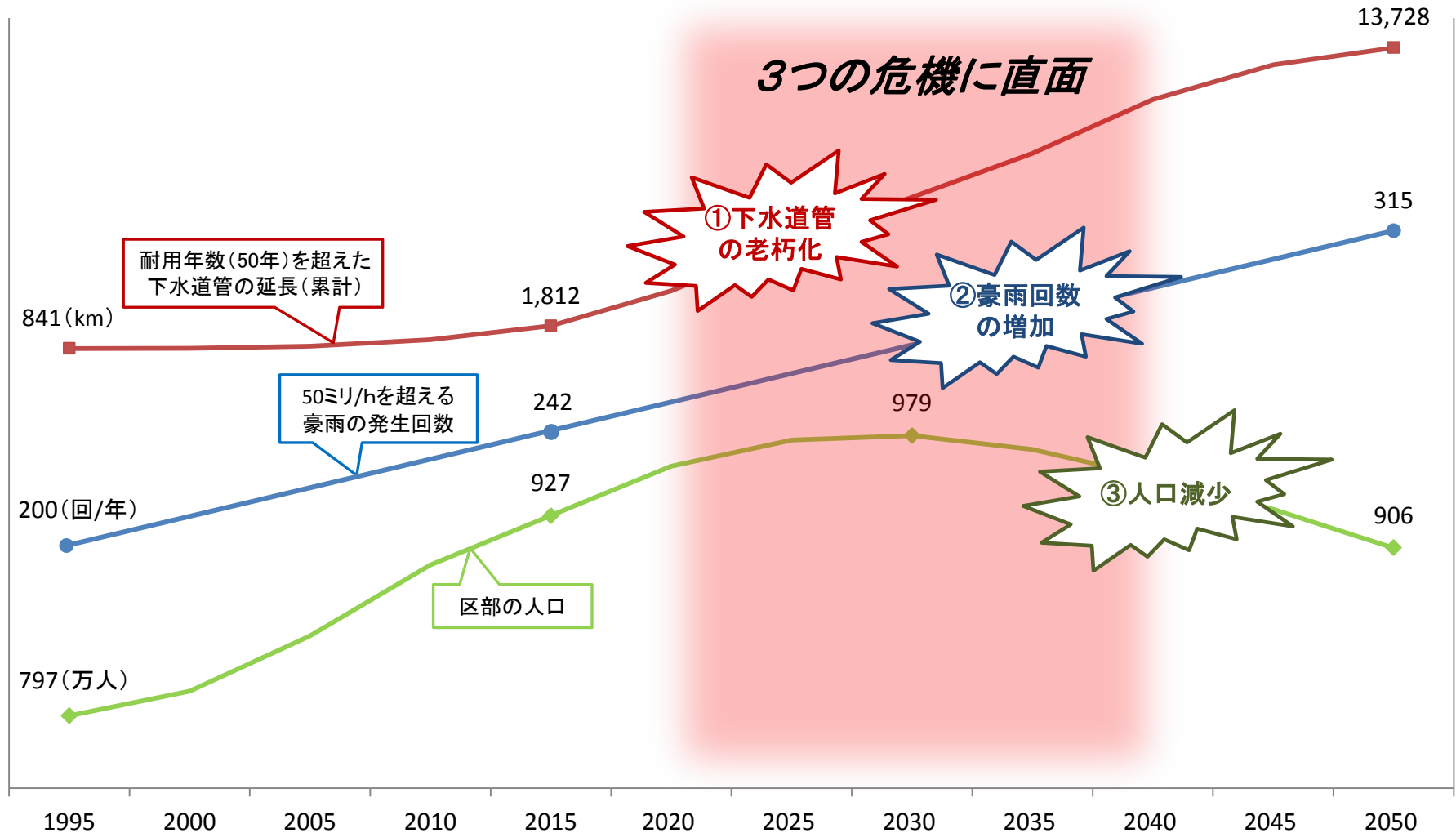


## 第2章 「下水道が直面する課題と対応」



### 3つの危機

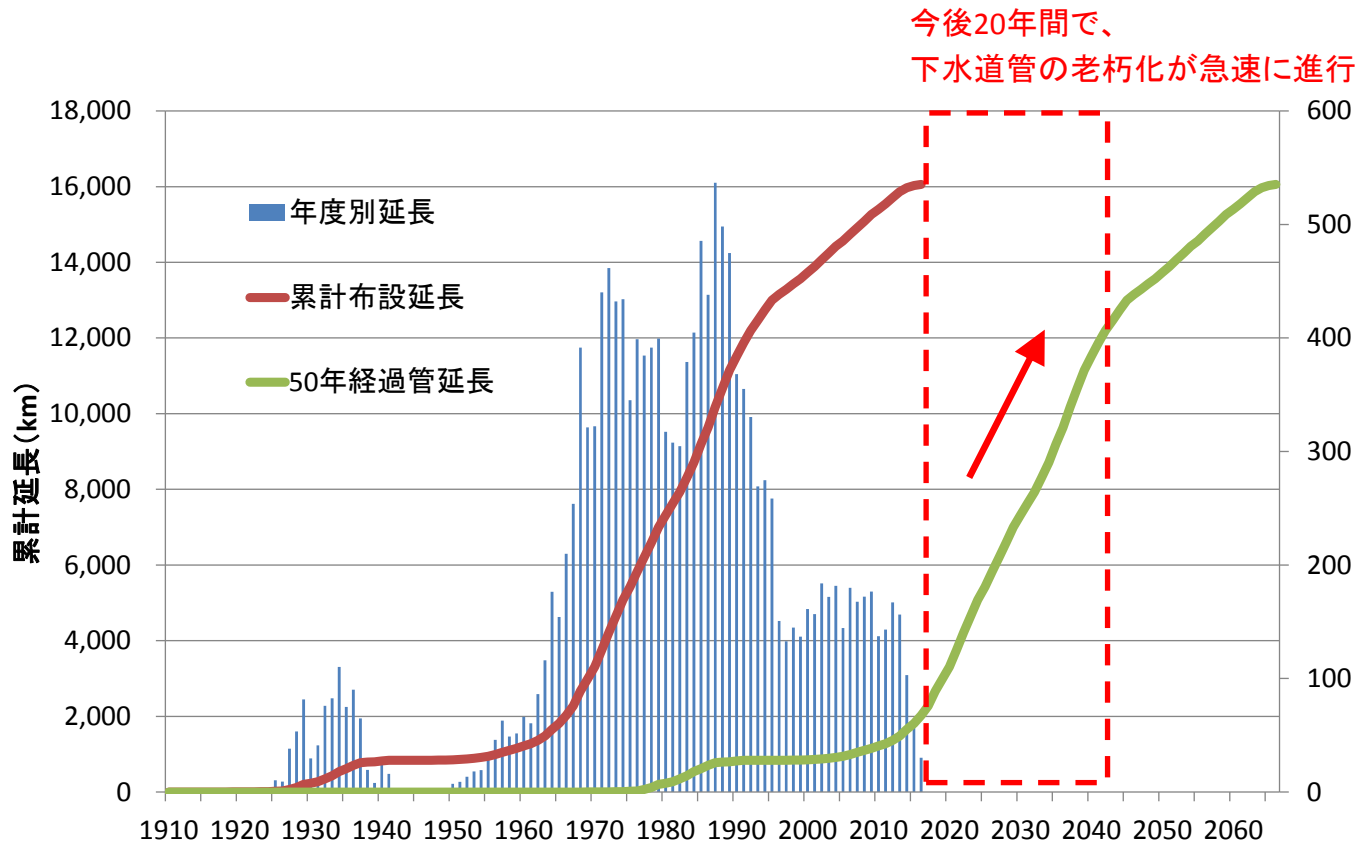
- ・2020年以降、「下水道管の老朽化」、「豪雨回数の増加」、「人口減少」の3つの危機に直面する。
- ・今後、一層、効率的かつ効果的な事業運営により、危機を乗り越え、安定的に下水道サービスを提供していくことが必要である。



# ① 下水道管の老朽化

- ・法定耐用年数(50年)を超えた下水道管は、今後一斉に増加する。
- ・今後20年間で、下水道管の老朽化の山が来る。

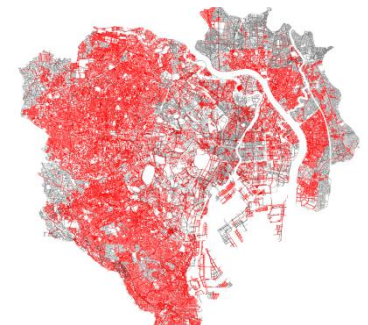
【下水道管の布設延長と老朽化の推移】



【50年経過管の分布図】  
(23区)



現在の50年経過管

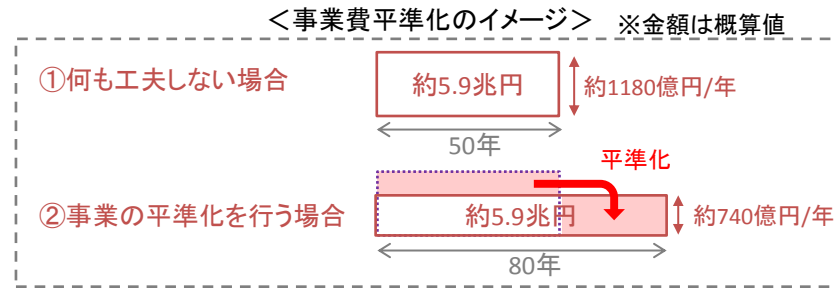


何の対策もしない場合の  
20年後の50年経過管

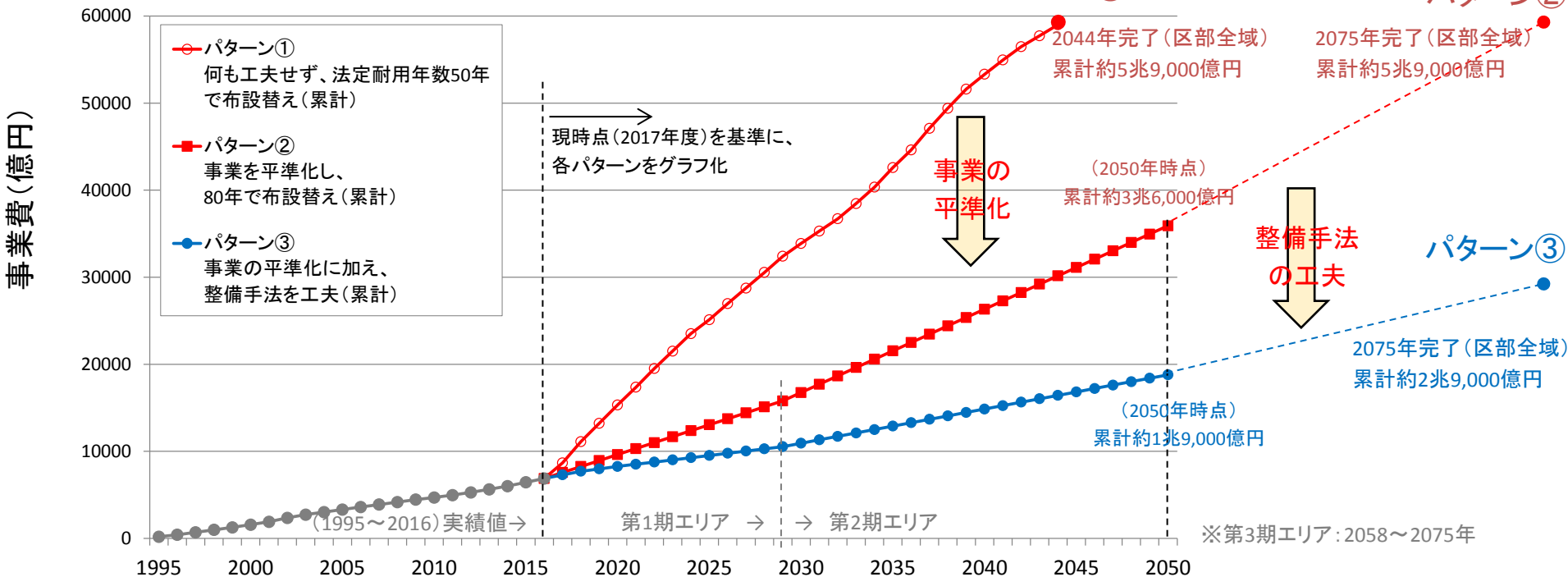
※2017年度以降は想定値

## ◆コスト比較(下水道管の再構築)

- ・アセットマネジメント手法※1を活用し、事業の平準化を行う。
- ・さらに、道路を掘らずに施工可能な更生工法※2を活用するなど、効率的な整備手法を導入する。
- ・こうした工夫により、再構築事業費の大幅な縮減を図る。



【事業費の累計】



※下水道管(枝線)に係る再構築事業費のみを計上  
※2017年度以降は想定値

※1 アセットマネジメント手法: 施設の状態を評価し、適切な維持管理を行うとともに、ライフサイクルコストや中長期的な再構築事業の平準化などを勘案しつつ、計画的かつ効率的に資産を管理する手法

※2 更生工法: 既設の下水道管の内面を被覆することにより、既設下水道管を更生する工法

**布設替え**

①②の場合、  
布設替えとともに  
雨水排除能力を  
同時に確保

【パターン①、②】

**更生工法**

③の場合、布設替えに加え、  
更生工法や既設管活用により  
コストを縮減

※シミュレーションによる解析等を行い、  
現況の雨水排除能力を確保することを確認

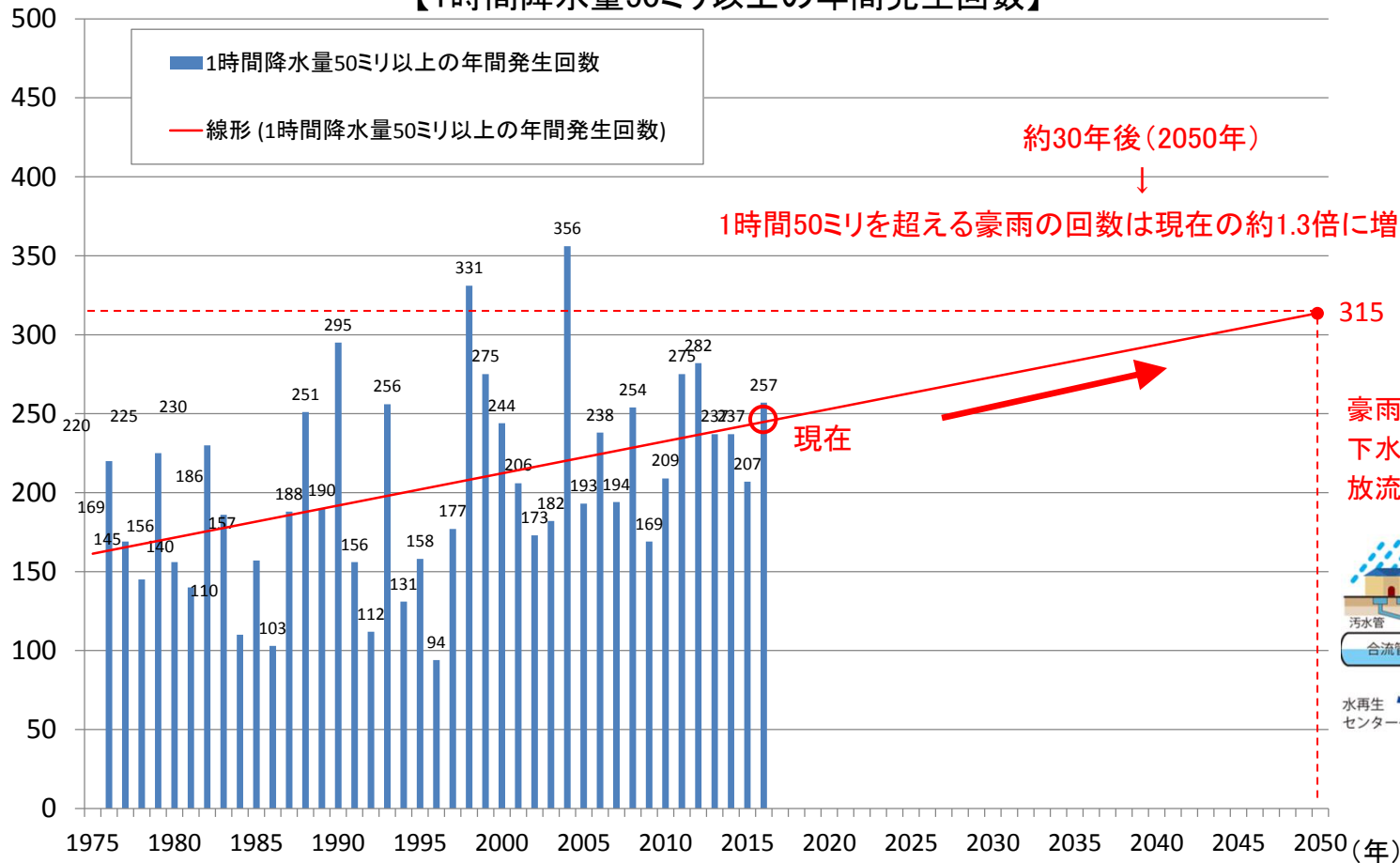
【パターン③】

## ②豪雨回数の増加(下水道管への雨水流入量の増加)

- ・近年、1時間50ミリを超える豪雨が増加傾向である。
- ・2050年には、現在の約1.3倍の回数で1時間50ミリを超える豪雨が発生すると推測される。
- ・流出係数の増加と合わせ、効果的に浸水対策や合流式下水道の改善対策を推進する必要がある。

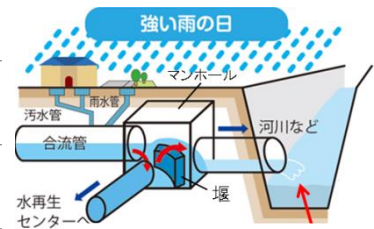
【1時間降水量50ミリ以上の年間発生回数】

1000地点あたりの発生回数(回)



約30年後(2050年)  
1時間50ミリを超える豪雨の回数は現在の約1.3倍に増加すると推測

豪雨の増加に伴い、  
下水道管から河川への  
放流回数の増加が見込まれる



強い雨の際は、  
浸水から市街地を守るため、  
汚水混じりの雨水が  
河川などに放流

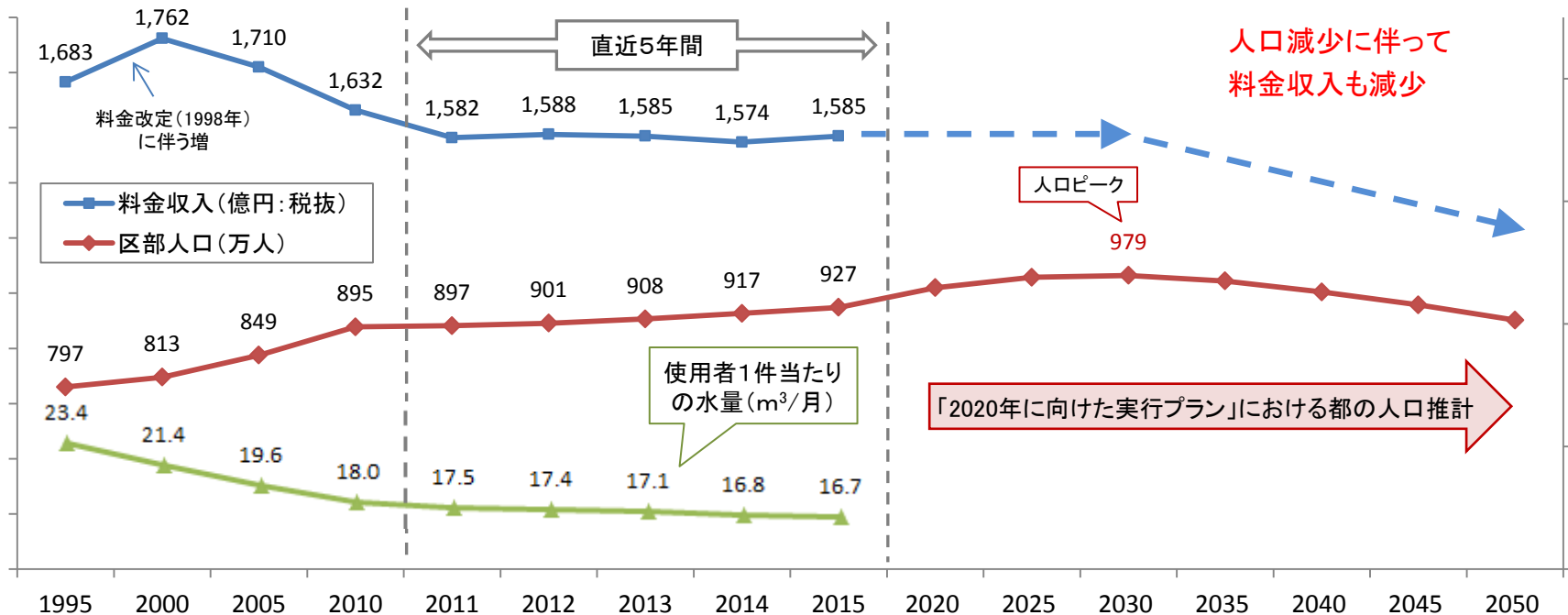
出典：気象庁ホームページ「アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について」

※2017年以降は想定値

## ③人口減少(下水道料金収入と人口の推移)

下水道料金収入は、これまで人口増の状況にあっても、使用者の小口化※の進展により長期的に逓減傾向にあり、近年はほぼ横ばいの状況である。

【料金収入(税抜)と人口(区部)の推移】



※小口化：使用者の節水意識の向上等により、使用水量1m³当たりの料金単価が高い大口使用者から料金単価の低い小口使用者にシフトしていく現象

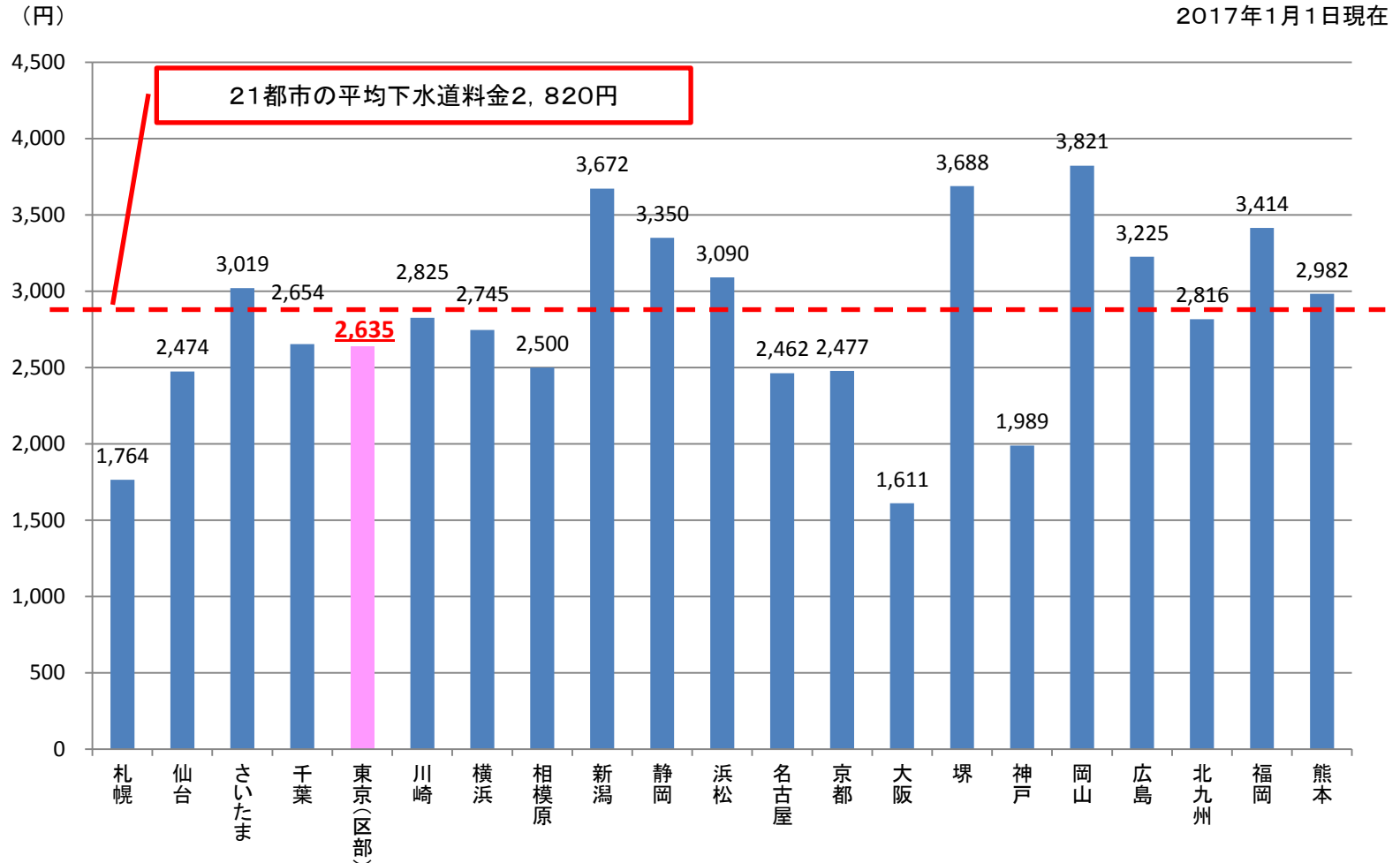
## ◎今後の課題

- ① 今後20年間で、下水道管の老朽化の山が来るため、対策に要する事業費が拡大する。
  - ② 2050年には、現在の1.3倍の回数で豪雨(50ミリ超/h)が発生し、浸水対策等の対応強化が求められる。
  - ③ 2030年以降の人口減少に伴い、下水道料金収入が減少する見込みとなる。
- ⇒ さらなる生産性向上やコスト縮減の努力が求められる。

## 第3章 「点検・他都市比較」

## 下水道料金の比較

一か月の使用量を24m<sup>3</sup>※とした場合の下水道料金を比較すると、東京都区部は、21都市の平均下水道料金をやや下回った水準となっている。



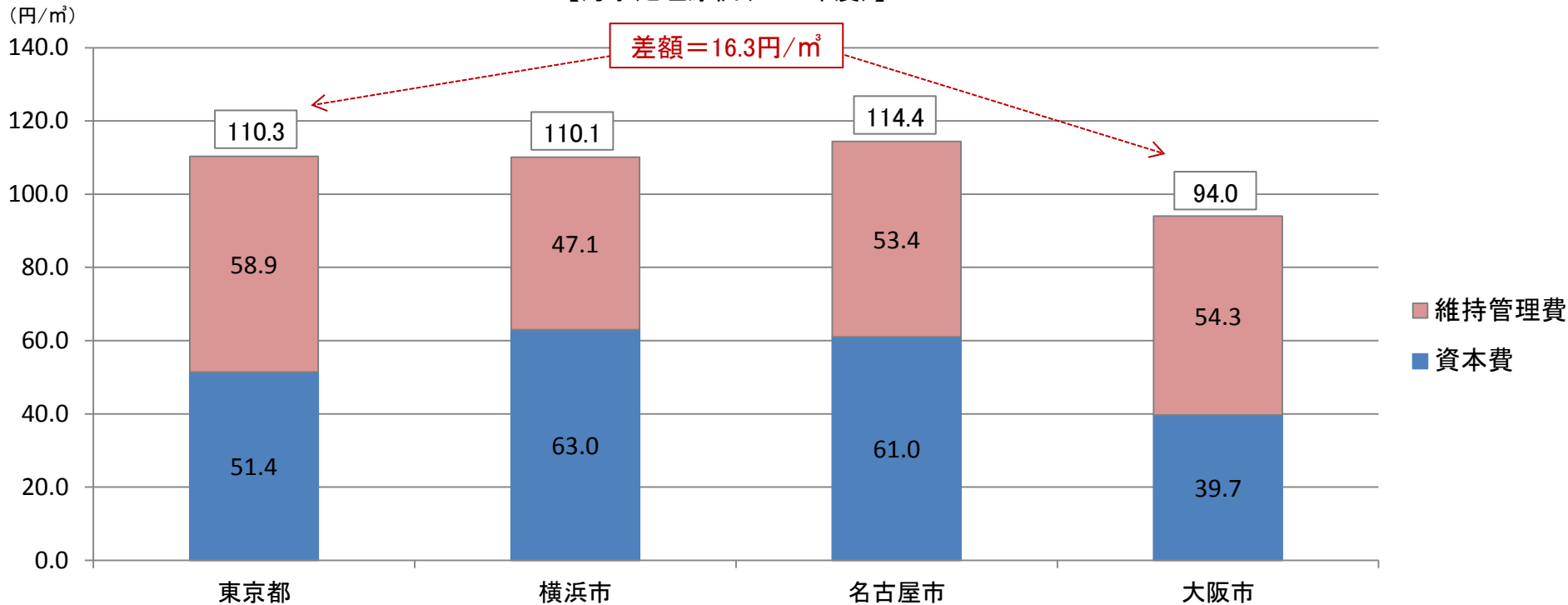
※ 24m<sup>3</sup>・・・4人世帯の1か月あたりの平均使用水量(東京都水道局ホームページ)

なお、下水道料金は地理的条件や建設年次などにより大きな影響を受けるため、単純な比較はできない。

## 汚水処理原価の比較

- ・汚水処理原価(有収水量※1 1 m<sup>3</sup>当たりの汚水処理経費)を比較した場合、大阪市が低く、その他の都市はほぼ同レベルとなっている。
- ・費目別に比較すると、主に、資本費※2に差があることがわかる。

【汚水処理原価(2015年度)】



### ■ 東京都と大阪市との差額16.3円/m<sup>3</sup>を費目ごとに比較

① 維持管理費：東京都(58.9)－大阪市(54.3)＝4.6円/m<sup>3</sup>

② 資本費：東京都(51.4)－大阪市(39.7)＝11.7円/m<sup>3</sup> ← 資本費の差が顕著

※1 有収水量：当該年度の料金徴収の対象となった水量

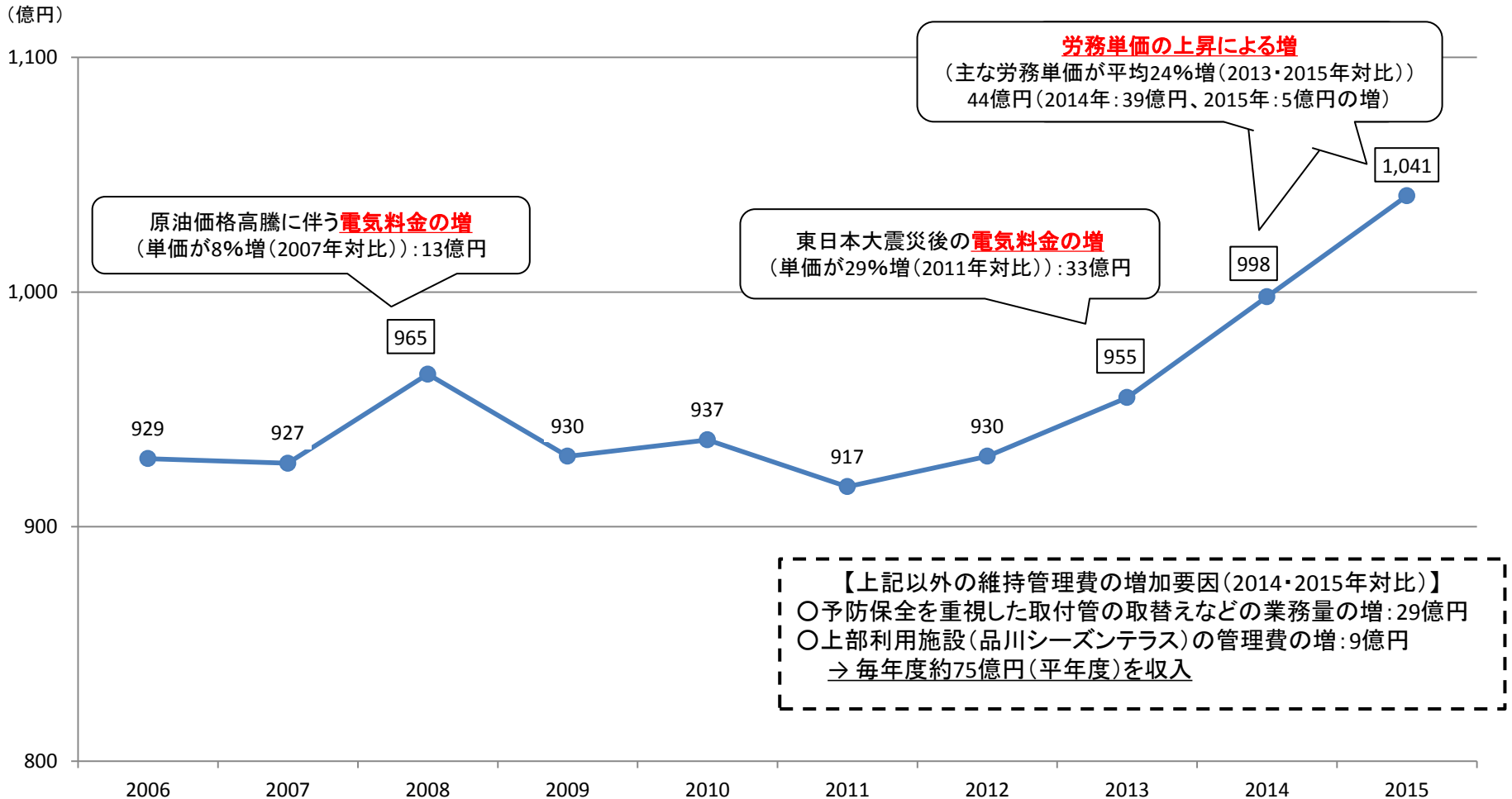
※2 資本費：減価償却費や企業債利息など

※ 汚水処理原価は「総務省：経営比較分析表」より、費目別原価は「総務省：地方公営企業決算状況調査」のデータを用いて算出



## 東京都(区部)のこれまでの維持管理コストの推移

- ・省エネルギー型機器の導入やPPP※1/PFI※2などの取組により、維持管理コストの縮減に努めてきた。
- ・近年の労務単価や電力料金などの上昇が、維持管理費の増加要因として大きく影響している。
- ・引き続き、維持管理費のコスト縮減に努めていく必要がある。



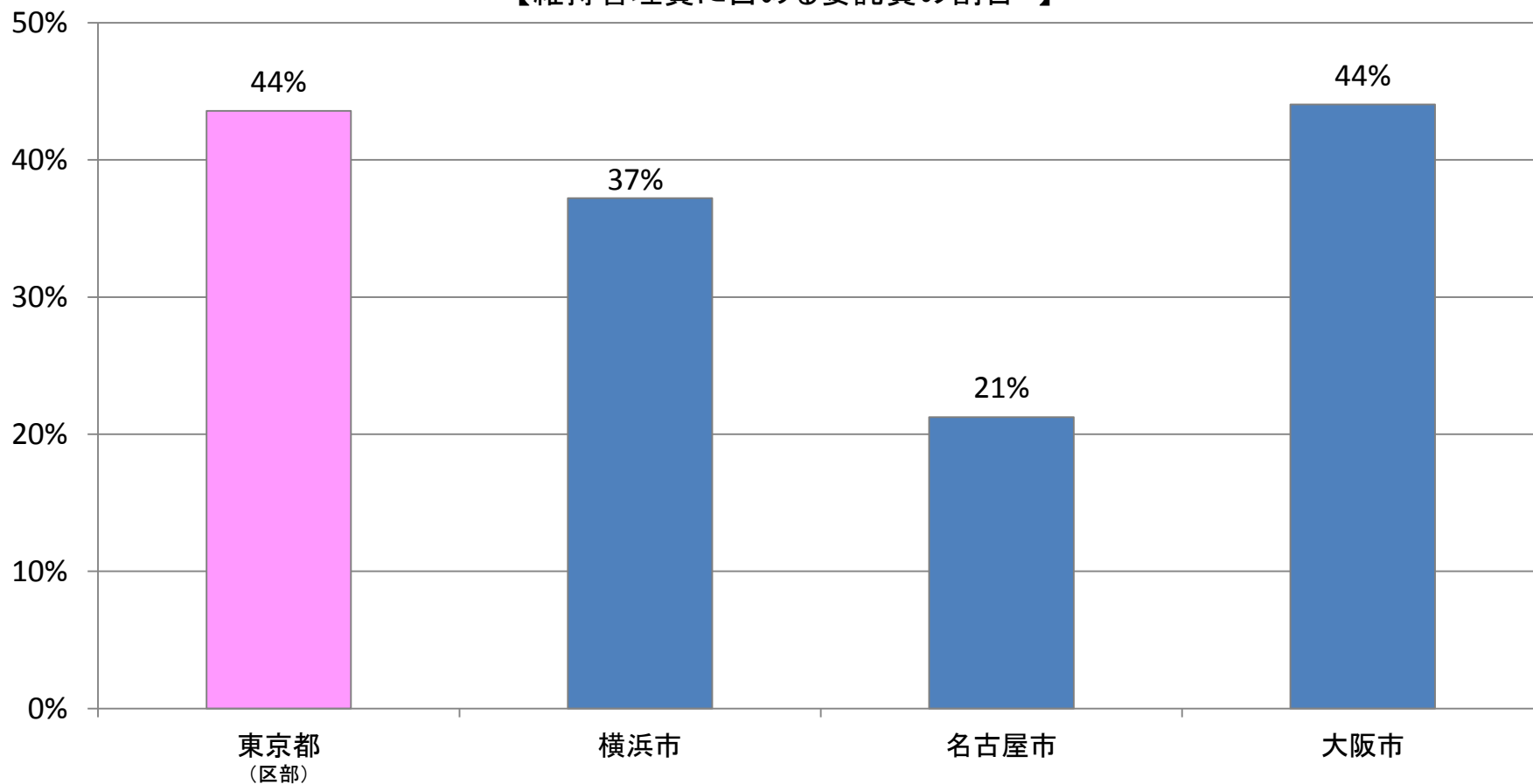
※1 PPP: 公共サービスの提供に民間が参画する手法を幅広く捉えた概念で、民間資本や民間のノウハウを活用し、効率化や公共サービスの向上を目指すもの

※2 PFI: 民間の資金と経営能力・技術力(ノウハウ)を活用し、公共施設等の設計・建設・改修・更新や維持管理・運営を行う公共事業の手法

## 委託の状況

下水道事業は維持管理業務を中心として、その多くを委託しており、東京都の委託率は他都市と比べて同レベルとなっているが、現状の委託手法だけでは、維持管理コストの削減には限界がある。

【維持管理費に占める委託費の割合※】



※各数値は「総務省：地方公営企業決算状況調査(2015年度)」のデータを用いて算出

## これまでのPPP/PFIの取組（東京都下水道局の実績）

既存施設を活用した発電事業や汚泥処理施設における炭化事業などにおいて、PPP/PFI手法による取組を実施してきている。

事業名	事業概要	事業方式	供用開始	事業期間	事業費	事業効果	受注者
森ヶ崎水再生センター 常用発電設備整備事業	汚泥処理過程で発生するメタンガスを燃料として利用するバイオマス発電	PFI (BTO※ <sup>1</sup> )	2004.4	2024.3まで (20年間)	138億円	温室効果ガスの削減、 建設費・電力費の縮減、 自主電源の確保、 事業コストの縮減額として 128億円の効果	森ヶ崎エナジー サービス(株)
森ヶ崎水再生センター 小水力発電事業	水再生センターの豊富な処理水と放流落差を有効利用した小水力発電	DBO※ <sup>2</sup>	2005.6	2025.3まで (20年間)	1.6億円	温室効果ガスの削減、 建設費・電力費の縮減	メタウォーター(株)
東部スラッジプラント 汚泥炭化事業	下水汚泥から炭化物を製造し、 燃料として有価で供給	DBO	2007.11	2027.3まで (20年間)	136億円	温室効果ガスの削減、 建設費・維持管理費の縮減、 汚泥資源化の促進、 埋立処分場の延命化	バイオ燃料(株)
清瀬水再生センター 汚泥ガス化炉事業	下水汚泥を低酸素状態で蒸し焼きにし、 可燃性ガスを発生させ、発電に利用	DBO	2010.7	2030.3まで (20年間)	88億円	温室効果ガスの削減、 建設費・維持管理費・電力費 の縮減	メタウォーター(株)
東部スラッジプラント 汚泥炭化事業(その2)	下水汚泥から炭化物を製造し、 燃料として有価で供給	DBO	2013.7	2033.3まで (20年間)	156億円	温室効果ガスの削減、 建設費・維持管理費の縮減、 汚泥資源化の促進、 埋立処分場の延命化	バイオ燃料(株)
芝浦水再生センター再構築 に伴う上部利用事業	雨天時貯留池の建設にあわせ、 その上部を民間事業者に貸し付け、 業務・商業ビルを建設	民間収益 施設の併設	2015.2	2045.2まで (30年間)	—	借地権設定対価として 848億円を取得	NTT都市開発(株) 大成建設(株) ヒューリック(株) 東京都市開発(株)

※1 BTO: 民間事業者が自ら資金調達を行い、施設の設計・建設・運営を行う。所有権については、施設の完成後に公共に移転

※2 DBO: 公共が起債や交付金等により資金調達し、施設の設計・建設、運営等を民間事業者に包括的に委託する方式

## 第4章 「今後の下水道事業の方向性」

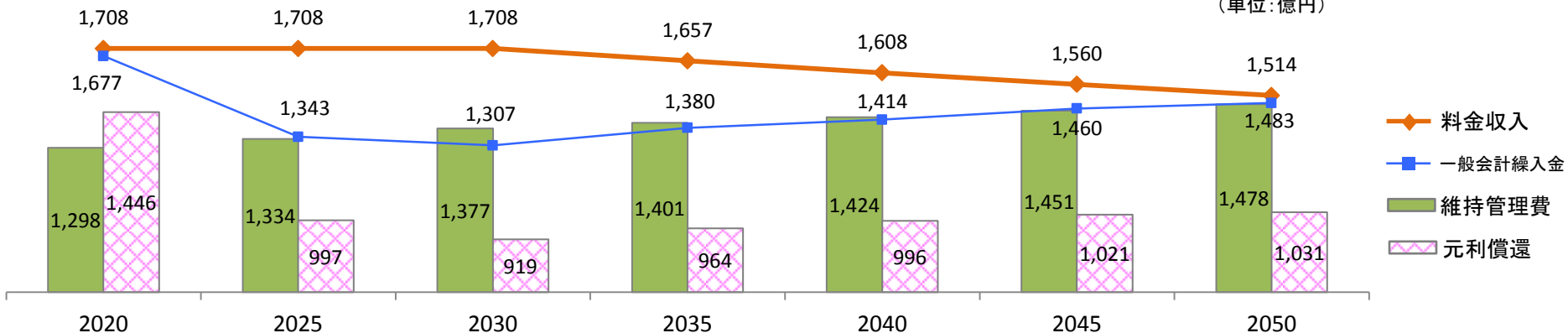
今後とも下水道事業を安定的に実施していくためには、将来の見通しを踏まえ、不断の経営効率化に努めるとともに、新たな視点で生産性の向上に取り組むことが必要である。

<将来推計>

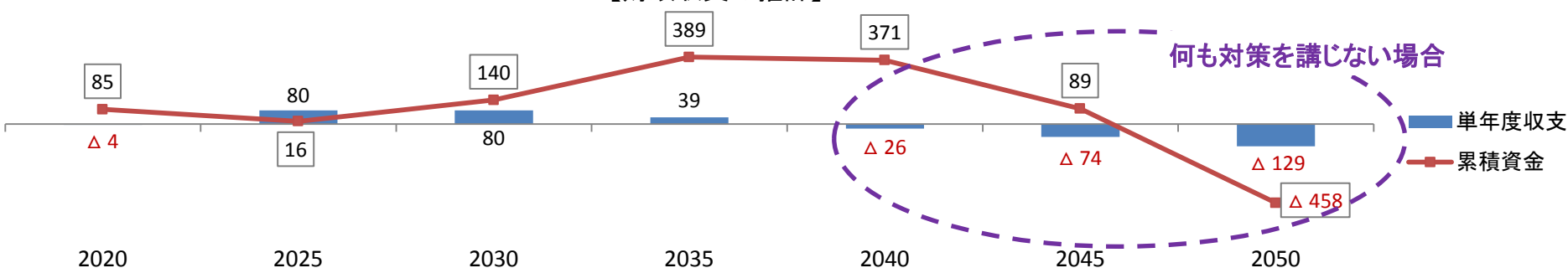
財政収支は、これまでの建設投資の抑制などによる元利償還費の減少により、当面は良好に推移するが、何も対策を講じない場合、料金収入の減少と維持管理費の増加が影響して徐々に悪化していく見込み

【料金収入、維持管理費等の推計】

(単位: 億円)



【財政収支の推計】※ 上記グラフの項目の他、国費等の収入及び建設費等の支出を加えて試算



【試算の条件】 ※各数値は消費税込(8%で横引き)

- 料金収入: 2030年以降は人口減少率(△0.3%)に小口化を加味して試算 ⇒ 毎年度△0.6%
- 維持管理費: シンクタンクのGDP予測、国際エネルギー機関の資源価格予測などを基に労務費、電気料金等を試算
- 建設費: 整備手法の工夫などにより事業を平準化することを前提に、2020年度以降、財源も含め横引き
- 企業債の金利: 2025年度までは内閣府の推計をベースに算出(2025年度: 政府債=2.6%、民間債=2.1% 以降横引き)
- 一般会計繰入金: 上記の条件で算出した経費を基に試算

## 戦略・構想の基本的スタンス

将来的な財政運営を見据え、建設から維持管理までのトータルコストの縮減や資産の有効活用をさらに進めるとともに、新たな視点での見直しを行い、収支の改善に努めていく。

### ◎さらなる企業努力

**【建設から維持管理までのトータルコストの縮減】**◎経営計画2016<sup>※1</sup>における効果 190億円

これまで培ってきた知識や経験を活用しながら、コスト縮減を進める技術や工法を積極的に開発・採用することで、建設から維持管理までのトータルコストを縮減する。

＜建設コストの縮減の例＞

道路を掘らずに下水道管を再構築することができる更生工法の活用、アセットマネジメント手法を活用した設備の再構築 等

＜維持管理コストの縮減の例＞

新たな焼却方法の汚泥焼却炉<sup>※2</sup>の導入、省エネルギー型機器の導入、森ヶ崎水再生センター常用発電設備整備事業(PFI) 等

**【資産の有効活用】**◎経営計画2016における効果 303億円

土地・建物の貸付け、施設跡地の売却などにより、資産の有効活用を積極的に行い、収入を確保する。

＜PPPの事例＞

芝浦水再生センター再構築に伴う上部利用事業、常盤橋街区再開発事業

### ◎新たな視点での見直し

**【生産性を上げる運営手法の検討】**

・生産性の向上を目指し、水再生センターの維持管理業務等について、包括的民間委託やコンセッション方式などの新たな運営手法の検討を進める。

・また、技術継承などの観点から監理団体との役割分担も含め直営業務と委託業務の見直しを図る。

※1 経営計画2016: 下水道事業の中期的な取組とその財源を明らかにした2016年度から2020年度までの事業運営の指針

※2 新たな焼却方法の汚泥焼却炉: 廃熱を活用した発電により必要な電気を自給するなど、既存の焼却方法と比べて、燃料と電気を削減できる焼却炉

## 今後の戦略・構想

## 下水道施設の民間を活用した運営手法

運営手法	対象	内容	メリット・デメリット	各都市の導入事例
業務委託 (現状)	維持管理	・施設の維持管理など個別業務を委託 (仕様発注、主に単年契約)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都が強く関与していく必要があり、民間企業の創意工夫の余地が少ないため、コスト縮減は限定的である。</li> <li>・職員数の削減の一方、都としてのノウハウを一部喪失する。</li> </ul>	東京都(公共下水道)、 名古屋市(公共下水道) など
包括的 民間委託		・サービスの質を確保しつつ民間の創意工夫を活かした効率的な維持管理 (性能発注、複数年契約)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民間事業者のインセンティブが働きやすく、コスト縮減につながる。</li> <li>・職員数の削減の一方、民間事業者の技術力に依存することで、都としてのノウハウを喪失する。</li> </ul>	大阪市(公共下水道)、 大牟田市(公共下水道) など
コンセッション (公共施設等 運営権)	維持管理 + 改築更新	・利用料金の徴収を行う公共施設について、施設の所有権を地方公共団体が有したまま、施設の運営権を民間事業者を設定 (PFI法に基づく制度、性能発注、複数年契約)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・改築更新事業も含めた、長期間にわたる契約であることから、包括的民間委託に比べて、民間事業者のインセンティブが働きやすく、より多くのコスト縮減となる。</li> <li>・事業者撤退などの想定外のリスク発生の可能性がある。</li> <li>・職員数の削減の一方、民間事業者の技術力に強く依存することで、都としてのノウハウを広く喪失する。</li> <li>・国費など財源スキーム等の整理が必要となる。</li> </ul>	浜松市(公共下水道) 「2018年度より実施」  ・対象施設は、西遠 浄化センター及び ポンプ場2か所 ・管きよは対象外

※ 下水道法により完全民営化はできない。

## バランスのとれた運営手法の検討

個々の施設ごとに包括的民間委託やコンセッション方式の導入可能性について検討を進めるとともに、委託業務の範囲・単位・期間の見直しなどを図る。

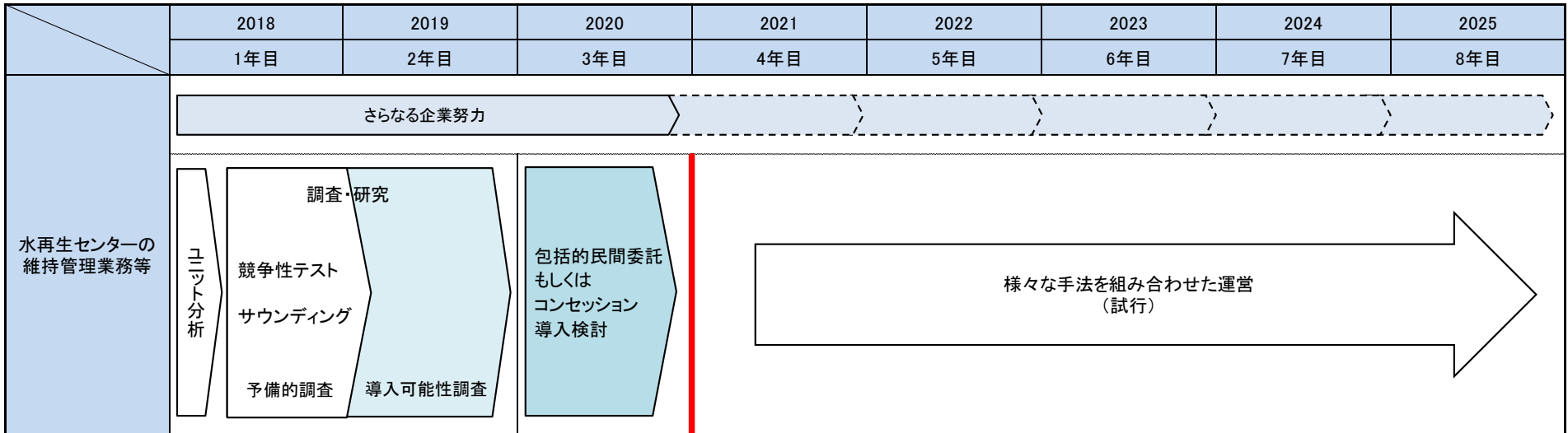
分類	コンセッション方式の導入における課題		具体的な内容
サービス	①	異常時・災害時等における官民のリスク分担	市街地を浸水から守るための雨水の排除や震災時等の対応
	②	運営権者に対するサービス水準のモニタリング	将来、職員の技術力が低下した状態での適切な監視・評価
	③	契約期間途中で運営権者が自らの都合で撤退	撤退された場合、職員の確保など体制構築が困難
	④	運営権者が自社の利益のため、短期的な改築更新を進めるなど不適切なコスト抑制	設備の故障や放流水質の悪化などサービス水準の低下
	⑤	民間事業者の競争環境	対象施設の精査による適切な発注規模等の設定
財政	⑥	適切な料金設定の仕組み	海外では結果的に料金値上げとなった事例あり
	⑦	財源スキーム(国費、一般会計繰入金)等	長期契約に対応した国費や一般会計繰入金の担保 国費対象事業に係る国への適切な対応 一般会計繰入金(雨水分)の算定手法等の整理

今後の運営手法の選択肢として、包括的民間委託やコンセッション方式について、民間事業者との予備的対話(サウンディング)や施設ごとのコストメリットなどの調査・研究を進め、東京の下水道事業において、様々な手法を組み合わせたバランスのとれた施設運営の考え方を早期に取りまとめていく。



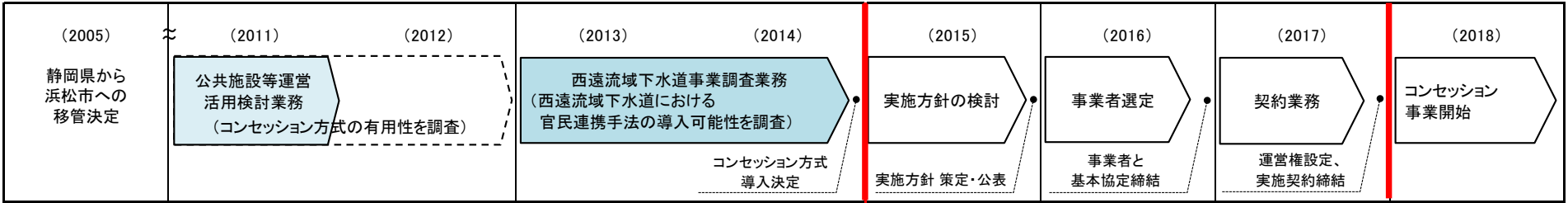
# 今後の検討スケジュール(現時点の想定)

下水道施設の新たな運営手法について、以下のスケジュールで検討を進める。



(参考)

## 浜松市 西遠浄化センターにおけるコンセッション※1事業開始に向けたスケジュール



※1 下水道分野におけるコンセッションとして、日本初の事例

△ 移管(県→市)