

# 下水道の取り組み状況と課題の整理

国土交通省  
平成18年10月

# 「新しい時代における下水道のあり方」を検討するにあたっての枠組み

**現行の社会資本整備重点計画における下水道の取り組み**

**<暮らし>**～生活空間の充実等を通じた豊かな生活の実現

- ・良好な居住環境の形成(汚水処理の普及)

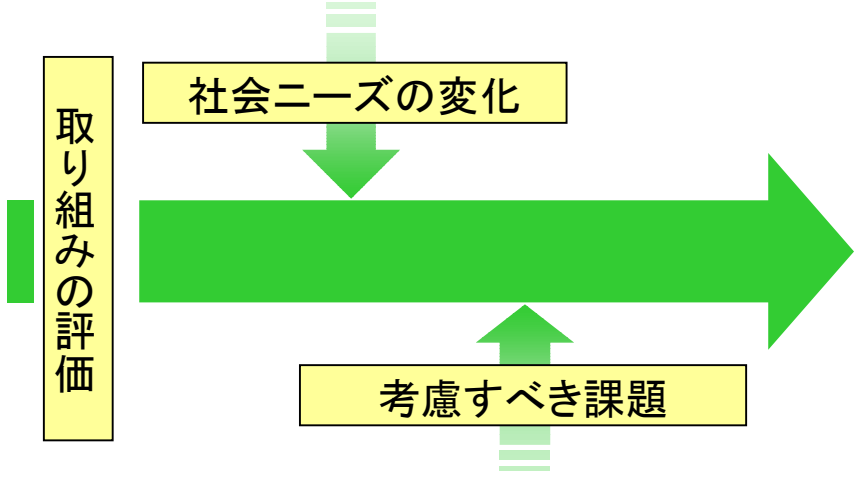
**<安全>**～防災の高度化の推進

- ・水害等の災害に強い国土づくり(大雨にも安全な都市づくり)

**<環境>**～地球環境から身近な生活環境までの保全・創造

- ・地球温暖化の防止(一酸化二窒素の排出抑制)
- ・循環型社会の形成(下水汚泥のリサイクル)
- ・良好な水環境への改善(高度処理の推進、合流式下水道の改善)

- ① 災害対策の強化
- ② 活力あるまちづくりの実現
- ③ 地球環境問題、資源・エネルギー問題の深刻化
- ④ 健全な水循環系の構築



- ① 人口減少・少子高齢化社会の到来
- ② 財政的制約の強まり
- ③ 下水道ストックの増大

**新しい時代における下水道のあり方**

**<諮問事項>**

- ① 環境と共生した持続的発展が可能な社会の構築に向けた、新たな下水道の役割とその推進方策は、いかにあるべきか
- ② 下水道未普及地域を早期に解消するための整備手法は、いかにあるべきか
- ③ 下水道機能の質的向上について、中長期的な整備目標と戦略的な推進方策はいかにあるべきか
- ④ ストックが増大するなか、適正な下水道施設の管理は、いかにあるべきか。また、下水道経営の健全化は、いかにして図るべきか

**<検討にあたっての視点>**

1. 下水道の役割の再整理
  - 未来への投資の視点
  - 成果重視の視点
2. 進め方の再整理
  - (1) 施策の総合化
    - 関係主体との連携・協働
    - 計画、整備、管理の総合的な取り組み
    - ハード整備とソフト対策の一体的な取り組み
    - 既存ストックの有効活用
  - (2) 住民参画
    - 情報開示
    - 住民との協働
    - 目標の共有
  - (3) 選択と集中
    - 時間管理概念の導入
    - 優先順位の明確化(分野、場所、水準)

...

# 現行の社会資本整備重点計画に基づく 下水道の取組み状況と課題

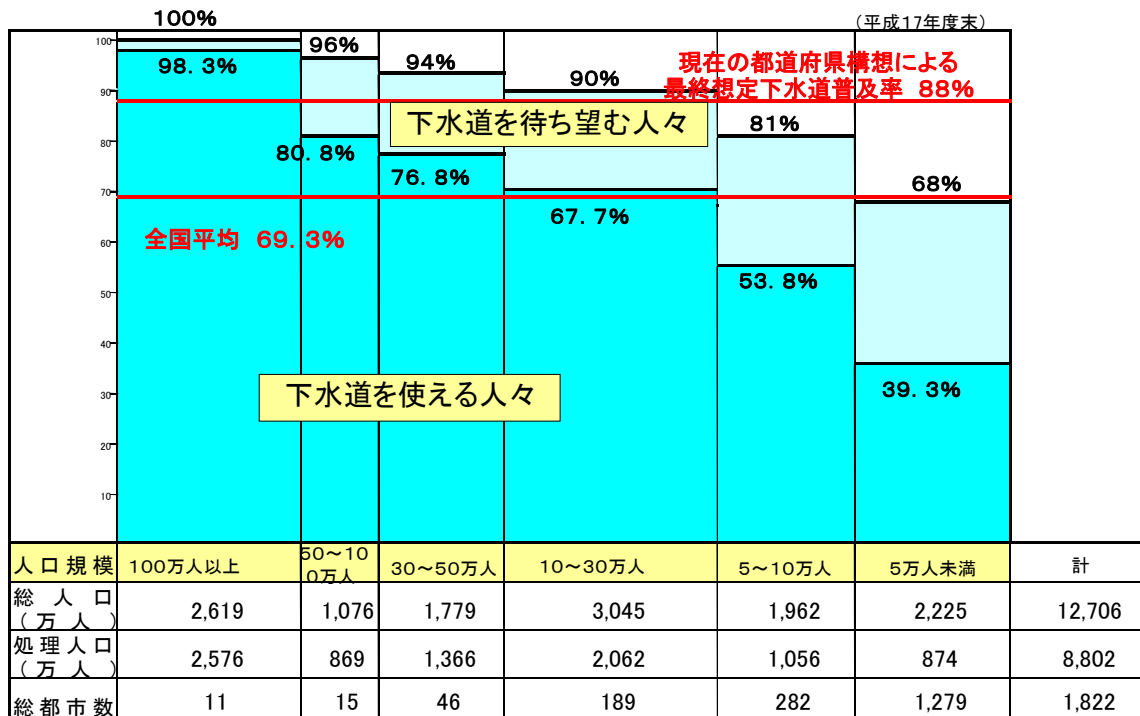
# 良好な居住環境の形成 ～汚水処理の普及～

- ・汚水処理施設の整備については、地域特性に応じた適切な役割分担のもと、都道府県構想(都道府県ごとに市町村の意見を反映した上で策定)に基づき、下水道、農業集落排水施設、浄化槽等により推進。
- ・また、「汚水処理施設整備交付金」<sup>注</sup>(平成17年度創設)など、連携の強化のための取組みを併せて推進。
- ・この結果、下水道処理人口普及率は、約69%(平成17年度末)となり着実に進展。
- ・しかし、未だ約2,400万人が整備を待望。整備水準の地域間格差も大きい状況。

重点計画の目標:下水道処理人口普及率【65%(H14)→69%(H17)→72%(H19)】  
 汚水処理人口普及率【76%(H14)→81%(H17)→86%(H19)】

※注)汚水処理施設整備交付金(地域再生基盤強化交付金)  
 地域の自主性・裁量性に基づき、下水道、農業集落排水施設、浄化槽等を一体的に整備できる制度。

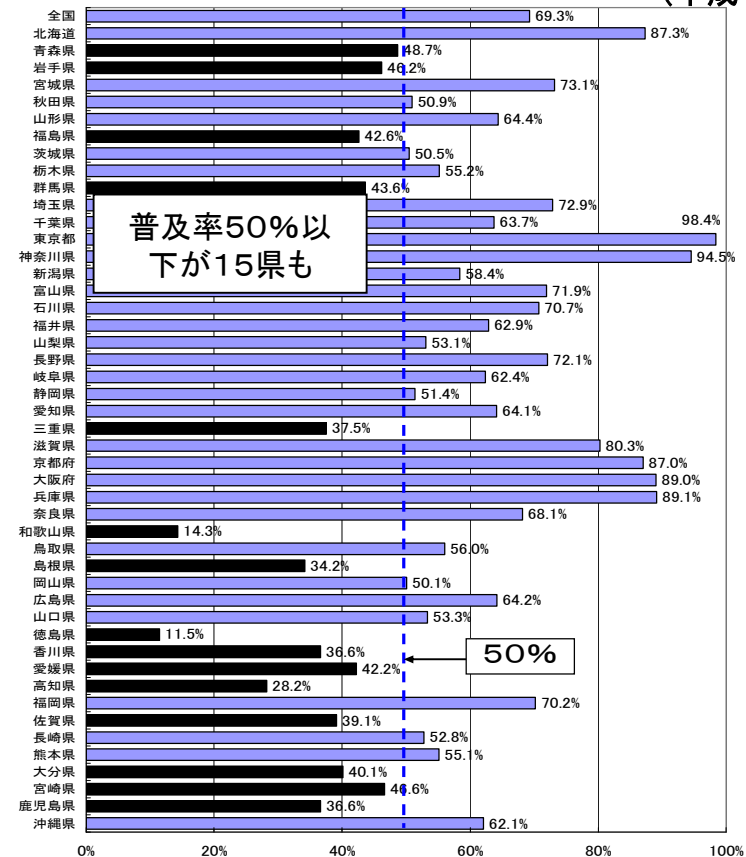
### 都市規模別下水道普及率



注)1. 総都市数 1,822の内訳は、市 778、町 846、村 198(東京区部は市に含む)。

2. 総人口、処理人口は四捨五入を行ったため、合計が合わないことがある。

### 都道府県別下水道普及率 (平成17年度末)

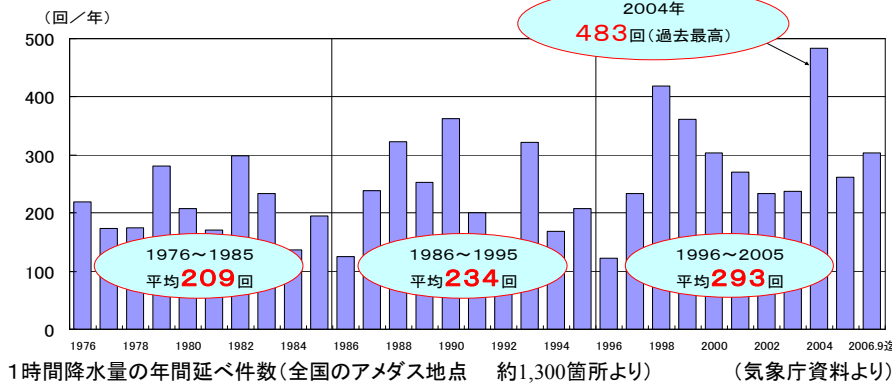


# 水害等の災害に強い国土づくり ~大雨にも安全な都市づくり~

- ・都市における浸水対策は下水道の重要な役割であり、多くの地方公共団体において5年確率降雨に対応した整備を行っているが、都市浸水対策達成率は約53%(平成17年度末)。
- ・都市化の進展、近年の下水道の計画規模を大きく上回る集中豪雨の頻発、地下街・地下室の設置など土地利用の高度化などにより都市部における浸水被害リスクが増大。
- ・そこで、「特定都市河川浸水被害対策法」(平成15年制定)に基づく河川事業と連携した対策、複数市町村に跨る広域的な雨水排除を行う「雨水流域下水道事業」(平成17年下水道法改正)、総合的な対策を緊急かつ重点的に行う「下水道総合浸水対策緊急事業」(平成18年度創設)を実施。
- ・しかし、依然として都市における内水氾濫被害は深刻化。

重点計画の目標: 下水道による都市浸水対策達成率【51%(H14)→53%(H17)→54%(H19)】

近年、1時間降水量50mm以上の降水の発生回数が増加



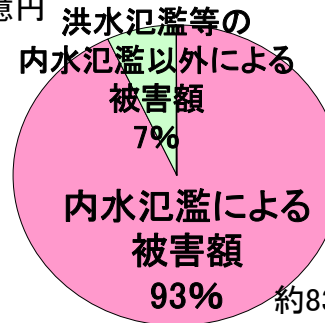
近年の被害の状況



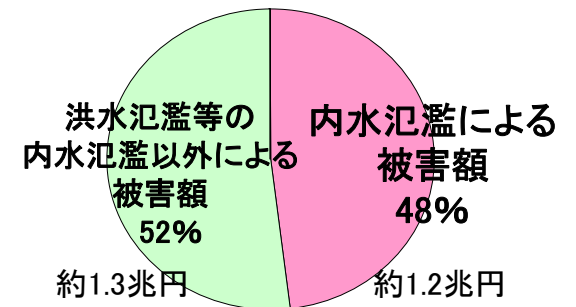
地下街への浸水の様子(平成15年福岡市) 道路が冠水した溜池交差点付近(東京都平成16台風22号)

東京都における浸水被害額の約9割は内水氾濫被害によるもの、全国的には約5割 <東京都> <全国>

約70億円



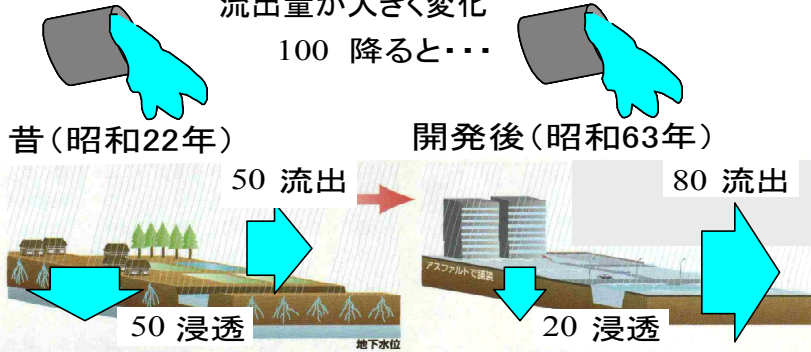
平成6~15年の10年間の合計(水害統計より)



約1.2兆円

都市化の進展により、雨水の浸透量や流出量が大きく変化

100 降ると...

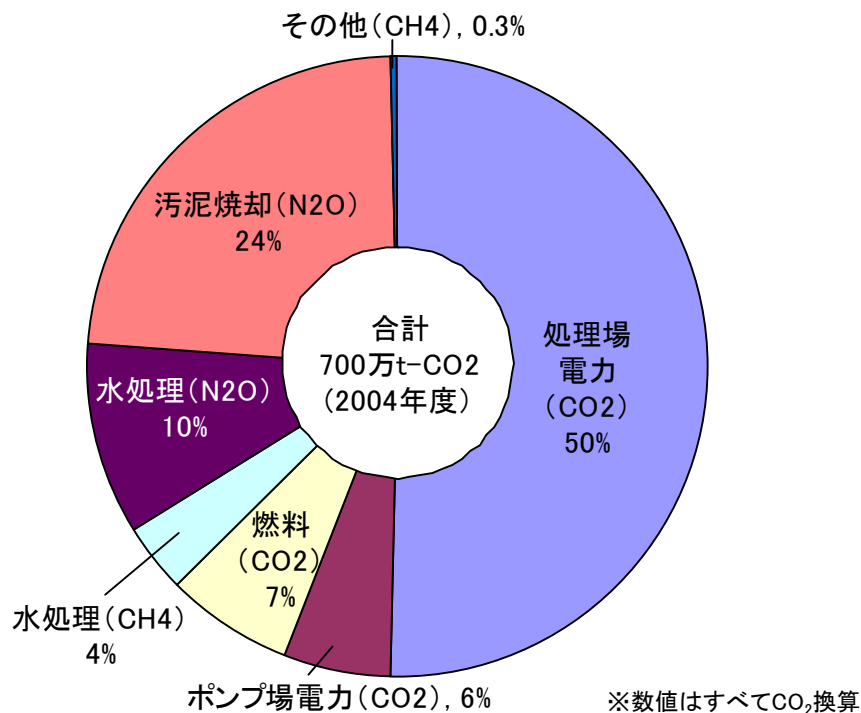


# 地球温暖化の防止 ～N<sub>2</sub>O排出削減対策～

- ・地球温暖化防止のため、温室効果ガスの削減が求められているが、下水道は処理過程において多くの温室効果ガスを排出しており、特に汚泥焼却における一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)の排出は下水道全体の約24%(CO<sub>2</sub>換算)を占める。
- ・このため、「京都議定書目標達成計画」(平成17年4月閣議決定)において、燃焼の高度化によるN<sub>2</sub>Oの排出抑制について、高温燃焼(850℃)を基準化し、実施の徹底を図ることを明記。
- ・しかしながら、現在のところ、高温焼却が占める割合は約30%(湿重量比)にとどまっている。
- ・また、下水道のエネルギー消費状況や下水汚泥等の有するポテンシャルを踏まえれば、地球温暖化対策の観点からの取り組みとしては不十分。

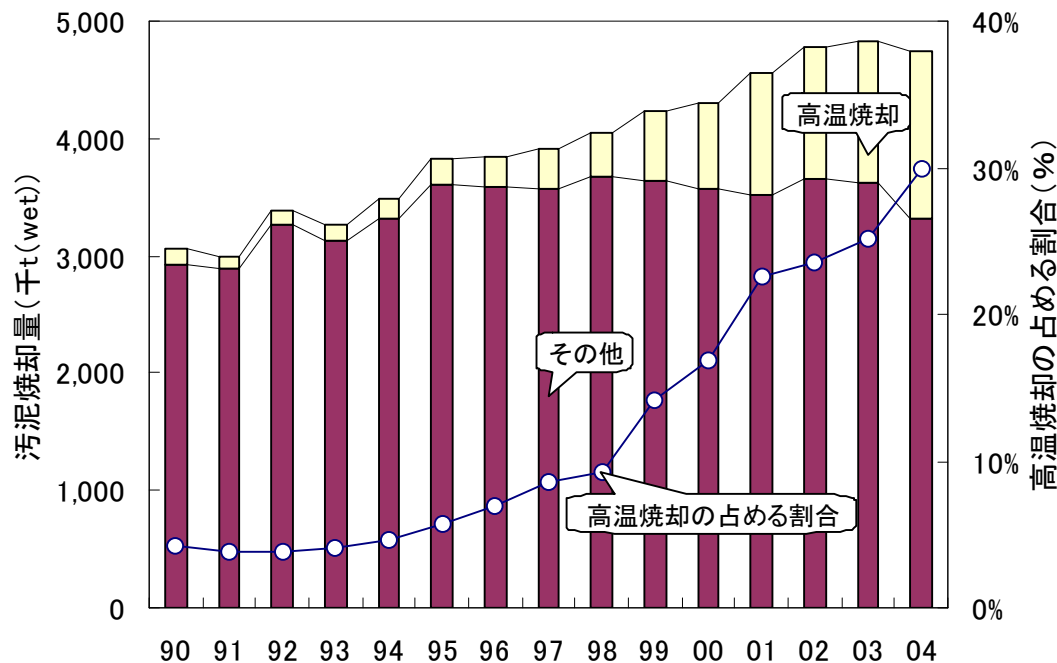
重点計画の目標: 下水道に係るN<sub>2</sub>O排出削減量(未対策時と比べての削減量)【約40万t-CO<sub>2</sub>(H16)→約200万t-CO<sub>2</sub>(H22)】

下水道からの温室効果ガス排出量(2004年度)



出典 国土交通省調べ

下水汚泥の焼却量の推移

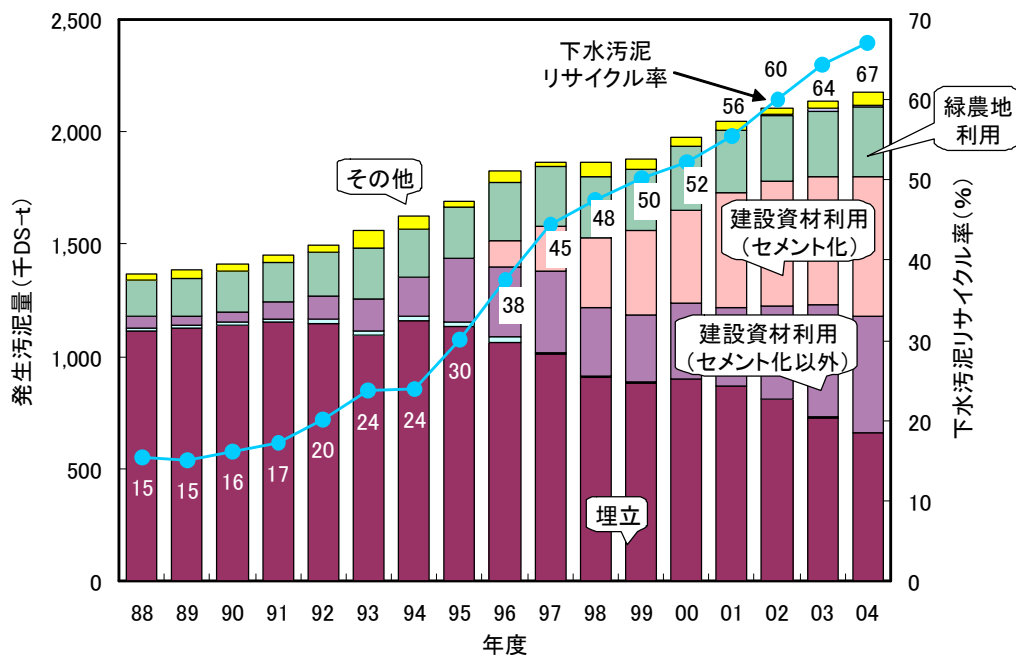


出典 下水道統計

- ・廃棄物の減量化の観点から、下水汚泥の減量化・リサイクルの推進に取り組んできたところ。
- ・これまで下水汚泥のコンポスト化や建設資材化が進められ、下水汚泥リサイクル率は67%(平成16年度)となっており、下水汚泥の発生量は増加しているが埋立処分量は着実に減少。
- ・しかしながら、近年利用が進んでいる建設資材化については、需要の安定的確保に懸念があること、資材化コストが高いことなど持続的なリサイクルについての不安定要因も内在。
- ・また、下水汚泥は産業廃棄物排出量の約2割を占めており、建設廃棄物や食品廃棄物等と同様に、率先して循環型社会の形成に向けた取り組みを進める必要があるが、下水汚泥のリサイクルの多くは廃棄物減量化の観点にとどまっており、下水汚泥の有するポテンシャルを踏まえた取り組みとしては不十分。

重点計画の目標:下水汚泥リサイクル率【60%(H14)→67%(H16)→68%(H19)】

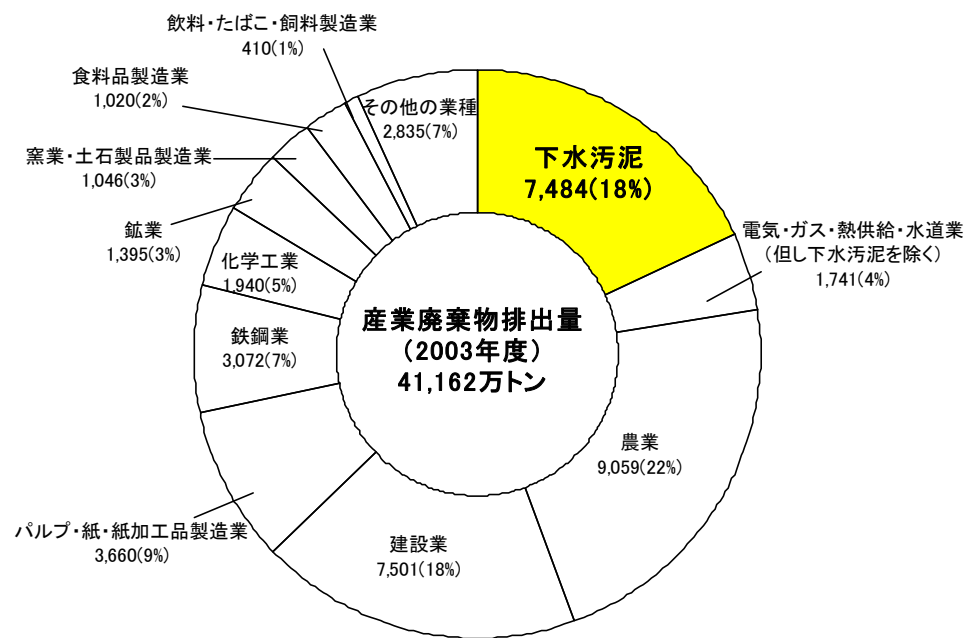
下水汚泥リサイクル率の推移



※発生時DSTンベース

出典 国土交通省調べ

産業廃棄物排出量に占める下水汚泥の割合



※下水汚泥の含水率約97%(発生時現物量ベース)

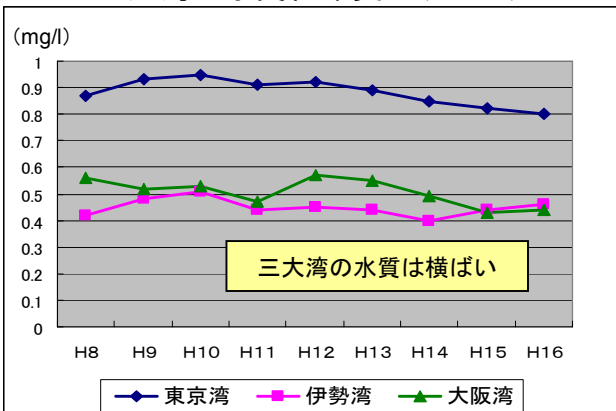
出典:環境省「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」より

# 良好な水環境への改善 ～高度処理の推進～

- 東京湾などの三大湾や水道水源になっている湖沼等の重要水域では、水質改善が進まず、富栄養化の進行による赤潮・青潮が依然として頻発。このため、取水障害、水産業への影響などの直接的な社会経済的損失に加え、貴重な生態系への影響、景観の喪失などの問題が発生。
- これらの水域の水質改善に向け、高度処理を推進するために、高度処理に関する排出枠取引による共同負担制度を導入したところ(平成17年下水道法改正)。
- 下水道の普及に伴い、流入負荷量に占める下水処理場由来の窒素、磷負荷量の割合が大きくなり、下水道の高度処理の役割は極めて大。
- しかしながら、高度処理の普及は大きく立ち遅れており、高度処理の更なる推進が急務。

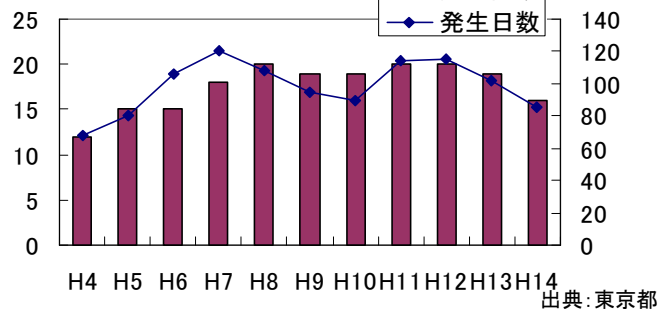
重点計画の目標：環境基準達成のための高度処理人口普及率【11%(H14)→14%(H17)→17%(H19)】

三大湾の水質経年変化(T-N)

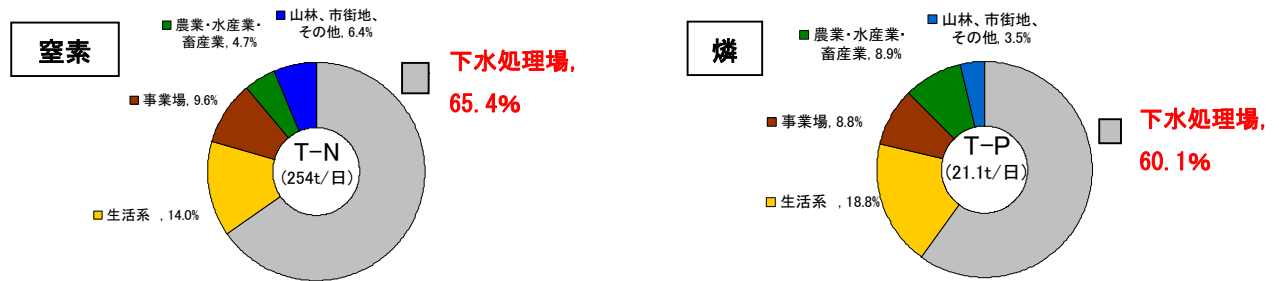


平成16年度公共水域水質測定結果(環境省)より国土交通省作成

赤潮の発生状況(東京湾)



東京湾流入負荷量に占める下水処理場由来の窒素、磷負荷量の割合



窒素及びりんが発生源別発生負荷量(東京湾・平成11年度)

出典 第6次水質総量規制のあり方について(2005)環境省より国土交通省作成

東京湾の赤潮



出典:海上保安庁HP

三大湾の下水道処理人口普及率と高度処理人口普及率

	下水道処理人口普及率(%)		高度処理人口普及率(%) (NP対応のみ)	
	目標	H15末現在	目標	H15末現在
東京湾	95.7	87.6	92.8	3.6
伊勢湾	93.0	57.0	92.7	17.3
大阪湾	95.4	85.7	94.7	14.1

国土交通省調べ

下水道処理人口普及率と比較して著しく低い。特に東京湾では、伊勢湾・大阪湾に比べ低水準



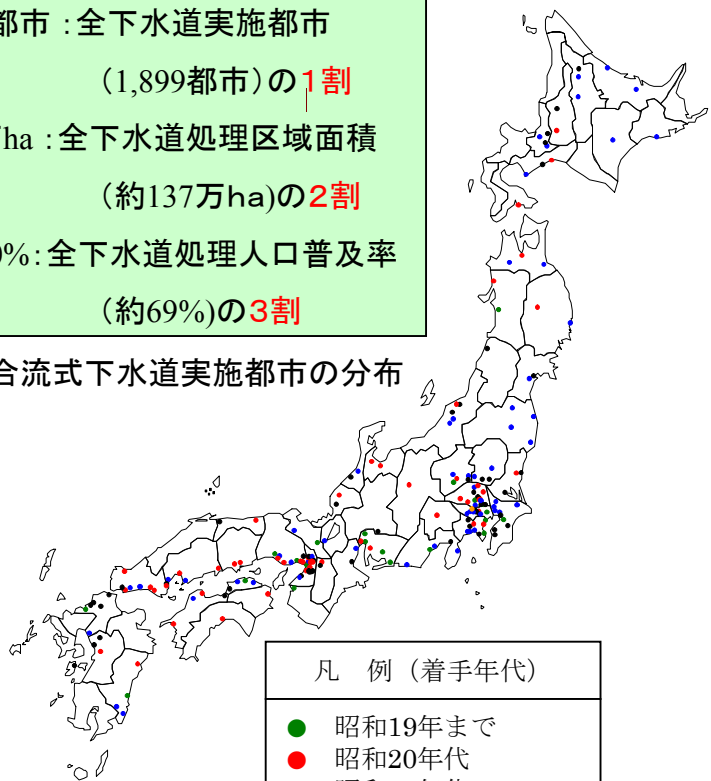
- ・早くから下水道事業に取り組んだ都市では、一本の管きよ整備で汚水と雨水の対策を効率的に進められる合流式下水道が多く採用されたが、これらの都市部においては、降雨時にし尿を含む未処理下水が放流されることによる水域汚染が社会問題化。
- ・このため、「合流式下水道緊急改善事業」(平成14年度創設)を実施するとともに、対策を確実に実施するため、水域に排出される汚濁負荷量を分流式下水道並みとすること等を目標として、平成16年度より原則10年間で緊急改善対策を完了させることを義務づけ(平成15年下水道法施行令改正)。

重点計画の目標:合流式下水道改善率【15%(H14)→18%(H17)→40%(H19)】

## 合流式下水道の採用状況

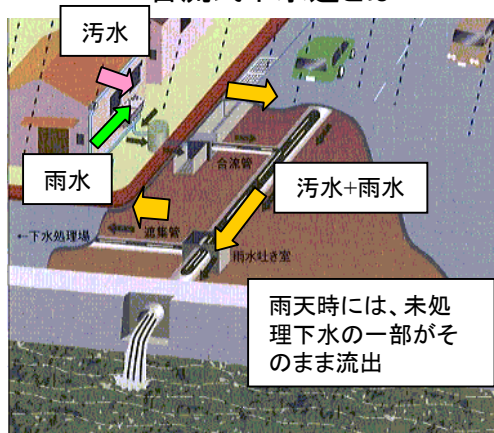
- 191都市:全下水道実施都市  
(1,899都市)の**1割**
- 23万ha:全下水道処理区域面積  
(約137万ha)の**2割**
- 約20%:全下水道処理人口普及率  
(約69%)の**3割**

## 合流式下水道実施都市の分布

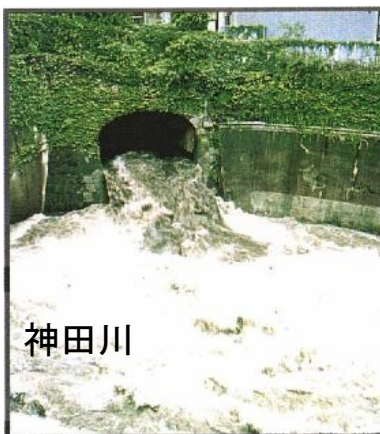


出典 国土交通省調べ

## 合流式下水道とは

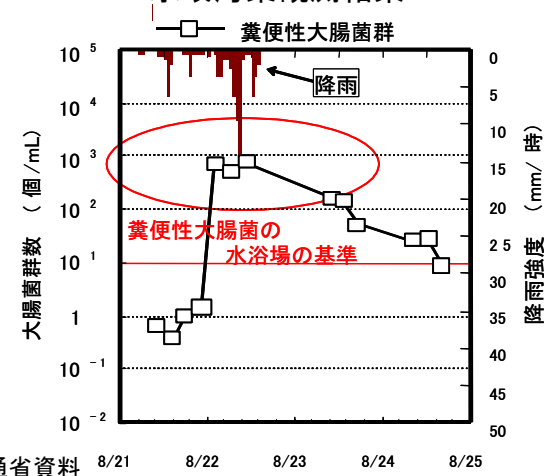


## 未処理下水の放流状況



出典 東京都

## お台場海浜公園(東京)における水域汚染観測結果



出典 国土交通省資料

- ・東京都区部には、雨水吐口が約800箇所存在
- ・未処理下水が平均年間約30回も放流  
(H14実測値)

大腸菌や各種ウイルスが拡散する恐れ

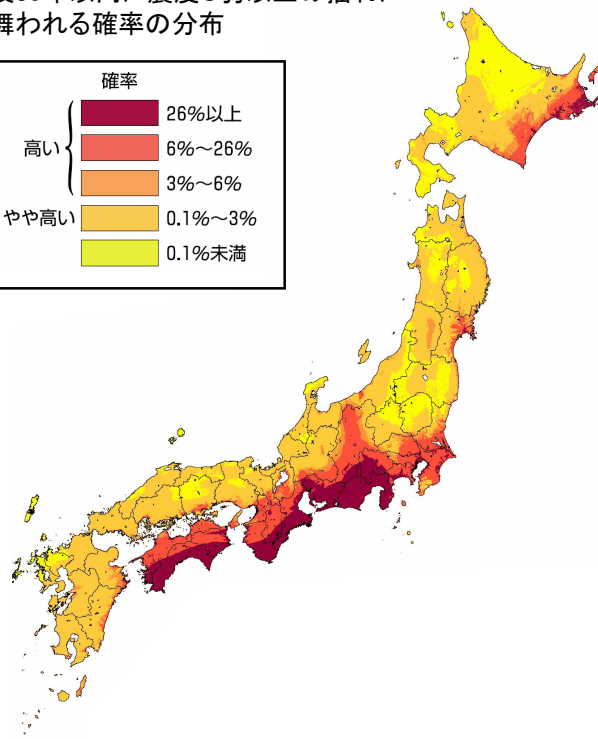
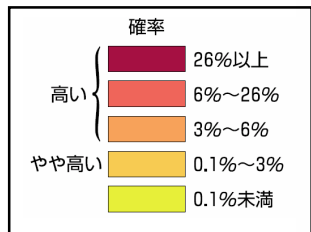
# 社会ニーズの変化

# 災害対策の強化 ～地震時の下水道機能の維持と防災機能の向上～

- ・東海地震、東南海・南海地震や首都直下地震等、大規模地震発生の可能性が極めて大。
- ・兵庫県南部地震(平成7年)や新潟県中越地震(平成16年)において、未処理下水の流出や交通障害の発生、また、トイレの使用が不可能となるなど、住民生活や社会活動に重大な影響が発生。
- ・しかし、平成9年度以前に施工された下水道施設の8割以上が耐震化未了。
- ・そこで、「下水道法施行令改正」(平成17年)や耐震化に関する基準の見直しを行うとともに、地震時にも最低限の機能を確保するための「下水道地震対策緊急整備事業」(平成18年度創設)を実施。
- ・いつどこで大規模地震が発生してもおかしくない状況の中、下水道施設の機能維持と都市全体の防災機能の向上が急務。

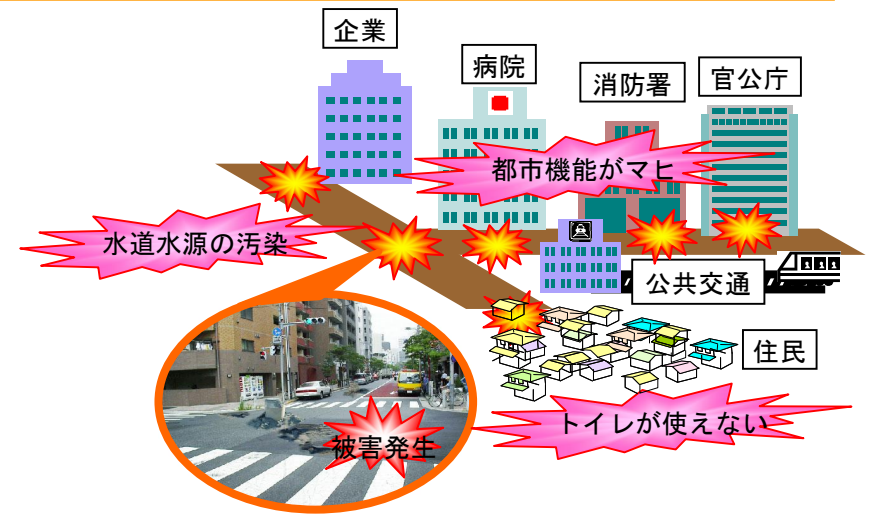
## 全国どこでも地震が起こる可能性は高い

今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率の分布



出典 文部科学省地震調査研究推進本部『全国を概観した地震動予測地図』(平成18年9月)

## 新潟県中越地震における下水道施設の被害の状況



### 下水道が最低限有すべき機能の確保 (下水道地震対策緊急整備事業)

#### 拠点地区の排水機能確保

- ・最重要管渠の流下機能
- ・重要ポンプ施設の排水機能

#### 下流域の衛生確保

- ・処理場の消毒機能

#### 地域の防災機能の強化

- ・緊急避難路等の交通機能
- ・処理場の防災拠点化

#### 避難住民の生活の安定

- ・避難地におけるトイレ確保

# 豊かで活力のある社会の形成 ～下水道の有する資源・施設の活用～

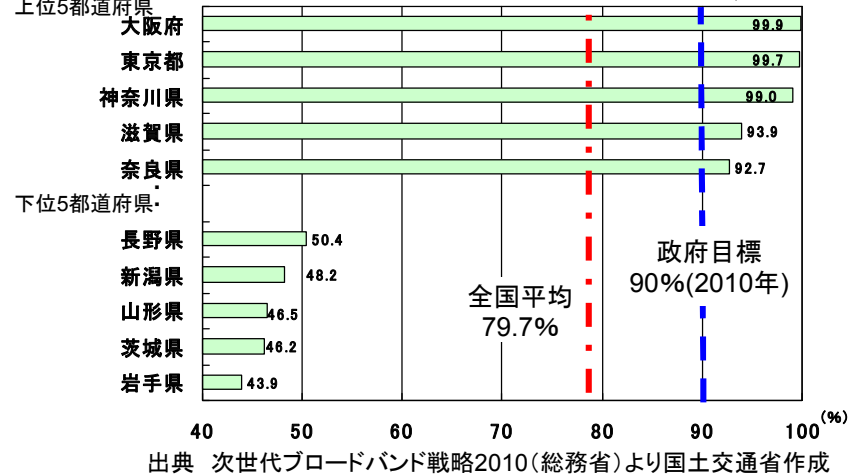
- 都市機能の高度化や居住環境の向上による都市の再生、地域の特性を活かした魅力ある地域経営の活性化は、我が国の成長力・競争力を強化するための重要な取組みとして「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」(平成18年7月閣議決定)に位置付けられ、強力に推進。
- 下水道は、従来から都市の静脈機能を担う社会資本として都市・地域の活動を支えているが、さらに、下水道の有する資源・施設の有効活用により、豊かで活力のある社会の形成に貢献。
- 具体的には、下水道施設の活用による良好な水緑空間や高度な都市機能空間の形成、下水道光ファイバーの活用による地域情報化への貢献、処理水を利用した観光資源の再生やヒートアイランド現象の緩和、下水熱を利用した融雪による快適な生活環境の創出などの実現が可能。

豊かで活力のある社会の形成の例(広島県東広島市)

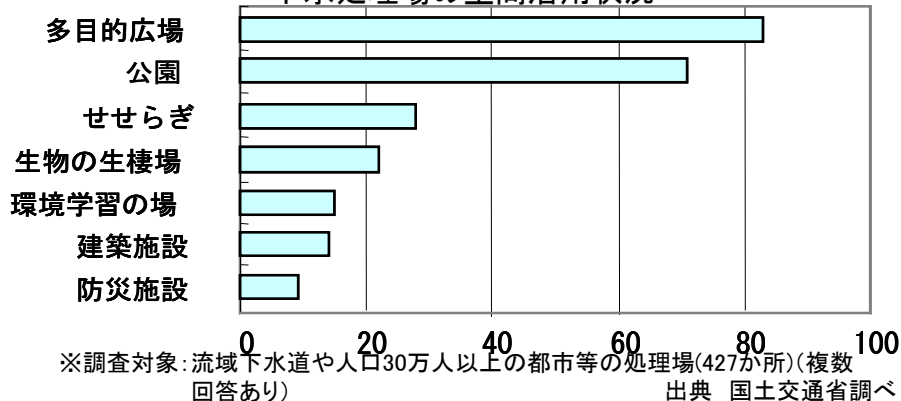


工業団地の整備にあたり、下水道整備等の社会基盤施設の充実が図られた結果、ITメーカーの工場が立地。雇用者数が約1,500人増加し、製造品出荷額等が年間約1,300億円増加。

都道府県別FTTHサービス利用可能世帯比率(平成18年3月末)



下水処理場の空間活用状況



下水道の有する資源・施設の有効利用

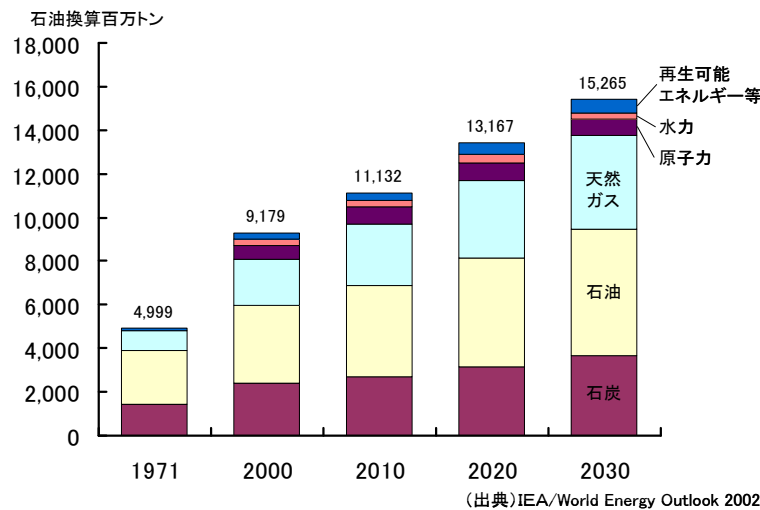
資源・施設	貢献可能な分野	用途	ポテンシャル
上部空間	うるおい、環境学習、観光、防災、都市空間の高度利用	多目的広場、公園、ピオトープ、オフィスビル、住宅、防災拠点	8,158ha <sup>1)</sup> 2,023箇所 <sup>1)</sup>
管きよ空間	情報格差の解消	光ファイバーの敷設空間	38万km <sup>2)</sup> 地球9.5周
処理水	うるおい、ヒートアイランド対策、観光、漏水対策	都市内水路用水、散水用水、雑用水	約140億m <sup>3</sup> 2)
下水熱	エネルギー対策、居住環境の改善、観光	地域冷暖房、融雪	67Pcal <sup>2)</sup>
バイオマス	エネルギー対策	バイオガス、燃料	94万k <sup>2)</sup> (原油換算)

出典 1)平成16年度版下水道統計((社)日本下水道協会) 2)国土交通省調べ

# 地球環境問題、資源・エネルギー問題の深刻化(1)

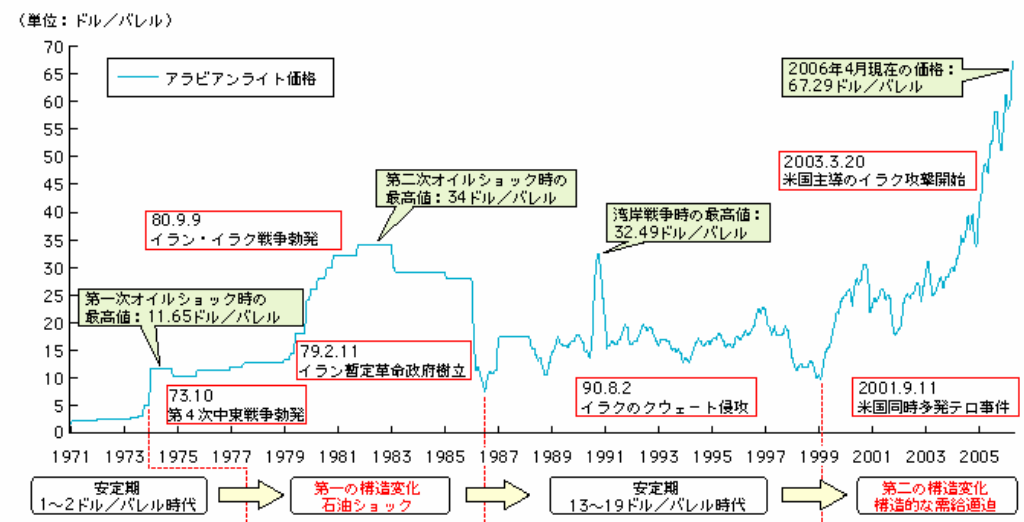
- ・世界のエネルギー需要は今後も大幅に増加すると推測され、今後も原油価格高騰などエネルギー供給の不安定要因は拡大。
- ・また、地球温暖化への対応として、我が国は温室効果ガスの排出量を基準年比6%の削減を行うことが京都議定書で定められたが、現状では基準年を上回っている状況。
- ・これらの状況を踏まえ、「新・国家エネルギー戦略」(平成18年5月策定)、「京都議定書目標達成計画」(平成17年4月閣議決定)や「バイオマスニッポン総合戦略」(平成18年3月閣議決定)など、我が国全体として省エネルギー・創エネルギーを推進。
- ・我が国の国際競争力の強化の観点からも、資源・エネルギー制約及び環境制約下での対応として、省エネルギー・バイオマス利活用等のイノベーションを実現し、世界への発信が重要。
- ・下水道は収集・処理の過程で大量のエネルギーを消費しており、下水道施設における電力消費量は全国の約0.7%を占めるなど、一層の省エネ対策が求められている。
- ・一方、下水道は、下水汚泥や下水熱等多くのエネルギーポテンシャルを有しており、例えば、下水汚泥のエネルギーポテンシャルは原油換算で約94万klであるが、有効利用は約13%にとどまっている。
- ・さらに、下水汚泥はエネルギーとしての利用だけでなく、将来枯渇が不安視されているリン鉱石の代替資源として、我が国の輸入量の約1~2割相当のポテンシャルを有している。

世界のエネルギー消費量の推移と見通し



世界のエネルギー需要は、2000年に比べ  
2020年に43%増加、2030年に66%増加

OPEC諸国の原油価格の動向

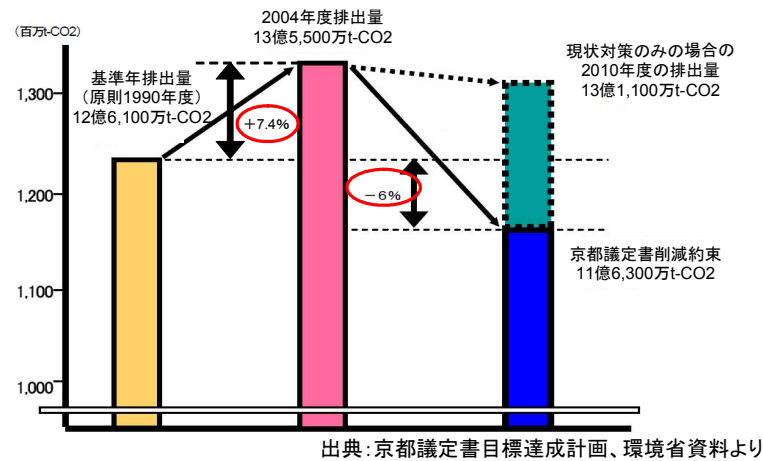


出典:資源エネルギー庁資料

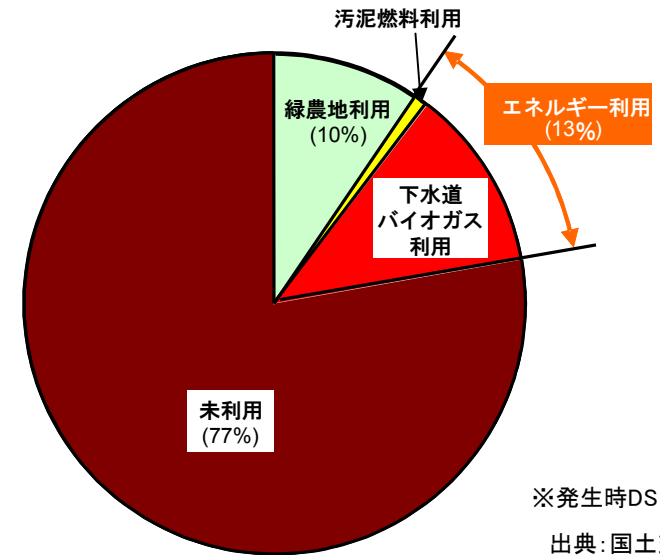
# 地球環境問題、資源・エネルギー問題の深刻化(2)

## 我が国の温室効果ガス排出量の見通し

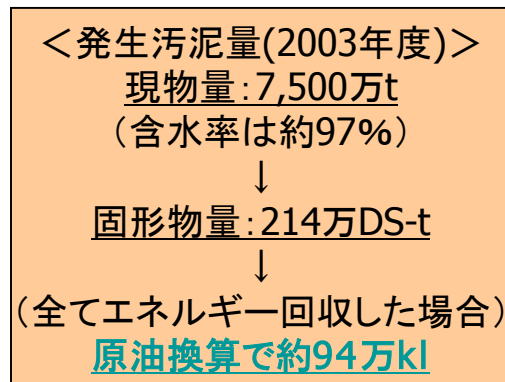
温室効果ガスの排出量は、基準年(原則1990年)を7.4%上回っている状況



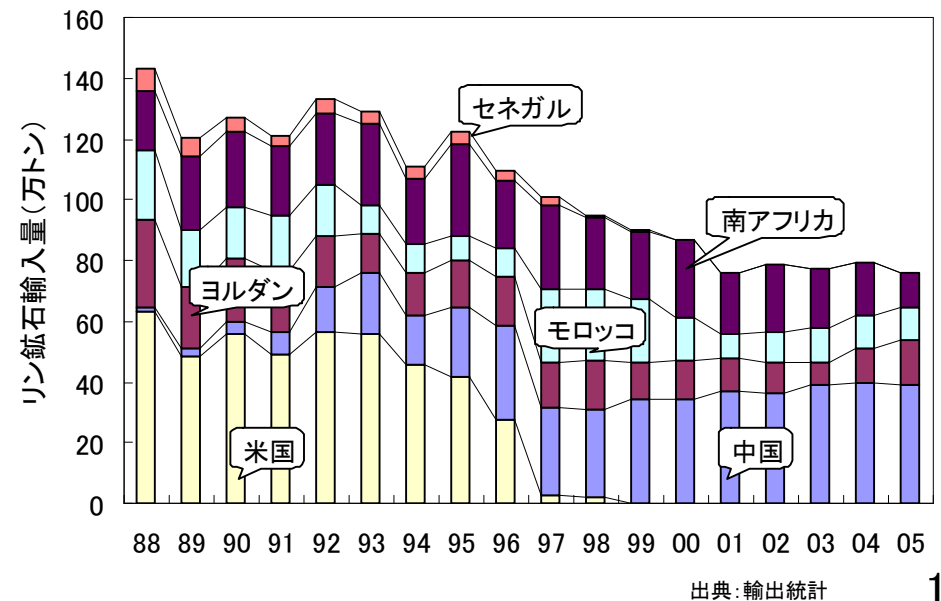
## 下水汚泥のバイオマス利用状況(2004年度)



## 下水汚泥のエネルギーとしてのポテンシャル



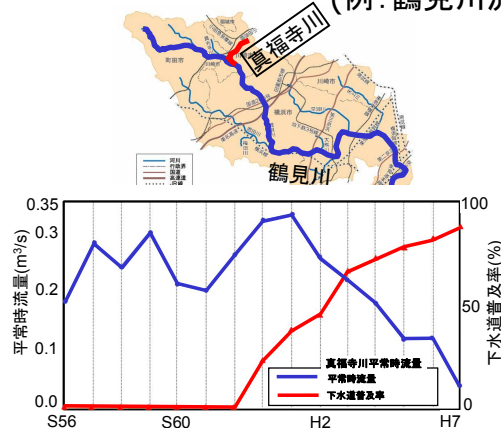
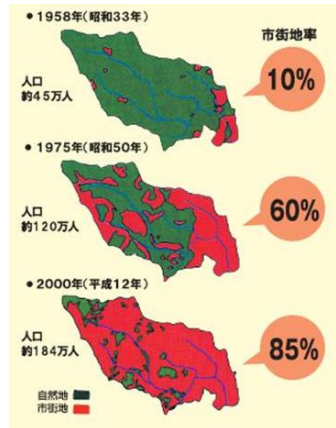
## リン鉱石の国別の輸入状況



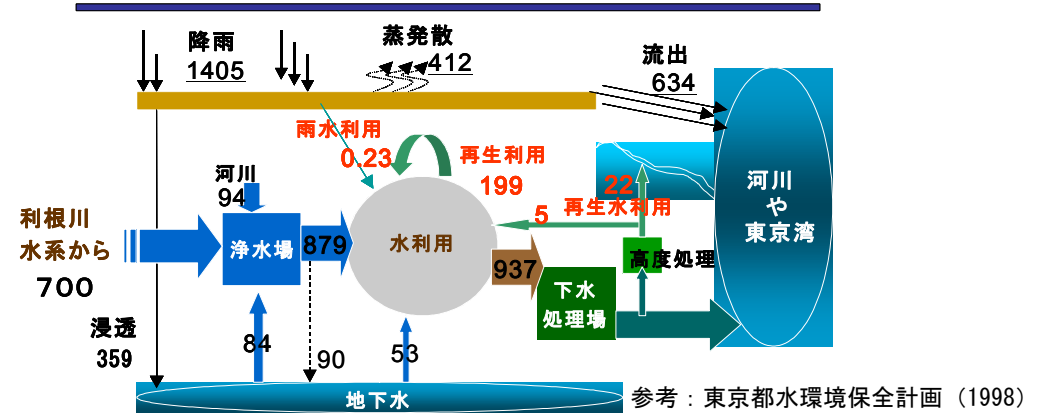
# 健全な水循環系の構築 ～総合的な水環境の改善～

- 都市化の進展による不浸透域の拡大、上下水道の整備及び水路の蓋がけ等により、地下浸透量の減少や水のバイパス等が生じ、都市内河川の平常時流量の減少や湧水の枯渇、生態系への影響等の課題が発生。また、近年、微量化学物質等による水質リスクも課題。
- 「第三次環境基本計画」(平成18年4月閣議決定)では、環境保全上健全な水循環の確保に向けた取組として「人と身近な水とのふれあいを通じた豊かな地域づくり」が謳われているところ。
- 下水道の普及に伴い下水道を経由する水量は増加し、都市の水循環系に大きな役割を果たしうる存在となったが、再生水の利用は限定的。また、処理水の上流還元による河川の流量確保の取り組みが行われてきたが、不十分。
- 今後、公共用水域の水質改善に加えて、河川の流量確保など総合的な水環境の改善にも配慮した下水道に転換することが必要。
- このため、下水道は関係部局や住民・NPOと連携した積極的な取り組みが必要。

都市化の進展、下水道の整備により、平常時河川流量が減少  
(例: 鶴見川流域)

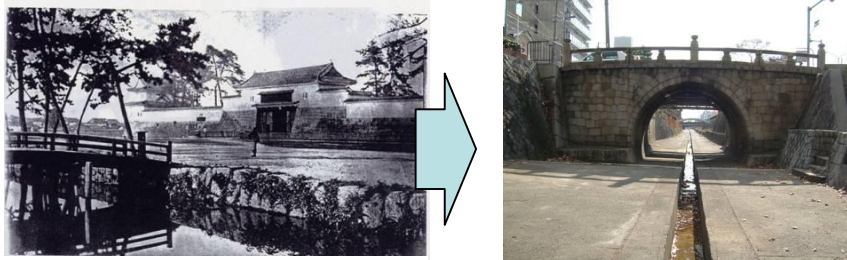


都市の水循環系における下水道の役割は大きい (例: 東京都の水循環系)



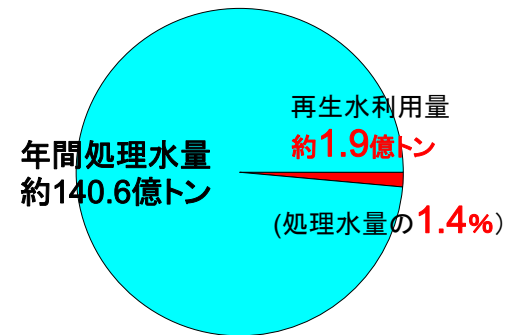
出典 鶴見川流域水委員会準備会提言(2001)

歴史ある水路も、都市化の進展、それに伴う下水道整備により水源が断たれ、平常時は水の無い水路に (京都市 堀川)



出典 京都市

再生水の全国の利用水量は処理水量の2%にも満たない状況 (平成16年度現在)

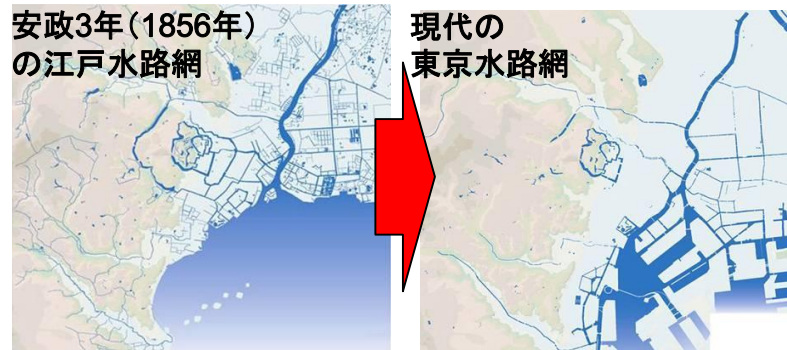


出典 国土交通省調べ 12

# 健全な水循環系の構築 ～水辺の創出～

- ・都市・地域再生の推進のため、良好な景観形成や観光資源の創出が求められる中で、都市における水辺空間が見直されている。また、近年深刻化しているヒートアイランド現象の対策としての役割が求められている。
- ・都市化の進展に伴い、水路の道路への活用や下水道整備による水路の暗渠化が進められ、貴重な都市内の水辺空間が著しく減少。
- ・これまでも、下水道空間や再生水を活用して失われた水辺の回復の取り組みが行われてきたが、不十分。
- ・今後、下水道管理者が率先して関連部局や住民・NPOと連携して、地域コミュニティ意識の醸成等にも資する水辺回復に積極的に取り組むことが必要。

東京都区部ではこの100年間に**水面積が半減**



水路を埋め立て、高速道路として活用(東京都 築地川)



出典: 都市水路検討会中間とりまとめ(2005)

再生水の活用により、都市内に快適と潤いある空間を創出し、地域協働の清掃活動による、地域コミュニティの形成にも寄与  
(神戸市 松本地区)



出典: 神戸市資料



都市下水路の環境整備により  
良好な景観や賑わい空間を創出し、  
観光資源としても活用  
(佐賀県 佐賀市)

出典: 国土交通省資料

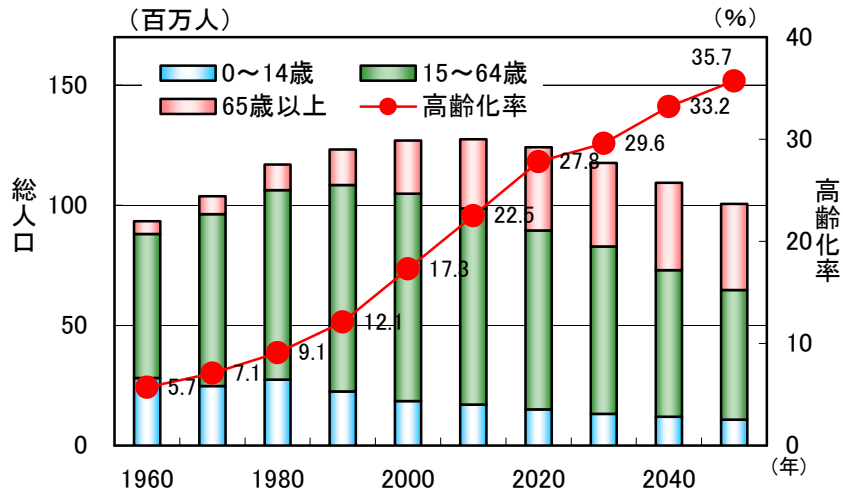


考慮すべき課題

# 人口減少・少子高齢化社会の到来

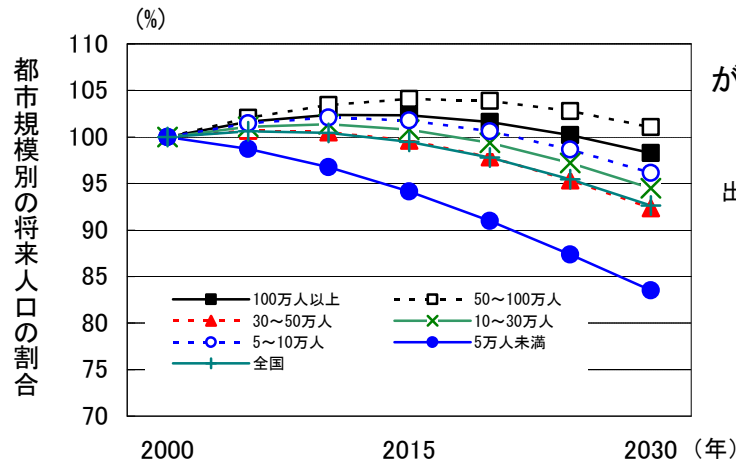
- ・今後、人口減少と少子高齢化が進展し、2050年には、総人口が現在の8割に、かつ、高齢化率は35.7%と現在の2倍になると推計。
- ・当面、人口は、大都市圏より地方圏、大都市より中小市町村、中心部より郊外部で急速に減少する見込み。また、高齢化率が高い市町村の占める割合は、三大都市圏に比べ地方圏では、大きくなる見込み。
- ・人口減少や高齢化は下水道計画の前提となるフレーム、原単位などの前提条件に大きな影響を与えるとともに、使用料収入の減少など下水道経営にも大きく関わり、下水道事業のあり方に大きな影響を及ぼす懸念。
- ・また、日常生活での利便性向上、余暇時間の拡大など、少子高齢化によって生じるライフスタイル等の変化に対応した取り組みも必要。

2050年には総人口が8割、高齢化率は35.7%



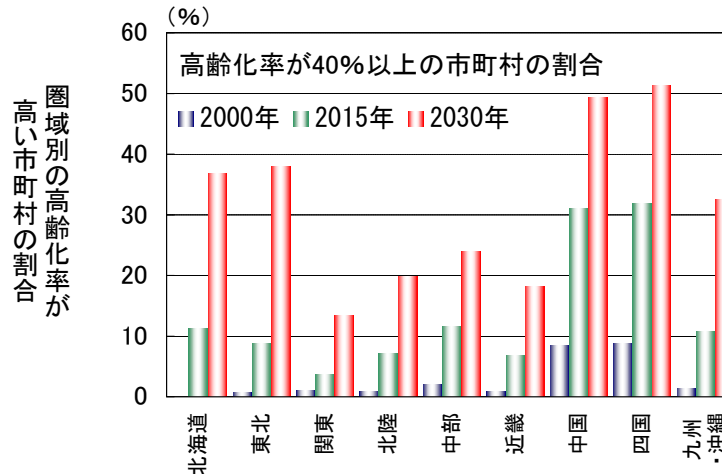
※高齢化率とは、65歳以上人口が総人口に占める割合

出典：日本の将来推計人口(～2050,中位推計),  
国立社会保障・人口問題研究所(2002年1月)



中小市町村で、早期に人口減少が顕在化

出典：日本の市区町村別将来推計人口,  
国立社会保障・人口問題研究所  
(2003年12月)より国土交通省作成



地方圏の市町村で、高齢化率が高い市町村の占める割合の上昇が顕著

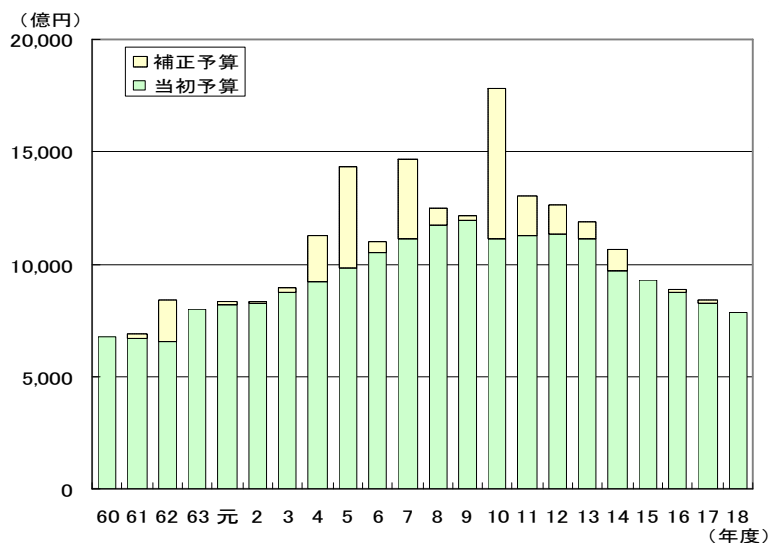
※高齢化率とは、65歳以上人口が総人口に占める割合

出典：日本の市区町村別将来推計人口,  
国立社会保障・人口問題研究所  
(2003年12月)より国土交通省作成

# 財政的制約の強まり

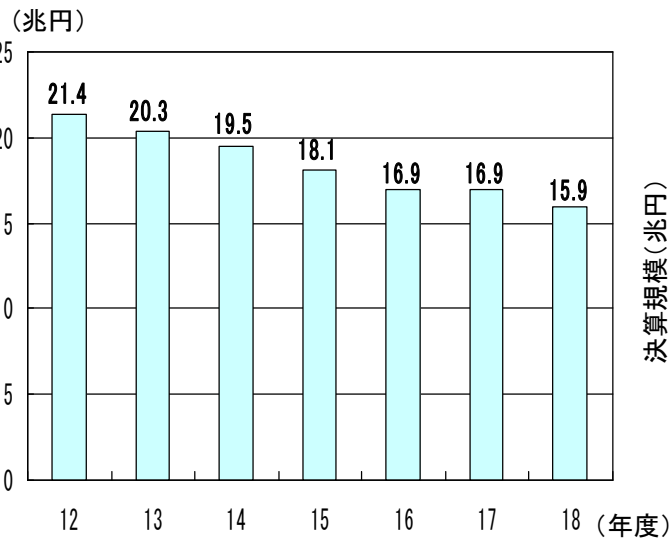
- ・下水道に関する国の投資規模は、「景気対策のための大幅な追加が行われていた以前の水準」に達している状況。
- ・今後の公共投資についても「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」(平成18年7月閣議決定)において、2007年度から5年間にわたり、「これまでの改革努力(名目対前年度比▲3%)を基本的に継続する。」こととされている。
- ・一方、地方公共団体においても、地方交付税総額の減額が行われるなど、歳入・歳出ともに減少傾向であり、今後も継続する見込み。このため、下水道事業への一般会計からの繰り入れも厳しさを増す状況。
- ・このような状況のなか、今後、高度経済成長期の短期間に形成された多くの施設が一斉にその更新期を迎えることになり、膨大な改築更新需要及び新たな社会ニーズに対応した整備費や、下水道機能を維持するために必要な管理費の確保が課題。

下水道事業予算(国費)の推移



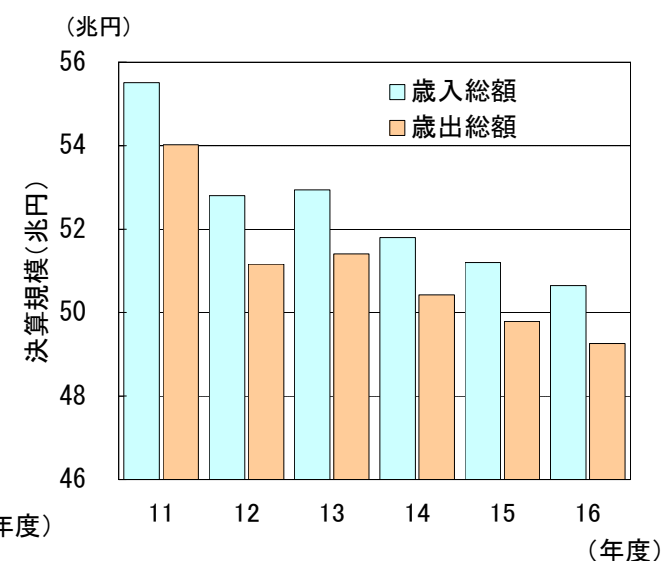
出典 国土交通省資料

地方交付税の推移



出典 「平成18年度地方財政計画」(総務省)より国土交通省作成

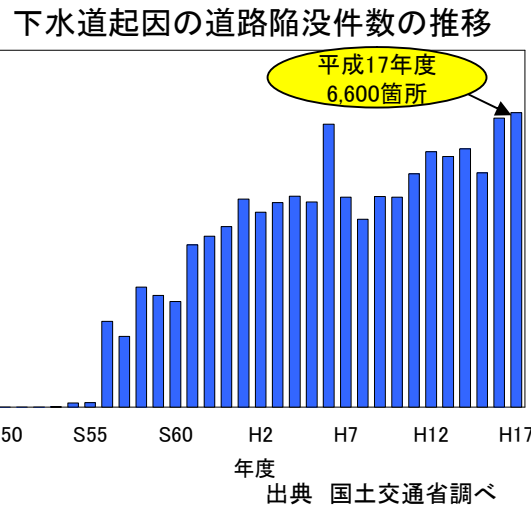
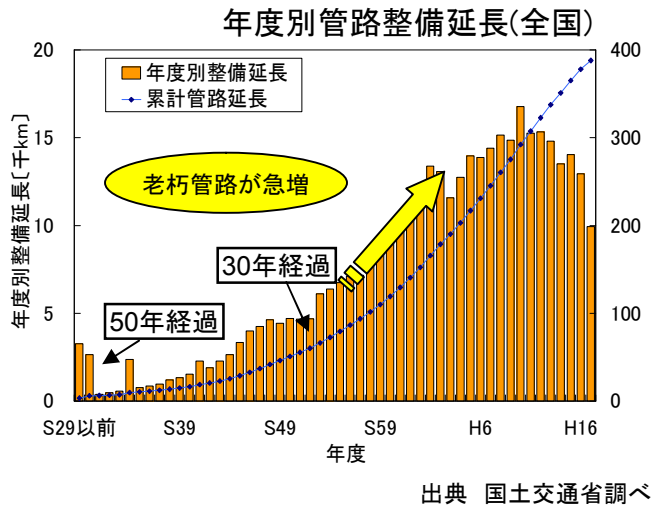
市町村決算規模の推移



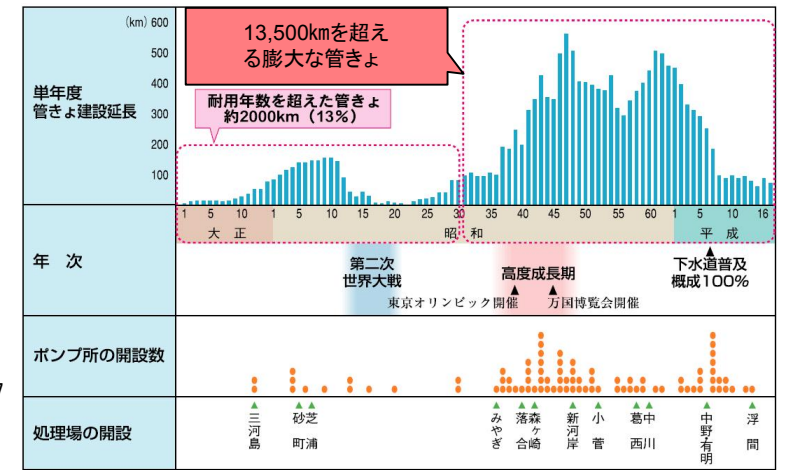
出典 「平成16年度市町村普通会計決算の概要」(平成17年11月総務省)より国土交通省作成

# 下水道ストックの増大

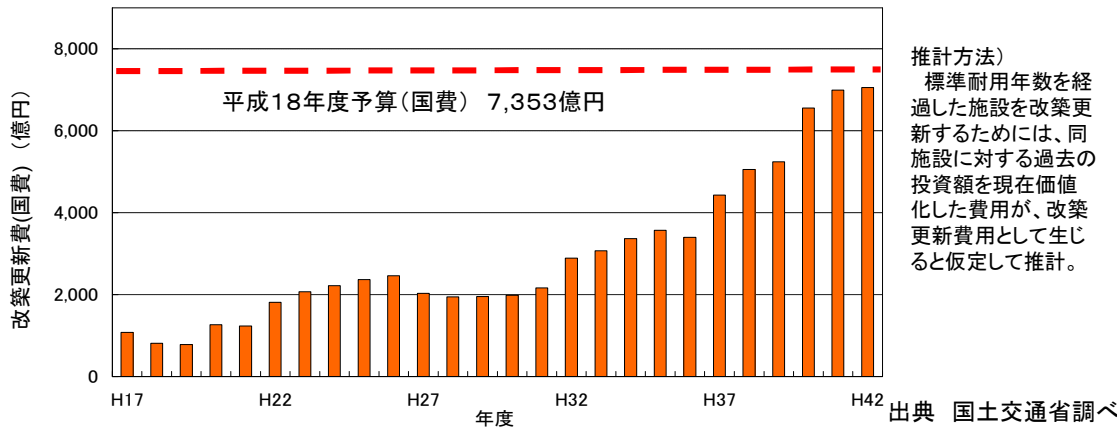
- これまで整備した下水道施設の投資額は80兆円以上、管路延長は約38万km、処理場数は約2,000箇所など下水道ストックが増大。
- 老朽化等を放置すれば、処理機能の停止によるトイレ使用の制限、未処理下水の流出、管路破損による道路陥没など日常生活や社会経済活動に重大な影響を与えることが懸念。
- 現在、事故発生対応型の維持管理が主流。今後、施設の維持管理費・改築更新費の増大・集中化が見込まれる中、計画・建設・維持管理を総合的にとらえた上で、施設の延命化、投資の平準化等を考慮した施設管理が急務。
- 適切な管理を行うため、組織体制の確保、技術開発の促進が必要。



### 東京都の下水道施設の整備状況



### 今後の改築更新費の推計



### 東京都の建設事業費と改築更新費の推移

