

# 第3次下水道技術五箇年計画

～ 技術で拓く安全、環境、生活コストの安い暮らし

そして活力ある、誰もが参加できる社会～

平成16年5月

国土交通省都市・地域整備局下水道部  
国土技術政策総合研究所下水道研究部

## はじめに

国土交通省においては、平成15年11月、社会資本整備重点計画の策定に合わせて、平成15年度(2003年度)から平成19年度(2007年度)までの5か年を計画期間として、その間の国土交通省の技術研究開発の方向性を明らかにした「- 技術が支える明日の暮らし - 国土交通省技術基本計画」が策定されました。

下水道関係については、平成12年2月に策定された新下水道技術五箇年計画を国土交通省技術基本計画に整合したかたちで改定することとなり、国土交通省都市・地域整備局下水道部及び国土技術政策総合研究所下水道研究部は、関係研究機関と連携を図りつつ、平成15年9月から財団法人下水道新技术推進機構に第3次下水道技術五箇年計画策定検討委員会を設け、学識経験者、地方公共団体、下水道関係法人及び下水道関連の民間会社からの貴重な情報、資料及び意見を踏まえ改定作業を行い、パブリックコメントを経て本計画を策定しました。

第3次下水道技術五箇年計画では、「技術で拓く安全、環境、生活コストの安い暮らしそして活力ある、誰もが参加できる社会」という基本理念のもと、地球環境問題、高齢化・人口減少、経済財政状況の厳しさ、生活意識の変化など、下水道を取り巻く社会情勢の変化を踏まえつつ、取り組むべき主要な課題について国土交通省技術基本計画と整合を図った上で、長期的目標を視野に置きつつ五箇年間という比較的短期間における具体的な研究開発の目標を示し、併せてその間に国が実施すべき技術開発の項目を掲げました。

本計画を指針とし、産官学の下水道技術開発に携わる関係者が技術開発の方向性について共通認識を持ち、より効率的な技術開発の促進が図られることを期待するものです。

# 第3次下水道技術五箇年計画

## 目 次

第1章 策定の背景	1
1.1 国土交通省技術基本計画	2
1.2 近年の下水道をめぐる動き	3
第2章 第2次下水道技術五箇年計画の評価	19
2.1 第2次下水道技術五箇年計画の概要	19
2.2 第2次下水道技術五箇年計画の評価の方針	21
2.3 第2次下水道技術五箇年計画の評価	22
第3章 第3次下水道技術五箇年計画	30
3.1 基本的な考え方	30
3.2 技術開発項目の実施計画	38
第4章 技術開発の推進方策	61
4.1 国とその関係機関における推進方策	61
4.2 人及び情報の交流の推進方策	62
4.3 民間企業の参画の推進方策	63
4.4 新技術の導入・普及の推進方策	64
参考資料1 国が実施する技術開発の実施計画	66
参考資料2 第2次下水道技術五箇年計画の評価	86
参考資料3 第2次下水道技術五箇年計画の取り組み状況の整理	134
参考資料4 地方公共団体等における下水道技術開発課題	145

## 第3次下水道技術五箇年計画策定検討委員会、幹事会及びワーキンググループメンバー

### 第3次下水道技術五箇年計画策定検討委員会

委員長	宮原 茂	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部長
委員	古米弘明	東京大学大学院工学系研究科教授
	藤井滋穂	京都大学工学研究科附属環境質制御研究センター教授
	船水尚行	北海道大学大学院工学研究科助教授
	岡久宏史	国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道企画課下水道事業調整官
	酒井憲司	日本下水道事業団技術開発研修本部技術開発部長
	中里卓治	東京都下水道局技術開発担当部長
	織田稔幸	大阪府土木部下水道課長
	柳田 隆	横須賀市下水道部長
	石川高輝	(社)全国上下水道コンサルタント協会技術委員長
	白砂 健	(社)日本土木工業協会土木工事技術委員会専門委員
	西口泰夫	(社)日本下水道施設業協会専務理事

### 第3次下水道技術五箇年計画策定検討幹事会

幹事長	藤生和也	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室長
	滝沢 智	東京大学大学院工学系研究科助教授
	池 道彦	大阪大学大学院工学研究科助教授
	今井 剛	山口大学工学部助教授
	三宮 武	国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道企画課課長補佐
	大嶋 篤	日本下水道事業団技術開発研修本部技術開発部先端研究役
	石田恵一	東京都下水道局技術開発課長
	小浜一好	横浜市下水道局総務部技術開発担当課長
	田中修司	(財)下水道新技術推進機構下水道新技術研究所研究第一部長
	谷口尚弘	(社)日本下水道協会理事兼技術部長
	浅田一洋	(社)全国上下水道コンサルタント協会技術委員
	川嶋忠雄	(社)日本下水道施設業協会技術部長

### 第3次下水道技術五箇年計画策定検討ワーキンググループ

リーダー	藤生和也	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室長
副リーダー	那須 基	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室主任研究官
	三宮 武	国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道企画課課長補佐
	森山慎也	国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道企画課
	吉田敏章	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室研究官
	田嶋 淳	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水処理研究室主任研究官
	津森ジュン	独立行政法人土木研究所水循環研究グループ水質チーム主任研究員
	南山瑞彦	独立行政法人土木研究所材料地盤研究グループプリサイクルチーム主任研究員
	大嶋 篤	日本下水道事業団技術開発研修本部技術開発部先端研究役
	大森信慈	日本下水道事業団技術開発研修本部技術開発部技術開発課長
	阿部千雅	日本下水道事業団技術開発研修本部技術開発部技術開発課
	猪木博雅	日本下水道事業団技術開発研修本部技術開発部技術開発課
	田中修司	(財)下水道新技術推進機構下水道新技術研究所研究第一部長
	白崎 亮	(財)下水道新技術推進機構下水道新技術研究所研究第一部主任研究員
	桐原 隆	(財)下水道新技術推進機構下水道新技術研究所研究第二部総括主任研究員

(役職名はいずれも平成16年3月現在)

## 第1章 策定の背景

国土交通省(旧建設省)では、平成6年に下水道技術の開発、導入プログラムとして、初めて策定された「下水道技術五箇年計画」(第1次下水道技術五箇年計画)に引き続き、21世紀を目前にした平成12年に、「みんなで創る、水・まち・地球の新世紀」を基本理念として「新下水道技術五箇年計画」(第2次下水道技術五箇年計画)を策定し、下水道技術の開発や導入・普及に努めてきたところである。

しかしながら、新たな世紀を迎えてわが国の社会環境は依然として目まぐるしく変革を遂げ、地球規模の環境問題や少子高齢・人口減少社会への移行など、従来下水道事業を確実に進めるだけでなく、これらの変化に迅速に対応した効果的で社会ニーズに即した整備が求められており、既成の技術の枠にとらわれず、大胆な発想で新技術の開発を進めていくことが必要とされている。また、情報通信など様々な分野で技術革新が進んでいく中、これらの技術を下水道に活用して効率的な整備を推進することが今まで以上に重要となってきた。

このような状況の中、国土交通省では平成15年に「国土交通省技術基本計画」を策定し、「社会資本整備重点計画」に基づいて、下水道を含む社会資本全体の整備を支える技術開発分野について、今後5年間における国土交通省の技術研究開発の方向性について明らかにした。

また、そもそも下水道に関する技術は土木、建築、衛生、機械、電気などの幅広い技術分野に関連しており、技術開発に携わる研究者が下水道技術の現状やニーズについて共通の認識を持ち、ひとつの方向性を持って研究を進めるためには、中期的な目標と方向性を具体的に示す必要がある。

これらの諸状況を勘案し、現在の下水道の置かれている状況を的確に把握し、また第2次下水道技術五箇年計画の下で開発された主要な技術に関する評価を踏まえて、新たな下水道技術の開発・導入の内容及び方策を示した「第3次下水道技術五箇年計画」を策定する。

第3次下水道技術五箇年計画は、国土交通省技術基本計画に沿って策定されるものであり、今後5年間において国土交通省が推進すべき下水道技術の開発方針を示すものであるが、下水道分野の技術開発と実用化は、下水道事業の実施主体である地方公共団体や、下水道技術の理論的支柱である大学、実用化を担う民間及び下水道事業を支える関連団体の有機的な連携があって初めて進展するものであるため、本計画では下水道技術全体の開発の方向性を示しつつ、国土交通省が実施すべき具体的な技術開発の内容を示すものとする。

以下に、第3次下水道技術五箇年計画の上位計画ともなる国土交通省技術基本計画について概要を整理するとともに、第3次下水道技術五箇年計画を策定していく上で重要な近年の下水道をめぐる動きについて整理する。

## 1.1 国土交通省技術基本計画

国土交通省では、運輸技術審議会答申(平成12年12月)と社会資本技術開発会議とりまとめ(平成14年7月)を踏まえ、「国土交通省技術研究開発戦略会議」(座長:国土交通省技監)を設置し、社会資本整備重点計画の内容とも整合を図りつつ、平成15年11月に「国土交通省技術基本計画」を策定した。

当計画は、平成15年度から平成19年度までの5か年を計画期間として、その間の国土交通省の技術研究開発の方向性について、明らかにするものである。

計画の中で国土交通省の技術研究開発の方向性をできるだけ具体的に示すことにより、産官学における研究者が共通の認識を持ち、より効率的な技術研究開発が促進されることを目指している。

産官学の連携をより効果的にするため、民間企業は生産性向上や品質向上につながり比較的短期に成果が得られるような、リスクが小さく企業としての採算性が期待でき、実用化に結びつく技術研究開発を中心に、大学は広範囲な基礎的研究及びその実用化に向けた研究を中心に、国土交通省は研究の方向付けと、リスクが大きく膨大な資金を必要とする技術開発、国家的プロジェクト、国際的にリーダーシップを取るべきプロジェクトなど、国家的見地から進めるべき技術研究開発を中心に役割分担することとしている。

当計画の内容に整合したかたちで、関係部局・研究機関において、それぞれの分野における技術研究開発に関する、より具体的な施策が進められることとなる。第3次下水道技術五箇年計画も当計画を念頭に置いて策定されるものである。

### < 国土交通省技術基本計画本文の概要 >

21世紀において、地球環境の危機、自然破壊、少子・高齢化、人口減少、生活意識の変化、産業の空洞化などに対して、さまざまな変革が求められる中、国土交通省が日々の国民の暮らしをささえ、豊かで明るい未来をつくっていくために、技術研究開発から実用化までを視野に入れて、つぎの4つの戦略を一体的に進めていく必要がある。

#### 技術研究開発の方向性に関する「開発戦略」

- 1 安全で不安のない暮らしを実現します
- 2 良好な環境を取り戻し美しく持続可能な国土を子や孫に引き継ぎます
- 3 快適で生活コストの安い暮らしを実現します
- 4 国際競争力を高め活力ある社会を実現します
- 5 誰もが社会の一員であることを実感できる社会をつくれます

#### 開発成果を確実に実用化していくためのしくみに関する「推進戦略」

- 1 技術研究開発システムの改革
- 2 産業技術力の強化と多様な連携の促進
- 3 地域における技術振興のための環境整備
- 4 技術の国際化の推進

#### 技術振興のための人材・基盤に関する「人材・基盤戦略」

- 1 優れた技術関係人材の育成・確保
- 2 技術振興のための基盤の整備

#### 国土交通省の施策を国民に理解を得るための「コミュニケーション戦略」

- 1 社会とのチャンネルの構築
- 2 技術に関する社会的責任

## 1.2 近年の下水道をめぐる動き

第3次下水道技術五箇年計画を策定するにあたり、現在の下水道を取り巻く様々な社会経済の情勢、政策の方向性を分析するにあたって、関連する法律や答申、報告書等について整理することとした。

まず、下水道処理人口普及率等で示される下水道の現状について記述を行い、次に、下水道政策の基本となる社会資本整備審議会下水道・流域管理小委員会の報告及び下水道事業の基本となる社会資本整備重点計画等について記述を行った。さらに、近年制定された特定都市河川浸水被害対策法、下水道法施行令等の下水道政策に関連する法律について記述を行うとともに、都市再生プロジェクト、バイオマス・ニッポン総合戦略といった下水道が関連する政府の取り組みについて記述を行った。最後に、下水道を取り巻く社会情勢等(構造改革の動き等)について、下水道に関連する部分を中心に記述を行った。

これらの一覧を表1に示す。

表1 下水道に関連する社会経済の動向一覧

下水道の整備状況	下水道処理人口普及率、都市浸水対策達成率、リサイクル率、高度処理人口普及率、合流式下水道改善率、下水道水環境保全率
下水道政策・事業の基本方針	社会資本整備審議会下水道・流域管理小委員会、社会資本整備重点計画、下水道部11プロジェクト、下水道政策研究委員会
下水道政策に関連する諸法律等	循環型社会形成推進基本計画、下水道法施行令、特定都市河川浸水被害対策法、PRTR法
下水道に関連する取り組み	都市再生プロジェクト、地球温暖化対策推進大綱、バイオマス・ニッポン総合戦略、世界水フォーラム
下水道を取り巻く社会情勢	経済財政諮問会議、地方分権改革推進会議、総合規制改革会議
その他の関連事項	SPIRIT21、維持管理指針、ISO、グローバル化の検討、コミュニケーション型国土行政

また図1に示すように、第3次下水道技術五箇年計画及び下水道政策・事業は、これらを取り巻く社会経済の諸情勢と相互に密接な関連があり、第3次下水道技術五箇年計画を策定する上で、その動向をしっかりと反映させていく必要がある。

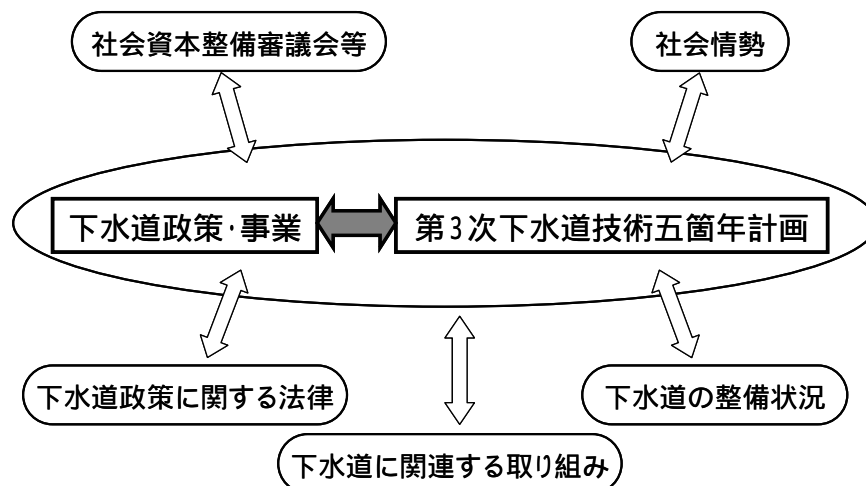


図1 下水道政策・事業及び第3次下水道技術五箇年計画と社会経済の動向

さらに、これらの下水道を取り巻く社会経済の動向を、第3次下水道技術五箇年計画で念頭に置くべき国土交通省技術基本計画の開発戦略として示された5つの目標に沿って整理すると図2のようになる。第3次下水道技術五箇年計画を策定するためには、国土交通省技術基本計画をはじめとして、幅広い社会経済動向に即した内容としていかなければならないことが分かる。

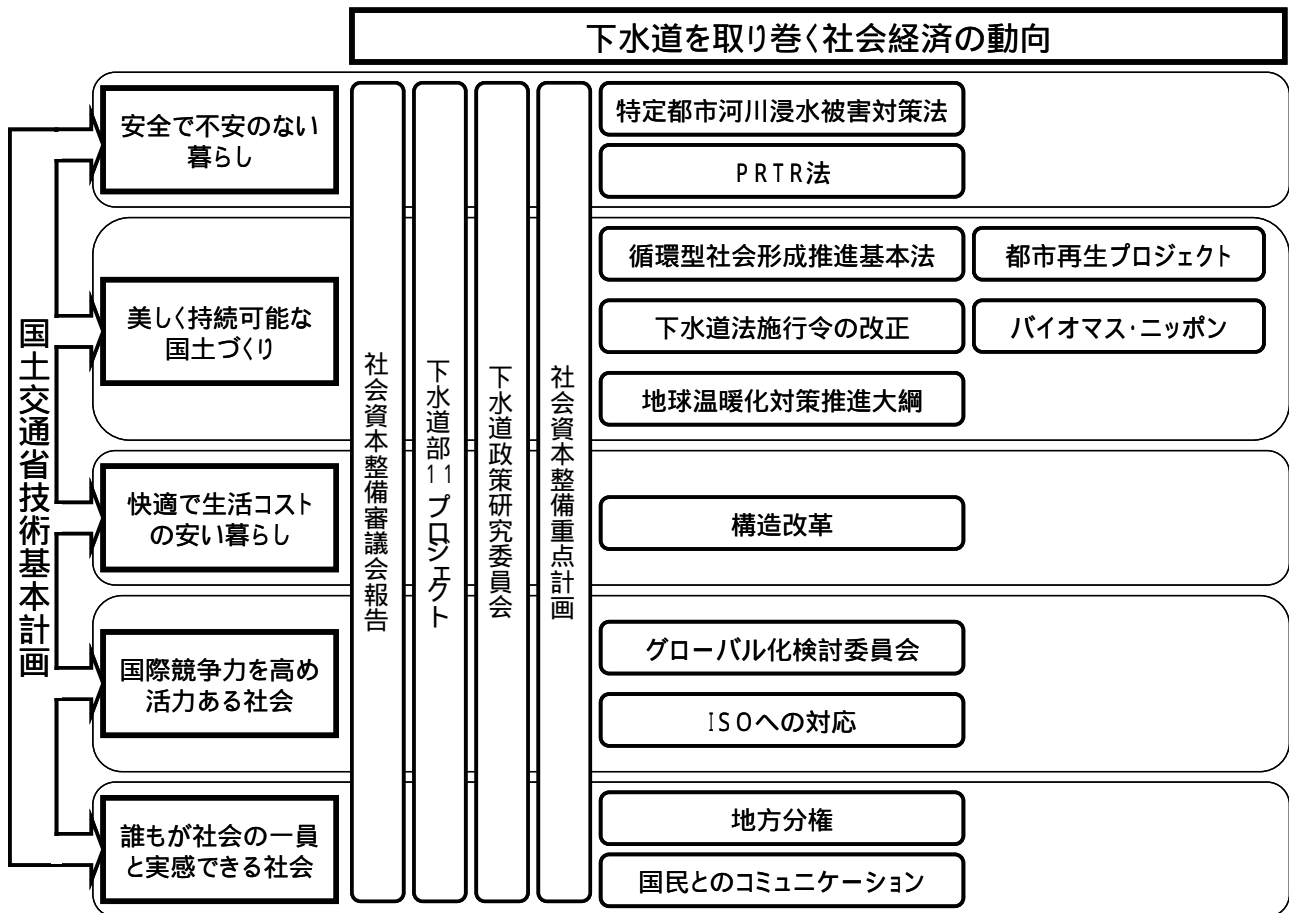


図2 下水道を取り巻く社会経済の動向と国土交通省技術基本計画との関係



## (1) わが国の下水道の整備状況

### 汚水処理の状況

平成14年度末における全国の下水道処理人口普及率は65% (図3)、市町村の下水道事業実施率は72%に達しているが、下水道整備予定区域内で、下水道が未整備である区域内の人口は約2,900万人となっており、下水道の整備は先進各国と比較するとまだ低い状況である。

また、大都市と中小市町村では普及率に大きな格差があり、特に人口5万人未満の市町村の普及率は32%に過ぎない。

下水道・農業集落排水施設・合併処理浄化槽等の汚水処理施設の普及状況を示す、汚水処理人口普及率については、76%となっている。

### 雨水対策の状況

下水道の重要な役割の一つである浸水の防除(雨水の排水)については、下水道による都市浸水対策達成率が51%となっている(図3)。

### 下水道資源の有効利用の状況

全国で処理される下水は年間約130億 m<sup>3</sup>に達しており、このうち、約2億 m<sup>3</sup>(約1.5%)が都市における貴重な水資源として、トイレ用水やせせらぎ用水に再利用されている。また、下水汚泥については、下水汚泥の総発生量に対して、リサイクルされている下水汚泥量の割合を示す下水汚泥リサイクル率は60%となっている。

### 高度処理、合流式下水道の改善の状況

環境基準達成のための高度処理人口普及率は11% (図3)、合流式下水道改善率は15%に過ぎず、下水道の普及人口から高度処理や合流改善が必要であるにもかかわらず未実施である区域の人口を除いた人口の総人口に対する割合である下水道水環境保全率は28%となっている。

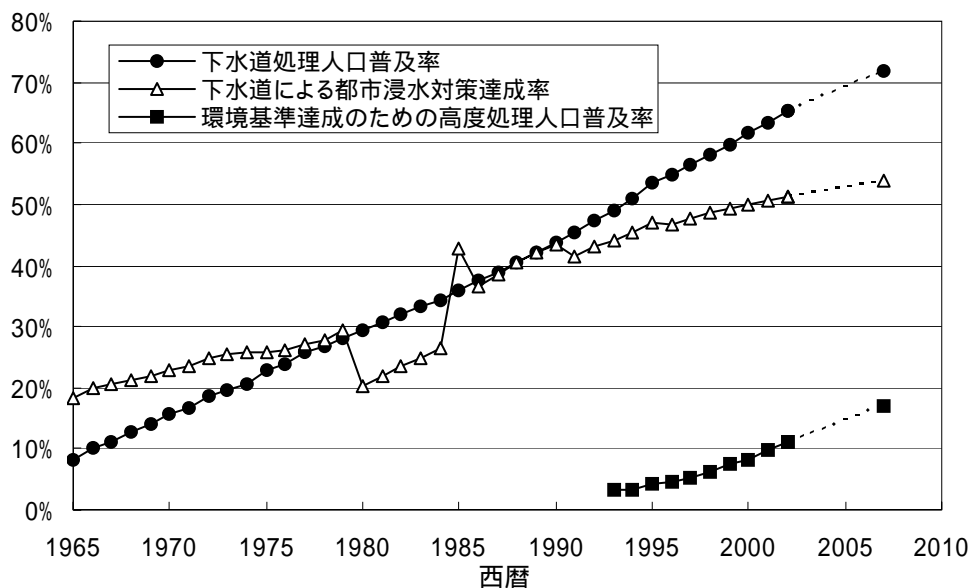


図3 汚水処理、雨水対策及び高度処理の推移と目標

## (2) 下水道政策・事業の基本方針

### 社会資本整備審議会下水道・流域管理小委員会

平成14年5月に、社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会都市計画部会に設置され、中長期的な視点から下水道政策の今後目標とすべき成果とその実現方策について検討し、平成15年4月に、下記の最終報告を取りまとめた。

今後の下水道の整備と管理及び流域管理のあり方はいかにあるべきか(要旨)

#### 転換期を迎えた下水道政策

従来の下水道政策では十分な解決が困難な課題が山積する一方、ストック形成に伴って下水道のポテンシャルは増大するとともに、下水道を取り巻く社会経済情勢は大きく変化している。これらに即応して下水道行政に求められる社会的使命を果たすには、これまでの政策を転換し、新たな方向性を打ち立てる時期にきていると認識する。

#### 政策転換の視点

##### (1) 国民の視点の重視

国民に対して単に情報を提供するだけにとどまらず、その意思を施策決定に反映させることが重要であり、ユーザーの側に立ったアウトカムの視点による事業目標の明示、分かりやすい情報発信、PR、環境教育等の充実を図るとともに、PI、CS等の手法を活用し、政策立案や事業内容に反映する。

##### (2) ソフト施策を含めた多様な主体との連携・協力

下水道管理者間における連携や広域化をさらに進めるとともに、下水道以外の事業主体との連携や役割分担を積極的に推進する必要がある。民間委託やPF1といった民間活力を活用する手法の導入、NPO等住民との協力を進める仕組みづくりに努めるべきである。

##### (3) 整備の重点化とストックの徹底活用

ナショナルミニマムとして普及拡大を中心としてきたこれまでの政策から、水質保全や浸水対策等下水道の幅広い役割に応じ、重要な課題解決に資する整備に重点化を図るとともに、増大する施設ストックや処理水、下水汚泥等の活用を徹底的に推進する。

##### (4) グローバル化を受けた国内外での戦略的対応

水処理分野におけるグローバル化を受けて、下水道サービスに関する国際規格の策定に積極的に関与するなど、わが国が国際貢献を積極的に進め、また国内外で競争力を高める観点から戦略的に対応する必要がある。この場合、行政及び民間の積極的な連携を図ることが重要である。

#### 政策転換の方向性とその実現に向けた施策

##### (1) 流域管理のアプローチによる施策展開

流域内の下水道管理者同士が連合し、さらに住民も含めた他の主体とも積極的に連携して、共通の理念、目的意識を持ち、リスク及びその削減に要する負担を分担した上で、全体としてリスク、負担を最小に抑制しつつ共通の目的達成に向け協調して行動する「流域管理のアプローチ」が求められているところである。

#### 流域内の関係者が協力し合う場の設定

流域を一つの単位として合理的な水の管理を行うため、流域内の関係者による協議の場を設置する。

#### 流域管理の視点による雨水対策への取り組み

浸水被害防除を目的とした下水道及び河川の計画及び管理に関する統合的な制度や既存の民間調整池の恒久化及び民間宅地内の貯留浸透施設の設置を促進する制度を整備する。また、大雨時における下水道及び河川の運用方法も含め、内水被害のリスクを住民に対して事前に明示するハザードマップの作成を推進する。

#### 流域を単位とした健全な水循環・良好な水環境の創出

流域別下水道整備総合計画にノンポイント汚濁負荷削減対策を位置づけるとともに、流域内における新たな費用負担のあり方について調査研究に着手する。

#### 下水道のリスク対策

水質事故を未然に防ぐとともに水質事故発生時に影響を最小限に食い止めるため、管理体制及び制度を強化する。

##### (2) 施設の効率的な整備と管理運営

今後の下水道整備及び管理においては、さらなる効率化が求められており、広域化や他の汚水処理施設を含む事業間の連携を一層進める必要があるとともに、民間活力を適切に引き出す仕組みを構築すべきである。

#### 複数の事業主体間における連携

国及び都道府県が下水汚泥の減量化・リサイクルに関する計画を策定する制度を創設するとともに、都道府県が主体となって下水汚泥の広域的な処理事業を行う制度を拡充する。また、都道府県構想において、改築更新時に施設の統合を図る等時間的な概念を導入したプログラム制度を導入するとともに、適時適切に見直し下水道と他の汚水処理施設との連携施策を強化する。

#### 民間活力の適切な活用による下水道サービスの効率化

包括的民間委託について、評価、審査及び監視に関するガイドラインを整備するとともに、性能発注の標準的な契約モデルを整備する。さらに、PFI手法等を活用し、設計、建設及び管理を一体的に行う民間委託の実施方法について検討する。

#### 地方公共団体に対する支援体制の充実

施設の計画、設計、建設、維持管理や財政運営等について地方公共団体に対する支援を充実させるとともに、包括的な民間委託等を推進するため、適当な第三者機関が地方公共団体を支援する体制を整備する。

#### (3) 下水道のポテンシャルを活用した新たな課題への対応

下水道がこれまで蓄積してきた施設ストックを都市内の良好な環境の創出等に活用するとともに、新たな課題に対応するため、下水や処理水、下水汚泥を有価物あるいはエネルギー源として積極的に活用すべきである。

#### 都市の水・緑環境の向上

水路のオープン化や処理水の還元等、水・緑環境を創出するためのガイドラインを整備するとともに、下水道のせせらぎ水路やピオトープ等の計画づくりや維持管理等について、地域住民やNPO等の参画を得て協働活動を展開する。さらに、都市のヒートアイランド対策としての処理水の有効利用や、膜処理、ピオトープ等を活用した高水準の処理技術の実用化について調査研究を行う。

#### 下水汚泥のリサイクル

生ごみや畜産系廃棄物等下水汚泥に類似の廃棄物との共同処理に関する事業制度を創設する。

#### 地球環境問題への対応

地球温暖化対策を推進するため、省エネ機器の導入、未利用エネルギーの活用、一酸化二窒素等の排出抑制運転等、下水道のポテンシャルの徹底的な活用を図るとともに、ディスポーザーの利用を通じた生ごみとの共同処理等によりエネルギー回収を図る都市代謝システムについて実証実験を行う。

#### 下水道施設の徹底的な活用

供給処理施設との併設、都市内のオープンスペースや緑地空間としての利用等、敷地や施設を徹底して活用する方策について検討する。さらに、管理用光ファイバーの整備を推進するとともに、管渠空間の民間への開放を強力に推進する。

#### (4) 国際化に向けた官民の積極的な対応

水処理分野におけるグローバル化に対応し、行政と民間が積極的に連携し、総合的なマネジメントを重視した国際貢献を推進すべき。また、国際的な規格化の動向に積極的に対応すべきである。

#### 水処理分野の国際貢献における官民の連携

行政が持つ情報やノウハウを民間に提供する等官民の協力体制を構築するとともに、発展途上国等に対する総合的なマネジメントを重視した国際貢献を行う。

#### 国際的な規格化への対応

官民が連携した国際的な規格化への積極的関与を行う。

#### 下水道の整備と管理の重点化の方向

##### (1) 汚水処理の普及

中小市町村を中心に普及が後れている地域を対象に、汚水処理を優先的に整備すべき。等

##### (2) 雨水対策

地下空間の利用が進んだ地区や交通結節点のように、浸水に脆弱で都市機能が高度に集積した地区から重点を置いて進めるべき。等

##### (3) 公共用水域の水質保全

総量削減計画や湖沼水質保全計画等の対象地域、重要な水道水源に影響を及ぼす地域等の下水道事業を重点的に推進すべき。等

##### (4) 合流式下水道の改善

当面の改善策として、(a)汚濁負荷量を分流式下水道と同程度以下に削減、(b)越流回数を半減、(c)きょう雑物の流出防止、を目標に、概ね10年で緊急的に改善すべき。等

##### (5) 下水汚泥の減量化・リサイクル

下水汚泥の減量化及び有効利用に関する計画に基づき、複数の市町村あるいは都道府県が行う広域的な下水汚泥処理事業を重点的に推進すべき。等

##### (6) 施設の再構築

再構築の対象となる下水道施設の機能に対応し、それぞれの施設の特徴に応じた重点化を図るべき。等

##### (7) 維持管理

包括的な民間委託等を進めるための支援策を強化し、広域的な維持管理体制の整備を進めるべき。等

##### (8) その他

下水道の整備と管理の重点化、コスト縮減、循環型社会の構築、地球環境対策等に資する技術開発を重点的に推進すべき。また、下水道サービスの国際的な規格化の動向に積極的に対応すべき。等

## 社会資本整備重点計画

平成15年3月に「社会資本整備重点計画法」及び「社会資本整備重点計画法の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律」の二法が成立し、あわせて下水道整備緊急措置法が廃止された。関係する9本の事業分野別長期計画を一本化した「社会資本整備重点計画」が、省庁再編のメリットを活かし、社会資本整備事業を重点的、効率的かつ効果的に推進することを目的として策定された(平成15年10月10日閣議決定)。

### 社会資本整備重点計画の概要

#### 計画の特徴

横断的政策テーマを設定した上で、これまでの事業分野別の長期計画を一本化、コスト縮減や事業間連携の強化等の取組みを含む新たな計画へと転換し、計画策定の主眼を従来の「事業費」から「達成される成果」へと変更した。また、情報公開の徹底や国民に対する説明責任の重要性に鑑み、策定に当たってPIや都道府県からの意見聴取を実施した。さらに、長期計画に対する計画策定後の対応が十分でなかったことへの反省を踏まえ、社会情勢の変化に対応し、必要に応じて重点計画の見直しを図るとともに、重点計画に定められた社会資本整備事業については、「行政機関が行なう政策の評価に関する法律」に基づく事業評価を実施することとなっている。

#### 計画の構成

前文…重点計画の理念とともに重点計画策定の背景と経緯、事業横断の計画とした意義等

第1章…事業評価の厳格な実施、コスト縮減・事業の迅速化、地域住民等の理解と協力の確保等、公共事業改革を進めていく上での横断的施策

第2章…「暮らし」「安全」「環境」「活力」の4つのテーマを設け、15の重点目標とその達成度を測るための35の指標及び達成のための事業の概要

第3章…事業分野別に今後の取り組みと目標、事業の概要

下水道については、分野別の取組み方針として、「国民の視点、流域管理、多様な主体との連携・協力、施設の効率的な管理運営、国際化への対応といった点に留意しつつ、下水道の重点的かつ計画的な整備を推進する。」こととされている。目標と事業の概要は以下のとおりである。

### 重点目標と事業の概要

#### 暮らし～衛生的で快適な生活の実現

地域の特性に応じ、合併処理浄化槽等との適切な役割分担の下、未普及地域を解消する。

【污水处理人口普及率】(環境省、農林水産省との連携指標) 76%(H14) 86%(H19)

【下水道処理人口普及率】 65%(H14) 72%(H19)

#### 安全～大雨にも安全な都市づくり

河川事業との連携、雨水浸透の積極的導入、ハザードマップ作成等のソフト対策など、総合的な都市浸水対策を推進するとともに、特に、著しい浸水被害のおそれのある地域で、早急に安全性を確保する。

【床上浸水を緊急に解消すべき戸数】(河川局との連携指標) 約9万戸(H14) 約6万戸(H19)

【下水道による都市浸水対策達成率】 51%(H14) 54%(H19)

#### 環境～良好な水環境の形成

水質保全上重要な地域において、普及拡大に加え高度処理施設の整備を推進するとともに、排出負荷量を分流式下水道と同程度以下に削減することを目的に、合流式下水道を緊急に改善する。

【環境基準達成のための高度処理人口普及率】 11%(H14) 17%(H19)

【合流式下水道改善率】 15%(H14) 40%(H19)

#### 環境～循環を基調とした環境負荷の削減

下水汚泥の減量化・有効利用、下水汚泥焼却に伴い発生する一酸化二窒素等の温室効果ガスの排出抑制対策を推進する。

【下水汚泥リサイクル率】 60%(H14) 68%(H19)

#### その他～下水道施設の徹底的な活用

親水空間の整備や処理水・雨水の有効利用、処理場の上部空間の緑化等、水・緑環境を創出し、ヒートアイランド現象の緩和、光ファイバーの収容、温冷熱エネルギーの有効活用等、都市再生にも最大限活用するとともに、施設機能を良好に維持できるよう、計画的な再構築を推進する。

## 下水道部11プロジェクト

国土交通省下水道部では、直面している課題について解決策を見出していく一方で、将来の下水道のあるべき姿、取り組み方策に関して、下水道財政や情報発信、下水道資源の有効活用等の中長期的課題を設定し、プロジェクト方式による取り組みを実施する。

このため、平成15年8月に下水道部内に11のプロジェクト(下水道部11プロジェクト)を発足させ、それぞれのプロジェクトのリーダーが責任を持って、一年程度で報告をとりまとめ、その成果は今後の予算要求や重点施策等、さらには下水道法の改正や次期長期計画の骨子としても広く活用していくこととしている。

また、検討体制やスケジュール、中間報告等の進捗状況について、地方公共団体、大学、企業、国民の方々に幅広く情報発信し、様々な方からの意見参加をいただきながら検討を進めていくこととしている。

### 11プロジェクトの概要について

#### 1) 下水道中長期ビジョンプロジェクト

10～100年の中長期的スパンをにらみ、下水道を取り巻く社会情勢や国民のニーズの変化、下水道自体が内蔵する課題を洗い出すとともに、中長期的な下水道行政の方向性を見出すべく検討を行う。

#### 2) 下水道財政・経営論プロジェクト

下水道に求められる多様な課題に的確に対応していくため、高度処理などの新たな課題に対する国の責務、下水道財政・経営からみた最適な管理・経営主体のあり方など、下水道財政・経営に関する今後の方向性について検討する。

#### 3) 水循環・水行政の将来像プロジェクト

今後の下水道行政における流域管理の視点に立った他の水行政部門との有機的結合のあり方、並びに流域管理に係る計画や経済的手法、組織に関する具体的制度について検討する。

#### 4) 下水道事業に対する正しい理解のための情報発信プロジェクト

下水道の多様な役割及びその重要性について、幅広い国民の十分な認識と正しい理解を得ることを目的に、下水道に関する情報発信戦略を策定するとともに、戦略に基づいた情報発信を積極的かつ継続的に実施する。

#### 5) 下水道資源エネルギー創造・既存ストック徹底活用プロジェクト

下水処理水や下水汚泥、管きょ空間、処理場上部空間等の下水道が有するポテンシャルを有効に活用することを目的に、技術開発の促進とともに、事業制度及び包括的民間サービス(商品)の開発、法制度を含む行政施策の検討を行う。

#### 6) 下水道コスト構造改革プロジェクト

下水道事業のコスト縮減に関しては、これまで鋭意努力をしてきたところであるが、数値目標、支援措置等が定まっておらず、全国的な成果も不明確であった。そこで、国土交通省における「コスト構造改革プログラム」の提示等を受け、下水道事業におけるコスト構造改革プログラムを策定する。

#### 7) 高度処理推進・標準化プロジェクト

高度処理については、流域別下水道整備総合計画等において、その必要性が位置付けられているにもかかわらず、進捗が思わしくない。そこで、下水道法施行令の改正により放流水質の技術上の基準が定められたこと等を受け、水質保全上重要な地域における下水処理の高度化推進方策について検討を行う。

#### 8) 下水道光ファイバー推進プロジェクト

下水道管理の高度化やFTTHの実現に向け、下水道管きょ空間を光ファイバー収容空間としてより積極的な有効活用を図るため、下水道光ファイバーの現状及び課題を整理し、今後の整備促進策について検討を行う。

#### 9) 下水道施設緑と水の公園化プロジェクト

都市の貴重なオープンスペースであり、都市の潤いの創出やヒートアイランド対策等、高いポテンシャルを有している下水道施設(処理水の再利用等も含む)について、それらを活用した水・緑空間の形成について、その効果や手法を整理し、今後展開すべき施策等について検討を行う。

#### 10) 新技術活用・技術開発推進プロジェクト

多様化、高度化する下水道の役割に対応し、下水道の整備と管理の重点化を図る上で技術開発は不可欠であるので、新技術の開発を促進し、開発された良い技術を早急に普及させるための方策について総合的な検討を行う。

#### 11) 「地球環境にやさしい下水道」プロジェクト

循環型社会の形成、地球温暖化対策の推進等、「地球環境にやさしい」立場から見て、現在の下水道に可能なこと、将来可能になりそうなこと、そのために実施すべきこと等について検討を行う。

## 下水道政策研究委員会

下水道政策研究委員会は、国土交通省下水道部及び(社)日本下水道協会により平成11年2月に設置された。委員会では「今後、国民から期待される下水道の役割とは何か。また、その役割を実現するための整備・管理はどのように行なわれることが適切か。」について、12回にわたって審議を行うとともに、「計画」「費用負担」「流域管理」の3つの小委員会での検討を踏まえて、平成14年5月に「中長期的視点における下水道整備・管理の在り方について」と題する報告書を取りまとめた。

しかしながら、報告書を取りまとめた以降も、下水道を取り巻く社会経済情勢は大きく変化し続けており、社会資本整備重点計画の目標年次以降をもにらんだ長期的な下水道の方向性や、近年の厳しい財政状況を踏まえた下水道財政・経営の問題、更には流域管理の視点からの課題への対応等について引き続き検討を行う必要がある。

このような背景から、国土交通省下水道部では、「下水道部11プロジェクト」のうち、将来の下水道のあるべき姿、今後の取り組み方針について検討を行う「下水道中長期ビジョンプロジェクト」「下水道財政・経営論プロジェクト」「水循環・水行政の将来像プロジェクト」の3つの中心的課題については、その重要性に鑑み、下水道政策研究委員会において審議を行うこととした。審議に際しては各課題に対応した「下水道中長期ビジョン」「下水道財政・経営論」「流域管理」の3つの小委員会を設置し、各小委員会において重点的な検討を行う(図4)こととし、平成16年1月には、「第13回下水道政策研究委員会」が開催された。

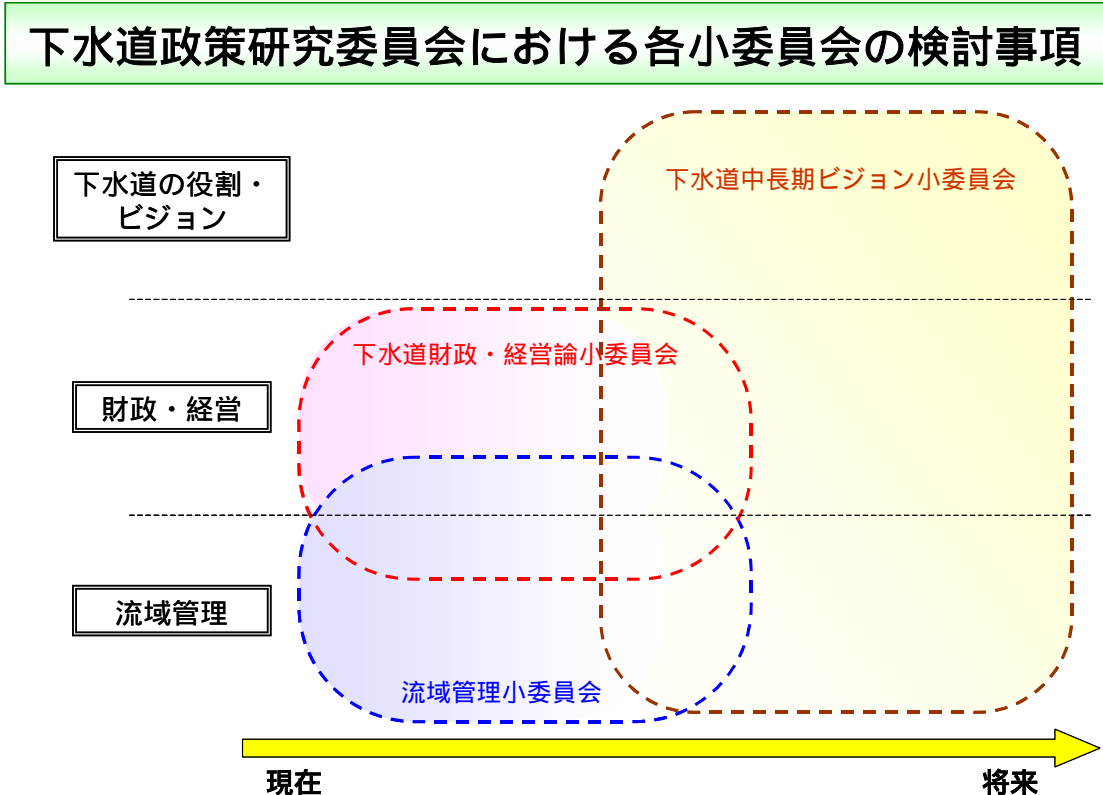


図4 下水道政策研究委員会における検討事項

### (3) 下水道政策に関連する諸法律等

#### 循環型社会形成推進基本計画

近年、わが国では、廃棄物の発生量の高水準での推移、リサイクルの一層の推進の要請、廃棄物処理施設の立地の困難性、不法投棄の増大といった問題に直面している。この問題の解決のためには、「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の経済社会から脱却し、生産から流通、消費、廃棄に至るまで物質の効率的な利用やリサイクルを進めることにより、資源の消費が抑制され、環境への負荷が少ない「循環型社会」を形成することが必要となる。

循環型社会形成推進基本法は、このような状況を踏まえ、循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律として、平成12年5月に成立し、平成13年1月に全面施行となった。

この法律では、政府において、循環型社会の形成に関する基本的な計画として、循環型社会形成推進基本計画を策定することとされている。計画では循環型社会形成を推進するため、国民に分かり易い循環型社会の具体的なイメージ、資源の効率的利用の度合いを表す資源生産性や家庭ごみ・産業廃棄物の削減率などの数値目標、国や各主体の取り組み等を規定している。

廃棄物等の発生抑制、再使用、再生利用による循環型社会構築に向けた取組が各方面で進められていることから、下水道分野においても下水汚泥等の廃棄物の減量化・リサイクルの推進を率先して計画的に進めていくことが必要である。

#### < 主な数値目標 >

「入口」：資源生産性 平成22年度：約39万円/トン（平成12年度から概ね4割向上）  
（\* 資源生産性 = GDP / 天然資源等投入量：如何により少ない資源で、より大きな豊かさを得るかを表す値）  
「循環」：循環利用率 平成22年度：約14%（平成12年度から概ね4割向上）  
「出口」：最終処分量 平成22年度：約28百万トン（平成12年度から概ね半減）  
1人1日あたりに家庭から排出するごみの量（資源回収されるものを除く。）を平成12年度比で約20%減、1日あたりに事業所から排出するごみの量（資源回収されるものを除く。）を平成12年度比で約20%減  
産業廃棄物の最終処分量を平成2年度比で約75%減

#### 下水道法施行令の一部を改正する政令

公衆衛生の向上に寄与し、公共用水域の水質の保全に資するため、公共下水道等の構造の技術上の基準に関する規定の整備、合流式の公共下水道等からの放流水の水質の技術上の基準に関する規定の新設等を行い平成15年9月25日に公布された。概要は次のとおりである。

#### (1) 公共下水道、流域下水道又は都市下水路の構造の技術上の基準

- ・堅固で耐久力を有する構造とすること等の排水施設及び処理施設に共通する構造の技術上の基準を定めること。（第5条の4、第17条の9関係）
- ・排水管の内径及び排水渠の断面積は、計画下水量に応じ、排除すべき下水を支障なく流下させることができるものとする等々の排水施設の構造の技術上の基準を定めること。（第5条の5、第17条の9関係）
- ・脱臭施設の設置その他臭気の発散を防止する措置が講ぜられていること等の処理施設の構造の技術上の基準を定めること。（第5条の6関係）
- ・工事を施行するために仮に設けられる公共下水道、流域下水道又は都市下水路等については、構造の技術上の基準を適用しないこととすること。（第5条の7、第17条の9関係）

#### (2) 放流水の水質の技術上の基準

- ・雨水の影響の少ない時における、公共下水道又は流域下水道からの放流水の水質の技術上の基準を定めること。（第6条第1項関係）
- ・雨水の影響が大きい時における、合流式の公共下水道又は流域下水道からの放流水の水質の技術上の基準を定めること。（第6条第2項関係）

#### (3) 排水設備の設置及び構造の技術上の基準

- ・汚水を一時的に貯留する排水設備には、臭気が発散により生活環境の保全上支障が生じないようにするための措置が講ぜられていることとすること。（第8条第11号関係）

#### (4) 放流水の水質検査

- ・雨水の影響が大きい時における、合流式の公共下水道又は流域下水道からの放流水の水質についての水質

検査の方法を定めること。(第12条第3項関係)

(5) 終末処理場の維持管理

・急速濾過法によるときは、濾床が詰まらないように定期的にその洗浄等を行うとともに、濾材が流出しないように水量又は水圧を調整すること等の終末処理場の維持管理の方法を定めること。(第13条関係)

(6) この政令は、平成16年4月1日から施行するものとする。(附則第1条関係)

(7) この政令の施行に際して必要な経過措置を定めること。(附則第2条から第7条まで関係)

## 特定都市河川浸水被害対策法

都市部の河川流域において浸水被害が頻発している中、河川管理者、下水道管理者及び地方公共団体が一体となった新たなスキームによる浸水被害対策を講ずるため、平成15年6月11日に公布された。概要は以下のとおりである。

(1) 特定都市河川及び特定都市河川流域の指定(第3条)

【特定都市河川の指定要件】

・著しい浸水被害が発生し、又はそのおそれがあること。  
・河道又は洪水調節ダムの整備による浸水被害の防止が市街化の進展により困難なこと。

【特定都市河川流域の指定】

・特定都市河川の流域と下水道の排水区域をあわせて指定。

(2) 流域水害対策計画の策定(第4条)

・河川管理者、下水道管理者、都道府県知事、市町村長が共同して策定。

(3) 流域水害対策計画に基づく措置

・河川管理者による雨水貯留浸透施設の整備。(第6条)

・他の公共団体の負担金。(第7条)

流域水害対策計画に定められた下水道等の事業を実施する地方公共団体は、その実施により利益を受ける他の地方公共団体に費用を負担させることができる。

・排水設備の技術上の基準に関する特例(第8条)

条例により各戸の排水設備に、貯留浸透機能を付加させることができる。

(4) 特定都市河川流域における雨水の流出の抑制のための規制等

・雨水浸透阻害行為の許可等。(第9条～22条)

・保全調整池に係る行為の届出。(第23条～26条)

・保全調整池に係る管理協定。(第27条～31条)

(5) 都市洪水想定区域、都市浸水想定区域の指定等(第32条・33条)

## PRTR法

平成11年7月に公布された「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)は、有害性のある様々な化学物質の環境への排出量を把握することなどにより、化学物質を取り扱う事業者の自主的な化学物質の管理の改善を促進し、化学物質による環境の保全上の支障が生じることを未然に防止することを目的として制定された。平成14年度からは、PRTR法に基づいて化学物質の排出量が公表されている。

下水道はPRTR法の対象事業者となる一方で、事業場からの様々な排水を受け入れている下水道にとって、化学物質の管理が改善されることは望ましいことであり、さらに下水道への化学物質の排出量が具体的に示されることにより、下水道のより高度な管理が可能になると考えられる。

PRTR法の概要を以下に示す。

(1) 対象物質(第2条)

対象となる化学物質は、人の健康や生態系に有害なおそれがあるなどの性状を有するもので、環境中にどれくらい存在しているかによって「第1種指定化学物質」と「第2種指定化学物質」の2つに区分。PRTR制度の対象とされているのは、第1種指定化学物質の354物質。

(2) 対象事業者(第2条)

業種、従業者数、対象化学物質の年間取扱量で一定の条件に合致する事業者が、環境中への排出量及び廃棄物としての移動量についての届出を義務化され、下水道業も対象。

(3) 情報の流れ(第5条、第8条)

事業者の届出は都道府県を經由して国に集められ集計された後、その他の発生源からの排出量と併せて公表。



#### (4) 下水道に関連する取り組み

##### 都市再生プロジェクト

環境、防災、国際化等の観点から都市の再生を目指す21世紀型都市再生プロジェクトの推進や土地の有効利用等都市の再生に関する施策を総合的かつ強力に推進することを目的として、平成13年5月に都市再生本部が内閣府に設置された。

この中で、都市再生プロジェクト(第三次決定)として『大都市圏における都市環境インフラの再生』が決定され、大都市圏の「海の再生」を図ることとされた。東京湾については、国土交通省、都市再生本部事務局等の3省1局及び東京都、横浜市等の1都3県3市の局・部長クラス等により構成される東京湾再生推進会議が組織され、検討の結果、平成15年3月に「東京湾再生のための行動計画」がとりまとめられた。

また、『大都市圏における都市環境インフラの再生』の中では、大都市圏の「水循環の再生」を図ることとされ、「健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議」が事務局となり具体的検討を進めていくこととなった。平成15年6月には、神田川流域(東京都)及び寝屋川流域(大阪府)を対象とし、水循環再生構想が策定された。

東京湾再生プロジェクトに続き、大阪湾における検討が進められることとなり、平成15年7月に国土交通省、都市再生本部事務局等の3省1局及び大阪府、京都市等の2府4県3市並びに関係団体により構成される大阪湾再生推進会議が開催された。

##### 地球温暖化対策推進大綱

国際社会全体で地球温暖化問題に対処するため、平成4年5月に「気候変動に関する国際連合枠組条約(以下「気候変動枠組条約」という。)」が発効し、平成9年12月には、法的拘束力を持って先進国の温室効果ガスの削減を約束する京都議定書が、京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(The Conference of the Parties:COP3)において採択された。

京都議定書では、排出の抑制及び削減に関する数量化された約束の対象となる温室効果ガスの排出量を平成20年から平成24年までの第1約束期間において平成2年レベルと比べて少なくとも6%を日本で削減することと規定している。

平成10年6月には、地球温暖化対策推進本部において、平成22年に向けて緊急に推進すべき地球温暖化対策をとりまとめた「地球温暖化対策推進大綱」を決定した。さらに、平成14年8月末から9月にかけて開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグ・サミット)を前に、地球温暖化対策推進大綱を見直し、新たな大綱を平成14年3月に策定した。

地球温暖化対策推進大綱の内容としては、中間年度(平成16年、平成19年)に対策の進捗状況について評価・見直しを行い、段階的に必要な対策を講じていく「ステップ・バイ・ステップのアプローチ」を採用するとともに、我が国における京都議定書の約束(平成2年比6%削減)を履行するための具体的裏付けのある対策の全体像を明らかにし、政府を挙げて100種類を超える個々の対策・施策のパッケージをとりまとめている。下水道関連の施策は以下のとおりである。

下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化(約140万t-CO <sub>2</sub> ) 「下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」の周知徹底 「下水道施設計画・設計指針」において適正な燃焼温度管理として明記することにより、全ての高分子流動炉において高温化燃焼を導入 下水道、合併処理浄化槽等の普及に伴う汚水処理の高度化(約70万t-CO <sub>2</sub> ) 下水道、合併処理浄化槽等の整備促進
--

## バイオマス・ニッポン総合戦略

「経済財政運営と構造改革に関する基本方針 2002」を受けて、農林水産省が中心となって関係府省(国土交通省、内閣府、文部科学省、経済産業省、環境省)とともに検討を行い、その成果を平成14年12月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」として閣議決定した。

その内容としては、地球温暖化の防止や循環型社会の形成などの観点から、関係府省が連携してバイオマスの利活用を推進する必要性が記述され、下水道関連についても、下水汚泥処理総合計画策定マニュアルの見直し、その他のバイオマスの利活用、エネルギー変換・利用のための技術開発の推進等の施策が記載されている。

総合戦略の着実な推進に向け、民間や地方公共団体の有識者によるアドバイザー機関である「バイオマス・ニッポン総合戦略推進アドバイザーグループ」及び関係府省の局長級からなる「バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議」を設置し、関係府省が連携して総合戦略を着実に推進することとなっている。さらに、総合戦略の目標年(平成22年)に向けた各府省の取組スケジュールを国民に示すために、今年度中に取組工程表を策定する予定である。

国土交通省では平成15年度予算としてバイオマス利活用事業を創設し、平成15年8月には「バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル(案)」をとりまとめた。

## 世界水フォーラム

世界水フォーラムは、世界の水問題を解決するために世界水会議(WWC)が主催する会議で、3年に一度、3月22日の「世界水の日」を含む時期に1週間程度開催されており、第1回は平成9年にモロッコのマラケシュで、第2回は平成12年3月にオランダのハーグで開催された。

第2回のフォーラムで、第3回世界水フォーラムが日本で開催されることとなり、平成15年3月16日～23日の8日間、京都・滋賀・大阪の琵琶湖・淀川流域を会場として開催された。22日～23日には、170の国及び地域と43の国際機関等が出席して閣僚級国際会議が行われた。本会議では、「水行動集」が発表され、「閣僚宣言 - 琵琶湖・淀川流域からのメッセージ - 」が採択された。

第3回世界水フォーラムでは、下水道に関連して、国内の下水道関係者、及び公益法人等の関係機関は協力して「第3回世界水フォーラム下水道委員会(委員長:松尾友矩教授)」を設置し、「排水管理と水質汚濁防止」と題する分科会を開催した。本委員会はWHO、UNICEF等と協力して、「排水管理と水質汚濁防止」分科会を含む21の分科会を包括する「水供給、衛生、水質汚染」のテーマで全体会議及び取りまとめ総括会議を主催した。

### 第3回世界水フォーラムのポイント

#### 閣僚宣言 - 琵琶湖・淀川流域からのメッセージ -

水は持続可能な開発、貧困及び飢餓の撲滅の原動力であり、人の健康や福祉にとって不可欠なものであるとし、草の根レベルからの取り組みの必要性、水行動集をフォローアップするためのネットワークの構築、公益や貧困層の利益の保護にも留意しながら官民のあらゆる資金を動員する努力を強化することを確認した。

水行動集・・・世界の水問題解決に向け36の国、16の国際機関から提案された422件の自発的かつ具体的な行動をとりまとめた「水行動集」(副題: "Time to Act")を策定した。

(以下、日本の「水行動集」より下水道に係る部分を抜粋)

安全な飲料水と衛生・・・安全な飲料水と適切な衛生施設は、人間の健康と生活、経済・社会開発及び生態系の保全のためにも不可欠である。このため、安全な飲料水と適切な衛生施設の確保を図ることは、全ての国が努力していくべき国際社会の優先課題である。

( )日米水協カイニシアチブ「きれいな水の人々へ」・・・人口が集中し下水道普及率が低い都市部においては、日本は、下水道整備を支援する。

( )環境にやさしい排水処理施設の整備・・・開発途上国に適した環境にやさしい排水処理技術の研究開発、短期間設置、低コスト型汚水処理技術の移転等を行う。

(5) 下水道を取り巻く社会情勢(構造改革の動き)

経済財政諮問会議

経済財政諮問会議とは、「経済財政政策に関し、有識者の意見を十分に反映させつつ、内閣総理大臣のリーダーシップを十分に発揮することを目的にして、平成13年1月に内閣府に設置された合議制機関」であり、経済財政政策に関する重要事項として公共投資に関する審議がなされており、下水道事業に関しても言及している。これまでの経緯は以下のとおりである。

「平成14年度予算編成の基本方針」平成13年12月4日閣議決定

・下水道整備について地域や課題に応じて厳しく見直し、重点化・効率化を図る。

「今後の経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」平成14年6月25日閣議決定

・国庫補助負担事業の廃止・縮減について、内閣総理大臣の主導の下、各大臣が責任を持って検討し、年内を目途に結論を出す。

・「平成14年度予算編成の基本方針」で示した、厳しい見直しを行うべき分野について、より明確に予算に反映する。  
・国庫補助負担金、交付税、税源移譲を含む税源配分のあり方を三位一体で検討し、それらの望ましい姿とそこに至る具体的な改革行程を含む改革案を、今後一年以内を目途に取りまとめる。

「平成15年度予算編成の基本方針」平成14年11月29日閣議決定

(公共投資の重点化)

・「平成14年度予算編成の基本方針」で示した厳しい見直しを行うべき分野について、より明確に平成15年度予算に反映する。

・市町村道や下水道等公共投資に係る国庫補助負担金については、国と地方の適切な役割分担等の観点から見直しを行う。

(三位一体の改革)

・国庫補助負担金の補助負担対象範囲の見直し、国庫補助金の量的縮減等を進める。

・交付税総額の抑制に努める。

・税源移譲を含む税源配分の見直しについて検討する。

「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2003」平成15年6月27日閣議決定

(国庫補助負担金の改革)

「改革と展望」の期間(平成18年度まで)において、国庫補助負担金については、広範な検討を更に進め、概ね4兆円程度を目途に廃止、縮減等の改革を行う。その際、国・地方を通じた行財政の効率化・合理化を強力に進めることにより、公共事業関係の国庫補助負担金等についても改革する。

(平成16年度予算における基本的な考え方)

「平成14年度予算編成の基本方針(平成13年12月閣議決定)」、「平成15年度予算編成の基本方針(平成14年11月閣議決定)」における厳しい見直しを行うべき分野について、一段と厳しく抑制する。

(国庫補助負担金等整理合理化方針)

・国庫負担金の廃止・縮減

建設事業に係る国庫負担金については、従来のシェア配分にとらわれずにその対象を国家的なプロジェクト等広域的効果を持つ根幹的な事業などに限定するなど、投資の重点化を図るとともに、住民に身近な生活基盤の整備等に係る国庫負担金については類似した奨励的補助金も含めて国の補助負担対象の縮減・採択基準の引き上げ等を図り、地方の単独事業に委ねていく。

この場合において、全国的に一定の整備水準が達成された事業に係る国庫負担金については、廃止・縮減する。

・国庫補助負担金を通じた廃止・縮減等

投資的経費に対する国庫補助負担金については、特に、公共事業に係る国の関与を重点化する観点から、以下のとおり、廃止・縮減する。

( )市町村事業への国庫補助負担金は、全国的な見地等からの検討が必要なものを除き、原則として縮減する。

( )広域性や重要性に応じて対象公共施設に区分が設けられているものについては、その性格に応じて国庫補助負担金の重点化を行う。

( )既に完成した社会資本の維持管理や既存ストックの更新は、管理主体が自らの財源で責任を持って行うことを原則として、地方公共団体の自主性に委ねていく方向で検討する。

( )公共事業の各分野の特性を踏まえつつ、一定の目標の下に段階的に採択基準等の引上げ等の見直しを検討する。

・市町村事業等に係る国庫補助負担事業の原則廃止・縮減

平成15年度に引き続き、平成16年度以降においても、採択基準の引上げ、補助金の統合化、補助対象の重点化等を実施する。平成16年度における採択基準の引上げ幅については、具体的に定める。

## 地方分権改革推進会議

平成14年6月17日、小泉総理大臣からの諮問を受け、第20回地方分権推進会議において「事務・事業の在り方に関する中間報告 - 自主・自立の地域社会をめざして - 」が了承された。また、小泉総理大臣が「閣議決定された「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」を踏まえ、三位一体の改革につながる国と地方の事務事業の在り方、10月を目途に国庫補助負担金の廃止等に関する原案を作成、提出してほしい」旨、地方分権推進会議に指示した。

さらに平成14年10月30日に、「事務・事業の在り方に関する意見 - 自主・自立の地域社会をめざして - 」が小泉総理大臣に提出され、平成15年5月7日には、同意見に対するフォローアップ結果として、「『事務・事業の在り方に関する意見』の実施状況」が報告された。

「事務・事業の在り方に関する意見」 - 自主・自立の地域社会をめざして - (抄) (下水道関連部分)

分野別の見直し方針と具体的措置の提言

(2) 補助事業等における国と地方の関係の明確化

複数省庁が所管する公共事業における調整システムの明確化

汚水処理に関する調整システムの明確化等

(5) 個別の公共事業分野における課題への対応

下水道

下水道の費用負担の在り方や整備手法等の検討

下水道の維持管理の民間委託の促進方策の策定

下水道施設基準の制定

(6) 「改革と展望」の期間中における国庫補助負担事業の廃止・縮減等の改革の在り方

イ 「改革と展望」の期間中の公共事業関係の国庫補助負担事業の廃止・縮減等の改革の方向

…(前略)… 当会議としては、国の関与を縮小し、地方の権限と責任を拡大する観点から、今後、「改革と展望」に基づく公共投資の抑制を踏まえつつ、国庫補助負担金の廃止・縮減については、これを上回る縮減を目指して実施すべきである。

その結果、公共投資全体に占める国庫補助負担事業のウェイトは、順次低下していくものと考えられる。

ウ 各事業分野別の国庫補助負担事業の廃止・縮減等の改革の方向

下水道、農業集落排水

下水道や農業集落排水、合併処理浄化槽等は、その整備に要する財源を一定の範囲内で国が負担することを前提に、大都市等から整備が進められてきたものである。こうしたことから、今後も、汚水処理の衛生処理システムが概成するまでの間は、国庫補助負担事業の継続が必要であると考えられる。その際には、下水道、農業集落排水、合併処理浄化槽等を合わせた全国的な整備水準の今後の見通しとこれに必要な財源全体を明らかにしながら、事業を進めていくことを検討すべきである。

また、汚水処理の衛生処理システム概成においては、重要な公共用水域の水質保全等のために特に必要性がある場合等を除き、維持更新に係る国庫補助負担事業は、原則として、順次地方公共団体の自主性に委ねていく方向で検討すべきである。

## 総合規制改革会議

平成13年4月1日に、内閣府設置法第37条第2項に基づいて内閣府に設置され、規制改革を通して「生活者・消費者本位の経済システム構築」と「経済の活性化」を実現することを目的としている。内閣総理大臣の諮問に応じ、経済社会の構造改革を進める上で必要な規制の在り方の改革に関する基本的事項を総合的に調整審議している。平成15年3月28日には、「規制改革推進3か年計画(再改定)」として、「総合規制改革会議第2次答申」提言について閣議決定した。

「総合規制改革会議第2次答申 - 経済活性化のために重点的に推進すべき規制改革 - 」(平成14年12月12日公表)

下水道事業【平成14年度中に措置】

下水道事業については、現行下水道法(昭和33年法律第79号)の下でも、悪質下水の排除規制、排水区域内の下水道の利用義務付け等に係る公権力の行使以外の事務の相当部分が既に民間事業者へ委託されているが、民間事業者の創意工夫をいかし事業の効率化を進めるため、設備の維持修繕、料金設定への関与等も含めた包括的な民間委託を推進すべきである。

## (6)その他の関連事項

### SPIRIT21

SPIRIT21(Sewage Project, Integrated and Revolutionary Technology for 21st century )は、下水道で特に重点的に技術開発を推進すべき分野について、民間主導による技術開発を誘導・推進するとともに、開発された技術の早期かつ幅広い実用化を目的とした新たな技術開発プロジェクトであり、平成14年3月にスタートした。国土交通省では、平成14年度に SPIRIT21 の最初の課題として合流式下水道の改善対策に関わる技術を選定し、技術開発が図られている。既に4つの新技術が実用化された。

### 下水道維持管理指針

下水道施設の維持管理について、老朽化した施設の計画的な改築や施設の広域・共同化、あるいは、民間活力の活用や業務委託等、下水道管理者の関与のあり方などを広く検討し、より適正化・効率化を図る必要が生じている。このような背景のもと、「下水道維持管理指針」が平成15年7月に、12年ぶりに改訂された。

改訂に際しては、今日的なテーマを可能な限り取り入れることとし、(1)雨天時対策、不明水対策の記述、(2)危機管理全般の充実、(3)汚泥集約処理の記述、(4)業務委託の記述等が記載されている。

### ISO/TC224の動向

規制緩和等による水道事業の民営化(民間委託を含む)と環境保護行政による規制強化が進んでいるが、水処理市場は、欧州(仏独)企業を中心に寡占化が進展している。わが国では、水道法改正による民間委託の顕在化や下水道の維持管理における性能発注方式による包括的民間委託の推進など、今後ますます民間委託が増加する傾向にある。

このような状況の中、平成13年5月、ISO事務局より「飲料水の供給及び下水に関するサービス活動の標準化」についての提案があり、同年9月のISO第23回技術管理評議会(TMB)会議においてISO/TC(専門委員会)224として暫定設立することが承認された(幹事国フランス)。平成16年4月の作業原案の承認、同年9月の委員会原案の承認等を経て、平成18年後半に国際規格の発効が予定されている。ISO規格化の中心課題は、維持管理に関する要求事項と業務指標(PIS)となっている。

わが国としては、日本の実状を的確に反映させるためにPメンバー(TCで議論に参加できるメンバー)として積極的に参加することとし、国内に平成14年6月にISO/TC224下水道国内対策協議会、同委員会を設立した。また、平成15年5月には「下水道維持管理サービス向上のためのガイドライン」を策定し、維持管理上の配慮事項や業務指標を定めている。

### 下水道分野のグローバル化検討委員会

今後のわが国の国際貢献の実効性を高める観点から、下水道分野のグローバル化検討委員会(第1回委員会:平成15年10月17日 委員長:九州大学 楠田哲也教授)が設置された。ここでは、下水道に関係する国内の民間セクターと公的セクターの連携のあり方、行政の関わり方を検

討しており、具体的には、日本の民間セクターの現況、海外事業等への取り組み、海外ニーズ調査、欧米各国の海外事業への関与についての調査、官民連携のあり方の検討を実施している。

#### コミュニケーション型国土行政

社会資本整備や地域づくりは、本来、国民と行政との協働作業である。人の生活と自然との関係、社会資本と地域文化との関係まで視野に入れた深みのあるコミュニケーションの推進を通じて、国民と行政との信頼関係の下で、良質な社会資本が蓄積されていく必要がある。

このため、平成11年1月に建設省(現国土交通省)では、「コミュニケーション型国土行政の創造に向けて」を策定し、所管行政全般にわたり、多様化する国民のニーズの早期把握、事業や施策の十分な評価等の視点から総点検するとともに、行政の発想やあるべき姿にまで立ち返った抜本的な対応を行うこととした。

この中で、国民の満足度の把握・向上、社会的合意の形成、行政の意識改革を行政におけるコミュニケーションの意義とし、正確・迅速な情報の発信、双方向かつ継続性の尊重、多様な主体との連携などをコミュニケーションの基本的な事項として明らかにしている。

## 第2章 第2次下水道技術五箇年計画の評価

### 2.1 第2次下水道技術五箇年計画の概要

平成12年2月に策定された「新下水道技術五箇年計画～みんなで創る、水・まち・地球の新世紀」では、以下の3つの事項を踏まえて、図5に示す5つの主要課題を設定し、下水道技術開発に取り組むこととした。

#### (1) 下水道をめぐる状況の変化

21世紀を目前に下水道の役割が多様化し、従来の公衆衛生の向上、浸水防除、水質保全だけではなく、下水道資源の有効利用、良好な水環境創出などの役割が本格的に期待されるようになってきた。また、下水道の普及に伴い、既存施設の再構築や維持管理の一層の効率化が求められるようになってきた。

一方、平成7年1月に発生した阪神・淡路大震災で下水道施設に重大な被害が生じ、平成6年には全国的な渇水が発生するなど災害への対応が求められるとともに、環境ホルモンやダイオキシンなどの微量有害物質やクリプトสปリジウムなどの病原微生物におけるリスクの低減が求められるなど、さらに高度な下水道技術の対応が必要とされた。

#### (2) 長期計画の策定

平成10年3月に全国総合開発計画が策定され、多軸型国土構造形式の基礎づくりを基本目標として関係機関の連携やコスト縮減、ストックの活用などが示されるとともに、平成7年12月に構造改革のための経済社会計画が、また平成9年6月には公共投資基本計画が見直され、経済動向を踏まえた長期的な経済計画が策定された。

これらを踏まえ、平成8年12月に第8次下水道整備五箇年計画が策定され、普及促進、浸水対策、水質保全、資源の有効利用、下水道施設の高度化が基本方針とされた。

#### (3) 新たな課題への対応

平成8年12月に有識者からなる「下水道懇談会」が設置され、水循環における下水道のあり方について検討が進められ、都市化の進展する現代社会への対応、流域での水管理、良好な水循環の維持の観点から方向性が示された。

また、平成11年3月に地方分権推進計画が策定され、地方分権への動きが一層推進されるとともに、公共事業のニーズを住民に分かりやすく説明するため、建設省で平成11年1月に「コミュニケーション型行政への創造に向けて」が決定されるなど、下水道を取り巻く新たな課題への対応が求められた。

良好な水環境の創出 安全・安心で快適なまちづくり 省エネルギー・リサイクル型社会の形成 効率的な事業推進 アカウンタビリティの向上
---

図5 第2次下水道技術五箇年計画の主要課題

さらに、5つの主要課題を基に11の中課題を設定し、具体的な36の技術開発項目を設定した。  
第2次下水道技術五箇年計画における技術開発項目を表2に示す。

表2 第2次下水道技術五箇年計画における技術開発項目

主要課題	中課題	技術開発項目
・良好な水環境の創出	水環境	1. 水環境マスタープラン策定技術 2. 多様な生物が生息する水辺を創る技術
	水循環	3. 水循環マスタープラン策定技術 4. 流域の総合的な汚濁負荷削減対策技術 5. 流域の総合的な水資源管理技術
・安全・安心で快適なまちづくり	浸水対策	6. 広域的降水予測情報システムの開発 7. 総合的な浸水対策に係る技術
	都市機能の高度化	8. 地震(都市災害)に強い下水道を構築する技術 9. 下水道管渠網による光ファイバーネットワークの構築 10. 下水道施設の空間活用技術 11. 下水道システム環境対策技術 12. 新しい都市代謝システムの構築
	リスク管理	13. 下水道におけるリスクアセスメント技術 14. 化学物質等のデータベースの整備 15. 病原性微生物・化学物質のリスク管理技術
・省エネルギー・リサイクル型社会の形成	地球環境保全・省エネルギー	16. 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術 17. 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術 18. 下水処理場消費エネルギーの低減化技術 19. 地球温暖化ガスの排出抑制、活用技術 20. 汚泥減量化技術
	リサイクル	21. 下水処理水再利用に適した高度処理技術・利用技術の開発 22. 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術 23. 下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術 24. 下水・汚泥からの有価物質の抽出・生産技術
・効率的な事業推進	建設技術の効率化	25. 高効率小規模処理施設の開発 26. 下水道システムの再構築技術 27. 新素材の活用技術 28. 非開削工法の高度化技術
	管理技術の効率化	29. GISを利用した施設台帳の整備 30. 快適・省力化管理技術 31. 下水道施設の健全度診断技術 32. 補修・修繕技術
・アカウントビリティの向上	アカウントビリティ	33. 住民理解を深める計画立案技術 34. 下水道整備効果を評価する技術
	連携・協力	35. 連携施策の総合評価システムの開発 36. 開発途上国を支援する適正技術の開発



## 2.2 第2次下水道技術五箇年計画の評価の方針

### (1) 評価の手順

技術開発項目毎の達成度を評価するために、まず、技術開発項目に示された内容を分析し、さらに細かい「技術開発要素」を抽出し、技術開発要素毎に達成度を評価することとした。概念図を図6に示すとともに、抽出された技術開発要素を表3に示す。

次に、技術開発要素の達成度を評価するため、第2次五箇年計画期間中に実施された技術開発に関する取り組み状況を把握し、これを整理した結果を基に、達成度を評価した。

最終的な技術開発項目の評価としては、技術開発要素は技術開発項目毎に数も内容も異なるため、技術開発要素の達成度を踏まえて総合的な判断を加え、技術開発項目毎の達成度を評価することとした。

以上をフロー図で示すと図7のとおりとなる。

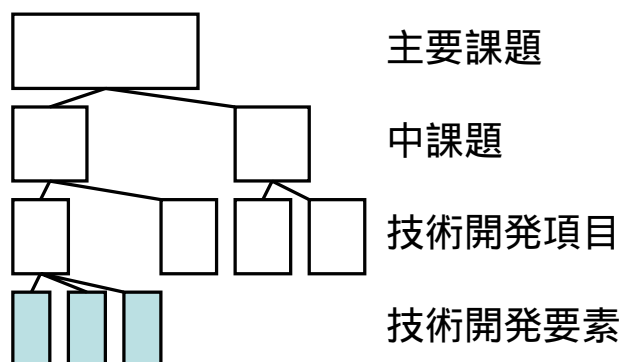


図6 技術開発要素の概念

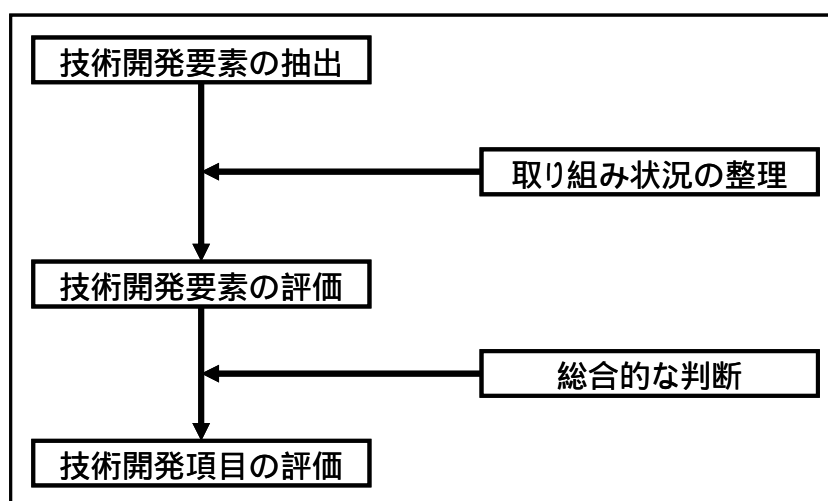


図7 評価のフロー

### (2) 取り組み状況の整理

技術開発要素について、国、地方公共団体、大学、民間会社等の取り組み状況を把握するために、国土交通省、土木研究所、日本下水道事業団、下水道新技術推進機構における平成11年度から15年度までの第2次下水道技術五箇年計画期間内の対応について、技術開発要素毎に整理するとともに、この期間内に発表されている学術論文、研究発表会論文集等の出版物から関連する資料を抽出し同様に整理した。

なお、収集された情報の中には、必ずしも第2次下水道技術五箇年計画に明確に記述されていない分野(例えば、活性汚泥モデルなど)があったが、技術開発として扱うことができるものについては、技術開発要素のいずれかに分類して評価の対象とすることとした。

### (3) 技術開発要素の評価

技術開発要素の評価は、収集整理された情報を基に行うこととし、各々の技術開発要素に対する取り組み状況から判断してA(高い達成度)～C(低い達成度)の3段階で評価を行った。3段階の評価においては、以下に掲げる3つの評価軸を設定した。

#### 実用性

技術開発の段階として、実験室や机上検討レベルから現場施工や試作レベルまでを考えた場合、当該技術開発項目に関して、現場施工や試作レベルの取り組みが多く見られる方が技術開発の実用性が高く、達成度が高いと判断される。

#### 技術開発の規模

当該技術開発項目に関する取り組みが、数多くの研究機関で行われるほど、また計画期間中に多くの時間を費やして行われるほど、技術開発の広がりが大きく、また研究機関の成果が多く、達成度が高いものと判断される。

#### 適用性

当該技術開発項目に関する取り組みについて、基礎的な研究として国や大学の研究機関で実施された技術開発より、応用的な研究として民間企業で行われている場合や、現場での適用性を踏まえて地方公共団体で行われている事例が多いほど、基礎的な技術開発段階よりも応用的な段階であり技術開発項目として達成度が高いと判断される。

### (4) 技術開発項目の評価

最終的な技術開発項目毎の評価は、技術開発要素毎の評価を踏まえて、36技術開発項目の目標と内容及び5年後の主たる目標の2つの観点から総合的に判断して最終的な評価をA(高い達成度)～C(低い達成度)の3段階で行った。

従って、この3段階の評価は、総合的な目標の達成度として評価したものであり、技術開発項目の一部の内容が達成されたことをもってAとなることを意味するものではなく、また、項目間で相互に比較されるべき性質のものではないことに留意する必要がある。

### 2.3 第2次下水道技術五箇年計画の評価

評価の結果として、技術開発要素毎の達成度及び最終的な技術開発項目毎の達成度を表4に示す。また、36技術開発項目の取り組み状況を踏まえ、それぞれの達成度を総合的に評価した理由を表5に示す。達成度Aと判断された技術開発項目は12項目、達成度Bと判断されたものは20項目、達成度Cと判断されたものは4項目となった。

第2次下水道技術五箇年計画の評価結果から、達成度とその判断理由を基に、技術開発項目毎に第3次下水道技術五箇年計画における継続性を検討し、方向性を判断する。項目によっては、評価がAまたはCであっても一層の技術開発が求められる分野については、引き続き技術開発を進めることも必要である。検討した結果は表6のとおりであり、この結果を第3次下水道技術五箇年計画における技術開発項目へ反映させることとする。

表3 第2次下水道技術五箇年計画 技術開発要素整理表

技術開発項目	技術開発要素							
	要素1	要素2	要素3	要素4	要素5	要素6	要素7	要素8
1 水環境マスタープラン策定技術	水環境の調査手法	水環境の評価手法	水環境の計画手法 / 水環境マシナリ					
2 多様な生物が生息する水辺をつくる技術	生態系における汚濁物質の挙動	生態系に対応した下水道施設	ハイアットイ、ハイモニタリングを活用した水管理	自然浄化	高度処理	水分解、オゾン、VU、膜、活性汚泥モデル		
3 水循環マスタープラン策定技術	流域内の水収支の調査	下水道と水循環の相互関係	望ましい水循環の設定					
4 流域の総合的な汚濁負荷削減対策技術	ノンポイント汚濁負荷の解析	流域汚濁負荷削減計画	合流式下水道の汚濁負荷削減	分流式下水道の浸入水				
5 流域の総合的な水資源管理技術	流域の視点からの排水方法等の検討	流域の一体的管理手法	雨水等の水資源活用	リスク評価に基づく再利用基準	水緑ネットワーク	地下水涵養	ヒートアイランド	
6 広域的降水予測情報システムの開発	レーダーネットワーク	広域降水予測システム	雨水排水施設の自動運転					
7 総合的な浸水対策に係る技術	貯留浸透施設	浸透能力の回復	地下水への影響	都市内水対策	機動的な排水施設	河川と連携した浸水対策	浸水安全マップによる情報提供	
8 地震(都市災害)に強い下水道を構築する技術	耐震化	災害時の対応	復旧手法					
9 下水道管渠網による光ファイバーネットワークの構築	下水道管渠の活用	下水道施設の情報ネットワーク						
10 下水道施設の空間活用技術	まちづくりにおける導入効果評価	上部利用						
11 下水道システム環境対策技術	臭気対策	騒音・振動対策						
12 新しい都市代謝システムの構築	ディスプレイ	ビルビット	廃棄物との連携	都市代謝システム				
13 下水道におけるリスクアセスメント技術	下水中の病原性微生物の実態	下水中の化学物質の実態	環境水中の化学物質の挙動	水系リスクアセスメント/水系挙動モデル	下水リスクマネジメント/下水中挙動モデル	リスク評価手法/ハイアットイ/ハイモニタリング		
14 化学物質等のデータベースの整備	PRTR/化学物質基礎情報	下水道施設における挙動	化学物質の分析、監視手法	流入及び発生の実態				
15 病原性微生物・化学物質のリスク管理技術	発生源を考慮したリスク管理技術	化学物質の除去	病原性微生物の除去	除害施設技術	適切な指標の検討			
16 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	熱利用	融雪	地域冷暖房					
17 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術	クリーンエネルギー	自然浄化						
18 下水処理場消費エネルギーの低減化技術	処理装置効率化	運転手法検討	LCA	処理プロセス評価・改良				
19 地球温暖化ガスの排出抑制、活用技術	N2O対策	CH4対策	LC-CO2	CO2対策				
20 汚泥減量化技術	汚泥発生抑制目的での従来技術改良	汚泥可溶化技術	汚泥基礎情報データベース整備					
21 下水処理水再利用に適した高度処理技術・利用技術の開発	水質目標値	高度処理技術の開発	利用技術の開発	再生水導入マニュアル				
22 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術	下水中有機物質のエネルギーへの転換技術	メタンガス高度活用技術	回収熱高度利用技術					
23 下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術	汚泥中重金属抽出技術	緑農地利用技術	建設資材利用技術					
24 下水・汚泥からの有機物質の抽出・生産技術	りん・窒素回収技術	微量有機物質回収技術	PFIを活用したリサイクル事業	市場ニーズに合わせた汚泥製品製造技術	汚泥製品安全性向上技術			
25 高効率小規模処理施設の開発	小規模処理場の標準化	ユニット式処理場						
26 下水道システムの再構築技術	合流改善対策	大深度地下利用	狭い場所での工事	既存処理施設を活用した高度処理	施設の更新技術	施工性の高い管渠布設工法	効率的なポンプ施設建設	効率的な汚泥処理技術
27 新素材の活用技術	プラスチック素材	耐酸コンクリート・モルタル	モルタル	ライニング	セラミックス	抗菌防食金属素材	炭素繊維	
28 非開削工法の高度化技術	自動化	ロボット化	高性能探査装置	高速推進工法	小規模非開削工法	長距離・急曲線	コスト縮減	
29 GISを利用した施設台帳の整備	GISを活用した電子化	下水道台帳の電子化						
30 快適・省力化管理技術	管路清掃	広域化	自動運転システム	計測	監視制御システム	運転管理の効率化	メンテナンスフリー	処理診断
31 下水道施設の健全度診断技術	施設の損傷劣化診断	補修更新判定システム	劣化因子の把握・劣化予測					
32 補修・修繕技術	機械化による補修・修繕	耐久性向上技術	地下水侵入防止					
33 住民理解を深める計画立案技術	下水道へのニーズ・満足度の把握	事業の達成状況を判断する指標						
34 下水道整備効果を評価する技術	下水道整備効果の評価	LCA	下水道経営の効率化	コスト推定・縮減				
35 連携施策の総合評価システムの開発	官民連携、PFI	都市ごみとの混焼	混合コンポスト	建設発生土のリサイクル	他事業との連携	他事業との連携の評価	他事業との連携計画	他事業との連携マニュアル
36 開発途上国を支援する適正技術の開発	途上国の気候に合った適正技術	途上国支援マニュアル	途上国の技術水準に合った適正技術					

表4 第2次下水道技術五箇年計画 技術開発要素毎の達成度及び総合評価

技術開発項目	技術開発要素								総合評価
	要素1	要素2	要素3	要素4	要素5	要素6	要素7	要素8	
1 水環境マスタープラン策定技術	A	B	B						A
2 多様な生物が生息する水辺をつくる技術	C	C	C	C	A	B			A
3 水循環マスタープラン策定技術	C	A	C						B
4 流域の総合的な汚濁負荷削減対策技術	C	C	A	C					A
5 流域の総合的な水資源管理技術	C	C	C	C	C	C	C		C
6 広域的降水予測情報システムの開発	C	A	C						B
7 総合的な浸水対策に係る技術	A	C	C	A	C	C	C		B
8 地震(都市災害)に強い下水道を構築する技術	A	C	C						A
9 下水道管渠網による光ファイバーネットワークの構築	A	C							A
10 下水道施設の空間活用技術	C	C							C
11 下水道システム環境対策技術	B	C							B
12 新しい都市代謝システムの構築	A	B	C	C					B
13 下水道におけるリスクアセスメント技術	B	B	C	C	B	B			B
14 化学物質等のデータベースの整備	C	B	A	B					B
15 病原性微生物・化学物質のリスク管理技術	C	A	B	C	C				A
16 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	B	C	C						B
17 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術	C	C							C
18 下水処理場消費エネルギーの低減化技術	A	B	C	C					A
19 地球温暖化ガスの排出抑制、活用技術	A	A	C	A					A
20 汚泥減量化技術	A	B	B						A
21 下水処理水再利用に適した高度処理技術・利用技術の開発	C	A	C	C					B
22 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術	B	B	C						B
23 下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術	C	A	B						A
24 下水・汚泥からの有価物質の抽出・生産技術	B	C	C	C	C				C
25 高効率小規模処理施設の開発	A	C							B
26 下水道システムの再構築技術	C	C	C	A	C	A	C	B	B
27 新素材の活用技術	B	C	C	C	C	C	C		B
28 非開削工法の高度化技術	C	C	C	C	C	A	B		A
29 GISを利用した施設台帳の整備	C	B							B
30 快適・省力化管理技術	C	B	B	A	A	A	C	C	B
31 下水道施設の健全度診断技術	A	C	C						B
32 補修・修繕技術	A	A	C						B
33 住民理解を深める計画立案技術	A	C							A
34 下水道整備効果を評価する技術	B	B	B	B					B
35 連携施策の総合評価システムの開発	C	B	C	C	C	C	C	C	B
36 開発途上国を支援する適正技術の開発	C	B	C						B

表5 第2次下水道技術五箇年計画の評価

主要課題	中課題	技術開発項目	達成度	判断理由
1. 良好な水環境の創出	水環境	1 水環境マスタープラン策定技術	A	水環境の調査方法及びデータベース構築に関する手引きがまとめられるとともに、水環境マスタープラン策定の事例もいくつかみられるなど、実際の現場において取り組まれているものとして高く評価できる。今後は、水環境の評価、水環境保全対策の効率性検討などについて総合的手法の開発が望まれる。
		2 多様な生物が生息する水辺をつくる技術	A	手引き書(案)がまとまるとともに、事業主体において生態系に配慮した下水道整備の動きは進んできており達成度は高い。今後ともバイオアッセイやバイオモニタリングを活用した水環境・生物環境評価技術の開発や放流先の生物のより多様性が生まれる施設計画のマニュアルや放流水質ガイドラインの策定が望まれる。また、自然浄化作用を応用した浄化技術や高度処理技術についても引き続き開発を進める必要がある。
	水循環	3 水循環マスタープラン策定技術	B	水循環モデルの開発が進められ、下水道の施策と水循環との関係性を評価している事例は増えているが、その普及は今後の課題であり水循環マスタープラン策定マニュアルの作成が望まれる。また、望ましい水循環を設定する手法は、構想段階から具体的な技術的事項の設定方法へ今後の研究が進められていく必要がある。
		4 流域の総合的な汚濁負荷削減対策技術	A	合流式下水道の越流水対策に関する技術開発は、この5年間で着実に進んだものと評価される一方、それ以外の点では革新的な技術開発は見られないが、基礎的な取り組みは多く見られる。また、新たな法律の制定もなされ、技術開発の進捗と相まって、制度的な進歩も見られたことから、総合的な評価として高い達成度であると評価できる。
		5 流域の総合的な水資源管理技術	C	水循環の観点については、関係者全員が重要性を認識しながらも具体的な取り組みが急激には進まない、息の長い技術開発分野である。この5年間の主たる目標についても、リスク評価については一定の成果が期待されるものの、他については新たな取り組みがあまり見られず、今後も引き続き検討が望まれる。
2. 安全・安心で快適なまちづくり	浸水対策	6 広域的降水予測情報システムの開発	B	都市ごとの取り組みに差異があり、本来目標としてきた広域的な降水予測システムの開発を進める土壌が整わなかったが、降水予測技術自体は実測データとの検証等から着実に進んでおり、また施設運転の支援システムについても、この5年間の主たる目標の観点からは一定の進捗が見られたと評価できる。
		7 総合的な浸水対策に係る技術	B	特に貯留浸透施設及び都市内水対策に関する技術開発が進められるとともに、浸水安全度マップなど既存の技術を活用して実用化が実際に進められている一方、都市浸水への対応はまだ一部であり、大きな被害も発生している状況にある。河川と一体になった効果的な雨水対策については、新法の成立を機に具体的な検討が進むものと期待されるが、具体的に河川等との連携の手法について研究する必要がある。
	都市機能の高度化	8 地震(都市災害)に強い下水道を構築する技術	A	マンホールや継ぎ手に関する耐震化技術が活発に開発され、実用化も進む一方で、液状化現象の影響や災害時の対応などソフトを含む対応策については必ずしも開発は進められなかった。しかしながら、5年後の主たる目標は耐震化手法の開発及び早急な普及に重点が置かれており、建設技術審査証明制度を活用した技術開発が数多く実施されたことを踏まえ、総合的な評価として高い達成度であると評価できる。今後はシステムとして地震に強い下水道を研究する必要がある。
		9 下水道管渠網による光ファイバーネットワークの構築	A	下水道管渠網への光ファイバーの敷設による下水道施設のネットワーク化については、その施工技術の開発とともに新設管のみならず既設管においても可能となっており、この5年間で着実に進んだものと評価される。また、下水道管渠を民間通信事業者の光ファイバー敷設空間として使用させることに関しても「下水道管渠の使用に関するガイドライン」としてとりまとめられ、今後一層の高度情報通信ネットワーク社会の構築に寄与するものと評価できる。

		10 下水道施設の空間活用技術	C	下水道施設の空間利用技術、特に下水道施設の上部空間の多目的利用に関しては、緑地・運動公園等の平面利用以外の報告も少なく、立体的利用手法の開発についても積極的な取り組みが見られない状況である。下水道の効率的経営の観点からも、制度上の課題や下水道施設の収益的利用の推進も含め、今後の引き続き検討が望まれる。
		11 下水道システム環境対策技術	B	環境対策のうちの臭気対策は、臭気が発生源ごとに異なる組成や強度を示すことから、調査研究も広範囲に渡る傾向がある。既存脱臭装置に関しては、省面積化や省電力化など、高効率化に関する研究がコンスタントに行われている。また、新規素材の開発や、産廃業界など他業界製品からの転用など、新規の研究も数多く見られ、それぞれの熟度に応じた成果を挙げているが、メカニズムの研究や簡易な臭気判定手法の開発はほとんど研究が進んでおらず、今後課題を残している。
		12 新しい都市代謝システムの構築	B	ビルピットを廃止した場合の影響は研究がまったくなされていず、効率的な都市代謝システムの構築については、まだ机上の検討が行われているに過ぎない段階である。しかし、ディスプレイ排水を直接下水道で収集・処理した場合の影響については、実施設を対象とした実証的な影響調査が始まったこともあり、総合的な達成度として一定の評価が与えられる。
	リスク管理	13 下水道におけるリスクアセスメント技術	B	下水処理工程における化学物質の挙動予測推定モデルが開発され、PRTRでの未規制物質の処理場からの排出係数概算算定を行うことが可能となり、一定の成果が見られる。今後、PRTR情報の分析や各処理場での実態把握が進むにつれ下水道における実際の対応方策について研究を行う必要があると考えられる。
		14 化学物質等のデータベースの整備	B	下水中や下水処理水を受ける河川水中の病原性微生物や化学物質の実態に関する調査研究は、遺伝子技術を活用したものやバイオアッセイ、機器分析など数多くの事例が見受けられ、実態については明らかになってきたが、データベースの構築は今後の課題である。
		15 病原性微生物・化学物質のリスク管理技術	A	病原微生物や化学物質の除去技術については、更なる技術開発が望まれつつも、この5年間で着実な技術の進展が見られる。また、病原微生物や化学物質のリスク管理技術やリスク管理の観点からの水質基準の作成等については、マニュアルや指針等が作成されるなど、必ずしも十分とは言えないまでも積極的な取り組みが見られ、高い達成度が得られていると評価できる。
3. 省エネルギー・リサイクル型社会の形成	地球環境保全・省エネルギー	16 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	B	下水道施設から排出される低位排熱の地域活用については、マニュアル等は作成されなかったが、融雪を目的とした下水熱の利用が進むなど、この5年間の主たる目標の観点からは一定の進捗が見られたと評価できる。
		17 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術	C	クリーンエネルギーについては、小水力発電を除き、基本的な取り組みが中心で、マニュアル等は整備されていない。また、ラグーンについても研究段階である。しかし、省エネルギー、地球温暖化対策等の観点からは、この分野の重要性は高いと考えられ、今後も引き続き検討が望まれる。
		18 下水処理場消費エネルギーの低減化技術	A	エネルギー消費低減の評価手法であるLCA手法の開発については十分に成果が出ているとは言えず、今後の取り組みが期待されるところであるが、エネルギー消費低減の観点からの処理装置の効率化、運転手法の検討及び処理プロセスの評価に関する研究については、この5年間で着実な進展が見られ、高い達成度を得ていると評価できる。

		19 地球温暖化ガスの排出抑制、活用技術	A	温暖化防止に向けた手引きが作成され、地方公共団体で具体的な取り組みが進むなど、メタン、一酸化二窒素等の地球温暖化ガス排出抑制技術の開発については、この5年間で着実な進展が見られ高く評価できる。今後は、地球温暖化ガス排出抑制の評価手法である LC-CO2 手法の開発等の技術開発が期待されるところである。
		20 汚泥減量化技術	A	汚泥減量化技術は、従来の技術改良が進められるとともに、可溶化に関する研究が積極的に進められ、今後の導入が期待される段階に至っていると高く評価できる。また、下水汚泥の発生量等に関するデータベースの整備、情報提供が始められており、一定の進捗が見られたと評価できる。
	リサイクル	21 下水処理水再利用に適した高度処理技術・利用技術の開発	B	再利用に適した高度処理に関する技術開発は、この5年間で着実に進んだものと評価される一方、再利用導入マニュアルの作成に関する研究は十分に進んでいるとは言えない状況である。また、水質目標値に関する研究については、一定の達成度が得られた。
		22 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術	B	下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術は、研究開発が進められ、全国的な広がりを持った普及には至っていないものの、消化ガスの貯蔵、燃料電池等、新しい技術の導入が始まるうとしており、一定の進捗が見られたと評価できる。
		23 下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術	A	下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術は、緑農地利用及び建設資材利用のいずれの分野においても積極的な技術開発が進められてきた。また、マニュアル等の整備も進められており、技術の普及段階に入っていると高く評価できる。今後は、汚泥リサイクル製品の流通の拡大のための手法、汚泥リサイクル製品の用途開発等の研究が必要である。
		24 下水・汚泥からの有価物質の抽出・生産技術	C	下水・汚泥からの有価物質の抽出・生産技術は、下水汚泥からのりん回収に関する研究が積極的に進められ今後の導入が期待される段階に至っていると評価できるが、りん以外の有価物質の回収については、技術的な課題が多く実用化に関する検討は進んでいるとは言いがたい。PF1を活用したリサイクル事業は、導入が始まった段階であり、今後、その事業形態の検討が進むものと評価できる。
4. 効率的な事業推進	建設技術の効率化	25 高効率小規模処理施設の開発	B	敷地規模や周辺環境、地域特性に対応が可能な小規模処理場のメニューはかなり技術開発が進んだと評価できる。今後、実用化された技術の評価、改善等を通じた一層の効率化が望まれる。小規模ポンプ場やユニット処理場等に関しては、需要量の把握をした上で今後の開発の必要性を再検討する必要があると考えられる。また、計画論の普及も必要と思われる。
		26 下水道システムの再構築技術	B	既存施設を活用した高度処理技術の開発、効率的な管施工技術の開発は、本計画期間内に多くの調査がなされ、着実に進展したと評価できる。さらにその他の再構築に関する技術についても多くの取り組みがなされており評価できる。しかし、これら開発されている多くの技術を評価・選定しマスタープラン等に取りまとめることに関しては、まだ十分な調査がなされているとは言えず、今後の調査の進展が期待される。
		27 新素材の活用技術	B	プラスチック素材の二次覆工工法への適用、ポリエチレン管、コンクリート用抗菌剤などについて、建設技術審査証明を活用した開発が実施された。また、様々なライニング材料、耐酸コンクリート等の開発も進められており、この5年間の主たる目標の観点からは一定の進捗が見られたが、今後は適用性の高い金属材料や炭素繊維に関する技術開発が必要である。

		2.8 非開削工法の高度化技術	A	長距離・急曲線施工技術についてはこの5年間で相当の進展を見ることが出来、かつ実用化された。これらの技術開発は非開削工法の自動化・ロボット化のための第一段階の技術と位置づけることができる。
	管理技術の効率化	2.9 GISを利用した施設台帳の整備	B	下水道台帳管理システムの利用は、従来の台帳整備・閲覧業務から様々な下水道業務支援へと広がりを見せており、この5年間の主たる目標の観点からは、一定の進捗が見られたものと評価できるが、GISによる電子データを活用し、正確で効率的な施設台帳の作成・管理が可能なシステムの普及については、今後の課題である。
		3.0 快適・省力化管理技術	B	測定技術については様々な研究がなされ実用化段階にあるものも多く、開発は着実に進んでいるものと評価できる。一方で、処理診断を行う技術や小規模下水処理施設の経済的な管理に関する技術についてはいまだ部分的な研究にとどまっていると考えられ、今後より一層の研究が必要であると考えられる。
		3.1 下水道施設の健全度診断技術	B	劣化診断技術については、これまでも数々の技術・手法が実用化されており、開発は着実に進んでいるものと評価される。一方で、更なる省力化、迅速化を目指して調査が進められており、毎年安定した調査件数が確保されている。しかし劣化予測については、調査は行われているものの実用化段階にあるものは見られなかった。よって、総合的な評価としては標準的であると評価される。
		3.2 補修・修繕技術	B	いずれの技術も以前から技術開発が継続的に行われているものであり、実用化段階に達した技術も多い。しかし、処理場設備に関しては十分に技術開発が進んでいるとは言えない。今後もこの傾向は続くものと思われ、経済性、施工性、耐久性に優れた工法、材料の開発が期待されるため、総合的な評価としては標準的であると評価できる。
5. アカウンタビリティの向上	アカウンタビリティ	3.3 住民理解を深める計画立案技術	A	PR・情報公開に関する取り組みが地方公共団体に深く浸透し、住民理解が一層深化したものと考えられるとともに、新たな指標についても活発な検討の結果、いくつかの指標が公表されている。また、5年後の目標であるインターネットの活用も実用化されており、これらを踏まえ総合的な評価として高い達成度であると評価される。
		3.4 下水道整備効果を評価する技術	B	下水道事業の費用効果分析については、浸水対策や高度処理等、多面的な下水道事業の効果に対して費用効果の推定がなされ事例の蓄積も見られるが、マニュアルの改訂には至っていない。LCA評価手法については、事例研究が進んできたが、評価における原単位や前提条件の設定についてさらなる研究の進展が望まれる。
	連携・協力	3.5 連携施策の総合評価システムの開発	B	連携事業については、技術的な課題については、ラボスケールの研究や、実プラントでの実験的な混合処理の事例報告がなされており、一定の成果をあげているものと考えられる。しかし、本テーマは技術的な課題よりもむしろ制度的な課題が多く、まだ評価を行うほどの基礎的なデータや事例の収集が不足している状態である。一方、連携施策の重要性は認知され、実態も進んでいることから、今後は技術開発の検討が大きく進んでいくものと考えられる。
		3.6 開発途上国を支援する適正技術の開発	B	開発途上国支援は、今後益々重要な課題となっていくことが予想され、日本も開発途上国支援に積極的に関わっていくことが益々求められるようになって考えられるが、途上国における現状把握のための調査を含めて途上国に見合った適正下水処理技術の開発に関する研究は十分に行われているとは言えず、今後の取り組みが期待されることである。一方、開発途上国下水道整備管理支援マニュアルについては一定の成果が挙げられているものと評価できる。



表6 第2次下水道技術五箇年計画の継続性と方向性

技術開発項目	達成度	継続性	方向性
1 水環境マスタープラン策定技術	A	流域管理の視点から良好な水環境の創出に向けて研究する。	3と統合
2 多様な生物が生息する水辺をつくる技術	A	良好な水環境の創出及び高度処理による水質保全の観点から研究する。	「流域管理」及び「水質保全」に関する分野として継続
3 水循環マスタープラン策定技術	B	流域管理の視点に立った水循環に関する研究は重要であり、引き続き研究を推進する。	「流域管理」に関する分野として継続
4 流域の総合的な汚濁負荷削減対策技術	A	越流水対策に関する研究の一層の高度化に向け、引き続き研究する。	「水質保全」に関する分野として継続
5 流域の総合的な水資源管理技術	C	息の長い技術開発分野であり、流域管理の視点から引き続き研究を推進する。	3と統合
6 広域的降水予測情報システムの開発	B	浸水対策に関する技術開発は重要であり、引き続き研究を推進する。	「災害対策」に関する分野として継続
7 総合的な浸水対策に係る技術	B	新法の制定等を受けて、重要な技術開発分野として引き続き研究する。	6と統合
8 地震(都市災害)に強い下水道を構築する技術	A	地震による被害は続いており、一層の高度化に向けた技術開発を推進する。	「災害対策」に関する分野として統合
9 下水道管渠網による光ファイバーネットワークの構築	A	維持管理の観点から、技術開発を推進する必要がある、継続して研究する。	30と統合
10 下水道施設の空間活用技術	C	都市再生の観点から、技術開発を推進する必要がある、継続して研究する。	「都市再生」に関する分野として継続
11 下水道システム環境対策技術	B	臭気対策は維持管理上重要であり、引き続き研究を推進する。	30と統合
12 新しい都市代謝システムの構築	B	有機資源を用いたエネルギー利用は今後の重要なテーマであり、引き続き研究する。	「地球環境」に関する分野として継続
13 下水道におけるリスクアセスメント技術	B	リスク管理に関する技術開発は重要であり、引き続き研究する。	「リスク管理」に関する分野として継続
14 化学物質等のデータベースの整備	B	化学物質の挙動については重要な技術開発分野であり、引き続き研究する。	13と統合
15 病原性微生物・化学物質のリスク管理技術	A	リスク管理に関する技術開発は重要であり、さらなる技術開発を推進する。	「リスク管理」に関する分野として継続
16 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	B	地球環境保全の観点から重要な技術開発分野であり、研究する。	「地球環境」に関する分野として継続
17 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術	C	自然エネルギーの活用は緒についたばかりであり、引き続き研究を推進する。	「地球環境」に関する分野として継続
18 下水処理場消費エネルギーの低減化技術	A	処理プロセスにおける一層のエネルギー低減を目指し、引き続き研究を推進する。	「地球環境」に関する分野として継続
19 地球温暖化ガスの排出抑制、活用技術	A	地球環境保全の観点からより高度な技術開発を目指し、引き続き研究を推進する。	「地球環境」に関する分野として継続
20 汚泥減量化技術	A	下水汚泥処理に関する一層の効率化を目指し、引き続き研究を推進する必要がある。	「資源管理」に関する分野として継続
21 下水処理水再利用に適した高度処理技術・利用技術の開発	B	下水処理水の再利用は重要な技術開発分野であり、引き続き研究を推進する。	「資源管理」に関する分野として継続
22 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術	B	下水汚泥エネルギーの利用は重要な技術開発分野であり、引き続き研究を推進する。	「資源管理」に関する分野として継続
23 下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術	A	下水汚泥の再利用に関する一層の高度化技術を目指し、引き続き研究を推進する。	「資源管理」に関する分野として継続
24 下水・汚泥からの有価物質の抽出・生産技術	C	りん以外の研究開発は課題が多いが、課題の解決に向けた研究を推進する。	23と統合
25 高効率小規模処理施設の開発	B	小規模処理施設に関する技術開発は重要であり、引き続き研究する。	「効率的整備」に関する分野として継続
26 下水道システムの再構築技術	B	下水道の施工技術は重要であり、引き続き研究を推進する。	25と統合
27 新素材の活用技術	B	新たな素材の活用は施工技術と同様に重要であり、引き続き研究する。	25と統合
28 非開削工法の高度化技術	A	高度な非開削工法は今後ますます重要となると考えられ、引き続き研究する。	25と統合
29 GISを利用した施設台帳の整備	B	維持管理上、施設台帳の高度化は重要であり、引き続き研究する。	30と統合
30 快適・省力化管理技術	B	維持管理に関する技術開発は重要であり、引き続き研究する。	「効率的管理」に関する分野として継続
31 下水道施設の健全度診断技術	B	補修・更新・再構築に関する技術開発は重要であり、引き続き研究する。	「効率的管理」に関する分野として継続
32 補修・修繕技術	B	補修・更新・再構築に関する技術開発は重要であり、引き続き研究する。	31と統合
33 住民理解を深める計画立案技術	A	アカウンタビリティに関する技術開発は重要であり、一層の高度化の研究を推進する。	「国民の参画」に関する分野として継続
34 下水道整備効果を評価する技術	B	事業評価に関する技術開発は重要であり、引き続き研究する。	「国民の参画」に関する分野として継続
35 連携施策の総合評価システムの開発	B	連携施策に関する技術開発は今後とも推進する必要がある、引き続き研究する。	「連携施策」に関する分野として継続
36 開発途上国を支援する適正技術の開発	B	国際協力に関する技術開発は今後とも推進する必要がある、引き続き研究する。	「国際化対応」に関する分野として継続

## 第3章 第3次下水道技術五箇年計画

### 3.1 基本的な考え方

下水道は、本来的に国民の生命・財産を守り、衛生的な生活環境及び良好な水環境を保全し、さらに循環型社会を支えることを使命とする最も基本的な社会資本である。近年の下水道技術の進歩に伴い、汚水の排除・処理、雨水の排除、公共用水域の水質保全といった基本的役割に加えて、都市の水循環を支える処理水の再利用や、高度処理による健全な水循環・良好な水環境の創出、下水汚泥の資源化や下水の熱利用等による下水道の持つ資源・エネルギーのリサイクル、管渠内に敷設する光ファイバー網の下水道施設の多目的利用等、ますます多様な役割を担うようになっている。

こうした下水道の現状を踏まえ、第1章で示したように、下水道を取り巻く社会情勢は、循環型社会の構築を支える資源の循環、省エネルギーや地球温暖化対策等の地球環境問題への対応、高齢化・人口減少社会への対応、厳しい経済財政状況下で求められる一層の効率化・低コスト化など常に変化している中で、下水道の果たすべき役割も従来の役割から、生態系や地球環境などへの対応が求められるとともに、都市を支える施設として、流域全体を俯瞰しつつ関係機関との連携の下で広域的な浸水対策を図るなど、幅広い機能が求められるようになってきている。

このような状況において、国土交通省技術基本計画に基づいて、今後の下水道政策を支える技術研究開発の方向性について明らかにするとともに、下水道に関する産官学の研究者が共通の認識を持ち、より効率的な技術研究開発を促進するため、第2次下水道技術五箇年計画に引き続き、第3次下水道技術五箇年計画を策定する必要がある。

第3次下水道技術五箇年計画の策定により、民間企業では、生産性の向上や品質向上につながることを期待できる技術研究開発を中心に、大学では、広範囲な基礎的研究及びその実用化に向けた研究を中心に、国土交通省では、研究の方向付けや国家的見地から進めるべき技術研究開発を中心に、地方公共団体では、現場での採用における技術の適用上の課題解決に向けた実際的な技術研究開発を中心に役割分担することで、関係機関の連携をより効果的なものとなることが期待できる。

#### (1) 主要課題の設定

第3次下水道技術五箇年計画では、第2章に示した第2次下水道技術五箇年計画の評価も踏まえつつ今後の下水道政策に必要な技術開発を進める視点に立って、技術開発の必要性  
技術開発の方向性 国が実施する技術開発 について体系的に整理し、同時に、今後の社会資本整備を進める上で必要な技術開発の方向性を大局的に示した「国土交通省技術基本計画」に沿った計画として、国土交通省全体で進める技術開発戦略と整合の取れた計画とする。

表7に「国土交通省技術基本計画」の開発戦略として示された5つの目標と、今後の下水道政策を進める上で重要な指針となる「今後の下水道の整備と管理及び流域管理のあり方はいかにあるべきか」に示された政策転換の視点について整理し、キーワードを列記した。今後の下水道政策を進める上で、国土交通省技術基本計画に示された目標は密接に関連しており、第3次下水道技術五箇年計画の基軸としてこの5つの目標を「主要課題」とし、下水道を取り巻く社会情勢の変化を的確に反映させるため、主要課題の下にキーワードともなる中課題を設け、さらに詳細

な技術開発項目を設けることが適当である。

表7 国土交通省技術基本計画及び今後の下水道政策の視点の整理

		「国土交通省技術基本計画」の5つの目標				
		安全で不安のない暮らし	美しく持続可能な国土づくり	快適で生活コストの安い暮らし	国際競争力を高め活力ある社会	誰もが社会の一員と実感できる社会
整備審議会報告) 下水道政策の視点 社会資本	流域管理のアプローチ	災害対策 リスク管理	流域管理 水質保全			
	施設の効率的な整備と管理			効率的整備 効率的管理 連携施策		国民の参画
	下水道のポテンシャルの活用		資源管理 都市再生 地球環境			
	国際化に向けた官民の対応				国際化対応	

## (2) 主要課題と技術開発項目の体系化

設定された主要課題ごとに、第3次下水道技術五箇年計画の具体的な技術開発分野を中課題として設定し、さらに中課題に対応した詳細な技術開発項目を体系化する。中課題としては、主要課題を今後の下水道政策の視点から整理した表7に示したキーワードを充てる。また、技術開発項目については、第2次下水道技術五箇年計画からの継続性を考慮し、第2次下水道技術五箇年計画の評価結果を踏まえて技術開発の継続・廃止・統合等の必要性を検討して、新たな社会・住民ニーズへ対応するための技術開発項目を設定することとし(表8)、図8に第2次五箇年計画の小課題との関連について示した。

### 安全で不安のない暮らし

水害、地震等の災害や有害化学物質による水の汚染などから国民の生命、財産や生活を守ることは国土交通省の使命であり、下水道においても都市の健全な発展と公衆衛生の向上を図るために都市浸水等の災害や、病原微生物や有害化学物質等の水系リスクから人命や財産を守ることは最も基本的な責務である。このため、浸水を防除し、地震等の自然災害に強い都市を形成し、病原微生物や有害な化学物質等の水系リスクを適切に評価・管理する技術開発は、今後とも積極的に進める必要がある。そこで、安全で不安のない暮らしを実現するため、以下の技術開発を推進する。

災害対策としては、災害に強い都市づくりを目指して、まず浸水対策については、流域全体を俯瞰して下水道と河川が一体となって浸水被害の軽減に取り組むことが法律の制定により明確となり、こうした流域管理の視点での浸水対策を計画するための技術開発が求められる。その一方、これまで下水道が進めてきた浸水対策を一層強力に推進していくために必要な浸水対策の高度化を推進する。また、地震対策として、大地震に備えた施設の改築や災害時の対応、復旧などハードとソフトの両面から地震に強い下水道を構築する技術の開発を推進することが求められる。

また、リスク管理としては、下水道の普及に伴って都市から水とともに排出される物質のほとんどが下水道を経由していることを踏まえ、下水道による水系リスクのマネジメントが重要である。特に、近年注目を集めているクリプトスポリジウムやウイルスなどの病原微生物及びダイオキシンや環境ホルモンをはじめとするごく微量でも大きな影響を与える化学物質等の各種リスク物質から人や生態系を守る技術として、各種リスク物質の監視とリスク評価技術及び各種リスク物質の除去・無害化技術の開発を推進する。

### 美しく持続可能な国土づくり

大量生産・大量廃棄、資源の枯渇、人口増加・集中などの時代を経て、今求められている社会とは、環境の持つ容量を的確に把握し、効率的なリサイクルによる資源の循環利用を進め、地域の特性や多様性を活かしつつ、自然環境が豊かで美しく持続可能な国土を未来へ継承する社会である。国土交通省が進める社会資本整備においても、こうした社会の形成に向けた様々な取り組みが進められているところである。下水道においては、そもそもの役割が生活環境の改善や公共用水域の水質保全にあり、今後ますます下水道の持つ機能が注目され、求められる役割が大きくなっていくものと考えられる。このため、流域全体の水環境を視野に、関係する機関と連携を図りながら水質の保全や生態系の保全を進めるための技術や、水や緑などの都市環境を向上するための技術、下水処理水や下水汚泥などの下水道の持つ資源を有効利用するとともに、地球温暖化ガスの排出など地球環境への影響を低減するための技術の開発は今後とも積極的に進める必要がある。そこで、良好な環境を取り戻し美しく持続可能な国土を子や孫などの未来の世代に引き継ぐため、以下の技術開発を推進する。

流域管理の視点としては、水量、水質及び生態系を一体的にとらえた、健全な水循環・良好な水環境を創出することを目的として、流域における汚濁負荷削減に係る経済的手法の制度化に向けた技術的課題の検討を行うとともに、関連機関が連携を図りつつ流域の水循環を総合的に計画するマスタープランの策定に係る技術開発を進める。さらに、水循環をめぐる諸問題を具体的に解決するツールとして、水循環に関する情報を共有し、誰でも利用できる公的なデータベースの構築に関する技術開発を推進する。また、良好な水環境の観点からは、水環境への影響を評価する技術を開発するとともに、良好な水環境を保全・創出する技術の開発を図る。

また、下水道に流入する汚濁物質を低減し、流域の水質を良好に保全するための具体的な技術として、窒素・りん・有機物のより高度な処理技術の開発を進め、また効率性の向上に関して技術開発を図るとともに、従来、課題となっている合流式下水道からの雨天時越流水等の汚濁負荷の削減について技術開発を進める。

下水処理水や下水汚泥等の下水道資源に着目すると、下水汚泥の適切な処理を含め、下水道資源を有効に利用するための管理に関する技術開発が求められる。都市内の貴重な水資源として下水処理水を再生水として活用するために高度処理の応用技術として下水処理水質の一層の高度化を図るとともに、再生水の技術基準や具体的な導入マニュアルについて研究を進める必要がある。また下水汚泥の処理及び有効利用については、引き続き減量化について技術開発を進めつつ、バイオマスとしてエネルギーを効果的に活用する技術を開発するとともに、建設資材やコンポストとしての利用を推進するための技術について開発を推進する。また、地域社会における有機性廃棄物の1つとして下水汚泥をとらえ、地域のリサイクル全体の最適化を図る技術

開発を推進する。

さらに、我が国の都市形態が大きく変化し、都市機能の高度化と都市環境の向上を目指した都市再生が喫緊の課題となっている中、下水道の持つ資源を活用し、都市の水・緑環境の向上を図る観点からの技術開発を推進するとともに、今後の都市構造の変化に対応した下水道の高度化に関する技術開発を推進する。

地球環境の保全の観点からは、下水道はポンプやエアレーションタンクなど電気エネルギーを利用する施設が多いことから、施設の消費するエネルギーを減らし、環境に負荷のかからない自然エネルギーの活用を進める一方、下水道の持つ利用可能な低位排熱を効率的に回収し地域で活用するとともに、ディスポーザーなどを組み合わせて効率的にバイオエネルギーを利用することが求められている。また、焼却炉などの下水道施設から発生する地球温暖化ガスの排出量を極力抑制するための技術開発を推進する。

### 快適で生活コストの安い暮らし

社会経済情勢が低迷し、社会資本の整備・管理におけるコストへの国民の関心が高まっている中、あらゆる段階で社会資本のあり方を見直し、必要な施設であってもコストの低減に関して十分な検討を行うことが求められてきている。下水道は、住民にとって毎日の快適な生活に欠かせないライフラインであり、使用料を通じて下水道のコストに対する関与が非常に大きい施設であることから、下水道の効率的な整備・管理や各種施策との連携、施設の有効活用など下水道による様々なコストの低減に関する技術開発は今後とも積極的に進める必要がある。そこで、快適で生活コストの安い暮らしを実現するため、以下の技術開発を推進する。

下水道の効率的な整備に関しては、国民が等しく豊かな生活を享受できる社会をつくるため、今後とも、未普及となっている地区へ適用しやすい下水道施設の開発が必要であり、できるだけ効率的かつ迅速に整備が行えるよう、ライフサイクルの視点からコスト低減に関する技術を総合的に推進するとともに、施工技術、材質等の様々な観点から下水道の整備を経済的かつ迅速に行うことのできる技術開発を推進する。一方、下水道整備の拡大とともに既存施設が増大しており、施設の管理技術の効率化が重要な課題となってくる。特に、下水処理施設の維持管理は、人力による部分が多いが、今後、労働力人口の減少が予想される中で必要な管理水準を保つため、さらなる維持管理の効率化・省力化が必要である。また、下水道施設の補修更新を円滑に行うため、効果的に下水道の改築・更新、再構築を行うための技術開発を推進する。

また、コストを低減するための方策として重要な他事業との連携についても技術面からの支援が必要であり、例えば下水汚泥の有効利用と廃棄物の減量の観点から効率的な社会システムの構築を図るための連携が求められている。そのため、他事業との連携を推進するための技術の開発を推進する。

### 国際競争力を高め活力ある社会

我が国の社会資本の整備・充実を図る上で、国際的に遜色ない水準のサービスの提供や国際的な基準・標準の策定などが求められるとともに、発展途上国への技術移転をはじめとした国際貢献等を通じ、我が国の国際的地位の維持・向上に努めることが求められている。発展途上国における衛生問題、水質問題において下水道は極めて重要な施設であり、我が国が培ってきた下

水道技術を国際協力の一環として海外で活用していくことは重要である。このため、発展途上国の状況に適応した技術的支援に関する技術開発を今後とも積極的に推進する必要がある。そこで、国際競争力を高め活力ある社会を実現するため、水処理技術だけでなく、経営や他の計画との調整を含めた総合的なマネジメントに関する技術開発や民間企業の海外活動の支援に関する技術開発など、下水道技術のグローバル化を推進する。

#### 誰もが社会の一員と実感できる社会

高齢者、障害者など我が国に暮らす誰もが不安なく社会に参画できるようになり、一人一人が社会づくりに参加できるための技術・制度づくりが求められている。このため、施策や事業の必要性、目的、内容などを分かりやすく住民に説明するとともに、住民のニーズや満足度を施策や事業に反映するための仕組みの整備が強く求められており、下水道事業においても、国民の参画を推進する一方、事業評価を通じて透明性・客観性を向上させ、国民の合意形成を円滑に進める技術開発を積極的に進める必要がある。そこで、誰もが社会の一員であることを実感できる社会をつくるため、国民との協働により事業を実施するための技術の開発及び効率性・説明責任のための事業評価手法の高度化についての開発等を推進する。

表8 第3次下水道技術五箇年計画の課題

主要課題	中課題	技術開発項目	2次五計の項目	
安全で不安のない暮らし	1. 災害に強い都市づくり	(1)流域管理の視点から浸水対策を計画する技術	新規	
		(2)浸水対策の高度化技術	6、7	
		(3)地震に強い下水道を構築する技術	8	
	2. 水リスクのマネジメント	(4)各種リスク物質の監視とリスク評価技術	13、14	
		(5)各種リスク物質の除去・無害化技術	15	
美しく持続可能な国土づくり	3. 流域管理による健全な水循環・良好な水環境の創出	(6)汚濁負荷削減に係る経済的手法の導入技術	新規	
		(7)水循環マスタープラン策定技術	1、3、5	
		(8)水循環オープンデータベースの構築技術	新規	
		(9)水環境への影響を評価する技術	2	
		(10)良好な水環境を保全・創出する技術	2	
	4. 流域の水質を良好に保全	(11)窒素、りん等を高度に除去する技術	2	
		(12)雨天時越流水等の汚濁負荷の削減技術	4	
	5. 下水道資源の管理	(13)下水処理水の再利用促進技術	21	
		(14)下水汚泥減量化技術	20	
		(15)下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術	22	
		(16)下水汚泥の物質資源としての有効利用技術	23、24	
		(17)地域社会における有機性廃棄物フローの最適化技術	新規	
	6. 都市再生への対応	(18)都市環境の向上のための技術	10	
		(19)都市構造の変化に対応した下水道の高度化技術	新規	
	7. 地球環境の保全	(20)下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	16	
		(21)下水処理場消費エネルギーの低減化技術	18	
		(22)自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術	17	
		(23)地球温暖化ガスの排出抑制技術	19	
		(24)エネルギー回収のための都市の有機資源活用技術	12	
	快適で生活コストの安い暮らし	8. 下水道施設の効率的な整備	(25)ライフサイクルコストの低減技術	新規
			(26)経済的で迅速な下水道施設の建設技術	25、26 27、28
		9. 下水道施設の効率的な管理	(27)効率的な施設管理・健全な施設経営のための技術	9、11、 29、30
			(28)効果的に改築・更新、再構築を行う技術	31、32
		10. 他事業との連携の推進	(29)他事業との連携を推進するための技術	35
国際競争力を高め活力ある社会	11. 国際化への対応	(30)グローバル化のための下水道技術	36	
誰もが社会の一員と実感できる社会	12. 国民の参画	(31)国民と協働して事業を実施するための技術	33	
		(32)効率性・説明責任のための事業評価手法の高度化技術	34	

第3次下水道技術五箇年計画			第2次下水道技術五箇年計画							
主要課題	中課題	技術開発項目		技術開発項目	評価	中課題	主要課題			
安全で不安のない暮らし	1. 災害に強い都市づくり	(1)流域管理の視点から浸水対策を計画する技術	新規	6 広域的降水予測情報システムの開発	B	浸水対策	2. 安全・安心で快適なまちづくり			
		(2)浸水対策の高度化技術		7 総合的な浸水対策に係る技術	B					
		(3)地震に強い下水道を構築する技術		8 地震(都市災害)に強い下水道を構築する技術	A					
	2. 水系リスクのマネジメント	(4)各種リスク物質の監視とリスク評価技術	30へ	9 下水道管渠網による光ファイバーネットワークの構築	A					
		(5)各種リスク物質の除去・無害化技術		13 下水道におけるリスクアセスメント技術	B					
美しく持続可能な国土づくり	3. 流域管理による健全な水循環・良好な水環境の創出	(6)汚濁負荷削減に係る経済的手法の導入技術	新規	14 化学物質等のデータベースの整備	B	リスク管理				
		(7)水循環マスタープラン策定技術		15 病原性微生物・化学物質のリスク管理技術	A					
		(8)水循環オープンデータベースの構築技術		新規	3 水循環マスタープラン策定技術			B	水循環	1. 良好な水環境の創出
		(9)水環境への影響を評価する技術			4 流域の総合的な汚濁負荷削減対策技術			A		
		(10)良好な水環境を保全・創出する技術			5 流域の総合的な水資源管理技術			C		
	4. 流域の水質を良好に保全	(11)窒素、リン等を高度に除去する技術	3へ	1 水環境マスタープラン策定技術	A	水環境				
		(12)雨天時越流水汚濁負荷の削減技術		2 多様な生物が息息する水辺をつくる技術	A					
	5. 下水道資源の管理	(13)下水処理水の再利用促進技術		21 下水処理水再利用に適した高度処理技術・利用技術の開発	B			リサイクル	3. 省エネルギー・リサイクル型社会の形成	
				(14)下水汚泥減量化技術	22 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術					B
				(15)下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術	23 下水汚泥有効利用のための高付加価値化技術					A
				(16)下水汚泥の物質資源としての有効利用技術	24 下水・汚泥からの有価物質の抽出・生産技術	C				
				(17)地域社会における有機性廃棄物フローの最適化技術	20 汚泥減量化技術	A				
	6. 都市再生への対応	(18)都市環境の向上のための技術	新規	16 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	B	地球環境保全・省エネルギー				
				(19)都市構造の変化に対応した下水道の高度化技術	17 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術			C		
	7. 地球環境の保全	(20)下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術	新規	18 下水処理場消費エネルギーの低減化技術	A			都市機能の高度化	2. 安全・安心で快適なまちづくり	
				(21)下水処理場消費エネルギーの低減化技術	19 地球温暖化ガスの排出抑制、活用技術					A
				(22)自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術	10 下水道施設の空間活用技術					C
				(23)地球温暖化ガスの排出抑制技術	11 下水道システム環境対策技術	B				
				(24)エネルギー回収のための都市の有機資源活用技術	12 新しい都市代謝システムの構築	B				
				(25)ライフサイクルコストの低減技術	25 高効率小規模処理施設の開発	B				
8. 下水道施設の効率的な整備	(26)経済的で迅速な下水道施設の建設技術	新規	26 下水道システムの再構築技術	B	建設技術の効率化	4. 効率的な事業推進				
			9. 下水道施設の効率的な管理	(27)効率的な施設管理・健全な施設経営のための技術			27 新素材の活用技術	B		
				(28)効果的に改築・更新、再構築を行う技術			28 非開削工法の高度化技術	B		
10. 他事業との連携の推進	(29)他事業との連携を推進するための技術	新規	29 GISを利用した施設台帳の整備	B			管理技術の効率化			
			(30)グローバル化のための下水道技術	30 快適・省力化管理技術					B	
国際競争力を高め活力ある社会	11. 国際化への対応	新規	31 下水道施設の健全度診断技術	B	連携・協力の向上	5. アカウンタビリティの向上				
			(31)国民と協働して事業を実施するための技術	32 補修・修繕技術					B	
誰もが社会の一員と実感できる社会	12. 国民の参画	新規	(32)効率性・説明責任のための事業評価手法の高度化技術	35 連携施策の総合評価システムの開発	B	アカウンタビリティ				
				36 開発途上国を支援する適正技術の開発	B					
				33 住民理解を深める計画立案技術	A					
				34 下水道整備効果を評価する技術	B					

図8 技術開発項目の相關図



### (3) 第3次下水道技術五箇年計画の策定方針

上記の検討を踏まえ、第3次下水道技術五箇年計画の策定に係る方針は以下のとおりとする。

#### 1) 計画期間

第3次下水道技術五箇年計画の計画期間は、第2次下水道技術五箇年計画に引き続き、平成16年度から平成20年度とする。計画期間内においても、社会情勢の急激な変化等により、計画内容を見直す必要がある場合には、機動的かつ柔軟に内容の見直しを図るものとする。

#### 2) 主要課題、中課題及び技術開発項目の設定

国土交通省技術基本計画の開発戦略に示された5つの目標を第3次下水道技術五箇年計画の主要課題として設定し、これを実現するための具体的な技術開発課題を中課題に、さらに詳細な技術開発の内容を第2次下水道技術五箇年計画の評価を踏まえて技術開発項目として設定する。

#### 3) 中長期的な視点を含む技術開発項目の設定

五箇年間にその成果を社会に還元することに努めるだけでなく、五箇年以降の将来の動向をも見通して必要と考えられる技術開発項目を設定し、各々の技術開発項目について何が得られるかを提案する。

#### 4) 技術開発の必要性と目標の明確化

中長期的な下水道政策の見通しを勘案して、五箇年間に実施すべき技術開発項目について、その必要性を明確にするとともに、国が実施する技術開発の内容を設定する。

#### 5) 技術開発の体制

下水道に携わる主体は国だけではなく、土木研究所、日本下水道事業団、地方公共団体、大学、民間企業等の様々な主体があり、また、道路や河川等の社会資本と異なり、関連する技術分野も土木だけではなく、建築、衛生、機械、電気、生物等広範にわたっている。このため、第3次下水道技術五箇年計画の推進にあたっては、国や地方公共団体等の各機関の連携を強化するとともに、民間、大学等がそれぞれ得意とする分野に取り組み、互いに補完しあうという役割分担のもと効率的に推進していく。

#### 6) 評価の実施

国が実施する技術開発の内容については、実施状況及びその達成度のフォローアップを実施する必要がある。このため、学識経験者によって構成される評価委員会を設置し、事後評価(研究開発成果の達成度や実用性など)を行うこととし、必要に応じて、中間評価を行うこととする。なお、評価に際しては、中長期的な視点で評価すべきものについては十分考慮するとともに、研究成果を広く国民に公表し意見収集を行い、今後の技術開発の実施に反映させる。

## 3.2 技術開発項目の実施計画

### 安全で不安のない暮らし

#### 1. 災害に強い都市づくり

##### 技術開発の必要性

下水道が果たすべき重要な役割の1つである浸水対策については、近年でも集中豪雨による都市内水被害が発生している現状において、国民が安全に安心できる暮らしを支える重要な施策として、今後も一層の取り組みが求められる。

このため、これまで進められてきた浸水対策の高度化を図るとともに、都市と流域を一体としてとらえ、下水道と河川が一体となった対策を推進し、特に浸水被害を軽減する必要がある地域では、こうした取り組みを重点的に実施し、また超過降雨時でも住民への迅速な情報提供等のソフト対策により被害の軽減に努める必要がある。また、雨水の流出を抑制するための貯留浸透施設の整備を地域住民の理解を得つつ引き続き進めるとともに、的確な降雨予測や可搬型ポンプ設備など局地的な豪雨への迅速な対応などについても推進することが求められている。

さらには、都市における重要なライフラインの一つとして、地震などの災害により下水道施設に障害が発生すれば市民生活に重大な影響を与えるため、災害に強い下水道施設の構築が必要である。

##### 技術開発の方向性

#### (1) 流域管理の視点から浸水対策を計画する技術

今後の浸水対策は、排水先である河川的能力まで考慮し、下水道と河川が一体となって浸水被害の防止を行うとの視点に立って、両方の整備水準を考慮しつつ連携して最適な浸水対策を実施することが重要であり、こうした方向性に沿って浸水対策に係る技術開発を行う。

具体的には、基礎的な分野としては、下水道と河川が連携して整備計画及び管理計画を策定する手法の研究、計画の基礎となる流域内の降雨量及び管渠内流量等の観測技術の研究及びこれらの観測値のデータベースに関する研究、流域全体を対象として各種浸水対策施設の効果を定量的に評価する手法の研究などが求められる。

また、応用的な分野としては、密集した都市内で大規模な貯留管や調整池を効果的に整備するための技術開発、ポンプ運転調整の最適化や既存の浸水対策施設の活用など流域全体として浸水防止機能を向上するための技術開発、流域全体で浸水安全度マップや避難経路マップ等を整備して情報提供の効率化を図る技術開発などが求められる。

#### (2) 浸水対策の高度化技術

これまで各自治体では、地域の実状や財政事情に応じて、既存水路の改修をはじめとして、排水ポンプ場の整備、貯留浸透施設の推進などの各種浸水対策が進められてきており、これらの対策に加えて、今後は能力の向上や機能の付加など施設の高度化を行うことが重要であり、これに対応した技術開発を行う。

具体的には、基礎的な分野としては、雨水貯留浸透施設的能力を的確に評価するための技術、

観測手法やポンプ設備の整備など都市部に見られる局所的な豪雨による被害の総合的な軽減対策の研究を行う。

また、応用的な分野では、新たな材質や構造による効率的な雨水貯留浸透施設及び排水ポンプの開発、他機関の降雨レーダー等の情報を活用した広域的降水予測及び雨水排水施設のリアルタイムコントロールに関する技術開発、地域の特性や降雨形態に応じた流出解析モデルの効果的な活用に関する技術開発を行う。

### (3) 地震に強い下水道を構築する技術

地震が頻発する我が国においては、下水道施設を含めた全ての構造物に耐震性が求められ、これまでも処理施設、管渠等のあらゆる施設で耐震化への配慮が進められてきており、今後も引き続きこれらの高耐震化技術及び耐震補強技術の開発を推進する。

具体的には、基礎的な分野としては、埋め戻し等において液状化現象を考慮した施設の設計マニュアルの策定、段階的な耐震化に必要な下水道施設の重要度の評価手法の研究、徐々に劣化する施設の耐震性のモニタリングに関する研究、他機関との情報ネットワーク等を活用した支援・バックアップ体制の構築に関する研究を行う。

また、応用的な分野では、耐震性能に応じた経済的施工の設計に関する研究、下水管渠への取付部や継ぎ手等の耐震性の高度化技術の開発、工事期間や施設の重要性に応じた合理的な復旧手法の開発を行う。

## 国が実施する技術開発の内容

### 内水排除計画の最適化に関する手法の開発

下水道と河川が連携して流域の都市内水対策を実施する際の整備計画の策定に関する技術開発として、整備水準、対象降雨、合理式を含めた流出解析のモデル化、流出係数等に関する研究及び水文的・水理的な観測システムの標準化に関する研究を行うとともに、整備費用と被害軽減額の簡便な費用効果分析に関する手法を研究する。また、ポンプ運転調整の最適化や既存の浸水対策施設の活用など流域全体として内水被害を防止するための技術開発を行う。

### 下水道施設の液状化対策工に関する調査

下水道施設の液状化対策について、既設施設における対策工法の効果を把握するとともに、模型実験による対策工法の地震時挙動解析をベースにした地震時変形量の予測手法の開発、浮き上がり変形量・不同沈下を考慮し、経済的な液状化対策工の設計法及び対策手法を提案する。

## 2. 水系リスクのマネジメント

### 技術開発の必要性

下水道は、快適な生活環境に欠かせない重要な都市施設であると同時に、流域においては水や大気を通して生態系や環境に直接関与する施設である。今後とも、人の健康を守り、生態系の保全や健全な水循環・水環境等の確保を行うための重要な構成要素として、環境への負荷を極力抑制することが重要な役割であると考えられ、とりわけ病原微生物や重金属、微量化学物質といった人の健康に影響を与える物質の排出抑制が非常に重要である。

近年、下水道整備の順調な進展に伴い処理される下水の量は増加する一方であり、河川や湖沼、海域の水域において下水処理水の占める割合が増加するため、水道原水や水域生態系等への影響は一層強くなっている。また、都市域から排除される雨水、合流式下水道の雨天時越流水は多環芳香族や病原微生物など様々な物質を含んでおり、その影響も無視できない状況になってきている。

これまで以上に今後の下水道に求められる重要な役割とは、都市域で発生する様々な有害物質が公共用水域を通じて人の健康や生態系をはじめとする環境への影響を与えることのないよう、まさに公共用水域を様々な被害から守る最後の砦としての機能である。同時に、下水汚泥を含めた下水処理プロセス全体を通して、環境に対するリスクを低減するとともに住民との協働による循環型社会の形成に資することが重要である。

このため、公共用水域に放流される下水処理水をはじめとして、特に都市部の面的な汚染を受ける雨水及び雨天時越流水、下水汚泥や排ガス等の下水道を通じて様々な形態で環境中へ放出されると考えられる病原微生物や重金属、内分泌かく乱物質等の微量化学物質などの各種リスク物質によるリスクを適切に管理するとともに、水質事故や災害等による緊急時に発生するリスクに対して的確な対応を行うことが求められている。

### 技術開発の方向性

#### (4) 各種リスク物質の監視とリスク評価技術

下水道における病原微生物及び化学物質等の実態把握及び管理手法を確立し、水系リスクマネジメントのための下水道システムのあり方、都市域の雨天時流出排水や浸透雨水等の動態と水質のリスク評価に関する調査、下水処理及び汚泥処理における挙動を把握する。人及び生態系への暴露量を検討し、リスクの算出・評価手法の開発及びリスク評価を可能とするため、水系での挙動を把握するとともに、挙動に与える影響因子を検討する。さらに最近懸念され始めている家庭用医薬品等による環境汚染に関して、その実態把握を推進する。

また、工場等事業場での水質事故時における下水道の機能確保を図るため、下水中等の化学物質等の測定技術、監視技術の開発を推進する。

#### (5) 各種リスク物質の除去・無害化技術

下水道施設、処理区域及び水系のスケール毎に生態系へのリスクや感染リスクを低減させるリスク管理技術の開発を推進する。病原微生物や微量化学物質といった各種リスク物質の除去・無害化にあたっては放流先水域の利用用途や生態系に配慮した適切なレベルの除去技術の開発、発生源を考慮した下水道システムとしてのリスク管理技術の開発及び一般家庭や工場等から下

水処理場への流入負荷の低減及び除害処理技術の開発を行う。

#### 国が実施する技術開発の内容

##### 微量有害物質等の監視とリスク評価に関する研究

水質管理及び迅速な水質事故対策に資するため、下水道における内分泌かく乱物質の迅速測定法の確立、内分泌かく乱物質・重金属の挙動把握、また下水道における抗生物質・抗菌剤の挙動把握を行う。また、バイオセンサー等を用いたモニタリング手法、バイオアッセイやバイオモニタリングを用いた方法等、流入水及び処理水質や放流先水域の水質の評価に資する測定・監視技術を開発する。

PTR法の施行により同法指定354物質の把握が行えるようになってきており、これらの現況データ等を基に下水道に流入する様々な化学物質の量の推定方法を検討する。

##### 病原微生物の制御に関する研究

下水道における病原微生物の迅速測定法の確立、下水・汚泥処理及び環境水中における病原微生物の挙動把握を行い、下水処理水中の病原微生物について定量的なリスク評価を行うとともに、下水処理水の安全性を適切に確保するために必要な技術基準を提示する。また、病原微生物による感染リスクを低減するため、下水処理水の放流先の利用形態に応じた処理技術、消毒技術を開発する。

### 3. 流域管理による健全な水循環・良好な水環境の創出

#### 技術開発の必要性

これまで下水道は都市の健全な発達、公衆衛生の向上及び公共用水域の水質保全を図ることを目的に整備が進められてきた。そして、下水道の普及拡大に伴い、水循環の中で下水道を経由する汚水・雨水の量が増大している。したがって、今後は従前の役割に加え、健全な河川流況の形成、親水利用や雑用水利用などの高度利用、熱的利用による地球環境保全、病原微生物や環境ホルモンなどのリスク管理など、流域全体を見渡した水量・水質管理における下水道の役割を積極的に担っていく必要がある。

また、水循環と密接な関係を有する水環境についても、水量、水質、生態系の保全や地域文化の醸成など水環境の構成要因を把握、評価するとともに、それらの相互関係を解析し、流域に関連する人間を含めた生態系にとって健全な水環境を設定する技術をさらに普及・発展させ、具体の地域での調査検討を進めていくことが必要である。

#### 技術開発の方向性

##### (6) 汚濁負荷削減に係る経済的手法の導入技術

下水道において経済的インセンティブの付与を介し、経済合理性に沿った排出負荷量の調整配分手法等の導入のための技術的検討を行う。

##### (7) 水循環マスタープラン策定技術

流域の健全な水循環・水環境を構築するため、河川部局、環境部局、水道部局との連携を図りながら、流域全体を捉えた水量、水質及び利水、排水方法並びに生態系、地域文化などの観点から、具体的な流域における水循環マスタープランの策定を促進する。また、流域単位における下水処理水の水量・水質の一体的管理手法について検討を行う。

##### (8) 水循環オープンデータベースの構築技術

水問題解決の基礎はデータの蓄積にある。しかし、水循環に係る公的データベースは、それぞれの行政部局により別々に集積され、公表されているもの、されていないもの、紙ベースのもの、電子媒体のもの、集約・統合化されているもの、ばらばらなものなど、公開・入手難易の程度、情報の形態は様々である。

そのため、情報保有者及び情報を必要とする研究者等の負担軽減を考慮しつつ、情報公開を促進し、研究者が必要とするデータを十分かつ容易に入手できるよう、様式の共通化、集約・総合化、電子化・インターネット化などについて検討を行う。

##### (9) 水環境への影響を評価する技術

水環境の保全を図るためには、水環境を構成する様々な要因を把握、評価するとともにそれぞれの相互関係を解析し、良好な水環境の目標を設定するため水環境・生物環境評価技術の開発を行う。

#### (10) 良好な水環境を保全・創出する技術

生態系の保全に配慮した下水道の実施事例について調査研究を行い、生態系に対する下水道の影響に関するデータの蓄積と分析を進めるとともに、生態系に配慮した栄養塩類の除去等の水処理技術の開発、バイオアッセイやバイオモニタリングなどの生態系への影響評価を活用した水質管理手法、紫外線やオゾン、臭素を用いた生態系に配慮した消毒方法の開発を行う。また、自然浄化作用による浄化機能を応用した処理技術の開発を推進するとともに、水環境における雨水浸透効果の評価に関する技術を開発する。

##### 国が実施する技術開発の内容

下水道における汚濁負荷削減に係る経済的手法の制度化に向けた技術的課題の検討

下水道における汚濁負荷削減に係る経済的手法を制度化するにあたり、解決すべき技術的課題について検討を行う。

##### 流域別下水道整備総合計画検討のためのシミュレーションソフトの開発・公開

河川管理者や流域自治体との調整をスムーズに進めるため、流域別下水道整備総合計画検討のためのシミュレーションを汎用化し、誰でも簡単にシミュレーションができるソフトを開発する。

##### 放流先の利用状況に応じた処理・消毒技術選定手法の開発

下水処理水を利用したせせらぎ、上水道取水口・下水道放流口の混在のように下水処理水が直接・間接に人体に触れる機会の増加に鑑み、下水処理水の放流先の利用形態に応じた下水処理技術を選定する手法を開発する。

##### 個別流域での水循環マスタープラン及び水循環オープンデータベースの検討・策定

河川部局、環境部局、水道部局との連携を図りながら具体的な流域における水循環マスタープランの策定を促進する。

##### 流域汚濁負荷情報データベースの研究

国が流域全体を見渡した観点から「流域汚濁負荷情報インフラ」を構築するため、モデル流域において流域汚濁負荷に関するGIS情報データベースを構築する手法を開発する。

##### 下水道による水環境の影響を評価する技術

生態系を構成する魚類、プランクトンや底生動物などの水中生物における汚濁物質の蓄積、生分解などの挙動を解明し、バイオアッセイやバイオモニタリングによる水環境の評価・管理技術の開発を行う。

##### 良好な生態系を保全するための下水道技術の開発

良好な生態系を保全する観点から効率的な施設整備や流域対策を実施するため、生態系に与える下水道の影響に関する調査研究を行い、放流先の生物の多様性に配慮した施設計画マニュアルや計画放流水質ガイドラインの検討を行い、「生態系にやさしい下水道の促進に向けた手引き書(案)」の改定を行う。

#### 4. 流域の水質を良好に保全

##### 技術開発の必要性

美しく持続可能な国土づくりの観点から、閉鎖性水域や水道水源水域における水質改善が重要な課題となっている。また、平成16年度を目標年度とする第5次水質総量規制では、COD、窒素及びりんを指定項目とした総量削減基本方針が平成14年3月に定められ、基本方針を踏まえ、関係都道府県において総量削減計画が定められている。

水質保全については、下水道整備の進展により、河川における有機物汚濁に一定の改善効果が見られるものの、閉鎖性水域において赤潮の発生等を引き起こすなど問題とされている窒素・りんについては、下水道による取組みも遅れがちであり、水質もなかなか改善されていない。また長期的には、全ての水域における環境基準の達成等に必要な、それぞれの水域状況に応じたレベルの高度な処理が必要である。また、下水処理水の消毒に使用される塩素が水道水質や生態系に及ぼす影響について把握することが必要である。引き続き、下水処理水中の窒素、りん、COD等の高度除去が可能な高度処理施設の整備を推進するため、効率的な高度処理技術の開発が必要である。

また、雨天時における合流式下水道からの未処理放流水に起因して、水質汚濁、公衆衛生上の問題が生じており、早急に合流式下水道の改善を行う必要があるとともに、流域への汚濁負荷源としてノンポイント負荷についての研究を行う必要がある。

##### 技術開発の方向性

###### (11) 窒素、りん等を高度に除去する技術

公共用水域の水質保全を達成することを目的とした窒素、りんを高度に除去する処理方法に関する技術は、既に多くの技術が開発・実用化され、処理場での導入段階となっている。今後は既存施設や小規模施設における高度処理が益々重要になってくるとともに、効率的な運転管理まで見通した技術開発が求められる。このため、既存の高度処理技術の一層の高度化を推進するとともに、既存施設を活用した高度処理技術や施設のコンパクト化技術の開発を推進する。また、活性汚泥モデルの活用に関する調査を行う。

###### (12) 雨天時越流水等の汚濁負荷の削減技術

従前雨天時に発生する合流式下水道の越流水に含まれる汚濁物質による公共用水域への影響が問題とされ、合流式下水道の改善が進められてきたが、今後は当面の整備目標に従い全国で合流式下水道の改善事業が一層推進されると考えられるため、これに必要な技術開発を行う。また、ノンポイント負荷の削減に必要な技術開発を引き続き推進する。

具体的には、基礎的な分野としては、越流水に含まれる汚濁物質の流出解析モデルに関する研究、貯留浸透施設等の効率的な活用に関する研究、路面排水等の面的汚濁負荷源について合流式下水道を經由した負荷流出及び効率的な削減手法に関する研究、合流式下水道の改善についての長期的な改善目標の設定に関する研究を行う。また、分流式下水道の雨水管における汚濁物質の流出実態を把握し、GIS、リモートセンシング等を活用した広域的かつ土地利用の変化に対応したノンポイントソース汚濁負荷の計算手法を確立するとともに、面的汚濁負荷を含んだ流域汚濁負荷削減計画の策定手法の開発を進める。



また、応用的な分野では、越流水の処理技術及び消毒技術の高度化に関する研究、雨水吐から公共用水域へ流出する汚濁負荷の効率的なモニタリング設備に関する研究、既存施設を活用した効率的な再構築による合流式下水道の改善手法に関する研究を行う。

#### 国が実施する技術開発の内容

##### 合流式下水道から流出する汚濁負荷低減計画策定手法に関する調査

雨天時に合流式下水道から公共用水域に流出する汚濁負荷を低減するための技術開発として、大腸菌群数を含めた汚濁負荷の流出解析モデルの構築マニュアルを策定するとともに、路面排水等の面的汚濁負荷源の負荷流出に関する実態の把握を行う。また、合流式下水道の改善目標の達成度について評価する手法について検討するとともに、長期的な改善目標の設定手法について検討を行う。

##### 合流式下水道雨天時負荷の効率的削減手法の開発に関する調査

合流式下水道における効率的な処理を行うための制御システムや、その改善効果の評価に用いるため、既設の処理施設を用いた雨天時活性汚泥法により雨天時の高級処理水量を高める運転方法を確立し、さらに濁度測定などにより、連続的かつ簡易で低コストのモニタリング手法を開発する。

##### 有用微生物群を活用した処理の効率化に関する調査

分子生物学的な手法を用いて、処理機能の向上や改善に有用な微生物を特定し、その挙動と処理機能などとの関係を把握するとともに、有用微生物群を活用して、維持管理の効率化(下水汚泥の減容化、無臭化など)、処理水質の高度化(微量化学物質、窒素やリンの除去の効率化など)、固液分離の効率化(下水汚泥沈降性の改善、固液分離障害の解消など)といった処理機能の効率化を図る。

## 5. 下水道資源の管理

### 技術開発の必要性

下水道の普及に伴って増加する下水処理水及び下水汚泥を適切に処理するだけでなく、下水道が有する貴重な資源としてとらえ、都市域に存在する貴重な水資源や有機質資源等としての活用が進められてきた。今後とも、循環型社会の形成を推進するため、下水処理水や下水汚泥といった下水道資源の活用の重要性は益々高まってくるものと予想される。

下水処理水の利用については、平成15年4月に建築物における雑用水利用の新たな基準が設定され、また、病原微生物等の水の安全性に対する関心が高まってきており、下水処理水再利用に関する新たな技術指針の改訂を早急に推進していく必要がある。

また、快適な生活希求の高まりを踏まえ、快適かつ安定した再利用システムを構築するため、下水の高度処理技術の活用を推進するとともに、色や臭いのほか、衛生上の課題等の下水処理水の利用上の課題を解決するために必要な技術開発が求められている。その一方、昨今の厳しい経済情勢の中、下水処理水再利用の普及促進に当たっては、処理コストが大きな課題となっており、処理コストの低減化にも努める必要がある。

下水汚泥の利用については、最終処分場の逼迫等を背景に、一層の減量化やリサイクルの推進等の課題への対応が急務となっている。下水道は水を集めるシステムであると同時に、流域に薄く広く広がる物質・エネルギー資源を集めるシステムでもあることから、下水汚泥中の物質、保有エネルギーの活用を通じ、これらの課題解決のための積極的な貢献が求められている。

そのため、下水汚泥の減量化技術の開発、リサイクルの推進のための下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術、下水汚泥の物質資源としての有効利用技術の開発が必要である。さらに、地域社会における有機性廃棄物フローの最適化のための中核・動脈としての下水道の役割を担うための検討が必要である。

### 技術開発の方向性

#### (13) 下水処理水の再利用促進技術

下水処理水の再利用を促進するため、供給先におけるユスリカ等の発生防止対策の検討など、再利用における快適性を確保するために必要な処理技術及び維持管理手法等を検討する。また、下水処理水の再利用方法のうち、噴水、滝等への利用やヒートアイランド対策の一つとして考えられている打ち水への利用等では、エアロゾル発生の可能性が考えられるため、エアロゾル発生による衛生学的リスクについて検討する必要がある。また、下水処理水再利用の普及促進にあたっては処理コストが大きな課題となっており、処理コストを踏まえた下水処理水再利用の導入方策に関する指針の策定を検討する。

また、下水処理水中のフミン質等の残存有機物により起こりうる障害を取り除くための技術開発が必要である。

#### (14) 下水汚泥減量化技術

下水汚泥の減量化のため、下水処理システム全体の最適化を考慮しつつ、下水汚泥発生そのものの抑制技術、下水汚泥の減量化技術の開発、濃縮、脱水、焼却、熔融等の高効率化のための技術開発が重要であり、こうした方向性に沿って技術開発、検討を行う。

#### (15) 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術

下水中に含まれる有機物質を効率よく有用なエネルギーに転換し、電力、動力もしくは熱として利用するための技術の開発が必要であり、メタンガス等の製造及びその利用技術、焼却炉等の熱利用技術、新たな燃焼プロセスの開発等が重要であり、こうした方向に沿って技術開発、検討を行う。

#### (16) 下水汚泥の物質資源としての有効利用技術

下水道が集めた有機・無機資源の有効利用にあたっては、安全性を確保するための技術開発が必要である。さらに、高品質、低コスト、新機能等を備えた下水汚泥リサイクル製品の開発、下水汚泥中に存在するりん等の有価物の効果的な回収技術や有価物の生産技術の開発、有効利用によって生ずる二次的産物の安価な処理技術の開発が重要であるとともに、下水汚泥リサイクル製品等の流通拡大を図ることが重要であり、こうした方向性に沿って技術開発、検討を行う。

#### (17) 地域社会における有機性廃棄物フローの最適化技術

地球の環境や資源の限界を考慮して持続可能な社会を構築するためには、資源の回収や有効利用を進める社会システムの構築が必要であり、下水汚泥と他のバイオマス等との共同処理に関する技術開発、地域の有機性廃棄物フローに関するシステム全体の検討等地域社会における有機性廃棄物のフローを、下水道システムを活用して最適化することが重要であり、こうした方向性に沿って技術開発、検討を行う。

#### 国が実施する技術開発の内容

##### 下水処理水再利用に関する技術基準の策定

下水処理水再利用の現況把握を行うとともに、再利用による施設障害防止に関する研究、再利用による快適性確保対策に関する研究及び再利用による衛生学的安全性に関する研究を実施し、快適性確保、施設障害防止及び衛生学的安全性確保の観点を踏まえた下水処理水再利用に関する技術基準を策定する。

##### 下水処理水再利用導入マニュアルの策定

コストと処理法に関する費用関数を作成するとともに、下水処理水の再利用が実施されている地域を使用目的、地形、人口動態、都市形態等の観点から分類し、地域の特性別に導入コストの算出法を分析・整理する。これらの成果を基に、下水処理水の再利用を円滑に導入するためのマニュアルを提案する。

##### 下水処理水再利用のための残存物質の高度除去手法に関する研究

下水処理水中のフミン質等の残存有機物により起こりうる障害等を取り除くため、下水処理水中の残存有機物の構成要素等を把握し、その特性を解明するとともに、残存有機物を効率的に除去するための検討を行う。

#### 下水中有機物保有エネルギーの電気・動力への転換技術に関する研究

下水中に含まれる有機物質を効率よく電気や動力に転換するための技術開発として、新たな燃焼プロセスの開発、下水汚泥等のバイオマスエネルギーを使って、商用電力価格と同等かそれよりも安いコストで電気エネルギーを生産できる技術(グリーン・スラッジ・エネルギー技術)の開発を行う。

#### 下水汚泥リサイクル製品の安全性の確保に関する研究

下水汚泥リサイクル製品の安全性の確保のための技術開発として、重金属類や微量有機物等の下水汚泥処理過程や施用先における実態の把握と挙動の解明を行う。

下水汚泥の無機質特性を利用した資源化及び下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化に関する研究

新たな機能を持つ下水汚泥リサイクル製品や、下水汚泥中の有価物の効果的な回収・生産のための技術の開発として、下水汚泥焼却灰の無機質特性に着目した有効利用方法の提案、下水汚泥と草木等有機質廃材から有価物を生産する技術の開発を行う。

#### 下水汚泥リサイクル製品の利用拡大のための技術に関する研究

下水汚泥リサイクル製品の利用拡大のための制度の検討の一環として、下水汚泥溶融スラッグの用途拡大のための調査及びその成果の規格への反映、情報ネットワークの整備のための検討、経済性、維持管理性等を踏まえた下水汚泥有効利用方式選定マニュアルの作成を行う。また、下水汚泥リサイクル製品の利用拡大をめざしたコスト削減のための技術開発として、廃棄処分するコストよりも安いコストで下水汚泥のリサイクルができる技術(スラッジ・ゼロ・ディスチャージ技術)の開発を行う。

#### 地域社会における有機性廃棄物のフローの最適化に関する研究

地域社会における有機性廃棄物のフローの最適化技術開発として、下水処理場を核とした資源化・リサイクルシステムに必要な技術開発を行うとともに、システムを提案する。また、下水汚泥と他のバイオマス等との共同処理に関する技術開発を行うとともに、これらの技術を含めた広域汚泥処理における処理技術選定マニュアルの作成を行う。

## 6. 都市再生への対応

### 技術開発の必要性

我が国の都市においては、少子・高齢社会の到来、経済状況、情報社会の進展、ライフスタイルの変化、人口減少等の要因から、都市構造が大きく変化することが予想される。その方向性のひとつとして、都市機能の高度化と都市環境の向上を目指した都市再生が喫緊の課題となっており、重要な都市施設である下水道には、これまで以上に都市計画や再開発等と連携した対応が求められる。また、もう一つの方向性として、本格的な人口減少社会の到来を前に、人口の減少を見通した社会資本の整備、既存の都市施設や都市機能の再配置が検討されることになると考えられ、下水道システムもこうした都市構造への変化に対応していく必要がある。

下水道は、都市において環境負荷の低減、自然との共生、災害時の対応等の機能を求められる一方、下水処理水、下水汚泥、エネルギー、施設空間等の資源を有しており、こうした資源を有効に利用することにより、むしろ都市再生やまちづくりを下水道が推進する原動力ともなる可能性を有していると言える。このため、合流式下水道の改善や施設の老朽化対策等を進めるとともに、積極的な下水道の資源利用に関する技術開発を進める必要がある。

### 技術開発の方向性

#### (18) 都市環境の向上のための技術

都市再生において下水道の重要性について発信するには、都市再生に資する下水道施策や事業を行うための技術を開発し、さらに、下水道の様々な施策がどの程度都市の利便性や魅力を向上させるかを評価する必要がある。

特に現在問題となっているヒートアイランド対策については、下水道は都市におけるオープンスペース、水辺空間を創造する等大きな貢献が期待できるため、都市における様々な要因を勘案しながら下水道の貢献について客観的に評価する必要がある。

また、都市の水・緑環境の向上のため、下水熱を活用して下水道施設の上部等の空間をビオトープ等の施設として利用する場合の経済効果の評価手法を検討するとともに、光ファイバーや省エネルギー施設の設置空間等として多目的に利用する場合の経済効果や環境への影響評価手法の研究が求められる。

さらに、魅力ある都市づくりを推進するため、都市における下水道の役割を適切に評価する手法を検討するとともに、ディスポーザーを組み入れた下水道システムについて、単なる生活利便性の向上だけでなく、福祉的効果の計測技術や環境への影響評価技術及び下水道整備計画への反映手法に関する技術開発を行う。

#### (19) 都市構造の変化に対応した下水道の高度化技術

社会経済情勢の変化と都市構造の変化がもたらす下水道へのインパクト解析を行うとともに、これらに対応した既設管路ネットワークの再配置計画、複数の下水処理施設の複合利用による汚水処理、下水汚泥処理の効率化や下水処理水再利用など下水道ネットワークを有機的に管理運営するための技術に関する研究を進める。

## 国が実施する技術開発の内容

### 下水処理水を活用したせせらぎの整備手法の開発

下水処理水を活用したせせらぎの整備について、維持管理及び景観上の課題となる藻類の増殖を抑制するための施設計画手法や水路の底砂まで含めた水生生物の生態系の創出技術及びその評価手法の研究を行う。

### 下水道資源・エネルギー・下水道施設の有効利用に関する技術の開発

再生水の積極的な利用、下水・下水処理水のもつ温冷熱の有効活用、光ファイバーの収容空間やエネルギーの供給・廃棄システムとしての下水道管渠空間の活用等、都市の再開発等に併せて、下水道が貢献できる施策や事業を行うための技術を開発する。

### 下水道によるヒートアイランド対策に関する研究

緑化や水辺空間の創造等の下水道によるヒートアイランド対策の効果について客観的に評価できる技術を開発する。また、ヒートアイランド対策の観点からの効率的な整備手法を明らかにするとともに、ヒートアイランド対策の一つとして考えられている下水処理水の路面散水としての利用における安全性等について評価する手法を開発し、ヒートアイランド対策を導入するに当たってのマニュアルを作成する。

### ディスポーザーの福祉的効果の計測

豪雪地帯や老人世帯でのディスポーザー使用に伴い発生する負担軽減のような単なる利便の枠を越えた福祉的効果について、費用効果等の定量化の研究開発を行う。類似のユニバーサルデザイン商品との関連や他の福祉施策との比較からアプローチするとともに、ユニバーサルデザイン評価指標や意識調査を活用し多角的にその効果の計測を目指す。

### 都市構造の変化に対応した下水道再構築手法の研究

都市構造の変化による下水道施設への影響を解析するため、システムダイナミクス等の手法を活用して複雑に連関する変動要因を分析する。また、生活様式の変化に伴う汚水や市街地排水の負荷量原単位や土地利用の変化による都市域の流出係数について実態調査を行い、下水道再構築の計画策定のための基礎的データを整備する。さらに、管路や情報のネットワーク化による再構築及び施設に生じる余裕の活用などの下水道再構築の具体的な手法について技術開発を行う。

## 7. 地球環境の保全

### 技術開発の必要性

これまでの下水道事業では水環境保全の立場から整備を急いだため、維持管理を含めて省資源・省エネルギーに関して十分な配慮がなされていたわけではなかった。しかし、平成11年4月に地球温暖化対策の推進に関する法律が施行され、また平成15年4月にはエネルギーの使用の合理化に関する法律が改正施行され規制枠が広げられるなど、地球温暖化対策の推進に向けた制度の整備が進んでいる。

以上のことから、下水道においても、下水処理施設全体のエネルギー消費の低減や、下水処理施設及び下水污泥焼却施設から排出される地球温暖化ガスの削減に努めていく必要がある。

また、地球温暖化防止対策の動向を踏まえつつ、今後は循環を基調とする経済システムの実現に向けて、下水道の持つ未利用エネルギー有効利用を促進するとともに、都市の有機資源に着目したシステムについて検討する必要がある。

### 技術開発の方向性

#### (20) 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術

普及率の向上とともに増大が予想される下水及び下水処理水は、都市内における貴重な水資源であるとともに、未利用エネルギーの中でも利用しやすい熱源であり、ヒートポンプ等の熱交換機を用いてクリーンなエネルギー源として利用されることが望まれ、こうした方向性に沿って下水道の持つ未利用エネルギー有効利用に係る技術開発を行う。

具体的には、地域特性に応じたコジェネレーション等の下水熱回収設備及びそのシステムの構築など下水熱利用計画手法を開発する。また、下水熱の効率的な回収技術について検討を行う。

#### (21) 下水処理場消費エネルギーの低減化技術

下水道の普及に伴い、下水処理場で消費されるエネルギーは増加する傾向にある。また、高度処理や污泥処理の高度化が進めば、消費エネルギーは更に増大することが想定され、こうした状況に対応するため、下水処理場消費エネルギーの低減化に係る技術開発を行う。

具体的には、下水処理場における消費エネルギーの増加を抑制するために、処理プロセスの評価及び改良を行うとともに、処理装置の一層の効率化、運転管理手法の検討を行う。また、LCA(Life Cycle Assessment ;ライフサイクルアセスメント)手法の開発を含めた下水処理場全体でのシステムの検討を行う。

さらに、計画区域の規模、水域の状況に応じて処理水質の更なる向上、省エネルギーやコスト低減等の観点から汚水処理、污泥処理など各プロセスが一体となったより適切な制御方法の開発が必要である。

#### (22) 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術

下水処理工程で消費する電力需要量は大きく、化石燃料使用量の低減を図るため、自然エネルギーを活用した下水収集・処理に係る技術開発を行う。

具体的には、太陽光発電、風力発電、小水力発電等、施設の立地条件に応じたクリーンエネ

ルギーの下水道施設への適用に関する計画手法を開発する。

また、立地条件によっては高効率ではないが、省エネルギーを目指した処理技術として、ラグーン等の植物プランクトンを利用した窒素・りん除去プロセス等、自然浄化作用を積極的に取り入れた下水処理技術を検討する。

### (23) 地球温暖化ガスの排出抑制技術

これまでに、各自治体では地球温暖化防止の実行計画を策定し、地球温暖化ガス排出抑制に向けた対策を実施してきており、今後は、下水道システム全体を対象とした LC-CO<sub>2</sub> (Life Cycle CO<sub>2</sub> ; ライフサイクル CO<sub>2</sub>) の評価手法を開発し、地球温暖化ガス排出抑制の評価を行うことにより、下水処理場全体でのシステムの検討を行う。また、引き続き下水道における新たな地球温暖化ガス排出抑制技術の開発を行う。

### (24) エネルギー回収のための都市の有機資源活用技術

下水道から効率的にエネルギーを回収する方法の一つである、ディスポージャーを用いて都市の有機資源を収集し効率的に消化ガスを発生させるシステムにおいて、地球環境等を含めた総合的な観点から、システムの導入の是非を判断する手法を研究する。

また、高濃度下水における高効率汚泥消化ガス発生技術等の適用性について研究するとともに、管渠内堆積物の増加等の下水道施設への影響に対応する技術開発を行う。さらに、ディスポージャー使用による下水道施設への影響度を予測し、下水道本来の機能を損なわないための設計・維持管理での対応方法を明らかにする。

#### 国が実施する技術開発の内容

##### 下水道施設への自然エネルギー活用方策の検討

地域を、気象条件、地形条件、人口動態、都市形態等の観点から分類し、太陽光発電、風力発電、小水力発電などの自然エネルギーを下水道施設へ適用することによる設備投資量及び効果について、地域の特性別に分析・整理する。また、この成果を基に自然エネルギー活用方策の検討を行い、地域特性に応じた自然エネルギー活用手法を明らかにする。

##### ディスポージャー使用による影響度判定及び計画・設計・維持管理への反映技術

ディスポージャー使用による下水道施設への影響度を予測し、ディスポージャーに対応した下水道施設の設計基準、維持管理基準を作成する。また、地球環境、経済性という総合的な観点から、ディスポージャー導入への対応方針を判定する手法を構築する。



## 快適で生活コストの安い暮らし

### 8. 下水道施設の効率的な整備

#### 技術開発の必要性

長期的に下水道処理人口普及率を約9割にするためには、より効率的な整備を進め下水道の早急な普及を図る必要がある。そのため、未普及地区の多く残っている小規模処理区に適用する施設の規格化、技術基準の拡充が必要となっている。また、規格・基準の前段となる新しい材料や工法の開発にも取り組む必要がある。こうした技術開発は、人口減少等による計画変更への対応や老朽化施設の改築・更新、途上国への適用等の分野への応用にも活用されると考えられる。さらに、整備効果を早急に発現させるためには、整備に相当の時間を要する管渠施設の施工性のより一層の向上や敷設が完了した区域から暫定的に処理を開始するシステムの開発などが必要となっている。

一方、厳しい財政事情の下、限られた財源を有効に活用し、効率的な下水道整備を着実に進めるためには、建設段階から維持管理段階を見通した効率的な施設設計を行うなど、コストの一層の縮減を推進する必要がある。今後は、ライフサイクルコストの観点からコスト縮減に繋がるような下水処理システムの最適化技術の開発と、その現場における積極的な採用と評価が一層重要になっている。このため、高効率な小規模処理施設の開発、下水道整備投資の約8割を占めるとされる管渠整備への効果的な投資や工事の効率化等が強く求められている。また、処理施設等の材料として耐久性に富む新素材の開発も必要となってきた。さらに、既存の処理方式の枠にとらわれず、大幅なコスト削減を達成する新しい処理方式等の新技術の開発について検討することも必要である。

#### 技術開発の方向性

##### (25) ライフサイクルコストの低減技術

他の汚水処理施設との共同化など経済的で合理的な計画を推進するため、他事業との連携が円滑に進むよう計画立案手法、留意点等を記述したマニュアルを作成する。また、処理場周辺に対する臭気、騒音、振動対策など環境対策技術の開発を促進し、住民の理解を得て、事業期間を短縮しライフサイクルコストの低減を図る。

施設の長寿命化を図るため、プラスチックや硫黄固化体等の新素材の下水道施設への応用技術の開発を進める。また、金属製素材に関して、高耐食等の特徴を有する素材を開発するとともに、コンクリートについても腐食抑制、防菌・抗菌技術を開発する。さらに、ライフサイクルの観点から最適な技術選定が行うことのできる手法を開発する。

##### (26) 経済的で迅速な下水道施設の建設技術

今後の下水道の建設は未普及地区の多く残っている小規模処理区が主な対象となるため、こうした地域に経済的で迅速に下水道を建設するための技術が必要である。このため、容易にグレードアップが可能な処理施設の開発など、敷地規模や周辺環境等の特性に対応が可能な処理場・小規模ポンプ場等の開発を行なうとともに、オキシデーショディッチ法以外の処理法の小規模処理区における適用性について一層の研究を進める。

管渠の施工技術については、特に推進工法などの非開削工法に関して、適用土質範囲の拡大、曲率半径の小さな曲線施工、日進量の増加等に向けた技術開発を一層推進するとともに、縦坑のコンパクト化、泥土処分、管材の開発等のコスト低減につながる技術開発を進める。

処理場等の建設技術については、急峻な地形・狭い敷地等の理由で平面的に処理施設を設置できない場所でも建設を可能にするため、トンネル技術の適用やディープシャフトなどの大深度地下利用技術等を開発する。また、大型建設機械が進入できない狭い場所でも簡易かつ効率的な基礎工事が行なえる新しい基礎工法を開発する。また、二次製品を活用する手法についても検討を行う。さらに、大幅なコスト削減を目的とした処理方式等の新技術の開発を推進する。

#### 国が実施する技術開発の内容

##### ライフサイクルコストを用いた下水道システムの計画策定に関する調査

下水道システムのライフサイクルコストの算定モデルを構築し、マスタープランレベルにおけるライフサイクルコストを用いた経済比較を行う。そのために必要な施設の耐用年数の評価、他事業との比較等の手法について検討を行い、ライフサイクルコストを用いた下水道システムの計画策定手引きを作成する。

## 9. 下水道施設の効率的な管理

### 技術開発の必要性

下水道施設はその整備の拡大とともに計画的な維持管理や、補修、修繕を必要とする施設が急速に増大してきている。

下水処理施設の維持管理はいまだ人力に頼る部分が多いが、必要な管理人員の質的・量的確保は少子高齢化社会の到来の中で容易ではない。この為、管理の質を維持しかつ省力化を図る下水道システムを構築する必要がある。さらに、補修や修繕は処理場の機能を停止させることなく、しかも限られた施設用地の中で短期間に実施する必要があり、新設以上に技術上の難点が多い。

また、下水道施設の管理においては、災害時における下水道施設のバックアップシステムの構築、合流式下水道の改善や高度処理の推進による公共用水域の水質向上、老朽化した施設のより効率的な更新を進める観点が必要である。このため、下水道ネットワークシステムを使って施設全体の信頼性を向上させることが必要である。また、光ファイバーネットワークによる下水道施設のより効率的な維持管理体制の確立が必要である。

### 技術開発の方向性

#### (27) 効率的な施設管理・健全な施設経営のための技術

施設台帳に関する情報の電子化をさらに推進する。このため、GIS 技術を応用し、施設計画や図面の情報、また、工事、維持管理に関する履歴情報などについて電子化技術を開発する。また、電子化した施設台帳を施設経営、改築更新のほか、水循環オープンデータベース等に活用するシステムを開発する。

維持管理の効率化と作業環境の快適化のために、活性汚泥モデルを応用して計画・設計の段階で維持管理を考慮した下水処理場及びポンプ場の自動運転システムを開発するとともに、メンテナンスフリーのセンサー及び光ファイバー通信網や処理診断機能を有する人工知能等の IT を活用した監視制御システムを開発する。管路施設の清掃作業部門については、人工知能を有する作業ロボットを開発する。

また、災害時及び下水道施設の改良・更新時において処理機能に支障をきたさずに運転管理ができるような下水道ネットワークシステムを検討するとともに、光ファイバーネットワークを活用した下水道施設の効率的維持管理手法を検討する。

さらに、健全な財政運営を図るため、財政・投資シミュレーション技術の向上、積極的なPFIの推進、履行監視作業のマニュアル化を推進するとともに、維持管理を委託する際の能力認証等の基準について検討する。

特に、中小処理場の維持管理コストの低減のため、遠方監視・制御による無人化・省人化、集中管理、巡回管理、性能発注・包括委託等を地域に応じて適切に組み合わせる広域維持管理ネットワーク技術の開発を推進する。

#### (28) 効果的に改築・更新、再構築を行う技術

下水道施設の損傷、劣化について診断を行ない、補修更新等の対応策を判定するためのシステムを開発するとともにシステムのマニュアル化を行う。

管渠、処理場等の補修・修繕に関しては、既存の運転を損なうことなく、かつ、省力化、機械化を進める必要があるため、機械化による補修・修繕技術を開発するとともに、管渠周辺への影響も含めて下水管渠の浸入水等について実態を把握する手法を開発する。

さらに、既存の処理施設を活用した高度処理技術を開発するとともに、耐用年数を過ぎた施設の効率的な更新技術を開発する。管渠の整備技術については、軽量かつ施工性の高い下水管及びそれに適した工法を開発する。加えて、マシン・ホールなど、施工期間の迅速化を図り既成市街地での改築・更新・維持管理に適した管路施工技術を開発する。

## 国が実施する技術開発の内容

### 下水処理施設の効率的管理に関する調査

包括的委託の履行確認、維持管理の効率化のための広域的管理を推進するため、包括的委託の管理上における課題を抽出・検討し、さらに管理の容易な濁度計や簡易な構造で管理の容易な透視度計を用いた処理水質の遠隔監視手法を開発する。またこれらの手法を組み合わせ、処理水質のモニタリングデータを集中的に管理し、処理施設を遠隔監視する手法を構築する。

### 下水道ネットワークシステムによるシステム信頼度向上に関する研究

下水道の管渠及び情報のネットワーク化を行うことによる維持管理性・信頼度の向上が期待できる。この際のネットワークの使い方やネットワーク化による信頼度向上の評価方法について研究を行う。また光ファイバーネットワークで高速大量情報通信を行うことにより下水道施設の維持管理手法を大幅に合理化するとともに信頼性を向上させることが期待でき、この点についての研究を行う。

### 下水道施設維持管理のベンチマーキング手法の開発

下水道維持管理費の最適化を図るために、管路施設と処理施設との両方を対象としたベンチマーキング手法を開発する。管路施設の維持管理費と機能保全との関連に不明確な部分が多いが、それを考慮した上でベンチマーキング手法を開発する。

### 活性汚泥モデルを利用した設計及び維持管理手法の開発

活性汚泥モデルを利用して各下水処理場の諸条件に応じた最適な設計・維持管理を行うため、データの採取法や加工法、モデル係数のキャリブレーション手法、モデルの検証法までを含めた一連の検討に対して、実際の設計や維持管理上の課題を想定したケーススタディを行なう中で、同手法を改良し、実用化レベルの方法論を確立する。

## 10. 他事業との連携の推進

### 技術開発の必要性

様々な主体が関連する施策においては、それぞれの主体が個々に計画を行うだけでは施策の効果を最適化することができない場合があり、水質保全や浸水防除等下水道の本来の目的の達成は、単一の下水道システムのみでの対応で可能となるものではないことを認識する必要がある。その上で、下水道に期待される機能を効率的、効果的に発揮させるためには、それぞれの下水道管理者が自らの責務として事業を行うにとどまらず、他の事業主体や住民等多様な主体と連携・協力した施策を基軸に置いて事業を推進する必要がある。

### 技術開発の方向性

#### (29) 他事業との連携を推進するための技術

下水道事業を推進する上で、多様な主体が一体となって施策を行い、これによって享受できる効果が最適化されるよう、計画立案、施策の評価を行うための技術を開発する。

具体的には、浸水被害軽減の最適化を行うための内水対策と外水対策が連携した計画の策定技術の開発、廃棄物処理システム全体を見据えて都市で発生する生ごみ等他のバイオマス及び下水汚泥の一体的な処理計画の立案技術の開発を行う。

### 国が実施する技術開発の内容

#### 他事業と連携した下水汚泥処理を推進するための技術の開発

他事業と連携した下水汚泥処理について、環境等への影響、性状の改善、コスト等といった視点から、廃棄物処理システム全体としての効率化を図るための技術を開発する。

## 国際競争力を高め活力ある社会

### 11. 国際化への対応

#### 技術開発の必要性

経済活動のグローバル化が進展しており、社会の枠組み全般にわたり大きな影響を及ぼしつつある。水処理分野においても例外ではなく、国際的に官民の役割分担や連携の必要性について議論されており、その一方で世界の水処理市場は急速な拡大が予想されている。

この水処理分野におけるグローバル化の潮流を、単に海外の問題として捉えるのではなく、わが国が国際貢献を積極的に進め、また、国内外で競争力を高める観点から、戦略的に対応していかなければならない。

わが国は、これまで発展途上国に対して積極的に援助を行ってきたが、事業運営を含めた総合的なマネジメントが求められるようになってきており、それに対応していく必要がある。

また、現在、国際標準化機構において下水道サービスの規格化に向けた検討が進められているが、日本の海外活動を促進し、国際貢献における業務の円滑化を図ると同時に、国内における事業の効率化、アカウントビリティの向上に資する観点から、国際的な規格化の動向に積極的に対応するための技術を開発していく必要がある。

#### 技術開発の方向性

##### (30) グローバル化のための下水道技術

拡大が予想される水処理市場に対応するため、相手国の気候風土、土地利用、技術水準にあった適正技術の開発と段階的な整備手法の開発を推進する。特に、発展途上国においては、下水道の整備と管理に関する市場の拡大が見込まれており、資金援助や技術援助に加え、資産管理を含む下水道経営や都市計画等の総合的なマネジメントに関する研究を推進する。

また、水処理分野において民間の海外活動の展開を支えるため、行政が持つ情報やノウハウを民間に提供する等、官民の協力体制のあり方についてマニュアル化を行うなどの研究を推進する。

#### 国が実施する技術開発の内容

##### 様々な条件に適應するための下水道技術の開発

水処理市場の拡大に対応するため、様々な気候風土、土地利用、技術水準、経済状況にあった適正技術の開発を行う。また、発展途上国においては、下水道の整備と管理に関する市場の拡大が見込まれており、資金援助や技術援助に加え、省エネルギー・低コストの水処理技術や、資産管理を含む下水道経営や都市計画等の総合的なマネジメント技術の開発を行う。

#### 総合的な国際的支援のための各種マニュアルの作成

総合的な支援の展開が進むよう、相手国の各種条件に応じた環境対策技術を選択するための調査マニュアル、下水道整備計画策定マニュアル、下水道管理計画策定マニュアル等を作成し、積極的な国際貢献を促す。

## 誰もが社会の一員と実感できる社会

### 12. 国民の参画

#### 技術開発の必要性

これまでの下水道事業の進展により、多くの国民、特に都市部においてはほとんどの住民が下水道を利用できる水準に達したが、今後の事業の方向性につき、国民の参画を通して効率性の確保、説明責任の完遂、さらに、事業の重点化を図ることが求められる。下水道事業はその役割を広げてきており、ナショナルミニマム的な汚水対策から、浸水対策の高度化、より豊かな水環境の創出、地球環境への貢献等、多様な広がりを見せている。また、社会の成熟や、それに伴う国民ニーズの多様化という言葉に代表されるように、水環境の創出等下水道事業への期待は大きいところである。これらを踏まえ、国民の参画を強力に推進していくための制度に直結する技術を開発していく必要性は極めて高い。

国民の参画の要諦は、国民と行政とが密接なコミュニケーションを図ることにある。その観点から、国民と協働して事業を実施し、事業評価を通して答責性を果たすことを支える技術が求められる。また、事業の多様化を進めるには、新たな事業に関する国民と行政とのコミュニケーションが必要であり、それを推進するための技術開発が求められる。さらに、環境教育の場などで継続的に事業の必要性や効果に関する情報発信を行うことが行政に求められている。各効果の工学的なデータは部門別に確立されるものであるが、それらをどう個々の技術及び制度に活かすか、技術的検討を深める必要がある。

#### 技術開発の方向性

##### (31) 国民と協働して事業を実施するための技術

国民の下水道事業への選好が効果的に事業の執行に反映されるよう、国民と下水道事業者との良好なコミュニケーションの確立が不可欠である。公聴会等による住民の合意ではなく、より双方向の意思疎通を実質的なものとするのが求められる。

特に、NPOとの連携により、国民意見の反映を円滑にする制度につき検討を進める必要がある。

事業の多様化については、面的整備から、再生水の利用や下水道施設の有効利用等の事業の展開に応じて、意見を積極的に反映させる。多様な役割を積極的に周知し、コミュニケーションがとれるようにすることが求められる。

また、国民と行政が協働してできることを下水道事業者から国民に情報発信して、国民の主体的な参加を促すシステムを開発する。

##### (32) 効率性・説明責任のための事業評価手法の高度化技術

事業評価を合理的に活用できるよう、信頼性を高めるための技術開発を行う。また、事後評価制度に活用できるよう、より信頼性のある評価手法の開発を目指す。費用効果分析、LCAについては、社会科学的手法の活用における精度の向上や安定した結果を得るための前提条件の設定手法の確立が求められており、他の汚水処理施設や高度処理の評価等、適切に代替案との比較を行うための技術開発を行う。

## 国が実施する技術開発の内容

### 下水道事業に関する情報ツールの開発

下水道事業者と下水道利用者とのコミュニケーションを円滑にすることを目的として、多様な事業効果を示すための、環境会計や水環境簡易シミュレーションといった国民にとって分かりやすい情報ツールを開発する。

### 国民参加型のソースコントロール技術

家庭からの雨水流出や各種リスク物質排出の抑制を推進するために、貯留浸透による分散型雨水対策や各種リスク物質の適切な代替処理方法の周知など、国民に対して効果的に情報伝達するための手法を研究する。

### 水質改善便益等多様な下水道整備効果の評価技術

下水道による公共用水域の水質改善便益について、CVM (Contingent Valuation Method ; 仮想評価法)を用いた全国規模の調査を実施し、便益移転を目的とした便益関数を導出する。それを踏まえ下水道事業の費用効果分析の改訂を行う。また、CVM では評価しきれない効果についても定量的で利用者サイドに立った評価手法を開発する。

### 下水高度処理の評価手法の開発

高度処理による便益について、現在の技術水準をベースとして、原単位的に汚濁負荷削減便益、リスク削減便益を計上する手法を開発し、高度処理に関して科学的知見に基づく明確なシナリオ及び意志決定のための合意形成手法を提示することにより、高度処理に関する評価手法を開発する。

### LCA マニュアルの作成

二酸化炭素とエネルギーという項目のみでなく一酸化二窒素やメタンといった環境負荷項目も含めたLCAが、各下水道管理者により推進されるように、原単位を整理したうえマニュアルを策定する。



## 第4章 技術開発の推進方策

第3章で述べた下水道技術開発を推進するためには、これを側面から戦略的に支える仕組みが重要である。そのためには、国や地方公共団体による技術開発費の確保等の直接的な支援をはじめとして、研究開発における産官学の連携体制づくりや、実際の現場への円滑な新技術の適用など、間接的な方策を交えた総合的な推進方策を示し、これを実現していくことが非常に重要である。

以下に、下水道技術開発の推進方策について記述する。

### 4.1 国とその関係機関における推進方策

下水道整備の促進と質の向上、あるいは社会のニーズに対応した技術開発を推進するためには、民間企業に対するインセンティブの付与と同時に、特に、国や地方公共団体の政策に密接に関連した分野や開発リスクを伴う技術については、公的部門における先導的な取り組みがますます重要となっている。

このため、下水道技術開発関係予算の拡充を図るとともに、国土交通省等の各機関において積極的な取り組みを推進するための組織体制の充実を図る。また、国においては、効率的に下水道技術の研究開発を促進するための戦略等を総合的にマネジメントする体制づくりが必要である。

また、各機関はその設置趣旨に鑑み、国土技術政策総合研究所は国の政策企画、立案に関する研究、土木研究所は先端的な研究、日本下水道事業団は地方公共団体の立場にたった実務的な研究、下水道新技術推進機構は民間で開発される技術の評価やマニュアルの整備など技術の幅広い普及といったそれぞれの役割分担を明確にして研究を進める。

さらに、他分野との連携や研究基盤、情報基盤の整備として以下の方策を推進する。

#### 他分野との連携の強化

新素材、コンピューター技術等の下水道以外の分野との間で下水道ニーズの発信や技術シーズの受信を活発に行い、他分野と密接に関係する技術開発を積極的かつ効率的に推進する。また、下水道分野において開発された技術が他分野において活用されるように、積極的に情報の発信を行う。

#### 下水道技術情報ライブラリーの構築

下水道技術に関する各種基準や、新世代下水道支援事業制度機能高度化促進事業(新技術活用型)の実施結果をはじめ、下水道技術に関する様々な情報・図書等を収集・管理し、情報の受発信を通じて全国の下水道事業や新たな研究開発を支援するため、下水道技術情報のライブラリーを構築する。さらに、これらの下水道技術に関する情報を、インターネット等の媒体を利用し充実するとともに活用を図る。

#### 研究基盤施設の充実

国土技術政策総合研究所、土木研究所や日本下水道事業団等において、実際の下水を安全

に使用できる研究基盤、微量物質や微生物等の分析、測定、実験が可能な先端研究基盤施設を今後とも充実させていく。さらに、これらの施設を外部機関に貸与するなどし、効率的な施設活用に努める。

#### 4.2 人及び情報の交流の推進方策

下水道技術の研究開発は、国、地方公共団体、大学、民間企業が連携を図りながら総合的に進められてきたところである。今後とも、一層の連携の強化及び研究開発された技術の普及活動を推進する。

特に、大学との連携については、大学の体制が大きく変革していく中で、これまで以上に様々な分野でより密接な技術交流を推進することが重要である。また、地方公共団体との連携については、下水道技術開発連絡会議等を活用し、各技術開発テーマについての情報交換、課題の整理、中長期的な展開方法、実用化の促進等について共通認識の下に推進していくものとする。

また、以下のような取り組みを一層推進し、下水道技術の研究開発を促進する。

##### 共同研究制度

様々な機関の連携による共同研究については、国土交通省による「総合技術開発プロジェクト」、土木研究所、日本下水道事業団、大学による民間との共同研究、下水道新技術推進機構による公共団体や民間との共同研究、地方自治体による民間との共同研究等、様々な体制で進められており、今後一層これらの活動を強化するとともに、他分野の機関が主催する総合的なプロジェクトへの参加など、より幅広い連携を進める。

地方公共団体によっては、技術開発推進のための独自の共同研究の仕組みを整えている例もある。例えば東京都下水道局では、開発テーマを提示して実施する「公募型共同研究制度」や、民間企業が提案するテーマを受けて、ノウハウやフィールド及び下水などの実験材料を提供する「ノウハウ+フィールド提供型共同研究制度」といった共同研究の制度を導入することで、効果的かつ効果的な研究開発を進めている。

##### 下水道技術者の育成

技術開発の成果を実際の事業に適切に取り入れていくには下水道管理者の理解や努力が不可欠であることに鑑み、大学や大学院等での下水道技術に関する研究を一層活性化させ人材を育成するとともに、日本下水道事業団等において実施している地方公共団体の職員を対象とした研修等を一層強力に進める。また、日本下水道事業団等を活用した地方公共団体間での人的交流による技術者育成のシステムを今後も積極的に活用していく。

##### 国際交流

国際社会における日本の果たす役割の増大と、下水道に関する技術力の向上により、日本の進んだ下水道技術を生かして国際社会に貢献することが強く期待されている。更に、地球規模の環境問題という、一国のみでなく他国間での技術情報の交換を行い、解決に向けて取組まなければならない課題が顕在化しており、海外とのより一層の技術交流・技術協力が求められている。

そこで、欧米先進諸国等との間では、河川、湖沼を含めた流域全体の水管理や施設の維持管

理等の下水道技術に関して、ワークショップ等の開催、技術情報の交換、専門家との人材交流、国際共同研究といった活動を従来にも増して積極的に展開し、下水道技術に関する交流を深める。

また、開発途上国の下水道計画や建設プロジェクト、経営管理等に対する技術協力に積極的に貢献するとともに、従来実施されてきている研修員の受け入れ、専門家・調査団の派遣、発展途上国への技術協力を円滑に進めるための様々な指針の作成等についても、広範囲にわたって技術協力を推進する。

#### 4.3 民間企業の参画の推進方策

下水道施設は民間企業が受注し建設され、また下水道に使う各種設備機器も、民間企業により製造販売されている。したがって、実用化段階の技術開発では民間企業の技術を十分に引き出す仕組みが必要になる。また、民間企業の情報力を活用することにより、的確な技術開発を実現することが可能となる。さらには、新たな技術に取り組む場合、コスト意識の高い民間企業は、実用化に対してより可能性の高い技術を開発し、必要に応じて特許権を取得し、確実に実用化できると考えられる。このようなことから高度な人材、技術力及び資金力を有する民間企業や関連団体の参画により、的確な技術開発を行うことが可能であり、また、国際的に先導的な下水道技術開発にもつながるものと考えられる。

##### 新しい共同研究方法の検討

地方公共団体等が共同研究を公募し技術開発を促進する方法が頻繁にとられている。しかしながら、技術開発が完了した段階から実際の採用になるまでには距離が存在する。民間企業側としては効率よく技術開発を行いたいところであり、共同研究による開発と実際の採用までの距離を何らかの方法で縮めることが望ましい。したがって公募段階で開発目標を数値目標等の明確な目標とし、目標達成されたものは優先的に採用するなど、共同研究が実際の採用に結びつきやすい方法の検討を行う必要がある。

##### 民間研究への資金援助

民間企業における技術開発に対しては、これまで公的な資金援助はほとんど実施されてこなかった。特に国土交通省ではインフラ整備に公的資金は投入されるが、民間振興という観点からは公的資金を投入することはなかった。しかしながら、国として一定方向の技術開発を必要とする場合においては、民へも一定の資金投入を図ることにより効率的な技術の開発が期待できる。また、民間において技術開発されたものは市場原理を通じて、下水道産業全体へ波及し、結果として国民全体の利益につながる事となる望ましい循環を作り出すことができる。このような観点から、民間企業における研究開発に対して資金援助を行うことが考えられるとともに、様々な研究開発資金を活用することが重要である。

##### 民間技術データベースの創設

民間企業は様々な分野にわたっており、かつ多数の企業が存在する。現状では各企業のホームページ等により技術情報を入手できるが、類似技術を網羅的に把握することは容易ではない。また極めて優れた技術が存在しても、名前を知られていないために埋もれたままになっているもの

も多数あると思慮される。特に中小企業によって開発された技術は、宣伝力がないために埋もれやすいことが想定される。技術開発されたものが実際に使われてこそ、民間企業は次の製品を生み出すことができるのであり、技術開発が一層進められるような善循環の仕組みを作らなければならない。このためにはまず、民間企業の技術内容についてアクセス・検索できるようなデータベース(または詳細なリンク集)を作り、情報がきわめて容易に入手できるようにすることが必要である。

#### 4.4 新技術の導入・普及の推進方策

実際に下水道事業を推進する役割は地方公共団体が有しており、研究開発された新しい下水道技術を現場に適用するためには、地方公共団体と連携した促進方策が重要である。このため、以下に挙げる各種施策を一層推進する。

##### 新世代下水道支援事業制度の機能高度化促進事業(新技術活用型)の推進

下水道の効率的な整備を推進するとともに、新たな下水道技術の開発と実用化の促進を図る必要がある。国土交通省では、下水道に係わる新技術、新工法を新世代下水道支援事業制度機能高度化促進事業(新技術活用型)として積極的に導入し、その適用性、経済性、効率性等を確認するとともに、その普及を図ることにより、下水道技術の向上と効率的な事業執行を行い、実用化研究、実施設工事及び改良工事等に対する財政的支援を行っている。

##### 積算基準・技術指針等の整備

下水道事業への新技術の円滑な導入を促進するため、新技術に対応した積算基準や技術指針類について暫定的なものも含め逐次迅速な整備を図る。

このうち国の技術基準等については、国土交通省下水道部、国土技術政策総合研究所、土木研究所、日本下水道事業団、下水道新技術推進機構、地方公共団体、学識経験者で構成する「下水道技術会議」において重点的な検討を行っている。

##### 各種技術評価制度

民間企業等で開発された下水道及びその関連技術の有効性を適正に判断し、その実用化を促進するため、日本下水道事業団と下水道新技術推進機構等において下水道技術の評価を行っている。

日本下水道事業団における技術評価は、下水道に関して新しく開発された技術の実用化のための条件などを適正に判断し、評価することを目的として、昭和49年度から日本下水道事業団に技術評価委員会を設置して実施しているものである。この評価制度は処理法などの原理的な内容を対象としており、評価の内容は日本下水道事業団の内外へ公表されているほか、新技術に関する機能の特徴や適用範囲、設計諸元を設計基準に取り入れるなど日本下水道事業団の業務に反映されている。

また、下水道新技術推進機構における建設技術審査証明事業は、民間における研究開発の促進及び新技術の下水道事業への適切かつ迅速な導入を図り、もって下水道技術の向上を図ることを目的として実施している。下水道新技術推進機構の受付審査会で受付基準に基づき対象技術としての適否を審査し、その後、国、学識経験者、研究機関等からなる審査証明委員会、技

術部門別委員会で厳正に審査される。承認を受けた技術に対して審査証明書を添付した報告書が作成され、全国の自治体に配布され広く活用されている。

#### 技術提案制度による施設の建設

地方公共団体が新しい事業を行うに当たって、どのような技術を適用したら適切な施設が建設できるか迷うことが多々ある。このような際には、民間企業が提案する技術を審査して最適なものを選択する手法がある。この場合、手続きの透明性と判断基準の明確さが求められる。透明な手続きと明確な判断基準をあらかじめ示すことができれば、積極的に技術提案制度の採用が容易となると考えられる。また、提案された新技術の採用に伴うリスクを発注者と受注者が適切に負担する仕組みづくりが必要と考えられる。

#### SPIRIT21

国土交通省では、平成14年度には SPIRIT21 の最初の課題として、合流式下水道の改善対策に関わる技術を、また平成15年度には2番目の技術開発課題として「下水汚泥資源化・先端技術誘導プロジェクト:LOTUS Project(Lead to Outstanding Technology for Utilization of Sludge Project)」を選定し、重点的な技術開発を進めることとしている。LOTUS Project は、下水汚泥の有効利用を促進するために、コストを開発目標として平成17年度から4年計画で進む。平成16年度は応募者の準備期間として技術要素の組み合わせ等を練る期間となっている。技術開発としては、第二段階の技術開発であるが、コストを前面に出したことにより、目標を達成したものは即採用につながる可能性が高い。