

第3次下水道技術五箇年計画（案）

～ 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3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

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り、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、近年の下水道技術の進歩に伴って、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、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きている。

こうした下水道の現状を踏まえ、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を期待できる。

(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3-1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(平成15年4月 社会資本整備審議会)」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 1 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1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2に整理した。

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、病原性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、病原性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、地震対策としては、今後も各地で頻発することは間違いなく、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、ならびに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、良好な水循環を創出することを目的として、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・リン・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、人力による部分が大きいのが、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、他事業との連携による効果を評価する手法の開発を推進する。

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2 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
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
		(2) 浸水対策の高度化技術
		(3) 地震に強い下水道を構築する技術
	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
		(5) 各種リスク物質の除去・無害化技術
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) 水循環マスタープラン策定技術
		(7) 水循環オープンデータベースの構築技術
		(8) 水環境への影響を評価する技術
		(9) 良好な水環境を保全・創出する技術
	4. 流域の水質を良好に保全	(10) 窒素、リン等を高度に除去する技術
		(11) 雨天時越流水等の汚濁負荷の削減技術
	5. 下水道資源の管理	(12) 下水処理水の再利用促進技術
		(13) 下水汚泥減量化技術
		(14) 下水汚泥保有エネルギーの高度活用技術
		(15) 下水汚泥の物質資源としての有効利用技術
		(16) 地域社会における有機性廃棄物フローの最適化技術
	6. 都市再生への対応	(17) 都市環境の向上のための技術
		(18) 都市構造の変化に対応した下水道の高度化技術
	7. 地球環境の保全	(19) 下水道施設から排出される低位排熱の地域活用技術
		(20) 下水処理場消費エネルギーの低減化技術
		(21) 自然エネルギーを活用した下水収集・処理技術
		(22) 地球温暖化ガスの排出抑制技術
		(23) エネルギー回収のための都市の有機資源活用技術
	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) 経済的で迅速な下水道施設の建設技術		
9. 下水道施設の効率的な管理		(26) 効率的な施設管理・健全な施設経営のための技術
		(27) 効果的に改築・更新、再構築を行う技術
10. 他事業との連携施策		(28) 他事業との連携の評価技術
国際競争力を高め活力ある社会		11. 国際化への対応
	誰もが社会の一員と実感できる社会	12. 国民の参画
		(31) 効率性・説明責任のための事業評価手法の高度化技術

(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等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、互いに補完しあうよ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。

技術開発項目の実施計画

第1節 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のある地域では、こうした取り組みを重点的な実施し、また超過降雨時でもソフト面で住民への迅速な情報提供等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防除機能を発揮するとの視点に立って、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（RTC）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する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および化学物質等の実態把握およ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在り方、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、下水処理および汚泥処理における挙動を把握する。人および生態系への暴露量を検討し、リスクの算出・評価手法の開発およ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、処理区域およ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およ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

水質管理およ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、流入水およ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。

PRTR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、これらの物質について事業所から下水道に流入量の推定方法を開発する。

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・汚泥処理およ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。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。

第2節 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

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) 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や排出負荷調整配分に係る経済的手法について検討を行う。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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

流総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、流総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を整備推進するため、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

(10) 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てくる。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。

(11) 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

活性汚泥モデルの活用に関する研究

活性汚泥モデルを、高度処理技術の効率的導入、適切な施設管理に活用するための検討を行う。そのため、活性汚泥モデルの具体的活用方法の検討、活性汚泥モデルの運用のための流入水分画手法、キャリブレーションの方法等の手法の検討を行う

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（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（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、最終処分地の逼迫等を背景に、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

(12) 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に当たっては、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必要がある。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、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が求められている。

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。

(13) 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、溶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。

(14) 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およびその利用技術、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

(15) 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機物の効果的な回収技術や有機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

(16) 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およ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から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およ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、下水汚泥中の有機物の効果的な回収・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機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およ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、処理水、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

(17) 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。

(18) 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、汚泥処理の効率化や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・処理水のもつ温冷熱の有効活用、光ファイバーの收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。

都市の魅力向上に対する下水道施策の効果分析調査

都市における下水道の重要性についてわかりやすく情報を発信するため、下水道の様々な施策が都市の魅力向上にどれだけ資するのか客観的に評価する手法を開発する。

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

(19) 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およ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。

(20) 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。

(21) 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・リン除去プロセス等、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。

(22) 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-CO₂ 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。

(23) 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

下水熱利用計画策定マニュアルの策定

コジェネレーション等の下水熱回収設備およびそのシステムの構築など、下水熱利用システム導入による設備投資量および効果について分析・検討を行い、この成果を基に下水熱利用計画策定マニュアルを策定し、地域特性に応じた下水熱利用導入手法を明らかにする。

下水道施設への自然エネルギー活用マニュアルの策定

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および効果について、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マニュアルの策定を行い、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。

第3節 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

21世紀初頭に人口普及率9割を実現するためには、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。

技術開発の方向性

(24) 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。

(25) 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、OD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

国が実施する技術開発の内容

LCC手法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LCCモデルを構築し、マスタープランレベルにおけるLCC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、LCC手法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、老朽化した施設による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

(26) 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およ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およ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、災害時およ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 P F I 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。

(27) 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およ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な管理に関する調査

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な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、モデル係数の最適化(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. 他事業との連携施策

技術開発の必要性

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かなくてはならない。

下水道の普及に伴って下水汚泥の発生量の増加が見込まれる一方、最終処分場の逼迫や資源の有効利用の観点から、下水汚泥の処理・処分、リサイクルが喫緊の社会的課題となっている。今後は下水道だけでなく都市で発生するごみ等の処理や有効利用を含め、他事業との連携を行い、全体システムとしての効率化を図る必要がある。

一方、汚水処理に関しては、下水道以外の汚水処理施設の特性を踏まえ、地域の特性に応じて役割分担することが重要であり、市街化の状況等地域条件の変化を的確に捉え、これを適時適切に見直すとともに、柔軟に連携していく必要がある。

技術開発の方向性

(28) 他事業との連携の評価技術

下水道以外の施策と連携・協力し、下水道の本来の役割を包含した目的の達成状況を表す指標は、アウトカムの視点から重要であると考えられる。社会資本整備重点計画(平成15年10月閣議決定)では、汚水処理の普及については「汚水処理人口普及率」、浸水対策については「床上浸水を緊急に解消すべき戸数」といった連携指標について既に公表している。この他にも、温暖化ガス排出やヒートアイランド対策等の様々な事業が連携して総合的に効果が発揮されるものについて連携指標を開発し、下水道の貢献について客観的に評価する。

一方、汚水処理に関しては、下水道以外の汚水処理施設の特性を踏まえ、地域の特性に応じて役割分担することが重要であり、市街化の状況等地域条件の変化を的確に捉え、これを適時適切に見直すための基準や手法等の開発を行う

国が実施する技術開発の内容

連携指標を用いた下水道施策の評価手法の開発

温暖化ガス排出量の削減、ヒートアイランド対策等は様々な事業が連携して総合的に効果が発揮されるものである。その中で下水道は、再生水の積極的な利用、下水・処理水の持つ温冷熱の有効活用、光ファイバーの収容等下水道管渠空間の活用、親水水辺の整備、都市における緑地の確保等により相当の貢献が可能である。これらについて連携指標を開発し、下水道の貢献について客観的に評価する技術を開発する。

他事業と連携した下水汚泥処理の総合的評価手法の開発

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、コスト等を含め総合的に評価できる手法を開発する。

第4節 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

(29) 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。

第5節 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ナムの汚水対策から、浸水レベルの高度化、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。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

(30) 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、非営利組織(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。

(31) 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、社会科学的手法ということもあり高い精度を有していない状況にあるが、類似施設との評価ができるまでの精度向上を目指す。

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、仮想評価法 (CVM: Contingent Valuation Method)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。

LCA 評価マニュアルの作成

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ライフサイクルアセスメント(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。

技術開発の推進方策

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。

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、『新技術活用型機能高度化促進事業』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。また、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。

2. 人およ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基に推進していくものとする。新たな技術シーズの発掘、第3次技術五箇年計画に基づく技術の開発・導入状況のフォローアップ等を効率的かつ重点的に行う

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」、民間企業が提案するテーマと当局のノウハウやフィールド並びに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、効率的かつ効果的な研究開発を進めているところであり、今後も強力に進めていく。

下水道技術者・管理者の育成

様々な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・管理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。

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事が想定される。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バンク (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. 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、実施設工事およ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、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およ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年度には二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、汚泥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2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、目標をクリアーしたものは即採用につながる可能性が高い。