

第2章 下水道事業の技術的課題、ニーズに関する分析

下水道技術開発会議の検討課題である「技術ニーズの把握と発信」のため、平成28年度に引き続き、下水道事業者へのアンケート調査を実施し、下水道事業者の技術ニーズや技術導入上の課題等の概略を把握した。また、複数の地方公共団体へのヒアリング調査も併せて実施し、中小都市における具体的な技術ニーズや課題の抽出を行った。さらに、各地方における課題が集約される会議の議題を収集し、技術的課題を抽出した。その結果を(1)～(3)に示す。

(1) 技術ニーズや導入上の課題の把握

1) 下水道事業者へのアンケート調査方法

全国の下水道事業を実施中の市町村（一部事務組合を含む）及び都道府県を対象に、アンケート方式による調査「下水道技術ビジョンにおける技術的課題（技術ニーズ）等に関する調査」を実施した。アンケートは、平成29年5月に発出、6月に回収（回答数：1464団体）し、以下の内容について情報を収集した。本章では、このうち技術ニーズに関する調査1の集計・分析結果を取り上げ、調査2の内容については第4章で取り扱う。

調査1 今後の新技術導入の可能性について

下水道技術ビジョンのロードマップに掲げられた技術開発分野①～⑪の主な技術開発項目について、今後5年（10年）程度での導入・活用の可能性として、以下1～6の選択肢の中から最もあてはまる項目を選択。

- 1：可能性は比較的高い
- 2：可能性は中程度（五分五分）
- 3：可能性は中程度だが、10年先には可能性は高まると考えられる
- 4：可能性は低い（概ね30%以下）
- 5：可能性は低いが、10年先には可能性は高まると考えられる
- 6：不明（現状では判断ができない。技術の内容が不明）

調査2 新技術の導入にあたっての課題について

新技術導入の際の不安材料、ネックとなる事項として、以下1～7の選択肢の中からあてはまる項目を選択（3項目まで選択可）。

- 1：新技術の性能への信頼性に不安がある
- 2：現状の課題に適応可能な新技術が存在するのかどうか自体が不明
- 3：類似の技術・手法がある中で最適なものを選択することが困難
- 4：既存技術と比べて導入時の初期コストが高くなる
- 5：新技術に関する積算基準・技術指針等の整備が不十分
- 6：特定企業の開発技術は入札等の手続き上、導入が難しい
- 7：その他 ⇒自由意見の記入

なお、本調査は平成 28 年度から実施しており、平成 29 年度の調査では、平成 28 年度に選定した下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題や、国土交通省の i-Gesuido の取組みに関する技術開発項目で、平成 28 年度に未調査であった 14 項目（表 2-1）を追加し、合計 63 の技術開発項目に対する技術ニーズ調査を実施した。

表 2-1 今回のアンケート調査で追加した技術開発項目

技術開発項目番号	技術開発項目	H28年度 ロードマップ 重点課題	i-Gesuido
②1-1	低コストで使いやすいデータベースシステムの構築		○
②1-2	研究成果の政策分野等への活用技術		○
②2-1	調査優先度判定技術、劣化予測技術等の開発・向上(ソフト)	○	○
②2-4	異常時通報可能な状態監視システムの開発(処理水質、MH蓋、異臭、陥没等)	○	○
④2	下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発		○
④3	施設情報と観測情報を起点とした既存ストックの評価・活用に関する技術の開発		○
④4	自助を促進するための技術開発		○
④5	都市計画や住宅分野における雨水流出量の制御を実施する技術開発		○
⑨1-1	地域の草木質の脱水助剤への活用技術	○	
⑨3-2	メタン発酵消化液からのリン回収技術	○	
⑩1-2	水処理・汚泥処理の全体最適化による省エネ技術(流入有機物の回収による水処理負荷軽減、担体利用技術等)	○	
⑩1-4	送風プロセス(送風機、制御システム、散気装置等)の最適化による省エネ技術	○	
⑩1-5	活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術(散水ろ床タイプ、嫌気性処理、湿地処理等)	○	
⑩1-7	汚泥のエネルギー化により、省エネと創エネを同時に行う技術の高度化(低含水化、汚泥移送、燃料化、焼却発電等)	○	

2) 調査結果の分析

調査 1 の技術ニーズに関するアンケート調査結果（全体のまとめ）を図 2-1 に示す。

全体で技術ニーズを「比較的高い」または「中程度」とする割合が多かった技術開発分野^{※1}は、「③地震・津波対策」であり、都市規模によらずニーズが高かった。それ以外で技術ニーズを「比較的高い」、「中程度（将来高）」または「低い（将来高い）」とする割合が多かった技術開発分野は、「①持続可能な下水道システム-1（再構築）」と「②持続可能な下水道システム-2（健全化・老朽化対策、スマートオペレーション）」であった。「④雨水管理（浸水対策）」、「⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）」、「⑩創エネ・再生可能エネルギー」及び「⑪低炭素型下水道システム」では、都市規模別^{※2}のニーズの差が顕著であり、大都市ほどニーズが高かった。

また、図 2-2 の平成 28 年度のアンケート調査結果（全体のまとめ）と平成 29 年度の調査結果を比較すると、ニーズの傾向に大きな変化が無いことが分かる。

※1 技術開発分野別のニーズ回答比率は、調査対象とした技術開発項目の回答比率を技術開発分野①～⑪別に平均したものであり、分野全体でのニーズを調査したものでは無い。

※2 都市規模の分類は、大都市：行政人口 30 万人以上、中都市：同 5 万人～30 万人、小都市：同 5 万人未満とした。

※3 回答の比率は、全ての回答数に占める割合であり、個別の技術ニーズに関係しない下水道事業者（例、雨水管理を実施していない団体、処理場を有さない団体等）の回答数も含まれる。

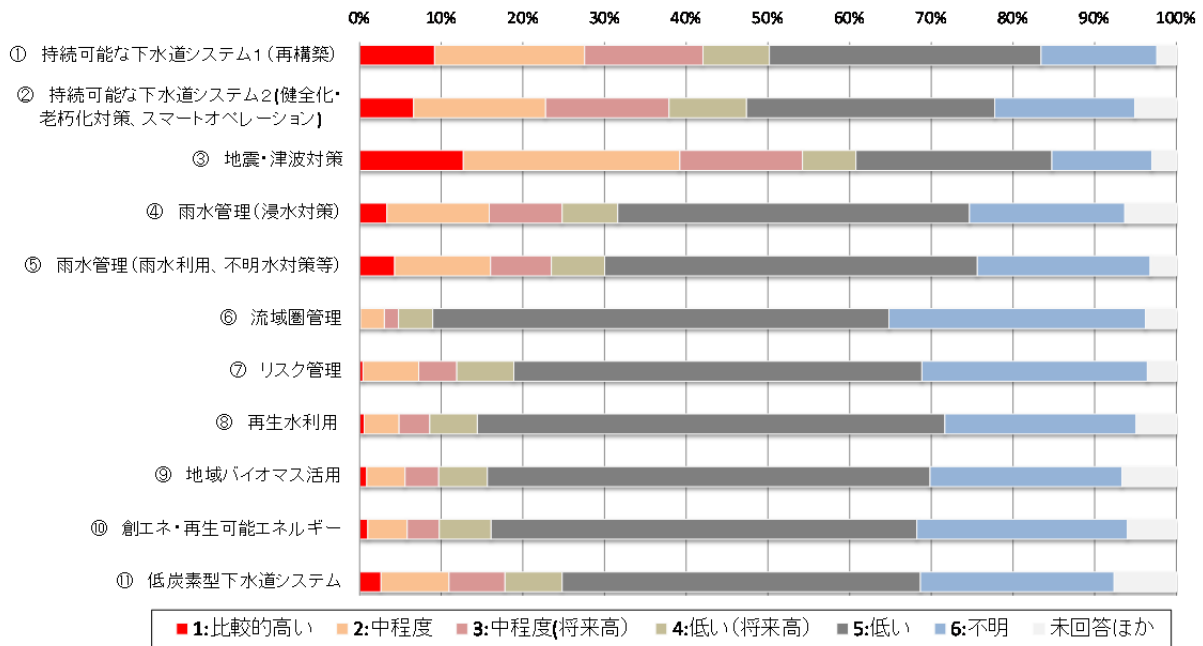


図 2-1 平成 29 年度技術ニーズアンケート調査結果 (全体)

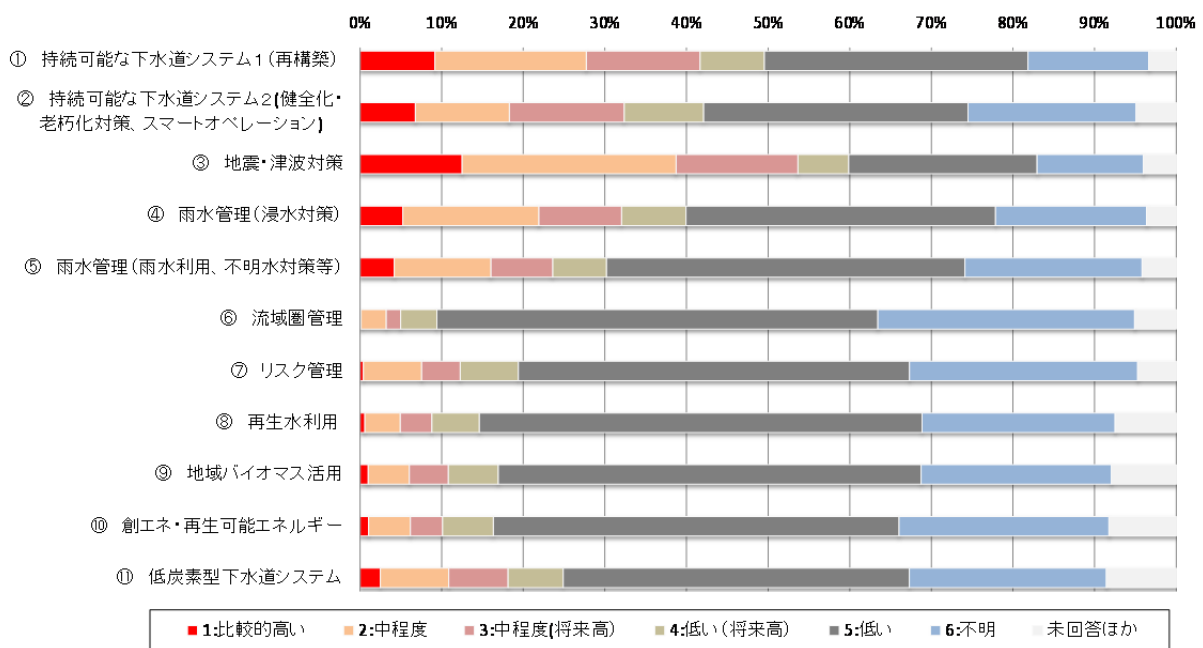


図 2-2 平成 28 年度技術ニーズアンケート調査結果 (全体)

なお、平成 29 年度調査で新たに追加した技術開発項目で、ニーズの回答傾向に主な特徴のあったものについて以下に述べる。

②持続可能な下水道システム 2 (健全化・老朽化対策、スマートオペレーション)

新たに調査した技術開発項目に共通する傾向として、大都市ほどニーズが高いとする回答が多かった。また、早期に合流式下水道による整備を始めた都市では、老朽化施設が多いためか、合流式下水道を採用している都市でニーズが高いとする回答が多かった。特に、「②2-1

調査優先度判定技術、劣化予測技術等の開発・向上（ソフト）」については、技術導入可能性を高いとする回答が多く（図 2-3）、既に建設からマネジメント時代に移行していること、平成 27 年の下水道法改正において維持修繕基準が創設されたこと等から、管路管理に関する技術開発が求められていると考えられる。

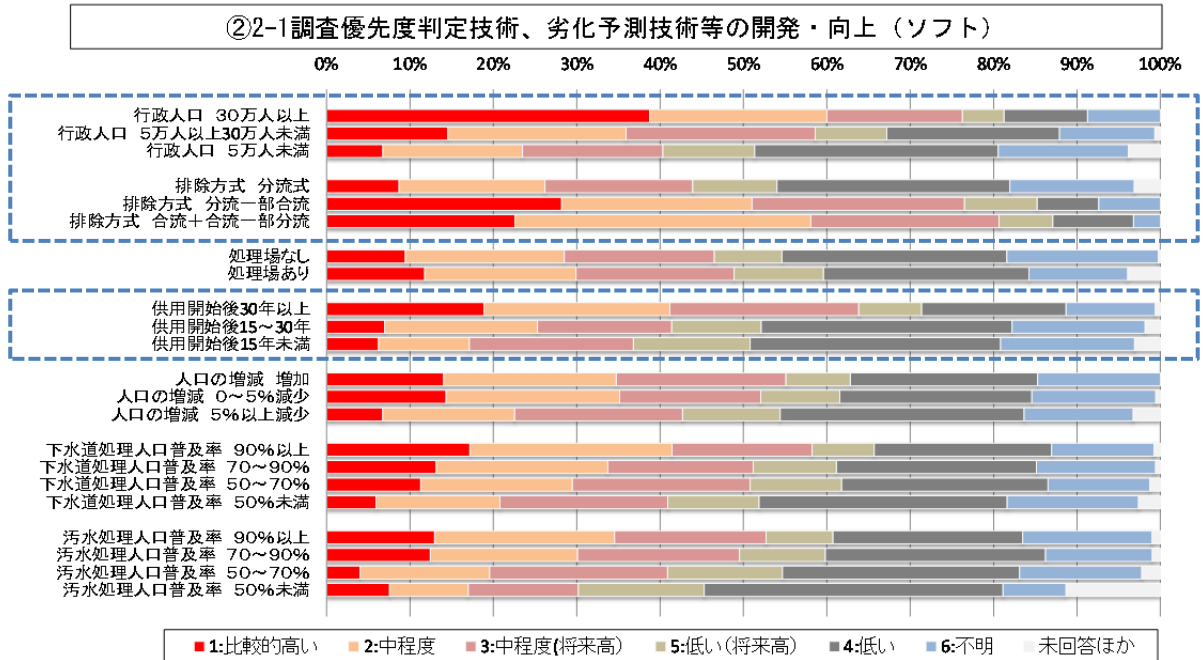


図 2-3 調査優先度判定技術、劣化予測技術等の開発・向上（ソフト）

④雨水管理（浸水対策）

浸水対策については、技術開発項目全てにおいて、大都市や合流式下水道を採用している都市では、技術の導入可能性を「比較的高い」～「中程度（将来高）」とする回答割合が合計 50%を超える、もしくは 50%程度の結果となり、浸水対策のニーズの高さが明らかとなった。

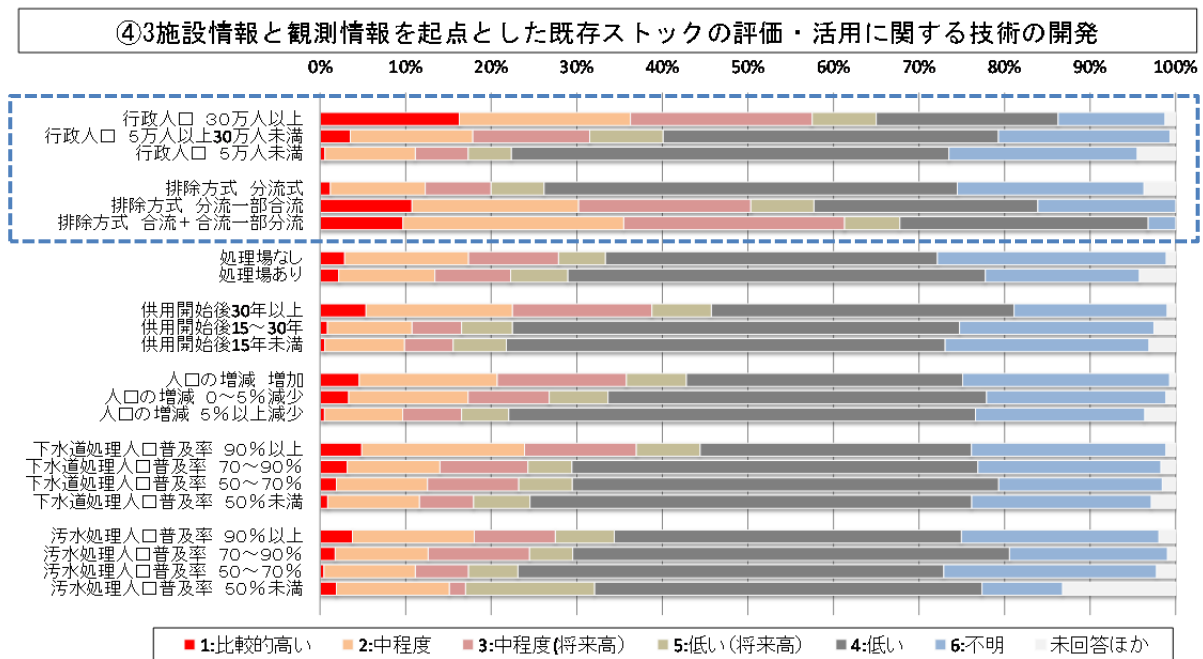


図 2-4 施設情報と観測情報を起点とした既存ストックの評価・活用に関する技術の開発

⑨地域バイオマス活用

全体的な技術ニーズはさほど高くないが、大都市では、ニーズが将来高まるとする回答が10%程度だった。

⑩低炭素型下水道システム

新たに調査した技術開発項目の内、「⑩1-5 活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術（散水ろ床タイプ、嫌気性処理、湿地処理等）」を除く3項目については、大都市及び下水道処理人口普及率が高い都市でニーズが高いとする回答が多かった。特に、「⑩1-4 送風プロセス（送風機、制御システム、散気装置等）の最適化による省エネ技術」については、技術開発分野⑩の中でも技術導入可能性を高いとする回答が多く（図2-5）、下水処理場のエネルギー消費量の大半を占める送風プロセスの省エネ化が特に求められていると考えられる。

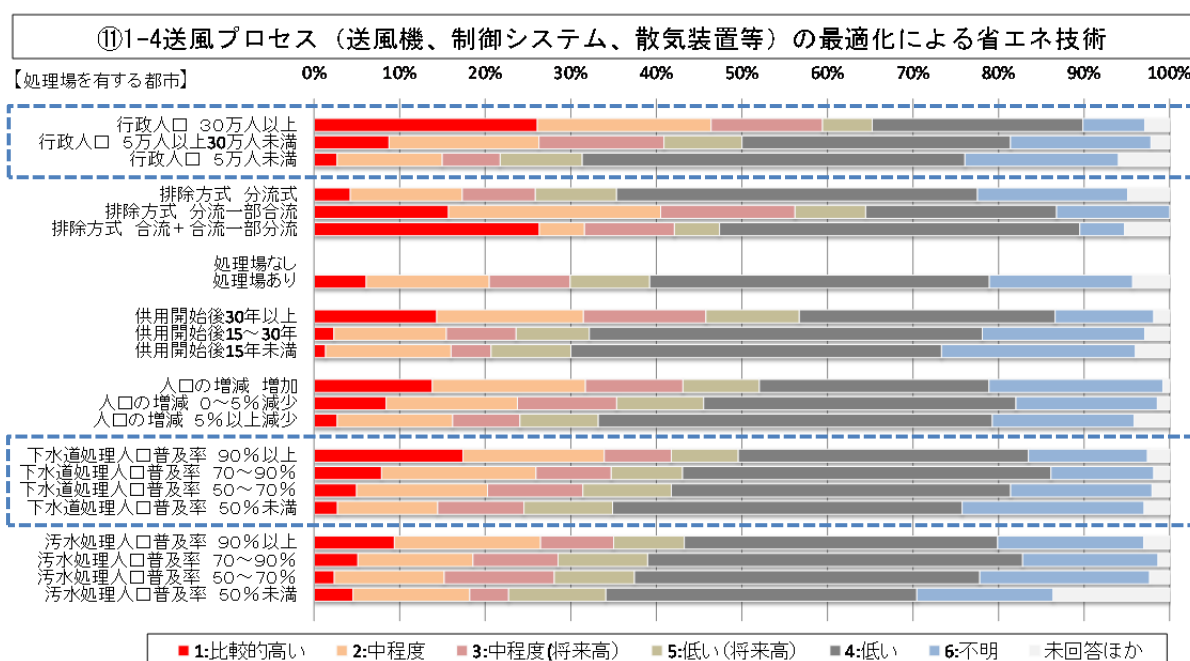


図2-5 送風プロセス（送風機、制御システム、散気装置等）の最適化による省エネ技術

なお、本文中に示した下水道技術ビジョンにおける技術開発項目に対するニーズ調査結果（図2-1～図2-5）以外の集計結果を参考資料（3）に示した。

（2）中小都市における技術ニーズや課題の抽出

中小都市における技術ニーズや課題の抽出を目的として、複数の地方公共団体へのヒアリング調査を実施した。ヒアリング先は、都道府県から4団体、市町村から3団体の合計7団体に対して実施した。表2-2に技術的課題、技術ニーズに関する主な意見等を整理した。

上述した全体の技術ニーズ調査結果と同様に、「①持続可能な下水道システム-1（再構築）」と「②持続可能な下水道システム-2（健全化・老朽化対策、スマートオペレーション）」に関する技術開発が必要という意見が多かった。また、複数の地方公共団体より、施設規模が小さい中小都市向けの技術開発を望むという意見があった。

表 2-2 ヒアリング調査における主な意見

対象施設	技術的課題・ニーズ
管きよ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ◎未普及解消のため、低コスト面整備技術のニーズがある ・ ◎圧送管における硫化水素対策と調査方法の確立が必要である ・ ◎低コストかつ施工時間が短く、狭小な施工スペース等でも施工可能な管更生技術があると良い ・ 低コストで短工期の管路調査技術があると良い ※ その他、軟弱地盤等で沈下した管渠を復旧方法、老朽管の強度確認方法、効率的な合流改善と浸水対策の実施等についての要望あり
処理場 (水処理)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ◎人口減少に対応する、処理場のダウンサイジング技術のニーズがある ・ 小規模処理場向けの省電力・省メンテナンスの水処理技術があると良い ・ 1系列しかない(代替施設のない)施設の改築更新手法や、大型施設改築の際の代替手法の確立が必要である ※ その他、し尿の下水処理場への直接投入に起因する放流水の脱色技術について要望あり
処理場 (汚泥処理)	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー利用を目的とした消化槽建設を導入したが、インシヤルコストが高い上、維持管理費の負担が大きい(浚渫清掃費の平準化が難しいため) ※ その他、消化槽・貯留槽の汚泥等蓄積状況の確認手法、閉塞しづらい脱水ケーキの移送方法について要望あり
その他全般	<ul style="list-style-type: none"> ・ ◎今後、改築更新が財政的な負担となるため、低コストな改築更新技術が必要 ・ ◎不明水対策が課題である(調査・対応方法、経営への影響) ・ ◎省力・低コストな遠隔監視技術があると良い ・ ◎中小自治体向けの技術開発を期待する ・ 機械設備工事の更新や増築時など、耐震に関する検討が煩雑かつ時間を要するため、簡易的な検討方法を確立してほしい

[表中の◎は複数団体からの意見]

(3) 各種会議における議題の収集・分析

下水道分野では、地方ブロック毎の会議、政令市を中心とした会議、中核市を中心とした会議等、様々なレベルにおいて各種会議が開催されている。会議では、各都市における課題と解決策等を共有する等の取組が行われているため、今年度は、複数の会議における議題を収集し、技術的な課題の抽出及び分析を試みた。収集した議題数は合計 115 あり、その内、技術的な課題に関する議題数は 12 だった。表 2-3 に、技術的な課題に関する内容を整理した。

「②持続可能な下水道システム-2 (健全化・老朽化対策、スマートオペレーション)」に関する管路管理に関する技術的な課題が最も多く、次いで、浸水対策、資源利用及び ICT 技術に関する課題があった。また、技術的課題を解決するための方策として、技術開発だけでなく、他都市の好事例の共有を求める傾向も多かった。

表 2-3 技術的な課題に関する議題の概要

テーマ	概要
ストックマネジメント計画の策定支援	塩化ビニル管採用先進都市の劣化予測事例や研究機関による健全度評価を踏まえた上での「塩化ビニル管の経過年数に対する劣化予測式」の作成
圧送管等の点検調査	圧送管及び伏越し部における効率的な点検・調査事例
管路維持管理に必要な点検方法、点検で見つけるべき劣化要因の分析、劣化評価	管路維持管理を適切に行っていくには、どのような点検をしていけば良いのか、また、点検で見つけるべき劣化要因の分析や劣化評価をどのように行い、ストックマネジメント計画に反映していくのか
スクリーニング調査導入時の基本的な考え方	スクリーニング調査の基本的な考え方（調査地区の選定、調査技術の選定、データの蓄積方法、詳細調査の必要性判断など）
下水道施設鋼管等の補強方法	処理場内の鋼管の補強方法の技術開発や対応方法として、既存技術（紫外線硬化方法等）について評価し、口径及び圧力、補強範囲、単位コスト等を整理して最適な選定フロー等をマニュアル化
下水道施設におけるCO2の有効利用方法	膜分離方式による消化ガス精製において、精製したメタンのほか分離したCO2の有効利用事例
汚泥処分費の削減	汚泥処分費の削減に着眼した際の新技术導入または維持管理上の工夫
雨水貯留施設（貯留管）の設計手法	雨水貯留施設の具体的設計手法（シミュレーション技術の向上及び水と空気の流れの解析）の確立
雨天時における情報収集	計画降雨以上の雨水による内水氾濫リスクを軽減するためには、ハード及びソフト対策のいずれを実施するとしても、浸水シミュレーションの精度向上が課題 効果検証を実施するためには、雨天時における現地の情報収集が必須であるが、雨水管内での水位観測のみならず、地上での情報収集も検討していく必要がある
ICTを積極的に活用した施設維持管理システム等の支援	急激かつ膨大に老朽化していく下水道施設を適切に維持管理し、改築更新を進めていくため、また、近年、多発しているゲリラ豪雨等に対応するため、ICTを積極的に活用した施設維持管理システム等の構築などについて、技術的支援や先進事例等の積極的な情報発信を行うことを要望
ICT技術の導入	下水道事業の抱える様々な課題に対して、ICTの活用により下水道事業の質・効率性の向上を図る「i-gesuido」の取組を推進しているが、他都市のICT導入状況（ICT関連技術・システム、活用用途、課題）
代替機能の無い水槽構造物の防食等改築工事の効率化	代替機能の無い（複数系列化していない）水槽構造物防食工事等の改築工事において、その機能を確保しながら当該構造物をドライ化する技術（代替機能を確保する仮設構造物の設置には多額の費用を要するケースが多いため）