

第2章 下水道事業の技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関する調査

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、29 年度に続き、地方公共団体へのアンケート調査を実施し、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、中小規模の地方公共団体の技術ニーズ等を調査するため、ヒアリング調査を行った他、全国の地方公共団体が抱える課題が集約される各種会議における議題を収集し、技術的課題を抽出した。

さらに、技術ニーズとシーズのマッチングに関し、地方公共団体の技術的課題の認識を促すとともに、より容易に課題解決に資する情報に触れることを可能にするための手法（課題チェックシート）について検討した。これらの結果を(1)～(3)に示す。

(1) 下水道技術ビジョンにおける技術ニーズ等に関する調査結果

1) 地方公共団体のニーズ調査方法

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、令和 3 年 5 月に発出、6 月に回収（回答数：1,410 団体）し、以下の内容について情報を収集した。

調査内容 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%以上）
- 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）

なお、令和 2 年度ロードマップ重点課題及びロードマップ一部改定を踏まえ、平成 29 年度調査項目に新たに 17 項目を追加し（表 2-1）、合計 91 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 令和 3 年度の技術ニーズ調査に追加した技術開発項目

技術開発分野	技術開発項目
①持続可能な下水道システム1(再構築)	①1-3社会情勢の変化に柔軟に対応可能な水処理技術等の開発 ①4-1高齢化社会等への対応技術 ①4-2地域のニーズに合わせた下水管渠利用促進技術
③地震・津波対策	③4-3安価かつ省エネルギーで平常時でも使用でき、迅速な災害復旧にも利用可能な技術 ③5-1非常時の各種病原微生物に係る水系水質リスク削減手法 ③6-1大規模地震等発生時も確実に通信、制御できる広域通信回線、機器のシステム
④雨水管理(浸水対策)	④5リアルタイム観測情報の効率的な収集・活用技術開発
⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	⑤5気候変動による影響把握と有効な対策に関する技術開発
⑥流域圏管理	⑥1-1地域的な水需給の把握と適正な水循環系構築技術の開発 ⑥3-1気候変動による流域の物質動態、水質環境への影響の評価 ⑥3-2気候変動による水環境の変化への適応策－水質改善技術の開発
⑦リスク管理	⑦3-1環境中におけるナノ物質等新たな影響懸念物質の毒性評価 ⑦6-2パンデミック(顕著な感染流行)や事故、災害時の影響予測と応急対策技法の確立
⑧再生水利用	⑧2-1親水・修景に加え、災害時対応など、多様な用途に適した水質・水量の再生水を、必要な地点で製造・供給できる技術
⑨地域バイオマス活用	⑨4-1農林水産利用に適した有用微細藻類の下水培養技術と利用技術
⑩創エネ・再生可能エネルギー	⑩1-1中山間地域等の中小規模下水処理場における草木系バイオマスエネルギー利用技術を活用した汚泥処理(乾燥)の導入技術
⑪低炭素型下水道システム	⑪3-2省エネ・創エネ・省CO2性能の合理的な定量化手法・改善技術

アンケート調査結果を表 2-2 に示す。全体では、技術ニーズが「比較的高い」または「中程度」とする回答割合が最も大きい技術開発分野は、③地震・津波対策であった(表 2-2)。

この他、都市規模によらず、技術ニーズが「将来高い」「中程度(将来高い)」及び「低い(将来高い)」とする割合が多かったのは、①持続可能な下水道システム 1(再構築)、②同(健全化・老朽化対策、スマートオペレーション)であった。一方、④雨水管理(浸水対策)、⑤同(雨水利用、不明水対策)、⑩創エネ、再生可能エネルギー、⑪低炭素型下水道システム、については、大都市※における技術ニーズが高かった。

(※都市規模の分類： 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)

表 2-2 技術開発分野別の技術ニーズの回答割合【全体】

技術開発分野	1:比較的高い	2:中程度	3:中程度(将来高)	5:低い	4:低い(将来高)	6:不明	未回答ほか
①持続可能な下水道システム1(再構築)	6%	15%	13%	38%	9%	16%	2%
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)	8%	17%	16%	33%	10%	16%	1%
③地震・津波対策	11%	25%	15%	26%	7%	13%	2%
④雨水管理(浸水対策)	4%	13%	10%	45%	7%	19%	2%
⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	4%	12%	8%	47%	7%	20%	2%
⑥流域圏管理	0%	4%	2%	57%	5%	29%	3%
⑦リスク管理	1%	8%	5%	49%	7%	28%	3%
⑧再生水利用	0%	4%	3%	60%	6%	22%	5%
⑨地域バイオマス活用	1%	4%	4%	58%	6%	24%	4%
⑩創エネ・再生可能エネルギー	1%	4%	4%	56%	6%	26%	4%
⑪低炭素型下水道システム	3%	8%	7%	47%	7%	24%	4%

また、平成 29 年度のアンケート調査結果(図 2-1)と、令和 3 年度の調査結果(図 2-2)を比較すると、全体としては、技術ニーズの傾向に大きな変化は見られなかった(表 2-3)。その中で、大都市(表 2-4)では、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)、④雨水管理(浸水対策)、⑪低炭素型下水道システムについて技

術ニーズが「将来高い」とする割合が増加した。中小都市（表 2-5 及び表 2-6）では大きな変化はみられなかった。なお、表 2-3～表 2-6 に示す「平成 29 年度から令和 3 年度の回答割合の変化」は、差分（R3 回答(%) - H29(%)）を表示している。

表 2-3 技術ニーズの回答割合の変化（H29→R3）【全体】

技術開発分野	1:比較的 高い	2:中程度	3:中程度 (将来高)	5:低い	4:低い(将 来高)	6:不明	未回答ほ か
①持続可能な下水道システム1(再構築)	-3%	-3%	-1%	5%	1%	2%	0%
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)	1%	1%	1%	2%	1%	-1%	-5%
③地震・津波対策	-2%	-1%	0%	2%	1%	0%	-1%
④雨水管理(浸水対策)	1%	1%	1%	2%	1%	0%	-5%
⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	0%	0%	0%	1%	0%	-1%	-1%
⑥流域圏管理	0%	1%	0%	1%	0%	-2%	0%
⑦リスク管理	1%	1%	0%	-1%	0%	0%	-1%
⑧再生水利用	0%	0%	0%	2%	0%	-1%	0%
⑨地域バイオマス活用	0%	-1%	-1%	4%	0%	0%	-2%
⑩創エネ・再生可能エネルギー	0%	0%	0%	4%	0%	0%	-2%
⑪低炭素型下水道システム	0%	0%	0%	3%	0%	0%	-3%

表 2-4 技術ニーズの回答割合の変化（H29→R3）【大都市】

技術開発分野	1:比較的 高い	2:中程度	3:中程度 (将来高)	5:低い	4:低い(将 来高)	6:不明	未回答ほ か
①持続可能な下水道システム1(再構築)	1%	-4%	0%	0%	1%	1%	0%
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)	5%	2%	2%	-1%	-1%	-6%	0%
③地震・津波対策	-1%	-1%	2%	2%	1%	-3%	0%
④雨水管理(浸水対策)	5%	4%	3%	-6%	-1%	-5%	-1%
⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	1%	2%	1%	1%	1%	-6%	0%
⑥流域圏管理	0%	1%	0%	4%	-2%	-3%	0%
⑦リスク管理	2%	2%	0%	-2%	0%	-3%	1%
⑧再生水利用	1%	-1%	0%	2%	1%	-5%	1%
⑨地域バイオマス活用	0%	-1%	1%	6%	-1%	-4%	0%
⑩創エネ・再生可能エネルギー	0%	-1%	0%	5%	-1%	-3%	0%
⑪低炭素型下水道システム	6%	-2%	2%	1%	-2%	-3%	-1%

表 2-5 技術ニーズの回答割合の変化（H29→R3）【中都市】

技術開発分野	1:比較的 高い	2:中程度	3:中程度 (将来高)	5:低い	4:低い(将 来高)	6:不明	未回答ほ か
①持続可能な下水道システム1(再構築)	-5%	-4%	0%	5%	2%	3%	1%
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)	1%	1%	1%	0%	0%	-2%	0%
③地震・津波対策	-2%	-2%	1%	2%	1%	0%	0%
④雨水管理(浸水対策)	0%	1%	1%	0%	-1%	-2%	0%
⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	0%	0%	1%	0%	0%	-1%	0%
⑥流域圏管理	0%	0%	1%	1%	0%	-2%	0%
⑦リスク管理	0%	0%	1%	-3%	0%	1%	0%
⑧再生水利用	-1%	-1%	0%	2%	0%	-1%	1%
⑨地域バイオマス活用	0%	-1%	-1%	4%	-1%	-1%	0%
⑩創エネ・再生可能エネルギー	0%	-1%	0%	4%	0%	-1%	-1%
⑪低炭素型下水道システム	0%	0%	0%	2%	0%	-1%	0%

表 2-6 技術ニーズの回答割合の変化（H29→R3）【小都市】

技術開発分野	1:比較的 高い	2:中程度	3:中程度 (将来高)	5:低い	4:低い(将 来高)	6:不明	未回答ほ か
①持続可能な下水道システム1(再構築)	-3%	-3%	-1%	5%	0%	1%	-1%
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)	0%	0%	1%	2%	1%	-1%	-3%
③地震・津波対策	-1%	-1%	0%	2%	1%	1%	-2%
④雨水管理(浸水対策)	0%	0%	1%	1%	1%	0%	-2%
⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)	0%	0%	0%	2%	0%	0%	-2%
⑥流域圏管理	0%	1%	0%	1%	0%	-2%	-1%
⑦リスク管理	1%	2%	0%	0%	0%	0%	-2%
⑧再生水利用	0%	0%	-1%	3%	0%	-1%	-1%
⑨地域バイオマス活用	0%	0%	-1%	2%	0%	0%	-2%
⑩創エネ・再生可能エネルギー	0%	0%	0%	3%	0%	0%	-3%
⑪低炭素型下水道システム	0%	0%	0%	2%	0%	0%	-2%

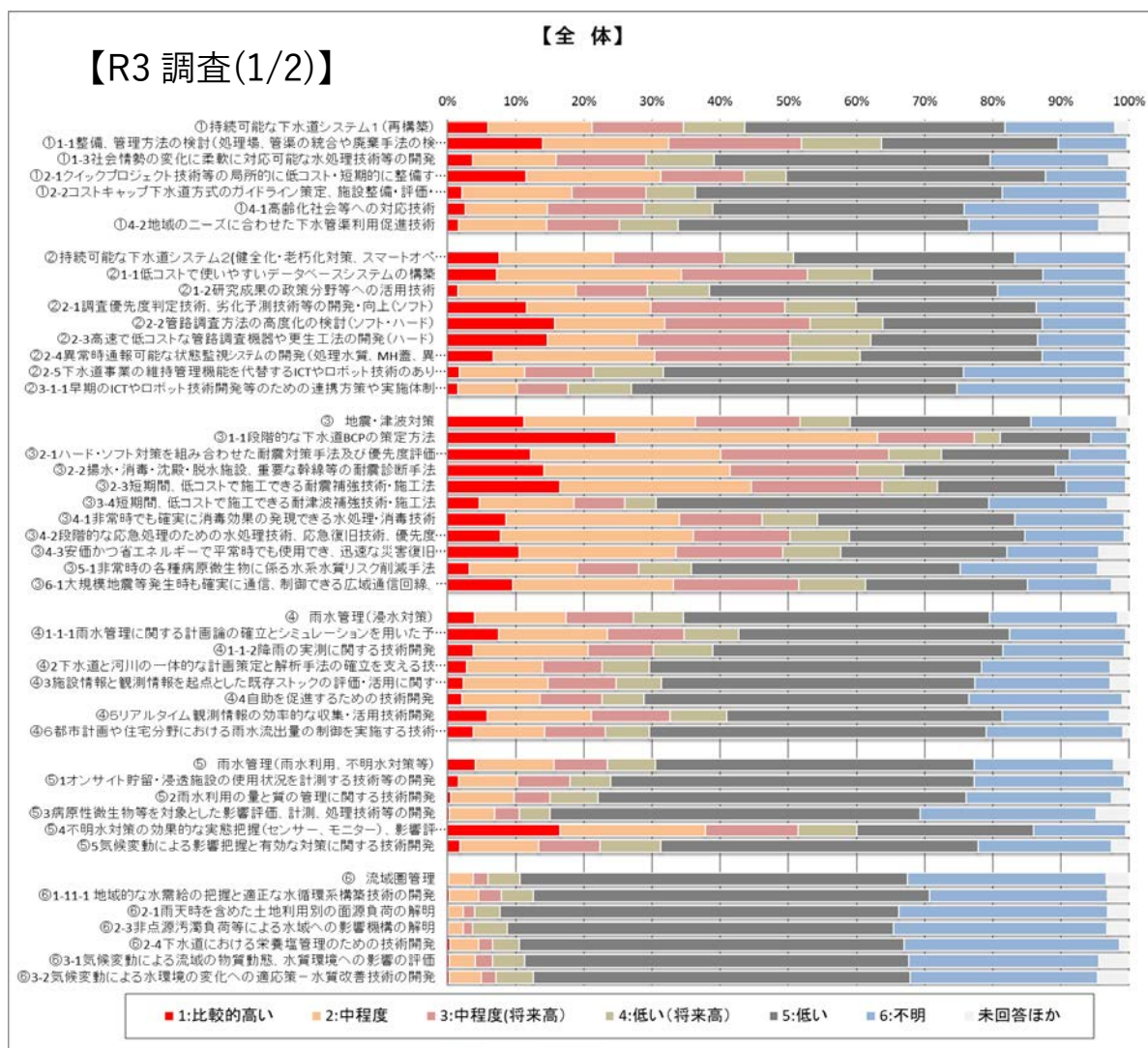


図 2-1 地方公共団体ニーズ調査結果 (令和 3 年度) (1/2)

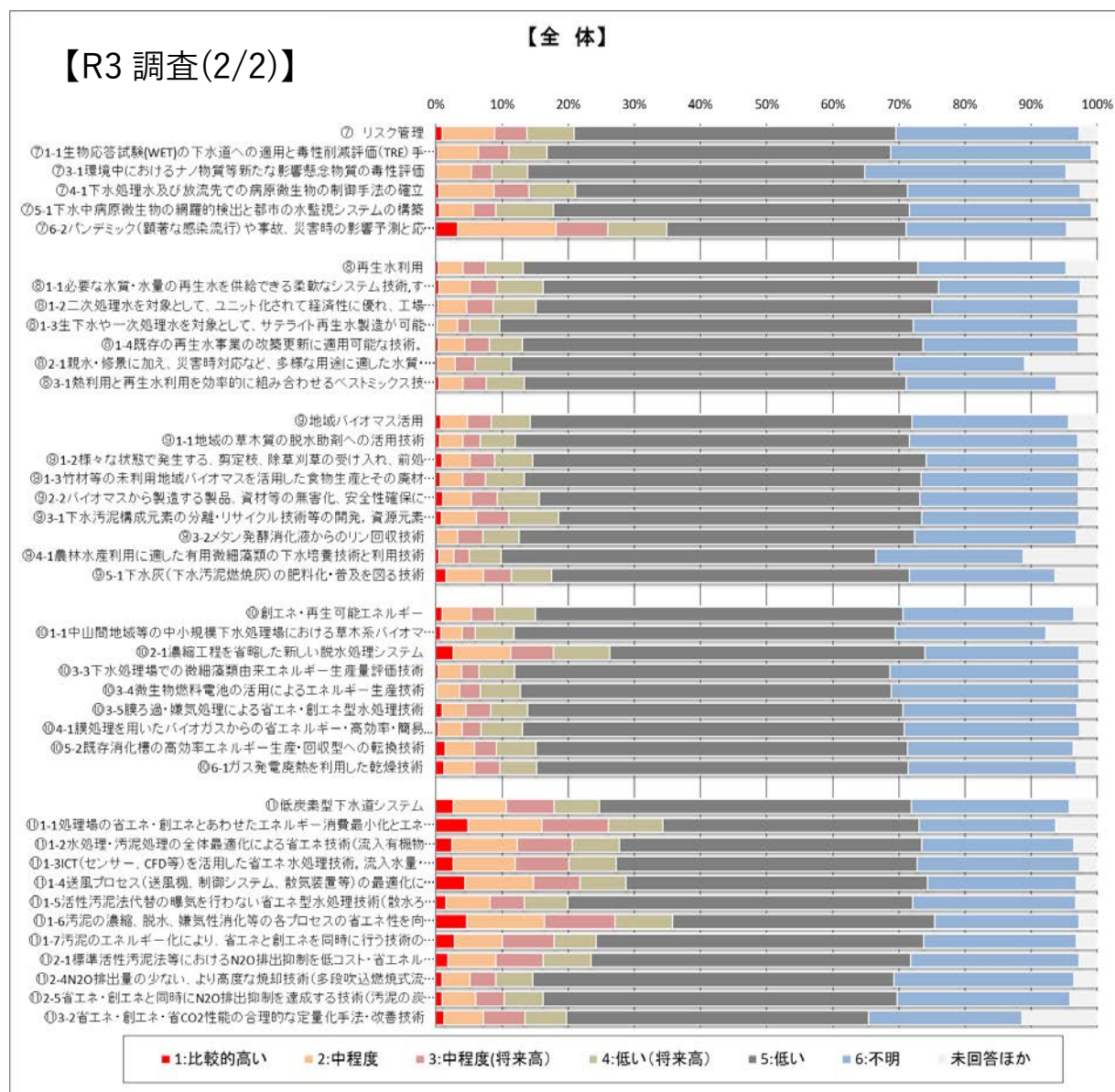


図 2-1 地方公共団体ニーズ調査結果（令和 3 年度）(2/2)

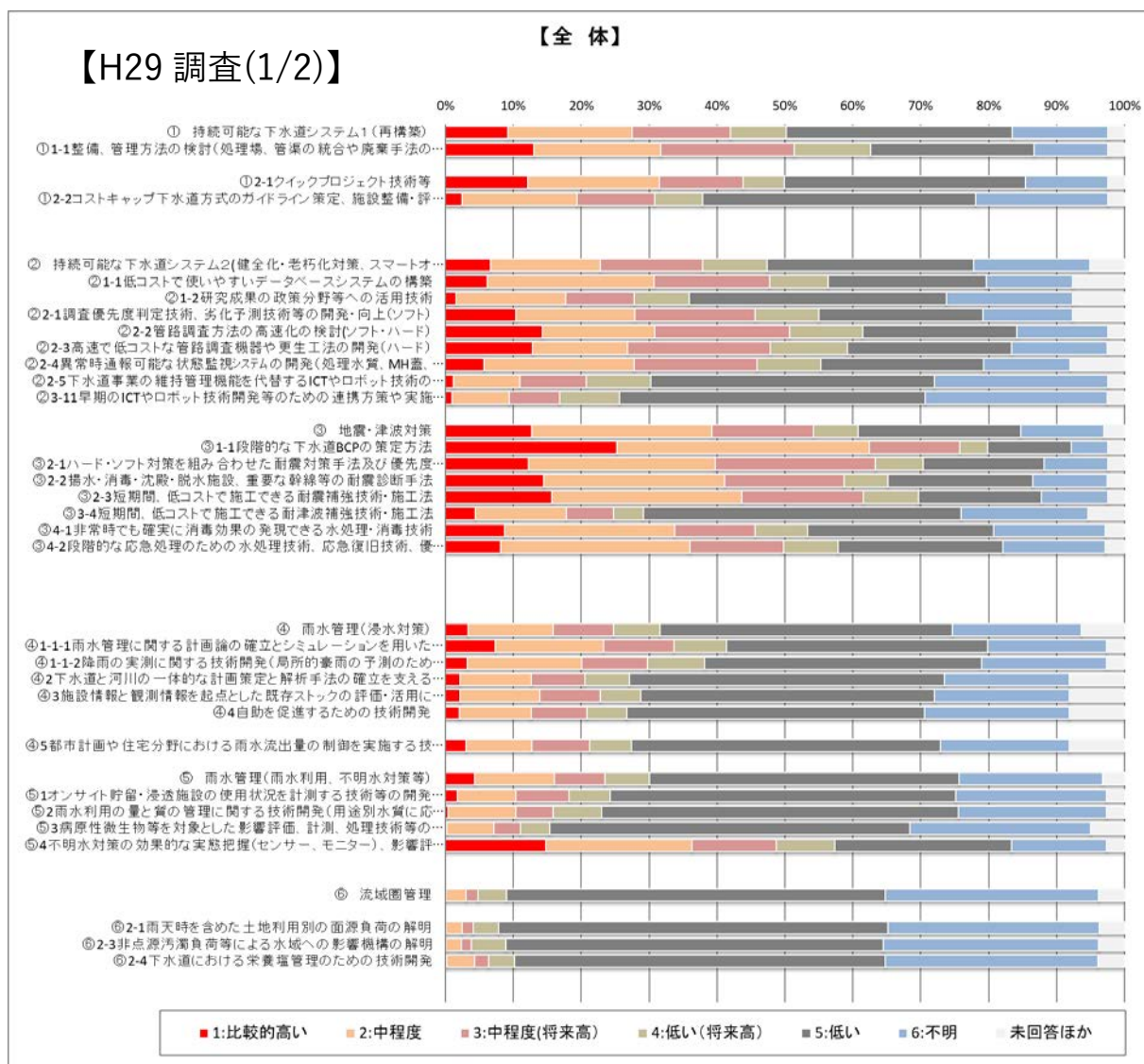


図 2-2 地方公共団体ニーズ調査結果（平成 29 年度）(1/2)

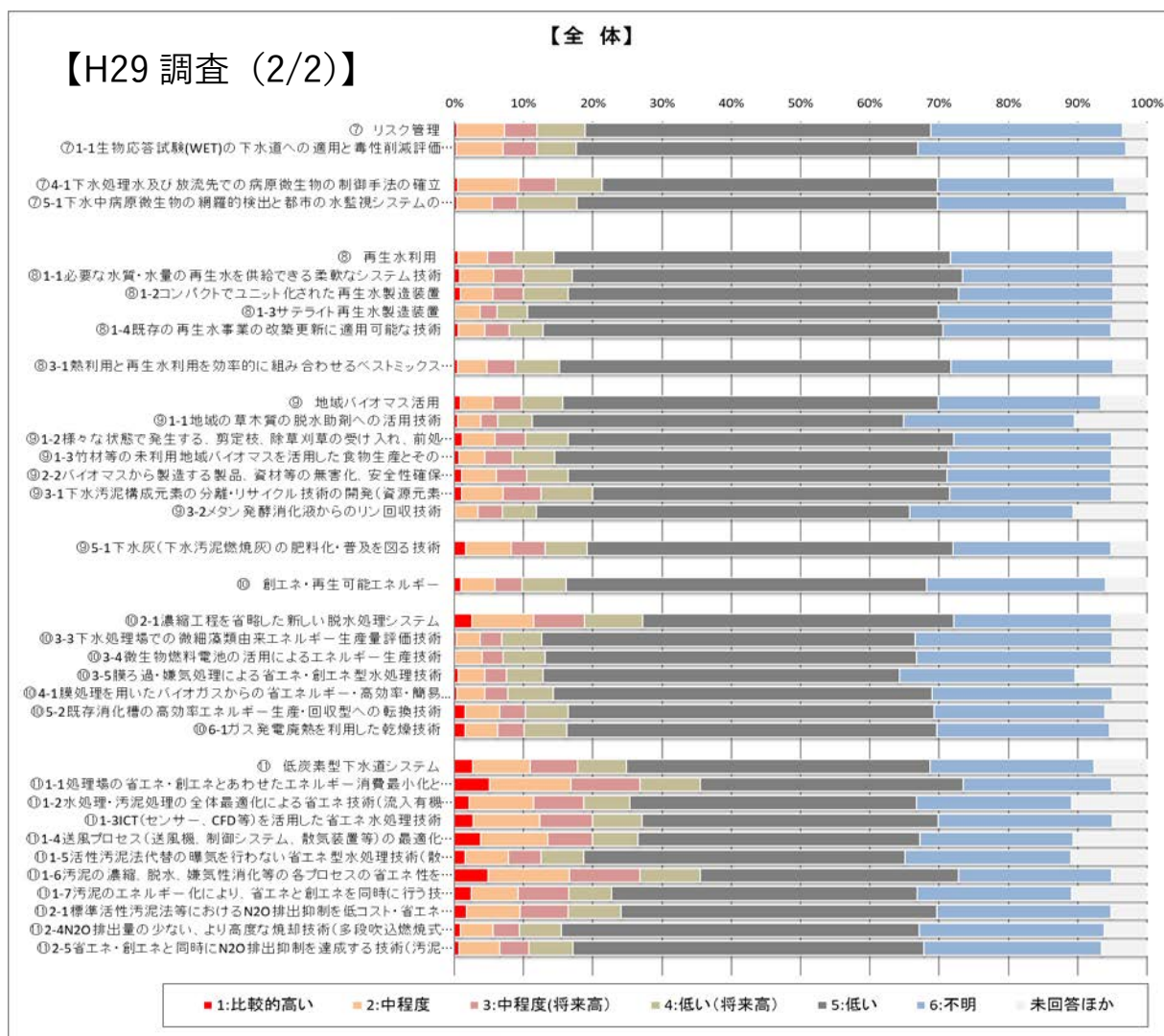


図 2-2 地方公共団体ニーズ調査結果 (平成 29 年度) (2/2)

2) 中小都市における技術ニーズ等の把握

中小都市における技術ニーズ等の把握を目的として、1) のアンケート調査結果より技術開発への関心が高いと考えられた、人口3万～15万人程度の規模の地方公共団体3団体を対象としてヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査では、主に以下の視点により情報を収集した。

- a) 技術的課題・ニーズについて
- b) 新技術導入上の課題について
- c) 新技術導入に必要な情報について

主なヒアリング結果を次に示す。

a) 技術的課題・ニーズについて

- ・管路維持管理において、事前に管路の断裂や道路陥没が予測可能な技術があれば良い。
- ・管更正については、合流式で流量が大きい管もあるため通水しながら施工できる技術が求められる。
- ・浸水対策について、直営の調査が難航しており、効率的な調査技術が求められる。
- ・管路管理の予算が足りず調査等追いついていない。
- ・また雨天時浸入水があることは把握しているが、詳細箇所特定が出来ておらず、適用可能な技術があれば知りたい。

b) 新技術導入上の課題について

- ・予算的な制約が大きいほか、処理場の運用自体に大きな課題がないことも新技術導入の妨げになっている。維持管理費が削減できる技術があれば検討したいが、現状適用可能なものがあるか不明。

c) 新技術導入に必要な情報について

- ・導入コストの情報は必須。特定メーカーの情報提供に傾倒したく無いため、機構・協会からの情報が非常に重要と考えている。また国等から、他自治体（類似自治体）の事例紹介があると技術導入を検討しやすいと思われる。
- ・施工コストと効果を技術間で比較できるデータがあれば良い。詳細な導入検討にあたっては設計コンサルへ相談するため、まずは事例、特に課題解決まで至った例があると良い。
- ・現状では下水道事業団からの情報提供が主だが、多角的な意見を聞きたいと考えている。

(2) 各種会議における議題の収集

下水道分野では、政令市や中核市による会議等が開催されており、これらの会議では、各地方公共団体における課題と解決策の共有等の取組が行われているため、昨年度に引き続き、これらの会議における議題を収集し、技術的な課題の抽出を行うことで、中核市以上の技術的課題や全国の技術的課題の把握を行った。表 2-7 に、技術的な課題に関する内容を整理した。

昨年度と同様に、「④雨水対策（浸水対策）」に関する議題が多く見られた。また、広域化・共同化の取組みが進む中、「⑨地域バイオマス」に関する議題が昨年度から引き続き取り上げられていた。さらに、処理区域面積が大きい合流式下水道の対策完了期限の令和 5 年度が迫っていることから、合流改善（「⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）」）に関する課題が取り上げられた。

表 2-7 技術的な課題に関する議題の概要

課題	概要	下水道技術ビジョン 該当箇所	ロードマップ重点課題 の該当
修繕・改築について	スパン全体ではなく部分的に損傷が見られる場合、部分改築は費用低減の観点から有効な手法となる可能性がある。	①-1（再構築） ①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	R3 短期～ 中期課題
浸水対策	膨大な施設の老朽化と人口減少を迎える中、下水道整備のみに頼らず、他のインフラを含めまち全体で浸水に対応するような仕組みが必要である。	④雨水管理（浸水対策）	R3 短期～ 中期課題
内水ハザードマップ	現行の内水ハザードマップの情報では宅地部分の浸水想定が困難など課題もあることから、内水ハザードマップのグレードアップ化（浸水深の明確化、宅地部分の浸水想定、避難情報の充実）を令和 3 年度より計画的に進めている。	④雨水管理（浸水対策）	R3 短期～ 中期課題
合流改善	大都市における下水道法施行令への対応は達成見込みであるが、依然として合流式下水道を起因とした水質悪化が発生している。水辺環境を生かした再開発・まちづくりが進められているエリアが増えてきており、下水道事業者がまちづくり貢献の観点からも水質改善へ果たすべき責務は大きくなっている。	⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）	-
し尿・浄化槽汚泥と下水道汚泥の一体処理	発生するし尿・浄化槽汚泥の現状を踏まえ、循環型社会の形成に貢献するため、効果的かつ効率的な収集・処理体制の継続を目指し、下水処理場の受入施設で一体的に処理していく。	⑨地域バイオマス	R3 短期～ 中期課題

（３）課題チェックシートの改良と試行結果

１）背景と目的

技術ニーズとシーズのマッチングに関して、これまでの自治体ヒアリングや下水道技術開発会議にて、特に中小規模の地方公共団体では、職員数や予算が限られており日常業務に忙殺される中で、①自身の自治体がこういった課題を抱えているのか認識することが難しい、②課題を認識できたとしてもその解決策の探し方を見つけることが難しい、といった問題があるのではないかと意見が提出された。これを受け国総研では、自治体職員が自ら課題を認識し、その解決策を探すことが出来る支援ツールとして、令和２年度に「課題チェックシート」を Excel のマクロ機能を活用して作成した。また４市で試行・ヒアリングを行い、課題チェックシート活用にあたっての課題等を整理した。表 2-8 に令和２年度におけるヒアリング結果の概要を示す。令和３年度ではこれらを踏まえた課題チェックシートの改良、およびモデル自治体等からの更なる改良案の聞き取りを行った。

表 2-8 令和２年度におけるヒアリング結果の概要

意見	
活用方法	●ツールとして技術的課題と解決策の情報をひとつにまとめていることで、何も無いところから検索・探索するよりは効率的に情報収集が可能である。 ●担当者によってはガイドラインや資料の存在を知らないこともある。このようなツールがあれば、これまでよりも資料を見つけやすいと思う。 ●下水道に精通していない職員が課題点を認識し技術情報を入手する際の、最初の取っ掛かりとしては使いやすいと思う。 ●新技術を探す際の取っ掛かり、情報を補完するような使い方ができれば有用である。
課題要望	●行政ネットワークのセキュリティ上、課題チェックシートから直接インターネットへのリンクが開けない。 ●職員の技術レベルによってはどの技術的課題を選択すればよいかわからないということもあり得る。 ●より深い技術的課題についても課題認識や解決策の探索ができるとよい。 ●選択した技術的課題に対応する新技術のリストについて、検索性が向上すると他の技術との比較が容易になる（現状は、技術概要等を読み込まないと判断が難しい）。 ●導入可否判定が可能であれば理想的である。

２）課題チェックシートの改良

令和３年度は、課題チェックシートに「下水道技術データバンク」という仮称を付して Web 化した。機能としては大きく①類似団体との比較を行い自団体の課題を提示する「自治体」タブ（図 2-3）②各種課題を選択するとその解決策が表示される「詳細課題」タブ（図 2-4）③キーワードで技術検索が可能な「フリーワード」タブの機能を提供している。

図 2-3 自治体タブと検索結果



図 2-4 詳細課題タブと検索結果

3) モデル自治体等への改良案ヒアリング

2) にて作成した Web ページを限定的に公開し、モデル自治体等のヒアリングを通じて更なる改良案を整理した。表 2-9 に改良案を示す。令和 4 年度以降においては、これらを踏まえた改良を行うとともに、課題チェックシートの一般公開を行い、下水道技術開発会議にて意見聴取等を行いながら引き続き改良・広報に取り組んで行く予定である。

表 2-9 令和 3 年度ヒアリングにおける改良案の一覧

機能	項目	改良案
自治体 タブ	比較機能の拡充	任意に比較対象の団体を選択する機能／類似の課題を持っている他団体と比較できる機能の追加
		都道府県の括りで比較する機能の追加
		比較に用いた基礎データ（数値等の出典）の明示
	基礎データ・判定 根拠の明示	（更なる分析が行えるように）
		分かりやすい判定基準・根拠の明示
詳細課題 タブ	自治体タブと詳細課題 タブの連携	判定結果の客観的な表現への変更
		自治体タブから詳細課題タブへのリンクの追加
	技術情報の拡充	先行事例団体の問合せ先の追加
		（自団体で導入検討する際に詳細ヒアリング出来るよう）
その他		技術と制度の関連づけ
		ツールの活用事例の作成・紹介
		下水道全国データベースの機能（統計・分析機能）と重複する部分があるため、一つのサイトから検索できるようにするなどの連携の実施