

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

令和2年度は、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。また、全国の下水道事業者がかかえる課題が集約されるブロック会議等の各種会議における議題を収集し、技術的課題を抽出した。また、技術ニーズとシーズのマッチングに関し、事業主体の技術的課題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について検討した。これらの結果を(1)～(3)に示す。

(1) 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

1) 中小規模の地方公共団体へのヒアリング調査方法

下水道分野の技術的課題等について、中小規模の地方公共団体（一般市）を対象としたヒアリング調査を実施した。

調査を行った地方公共団体は、平成28年度～令和元年度にヒアリング調査を実施していない地方公共団体から選定した。さらに中小市町村の状況等を広く把握することを目的に、中小規模の地方公共団体へのヒアリング調査と合わせて都道府県も調査対象とした。選定の結果、市町村から4団体、都道府県から1団体の合計5団体を対象とした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。

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

2) ヒアリング調査結果

i) 技術ニーズについて

技術ニーズに関する主な回答を整理し、表2-1に示す。

管きょ関係の技術ニーズでは、不明水対策に係る効果的な調査・解析方法との回答があり、現場状況、降雨の状況、地下水の状況等が一定でないため対策をした効果が明確にはわからないといった意見が挙げられた。

処理場関係の技術ニーズでは、運転しながら調査・工事をする技術、未処理下水の紫外線による消毒技術、中小規模の処理場でも使用でき、LCC低減が期待できる技術、ICTを活用した互換性のある監視制御システム等の回答があった。運転しながら調査・工事する技術が求められる理由としては、代替施設がないことや、施設が古く系統分けができないことが挙げられた。ICTを活用した互換性のある監視制御システムについては、処理場毎に異なるメーカーシステムが採用されており、一括監視システムの構築が困難であること、特殊なシステムは入札時に競争が働きにくいことが理由として挙げられ、状態監視だけでも可能な技術や汎用技術で構築できると望ましいとの意見もあった。

その他、行政ネットワークのセキュリティレベルが高く、クラウドシステム等に接続するための制約が多いという意見があった。

表 2-1 技術ニーズに関する主な回答（趣旨）

管きょ関係	<ul style="list-style-type: none"> ・◎不明水対策に係る効果的な調査・解析方法 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 現場状況、降雨の状況、地下水の状況等が一定でないため明確に答えが出ていない
処理場関係	<ul style="list-style-type: none"> ・◎運転しながら調査・工事をする技術 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 代替施設が無い。系統分けができない ・◎未処理下水の紫外線による消毒技術 ・◎中小規模の処理場でも規模が合う LCC 低減が期待できる技術 ・◎ICT を活用した互換性のある監視制御システム <ul style="list-style-type: none"> ➤ 処理場毎に異なるメーカーの監視制御システムが採用されており、一括監視システムの構築が困難である ➤ 集中監視システム等で特殊なシステムは、競争が働きにくい側面があることが懸念される ➤ 非常時には職員や維持管理業者が駆けつけることが原則であるので、状態監視だけでも可能なシステムがあればよい。汎用技術で構築できることが望ましい
その他全般	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LGWAN*のセキュリティレベルが高く、クラウドシステム等に接続するための制約が多い

※◎は複数団体からの回答、➤は回答の詳細情報

*行政ネットワーク

ii) 新技術導入上の課題について

新技術導入上の課題に関する主な意見を整理し、表 2-2 に示す。

導入検討段階の課題として、新技術導入検討および実施時の技術不足、人員不足や、新技術の適用規模が範囲外であるとの回答があった。技術不足について、技術継承が困難であることや、下水道部局では土木職等の専門職の採用はしていないことを要因として挙げる意見があった。また、人員不足の要因としては市全体として新卒採用への応募者が少なくなっているという回答があった。中核市規模の団体に対して過去に同様の調査をした結果では、技術職員の不足による技術への理解不足が新技術導入上の課題の一つとして挙げられていたが、小規模の団体では技術職員がいないうえに、下水道部局の職員自体がより少ないため、中核市規模の団体と比べてより人員不足が深刻になっていると推察された。

新技術の導入にあたり、入札段階での課題として、包括的民間委託とすることが困難という回答や、一社のみ技術の導入は困難であるといった回答が得られた。包括的民間委託とすることが困難であるという回答については、回答団体が民間複数社に包括的民間委託の可能性をヒアリ

ングしたものの、未処置の老朽化施設が多いため費用面に課題があるとの回答であったとのことであった。

表 2-2 新技術導入上の課題に関する主な意見（趣旨）

<p>導入検討段階</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新技術導入検討および実施時の人員の技術不足、人員不足 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 技術継承が困難 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 市全体として新卒採用への応募者が少ない上に、複数の自治体の採用試験に合格した場合には、より大都市に近い県内の自治体へ人材が流出してしまう傾向がある ◇ 施設を熟知した職員も減少しているため施設被災時等に初期対応に当たれる職員が少ない ◇ 土木・機械・電気・化学等の専門職では採用していない ➤ 妥当性の判断（検討やその結果が適切であるかどうか）が困難 ・新技術の適用規模の範囲外 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 新技術は自団体の規模に該当しないと感じている
<p>入札段階</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・包括的民間委託とすることが困難 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 試行的に何社かにヒアリングしたところ未処置の老朽化施設が多いため金額が合わなかった ・一社だけの技術の導入は困難 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 技術を絞り込むことは業者を絞り込むことになるため、ハードルが高い <ul style="list-style-type: none"> ◇ 工種、設計金額に応じて指名競争、一般競争入札 ◇ 総合評価方式、プロポーザル形式の実績は計画業務や包括的民間委託での事例有り <ul style="list-style-type: none"> ● 総合評価方式は計画部門では雨水管理総合計画策定、企業会計移行で経験がある団体があった ● 包括的民間委託として運転管理業務を公募型プロポーザルで受託業者を決定した団体があった ● 処理場の維持管理の包括的民間委託では、地元の維持管理業者とのJVによることを要件とした団体があった（地元企業の技術力向上をねらったため） ● 現在の契約内容では電気代を削減しても業者のインセンティブにはならない形となっている例があった

※➤は回答の要因、◇は回答の詳細情報、●は事務局による補足

iii) 新技術導入に必要な情報について

新技術導入に必要な情報に関する主な意見を整理し、表 2-3 に示す。

比較的小規模の地方公共団体が新技術の導入を検討するにあたり必要となる情報に関する意見の中で、新技術は自団体が保有する施設の規模に該当していないと感じているという回答があった。これはニーズに即した技術自体が無い場合と、技術は存在するが技術情報が行き渡っていない場合があると考えられる。技術が存在する場合、技術情報の周知方法のみならず、情報の受け手がより効率よく必要な技術情報に接する方法の検討が必要であると考えられた。

また情報源として、メールやインターネットの情報や会誌、営業・問い合わせ対応等が挙げられた。このうち、営業・問い合わせ対応については人脈のない団体へは問い合わせしにくいとの意見があった。また、全体的に民間からの営業が減少しているとの意見があった。

表 2-3 新技術導入に必要な情報に関する主な意見（趣旨）

<p>情報内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・団体が保有する施設規模（≒小規模）で利用できる技術情報 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 新技術は自団体の規模に該当しないと感じている（再掲） <ul style="list-style-type: none"> ● 技術自体が無い場合と技術情報が行き渡っていない場合などが原因として想定される ・使用中の技術・システムに対しての優位性の比較
<p>情報源</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・メール、インターネットでの情報提供 ・下水道協会誌等の会誌 ・営業・問い合わせ対応 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 人脈がある団体であれば問い合わせしやすいが、そうでない団体へは問い合わせしにくい ➤ 全体的に民間からの営業は 10 数年前に比較して減少したと感じる

※➤は回答の詳細情報、●は回答の詳細情報は事務局による補足

iv) その他下水道事業全体に係る主な意見について

その他下水道事業全体に係る主な意見について表 2-4 に示す。PPP/PFI の導入がメジャーな手法として受け入れられるような社会意識を醸成して欲しいという意見や、広域化・共同化に関して、組合化のような複数の自治体にまたがる形式での実施や、汚泥の広域処理は処理施設をどこに建設するかが課題となるといった意見が挙げられた。

表 2-4 その他下水道事業全体に関する主な意見（趣旨）

<ul style="list-style-type: none"> ・ PPP/PFI の導入は、メジャーな手法として受け入れてもらえるような社会意識を醸成して欲しい ・ 広域化・共同化については、企業化よりも組合化し複数の自治体にまたがる形でも良いと考えている ・ 汚泥の広域処理を行う場合、処理施設をどこに建設するかが課題

(2) 各種会議における議題の収集・分析

下水道分野では、地方下水道協会総会や主管課長会議等の地方ブロック毎の会議、政令市による会議、中核市による会議等、様々な会議が開催されている。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及び分析を行うことで、中核市以上の技術的課題や全国の技術的課題の把握と課題の経年変化について検討した。表 2-5~2-6 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。さらに「⑦リスク管理」に関する議題が今年度は新たに見られた。社会や下水道事業を取り巻く情勢が反映された技術的課題が議題として取り上げられたためと考えられる。

表 2-5 技術的な課題に関する議題の概要

議題	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
広域化・共同化「広域化・共同化計画策定に向けた取組について」	市町村界を跨ぐ広域化やソフト対策が進まなかった理由として、各市町村は、まず、未普及地域解消の面整備が最優先で、次に、数多くある市町村内の処理場の統廃合が考えられる。	①1 ①2	R2 短期～ 中期課題
10年概成に向けた未普及対策の効率的な整備について	財政負担を軽減し、かつ早期の整備を可能とするための低コスト技術や民間活用の導入を勧められている。	①2	-
下水道総合情報システム構築	ICTを積極的に活用した総合情報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とともに、システムの構築などの要望。	②1	-
下水道事業の経営基盤強化に向けた支援の充実について	住民の生活利便性の向上と適正な下水道の維持管理について考慮し、トイレに流せる商品について、トイレに流せる製品の基準を設けること。	②4	-
耐震化の進捗状況と課題について	浄化センターでは、水処理施設の上部をカバー施設として構築し有効活用をしている。しかし、耐震性能が低いことから、柱の補強（増し打ち）する必要があり、通路がせまくなることや、下部の土木構造物で耐震性能に影響がでるなど課題を抱えている。	③2	R2 短期～ 中期課題

表 2-6 技術的な課題に関する議題の概要(続き)

議題	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
浸水対策計画につ いて*	下水道施設の浸水対策計画策定を検討しているところですが、明確な基準がないことから、当該計画の対象施設の選択や、どの程度の浸水深で対策するか等の検討に苦慮している。	④1-1	R2 短期～ 中期課題
浸水対策の課題	効率的な浸水対策の検討を目的に水位流速計と地上部カメラを設置していま夜間や短時間に発生する浸水については記録される映像の確認や原因の究明につなげるのが困難なことからまだ十分な解析ができていません。	④1-1	R2 短期～ 中期課題
不明水対策につ いて	分流式下水道の管渠及び処理場の維持管理において、浸入水対策は重要な課題となっていることから、浸入水箇所の特定のための調査及び対策に係る支援を要望	⑤4	R2 短期～ 中期課題
新型コロナウイルス 感染症における 下水処理場の運 転等の対応につ いて	日本下水道新技術機構が発行している「新技術機構 第420号(令和2年3月17日)」によると、「新型コロナウイルスは8時間程度の滞留時間を要する一般的な下水処理(pH7～8)の過程で十分、失活させることが可能であると考えられる。」と記載されています。県が管理する下水処理場のうち、処理方式が酸素活性汚泥法を採用している下水処理場1箇所でHRTが8時間未満でした。ただし、汚水が下水処理場に流入してから放流するまでには約16時間を要していることから、新型コロナウイルスは失活するものと考えています。	⑦4	R2 短期～ 中期課題
下水道施設にお ける新型コロナ ウイルス感染症 対策につ いて	下水中の新型コロナウイルスの調査・分析について分析手法が確立された後、想定されている各府県での対応があれば、お教えいただきたい。	⑦5	R2 短期～ 中期課題
汚泥処理方式の 検討につ いて	当県においても汚泥の有効利用を図るべく検討を進めているが、今年度7月に経産省より非効率型石炭火力発電所を廃炉または休止していく方針が打ち出されたことにより、生成される燃料化物の取引先の確保に懸念を感じている。	⑩1	R2 短期～ 中期課題
下水道事業の 経営基盤強化に 向けた支援の 充実につ いて	各自治体が継続して経営基盤の強化に向けた取組を実施できよう、ICT技術の活用等による情報交換・共有、及び、自治体間の交流を促す取組などの環境整備に係る支援をお願いするものです。	第三章	-

*同様の議題が複数団体から挙げられた。

(3) 技術ニーズとシーズのマッチングに関する調査

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、中小規模の地方公共団体では人員や技術不足等によってノウハウ等が不足しており新技術を検討することが困難であるという意見が挙げられてきた。下水道技術開発会議の審議では、職員数や予算が限られる団体では何が課題であるかを考える余裕が無いことや解決策の探し方が分からないのではないかという問題意識に基づき、課題解決のサポートを目的とした手法を検討することが提案された。そこで、技術ニーズとシーズの情報共有方法として課題チェックシート(以下本シート)を検討することとした。これは、事業主体が現在直面している技術的課題・ニーズを認識することを促すとともに、課題解決にあたって、現在あるサポート内容を容易に把握し、解決のための一歩を踏み出すことを促す機会となるツールとなること目的としている。今年度は本シートを作成するとともに、活用にあたっての課題点の把握と改善を目的とし、地方公共団体から意見聴取した。

2) ヒアリング調査方法

第2章(1)1)のヒアリング調査の5団体に対して、事前に本シートを送付の上、ヒアリング調査の当日にツールの改善点や要望点、活用方法について調査した。

3) 作成した課題チェックシートの概要

本シートは Excel 形式にて作成した。本シートのフローは、都道府県市町村を入力すると、統計データ等を自動的に比較し、該当する技術的課題の絞り込みを行う(図2-1)。その後、技術的課題を選択することで課題解決に向けた情報が提示される構成とした。

技術的課題の絞り込みにあたり、課題の提示方法として「人員不足」「老朽化施設の増大」「事業運営費不足」の観点で課題を整理し、各項目について事業運営状況を示す指標と類似団体の指標とを比較することで事業運営上の課題が認識できるようにし、事業運営上の課題から技術的課題を絞り込むことで技術的課題が認識できるような構成とした。そして、抽出された技術的課題を課題解決に向けた情報に対応させ、課題解決をサポートする構成とした。

STEP 1. 自団体の情報入力							
都道府県名		市町村等団体名		事業名		類型区分	
				公共下水道		Bd1	

STEP 2. 自団体と類似団体の現況比較							
項目	カネ 事業運営費		ヒト 人員	モノ 施設の状態 ポンプ場		処理場	施策の実施状況
	経費回収率	経費回収率 (維持管理費)	職員1人あたりの 処理区域内人口	管路 供用年数	ポンプ場 供用年数		
自団体の数値	101.1 %	255.9 %	2495.7 人/人	54 年	57 年	54 年	100 点
類似団体平均	98.1 %	192.5 %	4137.1 人/人	42 年	39 年	40 年	49.4 点
課題判定	良好	良好	良好	課題あり	課題あり	課題あり	良好
判定条件	比較指標の数値が下記に 当てはまる場合「課題あり」と表示		比較指標の数値が下記に 当てはまる場合「課題あり」と表示	比較指標の数値が下記いずれかに 当てはまる場合「課題あり」と表示	比較指標の数値が下記いずれかに 当てはまる場合「課題あり」と表示	比較指標の数値が下記いずれかに 当てはまる場合「課題あり」と表示	比較指標の数値が下記に 当てはまる場合「課題あり」と表示
①	自団体 < 類似団体平均		自団体 > 類似団体平均	自団体 > 類似団体平均	自団体 > 類似団体平均	自団体 > 類似団体平均	自団体 < 類似団体平均
②	—		—	自 > 50年	自 > 20年	自 > 20年	—
参照元	経営状況の見える化ツール (国土交通省) 平成29年度版	経営状況の見える化ツール (国土交通省) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	事業マネジメント連携簿 (国土交通省、日本下水道協会) 平成30年度版
備考				2020年現在での供用年数との比較	2020年現在での供用年数との比較	2020年現在での供用年数との比較	

STEP 3. 事業運営上の課題に関する技術的課題の選択							
事業運営上の課題	施設区分		技術的課題		技術数	各項目へのジャンプ	
	カネ 事業運営費不足	管さよ・マンホールポンプ		時間や水深、流速の制約で点検調査が進んでいない		2件	STEP 4.1
ヒト 人員不足	ポンプ場・処理場		処理場施設の劣化診断が進んでいない		3件	STEP 4.2	STEP 5.2
モノ 老朽化施設の増大	ポンプ場・処理場		水処理施設の処理能力向上・高度処理化に課題がある		11件	STEP 4.3	STEP 5.3

図 2-1 課題チェックシートによる技術的課題の絞り込み

3-1) 事業運営上の課題の整理

事業運営上の課題の整理にあたり、表 2-7 に示す指標を類似団体の指標と比較することで課題の有無を整理することとした。類似団体は経営状況の見える化ツールにて用いられている類型区分（総務省 経営比較分析表の類似団体区分）に従い設定した。

表 2-7 地方公共団体の現在の事業運営状況を表す指標

事業運営状況	指標	出典
事業運営費	・経費回収率 [-]	下水道事業経営の地域差の「見える化」について、平成 29 年度決算版、国土交通省
	・経費回収率（維持管理費） [-]	
人員	・職員 1 人あたりの処理区域内人口 [人/人] (算定方法) 処理区域人口（観光人口を除く） / 部署等 正規職員・正規職員・計	下水道統計（平成 29 年度版）、 公益社団法人日本下水道協会
	・管路 供用年数 [年] (算定方法) 管路施設・供用開始年度（最も古いもの）	下水道統計（平成 29 年度版）、 公益社団法人日本下水道協会
施設の状況	・ポンプ場 供用年数 [年] (算定方法) ポンプ場施設・稼働開始年度（最も古いもの）	下水道統計（平成 29 年度版）、 公益社団法人日本下水道協会
	・処理場 供用年数 [年] (算定方法) 処理場施設・処理開始年（最も古いもの）	下水道統計（平成 29 年度版）、 公益社団法人日本下水道協会
施策の実施状況	・ストマネ通信簿の点数	下水道全国データベース 事業マネジメント通信簿（G レポ） ストックマネジメント（平成 30 年度）、国土交通省・公益社団法人日本下水道協会

3-2) 課題解決のサポート

課題解決をサポートするため、提示された技術的課題と、課題解決に向けた情報を対応させた。課題解決策として表 2-8 に示される新技術情報と、表 2-9 に示されている関連ガイドライン等が提示される。

課題解決に向けた情報は、下水道革新的技術実証事業等の新技術情報、関連団体が発行するガイドライン等である。新技術情報ではさらに技術概要へのリンクやキーワード(期待される効果)、ガイドラインの有無、問い合わせ先等、技術の有無だけでなく詳細情報も検索できるようにした。

表 2-8 技術的課題解決策として提示される新技術の対象事業等

技術的課題解決策/ 新技術	
下水道革新的技術実証事業 (B-DASH)	国土交通省
新技術導入制度 (選定新技術)	地方共同法人日本下水道事業団
建設技術審査証明事業 (下水道技術)	公益財団法人日本下水道新技術機構

表 2-9 技術的解決策として提示される関連ガイドライン等と発刊主体

技術的課題解決策 / 関連ガイドライン・マニュアル	ガイドライン等発刊主体
ガイドライン・マニュアル等	国土交通省
刊行物 (設計指針等)	地方共同法人 日本下水道事業団
技術マニュアル・技術資料	公益財団法人 日本下水道新技術機構
発行図書 (技術・指針類等)	公益社団法人 日本下水道協会
技術資料	公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
図書	一般社団法人 日本下水道施設管理業協会
技術資料	一般社団法人 日本下水道施設業協会
資料等 (下水道事業関係)	公益社団法人 全国上下水道コンサルタント協会

4) ヒアリング結果

表 2-10 に本シートに関するヒアリング結果を示す。

活用方法としては、ツールとして技術的課題と解決策の情報がひとつにまとめていることによって、何もないところから検索するより効率的に情報収集可能なことや、ガイドライン等の存在を知らない担当者でも資料を見つけやすくなるという意見が得られた。さらに、情報を入手するための導入として使いやすいとの意見が得られた。

課題、要望点としては、行政ネットワークのセキュリティにより Excel ツールのリンクから直接インターネットへのリンクが開けないという意見が挙がった。これに対しては各技術についてホームページの掲載箇所を記載することで、セキュリティが厳しい場合でも解決情報を入手できるように対応した。また、どの技術的課題を選択すればよいかわからないという意見がある一方で、幅広い課題だけではなく詳細な条件を設定して技術を絞りこむことでより深い課題についても探索できるとよいといった意見があり、職員の下水道事業へのこれまでのかかわり方の違いをより意識した構成にすることも必要であると考えられた。今後、さらに試用を進め、本シートのブラッシュアップを行う必要がある。

表 2-10 地方公共団体職員による意見の概要

	意見
活用方法	<ul style="list-style-type: none">● 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、要望点	<ul style="list-style-type: none">● LGWAN*のセキュリティ上、ツール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

*行政ネットワーク