

## 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「1. 技術ニーズの把握と発信」のため、平成28～29年度に、全国の下水道事業者を対象とし、アンケート調査を実施した。今年度は、中核市規模の地方公共団体の技術ニーズ及び新技術導入上の課題等の概況を把握するため、下水道研究会議会員市を対象としたアンケート調査を実施した。そして、アンケート結果を基に、複数の地方公共団体を選定し、ヒアリング調査も併せて実施することで、中核市規模の地方公共団体における具体的な技術ニーズや課題の把握を行った。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。これらの結果を(1)～(3)に示す。

### (1) 技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関するアンケート調査

#### 1) 中核市規模の地方公共団体へのアンケート調査方法

中核市規模の地方公共団体（一般市）として、下水道研究会議会員市を対象に、アンケート方式による調査「技術ニーズや技術導入上の課題等に関する調査」を実施した。アンケートは、平成30年9月に発出、10月に回収（回収率66%）した。アンケートでは、以下の内容について情報を収集した。

- Q1 現在および将来の技術的課題（技術分野、緊急性、技術開発の必要性）について
- Q2 下水道施設の計画・設計段階における新技術の導入検討状況について
- Q3 技術的課題の解決に向けた新技術に関する調査研究の実施状況について
- Q4 新技術の導入検討に必要な情報の種類、現状の情報入手方法、現状の情報での満足度、今後期待する情報の提供方法について

#### 2) アンケート調査結果

##### i) 現在および将来の技術的課題（技術分野、緊急性、技術開発の必要性）について

Q1 についてのアンケート結果を表2-1に示す。

「すぐに解決が必要」または「1年以内に解決が必要」な技術的課題があると多く回答された技術分野は、「管路の維持管理」、「管路更生」、「雨水対策」であった。なお、「その他」の技術分野は、電気・消毒等の設備関係であった。

「将来的に解決が必要」な技術的課題があると多く回答された技術分野は、「管路の維持管理」、「管路更生」、「雨水対策」、「地震対策」であった。また、「水処理」、「汚泥消化」の技術分野も比較的多く技術的課題があると回答された。なお、「その他」の技術分野は、ポンプ場の維持管理、大規模幹線の改築更新であった。

表 2-1 現在および将来の技術的課題（技術分野、緊急性、技術開発の必要性）

緊急性	すぐに解決が必要		1年以内に解決が必要		5年以内に解決が必要		将来的に解決が必要		
	必要	不要	必要	不要	必要	不要	必要	不要	
技術開発の必要性									
技術分野	水処理	1	1	2	0	1	0	5	0
	高度処理	1	0	0	0	0	0	0	1
	汚泥濃縮・脱水	0	0	0	0	0	0	1	1
	汚泥焼却・乾燥	1	0	0	0	0	0	2	1
	汚泥消化	0	0	1	0	1	0	4	0
	処理場の維持管理	0	1	0	0	0	0	3	2
	管路の維持管理	4	0	4	1	0	0	10	3
	管路更生	0	0	6	1	1	1	12	1
	雨水対策	4	1	4	3	0	0	9	1
	地震対策	0	0	2	1	0	0	9	0
	その他	0	0	3	0	0	0	2	0

ii) 下水道施設の計画・設計段階における新技術の導入検討状況について

Q2 についてのアンケート結果を表 2-2 に示す。

回答した地方公共団体のうち、28%で新技術の導入検討が行われていた。また、導入検討が行われた新技術の 89%が採用されており、さらにそのうちの 65%は「工事の施工のみを発注する方式」での入札契約が行われていることがわかった。

また、新技術の導入検討を行わない主な理由は、「新技術に関する情報不足」、「実績・信頼性の不足」、「現状では必要性がなかった」、「既存技術により対応可能であった」であった（自由記述の回答の趣旨）。

この結果から、情報不足や実績・信頼性の不足等の課題を解決できれば、新技術が導入検討にあがり、普及展開に結びつく可能性が示唆された。

表 2-2 新技術の導入検討の有無

設問	回答	回答数	回答率
新技術の導入検討の有無	有り	13	28%
	無し	34	72%
【導入検討有りの場合】 実事業への導入の採否	採用	17	89%
	不採用	2	11%
【実事業採用の場合】 入札契約方式	工事の施工のみを発注する方式	11	65%
	設計・施工一括発注方式	2	12%
	詳細設計付工事発注方式	0	0%
	設計段階から施工者が関与する方式（ECI方式）	0	0%
	維持管理付工事発注方式	0	0%
	その他	4	24%

※「新技術の導入検討の有無」の回答数は地方公共団体の数、「実事業への導入の採否」の回答数は検討された新技術の数を示す。

※小数点以下第1位を四捨五入しているため各カテゴリーの%を合計しても必ずしも100%とはならない。

### iii) 技術的課題の解決に向けた新技術に関する調査研究の実施状況について

Q3 についてのアンケート結果を表 2-3、2-4 に示す。

回答した地方公共団体のうち、31%で技術的課題の解決に向けた新技術に関する調査研究が行われていた。調査研究の技術分野は「管路の維持管理」が最も多く、次いで「雨水対策」が多かった。なお、「その他」の技術分野は、下水熱、広域化、管路の老朽化対策であった。

調査研究の実施方法としては、下水道事業団・下水道機構・コンサルタントへの委託が多いことを想定していたが、実際には、「その他」として、B-DASH プロジェクトでの実証研究や、民間企業・下水道事業団・下水道機構等との共同研究、フィールド提供等が多かった。

また、後項「(2) 技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関するヒアリング調査」の際に合わせて聞き取りを行った結果、調査研究について、メーカー・大学等からの提案があり、自治体のニーズに合致していれば実施するという意見が多かった。

表 2-3 調査研究の実施の有無

設問	回答	回答数	回答率
調査研究の実施の有無	有り	15	31%
	無し	33	69%

表 2-4 調査研究の技術分野及び実施方法

実施方法		直営	下水道事業団 への委託	下水道機構 への委託	コンサルタント への委託	その他
技術 分野	水処理	0	0	0	0	2
	高度処理	0	0	1	0	0
	汚泥濃縮・脱水	0	0	0	0	0
	汚泥焼却・乾燥	0	0	0	0	2
	汚泥消化	0	0	0	0	0
	処理場の維持管理	0	2	0	0	2
	管路の維持管理	1	0	0	0	5
	管路更生	0	0	0	0	0
	雨水対策	0	0	0	0	3
	地震対策	0	0	0	0	0
	その他	0	0	1	1	2

iv) 新技術の導入検討に必要な情報の種類、現状の情報入手方法、現状の情報での満足度、今後期待する情報の提供方法について

Q4 についてのアンケート結果を表 2-5、2-6、2-7 に示す。

現状の情報での満足度について、「満足」、「やや満足」とする回答が 60%であった。今後期待する情報の提供方法については、情報提供者として「国」とする回答が多く、また、情報提供方法に関する主な回答は表 2-5 に示す現状の情報の入手方法と概ね一致していた。

表 2-5 新技術の導入検討に必要な情報の種類及び現状の情報入手方法

情報の種類 (趣旨)	情報の入手方法 (趣旨)
新技術の概要、導入事例、導入前後の留意点、費用関係 (イニシャル、ランニング、従来との比較)、その他	メーカーHP、パンフレット、ガイドライン、業界紙 (下水道協会誌、下水道新聞等)、ガイドライン、技術評価書、メーカー・コンサルからの情報提供 (プレゼン、ヒアリング等)、国からの情報提供 (HP、通知文等)、その他

表 2-6 現状の情報での満足度

現状の情報での満足度	回答数	回答率
満足	5	14%
やや満足	17	46%
あまり満足ではない	15	41%
不満足	0	0%

※小数点以下第1位を四捨五入しているため

合計しても必ずしも100%とはならない。

表 2-7 今後期待する情報の提供方法 (情報提供者及び情報提供方法)

情報提供者	該当数	主な回答 (趣旨)	
国	27	HP、メール、通知文、下水道協会誌、プロジェクトGAM、講習会等	
自治体	7	HP、下水道協会誌、プロジェクトGAM	
大学	2	-	
民間企業	6	HP、下水道新聞、出張デモ	
その他	下水道機構	2	メール
	下水道協会	1	下水道データベース
	メディア	1	特集記事

## (2) 技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関するヒアリング調査

### 1) 中核市規模の地方公共団体へのヒアリング調査方法

前項「(1) 技術ニーズ及び新技術導入上の課題に関するアンケート調査」の回答を基に、以下の観点により、対象とする中核市規模の地方公共団体（一般市）を選定した。

- ・新技術の導入検討または新技術の調査研究を実施している地方公共団体
- ・処理場関係の課題を有する地方公共団体
- ・平成 28～29 年度にヒアリング調査を実施していない地方公共団体

合わせて、周辺の中核市町村の状況等も把握することを目的に、選定した地方公共団体が位置する都道府県も調査対象とした。以上より、市町村から 7 団体、都道府県から 5 団体の合計 12 団体に対しヒアリング調査を実施した。

ヒアリング調査では、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 2-8 に示す。

管きょ関係の技術ニーズでは、水深等の制約がない管きょの調査・点検技術及び更生技術、小口径で人が入れない管きょの調査・点検技術、不明水対策技術等のニーズが複数あった。また、スクリーニング技術のマニュアル化、埋設の深い箇所での作業においても安全に実施できる技術等のニーズがあるとの回答もあった。

処理場関係の技術ニーズでは、反応タンクの低動力化技術、処理能力を維持したまま対応可能な高度処理技術、汚泥処分費の削減が可能な技術等のニーズが複数あった。また、杭を対象とした耐震化技術、用地が少ない処理場における既設駆体を再利用できる技術等のニーズがあるとの回答もあった。

管きょ関係、処理場関係の双方に関し、ICT を活用した管理の省力化技術のニーズがあるとの回答が複数あった。

その他、防食関連技術等、下水道施設の長寿命化に資する技術のニーズがあるとの回答が複数あった。

表 2-8 技術ニーズに関する主な回答（趣旨）

管きよ関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・◎不明水対策技術（地中水位の低下時でも原因特定できる技術、雨天時にも実施可能なTVカメラ調査技術等）</li> <li>・◎人孔の更生工法（安価な技術、同時に耐震化可能な技術等）</li> <li>・◎水深等の制約がない管きよの調査・点検および更生技術</li> <li>・◎省力化技術（無人化での管きよ内調査、遠隔での管きよの維持管理等）</li> <li>・◎小口径で人が入れない管きよの調査・点検技術（水中ドローン等）</li> <li>・◎複合管での鞘管工法、自立管での製管工法等のガイドライン・指針の作成</li> <li>・◎圧送管の目視点検できない箇所の調査・点検技術</li> <li>・管きよのスクリーニング技術や手法のマニュアル化</li> <li>・埋設が深い箇所でも安全に調査・点検が可能な技術</li> </ul>
処理場関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・◎ICTを活用した無人化制御等の省力化技術</li> <li>・◎反応タンクの低動力化等による省エネ・省CO2技術</li> <li>・◎処理能力を減らさず対応可能な高度処理技術</li> <li>・◎汚泥処分費削減可能な、創エネで安定性に優れた技術</li> <li>・下水道設備の劣化診断システム</li> <li>・杭を対象とした耐震化技術</li> <li>・揚水ポンプや大型の流入ゲートの更新技術</li> <li>・施設更新の用地が少ない処理場における既設駆体を再利用できる技術</li> <li>・汚泥性状の変化に対応可能な脱水機</li> </ul>
その他全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>・◎防食関連技術（処理場、圧送管等の防食被覆塗装の長寿命化、安価で耐腐食性に優れた管材の開発等）</li> <li>・安価な耐震化技術や老朽化対策</li> </ul>

※◎は複数団体からの回答

## 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 2-9 に示す。また、関連項目として調査した入札契約制度について、その主な意見を整理し、表 2-10 に示す。

新技術導入上の課題として、実績・技術の信頼性が不足している、うまくいかなかった場合の対応があればよい等の意見が複数あった。その他個別の意見として、改築・更新のタイミングでの新技術導入の提案や、委託先からの技術提案があればよいという意見もあった。

入札契約関係では、一社しか保有しない新技術であっても、価格の妥当性が判断できない等の理由から、一般競争入札が基本であるとの意見が多かった。

表 2-9 新技術導入上の課題に関する主な意見（趣旨）

- ・◎実績が少ない技術は効果、適用性、維持管理性等が十分に確認できない
- ・◎新技術導入の1番目の事例にはなりたくない
- ・◎うまくいかなかった場合の対応（改良費、撤去費等）があればよい
- ・◎イニシャル、ランニングともに低コストな技術であればよい
- ・◎1社だけの技術では採用が難しい（競争入札になじまない、随意契約は困難、価格が適正であるか判断できない等）
- ・◎技術職員の不足による技術の情報不足、技術への理解不足
- ・◎交付要件に新技術が規定されていれば導入しやすい（せざるを得ない）
- ・B-DASH技術は適用規模が大きすぎる。（≒中小向けの技術への要望）
- ・改築・更新のタイミングで新技術があれば導入しやすい
- ・新技術の審査証明、標準仕様書等への反映に時間がかかりすぎている
- ・コンサルタント、日本下水道事業団等への委託では標準仕様の基本である（≒新技術導入に積極的ではない）
- ・技術を適用した際に、本来の目的以外の効果があった事例等があれば、技術の幅が広がるのでは（省エネ技術を導入したが、省エネ以外にも〇〇な効果があった等）

※◎は複数団体からの意見

表 2-10 入札契約制度に関する主な意見（趣旨）

- ・◎一般競争入札が基本であり、随意契約とすることは難しい（OEMであれば対応可能）
- ・◎日本下水道事業団等に委託し実施している
- ・将来的にはDBを想定している
- ・DBO（総合評価）において性能発注を行った
- ・高度な技術を必要とするもの（処理場、ポンプ場、管更生工法など）は、総合評価方式により実施する
- ・設計から施工までの一括（DB）とすることで、内部の管理業務を減らすことができ、実施しやすかった
- ・大きな発注単位になればプロポーザルやPFI等もありうる

※◎は複数団体からの意見

### 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 2-11 に示す。

新技術導入に必要な情報として、B-DASH 実証技術について、ガイドライン策定後の運転状況に関する情報や、技術のデメリットに関する情報が必要であるという意見が多かった。また、ガイドラインは情報量が多く、より簡易な資料を望む意見も複数あった。その他個別の意見として、中小規模の地方公共団体を対象をしぼった資料や、課題毎に技術が検索できるようなシステムがあるとよいという意見があった。

表 2-11 新技術導入に必要な情報に関する主な意見（趣旨）

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・◎新技術のガイドライン通りに運転できたのか、改造・改良が必要であったのか等、ガイドライン策定後の情報が必要</li><li>・◎ガイドラインは情報が多すぎるため、まずは概要版のようなもの（一目見て導入効果や長所・短所等が判るパンフレットのようなもの）があればよい</li><li>・◎「〇〇に向いていない。〇〇した方がいい。」等のデメリットについても情報がほしい</li><li>・◎コンサルタントからの技術提案があれば検討しやすい</li><li>・体系的に技術開発が行われていないように感じる。国として目指す将来の最終形や中間形等、技術開発のロードマップを明確に示してもらえればよい</li><li>・都市部においてはメーカーの営業も多いが、地方においてはメーカーの営業活動が減少している可能性がある</li><li>・新技術の情報入手にあたり、不明点や悩みといった課題別で検索できればよい</li><li>・中小市町村など、ターゲットをしぼった資料があればよい</li><li>・技術導入のフローチャートや、代表的な改築等の検討フローがあればよい</li><li>・QRコードにより、スマートフォンからガイドラインが確認できるのはありがたいが、文字が小さいため、もう少し簡易な資料の方がよい</li></ul> |
|---|

※◎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、様々な会議が開催されている。これらの会議では、各都市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、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行った。表 2-12 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、「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)」に関する技術的な課題が最も多かった。一方で、昨年度と比較し、「③地震・津波対策」、「⑤雨水管理 (雨水利用、不明水対策等)」に関する課題が多く見られ、これは昨年度よりも災害が多かったこと等、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 2-12 技術的な課題に関する議題の概要

議題	概要	ロードマップ該当箇所
下水道施設の老朽化対策について	大規模な焼却炉等の改築更新時に他の施設の老朽化対策をどのように取り組んでいるか。	技術目標②2
処理場の維持管理費の削減について	広域化・共同化以外の、中小規模の処理場に係る維持管理費の削減への取り組み事例(電力費削減、汚泥処理費削減、人件費削減)について。	
管路施設のメンテナンスに関する技術	本格的な維持管理時代が到来し、これまでのような事後保全的な管路施設の維持管理では財政的にも執行体制的にも対応しきれなくなる。	
設備点検手法について	ガスタービンエンジンの内視カメラ点検の様に内部状況をチェックするなど、設備を分解せずに劣化状況を把握し、整備対象部品の特定ができないか。	
機械・電気設備長寿命化対象機器に対する調査方法について	ストックマネジメント支援制度により、長寿命化対象機器に関する点検調査についても交付金の対象となったが、自治体の予算は限られており、適切で効率的な点検調査の実施が求められる。	
下水処理施設の耐震化について	耐震基準を満たすべく、処理棟建築部及び土木部について対策工事は実施済みであるものの、基礎(杭)については事業費が膨大となることから未着手の状況である。	技術目標③2
管路施設の耐震化における優先箇所の選定方法について	管路施設における耐震化対策の優先箇所を選定する際の評価項目や選定方法について。	技術目標③4
災害時における下水道管渠の緊急点検について	大規模災害時の流域下水道管渠の緊急点検の役割分担及び、その役割の実効性を高める取り組みについて。	
下水道施設の浸水対策について	想定しうる最大規模の降雨を前提とした浸水想定に対し、下水道施設の浸水対策(ハード対策)を検討する必要がある。	技術目標④1-1
水位観測情報を用いた流出解析モデルの精度向上について	より正確な浸水状況の事象を再現するための水位観測情報を用いた流出解析モデルの精度向上が必要である。	
分流式下水道雨天時浸入水対策について	浸入経路には民地内の施設(宅柵・接続管)もあることから、効果的な対策手法について苦慮している。	技術目標⑤4
雨天時浸入水対策について	雨天時浸入水発生区域の絞込みなどの調査を行い、優先すべき対策区域を抽出した上で関係市町村へ原因調査及び防止対策を依頼することとしているが、浸入水対策まで至っていない。	
既設水処理躯体を利用した高度処理システムの技術開発について	担体利用を行わないで、既設躯体を流用した処理水量を落とさない革新的な高度処理方式が開発されれば下水処理技術が大きく向上する。	技術目標⑥2
下水汚泥焼却灰の有効利用について	現状の下水汚泥焼却灰の有効利用方法が何らかの理由で利用できなくなった場合のため、新たな有効利用方法を模索している。	技術目標⑨5
下水汚泥のエネルギー利活用について	農地利用の需要が少ない酪農地域等では、汚泥処分費が経営を圧迫するため、減量化など、より効率的な処理方法が必要である。	技術目標⑩1