

第1章 総 則

第1節 目 的

§1 目 的

本ガイドラインは、下水道事業における大幅なコスト縮減に寄与するため、下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）の革新的技術の1つである「最終沈殿池の処理能力向上技術」（以下、「本技術」とする）について、実証研究の成果を踏まえて、技術の概要、導入検討、計画・設計及び維持管理などに関する技術的事項について明らかにし、もって導入の促進に資することを目的とする。

【解 説】

下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）は、新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業における資源回収、大幅な省エネルギー・創エネルギー効果やコスト縮減を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援するため、国土交通省が実施しているものである。

B-DASH プロジェクト全体の概要は、図 1-1 に示すとおりである。各実証事業においては、国土技術政策総合研究所からの委託研究として、実証研究を実施している。

平成 23 年度は、①水処理における固液分離技術（高度処理を除く）、②バイオガス回収技術、③バイオガス精製技術、④バイオガス発電技術に係る革新的技術を含むシステムについて公募を行い、2 件の実証研究を採択・実施し、ガイドライン案を策定した。

平成 24 年度は、⑤下水汚泥固形燃料化技術、⑥下水熱利用技術（未処理下水の熱利用に限る）、⑦栄養塩（窒素）除去技術（水処理に係る技術は除く）、⑧栄養塩（りん）除去技術（水処理に係る技術は除く。回収技術を含むことは可）に係る革新的技術について公募を行い、5 件の実証研究を採択・実施し、ガイドライン案を策定した。

平成 25 年度は、⑨下水汚泥バイオマス発電システム技術（低含水率化技術、エネルギー回収技術、エネルギー変換技術を組み合わせたシステム技術）、⑩管きょマネジメント技術に係る革新的技術について公募を行い、5 件の実証研究を採択・実施し、ガイドライン案を策定した。

平成 26 年度は、⑪下水汚泥から水素を創出する創エネ技術、⑫既存施設を活用した省エネ型水処理技術（標準活性汚泥法代替技術・高度処理代替技術）、⑬ICT による既存施設を活用した戦略的水処理管理技術⑭既存施設を活用した ICT による都市浸水対策機能向上技術に係る革新的技術について公募を行い、6 件の実証研究を採択・実施し、ガイドライン案を策定した。

平成 27 年度は、⑮複数の下水処理場からバイオガスを効率的に集約・活用する技術、⑯バイオガスから CO₂ を分離・回収・活用する技術、⑰設備劣化診断技術、⑱都市域における局所的集中豪雨に対する降雨及び浸水予測技術、⑲下水管路に起因する道路陥没の兆候を検知可能な技術、⑳下

水処理水の再生利用技術に係る革新的技術について公募を行い、9 件の実証研究を採択・実施し、⑩⑮⑯についてガイドライン案を策定した。

平成 28 年度は、⑭中小規模処理場を対象とした下水汚泥の有効利用技術、⑮ダウンサイジング可能な水処理技術に係る革新的技術について公募を行い、4 件の実証研究を採択・実施し、ガイドライン案を策定した。

平成 29 年度は、⑯汚泥消化技術を用いた地産地消型エネルギーシステムの構築に向けた低コストなバイオマス活用技術、⑰省エネ社会の実現に向けた低コストな地球温暖化対策型汚泥焼却技術、⑱既設改造で省エネ・低コストに処理能力（量・質）を向上する技術に係る革新的技術について公募を行い、3 件の実証研究を採択・実施した。

平成 30 年度は、⑲ICT を活用した効率的な下水道施設（処理場・ポンプ場）管理に関する技術、⑳ICT を活用した効率的管路マネジメント技術、㉑高純度ガス精製・バイオガス利用等による効率的エネルギー化技術、㉒他の熱源よりも低コストに融雪できる下水熱利用技術に係る革新的技術について公募を行い、7 件の実証研究を採択・実施している。

平成 31 年度（令和元年度）は、㉓ICT 活用スマートオペレーションによる省スペース・省エネ型高度処理技術、㉔クラウドや AI 技術を活用した効率的なマンホールポンプ管理技術、㉕AI データ解析による効率的な管内異常検知技術について公募を行い、4 件の実証研究を採択・実施している。

本技術は、㉖に係る革新的技術であり、実証研究のとりまとめにあたっては、専門的知識を有する有識者及び実務に精通した地方公共団体の下水道事業者より意見を聴取したうえで、学識経験者で構成される「下水道革新的技術実証事業評価委員会」（以下、「評価委員会」とする。

（<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>）の評価を受け、十分な成果が得られたと評価された。本ガイドラインは、下水道事業における効率的な施設更新や大幅なコスト縮減等を実現するため、評価委員会で評価された本技術の実証研究の成果を踏まえ、本技術の導入の促進に資することを目的として、国土技術政策総合研究所において策定するものである。このため、本ガイドラインでは、地方公共団体などの下水道事業者が本技術の導入を検討する際に参考にできるように、技術の概要と評価、導入検討、計画・設計及び維持管理などに関する技術的事項についてとりまとめている。

なお、本ガイドラインについても、実証研究の成果と同様に、専門的知識を有する有識者及び実務に精通した地方公共団体の下水道事業者より意見を聴取のうえ、評価委員会の評価を受け、了承されたものである。

B-DASH実規模実証の全体像

国土交通省
国土技術政策総合研究所

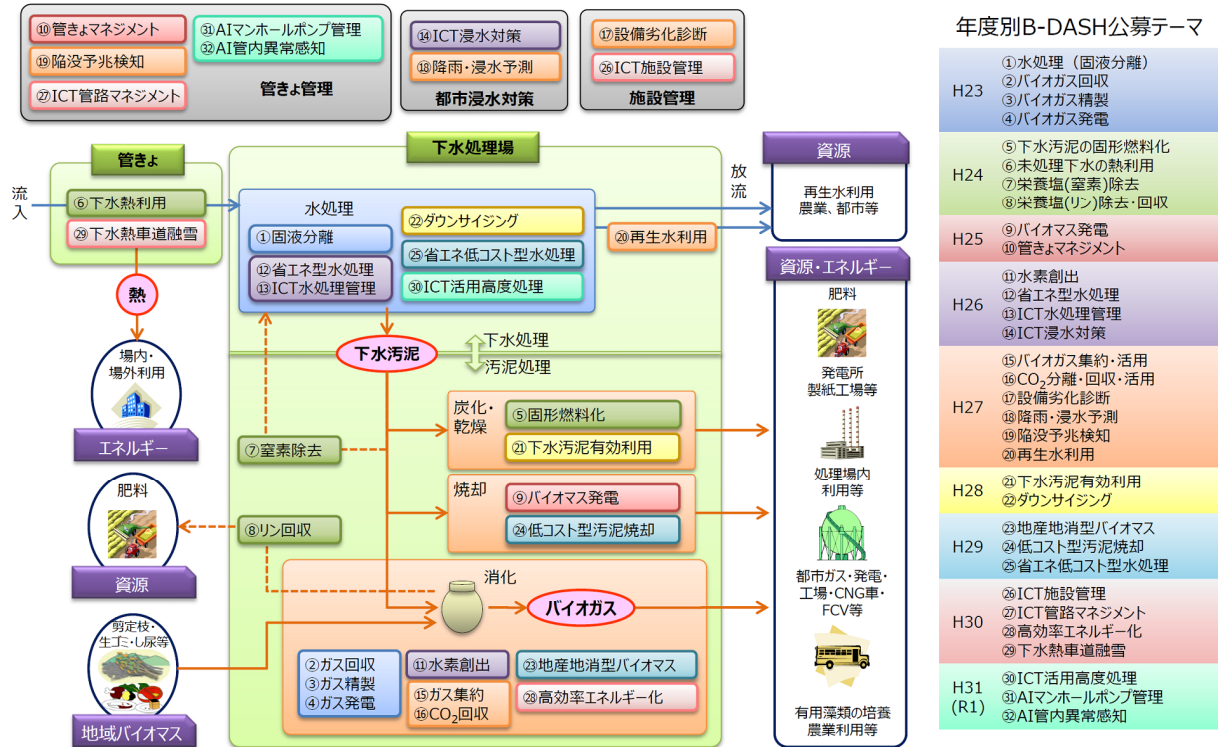


図 1-1 下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）の概要（全体）

第2節 ガイドラインの適用範囲

§2 ガイドラインの適用範囲

本ガイドラインは、下水道施設を対象とした本技術の導入検討、計画・設計および維持管理に適用する。

【解 説】

本ガイドラインは、下水道施設の新・増設あるいは既存施設・設備の更新に際して、本技術の導入を促進することを目的として、本技術の導入検討、計画・設計、維持管理の参考となるようにとりまとめたものである。

本ガイドラインは、地方公共団体などの下水道事業者および関連する民間企業などに利用されることを想定して策定している。

第3節 ガイドラインの構成

§3 ガイドラインの構成

本ガイドラインは、総則、技術の概要と評価、導入検討、計画・設計、維持管理および資料編から構成される。

【解 説】

本ガイドラインは、図 1-2 に示す構成から成る。

各章の内容は、以下のとおりとする。

(1) 第1章 総則

第1章では、目的、ガイドラインの適用範囲、ガイドラインの構成、用語の定義について記述する。

(2) 第2章 技術の概要と評価

第2章では、本技術の目的、概要、特徴、適用条件、導入シナリオ例について整理する。また、実証研究で得られた成果に基づく本技術の評価結果を示す。

(3) 第3章 導入検討

第3章では、本技術の導入を検討する際に必要な手順、手法を示すとともに、導入効果の検討例を示す。

(4) 第4章 計画・設計

第4章では、導入検討の結果として、本技術の導入効果が期待できると判断された場合に、導入に向けてより具体的に計画・設計を進めるための手法について示す。

(5) 第5章 維持管理

第5章では、本技術を導入した場合において、下水道管理者などが実施すべき維持管理の具体的方法について示す。

その他、資料編として、実証研究結果、ケーススタディ、問い合わせ先に関する資料を示す。

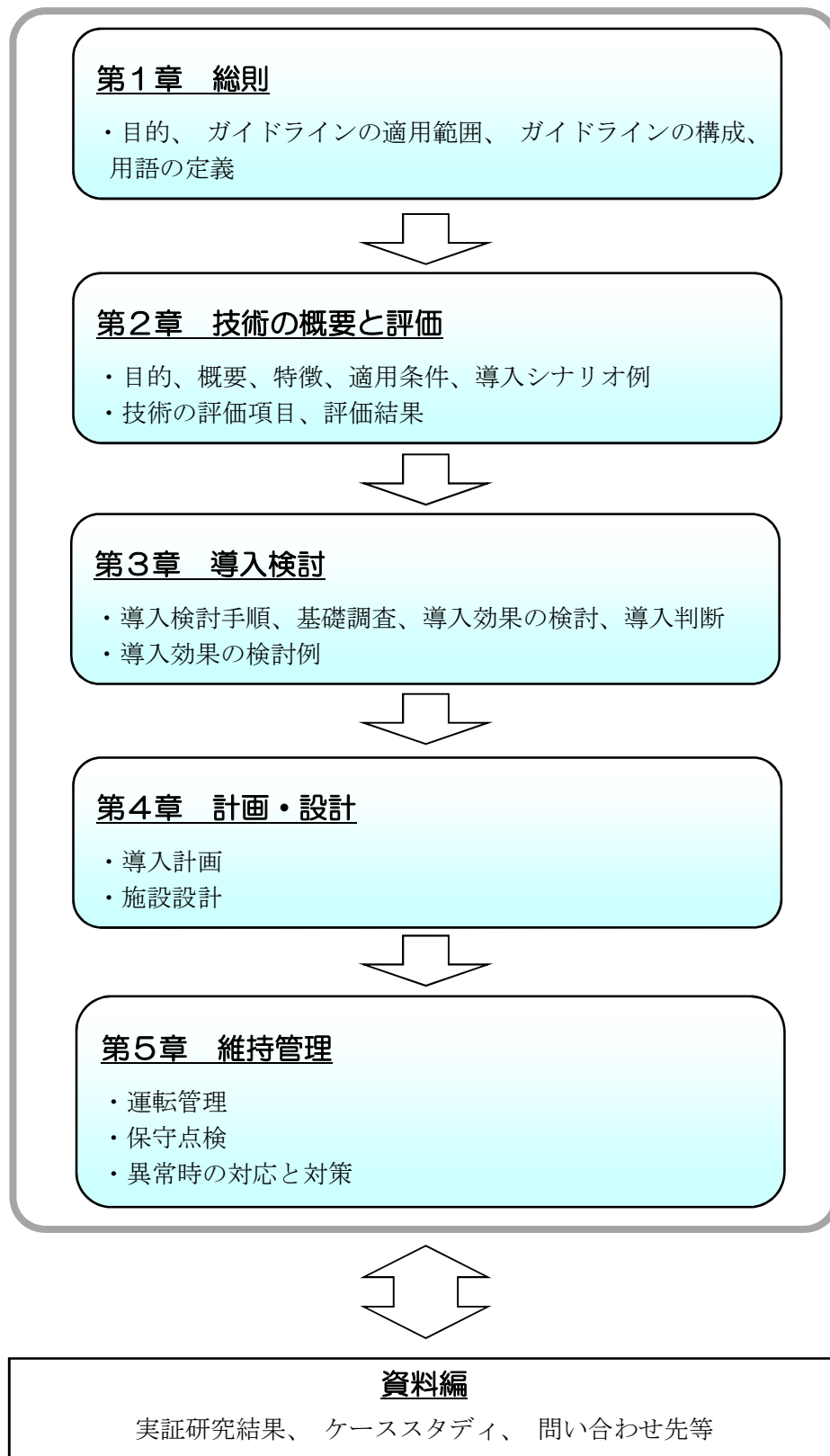


図 1-2 本ガイドラインの構成

第4節 用語の定義

§4 用語の定義

本ガイドラインで取り扱う用語は、以下に示すように定義する。なお、下水道施設の基本的な用語に関しては「下水道施設計画・設計指針と解説 2009 年版（以下、「設計指針」とする。）」（社団法人日本下水道協会）、「下水道用語集 2000 年版」（社団法人日本下水道協会）に準拠する。

（１）ろ過設備

本技術の核となる設備であり、樹脂製の中空円筒型ろ材が充てんされた「ろ過部」、および洗浄運転に用いる「洗浄設備」によって構成される。

（２）ろ過部およびろ過部カセット

最終沈殿池内に設置され、ろ材ろ過を行う設備をろ過部とし、ろ過部を構成する単位ユニットをろ過部カセットとする。ろ過部カセットは、ろ材を保持するフレーム、上部スクリーン、底部スクリーンおよび洗浄空气管（ただし、ろ過部カセット内に設置された配管のみ）などで構成される。

（３）洗浄設備

洗浄運転に用いる設備であり、洗浄排水槽、洗浄ブロワ、洗浄排水ポンプおよび弁類などで構成される。

（４）洗浄運転

ろ過部で捕捉した固形物を、ろ過部から洗い出すことを目的とした運転。ろ過部に洗浄空気を供給することでろ材を流動させ、捕捉した固形物を再び懸濁させる。懸濁液はろ過部より引き抜かれ、最終沈殿池より上流に返送される。

（５）洗浄排水

洗浄運転によって生じる排水（懸濁液）であり、ろ過部より洗い出される固形物を含む。

（６）質的向上

本技術を適用することにより、従来と同等の水量（ただし、計画日最大汚水量以下）を最終沈殿池で処理する条件において、急速ろ過処理水相当の処理水質が得られることをいう。

（７）量的向上

本技術を適用することにより、従来と同等の処理水質が得られる条件において、従来の最終沈殿池で処理する水量以上の処理水量が得られることをいう。

（８）ろ過速度

ろ過部の単位面積当たりの処理水量をいう。単位は m/日である。

（９）ろ抗

ろ過部を水が通るときに生じる抵抗を指し、ろ過部より上流側の最終沈殿池水位とろ過部設置場所の水位の差で把握する。

（１０）導入後設計処理水量

本技術を導入する最終沈殿池において、本技術の導入後に処理される水量の設計値である。導入対象の下水処理場における計画汚水量をもとに、本技術の導入目的などを踏まえて決定する。なお、導入後設計処理水量の日最大値および時間最大値は、それぞれ導入後設計日最大処理水量および導入後設計時間最大処理水量と表す。

（１１）界面沈降速度

広義では、界面を形成して固形物が沈殿分離するときの沈降速度を指す。狭義では、一定の速度で界面が沈降するときの速度を指し、本ガイドラインでは狭義の意味で用いる。

（１２）界面沈降深さ

最終沈殿池の任意の位置において、水面から汚泥界面までの距離を意味し、以下の式で算出される。

$$\text{界面沈降深さ} = (\text{界面沈降速度} - \text{水面積負荷}) \times \text{沈降時間}$$

（１３）SSVI

活性汚泥沈殿率（SV）の測定において、メスシリンダー内を穏やかに攪拌することで得られる活性汚泥沈殿率（Stirred SV）と汚泥濃度を用いて以下の式で算出され、単位は汚泥容量指標（SVI）と同じく mL/g である。詳細な定義は、Standard Methods 2710（WEF, 2004）を参照のこと。

$$\text{SSVI} = \frac{\text{Stirred SV}(\%) \times 10,000}{\text{MLSS 濃度}(\text{mg/L})}$$

（１４）総費用（年価換算値）

下水道の技術は、耐用年数の異なる土木・建築、機械・電気の各設備等から構成されていることが多い。そのため、本ガイドラインでは、導入検討段階等の予備的な分析を行う場合に簡易に比較できるよう、年当たりの費用に換算することとし、以下の式で算出される。

$$\text{総費用（年価換算値）} = \text{建設費年価} + \text{維持管理費（運転経費、補修費、人件費）}$$

なお、建設費年価は、建設費に以下の係数を乗じて算出する。

$$\left(i + \frac{i}{(i + 1)^n - 1} \right)$$

ただし、 i ：利子率（＝割引率）（％）、 n ：耐用年数（年）である。