

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資源回収、大幅なコスト縮減や省エネルギー・創エネルギー効果の増大に寄与するため、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「中小規模処理場間の広域化に資するバイオマスボイラによる低コスト汚泥減量化技術」（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・設計およ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、新技術の研究開発およ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した。その後、実証成果をもとに、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した。その後、実証成果をもとに、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した。その後、実証成果をもとに、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した。その後、実証成果をも

とに、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した。その後、実証成果をもとに、⑯⑰⑱⑳についてガイドライン案を策定した。

平成 28 年度は、㉑中小規模処理場を対象とした下水汚泥の有効利用技術、㉒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した。その後、実証成果をもとに、ガイドライン案を策定した。

平成 29 年度は、㉓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、㉔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、㉕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した。その後、実証成果をもとに、ガイドライン案を策定した。

平成 30 年度は、㉖ICT 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、㉗ICT を活用した効率的管路マネジメント技術、㉘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、㉙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した。その後、実証成果をもとに、㉖㉘、㉗のうちの 1 技術及び㉙のうちの 1 技術についてガイドライン案を策定した。

平成 31 年度は、㉚ICT 活用高度処理技術、㉛クラウド・AI 活用マンホールポンプ管理技術、㉜AI データ解析による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した。その後、実証成果をもとに、㉚㉜についてガイドライン案を策定した。

令和 2 年度は、㉝災害時対応水処理技術、㉞低コスト汚泥減量化技術、㉟AI 活用マンホールポンプ管理技術について公募を行い、3 件の実証研究を採択した。

令和 3 年度は、㊱広域監視制御技術、㊲AI 運転支援技術、㊳分流式下水道の流入予測と運転支援技術について公募を行い、4 件の実証研究を採択した。

令和 4 年度は、㊴最初沈殿池におけるエネルギー回収技術、㊵深槽曝気システムにおける省エネ型改築技術について公募を行い、2 件の実証研究を採択した。また、令和 4 年度補正は、㊶消化汚泥から効率的にリンを回収する技術、㊷MAP により脱水ろ液から効率的にリンを回収する技術、㊸MAP 以外で脱水ろ液から効率的にリンを回収する技術について公募を行い、3 件の実証研究を採択した。

令和 5 年度は、㊹発酵熱を利用した効率的なコンポスト化技術、㊺汚泥付加価値向上のための超高温炭化技術について公募を行い、2 件の実証研究を採択した。また、令和 5 年度補正は、㊻炭化物により下水汚泥資源からリンを回収する技術について公募を行い、1 件の実証研究を採択した。

令和6年度は、④下水汚泥の肥料利用促進に向けた資源回収技術について公募を行い、1件の実証研究を採択した。

本技術は、③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およ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大幅な省エネルギー・創エネルギー効果やコスト削減を実現するため、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・設計およ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およ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。

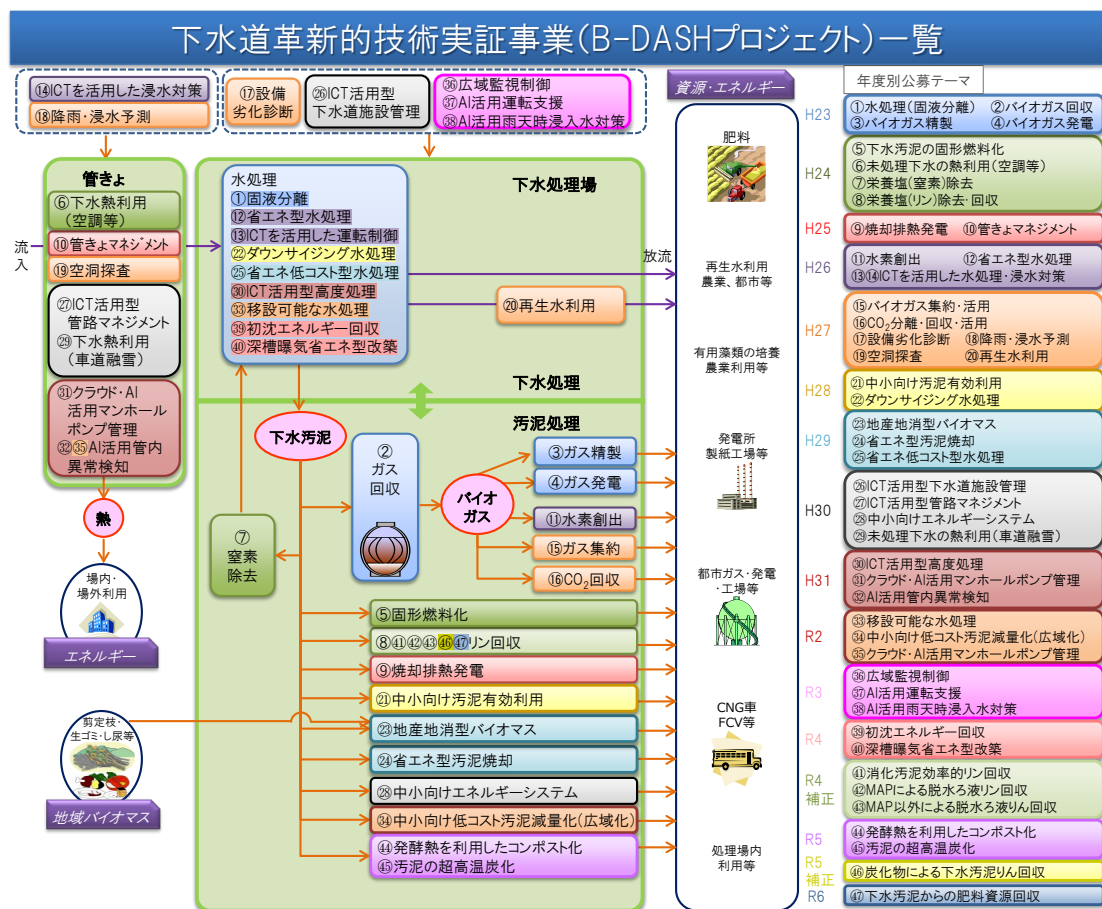


図 1-1 下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト) の概要 (全体)

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、本技術のシステム全体または一部についての、下水道施設を対象とした導入検討、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・増設あるいは既設施設・設備の更新に際して、本システム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。

本技術のシステム全体を同時にまたは段階的に導入する場合、または、一部の技術のみを導入する場合のどちらにも、本ガイドラインは適用される。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。

各章の概要は、以下に示すとおりである。

(1) 第1章 総則

本章では、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

本章では、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

本章では、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

本章では、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

本章では、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。

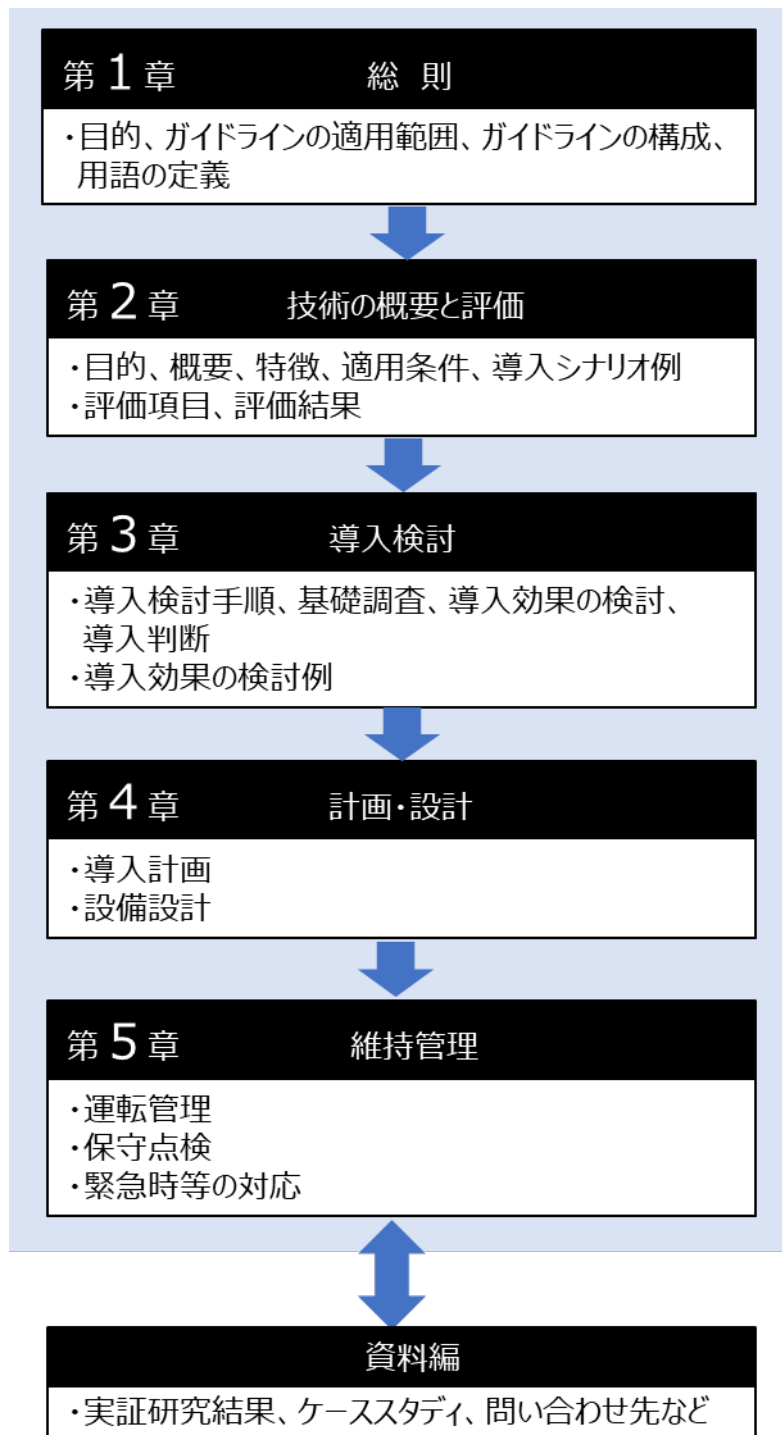


図 1-2 本ガイドラインの構成

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 2019 年版」（公益社団法人 日本下水道協会）¹⁾、「下水道用語集 2000 年版」（公益社団法人 日本下水道協会）²⁾に準拠する。また、数式の指数表現について表計算ソフトに合わせて「 a^n 」を「 $a^{\wedge}n$ 」と表記することとした。

（１）脱水汚泥含水率

脱水汚泥は、脱水工程を経て固形物として扱うことができるまで水分が取り除かれた汚泥で、脱水ケーキとも言われる。含水率は脱水汚泥中の水分量を百分率で表したものである。

（２）乾燥汚泥含水率

乾燥汚泥は、乾燥工程を経て脱水汚泥以上に水分が取り除かれた汚泥で、乾燥ケーキとも言われる。含水率は乾燥汚泥中の水分量を百分率で表したものである。

（３）SS 回収率

脱水機に投入した汚泥固形物量に対する脱水汚泥として得られた汚泥固形物量の割合を百分率で表したものである。固形物回収率とも言われる。

（４）ボウル

遠心脱水機における電動機の動力により回転する円筒形の構造部分を言う。高速回転することによりボウル内部に遠心力が発生し、汚泥の固液分離が進む。

（５）スクリーコンベヤ

内胴にスパイラル状の羽根を取り付けたものであり、遠心脱水機のボウル内部に組み込まれている。差速用電動機によりギヤユニットや油圧モータを介して回転し、ボウル内部の汚泥を脱水汚泥として排出する。

（６）主電動機

遠心脱水機のボウルを高速で回転させるための電動機。メインモータとも言う。

(7) 差速用電動機

差速をインバータ制御する場合において、スクリーコンベヤの回転数を調整するための電動機。差速モータとも言う。

(8) 差速

ボウルとスクリーコンベヤの回転数の差。差速が大きくなるとボウル内の固形物の搬送量が多くなる。

(9) ダム（セキ）高さ

脱水汚泥出口と分離液出口の水位差。

(10) 洗浄水

脱水機起動時または停止時にボウル内を洗浄するために供給する水。

(11) 熱風温度

円環式気流乾燥機に供給される熱風の温度を示す。

(12) 円環式気流乾燥機

既成の配管を円環状に組み合わせ、そこに熱風を供給し、循環流を形成させた上で、被処理物と直接接触させ、乾燥を行う乾燥機。

(13) 熱風炉

外部からの燃料をバーナにて燃焼し、円環式気流乾燥機に供給する熱風を任意の温度に調整するための機器。

(14) サイクロン

円環式気流乾燥機から排出された乾燥排ガスと乾燥汚泥を固気分離するための機器。下部には乾燥汚泥排出機（ロータリーバルブ）を配置し、分離された乾燥汚泥を連続的に排出する機能を有する。

(15) スクラバ

サイクロンから排出された排ガスを通気し、気液接触させることにより、ダスト成分や水に溶解しやすい排ガス成分を吸収除去する機器。効率的な気液接触を図るために内部に貯留された循環水を送水するスクラバ循環ポンプも有し、冷却を目的として外部から処理水を供給する給水系統を有する。

(16) 脱水乾燥システム

本ガイドラインでは、平成 28 年度採択の B-DASH 事業にて採択され、実証された「機内二液調質型遠心脱水機」等と「円環式気流乾燥機」の組み合わせにより、汚泥を脱水、乾燥する設備のことを指す。

(17) バイオマスボイラ

一般には、木質ペレットなどを燃料にして、水蒸気や温水を得るための熱源機器のことを指すが、本ガイドラインでは、乾燥汚泥を燃料にして、エネルギー利用を行うストーカ式燃焼炉とボイラ等熱交換器とその付属機器からなる設備のことを指す。

(18) ボイラ効率

本ガイドラインでは、バイオマスボイラに供給した乾燥汚泥の熱量に対する発生した蒸気の熱量の割合を百分率で表したものとする。

(19) 未燃分率

本ガイドラインでは、灰に残存する有機分の割合(重量比率)を百分率で表したものとする。

(20) CO₂ 排出量

本ガイドラインでは N₂O、CH₄ などの温室効果ガス排出量を CO₂ 排出量に換算した値および薬品や電力等のユーティリティで排出される温室効果ガスを CO₂ 排出量に換算した値とする。