

# 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「メタン精製装置と吸蔵容器を用いた集約の実用化に関する技術」（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、⑯⑱⑳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・実施し、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・実施した。

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・実施している。

平成 31 年度（令和元年度）は、㉚ICT 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、㉛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、㉜AI 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、㉝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、一定の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省エネルギー・創エネルギー効果の増大を実現するため、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

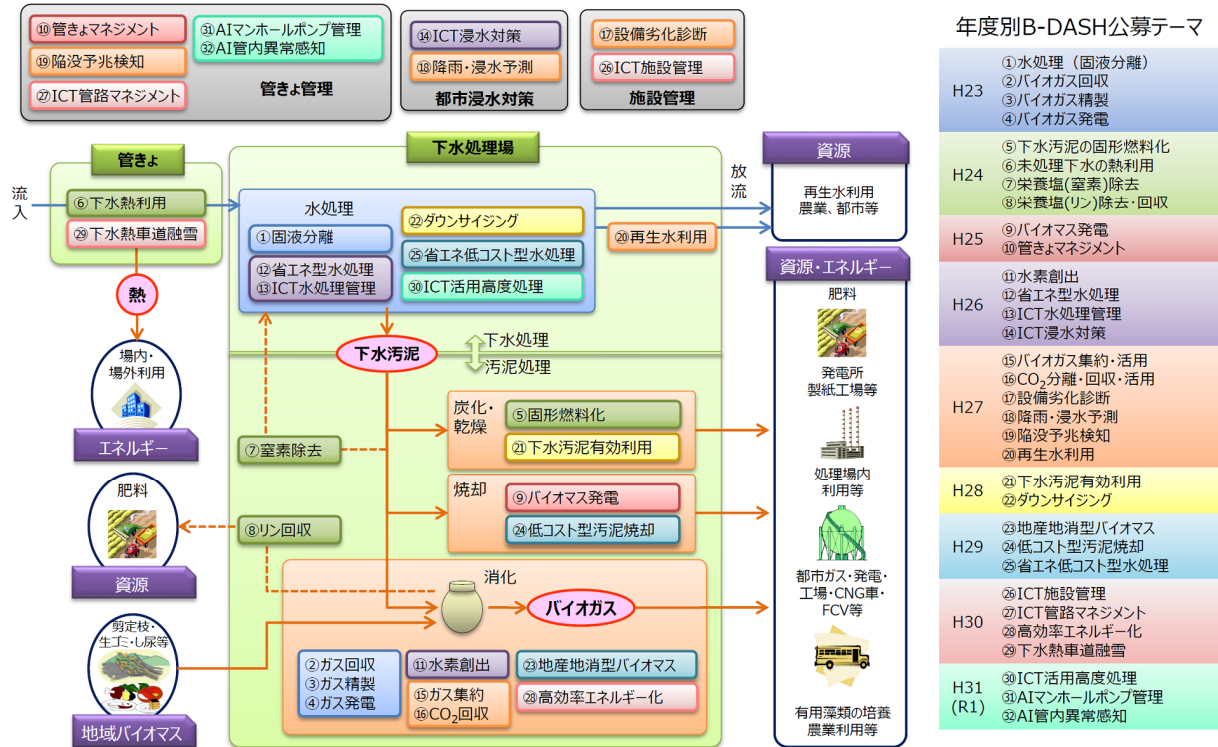


図 1-1 下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）の概要（全体）

## 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、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、下水道資源のさらなる有効活用を図るため、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。

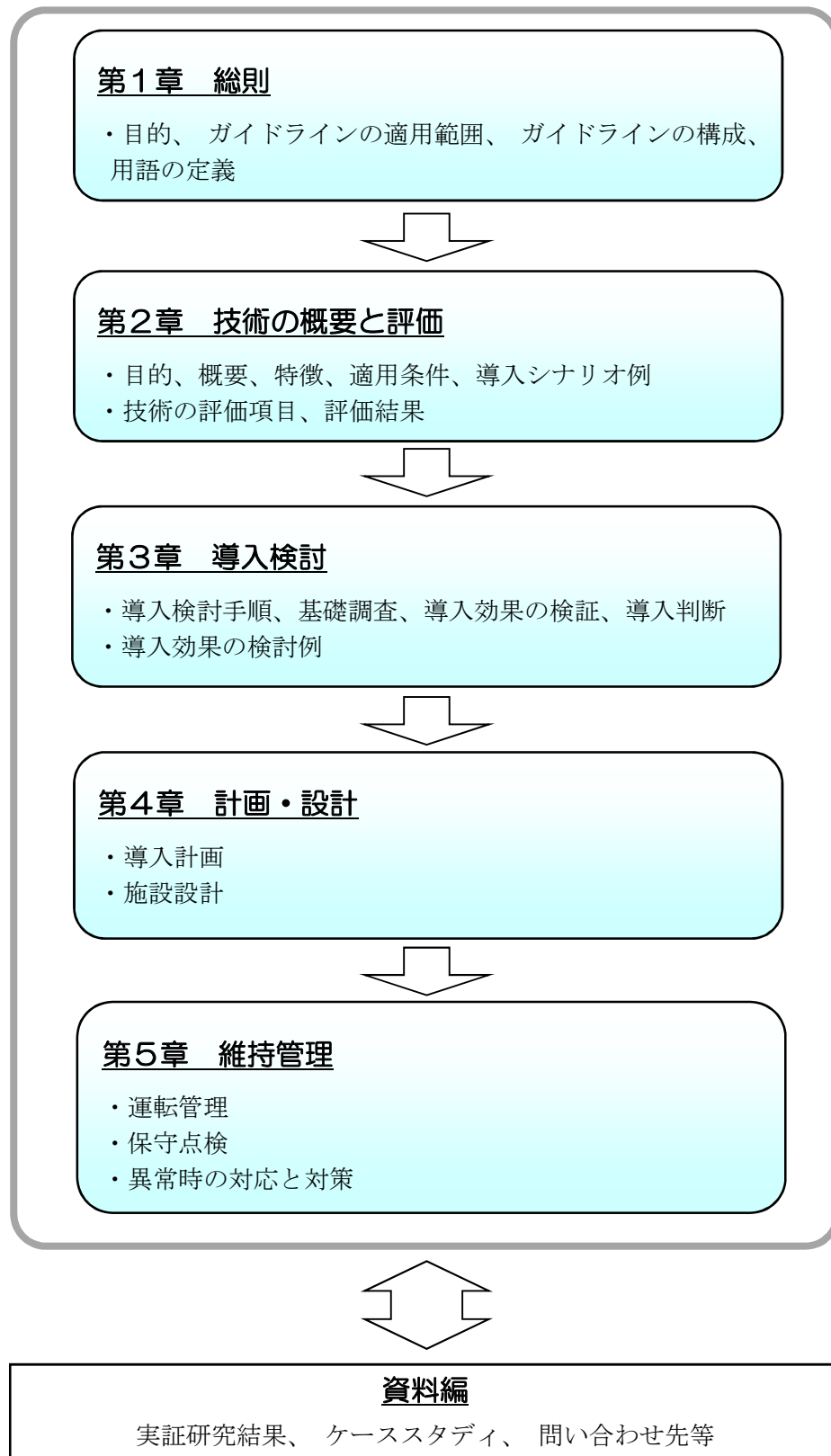


図 1-2 本ガイドラインの構成

## 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）PSA

Pressure Swing Adsorption の略称。圧力変動吸着法。吸着速度の差もしくは吸着選択性の差と圧力による吸着容量の変動を利用したガスの分離精製技術である。

吸着剤を充填した吸着塔に分離したい数種類の混合ガスを加圧して導入させることで、吸着しやすいガスを吸着剤に吸着させ吸着しにくいガスを吸着塔外部へと取り出し、その後圧力を降下させることによって吸着したガス（吸着ガス）を脱着させて取り出す。上記を交互に繰り返すことによって混合ガスから吸着しにくいガスまた吸着ガスを回収する。

PSA のうち、圧力範囲が真空から微圧の範囲にあり、吸着にブロー及び脱着に真空ポンプを用いるものを VPSA としている。

本技術でのメタン精製装置には VPSA を採用した。

#### （2）メタン精製

消化ガス中の二酸化炭素等を除去し、メタン濃度を上げること。

#### （3）吸蔵容器

メタンを吸着する吸蔵剤が充填されている容器。吸蔵時の吸着熱による温度上昇を防ぐために、メタン精製したメタンを吸蔵する際には、ガス循環させながら吸蔵する。そのためにガスの入口と出口の 2 つの口が用意されている。また、ガス運搬用の容器であり、脱着ボディシステム車による引き上げ可能な構造となっている。

#### （4）真空ポンプ兼ブロー

真空ポンプとしてもブローとしても利用可能なガスポンプ。

メタン精製装置の付帯設備であり、1 塔式の PSA メタン精製装置において、吸着時の加圧及び脱着時の減圧に用いる。

#### （5）未利用消化ガス

処理場の消化槽で発生した消化ガスのうち、脱硫塔にて硫化水素の除去が行われただけの未精製の消化ガスで、処理場に設置してあるボイラなどでの利用分を除い

た有効利用されていない消化ガスを指す。一般的には余剰ガス燃焼処理装置で燃焼処分されている。

(6) 利用可能な未利用消化ガス

ボイラや余剰ガス燃焼装置などの既存設備の運転へ影響を与えない量に限定した本技術に利用できる未利用消化ガス。

(7) オフガス

メタン精製装置によって吸着分離された不要なガス。主成分は二酸化炭素と水分で、さらに若干のメタンとその他微量成分が含まれる。メタンが含まれるために、そのまま大気放出させず、燃焼処理等により無害化した後、大気放出する。

(8) 精製ガス

メタン精製装置によってメタン精製された消化ガス。

(9) 余剰ガス

未利用消化ガスのうち、本技術でも使用せず、余剰ガス燃焼装置で燃焼処理されるガス。メタン精製装置からのオフガスも含む。

(10) 集約処理場

未利用消化ガスを集約する場所に定めた処理場。集約処理場には未利用消化ガスの受け入れ設備と発電機が設置され、集約処理場で発生する未利用消化ガスと(11)で定義する供給処理場から集約された未利用消化ガスとを混合し発電を行う役割を担う。

(11) 供給処理場

未利用消化ガスをメタン精製し、集約処理場へ供給する側の処理場。供給処理場にはメタン精製用のPSAメタン精製装置、精製ガス吸蔵のための吸蔵装置が設置され、未利用消化ガスをメタン精製し、吸蔵容器に吸蔵して運搬することで、集約処理場へ発電用未利用消化ガスを供給する役割を担う。

(12) 余剰ガス燃焼装置

消化ガスに含まれているメタンを燃料として、余剰ガスを燃焼処理して無害化させる装置。消化ガスに含まれる微量な有害物質を燃焼処理するとともに、温暖化の効果が高いとされるメタンをすべて燃焼させ二酸化炭素にする。各処理場に設置してある既存の設備は、メタン濃度55vol%程度の濃度が必要とされる。

(13) 吸着熱

吸蔵剤にガスが吸着する際に発生する物理現象。本システムの中では吸蔵容器にメタンガスを吸蔵する際に発生する。吸着熱によって吸蔵剤が加熱されると吸蔵容量が下がってしまうため、吸蔵の際の阻害要因となる。