

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や再生可能エネルギー創出を実現するため、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「超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム」（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等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大幅なコスト縮減や再生可能エネルギー創出を実現し、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および表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年度では、[1] 水処理技術（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事業を実施している。

平成24年度では、[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事業を実施している。

本技術は、[1] [2] [4] に係る革新的技術を含むシステムであり、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）において、「超高効率固液分離技術、担体を用いた高効率高温消化技術、燃料電池を用いたスマート発電技術で構成された従来技術よりも高機能なシステム技術であり、実証研究が行われた結果、当初の技術開発については一定の成果が得られた」と評価されている。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や再生可能エネルギー創出を実現するため、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、地方公共団体等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、導入検討、計画・設計および維持管理等に関する技術的事項についてとりまとめている。

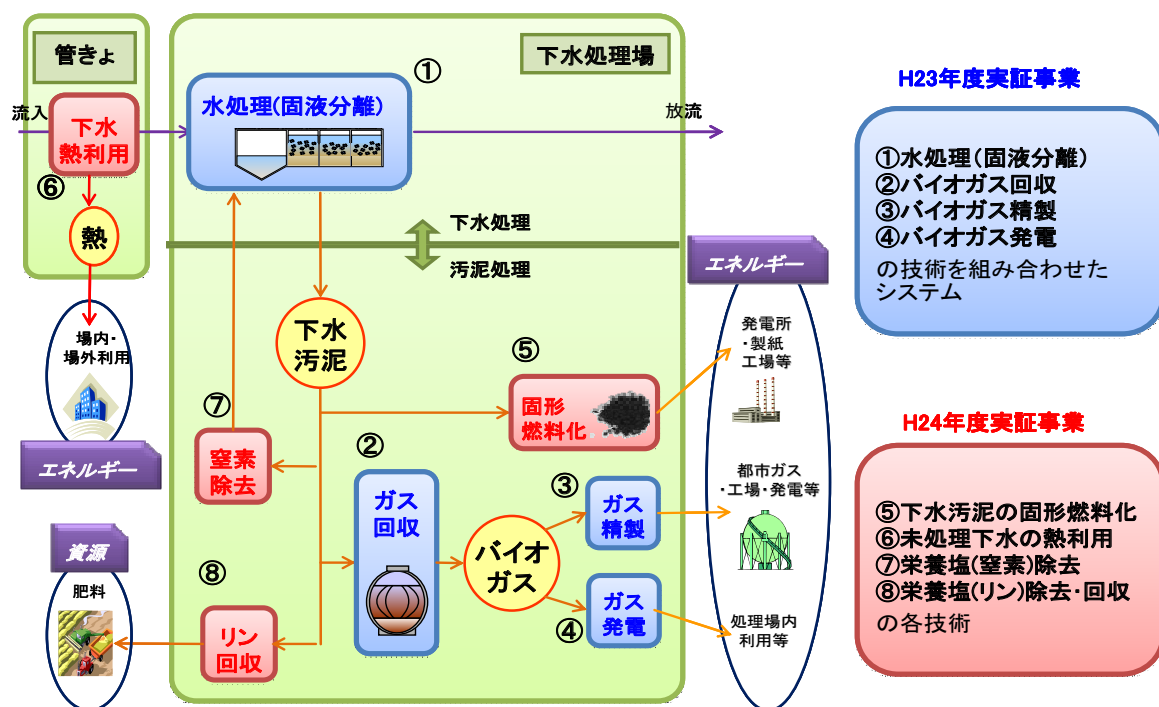


図1-1 下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）の概要（全体）

表1-1 B-DASHプロジェクトの各実証事業の概要

採択年度 (No.)	実証対象 テーマ	実証事業名	実施者	実証 フィールド	実証事業の概要
平成23 (1)	①水処理 ②ガス回収 ④ガス発電	超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステムに関する実証事業	メタウォーター(株)・地方共同法人日本下水道事業団 共同研究体	大阪市中浜下水処理場	徹底的な固液分離と資源回収を基本コンセプトに省エネ・創エネ両面から下水処理場全体をマネジメントする「エネルギー自給型下水処理場」を目指し、「超高効率固液分離」「高効率高温消化」「スマート発電システム」を組み合わせ、システムとして機能させることによる、温室効果ガス排出量削減および建設費・維持管理費削減効果を実証
(2)	②ガス回収 ③ガス精製	神戸市東灘処理場再生可能エネルギー生産・革新的技術実証事業	(株)神鋼環境ソリューション・神戸市 共同研究体	神戸市東灘処理場	地域バイオマスを下水処理場に受け入れてバイオガス発生量を増加させ、有効利用することによる温室効果ガス排出量削減を実証する。また、銅板製消化槽、新型バイオガス精製装置、高効率ヒートポンプ等を組み合わせることによる建設費・維持管理費削減効果を実証
平成24 (1)	⑤固形燃料化	温室効果ガスを排出しない次世代型下水汚泥固形燃料化技術	長崎市・長崎総合科学大学・三菱長崎機工株式会社 共同研究体	長崎市東部下処理場	連続式水熱反応器および高速消化槽を用いて生成した消化ガスを利用して消化汚泥を固形燃料化することによるコスト削減効果や再生可能エネルギー創出効果等を実証
(2)	⑤固形燃料化	廃熱利用型 低コスト下水汚泥固形燃料化技術	JFEエンジニアリング株式会社	松山市西部浄化センター	焼却炉廃熱利用による下水汚泥固形燃料の低コスト製造や、製造燃料の焼却炉利用による補助燃料の削減等によるコスト削減効果や省エネルギー効果等を実証
(3)	⑥下水熱利用	管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用に関する実証事業	大阪市・積水化学工業株式会社・東亜グラウト工業株式会社 共同研究体	大阪市海老江下水処理場	管更正組込方式の管路内設置型熱回収技術によるコスト削減効果や省エネルギー効果等を実証
(4)	⑦窒素除去	固定床型アナモックスプロセスによる高効率窒素除去技術に関する技術実証事業	熊本市・地方共同法人日本下水道事業団・株式会社タクマ 共同研究体	熊本市東部浄化センター	汚泥処理の返流水等からの窒素除去に、固定床方式を用いた高効率なアナモックス反応技術を採用させることによるコスト削減効果や省エネルギー効果等を実証
(5)	⑧リン回収	神戸市東灘処理場栄養塩除去と資源再生(リン) 革新的技術実証事業ーKOBELハーベスト(大収穫)プロジェクトー	水ing株式会社・神戸市・三菱商事アグリサービス株式会社 共同研究体	神戸市東灘処理場	消化汚泥からのリン除去回収技術の高効率化によるコスト削減効果や得られたリン資源の利活用等を実証

本技術の概要を図1－2に示す。評価規模（下水5万m³/日＋生ごみ2.6t-ds/日）におけるシステム全体でのコスト削減率は、建設コストで25%、維持管理コストで38%、ライフサイクルコストで29%である。また、温室効果ガス排出量削減率は86%である。

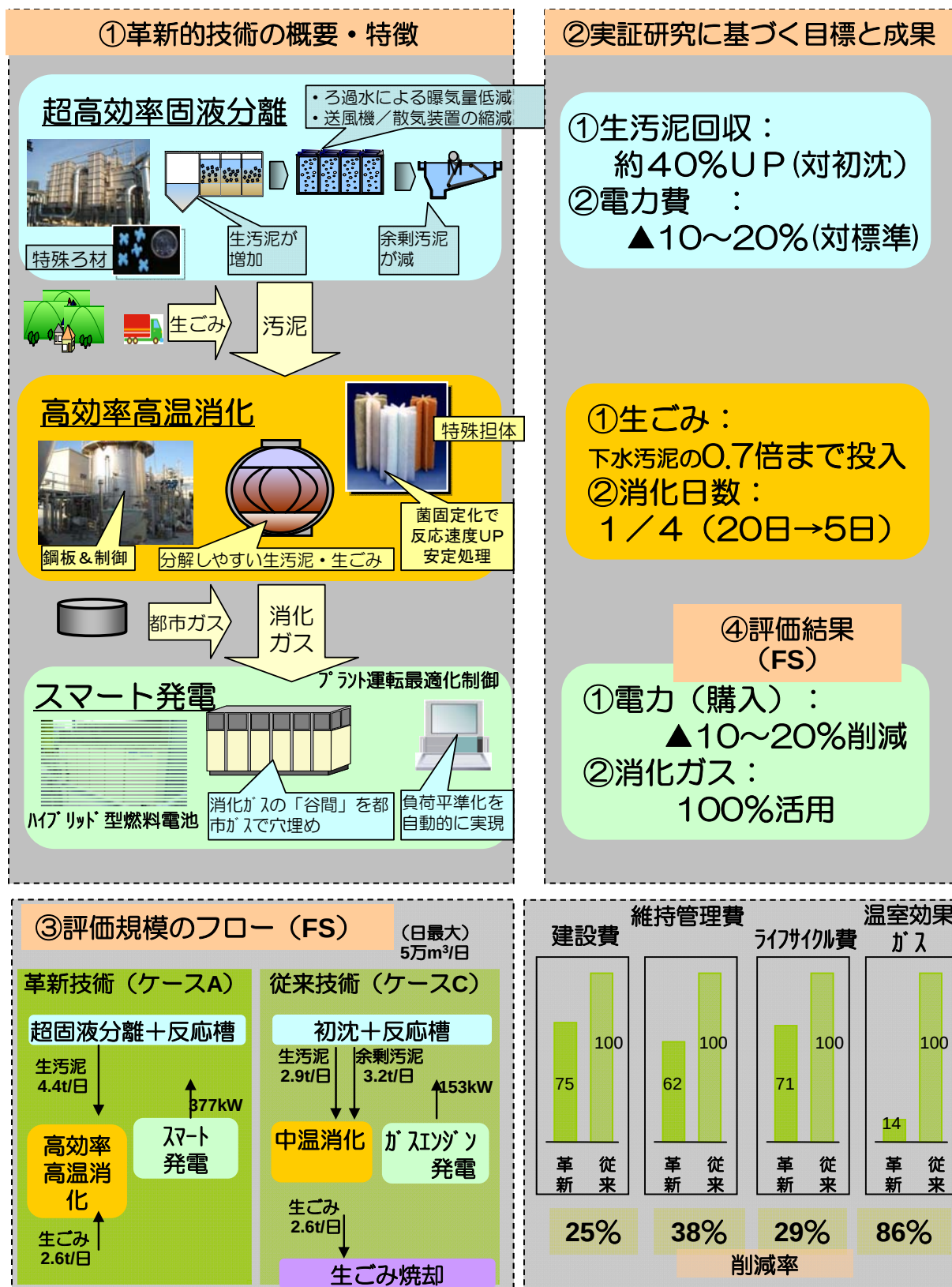


図1-2 超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステムの概要

第2節 適用範囲

§2 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、一部の要素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、地方公共団体等の下水道事業者および関連する民間企業等に利用されることを想定して策定している。

第3節 用語の定義

§3 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）、「合流式下水道改善対策指針と解説 2002年版」（社団法人日本下水道協会）に準拠する。

(1) エネルギーマネジメント

下水処理場の設備に関する建設、維持管理を通じて、省エネルギー、創エネルギーを図っていくことにより、エネルギー自給率を高める取り組みと管理をいう。

(2) ろ過速度

超高効率固液分離槽の流れ方向の単位ろ過断面積当りの処理水量をいう。単位は $\text{m}/\text{日}$ であり、従来技術の最初沈殿池の設計諸元である水面積負荷（単位は $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ ）と比較される操作因子である。水量によって変動させることが可能である。

(3) 生汚泥

超高効率固液分離槽によって下水から回収される汚泥のことである。有機物を多く含み、消化されやすいという特徴を有する。成分は従来技術の最初沈殿池から引抜かれる最初沈殿池汚泥とほぼ同等である。

(4) 一次濃縮

超高効率固液分離槽で回収される汚泥の固形物濃度（0.1%程度と希薄）を従来の最初沈殿池汚泥と同等濃度（1%程度）まで重力濃縮を行う操作をいう。

(5) ろ過損失水頭

流入下水が超高効率固液分離槽を通過する間に損失する圧力を水柱で表したもので、捕捉されたSS量等が増加するにつれて増大する。常時運転となる超高効率固液分離槽の運転性能を評価するために最も重要な操作因子である。

(6) 鋼製消化タンク

本体が鋼板（SS400）で製作された、攪拌機などを具備したコンパクトな消化タンクをいう。

(7) 生ごみ前処理

生ごみを消化タンクに投入するために必要な操作であり、消化不適物（ビニール袋等）の除外、生ごみ破砕を行うとともに生汚泥で所定濃度以下に希釈・スラリー化する処理である。

(8) 混合生ごみスラリー

生ごみに対して上記(7)の生ごみ前処理を行い、スラリー化したものをいう。

(9) 担体

不織布で製作された固定床担体で、消化菌を保持し安定した消化促進に寄与するために消化タンクに充填するものをいう。

(10) 担体充填率

消化タンク有効容積に対する担体の見かけ体積の占める割合を百分率で表したものである（§56 担体充填率 参照）。

(11) シロキサン除去装置

消化ガスを発電機の燃料として使用する前に、消化ガスに含まれる微量のシロキサン（シャンプーや化粧品中のシリコンオイルに起因する）を除去する装置である。

(12) スマート発電システム技術

最適な設備負荷制御によるプラント全体の消費電力の低減（省エネ効果）と最適な発電制御によるプラント内エネルギー自給率の向上（創エネ効果）とを目的とした電力システム技術である。「プラント運転最適化制御システム」と電力供給機能である「ハイブリッド型燃料電池」から構成される。

(13) プラント運転最適化制御システム

下水処理場全体のプラントの運転状態の履歴から、将来におけるプラントの運転状態を予測し、「デマンド制御」と「発電制御」の最適化を一体的に行う制御システムをいう。

(14) デマンド制御

需要家自身が使用電力を常時監視し、契約電力値を超えないよう設備の稼働停止による「カット」および、稼働時期をずらす「シフト」により負荷設備を調整制御することをいう。

本ガイドラインでの使用目的は、契約電力値以下で任意に設定したデマンド制御目標値を超えないことである。

(15) 発電制御

消化ガスを用いた発電における発電の制御方法をいう。消化ガスの生成量に合わせベース負荷発電とするパターン運転と、負荷の変動に合わせ商用受電電力を一定に保つ負荷追従運転がある。都市ガスを用いる場合はこの限りではない。

(16) ハイブリッド型燃料電池

シロキサンの除去設備、改質器およびりん酸形燃料電池で構成され、消化ガスと都市ガス（プロパンガス等も含む）の両方を燃料とできるハイブリッド型の発電システムである。

(17) 改質器

消化ガスや都市ガスなどの主成分であるメタン（ CH_4 ）を化学反応させて、燃料電池の燃料である水素（ H_2 ）を作る装置をいう。

(18) りん酸形燃料電池

電解質としてりん酸（ H_3PO_4 ）水溶液をセパレーターに含浸させて用いる燃料電池である。