

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「栄養塩除去と資源再生・革新的技術に関する実証研究」（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、平成 25 年 7 月にガイドライン案を策定している。

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・実施している。

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）に係る革新的技術について公募を行い、2 件の実証研究を採択・実施している。

本技術は、[8] に係る革新的技術であり、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、「栄養塩除去と資源再生・革新的技術に関する実証研究」技術で構成された従来技術よりも高機能な技術であり、実証研究が行われた結果、当初の技術開発目標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省エネルギー・創エネルギー効果やコスト縮減を実現するため、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

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、技術の概要と評価、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。

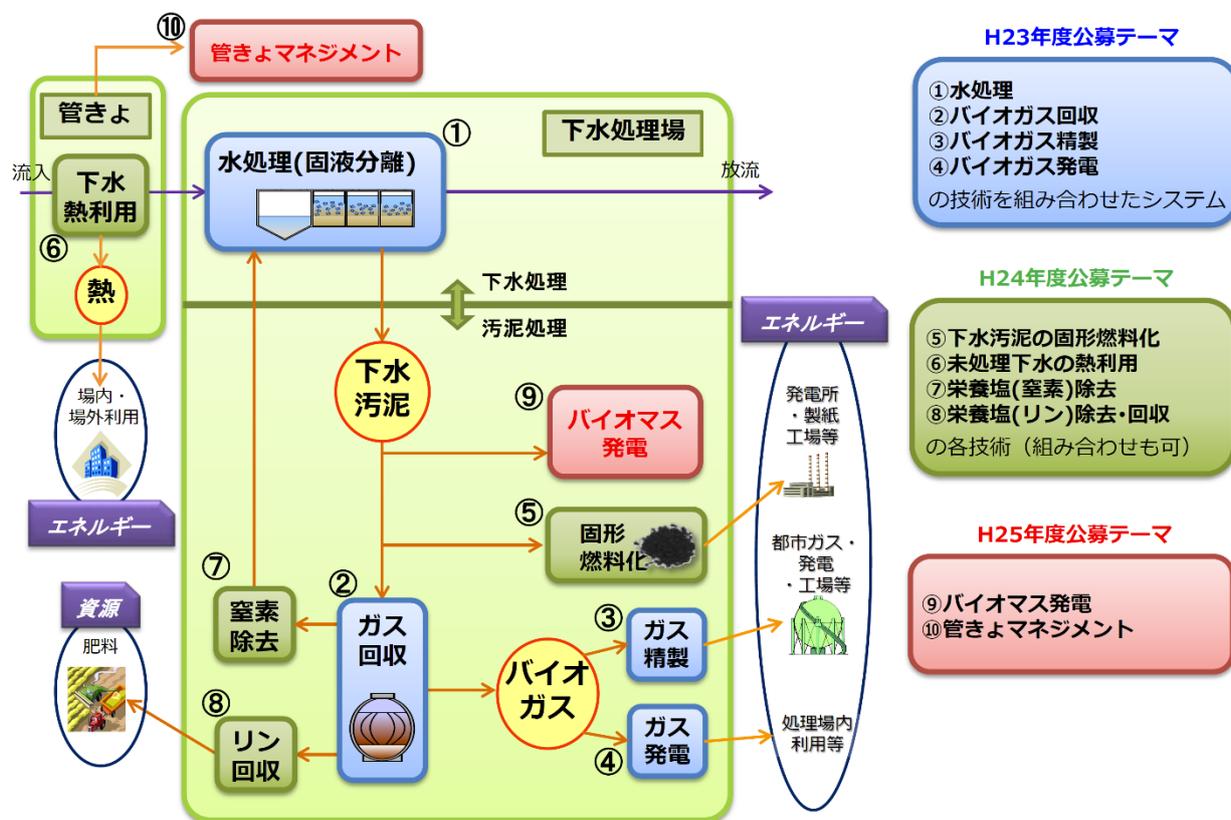


図 1-1 下水道革新的技術実証事業 (B-DASHプロジェクト) の概要 (全体)

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、維持管理等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、地方公共団体等の下水道事業者および下水道事業に関連する企業・団体等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、革新的技術の概要と評価、導入検討、計画・設計、維持管理から構成される。

【解説】

本ガイドラインの構成を図1-2に示す。

各章の概要は、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、消化汚泥からのリン除去・回収技術の目的、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革新的技術の評価結果を示す。

(3) 第3章 導入検討

第3章では、消化汚泥からのリン除去・回収技術の導入を検討する際に必要な手順、手法を整理するとともに、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、消化汚泥からのリン除去・回収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方法について整理する。

(5) 第5章 維持管理

第5章では、消化汚泥からのリン除去・回収技術を導入した場合において、下水道管理者等が実施すべき維持管理の具体的方法について整理する。

(6) 第6章 回収MAPの資源化

第6章では、回収MAPの肥料利用について検討事項、要件について整理する。

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

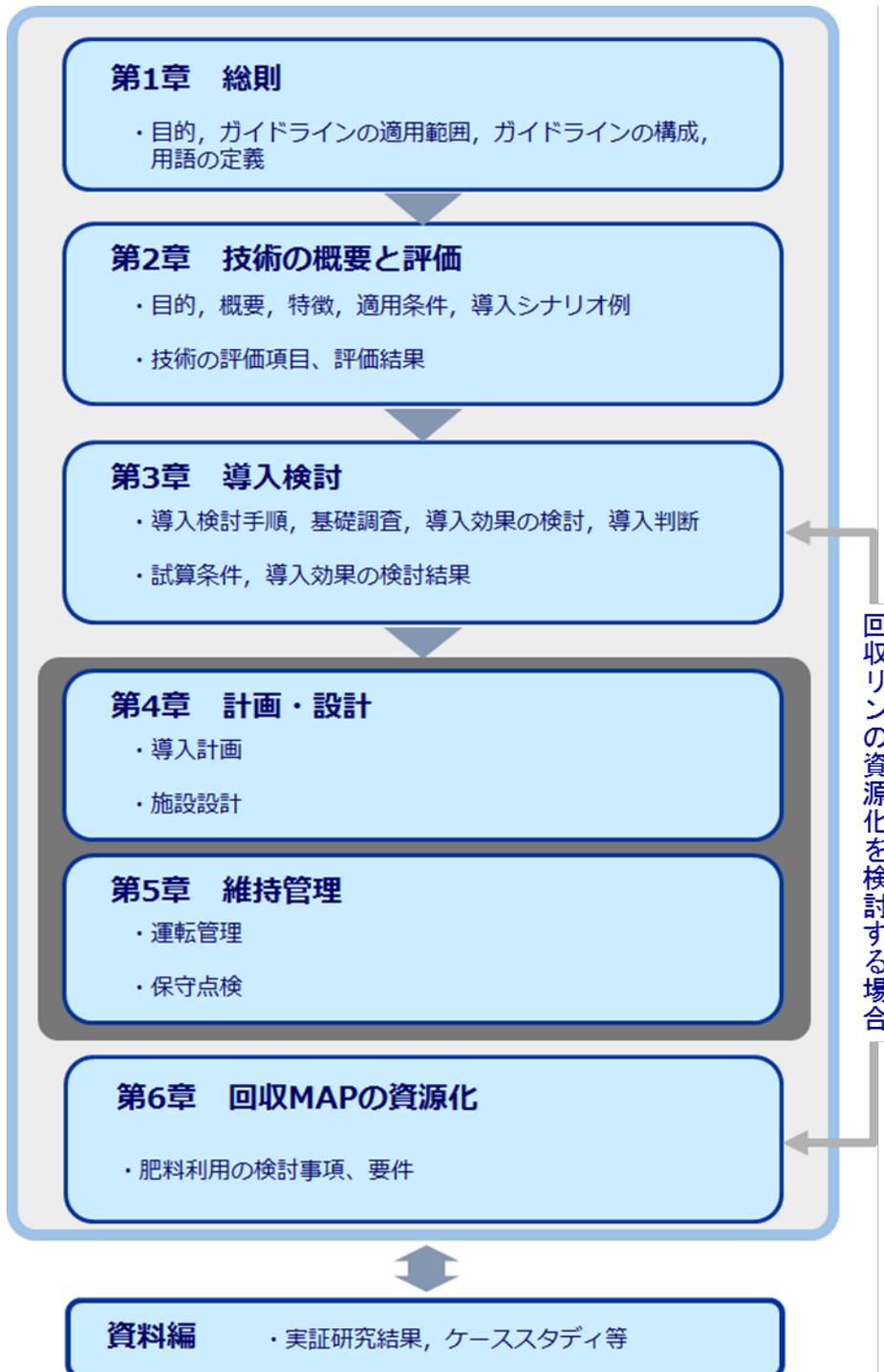


図 1-2 本ガイドラインの構成

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）、「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) 原汚泥

消化汚泥からし渣を除去した消化汚泥をいう

(2) 処理汚泥

リン除去・回収技術により、 $PO_4\text{-P}$ 及び原汚泥中の MAP の一部を除去した後の消化汚泥をいう。

(3) MAP

リン酸マグネシウムアンモニウム六水和物 ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) の略称

(4) 自然発生 MAP

下水由来の成分により消化槽内で生成した MAP を示す。

(5) T-P

全リンを示し、概ねリン酸態リン、MAP を構成するリン、有機物由来のリン、その他無機性のリンから構成される。

(6) 自然発生 $MAP\text{-P}$

下水由来の成分により、自然に生成した MAP を構成するリンを示す。

(7) $PO_4\text{-P}$

溶解性のオルトリン酸態リンを示す。栄養塩として藻類に吸収・利用されることから、閉鎖性水域における富栄養化の原因物質とされる。

(8) $PO_4\text{-P}$ 除去率

原汚泥 $PO_4\text{-P}$ ($PO_4\text{-P}$)_{in} と処理汚泥 $PO_4\text{-P}$ ($PO_4\text{-P}$)_{out} との差の比率から算出される。除去された $PO_4\text{-P}$ は MAP に転換する。

【 $PO_4\text{-P}$ 除去率の算出式】

$$PO_4\text{-P 除去率}(\%) = \{(PO_4\text{-P})_{in} - (PO_4\text{-P})_{out}\} \div (PO_4\text{-P})_{in} \times 100$$

(9) Mg 添加率

原汚泥の $PO_4\text{-P}$ に対して、装置内へ添加する Mg のモル比率を示す。Mg 添加率を高くすれば、 $PO_4\text{-P}$ 除去率は高まる傾向となる。

【Mg 添加率の算出式】

$$Mg \text{ 添加率}(-) = \text{水酸化マグネシウム液の Mg モル濃度} \times \text{水酸化マグネシウム液の添加量} \div (\text{原汚泥 } PO_4\text{-P モル濃度} \times \text{原汚泥供給量})$$

(10) 回収 MAP 量

リン除去・回収技術の晶析リアクタ内に回収されたリンを示す。装置内に回収されるリンは、遠心分離が可能な一定粒径以上の粒状のリンであり、これは概ね MAP であるため、ここでは装置に回収されるリンを回収 MAP と定義する。

回収された回収 MAP の量は、原汚泥 T-P ($T-P_{in}$) と処理汚泥 T-P ($T-P_{out}$) との差に原汚泥供給量を乗じることで算出される。

【回収 MAP 量の算出式】

$$\text{回収 MAP 量 (g/d)} = \{(T-P)_{in} - (T-P)_{out}\} \times \text{原汚泥供給量} \times 245/31$$

(11) ろ液 MAP 法

脱水ろ液を処理対象とするリン除去回収法である。脱水ろ液中のリン酸にマグネシウム源を晶析リアクタ内で添加し、MAP として除去回収する。晶析リアクタは流動層式のものが実用化されている。本書では「流動層式のろ液 MAP 法」を比較対象としての従来法と位置づける。

(12) 返流水リン負荷

汚泥処理系から水処理系への返流水に含まれるリンによる水処理系への負荷のことを指す。