

第1章 総則

第1節 目的

§1 目的

本ガイドラインは、下水道施設のストックマネジメントの効率化に向け、下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）で採択された「センサー連続監視とクラウドサーバ集約による劣化診断技術、および設備点検技術」（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・判断、および運用ならびに保守等に関する技術的事項を明示し、技術の普及展開を図るために策定したものである。

【解説】

(1) 下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）の目的

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削減を実現し、併せて、本邦企業におけ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。

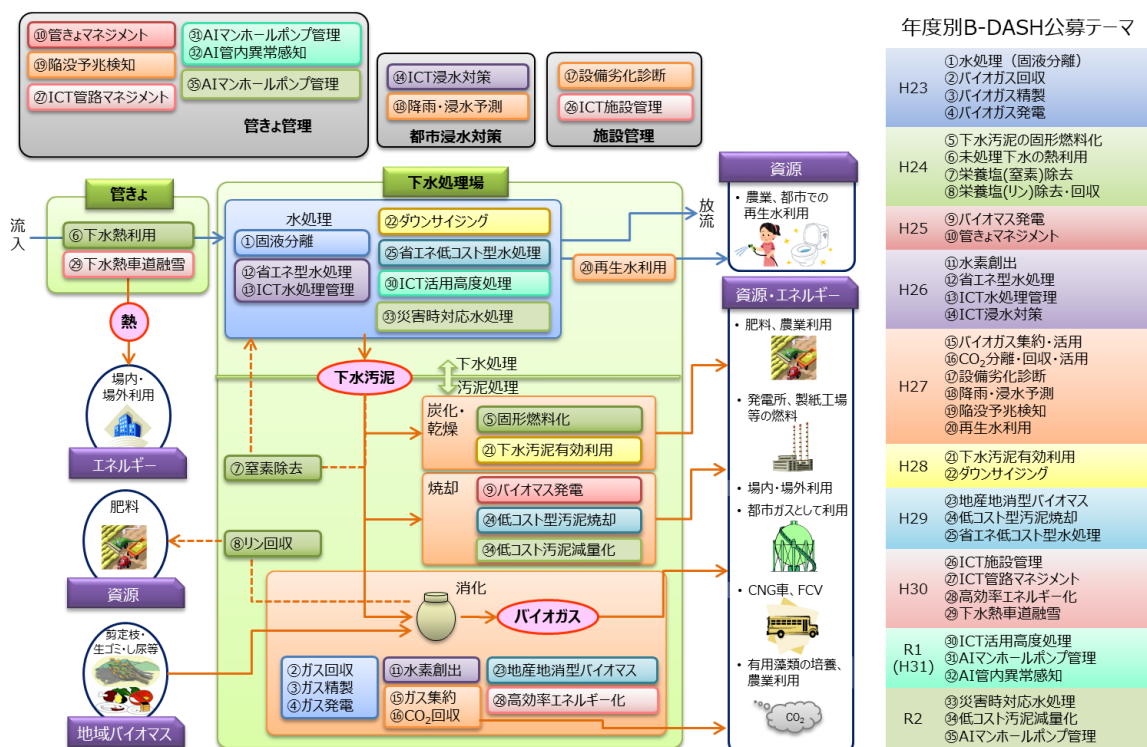


図 1-1 下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）の概要（全体）

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。詳細は <http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm> 令和2年6月15日時点を参照）の評価を受け、十分な成果が得られたと評価された。

本技術は、老朽化が進む膨大な下水処理場設備を適切に管理し、ライフサイクルコストの低減や投資の最適化を図り、ストックマネジメントの効率的な実施に資するため、ICTを活用した振動データのモニタリングにより設備の劣化状況を診断する革新的技術として採択されたものである。本事業では、平成27年度から令和元年度にかけての5年間において以下の事項について調査・検討・実証を行い、得られた知見やデータによる分析・研究の成果を報告書としてとりまとめるものである。

<調査・検討・実証事項>

- ①設備信頼性向上により故障を予防することによる損害低減効果
- ②設備補修点検周期の延伸によるコスト縮減効果
- ③劣化診断の効率化による作業量・時間の低減効果
- ④劣化診断の高度化による計測誤差低減、劣化診断及び劣化予測の精度向上効果
- ⑤モニタリングデータ蓄積による劣化診断及び劣化予測の精度向上効果
- ⑥実証設備の設置環境下における劣化及び耐久性に関する調査(分解調査)

(2)本ガイドラインの目的

本ガイドラインは、ICTを活用した振動データのモニタリングにより、設備の劣化状況を診断する技術を導入し、ストックマネジメントの効率的な実施に資するため、評価委員会にて評価された本技術の実証研究の成果を踏まえ、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先行的に本技術の導入を検討する際に参考にできるように、これまでの実証研究の成果に基づき技術の各要素についてとりまとめたものである。

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・判断、および運用ならびに保守等に適用する。

また、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。

【解説】

本ガイドラインは、下水道施設を対象として、本技術のシステム全体または一部の導入を検討する際に、導入検討・判断、および運用ならびに保守等の参考となるようにとりまとめたものである。

また、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。

本ガイドラインに記載する技術等は、多くの地方公共団体に活用してもらえよう、考え方の一例を記載したものであり、ここに記載されている内容以外に、各地方公共団体の実情やストックマネジメントの実践に基づく創意工夫を妨げるものではない。

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、本技術の目的、概要、導入検討、導入計画、運用、維持管理から構成される。

【解説】

本ガイドラインは、図 1-2 に示す構成からなる。



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

本ガイドラインで扱う用語は、以下に示すとおり定義する。なお、下水道施設の基本的な用語については、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン -2015年版-」(国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部)¹⁾、「下水道維持管理指針-2014年版-」((公社)日本下水道協会)²⁾に準拠する。

(1) 劣化診断技術

設備の現在の状態量を把握して問題の発生の有無、種類、原因、程度、および将来への影響を予知、予測し必要な対策を見出す技術をいう。(最新実用設備診断技術、総合技術センターより³⁾)

(2) 連続センサー

設備の常時監視に用いる振動センサーをいう。

(3) センサーモニタリング

連続センサーにより設備の稼働状態を連続的に監視することをいう。

(4) タブレット端末

持ち運び可能な板状のコンピュータ端末・ハードウェアを指す。

(5) タブレット点検

タブレット端末を用いて設備の点検を行う業務をいう。

(6) クラウド (クラウドコンピューティング)

ソフトウェアやデータをインターネット等のネットワークを通じてサービスとして利用する方式の総称をいう。

(7) クラウドサーバ

クラウド上に構築されたサーバのことを指す。自社でサーバを用意せず、インターネットを通じてサーバの機能を利用することができる。ハードウェアの保守管理などを行う必要が無く、必要に応じて容易に規模を拡張できるといった利点がある。(IT用語辞典 BINARYを元に編集)

(8) ICT (情報通信技術)

情報処理、および情報通信、つまり、コンピュータやネットワークに関連する諸分野における技術・産業・設備・サービスなどの総称である。IT (情報技術) のほぼ同義語。(IT用語辞典 BINARY より)

(9) 設備劣化簡易診断

劣化傾向管理による異常の早期発見、自動停止等による設備の保護、精密診断を実施するかどうかの決定を目的に、設備の状態を迅速に効率よく把握すること。

(10) 設備劣化精密診断

異常の種類、および発生位置の同定、同定した異常の危険度の把握、およびその進行の予測、最適な修復方法、および修復時期の決定を目的に、簡易診断で異常と判定された設備の状態を詳細に解析し、とるべき保全アクションを決定すること。

(11) 振動法

設備の振動(変位・速度・加速度)を測定し、絶対判定基準や相対判定基準により設備の劣化状況や異常発生有無を調べる手法で、本技術では設備の劣化状況を判定する用途から、振動速度を採用している。

(12) 絶対判定基準

ISO10816-1⁴⁾ 等で規定されている振動速度しきい値(ゾーン境界値)と比較して、設備の状態(良好、注意、危険)を判断する基準。

(13) 相対判定基準

設備の振動速度値の実績から基準値を設定し、基準値のn倍等で任意に設定した管理値と比較して、設備の状態(良好、注意、危険)を判断する基準。

(14) 劣化加速試験

設備に負荷をかけ、人為的に経年劣化を加速させて振動速度値を収集するための試験。本実証では、劣化状態での振動速度値を収集、評価することで、劣化予測を含む設備劣化簡易診断情報としてのデータ処理やその判断基準の確立の位置づけで実施。本実証で試験対象とした設備を劣化加速試験機と呼ぶ。

(15) 振動変位

設備が振動する振幅(距離)で、一般に単位として μm が使用される。

(16) 振動速度

一定時間に対する振動変位の変化率で、一般に単位として mm/s が使用される。

(17) 振動加速度

一定時間に対する速度の変化率で、一般に単位として m/s^2 が使用される。

(18) RMS 値(実効値、RMS: Root Mean Square)

測定瞬時値の2乗平均値の平方根値で、信号の平均的な大きさ(強度)を表す。

(19) 機器標準費

故障発生した場合の対応(故障対応)や設備が能力を発揮できなくなった場合の更新、日常・定期点検、機器のオーバーホールといった設備の機能維持に係るライフサイクルコストを1年1台当たりに換算した金額(千円/台/年)を表す。

(20) 損害低減効果

機器標準費に対する対象設備の故障対応費の割合(%)を表す。

(21) 突発故障

構成する部品の損傷などにより突発的に発生する故障で、事前の点検や診断によって予知することができない故障。

(22) データ欠測

何らかの理由によりデータが測定、収集できなかった事象。

(23) スtockマネジメント

持続可能な下水道機能を確保するために、設備の状況を客観的に把握、評価し、中長期的な設備の状態を予測しながら、処理場・ポンプ場施設を計画的かつ効率的に管理すること。

(24) 保全計画

ストックマネジメントにおける点検や調査の計画策定や実施、点検結果に伴う保守の実施、調査結果に伴う修繕・改築の計画策定と実施ならびにこれらの計画の見直しを含む一連の計画を表す。

(25) 中長期保全計画

3～7年程度の期間の保全計画。

(26) 死活監視

システムやソフトウェアが動作しているか定期的かつ継続的に調べることを表す。

(27) 半導体センサー(MEMS センサー)

センサーおよび電子回路が一つの基板上に集積された電子機器。

MEMS: Micro Electro Mechanical Systems