

## 平成21年度における研究成果の概要

### 国土交通省の施策支援に関連した調査研究 地方公共団体および民間企業との共同研究

本機構では、国土交通省の施策支援に関連した調査研究業務や地方公共団体および民間企業との共同研究を行っています。

そこで、今号の特集では、平成21年度に研究した成果の概要についてご紹介します。

タイトルバックが黄緑 ■ . . . . . 国土交通省の施策支援に関連した調査研究

タイトルバックが水色 ■ . . . . . 民間企業との共同研究による技術マニュアル等

## 下水道BCP策定マニュアル（地震編）第1版

### 1. 背景

下水道においては、地域防災計画等に基づき、地震後の対応が図られている。しかし、地域防災計画では、下水道施設の復旧に主眼がおかれ、下水道が果たすべき機能に着目していないこと、他のライフラインとの関係を踏まえた震後対応が十分ではないこと、震後に対応可能な資源（資機材、人員）およびこれを考慮した機能復旧の目標時間が設定されていないこと等の課題がある。

### 2. 研究目的

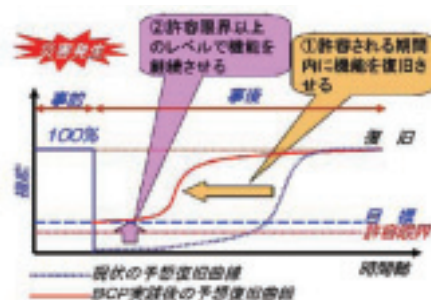
大規模地震により下水道施設等が被災した場合でも従来よりも速やかに、かつ高いレベルで下水道が果たすべき機能を維持・回復することを目的とした「下水道の業務継続計画（BCP）」について、地方公共団体がその事情に即した内容のBCPを策定できるよう「下水道BCPマニュアル（地震編）第1版」の作成を支援した。

### 3. 研究内容

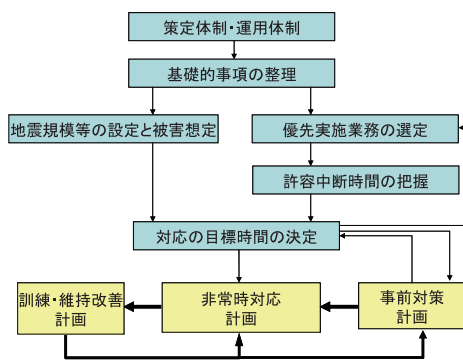
- ①職員等の安全確保、震後における下水道機能の継続・早期復旧等、下水道BCPの基本方針の検討
- ②優先実施業務の「対応の目標時間」の検討
- ③短期的な事前対策および中長期的な事前対策の検討
- ③本庁および処理場での震後対応計画の検討

### 4. 研究期間

平成21年5月～平成22年3月



BCP（事業継続計画）のイメージ



下水道BCPの策定フロー

# クイックプロジェクト 新しい整備手法に関する技術利用ガイド

## 1. 背景

下水道クイックプロジェクトが推奨する新しい整備手法（未普及解消技術）は、実施設を用いた社会実験を行い、下水道クイックプロジェクト推進委員会での技術評価を踏まえて一般化されている。一般化された未普及解消技術の更なる普及のためには、実務者が設計・施工時に参考にする「技術利用ガイド」が必要になる。

## 2. 研究目的

一般化された未普及解消技術について、社会実験の評価をもとに、下水道整備における技術の適用範囲や採用にあたっての留意点等を取りまとめた技術利用ガイドの作成支援を目的とした。

## 3. 研究内容

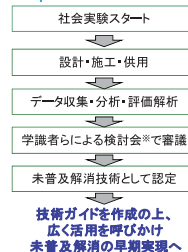
本業務では、一般化された3つの未普及解消技術について、採用にあたっての標準的な考え方をとりまとめた。

- ①道路線形に合わせた施工
- ②改良型伏越しの連続的採用
- ③流動化処理土の管きょ施工への利用

## 4. 研究期間

平成21年7月～平成22年3月

### 一般化のフロー



※下水道未普及解消検討委員会  
(委員長: 楠田哲也 北九州市立大学国際環境工学部教授)

### 一般化のスキーム



未普及解消技術の例（道路線形に合わせた施工）

# 下水道におけるリン資源化の手引き

## 1. 目的

本手引きは、下水道管理者が肥料・肥料原料として下水や下水汚泥からのリン資源化の検討を支援するためのものである。

## 2. 手引きの概要

手引きは、現段階において肥料登録の実績のあるHAP法、MAP法、灰アルカリ抽出法および部分還元溶融法の4技術を対象にリン資源化の検討方法や検討事例等を示している。

リン資源化は、図1の「下水処理場の特性」、「リン資源化技術」と「需要者のニーズ」の3要素のマッチングについて検討することが重要であり、生産物の流通販路が下水処理区域内（地産地消型）、もしくは下水処理区域外（広域循環型）に該当するのかが検討することも必要となる。また、事業化については、経済性やPFI等事業形態について検討した。

リン資源化の検討事例は、近畿圏から下水汚泥焼却灰を収集し、埋立している大阪湾フェニックスセンターを対象に、部分還元溶融法を用いて行った広域循環型のフィージビリティスタディの結果を掲載しており、また、地産地消型については岐阜市の灰アルカリ抽出法を用いた事例を紹介した。

## 3. 研究期間

平成21年9月～平成22年3月

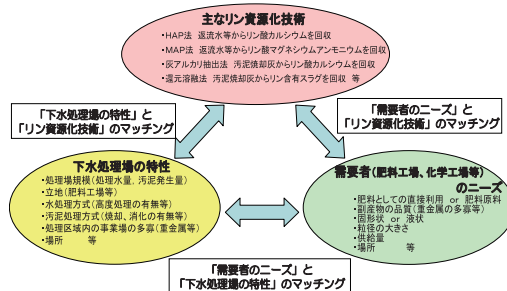


図1 リン資源化の検討視点

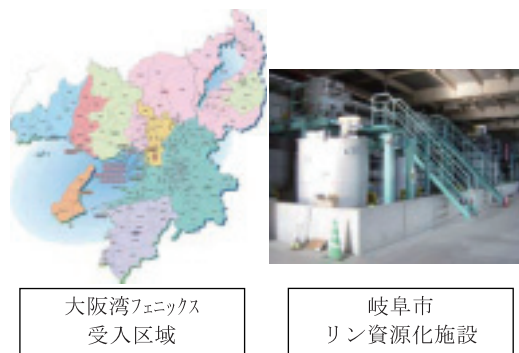


図2 検討事例

# 活性汚泥モデル利活用マニュアル

## 1. 背景

近年、下水処理施設の高度処理化や低コスト化、省エネルギー化への要請が高まる中、処理施設固有の条件を反映して処理プロセスを解析するツールとして、活性汚泥モデル（以下、ASMと記す）をもちいたシミュレーション技術の実務利用が期待されている。

## 2. 研究目的

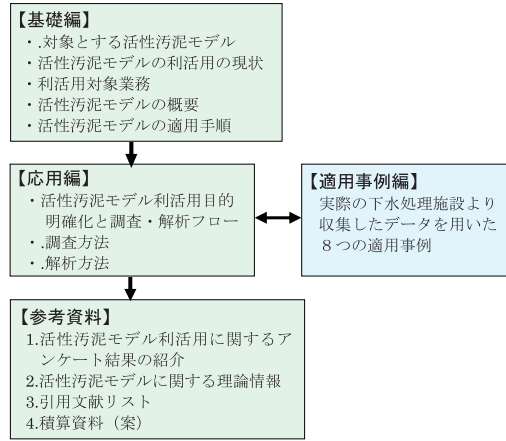
自治体や維持管理会社におけるASM利活用を促進するために、ASMの適用範囲、利活用目的、利活用効果、具体的な適用手順、適用上の留意点を整理し、国内のASM利用実績がある処理施設から収集したデータを用いたケーススタディを行い、技術マニュアルとしてとりまとめることを目的とした。

## 3. 研究内容

- ①ASM利活用に関するアンケート調査
- ②ASM利活用目的と必要予測精度の整理
- ③ASM適用手順の整理
- ④ASM適用事例の紹介
- ⑤「活性汚泥モデル利活用マニュアル」の作成

## 4. 研究期間

平成20年5月～平成22年3月



ケーススタディの検討の概要

事例1	効率的な後脱窒条件の検討
事例2	現有施設における許容処理水質の検討
事例3	硝化促進のための運転方針の検討
事例4	雨天時のりん除去に関する検討
事例5	省エネルギー運転の可能性に関する検討
事例6	硝化促進と窒素・りん除去の悪化抑制に関する検討
事例7	施設・設備の改造による高度処理に関する検討
事例8	キャリブレーションに使用するデータとプロセスモデルの精度が予測誤差に及ぼす影響の検討

# 高効率型二軸スクリーンプレス脱水機技術マニュアル

## 1. 背景

近年、下水の高度処理の普及拡大に伴って、下水汚泥の発生量は年々増加している。このため、下水道施設において、省エネルギー、低コスト、維持管理費削減を意識したより効率的な汚泥処理のニーズが高まっており、また、CO2排出量の削減を踏まえ、高性能な設備機器が求められている。

## 2. 研究目的

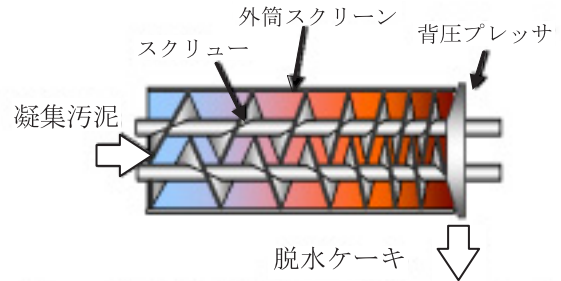
本技術マニュアルで解説する「高効率型スクリーンプレス脱水機」は、下水汚泥処理用として開発された新しい脱水機である。従来の金属ろ材を用いた脱水機は、消化汚泥等の難脱水性汚泥に対しては性能が劣る場合があった。本研究では、難脱水性汚泥に対する低含水率化・省スペース化・省エネルギー化を目的とした開発機の技術マニュアルを発刊することを目的とした。

## 3. 研究内容

- ①運転操作因子と脱水性能の関係
- ②汚泥調質方式
- ③嫌気性消化汚泥に対する脱水性能
- ④混合生汚泥に対する脱水性能
- ⑤運転操作
- ⑥運転調整、保守点検

## 4. 研究期間

平成20年4月～平成22年3月



高効率型二軸スクリーンプレス脱水機の構造

汚泥種類	処理場	汚泥性状			脱水機の種類	負荷率※	薬注率 (%)	ケーキ含水率 (%)	固形物回収率 (%)
		供給汚泥 TS(%)	VS (%TS)	繊維状物 (100メッシュ) (%/SS)					
消化汚泥 (機械濃縮)	B	1.5	71.1	9.8	開発機	1.0	1.7	80.4	97
					従来機	1.0	1.8	82.6	96
	D	2.2	60.4	7.9	開発機	1.0	1.5	76.7	97
					従来機	1.0	1.5	79.4	96
消化汚泥 (重力濃縮)	A	1.0	73.2	6.2	開発機	1.0	1.5	77.7	97
					従来機	1.0	1.6	79.7	95
	C	1.5	58.6	6.9	開発機	1.0	1.5	77.4	97
					従来機	1.0	1.5	79.5	95
混合生汚泥 (機械濃縮)	A(秋)	3.4	81.4	12.9	開発機	1.0	0.8	72.8	95
					従来機	1.0	1.0	74.4	95
	A(冬)	3.8	85.2	27.1	開発機	1.0	1.7	71.7	95
					従来機	1.0	1.7	71.8	95
混合生汚泥 (重力濃縮)	B	1.2	85.1	23.3	開発機	1.0	1.0	72.8	95
					従来機	1.0	1.0	73.5	95

※負荷率は、各脱水機種の(実験時の処理量)/(定格処理量)により算出した数値を示す。

性能試験の結果

# 汚泥熱分解燃料化システム技術マニュアル

## 1. 背景

近年の地球温暖化問題を受け、下水処理場や電気事業者、大口エネルギー消費者においては温室効果ガス対策が急務となってきている。この両者のニーズを繋ぐ事業として、従来の焼却処分に代え下水汚泥をエネルギーとして利用する燃料化の位置付けが高まってきている。

## 2. 研究目的

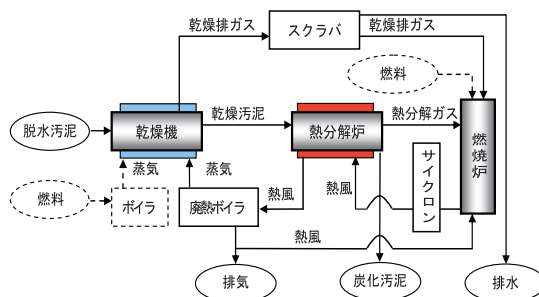
下水汚泥を原料として、より高いエネルギー効率と低環境負荷の固形燃料を製造するため、間接加熱方式による乾燥汚泥を中温炭化処理する汚泥熱分解燃料化システムの検証、並びに製造した炭化汚泥燃料の性状および製造過程における環境負荷等について実証実験による評価を行い、技術マニュアルを作成することを目的とした。

## 3. 研究内容

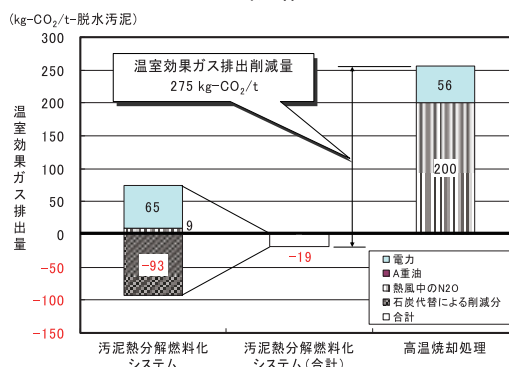
- ① エネルギーおよび温室効果ガス排出量削減効果に関する検討
- ② 炭化汚泥の安全性および臭気に関する調査・検討
- ③ 大気汚染物質濃度に関する調査・検討
- ④ 経済性の評価

## 4. 研究期間

平成20年10月～平成22年 3月



システム概略フロー



高温焼却処理との比較 (温室効果ガス排出量)

# 下水道施設電気設備の更新方法に関する技術資料

## 1. 背景

下水道事業では、改築更新が喫緊の課題となっている。その対象のうち下水道電気設備は時間計画保全が行われ、状態監視保全を主としている機械設備等と異なる性質を持つ。そのため、機械設備の更新に用いられる考え方を電気設備に適用することは難しく、電気設備の更新の考え方の整理が求められている。

## 2. 研究目的

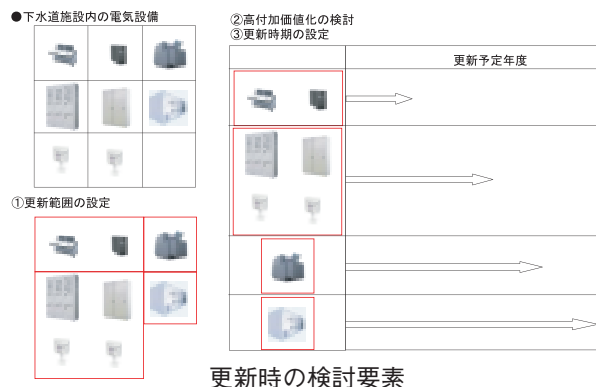
社会的要請に応えた高付加価値化を考慮しつつ老朽化設備を効果的に更新する手法を提示し、技術資料にとりまとめることを目的として行った。

## 3. 研究内容

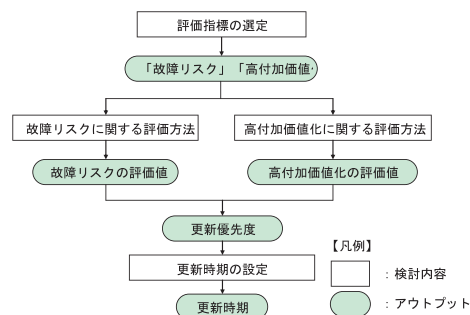
- ① 電気設備の更新に関する現状調査  
アンケート調査により、実情や課題を把握した。
- ② 更新時における留意事項の整理  
計画時の検討要素や更新範囲、必要な高付加価値化等について整理した。
- ③ 高付加価値化技術の調査  
最新の課題に対応するために有用な技術を調査した。
- ④ 更新計画の作成方法の検討  
上記をふまえた更新計画の考え方を整理した。

## 4. 研究期間

平成20年 6月～平成22年 3月



更新時の検討要素



中期計画の策定フロー

## トライボロジーを活用した設備診断に関する技術マニュアル

### 1. 背景

機器の状態に基づいて保全を行う状態監視保全は、維持管理コストの低減を図る有効な手段であり、従来から温度や振動などの指標が用いられている。また、適切な維持管理を図り、計画的に修繕を実施するためには、異常に至る兆候を早期発見するツールが求められている。

### 2. 研究目的

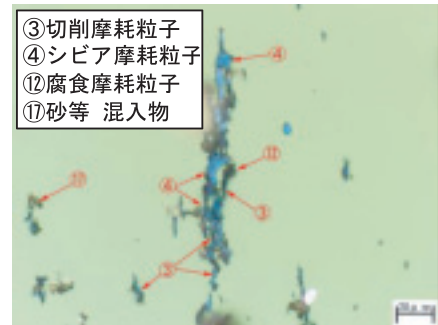
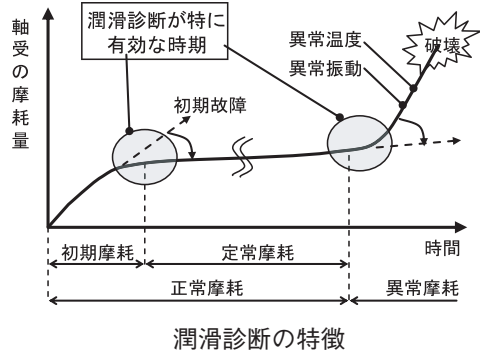
下水道施設において状態監視保全を取り入れる際に留意すべき事項を整理するとともに、状態監視保全の一技術であるトライボロジーを活用した設備診断技術に着目し、その適用性や導入時の留意事項、分析項目等について基本的な考え方を示し、マニュアルにまとめた。

### 3. 研究内容

- ①潤滑診断の基本事項の整理  
摩擦と摩擦の基礎的理論を整理した。
- ②現状の設備保全手法の把握  
全国の自治体にアンケートを実施した。
- ③潤滑診断の妥当性および適用性の検討  
潤滑診断を実施した機器を分解し、状況を確認した。
- ④潤滑診断導入の効果の把握  
ケーススタディーを行い費用効果について検討した。

### 4. 研究期間

平成20年9月～平成21年12月



## 下水処理場へのバイオマス（生ごみ等）受け入れの手引き

### 1. 背景

石川県珠洲市浄化センターでの複合バイオマス受け入れの最初の事例を受け、下水処理場において処理場外で発生するバイオマスを共同処理し、資源化利用する技術が注目されている。

### 2. 研究目的

今後、し尿処理施設の老朽化の進行や都市ごみ焼却施設の改築更新時期の到来により、生ごみ等の下水処理場への受け入れ要請が増大すると考えられる。しかしながら、受け入れ側である下水道事業者は、生ごみ等の受け入れによる、処理コストや水処理への影響などについての知見が不足していると思われる。本研究は、下水処理場で他のバイオマスを受け入れることのメリット、既存処理場への影響や導入手法等を整理し、下水道事業者の理解の助けとなる「バイオマス受け入れマニュアル」を作成することを目的として行われた。

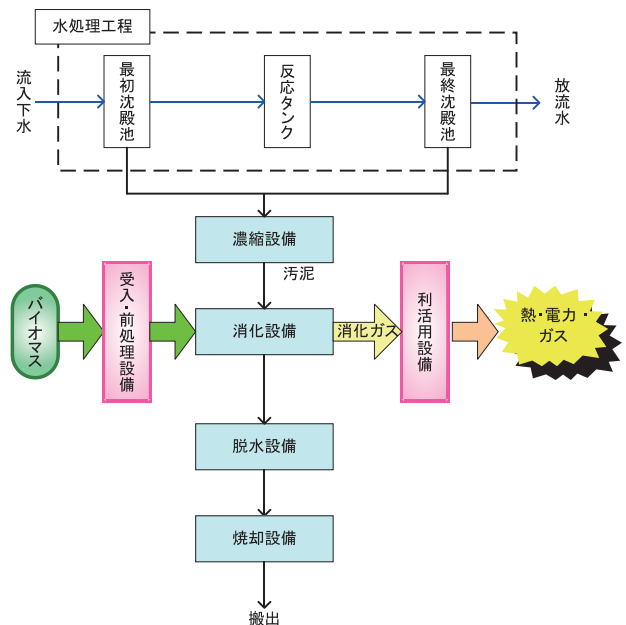
なお、本研究は2カ年の研究であり、本手引きは平成21年度の研究成果をまとめたものである。

### 3. 研究内容

- ①下水処理場でのバイオマス受け入れに関する自治体の意識調査
- ②共同処理に関する技術的な整理
- ③ケーススタディーでの効果の検証

### 4. 研究期間

平成21年4月～平成23年3月



バイオマス受け入れの基本フロー