

下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト*) 技術導入ガイドライン(案)の策定趣旨及び概要

- ・脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システム導入ガイドライン(案)
 - ・下水道バイオマスからの電力創造システム導入ガイドライン(案)
- ・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導入ガイドライン(案)

* Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project

国土交通省 国土技術政策総合研究所 下水道研究部

平成27年7月30日

下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)
技術導入ガイドライン説明会

- 下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）
の背景と概要
- ガイドライン案の概要と使い方
- 技術の詳細等（各研究体より）

* Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project

- ▶ 下水道における省エネ・創エネ化の推進を加速するためには、低コストで高効率な革新的技術が必要。
- ▶ 特に、革新的なエネルギー利用技術等について、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドラインを作成し全国展開。
- ▶ 新技術のノウハウ蓄積や一般化・標準化等を進め、海外普及展開を見据えた水ビジネスの国際競争力強化も推進。

革新的技術の全国展開の流れ

民間企業

- 新技術の開発(パイロットプラント規模)

＜地方公共団体＞
一般化されていない技術の
採用に対して躊躇

国土交通省(B-DASHプロジェクト)

- 新技術を実規模レベルにて実証
(実際の下水処理場に施設を設置)
- 新技術を一般化し、ガイドラインを作成

＜国土交通省＞
社会資本整備総合交付金を活用
し導入支援

民間活力による全国展開

地方公共団体

- 全国の下水処理施設へ新技術を導入

プロジェクトの効果

LCCの大幅縮減

省エネ・創エネ化

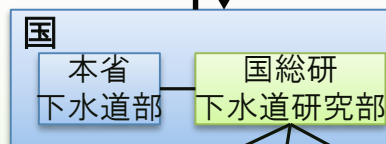
水ビジネスの国際展開支援

- 国際的な基準づくりに反映
- 実証プラントをトップセールス等に活用

プロジェクトの推進体制

評価委員会 (学識者)

公募審査、成果評価の依頼 ← 公募の審査、成果の評価等



研究体
※複数者からなる共同
研究体も可

民間事業者等
| 協力
地方公共団体

民間事業者等
| 協力
地方公共団体

民間事業者等
| 協力
地方公共団体



①②③④バイオガス回収＋精製・発電
(H25.8ガイドライン発出)

H24年度公募テーマ

- ⑤下水汚泥の固形燃料化
- ⑥未処理下水の熱利用
- ⑦栄養塩(窒素)除去
- ⑧栄養塩(リン)除去・回収
(H26.8ガイドライン発出)

H25年度公募テーマ

⑨バイオマス発電
(H27.8ガイドライン発出予定)
⑩管きょマネジメント
(H26.10ガイドライン発出)

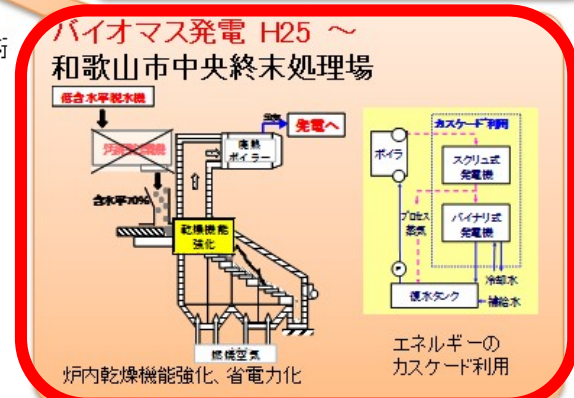
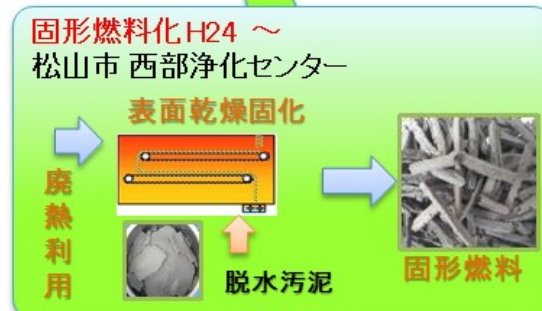
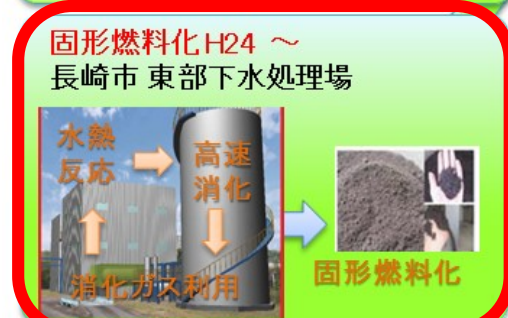
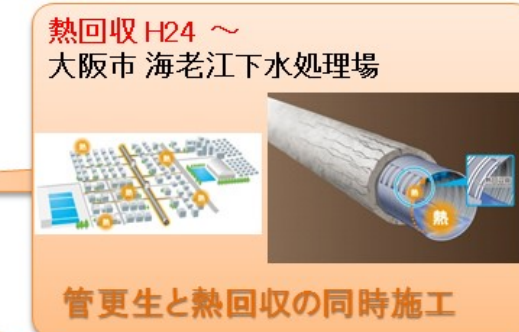
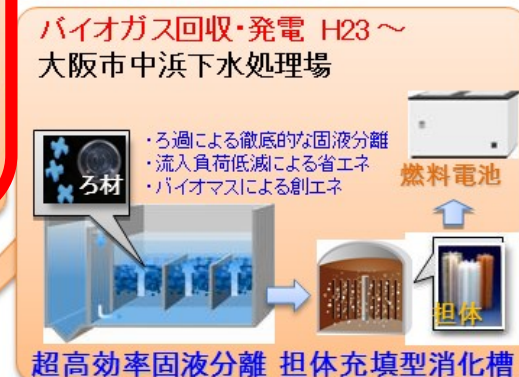
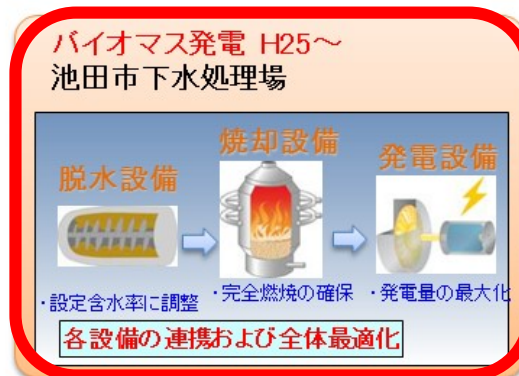
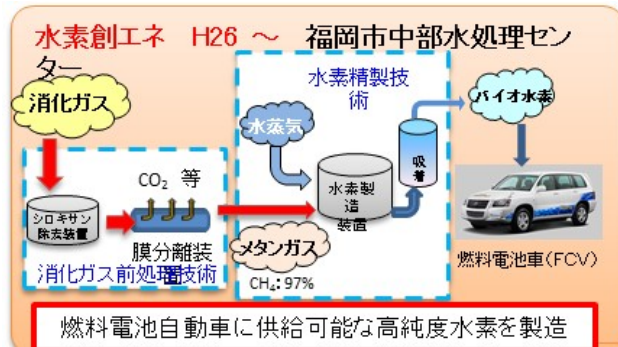
H26年度公募テーマ

- ⑪水素創出
- ⑫省エネ型水処理
- ⑬ICTを活用した戦略的維持管理
(H28年度ガイドライン発出予定)

H27年度公募テーマ

- ⑭ バイオガス集約・活用
- ⑮ CO₂分離・回収・活用
- ⑯ 設備劣化診断
- ⑰ 降雨・浸水予測
- ⑱ 空洞探査
- ㉑ 再生水利用

B-DASHプロジェクトの対象技術と実施箇所(1)

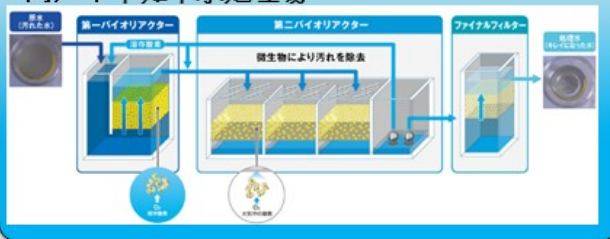


■ : 資源回収技術
■ : エネルギー利用技術

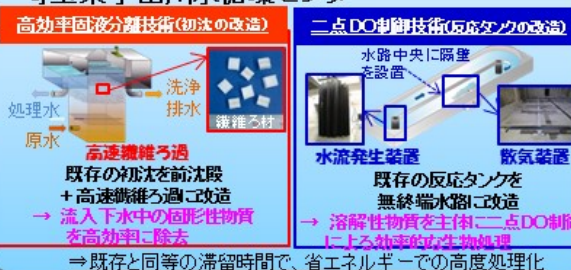
B-DASHプロジェクトの対象技術と実施箇所(2)

- : 新たな水処理技術
- : ICTを活用した維持管理(水処理)

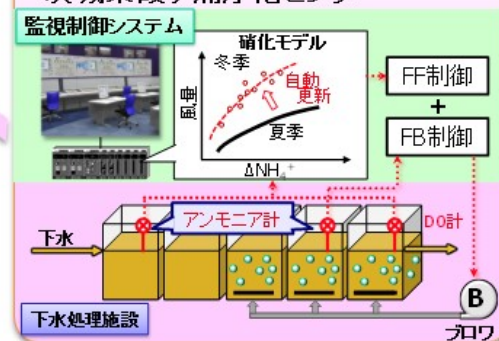
省エネ下水処理 H26 ~ 高知市下知下水処理場



省エネ下水高度処理H26 ~ 埼玉県小山川水循環センター



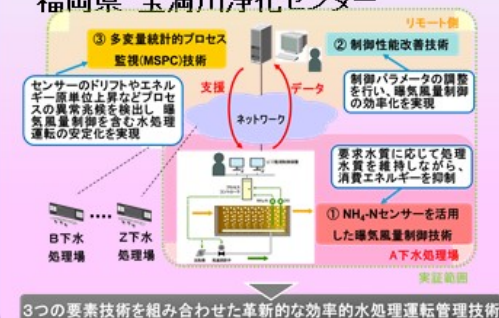
ICTを活用した水処理技術 H26 ~ 茨城県霞ヶ浦浄化センター



窒素除去 H24 ~ 熊本市東部浄化センター



ICTを活用した水処理技術 H26 ~ 福岡県 宝満川浄化センター



脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システム 実証施設



低含水脱水設備
(定格能力: 20m³/h)



低空気比省エネ燃焼設備
(定格能力: 25t/d)



高効率排熱発電設備
(定格能力: 25kW)

下水道バイオマスからの電力創造システム 実証施設



低含水率化脱水設備
(定格能力: 15m³/h)



廃熱ボイラ付
革新型階段炉設備
(定格能力: 35t/d)



小型蒸気発電機＋バイナリ発電機

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 実証施設



(定格濃縮汚泥処理能力: 79 m³/日)

- 下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)の背景と概要
- ガイドライン案の概要と使い方
- 技術の詳細等(各研究体より)

- 下水道革新的技術実証事業の成果を踏まえ、技術導入ガイドライン3編を国総研資料として刊行予定
 - ・脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水污泥エネルギー転換システム導入ガイドライン(案)
 - ・下水道バイオマスからの電力創造システム導入ガイドライン(案)
 - ・温室効果ガスを排出しない次世代型下水污泥固形燃料化技術導入ガイドライン(案)(平成24年度採択)
- 国総研B-DASH ホームページにて電子版を公開予定
<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>
- 平成25年度より実証のバイオマス発電に関する2技術が対象
(ほか平成24～25年度実証の固形燃料化1技術も併せて刊行)
- 地方公共団体の下水道管理者が導入検討に活用
- 今後、国内外の普及展開を加速
(実証施設によるデモ・サイトセールスも)

- 第1章 総則 ……目的、ガイドラインの適用範囲、用語の定義
- 第2章 技術の概要と評価
……技術の概要・特徴・適用条件、実証研究に基づく評価結果
- 第3章 導入検討 ……導入効果の検討手法・検討例

- 第4章 計画・設計 ……基本計画、施設設計
- 第5章 維持管理 ……運転管理、保守点検、緊急時の対応

- 資料編 ……実証研究結果、ケーススタディ等(ガイドラインの技術的根拠)

■ まず第1章～3章を読む

第1章 総則

→ 目的やB-DASHプロジェクトを把握

第2章 技術の概要と評価

→ 技術の概要・特徴・適用条件・性能を把握

第3章 導入検討

→ 自処理場に導入した場合の効果を把握

■ 導入可能性を判断 → 導入に向けて、
「第4章 計画・設計」、「第5章 維持管理」に進む

■ 革新的技術の概要・特徴や、実証成果に基づく技術の性能について、第2章に整理

○技術の概要

- ＜目的＞：技術の導入により解決しようとする課題を記載
- ＜概要と特徴＞：革新的技術の基本的な原理、従来技術と比較した革新的技術の特徴（セールスポイント）を記載
- ＜適用条件＞：技術導入の前提条件や特に効果が見込まれる条件を具体的に提示
- ＜導入シナリオ例＞：効果的な段階的導入シナリオを提示

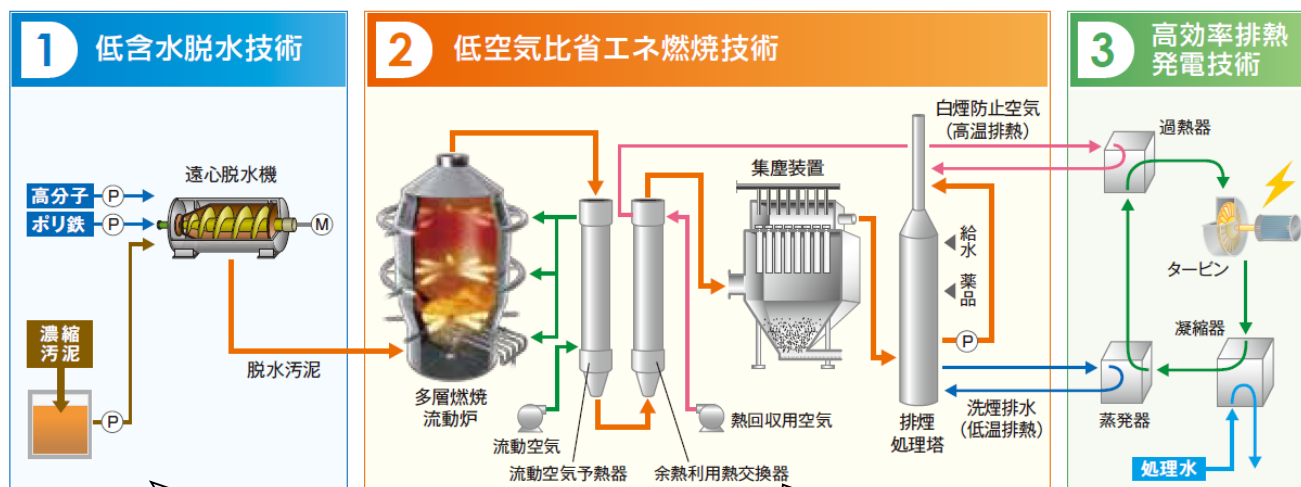
○実証研究に基づく評価の概要

- ＜評価項目＞：
エネルギー消費量、温室効果ガス排出量、コスト、環境性能（排ガス・灰・臭気・騒音）を設定
- ＜評価結果＞：
実証成果に基づく試算結果を処理規模別に提示（試算条件は、国内の下水汚泥性状等の実態を踏まえ設定）

第2章 技術の概要と特徴(脱水・燃焼・発電の全体最適化)

【技術の概要・特徴】

従来の脱水・燃焼・発電技術をそれぞれ高度化・高効率化することに加え、連携して運転することでシステム全体の省エネ・創エネ効果を最大化



特徴

- ・低動力型遠心脱水機（機内二液調質）の適用
- ・薬注率と遠心力の自律制御により、所要脱水費用を最小化
- ・燃焼炉と近接して設置することにより、汚泥搬送動力低減

特徴

- ・脱水汚泥の低含水率化により、補助燃料を使用しない「自燃」運転を実現
- ・多層燃焼技術+酸素センシングで、「低空気比」運転を実現
- ・ガス量低減による設備コンパクト化で建設費も低減

特徴

- ・排ガス/排水の2熱を回收利用する2熱源バイナリー発電の適用で低コスト/高効率を実現
- ・排ガス/排水2熱の最適配分による発電量の最大化
- ・従来焼却設備への後付けが可能で、汚泥処理に影響を与えないオフライン型

連携機能・最適化機能

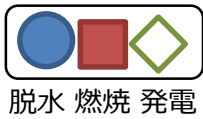
連携機能： 前後の設備から追加的な情報を得て、単独時より効率的に運転を行う機能
最適化機能： コスト、GHG排出量等をシステム全体で極小化する「最適化」を行う機能

【技術の適用条件】

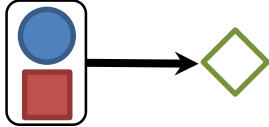
適用条件（導入に不可欠な条件）		推奨条件（高い効果が期待できる条件）
システム全体	—	・混合生汚泥を対象とすること
低含水脱水設備	・粗大なきょう雑物が除去または、破碎されていること ・十分な電力供給が確保できること	・脱水汚泥搬送設備の消費電力、補修費等が大きいこと
低空気比省エネ燃烧設備	・改造の場合は気泡式流動炉であること	・既設焼却設備の実測の空気比が1.4以上であること ・負荷率は定格に近く、稼働率も高く保つことができること
高効率排熱発電設備	・二次処理水の年間平均水温が概ね25℃以下 ・汚泥処理量1 t/dあたり概ね1 m³/h以上の二次処理水が利用可能であること ・白煙防止空気およそ300℃以上、排煙処理水70℃以上の熱源が利用可能であること	・中規模（概ね100～150 t/d）以上の燃烧炉に付設すること ・排煙処理塔の前段に、セラミックフィルタ等の集塵率の高い排ガス処理系統を有すること ・改造の場合、白煙防止空気の熱回収において、白防熱交換器出口排ガス温度が概ね250℃まで熱回収されていること
連携・最適化機能	・低空気比省エネ燃烧技術に加えて、低含水脱水設備あるいは、高効率排熱発電設備が導入されていること	・燃烧設備に供給される脱水汚泥含水率が定常的に自燃水準（概ね74～76%以下）であること ・汚泥性状の短期的な変動が大きいこと

【効果的な導入シナリオ】

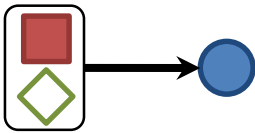
【一括導入】



【脱水燃烧先行型】

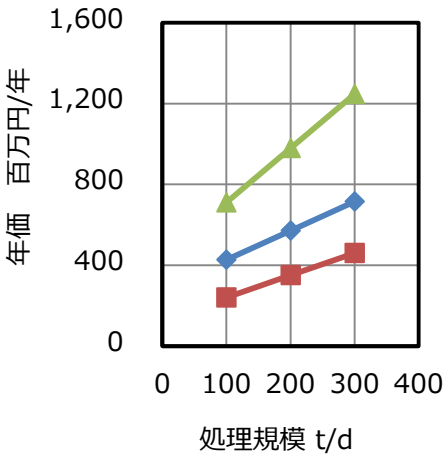


【燃烧発電先行型】



【実証研究に基づく技術の評価】

評価項目	単位	100 t/d	200 t/d	300 t/d
ライフサイクルコスト	百万円/年	710	979	1,248
温室効果ガス排出量	t-CO ₂ /年	3,544	6,813	10,082
エネルギー消費量	GJ/年	21,869	42,043	62,217
エネルギー創出量	GJ/年	9,756	22,121	34,486

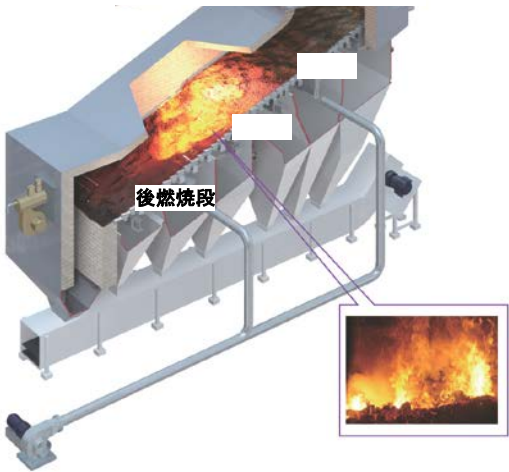


試算条件）3 技術一括導入，規模は含水率76%の脱水汚泥換算したもの

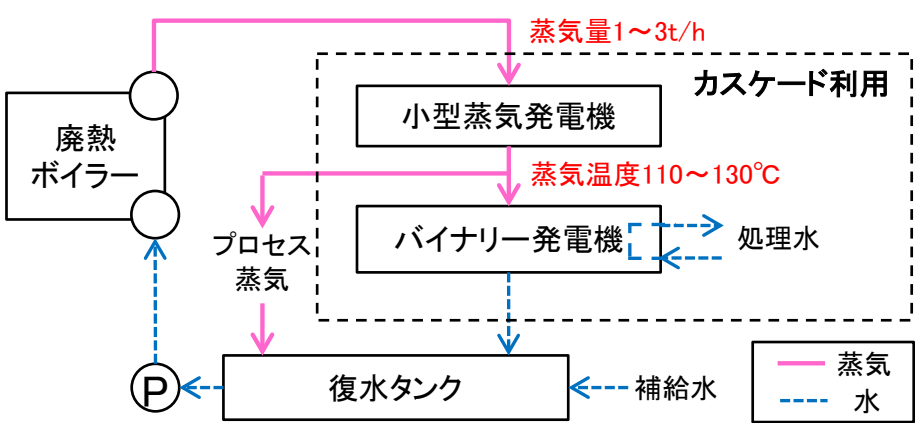
【技術の概要と特徴】

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の組み合わせにより、焼却廃熱を利用し、発電を行う。

低含水率化技術	- 含水率を従来の一液調質脱水機よりも約7～10ポイント低減 - 焼却炉投入汚泥の発熱量を向上 ⇒ 補助燃料使用量削減、発電による電力使用量削減
エネルギー回収技術	- 階段炉による低消費電力、低N₂O、安定した自然運転、および廃熱ボイラーによる安定的かつ効率的な熱回収 - 革新型階段炉を採用し、乾燥機が不要
エネルギー変換技術	スクリュ式小型蒸気発電機と蒸気バイナリー発電機を組み合わせることで、これまで発電が出来なかった中小規模施設を含め、広範囲の施設において発電が可能。



階段炉の模式図

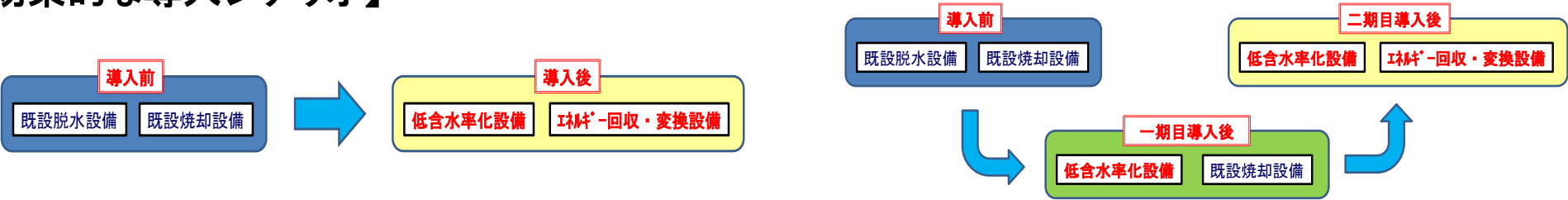


二つの蒸気発電機による概略フロー

【技術の適用条件】

適用条件	・遠心脱水機が設置可能 ・焼却規模で概ね10t-DS/日以上 ・十分なる過水量が確保できる(汚泥1t-DS/日あたり6~8m ³ /h程度、水温15~30℃程度)
推奨条件	・混合生汚泥で低含水率化しやすい ・供給汚泥濃度が安定している ・脱水汚泥の焼却量が多い ・定格負荷で連続運転ができる ・白煙防止が不要

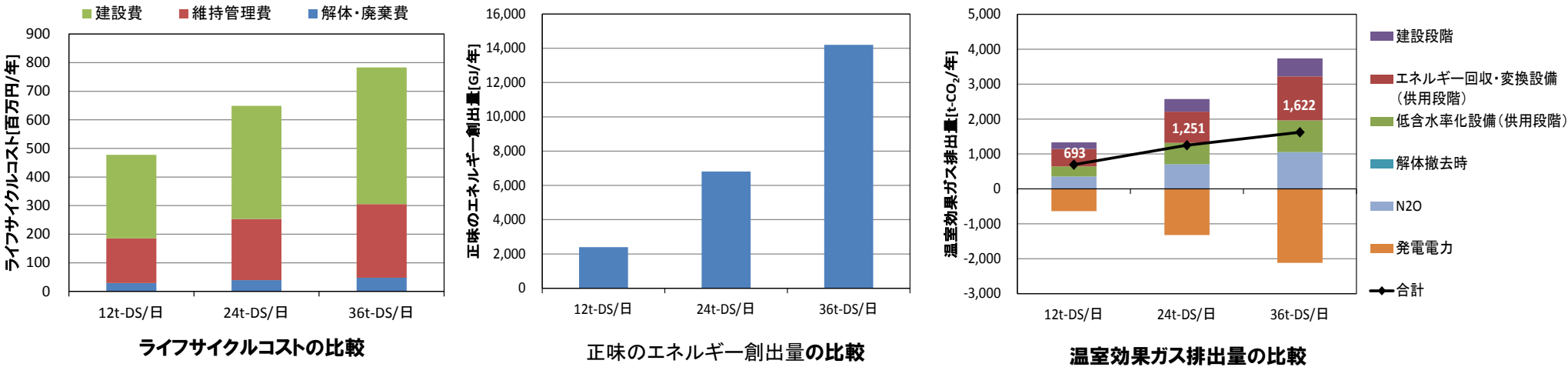
【効果的な導入シナリオ】



同時更新・新設時の導入イメージ

段階更新シナリオの導入イメージ(先に脱水を導入)

【実証研究に基づく技術の評価】



■ 革新的技術の導入検討手法及び導入効果の検討例について、第3章に整理

○ 導入検討手法

＜基礎調査＞：

導入効果の検討にあたり収集すべき情報を提示

＜導入効果の検討方法＞：

実証研究の成果等を踏まえ、革新的技術導入によるコスト、温室効果ガス排出量、エネルギー消費量を処理規模を変数とした算定式として提示し、従来技術との比較により革新的技術の導入効果を算定

＜導入判断＞：導入効果の算定結果を踏まえ、導入可能性を判断

○ 導入効果の検討例

＜試算条件＞：

革新的技術と従来技術(一液調質型脱水機＋流動炉)との比較シナリオを提示。システム一括導入シナリオのみならず、段階的な導入シナリオも提示。

＜導入効果の試算例＞：

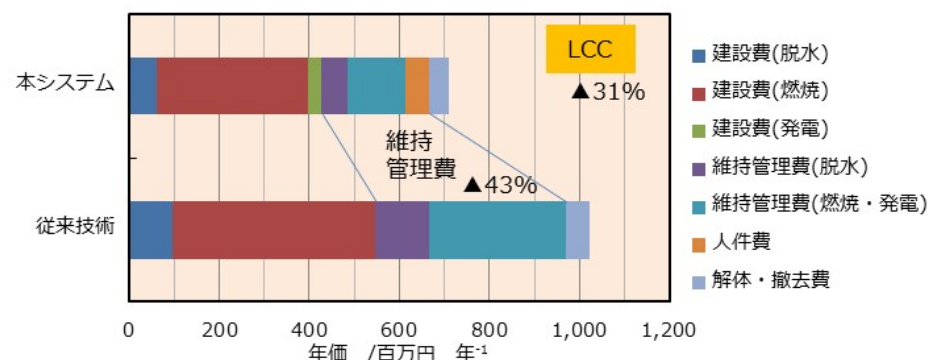
段階的な導入シナリオも含め、従来技術との比較による革新的技術の導入効果の試算例(省エネルギー効果、温室効果ガス排出量削減効果、コスト削減効果)を提示。

【導入効果の試算条件】

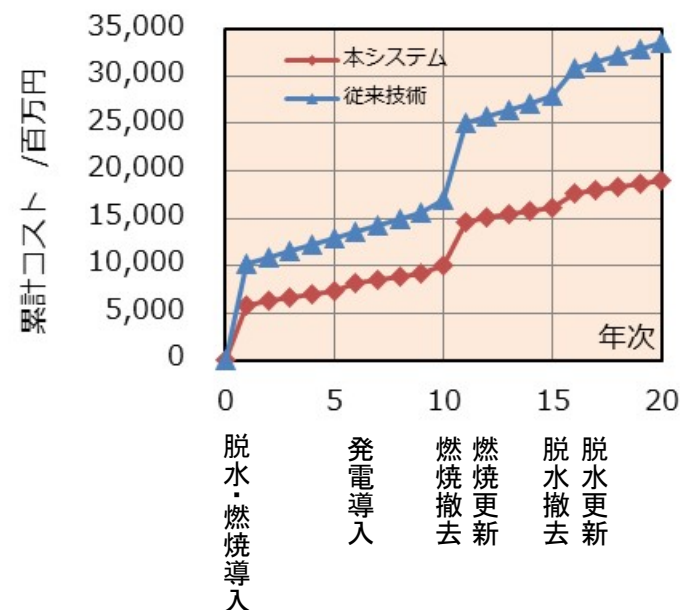
項目	設定条件
処理汚泥性状	混合生汚泥、濃度：約3.3% VTS:84%
運転時間×稼働率(運転日数)×負荷率	24時間/日×80%(292日/年)×100%
処理汚泥中固形物量	24 t-DS/日(CASE-1)、48 t-DS/日(CASE-2)
従来技術	一液調質型脱水機+流動炉
脱水汚泥含水率	従来：76% 革新：74%

【導入効果の試算例】

CASE-1 3技術一括導入ケース (100 t/d)



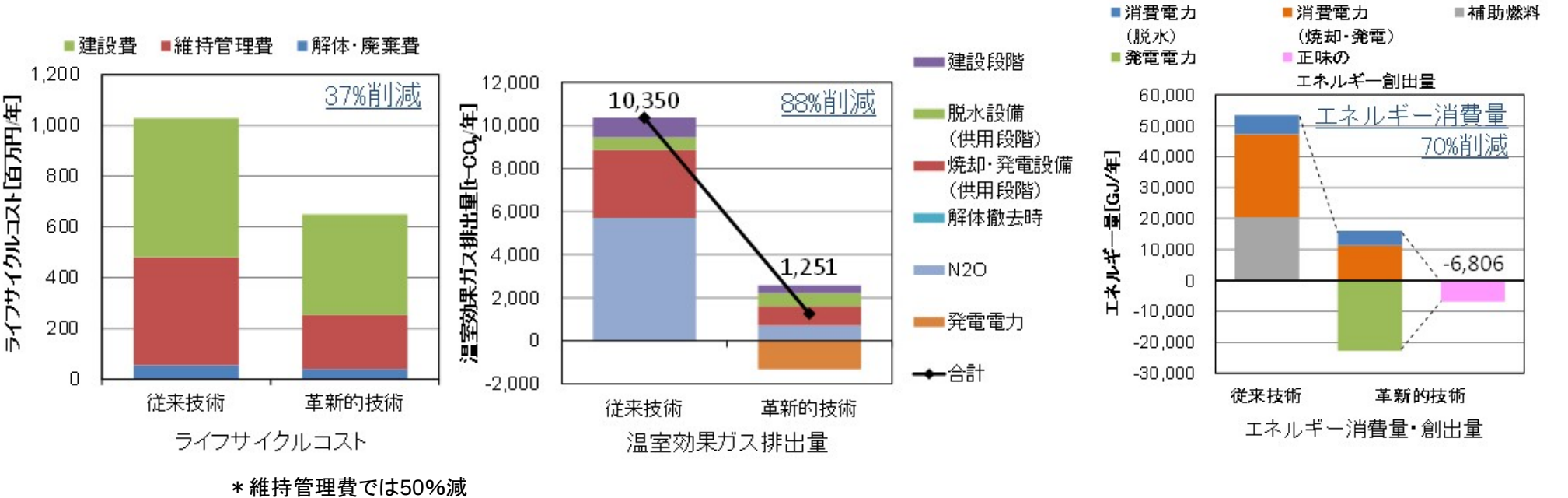
CASE-2 脱水・燃焼先行ケース (200 t/d)



【導入効果の試算条件】

項目	設定条件
処理汚泥性状	混合生汚泥、濃度：約3.3%、VTS:84%
運転時間×稼働率(運転日数)×負荷率	24時間/日×90%(328.5日/年)×90%
処理汚泥中固形物量	24 t-DS/日
従来技術	一液調質型脱水機+流動炉
脱水汚泥含水率	従来：76% 革新：69%

【導入効果の試算例】



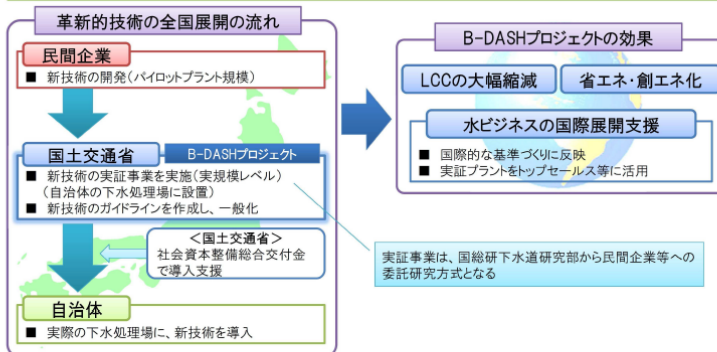
<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

下水道革新的技術実証研究

(B-DASHプロジェクト: Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project)

下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)の概要

- エネルギー需給の逼迫や地球温暖化の進行等を踏まえ、下水道事業においても、革新的技術による創エネルギー・省エネルギー化等を推進する必要がある。また、革新的技術のノウハウ蓄積や一般化・標準化等を進めることにより、水ビジネスの国際競争力強化を推進する。
- 下水道における低炭素・循環型システムの構築のため、下水汚泥のエネルギー利用、下水熱利用、下水処理に係る革新的技術について、国が主体となって実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドラインをとりまとめ、民間企業のノウハウ、資金を活用しつつ全国の下水道施設への導入促進を図る。



下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)技術導入ガイドラインの公表について

(B-DASHプロジェクト 2011年度採択技術)

平成23年度より実規模プラントで実証してきた下水処理場における水処理(固液分離)、バイオガス回収・精製・発電に関する2技術について、実証の成果および下水道革新的技術実証事業評価委員会による評価を踏まえ、国土技術政策総合研究所において、下水道管理者がこれらの革新的技術の導入を検討するためのガイドラインをとりまとめました。

本ガイドラインにより、下水処理場におけるバイオガスの活用等が促進され、再生可能エネルギーの創出、地球温暖化対策やコスト削減の効果が見込まれます。

◇下水道革新的技術導入のためのガイドライン◇

- ① B-DASHプロジェクト No.1
超効率固液分離技術を用いたエネルギー管理システム導入ガイドライン(案)
- ② B-DASHプロジェクト No.2
バイオガスを活用した効果的な再生可能エネルギー生産システム導入ガイドライン(案)

「下水道展'13東京」の併催企画として、8月2日(金)にB-DASHプロジェクト(2011年度採択事業)のガイドライン説明会を開催致します。詳しくはこちらをご覧ください。

研究共同体

採択年度	実施事業	実施者	ガイドライン	パンフレット
2011年度採択	超効率固液分離技術を用いたエネルギー管理システム	メタウォーター・日本下水道事業団	(20.674KB)	
	神戸市東灘処理場 再生可能エネルギー生産・革新的技術	神鋼環境ソリューション・神戸市	(7.715KB)	
2012年度採択	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		
	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		
	管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用	大阪市・積水化学・東亜グラウト	※策定中(平成26年度公表予定)	
	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	熊本市・日本下水道事業団・タクマ		
	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	水ing・神戸市・三菱商事アグリサービス		
2013年度採択 (バイオマス発電技術関連)	脱水・乾燥・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システムの実証事業	メタウォーター・池田市 共同研究体	※策定中(平成27年度公表予定)	※準備中
	下水道バイオマスからの電力創出システム実証事業	和歌山市・日本下水道事業団・京都大学・(株)西原環境・(株)タクマ 共同研究体		※準備中

◇2013年度採択実施事業の詳細については、国土交通省HPIに掲載された報道発表資料をご参照ください。
http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo13_hh_000198.html

All Rights Reserved, Copyright (C) 2001, National Institute for Land and Infrastructure Management

- 実証研究を実施いただいた各共同研究体の関係者各位
 - 貴重なご意見・評価をいただいた
下水道革新的技術実証事業評価委員会の有識者各位及び個別検討会の地方公共団体の下水道事業者各位
- に心より感謝申し上げます。