

本編(1/2)

第3章 導入検討

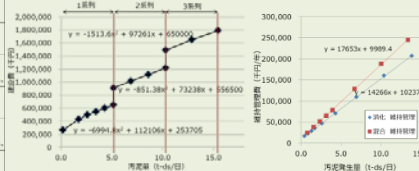
- 導入検討方法
- 導入効果の検討例

導入検討手順(§14)

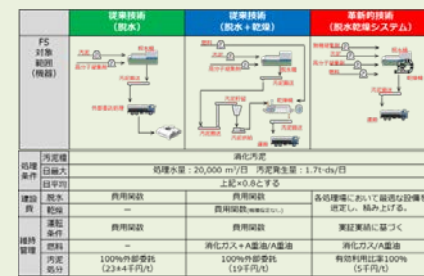
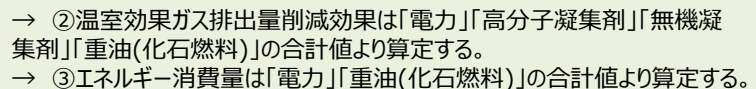
- (1)基礎調査
↓
(2)導入効果の検討
↓
(3)導入判断

- | | |
|--|---|
| <p>(1)基礎調査(§15)</p> <p>①関連計画：全体計画、整備計画など</p> <p>②下水処理場の情報調査：汚泥量、性状、施設の整備状況など</p> | <p>(2)導入効果の検討(§16)</p> <p>①コスト削減効果</p> <p>②温室効果ガス排出量削減効果</p> <p>③エネルギー消費量削減効果</p> |
|--|---|

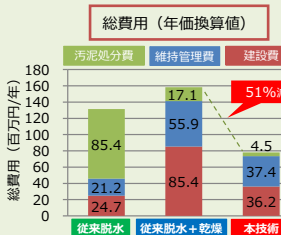
→ ①導入コストは「建設費」「維持管理費」「汚泥処分費」を積算し、従来技術でのコストと比較することで効果を確認する。



費用関数例（左：建設費、右：維持管理費）



検討範囲例(左図)と
検討結果例 (下図)



- (3)導入判断(§17)
- ◆導入効果が少ない、もしくは見込まれない場合は解決策について検討し、再検討を行うことが望ましい。

第4章 計画・設計

- 導入計画
- 設備設計

導入計画手順(§18)

- (1)基本条件の設定
↓
(2)基本計算の実施
↓
(3)施設計画の検討
↓
(4)導入効果の検証

- | | |
|---|---|
| <p>(1)基本条件の設定(§19)</p> <p>①汚泥発生量の設定</p> <p>②汚泥処理量の設定</p> <p>③適用法令の確認</p> <p>④その他の条件設定
(燃料の種類等の設定)</p> | <p>(2)基本計算の実施(§20)</p> <p>①脱水設備周りの物質収支計算</p> <p>②乾燥機周りの熱物収支計算</p> <p>③基本計算の再検証</p> <p>→①汚泥処理量や凝集剤注入率を</p> |
|---|---|

- ①汚泥処理量や凝集剤注入率を設定し、脱水設備周りの物質収支を確認する
- ②乾燥設備への入口条件および出口条件を設定し、乾燥設備周りの熱収支、物質収支を確認する
- ③条件や設定値に変更がある場合など必要に応じて再検証を行う。特に①凝集剤の注入率を

- (3)施設計画の検討(§21)
- ①配置計画
 - ②機械設備の諸元設定
 - ③既存設備の活用検討

→ 基本計算を基に機械設備の諸元や配置を設定する。また既存設備が本設備に流用できるか検討する。

本設備の配置パターン

		屋内配置		屋外配置	
		2F構造	1F構造		
配管案					
		屋外		屋外	
構造	屋外	スクラブ、排水プロ、無断収束の給排水	スクラブ、排水プロ、無断収束の給排水	全無断	
	屋内	2F: 排水槽 1F: 排水槽、洗面、浴槽、脱衣所、トイレ、玄関	2F: 排水槽 1F: 排水槽、洗面、浴槽、脱衣所、トイレ、玄関	-	
利点		・脱衣所・洗面・トイレが不要 ・排水設備が不要		・共用設備が不要 ・給排水配管の自由が大きい	
留意点		・脱衣所・トイレ・洗面・浴槽・脱衣所とトイレの排水管の接続 ・脱衣所・洗面・浴槽・脱衣所とトイレの排水管に必要となる長さの確保		・必要となるスペースを確保し ・保持する	

- (4)導入効果の検証(§22)
- ①コストの縮減効果
 - ②温室効果ガス削減効果およびエネルギー利用効果の検討
 - ③導入計画のとりまとめ

→①②第3章導入検討において
試算した導入効果について、施
設計画を基により精度の高い試
算を行う。

→③本技術の導入についての検
討結果や認可設計図書などをと
りまとめる。

- (5)設備設計(§23)
◆脱水乾燥設備、脱水補機設備、乾燥補機設備について各機器の設計を行う。

第5章 維持管理

- 運転管理
- 保守管理
- 緊急時の対応

- (1)運転管理方法(§27) (3)保守点検(§29)
- ①計装フローと自動制御
②運転ブロックごとの制御
③タイムチャート
- ④日常点検：運転中に機器ごとに実施。下表に主要な項目を示す。
- | 保守点検項目 | | 検査周期 |
|--------|--------------|------|
| 使用状況 | 燃料・潤滑油の量、温度 | 毎日 |
| 騒音値 | 騒音発生位置、騒音レベル | 毎日 |

①日常点検：運転中に機器ごとに実施。下表に主要な項目を示す。

	日程	内容
地区連携 研修	10月7日	新年度の目標、活動への認識 各機関の表示事項の確認
地区連携 研修	10月8日	各機関に依頼していただく作業の実施 ・知事館にて1日鑑査と2日午後三時の鑑査 ・関係法人等様にて1日午前、活動中の確認
初級検修 研修	10月9日	基礎知識の再確認 ・防犯カメラ ・スプリンクラー ・火災警報機 ・不審者対応

- (2) 運転管理項目(§28)
① 濃度計、含水率計の

- ②定期点検：長期的維持のため、設備停止中に実施。

[illegible]

- (4)緊急時の対応(§30)
- ①停電発生時
 - ②地震発生時
 - ③脱水機側の重故障停止
 - ④乾燥機側の重故障停止

第1章 実証研究結果

- 実証研究概要
- 実証目標と成果
- 実証結果
- システム制御に関する調査
- 汚泥有効利用に関する調査

研究名称：脱水汚泥システムによる下水汚泥の
肥料化、燃料化技術実証研究

実施場所：鹿沼市黒川終末処理場

実施者：月島機械、サンエコサマル、日本下水道事業団、
鹿沼市、鹿沼市農業公社共同研究体

実施期間：平成28～29年度

黒川終末処理場の施設概要

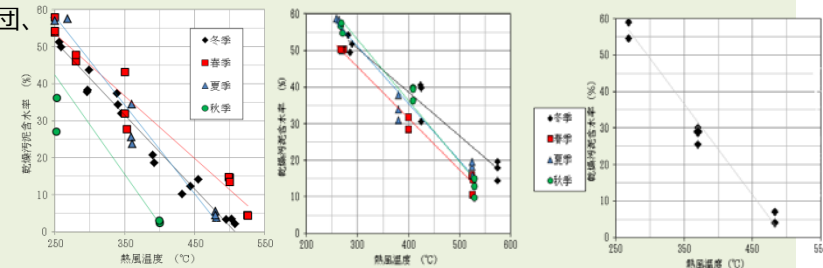
項目	内容
処理場名	鹿沼市黒川終末処理場
供用開始	昭和51年6月1日
現有水処理能力	34,000m ³ /日（日最大）
流入水量実績	29,260m ³ /日（日平均）（H28.3末現在）
水処理方式	標準活性汚泥法
汚泥処理方式	分離濃縮→消化→脱水→外部委託処分

実証設備使用一覧

設備、性能項目	設定値	
対象汚泥	消化汚泥	混合生汚泥
汚泥処理量	4.2m ³ /h	2.1m ³ /h
無機凝集剤注入率	～30%	～20%
高分子凝集剤注入率	1.9～3.1%	1.0%
脱水汚泥含水率	77～81%	74～76%
SS回収率	95%以上	95%以上
乾燥条件	200～500℃	200～550℃
脱水汚泥処理量	340kg-wet/h	286kg-wet/h
乾燥汚泥含水率	10～50%	10～50%

○四季調査結果

消化汚泥および混合生汚泥において、熱風温度を250～550℃の間で調整することで、乾燥汚泥は含水率10～50%に調整することが可能であった。



熱風温度と乾燥汚泥含水率との関係
（左：消化汚泥、中央：混合生汚泥、右：OD汚泥）

○システム制御

消化汚泥および混合生汚泥いずれにおいても、乾燥汚泥含水率を30%と設定した場合、24時間での平均値は30±5%で運転することが可能であった。

○汚泥有効利用に関する調査

【肥料化】

・汚泥性状分析、肥効試験、コンポスト試験を実施。肥効試験は無機化試験後、コマツナをポットで試験栽培し、化成肥料と同等の収穫量となる施肥量を確認。また、実圃場にて大豆の栽培試験を実施。

・コンポスト試験を行った。米ぬか、オガクズ、もみがらを混合して実施。コマツナの幼植物栽培試験にて13mm未満にふるいをかけた堆肥が問題ないことを確認した。

【燃料化】分析による燃料性評価だけでなく、安全性や搬送面において試験を実施した。

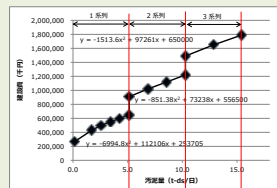
第2章 ケーススタディ

- 費用関数条件設定
- 費用関数について
- ケーススタディ例

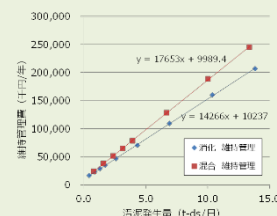
(1)費用関数の設定

- ①対象処理場条件
- ②試算条件：建設費、維持管理費、汚泥処分費について実証研究結果を基に設定。

汚泥種	混合生汚泥	消化汚泥
水処理方式	標準活性汚泥法	標準活性汚泥法
汚泥濃縮方式	分離機械濃縮	分離機械濃縮
汚泥処理方式	脱水	消化・脱水
汚泥量 t-dw/日	最大 0.2～15.7 日平均 上記×0.8	0.3～13.0 上記×0.8



費用関数（建設費）



費用関数（維持管理費）

(2)ケーススタディ例

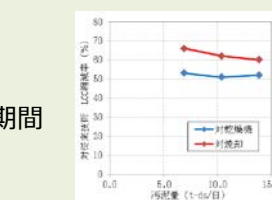
- ①対象処理場条件
- ②検討結果
（大規模処理場、肥料の利用期間が限られている場合等）

対象処理場条件

処理場	最大	日平均
処理水量 m ³ /日	80,000～160,000	64,000～128,000
水処理方式	標準活性汚泥法	標準活性汚泥法
汚泥濃縮方式	分離機械濃縮	分離機械濃縮
汚泥処理方式	分離機械濃縮→消化→脱水	分離機械濃縮→脱水
汚泥量 t-dw/日	最大 8.6～17.3 日平均 6.9～13.8	最大 8.4～16.8 日平均 6.7～13.4

各種単価の設定

汚泥種	条件
汚泥処分費	外部委託 焼却灰：18,000円/t、省減利用：0円/t 有効利用 焼却灰：7,000円/t、乾燥汚泥：5,000円/t（輸送費）
薬品費	高分子 1,000円/kg 凝集剤 88円/kg
電力	15円/kg
燃料	消化ガス：黒糖、A重油：21円/t



大規模処理場における従来乾燥、
従来焼却技術との比較

肥料利用が4ヶ月の場合

項目	従来乾燥	革新技術
処理水量	最大 60,000m ³ /日（平均 48,000m ³ /日）	
汚泥量	30t-wet/日（建設費水汚泥量：15,19t-dw/日）	
乾燥汚泥含水率	30%（肥料）	30%（肥料）と20%（農用）
有効利用期間	4ヵ月（春・夏）	1年（春・夏・秋・冬）
有効利用費用	5,000円/t	
建設費	19,000円/t	
汚泥処分費	7.4t-wet/日 × 120日 × 5,000円/t + 7.4t/日 × 245日 × 19,000円/t = 38,897千円	7.4t-wet/日 × 120日 × 5,000円/t + 4.5t/日 × 245日 × 5,000円/t = 12,403千円
その他維持管理費	147,200千円	86,918千円
建設費	213,117千円	80,379千円
LOX	386,284千円	176,700千円
削減率	—	55%

肥料利用が8ヶ月の場合

項目	従来乾燥	革新技術
処理水量	最大 60,000m ³ /日（平均 48,000m ³ /日）	
汚泥量	30t-wet/日（建設費水汚泥量：15,19t-dw/日）	
乾燥汚泥含水率	30%（肥料）	30%（肥料）と20%（農用）
有効利用期間	4ヵ月（春・夏）	8ヵ月（春・夏・秋・冬）
有効利用費用	5,000円/t	
建設費	19,000円/t	
汚泥処分費	7.4t-wet/日 × 240日 × 5,000円/t + 7.4t/日 × 125日 × 19,000円/t = 26,455千円	7.4t-wet/日 × 240日 × 5,000円/t + 4.5t/日 × 125日 × 5,000円/t = 12,403千円
その他維持管理費	147,200千円	86,918千円
建設費	213,117千円	80,379千円
LOX	386,832千円	180,240千円
削減率	—	55%