

汚泥燃料化施設の建設・試運転について

横浜市 ○高野 未来夫
丹花 崇之

1. はじめに

横浜市では、昭和 37 年に中部水再生センターが最初の終末処理場として稼働して以来、現在では 11 か所の水再生センターで水処理を行い、北部及び南部の 2 か所の汚泥資源化センターで汚泥集約処理を実施し、下水道普及率もほぼ 100%に達している。南部汚泥資源化センターでは、今回、老朽化した焼却 3 号炉の更新を行った。その際、地球温暖化対策及び資源の更なる有効利用を行うことを目的とし、本市では初めて汚泥処理プロセスへ、従来の焼却に加え燃料化を導入し、下水汚泥燃料化施設の整備・維持管理を行う事業を PFI 手法にて実施している。平成 24 年 8 月から設計建設を開始して、平成 27 年 12 月に試運転が完了したことから、本事業の建設・試運転について報告する。

2. 事業概要

(1) 事業場所

横浜市金沢区幸浦一丁目 9 番地 南部汚泥資源化センター内

(2) 事業規模

- ・施設能力 : 150 ton/日
- ・計画汚泥処理量 : 46,500 ton/年
- ・燃料製造量 : 約7,200 ton-DS/年

(3) 事業期間

- ・設計建設期間
平成 24 年 8 月～平成 28 年 3 月
- ・管理運営期間
平成 28 年 4 月～平成 48 年 3 月
(20 年間)



写真－1 汚泥燃料化施設全景

(4) 事業形態

PFI (BTO) 方式

事業者が施設の設計及び建設を行った後、市に所有権を移転し、事業期間終了までの間、本施設の管理運営を行う。なお、製造した燃料化物を石炭代替燃料として石炭火力発電所等で全量有効利用する。

(5) 事業者

株式会社 バイオコール横浜南部 (出資者: 電源開発株式会社、月島機械株式会社、月島テクノメンテナンス株式会社、バイオコールプラントサービス株式会社)

3. 施設概要

(1) 特徴

燃料化方式は、「低温炭化燃料化方式」を採用し、300℃程度の低温域で炭化させる。一般には炭化温度が低いほど高発熱量化に有利であるが、臭気の低減には不利である。今回採用した低温炭化方式では、汚泥燃料に求められる3つの要素である高発熱量、低臭気、低自然発火性のバランスを確保している。

本事業施設では、従来型の低温炭化燃料製造プロセスの見直しを行い、製造過程における温室効果ガスの排出抑制を実現している。具体的には、廃熱ボイラとヒートポンプによって製造工程から回収した廃熱及び汚泥資源化センターの既設焼却炉の余剰蒸気を、システムの運用状況に応じて汚泥乾燥機の熱源として活用することが可能である。

(2) 燃料製造プロセス

図-1に汚泥燃料化施設のシステムフローを示す。

- 1) 脱水汚泥（水分約80%）は、乾燥機にて水分約25%まで乾燥させる。
- 2) 乾燥汚泥は、造粒機で約φ5 mm×(10 mm~15 mmL)に成形した後、外熱キルン型炭化炉により、低酸素または無酸素状態で300℃程度にて炭化させる。
- 3) 炭化工程で発生する熱分解ガス及び乾燥機排ガスは、再燃炉にて燃焼後、排ガス処理を行い、無害化する。

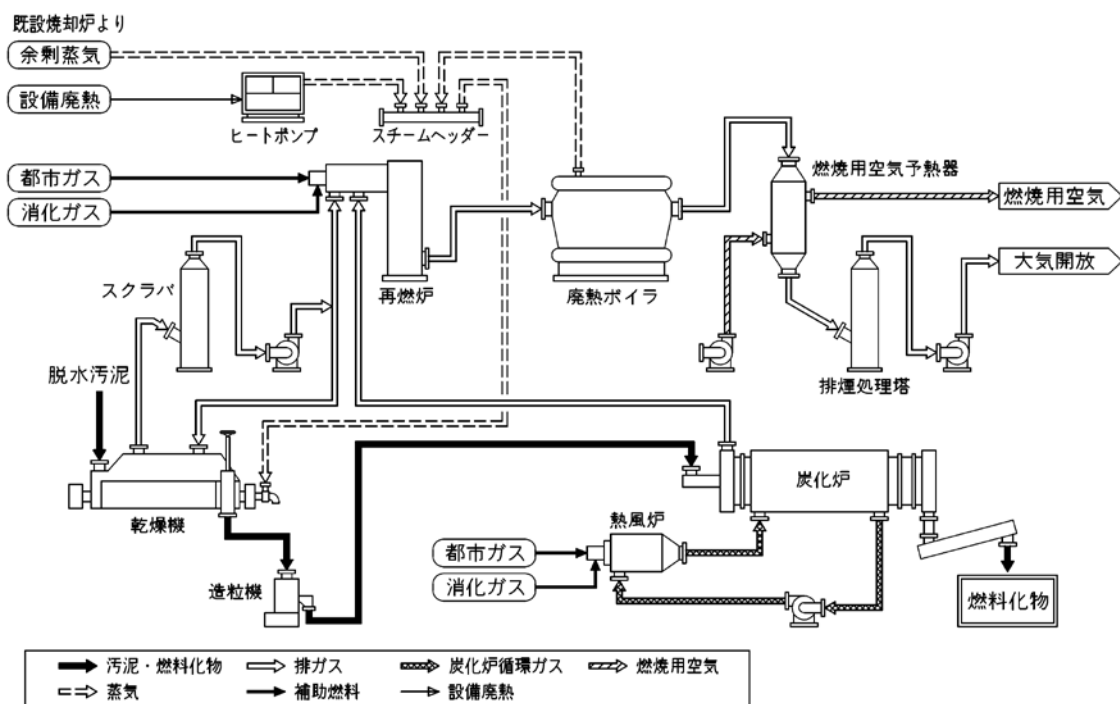


図-1 汚泥燃料化施設 システムフロー

4. 設計・建設工事

(1) 工程について

設計および建設、試運転のスケジュールを図-2に示す。

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
設計	●————●			
建設（解体含む）		●————●		
試運転（引渡し準備含む）				●————●

図-2 設計・建設・試運転のスケジュール

(2) 工事のモニタリング

本事業の建設工事は事業者が自ら工事監理等の業務を行っている。そこで、月に1度、事業者がセルフモニタリングを実施し、横浜市に報告させることで、施工管理状況や安全対策の実施状況などを把握し適切な指示を行うことができた。また、必要に応じ随時モニタリングを実施することで事業の達成状況を確認することができた。

5. 試運転結果

(1) 試運転期間

平成27年12月より実負荷による運転を開始した。

(2) 性能確認試験結果

実負荷運転中の12月21日～23日にかけて72時間の性能確認試験を実施し、汚泥処理量、温室効果ガス排出量削減、環境保全に関する法例等の基準値を満たしていること等を確認した。表-1に試運転データを示す。

汚泥処理量、燃料化物の収率、燃料化物の発熱量を下表に示す。処理能力については定格能力の150 ton/日に対し、性能試験の3日間平均で152.2 ton/日が確認でき、十分な性能であることが確認できた。また、燃料化物の収率、発熱量、温室効果ガス削減効果についても基準を満足する結果であった。

その他、既存焼却設備から余剰蒸気の入力ができること、消化ガス及び都市ガスによるそれぞれの専焼運転、混焼運転ができること等についても確認し、良好な結果だった。

表-1 試運転データ

項目	脱水汚泥処理量	収率	燃料化物発熱量	燃料製造時の温室効果ガス排出量
単位	ton/日	%	MJ/kg	kg-CO ₂ /ton
基準	150	14.4	15.0	206
性能確認結果	152.2	14.7	15.2	146.4

6. おわりに

下水道事業における温室効果ガスの排出量は、横浜市において市役所全体の約21%と多く、特に汚泥処理時に発生する量が本市下水道事業全体の約26%を占めている。試運転結果により、事業提案時の約5,900 ton-CO₂/年を上回る約6,900 ton-CO₂/年の温室効果ガス排出量削減を達成した。これは南部汚泥資源化センターにおける排出量の約30%にあたり、環境負荷を大幅に低減できる。

管理運営期間においても事業契約書等に基づく適正なリスク管理や、長期にわたるサービス提供の確保について定期的にモニタリングを実施し、事業が適切に行われているか確認をしていく。

今後も低炭素社会実現に向けた下水道事業の取組みを推進して行くが、特に汚泥の新たな有効利用法や有効利用先の多様化を図ることで下水道事業としての安定性を向上させ、また、消化ガスから水素を取り出すマルチエネルギー構想等の再生可能エネルギーについても導入を図って行く。

問い合わせ先：横浜市環境創造局 下水道施設部 下水道設備課

横浜市中区港町1-1 TEL 045-671-2851 E-mail ks-setsubi@city.yokohama.jp