

〈特集〉

【事例紹介】津山圏域衛生処理組合汚泥再生処理センター

友末 憲良¹⁾, 星山 英一²⁾, 齊藤 健太郎³⁾, 郷野 慎二⁴⁾¹⁾津山圏域衛生処理組合 事務局長

(〒708-0841 岡山県津山市川崎458番地 E-mail: tomosue_noriyoshi@city.tsuyama.lg.jp)

²⁾八千代エンジニアリング(株) 大阪支店 環境部長

(〒540-0001 大阪市中央区城見1-4-70 E-mail: hoshiyama@yachiyo-eng.co.jp)

³⁾(株)水エコプラザ津山 取締役(兼)水ing AM(株) 長期事業管理部 長期事業管理課長

(〒708-0841 岡山県津山市川崎458番地)

〒108-0075 東京都港区港南1-7-18 E-mail: saito.kentaro@swing-w.com)

⁴⁾水ing エンジニアリング(株) 資源化技術二部 副参事

(〒108-0075 東京都港区港南1-7-18 E-mail: gono.shinji@swing-w.com)

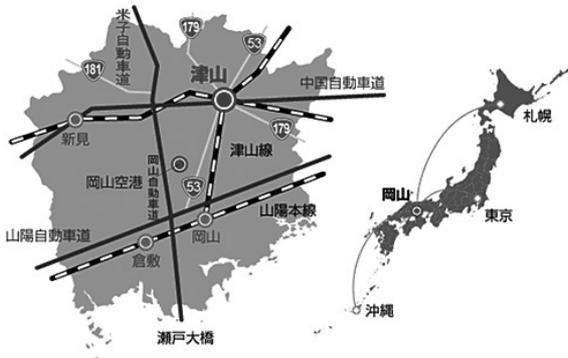
概要

津山圏域衛生処理組合は、総合評価方式による公告・入札を経て、平成28年2月(2016年)より汚泥再生処理センター施設建設・運営事業(DBO)を開始した。約3年間の建設工事期間(DB)を経て、平成31年3月(2019年)竣工、4月より運営事業(O)を開始し、令和3年(2021年)3月を以て稼働から2年となる。本稿では、これら事業の導入に至る経緯、施設概要と運営事業スキームを解説するとともに、現在の状況および今後の取り組みについて紹介する。

キーワード：廃水処理、廃棄物、DBO

原稿受付 2021.1.8

EICA: 25(4) 57-62



津山市公式観光サイトより

Fig.1 The Location of Tsuyama City

1. はじめに

津山圏域衛生処理組合(以下「組合」)のある津山市は、岡山県北部に位置し、古くから美作地域の中心である。江戸時代には城下町として発展し、当時の古い遺構・街並みが残っている。現代でも山陽地方・瀬戸内海側と山陰地方・日本海側とを繋ぐ拠点として、交通の要所でもある。

組合は、し尿等の共同処理を目的として昭和45年5月(1970年)に1市5町1村で組織された。その後1町1村が加わったが、現在は平成17年(2005年)の市町村合併により津山市、鏡野町、美咲町の1市2

町により構成されている。

管内のし尿処理は、津山市が昭和38年12月(1963年)に設置した津山市加温処理場(54kl/日)により開始した。以後、数度の増設や施設更新を行ってきたが、平成20年(2008年)頃より新施設を整備する協議検討を進め、DBO方式による新施設建設を行うこととなった。平成28年2月(2016年)より八千代エンジニアリング(株)の施工監理のもと、水ing(現:水ingエンジニアリング(株))・奥村組特定建設工事共同企業体(以下「水ing・奥村組JV」)による設計施工・新施設建設を経て、平成31年4月(2019年)より汚泥再生処理センターによる処理を開始した。

組合発注のDBO事業「津山圏域衛生処理組合汚泥再生処理センター施設建設・運営事業」は大きく、①設計・建設業務、②運営・維持管理業務の二つに分かれている。

設計・建設業務は水ing・奥村組JVにて行い、契約金額は3,096百万(税抜)、工期は平成28年2月(2016年)~平成31年3月(2019年)であった。

運営・維持管理業務は、水ingエンジニアリング(株)の100%出資会社である(株)水エコプラザ津山(SPC=特定目的会社)に委託されている。契約金額は4,016百万(税抜)、期間は平成31年4月(2019年)~令和21年3月(2039年)の20年間である。また、八千代エンジニアリング(株)は運営事業のモニタリン

グを継続している。

2. 本事業開始までの経緯

2.1 組合の施設整備経過

(1) 施設整備着手までの経過

平成 20 年度（2008 年度）、津山市議会において、今後の建替えを含めたし尿処理施設のあり方について質疑があった。また平成 24 年度（2012 年度）から施設整備に着手することが予定されていたため、平成 21 年度（2009 年度）から 3 年間、調査チームによる研究を行い、とりわけ、初めて助燃剤化に取り組んだ山口県下関市彦島工場の汚泥再生処理センター視察が大いに参考になった。

この研究成果を基に、平成 24 年度（2012 年度）、関係者による任意の勉強会で水処理方式のイメージや建設の前提等を確認し、平成 24 年 10 月の組合管理者会議において、地元開放している多目的グラウンドを建設予定地として、次年度から施設整備に着手することを決定した。

(2) DBO 事業方式の採用

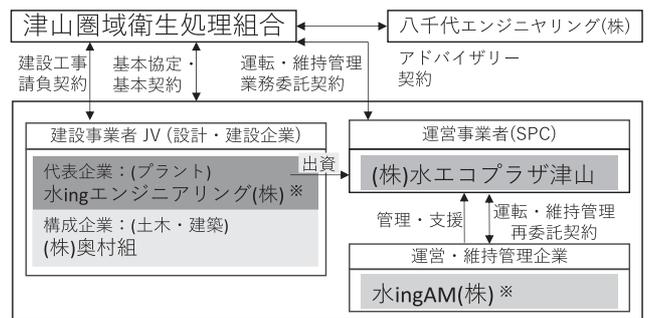
平成 25 年度、生活排水処理基本計画を策定し、同時に構成団体の副市町長や担当課長会議で構成する施設整備検討委員会を設置し、新施設に必要な項目を検討し施設整備基本計画を策定した。その中で、事業発注方式はコスト縮減効果やリスク分担、資金調達、事業実施に伴う透明性・公平性の確保の観点等を勘案すると「DBO 方式」が最も望ましいとの結論に至った。

DBO 方式の採用は、既存施設が平成 18 年度（2006 年）より包括運転管理で維持管理されていたことや、組合構成 1 市 2 町が加入し津山圏域資源循環施設組合（津山市外 4 町）が整備する津山圏域クリーンセンターが DBO 方式（熱回収施設、リサイクル施設他）で整備中であったため、特に異論もなかった。また、搬入量が将来的に減少する見込みであることから、一部下水投入を採用した。

(3) 事業者選定から供用開始まで

平成 25 年 11 月、交付金の前提条件となる地域計画募集通知があり、計画を一年前倒して取組むこととなった。

平成 26 年 3 月（2014 年）、循環型社会形成推進交付金の内示を受け、発注支援業務のコンサルタント選定（2 社プロポーザル）、生活環境影響調査の実施、総合評価一般競争入札による事業者選定、契約、監理コンサルタント選定（2 社プロポーザル）、平成 28 年 2 月（2016 年）の本契約から施設建設工事の着手と順調に施設整備が進み、平成 31 年 3 月（2019 年）予定通り竣工した。



※契約時はどちらも水ing(株)であったが、契約後に分社した。

Fig. 2 The Scheme Diagram of Specific Project

2.2 事業者選定の経緯

(1) 事業者選定の経過

事業者選定の経過は以下のとおりである。

- 平成 26 年 12 月：第 1 回施設整備委員会
(スケジュール、実施方針等の審議)
- 平成 27 年 2 月：実施方針及び要求水準書（案）公表
- 平成 27 年 4 月：「特定事業の選定」結果の公表
- 平成 27 年 5 月：第 2 回施設整備委員会
(入札説明書等の審議)
- 同：施設整備・運営事業の入札公告
- 平成 27 年 7 月：参加表明書及び参加資格申請書類受付
- 平成 27 年 9 月：入札及び提案書の受付
- 平成 27 年 10 月：第 3 回施設整備委員会
(提案書審査)
- 平成 27 年 11 月：第 4 回施設整備委員会
(提案書審査、ヒアリング実施要領の確認)
- 平成 27 年 12 月：第 5 回施設整備委員会
(事業者ヒアリング、提案書審査、最優秀提案者選定)
- 同：落札者の決定

(2) 施設整備委員会による審議・審査

事業者選定は、学識経験者 2 名、構成団体の副市町長、担当部長等 6 名、計 8 名で構成する施設整備委員会での審議・審査により適正かつ公平に実施した。

(3) 事業者選定結果

提案書の評価は、Ⅰ. 事業計画に関する事項、Ⅱ. 設計・建設及び施設能力に関する事項、Ⅲ. 運営・維持管理業務に関する事項について行った。最終的に 3 グループから応募があり、いずれの提案図書も独自の創意工夫が盛り込まれたものであった。そのなかで、“地域経済への配慮・貢献”で具体性があり、“施設の性能（水処理施設、助燃剤化施設）”において要求水準以上の性能保証、余裕のある貯留槽容量による搬入量・性状の変動への対策等を提案した水ing・奥村組

JV を最優秀提案者として選定した。

(4) 契約締結まで

平成 27 年 12 月 (2015 年) に落札者が決定されると共に評価結果が公表され、翌 1 月に組合と代表企業・構成企業、協力企業との間で基本協定を取り結ばれて契約協議に入り、2 月に基本契約、建設工事請負契約、運営・維持管理業務委託契約を締結した。

3. DBO 事業の概要

3.1 設計・建設業務

(1) 設計・施工

近年のし尿・浄化槽汚泥処理施設は、環境省の循環型社会形成推進交付金により「汚泥再生処理センター」として整備されることが一般的であり、受注企業が設計・施工を行う「性能発注方式」を採用している。

本事業を受注した水 ing・奥村組 JV は、組合が示した要求水準書 (設計・建設編) に基づき、応札時に提出した基本設計図面や技術提案書等の設計書類に沿って、設計・建設業務を遂行した。平成 28 年 2 月 (2016 年) の本契約から基本設計・詳細設計に着手し、調査・測量および関係機関への諸届・許認可手続きを経て、同 11 月より現地工事を着工した。

工事中は月 1 度の定例会議を開催し、工程進捗確認、設計書類の承諾、施工上の課題について協議、連絡事項の共有等を行い、円滑に事業が進捗するよう関係者一同が協力しながら進めた。本事業は設計・施工一括発注のため、詳細設計・機器工場製作を進めながら現地工事を進める特性上、直面する課題は時間的余裕の無いものが多く、関係者の信頼関係なしには本事業を遂行できなかった。

建設予定地は公営グラウンドとして使用されていたが、周辺地域は一般住宅や製紙工場があり、敷地前面の川沿い道路では一般車両や大型トラックの通行に配慮して、工事車両の通行を規制しながら施工した。さ

らに騒音・振動計を設置する事で周辺環境に配慮しながら施工した。

工事は工程通り順調に遂行し、平成 30 年 12 月 (2018 年) より試運転を開始し、翌 3 月の性能試験・完成検査を以て竣工・正式稼働を開始した。

(2) 施設の概要

施設規模は 170 kl/日 (し尿 29 kl/日、浄化槽汚泥等 141 kl/日) であり、うち 57 kl/日は下水移送、残り 113 kl/日は場内処理を行い河川放流している。

施設は将来的なし尿等の処理量の変化と浄化槽汚泥割合の増加に対応するため、水 ing エンジニアリング (株) の独自技術である「デニライトシステム®」を採用し、ランニングコスト低減と維持管理作業を効率化した。本方式は、し尿等を軸摺動式スクリープレス脱水機で直接脱水することで安定して含水率 70% 以下 (技術提案で 68% 以下) に脱水し、脱水汚泥を助燃剤として資源化 (ごみ焼却施設で混焼) している。一方で脱水分離液は直接脱水の効果により汚濁負荷を削減し、シンプルかつコンパクトな水処理フロー「浄化槽汚泥比率の高い脱窒素処理方式」により処理している。その後、砂ろ過・活性炭により高度に処理されたのちに、本事業の要求水準より厳しい性能保証値 (技術提案) を十分に満たす処理水質で一級河川吉井川水系加茂川に放流している。

場内の臭気は高中低濃度に分けて捕集され、生物脱臭塔、酸・アルカリ次亜塩脱臭塔、活性炭脱臭塔の組み合わせで処理され、大気に放出されている。

さらに施設の長期安定稼働のため、建物構造体の長寿命化 (鉄筋被り厚確保、水槽の劣化防止等)、機器の耐久性向上、設備・機器台帳システムの導入、リモートメンテナンスおよび遠方監視システムによる運転管理サポート可能なシステムなどを導入している。

(3) 周辺環境への配慮

本施設は騒音・振動・臭気を抑えることに加えて、周辺地域の皆様に親しみを持てる施設として整備した。施設東側の住宅地に配慮して緩衝緑地帯を整備し、周

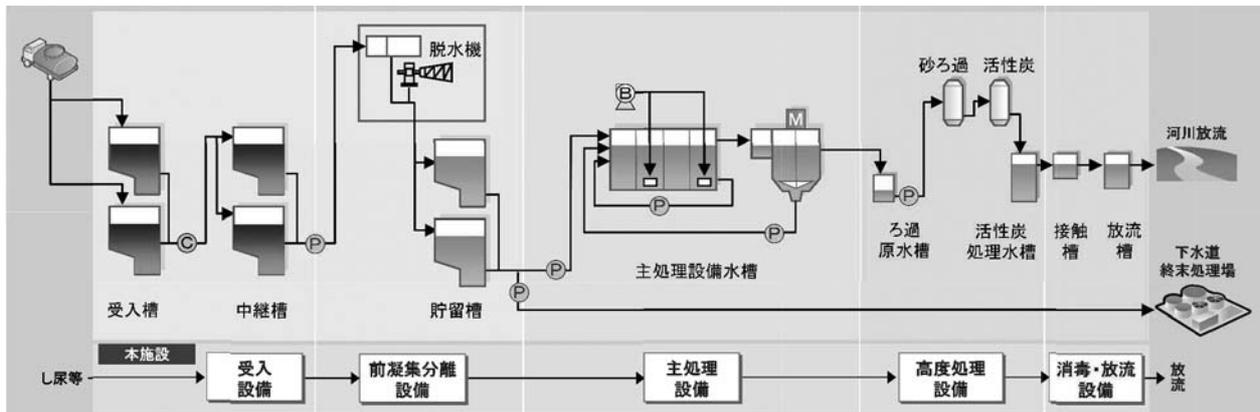


Fig. 3 The Flow Sheet of Denilite System



Fig. 4 The Bird View of Facility

辺住民に開放している。また西側隣の既設が解体後グラウンドに整備されることを想定して、北東側に位置する既存の公園駐車場・体育館と繋がる遊歩道を設置した。また建物は茶系色の壁面や木目ルーバーを採用することで周辺地域と調和した外観を創出し、屋上にはウッドデッキと芝生を施し、見学者が憩いの空間として爽やかに過ごせるよう配慮した。

3.2 運営・維持管理業務

(1) 運営・維持管理の体制

組合から運営・維持管理業務を委託された(株)水エコプラザ津山は水ing AM(株)に業務を再委託している。水ingグループは1970年代から多くの類似施設の建設・運転管理実績があり、本事業の応札時はPPP(DBO・PFI等)事業運営実績が既に4件(浄水場、バイオマス施設、最終処分場)あった。マネジメント部門・組織体制が既に社内整備されていたことから、本業務の体制づくりが非常にスムーズに行われた。

本施設の運転管理には、類似施設での豊富な経験を有する水ing AM(株)の技術者が多く配置され、水ingグループのオペレーション部門、技術部門、営業部門、財務・法務部門他の支援を受けながら業務を遂行している。

(2) 運営・維持管理業務の概要

運転・維持管理業務の主な項目はし尿等(し尿や浄化槽汚泥、農業・林業集落排水汚泥)の受入、運転管理、水質分析、機器類の補修・更新、定期検査の実施である。し尿等を衛生的に受け入れた上で、搬入量の量的変動、性状の質的変動を把握しながら、水処理・汚泥処理の運転管理を行い、要求水準書に定められた放流水質・水量、脱水汚泥含水率の基準を十分に満たすことが重要である。

本施設から発生する脱水汚泥はごみ焼却施設で助燃剤として利用されるため、安定して含水率68%以下となることを特に重視している。さらに、安全かつ経済性の高い運転を可能とするべく、施設・設備に対して適切な点検・検査、補修・更新を行っている。

これらの業務は周辺地域・作業環境に配慮して進められている。また、必要な事項は記録をとり、随時、組合及び八千代エンジニアリング(株)に報告するとともに、毎月の運営会議によって業務履行状況の報告を行っている。運転管理上の個々の軽微な課題が生じた場合は、3者共同で情報を共有しつつ解決を図り、より良い施設運営を目指した協力体制を確立している。

(3) 地域経済への配慮・貢献

地域経済への貢献として、施設の技術者の地元雇用に努める一方、教育訓練カリキュラムを構築し、必要な能力向上を確実に推進している。また地域行事(お祭り・花火大会など)への協賛、施設周辺への清掃活動なども行い、周辺住民に愛される施設を目指した活動も行っている。

4. 本事業で得られた効果と課題、将来展望

4.1 施設整備の企画側における効果と課題、将来展望

(1) 施設整備で得られた効果

令和元年度の施設運営・維持管理業務は、組合の要求水準を上回る受注者提案の性能保証値が3ヵ月に及ぶ安定稼働試験で証明された。とりわけ、助燃剤の含水率は約63%程度(性能保証値は68%以下)と高水準であった。加えて、平成29年度(2017年度、前施設)に比べ約5,000万円の維持管理コスト縮減を併せて達成できた。

また、施設整備に関わった組合職員の技術や知識の向上が見られ、施設が完成したことによる達成感が組合職員の成長に大きな成果を上げた。



Fig. 5 The State of Operation Management

(2) 企画側における課題と展望

本事業は組合として、何をやっても初めてのことで、施設建設のために何から手をつけて良いか、何をどのようにやったらよいか分からない、難しいものであった。人口10万人前後の自治体にとって、廃棄物処理施設建設は40年に一度あるかないかの失敗が許されない大事業であり、不安は大きく、それが尽きることはなかった。振り返れば、「不安」が一番の苦労だっ

たかかもしれない。しかしチャレンジし、予定通り完成した達成感は本当に大きな財産となった。

汚泥再生処理センター施設整備が順調にできた理由を集約すると、次のように考えられる。

- ① 汚泥助燃剤化が環境省交付金事業であったこと
- ② 地元理解が混乱なく得られたこと
(ただし、アプローチは慎重に行った)
- ③ 「環境省の廃棄物処理施設建設の手引き」が「総合評価の導入」を勧めていること
- ④ 廃棄物コンサルタントや受注者との信頼関係が構築できたこと

また、上記以外にも多くの関係者に尽力いただき、施設整備という大きな事業ができたことは言うまでもない。

さて、供用開始から約2年が経過するが、現在のところ大きな問題点は見当たらない。何もなかったわけではないが、施設運営・維持管理業務を担当するSPC(特別目的会社)と建設したプラントメーカー、そして組合が一体となり生じた課題は速やかに対応している。その根底には、互いの役割を認識し尊重した上で、「より良い施設にしたい」という共通理念が存在しているからである。

今後の課題は2つあると考えている。1つ目は、人口減少が急速に進む中でDBO期間終了後をどのようにしていくかである。2つ目は、組合の人事異動によるモニタリング力をどのように確保していくかである。とりわけ、1つ目の課題は、現時点では想定しがたい。

4.2 施設運営面における効果と課題、将来展望

運営を開始してまだ2年間であり、成果を評価するには今後長期的にモニタリングする必要がある。現時点で得られた主な成果としては、以下が挙げられる。

(1) 施設の初期不具合に対する対処

運営開始の初期には、運転処理方法の課題や、機器の初期不良など想定外の不具合が散見されたが、設計・建設を行った水ing・奥村組JVと運営管理を行う水エコプラザ津山(水ing AM(株))とが密接に連携を取り、組合や八千代エンジニアリング(株)と前向きに協議することにより迅速に解決に導くことが出来た。

本事業ではDBOの事業者側が緊密な体制を築けたこと、特に、水ingエンジニアリング(株)と水ing AM(株)が同じ水ing(株)から分割されたグループ会社であるメリットを最大限に活用され、責任の分担が明確かつ迅速に情報共有・連絡対応できた結果といえる。

(2) 安定した維持管理

現在の水処理・脱水処理はどちらも極めて順調である。河川放流水質は、要求水準書を上回る性能保証値(放流量 147 m³/日以下、pH: 6.8~8.6、BOD 9 mg/L以下、COD 15 mg/L以下、SS 8 mg/L以下、

T-N 8 mg/L以下、T-P 0.5 mg/L以下、色度5度以下)を十分に満足している。脱水汚泥は軸摺動式スクリープレス脱水機とその付帯機器を効果的に運用することで、含水率を大きく下げること成功し、技術提案の68%以下(平均で約63%)を保っている。

(3) 地域経済・コミュニティへの配慮

助燃剤の運搬業務や植栽管理、警備業務、清掃業務といった多くの業務を地元企業に発注している。また、日常業務においても地元からの資材調達や地元施設の利用を推進することで地域経済の活性化に努めている。

令和2年度はイベントの多くがコロナ禍で自粛されたものの、最近では地域コミュニティへの貢献として、汚泥再生処理センターに隣接する緑水園グラウンドで開催された、川崎地区連合青壮年会主催の2020大晦日花火イベント～川崎地区を元気に、そしてコロナ終息の願いを込めて～に協賛している。これらの活動は今後も継続し、地域住民との良好なコミュニケーションを深めていく所存である。

(4) 運営管理側における課題と展望

運転・維持管理業務では、し尿等の処理を安全、安定的かつ効率的に行うため、今後の運営期間を通じて施設の状態を適切に保ち、運転・維持管理を適切に行うことが望まれている。

現在は設備上の目立った問題は生じていないが、今後は経年劣化による性能低下、故障の発生が想定される。この対応としては、20年間の業務の中で、整備・補修・更新を計画通り行いながら、実情に合わせて柔軟に見直しを図り最適化していく必要がある。技術員については地元雇用を進めつつ、教育指導により技術レベルを向上することが重要である。

また、地域住民の方々の理解と協力に対する配慮に万全を期し、良好な関わりを保つことが、最も大きな課題である。



Fig. 6 The Shaft Sliding Screw Press Dehydrator

5. おわりに

汚泥再生処理センターのDBO事業は、平成21年度に薩摩川内市が行って以来、現在まで10件ほどあり、現在稼働している施設は本件を含め6件、河川放流しているのは3件目である。

それほど全国的に稀な本事業を円滑に行えているのは、組合、コンサルタント、事業者がお互いを尊重し、節度を保った信頼関係を構築出来ているからであり、本稿においても共同執筆に至っていることが、それを物語っているものとする。

今後においても、地域の皆様や周辺環境への配慮を

欠かすことなく運営することは当然のことながら、わが国におけるし尿・浄化槽汚泥処理施設をはじめとした、廃水処理施設の整備・運転管理事業を新化していく為のモデルケースになれば幸いである。

参考文献

- 1) 廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引きについて、環境省、公布日：平成18年7月18日 環廃対060718001号(2006)
- 2) 生活排水処理基本計画 平成26年3月 津山圏域衛生処理組合(2014)