事例No.	2298
公表年度	R4
団体の属性	中核市
団体名	富山県富山市

事例区分	公営企業

タグ	・下水道事業 ・新たな政策手法の確立・活用 ・歳入確保

事例種類	GX

事例内容・タイトル

下水道資源の活用による脱炭素化に向けた取組について

出典

雑誌「公営企業」先進事例紹介（令和４年８月号）

先進事例紹介



下水道資源の活用による脱炭素化に向けた取組について

富士市 上下水道部 下水道施設維持課
統括主幹 佐野 和史

1．はじめに

本市は、静岡県の東部、富士山の南麓に位置し、東名および新東名高速道路、東海道新幹線が通る東西の交通の要衝として、また、富士山の豊かな湧水を使った製紙業を中心に、化学製品、自動車関係等々、様々な産業の町として発展してきました（写真－１）。

下水道事業は、昭和33年に管渠の認可を得て事業着手し、昭和39年には処理場を供用開始しました。令和４年４月現在の下水道処理人口普及率は78.4％。汚水処理人口普及率は91.0％で、令和８年度汚水処理施設の概成に向けて面整備を加速しています。



写真－１　富士市全景　面積：約245km^2　人口：約25万人

2．低炭素化から脱炭素化への取組

地球温暖化問題への意識の高まりを契機に、本市下水道事業でも省エネルギー対策による低炭素化を進めてきましたが、2015年のパリ協定の合意により、脱炭素化に向けての取組が必要になってきました。

令和３年４月本市では、『富士市地球温暖化対策実行計画』を見直し、長期目標として、2050年二酸化炭素排出量実質ゼロを掲げ、『ゼロカーボンシティ』を宣言しました。この『ゼロカーボンシティ』の実現に向けた取組の主軸として、再生可能エネルギー利用推進に係る取組を強化しています。これに関連した下水道事業として、令和３年４月より本市が保有する二つの浄化センター（東部浄化センター・西部浄化センター）において、民設民営型の消化ガス発電事業を開始しています。本稿では、西部浄化センターに係る事業について、紹介します(写真－２、写真－３)。



写真－２　西部浄化センター消化ガス発電設備



写真－３　西部浄化センター発電開始式

3．消化ガス発電事業について

(1)　事業概要及び目的

本事業は、浄化センターにおいて下水汚泥の処理過程で発生するバイオガス（消化ガス）を活用した民設民営型の消化ガス発電事業です。事業概要を表－１に示します。また、事業目的は、以下の２点です。

・目的①　再生可能エネルギー利用による脱炭素化の推進

民間事業者の資金・ノウハウを最大限に活用（PPP 手法の活用）することで、市財政支出を抑制しつつ、下水道資源が保有するエネルギーポテンシャルを活用して、再生可能エネルギー利用による脱炭素化に向けた取組を推進します。

・目的②　持続可能な下水道経営の実現（新たな収入源の創出、施設老朽化対策）

人口減少に伴う使用料収益の減少により、下水道財政の逼迫が今後予想されています。本事業により消化ガス売却収益及び土地賃借料による新たな収入源を創出します。また、老朽化した既設施設の改築にも PPP 手法を活用することで、市財政支出のさらなる抑制、施設の機能改善及び向上（消化ガス発生量の増加、発生汚泥量の減量化等）も併せて実現します。脱炭素化の推進により、副次的な効果である新たな収入源の創出や施設老朽化対策など、既に顕在化

表－１　ガス発電事業の概要

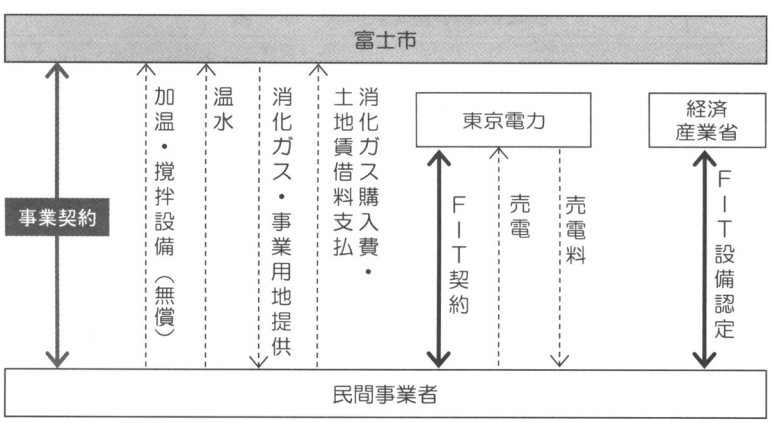
施設	西部浄化センター
事業場所	富士市宮島1260番地
日最大処理能力	50,750 m^3/ 日
施設概要	民設民営型　消化ガス発電設備一式　（民間事業者資産）
	550kW
ガス売却収益 （令和３年度実績）	27,191,074 円 / 年（税込み）
年間発電量 （令和３年度実績）	2,191,334kWh/ 年
発電事業期間	2021年４月１日～2041年３月31日
事業者	㈱神鋼環境ソリューション
	公募型プロポーザルにより 事業者選定
消化設備建設及び 改築費	既設消化設備（加温・撹拌設備）改築 （改築後、市へ無償譲渡）

している課題解決と併せることで、持続可能な下水道経営の実現を目指します。

⑵　事業スキーム

本事業は、本市が民間事業者に消化ガスを売却し、民間事業者は浄化センター内に建設した発電施設を用いて、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT 制度）により売電収入を得る発電事業を実施します。これにより発電施設の設計、建設、維持管理、運営及び撤去までの全ての経費を民間事業者が賄います。

西部浄化センターにおいては、老朽化した既設施設である消化槽加温及び撹拌設備の設計・改築を発電事業と併せて民間事業者が実施します。設備改築後、民間事業者がこれらの設備を本市に無償で引き渡す権利対価として、事業運営期間において消化ガスの独占供給を受け、電力の製造及び外部販売する権利を民間事業者に付与する事業スキームを採用しています（図－１）。



図－１　西部浄化センター事業スキーム図

(3) 事業者選定手法

前述の本事業の目的に対して総合的に評価し、事業者を選定する必要があります。本市では、公募型プロポーザル方式により事業者を選定することとし、老朽化施設の改築に係る指標（以下、『履行確実性度』）を定義し、これを用いて本市が得るガス売却収益を補正して総合評価点を算出する独自の評価手法を構築しました。本市の五つの評価項目及び配点を表－２に、合計評価点算出式を以下に示します。

合計評価点算出式（100点満点）

＝『［Ⅰ］安定的な運営に関する事項（10点満点）』
＋『［Ⅱ］業務実施に関する事項（30点満点）』
＋『［Ⅲ］危機管理に関する事項（５点満点）』
＋『［Ⅳ］社会的貢献に関する事項（５点満点）』
＋｛『［Ⅴ］経済性に関する事項（ガス売却収益）（50点満点）』×『履行確実性度』｝

この『履行確実性度』は、評価項目である『［Ⅱ］業務実施に関する事項』と『［Ⅲ］危機管理に関する事項』の合計点から、『［Ⅴ］経済性に関する事項（消化ガス売却収益）』の点数を補正

表－２　評価項目と配点

評価項目			評価内容	配点	
大項目	中項目	小項目			
〔Ⅰ〕安定的な運営に関する事項	経営状況	自己資本比率	自己資本比率により、経営の安定性を評価する。	4	2
		経常利益の黒字期間	経常利益が黒字の期間により、経営の安定性を評価する。		2
	類似業務の実績	消化ガス発電施設を元請けとして施工した実績数	消化ガス発電施設を元請けとして施工した実績数により、設備の信頼性を評価する。	6	4
		官民連携事業の実績数	官民連携事業の実績により、事業運営の信頼性を評価する。		2
〔Ⅱ〕業務実施に関する事項	事業計画	事業全般	事業実施の実現性について評価する。	30	5
		設計・建設	設計・建設内容の妥当性を評価する。		5
		施設概要	発電施設の仕様・設計の妥当性を評価する。 撹拌設備及び加温用設備に関する既存設備の取扱い方針、事業期間内における安定的な設備稼働対策及び設備に要する維持管理費用を評価する。		10
		その他	発電効率や汚泥減量化の向上に資するその他施設の効果を評価する。		5
	維持管理・運営	安定運転	安定運転及び騒音対策に係る優れた提案を評価する。 業務実施に伴い既存処理場施設へ与える影響（返流水量・水質、消化汚泥性状等）を評価する。		5
〔Ⅲ〕危機管理に関する事項	緊急対応	緊急故障時の対応と故障未然防止の対策	緊急故障発生時の対応に係る優れた提案を評価する。 故障を未然に防止するための優れた提案を評価する。	5	5
〔Ⅳ〕社会的貢献に関する事項	地域貢献	周辺住民対応 地域産業活性化	企業グループとして、本事業での地域貢献に関する提案を評価する。	5	5
〔Ⅴ〕経済性に関する事項	経済性	消化ガス予定買取額	20年間の消化ガスの年間買取額の合計により、経済性を評価する。 （消化ガス買い取り単価［円/Nm^3］×年間買取量［Nm^3/年］の20年間の合計） ※履行確実性度により点数を補正	50	50
配点合計				100	

表－３　履行確実性度

［Ⅱ］業務実施に関する事項と［Ⅲ］危機管理に関する事項の合計点数	履行確実性度
30点以上の場合	1.0
25点～29点の場合	0.8
20点～24点の場合	0.6
15点～19点の場合	0.4
10点～14点の場合	0.2
10点未満の場合	0.0

する係数です（表－３）。これは、多くの老朽化した既設施設を改築すれば、民間事業者の持ち出し費用が多くなり、本市が得るガス売却収益は減少する可能性がありますが、下水道施設の安定的な稼働が期待できます。一方、逆に改築する施設が少なければ、ガス売却収益は増加するかもしれませんが、施設の安定的な稼働に疑念が残ります。このように本市は、事業目的として掲げる『目的②　持続可能な下水道経営の実現』における『新たな収入源の創出』と『施設老朽化対策』はトレードオフの関係であると認識しており、この評価手法によって各項目を数値化及び補正し、本事業の目的に対する全体最適化の視点で評価しようと考えました。

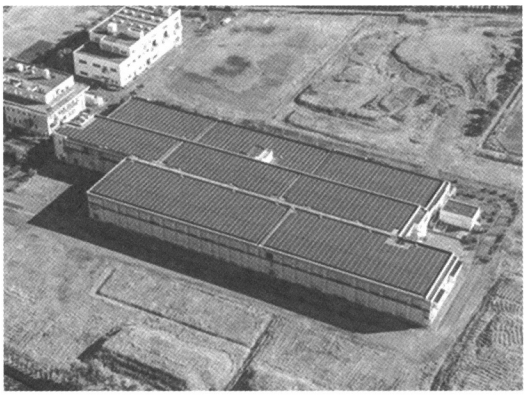
平成30年10月に公告し、複数の民間事業者が本事業へ参加して頂きました。そして、この評価手法を用いて平成31年３月に事業者を選定、令和元年６月に基本協定を締結しています。

４．今後の展開（地産地消のエネルギー利用を目指して）

本市では、脱炭素化に資する事業として、浄化センターの屋上等を民間事業者に有償で貸し出す『屋根貸し太陽光発電事業』を実施しています（表－４、写真－４、写真－５）。二つの浄化センターにおける消化ガス発電事業及び太陽光発電事業による令和３年度の再生可能エネルギーの総発電量は約6,840MWh（浄化センター電力使用量の約60％相当）と安定した発電を継続しているほか、消化ガス売却収益及び土

表－４　太陽光発電事業の概要

施設	東部浄化センター	西部浄化センター
事業場所	富士市富士岡南260番地の1	富士市宮島1260番地
施設概要	民設民営型　太陽光発電設備一式　（民間事業者資産）	
	1.1MW	1.2MW
施設使用料収益（令和３年度実績）	3,759,396 円／年（税込み）	4,474,248 千円／年（税込み）
年間発電量（令和３年度実績）	1,385,369kWh／年	1,514,391kWh／年
発電事業期間	2015年１月１日～2035年12月31日	2014年５月１日～2035年５月31日
事業者	Solar Power Network・国際ランド＆ディベロップメント共同企業合同会社	
	指名型プロポーザルにより事業者選定	公募型プロポーザルにより事業者選定



写真－４　東部浄化センター太陽光発電設備



写真－５　西部浄化センター太陽光発電設備

地賃借料の総額は約65,715千円と大きな収入源となっています。また、老朽化した消化槽加温及び撹拌設備の改築により、安定した事業運営とともに消化ガス発生量が増加する施設機能の向上も発現しています。

本市では、この消化ガス発電事業の拡張として、地域に存在する食品廃棄物等のバイオマスとの連携を民間事業者と共同で検討しています。現在、複数種のバイオマスの基礎調査が終了し、下水道資源との適合性を有する優良なバイオマスを選定しています。今後、このバイオマスを下水道施設へ投入し、その効果を検証する予定です。これにより、下水道を核とした地産地消のエネルギー利用が可能になると考えています。

2050年『ゼロカーボンシティ』の実現に向けて、今まで構築した下水道ストックを最大限に活用し、下水道事業として再生可能エネルギーの利用推進という確かな貢献をするとともに、下水道の付加価値を向上できるよう、今後も努力していきたいと考えます。

