事例No.	336
公表年度	H28
団体の属性	一般市
団体名	山形県鶴岡市

事例区分	公営企業

タグ	・下水道事業 ・公共施設活用

事例種類	資源・エネルギーの有効活用

事例内容・タイトル

「公民連携による消化ガス発電事業」（再掲）（公共下水道事業）

出典

地方公営企業の抜本的な改革等に係る先進・優良事例集

○ 事例名等

事例名	公民連携による消化ガス発電事業
団体名	山形県鶴岡市
事業名(事業区分)	下水道事業(公共下水道事業)
法適用区分	全部適用

○団体及び事業の概要

行政区域内人口(人)	130,849	行政区域内面積(㎢)	1,311.53
供用開始年月日	昭和55年5月1日	処理区域内人口(人)	73,538
処理区域内面積(ha)	2,590.0	施設利用率(%)	50.8
職員数(人)	28	営業費用(千円)	3,480,551
営業収益(千円)	2,296,221		

※表中の計数はH28年3月末時点

1. 取組の背景、検討を開始した契機・導入過程

(1)取組の背景

地球温暖化ガス排出源の90%がエネルギー起源であることを考える時、温暖化問題はエネルギー問題であると言える。資源面でも、有限な化石燃料依存型から、再生可能エネルギーへの転換を図るべき時代が到来している。

鶴岡市地域エネルギービジョンの中で、下水道における資源として汚泥の処理工程で発生するメタンガスのさらなる活用の検討を挙げており、鶴岡浄化センターで発生する消化ガスの有効利用方法を検討することとした。

(2)検討を開始した契機・導入過程

市は、従前、消化ガスの約22%を汚泥消化槽の加温用ボイラー燃料に利用しているほかは余剰ガスとして焼却処分していた。当初は施設場内の内部利用を基本とし消化ガス発電を計画していたが、発電有効利用にはコストがかかり、実施に踏み込めずにいた。

平成24年7月固定価格買取制度(FIT制度)が施行されたことにより取り巻く環境が一変した。

FIT制度が施行した中、下水道課浄化センター内で施設内部利用、市が発電事業者、民設民営によるガス売却などの事業性評価検討を行った結果、市の財政支出はなく、資産所有なしでの事業運営、既存設備の共用ができる、既存設備の改築が不用での共用ができるなど、メリットが大きいと判断し、消化ガス売却方式による発電事業を採用することとした。

再生可能エネルギーの有効利用を推進するとともに下水道事業の収益性を高めることを目的とした事業となるものであり、企画書を作成し庁内関連各課へ説明、市長承認を経て、募集要領、条件規定書、リスク分担表、選定基準等を作成した。

事業者の選定にあたっては高度な知識・技術や創造性、構想力、ノウハウや応用力が要求される事業であり、十分な現状分析をした上で設定した事業効果や要求水準の達成のため、複数の事業者から企画・技術提案を受ける公募型プロポーザル方式とした。安定的な事業運営を求め、経営、施設計画、維持管理等13項目の提案様式を設け事業者選定ができる内容とした。

HPにより公募に関する情報を公開、副市長を委員長とした、庁内部課長級の6名で構成する選定委員会(事務局:浄化センター)を3回開催し、選定を行った。優先交渉権者決定後に議会への説明を行った。



消化ガス発電開始までの経緯

平成 8年 ～	施設内部利用で発電を計画。
	先進施設視察および機種選定作業を進める。
	平成12～13年度消化ガスマイクロガスタービン実証実験
平成24年 7月	FIT制度施行
	発電事業方式の比較検討(施設内部利用、FIT公設公営、FIT民設民営)
平成26年 1月	FIT制度を活用した民設民営(ガス売却)による発電事業を決定
5月	事業募集の広告
7月	優先交渉権者決定
8月	基本協定の締結(発電事業者)
12月	設備認定通知(経済産業省)
平成27年 3月	電力系統連系承諾(東北電力)
	下水道施設財産処分申請承認(東北地方整備局)
4月	土地賃貸借契約締結
5月	建設工事着工
	発電所名「鶴岡バイオガスパワー」に決定
9月	消化ガス売買契約締結
	ガス事業法特定供給届出(東北経済産業局)
10月	発電事業開始(平成47年までの20年間)
	ガス事業法特定供給届出および設備変更報告(関東東北産業保安監督部)

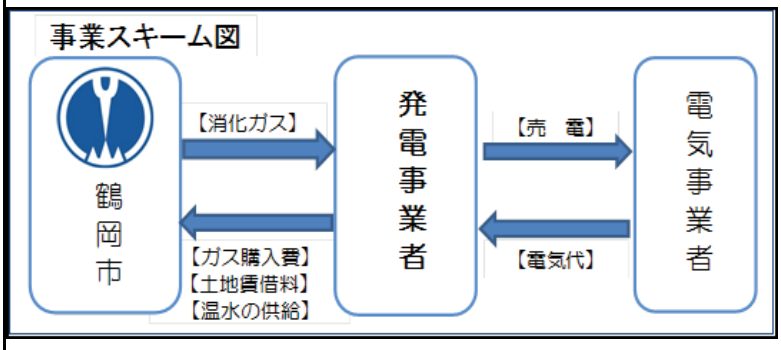
2. 取組の具体的内容とねらい、効果

(1)取組の具体的内容とねらい

国の再生可能エネルギー固定価格買取制度を活用して、市が焼却処分していた消化ガスを発電事業者へ売却、発電事業者は発電した電気を電気事業者に売電するものである。

民間の資金およびノウハウを活用して実施する収益施設併設型PPP(公民連携)事業として、その事業形態を民設民営方式、発電施設の建設・管理運営費を事業者が担うため、市は設備投資などの追加費用なしで、売却収入や賃貸借料などにより新たな財源を確保できる。

維持管理費に充当することで、持続的かつ効率的な下水道事業の推進を図ることができる。また、発電により発生する排熱を温水として取り出し、汚泥消化槽(メタン発酵促進)加温用熱源として有効利用を図る。





(2)効果

発電開始から1年間の実績として消化ガス売却量については、夏季間のガス量減少が例年に比べ大きくなったが約111万Nm³供給し、発電量は191万kWhの実績【計画比96%】となった。

導入システムは、25kW小型発電機(マイクロガスエンジン)12台を並列設置して運転台数を制御し、発生消化ガスの全量を発電燃料として供給可能にしている。さらに設置台数が複数台となることから故障リスクが分散され、定期点検等も計画的に実施でき発電機故障対応力も確保している。また、温水の供給についても計画値どおり安定した供給がされている。

余剰ガス燃焼設備、消化槽加温設備については当面緊急時運転とし、現在保守運転のみとしており、既存設備改築費用の削減が見込める。電力量についても既設設備の停止により年間約4万kWhの削減実績を得ることができた。再生可能エネルギーの有効利用によって、CO2削減量は1,045t-CO2(2014年東北電力排出係数)となった。

稼働後一年間の事業効果については表に示す。

事業効果

平成27年10月1日～平成28年9月30日

(1)事業収入	(2)経費削減	(3)増加経費
①消化ガス売却料 売却料 10月 2,146,153円 (税込) 2,317,845円 11月 2,090,953 2,258,229 12月 2,203,653 2,379,945 1月 2,267,754 2,449,174 2月 2,134,400 2,305,152 3月 2,268,513 2,449,994 4月 2,231,759 2,410,299 5月 2,382,823 2,573,448 6月 2,235,531 2,414,373 7月 2,077,820 2,244,045 8月 1,847,866 1,995,695 9月 1,749,564 1,889,529 計 25,636,789 27,687,728 ②土地賃借料 平成27年5月1日から平成28年3月31日 82,750 円	①電気使用量の削減 余剰ガス燃焼装置 消化槽加温温水ボイラー 温水循環ポンプの使用停止による。 年間削減電力量 41,280 kWh 年間電気料削減 563,472 円 ②ボイラー煤煙等測定業務 2基→1基へ(2回/年) 削減経費 125,280 円	①消化ガス濃度成分分析 年2回から月1回へ 25,920×10=259,200円 ②硫化水素濃度測定 月1回から週1回へ 検知管 12,960円
27,770,478	688,752	272,160

事業効果額 (1)+(2)-(3)= 28,187,070 円

3. 他の自治体の参考となる点、今後の課題等

(1)他の自治体の参考となると考えられる点

インフラの長寿命化整備が求められる中で、「鶴岡浄化センター発電事業」は下水道事業の経営改善、地域への貢献、地球温暖化対策への貢献ができ、また、公民連携事業の推進に寄与する事業モデルとなるものである。

事業計画当初からコンサルティング会社を利用しない事業計画であり、温水熱量、制御、事業性評価、リスク分担に至る各種データの収集および検証に時間を要した。また、消化ガス発電設備(20年間)の実績がなく事業費積算に苦慮した。既設処理場内設備の改造を伴わず、下水処理場運転制御への影響を最小限とすることを検証し、事業者と市が互いに事業運営推進ができる条件提示に工面した。

(2)今後の課題等

現状のFITを活用した発電事業は20年間という契約期間となる。今後、社会情勢の変化や人口減少等に起因する汚水負荷減少による、消化ガス発生量の安定的確保が課題となることが予想される。長期間にわたり事業の安定的運営を図るためには、処理施設・設備全体を総合的に検証し、下水道が有する資源の有効活用「創エネ・省エネ対策」を推進することはもとより、他事業・施設との連携の可能性評価を行い、持続可能な「水・資源循環」の推進を図る必要がある。

将来を見据えた最適化技術などPPP/PFI事業を含めハイクオリティー、ローコストな下水道事業を展開するために今後も積極的に情報の収集および共有化を図っていきたい。

○問合せ先

担当課	鶴岡市上下水道部下水道課浄化センター		
TEL	0235-24-7033	MAIL	joka@city.tsuruoka.yamagata.jp