

PPP /
PFI ×
GX

官民連携(PPP/PFI)のススメ

～GX ノウハウ集・事例集～

国土交通省総合政策局

令和5年7月

目次

カーボンニュートラル推進に関する動向・求められる取組み	2
官民連携事業におけるカーボンニュートラル推進に向けたノウハウ集	4
1 . 公共施設・インフラのカーボンニュートラル事例	4
2 . PPP/PFI におけるカーボンニュートラル推進のヒント	6
事例集	26

<本資料について>

- ・ 地方公共団体等における公共施設の整備・維持管理・運営にあたって、官民連携により、効果的にカーボンニュートラルに取り組むためのヒントや、具体の事例を紹介しています。
 - ✓ **ノウハウ集**
公共施設・インフラにおける 5 つのカーボンニュートラル事例をもとに、事業の構築・推進におけるヒントを整理しました
 - ✓ **事例集**
公共施設・インフラにおける 14 のカーボンニュートラル事例を収集しました

カーボンニュートラル推進に関する動向・求められる取組み

📌 2050年のカーボンニュートラルに向けて、2030年度の中期目標として2013年度比46%削減を目指し、さらに、50%削減の高みに向けて挑戦することを表明！

気候変動対策としてカーボンニュートラルが世界的な潮流となるなか、我が国も2020年「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、地球温暖化対策推進法（2021年5月改正）等に基づき、国や地方公共団体、事業者等の密接な連携による目標達成に向けた取組みが進められています。また、2050年のカーボンニュートラルに向けて、2030年度の中期目標として2013年度比46%削減を目指し、さらに、50%削減の高みに向けて挑戦することを表明しています。

こうした国内外の動きを踏まえ、国土交通省では2021年7月に「グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」（以下、「国土交通グリーンチャレンジ」という）を策定し、2030年度までの10年間に、分野横断・官民連携により取り組む6つの重点プロジェクトをとりまとめました。

「国土交通グリーンチャレンジ」重点プロジェクト

①省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱な暮らしとまちづくり

- 住宅、建築物の省エネ化
- 木造建築物の普及拡大
- インフラ等における再エネ（太陽光、下水道バイオマス、小水力発電等の地域再エネの導入・利用拡大）導入
- 都市のコンパクト化等による包括的な脱炭素化 等

④デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開

- ビッグデータ活用等による渋滞対策
- LRT・BRT等の導入促進、MaaSの社会実装、モーダルコネクタ強化
- 物流DXの推進
- 船舶・鉄道・航空分野における次世代グリーン輸送機関の普及 等

②グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり

- グリーンインフラによる雨水貯留・浸透の推進
- 都市緑化の推進、生態系ネットワークの保全・再生・活用、健全な水循環確保
- グリーンファイナンス等を通じた地域価値向上
- グリーンインフラの社会実装の推進 等

⑤港湾・海事分野におけるカーボンニュートラル実現、グリーン化推進

- 水素・燃料アンモニア等の輸入・活用拡大を図るCNP形成の推進
- ゼロエミッション船の導入促進
- 洋上風力発電の導入促進
- ブルーカーボン生態系の活用
- 港湾・海上交通の適応策 等

③自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築

- 次世代自動車の普及促進
- 電動車等を活用した交通・物流サービスの推進、電動化に対応したインフラの社会実装の推進
- 電動車による災害時等の電力供給機能の強化 等

⑥インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル、循環型社会の実現

- インフラ長寿命化による省CO₂の推進、省CO₂材料等の活用促進、ICT施工推進、建設リサイクルの推進
- 道路照明のLED化、空港施設・車両の省CO₂化、ダムの新エネ導入、下水道等のインフラサービスの省エネ化、鉄道での省エネ設備導入 等

「国土交通グリーンチャレンジ」（概要版）を基に作成

📖 国交省所管分野の施設・インフラにおいても様々な取組が進められています！

「国土交通グリーンチャレンジ」の重点プロジェクトには、地方公共団体が所管する公共施設・インフラに関わる様々な取組が含まれていますが、ここでは、国交省所管分野の施設・インフラを中心に、どのような施設で、どのような取組があるかを「取組メニュー」として体系的に整理しています¹。

取組は、再エネ・省エネに大別しています。再エネに係る取組には、多くの施設・インフラで導入可能な「太陽光発電」、施設・インフラの特徴を生かした導入が考えられる「施設内のバイオマス・水力発電、燃料化」、熱需要施設・インフラにおける「廃熱・未利用熱の活用」の他、運用面の取組として「再エネ電力の調達」に分類しました。省エネは、施設全体の省エネ化である ZEB 化と、個別の設備等の省エネ化、車両の EV 化、運用改善等のソフト面の省エネに分類しました。

ノウハウ集、事例集の作成においては、取組メニューを基に、幅広い事例を選定しました。

公共施設・インフラにおけるカーボンニュートラル取組メニュー表

分類		施設	取組内容	
再エネ	太陽光発電	・庁舎等・インフラ (公園、下水道、道路、公営住宅、港湾、空港等)		
	施設内のバイオマス・水力等を活用した発電・燃料化	・河川・ダム等	・水力発電	
		・下水道	・汚泥による発電 ・汚泥の燃料化 ・水力発電	
		・空港	・バイオガス発電(刈草発酵) ・風力発電、地熱発電	
	廃熱・未利用熱の活用	・廃棄物処理施設	・生ごみによる発電	
運用(ソフト)	・庁舎等	・下水熱、河川熱の活用(空調)		
省エネ	施設・設備(ハード)	・道路	・下水熱の活用(融雪)	
		・庁舎等・インフラ	・再エネ電力の調達	
		施設全体(ZEB化)	・庁舎等	・ZEB化施設の整備
		照明高効率化	・道路	・照明・信号LED化
	その他設備高効率化	・庁舎等	・照明LED化	
車両等のEV化	・庁舎(空調等)、下水道(各種設備)、道路(照明調光システム)、港湾(省エネ型機械)			
運用(ソフト)	・空港、廃棄物処理施設(ゴミ収集車)			
	・庁舎、下水道等	・設備運転の効率化・適正化		

¹公共施設・インフラ等に求められる取組が示された資料(「国土交通省環境行動計画」(R3.12)、社会資本整備審議会技術部会「国土交通省のインフラ分野におけるカーボンニュートラルに向けた取組」(第29回(2022年8月2日))、「地方公共団体実行計画(事務事業編)策定・実施マニュアル」(環境省、R4.3)等)を基に作成。

官民連携事業におけるカーボンニュートラル推進に向けたノウハウ集

1. 公共施設・インフラのカーボンニュートラル事例

ここでは、主に国土交通省が所管する施設を対象とした PPP/PFI 事業でのカーボンニュートラル推進事例について、前頁のメニュー表をもとに施設・取組みの観点から以下のとおり4種類に分類しました(下図の ~ の事例の概要は、「事例集」をご覧ください)。

以降、本ノウハウ集は、主に太字で示した5つの先行事例の取組みを参考に整理しています。

1 【道路等】 省エネ(照明 LED 化)

道路等の屋外照明灯を LED 化する事例。道路、公園、港湾等の複数施設の照明を一括して LED 化する事例もあります。

青森県弘前市

千葉県

千葉県木更津市

山梨市



2 【下水道施設】 再エネ(汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電)

汚泥をメタン発酵させ、発生した消化ガスの燃焼による発電や、発酵後汚泥等の固形燃料化を行う事例。敷地や建物上部を活用して太陽光発電を行う事例もあります。

福島県いわき市

栃木県佐野市

愛知県豊橋市

京都府京都市



3 【ダム】 再エネ(水力発電)

ダム放流水を活用して水力発電を行う事例。省エネと組み合わせた事業とする事例もあります。

栃木県



4 【庁舎】 省エネ・再エネ

省エネ・再エネ組み合わせ、エネルギー消費量の低い建築物を整備する事例。個別の設備の更新(LED照明、高効率空調等)により省エネを図る事例や、太陽光発電等を取り入れる事例もあります。

愛知県

兵庫県川西市

千葉県白井市

静岡県島田市

大阪府能勢町



(参考) カーボンニュートラル推進のきっかけ(事業のつくり方)

地方公共団体には、**施設の管理コスト削減や、建物・設備の老朽化に伴う更新などの課題に直面したタイミングをカーボンニュートラルに取り組む機会と捉えることが期待**されます。

また、他地域で進められている類似施設の取組みや、設備・機器に関する動向(技術の汎用化、価格変動など)が事業化の契機となっている例もみられ、**継続的な情報収集も重要**と考えられます。

先行事例における CN 推進の契機・ねらい

CN に取り組むきっかけは地方公共団体により異なりますが、管理する施設(公共施設・インフラ)の維持管理費削減等をねらいとする事例や、老朽化した施設・設備の更新を契機とする事例が多く見られます。

また、施設の維持管理・更新に係る課題に加え、低炭素・SDGs まちづくり推進(地域内外に発信できるモデル事業の推進)など、地域の政策課題等に応じた目標設定を行い、双方の課題に対応する事例も見られます。

施設管理 の視点

維持管理、更新に関する課題・ねらい(例)

施設・設備の更新

- ・老朽化した施設・設備の更新が必要
- ・水銀灯廃止等により照明灯の交換が必要

維持管理費の削減

- ・電気代を削減したい。電気代高騰への対応が課題

その他 の視点

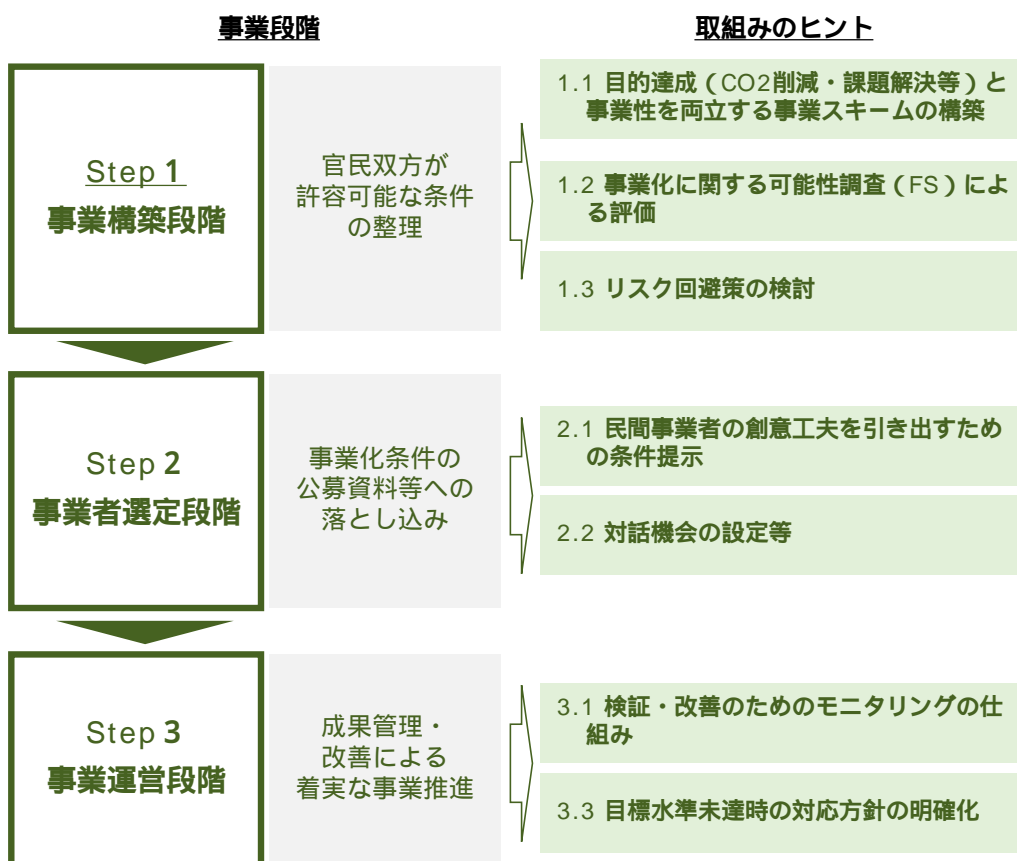
その他の行政課題・ねらい(例)

- 下水汚泥・し尿汚泥などの副産物の処理が課題。有効活用したい
- 環境に取り組む先進地域として全国のモデルとなる施設整備をしたい
- 低炭素・SDGs達成に資するまちづくりを推進したい
- 施設の災害発生時の対応力を強化したい。避難所で安定的に電力を確保したい
- 発電事業による収益を維持管理に活かしたい
- 取組みを地域内外に発信したい

2 . PPP/PFI におけるカーボンニュートラル推進のヒント

ここでは、「1 . 公共施設・インフラのカーボンニュートラル事例」で示した5つの先行事例（栃木県、千葉県、島田市、愛知県、豊橋市）の取組みを参考に、PPP/PFI 事業でカーボンニュートラルに取組む際の留意点、効果的に推進するためのヒントを抽出し、事業段階ごとに整理しています。

一般的な PPP・PFI 事業と共通する部分も含まれますが、効果的にカーボンニュートラルを推進する上で参考となる先行事例の取組みの工夫等を作成者側で抽出し、整理しました。



事業構築段階では、見込まれる事業効果の整理等を行うとともに、事業者が参画するメリットを享受できる仕組みを構築し、官民双方の視点から許容可能な条件を整理していくことが求められます。

先行事例の取組みを踏まえると、以下の3つの視点が重要と考えられます。

事業構築段階における取組みのヒント

- 1.1 目的達成（CO2削減・課題解決等）と事業性を両立する事業スキームの構築
- 1.2 事業化に関する可能性調査（FS）による評価
- 1.3 リスク回避策の検討

具体的には、地方公共団体には、CNに関する目標の達成（エネルギー使用量の削減、ZEB化など）、施設の維持管理に関する課題の解決（電気代削減、維持管理の効率化など）を図るための事業手法や条件を整理しながら事業スキームを構築することが求められます。また、その際には、民間事業者が、事業期間を通じて創意工夫を発揮するためのモチベーションが維持されるような条件の検討が重要となります。

また、設定した目標等が十分に達成可能かどうか、事業化に関する可能性を評価することが重要です。あわせて、自然条件などの不可抗力やその他想定されるリスクの整理、リスク回避のための対策も求められます。

1.1 目的達成（CO2 削減・課題解決等）と事業性を両立する事業スキームの構築

先行事例より、事業スキームの検討においては、以下の3点が参考になるものと考えられます。



効果が期待できる既存手法（PPA、ESCO等）の活用

収益が期待できる再エネ事業を付加。事業全体の収益性を確保

経済インセンティブが働く仕組みの導入

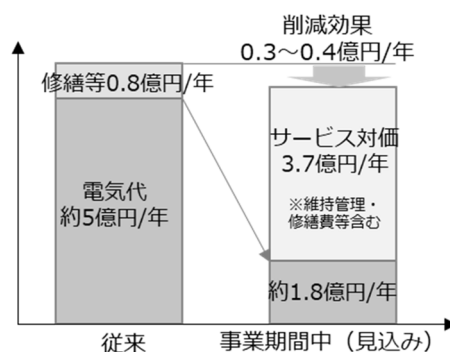
効果が期待できる既存手法（PPA、ESCO等）の活用

先行事例では、PPA、ESCOといった手法を活用し、実質的な財政負担なく、エネルギー削減や太陽光発電設備導入を図る例が見られています。

こうした手法の活用事例は多いことから、先行事例においても、**他地域の取組み等を参考に、自地域で見込まれる効果等を検討し事業化する例も見られます。**

千葉県 道路等・省エネ（LED化）・ESCO

- 千葉県では、道路および港湾、公園施設の屋外照明をLED化し、その後10年間にわたり維持管理を行うESCO事業を実施している。
- LED化による電気代削減額をもとに、維持管理期間（ESCOサービス期間）を通してサービス対価を支払うESCOのスキームを採用している。



島田市 庁舎等・再エネ（太陽光）・PPA

- 島田市では、公共施設（9施設）に太陽光発電設備を導入し発電電力を公共施設で活用することでエネルギーの地産地消に取り組んでいる。
民間事業者が発電設備を設置し、市は事業期間を通じて発電量分の電気代を事業者を支払うPPAの手法を採用している。

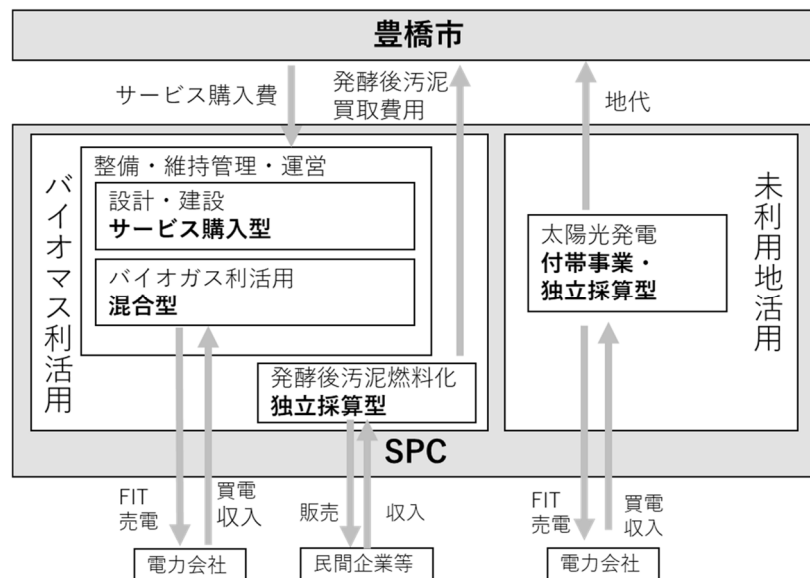
収益が期待できる再エネ事業を付加。事業全体の収益性を確保

複数の事業を組み合わせ事業全体としての収益を確保していく考え方も重要です。

バイオマスを活用した発電事業を付加し、事業全体の収益性を高め、事業者の参画メリットを確保する事例のほか、ESCO の手法を導入しながらも、施設内の設備・機器の省エネ化・高効率化だけでは、十分な省エネ・コスト削減効果が得られない事業において、ダム放流水を活用した発電事業を組み合わせた事業組成を図る事例などがあります。

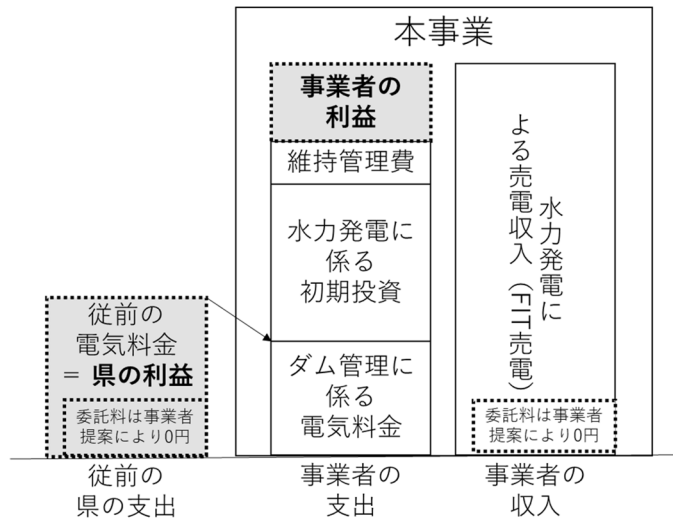
豊橋市 下水道施設・再エネ（汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電）・PFI

- 豊橋市では、複合バイオマス（下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ゴミ）等を活用したエネルギー利用施設の整備・維持管理運営を PFI により実施している。
- バイオマス利活用（発電事業等）を併せて実施し、売電収入等を事業者の収入とすることで事業全体の収益性を確保するとともに、維持管理費の削減にも貢献している。



栃木県 ダム・再エネ/省エネ（水力発電、LED化等）・ESCO

- 栃木県では、県が管理する多目的ダム（寺山ダム等）において、ダム管理施設の省エネ化とダム放流水を活用した水力発電施設を新設する ESCO 事業を行っている。
- ダム管理施設を対象とした設備の高効率化だけでは省エネ効果が小さく、事業者にとって参入するメリットが小さいため、一定の収益が期待される水力発電事業を組み合わせることで、事業全体としての事業性を確保している。
- 本事業に係る経費は、事業者の売電収入から支払われることから、県の費用負担を伴うことなく発電施設の整備・運営が可能となっており、双方にとってメリットが得られる仕組みとなっている。



経済インセンティブが働く仕組みの導入

事業者の創意工夫（例えば省エネ・創エネの更なる推進）が、結果として事業者の収益につながるような「**経済的インセンティブ**」が発揮されるような仕組みを構築することで、事業者の自発的な取組みを促していく方法も考えられます。

光熱水費の支払を事業者負担とすることで、事業者の努力によって生じたエネルギー使用量削減による**光熱水費の削減分を事業者の利益**とする事例、事業者が下水汚泥等の処理工程を改善することで、発電の効率化が促され、**カーボンニュートラル推進が図られる**とともに、**事業者の収益にもつながる事例**などがみられています。

栃木県 ダム・再エネ/省エネ（水力発電、LED化等）・ESCO

- 省エネとダムにおける水力発電事業を組み合わせた ESCO 事業を行う栃木県では、事業者がダム管理に係る電気料金を支払う事業スキームを採用している。
- 事業者が施設の省エネを推進するほど、事業者側の支出の抑制につながり、結果として収入増が期待され、経済インセンティブが働く仕組みとなっている。

豊橋市 下水道施設・再エネ（汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電）・PF1

- 複合バイオマスを活用した発電事業を行う豊橋市では、発酵後汚泥を事業者が市から買い取り、これをメタン発酵させることでバイオガスを生成。バイオガスを燃焼させることで発電を行う。また、バイオガスを取り出した発酵後汚泥を脱水し炭化燃料に加工し、販売している。



- メタン発酵のプロセスの効率化を図る（バイオマスをより濃縮し、メタン発酵濃度を高めることで、発電の高効率化を図る）ことにより事業者は、買取量の抑制につなげることが可能となっている。
- 結果的に、メタン発酵の濃度を高め、効率的な発電を促すことにより、事業者にとっての買取費用抑制につながるインセンティブが働く仕組みとなっている。

1.2 事業化に関する可能性調査（FS）による評価



CNに関する事業化の可能性調査では、**省エネ（コスト削減）・再エネポテンシャル、売電収入の見込みなどを定量的に把握するプロセスが重要**となります。

例えば、再エネ導入に際しては、十分な発電容量が期待できるかどうか等のポテンシャル把握が求められ、詳細な調査を実施し、対象施設や手法等を選定する事例もみられます。

栃木県 ダム・再エネ/省エネ（水力発電、LED化等）・ESCO

- 省エネと水力発電事業を組み合わせた ESCO 事業を行う栃木県では、事業化検討段階において、県が所有する 7 つのダムを対象とした発電ポテンシャルの評価を実施。その結果として、十分な発電容量が期待される 2 つのダムを対象に事業化が図られている。

島田市 庁舎等・再エネ（太陽光）・PPA

- PPA により太陽光発電設備を導入する島田市では、市内 48 の公共施設を対象に発電ポテンシャルに関する調査を実施。
- 屋根形状や荷重への耐性、日当たり（日照・大木による日陰の有無など）等の条件を整理し、各施設での概ねの発電容量を把握。事業者が参画メリットを得られると判断した 9 施設を対象に事業化を図っている。
- なお、島田市では、事業化に関する可能性調査を事業者選定後に実施している。
- 島田市では、公共施設の電力価格の見直しを図る「電力供給業務」と、公共施設における環境配慮の取組み推進等を目的とした「付加提案業務」を組み合わせ「島田市公共施設への電力供給等業務」を実施。PPA による太陽光発電設備導入は、「付加提案業務」の 1 つとして実施されている。
- 「付加提案業務」は、事業提案を公募により募集しており、実施要領等における行政からの条件提示は最低限のものとし、事業者の創意工夫や自由な発想による提案を求めている。その一方で、事業者選定後に、提案業務の実施可能性や具体手法等を協議する期間を設けており、太陽光発電設備導入に際しての事業可能性調査についても、その一連のプロセスにおいて実施されているものである。

豊橋市 下水道施設・再エネ（汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電）・PFI

- 複合バイオマスを活用した発電事業を行う豊橋市では、事業構築段階に、先導的官民連携支援事業（国土交通省）を活用した導入可能性調査を実施。
- 同調査を通じ、下水汚泥等と生ごみを複合したバイオマスとすることで発電量の増加・事業採算性向上が図られることを確認の上、事業化を推進している。

1.3 リスク回避策の検討



事業目的の着実な達成や、事業の安定的・継続的な推進のため、想定されるリスクの整理、リスク回避のための対策も求められます。

千葉県 道路等・省エネ（LED化）・ESCO

- 道路および港湾、公園施設の屋外照明をESCO事業によりLED化し、その後10年間にわたり維持管理を行う千葉県では、環境負荷低減とコスト削減による効果の最大化を図るため、事業初年度に、LED化工事を完遂する事業計画としている。
- 県全土の道路・公園・港湾施設の屋外照明灯（約28,000基）の改修工事を行う大規模な工事を1年間で着実に推進可能な体制を構築し、事業リスクを軽減させるねらいから、入札参加資格については「グループによる参画」を条件としている。また、グループ企業の財務状況について審査委員会でも重点的に確認している。

Step 2

事業者選定段階

事業者選定段階においては、エネルギー使用量や再エネ事業に関する目標など、地方公共団体が期待する事業化の条件を具体的に公募関連資料などに落とし込む段階で、**事業者のノウハウや技術力を活かしたより良いアイデアを得られるよう取組んでいく**ことが求められます。

先行事例では、民間事業者から提案を引き出すための条件提示を工夫する事例、行政側の認識と民間事業者の理解や認識に齟齬が生じないよう、直接的な対話機会を設定する例などが見られており、以下の2つの視点が重要と考えられます。

事業構築段階における取組みのヒント

- 2.1 民間事業者からの提案を引き出すための条件提示
- 2.2 対話機会の設定等

2.1 民間事業者の創意工夫を引き出すための条件提示

民間事業者からの提案を引き出すための条件の設定にあたっては、先行事例における以下の2つの視点からの取組みが参考になるものと考えられます。



提案に委ねる範囲の明確化

提案ポイントを踏まえた評価項目・配点の設定

提案に委ねる範囲の明確化

民間事業者のノウハウや技術力を活かしたより良い提案を引き出すためにも、事業の範囲や、提案を期待する項目を明確にし、要求水準書等に明示していくことが重要です。

愛知県や豊橋市の事例では、要求水準書で目標とする水準を明示し、その**具体的な手法**について**提案**を求めることで、行政が期待する取組みを実現するための具体的な技術提案を事業者に求めています。

また、島田市のように、提示する条件は限定し、**民間事業者から自由な提案**を求めていく方法を採用する例も見られます。

その他、参考事例で取り上げた木更津市の事例（事例集 No.15 参照）のように、**市独自の「民間提案制度」**により、財政支出を伴わないことを条件に、公共施設を活用したカーボンニュートラルに資する取組みに関する提案を事業者に求める例も見られています。

愛知県 庁舎等・再エネ/省エネ（ZEB化）・PFI

- 県有施設の建替にあたり、ZEBに対応した施設整備を行った愛知県では、要求水準には、エネルギー消費の多い研究施設で全国トップクラスとなるZEBを目指す方針を明示しつつ、事業者の参入障壁を下げるため、ZEBのランクとしては最低限の水準を提示している。
- ZEB実現に向け、定量的な基準を要求水準に示し、当該基準を達成するための技術提案を求めている。

要求水準書より記載内容を抜粋

4 施設の性能に関する事項
(4) 省エネルギー性能の確保
ア パッシブ・アクティブ手法を積極的に取入れ、省エネルギー性能の確保を図りつつ、再生可能エネルギーを導入し、ZEBを目指した最適な建築計画及び建築設備システムを導入すること。
イ 建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）において、BEI 0.5を目指すこと。
ウ 評価指標及びその目標値を明確に設定した上で、その達成に資するマネジメント手法を提案し、その目標に合ったBEMS等を導入すること。また、実施設計完了時及び施設の引き渡しの各段階において目標達成を検証し、目標値に対する評価を行うとともに、BEMS等のデータを解析し、運用改善を行うこと。

出典：「愛知県環境調査センター・愛知県衛生研究所整備等事業要求水準書」

- 公募にあたり、市はバイオマス量、発生するバイオガス量の想定値を示し、効果的なバイオガス活用手法は民間提案に委ねた。また、未利用地の活用についても民間提案に委ね、太陽光発電施設の導入が提案された。

要求水準書より記載内容を抜粋

第2章本事業における要求水準

2.1 本施設の性能

(2) バイオガス利活用設備

選定事業者は、バイオガス化設備で回収したバイオガスをエネルギーとして利用する設備を設置する。その手法、機器、規模等は、選定事業者の提案によるものとする。

第5章維持管理・運營業務

5.3 運營業務

(2) バイオガスの利活用業務

選定事業者は、消化工程でバイオガスを回収し、エネルギーとして利活用すること。なお発生したバイオガスの利活用方法は、提案による。また、利活用により得られる収入は、選定事業者の収入とすることができる。

第2章本事業における要求水準

2.1 本施設の性能

(3) 汚泥利活用設備

選定事業者は、発酵後汚泥の利活用の提案に応じ、設備の撤去、更新、設置を行う。

第6章発酵後汚泥の利活用等業務

6.1 発酵後汚泥の利活用業務(利活用する場合)

(1) 有価として利活用

(ア) 発酵後汚泥は、選定事業者の提案により利活用を図ること。

(イ) 発酵後汚泥の利活用量は、選定事業者の提案による。また、利活用する発酵後汚泥については、利活用可能な状態で市から有価で買い取ること。買取価格は利活用可能な状態の発酵後汚泥に対するtあたりの価格について、事業者提案とする。最低制限価格は設定しない。

(ウ) 選定事業者は、発酵後汚泥買取後の利活用は有価での販売による独立採算で実施すること

第7章付帯事業

7.1 未利用地利活用業務

本事業用地内の未利用地を用いて、選定事業者は独立採算による事業を行うことができる。

出典：「豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運營業務要求水準書」

島田市 庁舎等・再エネ（太陽光）・PPA

- 民間事業者からの事業提案により、PPAによる太陽光発電設備を導入する島田市では、事業者のアイデアや創意工夫を取り入れた“チャレンジング”な提案を求めるねらいから、公募型プロポーザルを実施し、具体的な業務内容について提案を募っている。また、実施要領では、行政からの条件提示は最低限のものとし、自由度の高い内容としている
- その一方で、事業者選定後に、提案内容に係る事業効果や効率的な推進方法等を個々に判断することとしており、提案業務の実施可能性や具体手法等を協議する期間を設けている。

実施要領より記載内容を抜粋

「提案者が有する知見やノウハウ等を活用して、低炭素型まちづくりの実現、エネルギーの地産地消、SDGs（持続可能な開発目標）の達成等に資する提案を求める」

出典：島田市公共施設への電力供給等業務 公募型 プロポーザル実施要領

提案ポイントを踏まえた評価項目・配点の設定

審査基準等では、提案を期待する技術要素の配点を高く設定したり、達成水準に応じて配点を変動させたりするなど、それぞれの目的に応じた条件提示を行う工夫も考えられます。

愛知県 庁舎等・再エネ/省エネ（ZEB化）・PFI

- 県有施設の建替にあたり、ZEBに対応した施設整備を行った愛知県では、審査基準において、4つの大項目のうちZEBに関する項目の配点を最も高く設定している（提案内容評価70点満点の約3割に当たる22点）。

審査基準（抜粋）

評価項目	評価内容	配点
4. ZEB・環境配慮に関する事項		22
(1) 環境設備計画	<ul style="list-style-type: none"> ・総合的に優れた環境設備計画となっているか。 ・全国モデルとなる環境配慮型施設として、先端性・先導性が認められるか。 ・多目的スペース及び外構施設は、県民が親しみやすく、新エネ・省エネ設備の普及拡大の促進に寄与する展示及び配置がなされているか。 ・施設利用者等の生産性や快適性の確保・向上と一次エネルギー消費量の削減を両立する工夫や方策が講じられているか。 	4
(2) ZEBの目標値	<ul style="list-style-type: none"> ・ZEBの目標値が定められ、ZEB達成段階がどの段階であるか。 （定量評価 別紙参照）	6
(3) ZEBの目標達成に向けた取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ZEBの目標達成に向けて、設計・建設・維持管理の各段階において、県及び事業者それぞれの継続的な取組体制が構築されているか。 ・ZEBの目標値を確実に達成する具体的かつ効果的な取組となっているか。 	6
(4) CASBEE名古屋の目標値	<ul style="list-style-type: none"> ・CASBEE名古屋の建築物環境効率目標値（BEE値）が定められ、優れた環境性能を備えているか。 （定量評価 別紙参照）	3
(5) CASBEE名古屋の目標達成に向けた取組	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の特性・性能に照らして、CASBEE名古屋の建築物環境効率目標値（BEE値）を確実に達成する具体的かつ効果的な取組となっているか。 	3

- 高い水準の ZEB 化提案を引き出すため、上記の最低限の基準の場合には加点がされない、ZEB のランクに応じた配点となっている。(前ページ掲載の審査基準「(2) ZEB の目標値」を以下の方法で評価し、ZEB の段階のうち最低限の基準 (ZEB Oriented) の場合、得点は 0 点となっており、加点がされない仕組みである。)

審査基準 (抜粋)

別紙 定量評価の手法

1. ZEB の目標値に対する評価

(1) 評価の考え方

公益社団法人空気調和・衛生工学会による「ZEB (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) の定義と評価方法」を参考に、新本館・研究棟の下記の提案目標値を評価する。

- ・生成エネルギー目標量 G (GJ /年)
- ・消費エネルギー目標量 C (GJ /年)

注) 消費エネルギーには、実験系エネルギー (実験器具、冷蔵庫、冷凍庫等で使用する電気及びガス) は含めない。ただし、ドラフトチャンバーで使用する電力は、消費エネルギーに含める (詳細は入札説明書「別紙 1 一次エネルギー消費量試算の前提条件」を参照すること。)

(2) 評価の方法

ア 新本館・研究棟の 1 m^2 当たりの生成エネルギー目標値 G' 、消費エネルギー目標値 C' ($MJ/m^2 \cdot \text{年}$) を算出する。

- ・生成エネルギー目標値 G' ($MJ/m^2 \cdot \text{年}$)
- ・消費エネルギー目標値 C' ($MJ/m^2 \cdot \text{年}$)

イ アの目標値と現本館・研究棟の年間エネルギー消費量 (レファレンスビルの消費エネルギー, $MJ/m^2 \cdot \text{年}$) から、基準化供給量 G^* 、基準化需要量 C^* を算出する。

- ・基準化供給量 G^*
= 生成エネルギー目標量 G' / 現本館・研究棟のエネルギー消費量
- ・基準化需要量 C^*
= 消費エネルギー目標量 C' / 現本館・研究棟のエネルギー消費量
現本館・研究棟のエネルギー消費量: $1,461$ ($MJ/m^2 \cdot \text{年}$)

ウ 表 6 に基づき、基準化供給量 G^* 、基準化需要量 C^* から、ZEB の達成度を段階的に評価し、ZEB の達成度の段階に応じて、得点を付与する。なお、 $C^* < 0.65$ の場合は、本事業の基本方針「環境首都あいちにふさわしい全国モデルとなる新エネ・省エネ施設」が実現されないものと判断し、失格とする。

段階	評価の内容	得点
Net Plus Energy Building	$(G^* - C^*) > 0$	6
Net Zero Energy Building	$(G^* - C^*) = 0$	
Nearly ZEB レベル	$-0.125 < (G^* - C^*) < 0$ (ただし、 $C^* < 0.5$)	
Nearly ZEB レベル	$-0.25 < (G^* - C^*) < -0.125$ (ただし、 $C^* < 0.5$)	3
ZEB Ready	$-0.5 < (G^* - C^*) < -0.25$ (ただし、 $C^* < 0.5$)	1
ZEB Oriented	$0.5 < C^* < 0.65$	0

出典: 「愛知県環境調査センター・愛知県衛生研究所整備等事業落札者決定基準」

川西市 庁舎等・再エネ/省エネ（太陽光発電等）・PFI

- 省エネ・再エネ導入による低炭素型複合施設を整備する川西市では、低炭素化に資する技術提案を引き出すため、低炭素化に係る配点を最も高く設定している。
- 提案内容は700点満点・約20項目で評価するが、「低炭素化施設整備計画」及び「低炭素まちづくりへの貢献」の配点が最も高く、120点（50点+70点）で全体の約17%を占める。

審査基準（抜粋）

審査項目		評価内容	配点
大項目	注項目		
2 施設整備	低炭素化施設整備計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然の採光や通風等を活用し、照明や空調等の負荷軽減を図る施設計画について、優れた提案がされているか。 ・ 省エネ機器の導入や建物の断熱性能の向上等による省エネルギー化への配慮について、優れた提案がされているか。 ・ 再生可能エネルギー利用に対する具体的で優れた提案がなされているか。 ・ 施設整備段階の低炭素化について、優れた提案がなされているか。 ・ 国産木材や植栽等の活用による二酸化炭素の固定など、その他、低炭素に対する優れた提案がなされているか。 	70
5 運営	低炭素まちづくりへの貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・ CO2排出量を継続して削減させるためのエネルギーマネジメントについて、具体的な削減目標の設定やそのしくみについて、優れた提案がなされているか。 ・ 低炭素化技術の導入により、長期修繕計画にかかるコストの削減につながっているか。 ・ 低炭素まちづくりの取組に関する情報発信について、協働して行うなどの優れた提案がなされているか。 ・ その他、低炭素化に貢献するための取り組みについて、優れた提案がなされているか。 	50

出典：「川西市低炭素型複合施設整備に伴う PFI 事業落札者決定基準」

島田市 庁舎等・再エネ（太陽光）・PPA

- 公共施設における環境配慮の取組みを推進するため、事業者に対し事業内容の公募を行った島田市では、地域性を重視した島田市らしい提案を引き出すため、審査基準においては、「理解度」（50点）を「実現性」（25点）よりも高く設定している。
- なお、実施業務の詳細は、事業者選定後、事業者との間で提案内容に関する実現可能性等について協議が行われ、業務内容が決定されている。

審査基準（抜粋）

大項目	中項目	審査の視点	配点
付加提案業務	プロポーザルの趣旨の理解度	プロポーザルの趣旨を理解した提案となっているか	50
	提案の創造力、実効性	提案内容に提案者の創造力がみられるか 業務実施に当たり、実効性の高い提案となっているか	25

出典：「島田市公共施設への電力供給等業務 公募型 プロポーザル実施要領」

千葉県 道路等・省エネ（LED化）・ESCO

- 道路および港湾、公園施設の屋外照明をESCO事業によりLED化し、その後10年間にわたり維持管理を行う千葉県では、早期のLED化によりコスト削減効果の最大化を図るため、募集要項では、初年度にLED化工事を完了するスケジュールを提示している。
- このため、審査基準では「電気代の削減効果」およびLED化工事の「施工計画」の配点を高く設定。LED化工事を効率的・効果的に推進できる提案を高く評価した。

審査基準（抜粋）

区分	内容	配点
環境への配慮	エネルギー削減量（kwh/年）が大きい	20
	省エネルギー効果の計測・検証方法が妥当であるか	8
調査、施工	現地調査の方法について、具体的な工夫や提案があるか。 また、電力契約の調査、照合及び契約変更の確実性があるか	8
	県下全域における大量の工事を期間内で確実にこなせる施工計画となっているか	16
	工事期間中の安全対策及び近隣住民や交通への配慮が十分なされた施工計画となっているか	8

出典：「千葉県道路・港湾・都市公園の屋外照明灯LED化事業募集要項」

豊橋市 下水道施設・再エネ（汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電）・PFI

- 複合バイオマスを活用した発電事業を行う豊橋市では、発酵後汚泥の有効活用を推進するため、審査基準では発酵後汚泥の利活用に係る配点を最も高く設定している（60点満点のうち7点の配点）。

審査基準（抜粋）

項目	評価の視点	配点
発酵後汚泥の利活用等業務	発酵後汚泥の利活用方法の具体性・安定性・継続性 利活用方法における環境負荷低減への配慮 ・利活用方法は環境負荷低減効果の高いものとなっているか。 ・出来る限り多くの量を利活用しているか。	7

出典：「豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運営事業事業者選定基準」

2.2 対話機会の設定等



行政が期待する提案の範囲・内容等について、事業者との認識の齟齬等が生じないよう**対話等の機会を設定**するなどの取組みも重要となります。

川西市 庁舎等・再エネ/省エネ（太陽光発電等）・PFI

- 省エネ・再エネ導入による低炭素型複合施設を整備する川西市では、予算内で実現可能な省エネ・創エネの水準や導入可能な技術について把握するため、「低炭素化技術に係る事前提案」を導入している。
- 市は、目指す水準等について事業者に情報提供を行い、事業者との認識の相違点等の把握・解消を図る機会とした。また、事前提案の結果を踏まえた事業費や要求水準書等の精査のため、実施方針公表から入札公告までの期間を、他事業よりも長めに設定している。

事業運営段階には、当初設定した目標に対する**成果を適切に管理し、着実な事業推進に結びつけていくことが求められ、そのための仕組みづくりが重要です。**

また、モニタリングの結果、地方公共団体が目標とする**基準に満たない場合の考え方の整理も必要**となります。

- 3.1 検証・改善のためのモニタリングの仕組み
- 3.2 目標水準未達時の対応方針の明確化

3.1 検証・改善のためのモニタリングの仕組み



先行事例の多くは、一般的な PPP/PFI 事業と同様、セルフモニタリングの一環としてエネルギー使用量や発電量等の把握を行っています。また、施設の ZEB 化に取り組む愛知県のように、ZEB の**達成状況を検証するため官民双方が参加する会議**を設置し、定期的を開催する事例も見られています。

愛知県 庁舎等・再エネ/省エネ（ZEB 化）・PFI

- 県有施設の建替にあたり、ZEB に対応した施設整備を行った愛知県では、運営事業者は、エネルギー消費量等の実績を、事業者が月 1 回エネルギーレポートとしてとりまとめ県に提出し、確認を受けている。
- また、ZEB 推進会議を設置（初年度は月 1 回、2～3 年目は年 4 回開催）し、ZEB の達成状況等の検証を行っている。

3.2 目標水準未達時の対応方針の明確化



モニタリングの結果、目標とする水準に満たない場合の対応を明確にすることも求められます。

電気代の削減額をもとに設備更新費をまかなう ESCO 事業では、事業当初に設定した目標削減額に満たない場合、**事業者が相当額を負担する削減保証の仕組み**が導入されており、これを適用する事例も見られます。

千葉県 道路等・省エネ(LED化)・ESCO

- 道路および港湾、公園施設の屋外照明を ESCO 事業により LED 化し、その後 10 年間にわたり維持管理を行う千葉県では、電気代の削減補償額を設定し、目標額に達しない場合は、事業者が相当額を負担する ESCO 事業の仕組みを活用している。

事例集

1 【道路等】 省エネ（照明LED化）

道路等の屋外照明灯をLED化する事例。道路、公園、港湾等の複数施設の照明を一括してLED化する事例もある。

青森県弘前市
千葉県
千葉県木更津市
山梨市



2 【下水道施設】 再エネ（汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電）

汚泥をメタン発酵させ、発生した消化ガスの燃焼による発電や、発酵後汚泥等の固形燃料化を行う事例。敷地や建物上部を活用して太陽光発電を行う事例もある。

福島県いわき市
栃木県佐野市
愛知県豊橋市
京都府京都市



3 【ダム】 再エネ（水力発電）

ダム放流水を活用して水力発電を行う事例。省エネと組み合わせた事業とする事例もある。

栃木県



4 【庁舎等】 省エネ・再エネ（ZEB化、低炭素型建築）

省エネ・再エネ組み合わせ、エネルギー消費量の低い建築物を整備する事例。また、個別の設備の更新（LED照明、高効率空調等）により省エネを図る事例や、太陽光発電等を取り入れる事例がある。

愛知県
兵庫県川西市
千葉県白井市
静岡県島田市
大阪府能勢町



1 【道路等】 省エネ（照明LED化）

団体	手法	概要
<p>弘前市（青森県） 弘前市道路照明施設 包括管理業務等</p>	<p>DBO</p>	<p>水銀灯の廃止により照明設備の取替えが急務となったことや、支柱等の老朽化を契機に、照明のライフサイクルコスト低減、管理水準向上を目的として、支柱等改修やLED化を包括的に行うDBO事業。</p>
<p>千葉県 千葉県道路・港湾・都市公園 の屋外照明灯LED化事業</p>	<p>ESCO</p>	<p>電気代の高騰、水銀灯の廃止による取替えの必要性、LED照明器具の低廉化等を契機に、維持管理費の削減等を目的として屋外照明灯の大半を一括してLED化したESCO事業。</p>
<p>木更津市（千葉県） 市内照明灯一斉LED化事業</p>	<p>リース</p>	<p>市が推進する公共施設等の省エネルギー化に資する事業について、民間提案制度を活用した公募・採択によって形成された、屋外照明を一括してLED化する事業。</p>
<p>山梨市（山梨県） 山梨市公共施設一括LED化 事業</p>	<p>PFI</p>	<p>水銀灯の廃止により照明設備の取替えが急務となったことを契機に、「ゼロカーボンシティ宣言」にも資する施策として、公共施設の照明を一括してLED化したPFI事業。</p>

2 【下水道施設】 再エネ（汚泥を活用した発電・固形燃料化、太陽光発電）

団体	手法	概要
<p>いわき市（福島県） いわき市下水汚泥固形燃料化事業</p>	PFI	<p>施設老朽化と、汚泥の有効活用の必要性を背景に、2か所の下水汚泥処理場の汚泥を集約した発電・固形燃料化・熱供給事業を行うPFI事業。</p>
<p>佐野市（栃木県） 佐野市水処理センター再生可能エネルギー発電事業</p>	PFI	<p>栃木県の流域下水道が佐野市に移管されることを契機に検討・事業化された、消化ガス発電や敷地を有効活用した太陽光発電により、維持管理費の軽減等に寄与するPFI事業。</p>
<p>豊橋市（愛知県） 豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運営事業</p>	PFI	<p>施設老朽化を契機に、市が掲げる汚泥のエネルギー利用方針を踏まえ、複合バイオマス（下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみ）による発電、燃料化を行い、維持管理費の削減を達成したPFI事業。</p>
<p>京都市（京都府） 下水汚泥固形燃料化事業</p>	DBO	<p>施設老朽化や、下水道法改正に伴い下水汚泥の燃料等としての再生利用の努力義務化を背景に、汚泥の燃料化を行うDBO事業。</p>

3 【ダム】 再エネ（水力発電）

団体	手法	概要
栃木県 寺山ダム（多目的ダム）におけるESCO事業	ESCO	県の財政状況を背景に、ダム管理経費（電気料金）削減のための省エネ化（設備更新）事業に、事業性確保と再エネ活用機運の高まりを受けて水力発電事業を付加したESCO事業。

4 【庁舎】 省エネ・再エネ

団体	手法	概要
<p>愛知県 愛知県環境調査センター・愛知県衛生研究所整備事業</p>	PFI	<p>・施設老朽化を契機に、県の主要な環境政策の1つであった全国モデルとなるZEB化施設の実現を目指し、Nearly ZEB施設への建替えを行ったPFI事業。</p>
<p>川西市（兵庫県） 川西市低炭素型複合施設整備に伴うPFI事業</p>	PFI	<p>複数施設の老朽化を契機に、機能集約と、低炭素まちづくりを目指す再開発事業のモデル施設とすること等を目的に、低炭素型複合施設の整備したPFI事業。</p>
<p>白井市（千葉県） 白井市公共施設空調設備等賃貸借事業</p>	リース	<p>複数施設での空調の老朽化を契機に、災害・停電時の公共施設の電力確保ニーズを踏まえ、発電機能を有する空調への更新を行うリース事業。</p>
<p>島田市（静岡県） 島田市公共施設への電力供給等業務</p>	PPA	<p>小学校への空調設備の新規導入や新庁舎整備による電力需要拡大への対応とした電力契約の見直しに合わせ、事業者提案を基にPPAモデルによって太陽光パネルを導入した事業。</p>
<p>能勢町（大阪府） PPAモデルによる庁舎への自家消費型太陽光発電システムの導入</p>	PPA	<p>エネルギーの地産地消による地域経済の循環や活力創出に向けた地域新電力の自主電源の確保や、避難施設である庁舎の自立した電力確保を目的に、PPAモデルにより太陽光発電設備等を導入した事業。</p>

事業概要

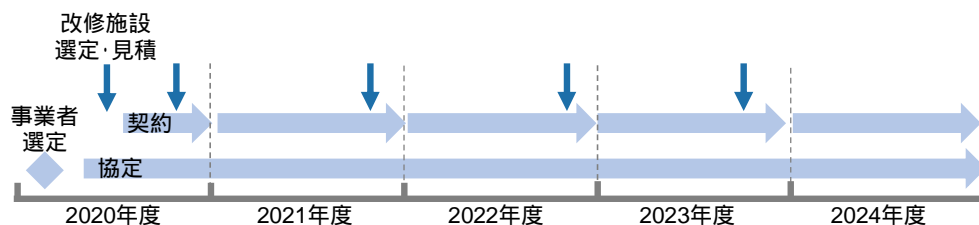
- ✓ 市内の街路灯の老朽化に伴う改修とLED化を併せて実施する事業。
- ✓ 効率的・効果的な事業推進と地元事業者の参入を促す手法を検討しDBO方式を採用。

事業内容・背景

- 市が管理する**全街路灯（約2,500基）を対象に、支柱や分電盤などの部位も含めた改修とLED化を行い、その後の維持管理を一括して行う事業（事業期間約5年）。**
- 市の街路灯は水銀灯等の従来型ランプを使用しており、電力使用量の削減等が課題となっていた他、支柱等の老朽化が進行していた。
- このため、街路灯全体の健全化とLED化、維持管理の効率化による、ライフサイクルコスト低減、管理水準向上を図る手法を検討。改修、LED化、維持管理業務を一体的に発注するDBO方式を採用した。

事業スキーム

- 5年間で全ての街路灯の改修、LED化を行う。市と事業者は5年間の事業に係る協定を締結し、契約は年度ごとに締結する。
- 各年の改修対象施設・契約額は、事業者が提示する改修計画・見積をもとに市と協議の上決定される。



基礎データ

施設規模等	街路灯 約2,500基
事業費	約3億円（年間6,000万円）
受託者	弘前地区電気工事業協同組合（本事業への参画：20社）
事業時期・期間	2020年9月～2025年3月
担当部局	弘前市建設部道路維持課

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 事業者は、街路灯をLED化し、**省電力化によるCO2排出量と電気代の削減**を図る。さらに、改修による電気料金の削減その他の効果等のモニタリングを行う。

事業実施のポイント

- 市は、令和元年度に個別施設計画を策定し、「電力使用量の削減見込みの高い施設」、「水銀灯ランプを使用する施設」等、街路灯の改修に係る優先度を提示。本事業では、同計画に基づき実施することで**効果が見込まれる施設から優先してLED化しつつ、各施設の状況や工事の効率性などの観点から事業者が改修計画を提案できる仕組み**としている。

【個別施設計画で示されている優先順位付けの考え方】

老朽度Cと判定されたものは、1年目に改修

灯具改修のうち、灯具の交換が不要なものを優先

水銀灯ランプの改修を優先

電力使用量の削減見込みが大きいものを優先

資材調達の効率性や工事の効率性を考慮

- 支柱や分電盤等、照明灯全体の改修を対象とするため、ESCOのように、LED化による電気代削減額から事業費を賄う手法では採算性の確保が困難であった。また、維持管理業務へのきめ細やかな対応のため、**地元事業者が参画できる仕組みを検討**。結果として、市の全街路灯を対象とした一括発注・複数年事業とすることで**事業規模の観点から参入メリットを確保**しつつ、事業者による**資金調達を前提としない事業手法**により、参入障壁の少ない仕組みとした。

効果・メリット

- 令和3年度終了時点で、約286 t-CO2の削減が図られている。
- 地元事業者で構成する組合が受託し、地元で事業が完結。事業者の育成、地域経済の観点からも効果が得られている。

事業概要

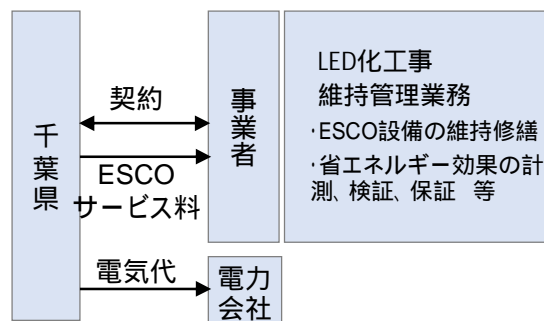
- ✓ 県が管理する屋外照明灯28,000基（道路・公園・港湾）をLED化。省電力化により電気代を削減。
- ✓ LED化による電気代削減額をもとに、LED化工事費、その後の維持管理運営業務費を支払うESCOのスキームを採用。

事業内容・背景

- 道路および港湾、公園施設に設置されている約28,000基の屋外照明をLED化し、その後10年間にわたり維持管理を行うESCO事業である（県が管理する屋外照明灯の大部分を占めている）。
- 電気代の高騰、水銀灯の廃止やLED照明器具の低廉化等の動向を踏まえ、屋外照明灯のLED化を検討。他団体でのESCO導入事業の効果等を参考に事業スキームを構築。初年度に28,000基すべてのLED化工事を完成させ、効果の最大化を図る仕組みとした。

事業スキーム

- 県はLED化工事と維持管理業務を包括的なエネルギーサービス委託として発注。維持管理期間を通して、対価は電気代の削減分から支払う。
- 電気代の削減保証額が設定されており、目標額に達しない場合、事業者が相当額を負担する。



基礎データ

施設規模等	屋外照明灯（道路、港湾、都市公園）
事業費	約37億円（契約額）
受託者	岩崎電気㈱を代表企業とするグループ 代表企業のほか県内事業者5社により構成
事業時期・期間	2021年11月～2022年1月 公募 2022年4月～ LED化工事等（1年間） 2023年4月～ 維持管理（10年間）
担当部局	千葉県県土整備部 道路環境課 交通安全施設班

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 屋外照明灯をLED化し、省電力化によるCO2排出量と電気代の削減を図る。ESCOサービス期間には、省エネルギー効果計測・検証等を行う。
- 事業者からの提案により、一部の照明灯には、調光を遠隔操作により管理するスマートライティングを導入する。

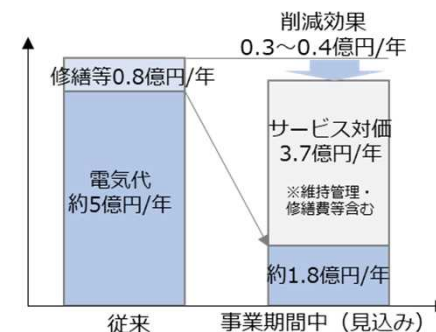
事業実施のポイント

- 先行事例等を参考に、LED化によるコスト削減額をもとにLED化工事等の費用を賄うESCOのスキームに着目した。事業化検討段階には、先行的に実施した工事実績（約3,000基を対象としたLED化工事の工事費、削減効果等）をもとに事業費や見込まれる効果等を独自に試算し、事業化を判断している。
- 本事業では、環境負荷低減とコスト削減による効果の最大化を図るため、初年度にLED化工事を完遂することとしている。そのため、全16項目（180点満点）の審査項目・配点のうち、省エネと施工の確実性等に関する配点を高く設定（「エネルギー削減量」等が28点、「期間内の確実な施工計画」等が24点）。電気使用量の削減効果と、LED化工事の効率性・確実性を高く評価した。また、外部審査委員を含めた審査委員会では、提案に対する技術的な根拠等について確認を行っている。
- 大規模な事業（県全土の屋外照明灯が対象）であるため、事業リスク低減の観点から、グループによる参画を条件とした。また、グループ企業の財務状況について審査委員会でも重点的に確認している。
- 長期間にわたり県全土の屋外照明器具を維持管理する事業であるため、台風等の緊急時の対応等も見据え、きめ細かな対応が可能な地元企業の活用を条件とし、配点においても一定の評価（20点/180点）を行っている。

効果・メリット

- ESCO導入により、電気代は従前の約5億円から3.2億円の削減を見込んでいる。

維持管理（ESCOサービス）の開始は2023年度4月を予定している。



施設	道路灯、公園灯、防犯灯
事業手法	リース方式

事業概要

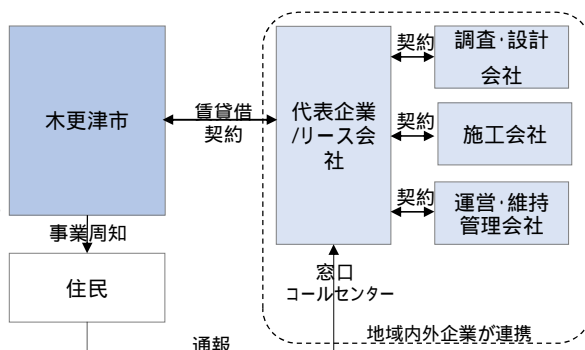
- ✓ 道路、公園等の照明灯をLED化する事業。
- ✓ 民間提案制度を活用し、多様な課題（LED化・ランニングコスト削減・効率的管理）に対応可能な事業スキームを構築。

事業内容・背景

- 木更津市では、令和2年3月に策定した、きさらぶストップ温暖化プラン地球温暖化対策実行計画（区域施策編）に基づき、公共施設等の省エネルギー化に係る検討を進めていた。その一環として、**民間提案制度の活用**により事業提案を募り、道路灯、公園灯等のLED化によるCO2排出量の削減と中長期的な維持管理を行う事業の形成に至った。

事業スキーム

- 市は事業者と照明灯の賃貸借契約を締結。**事業期間後は無償譲渡**される。
- 施工や維持管理業務は、市内電気工事会社が協力して行う。
- 維持管理業務では、事業者が住民等からの問い合わせ窓口を設置。地元企業と連携して迅速な対応を図る。



基礎データ

施設規模等	道路灯（1,226灯）、公園灯（281灯）、防犯灯（44灯）
事業費	－（従前の電気代・維持管理費の範囲内）
受託者	大和リース(株)千葉支店 施工、維持管理は市内の電気工事会社
事業時期・期間	2020年3月 提案制度募集開始（同年4月審査結果公表） 2021年7月～ LED化施工（約2か月間） 2021年9月～ 維持管理（10年間）
担当部局	木更津市 環境部 環境政策課 政策係

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- **市内全ての道路灯、公園灯、防犯灯を一斉にLEDに交換**することで、省電力化等によるCO2排出量と電気代の削減を図っている。

事業実施のポイント

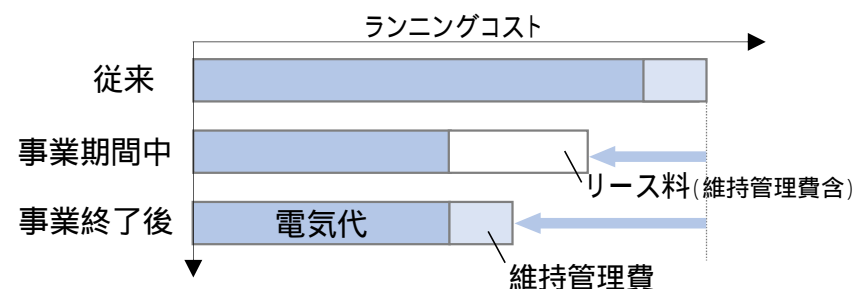
- 事業の組成にあたっては、「**木更津市の脱炭素社会構築に向けた推進事業に関する民間提案制度**」を創設。
- 民間事業者のノウハウと自由な発想により、**市有財産を有効活用して省エネルギー化等を実現するためのアイデアを広く募**ることとしつつ、テーマを「**新たな費用を発生させない市有財産を活用した低炭素化事業**」とし、募集要項で下記の条件を提示。

【募集要項で提示している条件】

木更津市地球温暖化対策実行計画の推進に寄与する事業であること
本市にとって、**新たな費用負担が発生しないこと**
本市内から排出される**温室効果ガスの削減が確実に図られること**
法令により、市がすべき事業とされていないこと

効果・メリット

- 計画時点で、年間488tのCO2排出量の削減。電気使用料金は、前年度の約2,900万円から、69.76%減となる見込み。
- 市は、LED化により削減される電気代の一部を事業費として事業者を支払うため、**財政負担を伴わず、老朽化対策への対応が可能**となっている。



事業概要

- ✓ 市内の道路灯を含む公共施設109施設の照明を横断的にLED化。省電力化により電気代を削減。
- ✓ PFIとすることで、整備費に係る支出の平準化を図るとともに、短期間での施工、維持管理の効率化、ランニングコストの縮減を実現。

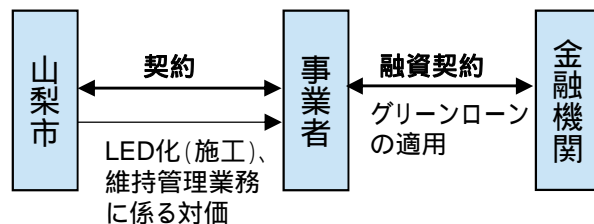
事業内容・背景

- 既にLED化された施設、廃止予定施設を除く**ほぼ全ての公共施設・道路施設の照明設備17,670台をLED化し、既設のLED設備を含む23,637台を10年間にわたり維持管理するPFI事業。**
- 水銀灯の廃止により、照明設備の取替えが急務となっていたこと、また、2021年に表明した「ゼロカーボンシティ宣言」に資する施策の推進が求められていたことから、公共施設のLED化によりCO2排出量削減を図る事業を検討。

事業スキーム

- 市は市内電気事業者5社により構成されるSPCと契約。SPCが調査・設計、施工、維持管理を包括的に行う。事業者による資金調達、支払いの平準化、金融機関によるモニタリング機能の観点からPFIを採用。事業者は、**資金調達にあたりグリーンローン**を活用する。

企業や地方自治体等が、国内外のグリーンプロジェクトに要する資金を調達する際に用いられる融資。一般的に、好条件での資金調達、社会的支持の獲得等のメリットが期待。



基礎データ

施設規模等	公共施設109施設（道路灯・防犯灯含む）
事業費	約17億円（事業総額（契約金額））
受託者	山梨市あかりメンテ合同会社 （市内電気事業者5社がSPC設立）
事業時期・期間	調査・設計：2022年度（約4ヶ月間） LED化工事：2023～2024年度（2年間） 維持管理期間：2025～2034年度（10年間）
担当部局	山梨市 環境課 グリーン社会推進担当

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 公共施設の照明灯（道路灯を含む）をLED化し、**省電力化によるCO2排出量と電気代の削減**を図る。

庁舎・公民・文化関連施設 24施設（4,533台）
医療・福祉関連施設 5施設（1,070台）
教育・学校関連施設 19施設（7,191台）
公営住宅関連施設 15施設（483台）
スポーツ関連施設 20施設（1,799台）
その他（道路等） 26施設（2,594台）
防犯灯 279台、道路灯 377台、街路灯 71台 等

事業実施のポイント

- 公募にあたっては、要求水準書で「**LED化のメリットを最大限に享受できる設計・施工計画・施工・施工管理**」とすることを求めている。また、審査基準では、5つある評価項目のうち「**技術的評価**」（調査・設計方法や施工計画などを評価）の配点を最も高い200点（500点満点）としている。
- その結果、事業者からは**当初想定していた施工期間（約3年）を大幅に短縮する提案**が得られた。2年間でLED化完了を予定しており、早期にコスト削減やCO2排出量削減等の効果が得られることを見込んでいる。
- 事業者提案により**グリーンローン**を活用。事業者は比較的好条件での**資金調達が可能**となり、市の財政負担軽減にもつながっている。市は、**ゼロカーボンシティ宣言に資する事業として発信**することで、市民等の環境への関心が高まることを期待している。
- 地元事業者の参画を促すため、募集要項では「各種役割について山梨市内の事業者を積極的・優先的に活用すること」を応募者の役割と位置付け、審査基準においても、「事業の目的及び地域貢献評価」を5つの評価項目のうちの1項目として設定している。

効果・メリット

- **年間CO2排出量は、68%の削減**（1,250t 400t）が見込まれている。
- 事業者のノウハウ等に基づく事業推進により、電気料金・器具修繕費は、分離分割発注するケースと比較し、事業期間10年間で**5億円超の削減**が見込まれている。

施設	下水処理場
事業手法	PFI（混合型、DB・DBO・BOO）

事業概要

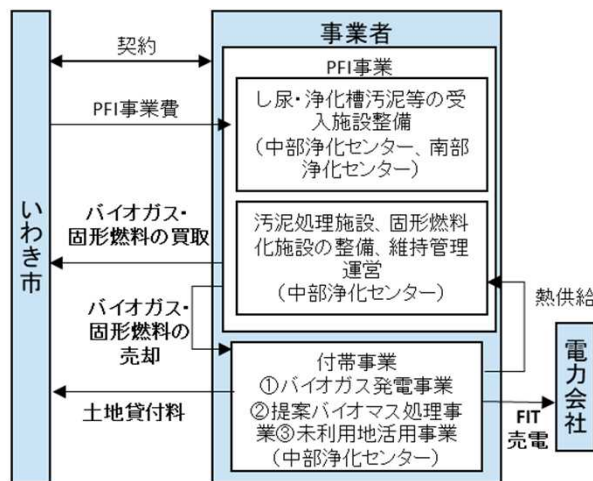
- ✓ 下水汚泥処理施設、固形燃料化施設等を整備、運営するPFI事業と、下水汚泥等を活用した発電事業、熱供給事業（独立採算・付帯事業）。
- ✓ 複数の浄化センターの汚泥を集約し、効率的なエネルギー利用を推進。

事業内容・背景

- PFI事業により中部・南部浄化センター（2か所）のし尿・浄化槽汚泥受入施設の整備と、中部浄化センターの汚泥処理施設、固形燃料化施設の整備・運営を行う。付帯事業として、中部浄化センターでは汚泥を活用した発電、熱供給事業も実施。
- し尿・浄化槽汚泥処理施設の老朽化と、汚泥の有効活用の必要性から、本事業を形成。

事業スキーム

- PFI事業と付帯事業により、汚泥の処理・有効活用を行う。
- 付帯事業で用いる**バイオガス、固形燃料は事業者が市から買い取る。固形燃料は売却される他、付帯事業の熱供給事業でも活用。**バイオガス発電事業では、**FIT契約による売電収入が事業者の収入となる。**



南部浄化センターはDB、中部浄化センターはDBO、付帯事業（民設民営）はBOO

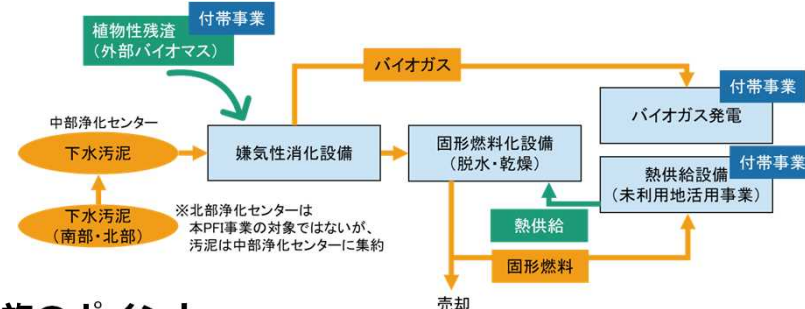
基礎データ

施設規模等	中部浄化センター、南部浄化センター 処理能力：42,000m ³ /日（中部）、8,700m ³ /日（南部）
事業費	契約金額127.7億円（税抜、契約締結時の見込み）
受託者	月島機械グループ（SPC） 代表企業：月島アクアソリューション(株)仙台支店
事業時期・期間	設計・施工期間：2020年12月～2024年3月 維持管理・運営期間：2024年4月～2044年3月
担当部局	いわき市生活環境部生活排水対策室下水道事業課

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 中部浄化センターに集約された下水汚泥を**嫌気性消化**し、脱水工程・乾燥工程を経て固形燃料化。固形燃料化にあたっては、**付帯事業の熱供給設備から熱供給**を受ける。
- 熱供給設備では、市から買い取った**固形燃料をエネルギー源として利用**。
- **嫌気性消化において発生したバイオガス**を利用したバイオガス発電事業を実施。バイオガスの生成には、**付帯事業（提案バイオマス処理事業）として、外部から受け入れる植物性残渣も用いられる**。



事業実施のポイント

- **ライフサイクルコストの低減**を重視しており、優先交渉権者決定基準においては最も高い配点項目の一つとして設定（60点/600点）。価格点の評価では、事業者の提案価格からバイオガス・固形燃料の買取価格を差し引くことで、**高い買取額が評価される仕組み**となっている。
- 3つの付帯事業が行われているが、バイオガス発電以外は要求水準を大枠に留め提案に委ねた。固形燃料の買取は義務付けられていることから、固形燃料の有効利用策が提案されている他、近隣農園等の植物性残渣の受入（提案バイオマス処理事業）など、**地域を巻き込んだ循環型社会の構築に向けた提案**がなされている。

効果・メリット

- 年間約7,700t-CO₂の温室効果ガスを削減（**既存施設との比較で約96%削減**）。
- **約120億円のコスト縮減**（既存施設の更新費用との比較で約42%減）。
- 年間約465万kWhのバイオガス発電量と約13.0t/日の固形燃料化物製造量を見込んでいる。

事業概要

- ✓ 消化ガスを活用した消化ガス発電と、水処理センターの敷地を活用した太陽光発電を行う独立採算型のPFI事業。
- ✓ 財政負担なく事業を実施でき、事業者は売電収益の一部を市に還元する。

事業内容・背景

- 消化ガス発電設備、及び太陽光発電設備の設計、建設、維持管理・運営を事業者が一括して行うPFI事業。
- 消化ガスや水処理センター敷地の有効活用によって**温室効果ガス削減、維持管理費の軽減**等に寄与する事業として形成。
- 栃木県の流域下水道が佐野市に移管されることを契機として、本事業の検討が開始された。

事業スキーム

- 独立採算型、BOT方式の事業であるため事業者の資金調達により設計、建設、維持管理・運営を行い、事業者はFIT売電により収益を得る。
- 市は事業者に消化ガス・土地を提供。事業者は**売電収益の一部を納付金として市に支払う**（還元する）。

- 事業終了後は、施設の所有権を無償で市に引き渡す。



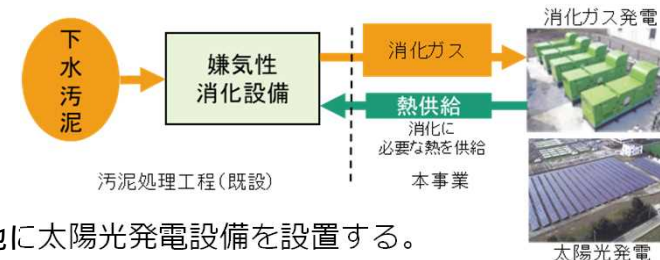
基礎データ

施設名称・規模	佐野市水処理センター 処理能力：48,900m ³ /日
事業費	独立採算型（市から事業者への支払いはない）
発電事業者	佐野ハイブリッド発電㈱（SPC） 代表企業：㈱大原鉄工所 構成企業：㈱西原環境
事業時期・期間	設計・建設期間：2015年3月～ 維持管理・運営期間：2016年4月～2036年3月（20年間）
担当部局	佐野市上下水道局下水道課

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 水処理センターの汚泥処理工程から発生する消化ガスを利用して発電を行う。



- 水処理センターの敷地に太陽光発電設備を設置する。
- 発電設備の規模は、消化ガス発電設備が250kW（50kW×5台）、太陽光発電設備が約940kW（260W×3616枚）となっている。

事業実施のポイント

- 要求水準において、消化ガスを活用した発電の他、太陽光発電を行うことを明記。独立採算型の事業ではあるが、敷地が有効活用されるよう、**事業者の事業内容を市が明確に定めている**。
- 市が提供する消化ガス・土地への対価として事業者から市に支払う納付金額が価格点として評価される。総合評価点100点満点のうち価格点が60点となっており、**価格を重視した配点**となっている。
- 技術点40点のうち、企業実績とヒアリングは各6点、提案内容は28点に設定されている。このうち、運營業務の配点が9点と最も高く、発電機から消化設備への熱供給量、発電量（CO₂削減量）等、**エネルギーの効率的な利用が評価される仕組み**となっている。
- また、CO₂削減量は、現状等の目安となる数値がないため、評価点は下記式によって**提案者間の相対評価**で決まる仕組みである。

$$\text{評価点} = (\text{提案CO}_2 \text{削減量} / \text{最高提案CO}_2 \text{削減量}) \times \text{配点} (3点)$$

効果・メリット

- 本事業によるCO₂削減量は、2つの発電設備を合わせて1,048t-CO₂/年（見込み）である。
- 発電量は年度によって多少の増減はあるものの、消化ガス発電は1,659千kWh/年（H28～R3平均）、太陽光発電は1,071千kWh/年（同）となっている。

事業概要

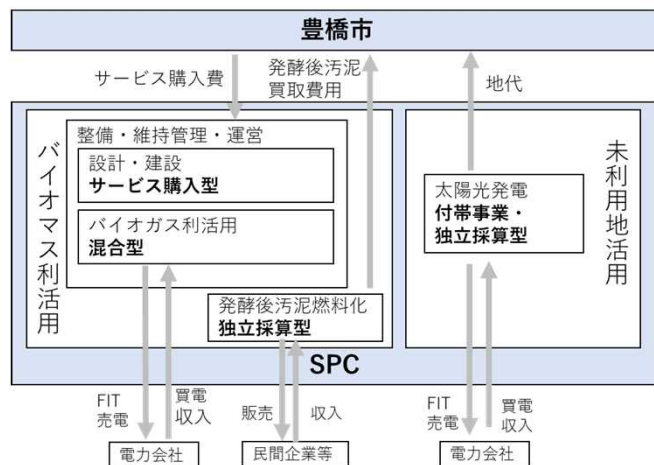
- ✓ 下水汚泥等を活用したエネルギー利用施設をPFIにより整備。
- ✓ バイオマスの複合化により採算性が向上。サービス購入費の削減に貢献。

事業内容・経緯

- 豊橋市公共下水道中島処理場において、複合バイオマス（下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみ）により発電、燃料化を行う施設の整備・維持管理・運営を行うPFI事業。
- 従前の汚泥処理施設では肥料化を行っていたが、施設老朽化による再整備に際し、市の総合計画や上下水道ビジョンに示された汚泥のエネルギー利用方針を踏まえ、国土交通省先導的官民連携事業において汚泥のエネルギー利用手法を検討した。

事業スキーム

- 汚泥処理施設の整備・維持管理・運営の対価としてサービス購入費を支払うが、**バイオガス利活用は売電収入を得る混合型**である。
- 発酵後汚泥の**燃料化は独立採算型**であり、事業者は市から汚泥を買取り、炭化燃料を製造・販売する。
- 未利用地を活用した**付帯事業は独立採算型**で行う。



基礎データ

施設規模等	汚泥受入量：約472m ³ /日 生ごみ受入量：約59t/日
事業費	契約金額約148億円（金利・物価変動有）
受託者	(株)豊橋バイオウィル 代表企業：JFEエンジニアリング(株)、構成企業：鹿島建設(株)、鹿島環境エンジニアリング(株)、(株)オーテック
事業時期・期間	設計・建設：2014～2017年 維持管理・運営：2017年から20年間
担当部局	上下水道局 下水道施設課

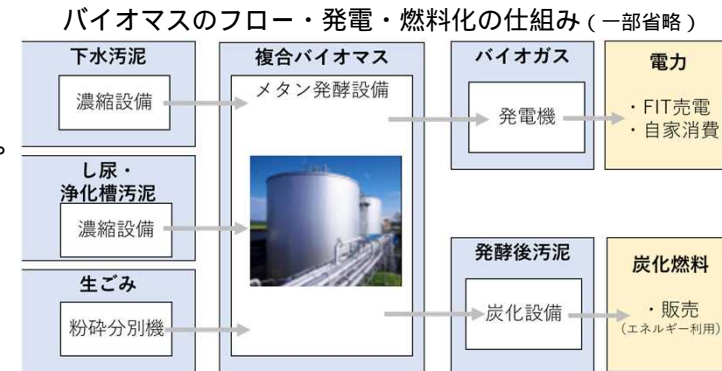


中島処理場
出所：豊橋市HP

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみを濃縮・粉砕等して**複合バイオマス**とし、これを**メタン発酵**させることで**バイオガス**が発生。燃焼させることで発電を行う。
バイオマスのフロー・発電・燃料化の仕組み（一部省略）
- バイオガスを取り出した**発酵後汚泥**は脱水し**炭化燃料**に加工。
- 上記のバイオマス利活用以外に、**未利用地を活用した太陽光発電**も行う。



事業実施のポイント

- 事業構築においては、国土交通省先導的官民連携支援事業を活用した導入可能性調査を実施。**下水汚泥等と生ごみを複合したバイオマス**とすることで**発電量の増加・事業採算性向上**が期待され、事業化に至った。
- 公募にあたり、市はバイオマス量、発生するバイオガス量の想定値を示し、**効果的なバイオガス活用手法は民間提案に委ねた**。また、**未利用地の活用についても民間提案に委ね、太陽光発電施設の導入が提案された**。
- 従前の汚泥活用（100%堆肥化）の方針を引き継ぎ、**発酵後汚泥の活用手法を重視**。事業者選定基準において**最も高い配点**（運営・維持管理業務の評価事項7項目の計21点のうち7点。提案書は60点満点）とした。
- 発酵後汚泥は事業者が市から買い取る必要があるため事業者には**バイオマスの濃縮（買取費用の抑制）のインセンティブ**が働く。**メタン発酵の濃度を高め、効率的な発電が促進される仕組み**となっている。

効果・メリット

- ほぼ**計画通りの発電が実施**できており、バイオガス発電・炭化燃料によるエネルギーをCO₂削減効果に換算すると1.4万t-CO₂/年となる。
- 既存施設（汚泥処理・生ごみ処理施設）の**規模縮小による財政負担軽減額は20年間で約120億円**となる。また、FIT売電収入が**サービス購入費の削減**に貢献。

事業概要

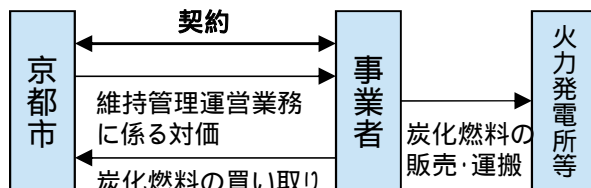
- ✓ 下水汚泥の固形燃料化施設の整備・維持管理、固形燃料の製造・売却に係る事業をDBOにて実施。
- ✓ 事業者による固形燃料の買取り、利用先の確保、販売及び運搬まで組み込んだ一貫した体制を構築。

事業内容・背景

- 京都市鳥羽水環境保全センターにおいて、下水汚泥を用いた固形燃料の生成施設について、**施設の設計・建設・維持管理運営から、固形燃料の事業者による買取・販売までを一括して行うDBO事業**。
- 下水汚泥の焼却施設の老朽化に伴い改修の必要が生じたこと、また、下水道法改正に伴い、下水汚泥の燃料等としての再生利用が努力義務となったことから事業を検討。下水汚泥の有効利用の促進と温室効果ガス排出量の削減に寄与することを目的として事業を形成。

事業スキーム

- 事業者は、下水汚泥固形燃料化施設の設計・建設・維持管理運営・固形燃料化物の売却を行う（**固形燃料は、石炭火力発電所等において石炭と混焼利用する計画**）。
- 固形燃料の**有効利用先の長期的な確保が可能**となり、安定的な事業運営が期待できるDBO方式が採用された。



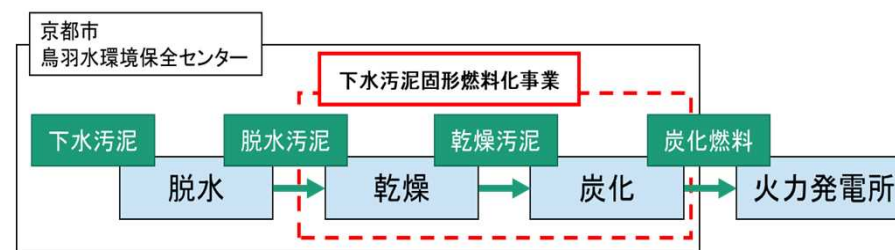
基礎データ

施設規模等	鳥羽水環境保全センター固形燃料化施設 炭化炉処理能力：150t/日
事業費	約110億円(20年間の維持管理費含む)
受託者	(株)バイオコール京都鳥羽（SPC）、代表企業：月島機械(株)、月島テクノメンテサービス(株)
事業時期・期間	設計・施工期間：2018年6月～2021年3月 維持管理・運営期間：2021年4月～2041年3月
担当部局	京都市上下水道局下水道部施設課

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 京都市では、鳥羽水環境保全センターに3つの下水処理場の汚泥を集約して処理している。従前から、汚泥の脱水後に焼却処分（セメント原料、埋め立て）しており、本事業で一部の**汚泥を炭化して固形燃料を製造**。
- 製造された固形燃料は、石炭の代替燃料として火力発電所等において有効利用されることで、**化石燃料の使用量の削減に貢献**。



事業実施のポイント

- 燃料化技術が新しい技術であり、事業者のノウハウ等に左右されることに鑑み、落札者決定基準では**実績に係る配点を最も高く設定**（6点/60点）。一方で、民間の技術力を活かした提案を引き出せるよう、要求水準等で**想定された内容以外の優れた提案を評価する項目**を設けている。
- 温室効果ガス排出量削減が事業目的の一つであることから、**固形燃料製造時の温室効果ガスの排出量の削減**を、類似実績と並んで**最も高い配点**としている。

効果・メリット

- 運用開始前の試算では、下水処理場の温室効果ガスの排出削減量は約7,000 t-CO₂/年、固形燃料を供給する火力発電所における温室効果ガスの排出削減量は火力発電所 約10,000 t-CO₂/年である。
- 事業の開始に伴い、2021年度の**下水汚泥の有効利用率**（有効利用した汚泥量÷総発生活泥量）が、前年度の**36.5%から71.8%に増加**。
- 京都市上下水道局では、環境保全により得られた効果を経済的に評価し、環境保全に要したコストとの比較を行っている。本事業を含む2021年度の実績では、効果がコストを上回っており、3.6億円の効果があるとされている（出典：「京都市水道事業・公共下水道事業環境報告書2022」）。

施設	ダム
事業手法	ESCO（シェアードセイビング方式）

事業概要

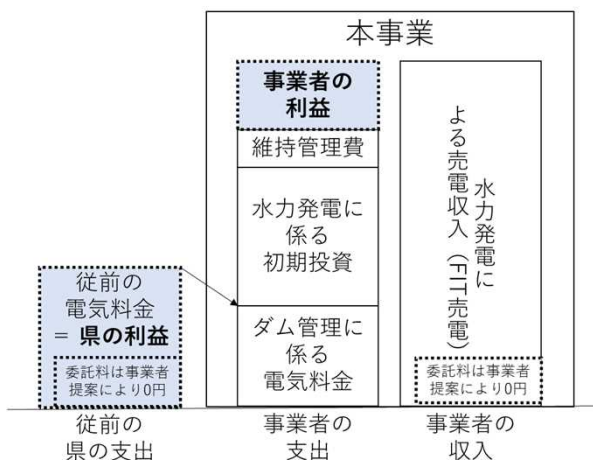
- ✓ ダム管理施設の省エネ化、水力発電施設の新設をESCO事業により実施。
- ✓ 本事業に係る費用は、事業者が売電収入から支払うスキームとすることで、ダム管理経費が削減され、県の新たな費用負担なく発電施設を整備。

事業背景・内容

- 栃木県の多目的ダムである寺山ダムにおいて、ダム管理施設の省エネ化と、ダム放流水を活用した水力発電施設を新設するESCO事業。
- 県の財政状況を背景に、ダム管理に係る経費削減が求められていたことから、経費のうち高い割合を占める電気料金をESCO事業により削減することを検討。省エネのみを行うESCO事業では省エネ効果が小さいことや、FIT制度創設等の再エネ活用の機運の高まりを受け、発電事業を付加して事業化。

事業スキーム

- 事業者は、**ダム管理施設の省エネ化と水力発電施設整備、維持管理を行う。**
- 事業者が水力発電施設の**維持管理費とダム管理に係る電気料金を負担**する一方、水力発電の売電収入を得て費用を回収。このため、**県の負担は発生しない仕組み**である。



基礎データ

施設概要	1985年に建設された多目的ダム（総貯水量2,555万t）
事業費	提案に基づき委託料は発生しない
受託者	㈱工営エナジー
事業時期・期間	設計・建設：2012年 維持管理・運営：2013年から18年間
担当部局	県土整備部砂防水資源課



寺山ダム
出所：栃木県HP

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- **ダム管理施設の照明のLED化、高効率空調への更新**により、省エネ化が図られている。
- 従前は活用されていなかったダム放流水の水力エネルギーを有効活用する**水力発電設備が整備・運営**されている。

事業実施のポイント

- 本事業は、経済的なインセンティブが働く仕組みとなっている。
- 具体的には、事業者がダム管理に係る電気料金を支払うことから、**支出の抑制のために省エネが促進**される。また、事業者の収入増加につながるため、**効率的な水力発電事業の実施が期待**される。
- 事業構築時には、県の他施設における類似事業実績を参考にESCO事業を前提として事業化を検討。
- ダム管理施設では省エネ効果が小さく事業者参入メリットが小さいため、水力発電事業を付加した**ESCO事業として導入可能性調査を実施**。県土整備部管理の7つのダムのうち、十分な発電ポテンシャルが期待された本ダムにおいて事業化に至った。
- 本ダムは矢板市の水道用水を補給する他、洪水調整、下流河川の流量調整等を行う**多目的ダム**であり、県が**貯水量、水道用水への補給量、水力発電に用いる水量の調整役**を求められている点が特徴である。

効果・メリット

- 従前の電気料金は約300万円/年であったが、事業者からの提案により、**委託料は0円**となっている。事業期間（18年間）を通し約5,300万円の支出を抑制。ダム管理の経費削減を実現している。
- **ダム管理施設の省エネ化と水力発電によるCO2排出量の削減効果**を得ている。
【参考】水力発電によって、一般家庭約170世帯分の電力量を提供できる計算である（計画発電量：600,000kWh/年）。

事業概要

- ✓ 県有施設の建替・ZEB化をPFIにより実施。
- ✓ PFIとすることで、事業者提案により最新の環境配慮技術を導入したZEB化を実現。県の環境政策のシンボルとなる施設を整備。

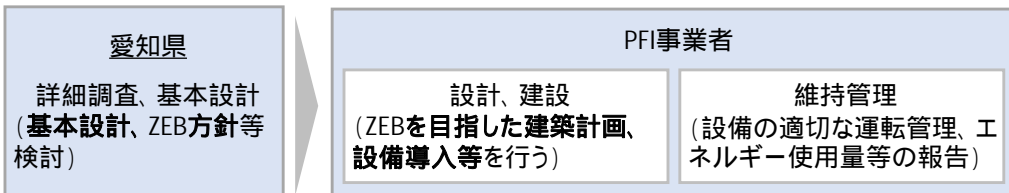
ZEBについては次ページを参照

事業内容・背景

- 愛知県環境調査センター・愛知県衛生研究所の老朽化による建替において、ZEB化を行ったPFI事業。
- 県の直営施設である本施設において、「環境首都あいち」にふさわしい全国モデルとなるような施設整備を目指し、PFI導入可能性調査、詳細調査・基本設計を実施。公共施設・研究施設で全国トップクラスとなるZEB（Nearly ZEB）の認証を取得した。

事業スキーム

- PFI事業に先立ち基本設計を実施する「基本設計先行型PFI事業」とし、調査・研究機関の必要機能と、環境配慮型施設としての機能について、予め具体的な基本性能を示した。



基礎データ

施設規模等	地上4階、塔屋1階 建築面積2,105.42㎡
事業費	6,706,800,000円（当初契約額、税込）
受託者	あいちZEBサポート(株) (代表企業：大成建設(株)名古屋支店)
事業時期・期間	設計・建設：2016年10月～2020年3月 維持管理・運営：2019年4月から15年間
担当部局	愛知県環境調査センター総務課



愛知県環境調査センター・
愛知県衛生研究所
出所：愛知県HP

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- ZEB実現に向け、**定量的な基準を要求水準に示し**、当該基準を達成するための技術（下記表）が、**事業者提案によって導入**されている。

技術	設備	仕様等
省エネ (パッシブ技術)	躯体	・ダブルスキシステム ・高断熱ガラス 空調負荷の低減に貢献
	照明	・太陽光採光システム ・ライトシェルフ、水平光ダクト
省エネ (アクティブ技術)	空調	・ガスマイクロコージェネレーション ・2温水回収ジェネリック
	照明	・LED照明、有機EL照明
創エネ等		・太陽光発電（シーソー型） ・空調：地中熱、井水利用
運用改善		・BEMS ・コミッションング

事業実施のポイント

- 要求水準書では、エネルギー消費の多い研究施設で全国トップクラスとなる**ZEBを目指す方針を明示しつつ、事業者の参入障壁を下げ**るため、**ZEBのランクとしては最低限の水準**を提示。
- ただし、落札者決定基準では、4つの大項目のうち**ZEBに関する項目の配点を最も高く設定**（提案内容評価70点満点の約3割に当たる22点）。さらに、**高い水準のZEB化提案を引き出すため**、上記の最低限の基準の場合には加点がされない、**ZEBのランクに応じた配点**となっている。

効果・メリット

- 設計段階で、基準エネルギー使用量（基準建築物：標準的な省エネ性能を有する同規模施設）と比較して、85%（省エネ57%、創エネ28%）のエネルギー使用量の削減を見込む。
- 実施設計・建設期間にあたる2018年10月、**Nearly ZEB認証を取得**。実績では、設計段階を上回る計98%の削減を達成（2020、2021年度）。

ZEBとは

- ZEB（ゼブ（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）とは、省エネ（躯体の断熱性能の向上と高効率設備導入）と創エネ（太陽光発電等）により、エネルギー消費量の収支をゼロとする建築物を指す。省エネと再エネの組み合わせによるエネルギー消費量によって、「ZEB」、「Nearly ZEB」、「ZEB Ready」等の段階がある。
- 建物のエネルギー性能の表示制度であるBELS（ベルス）と同様に、ZEBの評価においては下記のBEIを指標に用いている。
- 設計段階のエネルギー消費量を算定した上で、BEIがZEBの基準を満たしている場合、BELSに基づきZEB認証を取得することができ、に認定書が発行される。

BEI算定方法

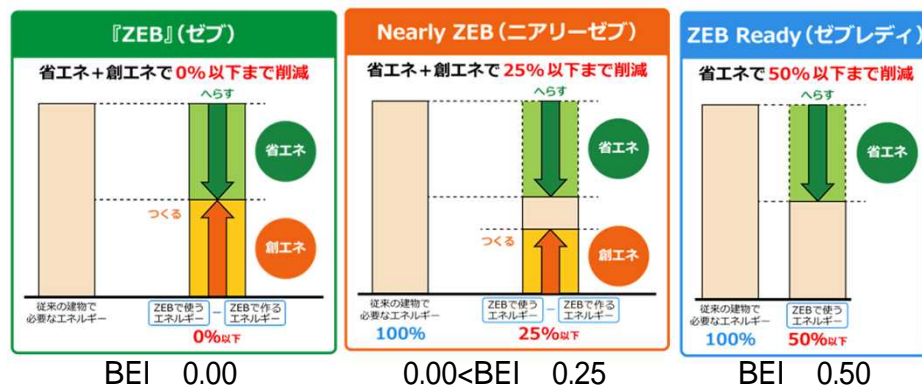
(Building Energy Index)

設計一次エネルギー消費量

基準一次エネルギー消費量

BEIは国立研究開発法人建築研究所が公表する建築物のエネルギー消費性能計算プログラムを使用して算定する。

ZEBの段階



ZEB認定書

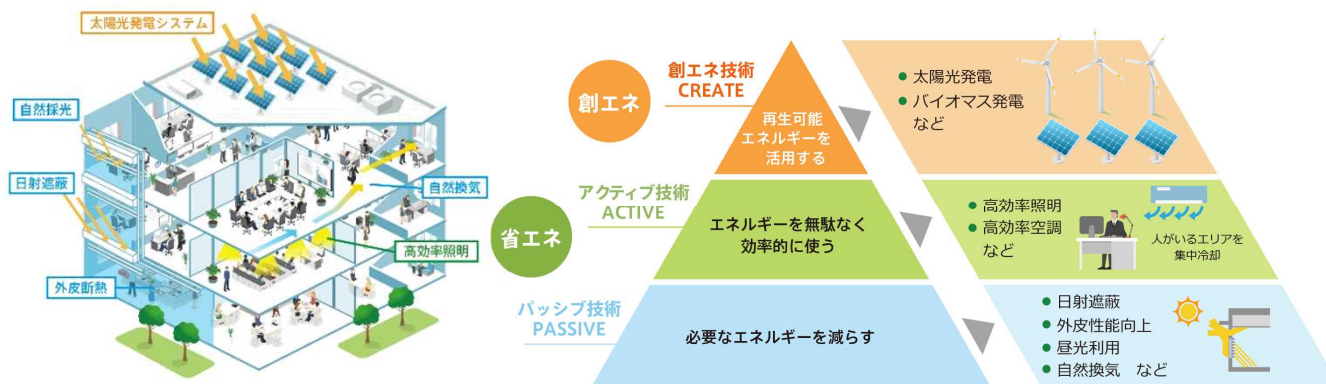


国が定める省エネに関するガイドラインに基づき、第三者機関（一般社団法人住宅性能評価・表示協会）が客観的に省エネ性能を評価・認証する制度。

ZEBによるメリット

- 経済性** 高断熱、高効率設備の利用により光熱費を削減。創エネ分を売電した場合、収入を得ることも可能。
- 快適・健康性** 夏涼しく冬暖かい快適な環境。急激な温度変化によるヒートショック（心筋梗塞等の事故）を防ぐ効果もある。
- 防災** 災害による停電時、太陽光発電や蓄電池の活用により電気を使用することができる。

ZEBに係る主な技術



施設	複合施設、区画整理
事業手法	PFI

事業概要

- ✓ 低炭素まちづくり計画にもとづく低炭素型複合施設をPFIにより整備。
- ✓ PFIとすることで、財政負担を軽減し、民間提案によって市が推進する低炭素まちづくり事業に資する施設整備・運営を実現。

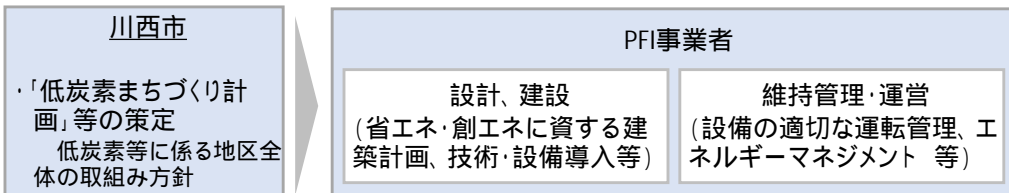
事業内容・背景

- 既存の公民館、福祉施設、市民ホールの老朽化を背景に、これらの機能を集約し、低炭素型の複合施設となる「キセラ川西プラザ」の整備・運営・維持管理を行うPFI事業。
- 本施設は、皮革工場跡地の再開発事業地（地区の愛称：「キセラ川西」）に所在する。本施設は、低炭素まちづくりを目指す再開発事業の中核的・モデル的な施設となり、新たなまちの賑わいを創出することを目的として整備された。

事業スキーム

- 市は「キセラ川西」地区全体に係る低炭素まちづくりの方針 を定めており、「キセラ川西プラザ」も、これらの方針に則ることとされている。

「キセラ川西低炭素まちづくり計画」、「エコまち運用基準」



基礎データ

施設規模等	地上3階建て(一部4階建て) 20,860.81㎡
事業費	約98億円(契約額)
受託者	川西市低炭素型複合施設PFI株式会社 (代表企業：三菱UFJリース株式会社)
事業時期・期間	設計・建設：2015～2018年 維持管理・運営：2018年から20年間
担当部局	川西市資産マネジメント部施設マネジメント課(施設整備)、市民環境部文化・観光・スポーツ課(管理運営)



低炭素型複合施設
「キセラ川西プラザ」
出所：川西市HP

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 市は、「都市の低炭素化の促進に関する法律」に基づく低炭素建築物の認定と、CASBEE（建築環境総合性能評価システム）のAランクの取得を要求水準として提示。低炭素化に資する下記技術が導入されている。
 - ・外壁：耐火性・断熱性に優れた耐火鋼板パネル
直射日光を抑えるルーバーの設置
 - ・照明：省エネ化に対応した調光付きのLED照明・人感センサー制御機能
 - ・創エネ・畜エネ：太陽光パネル、蓄電池

事業実施のポイント

- 要求水準書では、前述の低炭素まちづくりの方針に準拠することを明記。具体の導入設備・技術等は提案に委ねる一方、方針に従い、**落札者決定基準では「自然の採光や通風等の活用による照明や空調等の負荷軽減」等の取組みを評価。**
- 落札者決定基準では、低炭素化に資する提案を引き出すため、約20に及ぶ評価項目のうち「**低炭素化施設整備計画**」及び「**低炭素まちづくりへの貢献**」の配点を最も高く設定（計120点（700点満点））。
- 予算内で実現可能な省エネ・創エネの水準や導入可能な技術について把握するため、「**低炭素化技術に係る事前提案**」を導入。市は、目指す水準等について事業者へ情報提供を行い、**事業者との認識の相違点等の把握・解消を図る機会**とした。また、事前提案の結果を踏まえた事業費や要求水準書等の精査のため、実施方針公表から入札公告までの期間を、他事業よりも長めに設定。
- 地元事業者の参画を促すため、参画を希望する地元事業者を募集。**入札に参加する地域外事業者へ情報提供**をおこなった。

効果・メリット

- CASBEE（建築環境総合性能評価システム）の最高評価（Sランク）を実現。
- 市民に身近な本施設に低炭素化技術等が導入されたことで、市が推進する低炭素まちづくりへの住民の理解・関心の醸成につながっている。

施設	複合施設等
事業手法	リース

事業概要

- ✓ 市内の災害時の拠点施設・避難所となる5施設において、災害時にも利用可能な省エネ型の空調機器への更新や、LED照明への更新を実施。
- ✓ リースとすることで初期投資を抑え、複数施設での早期対応を実現。

事業内容・背景

- 災害時の拠点施設となる保健福祉センターや、市の指定避難所である複合施設、保育園等の計5施設に、停電時にも稼働可能な空調機器をリース方式で設置し、併せて照明をLED化（事業期間：空調13年、LED照明10年）。
- 2019年の台風により千葉県で大きな被害が発生したことを受け、白井市国土強靱化計画や白井市地域防災計画の策定において、災害・停電時の公共施設の電力確保が課題となっていた。また、複数施設で空調の更新時期が迫っていたことから、災害時にも利用可能な空調設備への一括更新に至った。

事業スキーム

- 2019年度に公募を行い、事業者をプロポーザルで選定。2020年度に5施設における空調・照明の更新を実施し、2021年度からリース期間が開始となる。期間中、事業者は保守点検、空調機器の遠隔監視等を実施する。
- **リース方式に加え補助金を活用することで、財政負担の平準化と軽減が図られている。**



保健福祉センター
出所：白井市提供

基礎データ

施設規模等	保健福祉センター、白井駅前センター、富士センター、桜台センター、清水口保育園
事業費	571,991千円（補助金「災害時における生活環境の確保に資する天然ガス利用設備導入支援事業費補助金」（資源エネルギー庁）208,045千円を活用）
受託者	代表企業：みずほリース(株)、京葉瓦斯(株)（設計、設置工事）、京葉プラントエンジニアリング(株)（維持管理）
事業時期・期間	契約期間：2020年7月～2035年1月
担当部局	白井市総務部公共施設マネジメント課

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 対象5施設の空調設備を、停電時にも稼働可能となる、**ガスで空調を行うガスヒートポンプエアコン（GHP）に更新**（GHPを29台導入）。
- GHPは化石燃料の中では燃焼時の単位あたりのCO2排出量が最も低い天然ガスを活用するため、**従来に比べCO2排出量を削減できる機器**となっている。
発電機能を有するGHPを導入したことで、停電時にも照明・通信機器などへの給電が可能となっている
- 対象施設の**全照明をLEDへ更新**。

事業実施のポイント

- 防災、設備の老朽化、省エネ化といった**複数課題の同時解決が、財政負担を軽減する事業スキームにより複数施設で一括で実施**されている。

【プロポーザル募集要項に示された市の課題】

- ・ 設備の老朽化への対策
- ・ **省エネルギー化への対策**及びランニングコストの低減
- ・ 複数施設の一斉更新への対応
- ・ 停電時における避難所機能の確保
- ・ 工事における施設利用者、施設管理者への負担の軽減
- ・ 補助制度の活用による整備費用の軽減

- 仕様書では、空調機器について**省エネ型とすることを指定**。また、**停電時にも市が指定する機器（空調設備、照明、コンセント設備）が継続して利用可能となることを求め**、結果として、発電機能を有するGHPが導入されている。

効果・メリット

- 空調機器をGHPとしたことで、ガスの使用量は増加したものの（約11%増）、電気の使用量が大幅に削減されている（約41%減）。
- 上記実績により、**CO2排出量が約22%（約99t-CO2）削減**されている。

事業概要

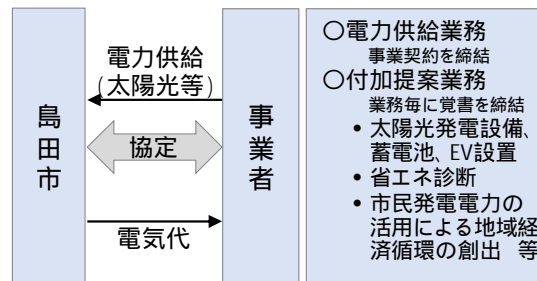
- ✓ PPAにより新たな財政負担を伴うことなく太陽光発電設備を導入。
- ✓ 電力コスト削減を目的とした「電力供給業務」に加え、SDGsまちづくり推進を目的とした「付加提案業務」による事業を実施。太陽光発電事業は事業者からの提案による「付加提案業務」の一環として実施。

事業内容・背景

- 島田市では、小学校への空調設備の新規導入や、整備中の新庁舎の規模拡大等を背景に、電力需要拡大への対応が喫緊の課題となったことから、先進事例等を参考に、公共施設のうち電力需要の大きい**48施設の電力価格の見直しを図る「電力供給業務」**を実施。その際、併せて環境配慮の取組みを推進するため、**低炭素まちづくり推進やSDGs達成に資する提案を事業者を求める「付加提案業務」**を組み合わせた事業とした。
- 太陽光発電事業は「付加提案業務」の1つとして事業者から提案された業務であり、市の財政負担が伴わないPPAを採用。事業採算性の観点から対象施設を絞り込み、9施設を対象に実施することとした。

事業スキーム

- 市は電力調達業務への対価（電気代）を支払い、事業者は同業務及び付加提案業務を行う。
- 市と事業者は協定を締結。電力供給業務は事業契約、付加提案業務は業務ごとに覚書を交わす。



基礎データ

対象施設	給食センター（2施設）、小・中学校（4施設） 斎場の計7施設が稼働中 新庁舎を含む2施設を計画中
事業費	－（電気代により電力供給業務・付加提案業務を実施）
協定先	島田ガス株、静岡ガス株、静岡ガス&パワー株 による共同企業体
事業時期・期間	2020年2月 公告（3月末 結果発表） 2020年4月 基本協定締結 2020年7月 協定締結、順次事業着手 事業期間：15年間
担当部局	島田市行政経営部資産活用課



施設外観
出所：島田市提供

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 庁舎等の公共施設（9施設）に太陽光発電設備を設置。発電（再エネ）電力を公共施設で活用することでエネルギーの地産地消に取組む。

事業実施のポイント

- 太陽光発電事業を含む「付加提案業務」は、事業者のアイデアや創意工夫を取り入れた“チャレンジング”な提案を求めるねらいから、**公募型プロポーザルを実施し、具体的な業務内容について提案を募っている**。また、実施要領では、**行政からの条件提示は最低限のものとし、自由度の高い内容**としている。事業者選定後は、提案内容をもとに、事業効果や効率的な推進方法等を個々に判断するため、**提案業務の実施可能性や具体手法等を協議する期間**を設けている。

（実施要領への記載内容）

「提案者が有する知見やノウハウ等を活用して、・・・（別途提示する）公共施設に関連して、**低炭素型まちづくりの実現、エネルギーの地産地消、SDGs（持続可能な開発目標）の達成等に資する提案**を求める」

- 審査基準では、**業務に対する「理解度」の配点を「実現性」よりも高く設定**している。業務の詳細は事業者選定後の協議において検討することを想定し、**より地域性を重視した島田市らしい提案を期待**したものである。
- 太陽光発電設備の設置に当たっては、事業者選定後、電力調達の見直しを行った48施設を対象に**導入可能性調査を実施**している。**屋根形状や荷重への耐性、日当たり（日照・大木による日陰の有無など）等の条件を整理し概ねの発電容量を把握**。事業性を判断し、現在整備中の2施設を含む9施設を対象として選定した。

効果・メリット

- 現在運用中の7つの公共施設については、**各施設の総電力使用量のうち、20.9%を太陽光発電により賄っている**（88.7トンのCO2削減）。
- 本事業による取組や効果を発信することで、市民が、市の取組への理解を深めていくことが期待されている（市では、住宅等に設置された太陽光発電設備で発電された電力を集約する等、エネルギーの地産地消を推進する事業等を検討している）。

事業概要

- ✓ 新たな財政負担を伴うことなく庁舎に太陽光発電設備を導入。
- ✓ 町が地域新電力との連携により取組む、エネルギーの地産地消を軸とした地域づくりの一環として実施。

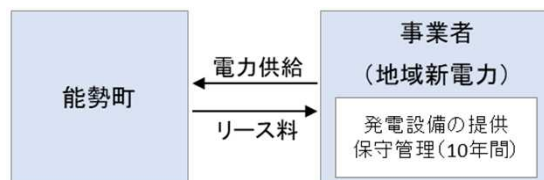
事業内容・背景

- 庁舎に太陽光発電設備及び蓄電池を導入。平時の再エネ電力の活用、災害時等の安定した電力供給が図られている。
- 町は、エネルギーの地産地消による地域経済の循環や活力創出を図るため、地域新電力「(株)能勢・豊能まちづくり」と連携した取組みを推進しており、2030年までに再エネを2倍にする目標を掲げている。町として再エネ導入を進めるためにも自主電源の確保が課題であった。また、避難施設に指定されている庁舎の安定的な電力確保が求められていたことから、太陽光発電設備、蓄電池を導入するに至った。

地方自治体の戦略的な参画・関与の下で小売電気事業を営み、得られる収益等を活用して地域の課題解決に取り組む事業者のことを「地域新電力」と呼ぶ。

事業スキーム

- 事業者が太陽光発電設備等を保有・設置し、町は固定のリース料を事業者に支払う（電力供給契約を結ぶ地域新電力が保有するためPPAモデルとしている）。
- 事業期間終了後、導入設備は町に譲渡される。



※事業期間終了後、発電設備は町に無償譲渡

基礎データ

施設規模等	庁舎（本館（平屋））：1,544㎡
事業費	6,957千円（10年間の見込み額）（補助金「令和3年度 地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する避難施設等への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業」を活用）
受託者	(株)能勢・豊能まちづくり
事業時期・期間	太陽光パネル導入 2021年 保守管理期間 10年間
担当部局	能勢町総務課政策推進担当



能勢町庁舎
（庁舎屋上に太陽光発電設備が設置されている）
出所：調査時撮影

カーボンニュートラルに関する取組等

取組内容

- 庁舎に太陽光発電設備（26.4kw）、蓄電池（16.4kwh）を設置。発電電力を庁舎で活用することでエネルギーの地産地消に取組む。

事業実施のポイント

- 対象施設の選定においては、**電力需要が大きい高圧受電施設（約10施設）を対象に太陽光発電の導入可能性を評価**。建物の屋根形状や荷重への耐性、立地等を調査し、発電設備の設置可否や発電効率等を評価。
- 公有地に設置する野立て太陽光も検討したが、**景観等を考慮して、公共施設の屋根を活用する方法を第一に検討**。
- また、大規模改修時期が近い場合は対象外とする等、公共施設等総合管理計画との整合の観点からも検討。
- 町では再生可能エネルギーの導入促進を掲げているため、本事業を再エネ導入に係るシンボル事業として位置づけ、地域の象徴的な施設（庁舎）での導入により、**住民の理解を広げていくこともねらい**としている。
- 町は、地域新電力との連携により、エネルギー問題への対応を核とした地域づくり活動を推進（省エネ診断、EV導入、地元高校生と連携した新たな交通手段の導入等）しており、本事業は、地域新電力により、これらの**連携事業の一環として実施**されている。

効果・メリット

- 太陽光発電設備の導入により、計画値では、**CO2排出量は年13.1%、電気料金は年間約60万円削減**される。
- PPAにより太陽光発電設備を導入することで、**町の初期投資費用は発生しない**。
- 災害時の避難施設にも指定されている本庁舎に導入したことにより、災害時には災害時には避難施設へのエネルギー供給を可能とする仕組みが構築され、BCP対策としての効果が期待されている。
- 庁舎に太陽光発電設備を導入したことにより、太陽光発電、PPA事業に対する住民からの問い合わせがあるなど、再生可能エネルギーに関する住民への周知や意識啓発等につながっている。