

1. 業務概要

(1) 業務名称

御蔵島自然エネルギー設備設置調査検討委託

(2) 業務目的

本業務は、東京都御蔵島村地内におけるどのような再生可能エネルギーの設置が可能か、また実現可能性の有無、設置した場合の費用等を算出するために行った

(3) 履行期間

自) 令和4年7月6日 至) 令和5年3月31日

(4) 業務委託機関

東京都御蔵島村役場

(5) 業務受託機関

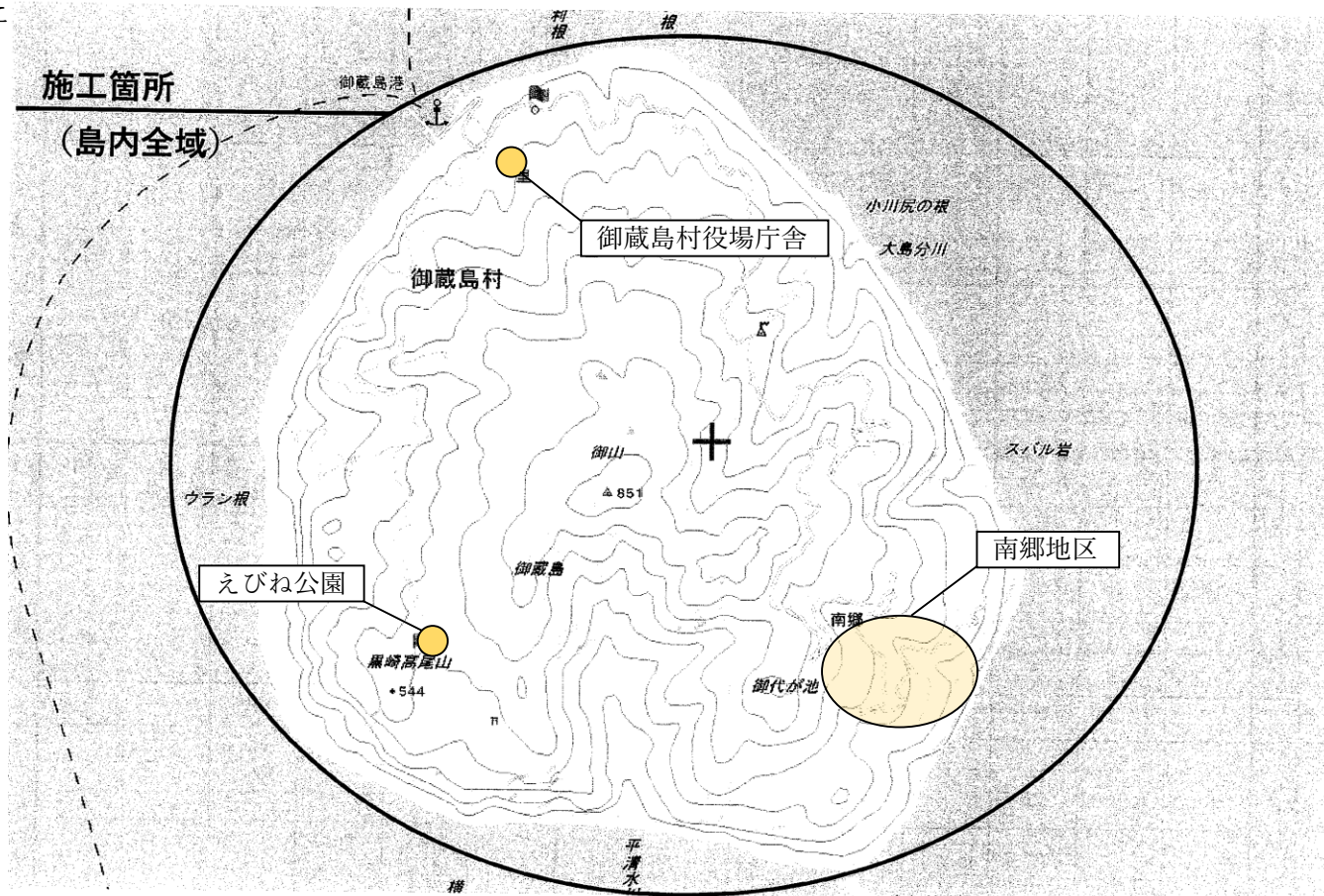
日本工営株式会社

(6) 設計項目

- 1) 南郷地区やえびね公園等における太陽光パネル設置の可否調査
- 2) 現庁舎における屋上を利用した太陽光パネルの設置及びその利用方法業務委託
- 3) その他のマイクロ水車の設置や他の再生可能エネルギーの提案委託

(7) その他

本業務の検討は、「ゼロエミッション東京戦略2020 Update & Report」に示された「再エネ」分野および「モビリティ」分野の「主な取組・アプローチ」に沿った内容としている。



業務対象位置

2. 南郷地区やえびね公園等における太陽光パネルの設置の可否調査

- <調査目的>
- ・南郷地区およびえびね公園等は、自然公園法で定める「第3種特別地域」に位置し、大規模開発は想定されない。自然公園法に抵触せず、許可対象となりうる開発手法を検討する。
 - ・地形条件、植生条件、日照条件を基に受光障害範囲を考慮し、道路条件等より最適な太陽光パネル設置位置を検討する。
 - ・島内燃料費の高騰（島外からの海上輸送に依存）とレジリエンスの観点から、島内車両のEVへの切り替えを見据え、居住エリアから遠い両エリアに充電ステーションの確保を目指す。
- <留意点>
- ・自然公園法の制約により、太陽光パネルの設置適地が限定される。
 - ・既設建屋の構造検討資料等が確認されないため、建屋等の構造検討は実施を見送る。
 - ・年間発電電力量の算出は、発電量シミュレーションソフトにより算出する。

<南郷地区（南郷山荘）>

- ・南郷山荘屋根にPVパネルを設置する場合の年間発電電力量は2,503kWhとなる。ただし建屋は、木造で築年数が長いことから、PVパネルの荷重に耐えられない可能性があり、ZEHへの建て替えも考えられる。
- ・周辺の当面の電力ニーズは、EV充電ステーション（トイレ・駐車場）が想定される。
- ・南郷地区は、第3種特別地域に位置する。屋根置き太陽光、またはソーラーカーポート設置に際し、原則として自然公園法の許可対象（道路から20m以上の離隔が必要等）となることに留意する。



PVパネル設置模式図〔南郷山荘〕

<ヘリポート>

- ・ヘリポート駐車スペースにPVパネルを設置する場合の年間発電電力量は13,450kWhとなる。ただし、ヘリコプタの進入区域を侵さない仕様、高さとする必要がある。

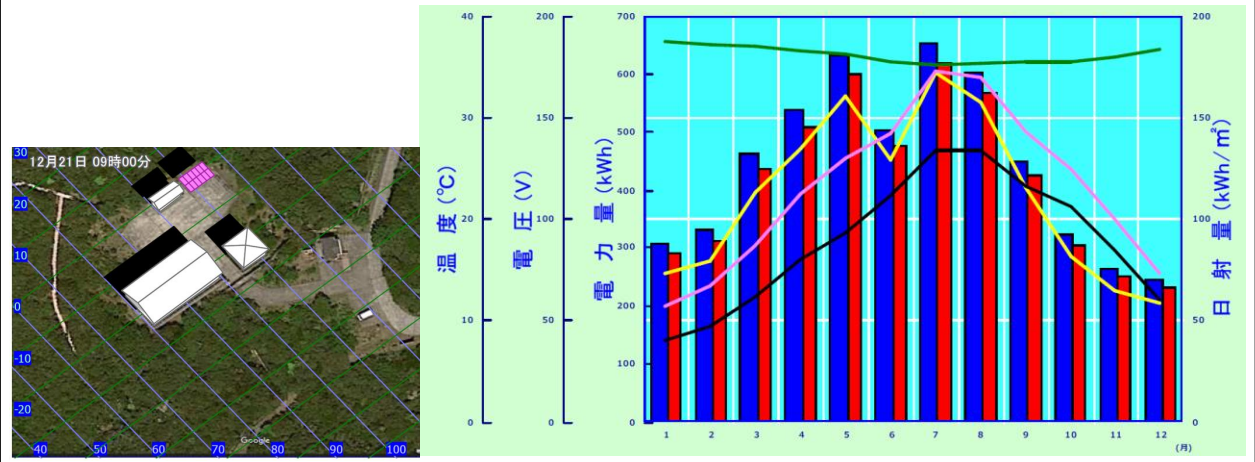
<EVステーション、蓄電池パック>

- ・EVステーションを整備する箇所では、可搬型の蓄電池パック利用も想定される。比較的コンパクトな形状となっており、常時利用だけでなく、非常時の一時的な電源としても期待できる。



可搬型蓄電池パックの利用例〔ホンダHPより〕

- <えびね公園>
- ・公園内は、園内東側（公園管理棟付近）のソーラーカーポート設置が推奨される。PVパネルの年間発電電力量は5,036kWhとなる。
 - ・当面の電力ニーズは、公園管理棟の電源およびEV車両の充電利用が想定されるが、公園開園日が限定されることから、電気の使用頻度が限定的であることに留意が必要である。
 - ・公園駐車場は、既設カーブミラーの視認性やツアーのマイクロバス駐車、車両転回等に支障することから、ソーラーカーポートは設置しない。公園内の西側は散策路への入口があるため、景観上の配慮から、カーポートは設置しない。
 - ・えびね公園は、南郷地区同様に、第3種特別地域に位置する。設置に際し、原則として自然公園法の許可対象（道路から20m以上の離隔が必要等）となることに留意する。



PVパネル設置模式図、発電量試算結果〔えびね公園〕

3. 現庁舎における屋上を利用しての太陽光パネルの設置及びその利用方法業務委託

<調査目的>

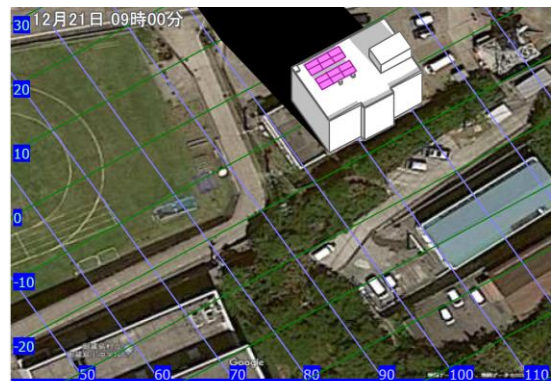
- ・ 建屋形状、日照条件を基に受光障害範囲を考慮し、最適な太陽光パネル設置位置を検討する。
- ・ 庁舎に隣接する村小中学校に既設太陽光発電システムがあるので連系の可能性を併せて検討する。
- ・ 消費電力量を上回るような発電量が確保できた場合は、新たな利用方法として充電ステーションへの供給を検討する。

<留意点>

- ・ 東電系統への逆潮流なしで自家消費型とする。
- ・ 既設建屋の構造検討資料等が確認されないため、建屋等の構造検討は実施を見送る。
- ・ 年間発電電力量の算出は、発電量シミュレーションソフトにより算出する。

<御蔵島村役場庁舎>

- ・ 役場庁舎屋上にPVパネルを設置する場合の年間発電電力量は4,945kWhとなる。ただし庁舎屋上は全般に劣化しているため、PVパネルの荷重に耐えられない可能性があり、入念な防水工事が必要となる。
- ・ 庁舎屋上は、ヘリポート灯台や気象観測センサ、アンテナ等が位置するため、メンテナンススペースを確保する必要があり、移設が必要な機器もある。



PVパネル設置模式図〔役場庁舎〕

<役場庁舎と小中学校の受電契約の集約>

- ・ 役場庁舎と小中学校は、個別に受電しているため、小中学校の需給契約（高圧受電）に一本化すれば、一括契約による電気料金削減が期待できる。

<余剰電力量の整理>

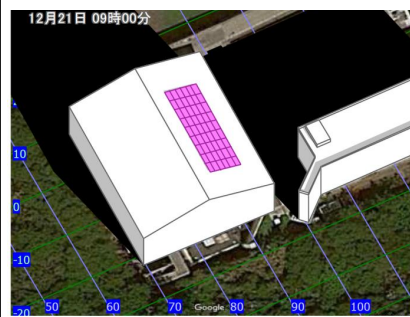
- ・ 小中学校の需要電力は、太陽光発電電力より大きい、夏休み時期等では太陽光発電の余剰電力を役場庁舎で活用できる可能性がある。
- ・ 余剰電力は、村役場、小中学校およびヘリポート駐車場に設置した太陽光発電だけでは殆ど発生しないが、小型風力発電を併用することで、僅かに発生する。

<蓄電池の導入検討>

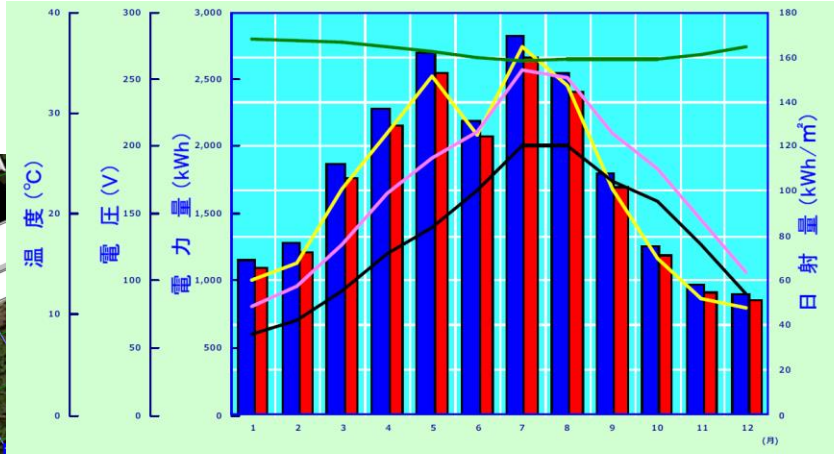
- ・ 再エネによる余剰電力の充電だけでなく、非常時のレジリエンス効果向上を目的に蓄電池を導入する場合、蓄電池容量100kWh以上で、すべての余剰電力量の充電が可能となるが、余剰電力の発生量が限定的であることから、再エネ供給率に大きな変化はない。

<御蔵島村小中学校>

- ・ 小中学校にPVパネルを設置する場合の年間発電電力量は、下記となる。
 - 小中学校屋上 : 15,176kWh
 - 小中学校体育館 : 20,635kWh (既設パネルの発電量は含まない)
- ・ 小中学校の既設PCSの出力容量は20kW (10kW×2台) であり、既設PVパネルの出力容量は15kWであるため、5kW分の余裕がある。一般的にPVパネルの出力容量はPCSの出力容量の1.3倍程度であっても太陽光発電システムは動作する。よって、小中学校体育館屋上に、より多くのPVパネルを設置し、庁舎と学校の使用電力を賄うことが可能となる (ただし系統への逆潮流はしないものとし、自家消費型とする)。



PVパネル設置模式図、発電量試算結果〔小中学校体育館〕



4. その他のマイクロ水車の設置や他の再生可能エネルギーの提案

＜調査目的＞

- 島内の電力供給は内燃力発電に頼っているが燃料とする重油は島外から海上輸送一定量を貯蔵することで燃料枯渇に備えているが冬季は海が荒れ船が着岸率が大きく低下するため貯蔵量が不足しエネルギー供給が停止するリスクがある。また脱炭素を実現する東京都の方針に則り化石燃料の依存度を低くする手段を講じることが喫緊の課題である。よって豊富な水を利用することでレジリエンス強化と脱炭素が期待できるマイクロ水力ほか再生可能エネルギーの導入可能性について調査検討する。

＜留意点＞

- マイクロ水車の設置は安定水量が期待できる河川や導水路の存在が不可欠であるため島の環境では適地が限定される。
- 適地であっても発電した電力を利用するための送電手段の検討が必要である。
- 島のほぼ全域が国立公園指定であり他の再生可能エネルギー提案は環境や鳥類保護の観点から実現可能性の高い手段を提案する。（小型風力発電、波力発電等）

＜マイクロ水力の設置＞

島の西側に位置するぼろ沢合め島内にある水路を目視確認した結果、安定した流水が確認できなかった為、大島分川以外の水源でのマイクロ水力発電設備の導入可能性は低いものと判断した。

大島分川の既設水力発電所取水設備の上流に上水道用の取水設備が整備されていることに着目し、取水設備がある砂防ダムからオーバーフローしている流水と取水設備から既設水力発電所の取水設備までの落差を活用したマイクロ水力発電の導入を検討した。

＜有効落差＞
取水位を上水道用の取水設備の標高 (EL. 429.86m)、放水位をEL. 408.0mとすると総落差は21.86mである。
損失落差を10%見込むと有効落差のポテンシャルは約19.67mとなる。

＜水量＞
本地点の最大使用水量は既設水力発電所の最大使用水量 (0.034m³/s) と同等であるため流量設備利用率は80%前後と想定される。

＜取水設備＞
既設砂防堰堤の越流部への起伏ゲート設置と上水道取水設備と同様のチロリアン式取水について比較検討した結果、許認可リスクや故障リスクが低いチロリアン式取水を採用する。

＜発電機＞
有効落差と水量より適用可能なマイクロ水力発電機を調査した結果、定格5kW (推定発電量2.5kW~2.8kW、効率40%)等の設備に適用可能性があることが分かった。

＜概算建設工事費＞
135.5百万円 (材工共：配電設備含む)

参考写真 赤マルヒ レッドストーン型水車発電機

＜エネルギー供給＞

本地点の年間発電電力量は約17,520kWhと推測できる。本島は既設水力発電所より南側は東京電力の配電線が整備されていないこと及び、本地点は村役場と南郷地区の中間地点に位置している事を鑑み、モバイルバッテリー用の交換ステーションへの供給を提案する。モバイルバッテリーへの充電により、マイクロ水力から発電されたクリーンな電気を無駄なくシェアすることが可能となり、モバイルバッテリーのマルチユース性により、島全体における生活の質の向上に寄与できると想定する。

本田技研工業㈱では着脱式可搬バッテリー (Honda Mobile Power Pack e:) とバッテリー交換ステーション (Honda Power Pack Exchanger e:) を開発している。右の図が着脱式可搬バッテリーを活用したコンセプトになる。

移動と暮らしの明日を変えていく
Honda eMaaS

＜他の再生可能エネルギーの提案＞

＜小形風力発電＞ 垂直軸型マグナス式風車発電機

開発に制約が少ない居住エリアの中で自家消費可能で風況に恵まれた箇所である御藏島小中学校校庭および村営バンガロー敷地近傍を候補地として推奨。小規模風車発電機を太陽光発電と組み合わせて利用することで天候に左右され変動する再エネ電源供給量の安定化を図る。小容量の蓄電池を組み合わせることで発電と需要の整合を図ると共に余剰電力を有効活用するEV充電ステーションを整備して村民や来島者の島内移動の利便性を高める。

定格出力	10kW	定格出力は10kWと小型であるが御藏島の風況下では設備利用率が極めて高くなると想定され、安定した電力利用が期待できる発電方式。
高さ	20m	建設費 2,500~3,000万円程度
直径	6m	但し、現時点では量産販売時期未定
カットイン風速	4m/s	
カットアウト風速	40m/s	
耐風速	70m/s	
運用期間	20年	
占有面積	10m x 10m	

＜特徴＞

- 木の葉や小枝が動くほどの風から台風のような強風まで安定的に電力を生み出す。
- どの向きの風でも常に正面を向いているので風向の変化に影響を受けない。
- 風速70m/sにも耐えられるように設計されており、IEC61400* クラス1の基準を満たす。
- 周辺環境への配慮 (島がぶつかりにくい・騒音が起きにくい・雷が落ちにくい)
※島がぶつかりにくい⇒島が視認できるほどの低速回転

引用元：株式会社ナジーホームページ
<https://challenergy.com/about/>

図 日本近海の波力発電の適地

出典：波力発電検討会報告書(平成22年3月、波力発電検討会)

波力発電の適地として、北方領土の南方沖、鏡子沖、房総沖、伊豆小笠原諸島沖全域、南西諸島沖全域が挙げられている。しかしながら、この膨大なエネルギーを効率的に取り出すエネルギー利用システムについては実用化されているものは少なく、多くが実証試験中の段階にある。左図は2018年度~2020年度に環境省補助事業で実証した平塚波力発電所の概要になる。今後の技術開発動向を注視して適用可能性を判断することを推奨