

令和6年度環境省委託事業

令和6年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務
(浦添市・アイライ州都市間連携による持続可能な
環境配慮型都市構築支援事業)

報告書

令和7年3月

日本エヌ・ユー・エス株式会社
浦添市

目次

1 本業務の背景、目的及び実施体制	1
1.1.1 本事業の実施体制.....	5
2 .都市間連携事業の成果.....	6
2.1 第三者所有型の太陽光パネル及び蓄電池無償設置サービス（PV-TPO）分野	6
2.1.1 背景.....	6
2.1.2 活動実績.....	6
2.1.3 成果のまとめ及び今後の提案.....	11
2.2 可倒式風力分野	12
2.2.1 背景.....	12
2.2.2 活動実績（2024年の活動内容）	15
2.2.3 成果のまとめ及び今後の提案.....	27
2.3 省エネルギー、新エネルギー活用と系統安定化対策分野	29
2.3.1 背景.....	29
2.3.2 活動実績（2024年の活動内容）	30
2.3.3 成果のまとめ及び今後の提案.....	40
2.4 都市間連携活動	42
2.4.1 背景.....	42
2.4.2 活動実績 2024 年 6 月現地調査.....	42
2.4.3 活動実績 2024 年 8 月現地調査.....	46
2.4.4 成果のまとめ及び今後の提案.....	49
2.5 他.....	49
2.5.1 活動実績.....	49
3 パラオの今後と活動方針.....	57
3.1 今後の活動方針	60
3.2 まとめ	61

図目次

図 1.1.1-1	パラオパシフィックリゾート.....	3
図 1.1.1-1	都市間連携事業体制図.....	5
図 2.1.2-1	PV パネル配置計画図.....	9
図 2.1.2-2	PV パネル種類.....	9
図 2.2.2-1	風力適地候補.....	15
図 2.2.2-2	ロマンメトゥルチエル国際空港における月別平均風速.....	17
図 2.2.2-3	ロマンメトゥルチエル国際空港における月別風向.....	18
図 2.2.2-4	平均風速 6 m/s における風速出現率.....	19
図 2.2.2-5	風力発電導入の流れ.....	22
図 2.3.1-1	電力需要予測.....	29
図 2.3.2-1	財務大臣ご一行との意見交換の様子及び集合写真.....	30
図 2.3.2-2	パラオにおける農産物の流通構造.....	32
図 2.3.2-3	パラオ国における伝統的な農地利用の様子.....	33
図 2.3.2-4	Project Okeuid の概要.....	37
図 2.3.2-5	Oishii Farm Corporation 米国における.....	38
図 2.3.2-5	(株) HPRS オフグリッドアクアボニックス概要.....	38
図 2.3.2-7	島嶼部地域マイクログリッドにおける.....	39
図 2.4.3-1	MOU 締結の様子.....	47
図 2.4.3-2	アイライ州知事より廃棄物処理場の説明を受けている様子.....	47
図 2.4.3-3	アイライ州の活動紹介及び会場の様子.....	48
図 2.4.3-4	PPR でも改めて、MOU 締結を披露.....	48
図 2.4.3-5	沖縄電力グループと東急不動産グループによる基本合意書締結.....	48
図 2.5.1-1	MOU 締結後における浦添市及びアイライ州との活動案.....	49
図 2.5.1-2	浦添におけるごみ分別のチラシ.....	50

表目次

表 2.1.2-1	太陽光発電設備の仕様.....	10
表 2.1.2-2	本事業における CO2 排出削減量.....	10
表 2.2.1-1	比較表.....	13
表 2.2.2-1	風況観測およびドップラーライダーの比較.....	23
表 2.3.2-1	露地栽培、完全人工光型植物工場、太陽光利用型植物工場の比較.....	35
表 2.4.2-1	現地工程表.....	42
表 2.4.3-1	現地工程表.....	46
表 2.5.1-1	現地工程表.....	52

略語表

略語	英語	和訳
ADB	The Asian Development Bank	アジア開発銀行
AIFFP	Australian Infrastructure Financing Facility for the Pacific	オーストラリア・インフラストラクチャー・ファイナンス・ファシリティ
AOSIS	Alliance of Small Island States	小島嶼国連合
BCP	Business Continuity Plan	事業継続計画
BEMS	Building and Energy Management System	ビル・エネルギー管理システム
DR	Demand Response	需要応答
DX	Digital Transformation	デジタル変革
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計・調達・建設
GFL	Grid-Following	グリッドフォローリング
GFM	Grid-Forming	グリッドフォーミング
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
HEMS	Home Energy Management System	ホーム エネルギー マネジメント システム
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
IRENA	The International Renewable Energy Agency	国際再生可能エネルギーアソシエーション
JANUS	Japan NUS Co., Ltd.	日本エヌ・ユー・エス株式会社（本都市間連携提案事業者）
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	（株）国際協力銀行
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
PPA	Power Purchase Agreement	電力販売契約
PPUC	The Palau Public Utilities Corporation	パラオ電力公社
PV-TPO	Photovoltaic Third-Party Ownership	太陽光第三者所有モデル
PWA	Palau Energy Water Administration	パラオ政府財務省エネルギー・水管理組織

LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
MG	Motor and Generator	モーター発電機
NDBP	The National Development Bank of Palau	パラオ開発銀行
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献（国別温室効果ガス削減目標）
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
NRW	Non-Revenue Water	無収水
SPPP	Solar Pacific Pristine Power Inc.	ソーラーパシフィック・プリスティン・パワー
TPO	Third Party Ownership	第三者所有モデル
REO	Reliance Energy Okinawa Corp.	株式会社リライアンスエナジー沖縄
VPP	Virtual Power Plant	仮想発電所
VSG-PCS		仮想同期発電機機能付きインバータ
WiFi	Wireless Fidelity	無線 LAN
4R	Reduce, Reuse, Recycle and Refuse	減らす、再利用、リサイクル、断る（ゴミ減量の考え方）

1 本業務の背景、目的及び実施体制

1.1 背景および目的

令和5年（2023年）11月に開催された第28回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP28）では、パリ協定の目標達成に向けた世界全体の進捗を初めて評価し、各国の気候変動対策の強化を促し、都市レベルの取り組みの重要性が再確認された。また、気候変動の影響に対する適応策の重要性が強調され、都市や国家レベルでの気候変動対策の必要性や、都市間連携を通じた知識共有や技術移転の重要性が改めて強調された。

この気候変動を取り巻く国際情勢の中で、日本の自治体と途上国のパートナー都市が連携し、都市の低炭素化に資する知見やノウハウを共有し、途上国都市の人材育成や制度基盤の構築を支援する当事業の役割は重要性を増している。

このような背景のもと、沖縄県浦添市とパラオ共和国アイライ州が都市間連携を結び、本事業を3年間にわたり実施した。アイライ州は国際空港が立地する国内人口第2位の都市で、パラオのベッドタウンとして人口が増加しており、再生可能エネルギー・省エネ技術をはじめとした環境配慮の街づくりに関心が高い地域である。一方の浦添市は「環境基本計画」や「地球温暖化対策実行計画」に基づく諸施策を通して得た経験を共有し、沖縄電力グループが有する再生可能エネルギーのノウハウを活用して、アイライ州における再生可能エネルギー導入拡大に向けた取り組みを実施した。

本事業を通じて、第三者所有型の太陽光パネルおよび蓄電池無償設置サービス（PV-TPO）の普及モデルの構築や可倒式風力発電の導入検討調査、新エネルギー活用と系統安定化対策の検討等を行い、アイライ州ひいてはパラオの持続可能な環境配慮型都市の実現に寄与するために支援した。また、都市間連携事業の成果を活用することにより、二国間クレジット制度（JCM）による環境インフラ整備にも結び付く為に支援をした。さらには、パートナー都市への包括的かつ相乗的な協力が進める為、環境省とJICAが令和5年2月に立ち上げたクリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム（C2P2）の中核事業としても、その重要な役割の一部を担うものである。本事業を通じたこれらの取組は、島嶼地域特有の課題解決の国際的な脱炭素ドミノの輪を広げる新たな取り組みモデルとしても期待されるものである。

（1）第三者所有型の太陽光パネル及び蓄電池無償設置サービス（PV-TPO）分野 ①パラオパシフィックリゾートにおける事業化検討

パラオでは同国最大となる太陽光発電事業において、IPP（Independent Power Producer）が事業参入し、系統の低炭素化に向けた取組が始まっている

ところであるが、再エネの最大化には需要家側での自家消費型太陽光の普及が不可欠である。自家消費型太陽光の普及には、初期投資を伴うことから需要家の資金力が普及性に影響する。第三者所有型の太陽光パネルおよび蓄電池無償設置サービス（PV-TP0）は、第三者による出資で太陽光発電システムの初期投資を負担し、電力料金で回収を行うスキームであることから、需要家それぞれの資金力に依存せず普及できる点で有効な施策であるといえる。

パラオでは、屋根置き太陽光に関して、2025年に現状の3倍である3MWの導入目標が掲げられており、蓄電池についても2025年には9.4MWhとする目標がある。アイライ州には公立学校を始めとした公的施設や商業・工業施設が多いことから、州政府等の協力も期待できる。一方、パラオにおける系統接続制約の観点から、当該系統への接続を前提とした太陽光発電導入には現状制約がある。よって、太陽光発電と系統制御を併せた取組モデルとして、パラオの独立グリッドを所有・管理する「パラオパシフィックリゾート（Palau Pacific Resort、以下「PPR」という。）」を対象にPV-TP0のモデル事業化を検討する。

本調査においては、同ホテルの設備更新と併せ、再生可能エネルギーの最大化を行うとともに、本年度中にJCM設備補助事業を活用した事業化につなげることを目指し、以下の内容を実施する。

- 1) アイライ州における太陽光発電普及施策に係る政策の整理
- 2) PPRにおける太陽光発電システムの設計
- 3) JCM設備補助事業化の検討
- 4) PPR以外のポテンシャルサイトの特定および導入規模の算出
- 5) PV-TP0サービス実施主体となる現地事業者の探査
- 6) 導入コスト、事業体制、投資回収計画の検討及び意思決定
- 7) JCM設備補助事業申請に係る申請準備

②PV-TP0モデルの普及活動

パラオ政府、電力運用を担うPPUCに対し、再生可能エネルギーを最大活用した系統運用に係る技術、運用体制等の提言を行うとともに、上記（1）で実現を目指すPV-TP0サイトを活用したトレーニングによるPPUCの支援や同モデルの普及施策に係る検討を行う。

- 1) 上記（1）の事業コンセプトを踏まえた再生可能エネルギーを最大活用した系統運用に係る技術、運用体制等の提言
- 2) 上記（1）のサイトを活用したトレーニング計画の検討及びPV-TP0モデル普及施策に係る検討



図 1.1.1-1 パラオパシフィックリゾート

(2) 可倒式風力分野

① サイトの特定及びコスト積算

パラオでは豊富な風力資源はあるものの、台風の通過やメンテナンス技術者の不足等、離島故の課題を有しており、風力発電の導入は進んでいない。沖縄電力グループの可倒式風力発電技術は、沖縄県の離島地域の風力資源有効活用を目指して開発された技術であり、島嶼国地域への導入に適している。なお、2018 年には同じく大洋州諸島であるトンガ王国に同技術を導入した実績がある。

パラオ政府からも、2018 年度に沖縄電力への協力依頼がある等、可倒式風力発電技術に対する関心は高く、本調査においてこのプロジェクトを遂行、実現させるための素地は既にある状況となっている。

パラオにおいて導入が期待される可倒式風力発電設備について、令和 5 年度に絞り込みを行った各地点において、導入に係るコスト積算のため下記の詳細調査を行う。

- 1) サイト特定のための土地所有、風況に係る机上調査、パラオ国の現状を鑑みた風況観測の情報整理
- 2) トンガでの可倒式風力発電の実績を踏まえたパラオへの提言

② ファイナンス検討

可倒式風力導入あたって、発電量推計や設計に反映するための風況データ収集をはじめ、初期コストが大きい課題があることから、風況調査等を含む資金援助プログラムの活用が期待される。ここでは、活用可能な資金プログラムに係る国内外の援助機関の情報収集・整理を行う。

(3) 省エネルギー、新エネルギー活用と系統安定化対策分野

①省エネルギー及び新エネルギーの活用検討

都市圏であるアイライ州において多様な施設における高効率空調、給湯機器導入を見込んだ普及可能性調査を実施するとともに、普及施策として、エネルギーサービス（第3者所有型による省エネ機器の導入）の検討を行う。

パラオパシフィックリゾート等における省エネ需要（主に空調及びシャワー熱源）において排熱利用等による省エネ技術の活用可能性を検討する他、アイライ州に立地する水道貯水池等における小水力発電設備導入可能性の他、他事業で取組が進められている新エネルギー事業との連携可能性を検討する。

1) パラオパシフィックリゾート等における省エネ需要（主に空調及びシャワー熱源）における排熱利用等による省エネ技術の活用可能性調査

2) アイライ州に立地する水道貯水池等における小水力発電設備導入可能性及び、他事業（海洋温度差発電事業、豪州からの輸入グリーン水素事業、プラスチック廃棄物油化事業）で取組が進められている新エネルギー事業との連携可能性調査

3) 植物工場における再生可能エネルギーの導入可能性調査

②系統安定化対策分野

本提案における PV-TP0、可倒式風力、エネルギーサービスの導入には、国内全体の各種電源との統合制御が求められる。また、PV-TP0 やエネルギーサービス等需要家側の可制御負荷を対象とした制御システム（エリア・アグリゲーション）の導入により、需要家側も系統安定化に寄与するため、更なる系統安定化につながることを期待できる。

再生可能エネルギーの供給量増大に伴う系統の不安定化対策として、沖縄電力において実績を有する MG セット等を活用した系統運用に係る対策案を整理し、PPUC 等への提言を図る。

本調査においては、以下の調査を通じて系統安定化の実現可能性を検討する。

1) MG セット等の活用による対策案検討と PPUC への提言

(4) 都市間連携活動

アイライ州における脱炭素施策の推進に向け、浦添市が策定した「浦添市環境基本計画」や「浦添市地球温暖化対策実行計画」等を事例として、これまで同市が実施してきた省エネや廃棄物処理、環境教育等を含めた取組の紹介、意見交換を行う。また、これに関連し、廃棄物処理や農水産分野等に係る協力可能性についても検討及び関連調査を行う。

(5) 環境省以外の支援機関との連携

特に JICA 現地事務所及び現地日本大使館と、今後の活動方針について協議し、パートナー都市を対象とする諸外国・国際機関の支援プログラムを把握し、活動計画の共有、ワークショップの共同開催、資金支援プログラムの活用等の連携を模索し、実施する。

(6) 環境省主催の「脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー2025」への参加

令和 7 年 1 月 22 日～23 日に実施した、環境省が実施する都市間連携セミナーに参加し、取組内容の発表を行い、別途環境省の事業で招へいされる、本邦自治体・パートナー都市の職員の対応を行う。

1.1.1 本事業の実施体制

アイライ州と浦添市の都市間連携により、アイライ州ひいてはパラオ国の脱炭素施策に関する課題解決を支援する。

具体的には、技術及びサービス導入検証の面で、沖縄電力グループのシードおきなわ合同会社及び株式会社ネクステムズと連携し、PV-TP0 や可倒式風力発電、エネルギーサービスや系統安定化の導入検討を行う。

活動のうえでは、パラオ電力公社 (PPUC) や、日本及びパラオ国に駐在する大使館や JICA と情報交換し、現地の課題やニーズを把握して推進する。

全体の事業進捗管理や事業化支援を、日本エヌ・ユー・エス株式会社 (JANUS) が実施する。

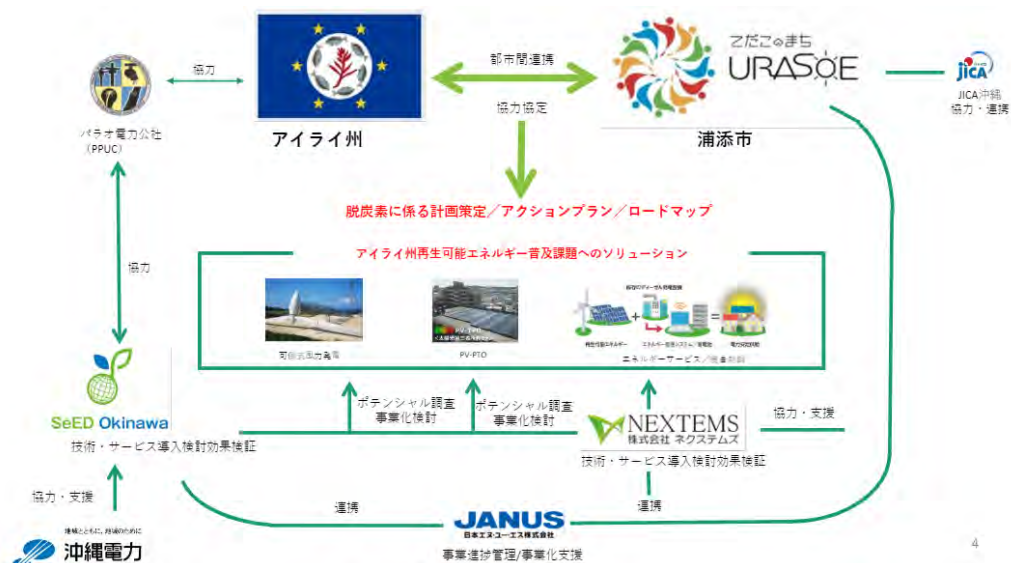


図 1.1.1-1 都市間連携事業体制図

2. 都市間連携事業の成果

2.1 第三者所有型の太陽光パネル及び蓄電池無償設置サービス（PV-TP0）分野

2.1.1 背景

パラオでの電力供給は、2 か所のディーゼル発電所が基幹発電所であり、マラカル発電所で 2 機、アイメリーク発電所で 1 機のディーゼル発電機を常時運転している。今後は再生可能エネルギーの普及により、段階的にディーゼル発電機の運転台数を減らすことを目指している。

一方、IPP による大型 PV の導入に伴い、アイメリーク発電所のユニットを全て停止し、マラカル発電所のユニット 2 台のみを運転する試験を行ったところ、アイメリーク周辺の電圧が低下する事象が発生しており、以降は 2 台運用とする場合は、アイメリーク発電所とマラカル発電所の各 1 台を同時運転する運用方針となっている。このように、パラオにおいては、ディーゼル発電の縮小を志向するも、系統安定性の確保が難しい課題に直面しており、再生可能エネルギーの普及と系統安定化を図る対策が同時に求められる状況である。

基幹系統における再エネ受入れのための技術や運用手法の支援が我が国企業をはじめ進められている中、パラオ全体の脱炭素化を目指すうえでは、需要側での取組についても目を向ける必要がある。特に、パラオの主要産業である観光産業において、その主要なプレイヤーである大規模宿泊施設では、安定的な電力を宿泊客に提供するため自家発電設備を運用しているケースが多い。

その代表であるパラオのコロール州に位置する PPR では、施設内のインフラ全てをホテル内の専属スタッフが管理しており、通常時の電力は全て同施設内での発電で供給している。施設内の電力は主にディーゼル発電により行っているが、約 1%程度は屋根置き太陽光発電システムを導入し、低炭素化を図っている。PPR は、パラオの環境保全や脱炭素化貢献のため、太陽光発電の割合を最大化させることを志向しており、本事業では太陽光パネルの増設および蓄電池の設置について検討を行ってきた。昨年度までの調査によって、増設する太陽光パネルの容量および発電余剰電力の活用のためには蓄電池の設置が必要であることなどの考察が得られた。今年度は、昨年度までの活動に引き続き、さらに、蓄電池の容量検討、パネル設置に係る現地確認などを実施し、JCM 設備補助事業申請を実施するための準備を行った。本事業は、パラオにおける再生可能エネルギーの普及を進めつつ系統安定化を図るという上述の課題において、太陽光発電を普及させるためのモデルケースとなることが期待される。

2.1.2 活動実績

昨年度までの活動によって、PPR 内の負荷変動の許容範囲および PPR の負荷

状況をもとに太陽光発電容量を 400kW とすることを試算した。この場合、既存の 1200kW ディーゼル発電機と併用しても、太陽光発電の出力変動に起因するディーゼル発電機の過速度非常停止は生じないこと及び太陽光発電余剰電力を活用するために蓄電池の設置が必要であることなどを確認している。今年度は、更に以下について調査を行った。

(1) 400kW 太陽光発電容量における新設 800kW ディーゼル発電機との併用可否

PPR においては、既存の 1200 kW ディーゼル発電機のバックアップとして、新たに 800kW ディーゼル発電機を導入している。そのため、本ディーゼル発電機においても、負荷変動試験を実施し、400kW 太陽光発電と併用した際の妥当性について確認を行った。その結果、800kW ディーゼル発電機は、1200kW ディーゼル発電機に比べて、負荷変動に対する応答性が良い（負荷変動が起こった際に、電圧、周波数を基準値に戻す能力が高い）ことが確認できたため、1200kW ディーゼル発電機と同様に、太陽光発電の出力変動に起因するディーゼル発電機の過速度非常停止が生じない見込みであることが確認できた。

(2) 蓄電池容量の決定

パラオパシフィックリゾートは、ホテル内の電力負荷を自家用ディーゼル発電機で賄っており、商用系統である PPUC からの電力供給は通常必要としていない。そのため、主電源として構内のディーゼル発電機は稼働させる必要がある。当該ディーゼル発電機と太陽光発電のハイブリッド運転を行う際、ディーゼル発電機は出力下限値を下回る運転を継続すると設備不具合発生リスクが増大する。メーカーの見解や運転実績からは、定格出力の 25%以上での稼働は最低限必要となることから、下限値を発電機の定格出力 1,200kW の 25%である 300kW を常時ディーゼル発電機から供給する運用を考える必要がある。

ディーゼル発電機が最低でも 300kW で運転する場合、太陽光発電による発電量によっては負荷より発電量が過大となるケースが発生するため、太陽光発電由来の電力を最大限活用するために充電が有効であると考えられた。

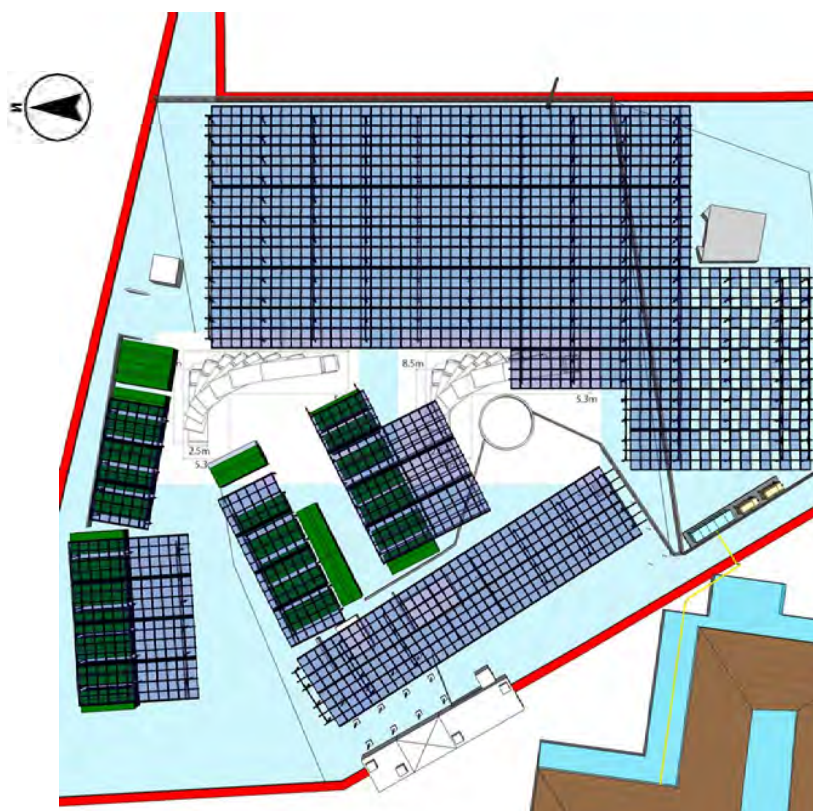
需要やディーゼル発電機の最低出力、および太陽光発電設備容量と運用パターンを踏まえ、蓄電池容量は約 150kWhx2 台の導入とした。蓄電池は、性能に加え監視や制御システムとの互換性や動作信頼性があり、また運用事業者の監視制御システムに直接接続可能であり、一般的な自家消費モード制御などに加え、出力変動緩和機能や効果的な EMS 機能を実装することが可能なものを選定した。なお PCS については、蓄電池設備との互換性が必要であるため、蓄電池と組合せ可能な機種 PCS を選定した。

蓄電池は急峻なPVの発電量変化へ充放電により緩和する効果もある。系統から切り離すための遮断機に加え、ディーゼル発電機からの充電が生じない設計とし、太陽光発電システム以外からの逆潮流を防止する。

(3) パネルレイアウトの調整および確認

2024年6月及び2024年11月に現地において、パネル設置エリアの状況確認および簡易的な測量を実施し、現時点でのパネル配置について、図 2.1.2-1 のとおり決定した。なお、パネルの配置については、JCM 設備補助事業にて最終確認を行ったうえで確定する。また、パネルの種類については、図 2.1.2-2 のとおり 3 種類を想定しており、コンテナの有無やパネル下での営農の実施有無等を考慮したうえでどの種類のパネルを採用するか決定する。

・平面図



・鳥瞰図

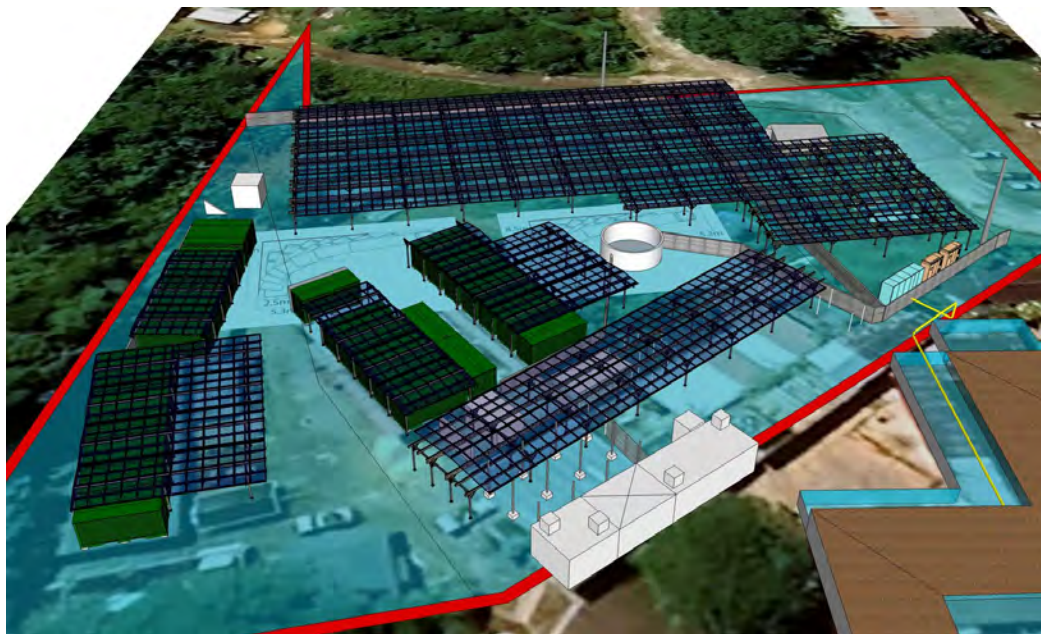


図 2.1.2-1 PV パネル配置計画図

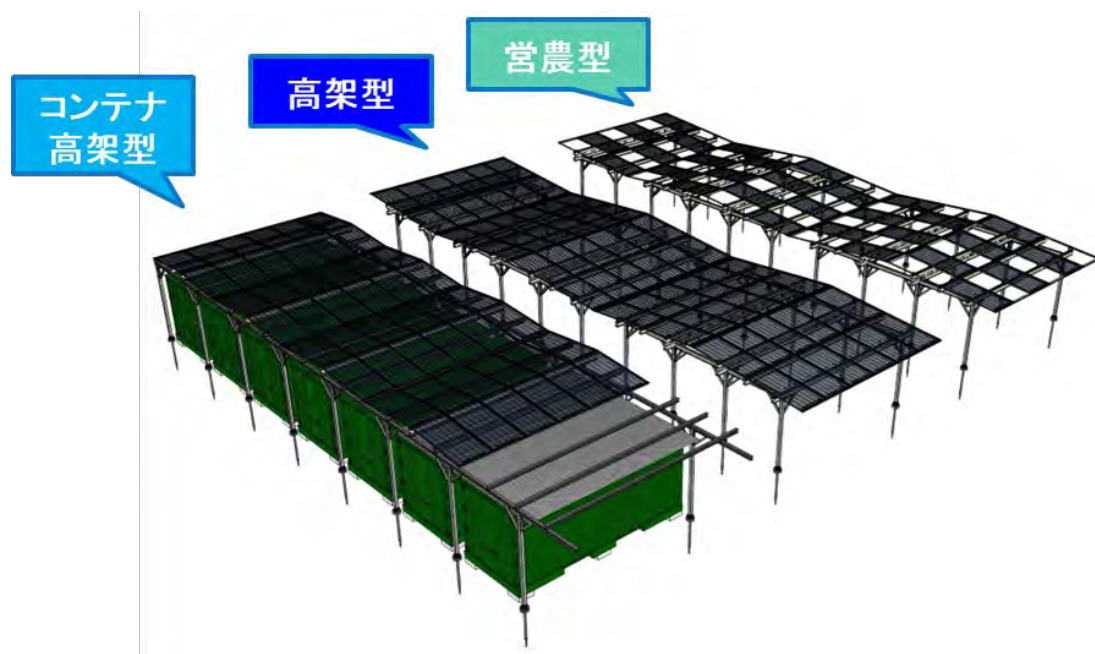


図 2.1.2-2 PV パネル種類

(4) CO2 削減量試算

本事業による CO2 排出削減量は、パラオパシフィックリゾート内の消費電力量を、自家用ディーゼル発電機から再生可能エネルギーへ代替することによる削減量である。詳細は以下の算定式になる。

$$\text{再生可能エネルギー由来の電気による CO2 削減量} = \text{推定有効総発電量} \times \text{CO2 排出係数}$$

導入予定設備の仕様を以下に示す。

表 2.1.2-1 太陽光発電設備の仕様

項目	値	単位
太陽電池モジュールの容量	580	W
設置モジュール枚数＝	1,104	枚
システムの太陽電池容量	640	kW
パワコン最大定格出力	49.5	kW
パワコン設置台数	8	台
パワコン最大定格総容量	396	kW
パワコン容量/太陽電池容量	1	
蓄電池 1 台当り容量	153	kWh
蓄電池設置台数	2	台
蓄電池容量総容量	306	kWh
蓄電池 1 台当り出力	50	kW
蓄電池総出力	100	kW

上記の基本データを基に、NASA 等のデータベースにおける導入予定地点の日射量や気象データ、各種損失や効率を加味するとともに、発電量と需要の変化も考慮して計算を行った。計算結果は以下の通りとなる。

表 2.1.2-2 本事業における CO2 排出削減量

自家消費電力の CO2 排出係数	0.533	kg-CO2/kWh
リファレンスの CO2 排出量	506	ton-CO2/年
プロジェクトの CO2 排出量	0	ton-CO2/年

C02 排出削減量	506	ton-CO ₂ /年
-----------	-----	------------------------

2.1.3 成果のまとめ及び今後の提案

本事業では、PPRにおける太陽光発電設備の導入に向けて、調査・検討を行ってきた。その結果、上述のとおり PV パネル容量、蓄電池容量及び配置検討などの事前準備が完了したことから、2024 年 12 月 23 日にシードおきなわ合同会社により JCM 設備補助事業申請が行われ、2025 年 1 月 21 日に正式採択に至った。そのため、今後は、シードおきなわ合同会社および設立された現地事業会社によって、JCM 設備補助事業として、太陽光発電設備の導入およびその後の運用を進めることとなる。

今後の提案として、前述のとおり本事業は、パラオにおける再生可能エネルギーの普及を進めつつ系統安定化を図るという課題において、太陽光発電を普及させるためのモデルケースとなることを目指していることから、これまでに本事業で行った事前調査および今後 JCM 設備補助事業において実施する調査等によって得られる知見については、シードおきなわ合同会社から PPUC に提供するトレーニングの実施などを予定している。

2.2 可倒式風力分野

2.2.1 背景

上述のとおり、パラオにおける再生可能エネルギーの普及が進む一方で、太陽光発電は乾季の日中において最大の発電量が見込めるものの、雨季や夜間において発電量が減少または発電できないことから、太陽光発電のみでの再生可能エネルギー普及には系統管理の面やバックアップの面での課題が多い。その解決の一案として、夜間や雨季においても発電が期待できる他の再生可能エネルギー電源を併用し、安定化を図る手段がある。そこで、本事業では風力発電を候補として本事業にて調査を実施してきた。

風力発電は、上述のとおり、2018 年度にパラオ政府から沖縄電力への協力依頼があった。なかでも沖縄電力が導入実績を有する可倒式風力発電技術への関心が高く、本事業ではその導入可能性について調査を実施した。

一般的な風力発電と可倒式風力発電の比較を表 2.2.1-1 に示す。

可倒式風力の特徴は、支柱や風車を 90 度近い角度まで倒すことにより、強風を避けられることから、台風等の頻発地域に適合的な点がある。また、設置に際しては大型クレーンを必要とせず、丘陵地への設置が可能であり、かつメンテナンス時では風車を倒すことで、高所作業が発生しないため、重機を必要とせず、保守の難易度やコストが大幅に低減できる。ただし、初期コスト面では同規模の一般的な風力発電機より高額であり、パラオ政府の予算のみによる導入実現は困難とみられることから、ドナーによるファイナンス支援プログラムの活用が現実的である。

パラオは、サイクロンや台風被害が決して高い国ではないため、高額な可倒式風力発電機の特長をすべて活かすことはできない一方、エンジニア不足や重機の確保の点から、保守の容易さに関する強みは活かすことができる技術である。そこで、パラオの NDC 達成に欠かせない太陽光以外の再生可能エネルギー候補として、可倒式風力発電機の導入ポテンシャル及び実現可能性調査の実施に至った。

表 2.2.1-1 比較表

比較項目	一般的な風力発電機 ¹	可倒式風力発電機
		
概要説明	タワー上部に設置されたブレードが風を受けることで回転し、その回転エネルギーを発電機に伝えて電気を生み出す。サイクロンや台風時にはタービンを止め過負荷による故障を防止するが、想定以上の風速を受けた場合、支柱やブレードの破損が生じることもあるため、台風耐性は低い。	発電の仕組み自体は一般的な風力発電機と変わらないが、台風時に風の影響で風車が損壊及び倒壊することを避けるために予め風車を倒すことのできる機構を備える。支柱を土台から倒すことで、高所作業が不要であることや重機を必要としない等、メンテナンス性が高いメリットもある。
設置費用	可倒式風力発電機と比較すると低い	一般的な風力発電機と比較すると高い
長所	・可倒式風力発電機と比較すると設置コストが安い ・低容量～大容量(kW)まで選択可能	・台風耐性が高い ・風車を倒せるため、高所のメンテナンスが容易
短所	・台風耐性が低い	・設置コストが高い

¹ 沖縄電力、風量発電、[風力発電 | 沖縄電力](#)（アクセス 2025 年 1 月 7 日）

	・高所のメンテナンスが難しい	・低容量(kW)
留意点		風車を倒す運用のトレーニングを受けた技術者が必要
備考		沖縄離島に設置されている可倒式風車は250kWクラス
メンテナンス 維持管理等	・部品交換について 主要部品（減速機等）を交換する場合やブレードの補修等は、25t クレーン以上の重機が必要となり、補修費用は高くなる。 ・メンテナンスについて （なお、ブレードの折損の原因は、風による摩耗や落雷の影響等と考えられる） 補修テープやファイバー補強等で対応することが多く、作業員は命綱をつけて登り、かつ専用の資格を要する。	・部品交換について 運用思想次第である一方で、可倒式風力発電機で使用するベルニエ社製は、消耗品や予備部品をあらかじめ設置地点に保管し、補充する運用が一般的。想定外事象に伴い、新規発注する場合は、納期に時間を要することから、運用停止期間も長くなる点留意が必要。 ・メンテナンスについて 主な作業は、グリース補給やブレーキパット・オイル等の消耗品交換、圧力や位置検出器、制御 CPU の交換。風車を倒せるため、重故障になる前の対応が可能となり、資格を要しない作業員でも簡易作業の対応が可能。

（出典：シードおきなわ作成）

2.2.2 活動実績（2024 年の活動内容）

（1）地域抽出

米国エネルギー庁による風況調査に基づいて、比較的乱流の少ない勢力の強い風が北東の海上より吹き込む東海岸が理想的な設置地点になると予想されたことから、バベルダオブ島北部（ガラロン州）について、最北部の高台となる地点①および、北部東海岸の地点②北部西海岸の地点③について現地確認を行った。2023 年の現地調査ではこれらの地点にて風速の簡易測定を実施した。

（2）簡易測定 これまでの調査結果

2023 年 11 月 28 日から 2023 年 12 月 4 日にかけて、風力適地候補を絞り込み、ガラロン州 2 か所、アイライ州 1 か所、ガラスマオ州 1 か所にて風速の簡易測定を実施した結果は以下のとおり。



図 2.2.2-1 風力適地候補

・地点①【アイライ州】

海が見渡せる小山のため設置には整地作業が必要である。国道の送電網から離れており、配線工事が必要であると思われる。風速 4.0～5.1 m/s（北北西）と比較的良好な結果であった。11 月 28 日の測定結果では風速・風向は 2.0～5.0m/s（北東）であった。

※①より下った場所も候補となり得た。近くに農家のものとみられる休憩所があり、配電線の接続が確認できた。風速は 0.9～1.8m/s（北北西）

と弱風であったが、11 月 28 日の測定結果では風速・風向は 2.0～5.0m/s（北東）であった。

・地点②【アルコロン州】

エコパークのエリア内で、観光案内所や休憩所、遊具がある。風速 0～2.0m/s（西南西）と弱風であったが、11 月 28 日の測定結果では風速・風向は 2.5～4.0m/s（北東）であった。

・地点③【アルコロン州】

国道から近い波止場の地点。風速 4.7m/s 以上（西南西、常時 5m/s）と比較的高いポテンシャルが高い。11 月 28 日の測定結果では風速・風向は 2.0～4.0m/s（北東）であった。

・地点④【ガラスマオ州】

国道から少し離れるが、配電線が確認できた。外資事業によって整備された波止場であり、休憩所やトイレ、旧日本軍の見張り台がある。体感では風がある。12 月 4 日の測定結果では風速・風向は 3.0～5.2 m/s（北東）であった。

（3）風況に係る机上調査

上述の通り、太陽光発電は日中の再エネ由来電源として期待できるものの、雨天時は発電量が減少し、夜間帯は発電することができないことからその設備利用率は一般的に 13%～14%程度となる。一方、風力発電は風況が良い場所に設置することさえできれば、夜間帯も発電することができるため設備利用率は 20%程度（洋上風力では約 30%）となる。そのため、年間電力量(kWh)ベースでの再エネ比率を向上させるためには、再エネ由来の発電源として太陽光＋風力発電の組み合わせで考えることが一般的である。

風力発電機の導入を検討する際、最も重要となるのが、建設予定地の風況（風速・風向等）データである。正確な風況データを取得するには風況観測塔を設置する必要があるが、調査、設置や資機材のレンタル費用を含めても 100 万円から数千万円のコストがかかるため風況観測塔設置前の検討として、気象庁等が公開している風況データ等から風力発電機の推定発電電力量を算出するのが一般的である。しかしパラオにおいては気象庁が公開している風況データが存在しないため、世界で約 14 万カ所の気候の詳細情報を提供している

Weather Spark²社が公開しているパラオのロマンメトゥルチェル国際空港における風況データを参照した。図 2.2.2-2 が示す通りパラオにおける風速は12月頃～3月頃にかけて風速が高く、それ以外の月では低くなっている。

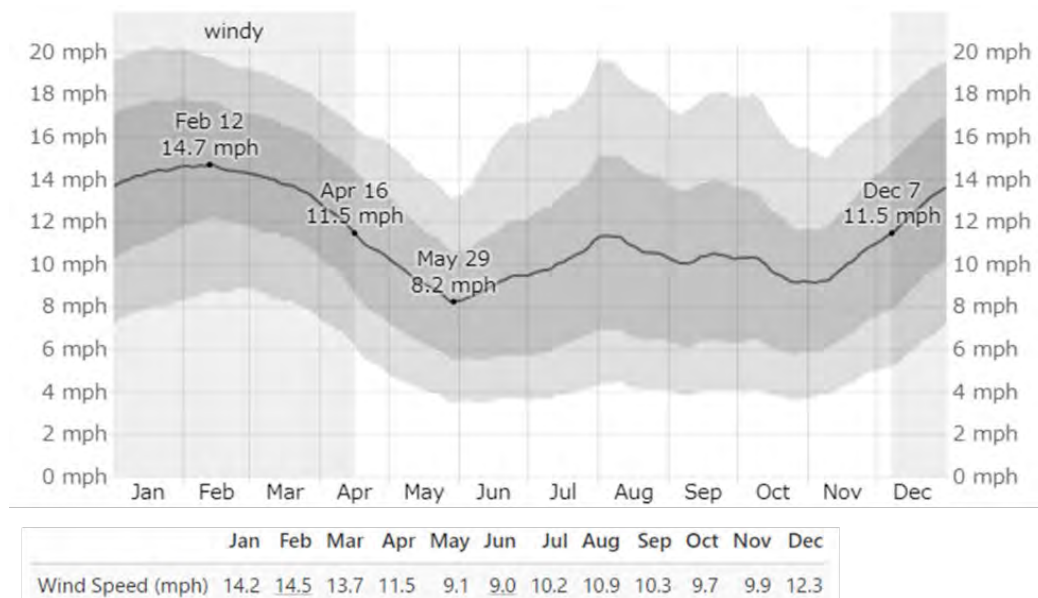


図 2.2.2-2 ロマンメトゥルチェル国際空港における月別平均風速
(出典：WeatherSpark²により、シードおきなわにて作成)

図 2.2.2-3 より 12月頃～3月頃にかけての風向は東に偏っていることから、主風向は東方向であると推測できる。また、月別平均風速の合計平均が年間の平均風速であり、図 2.2.2-2 の表データより算出すると 5.0 m/s (≒11.3 mile/h) となる。

² [Roman Tmetuchl International Airport Climate, Weather By Month, Average Temperature \(Palau\) - Weather Spark](#)

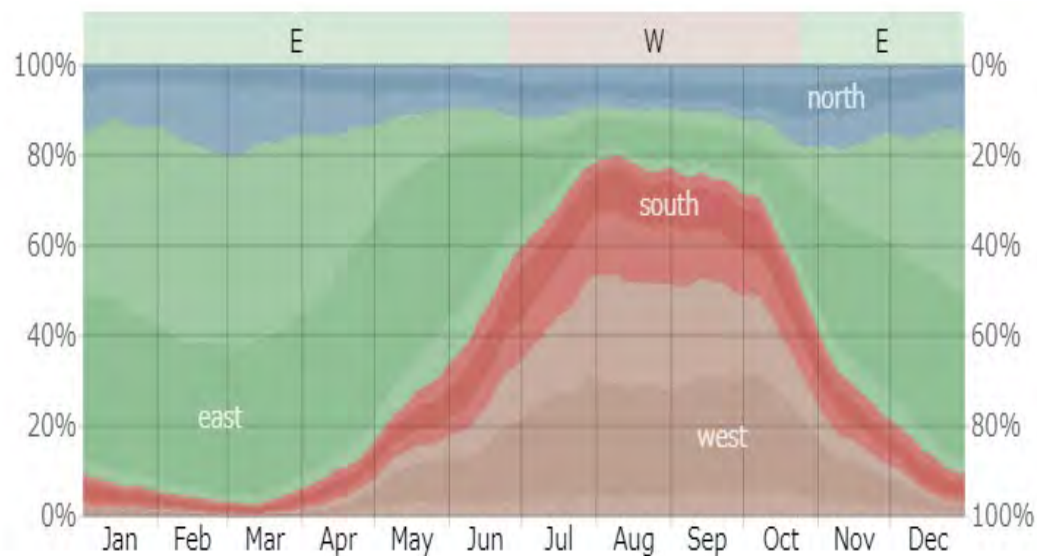


図 2.2.2-3 ロマンメトウルチェル国際空港における月別風向
(出典：WeatherSpark²により、シードおきなわにて作成)

今回の検討では、パラオにおける年間平均風速を5.0 m/sとし、ハブ高さ38m及び250kWの可倒式風車を導入した場合の推定発電電力量を算出する。推定発電電力量の算出手順はNEDOの風力発電導入ガイドブックを参考に次のようになる³。

- ① 年間平均風速を導入予定の風車のハブ高さの風速へ補正する。
年間平均風速は高さ10 m地点における風速のため、風車のハブ高さの風速へ補正を行う⁴。今回の設置場所は仮に祖度区分Ⅱ（境界層高さ350 m、ベキ指数0.15）とし、年間平均風速5.0 m/sをハブ高さ38 mの風速へ補正すると、6.1m/sとなる。
- ② レーレ分布により風速出現率を算出する。
ハブの高さにおける年間平均風速より風速出現率を算出すると図 2.2.2-4に示す通りとなる。図3より、風速1 m/s、風速2 m/s、風速3 m/sの出現率はそれぞれ約4%、約8%、約10%となる。一般的に風力発電機が稼働し始める風速（カットイン）風速は3 m/sとなっているため、1年間の内約22%は風力発電機は停止していることとなる。

³ 風力発電導入ガイドブック 2008 | NEDO

⁴ 建築デザイナー必見！ビル風コラム 第3回：風の特性 1 基本的特性と地表面粗度の影響について | 投稿一覧

③ 次式により年間推定発電量を以下の計算式で算出する。

年間発電量 (kWh) = ($V_i \times f_i \times 8760$ (h)) ここで、 V_i は 風速階級*i*の発電出力 (kW)、

なお、 f_i は風速階級*i*の出現率である。

可倒式風車 (250kW) のパワーカーブを元に、年間推定発電量を算出すると 500, 277 kWhとなる。これは年間設備利用率に換算すると約23%であり、一般的な風力発電機の設備利用率と同等であることから、パラオは風力発電のポテンシャルを持っていることがわかる。

また年間推定発電量に基づいて、CO2排出削減量を算出すると266. 64t-CO2/年、耐用年数期間では、4, 533t-CO2となる。

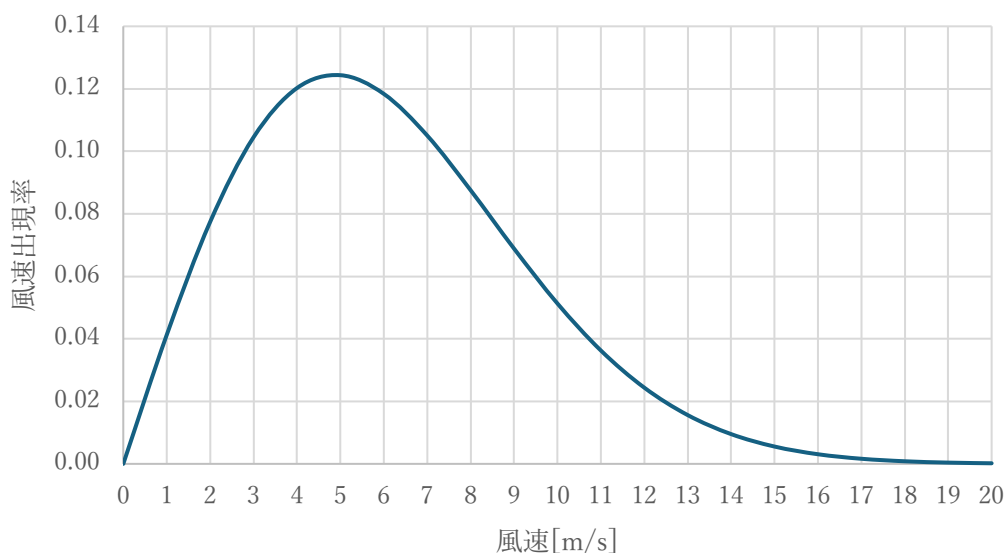


図 2.2.2-4 平均風速 6 m/s における風速出現率

(出典：シードおきなわ作成)

上述で留意すべき点として、レーレ分布により算出した年間推定発電量は実際よりも高めに出ることや、実際の風速は設置する場所の周辺環境、土地形状、建造物の有無等に大きく依存するため、本格的な検討を行う際には前述の風況観測塔を設置しての風況データ採取が必須となる。

(4) 社会調査（土地利用）⁵

風況調査の実施または風力の設備設置にあたり、土地の所有権について調査した。土地の所有権の確認に関しては、公共インフラ産業省の管轄にある土地資源情報部（Division of Land Resources and information (DLRI)）が担当部署となる。土地資源情報部は、パラオの全ての土地と鉱物資源の包括的な目録を作成し、公共情報として提供している。このような情報には、土地の権利、土地の分類、土地の鑑定サービスなどが含まれている。一方で、伝統的な土地継承等、文化的な観点での留意は必要であり、土地利用に関しては注意が必要である。

パラオ社会の基本単位は、血縁に基づく氏族であり、序列の高い氏族のメンバーから、村の酋長が選出される。現在の州は、有力な酋長によって束ねられていることから、州は知事及び酋長の2重支配となっている。パラオ社会における伝統的な酋長制度では、酋長は文化的な事柄や土地利用に関しては一定の影響力を持っていることから、プロジェクト実施には、州知事及び酋長の両者の意見が対立することもあり、留意する必要がある。特に、土地の所有に関しては、公有地及び民有地に加えて、氏族所有地があるが、氏族所有地に関しては、行政の関与はなく、氏族のメンバー全員の承諾なしでは土地の売買や賃貸ができない。また、公有地以外の土地の所有に関しては、口承で行われていたことから正式な文章に残されておらず、かつ戦前の南洋庁で作成された土地台帳と現在の土地の現状が異なっていることから、管理していた公有地を元々の地主や継承者に返還する作業が困難な状況となっており、土地訴訟の問題が起こっている状況である。現地のヒアリングから現在でも、公共事業を実施するにあたり、氏族所有地での売買における土地の所有権で揉める事案も発生しており、氏族所有地の取り扱いには一段と注意を要する。

前述のとおり、先行調査及び踏査を通して、本事業の対象候補地点は、バベルダオブ島のガラロン州が有望であることは机上及び踏査を通して明確になり、国や州の土地利用が現実的である一方で、バベルダオブ島は私有地が多いことから、伝統的な土地継承や文化的な観点での留意があげられる。

(5) 風況調査

風力発電事業を計画するにあたっての必要な手順の流れを図 2.2.2-4 に示す。立地調査を経て、選定された立地における風況調査、機材設置のための基本設計、工事計画や設備設計を含む実施設計、建設工事を終えてから事業が開始される流れとなる。

⁵ 「パラオにおける観光開発と女性」松島泰勝、国立民族学博物館調査報告、2003

本事業では、先行調査から比較的乱流の少ない勢力の強い風が北東の会場より吹き込む東海ガンが理想的な設置地点であることを見出した一方で、簡易的な機材及び短期間な調査であった。一般的には、風況データを取得する方法として、約 1 年間の風況観測を実施し、年間の風の特徴／分析が必要であり、それには風況観測塔の設置が必要となる。しかし、風況観測塔の導入のコストは幅広く、100 万～数千万円まで至る。パラオの経済状況を鑑みて、風況観測塔の設置の代替案として、ドップラーライダーの活用も考えられることから、一般的な風況観測塔及びドップラーライダーを比較し、表 2.2.2-1 に示す。

ドップラーライダーは、光を用いたリモートセンシングの技術を活用して風の観測を行うものであり、設置に係る費用は一般的な風況観測塔に比べると数千万円の違いがある。一方で、データの精度では、風況観測塔に比べると低い。ため、日本における風力発電建設サイトの環境条件の評価を行い、その条件に基づいて風車の強度及び安全性が設計上担保されることを確認する認証を行う“ウインドファーム認証”に使用するデータとしてドップラーライダー単体では認められていない。このことから、パラオでの活用における規程を確認する必要がある。

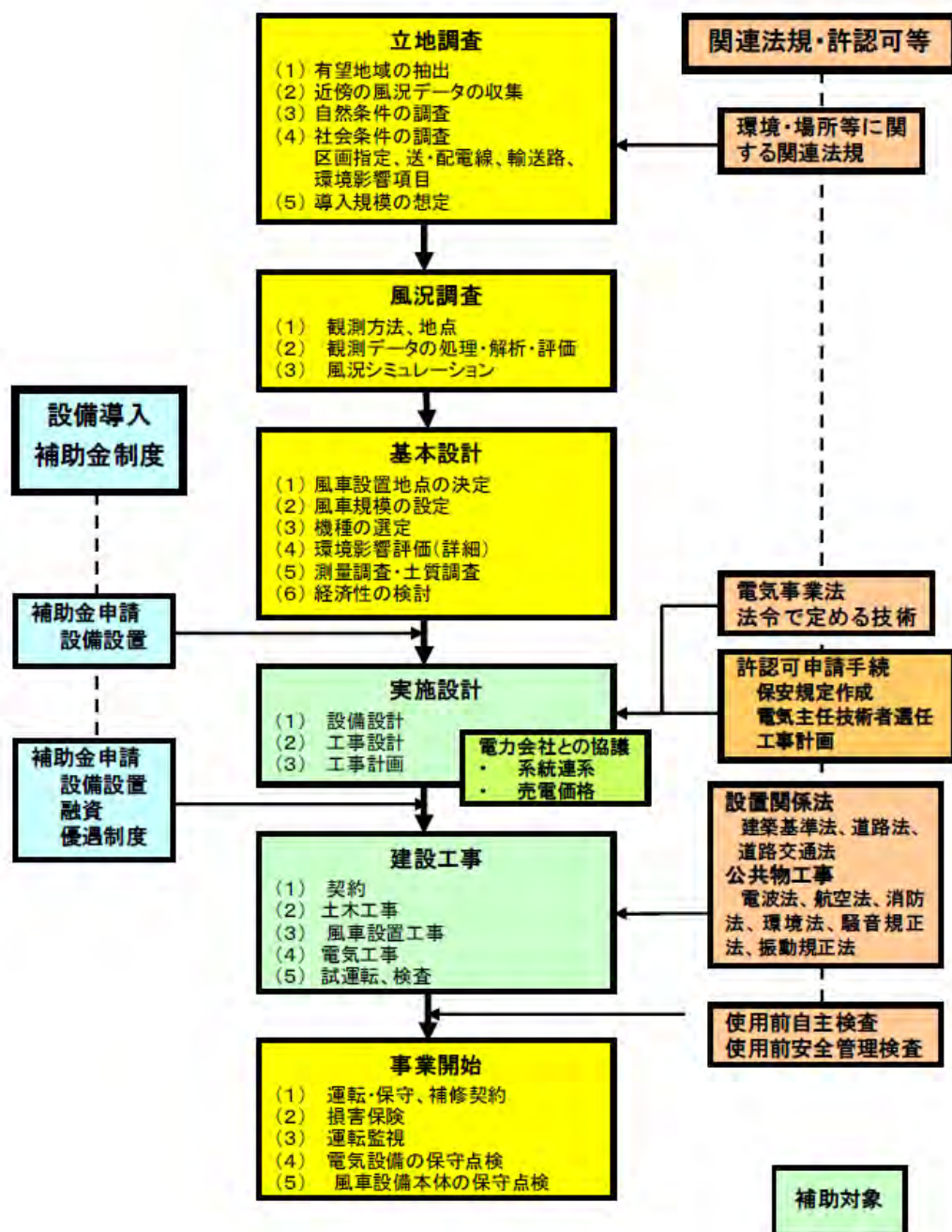


図 2.2.2-5 風力発電導入の流れ

出典：「風力発電導入ガイドブック（2008年2月改定第9版）」p.906

表 2.2.2-1 風況観測およびドップラーライダーの比較

比較項目	風況観測塔 ⁷	ドップラーライダー ⁸
		
概要説明 （調査方法等）	風況観測塔上部に設置された風速計（風車型）及び風向計（風見鶏型）により風向・風速を検出する。	レーザ光を集光させ、集光点近傍の風と同方向に同速度で移動する塵などの微小浮遊物（エアロゾル）による散乱光の周波数ずれ（ドップラーシフト）を検出することにより、風向風速を検出する。なお、空気中の塵等により検出精度が落ちることがある。

⁷ 風況観測塔の建設 - 風況調査のワンストップサービス | 株式会社新エネルギー総合研究所

⁸ ドップラー・ライダー風況観測 - 風況調査のワンストップサービス | 株式会社新エネルギー総合研究所

設置費用	数百万円～数千万円程度	数百万円程度
データ精度	高い	一般的な風速計（風車型）や風向計（風見鶏型）と比較すると精度が低い
長所	・計測データの精度が高い	・設置面積が小さい ・設置コストが低い
短所	・設置面積が大きい ・コストが高い	・精度が低い
留意点	・日本においてはウインドファーム認証用 ⁹ のデータとして風況観測塔にて計測した風況データが必須	・日本においてはウインドファーム認証に使用するデータとしてはドップラーライダー単体では認められていない。風況観測塔とドップラーライダーの組み合わせは可

（出典：シードおきなわにて作成）

⁹ [ウインドファーム認証 | ClassNK](#)

(6) トンガ王国での取組み教訓

沖縄電力グループでは、沖縄県内の各離島に7基（計1,715kW）及び2019年にはトンガ王国に5基（計1,375kW）の可倒式風力を導入した実績に基づいて、今後パラオにおける導入への取組及び提言を整理した。

トンガは可倒式風力導入にあたり、①風況データ、②近隣諸国の支援、の2点において独自の優位性があった。信頼性の高い風況データ（ニュージーランド等により実施）が元々あったうえ、オーストラリア・ニュージーランドといった近隣諸国から技術面・人材面で支援を受けやすく、レベルが高い技術者の供給・育成が可能な環境下であり、またサイクロン襲来地域であることから、可倒式風力の導入に強みがあった。一方で、沖縄電力グループとしては、初めてとなる海外における無償資金協力で竣工した案件であったこともあり、設計・工程・人工・費用の見積もり及び工事体制構築に課題があり、反省点が残る面もあったようである。

トンガでの実績を踏まえ、可倒式風力を導入するにあたり、その実施条件を以下のとおり整理した。

- 1) 信頼できる風況データがあること
- 2) 可倒式風力に対するニーズがあり、政府の補助金といった公的資金の利用が可能であること
- 3) 可倒式風力に対応可能な技術者が現地に居ること
- 4) 工事主体が信頼できる経験・知見・実績を保有し、設計・事業費見積もり・工事体制構築にしっかり対応できること
- 5) 近隣諸国からも技術面・人材面でサポートを受けられること

上記に挙げられた条件を満たせない場合、可倒式風力の即時の導入は十分な成果を上げられないリスクが高いため、まずは上記の各条件の整備を先行すべきである。

風力は元々、同規模の太陽光より初期費用が高く、小型であるほど収益性は下がることから、よほど風況が良い場所でない限り、企業単独のビジネスとして取り組むには慎重な予備検討が不可欠である。

その第一歩として、信頼できる風況データの整備が不可欠である。大洋州諸国はそのようなデータの蓄積が乏しく、上述のとおり、風力発電の検討に資する風況データを計測するには予算が必要である。費用としては、①風速計が複数設置された30m超のポールを候補地に建設し1年間風況を観測する、もしくは②風況を観測可能な機材を電源と共に候補地に設置し1年間風況を計測する、といった方法があるが、いずれも数千万円の高額な規模の費用が見込まれ、故障リスク・設備喪失・盗難リスクもある。

そこで、一般的にはまず公開データを活用し、大まかな風況データを参考にしたうえで、ポテンシャル地域を絞り込み、現地の実査や周辺住民への聞き取り、土地調査等を経たうえで計測装置を導入するといったステップで、徐々に投資を増やしていく流れとなる。

上述のように、FS・風況調査前の初期調査として、信頼のあるデータに基づいた確実な事業効果が示される必要がある中、本調査の結果では、一定の発電量は期待できる一方で、民間事業単独として事業採算性を得ることは難しく、初期投資を伴う風況測定段階から、導入を見据えた援助プログラムの一環として実行しない限り、次の段階には進みにくいことが明らかとなった。

トンガの事例のように、援助機関からの無償導入を画策するうえでは、パラオ政府からの強い要請と、援助機関との調整が必要となるため、本調査結果を一つの成果として、風力導入への期待を示したパラオ政府やPPUCへの検討結果報告を経て、次の段階へ向けた方針を定める流れが適切である。

また、初期コスト課題がドナーにより解決したとしても、如何に現地技術者を可倒式風力に対応可能なレベルまで教育し定着させるか、運用開始後の部品調達を現地国でどう対応するかという課題もある。現地のヒアリングにて、かつてフィジーにおいてフランスのベルニエ社の可倒式風車を37基導入した事例があったが、サイクロンの襲来、フィジー共和国の電力会社（Energy Fiji Limited(EFL)）による維持管理・メンテナンス上の不備、部品調達の問題により、現在はそのほとんどが停止しているとの情報があった。サイクロン襲来時に傾倒が間に合わなかった、火災により機材が破損した、ベルニエ推奨のメンテナンス事項が守られていなかった、フィジー政府の財政的な問題により部品調達が困難であった、という課題が示されており、こうした先行事例から、同様のトラブルに対策するためのソフト支援が不可欠であることが示唆される。あった。

(7) ファイナンス検討

風力発電の導入に至っては、相応の予算を伴う設置の実現が必須となる。JICAや他国際機関等のドナー支援による予算確保も可能性もあるが、現時点においては設置に係る系統の安定化等の課題解決が優先であり、確約に至るまでは時間を要するため、現時点では、パラオの現状を鑑み、風力発電の効果を正確に算出するための風況観測に係る予算規模を上述の通り算出した。

上述の通り、風力発電の設置において、予算確保の観点ではパラオ自国の予算のみによる対応は困難であり、ドナーの支援を想定することが現実的である。太平洋諸国への再生エネルギー展開を支援する国際機関や日豪米等のプログラムの活用が特に有力である。そのなかでも、JCM 設備補助事業の活用と同様、

我が国の優れた脱炭素技術・製品・システム等の普及を海外に展開することで日本経済への貢献に寄与する JICA の民間連携事業や JBIC の融資スキームの一つであるバイヤーズ・クレジットの活用も考えられる。本スキームは、日本企業による通信インフラ設備の輸出を支援したもので、パラオ国法人パラオ国営海底ケーブル公社が日本電気株式会社より海底ケーブル関連設備等を購入するための資金を融資したスキームである¹⁰。既にパラオでの融資実績があることから、風力発電に係る機材だけでなく、今後日本企業による機械・設備等の輸出や海外展開への有効に活用することが期待できる。

2.2.3 成果のまとめ及び今後の提案

前述のとおり、本事業における可倒式風力の導入に係る調査では、先行調査に基づいて風速の簡易測定を実施し、風力適地候補地を 4 カ所に絞り込んだ。新たに実施した机上調査からも、北東の海上より吹き込む東海岸が理想的な設置地点の裏付けを行い、バベルダオブ島での風力発電の設置のポテンシャルを確認できた。

米国のエネルギー庁の再生可能エネルギー研究所 (National Renewable Laboratory, NREL) が 2013 年から約 2 年間、バベルダオブ島の 3 地点において、風況測定が実施され、IRENA (International Renewable Energy Agency) は一定の導入効果が見込めると分析¹¹したことから、バベルダオブ島東部のガラルド州が風力発電の適地であるとも分析され、本事業での実施した簡易的な調査でも同様の結果を得ている。

一方で、本調査時に現地を視察した際、当該地は幹線道路から遠く、系統との接続ポイントが確認できない候補地もあり、土地問題をはじめ、建設資機材搬入出のためのインフラ整備や環境問題への対応といった課題が山積している。

また、再生可能エネルギー（太陽光）導入にあたって、蓄電池等の系統安定化対策が遅れている中、太陽光 IPP 事業の系統連系に伴い課題が噴出しているため、系統安定化策を同時に提案することは必須となると想定される。というのも、太陽光 IPP 事業による混乱を受けて、パラオ国大統領により“日本、台湾、オーストラリアに対し、他の新しい太陽光発電プロジェクトを今すぐ中止してほしい”と伝達したことが一部報道¹²されたほど、不安定な電力の導入に

¹⁰ [パラオ国営海底ケーブル公社向けバイヤーズ・クレジット | JBIC 国際協力銀行](#)

¹¹ [パラオ国送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクトファイナルレポート]令和元年 5 月 (2019 年),独立行政法人国際協力機構 (JICA)

¹² Island Times, 2024, [[Palau Grapples with Solar Energy Surge - Island Times](#)] (閲覧日 2024 年 8 月 1 日)

伴う課題に直面している状況となっている。

加えて、導入にあたり、解決すべき点として、メーカーからのスペアパーツ調達管理や定期的なメンテナンスが欠かせない中、事業運営主体と想定するPPUCの現状の体制上、維持管理及び人材の不足が課題となることが想定される。

この点については、あくまで将来的な導入可能性を見据えての下準備とはなるものの、各種人材育成プログラムを活用する方法がある。例えば、沖縄電力ではJICA業務において「大洋州地域（広域）エネルギートランジションプロジェクト」を実施している¹³。本事業では、5か国（フィジー、ツバル、サモア、ミクロネシア、パラオ）において、電源計画、電源計画及び系統計画、需要家側対策に係る能力強化を行うことにより、エネルギートランジションの推進を図り、もってエネルギー分野の脱炭素化に寄与するものである。本事業では、研修実施を事業も担っていることから、風力発電導入に係る人材育成や技術指導を通じた、事前準備も可能と考える。

¹³ [大洋州エネルギートランジションプロジェクト（広域） | ODA 見える化サイト](#)

2.3 省エネルギー、新エネルギー活用と系統安定化対策分野

2.3.1 背景

パラオでは、新型コロナウイルスの感染収束を受け、観光客の戻りを期待しており、図 2.3.1-1 に示すとおり今後の電力需要予測も年々増加する予測となっている。パラオにおける省エネルギーは、電力政策の重要な柱となっているものの、パラオ政府として予定されていた、政府系建物や商業施設における建物の省エネ・照明関連の省エネ・家庭で使用する省エネタイプの電気器具の普及など、公共施設や商業施設、家庭において省エネについては、現地では進められている様子は見られなかった。

2024 年におけるパラオ国の電力事業は、28MW のディーゼル発電、太陽光は 21MW（そのうち IPP が 16MW、屋根付き太陽光が 5MW）となっている。パラオのエネルギーロードマップで目標に掲げていた 2020 年までに 20%は達成に至っているものの、2025 年までに 45%の再エネ導入は野心的であり、太陽光 IPP 事業による系統安定化策の遅れなどから達成は難しい見通しである。ただし、この目標到達は 2027 年までには達成できるとの予測となっている。

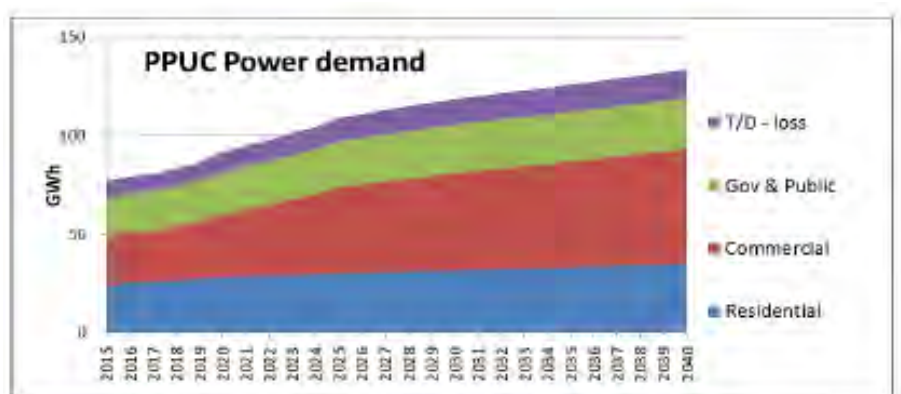


図 2.3.1-1 電力需要予測

(出典：「パラオ国送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクト ファイナルレポート」¹⁴P4-18)

パラオは、目標の達成に向けた努力を続けてきた一方、システム全体のバランスを欠いた再エネ導入などを先行したことから、グリッドの不安定化が生じ、電力価格の高騰などを引き起こす課題に直面している。本事業での調査では、同国の再生可能エネルギー事情を鑑み、現実味のある新エネルギーの活用及び系統の安定化に資する新たな技術提案を検討した。

¹⁴ [パラオ国 送配電システム改善・維持管理強化計画策定プロジェクトファイナルレポート](#)。

2.3.2 活動実績（2024年の活動内容）

（1）水素の活用

2024年4月4日にアジア開発銀行主催のパラオ財務大臣訪日におけるビジネスマッチングが行われた。パラオ財務大臣の他にパラオ銀行及びその他のエネルギーセクターの関係者も同席し、再生可能エネルギーを展開する日本企業との意見交換の場が設けられた。その中で、水素の活用に係る議論として、双日株式会社によるオーストラリアでのグリーン水素の製造を通して、パラオへの輸送や燃料電池及び燃料電池船舶による利用活用についての説明があった。

双日株式会社からは、パラオにおける小型船舶は観光、日々の生活の移動手段、そして漁業用で稼働していることから、水素をガソリン燃料の代替を目指したい旨が説明された。また、脆弱な送電網のバックアップ電源としての活用としての燃料電池、そしてメガソーラーの余剰利用が説明された。パラオ側からの利活用としては、①僻地における夜間時の街灯、②島間との交通手段、③水素車、への利用活用への期待が挙げられた。①に関しては、特にバベルダオブ島での夜道は街灯があまりないことから運転時に危険を伴うこと、②に関しては、現在燃料の高騰化により、水素の活用が脱炭素への貢献となることからの期待が挙げられた。③水素車の普及では、日本でも水素充填スタンドの不足の状況からあまり水素車が普及されていないことから、パラオにとっては時期尚早との指摘もあった。また、課題として輸送方法や活用するときの値段、関税等の課題が挙げられ、引き続き議論を通して情報共有することに至った。

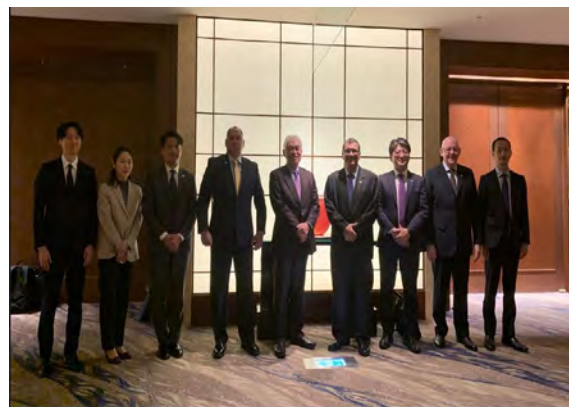


図 2.3.2-1 財務大臣ご一行との意見交換の様子及び集合写真

（2）MG セット

本事業では、系統安定化策として、再生可能エネルギーの電力をモーターの回転動力として用い、慣性力を得る技術が沖縄電力の実証により成果を上げて

いるため、MG セットの必要性、有用性等について調査してきた。本年度は、パラオの状況を鑑み、新しい技術となる仮想同期発電機機能付き蓄電池用インバータ（VSG-PSC）の導入についても検討した。

本事業でこれまで検討してきた MG セットは、再エネ由来の電力を蓄電池へ充電し、その電力によりモーター＋同期発電機を回転させて系統へ供給することで、系統の慣性力低下を引き起こすことなく、系統の再エネ比率を向上させる技術で、コストが安いことやメンテナンス性に強みが見いだせる一方、効率面では課題もあった。一方、近年、同様の問題を解決する技術として仮想同期発電機機能付きインバータ（VSG-PCS）が注目されている。従来のインバータはそのほとんどが GFL（Grid Following）¹⁵型と呼ばれるインバータであり、系統電圧に追従して制御を行う方式であった。そのため自立して電圧をつくることができないことから、慣性力を持たない電源となり、再エネの主力化が困難となる要因となっていた。再エネ主力化を実現するためには、インバータ電源が自ら電圧をつくる必要があり、そのような制御方式のインバータは GFM（Grid Forming）型と呼ばれている。日本では、各地のマイクログリッド実証という形でこれら電源が系統の主電源に成り得るかを検証している段階である。さらに、このような GFM 型のインバータと従来の同期発電機が並列で電圧源として系統を構成することを考えた場合、同期発電機は物理的に物が回転しているので慣性力を保持しており、GFM 型のインバータは物理的に物が回転しているわけではないため、その慣性力は制御プログラム次第となる特色がある。GFM 型のインバータはかなり高速に制御可能なため、動きの鈍い同期発電機と並列で運転すると相互干渉し合い、系統電圧等の乱れを引き起こす可能性がある。そこで、GFM に対し、同期発電機程度のある程度慣性力を持ったような動きをするような機能を付与したインバータを仮想同期発電機機能付きインバータ（VSG-PCS）と呼ぶ。VSG-PCS は日本においても東京電力パワーグリッド株式会社と株式会社明電舎が母島で実証中であることから、実証段階ではあるが、この技術が実用可能となれば、MG セットの代替技術になる可能性があり、今後の検証結果に注目しつつ、パラオでの導入を検討する¹⁶。

¹⁵ 京都大学大学院経済学研究科、特任教授安田陽、2021 年 11 月 11 日、「[No.275 慣性問題の基礎知識と最新動向 - 京都大学大学院 経済学研究科 再生可能エネルギー経済学講座](#)」（2024 年 12 月 4 日）

¹⁶ MEIDEN, 2003 年 10 月 3 日、「[仮想同期発電機機能付き蓄電池用インバータ（VSG-PCS）を市場投入へ | 明電舎](#)」（2024 年 12 月 4 日）

(3) 植物工場

本年度は、パラオ国内における農産物の流通状況を調査するとともに、電力需要先としてのスマート農業技術の導入の方向性を検討した。

①パラオ国における農業生産の概況

現在パラオには、自給的農家、半自給的農家、商業的農家の 3 種類の農業経営体がある。自給的農家は自給目的で農業生産を実施しているため、原則、半自給的農家、商業的農家がパラオ国内に国産の農産物を供給している。

半自給的農家は自給的な農業生産をしながら、余剰な農産物を路上販売所や市場で販売している。商業的農家は商業目的で農業生産しており、スーパーマーケットやホテル、飲食店、市場等で農産物を販売している。一方、観光が盛んになり、需要はあるものの、国内の農業生産力が低く、食料供給は輸入頼りになっていることから、商業的農家の少なさが課題とされており、そのほかにも担い手不足の問題も同時に発生している状況である。

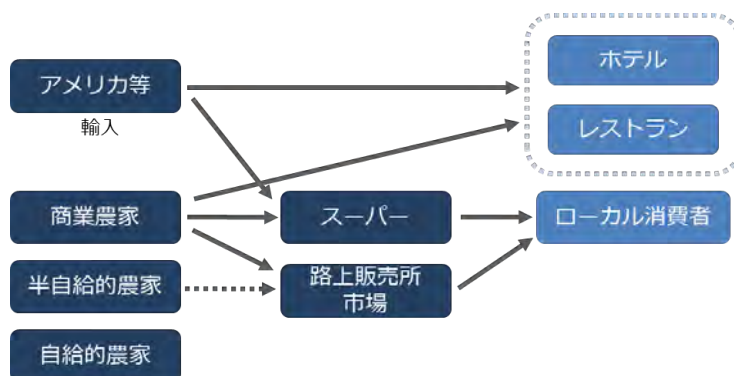


図 2.3.2-2 パラオにおける農産物の流通構造

(出典：JANUS 作成)

大半を占める自給的、半自給的な農家は、多品目少量生産が中心である。図 2.3.2-3 に示すように、一つの農地に対し、多品目を混植する方式がパラオにおける伝統的な農地の利用方法である。



図 2.3.2-3 パラオ国における伝統的な農地利用の様子

②植物工場の特徴

パラオとして、今後の農業政策の方針に合致した新エネルギーの活用先のひとつに植物工場が挙げられる。

植物工場の定義は「施設内で植物の生育環境（光、温度、湿度、二酸化炭素濃度、養分、水分等）を制御して栽培を行う施設園芸のうち、一定の気密性を保持した施設内で、環境及び生育のモニタリングに基づく高度な環境制御と生育予測を行うことにより、季節や天候に左右されずに野菜等の植物を計画的かつ安定的に生産できる栽培施設」とされている。従来型ハウスと大きく異なる点としては、より高度な生育環境の制御が可能である点である。これにより、気候に左右されず、作物に適した環境を作り出し、本来露地では栽培が難しい作物も栽培が可能となる。

植物工場の中には完全人工光型と太陽光利用型が存在する。完全人工光型は閉鎖環境にて太陽光を用いず、人工光によって環境を制御し栽培を行うものであり、太陽光利用型は半閉鎖環境において太陽光の利用を基本として、天候に合わせ内部環境を制御し栽培を行うものである。いずれの形態においても、照明や空調システムによる電力コストが大きく、再生可能エネルギーを利用することでコスト削減される可能性がある。特にパラオにおいては、高温多湿のため、太陽光利用型においては冷熱需要が大きいと想定される

また、植物工場のような半閉鎖的な施設では、植物の光合成に伴い二酸化炭素の濃度が低下する。生育を促すため、二酸化炭素の供給が必要となる場合もある。

表 2.3.2-1 に示す通り露地栽培、完全人工光型植物工場、太陽光利用型植物工場について、持続的な経営の上で重要となる、安定供給性、土地面積あたり

の生産性、市場の需要にあった栽培品目、作物の価格、初期投資・維持管理コストについて比較した。

安定供給性については、露地栽培は天候リスクや病害虫によるリスクがあり、収量が左右される可能性がある一方、植物工場では基本的には環境制御を行うことにより収量を安定させることが可能である。特に完全人工光型は光もコントロールするため、生育速度を調節することが可能である。太陽光利用型は太陽光に依存するため、人工光型ほど生育速度の調節は厳密に行うことはできない。

土地面積あたりの生産性は、季節により栽培可能な時期に制約が生まれる露地栽培に対し、植物工場では多段栽培を行うことが可能であることや、環境制御によって栽培期間を短くし、回転率を上げることで生産性を高めることが可能である。

栽培品目については、露地栽培においてはその土地の気候に合った栽培品目のみ栽培可能であることにに対し、植物工場では環境制御を行うことで栽培品目の選択肢は広がる。太陽光利用型については、太陽光を利用することで温度上昇の懸念があるため、それらの影響への対応を検討する必要がある。

作物価格については、露地栽培と比較して植物工場は設備面や光熱費のコストがかかるため、それらの費用を作物価格に転嫁し作物価格を高く設定しなければ、経営上成り立たないケースが多く、より高価格で販売できる品目を選択することが肝要である。

初期投資・維持管理コストについても、露地栽培と比較して植物工場は費用がかかる。太陽光利用型は人工光型と比べ、比較的簡素な設備となることから、人工光型より費用はかかりにくい。一般的に、植物工場において負担が大きいとされる費用は、人件費と光熱費と言われており、いかにそれらを低く抑えて経営するかが重要となってくる。

その他の植物工場の特徴としては、基本的に農薬が必要ないため、無農薬・減農薬といった付加価値をつけることが可能であるが、一方で、一度病害虫が発生すると閉鎖空間であるがゆえに被害が大きくなりやすいため注意が必要である。また、露地栽培とは異なる栽培体系となるため、植物工場に合わせた栽培技術や知見が必要となる。

以上の特徴より、植物工場は、気候にとらわれず、高付加価値な品目を安定的かつ効率的に生産することが可能であることから、農産物の安定供給かつ生産者の収益の向上が期待される。一方で、初期投資・維持管理費の高さから採算性を担保することや、植物工場における栽培の技術・知見が必要になることが大きな課題である。

表 2.3.2-1 露地栽培、完全人工光型植物工場、太陽光利用型植物工場の比較

	露地栽培	完全人工光型	太陽光利用型
安定供給	△ 天候リスクや病害虫 リスクがあるため、 収量変動が大きい	◎ 環境制御を行うことが でき、収量変動が小さ い	○ 太陽光を利用するので 厳密な生育速度の管理 は難しい
土地生産性	△ 季節により栽培可能 な時期が限られる	◎ 多段栽培の採用と環境 制御による回転率の高 さにより土地生産性は 高い	◎ 環境制御による回転率 の高さにより土地生産 性は高い
栽培品目	△ その土地の気候に合 った作物のみ栽培可 能	○ 一般的には葉物野菜の み	◎ 葉物野菜に加え、トマ トやキュウリ等
作物価格	◎ 設備や光熱費等のコス トがかからないため、 比較的安価	△ 設備や光熱費等のコス トがかかるため、価格 に転嫁する必要あり	△ 設備や光熱費等のコス トがかかるため、価格 に転嫁する必要あり
初期投資・ 維持管理 コスト	◎ 特別な設備等は不要 であるが、農薬等の 費用がかかる	△ 完全に環境を制御する ため、高度な設備が必 要	○ 人工光型と比較して簡 素な設備で運用可能
その他	—	農薬が基本的に不要の ため、付加価値がつけ やすい 植物工場に適した栽培 技術・知見が必要	農薬が基本的に不要の ため、付加価値がつけ やすい 植物工場に適した栽培 技術・知見が必要

③パラオにおける植物工場の期待と課題

先述した植物工場の特徴に基づき、本項では、パラオにおける植物工場の導入に際する期待と課題について整理した。

パラオにおける植物工場の導入に際する期待として、「農産物の自給率向上と輸入依存の軽減」「土地の有効活用と土地あたりの生産性の向上」「商業的農家の推進、担い手の育成」「再生可能エネルギーの活用」が考えられる。

1) 農産物の自給率向上と輸入依存の軽減

先述の通り、パラオにおいては商業的農家が少ない一方で、観光業の発展からホテル・レストランにおける農産物の需要が高まっており、それらの需要に対し、国内の農業生産能力では応えることができず、輸入に頼っている状況である。

現地の需要を把握するため、PPR にヒアリング実施したところ、当該ホテルでは、食材の調達は農家との直接取引や市場を通じて、主にレタス等の葉物類、トマト、ジャガイモ、ナス、ニンジン、ブロッコリー、タマネギ、キュウリ、イチゴ等を国産、輸入等こだわりはなく価格や品質によって選択し、購入していた。主にフィリピン産の葉物野菜は外葉の傷みがひどく結果的に 40-50%ほど廃棄することになるため、現在は国内で水耕栽培をしている生産者からレタスを購入しており、輸入よりも新鮮で傷みもなく価格も安い（3 株で 3.75USD）ため、引き続き購入をしていく方針であった。トマトは台湾産、アメリカ産が中心で、価格も高いため、地場で安定的に調達できることが期待されていた。

購入量は、ホテルの繁忙具合に左右されるため、必要量を毎日計算し、契約している農家に注文するか、毎日農家が持ち込んでくるのでそこで購入する形をとっているが、ローカルの農産物を利用することに際し、少量ずつ異なる生産者から購入すると品質が安定しないことが課題であると認識していた。

これらのヒアリングより実需者であるホテルにおいて、安定した供給、品質、供給量の確保の観点で課題があると考えられる。すでに国内において水耕栽培でレタスを生産している生産者がおりその農産物の評価も高いことから、地場産のレタスや、トマトは安定した需要が見込めると考えられる。これらのレタス、トマトについては植物工場で栽培するのに適した品目であり、栽培方法も確立されている品目であるため、パラオにおいて植物工場におけるレタス、トマトの栽培は、需要と栽培技術の観点から実現可能性があると考えられる。

2) 土地の有効利用と土地当たりの生産性の向上

パラオにおける農地は平均的な面積が 10a と狭く、最大の島であるバベルダオブ島においては急峻な土地が多いため、農業生産に適した土地が少ない。農業生産に適した土地が少ない状況下で食料自給率を向上させるためには、土地あたりの生産性向上、農地以外での農業生産を行うことが手段として挙げられる。植物工場は、環境制御によって植物の生育に最適な環境を整え生育スピードを向上させることで生産周期の回転率を高めることができる。また、人工光型であれば多段栽培を行うことで面積当たりの収量を増やすことも可能であり、面積当たりの生産性は露地栽培より高い。また、土壌を必要としない水耕栽培であれば、農地外でも栽培をすることが可能であり、農業用水の確保が可能で

あれば理論上は市街地でも生産が可能となる。

土地の有効活用と土地あたりの生産性の観点から、パラオにおいて植物工場で農業生産することは、農地の少なさや土地あたりの生産性の課題を解決する手段となりうる。

ただし、実際の植物工場の土地利用については、パラオにおける法規制の確認が必要となる。

3) 商業的農家の推進、担い手の育成

パラオにおいて、商業的農家が少ないことが課題となっており、政府として商業的農家を増やしていく方針をとっているところ、研修やワークショップ、「Project Okeuid」において需給マッチングアプリの開発等をしている。また、担い手育成のため高校生への農業研修も実施している。

商業農家、担い手の確保には、農業生産による収入の向上が必要であると考えられる。植物工場によって、高収益の農産物を生産することにより、収入の向上が見込まれ、商業農家、担い手の増加に資する可能性がある。また、植物工場による計画的な生産と需給マッチングアプリの活用によって機会損失を減らし、さらなる収入向上が期待できる。



図 2.3.2-4 Project Okeuid の概要¹⁷

4) 再生可能エネルギーの活用

植物工場ではその電力消費の大きさから、太陽光発電等の再生可能エネルギーの利用が進んでいるところである。Oishii Farm Corporation は米国において完全閉鎖型のイチゴの植物工場を建設し、隣接した大規模太陽光発電所から

¹⁷ パラオ農業水産環境局「2023 年 年間実施報告書」[MAFE-Report-2023.pdf](#)

の電力の調達を行っている¹⁸。また、株式会社 HPRS¹⁹はオフグリッドでの植物工場と水産物養殖を組み合わせたアクアポニックスを開発している。



図 2.3.2-5 Oishii Farm Corporation 米国における大規模植物工場と大規模太陽光発電所¹⁸

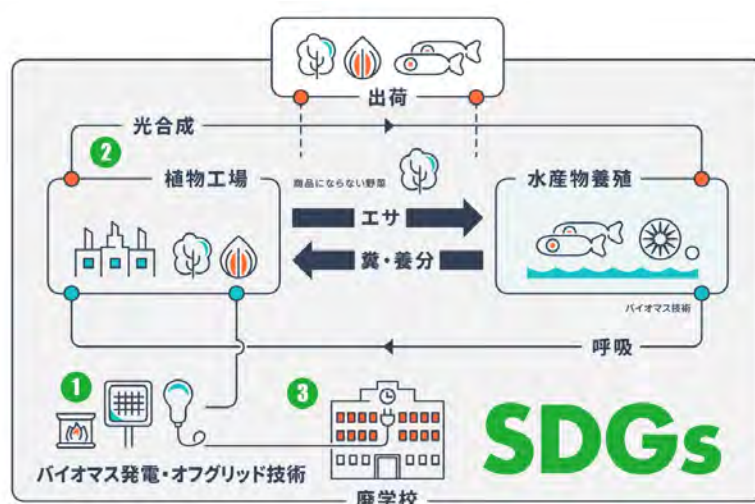


図 2.3.2-6 (株) HPRS オフグリッドアクアポニックス概要¹⁹

さらに NEDO 先導研究プログラム/新技術先導研究プログラムにおいて実施されている「植物工場向け DR・生育維持システムの基礎技術開発」²⁰では、再生

¹⁸ Oishii Farm Corporation WEB サイト(2025 年 2 月 28 日閲覧) [Oishii Farm | サステナブルな農業革命を](#)

¹⁹ 株式会社 HPRS WEB サイト(2025 年 2 月 28 日閲覧) [TOP | HPRS](#)

²⁰ 電力中央研究所 WEB サイト (2025 年 2 月 28 日閲覧) [19_地産地消型ゼロエミッション植物工場基盤技術の開発 - 電力中央研究所](#)

可能エネルギーにより稼働する植物工場において、デマンドレスポンス発動時に想定される様々な条件下での植物の影響やそれらの影響を最小化するエネルギーマネジメントシステムの開発を行っている。さらに電力系統の調整力リソースとしての植物工場のポテンシャルを評価した。

このように植物工場において再生可能エネルギーを利用することは、コスト削減だけでなく、自立した食料生産、電力系統の調整力にもつながり、パラオにおける食料生産やエネルギーに関する課題の解決につながると考えられる。



図 2.3.2-7 島嶼部地域マイクログリッドにおける次世代型ゼロエミッション植物工場の役割²⁰

一方で、パラオにおいて植物工場を導入する際の課題としては「植物工場に特化した人材育成」「経営モデルの検討」が挙げられる。

5) 植物工場に特化した人材育成

植物工場はその施設の性質上、照明や空調等環境制御のための様々な機器が導入されており、運用やメンテナンスに高度な知識が必要となる場合がある。また、栽培に関しても露地栽培とは性質が異なる部分も生じ、植物工場における栽培の知見が新たに必要となる。パラオ国内ではあらゆる分野において人材不足が課題となっている状況下、植物工場を導入するには、植物工場に特化した人材育成が必須となる。

農業局長 Victor 氏へのヒアリングにおいても、自身でメンテナンスできることや家族で経営できることが重要であり、伝統的な農業の方法と大きくかけ離れていることから丁寧に理解を得る必要があるとの意見を聴取した。

ゆえに、植物工場を導入する際には、現地の作業者が対応できるよう、人材育成をするとともに、適切なレベルの技術を導入することが肝要である。

6) 経営モデルの検討

植物工場において事業の採算性は日本においても大きな課題である。一般的に、初期投資（導入設備のレベル感）、光熱費、人件費、商品の付加価値、商品化率、農薬・肥料などの資材コスト、商品の輸送コストなど、総合的に検討して経営モデルを検討・構築する必要がある。

パラオにおいては、植物工場で生産できるようなレタスやトマトについては潜在的な需要があるため、品目についてはそこまでシビアに考えなくていいが、価格、品質、供給安定性の面の優位性も必要であり、経営モデルは慎重に検討する必要がある。

7) 今後の展開の可能性

今後の可能性として、PPR において太陽光発電を利用した植物工場の設置・運用をしたと仮定する。植物工場ではレタス等 PPR で調達される野菜を生産するほか、PPR 内の電力需給の調整力として機能を発揮することが期待される。

また、人材育成用のトレーニングサイトとして活用し、植物工場における栽培技術を習得する場を提供することで、今後の植物工場導入の足がかりとなることが期待できる。特に学生や女性団体等、ある程度組織立った者たちを対象にすることで、組織的に植物工場を運営し、商業的な活動が促進されることが期待される。

また、高付加価値な野菜は品質を維持するための、冷蔵設備も必要となり、これらも植物工場に加えて調整力として期待が持てる。

2.3.3 成果のまとめ及び今後の提案

パラオ共和国再生可能エネルギーロードマップ 2022-2050²¹には、再生可能エネルギーの活用に係る 5 つのシナリオとして、①既存システムの最適化、②再生可能エネルギー100%、太陽光発電+風力、③再生可能エネルギー100%、太陽光発電のみ、④太陽光発電、水素との併用、⑤再生可能エネルギー100%、水素+EV、が挙げられている。

²¹ [Republic of Palau Renewable Energy Roadmap](#)

IRENA で指摘されたパラオの再生可能エネルギーの状況は、4.03%と示されているが、上述①の既存システムの最適化において、76MW の太陽光、9MW の風力に加えて、蓄電池 259MWh の蓄電池及び 31MW のインバーターを導入することで、再生可能エネルギー率が 92%に増加すると試算している。太陽光を主に占めるパラオにおいて上述に述べた植物工場の導入には挙げられた課題を解決することで輸入依存からの脱却及び農業振興が図れると期待できる。

水素の利用に関し、IRENA は、太陽光発電と風力発電に加えて蓄電池の可能性が最大限に発揮されるようになってから考えるべき、と指摘の上、グリーン水素製造をモデル化するためには、水素タンク、燃料電池、電解槽など、さまざまな技術やコンポーネントを検討する必要があると述べている。特に、パラオに淡水を供給できるよう、大規模な海水淡水化装置と電解槽を接続するのが理想的だと指摘している。後述にペリリュー島における調査にて同装置の必要性が挙げられている一方で、上述のとおり、パラオのグリッドの不安定化が課題である。系統のグリッドに負担をかけない様な取組等については、パラオの再生可能エネルギーの全体像と状況を鑑みた現実的な実現に繋げていけるよう引き続き他機関との情報共有や連携を進める。

2.4 都市間連携活動

2.4.1 背景

今年度の都市間連携活動として、2024 年 6 月及び 8 月に現地調査を実施した各渡航の工程を以下に示す。

2.4.2 活動実績 2024 年 6 月現地調査

表 2.4.2-1 現地工程表

月日	行動予定
6/10 (月)	成田発→グアム→パラオ着
6/11 (火)	在パラオ日本大使館、JICA パラオ事務所、リサイクルセンター
6/12 (水)	アイライ州知事 事務所、農業局、パラオ電力公社 (PPUC)
6/13 (木)	パラオ政府財務省エネルギー・水管理組織 (PEWA) 公共インフラ産業局、コロール州知事 事務所
6/14 (金)	農業大臣、農場、水産局、独立系発電事業者 (IPP)
6/15 (土)	ペリリュウ島
6/16 (日)	EGAI (Eco Green Agriculture Inovation) : 植物工場
6/17 (月)	パラオ発→グアム→成田着

本調査に際して、各関係機関との意見交換の機会を得た。このうち、主要な訪問先との協議概要を以下に示す。

(1) 在パラオ日本大使館

パラオ国内における再エネの状況についてヒアリングを実施した。IPP メガソーラーの影響による電気代高騰から、国民による太陽光発電への批判が挙げられている状況が見受けられ、イメージが悪化している印象があるとの懸念を共有され、再生エネルギーの信頼感を高める必要性が指摘された。

(2) JICA パラオ事務所

JICA 事業で実施している自治体連携やパラオ国内における環境教育に関するヒアリングを実施した。パラオへの隊員は、27 名中ほぼ小学校教員で、授業で環境教育が取り扱われている程度であり、環境隊員は、必ずしも環境をバックグラウンドとしている訳ではないため、実務の経験はないと思われる点が共有された。自治体連携を通して、隊員を選出するスキームもあり、他に、民間連携、大学連携等、連携を組んでからその組織から人材を派遣するなど、JICA 本部事務局が進めているスキームが説明された。なお、本スキームを利用する際には、市職員が一定期間不在になるため、市の同意が必要となり、かつ連携協

定のもと長期間を見据えて、2 年間の派遣を3代続けることの重要性が指摘された。加えて、環境教育の分野では、7 割程度の合格率であり、自治体連携が難しければ一般公募で希望を強く押せば採用の可能性が高い旨共有された。

国内の廃棄物処分に関しては、コロール州はリサイクルを行っている一方で、各州の分権が強く、各州に頼らず各州の廃棄物処分場を持つ方がパラオに合っているとの見解であった。

(3) リサイクルセンター

コロール州廃棄物管理事務所（以下「リサイクルセンター」という。）の藤所長より、使用している廃プラ油化装置についてヒアリングを実施した。廃プラ油化装置は、広島株式会社 CFP 製のものを活用しており、同装置は 500L/日で製造能力はある一方で、実際はリサイクルセンター内を賄うには 150L/日で十分であることから、フルで製造はしていないとの説明があった。特筆すべきこととして製造される油は、ほぼディーゼルと同じように使用できることであり、センター内の発電機は同装置用が 150kW、同センター内が 220kW の 2 台を活用しており、日中の電源を発電機と廃プラ油で賄い、夜間から朝にかけては、電力系統から電力を買い取っている。新たな再生可能エネルギーの導入として、太陽光×蓄電池を活用して、夜間でも電力を賄える完全な独立を検討している。

また、注目すべきポイントとして廃プラ油化装置は、日本のような系統買電が安い国ではコストに見合わないが、パラオのような買電が高い国で、かつ、リサイクルセンターで実施しているガラス工場のように電力消費量が多い施設では十分収益性があり、例えば、同装置導入前の電気代は 8500 ドル/月だったが導入後は 2000 ドル/月まで下がった。

また、ガラス製品製造にかかる LPG の消費も大きく、エネルギーコスト全体の 35%がガス代を占めるため、食品残渣・汚泥でバイオガスを製造することで代替を検討している旨が共有された。今後、これらの取組の進捗等を関係機関へのヒアリングにより明らかにしつつ、連携や促進につながる取組の可能性を引き続き検討する。

(4) パラオ政府財務省エネルギー・水管理組織（PEWA）

(4) パラオ政府財務省エネルギー・水管理組織（PEWA）の Eden 局長と意見交換を実施した。パラオ国の NDC や電力事情に係るロードマップは、コンサルタントを雇用し、現在の進捗や達成状況を調査し、更新版に関しては 2024 年 6 月末までには最終化を目指しているため、大統領の承認待ちとなっている旨が

共有された。前回の NDC の数値は、IPP の状況等を考慮せず現実に沿った数値ではない旨が指摘された。現時点で共有できることとして、2030 年までには再生可能エネルギーを 70%達成する可能性はある一方で、NDC に記載されている 2032 年までに再生可能エネルギーを 100%達成することは難しい旨が共有された。また、パラオにおける DR 事情に関しては、隣国のフィジー共和国への視察を通して参考としているが、現況のパラオではメーターはマニュアルでの確認となっており、デジタル化への道のりは困難である旨が共有された。

(5) 公共インフラ産業局

(5) 公共インフラ産業局 Charles I. Obichang 大臣との面談を行い、新エネルギー導入可能性について、ヒアリングを実施した。EV の使用状況に関しては、使用は見られない一方で、コロール州の渋滞改善のために、公共交通機関として観光への EV の活用計画が共有された。バベルダブ島から町中心にある大型ショッピングモールへのルートは設定済みであるが、EV の車種は検討中であり、今後は充電のスポットの設置場所も検討を進めているとのことであった。大臣は、EV は①環境に優しく、②ディーゼルからの脱却が必要であることから、導入の必要性を強調している一方で、国民による EV の理解促進が足りていない懸念が共有された。EV は、一般家庭には未だに高額であり、かつパラオでは日本の中古車をネットで購入しても、EV より安価である状況であり、EV の普及には政府が事例を実施し、それに基づいて民間企業が“儲け”を感じたら、政府の事業を民間企業に移したいとの見解であった。

(6) 農業局

農業局 Steven Victor 大臣との面談を行い、新エネルギー導入、現地調査及び農水産分野に係る協力の可能性についてヒアリングを実施した。パラオは、家族による伝統的な農業または、integrated farming（集約畜産）が中心となっており、食料の多くは輸入に依存しているが、新たな技術導入には、コストとメンテナンス、メンテナンスを実施するための人材育成の費用を比較しても、まだ輸入品に頼った方が安価である状況が共有された。新技術の導入については、パラオの周辺国が実施している状況も十分に把握している様子であった。海洋温度差発電（OTEC）を農業として活用することで、多品種生産も期待できることやパラオとして空気が綺麗なことをブランド化して、ニッチなマーケットに参入するにも競争率やパラオの規模が小さすぎるため、農業分野では未だに多国からの支援を得ている状況であり、今後パラオが輸入に依存せず国内消費に至るには、先に指摘したコスト／メンテナンス／人材育成の費用への留意、

そして、パラオの状況に合わせた技術開発への意識が特段必要である点が強調された。

パラオ国内の農業の概況について情報共有頂き、商業農家の育成と伝統的な農業の奨励が目下の目標であることを確認し、また、農業局としては種苗の生産販売や農業機械の貸出の支援を実施していることを確認した。

(7) ペリリュー島

ペリリュー島における再生エネルギーの活用や米軍基地の拡張に係るヒアリングを実施。再生エネルギーの利用状況に関しては、地元の有力者から 3 年間放置された太陽光パネルや海水淡水化装置のポンプの故障等、外国の援助によるインフラの放置状況が指摘され、“外国からの援助は有難い一方で、故障すると修理までは面倒をみないため、ごみとなる。ごみを置かないでいただきたい”との厳しい意見を伺った。

本事業内で 2024 年 2 月 29 日に沖縄県の海水淡水化センターを訪問したノーマン知事は、災害時に使用される簡易型の海水淡水化装置の説明を受け、ペリリュー島への導入に関心を示していた。パラオでは、エルニーニョ現象の際に渇水に見舞われ、特にペリリュー島では 2 月から 3 月にかけて水不足に陥ることがあり、米軍より提供された海水淡水化装置があるが、1960 年代に使用されたものであることから、塩分濃度が高く、シャワー等にしか利用できない状況である。ノーマン知事は、ペリリュー島の州知事に沖縄県で視察した簡易型の同装置の導入検討を相談したところ、ペリリュー島では米軍基地の拡張により、米軍によるインフラ整備として同装置が導入予定であるとの説明があった。米軍基地の拡張による電力の需要が高まると予想される一方で、ペリリュー島民への電力供給や水資源確保への配慮が十分とはいえない状況であることから、今後も 2 月から 3 月にかけて水不足及び節水や電力不足が地元住民の生活を脅かすものと推測される。

(8) EGAI (Eco Green Agriculture Innovation) : 植物工場

コロール州で旅行ツアー会社及びレストランを経営し、運営している Tova 氏と面談した。同氏は植物工場で栽培した野菜（レタス、ホウレンソウ、ケール、シソなどのサラダ野菜やハーブ）をレストランや現地のスーパーに販売しており、植物工場への再生可能エネルギー導入の関心に係るヒアリングを実施した。植物工場におけるコストでは、電気代が 1,000USD/月であり、一番コストがかかっている旨が共有された。安全安心な野菜を食べてもらいたいために、一般に出回っている野菜との価格差を設けていない一方で、販売している野菜の価

格を上げるか検討中とのことであった。

パラオの電力事情に関しては、太陽光の導入が進んでいる半面、故障した時の管理／修理が行えないことに懸念を示した。パラオの土壌が野菜栽培には適していない課題に対して、解決策は有機肥料と挙げつつも、土壌改善のために独学で豚の糞尿からバイオガスを活用するなど、積極的に自分の植物工場での試作栽培を活かして、良質な野菜提供に取り組んでいるとの説明があった。トマト栽培では、多様な品種を試作で栽培し、虫害抵抗性のある台湾の種子に行きついたものの、パラオの猛暑にも抵抗ある品種を探しているとのことで、パラオ国内でも植物工場の建設は可能ではある一方で、パラオ側が真剣に取り組まないとの見解を示した。

2.4.3 活動実績 2024 年 8 月現地調査

表 2.4.3-1 現地工程表

月日	行動予定
8/26（月）	成田発→グアム→パラオ着
8/27（火）	浦添市 - アイライ州調印式 IPP（独立系発電事業者） （新・旧）廃棄物処理場
8/28（水）	調印式準備及び調印式
8/29（木）	ペリリュー島
8/30（金）	パラオ発→グアム→成田着

本調査では、主に「浦添市とアイライ州との地域環境保全に向けた協力に関する覚書」の締結を実施した。また、アイライ州との省エネや廃棄物処理、環境教育等を含めた取組に係る意見交換を行い、このうち、主要な協議概要を以下に示す。

(1) 浦添市－アイライ州調印式

アイライ州の酋長、女性グループ、アイライ州出身オビアンインフラ大臣やメトゥール人的資源・文化・観光・開発大臣等のアイライ州関係者の前にて、浦添市長及びアイライ州知事が「浦添市とアイライ州との地域環境保全に向けた協力に関する覚書」への署名を行った。

本 MOU には、浦添市とアイライ州が以下の内容において協力することを合意された。

1 両者は、地域環境保全対策に有益な情報等を相互に提供する

- 2 両者が有する人材、知見等を活用し地域環境保全に向けて取り組む。
上記の MOU が署名されたことで、本活動をアイライ州に周知することができた。



図 2.4.3-1 MOU 締結の様子

(2) (新・旧) 廃棄物処理場への訪問

ノーマン知事の案内により、浦添市長他はアイライ州の新・旧廃棄物処理場を訪問し、浦添市として今後どのような活動が実施できるか視察を行った。新廃棄物処理場では、ノーマン知事より廃棄物の分別の導入を試みたものの、分別されず全てが持ち込まれる状況、埋立容量は25年が試算されているが現状の状況が続けば、後3年で埋め立てれる懸念が共有された。



図 2.4.3-2 アイライ州知事より廃棄物処理場の説明を受けている様子

また、旧廃棄物処理場ではノーマン知事より、メタンガスが発生しないよう、自然に緑が生い茂る状況にしている旨説明があった。隣接する歴史的建造物（旧日本軍の通信施設）には廃棄された自動車等が放置されている状況。浦添市からは、目の前の状況解決はすぐには出ないものの、ノーマン知事からの課題を持ち帰って共に解決したい旨が共有された。

(3) PPR での調印式

PPR にて改めて、浦添市及びアイライ州の MOU 締結を参加者に披露し、沖縄電力及び東急不動産は再生可能エネルギー導入に向けた共同事業の基本合意書を締結が発表された。

参加者は、本案件インフラ大臣、財務大臣、コロール州知事、在パラオ日本国大使、JICA パラオ事務所職員、等が参加され、改めて本事業におけるアイライ州及び浦添市の活動を紹介した（詳細は、別添資料 1 参照）。



図 2.4.3-3 アイライ州の活動紹介及び会場の様子



図 2.4.3-4 PPR でも改めて、MOU 締結を披露



図 2.4.3-5 沖縄電力グループと東急不動産グループによる基本合意書締結及び関係者による集合写真

2.4.4 成果のまとめ及び今後の提案

都市間連携事業では、アイライ州及び浦添市との MOU 締結したことで、改めて両者の関係者に対して、本事業への理解・協力を示すことができた。MOU の活動はしばらくオンラインでの活動が続けるが、両者の信頼関係に基づき関係を飛躍させ、今後はより現地のニーズに寄り添った形で、廃棄物管理等の活動に加えた脱炭素事業展開も図れるよう、更なる関係の強化に取り組んでいく。

2.5 他

2.5.1 活動実績

(1) MOU 締結後における浦添市及びアイライ州の活動について

8 月の MOU 締結後に、今後の浦添市及びアイライ州の活動について、2024 年 12 月 2 日に両者で協議の場を設けた。アイライ州では、COVID19 明けとなり、今後観光客の回復が見込まれることから、浦添市より必要な再エネ技術及び観光客の増加によるごみの状況について意見交換を行ったところ、大まかな活動概要に関して、以下のとおり合意に至った（詳細は、別添資料 2 参照）。

Environmental Conservation Activities (Tentative)

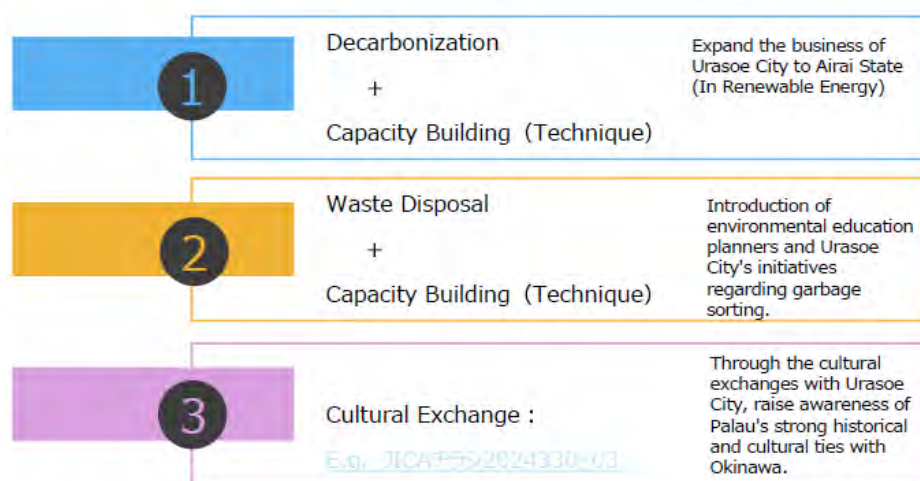


図 2.5.1-1 MOU 締結後における浦添市及びアイライ州との活動案

(出典：JANUS 作成)

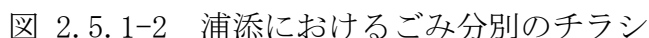
① 脱炭素事業及び技術協力を含めた能力向上

浦添市の企業が実施する脱炭素事業をアイライ州に展開する際には、活用された技術が持続的に運営・維持できる管理体制及び必要な技術者の確保及び能力向上を図ることも考慮して導入を進めることで同意した。

1) ビーチクリーンを通じた交流

2) 浦添市のごみ分別ルール

アイライ州知事は、コロール州での混雑を緩和させるためにアイライ州に観光客が流れる計画として、ホテル建設が着工している状況が共有された。アイライ州での観光客が増えることから、ごみの増量も予想される、現在建築中のホテル等にごみの分別を導入し、資源化を図るため、図 2.5.1-2 に示す浦添市のごみ分別ルールについてオンライン会議の勉強会等の実施に同意した。



50

③異文化交流

沖縄とパラオは長い歴史の繋がりがあるからこそ、今後も両国の理解促進を図る以下の活動の実施に合意した。

1) 教師海外研修²²への参加を通じた交流

本研修は、教員を対象に開発途上国を訪問し、現地の国際協力事情や JICA 青年海外協力隊の活動現場の視察、現地の児童や生徒との交流を行い、帰国後に国際理解の教育を促進するための JICA 事業の一環である。本研修は、パラオでも実施されることから、浦添市の学校の教員を派遣し、現地でのネットワークを構築し、帰国後でも継続した交流が図れることを目指すものである。一方で、本研修は JICA 事業であることから、必ずしも浦添市の教員が選出されない点は留意すべき点ではあるが、交流を継続するスキームとして今後活用できるものである。

2) 国際協力フェスティバルを通じた交流

JICA 沖縄で実施している国際協力フェスティバル²³には、開発途上国からの研修生や浦添市の関係機関が参加するため、各国の研修員との触れ合いを交えた総合理解や何よりも浦添市を通して本都市間連携事業の取組を紹介しつつ、パラオの魅力を展開できる場として、JICA 沖縄と調整することで一致した。

両者は、上記の活動案には合意しつつ、以下の内容についても協議を行った。

1) アイライ州で必要な再生可能エネルギー技術

ノーマン知事より、アイライの課題は、エネルギーのコストが上がっていることが挙げられた。国家がイニシアティブとして、家庭での屋根置き太陽光の導入を進めている状況であるが、コストが約 1,000 ドル掛かる一方で、日中でのしか発電できないため、夜でも使用できる蓄電池が必要である状況が共有された。将来的には、風力発電の導入の可能性も含めて、電力コストが下がるものを検討していきたいとの要望があった。

浦添市からは、アイライ州の状況は、沖縄も似た状況にあり、太陽光と蓄電池を導入しており、沖縄電力が実施しているような売電や自己消費を行っており、宮古島での事例も参考として紹介できる旨が共有された。

ノーマン知事より、実施されるプロジェクトは、国家や援助からのスキームであるため限定されており、インフラの建設後の持続性に係る人材育成及び維持

²² [JICA チラシ 2024330_03](#)

²³ [おきなわ国際協力・交流フェスティバル 2024_チラシ_n_ols](#)

管理への懸念が共有され、持続性のあるプログラムへの要望が共有された。合わせて、今後太陽光の街灯への活用に関しても要望が共有された。

2) 海ごみにおける環境客への影響

浦添市より、4月22日のアース・デーにおけるゴミ拾いを通してのオンライン交流を提案しつつ、ビーチクリーンは沖縄の離島でも深刻な問題となっていることから、パラオも同様と考えられることから、観光への影響について知見・経験を共有する旨が共有された。ノーマン知事からは、海ごみも重要である一方で、(古)廃棄物処理場をどう活用するかを優先に取り組みたい要望が挙げられた。廃棄物管理場の背景として、管理も分別も不十分で、全てのゴミが持ち込まれたことによりメタンが発生し、2年前に火事となり、2日間の消火活動の事案が共有された。現在、使用されていない(古)破棄物処理場の公園等への再利用、そしてアイライ州の住民への教訓として、(新)廃棄物処理場でも同じことが起こらない為の教訓としても活用したい旨が述べられた。

3) 都市間連携事業セミナーへの要望

- ・(沖縄における視察先の希望) 再エネ導入のための代替案となるもの。また、不安の要素の一つである、ごみの分別の様子が分かるところ、また脱炭素及び破棄物処理場の管理に関する視察先が希望された。
- ・浦添市より、浦添市は埋立する土地がないため、全て焼却している旨を説明しつつ、埋立を効率的に行う市等を参考としてお伝えすることは可能であり、また、埋立地の管理、特に産業廃棄物の管理について紹介することも可能との意見交換があった。

(2) 都市間連携事業セミナー (沖縄への2回の渡航)

今年度の都市間連携事業セミナーの一環として、ノーマン知事他州スタッフ2名(廃棄物処理及び土地関連担当)は2025年1月20日及び21日に浦添市を訪問した工程を以下に示す。

表 2.5.1-1 現地工程表

日付	時間	予定
1/20(月)	10:00	市内のゴミ収集の様子を視察
	11:00-11:30	表敬訪問：浦添市長

	13:00-14:00	倉浜衛生施設組合
	14:00-15:00	株式会社 倉敷
	16:30-17:00	表敬訪問：沖縄電力
	9:15-11:30	街クリーン（株）
	13:30-14:00	JICA 沖縄(30minのみ)
	14:30-15:50	(株) 沖縄クリーン工業

12 月に実施した浦添市とのオンライン会議でのノーマン知事の要望を受け、浦添市は廃棄物管理に係る視察先を調整し、各企業を訪問した。このうち、主要な訪問先との協議概要を以下に示す（詳細は、別添資料 3 参照）。

①浦添市長への表敬訪問

ノーマン知事及び浦添市長は、MOU 締結以来の対面となったことから、パラオでの懐かしい日々のお話で盛り上がりつつ、ノーマン知事より、大統領及び折笠大使から MOU 締結後は握手で終わらせのではなく、課題に向けた継続的なコミュニケーションを図るべき、と勧められた旨が共有された。浦添市長も同意を示しつつ、コラボレーションの次のステップとして、将来の課題を解決すべき旨述べ、両者の更なる親交の発展を進めていくことで一致した。

②倉浜衛星施設組合

本施設は、沖縄市・宜野湾市・北谷町の 2 市 1 町で組織され、一般廃棄物（ごみ）の共同処理を行う組合である。1 日 200 t も持ち込まれたごみを焼却／資源化と区別し、爆発を引き起こす携帯の電池や色つきの瓶等は手作業で仕分けしている様子を見学した。施設内の電力は、焼却された熱で発電した電力で賄っており、余剰電力は電力会社に販売し、約 3 億円の収入を得ている説明を受けた。本施設では、ごみの収集・分別・焼却とごみの管理に関して一連が流れを見れるため、周辺の小学校の視察先ともなっており、環境教育の場が設けられている場がパラオ一行の参考となり、2024 年 2 月に訪問した浦添市のリサイクルセンターの復習及び深堀となった。

③株式会社倉敷

産業廃棄物を取り扱っており、焼却の流れから最終処分場の視察を行った。焼却炉からの有害物は吸収され、煙突からは水蒸気が出す仕組みや施設内の安全管理のポスターに廃棄物処理を担当する州スタッフが珍しがっていた。最終処分場では、埋立期間は 30 年だが、現在の状況が続くと 10 年程で満杯に

なる旨が共有された。最終処分場の管理として、汚水が流れ出ないため、処分場の底には汚水を集めるパイプで汚水処理をし、壁も特殊なフィルターが何層にも貼り付けられ、汚水が流れ出ないように対応されている旨の説明があった。最終処分場ではメタンが排出されているため、定期的に業者が確認しており、埋立終了後、法律上では 2 年間放置し、有害物資が出ていないか確認してから、行政に報告し、引き渡すとの説明だったが、現時点では、何に活用されるかは未定との説明があった。

④沖縄電力への表敬訪問

沖縄電力本永社長と昨年 11 月に実施されたパラオ国の大統領選挙後の状況や電力事情について意見交換を行った。本永社長より、PPR での太陽光設置に関して、ゆくゆくはアイライ州や他の州での展開及びパラオの電力の安定化への実現に尽力する旨が述べられた。ノーマン知事からは、4 月から日本とパラオ間の直行便が開通されることから、今後の観光客の増加に伴い、電力需要が高まることから、PPUC による国内での電力対応に対しての懸念やペリリュー島における米軍基地の拡張についての情報共有がされた。

⑤街クリーン株式会社

沖縄における廃棄物の課題を解決するために、「沖縄型資源循環の創造」を目指し、廃棄物処理業（リサイクル事業）、解体工事、造園工事、農業生産法人で循環型農作物の栽培と農業に関する研究開発、沖縄県産和牛を生産する各業社が連携し、廃棄物書類事業を展開しており、その業務の中でリサイクル事業を見学した。

赤嶺代表取締役とパラオにおける廃棄物の管理状況に関し、意見交換を行った。パラオ国内におけるリサイクルに関する住民の理解に苦戦しているアイライ州スタッフに対して、赤嶺代表取締役からはソフト面の法律／規定は浦添市を参考にし、ハード面においてはインフラを導入することから始め、また、鉄クズ等はお金となるため、“ごみはお金であり” リサイクルが必要である点を示すと良い、との助言があった。また、ごみ収集はアイライ州予算で対応しているところ、インセンティブが含まれないと、誰も重労働を実施しないため、とにかく活動を今から始めるべき、との指摘があった。

施設内の視察では、持ち込まれた廃棄物が更に手作業で、段ボール、硬プラスチック、柔らかいプラスチック、鉄クズ等に分別される様子を見学した。資源化の作業として、石膏ボードが木と砂に分別され、木は燃料、砂はアスファルトの下地に再利用され、圧縮機で圧縮された発泡スチロールは、植物のプラ

ント等に再利用される旨が説明された。

収集されたごみを更に手作業で分別されていく様子に、アイライ州のスタッフは感心を示していた。

⑥JICA 沖縄

JICA 沖縄より廃棄物に係る課題別研修の内容²⁴及び研修参加の方法が紹介され、参加への詳細な手続きに関しては、JICA パラオ事務所への相談を助言された。また、アイライ州から環境教育や環境保全に関する青年海外協力隊の派遣の希望に関し、浦添市役所職員の派遣も可能であることから、引き続き浦添市と情報共有を行いつつ、JICA パラオ事務所にも情報共有する旨が説明された。

⑦株式会社沖縄クリーン工業

高圧洗浄作業、公共下水道及び民間商業施設の給排水設備の維持管理業務を行いつつ、産業廃棄物の収集・運搬、処分も一括で行っており、施設内では主に蛍光灯の資源化について視察を行った。破砕機で蛍光灯と中に入っている粉及び有害物質が分別され、破砕された蛍光灯のガラスは、機械で水洗いし、角が削られるため、素手で握っても手が切れない状態でセメントに混ぜてブロックに再利用される流れが説明された。ガラスは、セメントの砂代わりとして再利用されるが、ブロックの強度に影響がないとのことであった。また、施設内では周辺住民への還元として、特に地元の小学校の子供たちに対して一連のリサイクル作業を理解頂くため、環境教育の場が設けられていた。ペットボトルのキャップを色分けして細かく裁断し、専用の機械で溶かしてカメなどの形に固めて、キーホルダーのお土産を作る一連の作業を見て、アイライ州のお土産として観光開発の一環として活用できるのではないかと議論が挙がった。

(3) 視察を終えて

アイライ州知事及び州スタッフ 2 名と浦添市職員の担当者は、改めて両者が集まって、沖縄での視察についてまとめの場を設け、以下の通りに今後の活動を続けることに合意した。

①コミュニケーションの継続

ノーマン知事は、MOU の締結に関し、署名で終わらせるのではなく、何らかの形でコミュニケーションを継続するべきとの指摘があった。

²⁴ [2024 度課題別研修 コース一覧 | 事業について - JICA](#)

本活動を当初より支えていた浦添市の担当者には多大なる感謝を示しつつ、今後の活動でも同担当者を窓口として、気楽に何でも連絡を取り合っていきたい希望が示された。また、知事から疑問／進捗があれば、すぐにでも浦添市と連絡できるようにする基盤を整え、何よりも重要なのは強固かつプロフェッショナルな“関係性”であり、この関係性にコミットしていきたい姿勢が示された。

②廃棄物管理への理解

ノーマン知事及び州スタッフからは、沖縄はパラオ国と同様に土地には制限があり、新たな土地の開拓は難しいことから、廃棄物の分別を行い、資源化することで最終処分場に持ち込む量を最小限し、改めて“ごみ=お金”であることを理解した旨を述べた。

③業務に分掌について

今後活動を継続する際の業務分掌について、浦添市からは環境に係る政策を参考としつつ、廃棄物管理に係る人材育成や技術指導は、民間企業の協力、例えば視察した街クリーン（株）から得るなどして、多様なステークホルダーの協力を得て、アイライ州が抱える廃棄物処理の課題を解決することで合意した。

④情報収集の共有について

ノーマン知事及び州スタッフからは、今回の浦添市訪問を通して、廃棄物管理に従事する民間企業や JICA 沖縄から多様な情報を得ることができたため、帰国した際に改めて、情報を整理し、どのようなスキームを活用して、廃棄物処理及び環境教育を含めたエコフレンドリーな活動を行うか整理し、追ってオンライン会議を通して浦添市と情報共有することで合意した。

最後にノーマン知事からは、パラオでの活動では、リサイクルに係る教育を通して、意識向上につなげてから、民間企業からの技術支援や人材育成を行うような段取りで活動を進めたい旨が示された。また、アイライ州が直面している課題は、ゆくゆくはパラオ全体が直面する課題となることから、活動の体制が整えられれば、大統領にも掛け合いアイライ州でパイロットプロジェクトを実施することも提案できるとの説明があった。

3 パラオの今後と活動方針

(1) 伝統と近代的な習慣への留意

現地での渡航を通して、パラオの土着文化が色濃く残っている。同国の社会構造としての基本単位は、血縁に基づく氏族であることは上述のとおりであり、村に値する酋長領がある。酋長領内には、氏族間での伝統的な序列があり、最も序列の高い氏族が酋長として選出される。「複数の酋長領」を束ねた酋長が現在での「州」になっていることから、パラオ国内の各州は公選の知事と酋長と二重支配となっている。特に留意しなければならないのが、プロジェクトを実施する際に、両者の意見が対立することであり、アイライ州知事との良好な関係だけでなく、アイライ州における酋長との良好な関係の構築が必要である。2024年8月、アイライ州の酋長の前にて、浦添市とアイライ州のMOU締結したことは、現地の文化・風習を尊重したものとなり、今後の円滑な活動実施に重視していくべきと考える。

(2) 直面する課題

①再生可能エネルギーへの障壁

パラオは、2022年6月に2050年までの再生エネルギー100%の達成にむけたロードマップを策定した²⁴。パラオ共和国再生可能エネルギーロードマップ2022-2050には、①既存システムの最適化、②再生可能エネルギー100%、太陽光発電+風力、③再生可能エネルギー100%、太陽光発電のみ、④太陽光発電、水素との併用、⑤再生可能エネルギー100%、水素+EV、というように再生可能エネルギーの活用に係る5つのシナリオが挙げられている。太陽光発電の導入が進むなか、風力発電の導入が電力コストの更なる低減につながることを示唆されていたが、蓄電池を持たずして再生可能エネルギーを送電網に統合する課題に直面していることから、パラオ国大統領は、日本、台湾、オーストラリア国と新規の太陽光発電プロジェクトを当面中止する旨を述べた²⁵。解決策の一つとして蓄電池の増強に対して、オーストラリアは500万ドルを拠出することを約束している。

再生可能エネルギーの電源を電力系統に接続する際には、系統制約の問題があり、電気が必要以上に発電されると電力需給のバランスが崩れ、風力発電の出力抑制が必要になり、系統制約の問題が生じる。パラオのように再生可能エネルギーを大量導入すると、現状のままの送電設備では、送電容量に空きがな

²⁵ Island Times, July 30, 2024, [Palau Grapples with Solar Energy Surge - Island Times](#) (閲覧 2024年7月30日)

くなり、電気が送れなくなる状況が現実味となっている今、パラオ国の大統領が新規太陽光の導入にストップをかけた理由の背景が伺える。

風力発電の導入には、パラオの抱える再生可能エネルギーの安定化が必要である一方で、一般的に風力発電には、計画から運転開始運転開始までに約4年～9年程かかり、上記の課題解決が取り組まれる中、風力発電の設置の下準備として、送電設備への影響がない、風況観測や風力発電所に係る維持管理のための技術者への研修実施等の下準備と整えられると考える。

②干ばつ

パラオでは、降雨量の減少や干ばつが深刻な問題となっていることをヒアリングから得ている。干ばつでは、2016年で深刻な状況に見舞われ、ダム湖の貯水量が枯渇し、級数制限や断水等が発生した。特に、2月から4月は降雨量が低いことから政府からの節水の呼びかけが毎年のように通常化されてきているおり、近年においては乾季の時期が5月まで続いている。ペリリュー島では、通年水不足が生活への問題となっていることに加えて、パラオ全体にも顕著な現象になり、追い打ちをかけるかのように2025年年始から水道料金の値上げが年始から導入される²⁶。干ばつにより、通年における水の使用制限だけではなく、水道料金の値上げが生活に打撃を与える状況になる。例えば、家庭用水道料金は、24.5%の値上げ（\$6.75⇒\$8.37/1000 ガロン（3,785 リットル））となり、下水道に関しては、①家庭用は、81%の値上げ（\$6.58⇒\$11.92）、②商業用は、110%の値上げ（\$6.58⇒\$13.80）となる。

COVID-19 パンデミックからの回復が続くパラオの住民の生活にとっては、倍近い料金の引き上げは生活への打撃だけでなく、政権への打撃も避けられない状況が予想される。

③農業

上述のとおり、農業におけるパラオの課題は、輸入依存に依存していることから野菜・果物の生産が少なく、需要に対して十分に賄えない状態であり、農業の担い手が不足していることも課題である。

パラオの現状を鑑みると主な再生可能エネルギーが太陽光発電のため、新たな取組として、植物工場の活用も考えられる一方で、パラオ国のVictor 農業大臣からの指摘もある通り、技術導入に係るコスト／メンテナンス／人材育成を解

²⁶ Island Times, January 31, 2025, [OEK blocks Water and Wastewater Rate hikes set for Feb. 1 - Island Times](#)（閲覧日 2025年1月31日）

決しない限り、まだ輸入品に頼った方が安価である。

パラオ農業局として、2030 年までに食料生産を 3 倍に増産する目標を掲げ²⁷、農機具の貸し出しや女性グループへの貸付金／種子提供を通した農民の能力向上、加工及びマーケティングの開発、商業的農業を目指した農業の持続性等が含まれているが、農業に係る様々な側面を包括に捉えて解決する難しさが残るのが現状である。

(3) パラオ国の再生可能エネルギーの移行への懸念

米国のパリ協定脱退に対して、パラオは再生可能エネルギーへの移行への加速に不安がよぎる^{28,29}。米国は、太平洋島嶼国に対して、技術的、財政的支援を提供してきた一方で、米国の新政権がパリ協定を脱退したことにより、気候変動に関して受けていた支援が途絶えることが懸念されている。

低平地島嶼国の連合体である小島嶼国連合（AOSIS）には、気候政策の強化を提唱する太平洋諸国が多数含まれており、現在 AOSIS の議長を務めるパラオは、米国の離脱にもかかわらず、世界的な気候変動対策の推進を継続すると、セイド・パラオ国連大使が述べている。米国の参加なしでは、AOSIS の資金援助への影響への懸念が挙げられているが、太平洋諸国は、より強靱な太平洋環境を構築するための継続的な取り組みにおいて、既存のパートナーシップからの支援を引き続き求め、受けていく姿勢を示している。また、パラオ国大統領からも、“より重要なのは、ヨーロッパ、オーストラリア、特に COP 開催に関心を持つオーストラリアなど、他のパートナーが太平洋のために主導権を握ることだ”と述べ、日本も重要なパートナーとして挙げていたことから、パラオにおける再生可能エネルギー野実施には、引き続き日本の支援が必要と考える。

²⁷ Island Times, January 12, 2024, [Palau's Bureau of Agriculture Gears Up for Tripling Local Food Production by 2030 - Island Times](#) (閲覧日 2025 年 2 月 28 日)

²⁸ Island Times, February 7, 2025, [Palau calls on China, India to lead Climate efforts after U.S. Paris Agreement exit - Island Times](#) (閲覧日 2025 年 2 月 7 日)

²⁹ Island Times, February 11, 2025, [Pacific resilience unshaken by U.S Paris Agreement exit, says SPREP DG Nawadra - Island Times](#) (閲覧日 2025 年 2 月 11 日)

3.1 今後の活動方針

(1) 再生可能エネルギーの普及

上述のとおり、パラオは蓄電池を持たずして再生可能エネルギーを送電網に統合することによる電力の不安定化が解決しない限り、新たな再生可能エネルギーの現状導入は、適時ではないと考える。

一方で、現地の農業発展に係るスマート農業やDRについては、可能性は見いだせる一方で、農業ビジネスの未発達や担い手不足が課題となっている。特に、スマート農業やDR導入においては、活用する技術のメンテナンスや導入コストそして、維持管理に不可欠な人材育成の重要性が現地のニーズとして確認されているため、導入に係る定着や普及への道筋を整える必要がある。

また、前述より上下水道の値上げに関してはエネルギーの価格にも連動していることから、アイライ州の上水道設備や離島部への海水淡水化装置の再生可能エネルギーの活用による水道料金の低減へのニーズは高くなると推測する。ただし、系統の不安定化があることから、系統に負担をかけない再生可能エネルギーの導入推進のため、系統への接続ではなく、エネルギーの節約と称した自家消費に活用することが最善策と考えられる。

なお、パラオ国内では1940年代の日本統治時代に布設された配水管が未だ多く残っていることから、漏水が未だ顕著であり、無収水率は53%と高止まりが続いていることから、無収水の減少のため無収水対策の実施・管理能力の強化を図るJICA事業が実施される^{30,31}。本事業では、コロール市とアイライ市において、配水管路の更新やスマートメーターの設置などデジタル化を推進することにより、水道水の供給量が水道水の需要量を満たせない場合に発生する水の不足である無収水量を削減し、水道事業の管理能力を強化することで、気候変動などによる干ばつに強い水供給の実現に貢献することである。海水淡水化装置の導入にあたっては、JICA事業との連携を通して、相乗効果も図れることが期待できる。

³⁰ Island Times, January 21, 2025 [Signing of the Minutes of discussion of the Preparatory Survey on the project for the Improvement of Water Supply System in Koror and Airai - Island Times](#)（閲覧日 2025年1月21日）

³¹ JICA プロジェクトブリーフノート パラオ国無収水削減能力プロジェクトー持続性と作業の効率を見据えた活動展開に向けた能力開発ー[palau_202402_j.pdf](#)、（閲覧日 2025年1月21日）

(2) 廃棄物処理

2025 年 1 月 20 日から 21 日にかけて、ノーマン知事は沖縄県の廃棄物処理に係る企業を訪問したことを受け、廃棄物処理は浦添市-アイライ州間での政策支援を軸に、人材育成や最適技術の選定を浦添市等の廃棄物処理事業者と連携して実施したい旨を共有された。

アイライ州が抱える廃棄物処理に関する課題解決に関して、道筋が整えられるのであれば、アイライ州でのパイロット事業の実施に向け、土地の提供また運営体制、資金確保に至ってはパラオ国内または大統領までには予算請求する可能性も議論された。

一方で、脱炭素への貢献としては、古及び新廃棄物処理場でのメタン抑制が必要である点は今回の沖縄訪問を通して新たな取組としての必要がある旨が認識されたが、「パラオ共和国コロール州-北九州市に関する都市間連携」事業で活動中のリサイクルセンター藤所長とは、連携を通したリサイクル設備の脱炭素化や油化等による低炭素化の可能性に関して、意見交換を実施しており、連携や促進につながる取組の可能性を検討している。

3.2 まとめ

今年度の事業は、3 か年度事業の最終年度の成果として、独立系統における再生可能エネルギーを PPR において事業化し、「令和 6 年度 JCM 設備補助事業」の採択に至った点が大きな成果であった。

今後、機材調達や輸送、現地着工を経て、2025 年 9 月より試運転が予定されており、本活動を優良事例として、PPUC が管理するパラオ電力系統運用へのノウハウを提供することで、組織内での技術普及が期待できる。また、電力系統に負担をかけないということから、他地域での横展開の可能性も見いだせる波及効果も想定できるものである。

アイライ州と浦添市との MOU 締結においては、脱炭素社会の構築を図るための一歩を歩み出しており、現時点では、廃棄物処理に係る事業が注力される一方で、脱炭素等に係る様々な関係機関との意見交換や情報収集を通して、パラオが抱える課題解決に向けた取組が必要である。

特に、留意すべき点としては、パラオの再生可能エネルギー事情の全体像かつ実情をとらえることである。野心的な目標だけを掲げており、現場の実情が伴っていない状況であり、物事の全体像をとらえず、部分的な情報だけを頼りに再エネの導入を進めるのは、危険かつせっかく築いてきた再生エネの基盤を崩壊することになりかねない。

また、太平洋の島々の指導者たちは、気候変動は太平洋諸国地域にとって最大の脅威であることを繰り返し表明、国際社会への支援要請を続けている。

太平洋諸国において唯一の JCM 締結国であるパラオは、小島嶼開発途上国として脱炭素の潮流を先導するため、2032 年までに再生可能エネルギーを 100% 達成するという野心的な目標を掲げ、再生可能エネルギーの技術を積極的に実施している。一方で、先行者としての取組の結果、新たな課題に直面する状況を生んでおり、国内の電力供給の不安定化や電力料金の高騰という課題が浮き彫りになってきた。系統の安定化と再生可能エネルギー電源の多様化による電力コスト低減に取り組むことに加え、再エネを活用するための基盤として、人材育成や維持管理技術も重要となる。

現在、浦添市との連携関係が強化され、友好的な交流が進む中、本事業の成果として特定された各種課題にフォーカスした形で、フェーズ 2 としての都市間連携事業の準備を検討しているところである。

脱炭素社会の実現の全体像を的確につかみつつ、多様な課題には、再エネ技術の導入において社会実装を着実に進めるため、引き続き脱炭素の観点からの連携に留意して取り組んでいく考えについて、アイライ州、浦添市、沖縄電力グループと見解の一致に至っている。

別添資料 1. 2024 年 8 月 28 日 都市間連携事業の紹介資料



Company Profile – JGC holdings

Facts and figures



Group structure



JANUS

EPC project flow



Business field



Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

3

JANUS

JAPAN NUS Co.,Ltd. — also called "JANUS"



We are:

- A consulting company in environment and energy established in 1971
- A group company of JGC Holdings Corporation
- 150 experts based in Tokyo, Japan (with 5 local offices within Japan and 1 international office in Hanoi, Vietnam)
- Working with the Ministry of the Environment of Japan (MoE), the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), power companies, private companies.

Energy

- Nuclear Information Service
- Renewable energy businesses development

Environment

- Environmental Impact Assessment
- Climate change mitigation and adaptation solutions

Safety and Disaster Prevention

- Atmosphere / Ocean / Underground Diffusion Simulation
- Fukushima reconstruction support

Other arising services: Carbon credit creation and trading businesses, business scheme development consulting

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

4



Track record of C2C project of JANUS

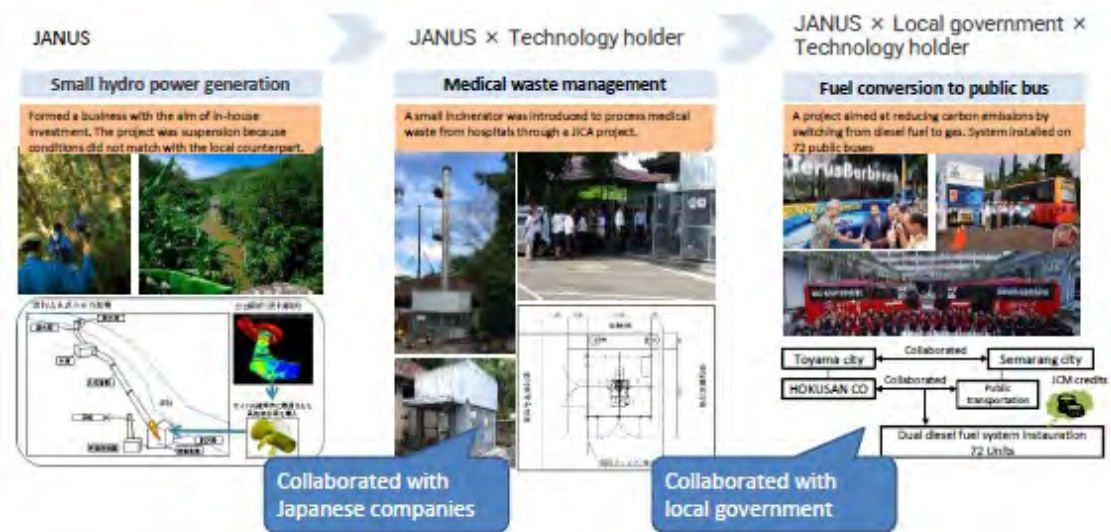
Toyama city- Semarang city, Banda Aceh city, Tebin tinggi city, Bali province, Indonesia
 - Kota Kinabalu, Iskandar, Malaysia
 - Male, Maldives

Ehime Prefecture- Gorontalo province, Indonesia
 Ben tre province, Viet nam

Urasoe city- Airai state, Palau



Our experience : Collaboration with multi- stakeholders leads to project success



Collaboration with multi- stakeholders for Airai state and Palau

TODAY'S ATTENDANCE

Minister Obichang (オビアン) ,
 Minister Udui (ウドゥイ) ,
 Governor Ngiratecheboet (ニラテオボエト) , State of Aïrai
 Governor Rudimch (ルディーム) , State of Koror

Ms. Nameki, Director for International Cooperation for Transition to Decarbonization and Sustainable Infrastructure, Global Environment Bureau of the Ministry of Environment
 Ambassador Orikasa
 Mr. Motonaga, Representative Director President of Okinawa Electric Power Company
 Mr. Yokoda, President and CEO of Seed Okinawa LLC
 Mr. Itami, Operating Officer & Division Manager of Tokyu Land Corporation

*“strengthen the promotion of people-to-people exchanges
 through local government exchanges”*



Singing Ceremony at the Airai BAI (20240827)



11

*"We are stronger together.
Especially with our friends and partners from Japan.
We consider, family. I don't know if you know, but 20% of
our population has Japanese ancestry.
And over 1,000 words in our Palawan dictionary are
Japanese words.
Like TOKUBETSU, which is of course, SPECIAL. "*

Surangel S. Whipps, Jr. [Foreign Correspondents' Club of Japan]. (2024, June). PRESS CONFERENCE: Surangel S. Whipps, Jr., President of the Republic of Palau [youtube.com], <https://www.youtube.com/live/NO274xBxQjU?feature=shared>

JANUS

Copyright© JAPAN NIS CO., LTD. All rights reserved.

12

エネルギーと環境を考える

JANUS

KE KMAL MESULANG

ありがとうございます。

THANK YOU

日本エヌ・ユー・エス株式会社

Copyright© JANUS NIS Co., Ltd. All rights reserved.

エネルギーと環境を考える

JANUS

2024

City-to-City collaboration projects between
Urasoe City and the State of Airai

28th August 2024

日本エヌ・ユー・エス株式会社

Copyright© JANUS NIS Co., Ltd. All rights reserved.

Achievement of 2023



[PV-TPO]

- Survey related to the JCM equipment subsidy program : PPR Electricity (PV Capacity around 400 kW, Combination of PV and storage batteries to improve the PPR's energy self-sufficiency ratio)

[Tilttable Wind Power]

- Survey of Potential Site: Northern part of Babeldaob is relatively favorable, 4 sites were selected.



[Workshop 2024.01.25]

- Urasoe City: City plans for decarbonization, collaboration with Okinawa Electric Power Company, waste disposal status and human resources development of environmental education.
- State of Airai: Status of waste disposal and the installation of sola power generation facilities.



[Governor Ngiratcheboets's Visit to Okinawa]

- Governor: "Sister city partnership as the next step in the collaboration to solve issues in the state of Airai"
- Mayor of Urasoe City: "We hope the visit to waste treatment related facilities in Urasoe City would lead to share knowledge and experience."
- Introduction of simplified seawater desalination device in Peleliu Island.

2024.01.25
JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

15

City to City Collaboration for zero carbon society and the VISIT TO OKINAWA (FEB 28~MARCH 1,2024)



State Minister of the Environment
Mr. Yagi: Courtesy call

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

16

City to City Collaboration for zero carbon society and the VISIT TO OKINAWA (FEB 28~MARCH 1, 2024)



JANUS



Urasoe City Mayor: Courtesy call

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.



Clean Centre

17

Activities of 2024



[PV-TPO]

- JCM equipment subsidy program : Installation of PV equipment and stable operation of the facility/Training for the engineers of PPUC.
- PV-TPO business model to be extended.

[Tilttable Wind Power]

- Candidate site ① [Airai state], ② [Ngarchelong state], ③ [Ngarchelong state], ④ [Ngardmau state]
- Detailed survey : Collect information - land ownership status, related laws and regulations, survey of wind condition, cost of construction, finance schemes.



[Airai State and Urasoe-City]

- Continuation of the city-to-city cooperation project and the cooperative relationship.
- **MoU signed on August 27, 2024.**



JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

18

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING BETWEEN URASOE CITY AND AIRAI STATE

1. Both parties will provide each other with information that is advantageous for regional environmental conservation measures.

2. Utilizing the human resources and knowledge of both parties to work towards preserving the local environment.



19¹⁴

エネルギーと環境を考える

JANUS

KE KMAL MESULANG

ありがとうございます。

THANK YOU

日本エヌ・ユー・エス株式会社

Copyright© JAPAN NIS Co., LTD. All rights reserved.

別添資料 2. 2024 年 12 月 2 日 アイライ州及び浦添市の活動計画



SIGHT VISIT



Environmental Conservation Activities (Tentative)



Environmental Conservation Activities (Tentative)

1

Decarbonization + Capacity Building (Technique)

• Implement Renewable Energy in Public sectors

E.g. Converting Airai State employees' commuter cars to EVs and installing solar panels at the Airai State Office.

Discussion from Urasoe City:

Apart from PV installation in PPR by Okinawa Electric Power Company, what other renewable energy is needed in Airai State?

JANUS
0913-27888

Environmental Conservation Activities (Tentative)

2

Waste Disposal + Capacity Building (Technique)



Capacity Development : "Want to change the awareness. It will take time but have to START it anyway. "

E.g. Earth day(4/22)

Online workshop 1

[Sharing of Clean-up activities of marine litter drifted ashore.]

Discussion from Urasoe City:

Beach cleaning is a serious problem in Okinawa, including on remote islands, which Palau may be facing as well. What is the impact on tourism?.



JANUS
0913-27888

Environmental Conservation Activities (Tentative)

2

Waste Disposal + Capacity Building (Technique)



Online workshop 2

[How Wastes are separated in Urasoe City]

Purpose: To solve the increase of Trashes in the future through recycling.

JANUS
0479-3-13880

Environmental Conservation Activities (Tentative)

3

Cultural Exchange : E.g.



1. Overseas Training for Teachers:
A teacher from Urasoe City to promote exchanges of history, culture, and environmental conservation.

Purpose:
To establish a communication with the school between Urasoe city and Airai state.

Comments from Urasoe City:

Since the program is by JICA OKINAWA, it is not certain the teachers from Urasoe City can attend. Though, if the teachers can attend, they will have to make a presentation at the school, and an online exchange can be established.

JANUS
0479-3-13880

Environmental Conservation Activities (Tentative)

3

Cultural Exchange : E.g. <https://www.okinawa-japan.or.jp/2024/05/24/>

2. Promoting the Tourism in Palau
*Introducing Palau at the
 International Cooperation Day held by JICA OKINAWA.*

Purpose: To raise awareness of Palau's strong historical and cultural ties with Okinawa.
 Every year, JICA trainees and relevant organizations from Urasoe City participate in the Festival. Introducing the activities between Airai state and Urasoe city will be a good opportunity to meet trainees from different countries and deepen mutual understandings.



E.G. OF ACTIVITY PLAN



Finalize the activities for 2025 through monthly online meetings.



Others

- Seminar on C2C Collaboration 2025
Date: 1/23~24
- *Field Trip in Osaka City on 1/24
- Venue: Osaka

Important logistic procedure and date for the trip to Osaka

Procedure	Due Date	Remarks
1. Registration	Deadline: 15 December 2024	Please register on the following link: https://forms.gle/1K1K1K1K1K1K1K1K
2. Board arrangement (for tickets and flight)	Deadline: 28 December 2024	We will contact you with a flight ticket and board arrangement as soon as possible after the registration.
3. Visa application (for passport)	Deadline: 28 December 2024	All participants must apply for a visa to Japan. For Japan visa application, please refer to the following link: https://www.japan.go.jp/visas/
4. Travel insurance (for insurance)	Deadline: 28 December 2024	Insurance is required for all participants. Please refer to the following link: https://www.japan.go.jp/insurance/
5. Travel insurance (for insurance)	Deadline: 28 December 2024	Insurance is required for all participants. Please refer to the following link: https://www.japan.go.jp/insurance/
6. Travel insurance (for insurance)	Deadline: 28 December 2024	Insurance is required for all participants. Please refer to the following link: https://www.japan.go.jp/insurance/

See the attachment for more details.

- Q: Who will be attending from Palau?
- Q: Purpose to Visit Okinawa. Any requests?

FYI from Urasoe City:
Mr. Uechi and one Young staff will be attending.
This will provide experience as an active role for the mutual exchanges.

END

Not to End the MOU by just signing it, but to continue the relationship and communication with Airai State for a better future.....



別添資料 3. 2025 年 1 月 20 日～21 日 浦添市及び廃棄物管理に係る企業訪問

日 時	令和 7 年 1 月 20 日（月） 11：00～11：30
場 所	浦添市市役所
先方	松本市長、高江洲部長、親富祖課長
当方	ノーマン知事、オイフさん、ウィニーさん、JANUS 野上、増見

【浦添市内の視察】市長の表敬訪問前に浦添市内の視察を行った。

・ANA SPORTS PARK 浦添は、元々ゴミが捨てられていた埋立地であり、40 年前に焼却炉が建設されたことから、ゴミ捨てを止めるさせるために公共施設を建てることとなった。

アイライ州の古い廃棄物処理場の参考となるため、視察した。

【概要】

浦添市長とは、8 月におけるパラオでの調印式以来となり、今回の沖縄訪問にあたり、表敬訪問を行った。

（ノーマン知事）大統領及び折笠大使より、握手で終わらせのではなく、課題に向けた継続的なコミュニケーションを図るべき、と勧められた。

（市長）その通り。コラボレーションの次のステップとして、将来の課題を解決すべき。

（ノーマン知事）今回、アイライ州から 2 名の職員を同行させた。本から読み取るのではなく、見て／感じたことを通して学んでもらいたい。オイフさんは、公共事業、ウィニーは土地関連事業に関わっており、自らの目で、廃棄物をエネルギーに変えることを実現してもらいたい。アイライ州は、沖縄のようにシステムティックに廃棄物処理を行っておらず、ゴミが溢れている状況。浦添市とのコラボレーションを通して、技術支援も期待している。

（市長）浦添市では新たな焼却炉を建設する計画があるため、参考にしていただきたい。

（ノーマン知事より、木彫りのバイが贈呈され）バイは、二つで一つの意味をもつ。前は、これからの親交のため、そして今回持ってきたものは、親交の更なる発展となる意味をもつ。

（写真）浦添市の表敬訪問の様子及び記念撮影



以上

日 時	令和 7 年 1 月 20 日（月） 13：00～13：50
場 所	① 倉浜衛生組合施設概要 倉浜衛生施設組合 ② （株）倉敷 【公式】株式会社 倉敷 一般・産業廃棄物処理業
先方	
当方	ノーマン知事、オイフさん、ウィニーさん、浦添市 上地氏、JANUS 野上、増見

廃棄物処理に係る施設の視察を行った。

【倉浜衛生組合の取組視察】

2023 年に訪問した浦添市のリサイクルセンターの復習及び深堀として、本施設を訪問した。

- ・一般ごみが持ち込まれ、どの様に分別され、焼却／リサイクルされたの様子を視察。
- ・1日に200tものゴミが持ち込まれるなか、資源化できるものは分けし、細かいものは手作業で仕分けている。
- ・手作業で支給されている手袋は、厚手だと細かい作業ができないため、ある程度は薄手のものとなるが、年に数人怪我人がでる。
- ・携帯電話の電池等が間違えて混入されると、焼却時に爆発を引き起こす事案が年に数回起こる。
- ・プラスチックに関しては、焼却した熱で発電も行っており、施設内の電気を賄っている。
- ・余剰電力は、電力会社に販売し、約3億円もの収入となっている。
- ・周辺の小学校が視察に来ることもあるため、施設内には環境教育の場も設けている。

（視察を終えて）：廃棄物の仕分けには手作業も発生することは理解するものの、パラオではどう対応するのか、パラオご一行は考えさせられた。

（写真）

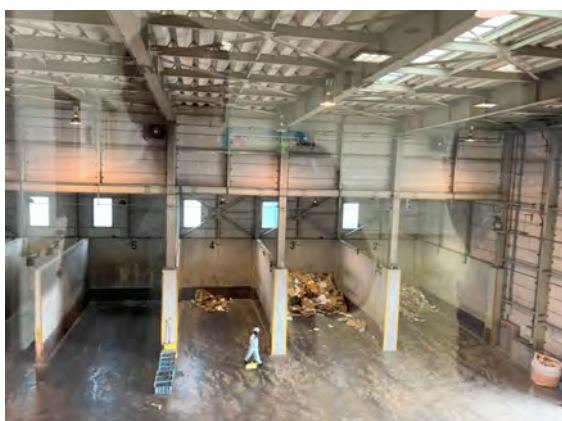


写真1 持ち込まれたゴミの仕分け

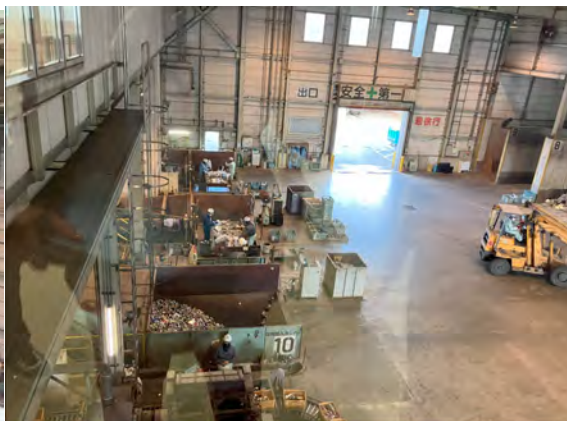


写真2 プラスチックゴミを手作業で仕分け



写真 3 環境教育の広場



写真 4 ガラス瓶の仕分けの様子

【(株) 倉敷の取組視察】

産業廃棄物処理における、焼却の流れや施設を案内され、最終処分場の視察も行った。

- ・ 3つの焼却炉は、それぞれ異なった廃棄物が処理されている。
- ・ 焼却炉からの有害物資は吸収され、煙突からは水蒸気が出る。
- ・ 施設内には、安全管理のポスターが所々に貼っていることに廃棄物処理を担当するオイフさんも珍しがっていた。
- ・ タイヤは燃料として再利用、木クズは防腐剤が含まれていることから法律上では、肥料としての再利用はできない。
- ・ 焼却炉の熱で発電も行っており、施設内の電力を賄っているものの、余剰電力の販売は送電線がないことから対応できていない。
- ・ 施設内は、7日間24時間、18名程の職員で賄っている。
- ・ 最終処分場では、埋立期間は30年だが、現在の状況が続くと10年程で埋まる。
- ・ 汚水が流れ出ないため、最終処分場の底には汚水を集めるパイプがあり、汚水処理をしている。
- ・ 最終処分場の壁も特殊なフィルターが何層にも貼り付けられ、汚水が流れ出ないように対応している。
- ・ 最終処分場で突き出ているパイプは、メタンが排出されているため、定期的に業者が確認している。ほぼメタンは確認できないが、メタンが発生すると、水蒸気が漏れているように見える。
- ・ 埋立終了後、法律上では2年間放置し、有害物資が出ていないか確認してから、行政に

報告する。その後は、公園等に建設される。

・現時点では、埋立終了後、何に活用されるかは未定。

(視察を終えて)

・沖縄では土地が限定されていることから、廃棄物を可能な限り資源化し、資源化できないものに関しては、焼却することで、最終処分場に持ち込まれるゴミを最小化する方法にパラオご一行は、感心を示した。

(写真)



写真 1 産業廃棄物が持ち込まれる様子



写真 2 煙突からは水蒸気が出ている



写真 3 安全管理のポスター



写真 4 最終処分場の様子

以上

日 時	令和 7 年 1 月 20 日（月） 16：30～17：00
場 所	沖縄電力本店
先方	本永社長、横田副社長、中村取締役、モレロ氏、大見謝氏
当方	ノーマン知事、オイフさん、ウィニーさん、JANUS 増見

浦添市長とは、8 月におけるパラオでの調印式以来となり、今回の沖縄訪問にあたり、表敬訪問を行った。

【概要】

（ノーマン知事）アイライ州の最終処分場では分別がなく、古い最終処分場をきちんと閉鎖しないままに、新たな処分場をオープンした状況である。今回の沖縄訪問では、最終処分場等を視察する。今朝方には、既に浦添市長にも表敬訪問したところである。

（本永社長）既に市長にも訪問されたとのことだが、来月に市長選挙があり、対抗馬がいない状況から、再選されるようである。

（ノーマン知事）再選されれば良い。

（本永社長）現在のパラオの電力事情や屋根置きパネルについてはいかがか。

（ノーマン知事）パラオの電力事情は、未だに多くの課題を抱えている。特に太陽光に関しては、蓄電池がない状況であることから不安定な状況が続いている。自分の電気を賄うためにも発電機を購入する人もいる。

（本永社長）ご存知のとおり、PPR での太陽光設置は、ゆくゆくはアイライ州や他の州でも電力の安定化を実現できるようにしていきたい。電力費についてはいかがか。

（ノーマン知事）電力費は未だに高額。だが、大統領選挙前には電気料金に対する補助金がでたが、それ以降はない。

（本永社長）近いうちに直行便が運航されると聞いている。観光客は、主にどこからか。

（ノーマン知事）United Airline が 5 月、JAL が 4 月の直行便が運航予定。2022 年の観光客は、「0」であったため、今後の増加を期待している。観光客は、日本、台湾、中国、オーストラリアから来ている。一方で、中国から観光客として訪問したにもかかわらず、仕事をしている様子もあり、強制送還されている状況もある。今後、観光客の増加に伴い、PPUC も多くの電力を発電する必要がある。なお、軍事関連に関しては、アイライ州、コロール州でそして、ペリリュー島での空港拡大が見られている。

（ノーマン知事より、木彫りのバイが贈呈され）バイは、二つで一つの意味をもつ。前回は、これからの親交のため、そして今回持ってきたもので、親交の更なる発展となる意味をもつ。

(写真)



写真1 本社入り口での記念撮影



写真2 表敬訪問の様子



写真3 本永社長他との記念撮影

以上

日 時	令和 7 年 1 月 21 日（火） 9：15～11：00
場 所	街クリーン（株）街クリーン株式会社 - 沖縄型循環社会の実現
先方	赤嶺大介 代表取締役、水越 紀営業部／部長、大城智也 環境部部長／収集運搬課課長、伊佐 晃一 環境部再生砕石課 資源循環課 課長、
当方	オイフさん、ウィニーさん、浦添市 上地氏、JANUS 野上、増見

街クリーン（株）で実施している、廃棄物処理の状況を視察させていただいた。なお、知事は体調不良のため、欠席。

【対面での協議】

（JANUS 野上より、本案件の概要について説明）

（赤嶺代表取締役）弊社は、廃棄物処理を専門としており、高技術ではないがパラオの参考となれば幸いである。資源化には分別が重要であり、パラオはそのスタートラインに立ったと認識している。

（ウィニーさん）ご指摘のとおり。資源化やリサイクルの重要性に関しては、住民の理解が必要であり、かつリサイクルに関しては継続的に実施する必要がある。

（赤嶺代表取締役）分別に関して、日本も 30 年前に取り組み始めたばかりである。また、当時法律も施行され、徐々に意識向上されてきたため、結果はすぐには出なかった。意識向上を継続していくべき。分別を習慣化し、その次の段階で詳細な分別に至っているのは、法律もある。パラオの状況いかがか。

（ウィニーさん）法律はない状況。住民には、リサイクルしないとどのような結果が招かれるか、理解いただく必要がある。

（赤嶺代表取締役）ソフト面としては、法律は浦添市が参考になり、ハード面のインフラを導入することがスタートになるかもしれない。また、鉄クズ等はお金となるため、“ゴミはお金であり”リサイクルが必要である点を示すと良い。観光客にもリサイクルの意識をさせると良いが、アイライ州の人口はいかがか。

（ウィニーさん）アイライ州は、約 2,000 人程であり、コロール州も過密になりつつある。次の大都市であるアイライ州に移住する人も予想されることから、廃棄物処理の対応が急務となる。特に、600 人が公有地への入所を待っている状況。

（赤嶺代表取締役）約 2000 人の住民であれば、1 日 10 軒、200 日かけて説得する等、活動を始めなければならないと考える。一般家庭のゴミ収集には費用が発生するのか。

（ウィニーさん）家庭ゴミの収集には、費用は発生しない。州が費用を賄っている。

（赤嶺代表取締役）家庭ゴミの収集には、インセンティブが含まれないと、誰もその重労働を実施しない。今から活動を始めるべきである。

（ウィニーさん）ご指摘のとおりである。今から始めないと、更に悪化する。

(視察)

- ・持ち込まれた廃棄物が更に手作業で、段ボール、硬プラスチック、柔らかいプラスチック、鉄クズ等に分別される。
- ・住宅の壁に利用される石膏ボードは、木と砂に分別される。木は燃料となり、砂はアスファルトの下地に再利用される。
- ・圧縮機で圧縮された発泡スチロールは固く／重く、植物のプラント等に再利用される。
- ・2 階にあるベルトコンベヤーでは、軽い廃棄物を風で飛ばしながら、流れてくる残りの廃棄物を各担当者が拾い集めて、1 階の集積所に落とされる。
- ・まだ使用できる金づち等が捨てられていることに勿体ない、とのコメントがあった。

(視察を終えて)

- ・ベルトコンベヤーでは、手作業で更に廃棄物が分別されていたことに感心を示した。

(写真)



写真1 手作業で廃棄物を仕分ける

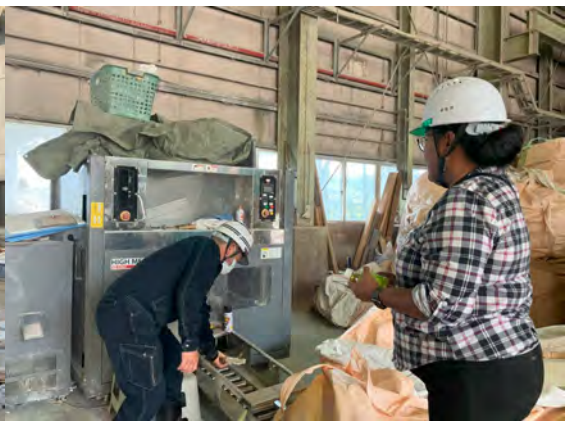


写真2 発泡スチロールの圧縮機



写真3 ベルトコンベヤーにて運ばれた
廃棄物が仕分けられ、各セクションに降下



写真4 街クリーン（株）取締役他との
記念写真

日 時	令和 7 年 1 月 21 日（火） 13：30～14：00
場 所	JICA 沖縄
先方	木田克人 市民参加協力課 課長、苗村和正 研修業務課 課長、平山久美子 市民参加協力課
当方	オイフさん、ウィニーさん、浦添市 親富祖課長、上地氏、JANUS 増見

浦添市とアイライ州に係る覚書に基づいて、JICA 沖縄として提供できる支援内容について伺ったところ、以下のとおり。なお、知事は体調不良のため、欠席。

【概要】

（増見及び上地氏より、本案件の活動の概要について説明）

（苗村課長より）、今回のご訪問では、廃棄物処理について関心がある旨聞いており、JICA が実施している課題別研修についてご紹介させていただきたい。

JICA 沖縄では年間約 350 名の研修を受け入れており、2004 年～2024 年の 10 年間でパラオからは 104 名の研修員を受け入れた。2024 年は 7 名、2023 年は 14 名受け入れている。廃棄物関連の課題別研修は、JICA パラオ事務所とも連携しつつ、中央政府からの推薦となる。JICA パラオ事務所が推薦された方の履歴をスクリーニングするため、アイライ州では候補者を準備いただきつつ、現地事務所とも情報共有頂きたい。

（ウィニーさん）ご説明に感謝。本課題別研修は、非常に興味があるため、知事にも共有する。

（増見より）アイライ州では、環境教育や環境保全に関する JOCV の派遣も希望している。

（木田課長より）JOCV の派遣には通常のボランティア派遣に加えて、特定して浦添市からの職員の派遣も可能であり、その際には JICA 沖縄と浦添市とで MOU を締結する必要がある。締結から派遣までの手続きで約 2 年かかる。浦添市からは、1 名を 2 年間派遣できる方を選出頂き、派遣に係る費用は全て JICA で負担することになる。

（平山氏より）課題別研修に加えて、JOCV の派遣や浦添市からの職員派遣について今後、詳細に浦添市に説明しつつ、JICA としてどのような協力ができるか協議させていただきたい。今回のご一行の沖縄訪問は、環境省の都市間連携事業の一環との理解。視察された先等の日程表があれば共有いただきたい。

（増見より）承知した。なお、都市間連携事業のセミナーでは本案件が優良事例として、知事が発表することとなっているので、知事の許可を得て次第、パワーポイント資料も共有する。

（木田課長より）本日の内容についても現地事務所に伝える。

（ウィニーさん）ご説明に感謝。まずは、JICA パラオ事務所に訪問し、情報を得ることとする。

以上日 時	令和 7 年 1 月 21 日（火） 14：30～15：40
場 所	（株）沖縄クリーン工業 株式会社沖縄クリーン工業 まち・心・さわやかに
先方	前田祐作 常務取締役、玉城力 西原リサイクル部 部長
当方	オイフさん、ウィニーさん、浦添市 上地氏、JANUS 増見

（株）沖縄クリーン工業では、特筆して蛍光灯の資源化について視察させていただいた。

なお、知事は体調不良のため、欠席。

【視察】

（下水処理について）

- ・大型超強力吸引車は沖縄県で 4 台しかなく、そのうちの 2 台を所有している。
 - ・下水管の掃除やイベント会場での地面の掃除に活用している。
- （なお、パラオでは高水圧車はないため、イベント時には会場にゴミ箱を設置し、会場の参加者の協力でゴミの収集にあたっている）
- ・レストランや換気扇を掃除した際に使用した水は、水と油に分けて処理しており、その水を再利用して下水管等の掃除に活用する。新たな水を使用するのではなく、水を使いまわしている。

（木クズについて）

- ・木材は、木クズに裁断し、別場所で燃料や肥料として再利用する。
- ・できるだけ細かくすることで、輸送コストを削減している。

（蛍光灯の資源化について）

- ・破砕機で蛍光灯と中に入っている粉及び有害物質を分別する。
- ・破砕された蛍光灯のガラスは、機械で水洗いし、角が削られるため、素手で握っても手が切れない。
- ・本ガラスは、セメントに混ぜてブロックに再利用。ガラスはセメントの砂代わりとして利用するが、強度に変化はない。

（発泡スチロールの資源化について）

- ・圧縮機で圧縮された発泡スチロールは軽く、街クリーン（株）で見たものとは異なるが、圧縮機がそもそも異なっている。圧縮された発泡スチロールは再度発泡スチロールにリサイクルされる。

（環境教育）

- ・施設の一部には、リサイクルの理解するための環境教育の場を設けている。
- ・リサイクルへの理解に関しては、住民に還元するために実施している。特に子供の時から教育させることが大事であることから、小学校の子供たちの視察を受け入れている。
- ・集められたペットボトルを色分けし、専用の機械で細かく裁断し、色を混ぜて溶かして、キーホルダーを作っている。
- ・機械は高額で、裁断機 300 万円、溶接機は 50 万円、型はデザインが複雑なほど高額で、

カメの型で10万円程である。

(視察を終えて)

- ・パラオ一行は、蛍光灯の資源化及び下水処理に係る水の使いましにも感心を示した。
- ・環境教育に使用されているペットボトルの裁断機及び溶接機に関しては、アイライ州での土産物として活用できるのではないか、と検討された。
- ・環境教育に関しては、子供だけではなく、パラオでは大人に対しても環境教育が必要である、との意見が挙げられた。

(写真)



写真1 機械で蛍光灯を破碎



写真2 蛍光灯の資源化



写真3 蛍光灯を練りこんだブロック



写真4 環境教育の場（キーホルダー作り）

別添資料 4. 2025 年最終報告会資料

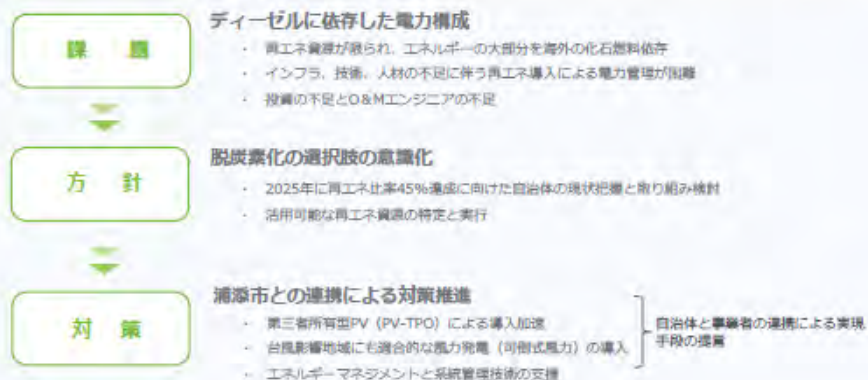


アジェンダ

1. 事業背景、目的、概要
2. 2024年の活動報告
 - ・ 電力関連（PV-TPO）
 - ・ 可倒式風力
 - ・ 水素の活用
 - ・ 浦添市ーアイライ州 覚書締結
3. パラオの今後と活動方針

1. 事業背景

島嶼地域ならではの強みと課題を踏まえた脱炭素化を実現する計画づくりと技術普及を支援



2. 2024年の活動報告



[PV-TPO]

- 令和6年度JCM 設備補助事業採択。現地に、設備の設置に係る準備。

[可例式風力]

- 設置への道筋：風況観測への提言。



[覚書締結 2024.08.27]

- 両者は、地域環境保全対策に有益な情報等を相互に提供する。
- 両者が有する人材、知見等を活用し地域環境保全に向けて取り組む。



[ノーマン知事他による浦添市訪問 2025.01.17-22]

- 知事“更なる親交の進展”
- 浦添市長“次のステップは、将来の課題に取り組むこと”
- 視察先：廃棄物処理関連施設

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

7

電力関連（PV-TPO）

仕様書 3-1

【令和6年度 JCM設備補助事業 第三回採択案件一覧】

No.	パートナー国	代表事業者	事業名	事業概要	想定GHS 削減率 (xCO2/年)
6	バラオ	シー・おきなわ合同会社	リゾートホテルにおける0.6MW太陽光発電システムおよび0.3MWh蓄電池の導入	0.6MWの太陽光発電と0.3MWhの蓄電池システムを導入し、発電した電力を蓄電池の活用も通じて効率的に発電することで、系統電力を再生可能エネルギー由来電力で置き換え、系統電力の発電時の化石燃料の使用・燃焼量を削減する。同時に、バラオにおける再生可能エネルギーの活用モデルとなることを目指す。	50%

【太陽光発電設備仕様】

項目	値	単位
太陽電池モジュールの容量	380	W
設置モジュール枚数	1,152	枚
システムの太陽電池容量	668	kW
パワーコン最大定格出力	30	kW
パワーコン設置台数	8	台
パワーコン最大定格容量	396	kW
パワーコン容量/太陽電池容量	1	
蓄電池1台当り容量	153	kWh
蓄電池設置台数	2	台
蓄電池容量総容量	306	kWh
蓄電池1台当り出力	30	kW
蓄電池総出力	100	kW

【大まかな事業実施スケジュール】

- 2025年2月～機材調達・輸送
- 2025年4月～現地着工
- 2025年9月～試運転
- 2025年10月～工事完了後
(確定検査、プロジェクト登録、クレジット申請等)

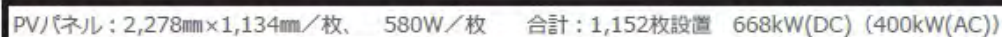
※令和6年度二国間クレジット制度資金支援事業のうち設備補助事業の公募における第二回及び第三回採択案件の決定については二国間クレジット制度(Joint Crediting Mechanism (JCM))

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

8

仕様書 3-1



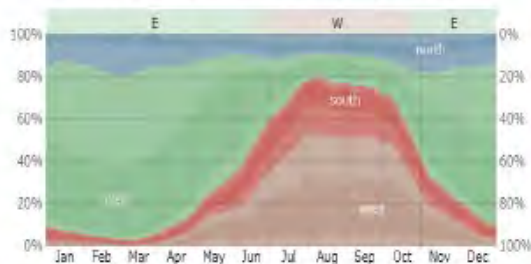
JANUS

Copyright © JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

9

仕様書 3-2

ロマンメトウルチェル国際空港における月別風向



- ・12月頃～3月頃にかけての風向は東に偏っている。
- ・主風向は東方向であると推測できる。

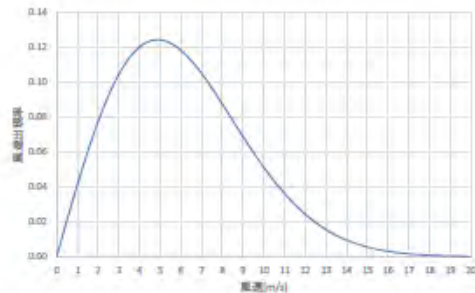
先行調査から、比較的乱流の少ない勢力の強い風が北東の海上より吹き込む東海岸が理想的な設置地点の裏付けとなる。

資料 : Roman Tinetuchi International Airport Climate, Weather By Month, Average Temperature (Palau) - Weather Spark 10

可倒式風力：机上調査

推定発電電力量の算出：パラオにおける年間平均風速を5.0 m/sとし、ハブ高さ38m及び250kWの可倒式風車を導入した場合の推定発電電力量を算出する。

- ① 年間平均風速を導入予定の風車のハブ高さの風速へ補正する。
- ② レーレ分布により風速出現率を算出する。
- ③ 次式により年間推定発電量を算出する。年間発電量 (kWh) = ($V_i \times f_i \times 8760$ (h))



・可倒式風車（250kW）のパワーカーブを元に、年間推定発電量を算出すると500,277 kWhとなる。
 （CO2排出削減量：266.64 t-CO2/年、
 耐用年数期間：4,533 t-CO2）

・年間設備利用率に換算すると約23%。
 ・一般的な風力発電機の設備利用率と同等である。

→パラオは風力発電のポテンシャルを持っている。

参照：風力発電導入ガイドブック2008 | NEDO

11

可倒式風力：机上調査



【バベルダブ島】
 ・パラオ国土の9割
 （331km²）
 ・10州（アイライ州含め）
 ・人口：約5500人

【コロール島】
 ・面積 7.8km²
 ・人口：約11,400人
 （約7割）

●Division of Land Resources and Information (Min. of Public Infrastructure and Industries, Bureau of Land and Survey)

- ・土地の所有：公有地、民有地、氏族所有
- ・一方で、氏族所有地は行政の関与なく、氏族のメンバー全員の承諾なしでは土地の売買や賃貸ができない。
- ・公有地を中心に候補地を探索したもの、口伝承からの土地登記作業が現在も行われており、詳細確認が必須。

Palau Map | Detailed Maps of Republic of Palau

12

可倒式風力：風況観測塔

仕様書 3-2

比較項目	風況観測塔	ドップラーライダー
		
観測原理 (観測方法等)	風況観測塔上部に設置された風速計(風車型)及び風向計(風見鶏型)により風向・風速を検出する。	レーザー光を照射させ、散乱光の風と同一方向に同速度で移動する塵小浮遊物(エアロゾル)による散乱光の波長ずれ(ドップラーシフト)を検出することにより、風向・風速を検出する。一方で、空気中の塵等により検出精度が落ちることがある。
設置費用	数百万円～数千円程度	数百万円程度
データ精度	高い	一般的な風速計(風車型)や風向計(風見鶏型)と比較すると精度が高い
長所	・計測データの精度が高い	・設置環境が小さい ・設置コストが高い
短所	・設置環境が大きい ・コストが高い	・精度が高い
留意点	・日本においてはウインドファーム建設用のデータとして風況観測塔にて計測した風況データが必須	・日本においてはウインドファーム建設に使用するデータとしてはドップラーライダー単体では認められていない。風況観測塔とドップラーライダーの組み合わせは可。

13

水素の活用：パラオにおけるグリーン水素の活用

仕様書 3-3

2024年4月4日 パラオ財務大臣一行とのビジネスマッチング：双日（株）

・パラオ開発銀行、その他エネルギーセクターの関係者

【水素の活用に係る議論】

- 小型船舶（観光／生活／漁業用）：ガソリン燃料の代替を目指す。
- 燃料電池：据置型燃料電池を用いたバックアップ電源。メガPVの余剰利用。
- パラオ側からの利活用：
 - ① 僻地等における夜間時の街灯、
 - ② 島間との交通手段（燃料の高騰化、脱炭素への貢献）、
 - ③ 水素車（時期尚早）日本でも水素充填スタンドの不足の状況
- 引き続き、水素の活用について議論していく。
 - ・特に、輸送方法や値段、関税等の解決が必要。



▲議論の様子



▲財務大臣他との集合写真 14

浦添市ーアイライ州 覚書締結
(覚書の調印式の様子(2024年8月27日))

仕様書 3-4



15

浦添市ーアイライ州 覚書締結
(覚書の調印式の様子(2024年8月27日))

仕様書 3-4



▼大使公邸での昼食会

▼調印式後の集合写真

▲伝統的なパイでの調印式

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

16

浦添市ーアイライ州 覚書締結
(覚書の調印式の様子(2024年8月27日))

仕様書 3-4

1. 両者は、地域環境保全対策に有益な情報等を相互に提供する。
2. 両者が有する人材、知見等を活用し地域環境保全に向けて取り組む。



17

浦添市ーアイライ州 覚書締結
(覚書の調印式の様子(2024年8月27日))

仕様書 3-4

上段：古座薬物処理場
下段：新座薬物処理場



JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

18

浦添市ーアイライ州の活動計画(案)

仕様書 3-4



JANUS
株式会社 日本アイライ州関係会社

浦添市への訪問及び廃棄物処理関連企業への視察

仕様書 3-4



▲浦添市長 表敬訪問



▲沖縄電力 表敬訪問

JANUS

Copyright© JAPAN KJS Co., LTD. All rights reserved.

20

廃棄物分別

仕様書 3-4



日程表

日付	時間	予定
2025/1/20 月	10:00	ホテル発
		市庁舎3階会議室の椅子を撤廃
	11:00~11:30	乗船駅：浦安市内
		昼
	13:00~14:00	倉浜衛生施設組合
	14:00~15:00	株式会社 倉敷
	16:30~17:00	乗船駅：沖縄電力
2025/1/21 火	8:00	ホテル発
	9:15	卸クリーン (株)
		昼
	13:30~14:00	SCA 沖縄(30名程度)
	14:30~15:50	(株) 沖縄クリーン工業



▲街クリーン(株)
ベルトコンベヤーで流れてきたゴミを手作業で仕分けられ、落とされる。

倉浜衛生施設組合
資源ごみが種類別に分けられ、処理できないものや危険なものが手作業で取り除かれる。

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

21

再資源化

仕様書 3-4



▲街クリーン(株)
・発泡スチロールの圧縮→プランター



▲街クリーン(株)
・石膏ボード→木と砂に分別→木は燃料。
砂はセメントと混ぜて、アスファルトの下地に再利用される。



▲(株)沖縄クリーン工業
・蛍光灯→破砕/洗浄→砂としてセメントと混合→ブロックに再利用される(強度に変化なし)

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

22



- ▲ (株)倉敷
・最終処分場
・ごみの最小化及びメタン排出対策
・閉鎖時:
2年のモニタリング→市に報告→
土地の活用



- ▲ (株)倉敷
・安全管理のポスター

- (株)沖縄クリーン工業
・環境教育の場
・ペットボトルのキャップで
キーホルダー作成(リサイクルの仕組み)



JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

23



- ・課題別研修（廃棄物処理関連）への参加。
・参加に係る手続きの共有。今後、JICAパラオ事務所と調整。
- ・アイライ州からの要望
・青年海外協力隊の派遣（環境保全／環境教育）、民間企業からの派遣（特に街クリーン（株））等。
- ・今後
・浦添市及びアイライ州のニーズに基づいて、JICA沖縄及びJICAパラオ事務所と相談し、課題解決のためのスキームを
擦り合わせる。

参照：Course List and Outline of Knowledge Co-Creation Program (Group and Region Focus) JFY2023 | Our Work | JICA

視察を終えて



- ・コミュニケーションの継続！
(何よりも、信頼関係の構築)
- ・廃棄物分別で最終処分場に持ち込むゴミを最小限にする。
(土地には制限があり、土地の開拓は不可)
- ・再資源化：ゴミ = お金
- ・浦添市⇒政策、
- ・民間企業⇒廃棄物管理
(人材育成／技術指導)
- ・情報収集：例、JICAスキーム（課題別研修、青年海外協力隊等）、民間企業との連携
(特に、街クリーン（株）)

JANUS

copyright© JAPAN NUS CO., LTD. All rights reserved.

25

3. パラオの今後と活動方針

【伝統と近代的な慣習】

- ・各州は公選の知事と世襲の酋長の二重支配。
- ・BUL: 外出禁止令の発出。

【直面する課題】

- 再エネ普及障壁
- ・蓄電池がないことから、再エネの送電網への統合が困難（一時、新規太陽光パネル案件を停止）。
- 干ばつ
- ・エルニーニョ現象：2018、2019、2020、2024年と干ばつの深刻化。
- ・生活への影響：水の使用制限、上下水道の値上げ（倍以上）。→政権への打撃
- 農業
- ・従事者の不足と伝統農業、輸出依存／Integrated Farming（少量多品目栽培）、伝統的な農業を家族で実施（自家消費で余ったものを売る状況）。
- ・スマート農業、DRの普及には労働力やコストの課題解決 →パラオの状況に合わせた技術開発。

【パラオの環境政策】

- 米国のパリ協定の脱退
- ウィップス大統領 “今、より重要なのは、欧州、オーストラリア、特にCOP開催に関心を持つオーストラリアなど、他のパートナーが太平洋地域のために主導権を握ること”と述べ、重要なパートナーとして日本と韓国の名前も挙げた。

参照：Palau calls on China, India to lead Climate efforts after U.S. Paris Agreement exit - Island Times

JANUS

copyright© JAPAN NUS CO., LTD. All rights reserved.

26

3. パラオの今後と活動方針

【今後の方針】

（再エネ普及）

- ・（不安定な）再エネの導入制限から、可倒式風力についても現状導入は適時ではない。
- ・ スマート農業、DRについては、可能性は見いだせる一方、農業ビジネスの未発達や担い手不足が課題。
特に、メンテナンス、コスト、人材育成が重要。
- ・ 一方、上下水道のコストはエネルギー価格にも連動しており、アイライ州の上水道設備や離島部の海水淡水化装置の再エネ化による水道料金の削減には高いニーズあり。
→ 再エネを系統接続ではなく省エネ（自家消費）に活用する提案を検討
（JICA事業：水道事業に係る準備調査が開始。相乗効果の期待）

（廃棄物処理）

- ・ 廃棄物処理は浦添市-アイライ州間での政策支援を軸に、人材育成や最適技術の選定を浦添市等の廃棄物処理事業者と連携して実施。
- ・ アイライ州による土地提供等、パイロット事業に向けた準備も算段中。
- ・ 脱炭素貢献については、埋立地のメタン抑制の他、コロール州で活動中のリサイクルセンターとも連携（北九州市都市間連携事業）し、リサイクル設備の脱炭素化や、油化等による低炭素化の可能性を検討。
→ 脱炭素を要件とした廃棄物の適正処理推進に係る提案を検討

→ 二次募集に向け、事業内容、体制を再構築中。

JANUS

Copyright© JAPAN NUS Co., LTD. All rights reserved.

27

