

令和5年度

脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

(パラオ共和国コロール州の脱炭素都市形成と

コ・ベネフィット実現に向けた都市間連携事業)

〔北九州市ーコロール州連携事業〕

報 告 書

令和6年3月

株式会社 ATGREEN

目次

略語表

1	事業・業務の目的と概要	1
1.1	事業の目的	1
1.2	事業の概要	2
1.2.1	業務の概要	2
1.2.2	業務の実施方法	3
1.2.3	履行期間	6
1.2.4	業務の実施体制	6
1.3	業務の背景	7
1.3.1	パラオ共和国コロール州の概要	7
1.3.2	北九州市とコロール州の協力関係	12
1.3.3	令和2~4年度事業(フェーズ1)の概要と課題整理	14
2	コロール州のゼロ・カーボンシティに向けた現状把握・計画検討および削減施策の検討	18
2.1	これまでの検討・協議状況	19
2.1.1	コロール州政府関連施設の温室効果ガス排出主要拠点の整理	20
2.1.2	コロール州政府関連施設のエネルギー起源CO ₂ 排出量の推計(過年度・本年度)	20
2.1.3	州政府関連施設の温室効果ガス排出量削減ポテンシャルの検討(過年度)	23
2.2	州政府の状況・意向(ワークショップ開催)	24
2.3	効率性が見込める州の温室効果ガス削減施策の提案	26
2.4	モニタリング方法及び適用方法論の検討	29
2.5	次年度以降のスケジュール	31
2.6	まとめ・今後の課題	32
3	案件形成可能性調査(木質バイオマスを活用した脱炭素化とコ・ベネフィット創出に向けたバイオマスボイラー導入)	33
3.1	ホテル・公共土木での木質バイオマスの発生と利用の状況	35
3.2	ホテルにおけるリネン類の洗濯、乾燥の実施状況	36
3.3	木質バイオマスボイラー導入PJにおける現地ニーズ・想定されるスキーム・課題	37
3.4	導入・運用検討モデル	39
3.4.1	適用ボイラーの検討	40
3.4.2	事業採算性の検討	42
3.4.3	CO ₂ 削減効果について	43
3.4.4	モニタリング方法及び適用方法論の検討	44
3.4.5	事業実施体制の検討	47
3.5	メンテナンス体制・活用システム	48
3.6	資金調達に関する検討	49
3.7	事業実施スケジュールの検討	49
3.8	まとめ・今後の課題	50
4	商用EV車両導入に向けた資金獲得のためのフォローアップ	52
4.1	これまでの検討・協議状況	52
4.2	現在の検討状況	53
4.2.1	観光・公共交通分野でのEVバス導入	53
4.2.2	廃棄物分野でのEVパッカー車導入	53
4.3	次年度以降のスケジュール	54

参 考 資 料

略語表

略語	正式名称(英語)	和訳/概要
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
COVID-19	<u>Corona Virus Infectious Disease, emerged in 2019</u>	新型コロナウイルス感染症
EV	Electric Vehicle	電気自動車
EVMJ	EV Motors Japan	株式会社 EV モーターズ・ジャパン
GHG	Green House Gas	温室効果ガス
INDC	Intended Nationally Determined Contributions	各国が自主的に策定する約束草案
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
LED	Light-Emitting Diode	発光ダイオード
MPIIC	Ministry of Public Infrastructure, Industries and Commerce	公共施設・産業・商業省
MRV	Measurement, Reporting and Verification	温室効果ガス排出量の測定、報告及び検証
PPR	Palau Pacific Resort	パラオパシフィックリゾート/現地大手ホテル/日系資本)
PRR	Palau Royal Resort	パラオロイヤルリゾート/現地大手ホテル/オークラニッコホテルマネージメントがオペレーションを実施
PPUC	Palau Public Utilities Corporation	パラオ公共事業公社
PV	Photovoltaics	太陽光発電
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
WS	Workshop	ワークショップ
3R	Reduce/Reuse/Recycle	排出抑制/再利用/再生利用

1 事業・業務の目的と概要

1.1 事業の目的

2022年に公表された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第6次評価報告書第3作業部会報告書によると、世界のGHG排出量の約7割が都市由来とされており、パリ協定で定める1.5度目標の達成に向けては、都市における気候行動の加速が必要不可欠である。日本は、国と都市が協働して、ゼロ・カーボンシティの実現に向けて、2021年6月に策定された地域脱炭素ロードマップの下、脱炭素先行地域を100か所以上創出し、全国に拡大する取組を進めている。

世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、特に経済成長が著しいアジアにおいて、持続可能な脱炭素社会構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の場である都市の脱炭素化に向けて、国際的にも都市の取組を支援する動きが強化されている。

一例として、日本国環境省では世界の都市が直面する今日的課題に多角的に対処するため、本事業を軸として、2023年2月、JICAとともに、クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム(C2P2)を立ち上げた。本プログラムは、日本の自治体や民間企業、金融機関と連携し、技術や資金の更なる動員を図り、パートナー都市における気候変動、環境汚染、循環経済、自然再興(ネイチャーポジティブ)を含む都市課題に対して包括的かつ相乗的な支援を提供するものである。また、G7をはじめとする同志国や国際開発金融機関を含む他の主要なステークホルダーとの連携を推進する。

本事業はパラオ共和国コロール州を対象とし、パートナー関係にある福岡県北九州市を中心に脱炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する我が国の研究機関・民間企業・大学等が、現地の脱炭素社会形成への取組、および脱炭素社会の形成に寄与する設備導入を支援するための調査事業を実施するものである。

1.2 事業の概要

1.2.1 業務の概要

(1)調査対象分野

本事業では、パラオ共和国コロール州の脱炭素化に資する制度構築支援および設備案件導入を目的に以下の対象分野について調査を行う。(表 1-1 および図 1-1)

表 1-1 : 本事業の概要

調査対象分野	実施概要
州官公庁舎の脱炭素分野 (事務事業編)	公共施設における排出削減目標の検討
	州の公共施設における具体的な再生可能エネルギー導入や蓄電池可能性の検討
廃棄物処理分野	公共土木・リゾートホテル・レストラン等で発生する剪定枝等を燃料とした木質バイオマスボイラーの導入(分散型モデル/集約型モデル)の検討
交通分野	観光・公共交通分野 EV 車両導入
	廃棄物資源循環フローにおける収集運搬車両 EV 化を含めた再エネ比率 100%化構想に関する検討

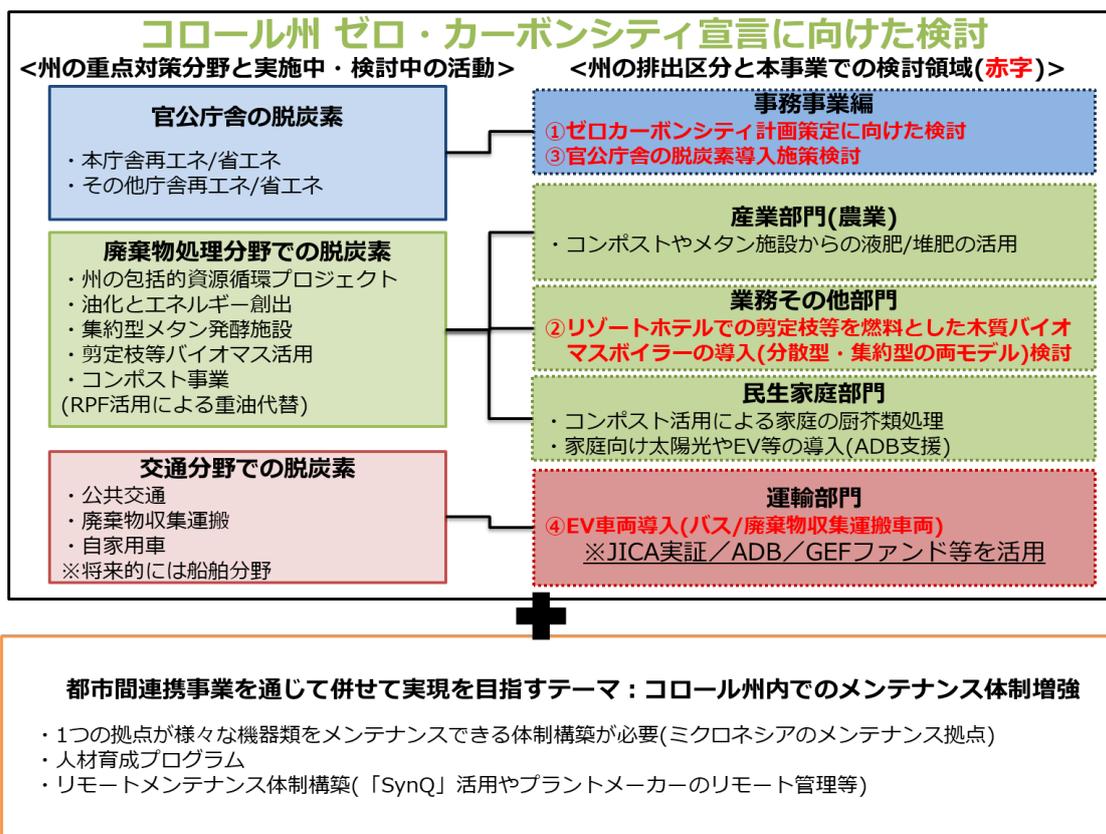


図 1-1 : 本事業の実施概要図

(2)調査対象地域

パラオ共和国コロール州及び周辺地域

1.2.2 業務の実施方法

(1)調査内容

前項で挙げた各対象分野における具体的な調査内容は下表 1-2 の通りである。

表 1-2 : 各対象の調査内容

州官公庁舎の脱炭素分野(事務事業編)
<p>1) 公共施設における排出削減目標の検討 州の官公庁舎(我が国の事務事業編相当)における排出削減目標パターンの検討を行うとともに削減目標設定に向けた優先分野や時間軸についてコロール州政府と協議を行う。</p>
<p>2) 州官公庁舎における再生可能エネルギー、省エネルギー設備導入検討調査 上記の目標達成に資する再エネ(太陽光等)・畜エネ・省エネ導入技術の要素を検討する。</p>
<p>3) 再生可能エネルギー、省エネルギー設備導入に係る費用モデル・実施体制・投資回収モデルの調査検討 上記結果を基に現地ニーズを反映した、より費用対効果の高い事業モデルについて、実施体制の仮説設定および費用試算を実施し、初期投資コストや累損回収必要年数の推算を行う。</p>
<p>4) メンテナンス等、運用時の課題解消に向けた検討 フェーズ1のEVと同様に、オンラインメンテナンスツールの導入、活用の際する現地課題(通信状況との整合等)と対策について整理を実施しながら島嶼国におけるメンテナンスに関する課題を解消する体制を検討する。</p>
<p>5) JCM 設備補助事業への申請検討・準備・MRV 方法論案の検討 2)~4)の調査内容を踏まえて、設備補助事業や他ファンド(JICA・ADB等)へのヒアリング、検討を行うとともにMRV方法論の案を検討する。</p>
廃棄物処理分野
<p>1) 木質バイオマスの発生・利用状況の確認及び木質バイオマスボイラー導入に向けた現地ニーズの把握 現地の公共土木・リゾートホテル・レストランで発生する剪定枝等のバイオマスの状況(性状、賦存量、利用可能量等)及びリネン乾燥を主目的とした木質バイオマスボイラー導入に向けた現状のリネン乾燥の実施状況・技術要求水準・ニーズ・事業モデルの可能性検討等についてヒアリングを行う。</p>
<p>2) 事業の費用モデル・実施体制・投資回収モデルの調査検討 上記結果を基に現地ニーズを反映した、より費用対効果の高い事業モデルについて、実施体制の仮説設定および費用試算を実施し、初期投資コストや累損回収必要年数を推</p>

算する。

3) メンテナンス等、運用時の課題解消に向けた検討

オンラインメンテナンスツールの導入、活用に際する現地課題(通信状況との整合等)と対策について整理を実施しながら島嶼国におけるメンテナンスに関する課題を解消する体制の検討を図る。

4) JCM 設備補助事業への申請検討・準備・MRV 方法論案の検討

1)~3)の調査内容を踏まえて、設備補助事業や他ファンド(JICA・ADB等)へのヒアリング、検討を行うとともにMRV方法論の案を検討する。

交通分野

1) EVバス走行実証車両の導入に向けたファンドドナーとの進行中プロジェクトにおける協議や調整の実施

JICAから2023年2月に公募された「パラオ国環境配慮型交通システム整備プロジェクト」の事業の中でEVバスの走行実証を行う計画がある為、導入に向けた協議を実施中。このフォローアップを実施する。

2) EVバス走行実証車両の導入に向けたファンドドナー候補とのファンド形成およびプログラム申請に関する協議や調整の実施

UNEPがGEF-8ファンドを活用したゼロカーボンモビリティの実証事業導入に向けた申請をコロール州廃棄物管理事務所、本件都市間連携チームと進めている。また、従来のADBの予算獲得の動きも同時に進めており、ADBによる調査についても近々に実施すべく動いており、このフォローアップを実施する

3) メンテナンス等、運用時の課題解消に向けた検討

オンラインメンテナンスツールの導入、活用に際する現地課題(通信状況との整合等)と対策について整理を実施しながら島嶼国におけるメンテナンスに関する課題を解消する体制の検討を図る。

(2)現地調査の実施

今年度は以下の通り、2回の現地調査を実施した。

【第1回現地調査】

項目	内容
渡航期間	2023年1月14日~1月19日(一部メンバーのみ17・18日)
渡航者	・佐藤 博之 (アマタホールディングス株式会社 取締役副会長 兼 CEPO) ・大和 英一 (アマタ株式会社 海外事業チーム チームマネージャー) ・富永 聖哉 (株式会社 ATGREEN ゼネラルマネージャー) ・小泉 翔 (株式会社 ATGREEN シニアコンサルタント)
訪問場所・面会者	1月15日 ●コロール州廃棄物管理事務所 ・藤 勝雄 氏 (州政府廃棄物管理事務所コンサルタント)

	<ul style="list-style-type: none"> ・西川 優 氏 (Palau Farm & Development Company マネージャー) ●ガーデンパレスホテル(Garden Palace Hotel) ・大屋 直久 氏 (運営責任者) ●パラオパシフィックリゾート(PPR) ・Seiji Sone 氏 (Property Operation Manager) ●コーブリゾートパラオ(COVE Resort Palau) ・長田 和夫 氏 (総支配人) <p>1月16日</p> <ul style="list-style-type: none"> ●コロール州政府(面会・ワークショップ) ・Mr. Eyos Rudimch (州知事) ・Mr. Leslie Tewid (公共事業局長) ・Mr. Selby Etibek (リサイクルセンターマネージャー) ・藤 勝雄 氏 (州政府廃棄物管理事務所コンサルタント) ●在パラオ日本国大使館 ・折笠 弘維 氏 (特命全権大使) ・吉田 環 氏 (一等書記官) ●コロール州廃棄物管理事務所 ・藤 勝雄 氏 (州政府廃棄物管理事務所コンサルタント) <p>1月17日</p> <ul style="list-style-type: none"> ●独立行政法人 国際協力機構(JICA) パラオ事務所 ・小林 龍太郎 氏 (所長) ・加藤 洋介 氏 (企画調査員(企画)) ●パレイシアホテル ・ニエンタイ 氏(設備担当) ●パラオロイヤルリゾート(PRR) ・荒川 信一 氏(総支配人兼営業部長) <p>1月18日</p> <ul style="list-style-type: none"> ●パラオ公共事業公社(PPUC) ●コロール州廃棄物管理事務所 ・藤 勝雄 氏 (州政府廃棄物管理事務所コンサルタント)
--	--

【第2回現地調査】

項目	内容
渡航期間	2024年2月27日～2月29日
渡航者	小泉 翔(株式会社 ATGREEN シニアコンサルタント)
訪問場所・面会者	2月28日 ●パラオ電力公社(PPUC)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ Mr.ロベルト(マネージャー) ・ Ms.リンダ ・ Mr.ロバート ●Roadrunner Palau ・ Mr.カイポ(代表)
--	---

1.2.3 履行期間

令和5年11月1日から令和6年3月10日

1.2.4 業務の実施体制

本業務の実施体制は、下図 1-2・下表 1-3 のとおりである。



図 1-2 : 業務実施体制

表 1-3 : 国内側各団体の概要と本事業における役割

組織名	団体・事業概要	本事業における各組織の役割
株式会社 ATGREEN (事業実施主体)	環境、エネルギー、廃棄物分野等のコンサルティングサービス事業	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施主体 ・事業モデル検討
北九州市環境局 (環境国際部環境国際戦略課)	<p>海外都市間連携を通じて市内企業を中心に脱炭素技術やノウハウの移転を目指す自治体</p> <p>資源循環、脱炭素化、エネルギー利活用、社会福祉、SDGs 等多分野で先進的な取組を推進しており、OECD「SDGs 推進に向けた世界のモデル都市」に選定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・都市間連携の全体的なコーディネート ・G to G の連携推進 ・環境や SDGs に関する豊富な経験や知見の共有
株式会社 EV モーターズ・ジャパン	商用 EV 車両(バス、トラック等の商用車)及び充電ステーションの販売、メンテナンス事業	<ul style="list-style-type: none"> ・EV の事業モデル、収支モデルの詳細検討 ・再エネ、畜エネ設備の最適な導入モデル構築に向けた助言
アマタ株式会社	企業、自治体の持続可能性を高めるソリューション提供事業(廃棄物処理、リサイクル事業、コンサルティング事業)	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の資源循環 PJ との連携可能性検討 ・木質バイオマス利用モデルおよび適用ボイラーの検討
株式会社クアンド	<p>リモートメンテナンスシステムの開発、販売事業</p> <p>日本貿易振興機構(JETRO)、内閣府、経済産業省が実施するアクセラレーションプログラム/スタートアップ企業支援 50 社に選定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・島嶼国におけるメンテナンス人財の不足解消を図るリモートメンテナンスシステムの有効性、課題の整理

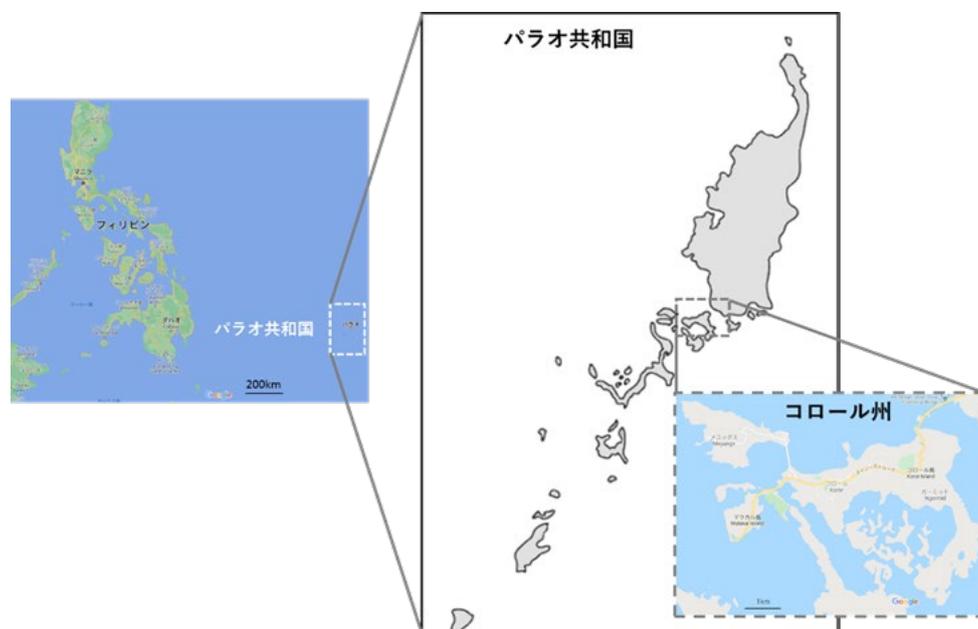
その他、バイオマスボイラーのスペックや価格を検討する上でリネン事業や介護事業も関連事業として実施するボイラーメーカーの協力を受けながら事業検討を行っている。

1.3 業務の背景

1.3.1 パラオ共和国コロール州の概要

パラオ共和国(Republic of Palau)は、北緯 2 度から 8 度、東経 131 度から 135 度の太平洋西部の北半球側、ミクロネシア、キャロライン諸島の西端に位置する。首都は 2006 年にコロール(Koror)市からバベルダオブ(Babeldaob)島のメレゲオク/マルキョク(Melekeok)州ゲルルムッド(Ngerulmud)に遷都された。総人口は 17,501 人(2012 年時点)で、本調査の対象であるコロール州にはその 66.7%、11,655 人が集中している。島嶼国である地理的要因から廃棄物処理をはじめ、食糧・エネルギーの外部依存、外資中心の経済等の諸問題を抱えている。また GDP の 50%以上を占めるのが観光産業であるが、熱帯地域特有

の豊かな珊瑚礁や魚種など海洋環境に依存していることから、環境保護が同国では重要視されている。



(地図出所 : Google Map)

図 1-3 : パラオ国およびコロール州の位置

【気候変動対策】

同国は太平洋地域環境計画(SPREP: Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme)に所属し、気候変動対策を推進している。自国が決定する貢献案(INDC : Intended Nationally Determined Contributions)については、2015年11月に策定されている。INDCの概要は以下の通り。

表 1-4 : INDC の概要¹

項目	内容
実施期間	2020年開始 2025年終了
削減事項	輸送や廃棄物部門からの追加の削減を伴うエネルギー部門の排出削減目標
基準年	2005年 この年の排出量は 88,000t-CO ₂
削減目標	2025年までに以下の目標を目指す

¹ パラオ共和国 INDC より (http://prdrse4all.spc.int/system/files/palau_indc.final_copy.pdf)

	<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガス排出量を 2005 年比 22%削減 ・再生可能エネルギー比率を 45%に高める ・省エネ目標を 2005 年比 35%とする
--	--

【エネルギー関連政策・計画】

同国ではエネルギー分野での緩和プロジェクトとして、「Pacific islands Greenhouse Gas Abatement through Renewable Energy Project (PIGGAREP)」を 2007 年から実施しており、再エネの利用を推進している。

同国における実践的な緩和策としては、化石燃料発電に依存したエネルギー状況からの脱却が挙げられる。これは化石燃料を海外から輸入しないと確保できないパラオにとっては発電コストの側面からも重要な問題である。パラオはこれまでの約 98～99%程度²を占めるディーゼル発電から再エネ導入を拡大するロードマップを描いており、2025 年までに発電電力量のうち 45%を再エネで賄う目標を立てている。その一助として、これまで、5 つの PV 案件(計 2.5MW)が JCM 設備補助事業により導入されているほか、ニュージーランド政府、韓国政府などからの支援により PV を活用した再エネの導入が進んでいる。また、パラオ政府ではアジア開発銀行(ADB)仲介の下、PV を主体としたマイクログリッドの構築事業に関する国際競争入札が実施されている。

しかし、このような大規模 PV システムの系統接続は短周期変動・長周期変動双方の問題があり、余剰電力や急激な出力変動を吸収する必要がある点が課題である。既存のディーゼル発電設備による発電は、設備の老朽化や整備不足、オペレーション能力の不足等を原因とした停電が頻発化していることから、マイクログリッドの導入が却って更なる電力の不安定化を招くリスクを孕んでいる。

これらの点から喫緊には系統への負荷低減を勘案した自家消費型の再エネ導入・活用を行っていく必要があり、パラオ国側からもそのニーズが出ているところである。

本事業にも関連するところでは 2022 年 10 月より、T-PLAN 社(大分県中津市)が提案した太陽光発電設備・蓄電設備付きカーポートとモビリティを組み合わせた「姫島モデ

² 株式会社沖縄エネテック(2015 年),大洋州地域電力セクターにおけるエネルギーセキュリティ向上支援策にかかる情報収集・確認調査 ファイナルレポート,独立行政法人国際協力機構

ル」の展開をパラオ国内で検討する調査を JICA の民間連携事業(中小企業支援型 案件化調査事業)の元、開始している(図 1-4)。この取組は後述の観光分野における課題解消に向けたソリューションの1つと成り得るため、本事業との連携の可能性が検討されるものである。



パラオ国小型電気自動車、太陽光蓄充電システム、姫島モデルを活用した温暖化対策案件化調査
T-PLAN株式会社(大分県中津市)

7
SDG 7
エネルギー
の確保

13
気候変動に
関係する
目標

17
パートナーシップ
で目標を
達成しよう

対象国環境・観光分野における開発ニーズ(課題)

- ・CO2排出(化石燃料発電とガソリン車)による地球温暖化
- ・自然災害(台風等)の増加や海面上昇
- ・ガソリンの輸入依存、及び再生可能エネルギーの普及
- ・持続可能な観光開発(観光資源の多様化)と環境保全の両立

提案製品・技術

①「姫島モデル」(太陽光蓄充電システムと小型EV併用によるCO2排出ゼロの交通手段を観光・交通分野に用いたエコツーリズムノウハウ)

②「小型EV活用ノウハウ」(用途や環境に応じた適切な小型EVの選択・提案の知見)、及び「青空コンセント」(太陽光発電のみが電源の小型EV用蓄充電ステーション)(非常時電源としても使用可能。)

案件概要

- ・ 契約期間(予定): 2022年10月～2023年7月
- ・ 対象国・地域: パラオ国全土
- ・ 案件概要: パラオの課題である地球温暖化防止及び持続可能な観光開発と環境保全の両立に対し、「姫島モデルの知見」「小型EV活用ノウハウ」「青空コンセント」による再生可能エネルギーへの転換、グリーンスローモビリティ、質の高い観光促進等の達成を目指す。



小型EV(一例)



青空コンセント

開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- ・観光業界や政府機関等に小型EVと青空コンセントを販売
- ・観光業界や政府機関等にエンジニアリングサービスやメンテナンスサービス等を提供
- ・「パラオエコツーリズム推進協議会」を設立し、姫島モデルの知見、小型EV利活用ノウハウを普及

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・地球温暖化防止(CO2排出削減)
- ・エコツーリズムの推進(環境に負荷をかけない交通手段、質の高い観光促進)
- ・技術教示による、太陽光発電やメンテナンス技術の普及
- ・エコツーリズム事業を通して観光客が環境・文化への理解を深めることによる自然環境の保全

2022年9月現在

図 1-4 : 小型 EV に関する JICA 民間連携事業

【観光分野】

同国は新型コロナウイルス感染症(COVID-19/後述)の世界的流行が起きる前には観光客が年間 12～16 万人程度訪れており、国のナショナルインカム総額 250 億円のうち、およそ半分が観光由来を占める程の観光立国であった。同時に温暖化を含めた観光分野における環境影響への寄与も高い。また、公共交通機関が整備されておらず、移動はタクシーやホテル送迎サービスを利用せざるを得ない状況である。更に、コロール島は幹線道路(メイン・ストリート)が 1 本整備されているのみで有り、交通渋滞が朝夕を中心に頻発している。

【廃棄物分野】

コロール州政府は 3R の重要性を考慮し、2004 年にリサイクルセンターを設立して廃棄物管理の強化を行っている。これまで有機廃棄物のコンポスト化事業を導入し、コンポストの販売を行っているほか、飲料品の輸入時に関税を徴収し、空き缶・空ビン・ペットボトルの回収/処理費用に充てるデポジットのシステムを確立させた。2015 年にはプラスチック油化装置も導入するなど、積極的に廃棄物リサイクル事業を進めている。しかし国内に廃棄物を利用できる産業がないことから、パラオ国内でリサイクルできる廃棄物は一部の種類に留まっている。一方増大する輸入物資や観光客増加の影響もあり、家庭系・事業系も含めた廃棄物量は 27t 超/日まで増加しているとの報告がなされている。³

パラオ国の廃棄物を最終処理する埋立処分場(M-Dock)は、数度の嵩上げ工事により延命を続けているが残余年数が迫ってきている。そこで、アイメリーク州に日本の無償資金協力にて新しい最終処分場が建設され、2020 年 8 月に完成した。これまで各州が処分場を運営して、各州の廃棄物を埋め立て処理していたが、新規処分場では離島を除くパラオ国内全ての廃棄物を埋立処理する計画が立てられている。新規処分場の限られた埋立容量を有効活用するためには、3R による一層の廃棄物削減措置を講じることが喫緊の課題である。またコロール州としては、アイメリーク州の新最終処分場へ廃棄物処理を移行することは運搬費の増大に繋がることから、廃棄物処理の一層の効率化が必要となっている。

リサイクル率の向上と廃棄物処理費削減が同時に達成できる施設としてコロール州が構想しているのが、分別型積替・保管施設をベースとした廃棄物の収集・資源化事業である。同時に国内処理できない廃棄物の課題解決のため、国際リサイクルシステムの構築が望まれている。

【新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の世界的感染拡大による同国に対する影響】

全世界で猛威を振るった COVID-19 は同国にも大きな影響を与えた。同国は水際対策等を強化してきたが、その反面現地への海外渡航には大きな制限がかけられた。2020 年 8

³ 株式会社 建設技研インターナショナル(2018 年), パラオ国廃棄物処分場建設計画準備調査報告書, 独立行政法物品国際協力機構

月から条件付きで海外渡航者の入国は再開したものの、特に観光業への影響が甚大であった。ピークである2015年の観光客数16.4万人と比較して2020年は1.8万人⁴と約10分の1まで減少した。その結果、国内の失業者も多数に上り、政府が失職者への補填をしている状況である。財政面においてもアメリカからの融資やADBより受けているソブリンローンをはじめ、各国からの支援を受けている状況である。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は同国の経済ひいては国の財政収入にも影響が深刻であり、2023年1月からほぼ全ての物品及びサービスに課税される10%の付加価値税(我が国の消費税に相当)であるPGST (Palau Goods and Services Tax)が適用されることとなり、国民の生活にも影響が出ている。

現在は観光客の数も戻りつつあり、観光客の多くは台湾、米、豪、日本、韓国となっている。日本人観光客はまだ年間10,000人を切っている状況であるが、2024年8月から日本—パラオ間の直行便(約4時間)を週2便で就航する計画があり、日本人観光客の増加が期待されている。国内の日本人の推移は400人からCOVID-19で200人まで減少したが、現在は300人と少し増えている(観光およびJICAプロジェクト関係が主)。

1.3.2 北九州市とコロール州の協力関係

北九州市とコロール州の都市間連携は、資源循環システム構築を基軸として2015年から継続されているものである。これまでの取り組みを次表1-5に示す。

表 1-5 : 北九州市(及び市内事業者)とコロール州との都市間連携に関するこれまでの取り組み

年度	事業名	事業概要
2015	島嶼地域における包括的資源循環システム構築事業	<ul style="list-style-type: none"> 株式会社アミタ持続可能経済研究所との共同実施 埋め立て処分場搬入量調査実施と処理可能量設定 リサイクル施設の仕様及びコスト精査 事業計画/スキームの精査 実現に向けた政府/事業関係者との合意形成 パラオ国関係者の日本視察、WS開催 エネルギー資源作物の栽培調査
2016	島嶼地域における包括的資源循環システム構築事業	<ul style="list-style-type: none"> 株式会社アミタ持続可能経済研究所との共同実施 事業スキーム、計画等に係る追加調査検討、合意形成の実施 システム設計、見積取得、建設に向けた準備実施 パートナーシップ協定調印の締結(アミタ持続可能経済研究所⇄コロール州間)

⁴ 外務省 パラオ共和国 基礎データ (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/palau/data.html>)

2017 2018	島嶼部における小型メタン発酵技術を活用した包括的有機資源循環システム導入の案件化調査	<ul style="list-style-type: none"> ・提案法人である株式会社ヴァイオス事業に外部人材として株式会社アミタ持続可能経済研究所と共に参画 ・バイオガス施設のインプット原料に関する調査(生ごみ、資源作物ネピアグラス等) ・生ごみの分別・回収スキームの確立 ・液体肥料の利用促進 ・島嶼部へのシステム横展開の可能性調査 ・現地に最適化された小型バイオガス施設仕様、運用設計 ・現地要員への啓蒙活動(日本国内へバイオガス施設見学の受入活動)
2019	パラオ共和国コロール州における資源分別型積替・保管施設をベースとした廃棄物収集・分別・資源化システム構築事業	<ul style="list-style-type: none"> ・アミタ株式会社、株式会社ビートルエンジニアリングとの共同実施 ・資源分別機能を配備した積み替え保管施設を建設し、資源分別機能の一連のシステム構築 ・国際リサイクルの検討
2020 ～ 2022	脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務 パラオ共和国コロール州の脱炭素都市形成とコ・ベネフィット実現に向けた都市間連携事業 (フェーズ 1)	<ul style="list-style-type: none"> ・EV モーターズ・ジャパン、アミタ株式会社、公益財団法人 地球環境戦略研究機関 北九州アーバンセンター、株式会社 ATGREEN と共同実施 ・観光業、廃棄物収集運搬業への EV 車両導入に関して、州政府や廃棄物事務所、ホテル事業者等へのオンラインヒアリングを実施、現地ニーズと実効性について検証 ・EV 車両導入のためのファンド獲得のための検討、協議を実施 ・州の官公庁舎における GHG 排出の現状推計と脱炭素化に向けた施策の可能性調査を実施

上表のように廃棄物分野を中心に両都市間の交流は進んでいる。また、北九州市は内閣府が選定する SDGs 未来都市にも採択され、都市としての SDGs 達成に向けた活動推進を通じて OECD の「SDGs 推進に向けた世界のモデル都市」にも選定されている

SDGs 達成に向けた活動を進めるコロール州も SDGs に関する部署を設ける準備を進めており、北九州市からの知見の共有が期待されており、交流が行われているところである。2022 年 8 月にはコロール州知事の Eyos Rudimch 氏と州の議員 3 名、州政府廃棄物管理事務所コンサルタント兼 知事付き経済開発特別顧問の藤 勝雄氏が北九州市を訪れ、北九州市長と会談した。また、本事業の共同実施者である株式会社 EV モーターズ・ジャパン本社(北九州市若松区)にて EV コミュニティバスを試乗し、同じく共同実施者のアミタ株式会社の視察を行っている。

また、2024 年 2 月末から 3 月にかけて州政府廃棄物管理事務所コンサルタント兼 知事

付き経済開発特別顧問の藤 勝雄氏が北九州市を訪問し、EV モーターズ・ジャパンをはじめとした市内企業を視察するとともに北九州市とも今後の連携に向けた協議を実施するなど、継続的なコミュニケーションが実施されている。



図 1-5 : 州政府廃棄物管理事務所コンサルタント 藤氏(中央)の視察
(EV モーターズ・ジャパン本社にて撮影)

1.3.3 令和 2～4 年度事業(フェーズ 1)の概要と課題整理

本事業は令和 2 年度より実施している継続事業である。過去 3 か年において実施した調査や検証内容、成果および課題を下表に纏める。今年度業務は以下、成果と課題を踏襲し、事業モデルの更なる深化、最適化を図る。

表 1-6 : 令和 2~4 年度 脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務(フェーズ 1)
調査・検証内容、および成果と課題

観光分野	調査・検証内容	<ul style="list-style-type: none"> ・現地交通状況や旅客輸送状況 ・EV 車両の導入、稼働に係る法規制(関税、道路交通法等) ・太陽光発電設備の設置、稼働状況 ・EV 化に向けた現地ニーズ(期待するメリット、懸念点、重要点) ・国内外先行事例調査、分析(想定される効果、導入運営に際する課題と対策) ・現地要求技術水準に関するヒアリング、導入技術検討 ・事業モデルの仮説設定と検証、CO₂削減効果の算定 ・メンテナンス体制および活用システム調査 ・事業実施体制、資金調達方法の検討
	成果	<ul style="list-style-type: none"> ・空港(充電拠点第一候補地)からホテルへのシャトルバス運行モデルを検討 ・現状、国内に公共交通が無い状況で観光客の利用を確保出来れば採算性に一定の期待が持てることが分かった ・パラオ国の利害関係者からは国策と一致する本プロジェクトへの期待の声が寄せられた ・コスト増加要因である蓄電池についてはリユースバッテリーを活用することでコストダウンと大容量化が期待できる ・観光客の起点となる国際空港との連携は重要であり、検討を今後進めていく ・JICA から 2023 年 2 月に公募された「パラオ国環境配慮型交通システム整備プロジェクト」(代表事業者：アルメック VPI、構成員：パシフィックコンサルタンツ株式会社・株式会社アンジェロセック)の事業の中で EV バスの走行実証の実現に向けた協議を実施中
	課題	<ul style="list-style-type: none"> ・イニシャルコストの低減 ・観光産業が新型コロナウイルス感染症拡大により大きな経済的打撃を受けており、支援メニューの確保が必要 ・修理用パーツの確保(ハード面)と現地メンテナンス技術者の人材教育(ソフト面) ・公共交通のノウハウが乏しいため運行システムに対するキャパシティビルディングや知見に明るい体制構築が必要 ・補助金等の支援の最適なモデル化、リース等も含めたファイナンススキームの更なる検討 ・未渡航による現地関係者との協力体制の強固化
廃棄物収集運搬	調査・検証内容	<ul style="list-style-type: none"> ・現地廃棄物収集運搬の状況(稼働車両、回収エリア等) ・先行検討プロジェクト「資源分別型積替保管施設」とその進捗 ・コロール州政策計画における本検討の位置付け ・EV 車両の導入、稼働に係る法規制(関税、道路交通法等) ・EV 化に向けた現地ニーズ(期待する効果、仕様) ・国内外先行事例調査、分析(想定される効果、導入運営に際する課題と対策) ・導入技術検討 ・事業モデルの仮説設定と検証、CO₂削減効果の算定 ・メンテナンス体制および活用システム調査 ・事業実施体制、資金調達方法の検討

	成果	<ul style="list-style-type: none"> ・最終処分場(M-Dock)を拠点に廃棄物収集運搬 EV 車両(パッカー車)の導入検討を実施 ・現地からは近隣の収集運搬エリアで運行するパッカー車 4 台および新規埋め立て地(アイメリーク最終処分場)へ運行する大型車両 1 台の EV 化に対する期待が寄せられた ・コロール州からは州が進める包括的な資源循環社会構築プロジェクトとの連携への期待が寄せられた ・ADB と協議を行い、州が進める包括的な資源循環社会構築プロジェクトにおいて廃棄物収集運搬車両における EV 車両導入プロジェクトについても連携の期待が寄せられた
	課題	<ul style="list-style-type: none"> ・イニシャルコストの低減 ・最適な走行モデルとバッテリー容量の選定 ・公共事業であり、収益事業で無いことから補助金等の確保を可能な限り行い、財政負担を低減する必要がある ・修理用パーツの確保(ハード面)と現地メンテナンス技術者の人材教育(ソフト面) ・国際入札も視野に入れた中での競争力確保 ・車両の大型化やユニック車等の現地ニーズ把握
その他 脱炭素 化案件 組成	調査・ 検証内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・北九州市が提供可能な環境技術ノウハウ、シーズ候補の整理 ・大型観光ホテルを対象とした省エネ、再エネニーズに関するヒアリング ・廃タイヤの炭化による付加価値創出 ・街灯の LED 化 ・電動船舶(e シップ、電動船外機) ・洋上太陽光発電 ・鉛蓄電池の再生利用 ・海洋温度差発電(OTEC)
	成果・ 判明事 実	<ul style="list-style-type: none"> ・設備更新を控える大型ホテルを確認 ・廃タイヤは処理困難物として処理に多額の費用がかかっている状況 ・独立式 LED 街灯について州内の公道沿線上はほぼ全て LED 化が終了していることを確認 ・電動船舶について環境に配慮した海洋レジャーという観点でニーズがある ・洋上太陽光発電に関して、パラオは土地が逼迫している状況ではなく、ニーズも聞かれなかった ・鉛蓄電池は現状、有価で回収の上、海外輸出されており、国内リサイクルは様々なメリット(寿命延長、経済的負担軽減、GHG 削減、太陽光発電利用拡大の促進)が期待される
	課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ホテルのエネルギー需要の詳細を確認し、必要設備の規模を把握 ・LED について、公共施設におけるニーズを確認したため、統一規格でのパッケージ導入等の検討が必要 ・電動船舶については様々な条件(航行スピード、航行環境、電力インフラの充実等)が揃うことが必要であり、かつバッテリーの性能やコストを鑑みると実用レベルとなる用途は非常に限られる ・鉛蓄電池の再生利用はファイナンス、安全性担保、人材育成、検査体制と判断基準の確立、制度設計等の検討が必要 ・海洋温度差発電は電力需要量に対してコストが非常に高い

		<ul style="list-style-type: none">・州における現状の温室効果ガス排出量の把握がままならないため、削減の施策についても効果的な検討が出来ていない。特に電力については国内の電力系統が脆弱であり、ホテル等比較的大規模な電力需要者は自家発電のみを用いているという施設も多く、消費量についての把握が困難
--	--	---

2 コロール州のゼロ・カーボンシティに向けた現状把握・計画検討および削減施策の検討

これまでの調査を通じてパラオ国としての脱炭素に向けては既述の通り、2025 年に向けた目標設計が行われている。しかしながら、その期限も迫る中で国としての目標に対して各州に対しては目標値を設計する動きなどは行われていない。この点について州政府の各分野での脱炭素施策の検討を支援することで州としての目標設定に繋げるための活動を実施した。ここではそれらの活動について述べる。

表 2-1：想定される利害関係者(州官公庁舎の脱炭素)

名称	和訳	略称	説明
Department of Public Works(Koror State Government)	公共事業局(コロール州政府)	—	コロール州公共事業を所掌する部署。今回のゼロカーボンに向けた検討の協議窓口。SWMO を所管する。
Solid Waste Management Office	コロール州廃棄物管理事務所	SWMO	コロール州の公共事業局内の機関で廃棄物行政の実務を担う。飲料容器のデポジット制度(CDL)や廃ガラスを活用したガラス工房の建設など、廃棄物のリサイクルと観光地としての魅力向上の両立を図ろうとしている。
Asian Development Bank	アジア開発銀行	ADB	現在、日本政府がアジア開発銀行(ADB)を通して出資する日本信託基金を通じた「防災・クリーンエネルギー融資計画」が実施中。これは日本政府が ADB に出資する「豊かで強靱なアジア太平洋のための日本基金 (JFPR)」から拠出して家庭向けの PV や太陽熱温水器導入に関する最長 10 年の低利融資支援を行っている。
Japan International Cooperation Agency (Palau Office)	独立行政法人国際協力機構(パラオ事務所)	JICA	現在、同地で民間事業者が「小型電気自動車、太陽光蓄充電システム、姫島モデルを活用した温暖化対策案件化調査」(中小企業支援型 案件化調査事業)にて太陽光発電設備・蓄電設備付カーポートとモビリティを組み合わせた「姫島モデル」の展開可能性の調査を実施中。また、国内の公共交通に関するマスタープラン作成の一環で公共交通の実証導入を検討している。
Palau Public Utilities Corporation	パラオ公共事業公社	PPUC	パラオの電力システムの管理・運営を目的として、1994 年 2 月に設立された公社。コロール州マラカル島、アイメリーク州、ペリリュウ州、アンガウル州、カヤンゲル州に合計 35MW の発電設備を所有している。マラカルとアイ

			メリークの発電設備は、コロール島とバベルダオブ島の中央グリッドに電力を供給している。また、現在は上水道事業も担うなど公共事業を担う組織となっている。
--	--	--	--

表 2-2 : ヒアリング対象事業者(官公庁舎の脱炭素)

ヒアリング対象	ヒアリング方法
Department of Public Works(Koror State Government)	現地訪問
Solid Waste Management Office	現地訪問
Palau Public Utilities Corporation	現地訪問
Japan International Cooperation Agency Palau Office (JICA)	現地訪問

2.1 これまでの検討・協議状況

コロール州におけるこれまでの脱炭素に向けた取組についてヒアリングした内容を下表 2-3 に記載する。

表 2-3 : コロール州の脱炭素に向けた現状の取り組み状況

項目	内容
脱炭素の目標設定	明確な目標設定は存在しない
具体的な削減活動計画	明確な計画は存在しない
現状行っている取り組み	廃棄物分野を中心に以下のような活動を推進 <ul style="list-style-type: none"> ● コンポスト ● 飲料容器のリサイクル ● 廃プラスチックの油化によるエネルギー利用
課題(政策的)	以下の点を課題として感じている <ul style="list-style-type: none"> ● 現状の温室効果ガス排出量の把握が出来ていない ● 上記記載の具体的な取り組みにおける削減量についても把握が出来ていない
削減に取り組む重要領域	以下の分野を重要視している <ul style="list-style-type: none"> ● 交通渋滞を含めた運輸部門の排出削減は優先課題 ● 民生(家庭/業務)部門 ● ホテル/リゾート ● 発電事業 ● 廃棄物処理分野

現状、我が国でいう事務事業編に相当する領域の排出量把握が出来ておらず、削減の施策についても効果的な検討が出来ていない状況である。また、区域施策編の排出についてもパラオは系統電力が脆弱なことも有り、大型ホテル等の多くで系統電力の依存度が低く、自家発電を多く利用する施設も多い。これらの点からエネルギー消費量、特に電力消費量についての把握が追いつかない点が推察され、課題と考えられる。

これらの点を踏まえて現地側からの期待として以下の点が寄せられた。

- 州における温室効果ガス排出量の把握、評価
- 評価結果を基にした排出削減に向けた州への提案

コロール州から寄せられた課題は今後の脱炭素に向けた施策を検討するうえでの基本となる事項でもあることからその重要性は高く、まずは州政府関連施設の現状の排出量把握を中心とした調査を実施した。

2.1.1 コロール州政府関連施設の温室効果ガス排出主要拠点の整理

現地の協力を仰ぎながら、コロール州の州政府関連施設における主要な排出源となる部門や施設についてリストアップを行った。(下表 2-4)

表 2-4 : コロール州政府関連施設の温室効果ガス排出主要拠点

ID	設備名	設備概要
1	コロール州庁舎	知事室、立法府、財務省、建築・区画整理委員会、公有地公団を擁するコロール州のメインオフィス。
2	コロール州廃棄物管理事務所	リサイクルセンター
3	環境保全・法執行局	法執行事務所、環境保全事務所、ボートメカニクショップ
4	公共事業局	公共事業部のマラカルにある施設。管理事務所、整備工場、大工工場、小型エンジン整備工場、電気・空調工場、溶接・車体工場、ガスステーション、従業員住宅等で構成
5	芸術文化局	文化部、青少年部、アニマルシェルター&クリニック(Paws)、コロール州立エクササイズジムがある。
6	伝統的指導者院	コロール州の伝統的首長のためのオフィスと管理事務所を備えたミーティングホールがある。
A	コロール州内の街路灯	コロール州の全ての二次道路向けの街灯が対象

コロール州の主部署は上記 6 カ所であり、主要な排出源である。その他の排出源として二次道路の街灯においての電力消費に伴う排出がある。

2.1.2 コロール州政府関連施設のエネルギー起源 CO₂ 排出量の推計(過年度・本年度)

前項の各施設、設備を対象として各施設のエネルギー消費量を基にエネルギー起源 CO₂

排出量の推計を実施した。各施設のエネルギー消費量は下表 2-5 の通りである。

表 2-5 : コロール州政府関連主要施設のエネルギー消費量

ID	設備名	ガソリン	軽油	重油	電力 (購入)	電力 (自家発)
		Kl	Kl	kl	kWh	kWh
1	コロール州庁舎	18	0	0	145,000	0
2	コロール州廃棄物管理事務所	32	12	0	168,000	0
3	環境保全・法執行局	190	0	0	53,000	0
4	公共事業局	90	50	0	9,000	0
5	芸術文化局	15	0	0	55,000	0
6	伝統的指導者院	5	0	0	23,000	0
A	コロール州内の街路灯	0	0	0	225,000	0

各施設のエネルギー消費量から推計されるエネルギー起源 CO₂ 排出量は下表 2-6 の通りである。

表 2-6 : コロール州政府関連主要施設・設備のエネルギー起源 CO₂ 排出量

(単位 : t-CO₂)

ID	設備名	ガソリン	軽油	重油	電力	合計
1	コロール州庁舎	41.8	0.0	0.0	77.3	119.0
2	コロール州廃棄物管理事務所	74.2	31.0	0.0	89.5	194.7
3	環境保全・法執行局	440.8	0.0	0.0	28.2	469.0
4	公共事業局	208.8	129.0	0.0	4.8	342.6
5	芸術文化局	34.8	0.0	0.0	29.3	64.1
6	伝統的指導者院	11.6	0.0	0.0	12.3	23.9
A	コロール州内の街路灯	0.0	0.0	0.0	119.9	119.9
合計		812.0	160.0	0.0	361.4	1,333.3

コロール州の主要施設の排出量の推計は 1,333.3t-CO₂ という結果であった。それぞれの設備での削減施策としては、空調温度の調整と照明のオンオフを行っているとのことであった。つまり、運用改善を行うのが基本的対策ということであった。街路灯については LED タイプへの切り替えを順次進めているとのことであった。

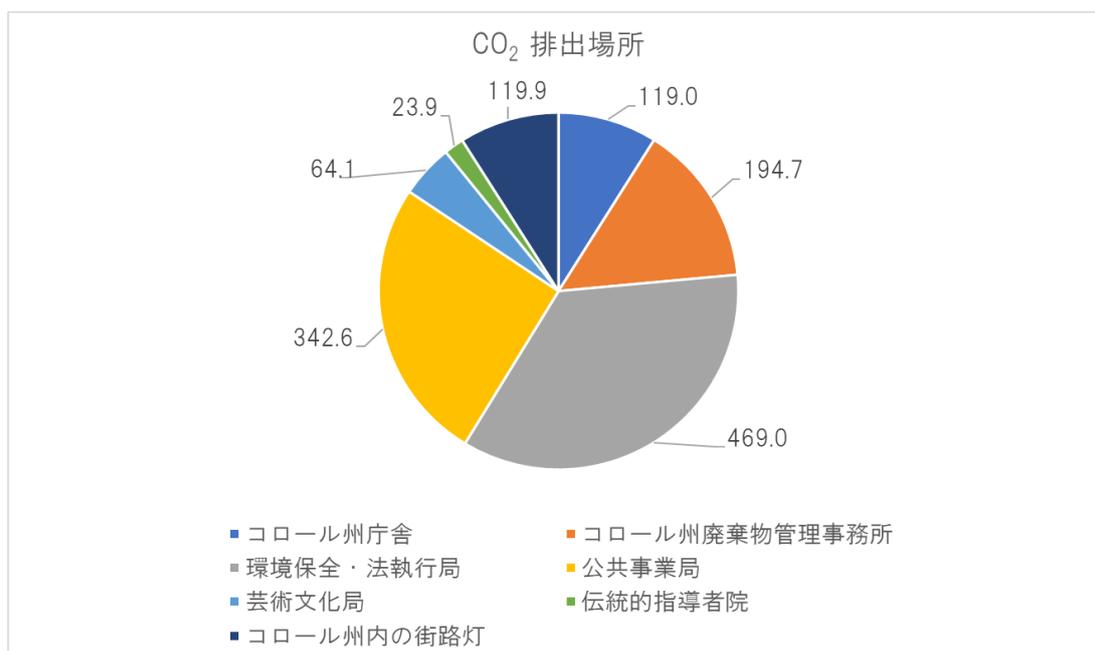


図 2-1：各施設・設備の排出量比率

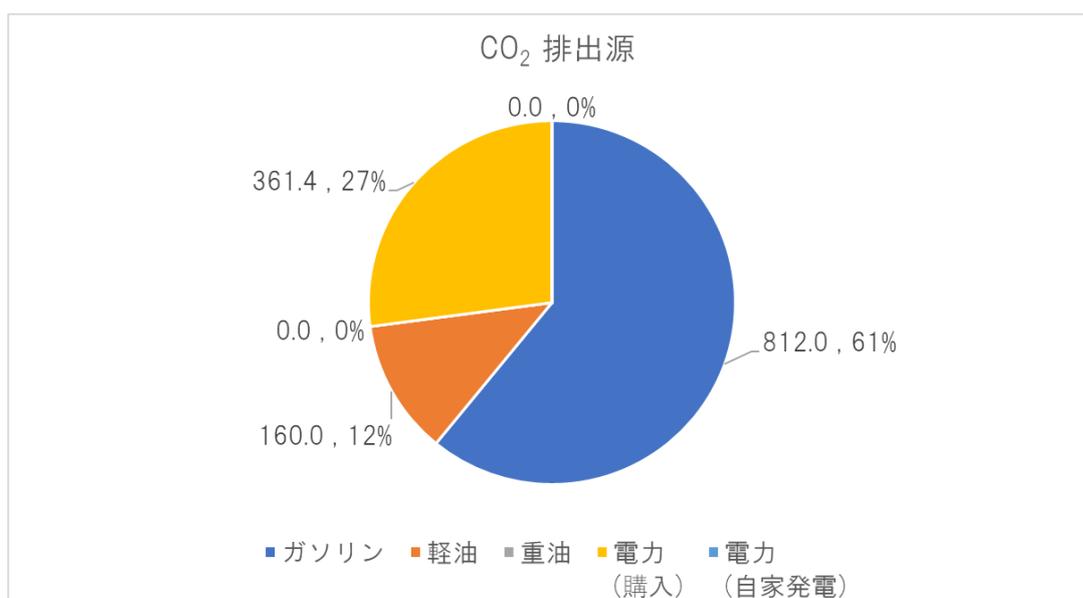


図 2-2：排出源の比率

排出量が最も多いのは、環境保全・法執行局であった。これは化石燃料由来(車両・船)の排出が多い点がその理由と考えられる。次が公共事業局となり、こちらも化石燃料由来(車両・船)の排出が多くを占めている。電力由来の排出としては、街路灯とコロール州廃棄物管理事務所、コロール州庁舎が多くを占める結果となっている。(図 2-1)

排出源としてはガソリン由来の排出が 61%を占めており、軽油も含めると 73%と約 4分の 3を占めている。電力は 27%となっており排出源の約 4分の 1を占めている。(図

2-2)

2.1.3 州政府関連施設の温室効果ガス排出量削減ポテンシャルの検討(過年度)

前項で調査した排出状況を踏まえつつ、現実的に技術導入を検討しやすい領域は運輸部門の船舶以外の排出となる。船舶については電動船も技術的に出てきているものの航続距離に課題がある為、ロックアイランドや二次離島への移動を行うコロール州の船舶利用形態での採用には課題がある。コロール州の中でコロール州庁舎およびリサイクルセンターの2拠点について削減技術の検討状況について過年度確認を行った。

<コロール州庁舎>

手法	これまでの実施・検討状況
再エネ(太陽光発電)	実績無し・導入意向あり
再エネ(バイオマス)	実績無し・プラン無し
その他エネルギー (廃棄物エネルギー等)	プラスチック油化によるオイル精製・利用
蓄電池	実績無し・プラン無し
空調更新	導入意向あり
LEDの更新	実施中・導入意向あり
省エネ行動(エアコン調整、消灯)	実施中

<リサイクルセンター>

手法	これまでの実施・検討状況
再エネ(太陽光発電)	実績無し・導入意向あり (検討中の積み替え保管施設には設置計画有)
再エネ(バイオマス)	実績・プラン無し
その他エネルギー (廃棄物エネルギー等)	プラスチック油化によるオイル精製・利用
蓄電池	プラン無し
空調更新	導入意向無し
LEDの更新	実施済
省エネ行動(エアコン調整、消灯)	実施中

より具体的な活動の検討として以下の検討が各施設・拠点でなされていることを確認している。

- 1) コロール州議会議事堂における太陽光発電野導入検討
- 2) コロール州議会議事堂における集中空調システムの更新
- 3) リサイクルセンターには現在太陽光が 1 カ所設置されているが、現地曰くインバーター(PCS と想定)が動作しない状況となっている

これらはいずれもコストが主要因となって取り組みを進められずにいる点がある。

2.2 州政府の状況・意向(ワークショップ開催)

過年度の調査内容も踏まえてコロール州政府およびコロール州廃棄物管理事務所との意見交換およびワークショップを行った。

(1)州政府とのワークショップ(知事・公共事業局長)

ここまで行った調査内容を基に今後の脱炭素に向けた検討の方針を Eyos Rudimch 州知事および Leslie Tewid 公共事業局長へ行い、意見交換を行うワークショップを開催した。(表 2-7)

表 2-7 : ワークショップ開催内容

<ワークショップ開催概要>
・日付 : 2024 年 1 月 16 日
・開催時間: 午前 10:00~ 11:15
・開催場所 : コロール州庁舎大会議室
・主な参加者 :
コロール州側
Eyos Rudimch (コロール州知事)
Leslie Tewid (コロール州公共事業局局長)
Selby P. Etibek (コロール州公共事業局廃棄物管理事務所マネージャー)
Katsuo Fuji (コロール州廃棄物管理事務所コンサルタント)
日本側
佐藤 博之氏 (アマタホールディングス株式会社 取締役副会長 兼 CEPO)
大和 英一(アマタ株式会社 海外事業チーム チームマネージャー)

小泉 翔 (株式会社 ATGREEN コンサルティング事業部チーフコンサルタント) 富永 聖哉(株式会社 ATGREEN コンサルティング事業部ゼネラルマネージャー) <タイムスケジュール>		
時間	内容	発表者
10:00(5分)	開会挨拶	日本側より
10:05(15分)	これまでの活動とコロール州での脱炭素推進に向けた活動の紹介 - 調査のコンセプト - 調査内容 - 期待する成果 - 課題	ATGREEN
10:20(20分)	意見交換(期待・関心・課題について) テーマ:ゼロ・カーボンシティ実現に向けた検討、州庁舎の脱炭素に関する州の考え、バイオマスの状況、ホテルのクリーニングサービスの状況、州のSDGs推進に関して	参加者全員
10:40(5分)	閉会挨拶	コロール州より



図 2-3 : 開催風景

関係者の協議を通じて、以下の点に関する言及が寄せられた。

- 州の現状排出量の把握についての謝辞を示された

- ▶ 州内の各公共施設の再エネ・省エネ設備導入検討については、いきなり全ての施設をカバーするよりもまずは官公庁舎からスタートして1箇所ずつ独立した検討を行いながら、横展開を図っていく形が州としては望ましいと考える
- ▶ コロール州庁舎は、太陽光および蓄電池の活用、更に廃プラ油化装置からの精製油(軽油相当)からのエネルギーを基になるべく系統電力に頼らない独立したエネルギー源で運用していくことを視野に入れている
- ▶ 州では、他国から寄付を受けたペロブスカイト太陽光電池があり、活用法について思案している(現在は保管された状況)
- ▶ 木質バイオマスの活用は良いアイデアである。バイオマスについては PPUC との連携も考えた方が良く考える

(2)コロール州廃棄物管理事務所(SWMO)

コロール州廃棄物管理事務所も同事務所における脱炭素施策について打ち合わせを実施した。現在、検討が進む包括的資源循環システム構築において太陽光発電設備の導入およびEV廃棄物収取運搬車両導入に際する蓄電池の導入が検討されている。併せて保有する廃プラスチック類油化装置からの精製油を利用しての発電もSWMOでは開始されており、日中は発電機を使用した電源を利用しながら夜間のガラス工房での待機電力に太陽光発電により蓄えられた電力を利用することが計画されている。

2.3 効率性が見込める州の温室効果ガス削減施策の提案

前項の州側の意向を踏まえて、州庁舎での太陽光導入に関する調査を行った。今回は太陽光パネルを州の庁舎屋根に設置する場合での検討を行った。

<検討条件>

- ・庁舎の南向き屋根に対してパネルを設置
- ・下図 2-4 記載の候補地(おおよそ $10\text{m} \times 10\text{m} = 100\text{m}^2 \times 2$ か所 = 200m^2)
- ・設置容量は余白面積の確保など含めて、1kWあたり 5m^2 と考慮して 40kW とした

- ・パラオの日照量は $190\text{W}/\text{m}^2$ (東京は $140\text{W}/\text{m}^2$)⁵程度と十分な日照量が期待される
- ・系統電力の単価は最新の PPUC からの聞き取り値 42.7 セント/kWh(1 ドル 150 円としたときは 64.05 円/kWh)を使用する



図 2-4 : コロール州庁舎の PV 設置箇所(案)

(地図出所 : Google Map)

設置する PV 容量における年間の発電期待量は各国の日照量データからの期待量を計算できる PVWatts Calculator⁶による数値(屋根上設置ケース)を基に発電量の試算を実施した。比較的乾季である 3 月頃の発電量が最も多い結果となり、年間では $52,118\text{kWh}$ 程度の発電が期待される結果となった。なお、コロール州庁舎における消費電力はコロール州庁舎の設備リストおよび使用形態のデータから平日日中でおおよそ 72kW 、夜間・休日で 11kW 程度と推計されることから 40kW の設置容量は(少なくとも平日の稼働からは)過剰なものとはならないと考えられるが、休日分の余剰などについては蓄電池による蓄電などの活用が検討されるべきものとなってくる。その理由としては PPUC 系統の周波数変動が起きることによる電源の不安定化があるため系統へ電力を戻すことが困難であることがある。なお、この発電量の全てがパラオ国の系統電力を代替するものとする CO_2 排出量削減量は $27.7\text{t-CO}_2/\text{年}$ と計算される。(パラオ国の排出係数は、環境省二国間クレジット制度資金支

⁵ European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (https://sites.ecmwf.int/era/40-atlas/images/full/B05_LL_YEA.gif)

⁶NREL PVWatts Calculator (<https://pvwatts.nrel.gov/pvwatts.php>)

援事業のうち設備補助事業における令和5年度 JCM 設備補助事業 電力 CO₂ 排出係数 (tCO₂/MWh)一覧表⁷より 0.533 t-CO₂/MWh を使用)なお、実際のパラオ国のディーゼル発電の排出係数は実際の発電効率(33~41%)から 0.805~0.631tCO₂/MWh 程度とされているが、その場合ベースラインが低すぎるため、発電効率 49%時の係数である本数値を設備補助事業においては使用しており、本試算もそれに倣っている。

PVWatts Calculator

RESULTS **52,118 kWh/Year***

Month	Solar Radiation (kWh / m ² / day)	AC Energy (kWh)
January	4.68	4,420
February	5.01	4,266
March	5.22	4,906
April	5.01	4,493
May	4.51	4,191
June	3.94	3,555
July	4.16	3,872
August	4.56	4,227
September	4.66	4,209
October	5.18	4,821
November	5.17	4,628
December	4.80	4,530
Annual	4.74	52,118

Location and Station Identification

Requested Location	palau
Weather Data Source	(INTL) KOROR ISLAND, PALAU 15 mi
Latitude	7.33° N
Longitude	134.48° E

PV System Specifications

DC System Size	40 kW
Module Type	Standard
Array Type	Fixed (open rack)
System Losses	14.08%
Array Tilt	20°
Array Azimuth	180°
DC to AC Size Ratio	1.2

図 2-5 : PV の期待発電量(PVWatts Calculator による)

なお、全量もし有効に自家消費に活用することが出来た場合は、既述の PPUC の最新電力価格ベース(42.7 セント/kWh)で評価すると PPUC からの系統からの調達コストが毎年 22,250 ドル程度(日本円で 333 万 8 千円程度/1 ドル 150 円の場合)低減することが期待される。これは仮に単位 kW あたり単価を 45 万円(設備・工事 25 万円/kW・輸送及び関税 20 万円/kW)と設定した場合でも 6 年目には投資回収が期待されるものとなる。これに加えて JCM 設備補助事業や ADB 等の各種ファンドを活用することで更なるコストメリットが期待されるものと考えられる。併せてレジリエンスの観点からは蓄電池を活用することも有

⁷(公財)地球環境センター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公募要領より https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r05/mp/jcmsbsdR5_koboyoryo.pdf

効であると考えられ、既に州にて準備が進められている廃プラ油化由来の燃料を利用した発電との併用を行うことで島内のエネルギー源を活用した事業モデルが期待されるものである。(図 2-6)

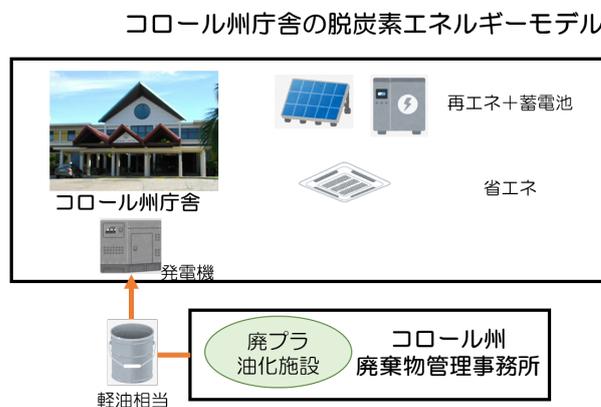


図 2-6 : コロール州庁舎のエネルギー利活用モデルイメージ

2.4 モニタリング方法及び適用方法論の検討

太陽光の JCM プロジェクトについては過去にパラオ国でも既に導入実績があり、方法論 JCM_PW_AM001_ver01.0 「Displacement of Grid and Captive Genset Electricity by a Small-scale Solar PV System」が策定されている。従って JCM 設備補助事業への申請を行う上ではこの方法論を使用することが基本と考えられる。なお、蓄電池を使用する場合は蓄電時のロス进行を勘案する必要などが有ることから本方法論はそのまま使用することが出来ないため、別途新規に方法論を策定する必要がある。今後の検討事項となる。

ここでは、方法論 JCM_PW_AM001_ver01.0 「Displacement of Grid and Captive Genset Electricity by a Small-scale Solar PV System」に基づく本プロジェクト削減量の考え方に關する事項について述べる。

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ}$$

表 2-8 : 排出削減量の考え方

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO ₂ /年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年

本プロジェクトは太陽光発電設備の導入とそこからの再生可能エネルギーの創出、系統

電力の代替である為、ベースライン排出量が系統電力の利用による排出量、プロジェクト後排出量が再エネ電源の創出時の排出となる。後者は再生可能エネルギーであるため、ゼロ(N/A)として考える。

プロジェクト実施後排出量は以下の式で算定される。

$$EM_{PJ} = EL_{PJ} \times CEF_{electricity,t} = N/A$$

表 2-9 : プロジェクト実施後排出量の算定

記号	定義	単位
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の太陽光発電設備による発電電力の自家消費量	kWh/年
$CEF_{solar-electricity,t}$	太陽光発電電力の CO ₂ 排出係数(ゼロ)	tCO ₂ /kWh

ベースライン排出量は以下の考え方で整理される。

$$EL_{BL} = EL_{PJ}$$

表 2-10 : ベースライン排出量の考え方

記号	定義	単位
EL_{BL}	ベースラインとなる系統電力利用量	kWh/年
EL_{PJ}	プロジェクト実施後の太陽光発電設備による発電電力の自家消費量	kWh/年

ベースライン排出量の算定は以下の考え方で実施する。

$$EM_{BL} = D_{BL} \times CEF_{electricity,t}$$

表 2-11 : ベースライン排出量の算定

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
EL_{BL}	ベースラインとなる系統電力利用量	kWh/年
$CEF_{grid-electricity,t}$	系統電力の CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /kWh

これらの考え方を前提に年間発電電力を 52,118kWh とした場合、太陽光発電設備導入による CO₂ 削減効果期待量については以下の通りとなった。

表 2-12 : 太陽光発電設備導入時の CO₂ 削減期待量

設備容量	期待される CO ₂ 削減量
40kW	27.7t-CO ₂ /年

一般的なモニタリングパラメータとしては下表 2-13 の項目となる。

表 2-13 : モニタリング項目

項目	単位
太陽光発電設備による発電量	kWh
上記発電量のうち自家消費量	kWh

今回のプロジェクトにおいては、太陽光発電設備による発電電力量を全量自家消費することを想定しているが、余剰が出た場合など発電電力量を全量自家消費出来なかった場合はその分を除外して電力消費量を評価する必要がある。従って、温室効果ガス排出量の削減評価を行う際には、発電電力量がどれだけ自家消費されたか、あるいは自家消費されずに捨てられたか系統へ還元されたかを把握する必要がある。この点については、PCS のデータをデータロガー等で記録を行い、管理することを想定している。

2.5 次年度以降のスケジュール

今後の事業実施スケジュールについては、下表 2-14 を想定している。州官公庁舎の排出削減施策の検討を行いながら、削減目標の設定に向けた活動をまずは行う。併せて設備導入の可能性に向けて、GEC(地球環境センター)や ADB とのファンドドナーとの協議を進めていき、脱炭素施策の検討と設備導入の両方を視野に入れた活動を実施していく計画である。

表 2-14 : 今後の事業実施スケジュールの検討

項目	2023 年度		2024 年度		2025 年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
現状の公共施設の排出量把握						
公共施設の排出削減施策検討						
公共施設の排出削減目標設定						
特定分野(例：運輸や宿泊)の排出量把握						
特定分野(例：運輸や宿泊)の排出削減施策検討・目標設定						
州域の拡大した領域の排出量把握						
拡大した州の目標策定						
公共施設の設備導入可能性検討						
ファンドドナーとの協議						
導入に向けた活動						

2.6 まとめ・今後の課題

本章のコロール州のゼロ・カーボンシティに向けた現状把握・計画検討および削減施策の検討調査のまとめと今後の課題を以下に記す。

<まとめ>

- コロール州の事務事業編における排出の多くは車両や船舶の燃料由来の排出が多く占めていることが分かった
- 電力については州庁舎と廃棄物管理事務所、街路灯由来の排出が多くを占めていることが分かった
- 脱炭素に関連する検討はまずは官公庁舎から開始し、他施設へ横展開したい意向を州が持っていることが分かった
- 具体的な脱炭素施策として太陽光発電設備による系統電力の代替を検討したが電力単価の上昇もあり、6年程度での投資回収効果が今回の試算条件下では期待されることが分かった

<今後の課題>

- 州が検討している油化装置による精製油を活用した発電とのバランスを考えた設備容量の検討
- 上記に関連して蓄電池の設置容量
- 導入コストの負担低減策およびファンドドナーとの協議
- 州官公庁舎の脱炭素策の取りまとめと目標設定案作成

3 案件形成可能性調査(木質バイオマスを活用した脱炭素化とコ・ベネフィット創出に向けたバイオマスボイラー導入)

観光立国であるパラオ共和国の中心地であるコロール州内は、日本系・台湾系を中心に観光ホテルが多数存在する。これらのホテルの中には大規模なリゾートホテルとして多くの樹木や南国植物を植栽しているホテルも多い。過年度調査においてもこれらのホテルの関係者からは日々トラックに積載するほどの量の剪定枝が発生しているというコメントを得た。以下は過年度のヒアリング内容の抜粋である。

【大規模ホテルヒアリング内容】

- ・剪定枝等は現在、肥料(自然発酵させて土に戻すコンポスト)として利用しており、エネルギー利用は行っていない
- ・草木が生育旺盛である為、毎日 2t 車で 1 台運ぶ
- ・例えばヤシを定植し、熱量の高いヤシ殻を熱源として確保すること等も検討可能
- ・現在、温水は発電機のラジエーターから熱交換機にて創出している
- ・洗濯時の乾燥機で蒸気も必要としている(乾燥機 3 台利用、アイロンが 2 台、プレスマシーン、ランドリーマシンでの利用(機械自体は電気で稼働)にスチームで加温して油汚れを落とす仕組みを採用している)
- ・蒸気ボイラー(軽油は 10 年ほど前に更新し、2 台利用している。今後、更なる更新を検討する必要がある)

コロール州およびパラオ共和国においては主要な工業が無いことから、温室効果ガス排出の多くは運輸部門とホテルやレストランなどの業務その他部門、民生家庭部門に集中する。従ってホテルに対する排出削減活動推進は国・州のゼロ・カーボンシティを目指すうえでも重要であり、昨今のグリーンツーリズムの高まりを受けた対策活動が求められる。これらの情報から各ホテルにてバイオマスボイラーの導入・活用が期待されることから今回調査を行った。

同国は電力だけでなく熱需要への対応にも課題があり、割高なガスを全面的に海外から輸入していることからエネルギーコストが高く、かつ外部社会の影響を受けやすい。この点について島内にある燃料を活用してエネルギーを自給することで脱炭素はもちろん下表

3-1のような様々なコ・ベネフィットを産み出すことが期待される。

今回の調査では各ホテルでの熱の需要として最も高いと想像されるリネン類の洗濯・乾燥時に使用する熱源としての木質バイオマス利用を念頭に置いた。仮説モデルとして、①各ホテルに木質バイオマスボイラーを設置し、各々で発生する剪定枝を始めとする木質バイオマスを燃料として利用する「分散型モデル」、②各ホテルにおける木質バイオマスおよびリネン類を一か所に集約させた上で、木質バイオマスを燃料としたリネン類の洗濯・乾燥を行う「集約型モデル」の2つのモデルを設定した。なお現状、同国内にはクリーニングを専門に行う既存のサービスが存在しないと考えられるため、集約型モデルでは新たなクリーニングサービスの創出可能性も併せて検討する(図3-1)。なお、ここでいうリネン類はホテル客室に備えられているシーツやバスタオル、ピローケース等を指す。

表 3-1 : バイオマスボイラー導入による脱炭素とともに期待されるコ・ベネフィット(例)

項目	内容
エネルギーコストの安定化	域内のエネルギー源の有効利用によるエネルギーコストの安定化
域内資源の有効活用	域内資源を幅広く活用することで最大限有効に活用
雇用創出	バイオマスの収集や運搬、ボイラーの稼働などで雇用が生まれる可能性
新事業の創出	リネンサービス業の構築に繋げることで事業収益機会の創出可能性
観光分野のイメージ向上	グリーンツーリズムの具体化に向けたアクションとしての位置づけ

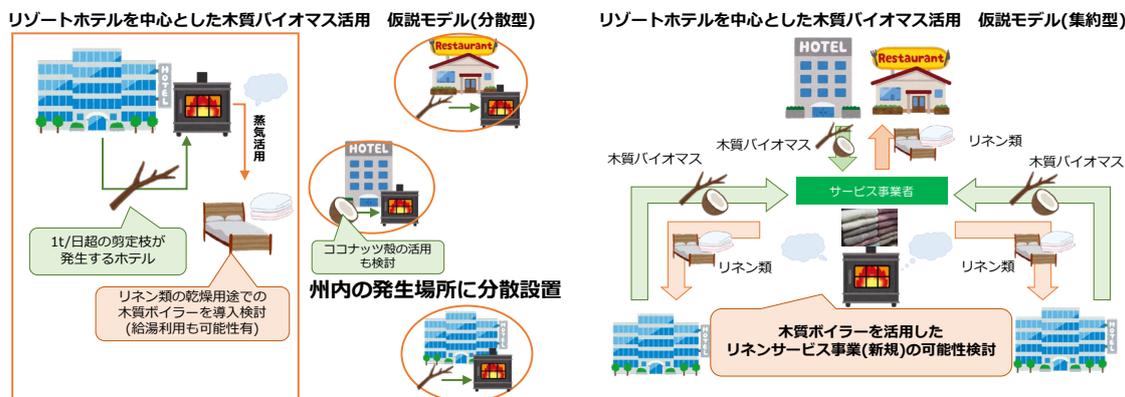


図 3-1 : 木質バイオマス活用仮説モデル 分散型(左)と集約型(右)

本調査検討に際し、現地の利害関係者と想定される団体を下表 3-2 に纏める。これら関係者に対して現地のニーズや本事業への連携可能性についてヒアリング調査を実施した。また、本調査の中で PPUC も大口の木質バイオマスの排出者であることが確認できたため追加している。

表 3-2：想定される利害関係者(バイオマス利活用分野)

団体名(英)	団体名(和)	略称	詳細
Palau Pacific Resort (PPR)	パラオパシフィックリゾート	PPR	現地 3 大ホテルの 1 つ(客室 165 室)。東急不動産が親会社。
Palau Royal Resort (PRR)	パラオロイヤルリゾート	PRR	現地 3 大ホテルの 1 つ(客室 157 室)。台湾系ながらオークラニッコーホテルズが委託を受け運営。
Palasia Hotel Palau	パレイシアホテルパラオ	—	現地 3 大ホテルの 1 つ(客室 165 室)。台湾系。
COVE Resort Palau	コーブリゾートパラオ	—	中規模(客室 74 室)のホテル。邦人が支配人として従事している。豪系。
Garden Place Hotel	ガーデンパレスホテル	—	小規模(客室 12 室)のホテル。邦人が支配人として従事している。
Palau Public Utilities Corporation (PPUC)	パラオ公共事業公社	PPUC	パラオの電力システム、水道事業の管理・運営をする公社。電線に木が掛かることで停電することを防ぐために毎日、国内全域の道路沿いの木の剪定を行っている。
Roadrunner Palau	ロードランナーパラオ	—	国内で唯一のヤードクリーニングを行っている民間会社

3.1 ホテル・公共土木での木質バイオマスの発生と利用の状況

各ホテル、公共土木での木質バイオマスの発生量および発生状況を下表 3-3 に纏める。詳細なヒアリングを実施した結果、当初期待していた個別のホテルでの日量 2t 程度の排出という発生量までは至らないことが分かった。しかしながら基本的に埋立処分や切り捨てられている量が多いことから効率的に回収することができれば州の脱炭素に貢献し得る燃料となる可能性はある。発生量はホテル側として車両単位(2t 車 1 台分)等のだまかな数字での把握に留まっていることから、推計した幅のある数字となっているが、アイメリーク州の最終処分場へ搬出しているケースではトラックスケールで重量を測定し、データ化している可能性があるため、次年度はこの数字の精査が課題となる

また、熱帯雨林であることから樹種や径のバリエーションが多様であり、草本系バイオマスも混在する。この点における燃料利用の適正について、今回技術的な助言・協力を仰い

だボイラーメーカーからは、樹種の違いによる燃焼はカロリーが極端に異なるケース(木材とプラ等)でなければある程度幅広に対応が可能であり、草本系は灰の対策として投入時にフラットになるような運用を行うことで燃焼は可能というコメントを得ている。

表 3-3 : ホテル・公共土木での木質バイオマス発生量と処理状況

団体名(略称)	木質 バイオマス 発生量 (湿潤 [※] t/年)	処理頻度 /処理方法	性状・ 発生状況等	備考
Palau Pacific Resort (PPR)	6~9	月 2~3 回 /肥料化の上、 自家利用	樹種は雑木	台風の後によく発生(地盤が 固く根が深く 伸びない)
Palau Royal Resort (PRR)	25	数日に 1 回 /埋立処分	ヤシの木が主	専属のガーデ ニング部門(2 ~3 名)がある
COVE Resort Palau	24~48	週 1 回 /埋立処分	刈草、ココナッ ツ殻等が混在	
Palau Public Utilities Corporation (PPUC)	32~97	毎日/切り捨て (一部、州が利 用)	サイズは枝から 丸太まで様々	国内全域での 発生量
Roadrunner Palau	4~7	月 1~2 回 /埋立処分	サイズは枝から 丸太まで様々	家庭の庭木の 伐採サービス を実施
合計発生量(湿潤 t/年) (湿潤 kg/日)				92~187 251~512

※含水率を生木状態で 55%と仮定

結果として、各ホテルからの木材発生量が少ないため、分散型の仮説モデルの実現は困難であり、集約型の仮説モデルが現実的であることが言える。

3.2 ホテルにおけるリネン類の洗濯、乾燥の実施状況

各ホテルのリネン類の洗濯、乾燥の実施状況を下表 3-4 に纏める。傾向として中~大規模なホテルでは専属のランドリースタッフが従事している。また、エネルギーの観点では大規模ホテルでは軽油による蒸気ボイラーを乾燥に使用しており、中~小規模ホテルでは電気乾燥機を用いて乾燥を行っていることが分かった。コストは電力の方が高いが、軽油はこの結果とは別途、ボイラーのメンテナンスや技師の人件費が必要であるため、実際のコ

スト差は更に小さくなる。

また、各ホテルが所有しているリネン類の数量についてもヒアリングを実施したが、どのホテルも枚数を推計するのが困難という回答であった。

表 3-4：現在の各ホテルにおけるリネン類洗濯・乾燥の実施状況

団体名(略称)	客室数	洗濯/乾燥 機器数(台)	ランドリー専門 スタッフ数(人)	熱供給に 使用する エネルギー	熱供給 エネルギー 購入額 (USD/月)
Palau Pacific Resort (PPR)	165	各 3	5	軽油	未確認
Palau Royal Resort (PRR)	157	各 3~4	3~4	軽油	4,520
Palasia Hotel Palau	165	各 3~4	3~4	※	※
COVE Resort Palau	74	各 2	2	電気	5,200
Garden Place Hotel	12	各 2	なし(手が空いた スタッフが実施)	電気	300

※ヒアリングを実施したが回答を辞退されたため不明

3.3 木質バイオマスボイラー導入PJにおける現地ニーズ・想定されるスキーム・課題

集約型の仮説モデルについて想定されるステークホルダーのニーズや期待する効果、参画における課題を下表 3-5 に纏める。各ホテルで人員不足の問題は深刻である(現状はフィリピン・バングラデシュ人を始めとする多くの外国人労働者が従事している)との声が聞かれた。従って、その解消に繋がる集約型のクリーニングサービスは一定のニーズがあることが分かった。なお、比較的小規模な **Garden Place Hotel** のようなケースは宿泊部屋数も従業員数も少ないため、限られたリソースの運用面を工夫しており、手が空いた従業員の調整業務としてランドリー業務を位置付けるなどして運用を工夫している。このような工夫は専属のランドリースタッフを持たない小規模ホテル(10~20 客室)に多いと想像され、この規模のホテルのクリーニングサービス利用は中~大規模ホテルの利用がある程度浸透してからの普及になると考えられる。

集約型クリーニングサービスの運用面については、ホテルがリネン類をサービスに預けてから返却されるまでのタイムラグあるとリネン類の在庫を増やす必要があるといった点や、他のホテルのリネン類と混在しないようにする工夫とそこに係るコストが課題である

といった声も聞かれた。現状、同国には存在しないサービスであるため、実装の検討段階に入った際には日本でノウハウを持つ企業と連携し、システム構築の設計を丁寧に行う必要がある。

木質バイオマスの供給側として、PPUC は現状、日量 87～265kg の木材を基本的には切り捨てており(図 3-2)、そのことから住民からの苦情が起きるケースもあり、仮説モデルへの参画は非常に前向きである。しかしながら PPUC においても人員不足に加えて車両不足の問題が深刻であり、それは材が切り捨てになっている大きな理由でもある。今回のヒアリングの中で先方より提示された条件として、大型の運搬車両を導入することができれば国内の伐採箇所をルート回収し、集約することに協力が可能というコメントを担当部署のマネージャーより得られた。フェーズ 1 より検討を継続し、現在はフォローアップ中の廃棄物収集運搬車両の EV 化プロジェクトと連携し、PPUC に木材運搬の EV トラックを導入することができれば本モデルの実現に相乗効果をもたらす可能性がある。

表 3-5 : 集約型仮説モデルへのニーズや期待する効果、参画における課題

団体名(略称)	モデルにおける想定される役割	現状の PJ 参画意向	期待する効果	PJ 参画への課題
Palau Pacific Resort (PPR)	バイオマス供給 / クリーニング サービス利用者	条件次第で検討	コスト削減 (エネルギー・人件費)	大型ランドリーの調達・整備(集約型)
Palau Royal Resort (PRR)	バイオマス供給 / クリーニング サービス利用者	条件次第で検討	コスト削減 (エネルギー・人件費)	事業実施のタイミング(既存ボイラーの更新時期が良い)
Palasia Hotel Palau	クリーニング サービス利用者	現状無し	—	—
COVE Resort Palau	バイオマス供給 / クリーニング サービス利用者	大いに有り	人員不足の解消	コストメリットの創出
Garden Place Hotel	クリーニング サービス利用者	条件次第で検討	コスト削減	リネンの返却速度やホテル別の管理(集約型)
Palau Public Utilities Corporation (PPUC)	バイオマス供給	条件次第で大いに有り	住民苦情減少	車両、人員不足
Roadrunner Palau	バイオマス供給	大いに有り	現状の処理コスト(人件費・燃料費)削減	PPUC との役割分担の調整



図 3-2 : PPUC が剪定後、切り捨てられた状態となっている木材

3.4 導入・運用検討モデル

上記の結果から本調査にて導入・運用検討するモデルを図 3-3 に示す。採用する仮説モデルは集約型とし、各ホテルや Pucc、民間の木材伐採を行う事業者と連携しながら木質バイオマスを集約した上で、中～大規模ホテル(50～160 客室)を中心にリネン類のクリーニングサービスに利用する蒸気ボイラーの燃料とする。

クリーニングサービスは実施施設を新たに設立するハードルが高いと考えられるため、既存ホテルのランドリールームにバイオマスボイラーを併設し、他ホテルのリネン洗浄・乾燥を受託するサービスを共同実施する運営体制を想定した。

なお、本モデルに必要な蒸気量および木質バイオマス量の推計、適切な仕様のボイラーの選定については専用のボイラーメーカーA社の協力を得て行った。A社は病院・介護施設向けのリネン類のリース事業を行っており、クリーニング工程で自社製の RPF ボイラーを利用するなど(図 3-3)、本モデルと同様・類似のスキームを運用している実績を保有していることからクリーニング用途に特化した観点で本モデルに対して助言を頂いた。

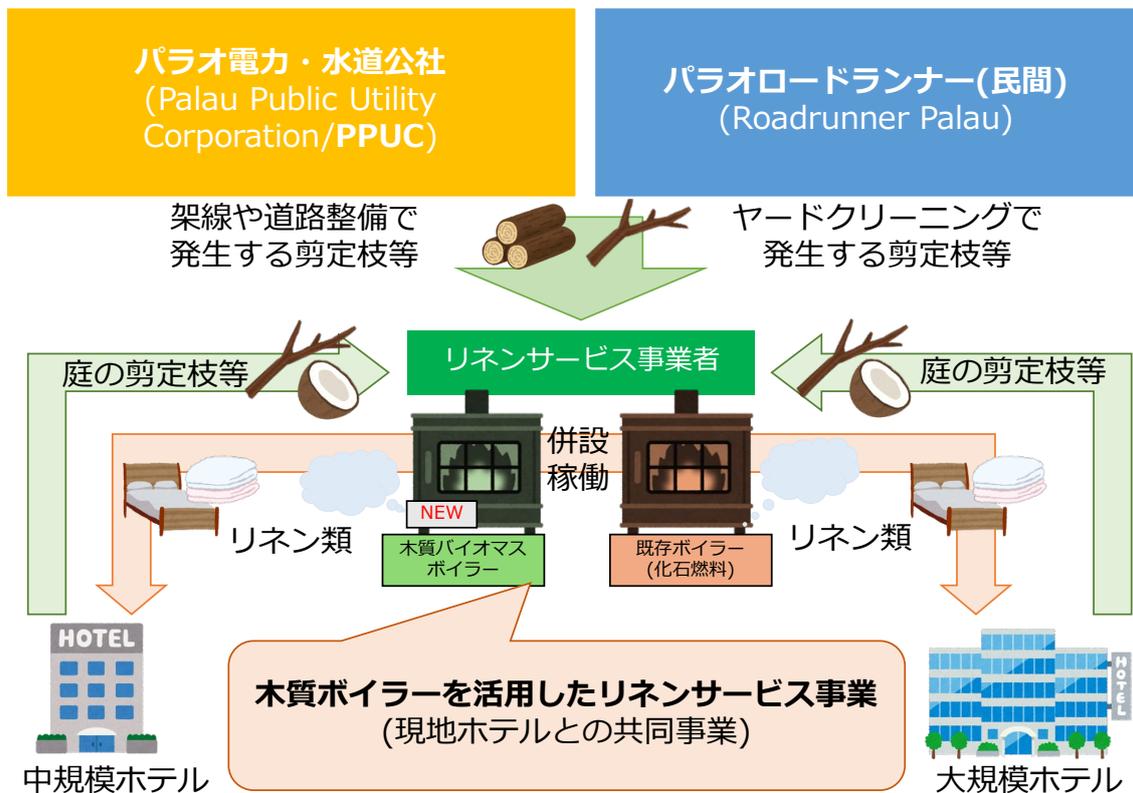


図 3-3 : 導入・運用検討モデル(木質バイオマス・リネン集約型)

3.4.1 適用ボイラーの検討

1) リネン需要の試算

3.2 章にて述べた通り、今回ヒアリングを実施したいずれホテルからも所有するリネン類の数量を推計するのが困難という回答であったため、1室あたりのリネン類の数量(表 3-6)と各ホテルの客室数(表 3-7)より、各ホテルが所有するリネン類数量の推計を行った。クリーニングサービス提供の対象者は前述の通り中～大規模ホテルとし、客室の稼働率を 75%(楽観シナリオ)と 30%(悲観シナリオ)の 2 ケースを設定した。

表 3-6 : 1室あたりのリネン類数量(推定値⁸)と楽観・悲観シナリオにおける数量推計

種類	リネン数量/1室	交換比率	楽観シナリオ	悲観シナリオ
バスタオル	4枚	75%	1,832枚	722枚
ウォッシュタオル	2枚	100%	1,221枚	481枚
フェイスタオル	4枚	75%	1,832枚	722枚
バスマット	1枚	75%	458枚	180枚
シーツ	2枚	50%	611枚	241枚
ピローケース	4枚	50%	1,221枚	481枚
布団カバー	2枚	50%	611枚	241枚
バスローブ*	2枚	75%	848枚	339枚
合計			8,517枚	3,407枚

※客室 50≧のみ適用

表 3-7 : リネン類推計対象としたホテルと客室数

対象ホテル	客室数
Palau Royal Resort (PRR)	157
Palau Pacific Resort (PPR)	165
Palasia Hotel Palau	165
COVE Resort Palau	74
Airai Water Paradise Hotel & SPA	73
West Plaza Hotel at Lebuu Street	70
PALAU CENTRAL HOTEL	50
Palau Hotel	48

2) 必要蒸気量の試算

バイオマスボイラーはターンダウンとしてピークより 60%程度までの運用が望ましいことを踏まえ、楽観シナリオと悲観シナリオの平均値をベースとして蒸気量を試算した。なお、不足する蒸気については既存の化石燃料ボイラーにて補う想定とする。

ボイラーメーカーA社が運営するリネンクリーニング工場では、使用している洗濯・乾燥機の蒸気量はタオル 40,000 枚/日に対し、蒸気量は最大約 3,000 kg/h である。一方、パラオにおけるホテルリネン類数量(平均値)はタオルに換算して約 20,000

⁸ 一般社団法人日本リネンサプライ協会 第2回アンケート調査結果(2017)

枚/日となる(バスタオルをタオル4枚、シーツ及び布団カバーとバスローブをタオル8枚として換算)。洗濯回数を1日3回とした場合、1回あたりの洗濯枚数は約7,000枚となり、バイオマスボイラーより供給必要な蒸気量は500 kg/h程度と試算される。

3) 適用ボイラーの検討

想定する燃料及びボイラー設備(ボイラーメーカーA社製)の概要は下表3-8の通りである。

表 3-8 : 本モデルにて導入を想定する燃料及びボイラー設備

項目	内容	項目	内容
名称	木質チップ(予定)	構造規格	多管式貫流ボイラー (小型貫流ボイラー)
形状	L 50mm以下のピンチップ	蒸気発生量	換算蒸気量最大 500kg/h
発熱量	3,000kcal / kg (Dry Base)	蒸気圧力	最高 0.98MPa
水分量	35% (最大 40%以下)	燃焼室耐火 断熱方式	空冷壁構造
灰分	3%以下 (Dry Base)	ターンダウン	適正ターンダウン 40%迄
硫黄分	含まれないものとする	付帯システム	多段燃焼システム
塩素分	0.6%以下		

3.4.2 事業採算性の検討

既出の事項も含め、事業採算性検討の前提条件を纏めると以下の通りである。

- ・ 連携事業者(既存ホテル事業者)との共同事業としてリネン業務を受託する
- ・ 連携事業者の既存化石燃料ボイラーにバイオマスボイラーに併設させる
- ・ パラオにおける中大型ホテル(50室以上)のリネン類全量のうち約3割を回収する
- ・ 本事業においては「包括的資源循環システム構築」事業推進におけるパートナーであるコロール州廃棄物管理事務所との協力のもと実施することを想定する。同州既存事業との連携により、初期投資額の抑制に加え、木質バイオマス破碎・混合・保管等におけるオペレーションの共通化、既存ホテル事業者との関係性深化等、双方にとってのメリットが期待される
- ・ 中～大型ホテルにおけるランドリーコスト(洗濯・乾燥)に対し、十分な外注メリットを勘案した受託単価を設定した

また、新たに導入を想定する施設・設備を下表 3-9 に纏める。

表 3-9 : 本モデルにて新たに導入を想定する施設・設備

施設・設備	数量	備考
バイオマスボイラー (蒸気量 500 kg/h)	1 台	JCM 設備補助 50%対象として試算 (輸出・据付工事費用等を含む)
簡易建屋	1 棟	受託品ランドリー用
業務用洗濯機	1 台	受託品洗濯
中型木材チップパー	1 台	
半屋外建屋	1 棟	原料破砕・混合・保管用
中型トラック	2 台	中古/リネン類回収・納品、チップ・焼却灰運搬用

上記の前提条件および施設・設備導入に基づく事業採算性評価では約 6 年での投資回収が可能であり採算性があるとの試算結果が得られた。また木質チップ(含水率 35%)の投入量は約 300kg/日(125 kg/時間×2.2 時間)と試算された。

3.4.3 CO₂ 削減効果について

軽油ボイラーの木質バイオマスボイラー代替に伴う温室効果ガス排出量削減効果については、日本国内の J-クレジット制度における方法論「EN-R-001 Ver2.1 バイオマス固形燃料(木質バイオマス)による化石燃料又は系統電力の代替」を参照する。既存の軽油ボイラーからバイオマスボイラーを導入し、軽油の使用量を代替するプロジェクト活動を対象として、削減量を把握する。モニタリングパラメータとしては下表の項目となる。

表 3-10 : 削減量推計に使用したデータ

項目	数値	単位	数値
年間バイオマス投入量	300	kg/日	1 日あたりのバイオマス原料使用量
稼働日数	365	日	365 日
バイオマス低位発熱量	3,100	kcal/kg	広葉樹 含水 35%の場合
軽油低位発熱量	8,549	kcal/L	エネ庁公開数値
軽油代替量	0.11	kL/日	発熱量と原料投入量より
軽油排出係数	2.58	t-CO ₂ /kL	温対法より
導入台数	1	台	集約型ボイラーとして 1 台で考慮

現時点では現地木材の構成比が分からないため、発熱量は広葉樹での推計となる。また、リファレンス排出量については、軽油使用量に伴う排出となる。軽油の排出係数についても同国の組成に基づく排出データが無い為、我が国の温対法に基づく報告時に使用する排出係数(2.58t-CO₂/kl)を使用した。現時点での結果は 102.44t/年となった。

3.4.4 モニタリング方法及び適用方法論の検討

バイオマス熱供給の JCM プロジェクトについては過去にパラオ国での導入実績はまだない。バイオマス燃料による化石燃料の代替に関しては我が国の J-クレジット制度における方法論 EN-R-001 Ver2.3 「バイオマス固形燃料（木質バイオマス）による化石燃料又は系統電力の代替」が策定されている。従って JCM 設備補助事業への申請を行う上ではこの方法論を参考にして新規の方法論を策定することが基本と考えられる。

ここでは、方法論 EN-R-001 Ver2.3 「バイオマス固形燃料（木質バイオマス）による化石燃料又は系統電力の代替」に基づき、本プロジェクト削減量の考え方に関する事項について整理を行った内容を述べる。なお、前提として本方法論は適用条件が詳細に記述されているため、要所を以下に記す。

- 条件 1：プロジェクト実施前に化石燃料又は系統電力を使用しているプロジェクトを対象とする。
- 条件 2：バイオマス固形燃料を利用する熱源設備を導入したプロジェクト実施者の自家消費する熱量分についてのみ本方法論の対象とする
- 条件 3：本方法論の対象とするバイオマス固形燃料の原料は、プロジェクトが実施されない場合にマテリアル利用又はエネルギー利用されることのない木質バイオマスに限定する※。草本やヤシ(ヤシ殻を含む)は木質バイオマスに該当しない。
- 条件 4：建築廃材に関する条件(家庭用暖房で建築廃材を使用する場合は認められない)
- 条件 5：化石燃料からバイオマス固形燃料への代替だけでなく、設備の更新又は新規導入を行う場合、関連する各方法論に定める追加の適用条件を満たすこと。(ボイラーの更新プロジェクト実施時でも本方法論の条件に該当する場合はボイラー新設のプロジェクトとしなければならない)

この中では、条件 3 が今回のプロジェクトにおいてネックとなる可能性が有る。この点については今後、JCM 設備補助事業の執行団体などとも確認を行う必要がある。

ここからは本方法論に基づく排出削減量の考え方について整理を行う。

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ}$$

表 3-11 : 排出削減量の考え方

記号	定義	単位
ER	排出削減量	tCO ₂ /年
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ /年
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年

本プロジェクトは木質バイオマスボイラーの導入とそこからの再生可能熱エネルギーの創出を行う化石燃料の代替プロジェクトである為、ベースライン排出量が化石燃料の利用による排出量、プロジェクト後排出量がバイオマス固形燃料の利用による排出となる。なお、主要排出活動は上記の通りだが付随的な排出活動として、運搬や燃料化設備の利用に伴う排出が挙げられる。

プロジェクト実施後排出量は以下の式で算定される。

$$EM_{PJ} = EL_{PJ,M} + EM_{PJ,S}$$

表 3-12 : プロジェクト実施後排出量の算定

記号	定義	単位
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,M}$	プロジェクト実施後の主要排出量	tCO ₂ /年
$EM_{PJ,S}$	プロジェクト実施後の付随的な排出量	tCO ₂ /年

なお、 $EM_{PJ,M} = 0$ とし、付随的な排出量については排出削減見込み量に対する影響度が大きい場合(5%以上)にモニタリングを実施するものとされる。(1%以上 5%未満の場合はモニタリングを省略可能。省略時は削減量が課題評価とにならないよう影響度を算定して排出削減量に乗じる必要がある。また、省略の合計が 5%以上にならないようにしなければならない。影響度 1%未満の際は算定を省略可能)

ベースライン排出量は以下の考え方で整理される。

$$Q_{BL,heat,input} = Q_{PJ,heat,input} = F_{PJ,biosolid} \times HV_{PJ,biosolid}$$

表 3-13 : ベースライン排出量の考え方

記号	定義	単位
$Q_{BL,heat,input}$	ベースラインの対象設備における使用熱量(投入熱量)	GJ/年
$Q_{PJ,heat,input}$	プロジェクト実施後の対象設備における使用熱量(投入熱量)	GJ/年
$F_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量【湿潤ベース】	t/年

$HV_{PJ,biosolid}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量【湿潤ベース】	GJ/t
--------------------	----------------------------------	------

ベースライン排出量の算定は以下の考え方で実施する。(ボイラー新設導入時)

$$Q_{BL \text{ heat output}} = Q_{PJ \text{ heat output}} = F_{PJ \text{ biosolid}} \times HV_{PJ \text{ biosolid}} \times \epsilon_{PJ}/100$$

表 3-14 : ベースライン排出量の算定

記号	定義	単位
$Q_{BL \text{ heat output}}$	ベースラインの対象設備による生成熱量	GJ/年
$Q_{PJ \text{ heat output}}$	プロジェクト実施後の対象設備による生成熱量	GJ/年
$F_{PJ \text{ biosolid}}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料使用量【湿潤ベース】	t/年
$HV_{PJ \text{ biosolid}}$	プロジェクト実施後のバイオマス固形燃料の単位発熱量【湿潤ベース】	GJ/t
ϵ_{PJ}	プロジェクト実施後の対象設備のエネルギー消費効率	%

一般的なモニタリングパラメータとしては下表 3-15 の項目となる。

表 3-15 : モニタリング項目

活動量のモニタリング
・PJ 実施後のバイオマス原料運搬における燃料使用量
・PJ 実施後のすべてのバイオマス燃料化処理における燃料使用量
・PJ 実施後のすべてのバイオマス燃料化処理における電力使用量
・PJ 実施後における当該プロジェクト用に製造されたバイオマス固形燃料の重量
・PJ 実施後のバイオマス固形燃料の運搬における燃料使用量
・PJ 実施後の追加設備における燃料使用量
・PJ 実施後の追加設備における電力使用量
・PJ 実施後の対象設備におけるバイオマス固形燃料使用量【湿潤ベース】
・PJ 実施後の対象設備による生成熱量
・PJ 実施後の対象設備で加熱された温水又は蒸気の使用量
係数のモニタリング
・PJ 実施後のバイオマス原料の運搬に使用する燃料の単位発熱量
・PJ 実施後のバイオマス原料運搬に使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数
・PJ 実施後のすべてのバイオマス燃料化処理に使用する燃料の単位発熱量
・PJ 実施後のバイオマス固形燃料化処理に使用する燃料単位発熱量当たり CO ₂ 排出係数
・電力の CO ₂ 排出係数
・PJ 実施後のバイオマス固形燃料の運搬に使用する燃料の単位発熱量
・PJ 実施後のバイオマス固形燃料運搬に使用する燃料単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数
・PJ 実施後の追加設備で使用する燃料の単位発熱量
・PJ 実施後の追加設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数
・PJ 実施後の対象設備で使用するバイオマス固形燃料の単位発熱量【湿潤ベース】
・PJ 実施後の対象設備で使用するバイオマス固形燃料の単位発熱量【絶乾ベース】
・PJ 実施後のバイオマス固形燃料の含水率(湿量基準)
・ベースラインの対象設備で使用する燃料の単位発熱量当たりの CO ₂ 排出係数
・ベースラインの対象設備のエネルギー消費効率
・PJ 実施後の対象設備で加熱された温水の加熱前後の温度差
・PJ 実施後の対象設備で加熱された蒸気の加熱前後のエンタルピー差
・温水の比熱
・温水の密度

3.4.5 事業実施体制の検討

これまで述べてきた通り、実施施設を完全に新たに設立することはハードルが高いと考えられるため、既存ホテル事業者を始めとする連携の中での共同事業推進というスキームが想定される。

また、ヒアリングを行った国内唯一のヤードクリーニング業務を請け負う民間企業「Roadrunner Palau」の代表者からも本事業の実施者として参画に興味を示す旨のコメントを得ている。同社からも月 2 回で約 500kg の伐採木材が発生しており、アイメリーク州

の最終処分場に搬入、埋立処分を行っている。コロール州から処分場までは距離があり、車両の燃料費や人件費を削減したい意向がある。このような利害関係がある民間事業者は他にも存在する可能性があるため、次年度以降の調査にて更に深堀すべきであると考え

3.5 メンテナンス体制・活用システム

メンテナンスについては各利害関係者の間でも最大の課題という声が寄せられている。メンテナンスの課題は、ハードの側面とソフトの側面の双方に存在する。(図 3-4)ハード面は予備パーツ等の保持に伴うものとそのコストなどが主な課題に、ソフト面はメンテナンス人材の育成等によるものである。

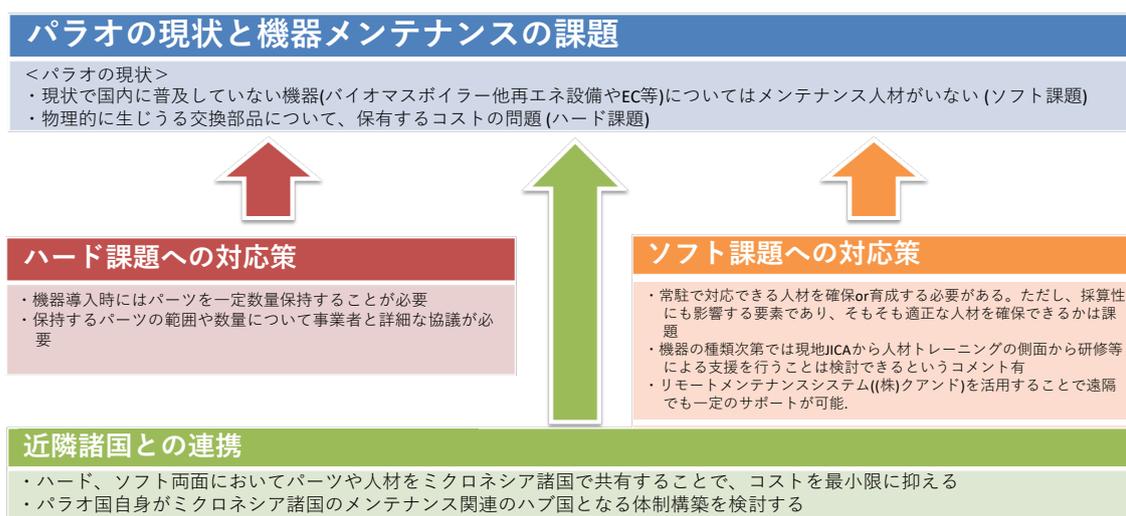


図 3-4：メンテナンスにおけるハード・ソフトの課題と対応策(案)

このうちハード面の課題については一部のパーツを保有する必要があることについて事業実施を検討している現地関係者も認識している。但し、詳細なパーツの保持などについてはメーカーと詳細を協議する必要があることも指摘されており、費用負担などについても考え方の整理が必要と考えられる。

一方、ソフト面の課題についてはメンテナンス人員の常駐化や育成が必要であり、短期間では解消できない課題である。この点については機器の種類次第では JICA から研修会の支援などは検討可能というコメントが寄せられている。合わせて当調査団内の株式会社クアンド社の「SynQ Remote」(図 3-5)を活用するなど、オンラインでのサポートも実施していくことでハード・ソフト双方での対応策が必要であると考えられる。

SynQ Remote はオフィスや自宅など、離れた場所においても
まるでその場にいるかのように現場とコミュニケーションがとれる
現場に最適なりモットワークツールです



図 3-5 : (株)クアンドが提供するリモートメンテナンスツールの概念図

3.6 資金調達に関する検討

資金調達については、現実問題として基盤産業である観光産業が COVID-19 からの大打撃を受け、ようやくこれから回復へ転じようとしているパラオ共和国において、公共も民間も資金を創出することが難しい状況であると言える。反面、今後の同国の経済を再興する為にも観光分野の高付加価値化は必須のものと考えられる。

この為、イニシャルコストの低減を図るための補助金等の確保は必須と考えられる。具体的には JCM 設備補助事業への申請を視野に入れて検討を行っており、この点の明確化は事業体制の構築と並行して次年度の以降の検討課題である。

3.7 事業実施スケジュールの検討

今年度の調査結果を踏まえた木質バイオマス・リネン集約型のクリーニングサービス事業の実施スケジュールについては、下表 3-16 を想定している。

表 3-16 : 今後の事業実施スケジュールの検討

項目	2023 年度		2024 年度		2025 年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
バイオマス利用可能量の精査						
ボイラースペックの精査						
リネン事業の市場調査・精査						
事業実施体制の検討・構築						
費用・導入モデルの精査						
各種補助取得に向けた検討						
JCM 設備補助等、各種支援プログラム申請						
事業実施						

3.8 まとめ・今後の課題

今年度の調査結果のまとめと今後の課題を以下に記す。

<まとめ>

- ホテルや民間ヤードクリーニング会社、公共土木から発生する木質バイオマス量は湿潤重量で 251～512kg/日(92～187t/年)である
- ホテル側としては中～大規模ホテルを中心に人員不足のため、クリーニングサービスを外注することに関して一定のニーズがある
- PPUC としては現状、切り捨て状態となっている木材に対する多くの苦情への対応するため、本 PJ を通して大型の運搬車両を導入することができれば、伐採木材のルート回収、集約に協力が可能である
- 上記の状況に加え、特に木質バイオマス各発生箇所単独での利用は困難な量であるため、今後、導入・運用を検討するモデルは木質バイオマスおよびリネンの両方を集約し、バイオマス熱供給を利用したクリーニングサービスを実施するモデル(集約型モデル)とする
- 今回試算したリネンサービスの事業規模からは集約型モデルの事業採算性評価は約 6 年での投資回収が可能であり一定の採算性が期待されるとの試算結果が得られた。また木質チップ投入量は約 300kg/日(125 kg/時間×2.2 時間) と試算され、この量は現在確認されている木質バイオマス発生量にて賄うことが期待される量である。

<今後の課題>

- 木質バイオマス発生量は車両単位(2t車1台分)等の大まかな数字での把握に留まっていることから、推計した幅のある数字となっているが、アイメリーク州の最終処分場に搬出しているケースではトラックスケールで重量を測定し、データ化している可能性があるため、次年度は数字の精査と更なる発生源の調査を実施したい
- リネン類回収率については、木質チップ確保の現実性やランドリー外注ニーズを厳しめに捉えて設計した為、想定したバイオマスボイラーではややオーバースペックの結果となった。次年度調査を予定する木質バイオマスの追加的ポテンシャル、ランドリー外注ニーズ、ボイラー効率等の側面から今後、最適化を進める必要がある。またホテル以外の熱需要先についても調査を行い、展開可能性を検討したい
- ランドリーコストは軽油ボイラーを使用する大手ホテルをベースに試算を行ったが、電気乾燥機を用いる中小ホテルの方がコスト面で有利な試算も得られた。一方で電気代は2024年から約23%上昇しており、総合的にメリットのある提案ができるか、コスト受容性も含め今後、追加調査を行う必要がある
- 観光業界はパラオにおける最重要セクターであり、国際的に先進的な観光地として認知され続ける為には、サステナビリティの為の野心的な取組みとともにブランディング・発信を展開することが不可欠となる。本取組みは、将来的なゼロカーボン・ツーリズムに向けた「サステナブルツーリズムプログラム」として位置づけ、観光協会や事業者、行政を巻き込んだムーブメント醸成も視野に、コスト面以外の価値についても訴求を検討していきたい

4 商用 EV 車両導入に向けた資金獲得のためのフォローアップ

これまで本都市間連携事業では商用 EV 車両の導入に向けた調査検討を行ってきた。具体的にはバスの EV 化(観光分野から公共交通としての活用も検討)と廃棄物収集運搬車両の EV 化である。

4.1 これまでの検討・協議状況

<観光・公共交通部門>

観光・公共交通分野では下図 4-1 のように太陽光+蓄電池で充電をする運用モデルの導入を検討してきた。導入を想定しているバスの乗員数は約 30 名、バッテリー容量は 114kWh、航続距離 230km 程度である。



図 4-1：観光・公共交通分野での EV バス導入イメージ

このバスを昼間は公共交通として、首都マルキョクへの移動の足やスクールバスなどに活用しながら夜間は観光客の移動に活用することで稼働を上げて採算性を向上させることを想定している。

<廃棄物収集運搬部門>

廃棄物収集運搬分野でも下図 4-2 のように太陽光+蓄電池で充電をする運用モデルの導入を検討してきた。導入先はコロール州、具体的には廃棄物管理事務所(SWMO)を想定している。想定している廃棄物パッカー車の積載量は 1,995kg、車両重要は 8,280kg、バッテリー容量は 110kWh、航続距離 180km 未満である。現在コロール州はパッカー車 4 台でゴミ回収を行っており、今回はそのうちの 2 台程度を EV に転換することを計画している。なお、余剰電力については既述したガラス工房での夜間の電力等に使用することを想定している。

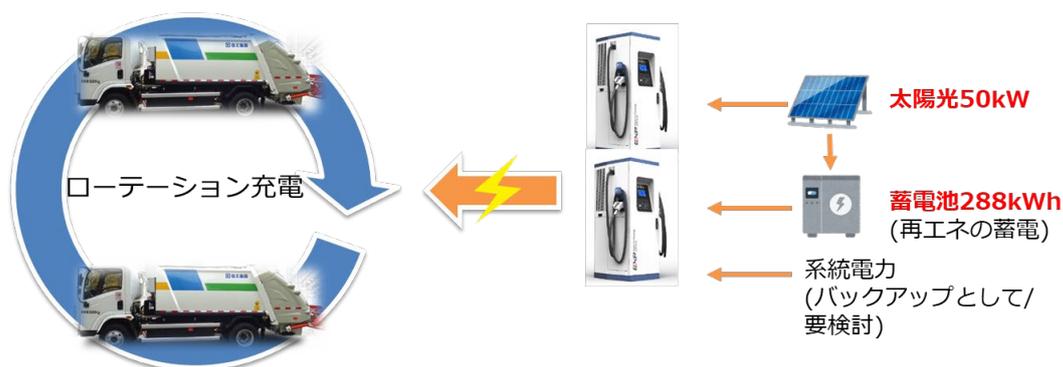


図 4-2：廃棄物収集運搬分野での EV バス導入イメージ

4.2 現在の検討状況

これまでの検討を基に商用 EV 導入に向けてファンドドナーとの協議を実施している。その概要をここでは記載する。

4.2.1 観光・公共交通分野での EV バス導入

COVID-19 のパンデミックによるダメージからの回復が途上であるパラオ国観光産業の状況を鑑みると現地事業者にも通常車両よりも高額な EV 車両の費用や PV や蓄電池などの関連設備費を負担する意欲はまだ厳しい状況である。そのような中で日本の国土交通省とパラオ国の公共施設・産業・商業省(MPIIC)が連携を図り、パラオ国の交通マスタープランの見直しが進められている。具体的なプロジェクトとして JICA にて 2023 年 2 月に公募された「パラオ国環境配慮型交通システム整備プロジェクト」の事業があり、その中で EV バスの走行実証を行う計画がある。この点について関係者とも協議しながら導入の可能性を検討してきたが、バッテリーの交換費用負担やメンテナンスについての不安感の払拭に至らず本事業での実証は行われなかったこととなった。しかしながら、運輸部門の排出はパラオ国の主要排出源の 1 つであることから引き続きテスト走行などの場面での導入などを働きかけていくこととする。

4.2.2 廃棄物分野での EV パッカー車導入

過年度の調査時点からコロール州廃棄物管理事務所は国のアイメリーク最終処分場までの運搬費用の負担の低減やより低環境負荷な廃棄物運搬・処理フロー構築の為に EV 車両の導入に前向きである。従来からコロール州と協議を進めている ADB 官民連携部や新たに本事業へ関心を示している UNEP からの GEF-8 ファンドを活用したゼロカーボンモビリティの実証事業導入に向けた提案を受け、申請についてコロール州廃棄物管理事務所、

本件都市間連携チームと進める活動等を行っている。引き続きファンドドナーとの協議を進め、事業の推進に繋げていくためのフォローアップを実施していく。

4.3 次年度以降のスケジュール

今後のスケジュールについては、下表 4-1 を想定している。

表 4-1 : 今後のスケジュール

項目	2023 年度		2024 年度		2025 年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
費用・導入モデルの精査						
ファンドドナー協議など各種補助取得に向けた検討						
支援プログラム申請						
事業実施						

