



環境省

令和5年度環境省委託

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

ケソン市におけるカーボンニュートラル 実現に向けた脱炭素都市形成支援事業 報告書

令和6年3月
(2024年)

株式会社オリエンタルコンサルタンツ
大阪市

目次

第1章 事業概要	1
1.1 事業の背景と目的	1
1.2 事業概要	1
1.3 実施体制	1
1.4 実施内容	2
第2章 ケソン市の状況と気候変動に対する取り組み	4
2.1 フィリピン国・ケソン市の概要	4
2.2 ケソン市の GHG 排出状況と課題	5
2.3 フィリピンの気候変動対策	6
2.4 ケソン市の気候変動に係る取り組み	9
第3章 JCM 事業化の実現可能性調査	16
3.1 太陽光発電・BEMS 等管理システムの導入による JCM モデル事業の形成	17
3.2 日系工場を対象とした屋根置き型太陽光発電設備導入に係る検討	25
3.3 新規案件形成に係る検討	31
第4章 制度構築・計画策定支援	42
4.1 大阪市のカーボンニュートラルに向けた取り組み	42
4.2 大阪市の脱炭素先行地域	49
第5章 市長級政策対話、グリーンビジネス・ニーズ発表会の開催	51
5.1 市長級政策対話	51
5.2 グリーンビジネス・ニーズ発表会	52
附属資料	
面談記録	A-1
市長級政策対話資料	B-1
グリーンビジネス・ニーズ発表会資料	C-1

図表リスト

図 1-1	事業実施体制	2
図 2-1	マニラ首都圏内のケソン市の位置	4
図 2-2	ケソン市の GHG 排出源の部門別内訳	5
図 2-3	ケソン市の主要 3 部門の 2050 年までの GHG 排出予測	5
図 2-4	フィリピンの電源別発電設備容量	8
図 2-5	2030 年・2050 年に向けたケソン市の排出削減目標	9
図 2-6	GUIDEBOOK ON NET METERING IN THE PHILIPPINES	15
図 2-7	太陽光発電導入済みの Commonwealth High School（左）	15
図 2-8	ケソン市庁舎内屋上の一部	15
図 3-1	ケソン市施策への貢献を目指した JCM 活用の提案の流れ	16
図 3-2	導入設備と技術の概要（写真）	18
図 3-3	工場規模 300 m ² 、600 m ² 、1,200 m ² のエネルギー収量予測	19
図 3-4	パンパンガ経済特区の位置図	19
図 3-5	太陽光システム設置候補企業ロケーション図	20
図 3-6	プロジェクト概要	21
図 3-7	JCM 設備補助事業 実施体制（案）	21
図 3-8	国内スマートシティにおけるエネルギーバックアップシステム及び ZEB Ready	24
図 3-9	JCM 実施体制（案）	29
図 3-10	廃水熱利用システム概要図	34
図 3-11	廃水熱利用設備導入前後のシステム比較図	35
図 3-12	地中熱利用設備	35
図 3-13	事業モデル検討対象（ケソン州 JCPC 社工場）	36
図 3-14	実施体制（案）	37
図 3-15	調査票案	41
図 4-1	ゼロカーボン おおさかにむけたスキーム	44
図 4-2	GHG 種類別排出状況	45
図 4-3	環境学習用テレビモニター	47
図 4-4	万博会場へアクセスするバス路線	48
図 4-5	脱炭素先行地域計画	50
表 1-1	事業概要	3
表 2-1	固定エネルギー部門における GHG 排出源と排出量	6
表 2-2	フィリピン国の NDC 概要	7
表 2-3	セクター別の変革行動	10
表 2-4	ケソン市気候変動対策実行強化計画 2021-2050 の概要	11
表 2-5	太陽光発電導入のマイルストーンと率先行動	12
表 2-6	太陽光発電導入フェーズと対象	13

表 2-7	市内公立学校への太陽光発電設備導入 FS 検討リスト	14
表 3-1	PEZA 概要	17
表 3-2	JCM 事業化に向けた検討事項	18
表 3-3	公共事業の入札及び JCM 設備補助事業の申請・工事スケジュール	22
表 3-4	候補事業	23
表 3-5	フィリピン国における屋根置き型太陽光発電設備導入に関する JCM 事業実績	25
表 3-6	屋根置き型太陽光発電事業の JCM 化に関する日系企業へのヒアリング	27
表 3-7	設備工場向け太陽光導入事業における導入設備・技術の概要	29
表 3-8	設備工場向け太陽光導入案件における GHG 削減量試算	30
表 3-9	JCM 事業の概略スケジュール（案）	30
表 3-10	グリーンビジネス・ニーズ発表会アンケート回答概要	32
表 3-11	事業者ヒアリングに基づく評価結果	33
表 3-12	設備導入想定対象箇所	36
表 3-13	想定廃水条件	37
表 3-14	計算結果（廃水熱回収）	38
表 3-15	概算設備導入効果推計	38
表 3-16	計算結果（地中熱利用）	39
表 3-17	事業実施スケジュール	40
表 4-1	大阪市地球温暖化対策実行計画〔区域施策編〕の主な取り組み	43
表 4-2	大阪市地球温暖化対策実行計画の主な取り組み	45
表 4-3	大阪市の SDGs に係る主な取り組み	46
表 4-4	太陽光発電設備導入促進策	47
表 5-1	市長級政策対話、グリーンビジネス・ニーズ発表会等の開催実績	51

略語表

略語	正式名称	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BEMS	Building Energy Management System	建物向けのエネルギー管理システム
C40	C40 Cities Climate Leadership Group	世界大都市気候先導グループ
DOE	Department of Energy	エネルギー省
EMS	Energy Management System	エネルギー管理システム
Enhanced QC-LCCAP	Enhanced Quezon City's Local Climate Change Action Plan	気候変動対策実行強化計画 2021-2050
EV	Electric Vehicle	電気自動車
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
PEZA	Philippine Economic Zone Authority	フィリピン経済特区庁
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標

第1章 事業概要

1.1 事業の背景と目的

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、全国に拡大する取り組みを進めている。

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り組み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。

本事業では、日本の研究機関・民間企業・大学等が、脱炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する本邦都市とともに、パートナー都市における脱炭素社会形成への取り組みおよび脱炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援するための調査事業を実施する。

1.2 事業概要

委託業務名：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

（ケソン市におけるカーボンニュートラル実現に向けた脱炭素都市形成支援事業）

履行期間：令和5年7月28日～令和6年3月8日

発注者：環境省 地球環境局 国際脱炭素移行推進・環境インフラ担当参事官室

受託者：株式会社オリエンタルコンサルタンツ

1.3 実施体制

本事業は、大阪市・ケソン市の両パートナー都市に加えて、Team OSAKA ネットワーク企業、海外都市への連携に積極的かつ継続的に取り組んでいる大阪商工会議所やフィリピン日本商工会議所と連携して実施した。

大阪市とケソン市は共に2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロを宣言している。ケソン市はカーボンニュートラル実現に向けた施策とロードマップを「気候変動対策実行強化計画 2021-2050（Enhanced Quezon City's Local Climate Change Action Plan : Enhanced

QC-LCCAP)」にまとめ、優先順位を定めて取り組みを進めている。

本事業は、フェーズ 2 として、3 年計画で実施中であり、今年度は 2 年次となる。令和 3 年 8 月に更新した「低/脱炭素都市形成の実現に向けたケソン市-大阪市の協力関係に関する覚書」（以下、「ケソン市-大阪市 MOU」）に基づき、ケソン市からの要請を受け、Enhanced QC-LCCAP にて GHG 排出量の主要排出源とされている「建物分野」、および「交通分野」の JCM 設備補助事業を活用した事業化の検討を行うと共に、JCM 事業者候補および新規案件形成に向けた取り組みを行った。

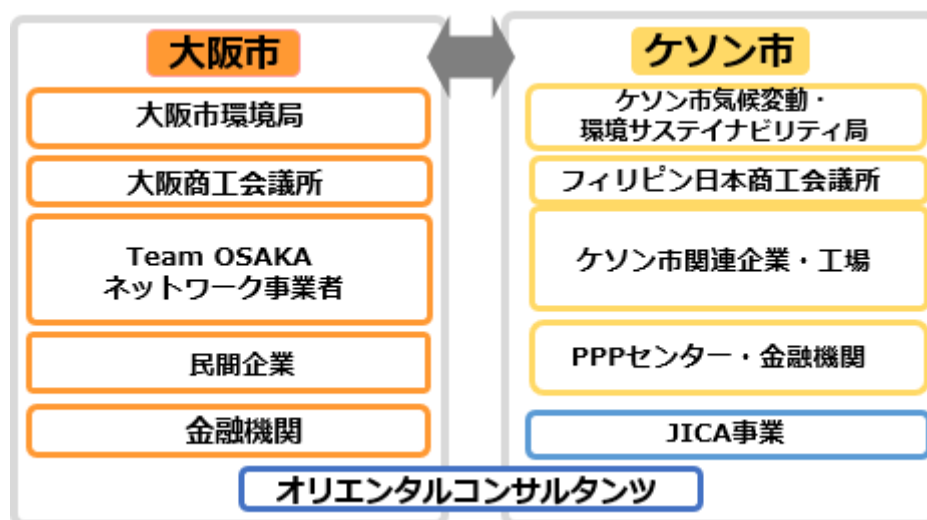


図 1-1 事業実施体制

1.4 実施内容

事業では、大阪市の自治体としての脱炭素社会形成に関する経験やノウハウ等をもとに、経済成長が著しいフィリピン共和国（以下、「フィリピンフィリピン国」と言う。）ケソン市における脱炭素社会形成に向けた取り組み・設備の導入、制度改正を支援する。なお、ケソン市は、フィリピンフィリピン国で唯一 C40（世界大都市気候先導グループ）¹に加盟しており「環境先進都市」と言える。

現在、現地の主な電源は、化石燃料由来の石炭火力発電によるものであり、二酸化炭素排出源となっているため、石炭火力依存を減らす代替電源として再生可能エネルギーの導入を検討している。2021 年 3 月に策定された Enhanced QC-LCCAP によると、GHG 排出量の主要排出源は建物と交通部門で全体の 8 割をしめている。

昨年度、フェーズ 2 の 1 年次は、ケソン市の施策やシステムの現状把握、課題の抽出を行い、現地に適した技術や施策の検討および本邦技術の普及可能性の調査を行った。これらの取り組みを踏まえ、今年度 2 年次においては、次の 3 点を中心に調査を実施する。

¹ 世界の人口の 12 分の 1 と世界経済の 4 分の 1 を代表する世界 96 都市のグループ。世界の主要都市によって創設、構成され、気候変動への取り組みと、温室効果ガスの排出と気候リスクを低減する都市行動の推進に焦点を当て、都市市民の健康、福祉、経済的機会を向上させることを目的とする。

- ① 建物分野：太陽光発電および BEMS 等管理システムの導入による案件形成
- ② 交通分野：道路交通整備としてのスマート LED 道路灯の導入による案件検討
- ③ JCM 事業者候補および新規案件形成に向けた取り組み

また、ケソン市は持続可能な開発に向けた方策についての調整や検討を進めていることを踏まえ、引き続きケソン市-大阪市 MOU による連携で、脱炭素都市の構築に資する知見を共有する。今年度の事業概要を表 1-1、実施工程を表 1-2 に整理する。本事業内で実施した各関係者との面談記録は附属資料 1-1 にまとめた。

表 1-1 事業概要

事業項目	実施内容
① 建物分野：太陽光発電および BEMS 等管理システムの導入による案件形成	1) 1 年次調査結果に基づく、ケソン市ニーズに基づく太陽光発電等の候補案件の整理、可能性調査 2) CO2 削減見込量、事業の立案、事業実施体制の検討 3) 実現可能性を高めるための方策
② 交通分野：道路交通整備としてのスマート LED 道路灯の導入による案件形成	1) 想定する技術の紹介、案件の提案、導入にあたっての課題整理 2) 導入候補対象地域、事業実現可能性の検討 3) 実現可能性を高めるための工夫、マルチベネフィットに資する提案
③ JCM 事業者候補および新規案件形成に向けた取り組み	1) 市長級政策対話の実施：官民連携の方針確認 2) チーム OSAKA ネットワーク、大阪商工会議所会員企業、現地進出日系企業を対象とした JCM セミナー/ビジネスマッチングの実施

表 1-2 実施工程

項目	2023年度											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
打合せ・報告会			▲					▲		▲		
調査												
(1) 建物分野：太陽光発電およびBEMS等管理システムの導入による案件形成			←								→	
(2) 交通分野：スマートLED道路灯の導入による案件形成			←								→	
(3) JCM事業者候補および新規案件形成に向けた取組			←								→	
現地調査及び情報共有等						▲		▲		▲	▲	
現地ワークショップ						▲						
関係会議での発表、調整対応等											▲	
月次報告			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
報告書						←					→	▲

履行期間：令和 5 年 7 月 28 日～令和 6 年 3 月 8 日

第2章 ケソン市の状況と気候変動に対する取り組み

2.1 フィリピン国・ケソン市の概要

フィリピン国政府は、COP26にて気候変動対策の強化を明言している。UNFCCCに対して2021年に提出したNDC（Nationally Determined Contribution）において、2020年～2030年の間にBAU比で農業、廃棄物、産業、運輸、エネルギー部門の温室効果ガス排出量75%削減を目指している。2015年NDCの「2030年までにBAU比約70%削減」よりも高い目標を設定している。フィリピン国の気候変動対策プログラムの予算については、2023年予算全体の8.72%を占めている。その資金源は、ADBを始め複数の国際金融機関から融資を受けることが発表されている。

マニラ首都圏は、マニラやケソンを含む16市と1町で構成され、フィリピン国の政治、経済、文化、交通及び情報の中心地であり、首都圏人口1,348万人（2020年フィリピン国国勢調査）を誇る世界有数の大都市圏を形成している。

ケソン市は、フィリピン国の旧首都で、首都マニラ市の北東に隣接している。計画的に整備された市街地を有するため、交通渋滞は比較的少ないとされる。

ケソン市は、マニラ首都圏の中で最大の面積約166km²を持ち、人口は約300万人である。人口増加や都市化の進展に伴い廃棄物の増加、エネルギー不足による電力価格の高騰など、環境保全や気候変動対策への取り組みが急務となっており、気候変動対策、省エネの推進は、市の主要対策と位置付けられている。C40に参加するケソン市は、フィリピン国を代表する環境先進都市として気候変動緩和アクションの実現のため、2021年2月に実施したケソン市-大阪市局長級政策対話及び都市間連携ワークショップにおいて、①エネルギー、②建物、③交通、④廃棄物分野での取り組み方針を示している。



図 2-1 マニラ首都圏内のケソン市の位置

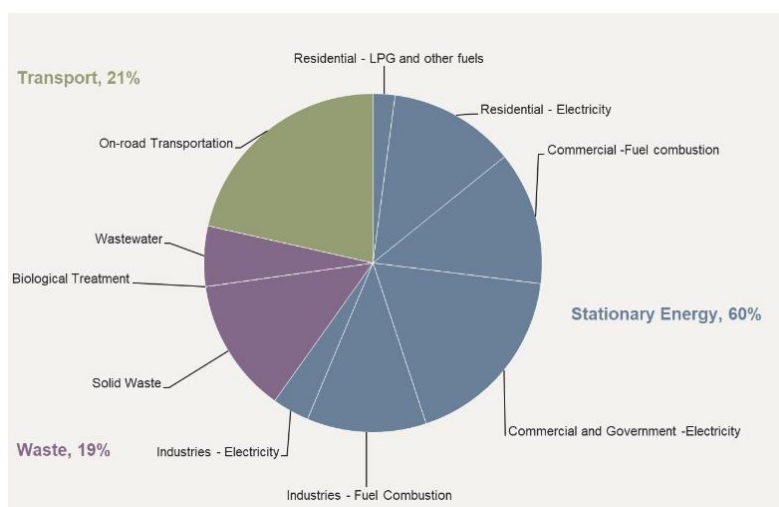
出典：NCR-Regional-Development-Plan-2017-2022

2.2 ケソンの GHG 排出状況と課題

2.2.1 GHG 排出量の現状

2021 年 3 月に策定された Enhanced QC-LCCAP によると、2016 年の GHG 排出量は約 8 百万 tCO₂ であり、主要排出源が占める割合は、建物（住宅、商業施設、工業施設など）、製造業、建設業における固定エネルギー（Stationary Energy）が 60%、次いで、陸上運輸が 21%、廃棄物（埋立処分場、オープンダンピング、生物処理、廃水など）が 19%となっている。また、2016 年を基準年とした BAU シナリオでは、ケソンの GHG 排出量は 2020 年に 19%、2030 年に 85%、2040 年には約 2 倍に増加すると予測されている。

図 2-2 ケソンの GHG 排出源の部門別内訳



出典：Enhanced QC-LCCAP より調査団作成

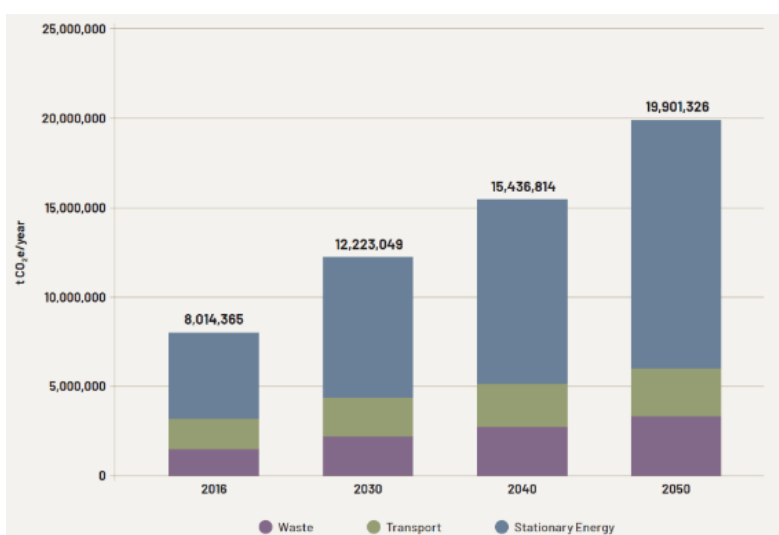


図 2-3 ケソンの主要 3 部門の 2050 年までの GHG 排出予測

出典：Enhanced QC-LCCAP

表 2-1 固定エネルギー部門における GHG 排出源と排出量

排出源	排出量 (MtCO ₂)	割合 (%)
住宅	1.14	14.2
商業・工業施設	2.46	30.7
製造業・建設業	1.20	15.0

出典：Enhanced QC-LCCAP

運輸部門は GHG 総排出量の約 21%を占め、1.72 MtCO₂ を排出している。主な排出源はジープニー、三輪車、自家用車によるディーゼルとガソリンの消費である。ディーゼルの使用は路上運輸排出量の 56%を占め、次いでガソリン (39%)、LPG (4%)、灯油 (1%) となっている。なお、これは、市域内の路上輸送のみを対象としている。鉄道 (MRT や LRT) の電力消費は機密情報に相当するため、排出量に含まれていない。

2.2.2 課題

フィリピン政府は長期エネルギー計画 (Philippine Energy Plan (PEP) 2020-2040) において、2040 年までに電源構成における再生可能エネルギーの割合を 35%に引き上げることを目標としており、石炭に依存した発電からの脱却が課題となっている。2022 年には再生可能エネルギー事業の外資 100%を認めるなど、資金調達、技術移転において国際的なパートナーの支援を必要としている。フィリピン国は島嶼国であるため、ルソン、ビサヤス、ミンダナオ等の地域毎に電源の特性と需給バランスが異なるという特徴があり、地域毎の再生可能エネルギー事業促進の支援が必要とされる。

ケソン市の GHG 排出削減シナリオのモデリングでは、モーダルシフトの削減ポテンシャルがあるとされており、市内のモノやサービスの移動に関する改革を推進するため、国や民間セクターとのさらなる連携が求められている。

2.3 フィリピンの気候変動対策

2.3.1 気候変動対策の概要

フィリピン国は、気候変動に対し脆弱な国のひとつであり、台風・洪水・干ばつ・地滑りなどの複合的な災害リスクにさらされている。政府は、気候変動に対する適応能力を構築することや、地球温暖化を防ぎ、持続可能な発展を行うための緩和活動を促進しており、2022 年までを対象とした国家気候変動枠組戦略 (NFSCC) を 2010 年に策定している。この中で再生可能エネルギー、省エネルギー、持続可能なインフラ、廃棄物管理が、気候変動緩和策の柱として位置付けられている。横断的戦略として、1) 能力開発、2) 知識管理及び情報、教育及びコミュニケーション、3) 研究及び開発 (R&D) 及び技術移転、の 3 つの戦略を定めている。さらに 2011 年には、国家戦略に基づく行動プログラムを具体化するため、国家気候変動行動計画 (NCCAP) が策定され、持続可能なエネルギー開発の強化とその必要性が謳われている。

フィリピン国が気候変動枠組条約 (UNFCCC) に対して 2021 年に提出した「国が決定する貢献 (NDC : Nationally Determined Contribution)」において、2020 年から 2030 年までの間 BAU 比で 75% (無条件で 2.71%、条件付きで 72.29%) の温室効果ガス排出削減

減目標を表明している。

表 2-2 フィリピン国の NDC 概要

GHG 削減目標	2030 年までに GHG 排出量をピークアウトさせ、2020 年～2030 年の BAU 比で農業、廃棄物、工業、輸送、エネルギーセクターより合計 75%削減 国内努力のみ（無条件の寄与）：2.71% 国際的支援あり（条件付き寄与）：72.29%
緩和策	気候変動対策資金へのアクセス向上、技術開発・移転、キャパシティビルディング、循環型経済と持続可能な消費・生産活動に関する施策により、レジリエンスと適応能力を強化
適応策	農業、林業、沿岸・海洋生態系、生物多様性、保健衛生、人間の安全保障の各分野において、潜在的な損失や被害を予測し、軽減し、対処するための適応策を実施 森林保護、森林回復と再植林、森林保全における成果ベースの資金へのアクセスを追求

出典：フィリピン NDC²

なお、フィリピン予算管理省は 2024 年の全体予算案の 9.4%を占める約 5,434 億ペソ（約 1.4 兆円）が気候変動緩和・適応策関連予算として割り当てられたと発表している³。

2.3.2 気候変動対策に係るその他の政策

(1) 2011～2028 年国家気候変動行動計画（National Climate Change Action Plan 2011-2018）

国家気候変動行動計画は、食料安全保障、十分な水の確保、生態系と環境の安定、人間の安全保障、気候変動対応型の産業とサービス、持続可能なエネルギー、知識と能力開発を軸とし、気候変動への適応と緩和のための具体的なプログラムと戦略の概要を示している。

(2) 2023～2028 年フィリピン開発計画（Philippine Development Plan 2023-2028）

フィリピン開発計画では、より多くの雇用を創出し、経済を高成長路線に戻すことにより貧困削減を目指し、2028 年までの GDP 成長率を約 6~8%で維持することを目標としている。気候変動対策としては、コミュニティや組織の気候変動・災害リスクへのレジリエンスの向上、生態系の回復、低炭素経済への移行を掲げている。

(3) 2018～2040 年フィリピンエネルギー計画（Philippine Energy Plan 2018-2040）

「AmBisyon Natin 2040」として知られるフィリピンの 25 年間の長期ビジョンを実現するためにエネルギー省が策定したエネルギー部門の計画であり、クリーンで自給可能なエネルギーの拡大、エネルギー利用の効率化、適正な価格でのエネルギーサービスの提供および経済成長促進と環境保全のバランス確保を目的としている。

²<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Philippines%20-%20NDC.pdf>

³https://legacy.senate.gov.ph/publications/SEPO/Dimensions%20of%20the%20Proposed%202024%20NG%20Budget_final.pdf

(4) 2023～2028 年フィリピン国家安全保障政策（Philippine National Security Policy 2023-2028）

急速に変化し、不確実性を増す世界の中で、安全保障上の脅威に効果的に対処することを目的に 2023 年 8 月に策定された。エネルギー安全保障の観点では、適正な価格で、信頼性が高く、レジリエントかつクリーンでアクセス可能なエネルギー資源の提供と、エネルギーミックスの多様化、エネルギーインフラの保護、省エネルギーの推進等が必要とされている。

2.3.3 気候変動対策に係る行動

(1) 再生可能エネルギーの状況

フィリピンの国家再生可能エネルギー計画（NREP）2020-2040 によると、フィリピンは 2030 年までに発電量の 35%、2040 年までに 50%を再生可能エネルギーで賄うとしている。また、再生可能エネルギーのコストを下げ、国民が再生可能エネルギーをより利用しやすくすることを目指している。2020 年のフィリピンの再生可能エネルギーの割合は、総エネルギーの約 35%となっており、うち風力・太陽光発電等が 16%、バイオ燃料・廃棄物発電が 18%を占める。

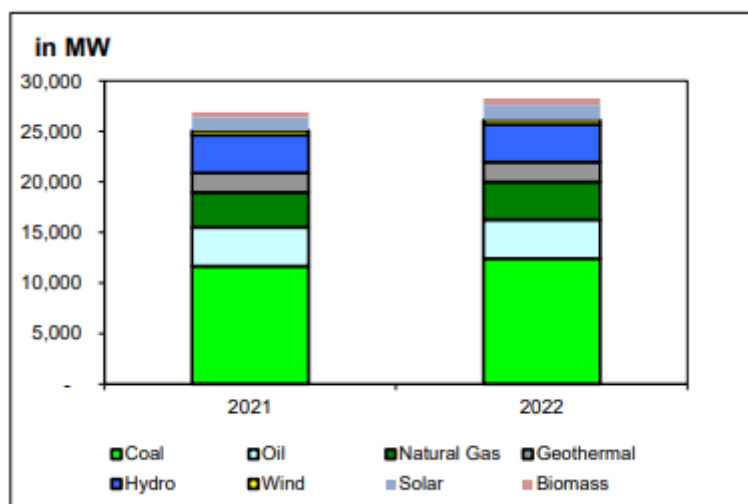


図 2-4 フィリピンの電源別発電設備容量

出典：Department of Energy, the Philippines⁴

(2) 再生可能エネルギー事業への外資規制緩和

2022 年 11 月には、エネルギー省が規制を緩和し、太陽光、風力、水力発電等の開発・利用事業において外資による 100%の所有が認められることとなり⁵、外国投資の招致により長期的な目標の達成に向けた再生可能エネルギーの導入促進が強化されている。

⁴ https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/energy_statistics/20230725_2021-2022%20key%20energy%20stat_pocket%20size.pdf

⁵ <https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2022-11-0034.pdf>

2.4 ケソンの気候変動に係る取り組み

2.4.1 気候変動対策実行強化計画 2021-2050

前述のとおり、ケソン市は C40 に参加するなど、フィリピン国を代表する環境先進都市であり、気候変動緩和アクションの実現のため、フィリピン国の「国家気候変動行動計画（NCCAP）」に基づき、2021年3月にC40の協力でEnhanced QC-LCCAPを策定した。同計画では、2030年までに2016年を基準年とするBAU比で30%のCO₂排出量削減と2050年までのカーボンニュートラル達成を目標とする「野心的行動シナリオ」を道筋としている。このシナリオでは、図2-5の緑の折れ線で示す通り、2030年に排出量の増加をピークアウトさせ、2050年までに排出量を実質ゼロ（ネットゼロ）にすることを目指す。

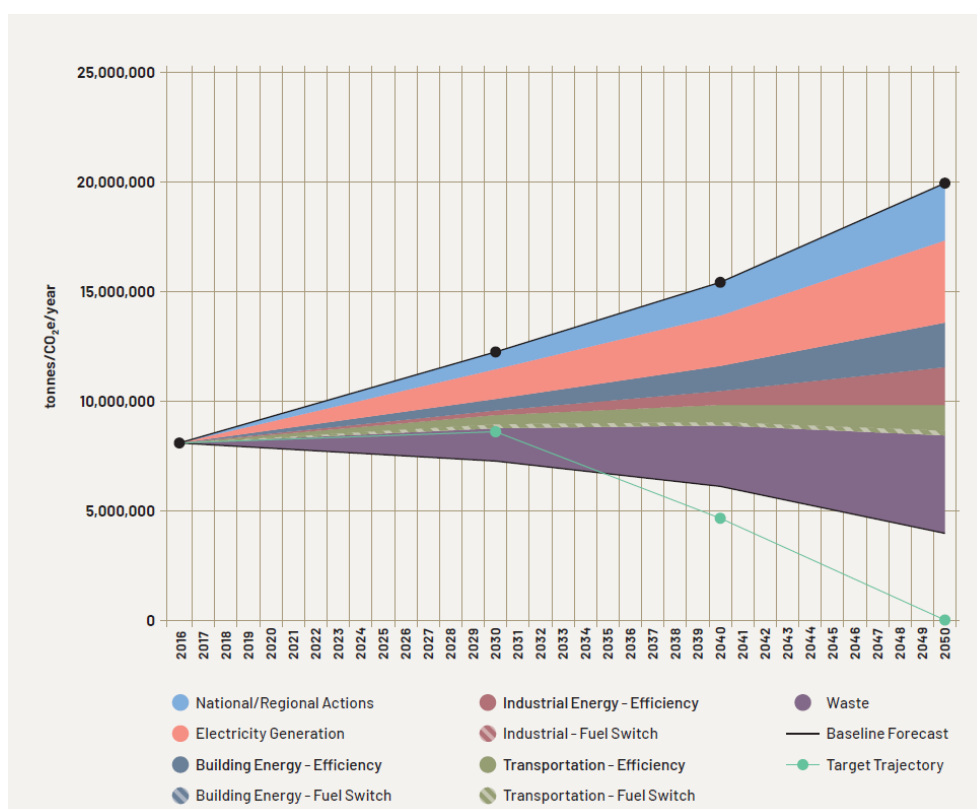


図 2-5 2030 年・2050 年に向けたケソンの排出削減目標

出典：Enhanced QC-LCCAP

具体的な行動として、ケソン市はエネルギー・建築、運輸、廃棄物の各分野で変革的な行動をとることを約束している。各セクターの排出削減目標は、再エネの導入拡大等によりエネルギー・建築で2050年までに最大63%、廃棄物は2030年までに31.8%、2050年までに27.9%の削減に貢献すると予測される。運輸部門は2030年までに11%、2050年までに9%の排出削減が予想される。

表 2-3 セクター別の変革行動

セクター	変革行動
エネルギー・建築	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー導入の国家目標を達成 ・公共施設、商業施設、住宅における太陽光発電の導入拡大 ・ローカルグリーンビルディングコードの開発、実施
交通	<ul style="list-style-type: none"> ・徒歩・自転車へのシフト ・大量公共交通機関へのシフト ・公共車両（PUV）および自家用車の近代化
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・包括的な固形廃棄物管理プログラムの強化 ・有機廃棄物の管理・処理 ・廃水管理の強化

出典：Enhanced QC-LCCAP

上述のビジョン達成のため、Enhanced QC-LCCAP では 7 つの柱、12 の戦略、24 の優先的対策が策定されている。

表 2-4 ケソン市気候変動対策実行強化計画 2021-2050 の概要

柱	戦略	優先的な気候変動対策
1. 食料安全保障	① 都市農業の推進と食料の地産化	(1) 都市農業の推進と食料生産
2. 十分な水の確保	② 需要側の管理強化による水安全保障の向上	(2) 節水と雨水利用の推進
	③ 水害を防止し、水循環を支えるグリーンインフラとグレーインフラの推進	(3) 排水槽や洪水を防ぐ貯水槽など、自然を利用した解決策
3. 生態系と環境の安定	④ 循環型経済の実現に向けた、有機廃棄物、紙ごみ、プラスチックごみ処理	(4) 有機廃棄物の資源循環 (5) グリーン調達計画と使い捨てプラスチックの禁止による廃棄物削減 (6) 廃水処理システムおよび施設の改善 (7) プラスチック・紙ごみのリサイクル (8) 循環型ビジネスモデル
	⑤ 暑さや渴きを和らげる自然共生型ソリューションの推進	(9) 緑の回廊ネットワーク (10) 持続可能な都市の生物多様性に関する行動計画
4. 人間の安全保障	⑥ 最も脆弱な人々のための安全で強靱な住宅と公共インフラの構築	(11) 気候変動に脆弱な地域に対する公共サービスの提供
	⑦ 地域社会へのサービスアクセスを向上させる複合用途地域	(12) 大量輸送駅周辺の新規開発に対する政策メカニズム (13) 総合土地利用計画（CLUP）の見直し
5. 気候変動対応型の産業とサービス	⑧ グリーンで、高効率かつ強靱な建物	(14) 市のグリーンビルディングコードの改定 (15) 大量エネルギー消費部門で中・大規模な再生可能エネルギーの導入を奨励 (16) 住宅、商業、産業部門でのエネルギー効率化
6. 持続可能なエネルギー	⑨ クリーンで安価な再生可能エネルギーへのアクセス確保	(17) 全市有施設を3段階に分けてソーラー化 (18) 再生可能エネルギー政策（Renewable Energy Act of 2008）の奨励金を含む政策メカニズムの活用
	⑩ 政府所有の建物における省エネルギーの主流化	(19) 政府所有の建物における地域エネルギー効率化・省エネ計画の主流化
	⑪ サイクリングとウォーキングの拡大によるアクティブな交通手段	(20) 網羅的な自転車道、歩道 (21) 国の大量輸送を補完する接続施設
	⑫ 大気環境の改善に向けたクリーンで効率的な地域バス高速輸送システムと政府車両	(22) 地域のバス高速輸送システム (23) ゼロエミッションの政府所有バス・車両の調達 (24) 大気質モニタリング・情報システム
7. 知識と能力開発	横断的な戦略・行動	

出典：Enhanced QC-LCCAP

2023 年 10 月に実施した市長級政策対話では、特に優先度の高い取り組みとして、④循環型経済の実現に向けた、有機廃棄物、紙ごみ、プラスチックごみ処理、⑧グリーンで、高効率かつ強靱な建物、⑨クリーンで安価な再生可能エネルギーへのアクセス確保、⑩政府所有の建物における省エネルギーの主流化、⑪サイクリングとウォーキングの拡大によるアクティブな交通手段、⑫大気環境の改善に向けたクリーンで効率的な地域バス高速輸送システムと政府車両が挙げられた（附属資料 5-1 ケソン市発表資料を参照）。

2.4.2 ケソン市における太陽光発電に関する取り組み

ケソン市は Enhanced QC-LCCAP にて設定された 7 つの柱の内、6 つ目の柱として持続可能なエネルギーを掲げており、その施策の一つとして太陽光発電システム導入に向けたマイルストーンを置いている。優先的対策「①全市有施設を 3 段階に分けてソーラー化」、「②再生可能エネルギー政策（Renewable Energy Act of 2008）の奨励金を含む政策メカニズムの活用」を踏まえての計画である。

表 2-5 太陽光発電導入のマイルストーンと率先行動

MILESTONES AND INITIATIVES			
2021-2022	2023-2025	2026-2030	2031-2050
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solarization of 50 schools and 3 public hospitals ➤ Identify city-owned buildings for retrofitting 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solarization of publicly-owned sports facilities (29 covered basketball courts) ➤ Deliver Solar Energy Mentorship Program among city officials and private stakeholders ➤ Promote City Investment Priorities Plan including public-private partnership schemes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solarization of all public schools (total of 154) ➤ Solarization of key government buildings: Quezon City Museum Hall of Justice Quezon City Convention Center 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ All new city-owned buildings will be designed and constructed to have renewable energy sources (i.e. solar PV)

出典：Enhanced QC-LCCAP

ケソン市気候変動・環境サステナビリティ局へのヒアリング調査によると、優先的対策「①全市有施設を 3 段階に分けてソーラー化」に沿い市保有の全ての建築物の内、効率的かつ実現可能であるものを対象に太陽光発電を 2030 年迄に導入する目標を設定し大小 1000 箇所以上にのぼる設備（屋上スペースを含む）の洗い出しを行っている。またその実施に関しては、大まかに 3 つのフェーズ（表 2-6）に分け、太陽光発電導入の優先順位付けを行っている。各フェーズの具体的なタイムラインについては検討が続けられている。

また、「②再生可能エネルギー政策（Renewable Energy Act of 2008）の奨励金を含む政策メカニズムの活用」については現時点で具体的なスキームの設定はなされておらず検討が進められているとの事である。

表 2-6 太陽光発電導入フェーズと対象

フェーズ	対象
1	・ C40 調査対象の市内公立学校 50 校屋上（5 校は近日設備調達の入札を実施予定）
2	・ ケソン市庁舎内 6 ヶ所屋上（ネットメータリング手続中） ・ 市内 3 病院の屋上（QC General Hospital, Novaliches District Hospital, Rosario Maclang Bautista General Hospital） ・ C40 調査対象外の市内公立学校の屋上
3	・ その他の市保有施設

ケソン市では太陽光発電を含む省エネの導入促進を行う為、グリーンビルディングコードについても一部改定を行っている。

2.4.3 ケソン市における C40 の支援

ケソン市は C40 に加盟する環境先進都市として、同グループから気候変動対策に向けた様々な支援を受けている。C40 は 2021 年 3 月には気候変動対策実行強化計画 2021-2050 の策定を支援しケソン市における GHG のイベントリー構築と行動計画の設計をサポートし、C40 に加盟している世界中の都市と専門家とのベストプラクティスについての意見交換の場の設定なども行っている。

(1) 市内公立学校への太陽光発電設備導入の実現可能性調査（FS）について

ケソン市では C40 Cities Finance Facility (CFF)において、市内公立学校への太陽光発電設備導入の実現可能性調査（FS）が行われている。途上国がカーボンニュートラルに向けた施策を実施する際、課題となるのは資金調達計画が不十分な点であり、CFF は資金調達可能なインフラ・プロジェクトを開発支援することで、この課題に対処するものである。本検討は、CFF とドイツ国際協力公社（GIZ）と共同で実施されている。その後、本検討を踏まえ、ケソン市は市内の太陽光発電導入促進に向けた、Technical Working Group (TWG)を発足させている。

FS の調査対象となったのは、ケソン市内の公立学校 146 校中の 50 校であり、最大 3MW の太陽光発電を導入することで年間 1,966tCO₂ の削減を見込むとされている。コロナ禍による学校閉鎖の影響もあり実施が遅れているが、調査対象 50 校の内（表 2-8）、黄色欄の 5 校向けの太陽光発電導入に向けた設備調達の入札準備が行われている。近日中に競争入札が行われる予定である。また、ケソン市では既に試験的に Commonwealth High School と Balara Elementary School の 2 校に太陽光発電を導入し、現在稼働中である。

表 2-7 市内公立学校への太陽光発電設備導入 FS 検討リスト

District 1	District 2	District 3	District 4	District 5	District 6	Additional
San Francisco Elementary School	Pres. Corazon Aquino Elem. School	Camp Gen. E. Aguinaldo High School	Krus na Ligas Elem. School	Lagro High School	Ismael Mathay Sr. High School	North Fairview ES
Project 6 Elementary School	Holy Spirit Elementary School	Quirino High School	San Vicente Elem. School	Novaliches High School	Culiat High School	Sauyo HS
Masambong Elementary School	Commonwealth Elem. School	T. Alonzo Elementary School	P. Bernardo High School	San Agustin Elementary School	Culiat Elementary School	West Fairview ES
D. Tuazon Elementary School	Holy Spirit National High School	Juan Sumulong High School	Betty Go Belmonte Elem. School	Doña Rosario Elementary School	Tandang Sora Elementary School	GSIS ES
Ramon Magsaysay Elementary School	Justice Cecilia Muñoz Palma High School	Pura V. Kalaw Elementary School	Manuel A. Roxas High School	San Bartolome High School	New Era High School	Maligaya ES
NOH for Crippled Children – BENEFICIARY	Holy Spirit National High Sch. Annex	Carlos P. Garcia High School	Tomas Morato Elem. School	Kaligayahan Elementary School	Placido Del Mundo Elem. School	
Dr. Josefa Jara Martinez High School	Batasan Hills National High School		Diosdado Macapagal Elem. School	Bagbag Elementary School	Pasong Tamo Elementary School	
Judge Juan Luna High School	Judge Feliciano Belmonte High School		Quezon City High School	NOH Sta. Lucia SHS – BENEFICIARY		

(2) ネットメータリングハンドブックの作成

C40 ではネットメータリングの推進に関する支援も行っている。ネットメータリングとは、分散型太陽光発電システムの発電量から消費量を差し引き余剰電力が発生した場合、余剰分を電気事業者に特定の価格で販売できる仕組みである。フィリピン国では、2008 年の再生可能エネルギー法（RA 9513）でネットメータリングの概念が導入され、100kW 以下の小規模なものがこの対象となっている。

国内で再生可能エネルギーの利用を促進するための非財政的戦略である。これは、電力需要者が電力需要の一部を満たすために再生可能エネルギーによる発電に参加することを奨励するインセンティブ制度として設計されたものである。

Energy Regulatory Commission（ERC）の Resolution 09 Series of 2013「再生可能エネルギーのネットメータリング・プログラムを可能にする規則」により、ネットメータリング活動が開始された、その後、ネットメータリング・プログラムの情報普及を促進するため、フィリピンエネルギー省（DOE）はケソン市がメンバーである C40 の支援を受け、GUIDEBOOK ON NET METERING IN THE PHILIPPINES（図 2-6）を 2013 年に発行した。本ガイドブックは、メーター設置から維持管理までのガイドラインや手順、またネットメータリング導入に際しての経済性の検討等に関する情報が盛り込まれている。

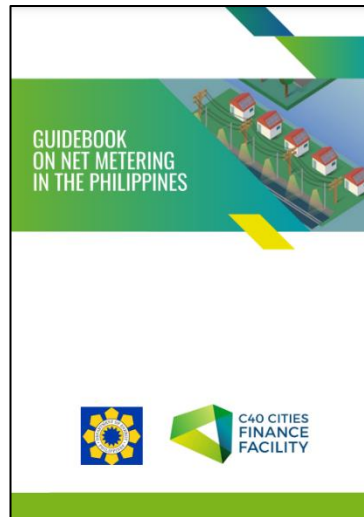


図 2-6 GUIDEBOOK ON NET METERING IN THE PHILIPPINES

出典：Department of Energy, the Philippines

2.4.4 導入済み施設の写真、今後導入予定の施設の写真



図 2-7 太陽光発電導入済みの Commonwealth High School（左）

今後導入予定の Culiat High School（右）

出典：Google マップ

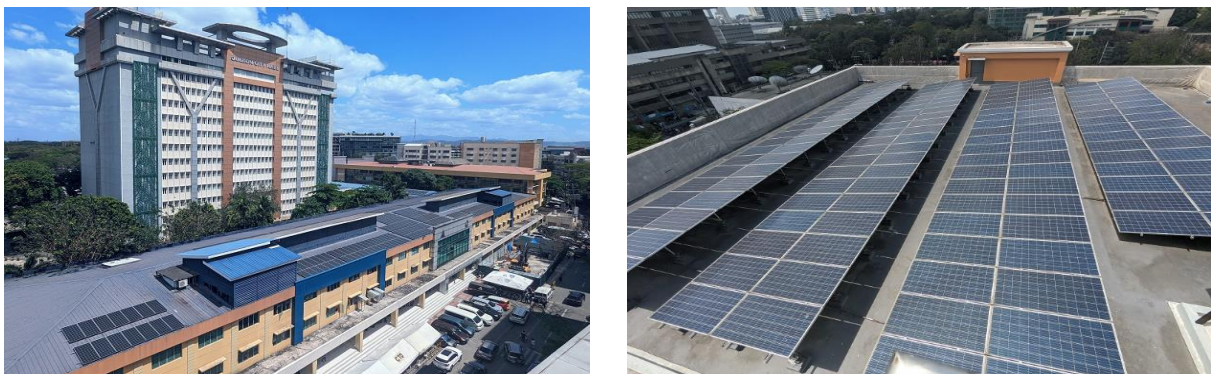


図 2-8 ケソン市庁舎内屋上の一部

第3章 JCM 事業化の実現可能性調査

前章で記載の通り、「気候変動対策実行強化計画 2021-2050」を沿って、ケソン市内建物の太陽光発電システムの導入を促進している。本都市間連携事業では、「ケソン市-大阪市 MOU」に基づき、市長級政策対話等で協議を重ねてきた民間セクターとの JCM 事業形成の方針にて支援を行っている。これまで、ケソン市向けに JCM 事業形成のための本邦技術の優位性や先進性を紹介してきたが、ケソン市公共事業として導入するためにも JCM モデル事業の形成が必要である。

ケソン市への展開を見据えた、屋根置き太陽光発電システムにおける JCM モデル事業の調査、及びケソン市関連企業（工場）として日系工場を対象とした展開を調査した。本調査を通して、図 3-1 に示す流れの通り、本都市間連携事業による JCM を活用したケソン市への支援を具体化するものとする。

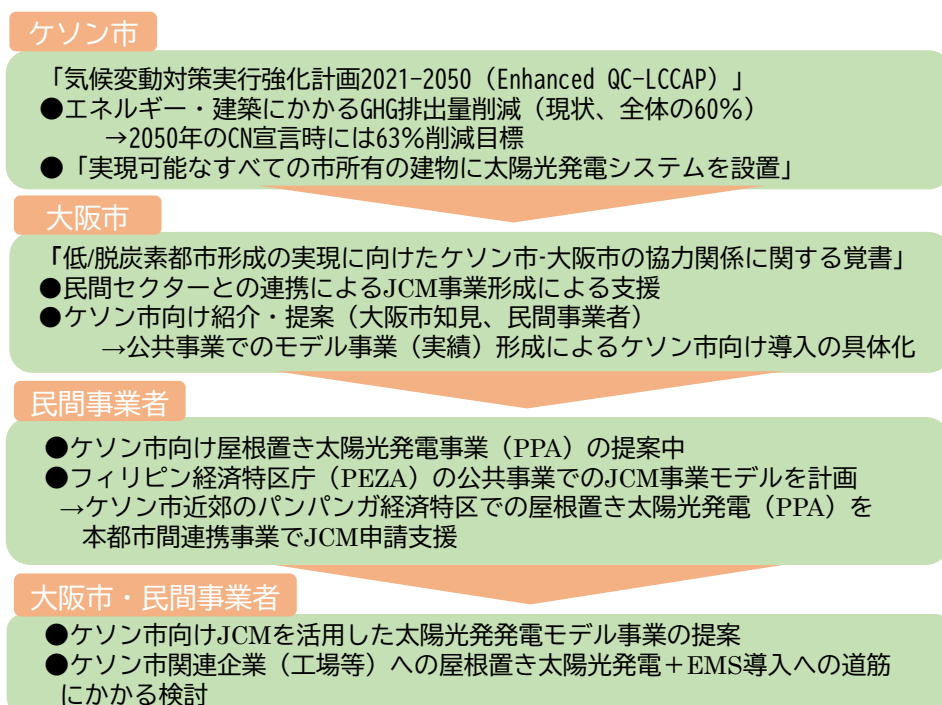


図 3-1 ケソン市施策への貢献を目指した JCM 活用の提案の流れ

出典：調査団作成

また、JCM 事業の形成によって、ケソン市「気候変動対策実行強化計画 2021-2050」に貢献していくために、新たな JCM 事業者の発掘とケソン市のニーズをマッチングする調査及び JCM 事業化の実現可能性を調査も実施した。

3.1 太陽光発電・BEMS 等管理システムの導入による JCM モデル事業の形成

3.1.1 調査概要

マニラ首都圏の北部に位置するケソン市からさらに北西 90 km のパンパンガ州アヘレンス市にあるパンパンガ経済特区で、太陽光の導入や蓄電による効率的な配電システムの構築を目指す。同経済特区は、PEZA（フィリピン経済特区庁）が直接運営している工業団地の一つであり、PEZA はフィリピン国の再生可能エネルギー導入目標である「電源構成において、再生可能エネルギー割合を 2030 年に 35%、2040 年に 50% とする」に貢献するために、いち早く実績及びフィリピンでは初となる工業団地における先進モデルを実現したい意向がある。まずは同経済特区で事業モデルを形成していく考えである。将来的に同特区に入居する企業の工場 30 棟以上に太陽光パネルを設置すると、発電容量は計 2,400 キロワット超となり、CO2 排出量の削減効果は年 1,200 トンが見込まれる。

発電した電力は太陽光発電事業者から PEZA（フィリピン経済特区庁）に販売供給されて、PEZA はその電力を既存の地元配電会社である Angeles Electric Corporation より、安く販売することで経済性を兼ね備えた脱炭素事業モデルを形成する。

表 3-1 PEZA 概要

名称	フィリピン経済特区庁 (Philippine Economic Zone Authority)
設立	1995 年 2 月 21 日
所在地	フィリピン・マニラ
概要	フィリピン貿易産業省に属し外国企業の投資申請にかかる受付・相談等の役割を担っている政府機関の一つで、フィリピン経済特区を管理・監督する行政庁として、免税等各種優遇措置の付与等も行い海外投資通知活動を実施している機関。

出典：調査団作成

3.1.2 導入設備・技術の概要

本都市間連携事業で検討する BEMS のエネルギー管理システム (EMS : Energy Management System) を、太陽光発電設備及び蓄電池を備えた EMS パッケージとして提案する。通常は、電力系統線からの商用電力に代替する安価且つクリーンな電力を供給、かつ EMS (電力使用状況の可視化及び設備機器の制御による運用最適化のためのエネルギーマネジメントシステム) によって設備の稼働状況を監視し効率化を図る。非常時には特定の設備に電力を供給できるよう制御し工場や施設の機能停止を回避する製品・技術である。

諸外国と比較しても高額な電気料金、慢性的な電力不足や停電、台風等の災害対策など、深刻な問題を抱えるフィリピン国の電力供給において、再エネ電力＋蓄電池の活用による EMS 事業によって、フィリピン国の電力インフラのレジリエンスを実現するとともに、CO2 排出量の削減に貢献するものである。

提案する設備・技術は、日本全国でもメガソーラーの建設・稼働・運営の実績があり、発電所の運営のみならず、自社内で発電した電力を第三者に販売する電力小売事業も展開されている。

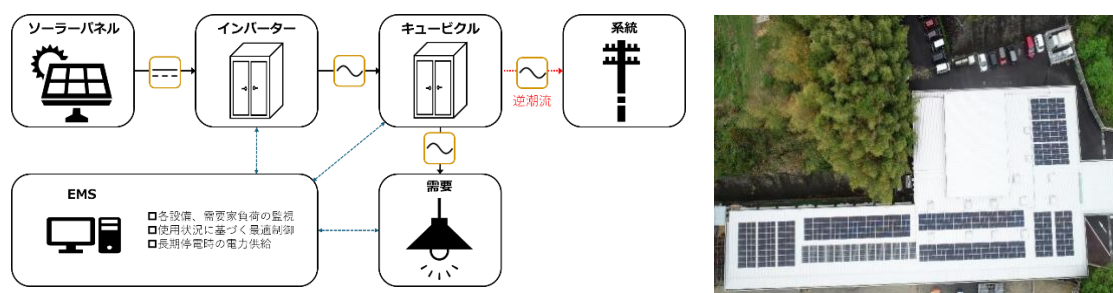


図 3-2 導入設備と技術の概要（写真）

出典：アドバンテック・フィリピン

3.1.3 JCM 事業化に向けた検討事項

本導入設備・技術をケソン市に JCM 事業化として提案した。ケソン市における太陽光発電の普及計画において、対象となり得るフェーズ毎の対象施設（前述表 2-6 参照）のうち、主に「フェーズ 2」の「その他学校」や「フェーズ 3」の「オフィスビル・工場、屋根付コート、スポーツ施設」等を対象に検討に進めるためにも、具体的な実績に基づく提案が求められている。

PEZA 所有のパンパンガ経済特区における太陽光の導入や蓄電による効率的な配電システムの構築事業の提案は、JICA 民間連携事業のなかで太陽光発電設置と売電に関する実現可能性調査に関して 2023 年 10 月に MOU が締結されてきた。JICA とも協議するなかで、本都市間連携事業において JCM 事業化に向けた検討を促進することで、JICA 事業後の展開につながるものとして期待されている。

同提案に対して、本都市間連携事業にて JCM 事業化を実現することで、公共事業におけるモデル事業となり、ケソン市への提案にもつながるものとして、下表の項目に基づき検討した。

表 3-2 JCM 事業化に向けた検討事項

検討項目	検討内容
出力	対象 12 入居企業の出力合計を試算したところ、約 3,000kWp を想定。
年間の発電量	対象 12 入居企業の年間総発電量を工場規模 300 m ² 、600 m ² 、1,200 m ² に基づき予想エネルギー収量に基づき試算したところ（下図参照）、約 3,500,000kWh を想定
売電価格	フィリピンにおける電力価格 12PHP（フィリピンペソ）/kWh に対して、PEZA からの販売価格を 9～10PHP/kWh を想定。
CO2 削減量	後述「GHG 削減量見込み」の【GHG 削減量】を参照。
費用対効果	後述「GHG 削減量見込み」の【費用対効果】参照。JCM 申請要件の 4,000 円/tCO ₂ を下回る。
契約期間	15 年間の契約を予定しているため、太陽光発電の法定耐用年数に基づくモニタリング期間として一般的に定められる 17 年に近いため、モニタリング期間内の負担が軽減される。
投資回収年	4～5 年程度を想定するため、JCM 設備補助事業の規定である 3 年以上の条件を満たす。
導入スケジュール	後述「スケジュール」に記載の通り、2024 年 2～3 月頃に入札を予定しているため、公共事業における JCM 申請要件でもある事業実施段階であることに合致する。

出典：調査団作成

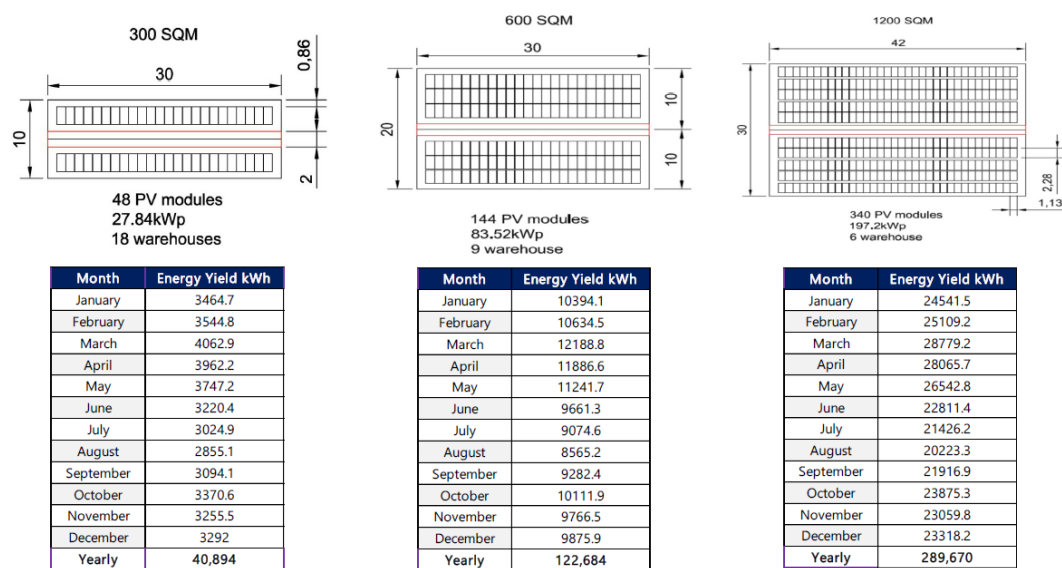


図 3-3 工場規模 300 m²、600 m²、1,200 m²のエネルギー収量予測

出典：アドバンテック・フィリピン

3.1.4 JCM 事業化に係る検討

(1) 候補サイト

同経済特区は、PEZA が直接運営している工業団地の一つであり、総敷地面積は 24,000 m²で、現在の入居者数は日系企業、ローカル企業を併せて 23 社である。北側部分は、これから開発予定で入居者が増える予定である。

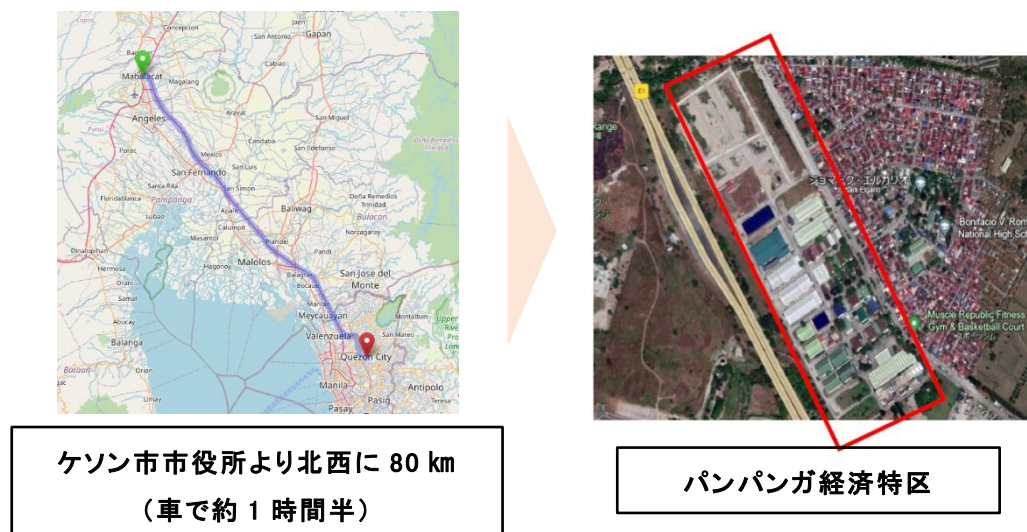


図 3-4 パンパンガ経済特区の位置図

出典：調査団作成 (© OpenStreetMap contributors)

同経済特区内の入居企業にヒアリングの結果、30 入居企業のうち希望があり合意を得た 12 入居企業に対して、屋根置き太陽光発電パネルを無償で設置する計画である。12 入居企業のうち、日系企業が 3 社、残りはローカル企業となる。2024 年 1 月末現在の第 1 回希望企業であるため、調整中の企業も考慮すると、15 企業程度になることが想定される。



図 3-5 太陽光システム設置候補企業ロケーション図

出典：アドバンテック・フィリピン

(2) 事業モデル案

ESP (Energy-Service-Provider) として、調査・プラン作成、ファイナンスを含めた運用サポートまで複合的かつ包括的なエネルギーソリューションを実現するため、再生可能エネルギーを一部利用した電力小売事業による電気料金削減や自家消費型ソーラーの設置によるピークカット⁶のサービスを提供する。将来的には、IOT を活用した空調の管理といったエネルギーマネジメント等を組み合わせた、最適なトータルサービスの提供を目指している。

本事業では、パンパンガ経済特区の入居企業の中で、希望者の屋根に日系電力小売事業者であるアドバンテック・フィリピンが無償で太陽光発電パネルを設置して、発電した電力は A 社から PEZA へ販売する。PEZA はさらに電力を地元配電会社の Angeles Electric Corporation より、安く販売することで、電気料金の削減及び CO2 排出量削減に貢献する Win-Win の事業モデルである。

⁶ 電力の使用量が最も多い時間帯（ピーク時間帯）に、電力使用量（電力購入量）を太陽光発電でつくった電気を使用することで「カット（削減）」するもの

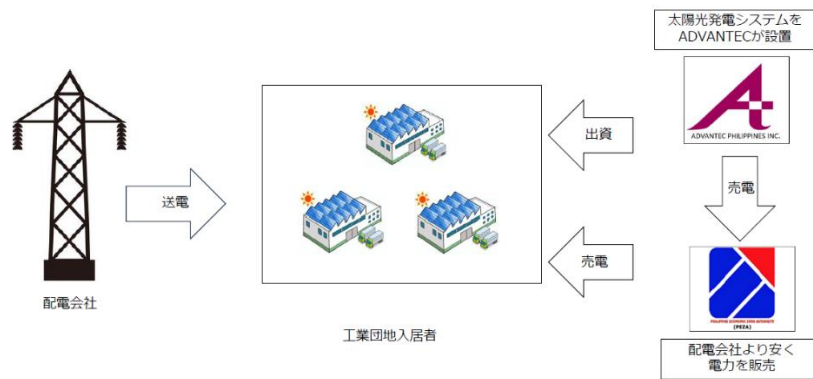


図 3-6 プロジェクト概要

出典：アドバンテック・フィリピン

(3) 実施体制

アドバンテック社が代表事業者となり、PEZA との国際コンソーシアムを形成する。

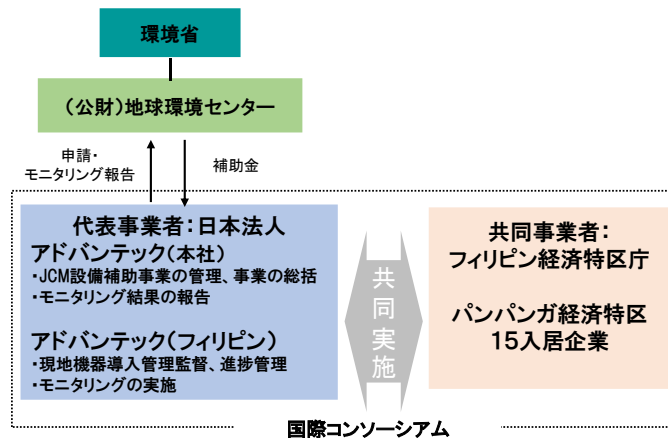


図 3-7 JCM 設備補助事業 実施体制（案）

出典：調査団作成

(4) GHG 削減量見込み

太陽光発電事業による CO₂ 削減効果は、配電会社から供給される系統電力をリファレンスとし、太陽光発電システムにより発電された電力量が系統電力により供給された場合に発生した場合の CO₂ 排出量とする。

【GHG 削減量】

太陽光発電事業による CO₂ 削減量 = (太陽光発電事業により発電された電力量) x (排出係数)

2,789 tCO₂/年

= リファレンス CO₂ 排出量 - プロジェクト CO₂ 排出量

・ リファレンス CO₂ 排出量

= プロジェクト発電量 3,500[MWh/年] × 排出係数 0.507[tCO₂/MWh] ※1

= 1,774 [tCO₂/年]

・ プロジェクト CO₂ 排出量

= 0 [tCO₂/年]

※1)「令和5年度 JCM 設備補助事業 電力 CO2 排出係数(tCO2/MWh)一覧表」「別表 5 フィリピン」参照

【費用対効果】

費用対効果（円/t-CO2）＝{初期投資費用（円）×補助率（％）}
 ÷ {単年度の CO2 削減量（t-CO2/年）×法定耐用年数（年）}

1,471（円/t-CO2）

＝ {230,000,000（円）※2×30（％）※3} ÷ {1,774（t-CO2/年）×17（年）}

＝2,287 円（円/t-CO2）

※2) 1PHP＝3.00 円と仮定

※3) フィリピンにおける太陽光発電事業の実績より補助率 30%

「令和5年度 JCM 設備補助事業 別添 3 類似技術の分類 各パートナー国における採択実績」参照

(5) スケジュール

PEZA による公共事業となるため、入札及び契約期間に合わせて実施となる。材料の主な調達先は中国となるため、調達納期が遅延された場合、全体のスケジュールに影響する可能性がある。工事監督と電気技師以外は、地元ワーカーを雇用予定のため、安全工事と品質確保のための技術指導も含めて施工期間を長めに設定している。

表 3-3 公共事業の入札及び JCM 設備補助事業の申請・工事スケジュール

	R5年度			R6年度														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
R5都市間連携事業																		
R6都市間連携事業																		
JCM設備補助事業の募集期間																		
入札																		
落札																		
契約締結																		
JCM応募申請書類の準備																		
JCM応募申請書類の提出																		
採択通知（提出2か月後）																		
補助金開始																		
資金調達																		
工事着工・完了																		
試運転																		
売電開始																		

出典：調査団作成

(6) 残された課題、今後の対応・方針

JCM 申請予定のアドバンテック社は、PEZA との MOU に基づきパンパンガ経済特区の実現可能性（FS）調査において同特区内の電力供給状況や屋根置き太陽光発電の設置条件（屋根・建物の強度）を把握している。入札段階においても、入手した情報をもとにより精緻化した提案が可能となるため、本事業の受注確度は高いといえる。

一方で、PEZA の要望に合わせて入札時期や実施時期を調整していく必要があるため、

本事業の実施時期と JCM 申請時期のタイミングが合致するよう PEZA と相談していく必要がある。また、PEZA との関係で、JCM 申請の代表事業者を現地法人であるアドバンテック・フィリピンとすることが可能か、今後の JCM 申請準備の段階で地球環境センター（GEC）と相談していく予定である。

本事業の実現後、工業団地における太陽光発電売電事業の JCM モデル事業が確立することで、以下の候補事業への横展開による「脱炭素ドミノ」が期待される。

表 3-4 候補事業

候補事業	時期	内容
PEZA 所有のカビテ経済特区太陽光発電による売電事業	2025 年 1 月以降	PEZA 長官よりパンパンガ経済特区の実績をもとに依頼あり。100MW 規模。
ダバオ太陽光発電建設	2024 年 4 月以降	Davao Del Sur 地方に 50,000 m ² の私有地を 20 年契約で賃貸、5.5MW の発電所を建設（土地の手配済）。電力はダバオの地元配電会社へ販売予定。現在契約締結に向けて折衝中。
ダバオ太陽光発電建設	2025 年 4 月以降	Davao Del Sur 地方に 380,000 m ² の私有地（以前に日系企業が所有）を 20 年契約で賃貸、5.5MW の発電所を建設。電力は、PEZA 敷地内に管理会社を通して売電予定。電力、省エネ、脱炭素をキーワードにスマートシティを計画、日系企業誘致もサポート。

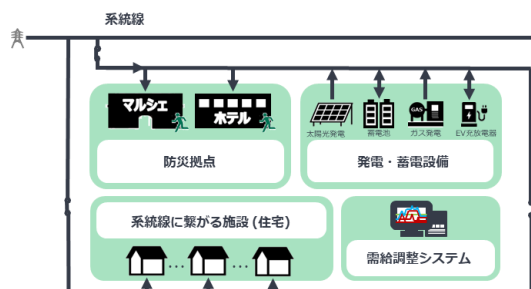
出典：調査団作成

また、本 JCM 事業モデルの確立により、ケソン市の太陽光発電計画におけるフェーズ 2、フェーズ 3（表 2-6 参照）への提案を具体化する。

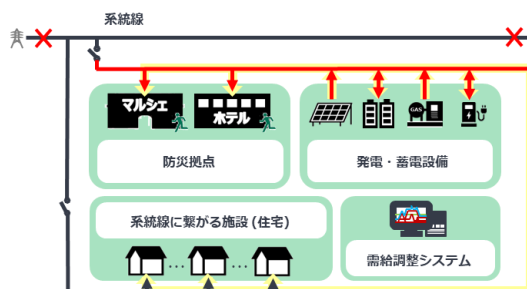
アドバンテック社は、太陽光発電システムに加えて、EMS による電力の使用量を最適化技術も有するため、電力の使用量をモニタリングして、最適化を行い、電力使用量のさらなる削減も提案していく。

国内では、再生可能エネルギー100%のスマートシティを建設しており、緊急時の最大 72 時間までの電力供給のためのエネルギーバックアップシステム対応、商業施設「いとまちマルシェ」では 50%のネットゼロエネルギーによる「ZEB Ready」を、またホテル「ITOMACHI HOTEL 0」では日本国内のホテルで初めて、100%のネットゼロエネルギーによる「ZEB」を達成している（下図参照）。「ケソン市気候変動対策実行強化計画 2021-2050」に基づき市全体の取り組みとしてケソン市への提案が考えられる。

平常時の電力供給の流れ

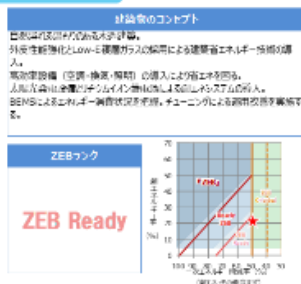


災害時の電力供給の流れ



マルシェ ZEBの取り組み概要

計画エネルギー削減率約50%（創エネ含め72%）



建物名称	所在地	延床面積	竣工年
マルシェ	東京都	2,750 m ²	2020年
用途	店舗	地下1階	木造
設計者	建築設計事務所		
施工者	建築工務店		
ZEB認証	取得済み		
削減率	50%		
創エネ率	72%		

他社との比較データ（年間予測値）

他店よりも使用量約50%削減達成見込み

店舗名	月間使用量 [kWh]	面積 [m ²]	単位使用量 [kWh/m ²]	対比 削減率	対比 使用量率
マルシェ	67,153	1,600	42.0	50.3%	-
某スーパー					
店舗A	95,452	1,080	88.4	-	210.6%
店舗B	105,577	1,292	81.7	-	194.7%
店舗C	106,374	1,275	83.4	-	198.8%

ゼロエネルギーに向けた取り組み紹介

ITOMACHI HOTEL 0

建物用途別のエネルギー消費量において、ホテルは床面積あたりの電力使用量が飲食店に次いで2番目に高くなっており、ホテルの電力使用量を実質0にするとは、脱炭素社会を加速させる大きな可能性を秘めています。ゼロエネルギーホテルが増えることで、自然環境に負荷をかけることなく人の楽しみを創り出す、これからの時代の持続可能な観光及び宿泊体験を多くの人に届けることができるようになります。



日本国内のホテルで初めて、「ZEB」認証を取得



出典：環境省 ZEB PORTAL | <https://www.env.go.jp/earth/zeb/data/04.html> 出典：環境省 ZEB PORTAL | <https://www.env.go.jp/earth/zeb/about/index.html>

図 3-8 国内スマートシティにおけるエネルギーバックアップシステム及び ZEB Ready

出典：株式会社アドバンテック

3.2 日系工場を対象とした屋根置き型太陽光発電設備導入に係る検討

3.2.1 調査概要

(1) 現状の課題

フィリピン国における屋根置き型太陽光発電設備導入は既に普及が進む状況にある⁷。JCM プロジェクトについては、表 3-5 に示すとおりである。これを見ると 5 件が稼働中・登録済み、1 件が稼働中・未登録、6 件が設備導入中・未登録となっている。既に承認された事業は、製造工場の屋根に敷設して自家消費を行う形態が多い。設備導入中・未登録の案件は、工場のみならず、商業施設等の屋根の利用も含まれている。

表 3-5 フィリピン国における屋根置き型太陽光発電設備導入に関する JCM 事業実績

事業名	代表事業者	GHG 削減効果 (tCO ₂ /年)	事業採択年度	事業進捗状況
自動車部品工場への 1.53MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	東京センチュリー株式会社	1,061	2017	稼働中 登録済
冷凍倉庫への 1.2MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	全上	798	2017	稼働中 登録済
車両工場への 1MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	トヨタ自動車株式会社	731	2017	稼働中 登録済
タイヤ工場への 4MW 屋根置き太陽光発電システムの導入	シャープエネルギーソリューション株式会社	2,772	2018	稼働中 登録済
配電会社と連携した 9.6MW 太陽光発電プロジェクト	東京センチュリー株式会社	6,418	2019	稼働中 未登録
窯業・セメント工場への 9MW 太陽光発電システムの導入による電力供給事業	丸紅株式会社	6,751	2022	設備導入中 未登録
アルミニウム製品・包装資材・車両部品工場への 0.8MW 太陽光発電システムの導入 (JCM エコリース事業)	東京センチュリー株式会社	544	2022	設備導入中 未登録
ボホール島ダゴホイ地域における 27MW 太陽光発電プロジェクト	株式会社キューデン・インターナショナル	20,564	2023	設備導入中 未登録
ルソン島サンホセ地域における 10MW 太陽光発電プロジェクト	全上	6,846	2023	設備導入中 未登録
配電会社と連携した 7MW 太陽光発電プロジェクト	東京センチュリー株式会社	4,731	2023	設備導入中 未登録
電子機器組立工場への 1.2MW 屋根置き太陽光発電システムの導入 (JCM エコリース事業)	全上	697	2023	設備導入中 未登録

出典：公益財団法人地球環境センター (GEC) 公表資料

この状況の背景としては、前述の通り、フィリピン国において電気事業者に対して一

⁷ 2008 年から 2018 年にかけて増設された再生可能エネルギー設備容量について、分野ごとの内訳を見ると、太陽光発電は、増設された再生可能エネルギー設備容量全体の 41.6% を占め、圧倒的に多い (「フィリピン・エネルギー・プラン 2018-2040」(フィリピンエネルギー省 (DOE)) よりジェトロ作成「地域・分析レポート「フィリピンの再生可能エネルギー産業政策」2021 年 4 月 28 日」)

定割合を再生可能エネルギー起源の電源から調達することを義務付ける Renewable Portfolio Standards (RPS) 制度がある⁸。2021 年時点で、フィリピンの再エネの発電設備容量の構成割合は 30%まで達しているが、これを更に 2030 年までに 35%、2040 年までには 50%に引き上げる目標であり、このうち、太陽光発電では、284MW を追加導入し、1,528MW の目標達成を目指している⁹。

以上のフィリピン国においては太陽光発電事業が普及する状況を踏まえ、屋根置き型太陽光発電事業の JCM 化案件情報について、複数の日系企業にヒアリングを実施した。その中から、日系金融サービス業者 2 社、設備輸入販売施工事業者 1 社から得られた情報に基づき課題を抽出した。その結果を表 3-6 に示す。このヒアリング結果によると、次の 3 点が JCM 案件組成に向けた課題としてあげられる。

- ① JCM 事業の代表事業者が日本企業でなければならない
- ②太陽光発電設備の再販が出来ない
- ③蓄電池設備との組み合わせの検討

⁸ The DOE Circular DC2017-12-0015, DC2018-08-0024 "Promulgating the Rules and Guidelines Governing the Establishment of the Renewable Portfolio Standards for On-Grid Areas"

⁹ JETRO「フィリピンにおける再生可能エネルギー分野の市場調査（フィリピン・マニラ発）」2023 年 10 月 27 日

表 3-6 屋根置き型太陽光発電事業の JCM 化に関する日系企業へのヒアリング

	A 社	B 社	C 社
事業内容	・金融サービス（リース）事業	・金融サービス（リース）事業	・設備輸入販売施工事業者
JCM への関心	・有り	・有り（但し、屋根置き型太陽光発電設備へのリース導入は困難）	・有り
JCM 事業の検討可能な案件有無	・有り	・無し（但し、客先からの情報提供は可能）	・有り
具体的案件の概要	・自社所有倉庫等への屋根置き型太陽光発電導入（0.7MW 程度）	—	・PEZA に立地する日系製造業者の屋根置き型太陽光設備導入
JCM 案件化への課題	・フィリピン国では、日本本社が 40% 出資する現地法人が事業を行っている。JCM 事業の代表事業者は日本企業でなければならないので、現地法人が代表事業者になれないことから、JCM 案件形成に向けては、日本本社（親会社）の意向を確認する必要がある。	・フィリピン国以外での太陽光発電で JCM エコリース事業を行っている。同国では、現状において太陽光発電設備が再販できないためリース事業の対象として馴染まない。現状では、親会社の意向により案件を見送っている。 ・今後の対応については引き続き検討する。	・PEZA 内の工場 120 ～140 か所（内、日系約 20 か所）で太陽光を検討している。それらの工場群では、企業規模の大小もあり各社の歩調が合わない（太陽光発電のメリットを同程度享受しているとは限らないため）。 ・既に契約直前まで進んでいる案件は JCM 化を理由に止められないため、JCM 化は馴染まない。 ・その中でもフィリピン大都市圏内の X 案件（日系工場の屋根置き型太陽光発電事業と蓄電池設備の併用）については、既存の太陽光発電を増設する案件であり、JCM 化の検討可能性がある（但し、本社の意向を確認する必要がある）。

出典：調査団作成

（2） JCM 事業化に向けた検討事項

前項で抽出した課題ごとに JCM 事業化に向けた検討事項を整理する。

1) 日本の親会社の参画に向けた検討

上述の金融リース業の A、B 社とも JCM への関心は高い。A 社、B 社とも現地法人では判断ができないため、親会社の意向を確認することに時間を要する。したがって、国際コンソーシアムの組成や日本の親会社が代表事業者となることについて、ヒアリングでは確認できなかった。また、設備事業者の C 社が進める JCM 化事業候補となる設備工場向け

太陽光導入案件は日系工場（現地法人）も JCM 化について日本の親会社への意向確認に時間を要しているため、現時点では、JCM 化へ向けた回答を得るには至らなかった。

現地法人が JCM のメリットや進め方について理解したうえで、事業組成の早い段階から JCM 化に向けた日本の親会社の参画について理解を得ていくことが必要である。JCM 案件形成に向けては、引き続き丁寧なフォローアップが必要である。

2) 日本の親会社の参画に向けた検討太陽光発電設備をリース明けに電力消費者が買い取る方法の検討

金融サービス業者からは、フィリピン国では太陽光発電設備へのリース事業が馴染まないとのコメントがあった。その理由は、次の通りである。

- ・現状のリース事業のビジネスモデルが自動車のリースにほぼ特化している。自動車リース事業の場合は自動車のリース終了後に再販価値が設定できるため、再販による資金回収が可能である。
- ・しかしながら、太陽光発電設備の場合は、電力利用者（例えば工場等）が、リース終了後に時価で設備一式を買い取ることができるかが現状では不透明であり、自動車のリース事業のモデルが適用できない。

これに対し、設備工場事業者では、日系金融サービス事業者ではなく、ローカルのリース会社から資金調達を斡旋するなどの対応を検討している。

3) 蓄電池設備との組み合わせの検討

前述のとおり、フィリピン国における太陽光発電事業への JCM 導入は設備導入中を含めて 11 件である。したがって、今後の設備補助率は 30%が上限となる。一方、蓄電池を用いたシステムはまだ採択されていないため、設備補助率は上限 50%を期待できる。

フィリピン国の工場等はほぼ例外なく 24 時間稼働であり、現状では、夜間の電力はグリッドからの電力購入またはディーゼル発電機による自家発電に依存している。

現状において、蓄電池設備の価格が高額であるため、いずれの事業者も蓄電池設備の導入までは検討していない。しかし、今後の低価格化が期待できる。そのため、蓄電池設備を併せた太陽光発電の導入により、1 箇所あたりの導入規模を最大化することが期待できる。また、電動バイクなどモビリティのバッテリー交換システムと組み合わせることにより、太陽光発電の有効活用の可能性が期待できる。

3.2.2 導入設備・技術の概要

C 社が検討している設備工場向け太陽光導入案件（日系工場：電子機器・OA 機器・自動車部品・車載用機器の金属構成部品の設計・製造・組立）への屋根置き型太陽光発電（自家利用）に関して、C 社からのヒアリングで得た導入設備・技術の概要を表 3-7 に示す。

表 3-7 設備工場向け太陽光導入事業における導入設備・技術の概要

	概 要
導入設備	<ul style="list-style-type: none"> 京セラ社（中国メーカーが OEM で製造）の太陽光発電パネル（出力 800kW/h）を導入 パワコンは、日系大手商社経由で中国メーカー製を導入（低価格のため） 蓄電池設備の詳細は未定 架台・フェンスは中国の大手メーカー製を導入 施工は日系の中堅ゼネコンを予定
導入技術	<ul style="list-style-type: none"> 高効率太陽光発電 太陽光発電の余剰電力を蓄電し夜間・曇天時に自家利用

出典：調査団作成

3.2.3 JCM 事業化に係る検討

(1) 候補サイト

本案件は、マニラ都市圏内（バタンガス郡、リパ市）に位置している。

(2) 事業モデル案

本案件は、D 社が太陽光発電設備を購入し、発電した電力を自家利用することを基本とする。（但し、現状では、グリッドからの通常電力は引込済みである。）。

(3) 実施体制

本案件で想定する実施体制を図 3-9 に示す。

但し、この実施体制図は、C 社のヒアリング結果及びフィリピン国における類似の先行事例に基づき想定されたものであり、実際の体制構築にあたっては施主である日系工場を含めた合意が必要である。

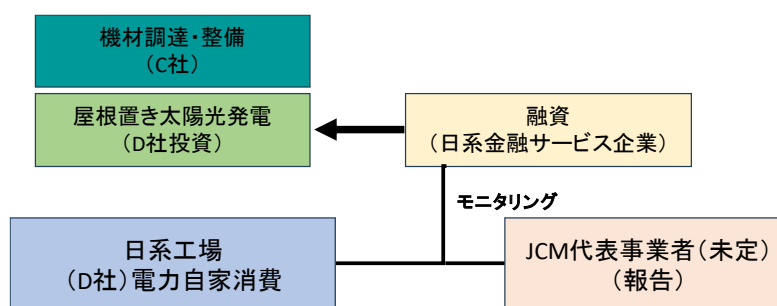


図 3-9 JCM 実施体制（案）

出典：調査団作成

(4) GHG 削減量見込み

前述のとおり、フィリピン国における屋根置き型太陽光発電事業の JCM は既に実績があり MRV は Installation of Solar PV System, Ver. 01.0（2020 年 2 月 2 日）として確立済みである。その方法論に従って、本案件による GHG 削減量の見込みを表 3-8 のとおり試算した。その結果、GHG 削減量は 800 (tCO₂/年) となった。C 社では、類似の案件情報を多数保有している。したがって、マニラ大都市圏を中心に、これらの案件を今後 JCM 化できれば、GHG 削減量をさらに高めることが期待できる。

表 3-8 設備工場向け太陽光導入案件における GHG 削減量試算

	算出根拠
排出係数 (EF)	<ul style="list-style-type: none"> 家発電機に接続された内部グリッドにのみ接続されている場合、ディーゼル発電機の排出係数は、最も効率的な熱効率を適用して計算する。世界をリードするディーゼル発電機の値である <u>0.533 tCO₂/MWh を上回る 49% の効率レベルを適用する。</u>
発電量 (EG : MWh)	<ul style="list-style-type: none"> 0.8MW/h、6h/d、200d/y) を想定する。
期間中 p の屋根置き太陽光発電 (MWh/p)	<ul style="list-style-type: none"> 800MW/h/p
期間中 p の排出削減量 (ERp)	<ul style="list-style-type: none"> 426.4tCO₂/p

出典：調査団作成

(5) スケジュール

本案件の JCM 採択に向けた想定スケジュールを、表 3-9 に示す。

本案件は、既に基本設計・事業採算検討等は実施済みである。JCM 案件化及び機器導入のための詳細について、JCM 実施体制を含めて施主である日系工場との C 社が合意できれば、JCM 補助申請が可能である。したがって、早ければ、2024 年度中にも設備導入が考えられる。

表 3-9 JCM 事業の概略スケジュール (案)

	2024年度												2025年度												2026年度～											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
基本設計	済																																			
事業採算検討	済																																			
JCM補助申請																																				
JCM補助採択																																				
設備導入契約																																				
工事等																																				
設備稼働・モニタリング																																				

出典：調査団作成

(6) 残された課題、今後の対応・方針

本案件においては、基本設計が完了しているが、資金調達を含む詳細の事業採算検討は未了の段階であり、C 社及び施主となる日系工場との基本合意はこれからである。

JCM 事業に関しては、蓄電池の導入を検討していることから、正確な GHG 削減効果を算出するためには、これに伴う MRV (方法論) の構築及び体制構築支援が必要となる。

したがって、本案件の JCM 化に向けては 2024 年度以降も引き続きフォローアップを行うことが必要とある。

3.3 新規案件形成に係る検討

前述のケソン市として関心の高い建物分野における屋根置き太陽光発電の JCM 事業化の検討に加えて、ケソン市「気候変動対策実行強化計画 2021-2050」に貢献していくために、新たな JCM 事業の実現可能性のため本邦技術とケソン市のニーズのマッチング調査を実施した。

2023 年 10 月に、ケソン市と大阪市の市長級政策対話と共に「グリーンビジネス・ニーズ発表会」（開催概要の詳細は第 5 章にて後述）を開催した。フィリピン日系商工会議所と大阪商工会議所の協力のもと参加した 141 社（オンライン参加 115 名＋会場参加 26 名）の企業のうち JCM 事業に対して参画意欲があると思われる本邦企業を選定して技術導入の可能性を検討した。実現性が高いと考えられる技術に関して、事業モデル案及び GHG 排出削減量を概算で推計のうえ、ケソン市に対する具体的な提案と次年度以降への課題と検討項目を整理した。

3.3.1 本邦技術及び代表事業者の選定

(1) アンケートの実施

グリーンビジネス・ニーズ発表会に参加した事業者に対してアンケートを実施し、JCM 事業に関心のある企業・プロジェクト候補を整理した。次頁にその結果を示す。

アンケートを実施した回答結果の概要を以下に示す。回答数は 72 名である。詳細な回答結果は別添に示す。

表 3-10 グリーンビジネス・ニーズ発表会アンケート回答概要

No.	質問事項	選択肢	回答		考察
			数	%	
1	セミナー満足度	大変役に立った(満足)	15	21%	【おおむね満足】が 64%と最も多く、次いで【満足】が 21%、【やや不満】が 11%となっており、【不満】は 0%となっている。
		少し役に立った(おおむね満足)	46	64%	
		あまり役に立たなかった(やや不満)	11	15%	
		全く役に立たなかった(不満)	0	0%	
2	脱炭素・環境技術の取り組みへの関心について(複数回答可)	交通	12	17%	【その他】が 46%と最も多く、次いで【建物】が 38%、【交通】は 17%となっている。
		建物	27	38%	
		その他	33	46%	
3	ご関心のある支援スキームについて(複数回答可)	JCM 設備補助事業	38	38%	【JETRO、JICA 民間連携事業等】が 44%と最も高く、次いで【JCM 設備補助事業】が 38%、【特になし】が 16%、【その他】が 3%となっている。
		JETRO、JICA 民間連携事業等	44	44%	
		特になし	16	16%	
		その他	3	3%	
4	脱炭素の取り組みにおいて、どのような技術のご活用をお考えですか。	-	-	-	
5	脱炭素に取り組む上での課題・問題点	-	-	-	
6	今後の事業戦略への活用性	活かせる。本日得た情報をもとに、自社の海外ビジネスの拡大に活用したい。	8	10%	【活かせる。自社の海外ビジネスの関連情報を引き続き収集したい】が 65%と最も多く、次いで【活かせる。自社の海外ビジネスの見直しを検討したい】が 14%、【活かせる。自社の海外ビジネスの拡大に活用したい】と【活用性はない】については、10%となっている。
		活かせる。自社の海外ビジネス展開に向けて、本日得た情報も含め、関連情報を引き続き収集したい。	51	65%	
		活かせる。本日得た情報をもとに、自社の海外ビジネスの見直しを検討したい。	11	14%	
		活かせない。	8	10%	
7	今後、脱炭素の取り組みへのニーズ等	再生可能エネルギー(工場の屋根や事業所空地を活用した太陽光発電(自家消費型))	27	15%	【屋根や空地を活用した自家消費型太陽光発電】が 15%と最も多く、次いで【JCM 設備補助事業等の制度・支援策】の活用が 11%、【農業残渣を活用したバイオメタン燃料製造】と【廃プラスチック再生】では 9%、【自動車の電動化】は 8%となっている。
		再生可能エネルギー(レンタルやリースによる初期投資なしの太陽光発電)	11	6%	
		再生可能エネルギー(工場や事業場の排水を利用した小規模水力発電)	9	5%	
		バイオマスの活用(農業残渣を活用したバイオメタン燃料製造)	15	9%	
		バイオマスの活用(農業残渣を活用した地域熱供給事業)	10	6%	
		化石燃料の脱炭素化(ガスコジェネによる CO2 削減)	9	5%	
		化石燃料の脱炭素化(CO2 の回収・貯留)	10	6%	
		化石燃料の脱炭素化(二酸化炭素を原料とした合成ガス製造)	3	2%	
		自動車の電動化	14	8%	
		省エネルギー・リサイクル(BEMS 導入)	9	5%	
		省エネルギー・リサイクル(高効率型大規模空調機の導入)	7	4%	
		省エネルギー・リサイクル(AI による運転最適化)	5	3%	
		省エネルギー・リサイクル(廃プラスチック再生)	16	9%	
		JCM 設備補助事業等の制度・支援策の活用	20	11%	
		特にない	4	2%	
	脱炭素の取り組みにおいて、想定されるニーズについて(その他)	-	-	-	
8	その他、ご意見・ご感想	-	-	-	

出典：調査団作成

(2) 事業者選定評価

アンケートで回答があった事業者の中から、JCM 事業に関心がある参画可能性が高い事業者を選定するために、以下に示す評価項目をもって評価を実施した。その結果、(株)アサノ大成基礎エンジニアリング(以下、ATK)他、スマート設備・照明製造事業者、農機・バイオマス関連機材製造事業者の3社において事業参画可能性が高いと評価した。

【評価項目】	
✓	大阪府、フィリピンにおける拠点の有無
✓	JCM 事業への参画関心有無
✓	自社技術の JCM 事業適合性(脱炭素関連、有形サービス)
✓	これまでの JCM 事業、海外事業実績有無

アンケートにより抽出した3社に対し、ヒアリングを実施した。以下にその概要を示す。この結果、ATKが最も参画可能性が高いと評価した。

表 3-11 事業者ヒアリングに基づく評価結果

社名		ATK	スマート設備・照明製造事業者	農機・バイオマス関連機材製造事業者
ヒアリング事項	これまでの経緯	脱炭素関連設備導入をアジア地域で展開しており、フィリピンにおいても展開したい考えである。	フィリピンにおいて事業実績があり、今後更に本格的に参入していきたい考えである。	東南アジア主要国に子会社があり、連携可能な関連企業もある。今後フィリピンで展開を進めたい考えである。
	技術概要	◎ 未利用熱(工場廃水熱・地中熱)の活用による省エネルギー	◎ スマート LED 道路灯、センサーによるスマートシティ化への協力	△ 農業における水管理やスマート農業によるメタン削減関連技術、バイオマス関連
	技術導入対象	工場、事業所等	道路、施設周辺の街路灯等	農地
	GHG 削減量算定可否	◎ 可	◎ 可	◎ 可
	JCM 事業適合性	◎ 民間工場や公共施設等への設備・技術導入による脱炭素化が可能。	△ 対象サイトが広範囲に分布し、技術内容としては都市間連携事業のパッケージの一環とすることで適合性が考えられる。	△ 脱炭素化に向けた農業手法開発を主に展開したいと考えており、JCM への適合性は低い。
評価		◎	○	△

出典：調査団作成

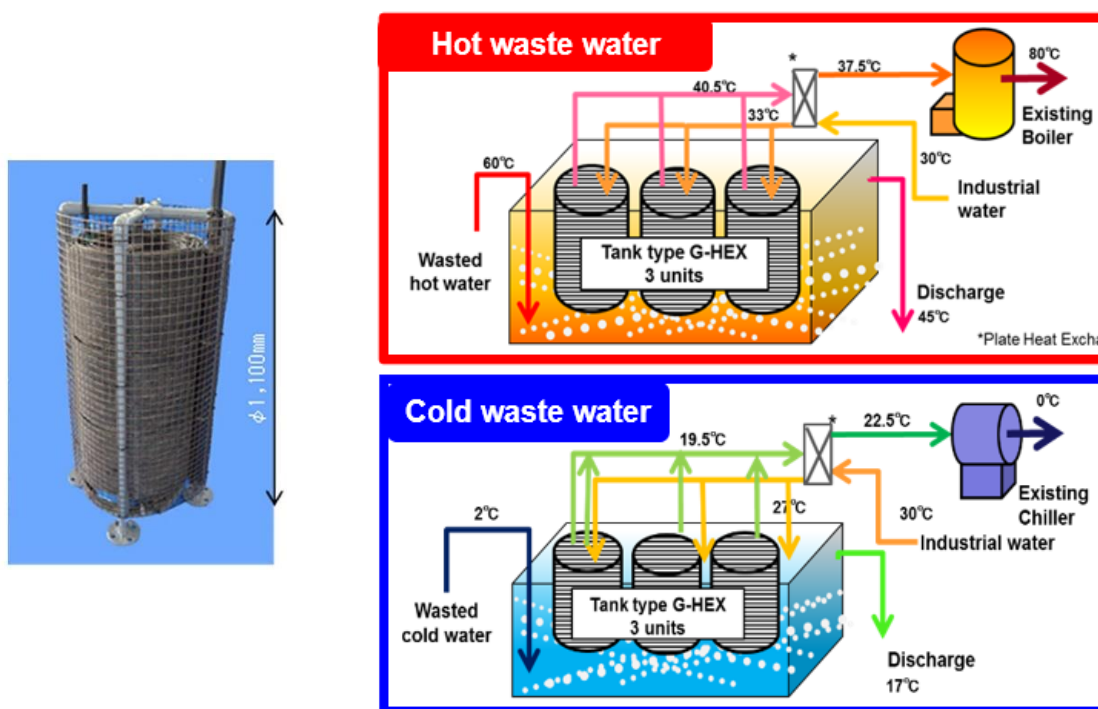
3.3.2 導入技術及び事業の概要

ヒアリングの結果をもとに、導入可能性が高いと判断した ATK の導入設備・技術概要を以下に示す。

(1) 廃水熱利用設備

主に食品工場等において、生産工程で排出される温廃水、ボイラーやチラーの冷却後の冷却水など、普段捨てている低温排熱を回収して、予冷・予熱に再利用し、エネルギーコストと CO2 排出量の低減を図るものである。その際に用いる熱交換器は樹脂製熱交換器「G-HEX」であり、耐久性に優れている。不純物を多く含んでおり、あるいは強酸または強アルカリ性等腐食性が高い汚水でも熱交換が可能であることが利点である。

当該技術は現在ベトナム国の食品加工工場において実証実験が実施されている。



樹脂製熱交換器 G-HEX

廃水熱回収

図 3-10 廃水熱利用システム概要図

出典：アサノ大成基礎エンジニアリング

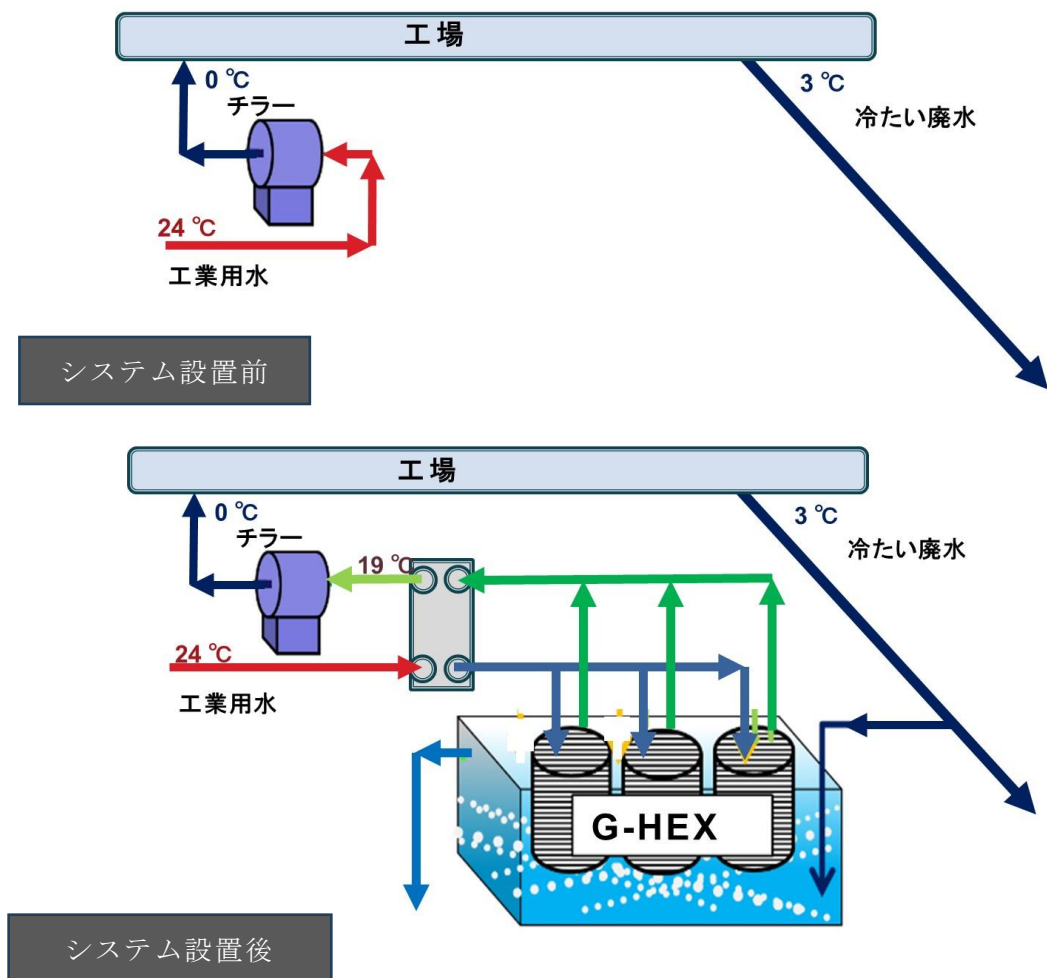


図 3-11 廃水熱利用設備導入前後のシステム比較図

出典：アサノ大成基礎エンジニアリング

(2) 地中熱利用設備

主に病院や学校施設等、一年を通して一定の空調需要がある施設に対し、地中温度を活用したヒートポンプシステムを導入する。ポリエチレン管（U 字管）を地中に埋設し、水を循環させて熱交換を行うクローズドループ型が一般的である。

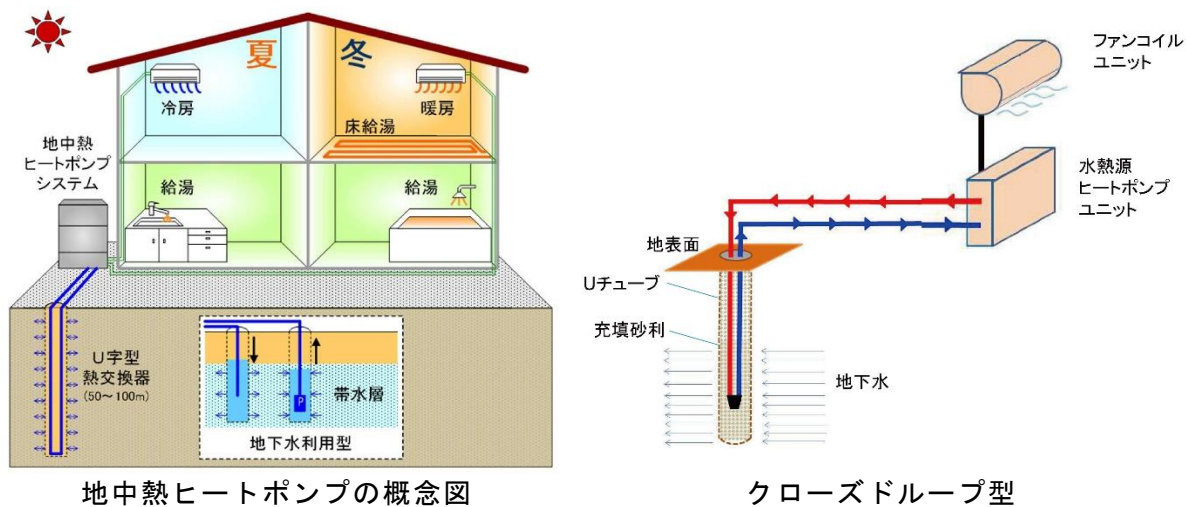


図 3-12 地中熱利用設備

出典：アサノ大成基礎エンジニアリング

3.3.3 JCM 事業化に係る検討

(1) 候補サイト検討

廃水熱利用技術は、大量の廃水が発生する工場が導入対象として考えられる。ベトナム国の鶏肉加工工場にて実証試験が行われているため、同程度規模以上の施設であるとより望ましい。

地中熱利用技術は、一年間を通して一定規模の空調需要がある施設が導入先として望ましい。病院や学校施設、消防署他公共施設が対象として挙げられる。

以上の考え方より、現時点で導入可能性があると考えられる施設を机上調査した結果を以下に示す。

表 3-12 設備導入想定対象箇所

設備内容	対象業種（箇所数）※想定	考察
廃水熱利用	【ケソン市内】 <ul style="list-style-type: none"> 鶏肉加工工場（1 か所） 果物加工工場（5 か所） 有機製品加工工場（1 か所） 	設備導入実績がある鶏肉加工工場が1 か所存在する他、市内には果物加工工場が複数立地しており、果物の洗浄過程等で大量に水が消費されていれば導入可能性があると考えられる。
	【ケソン市外】 <ul style="list-style-type: none"> 食品加工工場（2 か所） 	ツナ缶の製造工場、及び卵の生産、業務用飼料等その他農産物生産工場において設備導入可能性があると考えられる。
地中熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 私立病院（3 か所） 国立病院（1 か所） 消防署（1 か所） ホテル（2 か所） 24 時間営業スーパー（1 か所） 	市内には公共・民間問わず年間を通して一定の空調需要があると考えられる施設が複数ある。

出典：調査団作成

設備導入による効果を概算で検討するため、表 3-12 のうち、ケソン市内鶏肉加工工場をモデル導入例として検討することとした。この工場は施設規模がこれまで廃水熱利用設備・地中熱利用設備が導入された施設と同等であると想定されるため、モデル導入例として選定した。



図 3-13 事業モデル検討対象（ケソン州 JPCP 社工場）

出典：Google Map

(2) 実施体制

JCM 設備補助事業として想定する実施体制を下記に示す。ATK 社が国際コンソーシアムの代表事業者となり、現地側共同事業者と協力して工場ほか地元企業に設置し、メンテナンスおよびモニタリングも実施する。

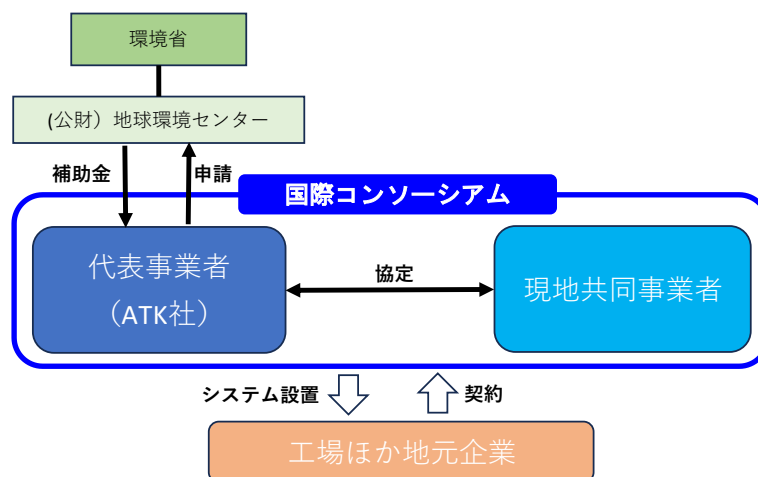


図 3-14 実施体制（案）

出典：調査団作成

(3) GHG 削減量、費用対効果試算

1) 廃水熱利用設備（G-HEX）

当該工場の建屋面積は約 5,400m² と推計される。一方、実証試験が行われたベトナムの工場は約 6,000m² である。従って、廃水量等の条件はベトナムの工場と同等であると想定した。

表 3-13 想定廃水条件

冷廃水		
廃水量	190	m ³ /日
廃水温度	3	°C
温廃水		
廃水量	40	m ³ /日
廃水温度	60	°C
稼働時間	20	時間/日
稼働日数	350	日/年間

出典：調査団作成

上記に示す条件に基づき、廃水熱回収システムの G-HEX 熱交換器の数量を設定した。また、チラーおよびボイラーの入口温度を算出して、それぞれの電力消費削減量と燃料消費削減量を試算した。さらに電力と燃料（Gas/Diesel Oil）の排出係数から GHG 削減量を算出した。

表 3-14 計算結果（廃水熱回収）

冷廃水回収システム

G-HEX熱交換器	6 台
チラー入口温度（設置前）	24 °C
チラー入口温度（設置後）	19 °C
チラーCOP	2.00
電力CO2排出係数*	0.5979 tCO2/MWh

令和5年度JCM設備補助事業 電力CO2排出係数一覧表：フィリピン・ルソン島

電力消費削減量

171 MW/year

GHG削減量

102 t-CO2/year

温廃水回収システム

G-HEX熱交換器	4 台
ボイラー入口温度（設置前）	30 °C
ボイラー入口温度（設置後）	41 °C
ボイラー効率	0.90
燃料CO2排出係数**	2.8560 tCO2/kL

** IPCC, Gas/Diesel oil の排出係数と単位発熱量から算出

燃料消費削減量

27 KL/year

GHG削減量

69 t-CO2/year

出典：調査団作成

以上の内容をもとに、導入した場合の GHG 排出量削減効果、導入費用、投資回収年数を概算で推計した結果を以下に示す。なお、補助を活用した場合の導入費用については、フィリピンにおける事業実績より、導入費用の半額に対し 30%の補助率として算定を行った。電気 CO2 排出係数は 0.507tCO2/MWh（「令和 5 年度 JCM 設備補助事業電力 CO2 排出係数一覧表」「別表 5 フィリピン」）を採用した。

今回の検討は、設備導入対象箇所とした施設と同程度の規模であると見込まれる施設に導入した事例をもとに概算で効果推計を行ったものである。費用対効果としては課題があると考えられるが、今後具体的に導入対象箇所を選定し、可能性調査を進めることで費用対効果の改善の見込みはあると考えられる。また、必要に応じて ESCO 事業やリース等の事業形態をとることも考えられる。

表 3-15 概算設備導入効果推計

冷廃水熱回収システム		数値	単位	備考
電力消費削減量		171	MWh/年	導入実績より
CO2 排出係数		0.507	tCO2/MWh	
CO2 排出削減量		87	t-CO2/年	
削減金額		2,052,000	PHP/年	12PHP/kWh として設定
		6,156,000	円/年	1PHP=3.00 円と仮定
導入費用	補助無	17,340,000	円	導入実績より
	補助 30%	14,739,000	円	フィリピンにおける太陽光発電事業の実績より補助率 30%「令和 5 年度 JCM 設備補助事業 別添 3 類似技術の分類 各パートナー国における採択実績」参照
法定耐用年数		15	年	
投資回収年数	補助無	3	年	
	補助 30%	2	年	

温廃水熱回収システム		数値	単位	備考
燃料消費削減量		27	kL/年	導入実績より
CO2 排出係数		2.8560	tCO2/kL	
CO2 排出削減量		77	t-CO2/年	
削減金額		1,101,600	PHP/年	A 重油単価 40.8PHP/L とし て設定
		3,304,800	円/年	1PHP=3.00 円と仮定
導入費用	補助無	10,710,000	円	導入実績より
	補助 30%	9,103,500	円	フィリピンにおける太陽光 発電事業の実績より補助率 30%「令和 5 年度 JCM 設備 補助事業 別添 3 類似技術の 分類 各パートナー国におけ る採択実績」参照
法定耐用年数		15	年	
投資回収年数	補助無	3	年	
	助 30%	3	年	

出典：調査団作成

2) 地中熱利用設備

次に地中熱利用システムについて検討した。当該工場の規模から冷房能力 80kW 以上の空調設備があるものと想定する。そこで冷房能力 40kW の地中熱マルチエアコンを 2 台設置するものとして、GHG 削減量を算出した。

表 3-16 計算結果（地中熱利用）

地中熱利用システム			
地中熱マルチエアコン	2 式	▶	電力消費削減量 103 MW/year
冷房能力	40.00 kW		
冷房時消費電力	7.67 kW	▶	GHG削減量 62 t-CO2/year
冷房時COP	5.22		
既存エアコン	2 式		
冷房能力	40.00 kW		
冷房時消費電力	15.09 kW		
冷房時COP	2.65		
電力CO2排出係数*	0.5979 tCO2/MWh		

* 令和5年度JCM設備補助事業 電力CO2排出係数一覧表：フィリピン・ルソン島

出典：調査団作成

以上の内容をもとに、導入した場合の GHG 排出量削減効果、導入費用、投資回収年数を概算で推計した結果を以下に示す。前述の廃水熱利用設備に関する検討と同様、地中熱利用においても、設備導入対象箇所とした施設と同程度の規模であると見込まれる施設に導入した事例をもとに概算で効果推計を行ったものである。今回のモデル試算は 1 か所を対象として実施したが、今後現地調査等を通じて対象地が複数となる可能性がある。

費用対効果としては課題があるが、今後具体的に導入対象箇所を選定し、可能性調査を進めることで費用対効果の改善の見込みはあると考えられる。更に、必要に応じて ESCO 事業やリース等の事業形態をとることも考えられる。

■地中熱利用システム

電力消費削減量		103	MW/年
CO2 排出係数		0.507	tCO2/MWh
CO2 排出削減量		52	t-CO2/年
削減金額		1,236,000	PHP/年
		3,708,000	円/年
導入費用	(補助無)	34,200,000	円
	(補助 30%)	29,070,000	
法定耐用年数		13	年
投資回収年数	(補助無)	9	年
	(補助 30%)	8	年

出典：調査団作成

3.3.4 スケジュール

想定する JCM 設備補助事業のスケジュールを下記に示す。

表 3-17 事業実施スケジュール

年	2024												2025											
月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
事業可能性調査																								
基本設計																								
詳細設計																								

年	2025		2026	2027												2028	2029				
月	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
ケソン市予算要求・承認																					
JCM採択決定申請書類準備・提出																					
JCM採択決定																					
補助金額決定、契約																					
調達・施工																					
試運転・モニタリング																					

出典：調査団作成

3.3.5 残された課題、今後の対応・方針

廃水熱利用技術は、フィリピン国に未導入の技術であるため、ニーズ、市場、競合、関連規制など事業環境について調査することに加え、現地の有望事業者に対し技術内容及び特性、利点を周知する必要がある。

地中熱利用では、ボーリング工事が必要となるため、許可取得の難航が懸念される。このため、当該技術のボーリングは地下水など地盤環境に影響を与えないことを関係機関に説明して理解を求める方針とする。

いずれの技術においても、適切な設備導入対象地を選定するために、現地の有望事業者ヒアリング調査を行い、技術に対するニーズと導入可能性を調査することが必要であ

る。調査票は次頁のとおり作成しており、今後これを用いて調査を進め、導入可能性調査を進めていく。

番号	質問	回答
1	工場からの温廃水（容量と温度）	リットル/日（またはm ³ /日） ℃
2	ボイラーからの温廃水（容量と温度）	リットル/日（またはm ³ /日） ℃
3	温廃水の使用目的	
4	ボイラー（メーカー、機種、容量等）	1 2 3
5	ボイラーの稼働時間	時間/日
6	ボイラーの燃料（種類と消費量）	（重油、ディーゼル、LPG、LNG？） リットル/日
7	省エネシステムの推奨設置場所（約6m×3m×2m、温廃水配管の近く）	
冷却水システム用		
番号	質問	回答
1	工場からの冷却水（容量と温度）	リットル/日（またはm ³ /日） ℃
2	チラーからの冷却水（容量と温度）	リットル/日（またはm ³ /日） ℃
3	冷却水の使用目的	
4	チラー（メーカー、機種、容量等）	1 2 3
5	チラーの稼働時間	時間/日
6	電力消費量（価格 および/または MWh）	（PHP/月） （MWh/月）
7	省エネシステムの推奨設置場所（約6m×3m×2m、冷却水配管の近く）	
地中熱ヒートポンプシステム用		
番号	質問	回答
1	エアコン（メーカー、機種、容量、台数、稼働時間等）	1 x (台) x (時間/日) 2 x (台) x (時間/日) 3 x (台) x (時間/日) 4 x (台) x (時間/日) 5 x (台) x (時間/日)
2	電力消費量（価格 および/または MWh）	（PHP/月） （MWh/月）
3	ボーリング孔の推奨設置場所（6m×3m以上、エアコンの近く、建物の屋外）	

図 3-15 調査票案

出典：アサノ大成基礎エンジニアリング

第4章 制度構築・計画策定支援

本章では、ケソン市と脱炭素都市形成の実現に向けた協力関係にある大阪市の具体的な取り組み事例を取り上げる。過年度では、LED 照明の導入推進、下水処理場における下水消化ガス発電、嫌気・好気活性汚泥法（AO 法）、大阪市内のオンデマンドバスの実証事業等について情報共有を行った。ケソン市に、大阪市の脱炭素事例を共有し、ケソン市の施策の推進と能力向上に貢献することを目的とする。

4.1 大阪市のカーボンニュートラルに向けた取り組み

4.1.1 大阪市の概要

大阪市は大阪府のほぼ中央に位置し、国内では横浜市に次いで多い約 277 万人（2023 年 12 月の推計人口）が暮らす経済の中心地である。大阪市における GHG 排出量は 2018 年度で 1,671 万トンであった。CO₂ の部門別排出量は産業部門が 31%、業務部門が 28%、家庭部門 22%、運輸部門 16%、廃棄物部門 3%となっている。

2025 年には大阪・関西万博の開催がベイエリアの人工島で予定されており、「いのち輝く未来社会のデザイン」をテーマとしている。会場は「未来社会の実験場」をコンセプトとした新たな技術やシステムを実証する場と位置づけられており、カーボンニュートラルや資源循環など持続可能な社会実現に資する、先進的な技術や取り組みのショーケースとなる計画である。

4.1.2 ゼロカーボンシティへの取り組み

（1）大阪市の「地球温暖化対策実行計画」

大阪市はケソン市同様、2050 年のカーボンニュートラル達成をめざしており、「ゼロカーボン おおさか」と称した取り組みを進めている。2030 年の目標として、温室効果ガスを 2013 年度比で 50%削減する目標を掲げており、2020 年度で約 18%の削減を達成した。

2021 年 3 月に策定された「大阪市地球温暖化対策実行計画〔区域施策編〕」では、「ゼロカーボン おおさか」実現に向けて目指す 5 つ「まち」の姿と施策を下表のようにとりまとめている。

表 4-1 大阪市地球温暖化対策実行計画〔区域施策編〕の主な取り組み

目指す「まち」の姿	施策
脱炭素なエネルギーで暮らすまち	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギーのより一層の普及拡大 ・未利用エネルギーの徹底した活用 ・水素などの新たなエネルギーの活用、拡大 ・次世代自動車の普及拡大
脱炭素マインドに満ち溢れ、脱炭素な行動が浸透したまち	<ul style="list-style-type: none"> ・ライフスタイルやワークスタイルの変革 ・環境教育・普及啓発の推進 ・エネルギー消費の抑制 ・建築物の省エネ化 ・事業活動の脱炭素化に向けた自主的な取り組みの促進 ・大阪市の率先行動
脱炭素化のしくみを組み込んだ持続可能なまち	<ul style="list-style-type: none"> ・環境技術の実装されたまちづくり ・交通ネットワークの改善や物流対策による脱炭素化 ・移動の脱炭素化 ・省資源と資源循環の促進 ・海洋プラスチックごみの汚染ゼロに向けた取り組み ・吸収源対策の推進
多様なきずなを活かし、脱炭素化をリードするまち	<ul style="list-style-type: none"> ・環境・エネルギー産業の振興とあらゆる事業者の持続的成長 ・地域間の連携を基盤とした域外貢献 ・都市間協力の推進 ・官民連携による海外展開の推進
気候変動への備えがあるゆるぎないまち	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動の適応に向けた施策の充実 ・大阪市における気候変動の適応に向けた取り組み ・エネルギーインフラの拡充によるレジリエンスの強化

大阪市は「ゼロカーボン おおさか」実現に向けた5つの「まち」づくりに向け、下図のとおり経済社会システムの変化や革新的イノベーション・国際展開を市民・事業者と共に進めていくこととしている。

本都市間連携事業では、市長級政策対話やケソン市との協議を通して、大阪市が目指す脱炭素社会がケソン市「気候変動対策実行強化計画 2021-2050」に沿った取り組みの促進につながることを確認した。

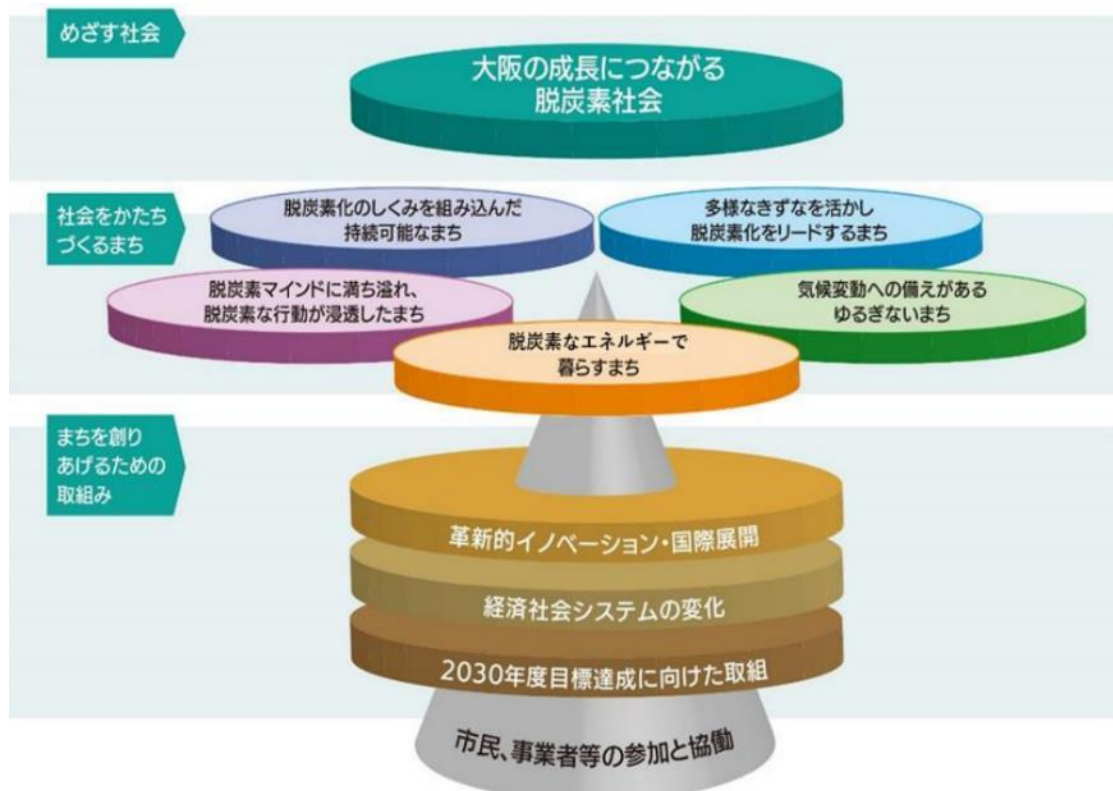


図 4-1 ゼロカーボン おおさかにむけたスキーム

出典：大阪市地球温暖化対策実行計画

大阪市は民間企業と連携して海外の環境問題解決に取り組むため、「Team OSAKA ネットワーク」という独自の官民連携プラットフォームを構築している。先進的な環境技術を持つ企業約 160 社が参加しており、同プラットフォームを通じて国際的な連携や本邦企業の海外展開を促進している。本都市間連携事業を通して、同会員企業がケソン市はじめフィリピンの環境分野におけるビジネス展開等が促進されることも狙いとしている。

(2) 大阪市の GHG 排出量の現状と削減目標

2021 年度における大阪市役所が行う事務事業全体の温室効果ガス総排出量は 84.8 万トンで、うち二酸化炭素が 92.7%であった。主な二酸化炭素排出源として、廃棄物焼却によるものが約 6 割、電気の使用によるものが約 3 割を占める。また電気の使用の約 6 割が上下水道事業に起因する。

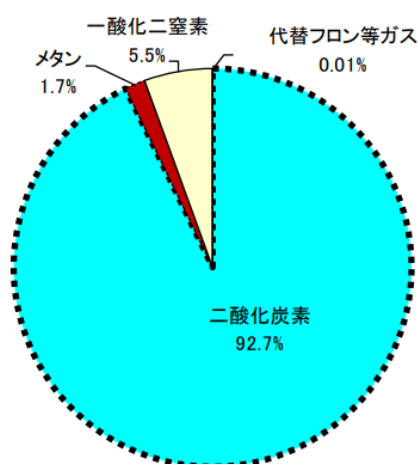


図 4-2 GHG 種類別排出状況

出典：大阪市地球温暖化対策実行計画

「大阪市地球温暖化対策実行計画〔事務事業編〕」では、市域の温室効果ガス排出量の約 5%を排出する排出事業者として、率先して下表の取り組みを行うこととしている。

表 4-2 大阪市地球温暖化対策実行計画の主な取り組み




基本方針	主な取り組み
① 公共施設における省エネルギー・省 CO2 化の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・市有施設の省エネ性能の向上(新築建築物の ZEB 化の推進等) ・全市有施設への LED 照明の導入徹底 ・ESCO 事業の実施拡大 ・高効率な省エネ機器への更新 ・日常的な施設・設備の運用改善 ・国産木材の利用拡大 など
②再生可能エネルギーの導入拡大の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギー電力の導入拡大 ・未利用エネルギーのさらなる有効活用 など
④ 移動の脱炭素化の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・公用車への次世代自動車の導入 ・乗用車への EV 等の導入 ・船舶の電動化等の CO2 排出削減に向けた検討・実施
⑤ ごみの減量・リサイクルの推進	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックごみの削減 ・ごみ焼却量の減量化 など
⑥ 職員による環境マネジメントの徹底	<ul style="list-style-type: none"> ・各所属における取り組み目標の設定 ・研修の実施による意識啓発と環境に配慮した取り組みの推進 ・適切な運用を確認するための監視・測定 ・必要に応じた見直し など

(3) SDGs 未来都市としての取り組み

SDGs 未来都市とは、内閣府が 2018 年から開始した自治体による SDGs の達成に向けた取り組みを公募し、優れた取り組みを提案する都市を「SDGs 未来都市」として全国から選定する制度である。大阪市は、2020 年 7 月に「SDGs 未来都市」として選定され、同年 10 月に「大阪府・大阪市 SDGs 未来都市計画」を策定している。同計画は現在第 2 期

(2023 年～2025 年) を実施中であり、同計画では、「多様なチャレンジによる成長」において、地球環境を守る取り組みを進めることで持続可能な成長の実現を目指している。本都市間連携事業を通して、大阪市とケソン市の両市は脱炭素都市の形成として目指すべき方向性が共通している。こうしたあるべき姿(将来像)の実現に向け、大阪市が「環境」分野で定めた SDGs ターゲットや指標を以下に示す。

表 4-3 大阪市の SDGs に係る主な取り組み

項目	ゴール、 ターゲット番号	KPI	
環境	 12.2 12.4	指標：温室効果ガス排出量	
		現在(2019 年度)： 4,284 万 tCO ₂ (2013 年度 5,623 万 tCO ₂)	目標：2030 年度に 2013 年度比で 40%削減 ※現在の目標は、大阪府地球温暖化対策実行計画(区域施策編)によるもの
	 12.5 13.1 13.2 13.3	指標：容器包装プラスチックの排出量、再生利用率及びプラスチックの焼却量、有効利用率	
		現在： ①容器包装プラスチック (2020 年度) 排出量 23 万 t 再生利用率 30%	目標(2025 年度)： 排出量 21 万 t (14%削減) 再生利用率 50% (23 ポイント増加)
		②プラスチック(2019 年度) 焼却量 48 万 t 有効利用率 88%	焼却量 36 万 t (25%削減) 有効利用率 94% (6 ポイント増加) ※現在の目標は、「大阪府循環型社会推進計画」によるもの ※括弧内の値は 2019 年度比
	 14.1 14.2	指標：大阪湾に流入するプラスチックごみ量	
		現在(2021 年度)： 58.8t(大阪府域から大阪湾に流入するプラスチックごみ量)	目標：2030 年度に 2021 年度比で 50%削減 ※現在の目標は、「おおさか海ごみゼロプラン」によるもの

出典：「大阪府・大阪市第 2 期 SDGs 未来都市計画(2023～2025)」を元に調査団作成

大阪市は SDGs が達成された「いのち輝く未来社会のデザイン」をテーマとした 2025 年の大阪・関西万博開催、2030 年のあるべき姿、「SDGs 先進都市」の実現に向け、取り組みを進めている。

4.1.3 大阪市の脱炭素施策

ケソン市が推進する公共施設における太陽光発電の導入拡大、公共車両の近代化、省エネ推進、ローカルグリーンビルディングコードの開発に関連して、大阪市の脱炭素施策である、太陽光パネルの設置促進にかかる屋根貸し事業、バス事業者の脱炭素化促進、地中熱(帯水層蓄熱)利用、建築物の環境配慮制度について紹介した。

(1) 太陽光パネルの設置促進に係る屋根貸し事業

大阪市では、再生可能エネルギーの普及拡大及びエネルギーの安定供給に向けた分散

型電源の確保を目的とし、2017 年から市立の小中学校の校舎の屋上や体育館の屋根を民間事業者に貸し出すことによる太陽光発電の導入促進を進め、2020 年までの 3 年間で、181 校の屋根に約 6.8 メガワットの太陽光パネルを設置した。学校の所有者である大阪市が、屋上や屋根の使用を太陽光発電事業者に許可し、設置したパネルの面積に応じて使用料を徴収している。発電設備は、事業者の所有で、事業者は太陽光発電設備の設置や維持管理にかかる費用を負担する代わりに、発電設備で生まれた電気による売電収入を得ている。本事業は、国の固定価格買取制度（FIT）に基づくもので、電力会社による 20 年間の買い取りを前提としている。対象校舎は、大阪市立の全小・中学校は 422 校のうち、建て替えや大規模改修が予定されている学校や津波避難ビルに指定されている学校、耐荷重や防水性、スペース、近隣住民の不安（風に対する安全性、太陽光の反射による影響など）といった問題のある学校を除いた 181 校を選定した。

屋根貸事業を実施することで、再生可能エネルギーの拡大と資産の有効活用につながり、181 校全てに発電量を示す環境学習用テレビモニターを設置することで、環境教育にも役立っている。通常は発電した電気は全量売電しているが、非常用電源コンセントが設置しており、災害時、緊急時には校内で電気が使えるよう切り替わるため防災対策にもなっている。

また、大阪市から初期費用を抑えて太陽光発電設備を導入する方法として、パネルのリース、オンサイト PPA、共同購入制度を紹介し、ケソン市から高い関心が寄せられた。



図 4-3 環境学習用テレビモニター

表 4-4 太陽光発電設備導入促進策

促進策	概要
太陽光パネルのリース	・建物や土地の所有者が、月々の太陽光パネル使用料を支払い、余剰電力が発生した場合は売電
オンサイト PPA (電力購入契約)	・太陽光発電事業者が、顧客の建物・土地に太陽光発電設備を設置して発電、建物・土地の所有者は電気料金を支払ってその電気を利用
共同購入	・太陽光パネルや蓄電池の購入希望者を募り、共同で一括購入することで割引価格での購入が可能

出典：大阪市

(2) バス事業者の脱炭素化促進

大阪市では、2025 年の万博をきっかけとして、バス事業者の脱炭素化の促進に取り組

んでいる。次の地図の左側に位置する万博会場にアクセスする様々な色のバス路線に示すとおり、10 か所の主要鉄道駅と万博会場間を結ぶシャトルバスとして、2022 年度から2024 年度までの3 年間で約 100 台の EV・FC バスを導入する予定であり、導入に必要な経費の一部を補助する。

ケソン市は、2020 年から運行する市内 BRT 用のバスを化石燃料由来のディーゼル油から EV 化に切り替え、E-Bus（Green Bus）の導入を検討している。上記の大阪市による EV バス導入の促進について、その進捗状況をケソン市と知見共有ができる。

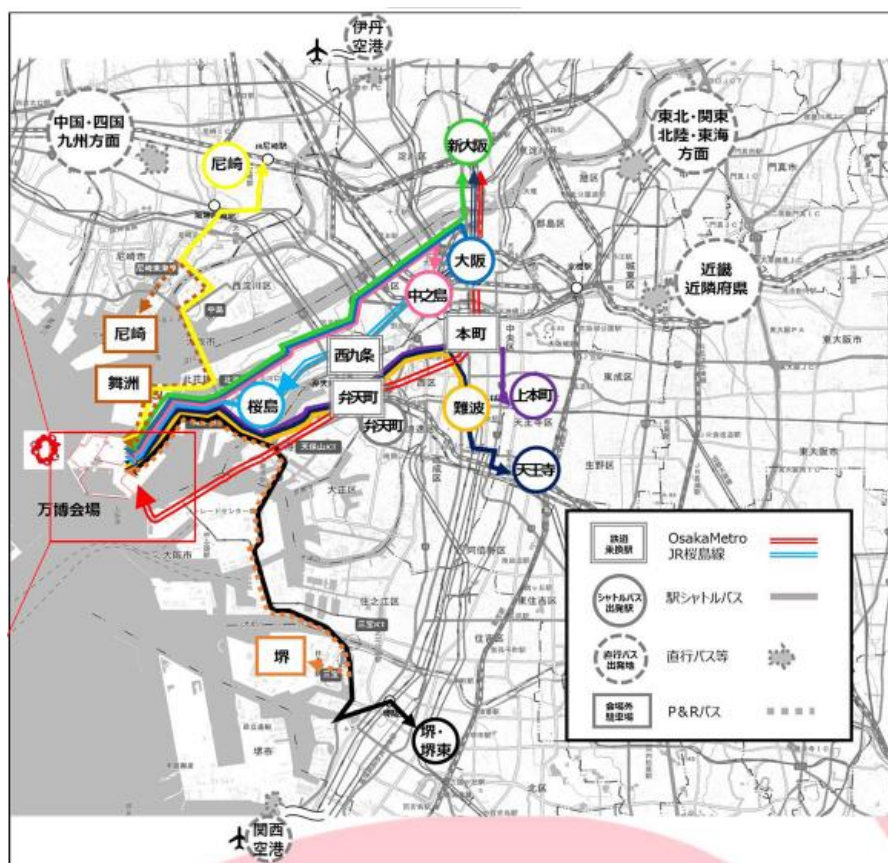


図 4-4 万博会場へアクセスするバス路線

出典：大阪市

また、公益社団法人 2025 年日本国際博覧会協会から委託され、開催期間中の舞洲会場外駐車場と夢洲内万博会場を結ぶ「万博 P&R 駐車場シャトルバス」を運行する大阪市高速電気軌道株式会社（Osaka Metro）は、運行管理システム（FMS : Fleet Management System）と一体となった EMS を活用した運行と充電の大規模な技術実証を実施しており、万博をきっかけとしたモビリティの進化が期待されている。

本都市間連携事業では、太陽光発電事業とともに EMS の促進を提案しており、上述の EMS の活用によるモビリティ進化の検討は、ケソン市への知見共有につながる。

(3) 地中熱（帯水層蓄熱）利用

大阪市は、地上には熱需要の高い事業所が集中し、一方で地下には豊かな地下水が存

在しているため、地中熱（帯水層蓄熱）の有効利用を検討している。地中深くの地下水の温度は年間を通して温度の変化が一定で、夏場は外気温度よりも低く、冬場は外気温度よりも高いことから、この温度差を利用して効率的な冷暖房等を行うことができる。大阪関西万博の会場でも、この技術が導入される予定である。

本都市間連携事業では、新たな提案として地中熱利活用技術が出てきたため、具体的な案件形成につなげるなかで、上記の大阪市の知見活用が見込まれる。

（４）建築物の環境配慮制度

建築物は、一度建築されると長期間使用されることに加え、改修による省エネ化は新築時よりコスト高になることから、大阪市では、新築段階で高い省エネ基準への適合や性能の確保を促進するための様々な取り組みを進めている。大阪市条例に基づき、環境配慮型建築物推進制度を実施しており、CASBEE 大阪みらい（建築環境総合性能評価制度）として、延べ面積 2,000 平方メートル以上の建築物の環境品質・性能及び環境負荷低減計画の提出を求め、市民に公開している他、一定規模以上の建物を新築する場合、建築物省エネ法の対象外の建物であっても、断熱性能などの省エネ基準への適合を必須としている。また、延べ面積 2,000 平方メートル以上の建築物への太陽光発電設備、太陽熱利用設備等の設置検討義務を課している。

ケソン市が推し進めるグリーンビルディングコードの改定に貢献するため、CASBEE 大阪みらいのケースを参照することで、ケソン市への知見共有となる。

4.2 大阪市の脱炭素先行地域

4.2.1 脱炭素先行地域としての選定

日本政府は、2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言している。また、2030 年度に温室効果ガスを 2013 年度から 46%の削減を目指すことを表明している。

これら目標の達成のため、国と地方の協働による取り組みが必要不可欠であり、国は地域が主役となる地域脱炭素の実現を目指している。地方自治体や地元企業・金融機関が中心となり、地域特性等に応じて脱炭素に向かう先行的な取り組みを実行する「脱炭素先行地域」づくりが行われている¹⁰。脱炭素先行地域に選定されると、地域脱炭素移行・再エネ推進交付金の交付対象となる。

「脱炭素先行地域」は、2050 年カーボンニュートラルに向けて、2030 年までの民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴う CO2 排出実質ゼロの実現を目指す。運輸部門や熱利用等も含めてそのほかの温室効果ガス排出削減も、2030 年度の目標と整合する削減を、地域特性に応じて実現する地域である。

大阪市の御堂筋エリアは 2023 年 11 月に脱炭素先行地域として選定された。業務集積地区である御堂筋エリアにおいて、民間施設 38 施設、公共施設 1 施設を対象としている。共同提案者である一般社団法人御堂筋まちづくりネットワーク、一般社団法人再生可能エ

¹⁰ <https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/preceding-region/#about>

ネルギー地域活性協会（FOURE）と共に、車から人中心のみちへの道路空間再編、自立・分散型電源の導入等による業務継続地区（BCD）の構築、建物の ZEB 化を行うことにより、脱炭素推進、魅力的な都市の歩行空間の形成と災害時のレジリエンス向上を図るとしている。

ケソン市が目指す市内学校向け屋根付太陽光発電事業は、本脱炭素先行地域の「市内の住宅や小中学校からの再エネ供給」に合致しており、新たなモデルとしてケソン市にも展開していくことが可能である。



図 4-5 脱炭素先行地域計画

出典：環境省¹¹

¹¹<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/assets/preceding-region/4th-keikaku-gaiyo-08.pdf>

第5章 市長級政策対話、グリーンビジネス・ニーズ発表会の

開催

本事業では、大阪市とケソン市の施策や取り組みの共有、JCM 事業形成を目的に市長級政策対話及びグリーンビジネス・ニーズ発表会を現地で対面かつオンラインで実施した。同会議の開催実績を下に示す。発表に用いた資料等は、附属資料とする。

表 5-1 市長級政策対話、グリーンビジネス・ニーズ発表会等の開催実績

内容	開催日
市長級政策対話 グリーンビジネス・ニーズ発表会	2023 年 10 月 10 日

5.1 市長級政策対話

5.1.1 目的

- ・脱炭素都市形成に向けた協力関係の強化
- ・ケソン市、大阪市の取り組み状況の共有

5.1.2 成果

- ・気候変動対策に係る両市の計画を相互に紹介し、脱炭素に向けた取り組みについて、両市の相互理解を深化
- ・大阪市の初期費用を抑えた太陽光発電の導入（屋根貸し、リース、PPA）に対するケソン市の高い関心を確認
- ・コロナ禍を経て3年ぶりに現地にて対面で開催し、両市長がビデオメッセージで登壇



ジョイ・ベルモンテ ケソン市長



横山英幸 大阪市長

5.1.3 開催概要

日時：2023 年 10 月 10 日（火）14:30 - 15:30

開催場所：RICHMONDE HOTEL（ケソン市）

参加者：【フィリピン側】ケソン市気候変動・環境サステナビリティ局長他

【日本側】大阪市環境局、株式会社オリエンタルコンサルタンツ

5.1.4 議事次第

フィリピン時間 (日本時間)	内容	発表者
13:30～13:40 (14:30～14:40)	開会挨拶	ケソン市 大阪市
13:40～14:10 (14:40～15:10)	「気候変動対策実行強化計画 2021-2050」の 取り組み状況	ケソン市
	ケソン市との都市間連携事業	大阪市
	ケソン市におけるカーボンニュートラル実現 に向けた脱炭素都市形成支援事業	オリエンタルコン サルタンツ
14:10～14:25 (15:10～15:25)	意見交換	ケソン市 大阪市
14:25～14:30 (15:25～15:30)	閉会挨拶 写真撮影	ケソン市 大阪市

5.1.5 議事録、発表資料（附属資料 5-1）

- ・ 議事次第
- ・ ケソン市長、大阪市長ビデオメッセージ要旨
- ・ 発表資料
- ・ 参加者リスト

5.2 グリーンビジネス・ニーズ発表会

5.2.1 目的

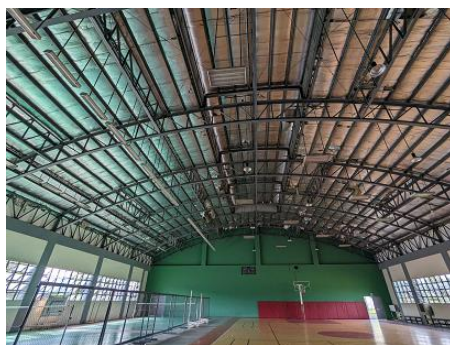
- ・ JCM 理解促進のため制度紹介
- ・ 日本側とフィリピン側、双方の脱炭素の取り組みに関する情報共有および JCM 設備補助事業形成に向けたニーズの把握とビジネスマッチング

5.2.2 成果

- ・ 大阪商工会議所、フィリピン日本人商工会議所の会員企業に周知したところ、特にフィリピン側の関心が高く、オンライン参加を含め 115 名が参加
- ・ アンケート回答（72 件）より、JCM 事業に関心のある企業・プロジェクト候補を整理、検討（第 3 章に詳述）
- ・ 大阪商工会議所、フィリピン日本人商工会議所とのビジネス支援にかかる連携を来年度も継続し、日本側、現地側と双方に有益な情報共有・意見交換の場を検討することで合意
- ・ 本発表会に参加したフィリピン大手財閥であるアヤラグループが開発する IT パーク U.P.-Ayala Land Techno Hub にて、施設内の体育館向け屋根置き太陽光発電導入提案をするため、大阪市と共にサイト視察及び本邦企業による提案を実施中。



グリーンビジネス・ニーズ発表会



U.P.-Ayala Land TechnoHub 体育館内

5.2.3 開催概要

日時：日時：2023 年 10 月 10 日（火）16:00-17:00

開催場所：RICHMONDE HOTEL／オンライン

参加者：【フィリピン側】 ケソン市、Eastwood City State、SM North EDSA

【日本側】 大阪市、大阪商工会議所、フィリピン日本人商工会議所、共和化工株式会社、公益財団法人 地球環境戦略研究機関（IGES）、株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

5.2.4 議事次第

フィリピン時間 (日本時間)	内容	発表者
15:00～15:05 (16:00～16:05)	開会挨拶	ケソン市
15:05～15:15 (16:05～16:15)	日本における脱炭素の取り組み（JCM 説明）	オリエンタルコンサルタンツ
15:15～15:35 (16:05～16:35)	日本企業の環境・脱炭素技術にかかる取り組み紹介	共和化工株式会社 IGES
15:35～15:55 (16:35～16:55)	フィリピン企業の脱炭素事業紹介	Eastwood City State SM North EDSA
15:55～16:00 (16:55～17:00)	今後の流れ説明	オリエンタルコンサルタンツ
	閉会挨拶	大阪市

5.2.5 議事録、発表資料（附属資料 5-2）

- ・ 議事次第
- ・ 発表資料
- ・ 参加者リスト
- ・ アンケート結果