



環境省

令和6年度環境省委託

令和6年度  
脱炭素社会実現のための  
都市間連携事業委託業務

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7年3月  
(2025年)

株式会社オリエンタルコンサルタンツ  
大阪市



# 目次

<b>第 1 章 事業概要</b> .....	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
<b>第 2 章 ケソン市の状況と気候変動に対する取組</b> .....	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 フィリピン国の気候変動対策 .....	6
2.4 ケソン市の気候変動に係る取組 .....	12
<b>第 3 章 建物分野の再エネ・EMS 等の促進</b> .....	19
3.1 屋根置き太陽光発電および EMS の導入に向けた検討 .....	20
3.2 ケソン市・マニラ首都圏企業を対象にした廃熱・地中熱利用技術展開検討 .....	37
<b>第 4 章 制度構築・計画策定支援</b> .....	48
4.1 大阪市のカーボンニュートラルに向けた取組 .....	48
4.2 大阪市の脱炭素先行地域 .....	56
<b>第 5 章 ハイレベル政策対話／環境インフラ導入の促進</b> .....	58
5.1 ハイレベル政策対話.....	58
5.2 グリーン投資促進セミナー .....	60
5.3 視察.....	61
<b>第 6 章 本邦企業の JCM 事業活用の促進</b> .....	67
6.1 グリーンミッションおよびビジネスマッチング .....	67
6.2 フィリピン環境ウィーク .....	70
<b>附属資料</b>	
附属資料 A:市長級政策対話資料.....	A-1
附属資料 B:グリーン投資促進セミナー資料 .....	B-1
附属資料 C:グリーンミッション・ビジネスマッチング資料 .....	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	2023 年のフィリピン国の総発電電力量と内訳	8
図 2-5	2023 年のフィリピン国の発電電力における電源別供給可能容量	8
図 2-6	フィリピンエネルギー計画 (PEP) 2023-2050 の概要	9
図 2-7	2040 年までの再生エネルギーの発電内訳	9
図 2-8	再生エネルギー分野に対する国内・国外からの投資状況	10
図 2-9	再生エネルギー法に基づくインセンティブ項目	11
図 2-10	2030 年・2050 年に向けたケソン市の排出削減目標	13
図 2-11	GUIDEBOOK ON NET METERING IN THE PHILIPPINES	18
図 2-12	ケソン市庁舎内屋上の一部	18
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	19
図 3-2	地中熱利用設備概要	37
図 3-3	ケソン市気候概況	38
図 3-4	現地調査時写真 (左: ホテル内機械室、右: ケソン市庁舎周辺)	39
図 3-5	ケソン市庁舎内の調査対象施設 (赤枠内)	40
図 3-6	導入するシステム構成のイメージ図 (NGO の場合)	41
図 3-7	廃水熱利用システム概要図	44
図 3-8	廃水熱利用設備システム概要図	44
図 3-9	CARC 社養鰻事業及び蒲焼加工場の様子	45
図 3-10	実施体制 (案)	47
図 4-1	ゼロカーボン おおさかにむけたスキーム	50
図 4-2	GHG 種類別排出状況	51
図 4-3	環境学習用テレビモニター	53
図 4-4	下水汚泥を用いた消化ガス発電の概要	54
図 4-5	廃熱利用のイメージ	54
図 4-6	脱炭素先行地域	55
図 4-7	脱炭素先行地域計画	57
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	戦略的投資優先計画 (SIPP) の概要	12
表 2-4	セクター別の変革行動	13
表 2-5	Enhanced QC-LCCAP の概要	14
表 2-6	太陽光発電導入のマイルストーンと率先行動	15

表 2-7	太陽光発電導入フェーズと対象.....	16
表 2-8	市内公立学校への太陽光発電設備導入 FS 検討リスト .....	17
表 3-1	PEZA 概要.....	21
表 3-2	ペソ定期預金への投資により見込まれるキャッシュフロー・IRR.....	24
表 3-3	フィリピン国債への投資により見込まれるキャッシュフロー・IRR .....	24
表 3-4	C40 の調査対象を除いた消費電力量の高いケソン市内の学校 10 校 .....	25
表 3-5	対象 10 校の現状の電力費用・キャッシュフロー .....	26
表 3-6	対象 10 校の投資・回収・キャッシュフローおよび IRR .....	26
表 3-7	アドバンテックによるケソン市内 10 校への PPA 事業の提案 .....	27
表 3-8	消費電力量の高いケソン市庁舎や関連建物・施設 10 施設.....	28
表 3-9	対象 10 市庁舎施設等の現状の電力費用・キャッシュフロー .....	29
表 3-10	対象 10 施設の投資・回収キャッシュフローおよび IRR .....	29
表 3-11	アドバンテックによるケソン市庁舎への PPA 事業の提案.....	30
表 3-12	ケソン市総合病院の電力消費量および屋根面積 .....	31
表 3-13	ケソン市総合病院の電力費用・キャッシュフロー .....	32
表 3-14	ケソン市総合病院の投資・回収キャッシュフローおよび IRR .....	32
表 3-15	アドバンテックによるケソン市総合病院への PPA 事業の提案 .....	33
表 3-16	PPP 事業の手続きの概要と所要日数 .....	35
表 3-17	候補施設の調査.....	39
表 3-18	対象施設の空調設備台数 .....	40
表 3-19	導入設備の概要.....	41
表 3-20	設備導入にかかる単価 .....	42
表 3-21	排出削減見込み量の計算に用いた算定条件（全対象施設） .....	42
表 3-22	費用対効果算出結果 .....	43
表 3-23	調査対象施設選定内容 .....	45
表 3-24	ウナギの出荷までの工程における各種数値 .....	46
表 4-1	大阪市地球温暖化対策実行計画〔区域施策編〕の主な取組 .....	49
表 4-2	大阪市地球温暖化対策実行計画の主な取組.....	51
表 4-3	大阪市の SDGs に係る主な取組.....	52
表 4-4	太陽光発電設備導入促進策 .....	53
表 5-1	ハイレベル政策対話、グリーン投資促進セミナー等の開催実績 .....	58
表 6-1	本邦企業の JCM 事業活用の促進に資するイベントの実施または参加実績 ..67	

## 略語表

略語	正式名称	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASHP	Air-Source Heat Pump	空気熱源式ヒートポンプエアコン
BAU	Business As Usual	何も対策を講じなかった場合
BEMS	Building Energy Management System	建物向けのエネルギー管理システム
BOI	Board of Investment	投資委員会
C40	C40 Cities Climate Leadership Group	世界大都市気候先導グループ
CLUP	Comprehensive Land Use Plan	総合土地利用計画
COP26	Conference of the Parties 26	国連気候変動枠組条約第26回締約国会議
DENR	Department of Environment and Natural Resources	環境天然資源省
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
ERC	Energy Regulatory Commission	エネルギー規制委員会
EV	Electric Vehicle	電気自動車
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
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
IPP	Investments Priorities Plan	投資優先計画
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
ITH	Income Tax Holiday	所得税免除
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
LGU	Local Government Unit	地方自治体
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
NCCAP	National Climate Change Action Plan	国家気候変動行動計画
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
NFSCC	National Framework Strategy on Climate. Change	国家気候変動枠組戦略
NOLCO	Net Operating Loss Carry Over	純損失の繰越控除
PBAC	Bids and Awards Committee	特別入札委員会
PEP	Philippine Energy Plan	フィリピンエネルギー計画
PEZA	Philippine Economic Zone Authority	フィリピン経済特区庁
PPA	Power Purchase Agreement	電力購入契約
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PUV	Public Utility Vehicles	公共車両
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約
ZEB	Net Zero Energy Building	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル

# 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く今後GHG排出量の増加が見込まれる途上国において、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。

本事業では、日本の研究機関・民間企業・大学等の連携により、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組及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6年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

（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6年5月21日～令和7年3月14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CO2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 QC-LCCAP) 」にまとめ、優先順位を定めて取組を進めている。

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3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」を中心に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組を行った。

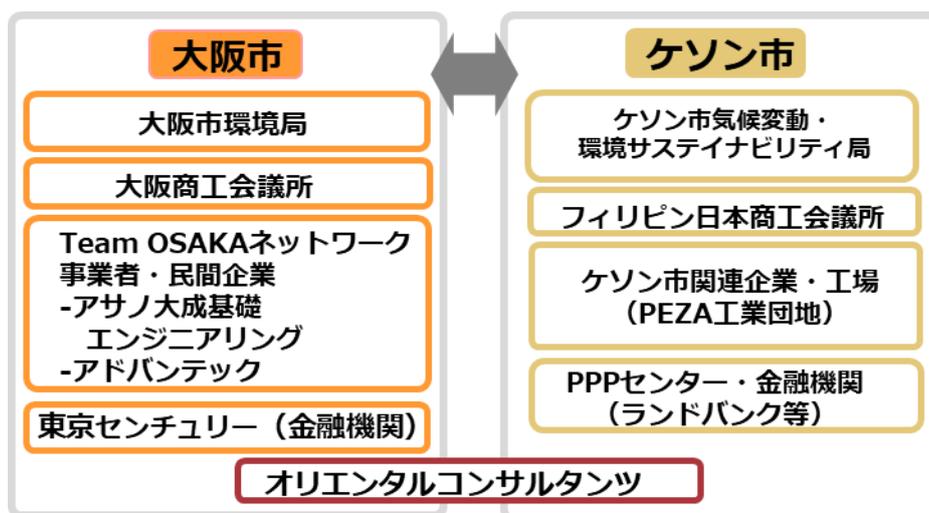


図 1-1 事業実施体制

## 1.4 実施内容

本事業では、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、「フィリピン国」)ケソン市における脱炭素社会形成に向けた取組・設備の導入、制度改正を支援する。ケソン市は、フィリピン国で唯一 C40(世界大都市気候先導グループ)<sup>1</sup>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、CO<sub>2</sub>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2年次は、PEZAの所有する工業団地を対象にしたJCM設備補助事業への展開・申請準備や、ビジネスマッチングでニーズが確認されたケソン市に加えて日系工場を対象にした廃水熱・地中熱利用技術の展開検討を行った。これらの取組を踏まえ、今年度3年次においては、次の3点を中心に展開を促進する。

- ① 建物分野の再エネ・EMS等の促進
- ② 市長級対話/環境インフラ導入の促進

<sup>1</sup> 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、気候変動への取組と、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。

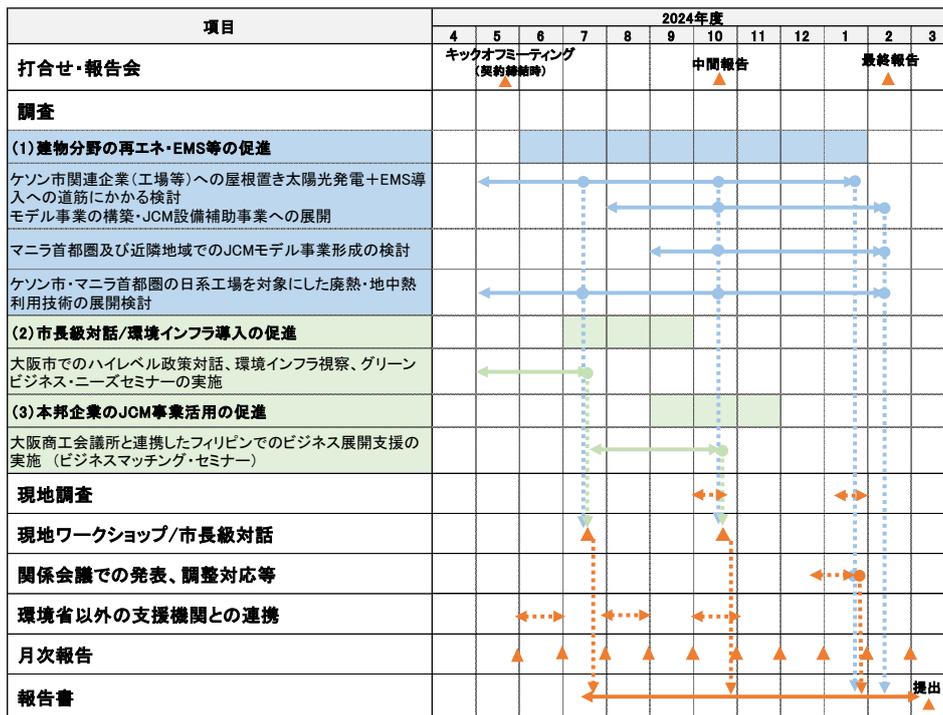
③ 本邦企業の JCM 事業活用の促進

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。今年度の事業概要と実施工程を以下に整理する。

表 1-1 事業概要

事業項目	実施内容
①建物分野の再エネ・EMS等の促進	1) ケソン市関連施設への屋根置き太陽光発電+EMS 導入への道筋にかかる検討、モデル事業の構築・JCM 設備補助事業への展開 2) マニラ首都圏及び近隣地域での JCM モデル事業形成の検討 3) ケソン市・マニラ首都圏の日系企業の工場を対象にした廃熱・地中熱利用技術の展開検討
②市長級対話/環境インフラ導入の促進	1) 大阪市でのハイレベル政策対話、環境インフラ視察、グリーンビジネス・ニーズセミナーの実施
③本邦企業の JCM 事業活用の促進	1) 大阪商工会議所と連携したフィリピンでのビジネス展開支援の実施（ビジネスマッチング・セミナー）

表 1-2 実施工程



履行期間：令和 6 年 5 月 21 日～令和 7 年 3 月 14 日

## 第2章 ケソン市の状況と気候変動に対する取組

### 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。同市は、マニラ首都圏の中で最大の面積約166km<sup>2</sup>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組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廃棄物分野での取組方針を示している。

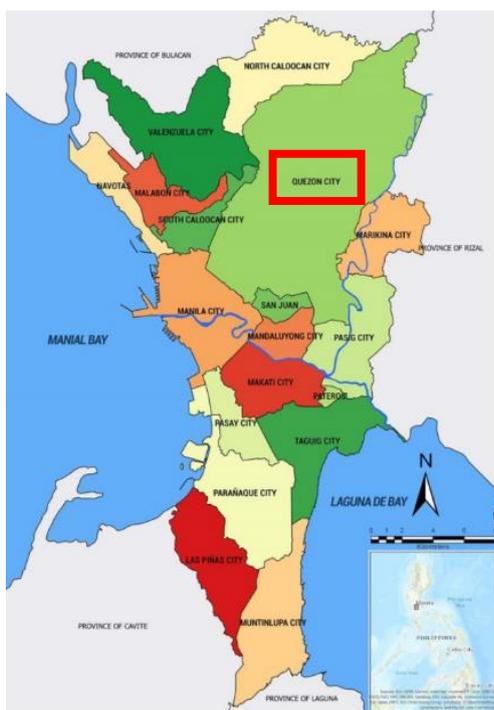


図 2-1 マニラ首都圏内のケソン市の位置

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 tCO<sub>2</sub> 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、オープンダンプ、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。

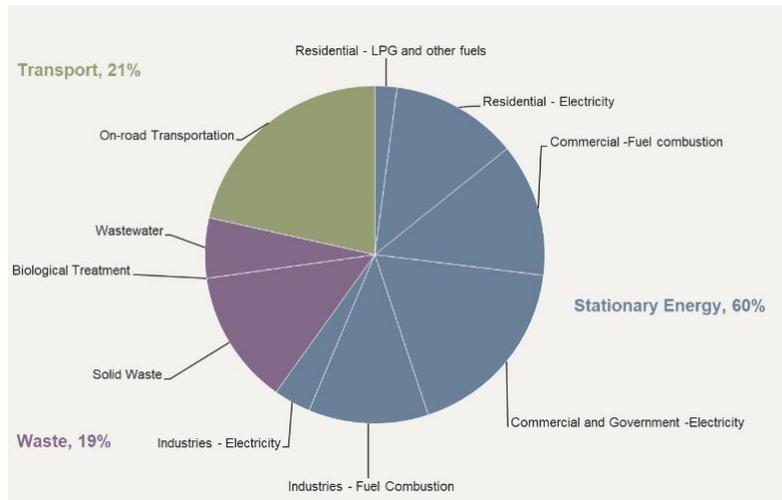


図 2-2 ケソンの GHG 排出源の部門別内訳

出典：Enhanced QC-LCCAP

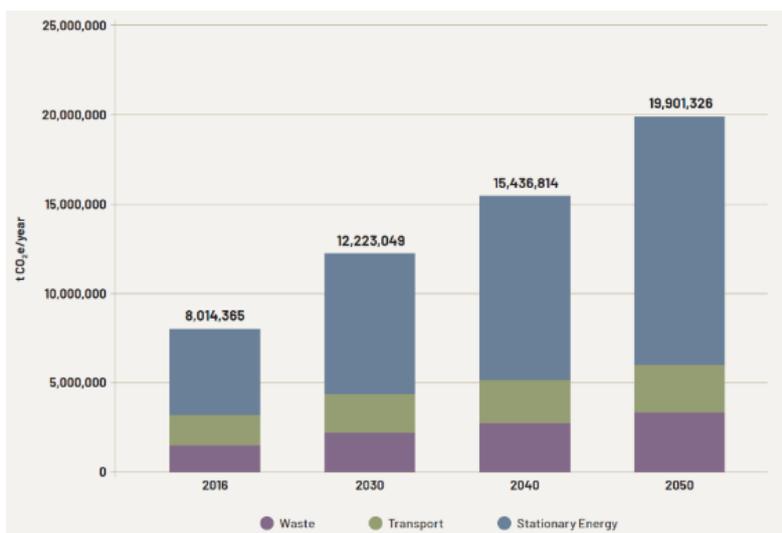


図 2-3 ケソンの主要 3 部門の 2050 年までの GHG 排出予測

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 <sub>2</sub> )	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 MtCO<sub>2</sub> 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。これは市域内の路上輸送のみを対象としており、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 フィリピン国の気候変動対策

### 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 NDC 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 NDC<sup>2</sup>

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 php（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<sup>3</sup>。

### 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（DOE）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。

<sup>2</sup>UNFCCC（国連気候変動枠組条約）事務局，国が決定する貢献（NDC），<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Philippines%20-%20NDC.pdf>

<sup>3</sup>上院経済計画局，2024 年国家予算案，[https://legacy.senate.gov.ph/publications/SEPO/Dimensions%20of%20the%20Proposed%202024%20NG%20Budget\\_final.pdf](https://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) 電力供給の状況

2023年時点におけるフィリピン国内の総発電電力量（図2-4、図2-5）において、再生エネルギーの設備容量は、全種の総発電容量の29.4%となっている。

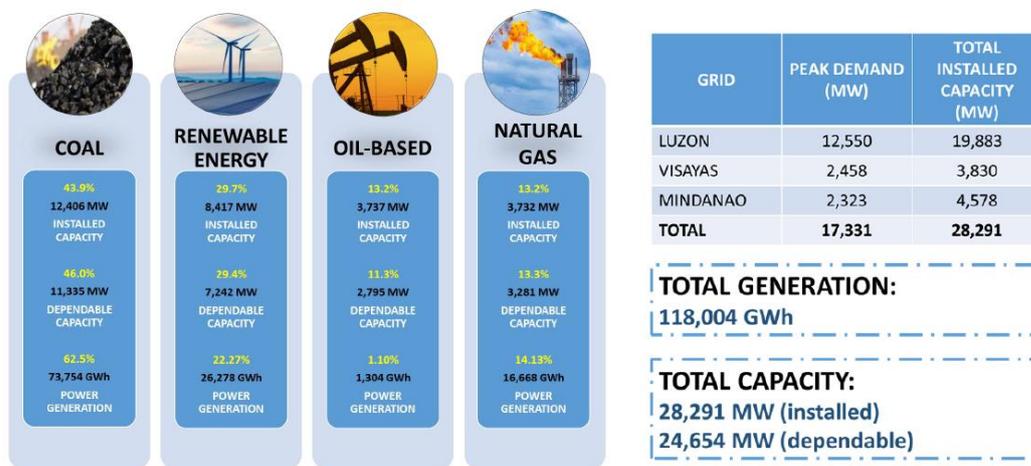


図 2-4 2023年のフィリピン国の総発電電力量と内訳

出典：フィリピン投資委員会（BOI）

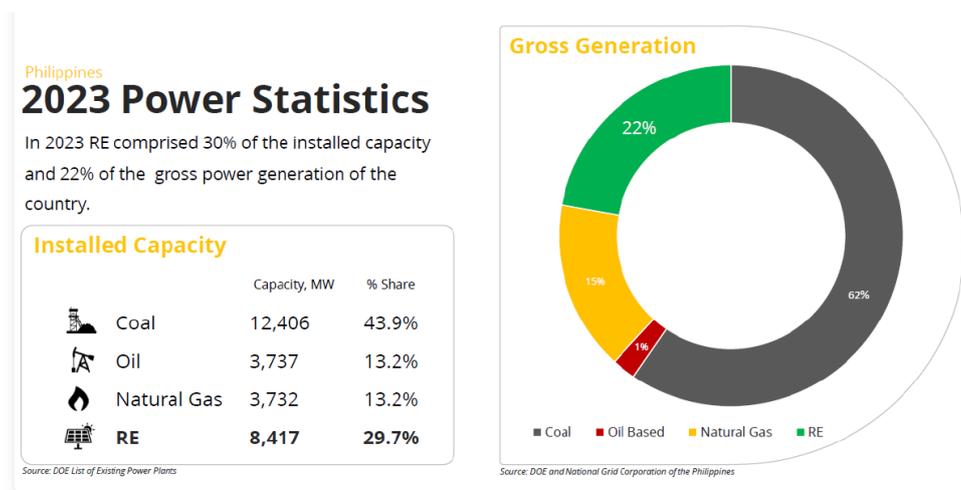


図 2-5 2023年のフィリピン国の発電電力における電源別供給可能容量

出典：フィリピン投資委員会（BOI）

## (2) 再生可能エネルギー活用シナリオ

フィリピンエネルギー計画（PEP）2023-2050（下表）によると、フィリピン国は2030年までに発電量の35%、2040年-2050年までに50%を再生可能エネルギーで賄うとしている。

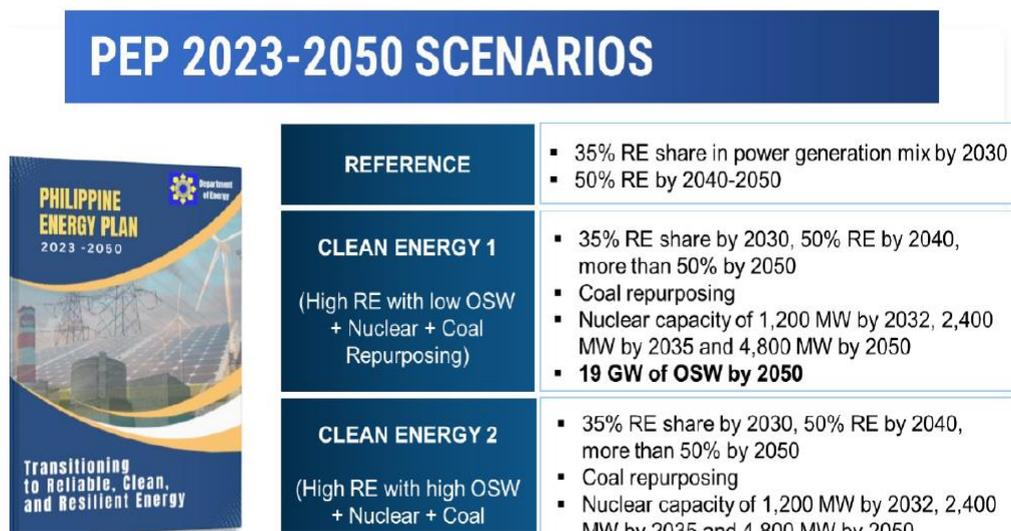


図 2-6 フィリピンエネルギー計画（PEP）2023-2050 の概要

出典：フィリピン投資委員会（BOI）

フィリピン環境省によると、2030年までに再生可能エネルギーのシェアを35%に引き上げるため、バイオマス、地熱、太陽光、水力、風力の各発電力およびシェアを整理している。太陽光発電は2030年までに10,436kW（総電力の6%）の発電を行う見通しとなっている。（下表）

### RE Outlook 2021 – 2040 Installed Capacity

Particulars, in MW	2021	2025	2030	2035	2040
New Natural Gas	0	759	2,259	8,159	18,859
New Biomass	0	120	120	360	364
New Geothermal	0	0	850	1,900	2,500
New Solar	0	2,660	5,585	8,910	27,162
New Hydro	0	0	0	2,200	6,150
New Wind	0	0	6,450	13,050	16,650
Committed Capacity	2,066	7,512	7,592	7,592	7,592
Existing Capacity	22,954	22,954	22,954	22,954	22,954
Peak Demand	16,482	21,019	29,128	40,209	54,655

### Power Generation

Plant Type	2030		2040	
	Power Generation in Gwh	Percent Share	Power Generation in Gwh	Percent Share
Coal	84,306	45	84,491	24
Oil-based	308	0	365	0
Natural Gas	36,618	20	89,866	26
<b>Renewable Energy</b>	<b>65,316</b>	<b>35</b>	<b>174,783</b>	<b>50</b>
Biomass	1,455	1	2,353	1
Geothermal	23,293	12	35,321	10
Solar	10,436	6	43,686	12
Hydro	12,884	7	49,697	14
Wind	17,250	9	43,726	13
<b>Total</b>	<b>186,547</b>	<b>100</b>	<b>349,505</b>	<b>100</b>

図 2-7 2040年までの再生エネルギーの発電内訳

出典：フィリピン投資委員会（BOI）

フィリピン国では、上記の計画等に基づき、再生可能エネルギー分野への投資が促進されており、2024年1月～6月までに、9,500億php（うち2,860億phpは海外から、6,640億phpは国内から）の投資が認可されており、前年比36%増となっている。海外の代表的な投資国はスイス、オランダ、シンガポール等が挙げられる（下表）。

## Investment Performance (Jan - June 2024)



図 2-8 再生エネルギー分野に対する国内・国外からの投資状況

出典：フィリピン投資委員会（BOI）

### (3) 再生エネルギー法に基づくインセンティブ及び再生エネルギー分野の投資優遇

フィリピン再生エネルギー法（Renewable Energy Act）では、再生エネルギーの導入にあたって複数のインセンティブを設けている（図 2-9）。

そのうち、BOIを通じて手続きが行われるインセンティブ項目は、以下の3項目がある。

- 7年間の所得税免除（ITH）
- 10年間の再エネ機械、設備、材料の免税輸入
- カーボンクレジットの販売による収益に対する税金はすべて免除

さらに、他機関を通じて手続きが行われるインセンティブ項目として、以下の7項目がある。

- 7年間の所得税免除（ITH）後は、法人税率10%となる（特別税率）
- 設備機械に対する不動産特別税率
- 純損失の繰越控除（NOLCO）
- 工場、機械、設備の早期減価償却
- 物品、不動産、サービスの現地供給購入に対するVATゼロ税率
- 地方電化に対する現金奨励金
- 国内設備に対する税額控除

# Incentives under Renewable Energy Act

Administered by BOI:



Administered by other Government Agencies:

- Special Corporate Tax Rate of 10% after ITH
- Special Realty Tax Rates on Equipment and Machinery
- Net Operating Loss Carry-Over (NOLCO)
- Accelerated Depreciation of Plant, Machinery, and Equipment
- VAT-zero rate on Purchases of Local Supply of Goods, Properties, and Services
- Cash Incentive for Missionary Electrification
- Tax Credit on Domestic Capital Equipment

図 2-9 再生エネルギー法に基づくインセンティブ項目

出典：フィリピン投資委員会（BOI）

その他、フィリピン国では、外国投資を促進する目的で多岐にわたる優遇措置プログラムが用意され、進出企業は、法人所得税の免税や付加価値税の免税など、手厚いインセンティブを受けることが可能である。インセンティブに係る代表的な法律である CREATE 法では、法人所得税、VAT、関税に関する優遇税制が定められており、2022年6月に発効された戦略的投資優先計画（SIPP: Strategic Investments Priority Plan）では、CREATE 法による税制上の優遇措置の対象分野として、ティア1からティア3までの投資奨励分野を定めている（下表）。そのうち、ティア2ではグリーン・エコシステムの項目が含まれている。

表 2-3 戦略的投資優先計画（SIPP）の概要

SIPP（戦略的投資優先計画） - 各種インセンティブの整理・合理化	
<ul style="list-style-type: none"> <li>各投資誘致機関がそれぞれ規定していた投資優遇に関して整理を図る</li> <li>投資優遇産業分野を統一し明確に規定</li> <li>CREATE 法に基づく税制優遇措置を産業分野別に統一し明確化</li> </ul>	
ティア 1	<p>2020 年度投資優先計画（IPP）にて投資優先分野と指定されている活動 －経済の活性化につながる分野 ただし、今回の通達第 61 号でティア 2 もしくはティア 3 に該当する場合を除く（製造業、農業、水産業、創造産業、情報通信、インフラ、物流等）</p>
ティア 2	<p>フィリピン経済の強靱性、競争性を高める活動 具体的には以下の分野も含む</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. グリーン・エコシステム（電気自動車（EV）組立、EV に関する部品やシステムの製造、施設の設置や EV 関連のインフラ運営、エネルギー効率に優れた船舶製造、スマートグリッドや再生可能エネルギーに資するエネルギー効率に優れた船舶製造、スマートグリッドや再生可能エネルギーに資する電子機器や電子回路の製造など）</li> <li>2. ヘルスケア関連</li> <li>3. 防衛関連</li> <li>4. フィリピン国でのバリューチェーンの欠落をカバーする活動（鉄鋼、テキスタイル、化学品、グリーンメタル加工（銅、コバルト、ニッケル）、原油、精製など）</li> <li>5. 食料安全関連（食料安全保障や有機農業に資する製品・サービスなど）</li> </ol>
ティア 3	<p>経済の変革を加速させる上で重要な活動 具体的には以下の分野を含む</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究開発（RD）、第 4 次産業革命に関連する先進的なデジタル技術（ロボット、人工知能など）を導入した活動</li> <li>2. 技術的に高度な製造業、イノベティブな製品の生産・サービスの提供</li> <li>3. イノベーション創出を促進する施設の設置（RD 施設、サイエンスパーク、インキュベーション施設など）</li> </ol>

出典：ジェットロマニラ事務所

2022 年 11 月には、DOE 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<sup>4</sup>、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。

## 2.4 ケソン市の気候変動に係る取組

### 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 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 2-10 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。

<sup>4</sup> フィリピン国エネルギー省，省令第 DC 2022-11-0034 号，  
<https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/issuances/dc2022-11-0034.pdf>

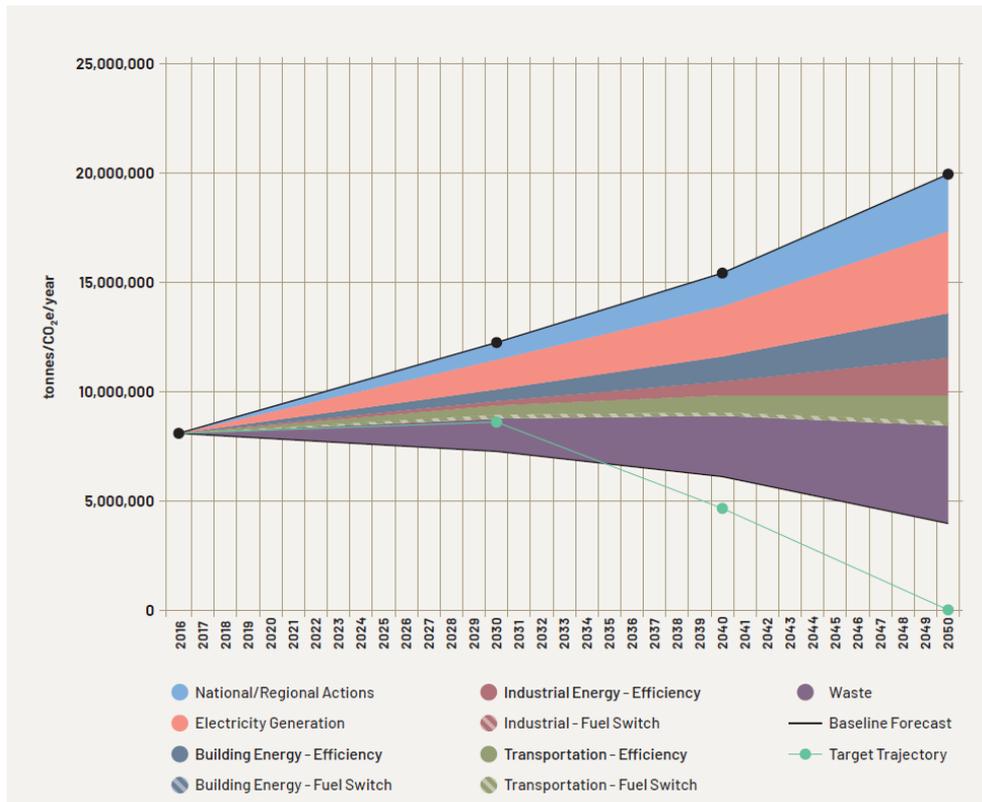


図 2-10 2030年・2050年に向けたケソン市の排出削減目標

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 2-4 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"> <li>再生可能エネルギー導入の国家目標を達成</li> <li>公共施設、商業施設、住宅における太陽光発電の導入拡大</li> <li>ローカルグリーンビルディングコードの開発、実施</li> </ul>
交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>徒歩・自転車へのシフト</li> <li>大量公共交通機関へのシフト</li> <li>公共車両（PUV）および自家用車の近代化</li> </ul>
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>包括的な固形廃棄物管理プログラムの強化</li> <li>有機廃棄物の管理・処理</li> <li>廃水管理の強化</li> </ul>

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 2-5 Enhanced QC-LCCAP 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

2024年7月に実施した市長級政策対話では、特に優先度の高い取組として、以下があげられた（附属資料A：ケソン市発表資料を参照）。

- ② 需要側の管理強化による水安全保障の向上
- 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
- 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

#### 2.4.2 ケソン市における太陽光発電に関する取組

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 2-6 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"> <li>➤ Solarization of 50 schools and 3 public hospitals</li> <li>➤ Identify city-owned buildings for retrofitting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solarization of publicly-owned sports facilities (29 covered basketball courts)</li> <li>➤ Deliver Solar Energy Mentorship Program among city officials and private stakeholders</li> <li>➤ Promote City Investment Priorities Plan including public-private partnership schemes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solarization of all public schools (total of 154)</li> <li>➤ Solarization of key government buildings: Quezon City Museum Hall of Justice Quezon City Convention Center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ All new city-owned buildings will be designed and constructed to have renewable energy sources (i.e. solar PV)</li> </ul>

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うち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か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（下表）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いないが検討は進められている。

表 2-7 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 ・ 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 2022 年に一部改定に行っている。

### 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 Enhanced QC-LCCAP 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 1,966tCO<sub>2</sub> の削減が見込まれる。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 校のうち（下表）、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。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 2-8 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 – BENEFIICIARY	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 – BENEFIICIARY		

## (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、当時は100kW以下の小規模なものがこの対象となっている。その後、2022年11月、Energy Regulatory Commission（ERC）はこの容量を最大1MWまで引き上げることを承認しているが、同市では今だ100kWが上限とされている状況である。

ネットメータリングは、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。

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、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（下

図)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。

ケソン市庁舎では、すでに一部限定的に屋根置き太陽光発電システムを導入しているが(下図)、現状ではネットメータリングを取り入れてはいないなか申請の手続きについては既に確認済である。

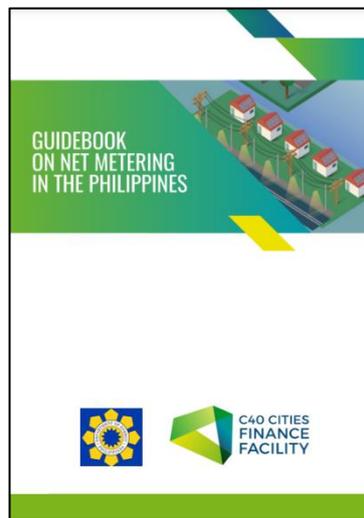


図 2-11 GUIDEBOOK ON NET METERING IN THE PHILIPPINES

出典 : Department of Energy, the Philippines



図 2-12 ケソン市庁舎内屋上の一部

### 第3章 建物分野の再エネ・EMS等の促進

前章で記載の通り、Enhanced QC-LCCAPに沿って、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）として日系企業の工場を対象とした展開を調査した。本調査を通して、以下に示す流れの通り、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。

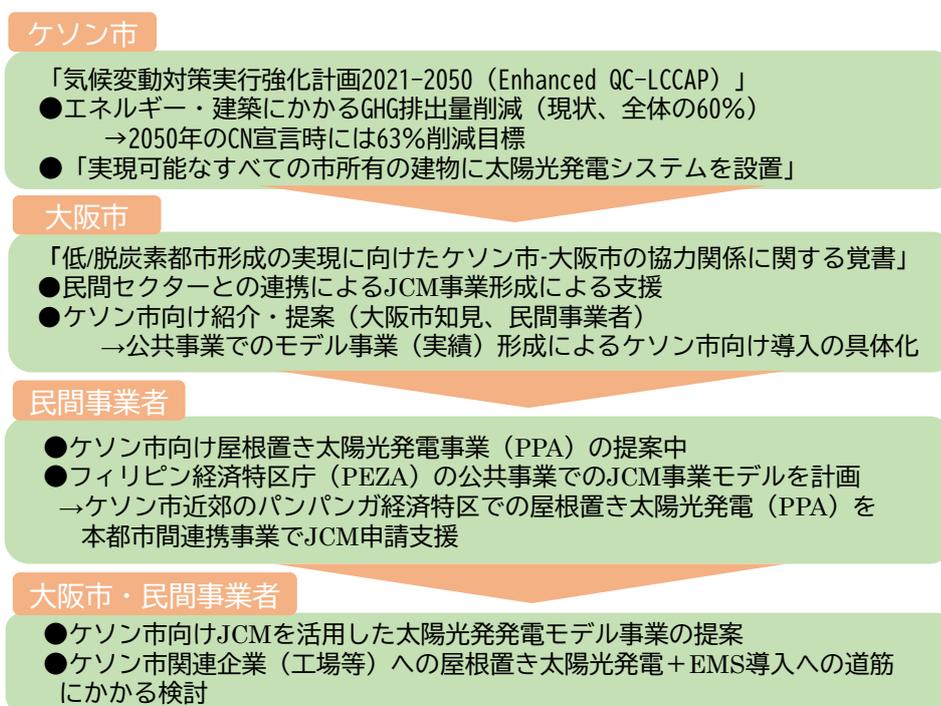


図 3-1 ケソン市施策への貢献を目指した JCM 活用の提案の流れ

出典：調査団作成

また、JCM 事業の形成によって、Enhanced QC-LCCAP 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にマッチする調査及び JCM 事業化の FS も実施した。

### 3.1 屋根置き太陽光発電および EMS の導入に向けた検討

本検討では、始めにケソン市より強く導入要望のあったケソン市内の学校を対象に、太陽光発電設備の導入可能性を検討した。その結果、土日祝日および長期休みは学校が非稼働日となり、発電した電力を学校で自家消費できる時間帯が限られ、ネットメータリング等を活用した売電等も取り入れた事業モデルにする必要があることが分かった。

しかし、ネットメータリングによる電力事業者（メラルコ）への売電は、申請上限（100kWp）があり、かつ申請の手間や配電機器、設備等を整える必要もあり、これらは参入事業者にとってのデメリットとなり得る。また、ネットメータリングによる売電を行わない場合、投資利益の低下や投資回収期間が長くなるため、学校への設備導入の案件化は困難であるとの結論に至った。

次に、上記で挙げた課題を踏まえ、長期休暇が無く、かつ相対的に電力需要の高いケソン市庁舎および関連施設 10 施設を対象に導入可能性を検討した。結果、前述の学校に比べ自家消費電力は高まったものの、土日祝日分の稼働がないためその分の発電量利用が出来ず、学校同様にネットメータリング等を活用した売電等も組み込む事業モデルにする必要があることが分かった。また、該当する施設の屋上は、面積が狭小かつ既に太陽光パネルやその他既設設備が設置されている施設も含まれ、供給に対して十分な設備設置および発電が出来ないことが想定され、電力需要者・投資事業者の両者にとって課題の多いモデルとなった。

太陽光発電設備投資（例：PPA 事業等）に適したモデルケースとして、非稼働時間が無く自家消費率が高く、一定程度の設備設置可能面積が確保できる施設があげられる。本事業では、その対象施設となり得るケソン市総合病院のメインビルディングを対象に、投資回収期間を約 3 年として、メラルコの電力レートと比べて価格優位性のある PPA 事業の提案（3 パターン）のモデルケースを示すことができた。

今後も、ケソン市-大阪市 MOU に基づいた意見交換によるモデルケースを基にした候補施設等の議論を継続し、案件の実現可能性を図る。

### 3.1.1 これまでの太陽光発電設備導入検討の経緯

#### (1) ケソン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）

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 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1,966tCO<sub>2</sub>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、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。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。

これまで本事業では、令和2年度の調査にて、国内外で自家消費型太陽光発電システム販売事業を手掛ける株式会社 Looop の協力を得て、上記の学校に対してエコリース事業を対象とした設備導入投資をした場合の投資回収年と CO<sub>2</sub> 排出削減量の概算を試算したが、費用対効果が低く、実現は困難だった。

現在、この50校に対する太陽光発電の導入は、蓄電池と EMS を導入することによって、IGES による JCM 提案に向けた技術情報の提供、アジアゲートウェイ株式会社を代表とする JCM コンソーシアムを形成することで導入への検討が継続されている。

#### (2) パンパンガ経済特区への太陽光発電設備導入の検討

令和5年度には、パンパンガ州アヘレンス市にあるパンパンガ経済特区（PEZA：詳細は下表参照）を対象に、ADVANTEC PHILIPPINES INC.（以下、アドバンテック）によ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を目指したが、当初見込んでいた団地内入居企業の消費電力が検討過程で縮小し、当初の電力規模（2.2MW）は400kW規模まで縮小せざるを得なくなった。また余剰電力を外部の電力会社等への販売もできない。よって、JCM 設備補助に申請できる電力規模が小さいため、令和6年度 JCM 設備補助事業への応募は見送ることとなった。

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。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である。

### 3.1.2 屋根置き太陽光発電設備を導入する場合の前提条件

#### (1) ネットメータリングの活用

2.4.3 で整理したとおり、現在フィリピンでは、電力需要者による再生可能エネルギー発電設備の導入に際してネットメータリングの導入を推進している（上限容量は100kWp）。本調査で導入を検討する屋根置き太陽光発電設備においても、余剰な発電電力が生じた場合には、同制度を活用して電力供給者へ売電することが想定される。

ただし、ケソン市にてネットメータリングを活用する場合、その容量は100kWpが上限とされており、小規模な発電分しか売電することができない。更に、メラルコ等の電力事業者へネットメータリングの申請<sup>5</sup>を行う必要があり、その書類準備、技術評価、手続きに手間を要することや、電力事業者が認定する機器等を導入するなどの配電環境の構築が必要となる。

#### (2) 税金優遇制度の適用

2.3.3 (3) のとおり、屋根置き太陽光発電設備を含む再生エネルギー分野の投資に対しては、再生エネルギー法に基づくインセンティブが設定されている。本導入検討においても、所管するフィリピン投資委員会（BOI）やその他機関を通じて手続きを行い、2.3.3 (3) に先述したインセンティブの適用を図ることを前提とする。

#### (3) 投資価値の確保

当該設備の投資コストの負担主体（ケソン市、代表事業者等）及び資金調達方法（自己資金、PPP、補助金の活用等）は様々であるが、実際には投資主体が金銭的投資メリットを得られ、経済合理性があると判断できるかが重要な判断材料となる。

屋根置き太陽光発電設備の導入に対する実現可能性の判断材料の一つとして、本調査にて当該設備の投資における基本的な費用の投資・回収モデルを整理し、IRR（内部収益率）を試算した。なお、2025年1月現在でフィリピン国内のペソ定期預金（5年以上）の年利は Security Bank および East West Bank より 4.4%程度であり、フィリピン国債 20年の年利は 2024年11月12日現在の公募情報より 6.875%として推移しており、今回の太陽光発電設備の投資がこのような一般的な投資運用先よりも IRR（表 3-2 および表 3-3）を上回ることが必要最低限の条件となる。

#### (4) 試算における基本条件

以上の前提条件および過年度～今年度までの調査結果に基づき、学校、市庁舎、ケソン総合病院の投資・回収モデル試算における各条件を以下のとおり設定した。

##### < 試算における基本条件 >

- ・ 太陽光パネルの基本スペックは、フィリピン国内の導入事例や事業者へのヒアリング調査に基づき、10㎡あたり 1kW 容量サイズ、1kW あたり 6.3 万 php。耐用年数は、日本の法定基準に合わせて 17 年と設定する。フィリピン国では耐用年数 25 年

<sup>5</sup> フィリピン環境省、ネットメータリングの申請方法  
<https://doe.gov.ph/2-how-apply-net-metering-services-your-distribution-utility>

～30 年程度で太陽光発電設備が使用されることもあり、事業実施時に精査が必要である。

- 学校、市庁舎の場合、施設の稼働時間は平日の日中（7時～18時）のみ、土日祝日は非稼働と想定し、非稼働時間中の発電分はネットメータリングによる電力事業者への売電を行うと想定する。非稼働時間中も待機電力等の少量の電力消費があると考えられるが、本試算ではこれらはゼロと仮定する。
- ケソン総合病院の場合、施設の稼働時間は 365 日 24 時間と想定し、発電分は全て自家消費すると仮定する。
- 対象施設の屋根面積のうち、3 割程度は他の既設設備や構造上の問題により太陽光パネルの設置が出来ないと想定し、7 割程度がパネル設置空間として使用できると想定する。
- 既存の電気料金単価は一律、2024 年 12 月時点のメラルコの公表レート 11.9617php として計算する。ケソン市へのヒアリングによると、行政に対する優遇レート等はなく、ケソン市の電力料金課金にはメラルコの一般レートが適用されている。
- 太陽光発電設備のメンテナンス費用は、国内事例および事業者へのヒアリングに基づき、初期コスト（パネル導入費）の 1 割が毎年必要になると仮定した。
- パネル出力、初期投資コスト等は、マニラ首都圏における太陽光発電導入事例をもとに算定した。

表 3-2 ペソ定期預金への投資により見込まれるキャッシュフロー・IRR

計上費目	数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目
投資費用	預入金 (php)	6,935,040 QCGH病院への太陽光発電設備投資額と同額を17年定期預金へ預入れると想定	-6,935,040																	
利息	年利 (%/年)	East West Bank 5年定期預金 10,000php以上の利率を適用、利息分は次年に預入れると想定 4.4 (参考: Security Bank 7年定期預金 5,000,000php以上 利率4.39)		305,142	318,568	332,585	347,219	362,496	378,446	395,098	412,482	430,631	449,579	469,361	490,012	511,573	534,082	557,582	582,115	607,729
諸税	所得税 (%/年)	0 フィリピンでは個人投資の場合5年以上の長期預金の金利は非課税のため、ここでは課税無しと設定		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キャッシュフロー (単年)			-6,935,040	305,142	318,568	332,585	347,219	362,496	378,446	395,098	412,482	430,631	449,579	469,361	490,012	511,573	534,082	557,582	582,115	7,542,769
キャッシュフロー (利息累計)			0	305,142	623,710	956,295	1,303,513	1,666,010	2,044,456	2,439,554	2,852,036	3,282,667	3,732,246	4,201,607	4,691,620	5,203,193	5,737,275	6,294,857	6,876,972	7,484,701
キャッシュフロー (投資額+利息累計)			-6,935,040	-6,629,898	-6,311,330	-5,978,745	-5,631,527	-5,269,030	-4,890,584	-4,495,486	-4,083,004	-3,652,373	-3,202,794	-2,733,433	-2,243,420	-1,731,847	-1,197,765	-640,183	-58,068	7,484,701
IRR																				6.0%

表 3-3 フィリピン国債への投資により見込まれるキャッシュフロー・IRR

計上費目	数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目
投資費用	預入金 (php)	6,935,040 QCGH病院への太陽光発電設備投資額と同額を国債へ投資すると想定	-6,935,040																	
利息	年利 (%/年)	6.875 2024.11.12公募のフィリピン20年国債の利率を適用		476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784	476,784
諸税	所得税 (%/年)	20		-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357	-95,357
キャッシュフロー (単年)			-6,935,040	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	381,427	7,316,467
キャッシュフロー (利息累計)			0	381,427	762,854	1,144,282	1,525,709	1,907,136	2,288,563	2,669,990	3,051,418	3,432,845	3,814,272	4,195,699	4,577,126	4,958,554	5,339,981	5,721,408	6,102,835	6,484,262
キャッシュフロー (投資額+利息累計)			-6,935,040	-6,553,613	-6,172,186	-5,790,758	-5,409,331	-5,027,904	-4,646,477	-4,265,050	-3,883,622	-3,502,195	-3,120,768	-2,739,341	-2,357,914	-1,976,486	-1,595,059	-1,213,632	-832,205	6,484,262
IRR																				5.5%

### 3.1.3 市内公立学校への導入検討

ケソン市から検討の要望を受けた C40 の調査対象となり得る 50 校を除いた市内の学校のうち、消費電力量が高いトップ 10 の学校（表 3-4）を対象に、屋根置き太陽光発電設備を導入した場合の費用の投資・回収の基本モデルを整理し、IRR を試算した。

表 3-4 C40 の調査対象を除いた消費電力量の高いケソン市内の学校 10 校

順位	施設名	2022.6～2024.5 年間平均電気消費量 (kWh)	屋根面積 (㎡)
1	SAN FRANCISCO HS	317,275	1,600
2	ROSA L. SUSANO ES	197,960	1,000
3	RAMON MAGSAYSAY HS	160,280	1,200
4	E RODRIGUEZ HS	138,800	1,000
5	COMMONWEALTH HS	127,640	1,600
6	DON A ROCES HS	121,170	1,600
7	ERNESTO RONDON HS	121,400	2,400
8	BAGONG SILANGAN HS	116,680	1,500
9	CARLOS ALBERT HS	136,640	1,300
10	MATANDANG BALARA ES	115,020	1,600
合計		1,552,865	14,800

備考：屋根面積は地図より概算値を計測

出典：ケソン市より提供

#### (1) 現状における電力購入費用

現状では、対象とする 10 校合計で年間 155 万 kWh の電力消費があり、これらにメラルコの単位あたり電気料金レートを適用すると、年間の電力料金は 1,857 万 php となる（表 3-5）。

#### (2) 太陽光発電設備の導入に係る費用の投資・回収の基本モデルおよび IRR

対象とする 10 校の屋上へ太陽光発電設備を導入する場合、表 3-6 に示すとおり、本事業に活用できる面積 10,360 ㎡（表 3-4 の 14,800 ㎡のうち 7 割）には、計 1,036kW 容量の太陽光パネルを設置可能と考えられ、これらの発電力は年間 133 万 kWh（現状の電力需要の 86%をカバー可能）、初期投資コストは 6,529 万 php と見込まれる。

投資後、設備メンテナンスのためのランニングコストや所得税（7 年間は免税）等を考慮すると、おおよそ 7 年目に投資回収ができ、17 年間で投資利益は 8,908 万 php、IRR は 12.1%程度となると考えられる。この IRR は、3.1.2 (3) で整理したペソ定期預金やフィリピン国債よりも高いことから、一般的にはこの太陽光発電設備投資価値があると考えられる。ただし、ネットメータリングにより電力事業者へ売電ができる上限は 100kWp であるため、試算値どおりの売電が可能となるかは、詳細な設計・試算および電力事業者との調整を踏まえて今後精査が必要である。

なお、太陽光発電設備を導入した場合でも、10 校が必要とする電力需要をすべて太陽光発電で賄うことは出来ず、引き続き電力事業者から年間 22 万 kWh（261 万 php）の電力購入が必要となる。

表 3-5 対象 10 校の現状の電力費用・キャッシュフロー

計上費目		数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	
電力購入費用	年間電力消費量 (kWh/year)	1,552,865																				
	電力単価 (php/kWh)	11.9617	メラルコの2024年12月の電気料金レート※1																			
	年間電力料金 (電力会社より購入, php/year)	18,574,905		18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905	18,574,905
電力に係る総キャッシュフロー (電力購入分) (単年)				-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905	-18,574,905
電力に係る総キャッシュフロー (電力購入分) (累計)				-18,574,905	-37,149,811	-55,724,716	-74,299,621	-92,874,526	-111,449,432	-130,024,337	-148,599,242	-167,174,147	-185,749,053	-204,323,958	-222,898,863	-241,473,769	-260,048,674	-278,623,579	-297,198,484	-315,773,390		

※1 メラルコ, 2024年12月の電気料金レート, <https://company.meralco.com.ph/news-and-advisories/december-2024-rates-updates>

表 3-6 対象 10 校の投資・回収・キャッシュフローおよび IRR

計上費目		数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	
収入 (売上高)	10施設合計 導入可能面積 (㎡)	10,360	実際には屋根面積の7割程度が設置可能面積になると想定																			
	パネル出力 (kW)	1,036	100㎡あたり約10kW容量と想定※1																			
	年間発電量 (kWh/year)	1,332,059	太陽光日射量から試算※2																			
	非稼働日を除き実際に利用できる年間発電量 (kWh/year)	604,791	休日・祝日・長期休暇※5 (2024年ベース) は電力使用が0と想定																			
	非稼働日を除き実際に利用できる年間発電量 (費用換算) (php/year)	7,234,327	電力量×電力単価		7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	7,234,327	
	ネットメータリングによる売電分 (kWh/year)	727,268	休日・祝日・長期休暇※5 (2024年ベース) の発電量をネットメータリングにて売電																			
	ネットメータリングによる売電分 (費用換算) (php/year)	8,699,358	電力量×電力単価		8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	8,699,358	
総収入計					15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	15,933,685	
投資費用	初期投資コスト (太陽光パネル設置) (php)	65,268,000	約1kWあたり6.3万phpと想定※3	-65,268,000																		
管理費用	メンテ費用 (%/年)	10	太陽光パネル設置費用の10%がメンテ費用として必要と想定※4		-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800		
	減価償却費 (減価償却後価格)		耐用年数17年を基本とし、定額法にて計算		-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294	-3,839,294		
営業利益	利益 (単年)		発電による電力費用分利益-投資費用(年)-管理費用	-65,268,000	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591		
	損失繰越		3年分繰越が可能と仮定	-65,268,000	-59,700,409	-54,132,818	-48,565,227	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591	5,567,591		
諸税	所得税 (%/年)	10	比Renewable Energy Actに基づき7年間は免税、その後は10%									-556,759	-556,759	-556,759	-556,759	-556,759	-556,759	-556,759	-556,759	-556,759		
総支出計 (投資費用、メンテ費、諸税)				-65,268,000	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-6,526,800	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559	-7,083,559		
キャッシュフロー (単年)				-65,268,000	9,406,885	9,406,885	9,406,885	9,406,885	9,406,885	9,406,885	9,406,885	8,850,126	8,850,126	8,850,126	8,850,126	8,850,126	8,850,126	8,850,126	8,850,126	8,850,126		
キャッシュフロー (累計)				-65,268,000	-55,861,115	-46,454,230	-37,047,345	-27,640,459	-18,233,574	-8,826,689	580,196	9,430,322	18,280,448	27,130,574	35,980,700	44,830,826	53,680,952	62,531,078	71,381,205	80,231,331		
電力購入費用	発電でカバーできない年間電力消費量 (kWh/year)	220,806																				
	発電でカバーできない年間電力料金 (電力会社より購入, php/year)	2,641,220			-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220			
電力に係る総キャッシュフロー (再エネ+電力購入分) (単年)				-65,268,000	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220	-2,641,220			
電力に係る総キャッシュフロー (再エネ+電力購入分) (累計)				-65,268,000	-67,909,220	-70,550,440	-73,191,660	-75,832,880	-78,474,101	-81,115,321	-83,756,541	-86,397,761	-89,038,981	-91,680,201	-94,321,421	-96,962,641	-99,603,861	-102,245,082	-104,886,302	-107,527,522		
IRR																					12.1%	

※1 アドバンテックへのヒアリングに基づき設定

※2 アジア標準日射データベース (NEDO) フィリピンマニラの月別日射量 (1951-1975 の 25 年間の統計値) に基づき試算

※3 株式会社大紀アルミニウム工業所 サステイナビリティレポート 2024 に掲載された DAIKI OM ALUMINIUM INDUSTRY (PHILIPPINES), INC.の太陽光発電設備概要と投資額の数値をもとに設定

※4 アドバンテックおよび関係事業者へのヒアリングに基づき想定値を設定

※5 授業期間は 7 月 29 日に始まり翌 4 月 15 日に終了すると想定 (参考: フィリピン大統領府, プレスニュース, [https://pco.gov.ph/news\\_releases/pbbm-approves-july-29-opening-of-sy-2024-2025-classes-to-end-april-15-next-year/#:~:text=Thus%2C%20the%20opening%20of%20classes,of%20March%20the%20next%20year.](https://pco.gov.ph/news_releases/pbbm-approves-july-29-opening-of-sy-2024-2025-classes-to-end-april-15-next-year/#:~:text=Thus%2C%20the%20opening%20of%20classes,of%20March%20the%20next%20year.))

### (3) 事業者による提案と案件化の可能性

対象 10 校に対し、ケソン市内への太陽光発電設備事業の事業参画の可能性を関心表明しているアドバンテックにより、ケソン市に対する具体的な事業の提案として、PPA による太陽光発電設備の導入および電力の有償提供の事業モデルを検討した。

当事業モデルでは、電力需要者（ケソン市）は太陽光発電設備導入の初期投資が不要であり、契約期間中は現状の電力事業者（メラルコ）の電力レートよりも安価に電力を購入することが可能となることがメリットとなる。

しかし、本提案では、学校は工場・商業施設等と比べ電力需要がそれほど見込まれず、かつ学校が非稼働となる週末・祝日・長期休暇は学校への売電は出来ない。この非稼働時間分の電力をネットメータリングで電力事業者へ売電することも検討したが、申請上限および申請の手間や配電環境の構築等を考慮すると、現実的ではないとの見解に至った。

従って、電力事業者へも売電が出来ない場合、収益にならない発電量が多くなり、投資回収年に長期を要する可能性が高くなるため、本事業モデルの案件化は見送ることとした。

表 3-7 アドバンテックによるケソン市内 10 校への PPA 事業の提案

	概要
対象	ケソン市が要望した以下 10 のケソン市公立学校 1. SAN FRANCISCO HIGH SCHOOL 2. ROSA L. SUSANO ELEMENTRAY SCHOOL 3. RAMON MAGSAYSAY (CUBAO) HIGH SCHOOL 4. EULOGIO RODRIGUEZ JR. HIGH SCHOOL 5. COMMONWEALTH HIGH SCHOOL 6. DON A ROCES HIGH SCHOOL 7. ERNESTO RONDON HIGH SCHOOL 8. BAGONG SILANGAN HIGH SCHOOL 9. CARLOS L. ALBERT HIGH SCHOOL 10. MATANDANG BALARA ELEMENTARY SCHOOL
事業形態	PPA (Power Purchase Agreement : 電力購入契約) に基づくアドバンテックによる 10 校の屋上への発電設備導入および 10 校への電力の有償提供
事業契約の基礎情報	売電価格 : Ph5.70/kWh + VAT 契約期間 : 20 年 メンテナンス料 : 契約期間中のメンテナンス費はフリー
想定される投資効果	推定総発電出力容量は 670kW 年間想定発電量は 889,995kWh 年間 4,744,866.45php の節約を見込む

### 3.1.4 市有施設（市庁舎等）への導入検討

ケソン市は、マニラ首都圏の中で最大の面積約 166km<sup>2</sup>、人口は約 300 万人を抱えており、同市役所は保有する市庁舎や関連建物・施設が多い。本検討では、これらの建物・施設の中で特に年間消費電力量（kWh）が高い 10 施設（表 3-8）を対象に、屋根置き太陽光発電設備を導入した場合の費用の投資・回収の基本モデルを整理し、IRR を試算した。

表 3-8 消費電力量の高いケソン市庁舎や関連建物・施設 10 施設

順位	施設名	2023 年 年間消費量 (kWh)	屋根面積 (m <sup>2</sup> )
1	Civic Center A&B	1,445,100	1,100
2	Civic Center C	387,240	600
3	Amoranto Sports Complex	327,148	3,600
4	Community Development Center	285,560	200
5	DPOS	224,680	500
6	District 5 Action Office	218,480	600
7	QC Hall National Agency Building	202,760	800
8	District 3 Action Office	94,960	150
9	District 1 Action Office	65,360	150
10	District 6 Action Office	13,640	150
合計		3,264,928	7,850
備考: 屋根面積は地図より概算値を計測			

出典：ケソン市より提供

#### (1) 現状における電力購入費用

対象とする 10 市庁舎施設等合計で年間 326 万 kWh の電力消費があり、これらにメラルコの単位あたり電気料金レートを適用すると、年間の電力料金は 3,905 万 php となる（表 3-9）。

#### (2) 太陽光発電設備の導入に係る費用の投資・回収の基本モデルおよび IRR

対象とする 10 施設の屋上へ太陽光発電設備を導入する場合、表 3-10 に示すとおり、本事業に活用できる面積 5,495 m<sup>2</sup>（表 3-8 の 7,850 m<sup>2</sup>のうち 7 割）には、計 550kW 容量の太陽光パネルを設置可能と考えられ、これらの発電力は年間 71 万 kWh（現状の電力需要の 22%をカバー可能）、初期投資コストは 3,462 万 php と見込まれる。

投資後、設備メンテナンスのためのランニングコストや所得税（7 年間は免税）等を考慮すると、約 7 年目に投資回収ができ、17 年間で投資利益は 4,725 万 php、IRR は 12.1% 程度となると考えられる。この IRR は、3.1.2 (3) で整理したペソ定期預金やフィリピン国債よりも高いことから、一般的にはこの太陽光発電設備投資価値があると考えられる。ただし、ネットメータリングにより電力事業者へ売電ができる上限は 100kWp であるため、試算値どおりの売電が可能となるかは、詳細な設計・試算および電力事業者との調整を踏まえて今後精査が必要である。

なお、太陽光発電設備を導入した場合でも、10 施設が必要とする電力需要をすべて太陽光発電で賄うことは出来ず、引き続き電力事業者から年間 256 万 kWh（3,060 万 php）の電力購入が必要となる。

表 3-9 対象 10 市庁舎施設等の現状の電力費用・キャッシュフロー

計上費目		数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	
電力購入費用	年間電力消費量 (kWh/year)	3,264,928																				
	電力単価 (php/kWh)	11.9617	メラルコの2024年12月の電気料金レート※1																			
	年間電力料金 (電力会社より購入, php/year)	39,054,089			39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089	39,054,089
電力に係る総キャッシュフロー (電力購入分) (単年)					-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089	-39,054,089
電力に係る総キャッシュフロー (電力購入分) (累計)					-39,054,089	-78,108,179	-117,162,268	-156,216,357	-195,270,446	-234,324,536	-273,378,625	-312,432,714	-351,486,803	-390,540,893	-429,594,982	-468,649,071	-507,703,160	-546,757,250	-585,811,339	-624,865,428	-663,919,517	

※1 メラルコ, 2024年12月の電気料金レート, <https://company.meralco.com.ph/news-and-advisories/december-2024-rates-updates>

表 3-10 対象 10 施設の投資・回収キャッシュフローおよび IRR

計上費目		数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目			
収入 (売上高)	10施設設計 導入可能面積 (㎡)	5,495	実際には屋根面積の7割程度が設置可能面積になると想定																					
	パネル出力 (kW)	550	100㎡あたり約10kW容量と想定※1																					
	年間発電量 (kWh/year)	706,531	太陽光日射量から試算※2																					
	非稼働日を除き実際に利用できる年間発電量 (kWh/year)	470,434	休日・祝日 (2024年ベース) は電力使用が0と想定																					
	非稼働日を除き実際に利用できる年間発電量 (費用換算) (php/year)	5,627,188	発電量×電力単価		5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	5,627,188	
	ネットメータリングによる売電分 (kWh/year)	236,097	休日・祝日 (2024年ベース) の発電量をネットメータリングにて売電																					
	ネットメータリングによる売電分 (費用換算) (php/year)	2,824,125	発電量×電力単価		2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	2,824,125	
総収入計					8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313	8,451,313		
投資費用		34,618,500	初期投資コスト (太陽光パネル設置) (php)	-34,618,500																				
管理費用	メンテ費用 (%/年)	10	太陽光パネル設置費用の10%がメンテ費用として必要と想定※4		-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850		
	減価償却費		耐用年数17年を基本とし、定額法にて計算		-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382	-2,036,382		
	(減価償却後価格)				32,582,118	30,545,735	28,509,353	26,472,971	24,436,588	22,400,206	20,363,824	18,327,441	16,291,059	14,254,676	12,218,294	10,181,912	8,145,529	6,109,147	4,072,765	2,036,382	-0			
営業利益	利益 (単年)		発電による電力費用分利益-投資費用(年)-管理費用	-34,618,500	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080		
	損失繰越		3年分繰越が可能と仮定	-34,618,500	-31,665,420	-28,712,339	-25,759,259	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080	2,953,080		
諸税	所得税 (%/年)	10	比Renewable Energy Actに基づき7年間は免税、その後は10%									-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308	-295,308		
総支出計 (投資費用、メンテ費、諸税)				-34,618,500	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,461,850	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158	-3,757,158		
キャッシュフロー (単年)				-34,618,500	4,989,463	4,989,463	4,989,463	4,989,463	4,989,463	4,989,463	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155	4,694,155		
キャッシュフロー (累計)				-34,618,500	-29,629,037	-24,639,575	-19,650,112	-14,660,649	-9,671,186	-4,681,724	307,739	5,001,894	9,696,049	14,390,203	19,084,358	23,778,513	28,472,667	33,166,822	37,860,977	42,555,131	47,249,286			
電力購入費用	発電でカバーできない年間電力消費量 (kWh/year)	2,558,397																						
	発電でカバーできない年間電力料金 (電力会社より購入, php/year)	30,602,777			-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777		
電力に係る総キャッシュフロー (再エネ+電力購入分) (単年)					-34,618,500	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777	-30,602,777		
電力に係る総キャッシュフロー (再エネ+電力購入分) (累計)					-34,618,500	-65,221,277	-95,824,053	-126,426,830	-157,029,606	-187,632,383	-218,235,159	-248,837,936	-279,440,712	-310,043,489	-340,646,265	-371,249,042	-401,851,818	-432,454,595	-463,057,371	-493,660,148	-524,262,924	-554,865,701		
																				IRR	12.1%			

※1 アドバンテックへのヒアリングに基づき設定

※2 アジア標準日射データベース (NEDO) フィリピンマニラの月別日射量 (1951-1975 の 25 年間の統計値) に基づき試算

※3 株式会社大紀アルミニウム工業所 サステイナビリティレポート 2024 に掲載された DAIKI OM ALUMINIUM INDUSTRY (PHILIPPINES), INC. の太陽光発電設備概要と投資額の数値をもとに設定

※4 アドバンテックおよび関係事業者へのヒアリングに基づき想定値を設定

### (3) 事業者による提案と案件化の可能性

対象 10 施設のうち、電力消費が最も高い Civic Center A 及び B は、既に既設太陽光パネルやその他既設設備の影響で、活用できる屋根面積が小さいため、次いで電力消費が高い Civic Center C を対象に、ケソン市内への太陽光発電設備事業の事業参画の可能性を関心表明しているアドバンテックにより、ケソン市に対する具体的な事業の提案として、PPA による太陽光発電設備の導入および電力の有償提供の事業モデルを検討した。

当事業モデルでは、学校同様に、電力需要者（ケソン市）は太陽光発電設備導入の初期投資が不要となるが、本施設の活用可能な屋根面積が狭小であることから、設備投資の規模は僅かとなり、また非稼働となる週末・祝日はケソン市への売電は出来ない。この非稼働時間分の電力をネットメータリングで電力事業者へ売電することも検討したが、申請上限および申請の手間や配電環境の構築等を考慮すると、現実的ではないとの見解に至った。

上記の条件の上、導入実現性を担保するために投資回収年を 3 年程度と設定する場合、ケソン市への売電価格がメラルコよりも高価にせざるを得ず、ケソン市にとって投資メリットが無い提案となることが明らかとなった。従って、本事業モデルの案件化は見送ることとした。

表 3-11 アドバンテックによるケソン市庁舎への PPA 事業の提案

	概要
対象	Civic Center C
事業形態	PPA（Power Purchase Agreement：電力購入契約）に基づくアドバンテックによる Civic Center C の屋上への発電設備導入および電力の有償提供
事業契約の基礎情報	売電価格：13.50php/kWh + VAT 契約期間：25 年 メンテナンス料：契約期間中のメンテナンス費はフリー（ただし、太陽光発電システムが設置されている施設の滅失、倒壊、火災等により、太陽光発電システムの修理または撤去が必要となった場合、その費用は電力需要者が負担）
想定される投資効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 推定総発電出力容量は 79kWp</li> <li>・ 年間想定発電量は 101,693kWh</li> <li>・ （現状よりも年間 197,604php の電力コストが上昇する。）</li> </ul>

### 3.1.5 ケソン市総合病院への導入検討

前項までに検討した学校および市庁舎を対象とする太陽光発電設備導入では、祝休日の非稼働時間がある。その場合、一つの対策としてネットメタリングを活用した電力事業者への売電が考えられるが、3.1.2 (1) に述べたとおり、申請上限および申請手続きの手間、指定環境の構築等の手間等が生じる。対象施設の屋根面積が十分でなく、パネルの導入規模が小規模となる場合、発電力そのものや、発電による電力カバー率も小さくなる。

これらの課題を考慮し、太陽光発電設備投資（PPA 事業）に向いているモデルケースとして、非稼働時間が無く、一定程度の設備設置可能面積が確保できる施設であるケソン市総合病院のメインビルディングを対象に、屋根置き太陽光発電設備を導入した場合の費用の投資・回収の基本モデルを整理し、IRR を試算した。

今後、同様の条件となる施設を対象に、ケソン市と導入可能性について議論していくことで、案件化実現につながる可能性が考えられる。

表 3-12 ケソン市総合病院の電力消費量および屋根面積

施設名	年間 電力消費量 (概算) 2021.12-2022.11 (kWh)	屋根面積 (㎡)
Quezon City General Hospital (Main building)	1,916,185	1,376
備考：屋根面積は地図より概算値を計測		

出典：過年度調査にてケソン市総合病院より提供を受けたデータを参考に推定

#### (1) 現状における電力購入費用

現状では、対象とするケソン市総合病院は年間 192 万 kWh の電力消費があり、これらにメラルコの単位あたり電気料金レートを適用すると、年間の電力料金は 2,292 万 php となる（表 3-13）。

#### (2) 太陽光発電設備の導入に係る費用の投資・回収の基本モデルおよび IRR

ケソン市総合病院の屋上へ太陽光発電設備を導入する場合、表 3-14 に示すとおり、本事業に活用できる面積 1,101 ㎡（表 3-12 の 1,376 ㎡のうち 7 割）には、計 110kW 容量の太陽光パネルを設置可能と考えられ、これらの発電力は年間 133 万 kWh（現状の電力需要の 7%をカバー可能）、初期投資コストは 694 万 php と見込まれる。

投資後、設備メンテナンスのためのランニングコストや所得税（7 年間は免税）等を考慮すると、おおよそ 7 年目に投資回収ができ、17 年間で投資利益は 946 万 php、IRR は 12.1%程度となると考えられる。この IRR は、3.1.2 (3) で整理したペソ定期預金やフィリピン国債よりも高いことから、一般的にはこの太陽光発電設備投資価値があると考えられる。ただし、ネットメタリングにより電力事業者へ売電ができる上限は 100kWp であるため、試算値どおりの売電が可能となるかは、詳細な設計・試算および電力事業者との調整を踏まえて今後精査が必要である。

なお、太陽光発電設備を導入した場合でも、同病院の電力需要をすべて太陽光発電で賄うことは出来ず、引き続き電力事業者から年間 177 万 kWh（2,123 万 php）の電力購入が必要となる。

表 3-13 ケソン市総合病院の電力費用・キャッシュフロー

計上費目		数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目		
電力購入費用	年間電力消費量 (kWh/year)	1,916,185																					
	電力単価 (php/kWh)	11,961.7	メラルコの2024年12月の電気料金レート※1																				
	年間電力料金 (電力会社より購入, php/year)	22,920,836																					
電力に係る総キャッシュフロー (電力購入分) (単年)					-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	-22,920,836	
電力に係る総キャッシュフロー (電力購入分) (累計)					-22,920,836	-45,841,672	-68,762,508	-91,683,344	-114,604,180	-137,525,016	-160,445,852	-183,366,688	-206,287,524	-229,208,360	-252,129,196	-275,050,032	-297,970,867	-320,891,703	-343,812,539	-366,733,375	-389,654,211		

※1 メラルコ, 2024年12月の電気料金レート, <https://company.meralco.com.ph/news-and-advisories/december-2024-rates-updates>

表 3-14 ケソン市総合病院の投資・回収キャッシュフローおよびIRR

計上費目		数値	補足	0年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	
収入 (売上高)	10施設合計 導入可能面積 (m <sup>2</sup> )	1,101	実際には屋根面積の7割程度が設置可能面積になると想定																			
	パネル出力 (kW)	110	100m <sup>2</sup> あたり約10kW容量と想定※1																			
	年間発電量 (kWh/year)	141,435	太陽光日射量から試算※2																			
	年間発電量 (費用換算) (php/year)	1,691,801	電力量×電力単価 ※365日、日中夜間問わず電力を使用していると想定		1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801
総収入計					1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801	1,691,801
投資費用	初期投資コスト (太陽光パネル設置) (php)	6,935,040	約1kWあたり6.3万phpと想定※3	-6,935,040																		
管理費用	メンテ費用 (%/年)	10	太陽光パネル設置費用の10%がメンテ費用として必要と想定※4		-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504
	減価償却費 (減価償却後価格)		耐用年数17年を基本とし、定額法にて計算		-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944	-407,944
営業利益	利益 (単年)		発電による電力費用分利益-投資費用(年)-管理費用	-6,935,040	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353
	損失繰越		3年分繰越が可能と仮定	-6,935,040	-6,344,687	-5,754,334	-5,163,981	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353	590,353
諸税	所得税 (%/年)	10	比Renewable Energy Actに基づき7年間は免税、その後は10%										-59,035	-59,035	-59,035	-59,035	-59,035	-59,035	-59,035	-59,035	-59,035	-59,035
総支出計 (投資費用、メンテ費、諸税)				-6,935,040	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-693,504	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539	-752,539
キャッシュフロー (単年)				-6,935,040	998,297	998,297	998,297	998,297	998,297	998,297	998,297	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261	939,261
キャッシュフロー (累計)				-6,935,040	-5,936,743	-4,938,447	-3,940,150	-2,941,854	-1,943,557	-945,261	53,036	992,297	1,931,558	2,870,820	3,810,081	4,749,342	5,688,603	6,627,865	7,567,126	8,506,387	9,445,648	
その他費用	発電でカバーできない年間電力 (kWh/year)	1,774,751																				
	発電でカバーできない年間電力料金 (電力会社より購入, php/year)	21,229,035			-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	
電力に係る総キャッシュフロー (再エネ+電力購入分) (単年)				-6,935,040	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035	-21,229,035
電力に係る総キャッシュフロー (再エネ+電力購入分) (累計)				-6,935,040	-28,164,075	-49,393,111	-70,622,146	-91,851,182	-113,080,217	-134,309,252	-155,538,288	-176,767,323	-197,996,359	-219,225,394	-240,454,430	-261,683,465	-282,912,500	-304,141,536	-325,370,571	-346,599,607	-367,828,642	
IRR																					12.1%	

※1 アドバンテックへのヒアリングに基づき設定

※2 アジア標準日射データベース (NEDO) フィリピンマニラの月別日射量 (1951-1975 の 25 年間の統計値) に基づき試算

※3 株式会社大紀アルミニウム工業所 サステナビリティレポート 2024 に掲載された DAIKI OM ALUMINIUM INDUSTRY (PHILIPPINES), INC.の太陽光発電設備概要と投資額の数値をもとに設定

※4 アドバンテックおよび関係事業者へのヒアリングに基づき想定値を設定

### (3) 事業者による提案と案件化の可能性

ケソン市総合病院をモデルケースとして、ケソン市内への太陽光発電設備事業の事業参画の可能性を関心表明しているアドバンテックにより、ケソン市に対する具体的な事業の提案として、PPAによる太陽光発電設備の導入および電力の有償提供の事業モデルを検討した。

当事業モデルでは、学校・市庁舎同様に、電力需要者（ケソン市）は太陽光発電設備導入の初期投資が不要となり、契約期間中は現状の電力事業者（メラルコ）の電力レートよりも安価に電力を購入することが可能となることがメリットとなる。また、メラルコの電力レートに対する価格優位性をケソン市側へ提案するため、電力レートと契約期間の組み合わせを表 3-15 に示す提案①～③の 3 パターン用意した。

今後、ケソン市との意見交換、候補施設等の議論を継続し、案件化の実現可能性を検討する必要がある。

表 3-15 アドバンテックによるケソン市総合病院への PPA 事業の提案

	概要
対象	Quezon City General Hospital (Main building)
事業形態	PPA (Power Purchase Agreement : 電力購入契約) に基づくアドバンテックによる Civic Center C の屋上への発電設備導入および電力の有償提供
事業契約の基礎情報	提案① 売電価格：9.50php/kWh + VAT 契約期間：25 年 提案② 売電価格：10.50php/kWh + VAT 契約期間：20 年 提案③ 売電価格：11.50php/kWh + VAT 契約期間：15 年  メンテナンス料：契約期間中のメンテナンス費はフリー（ただし、太陽光発電システムが設置されている施設の滅失、倒壊、火災等により、太陽光発電システムの修理または撤去が必要となった場合、その費用は電力需要者が負担）
想定される投資効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 推定総発電出力容量は 181kWp</li> <li>・ 年間想定発電量は 238,637kWh</li> <li>・ 提案①の場合、年間 558,656.84php の節約を見込む</li> <li>・ 提案②の場合、年間 320,019.84php の節約を見込む</li> <li>・ 提案③の場合、年間 81,382.84php の節約を見込む</li> </ul>

### 3.1.6 ケソン市への導入を実現するための事業モデルの検討

屋根置き太陽光発電設備を導入する際、初期コストが大規模となり、ケソン市が電力需要者となる場合、市役所側の費用負担が過大となる可能性が想定される。

これをカバーするために、PPP方式や、屋根貸し方式等の事業モデルの概要を以降に整理した。

#### (1) PPP方式の活用

ESCO方式又はPPP方式を活用した民間事業者主体による投資方法を用いることが挙げられる。ただし、ESCO方式の場合、ESCO事業者が、省エネルギー効果の保証を含むパフォーマンス契約を結ぶ必要があり、PPP方式の方が進めやすいとみられる。

フィリピン国におけるPPP事業の背景として、1990年初頭の電力危機及び政府の財政逼迫を主な契機として、アジア諸国に先駆けてPPPが導入された経緯がある。同年にBOT法が施行され、その後の改正を経て現在に至っている。政令によりPPPセンターが設立されPPP事業の組成や実施促進を担っている。BOT法に基づくPPPの形態としては、BOT始め様々パターンが設けられており事業の性格に応じて使い分けがなされている。

ケソン市においては「Quezon City PPP Code (Quezon City Ordinance No. SP-2336, S-2014)」が制定されている。

PPP事業の推進における事業者の特定は入札が原則とされているが、随意契約も認められている。その場合、民間事業から提案する「Unsolicited Proposal」の手順を取ることになる。Unsolicited Proposalは、新しいコンセプト、または新しいテクノロジーを含むものであり、政府機関や地方自治体の優先プロジェクトのリストに含まれていない提案である必要がある。

民間事業者は、自らコストを負担し、提案をまとめた後、ケソン市より正式な承認を得る必要がある。具体的な手続きの概要と所要日数は次頁の通りである。

フィリピン国のPPP事業手引書 (PPP Manual for LGUs Volume 2) によると、PPPのプロジェクトの承認機関が事業費の規模により異なり、本事業はProvincial Development Council (PDC) が承認機関となる。

表 3-16 PPP 事業の手続きの概要と所要日数

プロセス	LGU (地方自治体)	民間セクター
提案書一式の提出	提出から7日以内に、受領を確認した上で提案者にどのような追加情報が必要かをアドバイスする。	提案者は、実現可能性調査、会社概要、及び契約書案からなる提案書一式を作成し、LGUに提出する。
提案書の評価	LGUはプロジェクトの提案書を審査し、承認/却下を書面で30日以内に提案者に通達する。	
提案者との交渉	LGUは、提案者と交渉し、承認機関の定める収益率を確保する。交渉期間は90日以内とする。	
承認機関によるプロジェクト提案と契約の承認	LGUの代表は承認機関への提案と契約を承認する。承認機関は、30日以内に審査する。承認機関は、提案者に承認通知を発行する。	
提案者による契約条件の受諾		承認機関が発行した承認通知の受領から45日以内に、LGUに承認機関の条件への同意書を提出する
競合提案の募集	LGUは競合提案の公募を行う。	原提案者は、競合提案の公示日に入札保証金を支払う。要件に従って、提案書を再提出する。
競合提案の作成と提出	特別入札委員会(PBAC)は、入札書類の発行後10営業日以内に入札前会議を開催する。	競合提案者には、入札書類の発行日から60営業日が与えられる。
提案書の評価	PBACは、入札の提出期限から30日以内に評価する。	
落札者の決定	他の競合入札が原提案者の提案よりも優れていると判断されない場合、プロジェクトは直ちに原提案者が落札者となる。	原提案者は、30営業日以内に最良の提案書にカウンターマッチする権利がある。
落札者の承認	PBACは、財務評価の完了後7日以内に落札に関する推奨事項をLGUに提出する。LGUは、PBACの推奨事項を7日以内に承認する。	
落札通知	LGUは落札通知を発行する。	落札者は通知書に提示された条件と要件を30日以内に遵守する。
契約の履行/承認	LGUは落札者が落札通知に記載されている条件を順守していることを確認してから7日以内に契約書に署名する。署名後7日以内に契約書を承認機関に提出する。	落札者は7日以内に契約に署名する。
開始・契約実施通知の発行	LGUの責任者による契約の承認/署名から7日以内に、プロジェクトの開始通知書を提案者に発行する。	契約の実施に先立つ条件に準拠する。

出典：PPP Manual for LGUs Volume 2

## (2) 太陽光パネル設置のための屋根貸し事業方式

4.1.3 (1) にて後述するとおり、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、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、2017年から2020年までの3年間で、181校の屋根に約6.8MWの太陽光パネルを設置した。

この方式は、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。

この方式を活用し、ケソン市は設備導入に係る投資には関与せず、対象施設の屋根空間を貸し出すという形で事業に参画し、そこで事業者が発電した太陽光発電電力をケソン市またはその他周辺企業等が購入することで、再生エネルギーの利用を促進することが可能となる。

## 3.2 ケソン市・マニラ首都圏企業を対象にした廃熱・地中熱利用技術展開検討

### 3.2.1 これまでの廃熱・地中熱利用技術導入検討の経緯

過年度業務において、2023年10月、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」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社の企業のうち、JCM事業に対して参画意欲がある本邦企業として株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング（以下、「ATK社」）の技術導入の可能性を検討した。ATK社の過去の実績及び関連文献、ベトナムでの実証事業より、ケソン市及びフィリピン国にて導入可能性がある技術として、廃熱・地中熱利用技術が挙げられた。これらの技術に関して、事業モデル案及びCO<sub>2</sub>排出削減量を概算で推計の上、ケソン市に対する具体的な提案及び次年度以降への課題と検討項目を整理した。

今年度は、これまでの検討結果を踏まえ、現地企業及び市庁舎に対してヒアリングや現地調査を行い、同技術の導入可能性を具体的に検討した。

### 3.2.2 地中熱利用

#### (1) 調査概要

一年を通して一定の空調需要がある施設に対し、地中熱ヒートポンプシステムの導入可能性を検討した。本技術はポリエチレン管（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。

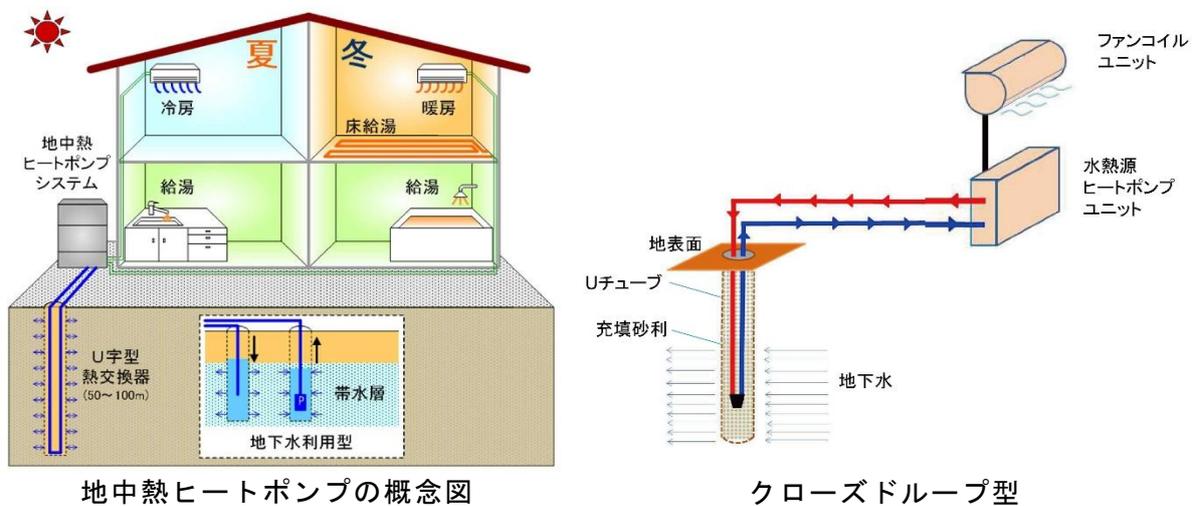
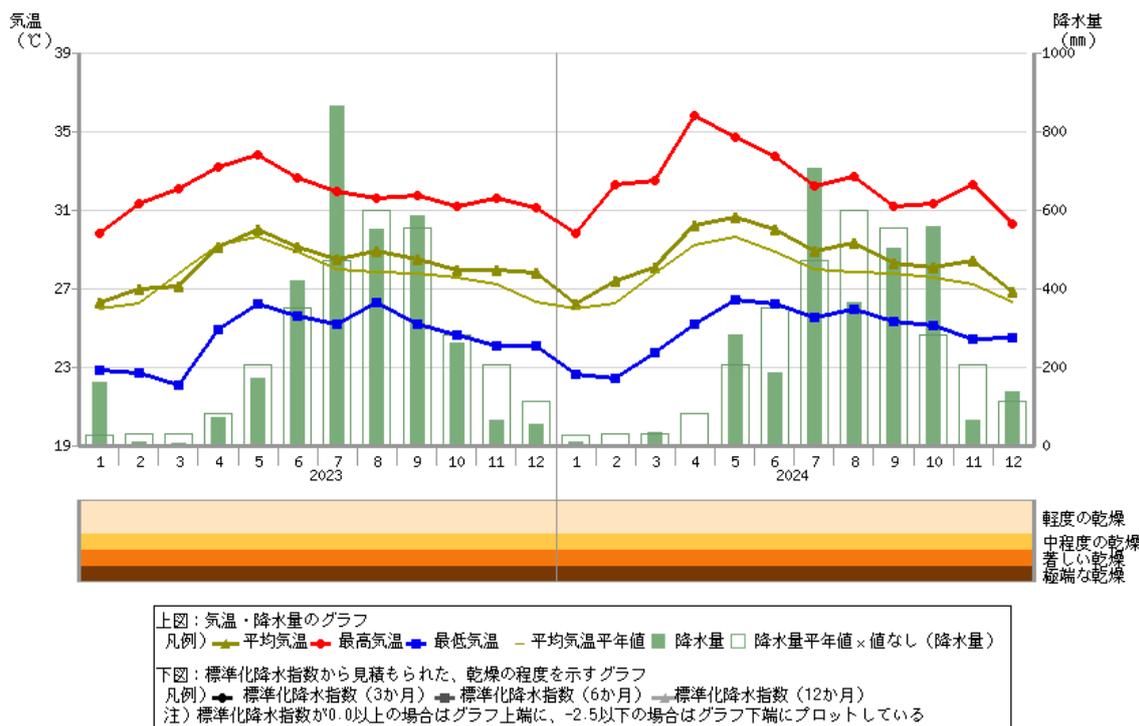


図 3-2 地中熱利用設備概要

出典：ATK社

フィリピン国は、下図のケソン市気候概況でも示す通り熱帯性気候で年間を通じて暖かく、地中温度が高いと想定され、空調機器は年間を通して冷房として運用される。同気候の地域では、冷熱需要が過大となり、地温が高熱になることで設備運用効率が低下する恐れがあるため、地中への放熱量に制限を課すことで、地中熱ヒートポンプシステムが長期にわたって高い省エネ性能を発揮する可能性がある<sup>6</sup>。同じく熱帯性気候であるタイ国でも、地中熱利用による冷房システム導入事業による効果が示されている<sup>7</sup>。以上の背景より、フィリピン国にて地中熱ヒートポンプの需要が見込まれるため、導入可能性のための調査を実施した。



## (2) 調査対象施設の選定

年間を通じて一定の空調需要があると想定される施設を対象に、導入可能性の検討に向けたヒアリング及び現地調査を下表の通り実施した。調査の結果、設備導入に必要なスペースの確保が可能であり、空調需要が大きく、設備導入によりケソン市域における省エネルギー対策実践の模範となる観点から、ケソン市庁舎複合施設を詳細検討の対象とした。

<sup>6</sup> 島田佑太朗,時松宏治,栗島英明. “熱帯地域における地中熱ヒートポンプの省エネ性能 - タイ・バンコクにおける小規模事務所モデルの事例 -”. 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 (2021.9.15~17 (福島)), p.132

<sup>7</sup> 独立行政法人国際協力機構 (JICA), 三沢環境技術株式会社 “タイ国帯水層の地中熱利用による高効率冷房システム案件化調査業務完了報告書”, 2020.4

表 3-17 候補施設の調査

施設種別	名称	調査時期	調査結果の概要	選定状況
公共施設	ケソン市庁舎	2025年1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備導入に有効なスペースがあり、十分な空調需要がある</li> <li>・過年度調査より、設備の効率化が必要とされている</li> </ul>	○
ホテル	Savoy Hotel Manila	2024年10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備導入に有効なスペースが限られる。</li> <li>・設備を更新したばかりのため、当面は設備更新の意向がない</li> </ul>	△



図 3-4 現地調査時写真（左：ホテル内機械室、右：ケソン市庁舎周辺）

### (3) 調査対象施設の概要

ケソン市庁舎のうち、古い空調設備が導入されており、過年度調査において空調需要が高いことが確認されている、Legislative、Civic Center A、B、C、NGO、QCDRRMO、DPO に対して導入するケースを検討した。

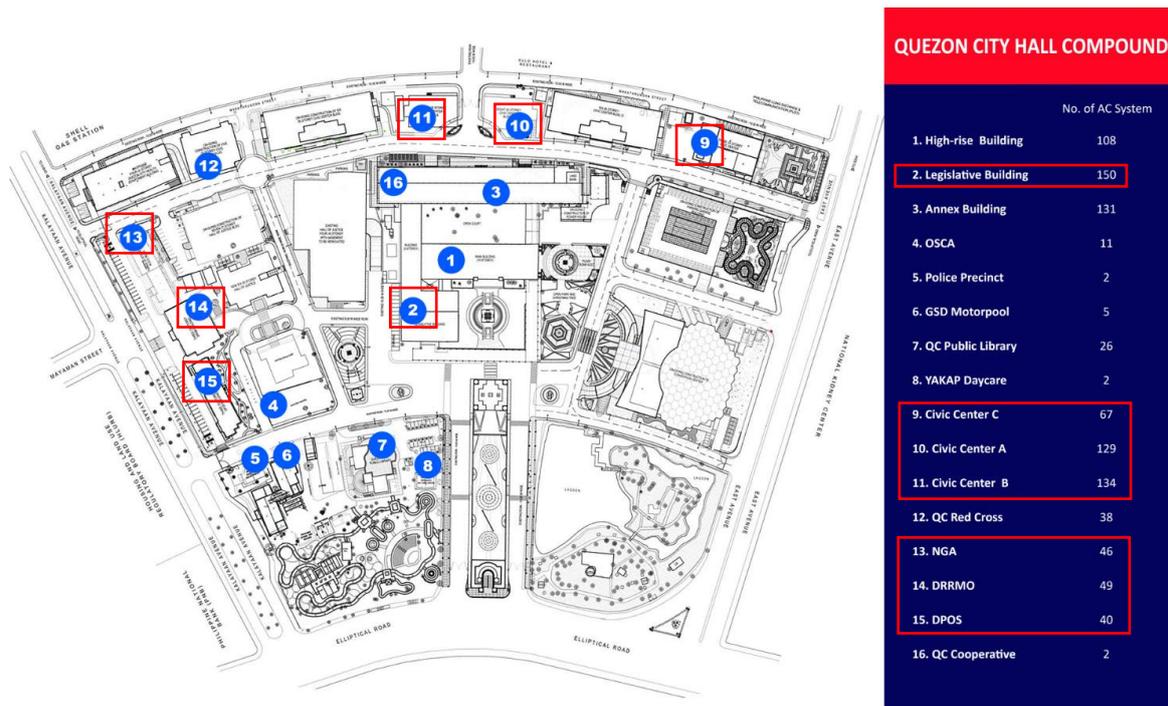


図 3-5 ケソン市庁舎内の調査対象施設（赤枠内）

対象の建物の空調設備の概要を下表に示す。過年度事業の成果及びケソン市へのヒアリングより、空調設備の稼働時間は 2,349h/年（土日を除く 8:00～17:00 で稼働）である。

表 3-18 対象施設の空調設備台数

建物名	空調設備台（台）	総冷房負荷（kW）
LEGISLATIVE	150	1,170
CIVIC A	150	1,518
CIVIC B	143	1,439
CIVIC C	6	467
NGO	50	172
QCDRRMO	49	408
DPOS	48	331

#### (4) 導入システム概要

代替対象の設備は、ケソン市役所の対象建物の空気熱源式ヒートポンプエアコン（ASHP）とし、ヒートポンプは対象建物の屋外に設置する想定である。

導入を検討する地中熱ヒートポンプシステム 1 ユニットあたりの出力は 45kW（メーカー値）であり、各施設の冷房負荷に基づいて台数を設定する。クローズドループ・ボアホール方式を採用し対象建物に近接する場所へ導入する計画である。

フィリピン国と同様の気候特性である地域で導入された事例を参考に 5kW に対して 50m 長、2 本のボアホールを設けると仮定した。井戸設置箇所については、実施段階において熱応答試験<sup>8</sup>を実施して、詳細設計の段階で設定するものとする。以上の前提に基づき、導入設備の数量及び出力を下表の通り整理する。

<sup>8</sup> 地中熱ヒートポンプシステムの設計において必要となる地盤の見掛け有効熱伝導率と地中熱交換機の熱抵抗を求める試験

表 3-19 導入設備の概要

項目	Legislative	Civic A	Civic B	Civic C	NGO	QCDR RMO	DPOS
地中熱ヒートポンプ ユニット 45kW 級 (台)	26	34	32	11	4	10	8
出力 (kW)	1,170	1,530	1,440	495	180	450	360
室内ユニット (台)	150	143	134	45	50	49	48
一次側採熱井戸 (50m 深) ・U チューブ (基)	468	607	576	187	69	163	132

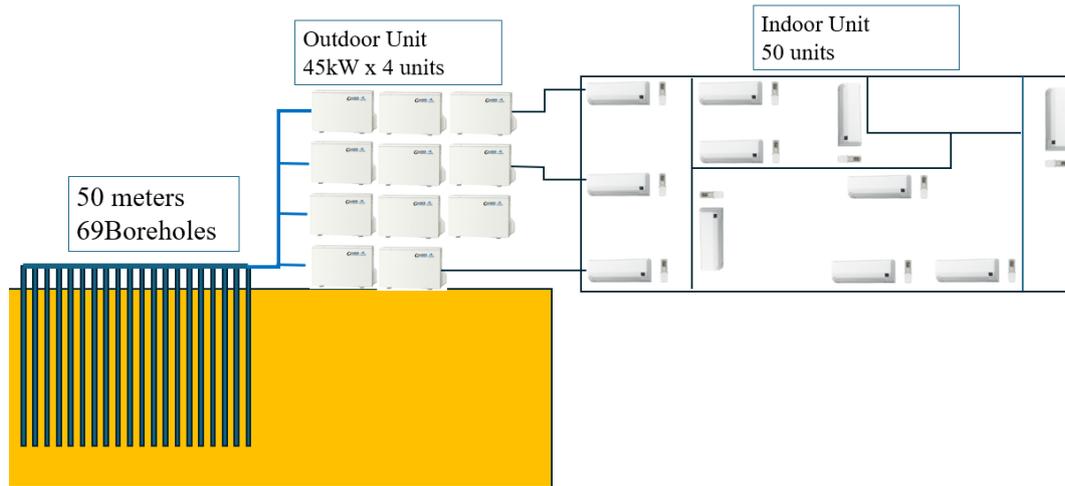


図 3-6 導入するシステム構成のイメージ図 (NGO の場合)

出典：調査団作成

## (5) JCM 設備補助事業の可能性検討

### 1) 省エネ効果の推計方法

省エネ効果については以下の算定式のように算出する。現地に即した削減効果を把握するため、排出係数はフィリピン国ルソン島地域における現状の電力 CO<sub>2</sub> 排出係数を使用する。省エネ効果は、リファレンス CO<sub>2</sub> 排出量と地中熱ヒートポンプ運転に伴う CO<sub>2</sub> 排出量の差分で算出する。

空調設備の更新に伴い、回収される古い空調設備の冷媒であるフロン類は適正に処理する必要があるが、JCM 設備補助の費用対効果の検討においては、フロンの破壊による GHG 削減量は加味されない。

#### ① リファレンス CO<sub>2</sub> 排出量の算定式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出係数} \times \text{空調消費電力 (kW)} \times \text{年間空調稼働時間 (h)}$$

※ケソン市における排出係数 0.5979 kgCO<sub>2</sub>/kWh

出典：地球環境センター財団「令和 6 年度 JCM 設備補助事業電力 CO<sub>2</sub> 排出係数一覧表 (令和 6 年 3 月 29 日公募広告時点)」よりフィリピン国・ルソン島地域を設定

#### ② 地中熱ヒートポンプ運転に伴う CO<sub>2</sub> 排出量の算定式

$$\text{CO}_2 \text{ 排出係数} \times \text{設備台数} \times 8.72 \text{ kW} \times \text{年間空調稼働時間 (h)}$$

※地中熱ヒートポンプ運転に必要な電力量 (メーカー値)

## 2) 設備導入費

地中熱ヒートポンプシステムの導入費用として、ATK 社の実績値より下表の通り単価を設定した。この単価をもとに対象施設ごとの概算設備導入費用を算出し、費用対効果を算出する。

表 3-20 設備導入にかかる単価

項目	単位	単価 (PHP)
地中熱ヒートポンプユニット(45kW)	台	3,180,000
室内ユニット	台	120,000
一次側採熱井戸(50m深) & U チューブ	基	120,000
配管工	式	60,000
輸送費	式	120,000

出典：調査団作成

## 3) 諸条件

対象とした施設における費用対効果算出にあたっての前提条件を以下に示す。

なお、フィリピン国における地中熱ヒートポンプシステムの導入実績は、「令和6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」よりこれまで0件であることから、補助率は50%を適用されるものとする。

表 3-21 排出削減見込み量の計算に用いた算定条件（全対象施設）

項目	設定の考え方
1 時間当り平均冷房負荷 (kWh)	1 時間当り平均冷房負荷 = ① × ② × ③ / ④ ① 熱負荷：建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令 別表（第十条関係）における「事務所・地域区分 8（沖縄県）」の値を採用：78 kWh / (m <sup>2</sup> ・年) ② 床面積：対象施設を図上求積より算定 ③ フィリピン国と沖縄県の平均気温比：1.2（28.2 度（フィリピン国） / 24.4 度（沖縄県）） ④ 年間稼働日数：261 日と設定（過年度調査と同様）
1 日平均冷房稼働時間 (h/日)	9 時間（8:00～17:00）と設定
月の冷房稼働日数 (日)	年間稼働日数と設定 年間稼働日数：261 日（過年度調査と同様）
電力排出係数 (tCO <sub>2</sub> /MWh)	0.5979
補助率	50%

## 4) 費用対効果の算出

対象施設について、地中熱ヒートポンプシステム導入による CO<sub>2</sub> 排出削減見込み量及び費用対効果を算出した。

### ■費用対効果の算出式

$$\text{費用対効果 (PHP/tCO}_2\text{)} = \frac{\text{補助額 (PHP)}}{\text{[排出削減見込み量 (tCO}_2\text{)} \times \text{耐用年数 (年)]}}$$

施設規模が大きい Legislative、Civic A、Civic B は導入設備の規模も大きくなり、それに伴って設備費用も高額となるため、採算性が厳しくなると想定される。一方、NGO で

は一定の採算性が見込まれる。

今後の方針としては、熱帯地域での地中熱ヒートポンプの導入として、実証的に NGO 等の比較的小規模な施設において設備の導入を検討し、熱応答試験に基づき一定の効果が見込まれることを確認した上で、更なる取組の展開を検討していくことが考えられる。

表 3-22 費用対効果算出結果

項目	単位	Legislative	Civic A	Civic B
冷房負荷 (kW)	kW	1,170	1,518	1,439
地中熱ヒートポンプユニット	台	26	34	32
室内ユニット	台	150	143	134
一次側採熱井戸・Uチューブ	基	468	607	576
リファレンス CO2 排出見込み量	tCO2/年	1,008	707	728
プロジェクト電力消費量	kW/台	227	296	279
プロジェクト年間電力消費量	kWh/年	532,565	696,432	655,465
プロジェクト CO2 排出見込み量	tCO2/年	318	416	392
導入費用	万 PHP	16,896	21,078	19,884
	万円	50,688	63,234	59,652
CO2 排出削減見込み量	tCO2/年	690	291	336
法定耐用年数	年	13	13	13
補助率	-	50%	50%	50%
補助額	万円/tCO2	25,344	31,617	29,826
費用対効果	円/tCO2	9,420	27,854	22,768

項目	単位	Civic C	NGO	QCDRRMO	DPOS
冷房負荷 (kW)	kW	467	172	408	331
地中熱ヒートポンプユニット	台	11	4	10	8
室内ユニット	台	45	50	49	48
一次側採熱井戸・Uチューブ	基	187	69	163	132
リファレンス CO2 排出見込み量	tCO2/年	518	345	414	345
プロジェクト電力消費量	kW/台	96	35	87	70
プロジェクト年間電力消費量	kWh/年	225,316	81,933	204,833	163,866
プロジェクト CO2 排出見込み量	tCO2/年	135	49	122	98
導入費用	万 PHP	6,684	3,048	6,138	5,088
	万円	20,052	9,144	18,414	15,264
CO2 排出削減見込み量	tCO2/年	383	296	292	247
法定耐用年数	年	13	13	13	13
補助率	-	50%	50%	50%	50%
補助額	万円/tCO2	10,026	4,572	9,207	7,632
費用対効果	円/tCO2	6,709	3,957	8,089	7,913

### 3.2.3 廃水熱利用

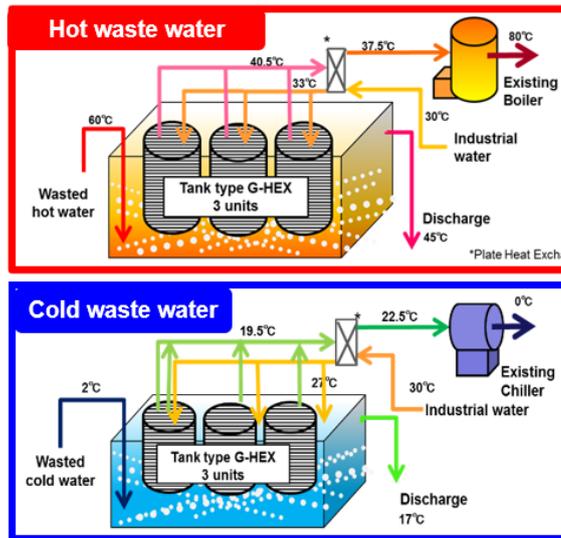
#### (1) 調査概要

主に食品工場等を対象に、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、通常は廃棄されている低温排熱を回収して、予冷・予熱に再利用することで、エネルギーコストと CO2 排出量の低減を図ることを目的に、廃水熱利用設備の導入を検討する。当該技術は樹脂製素材を用いていることから耐久性に優れており、不純物を多く含む、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。

同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 3-7 廃水熱利用システム概要図

出典：ATK 社

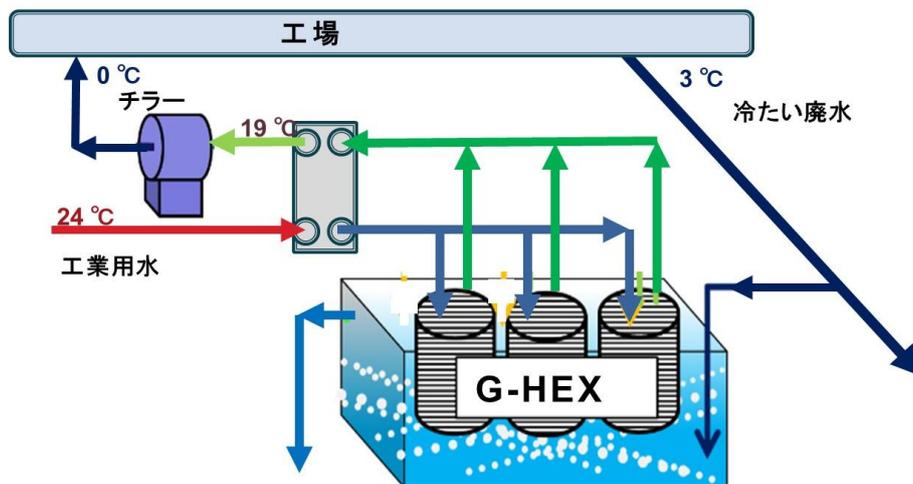


図 3-8 廃水熱利用設備システム概要図

出典：ATK 社

## (2) 調査対象施設の選定

年間を通じて一定の高温または低温の廃水があると想定される施設を対象に、導入可能性を検討するためのヒアリング及び現地調査を実施した。以下にその内容を示す。

調査の結果、大量の低温廃水が発生し、冷熱需要を有する養鰻・蒲焼加工工場であるカバドバラン・アクアテック・リソーシス・コーポレーション（以下、「CARC 社」）を対象に、具体的な検討を実施した。

表 3-23 調査対象施設選定内容

施設種別	名称	調査実施時期	調査結果概要	選定状況
ホテル	Savoy Hotel Manila	2024 年 10 月	排水の量が限られており、排水温度も有効利用が可能な温度ではない	△
水処理場	Maynilad Water Services, Inc.	2024 年 10 月	水処理に伴う一定の排水はあるが、高温・低温ではなく、常温に近い	△
工場	DAIKI OM ALUMINIUM INDUSTRY (PHILIPPINES), INC.	2025 年 1 月	大量の水が使用されているが、既に水のリサイクルシステムが高度に構築されており、水資源の有効活用が実現している	△
工場	CARC 社	2025 年 1 月	養殖鰻を蒲焼に加工する工場にて、洗浄・加工の工程で大量の冷水シャワーに伴う排水が発生している	○
工場	日系飲料製造工場	2025 年 1 月	設備の新規導入意向がなかった	—

## (3) 調査対象施設の概要

調査対象施設である CARC 社は、フィリピン国ミンダナオ島カラガ地域において養鰻及び生産した鰻の蒲焼加工事業を行う。鰻は年間約 200t 生産され、加工品はフィリピン国内の和食系レストランに出荷されている。



図 3-9 CARC 社養鰻事業及び蒲焼加工場の様子

出典：株式会社長大 News Release

#### (4) 導入検討結果

調査結果を以下の表に示す。調査の結果、出荷前3日間において大量の廃水が発生している一方で、冷水の温度調整は氷で行っており、チラー（冷却装置）を介していないことが判明した。冷水熱利用を目的とする廃水熱利用設備は、廃水の温度差熱を回収し、チラーを通して冷水供給をするシステム構成となるため、氷による温度管理の環境下においては、設備の導入が困難である。また、廃水量が多い出荷前3日間～出荷前日においては、温度差が10度弱程度であることから、チラーがあった場合にも設備導入可能性は限定的であることが分かった。

現状、輸送時の温度調節を氷で行っていることから、その工程においては冷凍のためのコストと、作業者の負担が生じている。今後、これらのコストを低減するためにチラーを導入することによって、オペレーション改善の他、常温水と10度以上の差がある冷水の需要も増加する可能性があると考えられる。このような条件下においては、当該技術の導入による省エネ化の可能性があると想定される。

表 3-24 ウナギの出荷までの工程における各種数値

出荷までの工程		数値	
出荷前3日間	活ウナギ（400g以上）の常温水による洗浄を出荷前3日間継続する。	重量	100kg
		温度	26度
		蛇口本数	3本
		蛇口1本あたり流量	356.85L/h
		合計流量	1,070.55L/h
		シャワー時間	72h
		総水使用量	77,080L/日
		ポンプ消費電力	11.34kWh
出荷1日前	黒子ウナギを冷水で出荷前日に1日かけて洗浄する。	重量	7,875kg
		温度	17～18度
		蛇口本数	3本
		蛇口1本あたり流量	356.85L/h
		合計流量	1,070.55L/h
		シャワー時間	24h
		総水使用量	25,693L/日
		ポンプ消費電力	3.78kWh
輸送時	氷により温度調節する。	温度	13度

### 3.2.4 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や事業所に設備を設置し、メンテナンス及びモニタリングも実施する。

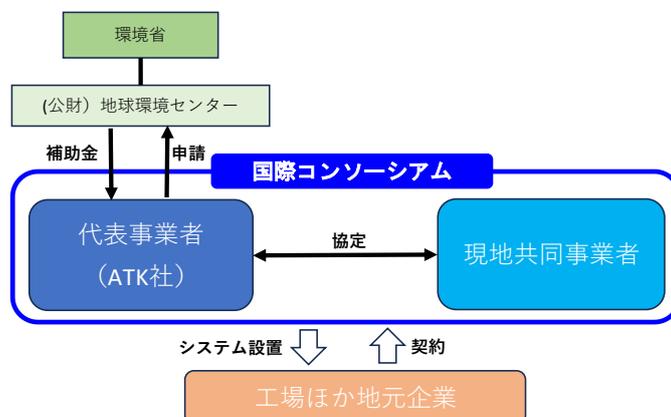


図 3-10 実施体制（案）

### 3.2.5 検討結果の総括及び今後に向けた方策

地中熱利用設備においては、ケソン市庁舎の一部施設での導入可能性が見込まれる。今後、導入に向けた詳細な調査・検討を行うためには、ボーリング工事が必要となる。工事許可の取得については、ケソン市及びステークホルダーとの合意形成を図るための調整をする。当該技術のボーリング工事は施設運営への影響を最小化することを前提に計画することに加え、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。

廃水熱利用設備においては、ベトナム国で事例のある食品加工工場を有望な導入候補として検討を進めたが、ケソン市内には導入可能性が見込まれる一定規模以上の工場が存在していなかった。そのため、食品加工だけでなく、他分野の工場及び事業所も調査対象とするとともに、ケソン市外にも対象範囲を拡大して調査を実施した。

今後、より有望な導入候補を検討する上では、工場・事業所において一定の廃水量、水温差（10度以上）、既存設備、エネルギー使用量があることを確認すると同時に、省エネ化に向けた設備更新のニーズを把握することが望ましい。フィリピン国ではエネルギー効率化法が2019年に成立され、省エネ化に向けた取組を制度化していることから、DOEにおいて一定規模以上の工場、事業所を主要なCO2排出源として把握している可能性が高いと考えられる。これらの工場や事業所は省エネ化に向けたニーズがあると見込んだ上で、今年度の調査においてケソン市を通じての情報提供を依頼したところ、省庁間の調整のため一定の手続きと時間を要するため、今年度はケソン市からの推奨企業、及びイベントを通じて連絡先を入手した事業所等を中心に調査した。

今後、より効率的に可能性ある対象先を調査するためには、DOEとケソン市を含めた3社協議の場を設けて、事前に事業者に関する情報提供及び事業者との連携に向けた協力に関する合意形成を図った上で、情報収集を円滑に進めていくことが重要となる。

## 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組事例を取り上げる。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組

#### 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。CO<sub>2</sub> 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、先進的な技術や取組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組

##### (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」と称した取組を進めている。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、2021 年度で約 22%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〕の主な取組

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"> <li>・再生可能エネルギーのより一層の普及拡大</li> <li>・未利用エネルギーの徹底した活用</li> <li>・水素などの新たなエネルギーの活用、拡大</li> <li>・次世代自動車の普及拡大</li> </ul>
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"> <li>・ライフスタイルやワークスタイルの変革</li> <li>・環境教育・普及啓発の推進</li> <li>・エネルギー消費の抑制</li> <li>・建築物の省エネ化</li> <li>・事業活動の脱炭素化に向けた自主的な取組の促進</li> <li>・大阪市の率先行動</li> </ul>
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"> <li>・環境技術の実装されたまちづくり</li> <li>・交通ネットワークの改善や物流対策による脱炭素化</li> <li>・移動の脱炭素化</li> <li>・省資源と資源循環の促進</li> <li>・海洋プラスチックごみの汚染ゼロに向けた取組</li> <li>・吸収源対策の推進</li> </ul>
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"> <li>・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</li> <li>・地域間の連携を基盤とした域外貢献</li> <li>・都市間協力の推進</li> <li>・官民連携による海外展開の推進</li> </ul>
気候変動への備えがあるゆるぎないまち	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動の適応に向けた施策の充実</li> <li>・大阪市における気候変動の適応に向けた取組</li> <li>・エネルギーインフラの拡充によるレジリエンスの強化</li> </ul>

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 Enhanced QC-LCCAP に沿った取組の促進につながることを確認した。

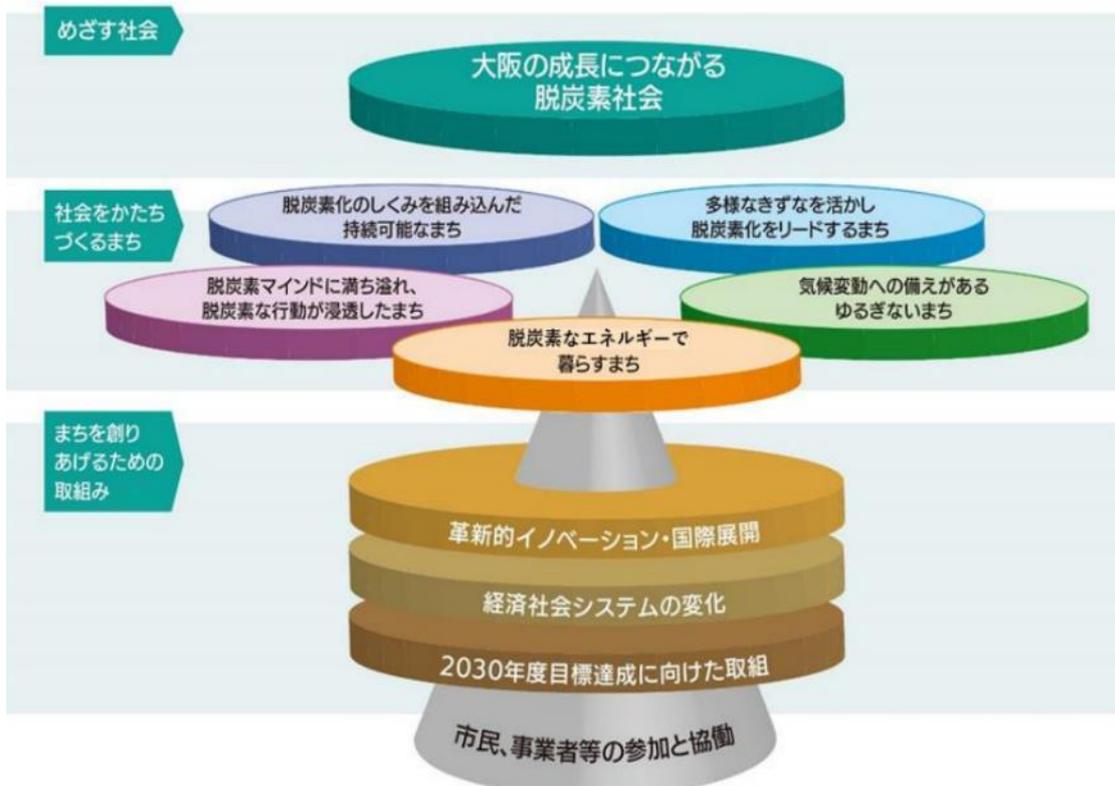


図 4-1 ゼロカーボン おおさかにむけたスキーム

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 161 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国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 CO<sub>2</sub> が 92.7%であった。主な CO<sub>2</sub> 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。

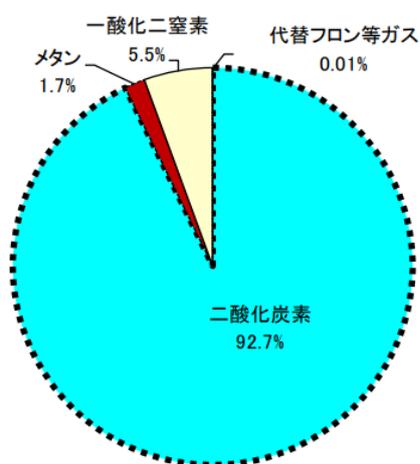


図 4-2 GHG 種類別排出状況

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、率先して下表の取組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組

基本方針	主な取組
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"> <li>・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）</li> <li>・全市有施設への LED 照明の導入徹底</li> <li>・ESCO 事業の実施拡大</li> <li>・高効率な省エネ機器への更新</li> <li>・日常的な施設・設備の運用改善</li> <li>・国産木材の利用拡大 など</li> </ul>
②再生可能エネルギーの導入拡大の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギー電力の導入拡大</li> <li>・未利用エネルギーのさらなる有効活用 など</li> </ul>
③移動の脱炭素化の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公用車への次世代自動車の導入</li> <li>・乗用車への EV 等の導入</li> <li>・船舶の電動化等の CO2 排出削減に向けた検討・実施</li> </ul>
④ごみの減量・リサイクルの推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラスチックごみの削減</li> <li>・ごみ焼却量の減量化 など</li> </ul>
⑤職員による環境マネジメントの徹底	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各所属における取組目標の設定</li> <li>・研修の実施による意識啓発と環境に配慮した取組の推進</li> <li>・適切な運用を確認するための監視・測定</li> <li>・必要に応じた見直し など</li> </ul>

### (3) SDGs 未来都市としての取組

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 の達成に向けた取組を公募し、優れた取組を提案する都市を「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、

地球環境を守る取組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 に係る主な取組

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 <sub>2</sub> （2013年度 5,623万 tCO <sub>2</sub> ）	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、取組を進めている。

#### 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6.8MW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を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) 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一定で、夏季は外気温度よりも低く、冬季は外気温度よりも高いことから、夏季に冷たい地下水をくみ上げて冷房に利用するなど、効率的な冷暖房等を行うことができ、地球温暖化対策やヒートアイランド現象の緩和が期待できる。帯水層蓄熱は、これに加えて、冷房時の排熱を地下水に貯留し、冬季の暖房時に利用する仕組みであり、更なる省エネルギー化を図ることが可能である。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。

### (3) 下水汚泥を用いた消化ガス発電

下水処理で発生する下水汚泥からバイオガスを発生させて発電に用いており、発電と同時に排熱を利用できるコージェネレーションシステムを採用し、下水処理場の使用電力の約 35%を賅っている。

本都市間連携事業では、今後の新たな技術活用の提案として、上記の大阪市の知見活用が見込まれる。

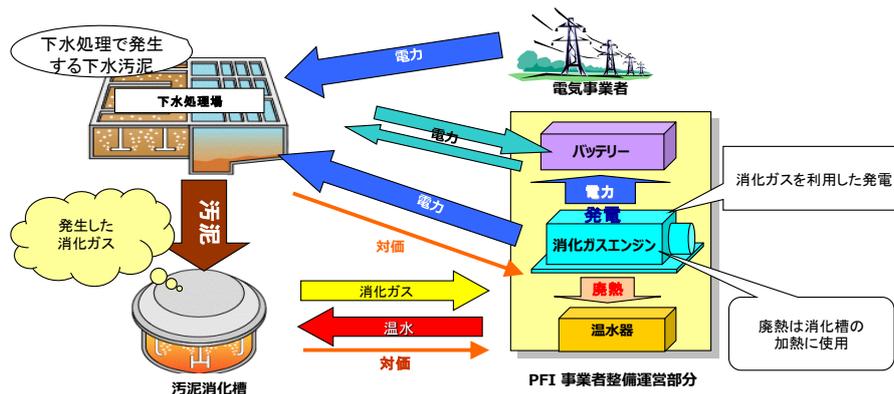


図 4-4 下水汚泥を用いた消化ガス発電の概要

### (4) 廃棄物発電

大阪市の 6 つのごみ焼却工場では、すべての工場で廃棄物発電を行い、工場内で使用する分を除いた年間 3 億 kWh を系統電力に送電している。これはおおよそ 7 万世帯の年間電気使用量に相当する。また、3 工場が近隣施設への蒸気供給を実施している。

本都市間連携事業では、今後の新たな技術活用の提案として、上記の大阪市の知見活用が見込まれる。

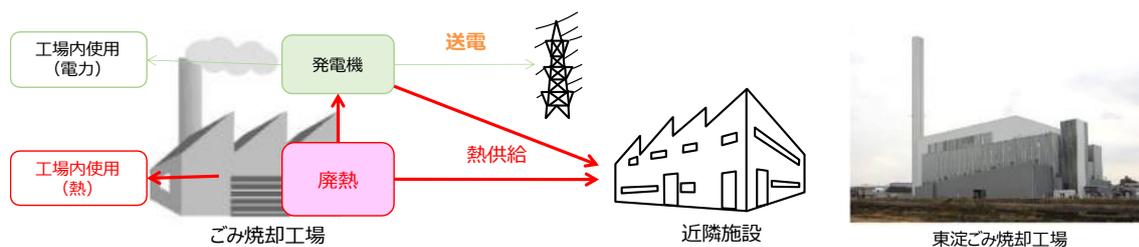


図 4-5 廃熱利用のイメージ

## (5) 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組を進めている。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 m<sup>2</sup>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 m<sup>2</sup>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。

## (6) 脱炭素先行地域

大阪市では 2050 年のカーボンニュートラル達成を目指しているが、その目標に先行して、2030 年までに民生部門の電力消費に伴う CO<sub>2</sub> 排出の実質ゼロを目標とする「先行地域」を設定している。大阪市の中心部を南北に走るメインストリートであり、大阪市役所の前を通る幅 44m の大幹線道路である、御堂筋を軸とする、赤色で示すエリアが、脱炭素先行地域として環境省より採択を受けている。この地域は、今日の大阪の発展に貢献してきた歴史あるビジネス街であり、大阪一の業務集積地区である。

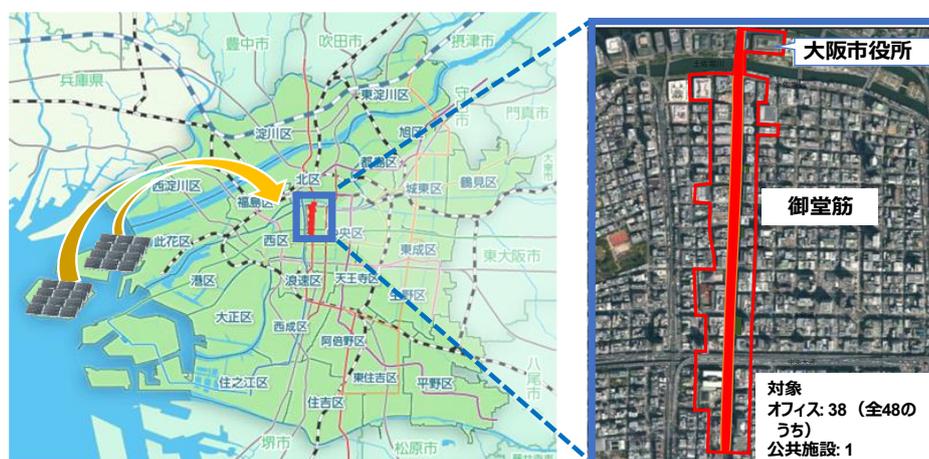


図 4-6 脱炭素先行地域

先行地域では、建物の ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）化の推進を徹底するとともに、エリアの内外において、太陽光、廃棄物、下水汚泥や街路樹の剪定枝を用いたバイオマス等により発電した電力を、先行地域に導入することで、エリア内の電力使用に係る CO<sub>2</sub> 排出量の実質ゼロを目指す。

本都市間連携事業では、今後の新たな技術活用の枠組みの一つの提案として、上記の大阪市の知見活用が見込まれる。

## 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には、国と地方の協働による取組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組を実行する「脱炭素先行地域」づくりが行われている<sup>9</sup>。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CO<sub>2</sub>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施設が対象となっている。本脱炭素先行地域の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ネルギー地域活性協会（FOURE）と共に、車から人中心の道路空間再編、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置き太陽光発電事業は、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」とも合致しており、新たなモデルとしてケソン市への知見共有も可能と考えられる。

---

<sup>9</sup> 環境省，脱炭素地域づくり支援サイト，<https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/preceding-region/#about>

大阪市：みちからまちを変えていく！人中心のカーボンニュートラルストリート「御堂筋」  
～人・モノ・資金・企業・情報を呼び込む持続可能な都市エリアの創出～

【施策間連携モデル】  
道路空間再編×脱炭素  
【地域間連携モデル】



脱炭素先行地域の対象：御堂筋エリア(中央区)

主なエネルギー需要家：民間施設38施設、公共施設1施設

共同提案者：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ネルギー地域活性協会(FOURE)

取組の全体像

業務集積地区である御堂筋エリアにおいて、車から人中心のみちへの**道路空間再編**に合わせて、自立・分散型電源の導入等による**業務継続地区(BCD)**の構築や「サステナブル建築物等先導事業」(国土交通省)を活用した建物のZEB化により、脱炭素の取組との相乗効果から**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。市内の住宅や小中学校からの再生供給、さらにFOURE等と連携による全国の**再生適地に裨益する**新たな再生調達スキーム等により、再生確保が難しい大都市中心市街地での脱炭素化を推進。大阪・関西万博の開催を契機に、特定都市再生緊急整備地域における脱炭素先行地域の取組を持続可能な都市の新たなモデルとして**国際社会に発信**することで、世界規模での都市間競争に打ち勝つブランド力の向上を目指す。

1. 民生部門電力の脱炭素化に関する主な取組

- ① 設置場所が乏しい都市の特性を踏まえて、市役所本庁舎、オフィスビルに**窓ガラス一体型の太陽光発電(97kW)**や高効率空調の導入、ZEB化を実施し、**再生・省エネ化**を推進
- ② 戸建住宅、民間所有地、湾岸部の市有未利用地に太陽光発電(9,274kW)を導入し、中心市街地へ再生供給
- ③ 福島県浪江町との自治体連携に加え、37団体が加盟し、約3,000箇所の発電所を有するFOUREと連携した新たなスキームを構築
- ④ **下水道消化ガス**を利用したバイオガス発電(4,140kW)と地域の**剪定枝**を利用した木質バイオマス発電(5,750kW)等のFIT電気を特定卸供給契約により地産地消型の電力として供給



御堂筋のイメージ

2. 民生部門電力以外の脱炭素化に関する主な取組

- ① **道路空間再編**により、車から人中心の道路空間を実現するほか、ZEV(11台)の導入による移動ツールの脱炭素化
- ② 建替えビルへのコージェネ(CGS)等の自立・分散型電源の導入と、周辺既存施設へのエネルギー融通と面的利用により、**BCDの構築**を推進
- ③ 市内の**地中熱**を利用した冷暖房システムを導入

3. 取組により期待される主な効果

- ① 特定都市再生緊急整備地域において、**道路空間再編**・脱炭素化を推進することで、相乗効果を高めて、**都市の魅力ある歩行空間の形成**と災害時のレジリエンス向上を図る
- ② 「**サステナブル建築物等先導事業**」(国土交通省)の活用による民間施設のZEB化やBCDの構築を行うことで、**高い環境・防災性能を持つエリアの形成**を実現
- ③ FOUREや浪江町との適地に裨益する地域間連携により、産地証明された再生電力を全国から調達し、**再生活用の広域的な普及拡大**につなげる

4. 主な取組のスケジュール

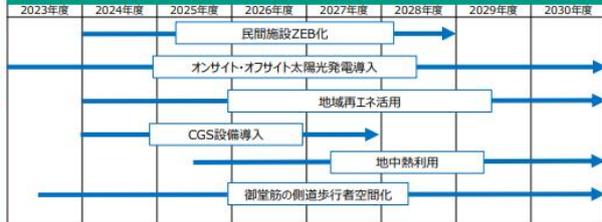


図 4-7 脱炭素先行地域計画

出典：環境省<sup>10</sup>

<sup>10</sup>環境省，脱炭素先行地域選定結果（計画概要），

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

## 第5章 ハイレベル政策対話／環境インフラ導入の促進

本事業では、大阪市とケソン市の施策や取組の共有、JCM 事業形成を目的にハイレベル政策対話及びグリーン投資促進セミナーを大阪市内において対面で実施した。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 ハイレベル政策対話、グリーン投資促進セミナー等の開催実績

内容	開催日
市長級政策対話	2024年7月9日
グリーン投資促進セミナー	2024年7月9日

### 5.1 ハイレベル政策対話

#### 5.1.1 目的

本ハイレベル政策対話は、ケソン市・大阪市間における脱炭素都市形成に向けた協力関係の強化と、両都市の取組状況の共有を目的に実施した。

#### 5.1.2 成果

本対話は、対面で開催され、大阪市環境局長、ケソン市気候変動・環境サステナビリティ局長等が参加した。その結果、気候変動対策に係る両市の計画を相互に紹介し、脱炭素に向けた取組について、両市の相互理解を深めた。また、再生エネルギーだけでなく、大阪市のチームとしての取組、廃棄物処理、ごみの収集およびリサイクル等に対するケソン市の高い関心が確認された。



政策対話

#### 5.1.3 開催概要

日時：2024年7月9日（火）10:30 - 12:00

開催場所：大阪市役所本庁舎 大応接室（大阪市）

参加者：【フィリピン国】ケソン市気候変動・環境サステナビリティ局長他  
【日本国】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

日本時間	内容	発表者
10:30～10:40	開会挨拶	大阪市 ケソン市
10:40～11:40	脱炭素都市形成に向けたケソン市との都市間協力について	大阪市
	2024 年大阪市との都市間連携事業における協力可能分野	ケソン市
	カーボンニュートラル社会の実現に向けたケソン市のゼロカーボン開発	オリエンタルコンサルタンツ
11:40～11:55	意見交換	ケソン市 大阪市
11:55～12:00	記念撮影・記念品贈呈 閉会	

#### 5.1.5 議事録、発表資料（附属資料 A）

- ・ 議事次第
- ・ 発表資料

## 5.2 グリーン投資促進セミナー

### 5.2.1 目的

本セミナーは、日本国・フィリピン国の両国参加者に対する JCM 理解促進のため制度紹介、日本国・フィリピン国双方の脱炭素の取組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による促進を目的に実施した。

### 5.2.2 成果

本セミナーは、大阪商工会議所のウェブサイトを中心に、周知・参加募集を行い、日本側の参加者は45名、フィリピン国側は発表者2企業、等であった。

セミナーでは、ケソン市中小企業協同組合開発推進局モナ局長よりケソン市におけるビジネスのトレンド、グリーンビジネスへの取組状況等の発表を実施したほか、グリーンビジネスを扱うフィリピン国現地企業2社より企業紹介、本邦に求める脱炭素に係る技術、製品、システム等のニーズに関する発表を実施し、参加した本邦企業との意見交換も含めてビジネスニーズに関する情報収集の場となった。

更に、本セミナーを契機に、2024年10月21日～23日に大阪商工会議所が主催するグリーンミッションおよびビジネスマッチングへの参加も促した。



グリーン投資促進セミナー

### 5.2.3 開催概要

日時：2024年7月9日（火）15:00-16:30

開催場所：大阪商工会議所 502 会議室

参加者：【フィリピン国】ケソン市、Lithos Manufacturing（オンライン）、PAMMÉ Fashion Innovation（オンライン）

【日本国】大阪市、大阪商工会議所、株式会社オリエンタルコンサルタンツ

### 5.2.4 議事次第

日本時間	内容	発表者
15:00～15:05	開会挨拶	ケソン市
15:05～15:30	ケソン市におけるグリーンビジネスの動向について	オリエンタルコンサルタンツ
15:30～15:50	フィリピン国企業の発表1：	Lithos Manufacturing
15:50～16:10	フィリピン国企業の発表2：	PAMMÉ Fashion Innovation
16:10～16:20	「フィリピン・グリーンミッション」概要説明	大阪商工会議所
16:20～16:30	質疑応答・閉会	

#### 5.2.5 議事録、発表資料（附属資料B）

- ・議事次第
- ・発表資料

### 5.3 視察

#### 5.3.1 目的

当視察は、市長級政策対話およびグリーン投資促進セミナーへ参加したケソン市招聘者とともに、大阪市内の脱炭素技術に取り組む企業、団体の工場や現場等を訪問し、取組状況や活用技術の紹介、意見交換等を通じ、ケソン市等への技術展開の可能性検討の参考とすることを目的に実施した。

#### 5.3.2 成果

7月10日～11日にかけて、5つの企業・団体・現場を視察し、廃棄物リサイクル、バイオマス発電等に取り組む企業・団体の取組状況・技術を共有した。また、ケソン市との質疑応答、意見交換を踏まえ、ケソン市側のニーズや関心等を確認した。

#### 5.3.3 視察先概要

(1) 大東衛生株式会社

日時	2024年7月10日 10:00～12:00	
視察先	大東衛生株式会社（廃プラスチックリサイクル）	
訪問者	ケソン市：気候変動・環境サステナビリティ局長、環境管理士、 小企業協同組合開発推進局長 大阪市環境局：3名、株式会社オリエンタルコンサルタンツ：1名	
説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「EAST-D」では、公益財団法人日本容器包装リサイクル協会の管轄のもと、各自治体より排出される容器包装プラスチックの再商品化（マテリアルリサイクル）を行っている。</li> <li>・リサイクル手法には、サーマルリサイクル（約60%）、ケミカルリサイクル、マテリアルリサイクルの3種類がある。</li> <li>・リサイクル費用は特定事業者から徴収され、その費用は特定事業者が商品価格に反映することで消費者が負担する仕組みになっている。</li> </ul> <p>※配布資料：EAST-D 工場案内</p>	
主な質問事項・コメント	<p>ケソン市コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクルに関するパンフレットは作成しているが、ビデオがない。参考とするため、ビデオデータを共有してもらいたい。</li> <li>・リサイクル業者と契約しておらず、国の予算で廃棄物を回収して埋め立てている。リサイクル工場がなく、再利用できそうな中古品を集めて再利用している。</li> </ul>	
写真		
		

(2) 株式会社 BPS 大東

日時	2024年7月10日 14:00～16:00		
視察先	株式会社 BPS 大東（木質バイオマス発電）		
訪問者	ケソン市：気候変動・環境サステナビリティ局長、環境管理士、 小企業協同組合開発推進局長 大阪市環境局：4名、株式会社オリエンタルコンサルタンツ：1名		
説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な形状や樹種の資源を活用した発電を行い、電力の地産地消を目指している。</li> <li>・都市型バイオマス発電では、不要木材の安定供給が重要な要素である。</li> <li>・フィリピン国はじめ主に東南アジアにおける事業展開の一環として、再生可能エネルギーの需要を把握し、排出される不要木材やバイオマスに適した農作物の残渣の量を調査していく必要がある。</li> </ul> <p>※配布資料：Promoting CN（carbon neutrality） and CE（circular economy） through biomass</p>		
主な質問事項・コメント	<p>ケソン市より質問</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマス燃焼による公害について、どのような対策をしているのか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒（BPS 大東）排出している排ガスは、大阪府が設定している環境規制値以下であり、年2回測定している。</li> </ul> </li> <li>・ここで発電する電力の販売先はどこか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒（BPS 大東）日本では発電所からユーザーに直接販売できない仕組みになっており、子会社のグリーンパワー大東（電気の小売会社）を通じて、市役所や小中学校等の公共施設、廃材を出す工場や建設業等の民間企業に電気を供給している。</li> </ul> </li> </ul>		
写真			
			

### (3) Carbon Neutral Research Hub

日時	2024年7月11日 9:30~12:00			
視察先	カーボンニュートラル技術の研究開発拠点「Carbon Neutral Research Hub」及びメタネーション実証プラント			
訪問者	ケソン市：気候変動・環境サステナビリティ局長、環境管理士、小企業協同組合開発推進局長 大阪市環境局：1名、株式会社オリエンタルコンサルタンツ：1名			
説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>大阪ガスグループは、エネルギー節約と天然ガスの高度利用でCO<sub>2</sub>排出削減に貢献し、再生可能エネルギーと水素を使ったメタネーションでカーボンニュートラルメタンを導入、2050年までに全事業のカーボンニュートラル達成を目指している。</li> <li>ゴミから発生するバイオガスを利用したメタン化の実証実験を2022年度から開始した。</li> <li>大阪ガスのバイオメタン化技術と日立造船の触媒メタン化技術を活用し、生ごみ発酵バイオガスとグリーン水素を用いて合成ガスを製造する。</li> </ul> <p>※配布資料：CARBON NEUTRAL RESERCH HUB FACILITY INFORMATION</p>			
主な質問事項・コメント	<p>ケソン市コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケソン市では、家庭やホテル、市場から大量の食品廃棄物が発生し、ごみ全体の約44%を占めている。</li> <li>フィリピン国では公害規制が厳しく、焼却が禁止されている。</li> <li>食品廃棄物の活用方法を、法律に抵触しない範囲で検討したいと考えている。</li> </ul>			
写真				

#### (4) うめきたプロジェクト

日時	2024年7月11日 14:00～14:30
視察先	うめきたプロジェクト<2期区域>（会議室より眺望）
訪問者	ケソン市：気候変動・環境サステナビリティ局長、環境管理士、 小企業協同組合開発推進局長 大阪市環境局：4名、株式会社オリエンタルコンサルタンツ：1名
説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・うめきた地区は、旧国鉄貨物列車駅跡地の約24ヘクタールのエリアを再開発した地域で、商業施設、オフィス、ホテル、住宅などが整備されており、先行開発地域は2013年4月に開業した。</li> <li>・緑地が整備され、新大阪駅と関西国際空港を結ぶ新駅も設けられた。</li> <li>・この地域は国、大阪府、大阪市、有識者、経済団体の検討を経て開発が進められ、2025年春に全面開業予定である。</li> </ul> <p>※配布資料：UMEKITA Project 2nd Stage</p>
写真	

(5) 東レ株式会社

日時	2024年7月11日 16:30~17:30
視察先	東レ株式会社
訪問者	ケソン市：気候変動・環境サステナビリティ局長、環境管理士、 小企業協同組合開発推進局長 大阪市環境局：1名、株式会社オリエンタルコンサルタンツ：1名
説明資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球環境問題への対応が重要視され、繊維業界では海洋汚染やマイクロプラスチックの問題が挙げられる。</li> <li>持続可能な循環型の資源利用と生産に貢献する。</li> <li>東レの繊維事業には、技術開発力と多彩な商品、サプライチェーン対応力、グローバルな事業展開があり、ナイロン、ポリエステル、アクリルなどを製造し、リサイクルやバイオマス素材も増加している。</li> </ul> <p>※配布資料：東レグループ サステナビリティ・ビジョンと繊維事業における取組</p>
主な質問事項	<p>ケソン市より質問</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製品をつくるのに必要なペットボトルの数量、販売価格、購入できる場所を教えてください。</li> </ul> <p>⇒（東レ）Tシャツ1枚に500mlのペットボトル10本が必要で、販売する場合、2,000~3,000円程になる見込みである。サステナビリティファッションとして、大量生産できるところが素晴らしい。フィリピン国では設備投資が難しい。</p> <p>⇒（東レ）コストを下げるためには大量生産する必要がある。</p>
写真	

## 第6章 本邦企業の JCM 事業活用の促進

本事業では、本邦企業によるフィリピン国の現地でのビジネス展開の支援を目的に、フィリピン・グリーンミッション（大阪商工会議所主催）の支援およびビジネスマッチングの開催、フィリピン環境ウィークへ参加を実施した。同イベントの開催期間を下に示す。なお、ビジネスマッチングで用いた発表資料等は、附属資料とする。

表 6-1 本邦企業の JCM 事業活用の促進に資するイベントの実施または参加実績

内容	開催日
フィリピン・グリーンミッション	2024年10月21日～23日
ビジネスマッチング	2024年10月23日
フィリピン環境ウィーク	2025年1月13日～1月15日

### 6.1 グリーンミッションおよびビジネスマッチング

#### 6.1.1 目的

当ミッション団は、JETRO マニラ、BOI の他、首都マニラ近郊で脱炭素に取り組んでいる日系企業やリマ工業団地などへの訪問や、ケソン市やフィリピン商工会議所と連携した現地企業とのビジネスマッチングを通じ、フィリピン国の現地における脱炭素ビジネスの情報を学ぶ機会を提供し、日本企業のグリーンビジネスを促進することを目的に実施した。

#### 6.1.2 成果

本ミッション団は、大阪商工会議所のウェブサイト等を通じて周知・参加募集を行い、本邦企業 4 社 7 名が参加し、各プログラムで現地組織よりグリーンビジネスに関する取組・ニーズの紹介および本邦企業の技術紹介等を行った。

また、ビジネスマッチングでは、本邦企業 2 社 2 名、フィリピン国の現地企業 5 社 14 名が参加し、会場では日・フィリピン国双方の企業紹介発表の他、質疑応答や名刺交換等の交流が行われた。

#### 6.1.3 開催概要

##### (1) グリーンミッション

日時：2024年10月21日（月）～23日（水）

日時	内容
10月21日	機関・企業訪問 ・JETRO マニラ ・フィリピン投資委員会（BOI） ・DAIKI OM ALUMINIUM INDUSTRY（PHILIPPINES）, INC.
10月22日	施設・企業訪問 ・DENR ・ケソン市パヤタス廃棄物処理場 ・BDO

10月23日 9:00-12:00	ケソン市企業などとのビジネスマッチング ・フィリピン国企業によるニーズ発表 ・日本企業 PR (希望者のみ) ・自由交流
14:30-16:00	フィリピン商工会議所とのネットワークキング会 ・フィリピン国企業との自由交流

## (2) ビジネスマッチング

日時：2024年10月23日(水) 9:00-12:00

開催場所：ゴールデン フェニックス ホテル マニラ「AURA BALLROOM」

参加者：

### 【フィリピン国】

- ・ ケソン市 4名
- ・ Maynilad 6名
- ・ St. Luke's Medical Center 3名
- ・ Seda Hotel 1名
- ・ East wood 2名
- ・ Sycwin Coating & Wires, Inc. 2名

### 【日本】

- ・ Enebloom Inc. and Enebloom Philippines Inc. 1名
- ・ Think Stone Corporation 1名
- ・ 大阪市 2名
- ・ 大阪商工会議所 2名
- ・ OC 4名

プログラム：

#	時間 [分]	プログラム	登壇者
1	9:00-9:05 [5]	開会挨拶	ケソン市
2	9:00-9:10 [5]	記念撮影	
3	9:10-9:20 [10]	日本が提供する JCM スキーム等の紹介	OC
4	9:20-10:20 [60]	フィリピン国企業の発表 1社目 15分 2社目 15分 3社目 15分 質疑応答 15分	(1) Maynilad (2) St. Luke's Medical Center (3) Seda Hotel
5	10:20-10:30 [10]	休憩	
6	10:30-11:10 [40]	日本企業による PR 大阪市による代表挨拶 5分 1社 10分程度×3社	冒頭：大阪市挨拶 (1) Enebloom Inc. and Enebloom Philippines Inc. (2) Mando Engineering Co., Ltd (3) Think Stone Corporation
7	11:10-12:00 [60]	自由交流	

議事概要：

フィリピン国側の企業説明	
Maynilad	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水処理業者として再生可能エネルギー、エネルギー効率化、カーボンオフセットに取り組んでいる。カーボンニュートラルに向けた目標も策定している。</li> <li>・太陽光発電を自社施設に導入している。</li> <li>・地域雇用対策として植樹活動にも取り組んでいる。</li> <li>・2022年から水の再利用し飲料水とする取組を実施している。</li> <li>・再エネ・脱炭素関連への初期投資が課題である。支援をしてくれるパートナー企業を探している。</li> <li>・家庭からの排水を回収している。スラッジを活用した発電は検討しているが、スラッジから発生するガスが少ないことと、設備導入コストが課題である。</li> </ul>
St. Luke's Medical Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最も古いケソン市内病院改修に合わせて空調の高効率化等の省エネ対策に取り組む予定である。</li> <li>・病院施設の省エネ化、高効率化、エネルギーマネジメントに積極的に取り組んでいく方針である。エネルギー需要の15%程度は再エネで賄っている。</li> <li>・設備の導入年、コスト、耐用年数等を管理するシステムを導入している。太陽光発電（500kW）の導入を検討している。地元企業からカーボンクレジット認定を受けた。</li> <li>・ペットボトルをリサイクルすることポイントを付与するような自動販売機の導入を検討している。</li> <li>・フィリピン国は将来的に使い捨てプラスチックの使用を禁止する方針である。</li> <li>・廃棄物処理についてケソン市より表彰を受けている。</li> </ul>
Seda Hotel	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IFC と同意書を結んでいる。世界基準である EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) に基づくゼロカーボン認定を目指すという内容であり、成功すればフィリピン国初の事例となる。</li> <li>・ワンウェイプラスチック削減、再生可能マテリアル利用、エネルギー効率化、再生可能エネルギー電力購入、フードロス対策としての未利用食材の寄付、食べ残しの肥料利用、雨水回収システムの導入等に取り組んでいる。</li> <li>・アメリカから2019年にグリーンビルディング認定を受けた。</li> <li>・日本企業ともパートナーシップを結んでいる。</li> <li>・2022年にリオにあるホテルに太陽光発電を導入し、3年程度で投資回収し25年間は使用できる見込みである。</li> </ul>
日本側企業説明	
Enebloom Inc. and Enebloom Philippines Inc	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱交換器ボール清掃システムでは、スポンジボールによる清掃を行うため、高い清掃効果を発揮するとともに、自動化されているためメンテナンスは不要である。</li> <li>・冷却塔スケール除去システムは、電解水で清掃するため、安全であるとともに、メンテナンスコストを大幅に削減できる。</li> <li>・UVLED および熱遮断セラミックコーティング (GAINA) による消毒システムは、深紫外線LEDを使用しているため、安全な製品である。</li> </ul>
Think Stone Corporation	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の中小企業の技術を活用し、省エネシステムの導入、エネルギー消費の可視化、省エネ診断、屋根上太陽光等の取組を国内外で展開している。</li> </ul>

	<p>・代表例は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IRUV Cut Coat H-SP（窓ガラスの遮熱、紫外線の遮光、結露対策）</li> <li>✓ 太陽光パネルメンテナンスコート CNT&amp;太陽熱放散コート（太陽光パネルの汚れ、高温対策）</li> <li>✓ 錆防止・サーモエコシールド（屋外ユニット周辺の錆と高温対策）</li> <li>✓ スーパーガラスバリア（外構汚れ対策）</li> <li>✓ ブリーチコート・抗真菌浸透剤・MK クリーンコート（室内カビ対策）</li> <li>✓ クリーンエアガード SP・クリーンライトコート（屋内空気汚染対策）</li> <li>✓ 太陽光発電設備・BMS 導入</li> </ul>
--	--



ビジネスマッチング

#### 6.1.4 議事録、発表資料（附属資料 C）

- ・議事次第
- ・発表資料

## 6.2 フィリピン環境ウィーク

### 6.2.1 目的

当フィリピン環境ウィークは、日本国・フィリピン国間の環境および関連課題に対する理解を促進し、グリーンビジネスの成長における協力の可能性を見出すことで、脱炭素で強靱な社会の構築に寄与することを目的に、ハイレベルの基調講演やパネルディスカッション、ビジネスピッチにおける企業ブースの出展等が実施された。

当業務では、本邦企業の JCM 事業の活用促進および今後の新たな案件形成に向け、現地のハイレベルから現地企業におけるグリーンビジネスのニーズの理解や、本邦企業の参入状況等を把握することを目的に、当イベントへ参加した。

### 6.2.2 成果

当環境ウィークを通じて、ハイレベルにおける日本国・フィリピン国間における JCM に関する協力に対するコミットメントへの認識や、各支援機関・投資機関によるフィリピングリーンビジネスへの投資の見通し等を確認した。また、サイドイベントである「企業レベルの GHG 排出量算定・報告ワークショップ」では、現在の GHG 排出量算定の取組

状況、今後多くの企業が GHG 排出量算定やモニタリングに協力・参画するための課題等を確認した。

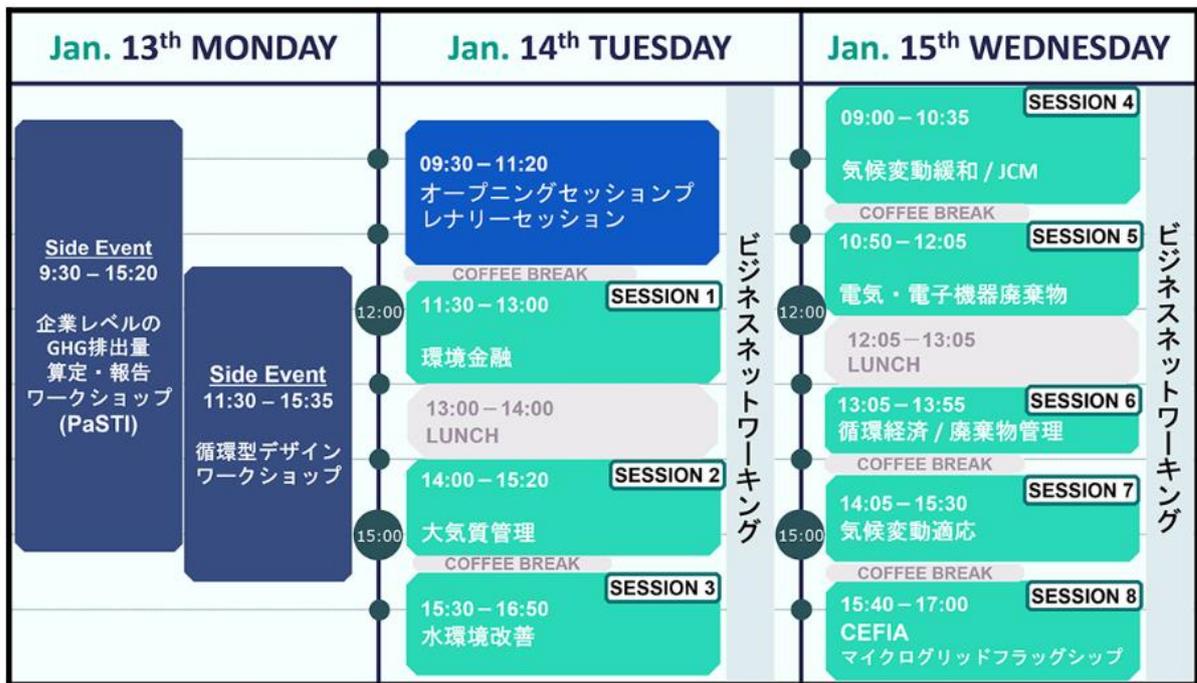
さらに、ビジネスピッチでは、出展した本邦企業担当者と取組状況の共有や、ケソン市内外における新規グリーンビジネスへの意欲・関心の把握および協働の可能性に関する意見交換を行った。

### 6.2.3 開催概要

日時：2025年1月13日（月）～15日（水）

開催場所：デュシタニ マニラ

プログラム：



出典：環境省公式ウェブサイト