

令和6年度環境省委託事業

令和6年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ハノイ市との都市間連携による環境インフラ導入促進事業

調査報告書

令和7年3月

日本工営株式会社
福岡県

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 ハノイ市との都市間連携による環境インフラ導入促進事業 調査報告書

目次

	頁
第1章 事業の背景と目的.....	1
1.1 事業の背景.....	1
1.2 事業の参画都市.....	2
1.2.1 福岡県.....	2
1.2.2 ハノイ市.....	2
1.3 事業の目的.....	4
1.4 本事業の活動項目と実施体制.....	4
1.4.1 省エネルギー分野の活動項目.....	4
1.4.2 再生可能エネルギー分野の活動項目.....	4
1.4.3 廃棄物処理分野の活動項目.....	4
1.4.4 制度構築支援分野の活動項目.....	4
1.4.5 水素技術分野の活動項目.....	4
1.4.6 デジタル技術分野の活動項目.....	5
1.4.7 実施体制.....	5
1.5 本事業の工程.....	6
第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組.....	7
2.1 福岡県による気候変動対策及び環境改善に関する取組.....	7
2.1.1 福岡県地球温暖化対策実行計画.....	7
2.1.2 主な地球温暖化対策.....	7
2.1.3 福岡県環境関連企業技術ガイドブック.....	7
2.2 ベトナムにおける国家政策・エネルギー計画.....	9
2.2.1 自国が決定する貢献（NDC）.....	9
2.2.2 2050年に向けた国家気候変動戦略.....	11
2.2.3 第8次国家エネルギーマスタープラン（PDP8）.....	11
2.2.4 グリーンビルディング制度.....	12
2.2.5 太陽光発電計画に対する規制.....	13
2.2.6 ベトナムの気候変動枠組条約締約国会議（COP）関連動向.....	13
2.2.7 ベトナムにおける国内炭素市場及びGHGインベントリ整備の動向.....	14
2.2.8 ベトナムにおけるJCMに関する改訂事項.....	14
2.3 ハノイ市の環境政策・気候変動政策.....	15
2.3.1 ハノイ市のグリーン成長戦略（GGS）.....	15
2.3.2 ハノイ市の気候変動行動計画（CCAP）.....	16
2.3.3 ハノイ市の持続可能な開発目標（SDGs）.....	16
2.3.4 ハノイ市都市廃棄物分別計画.....	17

第3章	脱炭素社会実現のための都市間連携	19
3.1	都市間連携の背景	19
3.2	都市間連携の実施方針	19
3.3	都市間連携に係る本年度の活動結果	19
3.3.1	環境省への進捗報告	19
3.3.2	制度構築支援のための都市間連携協議	20
3.3.3	現地調査の実施	22
3.3.4	ハノイ市における廃棄物関連施設の現地調査	23
3.3.5	JICA ベトナム事務所との協議（他の支援機関との連携）	24
3.3.6	現地ワークショップの開催	24
3.3.7	脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー	26
第4章	JCM 案件形成調査	28
4.1	調査の概要	28
4.2	工場・商業施設等における省エネ技術導入検討	29
4.2.1	調査概要	29
4.2.2	導入設備の仕様	29
4.2.3	調査結果と今後の展開	29
4.3	再エネ技術導入（営農型太陽光発電）による JCM 事業化検討	30
4.3.1	背景と活動概要	30
4.3.2	導入設備の仕様	31
4.3.3	活動結果	33
4.3.4	実施体制の検討	33
4.3.5	MRV 計画作成	34
4.3.6	今後の展開	34
4.4	再エネ技術導入による JCM 事業化検討	35
4.4.1	調査概要	35
4.4.2	調査結果	35
4.4.3	想定する事業の実施体制	36
4.4.4	今後の展開	37
第5章	今年度の実績と今後の展望	38
5.1	本年度の活動成果	38
5.2	ハノイ市への次年度の支援計画	39

表目次

表 1-1 福岡県の概要.....	2
表 1-2 ハノイ市の概要.....	3
表 2-1 福岡県の主な地球温暖化対策.....	7
表 2-2 福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）掲載企業数.....	9
表 2-3 ベトナム更新版 NDC（2022）における 2030 年 GHG 削減目標.....	9
表 2-4 ベトナムにおける主な気候変動・エネルギー関連国家政策.....	10
表 2-5 2050 年に向けた国家気候変動戦略における 2030 年、2050 年目標.....	11
表 2-6 PDP8 における 2030 年、2050 年目標.....	12
表 2-7 ハノイ市の 2030 年までの SDGS 目標.....	17
表 2-8 ハノイ市廃棄物分別計画（案）の構成と概要（2023 年度版）.....	18
表 2-9 ハノイ市が導入予定の 5 種類のごみ分別及び収集・処理方法.....	18
表 3-1 福岡県によるハノイ市への貢献実績.....	19
表 3-2 環境省報告の概要.....	20
表 3-3 都市間連携協議の概要.....	20
表 3-4 現地調査の概要.....	22
表 3-5 廃棄物管理関連視察の概要.....	23
表 3-6 現地ワークショップのプログラム.....	25
表 4-1 本年度の対象分野と業務概要.....	28
表 4-2 ソーラーシェアリング付帯設備の調査・検討項目.....	32
表 4-3 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（太陽光発電）.....	35
表 4-4 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（水力発電）.....	35
表 4-5 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（風力発電）.....	35
表 4-6 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（その他）.....	36
表 5-1 本都市間連携事業の活動項目とその成果（サマリー）.....	38

目 次

図 1-1 福岡県の位置	2
図 1-2 ハノイ市の位置	2
図 1-3 ハノイ市内の様子（写真）	3
図 1-4 本事業の実施体制図	5
図 1-5 本事業のスケジュール	6
図 2-1 福岡県環境関連企業技術ガイドブック表紙（各言語版）	8
図 3-1 都市間連携協議の様子（写真）	22
図 3-2 廃棄物関係施設の視察の様子（写真）	24
図 3-3 現地ワークショップの様子（写真）	26
図 3-4 都市間連携セミナー会場の様子（写真）	27
図 4-1 工場視察の様子（写真）	30
図 4-2 ソーラーシェアリングの設置風景（国内事例）	31
図 4-3 想定している導入設備（太陽光パネル）	32
図 4-4 事業計画のイメージ（アグリツリー）	33
図 4-5 実施体制のイメージ（アグリツリー）	34
図 4-6 実施体制のイメージ（兼松 K GK）	37
図 5-1 ハノイ市への支援実績と次年度計画（フェーズ 2）	40

添付資料

現地ワークショップ発表資料

1. 福岡県：福岡県の環境政策・廃棄物処理（分別回収など）（英）
2. 日本工営：災害ゴミ/建設廃棄物処理の事例紹介（英）
3. カナデビアベトナム：メタン発酵技術とバイオ炭製造技術（英）
4. 兼松 KGK ベトナム：ベトナムの脱炭素に貢献する JCM 事業（再エネ）（英・越）
5. アグリツリー：持続可能な農業をめざすソーラーシェアリングシステム（英）
6. ベック九州：快適な工場環境を！「無電極ランプ・空調自然冷媒・防じん対策」（英・越）
7. エム・アイ・エス:化石燃料からクリーンエネルギーへ「工業用バイオマスバーナー」
（英・越）
8. プロックスマテリアル：工場・オフィス内の温暖化を防ぐ高性能遮熱シート（英）
9. Vina Hydrogen：都市の脱炭素実現にむけた水素技術の紹介（英）

略語表

略語	英語	和訳
BAU	Business-As-Usual	特段の対策のない自然体ケース
BESS	Battery Energy Storage System	バッテリーエネルギー貯蔵システム
CCAP	Climate Change Action Plan	気候変動アクションプラン
COP	Conference of the Parties	締約国会議
DOIT	Department of Industry and Trade	(ハノイ市) 商工局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	(ハノイ市) 天然資源・環境局
DPPA	Direct Power Purchase Agreement	直接電力購入契約
EMS	Energy Management System	エネルギーマネジメントシステム
EPC	Engineering Procurement Construction	設計、調達、建設
EV	Electric Vehicle	電気自動車
EVN	Vietnam Electricity	ベトナム電力公社
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
GGs	Green Growth Strategy	グリーン成長戦略
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
INDC	Intended Nationally Determined Contribution	自国が決定する貢献案
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JETP	Just Energy Transition Partnership	公正なエネルギー移行パートナーシップ
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	ベトナム農業省
MOEJ	Ministry of the Environment, Japan	日本環境省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	ベトナム商工省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	ベトナム天然資源・環境省
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MRV	Measurement, Reporting and Verification	測定、報告及び検証
NDC	Nationally Determined Contribution	自国が決定する貢献
NKV	Nippon Koei Vietnam	日本工営ベトナム
PDP	Power Development Plan	国家電力マスタープラン
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
UERNCO	Urban Environment Company Limited	(ハノイ市) 都市環境公社
VCCI	Vietnam Chamber of Commerce and Industry	ベトナム商工会議所
VGBC	Vietnam Green Building Council	ベトナムグリーンビルディング協議会
VNUA	Vietnam National University of Agriculture	ベトナム国家農業大学
WtE	Waste to Energy	廃棄物発電

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

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、世界の温室効果ガス（以下、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、国際協力機構（以下、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を実施する。

ベトナム国社会主義共和国ハノイ市（以下、ハノイ市）と福岡県との都市間連携事業は、令和3年度（2021年度）から開始され、本年度で4年目を迎える。これまでの福岡県が独自に実施してきた環境分野（水、大気、廃棄物等）における人材育成や技術移転に加え、本事業ではハノイ市内の気候変動対策および環境改善に向けた省エネルギー、再生可能エネルギー、廃棄物処理、制度構築支援、水素技術、デジタル技術分野における温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与する二国間クレジット制度（以下、JCM）を活用した案件形成を目指す。

1.2 事業の参画都市

1.2.1 福岡県

福岡県は九州地方を代表する県であり人口約510万人を抱える。九州北部に位置することから、古代より中国大陸や朝鮮半島を中心にアジアとの交易が盛んな地域である。その地理的な利点を活かし、アジア各国に対する国際支援に積極的に取り組んできた（図1-1）。

また、福岡県は「福岡県総合計画」及び「福岡県環境総合ビジョン」において、アジア諸地域への国際環境協力を推進することを位置付けており、現在複数の海外自治体間と友好提携を締結しており、様々な環境協力を実施してきた。

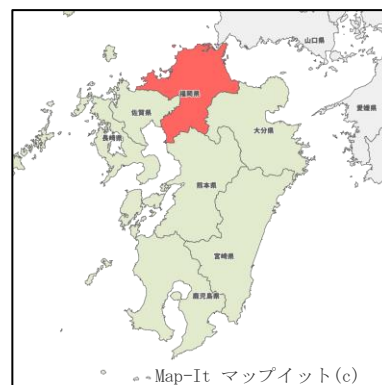


図 1-1 福岡県の位置

ハノイ市とは2008年より友好提携を行っており、2010年には環境協力協定を締結し、環境担当行政官の招へい研修や環境教育セミナーなどを実施した。また、2015年、福岡県の技術支援により、日本の廃棄物処分場の標準になっている「福岡方式」（準好気性埋立方式）による処分場がハノイ市に竣工した。その後、ベトナム中部のトゥアティエン＝フエ省でも「福岡方式」処分場の導入が決定するなど、ベトナムの環境改善に大きな成果を上げている。福岡県の概要は表1-1の通り。

表 1-1 福岡県の概要

#	項目	統計値
1	面積	4,988 [km ²] (2022年度現在)
2	総人口	5,135,214 [人] (2020年10月1日現在)
3	人口密度	1,030 [人/km ²] (2020年現在)
4	世帯数	2,316 [千世帯] (2020年現在)
5	民営事業所数	210,530[事業所] (2021年現在)
6	県内総生産(名目)	194,571[億円] (2021年現在)

出典：福岡県「令和6年度 県政概要」、福岡県公式HPより日本工営作成

1.2.2 ハノイ市

ベトナムの首都であるハノイ市（人口約824万人）は、ホーチミン市に次ぐ経済規模を有し、ベトナムにおける政治・文化の中心都市である（図1-2）。また、中央直轄市の一つであり、各国政府機関や国際機関の他、多くの外資系企業の現地法人、駐在員事務所がある。

現在、ハノイ市では、野焼きや練炭ストーブの利用による大気汚染や河川等の水質汚染を中心とした環境課題に加え、近年の



出典：© OpenStreetMap contributors より日本工営作成

図 1-2 ハノイ市の位置

経済成長を通じて農業・都市開発・気候変動分野に関する環境課題が浮かび上がっており、これらの解決に向けた施策を検討している。

ハノイ市の概要は下表の通り（表1-2）。ハノイ市内の様子は図1-3に示す。

表 1-2 ハノイ市の概要

#	項目	統計値
1	面積	3,359.8 [km ²] (2022年現在)
2	総人口	8,435.7 [千人] (2022年現在)
3	人口密度	2,511 [人/km ²] (2022年現在)
4	世帯数	2,224,107 [世帯] (2019年4月1日現在)
5	民営事業所数	165,875 [事業所] (2020年12月31日現在)
6	域内総生産（名目）	51,312 [億円] (2020年現在)

出典：“STATISTICAL YEARBOOK OF VIET NAM 2022,” “COMPLETED RESULTS OF THE 2019 VIET NAM POPULATION AND HOUSING CENSUS,” “Hanoi Statistical Yearbook 2020”等より日本工営作成



高層ビル屋上からの眺望



ハノイ市内の様子



ハノイ市内のゴミの散乱



市内で流通するEV タクシー

出典：日本工営撮影

図 1-3 ハノイ市内の様子（写真）

1.3 事業の目的

本事業では、1) ハノイ市の脱炭素社会実現に向けた制度構築支援（特に廃棄物分野）と、2) 参画企業の優れた環境/脱炭素技術の導入検討のための情報収集を行い、将来のハノイ市の環境改善及び脱炭素化を促進することを目的とした。特に、ハノイ市でニーズの高い省エネルギー（以下、省エネ）、再生可能エネルギー（以下、再エネ）、廃棄物処理、水素技術、デジタル技術の分野における温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与するJCM 案件形成を目指し、GHG排出削減に寄与する環境インフラ導入について注力した。

1.4 本事業の活動項目と実施体制

1.4.1 省エネルギー分野の活動項目

省エネルギー分野（以下、省エネ）の活動項目は、以下のとおり。

- (1) 工場の省エネ技術導入に向けた現地調査・協議支援
- (2) 省エネ技術導入のためのビジネスマッチング支援

1.4.2 再生可能エネルギー分野の活動項目

再生可能エネルギー分野（以下、再エネ）の活動項目は、以下のとおり。

- (1) ソーラーシェアリング導入によるJCM事業化検討支援
- (2) 環境配慮型バイオマスバーナー導入に向けた現地調査・協議支援
- (3) 大型再エネ事業発掘のためのビジネスマッチング支援

1.4.3 廃棄物処理分野の活動項目

ハノイ市にとって重要なテーマである廃棄物処理分野の活動項目は、以下のとおり。

- (1) ハノイ市における廃棄物管理に係る情報収集・分析
- (2) ハノイ市における廃棄物マスタープランの実行支援
- (3) 廃棄物分野の環境インフラ導入に向けたJCM事業化検討支援

1.4.4 制度構築支援分野の活動項目

ハノイ市への制度構築支援の活動項目は、以下のとおり。ハノイ市天然資源・環境局（以下、DONRE）と福岡県環境部環境政策課がそれぞれ担当部局を務め、以下の活動を通じて、ハノイ市の環境課題の解決に向けた脱炭素推進に係る人材育成・情報共有による支援や先進的技術の導入検討を行った。

- (1) ハノイ市の環境政策及び気候変動対策に係る協議
- (2) ハノイ市の環境対策及び気候変動対策に関する人材育成の支援

1.4.5 水素技術分野の活動項目

ハノイ市の脱炭素化に貢献する水素技術分野の活動項目は、以下のとおり。

- (1) ベトナム国における水素技術導入に係る情報収集・分析
- (2) 水素技術導入事業発掘のためのビジネスマッチング支援

1.4.6 デジタル技術分野の活動項目

デジタル技術分野の活動項目は、以下のとおり。

- (1) ベトナム国におけるデジタル技術に係る情報収集・分析
- (2) 再エネ事業等の案件形成に資するデジタル技術の技術紹介

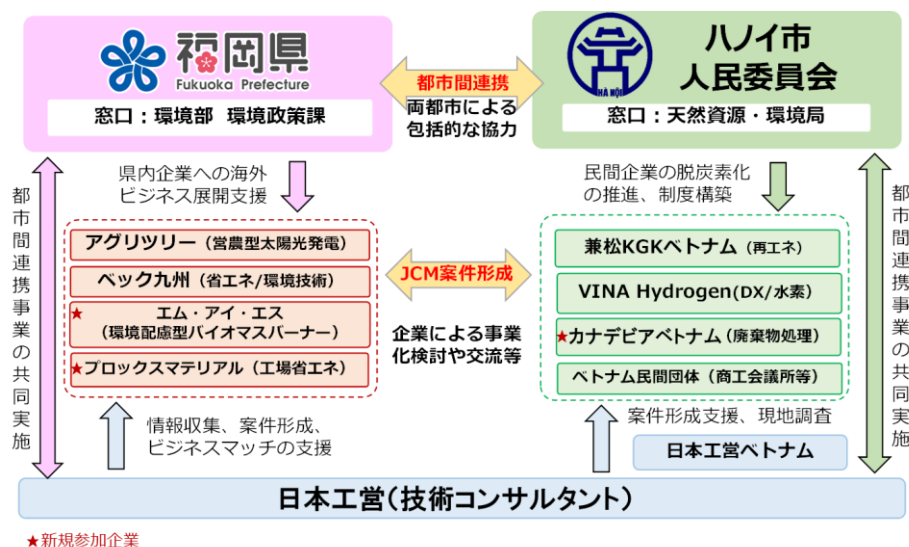
1.4.7 実施体制

現地および国内での調査には、国内にて多数の営農型太陽光発電（以下、ソーラーシェアリング）導入実績のある株式会社アグリツリー（以下、アグリツリー）、工場への無電極ランプなどの省エネ技術を保有する有限会社ベック九州（以下、ベック九州）、親会社が太陽光発電事業等多数のJCM設備補助事業の代表事業者の経験がある株式会社兼松KGKであるKanematsu KGK Vietnam Co., Ltd.（以下、兼松KGKベトナム）、水素技術の普及活動やAI開発を得意とするVina Hydrogenが過年度より継続して参加した。

また、本年度より①環境配慮型バイオマスバーナーや関連プラントの設計・製造・販売・施工の技術を有する株式会社エム・アイ・エス（以下、エム・アイ・エス）、②アルミ遮熱・断熱シートを開発から施工まで実施しているブロックスマテリアル株式会社（以下、ブロックスマテリアル）、③ごみ処理プラント・エンジニアリング大手本邦企業の現地法人、Kanadevia VIETNAM CO., LTD（以下、カナデビアベトナム）の3社が新たに加わり、現地工場のオーナー企業等に対して技術情報の提供を行った。

日本工営株式会社は、代表事業者としてこれらの都市間連携事業に関わる活動を支援し、優れた脱炭素・環境技術の導入のための調査・事業化検討を実施した。また、日本工営の現地法人（Nippon Koei Vietnam: 以下、NKV）を通じて現地の最新情報の収集や事業対象施設の候補企業の発掘、現地ワークショップを通じたビジネスマッチ等を実施した。

本事業に係る実施体制を以下に示す（図1-4）。

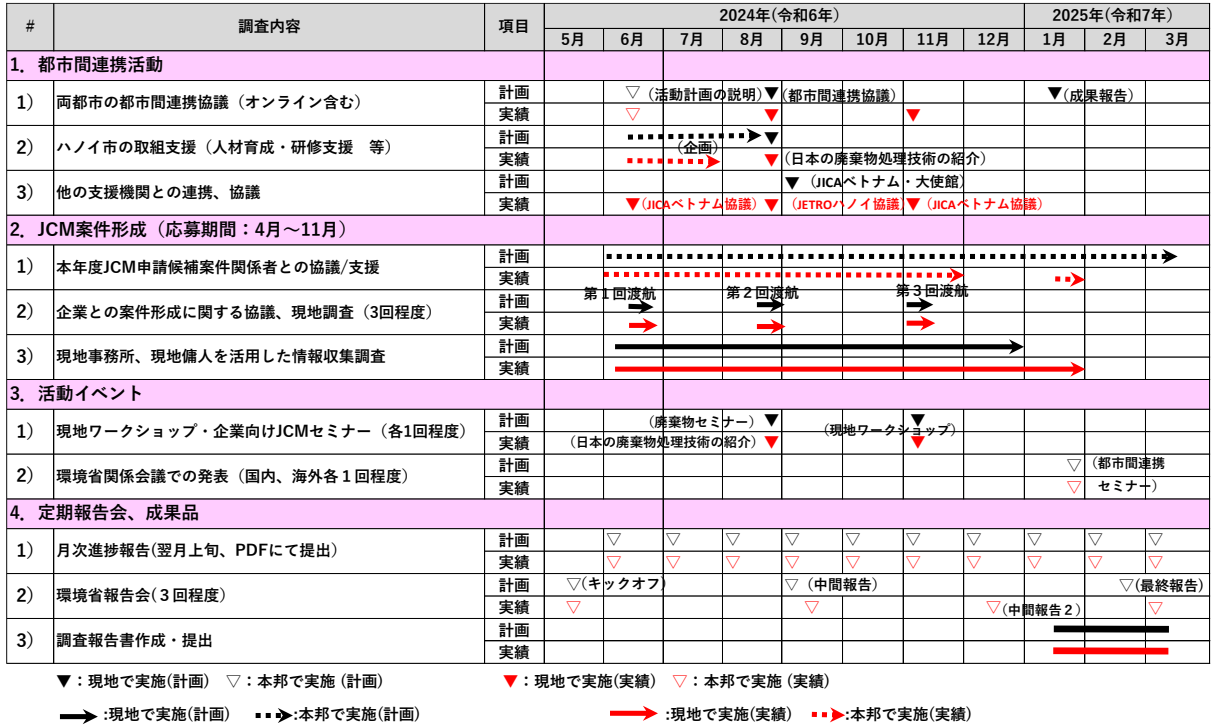


出典：日本工営作成

図 1-4 本事業の実施体制図

1.5 本事業の工程

本事業の実施期間は2024年5月15日～2025年3月14日で、主な工程は下図の通り（図1-5）。



出典：日本工営作成

図 1-5 本事業のスケジュール

第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組

2.1 福岡県による気候変動対策及び環境改善に関する取組

2.1.1 福岡県地球温暖化対策実行計画

福岡県では、本県における地球温暖化対策をさらに推進し、県民、事業者、行政の各主体が積極的に取組を行うための指針となる「福岡県地球温暖化対策実行計画」を平成29年3月に策定した。県内の省エネルギーや再生可能エネルギー導入などを進める「温室効果ガスの排出削減」や森林や海洋にCO2を固定する「吸収源対策」に加え、気候変動の影響による被害を防止・軽減するための「適応策」に取り組むこととしている（福岡県ホームページより引用）。

2.1.2 主な地球温暖化対策

福岡県は、地球温暖化対策として主に、以下の取組を実施、支援している（表 2-1）。

表 2-1 福岡県の主な地球温暖化対策

#	項目	活動内容
1	県民向けの取組	1) エコファミリー応援事業の実施 2) 福岡県地球温暖化防止活動推進センターによる啓発活動 3) 福岡県地球温暖化防止活動推進員による啓発活動 4) ふくおかエコライフ応援bookの配布 5) 福岡県環境教育副読本等の作成・配布
2	事業者向けの取組	1) エコ事業所応援事業の実施 2) 福岡県省エネルギー人材育成事業の実施 3) 福岡県省エネルギー相談事業の実施 4) エコアクション21の普及促進 5) 福岡県省エネルギー推進会議の開催 6) 福岡県情報発信事業実施
3	自動車における取組	1) エコカー（電気自動車（EV）及び充電器、燃料電池車（FCV）及び水素ステーション）の普及促進 2) エコドライブの普及促進 3) グリーン経営認証制度の普及促進 4) エコドライブ管理システムの導入促進
4	広報・広聴	1) ふくおかエコライフ応援サイトの運用 2) エコトンのエコ日記（広報ブログ）の運用 3) ふくおか県政出前講座の職員派遣

出典：福岡県庁ホームページ（<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/ondanka.html>）

2.1.3 福岡県環境関連企業技術ガイドブック

福岡県では、環境問題を克服してきた長年の実績とノウハウが蓄積されているため、この強みを生かしてアジア諸地域との間で環境分野における交流を進めている。この交流の中で、福岡県が培ってきた環境技術に対して各地域から高い関心が示されていることから、福岡県に拠点を構える企業が有する環境技術を国内外へ紹介するPR資料として「福岡県環境関連企

業技術ガイドブック（令和2年度版）」を全5ヵ国語版（日本語・英語・中国語・タイ語・ベトナム語）にて作成している。本ガイドブックを通して、相手地域自治体とのネットワークをもとに環境技術・産業の交流をさらに推し進めることを目的としている（図2-1）。

本ガイドブックでは、廃棄物、水、大気分野の環境問題の解決に資する最新の技術だけでなく、世界的な脱炭素化への流れを踏まえ、省エネルギーや再生可能エネルギーに関する技術を有する企業の紹介についても充実した内容となっている（表2-2）。前年度でも配布したが、本年度も継続して、本ガイドブックを現地ワークショップや現地調査時に配布し、福岡県内企業の技術を具体的に紹介した。



出典：福岡県ホームページ（<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/env-tech-guide.html>）

図 2-1 福岡県環境関連企業技術ガイドブック表紙（各言語版）

表 2-2 福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）掲載企業数

項目	掲載企業数	本都市間連携参画企業
廃棄物	24 社	カナデビア株式会社（旧日立造船株式会社）
水	17 社	-
大気	4 社	-
エネルギー	12 社	アグリツリー、ベック九州、エム・アイ・エス
その他	8 社	-
合計	65 社	-

出典：福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）より日本工営作成

2.2 ベトナムにおける国家政策・エネルギー計画

ベトナム政府は、2021年11月に開催されたCOP26において、ベトナムのファム・ミン・チン首相は、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを目標とする旨を表明した。国が決定する貢献（NDC）で目標としていた、2030年までに特段の対策のない自然体ケース（BAU）比9%、条件付きで27%削減と比較すると、非常に高い目標となっている。以下に、本事業と関連のある国家政策やエネルギー計画等をまとめた。

2.2.1 自国が決定する貢献（NDC）

ベトナム政府は、2016年11月にNDCを提出した後、2020年9月と2022年11月に更新版を提出している。2050年に向けた国家気候変動戦略（Vietnam's National Climate Change Strategy to 2050）で示されている長期目標達成に向け、最新版のNDCでは、前回更新版（2020年NDC）からGHG削減目標が大幅に引き上げられた。2022年NDCのGHG削減目標は、2030年までにBAU比15.8%、JCMスキーム等の国際融資からの支援を受けた条件付きの場合で43.5%と高い値を掲げている。セクター毎の2030年までのGHG削減目標削減量は表2-3の通りである。

表 2-3 ベトナム更新版 NDC（2022）における 2030 年 GHG 削減目標

セクター	削減目標 （無条件）		削減目標 （国際支援有り）		削減目標 （条件付き）	
	BAU シナリオとの比較 （%）	削減量 （Mil. tonnes of CO2eq）	BAU シナリオとの比較 （%）	削減量 （Mil. tonnes of CO2eq）	BAU シナリオとの比較 （%）	削減量 （Mil. tonnes of CO2eq）
エネルギー	7.0	64.8	17.5	162.2	24.4	227.0
農業	1.3	12.4	4.1	38.5	5.5	50.9
LULUCF*	3.5	32.5	1.5	14.1	5.0	46.6
廃棄物	1.0	8.7	2.2	20.7	3.2	29.4
産業プロセス	3.0	27.9	2.4	21.9	5.4	49.8
合計	15.8	146.3	27.7	257.4	43.5	403.7

*LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry の略。土地利用、土地利用変化及び林業部門

出典：Nationally Determined Contribution (NDC) (Updated in 2022), The Socialist public of Vietnam より日本工営作成

NDCにおける削減目標に基づいて、ベトナム政府は様々な取組を推進しており、それらの国家政策の下で、各自治体が独自の政策を行っている。主な国家政策は表2-4の通りである。

表 2-4 ベトナムにおける主な気候変動・エネルギー関連国家政策

政策名 (施行日)	目標
★第8次国家エネルギーマスタープラン (2023年5月15日) (Decision500/QD-TTg)	全体目標 2021年から2030年間の実質GDP成長率を年平均7%と予測し、経済成長に必要な電力を供給する。 具体的目標 - 発電設備容量：2030年までに150,489 MW、2050年までに490,529～573,129 MW - 2050年の電源構成の再エネ比率を6割以上に引き上げ。
★2050年に向けた国家気候変動戦略 (2022年3月7日) (Decision 896/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 2030年までにGHG排出量をBAU比で43.5%削減、2035年をピークとして2050年までにネットゼロ達成を目指す。 具体的目標 - 適応策：自然・経済・社会システムの回復力と適応力の向上を通じて、気候変動の影響に対する脆弱性とリスクを低減させる。気候変動により増大する自然災害や極端な気候変動による損害を最小限に抑える。 - 緩和策：気候システムを保護する国家社会に責任を持って積極的に貢献しながら、2050年までに排出量を実質ゼロの目標達成を目指す。経済の成長と競争力の質を向上させる。
★自国が決定する貢献(NDC) (更新版：2022年11月)	具体的目標 - 2030年までにGHG排出量を無条件でBAU比15.8%、条件付きで43.5%GHG削減。
★2050年までを対象としたグリーン成長戦略2021-2030 (2021年10月1日) (Decision 1658/QD-TTg)	全体目標 グリーン成長は、成長モデルの革新による経済再構築の促進に貢献する。これは、グリーンでカーボンニュートラルな経済を目指し、経済的繁栄、環境の持続可能性、社会的公平性を達成し、温度上昇の抑制に貢献するものである。
エネルギーの経済的かつ効率的な利用に関するプログラム (2019-2030) (2019年3月13日) (Decision 280/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 国家持続可能開発戦略の重要な要素として、ベトナムを省エネ・エネルギー効率の良い国家にすることを目指し、エネルギー開発戦略を具体化するための実施ステップとする。 具体的目標 - 国家管理、技術支援、科学技術研究と製品開発、市場移行、人材育成と開発、さらにエネルギーの経済的・効率的利用の分野における国際社会からの支援の活用という課題・解決策の同期的実施を通じて、エネルギーの経済的・効率的利用を促すために国内外のあらゆる資源を活用する。 - グリーン成長および持続可能な発展を目指し、すべての社会活動において、エネルギーを経済的かつ効果的に使用する習慣を形成する。また、さまざまな経済部門や産業におけるエネルギーの集中的な消費量を削減する。さらに、大規模なエネルギーの消費者や経済部門において省エネを進める。
パリ協定実行のための行動計画 (2016年10月28日) (Decision 2053/QD-TTg)	全体目標 ベトナムに適用されるパリ協定の全条項を段階的に実施するために、2020年および2030年までの適切な活動および解決策を特定し、実施すること。 具体的目標 - 温室効果ガス排出量削減のためのINDC（各国が自主的に決定する約束草案）を達成する。 - 気候変動に適応するためのINDCを達成する。 - 約束草案の国別目標達成のための人的、技術的、財政的資源を準備し、

政策名 (施行日)	目標
	低炭素で回復力が高い経済への移行に貢献する。 - 適応・緩和・資源準備の実施を監視・評価するための透明性システム (MRV システム) を確立し、運用する。 - 気候変動に対応するための環境を確立し、国の努力を集中させるために、制度や政策を改定する。
国家気候変動対策目標 計画 (2012年8月30日) (Decision 1183/QD-TTg of the Prime Minister)	具体的目標 - 気候変動のための国家戦略を着々と実現する。 - 気候変動に適応するための認識と能力を向上させる。 - 温室効果ガス削減を行う。 - 低炭素な経済を発展させる。 - 気候システムを保護するため国際コミュニティと活発に協力する。

出典：日本工営作成

★は 2.2.2 以降に詳細を記載。

2.2.2 2050年に向けた国家気候変動戦略

ベトナム政府は、2022年3月に2050年に向けた国家気候変動戦略を策定した。この戦略では、2030年までにGHG排出量をBAU比で43.5%削減、2035年をピークとして2050年までにネットゼロを達成することを掲げている。各セクターのGHG削減目標およびGHG排出量の目標は表2-5の通り。

表 2-5 2050年に向けた国家気候変動戦略における 2030年、2050年目標

セクター	2030年目標		2050年目標	
	BAU比 削減率 (%)	排出量 (Mil. tonnes of CO ₂ eq)	BAU比 削減率 (%)	排出量 (Mil. tonnes of CO ₂ eq)
エネルギー	32.6	457	91.6	101
農業	43.0	64	63.1	56
土地利用及び林業	70.0	-95*	90.0	-185*
廃棄物	60.7	18	90.7	8
産業プロセス	38.3	86	84.8	20
合計	43.5	530	100	0

*排出量および吸収量の合計

出典：National Strategy for Climate Change until 2050 (Decision 896/QD-TTg), The Socialist public of Vietnam より日本工営作成

2.2.3 第8次国家エネルギーマスタープラン (PDP8)

2021年～2030年の電力開発指針である第8次国家エネルギーマスタープラン (PDP8) は、2023年5月に当初予定から2年半遅れて首相決定第500号にて最終決定し、即時発効した。ベトナム政府は、2021年から2030年間の実質GDP成長率を年平均7%と予測し、経済成長に必要な電力を供給できるよう、同期間の計画を設定している。同計画では、2030年までに発電容量を150,489 MWまで増加する計画であり、2022年末時点の設備容量が80,704MWであることを考慮すると、毎年9,000MW近い設備容量の増設が求められることになる。加えて、2050年までのGHG排出量実質ゼロ化に向けた長期的なビジョンを示している。PDP8における2030年、2050年目標を表2-6に示す。

表 2-6 PDP8 における 2030 年、2050 年目標

項目	2030 年目標	2050 年目標
発電設備容量	150,489 MW	490,529～573,129 MW
発電量	5,670 億 kWh	1 兆 2,243 億～1 兆 3,787 億 kWh
(設備容量内訳)		
石炭火力	20%	0% (全廃)
天然ガス	9.9%	0%
輸入 LNG (液化天然ガス)	14.9%	2.9%
水素	0% (実績なし)	4.7%
再エネ	太陽光	8.5%
	風力	18.6%
投資額 (USD)	1,347 億	3,992 億～5,231 億

出典：PDP8 より日本工営作成

ベトナム政府が2025年2月に施行した改正電力法では、電力小売市場に競争原理を導入する方向性や、原子力発電と水素発電の開発を進めることが明記された。商工省は、改正電力法のもと、関連する政令などの交付準備を進めるとともに、2021～2030年の電力開発指針「第8次国家電力開発基本計画」(PDP8)の改定作業を進めている。

また、ベトナムの原子力発電計画は2016年以降進められていなかったが、PDP8で建設目標を掲げていた洋上風力発電やLNG火力発電所の開発が遅れていることから、近年大幅に急増するベトナムの電力需要に対応するため、原発活用への方針に転換したとみられている。

2.2.4 グリーンビルディング制度

ベトナムのグリーンビルディング制度は、持続可能な建築を促進し、建物の環境負荷の軽減を目的としている。ベトナム国グリーンビルディング評議会 (VGBC) が推進する LOTUS をはじめ、LEED (米国)、EDGE (国際金融公社：IFC)、Green Mark (シンガポール) などの各種グリーンビルディング制度が存在し、これらの技術基準に従って、ベトナム国内には2020年時点で約150の認定事例がある。ハノイ市とホーチミン市では、グリーンビルディングを支援するための特定の法規制が整っている。

ハノイ市では、VGBCのグリーンビルディング評価システムを採用しており、特定の規模を超える新しい建物は全て基準を満たすことが要求されている。さらに、同市は新規の公共建築物は全てグリーン認定を受けることを要求する政策を実施している。

ホーチミン市でも上記VGBCのグリーンビルディング評価システムを採用し、新しい公共建築物に対して同様の規制を実施している。さらに、同市はグリーンビルディング認定事業に対し、財政支援を提供するグリーンビルディングファンドを設立している。

ベトナムには、持続可能な開発、環境、エネルギーに関する州の戦略、方向性、行動計画が数多くある。グリーンビルディングに直接関連する法的文書は以下の通りである。

- Decision No. 1658/QD-TTg dated October 01, 2021, Approval for National green growth strategy for the 2021 - 2030 period, with a vision by 2050;
- Resolution No. 136/NQ-CP dated September 25, 2020, Resolution on Sustainable Development;

- Decision No. 280/QD-TTg dated March 13, 2019, Approval for National program for thrifty and efficient use of energy for the period of 2019 - 2030;
- Law No. 62/2020/QH14 dated June 17, 2020, Law on Amendments to Construction law.

なお、ベトナムでのグリーンビルディングの評価と認証は、同国内にある国際機関によって支援されているものの、国として管理はしておらず、あくまで既存の市場ニーズとして存在している。つまり、ベトナムにおけるグリーンビルディングの指標や基準、評価手法の確立は、法的根拠として、権限を持つ自治体によって法整備がなされる必要がある。これは、建設法の改正に関する法律（法令番号62/2020/QH14、2020/ 6/17付）の第10条追加条項4で指定された詳細要件にも示されている。

2.2.5 太陽光発電計画に対する規制

ベトナム政府は、再生可能エネルギー発電事業者と大規模電力消費者との直接電力購入契約（以下、DPPA）を規定する政令第80/2024/ND-CPを2024年7月に発行した。ハイテク企業の投資を促進し、再生可能エネルギーの利用の拡大が目的である。これまで電力需要家に対して電力を販売できるのは、原則としてベトナム電力公社（EVN）に限られていたが、本政令により再エネ発電事業者がDPPAにより直接、需要家に電力を販売できる仕組みが整備された。本政令では、電力取引・転送・受渡しの方法として、以下の2つの経路を定めている。

- 専用線を介した直接取引：再エネ発電施設と大規模電力消費者との間で、専用送電線を使用して直接電力を売買する。
- ナショナルグリッドを通じた直接取引：10MW以上の太陽光・風力発電所、および認可工業団地などを含む大規模電力消費者との間で、先渡し契約を通じた電力取引を実施する。電力はナショナルグリッドを通じて供給される。

また、太陽光発電に関しては、2024年10月に自家消費用屋根置き太陽光発電システム普及のための政令135号/2024/ND-CPが施行された。本政令により、発電能力の最大20%までを上限とした余剰電力の全国送電網を通じたEVNへの販売が可能となった。発電能力1000kWの屋上施設による余剰電力販売には、ライセンスの取得が必要になる。同政令では、安定的な電力供給のために蓄電池システム（BESS）の設置も推奨されている。

2.2.6 ベトナムの気候変動枠組条約締約国会議（COP）関連動向

2021年に開催されたCOP26において、ベトナムのファム・ミン・チン首相は、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを表明した。

2024年11月にアゼルバイジャンで開催されたCOP29では、ベトナム政府は1) 先進国による開発途上国への気候資金拠出の必要性、2) 各国による現行NDCの実施並びに次期NDC3.0の策定、3) 途上国における早期警報システム構築を含む、国際協力推進の重要性を強調した。

また、ベトナム政府はCOP29において、国家気候変動適応計画（NAP）を更新し、2050年をビジョンとした2021年から2030年までの気候変動への適応に関する方針を示した。更新版のNAPでは、自然資源・環境、産業、交通等、気候変動の影響を大きく受ける分野を優先分野と位置付け、162の優先課題及びソリューションを特定している。

2.2.7 ベトナムにおける国内炭素市場及びGHGインベントリ整備の動向

ベトナム政府は、2022年1月7日に温室効果ガス排出削減、オゾン層保護及び国内炭素市場の開発に関する規制（Decree No. 06/2022/ND-CP）を発表した。本政令では、炭素市場の管理及び運営に関する規制を制定している。2025年からは鉄鋼、セメント、火力発電の各分野の企業約150社に限定してカーボンクレジット取引所を試験的に運用開始する予定であり、2028年に正式に導入する方針である。

また、同政令では、二酸化炭素（CO₂）換算で3,000トン以上に相当するGHGを排出する施設、又は以下のいずれかの条件に該当する施設に対し、GHG排出量の算定、インベントリ作成を義務付けた。

- 年間消費エネルギー1,000 TOE（石油換算トン）以上の石炭火力発電所および各種工業生産施設
- 年間消費エネルギー1,000 TOE以上の道路輸送業者
- 年間消費エネルギー1,000 TOE以上のショッピングモール等
- 年間処理量50,000トン以上の固形廃棄物処理施設

これを受け、2024年8月13日付けの首相決定（No.13/2024/QD-TTg）において、GHGインベントリの作成が義務付けられるセクターとGHG排出施設のリスト（更新版）が公表された。同決定によると、ベトナムではGHGインベントリの対象となる企業が約2,116社ある。対象の企業は2025年3月31日までに温室効果ガスのインベントリを実施し、関係省庁・人民委員会に報告するとともに、その後2030年までの期間において、排出削減計画の策定・実施、GHG排出削減の年次報告書の作成及び提出が必要となる。

GHG排出やカーボンマーケットについてのベトナム政府の規制としては、Decree No. 06/2022/ND-CPがある。以下の事業者に対して、GHG排出量の算定とインベントリの作成を義務付けている。

- CO₂換算で3,000 tCO₂eq以上のGHGを排出する業者
- 1,000 TOE/年以上のエネルギーを消費する石炭火力発電および工場・商業設備(ショッピングモール等)
- 50,000 トン/年以上の処理量の固形廃棄物処理設備

首相決定（2024年8月13日 No.13/2024/QD-TTg）で、GHGのインベントリを作成する必要がある分野及び2116社の事業者リストが公開された。該当する事業者はGHGインベントリを2025年3月31日までに関係省庁・人民委員会に報告する必要がある。また2030年までにGHG排出削減計画の策定・実施・年次報告提出が必要となる。

カーボンクレジットについては、2025年より約150の鉄鋼、セメント、火力発電の企業に対し、取引の試験的運用を始める。正式導入は2028年の予定としている。

2.2.8 ベトナムにおけるJCMに関する改訂事項

2024年10月にハノイで行われた第9回日越JCM合同委員会では、パリ協定第6条に沿ったJCM案件化実施のための改定に関する説明・協議が実施されたほか、9つのプロジェクトに対

するクレジットの発行が決定された。パリ協定第6条ルールの整備に関する2国間の調整については、引き続き注視する必要がある。

2.3 ハノイ市の環境政策・気候変動政策

2.3.1 ハノイ市のグリーン成長戦略（GGS）

2020年7月、ハノイ市人民委員会は「2030年を見据えた2025年に向けてのハノイ市のグリーン成長行動」に関するアクションNo.149/KH-UBNDを発表した。この計画の全体的な目的は、経済を迅速かつ持続可能に発展させると共に、資源の利用効率を向上させ、温室効果ガスの排出を削減することである。具体的な目標には、下記に示す温室効果ガス排出量の削減、緑の創出、緑のライフスタイル、持続可能な消費などが含まれており、それら目標を達成するためのプロジェクトやタスクのリストが記載されている。

温室効果ガス排出量の削減：

- 1) 2025年までに温室効果ガス排出削減措置を講じなかった場合の排出量と比較して12.14%削減する(CO2約668万トン)。
- 2) 2030年までに温室効果ガス排出削減措置を講じなかった場合の排出量と比較して18.71%削減する(CO2約1,376万トン)。

緑の創出：グリーンやエコと表示された製品を15%/年増加させる。2025年までに「エネルギーを効率的に使用する建物」(オフィス、ホテル、病院、学校、商業およびサービスゾーン、アパート、工業団地、輸出処理ゾーン、産業クラスター)に関する国家技術規則-QCVN 09:2017/BXDの基準を満たす新築の建築物を100%とする。

緑のライフスタイル：一人当たりの平均樹木面積を2025年までに7.8m²~8.1 m²、2030年までに13 m²~15 m²に増加させる。公共調達におけるグリーン/エコロジカル製品を100%、公共交通機関の輸送率を2025年までに30~35%、2030年までに40~45%、都市部の国内排水処理率を2025年までに45~50%、2030年までに60%とする。

持続可能な消費：スーパーマーケット等での非生分解性包装の消費を2025年までに70%~75%、2030年までに85%の削減を目指し、市場では2025年までに65~70%、2030年までに80%の削減を目指す。グリーン・エコ製品の公共調達に関しては、グリーン・エコと表示された商品の市場から100%調達する。

また、各セクターにおける取組みのうち、ハノイ市の主要なGHG発生源のひとつであるオートバイからの排出に関しては、その排出量を測定する計画No.172/KH-UBNDが2021年7月に発表された。2021年9月から2022年6月にかけて、各主要メーカーの排出量試験を実施し、その排出抑制における社会経済的影響を評価した上で、持続可能な交通ソリューションと政策を提案するものである。また、市の計画には古いオートバイからの買い替えを促進するための補助金制度が含まれている。

2.3.2 ハノイ市の気候変動行動計画(CCAP)

ハノイ市DONREは「2021年-2030年期間におけるハノイ市の気候変動に対応するための行動計画」を2021年12月に公表している。また、2017年11月に発行された「ハノイ市の気候変動に関するパリ協定の実施計画」では、下記に示す通り緩和策及び適応策それぞれの課題に関する指針を定め、2018-2020年、2021年-2030年の2つの段階に分けて、緩和策及び適応策に関する具体的な課題を掲げている。

- 1) 温室効果ガスの排出を緩和するという課題を遂行するため、ハノイ市は産業、運輸、建設、農業、農村開発の各分野において国の条件に沿った温室効果ガスの排出削減とグリーン成長のための提案を開発し、実施する。
- 2) 気候変動適応の課題に対して、ハノイ市は気候変動適応に関する貢献度を更新する。さらに、MONREの指導の下での国家適応計画の策定、気候変動適応、損失および損害に関する既存の情報とデータを見直し、気候変動適応に関する国家貢献度報告書の作成と更新を促進するための情報・追加調査・データ管理、および共有方法の提案を行う。

2.3.3 ハノイ市の持続可能な開発目標 (SDGs)

2017年12月、ハノイ市人民委員会は、持続可能な開発に向けた2030アジェンダを実施するためのハノイ市の行動計画に関する計画第242/KH-UBNDを発行した。SDGsを考慮した本計画は、下記に示す2030年までの持続可能な開発目標を設定し、その付録においてSDGsのターゲットを達成するための行動計画、及びその責任機関を定めている（表2-7）。

表 2-7 ハノイ市の 2030 年までの SDGs 目標

#	目標
1	この地域のすべての形態の貧困を終わらせる。
2	食料安全保障の確保、栄養の向上、持続可能な農業開発を推進する。
3	健康な生活を確保し、あらゆる年齢層の人々の幸福を促進する。
4	質が高く公平で包摂的な教育を保証し、すべての人に生涯学習の機会を広める。
5	男女平等の実現。女性と少女への機会の創出と提供を行う。
6	すべての人に対して、水資源と衛生の適切かつ持続可能な管理を確保する。
7	すべての人に手頃な価格で信頼性の高い持続可能なエネルギーへのアクセスを確保する。
8	持続可能で包括的かつ持続的な経済成長の確保。すべての人に完全雇用、生産性、そしてまともな仕事を提供する。
9	レジリエンスのあるインフラを構築し、包摂的で持続可能な工業化を促進し、イノベーションを促す。
10	社会の不平等を減らす。
11	持続可能でレジリエンスのある都市・農村開発。地域別の人口と労働の合理的な分布により、安全な生活と労働環境を確保する。
12	持続可能な生産と消費を確保する。
13	気候変動や自然災害に対して、タイムリーに効果的に対応する。
14	持続可能な森林の保護と開発、生物多様性の保全、生態系サービスの開発、砂漠化対策、劣化防止、土地資源の回復
15	持続可能な発展のために平和で民主的で公正で平等で文明化された社会を推進し、すべての人に正義へのアクセスを生み出す。あらゆるレベルで効果的で妥当な参加型の機関を構築する。
16	持続可能な開発のためのグローバルパートナーシップの実施と推進を強化する。

出典：ハノイ市の行動計画に関する計画第 242/KH-UBND より日本工営が作成

2.3.4 ハノイ市都市廃棄物分別計画

過年度、本事業ではハノイ市の廃棄物管理分野の動向把握と支援案の検討をねらいとしてハノイ市DONREが作成した都市廃棄物分別計画（案）（2022）の簡易レビューを行った。ハノイ市は一般廃棄物分別の義務化、リサイクル施策促進の明文化の記載を含む改正環境保全法（2005年施行の法律を2020年に改正。以後、改正LEP）を受けて、本年度、ハノイ市内の5区にて分別回収の実証事業を実施している。以下にその計画概要を示す（表2-8）。実証事業は2024年12月まで実施され、その結果を踏まえた制度設計が進められるとみられる。

表 2-8 ハノイ市廃棄物分別計画（案）の構成と概要（2023年度版）

計画構成	概要
第1章：視点と目的とスコープ	<ul style="list-style-type: none"> 「改正環境保護法」の効果的な実行のための分別計画、必要な組織体制、モニタリング・評価・レポート体制の確立。 家庭系廃棄物の総量削減と適性なサービス料金メカニズムの確立 市民の環境意識啓発と啓蒙の強化。 ターゲットイヤーの設定と数と目標の設定（2025、2030年）。
第2章：固形廃棄物管理の現状と将来予測	<ul style="list-style-type: none"> 家庭系廃棄物の発生状況を都市区分別に整理。2021年の収集量は6128t/日、原単位0.74kg/人と推定。他方、発生量や組成のデータ不足を指摘。 処理可能な有機系廃棄物の割合は発生源（家庭、商業施設）で60-80%、処分場において38%程度。しかし、同有機系廃棄物は水分含有率が高く、他種類の廃棄物と混合回収された場合処理が困難であると課題を指摘。（既存の中間処理はコンポストとWtEのため） 組織的な分別がなく、有価物は主にインフォーマルセクター（ウェイストピッカーやクラフトビレッジ等）によってされている現状を問題視。 収集/運搬、中間処理のためのインフラストラクチャー及び実施能力の不足を課題と認識。既存の収集サービス価格が安価過ぎるため、排出源削減のモチベーションにつなげていない。
第3章：排出源での固形廃棄物分類	<ul style="list-style-type: none"> 既存の家庭系廃棄物の分類原則（有価物、食品廃棄物、有害廃棄物、粗大ごみ、その他家庭系廃棄物）、サービス料金の提示。 分類原則を進めるためのタスクとソリューションの提示。プロジェクト実施ロードマップとプロジェクト実施コストの算定。
第4章：組織体制と実施	<ul style="list-style-type: none"> ハノイ人民委員会をトップとし、市政府、地域レベルの人民委員会、廃棄物収集事業者等と連携して計画を進める「トップダウン型」の実施体制の提示。廃棄物排出者（個人、家庭）はそれぞれが属する地域の人民委員会支所等から指示等をうける。
第5章：モニタリング、評価、レポートングの実施メカニズム	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の種類別排出量、リサイクル率、エネルギー回収率、最終処分量、有機系廃棄物の肥料化率、サービス料金に係る各種指標、支払い意思/住民、廃棄物管理能力（能力開発率）を指標として設定。

出典：ハノイ市 DONRE（日本工営にて原文（越語）を仮訳の後に和訳）

本年度中に、計画更新等の追加情報は得られてない。過年度の調査では、内容は排出源での廃棄物分別に重きを置きつつ、全般的な都市廃棄物管理計画であることと、都市廃棄物分別計画（案）は5章から成り、2030年及び2050年をターゲット年として都市部と地方部のそれぞれで家庭系廃棄物の削減、処理率の数値目標を設定していることが分かっている。計画の基本方針として「上位法令に準拠した実施」、「処理すべき廃棄物総量の削減」、「適正なサービス料金メカニズムの確立」、「市民の環境意識の啓発」を掲げており、このための活動を各章で記載している。

また、表 2-9 に都市廃棄物分別計画（案）の 5 種類の分別区分とその管理方法を示す。収集後の処理を容易にするために排出源での管理方法の規定、廃棄物の種類ごとの収集方法と処理方法が示されているが、具体的な処理方法について詳細記述はない。方向性としては、同計画の第3章で排出源での分別を謳っていることから、戦略としては排出源での分別を進めることで廃棄物の種類に応じた処理を行い、最終処分量を減らすものともみることができる。

表 2-9 ハノイ市が導入予定の 5 種類のごみ分別及び収集・処理方法

Type of waste	Before sorting	Classify	Collection, Transportation	Handling
(1) Reusable, recyclable waste	- Encourage reduction in use and reuse. - Keep dry, clean and put in available packaging	Bring to centralized collection locations (by population group, school, commercial center, supermarket ..) Transfer to the collection unit by fixed date Sale for bottle ticks	Scheduled collection units	Recycling facilities
2) Food and organic waste	- Drain. - Compact branches, large-sized garden waste	Do-it-yourself treatment as compost or animal feed at home If the locality has applied concentrated compost treatment technology: Store and store separately in blue packaging/bags If the locality does not process concentrated organic fertilizers: Store and store together in the remaining waste bag	Scheduled collection units	Concentrated organic waste treatment Processing according to existing technology
(3) Hazardous waste	Not to be mixed with other types of waste	Bring to the prescribed gathering point (prescribed by the People's Committee at all levels; implemented by manufacturers). Transfer to a collection unit with a fixed date function	Collection and transportation units have the function	Regulatory processing
(4) Bulky waste	Compact, reduce the size to be able to further classify	Self-transport or hire functional units to the gathering point or to the processing facility (prescribed by the People's Committee at all levels).	Unit with appropriate functions	Processing according to existing technology
(5) Residual waste		Contained, stored separately in packaging	Scheduled collection units	Processing according to existing technology

出典：ハノイ市 DONRE（日本工営仮訳）

第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携

3.1 都市間連携の背景

福岡県は「福岡県総合計画」及び「福岡県環境総合ビジョン」において、アジア諸地域への国際環境協力を推進することを位置付けている。現在、本応募事業のパートナー都市であるハノイ市をはじめ、複数の海外自治体間と友好提携を締結しており、様々な環境協力を実施してきた実績を有している。

特にベトナム・ハノイ市においては、廃棄物や大気汚染等の個別分野に特化した環境研修や処分場対策などの支援や取り組みを行ってきたことから、両都市の新たな協力分野として「気候変動・脱炭素」を検討しており、令和3年度より本都市間連携事業を開始している。

これまでの両都市による都市間連携の実績は下表の通り（表3-1）。

表 3-1 福岡県によるハノイ市への貢献実績

#	年月	概要
1	2006年度～現在（H18～）	国際環境人材育成研修の実施
2	2011～2020年度（H23～R2）	福岡方式処分場導入支援（現地調査、設計、施工、維持管理の一連の工程を支援）
3	2010～2012年度（H22～H24）	環境教育（環境セミナーの開催、現地行政官・教育関係者の招へい研修を実施）
4	2014年～2016年（H26～H28）	水環境改善(実証事業段階（H26～H28）で終了)
5	2020年度（R2）	ハノイ市の環境改善・脱炭素化に向けた協議の実施
6	2021年度（R3）～2023年度（R5）	ハノイ市との環境省都市間連携事業の実施（フェーズ1：3か年）
7	2024年度（R6）	ハノイ市との環境省都市間連携事業の実施（フェーズ2：1年次）

出典:福岡県からの情報に基づき、日本工営が作成

3.2 都市間連携の実施方針

本事業では、ハノイ市より都市間連携の継続の要望を受け、環境・エネルギー分野の課題解決に向けた制度構築（計画策定）と実行支援に加え、JCMにおけるCO2排出量方法論やモニタリングなどの知見を共有することとした。また、先進的な脱炭素技術導入を促進するため、現地ワークショップをハノイ市と共同で実施し、民間企業が積極的に脱炭素化に取り組める環境づくりを支援する方針である。

3.3 都市間連携に係る本年度の活動結果

3.3.1 環境省への進捗報告

本年度、環境省への進捗報告会（4回）を表3-2の通り実施した。

表 3-2 環境省報告の概要

調査内容	実施日	主な内容
環境省キックオフ会議（オンライン）	2024年4月25日	本年度の活動計画と実施体制、現地調査の予定について報告した。
環境省進捗報告会①（オンライン）	2024年9月2日	第1回（6月）および第2回（8月）の現地調査の結果や案件形成の進捗について説明した。特に都市間連携協議の結果を踏まえた今後の活動予定について報告した。
環境省進捗報告会②（オンライン）	2024年12月20日	第3回現地調査（11月）の活動報告の結果について説明した。特に現地ワークショップの開催結果や実績を報告した。
環境省最終報告会（オンライン）	2025年3月3日	本年度の活動成果を説明した。また、ハノイ市の要望に対する今後の活動方針について報告した。

出典：日本工営作成

3.3.2 制度構築支援のための都市間連携協議

本年度の都市間連携協議（全て対面）の内容は以下の通り（表3-3）。

表 3-3 都市間連携協議の概要

会議名	実施日	主な内容
ハノイ市 DONRE との都市間連携協議	2024/6/18	本年度の活動スケジュールと提案技術について説明を行った。DONRE 側からは、過年度と変わりなく、廃棄物の分別回収制度の支援ニーズが高いこと、情報提供について要望が挙がったため、現地ワークショップ等で日本の原稿制度や技術紹介を検討することとした。
ハノイ市商工局（DOIT）との協議	2024/6/19	本年度都市間連携事業の概要説明を行い、ベトナムで省エネ技術導入に係る課題等を協議した。ベック九州より「無電極ランプ」「自然冷媒」「粉じん防止システム」、ブロックスマテリアルより「遮熱シート」の技術概要を紹介し、DOIT の関心を確認できた。また、価格競争力が重要であるとのアドバイスを受けた。 毎年 DOIT 主催の Vietnam Energy Transition Forum が開催（今年度は 6/26・27）され県内企業の技術展示や実演が可能のため、次年度、参加を検討することとした。
ハノイ市 DONRE との都市間連携協議	2024/8/21	過年度のハノイ市からの要望に応える形で、福岡県環境政策課から、プラごみの削減・リサイクルについて取り組み紹介を行った。市民啓発の活動の一環として、プロ野球のバットを原料にタンブラーを製造し、飲食店での割引等のインセンティブを付ける仕組みや、実証事業の取り組みを紹介した。 11月の現地ワークショップに関する内容や会場について意見を確認した。
ハノイ市商工局（DOIT）との協議	2024/8/22	都市間連携事業の説明と、JCM 事業について紹介した。DOIT からは以下の具体的な要望が挙がった。 (1) ハノイと福岡県で省エネに関するワークショップ、会議、展示会、討論会を開催するための財政支援 (2) エネルギー管理システムの開発に対する支援

会議名	実施日	主な内容
		<p>(3) エネルギー効率の高い生産活動や事業活動への移行、グリーン技術導入を希望する企業への財政支援</p> <p>(4) ハノイにおける省エネと効率化に関する広報活動を強化するための財政支援</p> <p>(5) ハノイのエネルギー効率化を担当する職員に対する研修・専門能力開発の提案、など</p> <p>都市間連携で対応できるものについては、今後の協議・現地ワークショップでの情報提供の形で対応することとした。</p>
ハノイ市ホアンキエム区との協議	2024/8/22	ハノイ市 DONRE からの紹介で、ホアンキエム区役所にて分別回収の実証や検討中の制度について情報を入手した。日本の現行制度について一部事例紹介を行った。詳細は、廃棄物分野の活動（3.3.4 表 3-5）に記載した。
環境省主催都市間連携セミナーでのハノイ市商工局 (DOIT) との協議	2025/1/22-23	環境省主催の都市間連携セミナー（大阪）にて招へいされた DOIT 職員 1 名と（福岡県職員も参加）、ハノイ市の今後の省エネ/再エネの導入について協議し、次年度も継続実施することを確認した。

出典：日本工営作成



ハノイ市 DONRE との初回協議
(2024年6月)



URENCO 本部との協議
(2024年6月)



ハノイ市 DOIT との協議
(2024年6月)



ハノイ市 URENCO2 との協議
(2024年6月)



URENCO7 との協議
(2024年6月)



ハノイ市商工会議所 (VCCI) との協議
(2024年8月)



ハノイ市商工局 (DOIT) との協議
(2024年8月)



ホアンキエム区との協議 (DONRE も同席)
(2024年8月)

出典：日本工営撮影

図 3-1 都市間連携協議の様子 (写真)

3.3.3 現地調査の実施

本年度の都市間連携では、現地調査 (3回) を実施した。概要は以下の通り (表3-4)。

表 3-4 現地調査の概要

調査内容・実施期間	主な活動内容
第一回現地調査 2024/6/16～6/22	ハノイ市DONREとの都市間連携協議 ハノイ市都市環境公社 (以下、URENCO) との都市間連携協議 ハノイ市商工局 (DOIT) との協議 JICAベトナム事務所との協議 コンポスト施設視察 (URENCO7) (下記に詳細記載) 有価物回収施設視察 (URENCO2) (下記に詳細記載) Quang Minh工業団地内の工場視察 Thach That工業団地内の工場視察 BUYO社 (バイオプラスチック) との協議
第二回現地調査 2024/8/20～8/24	ハノイ市DONREとの都市間連携協議 ハノイ市商工局 (DOIT) との協議 ハノイ市商工会議所 (VCCI) との協議 在ベトナム日本国大使館表敬 JETROハノイ事務所との協議 カナデビアベトナムとの協議
第三回現地調査 2024/11/5～11/8	現地ワークショップの開催 工業団地入居企業との協議・工場視察 JICAベトナム事務所との協議

出典：日本工営作成

3.3.4 ハノイ市における廃棄物関連施設の現地調査

本年度、ハノイ市の廃棄物分野の支援活動として、都市環境公社（URENCO）及び管轄する複数の廃棄物処理施設（金属類の有価ごみ回収、ペットボトルなどの回収・リサイクル施設等）視察した（表 3-5 および図 3-2）。

表 3-5 廃棄物管理関連視察の概要

視察日	視察現場	視察内容・施設概要
2014/6/19 (水)	コンポスト施設 視察(URENCO7)	本施設では有価物として紙、金属、プラスチックを市内の4つの区から回収しており、回収量は約 2.1 トン/日、回収頻度は1回/日。URENCO のスタッフが地域の回収拠点から手作業で分別回収され、本施設の回収後も手選別で再選別されている。PV パネルなどの再エネ由来の廃棄物回収・処理にはまだ着手していない。
	有価物回収施設 視察(URENCO2)	2017年より稼働が止まっていたが、2025年に再稼働を予定している。処理能力は120ton/日を想定。理由は以下の通り。 ①ベトナムでは現在有機栽培の農業が推進されているため需要増加が見込まれる。 ②同年より有機廃棄物の分別収集が開始されるため、収集量の増加が見込まれる。
2024/8/22 (木)	ホアンキエム区 役所	ホアンキエム区：面積 512 km ² 、人口約 14 万人 環境保護法（LEP）に基づき、2025年1月よりごみ分別が義務化されるため、ハノイ市内のホアンキエム区を含む5つの区を対象に、分別回収実証事業を開始。期間は2024年7月1日より12月までの半年間としている。分別カテゴリは以下、4種類。 ①リサイクルごみ：収集方法は拠点回収とベル回収（毎日18時～22時）、イベント回収（毎週土曜の午前） ②有害ごみ（バッテリーなど）：収集方法は拠点回収（毎日18時～22時） ③粗大ごみ（家具など）：ホットライン利用での回収（費用が発生）、拠点回収（毎週土曜午前は無料回収） ④残りの混合ごみ（生ゴミ・プラスチックなど含む）：収集方法はベル回収（毎日18時～22時）
	同区実証サイト	ホアンキエム区内の分別回収の様子を視察した。実証事業の終了後の分析結果は、ハノイ市が策定中の分別回収制度へのフィードバックがされるものとみられるため、次年度も継続して、情報収集と要望の確認が必要である。

出典：日本工営作成



有価物回収施設内の様子

出典：日本工営撮影



分別回収の様子（実証事業）



図 3-2 廃棄物関係施設の視察の様子（写真）

3.3.5 JICA ベトナム事務所との協議（他の支援機関との連携）

JICA ベトナム事務所（2024年11月7日）を訪問し、以下の説明を行った。

- （1） 2006年よりハノイ市行政官を招へいし、人材育成研修を継続的に実施中である。
- （2） 2008年に福岡県とハノイ市で友好提携を締結。以来、人材交流の機会提供やスタンソン処分場建設の支援等を実施してきた。
- （3） 福岡県が作成した関係企業の環境技術ガイドブックを活用し、ハノイ市・現地企業へPRをしている。
- （4） 参画企業であるアグリツリーは本都市間連携事業をきっかけに JICA の中小企業支援スキームを活用した経験がある。他の参画企業も JCM と並行して他の支援スキームの活用を検討している。

JICA ベトナム事務所からは、民間連携事業の紹介があり、関心のある企業は今年度の応募要項を参考に JICA 九州へ相談をすることを推奨された。最後に、各企業からの技術紹介を行い、ビジネス展開の課題や最新の情報について意見交換を行った。

3.3.6 現地ワークショップの開催

本年度の現地ワークショップをハノイ市内（2024年11月7日）で開催し、ハノイ市自治体関係者及び福岡県、民間企業等、67名が参加した。

本ワークショップでは、福岡県環境政策課、日本工営及びハノイ市ホアンキエム区より廃棄物の分別回収にかかる政策、廃棄物処理の事例、実証事業の紹介が行われた。さらにハノイ市商工局（DOIT）よりハノイ市における産業セクターの省エネ施策の実施状況、兼松KGKベトナムよりJCM案件の紹介（再生可能エネルギー導入実績）、ベック九州より工場における省エネ技術や粉じん防止システム、アグリツリーより営農型太陽光発電、Vina Hydrogenより水素エネルギーやAI技術に関する調査結果の発表が行われた。

ハノイ市DONREからは、本ワークショップがハノイと日本の再生可能エネルギー分野における協力関係を促進する重要な機会であることが協調された。

ワークショップ後に参加者同士のネットワーキングの時間を設け、企業や自治体関係者の間で自由に意見交換が行われた。

アジェンダと会場の様子を表3-6と図3-3にそれぞれ示す（各発表資料は添付を参照）。

表 3-6 現地ワークショップのプログラム

#	項目	発表組織
1.	開会挨拶	ハノイ市 DONRE
2.	福岡県の環境政策・廃棄物処理 (分別回収など)	福岡県環境部環境政策課
3.	ハノイ市の分別回収実証事業紹介	ハノイ市ホアンキエム区
4.	災害ゴミ/建設廃棄物処理の事例紹介	日本工営
5.	メタン発酵技術とバイオ炭製造技術	カナデビアベトナム
6.	ベトナムの脱炭素に貢献する 「JCM 事業（再エネ）の紹介」	兼松 KGK ベトナム
7.	持続可能な農業をめざす 「ソーラーシェアリングシステム」	アグリツリー
8.	快適な工場環境を！「無電極ランプ・空調自然 冷媒・防じん対策」	ベック九州
9.	ハノイ市の省エネ対策の紹介	ハノイ市商工局（DOIT）
10.	化石燃料からクリーンエネルギーへ 「工業用バイオマスバーナー」	エム・アイ・エス
11.	工場・オフィス内の温暖化を防ごう 「高性能遮熱シート」	プロックスマテリアル
12.	都市の脱炭素実現にむけた 「水素技術の紹介」	Vina Hydrogen
13.	質疑応答	参加者
14.	閉会挨拶	福岡県環境部環境政策課
15.	ネットワーキング	参加者

出典：日本工営作成



ハノイ市 DONRE 開会挨拶



現地ワークショップ会場の様子



集合写真

出典：日本工営撮影

図 3-3 現地ワークショップの様子（写真）

3.3.7 脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー

2025年1月23日（木）に大阪市にて「脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー2025」が開催され、都市間連携関係現地自治体から職員1名が招へいされた。本セミナーでは、国内外の自治体や企業の関係者が一堂に会し、地域脱炭素の推進や脱炭素ドミノ効果の波及を目的とした発表や議論が行われた。同日午後には、都市間連携事業に参加者の非公開の相互学習（グループディスカッション）が行われ、1月24日（金）午前には、大阪ガス株式会社（以下、大阪ガス）の施設見学が行われた。本セミナー（午前：公開）の概要は下記のとおり。

日時：2025年1月23日（木）10:00～12:30

会場：コングレコンベンションセンター（グランフロント大阪）

共催：環境省／公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）

目的：都市における脱炭素事業を推進すること

言語：日本語 / 英語（同時通訳あり）

参加者（対面）：日本を含む世界9カ国34都市より約130名（オンライン参加：約200名）

表 3-7 都市間連携セミナーアジェンダ

#	アジェンダ	組織名
1.	主催者挨拶	環境省
	開催地代表挨拶	大阪市 環境局
2.	都市間連携事業及び企業の海外展開支援施策について	環境省 地球環境局
	都市間連携事業の事例紹介	パラオ・アイライ州
	都市間連携事業及び海外展開の事例紹介	株式会社兼松 KGK 日本工営株式会社

3.	パネルディスカッション (テーマ：地域の脱炭素化と経済成長の同時 実現に必要なソリューションとは?)	チリ/サンティアゴ市レンカ区 インドネシア/マカッサル市 堺市 環境局 神戸市 都市局 経済産業省 近畿経済産業局
----	--	---

出典：IGES 資料より抜粋



出典：日本工営撮影

図 3-4 都市間連携セミナー会場の様子 (写真)

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 調査の概要

ハノイ市の脱炭素化及び環境対策に対する支援のため、現地僱人や参画企業による情報収集調査を実施した（表 4-1）。対象分野の中で、JCM 設備補助事業及び民間投資事業として実現可能性のある、1) 省エネルギー分野、2) 再生可能エネルギー分野、4) 廃棄物処理分野について、具体的な調査の内容と進捗状況、今後の方針を次ページ以降にまとめた。

表 4-1 本年度の対象分野と業務概要

対象分野	業務概要
1) 省エネルギー分野	参画企業（バック九州、エム・アイ・エス、プロックスマテリアル）のビジネス展開支援として、現地情報収集、パートナー候補企業との面談や対象施設の視察などを行った。本章では、その調査結果を取りまとめた。
2) 再生可能エネルギー分野	参画企業（アグリツリー）が過年度までの調査をもとに、ソーラーシェアリングの実証事業に向けた準備を行った。本年度は、ソーラーシェアリングの普及のため、現地ワークショップにおいて、同技術の紹介および実証事業の経緯・進捗について参加者への共有を行った。
3) 制度構築支援（第3章に記載）	ハノイ市が策定を進めている分別回収制度について支援を行った（第3章に記載）。不燃物や有価物を分離することで、既存廃棄物発電プラントの運用改善や、マテリアルリサイクルの推進による環境面での改善が期待できる。一方で、JCM 案件形成と関連するのは、食品残渣・農業由来のバイオマスを活用したメタン発酵・バイオガス発電である。次年度も、制度構築支援と併せて参画企業の案件形成を支援する（下記4に記載）
4) 廃棄物処理分野（第3章に記載）	過年度より継続して、ハノイ市の廃棄物マスタープラン案の分析と、市内の廃棄物処理や分別回収の導入に関する現地調査を行った（第3章）。ハノイ市では、既に稼働中の廃棄物発電があるため、バイオガス発電について分別回収制度構築と併せた導入可能性の検討を進めた。
5) 水素技術分野	参画企業（Vina Hydrogen）がベトナムでの水素技術の普及に関する調査を実施し、現地ワークショップにてその結果を紹介した（添付資料参照のこと）。
6) デジタル技術分野	参画企業（Vina Hydrogen）が現地ワークショップにて、気象予報による発電量の AI 予測技術について紹介を行った。具体的に JCM 候補案件が見つかった際に、具体的な導入可能性を検討する（添付資料参照のこと）。

出典：日本工営作成

4.2 工場・商業施設等における省エネ技術導入検討

4.2.1 調査概要

福岡県内企業のベック九州（技術：無電極ランプ他）、エム・アイ・エス（技術：バイオマスバーナー）、ブロックスマテリアル（技術：遮熱・断熱シート）は、3社合同での現地調査を本年度、2回実施した（2024年6月、11月）。調査対象は、ハノイ市の工業団地で、複数テナント工場を訪問し、施設関係者へのヒアリング調査と施設内の設備見学などを実施した。ハノイ市に限らず、工業団地の多いベトナムにおいて、環境・省エネ技術の関心は高まっている。電力・燃料消費量の多い業種では、特に省エネ技術導入のポテンシャルが高いことが確認できた。

4.2.2 導入設備の仕様

各社の保有技術については、添付資料（現地ワークショップ発表資料）に詳細を記載しているため、概要のみ以下の通り示す。

1) ベック九州

技術：無電極ランプ

特徴・優位性：電極を持たない照明。発光原理はコイルに電流を流すことで、管内に紫外線が照射され、管内壁に塗布された蛍光体コーティングにより可視光に変換される仕組み。

導入の強み：消耗部材がないため長寿命（10万時間ほど）、水銀ランプと比べると約75%の高い省エネ効果、光が拡散し易く影が出来づらいため工場の従業員に対して目に優しいあたたかい光を提供できる特徴がある。

2) エム・アイ・エス

技術：バイオマスバーナー（その他、蒸気ボイラ・コンテナ型ボイラの取り扱いもあり）

特徴・優位性：以下の通り。

- ・ 燃焼補助燃料を必要としない。
- ・ 燃焼室内の昇温/降温速度が早い。
- ・ ダイオキシン発生を抑制できる。
- ・ 木質バイオマス以外にも RPF、有機汚泥、廃プラスチック等の燃焼が可能

3) ブロックスマテリアル

技術：Prox 遮熱シート（自社開発）

特徴・優位性：輻射熱の97%を反射する両面アルミ素材で、現地の類似遮熱シートと比べ軽量、かつ腐食防止コーティングによる高い耐久性、などの特徴を持つ。省エネ効果だけでなく、工場内の業務環境の改善、熱中症防止などのマルチベネフィットも期待できる。

4.2.3 調査結果と今後の展開

ハノイ市近郊の工業団地および民間企業の工場を訪問し、照明や空調に関連する設備の現状確認と、省エネ設備導入への関心度などを確認した（図4-1）。特に遮熱シートについては、ポータブルヒーターを用いた遮熱効果のデモンストレーションやサンプルのシート素材を配布したことで、現地企業に対して分かりやすく、効果的な技術提案が行われた。現在、遮熱シートの工場導入による空調負荷の低減に向けて複数企業との協議を進めている。次年度は、

JCMの活用を想定して、実際の工場に技術導入した場合の省エネ効果(空調の電力消費削減)およびCO1排出削減量の試算、費用対効果の確認等を行う予定である。



工場関係者への技術説明



工場内の様子

出典：日本工営撮影

図 4-1 工場視察の様子 (写真)

4.3 再エネ技術導入(営農型太陽光発電)による JCM 事業化検討

4.3.1 背景と活動概要

本事業では、ハノイ市郊外の農地を対象に、福岡県に拠点を持つアグリツリーの営農型太陽光発電(以下、ソーラーシェアリング)についてJCM事業化検討を継続的に実施した。

アグリツリーは、2018年よりソーラーシェアリングの開発・普及に取り組んでおり、現在、日本国内において10件を超える導入実績を有している。さらに、本事業を通じて、ベトナム/ハノイ近郊の農地を対象とした海外展開を検討している。

ソーラーシェアリングとは、農地に設置した高い架台の上に、幅の狭い太陽光発電パネルを、間隔をあけて設置することで、太陽光エネルギーを農業生産と発電で効率的に活用する仕組みであり、以下の特徴がある。

- ・太陽光発電によってGHG排出削減ができる
- ・売電の場合、営農を続けながら売電収入を得ることができる
- ・自家発電の場合、これまで購入していた電力料金の削減ができる
- ・既存の農地を活用するため、新たな土地開発の抑制や環境保全につながる 等

特にアグリツリーの提供するサービスでは、農業経営及びソーラーシェアリングの技術サポートが得られるメリットがある(図4-2)。



出典：アグリツリー（福岡県環境関連企業技術ガイドブックより）

図4-2 ソーラーシェアリングの設置風景（国内事例）

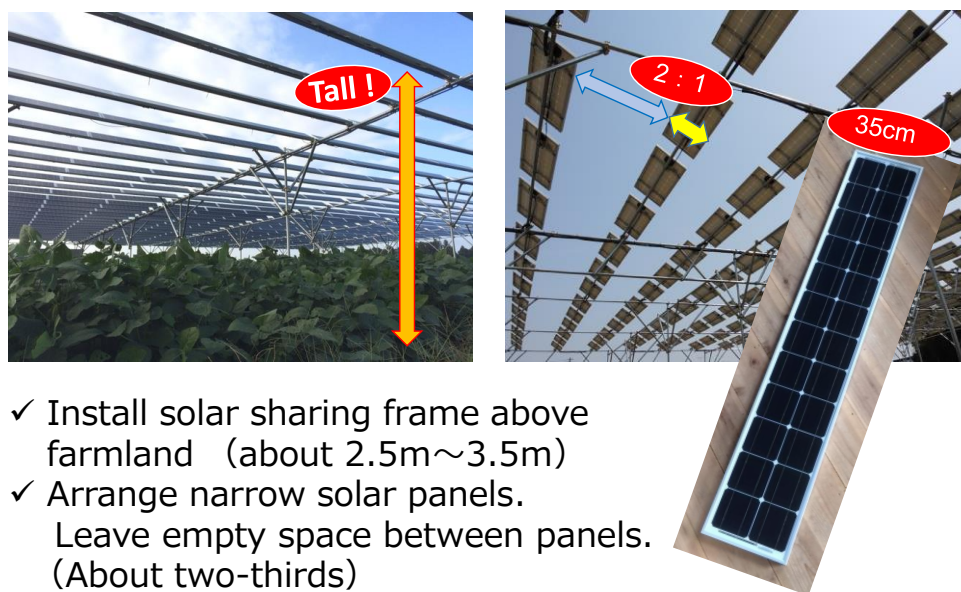
フェーズ1（2021～2023年度）では、現地調査や農業関係者との協議を通じて、共同事業者となるハノイ市国家農業大学（VNUA）とのソーラーシェアリングに関する研究開発と実証事業を行うために、協力覚書（MOU）を締結した。

本年度はハノイ市内を含めベトナム全土でのソーラーシェアリングの実証事業の準備を進めてきた。この活動は、JICA「2022年度中小企業・SDGsビジネス支援事業（ビジネス化実証事業）」のスキームを活用して実施されており、本都市間連携事業では、実証に向けた後方支援とハノイ市でのソーラーシェアリング普及に向けた情報発信（現地ワークショップでの発表など）を実施する形で、すみ分けをした。

4.3.2 導入設備の仕様

ソーラーシェアリングは、通常の太陽光発電とは異なり、農作物の生育や農作業を邪魔しないように、幅の細いパネルを使用し、高さ2.5～3.5mの位置に設置する。

図4-3のように、2対1の間隔で隙間を作って設置するため、通常の太陽光発電に比べて面積あたりの発電量は下がるが、両面タイプのパネルを使用することで、地面に反射した光も効率的に発電に活用できる。



- ✓ Install solar sharing frame above farmland (about 2.5m~3.5m)
- ✓ Arrange narrow solar panels. Leave empty space between panels. (About two-thirds)

出典：アグリツリー発表資料

図 4-3 想定している導入設備（太陽光パネル）

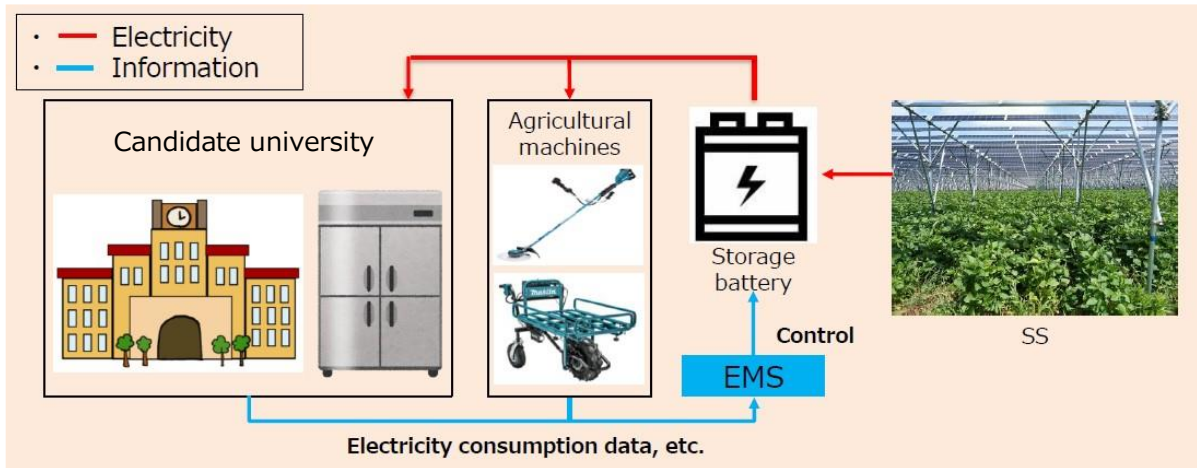
また、ソーラーシェアリングで得られる電力は、農家の自家消費として有効に使用することで、グリッド代替・燃料転換を目指す必要がある。農業経営の質の向上や生産物の付加価値向上を目指し、発電した電力を無駄なく使用できる設備との接続が不可欠である(表4-2)。

表 4-2 ソーラーシェアリング付帯設備の調査・検討項目

調査対象	調査項目
農機	現地規格、仕様全般、消費電力（電動型農機）、消費燃料（通常農機）、国際規格、販売価格、メーカー、使用頻度等
蓄電池	現地規格、仕様、メーカー
配水・灌漑システム	現状の設備仕様、消費電力
農地に隣接する家屋、工場、設備	消費電力量、燃料使用量、空調・乾燥設備の有無等

出典：日本工営作成

また、実証事業を通じて、将来的にはソーラーシェアリングで発電した電力をエネルギー管理システム（以下、EMS）を用いて大学や農業機械、蓄電池（E バイクを含む）に使用する多機能なコンセプトで検討している（図 4-4）。実証事業の成果をもとに、規模を拡大し、JCM 設備補助事業の要件、発電容量を検討し、将来の事業化を目指す。



出典：アグリツリー作成（日本工営一部加筆）

図 4-4 事業計画のイメージ（アグリツリー）

4.3.3 活動結果

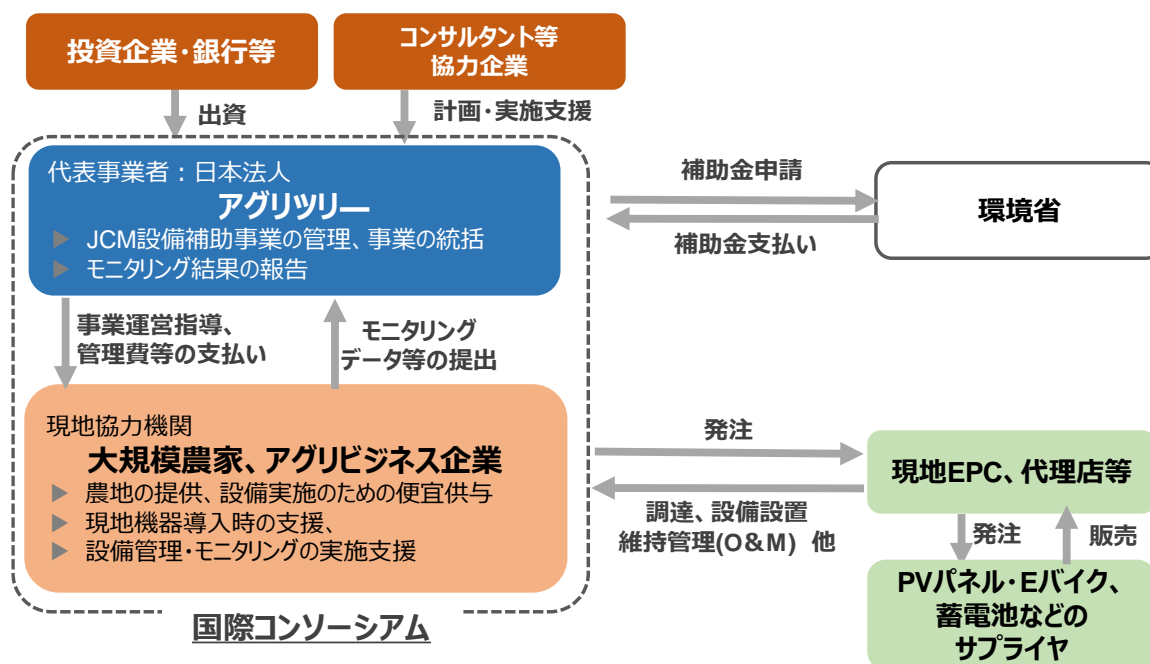
過年度の調査では、VNUA との協議を通じて、以下について合意している。

- 1) ソーラーシェアリングに最適な作物候補の検討
環境条件を評価するため、2種類以上の作物を栽培することを提案された。
候補としては、ショウガ、菊（お茶の原料）、大豆などがあげられた。
- 2) 管理・モニタリングのための要員の確保
VNUA はソーラーシェアリングの管理・分析のため要員を確保することで合意した。
現時点では、通年の設備管理を行うスタッフ、モニタリングデータ収集や分析、レポート作成を担当するフルタイム研究員、そしてアドバイスを行う研究者が想定されている。
- 3) 基礎データの提供
候補地の土壌物理的特性などの基礎データを VNUA から提供することで合意した。

これらの合意事項を踏まえて、VNUA と事業計画作成を進めた結果、次年度より、経済産業省「グローバルサウス未来志向型共創等事業」を活用した実証事業を開始する予定となっている。都市間連携をきっかけに、ベトナムでの案件形成活動を開始した流れで、複数の支援スキームを活用することで実証事業までつながった好事例といえる。

4.3.4 実施体制の検討

実証事業に関しては、アグリツリーとパートナーである VNUA との MOU に基づき実施することになるが、将来 JCM に拡大した場合の実施体制を以下に示す図 4-5)。共同事業者候補となる現地企業や投資企業、現地 EPC（主に調達・設置）などのパートナーの発掘が今後必要である。



出典：日本工営作成

図 4-5 実施体制のイメージ（アグリツリー）

4.3.5 MRV 計画作成

JCM 設備補助事業を想定した場合、ソーラーシェアリングによる太陽光発電事業は、ベトナムで開発済みの方法論（VN_AM007）に基づいて、パネルの発電量及び日射量のモニタリングが必要になる。

現時点では、発電した電力をどのような設備で使用するかは決まっていないが、それぞれの設備での電気使用量がリアルタイムで計測できるリモートモニタリングシステムが必要である。昼間に余剰電力が発生することを想定して、蓄電池による夜間の配電を想定しているため、発電量のみではなく、蓄電池への充電量、送電量についてのモニタリングも前提とした方法論の開発が必要である。

4.3.6 今後の展開

本事業としては、次年度に開始予定の実証事業を後方支援し、実証事業の次の段階として、現地大手農業法人を共同事業者としたJCM設備補助事業及び民間JCMの案件形成に向けて、事業計画の策定支援等を行う予定である。

4.4 再エネ技術導入による JCM 事業化検討

4.4.1 調査概要

本年度も参画企業の兼松 KGK ベトナムが継続して、JCM 設備補助事業を活用した再エネ事業の発掘に向けて調査・情報収集活動を行った。また、ハノイ市との協議や現地ワークショップの参加企業との情報交換を通じて、売電を目的とした大規模再エネ事業（太陽光、小水力、廃棄物発電等）の事業化検討を行った。

4.4.2 調査結果

過年度の調査で収集したベトナム国内の大型再エネ事業の情報(表 4-3～表 4-6)をもとに、JCM 設備補助事業への検討の余地があるとみられる計画中の事業について、事業スケジュールや実施体制等について、情報収集を継続した。本年度は JCM 案件につながる事業はなかったため、引き続き調査を継続する予定である。

表 4-3 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（太陽光発電）

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Ninh Thuan 省	150 MW	運転開始：2021 年 1 月
2	Binh Thuan 省	50 MW	運転開始：2021 年 1 月
3	Quang Binh 省	47.6 MW	運転開始：2022 年
4	Thuan Thien-Hue 省	50 MW	運転開始：2020 年 12 月
5	Binh Dinh 省	50 MW	運転開始：2020 年
6	Binh Dinh 省	50 MW	運転開始：2020 年
7	Ninh Thuan 省	150 MW	建設中
8	Long An 省	49 MW	建設中
9	Gia Lai 省	14.8 MW	計画中
10	Gia Lai 省	49 MW	計画中
11	Gia Lai 省	500 MW	計画中
12	Tay Ninh 省	450 MW	計画中
13	Binh Phuoc 省	30 MW	計画中
14	Khanh Hoa 省	40 MW	計画中

出典：日本工営作成

表 4-4 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（水力発電）

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Hoa Binh 省	480 MW	建設中
2	Kon Tum 省	360 MW	建設中
3	Nghe An 省	27 MW	建設中
4	Thanh Hoa 省	102 MW	建設中
5	Dong Nai 省	200 MW	計画中
6	Dong Nai 省	93 MW	計画中

出典：日本工営作成

表 4-5 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（風力発電）

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Bac Lieu 省	80 MW	運転開始：2022 年
2	Gia Lai 省	50 MW	運転開始：2021 年

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
3	Ninh Thuan 省	50 MW	運転開始：2021年
4	Quang Tri 省	48 MW	運転開始：2021年
5	Soc Trang 省	30 MW	運転開始：2021年1月
6	Quang Binh 省	109 MW	運転開始：2021年
7	Dak Nong 省	49 MW	運転開始：2021年
8	Binh Thuan 省	50 MW	運転開始：2021年10月
9	Tien Giang 省	100 MW	建設中
10	Soc Trang 省	50 MW	建設中
11	Ben Tre 省	30 MW	建設中
12	Ben Tre 省	128 MW	建設中
13	Ninh Thuan 省	88 MW	計画中
14	Tra Vinh 省	200 MW	計画中
15	Binh Thuan 省	3400 MW	計画中
16	Binh Thuan 省	3500 MW	計画中
17	Lam Dong 省	98 MW	計画中
18	Vung Tau 省	102.6 MW	計画中
19	Quang Tri 省	30 MW	計画中
20	Binh Dinh 省	2000 MW	計画中

出典：日本工営作成

表 4-6 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（その他）

#	プロジェクトサイト（種類）	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Tuyen Quang 省（バイオマス）	25 MW	運転開始：2019年
2	Gia Lai 省（バイオマス）	95 MW	運転開始：2018年
3	Hau Giang 省（バイオマス）	20 MW	建設中
4	Tra Vinh 省（バイオマス）	25 MW	計画中
5	Quang Binh 省（バイオマス）	50 MW	計画中
6	Soc Son, ハノイ市（廃棄物発電）	15 MW	運転開始：2022年7月
7	Son Tay, ハノイ市（廃棄物発電）	37 MW	建設中
8	Bac Ninh Province（廃棄物発電）	11.6 MW	建設中
9	Dong Nai 省（廃棄物発電）	30 MW	計画中
10	Thanh Hoa 省（廃棄物発電）	18 MW	計画中
11	ホーチミン市（廃棄物発電）	40 MW	計画中
12	ホーチミン市（廃棄物発電）	不明	計画中
13	Quang Tri Province（地熱発電）	25 MW	計画中

出典：日本工営作成

4.4.3 想定する事業の実施体制

大規模再エネ事業を想定したJCM設備補助事業の実施体制は以下の通り（図4-6）、兼松KGKが代表事業者として、ベトナムの電力事業者等と国際コンソーシアムを組むことを想定している。また、現地法人である兼松KGKベトナムは、長期にわたるJCM設備補助事業の安定的な事業運営と確実なGHG排出削減の計画達成のため、共同事業者の運営やMRV活動を後方支援する。

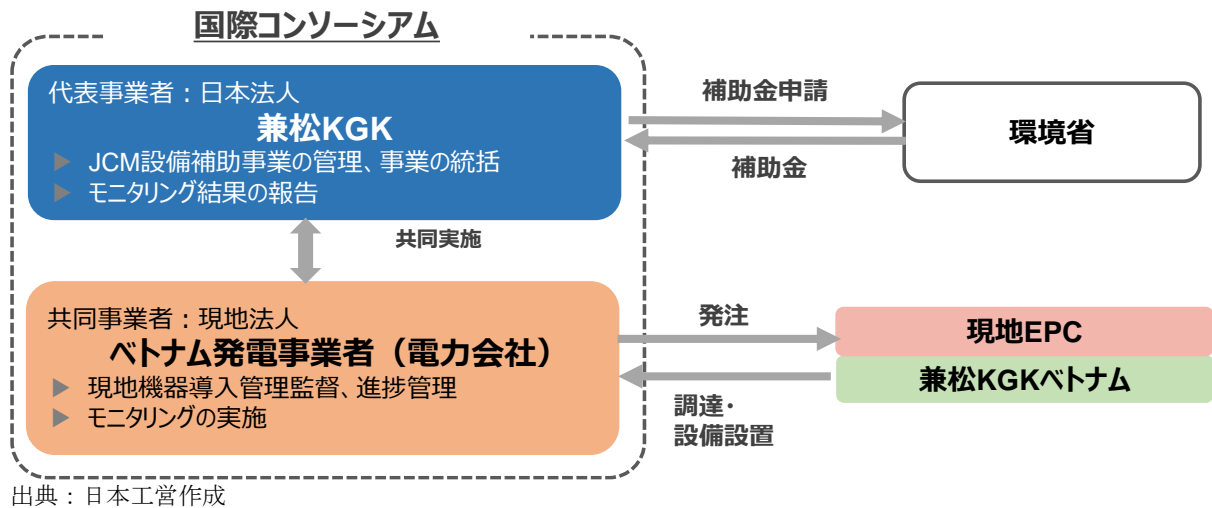


図 4-6 実施体制のイメージ（兼松 KGK）

4.4.4 今後の展開

兼松 KGK ベトナムは、本都市間連携事業を通して 2022 年に採択された小水力発電 JCM 設備補助事業を実施中である。今後も継続的にベトナム国内でのポテンシャル調査を行い、案件形成及び共同事業者の発掘を進める。

第5章 今年度の実績と今後の展望

5.1 本年度の活動成果

本年度実施した技術分野（制度構築支援、再エネ、省エネ、廃棄物、水素技術）について、その達成度を、表5-1のとおり整理した。対象となる活動項目はすべて実施し、想定した目標をほぼ達成した。

表 5-1 本都市間連携事業の活動項目とその成果（サマリー）

#	活動項目	活動内容と達成度
1. 再生可能エネルギー支援分野		
(1)	工場の省エネ技術導入に向けた現地調査・協議支援	【達成】 参画企業が、ハノイ市内の工場視察（4か所以上）や現地関係者へのヒアリング調査を通じて省エネ技術導入のニーズやビジネス展開に向けた検討項目（現地代理店や製造拠点の発掘等）を確認した。
(2)	省エネ技術導入のためのビジネスマッチング支援	【達成】 現地ワークショップを通じて、省エネ技術を有する参画企業と現地企業（共同事業者候補）とのビジネスマッチングの支援を行った。
2. 再生可能エネルギー分野		
(1)	ソーラーシェアリング導入によるJCM事業化検討支援	【一部達成】 参画企業によるソーラーシェアリング実証事業が次年度より開始されるため、引き続き必要な協議や支援を行う。
(2)	環境配慮型バイオマスバーナー導入に向けた現地調査・協議支援	【達成】 工場視察および現地ヒアリング調査を実施し、技術導入のニーズを確認した。ただし、原料のバイオマス調達先・必要量などビジネス展開に向けた情報収集は引き続き必要である。
(3)	大型再エネ事業発掘のためのビジネスマッチング支援	【達成】 現地ワークショップ等を通じて、現地研究機関や大型再エネ事業に関心を持つ現地企業とのビジネスマッチングの支援を行った。
3. 廃棄物処理分野		
(1)	ハノイ市における廃棄物管理に係る情報収集・分析	【達成】 ハノイ市関係部局と協議し、廃棄物管理に係る最新情報や課題を確認した。
(2)	ハノイ市における廃棄物マスタープランの実行支援	【達成】 ハノイ市廃棄物マスタープランの実行に向けて、ハノイ市のごみ分別回収の実証サイトの視察や、制度作りについて協議、日本の事例紹介などを行った。
(3)	廃棄物分野の環境インフラ導入に向けたJCM事業化検討支援	【達成】 ハノイ市での廃棄物発電やメタン発酵技術の導入可能性について参画企業と協議し、JCM等の活用を検討した。有価廃棄物（PVパネル等）処理のニーズもあり、制度構築と技術導入を併せた検討が必要であることを確認した。

#	活動項目	活動内容と達成度
4. 制度構築支援分野		
(1)	ハノイ市の環境政策及び気候変動対策に係る協議	【達成】ハノイ市と福岡県の環境政策及び気候変動対策に関する意見交換を行った。具体的な取組を実施するためには、引き続き関係機関との協議が必要である。
(2)	ハノイ市の環境対策及び気候変動対策に関する人材育成の支援	【達成】現地ワークショップと都市間協議を通じて、環境対策及び気候変動対策の事例紹介やJCM案件形成に関する知見を共有した。本邦招へい時に、ハノイ市職員(DOIT)の現地視察・情報収集等を支援し、知識向上に貢献した。
5. 水素技術分野		
(1)	ベトナム国における水素技術導入に係る情報収集・分析	【達成】国家水素戦略などのレビュー及び現地関係者との協議を通じて、水素技術に関するニーズやベトナム国内の動向を把握した。
(2)	水素技術導入事業発掘のためのビジネスマッチング支援	【一部達成】現地ワークショップを通じて、水素技術の紹介を行った。水素技術・ビジネス展開についてはハノイ市・企業の関心はまだ低く、継続した情報発信が必要と考えられる。
6. デジタル技術分野		
(1)	ベトナム国におけるデジタル技術に係る情報収集・分析	【達成】協力企業により、再エネ分野での発電予測シミュレーション技術や、AIを活用した水素技術のデータベース(教育ツール)など最新の技術情報を収集した。
(2)	再エネ事業等の案件形成に資するデジタル技術の技術紹介	【一部達成】現地ワークショップを通じて、AI・デジタル技術の紹介を行った。案件形成時に付加価値のあるデジタル技術を提案するには、参画企業との連携が必須であり、システム設計や費用対効果について、引き続き検討が必要である。

出典：日本工営作成

5.2 ハノイ市への次年度の支援計画

本年度の成果を踏まえ、次年度(3年次)の支援計画案を更新した(図5-1)。ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素化は、事業主体となる自治体や民間企業に対して技術や資金支援の必要がある。本都市間連携事業やJCMの支援では対応が難しい活動については、国際機関の支援スキームの活用や、民間投資事業などのオプションも想定している。

①都市間連携の活動

都市間連携協議：ハノイ市の脱炭素化に向けた協議の実施（年2～3回）

制度構築支援：気候変動実行計画（CCAP）/廃棄物マスタープラン等の策定支援

人材育成支援：ハノイ市への脱炭素分野の専門家等のレクチャーや技術紹介

現地ワークショップの企画・開催：技術紹介とディスカッションの2部構成を想定（年1回）

②JCM事業化支援

令和6年度（1年次）計画	成果（達成度）	令和7年度（2年次）	令和8年度（3年次）
1.ソーラーシェアリング導入：事業計画の策定、実証事業の準備及び一部開始。	→達成：参画企業と現地農業大学がMOUを締結し、計画策定。大学内にて実証事業を開始予定。	→実証事業開始とフィードバック。JCM等の実施を想定した候補地の選定と実施計画の策定。	→JCM設備補助申請（目標）
2.省エネ設備導入（無電極ランプ等）ハノイ市の複数工場への技術提案、現地調査の実施、事業計画案作成。	→達成：ハノイ市内の工業団地に対して現地調査（2回）実施。今後のビジネス展開について検討した。	→JCM設備補助申請準備または民間ビジネスとしての導入検討	→省エネ・再エネ技術とのパッケージ技術でのJCM設備補助申請（目標）
3.大型再エネ事業：2件目のJCM事業に向け現地パートナーと調査・案件発掘予定。	→継続中：1件目のJCM設備補助事業が運転を開始。水平展開のためパートナー候補を発掘中。	→JCM設備補助申請または民間ビジネスとしての導入を検討	→水平展開の検討
4.新規の省エネ技術の紹介 新規参画企業の技術紹介、ビジネスマッチング実施。	→達成：現地ワークショップおよび現地調査時に新規参画企業（2社）が技術紹介を実施。	→候補施設（工場・大型施設）の特定、共同事業者との協議、事業計画案の策定。	→JCM設備補助申請（目標）
5.廃棄物処理：分別回収制度構築合わせた導入を検討。	→継続中：分別回収制度から廃棄物発電等の導入検討中。	→候補地・資金確保、簡易設計、事業計画案の策定。	→JCM設備補助申請（目標）
6.新技術（DX/水素等）：ワークショップで技術紹介	→達成：ワークショップにて技術紹介を実施（2024年11月）	6.廃熱回収等の新規技術の開始 大規模な脱炭素事業を検討する。	→ビジネス展開の検討、JCM事業との連携検討（目標）

出典：日本工営作成

図 5-1 ハノイ市への支援実績と次年度計画（フェーズ 2）