

令和7年度環境省委託事業

令和7年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ベトナム南部におけるカーボンニュートラル促進に向けた
地域連携事業

調査報告書

令和8年3月

日本工営株式会社
堺市

令和7年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ベトナム南部におけるカーボンニュートラル促進に向けた 地域連携事業

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.....	1
1.2.1 堺市.....	1
1.2.2 大阪市.....	2
1.2.3 ホーチミン市（旧バリアブントウ省）.....	3
1.3 事業の目的.....	5
1.4 本事業の活動項目.....	5
1.4.1 省エネルギー分野の活動項目.....	5
1.4.2 再生可能エネルギー分野の活動項目.....	5
1.4.3 廃棄物処理分野の活動項目.....	5
1.4.4 制度構築支援分野の活動項目.....	5
1.4.5 水素技術分野の活動項目.....	5
1.4.6 デジタル技術（DX）分野の活動項目.....	6
1.4.7 環境省以外の支援機関との連携.....	6
1.4.8 脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー2026への参加.....	6
1.5 本事業の実施体制.....	6
1.6 本事業の工程.....	8
第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組.....	9
2.1 堺市による気候変動対策に関する取組.....	9
2.1.1 地球温暖化対策実行計画.....	9
2.1.2 堺市のGHG削減に向けた目標.....	9
2.1.3 堺市のGHG削減に向けた取組事例.....	10
2.2 大阪市による気候変動対策に関する取組.....	11
2.3 ベトナムにおける国家政策・エネルギー計画.....	11

2.3.1	自国が決定する貢献（NDC）	12
2.3.2	水素エネルギー戦略	14
2.3.3	第8次国家エネルギーマスタープラン（PDP8）	15
2.3.4	気候変動枠組条約締約国会議（COP）関連動向	16
2.3.5	国内炭素市場及びGHGインベントリ整備の動向	17
2.3.6	太陽光発電その他再エネの販売に関する規制	18
2.3.7	廃棄物に関する法制度と現状の対策	18
2.3.8	統合後のホーチミン市における環境・気候変動政策	18
第3章	脱炭素社会実現のための都市間連携	20
3.1	都市間連携の背景と目的	20
3.1.1	背景	20
3.1.2	本都市間連携事業の目的	20
3.1.3	活動概要	20
第4章	JCM案件形成調査	30
4.1	JCM案件形成調査の概要	30
4.2	農業由来廃棄物（バイオマス）活用事業の案件形成調査	30
4.2.1	調査概要	30
4.2.2	カカオポッド殻の炭化試験および成分分析	31
4.2.3	分析結果からの考察	31
4.2.4	CO ₂ 貯留量の試算	32
4.2.5	カーボンクレジットの活用検討	33
4.2.6	今後の展開	33
4.3	グリーン水素を含む新エネルギーの活用事業の検討	34
4.3.1	調査概要	34
4.3.2	想定している導入設備の概要	34
4.3.3	調査結果	34
4.3.4	実施体制の検討	35
4.3.5	今後の展開	35
4.4	高効率LEDシステム導入事業の検討	36
4.4.1	調査概要	36
4.4.2	想定している導入設備の仕様	36
4.4.3	調査結果	36
4.4.4	今後の展開	36
4.5	太陽光/蓄電池導入事業の検討	37
4.5.1	調査概要	37
4.5.2	想定している導入設備	37
4.5.3	実施体制の検討	37
4.5.4	今後の展開	38
4.6	廃棄物発電・バイオガス関連事業の検討	39
4.6.1	調査概要	39
4.6.2	想定している導入設備	39
4.6.3	調査結果	40

4.6.4	実施体制の検討.....	41
4.6.5	今後の展開.....	41
4.7	デジタル技術（DX）活用事業の検討.....	42
4.7.1	調査概要.....	42
4.7.2	調査結果.....	42
4.7.3	今後の展開.....	42
第5章	今後の展望.....	43
5.1	本年度の活動成果のまとめ.....	43
5.2	今後の都市間連携の展望.....	44

表目次

表 1-1 堺市の概要.....	2
表 1-2 大阪市の概要.....	2
表 1-3 旧バリアブンタウ省の概要.....	3
表 1-4 統合後のホーチミン市の概要.....	4
表 1-5 参画組織の役割.....	6
表 2-1 大阪市の気候変動対策.....	11
表 2-2 ベトナム更新 NDC（2022）における 2030 年 GHG 削減目標.....	12
表 2-3 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.....	12
表 2-4 ベトナムの水素エネルギー戦略の概要.....	14
表 2-5 改定前・改訂版 PDP8 の発電設備容量目標値の比較.....	16
表 2-6 ホーチミン市 3 地域の環境・気候変動政策の方針.....	19
表 3-1 都市間連携に係る活動実績.....	20
表 3-2 第 1 回現地調査活動概要.....	22
表 3-3 第 2 回現地調査活動概要.....	22
表 3-4 第 3 回現地調査活動概要.....	23
表 3-5 第 4 回現地調査活動概要.....	24
表 3-6 脱炭素セミナーの技術発表.....	25
表 3-7 現地ワークショップの概要.....	26
表 3-8 都市間連携セミナーアジェンダ.....	28
表 4-1 環境インフラ導入の候補事業.....	30
表 4-2 成分分析の結果.....	31
表 4-3 H/C モル比の比較表.....	32
表 4-4 CO ₂ 貯留量試算の前提条件と仮パラメータ.....	32
表 4-5 HSGB-H ₂ 型水素バーナーの特徴.....	34
表 4-6 現地企業のヒアリング結果.....	35
表 5-1 本年度の活動成果のまとめ.....	43

目次

図 1-1 堺市の位置.....	2
図 1-2 旧バリアブントウ省の位置.....	3
図 1-3 統合後のホーチミン市（旧3都市/省）.....	4
図 1-4 本事業の実施体制図.....	7
図 1-5 本事業のスケジュール.....	8
図 2-1 堺市域の GHG 排出量推移と電気の排出係数.....	9
図 2-2 部門別温室効果ガス排出量の割合.....	9
図 2-3 堺市の脱炭素に向けた取組（再エネ・省エネ分野）.....	10
図 2-4 堺市の脱炭素に向けた取組（都市開発分野）.....	10
図 3-1 第1回現地調査の協議及び現地視察の様子.....	22
図 3-2 第2回現地調査の協議及び現地視察の様子.....	23
図 3-3 第3回現地調査の協議及び現地視察の様子.....	24
図 3-4 第4回現地調査の協議及び現地視察の様子.....	24
図 3-5 脱炭素セミナーの様子.....	25
図 3-6 現地ワークショップ及びショールーム見学会の様子.....	27
図 3-7 都市間連携セミナーの様子（写真）.....	28
図 3-8 環境教育ポスターのイメージ（4種類）.....	29
図 4-1 カカオポッドの写真（左：外観、右：カカオポッド殻と果実）.....	30
図 4-2 カカオポッド殻の炭化及び成分分析プロセス.....	31
図 4-3 中外炉工業の HSGB-H2 型水素バーナー.....	34
図 4-4 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（水素技術導入事業）.....	35
図 4-5 LED 調光システムのイメージ.....	36
図 4-6 工業団地における太陽光発電システムのイメージ.....	37
図 4-7 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（太陽光発電事業+蓄電池）.....	38
図 4-8 想定する焼却発電システムのイメージ.....	39
図 4-9 想定する有機廃棄物の処理システムのイメージ.....	40
図 4-10 廃棄物発電システムと GHG 排出削減試算のイメージ.....	40
図 4-11 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（廃棄物発電）.....	41
図 5-1 今後の都市間連携の展開イメージ.....	44

添 付 資 料

現地ワークショップ発表資料

1. 堺市発表資料（英）
2. 日本工営発表資料（英）
3. 遠藤照明ベトナム発表資料（英）
4. カナデビア発表資料（英）
5. 東邦レオ発表資料（英）

略語表

略語	英語	和訳
AR	Augmented Reality	拡張現実
BAU	Business As Usual	特段対策のない自然体のケース
BESS	Battery Energy Storage System	バッテリーエネルギー貯蔵システム
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CO2	Carbon Dioxide	二酸化炭素
COP	Conference of the Parties	締約国会議
DAE	Department of Agriculture and Environment	現ホーチミン市農業環境局
DOF	Department of Foreign Affairs	ホーチミン市外務局
DPPA	Direct Power Purchase Agreement	直接電力購入契約
DX	Digital Transformation	デジタルによる変革
EPR	Extended Producer Responsibility	拡大生産者責任
GDP	Gross National Product	国内総生産
GEC	Global Environment Centre Foundation	公益財団法人地球環境センター
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GPAP	Global Plastic Action Partnership	グローバル・プラスチック・アクション・パートナーシップ
HUNRE	Hanoi University of Natural Resources and Environment	ハノイ市天然資源環境大学
INDC	Intended Nationally Determined Contributions	各国が自主的に決定する約束草案
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
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LEP	Laws on Environmental Protection	環境保護法
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
MOU	Memorandum of Understanding	協力覚書
MRV	Measurement, Reporting and Verification	測定、報告及び検証
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
NOx	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
NPAP	National Plastic Action Partnership	ベトナム国家プラスチック・アクション・パートナーシップ
OCA	OCA VIET NHAT	OCA ベトナム社
PAC	Persistent Aromatic Carbon	難分解性芳香族炭素
PDP8	Power Development Planning VIII	第8次国家電力マスタープラン
PPC	Provincial People's Committee	省人民委員会
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SOGEC	Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.	双日大阪ガスエナジー
SOL Energy	SOL Energy Company Limited	-
TOE	Tonne of Oil Equivalent	石油換算トン
VAHC	Vietnam ASEAN Hydrogen Club	ベトナム ASEAN 水素クラブ
VCCI	Vietnam Chamber of Commerce and Industry	ベトナム商工会議所
VCS	Verified Carbon Standard	-
VRE	Variable Renewable Energy	変動型再生可能エネルギー

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。

上記のような背景を踏まえ、本事業では、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、日本の民間企業・大学等の連携とも図りつつ、海外のパートナー都市における脱炭素社会形成、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な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等を実施している。

令和7年度ベトナム南部におけるカーボンニュートラル促進に向けた地域連携事業（以下、「本事業」）は、ベトナム国旧バリアブントウ省（現ホーチミン市）と堺市が過年度（フェーズ1：令和4年度～令和6年度）で築いた両都市の自治体・民間の強いネットワークを活かし、旧バリアブントウ省を起点としたベトナム南部地域（以下、ベトナム南部）のカーボンニュートラル化を促進するものである。

本年度はフェーズ2の1年次として、両都市の連携の下で、参画企業が広範囲にビジネス展開できるようベトナム南部地域の脱炭素分野（省エネルギー・再生可能エネルギー）、廃棄物管理、スマートシティ開発等の各分野で、環境インフラ導入や制度構築支援を実施した。さらに「地域連携」をキーワードに、旧ホーチミン市との都市間連携事業の経験を有する大阪市と連携して、環境教育分野の支援も新たに実施してきた。

なお、2025年7月に実施されたベトナム全土における自治体再編により、旧バリアブントウ省は旧ビンズン省とともにホーチミン市に合併された（決議202/2025/QH15）。以降、本事業は現ホーチミン市を主なカウンターパートとして継続実施している。

1.2 事業の参画都市

1.2.1 堺市

堺市は、大阪府で人口・面積が2番目に大きい政令指定都市であり人口約80万人の都市であり、近畿地方の中部、大阪府の中南部に位置する。

古代には、仁徳天皇陵古墳をはじめとする百舌鳥古墳群が築造され、中世には海外交易の拠点として、日本の経済、文化の中心地として繁栄してきた。現在も、堺・アセアンウィークの開催などを通じて、ベトナムを含むアセアン諸国との交流を続けている。

産業面では、堺市は住民1人あたりの製造品出荷額が全国の政令指定都市で最も多いなど、日本有数の産業都市として知られる。特に臨海部には、複数の製油所や火力発電所、ガス製造所、液体水素製造工場などが立地し、関西のエネルギー生産の一大拠点となっている。

環境分野に関しては、「堺環境戦略」（令和3年3月）や「堺市地球温暖化対策実行計画」（令和4年11月改定）において、地域の枠組みを超えて、世界的な環境問題の解決に貢献する観点から、環境分野における国際都市間協力の推進を位置付けている。

堺市の概要は下表の通り。



図 1-1 堺市の位置

表 1-1 堺市の概要

#	項目	統計値
1.	面積	149.83 [km ²] (令和8年2月1日現在)
2.	総人口	802,380 [人] (令和8年2月1日現在)
3.	人口密度	5,355 [人/km ²] (令和8年2月1日現在)
4.	世帯数	377,229 [世帯] (令和8年2月1日現在)
5.	事業所数	31,989 [事業所] (令和3年6月1日現在)
6.	市内総生産(名目)	34,554 [億円] (令和4年度)

出典：堺市「市の概要・紹介」¹、「堺の事業所 令和3年経済センサス-活動調査結果」²、「堺市民経済計算 令和4年度」より日本工営作成³

1.2.2 大阪市

大阪市は日本の政令指定都市であり、西日本の行政、経済、文化の中心地である。国内では首都圏に次ぐ大都市圏を形成しており、市内総生産は政令指定都市の中でも最も多く、卸売業・小売業・サービス業等を中心とした日本有数の商業都市である。また、海外との幅広いネットワークを有しており、姉妹・友好都市、友好協力都市、ベトナム国ホーチミン市をはじめとするビジネスパートナー都市等と様々な国際連携活動を実施・促進している。

大阪市の概要は下表の通り。

表 1-2 大阪市の概要

#	項目	概要
1	面積	225.34 [km ²] (令和7年1月1日現在)
2	推計人口	2,794,598[人] (令和7年3月1日現在：推計人口)
3	人口密度	12,402[人/km ²] (令和7年3月1日：推計人口)

¹ <https://www.city.sakai.lg.jp/shisei/tokei/suikei.html>

² <https://www.city.sakai.lg.jp/shisei/tokei/tokeisho/jigyousyo/75391620240411115847101.files/8-3.pdf>

³ <https://www.city.sakai.lg.jp/shisei/tokei/gdp.files/ikkatsu.pdf>

#	項目	概要
4	世帯数	1,568,390 [世帯] (令和7年3月1日現在：推計人口)
5	工業事業所数	4,879 [事業所] (令和2年6月1日現在：2020年工業統計調査) ※従業者4人以上の事業所の数値。
6	製造出荷額等	3兆5,747億1,261[百万円] (令和2年6月1日現在：2020年工業統計調査)
7	主要産業	金属製品製造業：997 [事業所] (全体の20.4%) 印刷・同関連業：620 [事業所] (同12.7%) 生産用機械器具製造業：485 [事業所] (同9.9%) (令和2年6月1日現在：2020年工業統計調査)

出典：大阪市公式ホームページ統計資料より日本工営作成

1.2.3 ホーチミン市（旧バリアブントウ省）

(1) 旧バリアブントウ省

ベトナムの東南部に位置する旧バリアブントウ省（人口約118万人）は、南部経済特区に指定されており、国際規模の海港を有することから、ベトナム南東地域の主要な物流拠点として経済的に重要な役割を果たしている。

旧バリアブントウ省は、石油および天然ガスの埋蔵を背景として、石油化学、電力、鉄鋼、肥料、繊維などの重要な製造業が発展してきた。省内には複数の工業団地が立地しており、中でも「フーミー3特別工業団地」においては、日系を含む外資系企業の現地法人や駐在員事務所が入居している。



旧バリアブントウ省の概要は下表の通り。

図 1-2 旧バリアブントウ省の位置

表 1-3 旧バリアブントウ省の概要

#	項目	統計値
1.	面積	1982.6 [km ²] (令和2年)
2.	総人口	1,179 [千人] (令和4年)
3.	人口密度	595 [人/km ²] (令和4年)
4.	世帯数	(統計情報なし)
5.	企業数	約21,000[社] (令和6年)

出典：JETRO HP 等を基に日本工営作成

(2) ホーチミン市

2025年7月にベトナムの自治体再編により、ベトナム国の南部に位置する旧ホーチミン市、旧バリアブンタウ省、旧ビンズン省の3つの行政区画が統合され、新ホーチミン市が誕生した（図1-3）。統合後のホーチミン市は、人口1,400万人を超えるベトナム最大の商業都市である。近年の経済成長に伴い、人口集積、都市拡大が継続している。特に「周辺地域への開発の拡大」と「産業活動や市民の生活による大気汚染、水質汚濁、廃棄物処理、森林開発等」による環境への影響が大きいとされている。

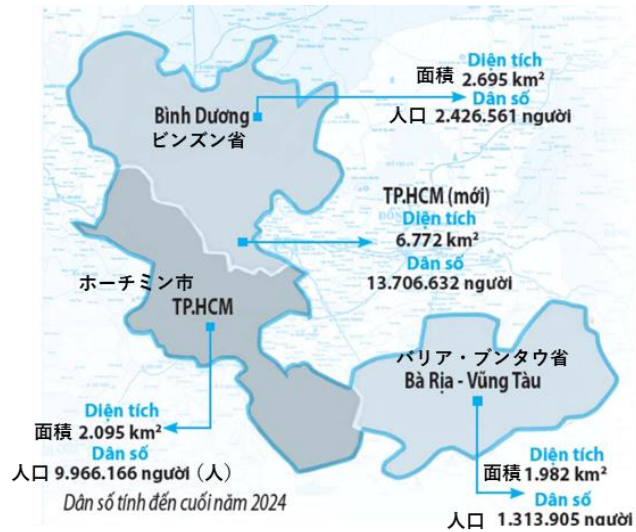


図 1-3 統合後のホーチミン市（旧 3 都市/省）

また、ホーチミン市は熱帯気候に属しており、季節は雨季（5月～11月）と乾季（12月～4月）に分かれ、年間降水量は1,800～1,900mm、平均気温は28℃前後となっている。海拔が20m前後と低く、河川や海岸に近い地理的特徴と、都市化による土地利用の変化、そして近年の気候変動の影響も含め、雨季の冠水被害などが都市問題となっている。また、経済発展及び人口増加に伴い、エネルギー消費が急速に増加することとなり、必然的に温室効果ガス（Greenhouse gases: GHG）の排出量も増えている。省エネや再生可能エネルギー設備導入、都市の脱炭素化のニーズが年々高まっている。

現ホーチミン市の概要は下表の通り

表 1-4 統合後のホーチミン市の概要

#	項目	統計値
1.	面積	6,772.59 [km ²] (2025年)
2.	総人口	14,002 [千人] (2025年)
3.	人口密度	2,067.5 [人/km ²] (2025年)
4.	世帯数	(統計情報なし)
5.	企業数	約2653,379[社] (2020年)

出典：Nghị quyết số 202/2025/QH15 決議⁴、Tổng cục Thống kê の 2021 年経済総調査⁵を基に日本工営作成

⁴ <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpg/2025/6/202qh.signed.pdf>

⁵ https://khokinhthe2021.nso.gov.vn/StaticFiles/TDTKT2021_CT.pdf

1.3 事業の目的

本事業は、現地調査・協議を通じて、脱炭素行政の知見・ノウハウを有する堺市・大阪市が、脱炭素・環境改善に資する技術を保有する民間企業とともに、ベトナム南部及びホーチミン市(旧バリアブントウ省)での「カーボンニュートラルに向けた制度構築や取組の推進」と「脱炭素技術・設備の導入を支援」することを目的とする。

1.4 本事業の活動項目

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) 省エネ技術導入に向けた現地調査とビジネスマッチング支援
- (2) 省エネ技術導入に向けたJCM等の事業化支援

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) 再エネ技術導入に向けた現地調査とビジネスマッチング支援
- (2) 再エネ技術導入に向けたJCM等の事業化支援

1.4.3 廃棄物処理分野の活動項目

過年度より旧バリアブントウ省で重点テーマであった廃棄物処理分野(サーキュラーエコノミー)の活動項目は、以下のとおり。

- (1) 廃棄物処理に関する有用技術の紹介と事業化支援
- (2) 農業由来廃棄物(バイオマス)利活用の検討

1.4.4 制度構築支援分野の活動項目

旧バリアブントウ省(現ホーチミン市)への制度構築支援の活動項目は、以下のとおり。

- (1) 脱炭素都市及びサーキュラーエコノミーの制度構築支援
- (2) カーボンニュートラル促進のための広報の実施

1.4.5 水素技術分野の活動項目

旧バリアブントウ省(現ホーチミン市)への制度構築支援の活動項目は、以下のとおり。

- (1) ベトナム国の水素関連法制度及び戦略等の収集・レビュー
- (2) 水素製造・販売、水素燃焼技術の導入ポテンシャルの確認

1.4.6 デジタル技術（DX）分野の活動項目

現地関係機関へのヒアリングや情報収集を通じて、ベトナム南部地域での気候変動対策に資するデジタル技術のポテンシャルを確認し、同地域において適用可能性を検討した。

1.4.7 環境省以外の支援機関との連携

環境省以外の支援機関との連携の活動としては、国際協力機構（以下、JICA）等の企業支援プログラムの活用を検討した。情報共有のため、在ホーチミンJICA事務所にて最新の現地動向や、案件形成に関する情報交換を行った。

1.4.8 脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー2026 への参加

環境省が実施する脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー2026（令和8年2月、愛媛県開催）に参加し、ホーチミン市DAEからの招へい職員1名（旧バリアブントウ省担当）のセミナー参加を支援した。

1.5 本事業の実施体制

本事業に参加する自治体・企業・団体の概要を表1-5に示す。都市間連携の窓口としては、堺市環境局と現ホーチミン市農業環境局（DAE）（旧バリアブントウ省天然資源環境局）となる。また、複数都市での都市間連携事業とJCM設備補助事業の案件形成の実績を有する大阪市も、統合後のホーチミン市を含むベトナム南部の脱炭素化を支援するため、本事業に参画している。

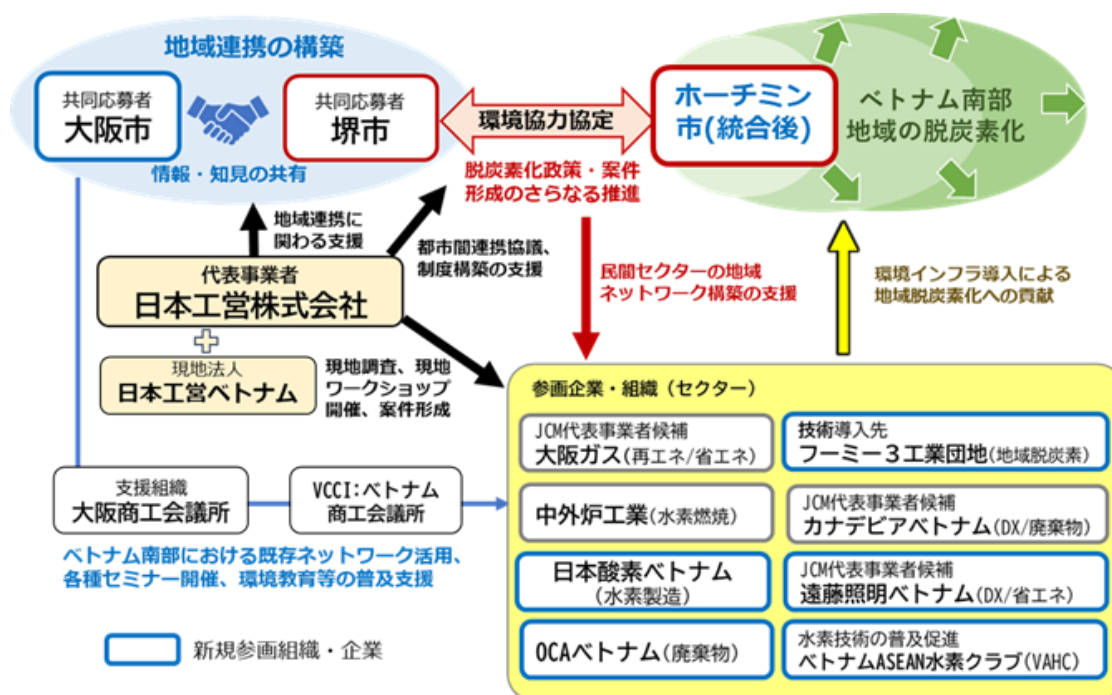
表 1-5 参画組織の役割

組織	担当分野	役割
堺市	パートナー都市	本事業を通じて旧バリアブントウ省と環境協力覚書（2023年12月）を締結した。同省およびベトナム南部地域でのカーボンニュートラル促進を目指す。
旧バリアブントウ省 （現ホーチミン市）	パートナー都市	堺市との環境協力覚書をもとに、本事業を実施してきた。都市の脱炭素化と環境改善に向けた取り組みを継続していく。
大阪市	地域連携支援	ベトナム南部地域での脱炭素化普及に向けた環境教育分野の支援とJCMのノウハウの共有を行う。
大阪商工会議所	本邦企業支援	現地ワークショップの企業周知に協力実績がある。
大阪ガス株式会社	再エネ/案件形成	関西圏に拠点を持つ大手企業。JCM設備補助事業の代表事業者経験を複数有しており水平展開を検討する。
中外炉工業	水素/案件形成	堺市に拠点を持つ地場企業。独自開発の水素燃焼技術を有しており、ベトナム南部での技術導入検討を行う。
カナデビアベトナム	廃棄物/案件形成	廃棄物発電、メタン発酵技術を保有する、国内外プラント導入実績多数の大手企業の現地法人、ベトナム南部での技術導入検討を行う。
タンビンフーミー株式会社	エコ工業団地	バリアブントウ省内のフーミー3工業団地運営会社。工業団地の環境インフラ導入を推進している。
日本酸素ベトナム	水素バリューチェーン/案件形成	産業ガス製造企業の現地法人。過年度の水素ポテンシャル調査に協力実績があり、水素製造・販売ができる

組織	担当分野	役割
	成	数少ない企業。同地域で水素技術の導入検討を行う。
遠藤照明ベトナム	省エネ/案件形成	関西圏に拠点を持つ高効率LED大手企業の現地法人JCM設備補助事業の代表事業者経験がある。
OCA VIET NHAT (OCAベトナム)	バイオマス/案件形成	バリアブントウ省に拠点を持つ日系カカオ生産企業。過年度カカオポッドの活用について調査に協力した。今年度、バイオ炭に事業可能性について検討を行う。
ベトナムASEAN水素クラブ	水素/普及支援	水素全般に関わる国際ネットワークを持つ組織。過年度の本事業の活動で既に協力実績があり、現地の最新動向について情報提供を行う。
ベトナム商工会議所	現地企業支援	過年度現地ワークショップに参加、企業への開催周知等の支援実績があり、継続して支援を行う。

出典：日本工営作成

上記参画団体の実施体制は、図1-4のとおりである。



出典：日本工営作成

図 1-4 本事業の実施体制図

1.6 本事業の工程

本事業の実施期間は2025年5月7日～2026年3月13日で、主な工程は下図の通りである。

#	調査内容	2025年(令和7年)							2026年(令和8年)			
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 都市間連携活動												
1)	堺市・ホーチミン市(旧バリアブントウ省)との都市間連携協議			▽ (キックオフ)				■ (MOU確認手続き)			▼ (現地協議)	
2)	大阪市・ベトナム南部地域脱炭素に向けた広報活動			▽ (政策対話)	■ (広報コンテンツ協議)				▼ (現地協議)		▼ (コンテンツ最終化)	
3)	他支援機関との協議、地域連携の検討		▼ (JICA現地事務所との協議)								▼ (JICA現地事務所との協議)	
2. JCM案件形成(応募期間:4月～9月末)												
1)	参画企業との案件形成活動(JCM等)		■ (ベトナム南部の案件形成支援)					■ (次年度案件形成支援)				
2)	現地調査		■ (日本工営)		■ (日本工営)			■ (大阪市、日本工営)		■ (堺市、日本工営)		
3)	現地・国内傭人を活用した調査(水素・デジタル分野)		■									
3. 活動イベント												
1)	現地ワークショップ・個別セミナーの開催				▼ (脱炭素セミナー)			▼ (現地ワークショップ (会議形式))			▼ (現地ワークショップ (技術紹介))	
2)	環境省主催都市間連携セミナー2026への参加										▼	
4. 定期報告会、成果品												
1)	月次進捗報告		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
2)	環境省報告会		▽ (キックオフ)					▽ (中間報告)				▽ (最終報告)
3)	調査報告書作成・提出											▽ (提出)

備考：点線及び▽は国内・リモート作業、▼は現地活動または国内の対面協議を示す。

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 堺市による気候変動対策に関する取組

2.1.1 地球温暖化対策実行計画

堺市では、地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するため、地球温暖化対策の推進に関する法律第21条に基づく「堺市地球温暖化対策実行計画」を2022年11月に改定し、「緩和策」と「適応策」の両輪による気候変動対策の推進を図っている。代表的な取組及び実績について以下に記載する。「堺市地球温暖化対策実行計画」の全体概要は、令和4年度の本事業調査報告書を参照されたい。

2.1.2 堺市の GHG 削減に向けた目標

堺市域の温室効果ガス（GHG）排出量は2022年度の温室効果ガス排出量は619万t-CO₂（CO₂換算）であり、2013年度（基準年度）と比べ22.9%減少している（図2-1）。産業都市の特性から、全国平均と比べて産業部門の排出割合が高い点が特徴である（図2-2）。2030年度の50%以上削減（2013年度比）目標に向けて、更なる削減を目指している。

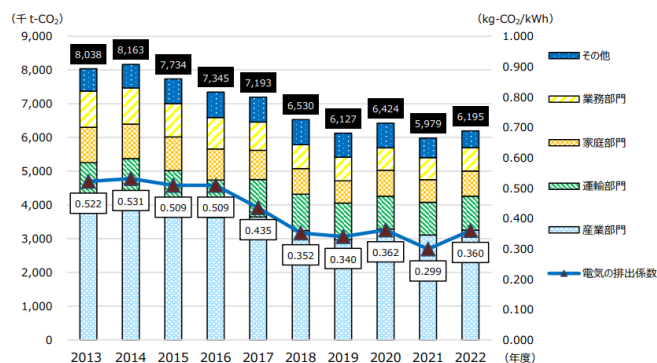


図 2-1 堺市域の GHG 排出量推移と電気の排出係数

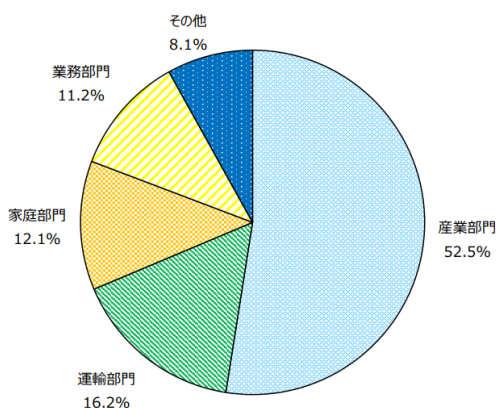


図 2-2 部門別温室効果ガス排出量の割合

出典：堺市ホームページ「堺市域における 2022 年度の温室効果ガス排出量について」より抜粋⁶

⁶ https://www.city.sakai.lg.jp/kurashi/gomi/ondanka/oshirase/GHGemissions2022.files/sakai2022_ghg.pdf

2.1.3 堺市の GHG 削減に向けた取組事例

堺市では、公共施設・事業所・家庭でのGHG削減を推進すべく、再生可能エネルギーの導入拡大や省エネルギーの導入促進、ゼロエネルギータウンの創出等を進めている（図2-3、図2-4）。

プロジェクトの取組（都心エリア）



■ **公共施設への太陽光パネル等設置**

フェニーチェ堺・さかい利晶の杜：太陽光発電設備をリースにより設置
 公用車立体駐車場：太陽光発電設備、蓄電池をリースにより設置



フェニーチェ堺



さかい利晶の杜



公用車立体駐車場（太陽光発電設備・蓄電池）

■ **市立の小・中学校の照明LED化**

熊野小学校・市小学校・殿馬場中学校：照明のLED化を公共工事により実施



市小学校



熊野小学校




殿馬場中学校

出典：堺市現地ワークショップ資料

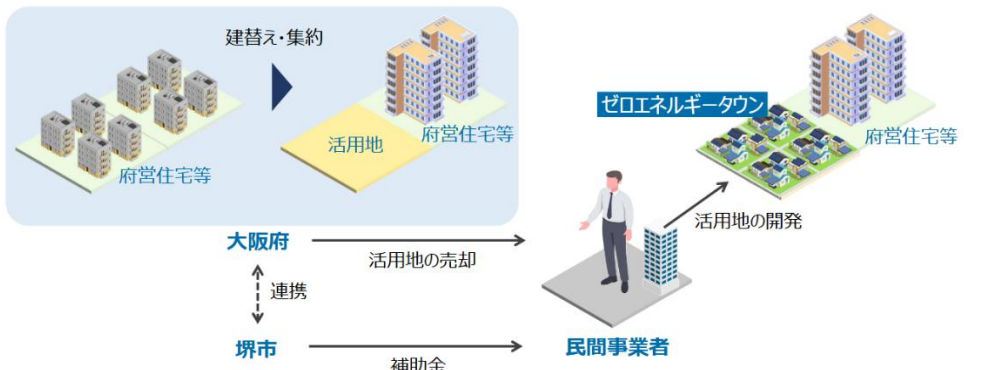
図 2-3 堺市の脱炭素に向けた取組（再エネ・省エネ分野）

プロジェクトの取組（泉北ニュータウンエリア）



■ **ゼロエネルギータウン創出事業**

府営住宅等の活用地で新規に開発される住宅エリアにおいて、全体のエネルギー消費が実質ゼロとなる住宅地「ゼロエネルギータウン」を創出



The diagram illustrates the process of creating a Zero Energy Town. It starts with '府営住宅等' (Municipal housing) on '活用地' (Active land). Through '建替え・集約' (Renovation and consolidation), the land is prepared. '大阪府' (Osaka Prefecture) handles the '活用地の売却' (Sale of active land) to '民間事業者' (Private business operators). '堺市' (Sakai City) provides '補助金' (Subsidies) to these operators. The operators then proceed to '活用地的開発' (Development of active land), resulting in a 'ゼロエネルギータウン' (Zero Energy Town) with '府営住宅等' (Municipal housing).

出典：堺市現地ワークショップ資料

図 2-4 堺市の脱炭素に向けた取組（都市開発分野）

2.2 大阪市による気候変動対策に関する取組

大阪市の主な気候変動対策に関する取り組みを以下に示す。

表 2-1 大阪市の気候変動対策

施策・取組	内容
大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）	大阪府は2020年11月27日の大阪市会において、2050年のゼロカーボン実現を表明し、同年12月9日に環境省へ報告した。2021年3月に策定した「大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」では、2030年度の目標達成に向けた取組の方向性と、2050年の大阪の成長につながる脱炭素社会「ゼロカーボンおおさか」の実現に向けた施策が明記された。同計画は、国内外のカーボンニュートラルの実現に向けた取組加速を踏まえ、2022年10月に改定計画を策定、2024年5月には脱炭素先行地域に関する取組が反映されている。
SDGs未来都市及び自治体SDGsモデル事業	大阪府及び大阪府は、2020年7月17日に都道府県と市町村による共同提案の初の事例として、内閣府の「SDGs未来都市及び自治体SDGsモデル事業」に選定され、同年10月に「大阪府・大阪市 SDGs未来都市計画」を策定。2023年3月には、第2期計画が策定されている。
大阪ブルー・オーシャン・ビジョン実行計画	上記SDGsモデル事業の取組の一つとして、大阪府及び大阪府は、2021年3月に「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」実行計画を策定した。同計画は、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が掲げる「2050年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染ゼロ」の実現に寄与するとともに、大阪市環境基本計画の水分野の個別計画としてSDGsの達成に貢献することを目指している。
環境教育分野の取組	大阪府は、「おおさか環境科」という副読本を作成し、将来を担う世代への環境教育・環境学習に取り組んでいる。副読本は大阪府独自の内容で、毎年内容を改定することで常に最新情報を掲載しており、約9割の学校の授業で活用されている。また、拡張現実（AR：Augmented Reality）技術を用いた体験型の環境学習も実施している。

出典：大阪府提供資料より日本工営まとめ

2.3 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。また、本事業で導入を推進しているソーラーシェアリングシステムについては、ベトナムの法律上制度が未整備であるため、現在新たなガイドラインを参画企業が主導となって作成中である。

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。

2.3.1 自国が決定する貢献（NDC）

ベトナムは、2016年11月に自国が決定する貢献（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）から温室効果ガス（GHG）削減目標が大幅に引き上げられている。2020年NDCと比較し、2022年NDCのGHG削減目標は、2030年までに無条件でBAU比15.8%、条件付きで43.5%と高い値を掲げている。セクター毎の2030年までの目標は表2.2.1のとおりである。

現在、2026～2035年を対象とするNDC3.0の草案の策定が進められている。NDC3.0では、温室効果ガス削減、適応、気候資金、損失と損害、社会的公正といった要素を強化する方針であると報道されており、ベトナムの最新の国家戦略や政策動向を反映した内容となる予定である。

表 2-2 ベトナム更新 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. t-CO ₂ eq]	BAU シナリオ との比較[%]	削減量 [Mil. t-CO ₂ eq]	BAU シナリオ との比較[%]	削減量 [Mil. t-CO ₂ eq]
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：UPDATED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC), The Socialist public of Vietnam より日本工営作成

上記のNDCにおける削減目標を基に、ベトナム政府は様々な政策を行っており、また、それらの国家政策の下で、それぞれの自治体が独自の政策を行っている。主な国家政策は表 2-3のとおりである。

表 2-3 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
水素エネルギー戦略 (2024年2月7日) (Decision 165/QD-TTg)	<p><u>全体目標</u> 2050年までのネットゼロ目標の達成に貢献するため、近代的なインフラを備えた、生産、貯蔵、輸送、流通、国内使用、輸出を含むベトナムの再生可能エネルギーベースの水素エコシステムを開発する。</p> <p><u>具体的目標</u> ・再生可能エネルギー利用及び炭素回収・貯留と組み合わせた水素の生産能力を、2030年までに年間10万～50万トンに、2050年までに年間1,000万～2,000万トンに拡大。</p>

政策名 (施行日)	目標
<p>第8次国家エネルギーマスタープラン (2023年5月15日) (Decision 500/QD-TTg) 改定 (2025年4月) (Decision 768/QD-TTg)</p>	<p>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。</p> <p>具体的目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電設備容量：2030年までに183,291～236,383 [MW]、2050年までに774,503～838,681 [MW] ・原子力や廃棄物、揚水発電などの目標を明記。 ・2030年の電源構成の再エネ比率を28～36%に設定。
<p>2050年に向けた国家気候変動戦略 (2022年7月26日) (Decision 896/QD-TTg of the Prime Minister)</p>	<p>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の達成を目指す。</p> <p>具体的目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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の達成を目指す。経済の成長と競争力の質を向上させる。
<p>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)</p>	<p>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。</p>
<p>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)</p>	<p>全体目標 「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)」は、国家持続可能開発戦略の重要な要素である。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なる。</p> <p>具体的目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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・解決策の同期の実施を通じて、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。
<p>パリ協定実行のための行動計画 (2016年10月28日) (Decision 2053/QD-TTg of the Prime Minister)</p>	<p>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。</p> <p>具体的目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。

政策名 (施行日)	目標
	<ul style="list-style-type: none"> ・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、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：測定、報告及び検証) 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 <ul style="list-style-type: none"> ・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、国際的なコミュニティと活発に協力する。

出典：日本工営作成

2.3.2 水素エネルギー戦略

ベトナム政府は、2050年までのネットゼロ達成に向け、水素エネルギーの開発を推進するため、2024年2月7日付け首相決定 (No.165/2024/QD-TTg) として、2030年までのベトナムの水素エネルギー開発戦略と2050年までのビジョンを定めた水素エネルギー戦略を策定した。同戦略では、水素エネルギーをバリューチェーン全体 (生産・貯蔵・輸送・供給・利用・輸出) に沿って開発し、エネルギー安全保障の維持、GHG排出削減、グリーン経済・循環経済・水素経済の発展促進に貢献することを狙いを含み、再生可能エネルギー利用及び炭素回収プロセスを通じた水素の生産能力を、2030年までに年間10万～50万トンに、2050年までに年間1,000万～2,000万トンに拡大すること等をめざしている。ベトナムにおける水素エネルギー戦略が示す各分野の目標と方向性を表 2-4に示す。

表 2-4 ベトナムの水素エネルギー戦略の概要

分野	2030 までの目標	2050 年までの目標
水素エネルギーの生産	再生可能エネルギーおよび炭素回収プロセスを活用し、年間 10 万～50 万トンの水素を生産	再生可能エネルギーおよび炭素回収プロセスを活用し、年間 1,000 万～2,000 万トンの水素を生産
水素エネルギーの利用	電力生産: ガス・石炭火力発電所でのガスと水素、または石炭とアンモニアの混焼技術の研究および試験運用を推進	電力生産: ガス火力発電所、LNG 火力発電所における水素利用、石炭火力発電所におけるアンモニア利用への燃料転換を推進 (国家電力開発計画に準拠)
	交通・輸送: 公共交通機関や長距離輸送車両における水素エネルギーの研究および試験導入を推進	交通・輸送: 水素エネルギーや水素派生燃料を利用する輸送手段への転換を推進 (交通運輸業界のグリーントランスフォーメーションロードマップに準拠)
	産業: 石油精製・肥料・鉄鋼・セメント生産におけるグリーン水素や低炭素水素の試験利用を推進	産業: 石油精製・肥料・鉄鋼・セメント生産において、水素エネルギーを完全導入し脱炭素を推進

分野	2030 までの目標	2050 年までの目標
水素エネルギーの貯蔵・輸送・流通	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー部門の既存インフラを活用した水素エネルギーの貯蔵・輸送・流通に関する研究・実験の実施、安全性と合理的なコストの確保 水素エネルギーの輸送・貯蔵・流通向け専用設備の生産拠点の研究・実験の推進 輸送部門向けの水素エネルギー供給システムの研究・実験 	<ul style="list-style-type: none"> 年間 1,000 万～2,000 万トン規模の水素貯蔵・流通・利用インフラの整備 輸送部門向けの水素供給システムの全国的な整備
水素エネルギーの輸出	豊富な再生可能エネルギー資源（風力、太陽光など）と地理的優位性を活かし、エネルギー安全保障、国防・安全保障、経済効率性を確保するという原則のもと、輸出向けグリーン水素エネルギーの生産への投資を促進	再生可能エネルギー、新エネルギー、グリーン水素エネルギーを基盤とした包括的なエネルギー産業のエコシステムを構築し、クリーンエネルギー産業の拠点を発展させるとともに、再生可能エネルギーおよびグリーン水素エネルギーの地域輸出国としての地位を確立

出典：首相決定 No.165/2024/QD-TTg

2.3.3 第8次国家エネルギーマスタープラン（PDP8）

2023年5月にベトナム政府の2021～2030年の電力開発指針である「第8次国家電力開発基本計画（PDP8）」が公布された。PDP8では、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に同期間の計画を設定した上で、2050年までのGHG排出量の実質ゼロ化に向けた長期的なビジョンも示している。

2025年4月に改訂版PDP8を承認する首相決定 No. 768/QD-TTg（決定 768）がベトナム国首相により発出されており、同年5月には改訂版PDP8の実施計画を承認する内容である首相決定 No. 1509/QD-BCT（決定1509）が商工省により発出された。同計画には、2024年に改正された電力法を踏まえて、原子力や液化天然ガス（LNG）、新エネルギーなどの発電計画を追加が追加されている。付属文書では、2030年までの大型発電所、送電網の開発予定案件なども一覧化されている。

改訂版PDP8における主要な変更点を下記に示す。また、PDP8における電力種別ごと発電設備容量の目標について、改定前（2025年4月まで）と改訂版（2025年4月以降）を比較し、変更点を下記に整理する。

【主要な変更点】

発電設備容量の2030年目標値を改定前の150,489 MWから183,291～236,383 MWに改訂版では大きく上方修正されている。

LNGによるガス火力発電や陸上風力発電の開発に注力し、原子力や廃棄物、揚水発電などの目標が新たに明記されている。

太陽光は、集光型および改定前の目標では除外していた屋根置きを含めた数値が設定されている。

輸入電力の2030年目標値が改定前の5,000 MWから9,360～12,100 MWに改訂版では大きく上方修正されている。

2030年の発電量（輸入を含む）の目標値は約5,604億～6,246億 kWhとされ、このうち再生可能エネルギー（再エネ）が占める比率を28～36%にすると定められている。

表 2-5 改定前・改訂版 PDP8 の発電設備容量目標値の比較

電力種別	改定前 PDP8 (-2030)	改訂版 PDP8 (-2030)	改訂版 PDP8 (-2050)
総計	150,489 MW	183,291～236,363 MW	774,503～838,681 MW
風力	・陸上風力：21,880 MW ・洋上風力：6,000 MW	・陸上・沿岸風力：26,066～38,029 MW ・洋上風力：6,000～17,032MW（2030～2035年に運転開始予定）	・洋上風力：113,503～139,097 MW
太陽光	12,836 MW（既存の屋根置き太陽光を含まない）	46,459～73,416 MW（集中型および屋根置き太陽光を含む）	293,088～295,646 MW
バイオマス 廃棄物発電 その他新エネルギー	・バイオマス：1,088 MW ・廃棄物発電：1,182 MW	・バイオマス：1,523～2,699 MW ・廃棄物発電：1,441～2,137 MW ・地熱およびその他新エネルギー：45 MW	・バイオマス：4,829～6,960 MW ・廃棄物発電：1,784～2,137 MW ・地熱およびその他新エネルギー：464 MW
水力	29,346 MW	33,294～34,667 MW	40,624 MW
揚水式水力	2,400 MW	2,400～6,000 MW	20,691～21,327 MW
蓄電池	300 MW	10,000～16,300 MW	95,983～96,120 MW
混焼	2,700 MW	N/A	N/A
原子力	N/A	4,000～6,400 MW	8,000 MW
石炭火力	30,127 MW	31,055 MW	25,798 MW
国内ガス	6,900 MW	10,861～14,930 MW	-
LNG	22,400 MW	22,524 MW	18,200～26,123 MW
調整電源（蓄電池）	300 MW	2,000～3,000 MW	21,333～38,641 MW
輸入電力	5,000 MW（ラオスから）	ラオスおよび中国から9,360～12,100 MW（うちラオスから最低8,000 MWを輸入する目標）	1,4688 MW
輸出電力	5,000～10,000 MW	シンガポール、マレーシア、その他パートナー国向けに5,000～10,000 MW（2035年まで）	10,000 MW

出典：決定 768/QD-TTg

2.3.4 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達成を目標とすることを表明している。

2025年11月にブラジルで開催されたCOP30では、2025年11月にブラジルで開催されたCOP30では、1)先進国による温室効果ガス削減へのより強いコミットメント、2)先進国による気候資金（少なくとも年間3,000億USDの動員を主導し、発展途上国支援のために年間1.3兆USDの資金調達の道筋を目指す）、3)「Early Warning for All（全ての人のための早期警報）」の拡大と効果的な実施の加速、4)国連による気候変動等へのより深い協力を促進する役割の強化などが盛り込まれた。また、ベトナム政府は、国内で気候変動の緩和と適応に取り組んでおり、国内炭素市場の構築や主要排出源（火力発電・セメント・鉄鋼等）に対する排出枠割当などを進めていること、パリ協定第6条に基づく二国間協力の準備を進めていることも報告された。

2.3.5 国内炭素市場及びGHGインベントリ整備の動向

ベトナムの炭素市場の基礎は、環境保護法（LEP2020）第91条（温室効果ガス排出削減）及び第139条（国内カーボン市場の構築）、並びにこれらを具体化する2022年1月7日付けの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政令（Decree No.06/2022/ND-CP）により構築されている。同政令では、GHGインベントリ義務、GHG排出枠制度、カーボンクレジットの利用や国内炭素市場などに関して中核となる事項が定められており、その後、2024年8月13日付けの首相決定（Decision No.13/2024/QD-TTg）や2025年6月9日付けの改定政令（Decree 119/2025/ND CP）等において、適宜制度の具体化が進められている。

GHGインベントリ制度では、現在、二酸化炭素（CO₂）換算で3000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6分野、2,166施設がGHGインベントリ作成・報告の義務対象と規定されている。

・年間消費エネルギー1000 TOE（石油換算トン）以上の石炭火力発電所及び各種工業生産施設

・年間消費エネルギー1000 TOE以上の道路輸送業者

・年間消費エネルギー1000 TOE以上のショッピングモール等

・年間処理量5万トン以上の固形廃棄物処理施設

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っており、報告形式や審査基準、第三者検証等の規定整備も進められている。

また、2026年2月に火力発電、鉄鋼、セメント分野の110施設に排出枠が試験的に割り当てられ、カーボンクレジット活用と国内炭素取引制度に関する枠組みの整備も進んでいる。排出枠やカーボンクレジットは、重複防止のために農業環境省の国家登録システムに登録され、ハノイ証券取引所で取引される。割当排出枠の最大30%までカーボンクレジットでのオフセットが可能であり、2021年以降に実施されたCDM、JCMプロジェクトのカーボンクレジットやパリ協定6条4項に沿ったカーボンクレジットが国家登録システムへの登録対象である。

2.3.6 太陽光発電その他再エネの販売に関する規制

ベトナム政府は、エネルギー転換および再エネ開発の加速を目的として、2025年3月に政令57号（57/2025/ND-CP）および政令58号（58/2025/ND-CP）を公布した。政令57号は、再エネ発電事業者と大口電力消費者との間で直接電力購入契約（DPPA）を締結できる制度を規定し、私設線を用いたフィジカルDPPAおよび国家電力系統を経由するバーチャルDPPAの双方の枠組みを整備したものである。一方、政令58号は、自家発電・自家消費型電源（特に屋根置き型太陽光発電）に関する開発・運用メカニズムおよび余剰電力の販売に関するルールを明確化したものである。

さらに、企業による再エネ電力の直接調達を円滑化する観点から、政令57号及び政令58号の改正が中央政府内で検討されている。2025年10月時点の改訂草案には、私設線経由の取引における売電価格上限規制の見直しなどの規制緩和措置が含まれているとされる。これらの制度整備および規制緩和が実現すれば、企業が私設線経由のDPPA取引に参入しやすくなり、発電事業者から再エネ電力を直接購入し、工業団地内のテナント企業へ供給する環境が整備されると期待されている。

2.3.7 廃棄物に関する法制度と現状の対策

ベトナムでは、過去30年間にわたる急速な経済成長に伴い、年間約370万トンのプラスチックごみが発生しており、年率6.2%で増加している。国内の水域へのプラスチック流出量は2018年から2030年の間に106%増加すると予測されており、年間約18.2万トンから37.3万トンへと増える見込みである。

ベトナム政府は、2030年までの海洋プラスチック75%削減、使い捨てプラスチックの段階的廃止、Extended Producer Responsibility（EPR）全国展開といった国家目標の達成に向け、以下の政策・規制を設定している。

- ・世界経済フォーラムが運営する「グローバル・プラスチック・アクション・パートナーシップ（GPAP）」との連携
- ・ベトナム国家プラスチック・アクション・パートナーシップ（NPAP）の立ち上げ（2020年12月23日）
- ・環境保護法（法令番号 72/2020/QH14、第 73 条、2020年11月17日）：プラスチック廃棄物の削減、再利用、リサイクル、処理、海洋プラスチック廃棄物汚染の防止と管理。
- ・環境保護法に関する各種法令の拡大（法令番号 08/2022/ND-CP、2022年1月10日）
- ・プラスチック・アクション資金調達ロードマップの策定（2025年12月16日）：EPR政策の透明性と有効性の向上の提言

2.3.8 統合後のホーチミン市における環境・気候変動政策

旧バリアブントウ省は、2025年の7月に新ホーチミン市に統合されたことにより、基本的にはホーチミン市の政策に則ることになる。統合後のホーチミン市の環境・気候変動政策は、現時点では旧3市・省の地域特性に合わせて、以下のように整理されている。

表 2-6 ホーチミン市3地域の環境・気候変動政策の方針

分野	旧ホーチミン市	旧バリアブントウ省	旧ビンズン省
エネルギー	省エネ・エネルギー効率化の推進	エネルギー源の多様化、再エネ、新エネルギーの促進・規制強化 大規模ガス火力発電所の開発	新エネルギー、クリーンエネルギー、再生可能エネルギーの促進
環境	効率的な資源利用の促進（廃水・廃棄物のリサイクル） インベントリの作成 医療廃棄物の発生源での分別 持続可能な森林管理・植林	高効率な農作物・畜産品種の開発と拡大 バイオエネルギー・有機肥料の生産 スマート農業の促進 固形廃棄物管理の強化 リサイクルの促進 植林	下水収集・処理ネットワークの拡張 環境にやさしい農耕・畜産モデルの導入・拡大 天然資源の効率的な利用 有機肥料の生産と利用、メタン回収促進 生物多様性の保全・回復 森林被覆率の向上
運輸	再エネの活用 交通インフラのレジリエンス強化	沿岸・河川交通インフラの強化と保護 インフラシステムのレジリエンス強化と洪水防止 交通インフラ改修・更新	交通インフラの改良
産業	生産におけるクリーン技術・新技術への移行 工場の排出量削減	エネルギーの効率的利用 新エネルギー、クリーンエネルギー、再エネの利用の促進	大規模、最新技術、高付加価値、環境配慮型の優先的誘致 省エネ設備の規制の適用

出典：ホーチミン市提供資料より日本工営作成

第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携

3.1 都市間連携の背景と目的

3.1.1 背景

堺市は、令和3年3月に策定した堺環境戦略にて世界をリードする環境先進都市の実現を目指すことを宣言し、施策の方向性として「国際都市間協力」を明確に位置づけている。同戦略に基づき、バリアブントウ省との都市間協力の推進を進め、令和4年度にバリアブントウ省の脱炭素化に向けた都市間連携事業を開始した。

また、2023年12月6日に堺市と旧バリアブントウ省人民委員会（PPC）は、ベトナムと日本との戦略的パートナーシップ及び友好関係に基づき、環境分野での互恵的な協力関係の構築を図ることを目的として、「脱炭素都市」、「循環経済」の構築及びJCM案件形成の可能性に向けた両都市間の協力覚書（MOU）を、COP28のジャパン・パビリオンのサイドイベントにて締結した。以降、本事業は同覚書に基づく両都市間の活動として位置づけられている。

2025年7月のホーチミン市への統合以降は、同MOUはホーチミン市として継続されることを両都市で書面を交わし、合意済みである。

3.1.2 本都市間連携事業の目的

本事業では、旧バリアブントウ省の環境分野の課題及びニーズをふまえ、ゼロカーボンシティ形成に向けた制度構築支援および省エネ・再エネ・水素エネルギー・廃棄物処理・デジタル技術（DX）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案件形成に向けた検討を行うことを目的とする。

3.1.3 活動概要

今年度実施した調査、会議、ワークショップ等は下表のとおりである。

表 3-1 都市間連携に係る活動実績

項目	実施時期	概要
環境省キックオフ会議（オンライン）	2025年5月8日	- 本事業の活動予定等について協議を行った。
企業との国内協議	2025年5月19日、22日、23日他	- 農業由来のバイオマス利活用の調査内容について参画企業・現地大学と協議を行った。
第1回現地調査の実施	2025年6月28日～7月3日	- 現地調査、カントー大学の訪問、現地企業との協議を実施した。
バリアブントウ省との協議	2025年7月29日	- 組織改正に伴う両都市の覚書の取り扱いについて協議を行った。
ホーチミン市農業環境局（DAE）/外務局（DOF）との協議	2025年8月12日	- 大阪市・DAE/DOFと既存のMOUの取り扱いと環境教育の支援内容の方針について協議を行った。

項目	実施時期	概要
第2回現地調査の実施	2025年8月31日 ~9月2日 9月14日~9月19日	- ベトナム南部地域のスマートシティ及び水素プラント建設予定地の視察を行った。 - 新ホーチミン市との協議、現地企業・参画企業とのJCM案件形成に関する意見交換、カントー大学にて脱炭素セミナーを実施した。
カントー大学で技術セミナーの実施	2025年9月16日	- カントー大学工学部と共同で、脱炭素技術の紹介を行った。
ホーチミン市農業環境局(DAE)/外務局(DOF)との協議	2025年9月17日	- 大阪市・DAE/DOFと環境教育コンテンツ作成に関する協議を行った。
企業との国内協議	2025年9月25日	- OCA社による農業廃棄物の利活用に向けて、成分分析・炭化試験の実施、データの分析を行った。
中間報告会	2025年10月21日	- 中間進捗報告会をオンラインで実施し、案件促進の強化と都市/省の統合後の実施体制を再度確認することとした。
第3回現地調査の実施	2025年12月3日 ~12月7日	- 新ホーチミン市にて、JICAホーチミン事務所、市内工業団地及び入居企業とJCM案件形成等に関する意見交換、視察を行った。
第4回現地調査の実施	2026年1月28日 ~30日	- 現地渡航、統合後のホーチミン市農業環境局(DAE)との協議、現地ワークショップ等を実施した。
堺市—新ホーチミン市との都市間連携協議の実施	2025年1月29日	- 新ホーチミン市への今後の支援方針について意見交換を行った。
現地ワークショップ及び省エネ技術ショールーム見学会の実施	2025年1月29日 2025年1月30日	- 参画企業の遠藤照明ベトナムと共催で省エネビル(主に照明)ショールーム見学会を実施した。 - 現地ワークショップを実施し、省エネ・再エネ・廃棄物に関連する技術紹介とダイキンベトナム本社のショールーム見学会を行った。
ホーチミン市農業環境局(DAE)/外務局(DOF)との協議	2025年1月29日	- DAE/DOFの担当者と環境教育広報コンテンツの修正箇所と配布に必要な承認手続きを確認した。
都市間連携セミナーへの参加	2026年2月5日 ~2月6日	- 新ホーチミン市(旧バリアブントウ省)農業環境局職員(1名)を本邦招聘した。
環境省最終報告会(オンライン)	2026年3月4日	- 最終報告会をオンラインにて実施し、本事業の成果及び次年度の方針について報告した。

出典：日本工営作成

(1) 第1回現地調査

ホーチミン市（旧バリアブントウ省）関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集のため、2025年6月に第1回現地調査を実施した。主な活動概要は下表の通り。

表 3-2 第1回現地調査活動概要

#	面談・視察先	主な内容
1.	JICA ホーチミン事務所との協議	JCM 設備補助事業に関する状況と企業の支援について説明を行い、ホーチミン市の統合後の人事や支援体制について JICA の方針を確認した。 バリアブントウ省で実施中のエコ工業団地技プロの進捗状況（省エネ診断など）について情報交換をした。
2.	カントー大学 JICA 専門家および工学部	当都市間連携の概要紹介と、脱炭素技術（再エネ・水素、省エネ等）に関する関心度を確認した。
3.	大阪市・ホーチミン市のハイブリッド政策対話	大阪市とのMOU継続方針における必要な手続きを確認し、環境教育に関する支援について意見交換を実施した。

出典：日本工営



カントー大学 JICA・工学部との協議



ホーチミン市関係部局との協議

出典：日本工営作成

図 3-1 第1回現地調査の協議及び現地視察の様子

(2) 第2回現地調査

ホーチミン市（旧バリアブントウ省）関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集のため、2025年9月に第2回現地調査を実施した。主な活動概要は、下表の通り。

表 3-3 第2回現地調査活動概要

#	面談・視察先	主な内容
1.	現地日系企業との案件形成に関する協議	JCM 設備補助事業の現状を説明し、高効率ボイラや省エネ設備の導入状況などのヒアリングを行った。
2.	ホーチミン市 DAE との協議	大阪市との MOU 継続における必要な手続きを確認し、現地ワークショップの方向性と環境教育コンテンツ作成に関する協議を行った。
3	ベトナム南部の現地視察	旧ビンズン省や旧チャビン省などの関連施設を視察した。

出典：日本工営作成



ホーチミン市 DAE との協議



フーミー3 特別工業団地事務所



東急ガーデンシティの開発の様子

出典：日本工営撮影



グリーン水素プラント工事の様子

図 3-2 第 2 回現地調査の協議及び現地視察の様子

(3) 第 3 回現地調査

ホーチミン市（旧バリアブントウ省）関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集のため、2025年12月に第3回現地調査を実施した。主な活動概要は下表の通り。

表 3-4 第 3 回現地調査活動概要

#	面談・視察先	主な内容
1.	JICA ホーチミン事務所との協議	JICA より、大阪市とホーチミン市の関係継続に活用できる JICA スキーム（草の根技術協力、JICA Biz、SATREPS 等）について紹介があり、応募スケジュールおよび事業承認手続きについて確認した。
2.	HIEP Phuoc 工業団地の視察と協議	HIEP Phuoc 工業団地でのエネルギー分野での JCM 案件形成の可能性を調査・検討した。 入居企業の一社を訪問し、屋根置き太陽光パネルを設置しており、電力は再エネ証書と組み合わせて RE100 を達成していることを確認した。

出典：日本工営作成



HIEP Phuoc 工業団地管理事務所

出典：日本工営



工場屋根置き太陽光

図 3-3 第 3 回現地調査の協議及び現地視察の様子

(4) 第 4 回現地調査

ホーチミン市（旧バリアブントウ省）関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集のため、2026年1月に第4回現地調査を実施した。主な活動概要は下表の通り。

表 3-5 第 4 回現地調査活動概要

#	面談・視察先	主な内容
1.	堺市・ホーチミン市（旧バリアブントウ省）との協議	旧バリアブントウ省はホーチミン市と合併したが、堺市とは従来の MOU をもって脱炭素の取組みを継続することを確認した。また、両都市が脱炭素都市構築やJCM 案件形成に向けた取組を継続して進める意向も確認した。
2.	現地ワークショップおよび空調省エネショー ルーム見学会の開催	ワークショップ（堺市・ホーチミン市による気候変動対策の紹介及び日系企業による脱炭素技術・事例紹介）とショー ルーム見学会（ダイキンベトナムと共催で空調設備の紹介）を一体で開催した。
3.	省エネビルショー ルーム見学会の開催	遠藤照明ベトナムと日本工営主催で省エネショー ルーム見学会を開催した。参加した約 30 名の関係者に、遠藤照明等の省エネ技術を紹介した。

出典：日本工営作成



ホーチミン市と堺市の協議

出典：日本工営撮影



省エネビルショー ルーム見学会の様子

図 3-4 第 4 回現地調査の協議及び現地視察の様子

(5) カントー大学における脱炭素セミナーの開催

ベトナム南部の脱炭素技術の普及を目的に、本事業の活動の一環として、国際的なカーボンクレジットの取組・動向や先進的な脱炭素技術の紹介を行った。技術発表では、水素技術の基礎知識と実用技術、廃熱回収技術、営農型太陽光発電事業、バイオ炭の利活用について各社から発表を行い、参加者への脱炭素に関する知識向上に貢献することができた。

【開催概要】

日時：2025年9月16日（火）10:00～12:20

場所：カントー大学工学部 講義室

参加者：本事業参画企業、現地企業、カントー大学教官・学生など合計126名

表 3-6 脱炭素セミナーの技術発表

#	技術発表	発表組織
1.	都市間連携と JCM/カーボンクレジットの紹介	日本工営
2.	水素の基礎知識	日本工営
3.	廃熱回収技術及び実用化が進む水素技術	三菱重工業ベトナム
4.	営農型太陽光発電システム（ソーラーシェアリング）実証事業	アグリツリー
5.	バイオマスの利活用（バイオ炭）	日本工営

出典：日本工営作成



カントー大学工学部（外観）



技術発表の様子



会場の様子



カントー大学職員からの挨拶

出典：日本工営撮影

図 3-5 脱炭素セミナーの様子

(6) 現地ワークショップ（技術紹介）

本事業参画企業の日系企業5社より、省エネ・再エネ・廃棄物に関連する技術紹介を行った。ワークショップ後に、ダイキンベトナム本社のショールーム見学会を実施した。参加者は、ホーチミン市や堺市の気候変動・脱炭素技術の概要、特に空調の省エネ効果や導入メリットについて知識を得る機会となった。

【開催概要】

日時：2026年1月30日（金）9:00～12:30

場所：ホーチミン市 ノバテルホテル

参加者：本事業参画企業、現地企業など約40名

表 3-7 現地ワークショップの概要

#	発表内容	企業
1.	カーボンクレジット制度・事例	日本工営株式会社
2.	再エネ、JCM 事例	大阪ガス株式会社（SOGEC）
3.	高効率 LED 導入事例	遠藤照明ベトナム
4.	廃棄物処理技術	カナデビアベトナム
5.	雨水貯留技術	東邦レオ株式会社（大阪市内企業）

出典：日本工営作成



現地ワークショップ発表の様子



省エネビルショールーム見学会の様子

出典：日本工営撮影

図 3-6 現地ワークショップ及びショールーム見学会の様子

(7) 環境省以外の支援機関との連携

本年度は、在ホーチミンJICA事務所を2回訪問し、JCMの動向や民間企業支援のスキームの活用について情報交換を行った。特に、ベトナムの中央政府の省庁再編と、自治体の再編の影響から、カウンターパート窓口の変更や過年度に結んだ覚書や合意事項等の再確認に時間を要したことなどを共通の課題として確認した。また、JICAスキームへの申請に向けたアドバイスなどを得られた。今後も、都市間連携事業の活動の中で、他支援組織のスキームの活用・連携ができる部分については適宜連絡を取り合うこととした。

(8) 環境省主催の都市間連携セミナーへの参加

2026年2月5日（木）に松山市にて「脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー2026」が開催され、ホーチミン市（旧バリアブントウ省）からも都市連携担当職員1名が招へいされた。

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パネルディスカッションが行われた他、開催地・愛媛県の地方創生等とのシナジーを意識した協力事業等といった先進事例が紹介された。また同日午後には都市間連携事業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、地域脱炭素の推進について参加者同士で意見交換が行われた。翌2月6日（金）午前には、地域脱炭素に資する取り組みの視察として、三浦工業株式会社のショールーム、株式会社ダイキアクシスの松山工場の施設見学が行われた。本セミナーの概要は下記のとおり（午前公開分）。本セミナーを通じて、ホーチミン市招へい者は、他都市間連携事業の取組内容の理解を深め、相互学習では脱炭素化推進において、制度上の課題を共有するとともに、様々な技術ソリューションを学ぶ機会となった。

日時：2026年2月5日（木）10:00～12:30

会場：ANAクラウンプラザホテル松山

共催：環境省／公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）

目的： 地域脱炭素機運の向上および国内外に広がる脱炭素ドミノ効果の触発

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8カ国28都市より約130名

表 3-8 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	愛媛県 知事
2.	都市間連携事業及び海外展開の事例紹介	インドネシア・ゴロンタロ州 株式会社愛研化工機 環境省 地球環境局 日本エヌ・ユー・エス株式会社
3.	パネルディスカッション (テーマ：国家間協力が揺らぐ時代に、都市は何ができるのかー 都市間連携の実践と可能性 ー)	愛媛県 経済労働部 富山市環境部 ミクロネシア連邦・ポンペイ州 パラオ共和国・アイライ州 環境省 地球環境局

出典：IGES 資料より抜粋



パネルディスカッションの様子

出典：日本工営撮影



相互学習の様子

図 3-7 都市間連携セミナーの様子（写真）

(9) カーボンニュートラル促進のための広報の実施

本年度、ベトナム南部地域の脱炭素化の取組の一環として、大阪市環境教育（副教材）を参考に、小・中学校向けの広報コンテンツ（ポスター）を作成した（図 3-8）。ホーチミン市側との複数回の協議を通じて、計4種類（ベトナム語版）を作成し、電子データを提供した。今後、ホーチミン市にて活用方法を検討し、必要に応じて更新を行う方針となった。

Cuộc sống của chúng ta và Đa dạng sinh học

Xung quanh ta là một thế giới phong phú của muôn loài sinh vật. Vậy chúng gặp những loài nào? Và mang lại giá trị gì cho cuộc sống của chúng ta?

Đa dạng sinh học là gì?
Xung quanh chúng ta có vô số sinh vật, mỗi loài đều ẩn chứa sự kỳ diệu và bí ẩn riêng của tự nhiên. Bạn đã từng gặp những loài nào ở trường học hay công viên? Ngay trong thành phố ta có thể gặp nhiều loài côn trùng, chim chóc, cá và các sinh vật thủy sinh.

Chim gồm loài đi cư theo mùa và loài sinh sống cố định quanh năm.

Một số loài cá và sinh vật thủy sinh còn giúp nhận biết chất lượng nguồn nước.

Đa dạng sinh học: Món quà từ thiên nhiên
Trái đất có khoảng 30 triệu loài sinh vật. Chúng không chỉ mang những đặc trưng loài mà còn có mối liên kết phức tạp với nhau, tạo nên một hệ sinh thái đa dạng sinh học. Đây là nguồn cung cấp thực phẩm, nhiên liệu, nước sạch và không khí trong lành cho sự sống.

Suy giảm đa dạng sinh học
Hoạt động của con người đang làm biến đổi môi trường của các loài sinh vật (mất nơi sống, thiếu thức ăn...), khiến đa dạng sinh học suy giảm nghiêm trọng.

Bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học
Duy trì đa dạng sinh học và bảo tồn các hệ sinh thái cũng bảo vệ cuộc sống của chính chúng ta. Điều quan trọng là mỗi cộng đồng và mỗi người cần suy nghĩ và hành động vì môi trường bằng những việc thiết thực, chẳng hạn như tham gia các hoạt động bảo vệ môi trường và hạn chế tác động tiêu cực đến môi trường.

Sáng kiến của thành phố Osaka
Một công viên đô thị ở thành phố Osaka hiện đang được xây dựng, các biện pháp bảo tồn, ưu tiên các loài bản địa Nhật Bản, nhằm duy trì sự cân bằng sinh thái và kết nối con người với thiên nhiên.

Nỗ lực ngăn chặn loài ngoại lai xâm hại
Sự kiện Quan sát, học hỏi và tìm hiểu về thiên nhiên

大阪府環境生活部 環境政策課 環境教育推進課
大阪府環境生活部 環境政策課 環境教育推進課

自然環境分野 (右下写真はUR都市機構提供)

Sử dụng năng lượng một cách thông minh

Chúng ta sử dụng năng lượng (điện và gas) mỗi ngày để phục vụ cuộc sống. Hãy cùng tìm hiểu xem chúng ta có thể làm gì để sử dụng năng lượng một cách thông minh, tiết kiệm - ngay chính tại nhà và trong môi trường như thế.

Cuộc sống của chúng ta và hiện tượng nóng lên toàn cầu
Hiện tượng nóng lên toàn cầu xảy ra khi "khí nhà kính" giữ lại nhiệt - giống như tấm kính của một nhà kính. Theo thời gian, nhiệt độ bề mặt Trái Đất tăng lên và làm Trái Đất ấm hơn.

Điện trong cuộc sống của chúng ta
Hàng ngày chúng ta đều sử dụng điện. Vậy bạn có biết điện được tạo ra như thế nào không?
Điện được tạo ra từ những nguồn nào?
Điện có thể được tạo ra bằng cách đốt nhiên liệu hóa thạch như than đá và khí đốt tự nhiên, nhưng điều này tạo ra một lượng lớn khí CO₂ - một loại khí gây nóng lên toàn cầu.
Năng lượng tái tạo là năng lượng được tạo ra từ ánh sáng mặt trời, gió, thủy điện... Những nguồn này không thải CO₂. Tuy nhiên, lượng điện tạo ra không phải lúc nào cũng ổn định.
Điện cũng có thể được tạo ra bằng cách đốt rác sinh hoạt hoặc rác thải thực phẩm. Tuy nhiên, việc thu gom và phân loại rác để đốt cần nhiều chi phí và công sức.

Hydro một dạng Năng lượng mới
Hydro làm tại quê nhà, có thể được sản xuất với số lượng lớn bằng cách tách nước nhờ năng lượng tái tạo.
Hydro khi đốt không tạo ra khí CO₂. Hydro có thể được vận chuyển dưới dạng lỏng, phục vụ sản xuất điện ở nơi khác. Vì vậy, Hydro được kỳ vọng là một nguồn năng lượng sạch và thân thiện với môi trường.

Hãy tiết kiệm năng lượng trong cuộc sống hàng ngày!
Khi chúng ta đồng loạt tiết kiệm các nguồn năng lượng có hạn như điện và gas, đó gọi là "tiết kiệm năng lượng". Để góp phần ngăn chặn nóng lên toàn cầu, hãy bắt đầu từ những việc nhỏ ngay tại nhà nhé:

- Chuyển sang sử dụng đèn LED
- Chọn chế độ tủ lạnh và tránh mở cửa tủ lạnh
- Tắt đèn và tắt tivi khi rời khỏi phòng
- Khóa vòi nước khi không dùng nước

大阪府環境生活部 環境政策課 環境教育推進課

気候変動（緩和策）分野

Giảm rác thải - Sử dụng hiệu quả tài nguyên

Trong cuộc sống hàng ngày, mỗi chúng ta đều tạo ra rất nhiều rác thải. Vậy chúng ta nên làm gì để giảm lượng rác thải và sử dụng tài nguyên hiệu quả?

Từ khóa quan trọng trong Thành phố Osaka
Tài chính bền vững quan trọng, nhưng để chúng ta có thể sống tốt hơn và bảo vệ môi trường thì phải có sự cân bằng giữa môi trường, xã hội và kinh tế. Chúng ta cần có những hành động để giảm thiểu rác thải, bảo vệ môi trường và tiết kiệm tài nguyên.

3R (Giảm, Tái sử dụng, Tái chế)

- Reduce (Giảm)**
Giảm lượng rác thải phát sinh (ưu tiên hàng đầu)
- Sử dụng túi mua sắm có thể tái sử dụng.
- Hạn chế mua sắm đồ dùng.
- Ưu tiên mua sắm hàng hóa có thể tái sử dụng.
- Tránh mua đồ dư thừa.
- Reuse (Tái sử dụng)**
Sử dụng vật dụng nhiều lần sau khi dùng hết, tận dụng tài nguyên để giảm thiểu rác thải.
- Dùng chai nước có thể tái sử dụng.
- Tái sử dụng túi mua sắm, giấy gói hàng.
- Tái sử dụng túi mua sắm, giấy gói hàng.
- Recycle (Tái chế)**
Phân loại rác thải theo công cụ phân loại rác thải thành phố Osaka.
- Tái chế: biến rác thải thành nguyên liệu để sản xuất hàng hóa mới.
- Tái chế: biến rác thải thành nguyên liệu để sản xuất hàng hóa mới.

Phân loại rác tại Thành phố Osaka
Thành phố Osaka khuyến khích người dân phân loại rác thải thành các thùng rác riêng biệt để tái chế và xử lý hiệu quả.

Một số vấn đề về rác thải hiện nay

Lãng phí thực phẩm (Food Waste)
Mỗi năm, hàng tỷ tấn thực phẩm bị lãng phí. Chúng ta cần giảm thiểu lãng phí thực phẩm bằng cách mua sắm thông minh, sử dụng thực phẩm đúng cách và tận dụng thực phẩm thừa.

Tầm nhìn Đại dương xanh Osaka
Thành phố Osaka đang hướng tới tầm nhìn Đại dương xanh Osaka, nhằm giảm thiểu rác thải nhựa đại dương và bảo vệ môi trường biển.

大阪府環境生活部 環境政策課 環境教育推進課

廃棄物分野

Hãy bảo vệ môi trường sống của chúng ta

Sự nóng lên toàn cầu ảnh hưởng đến môi trường sống như thế nào? Hãy cùng suy nghĩ và hành động để giảm tác động và bảo vệ môi trường.

"Hiệu ứng đảo nhiệt" là gì?
Hiện tượng các thành phố lớn có nhiệt độ cao hơn khu vực xung quanh được gọi là "hiệu ứng đảo nhiệt". Nguyên nhân là do bề mặt bê tông, nhựa đường và các tòa nhà hấp thụ và giữ lại nhiệt, làm tăng nhiệt độ môi trường xung quanh. Điều này làm tăng nhu cầu sử dụng điều hòa, máy lạnh và phương tiện giao thông cũng góp phần làm tăng nhiệt độ đô thị.

Ngăn ngừa say nắng!
Nhiệt độ môi trường tăng lên khiến cơ thể dễ bị say nắng hơn. Để ngăn ngừa say nắng cần "tưới mát da nước và bổ sung muối" là điều rất quan trọng. Ngoài ra, còn nhiều biện pháp khác không?

Giữ mát bằng cách sử dụng "nước"
Có nhiều cách dùng nước để làm mát không gian ngoài trời và tạo sự thoải mái hơn.

Giữ mát bằng cách sử dụng "cây xanh"
"Thực vật mái nhà" và "Vườn xanh (trồng cây leo tường)", phủ xanh cây trên mái và tường của các tòa nhà, giúp ngăn chặn ánh sáng mặt trời trực tiếp, giảm nhiệt độ bên trong và giảm lượng nước tưới. Ngoài ra, môi trường vườn bon đê. Điều này giúp tạo ra môi trường sống tốt cho các loài sinh vật.

大阪府環境生活部 環境政策課 環境教育推進課

気候変動（適応策）分野

出典：大阪市・日本工営・ホーチミン市作成

図 3-8 環境教育ポスターのイメージ (4種類)

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 JCM 案件形成調査の概要

本事業では、統合後のホーチミン市（旧バリアブントウ省を含む）及びベトナム南部で導入をめざす環境インフラ（脱炭素・環境改善技術）の案件形成調査を個別に実施した。表4-1に挙げられた候補事業について、4.2以降に詳細を記載した。

表 4-1 環境インフラ導入の候補事業

#	候補事業	関連企業
1.	農業由来廃棄物（バイオマス）活用事業	OCA ベトナム
2.	グリーン水素を含む新エネルギーの活用事業	中外炉工業、日本酸素ベトナム
3.	高効率 LED システム導入事業	遠藤照明ベトナム
4.	太陽光/蓄電池導入事業	大阪ガス
5.	廃棄物発電・バイオガス関連事業	カナデビアベトナム
6.	デジタル技術（DX）の活用事業	日本工営

出典：日本工営作成

4.2 農業由来廃棄物（バイオマス）活用事業の案件形成調査

4.2.1 調査概要

参画企業のOCAベトナム社（以下、OCA社）と、カカオ由来の廃棄物（カカオポッド殻）の利活用を検討した。これまでは、廃棄するカカオポッド殻はたい肥や家畜の飼料として活用してきたが、近年、カーボンクレジット取引対象としてバイオ炭が注目されていることから、本年度はカカオポッド殻の炭化試験および成分分析、現地調査を通じて、バイオ炭のカーボンクレジットビジネスの可能性を検討した（右写真：カカオの実）。



出典：日本工営撮影

図 4-1 カカオポッドの写真（左：外観、右：カカオポッド殻と果実）

4.2.2 カカオポッド殻の炭化試験および成分分析

ハノイ市の天然資源環境大学（HUNRE）の協力の下、カカオポッド殻の炭化試験・成分分析を実施した。以下の、乾燥、切断、粉碎、炭化のプロセス（図 4-2）を経てバイオ炭を製造した。また、炭化において高いCO2濃度の排気を得られ、かつ施肥に最適な条件を確認するため、炭化温度を4種類（450℃、500℃、600℃、700℃）設定して試験を実施した。



出典：HUNRE 提供資料から日本工管作成

図 4-2 カカオポッド殻の炭化及び成分分析プロセス

また、バイオ炭によるカーボンクレジット量を試算するにあたり、カカオポッド殻の含水率、炭化による質量変換率（炭化前後の質量）、ならびにバイオ炭1kgあたりの有機炭素含有量および水素含有量の成分検査を実施した。カカオポッド殻の含水率は85.33%、その他の分析結果は下表に示すとおりとなった。

表 4-2 成分分析の結果

検査項目	450度	500度	600度	700度
質量変換率 (%)	36.88	33.94	33.8	32.41
有機炭素含有率 (%)	66.46	65.76	64.67	63.2
水素含有率 (%)	2.348	1.581	1.175	0.921

出典：HUNRE 成分分析結果

4.2.3 分析結果からの考察

(1) 含水率

カカオポッドの含水率85.33%は、バイオ炭事業においては非常に高い水準である。例えば、Carbon Standards International社が開発するGlobal Artisan C-sink方法論を適用する場合、含水率を25%まで乾燥させることが条件とされている。なお、一般的にバイオ炭事業における乾燥は、高いコストを伴う工程であり、事業化における最も大きな課題の一つとされている。

(2) H/C モル比

バイオ炭を施用してカーボンクレジット化を行う場合、その炭素が地中で分解されない炭素であることを確認する必要がある。主要なバイオ炭の方法論の多く（Verra社のVerified Carbon Standard (VCS)やPuro.earth社のPuro Standard等）は、その検証指標としてH/Cモル比を0.70以下とすることを条件としている。炭化後カカオポッド殻の水素含有率および水素含有率から算出したH/Cモル比は、表 4-3のとおりであり、すべての炭化温度において当該条件を満たしていることが確認された。

表 4-3 H/C モル比の比較表

	450 度	500 度	600 度	700 度
H/C モル比	0.565	0.385	0.291	0.233

出典：HUNRE 成分分析結果

(3) 最適温度の推定

質量変換率および炭素含有量が大きいほど、CO₂固定量は増加する。表 4-2より、450℃はこれら両指標において他の炭化温度と比較して最も大きい値を示していることが確認された。したがって、ほとんどのバイオ炭分野の方法論のH/Cモル比の基準を満たしており、かつ最も多くの炭素固定量が見込まれる450℃を、現時点における最適な炭化温度と判断した。

4.2.4 CO₂貯留量の試算

OCA社のカカオポッド殻を炭化した場合に想定されるCO₂固定量について、以下の前提条件とパラメータを仮設定した。

表 4-4 CO₂ 貯留量試算の前提条件と仮パラメータ

項目	概要
方法論	JCMには、まだバイオ炭分野の方法論がないため、便宜上ボランタリークレジット（Global Artisan C-sink）の方法論を使用する。小規模事業を想定するため、簡易炭化装置を対象とする。
炭化温度	今回の分析結果から 450℃を採用する。
質量変換率	36.88%
炭素含有率	66.46%（保守的に有機炭素含有量として算出した）
CO ₂ 換算重量比	44g/mol（二酸化炭素分子量）/12g/mol（炭素分子量）=約 3.67
Persistent Aromatic Carbon：PAC 率	土壌や堆積物中に 1,000 年以上存在しうる難分解性芳香族炭素（PAC）の比率。PACのみがクレジットの対象となるため、今回は保守的に 75%とした。
Security Margin	バイオマス輸送やバイオ炭輸送等に伴う潜在的な排出量を考慮し、2%を控除するための補正係数。（98%を使用）

出典：日本工営作成

バイオ炭施用によるCO₂貯留量は、一般的に以下の式により算定される。

算定式：貯留量 (tCO₂) = バイオマスの質量 (t) × 質量変換率 (%) × 炭素含有量 (%) × 炭素残存率 (%) × 44/12 × PAC率 (%) × Security Margin (%)

今回設定した値を使用すると、乾燥バイオマス（カカオポッド殻）1トンから発行されるクレジット量は0.661CO₂eと試算された。

4.2.5 カーボンクレジットの活用検討

最も多くのバイオ炭クレジットを取引しているPuro.earth社が公開する価格指数によると、取引価格はEUR120～135/tCO₂e (≒USD140～157/tCO₂e) であるため、本試算ではUSD150/tCO₂eとした。乾燥バイオマスのクレジット販売額はUSD99.2/tと試算された。なお、これは他の再エネやメタン削減などの市場価格に比べると破格の高額であり、市場の動向に応じたカーボンクレジット価格推移を注視する必要がある。

4.2.6 今後の展開

OCA社では既にカカオポッド殻をヤギの飼料や肥料として利用しており、その販売価格は約10円/kgである。一方、バイオ炭クレジットの販売価格は約15円/kg(USD99.2/t)の市場価格帯であり、バイオ炭の製造コストやプロセスを考慮するとクレジットビジネスは難しいと判断された。一方で、カカオポッド殻由来のバイオ炭は炭素貯留効果に加え、農地に施用することで農作物の収量増加効果が期待されるため、簡易炭化炉を用いた試験を別途検討していく予定である。

4.3 グリーン水素を含む新エネルギーの活用事業の検討

4.3.1 調査概要

本調査では、ホーチミン市（旧バリアブントウ省）内にある事業所を対象に、水素・アンモニア等の新エネルギーを活用した燃焼技術導入可能性について検討した。昨年度に引き続きベトナム国内での水素・アンモニアのエネルギー利用に関する動向を情報収集したほか、水素技術の導入に関心のある現地企業と案件形成に関する協議を行った。

4.3.2 想定している導入設備の概要

中外炉工業の水素バーナーは水素燃料の特性を活かしたバーナー構造により、CO₂排出量ゼロに加え、優れた低窒素酸化物（NO_x）性能と高い燃焼安定性と安全性を有する。（図4-3および表 4-5参照）。



出典：中外炉工業

図 4-3 中外炉工業の HSGB - H2 型水素バーナー

表 4-5 HSGB - H2 型水素バーナーの特徴

優位性	概要
CO ₂ 排出量ゼロ	燃料の水素には炭素分が含まれていないため、CO ₂ を排出しない。
低 NO _x	水素と空気をバーナー内で並行に流して緩慢燃焼とし、火炎温度を下げることで低 NO _x 性能を実現する。
高い安全性	燃料をノズルから噴出させた後に空気と混合させるバーナー構造を有する。空気と燃料が別々に供給されるため、燃焼中に逆火が起こらず、安全に燃焼させることが可能。

出典：中外炉工業

4.3.3 調査結果

(1) ベトナム国内の動向

ベトナムでは2023年に承認されたPDP8にて、工業・運輸・発電分野における水素の生産と適用を推進していく方向性が示された。また、2024年2月に首相承認されたベトナムの水素エネルギー戦略（2.3.2参照）にて2050年のネットゼロに向けた目標が提示されている。

(2) ヒアリング調査結果

本年度は、ホーチミン市（主に旧バリアブンタウ省）や水素関連の本邦企業へのヒアリング調査を行い、企業ごとの関心や課題を明らかにした。概要は表 4-6のとおりである。

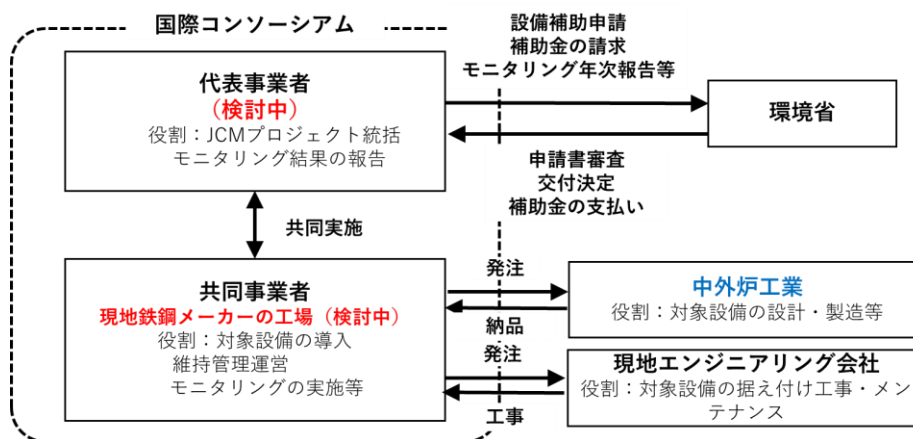
表 4-6 現地企業のヒアリング結果

ヒアリング対象	概要
A 社（ガス製造業者）	需要家からのグリーン水素への潜在的な関心は確認しているが、現状では初期費用・ランニングコストの価格転嫁が課題と認識。
B 社（鉄鋼業者）	水素導入に関する課題として、既存燃料との値差、水素燃焼技術の確立・製品の品質への影響、安定的な調達確保などが挙げられる。実証レベルでの導入を検討する余地はある。
C 社（エネルギー事業者）	社内に水素検討チームがあるが近年は進展がない状況。持続可能な航空燃料（SAF）を中心に航空分野の脱炭素化・代替エネルギーに注目している。

出典：現地ヒアリング結果をもとに日本工営が作成

4.3.4 実施体制の検討

JCM設備補助事業で想定される場合の実施体制は図4-4の通りであるが、他の支援スキームを活用した実施体制についても別途検討中である。



出典：日本工営作成

図 4-4 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（水素技術導入事業）

4.3.5 今後の展開

ホーチミン市を含むベトナム南部は、同国でも水素技術導入のポテンシャルが高い地域であるため、引き続き、水素製造・調達から、水素の利活用（混焼・専焼）までのバリューチェーンについて検討を進めていく予定である。また、将来的な JCM 設備補助事業化を目標にしつつも、他の補助金スキーム等の積極的な活用を検討する。

4.4 高効率 LED システム導入事業の検討

4.4.1 調査概要

ホーチミン市内のオフィスビル、商業施設、工場等に対し、参画企業のEndo Lighting Vietnam Co., Ltd. が販売を行っている調光型高効率LED照明導入の導入検討を行った。過年度までに、JCM設備補助事業の共同事業者候補に対して個別に協議を行っているが、今年度は、同技術の普及・広報活動に注力し、照明含む省エネビルのショールーム見学会をホーチミン市内で実施した。

ワークサイクル・リズムに合わせて調光調色。



出典：遠藤照明ベトナム現地ワークショップ資料

図 4-5 LED 調光システムのイメージ

4.4.2 想定している導入設備の仕様

調査対象とした遠藤照明製の調光調色型高効率LED照明Tunable LEDZは、日本国内においてもトップクラスの高効率性能を有するLED 照明である。ベトナムで流通している類似のLEDとの効率を比較すると現地メーカー、欧州メーカーの製品の照明効率が110lm/W前後であるのに対し、Smart LEDZは約160lm/Wであり、省エネ効果が高い。

また、時間帯に合わせたスケジュール運用とマニュアル運用による調光により、大幅な省エネが可能である。機能性については、同じ空間に設置したLED照明であっても一本一本を個別制御（異なる調光率で点灯）することが可能であり、これにより空間における明暗をなくし、均一な明るさを実現することができる。これはオフィスで勤務する労働者にとって、室内労働環境の観点から重要な点であり、オフィスの価値向上につながる。

4.4.3 調査結果

本年度は、ホーチミン市内の日系・現地企業に対して、提案するLED照明の省エネ効果と調光システム等を体感してもらうため、(4)3.1.3のとおりショールーム見学会を実施した。今後の建設計画の際に導入できるよう、同技術のメリットについて詳しく解説を行った。

4.4.4 今後の展開

ベトナムでのLED照明は、国際的な水俣条約による水銀ランプの使用禁止や、国内の省エネ制度などが進んだ効果もあり、導入は一般的となりつつある。一方で、高効率かつ調光などの付加価値のある同技術は普及がこれからであり、今後も環境意識の高い事業者や業務環境の質向上を目指す企業に対して技術提案が効果的である。JCM設備補助事業もベトナム国内で複数事例があるため、導入規模に応じて、活用することが可能とみられる。

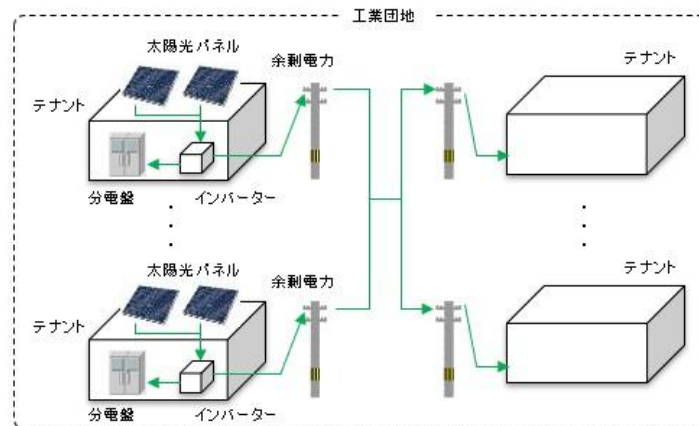
4.5 太陽光/蓄電池導入事業の検討

4.5.1 調査概要

ホーチミン市（旧バリアブントウ省内）の工業団地及びテナント工場を対象に、現地ワークショップや面談を通じて屋根置き太陽光発電及びバッテリーエネルギー貯蔵システム（BESS）の技術・JCM事例紹介を行った。導入に関心のある企業や事業者に対しては個別の提案を行った。

4.5.2 想定している導入設備

ベトナムでは、JCM設備補助事業として屋根置き太陽光の採択事例が複数ある。中でも、大阪ガス株式会社が代表事業者として「工業団地への9.8MW 屋根置き太陽光発電システムの導入（2021年度）」が採択されていることから、このシステム・規模を参考に、ホーチミン市での水平展開が候補として挙げられる。屋根置き太陽光の設置が可能な複数のテナント工場にて発電を行い、その余剰電力を工業団地内の他の工場に融通することができるシステムとなっているのが特徴である。

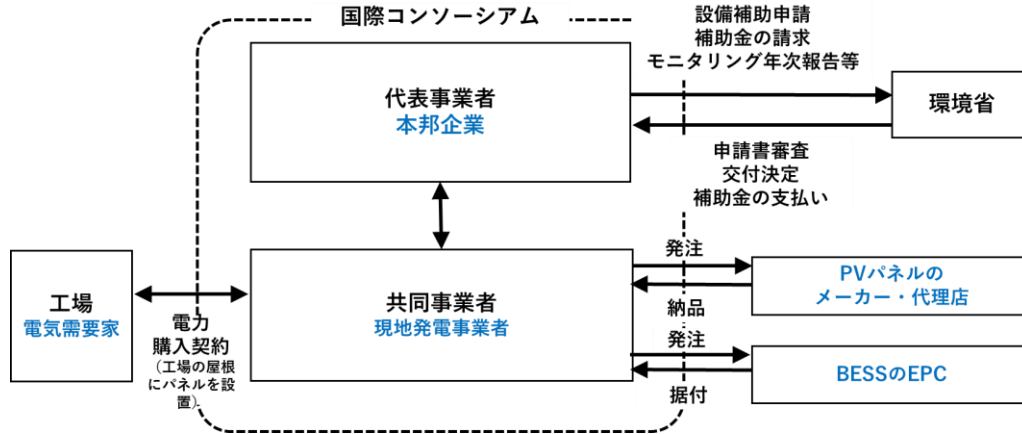


出典：JCMA/GEC ホームページ： https://gec.jp/jcm/jp/projects/21pro_vnm_06/

図 4-6 工業団地における太陽光発電システムのイメージ

4.5.3 実施体制の検討

JCM設備補助事業を申請する場合に想定される実施体制の例を下図に示す。この場合、テナント工場は屋根を提供して発電された電気の購入契約を結ぶ。共同事業者としては、Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd. (SOGEC) と、株式会社Loopの合弁会社であるSOL Energy Company Limited (SOL Energy)を想定する。



出典：日本工営作成

図 4-7 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ (太陽光発電事業+蓄電池)

4.5.4 今後の展開

過年度より変動性の高い太陽光発電等の再生可能エネルギー（VRE）に対して、蓄電池システムの導入を組み合わせた事業を検討してきた。ベトナムでのJCM設備補助事業において、現在、蓄電池の導入は必須条件となっていることから、蓄電池を含めた最適なシステムを提案していく予定である。

4.6 廃棄物発電・バイオガス関連事業の検討

4.6.1 調査概要

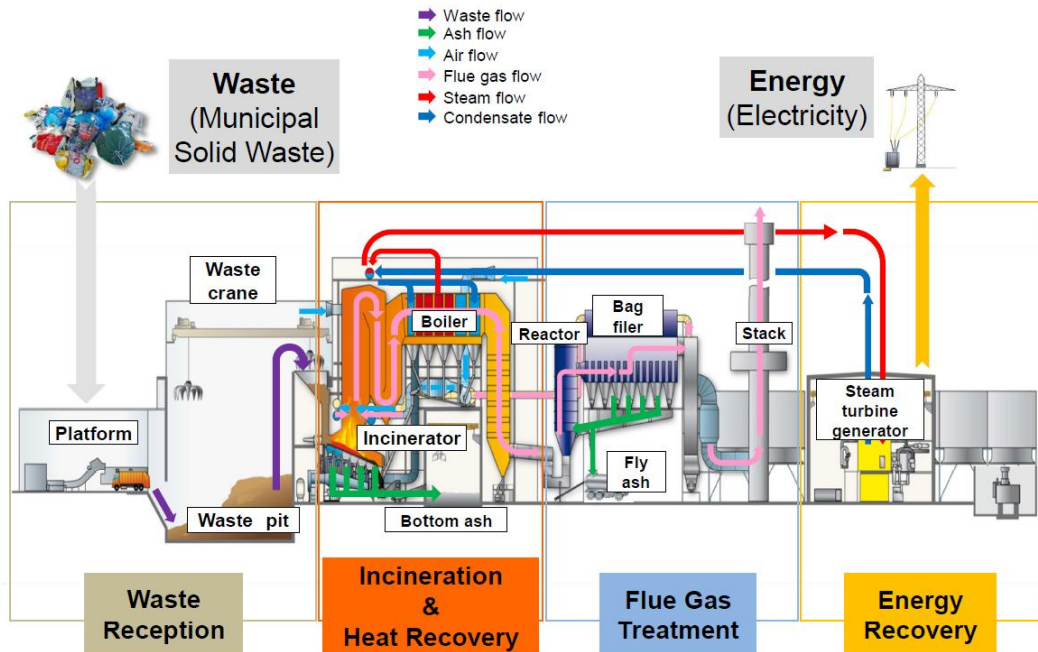
本事業に参画するカナデビアベトナムを含むカナデビアグループは、幅広い廃棄物処理技術を有する。過年度から引き続き、ごみ焼却発電システムの導入可能性を中心に検討した。廃棄物由来のバイオガスについては、ポテンシャルの確認を行い、技術導入の可能性を検討した。

4.6.2 想定している導入設備

カナデビアのごみ焼却発電設備は、独自の燃焼技術と高度な排ガス処理技術により、高効率のエネルギー回収と低環境負荷を実現することを強みとする。導入を想定するストーカ式焼却炉は、不均質等の多様な性状の廃棄物や大容量で安定的に焼却・発電ができることが特徴である。設備のイメージ図を下記に示す。

ストーカ式焼却炉の特徴・優位性

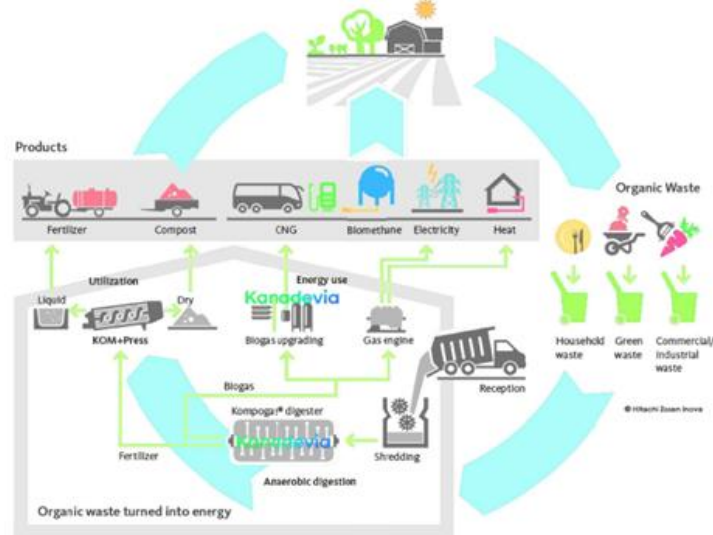
1. 前処理が不要である。投入するごみは、ごみピットから直接投入する。
2. 多様なごみの安定的な燃焼が可能である。
3. 緩慢燃焼により、運転制御が容易である。
4. 多くの採用実績を持つ技術形式である。
5. 1,000トン/ラインのような大型化が容易である。



出典：カナデビア提供

図 4-8 想定する焼却発電システムのイメージ

有機廃棄物の処理システムについては、同社は連続的な嫌気性消化プロセスを用いてバイオ由来廃棄物のバイオマス利活用技術を有しており、世界で約100の導入実績がある（図4-9参照）。天然肥料の他、バイオガスなどの代替燃料を提供できることや、高度に自動化されたプロセスにより、長い設備寿命、高い効率の維持など、技術面だけでなく、維持管理コスト（人件費やメンテナンス費など）の削減が可能で経済性にも優れており、対象地域のサーキュラーエコノミーに貢献できる実用的な技術といえる。

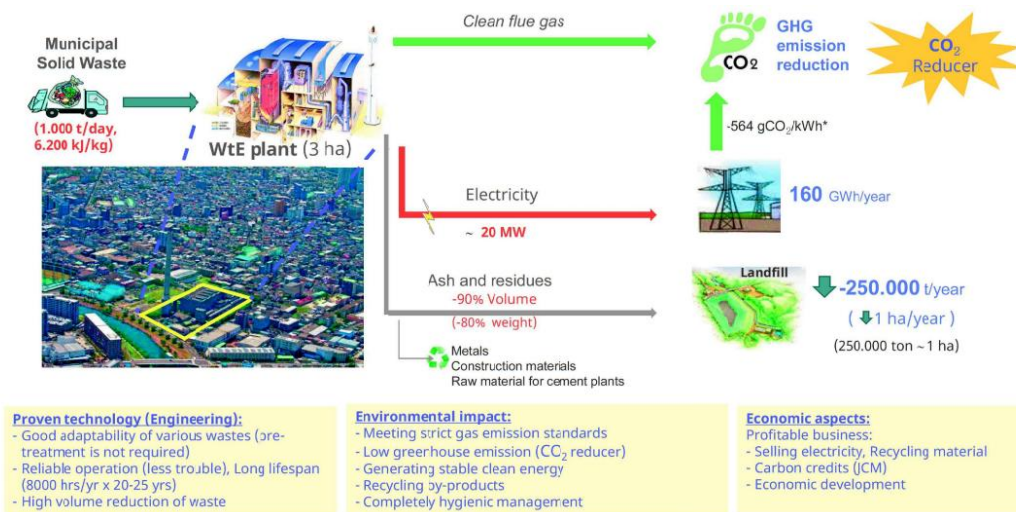


出典：カナデビアベトナム現地ワークショップ資料

図 4-9 想定する有機廃棄物の処理システムのイメージ

4.6.3 調査結果

本年度の調査では、統合後のホーチミン市に対する現地ワークショップでの技術情報提供を行った。焼却発電システムの導入における脱炭素効果の試算例を図4-10に示す。

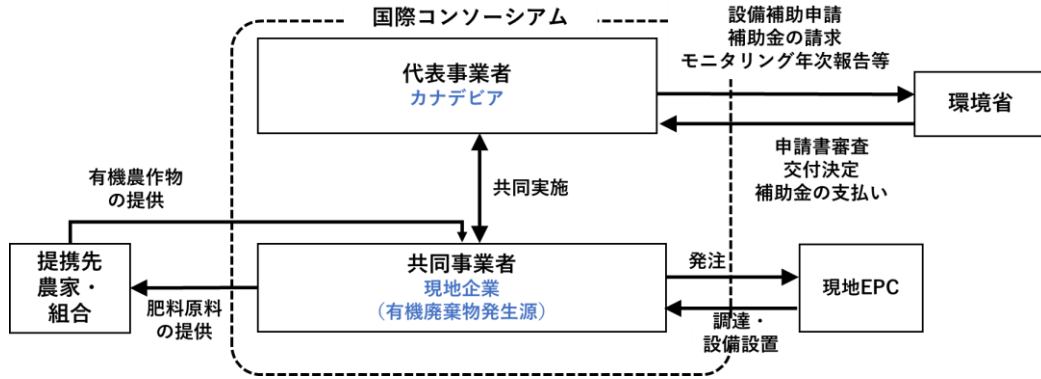


出典：カナデビアベトナム現地ワークショップ資料

図 4-10 廃棄物発電システムと GHG 排出削減試算のイメージ

4.6.4 実施体制の検討

JCM設備補助事業で想定される実施体制のイメージを下図に示す。



出典：日本工営作成

図 4-11 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（廃棄物発電）

4.6.5 今後の展開

近年ベトナム南部では農業分野でのカーボンクレジット創出事業が大きく注目されていることから、バイオ炭技術の活用による民間JCMも含めた事業形成が期待される。また、都市ごみの処理に関しては、ホーチミン市のごみ分別回収制度を含めて案件形成を検討する。有機性廃棄物の処理・バイオガスの利活用についてもスケールメリットが発揮できる発生源を中心に、引き続き導入候補の発掘を目指す予定である。

4.7 デジタル技術（DX）活用事業の検討

4.7.1 調査概要

気候変動分野におけるデジタル技術（DX）の活用検討を行った。統合されたホーチミン市では、今後の経済発展や人口増加に伴い、郊外での工業団地開発やスマートシティ開発が進むことが想定されている。そのため、都市計画の視点からDX活用ポテンシャルについて検討した。また、都市計画と連動して、屋根置き太陽光発電の効率的な候補地選定や都市防災の評価などに同技術への活用可能性について検討を行った。

4.7.2 調査結果

衛星データを解析することによって、図 4-12（左）のように建物の場所を検出することが可能である。高解像度の衛星データを用いると、屋根面積の算定も可能であり、屋根置き太陽光の設置候補先の選定にも活用が期待できる。

また、ホーチミン市内の一部の区画を対象に、2023/4~2024/4の2時期の変化抽出を行うことで、新規の建物（あるいは開発地域等の土地利用変化）の簡易抽出ができることを確認した（図 4-12（右）赤色箇所が検知結果）。標高データや緑地や街路樹など特定の地物、一定条件を満たす建物等の現地情報と組み合わせることで、精度の高い分析が可能である。その他にも、将来的にはリアルタイムデータ等を組み合わせることで、ホーチミン市が課題の一つに挙げている都市域の洪水リスク把握や避難経路等といった気候変動適応策への活用も技術的に可能であることを確認した



高解像度衛星データ解析による建物検知結果事例

出典：スペースシフト社提供

ホーチミン市における新規検知結果

図 4-12 新規建物検知のイメージ

4.7.3 今後の展開

本年度は既存の公開データから簡易分析を行ったが、今後、統合されたホーチミン市全域を網羅する開発方針が提示された際に、同技術・ツールを活用し、詳細計画の業務効率を上げることが期待できる。また、ホーチミン市内の大学や研究機関と連携することで、緩和策・適応策に付帯する形で、DX技術の活用検討が進められることが期待される。

第5章 今後の展望

5.1 本年度の活動成果のまとめ

本年度の活動成果の概要を表 5-1の通り整理した。

都市間連携協議については、今年度、ホーチミン市の3都市合併及び中央省庁の合併に伴い、MOUをはじめとする行政手続きの再確認のプロセスに多くの時間を費やしたが、概ね解決した。ホーチミン市が関心を持つ環境教育等の支援など、具体的な成果物を作成した。

JCM案件形成については、本事業の提案技術の多くは近年実用化が進んでいること、JCM設備補助の実績・知見を有する参加企業も多い一方で、太陽光発電など大型事業が適用できるケースは限られる。今後のJCM等の申請は、より高度な技術を対象になるとみられることから、既存技術にエネルギーマネジメントシステム (EMS) を組み合わせた事業や、水素をはじめとする先進技術の導入事業の発掘が都市間連携での検討に求められる。

表 5-1 本年度の活動成果のまとめ

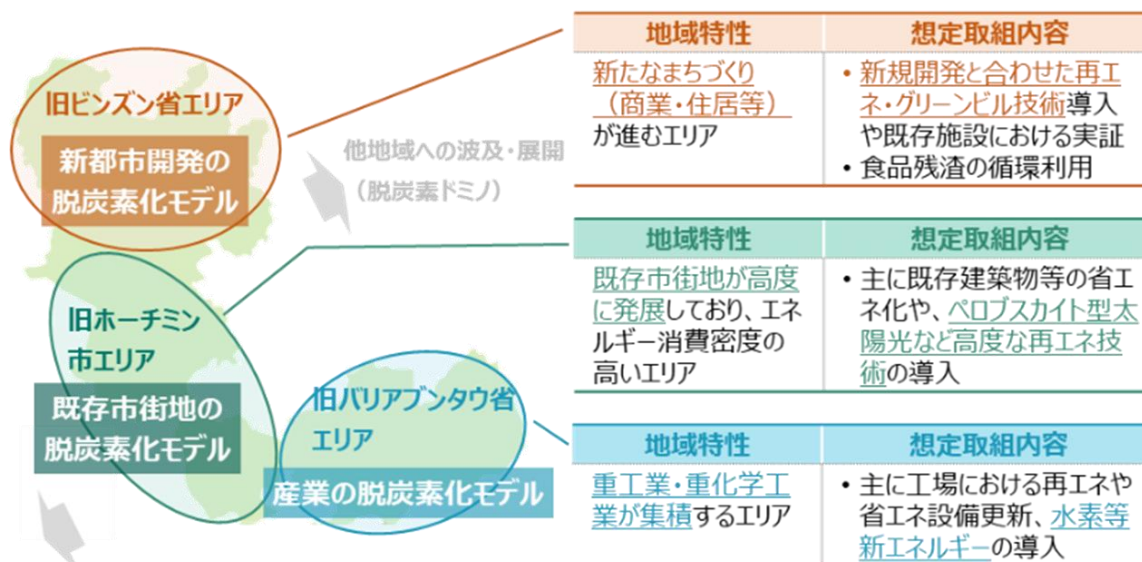
#	技術分野・活動項目	活動内容と主な成果
1. 省エネルギー分野		
(1)	省エネ技術導入に向けた現地調査とビジネスマッチング支援	省エネビルショールーム見学会の実施（空調・照明）や現地ワークショップを通じて、参加者が省エネ効果や導入メリットなど体感し、参画企業のビジネスマッチングを促進した。
(2)	省エネ技術導入に向けたJCM等の事業化支援	本年度、JCM設備補助事業等の新規事業には至らなかったが、民間ベースでの技術導入を参画企業にて実施中である。
2. 再生可能エネルギー分野		
(1)	再エネ技術導入に向けた現地調査とビジネスマッチング支援	現地ワークショップを通じて、参加者が再エネ事業の事例やGHG排出削減の貢献度等の理解を深め、参画企業のビジネスマッチングを促進した。
(2)	再エネ技術導入に向けたJCM等の事業化支援	JCM事業化には至っていないが、再エネ技術（太陽光発電・蓄電池等）導入のために、現地ワークショップなどでのパートナー発掘を行った。
3. 廃棄物処理分野		
(1)	廃棄物処理に関する有用技術の紹介と事業化支援	現地ワークショップを通じて、ホーチミン市関係者の廃棄物発電の導入メリットや技術の理解を深め、今後の案件事業化の為に人材育成を行った。
(2)	農業由来廃棄物（バイオマス）利活用の検討	カカオポッド殻を使用したバイオ炭の活用について炭化試験・分析、クレジットの試算を行った。（第4章参照）
4. 制度構築支援分野		
(1)	脱炭素都市及びサーキュラーエコノミーの制度構築支援	堺市及び大阪市との都市間連携協議を通じて、ホーチミン市関係者に対して、日本の都市の脱炭素・サーキュラーエコノミーに関連する取組事例や課題、工夫について共有し、制度構築を支援した。

#	技術分野・活動項目	活動内容と主な成果
(2)	カーボンニュートラル促進のための広報の実施	大阪市の環境教育の取組・知見を活かし、広報用コンテンツ（ポスター）を作成し、ホーチミン市に提供した。（第3章参照）。
5. 水素技術分野		
(1)	ベトナム国の水素関連法制度及び戦略等の収集・レビュー	今後の水素技術導入において、国の方針に沿った検討を行うため、ベトナムの水素関連の情報収集及びレビューを行い、整理した（第2章参照）。
(2)	水素製造・販売、水素燃焼技術の導入ポテンシャルの確認	現地関係者との協議と現地調査を実施し、水素製造から燃焼技術の導入に向けて、今後、他の補助金スキームを活用した提案を検討する道筋をつけた。（第4章参照）
6. デジタル技術(DX)分野		
		屋根置き太陽光発電等の候補地選定やポテンシャルの把握のため、衛星画像の活用を検討した。具体的には、ホーチミン市内の2時期の衛星画像の比較を行うことで新規施設の抽出ができること、また一定条件を満たす建物や標高などの範囲を絞ることで、都市域の洪水リスク把握など、気候変動適応策にも活用が可能であることを確認した。（第4章参照）

出典：日本工営作成

5.2 今後の都市間連携の展望

次年度の都市間連携事業は、新ホーチミン市の地域特性に適した支援と技術を選定しつつ、都市全体としてのカーボンニュートラル・脱炭素技術導入を促進することを基本方針とする。



出典：日本工営作成

図 5-1 今後の都市間連携の展開イメージ