

令和5年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ホーチミン市及びトゥードック市の気候変動実行計画に基づく
カーボンニュートラル推進事業

調 査 報 告 書

令和6年3月

日本工営株式会社
大 阪 市

令和5年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ホーチミン市及びトゥードック市の気候変動実行計画に基づく カーボンニュートラル推進事業

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	1
1.2.1	大阪市	1
1.2.2	ホーチミン市	2
1.2.3	トゥードック市	4
1.3	事業の目的	5
1.4	本事業の実施方法及び実施体制	5
1.4.1	制度構築支援分野	5
1.4.2	省エネ・再エネ分野	6
1.4.3	廃棄物処理分野	6
1.4.4	フロン回収・破壊分野	6
1.4.5	DX分野	6
1.4.6	実施体制	7
1.5	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	大阪市による取組	9
2.1.1	大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）	9
2.1.2	大阪市の環境教育の取組	9
2.1.3	大阪市のカーボンニュートラルに向けた具体的な施策	10
2.2	ベトナム及びホーチミン市による取組	11
2.2.1	ベトナムにおける国家政策	11
2.2.2	ホーチミン市における政策	18
第3章	脱炭素社会実現のための都市間連携	21
3.1	都市間連携の背景	21
3.2	都市間連携の実施方針	22
3.3	都市間連携に係る本年度の活動結果	22
3.3.1	活動概要	22
3.3.2	制度構築支援分野における活動	23
第4章	JCM 案件形成調査	32
4.1	JCM 案件形成に向けた調査活動	32

4.2	省エネ設備導入における JCM 事業化検討（調光型高効率 LED 照明）	33
4.2.1	調査概要	33
4.2.2	ベトナムにおける LED 照明導入にかかる情報収集	33
4.2.3	導入設備の仕様	34
4.2.4	事業性評価	34
4.2.5	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	35
4.2.6	MRV 計画作成	36
4.3	再エネ技術導入における JCM 事業化検討（太陽光発電）	37
4.3.1	調査概要	37
4.3.2	想定している導入設備の仕様	37
4.3.3	調査結果	37
4.3.4	事業計画案及び事業性評価	38
4.3.5	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	38
4.3.6	MRV 計画作成	40
4.3.7	今後の普及・展開	41
4.4	フロン回収・破壊分野における JCM 案件形成支援	42
4.4.1	調査概要	42
4.4.2	調査結果	42
4.4.3	今後の検討項目	43
4.5	DX 分野における JCM 案件形成支援	44
第 5 章	今後の展望	46
5.1	本年度の活動達成度と今後の活動方針	46
5.2	次年度の活動方針	47
5.2.1	環境教育のニーズの特定と取組支援	47
5.2.2	工業団地とのネットワーク強化支援	47
5.2.3	次年度に向けた活動メニュー案の検討	48

表 目 次

表 1-1 大阪市の概要	2
表 1-2 ホーチミン市（トゥードック市を含む）の概要	2
表 1-3 トゥードック市の概要	4
表 2-1 ベトナム更新版 NDC（2022）における 2030 年 GHG 削減目標	11
表 2-2 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 2-3 2050 年に向けた国家気候変動戦略における 2030 年、2050 年目標	13
表 2-4 PDP8 における 2030 年、2050 年目標	14
表 2-5 ホーチミン市気候変動実行計画（CCAP）の概要	18
表 2-6 2021-2030 の気候変動優先プロジェクト	19
表 3-1 大阪市によるホーチミン市への都市間連携の実績	21
表 3-2 都市間連携に係る主な取組	22
表 3-3 政策対話アジェンダ	25
表 3-4 ホーチミン市の CCAP に係る活動目標・内容	26
表 3-5 現地ワークショップのアジェンダ	27
表 3-6 ハノイ市でのカーボンニュートラルセミナーのアジェンダ	28
表 3-7 ホーチミン市でのカーボンニュートラルセミナーのアジェンダ	29
表 4-1 提案技術の概要	32
表 4-2 調光型高効率 LED 照明導入に係る調査項目と概要	33
表 4-3 他社 LED 製品との比較	34
表 4-4 GHG 排出削減量及び費用対効果試算	35
表 4-5 太陽光発電の JCM 案件形成に係る調査項目と概要	37
表 4-6 想定する設備仕様	37
表 4-7 太陽光発電システム導入事業（1MW）試算結果	38
表 4-8 想定される実施体制（4 ケース）	39
表 5-1 本年度の達成状況と今後の活動方針	46
表 5-2 SACA との連携方法	47
表 5-3 SACA との連携メリット	48

目 次

図 1-1	ホーチミン市及びトゥードック市内の様子（写真）	3
図 1-2	トゥードック市のシンボルマーク	4
図 1-3	トゥードック市人民委員会の組織体制	5
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 3-1	政策対話の様子	25
図 3-2	現地ワークショップ会場の様子（写真）	28
図 3-3	カーボンニュートラルセミナーの様子（写真）	29
図 3-4	大阪市の環境教育教材（ベトナム語訳サンプル）	30
図 3-5	都市間連携セミナー資料（事業概要）	31
図 4-1	遠藤照明製調光型 LED 照明 TUNABLE LEDZ	34
図 4-2	想定する国際コンソーシアムのイメージ 1（LED 照明導入事業）	36
図 4-3	想定する国際コンソーシアムのイメージ 2（LED 照明導入事業）	36
図 4-4	想定する国際コンソーシアムのイメージ（1/4）	39
図 4-5	想定する国際コンソーシアムのイメージ（2/4）	39
図 4-6	想定する国際コンソーシアムのイメージ（3/4）	40
図 4-7	想定する国際コンソーシアムのイメージ（4/4）	40
図 4-8	工業団地向け太陽光発電事業の水平展開のイメージ	41
図 5-1	次年度（令和 6 年度）の活動メニュー案	48

添 付 資 料

現地ワークショップ資料

1. アジェンダ
2. 日本工営発表資料（英）
3. SOGEC/大阪ガス発表資料（英）
4. ユアサ商事ベトナム発表資料（英）
5. 遠藤照明ベトナム発表資料（英）
6. BSL/三井住友トラスト・パナソニックファイナンス発表資料（英）
7. JCH 発表資料（英）
8. Space Shift 発表資料（英）

略 語 表

略語	英語	和訳
AI	Artificial intelligence	人工知能
BAU	Business-as-Usual	特段の対策のない自然体ケース
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
CCAP	Climate Change Action Plan	気候変動対策実行計画
CFC	Chlorofluorocarbon	クロロフルオロカーボン
CNG	Compressed Natural Gas	圧縮天然ガス
COP	Conference of the Parties	気候変動枠組条約締約国会議
C2P2	Clean City Partnership Program	クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム
CTC	Carbon Tetrachloride	四塩化炭素
DOC	Department of Construction	建設局
DOFA	Department of Foreign Affairs	外務局
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
DX	Digital Transformation	デジタルトランスフォーメーション
EMS	Energy Management System	エネルギーマネジメントシステム
EV	Electric Vehicle	電気自動車
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
G7	Group of Seven	主要7か国首脳会議
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン市
HEPZA	Ho Chi Minh City Export Processing and Industrial Zones Authority	ホーチミン市輸出加工区工業団地管理委員会
HFC	Hydrofluorocarbon	ハイドロフルオロカーボン
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
IT	Information Technology	情報技術
IUCN	The International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
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
JPRSI	Japan Platform for Redesign Sustainable Infrastructure	環境インフラ海外展開プラットフォーム
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LED	Light-emitting Diode	発光ダイオード
LEED	Leadership in Energy & Environmental Design	グリーンビルディング認証
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
LULUCF	Land-Use, Land-Use Change and Forestry	土地利用、土地利用変化及び林業

略語	英語	和訳
MICE	Meetings, Incentives, Conference and Exhibitions	会議、研修旅行、国際会議、展示会等の頭文字をとった造語で、「ビジネスイベント」の総称
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工省（ベトナム）
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省（ベトナム）
MOT	Ministry of Transport	運輸省（ベトナム）
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送
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	日本工営のベトナム法人
O&M	Operations and Maintenance	運転管理及び保守点検
PC	People's Committee	人民委員会（ベトナム）
PDP	Power Development Plan	国家電力マスタープラン
PJT	Project	プロジェクト
PV	Photovoltaic	太陽光発電
REF	Reference	リファレンス
SACA	Saigon Construction and Building Material Association	ホーチミン市建設・建設資材協会
SAWACO	Saigon Water Corporation	ホーチミン市水道総公社
SHP	Saigon Hightech Park	サイゴンハイテクパーク
SMTDFC	Sumitomo Mitsui Trust Panasonic Finance Co., Ltd.	三井住友トラスト・パナソニックファイナンス株式会社
SOGEC	Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.	双日大阪ガスエナジーカンパニー
SRHMC	Southern Region Hydro-Meteorological Centre	ベトナム南部水文気象センター
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機
USD	United States Dollar	米ドル
VCCI-HCM	Vietnam Chamber of Commerce and Industry in Ho Chi Minh City	ベトナム商工会議所ホーチミン支部
VGBC	Vietnam Green Building Council	ベトナムグリーンビルディング協議会
VND	Vietnam Don	ベトナムドン
VNSC	Vietnam National Space Center	ベトナム国立宇宙センター

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GHG排出量の約7割が都市由来とされており、パリ協定で定める1.5度目標の達成に向けては、都市における気候行動の加速が必要不可欠である。日本は、国と都市が協働して、ゼロカーボンシティの実現に向けて、2021年6月に策定された地域脱炭素ロードマップの下、脱炭素先行地域を100か所以上創出し、全国に拡大する取組を進めている。

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

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

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

大阪市－ホーチミン市の都市間連携事業はフェーズ1（2019年～2021年：3ヵ年）を終了し、本年度はフェーズ2（2022年度からの3ヵ年計画）の「2年次」という位置づけである。本年度は、昨年度までの両都市の協議および調査活動を通じて特定された、ホーチミン市においてニーズの高い省エネルギー・再生可能エネルギー分野、廃棄物処理分野およびフロン回収・破壊分野におけるカーボンニュートラル促進を目指すこととした。また、更なる脱炭素化に向けたデジタル技術の活用可能性の検討として、デジタルトランスフォーメーション（以下、DX）分野の検討を進める。なお、2021年1月にホーチミン市の中に新設されたトゥードック市も本事業の対象としている。

1.2 事業の参画都市

1.2.1 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、製造業や重工業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、そしてベトナム国ホーチミン市を含むビジネスパートナー都市と様々な活動を実施・促進している。

大阪市の概要は表1-1の通り。

表 1-1 大阪市の概要

#	項目	概要
1	面積	225.33 km ² （令和5年4月1日現在）
2	推計人口	2,768,139人（令和5年8月1日現在）
3	人口密度	12,285人/km ² （令和5年8月1日推計人口使用）
4	世帯数	1,527,741世帯（令和5年8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	3兆5,747億13百万円（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

1.2.2 ホーチミン市

本事業の対象都市であるホーチミン市は、ベトナム国の南部に位置し、人口約939万人を抱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おり、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。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）に分かれており、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。したがって、本都市間連携で推進する、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といえる。

ホーチミン市（トゥードック市を含む）の統計情報は表1-2の通り。市内の様子を図1-1に示す。

表 1-2 ホーチミン市（トゥードック市を含む）の概要

#	項目	概要
1	面積	2,095.4km ² （2022年時点）
2	人口	9,389,720人（2022年時点）（ベトナム国総人口の9.4%を占めており、ホーチミン市は最も人口が多い都市）
3	人口密度	4,481人/km ² （2022年時点）
4	世帯数	2,558,914世帯（2021年時点）
5	1人当り国内総生産(GDP)	5,028 USD（2022年時点）

出典：The General Statistics Office of Viet Nam より日本工営作成



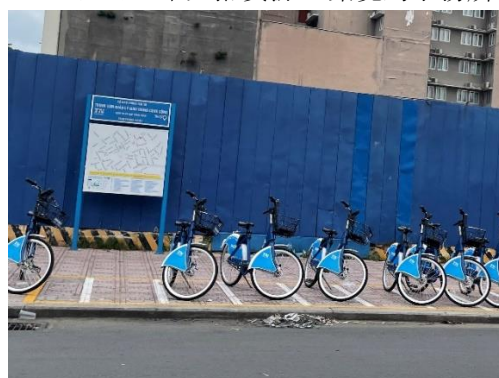
ホーチミン市人民委員会市庁舎



ホーチミン市天然資源・環境局事務所



ホーチミン市内の様子（交通）



公共レンタル自転車



ゴミ収集車



未分別ゴミ回収ボックス



トゥードック市の様子（開発地域）
出典：日本工営撮影



トゥードック市内の分別ゴミ箱

図 1-1 ホーチミン市及びトゥードック市内の様子（写真）

1.2.3 トゥードック市

トゥードック市は、決議1111/NQ-UBTVQH14に基づいて2021年1月1日にホーチミン市内に新たに設立された都市であり、ホーチミン市の2区、9区及びトゥードック区の3区により構成されている。市の中に市が設立されるのはベトナム初のモデルであり、トゥードック市は今後、ホーチミン市と南部の主要経済発展の中核都市となる事が期待されている。市のシンボルマークには、トゥードック市の頭文字である「T」と「D」の2字がデザインされている（図1-2）。

「T」にデザインされた鳥の羽は、サイゴン川など土地の特徴、「D」にデザインされた6本の線は共産党や政府を表し、左上の正方形の集合は、ビル群やハイテクパーク等を表している。トゥードック市は科学技術の先進地域としての機能を有しており、サイゴンハイテクパーク（SHP）が建設されているほか、SHPを含む8つのイノベーションセンターの設置が予定されている。

トゥードック市の地域総生産は、ベトナムGDPの7%、ホーチミン市地域総生産の30%相当に貢献する見込みであり、中核都市としての機能を拡大するため、ホーチミン市人民委員会は、2022年12月23日～2024年末までトゥードック市の権限拡大措置の施行を決定している。決議1538/QD-TTgによれば、人口は現在約101万人で、2030年までに150万人、2040年までに220万人、2040年以降に300万人に達する見込みである。

トゥードック市の概要は表1-3の通り。

表 1-3 トゥードック市の概要

#	項目	概要
1	面積	211.56km ²
2	人口	1,013,795人（2020年時点。ホーチミン市の人口の約10%を占める。）
3	人口密度	4,792人/km ² （2020年時点）
4	1人あたりのGDP	4,931 USD（ベトナム平均 3,717USD）（2021年時点）

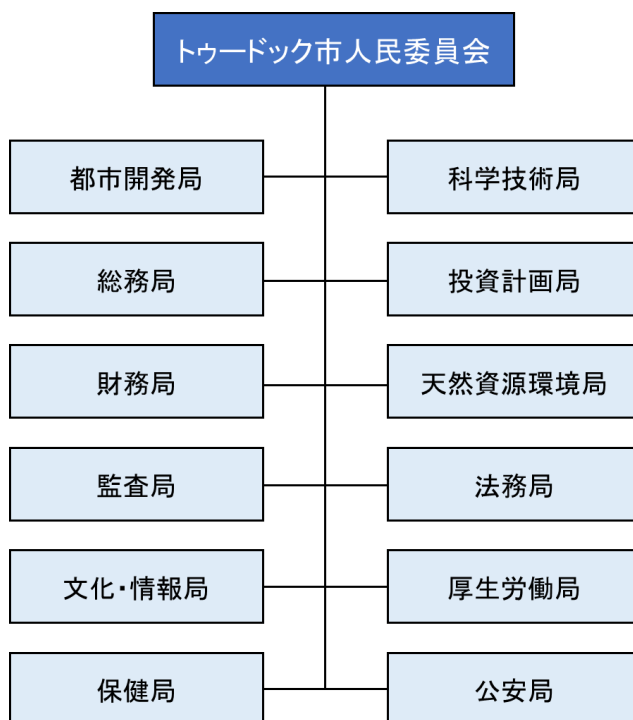
出典：Decision No. 1111/NQ-UBTVQH14 より日本工営作成

トゥードック市の組織体制は図1-3に示す通り、トゥードック市人民員会の下に専門機関として開発計画局、天然資源・環境局等の12の部局が設置されている。



出典：トゥードック市 HP

図 1-2 トゥードック市のシンボルマーク



出典：Thu Duc City ホームページより日本工営作成

図 1-3 トゥードック市人民委員会の組織体制

2040年までを対象としたトゥードック市マスタープラン（2021年9月に承認）は、交通システムの整備、環境保全対策、社会サービスの充実、新たな経済圏や居住地域の創出等の幅広い取組が期待されている。当マスタープランで定められたプロジェクトは、1年以内に実施することが規定されているものの、新型コロナウイルス流行の影響により実施が遅れている。

1.3 事業の目的

本事業の目的は、両都市の覚書を基に、1）政策対話を通じた「ホーチミン市気候変動対策実行計画（CCAP）」の実行を支援し、脱炭素に向けた制度構築・取組支援を強化し、周辺都市や第三国への情報発信・相互共有を通じて脱炭素ドミノに貢献することである。

また、これまでの二国間クレジット制度（JCM）設備補助事業及びエコリース事業の実績を活かして、2）「高効率空調、高効率ガスボイラ、調光型LED照明（省エネ）」「太陽光発電事業（再エネ）」等の水平展開を進め、さらに新規分野として「廃棄物処理」「フロン回収・破壊」「DX」の案件形成調査を目指すものである。

1.4 本事業の実施方法及び実施体制

1.4.1 制度構築支援分野

本事業では、ホーチミン市人民委員会（Ho Chi Minh City People's Committee:以下、PC）と大阪市による都市間連携において、ホーチミン市天然資源・環境局（Department of Natural Resources and

Environment:以下、DONRE）と大阪市環境局がそれぞれ担当部局を務め、ホーチミン市の都市課題解決・脱炭素社会形成に向けた協議を行い、協力体制を構築してきた。

本年度は、両都市の政策対話及び現地ワークショップを通じて、環境・脱炭素に関する政策や取組を関係機関・民間企業と共有すること、そしてホーチミン市の気候変動対策実行計画（CCAP）に基づいたJCM設備補助事業の発掘に向けた支援を行うこととした。

また、現時点ではトゥードック市はホーチミン市と連動して本事業へ関わっているが、トゥードック市独自の制度や計画作りが進む際には、環境・脱炭素分野に関して支援をすることとした。

1.4.2 省エネ・再エネ分野

ホーチミン市及びトゥードック市では、これまでの都市間連携活動を通じて、参画企業による省エネ設備（高効率チラー、高効率ガスボイラ、調光型LED）のJCM設備補助事業の実績が複数ある。本年度は、ベトナム工業団地とのコンタクトを開始し、脱炭素技術に関心を持つ企業へのJCMスキームの紹介と案件発掘を行うこととした。

1.4.3 廃棄物処理分野

ホーチミン市及びトゥードック市では、現在約1万トン/日のごみを埋立処分しており、このうち廃棄物の非効率な回収による化石燃料の消費や、埋立処分場からのメタンの排出等は、都市の脱炭素化を推進する上で改善すべき課題となっている。廃棄物分野からのGHG排出量は3,355,246t-CO₂/年（2018年）であり、市のGHG排出量の5.8%を占めている。

ホーチミン市からは、廃棄物の適正処理の資金源として、ゴミ回収費用などの仕組みについて参考情報を求められていることから、本年度は都市間連携を通じた支援の検討を行うこととした。

1.4.4 フロン回収・破壊分野

フロン回収・破壊分野の検討は、フェーズ2において新たに追加した分野である。ホーチミン市及びトゥードック市において、オフィスビルや商業施設、ホテル等の設備更新において空調設備の適正な廃棄（破壊や再利用）は、空調設備由来のフロンガス（二酸化炭素より温室効果が高い）の削減に寄与する。昨年度の調査で確認されたフロン回収ニーズに基づき、本年度は「JCMフロン補助事業」を活用したフロン回収・破壊のビジネスモデルを検討した。また、ベトナムでは2024年1月よりフロン回収・破壊を義務付ける法整備が進められていることから、空調メーカーや関係者等にヒアリングを行い、ベトナム国内の動向を調査することとした。

1.4.5 DX 分野

我が国のデジタル田園都市国家構想において、先進的なデジタル技術実装の海外展開が推進されている。本年度は、DX導入に関するホーチミン市の関心を確認するとともに、現地ワークショ

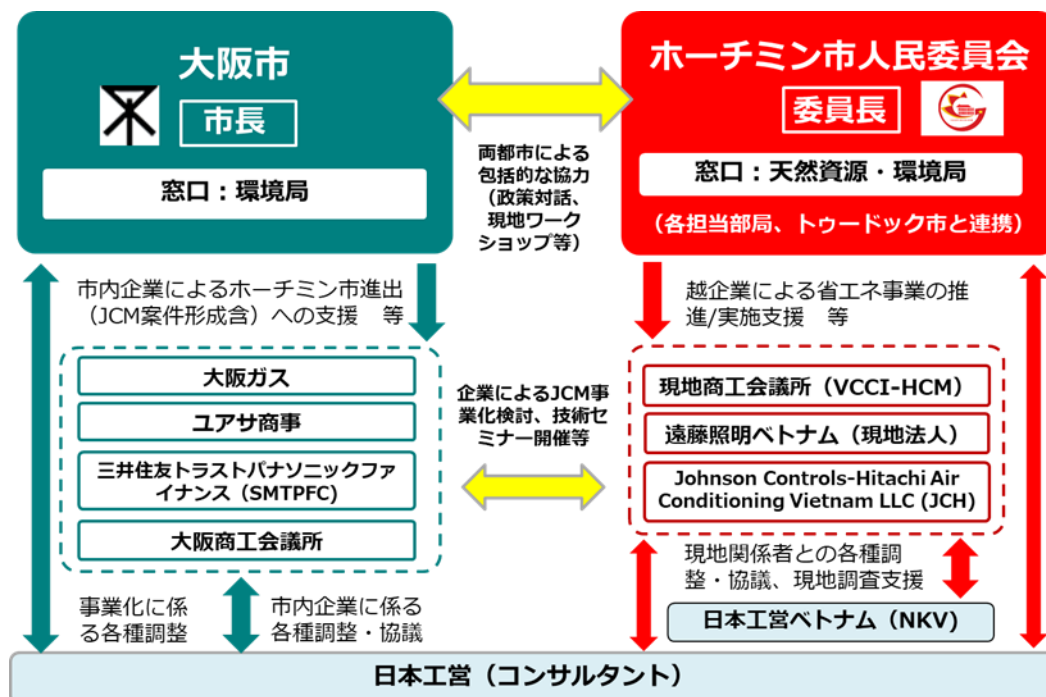
ップを通じて、DX技術と衛星画像データを活用した物流の効率化や、森林のGHG吸収量算定などについて技術紹介を行い、将来的な導入可能性について検討を行うこととした。

1.4.6 実施体制

都市間連携の活動は、大阪市環境局とホーチミン市DONREが中心となって両都市の情報交換や都市の抱える課題について協議を行った。また、新都市トゥードック市が各種協議や活動へ参加ができる体制とした。

JCM等の案件形成に関しては、燃料転換事業でガス供給を担う「大阪ガス株式会社」、ベトナム国内でJCM設備補助事業の実績を持つ「ユアサ商事株式会社」、高効率LED照明メーカーである「ENDO Lighting Vietnam」、エコリース事業の実績を持つ「三井住友トラスト・パナソニックファイナンス」、大阪関西企業の海外展開支援を行う「大阪商工会議所」などと協力して実施した。また、本年度より空調メーカーである「ジョンソンコントロールズ日立空調ベトナム」、ホーチミン市及び周辺地域の民間企業約3,000社を束ねる「ベトナム商工会議所」ホーチミン支部（Vietnam Chamber of Commerce and Industry in Ho Chi Minh City: 以下、VCCI-HCM）が新たに加わった。

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図1-4に示す。



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2023年6月21日～2024年3月8日で、主な工程は図1-5の通りである。

#	調査内容	2023年(令和5年)						2024年(令和6年)			
		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)	現地/オンライン協議及び政策対話の実施		▽ (キックオフ)			▽ (政策対話)			▽ (成果報告)	次年度協議	
2)	現地ワークショップの企画・実施			▽ (JCMセミナー)	(現地ワークショップ)	▽			▽ (JCMセミナー)		
3)	カーボンニュートラル政策に関する情報収集・知見共有			 (CNセミナー)	.....	.....	.....	→			
4)	JCM設備補助事業の水平展開・ドミノの実行支援						 (現地ワークショップ後に開始)	.....	.....	.....	.....
5)	フロン回収等、現地環境規制に関する情報収集	.....	.....	..... (JCMフロン回収破壊申請検討)	.....	.....	..... (フロンレジシット化の検討)				
6)	DX等、現地デジタルニーズに関する情報収集	.....	.....	.....	.....	..... (情報収集・現地ワークショップ発表等)	.....	.....	.....	.....	.....
7)	他支援機関との連携					 (JICAとの現地協議)					
2. JCM案件形成											
(令和5年度JCM設備補助事業公募期間)											
1)	本年度JCM申請候補案件関係者との協議/支援	.....	..... (JCM設備補助提出支援)	.....	.....	.....					
2)	企業との案件形成に関する協議、現地調査			 (第1回現地調査)	 (第2回現地調査)	.....			..... (第3回現地調査)		
3)	現地事務所、現地備人を活用した情報収集調査		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4)	次年度以降のJCM案件形成のための準備								.....	.....	.....
3. 活動イベント											
1)	現地ワークショップ（ハイブリッド形式を想定）			▽ (JCMセミナー)		▽ (現地ワークショップ)			▽ (JCMセミナー)		
2)	関係会議での発表、調整対応等（時期は未定）		 (JPRS都市間連携セミナーでの発表)							 (都市間連携セミナー)	
4. 定期報告会、成果品											
1)	月次進捗報告(翌月上旬、PDFにて提出)			▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
2)	環境省報告会(3回程度)		▽ (キックオフ)			 (中間報告)	▽			▽ (最終報告)	
3)	大阪市、企業との協議（対面又はオンライン）		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
4)	調査報告書作成									.....	▽ (提出)

備考：点線及び▽はリモートでの国内作業、実線及び▼は対面、現地事務所・現地備人による調査活動を示す。

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 大阪市による取組

大阪市は、脱炭素化に向けた主な政策として、以下の取組を行っている。

2.1.1 大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）

2020年11月27日の大阪市会にて、当時の大阪市長が2050年にゼロカーボンを目指すことを表明し、12月9日に環境省に報告した。また、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）」において、2030年度の目標達成に向けた着実な取組の実施と、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」の実現に向けた取組の方向性が明記された。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月に改訂が行われている。

「大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」における計画の目標及びビジョンは以下の通りである。

改訂計画の目標

2050年のGHG排出量実質ゼロをめざし、2030年度までに大阪市域のGHG排出量を2013年度比で50%削減する。（30%削減目標から引き上げ）

計画のビジョン

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

なお、「ゼロカーボンおおさか」は、以下「5つのまち」が形成された姿と定義されており、それぞれのまちの形成に向けた方針が定められている。

- 脱炭素なエネルギーで暮らすまち
- 脱炭素マインドに満ち溢れ、脱炭素な行動が浸透したまち
- 脱炭素化のしくみを組み込んだ持続可能なまち
- 多様なきずなを活かし、脱炭素化をリードするまち
- 気候変動への備えがあるゆるぎないまち

2.1.2 大阪市の環境教育の取組

大阪市では、地球温暖化、生物多様性、ごみ減量、都市環境保全など、持続可能な社会づくりに向けた環境教育の充実に向け、小中学校の授業の中で使用するための副読本「おおさか環境科」を作成しており、市立小中学校及び市内府立中学校（中高一貫校）へ配付している。（大阪市ホームページより引用¹）

¹ <https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/page/0000307615.html>

この取組を通じて、大阪市は「人の暮らしと自然などの環境との関わりについて、調べ学習や体験・実践を通して理解し、環境を大切にしながら生きようとする子どもを育てること」をめざしている。環境問題は「生物多様性」「循環」「地球温暖化」「エネルギー」「都市環境保全」の5分野に分類されている。また、実際に教材を使用する市内教員の意見を踏まえて、発達段階に合わせた内容にするなど工夫がなされている。

環境教育に関して、ホーチミン市は環境対策において家庭レベルでの取組や教育が不可欠であると認識していることから、大阪市はホーチミン市DONREに対して、本年度の政策対話において環境教育の事例紹介を行った。

2.1.3 大阪市のカーボンニュートラルに向けた具体的な施策

大阪市は、「大阪市地球温暖化対策実行計画」で掲げている2050年カーボンニュートラル達成に向けた様々な施策を実施しており、本年度の政策対話において以下の取組紹介を行った。

① 屋根置き太陽光発電の導入

固定価格買取制度（FIT）に基づき、大阪市は2017年から市が所有する小中学校の屋上や体育館の屋根を民間事業者に貸し出し、2020年までの3年間で181校に太陽光パネルを設置した。これにより、再エネの拡大と資産の有効活用、また子どもたちの環境教育にも役立っている。

② 廃棄物発電

大阪市が有するごみ焼却場6か所全てで発電を行っており、発電量は年間約4億7千万kWh/年である。そのうち3工場では近隣施設へ蒸気供給を行っている。

③ 建物の省エネ

建築段階での省エネを促進するため、大阪市独自で、建築物の環境配慮制度を定め、一定規模以上の建物に対し、建築物省エネ法では対象としていない「住宅以外の建築物における断熱性能などの外皮性能への適合」や「住宅における省エネ基準への適合」について条例により適合を求めている。

2.2 ベトナム及びホーチミン市による取組

2.2.1 ベトナムにおける国家政策

ベトナム政府は、脱炭素化に向けた主な政策として、以下の取組を行っている。

(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ている。2022年NDCのGHG削減目標は、2030年までに無条件で特段の対策のない自然体ケース（以下、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GHG削減目標削減量は表2-1の通りである。

表 2-1 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2-2の通りである。

表 2-2 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) (Decision 500/QD-TTg)	全体目標 2021年から2030年の間の実質 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を達成。 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を達成する。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/QĐ-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/QĐ-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/QĐ-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 2.2.1 に詳細を記載。

(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2-3の通り。

表 2-3 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 (%)	削減量 (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

(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年の間の実質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15万489MWまで増加する計画であり、2022年末時点の設備容量が8万704MW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2-4に示す。

表 2-4 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
石炭火力		20%	0% (全廃)
天然ガス		9.9%	0%
LNG		14.9%	2.9%
水素		0% (実績なし)	4.7%
再エネ	太陽光	8.5%	32.0%
	風力	18.6%	28.5%
投資額		1,347 億ドル	3,992 億～5,231 億ドル

出典：PDP8 より日本工営作成

ベトナム政府は再エネ開発（主に太陽光と風力）に注力しており、2030年までに自家消費型（屋根置き）太陽光発電を推進し、オフィスビル及び住宅の50%を目指していることから、今後、当都市間連携活動を通じたJCM案件形成による貢献が期待される。

(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り、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。

(5) 太陽光発電計画に対する規制

PDP8にて2030年までに太陽光発電の発電量を12,836MWに増加する計画を示していること受け、その実施に向けた政令の準備が進められている。2023年12月時点の商工省（MOIT）の政令案では、屋根置き太陽光発電を導入する方法として、自家消費型と国の送電網に接続する場合の2つのケースが留意点と共に示されている。PDP8では自己消費型（売電を行わずオンサイトのみで消費）の太陽光発電が優先施策とされている。一方で同政令案では、国の送電網に接続する場合、余剰電力を他者に販売することはできず、売電による収入は得られない。また、系統への負荷を最小限に抑えるために、蓄電池と電力制御システムを組み合わせたBESS（バッテリーエネルギー貯蔵システム）等の設備を導入する必要がある。ベトナム国内の太陽光発電の導入推進に向けては、政令案の早期の最終化と承認が待たれている。

(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年に開催された第26回気候変動枠組条約締約国会議（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。

2023年に開催されたCOP28では、新たなコミットメントは発表せず、国際社会で連携して気候変動問題に取り組む必要性を強調した。また、ファム・ミン・チン首相は演説で、COP26から現在までに、2050年までのカーボンニュートラル達成に向けて実施した取組として、以下の3つの施策を紹介した。

- 1) 国家気候変動戦略、グリーン成長戦略、PDP8、再エネ開発等の計画策定
- 2) 公正なエネルギー移行パートナーシップ（JETP）の資金導入計画発表
- 3) 石油・ガス、土地、電力に関する法制度構築

JETPはベトナムのグリーン移行を支援するため、今後3年～5年の間に公的及び民間資金から最初の155億USD（2兆1500億円）を支出する事を決定しており、特に、風力、太陽光、送電、エネルギー効率、蓄電、電気自動車（EV）、人材育成などの分野で開発支援や投資環境整備を目指していく。

さらに、ベトナム政府はCOP28で発表されたGlobal Cooling Pledgeへの参加を表明している。同誓約には日本を含む63か国が賛同し、2050年までに冷房機器に由来するGHG排出量を、2022年比で少なくとも68%削減することを目指している。

(7) ベトナムにおける国内炭素市場の動向

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おり、2025年までにカーボンクレジット取引所を試験的に運用開始し、2028年に正式に導入する方針である。

(8) ベトナムにおける JCM に関する改訂事項

2024年1月に行われた第8回日本・ベトナム環境政策対話では、JCM等の活用を通じて気候変動対策を含む各関連分野において両国間が協力を継続していくことが確認されている。一方、ベトナム国内では天然資源環境省（MONRE）が日越間の協力フレームワークのもと、通達No.17 (Circular No. 17/2015/TTBTNMT、2015年4月6日付)にて、JCMプロジェクトの形成および実施に関する詳細手続きや指針を規定している。MONREは同通達の改定を進めており、2023年時点の通達案では、ベースライン排出量の評価方法、JCMクレジットの期間の延長等に関する改定事項が含まれている。両国間の協議事項に基づく同通達の今後の改定状況について、引き続き注視する必要がある。

(9) その他の施策

廃棄物に関する法制度と現状の対策

国際自然保護連合（IUCN）のベトナム海岸線におけるプラスチックごみの監視と評価プログラム報告書（2020 年）によると、ハノイ市及びホーチミン市だけでも1日あたり80トンのプラスチックとビニール袋が環境に放出されていることが分かっている。特に、全国のプラスチックごみとビニール袋の量は、家庭の固形廃棄物の約8～12%を占めており、平均して、1人が1日あたり1枚のビニール袋を使用、廃棄している計算となる。結果、毎年314億枚以上のビニール袋が廃棄されており、そのうち再利用されているのは17%のみと試算されている。

ホーチミン市では、約9,500トン/日の家庭ごみが発生しており、主に埋め立てによって処理される廃棄物は69%を占めている。焼却、堆肥化、リサイクルの実施はわずか 31%で、そのうちプラスチックのリサイクルはわずか1%となっている。

そのため、ホーチミン市は、ペットボトルの回収とリサイクルを促進するために多くのイニシアチブを実施している。2021年のホーチミン環境状況報告書によると、同市のプラスチック廃棄物の管理、収集、処理において、以下のとおり成果が記載されている。

- ・ 水産養殖からのプラスチックごみの回収率は 70%～90%、分別率は 40%～50%、再利用率は 70%以上。
- ・ 漁業に関連するプラスチックごみの回収率は 30%～50%、再利用率は約 30%。
- ・ 廃金属（スクラップ）類は、回収業者が購入や譲渡し、個人/組織に販売されている。
- ・ 産業固形廃棄物の発生源分別は、現在、製造工場で行われている。プラスチック、紙、金属などの一部の廃棄物は、工場で再利用して材料が回収されている。その他は、収集、保管、リサイクルの他、処理プラントに運搬・処理されている。
- ・ 再資源化・再利用可能な廃棄物を最大限に活用した上で、残った産業固形廃棄物は、収集および処理機能を備えた委託業者によって処理されている。
- ・ 2021 年末までに、スーパーマーケットや商業センターなどは、環境に配慮したパッケージを使用し、100%非生分解性のビニール袋に置き換えている。
- ・ 小売り業者は、プラスチック使用を 50%削減するため、2030 年に向けて、商品の包装・保管に非分解性ビニール袋を使用し、使い捨てプラスチックの使用を最小限に抑えている。

＜中央政府レベルの制度・取組＞

ベトナム政府は、使い捨てプラスチックの制限を含め、プラスチック廃棄物の削減を目的として以下の規制・政策を設定している。

- ・ 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）

＜都市レベルでの制度・取組＞

都市レベルの事例として、ホーチミン市では、教育プログラムおよびリサイクル施設と収集システムの開発を通じて、プラスチック廃棄物管理に対する一般の意識を高めるための取組を進めている。

- ・ 2020 年から 2030 年までの期間における漁業の海洋プラスチック廃棄物管理のための行動計画（市人民委員会の決定 No. 4306/QD-UBND に添付、2021 年 12 月 24 日）
- ・ プラスチック廃棄物管理、削減、再利用、リサイクル、および処理の増加、ビジョン 2030 計画（政令番号 No. 1667/QD-UBND、2022 年 5 月 19 日）

＜コミュニティレベルの制度・取組＞

コミュニティレベルでは、リサイクルプログラムや官民パートナーシップなどの様々なイニシアチブが進行中であり、住民がペットボトルの収集とリサイクルを行うよう奨励している。一部のコミュニティでは、定期的な個人のリサイクル活動に対して、公共料金の割引などのインセンティブも提供している。また、廃棄物の分別、回収、運搬、処理に関するガイドラインの策定や、家庭からの廃棄物の分別に関する宣伝リーフレットとポスターの作成なども実施されている。ホーチミン市をはじめとするベトナム国内の都市は、プラスチック廃棄物管理は大きな課題であり、特に廃棄量の多いペットボトルの効率的な回収・リサイクルのニーズが高いとみられる。

運輸省（MOT）行動計画（2021-2025）

ベトナム運輸省（MOT）は、決議第452号QD-BGTVT（2021年3月24日）において、気候変動への積極的な対応、天然資源管理の強化、環境保護のための運輸省の行動計画を策定している。当計画は、2021年から2025年の5ヵ年計画であり、持続可能で環境配慮された交通システムの発展を目指し、天然資源や環境活動に関する政府ガイドライン、政策、指示を規定している。

また、交通セクターの抱える課題に対して、以下のソリューションを提言している。

- ①気候変動に関する組織・職員の意識や知識の向上
- ②交通インフラの強化（レジリエンス）
- ③GHG排出の管理能力の向上
- ④経済的・効率的なエネルギー利用の強化
- ⑤天然資源の効率的な管理・利用
- ⑥交通インフラの開発・維持管理における環境保護の強化
- ⑦輸送手段および設備による排気ガスの排出抑制
- ⑧民間セクターのグリーン輸送の促進

なお、上記④に関して、計画では「都市の公共旅客輸送の能力とサービスの品質を改善する。ハノイやホーチミン市の大量高速輸送（鉄道/地下鉄）（MRT）やバス高速輸送システム（BRT）などの大規模な高速輸送への投資を加速する。ハイブリッド車、圧縮天然ガス（CNG）や液化石油ガス（LPG）を使用する車両、電気自動車など、省エネで環境に優しいバスやタクシーへの投資や運用を優先する。」「交通インフラ投資プロジェクトや維持管理作業における照明や信号機などへの再生可能エネルギーや、ソーラーバッテリー、LEDライトなどの省エネ技術の適用を強化する。」といった、脱炭素に関する方針が詳しく記載されている。

2.2.2 ホーチミン市における政策

(1) 気候変動実行計画（CCAP）

ホーチミン市は、2021年に2021年から2030年を対象期間とした気候変動実行計画（CCAP）を策定した。CCAPでは、ホーチミン市の二酸化炭素排出量を、2030年までに10%、国際支援を受けた場合には30%削減すること目標としている。CCAPの概要を表2-5にまとめた。

2021年から2025年の期間は、気候変動対策の制度や政策の整備や、優先プロジェクトに取組み、さらに2026年から2030年の期間で、優先プロジェクト実施の調整や統合を強化し、各セクターやコミュニティ、エコシステムの適応能力強化を図るとしている。

CCAPでは、ベトナム国のGHG削減目標への貢献のため、社会経済の発展活動におけるエネルギーやその他の資源の活用効率を改善するとともに、ホーチミン市における低炭素化社会形成を目指すことが明言されており、気候変動対策の推進における重点分野を「農業」「産業」「建設・都市開発」「交通」「文化・観光」「医療」「天然資源・環境」「エネルギー」としている。ただし、8つの重点分野における具体的なソリューションは示されておらず、実際の活動は各分野の企業や組織に委ねられている。

表 2-5 ホーチミン市気候変動実行計画（CCAP）の概要

計画名	気候変動実行計画 (2013 年までの計画)	更新版：気候変動実行計画 2017-2020 (2030 年を目標 とした中期計画)	最新版：気候変動実行計画 2021-2030 (2050 年を目標と した中期計画)
発行年月日	2013 年 5 月 15 日	2017 年 3 月 17 日	2021 年 9 月 8 日
目的	要約：CCAP の実行に向けた制度や体制を構築し、ホーチミン市の連携体制を強化する。また、気候変動の影響評価を実施し、気候変動に対する意識向上を図る。気候変動適応及び緩和に関するタスクを特定する。	要約：社会経済開計画において、気候変動対応の能力強化のためのソリューションを策定し、実行体制を構築する。また、低炭素社会開発に向けて、社会経済開発におけるエネルギー及び資源の効率利用を促進し、ベトナム国の GHG 削減目標に貢献する。	要約：2021 年から 2025 年は、気候変動対応の能力向上及び優先タスク実行のための体制及び政策の構築を図る。2026 年から 2030 年は、タスクの調整及び統合を強化し、レジリエンス強化のために経済セクター、コミュニティ、エコシステムを改善する。
対象分野	都市計画、エネルギー、輸送、産業、水管理、廃棄物管理、建設、安全、農業、観光/文化/啓蒙		農業、産業、建設・都市計画、交通、文化・観光、医療、天然資源・環境、エネルギー

出典：Climate Change Action Plan until 2013, Climate Change Action Plan 2017-2020 with vision to 2030, Climate Change Action Plan 2021-2030 with vision to 2050 より日本工営作成

CCAPにおいて、2021年から2030年までの期間における10の優先プロジェクトが特定されており、エネルギー関連では、トゥードック市人民委員会市庁舎への屋根置き太陽光設備の導入を行うとしている。優先プログラムは表2-6の通りである。

表 2-6 2021-2030 の気候変動優先プロジェクト

#	プロジェクト	担当組織	協力組織	実行期間
1	マングローブ及び森林の保護	農業農村開発局	関連局、機関、部門	2021-2030
2	公共事業や施設への節水設備の導入	天然資源・環境局	関連局、機関、部門	2021-2030
3	公共事業における雨水の活用	天然資源・環境局	関連局、機関、部門、人民委員会	2021-2030
4	トゥードック市人民委員会市庁舎への屋根置き太陽光の導入	トゥードック市人民委員会	天然資源・環境局	2021-2023
5	Tham Luong Ben Cat basin (CRUS1) における排水の改善と気候変動適応プロジェクト	ホーチミン市都市インフラ建設投資管理委員会	関連局、機関、部門	2021-2025
6	West Saigon Basin (CRUS2) における排水システムの改善	ホーチミン市都市インフラ建設投資管理委員会	関連局、機関、部門	2021-2025
7	ホーチミン市における都市食料統合管理プロジェクト (DANIDA Danish による融資)	ホーチミン市都市インフラ建設投資管理委員会	関連局、機関、部門	2021-2025
8	Ben Nghe Tau Hu Doi Te canal basin (Phase 3) における水環境の改善	ホーチミン市都市インフラ建設投資管理委員会	関連局、機関、部門	2026-2030
9	バスや地下鉄等の公共交通と組み合わせたシェア自転車システム及び歩行者・自転車専用レーンの整備	交通局	関連局、機関、部門	2022-2030
10	先端技術を活用した固形廃棄物処理場の建設	天然資源・環境局	関連局、機関、部門	2021-2030

出典：Climate Change Action Plan 2021-2030 より日本工営作成

(2) カーボンクレジット取引の試験導入

2023年8月1日に、カーボンクレジット取引・オフセットメカニズムの試験導入を含む、ホーチミン市発展のための具体的なメカニズム及び政策の試験実施に関する決議を国会で可決した。ホーチミン市人民委員会は、クレジット取引開始前に商工省、運輸省、農業農村開発省、建設省、天然資源環境省と調整し、ベトナム国のGHG削減目標に占めるホーチミン市の削減・吸収目標を決定する。

クレジット取引による歳入は、全てホーチミン市の収入となり、これらは市の気候変動対策や、グリーン経済、デジタル経済、循環型経済の発展に資するプログラムに利用される。ホーチミン市は現在、街灯のLED交換事業、公共施設への屋根置き太陽光導入事業、メトロ1号線建設事業等を対象にクレジット化を検討している。

クレジット取引実証に向けた取組みは開始されたばかりであり、ホーチミン市からは方法論の策定等に係る支援ニーズを確認しているため、次年度以降の活動での実施支援を検討する。

(3) ホーチミン市内の公共施設における屋根置き太陽光発電導入の課題

ホーチミン市との協議を通じて、現在ベトナムでは、行政機関や公共施設に屋根置き太陽光発電を導入するにあたり、法律上課題があることが判明した。

ホーチミン市人民委員会副委員長は、財務省へ上記太陽光発電導入に係る支援および指導を求め、No.781/TB-VP（2021年11月2日付）、第15/2017/QH14号の第4条34項及び第4条54項、No.11/2017/QD-TTg（2017年4月11日）、No.02/2019/QD-TTg（2019年1月8日）、No.13/2020/QD-TTg（2020年4月6日）の法令に関して確認を行い、財務省は以下の通り回答している。

公共財の管理および使用に関する法律では、「国家機関は本法および関連法の規定に従って運営するために、官舎、知的財産権、アプリケーションソフトウェア、データベースおよびその他の公共財を使用する資格があり、収益の管理および使用は法律の規定を遵守すること」と規定されているが、太陽光発電導入のための屋上利用は規定されていない。加えて、ベトナムにおける太陽光発電導入の奨励メカニズムに関する首相令では、屋上太陽光発電プロジェクトを保有する組織・個人は、ベトナム電力公社や認定された需要家のみに売電できると規定されており、また事業者がオフィスビルや事業所の屋上を利用して太陽光発電プロジェクトを実施し、国家機関や公共団体に電力を販売することは規定されていないことから、財務省は、上記太陽光発電の導入を実施しないことを推奨している。

以上のことから、ベトナム市内において公共施設への太陽光発電導入のための屋根置き利用に関して法令で規定されておらず、また太陽光導入事業者の売電は法律上の制約が厳しいため、現状、ホーチミン市にて公共施設への屋根置き太陽光発電導入は困難であることが判明した。したがって、JCM設備補助事業により屋根置き太陽光発電導入を検討する際は、上記法律を考慮する必要がある、少なくとも導入先は公共施設でなく民間企業を対象に検討する必要がある。

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

大阪市は、2009年のホーチミン市水道総公社（Saigon Water Corporation: SAWACO）との技術交流に係る覚書締結をきっかけに、様々な環境に関する取組を支援してきた。特に2013年10月には、ホーチミン市が低炭素都市形成に向けた実行計画を策定し、着実な都市形成が実現するよう、包括的な協力を目指した「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」を締結している。

同覚書の下、2013年からJCM都市間連携事業を本格的に開始し、2021年3月に低・脱炭素に重点を置いた覚書の更新（5ヵ年）を行い、CCAP実行支援に向けた取組を進めているところである。これまでの両都市による都市間連携の実績は表3-1の通り。

表3-1 大阪市によるホーチミン市への都市間連携の実績

#	年月	概要
1	2009年12月	SAWACO（ホーチミン市水道総公社）と技術交流に係る覚書を締結
2	2011年4月	JCM都市間連携事業の開始（～ 継続中）
3	2013年10月	ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書の締結
4	2015年11月	SAWACOと技術交流に係る覚書を更新
5	2016年9月	ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書の更新
6	2016年9月	大阪市の支援により「ホーチミン市気候変動対策実行計画2017年-2020年、2030年までの展望」を策定
7	2018年6月	ベトナム国南部水文気象センター（SRHMC）のハイブリッド降雨予測システム導入のための気象工学研究所の支援の開始
8	2018年12月	SAWACOと技術交流に係る覚書を更新
9	2019年9月～ 2020年1月	JCM説補助事業の案件形成を通じたCCAPの実行支援
10	2019年11月	大阪市・ホーチミン市による低炭素社会形成のための市長級政策対話の実施
11	2019年11月	都市間連携事業の支援による、JCM設備補助事業「ホテル・オフィスビルへの高効率エアコン及び空冷チラーの導入」の正式採択
12	2020年7月	JCM設備補助事業「食品工場への高効率ボイラシステムの導入」の採択
13	2020年7月	JCM設備補助事業「ホーチミン市のホテルへの高効率空調機の導入」の採択
14	2020年1月	大阪市とSRHMC ハイブリッド降雨予測システムの導入に向けて「プロジェクト協力同意書」を締結
15	2021年3月	ホーチミン市・大阪市脱・低炭素都市形成に向けた覚書の更新
16	2021年9月	JCM設備補助事業「ホーチミン市内オフィスビルへの調光調色型高効率LED照明の導入」の採択
17	2021年9月	JCM設備補助事業「ショッピングセンターへの高効率チラー及び調光型高効率LED 照明導入事業」の採択
18	2021年9月	JCM設備補助事業「工業団地への9.8MW 屋根置き太陽光発電システムの導入」の採択
19	2022年7月	JCMエコリース事業「工アルミホイール製造工場への0.4MW屋根置き太陽光発電システムの導入」の採択
20	2023年10月	副市長級の政策対話の実施（対面）

注：上記期間中、年数回、大阪・ホーチミン両市関係者による実務者協議を定期的に実施している。

出典:日本工営作成

3.2 都市間連携の実施方針

本事業は、ホーチミン市CCAPを基に、両都市の政策対話を通じて、「都市間連携活動」と「JCM案件形成活動」を進めた。具体的には、過去4ヵ年の活動実績を基に、下記の実施方針に基づき活動を実施した。

(1) CCAP実行に向けた制度構築・取組強化

両都市の覚書に沿った政策対話及び現地ワークショップの実施を通じて、ホーチミン市の環境課題や大阪市の取組共有を行い、CCAPの実行を支援する。また、環境インフラの導入に関わるホーチミン市の課題を早期に把握し、様々なオプションを提示することで、ホーチミン市 DONRE 及び関連組織への支援を強化する。

(2) 環境教育を通じた基盤づくり

昨年度の両都市の対面協議において、ホーチミン市は、都市レベルの環境対策や環境インフラの導入のためには、まずは、家庭レベルの環境教育と理解が重要であると認識していることが分かった。本年度は、大阪市の具体的な環境教育の取組事例を共有し、市民啓蒙を通じて、将来的に環境インフラ導入を促進するような支援を検討する。

(3) 新規分野における調査・支援検討

「フロン回収・破壊」「廃棄物」「DX活用」など新規分野での現地調査を実施し、案件発掘や新規ビジネスモデルの検討を行う。

3.3 都市間連携に係る本年度の活動結果

3.3.1 活動概要

本年度実施した調査、報告会議、現地ワークショップ等の概要は表3-2に示す通り。

表 3-2 都市間連携に係る主な取組

調査内容	実施時期	概要
環境省キックオフ会議の実施（オンライン）	2023年7月10日	本年度の都市間連携活動予定の報告を行い、環境省より本事業はJCM案件形成の実績が多く、今後の更なる案件形成に期待する旨のコメントを得た。
JPRSI都市間連携セミナーでの発表（オンライン）	2023年7月27日	JPRSI第2回セミナー（テーマ：都市間連携）において、『環境インフラの連続的な導入事例』として大阪市－ホーチミン市都市間連携における実績紹介及び、パネルディスカッションに参加した。
第一回現地調査の実施	2023年8月22日～8月29日	日本工営（1名）が渡航し、ホーチミン市現地関係者とのキックオフ、カーボンニュートラルセミナーの実施、現地情報収集などを行った。
カーボンニュートラルセミナーの実施	2023年8月24日（ハノイ） 2023年8月25日（ホ	本都市間連携参画企業であるユアサ商事との共催で、ベトナム企業向けのカーボンニュートラルセミナーを2都市で開催した。ハノ

調査内容	実施時期	概要
	ーチミン)	イでは約50名、ホーチミンでは約120名の参加があった。
第二回現地調査の実施	2023年10月23日～10月28日	大阪市（環境局長、都市間連携担当：2名）、環境省（都市間連携担当：1名）、日本工営（2名）が渡航し、現地ワークショップの実施、政策対話支援、現地企業との面談、視察などを実施した。
現地ワークショップの実施（対面）	2023年10月26日	ホーチミン市内で対面の現地ワークショップを開催し、参画企業より保有技術やサービスの提案やJCM事例紹介を行った。参加者は約50名。ワークショップ後に企業からの問い合わせが複数あった。
政策対話の実施支援（対面）	2023年10月27日	ホーチミン市の環境対策、CCAPの進捗、大阪市の気候変動対策/再エネ導入/廃棄物処理及び環境教育について、両都市の意見交換が活発に行われた。また、2050年カーボンニュートラルに向けて、両都市が継続的に協力していくことで合意した。
環境省中間報告の実施（オンライン）	2023年11月8日	本年度の活動の中間報告を行い、都市間連携を通じたJCM案件形成のメリットや、現地企業のニーズに関して意見交換を行った。
第3回現地調査の実施	2024年1月14日～1月20日	日本工営（2名）が渡航し、DONREとの次年度に向けた協議、JCMセミナーを実施した。
現地JCMセミナーの実施	2024年1月16日	2023年10月26日に実施したワークショップ参加企業の紹介で、SACA（ホーチミン市建設・建設資材協会）対象にJCMセミナーを開催した。
環境省最終報告の実施（オンライン）	2024年2月6日	本年度の活動の最終報告を行い、大阪市より政策対話等を通じてホーチミン市側と良い関係が築けており、DONREの要望である環境教育やカーボンニュートラル宣言の支援を次年度引き続き検討予定である事を報告した。
都市間連携セミナーへの参加・本邦招へい支援	2024年2月26日～27日	環境省主催の脱炭素社会実現のための都市間連携セミナーに参加し、関係者との情報交換を行った。

出典：日本工営作成

3.3.2 制度構築支援分野における活動

本年度の都市間連携において、制度構築支援分野に係る活動は以下の7つである。

(1) 政策対話の実施

ホーチミン市－大阪市「脱/低炭素都市形成に向けた覚書」を基に、ホーチミン市CCAPの実行を支援するべく、2023年10月27日にホーチミン市と大阪市の政策対話を実施した。政策対話は、

オンラインとの併用でホーチミン市庁舎にて行われ、大阪市からは高橋副市長がオンライン参加、環境局長及び都市間連携担当の2名が対面参加した。また、ホーチミン市からは人民委員会副委員長、天然資源・環境局（DONRE）副局長の他に、外務局（DOFA）、商工局（DOIT）、工業団地及び輸出管理委員会（HEPZA）が参加した。

本政策対話では、両都市の脱炭素化に係る具体的な取組の紹介を行い、活発な意見交換が行われた。また、2050年カーボンニュートラルに向けて、両都市の更なる協力を推し進めていくことが確認された。

大阪市は、大阪市の概要及び脱炭素に向けた活動を紹介した。2050年カーボンニュートラル達成を目指し、2030年目標として2013年度比でGHG排出量50%削減を目指し、具体的な取組として2.1.3に示した施策を紹介した。また、ホーチミン市は、CCAPの活動及びカーボンクレジット取引の試験運用に関する活動について紹介した。ホーチミン市は、2030年までにGHG排出量を10%（国際支援ありの場合は30%）削減する目標を設定しており、115の活動を進めている。GHGインベントリは、2013年、2016年、2018年の過去3回作成しており、2018年のGHG排出インベントリは、エネルギー分野が57.4%を占め、主要な排出源となっている。ホーチミン市は一人当たりのCO₂排出量がベトナム全国平均の2倍（2016年：全国3.4t-CO₂/人、ホーチミン市6.2t-CO₂/人）となっており、市の脱炭素化に向けた取組は、ベトナム国において重要な意味を持つ。さらに最新の活動として、ホーチミン市は国に先行してカーボンクレジット取引市場の試験運用に注力しており、具体的には①街灯のLED化（想定削減量42,770t-CO₂/年）、②公共施設への屋根置き太陽光パネルの導入（想定削減量14,532t-CO₂/年）、③メトロ1号線の建設（想定削減量52,002 t-CO₂/年）のクレジット化を検討している。これに対し、日本工営から都市におけるカーボンクレジットスキームの導入事例について紹介し、今後都市間連携を通じて、方法論の策定等の支援が可能であることを説明した。

政策対話の後半で、両都市による意見交換を実施した。ホーチミン市からは、大阪市のGHG排出削減計画はいずれも具体的であるとのコメントがあった。特に、FITに基づく屋根置き太陽光発電の導入事業及び廃棄物処理について関心が高く、大阪市から詳細の共有を行った。

以上の意見交換において、ホーチミン市DONREは大阪市に対し、今後の取組にて、大阪市の経験、知見、人脈のさらなる協力に期待をしていることが確認できた。加えて、今後も定期的に政策対話を行い、大阪市の知見共有を通して、具体的な案件形成を目指していきたいとの意欲的な姿勢が示された。次年度以降も継続的に政策対話を行うことで、さらなるCCAPの内容改善を通じた実行支援、そして現行の取組の具体的案件化へ繋がることを期待したい。

政策対話のアジェンダは表3-3の通りである。また、説明資料は添付資料を参照。

表 3-3 政策対話アジェンダ

#	現地時間	アジェンダ	発表組織
1	9:30-9:50	開会挨拶	大阪市 副市長 ホーチミン市人民委員会 副委員長 ホーチミン市 DONRE 副局長
2	9:50-9:55	記念撮影	—
3	9:55-10:20	ホーチミン市 CCAP の活動及びカーボンクレジット取引の試験運用による GHG 排出削減活動の紹介	ホーチミン市 DONRE
4	10:20-10:45	大阪市の概要及び脱炭素に向けた活動の紹介	大阪市 環境局
5	10:45-11:05	都市におけるカーボンクレジットスキームの導入事例の紹介	日本工営
6	11:05-11:25	ディスカッション	—
7	11:25-11:30	閉会挨拶	ホーチミン市 DONRE

出典：日本工営作成



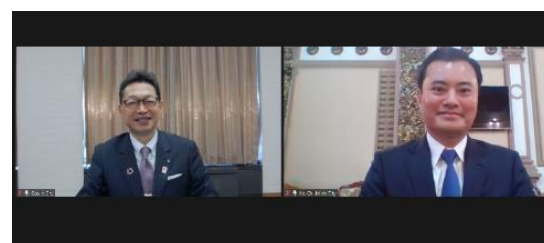
大阪市副市長挨拶



DONRE 副局長挨拶



人民委員会副委員長挨拶



記念撮影
(大阪市副市長、ホーチミン市 PC 副委員長)

図 3-1 政策対話の様子

(2) CCAP2021-2030 の実行支援

更新された覚書では、大阪市は気候変動の取組の経験や知見をホーチミン市に共有しつつ、JCM 設備補助事業等の実施を通じて、ホーチミン市のCCAP2021-2030の実行を全面的に支援することで合意している。また以下の通り、より具体的な低/脱炭素に関する取組や事業イメージが記載されている。

- CCAP の着実な実施に向けた管理のための人材育成、組織、体制の構築
- CCAP の 2030 年の GHG 排出削減量の円滑な対策、研究、評価を行うための専門的な技能と知識の共有
- JCM 設備補助事業等の日本や国際資金を使った低/脱炭素社会の実現（公共施設への太陽光発電システムの導入やスマート MICE の推進、大型の低/脱炭素事業の形成など）
- 情報及び知識の共有を通じた、その他の環境問題（下水処理、廃棄物管理、気候変動に関する広報など）の改善

また、政策対話でのホーチミン市の発表資料より、CCAPに関する最新の目標や活動について内容の確認ができた（表3-4）。

表 3-4 ホーチミン市の CCAP に係る活動目標・内容

#	対象分野	活動目標・内容
1	市全体	・2030 年までに排出量を 10%削減し、持続可能な開発による低炭素経済へ移行する（国際的な支援により排出量を 30%削減）。・適応と緩和のための優先行動を部門別計画や都市計画に統合し、気候変動、国際協力に対応するための国際社会とのベトナムのコミットメントを積極的に実行し、支援と民間投資を呼びかける。
2	産業	・ホーチミン市における工業生産工場の温室効果ガス排出管理を行う。・温室効果ガス（GHG）排出を削減するために、工業生産におけるクリーンな新技術への変換をする。・企業向けの気候変動対応の普及・啓発活動を行う。
3	交通	・環境に配慮した技術の適用を推進し、再生可能エネルギー源、輸送におけるクリーンエネルギーの利用を奨励する。・輸送における気候変動対応について、組織や個人への普及・啓発を行う。
4	エネルギー	・エネルギー安全保障を確保し、電力部門の設備を向上する。・都市のエネルギーを経済的かつ効率的に使用するためのプログラムの開発と実施において、気候変動に対応するための要素を組み込み、環境保護に貢献する。
5	固形廃棄物	・発生源の固形廃棄物を最小限に抑える。・土地資源を節約するために埋立を制限する。・廃水と廃棄物の回収・処理における温室効果（GHG）ガス排出削減から再生（リサイクル）技術への適用。
6	GHG 排出削減	・2016 年、2018 年の温室効果ガス（GHG）排出インベントリ作成。・パリ協定における気候変動実施計画の策定。・ホーチミン市の工業生産工場および建物の温室効果ガス（GHG）排出を管理するためのソリューションの調査および提案。・首相によって公布された（排出量が多い企業としてリストアップされた）企業の能力開発。

出典：ホーチミン市 DONRE

(3) 現地ワークショップ

2023年10月26日に、脱炭素技術の紹介を目的とした技術ワークショップを対面開催した。ワークショップには、大阪市、ホーチミン市（DONRE、DOC、貿易産業局）、環境省が参加した他、本ワークショップの広報をベトナム商工会議所ホーチミン支部（VCCI-HCM）、ホーチミン日本商工会議所（JCCH）、クリーンエネルギー協会の会員に対して周知し、計50名の参加があった。

ワークショップでは、都市間連携参加企業6社が有する幅広い脱炭素技術及びDX技術の発表を行った。本邦企業の技術紹介では、大阪ガス（SOGEC）の天然ガスへの燃料転換事業、ユアサ商事のカーボンニュートラル達成に向けたワンストップソリューション事業、遠藤照明ベトナムの高効率LED照明技術、三井住友トラスト・パナソニックファイナンスのJCMエコリース事業、JCHの高効率空調技術、スペースシフトシフトのDX技術について、各担当者から説明を行い、ワークショップ後には複数件のJCMに関する相談を受けた。アジェンダは表3-5の通り。

表 3-5 現地ワークショップのアジェンダ

#	現地時間	アジェンダ	発表組織
1	14:00-14:10	開会挨拶	ホーチミン市 DONRE
2	14:10-14:25	記念撮影	—
3	14:25-14:35	二国間クレジット制度 (JCM) 及び都市間連携事業の紹介	日本工営
4	14:35-15:35	日本企業による JCM 実績及び脱炭素技術・サービスの紹介	日本企業 6 社： - 大阪ガス (SOGEC) - ユアサ商事 - 遠藤照明ベトナム - SMTPFC/BSL - JCH - スペースシフト
5	15:35-15:50	Q&A	全員
6	15:50-16:00	閉会挨拶	大阪市 環境局

出典：日本工営作成



開会挨拶（ホーチミン市 DONRE）



会場の様子



集合写真



閉会挨拶(大阪市)

図 3-2 現地ワークショップ会場の様子 (写真)

(4) カーボンニュートラルセミナーの実施

ユアサ商事は、脱炭素に資するサービスの紹介及びJCM案件形成を目的として、定期的にカーボンニュートラルセミナーを企画している。今回、ユアサ商事との共催で、2023年8月24日にハノイ、8月25日にホーチミンにおいてベトナム企業向けのカーボンニュートラルセミナーを開催した。セミナーでは、ベトナムにおけるカーボンニュートラルの動向及びユアサ商事が有するカーボンニュートラルに資する技術を紹介した。ハノイでは約50名、ホーチミンでは約120名の参加があり、同テーマへのベトナム企業の関心の高さが伺えた。また、今回のセミナー周知をVCCI-HCMに依頼したことで、多くの集客につながった。今後も、都市間連携のネットワークを活用したセミナーを企画することで、新規JCM案件形成を目指すこととする。セミナーのアジェンダは表3-6及び表3-7の通り。

表 3-6 ハノイ市でのカーボンニュートラルセミナーのアジェンダ

#	現地時間	アジェンダ	発表組織
1	14:00-14:10	開会挨拶・会社紹介	ユアサ商事
2	14:10-15:10	第1部講演：カーボンニュートラル達成に向けた最新動向、JCM事例の紹介	ユアサ商事
3	15:30-16:10	第2部講演：ベトナムにおける経済・カーボンニュートラル動向の紹介	外部講師
4	16:10-16:20	質疑応答	—
5	16:20-16:40	省エネ設備の紹介	ユアサ商事

出典：日本工営作成

表 3-7 ホーチミン市でのカーボンニュートラルセミナーのアジェンダ

#	現地時間	アジェンダ	発表組織
1	14:00-14:10	開会挨拶・会社紹介	ユアサ商事
2	14:10-15:10	第1部講演：カーボンニュートラル達成に向けた最新動向、JCM 事例の紹介	ユアサ商事
3	15:30-15:55	第2部講演：ベトナムにおけるカーボンニュートラルの取組紹介	日本工営
4	15:55-16:20	質疑応答	－
5	16:20-16:45	省エネ設備の紹介	ユアサ商事

出典：日本工営作成



セミナーの様子（ハノイ）



会場の様子（ハノイ）



会場案内（ホーチミン）



セミナーの様子（ホーチミン）

図 3-3 カーボンニュートラルセミナーの様子（写真）

(5) 環境教育に関する知見共有・取組推進

昨年度の両都市間の協議において、ホーチミン市から大阪市の環境教育に関する知見共有の要望があったことから、本年度の政策対話で、大阪市の小中学生を対象とした環境教育の取組の具体的紹介を行った。大阪市では、将来を担う世代への環境教育・環境学習を重視し「おおさか環境科」という副読本を作成しており、副読本は「生物多様性」「循環」「地球温暖化」「エネルギー」「都市環境保全」の5分野をカバーしている。これらは、大阪市の小学校、中学校の理科、社会、総合の教師が編集を行い、毎年内容を改定し、大阪市独自の最新情報を入れており、現在

約9割の学校の授業で活用されている。ホーチミン市においても、学校に対して環境教育を行っており、共通の取組として今後も情報交換を行っていききたいとのコメントがあった。

DONREからの要望を受け、第3回現地調査時に大阪市の小学校3・4年生向けの教材のうち、廃棄物に関する箇所をベトナム語訳し、サンプルとしてホーチミン市に共有した。ホーチミン市は今後、サンプルをホーチミン市教育局とも共有、関心のあるトピックについて検討することとしている。次年度以降に、ホーチミン市側の環境教育にどのように取り込んでいくのかについて検討を行う予定である。

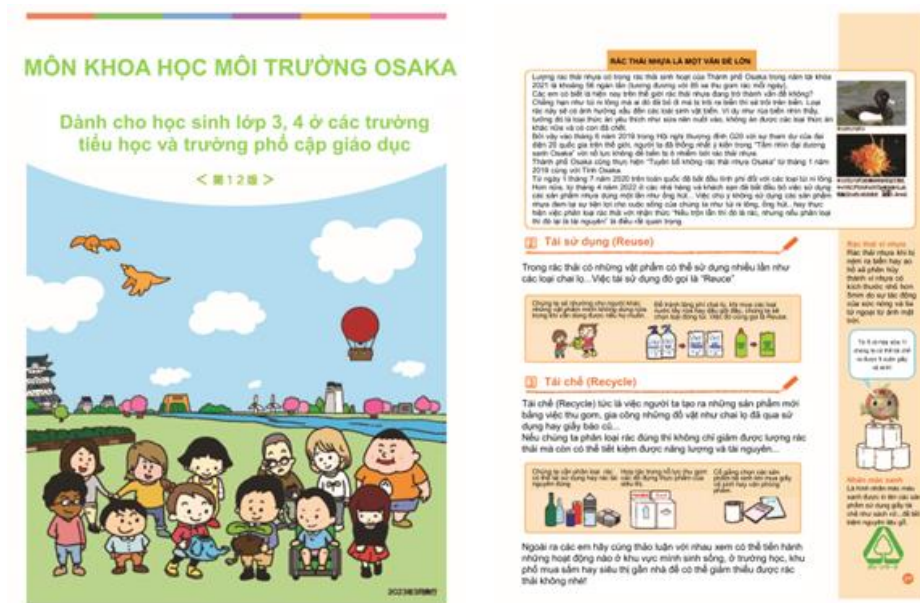


図 3-4 大阪市の環境教育教材（ベトナム語訳サンプル）

(6) マルチベネフィット、DX 導入に関する検討

本年度、マルチベネフィット、DX導入に関しては、以下の検討を行った。

現地調査でのリモート支援ツール

本年度、太陽光パネルなどの設備をタブレットで表示した空間に表示するツールを開発元の日本企業からレンタルし、ホーチミン市内の屋外や室内で試験的に利用した。

次年度の工業団地や工場の視察の際に、事前に関心のある設備が分かっていたら、設備の設計データ（CAD）を取り込んで、実地試験ができるため、今後の活用を継続検討する。

DXを活用したホーチミン市での脱炭素・環境事業に関する提案

衛星画像解析のアルゴリズムを開発する日本企業の協力のもと、現地ワークショップにてDX活用事例の紹介やホーチミン市のニーズを想定した技術提案を行った。また、同分野に関連のあるベトナム企業、研究機関などへヒアリング調査を行い、次年度の連携方法について検討した。ヒアリング調査の詳細は、後述の4.5に記載した。

(7) 脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー

環境省主催で、2024年2月26日、27日に参画都市を本邦に招聘し開催された。本セミナーは、都市間連携事業10周年に際し、(1) ハイレベルセッション、(2) 地域脱炭素に関する相互学習、(3) 脱炭素選考地域視察の3つのセッションを通じ、都市における脱炭素以降を推進することを目的としており、ホーチミン市DONRE及び大阪市担当者が参加した。本邦招聘に際し、本事業において招聘手続き等の後方支援を実施した。また、セミナー資料として図3-5を作成した。

FY2023 C3P Project Overview		
Japanese City	Partner City	Implementation Body
Osaka City	Ho Chi Minh City	Nippon Koei Co., Ltd.
Project title		Policy Dialogue 27 Oct 2023  Technical Workshop 26 Oct 2023 
Promotion of Carbon Neutrality based on Climate Change Policies in Ho Chi Minh City and Thu Duc City		
Project objectives		
The objective of this Project is to support policy formulation and efforts to implement the “HCMC Climate Change Action Plan (CCAP)” through policy dialogue, workshops and formulation of JCM projects.		
Planned activities in FY2023		
• Implementing policy dialogue and technical workshops • Sharing know-how and promoting environmental education • Support for expansion of JCM projects to other areas • Study on multi-benefits and DX utilization		
Major achievements in FY2023 & previous years		
• 7 JCM projects were selected by MOEJ • Organized policy dialogue, technical workshops, and JCM seminar • Shared environmental materials from Osaka City to HCMC		

図 3-5 都市間連携セミナー資料（事業概要）

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 JCM 案件形成に向けた調査活動

今年度、案件形成を進めた主な提案技術を表4-1に示す。詳細は次ページ以降に記載している。これまでJCM設備補助事業を想定して提案してきた省エネや再エネ技術については、各参画企業が個別にパートナー候補企業に事業化の協議を進めることとした。新規企業への訪問や工場視察を実施し民間セクターにおける省エネ・再エネニーズの確認を行った。また、脱炭素分野におけるDX技術の活用可能性についても検討し、関係団体・企業へのヒアリングを通じて現地の関心度やポテンシャルを把握した。また、調査を通じて廃熱回収システムのニーズを発掘したため、次年度にパートナー候補企業と事業化を目指す予定である。

表 4-1 提案技術の概要

提案技術・事業名	調査概要と結果
1) 調光型高効率 LED 照明導入事業	・参画企業とパートナー候補企業との協議の支援及び JCM 申請準備を行った。 ・過去の JCM 事業で導入した LED の仕様や実施体制は変更ないため、過年度の調査結果に基づいて案件発掘を行った。
2) 工業団地における太陽光発電事業	・過去の JCM 事業で導入した太陽光発電システムの規模や実施体制案は変更ないため、過年度の調査結果に基づいて参画企業から工業団地・工場への技術紹介を中心に活動をした。 ・蓄電池や EMS についてはパートナー企業が決まった時点で設備仕様を検討するため、今年度、具体的な試算は行っていない。
3) 工場におけるフロン回収・破壊事業	・過年度の調査をもとにフロン回収・破壊分野における JCM 申請準備を支援した。
4) DX 技術（JCM 事業での活用検討）	・衛星データを用いた脱炭素や環境分野でのソリューションについて検討し、次年度から連携を想定する現地企業・団体を複数発掘できた。
5) 既存工場の廃熱回収システム導入事業	・本年度の案件発掘において、廃熱回収システムに関心をもつ企業との協議を行った。技術詳細や JCM の適用については、次年度調査を行い検討する（調査中のため、本章で詳細情報は掲載していない）。

出典：日本工営作成

4.2 省エネ設備導入における JCM 事業化検討（調光型高効率 LED 照明）

4.2.1 調査概要

ホーチミン市及びトゥードック市内のビル、商業施設、工場等への調光型高効率LED照明導入に係るJCM案件形成調査を実施した。事業化検討を行う対象技術は大阪市に本社を持つ株式会社遠藤照明のベトナム法人Endo Lighting Vietnam Co., Ltd. が販売を行っている調光型高効率LED照明である。

昨年度にベトナム国内の情報収集を行ったことから、本年度はJCM設備補助事業の共同事業者候補となる企業に対して、申請に向けた具体的な施設の調査やヒアリングを中心に実施している。調査項目は表4-2の通り。

表 4-2 調光型高効率 LED 照明導入に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	導入設備の仕様検討	既存設備について調査を行い、導入技術について検討した。
2	事業計画及び事業性評価の実施	事業費の概算、省エネ効果、投資回収年数、CO2排出削減量について検討した。
3	国際コンソーシアム体制の検討・最終化	JCM設備補助事業申請に向け、国際コンソーシアム及び実施体制を検討した。

出典：日本工営作成

4.2.2 ベトナムにおける LED 照明導入にかかる情報収集

これまでに収集したデータによれば、2015年から2020年の間に、ベトナムの照明市場全体の規模は、VND 5,275 billionからVND 9,066 billionにまで増加しており、また、そのうちLEDの市場は2015年時点では37.7%であったが、ここ5年間で60.4%を占めるまでに急成長している。なお、今回調査対象としているオフィスビルを含む「商業・サービス業施設」における照明市場の規模は、2020年時点でVND 3,626 billionであり、そのうち65.0%をLEDが占めている。

4.2.3 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（図4-1）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、圧倒的に効率が高いことが分かる（表4-3）。

加えて、無線コントロールシステムSmart LEDZと組み合わせることにより、調光（光の明るさを段階的に調整できる機能）及び調色（利用者の好みや用途に合わせた照明色に調整できる機能）を自動制御することができ、さらなる省エネ効果を発揮する。



出典：遠藤照明

図 4-1 遠藤照明製調光型 LED 照明
Tunable LEDZ

表 4-3 他社 LED 製品との比較

Supplier (Base country)	Tunable LEDZ	Vietnamese	Dutch
Length (mm)	1,200	1,210	1,195
Color temp (K)	5,000	3,000	4,000
Luminous (lm)	6,025	7,600	3,370
Power consumption (W)	37.8	72	30
Efficiency (lm/W)	159.4	105.5	112.3

出典：日本工営作成

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。

4.2.4 事業性評価

JCM設備補助事業への申請を想定し、GHG排出削減量、想定補助金額、費用対効果をそれぞれ試算した。結果は表4-4の通りである。

なお、ベトナムでは屋内用LED照明に係る方法論を開発中のため、他国の承認方法論AM_ID005:Installation of LED Lighting for Grocery Storeを参考に試算を行ったが、当方法論では調光による削減効果を評価することができないため、以下の計算式で年間電力消費量計算及び排出量計算をそれぞれ行った。

$$\begin{aligned} (\text{PRJ 年間排出量}) &= (\text{PRJ 年間電力消費量}) \times (\text{排出係数}) \\ (\text{REF 排出量}) &= (\text{REF 年間電力消費量}) \times (\text{排出係数}) \times (\text{PRJ 照明効率}) / (\text{REF 照明効率}) \\ (\text{PJT 年間電力消費量}) &= (\text{稼働時間}) \times (\text{LED 導入数}) \times (1 \text{ 本あたり消費電力}) \times (\text{調光率}) \\ (\text{REF 年間電力消費量}) &= (\text{稼働時間}) \times (\text{LED 導入数}) \times (1 \text{ 本あたり消費電力}) \end{aligned}$$

試算結果より、当調光調色型高効率LED照明導入事業をJCM設備補助事業として実施することによる事業性の高さが示された。

表 4-4 GHG 排出削減量及び費用対効果試算

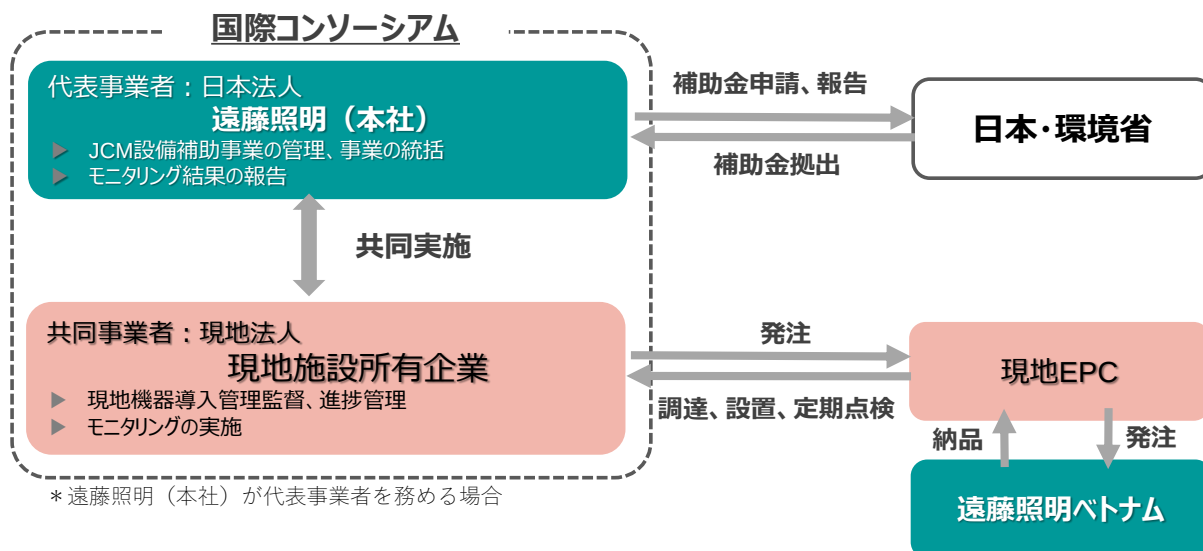
#	項目	数値	単位	備考
a)	稼働時間	3,120	h/year	=13h/day*240day (想定)
b)	LED 照明導入数	2,800	本	想定
c)	消費電力	37.8	W	カタログ値
d)	点灯率	60%		想定
e)	PJT 年間電力消費	198	MWh	=a) x b) x c) x d)
f)	REF 年間電力消費	330	MWh	=a) x b) x c)
g)	LED 光束	6,025	lm	カタログ値
h)	PJT 効率	159.4	lm/w	= g) / c)
i)	REF 効率	110.0	lm/w	AM_ID005
j)	排出係数	0.7221	tCO2/MWh	令和5年度 JCM 設備補助公募要領
k)	PJT GHG 排出量	180.9	tCO2/year	= d) x h) (AM_ID005)
l)	REF 排出量	436.9	tCO2/year	= f) x h) / i) x j) (AM_ID005)
m)	年間 GHG 削減量	256	tCO2/year	= j) - i)
n)	PJT 期間	12	year	法定耐用年数
o)	合計 GHG 削減量	3,072	tCO2	= k) x l)
p)	補助金額	XXXX	円	補助率 XXX%想定
q)	費用対効果	3,999	円/tCO2	= n) / m)

出典：日本工営作成

4.2.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

JCM設備補助事業申請における国際コンソーシアム体制として、以下の2通り想定する。

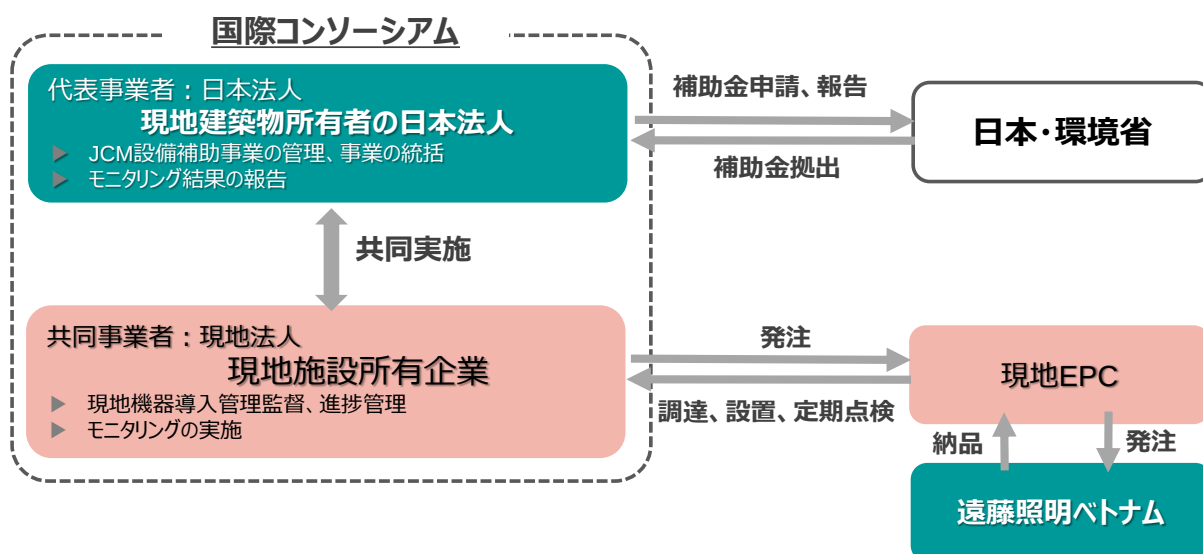
1 つ目は、遠藤照明が代表事業者となり、JCM設備補助事業の管理、モニタリング結果の確認と報告を行う一方、導入機器の保有者となる現地建築物所有者が共同事業者となり、Endo Lighting VietnamよりLED照明を購入。Endo Lighting Vietnamは、機器の納入、据付に加え、O&Mを担当する体制である。なお、代表事業者である遠藤照明の製品を購入することから、JCM設備補助事業のルールに基づき、補助金額には利益排除が適用されることに留意する（図4-2）。



出典：日本工営作成

図4-2 想定する国際コンソーシアムのイメージ1（LED照明導入事業）

二つ目は、国際コンソーシアムは現地建築物所有者とその日本法人により形成し、Endo Lighting VietnamよりLED照明を購入。Endo Lighting Vietnamが、機器の納入、据付に加え、O&Mを担当する体制である（図4-3）。



出典：日本工営作成

図4-3 想定する国際コンソーシアムのイメージ2（LED照明導入事業）

4.2.6 MRV 計画作成

調光型LEDの方法論については、現在過年度に採択されたJCM設備補助事業において開発中である。GHG排出削減量の計算のために必要な測定データ（モニタリングデータ）は、LED由来の電気消費量となり、調光率は計画値に基づいて通常運用される。MRVの実施体制は、共同事業者が測定・記録の管理を行い、代表事業者の本邦企業に報告する流れを想定している。

4.3 再エネ技術導入における JCM 事業化検討（太陽光発電）

4.3.1 調査概要

昨年度の調査において、ホーチミン市及びトゥードック市内においては、屋根置き太陽光発電システムの導入ポテンシャルが高いことが分かっている。一方で、ホーチミン市からの情報によると、公共設備における屋根置き太陽光の導入は、現制度の制約があり、JCM設備補助による導入が難しいことが判明した（詳細は2.2.2 (3) を参照）。そのため、本年度は民間事業者の保有する工場などの自家消費向けの太陽光発電をターゲットとして、下記の項目について調査を実施した（表4-5）。

表 4-5 太陽光発電の JCM 案件形成に係る調査項目と概要

#	調査項目	概要
1	JCM 制度の理解促進	JCM 制度及び JCM 導入事例などを説明し、ホーチミン市や民間企業の理解促進を図った。
2	候補施設の情報収集	ホーチミン市内の民間施設・大型施設の情報収集を行った。
3	事業計画の策定及び事業性評価	JCM の目安となる 1MW 規模の事業を想定し、事業費の概算、省エネ効果、投資回収年数、CO2 排出削減量について検討した。

出典：日本工営作成

4.3.2 想定している導入設備の仕様

太陽光発電設備は、用途や規模によって変更があるが、以下の3項目（太陽光パネル、インバータ、モニタリングシステム）を想定している（表4-6）。

表 4-6 想定する設備仕様

#	導入設備	概要
1	太陽光パネル	本邦メーカーの太陽光パネルを想定する。対象施設に適した仕様（形状や重量）で、より優れた発電効率（20%以上）や耐久性などがあるものとする。
2	インバータ	太陽光パネルとの相性に合わせて仕様を決定する。
3	モニタリングシステム	GHG排出削減量の算出に必要な発電量を計測し、遠隔でデータを入力、コントロールできるシステムとする。太陽光パネル及び付帯設備に最適な仕様とする。

出典：日本工営作成

4.3.3 調査結果

本年度は現地調査が再開され、現地ワークショップを通じてホーチミン市関係者及び現地・日系企業に広く技術や事例を紹介することで関心度を確認できた。また、市内のエネルギー消費の高い企業・施設の情報を整理し、JCMのスキームや事例紹介など情報共有をオンライン会議やメ

ールで実施した。引き続き、当技術に関心のある企業に対して、次年度以降の申請に向けた技術の検討や実施体制の協議を進める予定である。

4.3.4 事業計画案及び事業性評価

次年度以降のJCM設備補助事業への申請を目指し、事業計画及び事業性評価について検討を行った。方法論は”VN_AM007_ver01.0 (Installation of Solar PV System)”を使用し、1MW規模での想定発電量、GHG排出削減量及び費用対効果を試算した。

なお、本年度のJCM設備補助事業の公募要領より、太陽光発電事業はパネル効率（20%以上）、費用対効果（2,500円以下）の条件があることと、ベトナムでの補助率が上限30%となっているため、事業性については申請時に再度確認する必要がある。

以下は、1MW規模の太陽光パネルの導入に関する試算結果である（表4-7）。工業団地の入居企業（テナント工場）の屋根置き太陽光を複数設置することで、10MW～30MW相当の規模を確保することが可能である。また、系統に接続せず自家消費として工業団地内で余剰電力を融通することが可能であるため、電力ロスは考慮せずに効率的・経済的な再エネ電力の活用が期待できる。特に、ホーチミン市及びトゥードック市並びに周辺各省においては多数の工業団地が存在していることから、ポテンシャルは極めて高いといえる。

表 4-7 太陽光発電システム導入事業（1MW）試算結果

項目	数値	単位	備考
総事業費（概算）	XXXXXX	百万円	PV パネル、インバータ、エネルギーマネージメントシステム（EMS）他
年間再エネ発電量	1,444	MWh/year	計算ソフトによる試算結果
年間 GHG 削減量	991	tCO2/year	排出係数（PV 自家発）：0.533（tCO2/MWh）
費用対効果	約 2,500	円/tCO2	令和5年度 JCM 設備補助事業公募要領より

出典：日本工営作成

4.3.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

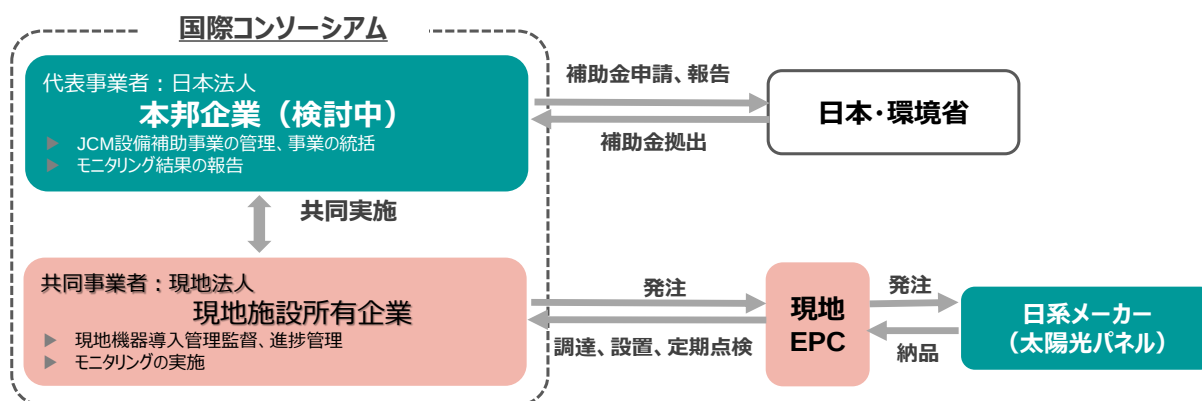
単独施設においては、屋根のスペースが限られるため、1件あたりの発電容量は0.5～1MWの規模となることが多い。ベトナムでは固定価格買取制度（FIT）制度がなくなり、ホーチミン市及びトゥードック市では現行制度上、売電を想定した導入のハードルが高いため、自家消費を前提としてJCM設備補助事業の実施体制を検討した。

特に、これまでの調査結果より、商業施設や工場の単独事業の場合、JCM設備補助事業としてGHG排出削減量を最大限確保するため、電力消費のある既存設備の更新・省エネ化を含めた検討も行った。複数のパターンが考えられるため、以下のとおりJCM設備補助事業、エコリース事業において計4つの実施体制を検討した（表4-8及び図4-4～図4-7参照）。

表 4-8 想定される実施体制（4 ケース）

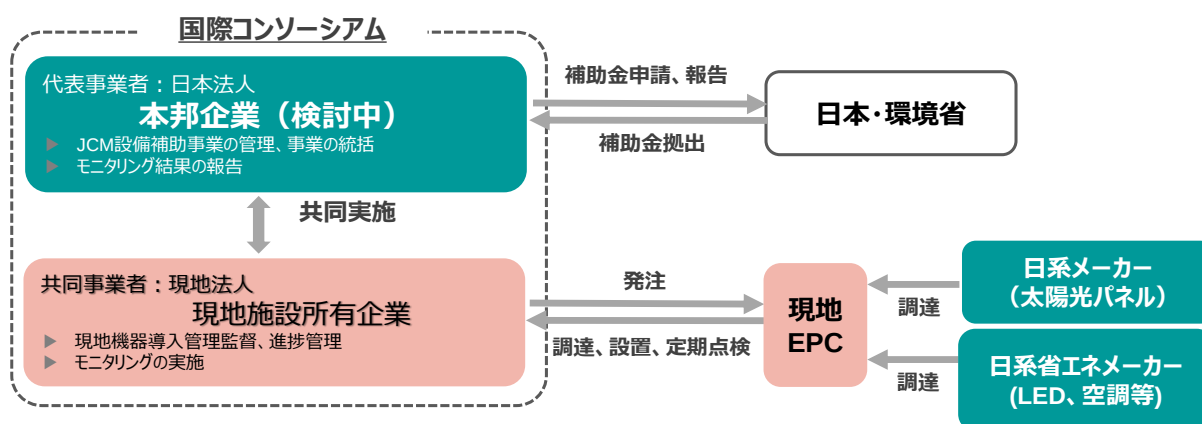
#	想定する技術	想定するスキーム
1	単独施設における太陽光発電	JCM 設備補助事業
2	単独施設における太陽光発電+省エネ設備導入	JCM 設備補助事業
3	単独施設における太陽光発電+省エネ設備導入	JCM エコリース事業
4	工業団地における複数テナント企業への太陽光発電導入	JCM 設備補助事業

出典：日本工営作成



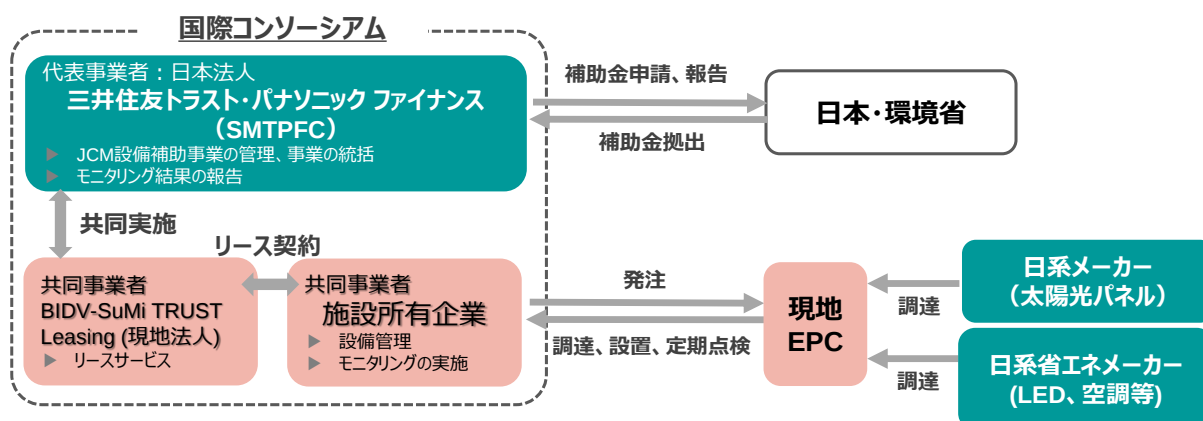
出典：日本工営作成

図 4-4 想定する国際コンソーシアムのイメージ（1/4）



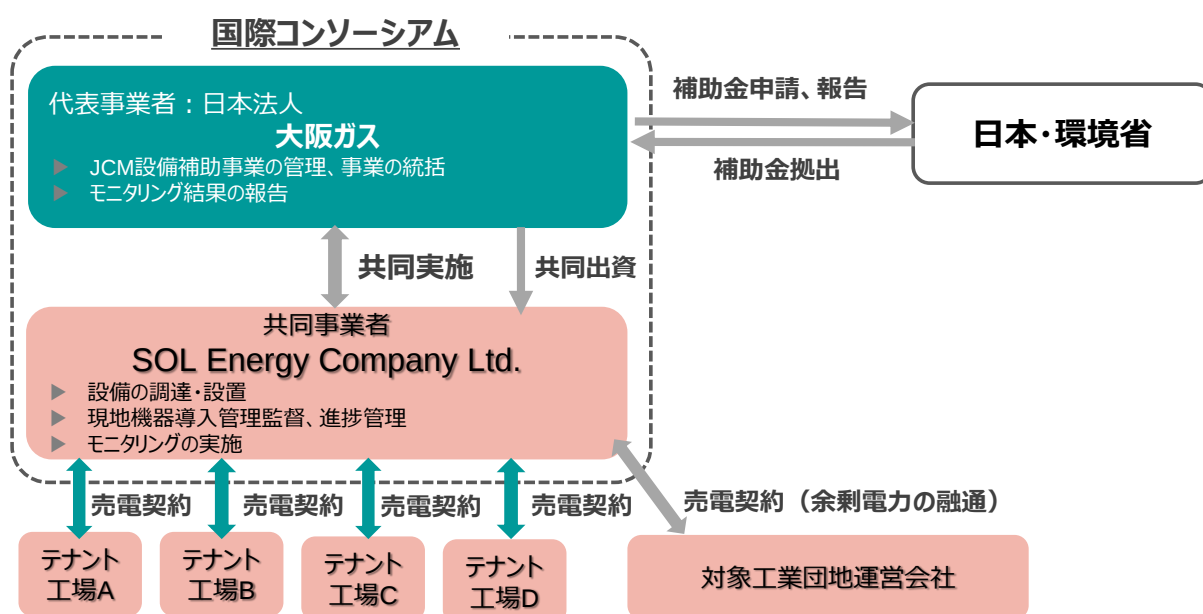
出典：日本工営作成

図 4-5 想定する国際コンソーシアムのイメージ（2/4）



出典：日本工営作成

図 4-6 想定する国際コンソーシアムのイメージ (3/4)



出典：実施中のJCM設備補助事業の体制を参考に日本工営作成

図 4-7 想定する国際コンソーシアムのイメージ (4/4)

4.3.6 MRV 計画作成

承認済み方法論（VN_AM007Ver01.0/ Installation of Solar PV System）を基にMRVを実施する。GHG排出削減量の計算のために必要な測定データ（モニタリングデータ）は、発電量となり、電力融通を行う事から発電ロスは無視される。MRVの実施体制は、共同事業者（複数のケースが想定される）が測定・記録の管理を行い、代表事業者の本邦企業に報告する流れを想定している。

4.3.7 今後の普及・展開

本調査で検討した複数の事業ケースの中から、特に将来的な普及・拡大が期待できるのは、図4-7に示した、工業団地内の複数工場への屋根置き太陽光発電システムの導入事業である。同様の設備仕様で規模を調整できることから、汎用性のあるビジネスモデルであり、既に実施中のJCM設備事業からの知見や実際のデータを基に、他の工業団地（運営会社とテナント工場）への説明がしやすい環境が出来つつある。

以下のイメージの通り（図4-8）、ホーチミン市及びトゥードック市並びに周辺地域への普及が進むことで、都市や地域レベルの脱炭素への貢献が期待できる。次年度の都市間連携事業でも引き続き、ホーチミン市のHEPZAを通じて、JCM設備補助事業を活用した当ビジネスモデルを提案していく予定である。

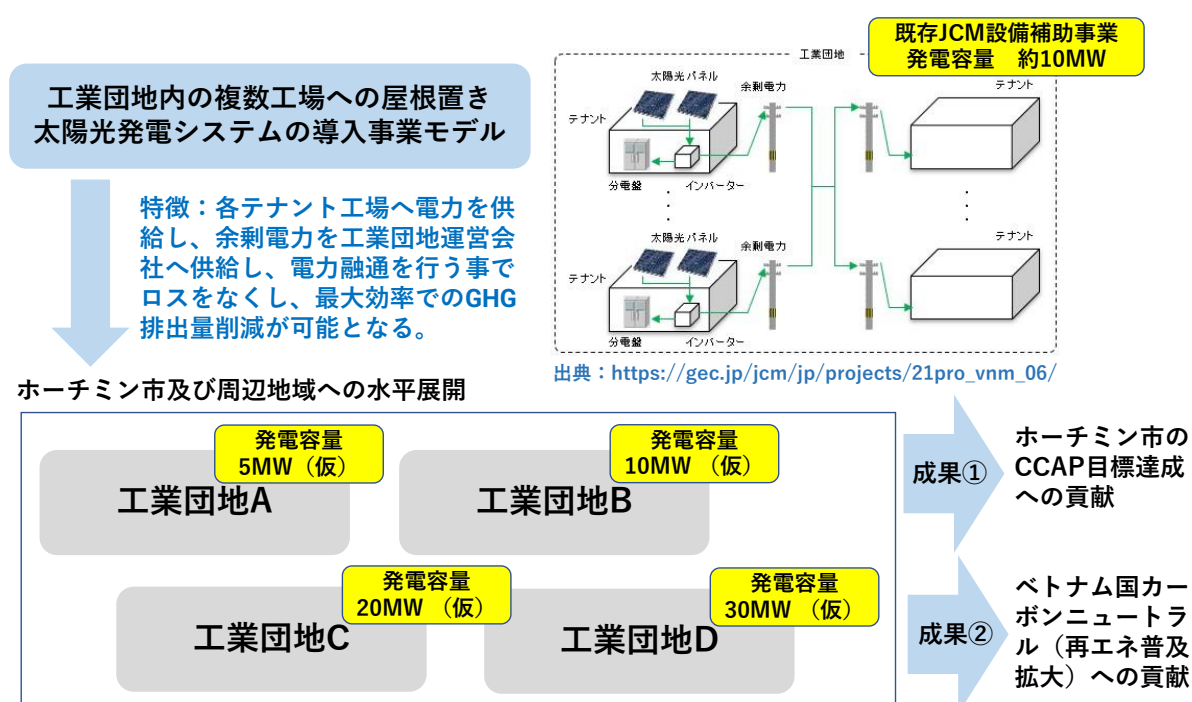


図 4-8 工業団地向け太陽光発電事業の水平展開のイメージ

4.4 フロン回収・破壊分野における JCM 案件形成支援

4.4.1 調査概要

ベトナム政府は、モントリオール条約に批准しており、フロンを含む温室効果ガスの生産・排出の削減を目指している。ホーチミン市においても、フロン回収・破壊については新規に取り組むべき分野として将来的な需要が高まるとみられる。

本都市間連携では、これまでJCM設備補助事業を活用したCO2排出削減のための案件形成を進めてきたが、本年度、フロン回収・破壊分野においても併せて情報収集を行い、自治体や本邦企業が可能な支援内容について検討を行った。主な調査項目は以下の通り。

- a) ベトナムにおけるフロン回収・破壊に関連する基礎情報の収集
- b) 現行制度や関連法令情報の収集
- c) 現在のフロン対策の現況及び今後の動向についての情報収集

4.4.2 調査結果

a) 基礎情報

ベトナムは、1994年にオゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書とオゾン層保護のためのウィーン条約に加盟した最初の国の一つである。モントリオール議定書の実施に際し、クロロフルオロカーボン (CFC)、ハロン、四塩化炭素 (CTC) などの多くのオゾン層破壊物質を完全に排除する一方で、臭化メチルの輸出入を管理し、ハイドロクロロフルオロカーボン (HCFC) を排除するためのロードマップを実施している。

b) 現行制度や関連法令

承認されたロードマップに基づき、ベトナム政府は2024 年から、冷蔵、エアコン、断熱材、エアゾール製造噴射剤に主に使用されるハイドロフルオロカーボン (HFC) の消費と使用を終了する予定である。また、同国気候変動局によると、フロンの制御に関する現在の規制に関する情報を共有し、オゾン層破壊物質の管理における経験を交換することを想定している。

ベトナムでは、オゾン層破壊物質と温室効果ガスを管理するための重要な法的枠組みを定めた法制度があり、これによると、管理されたオゾン層破壊物質とGHGの排出、輸入、輸出、消費、および破壊を管理する規制が含まれており、これらの物質の輸出、輸入、生産に関与する国家管理機関、組織、および個人の責任を明確にしている。

現在、ベトナムにおいてオゾン層保全のための法的文章は以下がある。

- 環境保護法（第 92 条:オゾン層保護）
- GHG 排出削減とオゾン層の保護に関する政令（番号 06/2022/ND-CP、2022/1/7 付）,
- 環境保護違反に対する罰則に関する政令（番号 45/2022/ND-CP、2022/7/7 付）（第 45 条: GHG 排出削減に関する規制に対する違反、第 46 条: オゾン層保護に関する規制違反）
- 政府通達（番号 01/2022/TT-BTNMT、2022/7/7 付）：気候変動への対応に関する環境保護法の実施に関するガイドラインの提供

c) 現在のフロン対策の状況

ベトナム気候変動局は、冷凍機、発泡プラスチック、エアコン製造分野においてオゾン層破壊物質を使用しないための技術転換の支援プロジェクトを実施しており、関連企業は使用済みの空調ユニットを収集し、再利用・破壊のためにフロンを回収している。

現在、ホーチミン市内では空調システムからのフロン類の回収に関しては、特に規制はなく、これらのサービス市場はまだ初期段階のため、回収に関わる企業の公開情報もない状況である。ただし今後、環境への意識が高まり、規制が厳しくなるにつれて、ホーチミン市内でのフロン回収の需要は増加すると予想されている。

4.4.3 今後の検討項目

調査の結果、国レベルでの法的な整備は進む一方、都市レベルでの政策・取り組みはまだこれからであることが判明した。ベトナム最大都市であり、フロンを含む冷凍機・空調等の設備が数多く流通するホーチミン市及び、新都市として開発計画が進むトゥードック市においては、新規設備及び設備更新によるフロンの排出量は膨大になることが予想される。そのため、ホーチミン市の意向を確認し、次年度以降も必要な支援を検討することとする。

4.5 DX分野におけるJCM案件形成支援

本年度は新たに、ベトナムおよびホーチミンに拠点のある以下の関係機関にヒアリング調査を行い、DX導入および案件形成について検討を行った。また、現地ワークショップでは、将来可能性のある衛星画像解析を用いたホーチミン市の環境・脱炭素化に関する技術情報の提供を行った（添付参照）。関係機関の関心は高く、次年度も継続して当分野の検討を進めていく予定である。

(1) ホーチミン市 DONRE

DONREやホーチミン市が抱える災害や環境問題などの社会的課題を解決するために、衛星技術を活用する可能性を模索していることを紹介した。DONREはまだ衛星データを利用したことがなく、衛星やAIに馴染みがないことが分かった。意思決定の速さから、ホーチミン市の民間企業向けにビジネス展開を検討するが、将来的には公共分野にもこれらの技術を広げていくことが期待できる。

(2) ベトナム国立宇宙センター (VNSC)

VNSCは2024年12月、日本のODAによる合成開口レーダー衛星「LOTUS sat-1」を打ち上げる予定である。この衛星はXバンド衛星で、ベトナムの災害監視や気候変動対策への貢献が期待されている。VNSCのハノイ事務所には主に衛星開発チームがあり、分析チームはホーチミン市に拠点を置いている。VNSCはすでに3機の光学衛星（Pico/Nano/Micro）を打ち上げている。GISチームは、これらの衛星やSentinal-1、ALOS-2、LandSAT、TerraSARなどの衛星を利用した研究開発プロジェクトを実施している。研究開発分野は、洪水モニタリング、農作物モニタリング、森林モニタリング、建物密度モニタリングなどで、宇宙航空研究開発機構（JAXA）との共同研究もある。また、ヒアリング後に農業、森林（例えば炭素クレジットのため）、再生可能エネルギー分野のモニタリングに焦点を当てた協業について提案があった。共同研究を実施するためには、VNSCは国際的な資金源や国内資金などの資金源を探す必要があり、今後の検討とした。

(3) 民間企業（V社）

V社は2000年11月に設立した、電気、通信、IT、医療製品を提供するベトナムの大手技術会社の一つである。ベトナム市場向けに世界中の外国組織やパートナーの正規代理店でもある。V社の事業は、リモートセンシングデータ、衛星データ分析、UAVデータなどの地理空間技術を含むいくつかのソリューションを提供することにより、様々な産業をカバーしている。特に船舶検知、災害監視、農業監視に興味を示しており、詳細な協議を今後進めていくこととなった。

(4) 民間企業（S社）

GIS企業であるS社は、プランナー、環境専門家、情報ソリューション専門家からなる複合領域企業であり、公共、民間、および国際的なクライアントにコンサルティング・サービスを提供している。1999年にインドのニューデリーで設立され、都市計画・建築設計会社であるP社の国際的な経験と専門領域の多様化により事業を拡大し、2008年にS社を設立している。ベトナムでいくつ

かのGISソリューションを提供するためのパートナーシップを目的としてヒアリングを行った。S社は建物検出AIに特に興味を持ち、建物による温室効果ガス排出量を推測するために建物の高さを推定について関心を持っていた。現時点で建物を自動検出のAI開発は進められているが、高さを推定することは開発されていないが、今後も議論を続けていくことで合意した。

第5章 今後の展望

5.1 本年度の活動達成度と今後の活動方針

本年度は、2023年10月に対面での両都市の政策対話と現地ワークショップを開催できたことが大きな成果といえる。両都市の協議を通じて、両都市の最新の政策・制度の情報共有と、脱炭素の取組・適用技術について意見交換ができた。また、JCM案件形成では、当都市間連携で参画企業に対し事業計画の策定を支援した。上述1.4実施方針において今年度目標に設定した活動の達成度と次年度（3年次）想定される活動を表5-1に示す。

表 5-1 本年度の達成状況と今後の活動方針

#	2年次（令和5年度）の活動	達成状況と今後の活動方針
<都市間連携活動>		
1	都市間連携協議の実施、政策対話の支援	実施済み。次年度も政策対話を実施することを両都市に確認した。またDONREからはカーボンクレジットの試験的实施に伴い、方法論やモニタリングなどの技術支援の要望が上がったため、次年度の活動に含める予定である。
2	現地ワークショップの企画・実施	実施済み。次年度は技術紹介とディスカッションの2部構成を想定する。
3	環境教育に関する知見共有・取組の推進	実施済み。大阪市の環境教育コンテンツの簡易英語訳・越語訳を一部提供した。次年度、ホーチミン市の意向を踏まえて、具体的な支援や取り組みを検討する予定である。
4	JCM水平展開の支援	実施済み。都市間連携参加企業による案件形成を支援した。申請の準備はしたが本年度採択はなく、次年度支援を継続する。
5	マルチベネフィット、DX導入に関する検討	実施済み。現地企業のニーズに合わせカーボンニュートラルに関するセミナーを開催し、調査結果を報告した。次年度は新たな政策や情報があった場合は関係者に共有する予定。 DXについては遠隔での調査ツールの検討や現地ワークショップでの技術紹介・事例紹介を行った。
6	現地法整備（フロン、廃棄物等）の情報収集・分析	実施済み。フロン回収に関する法規制や現状の処分方法について情報収集を行い、事業計画案策定を支援した。
<JCM案件形成活動>		
1	現地ワークショップを通じた共同事業者・候補案件の発掘	次年度JCM設備補助事業の候補案件の発掘と事業計画策定支援を行った。
2	再エネ・省エネに関する現地調査、最新情報の収集	ホーチミン市の現地民間団体と情報交換を行い、現状の課題や要望を把握できた。工業団地での省エネ・再エネ提案を次年度継続して行う予定。
3	フロン回収・破壊事業のビジネスモデルの検討	フロン回収に関わる業者や市場について調査を行い、本邦企業の事業計画策定支援を行った。
4	DX技術の紹介および活用検討	DX企業の協力のもと、関係機関へのヒアリング調査や現地ワークショップでの事例紹介、技術提案を行った。加えて、DXによる仮想空間での設備導入検討、リモートでの現地調査支援ツールについて活用検討を行った。
5	実施中のJCM事業の情報発信を通じた新規参加企業の発掘	現地ワークショップおよびCNセミナー実施を通じて、多くの企業と面談が実現し、次年度の案件形成に向けたパートナー候補の発掘が進んだ。

出典：日本工営作成

5.2 次年度の活動方針

前述の活動成果や現地ニーズを踏まえ、次年度は以下の活動を含めて継続支援する予定である。

5.2.1 環境教育のニーズの特定と取組支援

本年度の政策対話を通じて、大阪市の環境教育のコンテンツ事例を具体的に紹介した。DONREには活用方法について内部で検討することを提案しており、ニーズに合わせて次年度の活動を具体化する予定である。

大阪市の取り組みを参考にホーチミン市が取り入れることができると、都市間連携事業の活動成果が可視化できる。また、環境教育を通じて若い世代に環境・気候変動に関する情報発信することで、市の取組みへの関心度が高まり、市民参加を促進できることが期待できる。また、都市間連携事業で支援ができる活動を特定するとともに、長い期間や大きな予算が必要な活動については他の資金源を検討する予定である。

5.2.2 工業団地とのネットワーク強化支援

本年度の現地ワークショップおよびCNセミナーの開催にあたっては、ベトナム商工会議所ホーチミン支部（VCCI-HCM）による現地企業への周知の協力があつた。多くの企業が参加したことから、JCMへの関心度の高い企業を特定し、次年度のパートナー候補として開拓する予定である。また、現地ワークショップを通じてホーチミン市建設・建設資材協会（SACA）と連携をとれるようになり、主な協会会員を集めた小規模なJCMセミナーも追加で開催することができた。SACAは工業団地とのつながりが強く、JCMの案件形成・発掘の確度が高まることが期待できる。

次年度の連携方法は表5-2を想定しており、双方の連携メリットについて表5-3に整理した。

表 5-2 SACA との連携方法

#	連携方法	期待する効果
1	現地ワークショップに関する企業への周知、参加企業へのフォローアップ	・ビジネスマッチ（商談）の機会創出 ・脱炭素・環境保全に関する民間セクターへの啓蒙 ・脱炭素・環境技術の普及 ・JCM 制度を活用した案件形成
2	企業相談窓口としての対応強化	SACA を通じて、ベトナム企業より脱炭素・環境技術や JCM 設備補助事業の相談を当都市間連携事業チームで回答し、必要に応じて案件形成や技術導入の支援を行う。

出典：日本工営作成

表 5-3 SACA との連携メリット

#	対象	連携のメリット
1	日本側（大阪市、参画企業）	・企業が有する環境・脱炭素技術やサービスをベトナム企業に紹介する機会が得られ、ビジネス展開がしやすくなる。 ・環境配慮・脱炭素に資する設備導入や投資について企業価値の向上、新しい顧客の獲得などが期待できる。 ・現地企業へ都市の魅力や関連企業の技術の広報ができる。
2	ベトナム側（SACA、ホーチミン市及びトゥードック市、ベトナム企業、日系企業）	・省エネ、再エネ、燃料転換、その他先進的な脱炭素技術を知り、自社の施設に導入検討がしやすくなる。 ・現地企業が、JCM 設備補助などの活用機会が増える。 ・環境配慮・脱炭素に資する設備導入が実現すると、企業・試算価値の向上、新しい顧客の獲得などが期待できる。 ・結果的に、都市全体の脱炭素化・環境保全につながる。

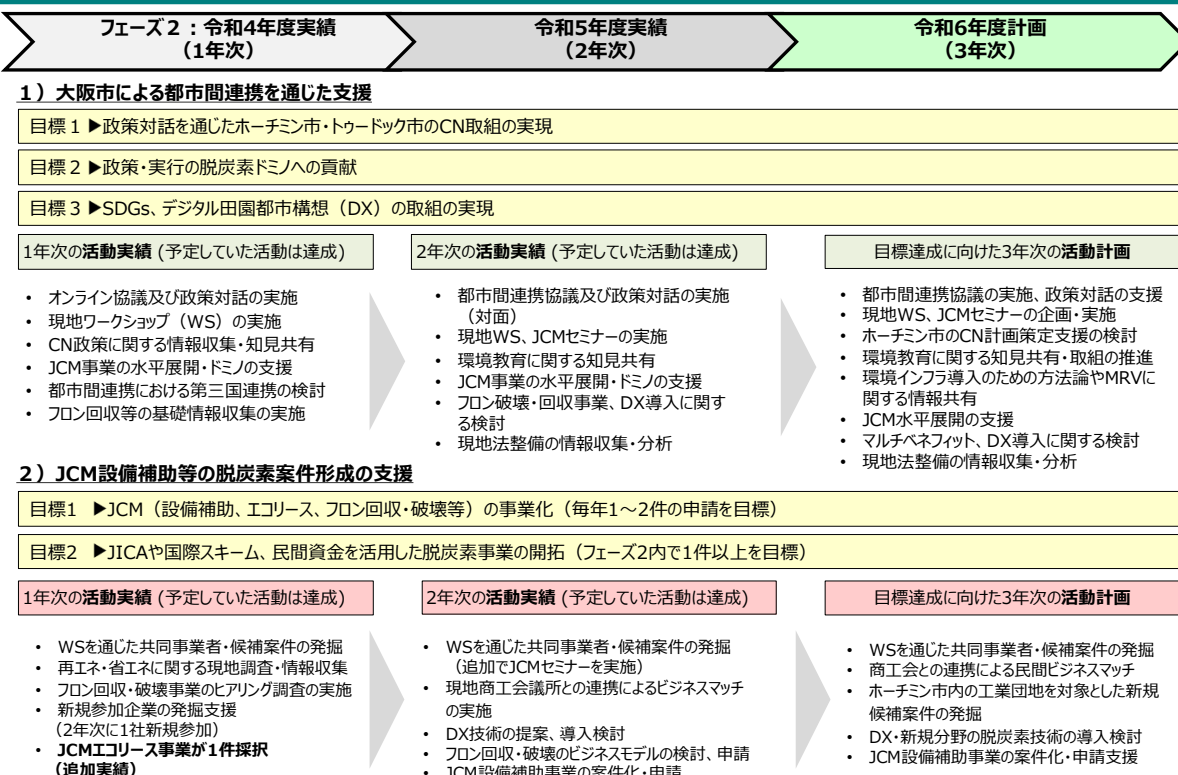
出典：日本工営作成

5.2.3 次年度に向けた活動メニュー案の検討

次年度（令和6年度）に向けて、本年度の実績を整理し、活動メニュー案を以下の通り作成した。今後、大阪市並びに参加企業との協議を進め、支援内容をさらに具体化する方針である。

大阪市とホーチミン市の支援・協力・案件調査等の事業計画

「ホーチミン市及びトゥードック市の気候変動実行計画に基づくカーボンニュートラル推進事業」



出典：日本工営作成

図 5-1 次年度（令和6年度）の活動メニュー案