

令和4年度環境省委託事業

令和4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5年3月

日本工営株式会社
大 阪 市

令和4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 交通インフラ・物流分野.....	6
1.4.4 フロン回収・破壊分野.....	6
1.4.5 実施体制.....	6
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 大阪商工会議所.....	10
2.1.4 Team OSAKA ネットワーク.....	10
2.1.5 おおさかスマートエネルギープラン.....	11
2.2 ベトナム及びホーチミン市による取組.....	12
2.2.1 ベトナムにおける国家政策.....	12
2.2.2 ホーチミン市における政策.....	17
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.....	20
3.2 都市間連携の実施方針.....	21
3.3 都市間連携に係る本年度の活動結果.....	21
3.3.1 活動概要.....	21
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.....	30

4.1	令和4年度における都市間連携由来のJCM事業化の実績（エコリース事業）	30
4.2	省エネ設備導入におけるJCM事業化検討（高効率ガス貫流ボイラ）	31
4.2.1	調査概要	31
4.2.2	想定している導入設備の仕様	31
4.2.3	調査結果	32
4.2.4	事業計画案及び事業性評価	32
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	33
4.2.6	MRV計画作成	33
4.3	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）	34
4.3.1	調査概要	34
4.3.2	ベトナムにおけるLED照明導入にかかる情報収集	34
4.3.3	導入設備の仕様	35
4.3.4	事業性評価	35
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	36
4.3.6	MRV計画作成	37
4.4	再エネ技術導入におけるJCM事業化検討（太陽光発電）	38
4.4.1	調査概要	38
4.4.2	想定している導入設備の仕様	38
4.4.3	調査結果	38
4.4.4	事業計画案及び事業性評価	39
4.4.5	設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討	39
4.4.6	MRV計画作成	41
4.4.7	今後の普及・展開	42
4.5	フロン回収・破壊分野におけるJCM案件形成支援	43
4.5.1	調査概要	43
4.5.2	調査結果	43
4.5.3	今後の検討項目	44
4.6	交通インフラ・物流分野におけるJCM案件形成支援	45
4.6.1	調査概要	45
4.6.2	調査結果	45
4.6.3	今後の検討項目	45
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	環境教育を通じた脱炭素政策・技術普及の支援	47
5.2.2	民間企業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 TEAM OSAKA ネットワーク加盟企業の業種および技術/サービス.....	11
表 2-2 おおさかスマートエネルギープランの概要.....	11
表 2-3 ベトナム更新版 NDC（2022）における 2030 年 GHG 削減目標.....	15
表 2-4 ベトナムにおける主な気候変動・エネルギー関連国家政策.....	16
表 2-5 ホーチミン市気候変動実行計画（CCAP）の概要.....	17
表 2-6 2021-2030 の気候変動優先プロジェクト.....	18
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.....	20
表 3-2 都市間連携に係る取組.....	21
表 3-3 政策対話アジェンダ.....	24
表 3-4 ホーチミン市の CCAP に係る活動目標・内容.....	25
表 3-5 現地ワークショップ（第 1 部）のアジェンダ.....	26
表 3-6 現地ワークショップ（第 2 部）のアジェンダ.....	27
表 4-1 高効率ガス貫流ボイラの優位性.....	31
表 4-2 調光型高効率 LED 照明導入に係る調査項目と概要.....	34
表 4-3 他社 LED 製品との比較.....	35
表 4-4 GHG 排出削減量及び費用対効果試算.....	36
表 4-5 太陽光発電の JCM 案件形成に係る調査項目と概要.....	38
表 4-6 想定する設備仕様.....	38
表 4-7 太陽光発電システム導入事業（1MW）試算結果.....	39
表 4-8 想定される実施体制（4 ケース）.....	40
表 5-1 本年度の達成状況と今後の活動方針.....	46
表 5-2 環境教育を通じた脱炭素政策・技術普及の支援案.....	47
表 5-3 VCCI との連携方法案.....	47
表 5-4 VCCI 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	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 2-1	大阪商工会議所会員企業の業種別割合	10
図 3-1	都市間連携の実施方針	21
図 3-2	政策対話の様子	25
図 3-3	現地ワークショップ会場の様子（写真）	27
図 3-4	国際フォーラム向け都市間連携紹介資料（1/2）	29
図 3-5	国際フォーラム向け都市間連携紹介資料（2/2）	29
図 4-1	導入技術の概略（エコリース事業）	30
図 4-2	想定する高効率ガス貫流ボイラのイメージ	32
図 4-3	想定する国際コンソーシアムのイメージ（高効率ガス貫流ボイラ導入事業）	33
図 4-4	遠藤照明製調光型 LED 照明 TUNABLE LEDZ	35
図 4-5	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）	37
図 4-6	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）	37
図 4-7	想定する国際コンソーシアムのイメージ（1/4）	40
図 4-8	想定する国際コンソーシアムのイメージ（2/4）	40
図 4-9	想定する国際コンソーシアムのイメージ（3/4）	41
図 4-10	想定する国際コンソーシアムのイメージ（4/4）	41
図 4-11	工業団地向け太陽光発電事業の水平展開のイメージ	42
図 4-12	公共レンタル自転車の様子	45
図 5-1	次年度（令和5年度）の活動メニュー案	48

添付資料

添付1 政策対話資料

- 1.1 大阪市発表資料（英）
- 1.2 ホーチミン市発表資料
- 1.3 日本工営発表資料（英）

添付2 現地ワークショップ資料

第1部

- 2.1.1 日本工営発表資料－JCM及び都市間連携事業の紹介－（英）
- 2.1.2 ホーチミン市発表資料
- 2.1.3 SOGEC/大阪ガス発表資料（英）
- 2.1.4 ユアサ商事発表資料
- 2.1.5 遠藤照明ベトナム発表資料（英）
- 2.1.6 三井住友トラスト・パナソニックファイナンス/BSL発表資料

第2部

- 2.2.1 大阪市発表資料（英）
- 2.2.2 日本工営発表資料－JCMスキームの紹介－（英）
- 2.2.3 ユアサ商事発表資料
- 2.2.4 遠藤照明ベトナム発表資料（英）
- 2.2.5 日本工営発表資料－都市間連携事業の紹介－（英）

その他

- 2.3 ベトナム報道資料

添付3 ホーチミン市人民委員会、DONRE組織図

略語表

略語	英語	和訳
BaU	Business-as-Usual	特段の対策のない自然体ケース
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
CCAP	Climate Change Action Plan	気候変動実行計画
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
DOC	Department of Construction	建設局
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
DOT	Department of Tourism	観光局
DOT	Department of Transportation	運輸局
EMS	Energy Management System	エネルギーマネジメントシステム
EPC	Engineering Procurement Construction	設置業者（設計、調達、建設）
EV	Electric Vehicle	電気自動車
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
GDP	Gross Domestic 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
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
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
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
LED	Light-emitting Diode	発光ダイオード
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
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
MOEJ	Ministry of the Environment, Government of Japan	環境省（日本）
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）
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資省（ベトナム）
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送

略語	英語	和訳
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
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
SMTMFC	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	South Regional Hydrometrological Center	ベトナム南部水文気象センター
SPEC	Special Presidential Envoy for Climate	米国国務省気候変動問題担当大統領特使事務所
TDEM	Toyota Daihatsu Engineering & Manufacturing	トヨタとダイハツの合弁会社
USD	United States Dollar	米ドル
VND	Vietnam Don	ベトナムドン
VGBC	Vietnam Green Building Council	ベトナムグリーンビルディング協議会

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

令和3年（2021年）11月に開催された気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）の合意文書を以て、産業革命前からの気温上昇を1.5°Cに抑えることが、世界の新たな目標として確認された。この目標達成には、各国において、州、市、区等、様々なレベルにおいて取組を加速させることが必要不可欠である。日本でも、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにし、脱炭素社会を目指すことが宣言され、CO₂排出実質ゼロを宣言する自治体は600以上（2022年4月30日現在）にまで急増しており、令和3年（2021年）6月に策定された地域脱炭素ロードマップの下、先進的な対策を各地で創出し、全国に拡大するような取組が進められている。

このとおり具体的な地域の気候変動対策・プロジェクトを検討・実施するうえで、都市や自治体の役割は重要性を増している。世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、特に経済成長が著しいアジアにおいて、持続可能な脱炭素社会構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の場である都市の脱炭素化に向けて、国際的にも都市の取組を支援する動きが強化されてきている。

また、現下の新型コロナウイルス感染拡大の状況下において、都市は感染拡大関連の課題に対処すると同時に、持続可能な開発を達成するための新たな方策についての再調整や検討を迫られており、都市間の連携による新たな手法、新たな都市の構築が極めて重要である。

本事業は、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、海外自治体等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ものである。

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「1年次」という位置づけである。昨年度の両都市の協議を通じて、調査活動を実施することで、ホーチミン市のニーズの高い省エネルギー・再生可能エネルギー分野、交通インフラ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。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3年10月1日現在)
2	推計人口	2,757,817人 (令和4年11月1日現在)
3	人口密度	12,239人/km ² (令和4年11月1日推計人口使用)
4	世帯数	1,507,887世帯 (令和4年11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910万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 (2021年時点)
2	人口	9,166,800人 (2021年時点) (ベトナム国総人口の9.3%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	4,375人/km ² (2021年時点)
4	世帯数	2,558,914世帯 (2019年4月1日時点)
5	1人当り国内 総生産(GDP)	4,931 USD (2019年時点) (ベトナムの全国平均は 3,717 USD)

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）



トゥードック市内の分別ゴミ箱

出典：日本工営撮影

図 1-1 ホーチミン市及びトゥードック市内の様子

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)。



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

「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%に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。

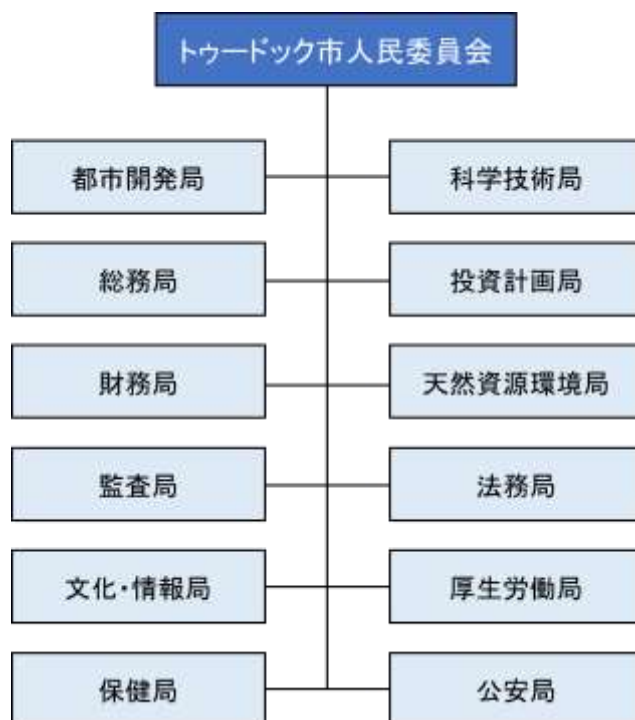
トゥードック市の概要は表1-3の通り。

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：Thu Duc City ホームページより日本工管作成

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「交通インフラ・物流」「フロン回収・破壊」の案件形成調査、「JCMエコリース事業」の活用・普及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、コロナ禍で2年間延期となっていた両都市の政策対話を再開し、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)設備のJCM設備補助事業の実績が複数ある。本年度は、市内のエネルギー・燃料消費の多い工場や大型施設を有する企業の情報を収集・整理し、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 交通インフラ・物流分野

交通インフラ・物流分野の検討は、本年度フェーズ2において新たに追加した分野である。ベトナム最大の都市であるホーチミン市及びトゥードック市では、交通渋滞緩和、物流の効率化、公共交通の脱炭素化(圧縮天然ガス(CNG)車の導入、EV導入等)のポテンシャルが高くオプションも多いと言える。本年度は、ベトナム国内における自動車製造、物流サービスを手掛けている現地企業及び日系企業に関して情報収集を実施することとした。

1.4.4 フロン回収・破壊分野

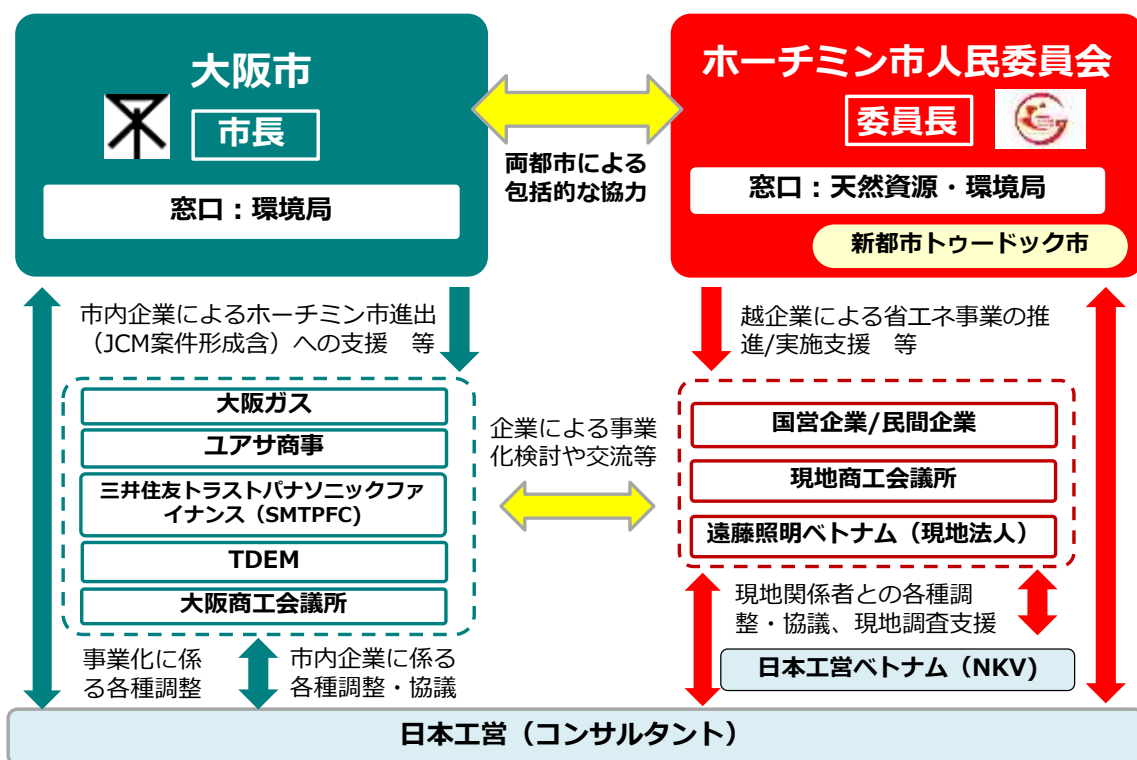
フロン回収・破壊分野の検討は、本年度フェーズ2において新たに追加した分野である。ホーチミン市及びトゥードック市において、オフィスビルや商業施設、ホテル等の設備更新において空調設備の適正な廃棄(破壊や再利用)は、空調設備由来のフロンガス(二酸化炭素より温室効果が高い)の削減に寄与する。現状では、ベトナム国内でフロン回収システムや破壊設備の整備はされていないことから、本年度は空調メーカー等にヒアリングを行い、実現可能な改善策や現地企業の動向を調査・分析することとした。

1.4.5 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」など、現地でのビジネス経験のある企業と協力して実施した。また、本年度より、エコリース事業に参画した「三井住友トラスト・パナソニックファイナンス」、タイに戦略拠点をもつトヨタ・ダイハツの合弁会社「TDEM」、大阪関西企業の海外展開支援を行う「大阪商工会議所」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: 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2022年6月17日～2023年3月10日で、主な工程は図1-5の通りである。

#	調査内容	2022年(令和4年)						2023年(令和5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)	オンライン協議及び政策対話の実施			▽ (実務者レベル：政策対話)		▲ (対面協議)					
2)	現地ワークショップの企画・共同実施		----->			▲ (10/21実施)					
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		----->							▲ (現地渡航)	
4)	JCM設備補助事業の水平展開・ドミノの実行支援		----->							▲ (現地渡航)	
5)	都市間連携における第三国連携の検討			----->	▽					▲ (現地渡航)	
6)	フロン回収等、現地環境規制に関する情報収集			----->						▲ (現地渡航)	
2. JCM案件形成											
<令和4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		----->			----->					
2)	企業との案件形成に関するWEB協議、国内情報収集		----->			----->					
3)	現地事務所、現地備人を活用した情報収集調査		▽ (WEB会議)			▽ (WEB会議)				▽ (WEB会議)	
4)	次年度以降のJCM案件形成のための準備								----->		▲ (現地渡航)
3. 活動イベント											
1)	現地ワークショップ (1回程度)					▲ (現地ワークショップ)	▲ (JCMセミナー)				
2)	環境省国際フォーラムへの参加、案件紹介等 (オンライン)								----->		▽ (コンテンツ作成)
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)	大阪市、企業との国内協議 (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

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）

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」

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

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。

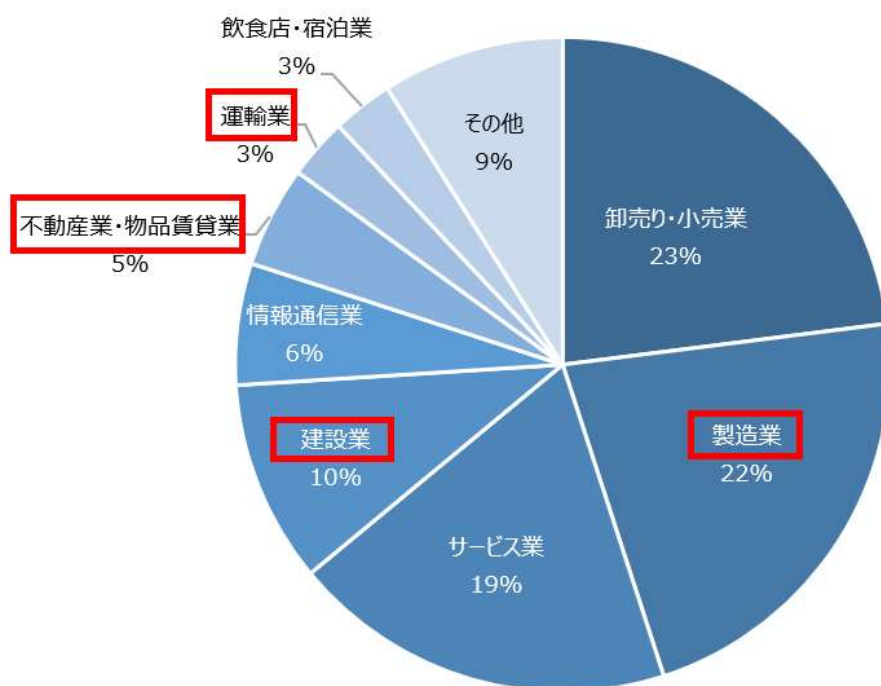
ホーチミン市DONREは、環境対策において、家庭レベルでの取組や教育が不可欠であることを認識しており、本年度の活動の中で、大阪市より環境教育の事例紹介を行った。

2.1.3 大阪商工会議所

大阪商工会議所は1878年に設立された地域総合経済団体であり、大阪市内企業を中心に30,252件（令和4年3月末現在）の会員を有する。製造・卸売業から情報通信業まで幅広い業種の企業が加入しており、大阪の産業活性化に向けて、経営支援や海外展開支援などの取組を推進している。

また、2023年に日ASEAN友好協力50周年を迎えることから、ベトナムを含む、タイ、シンガポールの4つの商工会議所によるASEANビジネス促進プラットフォームの設置を予定している。本プラットフォームを通じて、大阪・関西会員企業の海外連携ビジネスの創出を後押ししている。

図2-1に示す会員企業の業種のうち、製造業、建設業、不動産業・物品賃貸業、運輸業がJCM案件形成の主な対象となる。



出典：大阪商工会議所ホームページより日本工管作成

図 2-1 大阪商工会議所会員企業の業種別割合

2.1.4 Team OSAKA ネットワーク

大阪市は、大阪・関西の企業が、大阪市や大学、その他団体との連携を行うプラットフォームとして、2016年6月に「Team OSAKA ネットワーク」を立ち上げ、アジア等の諸都市の脱炭素社

会の構築に向けたプロジェクトの創出・形成を支援している。2021年12月時点、155団体が加盟しており、セクターや技術分野は幅広い。表2-1に示す通り、Team OSAKA加盟企業の業種別技術・サービスを整理した。

表 2-1 Team OSAKA ネットワーク加盟企業の業種および技術/サービス

#	主な業種	提供する技術及びサービス
1	プラント設計/製造/販売	環境プラント（水処理、廃棄物処理、バイオガス 他）
2	エネルギー事業	ガス製造・供給・販売、電力事業、再エネ事業 他
3	コンサルタント	建設コンサルティング（調査、設計、施工管理他）、省エネコンサルティング、経営コンサルティング 他
4	機器メーカー	照明、ボイラ、空調機器、ポンプ 他
5	金融関連	銀行、リース、ファイナンス
6	シンクタンク	調査・政策研究・研究開発
7	その他	原料・材料、小売、不動産、旅行、商社、通信、建設、教育 他

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

<https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000366/366046/154sankajigyoushaichiran.pdf>

2.1.5 おおさかスマートエネルギープラン

大阪市と大阪府は、エネルギー政策の推進を目的として、2021年3月に「おおさかスマートエネルギープラン」を共同で策定した。本プランは、大阪の成長や府民の安全・安心な暮らしを実現する、脱炭素化時代の「新たなエネルギー社会」の構築を先導するために、2030年度までに大阪市及び大阪府が一体となって実施すべきエネルギー関連の取組の方向性を提示するものである。本プランの概要は表2-2の通り。

表 2-2 おおさかスマートエネルギープランの概要

期間	2021年度から2030年度
ビジョン	大阪の成長や府民の安全・安心な暮らしを実現する、環境にやさしく災害に強いスマートエネルギー都市
目標	① 大消費地・大阪における再生可能エネルギーの利用率を倍増 ② 大阪の成長につながるエネルギー効率の向上を実現
2030年 目標値	自立・分散型エネルギー導入量：250万kW以上 再エネ利用率：35%以上 エネルギー利用効率：40%以上改善（2012年度比）
対策の柱	① 再生可能エネルギーの普及拡大 ② エネルギー効率の向上 ③ レジリエンスと電力需給調整力の強化 ④ エネルギー関連産業の振興とあらゆる分野の企業の持続的成長

出典：「おおさかスマートエネルギープラン」より日本工営作成

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

(1) 2050年カーボンニュートラル達成の表明

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表明した。自国が決定する貢献（以下、NDC）で目標としていた、2030年までに特段対策がないケース（以下、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。

2021年10月にベトナム商工省（MOIT）が提出した第8次国家電力マスタープラン（PDP8）草案では、電源構成に占める石炭火力発電の割合を減らし、再生可能エネルギーの発電容量を増加させる方針を示しているが、PDP8は現在見直しが行われており、カーボンニュートラルに向けた具体的なロードマップの策定が期待される。

(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2030年までのGHG削減目標は、エネルギー32.6%、農業43.0%、土地利用・土地利用変化及び林業（LULUCF）70%、廃棄物60.7%、産業プロセス38.3%と高い目標となっている。

(3) 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/QĐ-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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 第8次国家エネルギーマスタープラン（PDP8）

第8次国家エネルギーマスタープラン（PDP8）は、ベトナム計画投資省（MPI）主導で策定が進められているが、2023年2月時点の情報では、当計画の重要課題は「電源」「電力負荷」「送配電」「高効率な電力利用」「電気料金」とのことで、最適なオプションが提示できるよう、省内での修正作業が進んでいるとみられる。今後政府の承認後に改めて内容を精査し、当都市間連携活動との整合性や連携の仕方について検討する予定である。

(7) 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。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GHG削減目標削減量は表2-3の通りである。

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

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

*LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry の略。土地利用、土地利用変化及び林業部門
 出典：Nationally Determined Contribution (NDC) (Updated in 2022), The Socialist public of Vietnam より日本工営作成

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2-4の通りである。

表 2-4 ベトナムにおける主な気候変動・エネルギー関連国家政策

政策名 (施行日)	目標
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)	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。
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、国際的なコミュニティと活発に協力する。
パリ協定実行のための行動計画 (2016年10月28日) (Decision 2053/QD-TTg of the Prime Minister)	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、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。
2050年までを対象としたグリーン成長戦略 (2021-2020) (2012年9月25日) (Decision 1393/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 低炭素経済に向けてのグリーンな成長、自然資本の充実は、持続可能な経済発展における決定的な傾向となっている。よって、温室効果ガスの排出削減と吸収可能性の向上は、社会経済発展における必須かつ重要な目標である。
エネルギーの経済的かつ効率的な利用に関するプログラム (2019 - 2030) (2019年3月13日) (Decision 280/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 「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。 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。

出典：日本工営作成

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り組み、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) 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

本年度の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。

昨年度、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り、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。そして、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

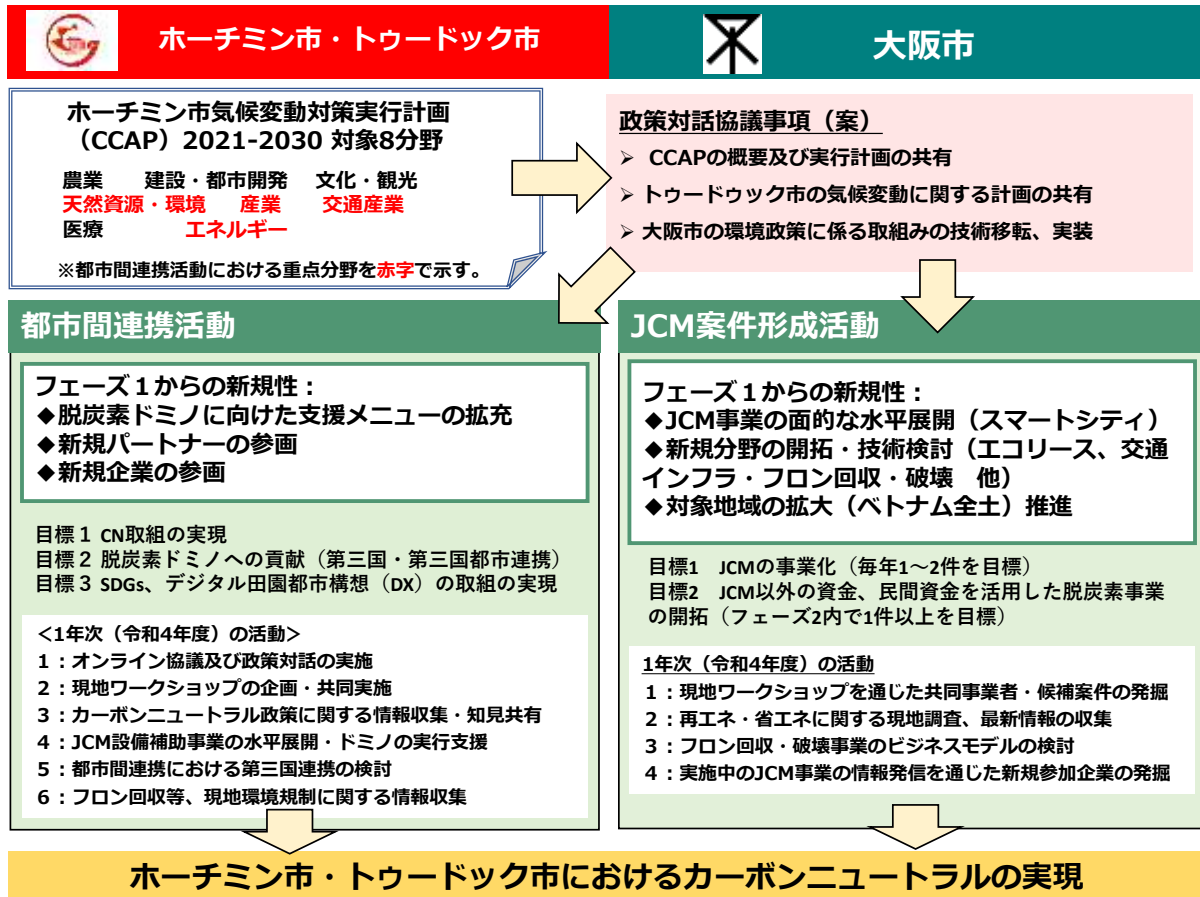
#	年月	概要
1	2009年12月	SAWACO（ホーチミン市水道総公社）と技術交流に係る覚書を締結
2	2011年4月	JCM都市間連携事業の開始（～ 継続中）
3	2013年10月	ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書の締結
4	2015年11月	SAWACOと技術交流に係る覚書を更新
5	2016年9月	ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書の更新
6	2016年9月	大阪市の支援により「ホーチミン市気候変動対策実行計画2017年-2020年、2030年までの展望」を策定
7	2018年6月	ベトナム国南部水文気象センター（SRHMC）のハイブリッド降雨予測システム導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
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	2022年8月	オンライン政策対話の実施
21	2022年10月	実務者レベルの都市間連携協議（対面）の実施

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

本事業の実施方針は、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。過去3カ年のフェーズ1の実績を基に、フェーズ2として新規性を加味した1年次の目標・活動内容を図3-1の通り整理した。



出典：日本工管作成

図 3-1 都市間連携の実施方針

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、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 都市間連携に係る取組

調査内容	実施時期	概要
大阪市との協議 (オンライン)	2022年6月23日	-大阪市と本年度の都市間連携の活動内容とスケジュールの確認を行った。 -オンラインでの政策対話と対面の現地ワークショップと併せた対面協議を想定して調整を進めることとした。

調査内容	実施時期	概要
		-第三国連携として、インドのマハラシュトラ州が候補として挙げられた。
JCM案件形成に関する関係企業との面談	2022年6月8日～7月14日 2022年7月8日	-参画企業と対面協議を実施し、本年度の新規JCM案件候補及びフロン回収・破壊の情報収集について協議した。 -日系コントラクターとオンライン協議を実施し、現地工業団地におけるJCM案件形成について意見交換を行った。
大阪商工会議所との協議（オンライン）	2022年6月30日	-大阪商工会議所と、対面及びオンラインの併用で協議を実施し、本年度の都市間連携活動における協力可能性について意見交換を行った。 -11月に開催予定の現地ワークショップにて、大阪関連企業とのビジネスマッチングの機会を設けることや、ホーチミン日本商工会議所（JCCH）との連携可能性について協議をした。
現地傭人を活用した案件形成活動の実施	2022年6月～2023月2月	-現地傭人を活用し、現地自治体及び既存制度についての情報整理とフロン回収・破壊、交通インフラなどの現況調査を実施した。
第1回現地調査の実施	2022年7月20日～7月31日	-ホーチミン市及びトゥードック市並びに周辺地域において、情報収集及び現地関係者との面談を実施した。
大阪市との政策対話・現地ワークショップ開催に係る協議（オンライン）	2022年8月4日	-大阪市とオンライン協議を実施し、DONREと合意した政策対話のアジェンダ、発表資料、ロジ確認を行った。 -大阪市議会の時期を考慮し、現地ワークショップの開催時期は10月末を候補とし、会場やアジェンダ案について協議を行った。
ホーチミン市－大阪市政策対話の実施支援（オンライン）	2022年8月18日	-大阪市－ホーチミン市主催の政策対話をオンラインで実施した。再エネ・省エネ・廃棄物処理・交通分野等の両都市の取組や課題について意見交換を行った。 -日本工営より都市間連携の取組実績や今後の活動目標について説明を行った。 -ホーチミン市DONRE副局長より、大阪市の協力支援に期待を寄せており、更なる協議を進めていく旨、発言があった。
高効率照明設備の見学・情報収集	2022年8月19日	-参画企業である遠藤照明が保有する「大阪ショールーム」を訪問し、最新式LEDシステム（Synca）の見学と技術情報の収集を行った。
大阪商工会議所との協議（オンライン）	2022年9月8日	-大阪商工会議所と在阪・関西企業向けにJCMセミナーを開催する事で合意した。
環境省キックオフ会議（オンライン）の実施	2022年9月21日	-環境省、大阪市、日本工営でオンラインキックオフ会議を実施し、本年度の活動概要・進捗の説明及び出張報告を行った。環境省より、公共セクターにおける案件形成について、交通分野での検討を期待する旨のコメントを得た。
現地ワークショップ及び渡航準備に係る協議（オンライン）	2022年10月11日 2022年10月12日	-第2回現地調査スケジュールおよび現地ワークショップの準備のため、大阪市とオンライン協議を実施した。 -参画企業とベトナムでの案件形成及び車両の廃棄、フロン回収に関する情報交換を行った。

調査内容	実施時期	概要
第2回現地調査の実施（大阪市及び日本工営）	2022年10月16日～10月22日	-ホーチミン日本国総領事館、JICA、JETRO、JCCH等の関係機関との面談を実施し、都市間連携事業と大阪市の海外展開について情報交換を行った。
現地ワークショップの開催（ハイブリッド）	2022年10月21日	-ホーチミン市内にてハイブリッド式の現地ワークショップを開催し、都市間連携とJCMスキーム、省エネ・再エネ技術、JCMの事例紹介等を行った。
大阪商工会議所と連携したJCMセミナーの実施	2022年11月21日	-本年度より連携を行っている大阪商工会議所主催でオンラインのJCMセミナーを実施し、JCM制度概要や採択事例の紹介を行った。関西企業を中心に100名程度の参加があった。日本工営は、本セミナーの運営協力として、JCM制度及び都市間連携活動の紹介を行った。
第3回現地調査の実施（日本工営）	2023年2月16日～2月17日	-ホーチミン市DONRE、VCCI等の関係機関との面談を実施し、次年度都市間連携事業の活動内容及び実施体制について協議した。
環境省最終報告会（オンライン）の実施	2023年2月20日	-環境省、大阪市、日本工営でオンライン最終報告会を実施し、本年度事業の活動報告と次年度以降の計画を説明した。
脱炭素都市国際フォーラム2023への参加	2023年3月1日	-本都市間連携事業の活動・成果紹介を作成し、当フォーラム中にWEB公開した。

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6つである。

(1) 政策対話の実施（オンライン）

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、2022年8月18日にホーチミン市と大阪市の政策対話を実施した。ホーチミン市からは、天然資源・環境局（DONRE）の他に、商工局（DOIT）、建設局（DOC）、運輸局（DOT）、観光局、工業団地及び輸出管理委員会（HEPZA）が参加し、トゥードック市よりDONREが参加した。

本政策対話では、大阪市より脱炭素化に向けた取組として「大阪市地球温暖化対策実行計画」が紹介され、脱炭素に係る知見共有が行われた。また、ホーチミン市DONREよりCCAPの紹介が行われ、CCAPの方針、全体目標、主要なミッション等が説明された。その後、日本工営より都市間連携事業およびJCMスキームと、ベトナムにおけるJCMプロジェクトの実績を説明した。

政策対話後半にて、両都市による意見交換が行われた。政策対話前に、大阪市よりホーチミン市CCAPの優先プログラムの中で、「公共レンタル自転車導入」「先端技術を活用した廃棄物処理」「トゥードック市への屋根置き太陽光導入」についてコメントを送付しており、それに対してホーチミン市DONREより意見が述べられた。また、ホーチミン市DONREから、交通分野のCO₂排出量削減の取組として公共レンタル自転車サービスの展開、電気バスの実証事業が紹介され、ドイ

ツ開発協力機構（GIZ）と電気バス開発計画策定を予定しているという情報提供があった。また、廃棄物処理については埋め立て技術から焼却技術への転換を通して、2025年までに焼却、リサイクル等の新しい技術による処理割合を現状30%から80%へ増やす方針であると発表があった。さらに、ホーチミン市の太陽光エネルギーポテンシャルを活用するため、太陽光発電事業導入を推進していく旨の発言があった。

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を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。今回の政策対話は、2021年3月の両都市の覚書更新以来初の開催となった。ホーチミン市DONREは大阪市と今後さらに協力をする姿勢を示しており、これまでの都市間連携事業の活動を通じた信頼関係の構築がうかがえた。来年度より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な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1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	14:00-14:10	開会挨拶	大阪市 環境局 副局長 ホーチミン市 DONRE 副局長
2	14:10-14:15	フォトセッション	—
3	14:15-14:30	大阪市の脱炭素化に向けた取組み	大阪市 環境局
4	14:30-14:45	2021-2030年気候変動に向けた低炭素な都市	ホーチミン市 DONRE
5	14:45-15:00	ホーチミン市における気候変動対策に向けた都市間連携事業の活動・実績	日本工営
6	15:00-15:20	意見交換	大阪市 環境局 副局長 ホーチミン市 DONRE 副局長
7	15:20-15:25	閉会挨拶	大阪市 環境局 副局長 ホーチミン市 DONRE 副局長

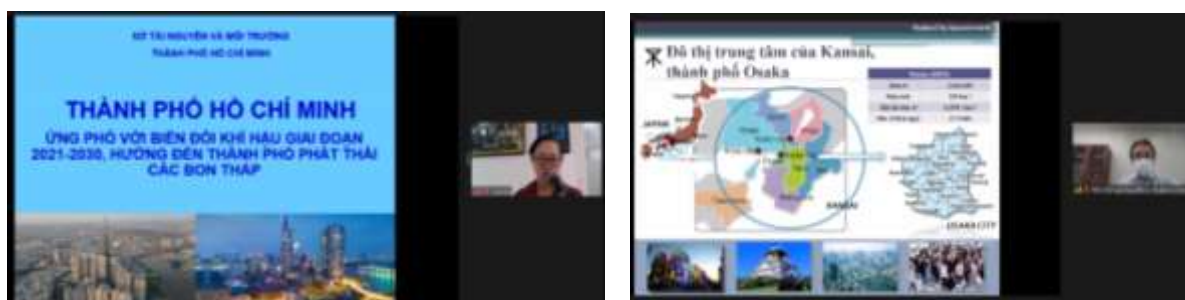
出典：日本工営作成



会場の様子（ホーチミン市）



会場の様子（大阪市）



ホーチミン市の発表

大阪市の発表

図 3-2 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CCAP2021-2025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。

#	対象分野	活動目標・内容
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（ハイブリッド形式）

2022年10月21日に、現地会場とオンラインのハイブリッド形式でワークショップを実施した。第1部は、ホーチミン市職員やベトナム民間企業、VCCI等を招待し、都市間連携参加企業4社が有する幅広い脱炭素技術の紹介を行った。具体的には、大阪ガス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エコリース事業について、各担当者からベトナム側参加者に向けて説明を行った。会議終了後は、会場参加者間で個別協議が行われ、今後の案件形成に向けたビジネスマッチの機会となった。また、ホーチミン市の取組として、ホーチミン市気候変動実行計画（CCAP）2021-2030の進捗共有が行われた。第2部は、新規参加企業の発掘を目的として、日本からのオンライン参加者を対象に、本都市間連携事業の概要及びJCMの概要・事例紹介を行った。現地ワークショップの発表資料は添付2を参照。

現地ワークショップには、第1部、第2部合わせて77名が参加し、ベトナムにおける脱炭素技術の導入について、高い関心が伺われた。また、当日の様子は現地メディア3社により報じられ、JCM事業の周知に繋がった（添付2.3）。次年度はVCCIとの連携を強化することで、より多くの現地企業へワークショップ参加を呼びかける予定である。アジェンダは表3-5、3-6の通り。

表 3-5 現地ワークショップ（第1部）のアジェンダ

#	現地時間	アジェンダ	発表組織
1	9:00-9:20	開会挨拶	ホーチミン市 DONRE 大阪市 環境局
2	9:20-9:30	二国間クレジット制度（JCM）及び本都市間連携事業の紹介	日本工営
3	9:30-9:40	ホーチミン市気候変動実行計画（CCAP）2021-2030の概要及び進捗	ホーチミン市 DONRE
4	9:40-10:20 (10分×4社)	JCMの実績及び脱炭素技術・サービスの紹介	日本企業4社： - 大阪ガス（SOGEC） - ユアサ商事 - 遠藤照明ベトナム - SMTDFC
5	10:20-10:30	閉会挨拶	日本工営

出典：日本工営作成

表 3-6 現地ワークショップ（第2部）のアジェンダ

#	現地時間	アジェンダ	発表組織
1	10:45-11:00	開会挨拶及び大阪市の活動紹介	大阪市 環境局
2	11:00-11:15	JCM スキームの紹介	日本工営
3	11:15-11:25	ベトナムにおける JCM 事業の実績紹介	ユアサ商事 遠藤照明ベトナム
4	11:25-11:35	本都市間連携事業の概要紹介	日本工営
5	11:35-11:40	閉会挨拶	日本工営

出典：日本工営作成



集合写真



現地ワークショップ会場の様子



開会挨拶（ホーチミン市 DONRE）



開会挨拶（大阪市）



ホーチミン市の発表



発表企業の展示ブース

図 3-3 現地ワークショップ会場の様子（写真）

(4) 第三国連携に関する検討

大阪市・ホーチミン市との都市間連携事業での緩和策の取組や成果を第三国（特に、米国、豪州、インドなど）へ発信することで、都市と都市を繋いで、最終的には地球規模での脱炭素への（点から線、線から面への）普及展開ができることが望ましい。

それに関連して、大阪市とインド/マハラシュトラ州公害管理局は、2020年に環境保全・エネルギー分野について協力していく覚書を締結している。パリ協定、持続可能な開発目標（SDGs）、大阪ブルー・オーシャン・ビジョンを含む国際環境協定の実施に向けた行動の重要性を確認したうえで、マハラシュトラ州における環境保全とエネルギー利用の合理化に向け、都市間協力を推進しているところである。（大阪市ホームページより引用）

本年度はマハラシュトラ州との個別協議において都市間連携の情報提供でとどまっているが、次年度以降に、先方都市により適した脱炭素技術の紹介やインドへのビジネス展開を図る関西企業の紹介など、第三国連携を強化していく予定である。

(5) デジタル田園都市構想に基づくDX導入に関する検討

本年度はDXに特化した技術導入の検討は行っていないが、JCM設備補助事業の案件形成の中で、優れたモニタリングシステムやエネルギーマネージメント等の技術については検討を行っている。次年度以降、交通インフラ・物流などの案件形成を行う際に、DXによる最適化や運用改善の検討を行う予定である。また、過年度からJCM設備補助事業として導入されている調光型LEDのような先進技術については、参加企業と協力して、現地ニーズを踏まえた提案を行なっていく予定である。

(6) 脱炭素都市国際フォーラム（環境省主催）

本フォーラムは、COP26の日本パビリオンにおけるサイドイベントにおいて、環境省及び米国国務省気候変動問題担当大統領特使事務所（SPEC）が立ち上げた「日米グローバル地方ゼロカーボン促進イニシアチブ」の一環として開催するものである。気候変動に対し先進的な取組を行う地域の事例紹介が行われるほか、脱炭素社会に向けた日本及び海外の都市による協力事例として、都市間連携事業の紹介が含まれており、本都市間連携事業の成果報告として図3-4、図3-5に示す資料を作成・提出した。

大阪市-ベトナム・ホーチミン市及びトゥードック市に関する都市間連携

大阪市とホーチミン市は、2011年から環境分野における都市間連携を継続している。2013年に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たことを受け、着実な都市形成が実現するよう、大阪市とホーチミン市は包括的な協力のための覚書を締結し、2021年3月に5年間の延長に合意したところである。**両都市の政策対話と企業による案件形成活動を通じて当都市間連携由来のJCM設備補助事業がこれまで7件採択されており、ホーチミン市及びトゥードック市（2021年1月にホーチミン市内に設立された新都市）の脱炭素化と周辺地域への水平展開に貢献している。**

ベトナム社会主義共和国 ホーチミン市・トゥードック市

- ベトナム
 - 2050年カーボンニュートラル達成を表明
- ホーチミン市
 - 2021年気候変動対策実行計画 (CCAP) 制定
 - CO2排出量削減目標: 2030年までに10%、条件付で30%
- 8つの重点分野: 「農業」「産業」「建設・都市開発」「交通産業」「文化・観光」「医療」「天然資源・環境」「エネルギー」

大阪市

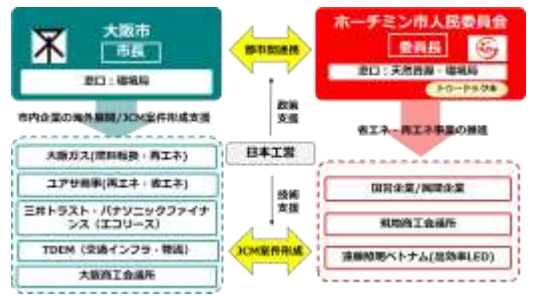
- 2050年GHG排出量実質ゼロとする「ゼロカーボン おおさか」の実現を表明(2020年)
- 2021年3月に「大阪市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」を策定、2022年10月に改訂版を発表。脱炭素社会の実現に向けた取組みの方針を明記。
- 官民連携プラットフォームであるTeam OSAKAネットワークを通じて、アジア等の諸都市の脱炭素社会の構築に向けたプロジェクトの創出・形成を支援。

出典：大阪市及び日本工営作成

図 3-4 国際フォーラム向け都市間連携紹介資料 (1/2)

大阪市-ベトナム・ホーチミン市及びトゥードック市に関する都市間連携

【体制図】



【事業活動・成果】

- 活動：
 - オンライン政策対話 1回
 - 現地ワークショップ 1回
 - 都市間連携に関する現地協議 3回
 - 環境省報告会議 3回
 - 現地備人を活用した情報収集調査 (環境政策、フロン回収等の現制度の把握)
 - ホーチミン市の気候変動政策の情報収集/分析
 - 新設都市トゥードック市の開発計画の分析

【写真】



- 成果：
 - **ベトナム初のJCMエコリース事業 1件採択** 「アルミホール製造工場への0.4MW屋根置き太陽光発電システムの導入」(令和4年度)
 - 気候変動対策実行計画 (CCAP) に基づく支援オプションの抽出
 - 現地ワークショップを通じたビジネスマッチング
 - 次年度JCM候補案件の発掘 (1件予定)

出典：大阪市及び日本工営作成

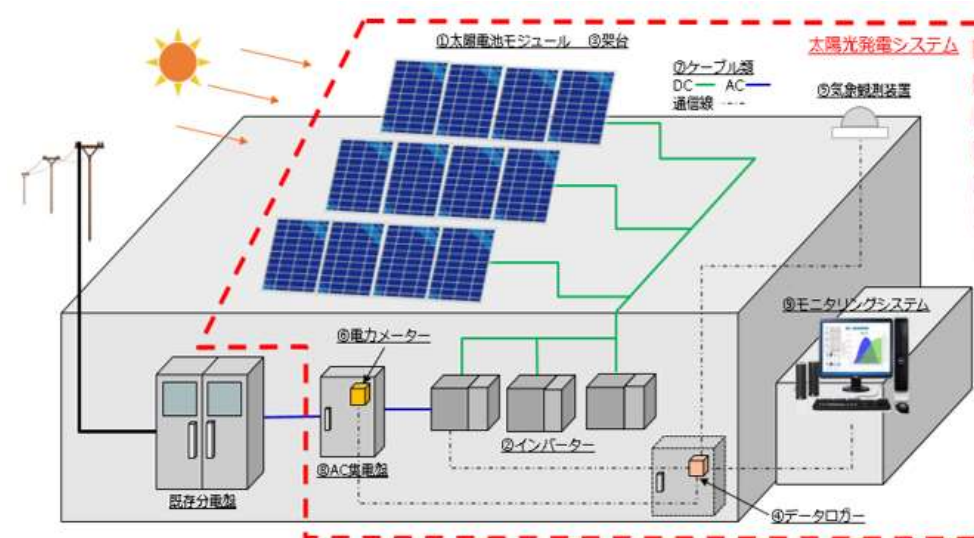
図 3-5 国際フォーラム向け都市間連携紹介資料 (2/2)

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 令和4年度における都市間連携由来のJCM 事業化の実績（エコリース事業）

本都市間連携事業の参画企業である三井住友トラスト・パナソニックファイナンス株式会社（SMTDFC）が代表事業者を務める「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（エコリース事業）」が本年度、環境省に採択された。

この事業は、当都市間連携事業を通じて共同事業者となる現地企業を発掘し、同社の現地拠点があるハノイ市近郊にて案件化に至ったものである。事業内容は、アルミホイール製造工場において、0.4MW屋根置き太陽光発電システムを導入し、工場が必要とされる電力の一部をまかなうことで、年間156tCO₂の削減量が見込まれている。導入技術の概要を図4-1に示す。



出典：地球環境センター（GEC）ホームページ https://gec.jp/jcm/jp/projects/22pro_vnm_04/ より抜粋

図4-1 導入技術の概略（エコリース事業）

次年度の都市間連携事業は、上記エコリース事業の実施において必要に応じて支援を行うと共に、ホーチミン市及びトゥードック市内での屋根置き太陽光発電事業の案件形成を継続して行う。また、省エネ設備に対するエコリース事業の提案ができるよう、情報収集や申請方法の検討を通じて同社の支援を行う予定である。

4.2 省エネ設備導入におけるJCM事業化検討（高効率ガス貫流ボイラ）

4.2.1 調査概要

大阪ガス株式会社（以下、大阪ガス）と協力し、ホーチミン市における高効率ガス貫流ボイラ導入に係るJCM案件形成調査を実施した。なお、Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.（SOGEC）は、双日株式会社、双日ベトナム、大阪ガスの100%子会社であるOsaka Gas Singapore Pte. Ltd.の3社で設立した合弁会社であり、ベトナムにおける天然ガス供給事業等を行う企業である。

導入設備は、本邦ボイラメーカーの三浦工業株式会社（以下、三浦工業）の高効率ガス貫流ボイラを導入することを想定している。

ベトナム国内ではJCM設備補助事業の実績が既にあるため、現地ニーズや現地企業に関する情報収集は概ねできている。そのため、本年度は、工業団地や工場における高効率ガス貫流ボイラの導入や更新を検討している現地企業の情報収集・発掘を中心に行った。

4.2.2 想定している導入設備の仕様

本調査では、ベトナムで実施中のJCM設備補助事業と同様の三浦工業製の高効率ガス貫流ボイラの導入を検討している。高効率ガス貫流ボイラは、ボイラ用水を水管の一方から押し込み、循環させることなく蒸気に変える。保有水量が少ないため起動性に優れており、小型、省スペースで場所を取らない。また、貫流ボイラは主に本邦において開発、導入されてきた技術であり、低騒音、低NO_x排出特性等の特徴を持つ。他ボイラと比較した優位性を表4-1に、想定する機器を図4-2に示す。

表 4-1 高効率ガス貫流ボイラの優位性

優位性	概要
高い機動性、負荷追従性、高度制御による貫流ボイラ	水を水管の一方から押し込み循環させる水管式と異なり、管内で蒸気に変えることで、起動性や負荷追従性に優れ、急速起動可能。蒸気量や蒸気温度を安定させる為に高度制御を行っている。
省スペース	小型ボイラであり必要スペースが小さい。（他形式の約6割）
低負荷運転での高効率化	負荷変化に追従して制御を行い、広範囲の熱負荷で高効率運転が可能であることより、高効率化・低炭素が可能。
エコマイザによる排出燃焼ガスの回収	排出燃料ガスの残熱量を給水予熱器（エコマイザ）で回収し、給水ポンプで加圧された水を予熱することで、高効率化を行う。
低NO _x ,低CO 排出	優れた低排ガス特性を有する。全負荷燃焼領域でNO _x 値、CO値を軽減する。

出典：日本工管作成



出典：三浦工業株式会社

図 4-2 想定する高効率ガス貫流ボイラのイメージ

4.2.3 調査結果

高効率ガス貫流ボイラ導入に係るJCM案件形成を目指し、これまで協議を行ってきたホーチミン市内の企業を中心にヒアリングを継続した。また、本年度はコロナ禍で中断していた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の紹介をすることで関心度を確認できた。さらにVCCIとの協議を通じて、当技術の関心が高い産業セクターについて情報をまとめた。

なお、ベトナム南部のガス普及に関しては、油田のあるバリアブントウ省からホーチミン市の南部にかけてパイプラインが整備されている。家庭用の供給はなく、主に工業団地および発電所向けに使用されているが、石炭・重油を使用している割合は未だ高いことが分かった。ガス供給の整備と併せてガスのエンドユーザーとなる工場において高効率ガス貫流ボイラ導入のニーズがあることが確認できた。

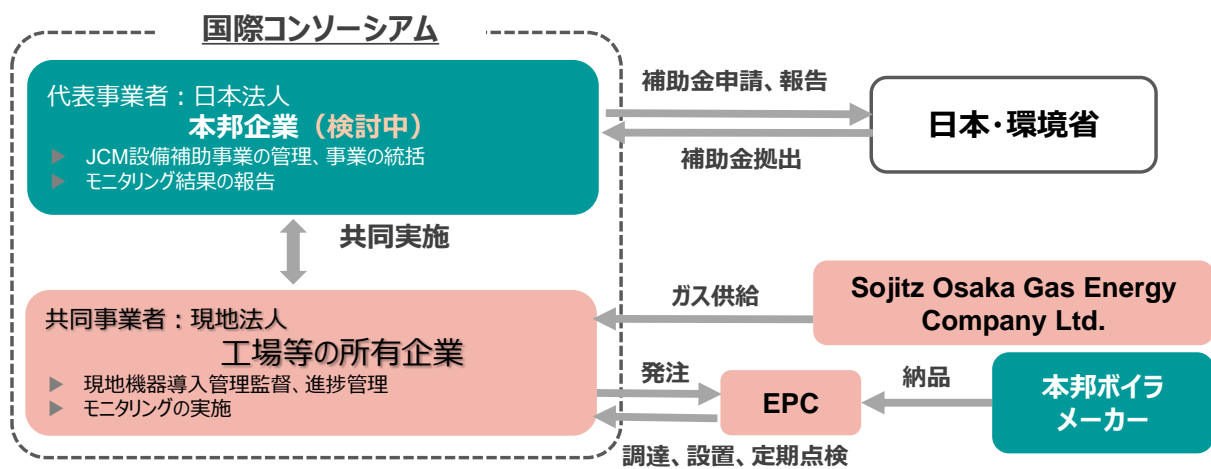
4.2.4 事業計画案及び事業性評価

過去のJCM設備補助事業の採択実績から、事業計画及び事業性評価についておおよその目安が把握できていることから、水平展開として同様の方法でGHG排出削減量、及び費用対効果を試算している。GHG排出削減量は、過去の実績から高効率ガス貫流ボイラ1台につきおよそ600CO₂トン/年となった。また、ベトナム国内の電気・燃料代の変動によって費用対効果は影響を受けるが、軽油から天然ガスへの燃料転換の場合、費用対効果はCO₂トン当たり1,000円以下となり、JCM設備補助事業の要件を十分満たすことを確認している。

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を、以下の通り想定する。円滑な事業実施を考えると、設備導入先の日系工場の親会社である本邦企業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ことが理想である。また、共同事業者がベトナム資本の企業の場合は、JCM設備補助事業の実施経験及び代表事業者経験の豊富な企業に打診する予定である。

設備の調達方法は、図4-3のように日系ボイラメーカーが高効率ガス貫流ボイラを現地設置業者（EPC）へ納入し、現地工場におけるボイラの設置を行う。SOGECは貫流ボイラに使用する天然ガスの供給を担うことを想定している。



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（高効率ガス貫流ボイラ導入事業）

4.2.6 MRV 計画作成

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、高効率ガス貫流ボイラに関する燃料消費量である。MRVの実施体制は、本邦ボイラメーカーのベトナム現地法人の支援を受けながら、共同事業者の設備担当者が主体となって日常業務の一環として測定・記録を行い、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 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）

4.3.1 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

4.3.2 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。

4.3.3 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4-4）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。表4-3で示すように、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 4-4 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：日本工管作成

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。

4.3.4 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

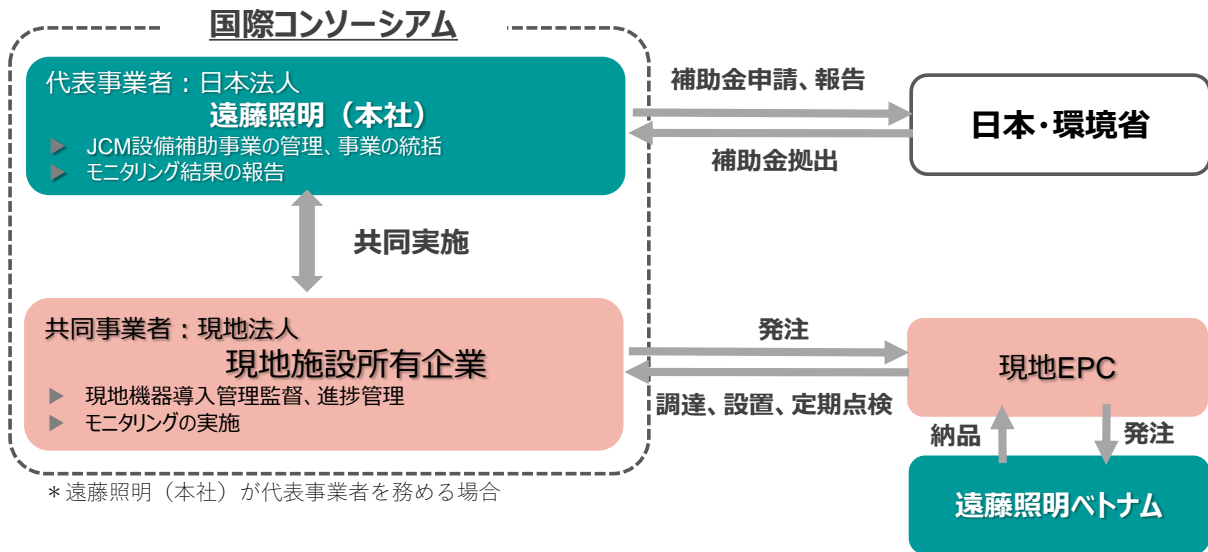
#	項目	数値	単位	備考
a)	稼働時間	3,120	h/year	=13h/day*240day (想定)
b)	LED 照明導入数	2,800	本	想定
c)	消費電力	37.8	W	カタログ値
d)	点灯率	60%		想定
e)	PJT 年間電力消費	198	MWh	=a) x b) x c) x d)
f)	REF 年間電力消費	330	MWh	=a) x b) x c)
g)	LED 光束	6,025	lm	カタログ値
h)	PJT 効率	159.4	lm/w	= g) / c)
i)	REF 効率	110.0	lm/w	AM_ID005
j)	排出係数	0.8041	tCO2/MWh	令和4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

4.3.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

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

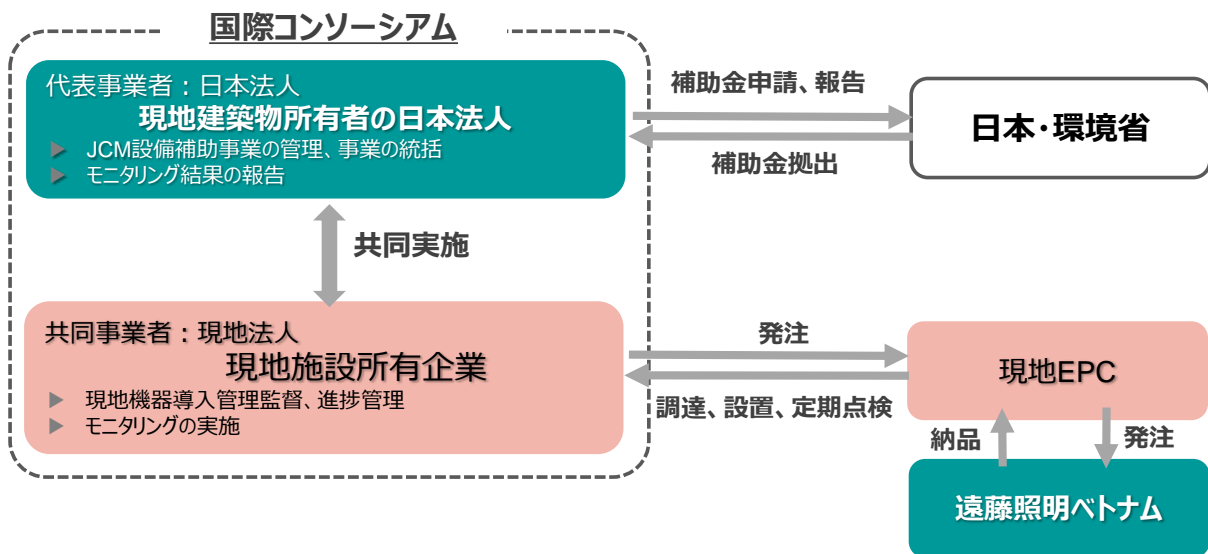
1つ目は、遠藤照明が代表事業者となり、JCM設備補助事業の管理、モニタリング結果の確認と報告を行う一方、導入機器の保有者となる現地建築物所有者が共同事業者となり、Endo Lighting VietnamよりLED照明を購入。Endo Lighting Vietnamは、機器の納入、据付に加え、O&Mを担当する体制である。なお、代表事業者である遠藤照明の製品を購入することから、JCM設備補助事業のルールに基づき、補助金額には利益排除が適用されることに留意する（図4-5）。



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 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4-6）。



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 2（LED 照明導入事業）

4.3.6 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。

4.4 再エネ技術導入における JCM 事業化検討（太陽光発電）

4.4.1 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(2)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

4.4.2 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

4.4.3 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。

4.4.4 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4年度 JCM 設備補助事業公募要領より

出典：日本工管作成

4.4.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

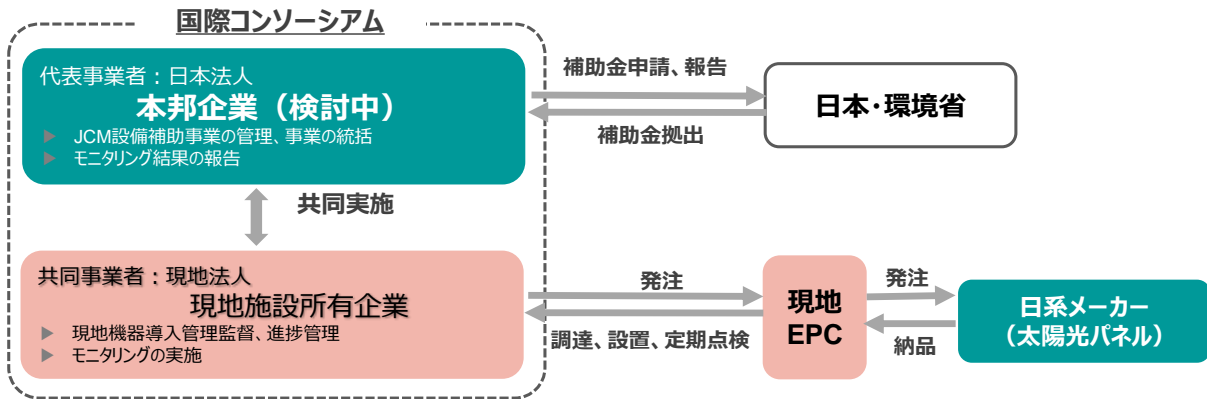
単独施設においては、屋根のスペースが限られるため、1件あたりの発電容量は0.5～1MWの規模となることが多い。ベトナムでは固定価格買取制度（FIT）制度がなくなり、ホーチミン市及びトゥードック市では現行制度上、売電を想定した導入のハードルが高いため、自家消費を前提としてJCM設備補助事業の実施体制を検討した。

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4-7～図4-10参照）。

表 4-8 想定される実施体制 (4 ケース)

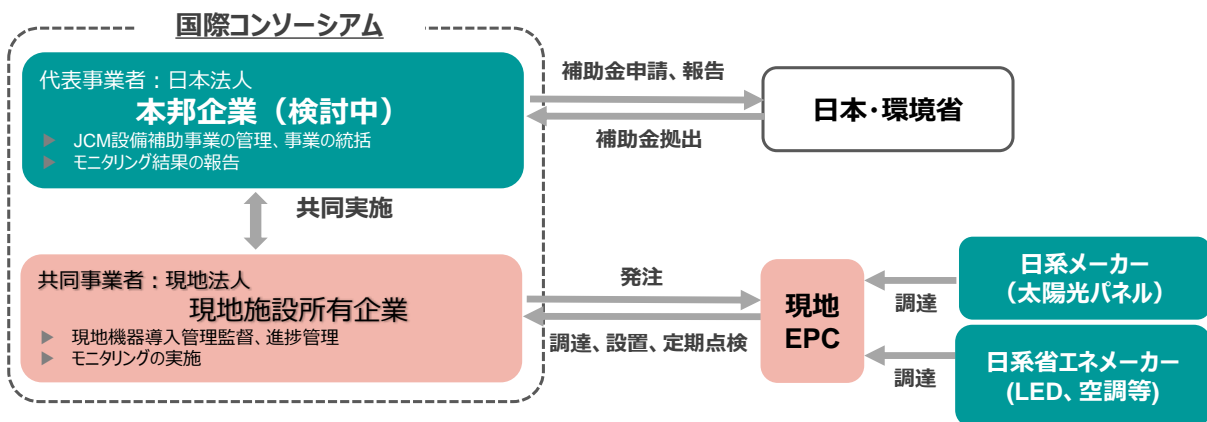
#	想定する技術	想定するスキーム
1	単独施設における太陽光発電	JCM 設備補助事業
2	単独施設における太陽光発電+省エネ設備導入	JCM 設備補助事業
3	単独施設における太陽光発電+省エネ設備導入	JCM エコリース事業
4	工業団地における複数テナント企業への太陽光発電導入	JCM 設備補助事業

出典：日本工営作成



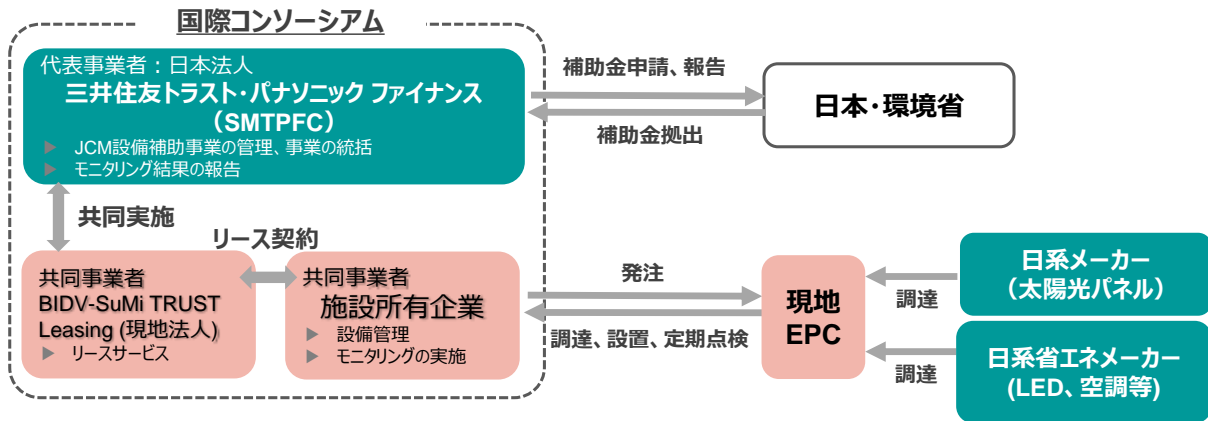
出典：日本工営作成

図 4-7 想定する国際コンソーシアムのイメージ (1/4)



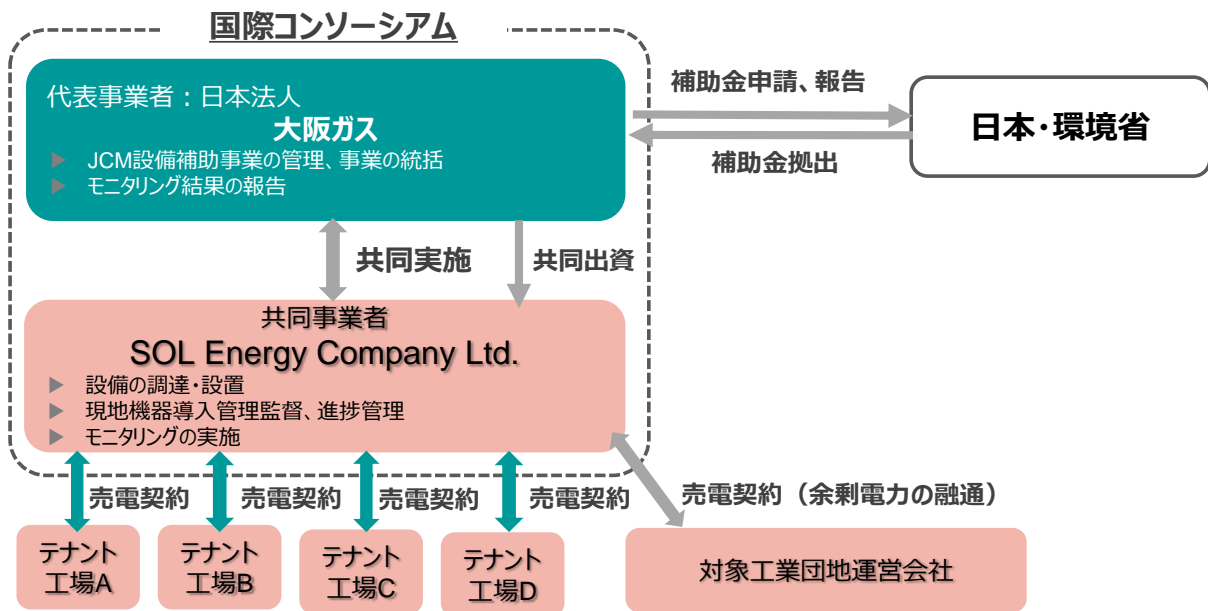
出典：日本工営作成

図 4-8 想定する国際コンソーシアムのイメージ (2/4)



出典：日本工管作成

図 4-9 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管作成

図 4-10 想定する国際コンソーシアムのイメージ (4/4)

4.4.6 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。

4.4.7 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4-10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、既の実施中の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4-11）、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。

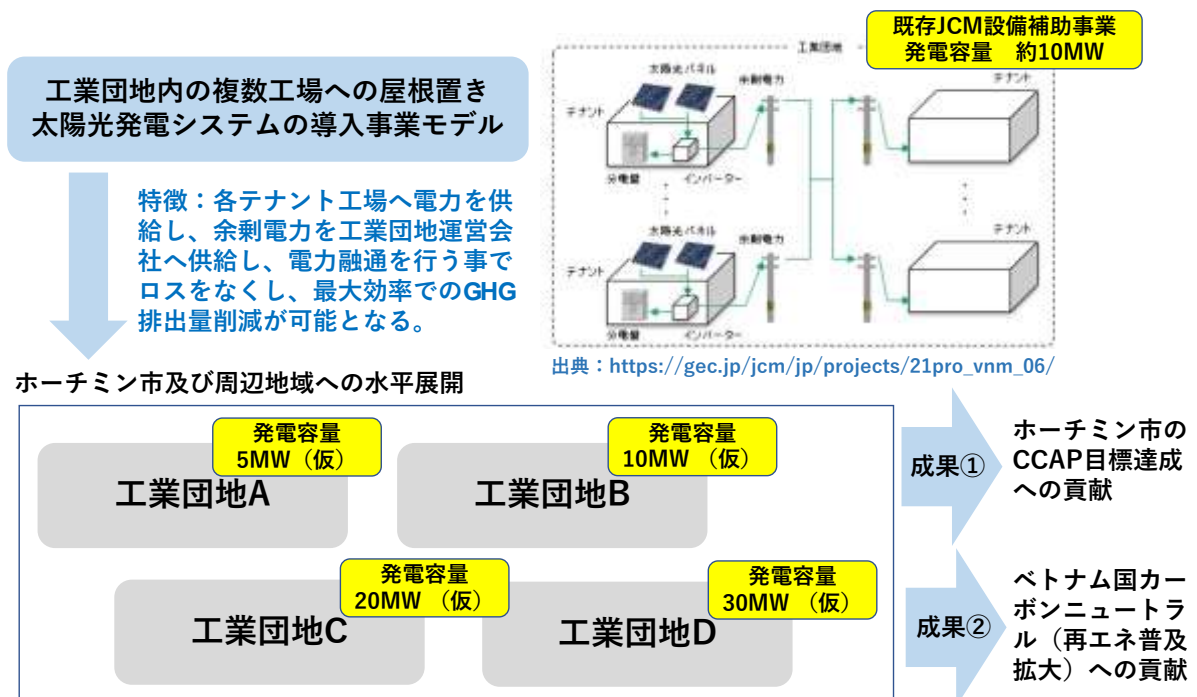


図 4-11 工業団地向け太陽光発電事業の水平展開のイメージ

4.5 フロン回収・破壊分野における JCM 案件形成支援

4.5.1 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

4.5.2 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年からは、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。

4.5.3 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。

したがって、次年度の当都市間連携事業においてフロン回収・破壊は、温暖化対策の一つとして位置づけ、関連する本邦技術や、日本での事例、資金面での支援スキームについて情報収集・整理し、ホーチミン市及びトゥードック市へ情報共有、提案することを想定している。

4.6 交通インフラ・物流分野における JCM 案件形成支援

4.6.1 調査概要

ホーチミン市は、交通セクターにおけるCCAPの目標として、「環境に配慮した技術の適用」と「再生可能エネルギーの推奨」、「輸送におけるクリーンエネルギーの利用」を挙げている。特に、「公共バス・地下鉄等と組み合わせた共用自転車システム及び歩行者・自転車専用車線の開発」は重点プログラムとして取り組んでいることから、その計画や実績について本年度の大阪市との政策対話を通じてヒアリング調査を行った。

4.6.2 調査結果

ホーチミン市からの回答によると、交通渋滞の排出量を削減するために、ホーチミン市1区43カ所でMobike公共レンタル自転車サービスのパイロット展開を承認している(図4-12)。実際に本年度の現地調査においても、自転車のステーションや観光客による運用を確認できている。同市DONREによると、2022年6月時点で、公共自転車活動(43駅500台)の運用結果が以下の通り記録されている。



図 4-12 公共レンタル自転車の様子

- 自転車予約アプリの新規登録:184,283 アカウント、1日あたり平均 1,086 アカウント
- 利用回数:246,502 回、平均 1,315 回/日
- 総距離:1,105,137 キロ、平均 4.5 キロ/回
- 総利用時間:227,662 時間、平均 55 分/回

また、燃料供給インフラに則り、クリーンで環境にやさしい燃料(CNG、LPG、電気エネルギーなどの代替燃料)を世界各国の開発動向に応じて車両に優先的に整備し、バス投資計画を段階的に策定・実施している。

市独自の計画はまだ策定していないものの、ホーチミン市人民委員会は、電気バス(5路線)による公共旅客輸送の組織を試験的に実施している。これは運輸省に対する他国ドナープロジェクトの下で実施されており、都市レベルの輸送開発計画を策定しているとのことであった。この実証を通じて、電気バス開発計画(実施時期、台数、車列構造など)を策定するため、大阪市の大気汚染対策や脱炭素化に向けた交通政策に強い関心があることが分かった。

4.6.3 今後の検討項目

現在、進行中の「電気バスの実証事業」や「自転車の試験的導入」は、交通セクターの脱炭素促進に大きな役割を果たす。今後、これらの交通インフラ(電化)事業でJCMの活用ができるか検討を行う。また、物流に関しては、現地ワークショップを通じてホーチミン日本商工会議所の運輸部会の会員企業数社へ情報提供をした段階である。物流の効率化による燃料削減効果はポテンシャルが大きいと見られるため、次年度さらなる調査、検討を行う予定である。

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、新型コロナウイルス感染拡大の影響で延期となっていた政策対話（オンライン）を2022年8月に開催できたことと、同年10月に実務レベルの都市間連携協議（対面）を実施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、当都市間連携で発掘したJCMエコリース事業（ベトナムで1件目）が採択されたことで、本年度の目標を達成することができた。当初の実施方針（図3-1）から達成できた活動と次年度（2年次）に引き継ぐ活動を表5-1に示す。

表 5-1 本年度の達成状況と今後の活動方針

#	1年次（令和4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	オンライン協議及び政策対話の実施	実施済み。次年度はホーチミン市にて対面の政策対話を実施することを確認した。
2	現地ワークショップの企画・共同実施	実施済み。次年度はDONREと分担作業を明確にして、都市間連携協議と技術紹介を分けて行うことを想定している。
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	現地ワークショップにて実施済み。
4	JCM設備補助事業の水平展開・ドミノの実行支援	都市間連携参加企業による案件形成を支援し、本年度エコリース事業が1件採択された。
5	都市間連携における第三国連携の検討	都市間連携活動の紹介を次年度に計画中。
6	フロン回収など、現地環境規制に関する情報収集	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った。
<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（1件）
2	再エネ・省エネに関する現地調査、最新情報の収集	ホーチミン市の公共施設における再エネの制度上の制約などの整理を行った。省エネに関しては、ニーズはあるものの現地企業へのアプローチが課題であり、次年度は現地商工会議所との連携を強化する予定。
3	フロン回収・破壊事業のビジネスモデルの検討	回収に関わる業者や市場について詳細情報が必要なため、次年度に引き続き検討する。
4	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において現在ベトナムで実施中・採択済のJCM設備補助事業及びエコリース事業の事例を関係各社が発表した。

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 環境教育を通じた脱炭素政策・技術普及の支援

本年度の都市間連携協議では、ゴミの減量化や廃棄物発電等の新たな議題が挙げられた。ホーチミン市DONREによると、都市レベルの大々的な事業の形成よりも、まずは家庭レベルでの啓蒙や小規模な取組が積み重なって、最終的に都市の脱炭素に繋がることを期待していることが分かった。当都市間連携の活動として、環境教育は家庭・民間セクターにおける長期的な気候変動対策として効果が期待できることから、以下のような支援策を検討した。次年度さらなる協議を行い、優先度の確認や活用できる資金スキームを検討する予定である。

表 5-2 環境教育を通じた脱炭素政策・技術普及の支援案

#	連携方法	期待する効果
1	大阪市の取組・実績に基づいた、ホーチミン市の環境教育コンテンツの作成支援・市民啓蒙に関する助言	現況のホーチミン市の環境教育の取組を把握した上で、改善点や日本の好事例を反映させることで、より分かりやすい方法で啓蒙が促進される。
2	脱炭素政策の普及・促進	様々な媒体での発信を通じて、市民に脱炭素に関する情報や知見を広く周知することができる。これにより、家庭レベルからの省エネやゴミの減量化などの効果が期待される。
3	家庭、教育機関、公共機関、民間企業における脱炭素への啓蒙・取組の強化	脱炭素に関連する技術や日本での取組事例などの紹介を通じて、気候変動対策への関心度の向上、実際の取組の強化や改善につながることを期待される。

出典：日本工営作成

5.2.2 民間企業のネットワーク強化支援

VCCIとの協議を通じて、大阪市-ホーチミン市及びトゥードック市に関連する民間企業のビジネス支援において、次年度本格的に連携することで合意した。具体的な連携方法として、以下表5-3を想定しており、双方の連携メリットについて表5-4に整理した。

表 5-3 VCCI との連携方法案

#	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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	VCCI 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

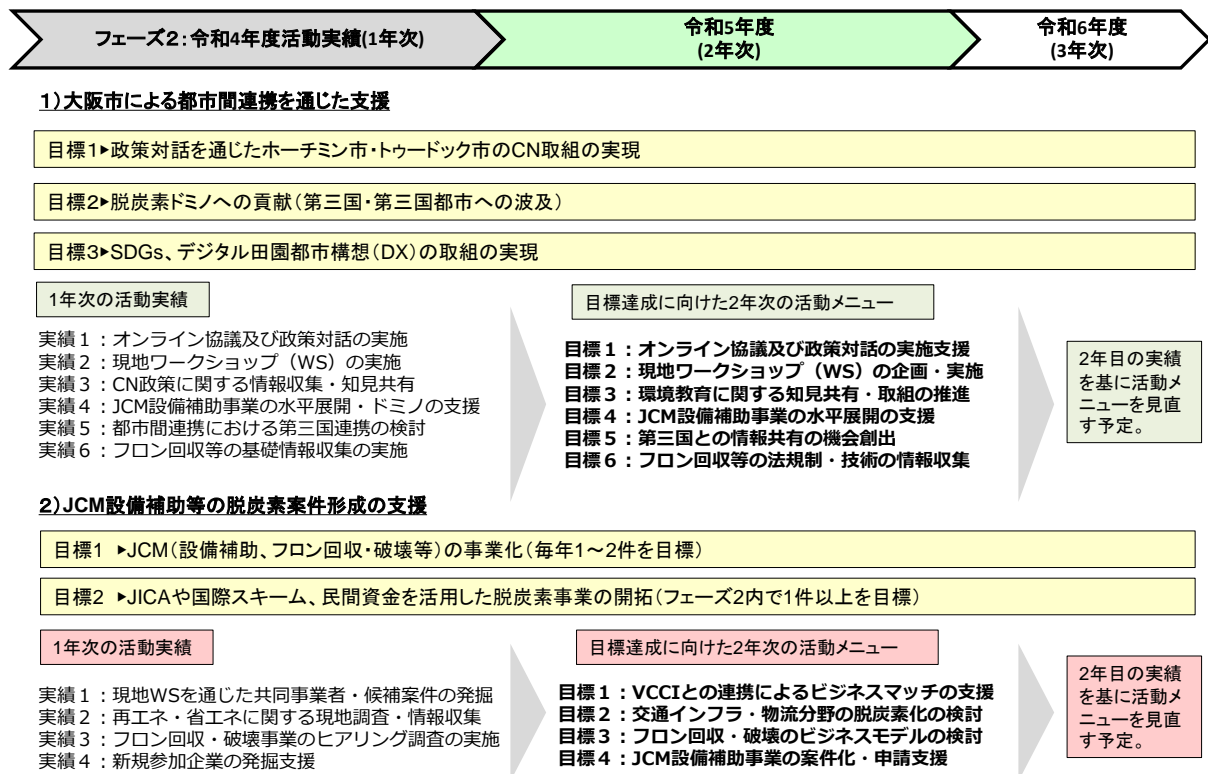
表 5-4 VCCI との連携メリット

#	対象	連携のメリット
1	日本側（大阪市、参画企業）	<ul style="list-style-type: none"> ・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（VCCI、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）	<ul style="list-style-type: none"> ・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5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。



出典：日本工営作成

図 5-1 次年度（令和5年度）の活動メニュー案