

令和2年度環境省委託事業

令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ホーチミン市における産業・公共セクターの
ゼロエミッション促進事業

調査報告書

令和3年3月

日本工営株式会社
大 阪 市

令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ホーチミン市における産業・公共セクターの ゼロエミッション促進事業

調査報告書

目次

| | 頁 |
|----------------------------------|----|
| 第1章 事業の背景と目的..... | 1 |
| 1.1 事業の背景..... | 1 |
| 1.2 事業の参画都市..... | 1 |
| 1.2.1 大阪市..... | 1 |
| 1.2.2 ホーチミン市..... | 2 |
| 1.3 事業の目的..... | 3 |
| 1.4 本事業の実施体制..... | 3 |
| 1.5 本事業の工程..... | 5 |
| 第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組..... | 6 |
| 2.1 大阪市による取組..... | 6 |
| 2.1.1 大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）..... | 6 |
| 2.1.2 Team Osaka ネットワーク..... | 6 |
| 2.1.3 おおさかエネルギー地産地消推進プラン..... | 7 |
| 2.2 ベトナム及びホーチミン市による取組..... | 8 |
| 2.2.1 ベトナムにおける国家政策..... | 8 |
| 2.2.2 ホーチミン市における政策..... | 10 |
| 第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携..... | 13 |
| 3.1 都市間連携の背景と目的..... | 13 |
| 3.1.1 背景..... | 13 |
| 3.1.2 目的..... | 14 |
| 3.2 都市間連携の実施方針..... | 14 |
| 3.3 都市間連携に係る今年度の活動結果..... | 14 |
| 3.3.1 活動概要..... | 14 |
| 3.3.2 制度構築支援分野における活動..... | 16 |
| 3.3.3 環境省主催都市間連携セミナー..... | 18 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 3.3.4 | 現地ワークショップ(オンライン) | 19 |
| 第4章 | JCM 案件形成調査 | 21 |
| 4.1 | 令和2年度における都市間連携由来の JCM 事業化の実績 | 21 |
| 4.1.1 | 高効率空調設備導入による JCM 設備補助事業 | 21 |
| 4.1.2 | 高効率ボイラシステム導入による JCM 設備補助事業 | 21 |
| 4.2 | 省エネ設備導入における JCM 事業化検討(高効率空調) | 22 |
| 4.2.1 | 調査概要 | 22 |
| 4.2.2 | 想定している導入設備の仕様 | 23 |
| 4.2.3 | 調査結果 | 23 |
| 4.2.4 | 事業計画案及び事業性評価 | 24 |
| 4.2.5 | JCM 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討 | 24 |
| 4.2.6 | MRV 計画作成 | 24 |
| 4.3 | 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) | 25 |
| 4.3.1 | 調査概要 | 25 |
| 4.3.2 | 想定している導入設備の仕様 | 25 |
| 4.3.3 | 調査結果 | 26 |
| 4.3.4 | 事業計画案及び事業性評価 | 27 |
| 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 | 27 |
| 4.3.6 | MRV 計画作成 | 27 |
| 4.4 | 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) | 28 |
| 4.4.1 | 調査概要 | 28 |
| 4.4.2 | ベトナムにおける LED 照明導入にかかる情報収集 | 28 |
| 4.4.3 | 導入設備の仕様 | 29 |
| 4.4.4 | 事業性評価 | 30 |
| 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 | 31 |
| 4.5 | 公共セクターにおける JCM 案件形成支援(再生可能エネルギー) | 32 |
| 4.5.1 | 調査概要 | 32 |
| 4.5.2 | 想定している導入設備の仕様 | 33 |
| 4.5.3 | 調査結果 | 33 |
| 4.5.4 | 事業計画案及び事業性評価 | 33 |
| 4.5.5 | 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討 | 34 |
| 4.6 | 工業団地における再エネ・省エネ技術導入 JCM 案件形成支援 | 34 |
| 4.6.1 | 調査概要 | 34 |
| 4.6.2 | E バイク導入にかかる情報収集 | 35 |
| 4.6.3 | 導入を想定する技術 | 36 |
| 4.6.4 | 事業性評価 | 38 |
| 4.6.5 | 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアム及び実施体制の検討 | 39 |
| 第5章 | コロナ禍における課題と調査の留意点 | 40 |
| 5.1 | コロナ感染拡大による世界経済への影響 | 40 |
| 5.2 | 円滑な調査実施のための工夫・留意点 | 40 |
| 第6章 | 今後の計画 | 42 |
| 6.1 | JCM 設備補助事業の案件形成および申請予定 | 42 |

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| 6.1.1 | 高効率空調設備導入事業..... | 42 |
| 6.1.2 | ガス貫流ボイラ導入事業..... | 42 |
| 6.1.3 | LED 照明導入事業..... | 42 |
| 6.1.4 | 太陽光発電システム導入事業..... | 43 |
| 6.1.5 | 工業団地における省エネ・再エネパッケージ技術導入事業..... | 43 |
| 6.2 | 2021年度(令和3年度)都市間連携事業の提案..... | 43 |

目 次

| | |
|--|----|
| 表 1-1 大阪市の概要 | 2 |
| 表 1-2 ホーチミン市の概要 | 2 |
| 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 | 7 |
| 表 2-2 おおさかエネルギー地産地消推進プラン | 7 |
| 表 2-3 おおさかエネルギー地産地消推進プランの進捗状況 | 8 |
| 表 2-4 ベトナム更新 NDC におけるセクター毎削減目標 | 8 |
| 表 2-5 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 | 9 |
| 表 2-6 CCAP の概要 | 11 |
| 表 2-7 ELECTRICITY SAVING PROGRAM IN HO CHI MINH CITY の概要 | 11 |
| 表 3-1 大阪市によるホーチミン市への貢献実績 | 13 |
| 表 3-2 都市間連携に係る取組み | 14 |
| 表 3-3 都市間連携セミナーのプログラム概要 | 18 |
| 表 3-4 現地ワークショップのプログラム案 | 19 |
| 表 4-1 空調機器導入に係る調査項目と概要 | 22 |
| 表 4-2 ガス貫流ボイラの導入に係る調査項目と概要 | 25 |
| 表 4-3 高効率ガス貫流ボイラの優位性 | 26 |
| 表 4-4 調光型高効率 LED 照明導入に係る調査項目と概要 | 28 |
| 表 4-5 ベトナムにおける照明市場規模の変化 | 29 |
| 表 4-6 他社製品との比較 | 29 |
| 表 4-7 GHG 排出削減量及び費用対効果試算 | 31 |
| 表 4-8 事業性評価 | 31 |
| 表 4-9 公共セクターにおける JCM 案件形成に係る調査項目と概要 | 32 |
| 表 4-10 想定する設備仕様 | 33 |
| 表 4-11 太陽光発電システム導入事業 試算結果 | 34 |
| 表 4-12 再エネ・省エネ設備導入に係る調査項目と概要 | 34 |
| 表 4-13 VSUN 製太陽光パネルのスペック | 36 |
| 表 4-14 EMS の機能 | 37 |
| 表 4-15 E バイク性能比較 | 37 |
| 表 4-16 V 社製 E バイクラインナップ | 38 |
| 表 4-17 省エネ・再エネ導入事業 試算結果 | 39 |
| 表 6-1 次年度の活動内容案 | 44 |

目次

| | |
|--|----|
| 図 1-1 本事業の実施体制図 | 4 |
| 図 1-2 本事業のスケジュール | 5 |
| 図 3-1 都市間連携の実施方針 | 14 |
| 図 4-1 JCM 設備補助事業の導入技術(高効率空調システム) | 21 |
| 図 4-2 JCM 設備補助事業の導入技術(高効率ボイラシステム) | 22 |
| 図 4-3 想定する高効率空調機器(室外機)のイメージ | 23 |
| 図 4-4 想定する国際コンソーシアムのイメージ(高効率空調導入事業) | 24 |
| 図 4-5 想定する高効率ガス貫流ボイラのイメージ | 26 |
| 図 4-6 想定する国際コンソーシアムのイメージ(ガス貫流ボイラ導入事業) | 27 |
| 図 4-7 A 社製調光型 LED 照明 | 29 |
| 図 4-8 スケジュール運用による調光削減効果 | 30 |
| 図 4-9 想定する国際コンソーシアムのイメージ(LED 照明導入事業) | 32 |
| 図 4-10 想定する国際コンソーシアムのイメージ(太陽光発電システム導入事業) | 34 |
| 図 4-11 バッテリー交換所と充電ステーションの位置図 | 35 |
| 図 4-12 ホーチミン市内のバッテリー交換所と充電ステーションの位置図 | 36 |
| 図 4-13 想定する国際コンソーシアム及び実施体制のイメージ | 39 |
| 図 5-1 コロナ禍における日本工営の情報収集ネットワークと役割分担 | 41 |

添 付

- 添付1 オンライン会議資料
- 添付2 JCM 都市間連携セミナー資料
- 添付3 オンライン現地ワークショップ説明資料
- 添付4 JCM 案件形成に係る技術情報
- 添付5 日本工営会社概要

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 |
| BEMS | Building Energy Management System | ビルエネルギーマネジメント |
| CCAP | Climate Change Action Plan | 気候変動アクションプラン |
| CNG | Compressed Natural Gas | 圧縮天然ガス |
| 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 |
| EMS | Energy Management System | エネルギーマネジメントシステム |
| EPC | Engineering Procurement Construction | 設計、調達、建設 |
| GEC | Global Environment Centre Foundation | 公益財団法人地球環境センター |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| 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 |
| IMF | International Monetary Fund | 国際通貨基金 |
| INDC | Intended Nationally Determined Contribution | 自国が決定する貢献案 |
| JCH | Hitachi-Johnson Controls Air Conditioning, Inc. | 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社 |
| JCM | Joint Crediting Mechanism | 二国間クレジット制度 |
| LPG | Liquefied Petroleum Gas | 液化石油ガス |
| 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 |
| MOU | Memorandum of Understanding | 覚書 |
| MRV | Measurement, Reporting and Verification | 測定、報告及び検証 |
| NDC | Nationally Determined Contribution | 自国が決定する貢献 |
| NKV | Nippon Koei Vietnam | 日本工営のベトナム法人 |
| SAWACO | Saigon Water Corporation | ホーチミン市水道総公社 |
| 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 |
| USD | United States Dollar | 米ドル |
| VND | Vietnam Don | ベトナムドン |
| VRF | Variable Refrigeration Flow | ビル用マルチエアコン |
| WEO | World Economic Outlook | 世界経済見通し |

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

平成28年11月にパリ協定が発効され、令和2年（2020年）を迎えた今年度は、いよいよパリ協定の実施段階に入った。パリ協定でも、中央政府に加えて自治体・都市を含む非政府主体による気候変動政策を加速させることが掲げられているが、具体的な地域の気候変動対策やプロジェクトを検討・実施するうえで、都市や自治体はキープレイヤーである。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、またその通過点としての低炭素社会の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・低炭素化に向けて、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。

大阪市とホーチミン市は、平成23年（2011年）から環境分野における都市間連携事業を継続実施しており、平成25年（2013年）10月には、ホーチミン市の低炭素都市形成に向けた実行計画の策定、着実な都市形成の実現のための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。この覚書は現在も継続中であり、両都市の協力の歴史は長い。

今年度は、都市間連携事業（3ヵ年計画）の「2年次」という位置づけであり、昨年度の両都市の協議を通じて、下記4項目の調査活動を実施することで、ホーチミン市における産業・公共セクターのゼロエミッション化の促進を目指すこととなった。

- 1) 高効率空調設備の導入による二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism: JCM）案件形成
- 2) 燃料転換（高効率ガス貫流ボイラの導入）によるJCM案件形成
- 3) 大型JCM案件形成のための準備調査（継続）
- 4) ホーチミン市の気候変動対策実行計画（Climate Change Action Plan: CCAP）次期計画（2021-2025）の実行支援

しかしながら、今年度は新型コロナウイルス/COVID-19（以下、コロナ）の世界的な感染拡大により、渡航制限などの物理的な制約があったことから、本事業における両都市の協議や情報交換は原則リモートで実施する方針とした。また、現地調査や情報収集は現地の人材を効果的に活用するなど、コロナ禍において新たな事業の実施方法を模索することとなった。

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、市内総生産は政令市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。

大阪市の概要は下表の通り。

表 1-1 大阪市の概要

| # | 項目 | 概要 |
|---|--------|--|
| 1 | 面積 | 225.30 km ² |
| 2 | 推計人口 | 2,753,476人（令和3年1月1日現在） |
| 3 | 人口密度 | 12,221人/km ² （令和3年1月1日推計人口使用） |
| 4 | 世帯数 | 1,463,041世帯（令和3年1月1日現在：推計人口） |
| 5 | 工業事業所数 | 5,026事業所（平成30年6月1日現在：平成30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 | 3兆6,816億円（平成30年6月1日現在：平成30年工業統計調査） |
| 7 | 主要産業 | 金属製品製造業：1,017 事業所（全体の 20.2%） 印刷・同関連業：653 事業所（同 13.0%） 生産用機 械器具製造業：490 事業所（同 9.7%） （平成30年6月1日現在：平成30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管作成

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900万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。

ホーチミン市の概要は下表の通り。

表 1-2 ホーチミン市の概要

| # | 項目 | 概要 |
|---|----------|---|
| 1 | 面積 | 2,095km ² |
| 2 | 人口 | 8,993,082人（2019年4月1日時点。人口の10%を占めており、首都ハノイを凌いで全国で最も人口が多い市である。） |
| 3 | 人口密度 | 4,300人/km ² （2019年時点） |
| 4 | 世帯数 | 2,558,912世帯（2019年4月1日時点） |
| 5 | 1人当たりGDP | 6,584 USD（2018年時点。ベトナム全国平均は 2,552 USD。） |

出典：the General Statistics Office of Viet Nam より日本工管作成



ホーチミン市内の街並み



ホーチミン市内の交通状況

1.3 事業の目的

本事業は、日本の研究機関・民間企業・大学等が、脱炭素・低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・低炭素社会形成への取組、および脱炭素・低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ことを目的とする。

1.4 本事業の実施体制

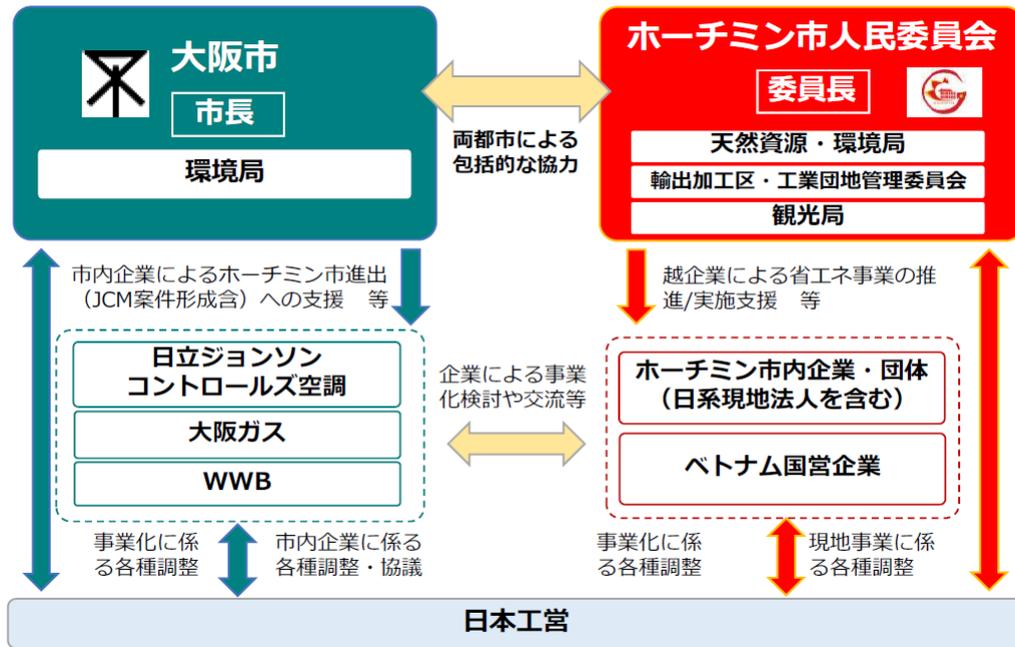
本事業では、ホーチミン市人民委員会（Ho Chi Minh City People's Committee）と大阪市による都市間連携において、ホーチミン市天然資源環境局（Department of Natural Resources and Environment: DONRE）と大阪市環境局がそれぞれ担当部局を務め、ホーチミン市の都市課題解決・脱炭素社会形成に向けた協力体制を構築している。

また、JCM案件形成調査の裾野を広げるため、今年度は、ホーチミン市の輸出加工区・工業団地管理委員会（Ho Chi Minh City Export Processing and Industrial Zones Authority: HEPZA）や観光局（Department of Tourism: DOT）とも情報交換やワークショップ開催等の活動を行った。

案件形成に関しては、高効率空調機器メーカーである「日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社」、燃料転換事業でガス供給を担う「大阪ガス株式会社」、ベトナム国内で再エネ事業の実績を持つ「WWB株式会社」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。

特に今年度はコロナの影響により現地渡航ができなくなったことから、日本工営の現地法人（Nippon Koei Vietnam: NKV）及び日系企業の駐在員らと、オンライン協議等を通じて情報収集や事業対象施設の候補検討などを行った。

本事業に係る実施体制を以下に示す。



出典: 日本工営作成

図 1-1 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2020年8月20日～2021年3月10日で、主な工程は下図の通りである。

| # | 調査内容 | 2020年 | | | | | 2021年 | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------|--------------------------|--------------------|-----|--------|-----------|----|----|
| | | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| 都市間連携活動 | | | | | | | | | |
| 1 | 両都市の都市間連携協議/政策対話（WEB会議） | | (メール/WEBツールでの協議・調整) ▼ | ▼ | | ▼ | | ▼ | |
| 2 | CCAP 2021-2025の実行支援 | | (メール/WEBツールでの協議・調整) | | | | | | ▶ |
| 3 | 両都市の覚書更新に係る協議 | | (メール/WEBツールでの協議・調整) | | | | ▼ (両都市署名) | | |
| 4 | 気象予測システム開発に係る支援（ホーチミン市からの要請に応じて適宜対応） | | | | | | | ▽ | |
| 5 | 次年度以降の都市間連携に係る協議 | | | | | | | | ▶ |
| JCM案件形成 | | | | | | | | | |
| 6 | 本年度JCM申請候補案件関係者との協議/支援 | | | | | | | | ▶ |
| 7 | JCM案件形成に係る各種協議/調査 | | | | | | | | ▶ |
| 8 | 次年度JCM申請に向けたコンソーシアム協議等 | | | | | | | | ▶ |
| 9 | 次年度以降のJCM案件形成のための準備 | | | | | | | | ▶ |
| その他（定期報告・イベント等） | | | | | | | | | |
| 10 | 月次進捗報告 | | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ |
| 11 | 環境省報告会 | | ▽ | | | ▽ | | | ▽ |
| 12 | 現地ワークショップ（オンライン） | | | | | | | | ▼ |
| 13 | 本邦招聘（今年度実施なし） | | | | | | | | |
| 現地調査、報告書作成等 | | | | | | | | | |
| 14 | 現地調査（ホーチミン市） | | | (現地法人と連携して情報収集を実施) | | | | | |
| 15 | 国内（大阪市）打合せ | | ▽(WEB) | ▽(WEB) | | ▽(WEB) | ▽(WEB) | | |
| 16 | 最終報告書作成 | | | | | | | | ▶ |
| ※点線はWEBを活用した活動 ▽は国内での作業、▼は現地との共同作業 | | | | | | | | | |

出典：日本工管作成

図 1-2 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）

大阪市吉村市長は2020年11月27日の大阪市会にて、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、2020年度中に策定予定の「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り組みの実施と、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について明記する予定としている。

2020年1月にパブリックコメントにかけられた「大阪市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）（案）」における計画の目標及び2050年に目指す姿は以下の通りである。

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30%削減

2050年に目指す姿

「ゼロカーボンおおさか ～大阪の成長につながる脱炭素社会の実現～」

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それぞれ定められている。

- 低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、低炭素型の行動が浸透したまち
- 低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 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、「Team Osaka ネットワーク」を2016年6月に立ち上げ、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2月現在、148企業が加盟しており、セクターや技術分野は幅広い。以下、プラットフォーム加盟企業の特徴を整理した。

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 | 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管作成

<https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000366/366046/list2.pdf>

2.1.3 おおさかエネルギー地産地消推進プラン

大阪市は、大阪府と共同で、2014年におおさかエネルギー地産地消推進プランを策定し、再生可能エネルギーの普及拡大及び、地域特性に応じたエネルギーの効率的な使用を進めている。本プランの概要及び2018年度末時点での進捗状況は表2-2及び表2-3の通りである。

表 2-2 おおさかエネルギー地産地消推進プラン

| | |
|-------------------|---|
| 期間 | プラン策定（2014年3月）から2020年度 |
| 目標及び取組方針 | <p>（1）再生可能エネルギーの普及・拡大 方針：固定価格買取制度の活用等により、太陽光発電の普及促進の取組みを推進するとともに、併せて、その他の再生可能エネルギーについても、普及拡大に向けた取組みを進める。</p> <p>（2）エネルギー消費の抑制（省エネ型ライフスタイルへの転換等） 方針：エネルギー使用量等の「見える化」を進めるなど、省エネ型ライフスタイル・ビジネススタイルへの転換に向けた取組みを進め、省エネ機器・設備の導入及び住宅・建築物の省エネ化の取組みを促進する。</p> <p>（3）電力需要の平準化と電力供給の安定化 方針：デマンドレスポンスや分散型電源（コージェネレーション等）の普及促進、多様な電力事業者の参入促進などにより、電力ピーク需要の抑制、電力供給の安定化に向けた取組みを促進する。</p> |
| 数値目標（2020年度までの目標） | <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電による供給力の確保：90万kW ・分散型電源（コージェネレーション等）による供給力の確保：30万kW ・廃棄物発電等による供給力の確保：5万kW ・ガス冷暖房等による需要の削減：20万kW ・ビルエネルギーマネジメント（BEMS）等による需要の削減：5万kW |
| プランの具体化 | 個別具体の施策・事業は、毎年度の予算議論ののち施策事業集（アクションプログラム）として毎年度公表する。 |

出典：大阪市公式ホームページより日本工管作成

表 2-3 おおさかエネルギー地産地消推進プランの進捗状況

| 目標 | 2020年度までの目標値 | 2018年度末の達成状況 | 達成率 |
|--------|--------------|--------------|--------|
| 太陽光発電 | +90万kW | +72.3万kW | 80.3% |
| 分散型電源 | +30万kW | +4.2万kW | 14.0% |
| 廃棄物発電等 | +5万kW | +4.4万kW | 87.8% |
| ガス冷暖房等 | -20万kW | -24.1万kW | 120.5% |
| BEMS等 | -5万kW | -5.2万kW | 103.5% |
| 合計 | +150万kW | +110.1万kW | 73.4% |

出典: 大阪市公式ホームページより日本工営作成

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

ベトナムは、自国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution: NDC）を2015年に提出した後、2020年7月に更新版を提出している。2015年のNDCにおけるGHG削減目標は、無条件で2030年までにBaU比8%、国際支援を十分得られるという条件付きで25%削減としていたが、更新NDCでは、無条件でBaU比9%、条件付きで27%の削減に修正されている。セクター毎のGHG削減目標削減量は下表の通りである。

表 2-4 ベトナム更新 NDC におけるセクター毎削減目標

| Sector | Contribution with domestic resources | | Contribution with international support | | Total contribution with both domestic resources and international support | |
|--------------|--------------------------------------|--|---|--|---|--|
| | Compared to BAU scenario (%) | Reduction amount (Mil. tonnes of CO _{2eq}) | Compared to BAU scenario (%) | Reduction amount (Mil. tonnes of CO _{2eq}) | Compared to BAU scenario (%) | Reduction amount (Mil. tonnes of CO _{2eq}) |
| Energy | 5.5 | 51.5 | 11.2 | 104.3 | 16.7 | 155.8 |
| Agriculture | 0.7 | 6.8 | 2.8 | 25.8 | 3.5 | 32.6 |
| LULUCF* | 1.0 | 9.3 | 1.3 | 11.9 | 2.3 | 21.2 |
| Waste | 1.0 | 9.1 | 2.6 | 24.0 | 3.6 | 33.1 |
| IP | 0.8 | 7.2 | 0.1 | 0.8 | 0.9 | 8.0 |
| Total | 9.0 | 83.9 | 18.0 | 166.8 | 27.0 | 250.8 |

Note (*): increase in GHGs sequestration

出典: UPDATED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC), The Socialist public of Vietnam

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。主な国家政策は下表の通りである。

表 2-5 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

| Name of regulation (Date of enforcement) | Objectives |
|---|--|
| <p>National Strategies on Climate Change (Decision 2139/QD-TTg of the Prime Minister) 05 December, 2011</p> | <p><u>Specific objectives</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - To raise national capacity and to carry out simultaneously measures of climate change adaptation and GHG emission reduction to assure safety for people and properties for the sustainable development goals. - To strengthen human and natural system resilience to climate change, develop a low-carbon economy to protect and enhance quality of life, ensure national security and sustainable development in the context of global climate change, and actively join the international community to protect the earth's climate system. |
| <p>National Target Program to Respond to Climate Change period 2012-2015 (Decision 1183/QD-TTg of the Prime Minister) 30 August, 2012</p> | <p><u>Specific objectives</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - To gradually realize the National Strategy on climate change, - To increase awareness and capacity to adapt to climate change - To orient to reduce greenhouse gas emissions - To develop low-carbon economy, - To actively cooperate with international communities to protect the global climate system |
| <p>Action Plan for Implementation of Paris Agreement on Climate Change (Decision 2053/QD-TTg of the Prime Minister) 28 October, 2016</p> | <p><u>Overall objectives</u> To Identify and implement appropriate activities and solutions until 2020 and 2030 to gradually carry out all the provisions in the Paris Agreement applicable to Viet Nam.</p> <p><u>Specific objectives</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - To fulfil commitments in the Intended Nationally Determined Contribution (INDC) to mitigate GHG emissions - To fulfil commitments in the Intended Nationally Determined Contribution to adapt to climate change - To prepare human, technical and financial resources to fulfil commitments in the Intended Nationally Determined Contribution and contribute to the transition to a low-carbon, highly resilient economy - To establish and operate the transparency system (MRV system) to monitor and assess the implementation of adaptation, mitigation, and resource preparation - To revise institutions and policies to establish a favourable environment and focus national efforts to respond to climate change; |
| <p>National Strategies on Green Growth 2011-2020 with a vision by 2050 (Decision 1393/QD-TTg of the Prime Minister) 25 September, 2012</p> | <p><u>Overall objectives</u> Green growth, towards the low-carbon economy, natural capital enrichment has become a decisive tendency in sustainable economic development; reduction in emissions and increase in the possibility to absorb greenhouse gases is becoming mandatory and important targets in socio-economic development.</p> |
| <p>National Program on Economical and Efficient Use of Energy for the period 2019 – 2030 (Decision 280/QD-TTg of the Prime Minister) 13 March, 2019</p> | <p><u>Overall objectives</u> "National program on economical and efficient use of energy in the period of 2019 - 2030" is the implementation step to concretize the energy development strategy, an important element in the National Sustainable Development Strategy, with the aim to turn Vietnam into a country using energy saving and efficiency.</p> <p><u>Specific objectives</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - To mobilize all the national and international resources for stimulating economical and efficient use of energy through the synchronous implementation of assignments and solutions of State management, technical assistance, science and technology research and product |

| Name of regulation (Date of enforcement) | Objectives |
|---|--|
| | development, market transition, human resource training and development, and also utilization of support from the international community in the field of economical and efficient use of energy; - To formulate the habit of using energy economically and effectively in all social activities; to reduce intensive use of energy in a variety of economic sectors and industries; energy efficiency becomes a regular activity in key energy users and key economic sectors that consume a lot of energy, with an aim at green growth and sustainable development. |

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)

ホーチミン市では、2013年に2013-2015年を対象期間とした気候変動対策実行計画 (CCAP) が制定された。その後、2017年に2020年までの計画が発表されており、現在は2025年までの計画案がされており、近く発表される予定である。

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「都市計画」「エネルギー」「交通」「産業」「水資源管理」「廃棄物管理」「建設」「保険」「農業」「観光・文化・住民啓発」としている。

表 2-6 CCAP の概要

| | | |
|---------------------|--|---|
| Name of Plan | Climate Change Action Plan until 2013 | Climate Change Action Plan 2017-2020 with vision to 2030 |
| Date of enforcement | 15 May, 2013 | 17 March, 2017 |
| Objectives | <p>To upgrade mechanisms and policies to manage, administer and guide the implementation of CCAP</p> <p>To consolidate and strengthen management capacity and strengthen linkages among departments and branches in HCMC to respond to climate change</p> <p>To evaluate the level and impacts of climate change in Ho Chi Minh City and the degree of climate change impacts on the fields and industries</p> <p>To raise public awareness about climate change</p> <p>To identify tasks and projects that prioritize climate change adaptation and mitigation.</p> | <p>To develop solutions to strengthen the capacity to respond to climate change of Ho Chi Minh City when implementing socio-economic development plannings and plans</p> <p>To contribute to the national goal of reducing greenhouse gas emissions by improving the efficiency of energy and resource use in socio-economic development activities of Ho Chi Minh City, towards low-carbon social development</p> <p>To improve the efficiency of the state management system in response to climate change, contributing to promoting sustainable socio-economic development.</p> |
| Target setctors | Urban Planning, Energy, Transportaion, Insudtry, Water management, Waste management, Construction, Safety, Agriculture, Tourism/Culture/Public awareness” | |

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

(2) Electricity Saving Program in Ho Chi Minh City

ホーチミン市では、2019年3月にElectricity Saving Program in Ho Chi Minh Cityが制定されている。当プログラムでは、年間商業用電力の1.5-2.0%の削減を目指すとともに、国家政策により定められた、2025年までにホーチミン市の公共施設に200MWの屋根置き太陽光を設置する目標の達成に向けた方策が定められている。概要を下表にまとめた。

表 2-7 Electricity Saving Program in Ho Chi Minh City の概要

| | |
|---------------------|--|
| Date of enforcement | 18 Mar, 2019 |
| Program implementer | Department of Industry and Trade (DOIT), Department of Finance), Department of Information and Communications , EVN HCMC, other departments, district PCs |
| Objectives | <ul style="list-style-type: none"> - To implement effectively the Prime Minister's Directive No. 34/CT-TTg dated August 7, 2017 on enhancing electricity saving and other legal regulations related to the economical and efficient use of energy. - To raise awareness of all organizations and individuals in the city on economical and efficient use of electricity, striving to save 1.5% to 2% on average commercial electricity output each year. - To develop renewable energy sources, with priority given to rooftop solar power sources at headquarters of State agencies, hospitals, schools, enterprises, striving to reach the target (200 MW) set out under the Decision |

| | |
|--|---|
| | No. 4690/QD-BCT dated December 15, 2017 of the Ministry of Industry and Trade by 2025 |
|--|---|

出典:Electricity Saving Program in Ho Chi Minh City より日本工管作成

第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携

3.1 都市間連携の背景と目的

3.1.1 背景

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り組みを支援してきた。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、現在も継続中である。

これまでの両都市による都市間連携の実績は下表の通り。

表 3-1 大阪市によるホーチミン市への貢献実績

| # | 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 (South Regional Hydrometrological Center: 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「ホテル・オフィスビルへの高効率エアコン(Variable Refrigeration Flow: VRF)及び空冷チラーの導入」の正式採択 |
| 12 | 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 |

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行っている。

出典: 日本工営作成

上記の通り、両都市の良好な連携・協力関係を基礎として、本年度はこれまでの都市間連携の実績と脱炭素化に向けたホーチミン市の最新のニーズを反映させた、協力協定覚書の内容の更新と期間延長を実施することとなった。

3.1.2 目的

都市間連携3ヵ年計画の2年次にあたる今年度は、ホーチミン市内の産業・公共セクターに対し、本邦企業が強みとする高効率空調設備（省エネ）、ガス貫流ボイラ（燃料転換）及び再エネ技術の導入によるJCM事業化を検討すること、さらに、ホーチミン市のゼロエミッション化に向けて、大阪市が「ホーチミン市気候変動対策実行計画（CCAP）」の2021-2025年版の実行を支援し、制度構築支援とJCM案件形成を行う事を目的とした。

3.2 都市間連携の実施方針

本事業の実施方針は、下図の通りである。

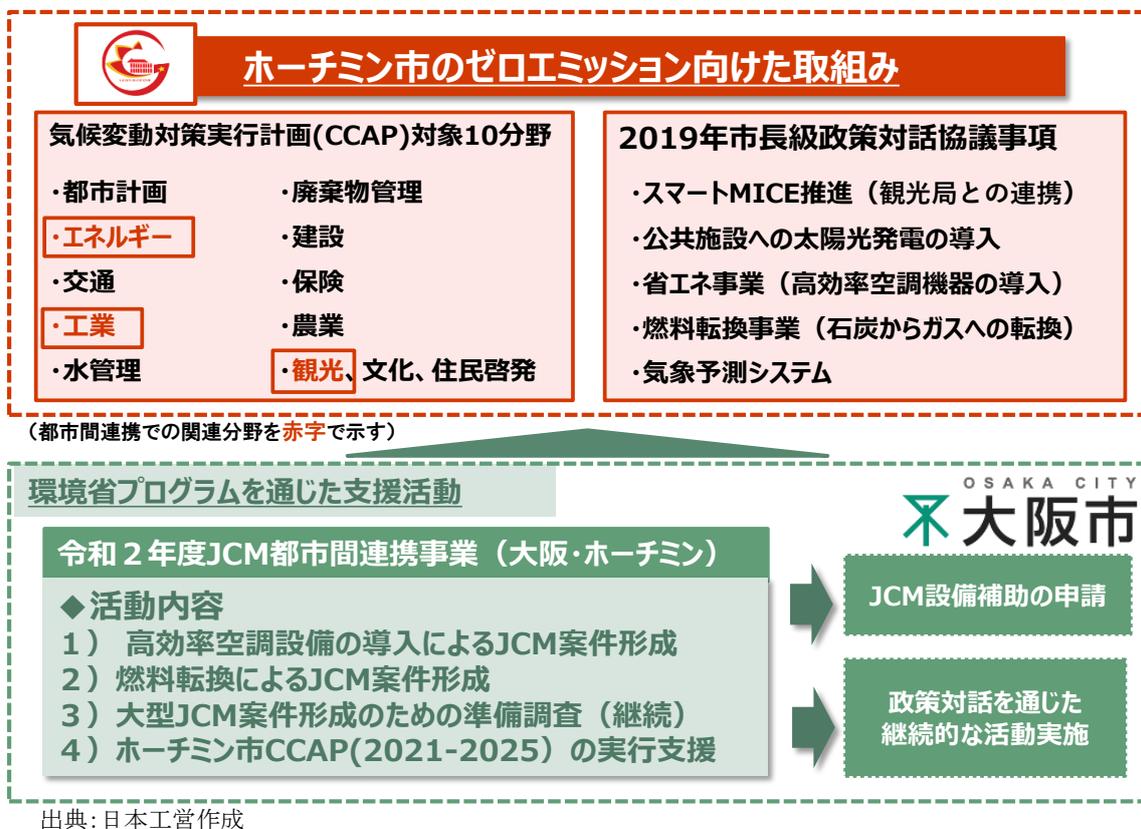


図 3-1 都市間連携の実施方針

3.3 都市間連携に係る今年度の活動結果

3.3.1 活動概要

今年度実施した調査、会議、ワークショップ等は下表の通り。関連するオンライン会議の資料は添付1の通り。

表 3-2 都市間連携に係る取組み

| 調査内容 | 実施時期 | 概要 |
|---------------------------|------------|--|
| ホーチミン市・大阪市 都市間連携キックオフ会 | 2020年9月16日 | 大阪市、ホーチミン市DONRE、日本工営にてオンラインキックオフ会議を実施した。 |

| 調査内容 | 実施時期 | 概要 |
|-------------------------------|---------------------------|---|
| 議（オンライン） | | 主に、以下について協議を行い、今後も継続して案件形成に向けた連携と都市間連携協議を行う事で合意した。 1) 協力協定覚書の更新・内容の確認 2) 政策対話のスケジュールの確認 3) リースを活用した公共施設での太陽光発電の提案 4) JCM 案件形成に係る関連行政機関との連携の相談 |
| 環境省キックオフ会議 | 2020年9月18日 | 環境省、大阪市、日本工営で対面による（一部オンライン）キックオフ会議を実施した。昨年度からの成果報告、今年度の対象施設・事業の説明、スケジュール等の確認を行い、オンラインでの活動が増えることから契約変更の手続きを進めることで、合意した。 |
| JCM 案件形成に関する関係企業との面談（オンライン） | 2020年10月2日 2020年10月14日 | 大阪市及び市内企業とオンライン打合せを実施し、ビル省エネに関する次年度候補案件の発掘に向けた意見交換を行った。 |
| ホーチミン市・大阪市との会議（オンライン） | 2020年10月7日 | ホーチミン市 DONRE、大阪市、日本工営にてオンラインでの会議を実施し、以下について協議を行った。 1) 政策対話の実施スケジュールに関する意見交換 2) 太陽光発電の導入実績の確認および候補設備の情報交換 |
| 環境省進捗報告会（オンライン） | 2020年12月14日 | ・12月までの作業進捗を貴省に報告し、特に新規案件のIT企業からの空調設備の導入と照明メーカーの調光式LED導入等について説明した。 ・現地ワークショップ（オンライン）の準備状況について報告した。 ・コロナ禍でのリモートでの現地調査（情報収集、案件形成）について現地雇人の効果的な活用等の工夫について情報共有した。 |
| ホーチミン市との協議（オンライン） | 2020年12月23日 | ・大阪市長の署名入り覚書（MOU）の原本を現地へ送付しホーチミン市長が署名することで合意した。 ・現地ワークショップ（オンライン）の開催時期、テーマ、参加者等につき協議し、概ね合意した。2月下旬を想定して準備を進めることとなった。 ・ホーチミン市より、直轄の新都市（トゥードック市）の公共施設への太陽光発電導入について提案を受け、大阪市より今後関係機関へ打診することで合意した。 |
| JCM 案件形成に関するJCH・大阪市の協議（オンライン） | 2021年1月19日 | ・実施中のJCM 設備補助事業の進捗状況とコロナの影響による一部事業の取り下げを確認した。 |

| 調査内容 | 実施時期 | 概要 |
|--------------------------------|------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ・コロナの影響により新設・設備更新への投資が鈍く、候補案件の発掘が難しいことを確認した。 ・オンライン現地ワークショップの日程、アジェンダを確認し、JCH の発表について合意した。 ・今後のスケジュールを確認し、次年度都市間連携の方針、JCH の継続参加について合意した。 |
| JCM 案件形成に関する大阪ガス・大阪市の協議（オンライン） | 2021年1月21日 | <ul style="list-style-type: none"> ・実施中のJCM 設備補助事業の進捗状況と、コロナの影響を特に受けてないことを確認した。 ・民間の工場等への案件発掘を進めると並行して、今後HEPZA 管轄工業団地にアプローチし、案件形成を行う方針で合意した。 ・オンライン現地ワークショップの日程、アジェンダを確認し、大阪ガスの発表について合意した。 ・今後のスケジュールを確認し、次年度都市間連携の方針、大阪ガスの継続参加について合意した。 |
| オンライン都市間連携セミナーへの参加 | 2021年2月1日 | <p>環境省、関連機関、自治体、民間企業がオンラインで参加し、都市間連携事業、JCM設備補助事業、JCM日本基金の動向・傾向に関する情報提供と、コロナ禍における都市間連携の進め方や事業実施の工夫点などのパネルディスカッションが行われた。</p> <p>セミナーに関連して、今年度の都市関連事業20案件の事業紹介動画も関係者限りで公開された。</p> |
| ホーチミン市観光局（DOT）との協議（オンライン） | 2021年2月24日 | <p>大阪市及び日本工営より今年度活動内容及びコロナ禍における観光業界の現状や課題について意見交換を行った。また、次年度の協力に向けた意見交換を行った。</p> |
| 環境省最終報告会 | 2021年3月1日 | <p>今年度の都市間連携及び案件形成の活動進捗を報告し、コロナ禍での実施上の課題や次年度以降の活動方針等について説明を行った。</p> |
| 現地ワークショップの開催（オンライン） | 2021年3月5日 | <p>本邦企業よりホーチミン市及び現地民間企業関係者に対して、省エネ及び再エネに関連する技術紹介を行い、JCM設備補助に向けた意見交換を行うことを目的とした。</p> |

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3つである。

(1) CCAP2021-2025 の実行支援

昨年度の都市間連携事業では、ホーチミン市の気候変動実行計画(CCAP2021-2025)に関連する情報を整理するとともに、都市間連携の活動の中で計画策定の支援を行った。

今年度はコロナの影響もあり、具体的な取り組みについて協議の機会が限られていたが、2020年12月に「ホーチミン市・大阪市低炭素都市形成に向けた覚書」の更新を行った。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。なお、更新された覚書は、以下の通り、より具体的な低/脱炭素に関する取組みや事業イメージが記載されている。

- CCAP の着実な実施にむ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

(2) 公共セクターにおける JCM 案件形成支援

公共セクターのJCM案件形成支援として、以前からホーチミン市が保有する公共設備への屋根置き太陽光発電システムの導入の検討を行ってきた。昨年度から候補となっていたビンディエン市場のJCM申請に関する継続的な支援に加え、今年度はホーチミン市内の3つの地域が統合されて新たにできるトゥードック市の新設市庁舎などへのJCM事業化の可能性について検討を行った。

また、ホーチミン市では公共施設への初期投資は全て公共入札が必要であることから、これまでのJCMの事業化検討において、資金調達とスケジュール面において大きな制約となっていた。そこで、本邦リース会社と協力し、リース契約を用いた定額払いでの事業化提案をホーチミン市へ提案を行った。

ホーチミン市内での対象施設の選定を含め、次年度も継続して協議を行い、JCM案件化を支援する予定である。

(3) 産業セクターにおける大型 JCM 案件形成支援

工業団地や工場などの産業セクターでは、一般的にエネルギーの消費規模が大きいことから、省エネ・再エネ共に大型JCM案件形成のポテンシャルが高いと考えられる。ホーチミン市内には、18の工業団地があり、日系企業の工場も多数みられる。

今年度は、「ホーチミン市輸出加工区工業団地管理委員会（Ho Chi Minh City Export Processing and Industrial Zones Authority）」（以下、HEPZA）と協力して、ホーチミン市内での対象施設に対する本邦企業の情報提供を行う事とした。

次年度も継続して協議を行い、ニーズの高い工業団地や工場を特定し、JCM案件化を支援する予定である。

3.3.3 環境省主催都市間連携セミナー

環境省主催の「脱炭素社会の構築に向けた都市間連携セミナー」が2021年2月1日にオンラインで開催され、都市間連携事業を実施する日本及び海外都市、実施事業者、共同事業者等、合計100名以上が参加した。

本セミナーでは、主催者挨拶の後、環境省国際協力・環境インフラ戦略室、環境省市場メカニズム室、アジア開発銀行から、「脱炭素社会の構築に向けた支援メニューの概要」として、都市間連携事業、JCM設備補助事業、JCM日本基金の動向・傾向等が発表された。また、その後のパネルディスカッションでは、北九州市、株式会社オリエンタルコンサルタンツ、日本工営が、コロナ禍における都市間連携事業の進め方や、海外展開において必要な考え方・工夫等について議論を行った。

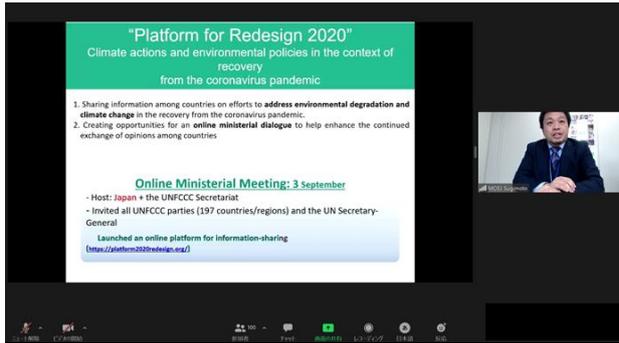
閉会挨拶では、環境省国際協力・環境インフラ戦略室室長代理より、グリーンリカバリーに向けた活動を行う中で新たに生まれたニーズについても、日本のアライアンスを強化しつつ支援を行っていくこと、また、日本からの経験の共有だけでなく、海外からの経験を共有することも大切であること等が示された。

本セミナーのプログラム概要は下表の通り。本事業の紹介資料及びパネルディスカッションにおける日本工営の発表資料は添付2の通り。

表 3-3 都市間連携セミナーのプログラム概要

| # | 日時 | 内容 | 参加者(視聴者) |
|---|--------------------------------|--|---------------|
| 1 | 1月27日（水） ～2月3日（水） | 1. 令和2年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業：個別案件の概要紹介（オンデマンド） ■今年度採択20案件の概要紹介動画のオンデマンド視聴 | 事業関係者一般 申込 |
| 2 | 2月1日（月） 日本時間 14:00-16:00 | 2. 非公開セミナー（Zoomミーティング） ■脱炭素社会の構築に向けた支援メニューの概要 ■【パネルディスカッション】コロナ禍での海外展開の進め方 | 事業関係者のみ |

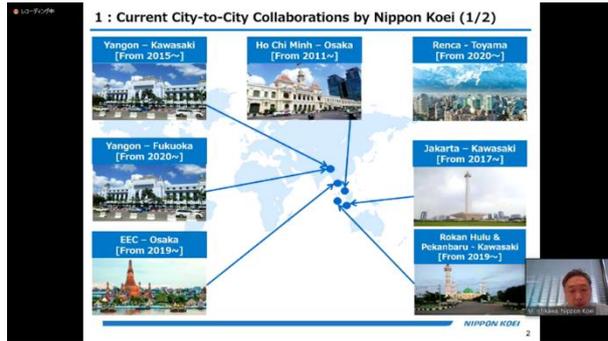
出典:IGES 作成資料より抜粋



環境省による発表



パネルディスカッションの様子



日本工営による発表



集合写真

3.3.4 現地ワークショップ(オンライン)

本年度は、コロナ完成拡大の影響で現地渡航や大人数の集会が困難であったため、現地ワークショップを2021年3月5日にオンラインで実施することとなった。

今年度、大型JCM案件形成のターゲットとしたホーチミン市管轄の工業団地を中心に、DONRE、HEPZAから関係者を招待した。日本工営からは今年度の都市間連携の活動報告及びJCM案件形成の成果について、大阪市からは次年度の都市間連携の活動についてそれぞれ報告することとなった。また、本事業に参加・協力している本邦企業4社から、それぞれ保有する省エネ・再エネ技術の紹介を行うこととなった。

プログラムの内容は以下の通り。また、説明資料は添付3を参照。

表 3-4 現地ワークショップのプログラム案

| # | Time (*) | Agenda | Speaker |
|----|-------------|--|---|
| 1. | 15:00-15:05 | Opening remarks | HCMC |
| 2. | 15:05-15:10 | Opening remarks | Manager for International Cooperation Osaka City |
| 3. | 15:10-15:25 | Introduction of City-to-City collaboration and JCM project formulation | Team leader Nippon Koei |
| 4. | 15:25-15:40 | Explanation of plan of City-to-City Collaboration project in FY2021 | Senior Operations Officer for International Cooperation Osaka City |

| | | | |
|----|--------------------------|---|----------------------------|
| 5. | 15:40-16:20 (10min*4) | Technical proposals from Japanese companies (about energy saving, renewable energy and fuel switch in Industrial park) 1. Fuel switch 2. Air conditioning system 3. LED lighting 4. PV Solar power generation | Japanese private companies |
| 6. | 16:20-16:50 | Q&A session | --- |
| 7. | 16:50-17:00 | Closing remarks | HCMC and/or Osaka City |

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 令和2年度における都市間連携由来の JCM 事業化の実績

4.1.1 高効率空調設備導入による JCM 設備補助事業

本年度、本都市間連携事業の参加企業である、日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社（Jonhson Controls-Hitachi Air Conditioning: JCH）が代表事業者となる「ホーチミン市のホテルへの高効率空調機の導入」事業が、JCM設備補助事業として環境省に採択された。JCHにとって、昨年度に続き2件目の採択であり、本都市間連携事業で期待される横展開を達成することができた。

事業の内容は、ホーチミン市内の新設ホテルにおいて、高効率空調機を導入し、電力消費量を抑えることで温室効果ガス(GHG)排出量を削減する者である。対象ホテルは、地上19階、地下3階、客室数125であり、導入予定機器の台数は、54系統、室内機169台、外気処理ユニット20台、年間GHG排出削減量は184tCO₂/年となっている。（地球環境センター（GEC）ホームページより抜粋）。



出典：GEC ホームページ (http://gec.jp/jcm/jp/projects/20pro_vnm_05/) より抜粋

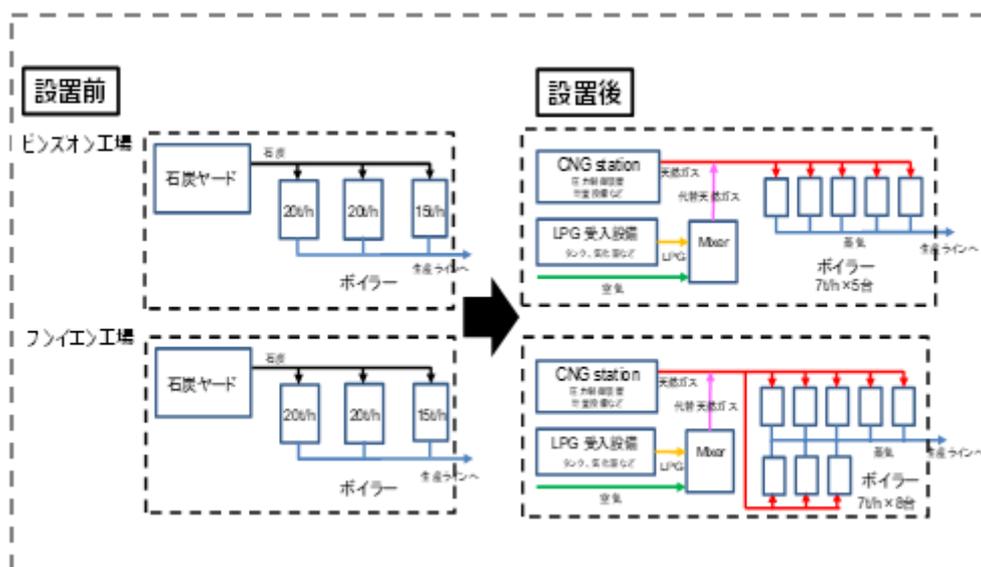
図 4-1 JCM 設備補助事業の導入技術(高効率空調システム)

4.1.2 高効率ボイラシステム導入による JCM 設備補助事業

本年度、本都市間連携事業の参加企業である大阪ガスの出資会社、双日大阪ガスエナジーカンパニー（Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.: SOGEC）が共同事業者となる「食品工場への高効率ボイラシステムの導入」事業がJCM設備補助事業として環境省に採択された。

事業の内容は、エースコックベトナム社が操業しているビンズオン工場及び、フナイエン工場における既存石炭ボイラを高効率貫流ボイラに交換、併せて石炭から圧縮天然ガス（CNG）と液化石油ガス（LPG）への燃料転換を行うことで、燃料の市場動向に弾性的に 대응できるシステムを構築すると共に、温室効果ガス（GHG）の排出量を

削減するものである。また、年間GHG排出削減量は7,631tCO₂/年となっている。（地球環境センター（GEC）ホームページより抜粋）。



出典：GEC ホームページ (http://gec.jp/jcm/jp/projects/20pro_vnm_04/) より抜粋

図 4-2 JCM 設備補助事業の導入技術（高効率ボイラシステム）

4.2 省エネ設備導入における JCM 事業化検討（高効率空調）

4.2.1 調査概要

ホーチミン市内外の産業セクターでは、エネルギー消費量が年々増加傾向であり、一部の企業では日々の電力コストを改善しなければならないという認識が広がっている。ホーチミン市は熱帯モンスーン地域の都市であり、空調機器は年間を通して利用されているとともに、市内の様々な建物に広く導入されている。そのため、空調機器の省エネ化は、エネルギー消費量の削減や環境負荷の軽減に効果的である。

今年度、日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社（Hitachi-Johnson Controls Air Conditioning, Inc.、以下JCH）と協力し、ホーチミン市における高効率空調機器導入に係るJCM案件形成を検討した。JCHは、2015年10月に米ジョンソンコントロールズ社と日立グローバルライフソリューションズ社が設立した合弁会社の日本法人であり、空調機器の製造及び販売を行っている。

本年度は、コロナの影響で現地調査は限定的ではあったが、過年度での調査の継続と新規候補企業の獲得のための情報収集を中心に行った。

表 4-1 空調機器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 | ベトナムで導入実績のある設備のため、仕様についてはその他の類似工場でも適用が可能であることを確認した。 |
| 2 | 事業計画の策定及び事業性評価 | 設備の数量を仮で設定し、事業費の概算、省エネ効果、投資回収年数、CO ₂ 排出削減量について検討した。 |

| # | 調査項目 | 概要 |
|---|--------------------|--|
| 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。 |
| 4 | MRV計画の作成 | JCM設備補助事業を申請することを念頭に、適切なモニタリング計画を検討した。 |

出典：日本工営作成

4.2.2 想定している導入設備の仕様

本調査では、JCH製のビル用空調設備の導入を検討している。主な優位性を以下に整理する。

- コンプレッサー、熱交換器、吹出口へ先端技術導入したことにより、エネルギーロスを最小限にまで抑制。
- 個々の室内ユニットが必要とする冷却容量を適切に計算することによる省電力化。
- 個々のユニットの稼働時間を標準化することにより、負担を分散させることが可能。
- 小型かつ軽量なため、機器設置が容易。
- 長配管仕様で柔軟な設計が可能のため、複雑な建築物であっても容易に設置可能。



出典：日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社

図 4-3 想定する高効率空調機器(室外機)のイメージ

4.2.3 調査結果

高効率空調機器導入に係るJCM案件形成を目指し、ホーチミン市内の企業を中心に情報収集を行った。コロナの影響で、対面での面談が困難な場合は、メール及びオンライン会議を通じて情報収集、意見交換を実施した。

また、ホーチミン市以外の地域ではあるが、現地民間企業からJCM設備補助への相談を受けており、スキームの紹介や具体的な申請方法について説明をしている。次年度以降、現地調査などを実施し、仕様や数量など具体的な検討を行う予定である。

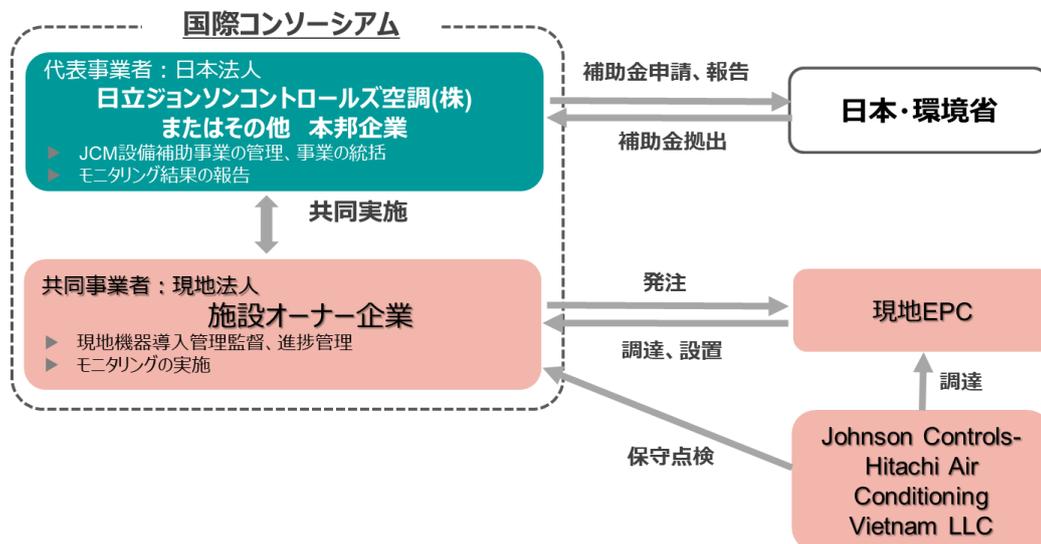
4.2.4 事業計画案及び事業性評価

今年度、準備の整った日系ホテルにおいて、JCM設備補助事業申請・採択されたことから、次年度の候補案件について検討を行った。次年度JCM設備補助事業への申請を目指し、同程度の規模のホテルまたはオフィスビルを想定した場合、既存方法論（VN_AM006）を適用し、ビル1棟の目安で、200tCO₂/年相当のGHG排出削減量が期待できる。費用対効果や省エネ率などは、これまでの採択実績より、JCM設備補助事業の申請要件を十分満たしていることを確認している。

4.2.5 JCM 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

国際コンソーシアムの代表事業者はJCH（日本法人）またはJCM設備補助の経験を有する本邦企業を予定している。また、1棟ビルではGHG排出削減量の規模が比較的小さいことから、事業の効率化を考慮して、複数の共同事業者（現地企業）を発掘する必要がある。

想定する実施体制は以下の通り。



出典: 日本工管作成

図 4-4 想定する国際コンソーシアムのイメージ(高効率空調導入事業)

4.2.6 MRV 計画作成

想定するMRVの実施体制は、JCH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、代表事業者に報告することを想定している。

4.3 省エネ設備導入におけるJCM事業化検討(高効率ガス貫流ボイラ)

4.3.1 調査概要

昨年度より、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.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）のガス貫流ボイラを導入することを想定している。

今年度のJCM案件形成調査は、昨年度までに面談や情報収集を行った現地企業、日系企業、工業団地を中心に継続協議を行うとともに、今年度採択されたJCM設備補助事業の横展開として、同様の手順で案件化を検討した。

表 4-2 ガス貫流ボイラの導入に係る調査項目と概要

| # | 調査項目 | 概要 |
|---|--------------------|---|
| 1 | 導入設備の仕様の検討・確認 | ベトナムで導入実績のある設備のため、仕様についてはその他の類似工場でも適用が可能であることを確認した。 |
| 2 | 事業計画の策定及び事業性評価 | 設備の数量を仮で設定し、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。 |
| 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。 |
| 4 | MRV計画の作成 | JCM設備補助事業を申請することを念頭に、適切なモニタリング計画を検討した。 |

出典：日本工管作成

4.3.2 想定している導入設備の仕様

本調査では、本年度採択されたJCM設備補助事業の横展開を想定していることから、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、下表に示す。

表 4-3 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 |
| エコノ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（エコノマイザ）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NOx,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NOx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 4-5 想定する高効率ガス貫流ボイラのイメージ

4.3.3 調査結果

高効率導入に係るJCM案件形成を目指し、昨年度調査から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、今年度はこれまでアプローチをしていなかった工業団地を中心に、JCM設備補助事業及び技術説明の準備などを行い次年度での現地調査及び対面での協議のための活動を行った。

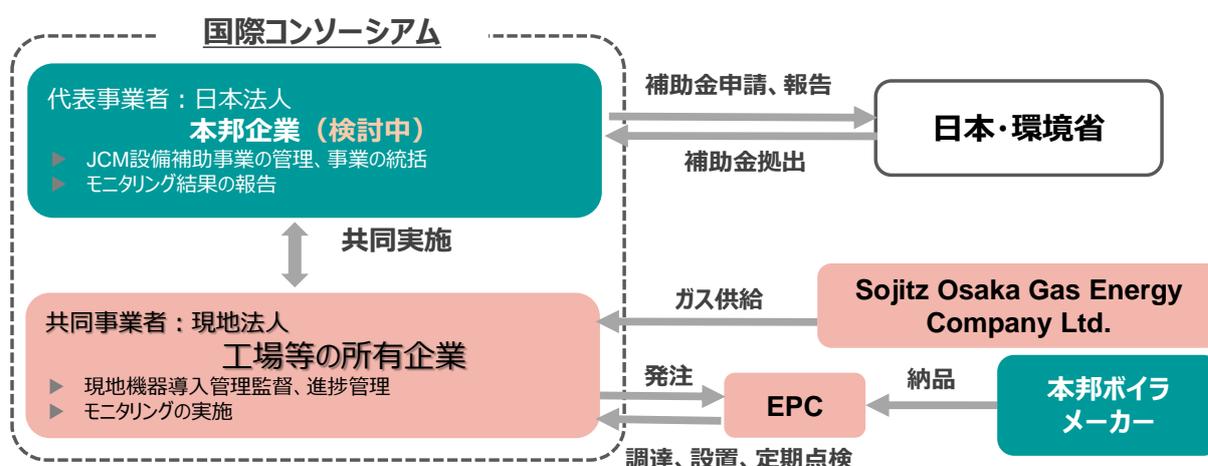
4.3.4 事業計画案及び事業性評価

今年度の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、横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することとした。

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、以下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EPCへ納入し、現地工場におけるボイラの設置を行う。また、Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.は、貫流ボイラに使用する天然ガスの供給を行う体制を想定している。



出典：日本工管作成

図 4-6 想定する国際コンソーシアムのイメージ(ガス貫流ボイラ導入事業)

4.3.6 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。

4.4 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)

4.4.1 調査概要

日系オフィスビル運営会社であるS社が、ホーチミン市内の保有ビルの屋内照明の更新を予定していることから、当オフィスビルへの調光型高効率LED照明導入にかかるJCM案件形成調査を実施した。

なお、事業化検討を行う対象技術は大阪市に本社を持つ照明器具専門メーカーA社のベトナム法人B社が販売を行っている調光型高効率LED照明である。

調査項目は以下の通り。

表 4-4 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 | ベトナムにおけるLED照明導入にかかる情報収集 | LED照明の普及状況や、ホーチミン市内販売されている製品についての情報収集を行った。 |
| 2 | 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。導入技術につき、候補先へ提案を行った。 |
| 3 | 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。 |
| 4 | 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

4.4.2 ベトナムにおける LED 照明導入にかかる情報収集

ベトナムにおけるLEDの普及状況を確認するため、ベトナムにおける照明市場の情報収集を実施した。また、ベトナム国内で普及している本邦企業のLED技術情報を収集した(添付4参照)。

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。ベトナムにおける照明市場の詳細は下表の通り。

表 4-5 ベトナムにおける照明市場規模の変化

| List of lighting equipment | 2015 | 2020 | List of LED lighting equipment | 2015 | | 2020 | |
|---|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Billion VND | Billion VND | | Billion VND | % | Billion VND | % |
| Household lighting equipment | 1952 | 3354 | LED household lighting products | 772 | 39.5 | 2012 | 60.0 |
| Commercial and service lighting equipment | 2110 | 3626 | LED commercial & service lighting products | 844 | 40.0 | 2357 | 65.0 |
| Industrial lighting equipment | 316 | 544 | LED industrial lighting products | 79 | 25.0 | 217 | 39.9 |
| Exterior lighting equipment | 897 | 1542 | LED exterior lighting products | 296 | 33.0 | 1164 | 75.5 |
| Total | 5275 | 9066 | Total | 1991 | 37.7 | 5750 | 63.4 |

出典: The Project “Local Development and Promotion of LED Technologies for Advanced General Lighting in Viet Nam”より日本工管作成

4.4.3 導入設備の仕様

調査対象としたA社の調光型高効率LEDの特徴はその高い省エネ性と機能性である。

省エネ性については、表4-6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のC社、欧州メーカーのD社の製品の照明効率が110lm/W前後であるのに対し、A社製品は約160lm/Wであり、圧倒的に効率が高いことが分かる。



出典: A社

図 4-7 A 社製調光型 LED 照明

表 4-6 他社製品との比較

| Supplier (Base country) | A (Japanese) | C (Vietnamese) | D(Dutch) |
|-------------------------|--------------|----------------|----------|
| Length (mm) | 1,200 | 1,210 | 1,195 |
| Color temp (K) | 5,000 | 3,000 | 4,000 |
| Luminous (lm) | 6025 | 7600 | 3370 |
| Power consumption (W) | 37.8 | 72 | 30 |
| Efficiency (lm/W) | 159.4 | 105.5 | 112.3 |

出典: 日本工管作成

さらに、A社の製品は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が可能である。S社のオフィスの既存照明と比較すると、40%程度点灯率を抑えることが可能であると試算されている。

| Qty (B) | | | | | | | | | | | | | | | | (C) | | (D) = B x C |
|------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|------------------------|---------------------------|
| | 1-6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21-24 | Lighting time 1unit | Lighting time All unit |
| 2800 | 0 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 0 | 13 | 36,400 |
| 2800 | | | | | | | | | | | | | | | | TTL | 36,400 | |

| Qty (B) | | | | | | | | | | | | | | | | (C) | | (D) = B x C |
|------------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------------------------|---------------------------|
| | 1-6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21-24 | Lighting time 1unit | Lighting time All unit |
| 2800 | 0 | 40 | 55 | 100 | 85 | 70 | 10 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 50 | 50 | 40 | 0 | 7.75 | 21,700 |
| 2800 | | | | | | | | | | | | | | | | TTL | 21,700 | |

上:既存機器、下:A社機器導入後想定

Dimming effect -40.4%

出典:B社

図 4-8 スケジュール運用による調光削減効果

機能性については、同じ空間に設置したLED照明であっても一本一本を個別制御（異なる調光率で点灯）することが可能であり、これにより空間における明暗をなくし、均一な明るさを実現することができる。これはオフィスで勤務する労働者にとって、室内労働環境の観点から重要な点であり、オフィスの価値向上につながる。

4.4.4 事業性評価

次年度JCM設備補助事業への申請を目指し、GHG排出削減量、想定補助金額、費用対効果、投資回収年数をそれぞれ試算した。結果は表4-7及び表4-8の通りである。なお、ベトナムにおいては未だ屋内用LED照明に係る方法論が存在しないため、インドネシアにおける承認方法論AM_ID005:Installation of LED Lighting for Grocery Storeを用いて試算を行うが、当方法論では調光による点灯率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。

(PRJ 年間排出量) = (PRJ 年間電力消費量) × (排出係数)

(REF 排出量) = (REF 年間電力消費量) × (排出係数) × (PRJ 照明効率) / (REF 照明効率)

(PJT 年間電力消費量) = (稼働時間) × (LED 導入数) × (1本あたり消費電力) × (点灯率)

(REF 年間電力消費量) = (稼働時間) × (LED 導入数) × (1本あたり消費電力)

表 4-7 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% | | B 社予測 |
| 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 | 0.913 | tCO2/MWh | GEC 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 | | 円 | 補助率 % |
| q) | 費用対効果 | 3,999 | 円/tCO2 | = n) / m) |

出典: 日本工営

表 4-8 事業性評価

| 項目 | 数値 | 単位 |
|----------------|-----|------|
| 事業費 | | 百万円 |
| 補助対象経費 | | 百万円 |
| 想定補助金額 | | 百万円 |
| 電気料金削減 | | 万円/年 |
| 投資回収年数 (補助金無し) | 6.9 | 年 |
| 投資回収年数 (補助金無し) | 5.2 | 年 |

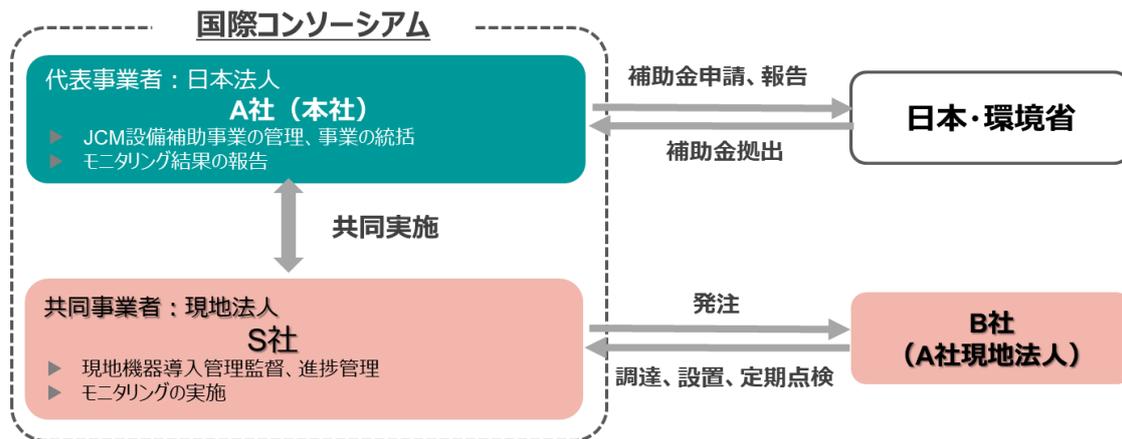
出典: 日本工営作成

上記の試算結果から、B社の販売するA社のLED照明導入事業をJCM設備補助事業として実施することの事業性が十分高いことが分かった。そのため、本案件を令和3年度の設備補助事業へ提案することで、代表事業者、共同事業者、機器サプライヤと合意している。

2020年12月には、設備補助事業の運営機関である公益財団法人地球環境センター (Global Environment Centre Foundation, GEC) へのヒアリングを実施した。GECからは、是非提案に結び付けてほしいとの意見を伺うとともに、提案に向けて確認、協議が必要な点について助言を受けた。

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

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。A社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S社が共同事業者となり、B社よりLED照明を購入する。B社は、機器の納入、据付に加え、O&Mを担当する。



出典: 日本工営作成

図 4-9 想定する国際コンソーシアムのイメージ(LED 照明導入事業)

4.5 公共セクターにおける JCM 案件形成支援(再生可能エネルギー)

4.5.1 調査概要

ホーチミン市内及び近郊における公共セクターでのJCM案件形成を目指し、候補となる施設やニーズのある技術について、ホーチミン市DONREへの聞き取りなどを中心に情報収集を行った。

昨年度の調査において、ホーチミン市の関心が高い技術は、脱炭素化に高く寄与する再生可能エネルギーであり、特に公共施設への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。しかしながら、ホーチミン市所有の公共施設への設備投資については、初期投資のかかる事業は公共入札が必要である。入札になると、スケジュール、資金調達、実施体制等の面からJCMの申請が難しいため、初期投資をせずに設備を導入する方法として、リース事業の可能性も検討した。

今年度は、下記の項目について調査を実施した。

表 4-9 公共セクターにおける JCM 案件形成に係る調査項目と概要

| # | 調査項目 | 概要 |
|---|----------------|---|
| 1 | 入札に関する要件の分析、検討 | 入札の要件を確認し、初期投資の少ない事業スキームについて検討を行った。 |
| 2 | JCM制度の理解促進 | JCM制度および他国での公共施設/設備におけるJCMの導入事例などを説明し、ホーチミン市側の理解促進を図った。 |
| 3 | 導入設備に仕様検討 | JCM設備補助事業申請の条件に適した技術の仕様について検討した。 |
| 4 | 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

4.5.2 想定している導入設備の仕様

公共施設への導入設備は、用途や規模によって変更があるが、以下の4項目（太陽光パネル、インバータ、蓄電池、モニタリングシステム）を想定している。

表 4-10 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。ホーチミン市の公共設備への設置に適した仕様(形状や重量)で、より優れた発電効率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 | 蓄電池 | 必要に応じて導入する。メーカーや規格は発電規模や用途による。効率、サイズ、価格、調達のしやすさなどを基準に仕様を選定する。 |
| 4 | 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、遠隔でデータを入手、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：日本工管作成

4.5.3 調査結果

ホーチミン市/DONREに対して、太陽光発電システム(1MWを想定)導入の場合に、リースを行う場合の事業計画案を提案した。リース企業が事業に参加することにより、JCMのモニタリング期間はリース企業が設備を保有することになるため、ホーチミン市側のメンテナンスの負担がないこと、通常のリース料より安くなることをメリットとして説明した。年間の経費はリース料のみで、初期投資が不要な方法であることから、ホーチミン市より人民委員会へ入札の有無を確認することとなった。

また、DONREへのヒアリング結果から、現在のホーチミン市の保有施設は具体的に候補となる施設がないものの、今後、ホーチミン市内で新しい市として統合されるトゥードック市の新設公共設備（新市役所など）が候補として挙げられた。新設の方が屋根の耐荷重を考慮した設計ができるため、太陽光発電が導入しやすいというメリットがある。次年度も引き続き情報収集を進め、事業化検討を行う予定である。

4.5.4 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。

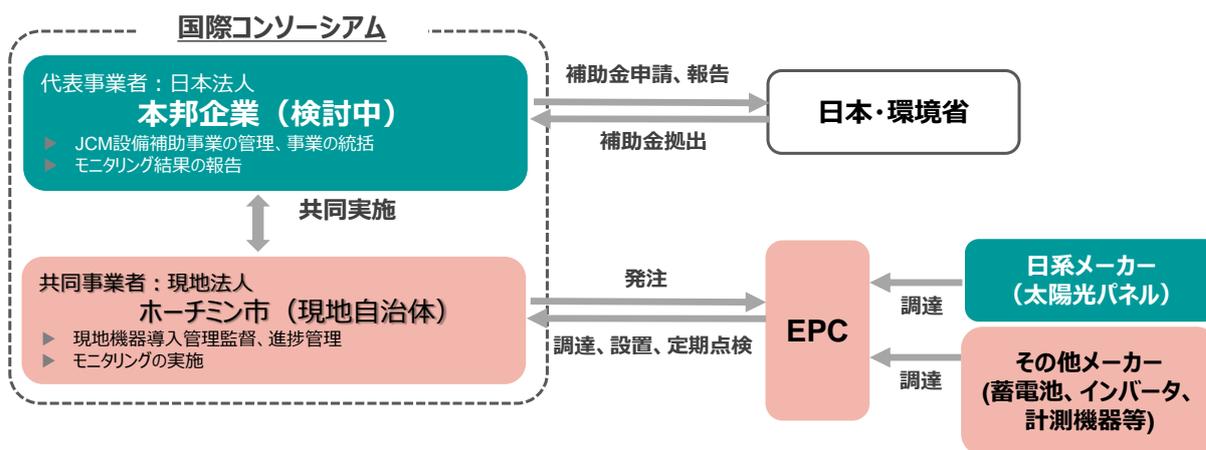
なお、ベトナムでは太陽光発電システム導入によるJCM設備補助事業が複数件採択されていることから、太陽光パネルに対する補助率は30%を想定している。

表 4-11 太陽光発電システム導入事業 試算結果

| 項目 | 数値 | 単位 | 備考 |
|----------|--------|-----------|-----------------------------|
| 総事業費（概算） | ■ | 百万円 | PVパネル、インバータ、蓄電池、EMS |
| 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3,000 | 円/tCO2 | 事業費は想定 |

出典：日本工営作成

4.5.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討



出典：日本工営作成

図 4-10 想定する国際コンソーシアムのイメージ(太陽光発電システム導入事業)

4.6 工業団地における再エネ・省エネ技術導入 JCM 案件形成支援

4.6.1 調査概要

本業務の共同事業者であるW社が、ベトナム国内の工業団地に対する工場屋根置き太陽光発電設備、エネルギーマネジメントシステム（Energy Management System, EMS）、電動バイク（以下、Eバイク）のパッケージによる導入事業を検討していることから、JCM設備補助事業としての案件形成のため、調査を実施した。

主な調査項目は以下の通りである。

表 4-12 再エネ・省エネ設備導入に係る調査項目と概要

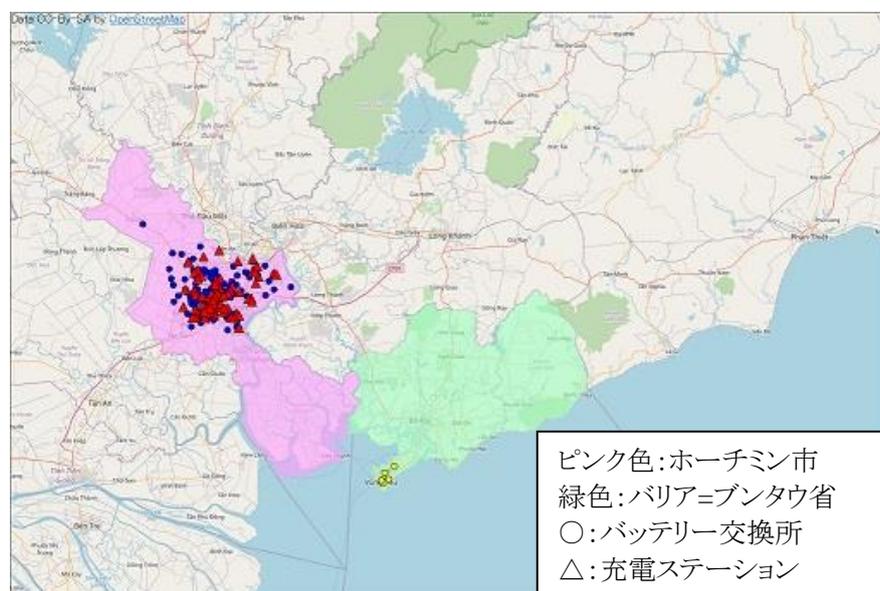
| # | 調査項目 | 概要 |
|---|------------------------|--|
| 1 | ベトナムにおけるEバイク導入にかかる情報収集 | Eバイク及び充電設備の普及状況や、国内で販売されている製品についての情報収集を行った。 |
| 2 | 導入設備の仕様検討 | 既存設備について調査を行い、導入技術について検討した。導入技術につき、候補先へ提案を行った。 |
| 3 | システム構成及び事業性評価の実施 | 事業費の概算、省エネ効果、投資回収年数、CO2排出削減量について検討した。 |
| 4 | 国際コンソーシアム及び実施体制の検討 | JCM設備補助事業申請に向け、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

4.6.2 Eバイク導入にかかる情報収集

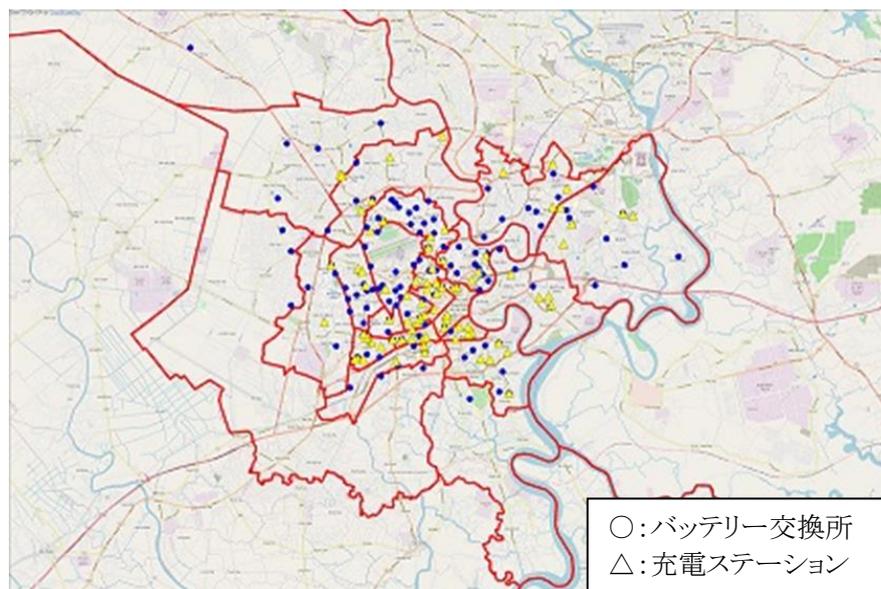
ベトナムにおける市民の行動手段として最も普及しているのがバイクであり、国家交通安全委員会によれば、2016年時点で4539万台ものバイクが車輜登録されている。また、自動車の世帯保有率が2%程度であるのに対し、バイクの世帯保有率は86%である（米ピュー研究所2014年調査）。一方で、都市部を中心として深刻な課題となっている大気汚染の主原因の一つとして、バイクの排気ガスが認識されており、バイクの電化は、課題克服に向けた手段として注目されている。

ベトナム産業省の調べによれば、2020年時点で、国内にEバイク及びEスクーターは300万台使用されており、ベトナム、台湾、日本などのメーカーから約200の車種が販売されている。その中でも最もシェアを持つベトナム企業であるV社は、Eバイクの普及に向けて充電ステーションやバッテリー交換所を積極的に整備している（2020年時点：充電ステーション98箇所。バッテリー交換所164箇所）。ホーチミン市内及び郊外の施設の位置は以下の通りである。



出典:V社ホームページ情報より日本工営

図 4-11 バッテリー交換所と充電ステーションの位置図



出典:V社ホームページ情報より日本工営

図 4-12 ホーチミン市内のバッテリー交換所と充電ステーションの位置図

4.6.3 導入を想定する技術

(1) 太陽光パネル

今回導入を検討する太陽光パネルは、現地企業であるVSUN社製のパネルである。同社は、Bloomberg New Energy Financeが選定する、2020 Global PV Market OutlookのTier1リスト（世界40社）¹に掲載される等、世界的に高い評価を受けている。今回導入を検討したVSUN450-144MHは、出力450W、最大発電効率が20.37%と非常に効率の高い製品である。

表 4-13 VSUN 製太陽光パネルのスペック

| Module Type | VSUN450-144MH |
|----------------------------------|---------------|
| Maximum Power - Pmax (W) | 450 |
| Open Circuit Voltage - Voc (V) | 50 |
| Short Circuit Current - Isc (A) | 11.5 |
| Maximum Power Voltage - Vmpp (V) | 41.4 |
| Maximum Power Current - Impp (A) | 10.87 |
| Module Efficiency | 20.37% |

出典:VSUN 社

¹ 太陽光モジュールメーカーのバンカビリティ(融資適格性)と財務安定性等の評価基準により審査のうえ公表され、太陽光発電所開発プロジェクトのノンリコースによる資金調達能力を示す指標

(2) エネルギーマネジメントシステム (EMS)

今回の調査では、EMS の仕様を以下の通り想定した。

表 4-14 EMS の機能

| 機能 | 概要 |
|------------|--|
| 出力制御指令対応 | 出力制御ユニットとして電力サーバからのスケジュールファイル取得・パワコンへの出力制御指令に対応 |
| モニタリングサービス | 異常時のメール発報、PCやスマートフォンによる状態監視、発電量の帳票作成など円滑な運営・維持・管理のためのモニタリングシステムを提供 |
| EMS+蓄電制御 | オフィスや工場・宿泊施設などの各種計測情報や設備異常の監視から、空調設備などの付帯設備のスケジュール制御やデマンド制御によるピークカットに対応。さらに蓄電池を組み合わせたシステム構成とすることで、ピークシフト制御や防災型蓄電システムの構築が可能 |

出典:日本工営作成

(3) Eバイク

導入検討を行うEバイクの選定のため、ベトナムでEバイクを販売している4社の情報を収集し、比較検討を行った。なお、MRVの観点から、走行距離等の追跡が可能かどうかという点についても確認を行った。

表 4-15 Eバイク性能比較

| メーカー(国) | 特徴(普及状況など) | 主要製品の仕様 | 価格帯※(円/台) | 追跡アプリの有無/対象項目 |
|-----------------|-----------------|--|---------------------|---|
| 1. V社 (ベトナム) | 低価格・充電ステーションが充実 | 出力 1200 W リチウム電池 最高速度 48 km/h 走行距離 120 km | 60,000 ~ 250,000 | 有 ➢ 走行履歴 ➢ GPS ➢ 車両状態確認 ➢ ユーザー管理 ➢ アプリ経由の車両制御 |
| 2. P社 (ベトナム) | 低価格 | 出力 4000 W リチウム電池 最高速度 65 km/h 走行距離 120 km | 70,000 ~ 160,000 | 不明 |
| 3. T社 (日本) | 現地工場あり | 出力 500 W 鉛蓄電池 最高速度 50 km/h 走行距離 50 km | 価格不明 | 有 ➢ 位置情報 ➢ 走行距離/パターン ➢ 電池情報 ➢ 交通情報 |
| 4. P社 (イタリア) | 高いデザイン性 | 出力 4000 W リチウム電池 最高速度 45 km/h 走行距離 100 km | 800,000 | 有 ➢ MAP表示 ➢ エンジン回転数 ➢ エンジン出力(パワー/トルク)表示 ➢ 最高速度 ➢ 平均速度 ➢ 距離、燃費、バッテリー電圧 |

※1VND=0.0048 円で計算

出典;各社 HP 等から日本工営作成

上記の比較結果から、充填設備の充実や、十分な追跡機能等を鑑み、V社製Eバイクを検討対象とした。なお、同社製品のEバイクのラインナップは下表の通りである。

表 4-16 V 社製 E バイクラインナップ

| 機種 | 機種 KS | 機種 K | 機種 I | 機種 L |
|-------------------|---|---------|---|---|
| 出力 | 1200 W | 1200 W | 1200 W | 500 W |
| 最高速度 | 48 km/h | 50 km/h | 50 km/h | 35 km/h |
| バッテリーの数 | 2 | | 1 | 1 |
| バッテリーの重さ | 7.8 kg/ バッテリー | | 7.8 kg/ バッテリー | 7.8 kg/ バッテリー |
| 充電タイプ | 400 W 持ち運び可 | | 400 W 持ち運び可 | 400 W 持ち運び可 |
| 充電時間 | 3h (90% 充電) or 4.8h (100% 充電)/ バッテリー | | 3h (90% 充電) or 4.8h (100% 充電)/ バッテリー | 3h (90% 充電) or 4.8h (100% 充電)/ バッテリー |
| 30分充電後の充電量 | 15% (充電前バッテリー量が60% 未満時) | | 15% (充電前バッテリー量が 60%未満時) | 15% (充電前バッテリー量が 60%未満時) |
| フル充電時の走行距離 | 120 km (30 km/h 走行時、バッテリー ー2 つ使用) | | 70 km (30 km/h 走行時) | 75 km (30 km/h 走行時) |
| 30分充電時の走行距離 | <18km (バッテリー2 つ使用) | | <10km | <11km |
| バッテリー寿命 (充電回数) | 5 年間 (1000 回) | | 5 年間 (1000 回) | 5 年間 (1000 回) |
| バッテリー 防水性能 | IP67 (0.5m 浸水時 30 分) | | IP67 (0.5m 浸水時 30 分) | IP67 (0.5m 浸水時 30 分) |
| 呼び容量 | 22 Ah | | 22 Ah | 22 Ah |
| 公称電圧 | 50.4 V | | 50.4 V | 50.4 V |
| バッテリー位置 | トランク下 | | フットレスト下 | サドル下 |

出典:V 社 HP より日本工営作成

4.6.4 事業性評価

今回の調査では、工業団地に屋根置き太陽光発電システム（700kW）、蓄電池、従業員用Eバイクを導入し、EMSによる電力の最適利用を行うことを想定した。Eバイクのバッテリーへの電源供給に太陽光発電システムを利用し、余剰電力は工業団地内のテナント工場へ供給することで、グリッド由来電力の削減につなげる。

上記のシステム構成を想定し、事業費の概算、省エネ効果、GHG排出削減量について検討した。試算結果は以下の通り。

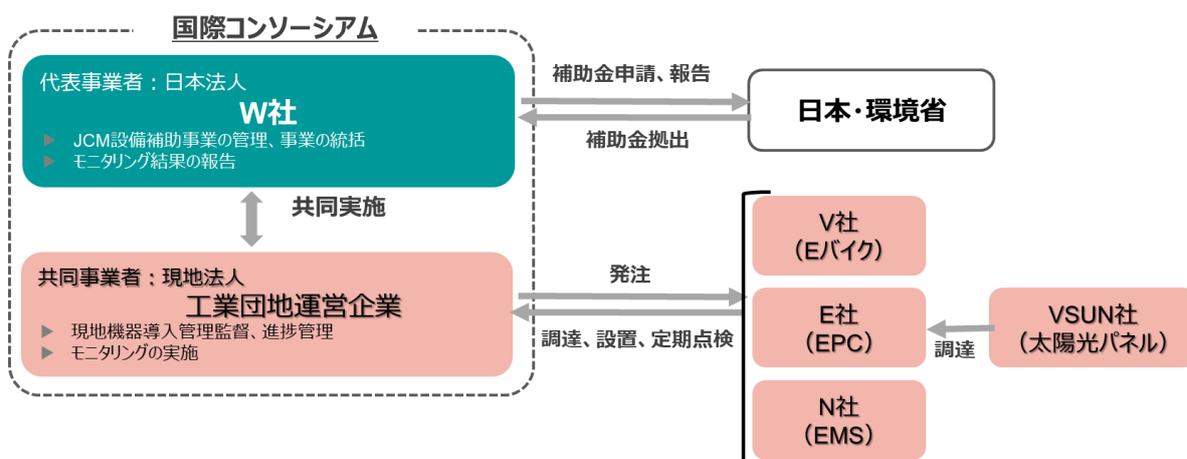
表 4-17 省エネ・再エネ導入事業 試算結果

| 項目 | 数値 | 単位 | 備考 |
|-------------------|-------|-----------|---|
| 総事業費（概算） | ■ | 百万円 | PVパネル、インバータ、蓄電池、EMS、Eバイク及びEPCコストを想定 |
| 年間再エネ発電量 | 1,011 | MWh/year | 計算ソフト（PVsyst）による試算結果 |
| 年間Eバイク 燃料消費削減量 | 27.9 | kL/year | 想定 |
| 年間GHG削減量 | 600 | tCO2/year | 排出係数（PV自家発）：0.533（tCO2/MWh） 排出係数（ディーゼル）：2.221（tCO2/kL） |

出典：日本工営

4.6.5 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアム及び実施体制の検討

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の検討を行った。国際コンソーシアムはW社と工業団地運営企業で構成することを想定し、各サプライヤ、EPCから機器の調達、設置、メンテナンス等を受ける想定である。なお、共同事業者となる工業団地運営会社がすべての機器を保有するが、Eバイクについては、工業団地の従業員へ貸出しを行う想定である。



出典：日本工営作成

図 4-13 想定する国際コンソーシアム及び実施体制のイメージ

第5章 コロナ禍における課題と調査の留意点

今年度の都市間連携事業では、2019年1月以降のコロナ拡大の影響で、例年であれば主要な活動となる、現地調査、両都市間の協議、現地ワークショップ、都市間連携セミナー等の開催が完全オンラインとなったことで、物理的な制約の下、実施することとなった。しかし、このコロナ禍においても創意工夫を持って実施できた活動や代替の活動に振り替えたもの、あるいは今後へ持ち越しとした活動などを次年度の参考として、以下に取りまとめた。

5.1 コロナ感染拡大による世界経済への影響

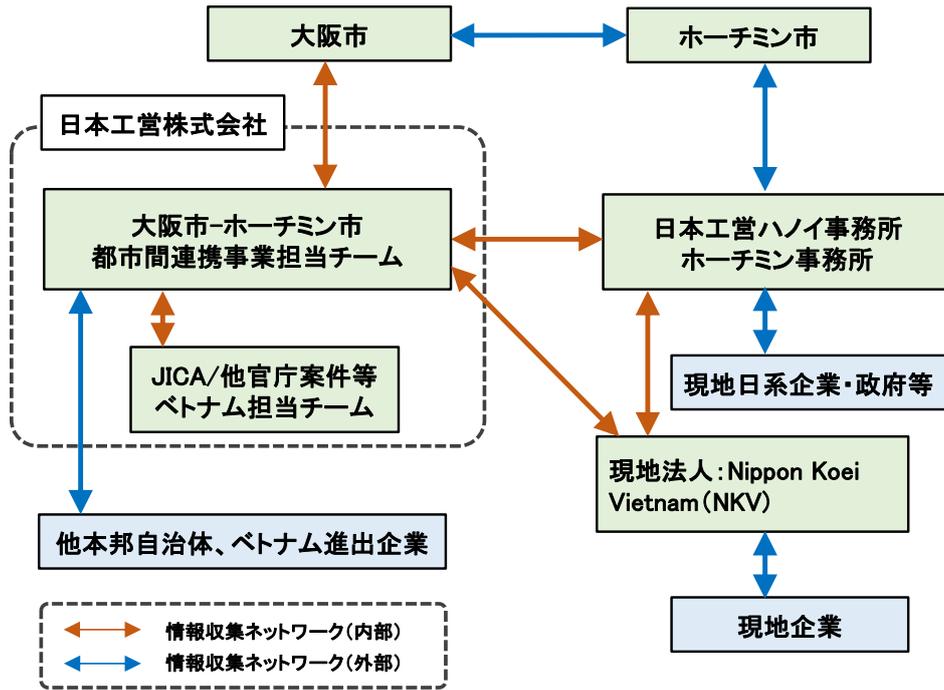
国際通貨基金（International Monetary Fund: IMF）の報告(2020年6月)によると、コロナの世界的な感染拡大の影響により、2020年における世界の経済成長率は-4.9%、2020年4月の世界経済の見通し（World Economic Outlook: WEO）予測を1.9ポイント下回る結果であった。また、東南アジア及び大洋州の経済成長率は、2019年が5.8%であったが、2020年には0.5%に落ち込んだというデータも報告されている。

一方で、ベトナムでは、国内総生産（Gross Domestic Product: GDP）の成長は世界の中でも高水準の伸びを見せている。理由としては、早期のコロナ対策により感染者数を抑えることができたことで経済的なダメージが少なかったこと、そしてIT関連の機器製造に強みを持つベトナムは、コロナ感染拡大によってテレワークやオンライン会議等の需要が飛躍的に伸びたことから、IT関連の輸出が増加したためと考えられる。

5.2 円滑な調査実施のための工夫・留意点

ホーチミン市との連絡は、メール及び現地傭人を介して実施し、オンライン会議は通信環境上、若干の制約はあったが、会議の内容は対面の会議に近い形で協議ができた。

さらに、日本工営のハノイ・ホーチミン事務所および現地法人（Nippon Koei Vietnam: NKV）を活用して、以下のような体制で都市間連携活動及びJCM案件形成に関わる情報収集を行った。現地調査やオンライン会議の際には、日本工営のベトナムでの案件実績やJCMの活動について紹介するため、添付5を使用した。



出典: 日本工営作成

図 5-1 コロナ禍における日本工営の情報収集ネットワークと役割分担

第6章 今後の計画

今年度都市間連携事業で実施したJCM案件形成調査及び都市間連携の活動結果を踏まえ、次年度以降の計画を記載する。

6.1 JCM 設備補助事業の案件形成および申請予定

今年度は、以下の5つの技術分野についてJCM事業化検討を実施した。

6.1.1 高効率空調設備導入事業

昨年度から継続的に検討していたホーチミン市内の日系企業所有のオフィスビルへJCH製の空調システムの導入事業が、今年度のJCM設備補助事業として採択されており、設備導入が実施されている。次年度も横展開として候補施設を検討しているが、コロナの影響により現地企業の設備投資が停滞していることもあり、現時点で確定した施設や企業は特定できていない。

商業施設やオフィスビル以外の工場や工業団地では、製造する製品やサービスによっては、コロナ禍での需要が伸びており経営が順調な企業もあることを確認している。次年度は共同事業者候補となる現地企業の経営状況を確認しながら、案件形成を行う予定である。

6.1.2 ガス貫流ボイラ導入事業

昨年度から継続的に検討していたエースコック社の2工場において、高効率ガス貫流ボイラの導入事業が、今年度のJCM設備補助事業として採択されており、設備導入が実施されている。次年度も横展開として候補施設を検討しているが、コロナの影響により現地企業の設備投資が停滞していることもあり、現時点で確定した施設や企業は特定できていない。

今年度、大型JCMの案件形成の対象としていた工業団地では、製造する製品やサービスによっては、コロナ禍での需要が伸びており経営が順調な企業もあることを確認している。次年度は共同事業者候補となる現地企業の経営状況を確認しながら、案件形成を行う予定である。

6.1.3 LED 照明導入事業

今年度、ホーチミン市内の日系企業所有のオフィスビルへの本邦製のLED照明の導入を検討した。想定する導入機器の仕様や数量を基にGHG排出削減量の試算を行い、次年度の申請に向けて、国際コンソーシアムの協議や申請資料の準備を行っているところである。

取り扱うLED照明は、オフィスビルだけでなく、商業ビル、工場などの用途によって複数規格が用意されており、さらにベトナムで現在導入されているLED照明の中でも省エネ効率が非常に高いため、横展開のポテンシャルも高いとみられる。

6.1.4 太陽光発電システム導入事業

ベトナム政府の脱炭素化に向けた方針に従い、ホーチミン市も政策として太陽光発電等の再エネ導入を検討・推進する立場にある。したがって、公共・産業セクター共にJCM案件形成のニーズは高まっているといえる。

今年度はホーチミン市が昨年度より要望していた入札回避の方法として、リース契約について検討を行った。本邦リース会社の発掘を行うと共に、DONREに対して、具体的な試算に基づく事業提案を行った。次年度は継続して公共設備における太陽光発電システムの案件形成を実施する予定である。

また、昨年度から継続的に支援してきたホーチミン市保有の公共施設での太陽光発電システム導入事業のJCM設備補助申請を予定している。JCM設備補助事業の代表事業者経験のある本邦企業と協議中であり、申請のスケジュールや事業規模について今後詰めていく予定である。

6.1.5 工業団地における省エネ・再エネパッケージ技術導入事業

ホーチミン市近郊の工業団地において、太陽光発電・蓄電池・EMS・電動バイク等のパッケージ技術の導入事業について、次年度も引き続きJCM設備補助事業を目指して検討する予定である。

本邦メーカーおよび現地日系企業らと各技術の仕様や規模を検討し、設備導入する対象施設の現地調査などを行い、具体的な事業内容を決定するとともに、実施体制についても協議を行う予定である。工業団地の多いホーチミン市では横展開事業が期待できる。

6.2 2021年度(令和3年度)都市間連携事業の提案

大阪市とホーチミン市は、2016年に更新した「ホーチミン市低炭素都市形成の実現に向けたホーチミン市-大阪市の協力関係に関する覚書」に基づき、これまで市長級政策対話や実務者レベルでの協議や調査を重ねてきた。当覚書が2020年12月31日に有効期限を迎えたことから、今年度は覚書の内容について協議を重ね、2020年12月末に合意し、両市長の署名を持って更新が完了した。

また、今年度コロナの影響で渡航ができなかったため、政策対話は次年度の6月頃に延期を行ったが、更新した覚書には、基本的に毎年一回の実施が明記されており、CCAPをベースとしてJCM案件形成の支援についても、具体的な対象セクターや導入技術、目標の記述を盛り込んだものとなったことが大きな成果であった。

次年度は引き続き、両都市で合意した覚書を基に、脱炭素社会に向けたホーチミン市の取組支援及び案件形成支援を実施する予定である。

次年度の活動案について、下表に整理する。

表 6-1 次年度の活動内容案

| 実施方針 | セクター | 概要 |
|------------------|------------------------|---|
| JCM案件形成調査 | 高効率空調機器の導入検討 | ホーチミン市内外のオフィスビル・ホテル等において、高効率空調機器の導入を検討することにより、空調事業に係るJCM案件の横展開を行う。 また、観光局（DOT）と連携し、公共施設への省エネ導入可能性について検討する。 |
| | 高効率ガス貫流ボイラの導入検討 | ホーチミン市内外の工場・工業団地を対象に、ガス貫流ボイラ導入事業の横展開を行う。さらに、ホーチミン市の複数の工業団地を管轄するHEPZAと連携して、対象工場を選定し、効率的に案件形成を行う。 |
| | 高効率LED照明の導入検討および横展開支援 | ホーチミン市内のオフィスビルにJCM設備補助事業の申請支援及び、工業団地や商業施設への横展開の支援を行う。 |
| | 大規模JCM案件形成のための準備調査 | 工業団地など、エネルギー消費や面積の大きな施設において再エネ（主に太陽光発電）による大型JCMの案件形成を行う。 |
| | 工業団地における再エネ/省エネ技術の導入検討 | 工業団地における太陽光発電・蓄電池・電動バイク等のパッケージ技術の導入検討を継続して実施する。 |
| 脱炭素都市実現に向けた都市間連携 | 気候変動対策に向けた両都市の連携 | 更新した覚書を基に、ホーチミン市において市長級政策対話を開催し、気候変動対策に関する協議及びJCM案件形成の支援について具体的な検討を行う。 |

出典：日本工営作成