

令和元年度環境省委託事業

令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

大阪市・ホーチミン市による都市間連携を活用した
高効率機器導入による省エネルギー化促進事業

調査報告書

令和2年3月

日本工営株式会社
大阪市

令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

大阪市・ホーチミン市による都市間連携を活用した 高効率機器導入による省エネルギー化促進事業

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..... | 2 |
| 1.4 本事業の実施体制..... | 2 |
| 1.5 本事業の工程..... | 4 |
| 第 2 章 低炭素社会実現のための都市間連携..... | 5 |
| 2.1 都市間連携の背景と目的..... | 5 |
| 2.1.1 背景..... | 5 |
| 2.1.2 目的..... | 5 |
| 2.2 都市間連携の実施方針..... | 6 |
| 2.3 都市間連携に係る今年度の活動結果..... | 6 |
| 2.3.1 活動概要..... | 6 |
| 2.3.2 政策対話の実施..... | 8 |
| 2.3.3 CCAP 2021-2025 の策定支援..... | 9 |
| 2.3.4 降雨予測システム..... | 13 |
| 2.3.5 MICE に係る議論..... | 18 |
| 2.3.6 環境省主催都市間連携セミナー及び招聘..... | 18 |
| 第 3 章 JCM 案件形成調査..... | 20 |
| 3.1 空調機器の導入検討..... | 20 |
| 3.1.1 調査概要..... | 20 |
| 3.1.2 想定している導入設備の仕様..... | 20 |
| 3.1.3 調査結果..... | 21 |

| | | |
|-------|-----------------------------------|----|
| 3.1.4 | 事業計画案及び事業性評価..... | 23 |
| 3.1.5 | 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 |
| 3.1.6 | MRV 計画作成..... | 25 |
| 3.1.7 | JCM 案件形成調査の実績..... | 26 |
| 3.2 | ガス貫流ボイラの導入検討..... | 29 |
| 3.2.1 | 調査概要..... | 29 |
| 3.2.2 | 想定している導入設備の仕様..... | 29 |
| 3.2.3 | 調査結果..... | 30 |
| 3.2.4 | 事業計画案及び事業性評価..... | 31 |
| 3.2.5 | 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討..... | 32 |
| 3.2.6 | MRV 計画作成..... | 32 |
| 3.3 | 大規模 JCM 案件形成のための準備調査..... | 34 |
| 3.3.1 | 調査概要..... | 34 |
| 3.3.2 | 調査結果..... | 34 |
| 第 4 章 | 今後の計画..... | 36 |
| 4.1 | JCM 設備補助事業の申請..... | 36 |
| 4.2 | 2020 年度都市間連携事業の提案..... | 36 |

表目次

| | | |
|--------|--------------------------------------|----|
| 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 | 大阪市によるホーチミン市への貢献実績 | 5 |
| 表 2.2 | 都市間連携に係る取組み | 6 |
| 表 2.3 | 2019 年度政策対話のアジェンダ | 8 |
| 表 2.4 | SPI-NAMA 中間報告会のアジェンダ | 10 |
| 表 2.5 | SPI-NAMA FINAL REPORT MEETING のアジェンダ | 12 |
| 表 2.6 | ホーチミン市における気象工学研究所の取組実績 | 13 |
| 表 2.7 | ハイブリッド降雨予測システム導入に向けた調査スケジュール(案) | 17 |
| 表 2.8 | 都市間連携セミナーのプログラム概要 | 19 |
| 表 3.1 | 空調機器導入に係る調査項目と概要 | 20 |
| 表 3.2 | 空調機器導入に係る JCM 案件形成に向けた面談実績 | 21 |
| 表 3.3 | 企業向け JCM セミナーのアジェンダ | 22 |
| 表 3.4 | 候補企業における事業性評価 | 24 |
| 表 3.5 | 共同事業者の概要 | 26 |
| 表 3.6 | 導入設備の概要 | 27 |
| 表 3.7 | ガス貫流ボイラの導入に係る調査項目と概要 | 29 |
| 表 3.8 | 高効率貫流ボイラの優位性 | 29 |
| 表 3.9 | 高効率ボイラ導入に係る JCM 案件形成に向けた面談実績 | 30 |
| 表 3.10 | 大規模 JCM 案件形成に係る調査項目と概要 | 34 |
| 表 3.11 | 大規模 JCM 案件形成に向けた面談実績 | 34 |
| 表 4.1 | 次年度の活動内容案 | 37 |

図目次

| | | |
|-------|-----------------------------------|----|
| 図 1.1 | 本事業の実施体制図 | 3 |
| 図 1.2 | 本事業のスケジュール | 4 |
| 図 2.1 | 都市間連携の活動イメージ | 6 |
| 図 2.2 | 解析雨量分布の作成 | 14 |
| 図 2.3 | 移動ベクトルの同定と移動ベクトルによる降雨域の移動予測 | 15 |
| 図 2.4 | ハイブリッド降雨予測に係る関数 | 16 |
| 図 2.5 | ハイブリッド降雨予測システム | 16 |
| 図 2.6 | プロジェクト協力同意書 | 17 |
| 図 3.1 | 想定する高効率空調機器のイメージ | 21 |
| 図 3.2 | 想定する国際コンソーシアム及び事業実施体制 | 25 |
| 図 3.3 | 想定するモニタリング実施体制 | 25 |
| 図 3.4 | 採択事業の実施体制 | 26 |
| 図 3.5 | 想定する高効率貫流ボイラのイメージ | 30 |
| 図 3.6 | 貫流ボイラ導入事業について想定する国際コンソーシアム及び実施体制図 | 32 |
| 図 3.7 | 想定するモニタリング実施体制 | 33 |

添 付

- 添付 1 現地調査資料
- 添付 2 政策対話
- 添付 3 企業向け JCM セミナー
- 添付 4 JCM 都市間連携セミナー資料

略語表

| 略語 | 英語 | 和訳 |
|----------|---|--|
| AIM | Asia-Pacific Integrated Model | アジア太平洋統合モデル |
| BaU | Business-as-Usual | 特段の対策のない自然体ケース |
| CCAP | Climate Change Action Plan | 気候変動アクションプラン |
| COP | Conference of the Parties | 締約国会議 |
| DONRE | Department of Natural Resources and Environment | ベトナム天然資源環境省 |
| DOT | Department of Tourism | ベトナム観光局 |
| GHG | Greenhouse Gas | 温室効果ガス |
| 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 |
| IPLV | Integrated Part Load Value | 標準期間成績係数 |
| MEC | Meteorological Engineering Center | 株式会社気象工学研究所 |
| 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 |
| MOFA | Ministry of Foreign Affairs (Vietnam) | ベトナム外務省 |
| MONRE | Ministry of Natural Resources and Environment (Vietnam) | 天然資源環境省 |
| MOU | Memorandum of Understanding | 覚書 |
| MRV | Measurement, Reporting and Verification | 測定、報告及び検証 |
| NAMA | Nationally Appropriate Mitigation Actions | 途上国における適切な緩和行動 |
| NCCS | National Climate Change Strategy | 国家気候変動戦略 |
| NDC | Nationally Determined Contribution | 自国が決定する貢献 |
| NTP-RCC | National Target Programme to Respond to Climate Change | 気候変動に対する国家目標プログラム |
| OWESA | Osaka Water & Environment Solutions Association | 大阪 水・環境ソリューション機構 |
| QTSC | Quang Trung Software City | クアン・チュン・ソフトウェア・シティ |
| SAWACO | Saigon Water Corporation | ホーチミン市水道総公社 |
| SHTP | Saigon Hi-Tech Park | サイゴンハイテクパーク |
| SKER | Southern Key Economic Region | 南部重要経済地域 |
| SPI-NAMA | Support the Planning and Implementation of NAMAs in a MRV Manner | 「国としての適切な緩和行動(NAMA)」策定及び実施支援プロジェクト |
| SRHMC | South Regional Hydrometrological Center | ベトナム南部水文気象センター |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change | 国連気候変動枠組条約 |
| VRF | Variable Refrigeration Flow | ビル用マルチエアコン |
| WRF | Weather Research and Forecasting | 気象予測モデル |

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

2015年12月にフランスのパリ郊外で開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）には全ての国が参加し、2020年以降の公平で実効的な気候変動対策の法的な枠組であるパリ協定が採択された。パリ協定では、地球の気温上昇を産業革命前に比べて2℃よりも低く抑え、さらには1.5℃未満に抑えるための努力を追求することが掲げられ、脱炭素に向けた取組の促進が求められている。その後、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで開催されたCOP24にて、2020年からの各国の具体的な義務を定めたルールブックが採択された。

またパリ協定が採択されたCOP21では、都市を含む非国家主体の行動を認知すること、そして全ての非政府主体（都市その他地方公共団体等）の努力を歓迎し、そのスケールアップを招請することが決定された。都市は社会経済の発展を支える活動の場であり、多くの人々が居住している。世界の全土地面積の2%を占める都市部に、世界人口の約半数が居住し、その割合は2050年には70%にまで増加すると予想されている。また2006年時点で世界のCO2排出量の70%以上が都市から排出されていると推定されており、都市部が気候変動の緩和に果たす役割は大きく、都市部における気候変動対策の着実な実施、温室効果ガス排出量の削減が、パリ協定の目標達成のために重要となっている。

ベトナム国は、2008年に国家気候変動対策目標計画（NTP-RCC）、2011年に国家気候変動戦略（NCCS）、2012年に国家グリーン成長戦略（NGGS）を策定し、国家として気候変動対策に取り組んできた。また、自国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution：NDC）として、2030年までに温室効果ガスの排出をBAU比で8%削減すること、そして2014年に署名した二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism：JCM）を含む国際支援により25%まで削減することを目指し、2016年には、パリ協定実施計画が承認されている。

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。日本の中で東京都に次ぐ大都市であり、国際交流も積極的に行っている。大阪市は、アジア等の諸都市の低炭素社会の構築に向けたプロジェクトを創出・形成するため、環境技術を有する大阪・関西の企業を対象としたプラットフォーム「Team Osaka ネットワーク」を2016年6月に立ち上げた。Team Osakaネットワークは、産官学の連携を効果的に行い、企業の海外進出や大阪・関西経済の活性化を図るとともに、国際環境分野における日本の役割に貢献することを目的としている。

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 | 人口 | 2,743,735人 (2020年1月現在) |
| 2 | 面積 | 225.30平方キロメートル (2018年10月現在) |
| 3 | 市内GDP | 19兆4,935億円 (2016年度) |

出典:大阪市 HP 及び各種資料より日本工営作成

1.2.2 ホーチミン市

本都市間連携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899万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、土地利用のスプロール¹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、気候変動による被害を受けやすい土地柄でありながら、温室効果ガス (Greenhouse gases :GHG) の排出量もまた、急激な増加を続けている。

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 | 人口 | 8,993,082人 (2019年時点) |
| 2 | 面積 | 2,095平方キロメートル |
| 3 | 市内GDP | US\$5,428 (2016年時点) |

出典:各種資料より日本工営作成

1.3 事業の目的

本事業では、大阪市がこれまで培ってきた環境施策の経験・ノウハウや日本企業が保有する低炭素技術を活かし、ホーチミン市における低炭素都市形成への取り組みを効果的・効率的に支援するために必要な調査事業を実施する。

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・低炭素社会形成に向けた協力を行った。また、JCM案件形成調査の裾野を広げるため、ホーチミン市の観光局 (Department of Tourism: DOT)

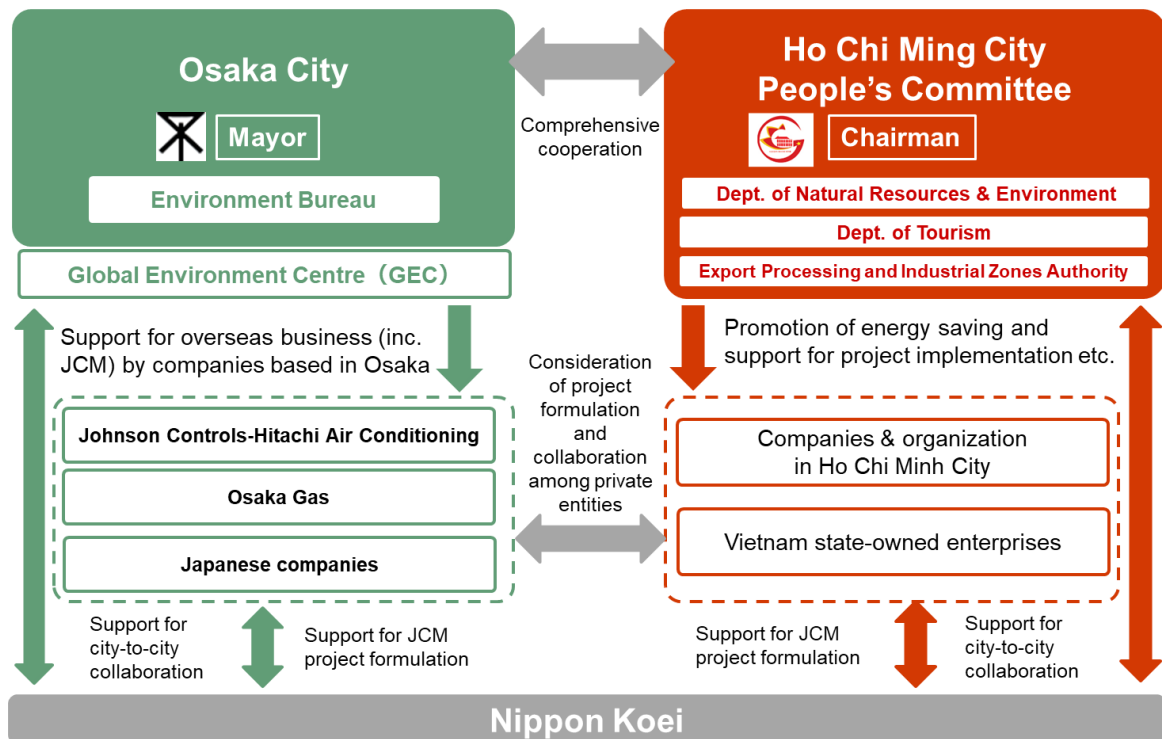
¹ 都市の郊外に無秩序・無計画に宅地が伸び広がっていくこと。

や輸出加工区・工業団地管理委員会（Ho Chi Minh City Export Processing and Industrial Zones Authority: HEPZA）とも協議を行った。

両都市の都市間連携の下、ホーチミン市内におけるJCM案件形成を目指し、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、ガス供給事業者である大阪ガス株式会社などの民間企業と協力して調査を実施した。

また、今年度より一般社団法人地球環境センター（Global Environment Centre: GEC）が本事業に参画した。GECはJCM設備補助事業の補助事業者（執行団体）として環境省から採択されている組織であり、JCMに精通していることから、上記日系企業に対してJCM案件形成に必要な助言等を行った。

本事業に係る実施体制を以下に示す。



出典: 日本工管作成

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、2019年7月24日～2020年3月2日である。主な工程は、下図に示す通り。

| Survey Item | 2019 | | | | | | 2020 | | |
|--|------|-----|------|-----|-----|-----|------|--------------|--|
| | Jul | Aug | Sept | Oct | Nov | Dec | Jan | Feb | |
| 1. JCM Model Project Formulation | | | | | | | | | |
| 1) High efficiency equipment installation project | | | | | | | | | |
| a) Specification examination of equipment installation | | → | | | | | | | |
| b) Formulation of project plan & project evaluation | | | → | | | | | | |
| c) Examination and finalization of the international consortium system | | | → | | | | | | |
| d) Formulation of MRV plan | | | → | | | | | | |
| 2) Preparatory Survey for Large-scale JCM Model Project | | | | | | | | | |
| a) Understanding promotion of the JCM system | | → | | | | | | | |
| b) Specification examination of equipment installation | | | → | | | | | | |
| c) Formulation of project plan & project evaluation | | | → | | | | | | |
| 2. Formulation Support for CCAP (2021-2025) | | | | | | | | | |
| a) Overall schedule of CCAP (2021-2025) formulation | | → | | | | | | | |
| b) Review method of CCAP (2016-2020) | | | → | | | | | | |
| c) Conduct of CCAP (2016-2020) review | | | | | → | | | | |
| 3. Other | | | | | | | | | |
| a) Domestic meetings with Osaka and related companies | | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | |
| b) MOEJ progress report meeting | | △ | | | | △ | | △ | |
| c) Field survey | ▲ | | ▲ | ▲ | | | ▲ | ▲ | |
| d) Implementation of policy dialogue | | | | | △ | | | | |
| e) Final report | | | | | | → | | Submission △ | |

▲ : Conducted locally △ : Conducted in Japan

出典: 日本工管作成

図 1.2 本事業のスケジュール

第2章 低炭素社会実現のための都市間連携

2.1 都市間連携の背景と目的

2.1.1 背景

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的に実施しており、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」を締結した。また、当覚書の下、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（Climate Change Action Plan : CCAP）, 2017-2020」が策定された。当覚書は、平成28年（2016年）9月に「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」として更新されるなど、大阪市・ホーチミン市は良好な協力関係を継続している。

これまでの両都市による都市間連携の実績は下表の通り。

表 2.1 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 | ホーチミン市水道総公社（SAWACO）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12月 | SAWACOと技術交流に係る覚書を更新 |

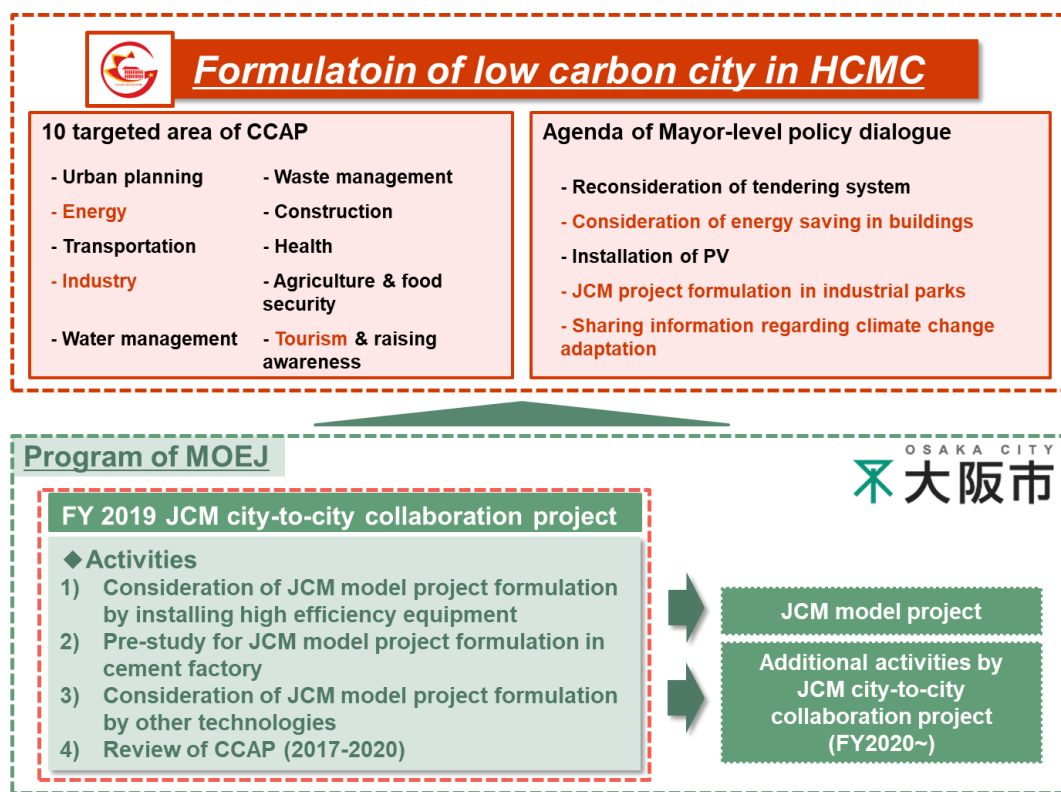
出典:日本工営作成

2.1.2 目的

過年から両都市の交流等を踏まえ、本年度の都市間連携では、ホーチミン市内の産業・公共セクター等に対し、高効率空調機器やボイラをはじめとした省エネ技術導入事業のJCM案件化を検討することを目的として実施する。また、CCAP（2017-2020）のさらなる推進を図るとともに、次期CCAP（2021-2025）の策定に向けた支援を行う。

2.2 都市間連携の実施方針

本都市間連携の活動イメージは、下図の通りである。



出典：日本工営作成

図 2.1 都市間連携の活動イメージ

2.3 都市間連携に係る今年度の活動結果

2.3.1 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。

表 2.2 都市間連携に係る取組み

| 調査内容 | 実施時期 | 概要 |
|----------------|-----------------|---|
| 大阪市側キックオフ会議 | 2018年5～6月 | 本年度事業関係者とのキックオフ会合を左記期間において複数回、面談や電話等において実施した。 |
| 第1回現地調査（ホーチミン） | 2019年7月28日～8月3日 | 本事業のキックオフ会議を開催し、大阪市とホーチミン市の間で今年度の活動内容や政策対話に係る協議を実施した。また、JCM候補案件に係る現地事業者や日系企業を訪問し、案件化に向けた協議を行った。 |
| 環境省キックオフ会議 | 2019年8月23日 | 提案書の内容に基づき、今年度の具体的な活動目標と活動内容、JCM設備補助事業の候補案件、想定される課題並びにスケジュールについて環境省へ説明した。 |

| | | |
|-----------------------|----------------|--|
| 2019年度JCM設備補助事業（3次）申請 | 2019年8月30日 | 本事業で実施したJCM案件形成調査において、日立ジョンソンコントロールズ空調製の高効率空調機器導入に係るJCM案件を形成し、今年度JCM設備補助事業（3次公募）に申請した。提案事業は、2019年11月に正式に採択された。詳細は3.1.7の通り。 |
| 第2回現地調査（ホーチミン） | 2019年9月8日～13日 | ホーチミン市（DONRE、MOFA、DOT）と面談を実施し、政策対話の準備、MOU更新に係る手続きの確認、及びJCM案件形成に係る協議を行った。また、ホーチミン市内におけるJCM案件形成に係る裾野を広げる意味から、今回初めてDOTと面談し、ホテル等観光施設でのJCM案件形成検討への協力依頼を協議した。 また、JICA主催のSPI-NAMA及び次期CCAP策定に関する中間報告セミナーに出席し、情報収集を実施した。 加えて、高効率空調機器導入、及び高効率ガス貫流ボイラ導入に関するJCM案件形成に向けてホーチミン市内企業と面談し、既存設備や省エネ計画等に係る情報収集を行った。 |
| 第3回現地調査（ホーチミン） | 2019年10月8日～14日 | ホーチミン市（DONRE、DOT）と面談を実施し、政策対話に向けた最終調整、及びJCM案件形成に係る協議を確認した。また、Binh Dien市場建屋への屋根置き太陽光発電システムにつき、設備導入に関する計画と現状について聴取した。 |
| 政策対話 | 2019年11月1日 | 大阪市・ホーチミン市による市長級政策対話を大阪市本庁舎で実施した。ホーチミン市からはVo Van Hoanホーチミン市人民委員会副委員長ら9名、大阪市からは高橋徹大阪市副市長ら8名が出席し、本事業や2020年までの都市間協力につき議論を実施した |
| 環境省進捗報告会 | 2019年12月20日 | 環境省キックオフ会議以降の進捗につき、環境省に説明した。 |
| 第4回現地調査（ホーチミン） | 2020年1月5日～10日 | ホーチミン市（DONRE、DOT）と面談し、今年度都市間連携事業の取組や成果について報告した。また、ベトナム国南部水文気象センター（South Regional Hydrometrological Center）と降雨予測システムの導入に係る協議を実施した。更に、JICA主催のSPI-NAMAに関するセミナーに出席し、次期CCAP策定に関する情報収集を実施した。 JCM案件形成調査として、高効率空調機器やガス貫流ボイラ、太陽光発電システムの導入に関心を示している企業との面談を複数実施した。 |
| 環境省主催JCMセミナー招聘（東京） | 2020年1月15日～17日 | 東京で開催された環境省主催JCM都市間連携セミナーへの参加のため、ホーチミン市から2名を招聘した。セミナーでは、招聘者のMs. Kieu (DOT)がパネルディスカッションに参加し、今後の都市間連携のあり方や必要な支援について意見を述べた。 |
| 環境省最終報告会 | 2020年2月21日 | 今年度活動報告、及び来年度の活動案について、環境省に報告した。 |

出典：日本工営作成

2.3.2 政策対話の実施

2019年11月1日（金）に「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」が開催され、Vo Van Hoan ホーチミン市人民委員会副委員長、高橋徹大阪市副市長らが出席した。当日の開催概要及び式次第は、以下の通りである。

【開催概要】

日時： 2019年11月1日（金）14:00-16:30
 場所： 大阪市本庁舎 5階 会議室
 参加者： 大阪市：8名、ホーチミン市：9名、一般財団法人都市技術センター：1名、
 大阪 水・環境ソリューション機構：1名、地球環境センター（GEC）：
 2名、気象工学研究所：2名、日本工営：3名、通訳：2名（合計28名）

表 2.3 2019 年度政策対話のアジェンダ

| # | Time | Agenda |
|---|---------------|--|
| 1 | 14:00 - 14:10 | <Ho Chi Minh City and Osaka City> Opening Address |
| 2 | 14:10 - 14:40 | <Ho Chi Minh City: Presentation> Low Carbon Activities - Climate Change Action Plan for 2010-2020 and new vision 2020-2030 - Request for Support |
| 3 | 14:40 - 15:10 | <Osaka City: Presentation> Support for Creating Low Carbon City - Policies of Support - Future Vision |
| 4 | 15:10 - 15:25 | Photo Session & Break |
| 5 | 15:25 - 16:05 | <Cooperative Companies: Presentation> Ongoing Projects - JCM Formulation Studies (Nippon Koei) - Rainfall Prediction System (Meteorological Engineering Center) |
| 6 | 16:05 - 16:25 | <Ho Chi Minh City and Osaka City> Discussion about ongoing projects and future vision |
| 7 | 16:25 - 16:30 | <Osaka water and environment solution association> Closing Address |

出典:大阪市提供資料

本政策対話では、Vo Van Hoan ホーチミン市人民委員会副委員長、高橋徹大阪市副市長による開幕挨拶に続いて、DONRE、大阪市環境局が本事業の取組や調査概要や進捗についての発表を行った。その後、日本工営からJCM制度に関する概要説明、株式会社気象工学研究所（以下、気象工学研究所）から降雨予測システムについての説明を行った。



政策対話全体の様子



政策対話全体の様子



ホーチミン市による発表



市庁舎前における集合写真

2.3.3 CCAP 2021-2025 の策定支援

1) 2019年9月

ベトナムにおけるGHG排出削減政策を支援するため、JICAはSPI-NAMA事業（Project to Support the Planning and Implementation of Nationally Appropriate Mitigation Actions in a MRV Manner）を実施している。2019年9月11日に、JICA等によるSPI-NAMA事業の中間報告会がホーチミン市内で開催された。そこで、次期CCAPに係る情報収集を行うことを目的に、中間報告会に参加した。

本中間報告会では、ホーチミン専門家チーム及びJICA専門家チームの各専門家より、次期CCAP策定に係る現在までの進捗状況、及びCCAPの期待される効果について報告があった。主な報告内容は、1) MONREによるNAMAの策定・実施を進めるための調整能力強化の作業状況、および2) 低炭素都市型NAMAのパイロットを通じた関係省庁・地方自治体の能力向上の進捗であった。

次期CCAPの策定に向けて、主に以下の活動が行われていることを確認した。

Activity 1: Estimating future GHG emission trend (BAU) and emission reduction potential

Activity 2: Determining and specifying priority mitigation programs, options and actions

Activity 3: Examining policy options to promote the programs and actions determined, including current policy review and policy recommendation

また、これまでの活動の成果として、AIM(Asia-Pacific Integrated Model)モデルによる2030年までの気候変動政策のレビュー及びGHG排出推計、産業セクターにおける省エネルギーの検討、そして交通セクター（港湾や空港）における省エネルギー・再生可能エネルギーの検討に関する報告があった。

本中間報告会のアジェンダは下表の通り。

表 2.4 SPI-NAMA 中間報告会のアジェンダ

Draft Agenda for Interim report meeting for SPI-NAMA Project Activities in HCMC in 2019

Date: 11 September, 2019 8:30- 15:30

Venue: Sheraton Saigon Hotel, Ho Chi Minh City (HCMC), Viet Nam

Co-Organized by: MONRE, HCMC/DONRE, and JICA

Participants:

Viet Nam MONRE, DONRE, DOC, DOIT, DOST of HCMC, and key organizations related to the SPI-NAMA Project

Japan JICA Chief Advisor (SPI-NAMA), HCMC Experts Team (Team Leader, Transport Experts, Coordinator), and National Specialists

*Vietnamese-English Simultaneous Interpretation

| | | |
|--------------|--|---|
| 08:00-08:30 | Registration | MC: - Ms. Tran Hong Lan – DONRE - Mr. Makoto Kato - Team Leader, HCMC Expert Team |
| 08:30-08:45 | Opening Remarks | ● JICA ● HCMC DONRE |
| 08:45-08:55 | Photo session | |
| 08:55-09:10 | Overall Progress and expected contribution of SPI-NAMA project activities in HCMC in 2019 | ● Mr. Makoto Kato Team Leader, HCMC Expert Team |
| 09:10- 09:20 | Q&A | ● Participants |
| 09:20 -09:45 | Progress of policy review related to HCMC CCAP Update | ● JICA Expert Team |
| 09:45 -10:00 | Coffee break | |
| 10:00-10:25 | Progress to date of GHG Emissions Projection by using the Asia-Pacific Integrated Model (AIM) | ● JICA Expert Team |
| 10:25-10:45 | Q&A / Open discussion | ● Facilitated by Makoto Kato & Dr. Mai Tuan Anh |
| 10:45-11:05 | Progress to date of Energy Efficiency | ● JICA Expert Team |
| 11:05-11:20 | Progress to date of Transport Sector | ● JICA Expert Team |
| 11:20-11:35 | Q&A / Open discussion | ● Facilitated by Makoto Kato & Dr. Mai Tuan Anh |
| 11:35-12:00 | Toward finalization of work Discussion on prioritization of sector, programmes, policy measures, and recommendation to address the current needs and caps | ● Dr. Jun Ichihara, JICA ● Dr Mai Tuan Anh DONRE |
| 12:00 | Lunch | |

出典: 中間報告会配布資料



中間報告会の会場の様子



JICA 専門家による発表の様子

2) 2020年1月

その後、2020年1月に開催されたSPI-NAMA事業に関する最終報告会では、前回の中間報告会以降の事業進捗、及び最終報告が行われた。約5年間に及んだ本事業の成果として、ベトナムにおける定量的なGHG排出量の算定結果等が公表された。

SPI-NAMA事業では、NDCに貢献する技術として各分野から45の技術を選定、その効果等を検証している。また、ベトナムのGHG排出に大きな影響を与える交通セクターやエネルギーセクターにおいて、今回のSPI-NAMA事業の技術支援は今後のベトナムの低炭素化に資するきっかけを構築したことを確認した。

ホーチミン市関係者は、SPI-NAMA事業に参加することによってGHG排出削減に係る知見を吸収していることから、今後の同市における低炭素化への礎が整ったものと理解している。

表 2.5 SPI-NAMA Final Report Meeting のアジェンダ

| | | |
|--|---|---|
| 08:30-09:00 | Registration | |
| Opening Session | | |
| 09:00-09:10 | Opening Remarks | <ul style="list-style-type: none"> ● MONRE/DCC (TBC) ● Mr. Nguyen Toan Thang Director General of HCMC DONRE (TBC) ● Mr. Hiromichi Murakami, Deputy Director-General, JICA |
| 09:10-09:25 | Key Note Presentation: Updates of Viet Nam's climate change policy in particular on the readiness for NDC implementation, and steps envisaged in 2020 and beyond | <ul style="list-style-type: none"> ● Dr. Luong Quang Huy Director, MONRE/DCC |
| 09:25-09:35 | Updates of HCMC's climate action and vision for updating the Climate Change Action Plan (CCAP) | <ul style="list-style-type: none"> ● Dr. Mai Tuan Anh Director, HCMC DONRE |
| 09:35-10:00 | Results of support for HCMC by JICA SPI-NAMA, major outputs of 2019 activities, and summary of policy recommendations | <ul style="list-style-type: none"> ● Dr. Jun Ichihara, Chief Advisor JICA SPI-NAMA Mr. Makoto Kato, Team Leader, Short-term Expert Team |
| 10:00-10:15 | Group Photo and Coffee Break | |
| Session 1: Results of Activities under SPI-NAMA/HCMC2019 Component | | |
| 10:15-10:35 (Q&A: 5 min) | Result of GHG emissions projection using Asia-Pacific Integrated Model (AIM) | <ul style="list-style-type: none"> ● Dr. Nguyen Tung Lam et al, ISPONRE |
| 10:35-10:55 (Q&A: 5 min) | Result of policy measure development for future HCMC Climate Change Action Plan | <ul style="list-style-type: none"> ● Ms. Akiko Ishii and Dr. Quoc Ho Bang et al, Vietnam National University at Ho Chi Minh |
| 10:55-11:25 (Q&A: 5 min) | Feasibility Study on low carbon technology introduction in the transport/energy efficiency subsector Measurement, Report and Verification of impact of GHG emissions reduction in urban railways in Viet Nam | <ul style="list-style-type: none"> ● Dr. Yasuki Shirakawa & Mr. Katsuyuki Ozaki and Le Thi Thanh Nhan Transport Development and Strategy Institute |
| Session 2: Actions for enhancing HCMC Climate Change Action Plan toward 2030 | | |
| 11:25-11:35 | Enhancing future climate actions in HCMC | <ul style="list-style-type: none"> ● Mr. Joselito Guevarra C40 |
| 11:35-11:50 | Comments by key representative ➤ Dr. Luong Quang Huy, MONRE/DCC ➤ Dr. Mai Tuan Anh, HCMC/DONRE ➤ Mr. Nguyen Duc Thuyet, MOT/DOE ➤ Mr. Makoto Kato, JICA Experts ➤ Other key participants | <ul style="list-style-type: none"> ● To be facilitated jointly by Mr. Thang (TBC) and Dr. Jun Ichihara, JICA Chief Advisor |
| 11:50-12:00 | General discussion by all participants | <ul style="list-style-type: none"> ● To be facilitated jointly by Dr. Mai Tuan Anh and Dr. Jun Ichihara, JICA Chief Advisor |
| Closing session | | |
| 12:00 | Closing remarks | <ul style="list-style-type: none"> ● MONRE/DCC (TBC) ● Mr. Nguyen Toan Thang Director General of HCMC DONRE (TBC) ● Mr. Hiromichi Murakami, |

出典: DONRE 配布資料

2.3.4 降雨予測システム

昨年度の政策対話におけるホーチミン市側の要請として、気候変動適応策の一つである降雨予測モデルの構築及び実用化につき、ホーチミン市を対象として行うことが挙げられた。

この要請に基づき、大阪市と気象工学研究所は、ホーチミン市関係者やベトナム国南部水文気象センター（South Regional Hydrometrological Center：以下、SRHMC）と協議を実施している。尚、気象工学研所は大阪市内企業であり、関西電力の系列会社として関西地域の降雨予測システムの開発、販売等を進めている会社である。

ホーチミン市における気象工学研究所の取組について、昨年度からの流れを下表に示す。

表 2.6 ホーチミン市における気象工学研究所の取組実績

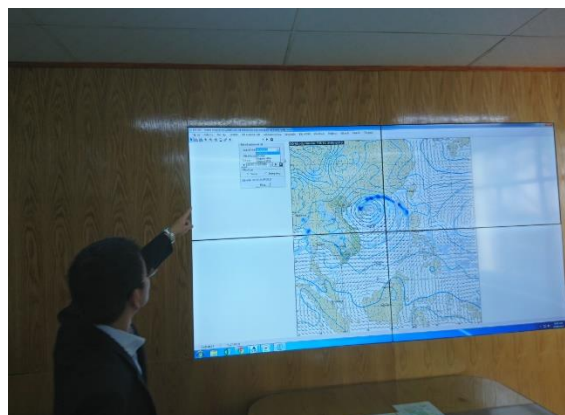
| 年月日 | 概要 |
|------------|---|
| 2018年6月11日 | WRF（Weather Research and Forecasting）モデル等の局地気象モデルを活用し、ホーチミン市を対象とした降雨予測システム（3日先までの降雨予測、空間解析度5km）を構築。試行版として同市に提案した。 |
| 2018年9月6日 | ホーチミン市で実施された政策対話において、気象工学研究所の日本国内での実績を紹介すると共に、上記の試行版降雨予測システムの紹介と同システムの精度検証結果を報告した。 |
| 2019年9月10日 | SRHMCとの情報交換、同局の見学を実施し、ベトナムにおける降雨予測システムの取り組み状況を確認した。 |
| 2019年10月 | ベトナムにおける気象観測および降雨予測に関する取り組み状況と、気候変動に伴い今後増大すると想定される豪雨リスクを踏まえ、SRHMCへ短時間降雨予測システムの導入を（メールにて）提案した。 |
| 2019年11月1日 | 大阪市内で実施された政策対話において、降雨予測システム導入の検討状況についてホーチミン市に報告すると共に、今後の調査方針案を説明した。 |

出典：株式会社気象工学研究所提供資料に基づき日本工管作成



SRHMCとの情報交換会

出典：株式会社気象工学研究所提供



SRHMCのシステム見学

今年度の調査により、ベトナムでは全球気象モデルの出力値を入力し、数値予報モデルWRFによる気象予測システムが整備されていることを確認した。また、気象レーダーは2019年10月時点で1基導入済みであり、今後追加で3基を導入する予定であるとのことを確認した。但し、気象レーダーを活用した降雨予測システムは、まだ導入されていないことが分かった。

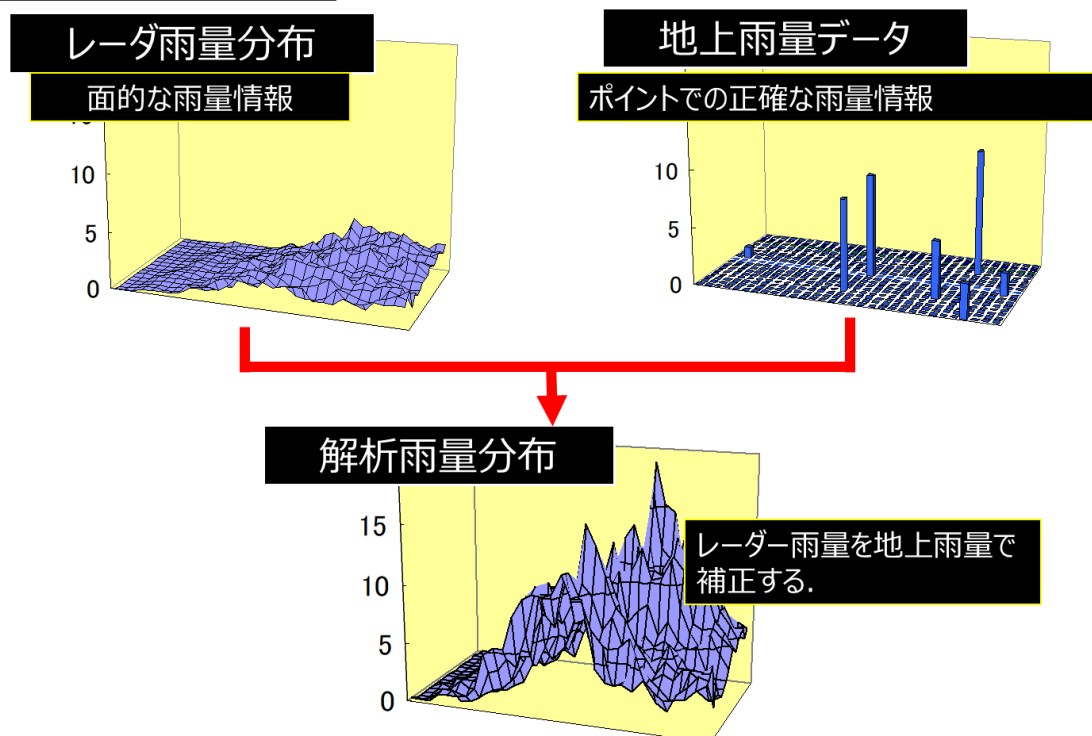
これらの現状を踏まえ、気象レーダーを活用した降雨予測の結果と、数値予報モデルWRFによる予測結果を最適合成する「ハイブリッド降雨予測システム」の導入を検討することとなった。

【気象レーダーの情報を活用した降雨予測】

気象レーダーを活用した降雨予測は、(1) レーダー情報と地上雨量データを用いた解析雨量分布の作成、(2) 降雨域の移動ベクトルの同定、(3) 移動ベクトルによる降雨域の移動予測、の3つの方法で対応可能である。

レーダー情報と地上雨量データを用いた解析雨量分布の作成イメージは、以下の通りである。

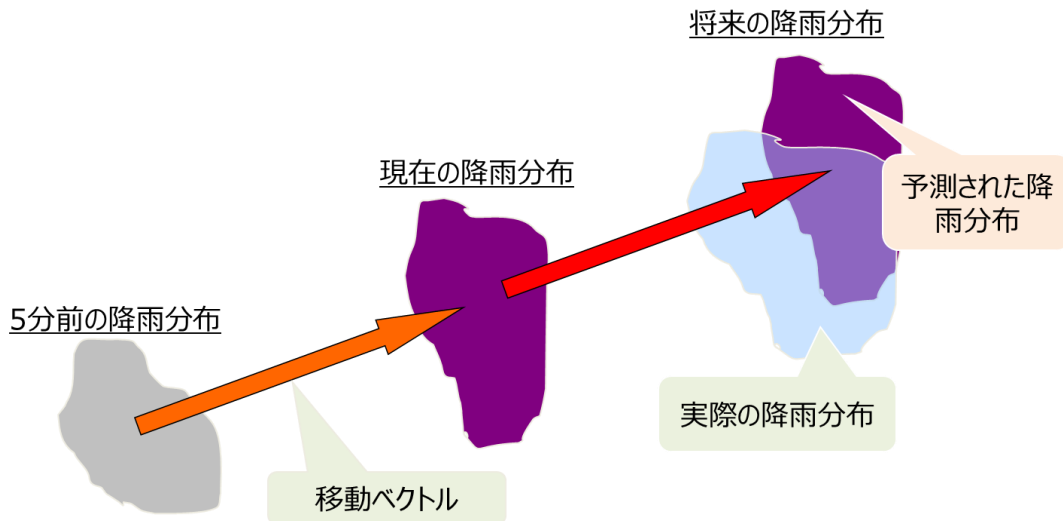
解析雨量分布の作成



出典:株式会社気象工学研究所プレゼン資料

図 2.2 解析雨量分布の作成

また、移動ベクトルの同定と移動ベクトルによる降雨域の移動予測は、下図の考え方で行うことにより、より具体的な将来降雨予測を実現する。



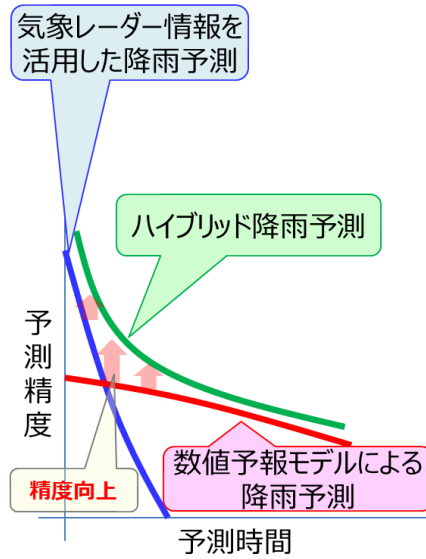
出典:株式会社気象工学研究所プレゼン資料

図 2.3 移動ベクトルの同定と移動ベクトルによる降雨域の移動予測

【ハイブリッド降雨予測システム】

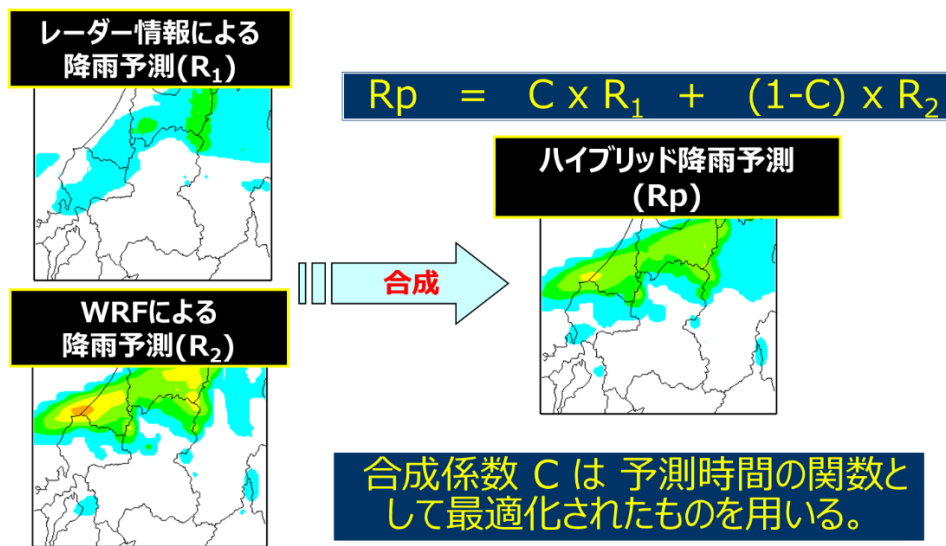
気象レーダーの情報を活用することによる降雨予測は、予測開始直後の精度は非常に高いが、予測精度が時間とともに急激に低下するという特性がある。一方で、数値予報モデルWRFによる降雨予測は、時間の経過による予測精度の低下が小さいという特性がある。

このような特性に対して、ハイブリッド降雨予測システムは、これら2つの予測手法による降雨予測結果を、予測時間の関数として最適化した合成係数により合成するシステムである。これにより、6時間先までの高精度の降雨予測値を出力することが可能となる。



出典:株式会社気象工学研究所プレゼン資料

図 2.4 ハイブリッド降雨予測に係る関数



出典:株式会社気象工学研究所プレゼン資料

図 2.5 ハイブリッド降雨予測システム

今年度の調査結果を踏まえ、来年度以降もハイブリッド降雨予測システムの導入に向けた検討を行う。調査スケジュールの予定は以下の通り。尚、本スケジュールは、既にSRHMCと合意済である。

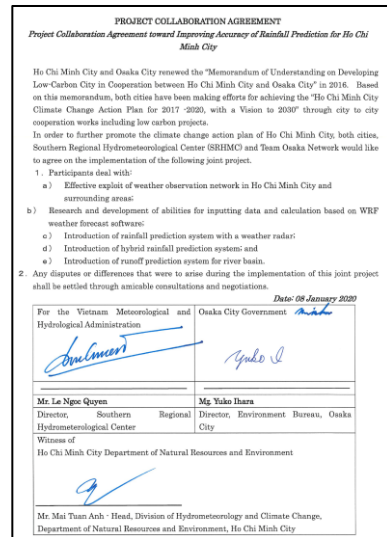
表 2.7 ハイブリッド降雨予測システム導入に向けた調査スケジュール(案)

| 項目 | 細目 | 1 年目 | 2 年目 | 3 年目 | 4 年目 | 5 年目 |
|---------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|
| 降雨予測システム導入に向けた情報収集 | レーダー観測、地上雨量観測の現状および計画の把握 | ■ | | | | |
| | 降雨予測システム導入に向けた課題整理 | ■ | | | | |
| ベトナムのレーダーの観測情報を活用した降雨予測手法の検討 | レーダー観測データの収集・整理 | | ■ | | | |
| | 地上雨量観測データの収集・整理 | | ■ | | | |
| | レーダー情報を活用した降雨予測モデルの構築 | | ■ | ■ | | |
| | 構築した降雨予測モデルによる降雨予測計算 | | | ■ | | |
| | 降雨予測計算結果の精度評価 | | | ■ | | |
| WRF による降雨予測手法の検討 | ベトナム国で運用されている WRF 降雨予測データの整理 | | ■ | | | |
| | WRF 降雨予測計算結果の精度評価 | | ■ | | | |
| ハイブリッド降雨予測手法の適用検討 | 予測結果の最適合成手法の適用検討 | | | | ■ | |
| | 最適合成による予測結果の精度評価 | | | | ■ | |
| 降雨予測システムの導入 | システム設計 | | | | ■ | |
| | システム構築 | | | | ■ | ■ |
| 降雨予測システムの出力結果を用いた氾濫予測システム等の導入検討 | | | | | | ■ |

出典:株式会社気象工学研究所資料

また、ハイブリッド降雨予測システムの導入に向けて今後更に協力関係を強化することを目的とし、大阪市と SRHMC は「プロジェクト協力同意書 (“Project Collaboration Agreement toward Improving Accuracy of Rainfall Prediction for Ho Chi Minh City”）」を 2020 年 1 月 8 日に締結した。

この同意書により、本都市間連携事業の下、大阪市と SRHMC、そして気象工学研究所が協力し、5 年後を目途にホーチミン市へのハイブリッド降雨予測システム導入を目指す。



出典:大阪市提供資料

図 2.6 プロジェクト協力同意書

2.3.5 MICEに係る議論

ホーチミン市は、ベトナム最大の経済都市であるとともに観光都市でもあり、毎年2,000万人以上の観光客が同市を訪問している。同市の観光収入は全国の45%を占めており、外国人観光客は毎年10%のペースで増加している。

そこで、ホーチミン市内の観光施設におけるJCM案件形成を目指し、ホーチミン市観光局（DOT）との協議を実施した。DOTは現在、「Meetings, Incentives, Conference and Exhibitions (以下、MICE) Tourism Program」を策定中である。近年、エコフレンドリーやロハス、省エネルギー、低炭素と言ったコンセプトでの集客を掲げている観光施設も少なくない。そのため、それらに貢献するツールとしてJCMを活用する機会を探るため、情報収集を行った。

尚、策定中のMICEプログラムは、2045年ビジョン（気候変動に適応し、低炭素で持続可能な都市の実現）に向けた2020年－2030年の具体的な方針について検討段階である。特に、メコンデルタと南部重要経済地域（the Southern Key Economic Region : SKER）の8省において、気候変動と持続可能な発展を重要視している。

DOTはJCM補助金を活用した省エネ事業に興味を示しており、次年度以降のJCM設備補助事業申請に向けた調査を実施するため、DOTが管轄している観光施設（ホテル等）についての一覧表を共有してもらうことを確認した。今後も引き続きDOTと情報交換を行い、観光施設におけるJCM案件形成調査を行う予定である。

また、DOTの協力によりホーチミン市内にあるHotel Nikko SaigonとRex Hotel の2つのホテルに対して調査票を送付し、各ホテルの既存設備の状況について情報収集を行った。調査票の結果を基に、上記2カ所のホテルにおけるJCM案件形成を検討中である。



DOTとの面談



ホーチミン市内ホテル担当者との面談

2.3.6 環境省主催都市間連携セミナー及び招聘

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2020年1月16、17日に東京都で開催されるにあたり、ホーチミン市から以下2名を本邦に招聘した。

Ms. Tran Hong Lan : Climate change Bureau, Ho Chi Minh City
 Ms. Vo Thi Thanh Kieu : Department of Tourism, Ho Chi Minh City

本セミナーのプログラム概要は、下表の通り。

表 2.8 都市間連携セミナーのプログラム概要

| | 1月16日 (木) | 1月17日 (金) |
|----|-------------------------|-----------|
| 午前 | 非公開セミナー① | 非公開セミナー② |
| 午後 | 施設見学 (ガスの科学館：がすてな一に) | 公開セミナー |

出典:環境省資料を参考に日本工営作成

1月17日午前中の非公開セミナーでは、各都市の招聘者によるパネルディスカッションが行われ、ホーチミン市の代表としてMs. Kieuが登壇した。

パネルディスカッションでは、都市間連携事業に参加して得られるメリット、脱炭素且つ持続可能な都市開発を進める上での重要なポイント、脱炭素社会の実現のために都市が果たすべき役割や必要な支援の3点を中心に、意見交換が行われた。



環境省による発表



日本工営による本事業についての発表



Ms.Kieuが登壇した
 パネルディスカッションの様子



参加者による集合写真

第3章 JCM 案件形成調査

3.1 空調機器の導入検討

3.1.1 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案件形成調査を実施した。

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。

JCM案件形成調査は、JCHの顧客やJCMに関心の高いホーチミン市の企業を中心に情報収集及び面談等を行い、JCM案件の候補企業を選定した。候補企業については、下記の項目について調査を実施した。

表 3.1 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 | 既存設備について詳細を調査し、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。 |
| 2 | 事業計画の策定及び事業性評価 | 各建物につき、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。代表事業者は、JCHを想定している。 |
| 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

3.1.2 想定している導入設備の仕様

本調査では、JCH 製のビル用マルチエアコン（Variable Refrigeration Flow、以下 VRF）の導入を検討している。本 VRF の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。
- 様々なパイプ接続が可能であるため、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 3.1 想定する高効率空調機器のイメージ

3.1.3 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面談を行い、空調機器の更新や新規導入の計画の有無についてヒアリングを行った。面談を行った企業は下表の通り。

表 3.2 空調機器導入に係る JCM 案件形成に向けた面談実績

| # | 年月 | 面談先 | JCM案件化の状況 |
|---|------------|---|---|
| 1 | ～2019年7月 | Tan Phu Hung International Investment Joint Stock Company | 今年度JCM設備補助事業(3次公募)に申請し、採択された。 |
| 2 | | Daibiru Saigon Tower | 今年度JCM設備補助事業(3次公募)に申請し、採択された。 |
| 3 | 2019年7月30日 | Saigon Hi-Tech Park (SHTP) | SHTP内にある民間企業にJCM制度を周知してもらおうよう依頼。今後関心のある企業があれば個別面談を実施予定。現時点で、具体的な候補先はない。 |
| 4 | | QTSC (Quang Trung Software City) | QTSC内には公共ビルと民間企業が所有するビルがあり、民間ビルを対象にJCM案件化に向けた情報収集を実施予定。現時点で、具体的な候補先はない。 |
| 5 | 2019年7月31日 | Hanoi Telecom Corporation | 今年度JCM設備補助事業(3次公募)に申請し、採択された。 |
| 6 | | Vietnam National University, Ho Chi Minh City | 新しいキャンパスの建設計画を3年以内に立案予定。現時点ではJCM案件形成は難しい。 |
| 7 | | IDEA High-tech R&D | 今年度JCM設備補助事業(3次公募)に申 |

| | | | |
|----|-------------|------------|--|
| | | | 請し、採択された。 |
| 8 | 2019年9月9日 | 不動産事業者 | ビルオーナー(香港)が省エネ事業に投資するか否かにつき検討中。今後、オーナーが投資判断をした場合、JCM案件形成の検討を行う。 |
| 9 | 2019年9月13日 | 日本人学校 | 校舎の改修工事や増設工事が予定されており、3年以内に着工予定。新校舎における空調機器導入に係り、今後情報交換を行い、JCM案件形成の申請可否を検討する。 |
| 10 | 2019年10月22日 | 日系建設機器メーカー | 9月11日に開催したJCMセミナーに参加した企業であり、JCM案件形成に関心を示している。次年度JCM設備補助事業申請を目指し、現在協議を進めている。 |
| 11 | 2020年1月8日 | 日系金属加工メーカー | JCMの概要説明とJCH製の空調機器の紹介を行った。現時点で具体的な候補事業はないが、今後も引き続き情報交換を行う。 |
| 12 | 2020年1月9日 | 工業用衣料メーカー | JCMの概要説明とJCH製の空調機器の紹介を行った。現時点で具体的な候補事業はないが、今後も引き続き情報交換を行う。 |

出典：日本工管作成

更に、ホーチミン市におけるJCM案件形成の促進を目指し、同市内ホテルにおいて企業向けJCMセミナーを開催した。本セミナーでは、JCMについて紹介すると共に、高効率空調機器についてJCHより紹介を行った。また、空調機器に加え、今年度JCM案件形成調査の重点技術である太陽光発電システムやガス貫流ボイラ・燃料転換についても、シャープ、MIURAの各社より紹介を行った。セミナーにはホーチミン市内企業を中心に約100名が参加し、JCMや各社技術について高い関心が寄せられた。本セミナーの開催概要は以下の通り。

日時 : 2019/9/11(水) 9:30 – 12:00
 場所 : Hotel Nikko Saigon 3rd floor Origami Ballroom
 参加者 : ホーチミン市内企業など約100名
 アジェンダ : 下表参照

表 3.3 企業向け JCM セミナーのアジェンダ

| TIME | ACTIVITIES |
|---------------|---|
| 9:00 – 9:30 | Welcome guest |
| 9:30 – 10:15 | [Overall JCM Subsidy Scheme] Introduction about JCM, Q&A |
| 10:15 – 10:45 | [Air-conditioning] Johnson Controls-Hitachi Air Conditioning VN's case study + product intro, Q&A |
| 10:45 - 11:00 | Coffee Break |

| | |
|---------------|--|
| 11:00 – 11:30 | [Solar PV] Sharp Solar Panel’s case study & product intro, Q&A |
| 11:30 - 12:00 | [Utilizing Natural Gas] Sojitz Osaka Gas Energy’s case study & product intro, Q&A |
| 12:00 – 12:30 | [GAS Boiler] Miura’s case study & product intro, Q&A |
| 12:30 | Lunch time & Free Q&A (at 2 nd floor, please keep your lunch voucher & give to reception) |

出典: 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社提供資料

セミナー後、次年度以降のJCM設備補助事業申請のため、参加企業と情報交換を行った。JCM補助金制度や、日系企業の優れた省エネ・再エネ技術を民間企業に広く認知してもらう方法として、このようなセミナーを現地で開催することは有意義である。そのため、次年度以降も、日系企業と協力して企業向けJCMセミナーを開催する予定である。



JCM セミナーの様子



大阪市職員による発表

3.1.4 事業計画案及び事業性評価

今年度面談を行った企業のうち、JCM設備補助事業の候補先として以下の6カ所を特定した。

- 1) Hanoi Telecom office building
- 2) Tan Phu Hung Hotel in Danang
- 3) Daibiru Saigon Tower
- 4) IDEA High Tech R&D Center
- 5) 日系ホテル
- 6) 日系建設機器メーカー

上記1)～4)の候補先は、JCM設備補助事業申請に向けた準備が早期に整ったことから、今年度3次公募に申請し、2019年11月末に正式に採択された。申請事業の詳細は後述3.1.7項に示す。

また、上記5)と6)の候補先は、次年度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。各社からの情報収集の結果を基に、GHG排出削減量、及び費用対効果を試算した。試算結果は下表の通りである。

表 3.4 候補企業における事業性評価

| # | 導入先 | GHG排出削減量(15年) | 費用対効果 |
|---|------------|------------------------|--------------------------|
| 1 | 日系ホテル | 2,361 tCO ₂ | 3,837 円/tCO ₂ |
| 2 | 日系建設機材メーカー | 4,965 tCO ₂ | 2,508 円/tCO ₂ |

出典：日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社提供資料

尚、上記GHG排出削減量の試算は、既存方法論（VN_AM006）を適用した。GHG削減量及び費用対効果とともにJCM申請条件を満たしており、省エネ効果の高い事業である。

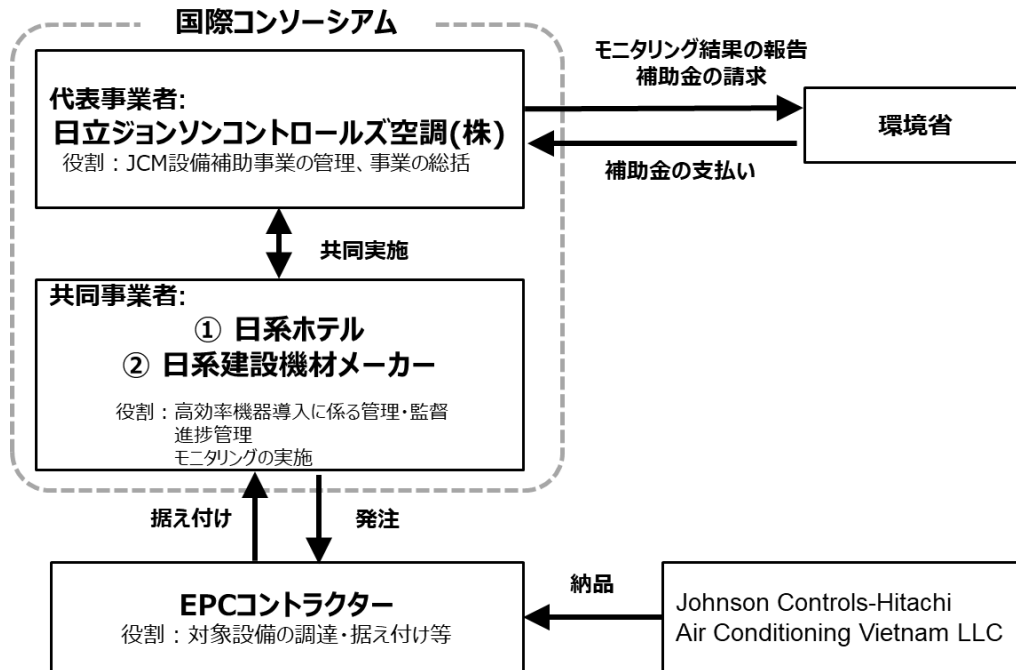
3.1.5 JCM 設備補助事業申請に向けた国際コンソーシアムの検討

JCM設備補助事業申請の条件の一つとして、補助金の金額で50百万円を超える規模の事業が望ましいとされている。しかし、補助金割合が40%の場合、125百万円以上の事業規模が必要になり、この規模の空調機器導入事業を形成できる現地企業は限られている。従って、ホーチミン市でJCM設備補助事業を形成するためには、複数の事業を組み合わせて規模を大きくすることが必要である。

今年度特定した候補事業について、国際コンソーシアムの代表事業者はJCH（日本人）を予定している。

また、上記の通り、申請条件をクリアするために複数の現地企業を共同事業者とする予定である。複数の共同事業者にて構成される提案書を準備する場合、国際コンソーシアム協定にかかる合意、事業実績資料、経理状況説明資料、事業参画意思決定状況を示す資料など、設備補助事業申請で求められる提出文書を準備するため、代表事業者にかかる負担が相当大きくなることが懸念される。一方で、JCM申請条件を満たすことに加え、自社製品をベトナムにおいて広く普及できる契機にもなることから、JCHと協議の上、複数企業を共同事業者として提案することを想定している。

想定する実施体制は以下の通り。



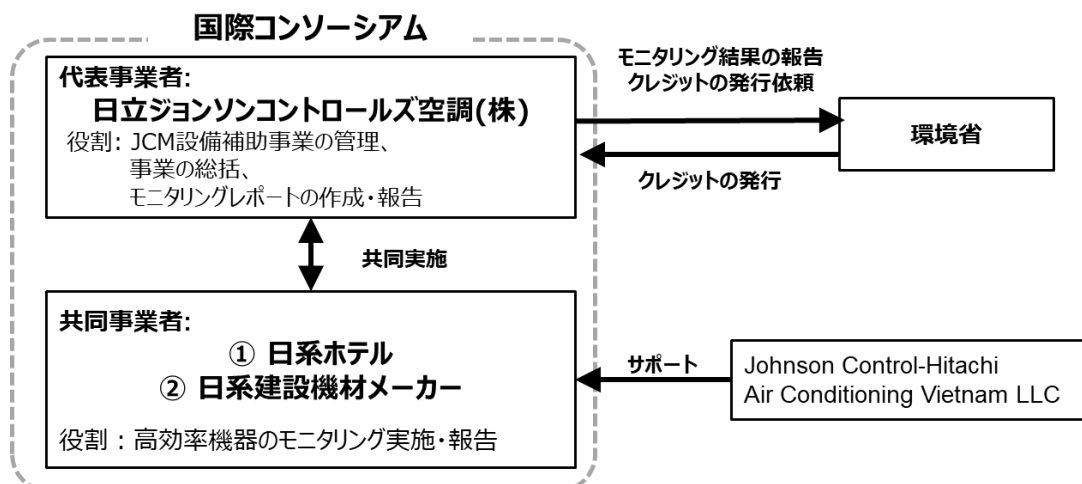
出典: 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社の提供資料を基に日本工営作成

図 3.2 想定する国際コンソーシアム及び事業実施体制

3.1.6 MRV 計画作成

JCM設備補助事業の実施において、共同事業者が日常業務の一環としてモニタリングに対応できることを目指し、事業者負担の軽減に配慮する。

想定するMRVの実施体制は、下図の通り。MRVに必要なデータは、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測定・記録を行い、代表事業者であるJCHに報告する。



出典: 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社の提供資料を基に日本工営作成

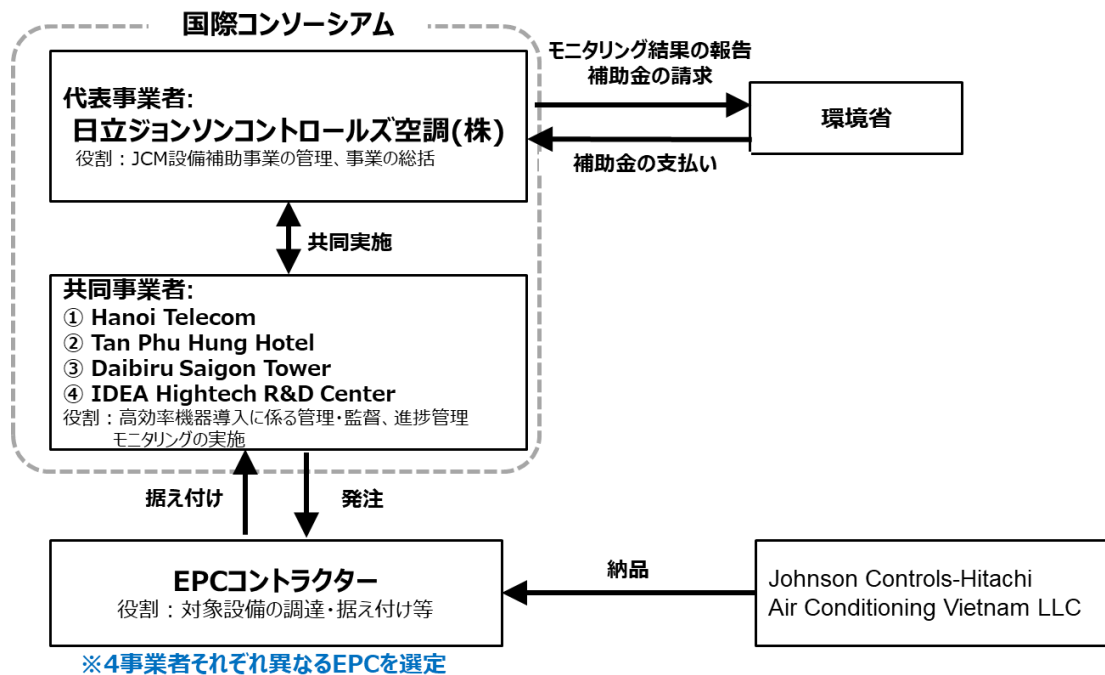
図 3.3 想定するモニタリング実施体制

3.1.7 JCM 案件形成調査の実績

本都市間連携事業で実施したJCM案件形成調査の結果、「ホテル・オフィスビルへの高効率エアコン(VRF)及び空冷チラーの導入」を今年度JCM設備補助事業（3次公募）に申請し、2019年11月末に正式採択された。

本事業は、ホーチミン市、ダナン市、ハノイ市にあるホテルやオフィスビルへの高効率空調機器を導入し、空調に係るエネルギーの省エネ化を図るものである。事業実施期間は、「減価償却資産の耐用年数等に関する省令（昭和40年大蔵省令第15号）」の別表一「空調設備」に基づき、15年間である。

実施体制は下図の通り。代表事業者はJCH（日本法人）であり、共同事業者4社をまとめて1つの事業とした。



出典：日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社の提供資料（一部、日本工営修正）

図 3.4 採択事業の実施体制

共同事業者4社の概要は、下表の通り。

表 3.5 共同事業者の概要





| # | 会社名 | 会社概要 |
|---|-----------------------------------|---|
| 1 | Hanoi Telecom Joint Stock Company | ベトナム大手通信会社。ハノイ市に2021年4月オープン予定の新設オフィスビルにおいて、高効率機器を導入することにより、環境配慮活動を積極的に進めたい意向。 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Tan Phu Hung International Investment Joint Stock Company | 2020年5月にダナン市で開業予定のTha Phu Hung Hotel Da Nangへ投資する目的で2017年に設立された会社。Tha Phu Hung Hotel Da Nangは、同社がベトナムで建設する3番目のホテル。 |
| 3 | Daibiru Saigon Tower Co., Ltd | ダイビル株式会社の現地法人。同社が管理するDaibiru Saigon Towerは、ホーチミン市の中心部に位置し、法律事務所や会計事務所など多くのテナントが入居している。 |
| 4 | IDEA Hightech R&D Center | IDEAグループは、日系企業のCAD/CAM設計業務のアウトソーシングを事業の柱とし、2010年に設立した会社。IDEA Hightech R&D CenterはIDEAグループが出資して設立した新会社であり、オフィスビルを新設している。 |

出典：日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社の提供資料を基に日本工営作成

各対象地における導入設備は以下の通り。

表 3.6 導入設備の概要

| # | 対象地 | 新設/ 入替 | 導入設備 | 外観 |
|---|------------------------------------|-----------|--------------------------------------|---|
| 1 | Hanoi Telecom (Ha Noi) | 新設 | Hitachi製VRF（ビル用マルチエアコン） 82 System |  |
| 2 | Tan Phu Hung Hotel (Da Nang) | 新設 | Hitachi製VRF（ビル用マルチエアコン） 13 System |  |
| 3 | Daibiru Saigon Tower (Ho Chi Minh) | 入替 | York製空冷スクリーチャー 1 Unit |  |
| 4 | IDEA High-tech R&D (Ho Chi Minh) | 新設 | Hitachi製VRF（ビル用マルチエアコン） 11 System |  |

出典：日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社の提供資料より日本工営作成

本事業によるCO2排出削減量は、空調機器に係る電気消費量の削減によるものである。年間GHG排出削減量は、合計2,661トンを見込んでいる。

尚、VRFに関するGHG排出削減量の計算には既存方法論（VN_AM006）が適用されるが、空冷スクリーチャーの方法論はこれまでベトナムにおいて策定されておらず、今後策定される予定である。空冷スクリーチャーの方法論については、本事業の申請時に、標準期間成績係数（Integrated Part Load Value :IPLV）を用いた算定式を使用することを提案している。

3.2 ガス貫流ボイラの導入検討

3.2.1 調査概要

今年度、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。尚、大阪ガスの100%子会社であるOsaka Gas Singapore Pte. Ltd.は、双日株式会社、双日ベトナムとともに、合弁会社「Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.」を設立申請している。同社は、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。

また、本邦ボイラメーカーの三浦工業株式会社（以下、三浦工業）の貫流ボイラを導入することを想定し、三浦工業とも連携しながら情報収集等を実施した。

JCM案件形成調査は、大阪ガス及び三浦工業の顧客やJCMに関心の高いホーチミン市の企業を中心に情報収集及び面談等を行い、JCM案件の候補企業を選定した。候補企業については、下記の項目について調査を実施した。

表 3.7 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 | 導入設備の仕様検討 | 既存設備について詳細を調査し、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。 |
| 2 | 事業計画の策定及び事業性評価 | 各工場につき、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

3.2.2 想定している導入設備の仕様

本調査では、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 3.8 高効率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） |

| 優位性 | 概要 |
|--------------------|--|
| 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 3.5 想定する高効率貫流ボイラのイメージ

3.2.3 調査結果

高効率導入に係るJCM案件形成を目指し、ホーチミン市内の企業を中心に面談を行い、空調機器の更新や新規導入の計画の有無についてヒアリングを行った。面談を行った企業は下表の通り。

表 3.9 高効率ボイラ導入に係る JCM 案件形成に向けた面談実績

| # | 年月 | 面談先 | JCM案件化の状況 |
|---|---------------------------|---------|--|
| 1 | 2019年7月29日 | 現地食品工場A | 現在石炭ボイラを使用しており、ガスへの燃料転換を検討中。但し、現時点でJCM補助金を活用できる候補案件は特定できていない。 |
| 2 | 2019年8月1日、9月10日、2020年1月8日 | 現地食品工場B | ベトナム国内にある7箇所の工場のうち、2工場において高効率ガス貫流ボイラの導入を計画。次年度JCM設備補助事業に申請予定であり、関係者と協議を実施した。 |

| | | | |
|---|-----------|---------|---|
| 3 | 2020年1月6日 | 現地飲料工場A | 現時点でボイラ導入の計画はないことを確認した。一方、太陽光発電システムの導入には関心を示しており、JCM補助金を活用できる案件について社内で検討するとのこと。 |
| 4 | | 現地食品工場C | ボイラ及び太陽光発電システムの導入に関心を示している。今後、JCM補助金を活用できる案件について社内で検討するとのこと。尚、設備導入時には入札が必要である。 |
| 5 | 2020年1月7日 | 現地飲料工場B | ハノイ、ダナン、ホーチミンの3カ所に工場がある。今後、JCM補助金を活用できる案件について社内で検討するとのこと。 |
| 6 | | 現地タオル工場 | ベトナム政府が51%株を保有する国営タオル製造企業。ボイラその他、パナソニック社製太陽光発電システムの導入に関心あり。ダナンやニャチャンにも工場あり。 |
| 7 | 2020年1月8日 | 現地飲料工場C | JCMに高い関心を示しており、次年度JCM案件形成調査への参加意思を確認した。調査に係る提案書提出に向け、関心表明レターを取得済である。 |

出典：日本工営作成

尚、上表のNo.3~7の企業は、DONREを通じて環境保護局より入手した企業リストから選定した、中・大規模の企業である。これらの企業はJCM補助金を活用した設備の導入に高い関心を示しているため、次年度JCM案件形成調査の対象地として今後も情報交換を行う予定である。

3.2.4 事業計画案及び事業性評価

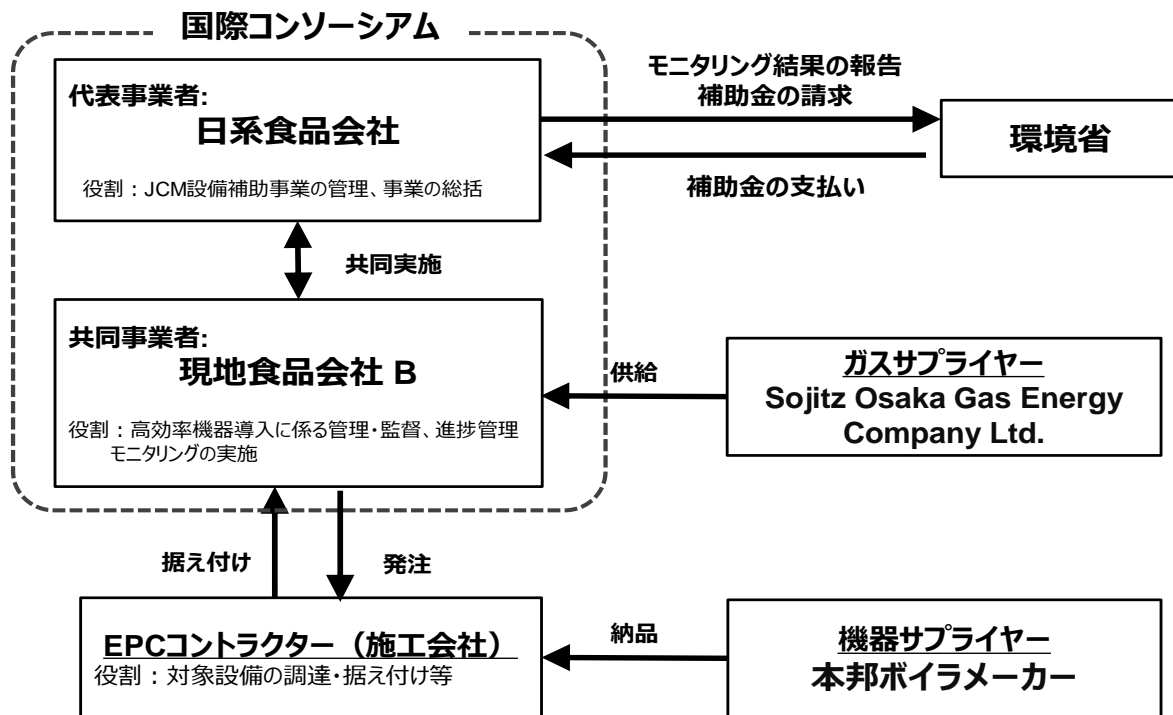
今年度面談を行った企業のうち、JCM設備補助事業の候補先として現地食品工場Bを特定した。同社は、日系食品会社のベトナム現地法人である。現地食品工場Bは、ベトナムになる7工場のうち2工場において、石炭から天然ガスへの燃料転換、及び貫流ボイラの導入を検討している。

本提案事業について、次年度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。情報収集の結果を基に、GHG排出削減量、及び費用対効果を試算した結果、いずれもJCM設備補助事業の申請条件を満たすことを確認した。

3.2.5 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現地食品工場Bの親会社である日系食品会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。

そして、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、現地食品工場Bにおけるボイラの設置を行う。なお、大阪ガスベトナム現地法人となる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。



出典: 日本工管作成

図 3.6 貫流ボイラ導入事業について想定する国際コンソーシアム及び実施体制図

3.2.6 MRV 計画作成

JCM設備補助事業の実施において、共同事業者が日常業務の一環としてモニタリングに対応できることを目指し、事業者負担の軽減に配慮する。

想定するMRVの実施体制は、下図の通り。MRVに必要なデータは、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測定・記録を行い、代表事業者である日系食品会社（現地食品会社Bの親会社）に報告する。

尚、GHG排出削減量の計算のために必要な測定データは、導入した高効率ガス貫流ボイラに関する燃料消費量であり、上記体制でモニタリングを実施することを想定している。

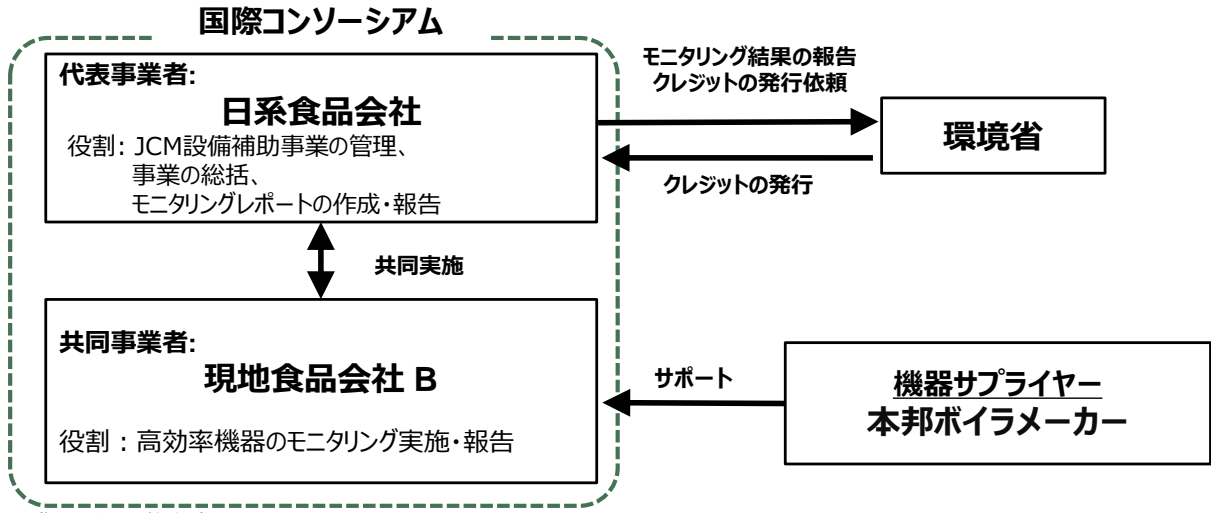


図 3.7 想定するモニタリング実施体制

3.3 大規模 JCM 案件形成のための準備調査

3.3.1 調査概要

ホーチミン市内及び近郊における大規模なJCM案件形成を目指し、セメント工場等の産業セクターに対して文献調査や現地視察等の準備調査を行った。そして、本年度の調査結果に基づき、次年度以降のJCM案件形成調査の方針について検討を行った。

尚、大規模なJCM案件の形成については、中小規模の案件に比べ、技術的・財務的により慎重な検討が必要となる。導入機器の仕様検討や選定、現地共同事業者の選定、予算の段取り、ファイナンススキームの構築等について調整作業が必要であるため、準備調査期間を含め2年間の調査期間を予定している。

また、ベトナム国内の大規模施設の多くは、国営企業、もしくは資本の半分以上を政府が保有する半国営企業であり、一定規模を超えた設備投資においては入札が避けられない場合が多い。この点については、次年度以降、案件が具体化した段階で、入札対応についても本事業において支援を検討する予定である。

今年度は、下記の項目について調査を実施した。

表 3.10 大規模 JCM 案件形成に係る調査項目と概要

| # | 調査項目 | 概要 |
|---|----------------|--|
| 1 | JCM制度の理解促進活動 | 面談企業に対し、JCM制度の概要説明を行い、ホーチミン市内企業におけるJCMの理解促進を図った。 |
| 2 | 導入設備に仕様検討 | 既存設備の概要を調査し、導入技術について検討した。 |
| 3 | 事業計画の策定及び事業性評価 | 候補案件つき、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: 日本工管作成

3.3.2 調査結果

ホーチミン市内の企業を中心に面談を行い、省エネ及び再エネの計画の有無についてヒアリングを行った。面談を行った企業は下表の通り。

表 3.11 大規模 JCM 案件形成に向けた面談実績

| # | 面談先 | 企業概要 | JCM案件化に係る情報収集 |
|---|----------|---|--|
| 1 | 現地金属製造会社 | 日系金属製造会社と豪州金属製造会社の合弁会社であり、建材薄板事業(溶融亜鉛めっき鋼板・塗装鋼板事業、及び建材薄板加工製品事業)を行う企業。 | 太陽光発電システムの新規導入、高効率空調システムの更新に関心を示している。今後同社からの要望に応じて、JCM案件形成調査を実施する。 |
| 2 | 現地製鋼会社 | 日系製鋼会社、ベトナム鉄鋼公社の合弁会社であり、建設用鉄筋丸棒及び線材の製造・販売 | 工場内の省エネを積極的に実施している。照明の更新、コンプレッサーの更新、送水ポンプの |

| | | | |
|---|-------------|--------------------------------------|--|
| | | を行う企業。 | 更新を検討しており、今後同社からの要望に応じてJCM案件形成調査を実施する。 |
| 3 | 大手専門商社現地法人A | 大手専門商社のベトナム現地法人であり、流通事業等を手掛ける複合専門商社。 | JCM補助金を活用し、本邦製太陽光発電システムを調達することに関心を示している。次年度JCM案件形成調査において具体的に検討する候補案件を選定するため、情報収集を実施した。 |
| 4 | 現地飲料会社C | 海外資本による飲料工場。 | 既存工場(ベトナム国内複数箇所)における工場内省エネ・再エネ設備の導入、および国内配送用に現行(ディーゼル車輻)を電動車輻の導入を検討中。 |

出典:日本工管作成

第4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。

4.1 JCM 設備補助事業の申請

第3章の通り、今年度は空調機器及びガス貫流ボイラの導入に関するJCM案件形成調査を実施した。

空調機器に関する調査結果より、日系ホテル及び日系建設機材メーカーにおけるVRF導入事業について、次年度設備補助事業への申請を予定している。本申請事業は、既に国際コンソーシアム及び実施体制が確定しており、導入予定の設備仕様も最終調整の段階である。また、想定されるGHG排出削減量及び費用対効果は、JCM設備補助事業の申請条件を満たしている。

一方、ガス貫流ボイラに関する調査結果より、現地食品会社Bにおける高効率ガス貫流ボイラの導入事業について、次年度設備補助事業への申請を予定している。同申請事業は、現地食品会社Bにおける複数工場を対象として実施するものであり、石炭からガスへの燃料転換により高い省エネ効果が期待できる。次年度一次公募への申請にむけて、国際コンソーシアムや導入設備の仕様等について最終調整を行っている。

その他、太陽光発電設備メーカーや本邦商社から、太陽光発電事業に係る次年度JCM案件形成調査への参加意思を取り付けているため、早ければ次年度内のJCM設備補助申請を視野に入れた協力を進めて行く予定である。

4.2 2020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。両市は、ホーチミンの低炭素都市形成実現に向けて、(1)進捗管理のための人材育成及び組織・制度の整備、(2)目標達成のための必要な専門的知識や技術の共有、(3)低炭素都市形成に向けたプロジェクトの創出、(4)地球温暖化防止に関する普及啓発や情報発信について協力を行っており、良好な関係を築いている。

当覚書が2020年12月31日に有効期限を迎えることに伴い、次年度都市間連携事業において、覚書の更新に向けた協議を実施する。両都市の友好的な関係性や、大阪市及び

市内企業が有する環境技術等を活用し、ホーチミン市の低炭素都市（または脱炭素都市）の実現に向けた更なる連携を目指す予定である。

また、今年度調査結果により、高効率空調機器及び高効率ガス貫流ボイラの導入について、ホーチミン市内外のオフィスビルや工場等において導入ポテンシャルが高いことが確認された。従って、次年度も同技術に関するJCM案件形成調査を継続して実施する。

更に、都市間連携に係る活動につき、過年の政策対話において挙げられたホーチミン市からの要請に基づき、気候変動適応策の一つである降雨予測モデルの構築及び実用化について次年度も協力を進める。第2章で述べた通り、大阪市と気象工学研究所は既にホーチミン市関係者やSRHMCと協議を開始しており、2020年1月に大阪市とSRHMCの間で締結した「プロジェクト協力同意書」に基づいて、5年後のハイブリッド降雨予測システム導入を目指す。

次年度の活動案について、下表に整理する。

表 4.1 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。 |
| | 高効率ガス貫流ボイラの導入検討 | DONRE、環境保護局から紹介を受けた5社（現地飲料会社等）を中心に、ガス貫流ボイラ導入事業を検討する。 |
| | 大規模JCM案件形成のための準備調査 | 大型JCM案件形成を目指し、セメント工場等の産業セクターに対して文献調査や現地視察等の準備調査を行う。本年度の面談結果に基づき、再エネや省エネ分野や脱炭素技術において、次期JCM案件形成に係る具体的な事例を検討する。 |
| 低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 | 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を行う。JCM案件形成等による緩和策への対応に加え、ハイブリッド降雨予測システムの導入に係る調査を実施することにより、適応策にも対応することを目指す。 |

出典：日本工管作成