

令和4年度環境省委託事業

令和4年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素技術導入促進事業

調査報告書

令和5年3月

日本工営株式会社
福岡県

令和4年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務 ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素技術導入促進事業

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.....	2
1.2.1 福岡県.....	2
1.2.2 ハノイ市.....	2
1.3 事業の目的.....	4
1.4 本事業の実施方法及び実施体制.....	4
1.4.1 制度構築支援分野.....	4
1.4.2 省エネルギー分野.....	5
1.4.3 再生可能エネルギー分野.....	5
1.4.4 新規技術（水素・二酸化炭素回収・貯蓄（CCS）等）分野.....	5
1.4.5 実施体制.....	5
1.5 本事業の工程.....	7
第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組.....	8
2.1 福岡県による気候変動対策に関する取組.....	8
2.1.1 福岡県地球温暖化対策実行計画.....	8
2.1.2 主な地球温暖化対策.....	8
2.1.3 福岡県環境関連企業技術ガイドブック.....	8
2.2 ベトナム及びハノイ市による取組.....	10
2.2.1 ベトナムにおける国家政策.....	10
2.2.2 ハノイ市における政策.....	15
第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携.....	18
3.1 都市間連携の背景.....	18
3.2 都市間連携の実施方針.....	18
3.3 都市間連携に係る本年度の活動結果.....	19
3.3.1 活動概要.....	19
3.3.2 制度構築支援分野における活動.....	19
3.3.3 現地調査の実施.....	20
3.3.4 現地ワークショップの開催（ハイブリッド形式）.....	21
3.3.5 工業団地向け JCM セミナーの開催（ハイブリッド形式）.....	23
3.3.6 第三国連携に関する検討.....	24
3.3.7 デジタル田園都市構想に基づく DX 導入に関する検討.....	24

3.3.8	脱炭素都市国際フォーラム（環境省主催）	24
第4章	JCM 案件形成調査	26
4.1	情報収集調査	26
4.2	令和4年度 JCM 設備補助事業の採択	26
4.3	公共施設等におけるビル省エネ技術導入による JCM 事業化検討：高効率熱交換器及び VOC 濃縮燃焼装置導入（西部技研）	27
4.3.1	調査概要	27
4.3.2	想定している導入設備の仕様	28
4.3.3	調査結果	31
4.3.4	事業計画案及び事業性評価	32
4.3.5	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	33
4.3.6	MRV 計画作成	34
4.3.7	今後の展開	34
4.4	都市郊外農地における再エネ技術導入による JCM 事業化検討：アグリツリー	35
4.4.1	調査概要	35
4.4.2	想定している導入設備の仕様	36
4.4.3	調査結果	37
4.4.4	実証事業に向けた実施体制の検討	37
4.4.5	MRV 計画作成	38
4.4.6	今後の展開	38
4.5	ハノイ市における再エネ技術導入による JCM 事業化検討：リアムウィンド	39
4.5.1	調査概要	39
4.5.2	想定している導入設備の仕様	39
4.5.3	調査結果	41
4.5.4	今後の展開	41
4.6	再エネ技術導入による JCM 事業化検討：兼松 KGK ベトナム	43
4.6.1	調査概要	43
4.6.2	調査結果	43
4.6.3	想定する事業の実施体制	44
4.6.4	今後の展開	45
4.7	気象観測・予測技術の活用検討：ウェザーニューズ	46
4.7.1	調査概要	46
4.7.2	想定している導入設備の仕様	46
4.7.3	調査結果と今後の展開	46
第5章	今後の展望	47
5.1	本年度の都市間連携の活動成果と課題分析	47
5.1.1	制度構築支援分野	47
5.1.2	JCM 事業化検討	47
5.2	2022 年度（令和4年度）都市間連携事業の提案	48

目 次

表 1-1 福岡県の概要.....	2
表 1-2 ハノイ市の概要.....	3
表 2-1 福岡県的主要な地球温暖化対策.....	8
表 2-2 福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）掲載企業数.....	10
表 2-3 ベトナム更新NDC（2022）における2030年GHG削減目標.....	14
表 2-4 ベトナムにおける主要な気候変動・エネルギー関連国家政策.....	14
表 2-5 ハノイ市の2030年までのSDGS目標.....	17
表 3-1 福岡県によるハノイ市への貢献実績.....	18
表 3-2 都市間連携の実施方針（1年次実績および2年次計画）.....	18
表 3-3 環境省報告の概要.....	19
表 3-4 都市間連携協議の概要.....	19
表 3-5 現地調査の概要.....	21
表 3-6 現地ワークショップのプログラム.....	21
表 3-7 工業団地向けJCMセミナーの概要.....	23
表 4-1 本年度の対象分野と業務概要.....	26
表 4-2 VNEEPの概要.....	27
表 4-3 一般空調用全熱交換器及びVOC濃縮燃焼装置導入に係る調査項目と概要.....	28
表 4-4 想定している一般空調用全熱交換機の主要な仕様.....	29
表 4-5 導入設備（HI-PANEX-ION）の優位性.....	29
表 4-6 想定しているVOC濃縮燃焼装置の主要な仕様.....	30
表 4-7 導入設備（SKY-SAVE）の優位性.....	31
表 4-8 調査対象施設の調査項目一覧.....	32
表 4-9 HI-PANEX-ION導入によるGHG排出削減効果の試算.....	32
表 4-10 SKY-SAVE導入によるGHG排出削減効果の試算.....	33
表 4-11 ソーラーシェアリング導入に係る調査項目と概要.....	36
表 4-12 ソーラーシェアリング付帯設備の調査・検討項目.....	36
表 4-13 ベトナム国内3地点における年間発電量の試算（昨年度実績）.....	41
表 4-14 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（太陽光発電）.....	43
表 4-15 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（水力発電）.....	43
表 4-16 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（風力発電）.....	43
表 4-17 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（その他）.....	44
表 5-1 次年度（令和5年度）の活動項目案.....	49

目 次

図 1-1 福岡県の位置.....	2
図 1-2 ハノイ市の位置.....	2
図 1-3 ハノイ市内の様子（写真）	4
図 1-4 本事業の実施体制図.....	6
図 1-5 本事業のスケジュール.....	7
図 2-1 福岡県環境関連企業技術ガイドブック表紙（各言語版）	9
図 3-1 都市間連携協議の様子（写真）	20
図 3-2 現地ワークショップの様子（写真）	23
図 3-3 工業団地事務所の外観.....	24
図 3-4 JCM セミナー会場の様子	24
図 4-1 JCM 設備補助事業（小水力発電）にて導入予定の水車イメージ	26
図 4-2 一般空調用全熱交換器（HI-PANEX-ION）（左）と略図（右）	28
図 4-3 HI-PANEX-ION の寸法.....	29
図 4-4 VOC 濃縮ローター（左）と VOC 濃縮燃焼装置の略図（右）	30
図 4-5 SKY-SAVE の寸法.....	31
図 4-6 国際コンソーシアムのイメージ（西部技研）	33
図 4-7 ソーラーシェアリングの設置風景（国内事例）	35
図 4-8 想定している導入設備（太陽光パネル）	36
図 4-9 事業計画のイメージ（アグリツリー）	37
図 4-10 実施体制のイメージ（アグリツリー）	38
図 4-11 レンズ風車のイメージ（左：シングル、右：3連マルチ）	39
図 4-12 国内でのレンズ風車導入事例.....	40
図 4-13 VORTEX 社による風況シミュレーション結果（昨年度実績）	40
図 4-14 排気風を活用した再エネ技術（リアムウインド）	42
図 4-15 実施体制のイメージ（兼松 KGK）	45

添付資料

現地ワークショップ発表資料

1. 福岡県：県の概要、温暖化対策、環境対策事例等の紹介（和・英）
2. 日本工営：JCM 設備補助事業・都市間連携事業の紹介（英）
3. ハノイ市天然資源・環境局（DONRE）：ハノイ市気候変動対策行動計画（2021-2030）の紹介（英）
4. ハノイ市商工局（DOIT）：省エネに関する現状と取組（英）
5. Vina Hydrogen：ベトナムの再エネ導入ポテンシャル、水素技術の紹介（英）
6. 西部技研：VOC 濃縮・熱交換技術の紹介（英）
7. アグリツリー：ソーラーシェアリングの紹介（和）
8. リアムウィンド：工場向け小型風力・小水力発電等の応用技術の紹介（英）
9. 兼松 KGK ベトナム：会社概要、JCM 設備補助事業の紹介（和・越）
10. ウェザーニュース：気候変動リスク対策拠点気象サービスの紹介（和）

略語表

略語	英語	和訳
BAU	Business-As-Usual	特段の対策のない自然体ケース
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速交通システム
CCAP	Climate Change Action Plan	気候変動アクションプラン
CCS	Carbon dioxide Capture and Storage	二酸化炭素回収・貯蓄
CNG	Compressed Natural Gas	圧縮天然ガス
COP	United Nations Climate Change conference	国連気候変動枠組み条約締約国会議
DARD	Department of Agriculture and Rural Development	(ハノイ市) 農業局
DOIT	Department of Industry and Trade	(ハノイ市) 商工局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	(ハノイ市) 天然資源・環境局
EMS	Eco-drive Management System	エネルギーマネージメントシステム
EPC	Engineering Procurement Construction	設計、調達、建設
EVN	VIETNAM ELECTRICITY.	ベトナム電力公社
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
GEC	Global Environment Centre Foundation	公益財団法人地球環境センター
GGG	Green Growth Strategy	グリーン成長戦略
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
INDC	Intended Nationally Determined Contribution	自国が決定する貢献案
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
MOEJ	Ministry of the Environment, Japan	日本環境省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	ベトナム商工省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	ベトナム天然資源・環境省
MOT	Ministry of Transportation	ベトナム運輸省
MPI	Ministry of Planning and Investment	ベトナム計画投資省
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送（鉄道/地下鉄）
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
PDP	Power Development Plan	国家電力マスタープラン
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SPEC	U.S. Special Presidential Envoy for Climate	米国国務省気候変動問題担当大統領特使事務所
SS	Solar Sharing	ソーラーシェアリング（営農型太陽光発電）
TOE	Tonne of Oil Equivalent	石油換算トン

VCCI	Vietnam Chamber of Commerce and Industry	ベトナム商工会議所
VGBC	Vietnam Green Building Council	ベトナムグリーンビルディング協議会
VNEEP	The National Target Energy Efficiency Program	ベトナム国家省エネルギープログラム
VOC	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物

第1章 事業の背景と目的

1.1 事業の背景

令和3年（2021年）11月に開催された気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）の合意文書を以て、産業革命前からの気温上昇を1.5℃に抑えることが、世界の新たな目標として確認された。

この目標達成には、各国において、州、市、区等、様々なレベルにおいて取組を加速させることが必要不可欠である。日本でも、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにし、脱炭素社会を目指すことが宣言され、CO₂排出実質ゼロを宣言する自治体は600以上（2022年4月30日現在）にまで急増しており、令和3年（2021年）6月に策定された地域脱炭素ロードマップの下、先進的な対策を各地で創出し、全国に拡大するような取組が進められている。

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

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

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

本事業は、令和3年度（2021年度）から開始されたベトナム国ハノイ市と福岡県との都市間連携事業（3ヵ年計画）の「2年次」という位置づけであり、これまでの両都市の環境分野（水、大気、廃棄物等）における人材育成や技術移転に加え、ハノイ市内の主要な施設、工場、農地における現状の課題を把握し、その解決に向けた県内企業の環境技術・脱炭素技術の活用を提案することとした。

1.2 事業の参画都市

1.2.1 福岡県

九州地方を代表する県であり人口約510万人を抱える福岡県は、九州北部に位置することから、古代より中国大陸や朝鮮半島を中心にアジアとの交易が盛んな地域である。その地理的な利点を活かし、アジア各国に対する国際支援に積極的に取り組んできた（図1-1）。

また、「福岡県総合計画」及び「福岡県環境総合ビジョン」において、アジア諸地域への国際環境協力を推進することを位置付けており、現在複数の海外自治体間と友好提携を締結しており、様々な環境協力を実施してきた。



図 1-1 福岡県の位置

ハノイ市とは2008年より友好提携を締結しており、2010年には環境協力協定を締結し、環境担当行政官の招へい研修や環境教育セミナーなどを実施している。また、2015年、福岡県の技術支援により、日本の廃棄物処分場の標準になっている「福岡方式」（準好気性埋立方式）による処分場がハノイ市に竣工した。その後、ベトナム中部のトゥアティエン＝フエ省でも「福岡方式」処分場の導入が決定するなど、ベトナムの環境改善に大きな成果を上げている。

福岡県の概要は表1-1の通り。

表 1-1 福岡県の概要

#	項目	統計値
1	面積	4,987 [km ²] (2019年現在)
2	総人口	5,114,881 [人] (2023年1月1日現在)
3	人口密度	1,026 [人/km ²] (2023年1月1日現在)
4	世帯数	2,372 [千世帯] (2023年1月1日現在)
5	民営事業所数	205,965 [事業所] (2021年6月1日現在)
6	県内総生産(名目)	199,424 [億円] (2019年現在)

出典：福岡県「令和3年度 県政概要」、福岡県公式HPより日本工営作成

1.2.2 ハノイ市

ベトナムの首都であるハノイ市（人口約824万人）は、ホーチミン市に次ぐ経済規模を有し、ベトナムにおける政治・文化の中心都市である（図1-2）。また、中央直轄市の一つであり、各国政府機関や国際機関の他、多くの外資系企業の現地法人、駐在員事務所がある。

現在、ハノイ市では、野焼きや練炭ストーブの利用による大気汚染や河川等の水質汚染を中心とした環境課題に加え、近年の



出典：© OpenStreetMap contributors より日本工営作成

図 1-2 ハノイ市の位置

経済成長を通じて農業・都市開発・気候変動分野に関する環境課題が浮かび上がっており、これらの解決に向けた施策を検討している。

ハノイ市の概要は下表の通り（表1-2）。ハノイ市内の様子は図1-3に示す。

表 1-2 ハノイ市の概要

#	項目	統計値
1	面積	3,358.60 [km ²] (2018年12月31日現在)
2	総人口	8,246.6 [千人] (2020年現在)
3	人口密度	2,455 [人/km ²] (2020年現在)
4	世帯数	2,224,107 [世帯] (2019年4月1日現在)
5	民営事業所数	165,875 [事業所] (2020年12月31日現在)
6	域内総生産（名目）	51,312 [億円] (2020年現在)

出典：“STATISTICAL YEARBOOK OF VIET NAM 2020”” COMPLETED RESULTS OF THE 2019 VIET NAM POPULATION AND HOUSING CENSUS”” Hanoi Statistical Yearbook 2020”等より日本工営作成



西湖（ハノイ最大の淡水湖）



道路交通状況（通勤ラッシュ時）



環境保護活動に関するポスター



街路樹の整備状況



電動バス



ゴミ収集車



路上清掃の様子



市内のスモッグの様子 (2023年2月)

出典：日本工営撮影

図 1-3 ハノイ市内の様子 (写真)

1.3 事業の目的

本事業では、1) ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素促進及びSDGs達成にむけた制度構築支援と、2) 同市でニーズの高い省エネルギー・再生可能エネルギー分野（以下、省エネ・再エネ分野）において、温室効果ガス（GHG）排出削減に寄与する設備導入のために二国間クレジット制度（以下、JCM）を活用した案件形成を支援することを目的とした。

1.4 本事業の実施方法及び実施体制

1.4.1 制度構築支援分野

本事業ではハノイ市への制度構築支援として、ハノイ市天然資源・環境局（以下、DONRE）と福岡県環境部環境政策課がそれぞれ担当部局を務め、以下の活動を通じて、ハノイ市の環境課題の解決に向けた脱炭素推進に係る人材育成・情報共有による支援や先進的技術の導入検討を行った。

(1) ハノイ市の脱炭素化および「持続可能な開発目標（SDGs）」達成に向けた都市間連携協議の実施

(2) ハノイ市による気候変動・環境分野の制度構築および人材育成等への支援

1.4.2 省エネルギー分野

ハノイ市では、経済活動に伴う「エネルギー不足」や「大気汚染」が大きな課題である。本年度は省エネ分野において、以下の活動を通じて、JCM設備補助等の事業化を検討し、ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素化を目指した。

- (1) 公共・民間施設における現地関係者とのビジネスマッチング支援
- (2) 公共・民間施設における省エネ技術導入によるJCM 事業化検討

1.4.3 再生可能エネルギー分野

再エネ分野において、以下の活動を通じてJCM設備補助等の事業化を検討した。

- (1) ソーラーシェアリング導入によるJCM 事業化検討および関係者協議の実施支援
- (2) 小型風力発電導入によるJCM 事業化検討および関係者協議の実施支援
- (3) 再エネ技術導入のための気象観測データ活用の検討支援
- (4) 大規模再エネ事業の案件形成およびビジネスマッチング支援

1.4.4 新規技術（水素・二酸化炭素回収・貯蓄（CCS）等）分野

福岡県が長年取り組んできた水素技術の活用や県内企業が有する先進的な技術、将来ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素化に貢献する技術の情報収集とニーズを検討した。

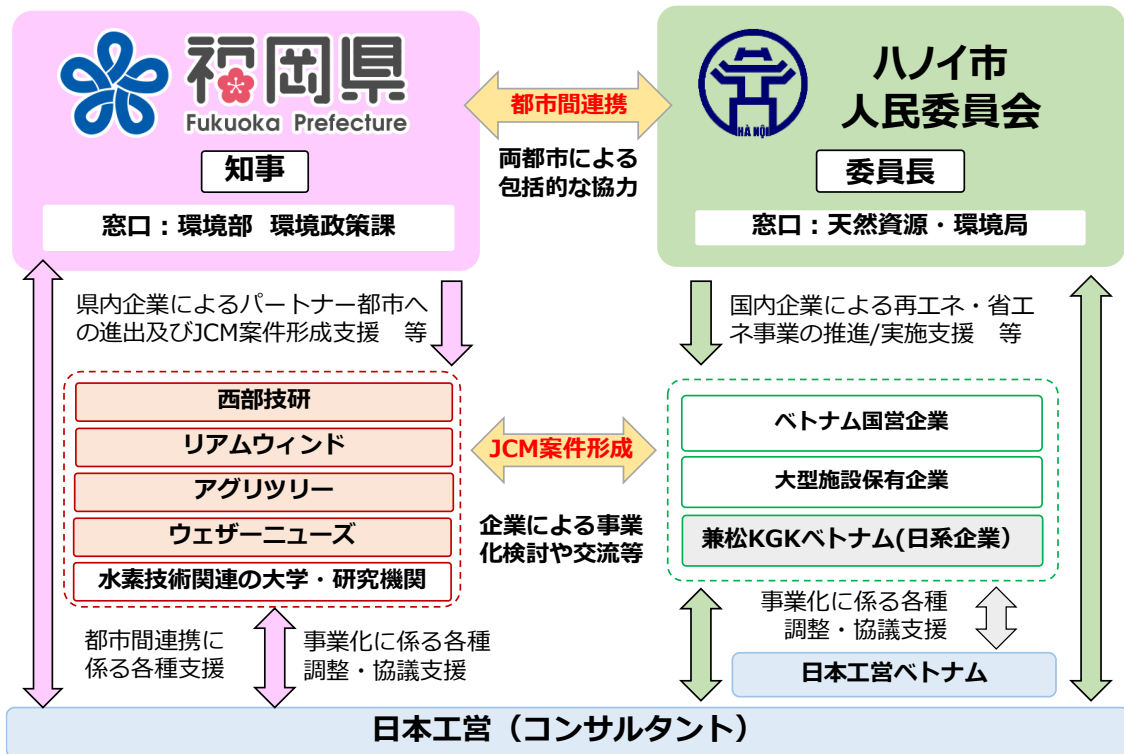
- (1) 新規性の高い脱炭素技術（水素・CCS 等）の情報収集およびハノイ市への提供
- (2) ベトナムにおける新規性の高い脱炭素技術（水素・CCS 等）のニーズの確認

1.4.5 実施体制

現地および国内での調査には、商業ビルや工場への高効率熱交換機等の省エネ技術を保有する株式会社西部技研（以下、西部技研）、微風でも発電可能なレンズ風車による小型風力発電技術を保有する株式会社リアムウィンド（以下、リアムウィンド）、国内にて多数のソーラーシェアリング（以下、SS）導入実績のある株式会社アグリツリー（以下、アグリツリー）、親会社に太陽光発電事業等多数のJCM設備補助事業の代表事業者の経験がある株式会社兼松KKGを持つKanematsu KKG Vietnam Co., Ltd.（以下、兼松KKGベトナム）といった多数の民間企業が参画した。これらの企業は、各専門分野におけるJCM設備補助事業や民間ビジネス（BtoB）を想定した技術導入を検討し、ハノイ市や現地企業へ提案をした。また、本年度より世界最大の民間気象会社である株式会社ウェザーニューズが新たに加わり、気象観測・予測技術を活用した気候変動緩和策・適応策両方での技術情報の提供を行った。

日本工営株式会社は、代表事業者としてこれらの都市間連携事業に関わる活動を支援し、優れた脱炭素・環境技術の導入のための調査・事業化検討を実施した。また、日本工営の現地法人（Nippon Koei Vietnam: NKV）を通じて現地の最新情報の収集や事業対象施設の候補企業の発掘などを実施した。

本事業に係る実施体制を以下に示す（図1-4）。

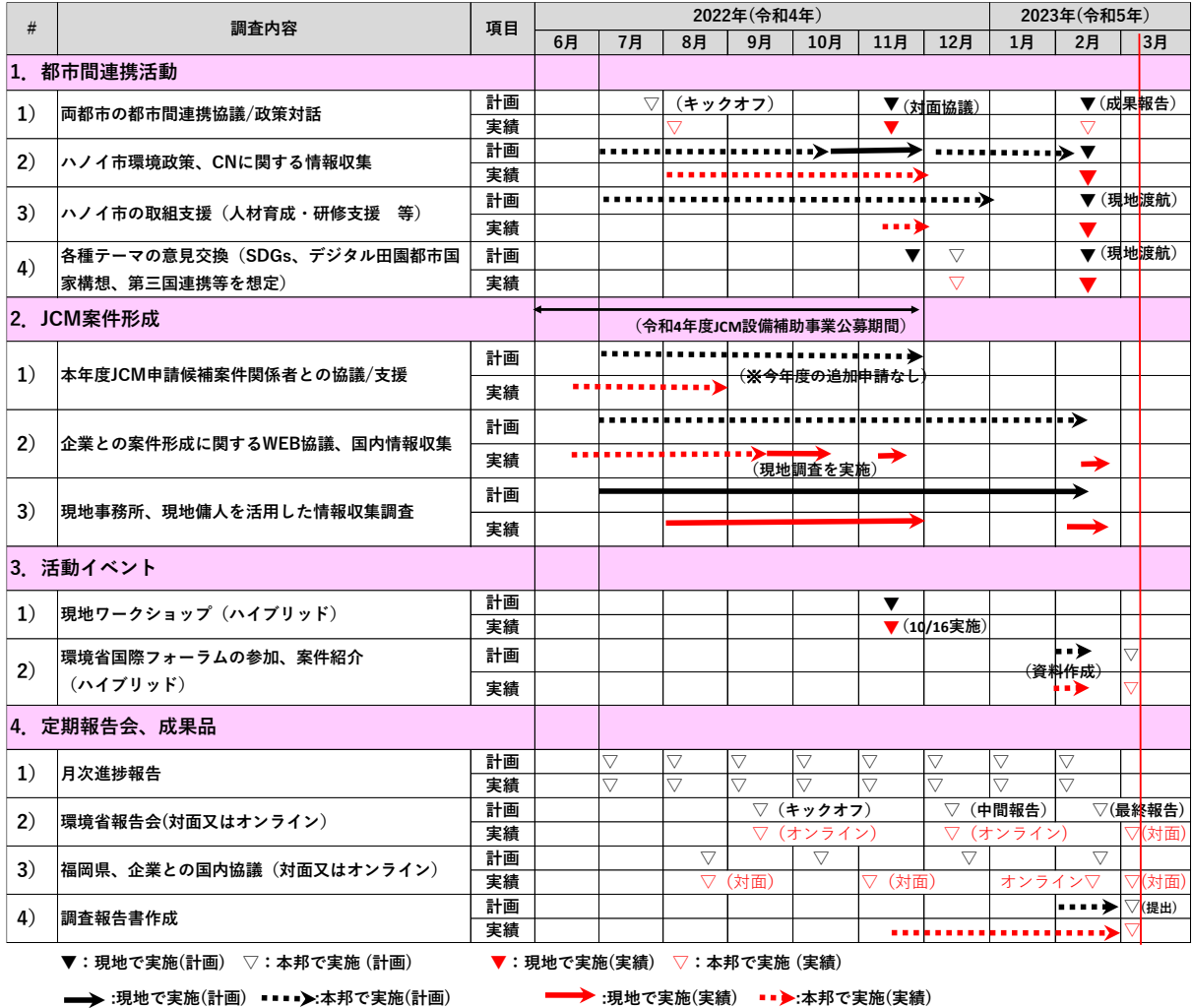


出典：日本工営作成

図 1-4 本事業の実施体制図

1.5 本事業の工程

本事業の実施期間は2022年6月17日～2023年3月10日で、主な工程は下図の通りである（図1-5）。



出典：日本工営作成

図 1-5 本事業のスケジュール

第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組

2.1 福岡県による気候変動対策に関する取組

2.1.1 福岡県地球温暖化対策実行計画

福岡県では、本県における地球温暖化対策をさらに推進し、県民、事業者、行政の各主体が積極的に取組を行うための指針となる「福岡県地球温暖化対策実行計画」を平成29年3月に策定し、県内の省エネルギーや再生可能エネルギー導入などを進める「温室効果ガスの排出削減」や「吸収源対策」に加え、気候変動の影響による被害を防止・軽減するための「適応策」に取り組むこととしている（福岡県ホームページより引用）。

2.1.2 主な地球温暖化対策

福岡県は、地球温暖化対策として主に、以下の取組を実施、支援している（表 2-1）。

表 2-1 福岡県の主な地球温暖化対策

#	項目	活動内容
1	県民向けの取組	1) エコファミリー応援事業の実施 2) 福岡県地球温暖化防止活動推進センターによる啓発活動 3) 福岡県地球温暖化防止活動推進員による啓発活動 4) ふくおかエコライフ応援bookの配布 5) 福岡県環境教育副読本等の作成・配布
2	事業者向けの取組	1) エコ事業所応援事業の実施 2) 福岡県省エネルギー人材育成事業の実施 3) 福岡県省エネルギー相談事業の実施 4) エコアクション21の普及促進 5) 福岡県省エネルギー推進会議の開催 6) 福岡県情報発信事業実施
3	自動車における取組	1) エコカー（電気自動車（EV）及び充電器、燃料電池車（FCV）及び水素ステーション）の普及促進 2) エコドライブの普及促進 3) グリーン経営認証制度の普及促進 4) エコドライブ管理システムの導入促進
4	広報・広聴	1) ふくおかエコライフ応援サイトの運用 2) エコトンのエコ日記（広報ブログ）の運用 3) ふくおか県政出前講座の職員派遣

出典：福岡県庁ホームページ（<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/ondanka.html>）

2.1.3 福岡県環境関連企業技術ガイドブック

福岡県では、環境問題を克服してきた長年の実績とノウハウが蓄積されているため、この強みを生かしてアジア諸地域との間で環境分野における交流を進めている。この交流の中で、福岡県が培ってきた環境技術に対して各地域から高い関心が示されていることから、福岡県に拠点を構える企業が有する環境技術を国内外へ紹介するPR資料として「福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）」を全5カ国語版（日本語・英語・中国語・タイ語・ベ

トナム語)にて作成している。本ガイドブックを通して、相手地域自治体とのネットワークをもとに環境技術・産業の交流をさらに推し進めることを目的としている(図2-1)。

本ガイドブックでは、廃棄物、水、大気分野の環境問題の解決に資する最新の技術だけでなく、世界的な脱炭素化への流れを踏まえ、省エネルギーや再生可能エネルギーに関する技術についても充実した内容となっている(表2-2)。本年度は本ガイドブックを活用し、現地ワークショップや現地調査時にハノイ市自治体や現地企業に対して配布し、福岡県内企業の技術を具体的に紹介することができた。



出典：福岡県ホームページ (<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/env-tech-guide.html>)

図 2-1 福岡県環境関連企業技術ガイドブック表紙(各言語版)

表 2-2 福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）掲載企業数

項目	掲載企業数	本都市間連携参画企業
廃棄物	24 社	—
水	17 社	—
大気	4 社	株式会社西部技研
エネルギー	12 社	株式会社アグリツリー、株式会社リアムウィンド
その他	8 社	—
合計	65 社	—

出典：福岡県環境関連企業技術ガイドブック（令和2年度版）より日本工営作成

2.2 ベトナム及びハノイ市による取組

2.2.1 ベトナムにおける国家政策

(1) 2050年カーボンニュートラル達成の表明

2021年11月に開催されたCOP26において、ベトナムのファム・ミン・チン首相は、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを表明した。国が決定する貢献（NDC）で目標としていた、2030年までに特段の対策のない自然体ケース（BAU）比9%、条件付きで27%削減と比較すると、非常に高い目標となっている。

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

(2) グリーンビルディング制度

ベトナムのグリーンビルディング制度は、持続可能な建築を促進し、建物の環境負荷の軽減を目的としている。ベトナム国グリーンビルディング評議会（VGBC）が推進するLOTUSをはじめ、LEED（米国）、EDGE（国際金融公社：IFC）、Green Mark（シンガポール）などの各種グリーンビルディング制度が存在し、これらの技術基準に従って、ベトナム国内には2020年時点で約150の認定事例がある。ハノイ市とホーチミン市では、グリーンビルディングを支援するため特定の法規制が整っている。

ハノイ市では、VGBCのグリーンビルディング評価システムを採用しており、特定の規模を超える新しい建物は全て基準を満たすことが要求されている。さらに、同市は新規の公共建築物は全てグリーン認定を受けることを要求する政策を実施している。

ホーチミン市でも上記VGBCのグリーンビルディング評価システムを採用し、新しい公共建築物に対して同様の規制を実施している。さらに、同市はグリーンビルディング認定事業に対し、財政支援を提供するグリーンビルディングファンドを設立している。

ベトナムには、持続可能な開発、環境、エネルギーに関する州の戦略、方向性、行動計画が数多くあり、グリーンビルディングに直接関連する法的文書は以下の通りである。

-Decision No. 1658/QD-TTg dated October 01, 2021, Approval for National green growth strategy for the 2021 - 2030 period, with a vision by 2050;

-Resolution No. 136/NQ-CP dated September 25, 2020, Resolution on Sustainable Development;

-Decision No. 280/QD-TTg dated March 13, 2019, Approval for National program for thrifty and efficient use of energy for the period of 2019 – 2030;

-Law No. 62/2020/QH14 dated June 17, 2020, Law on Amendments to Construction law.

なお、ベトナムでのグリーンビルディングの評価と認証は、同国内にある国際機関によって支援されているものの、国として管理はしておらず、あくまで既存の市場ニーズとして存在している。つまり、ベトナムにおけるグリーンビルディングの指標や基準、評価手法の確立のためには、法的根拠として権限を持つ自治体によって法整備がなされる必要がある。これは、建設法の改正に関する法律（法令番号62/2020/QH14、2020/ 6/17付）の第 10条追加条項 4 で指定された詳細要件にも示されている。

(3) 廃棄物に関する法制度と現状の対策

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

ホーチミン市では、約 9,500 トン/日の家庭ごみが発生しており、主に埋め立てによって処理される廃棄物は69% を占めている。焼却、堆肥化、リサイクルはわずか 31% で、そのうちプラスチックのリサイクルはわずか 1% となっている。そのため、ホーチミン市は、ペットボトルの回収とリサイクルを促進するために多くのイニシアチブを実施している。2021 年のホーチミン環境状況報告書によると、同市のプラスチック廃棄物の管理、収集、処理において、以下のとおり成果が記載されている。

- ・水産養殖からのプラスチックごみの回収率は 70%～90%、分別率は 40% - 50%、再利用率は70%以上。

- ・釣りに関連するプラスチックごみの回収率は 30% ～ 50%、再利用率は 約30%。

- ・廃金属（スクラップ）類は、回収業者が購入や譲渡し、個人/組織に販売されている。

- ・産業固形廃棄物の発生源分別は、現在、製造工場・工場で行われている。プラスチック、紙、金属などの一部の廃棄物は、工場で再利用して材料を回収されている。その他は、収集、保管、リサイクルの他、処理プラントに運搬・処理されている。

- ・再資源化・再利用可能な廃棄物を最大限に活用した上で、残った産業固形廃棄物は、収集および処理機能を備えた委託ユニットによって処理されている。

・2021 年末までに、スーパーマーケットや商業センターなどの 100% が、環境に配慮したパッケージを使用して、非生分解性のビニール袋に置き換えている。

・小売り業者は、プラスチック使用を 50% 削減するため、2030 年に向けて、商品の包装・保管に非分解性ビニール袋を使用し、使い捨てプラスチックの使用を最小限に抑えている。

ハノイ市においても、分別回収のガイドライン作成やマスタープランの検討が進んでいることから、次年度情報収集を継続する予定である。

<中央政府レベルの制度・取組>

ベトナム政府は、使い捨てプラスチックの制限を含む、プラスチック廃棄物を削減するため、以下の規制・政策を設定している。

・環境保護法（法令番号 72/2020/QH14、第 73 条、2020年11月17日）：プラスチック廃棄物の削減、再利用、リサイクル、処理、海洋プラスチック廃棄物汚染の防止と管理。

・環境保護法に関する各種法令の拡大（法令番号 08/2022/ND-CP、2022年1月10日）

<都市レベルでの制度・取組>

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

・2020 年から 2030 年までの期間における漁業の海洋プラスチック廃棄物管理のための行動計画（2021 年 12 月 24 日付、市人民委員会の決定 No. 4306/QD-UBND に添付）

・プラスチック廃棄物管理、削減、再利用、リサイクル、および処理の増加、ビジョン 2030 計画（政令番号No. 1667/QD-UBND、2022 / 5/19 付）

<コミュニティ レベルの制度・取組>

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

(4) 運輸省（MOT）行動計画（2021-2025）

ベトナム運輸省（MOT）は、決議第 452 号 QD-BGTVT（2021 年 3 月 24 日）において、気候変動への積極的な対応、天然資源管理の強化、環境保護のための運輸省の行動計画を策定

している。当計画は、2021年から2025年の5ヵ年計画であり、持続可能で環境配慮された交通システムの発展を目指し、天然資源や環境活動に関する政府ガイドライン、政策、指示を規定している。

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

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

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

(5) 第8次国家エネルギーマスタープラン（PDP8）

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

(6) 自国が決定する貢献（NDC）

ベトナムは、2016年11月にNDCを提出した後、2020年9月と2022年11月に更新版を提出している。2050年に向けた国家気候変動戦略（Vietnam's National Climate Change Strategy to 2050）で示されている長期目標達成に向け、最新版のNDCでは、前回更新版（2020年NDC）からGHG削減目標が大幅に引き上げられている。2020年NDCと比較し、2022年NDCのGHG削減目標は、2030年までに無条件でBAU比15.8%、条件付きで43.5%と高い値を掲げている。セクター毎の2030年までのGHG削減目標削減量は下表の通りである（表2-3）。

表 2-3 ベトナム更新NDC（2022）における2030年GHG削減目標

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

*LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry の略。土地利用、土地利用変化及び林業部門

出典：UPDATED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC), The Socialist public of Vietnam より日本工営作成

上記のNDCにおける削減目標を基に、ベトナム政府は様々な政策を行っており、また、それらの国家政策の下で、それぞれの自治体が独自の政策を行っている。主な国家政策は下表の通りである（表2-4）。

表 2-4 ベトナムにおける主な気候変動・エネルギー関連国家政策

政策名 (施行日)	目標
2050年に向けた国家気候変動戦略 (2022年3月7日) (Decision 896/QD-TTg of the Prime Minister)	具体的目標 - 適応策：自然・経済・社会システムの回復力と適応力の向上を通じて、気候変動の影響に対する脆弱性とリスクを低減させる。気候変動により増大する自然災害や極端な気候変動による損害を最小限に抑える。 - 緩和策：気候システムを保護する国家社会に責任を持って積極的に貢献しながら、2050年までに排出量を実質ゼロの目標を達成する。経済の成長と競争力の質を向上させる。
国家気候変動対策目標計画 (2012年8月30日) (Decision 1183/QD-TTg of the Prime Minister)	具体的目標 - 気候変動のための国家戦略を着々と実現する。 - 気候変動に適応するための認識と能力を向上させる。 - 温室効果ガス削減を行う。 - 低炭素な経済を発展させる。 - 気候システムを保護するため、国際的なコミュニティと活発に協力する。
パリ協定実行のための行動計画 (2016年10月28日) (Decision 2053/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 ベトナムに適用されるパリ協定の全条項を段階的に実施するために、2020年および2030年までの適切な活動および解決策を特定し、実施すること。 具体的目標 - 温室効果ガス排出量削減のための INDC（各国が自主的に決定する約束草案）を達成する。 - 気候変動に適応するための INDC を達成する。 - 約束草案の国別目標達成のための人的、技術的、財政的資源を準備し、低炭素で回復力が高い経済への移行に貢献する。 - 適応・緩和・資源準備の実施を監視・評価するための透明性システム（MRV：測定、報告及び検証）を確立し、運用する。 - 気候変動に対応するための環境を確立し、国の努力を集中させるために、制度や政策を改定する。

政策名 (施行日)	目標
2050年までを対象としたグリーン成長戦略 (2020-2021) (2012年9月25日) (Decision 1393/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 低炭素経済に向けてのグリーンな成長、自然資本の充実は、持続可能な経済発展における決定的な傾向となっている。よって、温室効果ガスの排出削減と吸収可能性の向上は、社会経済発展における必須かつ重要な目標である。
エネルギーの経済的かつ効率的な利用に関するプログラム (2019-2030) (2019年3月13日) (Decision 280/QD-TTg of the Prime Minister)	全体目標 「エネルギーの経済的かつ効率的な利用に関するプログラム (2019-2030)」は、国家持続可能開発戦略の重要な要素である。ベトナムを省エネ・エネルギー効率の良い国家にすることを目指し、エネルギー開発戦略を具体化するための実施ステップとなる。 具体的目標 - 国家管理、技術支援、科学技術研究と製品開発、市場移行、人材育成と開発、さらにエネルギーの経済的・効率的利用の分野における国際社会からの支援の活用という課題・解決策の同期的実施を通じて、エネルギーの経済的・効率的利用を促すために国内外のあらゆる資源を活用する。 - グリーン成長および持続可能な発展を目指し、すべての社会活動において、エネルギーを経済的かつ効果的に使用する習慣を形成する。また、さまざまな経済部門や産業におけるエネルギーの集中的な消費量を削減する。さらに、大規模なエネルギーの消費者や経済部門において省エネを進める。

出典：日本工管作成

2.2.2 ハノイ市における政策

(1) グリーン成長戦略 (GGS)

2020年7月、ハノイ市人民委員会は「2030年を見据えた2025年に向けてのハノイ市のグリーン成長行動」に関するアクションNo.149/KH-UBNDを発表した。この計画の全体的な目的は、経済を迅速かつ持続可能に発展させると共に、資源の利用効率を向上させ、温室効果ガスの排出を削減することである。具体的な目標には、下記に示す温室効果ガス排出量の削減、緑の創出、緑のライフスタイル、持続可能な消費などが含まれており、それら目標を達成するためのプロジェクトやタスクのリストが記載されている。

温室効果ガス排出量の削減：

- 1) 2025年までに温室効果ガス排出削減措置を講じなかった場合の排出量と比較して12.14%削減する(CO2約668万トン)。
- 2) 2030年までに温室効果ガス排出削減措置を講じなかった場合の排出量と比較して18.71%削減する(CO2約1,376万トン)。

緑の創出：グリーンやエコと表示された製品を15%/年増加させる。2025年までに「エネルギーを効率的に使用する建物」に関する国家技術規則- QCVN 09:2017/BXD(オフィス、ホテル、病院、学校、商業およびサービスゾーン、アパート、工業団地、輸出処理ゾーン、産業クラスター)の基準を満たす新築の建築物を100%とする。

緑のライフスタイル：一人当たりの平均樹木面積を 2025年までに7.8㎡~8.1㎡、2030年までに13㎡~15㎡に増加させる。グリーン/エコロジカル製品の公共調達率を100%、公共交通機

関の輸送率を2025年までに30~35%、2030年までに40~45%、都市部の国内排水処理率を2025年までに45~50%、2030年までに60%とする。

持続可能な消費：スーパーマーケット等での非生分解性包装の消費を2025年までに70%から75%、2030年までに85%に減少させ、市場では2025年までに65~70%、2030年までに80%に減少させる。グリーン・エコ製品の公共調達に関しては、グリーン・エコと表示された商品の市場から100%調達する。

また、各セクターにおける取組みのうち、ハノイ市の主要なGHG発生源のひとつであるオートバイからの排出に関しては、その排出量を測定する計画No.172/KH-UBNDが2021年7月に発表された。2021年9月から2022年6月にかけて、各主要メーカーの排出量試験を実施し、その排出抑制における社会経済的影響を評価した上で、持続可能な交通ソリューションと政策を提案するものである。また、市の計画には古いオートバイからの買い替えを促進するための補助金制度が含まれている。

(2) 気候変動行動計画(CCAP)

ハノイ市DONREは「2021年-2030年期間におけるハノイ市の気候変動に対応するための行動計画」を現在作成中であり、2022年2月現在、発表は確認されていない。従って、最新の行動計画としては、2017年11月に発行された「ハノイ市の気候変動に関するパリ協定の実施計画」に従っている。同計画は、下記に示す通り緩和策及び適応策それぞれの課題に関する指針を定め、2018-2020年、2021年-2030年の2つの段階に分けて、緩和策及び適応策に関する具体的な課題を掲げている。

1) 温室効果ガスの排出を緩和するという課題を遂行するため、ハノイ市は産業、運輸、建設、農業、農村開発の各分野において国の条件に沿った温室効果ガスの排出削減とグリーン成長のための提案を開発し、実施する。

2) 気候変動適応の課題に対して、ハノイ市は気候変動適応に関する貢献度を更新する。さらに、ベトナム環境省(MONRE)の指導の下での国家適応計画の策定、気候変動適応、損失および損害に関する既存の情報とデータを見直し、気候変動適応に関する国家貢献度報告書の作成と更新を促進するための情報・追加調査・データ管理、および共有方法の提案を行う。

(3) 持続可能な開発目標(SDGs)

2017年12月、ハノイ市人民委員会は、持続可能な開発に向けた2030アジェンダを実施するためのハノイ市の行動計画に関する計画第242/KH-UBNDを発行した。SDGsを考慮した本計画は、下記に示す2030年までの持続可能な開発目標を設定し、その付録においてSDGsのターゲットを達成するための行動計画、及びその責任機関を定めている(表2-5)。

表 2-5 ハノイ市の 2030 年までの SDGs 目標

#	目標
1	この地域のすべての形態の貧困を終わらせる。
2	食料安全保障の確保、栄養の向上、持続可能な農業開発を推進する。
3	健康な生活を確保し、あらゆる年齢層の人々の幸福を促進する。
4	質が高く公平で包摂的な教育を保証し、すべての人に生涯学習の機会を広める。
5	男女平等の実現。女性と少女への機会の創出と提供を行う。
6	すべての人に対して、水資源と衛生の適切かつ持続可能な管理を確保する。
7	すべての人に手頃な価格で信頼性の高い持続可能なエネルギーへのアクセスを確保する。
8	持続可能で包括的かつ持続的な経済成長の確保。すべての人に完全雇用、生産性、そしてまともな仕事を提供する。
9	レジリエンスのあるインフラを構築し、包摂的で持続可能な工業化を促進し、イノベーションを促す。
10	社会の不平等を減らす。
11	持続可能でレジリエンスのある都市・農村開発。地域別の人口と労働の合理的な分布により、安全な生活と労働環境を確保する。
12	持続可能な生産と消費を確保する。
13	気候変動や自然災害に対して、タイムリーに効果的に対応する。
14	持続可能な森林の保護と開発、生物多様性の保全、生態系サービスの開発、砂漠化対策、劣化防止、土地資源の回復
15	持続可能な発展のために平和で民主的で公正で平等で文明化された社会を推進し、すべての人に正義へのアクセスを生み出す。あらゆるレベルで効果的で妥当な参加型の機関を構築する。
16	持続可能な開発のためのグローバルパートナーシップの実施と推進を強化する。

出典：ハノイ市の行動計画に関する計画第 242/KH-UBND より日本工営が作成

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

福岡県は「福岡県総合計画」及び「福岡県環境総合ビジョン」において、アジア諸地域への国際環境協力を推進することを位置付けている。現在、本応募事業のパートナー都市であるハノイ市をはじめ、複数の海外自治体間と友好提携を締結しており、様々な環境協力を実施してきた実績を有している。

特にベトナム・ハノイ市においては、廃棄物や大気汚染等の個別分野に特化した環境研修や処分場対策などの支援や取り組みを行ってきたことから、両都市の新たな協力分野として「気候変動・脱炭素」を検討しており、昨年度より本都市間連携事業を開始している。

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3-1）。

表3-1 福岡県によるハノイ市への貢献実績




#	年月	概要
1	2006年度～現在（H18～）	国際環境人材育成研修の実施
2	2011～2020年度（H23～R2）	福岡方式処分場導入支援（現地調査、設計、施工、維持管理の一連の工程を支援）
3	2010～2012年度（H22～H24）	環境教育（環境セミナーの開催、現地行政官・教育関係者の招聘研修を実施）
4	2014年～2016年（H26～H28）	水環境改善(実証事業段階（H26～H28）で終了)
5	2020年（R2）～実施中	ハノイ市の環境改善・脱炭素化に向けた協議の実施。


出典:福岡県からの情報に基づき、日本工営が作成

3.2 都市間連携の実施方針

本事業では、ハノイ市との連携分野をSDGsの4つのゴールに該当する活動を中心に活動を実施する方針とした（表3-2）。また、今後の都市間連携協議及び案件形成の中で、あらたな課題や候補となる支援分野が把握できた場合は、その都度追加する予定である。

表3-2 都市間連携の実施方針（1年次実績および2年次計画）

SDGs	連携分野	昨年度（1年次）の活動実績	本年度（2年次）の活動計画
	①都市や都市周辺の農地に適した省エネ・再エネ技術の導入	現地ワークショップにて、ソーラーシェアリングの技術紹介、事業化に向けた現地データ・パートナー企業の発掘を支援した（継続）。	ハノイ市天然資源・環境局（DONRE）を通じて農業局（DARD）や農家との協力関係の構築、技術情報の紹介の機会を設ける（現地ワークショップ等）。
	②脱炭素+大気汚染対策の複合技術の提案	ハノイ市からの要望で、野焼き対策技術の事例や工場由来の排ガス（VOC）対策技術を紹介した（継続）。	野焼きの対象である稲わら・もみ殻等バイオマスの活用について日本の脱炭素技術・取組の情報共有の機会を設ける（現地ワークショップ等）。
	③水素分野の情報提供、研修等の人材育成	現地ワークショップにて、九州大学研究者の協力により、ハノイ市へ水素技術（燃料電池等）を紹介した（継続）。	ハノイ市の水素技術の理解促進のため、情報共有の機会を設ける（現地ワークショップ等）。また、水素技術を有する本邦企業の発掘を検討する。

SDGs	連携分野	昨年度（1年次）の活動実績	本年度（2年次）の活動計画
	④廃棄物分野での情報共有、継続支援	ハノイ市からの要望で、廃棄物の分別回収、廃棄PVパネル処理について技術・取組を紹介し、資料を提供した（継続）。	ハノイ市が計画中の研修/人材育成の中で、講師や技術資料の提供等の支援を予定。実績のある福岡方式処分場の情報共有や、廃棄物由来のバイオガス活用等のニーズも確認をする予定。

出典：日本工営作成

3.3 都市間連携に係る本年度の活動結果

3.3.1 活動概要

(1) 環境省への進捗報告

本年度、環境省への進捗報告会（3回）を表3-3の通り実施した。

表 3-3 環境省報告の概要

調査内容	実施日	主な内容
環境省キックオフ会議（オンライン）	2022年9月13日	本年度の活動計画と進捗、現地調査の予定について報告した。また、第三国連携の候補や連携方法について意見交換を行った。
環境省進捗報告会（オンライン）	2022年12月16日	現地調査及び現地ワークショップの結果について報告した。第三国連携の候補都市との連携について提案を行った。
環境省最終報告会（ハイブリッド）	2023年3月2日	本年度の活動成果と次年度の活動計画案について報告した。また、第三国における都市間連携事業の検討結果について報告した。

出典：日本工営作成

3.3.2 制度構築支援分野における活動

本年度の制度構築支援分野の活動を、以下の方針に基づいて実施した。

- 1) ハノイ市の気候変動対策に係る計画策定や人材育成のため、福岡県の取組(地球温暖化対策実行計画、県民向けの取組等)を共有し、実施方針を協議した。
- 2) ハノイ市の環境改善に向けた脱炭素技術（水素・CCSを含む）の導入検討や現行制度・体制の改善、SDGs 達成に向けた取組の支援を行った。

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大による渡航規制が緩和されたことにより、2022年11月に福岡県とハノイの都市間連携協議が対面方式で実施できた。この協議では、具体的な都市課題や今後の都市間連携の進め方について、両都市の意見交換が進んだ。主な協議内容は以下の通り（表3-4、図3-1）。

表 3-4 都市間連携協議の概要

会議名	実施日	主な内容
福岡県と参画企業の合同キックオフ会議の実施（オンライン）	2022年7月13日	・日本側全関係者の顔合わせと、本年度の活動・スケジュールを確認した。 ・各社の技術紹介を行い、福岡県及び企業間での

会議名	実施日	主な内容
		<p>連携体制を構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JCM 及び活用できる資金スキームの情報を共有した。 ・年内実施予定の現地ワークショップにおいて、各社の技術発表を依頼し、了解を得た。
福岡県とハノイ市のキックオフ会議の実施（オンライン）	2022年8月2日	<ul style="list-style-type: none"> ・今年度の活動計画を共有し、連携方法やスケジュールの確認を行った。 ・昨年度から協議を行ってきた廃棄物管理等の課題について意見交換を行った。 ・DONRE より関連する国際協力機構（JICA）や世界銀行等の支援について情報を得た。 ・本活動の内容や提案を他部署（DOIT 等）へ共有・意見を確認することを依頼した。
ハノイ市廃棄物管理の情報収集のため、福岡県と JICA ベトナム事務所（廃棄物専門家）との協議（オンライン）	2022年9月22日	<ul style="list-style-type: none"> ・ベトナムにおける廃棄物処理の現況を確認した。 ・JICA による廃棄物分野の支援内容と都市間連携における昨年度からの活動成果の共有を行った。 ・ハノイ市の課題/ニーズについて情報交換を行った。
福岡県とハノイ市 DONRE との対面協議	2022年11月17日	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークショップの振り返りと次年度の役割分担について確認した。ハノイ市よりゴミ分別に関する知見共有と、廃棄物マスタープラン作成等支援に関する要望が挙げられた。
福岡県とハノイ市のラップアップ会議の実施（ハイブリッド）	2023年2月21日	<ul style="list-style-type: none"> ・次年度（3年次）の活動内容・スケジュール案について協議し、特に現地ワークショップと廃棄物管理に関しては、具体的な支援内容・連携方法について意見交換を行った。

出典：日本工営作成



オンライン協議の様子



対面協議の様子

出典：日本工営撮影

図 3-1 都市間連携協議の様子（写真）

3.3.3 現地調査の実施

本年度の都市間連携では、現地調査（3回）を実施した。概要は以下の通り（表3-5）。

表 3-5 現地調査の概要

調査内容	実施日	主な内容
第一回現地調査	2022年9月27日 ～10月1日	<ul style="list-style-type: none"> ・ハノイ市DONRE及び商工局（DOIT）とそれぞれ対面協議を行い、省エネに関する規制やハノイ市の計画について情報収集を行った。 ・現地ワークショップの準備を行った。
第二回現地調査	2022年11月14日 ～11月19日	<ul style="list-style-type: none"> ・福岡県職員と現地渡航を実施し、現地ワークショップを開催、参加者から情報収集・意見交換を行った。 ・ハノイ市DONREより、環境課題（ゴミ分別等）について情報収集や必要な支援の確認を行った。 ・ハノイ市の廃棄物発電施設の視察を行った。
第三回現地調査	2023年2月19日 ～2月21日	<ul style="list-style-type: none"> ・ハノイ市DONRE及びベトナム商工会議所（VCCI）ハノイ本部とそれぞれ対面協議を行った。次年度の都市間連携を通じて、ビジネスマッチングの方法や現地ワークショップ共同開催について詳細を確認した。

出典：日本工営作成

3.3.4 現地ワークショップの開催（ハイブリッド形式）

ハノイ市DONRE及び福岡県環境政策課主催の脱炭素社会に向けた現地ワークショップが2022年11月16日に開催された。市内ホテル会場及びZoomのハイブリッド形式としハノイ市自治体関係者及び福岡県、民間企業等、約85名が参加した。

本ワークショップでは、福岡県環境政策課及び日本工営より本都市間連携事業の進捗及びJCM補助金スキームの概要紹介、ハノイ市DONREよりハノイ市の気候変動緩和策及び適応策に係る計画・施策の紹介、ハノイ市DOITよりハノイ市における産業セクターの省エネ施策の実施状況や関係法令改正に伴う海外技術導入時の注意点の紹介、VINA HYDROGEN Co., Ltdより再生可能エネルギーや水素エネルギーに係る情報収集の報告、株式会社西部技研より工場における熱交換技術及び排気処理技術、株式会社アグリツリーより営農型太陽光発電、株式会社リアムウィンドより小型風力発電技術、Kanematsu KGK Vietnam Co., Ltd.よりJCM案件の紹介（再生可能エネルギー導入実績）、株式会社ウェザーニューズより高精度気象予報技術を用いた災害予測（気候変動適応策）に関する発表が行われた。

ハノイ市DONREからはJCMを活用することで市の環境改善・気候変動対策において成果を出していくことを期待しているとの発言があり、福岡県側からは閉会挨拶の中で、先進的な環境技術を有する企業と一丸となって本事業の成功に向けて努力していきたいとの発言があった。プログラムの内容は表3-6の通り。会場の様子を図3-2に示す。また、発表資料は添付を参照。

表 3-6 現地ワークショップのプログラム

#	項目	発表組織
1.	開会挨拶及び来賓紹介	ハノイ市 DONRE
2.	本都市間連携事業の進捗及び JCM 補助金スキームの概要紹介	福岡県環境部環境政策課、日本工営

#	項目	発表組織
3.	ハノイ市の気候変動緩和策及び適応策に係る計画・施策の紹介	ハノイ市 DONRE
4.	ハノイ市における産業セクターの省エネ施策の実施状況や、関係法令改正に伴う海外技術導入時の注意点の紹介	ハノイ市 DOIT
5.	再生可能エネルギーや水素エネルギーに係る情報収集の報告	VINA HYDROGEN Co., Ltd.
6.	本邦企業による技術紹介 ①工場における熱交換技術及び排気処理技術 ②営農型太陽光発電 ③小型風力発電技術 ④JCM 案件の紹介（再生可能エネルギー導入実績） ⑤高精度気象予報技術を用いた災害予測（気候変動適応策）	①株式会社西部技研 ②株式会社アグリツリー ③株式会社リアムウィンド ④Kanematsu KGK Vietnam Co., Ltd. ⑤株式会社ウェザーニューズ
7.	閉会挨拶	福岡県環境部環境政策課

出典：日本工営作成



福岡県環境政策課による発表



日本工営による発表



ハノイ市 DONRE による発表



ウェザーニューズによる発表



現地ワークショップ会場の様子

出典：日本工営撮影



集合写真

図 3-2 現地ワークショップの様子（写真）

また、現地ワークショップ開催後には、DONRE・福岡県・日本工営の3社協議の中で、次年度の企画・実施体制に関する改善点について、以下の通り合意した。

- 技術発表を中心に、ビジネスマッチのための質疑応答時間を確保する。
- 自治体間の都市間連携に関する協議は、別途会議形式で実施する。
- DONREが、会場手配、アジェンダ検討の段階から主体的に関わる。
- VCCIと連携し、多くの現地企業を招待する体制を整える。

3.3.5 工業団地向け JCM セミナーの開催（ハイブリッド形式）

エネルギー・燃料消費の高い工場が脱炭素のポテンシャルが高いことから、ハノイ市近郊にある日系工業団地の入居企業を対象に、下記のサイドイベントを実施した（表3-7、図3-3、図3-4）

目的：JCM設備補助事業のスキーム紹介、脱炭素技術の紹介（発表企業と参加企業のビジネスマッチング）

実施日：2022年12月16日（金）

会場：タンロン工業団地1会議室+Zoom（ハイブリッド形式）

参加者：工業団地入居企業（主に日系企業）、発表企業、日本工営（事務局）

参加人数（事務局・発表企業除く）：12名（オンライン：10名、会場：2名）

表 3-7 工業団地向け JCM セミナーの概要

#	発表内容	発表組織
1.	ベトナム環境法規制の動向・環境省二国間クレジット制度の紹介	日本工営
2.	工場の脱炭素化に役立つ日本の環境技術・サービスの紹介 ① 事業所の省エネ診断 ② 省エネを目的とした空調設備の水改質によるスケール除去 ③ 高効率熱交換機・VOC濃縮装置（西部技研）	発表企業3社

#	発表内容	発表組織
3.	質疑応答および補足説明 ・JCM 設備補助事業の申請時期、調達時期に関する留意点 ・JCM 設備補助事業の国際コンソーシアムの要件 他	日本工営

出典：日本工営撮影



出典：タンロン工業団地公式サイト (<https://tlip1.com>)

図 3-3 工業団地事務所の外観



出典：日本工営撮影

図 3-4 JCM セミナー会場の様子

3.3.6 第三国連携に関する検討

福岡県とインド/デリー準州は、2006年3月に友好提携を締結しており、第三国連携の対象都市として候補に挙げた。本年度はデリー準州との個別協議においてハノイ市で実施している都市間連携事業の情報提供やデリー準州側の脱炭素に関わるニーズや導入技術への関心度についてヒアリングを行った。また、福岡県は県内企業へのインドへのビジネス展開に関するアンケートを実施しており、関心のある企業を複数社把握している。次年度(3年次)に、本都市間連携を通じた情報発信の内容を具体化し、デリー準州との第三国連携を強化していく予定である。

3.3.7 デジタル田園都市構想に基づく DX 導入に関する検討

本年度はDXに特化した技術導入の検討は行っていないが、JCM設備補助事業の案件形成の中で、優れたモニタリングシステムやエネルギー管理システム(EMS)等の技術については検討を行っている。また、本年度は気象観測・予測技術を再エネ・省エネ事業に活用するためDX技術が貢献できると期待できる。また、ハノイ市が計画しているゴミ分別回収の最適運用においてもDX導入の可能性があり、提案を行なっていく予定である。

3.3.8 脱炭素都市国際フォーラム(環境省主催)

本フォーラムは、COP26の日本パビリオンにおけるサイドイベントにおいて、環境省及び米国国務省気候変動問題担当大統領特使事務所(SPEC)が立ち上げた「日米グローバル地方ゼロカーボン促進イニシアチブ」の一環として開催するものである。気候変動に対し先進的な取組を行う地域の事例紹介が行われるほか、脱炭素社会に向けた日本及び海外の都市による協力事例として、都市間連携事業の紹介が含まれており、本都市間連携事業の成果報告として以下の資料を作成、提出した。(図3-5、図3-6)。

ベトナム国ハノイ市-福岡県に関する都市間連携

福岡県とハノイ市は、2008年より友好提携を開始し、2010年からは両都市の環境協力協定の下、環境担当行政官の招へい研修や環境教育セミナーなど様々な活動を実施してきた。本都市間連携では、現地ワークショップの開催、現地調査の実施、関係者との協議を通じて、ハノイ市の環境課題の解決に向けた①脱炭素推進に係る人材育成や情報共有、②本邦企業の脱炭素技術の導入検討を支援した。

ベトナム国ハノイ市の気候変動対策
ハノイ市の脱炭素に向けて、「気候変動実行計画（CCAP）」の策定を進めている。「グリーン成長戦略（GGS）」に基づき、温室効果ガス排出量の削減、環境配慮型の製品・建設の推進、ライフスタイルの改善、持続可能な消費等に積極的に取り組んでいる。

ベトナム国ハノイ市のSDGsの取組
ハノイ市の持続可能な開発に向けた行動計画（2017年）に基づき、2030年までのSDGsの達成目標に向けて、持続可能なエネルギーの確保、天然資源の保護、気候変動への適応等を目指している。

福岡県の気候変動対策
「福岡県地球温暖化対策実行計画（2017年3月）」を基に、**省エネルギーや再生可能エネルギー導入、水素エネルギー利活用などを進める緩和策及び適応策を推進**してきた。

福岡県のSDGsの取組
「環境総合ビジョン/第4次環境総合基本計画（2018年3月）」の策定や「SDGs取組事例集（2021年6月）」を通じて、**県民・民間事業者・行政のSDGsの取組を積極的に支援**している。

出典：日本工営作成

図 3-5 国際フォーラム向け都市間連携紹介資料（1/2）

ベトナム国ハノイ市-福岡県に関する都市間連携

【体制図】

【写真】

都市間連携対面協議 現地ワークショップ

【事業活動・成果】

<自治体レベル>

- 都市間連携協議の実施：3回
- 現地ワークショップ及びJCMセミナーの開催：2回

<民間企業及び大学の活動>

- 現地調査の実施（政策レビュー、現地企業との面談、ハノイ市内の工場・ビルに関する情報収集など）
- 現地ワークショップでの温暖化政策の紹介および日本の脱炭素技術紹介
- 現地大学とのソーラーシェアリング導入に向けた協力覚書の締結（準備中）
- 小型風車導入候補地の選定と現地調査の実施

・成果：

- 日本の廃棄物管理・技術に関する情報提供
 - 野焼き対策（農業由来のバイオマスの活用）
- JCM適用技術の提案
 - 営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）
 - 高効率小型風力発電（レンズ風車）
 - ビル省エネ設備（全熱交換器）
 - 燃料転換技術（工場向けVOC濃縮装置）
- 都市間連携由来のJCM設備補助事業の採択「ピントゥアン省における16MW小水力発電プロジェクト」(令和4年度)

出典：日本工営作成

図 3-6 国際フォーラム向け都市間連携紹介資料（2/2）

第4章 JCM 案件形成調査

4.1 情報収集調査

ハノイ市の脱炭素化及び環境対策に対する支援のため、以下の技術分野に関して現地備人を活用した情報収集調査を実施した（表 4-1）。JCM の案件形成に関わる分野は 2) ～4) となる。

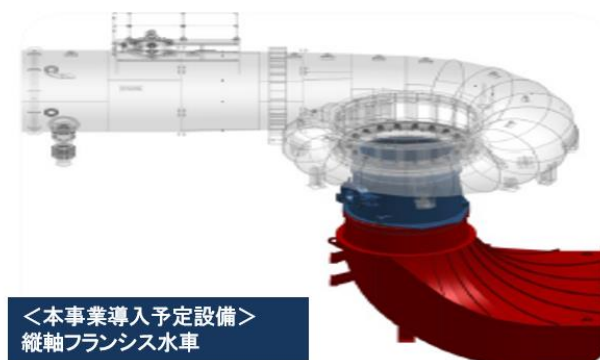
表 4-1 本年度の対象分野と業務概要

対象分野	業務概要
1) 制度構築支援 (第3章に記載)	1.ハノイ市の脱炭素化および SDGs 達成に向けた都市間連携協議の実施 2.ハノイ市による気候変動・環境分野の制度構築および人材育成等の支援
2) 省エネ	1.公共・民間施設における現地関係者とのビジネスマッチング支援 2.公共・民間施設における省エネ技術導入による JCM 事業化検討
3) 再エネ	1.ソーラーシェアリング導入による JCM 事業化検討及び関係者協議支援 2.小型風力発電導入による JCM 事業化検討および関係者協議の実施支援 3.再エネ技術導入のための気象観測データ活用の検討支援 4.大規模再エネ事業の案件形成およびビジネスマッチング支援
4) 新規技術（水素・CCS 等）	1.新規性の高い脱炭素技術の情報収集およびハノイ市への提供 2.ベトナムにおける新規性の高い脱炭素技術のニーズの確認

出典：日本工営作成

4.2 令和4年度 JCM 設備補助事業の採択

これまでの本都市間連携の調査活動を通じて、案件形成が行われ、本都市間連携由来の JCM 設備補助事業（1 件）が本年度、環境省に採択された。当事業は、兼松 KGK ベトナムの親会社、株式会社兼松 KGK が代表事業者を務め、ベトナム南部ビントゥアン省に 16MW の小水力発電設備を導入する再エネ事業を実施するものである。当事業は EVN への売電により地域の電力安定供給と経済発展に資するだけでなく、ベトナム国の GHG 削減目標の達成に貢献をするものである。導入設備は図 4-1 の通り。



出典：地球環境センター（GEC）ホームページ：https://gec.jp/jcm/jp/projects/22pro_vnm_02/

図 4-1 JCM 設備補助事業（小水力発電）にて導入予定の水車イメージ

4.3 公共施設等におけるビル省エネ技術導入による JCM 事業化検討：高効率熱交換器及び VOC 濃縮燃焼装置導入（西部技研）

4.3.1 調査概要

西部技研は1962年に福岡県で創業した環境機器製造企業であり、独自技術であるハニカム構造を軸としたさまざまな製品を製造・販売している。本調査では同社が開発した一般空調用全熱交換器及び揮発性有機化合物（VOC:Volatile Organic Compounds）濃縮燃焼装置の事業化に向けた検討を昨年度に続き継続して実施した。



西部技研イノベーションセンター
出典：西部技研資料



西部技研コア技術（ハニカム構造）

ベトナムの首都であるハノイ市は人口800万人を超える大都市であり、政治・文化の中心地として多くの公共施設やビル、ホテル、日系のイオンモールや現地大手コングロマリット（複合）企業であるVINグループのVincomなど大型ショッピングモールが立ち並んでおり、それに伴う電力・燃料等のエネルギー需要は大きい。さらに、周辺には複数の工業団地が点在し、日系企業も多く進出している。

また、ベトナムでは2006年よりベトナム国家省エネルギープログラム(VNEEP: The National Programme on Economical and Efficient Use of Energy)を制定し、国家として省エネルギーに取り組んでいる（表4-2）。

表 4-2 VNEEP の概要

VNEEP	発出日	概要
VNEEP1 (2006-2010)	2006年 4月14日	3.4% (490万石油換算トン (TOE) 相当) の省エネを実現
VNEEP2 (2012-2015)	2012年 10月2日	5.65% (1,120万 TOE 相当) の省エネを実現
VNEEP3 (2019-2030)	2019年 3月13日	2025年及び2030年までの期間における定量的な目標を掲げる

出典：西部技研提供資料より日本工営作成

さらに、2020年10月12日に「2019年指定エネルギー利用者一覧の発行に関する決定（政府令 1577/QD-TTg）」を発出し、ベトナム国内の主要なエネルギー消費施設のリストを作成し

た。ハノイ市においては、2020年8月21日にVNEEPの実施計画の公布決定（No. 3700 / QD-UBND）が発出され、2021年から2025年までの具体的な目標を掲げている。加えて前述の政府令 1577/QD-TTgにおいても、ハノイ市内の大型商業施設やビル、工場等にて該当施設が多数あり、これらに対する省エネ技術導入の需要が高まっている。

本調査では、公共施設及び大型商業施設、ビル、ホテルを対象にした一般空調用全熱交換器、主に化学工場を対象としたVOC濃縮燃焼装置の導入検討に向けて、現地のニーズ把握と案件形成のため、下記の通り、国内での検討作業及び西部技研とのオンライン協議、現地傭人を活用した情報収集等を行った（表4-3）。

表 4-3 一般空調用全熱交換器及び VOC 濃縮燃焼装置導入に係る調査項目と概要

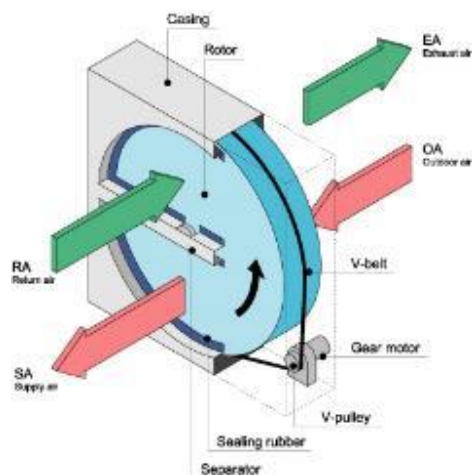
#	調査項目	概要
1	現地公共施設及び大型商業施設、ビル、ホテル、工場に係る情報収集	ハノイ市の公共施設及び大型商業施設、ビル、ホテルについて、現地傭人と連携して調査を実施した。
2	導入設備の仕様検討	導入技術の仕様について検討を行った。
3	事業計画の策定及び事業性評価	省エネ効果、CO2排出削減量について試算を行った。
4	国際コンソーシアム体制の検討	JCM設備補助事業申請に向け、国際コンソーシアム及び実施体制の検討を行った。

出典：日本工営作成

4.3.2 想定している導入設備の仕様

(1) 一般空調用全熱交換器

ハノイ市への導入を想定している西部技研製の一般空調用イオン吸着式全熱交換器（商品名：HI-PANEX-ION）は、回転型ロータにより室内からの還気と外気が全熱（熱や湿気）を吸収・放出することにより熱交換を行う機器である（図4-2）。当該技術の導入により、空調の使用電力量が減少することで、GHG排出削減が期待される。



出典：西部技研資料

図 4-2 一般空調用全熱交換器（HI-PANEX-ION）（左）と略図（右）

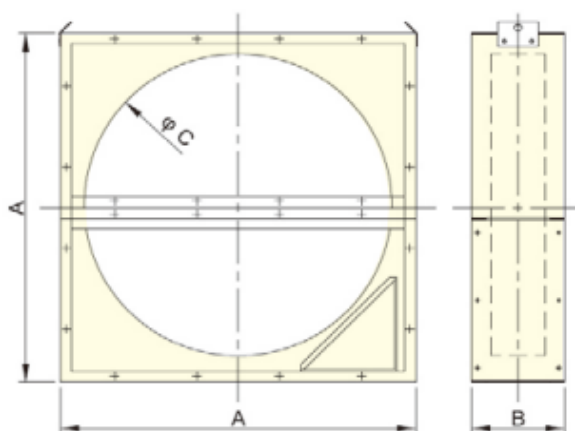
想定している導入設備の仕様は表4-4及び図4-3の通り。

表 4-4 想定している一般空調用全熱交換機的主要仕様

項目		値 (PAU-FP950T)
Air flow*1 (m ³ /h)		1,810~5,450
Motor*2 (kW)		0.1
Weight (kg)		135
Dimension (mm)	A	1,200
	B	340
	C	950

*1: Face velocity (1.5~4.5 m/s)

*2: 3 φ /380~415V, 50Hz/60Hz



出典：西部技研資料

図 4-3 HI-PANEX-ION の寸法

HI-PANEX-ION の優位性は表 4-5 の通り。

表 4-5 導入設備 (HI-PANEX-ION) の優位性

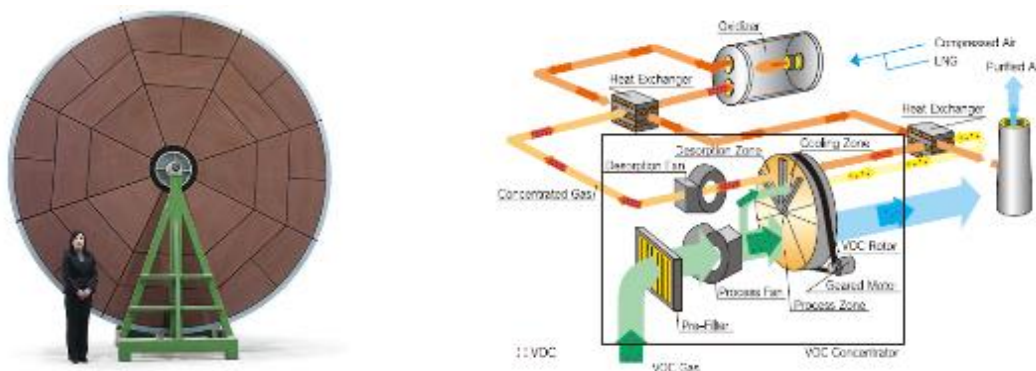
#	優位性	概要
1	優れた省エネ効果	ロータ回転対向流方式であるため、高効率であり、優れた省エネ効果を発揮する。
2	臭気移行防止	潜熱交換用の吸着剤に世界で初めて臭気を吸着しにくいイオン交換樹脂製ポリマー吸着剤を採用しており、シリカゲルなどを使用した旧来型製品と比較し、臭気の移行や蓄積が極めて小さい。
3	抗菌・防カビ効果	ポリマー吸着剤と抗菌・防かび剤を併用することにより、徹底した IAQ (空気質) 向上を図っている。

出典：西部技研資料より日本工管作成

HI-PANEX-IONは、大型施設の省エネ機器として、日本国内だけでなく、ベトナムやシンガポールをはじめとしたアジア諸国のホテル、病院、空港など様々な場所に使用されている。特に東南アジアでは冷房需要が大きいことから今後も更なる導入が見込まれる。

(2) VOC 濃縮燃焼装置

ハノイ市及び周辺工業団地への導入を想定している西部技研製のVOC濃縮燃焼装置（商品名：SKY-SAVE）は、印刷乾燥機や塗装ブース等から排気される低濃度VOC含有排ガスを高濃度・小風量に濃縮し、燃焼することにより酸化分解することで無害化する装置である（図4-4）。一般的な排ガス対策では、液化天然ガス（LNG）等の燃料を使って低濃度VOC含有排ガスを燃焼させるが、当該技術の導入により、VOCの濃度を高くすることで短時間で効率的に燃焼ができるため、結果、使用する燃料の減少分がGHG排出削減に寄与する。ただし、ロータに関連する電力消費を加味する必要がある（図4-4）。



出典：西部技研資料

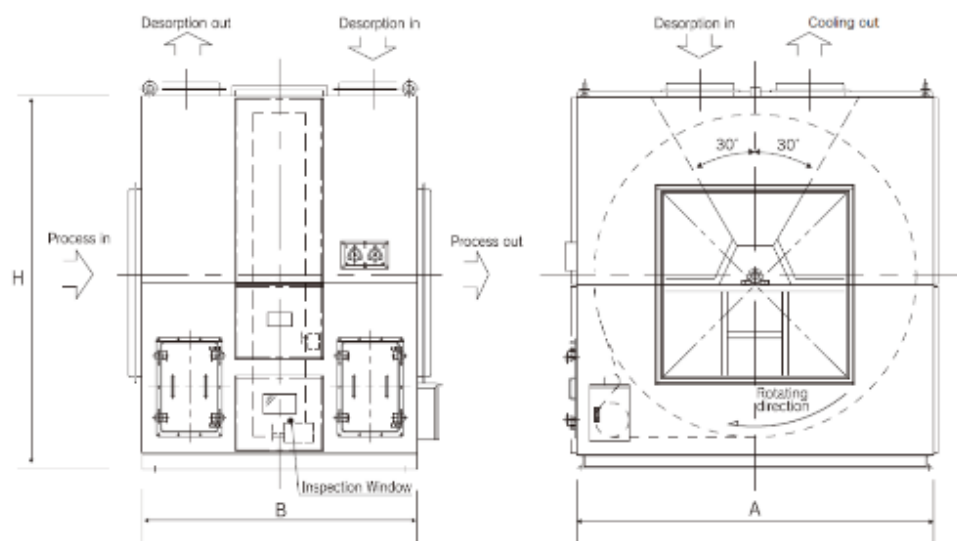
図 4-4 VOC 濃縮ローター（左）と VOC 濃縮燃焼装置の略図（右）

想定している導入設備の仕様は下記の通り（表4-6、図4-5）。

表 4-6 想定している VOC 濃縮燃焼装置の主な仕様

項目	値 (VMUⅢ-4250V40)	
Process flow rate * (Nm ³ /h)/ (Scfm)	135,000/ 85,200	
Rotor driver output (kW)	0.4	
Weight (kg)	6,950	
Dimension (mm)	Width A	4,700
	Length B	2,000
	Height C	4,850

*ガス量はローター前面風速が 2.0Nm/s、ゾーン分割 10:1:1、10 倍濃縮時



出典：西部技研資料

図 4-5 SKY-SAVE の寸法

SKY-SAVEの優位性は表4-7の通り。

表 4-7 導入設備（SKY-SAVE）の優位性

#	優位性	概要
1	高性能・高効率	吸着性能の優れた疎水性ゼオライトを吸着材として使用しており、広範囲な VOC の種類、異なる運転諸条件に対して対応可能。
2	高沸点溶剤の処理が可能	不燃性・高熱耐性という疎水性ゼオライトの特性を利用して高温での再生が出来るため、高沸点 VOC の処理が可能。
3	メンテナンスが安価	ローター構造により安価なメンテナンスが可能。

出典：西部技研資料より日本工管作成

SKY-SAVEは、印刷・塗装工場等の排ガス処理設備として、日本国内だけでなく世界30か国以上で使用されている。排ガス規制は大気環境問題対策として東南アジアでも徐々に行われている。また、脱炭素技術という付加価値もあることから、環境配慮に意識の高い化学製品を取り扱う工場等での導入が期待できる。

4.3.3 調査結果

本調査では、ハノイ市における一般空調用熱交換器（HI-PANEX-ION）及びVOC濃縮燃焼装置（SKY-SAVE）の導入先を特定するため、ハノイ市内のエネルギー消費が多いとみられる工場やビルについて情報収集を行った。その項目について表4-8に示す。

表 4-8 調査対象施設の調査項目一覧

#	項目
1	Facility name
2	Address
3	Manufacturing industry
4	Energy equivalent consumption (TOE)
5	Company URL
6	Type of capital
7	Age of facility (or year of construction)
8	Business content (product, service, etc.)
9	Factory/Building area (m ²)
10	Number of floors
11	Contact person (name, position, e-mail, etc.)
12	Interest in CO2 reduction
13	Photo (Interior/Exterior of facility)

出典：”Decision on THE ISSUANCE OF THE LIST OF DESIGNATED ENERGY USERS OF 2019”より日本工営作成

4.3.4 事業計画案及び事業性評価

(1) 一般空調用全熱交換器

ハノイ市にHI-PANEX-IONを導入した場合のGHG排出削減効果について、日本の導入事例を参考として試算を行った。下表の通り、1フロア当たりの人による空調負荷を3,375 m³/h、10フロアの建物と仮定した場合、年間約308 t-CO₂のGHG排出削減が期待される。尚、これらの数値は、具体的に導入先が確定した後、再度算定する（表4-9）。

表 4-9 HI-PANEX-ION 導入による GHG 排出削減効果の試算

#	項目	値	単位	条件・係数など
a	Electricity consumption (Reference)	50.04	MWh/year	- 1 Floor = 3,375 m ³ /h - Cooling loads (in summer): 12.3 kW - Heating loads (in winter): 3.9 kW
b	Electricity consumption (Introducing HI-PANEX-ION)	13.54	MWh/year	<u>Total heat efficiency (74% recovery)</u> - Cooling loads (in summer): 3.3 kW - Heating loads (in winter): 1.1 kW
c	Emission factor	0.8458	tCO ₂ /MWh	R3 JCM model project (Vietnam, Energy saving)
d	Annual GHG reduction/floor	30.87	tCO ₂ /year	=(a-b) × c
e	Floors	10	Floors	
f	Annual GHG reduction	308.7	tCO ₂ /year	=d×e
g	Design lifetime	15	Year	Statutory durable years of Japan
h	Total GHG reduction	4,631	tCO ₂	=f×g

出典：西部技研提供資料より日本工営作成

なお、JCM設備補助金額が最大の50%の場合においても、費用対効果は4千円/tCO₂以下を満たしている。

(2) VOC 濃縮燃焼装置

ハノイ市にSKY-SAVEを導入した場合のGHG排出削減効果について、参考情報として試算を行った。下表の通り、自動車塗装ブースで400 mg/Nm³のVOC（キシレン等）を処理すると仮定した場合、年間約5,900 t-CO₂のGHG排出削減が期待される。尚、これらの数値は、具体的に導入先が確定した後、再度算定する（表4-10）。

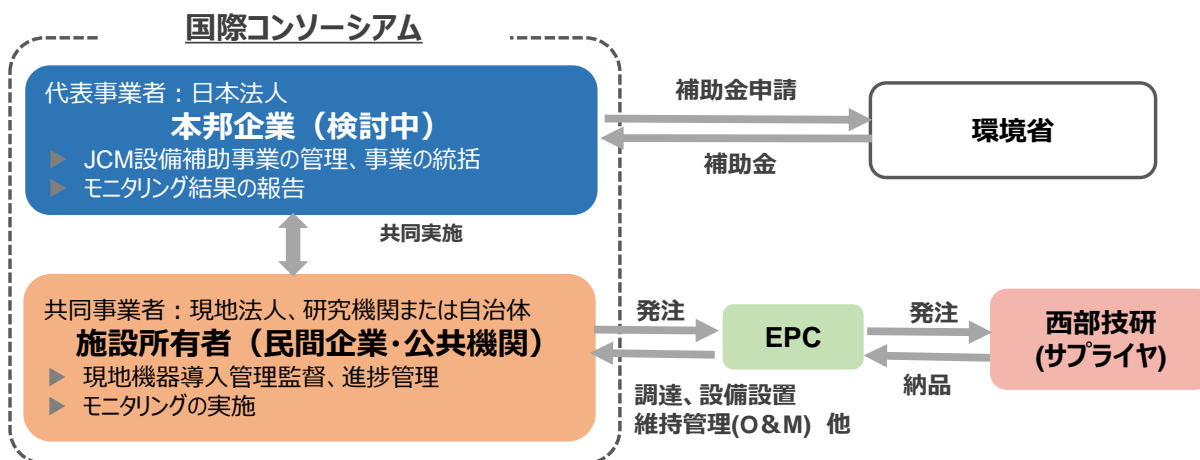
表 4-10 SKY-SAVE 導入による GHG 排出削減効果の試算

	項目	値	単位	条件・係数など
	<u>General Conditions</u>			- Xylene: 400 mg/Nm ³ - Operating time: 8,500 h/year - Processing Air Volume: 140,000Nm ³ /h
a	Fuel consumption (Reference)	5,911	tCO ₂ /year	- Annual fuel consumption: 2,142 (t/year) - Net calorific value of fuel: 44.8 (GJ/ t) - Emission factor: 0.0616 (tCO ₂ /GJ)
b	Fuel consumption (Introducing SKY-SAVE)	3	tCO ₂ /year	- Annual fuel consumption: 0.0 (t/year) - Electricity consumption: 3.23 (MWh/year) - Emission factor 0.8458 (tCO ₂ /MWh)
d	Annual GHG reduction	5,908	tCO ₂ /year	=a-b
e	Design lifetime	15	Year	Statutory durable years of Japan
f	Total GHG reduction	88,620	tCO ₂ /15year	=d×e

出典：西部技研提供資料より日本工営作成

4.3.5 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

想定する国際コンソーシアム及びの実施体制は、図4-6の通りである。現時点では導入施設が確定していないことから、次年度に代表事業者・共同事業者を選定する予定である。西部技研はサプライヤとしてJCM設備補助事業に関わるが、特殊な技術・設備であることから、維持管理に関しては信頼できる現地の設計・調達・建設（EPC）業者を探す必要がある。



出典：日本工営作成

図 4-6 国際コンソーシアムのイメージ（西部技研）

4.3.6 MRV 計画作成

現在、ベトナムのJCM設備補助事業では、熱交換機及びVOCによる燃料転換技術の導入事例がないため、方法論の開発の必要がある。

全熱交換機のMRVは、リファレンスとして通常時の空調負荷のシミュレーションによる電力消費量が想定され、導入後の電力削減量実測値を計測することが想定される。また、熱交換器及び空調の電力消費量の両方にメーターの設置し、計測データを取得・保存するモニタリングシステムが必要である。

VOC濃縮燃焼装置のMRVは、排ガスの燃焼に使用する化石燃料の削減分をGHG排出削減量としてカウントするため、燃料の使用量及び装置が利用する電力消費量が主な計測項目と想定される。燃料及び電力メーターの設置と、計測データを取得・保存するモニタリングシステムが必要である。今後、候補施設が特定できた段階でMRVの詳細を検討する予定である。

4.3.7 今後の展開

本年度は、現地ワークショップ及び工業団地向けJCMセミナーで、同社の技術紹介を行い、アンケート結果から関心を持った企業を数社把握することができた。次年度は導入のための施設の詳細調査や企業との協議を実施し、JCM設備補助事業の発掘を行う予定である。

4.4 都市郊外農地における再エネ技術導入による JCM 事業化検討：アグリツリー

4.4.1 調査概要

本事業では、ハノイ市郊外の農地を対象に、福岡県に拠点を持つ株式会社アグリツリー（以下、アグリツリー）の営農型太陽光発電（以下、ソーラーシェアリング）についてJCM事業化検討を行った。

アグリツリーは、2018年よりソーラーシェアリングの開発・普及に取り組んでおり、現在、日本国内において10件を超える導入実績を有している。さらに、本事業を通じて、ベトナム/ハノイ近郊の農地を対象とした海外展開を検討しているところである。

ソーラーシェアリングとは、農地に設置した高い架台の上に、幅の狭い太陽光発電パネルの間隔をあけて設置することで、太陽光エネルギー農業生産と発電とで効率的に活用する仕組みであり、アグリツリーの提供するサービスは以下のメリットがある（図4-7）。

- ・ 太陽光発電によってGHG排出削減ができること
- ・ 売電の場合、営農を続けながら発電収入を得ることができること
- ・ 自家発電の場合、これまで購入していた電力料金の大幅な削減ができること
- ・ 農業経営及びソーラーシェアリングの技術サポートが得られること
- ・ 既存の農地を活用するため、新たな土地開発の抑制や環境保全につながること 等



出典：アグリツリー（福岡県環境関連企業技術ガイドブックより）

図 4-7 ソーラーシェアリングの設置風景（国内事例）

ベトナムでは、2021年で大規模太陽光発電事業に対する固定価格買取制度（FIT）が終了したことから、グリッド接続による電力公社（EVN）への売電ではなく、1MW未満の小規模な自家発電向けのソーラーシェアリングを検討することとした。具体的には、ハノイ市や現地企業・大学関係者からベトナム国内の農業事情、農家の抱える技術的・経済的課題、ソーラーシェアリングに関するニーズに関して下記の通り、情報収集をした（表4-11）。

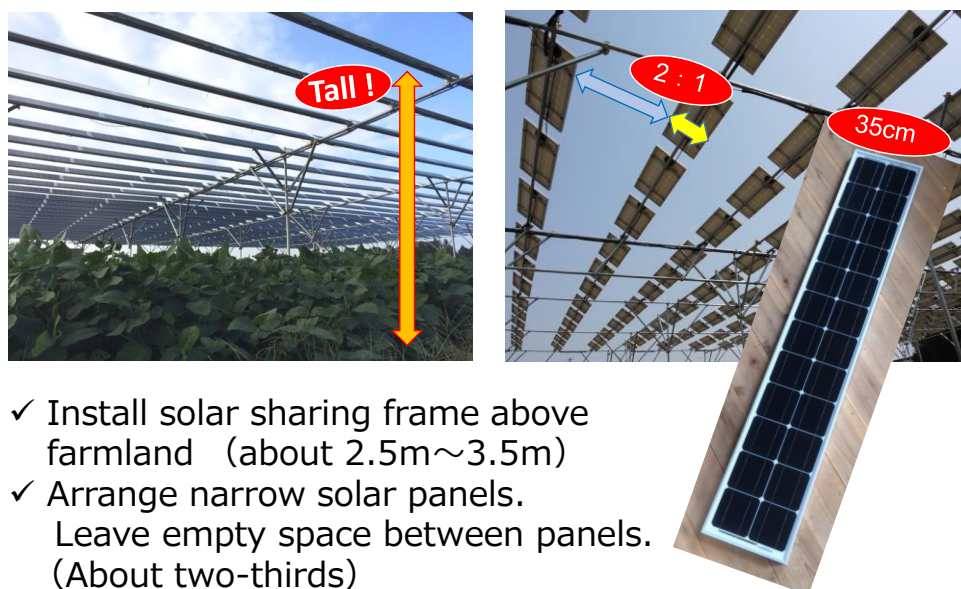
表 4-11 ソーラーシェアリング導入に係る調査項目と概要

調査先	概要
農業関連企業	ベトナムにおけるビニールハウスの設置状況、果物などの付加価値作物の市場動向、ソーラーシェアリング導入に関する意見交換等
現地農業大学	ベトナムにおけるソーラーシェアリングの導入可能性、候補となりうる作物種や大学内での実証事業実施可能性等

出典：日本工営作成

4.4.2 想定している導入設備の仕様

ソーラーシェアリングは、通常の太陽光発電とは異なり、農作物の生育や農作業を邪魔しないように、幅の細いパネルを使用し、高さ2.5～3.5mの位置に設置する。下記写真（図4-8）のように、2対1の間隔で隙間を作って設置するため、通常の太陽光発電に比べて面積あたりの発電量は下がるが、両面タイプのパネルを使用することで、地面に反射した光も効率的に発電に活用できる（図4-8）。



- ✓ Install solar sharing frame above farmland (about 2.5m~3.5m)
- ✓ Arrange narrow solar panels. Leave empty space between panels. (About two-thirds)

出典：アグリツリー発表資料

図 4-8 想定している導入設備（太陽光パネル）

また、ソーラーシェアリングで得られる電力は、農家の自家消費として有効に使用することで、グリッド代替・燃料転換を目指す必要がある。農業経営の質の向上や生産物の付加価値向上を目指し、発電した電力を無駄なく使用できる設備との接続が不可欠である。表4-12の通り、現時点で想定される付帯設備について、次年度引き続き調査・検討する予定である。

表 4-12 ソーラーシェアリング付帯設備の調査・検討項目

調査対象	調査項目
農機	現地規格、仕様全般、消費電力（電動型農機）、消費燃料（通常農機）、国際規格、販売価格、メーカー、使用頻度等

蓄電池	現地規格、仕様、メーカー
配水・灌漑システム	現状の設備仕様、消費電力
農地に隣接する家屋、工場、設備	消費電力量、燃料使用量、空調・乾燥設備の有無等

出典：日本工営作成

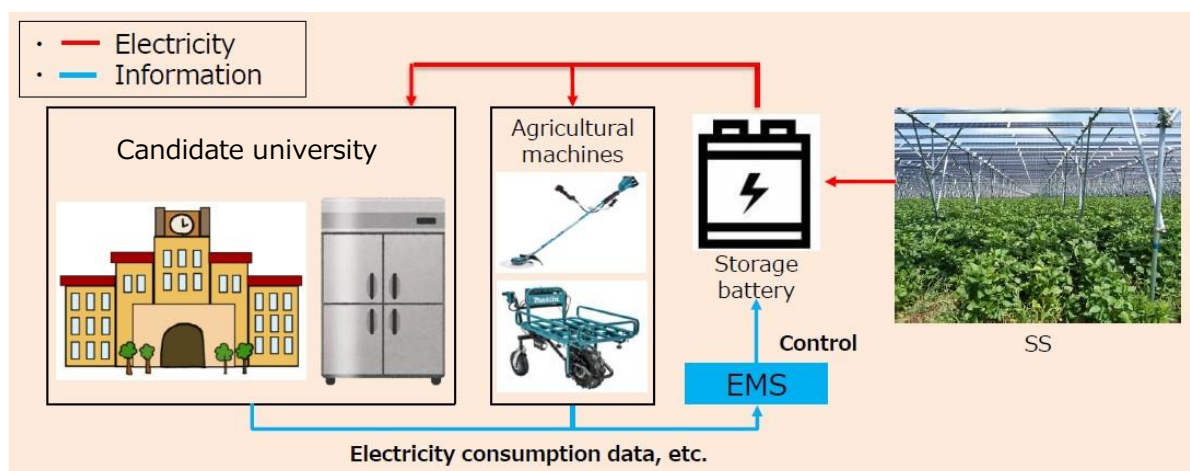
4.4.3 調査結果

本年度の現地調査及び関係者との協議を通じて、現地大学内の圃場を使ったソーラーシェアリングの試験的導入について協力を得られることが確認できた。ベトナム北部に位置するハノイ市では日射量が比較的少ない地域であるため、大面積の農地が多いベトナム南部の農業事業者や研究機関とも協議を行い、こちらについては本格的なビジネス展開の可能性を確認できた。

調査の結果より、2地域の気象特性とニーズに合わせそれぞれ事業化の可能性があると分かった。

- (1) ベトナム北部（ハノイ市）：実証事業によるソーラーシェアリングの導入検討
- (2) ベトナム南部（カントー市）：アグリビジネスとしてソーラーシェアリング普及検討

ベトナムでは同社のソーラーシェアリング導入事例がないことから、まずは、上記（1）の実証事業に向けた検討を優先的に行う事とし、事業化のイメージを検討した（図4-9）。

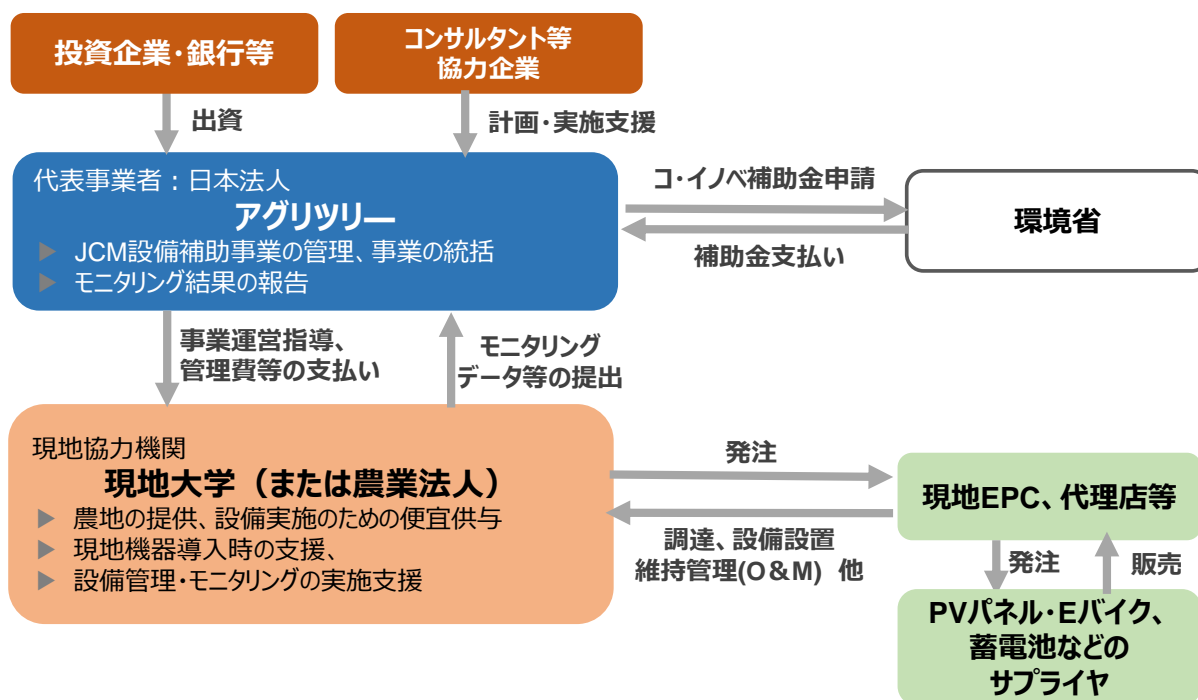


出典：アグリツリー作成（日本工営一部加筆）

図4-9 事業計画のイメージ（アグリツリー）

4.4.4 実証事業に向けた実施体制の検討

実証事業のスキームとして、環境省コ・イノベーション事業の活用を想定した実施体制を検討した（図4-10）。これは将来的にはJCM設備補助事業につなげられることを想定している。現時点では導入技術や事業費が決まっていないことから、協力組織・企業についても次年度のコイノベーション事業の申請時に確定する予定である。



出典：日本工管作成

図 4-10 実施体制のイメージ (アグリツーリー)

4.4.5 MRV 計画作成

JCM 設備補助事業を想定した場合、ソーラーシェアリングによる太陽光発電事業は、ベトナムで開発済みの方法論 (VN_AM007) に基づいて、パネルの発電量及び日射量のモニタリングが必要になる。

現時点では、発電した電力をどのような設備で使用するかは決まっていないが、それぞれの設備での電気使用がリアルタイムで同期できるシステムが必要である。電力ロスを防ぐためには、蓄電池の導入などより複雑な仕組みを含む新たな方法論の開発が必要となる。

4.4.6 今後の展開

現地大学との覚書の締結後、次年度の環境省コ・イノベーション事業 (実証事業) への申請を想定して、詳細な実施体制、資金調達、導入設備の特定、事業計画の策定を進める。コ・イノベーション事業の実施が実現した場合は、ベトナム国内でのソーラーシェアリング普及のための適用条件や制度的な制約を整理した上で、日射量の豊富な同国南部をターゲットとして、現地の大手農業法人を共同事業者としたJCM設備補助事業への展開を想定している。

4.5 ハノイ市における再エネ技術導入による JCM 事業化検討：リアムウィンド

4.5.1 調査概要

本事業では、ハノイ市または周辺地域を対象として、福岡県に拠点を持つ株式会社リアムウィンド（以下、リアムウィンド）が開発した「レンズ風車」を使用した小型風力発電技術についてJCM事業化検討を行った。

商業施設や工場等の自家発電や、公共施設における非常用電源としての利用を検討する一方で、ハノイ市の位置するベトナム北部だけでなく、風況がよい海岸沿い及び南部メコンデルタでの展開も想定して、ベトナム全土を対象に情報収集及び事業化検討を行った。

4.5.2 想定している導入設備の仕様

「レンズ風車」とは、羽根の周りに円形の集風体（レンズ）が付いた風車のことで、下記の特徴を有している（リアムウィンドホームページより引用、図4-11）。

高効率：集風体（レンズ）の効果により同じロータ径の通常風車に比べて2～3倍の出力増加が期待できる。

静粛性：羽根と集風体（レンズ）との流体力学的相互作用で羽根の先端渦が抑制され、風切音をほとんど感じない。

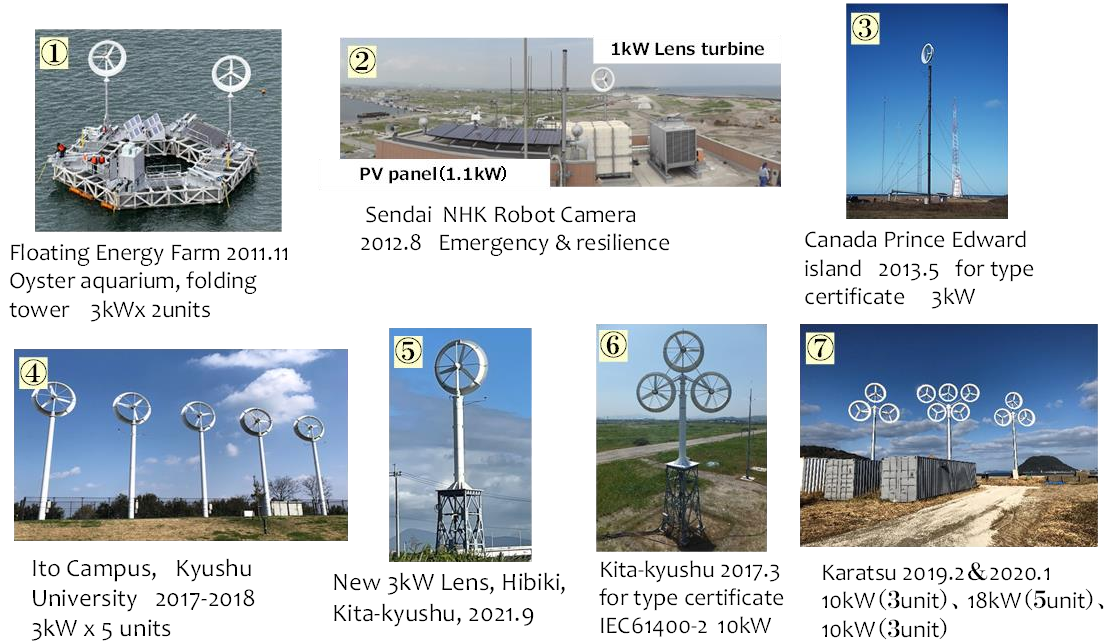
景観性：とがった先端を持つブレードが回る従来の風車と違い、ブレードを囲む丸い集風体（レンズ）による柔らかなイメージは景観を損なわず、周りの風景に溶け込みやすい特徴を有する。



出典：リアムウィンド資料より抜粋

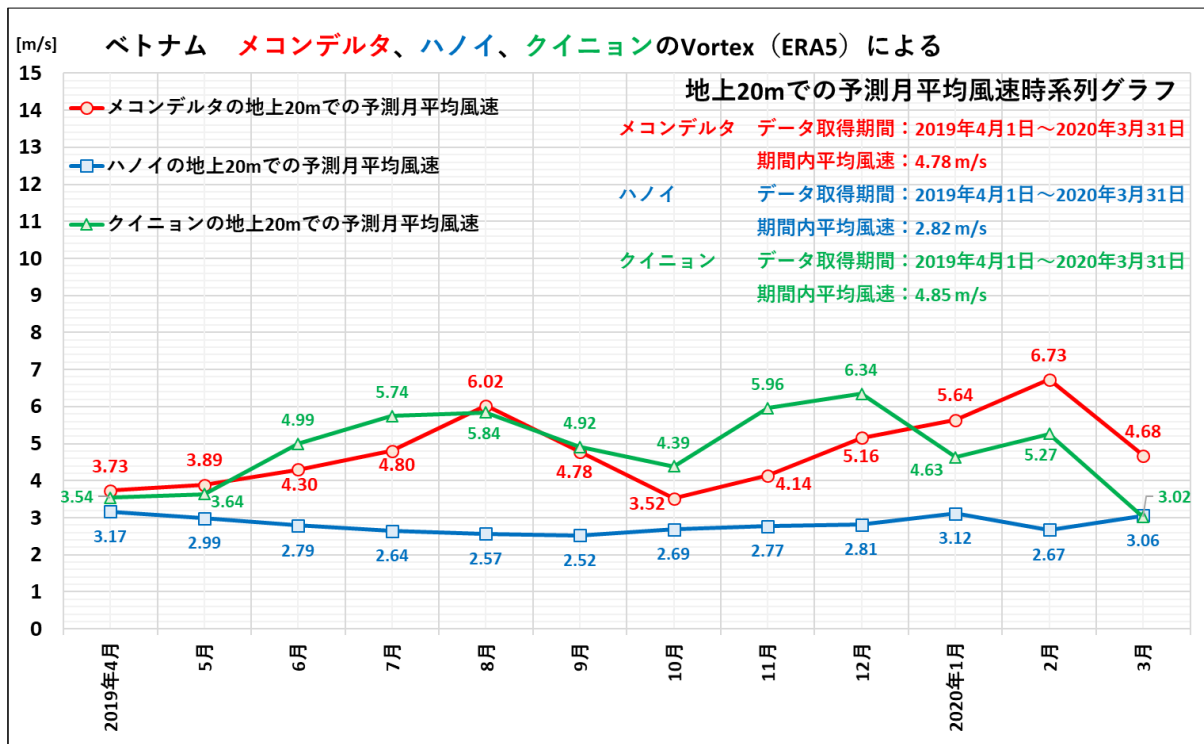
図 4-11 レンズ風車のイメージ（左：シングル、右：3連マルチ）

また、日本国内では実証試験含め、2022年2月時点で約30件の導入事例がある（図4-12）。また、リアムウィンドの風況予測技術により、立地条件に合わせてレンズ風車のサイズ、マルチロータの数、支柱の高さなど発電が最大限になるよう最適な設計ができるのが強みである。昨年度の調査では、3カ所での風況シミュレーションを実施した（図4-13、表4-13）。



出典：リアムウィンド

図 4-12 国内でのレンズ風車導入事例



出典：リアムウィンド

図 4-13 VORTEX 社による風況シミュレーション結果（昨年度実績）

表 4-13 ベトナム国内3地点における年間発電量の試算（昨年度実績）

1. 9kW機（独立電源タイプ）2台を設置した場合の年間発電量試算

場 所	年間平均風速	9kW機年間発電量	台 数	総発電量
メコンデルタ	4.78 m/s	15.5 MWh/年	2台	31.0 MWh/年
ハノイ	2.82 m/s	4.3 MWh/年未満※1	2台	8.6 MWh/年未満
クイニン	4.85 m/s	16.0 MWh/年	2台	32.0 MWh/年

2. 15kW機（独立電源タイプ）1台を設置した場合の年間発電量試算

場 所	年間平均風速	15kW機年間発電量	台 数	総発電量
メコンデルタ	4.78 m/s	25.9 MWh/年	1台	25.9 MWh/年
ハノイ	2.82 m/s	7.1 MWh/年未満※1	1台	7.1 MWh/年未満
クイニン	4.85 m/s	26.7 MWh/年	1台	26.7 MWh/年

※1. 発電量試算は年間平均風速3.0m/s未満は不可のため、3.0m/sの値を示し、それ未満としています。

- 発電量試算はシミュレーションに基づくデータであり、実際の発電量を保証するものではありません。

出典：リアムウィンド

4.5.3 調査結果

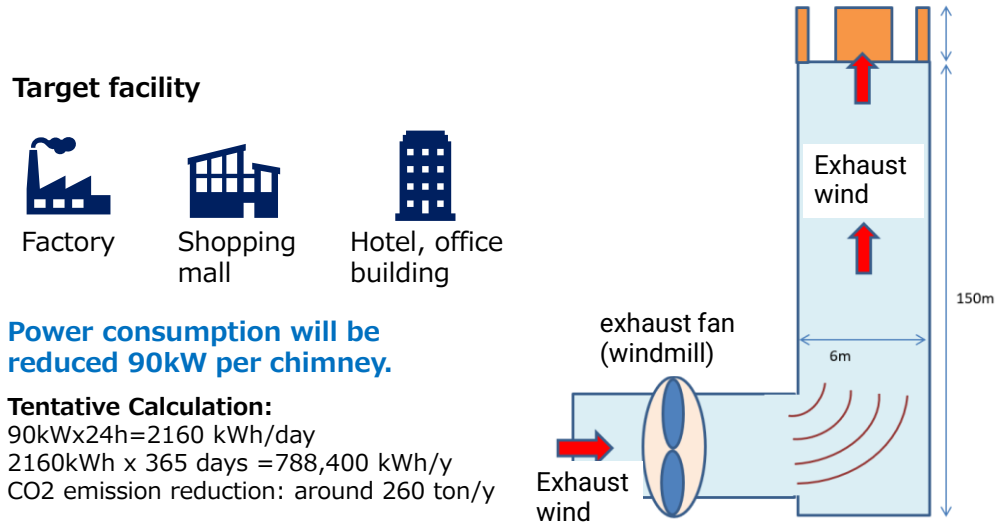
本年度は、ベトナムの民間企業からの購入依頼を受けて、対象地の現況把握と実施体制の確認のため現地調査を実施し、3kWシングル風車の導入可能性について検討を行った。風車タービン（コア技術）以外のタワーや蓄電池、電気系統の設備は、現地建設者と提携して現地生産・調達が可能であることが確認できた。しかしながら、現在のベトナムの電気料金に対して、当技術の導入コストは非常に高価であり、風車が販売可能な価格帯に近付けるのは困難であることが確認できた。

一方で、レンズ風車の技術を応用した排気風を利用した発電技術については、現地企業とのヒアリング結果やホーチミン近郊の工業団地の視察結果から導入ポテンシャルが高いことが確認できた。

4.5.4 今後の展開

上記調査結果を受けて、排気風を利用した発電技術についてベトナムでのビジネス展開の検討を追加的に行った。下図の通り（図 4-14）、既存の工場や商業施設の大型換気扇や排気塔の排気口に風車を設置することで風車設置による抵抗分の消費電力増を風車の発電量が上回り、その回生エネルギーを利用することで、省エネルギーを実現することが可能な技術である。一か所の発電容量は非常に小さいが、一般的な工場で数十箇所の排気口があるため、工業団地単位であれば数百、数千台の導入ポテンシャルがある。また、技術的にも既存施設へ追加で設置が可能で、ブレードとタービンおよび小型の発電機以外の付帯設備は不要なため安価に生産が可能とみられ、新規ビジネスにつながる可能性が高い。

当技術は現在、当社により日本国内で実証実験が進められており、実用化の目途が立っていることから、次年度は当技術に関心を持つ現地企業への紹介、現地調査などを行うことを想定している。



出典：リアムウインド

図 4-14 排気風を活用した再エネ技術（リアムウインド）

4.6 再エネ技術導入による JCM 事業化検討：兼松 KGK ベトナム

4.6.1 調査概要

本年度、JCM 設備補助事業を活用した再エネ事業の発掘に向けて、現状の大規模再エネ事業の動向と主要なプロジェクト・計画に関する情報収集を行った。また、ハノイ市との協議や現地ワークショップの参加企業との情報交換を通じて、売電を目的とした大規模再エネ事業（太陽光、小水力、廃棄物発電等）の事業化検討を行った。

4.6.2 調査結果

再エネ事業の実施動向を把握するため、過去5ヵ年で情報公開されているベトナム国内の大型再エネ事業の情報を以下の通り収集、整理した（表4-14～表4-17）。計画中の事業に関しては、一部これから JCM 設備補助事業への検討の余地があるとみられ、事業スケジュールや実施体制等の詳細を今後も引き続き収集する予定である。

表 4-14 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（太陽光発電）

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Ninh Thuan 省	150 MW	運転開始：2021年1月
2	Binh Thuan 省	50 MW	運転開始：2021年1月
3	Quang Binh 省	47.6 MW	運転開始：2022年
4	Thuan Thien-Hue 省	50 MW	運転開始：2020年12月
5	Binh Dinh 省	50 MW	運転開始：2020年
6	Binh Dinh 省	50 MW	運転開始：2020年
7	Ninh Thuan 省	150 MW	建設中
8	Long An 省	49 MW	建設中
9	Gia Lai 省	14.8 MW	計画中
10	Gia Lai 省	49 MW	計画中
11	Gia Lai 省	500 MW	計画中
12	Tay Ninh 省	450 MW	計画中
13	Binh Phuoc 省	30 MW	計画中
14	Khanh Hoa 省	40 MW	計画中

出典：日本工営作成

表 4-15 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（水力発電）

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Hoa Binh 省	480 MW	建設中
2	Kon Tum 省	360 MW	建設中
3	Nghe An 省	27 MW	建設中
4	Thanh Hoa 省	102 MW	建設中
5	Dong Nai 省	200 MW	計画中
6	Dong Nai 省	93 MW	計画中

出典：日本工営作成

表 4-16 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（風力発電）

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Bac Lieu 省	80 MW	運転開始：2022年
2	Gia Lai 省	50 MW	運転開始：2021年

#	プロジェクトサイト	発電規模	プロジェクトの進捗
3	Ninh Thuan 省	50 MW	運転開始：2021年
4	Quang Tri 省	48 MW	運転開始：2021年
5	Soc Trang 省	30 MW	運転開始：2021年1月
6	Quang Binh 省	109 MW	運転開始：2021年
7	Dak Nong 省	49 MW	運転開始：2021年
8	Binh Thuan 省	50 MW	運転開始：2021年10月
9	Tien Giang 省	100 MW	建設中
10	Soc Trang 省	50 MW	建設中
11	Ben Tre 省	30 MW	建設中
12	Ben Tre 省	128 MW	建設中
13	Ninh Thuan 省	88 MW	計画中
14	Tra Vinh 省	200 MW	計画中
15	Binh Thuan 省	3400 MW	計画中
16	Binh Thuan 省	3500 MW	計画中
17	Lam Dong 省	98 MW	計画中
18	Vung Tau 省	102.6 MW	計画中
19	Quang Tri 省	30 MW	計画中
20	Binh Dinh 省	2000 MW	計画中

出典：日本工営作成

表 4-17 ベトナム国内の大型再エネ事業リスト（その他）

#	プロジェクトサイト（種類）	発電規模	プロジェクトの進捗
1	Tuyen Quang 省（バイオマス）	25 MW	運転開始：2019年
2	Gia Lai 省（バイオマス）	95 MW	運転開始：2018年
3	Hau Giang 省（バイオマス）	20 MW	建設中
4	Tra Vinh 省（バイオマス）	25 MW	計画中
5	Quang Binh 省（バイオマス）	50 MW	計画中
6	Soc Son, ハノイ市（廃棄物発電）	15 MW	運転開始：2022年7月
7	Son Tay, ハノイ市（廃棄物発電）	37 MW	建設中
8	Bac Ninh Province（廃棄物発電）	11.6 MW	建設中
9	Dong Nai 省（廃棄物発電）	30 MW	計画中
10	Thanh Hoa 省（廃棄物発電）	18 MW	計画中
11	ホーチミン市（廃棄物発電）	40 MW	計画中
12	ホーチミン市（廃棄物発電）	不明	計画中
13	Quang Tri Province（地熱発電）	25 MW	計画中

出典：日本工営作成

4.6.3 想定する事業の実施体制

大規模再エネ事業を想定したJCM設備補助事業の実施体制は以下の通り（図4-15）、兼松KGKが代表事業者として、ベトナムの電力事業者等と国際コンソーシアムを組むことを想定している。また、現地法人である兼松KGKベトナムは、長期にわたるJCM設備補助事業の安定的な事業運営と確実なGHG排出削減の計画達成のため、共同事業者の運営やMRV活動を後方支援する。

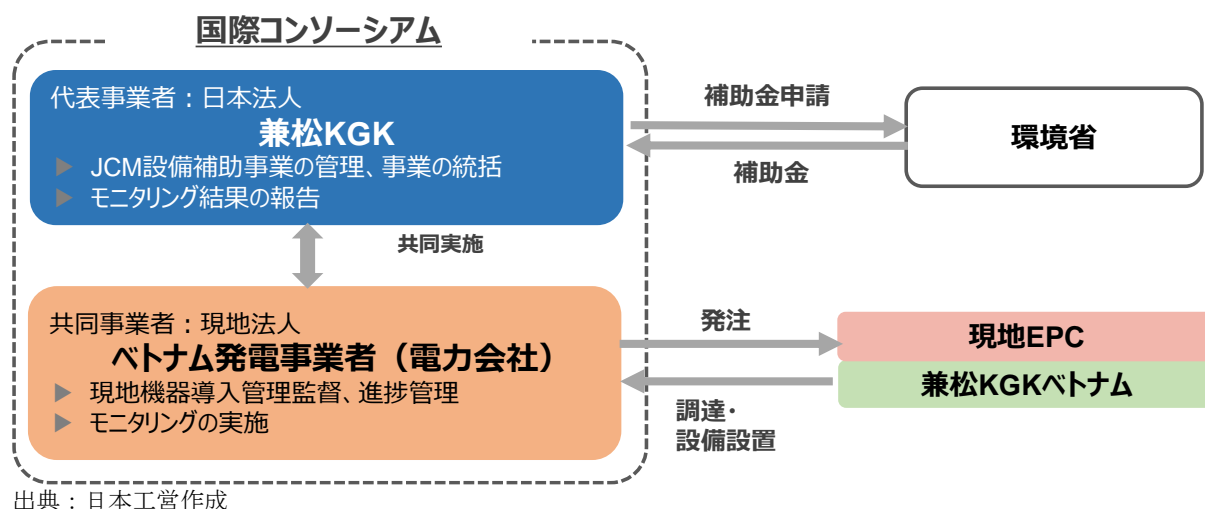


図 4-15 実施体制のイメージ（兼松 KGC）

4.6.4 今後の展開

兼松 KGC ベトナムは、ベトナムで既に大型太陽光発電事業（JCM 設備補助）の実績を有しており、さらに本年度は、同国 1 件目となる小水力発電の JCM 設備補助事業を申請し、採択されている。次年度も引き続き、JCM 設備補助申請及び実施に係る豊富な知見を活かして、再エネ事業への投資や実施を検討している現地企業を発掘し、年に 1 件程度の候補案件の発掘を目指す予定である。

4.7 気象観測・予測技術の活用検討：ウェザーニューズ

4.7.1 調査概要

本事業では、ハノイ市または周辺地域を対象として、本都市間連携の参画企業であるウェザーニューズ社による気象観測・予測技術の活用検討を行った。この技術を導入することにより、天候に左右されやすく不安定な再エネ発電からの供給電力を特定の施設（工場など）や当該地域の電力安定供給に資することが期待される。また、気候変動適応策の観点からも、気象予測は都市域において洪水や浸水被害等の予測、防災ツールとしての活用ができるため、首都ハノイ市でのニーズも高いとみられる。

4.7.2 想定している導入設備の仕様

同社はベトナム気象水文総局と連携し、周囲 50 kmを 30 秒で 3 次元観測する新型の高頻度観測小型気象レーダーを 2022 年 11 月にハノイ市内に設置、試験運用を開始している。半径 50km 以内の積乱雲の発達状況をほぼリアルタイムに捉えられるため、集中豪雨や突風、雹など、局地的な気象現象をより正確に把握することができるのが特徴である。

実際のレーダー設置により、ハノイ市内の洪水リスクの早期発見や警報の発表を決定する際の参考情報として活用され、現地の防災機能の強化を進めることが期待されている。

（出典：同社プレスリリース（2022/4/27）一部引用：<https://jp.weathernews.com/news/39889/>）

4.7.3 調査結果と今後の展開

本事業の調査の一環として、同社より現地ワークショップ（ハノイ市、2022 年 10 月開催）において、最新の気象予測技術や活用事例を発表した。また、ワークショップ後のアンケートにてハノイ市自治体関係者及び現地企業の関心度を確認した。

次年度の都市間連携では、取得された気象データの活用方法について、特に再エネ事業の発電量予測（緩和策）の可能性を検討するため、再エネ事業者や屋根置き太陽光発電を計画している現地企業を対象に活用方法を提案していく予定である。そのため、前述の通り、ベトナム国内の大型再エネ事業（実施中～計画中）のリストを収集、整理した（表 4-14～4-17）。

また、雨季の洪水被害などが顕著なハノイ市にとって、この気象予測技術は都市防災の観点から関心が高いことが確認できたため、都市間連携と並行して適用可能な国際支援スキームの情報収集と案件化の検討を行う予定である。

第5章 今後の展望

5.1 本年度の都市間連携の活動成果と課題分析

次年度の都市間連携事業の活動計画検討のため、本年度の主要な活動（再エネ・省エネ分野、制度構築支援分野）成果と課題を分析し、以下のとおり整理した。

5.1.1 制度構築支援分野

(1) 脱炭素化およびSDGs達成に向けた都市間連携協議の実施

本年度の都市間連携協議では、ゴミ分別に関する課題や計画、廃棄物発電等の技術導入について話題が挙がった。特にハノイ市では、以前からJICA専門家の支援を受けて分別ガイドラインを準備中であり、今後独自の廃棄物マスタープランの策定が目標となっている。

福岡県では、ゴミ分別の直接的な管理は行っていないが、廃棄物分野の人材育成・研修などの支援は検討可能であり、県内には廃棄物処理の先進的技術を持つ企業も複数ある。そのため、次年度引き続きハノイ市側の具体的な要望を基に、都市間連携事業の範囲でできる支援メニューを整理し、実施支援する予定である。

(2) ハノイ市を通じたJCM案件形成支援

本年度は、福岡県とハノイ市、日本工営の共催で現地ワークショップ（3.3.4参照）をハイブリッド方式で実施できた。これは、都市間連携協議を通じた民間企業のJCM案件形成支援の実績として挙げられる。当ワークショップでは、ハノイ市及び関係自治体と現地企業に向けて、両自治体の脱炭素に関する取組の共有と、JCMスキームの詳細説明、案件形成に向けた調査結果の報告、JCM設備補助事業の採択事例紹介などを発信することができた。

また、これまで本都市間連携で実施したワークショップやセミナーの配布資料に対して、後日現地企業や日系企業から個別に問合せが数件あり、宣伝効果の高いことが確認できた。次年度の現地ワークショップでは、今年度の実績と改善点を分析し、ハノイ市と共に都市間連携由来の案件形成につながるよう検討を進める予定である。

5.1.2 JCM事業化検討

(1) 省エネ技術導入によるJCM事業化検討

現地ワークショップでの技術発表を通じて、ハノイ市から、市内のエネルギー消費の高い施設を保有するハノイ市内の自治体や現地民間企業に対して情報発信を行った。特に、西部技研の有する熱交換機は、ハノイ市のビルや工場の省エネ化を促進できる技術であることから、本年度はハノイ市内の工業団地入居企業に対して工場省エネに特化したセミナーを追加的に開催した。これにより、具体的な検討や対策を行っていない現地企業に対して、脱炭素への関心を高めることができた。

(2) 都市郊外農地における再エネ技術導入によるJCM事業化検討

アグリツリーのソーラーシェアリング技術について、現地大学と対面協議・現地調査を実施することができたため、次年度のコ・イノベーション事業（JCMの実証スキーム）の検討

が具体的に進んだ。次年度の申請に向けて、両者は覚書の締結を行う予定であり、具体的な機材、期間、規模、コスト分担などを検討する予定である。本都市間連携では、両者の交渉や詳細調査を支援し、次年度都市間連携由来の採択と実施を目指す。

(3) 小型風力発電技術（再エネ）導入による JCM 事業化検討

昨年度の調査・シミュレーション解析により、ハノイ市では、ベトナム中部の海岸沿いや南部と比べて風量が少ないため、小型風力発電（レンズ風車）の導入に適した気象条件にはないことを把握している。しかしながら、今年度の現地調査を通じて、レンズ風車の応用技術である工場等の排気風の回生エネルギーを使った発電技術が、風車と比べて安価で設置がしやすく、ベトナムでの普及の可能性が高いことが分かった。次年度は、ベトナム南部の小型風力発電の検討と並行して、ハノイ市の工業団地向けに排気風による発電技術の提案を行うことを想定している。

(4) 大規模太陽光発電及び小水力発電（再エネ）導入による JCM 事業化検討

本年度、他省ではあるが本都市間連携の参画企業が代表事業者となりベトナム国初のJCM設備補助事業（水力発電事業）が1件採択されている。次年度も、ハノイ市及び周辺のエネルギー課題に即した案件発掘を継続して行い、JCMやその他支援スキームを活用した再エネ事業を提案する予定である。

(5) 新規技術（水素・CCS等）を活用したビジネス検討

現地ワークショップでの技術発表を通じて、再エネ由来のグリーン水素や県内企業が開発中のCCS技術の紹介を行っているが、まだベトナム国内でも水素製造やエネルギー利用ができる企業は極めて限られている。そのため、都市間連携では情報発信を中心に、今後も新規技術の将来ビジネスを検討する予定である。

5.2 2022年度（令和4年度）都市間連携事業の提案

本年度の成果と課題を踏まえて、次年度の活動項目案を表5-1にまとめた。

表 5-1 次年度（令和5年度）の活動項目案

活動項目	技術項目	概要
JCM案件形成調査 およびコ・イノベ事業 化検討	省エネ設備の導 入検討	現地企業の発掘のため、VCCIの協力の下、個別の セミナーの開催を企画する。また、現地調査を実 施し、県内企業が具体的な技術提案をする機会を 増やす。
	ソーラーシェア リング導入	1) 現地大学（ハノイ市内）とMOUを締結し「コ・ イノベーション事業」を目標とした事業化検討を 継続して行う。 2) ベトナム南部では現地企業と共にビジネス展 開の検討を行う
	小型風力発電導 入検討	工業団地、商業施設を中心に排気口の発電技術の 紹介を行う。（引き続きレンズ風車の技術紹介を 通じて関心のある企業の発掘を行う）
	大型再エネ技術 （太陽光・風力） の導入検討	ベトナム国内の計画中の大型再エネプロジェク トに関して情報収集を行い、JCM設備補助事業の 可能性を検討する。
	気象観測・予測 技術の導入検討	現地ワークショップを通じた気象観測・予測技術 の紹介、再エネ事業への適用、ハノイ市の適応策 としての活用方法を検討する。
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	1) ハノイ市の気候変動政策、エネルギー政策（特 に省エネ技術導入の推進）について実現可能な対 策・取組のアドバイスや人材育成分野での支援を 提供する。 2) 現地ワークショップの企画・共催 3) ハノイ市廃棄物マスタープラン（ゴミ分別） に係る情報提供や可能な支援を行う。

出典：日本工営作成