

令和5年度環境省委託事業

令和5年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

堺市・バリアブнтаウ省都市間連携による  
脱炭素・スマートシティ形成推進事業

# 調査報告書

令和6年3月

日本工営株式会社  
堺市

# 令和5年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

## 堺市・バリアブントウ省都市間連携による 脱炭素・スマートシティ形成推進事業

### 調査報告書

#### 目次

	頁
第1章 事業の背景と目的.....	1
1.1 事業の背景.....	1
1.2 事業の参画都市.....	1
1.2.1 堺市.....	1
1.2.2 バリアブントウ省.....	2
1.3 事業の目的.....	3
1.4 本事業の実施体制.....	3
1.5 本事業の工程.....	5
第2章 参画都市の気候変動対策に資する取組.....	6
2.1 堺市による気候変動対策に関する取組.....	6
2.1.1 地球温暖化対策実行計画.....	6
2.1.2 堺市のGHG削減に向けた目標.....	6
2.1.3 堺市のGHG削減に向けた取組事例.....	7
2.2 ベトナム及びバリアブントウ省による取組.....	8
2.2.1 ベトナムにおける国家政策.....	8
2.2.2 バリアブントウ省における政策.....	10
第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携.....	12
3.1 都市間連携の背景と目的.....	12
3.1.1 背景.....	12
3.1.2 本都市間連携事業の目的.....	12
3.2 都市間連携の実施方針.....	12
3.3 活動内容.....	13
3.4 都市間連携に係る今年度の活動結果.....	14
3.4.1 活動概要.....	14

3.4.2	制度構築支援分野における活動.....	24
第4章	JCM 案件化調査.....	33
4.1	JCM 案件化調査の概要.....	33
4.2	案件形成のための情報収集及び検討結果.....	33
4.2.1	民間セクターの再エネ・省エネ導入ニーズに関する情報収集.....	33
4.2.2	廃棄物管理に関する情報収集.....	35
4.2.3	スマートシティに関する情報収集.....	43
4.3	省エネ設備（ガス貫流ボイラ）導入による JCM 設備補助事業の検討：大阪 ガス株式会社.....	47
4.3.1	調査概要.....	47
4.3.2	想定している導入設備.....	48
4.3.3	実施体制の検討.....	48
4.4	バイオガス生成・活用システムの導入による JCM 設備補助事業の検討：エ ア・ウォーター株式会社.....	49
4.4.1	調査概要.....	49
4.4.2	想定している導入設備の仕様.....	49
4.4.3	調査結果.....	50
4.4.4	事業計画案及び事業性評価.....	51
4.5	水素エネルギー導入による JCM 設備補助事業の検討：中外炉工業株式会社 .....	51
4.5.1	調査概要.....	51
4.5.2	想定している導入設備の仕様.....	51
4.5.3	調査結果.....	52
4.5.4	実施体制の検討.....	53
4.6	廃棄物発電導入による JCM 設備補助事業の検討：株式会社クボタ.....	54
4.6.1	調査概要.....	54
4.6.2	想定している導入設備.....	54
4.6.3	調査結果.....	54
4.7	工業団地における太陽光発電による JCM 設備補助事業の検討：大阪ガス株 式会社.....	57
4.7.1	調査概要.....	57
4.7.2	想定している導入設備.....	57
4.7.3	実施体制の検討.....	58
第5章	今後の展望.....	59
5.1	本年度の活動成果のまとめ.....	59
5.2	主要な成果に対する課題分析.....	59
5.2.1	制度構築支援分野.....	60
5.2.2	省エネ・再エネ・水素エネルギー・廃棄物処理分野.....	60
5.3	2024年度（令和6年度）都市間連携事業の提案.....	61

## 表 目 次

表 1-1 堺市の概要.....	2
表 1-2 バリアブントウ省の概要.....	3
表 1-3 参画企業の技術分野.....	4
表 2-1 PDP8 における 2030 年、2050 年目標.....	8
表 2-2 省の 2030 年までの開発目標（環境・エネルギー分野のみ一部抜粋）.....	11
表 3-1 都市間連携に係る活動実績.....	14
表 3-2 第 1 回現地調査活動の結果.....	16
表 3-3 第 2 回現地調査活動の結果.....	17
表 3-4 第 3 回現地調査活動の結果.....	19
表 3-5 現地ワークショップのプログラム.....	21
表 3-6 熱技術創造センターの主な施設と研究開発内容及び設備.....	23
表 3-7 脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー関連のイベント概要.....	24
表 4-1 導入を目指す脱炭素技術.....	33
表 4-2 再エネ・省エネ導入ニーズに関するアンケート調査結果の概要.....	34
表 4-3 一般固形廃棄物（家庭ごみ）の分別に関するガイドライン.....	36
表 4-4 バリアブントウ省の家庭廃棄物管理の取組の計画.....	39
表 4-5 世界の粗鋼生産量の順位（単位：100 MILLION TON/YEAR）.....	41
表 4-6 ベトナムの鉄鋼製造分野における主要企業.....	41
表 4-7 ベトナム国内における電気炉ダストの発生量推計.....	42
表 4-8 バリアブントウ省における主な電気炉.....	43
表 4-9 バリアブントウ省の工業団地一覧.....	44
表 4-10 高効率ガス貫流ボイラの優位性.....	48
表 4-11 HSGB-H2 型水素バーナーの特徴.....	52
表 4-12 ベトナム国内の水素・アンモニア導入の動向.....	52
表 4-13 産業/有害廃棄物処理事業者へのヒアリング結果の要旨.....	55
表 4-14 リサイクル企業へのヒアリング結果の要旨.....	55
表 5-1 活動成果のまとめ.....	59
表 5-2 次年度の活動内容案.....	61

## 目次

図 1-1 堺市の位置.....	2
図 1-2 バリアブントウ省の位置.....	2
図 1-3 バリアブントウ省の写真.....	3
図 1-4 本事業の実施体制図.....	4
図 1-5 本事業のスケジュール.....	5
図 2-1 堺市域の温室効果ガス排出量の推移.....	6
図 2-2 堺市域の温室効果ガス排出量構成比（2020年度）.....	7
図 2-3 堺市の脱炭素に向けた取組の一例(1).....	7
図 2-4 堺市の脱炭素に向けた取組の一例(2).....	8
図 3-1 都市間連携の実施方針.....	12
図 3-2 第1回現地調査の協議の様子.....	17
図 3-3 第2回現地調査の協議及び現地視察の様子.....	18
図 3-4 第3回現地調査の協議及び現地視察の様子.....	20
図 3-5 C2P2 セミナー出席の様子.....	22
図 3-6 「地球の恵みファーム・松本」の地産地消エネルギーによる資源循環モデル.....	23
図 3-7 MOU 締結式の様子.....	25
図 3-8 堺市の廃棄物・大気質・水質の状況(1).....	25
図 3-9 堺市の廃棄物・大気質・水質の状況(2).....	26
図 3-10 堺市の脱炭素化に関する取組事例(1).....	27
図 3-11 堺市の脱炭素化に関する取組事例(2).....	28
図 3-12 堺市の脱炭素化に関する取組事例(脱炭素先行地域).....	28
図 3-13 堺市の業種別の取組事例(1).....	29
図 3-14 堺市の業種別の取組事例(2).....	30
図 3-15 バリアブントウ省の脱炭素・環境分野の取組(1).....	30
図 3-16 バリアブントウ省の脱炭素・環境分野の取組(2).....	31
図 4-1 DEEP C 工業団地における IOT を活用した電力メーターの実証実験.....	45
図 4-2 分野包括的 3次元データプラットフォーム.....	45
図 4-3 JICA エコ工業団地プロジェクトのパイロット事業の概要.....	46
図 4-4 統合データプラットフォームによる工業団地の高度化イメージ.....	47
図 4-5 ガス貫流ボイラのイメージ.....	48
図 4-6 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（ガス貫流ボイラ導入事業）.....	49
図 4-7 クワトロジェネレーションシステム（エア・ウォーター）.....	50
図 4-8 中外炉工業の HSGB-H2 型水素バーナー.....	51
図 4-9 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（中外炉工業）.....	53
図 4-10 廃棄物処理システムのイメージ.....	54
図 4-11 工業団地における太陽光発電システムのイメージ.....	57
図 4-12 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（太陽光発電事業）.....	58

## 添 付

- 添付1 COP28 ジャパンパビリオンでのC2P2セミナー発表資料
- 添付2 現地ワークショップ資料

略語表

略語	英語	和訳
BESS	Battery Energy Storage System	バッテリーエネルギー貯蔵システム
BIZA	Ba Ria - Vung Tau Industrial Zones Authority	バリアブントウ工業団地管理委員会
BRVT	Ba Ria - Vung Tau	バリアブントウ
COP26	The UN Climate Change Conference in Glasgow	第26回気候変動枠組条約締約国会議
C2P2	Clean City Partnership Program	クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム
DARD	Department of Agriculture and Rural Development	農業農村開発局
DO	Diesel Oil	ディーゼル油
DOFA	Department of Foreign Affairs	外務局
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
DPI	Department of Planning and Investment	計画投資局
DX	Digital Transformation	デジタルによる変革
EPC	Engineering Procurement Construction	設計、調達、建設
EPR	Extended Producer Responsibility	拡大生産者責任
FIDC	Formosa International Diabolo Competition	ミースアン A2(My Xuan A2)工業団地開発会社
FIT	Feed in Tariff	固定価格買取制度
FS	Feasibility Study	実行可能性調査
GEC	Global Environment Centre Foundation	公益財団法人地球環境センター
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
HUST	Hanoi University of Science and Technology	ハノイ工科大学
IDICO	Vietnam Urban and Industrial Zone Development Investment Corporation	ベトナム工業団地都市開発会社
IoT	Internet of Things	モノのインターネット
IT	Information Technology	情報技術
IZICO	Phu My 1 and Dong Xuan Industrial Zone Infrastructure Investment and Operation Company	フーミー1 およびドンスアン工業地帯インフラ投資・運営会社
JCCH	Japanese Chamber of Commerce and Industry in HCMC	ホーチミン日本商工会議所
JCCI	JICA Clean City Initiative	JICA クリーン・シティ・イニシアティブ
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JETP	Just Energy Transition Partnership	公正なエネルギー移行パートナーシップ
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LEP	Laws on Environmental Protection	環境保護法
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省

略語	英語	和訳
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工省
MOU	Memorandum of Understanding	協力覚書
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NKV	Nippon Koei Vietnam International Co., Ltd	日本工営ベトナムインターナショナル
PDP8	Power Development Planning VIII	第8次国家電力マスタープラン
PPC	Provincial People's Committee	省人民委員会
SAF	Sustainable Aviation Fuel	持続可能な航空燃料
SCNet	Sakai Carbon Neutral Overseas Deployment Network	堺カーボンニュートラル海外展開ネットワーク
SOGEC	Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.	双日大阪ガスエナジー
UAE	United Arab Emirates	アラブ首長国連邦
VCCI	Vietnam Chamber of Commerce and Industry	ベトナム商工会議所
VND	Vietnam Don	ベトナムドン
V2H	Vehicle to Home	電気自動車やプラグインハイブリッド車のバッテリーを家の電源として利用する機器
WtE	Waste to Energy	廃棄物発電
ZEH	Net Zero Energy House	ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス
ZET	Net Zero Energy Town	ネット・ゼロ・エネルギー・タウン

## 第1章 事業の背景と目的

### 1.1 事業の背景

2022年に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書第3作業部会報告書によると、世界の排出量の約7割が都市由来とされており、パリ協定で定める1.5度目標の達成に向けては、都市における気候行動の加速が必要不可欠である。日本では、国と都市が協働して、ゼロカーボンシティの実現に向けて、2021年6月に策定された地域脱炭素ロードマップの下、脱炭素先行地域を100か所以上創出し、全国に拡大する取組を進めている。

世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、特に経済成長が著しいアジアにおいて、持続可能な脱炭素社会構築への動きを加速させることが必要であり、社会経済の発展を支える活動の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いる。

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

令和5年度堺市・バリアブントウ省都市間連携による脱炭素・スマートシティ形成推進事業本事業（以下、「本事業」）は、ベトナム国バリアブントウ省と堺市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、バリアブントウ省のゼロカーボンシティ形成に向けた制度構築支援、ニーズの高い省エネルギー（以下、省エネ）・再生可能エネルギー（以下、再エネ）・水素エネルギー・廃棄物処理分野における温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与するJCM案件形成に関する活動を実施した。

### 1.2 事業の参画都市

#### 1.2.1 堺市

大阪府で人口・面積が2番目に大きい政令指定都市であり人口約82万人を抱える堺市は、近畿地方の中部、大阪府の中南部に位置する。

古代には、仁徳天皇陵古墳をはじめとする百舌鳥古墳群が築造され、中世には海外交易の拠点として、日本の経済、文化の中心地として繁栄してきた。現在も、堺・アセアンウィークの開催などを通じて、ベトナムを含むアセアン諸国との交流を続けている。

産業面では、堺市は住民1人あたりの製造品出荷額が全国の政令指定都市で最も多いなど、日本有数の産業都市として知られる。特に臨海部には、複数の製油所や火力発電所、ガス製造所、液体水素製造工場などが立地し、関西のエネルギーの約7割をまかなう一大拠点となっている。

環境分野に関しては、「堺環境戦略」（令和3年3月）や「堺市地球温暖化対策実行計画」（令和4年11月改定）において、市域の枠組みを超えて、世界的な環境問題の解決に貢献する観点から、環境分野における国際都市間協力の推進を位置付けている。

堺市の概要は下表の通り。

表 1-1 堺市の概要

#	項目	統計値
1	面積	149.83 [km <sup>2</sup> ] (令和5年1月1日現在)
2	総人口	815,235 [人] (令和5年1月1日現在)
3	人口密度	5,441 [人/km <sup>2</sup> ] (令和5年1月1日現在)
4	世帯数	369,874 [世帯] (令和5年1月1日現在)
5	事業所数	30,471 [事業所] (令和5年1月1日現在)
6	市内総生産(名目)	34,807 [億円] (令和2年現在)

出典：堺市「市の概要・紹介」、堺市公式HPより日本工営作成

### 1.2.2 バリアブントウ省

ベトナムの東南部に位置するバリアブントウ省（人口約118万人）は、南部経済特区に指定されており、国際規模の海港を有することから、ベトナム南東地域の主要な物流拠点として経済的に重要な役割を果たしている。

バリアブントウ省では、石油および天然ガスの埋蔵を背景として、石油化学、電力、鉄鋼、肥料、繊維などの重要な製造業が発展してきた。省内には複数の工業団地が立地しており、なかでも、999ヘクタールを有する大規模工業団地「フーミー3特別工業団地」においては、日系を含む外資系企業の現地法人や駐在員事務所が入居している。

バリアブントウ省の概要は下表の通り。



出典：日本工営

図 1-1 堺市の位置



出典：日本工営

図 1-2 バリアブントウ省の位置

表 1-2 バリアブントウ省の概要

#	項目	統計値
1	面積	1982.6 [km <sup>2</sup> ] (令和2年12月31日現在)
2	総人口	1,176.1 [千人] (令和2年12月31日現在)
3	人口密度	593 [人/km <sup>2</sup> ] (令和2年12月31日現在)
4	世帯数	(統計情報なし)
5	民営事業所数	111,393 [事業所] (令和3年12月31日現在)
6	市内総生産(名目)	390,293 [10億円] (平成4年現在)

出典：The General Statistics Office of Viet Nam の統計情報を基に日本工営作成



バリアブントウ省の街並み

出典：バリアブントウ省 HP



バリアブントウ省内の状況

出典：バリアブントウ省天然資源環境省 HP

図 1-3 バリアブントウ省の写真

### 1.3 事業の目的

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

### 1.4 本事業の実施体制

本事業では、ベトナム国バリアブントウ省のゼロカーボンシティ形成に向けた制度構築支援、ニーズの高い省エネ・再エネ・水素エネルギー・廃棄物処理分野における温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与するJCM案件形成において、堺市の環境局とバリアブントウ省の天然資源環境局（DONRE）がそれぞれ担当窓口となって都市間連携に関する協議を実施した。

案件形成に関しては、昨年度事業から継続して参画する大阪ガス株式会社（以下、「大阪ガス」）、エア・ウォーター株式会社（以下、「エア・ウォーター」）に加えて、今年度より、工業炉の脱炭素技術開発を進める中外炉工業株式会社（以下、「中外炉工業」）および、堺市等での廃棄物発電事業の実績を有する株式会社クボタ（以下、「クボタ」）が参画し、JCM設備補助事業への申請を想定した技術導入の検討・提案を行った。各社の事業分野は下表に示す通りである。

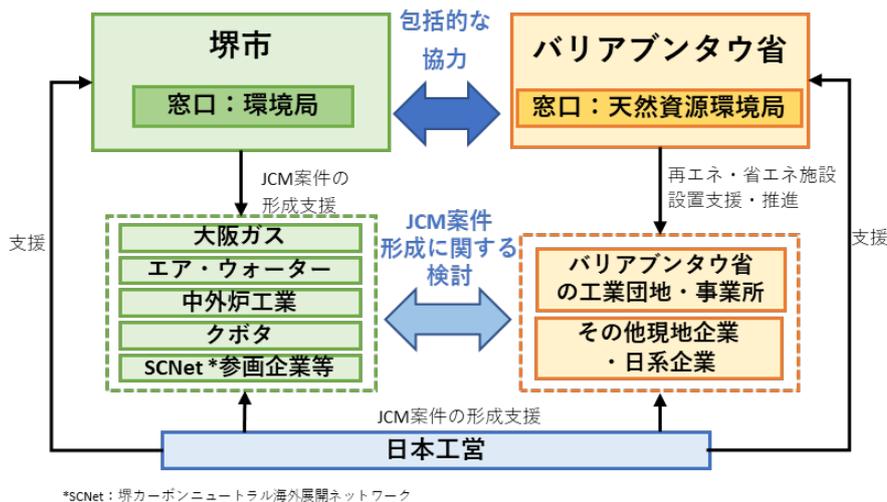
表 1-3 参画企業の技術分野

企業名	導入検討技術	特徴等
大阪ガス	太陽光発電、高効率ボイラ、スマート工業団地	JCM代表事業者の実績、現地関連会社のSOGEC及びSOL Energyの営業ネットワークを活かした横展開が可能。
エア・ウォーター	バイオマスエネルギーの利活用	バイオマス利活用やCO <sub>2</sub> 回収、水素製造などの脱炭素関連技術を多く有する。
中外炉工業	水素・アンモニア燃焼技術	世界初の汎用水素バーナー等、工業炉での脱炭素燃焼技術の開発に注力。
クボタ	廃棄物のエネルギー利用	堺市の廃棄物発電施設など、国内ごみ処理・リサイクル事業で多くの請負実績を有する。

出典：日本工管作成

本事業に係る実施体制を以下に示す。上記4社の参画企業の他、必要に応じて堺カーボンニュートラル海外展開ネットワーク（略称：SCNet）の登録事業者等とも連携しつつ、JCM設備補助事業の案件形成に関する検討を実施することとした。SCNetとは、堺市と市内企業等との公民連携のもと、海外都市における脱炭素化プロジェクトの形成・推進を図ることにより、世界の環境問題解決・脱炭素化への貢献及び環境ビジネスの海外展開による更なる成長につなげることを目的とする、堺市と事業者等とのネットワークである。

日本工管株式会社は、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。



出典：堺市・日本工管作成

図 1-4 本事業の実施体制図

## 1.5 本事業の工程

本事業の実施期間は2023年6月22日～2024年3月8日で、主な工程は下図の通りである。

#	調査内容	2023年(令和5年)						2024年(令和6年)			
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
<b>1. 都市間連携活動</b>											
1)	両都市の都市間連携に関する協議（現地又はオンライン）			(キックオフ)			(進捗報告)	(成果報告)			
2)	連携分野に関する情報共有・意見交換（現地又はオンライン）										
3)	次年度以降の都市間連携に係る協議										→
<b>2. JCM案件形成</b>											
1)	本年度JCM申請候補案件関係者との協議・支援										
				(メール・オンライン会議等)							
2)	JCM案件形成に係る各種協議・調査（現地又はオンライン）										→
3)	現地事務所・現地備人を活用した情報収集調査										→
4)	次年度以降のJCM案件形成のための準備										→
<b>3. ワークショップ・イベント</b>											
1)	現地ワークショップ（現地/オンライン）							▽			▽
2)	環境省指定の関係会議での発表・調整対応								(COP28 C2P2/JAE)	(都市間連携セミナー)	
<b>4. 定期報告会・成果品</b>											
1)	環境省への月次報告（翌月上旬）		▽				▽				
2)	環境省への報告会（オンライン、3回程度）	▽	(契約締結時)	▽	▽		(中間報告)		▽	▽	(最終報告)
3)	堺市、企業との国内協議（対面又はオンライン）										▽
4)	報告書作成										→ (提出)

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

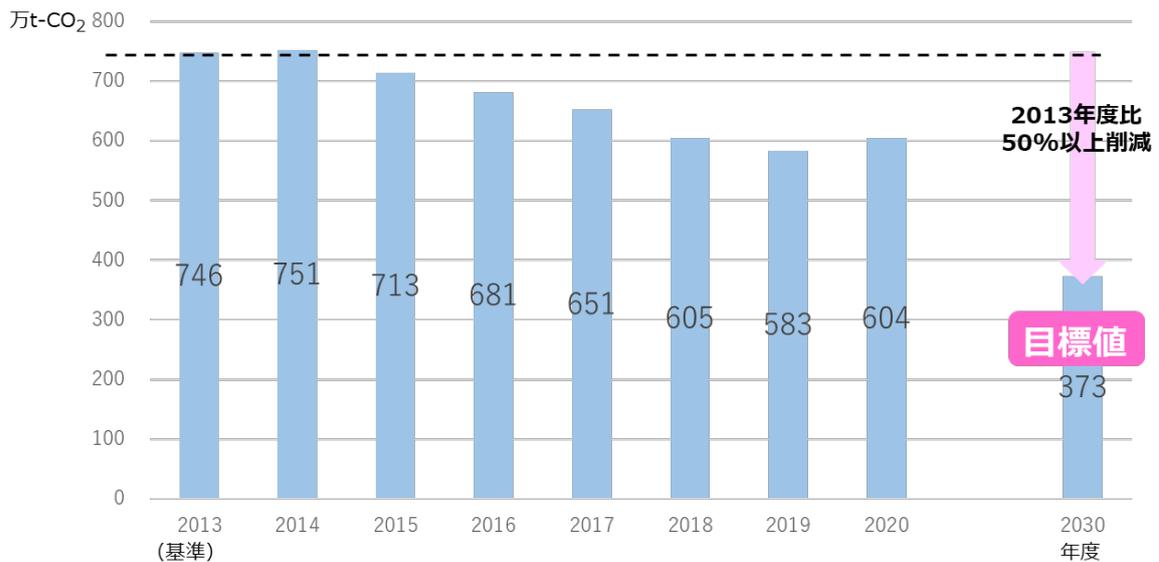
### 2.1 堺市による気候変動対策に関する取組

#### 2.1.1 地球温暖化対策実行計画

堺市では、地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するため、地球温暖化対策の推進に関する法律第21条に基づく「堺市地球温暖化対策実行計画」を2022年11月に改定し、「緩和策」と「適応策」の両輪による気候変動対策の推進を図っている。代表的な取組及び実績について以下に記載する。地球温暖化対策の全体概要は、令和4年度の本事業調査報告書を参照されたい。

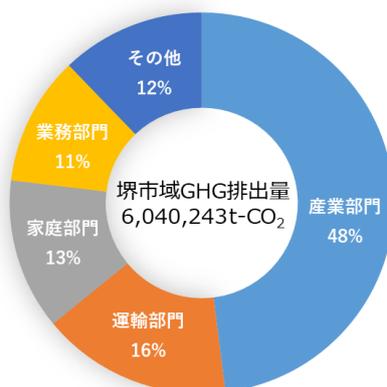
#### 2.1.2 堺市のGHG削減に向けた目標

堺市域の温室効果ガス（GHG）排出量は2020年時点で604万t-CO<sub>2</sub>であり、図2-1に示す通り減少傾向にある。産業都市の特性から、全国平均と比べて産業部門の排出割合が高い点が特徴である（図2-2参照）。2030年度の50%以上削減（2013年度比）目標に向けて、更なる削減を目指している。



出典：堺市ホームページ

図 2-1 堺市域の温室効果ガス排出量の推移



出典：堺市ホームページ

図 2-2 堺市域の温室効果ガス排出量構成比（2020 年度）

### 2.1.3 堺市の GHG 削減に向けた取組事例

堺市では、公共施設・事業所・家庭での GHG 削減を推進すべく、再生可能エネルギーの導入拡大や省エネルギーの推進、新エネルギーの利用促進を図っている。近年の代表的な取組の実績は下図に示す通りである。

○ 先導的な役割として、小学校や下水処理場など市の公共施設への太陽光発電導入を積極的に推進しています。



**計119施設、2,918.7kW**  
(2022年度末現在)

○ 家庭への太陽光発電、V2Hシステム、ZEH構成機器等の導入に対して補助しています。



**件数：計279件**  
**合計額：計19,610,000円**  
(約140千ドル)  
(2022年度)

出典：堺市

図 2-3 堺市の脱炭素に向けた取組の一例(1)

## 市の脱炭素の取組例(2)



○ 市内工場等が既存設備を省エネ機器に更新する場合の費用の一部を補助しています。




件数：計10件

(2022年度)

○ 大阪府、大阪市及び堺市が共同で“H2Osakaビジョン”を策定し、カーボンニュートラル達成に向けたキーテクノロジーと考えられる水素利用の拡大に取り組んでいます。



FCV試乗会



FCV電源共有を利用したクリスマスツリー点灯デモ  
ンストレーション



災害時を想定した作業用電源としてのFCV活用実験

出典：堺市

図 2-4 堺市の脱炭素に向けた取組の一例(2)

## 2.2 ベトナム及びバリアブントウ省による取組

### 2.2.1 ベトナムにおける国家政策

脱炭素に関連したベトナム国内の政策の動向のうち、本年度に更新された主な内容を以下に示す。

#### (1) 第8次国家エネルギーマスタープラン (PDP8)

2021年～2030年の電力開発指針である第8次国家エネルギーマスタープラン (PDP8) は、2023年5月に当初予定から2年半遅れて首相決定第500号にて最終決定し、即時発効した。ベトナム政府は、2021年から2030年間の実質GDP成長率を年平均7%と予測し、経済成長に必要な電力を供給できるよう、同期間の計画を設定している。同計画では、2030年までに発電容量を15万489MWまで増加する計画であり、2022年末時点の設備容量が8万704MWであることを考慮すると、毎年9,000MW近い設備容量の増設が求められることになる。加えて、2050年までの温室効果ガス (GHG) 排出量実質ゼロ化に向けた長期的なビジョンを示している。PDP8における2030年、2050年目標を表2-1に示す。

表 2-1 PDP8 における 2030 年、2050 年目標

項目		2030 年目標	2050 年目標
発電設備容量		150,489 MW	490,529～573,129 MW
発電量		5,670 億 kWh	1 兆 2,243 億～1 兆 3,787 億 kWh
石炭火力		20%	0% (全廃)
天然ガス		9.9%	0%
LNG		14.9%	2.9%
水素		0% (実績なし)	4.7%
再エネ	太陽光	8.5%	32.0%
	風力	18.6%	28.5%
投資額		1,347 億ドル	3,992 億～5,231 億ドル

出典：PDP8 より日本工管作成

## (2) ベトナムの COP 関連動向

2021年に開催された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。

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

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

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

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

## (3) ベトナムにおける国内炭素市場の動向

ベトナム政府は、2022年1月7日に温室効果ガス排出削減、オゾン層保護及び国内炭素市場の開発に関する規制（Decree No. 06/2022/ND-CP）を発表した。本政令では、炭素市場の管理及び運営に関する規制を制定しており、2025年までにカーボンクレジット取引所を試験的に運用開始し、2028年に正式に導入する方針である。

## (4) JCM プロジェクトの形成・実施に関する規定

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

## (5) 太陽光発電に関する規制

PDP8にて2030年までに太陽光発電の発電量を12,836MWに増加する計画を示していること受け、その実施に向けた政令の準備が進められている。2023年12月時点の商工省（MOIT）の政令案では、屋根置き太陽光発電を導入する方法として、自家消費型と国の送電網に接続する場合の2つのケースが留意点と共に示されている。PDP8で

は自己消費型（売電を行わずオンサイトのみで消費）の太陽光発電が優先施策とされている。一方で同政令案では、国の送電網に接続する場合、余剰電力を他者に販売することはできず、売電による収入は得られない。また、系統への負荷を最小限に抑えるために、蓄電池と電力制御システムを組み合わせたBESS（バッテリーエネルギー貯蔵システム）等の設備を導入する必要がある。ベトナム国内の太陽光発電の導入推進に向けては、政令案の早期の最終化と承認が待たれている。

## 2.2.2 バリアブントウ省における政策

2023年にバリアブントウ省で承認された主な関連上位計画を下記に示す。過年度に策定された5ヵ年社会経済開発計画（2021-2025）の行動計画（2021年7月）、2021年-2030年気候変動行動計画（2021年10月）等に関しては、令和4年度同事業報告書を参照されたい。環境・気候変動分野の個別の関連施策は、3.4.2(3)に示す。

### (1) 2050年に向けた2021年～2030年のマスタープラン

バリアブントウ省の2050年に向けた2021年～2030年のマスタープランは、2023年12月16日に首相決定第1628/QD-TTgにて承認された。都市開発に関する概要は下記の通りである。

- 気候変動に適応した、グリーンでスマートな都市システムを開発する。近代的なインフラ（地上交通、地下交通、高架交通を含む）を備えた都市システムを形成し、省内の都市部と他都市部との接続を確保し、さらに自然生態系の保護を伴う都市開発を行う。
- 2030年までにベトナム南東地域の都市システムにおける重要な開発の中心の役割を果たすことを目指す。ブントウ、バリア、フーミー、ロンディエン、ロンハイの都市開発地域において、第1級都市地域の基準を満たすことが期待される。
- 衛星都市の開発と近代化においては、郊外地域、沿岸地域、農村地域の発展を主導し波及効果を生み出すことを目指す。
- 2050年までに、バリアブントウは南東海域への主要玄関口となり、ブントウ～フーミー～バリア～ロンディエン～ロンハイの都市部の発展とともに、国家海洋経済の中心として発展することを目指す。中心都市部は近代的な都市交通システム（道路システム、地下鉄およびモノレール）によって接続し、適切な規模の衛星都市圏と共存し、グリーンな居住環境の質を確保する。

同マスタープランでは、その他、2030年までの経済・社会分野の具体的な成長目標を策定している。環境分野では、環境保護、生態系とのバランス確保、開発プロセスにおいて経済的メリットに対して環境とのトレードオフを行わないこと、グリーン経済・低炭素経済の推進と、ベトナム国の2050年までのネットゼロ達成に向けた貢献を示している。環境・エネルギー分野の具体的な目標の一部を下表に抜粋する。

表 2-2 省の 2030 年までの開発目標（環境・エネルギー分野のみ一部抜粋）

項目	概要
2030 年までの具体的な開発目標（関連する都市環境分野のみ抜粋）	- 規制に従って収集、輸送、処理される有害固形廃棄物（医療固形廃棄物を含む）の割合を 100%とする。
	- 都市部と農村部の家庭固形廃棄物の収集率を 100%とし、主な処理方法は、リサイクル、肥料の輸出、燃焼発電技術を利用した処理、循環型経済モデルによるものとする。
	- 2030 年までに家庭固形廃棄物は基本的に埋立処分しないものとし、有機廃棄物のリサイクル率を 100%とする。
	- ショッピングセンター、スーパーマーケット、ホテル、観光地などで使い捨てプラスチック製品や非生分解性プラスチック袋を使用しない割合を 100%とする。
	- 環境技術基準を満たす集中排水処理システムを備えた工業団地および産業クラスターの割合を 100%とする
	- 所定の基準および規制を満たすように処理された都市排水の割合を、1 級・2 級の都市では 50% 以上、3～5 級の都市では 30% 以上とする。
電力供給網整備計画（関連項目のみ抜粋）	- バイオマス発電所の新規開発 - 電力輸出と新エネルギー生産のための風力発電プロジェクトへの投資の展開
廃棄物処理場の整備計画（関連項目のみ抜粋）	- Toc Tien、Dat DoI 工業団地、およびブントウ市での燃焼技術を使用した家庭固形廃棄物処理プラントの建設

出典：バリアブントウ省の 2050 年に向けた 2021 年～2030 年のマスタープランより抜粋

## (2) 2030 年までのグリーン成長・スマート・持続可能な都市開発計画

2030年までのグリーン成長・スマート・持続可能な都市開発計画は、計画第246/KH-UBNDとして、2023年11月に承認された。グリーン成長に向けた都市経済成長モデルの転換を促進し、競争力を向上させ、都市部における迅速かつ効果的かつ持続可能な経済発展を確保し、雇用創出、貧困削減、人々の物理的・精神的な生活の改善に貢献することを目的として発行されたものである。バリアブントウ省は2030年までに、2015年以前に承認された都市総合計画と、新たに承認された都市総合計画を調整し、グリーン成長と気候変動への対応に関する具体的な目標を統合するよう努めるとしている。具体的な優先タスクには、グリーン成長と気候変動への対応に向けた都市計画および都市開発プログラムの見直し・調整や、資源の活用・科学技術の応用によるグリーン成長都市開発の構築に資する投資の計画策定などが含まれている。

## 第3章 脱炭素社会実現のための都市間連携

### 3.1 都市間連携の背景と目的

#### 3.1.1 背景

堺市は、令和3年3月に策定した堺環境戦略にて世界をリードする環境先進都市の実現を目指すことを宣言し、施策の方向性として「国際都市間協力」を明確に位置づけている。同戦略に基づき、バリアブントウ省との都市間協力の推進を進め、令和4年度よりバリアブントウ省の脱炭素化に向けた都市間連携事業を実施している。

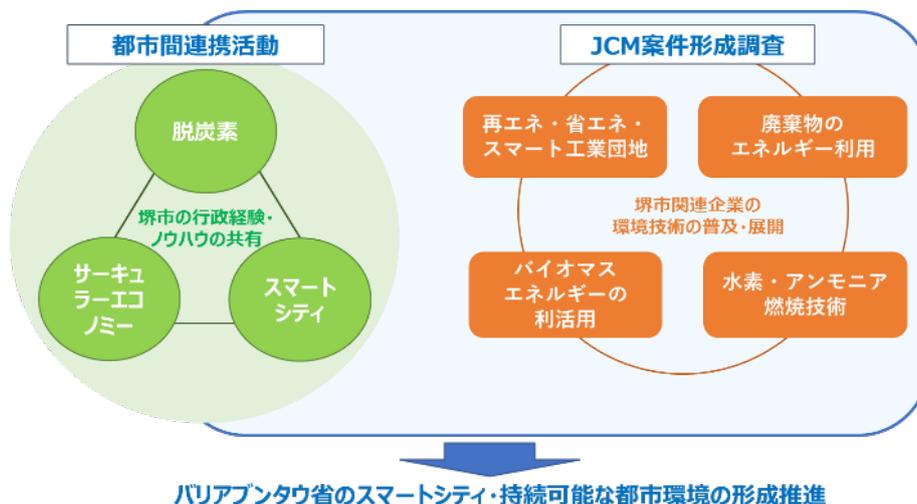
#### 3.1.2 本都市間連携事業の目的

本事業では、バリアブントウ省の環境分野の課題及びニーズをふまえ、ゼロカーボンシティ形成に向けた制度構築支援、及び省エネ・再エネ・水素エネルギー・廃棄物処理分野における温室効果ガス排出量の削減ならびにそれに寄与するJCM案件形成に向けた検討を行うことを目的とする。

### 3.2 都市間連携の実施方針

本事業は、「環境モデル都市」であり、「脱炭素先行地域」に選定されている堺市の行政経験の共有と、先進的な環境技術の普及・展開によって、バリアブントウ省のスマートシティ及び持続可能な都市環境の形成を推進するものである。

都市間協力の対象である環境分野のうち、バリアブントウ省でニーズがあり、かつ堺市が強みを有する脱炭素、サーキュラーエコノミー、スマートシティ（スマート工業団地含む）の3分野を主な連携分野（下図参照）とする。都市間連携活動とJCM案件形成調査を通じて同連携分野の行政ノウハウの向上や人材育成、民間企業との連携を強化することで、バリアブントウ省の都市環境の包括的な脱炭素化を支援する。



出典：堺市・日本工管作成

図 3-1 都市間連携の実施方針

### 3.3 活動内容

都市間連携に係る今年度の活動内容は、下記の通り。

#### <制度構築支援分野>

- 堺市の脱炭素に関する取組の共有を実施し、バリアブントウ省の脱炭素社会形成に向けた都市間協議を実施する。
- 堺市における脱炭素先行地域の取組「堺エネルギー地産地消プロジェクト」等の共有を行う。

#### <省エネ・再エネ分野>

- 大規模太陽光発電所やエコモデルタウン開発など、堺市の脱炭素化に関する取組等の共有
- JCM 案件形成に向けた省エネ・再エネ技術の導入検討

#### <水素エネルギー分野>

- 水素エネルギーの利活用に関する情報収集・ニーズ調査
- JCM 案件形成に向けた工業炉における水素エネルギー技術の導入検討

#### <廃棄物処理分野>

- 廃棄物処理に関する情報収集
- JCM 案件形成に向けた廃棄物処理技術の導入検討

上記活動に関しては、令和4年度の成果をふまえ、下記を2年次の方針とした。

#### <制度構築支援分野>

- 工業団地や事業所での省エネ・再エネ導入に関するイニシアティブの強化、廃棄物の分別・リサイクル・有効利用促進など、省の課題に対応する個別分野での意見交換・知見共有
- 都市間協力覚書(MOU)の締結と、それに基づく、天然資源環境局(DONRE)ほか、DOIT(商工局)、BIZA(省工業団地管理委員会)など関連部署を巻き込んだ部局横断的な連携推進
- JICA 技術協力プロジェクトとの連携による省のエコ工業団地化支援

#### <省エネ・再エネ・廃棄物処理分野>

- 1年次(R4年度)にアプローチした日系工業団地・商工会議所に加え、ベトナム資本の工業団地・ベトナム商工会議所を通じた日系以外の現地企業や他セクターへの展開・ビジネスマッチング
- 1年次に検討した事業モデル・候補サイトでのJCM設備補助事業形成に向けた計画の精緻化
- 水素・アンモニア燃焼技術の導入に向けた課題の整理・情報収集、案件化に向けた関係者間調整

### 3.4 都市間連携に係る今年度の活動結果

#### 3.4.1 活動概要

今年度実施した調査、会議、ワークショップ等は下表の通り。関連する会議の資料は添付1～2の通り。

表 3-1 都市間連携に係る活動実績

項目	実施時期	概要
環境省キックオフ会議	2023年7月5日	- 環境省、堺市、日本工営が出席し、本事業の活動予定等について報告・協議を行った。
堺市・参画企業とのキックオフ会議（オンライン）	2023年7月10日	- 本都市間連携事業の本年度活動予定の説明、参画企業各社代表からの事業概要紹介を行った。
堺市との打合せ（オンライン）	2023年7月10日	- バリアブントウ省との MOU 締結準備に係る協議を行った。
中外炉工業株式会社との打合せ	2023年7月10日	- 中外炉工業株式会社の活動予定の確認を行った。
エア・ウォーター株式会社・株式会社クボタ間での意見交換（オンライン）	2023年7月25日	- 両社の脱炭素関連技術や海外事業等の紹介をするとともに、両社の本都市間連携事業における協働の可能性について協議した。
堺市との打合せ（オンライン）	2023年8月1日	- バリアブントウ省との MOU 締結準備に係る協議、第1回現地調査に係る協議等を行った。
ハノイ工科大学（HUST）との打合せ（オンライン）	2023年8月18日	- 燃焼工学を専門とするハノイ工科大学（Hanoi University of Science and Technology: HUST）の教授との打合せをオンラインにて実施した。 - 中外炉工業の技術紹介、ベトナム国における水素分野の現状についての意見交換等を行った。
第1回現地調査の実施	2023年8月20日～25日	- 堺市職員及び日本工営社員・現地傭人による現地調査を実施した。 - バリアブントウ省 DONRE・DOFA との都市間協議に加えて、その他関係機関（フォーミー3 特別工業団地、VCCI（ベトナム商工会議所） Vung Tau、製鉄関連企業、現地工業団地、JICA ホーチミン出張所、エア・ウォーター現地法人、大阪ガス関連現地法人、その他現地企業等）を訪問・協議を実施した。
中外炉工業株式会社との打合せ（対面）	2023年10月12日	- 現地導入先候補への今後のアプローチ及び第2回現地調査について状況確認及び意見交換を行った。
エア・ウォーター株式会社との打合せ（対面）	2023年10月13日	- 第2回現地調査の予定及び今後の調査の方針等について協議を行った。
堺市との打合せ（対面）	2023年10月13日	- バリアブントウ省との MOU 締結、第2回現地調査の予定等に係る協議を行った。

項目	実施時期	概要
エア・ウォーター株式会社・現地農業関連企業との打合せ（オンライン）	2023年10月19日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- エア・ウォーター株式会社・現地農業関連企業とのバイオマス利活用に係る打合せをオンラインにて実施した。</li> <li>- バリアブントウ省での食品・農業残渣等の利活用等について意見交換及び協議を行った。</li> </ul>
第2回現地調査	2023年11月1日～3日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 堺市職員及び日本工営社員・現地傭人による現地調査を実施した。</li> <li>- バリアブントウ省 DONRE・DOFA との都市間協議に加えて、その他関係機関（VCCI Vung Tau、現地農業関連企業、鉄鋼関連企業、その他現地企業等）を訪問し、協議を実施した。</li> </ul>
現地廃棄物処理業者との打合せ（対面・オンライン）	2023年11月6日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 本事業の概要及び参画企業の技術概要について説明し、バリアブントウ省の廃棄物処理分野における意見交換及び協議を行った。</li> </ul>
中間報告（対面・オンライン）	2023年11月16日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 環境省との中間報告を対面にて実施した。</li> <li>- 第2回現地調査結果等の報告を実施し、バリアブントウ省との MOU 締結、第3回現地調査の予定等に係る協議を行った。</li> </ul>
エア・ウォーター株式会社と現地分析企業との打合せ（オンライン）	2023年11月17日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- エア・ウォーター株式会社・現地環境分析企業とのバイオマス利活用に係る打合せをオンラインにて実施した。</li> <li>- バリアブントウ省での食品・農業残渣等の利活用に向けた現地での試験的な分析における協力可能性等について意見交換及び協議を行った。</li> </ul>
中外炉工業株式会社の熱技術創造センター視察（対面）	2023年11月22日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 中外炉工業株式会社の熱技術創造センター（2023年11月開設）の視察を対面にて実施した。</li> <li>- 脱炭素・省エネ燃焼技術開発に係る設備等を視察した。</li> </ul>
バリアブントウ省 DONRE との渡航前打合せ	2023年12月1日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- バリアブントウ省 DONRE 及び日本工営社員・現地傭人によるドバイ渡航に向けた打合せを実施した。</li> <li>- ロジ関連事項の確認、MOU 締結式についての最終確認等を行った。</li> </ul>
COP28・C2P2セミナーでの発表・MOU締結式実施	2023年12月6日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- COP28・C2P2 セミナーの参加のために堺市職員及び日本工営社員・現地傭人で UAE に渡航した。</li> <li>- 同セミナーにてバリアブントウ省・堺市の MOU 締結式を実施した。</li> </ul>
大阪ガス株式会社との打合せ	2023年12月18日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 第3回渡航時におけるワークショップの際の発表内容等について協議した。</li> </ul>
第3回現地調査	2024年1月15日～19日	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 堺市職員、参画企業（エア・ウォーター株式会社、株式会社クボタ）、日本工営社員・現地傭人による現地調査を行った。</li> <li>- バリアブントウ省 PPC への表敬訪問、DONRE ほか関係部局との都市間協議に加えて、その他関係機関（VCCI Vung Tau、OCA、鉄鋼関連企業、廃棄物関連企業、その他現地企業等）を訪問し、協議を実施した。</li> </ul>

項目	実施時期	概要
		- 都市間協議の結果をもとに、次年度の両都市間活動計画の準備を進めた。
現地ワークショップの開催（ハイブリッド形式）	2024年1月19日	- 現地ワークショップをハイブリッド形式（原則対面にて実施。一部オンラインにて発表）で開催した。 - MOU 締結及び今後の両都市間の協力の方針や参画企業の脱炭素技術の紹介等を行った。
IDICOとの打合せ	2024年1月22日	- IDICO（Phu My 2 等工業団地管理会社）との打合せを対面にて行った。 - 都市間連携事業及び JCM 設備補助事業の説明等を行った。
最終報告	2024年2月13日	- 環境省との最終報告を対面にて実施した。 - バリアブントウ省との MOU 締結、第3回現地調査結果等の報告を行った。
堺市との打合せ（対面）	2024年2月13日	- 堺市との打合せを対面で実施した。2月末に予定されている都市間連携セミナー、次年度活動方針等について協議した。
エア・ウォーター株式会社との打合せ（対面）	2024年2月16日	- 2月末に予定されている松本市における地産地消エネルギーによる資源循環モデル実証施設等の視察等について協議した。
バリアブントウ省 DONREとの打合せ（オンライン）	2024年2月20日	- BRVT 省 DONRE、堺市環境局、日本工営で打合せをオンラインにて実施した。アクションプラン案の修正方針等について協議した。
都市間連携セミナー・現地視察	2024年2月26日～27日	- BRVT 省 DONRE 職員1名を本邦招聘した。26日に都市間連携セミナーの開催、27日に現地視察を行った。
本邦視察	2024年2月28日～29日	- 本事業参画企業を中心とした脱炭素関連施設の視察を行った。

出典：日本工営

## (1) 第1回現地調査

バリアブントウ省関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集のため、第1回現地調査を実施した。主な活動概要は、表3-2の通り。

調査期間：2023年8月20日（日）～2023年8月25日（金）※移動日等を除く

参加者：堺市職員2名、日本工営2名、日本工営現地法人（NKV）2名、現地通訳1名

表3-2 第1回現地調査活動の結果

#	活動内容	協議及び調査の結果
1	フーミー3 特別工業団地との協議	現地企業の脱炭素関連の動向に関する情報交換を行った。
2	BRVT 省 DOFA・DONRE との協議	MOU 締結・都市間連携活動に関する協議を行った。

3	VCCI Vung Tau との協議	会員企業とのビジネスマッチングを行った。VCCI Vung Tau からは5社12名が参加した。水素バーナーに関心を示した現地企業と後日個別に面談を実施することを決めた。今後も脱炭素技術の促進・ビジネスマッチングについて都市間連携事業と VCCI Vung Tau で連携していくことを確認した。
4	現地铁鋼企業との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談を行った。
5	現地工業団地との協議	JCM 設備補助事業の説明を行った。
6	JICA ホーチミン出張所との協議	都市間連携事業の説明、C2P2 での連携における意見交換を行った。
7	SOGEC との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談を行った。
8	現地铁鋼企業との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談を行った。
9	現地化学メーカーとの協議	水素活用可能性に関する情報交換を行った。

出典：日本工営



BRVT 省 DOFA・DONRE との協議



VCCI Vung Tau との協議

出典：日本工営

図 3-2 第1回現地調査の協議の様子

## (2) 第2回現地調査

バリアブントウ省関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集のため、第2回現地調査を実施した。主な活動概要は、表 3-3 の通り。

調査期間：2023年11月1日（水）～2023年11月3日（金）※移動日等を除く

参加者：堺市職員1名、中外炉工業2名、日本工営2名、日本工営現地法人（NKV）1名、現地通訳1名

表 3-3 第2回現地調査活動の結果

#	活動内容	協議及び調査の結果
1	BRVT 省 DOFA・DONRE との協議	MOU 締結に関する協議を行った。
2	農業関連企業との協議	バイオマス利活用に関する情報交換、農場視察を行った。

3	VCCI Vung Tau との協議	会員企業とのビジネスマッチング(ニーズ調査アンケートの実施)に関する協議、ワークショップ開催に関する協議を行った。
4	現地鉄鋼企業(1)との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談、工場視察を行った。
5	現地鉄鋼企業(2)との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談、工場視察を行った。

出典：日本工営



BRVT 省 DOFA・DONRE との協議

出典：日本工営



農地視察

図 3-3 第 2 回現地調査の協議及び現地視察の様子

### (3) 第 3 回現地調査

バリアブントウ省関係者との対面協議及び現地施設等の情報収集、現地ワークショップ開催等のため、第 3 回現地調査を実施した。主な活動概要は、表 3-4 の通り。

調査期間：2024 年 1 月 15 日（月）～2024 年 1 月 19 日（金）※移動日等を除く

参加者：堺市職員 3 名、エア・ウォーター株式会社 1 名、株式会社クボタ 2 名、日本工営 4 名、日本工営現地法人（NKV）2 名、現地通訳 1 名

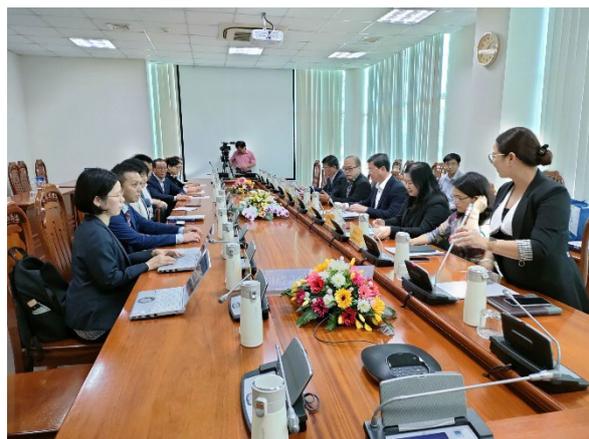
表 3-4 第3回現地調査活動の結果

#	活動内容	協議及び調査の結果
1	BRVT 省 DOFA・DONRE との協議	MOU 締結及びそれに基づく今後の活動計画に関する協議を行った。
2	PPC 表敬訪問	バリアブントウ省 PPC を表敬訪問し、MOU 締結及びそれに基づく今後の活動計画に関する意見交換を行った。
3	リサイクル施設の視察	DONRE の案内により、省内の代表的なリサイクル施設の事業所見学を行った。
4	現地分析機関との協議	バイオマス利活用に関する現地試験に向けて、分析に関する協議や機器の確認等を行った。
5	現地食品企業との協議	MOU 締結の報告、バイオマスボイラの視察を行った。
6	SOGEC との協議	MOU 締結の報告、JCM 設備補助事業の案件形成の相談を行った。
7	JCCH との協議	都市間連携事業の概要の説明、MOU 締結の報告、今後の協力方針について協議した。
8	在ホーチミン日本国総領事館訪問	都市間連携事業の概要の説明、MOU 締結の報告、その他意見交換を行った。
9	現地農業関連企業との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談、農場、工場視察を行った。
10	廃棄物エネルギーリサイクル施設の見学	DONRE の案内により、省内の代表的な廃棄物エネルギーリサイクル施設の見学を行った。
11	廃棄物処理関連企業との協議	企業紹介、廃棄物処理分野に関する意見交換を行った。
12	ブントウ下水処理場視察	ブントウ下水処理場の視察を行った。
13	VCCI Vung Tau との協議	MOU 締結の報告及び MOU に基づく今後の活動方針についての協議、バリアブントウ省におけるバイオマス利活用についての意見交換を行った。
14	現地鉄鋼企業との協議	JCM 設備補助事業の案件形成の相談を行った。
15	現地ワークショップ	現地ワークショップを開催し、MOU 締結の報告、参画企業の脱炭素技術の紹介等を行った。

出典：日本工営



BRVT 省 DOFA・DONRE との協議



PPC 表敬訪問



農地視察



SOGEC との協議



下水処理場視察での説明

出典：日本工営



VCCI Vung Tau との協議

図 3-4 第3回現地調査の協議及び現地視察の様子

#### (4) 現地ワークショップ

現地ワークショップをハイブリッド形式で開催した。MOU 締結及び今後の両都市間の協力の方針や参画企業の脱炭素技術の紹介等を実施した。

【開催概要】

日時：2024年1月19日（金）9:30～11:50

場所：イビススタイルズホテル ブンタウ2階会議室

参加者：堺市、バリアブントウ省、本事業参画企業、現地企業など合計約42名

プログラムの内容は以下の通り。また、説明資料は添付2を参照。

表 3-5 現地ワークショップのプログラム

#	時間	アジェンダ	登壇者
1.	9:00～9:30	登録	
2.	9:30～9:40	開会挨拶	堺市、BRVT 省 DONRE
3.	9:40～9:55	バリアブントウ省における脱炭素の取り組み	BRVT 省 DONRE
4.	9:55～10:20	堺市における脱炭素の取り組み	堺市環境局
5.	10:20～10:30	都市間連携プログラムと JCM（二国間クレジット制度）の再生可能エネルギー・省エネ設備導入における補助金制度の紹介	日本工営(株)
6.	10:30～10:40	休憩	
7.	10:40～11:30	日系環境技術の紹介 <ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電・高効率ボイラ（大阪ガス(株)）（オンライン）</li> <li>・バイオマス利活用（エア・ウォーター(株)）</li> <li>・水素燃焼技術（中外炉工業(株)）（オンライン）</li> <li>・廃棄物発電（(株)クボタ）</li> <li>・統合データプラットフォーム導入による Eco-and Smart-IPs の推進（日本工営(株)）</li> </ul>	大阪ガス(株) エア・ウォーター(株) 中外炉工業(株) (株)クボタ 日本工営(株)
8.	11:30～11:45	質疑応答・意見交換	全参加者
9.	11:45～11:50	閉会挨拶	堺市
10.	11:50～	昼食会	全参加者

出典：日本工営

(5) 環境省指定の会議での発表等：C2P2 セミナー

堺市およびバリアブントウ省の代表者が、国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（COP28）（会場：ドバイ）のジャパンパビリオンのサイドイベントとして開催された「クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム（C2P2）セミナー ～気候変動、汚染、生物多様性の損失を含む都市課題の解決に向けて～」に出席した。同セミナーでは、堺市環境局カーボンニュートラル推進部の辻尾部長およびバリアブントウ省DONREのDang Son Hai副局長がそれぞれ登壇し、都市間連携事業の紹介と共に各

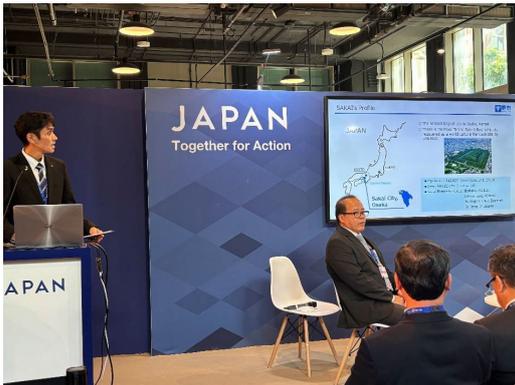
都市の脱炭素に向けた取組を発表した。バリアブントウ省DONREからは、JICAクリーン・シティ・イニシアティブ（JCCI）と協調した取り組みの一つとして、JICA技術協力プロジェクトとして2023年10月に開始されたバリアブントウ省環境配慮型及びIT活用型モデル工業団地管理経営能力強化プロジェクトの概要も紹介された。同セミナーの最後には、両都市の脱炭素等の環境分野での協力の強化・促進に向けた覚書（MOU）締結式（3.6.2(1)参照）が実施された。堺市の永藤市長及びバリアブントウ省人民委員会のNguyen Cong Vinh副委員長の各スピーチでは、外交関係樹立 50周年を迎える日越の友好関係の更なる発展への貢献や、ゼロカーボンシティの構築に向けた両都市の協力への期待が述べられた。



堺市市長のスピーチ（ビデオ出席）



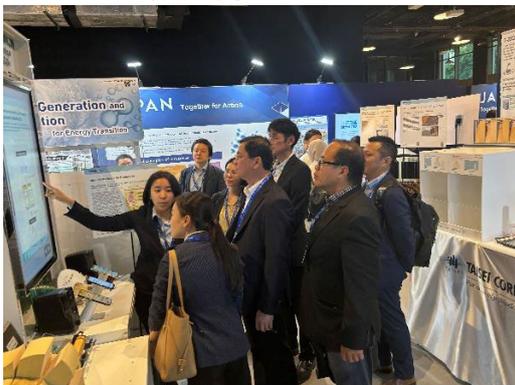
バリアブントウ省 PPC 副委員長のスピーチ



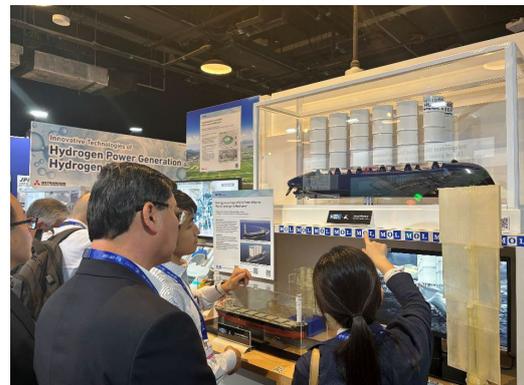
堺市環境局の発表



バリアブントウ省 DONRE の発表



ジャパンパビリオンの展示見学(1)



ジャパンパビリオンの展示見学(2)

撮影：日本工営

図 3-5 C2P2 セミナー出席の様子

(6) 環境省指定の会議での発表等：都市間連携セミナー

2024年2月26、27日に環境省主催の「気候変動・脱炭素都市ウィーク」の一環として「脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー」を開催するため、バリアブントウ省からDONRE職員1名が招聘された。本事業では、この本邦招聘の機会を活かして、2月28日に本事業の参画企業であるエア・ウォーター社の地産地消エネルギーによる資源循環モデルの開発施設「地球の恵みファーム・松本」の視察を行った。また、2月29日には、堺市において、クリーンセンター東第2工場（廃棄物処理施設（WtE含む）（施工請負：クボタ））の視察、中外炉工業の熱技術創造センター（脱炭素研究開発設備）の視察を実施した。

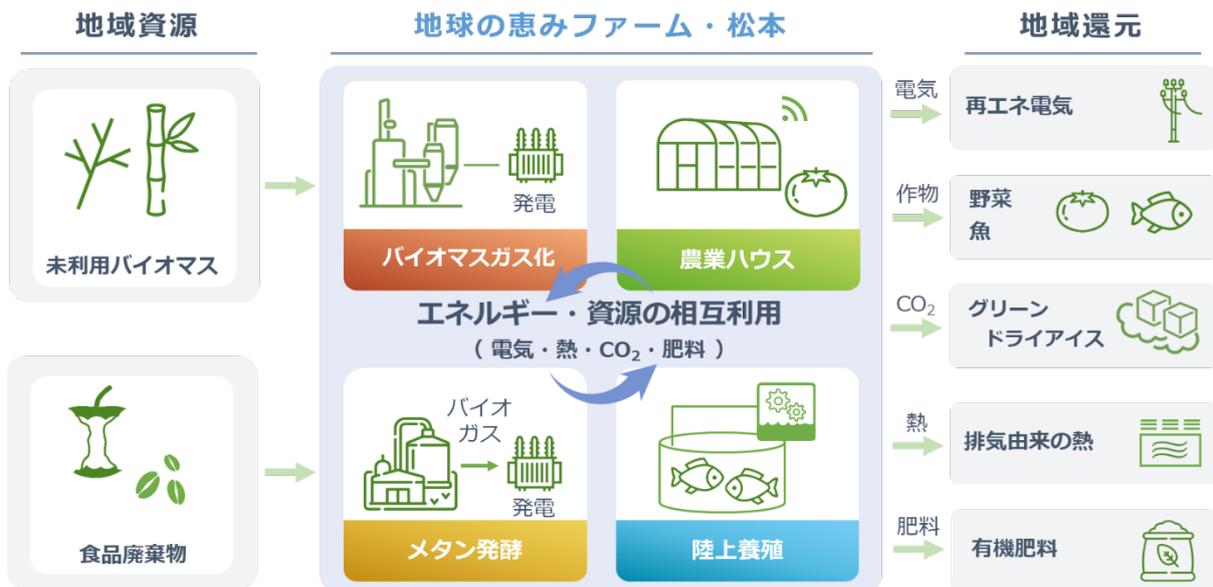


図 3-6 「地球の恵みファーム・松本」の地産地消エネルギーによる資源循環モデル  
出典：エア・ウォーターHP (<https://www.awi.co.jp/ja/business/news/news-6878810633407338863.html>)

表 3-6 熱技術創造センターの主な施設と研究開発内容及び設備

#	施設名	主な研究開発内容及び設備
1	熱技術創造センター	脱炭素・省エネ燃焼技術開発（燃焼ゾーン） 注目素材（全固体電池電解質など）熱処理の開発（機能材ゾーン） 最新のデジタル機器導入等によるアイデア創出（共創スペース）
2	金属熱処理研究所	燃焼式、電熱式各種熱処理設備を設置（金属熱処理分野におけるカーボンニュートラル化のあらゆるニーズに対応）
3	ゼロエミッション研究所	資源リサイクル、環境負荷低減、高機能材加熱・冷却技術の開発
4	真空浸炭研究所	最新型の真空浸炭炉を設置
5	コンバーテック研究所	円形や異形状塗布が可能な高機能材薄膜塗布技術の開発

出典：中外炉工業株式会社

表 3-7 脱炭素社会実現のための都市間連携セミナー関連のイベント概要

日 時	概 要
2月26日(月) イイノホール&カンファレンスセンター	
10:00～11:30	都市間連携事業に関するセミナー(ハイレベル・セッション、ハイブリッド) 参加者: 都市間連携事業の関係者、一般申し込み 内容: 事業の概要や成果などについて、環境省や国内外自治体から発表
13:30～17:00	地域脱炭素に関する相互学習(非公開) 参加者: 都市間連携事業の関係者 内容: 環境省・JICA等日本国政府から支援メニューの紹介 各都市間連携事業の概要や成果の共有 グループディスカッションを通じた情報交換
17:30～19:00	レセプション
2月27日(火) 横浜市	
8:00～13:00	脱炭素先行地域の視察(エクスカージョン) 参加者: 海外都市の招聘者 内容: 日本の脱炭素先行地域を訪問し、具体の取り組みを見学
2月28日(水) 松本市	
9:00～12:00	地球の恵みファーム・松本の視察
13:00～15:00	メタン発酵施設視察
2月29日(木) 堺市	
10:00～11:15	クリーンセンター東工場第2工場の視察
16:00～17:00	熟技術創造センター(中外炉工業の脱炭素研究開発設備)の視察

出典: 日本工営作成

### 3.4.2 制度構築支援分野における活動

#### (1) バリアブントウ省の脱炭素化に向けた都市間 MOU の締結

昨年度の都市間連携活動を基に、2年次では都市間の協力覚書(MOU)の締結に向けた準備を進め、2023年12月6日にCOP28のジャパンパビリオンにおけるサイドイベントであるC2P2セミナーにおいて、MOUの締結に至った(図3-7参照)。

同MOUは、脱炭素都市・循環経済の構築、JCMプロジェクト形成に向けて、脱炭素及び関連する環境分野での協力関係を強化・促進することを目指しており、同分野に関する行政課題や経験の共有、人材の育成、産業及び企業間交流が推進される。



撮影：日本工営

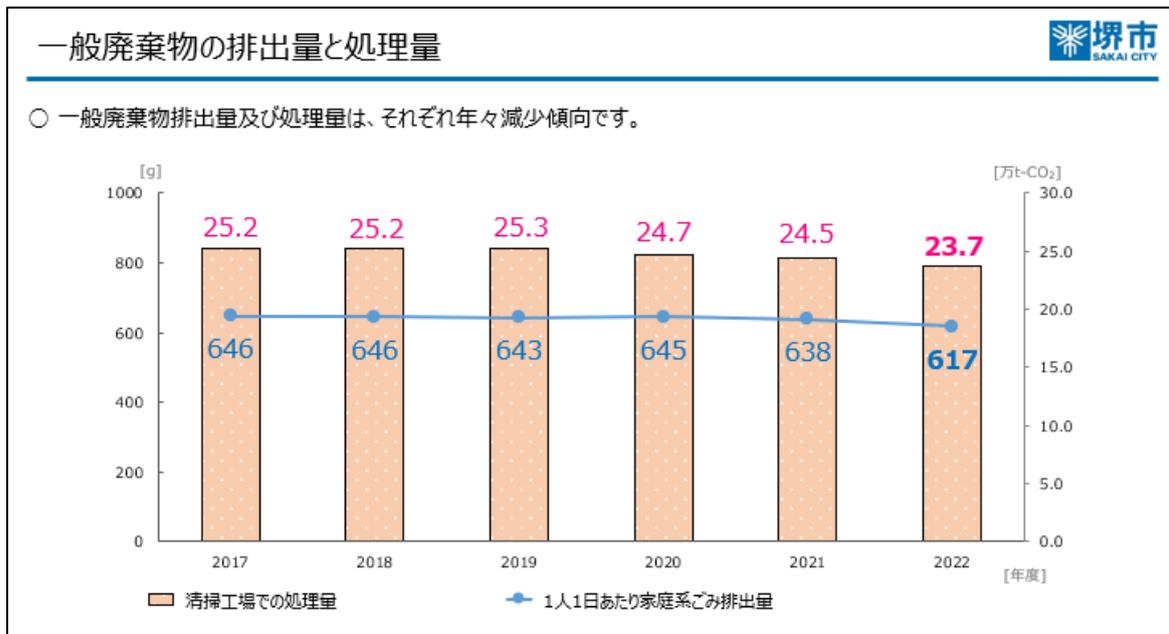
図 3-7 MOU 締結式の様子

## (2) 堺市の脱炭素化に関する取組の共有

バリアブントウ省DONRE及び関係部局に対して、脱炭素を含む環境分野に関する堺市の取組が共有された。各分野の取組の概要について、以下に示す。

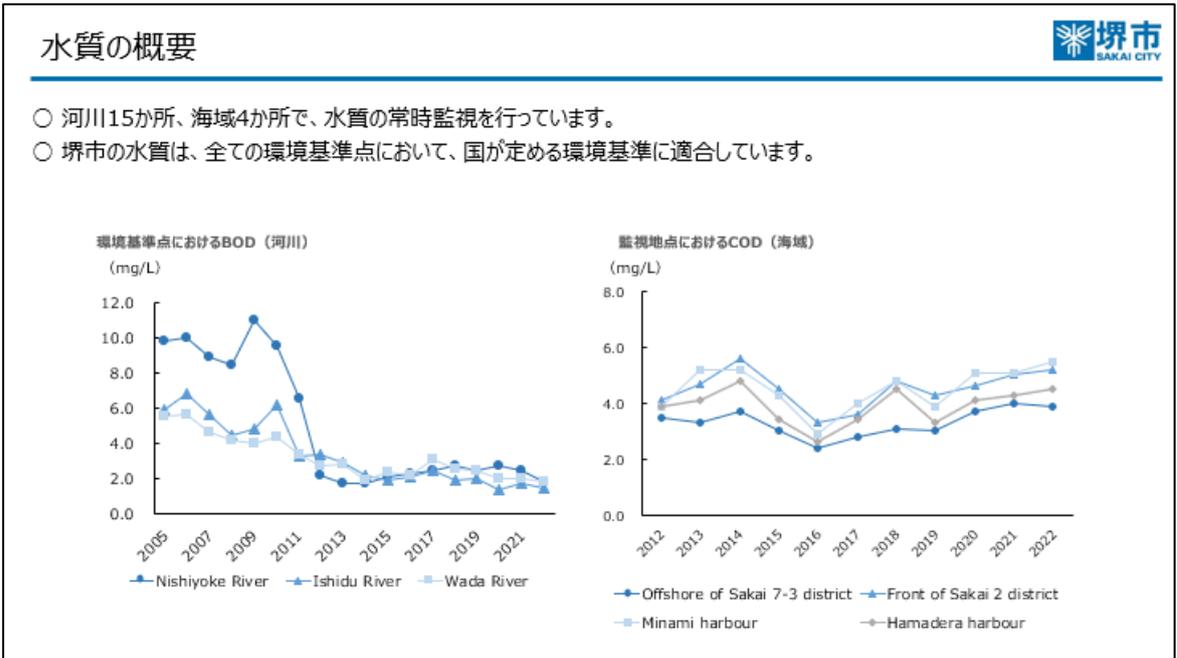
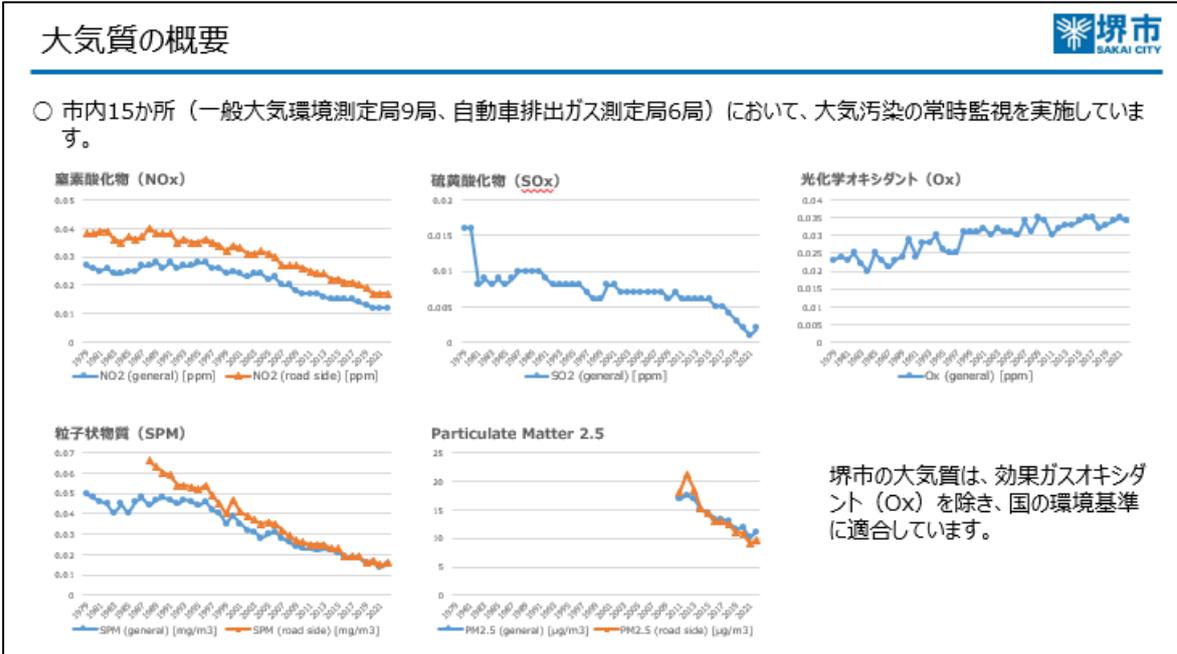
### 1) 廃棄物・大気質・水質

バリアブントウ省側の関心を受けて、堺市の一般廃棄物・大気・水質の管理状況を紹介した。



出典：堺市

図 3-8 堺市の廃棄物・大気質・水質の状況(1)



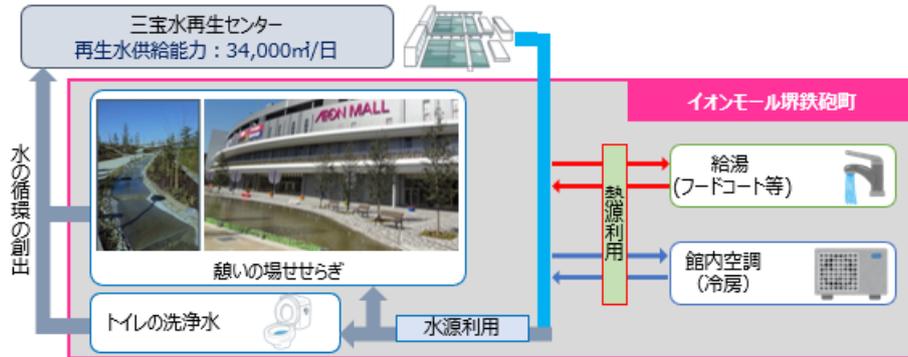
出典：堺市

図 3-9 堺市の廃棄物・大気質・水質の状況(2)

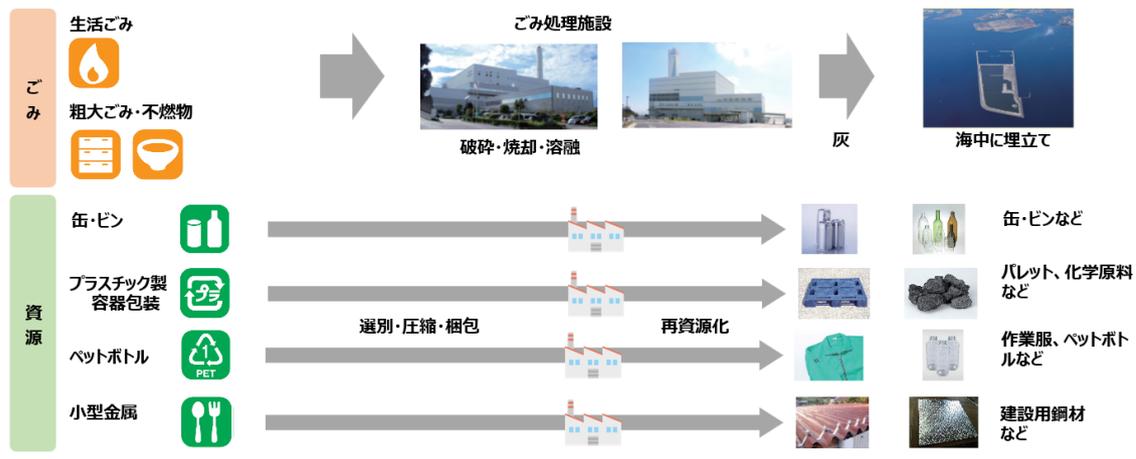
## 2) 脱炭素化に関する取組

昨年度に引き続き、脱炭素化に関する取組として、2.1.3に示した取組のほか、以下に示す取組を紹介した。本年度は、バリアブントウ省DONREのみならず、DOIT、DPI（計画投資局）、BIZA、DARD（農業農村開発局）等の関連部局に広く共有することで、バリアブントウ省内の各セクターでの取組を推進することを意図した。

- 下水処理水は夏は外気より冷たく、冬は外気より温かい特徴があります。
- 市の下水処理場近傍のショッピングモールでは、この特徴を利用し、下水処理水を施設内の給湯や空調の熱源として利用した後、親水空間の水やトイレ洗浄水として複合利用しています。

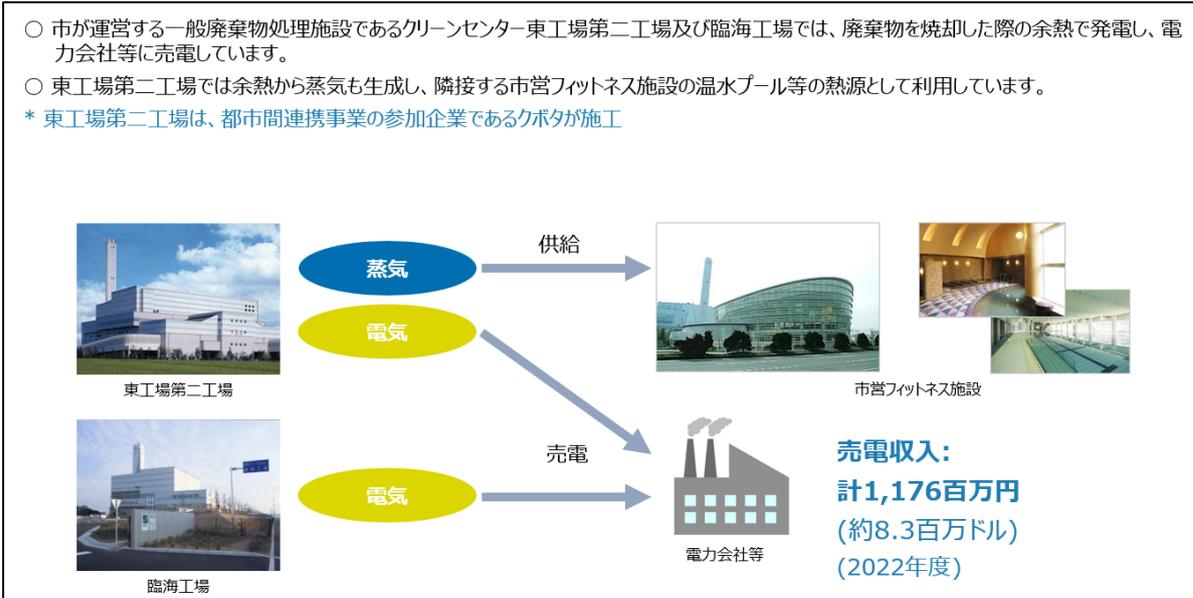


- ごみの分別収集により、ごみの焼却量を削減しています。
- 収集した資源は、様々な用途にリサイクルしています。



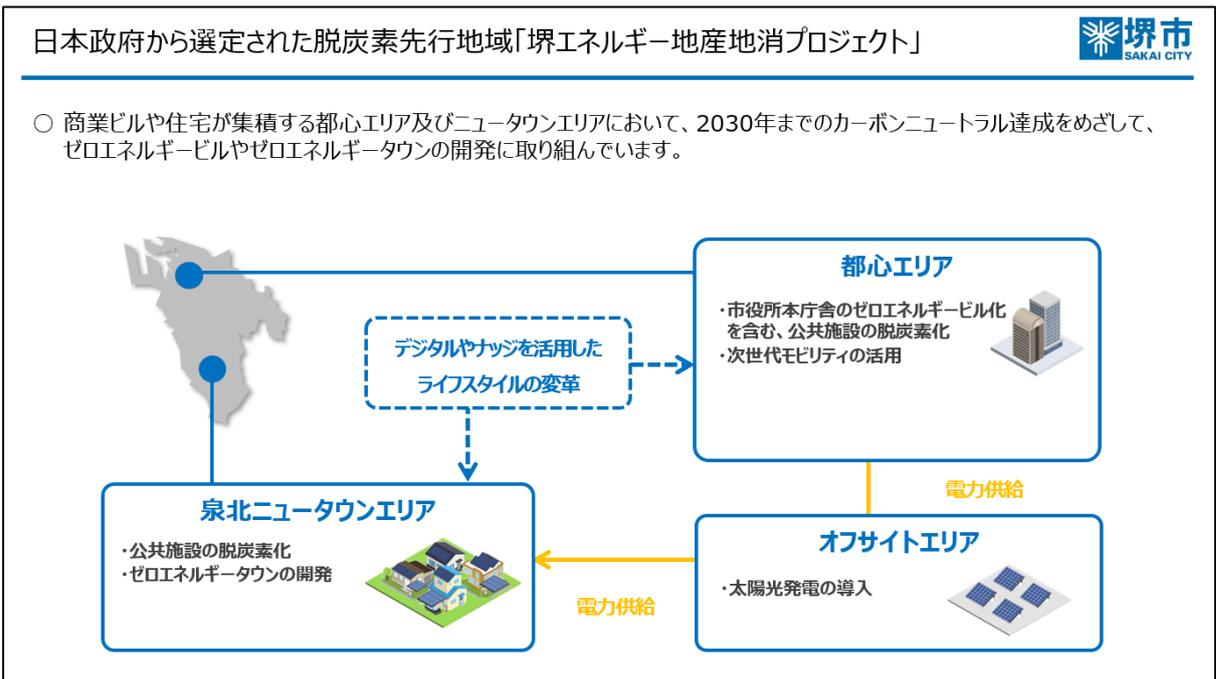
出典：堺市

図 3-10 堺市の脱炭素化に関する取組事例(1)



出典：堺市

図 3-11 堺市の脱炭素化に関する取組事例(2)



出典：堺市

図 3-12 堺市の脱炭素化に関する取組事例(脱炭素先行地域)

### 3) 工業セクターでの取組事例

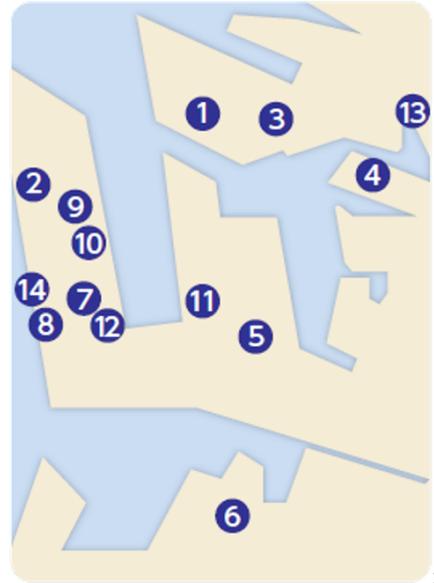
近年の堺市内の工業セクターでの脱炭素の取組事例として、臨海部における低炭素エネルギー拠点の形成、脱炭素先端技術の研究開発強化、廃食油などを原料とする持続可能な航空燃料（SAF）の推進等が、紹介された。各取組の概要について、以下に示す。

## 産業界の脱炭素の取組例(1)



### 臨海部における低炭素エネルギー拠点

- ① 省エネと創エネの環境先進ファクトリー  
(シャープ株式会社等で構成されるグリーンフロント堺)
- ② 堺太太陽光発電所(関西電力株式会社)
- ③ 一般廃棄物による発電(堺市クリーンセンター臨海工場)
- ④ 木質系廃棄物による発電(日本ノボパン工業株式会社)
- ⑤ 高効率LNGコンバインドサイクル発電  
(関西電力株式会社)
- ⑥ 高効率LNGコンバインドサイクル発電(大阪ガス株式会社)
- ⑦ LNG供給(関西電力株式会社 堺LNGセンター)
- ⑧ LNG冷熱を活用した液体水素等の製造(ハイドロエッジ株式会社)
- ⑨ 廃木材等によるバイオエタノール製造(DINS関西株式会社)
- ⑩ 垂臨界水反応による廃棄物の再資源化(レックスRF株式会社)
- ⑪ 重質油分解装置による軽質油増産、植物由来のバイオ燃料ETBTを調合したバイオガソリン製造  
(コスモ石油株式会社)
- ⑫ リチウムイオン電池用部材製造(宇部マクセル株式会社)
- ⑬ リチウムイオン電池用高純度アルミニウムの製造  
(堺アルミ株式会社)
- ⑭ 炭酸ガス回収・再利用による液化炭酸の製造(岩谷産業株式会社、コスモ石油株式会社)



## 産業界の脱炭素の取組例(2)



- 中外炉工業株式会社(都市間連携事業の参加企業)は、カーボンニュートラル達成に向けて、堺事業所内に新たな研究開発施設「熱技術創造センター」を開設
- 最新鋭の設備を用いて、水素燃焼などカーボンニュートラルに貢献する先進技術の研究開発を強化



(出典：中外炉工業株式会社プレスリリース)

出典：堺市、及び図中に記載

図 3-13 堺市の業種別の取組事例(1)

### 産業界の脱炭素の取組例(3)



- 2024年度に、堺市内でSAF (Sustainable Aviation Fuel\*)の製造プラントが稼働開始予定
  - 100%国産の廃食油を原料とし、年間約30,000キロリットルを共有予定
  - 堺市もこの“Fry-to-Flyプロジェクト”に協力している。
- \* 従来の航空燃料と比べてCO2排出量を約80%削減



(出典：日揮ホールディングス株式会社資料)

出典：堺市資料をもとに日本工営が一部修正、及び図中に記載

図 3-14 堺市の業種別の取組事例(2)

### (3) バリアブントウ省の脱炭素に関する取組の共有

バリアブントウ省DONREからは、堺市環境局及び参画企業に対して、省の脱炭素・環境分野の取組が紹介された。各分野の取組の概要について、以下に示す。

(1) 2023年11月27日付、2030年までの省のグリーン成長都市開発に関する計画第246号/KH-UBND(2018年1月19日付首相決定第84号/QD-TTg、2030年までのベトナムグリーン成長都市開発計画の承認に関する首相決定)

担当：建設局

1. グリーン成長と気候変動への対応に向けた都市計画と都市開発プログラムの見直しと調整
2. 資源の活用、科学技術の適用、グリーン成長の構築への投資に関する計画策定
3. グリーン成長のための都市開発管理
4. 重点行動課題を含むグリーン成長都市開発を実施するためのパイロット都市地域のリスト化



UBND TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

出典：バリアブントウ省 DONRE

図 3-15 バリアブントウ省の脱炭素・環境分野の取組(1)

**(2) 2050年までのビジョンに基づく2021年から2030年までのグリーン成長戦略の実施に関する決定**  
(2023年12月4日付文書No.16994/UBND-VP、2022年7月22日付決定第882/QĐ-TTg号)

担当：計画投資局

- グリーン成長に関する国家戦略の目標と内容を踏まえた、省の関連分野・地域における計画へのグリーン成長戦略の統合
- 省関係部局における、個別計画（省計画、一般都市建設計画、地区建設計画、都市および農村建設計画、社会経済開発計画、公共投資計画、財政・予算計画、産業・分野開発計画等）へのグリーン成長戦略の統合

ĐẾN NĂM	2030	2050
Cường độ phát thải khí nhà kính/GDP giảm so với năm 2014	≥15%	≥30%
Tỷ lệ mua sắm công xanh trong tổng mua sắm công	≥35%	≥50%
Tiêu hao năng lượng sơ cấp/GDP bình quân giảm	1-1,5	1
Chỉ số phát triển con người (HDI)*	>0,75	>0,8
Tỷ trọng năng lượng tái tạo/tổng cung cấp năng lượng sơ cấp	15-20%	25-30%
Tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt đô thị được thu gom, xử lý đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định	95%	100%
Kinh tế số đạt	30% GDP	50% GDP
Tỷ lệ che phủ rừng ổn định	42%	42-43%
Tỷ lệ dân số được sử dụng nước sạch, đạt chuẩn theo quy định của Bộ Y tế	≥70%	≥90%
Tỷ lệ dân số nhận của vận tải hành khách công cộng	≥20%	≥40%
SỐ THẺ ĐẶC BIỆT ĐO THẺ LOẠI	5%	15%
Số đô thị phê duyệt và thực hiện Đề án lồng ghép và phát triển đô thị tăng trưởng xanh theo hướng đô thị thông minh bền vững	≥10	≥45

UBND TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**(3) 2023年11月14日付文書No.666/BC-UBND、2022年温室効果ガスインベントリ対象排出施設のレビュー結果を天然資源環境省に報告**

担当：天然資源環境局

温室効果ガスのインベントリが必要な排出施設を108カ所特定  
(2022年1月18日付決定第01/2022/QĐ-TTg号に基づく62施設、および新たに46施設を確認・追加)

- 産業・貿易部門:98事業所(2022年1月18日付決定第01/2022/QĐ-TTg号に基づく55事業所、および43事業所の新規見直し・追加を含む)
- 運輸業:6事業所(2022年1月18日付決定第01/2022/QĐ-TTg号に基づく)
- 建設業:1施設(2022年1月18日付決定第01/2022/QĐ-TTg号に基づく)
- 資源・環境部門:3事業所(新規追加)

UBND TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**(4) 2030年に向けた2025年までのバリアンタウ省の発生源における固形廃棄物の管理と分類に関するプロジェクトを承認 (2023年8月22日付の決定第2066/QĐ-UBND号)**  
(同決定第2066/QĐ-UBND号に基づくタスクの実施に関する2023年12月26日付計画第267号/KH-UBND)

担当：天然資源環境局

- 固形廃棄物管理における管理、指示、管理、調整能力の向上 (14のミッション)
- 政策メカニズムと固形廃棄物の収集、保管、輸送、リサイクル、処理 (19のタスク)
- 廃棄物の防止、削減、リサイクル、再利用、収集、保管、輸送、処理 (24のタスク)
- 発生源での家庭固形廃棄物の分類 (18のタスク)
- プラスチックごみ管理 (21のタスク)

UBND TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU  
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

出典：バリアンタウ省 DONRE

図 3-16 バリアンタウ省の脱炭素・環境分野の取組(2)

#### (4) バリアブントウ省の固形廃棄物管理の取組のレビュー

ベトナムでは2020年の環境保護法改定を受け、各地方自治体での固形廃棄物の分別収集・リサイクルに向けた取り組みが急務となっている。バリアブントウ省では、2023年8月22日付の決定No. 2066/QD-UBND、及び2023年12月26日付の計画No. 267/KH-UBNDに基づいた家庭廃棄物の分別・収集・運搬の管理強化に向けた活動が進められている。同取組をレビューした結果は、後述の4.2.2 にまとめた。

#### (5) C2P2 での連携

世界全体での脱炭素社会の実現に向けては、多様なステークホルダーが連携して、都市の脱炭素化を加速させることが必要であることから、環境省では、2023年2月、JICAとともに、クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム（C2P2）を立ち上げた。本プログラムは、日本の自治体、民間企業、金融機関等の参画を得て、G7、国際開発金融機関（MDBs）等とも連携しながら、パートナー都市における気候変動、環境汚染、循環経済、自然再興（ネイチャーポジティブ）を含む都市課題に対して包括的かつ相乗的な支援を提供するものである。本事業ではC2P2の一環として、バリアブントウ省で2023年10月から開始したJICA技術協力プロジェクト「BRVT省環境配慮型及びIT活用型モデル工業団地管理経営能力強化プロジェクト」（以下、JICAエコ工業団地プロジェクト）との連携を行っている。JICAエコ工業団地プロジェクトでは政令第35号（2022年5月）に基づくエコ工業団地のパイロット事業の実施及びガイドライン策定を予定している。本年度は、関連セミナーでの連携発信、現地ワークショップにJICA・JICA専門家チームを招いての意見交換、同JICAプロジェクトの活動が本格化する2024年後半以降の具体的な活動計画を協議した。

#### (6) MOU に基づく 2024 年度活動計画の協議

堺市環境局とバリアブントウ省DONREの間で、MOUに基づく2024年度活動計画の内容について意見交換・議論した。

## 第4章 JCM 案件化調査

### 4.1 JCM 案件化調査の概要

本事業では、本事業に参画する日系企業が関連する脱炭素技術として、表 4-1 に示す事業の導入に向けた基礎調査を実施した。また、同候補事業の案件形成のための基礎情報を、下記分野を対象に収集した。情報収集結果を 4.2 節に示し、各候補事業の調査結果を 4.3 節以降に示す。

- 民間セクターの再エネ・省エネ導入ニーズに関する情報収集（4.2.1 節）
- 廃棄物管理に関する情報収集（4.2.2 節）
- スマートシティに関する情報収集（4.2.3 節）

表 4-1 導入を目指す脱炭素技術

候補事業	関連する本事業参画企業	本報告書の記載箇所
省エネ設備（ガス貫流ボイラ）導入事業	大阪ガス	4.3 節
バイオガス生成・活用システムの導入事業	エア・ウォーター	4.4 節
水素エネルギー導入	中外炉工業	4.5 節
廃棄物発電事業	クボタ	4.6 節
工業団地における太陽光発電事業	大阪ガス	4.7 節

出典：日本工営㈱

### 4.2 案件形成のための情報収集及び検討結果

#### 4.2.1 民間セクターの再エネ・省エネ導入ニーズに関する情報収集

バリアブントウ省の民間施設におけるJCM案件化調査の一環として、再エネ・省エネ設備の導入ニーズに関するアンケート調査を行った。結果を表4-1に示す。

本アンケートは、VCCI Vung Tauの協力の下、VCCI会員企業へ配布した。本アンケートには、合計6社が回答した。回答した6社すべてがカーボンニュートラル、省エネへの関心を示した一方で、CO<sub>2</sub>排出削減目標を有する企業は4社、省エネ・再エネ設備を導入している企業は2社であった。省エネ・再エネ導入に関する課題を抱える3社すべてが、費用に関する課題を挙げていたことが確認された。関心のある再エネ設備としては、5社が太陽光発電を挙げており、太陽光発電のニーズの高さが確認された。本プロジェクトの現地ワークショップ等への参加については、4社が参加を希望した。

本アンケート結果を基に、関心が示された各脱炭素技術を有する本事業参画企業の技術紹介やビジネスマッチング等を、次年度も継続する予定である。

表 4-2 再エネ・省エネ導入ニーズに関するアンケート調査結果の概要

業種	木材チップ製造	風力発電機製造	工業団地管理	機械	公園及び緑地の整備・管理	靴製造
使用エネルギー	電気 太陽光発電	電気 Diesel Oil (DO) LPG	電気 天然ガス	電気 LPG	電気	電気 LPG Diesel Oil (DO) ガソリン
エネルギー用途	木材チップ	エアコンプレッサー 溶接 鉄の曲げ加工	ボイラ	金属溶接 切断機	オフィス機器	機械 製造ライン
カーボンニュートラル、省エネへの関心	有	有	有	有	有	有
CO <sub>2</sub> 排出削減目標の有無	有	有	有	無	無	有
CO <sub>2</sub> 排出削減目標	未算出	約 1 kg/kw	2050年までのネットゼロ実現	-	-	約 400 tonCO <sub>2</sub> eq/年
廃棄物系バイオマス	規定外サイズの木材チップ 樹皮	無	家庭廃棄物、有害廃棄物	無	無	汚泥、農業廃棄物
廃棄物系バイオマスの排出量	5 ton/日以下	-	家庭廃棄物： 50 kg/日 有害廃棄物：約 60 kg/日	-	-	0.01 ton/日
廃棄物系バイオマスの処理方法	木材ペレットとして販売	-	規制に従った処理	-	-	リサイクルエネルギー回収
省エネ・再エネへの関心	有	有	有	有	有	有
導入済み省エネ・再エネ設備	廃棄物を利用した木材ペレット製造に向けた設備	無	無	無	無	N/A
関心のある省エネ・再エネ設備	太陽光発電 バイオマス 利活用	太陽光発電	太陽光発電 バイオマス 利活用 水素技術	省エネ照明	太陽光発電、水素技術	太陽光発電
省エネ・再エネ設備導入に関する課題	ペレットプラントの設置コスト	予算 初期コスト	設置コスト、新エネルギーへの移行にあたってのマネジメント	無	無	無

出典：日本工営株

## 4.2.2 廃棄物管理に関する情報収集

### (1) 廃棄物管理の計画と現況

#### 1) ベトナムにおける固形廃棄物管理の国家戦略

ベトナムでは、2018年5月に「固形廃棄物管理に係る2025年までの国家戦略と2050年に向けた展望（Decision No. 491/QD-TTg）」が制定されており、2025年までにすべての一般固形廃棄物と85%の有害固形廃棄物が適切に収集・運搬、処理されることが目標に掲げられている。

#### 2) 一般固形廃棄物（家庭ごみ）の分別に関するガイドライン

天然資源環境省（MONRE）は2023年11月2日に公文書「No. 9368/BTNMT-KSONMT」を発行し、一般固形廃棄物（家庭ごみ）の分類に関する技術的ガイドラインを各省庁および中央直轄都市の人民委員会に交付した。このガイドラインは、一般家庭が法規定に従った廃棄物の適切な分類を行うよう具体的なプロセスを示したものである。同ガイドラインは、環境保護法（LEP）の第79条第5項に従い、4つの主要な要素（目的、対象範囲、利用者、分類の基準および実施）で構成されている。その内、廃棄物分類の基準および実施に関する技術的指針では廃棄物を3つの種類（再利用およびリサイクル可能な廃棄物、食品廃棄物、その他一般固形廃棄物）に分類するよう示している。上記の廃棄物毎に分類リストが示されており、家庭で発生する一般廃棄物の種類および分類方法がわかりやすく表現されている（表 4-3参照）。

2022年7月7日付けの法令「No. 45/2022/ND-CP」に記載されているように、家庭にて適切かつ厳格な廃棄物の発生源分別が遵守されない場合には50～100万VNDの罰金が科せられる可能性がある。さらにこの法令では土地および水環境への有害化学物質の漏洩や放出、ベトナム領土への廃棄物の持ち込みに対する制裁や具体的な罰則も規定されている。

表 4-3 一般固形廃棄物（家庭ごみ）の分別に関するガイドライン

No.	廃棄物の種類	分別に関する説明
<b>カテゴリー1 再利用およびリサイクル可能な廃棄物</b>		
<b>1.1 古紙</b>		
1.1.1	箱、袋、瓶、コップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部に含まれる水分や溶液を取り除く。</li> <li>崩す、平らにする、サイズと体積を減らす。</li> </ul>
1.1.2	本、ノートブック、古新聞、メモ用紙、段ボール、トイレトペーパーの芯、包装紙、封筒、領収書、紙製卵トレイ、その他の汚れていない紙包装	<ul style="list-style-type: none"> <li>食品および元の製品を含む製品を廃棄する。</li> <li>崩す、平らにする、サイズと体積を減らす。</li> </ul>
<b>1.2 廃プラスチック類</b>		
1.2.1	食品、化粧品、医薬品、家庭用製品、農業用製品、医療用製品などのプラスチック包装（殺虫剤、酸、工業用油脂、洗剤の包装は含まない）	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボトルのキャップと蓋を外し、中に入っている水、溶液、製品を廃棄する。</li> <li>折りたたみ、サイズと容量を小さくする。</li> </ul>
1.2.2	各種プラスチック製椅子、洗面器、プラスチック製ボウル、プラスチックカップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>中に入っている製品を廃棄する。</li> </ul>
<b>1.3 金属類</b>		
1.3.1	食品、化粧品、医薬品、家庭用製品、農業用製品、医療用製品などを含むアルミニウム/鉄/その他の金属製包装（殺虫剤、工業用油脂、有害成分を含む洗剤の包装を除く）	<ul style="list-style-type: none"> <li>中に入っている製品を廃棄する。</li> <li>折り畳み小さくする、体積を減らす。</li> </ul>
1.3.2	金属製台所用品：鍋、フライパン、ポット、やかん、ガスコンロ、ボウル、皿、スプーン、フォークなどの小物、その他の金属廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>中に入っている製品を廃棄する。</li> <li>分類、回収、処理中に怪我をしないよう、鋭利なものを集めて積み重ねる。</li> </ul>
<b>1.4 ガラス類</b>		
1.4.1	ビール、ワイン、食品、化粧品、医薬品、家庭用/農業用/医療用/工業用に用いられるガラス瓶（殺虫剤、酸、工業用油脂、有害成分を含む洗剤の入ったガラス瓶を除く）	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓋を取り、中に入っている製品を廃棄する。</li> <li>衝撃や破損を避けるためきれいに集めて並べる。</li> </ul>
1.4.2	花瓶、クリスタル等の装飾品ガラス	<ul style="list-style-type: none"> <li>中に入っている製品を廃棄し、無傷の製品を再利用する。</li> </ul>
1.4.3	その他の廃ガラス	<ul style="list-style-type: none"> <li>分類、収集、処理中に怪我をしないよう鋭利なものを集めて積み重ねる。</li> </ul>
<b>1.5 古着</b>		
1.5.1	衣類、アクセサリ、靴、サンダル、スーツケース、毛布、蚊帳、布製カーテンなど（殺虫剤、酸、工業用油脂、有害成分を含む洗剤で汚染されていないもの）	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚れていない製品はを再利用する。</li> <li>折り畳む。</li> </ul>

No.	廃棄物の種類	分別に関する説明
1.6 木材		
1.6.1	玩具、装飾品、家庭用品、箱、盆などの木製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 無傷の製品を再利用する。</li> <li>・ 折り畳み、破損品はサイズと量を減らしてリサイクルする。</li> </ul>
1.7. ゴム製品		
1.7.1	ゴム製品の玩具	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 無傷の製品を再利用する。</li> <li>・ 折り畳み、破損品はサイズと量を減らしてリサイクルする。</li> </ul>
1.7.2	チューブ、タイヤ、あらゆる種類のゴム製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 束ねる。</li> </ul>
1.8 電子機器		
1.8.1	カメラやビデオレコーダーなどの小型電気・電子機器、携帯電話やデスクトップフォン、コンピューターのケーブルやアクセサリ、ゲーム機、電子玩具、携帯式電卓、キーボード、ノートパソコンやタブレット、ポケベル、トランシーバー、LEDライト、ハロゲンライト等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分解しない。</li> </ul>
1.8.2	デスクトップコンピューター、モニター、ファックス、プリンター、スキャナー、サウンドシステム、スピーカー、テレビ、タイプライター、ビデオデッキ/DVDプレーヤー、ソーラー・パネル、冷蔵庫、冷凍庫、エアコン、食器洗浄機、洗濯機、扇風機、ヒーター、電気コンロ、IH調理器、オーブン、炊飯器などの大型電気・電子機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分解しない。</li> </ul>
<b>カテゴリ2 食品廃棄物</b>		
2.1	食べ残し、賞味期限切れの食品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 容器、袋、包装等で密閉する。</li> <li>・ 漏れないようにし、臭いが広がらないようにする。</li> </ul>
2.2	野菜、根菜、ベリー類、果実、食品加工後の廃棄部分など、家畜・家禽肉の廃棄物、海産物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 容器、袋、包装等で密閉する。</li> <li>・ 漏れないようにし、臭いが広がらないようにする。</li> </ul>
<b>カテゴリ3 その他一般固形廃棄物</b>		
3.1 有害廃棄物		
3.1.1	日常生活で発生する農薬、廃酸、廃溶剤、廃アルカリ、工業用油脂、有害成分入り洗剤、ミニガスタンク、塗料、インク、接着剤（製造材料に有害成分を含むもの）、油や化学物質で汚染された手袋/布切れ、感染性廃棄物（針、マスク、包帯）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全性を確保し、有害廃棄物が環境に拡散しないよう容器、袋、包装等に密閉されていることを確認する。</li> <li>・ 分類、収集、処理中に怪我をしないよう鋭利なものを集めて積み重ねる。</li> </ul>
3.1.2	廃蛍光灯、廃活性ガラス、水銀が含まれている温度計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 破損しないこと。</li> </ul>

No.	廃棄物の種類	分別に関する説明
		・ 破損した場合は分類、収集、処理中に水銀が拡散するのを防ぐため安全に密閉・保管する。
3.1.3	バッテリー、蓄電池など。	・ 分解しない。
3.2. 粗大ごみ		
3.2.1	キャビネット、テーブル、椅子、ソファ、ベッド、マットレスなど	・ 折り畳みサイズと容積を小さくする。 ・ 解体した場合、解体したパーツは対応する廃棄物の種類に分類する。
3.2.2	鉄製キャビネット、ドアフレーム、ドアなど	・ 折り畳みサイズと容積を小さくする。 ・ 解体した場合、解体したパーツは対応する廃棄物の種類に分類する。
3.2.3	木の枝、切り株など	・ 折り畳みサイズと容積を小さくする。
3.3 その他残渣廃棄物		
3.3.1	マカダミアナッツ/クルミ/カシューナッツ/ココナッツなどのナッツ類の殻、卵の殻、ココナッツ繊維、藁、もみ殻、萱マット、竹マット、竹枕、牛や家禽の羽毛など、コーヒー/紅茶のティーバッグ、糖・サトウキビの残渣、コーンパルプ、園芸廃棄物（葉、根、小枝、草、花など）	・ 折り畳みサイズと容積を小さくする。
3.3.2	ペットの糞、病死ではないペットの死骸	・ 臭いの拡散を防ぐため、密閉して漏れのない容器で保管する。
3.3.3	使用済み紙おむつ、おむつ、包帯、トイレットペーパー、ティッシュペーパー、使用済みウェットティッシュ、化粧落としコットン、マスク、発泡スチロール箱、使い捨てプラスチック製品、ガム、タバコのフィルター、風船、テープ、イヤリングピック、つまようじ	・ 折り畳みサイズと容積を小さくし、漏出を防ぐ。
3.3.4	靴、スリッパ、定規、おたま、スプーン、ペン、オイルの切れたライター、歯ブラシ、チューブ、歯磨き粉の箱などのプラスチック製品、その他の廃プラスチック	・ 束ねる。
3.3.5	水産物や魚介類の殻、日常活動で発生する石炭灰、陶磁器、磁器くず	・ 折り畳みサイズと容積を小さくし、漏出を防ぐ。
3.3.6	残渣廃棄物	・ 束ねる。

出典: Technical guidelines on domestic solid waste classification - (Attached to Official letter No. 9368/BTNMT-KSONMT)

### 3) バリアンタウ省における廃棄物管理計画

バリアンタウ省人民委員会は2030年に向けた「バリアンタウ省における固形廃棄物管理および発生源分別に関するプロジェクト」を承認する決定第2066/QD-UBND号を公表した。この決定の主な目的は、固形廃棄物の保管、発生源分別、収集、輸送、再利用、リサイクル、適正処理等を促進し、それによって固形廃棄物管理能力の強化および固形廃棄物の発生を最小化することを目的としている。

上記の目標を達成するため、バリアンタウ省人民委員会は2025年までに実施すべき具体的な課題と解決策を以下のように定めている。

- 固形廃棄物管理能力および指導、管理、調整、政策メカニズムの向上。
- 一般固形廃棄物の発生抑制・削減、発生源分別、収集、保管、輸送、再利用、リサイクル、適正処理の推進およびプラスチック廃棄物管理能力の向上。

バリアンタウ省の2023年8月22日付の決定第 2066/QD-UBND、及び2023年12月26日付の計画No. 267/KH-UBNDに基づいたこれらの取組の計画内容を、下表に整理する。

表 4-4 バリアンタウ省の家庭廃棄物管理の取組の計画

項目	概要
家庭廃棄物の管理（収集・運搬）	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ベトナムの法律に基づく家庭廃棄物の適切な収集・輸送のための設備の整備・体制の確保、浸出水の適切な処理</li> <li>- 廃棄物の収集・輸送中の臭気等環境への影響の防止・管理</li> <li>- 家庭廃棄物の収集・輸送に従事する作業者の安全確保のための研修及び適切な装備の提供</li> <li>- DX 技術の活用・投資による、廃棄物の削減、再利用、分類、収集、輸送、リサイクル、固形廃棄物処理の促進</li> </ul>
家庭廃棄物の管理の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 発生源での家庭廃棄物の分類に向けた課題・対策の特定</li> <li>- 具体的なアクションプランの策定、国内外での研修等の実施（ベトナム国内他事例の知見収集・国際機関や NGO 等と連携した研修・知見習得）</li> </ul>
廃棄物発電による家庭廃棄物の処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toc Tien 地区での 1,000 ton/日規模の固形廃棄物処理事業者の選定の実施</li> <li>- コンダオ地区での一般廃棄物処理用焼却炉導入</li> </ul>
家庭廃棄物の分類・収集・運搬・処理事業の誘致、先進技術を用いたリサイクル・固形廃棄物処理事業の誘致	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 固形廃棄物、建設廃棄物、プラスチック廃棄物を法的規制に従って分類、収集、輸送、リサイクル、処理する事業の誘致</li> <li>- リサイクル施設の建設、固形廃棄物処理、建設廃棄物、プラスチック廃棄物、および非生分解性プラスチック包装および使い捨てプラスチック製品に代わる環境に優しい製品を生産するプロジェクトに対するインセンティブおよび支援政策の実施</li> </ul>

出典：バリアンタウ省 DONRE の情報に基づき、日本工管作成

## (2) 廃棄物発電事業に係る現況

### 1) ベトナム国における優遇制度

2014年5月付の首相決定「ベトナムにおける廃棄物発電事業（WtE）の開発支援措置（Decision No. 31/2014/QD-TTg）」により、廃棄物発電事業を対象とした様々な優遇制度が定められている。本決定内では固定価格買取制度（FIT）が定められており、売電価格が、直接焼却の場合は2,114 VND/kWh（≒10.05 US cents/kWh）、埋立地から回収された燃焼ガスの場合は1,532 VND/kWh（≒7.28 US cents/kWh）とされている。また送電に係る土地使用リース代金の減免が適用可能であり、人民委員会は土地収用の補償と補助を行う役割を担うこととなっている。

### 2) バリアブントウ省における廃棄物発電事業に係る現況

近年、ベトナム国内ではカントー市、ハノイ市、バクニン省の事例に代表されるように、廃棄物発電施設の建設・稼働が続いている。バリアブントウ省においても廃棄物発電の導入に向けた検討や条件整備が進められている。バリアブントウ省電力開発計画によると、これまでに以下3件の廃棄物発電プロジェクト（合計容量15MW）が同省から承認されている。

- a) Toc Tien WtE：容量5MW、2020年稼働予定
- b) Phuoc Hoa WtE：容量5MW、2030年稼働予定
- c) Lang Dai WtE：容量5MW、2035年稼働予定

## (3) 電気炉から発生するダストに含まれる有価物（亜鉛）のリサイクルについて

中外炉工業が開発した多筒型電熱ロータリーキルン設備は、電気炉から発生する製鋼ダストに含まれる有価物（亜鉛）を回収することができ、オンサイトリサイクルが可能な設備として国内で導入・活用が予定されている。

そこで、バリアブントウ省地域企業への上記キルン設備の導入可能性を検討すべく、下記の通り情報収集を実施した。

### 1) ベトナムにおける主な電気炉プラント

ベトナムの鉄鋼生産量は現在世界第13位で、2022年には粗鋼生産量2,000万トンである（表 4-5）。またベトナムの鉄鋼生産量の増加率はアジア圏内で最も高い。ベトナムには100社以上の鉄鋼企業があり、その内、大手企業としてはHoa Phat Steel、Hoa Sen Steel、Vietnam Steel Corporation、SMC Steel Company Limited、VSC - POSCO STEEL CORPORATION（VPS）などがある。

ベトナムの鉄鋼製造分野における主要企業は、表 4-6 に示すとおりである。

表 4-5 世界の粗鋼生産量の順位（単位：100 million ton/year）

Country	2022		2021	
	Rank	Tonnage	Rank	Tonnage
China	1	1 018.0	1	1 035.2
India	2	125.3	2	118.2
Japan	3	89.2	3	96.3
United States	4	80.5	4	85.8
Russia	5	71.5	5	77.0
South Korea	6	65.8	6	70.4
Germany	7	36.8	8	40.2
Türkiye	8	35.1	7	40.4
Brazil	9	34.1	9	36.1
Iran	10	30.6	10	28.3
Italy	11	21.6	11	24.4
Taiwan, China	12	20.8	12	23.2
Viet Nam	13	20.0	13	23.0
Mexico	14	18.1	15	18.5
Indonesia <sup>(e)</sup>	15	15.6	16	14.8
France	16	12.1	18	13.9
Canada	17	12.1	19	13.0
Spain	18	11.5	17	14.2
Malaysia <sup>(e)</sup>	19	10.0	21	9.1
Egypt	20	9.8	20	10.3

出典：World Steel Association, 2023

表 4-6 ベトナムの鉄鋼製造分野における主要企業

No.	企業名	操業場所	粗鋼の生産方法
1	Hoa Phat Group Joint Stock Company	Northern Nhu Quynh IP – Hung Yen province	転炉 電気炉 誘導電気炉
2	Pomina Steel Co., Ltd	Southern Binh Duong province	電気炉
3	Thai Nguyen Iron and Steel Joint Stock Company (TISCO)	Northern Thai Nguyen Province	電気炉
4	VINA KYOEI Steel Limited	Southern Phu My I IP – Ba Ria Vung Tau province	電気炉
5	Posco Yamato Vina Steel JSC	Southern Phu My II IP – Ba Ria Vung Tau province	電気炉
6	Vietnam Steel Corporation	Northern Ha Noi City	電気炉
7	Vnsteel-Southern Steel Company	Southern Phu My I IP – Ba Ria Vung Tau Province	電気炉
8	Vietnam Italia Steel Joint Stock Company	Northern Pho Noi A IP – Hung Yen province	電気炉

No.	企業名	操業場所	粗鋼の生産方法
9	ShengLi Vietnam Special Steel Co., Ltd	Northern Cau Nghin IP – Thai Binh province	電気炉
10	Dana - y steel joint stock company	Central Thanh Vinh IP – Da Nang City	電気炉
11	VAS steel An Hung Tuong co., ltd.	Southern	誘導電気炉
12	Viet-Trung Metallurgy and Mineral Co., Ltd	Northern Lao Cai province	転炉

出典: Vietnam Steel Association website 及び 各企業の website

ベトナム鉄鋼協会 (Vietnam Steel Association) によると、ベトナム国における2022年の粗鋼生産量2,000万トンの内、電気炉による鉄鋼生産は700万トン近くを占めている<sup>1</sup>。また製鋼量に対する電気炉ダスト発生量は約2%という報告があることから、2022年におけるベトナムでの電気炉ダスト発生量は約14万トンと推計できる。これらの計算結果を表 4-7に示す。

製鋼する際に発生するダストは一般的に固形廃棄物と見なされるが、一方でダストには高濃度の重金属等が含まれているため、これを自然界に投棄すると重大な環境問題が引き起される。現在では鉱山からの鉄鉱石が不足しており、鉄スクラップは電気炉を通じて溶解され再び鉄鋼として製造され得ることから、多くの製鉄所にとって鉄スクラップは主要な鉄原料にもなっている。

表 4-7 ベトナム国内における電気炉ダストの発生量推計

(a)	ベトナム粗鋼生産量 (2022)	20.0	million ton
(b)	ベトナムでの電気炉による粗鋼生産量 (2022)	7	million ton
(c)	製鋼量に対する電気炉ダスト発生量 (2011)	2	%
(d)=(b)*(c)	電気炉ダスト発生量推計 (2022)	約 140,000	ton

出典：各種情報より、日本工営が作成。(a): World Steel Association, 2023, (b): Vietnam Steel Association, 2023, (c): 中山道夫, 溶融還元による電炉ダスト処理プロセス, 2011.

## 2) バリアブントウ省における電気炉ダストのリサイクルの状況

特にバリアブントウ省には大規模な製鉄工場が集約しており、ベトナムの粗鋼生産高の約70%に当たる生産能力を同省が有している。バリアブントウ省にある6つの製鉄所では、毎年推定4万5000トンのダストが発生するとされ、近年、公害に対する大きな懸念が高まっていた<sup>2</sup>。バリアブントウ省における主な電気炉を表 4-8に整理した。

<sup>1</sup> Vietnam Steel Association (2023), [https://wtocenter.vn/file/19046/02\\_steelvietnam-steel-industry-overview-and-trends\\_vsa14.04.2023.pdf](https://wtocenter.vn/file/19046/02_steelvietnam-steel-industry-overview-and-trends_vsa14.04.2023.pdf)

<sup>2</sup> <https://xaydung.gov.vn/vn/tin-tuc/1273/47967/zinc-oxide-vietnam-starts-recycling-plant.aspx>

表 4-8 バリアブントウ省における主な電気炉

No.	企業名	資本	電気炉での生産能力
1	Hoa Sen Group	ベトナム	130 万 t/year
2	Pomina Steel Corp	ベトナム	50 万 t/year
3	Vina Kyoei Steel Co Ltd	日本・ベトナム	90 万 t/year
4	Posco Vietnam Co Ltd	韓国	100 万 t/year
5	Vnsteel Southern Steel Co Ltd	ベトナム	55 万 t/year
6	Tung Ho Steel Vietnam Corporation Ltd	台湾	100 万 t/year

出典：Global Steel Plant Tracker (<https://globalenergymonitor.org/>)、また各社ホームページの情報を基に日本工営が作成。

現在ベトナムでは、Tan Thien Nhien Environmental Joint Stock CompanyやZinc Oxide Corporation Viet Nam Limited Liability Company (ZOCV)などの企業が電気炉ダストから亜鉛を回収・リサイクルする事業を行っている。バリアブントウ省では、2019年に民間企業が1億2,000万ドル以上の投資を通じて建設した電気炉ダストのリサイクルプラントが稼働している。このリサイクルプラントでは年間10万トン（計画）の電気炉ダストのリサイクル処理を行っており、年間35,000トンの酸化亜鉛（HZO 65%）および年間25,000トンの高純度酸化亜鉛（IZO 80%）の生産能力を有する<sup>3</sup>。回収された亜鉛は、亜鉛メッキ、合金、電池、化学薬品など様々な用途に再生利用される。

また表 4-7に示した通り、ベトナムにおいて推計される電気炉ダスト発生量が年間14万トンであることを考慮すると、既存リサイクル施設の電気炉ダストのリサイクルシェアは約71.4%と推定できる。既存リサイクル施設が集約された製鉄工場から電気炉ダストを回収していると想定すると、省内における電気炉ダストのリサイクル需要はほぼ満たされていると考えられる。またベトナムでは高炉原料であるFe 50%の鉄鉱石と上質な原料炭が自国で産出出来ることから高炉建設が進められた背景があり<sup>4</sup>、近年の電炉による粗鋼生産量は横ばいであることから、今後の電気炉の新設および電気炉ダストの発生量は大規模に増加しないと考えられる。

以上を踏まえつつも、バリアブントウ省および他地域における電炉ダストリサイクル施設の優位性および導入可能性を引き続き検討する。

#### 4.2.3 スマートシティに関する情報収集

##### (1) バリアブントウ省における工業団地情報

バリアブントウ省はベトナム南部最大の工業区であり、豊富な天然資源（石油、天然ガス、建材）と海の玄関口であるカイメップ港を有しており、省をあげて日本企業の誘致に力を入れている。近隣にはホーチミン市のほか、ビンズオン省、ドンナイ省、タイニン省、ロンアン省、ビンフック省、ティエンザン省が位置しており、それらをまとめて南部重点的経済地域として、近い将来、外国投資がベトナムに流入すると予測される背景の中で、工業団地、スマート都市部を集中的に発展させることが求められている。バリアブントウ省の工業団地の特徴としては、そのほとんどが沿岸に位置

<sup>3</sup> <https://phumy3sip.com/ja-JP/zinc-oxide-corporation-viet-nam-limited-liability-company-zocv-4>

<sup>4</sup> 株式会社鉄リサイクル・リサーチ（2019）, <https://srr.air-nifty.com/home/files/190520.pdf>

しており、重化学工業の投資が優先されている一方、内陸の工業団地ではハイテクや通信情報などの分野が優先されている（表4-9参照）。これは、製造品の輸送ルートとして港湾だけでなく、内陸道路や空港の利便性が高いことが要因として考えられる。

表 4-9 バリアンタウ省の工業団地一覧

No.	工業団地	面積 (ha)	開発者		位置	投資優先分野
			資本	会社名		
1	Cai Mep IP	670	VN	Saigon Construction Corporation	沿岸	ロジスティクス、食品加工、化学、船舶修理業、金属製品
2	Chau Duc IP	2,287	VN	Sonadezi Chau Duc JSC	内陸	電子部品/コンピューター/半導体、通信ケーブル/資材、医薬品/医療設備、精密機械、電気設備など
3	Da Bac IZ	295	VN	Dong A Chau Duc Joint Stock Company	内陸	太陽光発電事業
4	Dat Do 1 IP	496	VN	Tin Nghia - Phu Dong Industrial Park JSC	内陸	ハイテク、通信情報、汚染を引き起こさない工業、裾野産業
5	Dong Xuyen IP	168	VN	IZICO	沿岸	石油サービス、造船・修理、石油設備修理、機械産業、自動車・バイク組み立て、高級電子部品製造、衣服輸出など
6	My Xuan A IP	304	VN	IDICO	沿岸	建材、精密機械加工、バイク・機械生産、修理、織物、電気・電子、食品加工、汚染を引き起こさない分野
7	My Xuan A2 IP	422	台湾	FIDC	沿岸	建設資材産業、農林加工業、農林加工業、電子機器および冷凍アセンブリ業界
8	My Xuan B1 - CONAC IP	212	VN	IDICO - CONAC	沿岸	建材、機械、電子、軽工業、農産・林産加工、汚染を引き起こさない産業
9	My Xuan B1 - Dai Dung IP	146	VN	Dai Duong Company Ltd.	沿岸	ハイテク、裾野産業、通信情報
10	My Xuan B1 - Tien Hung IP	200	VN	Tien Hung Trading Manufacturing Co., Ltd.	沿岸	軽工業、汚染を引き起こさない産業
11	Phu My 1 IP	951	VN	IZICO	沿岸	電子、鉄鋼、重工業、肥料、建材
12	Phu My 2 IP	621	VN	IDICO	沿岸	消費財加工業、化粧品化学、石油化学、機械組立業、機械修理業、電子機器、情報技術
13	Phu My 2 Mo Rong IP	401	VN	IDICO	沿岸	建材製造、鉄製品加工、電子・電機
14	Phu My 3 Specialized IP	1,046	VN	Thanh Binh Phu My JSC	沿岸	重工業（石油化学、化成品、建設資材、金属加工等）、裾野産業、電子機器、電気製品、繊維生地、染色など

IZICO: Phu My 1 and Dong Xuan Industrial Zone Infrastructure Investment and Operation Company

IDICO: Vietnam Urban and Industrial Zone Development Investment Corporation

FIDC: Formosa International Diabolo Competition

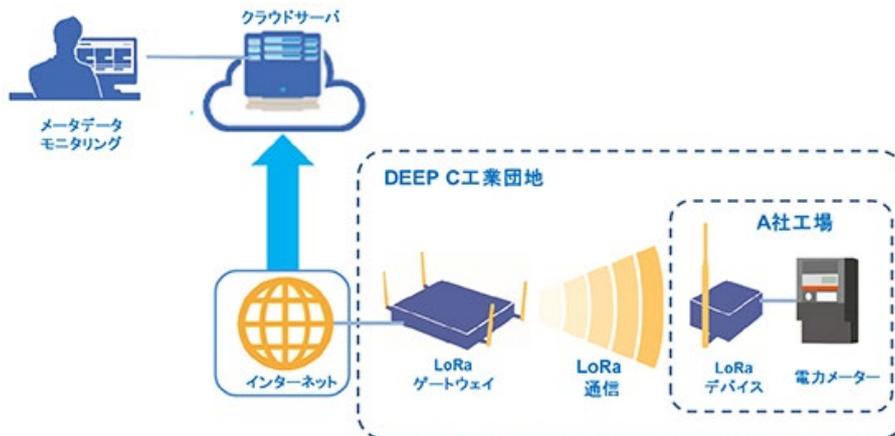
IDICO - CONAC: IDICO Investment Construction Oil and Natural Gas

出典：JETRO「ベトナム・ホーチミン市近郊工業団地・レンタル工場データ集（2023年8月）」をもとに日本工営作成

## (2) 統合データプラットフォームの導入によるエコ・スマート工業団地の推進

ベトナムでは、スマート工業団地の実現に向けて、各工業団地においてスマートメーター、データプラットフォームを活用した運営の高度化が進んでいる。

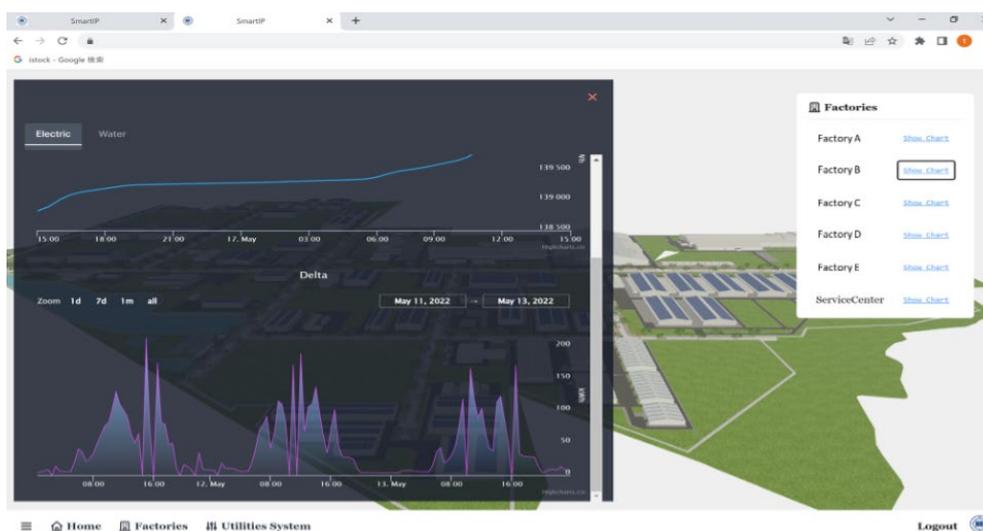
例えば、ハイフォン市に位置する DEEP C 工業団地においては、2018 年に IoT を活用した電力メーターの実証実験が行われた。これにより、スマートメーターのリアルタイム可視化による電力の効率化が図られる。具体的には、電力メーターのデータをリアルタイムに収集し、有人でのメーターチェックや稼働状況の確認が不要となる。



出典：KDDI 株式会社 HP (<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2018/05/16/3150.html>)

図 4-1 DEEP C 工業団地における IoT を活用した電力メーターの実証実験

また、ドンナイ省に位置するロンドック工業団地では、双日株式会社と日本工営による「令和3年度質の高いエネルギーインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業費補助金（経済産業省）」において、電力・水スマートメーターによるリアルタイムモニタリング調査が実施された。この調査では、今後のエコ・スマート工業団地化（効率的・効果的な工業団地運営や新規サービス創出）に向けて、電力、給水、排水、環境等の分野包括的3次元データプラットフォームの基本計画が行われた。

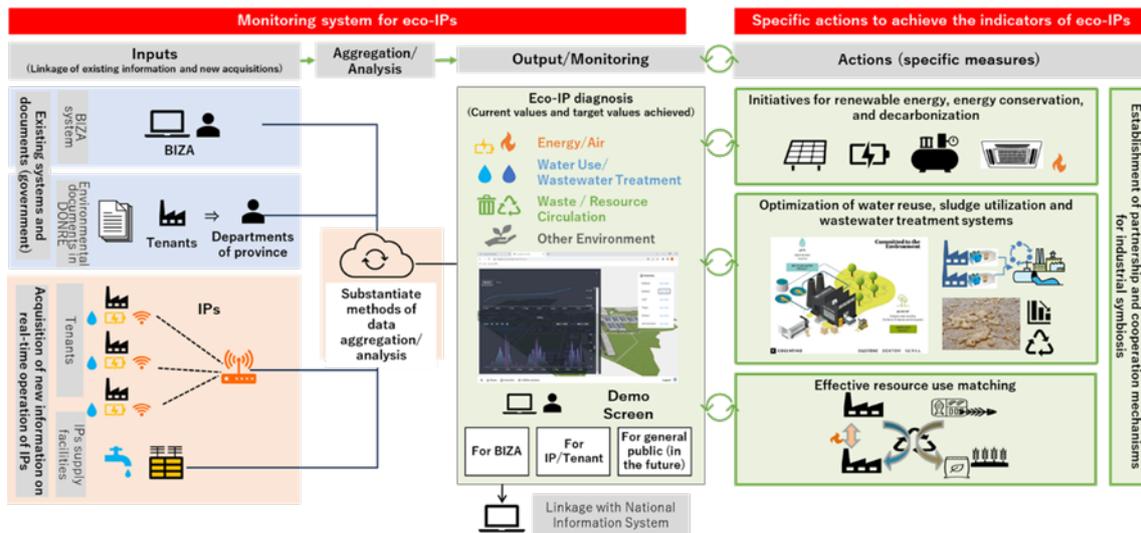


出典：経済産業省「過年度採択事業者レポート」 (<https://infraps.jp/report/sojitz-corporation-and-nippon-koei/index.html>)

図 4-2 分野包括的3次元データプラットフォーム

2022年5月に公布された政令35/2022/ND-CP号（以下、政令35号）では、エコ工業団地におけるIT活用の推進が定められている。バリアブントウ省では、政令35号に準拠したモデル工業団地評価・認定にかかるガイドライン案の作成及びその後の持続的な運用に向け、JICAによる「ベトナム国バリアブントウ省環境配慮型及びIT活用型モデル工業団地管理経営能力強化プロジェクト」が2023年より実施されている。このプロジェクトでは、エコ工業団地の認定要件として、工業団地単位での環境モニタリングシステムの構築のみならず、システムを通じた工業団地及び工業団地内企業のインセンティブ即ちコスト削減と環境負荷の両立を図るパイロット事業の選定が行われる。

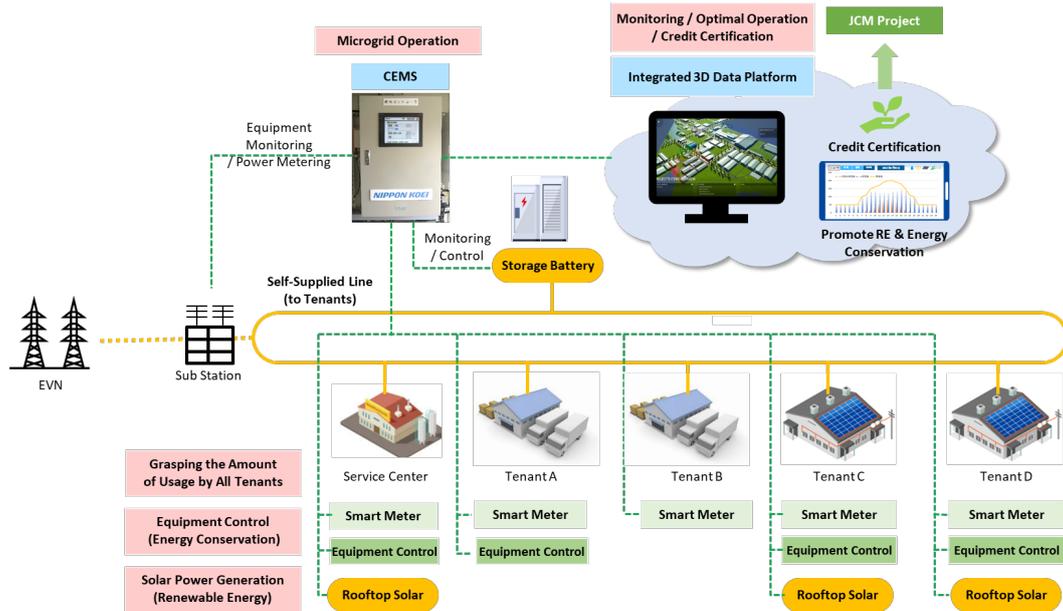
エコ工業団地のモニタリングシステムとしては、テナント・工業団地供給施設に設置されたスマートメーターからのリアルタイム情報およびバリアブントウ省の工業団地管理委員会（BIZA）が、管理会社や入居企業基礎情報や、環境影響評価等の書類管理のために開発している工業団地管理システム、工業団地や工場、関係部局が管理している様々な情報を集約し、可視化するシステムが構築される予定である（図4-3参照）。取得したデータは、エコ工業団地の診断としてデータの分析等を行い、それに基づいて脱炭素に向けた取組や、水再利用や汚泥の活用、資源の有効活用など、具体施策への発展が期待される。



出典：「ベトナム国バリアブントウ省環境配慮型及びIT活用型モデル工業団地管理経営能力強化プロジェクト」JICA 専門家チーム

図4-3 JICA エコ工業団地プロジェクトのパイロット事業の概要

以上から、バリアブントウ省においては、ベトナム国で進みつつあるスマート・エコ工業団地化に向け、工業団地のインフラ情報をスマートメーターにより収集し、統合データプラットフォームにより可視化することで、工業団地運営の高度化、脱炭素化を目指したJCM案件の形成が期待される。統合データプラットフォームにより可視化される情報は、スマートメーターによるインフラ使用量データだけでなく、太陽光発電などの再エネ、省エネ施策と連携することで、工業団地全体での脱炭素化に大きく貢献する。



出典：日本工管作成

図 4-4 統合データプラットフォームによる工業団地の高度化イメージ

今後、前述の JICA 技術協力プロジェクトと連携し、BIZA や、既存工業団地の運営者、テナント工場のニーズを踏まえ、JCM 案件化に向けて協働する必要がある。

### 4.3 省エネ設備(ガス貫流ボイラ)導入による JCM 設備補助事業の検討:大阪ガス株式会社

#### 4.3.1 調査概要

本調査では、バリアンタウ省省内にある複数の工業団地事業者及び入居企業(テナント工場)を対象に、重油から天然ガスへの燃料転換およびガス貫流ボイラの導入可能性について検討した。1年次に引き続き、情報収集および現地ワークショップでの脱炭素技術や事例の紹介を行い、導入先の調査・発掘を行った。

### 4.3.2 想定している導入設備

本調査では、本邦ボイラメーカーの三浦工業株式会社（以下、三浦工業）のガス貫流ボイラを導入することを想定している。既にベトナムで実施中のJCM設備補助事業での採用実績があり、要件を満たしている。

高効率ガス貫流ボイラは、ボイラ用水を水管の一方から押し込み、循環させることなく蒸気に変える。保有水量が少ないため起動性に優れており、小型、省スペースで場所を取らない。また、貫流ボイラは主に本邦において開発、導入されてきた技術であり、低騒音、低NO<sub>x</sub>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。



出典：三浦工業株式会社

図 4-5 ガス貫流ボイラのイメージ

表 4-10 高効率ガス貫流ボイラの優位性

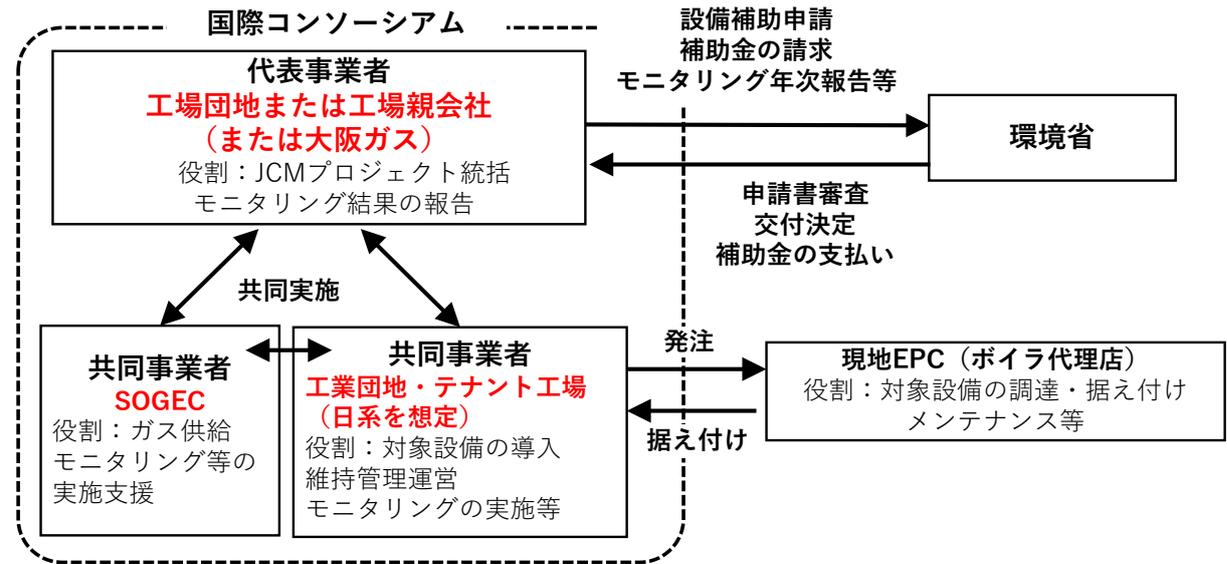
優位性	概要
高い機動性、負荷追従性、高度制御による貫流ボイラ	水を水管の一方から押し込み循環させる水管式と異なり、管内で蒸気に変えることで、起動性や負荷追従性に優れ、急速起動可能。蒸気量や蒸気温度を安定させる為に高度制御を行っている。
省スペース	小型ボイラであり必要スペースが小さい（他形式の約6割）
低負荷運転での高効率化	負荷変化に追従して制御を行い、広範囲の熱負荷で高効率運転が可能であることより、高効率化・低炭素が可能
エコマイザによる排出燃焼ガスの回収	排出燃料ガスの残熱量を給水予熱器（エコマイザ）で回収し、給水ポンプで加圧された水を予熱することで、高効率化を行う。
低 NO <sub>x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

出典：日本工営作成

### 4.3.3 実施体制の検討

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。大阪ガス株式会社（以下、大阪ガス）は当都市間連携の参画企業であり、JCM設備補助事業の代表事業者として複数の実績を有している。

また、Sojitz Osaka Gas Energy Company Ltd.(SOGEC)は、双日株式会社、双日ベトナム、大阪ガスの100%子会社であるOsaka Gas Singapore Pte. Ltd.の3社で設立した合弁会社であり、ベトナムにおける天然ガス供給事業等を行う企業である。設備導入する事業者と共にJCMの共同事業者として参入し、プロジェクト実施期間中、ガス供給事業を継続サポートする体制を整えている。



出典：日本工管作成

図 4-6 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（ガス貫流ボイラ導入事業）

#### 4.4 バイオガス生成・活用システムの導入による JCM 設備補助事業の検討:エア・ウォーター株式会社

##### 4.4.1 調査概要

本調査では、エア・ウォーター社が開発中のバイオガス生成・活用システム（湿式メタン発酵システム）の導入可能性について調査を行った。本年度は、案件形成のため情報収集、現地企業等との協議および現地ワークショップでの脱炭素技術や事例の紹介を中心に行った。また、導入設備の仕様や実施体制について整理した。

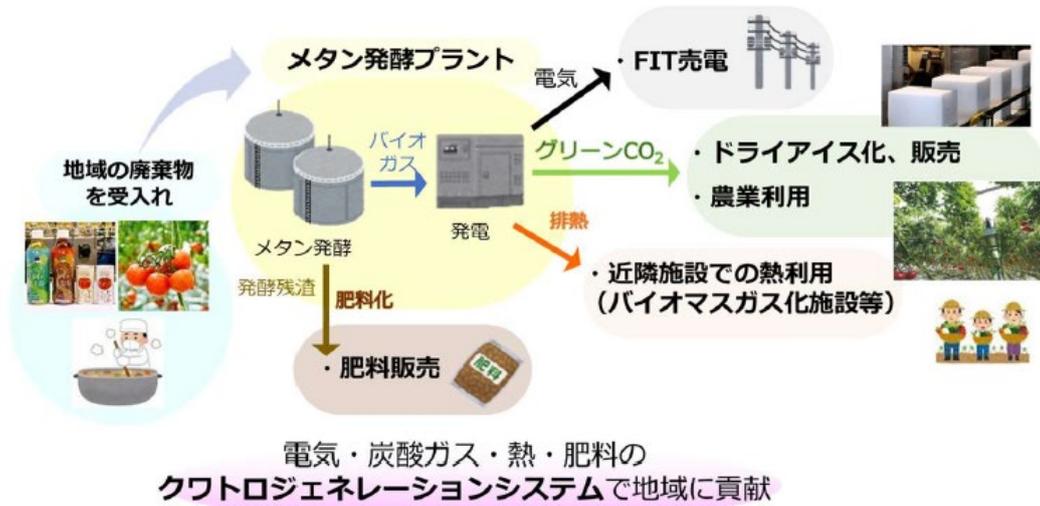
調査方法と調査対象項目を以下に示す。

- 調査方法：バイオマス関連の公開情報・データの収集・整理、現地ヒアリング調査、現地FS調査
- 調査対象：同省自治体関係者、同省商工会議所、食品加工業者 など
- 調査項目：バイオマス・バイオガス活用のポテンシャル・ニーズの有無

##### 4.4.2 想定している導入設備の仕様

エア・ウォーター社は、日本国内において食品残渣を活用したバイオガスや家畜ふん尿を活用したバイオガスプラントの実証実験を実施している。食品残渣原料の場合のバイオガスの発生量は約 $120\text{Nm}^3/\text{t}$ （メタン：炭酸ガス=6：4）、家畜ふん尿由来では $30\sim 40\text{Nm}^3/\text{t}$ を想定している。ビジネスモデルとしては、地域の廃棄物や家畜ふん尿を受け入れ、バイオメタンガスの販売、グリーン $\text{CO}_2$ の販売、バイオガスボイラーでの熱供給、肥料販売といった「クワトロジェネレーションシステム」を展開することで、地域に貢献することを目指している。

2024年に長野県松本市で本格実施する商用規模での本格実施での処理能力は30トン/dayを想定しており、バリアンタウ省の自治体や現地企業に対して地域の特性に応じたシステムの提案に向けた検討をしている。



出典：エア・ウォーター株式会社

図 4-7 クワトロジェネレーションシステム（エア・ウォーター）

#### 4.4.3 調査結果

##### (1) VCCI Vung Tau 及び会員企業との協議

VCCI Vung Tau及び会員企業（特に農水産系の企業）との協議を実施した。同省におけるバイオマス利活用については、食品関連企業の数が多いとは言えず、利用できるバイオマスの絶対量が限定的であること、またバイオガス発生施設等の導入に係る高額の初期投資が求められる等の課題はあるものの、同省としてはカーボンニュートラル達成に向け、バイオマス利活用を推進しており、省のサポート（事業実施予定地の確保等）を受けられる可能性は高いことが示された。

##### (2) メタン発酵に係る簡易 FS

BRVT省内において、糖蜜の残渣及び排水汚泥を原料にメタン発酵を行い、バイオガスを取り出し、エネルギーとして利用することを目的にFSを実施した。その結果、130,000 Nm<sup>3</sup>/日のバイオメタンが得られる原料ポテンシャルを有していることが確認できた。しかし、廃棄物発生量が課題であり、採算性があわないことから、導入するに至らなかった。次年度も引き続き省内で、最適な事業効果が得られる規模（50 ton/日前後）の候補サイトを検討する予定である。

##### (3) 有機農園へのヒアリング

BRVT省内で発生する別の食品残渣として、有機農園で発生する農業系バイオマスが、発酵過程の後、家畜用飼料や農園の肥料として使用されていることが分かった。当該農園は今後規模を拡大していく予定であり、余剰の農業系バイオマスが発生することが予想される。そこで、バイオガス生成の可能性がある同残渣に関して、バリアンタウ省内の有機農園へヒアリング及び視察を実施した。バイオガス発生量等の把

握及び同システム導入可能性検討を目的として、農園とつながりのある研究機関等と連携し、農業系バイオマスを用いた現地実験の実施に向けた検討を進めた。

#### 4.4.4 事業計画案及び事業性評価

廃棄物日処理量50トンを想定して、バリアブントウ省内での処理プラント1基の設置について事業化検討を行う。2024年2月末時点において、3箇所の分析機関候補と協議を進めており、今後は農業系バイオマスを活用し、バイオガス発生量の把握等を目的として、現地試験を実施予定である。また、日本国内での実証プラントが2024年に稼働開始を予定しているため、その事業性評価を参考に、バリアブントウ省での導入可能性について検討する。

### 4.5 水素エネルギー導入による JCM 設備補助事業の検討: 中外炉工業株式会社

#### 4.5.1 調査概要

本調査では、バリアブントウ省省内にある事業所を対象に、水素・アンモニア等の新エネルギーを活用した燃焼技術導入可能性について検討した。中外炉工業株式会社（以下、中外炉工業）の参画初年度にあたる本年度は、ベトナム国内での水素・アンモニア燃焼技術の導入の動向に関する情報収集および現地企業のニーズ把握を中心に調査を行った。

#### 4.5.2 想定している導入設備の仕様

中外炉工業がトヨタ自動車株式会社と協力し開発した水素バーナーは、水素燃料の特性を活かしたバーナー構造により、CO<sub>2</sub>排出量ゼロに加え、優れた低NO<sub>x</sub>性能と高い安全性を特徴に有する（図4-8および 表4-11参照）。



出典：中外炉工業

図 4-8 中外炉工業の HSGB - H2 型水素バーナー

表 4-11 HSGB - H2 型水素バーナーの特徴

優位性	概要
CO <sub>2</sub> 排出量ゼロ	燃料の水素には炭素分が含まれていないため、CO <sub>2</sub> を排出しない。
低 NOx	水素と空気をバーナー内で並行に流して緩慢燃焼とし、火炎温度を下げることで低 NOx 性能を実現する。
高い安全性	燃料をノズルから噴出させた後に空気と混合させるバーナー構造を有する。空気と燃料が別々に供給されるため、燃焼中に逆火が起こらず、安全に燃焼させることが可能。

出典：中外炉工業

### 4.5.3 調査結果

#### (1) ベトナム国内の動向

ベトナムでは、2020年2月11日付の2030年までのベトナム国家エネルギー開発戦略と2045年までのビジョンに関する決議 No.55-NQ/TW において、水素エネルギーの活用推進に関する政治的方向性が位置付けられた。2.2.1 (1)で前述した PDP8 では、2050年までのネットゼロ達成に向けて、工業・運輸・発電分野における水素の生産と適用の推進が強く奨励されている。特に20年以上稼働した石炭火力発電所は、代替燃料の適切な価格が条件とはなるものの、徐々にバイオマス又はアンモニア燃焼に切り替えていくとしている。民間セクターでは、ベトナム南部の他省にてグリーン水素製造プロジェクトが進行する動きがでてきているなか（表 4-12 参照）、PDP8 に基づく国の具体的な推進策の整備が待たれている。2023年末時点で、MOIT は2050年までのビジョンに向けた2030年までの再エネおよび水素・アンモニアエネルギー生産戦略に関する政令を草案中である。

表 4-12 ベトナム国内の水素・アンモニア導入の動向

事例	概要
チャビンググリーン水素プラントプロジェクト	ベトナム南部のチャビン省で、海水の電気分解によって海外輸出向けのグリーン水素年 24,000 トンを製造する予定。TGS チャビンググリーン水素 (TGS グリーンソリューショングループ) がドイツのティッセンクルップグループと提携して事業を計画。総投資額は約 8 兆 VND、2024 年稼働予定。
エンタープライズエナジーの洋上風力発電プロジェクト	ベトナム南部のビントゥアン省で、シンガポールのエンタープライズエナジーが洋上風力発電プロジェクトを計画。水の電気分解からグリーン水素を製造する事業計画を含む。年間 330,000 トンの水素製造を目標とする一大プロジェクト。

出典：MOIT ホームページ(<https://moit.gov.vn/phat-trien-ben-vung/khoi-cong-xay-dung-nha-may-san-xuat-hydro-xanh-tra-vinh.html>、2023年3月発表)、MOIC・外国情報サービス当局ホームページ(<https://www.vietnam.vn/ja/ong-lon-ngoai-dau-tu-ti-usd-lam-du-an-dien-gio-tai-binh-thuan/>、2023年12月発表)、Ammonia Energy Association (<https://www.ammoniaenergy.org/articles/renewable-ammonia-in-vietnam/>、2022年5月発表)

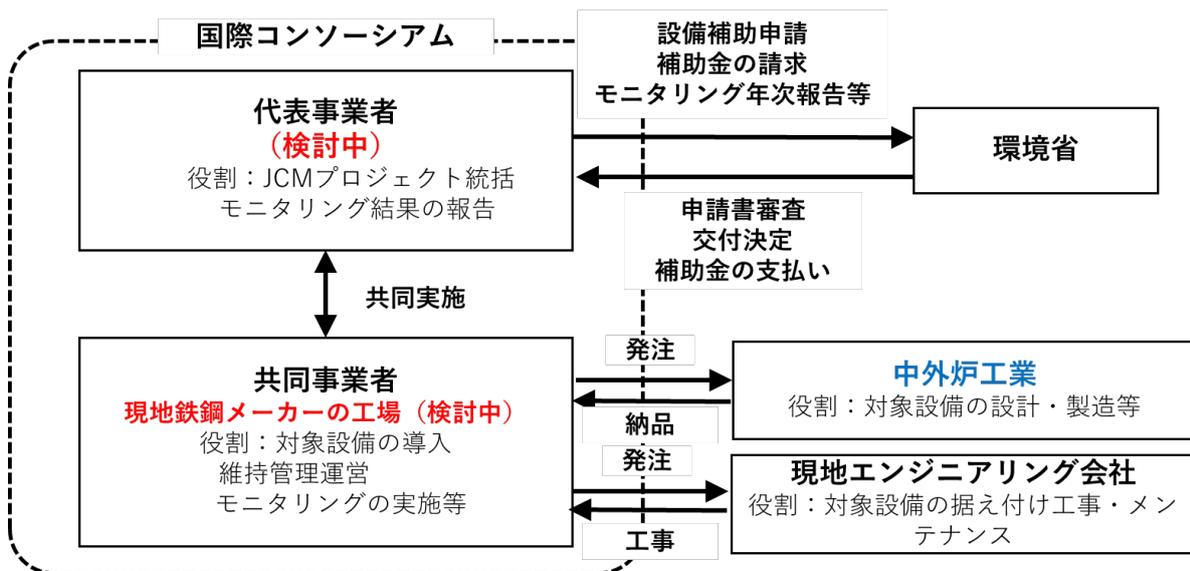
#### (2) 現地企業のニーズ調査結果

バリアブントウ省の現地企業・商工会対象にヒアリングを行い、水素・アンモニア導入の意向を確認した。地場企業や中小企業では概ね、エネルギーの脱炭素化に向けた企業への規制がかかっていない現状でのカーボンニュートラルに向けた関心は

限定的であった。一方で、水素・アンモニアの混焼や導入の検討を開始している外資系企業もあり、一部現地企業からは、水素供給網整備・グリーン化に向けた制度面の整備・支援の要望が寄せられた。なお、ベトナム国内の鉄鋼業界は、公共事業の縮小や不動産業界の不景気の影響を受け、メーカーの生産稼働率が全体的に低下していることから、今後の設備投資への姿勢を注視しつつ、カーボンニュートラルに前向きな企業を対象に引き続き検討を進めていく。導入にあたっては、初期投資のみならず水素ガスのコスト負担が大きな課題であることから、供給体制とコストの初期的な検討が必要である。

#### 4.5.4 実施体制の検討

同技術の導入事業において、JCM設備補助事業では以下の体制を想定している。次年度は、設備導入の可能性の高い候補施設（工場等）において、付帯設備も含めた基本的な仕様の確認や概算費用の試算を行う予定である。実施体制の検討においては、代表事業者の選定が課題のひとつである。



出典：日本工営

図 4-9 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ（中外炉工業）

## 4.6 廃棄物発電導入によるJCM設備補助事業の検討:株式会社クボタ

### 4.6.1 調査概要

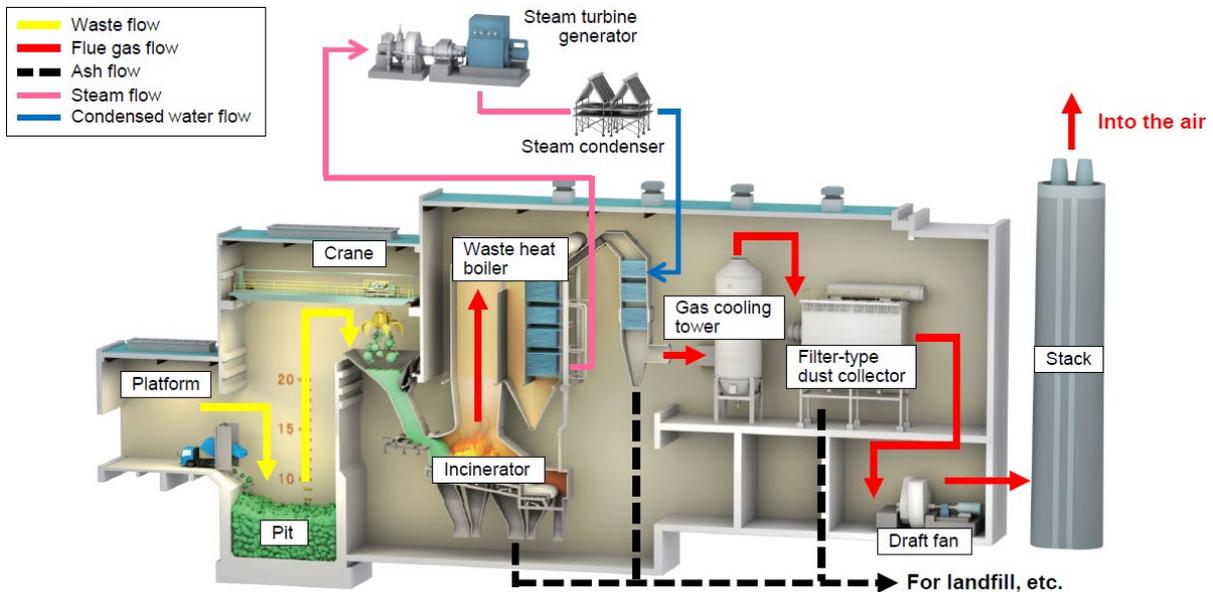
前述のバリアブントウ省の廃棄物調査の結果をもとに、同省内での廃棄物発電事業の導入可能性について検討した。本年度は、昨年度に調査した省の廃棄物発電事業計画の更新と、また省内のリサイクル企業へのヒアリングを中心に調査を行った。

### 4.6.2 想定している導入設備

将来的に焼却発電設備を導入する際の最適規模や仕様を以下の通り検討した。大容量で多様な性状をもつ廃棄物を安定的に焼却・発電ができるストーカ式焼却炉を想定している。

#### ストーカ式焼却炉の特徴・優位性

1. 前処理が不要である。投入するごみは、ごみピットから直接投入する。
2. 多様なごみの安定的な燃焼が可能である。
3. 緩慢燃焼により、運転制御が容易である。
4. 実績が多数あり、信頼性が高い。ストーカ式は日本で一般的な焼却炉である。



出典：株式会社クボタ

図 4-10 廃棄物処理システムのイメージ

### 4.6.3 調査結果

バリアブントウ省内の産業/有害廃棄物処理事業者とリサイクル企業にヒアリングを行い、現地廃棄物関連事業者の事業内容を調査した。

産業/有害廃棄物処理事業者へのヒアリング結果の要旨を下表に示す。この企業は Toc Tien 集中廃棄物処理区に位置しており、バリアンタウ省内の工業団地から排出される廃棄物を中心に 500 種以上の産業/有害廃棄物の処理を担っている。また当企業は Toc Tien 集中廃棄物処理区にて廃棄物発電事業の実施検討を進めており、同省からの廃棄物発電プロジェクトの実施承認を既に得ている。

表 4-13 産業/有害廃棄物処理事業者へのヒアリング結果の要旨

日時	2024年1月18日 13:30~15:00
施設拠点	Toc Tien 集中廃棄物処理区
事業開始年	2018年
事業内容等	<ul style="list-style-type: none"> <li>産業/有害廃棄物および排水の収集・運搬、処理、リサイクル、保管</li> <li>規定されている 500 種以上の廃棄物処理を行っている。</li> <li>省内の工業団地から排出される廃棄物を主に処理している。</li> <li>産業/有害廃棄物の単純焼却施設を 2 系列所有しており、処理能力は 500 kg/hour/incinerator、24 時間/day の稼働をしている。</li> <li>廃棄物処理施設を計 10 施設、収集運搬者を 30 台有している。</li> </ul>
廃棄物発電事業の検討状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規廃棄物発電事業の入札手続き中。（その他技術情報は非公開）</li> </ul>

出典：日本工営作成

リサイクル企業へのヒアリング結果を下表に示す。この企業は、バリアンタウ省から排出される廃タイヤを回収・購入し熱分解することでリサイクルし、エネルギー資源等として再利用を実施している。

ベトナム国内で排出される廃タイヤの 1 割以上を本企業がリサイクル処理している実績があり、再生処理後にリサイクルオイル、鉄くず、カーボンブラック（炭素の微粒子）等となり市場で取引される。

表 4-14 リサイクル企業へのヒアリング結果の要旨

日時	2024年1月18日 9:00~11:00
施設拠点	Toc Tien 集中廃棄物処理区
事業開始年	2012年
事業内容等	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱分解技術を応用して廃タイヤから再生資源・エネルギーを製造している。</li> <li>様々な国際認証（ISO 9001:2015、ISO 14001:2015、ISO 45001:2018、ISO 14064-1:2018、ISO 14067-1:2018、ISCC Plus）を受けている。</li> <li>（その他技術情報は非公開）</li> </ul>
その他の情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部からの技術移転はなく、当該企業内の各技術者の経験と知識を統合して施設の設計、組み立て、運営等を実施しており、自社内部で事業関連技術が完結している。</li> <li>これまでに中央政府からの補助金は受け取っていない。他方、2024年1月1日から開始される EPR 制度により、処理する廃棄物の種類に応じて処理・リサイクル業者に補助金が分配される。</li> <li>同リサイクル事業/市場に新たな競合他社が参入してくる可能性が懸念される。自社の研究開発に力を入れることで、事業の優位性は保てると考えている。</li> <li>ベトナムでは、リサイクルオイルは一次生産オイルよりも価格が安く、</li> </ul>

	過去20年間でもリサイクルオイルの需要は高かった。（その他技術情報は非公開）
--	--

出典：日本工営作成

## 4.7 工業団地における太陽光発電によるJCM設備補助事業の検討:大阪ガス株式会社

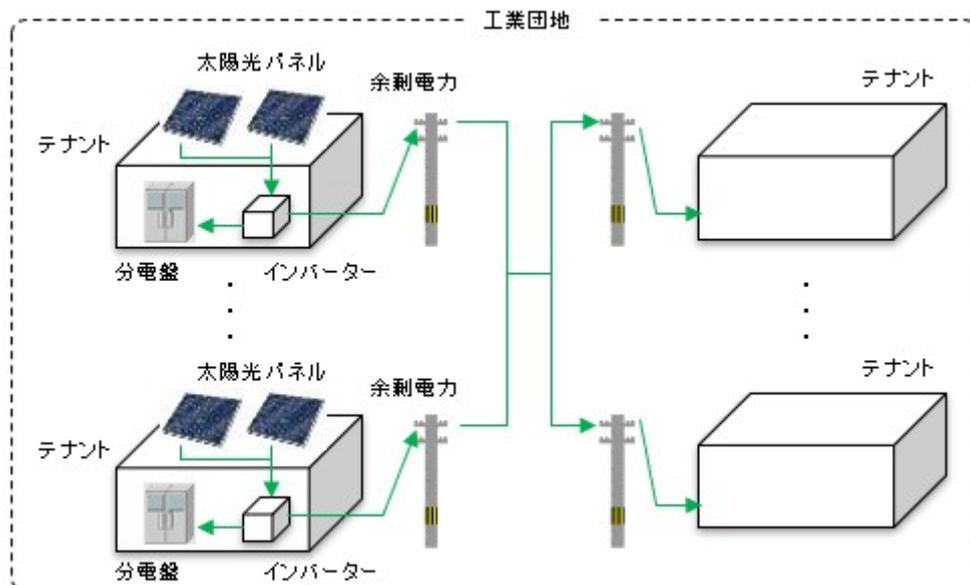
### 4.7.1 調査概要

バリアブントウ省内の工業団地及び入居企業（テナント工場）を対象に、現地ワークショップを通じて技術・JCM事例紹介を行い、屋根置き太陽光発電の導入に関心のある企業や事業者に対して、個別の提案を行った。次年度は、要件を満たす対象工場についてJCM設備補助事業申請につなげる予定である。太陽光発電の設置においては、系統電力の安定性の低下がベトナム当局の懸念とされていることから、蓄電池を併用した事業提案が今後の展開に挙げられる。

### 4.7.2 想定している導入設備

ベトナムでは、JCM設備補助事業として屋根置き太陽光の採択事例が複数ある。中でも、大阪ガスが代表事業者として「工業団地への9.8MW 屋根置き太陽光発電システムの導入（2021年度）」が採択されていることから、このシステム・規模を参考に、バリアブントウ省での水平展開を想定している。

屋根置き太陽光の設置が可能な複数のテナント工場にて発電を行い、その余剰電力を工業団地内の他の工場に融通することができるシステムとなっているのが特徴である。



出典：GEC ホームページ： [https://gce.jp/jcm/jp/projects/21pro\\_vnm\\_06/](https://gce.jp/jcm/jp/projects/21pro_vnm_06/)

図 4-11 工業団地における太陽光発電システムのイメージ

### 4.7.3 実施体制の検討

JCM設備補助事業を申請する場合の実施体制について、ベトナム国内での実施案件を参考に、以下を想定している。この場合、テナント工場は屋根を提供して発電された電気の購入契約を結ぶのみであり、共同事業者として参加しない点が特徴である。共同事業者としては、SOGECと、株式会社Loopの合弁会社であるSOL Energy Company Limited (SOL Energy)を想定する。

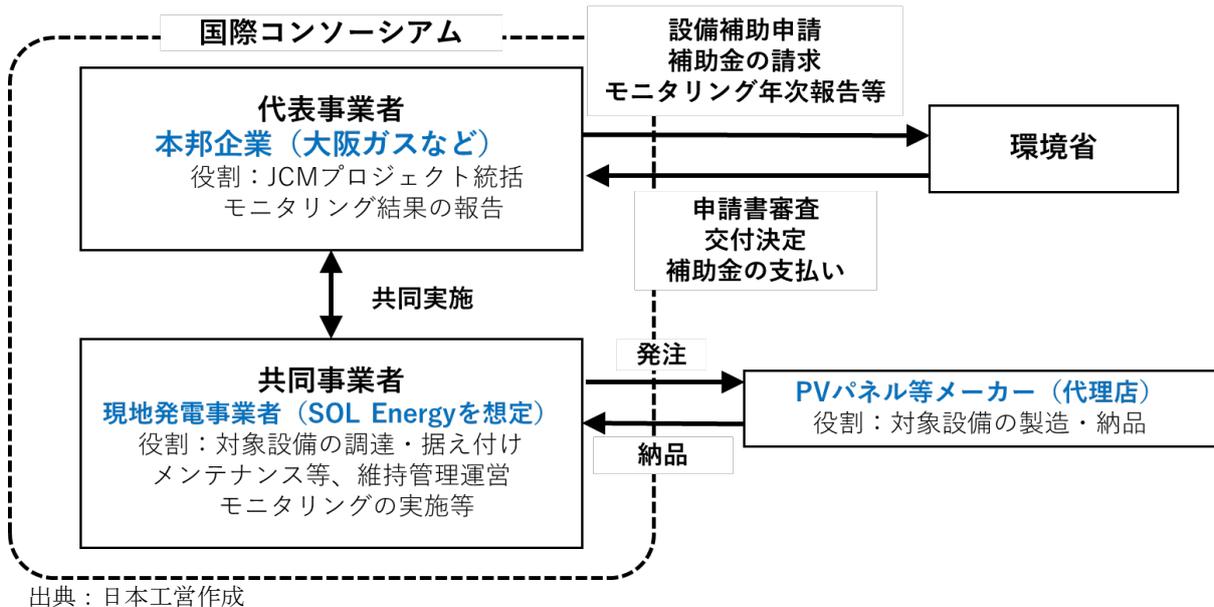


図 4-12 JCM 設備補助事業の実施体制イメージ (太陽光発電事業)

## 第5章 今後の展望

### 5.1 本年度の活動成果のまとめ

本年度の活動成果の概要を以下に示す。

表 5-1 活動成果のまとめ

項目	計画の内容	方針	主な成果
制度構築支援分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>堺市の脱炭素に関する取組の共有、バリアブントウ（BRVT）省の脱炭素社会形成に向けた都市間協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工業団地や事業所での省エネ・再エネ導入に関するイニシアティブの強化、廃棄物の分別・リサイクル・有効利用促進など、省の課題に対応する個別分野での意見交換・知見共有</li> <li>都市間 MOU の締結、バリアブントウ省との部局横断的な連携推進</li> <li>JICA エコ工業団地プロジェクトとの連携（C2P2 取組推進）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脱炭素都市・循環経済の構築、JCM プロジェクト形成に向けた都市間 MOU の締結</li> <li>関連部局を含めた脱炭素・環境分野の両都市の取組の相互共有と MOU に基づく連携活動の意見交換の実施</li> <li>関連セミナー・ワークショップでの C2P2 の取組発信・今後の活動協議</li> </ul>
省エネ・再エネ分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>堺市の脱炭素化に関する取組等の共有</li> <li>JCM 案件形成に向けた省エネ・再エネ技術の導入検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日系以外の現地企業や他セクターへの展開・ビジネスマッチング</li> <li>1年次に検討した事業モデル・候補サイトでの JCM 設備補助事業形成に向けた計画の精緻化</li> <li>水素・アンモニア燃焼技術の導入に向けた課題の整理</li> <li>情報収集、案件化に向けた関係者間調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベトナム商工会議所との連携強化・協働調査の実施</li> <li>ベトナム資本の工業団地や事業者を含めた案件発掘調査</li> <li>各分野の情報収集・ニーズ調査</li> <li>現地企業での個別の導入可能性調査</li> </ul>
水素エネルギー分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>水素エネルギーの利活用に関する情報収集・ニーズ調査</li> <li>JCM 案件形成に向けた工業炉における水素エネルギー技術の導入検討</li> </ul>		
廃棄物処理分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理に関する情報収集</li> <li>JCM 案件形成に向けた廃棄物処理技術の導入検討</li> </ul>		

出典：日本工営

### 5.2 主要な成果に対する課題分析

次年度の都市間連携事業の活動計画検討のため、主要な成果に対して、本年度の活動を通じて特定された課題を分析し、以下のとおり整理した。

## 5.2.1 制度構築支援分野

### (1) 都市間 MOU を基にした活動の実施

1年次から両都市間で進めてきた準備が結実し、脱炭素分野等に関するMOUを締結するに至ったことは本年度の大きな成果である。環境省の招待により、COP28・ジャパンパビリオンのC2P2セミナーでMOU締結式を開催できたことで、国交関係樹立50周年を迎える日越の友好関係の更なる発展への貢献や、ゼロカーボンシティの構築に向けて両都市の協力を推進していく考え等を両都市から国際的に発信することができた。今後は、本MOUに基づく活動を進め、成果を発現することが期待されている。具体的な活動は両都市の担当部局間で今後さらに協議される予定であるが、GHGインベントリ整備や廃棄物管理に関する省の計画実施に必要な研修の実施など、バリアブントウ省が重点的に進める施策に沿った活動が効果的と考えられる。

### (2) 脱炭素技術の普及に向けた相手国・都市の施策整備

1年次の都市間連携活動における両都市間の協議では、脱炭素関連施策の全般的な紹介に留まったが、本年度は工業セクター・民間事業者と連携した脱炭素の取組などを、DONRE以外のバリアブントウ省関連部局も巻き込む形で実施することができた。しかしながら、特に再エネ・新エネルギー事業の推進にあたっては、普及に向けた法規制やガイドラインの整備が肝要である。屋根置き太陽光発電設置に関する政令やグリーン水素の支援策などベトナム中央政府の施策を注視しながら、DOITら管轄局との意見交換を通じて、地方によるモデル事業推進のための働きかけを行う必要がある。

## 5.2.2 省エネ・再エネ・水素エネルギー・廃棄物処理分野

### (1) 導入を検討する脱炭素技術に対応した現地ニーズの収集

1年次の都市間連携事業では、日系工業団地を主な対象に案件発掘調査を実施した。本年度は、ベトナム商工会議所との連携を強化し、アンケート調査や現地企業とのマッチングを合同で行うなどして、ベトナム資本の事業者も含めた幅広い対象に対する調査を実施した。特に、重工業や農業分野においては個別企業との協議に進展することができた。しかしながら、食品メーカーやホテルなどの一部業種では十分に現地ニーズを把握できなかったことから、導入を検討する脱炭素技術に対応した現地ニーズの収集に引き続き努める必要がある。

### (2) JCM 設備補助事業の申請に向けた案件化確度の向上

3年次に向けた課題は、JCM案件化の実現可能性を如何にして高めるかという点に集約される。2年次に特定された導入候補対象の複数の企業とは、簡易FSや基礎的検討を進めることができた。次年度はJCM設備補助事業の申請に向けて、バイオマスエネルギーの利活用に関する予備試験を計画するほか、その他の候補事業において事業性評価や実施体制に関して関係者間での詳細協議を継続する。一方で、既存技術の横展開や、資源供給や産業セクターの面で地域的な制約がある脱炭素技術については周辺他地域も含めた検討を行うなど、申請確度の高い案件を更に複数候補発掘する必要がある。

なお、本年度に進めたC2P2での連携に関しては、次年度からJICAエコ工業団地プロジェクトのパイロット事業の開始が予定されている。モデル工業団地での脱炭素プロジェクトの実施に向けたJCMの活用を進めるなど、都市課題に対する相乗的な支援を推進していくことも有効な方法のひとつと考えられる。

### 5.3 2024年度(令和6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提案される次年度の活動内容案を下表に整理した。

表 5-2 次年度の活動内容案

分野	主な方針	活動の概要
制度構築支援分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 都市間 MOU を基にした活動計画推進・省関係部局との連携強化</li> <li>▪ 脱炭素技術等の導入に向けた基盤整備の強化</li> </ul>	バリアブントウ省のCN実現に向けたコミットメントを誘引するために、本年度締結した都市間 MOU を基に、脱炭素・循環経済社会の構築、JCM プロジェクト形成に向けた活動を強化する。具体的には、脱炭素に関する都市間のハイレベル会合や、省政府職員向けのミニセミナーを検討する。また、次世代エネルギーの普及にあたって肝要となる政府支援策の強化に向けた意見交換を実施する。
省エネ・再エネ・水素エネルギー・廃棄物処理分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 導入候補サイトにおける案件化支援の継続</li> <li>▪ 申請確度の高い案件候補の発掘</li> </ul>	協議中の候補サイトにおいて案件化に向けた詳細検討を継続する。一部の脱炭素技術では、メタン発酵試験など必要な実証試験を行う。現地商工会議所や工業団地のエコ化を進める開発者のネットワークを活用したビジネスマッチングを拡充する。加えて省エネ設備や既存 JCM 事業の横展開など、実現可能性の高い技術分野に注力した案件化調査を行う。

出典：日本工営