

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
(クアンニン省と滋賀県の都市間連携によるグリーン成長達成
と脱炭素社会実現の支援事業)

報 告 書

2024年3月

株式会社 KANSOテクノス

滋 賀 県

目 次

1. 業務の背景、目的および事業体制等.....	1
1.1 業務の背景.....	1
1.2 業務の目的.....	1
1.3 業務の実施体制.....	2
1.4 業務の工程.....	2
2. 脱炭素社会実現のための都市間連携事業に係る活動.....	4
3. 脱炭素化に向けた取り組み.....	12
3.1 太陽光発電・ターボ冷凍機の導入.....	12
3.1.1 非開示.....	12
3.1.2 新規導入候補企業に係る情報収集.....	13
3.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入.....	13
3.2.1 EAMB および DOIT への説明.....	13
3.2.2 クアンニン省における Techconnect and Innovation Vietnam 2023 での出展	21
3.3 浄化槽の導入.....	28
3.3.1 草の根無償スキームによる導入.....	28
3.3.2 ノン・プロジェクト無償スキームによる導入.....	33
3.3.3 カムファ市での導入検討.....	39
3.3.4 浄化槽の維持管理の必要性の周知に向けた取り組み.....	41
3.4 汚泥等の有効利用.....	48
3.4.1 汚泥等のガス化および発電・熱供給利用の可能性の検討.....	48
3.4.2 汚泥等の炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)の可能性の検討.....	53
3.5 脱炭素に係る制度構築支援.....	54
3.5.1 経緯.....	54
3.5.2 DONRE との打合せ、滋賀県との調整.....	54
3.5.3 コンサルテーション会議への参加.....	55
4. 脱炭素化技術を保有する本邦企業の発掘.....	62
4.1 株式会社 杣兵衛造船所.....	62
4.1.1 経緯.....	62
4.1.2 会社概要・実績.....	62
5. 報告・発表等.....	64
5.1 COP28 での発表.....	64
5.1.1 経緯.....	64

5.1.2 発表の概要	64
6. 今後の計画	68
6.1 太陽光発電の導入	68
6.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入	68
6.3 浄化槽の導入	68
6.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給）	68
6.5 汚泥等有効利用（汚泥の炭化およびバイオ炭の施用（埋設））	69
6.6 クアンニン省の制度構築支援	70

1.業務の背景、目的および事業体制等

1.1 業務の背景

2015 年 12 月に開催された国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）において採択されたパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をすること（2021 年の COP26 で 1.5℃に抑えることが目標として設定）、そのためにできるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21 世紀後半には、温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスをとることが定められた。

また、パリ協定では、中央政府に加えて自治体・都市を含む非政府主体による気候変動政策を加速させることが掲げられており、日本では 2050 年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにして脱炭素社会を目指すことが宣言されるとともに、特に 2030 年までに集中して行う取り組み・施策を中心に、工程と具体策を示す「地域脱炭素ロードマップ」が策定され、脱炭素先行地域を 100 ヶ所以上創出し、全国に拡大しようとする取り組みが進められている。

ベトナムは上記の COP26 において、2050 年迄に温室効果ガス排出量を実質ゼロ（ネットゼロ）にすることを宣言しており、今後目標達成に向けた計画等を立案し削減を行っていくと思われるが、まだ現時点では具体的な計画・用途はたっていないため、日本の自治体・都市がベトナムの都市等と連携して、脱炭素化・低炭素化の動きを示すことが非常に重要となってくると考えられる。

1.2 業務の目的

「令和 5 年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業」は、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が海外自治体等と連携することにより、脱炭素・低炭素社会形成への取り組みおよび脱炭素・低炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援することを目的としている。

本業務では、ベトナム国クアンニン省で、ニーズが高いと思われる以下の 4 つの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 案件形成に向けて活動を行うとともに、クアンニン省が脱炭素社会形成への取り組みを進めるために、脱炭素に係る計画の立案等の検討を行う際の支援等も行うことを目的とする。

- （１）太陽光発電・ターボ冷凍機の導入
- （２）廃熱利用チラー・ボイラーの導入
- （３）浄化槽の導入
- （４）汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の施用（埋設））

1.3 業務の実施体制

クアンニン省と滋賀県との都市間連携において、クアンニン省では計画投資局（Department of Planning and Investment : DPI）が窓口となり、天然資源環境局（Department of Natural Resources and Environment : DONRE）等の関係部局に連絡を行い、協力を求める体制となっている。

滋賀県は商工観光労働部商工政策課が窓口で、総合企画部 CO₂ ネットゼロ推進課および琵琶湖環境部下水道課とともに、滋賀県企業をはじめとする企業団と連携しながら、クアンニン省の脱炭素社会形成に向けた協力を行った。

本事業の実施体制は図 1 に示すとおりである。

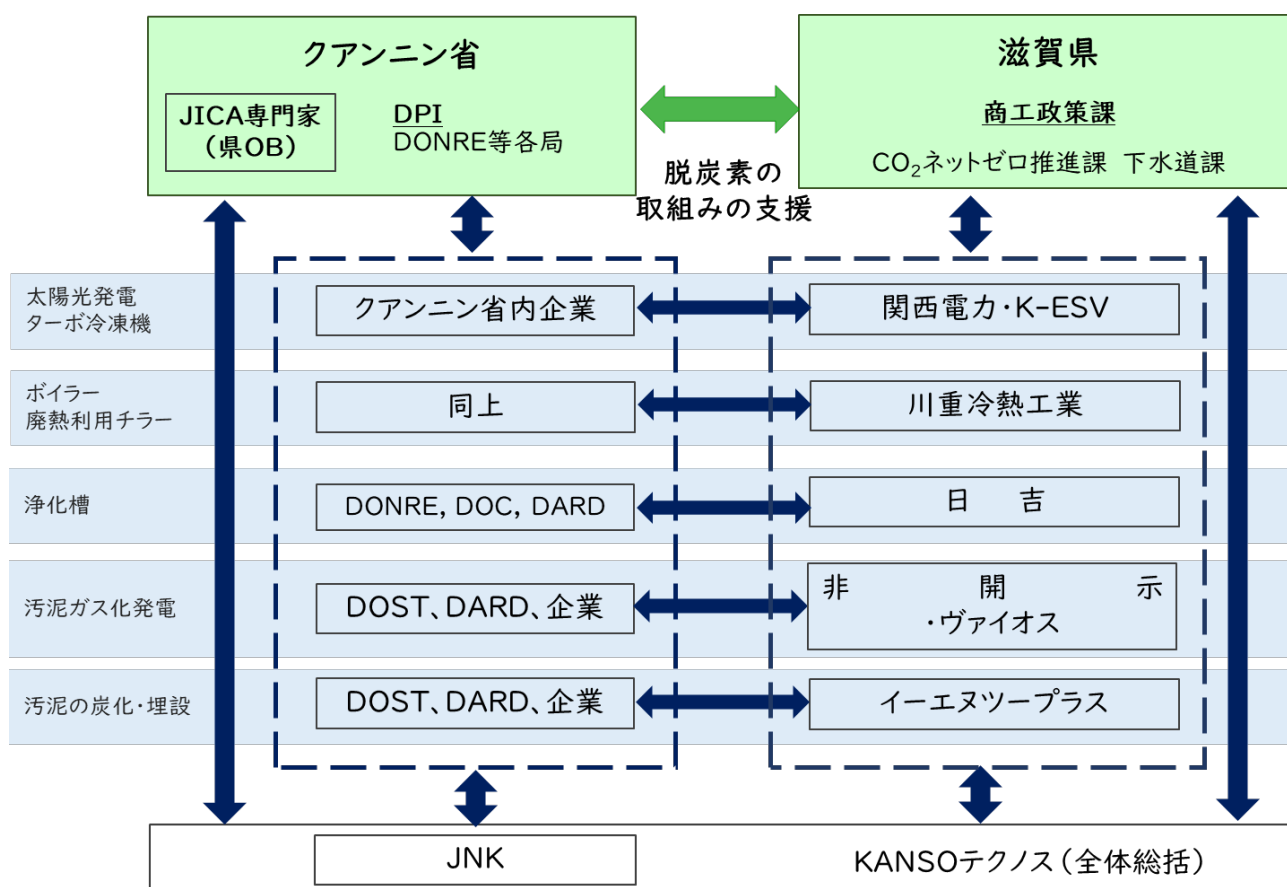


図 1 本事業の実施体制

1.4 業務の工程

本業務の実施期間は 2023 年 7 月 7 日～2024 年 3 月 8 日までで、主な工程は表 1 のとおりである。

表 1 本事業の工程

項 目		2023年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
環境省対応	契約												
	月次報告												
	報告書作成												
	報告会												
クアンニン省対応	キックオフミーティング												最終
	ニーズ調査												
	調査内容詳細説明												
	脱炭素の取組み支援（随時）												
太陽光発電装置	Workshop						浄化槽関係			COP	脱炭素会議	脱炭素フォーラム	
	報告												
	ニーズ調査												
	日本側スベック・希望把握												
ターボ式冷凍機	マッチング												
	候補選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
廃熱回収チラー	詳細設計												
	国際コンソーシアム形成準備												
	ニーズ調査												
	日本側スベック・希望把握												
ボイラー	マッチング												
	候補選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
浄化槽	詳細設計												
	国際コンソーシアム形成準備												
	ニーズ調査												
	草の根無償への応募												
汚泥ガス化装置	ノンプロ無償への応募												
	大使館・外務省等への相談												
	日本側スベック・希望把握												
	カウンターパートと協議												
炭化・埋設	現地エンジニアリング会社探索												
	地点選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
	詳細設計												
	ニーズ調査												
	日本側スベック・希望把握												
	カウンターパートと協議												
	農民ヒアリング・デモ実施												
	地点選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
	詳細設計												

凡例：

計画していたが未実施

計画どおり実施

追加で実施

2.脱炭素社会実現のための都市間連携事業に係る活動

今年度を実施した都市間連携事業に係る会議、調査等は下表に示すとおりである。

No	項目	実施時期	概要
1	契約締結以前		
	計画投資局 (DPI) との打 合せ (online)	4/20(木)	クアンニン省の窓口である DPI に、今年度の全体計画の説明とともに、ノン・プロジェクト無償スキームへの提案状況、科学技術局 (DOST) との打合せ結果の報告等を行った。
	在越日本大使館 との打合せ	4/24(月)	ノン・プロジェクト無償スキームによる浄化槽等の導入に関し、状況把握のための打合せを行った。 当初は 6 月迄に大使館に提案書を提出することを想定していたが、昨年末に提出した資料で外務省には報告済みであり、改めて提案する必要はないとのことであった。
	DPI との打合せ	5/11(木)	DPI に、今年度の実施内容とスケジュールを説明し、基本的に了解を得た。DPI からは、今年度も都市間連携事業を行う旨の滋賀県のレターの要求と、各プロジェクトを進める上でのアドバイスの提供があった。
	ハロン湾管理局 との打合せ	6/5(月)	ノン・プロジェクト無償スキームの進捗状況の説明と今後の対応について相談した。ハロン湾管理局の希望としては、浄化槽の導入を最優先とし、ゴミ回収船 (ノン・プロジェクト無償スキームに浄化槽とゴミ回収船の双方の導入を提案) は大型および中型を 1 隻ずつでよいとのことであった。
	DOST との打合 せ	6/5(月)	DOST 主導のパイロット事業では、日本側が小規模設備の諸元、利用資源の必要量や運転プロセスを伝えてから、DOST がふさわしい地点を探し、その後に地点を日本側技術者と視察して事業推進に向けて情報交換・議論を行うこととなった。
	浄化槽関係者打 合せ (online)	6/13(火)	ノン・プロジェクト無償スキームへの提案の進捗状況を浄化槽関係者に情報共有するとともに、浄化槽等のハード導入の前提となる維持管理 (ソフト施策) のための活

		動方策の検討を行った。
在越日本大使館 とのノン・プロ ジェクト無償に 関する打合せ (online)	6/15(木)	ノン・プロジェクト無償スキームの提案の結果について の打合せを行った。 JICA/大使館が協議した結果、2025 年度以降の案件(最 優良案件は 2024 年度案件として登録)となった。 詳細としては、提案内容が複合的(浄化槽+ゴミ回収船) であり、JICA 無償資金協力の方が適していると思われ、 ノン・プロジェクト無償スキームで扱うには相当な理由 付けが必要とのことであり、今後は JICA と協議してほ しいとのことであった。
関西電力との打 合せ (online)	7/5(水)	非 開 示
2	キックオフミーティング	
環境省とのキッ クオフミーティ ング (online)	7/7(金)	環境省とのキックオフミーティングを実施した。
3	JNK による打合せ・調整等	
DPI への汚泥有 効活用プロジェ クトの提案	7/7(金)	6/22 に DOST から「汚泥有効利用プロジェクトは人民 委員会に報告できておらず、一時的に棚上げにする。」 との連絡を受けた。 窓口の DPI に相談したところ、DPI が調整(人民委員会 への報告も含む)するので、日本側の考えているプロジ ェクトを提案してくれば、DOST の了解を得て、人民 委員会に報告するとのことであった。 関係者の協力を得て、汚泥有効利用に関するプロジェク トの提案書を提出した。 結果として、提案書を受け取った DPI が内容を十分理 解できず、DOST には伝わっていない状態である。
ノン・プロジェ クト無償スキ ームを用いた浄化	7/14(金)	ノン・プロジェクト無償スキームによる浄化槽・ゴミ回 収船の導入提案に対して、在ベトナム大使館から JICA の無償資金協力での導入を検討すべきとの指導を受け、

	槽等導入に関する JICA ベトナム事務所との打合せ (online)		JICA ベトナム事務所と打合せを行った。 結論として、浄化槽はノン・プロジェクト無償スキーム、船舶は JICA 無償資金協カスキームに申請する方向で進めることとなった。
	浄化槽維持管理体制構築調査結果報告会 (online)	7/19(水)	JICA ベトナム事務所、JICA 専門家、環境省、都市間連携関係者等に、藤村 JICA 専門家より浄化槽導入の前提となる維持管理制度としてのクアンニン省浄化槽条例案の共有があり、今後の進め方等の協議が行われた。
	浄化槽制度整備に関する浄化槽関係者意見交換会 (online)	8/1(火)	浄化槽関係者で今後の浄化槽制度整備の進め方について打合せを行った。 クアンニン省人民委員会の上層部の交代があつて、新しいグリーン成長担当の副委員長は「浄化槽プロジェクトは実施しない。」と方針変更したとの報告を前日に受けた。 藤村 JICA 専門家が DPI に相談したところ、内陸部の県・地区の代表等呼んで、浄化槽プロジェクトのニーズ・提案を上げてもらえば打開できるかもしれないとのアドバイスがあつた。 上記アドバイスを受け、9 月に内陸部の県・地区の代表等への浄化槽の紹介・メリット、浄化槽制度（維持管理規程等）の必要性等を説明することとなった。
	クアンニン省における浄化槽の利用促進と導入に関する会議	9/8(金)	クアンニン省の排水処理に関連する局および地方の人民委員会代表 3 人を対象とした浄化槽の導入等に関する会議を行った。 地方への浄化槽の導入の必要性が説明され、藤村 JICA 専門家を中心に作成された分散型排水処理条例案および浄化槽維持管理規程案の提案が行われた。
3	第一回現地調査		
	DPI との打合せ	9/26(火)	DPI に今週の打合せの日時の確認を行い、打合せ内容の再説明を行った。省内企業の情報に関する経済地域管理局 (EAMB) および商工局 (DOIT) との打合せ、ならびにハロン湾管理局との打合せに向けて DPI からアドバイスも貰った。 また、浄化槽の導入に関する人民委員会の方針として、

			ノン・プロジェクト無償スキームには浄化槽 28 基（ハロン湾内 10 基、内陸の地方都市に 18 基）を申請することにしたとの連絡があった。
	DONRE との打合せ	9/27(水)	クアンニン省は温室効果ガスインベントリを完成させており、講ずべき対策を含む計画案を今年 12 月に完成させ、1 月に意見聴取のセミナーを実施した後、承認を得る予定となっている。滋賀県へ以下の 3 つの協力依頼があった。①インベントリを基に実施すべき対策についてのアドバイス、②対策計画第一案への意見、③計画案作成時の各分野の技術者との意見交換会への参加
	EAMB との打合せ	9/28(木)	クアンニン省の工業団地内企業とのマッチングに向けた情報提供・入手方法として、①集中説明方式（クアンニン省内企業を 1 ヶ所に集めて説明会実施）、②工業団地毎への説明方式（各工業団地で説明会を実施）、③日本提案アンケート方式、の 3 つ方法の提案あり、そのうち②の工業団地毎への説明方式を推薦していた。昨年度に提供してくれた工業団地内企業のリストの更新・アドバイスの追加も確認してくれた。
	DOIT との打合せ	9/28(木)	クアンニン省の工業団地以外の企業とのマッチングに関して打合せを行った。 アンケートの配布では企業からの有効な回答が集まらず、十分な情報収集はできないとの意見であった。 EAMB が管轄している企業向けにセミナーを実施するのであれば、DOIT が管轄している企業のうち関心のある企業を参加させることは可能とのことであった。
	技術イベント (Techconnect and Innovation Vietnam 2023) への出展・展示	9/29(金)～ 9/30(土)	ベトナム科学技術省およびクアンニン省 DOST が共催する技術イベントに出展した。 川重冷熱工業の廃熱利用チラーの資料、高効率ボイラーの模型・資料を掲示・配布するとともに、JCM スキームに関するパンフ・説明資料（約 200 名分）も配布、ならびに川重冷熱工業の担当者による来訪者に対する質疑応答を実施した。
	汚泥有効利用に関する DOST と	10/5(木)	汚泥有効利用に関する提案書を DOST に対して直接説明した。

	の打合せ		局長・副局長が出席しておらず、提案に対する課長以下の反応はあまり芳しくなかった。 会議後、局長・副局長の否定的な判断が出る前に、出席者のコメント・意見を踏まえて再提案したいと打診した(10/10)。
4	国内からの調整・JNKによる打合せ等		
	環境省への中間報告会	10/12(木)	環境省への中間報告として、契約前の時期から直前までの業務の進捗状況を報告した。
	COP28での発表に関する調整	10/12(木)～	環境省から COP28 での発表の依頼があり、参加者の調整、発表原稿案の作成等を行った。
	在越日本大使館、JICA ベトナム事務所とのノン・プロジェクト無償スキームに関する打合せ	10/17(火)	ノン・プロジェクト無償スキームによる浄化槽・ゴミ回収船の導入提案に対して、日本側のすべての関係者が集まり今後の方針を協議した。 その結果、正式に浄化槽（ノン・プロジェクト無償スキーム）と船舶（JICA 無償資金協力）に分割して再申請することとなった。
	脱炭素に係る制度構築支援に関する調整	10/24(火)	DONRE が脱炭素に関する計画を策定するに当たり滋賀県の意見がほしいという要望に対し、滋賀県総合企画部 CO ₂ ネットゼロ推進課と DONRE との意見交換について調整を行った。
	脱炭素技術を保有する本邦企業の発掘	10/25(水)	脱炭素技術を保有する本邦企業を発掘するために、滋賀県内の株式会社壱兵衛造船所を訪問した。クアンニン省と滋賀県の都市間連携事業で壱兵衛造船所の保有する技術が活用できるかどうかは不明だが、将来的な候補として有力な企業と思われた。
	廃熱利用チラー・ボイラーの導入に関する EAMB 等との打合せ	適宜	9/28 の面談打合で約束した事項を 10 月には具体化し EAMB に伝達し、今月も粘り強く様々な手段を用いて同局、その他関係局と計画の進展に努めた。 その結果、ようやく説明会への参加意向を示す企業 68 社（工業団地企業：44 社、モンカイ国境経済特区企業：24 社）が決定した。
	UNESCO ハノイ事務所とのノ	10/31(火)	10/17 の面談打合で課題となった浄化槽およびゴミ回収船の早期導入に向けて、UNESCO ハノイ事務所に訪問

	ン・プロジェクト無償スキームに関する打合せ		した。 提案内容と申請状況の詳細説明を行い、UNESCO 側からは本機関がハロン湾世界遺産地域に対して行っている支援の方向性と本申請が合致しており、日越政府関係機関に対する広報に全面的に協力するとの了解を取り付けることができた。
	脱炭素に係る制度構築支援に関する調整	11/13(月)	クアンニン省 DONRE から脱炭素に関する計画を作成しているコンサルと DONRE との打合せ（11 月中には実施されず翌年 1/2 に開催）に、滋賀県にアドバイザーとして参加してほしいとの要請があり、参加形態・対応の調整を行った。 なお、コンサルを交えた打合せは 11 月中には実施されなかった。
5	第二回現地調査		
	廃熱利用チラー・ボイラーの導入に関する EAMB 等との打合せ	11/21(火)	DOIT の協力を得て同局が管轄する省内企業のうち、この技術に関心を持つ企業 2 社の紹介があり、同局の仲介のもと現地調査期間中に面談を調整したが不調に終わった。（2 月の旧正月(テト)後の 3 月に実施予定）
	汚泥有効利用に関する EAMB との打合せ	11/23(木)	DOST が汚泥有効利用プロジェクトから手を引くという判断を下したので、方針を変えて、計画策定当初に想定していたとおり、省内の企業で汚泥および生ゴミの有効利用に興味を示す企業の発掘に力を注ぐこととした。工業団地内の企業・工場を管轄する EAMB と打合せを実施し、紹介を依頼した。 EAMB はプロジェクトに非常に好印象を持ち、企業マッチングの支援をしてくれることになった。可能性のある企業数が少ない場合は、直接個別訪問し、多い場合は説明会をする方向で検討することとなった。
6	JNK による打合せ・調整等		
	浄化槽の導入（ノン・プロジェクト無償スキーム）に関する	11/30(木)	藤村 JICA 専門家の 12 月帰任を見据えて、クアンニン省における都市間連携事業の進め方について JICA と協議した。 また、12 月中旬に予定されているグリーン成長担当の

在越日本大使館、JICA 事務所との打合せ		副委員長との面談内容について協議した。 草の根無償スキームで Dau Go 島に設置している浄化槽の完了検査を 12/6 に実施することを確認した（大使館、JICA で対応）。
廃熱利用チラー・ボイラーの導入に関する EAMB 等との打合せ	適宜	9/28 の面談打合で約束した事項を 10 月に具体化して EAMB に伝達し、11 月も同局とその他関係局に対し実施計画の進展に努めた。 その結果、ようやく説明会への参加意向を確認する企業 54 社に対して公文付きの意向調査を開始することができた（回答期限 1/15）。
COP28 での発表	12/6(水)	滋賀県職員とクアンニン省職員がそれぞれの自治体を代表して COP28 で発表した。
浄化槽の導入（ノン・プロジェクト無償スキーム）に関するクアンニン省 PPC、JICA 事務所との打合せ	12/12(火)	藤村専門家の 12 月 20 日の帰任を前にして、クアンニン省人民委員会（グリーン成長担当副委員長）に対して、クアンニン省での 2.5 年間の成果に関する最終報告会が開催された。 都市間連携/滋賀チームは、今後、ノン・プロジェクト無償スキームでハロン湾内の観光島への浄化槽導入を支援することを確認した。 藤村氏の後任の着任予定は 1.5 年後であり、その間は JICA が調整役として活動することを確認した。
脱炭素に係る制度構築支援に関する調整	12/27 (水)	クアンニン省における「温室効果ガスインベントリおよび削減対策案とその効果に関する報告書案」に関するコンサルティング会議が 1/2 に開催されるとの通知を受けて、当日参加に向けた資料の読み込み作業を実施した。
脱炭素に係る制度構築支援	1/2 (火)	クアンニン省における「温室効果ガスインベントリおよび削減対策案とその効果に関する報告書案」に関するコンサルティング会議が開催された。 計画案に対して、DONRE からネットゼロに関する計画を作成・展開している滋賀県からのインプットを求められたため、滋賀県に計画案を渡し、意見の聴取を実施中である。
廃熱利用チラー	1/5(金)	EAMB の協力を得て同局が管轄する省内企業に意向調

	ー・ボイラーの導入に関する調整	～	査を実施した結果、企業 1 社から関心表明があり、具体的な面談日等の調整を開始した（2 月の旧正月後 3 月で調整予定）。
	廃熱利用チラー・ボイラーの導入および汚泥有効利用に関する調整	1/8(月) ～	EAMB から意向調査とは別に廃熱利用チラー、ボイラーの導入、または汚泥ガス発電利用の可能性の高い候補会社・工場 8 社の紹介を受けた。
7	第三回現地調査		
	ハロン湾管理局との浄化槽導入方針に係る打合せ	1/15(月)	日本の資金スキームの支援を受けることに人民委員会が否定的であるとの情報があつたため、意向の確認を行った。ハロン湾管理局としては、否定的ではなく前向きであるとのことであった。ノン・プロジェクト無償スキームで導入を予定していた浄化槽とゴミ回収船等の船舶については、スキーム上難しい場合は、双方を分離して導入推進することについての了解を再度確認した。
	浄化槽導入に係るノンプロジェクト無償スキームの打合せ	1/16(火)	現在、令和 7 年度以降の案件に登録されているハロン湾内の観光島への浄化槽導入（ゴミ回収船含む）に関するクアンニン省側の要求内容の確認作業を、在ベトナム大使館、JICA ベトナム事務所関係者および滋賀チームの 3 者が協働して実施することを確認した。
	カムファ市との浄化槽導入に係る打合せ	1/17(水)	クアンニン省カムファ市は浄化槽を独自で導入したいと考え、支援を求めている相談があつた。現時点では、①一般家庭（富裕層をターゲット）への導入、②ある程度の広さの地域を対象にカムファ市が分散型排水処理施設を導入の 2 案を検討しており、日本側にスペックの提供と技術者派遣の依頼があつた。
	DOIT との汚泥有効利用に関する打合せ	1/26(金)	汚泥・生ゴミを有効利用する可能性のある企業を紹介してもらうために、工場等の企業を管轄している DOIT に汚泥有効利用に関する提案を実施した。 設備投資に対するコスト削減量が少ないこと、自家発電による余剰電力を自社利用できない指導がクアンニン省で行われていること等の理由から、提案に対して否定的な見解が示された。

3.脱炭素化に向けた取り組み

3.1 太陽光発電・ターボ冷凍機の導入

3.1.1 非開示

<詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。>

図 2 非開示

＜詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。＞

3.1.2 新規導入候補企業に係る情報収集

＜詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。＞

3.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入

3.2.1 EAMB および DOIT への説明

(1) 経緯等

2022 年度においては、2023 年 2 月 27 日に技術セミナーおよび企業マッチングを企画し、DPI を通じて約 60 社に参加依頼をかけた。最終的に 48 社が参加してくれたが、資料を取りに来た企業は 10 社程度、資料の内容について詳細説明を行った相手は 2 社とあまり成果は芳しくなかった。

2023 年度は、川重冷熱工業の製品を導入する可能性が高い企業に焦点を絞ってコンタクトすることとした。具体的な方法としては、工場およびホテル等の管轄部局である EAMB および DOIT を通じて、設備に関する詳細情報（熱源・必要熱量・導入時期等）を収集し、スクリーニングを行った後に技術説明会を実施（候補企業が少ない場合は個別訪問を実施）して情報提供を行い、興味を示した企業に対して川重冷熱工業との面談を設定することとした。

(2) EAMB との打合せ

クアンニン省の工業団地・経済特区を管理しているのが EAMB である。

2023 年度にも、工業団地・経済特区の工場リストを提供してくれており、川重冷熱工業の廃熱利用チラー・ボイラーを導入する可能性のある会社・工場を抽出・検討する際に協力してくれた。今年度は JCM 案件形成に向けて、より具体的な企業マッチング機会の準備を進めた。

① 2023 年 9 月 28 日

- ・ EAMB が管轄する省内企業・工場に対して、川重冷熱工業による技術説明会への参加意向調査を実施し、その結果を踏まえ、開催方法を決定することとなった。
- ・ 昨年度に提供してくれた会社・工場のリストの更新および導入可能性に関するアドバイスの提供を EAMB が実施することとなった。

② 2023 年 10 月・11 月（適宜）

- ・ EAMB は技術説明会に参加してくれる可能性のある会社・工場の抽出作業を行い、企業 68 社（工業団地企業：44 社、モンカイ国境経済特区企業：24 社）を選定した。（最終的には 54 社に絞り込まれた。）
- ・ 日本側は、EAMB の依頼を受けて以下の資料を準備した。
 - － DPI・EAMB 宛ての「調査協力要請書」
 - － 企業・工場宛て「説明会参加依頼書」（図 3 参照、なお EAMB は別途、案内公文を作成）

③ 2023 年 12 月 12 日

- ・ 日本側から EAMB（カウンターパートの DPI 含む）に対して正式な依頼文書を手交した。

2023年12月 日

クアンニン省の企業様各位

Kawasaki Thermal Engineering Co., Ltd.

KANSO TECHNOS Co., Ltd

JNK Environmental Research & Consulting Co., Ltd.

川重冷熱工業製品の説明会の参加依頼について

私たちは、日本の滋賀県とともに、クアンニン省で脱炭素を進めるプロジェクトを実施しています。省エネを通じて脱炭素を進めるための有力な技術・製品として、川重冷熱工業のボイラとチラーをクアンニン省の企業の皆様に紹介したいと思います。

川重冷熱工業の製品は省エネ効果が高いため、燃料費が大きく削減されるため、各企業の経営に大きなプラスになることは確実です。

また、様々な条件や手続が必要となりますが、設備代(初期投資額)を大きく下げること(最大30～40%)が可能なスキーム(JCMスキーム)もご紹介します。

私たちは、この製品の説明会を2024年 月に各工業団地、経済区域で開催する予定です。新たに工場を建設される企業様、設備の更新時期を迎えている企業様、燃料費の削減を検討されている企業様、その他の企業様も、最寄りの工業団地・経済区域での説明会にぜひご来場くださいますようお願い申し上げます。

説明会の開催場所や日時を設定する上で参考としますので、説明会へご参加いただける企業様は、下記の連絡先まで、会社名、住所(所在する工業団地名)、担当者、連絡先(電話・メール)をご連絡ください。(回答期限は2024/1/15です。)

◆連絡先：クアンニン省経済エリア管理局

担当： Duong (hd.nguyen155@gmail.com)

JNK ENVIRONMENTAL RESEARCH & CONSULTING CO., LTD.

担当： Ngoc (hd.nguyen155@gmail.com)、Van (vanntb@jnk-vn.com)

◆説明会の開催予定

1. 説明会日時： 2024年〇月〇〇日(◇)～△月△△日(×)
2. 説明会実施場所： 各工業団地の会議室
3. 実施内容： ①川重冷熱工業製品紹介、②JCMスキームの紹介、③個別相談会
* 約2時間を予定
* 当日は、添付資料をもっと詳しく説明します。

* 今回の意向確認の結果を集計した後、日時・場所を決定します。

◆添付資料：① 川重冷熱工業製品の紹介

② JCMスキームの紹介

以上

図3 川重冷熱工業製品の説明会の参加依頼(日本語版)

Boiler lineup

	Water tube	Fire tube	Small once-through	Large once-through
Visual image				
Max. working pressure (MPa)	0.98~3.82	0.98~1.56	0.98~1.56	0.98~3.2
Actual steam output (kg/h)	4,000~20,000	1,000~12,000	629~1,677	2,516~5,031
Max. Boiler efficiency (Gas fired @FW 15°C)	91% (without economizer)	89% (without economizer)	98% (with economizer)	98~99% (with economizer)

**No.1 Efficiency
in general boiler !**

© 2016 Kawasaki Heavy Industries, Ltd. All Rights Reserved

Kawasaki
Powering your potential

1

Comparison of Boiler Type

		Water Tube	Fire tube	Once-through (KF Series)	Once-through (IF Series)
Actual Evaporation	t/h	5	5	1.68 × 3	5
Weight	ton	12	11.5	2.4 × 3 = 7.2	7.8
Control	Combustion	Continuous		Intermittent (3 positions)	Continuous
	Water Feeding	Continuous		Intermittent (2 positions)	Continuous
Heating Surface Area(m ²)		1,174	693	106 × 3 = 318	317
Max. Boiler Efficiency (%)		91	89	98	98~99
Dimension (m ²)		25	12.6	2.5 × 3 = 7.5	7.3
Retained Water Volume (L/t)		3,000	6,000	275 × 3 = 825	990

Note) 1) The boiler efficiency is indicated on the steam pressure of 0.49Mpa, the feed water temperature of 15 deg C and the room temperature of 35 deg C. The boiler efficiency shall have +/-3% allowance in consideration of the measurement tolerance.
2) Boiler efficiency for water tube and fire tube is based on without economizer

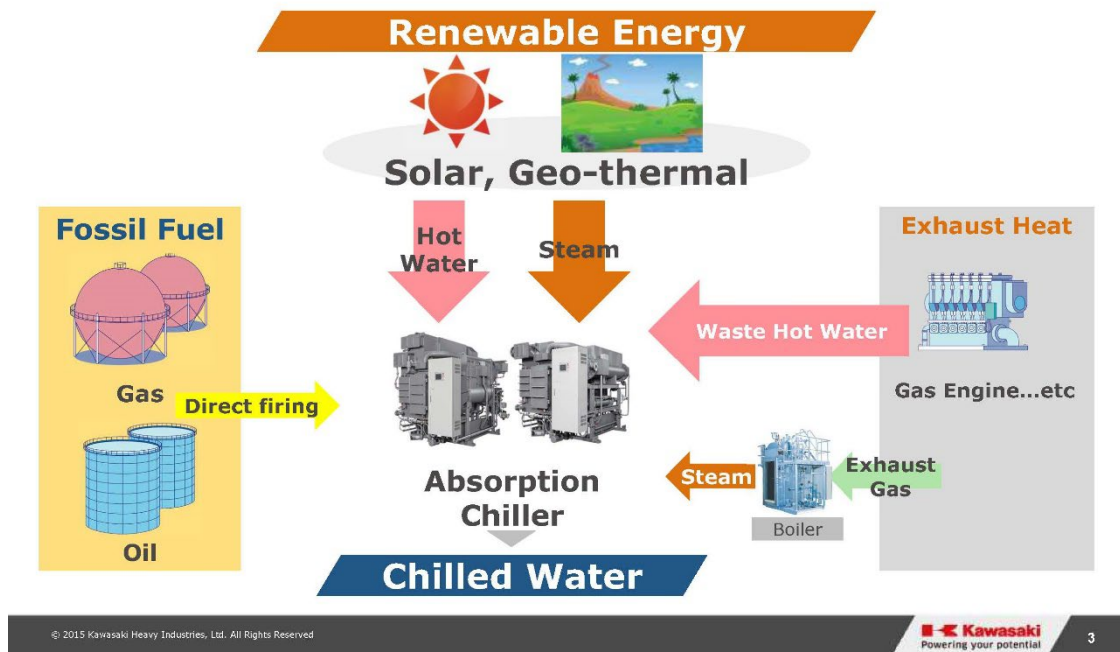
© 2015 Kawasaki Heavy Industries, Ltd. All Rights Reserved

Kawasaki
Powering your potential

2

図 4 川重冷熱工業製品の概要紹介資料（図 3 の添付資料、英語版）その 1

Various energy sources can be utilized



Characteristics of Gene-Link

- Gas consumption saving at rated operation → 32% cut ※1
- Operation by solar heat only partial load under 55% ※1
- 75°C hot water can be utilized (conventional model: 83°C) ※2

※1 operation with 90 °C hot water

※2 at rated operation

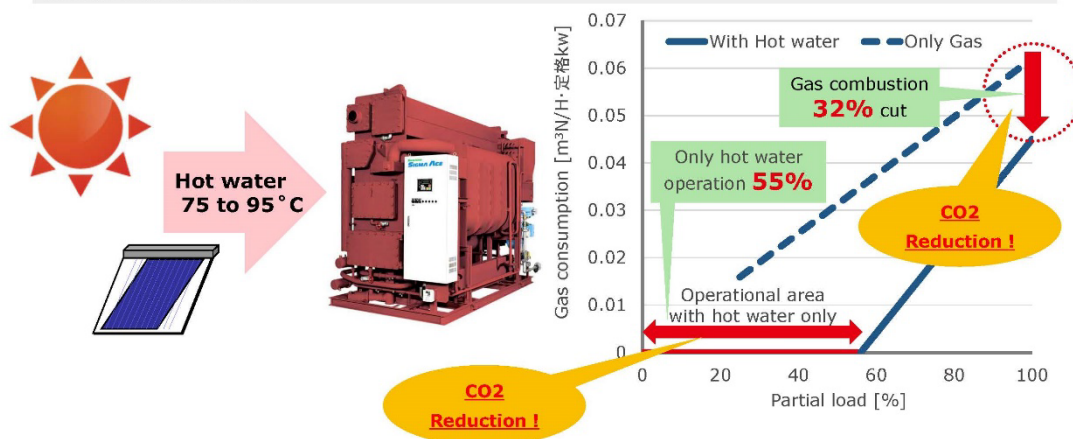
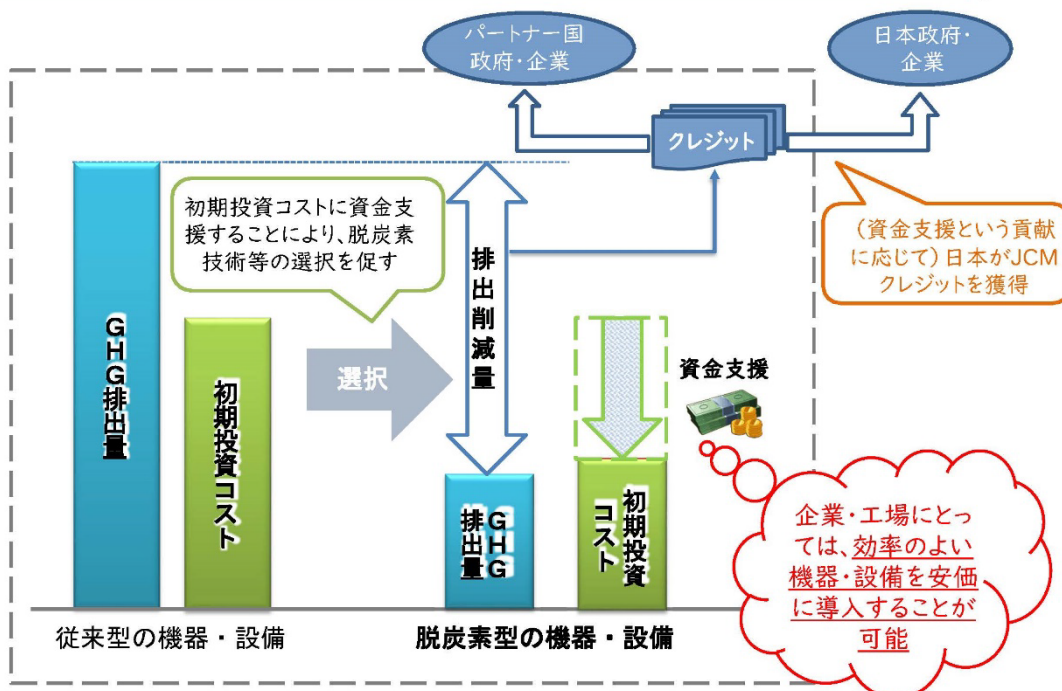


図5 川重冷熱工業製品の概要紹介資料（図3の添付資料、英語版）その2

JCM設備補助※のメリット



※：JCM（二国間クレジット制度）によるクレジット取引の実施を条件に、パートナー国に導入する省エネ設備等に最大で 50% の補助金が交付される制度。

日本の環境省によるJCM設備補助の条件



補助の内容	詳細内容
補助率	ベトナム国内で同じ技術を使ったJCM案件の数によって決まる。 ・ 0件:50% ・ 1~3件:40% ・ 4件以上:30%
補助対象	CO ₂ 排出削減のための設備・機器を導入する事業 (対象となる工事費、対象となる設備費、事務費等を含む)
補助の実施条件	詳細内容
国際コンソーシアムの形成	日本の民間企業等と現地企業等から構成 (日本側組織が補助金の交付対象者となる。)
完工時期	補助交付決定後3年以内に完工すること
脱炭素効果	・ 費用対効果:4,000円/t-CO ₂ 以下 ・ 設備・機器の耐用年数に応じた期間における脱炭素効果の測定・報告・検証が必要(日本環境省に報告が義務)

図 6 日本の JCM 補助金スキームの概要紹介資料（図 3 の添付資料、日本語版）

④ 2024 年 1 月 5 日

- ・ EAMB の協力を得て同局が管轄する省内企業・工場に対する川崎冷熱工業製品の説明会の参加意向調査を実施した結果、以下の 1 社から関心表明があった。

1	社 名	Thanh Cong Viet Hung Technology Complex Industrial Park Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市ベトフン工業団地
	事業概要	自動車、その他の自動車の製造

⑤ 2024 年 1 月 8 日

- ・ 意向調査の結果が芳しくないことから、より多くの企業・工場と川崎冷熱工業が面談できるよう、廃熱利用チラー・ボイラーの導入可能性が高いと考えられる以下の会社・工場 8 社を EAMB が紹介してくれた。

1	社 名	Texhong Vietnam Industrial Park Company Limited
	住 所	クアンニン省ハイハ市テクスホンハイハ工業団地
	事業概要	工業団地の建設、技術インフラ投資・サービス
2	社 名	Bac Giang Vietnam Textile and Garment Company Limited
	住 所	テクスホンハイハ工業団地、10.10, 10.11, 10.12 敷地
	事業概要	染色および繊維工場
3	社 名	Tien Phong Industrial Park Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市ホンガイ町
	事業概要	工業団地の建設、技術インフラ投資・サービス
4	社 名	Bac Tien Phong Industrial Park Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市ホンガイ町
	事業概要	クアンニン省で海港と工業団地の複合施設を開発
5	社 名	Amata Ha Long Urban Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省クアンイエン市ソクワイ区
	事業概要	アマタシティ・ハロン工業団地の建設プロジェクト、インフラ事業
6	社 名	JINKO SOLAR Industrial Co., Ltd. (Vietnam)
	住 所	クアンニン省クアンイエン市ソクワイ区
	事業概要	太陽光発電設備を供給する事業プロジェクト
7	社 名	Viglacera Van Hai Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省バンドン地区クアラン島
	事業概要	Agnsana Quan Lạn Hạ Long Việt Nam Hotel&Resort
8	社 名	Eastern Waste Treatment Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市
	事業概要	モンカイ市の固形廃棄物処理工場

(2) DOIT との打合せ

DOIT は、EAMB が管轄する工業団地・経済特区以外のクアンニン省の企業・工場を管理している。DOIT と EAMB の 2 部局の協力を得て企業マッチングができれば、省内企業・工場を網羅できると考え、EAMB との協議に併せて DOIT との協議も進めた。

① 2023 年 9 月 28 日

- ・ EAMB が川重冷熱工業製品の技術説明会の開催に向けて協力してくれることとなったため、DOIT に対して、EAMB と協働して説明会の開催を進めることを伝え、本件に対する協力を求めた。その結果、DOIT も技術説明会の開催に協力するとの返事をくれた。

② 2023 年 11 月 15 日

- ・ DPI から EAMB、DOIT に対して、本件に関する滋賀県への協力要請の公文が発出された。

③ 2023 年 11 月 21 日

- ・ 11 月 15 日の DPI からの要請を受け、DOIT は、川崎冷熱工業製品の説明会（個別訪問）に参加する意向のある以下の 2 社を紹介してくれた。
- ・ 11 月実施の第二回現地調査において、2 社の企業との面談の調整を DOIT に依頼したが、両者の都合が合わずテト（旧正月）休暇明けに再調整することとなった。

1	社 名	Environment One Member LLC – TKV
	住 所	クアンニン省カムファ市
	事業概要	石炭および各種鉱石の採掘、加工、販売
2	社 名	Cam Thanh Industrial Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省カムファ市
	事業概要	カムティン工業団地のインフラ投資整備

(4) 今後の対応

本年度の取組みの成果として、EAMB および DOIT から導入の可能性が高い候補会社・工場として、計 11 社の工場の紹介を受けた。テト（旧正月）休暇が明けたら、各社への情報提供およびヒアリングを実施する予定である。その後、興味を示した企業・工場に対して川重冷熱工業との面談を設定する予定である。

3.2.2 クアンニン省における Techconnect and Innovation Vietnam 2023 での出展

(1) 経緯

- 2022 年 12 月のクアンニン省 DOST との打合において、クアンニン省設立 60 周年記念事業として、2023 年度下期に科学技術省との共催で科学技術展が開催されるとの情報を得た。
- 日本側参加者は、クアンニン省で開催される本技術展を通じて、廃熱利用チラー・ボイラーを企業、行政関係者に対して紹介することで、クアンニン省内の企業のみならずベトナム国内の企業とのビジネスマッチング、JCM 案件の発掘につながると考え、本技術展を技術紹介の場として活用すべく、適宜、クアンニン省 DOST に詳細情報の提供を求めてきた。
- 他方、KANSO テクノスの子会社の JNK（ハノイに拠点を置く現地法人）は、滋賀県企業の環境技術をベトナム国内で展開させることを目的に、中央政府との連携先を探していた。その結果、2023 年 8 月 10 日、科学技術省地域開発研究所（以降、IRRД という。）と技術協力に関する MOU を交わすに至った。
- JNK は、IRRД に対してクアンニン省・滋賀県間の都市間連携事業を紹介説明するとともに、JCM のスキーム、事業関係者が JCM の key Technology として導入を目指している川重冷熱工業株式会社の廃熱利用チラー・ボイラーについて説明し、IRRД からクアンニン省で実施している本事業への協力・支援を求め合意を得るに至った。



写真 1 IRRD と JNK の技術協力連携の覚書締結セレモニーの風景

- この覚書締結を契機として、クアンニン省側ではなく、科学技術省より技術展への出展への招待を受けることとなり、2023 年 9 月 29 日～30 日にクアンニン省で開催された技術展（Techconnect and Innovation Vietnam 2023）に参加することとなった。

(2) 技術展への出展報告

① 開催概要

開催日： 2023 年 9 月 29 日（金）～30 日（土）

場 所： クアンニン省 Exhibition of Planning and Expo Center
Trần Quốc Nghiễn, Tuần Châu, Thành phố Hạ Long, Quảng Ninh, Viet
Nam

主 催： 科学技術省（MOST）、クアンニン省人民委員会



写真 2 会場外観、クアン副首相と川重冷熱工業(株)・JNK 共同展示ブース

② 開催内容（クアンニン省・科学技術省広報資料より）

- 「イノベーション・持続可能な開発」をテーマにした本イベントは、開会式を皮切りに、政策コンサルティング、技術、知的財産、品質測定基準、金融、技術マッチング、企業のための共同イノベーション、技術革新に関する詳細なワークショップ等に関するセミナーが開催された。
- 展示ゾーンでは、①ハイテク企業、②AI 企業、③研究機関と大学、④ベトナムへの技術移転を希望する外国技術企業、⑤クアンニン省の企業、⑥技術革新活動を行う 90 のユニット（研究機関、大学、企業、団体、国内外の企業）による 460 の技術、技術製品、機械設備などの出展があった。

- **Techconnect and Innovation Vietnam 2023** では、16 の覚書および技術移転協力協定が結ばれ、90 のユニット（日本企業としては川重冷熱工業㈱・JNK の 2 社が参加）から 460 の技術が紹介され、新素材技術、再生可能エネルギー技術、健康技術の分野で応用が期待される 46 の新技術が紹介された。
- 閉会式で報告したグエン・マイ・ズオン技術応用開発局局長は、2 日間の開催後、本イベントは組織や企業に政策、技術、技術動向、協力、投資機会に関する多くの情報を提供したと述べた。
- 本イベントでは、企業や組織から 375 件の技術ニーズが寄せられた。46 件の応用可能な新技術として、Vinfuture の専門家ネットワーク、the Horizon Europe network の共同研究プロジェクトに参加する科学者、Eureka、海外のベトナム科学技術代表者などから紹介があった。特に、イベント期間中は、40 のユニット、組織と企業間のビジネスマッチング機会を提供し、16 の議事録とユニット、組織と企業間の技術移転と技術革新に関する協力協定を授与した。
- 特に、中央から地方レベルまで 30 以上のプレスやメディアから、イベントの枠組み内の活動に関する 100 以上の記事やニュースレターが発行され、イベントの活動に直接参加した約 7,000 人の訪問者、2023 年 8 月から現在までのイベントの公式ウェブサイトへの 50 万のアクセス、イベント前とイベント中に国営テレビチャンネル VTV1 とクアンニン省のテレビに放送され、それらによって全国の人々に広く情報を提供した。
- **Techconnect and Innovation Vietnam 2023** の活動は、地元企業や組織における技術の応用、移転、革新の促進に貢献し、天然資源に依存した社会経済発展モデルから知識経済、グリーン経済、低炭素循環型経済への転換に関する政府決議の実施に寄与している。急速かつ持続可能な発展を目指し、科学技術活動の成果を迅速に応用できる場である国家イノベーションシステムの中心として企業が認識され、イノベーションの実践が付加価値をもたらし、特にクアンニン省、そして国全体の経済成長、貿易、投資の促進に貢献することができた。
- 閉会式で、ブイ・ザ・ズイ科学技術副大臣は、技術の応用、移転、革新活動にはまだ多くの困難があり、多くの時間と資源が必要であると述べた。同副大臣は、このイベントがより多くのコンサルティング等により、より実践的なものになること、接続を拡大し、成功の教訓を共有すること、企業や人々に技術革新の重要性を強く伝えて促進すること、特に今日のデジタル変革の状況において、この活動が実践的な結果をもたらし、特に地域と国全体の社会経済発展プロセスに貢献することを希望すると表明した。



写真3 イベントで挨拶するズオン科学技術省技術応用開発局局長、2023年11月9日 KANSO 社長、JNK 社長がズオン局長に表敬訪問した際の記念写真



図7 展示会場のレイアウトと川重冷熱工業(株)・JNK の共同展示ブースの位置

③ 出展概要

- 開催期間中、本事業関係者としては、川重冷熱工業(株)、JNK、KANSO テクノスの関係者が現地入りして、来訪者への技術紹介を行った（表 2 参照）。

表 2 当日の出展技術の概要

社名	技術紹介	展示・配布物
川重冷熱工業(株)	ボイラー	• 模型（IF-6000CGE）（展示） • WF ボイラー（効率 99%）紹介ポスター（A0 版・展示）【英語版】 • IF ボイラー（効率 99%）紹介ポスター（A0 版・展示）【英語版】 • 技術紹介カタログ（200 部）【英語版】
	チラー	• 技術紹介カタログ（200 部）【英語版】
	チラー（温水利用）	• 技術紹介カタログ（200 部）【英語版】
	水素焚きボイラー	• 技術紹介ポスター（A0 版・展示）＊2 枚【英語版】 • 技術紹介カタログ（200 部）【英語版】
(株)ヴァイオス	小型メタンガス発電プラント	• Power Point 資料（200 部）【ベ語版】
Clean Tech Japan	電子廃棄物から希少金属を抽出 + TiO ₂ 触媒を使用した CTJ 独自技術により、有機物を水と CO ₂ へ分解し、無機物のみを回収	• 技術紹介ポスター（A0 版・展示）【英語版】 • Power Point 資料（200 部）【英語版】 • 技術に関する Q&A 資料（200 部）【ベ語版】
JNK（KANSO）	JCM 制度	• JCM 制度の概要、制度活用のための条件等（200 部）【ベ語版】
	クアンニン省-滋賀県の都市間連携事業の説明と川重冷熱工業の技術導入のメリット	• Power Point 資料（テレビモニターにてループ上映）【ベ語版】
	日本の分散型排水処理施設（浄化槽）	• 環境省作成パンフ「浄化槽の特徴」（200 部）【ベ語版】 • 環境省作成パンフ「生活排水の適切な処理」（200 部）【ベ語版】



写真 4 川重冷熱工業㈱・JNK 共同展示ブース（全体）



写真 5 川重冷熱工業㈱による製品の説明風景



写真 6 イベント参加関係者

3.3 浄化槽の導入

浄化槽を導入するにあたっては、排水処理事業は利益を生むものではなく、日本においても補助金制度等により浄化槽導入を進めており、ビジネスベースで事業が展開しないことから、公的資金（ファンド）を得ることが必要であるとの認識の下、図 8 に示す方針で検討を進めた。

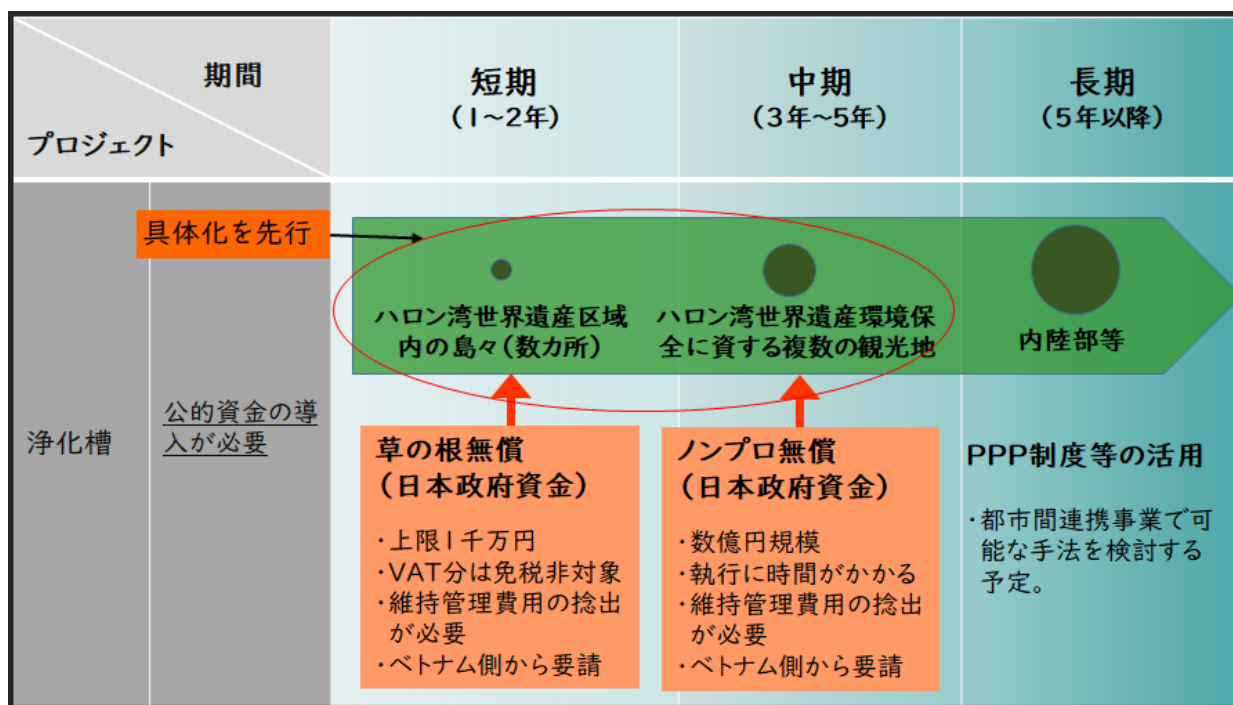


図 8 都市間連携事業で想定している浄化槽の推進方針

3.3.1 草の根無償スキームによる導入

(1) 提案内容

提案主体は人民委員会傘下の機関であるハロン湾管理局である。

ハロン湾管理局が日本政府（外務省管轄）の草の根無償スキームに提案した内容は以下のとおりである。

導入地点：ダウゴー（Dau Go）島（図 9 参照）のダウゴー洞窟至近の 2 か所のトイレ
 観光客用トイレ（5m³/日の機種×2 基）
 スタッフ用トイレ（1m³/日の機種×1 基）



注：旧世界遺産指定地域は赤色点線で囲まれた部分

図9 ハロン湾の世界遺産指定地域

(2) 提案結果

草の根無償スキームへの浄化槽導入の提案は 2023 年 3 月に採択され、3 月 10 日に駐ベトナム日本国大使公邸で採択式が行われ、山田駐ベトナム日本大使とハロン湾管理局 Hau 副委員長により、贈与契約書に署名が行われた。



写真 7 贈与契約書への署名



写真 8 関係者一同

(3) 工事中および導入完了後の状況

工事は着々と進み、2024年12月6日に大使館による工事完了検査が行われた。工事中および導入後の浄化槽の状況は以下のとおりである。



写真 9 工事中の様子(2023 年 8 月 15 日)



写真 10 工事中の様子(2023 年 9 月 12 日)



写真 11 工事中の様子(2023 年 11 月 10 日)



写真 12 ほぼ完成状態の浄化槽(2023 年 11 月 25 日)



写真 13 ほぼ完成状態の浄化槽(2023 年 11 月 25 日)

3.3.2 ノン・プロジェクト無償スキームによる導入

(1) 在ベトナム大使館への提案内容

ハロン湾管理局の意向を踏まえ、2022 年 12 月に大使館に提出した提案は、ハロン湾内の観光地への 31 基の浄化槽と、脱炭素とは直接関係はないが、ハロン湾の環境保全と環境保全の意識向上・啓発のためのゴミ回収船や環境モニタリング・環境教育実施船等である。ノン・プロジェクト無償スキームへの提案概要は表 3 に示すとおりである。

表 3 ノン・プロジェクト無償スキームへの提案概要

	内 容	台 数
1	ハロン湾の観光地 16 か所への浄化槽の導入 (表 4 参照)	31 基
2	ゴミ回収船	4 隻
3	環境モニタリング・環境教育実施用船舶	1 隻
4	船上モニタリング機器	1 式
5	環境保護パトロール用高速船	1 隻

2022 年 12 月末に大使館に提出した提案は、概要のみをまとめた資料（大使館では「コンセプトノート」と呼称）であり、大使館の内部資料となるものと認識していた。そのため、翌年夏迄に大使館から外務省に計画が報告される際には、新たな資料（申請書）を作成する必要があるものと考えていたが、4 月の大使館と打合せにおいて「申請書を新たに提出してもらう必要はない。すでに外務省に報告済みである。」との連絡があったため追加の作業は行わなかった。

表 4 ハロン湾管理局の浄化槽導入計画

No	Tourist Attractions	Number of visitor per day (2019)	Number of JOKASO planed to install	
			Quantity	Efficiency
1	Thien Cung Grotto	14,827	3	5 m3/ day
2	Dau Go Cave	2,983	3	5 m3/ day
3	Sung Sot cave	8,679	2	5 m3/ day
4	Me Cung cave	1,424	1	5 m3/ day
5	Tien Ong cave	480	1	5 m3/ day
6	Cua Van Floating Cultural Centre	694	2	5 m3/ day
7	Trinh Nu - Ho Dong Tien Cave	500	1	1 m3/ngày
8	Thay cave	900	1	5 m3/ day
9	Co Cave	910	2	5 m3/ day
10	Ba Hang cave	876	2	1 m3/day
11	Bai Dong	Planed to open in 2 years	1	5 m3/ day
12	Cong Do	1,083	1	1m3/day
13	Vong Vieng	913	1	1m3/day
14	Luon Cave	9,530	2	1 m3/day
15	05 sites for overnight cruises	132 overnight boats per day	5	1 m3/day
16	03 sites for yachts	Planed to open in 2 years	3	1m3/day

（2）提案結果とその後の対応

2023 年 6 月 14 日午後に大使館から「ハロン湾管理局からの申請案件については、JICA および大使館が協議した結果、令和 7 年度(2025 年度)以降の案件として登録された。」との連絡があり、翌日 6 月 15 日に打合せを行った。

打合せにおいて伝えられた結果の概要は以下のとおりである。

- ・現時点においては、ハロン湾管理局の申請書は、令和 7 年度(2025 年度)以降の案件（事業費 17,000million VND）として登録済という状況である。

- ・最短の令和 6 年度(2024 年度)の実施ではなくなったが、先送りであり不採択ではない。
- ・提案内容が浄化槽および船と複合的であり、JICA 無償資金協力スキームの方が適しているのではないかとのコメントがあった。
- ・本提案を JICA 無償資金協力スキームで扱うのかも含めて、JICA と協議をしてほしい。

上記を踏まえて、2023 年 7 月 14 日に JICA ベトナム事務所と会議を行い、対応方針について相談した。会議では JICA から以下のような意見が出たが、結果としては、浄化槽はノン・プロジェクト無償スキーム、船舶は JICA 無償資金協力スキームに申請する方向で進めることとなった。

- ・JICA 無償資金協力スキームの予算は限られていて、毎年 1 件実施ができるかどうかである。そのような状況で、船舶を JICA 無償資金協力スキームに組み込むことは難しい。
- ・JICA 無償資金協力スキームは申請に至るまで 3 年間の順番待ちの状況で、順番の繰り上げは非常に難しい（申請が 4 年後であり、実施ではない）。
- ・浄化槽と船舶を切り分けて、浄化槽のみをノン・プロジェクト無償スキームに再要請することを推奨する。
- ・浄化槽と船舶を切り分けて、双方をノン・プロジェクト無償スキームに申請した場合は、船舶については受領してもらえない可能性は十分考えられる。

(3) クアンニン省による方針の変更およびその後の対応

2023 年 8 月 1 日に DPI に駐在している藤村 JICA 専門家から、以下のような連絡を受けた。

- ・クアンニン省人民委員会の上層部の交代があった。委員長がベトナム政府建設省（MOC）の長に就任し、ODA 担当の Huy 副委員長が委員長代行になった。これまでのグリーン成長担当の副委員長は退任になり、Huy 委員長代行がグリーン成長も担当することになった。
- ・Huy 委員長代行は「浄化槽プロジェクトは実施しない。ゴミ回収船プロジェクトは実施する。」と方針の変更を示した。
- ・都市間連携事業の窓口を務める DPI の Tam 副課長（現在、課長）に相談したところ、浄化槽の導入プロジェクトを人民委員会に申請しても、承認されない可能性が高いと考えており、打開策として、地方都市（農村部含む）からの要請で

あれば申請が通る可能性があるので、地方都市（Binh Lieu 地区など）から浄化槽導入・提案を上げてもらうとよいのではという提案があった。

DPI からの上記提案を受け、2023 年 9 月 8 日にクアンニン省 DPI の会議室で、地方都市の関係者を招集して、地方での浄化槽導入の有効性を説明するとともに、分散型排水処理条例案および浄化槽管理規程案の紹介（後述、「3.3.4 浄化槽の維持管理の必要性の周知に向けた取組み」参照）を行った。

日本側関係者に加え、ベトナム側で会議に参加した関係機関は以下のとおりである。

- ・クアンニン省 DPI
- ・クアンニン省 DONRE
- ・クアンニン省 DOST
- ・クアンニン省 DARD
- ・クアンニン省ハロン湾管理局
- ・ハロン市人民委員会
- ・Hai Ha 地区人民委員会代表（DONRE）
- ・Binh Lieu 地区人民委員会代表（DONRE）

ベトナム側参加者からの主な意見は以下のとおりであり、浄化槽の導入に非常に好意的であった。日本側から、最終的な目標は DPI およびクアンニン省人民委員会に浄化槽導入を求める提案書を地方都市から出してもらうことであることを伝えたところ、地方都市からの参加者全員の賛同を得た。

- ・浄化槽は山間部や人工の少ない地域でも適用可能であり、農村部でパイロットプロジェクトを実施して成功すれば、クアンニン省全域の地方都市で展開することができる。（クアンニン省 DONRE）
- ・Binh Lieu 地区のいくつかの地域で実証試験をして、その効果を評価することは可能である。（Binh Lieu 地区代表者）
- ・Hai Ha 地区の特に農村部において、家庭からの排水の処理に関心を持ってもらうために、設備を設置したい。クアンニン省 DPI および人民委員会に提案書を作成する段階では、日本側の専門家に現地を視察してほしい。（Hai Ha 地区代表者）
- ・日本側の説明に同意する。地方都市や関係部局が浄化槽の導入に関する提案書を作成すべきである。その一方で、現在使用されているセプティックタンク（腐敗槽）よりもコストが高いため、浄化槽を導入するには、より高い処理基準（QCDP）等の要件が必要になるのではないか。（クアンニン省 DOST）

9月28日のDPIとの打合せにおいて、上記会議の結果や意見を踏まえ、ノン・プロジェクト無償スキームに提案している浄化槽28基を、ハロン湾内10基、地方都市に18基、に振り分けて申請をすることにしたとの連絡があった。人民委員会の判断とのことであった。

(4) 大使館との調整、再提案

ノン・プロジェクト無償スキームに申請中の案件（浄化槽、ゴミ回収船等）に対して、大使館からは船舶の供与がスキームとしてとして扱いにくいとの指摘があり、JICAからはJICA無償資金協力学スキームの予算が限られていて、申請できるまでに数年かかるとの指摘があったこと、さらにはクアンニン省がハロン湾地域だけではなく地方都市（農村部含む）への導入を希望していること等を受け、2023年10月17日にJICAおよび大使館の関係者に集まってもらい、今後の方針（再提案の方向性）を説明した。

藤村JICA専門家および滋賀県関係者からの説明の要旨は以下のとおりである。

- ・浄化槽とゴミ回収船を切り分け、ノン・プロジェクト無償スキームには浄化槽導入のみを申請、ゴミ回収船はJICA無償資金協力学スキームに申請したいこと
- ・浄化槽の申請については、DPIと協議・調整した結果、ハロン湾域内10基、地方都市18基に再仕分けをしたうえで、提案書を大使館に再申請する方向で関係者が動いていること

説明に対する大使館からの意見・指摘は以下のとおりであった。

- ・総額1億程度であればノン・プロジェクト無償スキームのなかでも少額の案件に入る。
- ・「世界遺産」を強調すると文化的な話になり説得力がない。水質改善という側面では、対象地域に浄化槽を導入することが、ベトナム国の潜在的な事例になり得るかということが問われる。
- ・地方の貧困地域で導入というのであれば草の根無償スキームが合致している。
- ・排水の流入先がハロン湾なのかもしれないが、目標を水質改善とするならば、500人が住んでいる地域で100人分を処理する浄化槽を導入しても効果は限定的と考える。
- ・何を目的として実施するかが採択条件としてかなり重視される。日本が支援する必要があるかという政策課題が合致しなければ難しい。その観点でいうと、環境（水質改善）を目的とした事業で説明できると良い。
- ・「世界自然遺産エリア」「水質改善」という内容を鑑みると、国際機関連携無償スキームの案件に近いと考える。ベトナム省政府と国際機関が提案書を作成し

て提出してもらうことになるが、ノン・プロジェクト無償スキームとは異なり、モノを提供するだけに留まらないので使いやすい。事業規模は、1 案件当り 1～5 億円である。

JICA ベトナム事務所からの意見・指摘は以下のとおりであった。

- ・JICA 無償資金協力学スキームでは、船舶の無償供与が続いており、ゴミ回収船の供与は厳しい。ただし、このこと理由に現時点で提案を断るつもりはなく、既に具体的になっているものとは同列には並ばないが、候補リストとしては残す予定である。

大使館、JICA の意見・指摘を受け、DPI と相談の上、従来の方針に戻って世界自然遺産であるハロン湾内の観光島に浄化槽を導入する方向で、人民委員会に説明することになった。なお、浄化槽の基数は円安と資機材の高騰により、当初の 28 基から 17 基に変更することとした。

さらに、浄化槽の導入時期が 2025 年度以降となり、想定以上に導入までの時間を要することを考慮し、JICA ベトナム事務所と共に UNESCO ハノイ事務所を訪問し、同事務所からは、早期の要望内容の実現に向けて各方面への広報等への積極的協力を取り付けた。

その後、クアンニン省人民委員会に対して、藤村 JICA 専門家の帰任前の最終報告会（Huy 委員長代行は不参加）が 2023 年 12 月 12 日開催され、ノン・プロジェクト無償スキームでハロン湾内の観光島に浄化槽を導入する方針を説明し、特に異論・反対もなく議事は進み、報告会は終了した。

2024 年 2 月、外務省からノン・プロジェクト無償スキームへの提案内容の更新要請があり、クアンニン省 DPI、JICA ベトナム事務所、在ベトナム日本大使館と協議を行い、船舶の取り下げと浄化槽の台数を 17 基にする旨の提案内容（コンセプトノート）の更新をおこなった。提案内容の更新内容（提案内容の新旧対応表）は表 5 に、詳細内容は資料編（添付資料 1（非開示））に示すとおりである。

表5 ノン・プロジェクト無償スキームとしての提案内容（新旧比較）

【変更点】

- ・ 浄化槽はノン・プロジェクト無償スキーム、ゴミ回収船は JICA 無償資金協力スキームを活用して導入する。
- ・ 浄化槽設置数はハロン湾世界自然遺産地域の観光地に 17 基を想定している。

提案内容	2022.12 申請		2024.2 修正
目標 1	1. 内容	ハロン湾の観光地 16 箇所への排水処理システムの設置	ハロン湾の観光地 10 箇所 への排水処理システムの設置
ハロン湾世界自然遺産地域の観光地に排水処理装置(浄化槽)を設置すること。	2. 数量	31 基 ^{注1}	17 基 ^{注2}
	3. 金額	約 1 億円	約 1 億円
目標 2	1. 内容	ハロン湾の浮遊廃棄物を最小限に抑えるための最新船舶を 4 隻整備	— （ノン・プロジェクト無償スキームでの申請を取り下げ、JICA 無償資金協力スキーム候補案件として検討を継続する予定 ^{注3} ）
ハロン湾での固形廃棄物/汚泥および海洋性ゴミの収集、処理、海岸への輸送のための装置を備えた船舶を整備すること。	2. 数量	4 隻	—
	3. 金額	約 2.6 億円	—
目標 3	1. 内容	① 多目的に利用できる船を 1 隻整備（環境モニタリング／環境教育） ② 高速パトロール船を 1 隻整備 ③ モニタリング機器（船上利用）	— （クアンニン省の要望（ベトナム側で造船）がノン・プロジェクト無償スキームに合致しないことから、申請を取り下げ。）
ハロン湾の環境モニタリング能力を向上し、同時に観光客、学生、地域社会に対してハロン湾の環境保全に対する意識を高めるためのモニタリングおよび環境教育を実施するための船舶や機材を整備すること。	2. 数量	2 隻（多目的船、高速パトロール船）	—
	3. 金額	約 1.4 億円	—

注：1. 31 基のうち Dau Go 島の 3 基については、令和 4 年度 草の根無償スキーム（草の根・人間の安全保障無償資金協力）に採択され、2023.12 にハロン湾管理局に引き渡し完了。

2. 2024.2.2 JICA ベトナム事務所からクアンニン省計画投資局 Tam 課長に確認

3. 2024.2.2 JICA ベトナム事務所 稲森企画調査員より報告。

3.3.3 カムファ市での導入検討

（1）経緯等

カムファ市から浄化槽導入に興味があるので打合せをしたいとの連絡が JNK に入り、2024 年 1 月 17 日にハロン市内の喫茶店にて面談を行った。カムファ市側の参加者は以下の三名である。

- ・ Tam 氏（人民委員会 副委員長）
- ・ Dung 氏（建設局）
- ・ Thanh 氏（資源環境局）

カムファ市とはこれまで特に接点はなく、浄化槽導入に向けた地方都市への説明会にもカムファ市は参加していない。クアンニン省 DONRE を通じて、日本側の浄化槽に関する取組みを知ったとのことであった。

これまでにカムファ市は排水の集合処理をするために市内に土地を用意して排水処理施設を導入する計画を立て推進したが、管路敷設等の費用がかさんで中断したため、分散型排水処理に目を向けたとのことであった。



写真 14 カムファ市関係者との打合せ風景

（２）カムファ市の構想

カムファ市は現在、以下の２案による浄化槽導入を検討している。

- ✓ 一般家庭に浄化槽を導入する案（富裕層をターゲットにしてお金を徴収）
- ✓ 一定の広さの地域を対象に、カムファ市が独自に分散型排水処理施設を導入する案（日本側からの支援が可能であれば受けたい）

セプティックタンクでの現状の処理をより高度な排水処理に変えていくためには、法的な強制力が必要であり、かつベトナムには法律が存在していないことも認識しており、ベトナム政府建設省（MOC）と協議したうえで、カムファ市独自の排水処理に関する法（条例）を作りたいと考えている。

また、集合処理をするには予算が不足しているため、PPP 制度により民間の資金等も活用して実施することを検討している。

（３）カムファ市の要望

カムファ市の日本側に対する要望は以下のようにまとめられる。

- i. 浄化槽の能力等のスペックを教えてほしい
- ii. 上記 i. の浄化槽のスペックを基にカムファ市が排水処理に関する計画（処理軒数等）を立案するので、その計画に対して提案・アドバイスがほしい
- iii. 計画がある程度進んだ段階では、日本の技術者が現地を視察したうえで、議論（コスト面の試算も含む）を重ねたい

これらの要望を受け、浄化槽のスペック（パンフレット等）とともに、カムファ市が把握しておくべき事項等をまとめて送り、2 月の下旬の現地視察を提案したが、テト（旧正月）休暇もあり調整がつかず、3 月にオンラインの会議をして詳細を詰めることとなった。

3.3.4 浄化槽の維持管理の必要性の周知に向けた取組み

（１）経緯等

ベトナムではセプティックタンクでの処理が一般的であり、タンク内に蓄積する汚泥も適正に処理されていないため、排水水質の悪化や地下水の汚染源となり、ひいてはその先にある河川・海といった公共用水域の水質汚染を引き起こしており、早急な問題解決が必要となっている。

浄化槽は、設置費用が比較的安価で、他の処理システムと同様に処理効率が高く、ベトナムにおいても分散型排水処理システムの一つとして期待されている。しかし、ベトナムでの浄化槽の普及には、設置と運用の過程でいくつかの障害がある。

クアンニン省において浄化槽が普及する可能性を検討するため、JICA 藤村専門家と JNK が 2021 年度にベトナムおよびクアンニン省における浄化槽導入の現状と課題について調査を実施した。その結果、今後の浄化槽の普及のためには、浄化槽の設置や維持管理に関する規制の整備が緊急の課題であることが明らかになった。

2022 年度には、これらの課題を踏まえ、浄化槽の設置基準、製造証明、維持管理規定、地方予算や個人負担の確保、浄化槽整備の事業規模など、日本とベトナムの先進事例を調査し、クアンニン省の分散型生活排水管理に関する条例案を作成した。

（２）クアンニン省における分散型排水処理・浄化槽の導入推進に関する勉強会の開催

今後の浄化槽の普及のためには、浄化槽の設置や維持管理に関する規制の整備が緊急の課題であったことから、JICA 藤村専門家を中心に検討してきた分散型生活排水処理に関する条例案の紹介および浄化槽維持管理規則制定の提案のための勉強会を開催した。

① 開催概要

- 日 時：2023 年 9 月 8 日（火）14:00～17:00
- 場 所 クアンニン省第 2 庁舎 6 階 計画投資局会議室
- 参加者（22 名）

所属	氏名	役職・部局等
クアンニン省人民委員会計画投資局	Toshiki FUJIMURA	JICA Expert, Green Growth Advisor
JICA Vietnam	Makiko INAMORI	企画調査員
	Ms. TRA	スタッフ
Japan Education Center of Environmental Sanitation	Shinhi KUMOKAWA	浄化槽システム国際協力センター リーダー
	Tsuyoshi YAHASHI	事業企画グループ 調査役
	Yurie SHIRAKAWA	浄化槽システム国際協力センター主任研究員
	Ayako SUZUKI	浄化槽システム国際協力センター研究員
Hiyoshi Corporation	Kazuhiko MATSUI	海外事業・新規事業企画推進室 室長
KANSO TECHNOS CO., LTD.	Isao NAKAGAWA	環境部 担当部長
JNK Environmental Research & Consulting Co.,Ltd.	Yoshiyuki FUJII	General Director
	Phan Hong Ngoc	Technical Staff
	Nguyen Thi Bich Van	Staff, Interpreter (通訳)
クアンニン省 関係部局	Tran Thi Thanh Tam	DPI 副課長
	Pham Thanh Tung	DPI
	Pham Quang Vinh	DONRE
	Nguyen Viet Hung	DOC
	Le Thi Thu Hai	DARD
	Nguyen Manh Hung	DOST
	Mai Thi Trang	Ha Long Bay Management Department
クアンニン省 地方都市 (郡・地区)	Vu Manh Hung	Binh Lieu District
	Tran Quoc Hung	Ha Long City
	Hoang Van Bang	
	Tran Van Tuan	
	Vu Manh Hung	Hai Ha District



写真 15 会議風景

イ. 実施内容

(イ) 報告会の趣旨説明（藤村氏：JICA 専門家）

- ・ JICA が実施しているクアンニン省グリーン成長戦略の具体化支援の概要
- ・ 勉強会の趣旨説明

[会議で議論される内容]

- － 地方都市における浄化槽の導入の意義
- － 分散型生活排水処理に関する条例の紹介
- － 維持管理に焦点を当てた維持管理規程の提案

[会議で達成されることが期待される効果]

- － 地方都市における浄化槽整備の必要性への理解が深まる
- － 排水処理施設の維持管理規程（制度）の必要性への理解が深まる
- － クアンニン省の生活環境改善のために JICA と滋賀チームの取組みへの理解が深まる

[クアンニン省関係者に期待する今後の取組み]

- － 地方都市から「日本の ODA を活用した浄化槽の導入に関する提案書」が JICA・滋賀チームに対して提出される。
- － 維持管理規程を具体的にするためのクアンニン省関係者からの多数の意見（修正・追加）が、JICA・滋賀チームに対して提出される。

[日本側の関係者の今後の支援]

- － クアンニン省関係者の意見を踏まえた、PPC への維持管理規程の提案
- － 維持管理規程を制定するためのワーキンググループの準備の提案

(ロ) 浄化槽・分散型生活排水処理の必要性（雲川氏：JECES）

- ・ 分散型生活排水処理の必要性
- ・ 浄化槽の必要性
 - － 浄化槽の機能・特性などの概説
 - － 整備効果（社会的便益）
- ・ 日本政府環境省（MOEJ）・MONRE における政府レベルでの検討内容の紹介
 - － 令和 2～4 年の活動経緯・成果
 - － 性能評価試験方法、処理施設の人員算定基準、研修コースの立ち上げ
 - － MONRE・MOEJ の今後の展開方針

(ハ) 「分散型生活排水処理に関する条例案」の概要説明（藤井：JNK）

- ・ ベトナム国における分散型排水管理に関する関係者の取組み概要
- ・ クアンニン省における浄化槽の管理体制構築に関する調査結果

- ・分散型生活排水処理設備の普及課題
 - ・クアンニン省における生活排水処理の現状
 - ・ODA を活用したハロン湾観光島への浄化槽の導入計画
 - ・浄化槽の管理体制構築に関するクアンニン省関係部局へのヒアリング結果
 - ・条例案の作成目的
 - ・クアンニン省における分散型生活排水管理に関する条例案の構成
 - ・条例化に向けて、今後において確認・検討すべき事項
- (二) 条例案のうち「維持管理」規程の具体的な提案（藤井：JNK）
- ・条例案の第 1～3 章の概説 ＊維持管理規程以外
 - ・維持管理規程（第 4～7 章）の説明
- (ホ) 意見交換
- ・新しい農村開発計画に基づく郡・地区側の浄化槽の導入の可能性・意向
 - － JICA は ODA（無償資金協力スキーム）を活用した浄化槽の設置の支援は可能（導入時期は令和 7 年以降となる見込み）
 - － 郡・地区代表者は、ODA を活用した浄化槽整備の申請書の作成が必要
 - － ハロン湾管理局は既に ODA を活用して浄化槽を導入しておりノウハウを所有
 - － クアンニン省人民委員会から要望があれば、JICA・滋賀チームは、県・地区代表者の申請書作成への協力は可能
 - ・条例案（全体・維持管理規程）に対する質問・意見
- (へ) とりまとめ（今後の方針について）
- ・今回の意見交換の結果を踏まえ、クアンニン省 DPI と協議して、①県・地区への浄化槽整備、②現行の条例案に対する今後の対処を決定する。
 - ・クアンニン省人民委員会の方針決定を踏まえ、JICA・滋賀チームは今後の支援体制を整備

② 主な報告内容

勉強会で配布された資料のうち「分散型生活排水処理に関する条例案」については、資料編（添付資料 2 参照）に示すとおりである。

本編では現在、本事業の関係者ならびに JICA 関係者が連携して分散型排水管理について検討している状況を表 6 に、分散型生活排水処理に関する条例案の構成を表 7 に示す。

表 6 ベトナム国における分散型排水管理に関する関係者の取組概要

対応者	実施概要	関連情報
JICA 安達専門家 (MONRE)	「ベトナム国環境政策への提言」 ・「2020 年環境保護法」(2022 年施行) ・2009 年以降改正が行われていない QCVN (排水基準等) について改定作業中 ・ベトナムの基準は韓国の基準をそのまま取り入れており、十分議論が尽くされていないとの声が MONRE 内にもあることから、日本大使館と連携して日本側のコメントをまとめ政府に打ち込む予定	・排水処理水質基準は、排水処理技術基準、施設の維持管理に関連する。 ・環境基準・排水・排ガス基準の改定作業が進められている。(基準を当てはめる地域区分が変更) ※今後策定予定の流域計画に留意 ➢ 一般環境基準 (改定済 2023 年 3 月、5 月施行) 1. 水質 (表流水) 環境基準 (一般 10 項目 健康項目 40 項目) ➢ 排水基準 (ドラフト) *2025 年までの猶予が設定 1. 生活排水 (一般 11 項目) 2. 工業排水 (一般・健康 合計 66 項目)
JICA 田本専門家 (MOC)	「ベトナム国下水道政策への提言」 ・ベトナム政府が 2025 年目途に「上下水道法」の制定を準備、MOC 内で議論開始 ・特に以下の内容については、政策提案書をまとめベトナム政府に打ち込む予定 「雨水対策」「PPP」「汚泥処理・再利用」「中小規模下水処理」	・排水処理に関する法制化の動向を踏まえて、省レベルの維持管理体制構築の準備を進める必要がある。 2023 年 10 月：法律の要綱を国会に提出 2024 年 5 月：法律案の国会提出 2024 年 10 月：パブリックコメント 2025 年 5 月：最終承認
雲川氏 (日本環境整備教育センター)	JICA 普及・実証事業 (2018 年 5 月～2023 年 1 月) 「フンイエン省 浄化槽の導入による分散型排水処理水準向上に関する普及・実証事業」	・クアンニン省より先んじて、浄化槽設置、条例提案が行われた。 ➢ 浄化槽の試験設置 (大型 1, 中型 2, 小型 1) ➢ 適切な維持管理を通じた有効性実証 (人材育成) ➢ 関連制度・運用強化の必要性の提唱 (DONRE への「分散型排水管理条例」の提案 (日本の浄化槽法、都道府県の浄化槽取扱指導要綱、生活排水対策条例等に基づき作成))
	環境省事業 (令和 2～5 年度) *CP : MONRE *連携 : MONRE-VEA-CECT, ハノイ建設大学	・環境省においても、ベトナムの分散型排水管理の進展に資する事業を展開中。 ➢ 分散型排水処理施設の人員算定基準の提案 ➢ 性能評価試験制度の提案 ➢ 人材育成教材、講師育成研修の試行 (MONRE 研修、浄化槽法の英訳等)
JICA 藤村専門家 (クアンニン省)	「クアンニン省グリーン成長戦略の推進のための政策提言」 (～2023 年度)	<計画作成・調整・実施・資金調達> ・浄化槽の導入 (JICA/外務省無償供与) ・浄化槽維持管理システムの必要性の提唱 (「分散型排水管理条例」の提案) ・汚泥の有効利用
滋賀県および本事業関係者	環境省委託 クアンニン省-滋賀県「都市間連携事業」(2022～2023 年度) *採択されれば 2024 年度まで延長 *太陽光発電、チラー・冷凍機、ボイラーを導入し JCM 案件化を目指す *汚泥の炭化利用も脱炭素と位置づけ	<滋賀県の環境技術・知見を活用したクアンニン省の脱炭素化の推進> ・浄化槽の導入 (JICA/外務省無償供与) ・汚泥の有効利用 ・「農村部における汚泥 (排水・廃棄物 (厨芥・畜産)) の有効利用の実証事業」について、省政府と協議中

表 7 クアンニン省における分散型生活排水処理に関する条例案の構成

章	タイトル	内容
第 1 章	総則	目的、定義、ステークホルダーの責務
第 2 章	設置に係る規制	- 施設の処理能力（PE）（排水量、BOD 負荷）の推定方法 - 設置基準 - 工事計画書・施工要領書に基づく工事 - 工事業者の登録制度 - 台帳の整備 - クアンニン省による既存セプティックタンクの転換推進努力義務
第 3 章	放流水の水質基準	アンモニアについて、放流先によって QCVN14 基準値を緩和
第 4 章	維持管理に係る規制	- 維持管理は施工管理者の責任 - 維持管理＝汚泥の搬出＋保守点検 - 維持管理を維持管理業者へ委託する - 維持管理業者の登録制度
第 5 章	放流水のモニタリング	- 水質検査の受検義務 - 指定検査機関による水質検査の実施
第 6 章	汚泥・処理水の再利用	- 汚泥の有効利用 - 放流水の再利用
第 7 章	分散型生活排水処理に係る費用	- 施設管理者による工事料金、維持管理料金の支払い義務 - 設置費用の補助制度

（４）今後の対応

今回の勉強会の意見等を踏まえ、クアンニン省独自の維持管理条例（決定文書）を策定するためのワーキンググループを設置し詳細検討するという方向で、DPI から人民委員会に諮ることが決定した。2024 年 2 月時点、その後の動きはない。滋賀チームとしては、引き続き情報収集に努め、本事業で検討中の浄化槽導入、汚泥利用による脱炭素化の取組みを進めてもらうためのソフト・ハード両面での JICA と連携した支援を予定している。

なお、表 8 には、今回の勉強会の議論を踏まえ、今後設置されるワーキンググループにて、クアンニン省関係者ならびに JICA の協力を得て中央政府関係者とともに確認・検討すべき事項を整理した。

表 8 クアンニン省における維持管理条例の制定に向けて今後の確認・検討すべき事項

条項	項目	確認・検討事項
第 4 条・ 第 5 条	分散型生活排水処理施設の導入地域および施設の指定	・ 分散型排水処理施設を導入すべき地域の指定はクアンニン省建設局（？）が行うことになるか？
第 8 条・ 第 9 条	設置義務と設置基準	・ ベトナム国内の建築物種類別の水量・水質データ、PE および性能評価試験方法の検討 ・ 地下浸透施設又は土壌処理施設に関するガイドラインの必要性の検討
第 10 条・ 第 11 条	分散型生活排水処理施設の製造認定と設計認定	・ 更新のたびに処理性能証明試験を受けなければならないのか？
第 12 条	処理性能証明試験の手続き	・ （ベトナム国外の企業などが）処理性能証明試験に代えて申請した場合、その申請書類を基に QCVN 基準をクリアしているかどうかを判断できるか？
	処理性能証明試験の方法	・ 試験施設を 3 現場以上、自分たちで見つけることができるか？ ・ 省建設局が、処理性能証明試験の実施細則を作成する必要がある。対応できるか？
第 19 条・ 第 20 条	工事業者の登録、工事に関する技術講習会	・ 省建設局の開催する技術講習会を定期的に受講しなければならない。
第 21 条	既存の分散型生活排水処理施設	・ 既存施設の処理機能の低下はどのように判断する？ ・ 転換を推進するための方策とは？ ・ 施設の処理能力が 2 m ³ /日以上商用施設に縛りを設けることは適切？（50 m ³ /日以上等もっと大型でも良いのでは？） ・ 改善勧告の具体的内容とは？
第 22 条	クアンニン省における分散型生活排水処理施設の放流水の水質基準	・ QCVN の改定に沿った考え方（提案）を検討する必要がある。 ・ アンモニアについて、国家排水基準よりも緩い（裾だし）基準を提案するが、クアンニン省で容認されるか？
第 30 条～ 第 32 条	放流水の水質検査、指定検査機関	・ 水質分析を行う職員の能力はどう担保すればよい？ベトナム国内にはまだ環境計量士等の制度がないのでは？
第 33 条・ 第 34 条	汚泥の管理、放流水の再利用	・ 汚泥処理施設の計画、整備の権限は、クアンニン省人民委員会か？ ・ JUDENCO に汚泥処理施設を運営する組織的体力はある？ ・ 維持管理業者が申告する汚泥の搬出料金よりも、処理料金は小さい必要があるのでは？
第 35 条・ 第 36 条	施設管理者による支払義務、補助制度	・ 財源の確保（ファイナンス）が不十分では？

3.4 汚泥等の有効利用

3.4.1 汚泥等のガス化および発電・熱供給利用の可能性の検討

(1) DOST 主導のパイロット事業計画

① 昨年度の状況

DOST は炭化を含む汚泥処理に関する技術はクアンニン省にとって新しい技術なので人民委員会の承認が容易となるように、DOST が自らの予算でモデルプロジェクトの実施を検討するとともに、その効果を見極めながら人民委員会に諮り、より大きなプロジェクトを実現したいとの意向であった。

② 2023 年 6 月打合せ

6 月 5 日に打合せを行った。概要は以下のとおりであり、DOST も非常に前向きな態度であった。

- ・地点としては、クアンニン省の山に近く少数民族が住む地域 (Tien Yen, Hai Ha, Binh Lieu) を考えているが、まだ場所は決まっていない。
- ・2023 年中に計画を立てて人民委員会に申請し、2024 年に事業をスタートしたい。
- ・(京北町生ゴミ処理施設の資料を提供したところ)もっと小さいモデルを導入したい。200kg/日の処理設備の条件を提示してほしい。
- ・都市間連携事業での日本からの専門家 (排水、ゴミ、メタン、炭化) の派遣は 2 回実施してほしい。1 回目は利用資源の必要量について議論と運転プロセスの説明を実施し、2 回目は DOST が決めた地点を訪問して、パイロット事業を進めるための議論をしたい。

③ DOST の方針変更、その後の対応

6 月末に日本側から以下の内容について、DOST への確認を行った。

- ・DOST が実施するパイロット事業として、100kg/日の規模を検討しているが、100kg/日の汚泥・家畜の糞を集めることは可能か。
- ・JICA スキームを活用して一部 DOST の負担が発生するが、汚泥ガス化装置の導入 (日本から持ち込み、1 年後に持ち帰る) に関心があるか。

2 日後に、DOST の局長から「日本側と議論していたモデルプロジェクトは、クアンニン省の人民委員会に報告されていないため、棚上げになっている。」とのメッセージが送られてきた。

藤村 JICA 専門家を通じて、本都市間連携事業の窓口を務めている DPI の Tam 副

課長に確認・相談したところ、以下のようなアドバイスがあった。

- ・プロジェクトをキャンセルしたものではなく、先延ばししただけと思われる。
- ・情報不足で PPC への報告ができないのかもしれない。
- ・PPC へ DOST から直接提案しようと考えていたようであるが、本来は DPI から上申するものである。
- ・PPC に提案できるようなモデルプロジェクトの詳細資料を作してほしい。それを DOST の了解をとり、DOST に代わって DPI から人民委員会に提案する。

DOST の対応に熱意が感じられない部分があったこと、DPI は DOST および人民委員会の双方に説明して説得しようとしてくれていることから、DPI の提案にのって、DPI のルートから人民委員会の了解を取ってもらうことにした。

7 月上旬にモデルプロジェクトの詳細資料を作成して DPI に送ったが、その後反応が返ってこず、8 月の後半になって確認をしたところ、資料の意味を理解できず DOST にも人民委員会にも説明できていないとの返事が返ってきた。

そのため、次回渡航の際に再度日本側から DOST に説明することにした。

④ 2023 年 10 月打合せ

9 月下旬に希望していた打合せ日は、局長および副局長の都合に合わせるために 10 月 5 日に変更したが、局長は不参加、副局長は最初の挨拶のみ、という対応であった。

モデルプロジェクトとして案 1：ミニモデルプロジェクト（図 10 参照）および案 2：本格的モデルプロジェクト（汚泥ガス発電も実施し、日本政府の補助金も活用して脱炭素効果を高める案。詳細計画は FS 実施後に定めることとしている。）を用いて説明を行ったが、DOST からの主な意見は下記のとおりであり、プロジェクトに対して否定的なコメント・意見が多かった。

前向きな態度になったという訳ではないように感じた。

そのため、DOST を繋ぎ留めておく意味で、JNK を通じて、費用対効果の高いモデルプロジェクト（案 2）を具体化して提案したい旨を連絡した。DOST からは以下の返信があり、新たな提案書の作成に取り掛かった。

- ・ 局長および副局長には日本が再提案する準備があることを報告する。次回の提案では、具体的な提案書に加え、以下の内容も盛り込んでほしい

- ✓ クアンニン省がプロジェクトを管理するために必要な労働力（準備・運用・管理）
- ✓ 準備すべき予算額
- ✓ クアンニン省側の役割（プロジェクトファイナンスの準備、地点の選定、土地の提供、廃棄物の収集運搬、運転・管理 など）

上記の要望も盛り込んで新たな提案書を作成し、11 月の渡航時に打合せを依頼したところ、局長から「DOST では扱えない。忙しく打合せもできない。」という主旨の言葉とともに打合せを断るという連絡があった。

この段階で、DOST 主導でプロジェクトを進めることを断念し、クアンニン省の企業に焦点を当てることとした。

（2）民間企業への展開に向けて

汚泥の有効利用に関心を持ちそうな企業を紹介してもらうために、工業団地を管理している EAMB と、省内の工場等を管理している DOIT に、汚泥のガス化および炭化に関する資料（資料編 添付資料 3（非開示））を使って説明を行った。

① EAMB

EAMB は汚泥有効利用プロジェクトによい印象を持ったようで、企業マッチングの支援をしてくれることになった。EAMB の主な意見は以下のとおり。

- ・ クアンニン省企業には役に立つ技術だと思う。
- ・ EAMB が管理している工業団地には労働者が多く、生活排水由来の汚泥や食事からの生ゴミが多量に発生しており、処理費用もかなり高額である。また産業系の汚泥も多く発生するので、この技術で解決できるのではないと思う。
- ・ クアンニン省の課題として畜産廃棄物の処理に困っている。畜産・酪農企業には牛糞の処理設備がない。この設備を導入することにより解決できるのではないと思う。
- ・ 各工業団地には排水処理施設があるが、産業系排水が混ざっていて汚泥の処理に困っている。クアンニン省の都市部の下水汚泥対策としても検討してほしい。

- ・価格の問題はあるが、企業が導入する可能性はあると思う。企業マッチングは可能である。

年が明けて 2024 年 1 月早々に EAMB から計 8 社の紹介があった。そのうち 4 社については、JNK がヒアリングしたところ導入の可能性は少ないと判断され、残りの以下の 4 社に対し、テト（旧正月）旧明けにヒアリングを行う予定である。

- ✓ Công ty NHH KCN Texhong Việt Nam
- ✓ Công ty TNHH Dệt may Bắc Giang Việt Nam
- ✓ Công ty CP Đô Thị Amata Hạ Long
- ✓ Công ty TNHH Công nghiệp JINKO SOLAR (Việt Nam)

② DOIT

クアンニン省の企業・工場等を管理している DOIT には、事前に資料を送って主旨説明をしていたにもかかわらず、打合せに積極的ではなかった。その理由は、提案している汚泥のガス化発電・残渣の炭化事業のコストメリットが少ないこと、および余剰電力の自社消費が現在のクアンニン省では困難であることが理由であった。DOIT は企業を紹介する立場であり、企業の立場に立てば脱炭素は義務となっておらずインセンティブがないという判断であった。DOIT の主な意見は以下のとおりである。

- ・提案資料の諸元によれば生ゴミ 1 t に対しての発電量が少ないと思う。
- ・企業の立場で計算すると、1 年間で約 10 万 kWh 発電できるが、1kWh の料金は 2,000 ドンである。1 年間で節約できるのは 2 億ドンである。一方、ゴミ処理の料金は 5000 万ドン、多いと仮定しても 1 億ドンである。つまり、年間で多くても 3 億ドン（およそ 180 万円）の節約効果である。投資金額を考えると導入は厳しい。投資金額を償却するのに、20 年近くかかる可能性があるのは課題だと考える。
- ・企業は脱炭素の義務がないのでコストのみを考えて判断する。また、ベトナムの企業は環境意識が低く、中小企業はさらに意識が低い。
- ・もう一つの問題としては、発電した電力を自社で使うことができない。個人の家庭なら使用可能だが、法人は使用不可である。これらは最近検討され始めたところである。既に進出済みの企業は余剰電力利用をしてもよいが、これからの企業は禁止される。実際に、セメント会社が工場進出を検討しており、余剰電力を自社利用できないことがわかって工場進出をあきらめたという事例があり問題となっている。このことは法律に定められているわけではない。

最後のコメントの余剰電力の自家消費禁止の問題については、法に基づくものでは

なく行政指導とのことであるが、ベトナム北部地域は電力不足による計画停電が行われている状況であることを考えると、非常に不適切な行政指導と思われる。今後、詳細に確認する必要があるが、この行政指導が生きている限り、発電に関するプロジェクトをクアンニン省では新たに行うことができず、脱炭素プロジェクトの実施に大きな障壁となってしまう。

コストメリットに関する指摘については、ベトナムの電力価格が日本の 1/3 程度であるため、発電によるコストメリットが出にくい構造となっている。実際に、DOIT が提示した価格例 (2,000 ドン/kWh) は、現時点の為替であればおよそ 0.08 米ドル/kWh となり、表 9 の数値と合致している。

ベトナム企業に対してコストメリットを拡大するには、設備規模の拡大あるいは JCM 等の補助制度を活用することを検討する必要がある。

表 9 東南アジア諸国の電力価格

国 名	電気料金 (USD) (2023 年 3 月時点)
Cambodia	0.1501
Indonesia	0.0951
Japan	0.2461
Laos	0.0351
Malaysia	0.0491
Myanmar	0.0291
Philippines	0.1841
Singapore	0.2221
Thailand	0.1121
Vietnam	0.0791

出典：World Population Review HP より作成

<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cost-of-electricity-by-country>

3.4.2 汚泥等の炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)の可能性の検討

汚泥等のガス化およびガスの発電・熱利用がまだ具体的になっておらず、残渣の利用にまで話が進んでいないのが現状である。

3.5 脱炭素に係る制度構築支援

3.5.1 経緯

ベトナム政府は 2021 年の COP26 において、2050 年迄に温室効果ガス排出量を実質ゼロ（ネットゼロ）にすることを宣言している。現時点では、クアンニン省においては、ネットゼロ宣言を受けての脱炭素計画は策定されていないが、2023 年に温室効果ガスのインベントリと講ずべき対策を含む計画案を作成するとの予定を聞いていた。ネットゼロ宣言と脱炭素計画の策定を実施済みの滋賀県のアドバイスがほしいとの依頼を受けており、各種の調整を行った。

2023 年 12 月、「温室効果ガスインベントリおよび削減対策案とその効果に関する報告書案」が完成し、2024 年 1 月 2 日にコンサルテーション会議が開催された。

3.5.2 DONRE との打合せ、滋賀県との調整

2023 年 9 月 27 日、DONRE との打合せにて、クアンニン省は温室効果ガスインベントリ調査を進めており、講ずべき対策を含む計画案を今年 12 月に完成させ、1 月に意見聴取のセミナーを実施した後、承認を得る予定となっているとの報告があった。その際、滋賀県へ以下の 3 つの協力依頼があった。

- インベントリを基に実施すべき対策についてのアドバイス
- 対策計画第一案への意見
- 計画案作成時の各分野の技術者との意見交換会への参加

この要請を受け、滋賀県は、「滋賀県 CO₂ ネットゼロ社会づくり推進計画」（2022 年 3 月策定）の日本語版とネットゼロ推進計画（具体的な取組み）部分の英語版を DONRE に送付するとともに、滋賀県総合企画部 CO₂ ネットゼロ推進課と DONRE の意見交換について調整を開始した。

そして、10 月 24 日、DONRE に対して滋賀県が計画案に関する意見交換を行う準備があることを伝えた。

11 月 13 日、DONRE から「温室効果ガスインベントリおよび削減対策案とその効果に関する報告書案」に関するコンサルテーション会議を 11 月中に開催するとの連絡があり、参加形態・対応の調整を行った結果、省側の問い合わせに臨機応変に対応するために、滋賀チームの代表としてベトナムに所在する JNK が同会議に出席し、滋賀県に報告することが決定し、これを DONRE も承認した。（11 月中には実施されず結局翌年 1 月 2 日に開催）

3.5.3 コンサルテーション会議への参加

(1) 開催概要

クアンニン省における「温室効果ガスインベントリおよび削減対策案とその効果に関する報告書案」に対する意見を収集し、排出削減策を提案する会議が以下のとおり開催され、JNK が出席した。

- 日 時：2024 年 1 月 2 日（火）8:00～12:00
- 場 所 クアンニン省第 2 庁舎 7 階 天然資源環境局会議室
- 参加者（50 名）
 - ①関係部局
 - DOIT、DARD、交通運輸局、DOC、観光局、DPI、医療局、EAMB
 - ②ハノイ科学技術大学機械工学部熱エネルギー学部
 - ③区市人民委員会
 - ④ベトナム国家石炭鉱物産業持株会社（VINACOMIN）
 - ⑤東北部の企業（DONG BAC Corporation）
 - ⑥JNK Environmental Research & Consulting Co., Ltd.
 - ⑦省内の企業 13 社（火力発電所、セメント工場、固形廃棄物処理工場）
 - ⑧天然資源環境省傘下の主要部門担当者（10 名）
- 主な内容
 - 趣旨説明、参加者の紹介
 - 調査報告①：温室効果ガスインベントリの結果と、通常の開発シナリオ（BAU）に基づく 2030 年までの予測
 - 調査報告②：クアンニン省における温室効果ガス排出量削減の可能性を評価し、温室効果ガス排出量を削減するための解決策を提案
 - 報告内容に対する質疑応答



写真 16 会議風景

(2) 報告書の概要

会議で配布された報告書（160 頁）の内容は以下のとおりである。

（報告書の要約版は資料編 添付資料 4 を参照。）

① 構成

第 1 章：ベトナムにおける GHG 排出状況

第 2 章：クアンニン省の社会経済的背景と GHG 排出状況

第 3 章：2018、2020 年の GHG 排出量および 2030 年（BAU）の GHG 排出量の予測

第 4 章：エネルギー部門の状況

第 5 章：産業プロセス部門の状況

第 6 章：農業・土地利用部門の状況

第 7 章：廃棄物部門の状況

第 8 章：クアンニン省における GHG 排出量削減の可能性評価および解決策の提案

② 主な内容

〔クアンニン省における GHG 排出量〕

- 対象年の推計値（表 10 参照）は IPCC のガイドラインに沿って算出されている。一部は統計データが存在しないことから、推定値を活用している。
- 2018 年は 52,245 千 t・CO₂、2020 年は 49,572 千 t・CO₂、2030 年（BAU）は 123,570 千 t・CO₂ であり、2030 年の GHG 排出量は 2020 年比で 2.4 倍になる見込みである。
- この主要因は、人口増加、経済成長の続伸に伴うエネルギー使用量の増加である。

表 10 クアンニン省における 2030 年までの GHG 排出量（BAU シナリオ）

単位：千 t・CO₂

部 門	2018 年	2020 年	2030 年
エネルギー部門	48,491	45,371	115,723
産業プロセス部門	2,377	2,611	4,590
農業・土地利用部門	918	969	1,508
廃棄物部門	458	619	1,748
合計	52,245	49,572	123,570

〔クアンニン省における GHG 排出削減可能性〕

- （エネルギー部門）表 11 に示す GHG 排出削減策により、2030 年において 17,367 千 t・CO₂ の削減が見込まれている。

表 11 クアンニン省における 2030 年の GHG 排出削減ポテンシャル（エネルギー部門）

解決策	排出削減ポテンシャル評価のためのシナリオ
公共交通機関の改善	都市交通の市場シェアは、2030 年までに都市部の旅行需要の約 2%を満たす。
電動バイクの開発を奨励する	2030 年までに電動スクーター（バイク）が市場に流通する二輪車全体の 9%を占める。
電気自動車の開発促進	2030 年までに電気自動車は全市場の 2.4%を占める。
電気バスの開発	2030 年までに電気バスが省内の全バスの 5%を占める。
バイオ燃料の利用促進	E5 ガソリンは全ガソリン販売量の 40%を占める。エタノール供給は全国で年間 14.5 万 m ³
家庭用高効率エアコンの使用	2030 年までに、エアコンを使用する全世帯のうち、高効率エアコンは都市部では 2018 年の 15%→75%、同様に農村部では 8%→55%に増加する。冷房能力の高い高効率エアコンは、価格が約 30%高いが、電力消費を 30%節約できる。
高効率の冷蔵庫を使う	2030 年までに、高効率冷蔵庫は、都市部では 2018 年の 15%→80%、同様に農村部では 10%→65%に増加する。同等の能力を持つ高効率冷蔵庫は、価格が約 15%高いが、電力消費を 30%節約できる。
省エネ照明ランプの使用	2030 年までに、エネルギー効率の高い照明（LED）の使用が、2018 年の 17%から 2030 年には全照明の 70%まで増加し、フィラメントランプ（または他の類似した従来のランプ）に取って代わる。
太陽熱温水器の使用	2030 年までに、太陽熱温水器は都市部では全世帯の 1%→30%、同様に農村部では 0.3%→5%に増加する。
農村部での家庭料理に石炭の代わりにバイオガスを使用	2030 年までに、バイオガス設備は 2018 年の 0.7%から、調理用石炭に代わるものとして農村部の全世帯の 5%に増加する。
クリンカ燃焼サイクルの最適化	2030 年までに、燃焼サイクルの最適化がクリンカ生産の約 50%に適用される。
セメント製造における堅型粉砕機の使用	2030 年までに、堅型クラッシャーの使用はセメント生産の約 50%に適用される。
焼成レンガ製造における革新的技術の応用	2030 年までに、従来の技術に代わる革新的な技術手段が、従来の焼きレンガ生産の約 70%に適用される。
商業サービスにおける高効率電気機器の使用	2050 年までに、高効率機器を使用した場合、電力需要は BAU に比べて約 15%減少する。
屋上太陽光発電の開発	2030 年までに 431MW の屋根置き太陽光発電を設置する。
地上太陽光発電の開発	2030 年までに 52MW の地上太陽光発電を設置する。
水上太陽光発電の開発	2030 年までに 1,830MW の水上太陽光発電を設置する。
風力発電開発	2030 年までに、陸上風力発電 2,000MW、洋上風力発電 500MW の合計 2,500MW 以上の風力発電を開発する。Co To, Binh Lieu, Ba Che, Hai Ha, Ha Long, Van Don, Mong Cai, Uong Bi, Dong Trieu などの地方とその地域の潜在的な地域で風力発電を開発する。
LNG 電化開発	2030 年までに、クアンニン、クアンニン 2 ガス発電所、クアンイエン、ハイハ、モンカイの石炭火力発電所において、4,640MW 以上の LNG 発電を開発する。
ゴミ埋立地発電開発（廃棄物からエネルギーへ）	2030 年までに、ハロン、カムファ、およびいくつかの可能性のある地方に、約 28.85MW のゴミ発電を設置する。
バイオマス発電	2030 年までに、バチュー（Ba Che）地区、ティエンイエン（Tien Yen）地区およびいくつかの可能性のある地方に約 120MW のバイオマス発電を導入する。
自家用電気	Hai Ha 地区の Hai Ha 工業団地とセメント工場、Uong Bi 市の Lam Thach 2 セメント工場に、廃熱を利用した約 61.5MW の自家発電を設置する。
農村部での調理に、よりクリーンな燃料を使う	2030 年までに、LPG を使用する農村部の世帯数は 30%（BAU）→50%に増加する。
すべてのサブセクター（レンガ、セメント、鉄鋼を生産する 03 サブセクターを除く）におけるエネルギー効率の改善	2030 年までに、ボイラー、電気モーター、電気器具の効率改善を通じて、産業小部門（レンガ、セメント鉄、鉄鋼を生産する 03 小部門を除く）のエネルギー効率を改善する対策により、エネルギー需要の最大 6.5%を節約できる。

- (産業プロセス部門)表 12 に示すセメント中のクリンカ含有量の削減により、2030 年において 57 千 t-CO₂ の削減が見込まれている。

表 12 クアンニン省における 2030 年の GHG 排出削減ポテンシャル (産業プロセス部門)

解決策	排出削減ポテンシャル評価のためのシナリオ
セメント中のクリンカ含有量の削減	クリンカ含有量を 2030 年までに 72%、2050 年までに 68%に削減する。

- (農業・土地利用部門) 表 13 に示す GHG 排出削減策により、2030 年において 611 千 t-CO₂ の削減が見込まれている。

表 13 クアンニン省における 2030 年の GHG 排出削減ポテンシャル (農業・土地利用部門)

解決策	排出削減ポテンシャル評価のためのシナリオ
乾湿交互灌漑と稲作集約化システム (SRI) の利用	2030 年までに乾湿交互灌漑と SRI を実施し、2050 年までに 1.5 倍の灌漑インフラを備えた圃場での利用を目指す。
中間期における稲の取水量	2030 年までに稲の中干し対策を実施し、2050 年までに 1.5 倍の利用を目指す。
非効率な稲作地のエビ養殖地への転換	2030 年までに非効率な二毛作地を水産養殖用の米の貯蔵庫に転換し、2050 年までの移行に向けて継続する。
非効率な稲作地の浅田への転換	2030 年までに非効率な稲作地を浅場作物へ転換し (予想 3,200ha)、2050 年までの移行に向けて継続する。
農業廃棄物の循環	家畜排泄物を有機農業生産用の堆肥として循環的に再利用し、2050 年までに循環型社会を実現する。
バイオガス	2030 年までに家庭規模のトンネルタイプのバイオガス製造設備を新設し、2050 年まで継続する。
乳牛の飼料の改善	2030 年までに乳牛 1,000 頭の肥育飼料を改善し、2050 年までに 3,000 頭の改善を目指す。
肉牛の飼料改善	2030 年までに 15,000 頭の肉牛の肥育飼料を改善し、2050 年までに 30,000 頭の肥育飼料を改善することを目指す。
水牛の食生活の改善	2030 年までに 200 頭の水牛の肥育飼料を改善し、2050 年までに 500 頭の改善を目指す。
5,000ha の保護林と生産林の新規植林	森林への影響を最も低減する解決策を通じて、370,213ha の森林を保護し、持続可能な形で維持する。 5,000ha の保護林と生産林を新たに植林する。

- (廃棄物部門) 表 14 に示す GHG 排出削減策より、2030 年において 464 千 t-CO₂ の削減が見込まれている。

表 14 クアンニン省における 2030 年の GHG 排出削減ポテンシャル（廃棄物部門）

解決策	排出削減ポテンシャル評価のためのシナリオ
固形廃棄物発生量の削減	国民の意識が向上し、固形廃棄物の発生を 2030 年までに通常シナリオ比で 5%、2050 年までに 10%削減する。
固形廃棄物のリサイクル	リサイクル可能な廃棄物：2030 年までに古紙・板紙の 45%、ガラス・金属の 95%、2050 年までに古紙・板紙、ガラス・金属の 90%。
固形廃棄物からの堆肥製造	生分解性の有機固形廃棄物を活用し、食品、植物、木くずから堆肥を製造する。
発電のための固形廃棄物の燃焼	発熱量の高い固形廃棄物を利用し、燃焼発電を行う：2030 年までに、廃棄物の 70%が布、紙おむつ、プラスチック、皮革、50%が板紙、55%が植生と木材で構成され、2050 年までに、廃棄物の 70%が布、紙おむつ、プラスチック、皮革、50%が板紙、50%が植生と木材で構成される。
固形廃棄物からの RDF 燃料プレートの製造	発熱量の高い固形廃棄物を活用し、廃棄物からの発電を燃やす。2030 年までに 25%、2050 年までに 20%の廃棄物が布、紙おむつ、プラスチック、革で構成される。
GHG 排出量削減のための生活排水処理条件の最適化	2030 年までに排水量の 30%、2050 年までに 70%に適用する。
生活排水処理プロセスから CH ₄ を除去するためのバイオテクノロジーの応用	2030 年までに排水量の 30%、2050 年までに 70%に適用する。
GHG 排出量を削減するための産業廃水処理条件の最適化	2030 年までに排水量の 30%、2050 年までに 70%に適用する。
産業廃水処理からの CH ₄ ガス回収	2030 年までに排水量の 30%、2050 年までに 70%に適用する。

- 2030 年の GHG 排出削減ポテンシャルは表 15 に示すとおりであり、全体で 18,501 千 t-CO₂ の削減が見込まれている。
- しかし、この削減量は、2020 年から 2030 年（BAU）までの GHG 排出量の増加分 73,998 千 t-CO₂ の約 4 分の 1 程度の低減効果でしかなく、ネットゼロに向けては、さらなる挑戦的な取組みを盛り込む必要がある。

表 15 2030 年までのクアンニン省の部門別 GHG 排出削減ポテンシャル

単位：千 t-CO₂

部 門	GHG 排出削減ポテンシャル	
	千 t-CO ₂	%
エネルギー部門	-17,367	93.9
産業プロセス部門	-57	0.3
農業・土地利用部門	-611	3.3
廃棄物部門	-464	2.5
合計	-18,501	100

(3) 会議メンバーからの主なコメント

[エネルギー分野]

- 2030 年のインベントリの計算と予測には、風力、太陽光、バイオマス等の再生可能エネルギーへの移行を含める必要がある。
- 水素やアンモニア燃料へのエネルギーシフトの傾向も、排出量計算や予測に含める必要がある。
- ハノイ科学技術大学では、But Son セメント会社で、工場廃熱を利用した自己完結型の火力発電所（12MW）の建設を計画しており、この取組みを将来計画に組み込む必要がある。

[農業関係]

- 非効率な稲作地を果樹への転換、つまり、2 毛作米を 1 毛作米に転換し、1 毛作を他の食用作物に転換する解決策を明確に示すべき。なお、米の土地は特殊であり、転用は計画に基づいて行わなければならないため、米の土地を他の農地に転用する場合の解決策に注意する必要がある。
- 牛や水牛の栄養改善のための解決策を明確に示すべき。

[交通関係]

- 国の決定文書 876/QD-TTg（2022 年）によると、グリーンエネルギー転換と運輸部門の炭素・メタン排出削減に関する 2030 年の方向性として「第 1 種都市部における公共旅客輸送の割合は少なくとも 5%に達する」とあり、これとの整合が必要である。
- 決定文書 876/QD-TTg では、2023 年から 2030 年までの期間に、すべてのバスを電気とグリーンエネルギーに変換し、新たな投資を行う方針であり、これとの整合が必要である。

[観光業・水産業関係]

- ハロン湾における養殖業、サービス業（レストラン、ホテルなど）、観光業などのデータが不明確である。2030 年までに、クアンニン省におけるサービス産業の発展方向は非常に大きいため、将来予測のためには慎重に検討する必要がある。
- 水産養殖（エビ養殖）の GHG 排出量を評価するための情報更新が必要である。

[セメント工場]

- セメント工場での GHG 削減対策の紹介
 - 電気炉インバーターで電力消費の削減
 - クリンカ使用量の削減
 - 高電圧照明から省エネ LED 照明への転換
 - インバーターを導入した節電

- 石炭焚きからバイオマス焚きへの転換

[火力発電所]

- 火力発電所の排出に関する計算は、第8次国家電力開発計画に厳密に従う必要がある。特に、20年間稼働している発電所、具体的には Cam Pha 火力発電所のバイオマス燃料とアンモニア燃料の転換プロセスは、同計画に従って明示する必要がある。
- GHG 排出量削減のための解決策については、火力発電所で適用される詳細かつ具体的な解決策が必要である。

[吸収源対策]

- ネットゼロを達成するためには、GHG 排出量の削減だけでなく、森林の吸収量の増加も必要である。
- Ba Che 地区では総面積（約 60,000ha）のうち約 74%が森林である。クアンニン省では森林開発（大径木の植林、自生樹木の植林）に関する政策を発表しており整合をとる必要がある。

[JNK からのコメント]

- 技術的要因と技術転換の解決策をより具体的に示す必要がある。解決策は現実に関連し、実現可能で、目標に役立つものでなければならない。
- 滋賀県は、ネットゼロ計画策定のための意見交換等の準備は整えており、本日の報告内容に対するコメントをもらうので活用してもらいたい。
- 昨年度からは、滋賀県下の企業団がクアンニン省に赴き、太陽光発電設備、廃熱利用チラー、ボイラー、浄化槽の導入、汚泥ガス化発電、汚泥の炭化利用な脱炭素技術の導入促進の具体化に取り組んでいる。ぜひ我々の取組みに関心をもってもらい、ネットゼロに向けて協働する機会を得たいと考えている。

(4) 今後の対応

報告書案に対して、ネットゼロに関する計画を作成・展開している滋賀県からのインプットを DONRE から求められたため、滋賀県に計画案を渡し、意見の聴取を実施中である。来年度以降のクアンニン省におけるネットゼロ計画策定についても継続して支援することを予定している。

4.脱炭素化技術を保有する本邦企業の発掘

4.1 株式会社 壱兵衛造船所

4.1.1 経緯

クアンニン省と滋賀県の都市間連携事業を実施する前の構想段階で、滋賀県内企業で脱炭素関係の技術を持つ会社を探すために、県内企業の情報を多く持つ滋賀銀行に相談をした。滋賀銀行は、SDGs や ESG の取組みを促進する金融商品・サービスを開発・提供するなど、事業活動を通じて地球環境保全を推進するユニークな企業である。滋賀銀行から紹介を受けた脱炭素技術を保有する複数の滋賀県企業うちの 하나가、EV 船の製造実績を持つ壱兵衛造船所である。

都市間連携事業を提案する際や事業を実施して一年目の昨年度は、クアンニン省のニーズを十分に把握できていなかったこともあり、打診することを見送っていたが、ハロン湾管理局からゴミ回収船や環境教育船等を導入したいとの要望を受け、壱兵衛造船所を訪問して意向を確認した。

4.1.2 会社概要・実績

壱兵衛造船所は明治 5 年創業の造船会社であり、琵琶湖内を周遊する観光船（琵琶湖汽船（株）所有の「ミシガン」等）や環境学習船（滋賀県所有のびわ湖フローティングスクール「うみのこ」）、救護船等を多数の船の製造実績を保有している。



出典：滋賀県立びわ湖フローティングスクール HP

写真 17 びわ湖フローティングスクール「うみのこ」

また、ゴミ回収船（国土交通省発注「おおとりⅢ世」）の製造実績があるだけでなく、東京海洋大学との共同研究の成果として 100%リチウム電池の EV 船を製造し、昨年 8 月にも 2 隻目を福井県美浜町に納品している。

クアンニン省が希望しているゴミ回収船、環境教育船等の導入に対して、対応も可能であり、また EV 船の導入は脱炭素に繋がるため、協力会社として有力な候補と考えている。



写真 18 杣兵衛造船所製造のゴミ回収船兼巡視船（おおとりⅢ世）

5.報告・発表等

5.1 COP28 での発表

5.1.1 経緯

クアンニン省 - 滋賀県の都市間連携事業は、クアンニン省 DPI に駐在していた藤村 JICA 専門家と協働して進めてきた。JICA のクリーン・シティ・イニシアティブに基づくクアンニン省でのグリーン成長推進支援事業と、クアンニン省 - 滋賀県の都市間連携事業が重なる部分が多かったためである。特に、浄化槽の導入においては、ハロン湾管理局や関係機関と頻繁に情報交換を行うことにより、草の根無償スキームおよびノン・プロジェクト無償スキームへの提案が行われ、草の根無償スキームでの導入が実現した。

環境省は JICA とともに、2023 年 2 月に「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、日本の自治体、民間企業、金融機関、国際開発金融機関（MDBs）等とも連携して、パートナー都市における気候変動、環境汚染、循環経済、自然再興を含む都市課題を支援することとしている。今回、ドバイで開催された COP 28 のサイドイベントにおける C2P2 の好事例として、本プロジェクトは JICA との連携がすぐれているという観点から、環境省および JICA の双方に推薦されたと聞いている。

5.1.2 発表の概要

会場はドバイの EXPO CITY DUBAI（写真 19 参照）の Japan Pavilion である。

プログラムは図 11 に示すとおりであり、環境省・JICA・アジア開発銀行からの海外パートナー都市における都市課題に対する日本の取組みについて紹介があった後、C2P2 の好事例・期待案件の一番手として、滋賀県およびクアンニン省から発表・紹介を行った。その後、浦添市（沖縄電力）・パラオ国アイライ州の取組みの紹介、堺市・ベトナム国バリアブンタウ州の取組みの紹介および MOU 締結式が行われた。

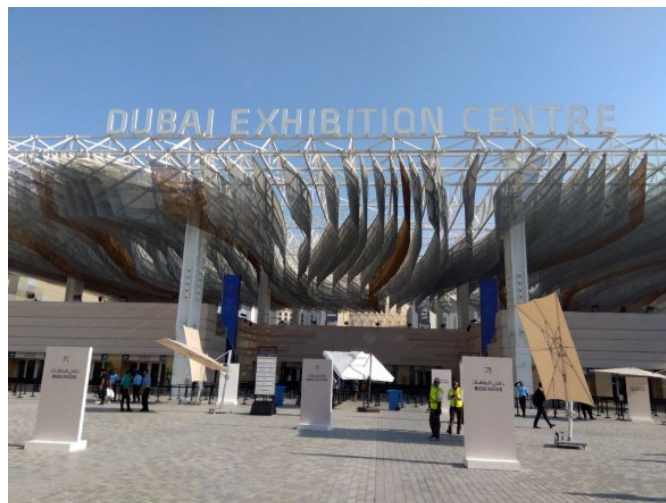


写真 19 会場である EXPO CITY DUBAI の外観

グリーン・シティ・パートナーシップ・プログラムセミナー
～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～

日付 2023 年 12 月 6 日 (10:30 - 11:45 現地時間)

会場 Japan Pavilion

主催者 環境省

共催者 国際協力機構 (JICA)、地球環境戦略研究機関 (IGES)

Session 1 日本国政府の取組

- 松澤 裕 環境省 地球環境審議官
- 森田 隆博 JICA 地球環境部 部長

Session 2 MDBs の取組

- 齋藤 法雄 アジア開発銀行 (ADB) 水・都市開発セクター 上級グループ長

Session 3 C2P2 の好事例・期待案件

①滋賀県・クアンニン省 JICA との好事例、ハロン湾における浄化槽導入に向けたソフト・ハードの支援

- 井上 忠明 滋賀県 商工観光労働部 商工政策課
- チャン チ タイン タム ベトナム クアンニン省投資計画局 海外経済関係課 課長

② 浦添市・パラオアイライ州 島しょ国の取組発表

- ザビエル・E.マツタロウ 大統領府 気候変動局 国家気候変動コーディネーター・UNFCCC フォーカルポイント
- 石黒 秀典 日本エヌ・ユー・エス株式会社国際事業ユニット サブマネージャー
- 本永 浩之 沖縄電力株式会社 社長

③ 堺市・バリアブントウ省 脱炭素・エコ工業団地の取組発表、都市間連携事業

- 辻尾 匡彦 堺市 環境局カーボンニュートラル推進部 部長
- ダン・ソン・ハイ バリア・ブントウ省 天然資源環境局 課長補佐

④ 堺市・バリアブントウ省 MOU 締結式

- 永藤 英機 (ビデオメッセージ) 堺市長
- グエン・コン・ヴィン ベトナム バリア・ブントウ省 人民委員会 副委員長

Session 4 都市間連携事業の概要・相談受付

- 片岡 八束 公益財団地球環境戦略研究機関 (IGES)

図 11 クリーン・シティ・パートナーシップ・プログラムセミナーのプログラム

滋賀県の発表内容としては、滋賀県の紹介、琵琶湖モデルおよびクアンニン省で実施したグリーン成長推進プロジェクトの紹介が行われた後、クアンニン省との都市間連携事業の説明として、事業概要、事業実施体制、事業推進方針、浄化槽の導入状況と昨年度実施した脱炭素化・水環境保全に関するセミナー・交流会が紹介された(資料編 添付資料 5 参照)。



写真 20 滋賀県による発表（発表者：商工観光労働部 商工政策課 井上主査）

クアンニン省からも、クアンニン省の紹介に続いて、JICA 等と実施してきたグリーン成長に関する取組みと今後の構想や、分散型排水処理条例案と浄化槽管理規程等の浄化槽等の維持管理に関する取組み等が紹介された(資料編 添付資料 6 参照)。



写真 21 クアンニン省による発表（発表者：計画投資局 海外経済関係課 Tam 課長 ）

6.今後の計画

6.1 太陽光発電の導入

＜詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。＞

6.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入

現時点では、テト休暇等の事情により、EAMB および DOIT から紹介を受けた計 11 社に接触できていない。まずは、この 11 社に対して、川重冷熱工業の製品の優位性を説明して、導入に向けて働きかけることに注力する。

また、クアンニン省の工業団地に新たに進出する企業についての情報を EAMB から提供してもらうようにして、新工場・企業への働きかけを継続することとする。

6.3 浄化槽の導入

ノン・プロジェクト無償スキームに提案し、2025 年度以降の案件として登録されているが、2025 年度に確実に実施されるように、大使館とコミュニケーションを取りつつ外務省の要望に応じた資料の提供等を行う。ノン・プロジェクト無償スキームは、ベトナム政府の要望に基づき大使館を経由して、日本政府が承認するという建付けであり、ハロン湾管理局およびクアンニン省政府が主体となって手続を進めることになるが、側面からの支援を継続する。

分散型排水処理の導入を希望しているカムファ市への対応としては、対象地域への現地調査に随行し、適切な規模・台数を提案し、カムファ市による導入計画の検討を支援するとともに、管路敷設や浄化槽導入後の維持管理等、事業の実現に当たっての課題と解決策を提案したいと考えている。

さらに、カムファ市だけでなく、クアンニン省で分散型排水処理の導入を希望する地方都市・区等があれば、積極的に情報の共有を行い、導入促進に努める予定である。

6.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給）

DOST は本プロジェクトに興味を失い、DOIT は企業の紹介に積極的ではなかったが、EAMB はまだコンタクトできていないものの可能性のある企業を紹介してくれている。さらに、DOIT および EAMB が管轄しておらず、DPI または DONRE が管轄している企業も存

在する。例えば、ハロン市に存在するハロンビール社（正式名「Ha Long Beer and Beverage Joint Stock Company」）は、DPI およびハロン市の人民委員会が管理しているとのことであり、このようにまだ打診できていない企業に説明の機会を設けて、汚泥ガス発電・熱供給事業の可能性を探りたい。

また、余剰電力の自家消費禁止の問題に関しては、電力不足が心配されている中でそれに反する行政指導がクアンニン省の DOIT により行われている。ベトナム政府の判断あるいはクアンニン省人民委員会の判断によるものとは考えにくい。この点については、来年度に詳細に把握したいと考えている。発電を含むあらゆる事業の実施に支障が出てくる問題である。

DOIT に指摘されたコストの問題に関しては、スケールメリットの出る規模の設備の利用可能性を検討すると同時に、JCM 関連の設備補助スキーム、特に NEDO の「二国間クレジット制度（JCM）等を活用した低炭素技術普及促進事業」（100%補助）が活用できないか、関係機関へのヒアリング等を行い、検討を進めたい。

6.5 汚泥等有効利用（汚泥の炭化およびバイオ炭の施用（埋設））

バイオ炭の施用（埋設）による脱炭素効果は、「2019 年改良 IPCC ガイドライン」に、農地・草地土壌への炭投入に伴う炭素固定量の算定方法が追加され、世界的に認められている。日本でも J クレジット制度において、バイオ炭の施用（埋設）によるクレジットに価格がついて売買されていると耳にする。

しかし、ベトナムでは、中央政府がネットゼロ宣言を行っただけで、各省・直轄都市の人民委員会には具体的な指示が下りておらず脱炭素に関する計画も作られていないため、脱炭素を担当する DONRE 以外は、関係各局・企業・市民においても脱炭素に関する意識や機運が全く存在しない。したがって、プロジェクトを提案しても脱炭素効果は現時点では全く考慮されず、コストメリットだけが議論される状態となってしまう。

汚泥の炭化およびバイオ炭の施用（埋設）は、脱炭素効果がカウントできなければ、単独では収益を生みにくいプロジェクトであり、汚泥ガス発電・熱供給プロジェクトと対にして、導入のための説明を行ってきた。その一方で、汚泥ガス発電・熱供給プロジェクトが上述のとおりコスト面のみで判断されて導入が進みにくいことから、NEDO の「二国間クレジット制度（JCM）等を活用した低炭素技術普及促進事業」等の活用を検討して汚泥ガス発電・熱供給プロジェクトをすすめるとともに、可能性は少ないとしても、汚泥の炭化およびバイオ炭の施用（埋設）のみ単独で、関係する公的機関に効用を説明して導入促進を試みることも検討する。

6.6 クアンニン省の制度構築支援

クアンニン省は従来から気候変動対策計画を作り、脱炭素化に向けて動きださなければならないという認識は持っている。COP26 でのコミットメントに合わせて、クアンニン省の計画を更新する動きも見せている。

2023 年 12 月には、クアンニン省 DONRE が温室効果ガスインベントリならびに削減対策・削減効果に関する報告書案を作成した。2024 年 1 月 2 日に、クアンニン省の関係部局、省内の市・区等の各人民委員会、大学、省内企業等が集まり、同報告書案に関するコンサルティング会議を実施している。滋賀県も同報告書案へのアドバイスを求められており、現在検討中である。

報告書案では各部門（エネルギー、産業プロセス、農業・土地利用、廃棄物）別の温室効果ガス排出量と削減対策が示されており、将来予測として BAU（Business As Usual：通常ケース）と対策ケースのそれぞれの排出量が推計されている。

2030 年の対策ケースの排出量(105 百万トン CO₂)は、2020 年の排出量(49.5 百万トン CO₂)の 2 倍強となっており、2030 年の BAU 排出量（123.5 百万トン CO₂）から約 15%（18.5 百万トン CO₂）削減しているに過ぎない。

クアンニン省には石炭火力発電所が数多く存在し、電力供給の拠点となっているため、大きな削減がすぐには難しいという問題はある。また、ベトナム政府がネットゼロ宣言をしたことにより、あらゆる省が軒並みネットゼロを達成する必要があるという訳ではなく、各省が可能な限り削減を行い、国全体としてネットゼロを達成すれば問題はないはずである。しかし、2050 年に向かう経過地点である 2030 年において、BAU から 15%の排出削減はあまりに少ないのではないかと思われる。クアンニン省の政策的な問題でもあり、日本側が口を挟みにくい面はあるが、滋賀県での知見・知識等を共有することによって、現在想定されている削減やさらなる削減が不可能ではないことを伝えたいと考えている。