

令和7年度
脱炭素社会実現のための
都市間連携事業委託業務

ダナン市におけるカーボンニュートラル
実現に向けた脱炭素都市形成支援事業
報告書

令和8年3月
(2026年)

株式会社オリエンタルコンサルタンツ
堺市

目次

第 1 章 事業概要	1
1.1 事業の背景と目的	1
1.2 委託業務名等	1
1.3 実施体制	2
1.4 実施内容	2
1.5 事業の参画都市概要	4
第 2 章 ダナン市の状況と気候変動に対する取組	13
2.1 ベトナム国の気候変動対策	13
2.2 ダナン市の GHG 排出状況と課題	17
2.3 水素等の次世代エネルギー導入の取組	19
第 3 章 ダナン市におけるカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化	20
3.1 港湾のカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化	20
3.2 工業団地等のカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化	37
3.3 脱炭素・JCM 取組案件形成に向けたセミナー・ビジネスマッチング	51
第 4 章 脱炭素・低炭素を推進するための制度構築・計画策定支援	54
4.1 ダナン市の制度構築・計画策定支援	54
4.2 港湾に関する制度構築・計画策定支援	55
付属資料	
付属資料 A：堺市の脱炭素に向けた施策（ベトナム語、日本語）	A-1
付属資料 B：港湾に関する脱炭素技術（ベトナム語、日本語）	B-1

図表リスト

図 1-1	事業実施体制	2
図 1-2	ダナン市の位置	4
図 1-3	旧ダナン市の工業団地の位置図	5
図 1-4	旧クアンナム省の工業団地の位置図	6
図 1-5	2015 年～2023 年のダナン港を通過する総貨物量	7
図 1-6	ティエンサ港	7
図 1-7	堺泉北港全景写真	11
図 1-8	覚書の締結式の様子	12
図 2-1	2024 年のベトナム国の発電容量の構成	15
図 2-2	2024 年の発電容量及び 2030 年の発電容量目標	16
図 2-3	2030 年の BAU シナリオにおけるダナン市の GHG 排出源割合	17
図 3-1	実施手順	20
図 3-2	CO2 排出量の推計イメージ	21
図 3-3	港湾ターミナルにおけるエネルギー消費源	28
図 3-4(1)	水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況	32
図 3-5	水素ステーションの構成	35
図 3-6	実施手順	37
図 3-7	省エネ診断の実施手順	48
図 4-1	Green Port Award System	55
図 4-2	グリーンポートの認証プロセス	56
表 1-1	事業概要	3
表 1-2	実施工程	3
表 1-3	旧ダナン市の工業団地の概要	5
表 1-4	旧クアンナム省の工業団地の概要	6
表 1-5	堺市の主要計画・戦略	8
表 1-6	堺エネルギー地産地消プロジェクト	9
表 1-7	大阪港・堺泉北港・阪南港 港湾脱炭素化推進計画の概要	10
表 1-8	「大阪“みなと”カーボンニュートラルポート（CNP）推進協議会」の実施状況	11
表 1-9	堺市とダナン市の交流	12
表 2-1	ベトナム国の NDC 概要	13
表 3-1	ティエンサ港の概要及びダナンポートの意向	20
表 3-2	CO2 排出量の推計区分	21
表 3-3	主な排出係数一覧	22
表 3-4	港湾ターミナル内の CO2 排出量の推計結果（2023 年度）	23
表 3-5	港湾ターミナル内の CO2 排出量の推計結果（2023 年度）【まとめ】	23
表 3-6	停泊中の船舶の補助ボイラー・補機エンジンの出力	24
表 3-7	停泊中の船舶の補助ボイラー・補機エンジンの出力	25

表 3-8	出力 1kWh あたり燃料 (HFO : Heavy Fuel Oil) 消費量	26
表 3-9	燃料 (HFO : Heavy Fuel Oil) 1g あたりの CO2 排出係数	26
表 3-10	GT と DWT の換算式	26
表 3-11	船舶の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度) 【まとめ】	27
表 3-12	車両の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)	27
表 3-13	車両の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度) 【まとめ】	27
表 3-14	車両の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度) 【まとめ】	27
表 3-15	カーボンニュートラルポート形成に向けた新技術等の導入分類	29
表 3-16	港湾における脱炭素型荷役機械を燃料ごとメリット・デメリット	30
表 3-17(1)	水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況	31
表 3-18	水素ステーションの種類と特徴	35
表 3-19	陸上電源供給システムの特徴及び導入メリット (富士電機)	36
表 3-20 (1)	低炭素・脱炭素技術のニーズに関わる関係者ヒアリング結果	38
表 3-21	工場等に関する政令等 (GHG 排出量インベントリ関係)	40
表 3-22	GHG 排出量インベントリ作成の手順	41
表 3-23	GHG 排出源のインベントリを実施すべき分野及び施設のリスト (ダナン市)	44
表 3-24	工場等に関する政令等 (エネルギー監査関係)	46
表 3-25	エネルギー監査の実施手順	47
表 3-26	意見交換会の概要	51
表 3-27	意見交換会のプログラム	51
表 3-28	ダナン日本商工会議所への事業紹介の概要	53
表 4-1	作成した資料の構成	54
表 4-2	グリーンポート自己評価フォーム	57
表 4-3	スコアスケール	59
表 4-4	分類スケール	59
表 4-5	ベトナム国におけるグリーンポートの事例	60
表 4-6	荷役機械の電化に対する自己評価	61
表 4-7	陸上電力供給システムの導入に対する自己評価	62
表 4-8	バンカリング船の燃料転換に対する自己評価	63
表 4-9	その他の取組 (案)	64
表 4-10	港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体 (案)	65

略語表

略語	正式名称	日本語
AGV	Automated Guided Vehicle	無人搬送車
AI	Artificial Intelligence	人工知能
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
APSN	Asian Port Services Network	アジア港湾サービスネットワーク
BAU	Business As Usual	現状維持
CNP	Carbon Neutral Port	カーボンニュートラルポート
DWT	Deadweight Ton	載貨重量トン数
ESG	Environmental、 Social、 Governance	環境、社会、ガバナンス
EWEC	East-West Economic Corridor	東西経済回廊
EVN	Electricity of Vietnam	ベトナム電力公社
FC	Fuel Cell	燃料電池
FT	Freight Ton	フレートトン
EV	Electric Vehicle	電気自動車
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GT	Gross Ton	総トン数
HFO	Heavy Fuel Oil	重質燃料油
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	地球環境戦略研究機関
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JCCID	Japan Chamber of Commerce and Industry in Da Nang	ダナン日本商工会議所
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
KPI	Key Performance Indicator	重要達成度指標
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry	土地利用、土地利用変化及び林業
MOA	Memorandum of Agreement	覚書
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	新エネルギー・産業技術総合開発機構
RMG	Rail Mounted Gantry Crane	レールマウントガントリークレーン
RORO	Roll-on/Roll-off	積み入れ/積み下ろし
RTG	Rubber-Tired Gantry (cranes)	タイヤ式門型 (クレーン)
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算個数
TOE	Tonne of Oil Equivalent	石油換算トン
ZEB	Net Zero Energy Building	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル
ESCO	Energy Service Company	エスコ事業

第1章 事業概要

1.1 事業の背景と目的

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、世界の温室効果ガス（GHG）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く今後GHG排出量の増加が見込まれる途上国等において、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。

上記のような背景を踏まえ、本事業では、脱炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する本邦都市とともに、日本の民間企業・大学等との連携も図りつつ、海外のパートナー都市における脱炭素社会形成、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な取組及び脱炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援するための調査等を実施した。

1.2 委託業務名等

委託業務名：令和7年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

（ダナン市におけるカーボンニュートラル実現に向けた脱炭素都市形成支援事業）

履行期間：令和7年5月9日～令和8年3月13日

発注者：環境省 地球環境局 国際脱炭素移行推進・環境インフラ担当参事官室

受託者：株式会社オリエンタルコンサルタンツ

1.3 実施体制

本事業は、堺市とパートナー都市のベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム国」と言う。）ダナン市に加えて、堺市等に拠点、関連施設を持つ企業・団体と連携して実施した。

ダナン市と堺市は、ともに 2050 年までのカーボンニュートラル実現を表明しており、両市は港湾都市、海外交易の拠点、経済・文化の中心地として発展してきた共通点を持つ。ダナン市から期待されているカーボンニュートラル達成に向けたロードマップ策定にかかる知見の他、幅広い観点から脱炭素化を行ってきた堺市の実績を共有するとともに、JCM 設備補助事業を活用した事業化の検討を行った。

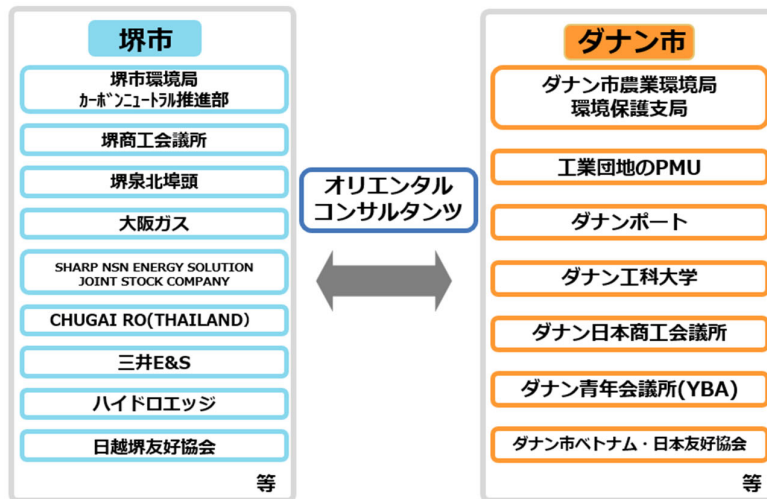


図 1-1 事業実施体制

1.4 実施内容

本事業は、脱炭素都市形成に関する経験やノウハウ等を有する堺市とともに、パートナー都市であるダナン市における脱炭素都市形成への取組を支援するものである。

本事業は、ダナン市の港湾及び工業団地を対象に、省エネルギー（以下「省エネ」という。）・再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）推進等の取組を支援し脱炭素都市の実現に貢献する。フェーズ1の2年目にあたる本年度は、①ダナン市におけるカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化の調査検討、②脱炭素・低炭素を推進するための制度構築・計画策定支援を実施した。

本事業は、ベトナム国内港湾第三位のダナン港のカーボンニュートラルポート（CNP）化、及び港湾・臨海部の工業団地に集積する GHG を多く排出する産業の省エネ・再エネ化を推進することで、産業構造の転換や国際競争力の強化の契機創出に寄与するが期待できる。

今年度の事業概要を表 1-1、実施工程を表 1-2 に整理する。

表 1-1 事業概要

事業項目	実施内容
① ダナン市におけるカーボンニュートラル実現に向けたJCM事業化	<ul style="list-style-type: none"> ・ダナン市の港湾を対象とした低炭素・脱炭素技術のニーズの把握及びJCM案件形成に向けた検討 ・ダナン市の工業団地、宿泊施設、商業施設等を対象にした低炭素・脱炭素技術のニーズの把握及びJCM案件形成に向けた検討 ・ダナン市関係者との課題把握を目的とした意見交換会 ・ダナン日本商工会議所の会員企業を対象にした脱炭素社会実現のための都市間連携事業及びJCM設備補助事業の紹介
② 脱炭素・低炭素を推進するための制度構築・計画策定支援	<ul style="list-style-type: none"> ・堺市の環境施策及び水素等次世代エネルギーの利活用等の知見の共有 ・ティエンサ港のグリーンポートの登録にあたっての支援、港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体の検討

表 1-2 実施工程

項目	2025年度												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
打合せ・報告会													
調査													
(1)ダナン市におけるカーボンニュートラル実現に向けたJCM事業化													
・ダナン市の港湾を対象とした低炭素・脱炭素技術のニーズの把握及びJCM案件形成に向けた検討													
・ダナン市の工業団地、宿泊施設、商業施設等を対象にした低炭素・脱炭素技術のニーズの把握及びJCM案件形成に向けた検討													
・ダナン市関係者との課題把握を目的とした意見交換会													
・ダナン日本商工会議所の会員企業を対象にした脱炭素社会実現のための都市間連携事業及びJCM設備補助事業の紹介													
(2)脱炭素・低炭素を推進するための制度構築・計画策定支援													
・堺市の環境施策及び水素等次世代エネルギーの利活用等の知見の共有													
・ティエンサ港のグリーンポートの登録にあたっての支援、港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体の検討													
現地調査													
意見交換会													
月次報告													
報告書													

履行期間：令和7年5月9日 ～ 令和8年3月13日

1.5 事業の参画都市概要

1.5.1 ダナン市

(1) ダナン市の概要

ダナン市は、日本の政令指定都市に当たる「中央直轄市」と呼ばれるベトナム5大市の1つで、ベトナム中部沿岸部に位置している。ダナン市は、ベトナム中部の経済・社会の中心地である。2025年7月1日のベトナム国による省市再編により、ダナン市とクアンナム省が統合された。新たなダナン市の人口は約300万人、面積は約11,860km²である。

ダナン市は、人口増加や都市化の進展に伴い廃棄物の増加、エネルギー不足、燃料価格の高騰による電力価格の上昇等、環境保全や気候変動対策への取組が急務であり、気候変動対策・省エネ推進は、市の主要対策と位置付けられている。ダナン市は、2013年度から横浜市との都市間連携事業のもと、気候変動対策や脱炭素・環境技術の導入促進を図るための取組を行ってきており、同事業の成果の一環として、2022年に行われた日本国環境省及び米国気候問題担当大統領特使室主催の「脱炭素都市国際フォーラム」において、2050年カーボンニュートラル実現を宣言している。



出典：ダナン市投資促進支援委員会

図 1-2 ダナン市の位置

(2) ダナン市の状況

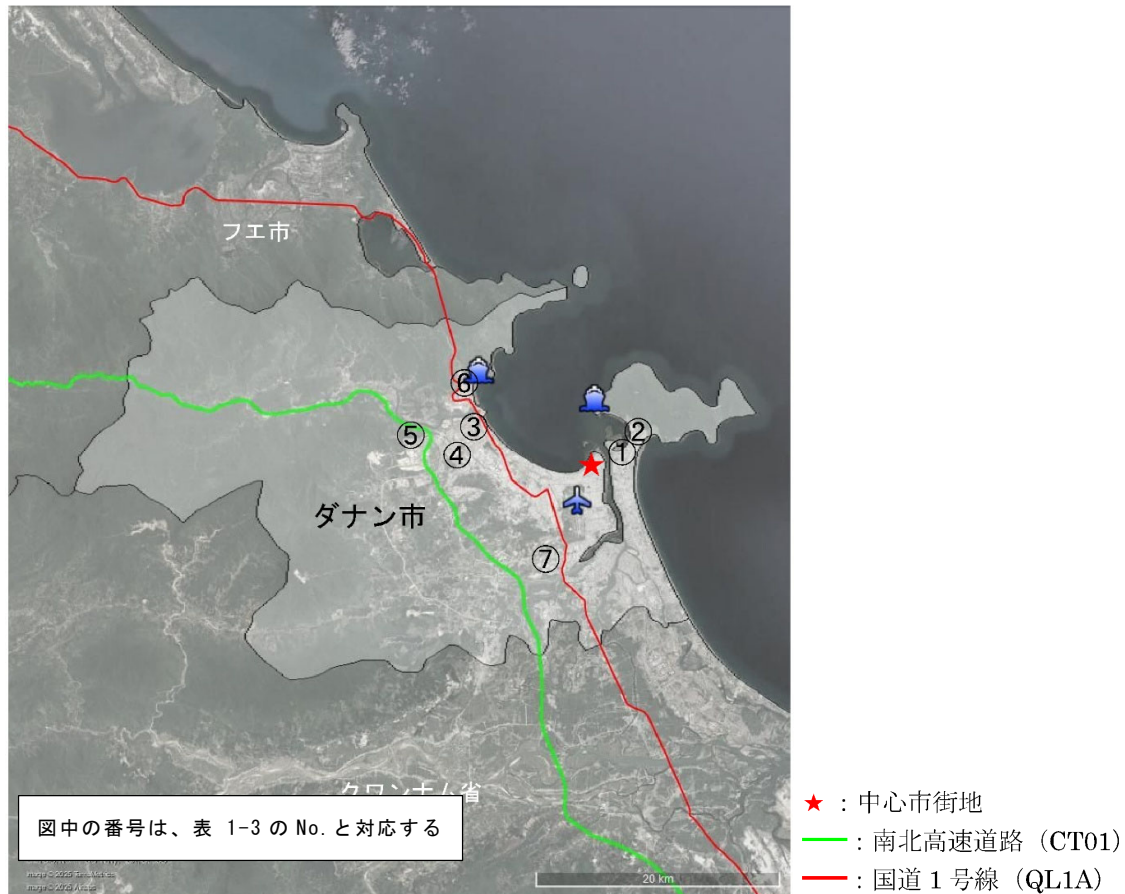
1) 工業団地

旧ダナン市には 7 箇所、旧クアンナム省には 14 箇所の工業団地が位置している。工業団地の概要と位置図は、表 1-3、表 1-4、図 1-3 及び図 1-4 に示すとおりである。

表 1-3 旧ダナン市の工業団地の概要

No.	工業団地名	総面積 (ha)	入居企業数	
			全体	日系
1	ダナン工業団地	50	41	1
2	ダナン水産サービス工業団地	50	29	2
3	ホアカイン工業団地	395	158	5
4	ホアカイン（拡張）工業団地	132	32	6
5	ダナン・ハイテクパーク	1,128	29	5
6	リェンチウ工業団地	289	25	1
7	ホアカム工業団地	261	-	-

出典：ベトナム北部・中部主要工業団地・レンタル工場/倉庫データブック（ジェトロ）



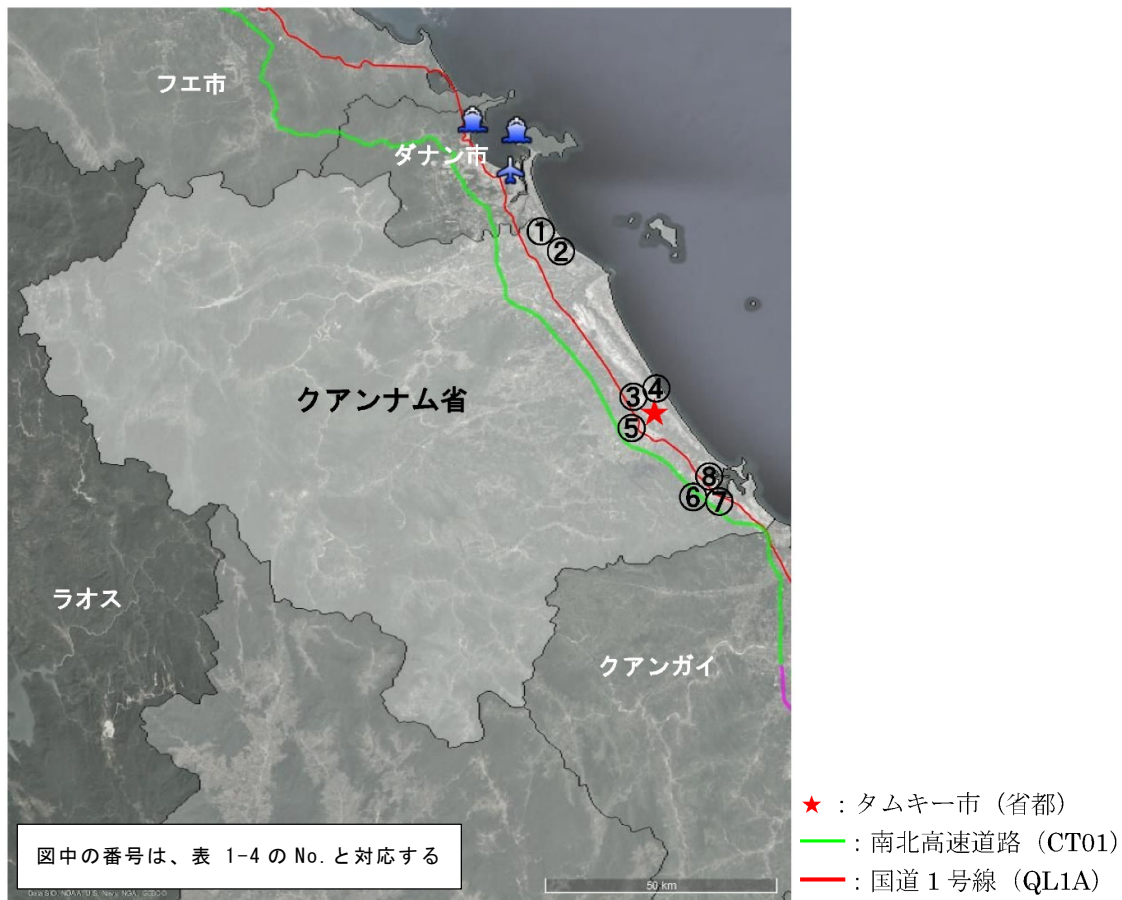
出典：ベトナム北部・中部主要工業団地・レンタル工場/倉庫データブック（ジェトロ）

図 1-3 旧ダナン市の工業団地の位置図

表 1-4 旧クアンナム省の工業団地の概要

No.	工業団地名	総面積 (ha)	入居企業数	
			全体	日系
1	ディエンナム・ディエンゴック工業団地	357	69	14
2	ドンクエソン工業団地	211	17	0
3	タムタン工業団地	179	-	-
4	タムタン2工業団地	103	-	1
5	トゥワイエン工業団地	230	-	-
6	チューライ・チュオンハイ工業団地	243	-	-
7	バクチューライ工業団地	361	28	-
8	タムヒエップ工業団地	417	18	1

出典：ベトナム北部・中部主要工業団地・レンタル工場/倉庫データブック（ジェトロ）

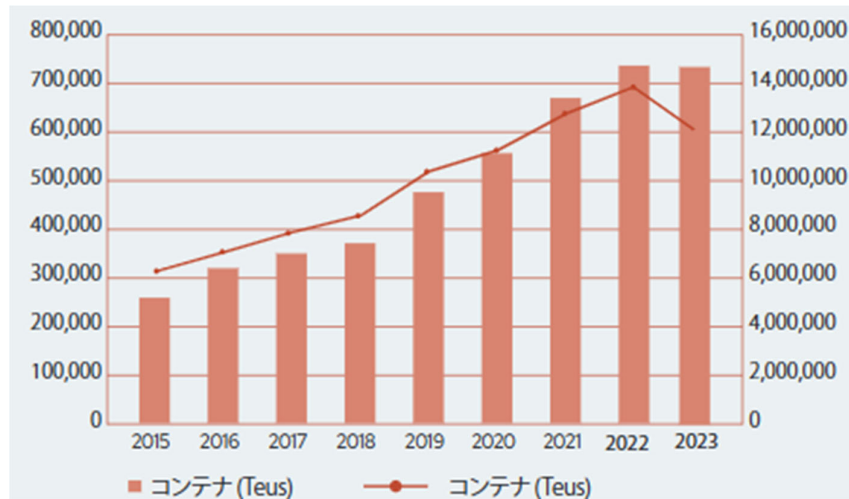


出典：ベトナム北部・中部主要工業団地・レンタル工場/倉庫データブック（ジェトロ）

図 1-4 旧クアンナム省の工業団地の位置図

2) 港湾の状況

ダナン市には、海路の中継地点としてダナン港¹が位置し、ダナン港は、貨物取扱量で南部のサイゴン港、北部のハイフォン港に次ぐ国内第三位の国際海洋港である。ダナン港は、ミャンマー、タイ、ラオス、ベトナム国をつなぐ東西経済回廊（East-West Economic Corridor: EWEC）1,450km の道路の終点に位置しており、大メコン圏の 4 か国の物流の要となっている。ダナン港全体貨物の約 80%を取扱うティエンサ港は年々貨物量が増加し、混雑や遅延が問題となったことから、ダナン人民委員会主導でリエンチュウ港の新設が進められている。また、2025 年 7 月 1 日のベトナム国による省市再編により、クアンナム省に位置するチュウライ港は、新たなダナン市の港湾の 1 つとなった。



出典：ダナン市投資促進支援委員会

図 1-5 2015 年～2023 年のダナン港を通過する総貨物量



出典：ダナン市投資促進支援委員会

図 1-6 ティエンサ港

¹ ダナン港：ティエンサ（Tien Sa）港及びハン（Han）川の河口港であるハン川（Song Han）港の総称

1.5.2 堺市

(1) 堺市の概要と環境分野に関わる主要計画・戦略


堺市は、近畿地方の中部、大阪府の中南部に位置し、大阪府で人口・面積が第二の政令指定都市である。古代には、仁徳天皇陵古墳をはじめとする百舌鳥・古市古墳群が築造され、中世には海外交易の拠点として「自由・自治都市」を形成し、わが国の経済、文化の中心地として繁栄してきた。

堺市は、地域の特性、環境・エネルギー産業の集積等のポテンシャルを活かし、全国モデルとなる先導的な取組に挑戦し、世界をリードする環境先進都市を目指している。2021年に策定した「堺環境戦略」では、「全ての人が幸せに暮らす、持続可能な環境イノベーション都市」をテーマに、2050年のカーボンニュートラル実現を含む環境のあるべき将来像やその実現に向けたロードマップを示している。また、2022年に策定した「堺市地球温暖化対策実行計画」では、「堺環境戦略」の2050年環境将来ビジョンの達成に向けて、目標や取組の方向性を定めている。堺市は2009年に環境モデル都市に選定された他、2022年に「脱炭素先行地域」（カーボンニュートラルを実現する全国のモデル地域）にも選定されており、幅広い観点から脱炭素化を行ってきた実績を持つ。

表 1-5 堺市の主要計画・戦略

施策名	内容
堺環境戦略	環境問題を取り巻く国内外の潮流を踏まえ、2050年を目途として長期的な環境の将来像や、その実現に向けたロードマップを示す、堺市の環境行政におけるビジョン
堺市地球温暖化対策実行計画	堺環境戦略の環境将来ビジョン達成に向けて、2050年カーボンニュートラル実現に向けた取組を推進するための計画
堺エネルギー地産地消プロジェクト（脱炭素先行地域）	電力需要の大きいエリアの電力をできる限り市内の再エネポテンシャルで賄う地産地消モデルを構築するプロジェクト（取組内容等は、表1-6参照）

表 1-6 堺エネルギー地産地消プロジェクト

<p>プロジェクトの概要</p>	<p>市有施設や住宅の省エネ化・創エネ化及び再生可能エネルギー電気の供給を進め、2030年度までに、対象エリア内の民生部門の電力消費に伴うCO₂排出の実質ゼロの実現をめざす。</p> <p>①商業ビルや住宅が集積する都心エリアで率先したゼロエネルギービル化 ②泉北ニュータウンエリアでゼロエネルギータウンの開発 ③民間施設に設置した太陽光発電の余剰電力を両エリアに供給</p> 
<p>取組例</p>	<p>堺市本庁舎のZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）化改修 <取組の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ○老朽化した設備の高効率化やエネルギーマネジメントの導入等により、40%以上省エネとなるZEB Oriented（※1）の認定取得をめざす ○既設の自治体庁舎のZEB化改修では、延べ床面積が全国最大 ○ESCO事業（※2）により実施 <p>※1 ZEB Oriented：日本の省エネ建築制度で規定するZEB（Net Zero Energy Building）の一種。</p> <p>※2 ESCO事業：ESCO（Energy Service Company）が、既存設備の改修について、設計・施工・運転管理・維持管理・エネルギー削減効果の計測や検証など包括的な省エネルギーサービスを提供し、光熱水費の削減額を保証する事業。</p> <p><本庁舎の概要> 建物構成（竣工年）：本館（2003年）、高層館（1990年） 保健センター・駐車場（2021年） 延床面積：75,989㎡</p> <p><主な改修内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ○照明のLED化 ○空調熱源設備の高効率化 ○空調機等のインバーター制御の導入 ○エネルギーマネジメントシステムの導入

出典：堺市役所資料

(2) 堺泉北港

堺泉北港は、大阪湾東部沿岸に位置し、堺市・高石市・泉大津市の3市、約14kmにまたがる国際拠点港湾である。堺泉北港は、堺泉北臨海工業地帯を擁し、原油やLNG等のエネルギー供給拠点として、地域の経済活動等を支えている。また、日本有数の中古車輸出拠点となっている。

堺泉北港は、1995年に全国初の「エコポートモデル港」に指定されている。2023年には「堺泉北港カーボンニュートラルポート（CNP）形成計画」を、2024年には「大阪港・堺泉北港・阪南港港湾脱炭素化推進計画」（2025年3月変更）を大阪港湾局が策定している。

同計画の概要は表1-7に示すとおりである。

なお、大阪港湾局は、堺泉北港を含む「大阪“みなと”」（大阪港・堺泉北港・阪南港）におけるCNPの形成に向け、関係業界（団体・企業）及び有識者の意見を聴きながら、大阪“みなと”及び全国的な取組状況の情報共有やCNP形成に向けた具体的な取組の検討及び推進を図ることを目的として、「大阪“みなと”カーボンニュートラルポート（CNP）推進協議会」を2023年8月に設置した。協議会の開催状況は、表1-8に示すとおりである。

表1-7 大阪港・堺泉北港・阪南港 港湾脱炭素化推進計画の概要

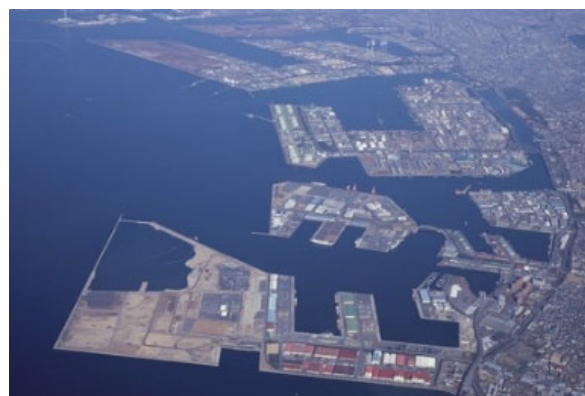
削減目標	KPI (重要達成度指標)	具体的な数値目標	
		中期(2030年度)	長期(2050年)
	CO2排出量	4,314千トン (2013年度比46%削減)	実質0トン
取組方針	種別	事業	
	温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する取組	<ul style="list-style-type: none"> ・管理棟・照明施設等のLED化による省エネルギー化 ・停泊中の船舶への陸上電力供給 ・港湾荷役機械の低炭素化・脱炭素化 ・自立型水素等電源の導入 ・臨港道路等の照明のLED化 ・港湾ターミナルを出入りする車両の水素等次世代エネルギー燃料化 <p>上記の取組等を実施し、海上輸送やサプライチェーンの脱炭素化に取り組む船会社・荷主企業から選択されることによる国際競争力の強化を図る。</p>	
	港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する取組	<ul style="list-style-type: none"> ・堺泉北港にて水素・アンモニア・e-メタン等の次世代エネルギーの輸入拠点化、大阪港・阪南港にてこれらのエネルギーの二次受入・供給拠点化を図ることを基軸として検討を行う ・LNGバンカリング拠点形成 	

出典：大阪港・堺泉北港・阪南港港湾脱炭素化推進計画 概要版（令和7年3月変更）

表 1-8 「大阪“みなと”カーボンニュートラルポート（CNP）推進協議会」の実施状況

実施年月日	会場	内容
2023年 8月22日	大阪市役所本庁舎	(1) 港湾脱炭素化推進計画検討部会及びLNGバンカリング拠点形成部会の設置 (2) 港湾脱炭素化の取組みに関する情報提供 (3) 港湾脱炭素化推進計画骨子案の概要 (4) 大阪“みなと”における取組紹介 (5) CNP形成に向けた課題 (6) 今後のスケジュール
2024年 1月22日	TKPガーデンシティ 大阪淀屋橋	(1) 港湾脱炭素化推進計画検討部会の開催結果・国土交通省との協議結果の共有 (2) 港湾脱炭素化推進計画（案）の概要説明・推進計画策定スケジュール共有 (3) 港湾・臨海部の脱炭素化促進のための制度等の情報提供 (4) 大阪“みなと”におけるCNP形成に関する取組状況 (5) 「次世代エネルギー拠点形成部会」の設置（案） (6) 大阪“みなと”におけるCNP形成に係る課題等の意見交換
2025年 1月27日	TKPガーデンシティ 大阪淀屋橋	(1) 各部会の開催結果の共有 (2) 大阪港・堺泉北港・阪南港港湾脱炭素化推進計画の変更 (3) CNPに関する官民の動向 (4) 大阪“みなと”でのCNP実現に向けた戦略立案にあたって
2026年 1月27日	TKPガーデンシティ 大阪淀屋橋	(1) 大阪港・堺泉北港・阪南港港湾脱炭素化推進計画の変更 (2) CNPに関する官民の動向 (3) 大阪“みなと”でのCNP実現に向けた戦略（案） (4) 今後のスケジュール

出典：大阪府 HP



出典：大阪府 HP

図 1-7 堺泉北港全景写真

(3) ダナン市との交流

堺市は、2009年に「相互交流を促進するための確認書」を交わして以来、ダナン市との交流を重ね、両市の一層の発展と持続可能な社会構築のため、2019年に友好都市提携を結んだ。また、2024年11月11日に、堺市役所本庁舎において、ダナン市天然資源環境局（現ダナン市農業環境局）と堺市環境局が、脱炭素等の環境分野での協力の強化・促進に向けた覚書を締結した。

表 1-9 堺市とダナン市の交流

時期	内容
2009年	「相互交流を促進するための確認書」の取り交わし
2019年	友好都市提携
2024年	「ベトナム社会主義共和国ダナン市天然資源環境局と日本国堺市環境局との脱炭素社会実現のための都市間連携事業に関する覚書」を締結

出典：堺市役所公式HPを基に調査団作成



図 1-8 覚書の締結式の様子

第2章 ダナン市の状況と気候変動に対する取組

2.1 ベトナム国の気候変動対策

2.1.1 気候変動対策の概要

ベトナム政府は、National Climate Change Strategies to 2050において、2035年にGHG排出量をピークアウトさせ、2050年までにネットゼロを達成することを目指すとしている。また、NDC（国が決定する貢献）では、2030年までにGHG総排出量を、2014年を基準年とするBAU比で、15.8%（～43.5%）削減する目標を立てている。

表 2-1 ベトナム国のNDC概要

GHG削減目標	2030年までのエネルギー、農業、LULUCF、廃棄物、工業プロセスにおけるBAU比の排出削減目標は、NDC2020よりも高められ、無条件寄与度は9%から15.8%に、条件付き寄与度は27%から43.5%となっている。
適応策	-気候モニタリング、自然災害の早期警報 -自然災害への対応、大都市の洪水防止、河川堤防、防潮堤の強化、貯水池の安全確保 -食料安全保障 -水の安全保障 -気候変動に強いコミュニティの構築 -森林の保護と持続可能な開発、生物多様性の保全

出典：ベトナムNDC 2022²

2.1.2 気候変動対策に係るその他の政策

ベトナム国におけるその他のGHG排出削減策等、気候変動に係る政策を下記にまとめた。

(1) 気候変動への積極的対応、天然資源管理及び環境保護の強化に関するベトナム共産党中央委員会決議 24-NQ/TW（2013年）

2050年までに、気候変動に積極的に対応し、天然資源を効果的、経済的、合理的かつ持続的に開発・利用し、生活環境の質と生態系のバランスを確保し、この地域の先進国の現在の水準と同等の環境目標達成を目指すとしている³。

(2) 2045年ビジョンに向けた2030年までのベトナム国の国家エネルギー開発の戦略的方向性に関する政治局決議 55-NQ/TW（2020年）

ベトナム国におけるエネルギーの安全保障とエネルギー関連セクターの調和のとれた発展を目指すとし、一次エネルギー供給のうち再生可能エネルギーが占める割合を2030年までに15～20%、2045年までに25～30%に増やすことを目標の一つに掲げている。再

² <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Viet%20Nam%20NDC%202022%20Update.pdf>

³ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Resolution-No-24-NQ-TW-climate-change-improvement-of-natural-resource-management-203397.aspx>

生可能エネルギー、新エネルギー、クリーンエネルギー利用の優先にも言及している⁴。

(3) 「ベトナム国における炭素市場の設立と発展に関するプロジェクトの承認」首相決定 232/2025/QĐ-TTg

本決定は、ベトナム国が2025年から段階的に国内カーボン市場を整備し、2029年以降の本格運用を通じて、NDC達成と2050年ネットゼロ目標を市場メカニズムで実現しようとする方針を示したものである。以下のとおり、カーボン市場の構築を段階的に進めることが示されている⁵。

～2025年6月まで

- ・ 排出枠・カーボンクレジット取引に関する法制度の整備
- ・ カーボン取引所及び登録制度の基盤インフラ構築
- ・ 行政機関の管理能力強化
- ・ 企業・団体・個人の市場参加に向けた準備

2025年6月～2028年末

- ・ 国内カーボン取引プラットフォームの試行運用
- ・ 市場運営に必要な法令の完成
- ・ 行政・民間双方の運用能力の向上
- ・ 本格稼働に向けた制度・技術面の調整

2029年以降

- ・ 国内カーボン取引所の正式稼働
- ・ 法制度・インフラの継続的改善
- ・ カーボン市場運営に関わる国家機関の体制強化

(4) 国内カーボン取引所に関する政令 29/2026/ND-CP

本政令は、ベトナム国内におけるカーボン取引所（国内カーボン市場）を制度化し、GHG排出枠（排出枠）、カーボンクレジットの登録・保管・売買・決済に関するルールを定めるものである。国内カーボン取引所で扱われる主な対象は、GHG排出枠、取引可能なカーボンクレジットであり、これらについて、登録、所有権移転、保管（口座管理）、売買、決済までを一体的に管理する仕組みを構築し、市場メカニズムを活用した排出削減を推進することを目的としている⁶。

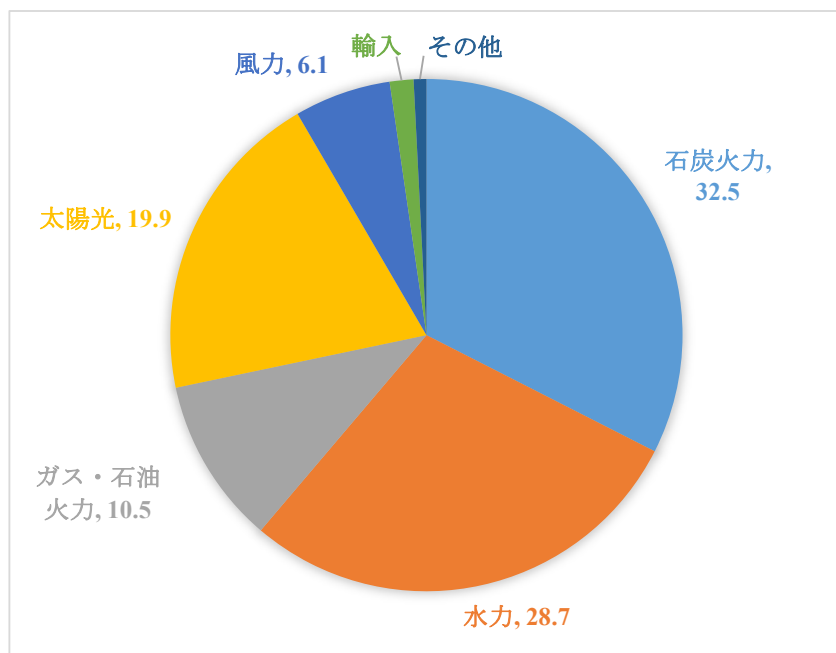
⁴ <https://lawnet.vn/en/vb/Resolution-55-NQ-TW-2020-orientations-of-strategy-for-national-energy-development-7EB92.html>

⁵ <https://www.vietnam-briefing.com/news/vietnams-carbon-market-development-objectives-and-implementation-plan-under-decision-232.html/>

⁶ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Nghi-dinh-29-2026-ND-CP-San-giao-dich-cac-bon-trong-nuoc-649674.aspx>

2.1.3 再生可能エネルギーの導入状況

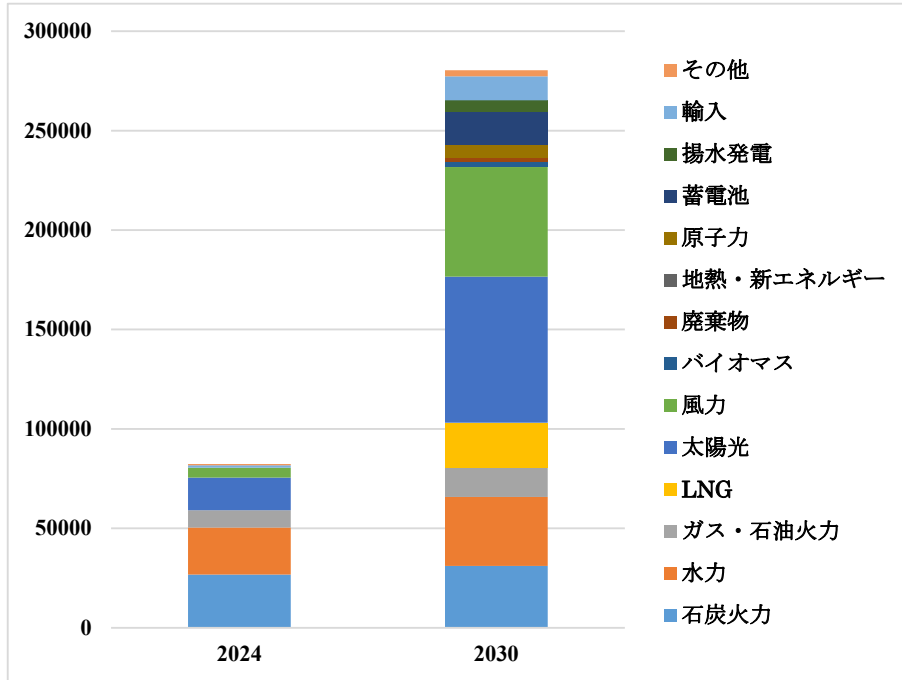
ジェトロがまとめた国営企業ベトナム電力総公社（EVN）の発表資料によると、2024年にはベトナム国における発電設備容量の32.5%を石炭火力が占めている。太陽光発電は全体の約2割となっている。ベトナム政府は2025年4月に「第8次国家電力開発基本計画」を改訂し（首相決定768/QD-TTg）、2030年までに2024年の2倍以上の発電設備容量となる18万3,291～23万6,363MWまで増やすとしている。また、2050年には77万4,503～83万8,681MWとする方針である。



出典：ジェトロ資料より作成⁷

図 2-1 2024年のベトナム国の発電容量の構成

⁷ https://www.jetro.go.jp/view_interface.php?blockId=39638735



出典：ジェトロ資料より作成⁶

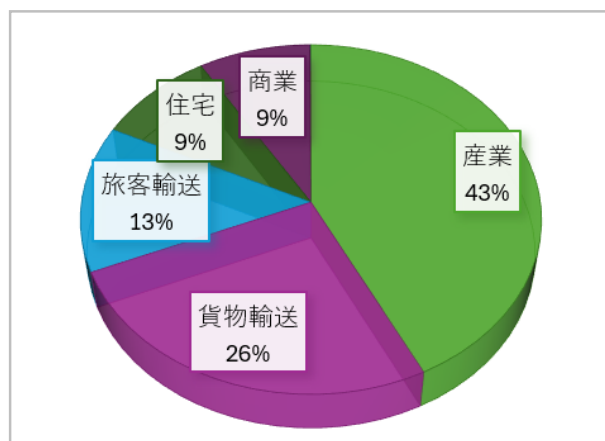
図 2-2 2024 年の発電容量及び 2030 年の発電容量目標

2.2 ダナン市の GHG 排出状況と課題

ダナン市の GHG 排出状況と課題を整理した。なお、2025 年 7 月 1 日のベトナム国による省市再編により、ダナン市とクアンナム省が統合された。新たなダナン市の統計情報や気候変動対策関連計画等は、2026 年 2 月時点において、公表されていないため、ここでは、統合前のダナン市の状況について述べる。

2.2.1 GHG 排出量の現状

ダナン市は、「2021 年～2030 年、2050 年までのビジョンにおける気候変動対応のための行動計画（決議 No. 2609/QD-UBND）」、及び横浜市との都市間連携事業の下、IGES の支援を受けて策定された「ダナン市気候行動計画（セクター別気候変動対策の概念的枠組み）」に基づき、ベトナム政府の GHG 削減目標達成、ダナン市が目指す 2050 年までのカーボンニュートラルの実現を目指している。国立研究開発法人国立環境研究所によると、2013 年を基準とした BAU シナリオでは、2030 年には CO₂ 排出量が約 4 倍になり、2,665ktCO₂ から 13,563ktCO₂ に増えると試算されていた。BAU シナリオ下の 2030 年の CO₂ 排出源割合は、産業部門が約 43%と最も多く、貨物輸送が 26%を占めている。



出典:NIES⁸

図 2-3 2030 年の BAU シナリオにおけるダナン市の GHG 排出源割合

⁸ https://2050.nies.go.jp/report/file/lcs_asialocal/Danang_brochure_Eng.pdf

2.2.2 ダナン市の気候変動対策関連計画

(1) 2021年～2030年、2050年までのビジョンにおける気候変動対応のための行動計画（ダナン人民委員会決議 2609/QD-UBND）

「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」目標に沿った気候変動適応策として、水資源の効率的な管理、灌漑事業の強化、森林保護の推進、気象観測所の整備、防災訓練の実施、都市開発計画への気候変動リスクの反映を行うとしている。また、緩和策としては、再生可能エネルギーの導入、エネルギー効率化、GHG 排出削減事業の実施が挙げられている。

(2) 「Building Da Nang into an Environmentally-friendly City（ダナン環境配慮都市形成）」

2008年の「ダナン環境都市計画」をもとに、2021年に策定された。2030年までの10年間で、環境汚染の防止と管理、上下水インフラ整備等による環境改善、生物多様性保全、国際協力や技術移転によるキャパシティビルディングを行うとしている。

(3) ダナン市の省エネ計画

エネルギーの効率的利用を目指し、2020年に策定された。2030年までにエネルギー消費予測に対し少なくとも7%削減、公共施設でのエネルギー消費を9.42%削減、公共照明の電力消費を20%削減するとしている。

(4) ダナン市の再エネ・新エネ計画

2021年、持続可能なエネルギー供給、再生可能エネルギーや新エネルギーの開発と効率的な活用を推進するため、2035年までにエネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を9.69%とし、太陽光発電を577.49MWに、バイオマス発電を50MWに拡大する目標を掲げている。

(5) ダナン市気候行動計画（セクター別気候変動対策の概念的枠組み）

横浜市とダナン市の都市間連携事業の下、IGESの支援を受けて策定され、建物、交通、エネルギー、食品・農業、廃棄物、都市計画、SDGsのセクター毎の気候変動緩和策・適応策が提示されている。グリーン物流戦略の策定と、長距離輸送を含むゼロエミッション貨物輸送の促進が推奨されている⁹。

(6) ダナン市開発のための特例

2024年6月、ベトナム政府はダナン市における試行的な特別財政措置を許可し、第10条7項において、市予算で行われる事業で創出されたカーボンクレジットを国内外の投資家と取引可能とした。これによりダナン市は、カーボンクレジットの取引で得た収入を全額留保し、気候変動への対応、グリーン経済、デジタル経済、循環型経済の発展に関する事業に使用できる。

⁹ <https://www.iges.or.jp/en/pub/da-nang-city-climate-action-2nd-edition/en>

2.3 水素等の次世代エネルギー導入の取組

2.3.1 ベトナム国における水素エネルギーに関する方針

ベトナム国においても水素が CO₂ を排出しないクリーンで再生可能なエネルギー源かつ、貯蔵・輸送も可能であることから、脱炭素化につながる新エネルギーとして期待されている。2020年12月、首相決定 38/2020/QD-TTg において、「水素エネルギー技術」が開発投資の優先度が高いハイテク分野のリストに含まれており、投資優遇措置の対象となっている¹⁰。2023年5月に承認された「第8次国家電力開発基本計画（首相決定 500/QD-TTg）」では、2050年の発電設備容量全体で 490,529～573,129 MW を目指すうち、国内のガス火力発電の 7,030MW 及び LNG 火力発電の 1,640～2,090MW を完全に水素に移行する方針を示している¹¹。

2024年2月承認の「ベトナム国の2030年までの水素エネルギー開発戦略（首相決定 165/QD-TTg）」¹²において、水素の製造に関しては、2050年までに年間約 1,000 万～2,000 万 t の水素生産を目標としている。利用に関しては、2025年のカーボンニュートラルの実現に向けて、全エネルギー部門において水素エネルギーと水素由来燃料の適用を促進する。貯蔵・輸送に関しては、年間約 1,000 万～2,000 万 t の規模で製造した水素の貯蔵・輸送するためのインフラの整備を行う。

2023年には南部のチャビン省において、The Green Solutions Group が水素製造プラントの建設に着工し、260MWのグリーン水素/アンモニアの製造により年間 40 万～45 万 tCO₂ の排出削減を予想している¹³。

2.3.2 ダナン市における水素エネルギーの動向

ダナン市側から水素等の次世代エネルギーの利活用促進に高い関心が寄せられている一方、現時点では市レベルの水素エネルギーに関する計画等は策定されていない。

2022年9月、ダナン工科大学はダナンフジキン株式会社と MOA を締結し、「ダナンフジキン R&D センター」において水素エネルギー・環境・AI等の研究開発を行うことを発表した¹⁴。

¹⁰ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/EN/Cong-nghe-thong-tin/Decision-38-2020-QD-TTg-the-list-of-high-technologies-prioritized-for-development-investment/462867/tieng-anh.aspx>

¹¹ https://thuvienphapluat.vn/van-ban/EN/Thuong-mai/Decision-500-QD-TTg-2023-National-Electricity-Development-Planning-of-2021-2030/566836/tieng-anh.aspx#google_vignette

¹² <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/EN/Tai-nguyen-Moi-truong/Decision-165-QD-TTg-2024-approving-Vietnam-s-hydrogen-energy-development-2030-2050/611108/tieng-anh.aspx>

¹³ <https://thegreensolutions.vn/tra-vinh-green-hydrogen-manufacturing-plant>

¹⁴ https://www.fujikin.co.jp/news/pdf/news_20220916.pdf

第3章 ダナン市におけるカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化

3.1 港湾のカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化

3.1.1 目的及び実施手順

ダナン市に位置するティエンサ港を対象に、カーボンニュートラル（CNP）の実現に向けた JCM 事業化を目的に、低炭素・脱炭素に向けた提案事項の整理を目的に検討を実施した。実施手順は、図 3-1 に示すとおりである。

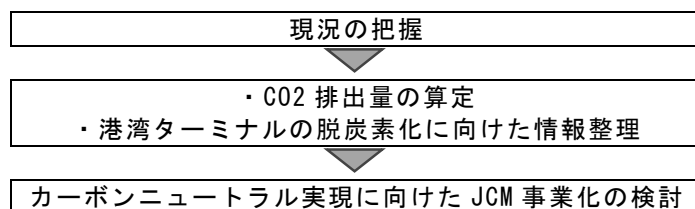


図 3-1 実施手順

3.1.2 現状の把握

ティエンサ港の概要及びティエンサ港の港湾管理者であるダナンポートへのヒアリングにおいて確認したダナンポートの意向は、表 3-1 に示すとおりである。なお、ダナンポートとは、本事業のフェーズ 1 の 1 年目から、複数回の打合せを行い、ティエンサ港の脱炭素化に向けた意向を確認してきた。

表 3-1 ティエンサ港の概要及びダナンポートの意向

ティエンサ港の概要	コンテナヤード	83,309 m ²
	倉庫の総面積	2,700 m ²
	停留所の総面積	18ha
	取扱い貨物量	755,000Teus(2024 年)
ダナンポートの低炭素・脱炭素の意向（ダナンポートへのヒアリング結果）	<ul style="list-style-type: none"> ・ティエンサ港の港湾ターミナル内で稼働する荷役機械及び事務所等、港湾ターミナルを出入りする船舶・車両等を対象に、CO₂ 排出量を算定した結果、停泊中の船舶からの CO₂ 排出量が最も多いことを確認。そのような状況から、陸上電源供給システム[※]を導入していきたい意向、また、荷役機械（リーチスタッカー、フォークリフト）の電化も進めていきたい意向 <p>※港湾に停泊中の船舶に対し、船内発電機を停止し、陸上から電力を供給する仕組。停泊中の CO₂ 排出や大気汚染物質の削減に寄与</p>	

3.1.3 CO2 排出量の算定

本事業の第1フェーズの1年目において実施したティエンサ港におけるCO2排出量の算定は、港湾ターミナルを出入りする船舶のうち、貨物船のみを対象としていたが、ダナンポートより今年度新たに旅客船に関する情報提供があったため、旅客船も含めたCO2排出量の再算定を実施した。

(1) CO2 排出源の区分

CO2排出量の推計対象である表3-2及び図3-2に示す①港湾ターミナル内、②港湾ターミナルを出入りする船舶・車両、③港湾ターミナル外（対象港湾で貨物を取扱う関連事業者）のうち、ティエンサ港においては、ダナンポートは③の状況を把握していないため、本事業においては港湾ターミナルに直接関係する①②を対象とし、排出源毎に港湾活動に関わるCO2排出量を推計した。

表 3-2 CO2 排出量の推計区分

区分（場所）	排出源	本事業における 検討対象
①港湾ターミナル内	<ul style="list-style-type: none"> 荷役機械 上屋、倉庫等 	対象
②港湾ターミナルを出入りする船舶・車両	<ul style="list-style-type: none"> 停泊中の船舶（貨物船、旅客船） トラクター等 	対象
③港湾ターミナル外 （対象港湾で貨物を取扱う関連事業者）	<ul style="list-style-type: none"> 発電所、工場等での活動 倉庫・物流施設での活動 事務所等での活動 	対象外

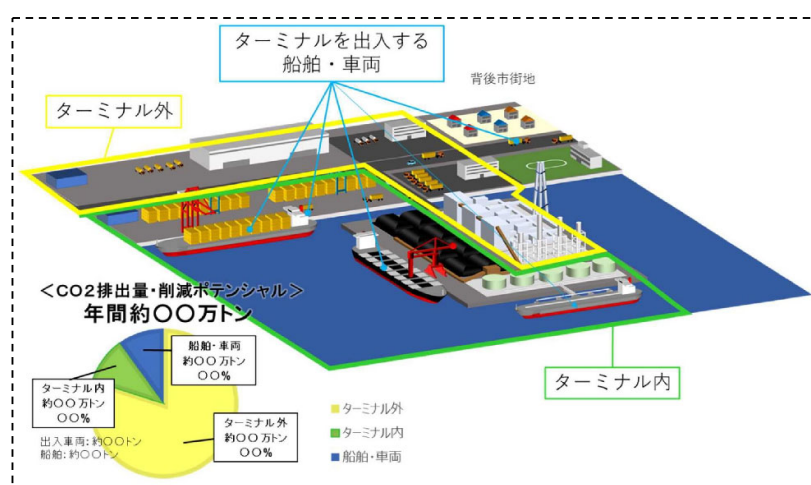


図 3-2 CO2 排出量の推計イメージ

出典：「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル/2023年3月/p.14

(2) CO2 排出量の推計方法

CO2 排出量の推計は、ダナンポートに設備・機材等で消費しているエネルギー（燃料、電力）をヒアリングによって把握し、それらに CO2 排出係数（※1）を乗じることで、CO2 排出量の推計を行った。なお、原単位はその時点の最新版を使用した。

※1：環境省HP「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」掲載の燃料・電力別のCO2排出原単位

燃料については、その使用量に表 3-3 の燃料区分ごとの CO2 排出係数を乗じて推計した。また、電力についても、その使用量に電気の CO2 排出係数を乗じて推計した。

- ・ CO2 排出量 = 燃料使用量 × CO2 排出係数
- ・ CO2 排出量 = 電気使用量 × CO2 排出係数
(電力とは他者から供給された電気（自家発電は燃料の使用に計上されているため除外）)

表 3-3 主な排出係数一覧

排出活動	区分	単位	排出係数
燃料の使用	原料炭	tCO2/t	2.61
	一般炭	tCO2/t	2.33
	ガソリン	tCO2/kL	2.32
	灯油	tCO2/kL	2.49
	軽油	tCO2/kL	2.58
	A重油	tCO2/kL	2.71
	B・C重油	tCO2/kL	3.00
	液化石油ガス	tCO2/t	3.00
	液化天然ガス	tCO2/t	2.70
電力の使用	電気	tCO2/kWh	0.0007221

出典：(燃料)「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル/2023年3月/p.16
(電力) JCM 設備補助事業 電力 CO2 排出係数一覧表

(3) CO2 排出量の推計結果

1) 港湾ターミナル内

荷役機械及び上屋、倉庫、照明、事務所等の CO2 排出量については、各エネルギー使用量に CO2 排出係数を乗じて、表 3-4 に示すとおり推計した。

表 3-4 港湾ターミナル内の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)

エネルギー種別	エネルギー使用量	CO2 排出係数	CO2 排出量
電気	5,666,820 (kWh)	0.0007221 (tCO2/kWh)	4,092 (tCO2)
軽油	419 (kL)	2.58 (tCO2/kL)	1,081 (tCO2)
合計			5,173 (tCO2)

港湾ターミナル内における CO2 排出量の推計結果【まとめ】を表 3-5 に示す。

表 3-5 港湾ターミナル内の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)【まとめ】

区分	排出源	CO2 排出量 (tCO2)
港湾ターミナル内	・ 荷役機械 ・ 上屋、倉庫、照明、事務所等	5,173

2) 港湾ターミナルを出入りする船舶

① CO2 排出量の算定式

港湾ターミナルを出入りする船舶は停泊中の船舶から発生する CO2 を対象とし、ダナンポートへのヒアリング結果による船種、総トン数、停泊時間に基づき、燃料別の年間燃料使用量を算出し、停泊中の船舶における CO2 排出量を推計した。なお、年間燃料使用量の算定は、「Fourth IMO GHG Study 2020 (2021 年、IMO)」に基づき、以下の算定式により推計した。

- ・ 停泊中の船舶からの CO2 排出量
 - = 停泊中の船舶の補助ボイラー・補機エンジンの出力 (kW)
 - ×出力 1kWh あたり燃料消費量 (g/kWh)
 - ×燃料 1g あたりの CO2 排出係数 (g-CO2/g) ×係留時間 (h)

上記の CO2 排出量等の推計方法等を以下に示す。推計に当たっては、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(令和 4 年 1 月、環境省)」、港湾貨物の背後輸送等における CO2 排出量については「ロジスティクス分野における CO2 排出量算定方法共同ガイドライン(平成 28 年、経産省・国土交通省)」、停泊中船舶の補機由来の CO2 排出量については「Fourth IMO GHG Study 2020(2021 年、IMO)」等の各種のマニュアルも活用した推計が可能である。

出典：「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル/2023 年 3 月/p.15

② 各種係数

CO2 排出量算定に使用する各種係数を表 3-6～表 3-9 に示す。

表 3-6 停泊中の船舶の補助ボイラー・補機エンジンの出力

船種	船型	停泊中の出力 (kW)	
		補助ボイラー	補機エンジン
ばら貨物船	0 ～ 9,999 DWT	70	110
	10,000 ～ 34,999 DWT	70	110
	35,000 ～ 59,999 DWT	130	150
	60,000 ～ 99,999 DWT	260	240
	100,000 ～ 199,999 DWT	260	240
	200,000 ～ DWT	260	240
ケミカルタンカー	0 ～ 4,999 DWT	670	110
	5,000 ～ 9,999 DWT	670	330
	10,000 ～ 19,999 DWT	1,000	330
	20,000 ～ 39,999 DWT	1,350	790
	40,000 ～ DWT	1,350	790
コンテナ船	0 ～ 999 TEU	250	370
	1,000 ～ 1,999 TEU	340	820
	2,000 ～ 2,999 TEU	460	610
	3,000 ～ 4,999 TEU	480	1,100
	5,000 ～ 7,999 TEU	590	1,100
	8,000 ～ 11,999 TEU	620	1,150
	12,000 ～ 14,499 TEU	630	1,300
	14,500 ～ 19,999 TEU	630	1,400
20,000 ～ TEU	700	1,400	
一般貨物船	0 ～ 4,999 DWT	0	90
	5,000 ～ 9,999 DWT	110	240
	10,000 ～ 19,999 DWT	150	720
	20,000 ～ DWT	150	720
液化ガスタンカー	0 ～ 49,999 m ³	1,000	240
	50,000 ～ 99,999 m ³	1,000	1,700
	100,000 ～ 199,999 m ³	1,500	2,500
	200,000 ～ m ³	3,000	6,750
オイルタンカー	0 ～ 4,999 DWT	500	250
	5,000 ～ 9,999 DWT	750	375
	10,000 ～ 19,999 DWT	1,250	690
	20,000 ～ 59,999 DWT	2,700	720
	60,000 ～ 79,999 DWT	3,250	620
	80,000 ～ 119,999 DWT	4,000	800
	120,000 ～ 199,999 DWT	6,500	2,500
	200,000 ～ DWT	7,000	2,500

表 3-7 停泊中の船舶の補助ボイラー・補機エンジンの出力

船種	船型	停泊中の出力 (kW)	
		補助ボイラー	補機エンジン
その他液体貨物タンカー	0 ~ 999 DWT	1,000	500
	1,000 ~ DWT	1,000	500
フェリー(旅客のみ)	0 ~ 299 GT	0	190
	300 ~ 999 GT	0	190
	1,000 ~ 1,999 GT	0	190
	2,000 ~ GT	0	190
クルーズ船	0 ~ 1,999 GT	1,100	450
	2,000 ~ 9,999 GT	1,100	450
	10,000 ~ 59,999 GT	1,100	3,500
	60,000 ~ 99,999 GT	1,100	11,500
	100,000 ~ 149,999 GT	1,100	11,500
フェリー(RORO、旅客)	0 ~ 1,999 GT	260	105
	2,000 ~ 4,999 GT	260	330
	5,000 ~ 9,999 GT	260	670
	10,000 ~ 19,999 GT	390	1,100
	20,000 ~ GT	390	1,950
冷凍ばら貨物船	0 ~ 1,999 DWT	270	520
	2,000 ~ 5,999 DWT	270	1,100
	6,000 ~ 9,999 DWT	270	1,500
	10,000 ~ DWT	270	2,850
RORO船	0 ~ 4,999 DWT	260	750
	5,000 ~ 9,999 DWT	260	1,100
	10,000 ~ 14,999 DWT	390	1,200
	15,000 ~ DWT	390	1,200
自動車航走船	0 ~ 9,999 GT	310	800
	10,000 ~ 19,999 GT	310	850
	20,000 ~ GT	310	850
タグボート	0 ~ GT	0	100
漁船	0 ~ GT	0	200
その他	0 ~ GT	0	150

注意

- ・停泊中においても船内の電気・冷暖房及び荷役機器等のために補機エンジンを稼働し、電力を供給する必要がある。
- ・燃料や潤滑油の流動性を保つために熱が必要となる。この熱は、航行中は、補助ボイラーからの熱に加え、主機エンジンの廃熱も利用する。
- ・停泊中は主機エンジンは停止し、補助エンジンだけの稼働となるため、熱の供給のために補助ボイラーの負荷率は航行中よりも一般的に高くなる。

出典:「Fourth IMO GHG Study 2020 Full Report」(International Maritime Organization)

表 3-8 出力 1kWh あたり燃料（HFO：Heavy Fuel Oil）消費量

単位: g/kWh

	ボイラー	補助エンジン
1983 以前	340	225
1984 ~ 2000	340	205
2001 ~	340	195

出典:「Fourth IMO GHG Study 2020 Full Report」
(International Maritime Organization)

表 3-9 燃料（HFO：Heavy Fuel Oil）1g あたりの CO2 排出係数

単位: g-CO2/g

燃料種類	CO2排出係数
HFO (C重油)	3.114

出典:「Fourth IMO GHG Study 2020 Full Report」
(International Maritime Organization)

なお、出力 1kWh あたり燃料（HFO：Heavy Fuel Oil）消費量の設定に必要な各船舶の竣工年については、ヒアリングでは把握できなかったため、2001 年以降と想定した。

また、停泊中の船舶の補助ボイラー・補機エンジンの出力の設定にあたっての船型（GT、DWT）は、船種により異なっているが、ヒアリングより把握したデータのうち、GT のみが表記され、DWT への変換が必要な場合は、表 3-10 に示す換算式を用いて推計した。

表 3-10 GT と DWT の換算式

船種	回帰式	決定係数 R^2	標準偏差 σ
貨物船	GT = 0.5285 DWT	0.988	2,202
フルコンテナ船	GT = 0.8817 DWT	0.971	3,735
タンカー	GT = 0.5354 DWT	0.992	4,276
RORO船	GT = 1.7689 DWT	0.756	6,839
自動車運搬船	GT = 2.7144 DWT	0.869	7,473
LPG船	GT = 0.8447 DWT	0.988	1,513
LNG船	GT = 1.3702 DWT	0.819	12,439
旅客船	GT = 8.9393 DWT	0.862	12,285
中距離フェリー	GT = 2.1457 DWT	0.833	1,251
長距離フェリー	GT = 2.3517 DWT	0.816	1,988

出典:「統計解析による船舶諸元に関する研究—船舶の主要諸元の計画基準—」(国土技術政策総合研究所報告No.28、平成18年3月)

③ 推計結果

港湾ターミナルを出入りする船舶の CO2 排出量の推計結果【まとめ】を表 3-11 に示す。

表 3-11 船舶の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)【まとめ】

区分	排出源	CO2 排出量 (tCO2)
港湾ターミナルを出入りする船舶	・ 停泊中の船舶 (貨物船)	18,130
	・ 停泊中の船舶 (旅客船)	3,131

※2023 年度のティエンサ港の実績

[貨物船] 隻数：1,714 隻、総トン数：23,621,569GT、係留時間：31,554 時間

[旅客船] 隻数：28 隻、総トン数：1,081,513GT、係留時間：1,004 時間

3) 港湾ターミナルを出入りする車両

車両（トラクター群）の CO2 排出量については、エネルギー使用量に CO2 排出係数を乗じて、表 3-12 に示すとおり推計した。

表 3-12 車両の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)

エネルギー種別	エネルギー使用量	CO2 排出係数	CO2 排出量
軽油	898 (kL)	2.58 (tCO2/kL)	2,318 (tCO2)
合計			2,318 (tCO2)

港湾ターミナルを出入りする車両の CO2 排出量の推計結果【まとめ】を表 3-13 に示す。

表 3-13 車両の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)【まとめ】

区分	排出源	CO2 排出量 (tCO2)
港湾ターミナルを出入りする車両	・ 車両 (トラクター群)	2,318

(4) CO2 排出量推計結果まとめ

ティエンサ港における CO2 排出量の推計結果【まとめ】を表 3-14 に示す。停泊中の船舶からの CO2 排出量が最も多く、全体の CO2 排出量の約 7 割を占めた。

表 3-14 車両の CO2 排出量の推計結果 (2023 年度)【まとめ】

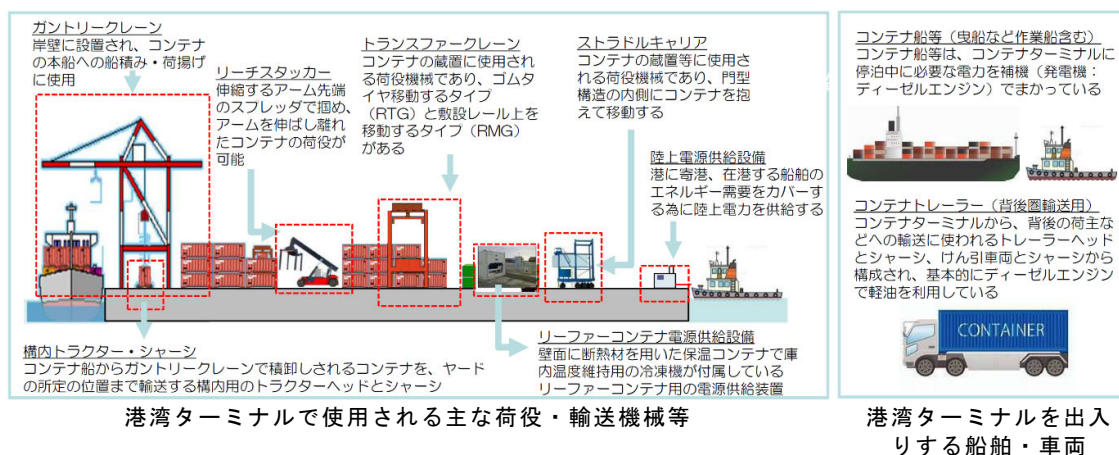
区分	排出源	CO2 排出量 (tCO2)
①港湾ターミナル内	・ 荷役機械	5,173
	・ 上屋、倉庫、照明、事務所等	
②港湾ターミナルを 出入りする船舶・車両	・ 停泊中の船舶 (貨物船)	18,130
	・ 停泊中の船舶 (旅客船)	3,131
	・ 車両 (トラクター群)	2,318
計		28,752

3.1.4 港湾ターミナルの脱炭素化

(1) 港湾ターミナルの特徴

港湾ターミナルは、荷役・輸送機械、電気・通信設備等が集積しており、脱炭素化の取組の対象となるエネルギー消費源が多い状況となっている。岸壁とコンテナ船の間のコンテナの積下ろし作業を行うコンテナクレーンやコンテナヤード内でトラクターへの積下ろし作業を行う RTG 等、作業場所に応じた様々な荷役機械が存在する。

荷役機械の動力源は、レール式移動の荷役機械（ガントリークレーンや RMG）では電力が一般的である。タイヤ方式で移動するストラルド キャリア、リーチスタッカー、構内トラクターなどはディーゼルエンジン（軽油）が一般的であるが、バッテリーも備えたハイブリッド方式の荷役機械もある。



出典：国土交通省港湾局 資料

図 3-3 港湾ターミナルにおけるエネルギー消費源

(2) カーボンニュートラルポート形成に向けた新技術等の導入分類

港湾ターミナル内外のカーボンニュートラルポート形成に向けた新技術等の導入分類は、表 3-15 に示すとおりである。

表 3-15 カーボンニュートラルポート形成に向けた新技術等の導入分類

分類	機器・施設		カーボンニュートラルポート形成に向けた新技術等	
ターミナル内	荷役機械	<ul style="list-style-type: none"> ・ガントリークレーン ・トランスファークレーン ・ストラルドキヤリア ・リーチスタッカー／フォークリフト ・ヤードナイトレーラー 	<ul style="list-style-type: none"> ・インバーター制御 ・電力回生と蓄電のハイブリッド化 ・水素内燃機関 ・FC化(ハイブリッド含む) ・電動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネ由来電力 ・脱炭素燃料
	他施設	<ul style="list-style-type: none"> ・リーファー電源設備 ・ヤード照明 ・管理棟など 	<ul style="list-style-type: none"> ・FC電源 ・LED照明 	
境界部	出入船舶・車両	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上電源供給設備 ・水素ステーション 		
海上輸送	出入船舶	・入港船舶	<ul style="list-style-type: none"> ・水素内燃機関 ・FC化(ハイブリッド含む) ・電動化 	
背後圏輸送	出入車両	・トレーラー／トラック	<ul style="list-style-type: none"> ・FC化(ハイブリッド含む) ・電動化 	

出典：国土交通省港湾局 資料

(3) 港湾における脱炭素型荷役機械を燃料ごとのメリット・デメリット

港湾における脱炭素型荷役機械を燃料ごとメリット・デメリットは、表 3-16 に示すとおりである。

港湾における脱炭素型荷役機械を燃料で大別すると3つに分類できるが、技術面・運用面、コスト面、脱炭素効果で一長一短があり、立地港湾やターミナルの特色、燃料調達コストや供給体制の整備状況に応じて使い分けることが想定される。

表 3-16 港湾における脱炭素型荷役機械を燃料ごとメリット・デメリット

使用燃料	技術面・運用面	コスト面	脱炭素効果
水素 (水素燃料電池型、 水素エンジン型)	○給電設備（地上配線、受変電設備等）が不要であり、蔵置スペースへの制約が少ない ●港湾のターミナルでの導入実績がほとんどなく、ターミナルのオペレーションへの適合や水素の安全・安定的な供給体制の構築が未知数	●荷役機械の新造・改造、水素を充填する設備の導入に関する初期投資負担が大きい ●水素の安定・安価な供給体制が必要	○グリーン・ブルー水素を調達できれば脱炭素効果が発揮できる ●グリーン・ブルー水素の安定・安価な供給体制が未知数
電力（電動）	○技術が確立しており、導入実績も多数あり ○エネルギーの充填が不要 ●給電設備（地上配線、受変電設備等）を設置するため、蔵置スペースの削減、レイアウト変更が必要 ●レーンチェンジに時間を要する	○他の方式と比べるとコスト競争力がある ●電源の脱炭素化に伴い電力料金の上昇も懸念される	○脱炭素電源（再エネ等）を調達できれば脱炭素効果が発揮できる ●脱炭素電源の安定・安価な供給体制が未知数
バイオ燃料、 合成燃料	○既存のディーゼルエンジンの活用が可能であり、運用は比較的容易 ○給電設備（地上配線、受変電設備等）が不要であり、蔵置スペースへの制約が少ない	○既存の設備を転用可能 ●燃料の安定・安価な供給体制が必要	○バイオ燃料、合成燃料を調達できれば脱炭素効果が発揮できる ●燃料の安定・安価な供給体制が未知数

○メリット、比較優位事項 ●デメリット、懸念事項

出典：国土交通省港湾局 資料

(4) 水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況





水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況は、表 3-17 に示すとおりである。

FC（水素燃料電池）RTG を日本国内メーカーが商用化・技術開発中であり、日本国内外のターミナルで現地実証が行われている。その他、国外ではストラドルキャリア、リーチスタッカー、トップリフター等も実証中であり、今後、コンテナターミナルにおいて水素の普及が拡大する可能性がある。

表 3-17(1) 水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況

荷役機械等	港湾名（国名）	駆動方式	荷役機械等メーカー	概要
RTG	ロサンゼルス港（米国）	FC	三井 E&S	2024 年 5 月より現地実証開始 （NEDO 事業）
	バンクーバー港（カナダ）	FC	TYCROP	DP World のターミナルで実証予定
	東京港（日本）	FC	三井 E&S	2024 年 10 月より現地実証開始
	横浜港（日本）	FC	三井 E&S	2025 年度に現地実証予定
	神戸港（日本）	水素エンジン（専焼）	三井 E&S 等	2025 年度に現地実証予定
	—	FC	三菱ロジスネクスト、住友重機械搬送システム	技術開発中
RMG	青島港（中国）	FC	不明	2020 年に実証実施
ストラドルキャリア	アントワープ港（ベルギー）	水素エンジン（混焼）	TEREX	2023 年に MSC PSA ヨーロッパターミナルで実証実施
	—	FC	Konecranes、ZPMC	技術開発中
AGV	（導入港湾不明）	FC	GAUSSIN	
リーチスタッカー	バレンシア港（スペイン）	FC	Hyster	実証中
トップリフター	ハンブルグ港（ドイツ）	FC	Hyster	実証中
		FC	Hyster	実証中
	ロサンゼルス港（米国）	FC	豊田通商アメリカ、Taylor	実証中 （NEDO 事業）

出典：国土交通省港湾局 資料

<h3 style="text-align: center;">RTG</h3> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 豊田通商等がロサンゼルス港においてRTG等のFC化の実証事業を実施中(NEDO事業、2020～2025年度予定) ◆ 国内では、東京港、横浜港においてFC化、神戸港において水素エンジン化の実証事業を実施中。  <p style="font-size: small;">左:全体、右:FCパワーバック搭載部分 (出典)三井E&S</p>	<h3 style="text-align: center;">ストラドルキャリア</h3> <ul style="list-style-type: none"> ◆ アントワープ港(ベルギー)MSC PSAヨーロッパターミナルにおいてTEREX製ストラドルキャリアの動力部をCMB製の水素混焼ディーゼルエンジン(水素比率70%)に改造した機材を実証(2023年)。  <p style="font-size: small;">(出典)CMB.TECH社HP</p>
<h3 style="text-align: center;">リーチスタッカー</h3> <ul style="list-style-type: none"> ◆ パレンシア港(スペイン)港湾局が主導するH2Portプロジェクトの枠組みでHyster社のFCリーチスタッカーの実証を実施  <p style="font-size: small;">(出典)Nuvera社HP</p>	<h3 style="text-align: center;">トップリフター</h3> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 豊田通商等がロサンゼルス港においてトップハンドラー等のFC化の実証事業を実施中(NEDO事業、2020～2025年度予定)  <p style="font-size: small;">(出典)ロサンゼルス港湾局HP</p>

出典：国土交通省港湾局 資料

図 3-4(1) 水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況

また、FC（水素燃料電池）トラクター、小型フォークリフトを国内メーカーが商用化・技術開発中である。

表 3-17(2) 水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況

荷役機械等	港湾名（国名）	駆動方式	荷役機械等メーカー	概要
構内 トラクター	ロッテルダム港 （オランダ） アントワープ港 （ベルギー）	FC	Terberg	実証実施
	ロサンゼルス港 （米国）	FC	Toyota Motor North America	
	サレルノ港 （イタリア） バレンシア港 （スペイン）	FC	ATENA	実証実施
	青島港（中国） 濰坊港（中国）	FC	REFIRE	実証中
	アントワープ港 （ベルギー）	水素エンジン（混焼）	CMB.TECH	実証実施
	<導入港湾不明>	FC	GAUSSIN	
	構外 トラクター	ロサンゼルス近郊	FC	Toyota Motor North America, Kenworth
ロサンゼルス港 （米国）		FC	豊田通商、 日野自動車	実証予定 （NEDO 事業）
上海（中国）		FC	（不明）	郵船ロジスティクス が商業運用
フォーク リフト	—	FC	豊田自動織機等	小型フォークリフト （～2.5t）：販売中

出典：国土交通省港湾局 資料

構内トラクター

- ◆ Toyota Motor North America社とFenix Marine Service社と共同でロサンゼルス港でFC構内トラクターの実証を実施。



(出典)Toyota Motor North America社HP

- ◆ CBM.TECH社は水素混焼エンジンの構内トラクターの実証を実施。



(出典)CMB.TECH社HP

構外トラクター

- ◆ Yusen Logistics (China) Co., Ltd. は、上海において水素燃料電池トラックを導入。2023年4月、運用を開始した。
- ◆ 導入したトラックは海上コンテナを輸送するドレージ車で、同社倉庫と上海港間の輸送を行う。



(出典)郵船ロジスティクスHP

フォークリフト

- ◆ 小型フォークリフト(1.75t、2.5t)が販売中、空港、製造業等で利用されている。



(出典)豊田自動織機HP

16

出典：国土交通省港湾局 資料

図 3-4(2) 水素を燃料とする荷役機械等の開発・導入状況

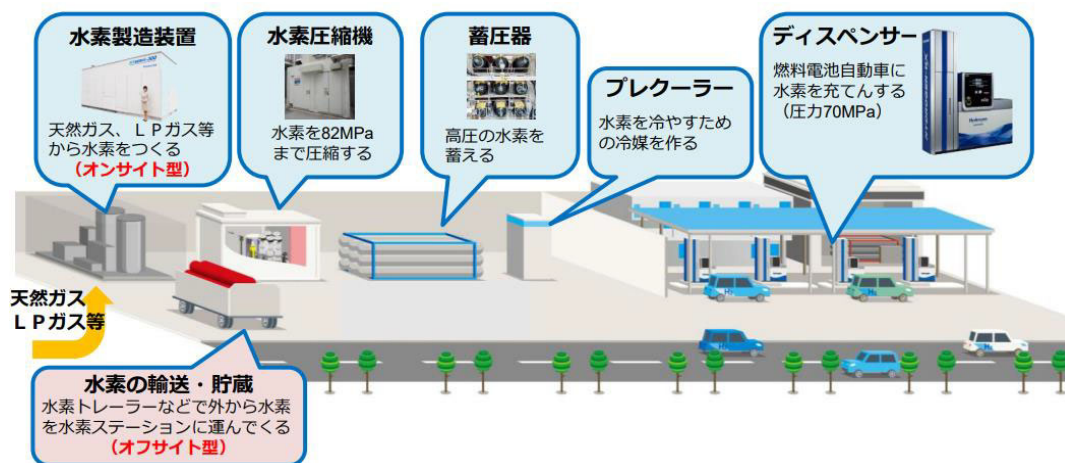
(5) 日本における水素の供給体制

日本国内では、水素充填設備（水素ステーション）は、FCV（バス、トラック、乗用車等）向けの設備（定置式（オンサイト型、オフサイト型）、移動式）が整備されつつある。RTG に水素充填する場合、コンテナターミナル内に水素ステーションの新設が必要となる。定置式水素ステーションの設置は初期投資が大きく、一定量の水素需要が前提となる。一方、商用化されている移動式ステーションは水素充填能力が小さく、RTG への充填には非常に時間を要する（1台/8h程度）。

表 3-18 水素ステーションの種類と特徴

方式	特徴	長所	短所
オンサイト型	水素ステーション内で、都市ガスやLPG等を原料にして、水素を製造する	<ul style="list-style-type: none"> 水素供給能力が大きい 在庫に合わせて水素を製造できる 水素の輸送コストが不要 	<ul style="list-style-type: none"> 建設コストが大きい システムの立ち上げに時間がかかる
オフサイト型	水素ステーション以外の場所から水素を運んでくる	<ul style="list-style-type: none"> 建設コストがオンサイトより小さい システムの立ち上げが早い 	<ul style="list-style-type: none"> 水素の供給能力がオンサイトより小さい（液水では大） 水素の輸送コストがかかる
移動式	大型のトレーラーに水素供給設備を設置して、移動できるもの	<ul style="list-style-type: none"> 複数の場所での運用が可能 狭い敷地でも水素充填ができる 定置式に比べ低コスト 	<ul style="list-style-type: none"> 水素供給能力が小さい 車両移動後、充填の準備に時間がかかる

出典：日本水素ステーションネットワーク合同会社資料



出典：日本水素ステーションネットワーク合同会社資料

図 3-5 水素ステーションの構成

3.1.5 カーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化の検討

(1) 省エネ機器の導入事業

事業主であるダナンポート（ティエンサ港の港湾管理者）とは、ティエンサ港の脱炭素化に向けた協議や港湾脱炭素知見共有を複数回実施してきた。ダナンポートは、APEC Port Services Network が運営するグリーンポートの登録を目指し、脱炭素化を進めており、荷役機械（フォークリフト、リーチスタッカー等）の電化を計画している。次年度においては、これらの荷役機械を対象に、技術仕様及び運用条件の精査、JCM 設備補助事業の応募に向けた事業スケジュール検討や CO2 の削減量算定、費用対効果等の検討を行う。

(2) 陸上電源供給システムの導入

陸上電源供給システムの導入先となるティエンサ港に停泊する船舶は、ほとんどが外航船（国航路に就航している船舶）である。外航船から排出される CO2 は、航行中・停泊中にかかわらず、各国の GHG 排出量にはカウントされないため、各国の国別排出量を対象としている JCM の活用が難しい。

陸上電源供給システムは、停泊中船舶が使用する船内発電機を停止し、陸上から電力を供給することにより、港湾周辺における NOx、SOx、粒子状物質及び CO2 排出削減に寄与する技術であり、港湾脱炭素化及び大気環境改善の観点から重要である。そのため、次年度においては、JCM 以外の公的資金支援スキームの活用を検討する。

なお、陸上電源供給システムの特徴及び導入メリット（富士電機）は、表 3-19 に示すとおりである。

表 3-19 陸上電源供給システムの特徴及び導入メリット（富士電機）

システムの特長	<ol style="list-style-type: none"> 1.任意の電圧、周波数による電力供給が可能 2.幅広い容量系列を揃え、用途に応じた最適な容量選定が可能 3.船舶内発電機との同期投入/同期解列が自動で可能 4.装置の故障または点検時でも、一部装置を切離しての減機運転（運転継続）が可能
導入メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・排気ガスや CO2 排出量を低減：停泊中の船舶に必要な電力を陸上から送電し、船舶内発電機を停止。NOX、SOX などの大気汚染物質や CO2 の排出を低減 ・コンテナ方式による施工性の向上：電源設備を 40ft コンテナにパッケージして納品。設置の施工性を向上させ、工期短縮・早期運用に貢献 <div style="text-align: center;">  <p>40ft コンテナパッケージ</p> </div>

出典：富士電機 HP

3.2 工業団地等のカーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化

3.2.1 目的及び実施手順

ダナン市に位置する工業団地、宿泊施設、商業施設等を対象に、低炭素・脱炭素技術のニーズを把握し、JCM 案件形成を目的に検討を実施した。

実施手順は、図 3-6 に示すとおりである。

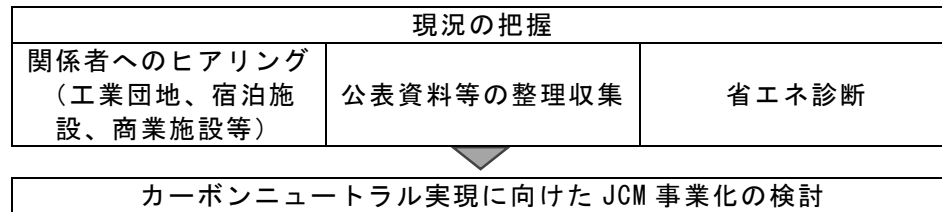


図 3-6 実施手順

3.2.2 現状の把握

(1) 関係者へのヒアリング

ダナン市に位置する工業団地、宿泊施設、商業施設等を対象に、2025年7月～2026年1月の期間において、低炭素・脱炭素技術のニーズのヒアリングを実施した。ヒアリング結果は、表3-20に示すとおりである。なお、ヒアリングは、対面またはオンラインで実施した。

表3-20(1) 低炭素・脱炭素技術のニーズに関わる関係者ヒアリング結果

対象	業種	実施時期	低炭素・脱炭素技術のニーズ等
A社	メーカー	2025年7月	<ul style="list-style-type: none"> 工場の脱炭素化を進める方針があり、脱炭素化に向けた内部の検討は概ね終わっている
B社	メーカー	2025年10月	<ul style="list-style-type: none"> 空調機器の一部には、インバーターが搭載されていないため、今後、インバーター付き空調機器に更新していきたい
C社	メーカー	2025年7月 2025年10月	<ul style="list-style-type: none"> 工場で使用するエネルギーは、主に電気を使用 会社としてカーボンニュートラルの早期実現が目標になっており、現在、低炭素・脱炭素に向けた検討を行っている 省エネ診断に関心有
D社	宿泊施設	2025年10月	<ul style="list-style-type: none"> 空調機器の一部には、インバーターが搭載されておらず、交換時期に合わせて、インバーター付き空調機器に更新している 過去に太陽光発電の導入を検討したことがあるが、現在、検討は中断している
E社	メーカー	2025年10月	<ul style="list-style-type: none"> 工場におけるエネルギー使用は電力が中心であり、その使用量も多い 近年、一部の設備機器の更新を実施 太陽光発電について、ベトナムは停電が多い状況を踏まえ、非常時の電源確保の観点から、太陽光発電と蓄電池を組み合わせた設備導入に関心がある
F社	商業施設	2026年1月	<ul style="list-style-type: none"> 新規店舗の出店する際の導入する設備として、空調機器、冷蔵・冷凍機、照明等に対して省エネ型の機器を導入していきたい 太陽光発電+蓄電池の導入にも関心がある これらの設備導入の際に、JCM設備補助事業の活用の意向を確認
G社	宿泊施設	2025年7月 2026年1月	<ul style="list-style-type: none"> 施設増設の際に導入する設備として、空調機器等に対して省エネ型の機器やヒートポンプを導入していきたい意向 これらの設備導入の際に、JCM設備補助事業の活用の意向を確認

出典：調査団作成

表 3-20 (2) 低炭素・脱炭素技術のニーズに関わる関係者ヒアリング結果

対象	業種	実施時期	低炭素・脱炭素技術のニーズ等
H 社	メーカー (食品)	2025 年 10 月 2026 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> ・会社として、カーボンニュートラルに関する明確な目標があり、太陽光発電やバイオマス等の再生可能エネルギーの活用を進めている ・省エネも推進していきたく JCM 設備補助事業に関心がある ・そのほか、製造の過程で発生する廃棄物の再利用・再資源化の可能性を模索している

出典：調査団作成

(2) 公表資料等の整理収集

低炭素・脱炭素の推進等に関する政令等の整理・収集を行った。表 3-21 に示すとおり、ベトナム政府は、GHG 排出量インベントリ作成（GHG 排出量の算定結果）が必要な GHG 排出部門・施設を定め、対象施設に GHG 排出量インベントリの提出を求めるとともに、今後、GHG 削減報告書の提出を求める計画を示している。また、表 3-24 に示すとおり、ベトナム政府は、対象施設にエネルギー監査の実施を求めている。

表 3-21 工場等に関する政令等（GHG 排出量インベントリ関係）

関係省令等	概要
政令 06/2022/ND-CP 「GHG 排出抑制と オゾン層保護」 ¹⁵ 政令 119/2025/ND-CP （政令 06/2022/ND- CP の改正） ¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> ・2020 年環境保護法 72/2020/QH14 に基づき、2022 年 1 月 7 日に対象の GHG 排出部門・施設に対し、GHG インベントリの作成を要求 ・年間の総エネルギー消費量が 1,000toe（石油換算トン）以上の生産施設・火力発電所等、年間 GHG 排出量が 3,000CO₂t 以上の施設がインベントリ作成の対象とされた ・対象施設は、2023 年以降、2 年ごとに関係当局に前年度の GHG 排出量インベントリに関する情報を提供、2024 年以降 2 年ごとに GHG インベントリを作成し人民委員会に提出する ・対象施設は、2027 年以降 GHG 削減報告書を作成し、人民委員会に提出する ・人民委員会の専門機関である農業環境局等は、対象施設より提出された GHG インベントリを審査する。 ・対象施設の GHG インベントリの報告は、付録 II の書式 6 に定めている。対象施設の GHG 削減の報告は、付録 III の書式 2 に定めている。書式の日本語訳は、次頁以降に示す。 ・2025 年からの炭素クレジット取引の試験運用開始、2028 年からの正式運用開始を目指して法整備を進める
首相決定 13/2024/QD-TTg 「GHG インベント リを作成すべき GHG 排出部門・施 設のリスト（更 新）」 ¹⁷	<ul style="list-style-type: none"> ・2024 年 8 月 13 日にベトナム政府により公表された「GHG インベントリを作成すべき GHG 排出部門・施設のリスト（更新）」（2024 年 10 月 1 日から施行） ・このリストでは、6 部門（エネルギー、交通、建設、製造、農業・林業、その他）において、GHG インベントリ作成が義務付けられた ・省庁や地方自治体は、これらの分野に該当する施設が適切にインベントリを作成できるよう指導し、リストの更新や調整を行う責任を負う ・また、天然資源環境省は、関連省庁や地方自治体と協力して、リストの見直しや更新を行い、首相への報告を行う ・当該リストに対象施設のうち、ダナン市に位置する企業の一覧を表 3-23 に示す

¹⁵ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/EN/Tai-nguyen-Moi-truong/Decree-06-2022-ND-CP-mitigation-of-green-house-gas-emissions/503148/tieng-anh.aspx>

¹⁶ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Nghi-dinh-119-2025-ND-CP-sua-doi-Nghi-dinh-06-2022-ND-CP-giam-nhe-phat-thai-khi-nha-kinh-625021.aspx>

¹⁷ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-13-2024-QD-TTg-danh-muc-linh-vuc-phat-thai-khi-nha-kinh-phai-thuc-hien-kiem-ke-khi-nha-kinh-583966.aspx>

表 3-22 GHG 排出量インベントリ作成の手順

手順	内容	実施者 (担当)	成果物／アウト プット	
1	対象確認	自社が GHG インベントリ（検算）対象施設かどうかを確認（法令上の対象・指定等を確認）	施設（会社／工場）	対象判定メモ（社内）
2	体制整備	インベントリ担当チーム編成、責任者・データ提供部門の割当	施設（会社／工場）	体制表・役割分担表
3	データ収集	活動量データ（燃料・電力・生産量・工程情報等）を収集・整理	施設（環境／設備／生産／総務等）	活動量データ一式
4	手法設定	算定境界・算定方法（排出係数、算定式、前提）を整理	施設（必要に応じて外部支援）	算定方針・前提条件
5	排出量算定	GHG 排出量（CO ₂ 等、CO ₂ e 等）を算定し、根拠を整理	施設／外部支援（あれば）	算定結果（集計表・根拠）
6	報告書作成	施設レベル GHG インベントリ報告書を様式に沿って作成（I：施設情報、II：活動・データ、III：算定結果等）	施設（最終責任者は施設側）	報告書（ドラフト）
7	社内レビュー	記載漏れ・整合性（データ、単位、境界、係数）を確認し、最終版へ	施設（管理者）	
8	提出	行政への提出（制度で定める提出先・期限に従う）	施設（代表者名義）	受領記録／提出控え
9	受理確認	提出書類の形式・必須項目の欠落等を確認	行政機関（農業環境局）	受理通知／補正要求
10	技術審査	算定の妥当性（境界、データ、係数、計算）を審査	行政機関（農業環境局）	審査結果（コメント）
11	修正指示（必要時）	不備や改善点があれば修正・追加を要求	行政機関（農業環境局）	修正指示書／コメント
12	修正・再提出	指示に沿って報告書を修正し再提出	施設（+外部支援）	修正済み報告書
13	最終確定	修正内容を踏まえて最終受理・確定	行政機関（農業環境局）	最終受理／確定通知

付録 II の様式 6：施設レベル GHG インベントリ報告書

【施設名（GHG インベントリ実施対象施設）】

（ベトナム社会主義共和国）
独立－自由－幸福

報告書

施設レベル GHG インベントリ結果（対象年：_____年）

I. GHG インベントリ実施対象施設の情報

1. 施設名、所在地、事業登録（営業許可等）：

2. 法的代表者（責任者）の情報：

3. 事業活動分野（業種・生産活動等）の概要：

II. 施設の事業活動及び活動量データに関する情報

1. 施設の境界及び活動範囲（組織境界／運用境界）：

2. 施設のインフラ、技術、活動内容（工程、主要設備、稼働条件等）：

3. 活動範囲内の排出源及び吸収源（該当する場合）：

4. 施設の GHG 排出に関する情報・データ管理体制、
ならびにインベントリ実施上の制約・課題（原因）：

III. GHG 排出インベントリ実施結果

1. GHG インベントリ方法の説明

（活動量データ収集方法、使用した排出係数等）：

2. GHG 排出に関連する活動量データ：

3. 施設の GHG インベントリ結果（CO₂e 等の算定結果）：

4. 情報・データ及び算定結果の信頼性／完全性／不確実性：

【施設代表者（署名・押印）】

氏名：_____ 役職：_____

署名：_____ 日付：_____年___月___日

（会社印／代表者印）

付録 III 様式 2：施設（事業所）GHG 削減報告（年次）

<p>【施設名（事業所名）】</p> <p>_____</p> <p style="text-align: right;">(ベトナム社会主義共和国) 独立－自由－幸福</p> <p style="text-align: center;">報告書</p> <p style="text-align: center;">施設（事業所）の温室効果ガス（GHG）排出削減結果報告 （対象年：_____年）</p> <p>I. GHG インベントリ（算定）を実施する施設（事業所）の情報</p> <p>1. 施設名、所在地、事業登録（営業許可等）： _____</p> <p>2. 法的代表者（責任者）の情報： _____</p> <p>3. 事業活動分野（業種・生産活動等）の概要： _____</p> <p>II. 施設（事業所）における GHG 排出及び GHG 排出削減対策に関する情報</p> <p>1. 施設の境界及び活動範囲（組織境界／運用境界）： _____</p> <p>2. 施設のインフラ、技術、活動内容（工程、主要設備、稼働条件等）： _____</p> <p>3. 排出源・吸収源（該当する場合）及び、施設活動から発生する GHG の種類： _____</p> <p>4. 削減対策（技術・手段）を適用しない場合の、施設の推定 GHG 排出量（想定排出）： _____</p> <p>5. 施設で既に適用している GHG 排出削減技術・対策（運用改善を含む）： _____</p> <p>III. 施設（事業所）の GHG 排出削減の実施結果</p> <p>1. GHG 排出削減量の算定方法（計算方法）の説明： _____</p> <p>2. 活動量データの収集方法の説明： _____</p> <p>3. 収集した活動量データの結果（集計値・根拠）： _____</p> <p>4. _____年の GHG 排出削減結果（削減量、CO₂e 等）： _____</p> <p>5. 削減量の信頼性・不確実性（推計を含む場合の前提、誤差の考え方）： _____</p> <p>【組織（施設）代表者（署名・押印）】</p> <p>氏名：_____ 役職：_____</p> <p>署名：_____ 日付：_____年____月____日</p> <p>（会社印／代表者印）</p>
--

表 3-23 GHG 排出源のインベントリを実施すべき分野及び施設のリスト (ダナン市)

	企業名	所在地	業種・業態	エネルギー消費量 (TOE)
1	Da Nang Rubber Joint Stock Company	Ta Quang Buu Street, Lien Chieu Industrial Park, Da Nang City	Production of rubber tubes and tires; Applying and recycling rubber tires	10.815
2	Da Nang Steel Joint Stock Company	Ta Quang Buu Street, Lien Chieu Industrial Park, Da Nang City	Production of cast non-alloy iron and steel in the form of ingots	11.333
3	Hoa Tho Textile and Garment Joint Stock Corporation	No. 36 Mr. Ich Duong, Cam Le District, Da Nang City	Production of textile and sewing products	5.085
4	Asia Architecture and Trading Co., Ltd.	Lot 4, Street 10, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Production of industrial paper rolls and carton packaging	7.985
5	<u>Daiwa Vietnam Co., Ltd.</u>	<u>Lot M, Street No. 5, Hoa Khanh Industrial Park, Hoa Khanh Bac Ward, Lien Chieu District, Da Nang City</u>	<u>Manufacturing of gymnastics and sports equipment</u>	<u>4.232</u>
6	VAS Viet My Steel Company Limited	Street No. 2, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Manufacture and fabrication of iron and steel	11.184
7	<u>Mabuchi Motor Da Nang Co., Ltd.</u>	<u>Lot A2, Street 3, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City</u>	<u>Production of other, single-phase AC motors</u>	<u>5.75</u>
8	Da Nang Water Supply Joint Stock Company	Xo Viet Nghe Tinh Street, Hoa Cuong Nam Ward, Hai Chau District, Da Nang City	Clean water production	3.899
9	<u>Murata Manufacturing Vietnam Co., Ltd.</u>	<u>Lot A1, Hoa Khanh Industrial Park, Hoa Khanh Bac Ward, Lien Chieu District, Da Nang City</u>	<u>Manufacturing of electronic components</u>	<u>4.617</u>
10	Keyhinge Toys Vietnam Joint Stock Company	Street No. 3, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Children's toy production	1.868
11	Heineken Vietnam Brewery Co., Ltd. (Da Nang)	Street No. 6 and No. 2, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Brewing	2.114
12	Crown Da Nang Beverage Cans and Lids Factory	Lot K, Street No. 6, Lien Chieu Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Production of cans	4.025
13	Branch of Chin Huei Plastic Industry Joint Stock Company	Street No. 2, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Production of plastic products	1.901

	企業名	所在地	業種・業態	エネルギー消費量 (TOE)
14	Vinatex International Textile Co., Ltd.	Street No. 3, Hoa Khanh Industrial Park, Hoa Khanh Bac Ward, Lien Chieu District, Da Nang City	Production of textile and dyeing products	7.979
15	Hoa Phat Da Nang Steel Pipe Co., Ltd.	Street No. 7, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Manufacture of corrugated iron pipes, steel pipes, corrugated iron coils	5.845
16	Branch of Vietnam Dairy Joint Stock Company (Da Nang Dairy Factory)	Lot Q, Street No. 7, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Processing of milk and dairy products	1.588
17	Hoa Khanh General Station (Viettel Network Corporation - Branch of Military Telecommunications Industry Group)	Street No. 9, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Network and transmission production	1.599
18	General Station 27B Nguyen Thanh Han (Viettel Network Corporation - Branch of Military Telecommunications Industry Group)	27B Nguyen Thanh Han Street, Hai Chau District, Da Nang City	Network and transmission production	1.183
19	Tuong Huu Science and Technology Co., Ltd.	Lot Q, Street No. 6, 7, Hoa Khanh Industrial Park, Hoa Khanh Bac Ward, Lien Chieu District, Da Nang City	Metal production	1.049
20	Matrix Vietnam Co., Ltd.	Street No. 3, Hoa Khanh Industrial Park, Lien Chieu District, Da Nang City	Toy and game production	1.824
21	<u>Niwa Foundry Vietnam Co., Ltd.</u>	<u>Lot A14-1 Central Street, Hi-Tech Park, Hoa Vang District, Da Nang City</u>	<u>Manufacturing of office machinery and equipment</u>	<u>1.641</u>
22	Universal Alloy Corporation Vietnam Co., Ltd.	Lot A9, Street No. 4, Da Nang Hi-Tech Park, Hoa Lien Commune, Hoa Vang District, Da Nang City	Aerospace Components Manufacturing	3.912

※表中の下線は、日系企業を示す

出典：Thư viện Pháp luật¹⁸を元に調査団作成

¹⁸ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quy-et-dinh-13-2024-QD-TTg-danh-muc-linh-vuc-phat-thai-khi-nha-kinh-phai-thuc-hien-kiem-ke-khi-nha-kinh-583966.aspx>

表 3-24 工場等に関する政令等（エネルギー監査関係）

関係省令等	概要
省エネ法 50/2010/QH12 ¹⁹	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ政策・措置、組織/個人の権利義務等を定める基本法 ・法律上「エネルギー監査」として、消費量・省エネポテンシャルを把握し対策を提案するための測定・分析・評価活動として定義
政 令 21/2011/NĐ-CP（省エネ法の詳細・施行措置）	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ法の施行細則。統計、重点エネルギー使用施設、公共部門、エネルギーラベリング、促進措置、検査・監督などを規定 ・重点施設制度やエネルギー使用データの収集・管理など、制度運用の骨格を支える
政 令 30/2026/NĐ-CP（省エネ法の改正を踏まえた最新の詳細規定）	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ法（50/2010/QH12）及び改正法（77/2025/QH15）に基づき、実施・運用を具体化する新政令 ・制度対象として「重点施設」「エネルギー監査組織」「検査・監督」等を含む運用枠組みを明示
通 達 s25/2020/TT-BCT（商工省通達：省エネ計画・報告／エネルギー監査の実施）	<ul style="list-style-type: none"> ・重点施設リストの作成 ・年次・5か年の省エネ計画／実施報告 ・エネルギー監査の手順・監査報告書の内容を定める中核の運用通達 ・重点施設は3年に1回、義務的なエネルギー監査を実施

¹⁹ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Luat-su-dung-nang-luong-tiet-kiem-va-hieu-qua-2010-108073.aspx>

表 3-25 エネルギー監査の実施手順

手順		内容	実施者 (担当)	成果物/アウト プット
1	計画	監査の目的・対象（設備/工程/ 建物等）・詳細度（簡易/詳 細）・範囲の確定	施設（工場）責 任者＋監査チー ムリーダー	監査スコープ定 義（対象リス ト、監査範囲、 期待成果）
2	体制	監査チームの編成（役割分担、 施設側技術者の参画、必要に応 じ外部専門家を招聘）	監査チーム（内 部/外部）＋施設 （運転・保全）	監査体制図、役 割分担表
3	計画・ 予算	監査の期間と費用の見積（人件 費、計測機器、外部専門家費 等）	監査チームリー ダー＋施設（管 理部門）	監査実施計画＋ 見積/予算書
4	事前準備 （資料）	既存データ収集（設備仕様、運 転手順、保全記録、過去3年の エネルギー請求書・使用量・生 産量等）	施設（生産/設備/ 保全/エネルギー 管理）＋監査チ ーム	データパック （請求書、ロ グ、仕様書、図 面、生産統計）
5	現地 調査・ 計測	現地確認、計測点設定、機器設 置、温度/圧力/流量/電力/照度 等を測定してデータ補完	監査チーム（計 測担当）＋施設 （立会い・安全 管理）	現地調査記録、 計測データ、発 見事項リスト
6	分析	収集データの分析、省エネポテ ンシャル抽出、対策案の定量 化、投資費用・回収等を評価、 データ正規化	監査チーム （分析担当）	省エネ機会一覧 （優先度付）、 投資評価
7	施策整理	省エネ施策を「投資不要/低投 資/高投資」に分類、操業・品 質に悪影響がないことの確認	監査チーム＋施 設（生産・品 質・設備）	施策分類表、 実施条件
8	報告書 作成	監査報告書を章立てに沿って作 成（要約、対象概要、工程説 明、需要/供給、制約、施策詳 細等）	監査チーム（ド ラフト）＋施設 （内容確認）	エネルギー監査 報告書 （ドラフト）
9	最終化 （社内承 認）	社内レビュー（整合性・根拠・ 数値チェック）の実施、最終版 として確定	施設（代表/責任 者）＋監査チー ム	エネルギー監査 報告書 （最終版）
10	提出	監査実施後、所管の商工局へ報 告書を提出（書面）	施設（工場）	提出控え・受付 記録
11	行政 レビュー	商工局が報告書を受理し、承認 またはコメント・修正要求を実 施	省/市 商工局	受理通知/修正 要求
12	修正対応	修正要求に基づき、報告書を修 正・補完して再提出	施設（工場）＋ 監査チーム	修正版報告書＋ 修正対応表
13	完了 （確定）	修正版の受理・確定 （または追加対応）	商工局	最終受理

(3) 省エネ診断

低炭素・脱炭素技術のニーズのヒアリングを実施した企業のうち、希望があった企業に対して、省エネ改善策の立案を目的とした省エネ診断を実施した。省エネ診断の実施手順は、図 3-7 に示すとおりである。

省エネ診断の実施内容の例は、次頁に示すとおりであり、対象とする企業の業種や要望を踏まえて、必要な内容を実施した。

省エネ診断の現地調査は、2025 年 10 月に実施した。その後、情報収集したデータ分析と課題抽出を行い、省エネ改善策を提案した。提案は、電力消費量、導入時期等を踏まえた更新対象とする既存設備の選定や運用の見直しによる省エネ対策等の省エネ改善案を提案した。

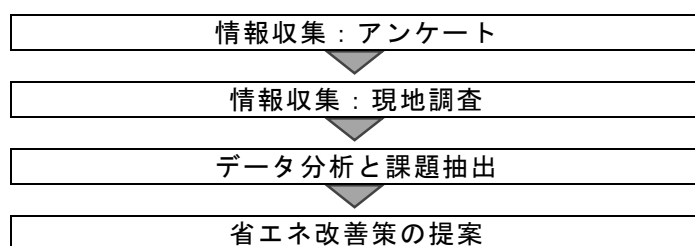


図 3-7 省エネ診断の実施手順

■省エネ診断の内容の例

1. 情報収集：アンケート調査

①アンケート調査（調査項目の例）

- 工場の基本情報：立地、業種、生産規模、従業員数等
- エネルギー使用量：電力、ガス、重油、蒸気などの各エネルギー源について、過去1年以上の使用量データ（月別、時間帯別等）
- 設備情報と稼働状況：生産設備、空調設備、照明設備、ユーティリティ設備（ボイラー、チラー、コンプレッサー等）といった主要なエネルギー消費設備の仕様、導入時期、台数、稼働時間、負荷状況等

2. 情報収集：現地調査

①計測調査（調査項目の例）

- 電 力:各設備やラインの電力使用量、力率、デマンド値等
- 温 度:炉壁や配管の表面温度、排ガス温度、冷却水の温度等
- 圧 力:蒸気、空気などの供給圧力
- 流 量:蒸気、温水、冷却水等の流量
- 照 度:作業エリアや通路の照度
- 断熱 状況:炉壁、配管、建物の熱漏れ

②その他の調査

- 生産現場視察とヒアリング:作業員の動きや設備の操作方法、日常のエネルギー管理に関する工夫や課題のヒアリング
- 目視確認:ボイラー、工業炉、コンプレッサー、ポンプ、モーター、ファン、冷凍機、空調機、照明設備等の状態（老朽化の度合いやメンテナンス状況）の目視確認

3. データ分析と課題抽出

分析内容の例

- 【エネルギー使用状況の「見える化」】エネルギー消費量を設備別、プロセス別、時間帯別等に分類し、グラフや表等を用いて見える化
- 【原単位分析】生産量あたりのエネルギー消費量（エネルギー原単位）を算出し、過去のデータや同業他社との比較を行い、改善の余地を明確化
- 【ロス分析】熱ロス（排熱、放熱）、圧力ロス、漏れ、過剰な動力使用など、エネルギーロスの発生箇所と量の特特定
- 【設備の効率評価】ボイラー効率、コンプレッサーの稼働効率、モーターの負荷率等を評価し、非効率な設備や運用の特特定
- 【運用面の課題抽出】不要な運転、設定温度の不適切さ、メンテナンス不足など、運用面での改善点の抽出

4. 省エネ改善策の提案

省エネ改善策の提案例

①設備改善

- 高効率設備への更新（高効率ボイラー、インバーターモーター等）
- 設備の最適化（コンプレッサーの台数制御、チラーの最適運用等）
- 廃熱回収設備の導入
- 断熱改修

②改善計画

- 投資効果の算出：改善策の投資額、削減可能なエネルギー量、削減金額、回収年数等基に、費用対効果の産出
- ロードマップの提示：短期的に実施可能な策から、中長期的な大規模改修まで、段階的な取り組みの検討

3.2.3 カーボンニュートラル実現に向けた JCM 事業化の検討

(1) 宿泊施設への省エネ機器の導入事業

事業主とは、JCM 設備補助事業の活用に向けた協議を複数回実施し、施設増設の際に導入する設備を対象とした JCM 設備補助事業の活用の意向と対象技術（高効率（インバーター付）空調機器、ヒートポンプ）を確認した。

次年度においては、対象設備の技術仕様及び運用条件の精査、JCM 設備補助事業の応募に向けた事業スケジュール検討や CO2 の削減量算定、費用対効果等の検討を行う。

(2) 商業施設への省エネ機器の導入事業

事業主とは、JCM 設備補助事業の活用に向けた協議を複数回実施し、施設新設の際に導入する設備を対象とした JCM 設備補助事業の活用の意向と対象技術（高効率（インバーター付）空調機器]、冷凍機（水冷チラー）、LED 照明（調光システム含む）等）を確認した。

次年度においては、対象設備の技術仕様及び運用条件の精査、JCM 設備補助事業の応募に向けた事業スケジュール検討や CO2 の削減量算定、費用対効果等の検討を行う。

(3) 工業団地への省エネ機器の導入事業

事業主とは、ニーズのヒアリングのうえ、2 年目に工場の省エネ診断を行い、脱炭素化に向けた課題を整理した。省エネ診断の結果として、現在の設備機器のうち、工場全体の電力消費量の 40～50%を占め、機器の老朽化が進んでいる空調機器及びコンプレッサーの更新を提案した。

次年度においては、JCM 設備補助事業の応募に向けた機器の更新時期の協議や費用対効果等の検討を行う。

(4) その他

メーカー（食品）にヒアリングにおいて、脱炭素化の課題のほか、食品の製造過程で発生する汚泥等の有機性廃棄物の適正処理・利活用が課題となっていることを確認した。

次年度においては、このような工場由来の有機性廃棄物を対象としたバイオマス利活用の可能性の検討を行いメタン発酵によるバイオガス化やたい肥化による再資源化を検討する。

3.3 脱炭素・JCM 取組案件形成に向けたセミナー・ビジネスマッチング

3.3.1 カーボンニュートラルの実現に向けた意見交換会

(1) 意見交換会の概要

堺市からの環境施策に関する知見共有やダナン市のカーボンニュートラルの実現に向けた課題共有を目的に、両市の関係者間で意見交換会を開催した。意見交換会の概要は、表 3-26 に示すとおりである。

表 3-26 意見交換会の概要

名称	ダナン市 - 堺市 都市間連携事業 - カーボンニュートラルの実現に向けた意見交換会 -
目的	堺市からの環境施策に関する知見共有やダナン市のカーボンニュートラルの実現に向けた課題共有
日程	2026年1月13日(火) 13:45~15:30(ベトナム時間)
形式	会場とオンラインのハイブリッド形式
会場	ダナン市役所会議室
参加者	【日本側】 ・堺市環境局カーボンニュートラル推進部環境政策課 ・環境省 ・日越堺友好協会 ・株式会社ハイドロエッジ ・株式会社オリエンタルコンサルタンツ 【ベトナム側】 ・ダナン市農業環境局 ・ダナン市商工局

(2) プログラム

意見交換会のプログラムは、表 3-27 に示すとおりである。

表 3-27 意見交換会のプログラム

ベトナム時間	日本時間	プログラム	発表者
13:45 ~ 14:00	15:45 ~ 16:00	開会挨拶	ダナン市農業環境局 堺市環境局
14:00 ~ 14:05	16:00 ~ 16:05	記念品交換&フォトセッション	—
14:05 ~ 14:10	16:05 ~ 16:10	来賓挨拶	環境省 (WEB)
14:15 ~ 14:30	16:15 ~ 16:30	都市間連携の進捗説明、 JCM 設備補助事業の紹介都 市間連携事業の次年度以降 の計画	オリエンタル コンサルタンツ
14:30 ~ 14:40	16:30 ~ 16:40	堺市の脱炭素に向けた施策	堺市環境局
14:40 ~ 14:50	16:40 ~ 16:50	ダナン市のエネルギー計画	ダナン市商工局
14:50 ~ 15:30	16:50 ~ 17:30	意見交換	—

(3) 実施状況

ダナン市からの主な意見は、以下に示すとおりである。

- ・ダナン市では、カーボンクレジット発行に関する情報収集を行っている。また、CO2排出量の削減の評価が課題であり、都市間連携事業の中で、協力が可能であれば、支援をお願いしたい。
- ・脱炭素・低炭素技術の導入のほか、民間企業や住民の脱炭素・低炭素の意識を高めるための啓発活動にも協力をお願いしたい。
- ・政再編により、旧クアンナム省はダナン市の範囲となる。まず、旧ダナン市の範囲に注力し、旧クアンナム省は第2フェーズからの対象とすることが望ましい。



意見交換会の実施状況

3.3.2 ダナン日本商工会議所への事業紹介

JCM 案件形成に向けて、ダナン日本商工会議所の会員企業に、脱炭素社会の実現に向けた都市間連携事業及び JCM 設備補助事業の紹介を行った。ダナン日本商工会議所への事業紹介の概要は、表 3-28 に示すとおりである。

表 3-28 ダナン日本商工会議所への事業紹介の概要

日程	2026 年 1 月 9 日（金）16:00～17:30（ベトナム時間）
会場	グランヴィリオ シティ ホテル 会議室
参加人数	ダナン日本商工会議所（JCCID）会員企業 50 名程度
紹介内容	1.脱炭素社会の実現に向けた都市間連携事業 都市間連携事業の概要 堺市－ダナン市 都市間連携事業 2.JCM 設備補助事業 JCM 設備補助事業の概要 JCM 事業の種類：JCM 設備補助事業と民間 JCM ベトナム国での JCM 設備補助事業実施状況 JCM 設備補助事業の採択事例 3.ご案内：都市間連携事業において実施中の事項



ダナン日本商工会議所への事業紹介の実施状況

第4章 脱炭素・低炭素を推進するための制度構築・計画策定支援

4.1 ダナン市の制度構築・計画策定支援

ダナン市への環境施策及び水素等次世代エネルギーの利活用等の知見の共有を目的に、堺市環境局カーボンニュートラル推進部環境政策課及び株式会社ハイドロエッジの協力のもと、知見共有のため説明資料を作成した。説明した資料の構成は、表 4-1 に示すとおりである。

なお、作成した「堺市の脱炭素に向けた施策」（日本語版、ベトナム語版）は、付属資料とする。

表 4-1 作成した資料の構成

作成した資料	作成した資料の構成
堺市の脱炭素に向けた施策	1.堺市の紹介 ロケーション 社会・経済の概要 日本有数の産業都市 計画の体系図 2.堺市の気候変動に関する計画と取組例 気候変動に関する計画 市の取組例 民間企業の取組例 3.堺市の脱炭素化に関するその他の取組 脱炭素先行地域「堺エネルギー地産地消プロジェクト」の概要 脱炭素先行地域「堺エネルギー地産地消プロジェクト」の取組例 市の清掃工場での余熱利用
次世代エネルギー「水素」について	1.水素とは 2.水素の用途 3.水素の製造方法 4.水素が注目される理由 5.世界の水素需要 6.日本の水素戦略 7.ハイドロエッジ 概要 8.ハイドロエッジ 製造フロー
日本におけるカーボンプライシングの実施状況【排出量取引制度、及びカーボンクレジット】	1.カーボンプライシング 2.排出量取引制度 排出量取引制度 世界における排出量取引制度の導入状況 ベトナム国における排出量取引制度の導入状況 日本における排出量取引制度の導入状況 3.カーボンクレジット カーボンクレジット 日本制度 自治体版

4.2 港湾に関する制度構築・計画策定支援

本事業の第1フェーズの1年目において、ダナン市に位置するティエンサ港の港湾関係者であるダナンポートが、ティエンサ港の APEC Port Services のグリーンポートの登録を目指していることを確認した。ティエンサ港のグリーンポートの登録にあたっての支援として、グリーンポート認証制度の概要を整理し、ダナンポートに、ティエンサ港のグリーンポートに向けた取組に関する提案を行った。

また、港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体について検討を行い、ティエンサ港等の脱炭素化を支援した。

4.2.1 グリーンポート認証制度

(1) ベトナム国の基準

2022年12月29日付ベトナム港湾局決定番号1909号により、TCCS 02:2022/CHHVN「Technical Regulation on Vietnam Greenport Criteria」が公表された。本基準を策定するうえで、参考基準は以下に示すとおりである。

- ①グリーンポートアワード制度（図4-1）²⁰の実施計画 - APSN 2020 事務局、アジア太平洋港湾サービスネットワーク（APEC）
- ②ニューサウスウェールズ州港湾局グリーンポートガイド2000年
- ③欧州港湾機構グリーンガイド2021



図 4-1 Green Port Award System

²⁰ <https://www.gemadept.com.vn/en/gemadept-dung-quat-international-port-awarded-prestigious-gpas-2024-asian-green-port-award/>

(2) グリーンポート認定のメリット

グリーンポートの認定による港湾管理者の主なメリットは、以下に示すとおりである。

- ・ 港湾の競争力の強化
- ・ 港湾運用等のコスト削減
- ・ 港湾環境品質の向上

(3) グリーンポート認定プロセス

港湾管理者は基準を満たし、グリーンポートとして認定されるためにプロセスを踏む必要がある。認証プロセス²¹を以下の図 4-2 に示す。グリーンポート基準を満たすための評価と認証は、3年ごとに実施されている。

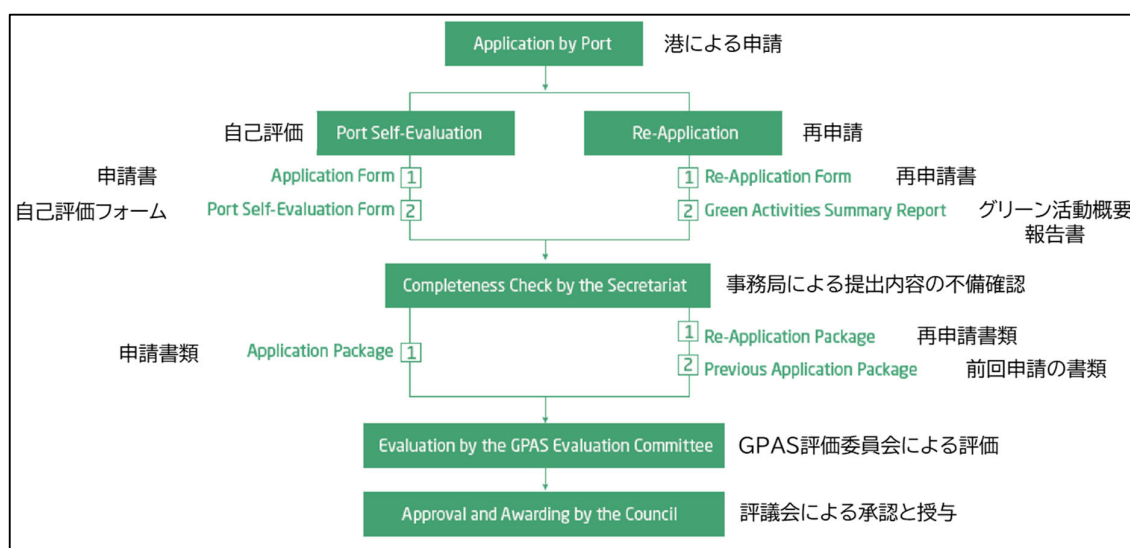


図 4-2 グリーンポートの認証プロセス

²¹ <https://www.scribd.com/document/741793475/Green-Port-Award-System-Annual-Report-2023> をもとに作成

(4) グリーンポート自己評価フォーム

港湾管理者は、実施された活動（コミットメントと準備、アクションと実行、効力と効率）を詳細に説明するグリーンポート自己評価フォームを記入する必要がある。自己評価フォームは、表 4-2 に示すとおりである。

表 4-2 グリーンポート自己評価フォーム

主な基準	具体的な基準	証明資料
コミットメントと準備 (25%)	グリーンポートの認識と準備 (15%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. グリーンポート開発戦略または計画を策定及び公布 2. グリーンポート開発の資金源 3. グリーンポート目標の実施に関する企業の年次報告書 4. その他
	グリーンポートの推進 (10%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. グリーンポートの意識を高めるための機運を創出し、普及させるプログラム 2. グリーンポートを促進するためのプロモーションプログラムまたはキャンペーン 3. その他
アクションと実行 (50%)	クリーンエネルギー (7.5%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 再生可能エネルギー源の使用（風力、太陽光など） 2. LNG、水素、アンモニア燃料の利用 3. 陸上電力の利用 4. GHG を排出しない電気またはクリーンな燃料を使用した港湾内の輸送車両の使用 5. その他
	省エネ (10%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギー効率の高い電化製品と技術を使用 2. 電源システムまたはその他のエネルギー源を最適化 3. ポート運用チェーンの最適化 4. その他
	IT アプリケーション (7.5%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. オンライン決済、電子書類 2. 移動手段（トラクター、バージ等）にモバイルアプリを利用すること 3. 港湾業務の自動化（電子港湾ソフトウェアアプリケーション（Eport）、運転計画作成ソフト、コンテナ管理ソフトなど） 4. 管理、会議の組織におけるオンライン接続手段の使用 5. その他

主な基準	具体的な基準	証明資料
アクションと実行 (50%)	リソース使用率 (5%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境に配慮した素材の使用 2. リサイクル可能な材料の使用 3. 素材の活用と再利用 4. 修理の手間がかからない、高い耐久性の素材を使用 5. 地元で入手可能な材料を使用して、配送を最小限化 6. 港の内部生活と生産及び事業活動における水使用量を節約 7. 使い捨てプラスチックを避けるか、最小限化 8. その他
	環境保護 (12.5%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大気汚染の防止 2. 騒音管理 3. 港湾及び船舶の運航から排出される廃棄物（液体及び固体）の管理と処分 4. その他
	グリーン経営 (7.5%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境マネジメントシステム 2. 労働安全衛生システム、ISO 規格 3. グリーン活動評価 4. 環境保護認証と環境に配慮したサプライチェーンを持つサプライヤーを優先的に使用 5. その他
効力と効率 (25%)	省エネ (10%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギー消費を削減し、GHG 排出量を削減 2. 再生可能エネルギーの増加 3. 港湾業務の自動化（電子港湾ソフトウェアアプリケーション（Eport）、セクション運用計画作成ソフト、コンテナデータ管理ソフト、新コンテナ管理ソフト...） 4. 運営、会議の開催におけるオンライン接続手段の使用 5. その他
	環境保護 (15%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空気の質の改善 2. 騒音管理の結果 3. 液体及び固体廃棄物の汚染の制御 4. 港湾のオフィススペースとキャンパス内の樹木の割合を増加 5. 気候変動や海面上昇への適応性 6. その他

(5) セルフスコアリング

スコアスケールは表 4-3 に、分類スケール (1~5) は表 4-4 を示すとおりである。グリーンポートの認定を受けるには、合計スコアが 3.5 以上である必要がある。

表 4-3 スコアスケール

主な基準	具体的な基準	ポイント (A)
コミットメントと準備 (25%) 【1.25】	グリーンポートの認識と準備 (15%)	0.75
	グリーンポートの推進 (10%)	0.5
アクションと実行 (50%) 【2.5】	クリーンエネルギー (7.5%)	0.375
	省エネ (10%)	0.5
	IT アプリケーション (7.5%)	0.375
	リソース使用率 (5%)	0.25
	環境保護 (12.5%)	0.625
	グリーン経営 (7.5%)	0.375
効力と効率 (25%) 【1.25】	省エネ (10%)	0.75
	環境保護 (15%)	0.5
合計	—	5.0

表 4-4 分類スケール

スコア	条件
1	非常に貧しい
2	少ない
3	平均
4	良し
5	優れている

(6) ベトナム国におけるグリーンポートの事例

ベトナム国におけるグリーンポートの事例は、表 4-5 に示すとおりである。

表 4-5 ベトナム国におけるグリーンポートの事例

港湾	国	認証年	取り組み
ガットライ新港 Tan Cang – Cat Lai terminal	ベトナム国	2018	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの活用：ディーゼル駆動の機器を電動機器に置き換え、年間約 200 万ドルの燃料コストを削減 デジタル化の推進：電子文書の導入により、車両 1 台あたりの待機時間を 13 分から 6 分に短縮し、1 日あたり約 5 万枚の紙の使用を削減
カイメップ港 Tan Cang – Cai Mep International Terminal	ベトナム国	2020	<ul style="list-style-type: none"> 荷役機械の更新：ディーゼル駆動の機器を電動機器に置き換え、年間約 200 万ドルの燃料コストを削減、CO2 排出量削減、荷役効率化（Ship-to-Shore cranes (STS), electric-Rubber Tyred Gantry cranes (e-RTG)） クレーンシステムの照明を LED 化 大気塵埃、騒音、放射線を低減するための解決策：バース沿いに植樹、リサイクルシステムを導入 環境保護に関する職員の研修プログラム
ジャマデプト・ズンクアット港 Gemadep Dung Quat International Port	ベトナム国	2024	<ul style="list-style-type: none"> ディーゼル燃料の機器を電動クレーンに置き換え、CO2 排出量を削減 LED 照明の導入や一部設備の太陽光発電への切り替え 港内緑地を拡大 従業員教育と ESG 意識の向上

(7) ティエンサ港におけるグリーンポート認証に向けた取組（案）

1) 荷役機械の電化

現在、ティエンサ港で軽油を燃料として稼働しているフォークリフト、リーチスタッカー等の荷役機械を電化する。

表 4-6 荷役機械の電化に対する自己評価

主な基準	具体的な基準	証明資料
コミットメントと準備 (25%)	グリーンポートの認識と準備(15%)	・グリーンポート開発戦略または計画を策定及び公布
	グリーンポートの推進 (10%)	・グリーンポートの意識を高めるための機運を創出し、普及させるプログラム ・グリーンポートを促進するためのプロモーションプログラムまたはキャンペーン
アクションと実行 (50%)	クリーンエネルギー (7.5%)	・GHG を排出しない電気またはクリーンな燃料を使用した港湾内の輸送車両の使用
	省エネ(10%)	・電源システムまたはその他のエネルギー源を最適化
	環境保護(12.5%)	・大気汚染の防止 ・騒音管理
効力と効率(25%)	省エネ(10%)	・エネルギー消費を削減し、GHG 排出量を削減
	環境保護(15%)	・空気の質の改善 ・騒音管理の結果

2) 陸上電力供給システムの導入

停泊中の船舶が使用する電力を船舶内発電機（ディーゼル機関）から、陸上電力供給システムに更新を行う。

表 4-7 陸上電力供給システムの導入に対する自己評価

主な基準	具体的な基準	証明資料
コミットメントと準備 (25%)	グリーンポートの認識と準備(15%)	・グリーンポート開発戦略または計画を策定及び公布
	グリーンポートの推進 (10%)	・グリーンポートの意識を高めるための機運を創出し、普及させるプログラム ・グリーンポートを促進するためのプロモーションプログラムまたはキャンペーン
アクションと実行 (50%)	クリーンエネルギー (7.5%)	・陸上電力の利用
	省エネ(10%)	・電源システムまたはその他のエネルギー源を最適化
	環境保護(12.5%)	・大気汚染の防止 ・騒音管理
効力と効率(25%)	省エネ(10%)	・エネルギー消費を削減し、GHG 排出量を削減
	環境保護(15%)	・空気の質の改善 ・騒音管理の結果

3) バンカリング船の燃料転換

バンカリング船の燃料を環境性能に優れた LNG（液化天然ガス）または LPG（液化石油ガス）へ転換し、石炭からのエネルギー転換を目指すベトナム国のエネルギー転換に取り組む。また、将来的には、LNG（または LPG）から、水素キャリアとして利用していくことを想定する。

表 4-8 バンカリング船の燃料転換に対する自己評価

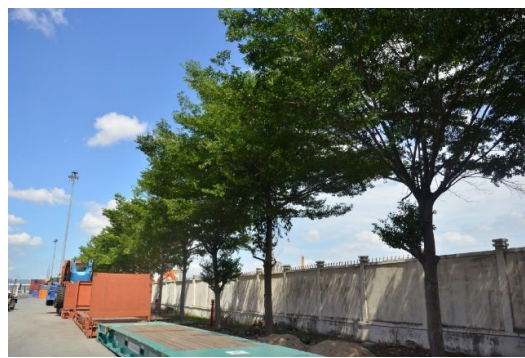
主な基準	具体的な基準	証明資料
コミットメントと準備 (25%)	グリーンポートの認識と準備(15%)	・グリーンポート開発戦略または計画を策定及び公布
	グリーンポートの推進(10%)	・グリーンポートの意識を高めるための機運を創出し、普及させるプログラム ・グリーンポートを促進するためのプロモーションプログラムまたはキャンペーン
アクションと実行 (50%)	クリーンエネルギー (7.5%)	・LNG、水素、アンモニア燃料の利用
	省エネ(10%)	・電源システムまたはその他のエネルギー源を最適化
	環境保護(12.5%)	・大気汚染の防止
効力と効率(25%)	省エネ(10%)	・エネルギー消費を削減し、GHG 排出量を削減
	環境保護(15%)	・空気の質の改善

4) その他の取組（案）

ベトナム国におけるグリーンポート事例を参考に検討したグリーンポートに向けたその他の取組（案）は表 4-9 に示すとおりである。

表 4-9 その他の取組（案）

グリーンポートに向けた取組（案）	参考事例
職員への環境保護に関する教育	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保護に関する職員の研修プログラム（カイメップ港） ・従業員教育と ESG 意識の向上（ジャマデプト・ズンクアット港）
港内緑地の増加計画	<ul style="list-style-type: none"> ・バース沿いに植樹システムを導入（カイメップ港） ・港内緑地を拡大（ジャマデプト・ズンクアット港）



カイメップ港の植樹の取組²²

²² <https://www.vpa.org.vn/tan-cang-cai-mep-international-terminal-tcit-awarded-green-port-2020-apec-ports-service-network-apsn-council>

4.2.2 港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体（案）

港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体について検討を行い、ティエンサ港等の脱炭素化を支援した。港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体（案）は、表 4-10 に示すとおりである。

表 4-10 港湾脱炭素化のメニュー及びその実施主体（案）

時期	区分	メニュー	実施主体	備考
短期※	ターミナル内	照明施設の LED 化	・ 港湾管理者 ・ 荷役事業者	
	ターミナル内	荷役機械の低・脱炭素化 ・ EV（電動式） ・ FC（水素燃料電池） ・ ハイブリッド型（例：ディーゼル＋電動式）	・ 港湾管理者 ・ 荷役事業者	
中期・長期※	ターミナル内	再エネ由来電力の利用	・ 港湾管理者	
	ターミナルを出入する船舶	陸上電源供給設備の導入	・ 港湾管理者	
	ターミナルを出入する船舶	船舶の燃料転換 ・ 水素 ・ アンモニア ・ e-メタン ・ LNG ・ メタノール ・ ハイブリッド（例：ディーゼル＋電動式）	・ 船社	
	ターミナルを出入する車両	車両の燃料転換 ・ LNG ・ LPG ・ バイオ燃料	・ 運送事業者	

※ 短期：2020 年代後半頃 中期：2030～2040 年代頃 長期：2050 年まで