

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
(横浜市とダナン市の都市間連携に基づく炭素管理制度および
脱炭素技術導入による脱炭素社会構築支援事業)

最終報告書

2024年3月7日

カーボンフリーコンサルティング株式会社

目次

図表リスト	1
略語表	2
1. 事業概要	3
1-1 事業の目的	3
1-2 事業の内容	4
1-2-1 ダナン市における炭素管理制度（CMS）構築支援	4
1-2-2 ホアカイン工業団地再生可能エネルギー導入支援	5
1-2-3 その他脱炭素技術の導入支援	6
1-3 事業の実施体制	6
2. 活動内容	8
2-1 脱炭素の現状把握	8
2-1-1 GHG 排出量	8
2-1-2 気候変動のリスク	9
2-1-3 気候変動に対する政策	10
2-2 脱炭素制度	13
2-2-1 法制度概要	13
2-2-2 実施体制	17
2-2-3 温室効果ガスの算定	18
2-3 脱炭素技術	21
2-3-1 調査概要	21
2-3-2 屋根置き太陽光発電ポテンシャル調査	22
2-3-3 工業団地内の需要調査	28
2-3-4 工業団地内の需給バランス整理	30
2-4 その他脱炭素技術の検討	32
2-5 イベント等の開催	32
3. 主な成果	33
3-1 CMS 導入における課題とニーズの特定	33
3-2 CMS 算定研修	35
3-3 脱炭素技術におけるニーズの把握と JCM の可能性	37
3-3-1 太陽光発電設備	37
3-3-2 上下水処理設備・空調設備	38
3-3-3 GHG 見える化 IT 技術	41
4. 本事業で得られた教訓	43

4-1 脱炭素制度における具体的ガイダンスの整備	43
4-2 脱炭素技術に関する政策的制約と現地ニーズ	44
5. 今後の予定	47
5-1 脱炭素制度	48
5-2 脱炭素技術	49
付属資料	50
資料1 CMS算定研修資料	51
資料2 第12回ダナン都市開発フォーラムでの報告資料	85
資料3 現地調査報告書	90

図表リスト

図 1	CMS のイメージ	3
図 2	実施体制図	7
図 3	GHG 排出量の推移	8
図 4	分野別 GHG 排出量	9
図 5	GHG 算定に関する法制度	13
図 6	CMS の実施体制	17
図 7	調査の実施フロー	21
図 8	太陽光発電の設置状況	23
図 9	ホアカイン工業団地周辺の日射量の傾向	23
図 10	ホアカイン工業団地周辺の日射量の傾向	24
図 11	Step1 でのテナント分類	30
図 12	Step2 でのエネルギー融通のイメージ図	30
図 13	高効率プロワ	39
図 14	油脂系汚泥回収装置	39
図 15	水質改善装置	40
図 16	GHG 算定ツール	41
表 1	NDC2022 の概要	11
表 2	VGGS の構成	12
表 3	GHG 算定報告義務のある分野	16
表 4	NDC における GHG 排出量算定方法	20
表 5	ホアカイン工業団地内の屋根面積の推定	22
表 6	ホアカイン工業団地内企業の発電量計算結果例	25
表 7	ホアカイン工業団地内の現地踏査実施企業リスト	26
表 8	現地踏査チェックシート例	27
表 9	産業カテゴリーの整理と代表企業選出	29
表 10	現地調査対象テナントのタイプ分け例	31
表 11	研修テーマ	36
表 12	作業工程	47

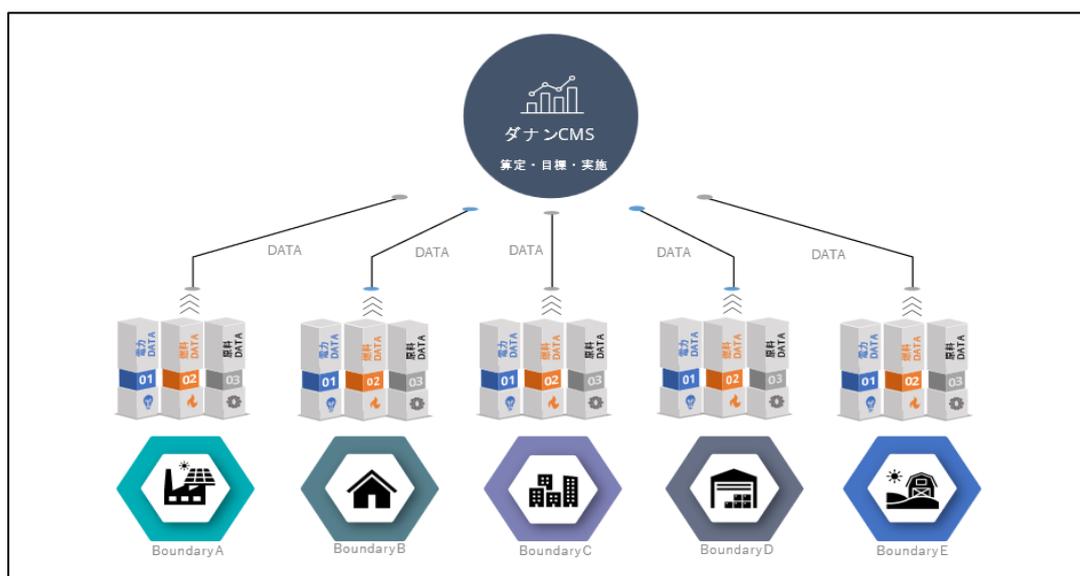
略語表

略語	正式名称	和訳
BAU	Business As Usual	ビーエーユー
CEA	Country Environmental Assessment	国別環境分析
CFP	Carbon Footprint	カーボンフットプリント
COP	Conference of the Parties	締約国会議
CMS	Carbon Management System	炭素管理制度
DHPIZA	Danang Hi-Tech Park and Industrial Zones Authority	ダナン工業団地管理委員会
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
ETS	Emissions Trading System	排出権取引制度
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	地球環境戦略研究機関
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	国連気候変動パネル
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資省
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
PDP	Power Development Plan	電力開発計画
PMSM	Permanent Magnet Synchronous Motor	永久磁石同期モータ
PPA	Power Purchase Agreement	電力購入契約
PV	Photovoltaic	太陽光
SBT	Science Based Targets	科学的根拠に基づく目標
TCFD	Task force on Climate-related Financial Disclosure	気候関連財務情報開示タスクフォース
VGGS	Vietnam Green Growth Strategy	ベトナム・グリーン成長戦略
YUSA	Yokohama Urban Solution Alliance	ユサ

1. 事業概要

1-1 事業の目的

ダナン市は、ベトナム中部の海岸に位置し、重要な物流拠点としてベトナム経済を支える主要都市のひとつである。ベトナムをはじめとする海洋経済国家は気候変動の影響を受けやすいことから、ダナン市も気候変動対策に積極的に取り組んでいる。横浜市は2013年にダナン市と技術協力協定を締結し、その知見と経験を生かして多くの協力事業を行ってきた。特に、2020年から2022年には「脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務」（以下、フェーズ1事業という）を実施し、ダナン市の気候変動対策計画の策定や脱炭素宣言に貢献した。



出所：CFC 作成

図1 CMSのイメージ

本事業は、こうしたダナン市と横浜市の友好協力関係を基盤とし、フェーズ1事業の継続事業として、ダナン市における脱炭素社会の構築を目的とし、新たに炭素管理制度（CMS: Carbon Management System）と脱炭素技術を導入することの実現可能性を調査し、その導入に向けた具体策を提案する。フェーズ1事業では、ダナン市の脱炭素につながる環境10年計画といった環境・気候変動分野全般の基本計画の策定を支援してきたが、本フェーズ2では、気候変動対策の中でも脱炭素に焦点をあて、図のような新たな包括的炭素管理

制度の構築を支援する。また、同制度を機能させるため、脱炭素技術として、GHG 排出量算定ツール（ウェブツール）、エネルギー管理システム、再エネ技術、省エネ技術等関連技術の導入を支援する。その際、フェーズ1の成果を踏まえ、ダナン市の日系製造業が数多く入居するホアカイン（Hoa Khanh）工業団地をエコ工業団地のモデルケースと位置づけることとする。

1-2 事業の内容

1-2-1 ダナン市における炭素管理制度（CMS）構築支援

本事業では、初年度に、CMS の制度設計に向けた現状調査として、文献調査や行政機関へのヒアリングを行った上で課題を抽出する。2年目には、制度原案を作成し、ダナン市内企業において GHG 排出量の算定など脱炭素化に向けたシミュレーションを行う。3年目にはこの算定シミュレーションにおいて得られた教訓を踏まえ、CMS を環境 10 年計画や既存制度に統合しつつ、CMS の実施体制及び制度の整備と算定ツールの導入を図る。各ステップは以下のとおり。

現状調査

- ベトナム政府およびダナン市における CMS の現状について文献調査を実施する。
- 政府関係者および民間企業を対象としたヒアリング調査により現状を把握する。
- 調査結果を分析し、課題と対応策を検討する。

制度設計

- ダナン市における GHG 排出量管理制度の原案、マニュアル・ガイドライン案を作成する。また、GHG 排出量見える化の IT 技術として、GHG 排出量算定ツールを開発する。
- ダナン市政府関係者および民間企業を対象に炭素管理制度の研修・ワークショップを実施する。
- ダナン市において、行政機関および民間企業の協力を得て、GHG 排出量データの収集、算定、報告制度のシミュレーションを行う。
- パイロット工場において、特定製品のカーボンフットプリント算定を行い、主要排出源を特定した上で、具体的対応策を提案する。

制度統合

- シミュレーション結果を踏まえ、ダナン市における GHG 排出量管理制度案、マニュアル・ガイドライン案を改定する。
- ベトナム政府の既存制度との整合性を確認し、ダナン市に対して GHG 排出量管理制度、マニュアル・ガイドラインを提案する。また、GHG 排出量算定ツールの導入を提案する。
- ダナン市の行政機関職員および民間企業関係者に対し、CMS のキャパビル支援のため研修・ワークショップを実施する。

1-2-2 ホアカイン工業団地再生可能エネルギー導入支援

脱炭素技術の導入支援に関しては、ホアカイン工業団地において再生可能エネルギーを導入するための実現可能性調査を行う。その基本ステップは以下のとおりである。

工場団地内の需給ポテンシャルの整理（太陽光と需要量の整理）

- 工業団地内の太陽光発電の導入状況、導入計画の把握
- 新規に設置可能なポテンシャル整理
- 太陽光発電の連系方法（逆潮流できるか、自家消費のみか）
- 太陽光発電量の試算
- 太陽光設置場所の需要の整理
- 需給バランスの整理（太陽光が余るのか、足りないのか）

配電線を利用したエネルギー融通の可能性検討

- エネルギー融通方法の整理（制度上可能なもの、将来的に可能性がある手法整理）
- 太陽光発電が余剰の地点と、不足している地点の整理（どこで融通するのか、面的なのか、複数施設での融通か）
- エネルギー融通した場合の需給バランスの検討

エネルギー融通の事業性

※融通が制度上可能な場合（将来的に可能になる場合を含む）

- エネルギー融通しない個別施設での自家消費発電の事業性（オンサイト PPA）
- オンサイト PPA + 個別施設に蓄電池を導入する場合の事業性（太陽光が余る場合）

- エネルギー融通した場合の事業性
- 上記の事業性比較、工業団地での再エネ導入方針の検討

1-2-3 その他脱炭素技術の導入支援

その他の脱炭素技術として、フェーズ1からの継続検討案件も含め、①GHG 排出量見える化 IT 技術、②排水処理の効率化技術などの実現可能性調査を行う。

GHG 見える化 IT 技術

GHG 排出量の自動算定ツールは、一般的に、活動量（金額、重量等）を入力すると、自動的に GHG 排出量が算定されるという仕組みであり、事業者の算定の手間を軽減する。本事業の制度面の支援において、算定式や排出係数を整備する予定であるが、その算定式や排出係数を算定ツールに取り込むことで、ダナン市の事業所や工場のサプライチェーン排出量や製品レベルでの GHG 排出量を算定することが可能になる。

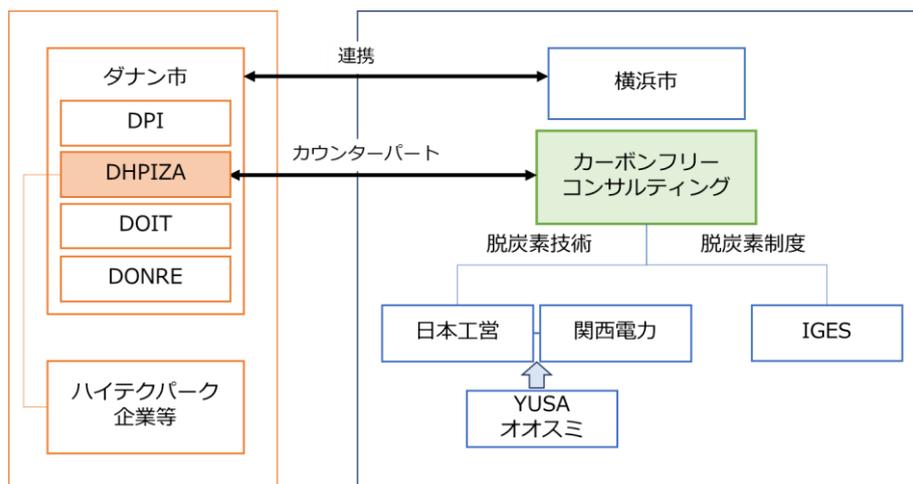
排水処理の効率化技術

下水排水処理では、その処理プロセスにおいて電力を消費するが、高効率の設備を導入することにより、電力使用量の削減効果をもたらすことができ、排水処理施設の GHG 排出量を削減することが可能となる。特に、生物処理手法を用いる場合、反応槽に酸素を供給するために多くの電力を使用することから、効率化の効果が期待できる。

1-3 事業の実施体制

本事業の実施体制は、下図に示すとおり、ダナン市と横浜市との都市間連携関係の基礎の上に立ち、カーボンフリーコンサルティング株式会社が全体のとりまとめを行う。脱炭素制度に関し、カーボンフリーコンサルティングは、公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）とともにダナン市およびホアカイン工業団地の炭素管理制度構築に関する調査や制度構築支援を行う。脱炭素技術に関しては、日本工営が都市開発分野の優れた知見を生かし、関西電力とともに、ホアカイン工業団地の再エネ化事業の計画立案と JCM 事業化のための調査を担当する。一般社団法人 Yokohama Urban Solution Alliance(YUSA)及び株式会社オオスミは、脱炭素技術の調査を現地で支援し、日越企業間のマッチングに中心的な役割を担う。

ダナン市側はダナンハイテクパーク管理委員会が本事業のカウンターパートとなる。しかし、炭素管理制度の構築については天然資源環境局が中心となり、ライン省庁の地方部局（商工局、建設局など）が担っている。また電力政策については商工局が主管しているため、これらの各局と連携し調査事業を進める必要がある。



出所：CFC 作成

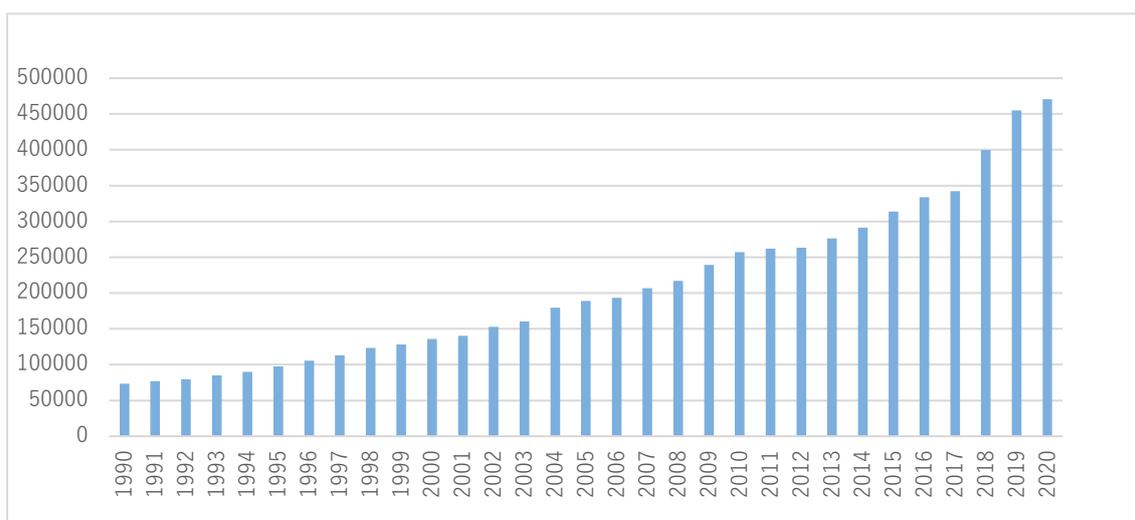
図 2 実施体制図

2. 活動内容

2-1 脱炭素の現状把握

2-1-1 GHG 排出量

ベトナムにおける GHG 排出量は、堅調な経済成長を背景として年々増加の一途をたどっている。2019 年には 4 億 t-CO₂ を超え、2020 年は約 4.7 億 t-CO₂ に達したが、これは世界の総排出量の約 1% に相当する量である。他の東南アジア諸国と比較すると、タイの 4.3 億 t-CO₂ と同等であり、インドネシアの 9.8 億 t-CO₂ よりは少ないが、マレーシアの 3 億 t-CO₂、フィリピンの 2.2 億 t-CO₂ よりも多い排出量となっている。また、ダナン市の GHG 排出量は、ベトナムにおける一人当たり GHG 排出量（2020 年）が 4.9t-CO₂ であることから、ダナン市の人口規模を勘案すると 555.7 万 t-CO₂ であると推計される。



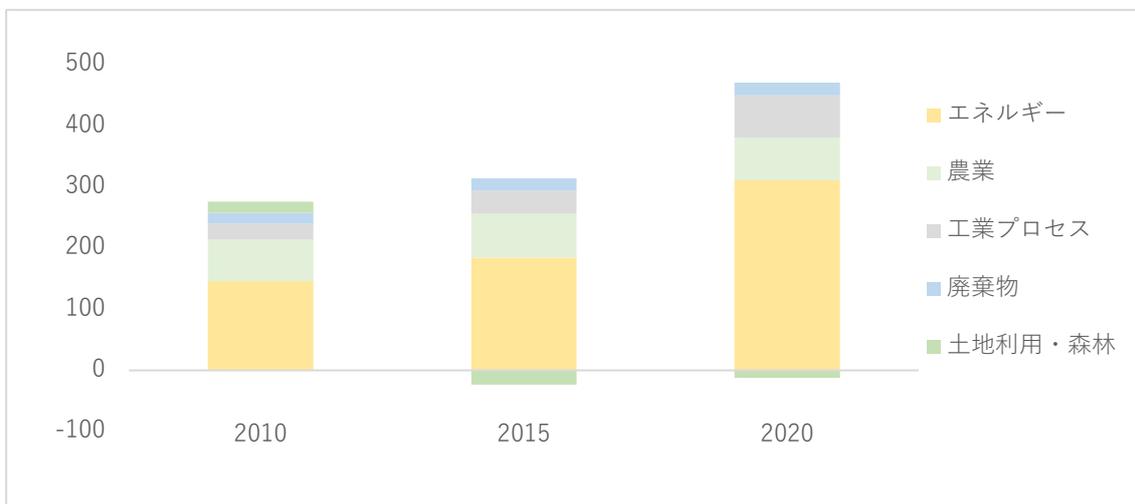
単位：1,000 t-CO₂

出所：World Bank World Development Indicators database から CFC 作成

図3 GHG 排出量の推移

ベトナムの GHG 排出量を分野別にみると、エネルギーセクターからの排出量が最も多く全体の 67.8% と突出している。次いで、農業セクターが 15.3%、工業プロセスは 15% となっている。廃棄物セクターは 5% 未満に過ぎない。また、土地利用・森林セクターは -2.7% と排出量よりも吸収量の方が多い状況となっている。特に、エネルギーセクターと工業プロセスの排出量は年々増加傾向にあり、2010 年から 2020 年までの 10 年間で 2 倍以上の増加となっ

ている。これはベトナムの経済成長とともに工業化が進んでいることが影響していると考えられる。



単位：100万t-CO₂

出所：Climate Watch 2024 データから CFC 作成

図4 分野別 GHG 排出量

2-1-2 気候変動のリスク

ベトナムは世界の中でも気候変動に脆弱な国と位置付けられており、こうした GHG 排出量の増加に伴う気候変動のリスクは大きい。例えば、ノートルダム・グローバル適応力指数では 182 か国中 127 位と適応力の低い国として位置付けられている。また、ジャーマンウォッチのグローバルリスク指数では 180 か国中 13 位とリスクの高い国に位置付けられている。これは、ベトナムの国土の大部分が海岸に接しており、河川の入り組んだデルタ地帯を多く抱えていることから、海面上昇の影響を受けやすいという地理的な要因が大きく影響している。また、場所によっては、乾燥や水不足が深刻になっており、河川浸食や地滑りが頻発している。森林に関しては、森林火災の増加、豪雨や強風による生態系への影響がある。特に、農業や漁業への深刻な影響や生産性の低下が懸念されており、その対策のための費用が増大している。世銀の国別環境分析（CEA: Country Environmental Assessment）によれば、気候変動による損失はすでに発生しており、2020 年だけで 100 億ドルに達したと推計されている。

2-1-3 気候変動に対する政策

ベトナムが抱えるこのような気候変動のリスクに対応するため、ベトナム政府は気候変動対策のための政策を策定し、本格的な対策に乗り出している。その大きな契機となったのは、2021年にグラスゴーで開催された第26回気候変動枠組条約締約国会議（COP26）に先立ち2020年に提出された「国が決定する貢献」（NDC: Nationally Determined Contribution）の改訂版である。このNDCを実現するため、天然資源環境省（MONRE: Ministry of Natural Resources and Environment）が中心となり、各種プログラムを実施している。また、2021年10月には、計画投資省（MPI: Ministry of Planning and Investment）が中心となり、新たなベトナム・グリーン成長戦略（VGGs: Vietnam Green Growth Strategy）を採択して気候変動対策と経済成長の両立を目指している。

NDC

ベトナム政府のNDCは、2015年に初めて草案（INDC: Intended Nationally Determined Contribution）が策定された。2020年には、その草案に基づいて本格的なNDC2020が策定され、国連気候変動枠組条約に提出された。2021年のCOP26では、ベトナム政府がNDC2020に基づき、2050年までにネットゼロ目標を達成するため、国際社会の支援と自らのリソースをもってGHG排出量の削減に強力に取り組むことなどを宣言した。その後、首相の指示の下でMONREが中心となり、2020年NDCのレビューを行った上で現行のNDC2022を策定した。

その主な内容は、対象分野、GHGの種類、対象期間、方法論、GHG排出削減目標、気候変動適応策、相乗効果の可能性、NDCの実施、NDC実施上の課題からなる。対象分野は、エネルギー、農業、土地利用と森林、廃棄物、工業プロセスである。GHGは国連では7ガスとされているが、ここでは算定の実施可能性を踏まえ、二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、ハイドロフルオロカーボン（HFCs）の4種類である。

GHG排出削減目標については、NDC2020よりも野心的な内容となっている。GHG排出削減目標は、ベトナム政府が自らの予算で行う無条件の貢献と国際社会からの援助資金を得て行う条件付き貢献に分けて設定されている。このうち、無条件の貢献については、従来の9%から15.8%と1.8倍に増加した。また、条件付き貢献についても、従来の27%から43.5%と1.6倍に増加している。

表 1 NDC2022 の概要

項目	内容
GHG 排出削減目標	<p>2030 年までに、BAU (business as usual) と比較し、対象分野^{※1}において、無条件の貢献^{※2}として 15.8%、条件付き貢献^{※3}として 43.5%削減する。</p> <p>※1 対象分野：エネルギー、農業、土地利用・森林、廃棄物、工業プロセス ※2 無条件の貢献：ベトナム政府の予算で行う貢献 ※3 条件付き貢献：国際社会からの援助資金を得て行う貢献</p>
気候変動適応策	<p>-気候変動の動向、将来予測、リスク分析をアップデートする。</p> <p>-気候変動適応策の実施状況と成果をアップデートする。</p> <p>-既存および将来的な経済的および非経済的な損失と損害をアップデートする。</p> <p>-経済社会開発計画 2021-2030、2050 年に向けた国家気候変動戦略、自然災害防止に関する国家戦略などの実施を含む気候変動適応策に貢献する。</p>
相乗効果の可能性	<p>-GHG 削減策、気候変動適応策、経済社会開発の相乗効果を最大化し、負の効果を最小化する。</p>

出所：ベトナム政府 Nationally Determined Contribution (NDC) (Updated in 2022) から CFC が抜粋して作成

VGGS

ベトナム政府のグリーン成長戦略は、2021 年の首相決定 (Decision 1658/QD-TTg) によって承認されたものである。気候変動対策と経済成長の両立を目指し、革新的成長モデルや競争力強化等による経済再構築、持続可能な開発の実現、人々を中心とする成長、近代的な組織やガバナンス、DX、インフラなど先進技術への積極的な投資といった基本方針を定めている。脱炭素に関しては、以下のとおり、経済成長と連動した具体的目標を掲げており、脱炭素社会の構築に向けた重要な政策の一つと位置付けられている。

表 2 VGGs の構成

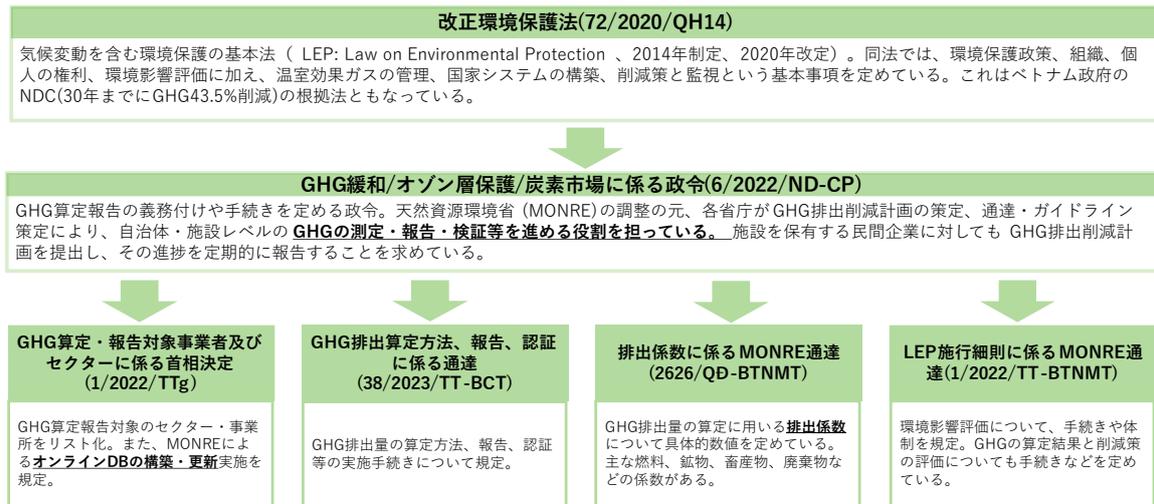
項目	内容
目標	<p>-2030 年までに、GDP あたり GHG 排出量を 2014 年水準から最低 15%削減する。</p> <p>-2050 年までに、GDP あたり GHG 排出量を 2014 年水準から最低 30%削減する。</p> <p>※その他、GDP あたりエネルギー消費量の削減など、エネルギー、廃棄物、さらには国連の人間開発指数に関する目標も掲げている。</p>
戦略的方向性	<p>-基本的方向性：革新的成長モデル、GHG 排出度の低減、デジタル技術、持続可能なインフラ、グリーンライフスタイルによる経済の再構築に向けて努力する。</p> <p>-主要産業や分野の適応力の開発：エネルギー利用の効果・効率性向上、近代的農業、クリーンで持続可能な農業の開発、大量廃棄セクターの制限、持続可能な運輸、灌漑インフラの開発、スマートで持続可能な都市化の促進などを進めていく。</p>
タスクと解決策	<p>ここで掲げられた目標や戦略的方向性を実現するため、担当省庁の使命と対応策を規定する。</p> <p>※計画投資省、財務省、天然資源環境省、商工省、農業地方開発省、運輸省、建設省、科学技術省、教育訓練省、保健省、文化スポーツ観光省、労働戦傷病社会関係省、中央銀行、情報コミュニケーション省の使命を定め、各省庁に対して政策の策定と実施、コミュニケーションや啓発活動の実施、人材育成やグリーン職業の開発、そのための財政支出や研究開発などを定めている。</p>
実施機関	<p>-本戦略の実施を指揮するため、グリーン成長国家運営委員会を設置し、計画投資省が議長を務める。</p> <p>-計画投資省、財務省、その他関連省庁が、実施の役割を担う。</p> <p>-計画投資省が、本戦略のモニタリング・評価・報告を行う。</p>

出所：ベトナム政府首相決定 1658/QD-TTg に基づき CFC 作成

2-2 脱炭素制度

2-2-1 法制度概要

ベトナム政府における気候変動対策の取組を支える法的根拠となるのが各種の法制度であり、環境保護法を筆頭に、様々な政令、決定、通達が発出されている。



出所：CFC 作成

図5 GHG算定に関する法制度

現行の環境保護法（改正環境保護法（72/2020/QH14_2020.11.17））は、気候変動対策に対応すべく2015年と2020年の改定を経て制定されたものであり、気候変動対策の基本法として、その目的、基本方針、権利義務、組織などを定めている。その直下には、改正環境保護法を具体化するため、GHG緩和/オゾン層保護/炭素市場に係る政令(6/2022/ND-CP_2022.01.07)があり、その政令において、GHG排出量の基本的な管理制度と体制が定められている。さらに、政令の下には各種の通達や決定があり、環境保護法や政令をより具体化している。GHG算定・報告の対象については、首相決定（1/2022/TTg）において、対象セクターと事業者が指定されている。また、GHG排出管理の実施については、各担当省庁の通達があり、例えば、商工省の通達（38/2023/TT-BCT）では、商工省の管理する分野におけるGHG排出量の算定方法が規定されている。ただし、この通達は商工省と天然資源環境省の担当分しか発表されておらず、他の省庁のものは作成途中である。このGHG排出量の算定に必要な排出係数は、排出係数に係るMONRE決定(2626/QĐ-

BTNMT)において、対象セクター毎に、産業、主要エネルギー源、製造や廃棄などの係数が定められている。そして、改正環境保護法施行細則に係る MONRE 通達(1/2022/TT-BTNMT)において、気候変動や GHG による影響とリスクの分析、評価、報告、認証について具体的に定めている。このように、ベトナム政府は、気候変動対策に関する法規則を次々と制定・発表し、制度と体制の整備を図っている。

改正環境保護法

環境保護法は、元々1994年に制定されたものであるが、当初は自然環境保護や環境影響評価を主な内容とするものであった。しかし、気候変動枠組条約に関するパリ協定の議論を踏まえて2015年に改正され、さらに2020年にベトナム政府がNDCを提出するにあたり、その国内実施を裏付ける法的根拠として改正された。

同法はベトナムにおける気候変動対策の基本法であり、気候変動対策の目的、組織、国民の権利・義務について定めている。気候変動に関しては、多岐にわたって規定されているが、国家の環境保護計画の中に気候変動の要素が取り入れられたことが重要である。特に第3章第23条では、国家の環境保護計画の根拠として気候変動シナリオが位置付けられている。また、第4章第27条において、環境評価の内容に気候変動の影響を含んでいることも重要なポイントである。

GHG排出量の削減については、第7章気候変動適応策(第90条~96条)に規定されている。第91条はGHG排出削減の基本事項を定め、第2項a)ロードマップや方法論を整備すること、b)国、分野、現場、内部のレベルにおいて、インベントリの作成、算定、報告、評価を行うことに加え、dd)国内カーボン市場を整備することも規定している。また、同第4項では、天然資源環境省が主管となって国全体のGHGインベントリ報告書を取りまとめることなど、同省の役割を規定している。第94条は、気候変動に関する国家データベースについて定めており、同データベースにGHG排出量とその経済社会活動への影響、GHG排出量削減などに関する情報を含めることになっている。このように気候変動およびGHG排出量削減に関しては、環境保護法が最も基本的な法的根拠となっている。

GHG排出量低減とオゾン層保護に関する政令(政令6号)

政令6号は、改正環境保護法を具体化するために制定されたものであり、GHG排出量削減に関しては、削減および報告義務を負う組織の特定、削減の

基本原則や目的、削減方法や報告のあり方、GHG 排出量の配分および取引、認証機関、国内カーボン市場の開発などを規定している。中でも重要なポイントは、GHG 排出量削減が義務付けられる組織を特定し、GHG 排出管理の実施体制と手続きを具体的に定めていることである。詳細は後述するが、第 5 条では、GHG 排出量の削減義務がある分野および組織を首相が指定すること、商工省、運輸省、農業・地方開発省、天然資源環境省、建設省がそれぞれの分野の取組を監督することが定められている。また、第 6 条では、各地の人民委員会の役割が規定され、人民委員会が関連する専門機関を指揮し、当該分野および施設のエネルギー消費量を 2 年ごとにレビューすることを定めている。第 7 条は、当該省庁と天然資源環境省の役割および GHG 排出管理の手続きを定めており、これらの規定によって、GHG 排出量削減義務のある組織は自らの GHG 排出量を把握してインベントリを作成し、担当省庁の監督の下で排出削減を行うことになっている。

GHG 算定・報告対象事業者およびセクターに係る首相決定

政令 6 号において首相が GHG 排出削減および報告義務のある分野および組織を指定すると定められていることを受け、この首相決定（1/2022/TTg）では、具体的な分野とベトナム 63 省すべてにおける対象企業名が列挙されている。GHG 算定および報告対象となる分野は、エネルギー、運輸、建設、工業プロセス、農業・林業・土地利用、廃棄物であり、各分野に以下の小項目が設定されている。このうちエネルギー、工業プロセス、農業・林業・土地利用、廃棄物は、NDC において算定および報告の対象となっている分野であり、NDC との整合性が図られていることがわかる。

また、この首相決定では、GHG 排出量算定および報告の対象となる施設や事業所が北から順番に具体的にリスト化されており、合計 1,912 者が列挙されている。その内訳は、エネルギー 1,662 者、運輸 70 者、建設 104 者、廃棄物 76 者となっており、圧倒的にエネルギー関連の事業所が多くなっている。ダナン市に関しては、エネルギー 19 者、運輸なし、建設 3 者、廃棄物 1 者となっており、製造業よりも観光が主要産業であるダナン市の状況が反映されている。また、本事業のパイロット事業地であるホアカイン工業団地の入居企業は、ダナン市のエネルギー関連 19 者中 15 者を占めている。なお、工業プロセスおよび農業・林業・土地利用については、現時点でのリストがなく、どのように対象事業所を特定していくのかは定まっていない。

表 3 GHG 算定報告義務のある分野

対象分野	
1. エネルギー	エネルギー製造
	エネルギー消費
	石炭
	石油・天然ガス
2. 運輸	輸送におけるエネルギー消費
3. 建設	建築におけるエネルギー消費
	材料生産
4. 工業プロセス	化学品製造
	金属加工
	電子産業
	オゾン層破壊製品製造
	その他工業製品製造
5. 農業・林業・土地利用	農業
	林業と土地利用の変化
	耕作
	農林業および漁業におけるエネルギー消費
	農業におけるその他排出
6. 廃棄物	廃棄物の埋め立て
	バイオ廃棄物処理
	廃棄物の焼却
	排水処理

出所：首相決定 1/2022/TTg に基づき CFC 作成

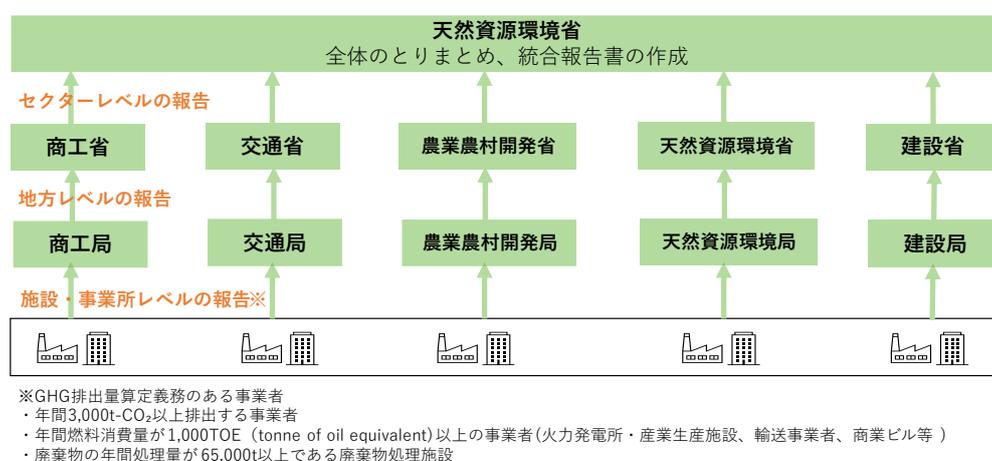
改正環境保護法施行細則に係る MONRE 通達

改正環境保護法施行細則に係る MONRE 通達は気候変動への対応に関して法を具体化したものであり、GHG の影響やリスクをいかに認識・評価し、認証するかを定めている。本通達第 2 章（第 4～8 条）では、気候変動による影響、脆弱性、リスク、損失及び被害の評価（assessment）について、使用する情報の種類、評価項目、プロセスが規定されている。ここでの評価に用いる情報は、気温、降雨量、甚大な気候現象、海面上昇などであり、これらの情報

を収集分析し、経済社会に対する影響を評価し、報告することになっている。また、第3章（第9～14条）では、第2章で実施した評価の認証について定めている。この認証を行うのは、担当省庁が設置する認証委員会であり、その構成メンバーは担当省庁の代表、天然資源環境省の代表、その他関連省庁の代表および専門家からなる。認証委員会では、評価の適切性、正確性などを検証するが、その中に GHG 排出量の情報やデータの適切性、算定方法や排出係数の適合性が含まれており、GHG 排出量算定の質が担保されるような仕組みとなっている。

2-2-2 実施体制

ベトナムにおける炭素管理の体制は、改正環境保護法の基本規定を受け、政令第6号により具体的に定められている。同政令では、各省庁が温室効果ガスの測定・報告・検証等を行うと定め、各省庁が管轄する事業所からのデータを取りまとめて天然資源環境省に報告し、同省が政府全体の GHG 排出量を算定・分析し、政府の統合報告書を作成するというプロセスを設定している。



出所：CFC 作成

図6 CMSの実施体制

各省庁が管轄分野の GHG 関連データを取りまとめるにあたっては、まず省や市といった地域レベルで情報を収集する。首相決定にて指定された施設や事業所を保有する民間企業は GHG 排出量の算定を行い、その削減計画と進捗状況を地域の人民委員会の専門機関（担当部局）に提出・報告する。地域の担当部局は収集した情報を精査し、中央省庁に提出する。ダナン市のエネルギー分野における GHG の場合、市内の工場や事業者が自ら GHG 排出量を算定し、

ダナン市商工局に報告する。同局は報告された GHG 関連データを取りまとめ、中央の商工省に報告する。商工省は各地から集められたこれらのデータを取りまとめ、天然資源環境省に提出するという仕組みである。さらに、天然資源環境省は、政府全体の炭素管理制度の主管官庁として、GHG 排出削減計画の策定・実施、通達・ガイドラインの策定を行い、中央や各地域における GHG 排出量の測定・報告・検証等を促進する役割も担っている。

2-2-3 温室効果ガスの算定

GHG 算定の具体的方法論については、各省庁の GHG 排出算定方法・報告・認証に係る通達に規定されている。しかし、各省庁の通達のうち、すでに発表されているのは商工省の通達(38/2023/TT-BCT)と天然資源環境省の通達(17/2022/TT-BTNMT)のみであり、他の通達は現在準備中である。また、算定に必要な排出係数については、排出係数に係る MONRE 通達(2626/QĐ-BTNMT)に定められている。しかし、エネルギーや電力関連の係数はあるものの、製品レベルでの係数は未整備であり、これから充実させることが求められている。

GHG 排出量の算定方法

ベトナムにおける GHG 排出量は、エネルギー、運輸、建設、工業プロセス、農業・林業・土地利用、廃棄物の 6 セクター毎に算定される。エネルギーおよび工業プロセスの GHG 排出量および削減量の算定方法は商工省の通達に規定されており、算定にあたっては、適切性、均一性、透明性、正確性、比較可能性の原則を満たさなければならない。その上で、活動量データを収集し、適切な排出係数を選定し、不確定要素を加味した上で算定するというプロセスを経る。算定式は以下のとおりであり、活動量に排出係数を乗じて GHG 排出量を算定することになっている。

$$KNK_{i,t} = \sum_t AD_{i,t} * EF_{i,t}$$

KNK：GHG 排出量

AD：活動量

EF：排出係数

廃棄物分野の GHG 排出量算定方法は天然資源環境省の通達に規定されており、エネルギーや工業プロセスの GHG 排出量算定と同様に、活動量データを収集し、適切な排出係数を選定し、不確定要素を加味した上で算定するという

プロセスを経ることになっている。廃棄物をリユース/リサイクルした場合、ガソリン車を電気自動車に変更した場合などいくつかの算定式のパターンが示されているものの、その排出削減量をいかに算定するのかという具体的な算定式までは設定されていない。

$$ER_{WR} = ER_{WRPj} + ER_{WRIj}$$

ER_{WR} : GHG 排出削減量

ER_{WRPj} : 廃棄物をリユースすることによる排出削減量

ER_{WRIj} : 廃棄物を焼却又は埋立せずリサイクルによる排出削減量

GHG 排出係数

上記の算定式にもあるように、GHG 排出量の算定には排出係数が必要であり、ベトナムにおいて適用される排出係数は MONRE 決定(2626/QĐ-BTNMT)に列挙されている。同決定では、エネルギー、工業プロセスおよび製品使用、農業・森林・土地利用、廃棄物分野において 312 個の排出係数がある。

エネルギー分野では、燃料の燃焼と精製に関する GHG 排出係数が設定されている。GHG は CO₂、CH₄、N₂O の分類ごと、産業はエネルギー、製造業、国内航空業、陸運業、海上輸送、貿易、公務員、農林水産業の分類ごとに排出係数が設定されている。例えば、エネルギー産業における無煙炭の燃焼は、熱量 1 テラジュールあたりで二酸化炭素の場合 98,300kg-CO₂、メタンの場合 1 kg-CH₄ である。

工業プロセスおよび製品使用については、鉱物産業、化学工業、金属業等の業種において、クリンカ製造、酸化カルシウム製造など特定原料の製造における排出係数が設定されている。例えば、酸化カルシウム製造における CO₂ 排出量は 1 トン製造あたり 0.75t-CO₂ となっている。

農業・森林・土地利用に関しては、飼育、土地、その他に分けて排出係数が設定されている。大部分は飼育に関するものであり、家畜の種類ごとに排出係数が設定されている。例えば、乳牛の場合、年間 1 頭あたりが飼料を消化することによるメタンの排出係数は 78kg-CH₄ であり、肉牛の場合は、54kg-CH₄ である。土地の場合は、土地の表層にある森林バイオマスや耕作面積あたりの排出係数が設定されており、1 年間の耕作面積 1 ha 当たりの CO₂ 排出係数は炭素 20t-C と設定されている。さらにその他のカテゴリでは、バイオマスの燃焼などの排出係数が定められている。

廃棄物に関しては、固形廃棄物の埋め立て、生物学的手法による固形廃棄物処理、焼却、下水排水処理における排出係数が規定されている。下水処理におけるメタンガス発生に関する排出係数は、1kgBOD あたり 0.60kg-CH₄ となっている。

本 MONRE 決定では、分野別に様々な GHG 排出係数が定められているが、多くの場合、それらの排出係数がどのように設定されたのかという根拠は明記されていない。また、プラスチック廃棄物の燃焼では排出係数が 100% となっており、排出係数としての解釈が困難なものも含まれており、これらの点に留意が必要である。

GHG 排出量予測

NDC では、GHG 排出量の将来予測値を算定しており、その方法論として国連気候変動パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）のガイドラインとベトナムの国家統計などを用いている。ここでいう IPCC ガイドラインとは、1996 年に策定された国家 GHG インベントリのための IPCC ガイドラインおよび 2000 年の IPCC グッドプラクティス・ガイドラインであり、いずれも国の統計データからセクター毎の GHG 排出量を測定・算定し、それを経済規模から推計する方法をとっている。

表 4 NDC における GHG 排出量算定方法

GHG 排出量およびデータの算定方法	-IPCC ガイドライン -国家統計年報、国家社会経済開発計画、GHG 削減量のセクター活動データ
適用基準	100 年地球温暖化係数（100-year Global Warming Potential） -CO ₂ =1 -CH ₄ =25 -N ₂ O=298 -HFCs=124-14,800

出所：首相決定 1/2022/TTg に基づき CFC 作成

2-3 脱炭素技術

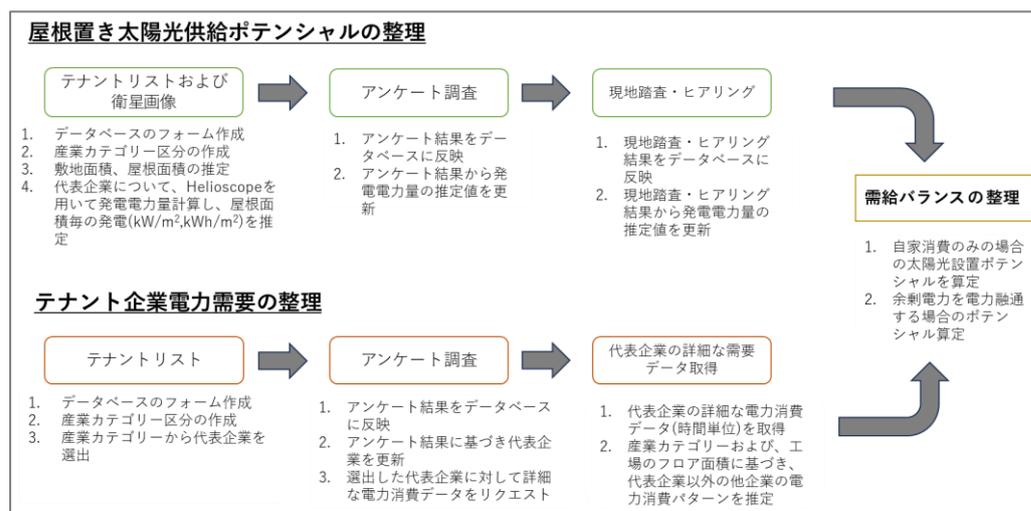
2-3-1 調査概要

調査目的

今年度の調査では、ホアカイン工業団地における屋根置き太陽光発電の導入に向けて、工業団地内のポテンシャルを把握する基礎調査を実施した。屋根置き太陽光発電の導入による供給規模と、企業の電力使用量に基づく需要規模を照らし合わせ、余剰電力の有無を整理した。次年度の計画としては、この情報を基に、余剰電力を工業団地の配電網に逆潮流させ、入居企業間で電力を融通する新たな仕組みを検討していく。これによって、ホアカイン工業団地の屋根置き太陽光発電のポテンシャルを最大限に活用する事を目指す。

調査方法

本調査では、以下のとおり、まず屋根置き太陽光供給ポテンシャルを整理し、テナント企業の電力需要を整理するという方法をとった。



出所：日本工営作成

図7 調査の実施フロー

①屋根置き太陽光発電の導入による供給ポテンシャルの把握

屋根置き太陽光発電の導入規模を把握するために、Google Earthの衛星画像を基に推定した屋根面積において太陽光発電シミュレーションを実施し、発電規模および発電量を算定する。さらに、アンケート調査、現地踏査、および現地ヒアリングを通じて、発電規模の推定値を検証した。

②テナント企業の電力需要の整理

工業団地テナント企業リスト、各々の産業カテゴリーを基に代表企業を選出し、アンケート調査の実施、および詳細な電力消費データを入手する。これらを基に、工業団地テナント企業全体の電力消費量を推定した。

2-3-2 屋根置き太陽光発電ポテンシャル調査

本調査では、ホアカイン工業団地における太陽光発電の導入状況、およびポテンシャルを把握した。その際、太陽光発電の設置状況や、未設置の屋根面積、敷地面積などの基礎データの収集には、Google Earth の衛星画像を活用した。衛星画像により工業団地内全体の太陽光発電の導入状況やポテンシャルを推定し、その後現地調査により代表地点の実際の状況を確認した。なお、衛星画像は2023年5月時点のデータが使用可能であった。

ポテンシャルの推定においては、衛星画像により推定した屋根面積を基に、太陽光発電検討用ソフト Helioscope を用いて、発電電力量を予測した。

衛星画像による工業団地内の太陽光発電の導入状況確認

①屋根面積の推定

ホアカイン工業団地内には、約190社の企業が存在する。そのうち、屋根面積が10,000㎡以上の企業は25社であった。屋根面積が最も大きい企業は、約62,000㎡であった。屋根面積の合計は、約966,000㎡であった。

表5 ホアカイン工業団地内の屋根面積の推定

屋根面積 (m ²)		テナント数
0	～ 5,000	74
5,000	～ 10,000	30
10,000	～ 15,000	7
15,000	～ 20,000	7
20,000	～ 25,000	5
25,000	～ 30,000	1
30,000	～ 35,000	2
35,000	～ 40,000	0
40,000	～ 45,000	1
45,000	～ 50,000	0
50,000	～ 55,000	0
55,000	～ 60,000	1
60,000	～ 65,000	1
位置未特定/計測不能等		57
計		186

出所：日本工管作成

②太陽光発電の設置状況

ホアカイン工業団地内において、既に太陽光発電を設置している企業は 25 社で、設置容量の合計は、約 20,000 kWp であった。

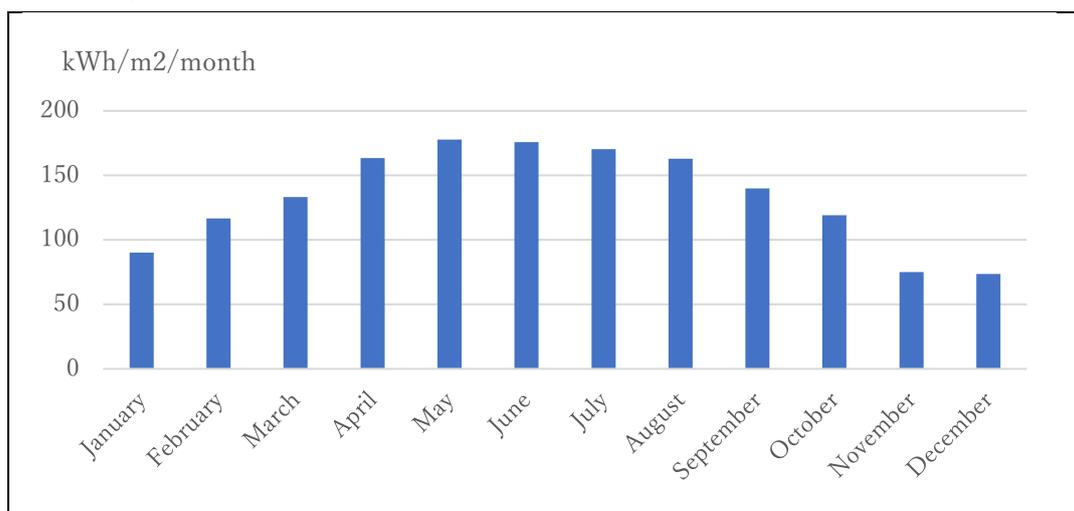


出所：Google Earth を基に日本工管作成

図 8 太陽光発電の設置状況

③日射量の推定

ホアカイン工業団地の年間日射量は、約 1765kWh/m²であった。日射量が最も高い月は 5 月で約 178kWh/m²、日射量が最も低い月は 12 月で約 74 kWh/m²であった。

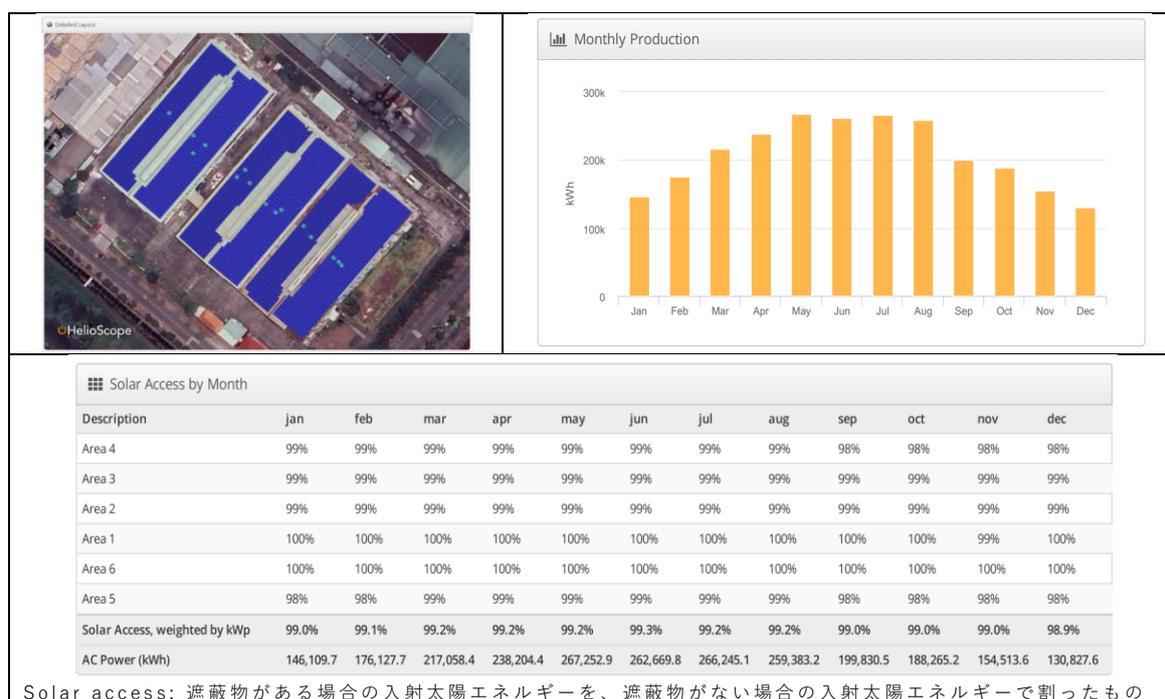


出所：Helioscope を使用し日本工管作成

図 9 ホアカイン工業団地周辺の日射量の傾向

上記設定の上で工業団地内の代表的な企業 5 社について Helioscope による計算を実施した。発電量計算結果の例を以下に示す。その結果、15,874.4 m² の屋根面積に対して、3,732 の太陽光パネルを配置し、発電規模(DC)は 1,996.6 kWp となった。これらの結果を基に、各テナント企業の屋根置き太陽光ポテンシャルを屋根面積比によって推定した。

表 6 ホアカイン工業団地内企業の発電量計算結果例



出所：Helioscope を使用し日本工管作成

アンケート調査、現地踏査に基づく、太陽光ポテンシャルの確認

衛星画像を用いて推定した工業団地内の太陽光発電のポテンシャルを、アンケート調査、および現地踏査の結果に基づき、修正・更新を行った。

①アンケート調査

ホアカイン工業団地内の 51 社に対してアンケート票を配布、アンケートを実施し、51 社全てから回答を得た。アンケート項目には、以下の内容を含めた。このアンケート結果から、各企業の太陽光発電の導入意欲や具体的なニーズを把握し、太陽光ポテンシャルを評価した。

- 太陽光発電の導入意欲、導入実績に関する質問
- 施設の基本状況、建物・屋根の利用状況に関する質問

- 工場の稼働状況と電力消費量の状況に関する質問

②現地踏査

ホアカイン工業団地内の一部の企業を対象に現地踏査を実施した。以下の確認項目を調査し、さらに担当者へのヒアリングによる導入意向の確認を行った。

- 工場の位置
- 建物が拡張または改装中（衛星画像と比較して）。
- 周辺施設が解体または新築中か
- 建物/屋根の状態
- 建物が影にあり、太陽光発電に影響を与えるか
- PVを設置できる駐車場等
- 工業団地配電網との連携点
- 蓄電池システムを設置する場合の候補地（必要な場合）
- その他

この現地踏査の結果をもとに、衛星画像で推定した太陽光発電のポテンシャルを修正・更新した。現地踏査を行った企業 13 社のリスト、および現地踏査チェックリストを以下に示す。

表 7 ホアカイン工業団地内の現地踏査実施企業リスト

企業	業種	日系/ベトナム企業
企業A	小型DCモーターの生産	日系企業
企業B	スポーツ用品の製造	日系企業
企業C	テープとロールの生産と加工	日系企業
企業D	木製フレームの生産と加工	日系企業
企業E	紙とカートンパッケージの生産	ベトナム企業
企業F	カートンパッケージの生産	ベトナム企業
企業G	車用の各種フィルター生産	ベトナム企業
企業H	動物用飼料生産	ベトナム企業
企業I	織物の生産	ベトナム企業
企業J	セメントの生産	ベトナム企業
企業K	包装商品用ラベル印刷	ベトナム企業
企業L	動物用飼料生産	ベトナム企業
企業M	FRP合成プラスチック製品製造	日系企業

出所：日本工営作成

表 8 現地踏査チェックシート例

Name of Tenants	General	Diference between Satellite image and current situation	Evaluation of the potential for utilization of Rooftop	Evaluation of the potential for utilization of Car Park	Other findings	Interview
Tenant A	Nationality: Vietnam	- The building is being expanded or renovated. - Surrounding facilities are being demolished or newly constructed. - If the facility name has been changed, it needs to be confirmed.	- The condition of the building's aging (significantly aged, / unable to confirm, etc.) - Solar power generation is installed on the roof. - Shading issue	- Parking space for *** vehicles - The building is in the shadow, and power generation cannot be expected, etc.	- Connection point (high voltage, low voltage, method of pulling in, location of pulling in) - The situation of the shading objects for solar radiation (with shading objects, without) - Constructability of solar panels (no issues, with issues) - Candidate locations for installing the energy storage system (if necessary)	Confirmation/ additional Questionnaire (items) ① The use of the building and the way electricity is used, operation manner ② Future power demand outlook ③ The location where installation is assumed ④ Recognized issues (constructability, capacity of structure, design, etc.) ⑤ Needs for solar power generation (RE100, reduction of electricity charges, etc.)
	Manufacturing industry: Production of ceramic tiles					
	Industry Category: 5.Ceramics and Earth and Stone Products Manufacturing					
	Land area: 60000 m2					
	Floor area: 25000 m2					
	Nos of building: 4					
	Facility ownership: Tenant					
	Existing PV: No					
	Potential PV: 1620 kWp					
	Energy consumption: 774.750 kWh/month					
	PV installation plan: 100.000 kWp					
	Purposes: Reduce electricity cost					
	Rooftop limitations: Yes, Administrative procedures are quite complicated					
	Other limitations: No					
	A : no changed B : changed	A : as assumed B : some restrictions	A : potentially available B : some restrictions	A : no issue B : some issues		

出所：日本工管作成

③アンケートおよび現地踏査実施後の太陽光ポテンシャルの確認結果

アンケート調査と現地踏査の結果を基に、各企業の屋根置き太陽光発電の導入可能性を再評価した。特に、調査を通して判明した以下の点において、机上で行った太陽光発電ポテンシャルの推定結果を修正する必要性がある。

- アンケート、および現地ヒアリングにおいて、屋根置き太陽光の導入意向が無いテナントも一定割合で存在する事が分かった。アンケートを実施した51社のうち22社が導入意向を持っておらず、9社のみが導入意向ありと回答、残りは未回答であった。導入意向が無い理由としては、主に屋根置き太陽光の初期投資費用を賄う予算が無い点や、再生可能エネルギーを使う必要性を感じていないという回答があった。また、一時は検討したものの、国の屋根置き太陽光導入規制の変更があり見送ったというケースもあった。
- 他方で、現地踏査の結果、導入意向があっても屋根構造の老朽化が進行し、パネルの設置に適さない建物が存在した。調査を実施した13社のうち、屋根構造の老朽化が顕著な企業が5社あった。海岸の近くに位置するため塩害による影響を受けやすく、そのため当該エリアでは一般的に屋根材を5~10年程度の周期で付け替えているとの事であった。また、導入意向が

あるが、屋根の構造上耐荷重が不足し太陽光パネルが設置できないという企業も存在した。

2-3-3 工業団地内の需要調査

工業団地内の各社において需給バランスを把握するために、需要規模については、各社の実際の電力消費量データを入手する方法がある。しかしながら、同団地内のテナント企業約 190 社すべてのデータの入手、現場で状況の確認は多大なる時間、労力を要し、調査期間内に実施するのは現実的ではなかった。したがって、本調査では、代表的な企業を選出して、それらに基づいて全体の状況を推定する方法を採用した。具体的な代表企業の選出方法と、各企業の電力消費の推定方法を以下に示す。

① 電力消費量の分類

テナント企業を産業カテゴリー毎に分けて、電力消費量の、大、中、小の産業グループに分類する。同じ産業カテゴリーに属する企業は、同様の電力消費規模・パターンを有していると想定した。なお、産業カテゴリー別の電力消費規模の推定においては、一般財団法人省エネルギーセンターが整理した、国内の産業別エネルギー原単位データ¹（年間エネルギー使用量の原油換算値を出荷金額で割って算出したもの）を参考にした。

② 代表テナントの選択

工業団地内に比較的多く入居している産業カテゴリーから、代表的なテナント企業を選択する。可能な限り工業団地入居企業全体の需要規模を推定するために、電力消費量が高いテナントだけでなく、中小程度の電力消費量のテナントからも、企業を選出する。また、屋根置き太陽光発電のポテンシャルが大きい企業についても考慮した。

③ 需要カーブの入手

選択した代表テナントから、需要カーブのデータ（時間毎の電力消費量実績データ）を入手する。これにより、各産業グループの電力需要の傾向を把握した。

¹ https://www.shindan-net.jp/factory_data/

④ 代表的な需要カーブの設定

入手したデータをもとに、大、中、小のグループそれぞれに関して代表的な需要カーブを推定し、工場フロア面積当たりの電力消費量・消費パターンを作成した。

⑤ 各テナント企業の電力消費規模、需要カーブを推定

④で設定した工場フロア面積当たりの電力消費量および、整理した工場フロア面積から各テナント企業における電力消費規模、需要カーブを推定した。

表 9 産業カテゴリーの整理と代表企業選出

	産業カテゴリー	原単位 KL/出荷金額 (億円/年)	テナント数	平均太陽光ポテンシャル(kWp)
電力消費量大	2.洗濯・利用・美容・入浴サービス	200	2	140
	1.鉱山、採石、砂利採取	137	3	328
	5.窯業・土石製品製造業	109	6	506
	4.石油・石炭製品の製造	97	1	388
	8.鉄鋼業	96	26	253
	11.宅配外食産業	96	0	-
	3.繊維産業	91	13	476
電力消費量中	7.化学工業	84	11	250
	6.非鉄金属製造業	80	0	-
	9.電子部品、デバイス、電子回路の製造	73	5	149
	12.プラスチック製品製造業	67	17	417
	10.ゴム製品製造業	58	1	-
	14.飲料、夕口、飼料の製造	56	5	471
	22.汎用機械器具製造業	54	3	1,675
	17.電気機械器具製造業	52	4	115
	13.金属製品製造業	51	20	566
	15.食品製造業	48	6	532
電力消費量小	16.木材及び木製品製造業	40	9	413
	21.輸送用機械器具製造業	36	3	587
	19.印刷関連産業	34	3	150
	23.事務用機械器具製造業	32	4	540
	18.パルプ、紙及び紙加工製造業	31	14	413
	20.生産用機械器具製造業	26	13	748
	24.家具・建具製造業	23	4	224

入居テナント数の多い産業カテゴリーから代表企業を選出

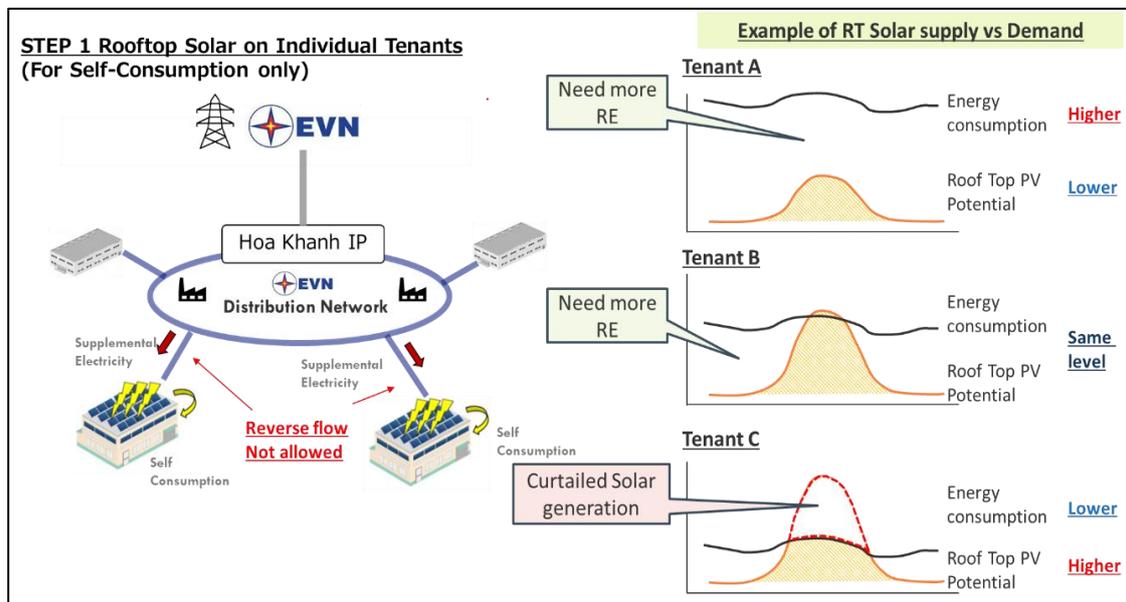
太陽光発電ポテンシャルの大きい産業カテゴリーから選出

出所：日本工管作成

上記の整理の結果、電力消費量大、中、小のそれぞれのカテゴリーに属する企業から、日系企業 5 社を含む計 25 社の代表企業を選出し、電力消費量実績データを取得した。初年度の調査を終えた時点で、日系企業 1 社からの電力消費量実績データを受領しており、他の 24 社のデータ収集に関しては 2 年次に引き継ぐ計画に変更した。

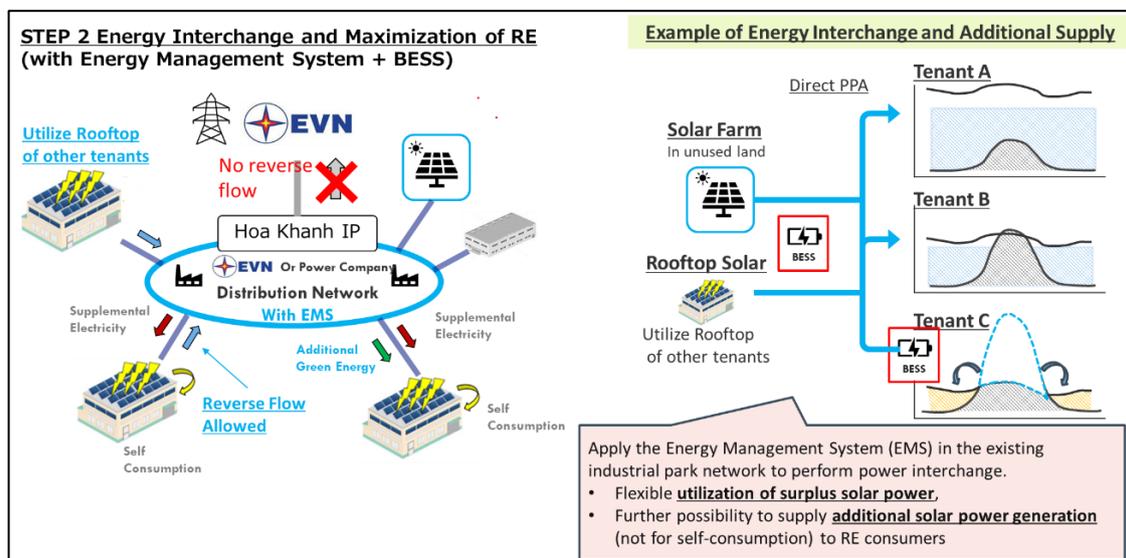
2-3-4 工業団地内の需給バランス整理

工業団地内の需給バランスの整理では、各テナントの需要量と太陽光発電量のポテンシャルに応じてタイプ分けし、電力融通の可能性を整理した。



出所：日本工営作成

図 11 Step1 でのテナント分類



出所：日本工営作成

図 12 Step2 でのエネルギー融通のイメージ図

各テナントのタイプ分けとしては、図 Step 1 に示す通り、現状の個別テナントごとに太陽光発電を導入した際に、太陽光発電に対して需要が多いテナントをテナント A、需要と発電量が同程度であるテナントをテナント B、需要に対して発電量が余剰するテナントをテナント C とする。また、図 Step 2 に示す通り、テナントのタイプ別特徴を活かし、テナント C の余剰電力をテナント B または A に供給することで、工業団地内での太陽光発電の最大利用を目指す。

表 10 現地調査対象テナントのタイプ分け例

No.	企業	業種	業種	フロア面積	電力需要量	想定ピーク電力※	太陽光規模既設	太陽光規模ポテンシャル	タイプ分け	備考
				m2	kWh/Month	kW	kWp	kWp		
1	企業A	小型 DC モーターの生産	20. 生産用機械器具製造業	74,748	3,047,073	14,107	2,969	6,213	テナントA	需要大
2	企業B	スポーツ用品の製造	22. 汎用機械器具製造業	52,519	1,847,032	8,551	—	8,048	テナントB	屋根強度に課題あり
3	企業C	テープとロールの生産と加工	3. 繊維産業	5,500	66,000	306	1,180	—	テナントC	発電量大
4	企業D	木製フレームの生産と加工	16. 木材及び木製品製造業	5,500	140,319	650	—	792	テナントC	発電量大
5	企業E	紙とカートンパッケージ生産	18. パルプ、紙及び上加工製造業	25,000	1,186,948	5,495	—	2,728	テナントA	需要大
6	企業F	カートンパッケージの生産	18. パルプ、紙及び上加工製造業	20,646	—	—	—	1,202	—	—
7	企業G	車用の各種フィルター生産	—	3,969	13,113	61	—	554	テナントC	発電量大
8	企業H	動物用飼料生産	14. 飲料、タバコ、飼料の製造	—	—	—	—	—	—	—
9	企業I	織物の生産	3. 繊維産業	66,592	1,093,679	5,063	—	8,670	テナントC	発電量大
10	企業J	セメントの生産	1. 鉱山、採石、砂利採取	—	477,273	2,210	—	457	テナントA	需要大
11	企業K	包装商品用ラベル印刷	19. 印刷関連産業	2,823	—	—	—	5,134	—	—
12	企業L	動物用飼料生産	14. 飲料、タバコ、飼料の製造	—	—	—	—	—	—	—
13	企業M	FRP 合成プラスチック製品製造	12. プラスチック製品製造業	—	—	—	—	—	—	—
参考に、各テナントの値を合計した場合⇒						36,442	4,149	33,798		

※想定電力ピークは、負荷率30%とした参考値を示す。今後の電力需要量のデータにより精査する。

出所：日本工営作成

初年度の調査では、現地調査を実施し、アンケートで電力使用量を把握できた企業の電力需要、発電量から、上記タイプ分けを実施した結果を表に示す。評価が可能なのは 8 テナントであり、そのうち 4 テナントで太陽光発電の余剰が見込めるテナントとして期待できる。仮に、現地調査対象のテナントでの電力融通を想定した場合、電力ピークの合計値と、太陽光規模のポテンシャルが、

ほぼ同程度となるため、電力融通の可能性があると言える。次年度はこれら電力使用量の整理が進むため、工業団地全体でのタイプ分けと、エネルギー融通の可能性について検討する。

2-4 その他脱炭素技術の検討

2023年度は、上記のとおり、太陽光発電設備を主な技術と位置付けたが、調査の過程において、ダナン市側から、算定ツールに対するニーズが表明されたことから、IT技術についても検討を行った。また、排水処理における省電力化など他のニーズも明らかになったことから、候補となる日本側の設備、機材の洗い出しを行った。その詳細は次章で述べるが、①GHG見える化IT技術として、カーボンフリーコンサルティング社の算定ツール、②排水処理効率化技術として、新明和工業株式会社のターボブロワと宇都宮工業株式会社のU-PEC スカム除去装置、TKK エボリューション社のBW水質改善装置などが挙げられる。

2-5 イベント等の開催

2023年度は、上記の活動の他、各種報告・発表を行った。2023年11月、横浜市主催第12回アジア・スマートシティ会議のビジネスマッチングセミナーにおいて、GHG排出量算定に関する事業概要を報告した。2024年1月には、横浜市及びダナン市が主催する第12回ダナン都市開発フォーラムにおいて、本都市間連携事業に関する報告を行った。また、その機会に、ダナン市行政機関職員および民間企業社員を対象として、GHG排出量算定に関する研修を行った（詳細は、本事業の主な成果において記載する）。その他、月報、報告会などを実施した。

3. 主な成果

2023 年度は、ダナン市における脱炭素社会の構築に向け、制度面と技術面の双方で成果が得られた。制度面の主な成果としては、脱炭素制度全般に関する制度と実態を調査し、脱炭素制度のうち CMS に関連する課題と具体的なニーズを把握することができた。また、炭素管理制度の導入支援の一環として、ダナン市の行政機関や民間企業を対象とした GHG 排出量算定のための研修を実施し、能力向上に貢献した。脱炭素技術に関しては、ホアカイン工業団地の現地踏査により、具体的な電力データが収集できた他、太陽光発電以外の脱炭素ニーズについても明らかにすることができた。

3-1 CMS 導入における課題とニーズの特定

脱炭素制度に関しては、本事業で提案する CMS の導入可能性を把握するため、現存するベトナム政府およびダナン市の脱炭素制度全般について調査を行い、日本の CMS を導入する上での課題を抽出した。そもそもベトナム政府の脱炭素制度に関する方針は、2015 年のパリ協定に遡ることができる。当時の政府は、パリ協定への対応として環境保護法を改定し、気候変動対策の一環として GHG 排出管理制度を導入する方針を決めた。そして、この改正環境保護法を具体化するため、各種の政令、通達、決定などを整備していった。中でも、GHG 緩和/オゾン層保護/炭素市場に係る政令 6 号は CMS に関連が深く、ベトナムにおける GHG 排出管理制度の基本事項として、GHG 排出管理の方法、手続き、体制等を規定している。また、GHG 排出量の算定方法に関しては、担当省庁の通達において定められることになっており、エネルギーや工業プロセスについては、算定方法が定められている。GHG 排出量の算定に必要な排出係数は、排出係数に係る MONRE 決定において 300 以上の排出係数が設定されている。また、この法制度の下で体制作りも進んでおり、政令第 6 号において、天然資源環境省が全体をとりまとめる体制が構築されているまず個々の事業所が GHG 排出量を算定し、各地方の行政機関に報告する。地方の行政機関は管轄する施設や事業所のデータを取りまとめて中央省庁に報告する。中央では、各省庁が天然資源環境省にデータを提出し、同省がベトナム全体の二酸化炭素排出量を取りまとめ、統合報告書を作成するという体制が整備されている。このように、法制度面の調査の結果、すでにベトナムでは、GHG 管理に関する法制度が整備され、体制やプロセスといった基本事項が定められていることがわかった。

しかしながら、実際に GHG 排出を管理する行政機関や企業からの聞き取りでは、必ずしもこうした制度や体制が十分機能していないことが明らかとなった。その原因として、関係者が一様に述べていたのは具体的な実施ガイドラインやマニュアルの不足である。本来、CMS は GHG 排出量を算定して現状を把握し、その削減目標を設定し、具体的な排出量削減策を実施する制度であり、管理の対象ごとに、GHG 排出量の算定方法、算定に必要な排出係数などが整備されている。組織レベルでは、組織がサプライチェーンにおいて活動する量に排出係数を乗じて GHG 排出量を算定している。また、製品レベルでは、製品のライフサイクルにおける各プロセスにおける投入量に排出係数を乗じて GHG 排出量を算定している。しかし、ベトナムの GHG 排出管理制度に関する通達や決定では、誰がどのようなプロセスで実施するのかといった基本事項が定められているものの、実際の算定に必要な算定式や排出係数については整備の余地がある。算定式に関しては、先述のとおり各省庁の通達において定められることになっているが、現在存在するのは、商工省が定めるエネルギー分野および工業プロセス分野の方法論、天然資源環境省が定める廃棄物分野の方法論のみである。しかも、それらの通達の中で具体的な算定式を明確に定めているのは、電力使用や燃料の燃焼に関するものくらいしかない。その他については、算定式が明記されていないか、明記されていても、以下の例のように、異なる排出削減量を加算するだけの算定式になっており、排出量を算定するための具体的な算定式になっていないものがあり、実際に算定するのは難しい。

$$ER_{WR} = ER_{WRPj} + ER_{WRIj}$$

ER_{WR} : GHG 排出削減量

ER_{WRPj} : 廃棄物をリユースすることによる排出削減量

ER_{WRIj} : 廃棄物を焼却又は埋立せずリサイクルによる排出削減量

排出係数に関しては、天然資源環境省の通達において 300 以上のデータセットが設定されている。これらの内容をみると、電力の使用や燃料の燃焼に関する排出係数のように、日本や国際的に用いられているものと同等の排出係数もあるが、乳牛 1 頭あたりのメタン排出係数のようにその算定根拠が明確ではないものが含まれている。また、プラスチック廃棄物の燃焼の排出係数が 100% となっているなど、本来の排出係数としての解釈が困難なものも含まれており、大いに改善の余地があると思われる。また、企業のサプライチェーンにおける間接的な GHG 排出量の算定やカーボンフットプリント (CFP) の算定に必要な原材料や製品の排出係数は極めて限定的となっている。そのた

め、各企業が施設や事業所レベルで GHG 排出量を算定しようとした場合、電力や特定燃料の使用に伴う GHG 排出量は算定できるものの、それ以外の間接排出や CFP はほとんど把握できない状態である。このように、現行の法制度はまだ整備の途上であり、これらの課題を解決するところにこそ、日本の知見と経験による支援のニーズがある。2024 年度は、この調査結果を踏まえ、CMS 全般と GHG 算定のマニュアルおよびガイドラインを策定するとともに、ダナン市の行政機関や民間企業に研修を実施する予定である。

また、CMS と関連して、主にダナン市の民間企業から、炭素クレジット市場の設置とルール設定に対する期待の声があった。炭素クレジット市場に関しては、政令 6 号の第 2 章において、2025 年までに排出権取引制度と炭素クレジットの販売市場を試行し、2027 年までに本格的に設立すると定められている。現状でも、ボランティアな国際クレジットはベトナム国内ですでに取引されており、稲作由来のカーボンクレジットは、国際機関が 1 t-CO₂ あたり 5 ドルで購入している。CMS 算定の研修参加者からは、炭素クレジットの取引所と創出、販売、活用のルールが明確になれば、脱炭素の取組を積極的に行い、炭素クレジットを創出したいとの意見があった。そもそも、GHG プロトコルの議論でも見受けられるように、カーボンクレジットは、企業のサプライチェーン排出量削減努力を阻害するとの意見もある。他方で、農業クレジットや植林クレジットのように、農家や林業家に販売益を提供することにより、脱炭素の取組を促進する効果があるとする主張もある。日本でも、一部のクレジットを除き、GHG プロトコルの定める Scope 1～3 排出量の削減手段にはならないが、パリ協定の 6 条協議でも結論付けられたように、根拠の明確な質の高いクレジットは GHG 排出量の削減効果が認められるべきであり、ダナン市の脱炭素の取組を活性化する効果も期待できる。

3-2 CMS 算定研修

2023 年度は、CMS 導入に必要な基礎能力向上と CMS に対する啓発を兼ねて、ダナン市の行政機関や民間企業向けに CMS のバックグラウンドとなる概念から具体的な GHG 排出量算定を含む CMS 算定研修を実施した。この研修は、横浜市およびダナン市が主催する第 12 回都市開発フォーラムと並行して行われ、ダナン市商工局（DOIT）が受け入れ責任者となり、DOIT 職員、天然資源環境局（DONRE）職員、ハイテクパーク管理委員会（DHPIZA）職員、ダナン市内の民間企業社員など 35 名が参加した。

表 11 研修テーマ

<p>Update of Viet Nam’s Policy Requirement to Implement NDC and Net Zero Target~The Role of Localities and Business Facilities~ Dr. Luong Quang Huy Division Head Mitigation and Ozone Layer Protection, Department of Climate Change Viet Nam Ministry of Natural Resources and Environment Mr. Koji Fukuda Chief Advisor Japan International Cooperation Agency (JICA), NDC Implementation Support TA (SPI-NDC), MONRE</p>
<p>Global Trends of Decarbonization for Net Zero Ms. Junko Akagi Research Manager Institute for Global Environmental Strategies</p>
<p>Carbon Management System - how to calculate GHG emissions in a supply chain and Carbon Footprint of products Tsuyoshi Kiyohara Ph.D. Executive Vice President Carbon Free Consulting Corporation</p>

出所：CFC 作成

本研修は3つのテーマで実施され、第一のテーマは「ベトナムにおけるNDC およびネットゼロ目標の実装に向けた政策のアップデート」とし、ベトナム天然資源環境省および JICA 専門家から、ベトナム政府のネットゼロ目標の進捗状況に関する説明を行った。これにより、ベトナム政府における脱炭素の取組となぜ GHG 算定のためのガイドライン、マニュアル等の整備、制度を運用する行政機関や民間企業関係者の能力向上が重要なのかという点について、参加者の理解を促進することができた。第2のテーマは「ネットゼロに向けた脱炭素の国際潮流について」とし、IGES から国際社会における脱炭素の動向を解説した。これにより、国際的なグリーントランスフォーメーション (GX) が不可逆な潮流となっており、GHG プロトコルの定める Scope 1-3 排出量の算定や製品レベルのカーボンフットプリントを算定し見える化することが企

業戦略としても重視されていることを指摘した。第3のテーマは「サプライチェーンおよびカーボンフットプリントにおける GHG 排出量の算定方法」とし、CFC から実際の算定方法について講義した。組織レベルでは、例題を用いて Scope1-3 の算定方法を解説し、製品レベルでも同じく例題を用いてカーボンフットプリントの算定方法を教示した。

これらの講義によって、CMS の背景や現状、さらには具体的算定方法まで受講者の理解を促進することができた。受講者からは、今回の研修により CMS に関する理解が進んだとの評価があり、特に算定方法についてはもっと長い時間を取って多くの例題に挑戦したいとの積極的な意見が多かった。このようなダナン市側からの意見を踏まえ、2024 年度は研修の回数と時間を増やす予定である。

3-3 脱炭素技術におけるニーズの把握と JCM の可能性

3-3-1 太陽光発電設備

太陽光発電設備に関する調査は3つのステップからなり、第1ステップでは、ホアカイン工業団地内の電力需給ポテンシャルを整理し、第2ステップにおいて配電網を利用した電力融通の可能性を検討し、第3ステップにおいて、電力融通の事業性について検討する。このうち、2023 年度は、同工業団地における太陽光発電施設の導入可能性に関する調査を実施し、導入対象企業を絞り込み、電力消費量データの取得を開始できた。この調査では、まず工業団地に入居している企業を対象に電力使用量、屋根面積など施設情報の基本データを収集し、同工業団地の入居企業リストにある 157 社のうち、電力需要が多く、施設面で太陽光発電施設の導入が可能である企業を中心に 51 社に絞り込んでアンケート調査を実施した。その結果、屋根置き太陽光発電設備の導入を希望する 25 社を対象とし、そのうち 1 社の電力消費量実績データを取得することができた。残り 24 社については、2024 年度に取得する予定である。また、電力融通に関しては、工業団地内のテナントを電力需要量と太陽光発電量のポテンシャルから、太陽光発電に対して需要が多いテナント（テナント A）、需要と発電量が同程度であるテナント（テナント B）、需要に対して発電量が余剰するテナント（テナント C）に分類した。2023 年度に調査した 51 社のアンケート結果から、少なくとも 4 テナントで太陽光発電の余剰電力を認めることが判明したことから、太陽光発電設備導入の有力候補として引き続き精査を続けていくこととした。

3-3-2 上下水処理設備・空調設備

本事業はこれまで太陽光発電設備の導入を中心に検討を進めてきたが、上下水処理等の分野においても、現地ニーズがあることが明確となった。これは本調査の成果の一つであり、2024年度はこのような現地ニーズを踏まえ、当該分野においける日本の技術についてもJCM化のための調査を実施していく予定である。

2023年度の調査では、ダナン市側から、太陽光発電施設の他にも上下水処理施設において脱炭素のニーズがあり、高効率な設備など日本側からの支援を検討してもらいたいとの意向が示された。ホアカイン工業団地はエコ工業団地としての登録を目指しており、1日5,000 m³の処理能力を持つ集中排水処理施設を擁しているが、水や電力の使用量を減らすことによりCO₂排出量の削減を図ろうとしている。また、ダナン市のSon Tra地域には水産加工場が集中しており、魚肉加工場からの排水処理に多くの電力と水が使用されているため、その効率化が求められている。Son Tra地域の排水処理施設に関しては、2014年度アジア水環境改善モデル事業として、日本企業と大阪大学が共同で排水処理の水質改善プロジェクトに関するフィージビリティ調査を実施した。その結果、既存の排水処理施設にポリビニルアルコールを用いた水処理装置を導入することにより、排水の水質と処理コストの改善が見込まれるとの結果が得られている。排水処理において脱炭素化を図るためには、電力や水の使用量を削減することが必要であるが、これまでの調査結果を活用しつつ、排水処理における脱炭素化について検討を進めていく。

排水処理技術に関しては、すでに日本企業の高効率設備が日本や東南アジアの下水処理場に導入されており、ダナン市の脱炭素化にも十分貢献できると考えている。例えば、新明和工業のターボブロワは、空気軸受と高効率インペラ・高効率モータ技術を融合させた曝気用ブロワであり、省エネルギー、省メンテナンス、省スペース、低騒音という4つの特徴を持つ。中でも省エネルギーに関して、空気軸受（エアフォイルベアリング）は、潤滑油を用いないシンプルな設計であり、非接触型のためメンテナンス不要で寿命は半永久的である。また、高効率モータ技術は、永久磁石同期モータ：PMSM（Permanent Magnet Synchronous Motor）を採用し、空気軸受技術との組合せにより40,000min⁻¹以上での運転を実現できる。これらの技術により、本ターボブロワは一般的なブロワと比較して20%以上の電力消費量削減効果をもたらすことができる。

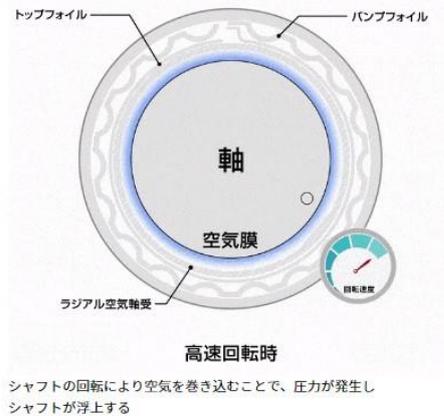


図 13 高効率ブロワ

宇都宮工業の脱炭素技術は、下水処理過程で発生する油脂系汚泥（スカム）を効率的に回収する装置である。この装置は、①スカム誘導機構が槽で発生する上向流を抑制して整流ゾーンを確保し、②スカム剥離装置がエア（気泡）により壁面やパイプスキマーに付着したスカムを剥離させ、③表層流加速装置が流速を加速させてスカムをパイプスキマーに押し込む仕組みである。

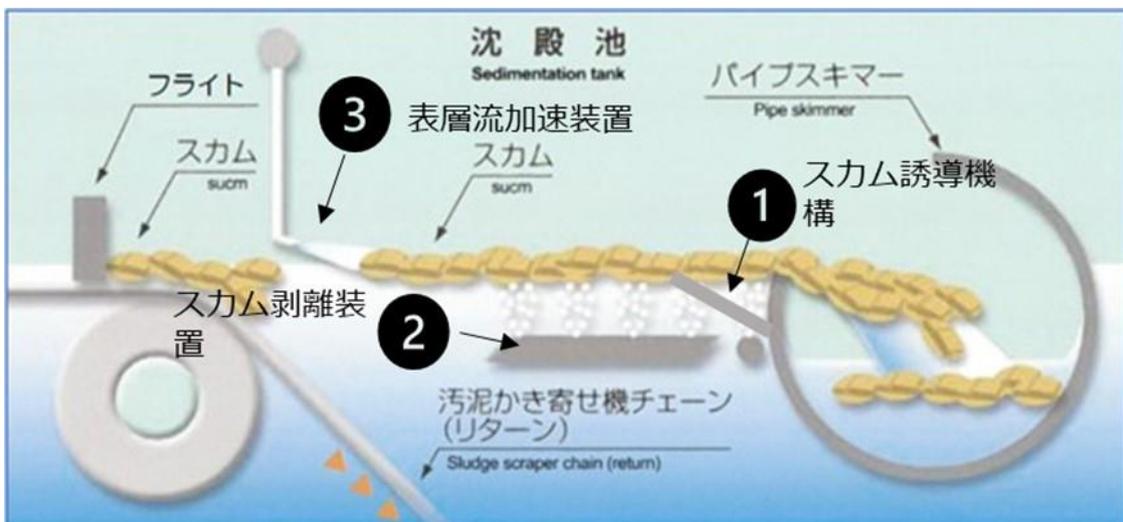


図 14 油脂系汚泥回収装置

下水処理場の沈殿池にこの装置を設置することにより、施設の処理能力向上、設備の延命、省電力化をもたらす。特に、電力に関しては、1日10分でスカ

ムを確実に処理できるため、電力使用量を最大 1/20 に削減することができる。こうした高効率な省エネ効果を持つ技術は電力や水の消費量を削減することでCO2 排出量を削減する効果があることから、ダナン市の脱炭素化に貢献する可能性がある。

また、ダナン市からは、水道管の経年劣化により配水効率が悪化しており、その改善のための技術に対する関心も示された。配水効率の改善技術に関しては、横浜市内企業が経年劣化によって配水管に付着する錆や水垢を除去することで水供給の効率化を図る技術を持っている。TKK エボリューション社のBW 水質改善装置は、水をこの装置に流入させることで水質を改善する装置である。この装置を経た水は、配水管内に付着した赤錆を黒錆に変化させ、この黒錆が配水管の表面をコーティングして配水管を保護する機能を果たす。同時に、この装置を経た水はカルシウムなどを主成分とする水垢を除去する効果を持ち、水の流量を改善することができる。配水管が閉塞するとポンプの電力消費量が増加するが、この水質改善装置を使用することにより、配水管の閉塞状態を改善し、電力消費量を削減することができるのである。



図 15 水質改善装置

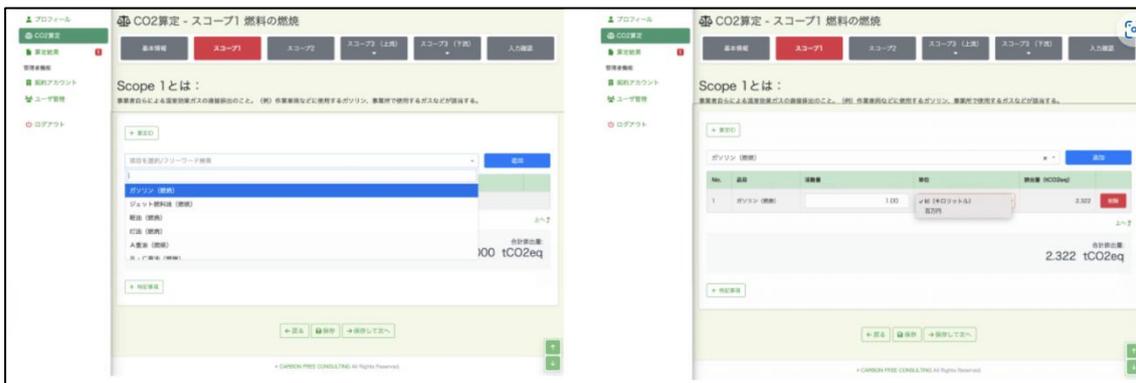
さらに、この技術は建物の空調にも応用できる。ビルなどの建物では、クーリングタワーに水を循環させることで冷却水を製造するが、そのクーリングタワーの効率性を高めることにより、省電力化を図ることができる。クーリングタワーの配水管は、経年によりカルシウムなどの水垢が付着し、その冷却効率

が低下するという課題があるが、水垢を除去する装置を設置することで省電力での稼働が可能となる。

3-3-3 GHG 見える化 IT 技術

今回の調査では、上記のような JCM 候補事業に加え、特にダナン市の民間企業から GHG 排出量の算定ツールに対する高い関心が寄せられた。ダナン市の民間企業は、ベトナム政府の通達により、2025 年 3 月までに自社の事業所や工場における GHG 排出量を算定・報告することが義務付けられているが、具体的な実施方法は定められておらず、業務効率化の観点からも、算定ツールに関心が高まっている。

先述のとおり、日本では、様々な企業が算定ツールを開発・展開しているが、2023 年度はこれら IT ツールの洗い出しを行い、カーボンフリーコンサルティングの算定ツールを候補の一つとして選定した。この算定ツールは、企業ごとのオリジナルデータベースを導入して使用できるという特徴がある。例えば、メーカー企業がサプライチェーンにおける GHG 排出量を算定する場合、本算定ツールに、企業が購入する原材料の排出係数、輸送の排出係数などを含むデータベースを予めインストールしておく。利用者は、本ツールで、該当する活動の量を記入すれば、GHG 排出量が自動で計算されるという仕組みである。



出所：CFC 作成

図 16 GHG 算定ツール

このように、本ツールでは、企業が実際に扱う原材料に応じて細かい設定が可能であるが、より多くの企業に対応しようとするれば、より多くの排出係数をインストールする必要がある。しかし、本年度の調査で明らかになったように、現時点では、排出係数は主要分野の 300 超しか整備されていない。本事業に

において、算定方法や排出係数のマニュアル・ガイドラインを整備すれば、多くの企業が利用できるようになる。また、本ツールはウェブ上のツールであるため、インターネットにアクセスがあれば複数人が同時使用可能であり、インストールの手間もない。このように、本ツールはより多くの企業や担当者に汎用性が高く、企業の GHG 排出量見える化の促進とダナン市の行政機関や中央省庁におけるデータ集約に貢献できると考える。2024 年度は、脱炭素制度の構築において、マニュアル・ガイドライン案を作成する予定であるが、その動きを連携しながら、このような算定ツールに対するニーズに応えることが可能かどうか、実現可能性を調査したいと考えている。

4. 本事業で得られた教訓

本事業の初年度に、脱炭素制度および脱炭素技術に関する調査を実施した結果、上記のような成果が得られた一方で、以下のような教訓も得られた。いずれもダナン市の現場で気候変動対策に取り組む実務者にヒアリングを行う中で明らかになったものであり、2024年度以降の活動に活かしていきたい。

4-1 脱炭素制度における具体的ガイダンスの整備

脱炭素制度に関して得られた教訓は、第一に、CMS を実践に移すために具体的ガイダンスを整備することの重要性である。当初、机上調査や文献調査によって、ベトナム政府の脱炭素制度全般に関連する法制度を調査したところ、法律、政令、通達、決定など様々な法形式において、GHG 排出を管理する体制やプロセスが整備されていることがわかった。しかしながら、それらの法制度の存在を前提として、現場の実務者であるダナン市行政機関の職員や市内企業の社員たちにヒアリングを行ったところ、その多くが法律や政令などの存在も内容も理解していたものの、それを実行に移すためのやり方がわからず、政府のガイダンスができるのを待っているという意見が大勢を占めた。ある工場の担当者は、2025 年末までに各事業所の GHG 排出量を算定して、ダナン市の担当部局に報告しなければならないことは知っているが、収集すべきデータや算定式が具体的に定められていないため、算定したくてもできないと述べていた。このように、中央政府レベルで法制度の整備を進めていても、実際に現場の担当者が見えるようなマニュアルやガイドラインの整備が急務となっている。

第二の教訓は、GHG 管理制度のガイダンスを整備すると同時にそれらを用いた研修などを行い、担当者の能力を向上させることの必要性である。確かに現状の法制度は改善の余地が大きいものの、ガソリンの燃焼のように算定式や排出係数が定められ GHG 排出量の算定が可能なものもある。しかしながら、そのような算定式や排出係数を定めている通達が難解であるために現場の担当者が理解できていないケースが散見された。したがって、マニュアル・ガイドラインを整備したら、それを用いて現場の担当者に対する研修を行う必要があると思われる。また、本来であれば、ダナン市天然資源環境局がこのような技術面のサポートを提供することになっているが、職員からの聞き取りでは、中央政府から具体的な指示やガイダンスがきていないため、自分たち自身も十分な準備ができておらず、民間企業に対して支援を提供することができないと述

べていた。市の行政機関職員は、民間企業から報告される GHG 排出量の算定結果を検証し、その品質を管理する役割も担っていることを踏まえれば、行政機関の職員に対する研修を行い、その能力を向上することも必要である。

第三の教訓は、ダナン市の行政機構をよく理解し、実際に権限を有する機関の協力を得ることの重要性である。本事業では、炭素管理制度と脱炭素技術の導入を図るために調査を行い、関連する計画やガイダンスの策定と人材育成を支援することになっている。ベトナム政府において、脱炭素を含む気候変動対策を担当している部局は多岐にわたり、中央省庁では、天然資源環境省を筆頭に商工省、運輸省、農業地方開発省、建設省が担当省庁として指定されている。ダナン市では、これらの省庁の地方部局である天然資源環境局、商工局、運輸局、農業地方開発局、建設局に加え、ハイテクパーク管理委員会も工業団地に限りエコ化や脱炭素を促進する役割を担っている。本事業では、ホアカイン工業団地をパイロット事業地としたため、工業団地の入居企業を管理する権限を持つハイテクパーク管理委員会をカウンターパートとしたが、同委員会は GHG 排出管理の具体的な権限は持っておらず、各事業所に対して指示やガイダンスを出すのはライン省庁の地方部局であった。このように多数の行政機関が複雑に絡み合っている状況では、どの機関が最も権限を有しているかを見極め、それらの機関の協力を得ることが不可欠である。

4-2 脱炭素技術に関する政策的制約と現地ニーズ

脱炭素技術に関して、第一の教訓は、脱炭素技術の必要性が実際に脱炭素に取り組む現場では必ずしも浸透していない点である。今回、ホアカイン工業団地の入居企業に対しアンケートおよび現地ヒアリングを行ったが、アンケートを実施した 51 社のうち 22 社が導入意向を持っていなかった。その理由としては、初期投資費用を賄う予算がないこと、再生可能エネルギーを使う必要性を感じていないこと等が挙げられていた。

このような理由による消極的姿勢はベトナムに限らず日本の企業においてもみられる現象であり、その対策としては、まず気候変動のリスクに対する意識向上を図ることが重要である。その際、単なる啓発ではなく、気候変動リスクに対応することが企業にとって利益をもたらすことを示す必要がある。企業によっては、気候変動の一般的なリスクを敏感に感知し、その対策に前向きな企業もある。しかし、多くは売上やコストに対する影響を重視しており、そのような企業では、気候変動対策に取り組むか否かは、顧客や取引先との関係、株主など投資家の意向などに大きく左右されるものである。したがって、太陽光

発電設備の導入においては、導入企業が顧客、取引先、投資家との関係でいかに有利な状況になるかを具体的に示す必要がある。この点、日本では、顧客から CO2 排出量のより少ない製品とするよう求められることが増えており、この背景には、GHG プロトコルの定める Scope1-3 の概念が影響している。特に、大企業が Scope 3（サプライチェーンにおける電力使用等以外の間接排出）の GHG 排出量を削減するために、取引相手の企業に対し、購入する製品やサービスの製造における CO2 排出量を削減するよう求めるケースが増加している。自らの製品が CO2 排出量の少ない製品であることを宣伝して売り上げを伸ばしている企業もある。また、気候変動対策に積極的な金融機関をはじめ、投資家が当該企業の気候変動対策を投資の判断材料にしたり、企業に対して気候変動関連リスクの開示を求める動き（TCFD: Task force on Climate-related Financial Disclosures など）が強まっている。企業や団体によっては、製品やサービスの調達条件として、国際的に認められる削減目標（SBT: Science Based Targets）を設定していることを求めるケースも増えている。さらに、ベトナム政府が政令 6 号に定めているように 2027 年までに排出権取引制度が本格的に開始されれば、排出権取引市場で CO2 に価格が設定されるようになるため、企業にとって CO2 を削減することがコスト削減に直結するようになる。このように、脱炭素技術の導入を図る上でも、CO2 削減の効果を具体的に示し、気候変動リスクに対する企業の意識を向上させることが重要であり、本事業では CMS に関するマニュアル・ガイドラインの策定や研修の機会を通じ、ダナン市における民間企業の意識向上を図っていく。

脱炭素技術の導入に関する第二の教訓としては、脱炭素制度における教訓と同様に、政府の許認可権限が強いベトナムの特性やダナン市の行政機構をよく理解し、実際に権限を有する機関の協力を得ることの重要性である。先述のとおり、本事業では、ホアカイン工業団地をパイロット事業地としたため、ハイテクパーク管理委員会をカウンターパートとしたが、ベトナム政府の屋根置き太陽光導入規制は商工省の管轄であり、その政策決定に関しても、工業団地全体の電力消費量データの提出に関しても、決定権を持っているのは、ダナン市商工局であった。先のアンケートでも、国の屋根置き太陽光導入規制の変更を理由に太陽光発電設備を希望しないと回答した企業があり、本事業において脱炭素技術の導入を支援するためには、国の政策や方針決定を担っている機関の関与が極めて重要である。また、独立型の太陽光発電施設の設置に関しては、法律や政令などで規定されていないため、工業団地内に設置するためには、政府の方針が発表されるのを待つ必要があることが判明した。これは、政府の許

認可権限が強いベトナムの特徴であり、円滑な許認可取得のためにも、実際の権限を持つ機関の関与が不可欠である。このような教訓を踏まえ、2024年度以降は、太陽光発電設備をはじめとする再生可能エネルギーを主管する商工局の関与を強化していく。

5. 今後の予定

2023年度の成果と教訓を踏まえ、2024年度以降は以下の作業工程にしたがって事業を進めていく。引き続き、脱炭素制度と脱炭素技術を本事業の2本柱として業務を遂行する予定である。それぞれの具体的な進め方は後述のとおり。

表 12 作業工程

	2023年度				2024年度				2025年度			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
CMS構築												
現状調査 ・文献調査での現状把握 ・キャパビル支援 ・現地ワークショップ												
制度設計 ・制度原案作成 ・マニュアル/ガイドライン作成												
シミュレーション ・パイロットデータ収集 ・経済データ突合 ・排出量推計 ・現地ワークショップ												
制度統合 ・CMS体制現状把握 ・キャパビル支援 ・体制実施案等作成 ・現地ワークショップ												
脱炭素技術												
現状調査 ・工業団地現状確認 ・政策・規制等の精査 ・再エネ電力需要調査 ・現地ワークショップ												
導入計画 ・導入モデルの選定 ・導入計画案策定 ・現地ワークショップ												
JCM事業化												
現状調査 ・現状確認 ・JCM方法論策定 ・現地ワークショップ												
事業計画等 ・JCM事業案策定 ・JCM申請書類の整備 ・現地ワークショップ												

出所：CFC 作成

5-1 脱炭素制度

脱炭素制度に関しては、2023 年度、法制度及び体制の調査を行いダナン市の現状を把握した。2024 年度は、CMS に必要な GHG 排出量削減目標の設定と進捗状況のモニタリングを実施可能とするため、マニュアル及びガイドライン案を作成する。これらの作成にあたっては、日本や国際的な取組を参考にし、ダナン市の行政機関や民間企業の担当者が実務で使用できることを重視する。

企業が GHG 排出量を把握するには、まず GHG 排出量データを収集する必要があるが、それには複数の方法がある。一つは電力や燃料など代表事例のデータを使用し、その経済規模から部門別の排出量を算定する集計方式であり、NDC もこの手法を用いている。もう一つは、GHG プロトコルのコーポレートガイダンスで示されているように、企業・団体の活動を積み上げる方式である。この方式では、個々の企業・団体が自らのサプライチェーンにおける GHG 排出を直接排出である Scope 1、電力等の使用に伴う間接排出である Scope 2、その他の間接排出である Scope 3 に分け、夫々の CO₂ 排出量を算定する。この積み上げ方式における GHG 排出量の算定にも大別して 2 つの方法があり、一つは企業のサプライチェーンの固有活動を実測して得られる 1 次データを用いる方法である。もう一つは GHG 排出係数など企業のサプライチェーンの固有活動以外からのデータ（排出係数データベースのデータ）を用いる方法であり、この場合、排出源となる活動量に排出係数を乗じて GHG 排出量を算定する。この方法は製品レベルの GHG 排出量を算定する際にも用いられており、ここで算定された GHG 排出量は脱炭素技術の導入に際して必須の情報にもなるものである。本マニュアル・ガイドラインでは、これらの手法のメリットとデメリットを明確にした上で、実務担当者が実際の算定に利用できるようなものを作成する。

また、マニュアル・ガイドライン案を作成したら、ダナン市行政機関及び民間企業の協力を得て、パイロット事業を実施する。パイロット事業では、特定の工場などにおいてデータを収集し、GHG 排出量を算定し、それをダナン市の行政機関に報告する。このパイロット事業を通じて制度面の課題を抽出し、マニュアル・ガイドラインの改定に努めていく。さらに 2025 年度には、マニュアル・ガイドラインを完成させ、ダナン市の既存制度への統合を図っていくことを想定している。

5-2 脱炭素技術

脱炭素技術に関しては、太陽光発電設備の導入を中心に据え、①需給ポテンシャルの整理、②エネルギー融通の可能性検討、③エネルギー需給の事業性分析という3つのステップで検討を進めている。2023年度はホアカイン工業団地の電力需給調査を実施し、太陽光発電のポテンシャルの検討を進めたが、2024年度は、それに加えて需給バランスの検討を行う。また、電力融通に関する調査も実施する予定である。なお、太陽光事業としては、第8次国家電源開発計画（PDP8）において、屋根置き太陽光を推進する方針があるものの、地域単位で計画の具体化をしている最中である。入居企業も今後の具体的な政策を注視しながら、太陽光発電設備の導入の是非を検討していることから、今後の調査においては、この点を確認していく。

また、2023年の現状調査において、太陽光発電以外にも上下水処理における脱炭素のニーズがあるとの情報を得たため、2024年度はそのニーズ調査も実施する予定である。先述のとおり、ホアカイン工業団地には1日5,000 m³の処理能力を持つ集中排水処理施設があり、省エネ設備を通じて効率化が求められている。また、Son Tra 地域には水産加工場が集中しており、排水処理の効率化というニーズもある。さらに、配水管の修復による配水効率の改善というニーズもある。そして、このようなニーズに対しては、日本企業の高効率ブロー、効率的汚泥回収装置、配水管水質改善装置などがある。次年度以降、これら水処理施設に日本の設備や装置を導入する可能性を検証し、水処理分野における脱炭素技術の導入促進に努めていく。また、その成果を踏まえ、これら技術のJCM事業化を図っていく予定である。

さらに、こうしたJCM案件の検討に加え、GHG排出量見える化のためのITツールの導入の実現可能性を調査する予定である。脱炭素制度の構築として行う制度設計、マニュアル・ガイドラインの策定と連動し、GHG排出量の算定ツールを導入することにより、現場の担当者が効果的・効率的にGHG排出量を算定し、報告することが可能になる。2024年度はその実現可能性を把握し、2025年度にはダナン市における導入を図っていきたいと考えている。

付属資料

資料 1 CMS 算定研修資料



Training Program on Carbon Management System

Hosted by Carbon Free Consulting Corporation (CFC), Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

Date: 15th January 2024

Venue: Rm No.1 on the 2nd floor, Danang City Administrative Centre

Language: Vietnamese/Japanese (consecutive interpreting)

URL: <https://us06web.zoom.us/j/83618067912?pwd=en1ffbseUNLlcs4WjDcz0QX4fRGCOJ.1>

Time	
13:30 -	<p>Registration</p> <p>A brief explanation of Yokohama - Da Nang City to City Collaboration Project phase 2</p> <p>Tsuyoshi Kiyohara Ph.D. Executive Vice President Carbon Free Consulting Corporation</p>
13:45 -14:05	<p>Update of Viet Nam’s Policy Requirement to Implement NDC and Net Zero Target ~ The Role of Localities and Business Facilities~</p> <p>Dr. Luong Quang Huy Division Head Mitigation and Ozone Layer Protection, Department of Climate Change Viet Nam Ministry of Natural Resources and Environment</p> <p>Mr. Koji Fukuda Chief Advisor Japan International Cooperation Agency (JICA) NDC Implementation Support TA (SPI-NDC) MONRE</p>
14:05 -14:55	<p>Global Trends of Decarbonization for Net Zero</p> <p>Ms. Junko Akagi Research Manager Institute for Global Environmental Strategies</p>
14:55 -15:15	<p>Carbon Management System - how to calculate GHG emissions in a supply chain and Carbon Footprint of products</p> <p>Tsuyoshi Kiyohara Ph.D. Executive Vice President Carbon Free Consulting Corporation</p>
15:15	<p>End of Program</p>

Cập nhật các yêu cầu chính sách của Việt Nam về thực hiện các mục tiêu NDC và phát thải ròng bằng “0”

~Vai trò của địa phương và cơ sở kinh doanh~





TS. Lương Quang Huy
Phòng Giám nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn, Cục Biến đổi khí hậu
Bộ Tài nguyên và Môi trường

Koji Fukuda
Cố vấn trưởng
Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA)
Dự án hỗ trợ kỹ thuật: Hỗ trợ thực hiện NDC tại Việt Nam (SPI-NDC) | Bộ TN&MT





Cam kết Đạt mức Phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050

“...Việt Nam là một nước có lợi thế về năng lượng tái tạo, sẽ xây dựng và triển khai các biện pháp giảm phát thải khí nhà kính mạnh mẽ bằng nguồn lực của mình, cùng với sự hợp tác và hỗ trợ của cộng đồng quốc tế, nhất là các nước phát triển, cả về tài chính và chuyển giao công nghệ, trong đó có thực hiện các cơ chế theo Thỏa thuận Paris, để đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050.”

- Trích phát biểu của Thủ tướng Phạm Minh Chính tại COP26



Vào năm 2020, Việt Nam cam kết đến năm 2030 cắt giảm 9% phát thải KNK, và sẽ đạt 27% với hỗ trợ quốc tế. Cam kết này sẽ cần được cập nhật vào năm 2022 để phù hợp với tham vọng đạt phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050

1

CHIẾN LƯỢC QUỐC GIA VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA VIỆT NAM ĐẾN NĂM 2050



Đến năm 2030, tổng lượng phát thải KNK giảm 43,5% so với kịch bản phát triển thông thường (BAU)

- **Lĩnh vực năng lượng**, giảm 32,6% và lượng phát thải không vượt quá 457 triệu tấn CO₂tđ.
- **Lĩnh vực nông nghiệp**, giảm 43,0% và lượng phát thải không vượt quá 64 triệu tấn CO₂tđ.
- **Lĩnh vực lâm nghiệp và sử dụng đất**, giảm 70% và khả năng hấp thụ các-bon tăng 20%, ít nhất- 95 triệu tấn CO₂tđ.
- **Lĩnh vực chất thải**, giảm 60,7% và lượng phát thải không vượt quá 18 triệu tấn CO₂tđ.
- **Các quá trình công nghiệp**, giảm 38,3% và lượng phát thải không vượt quá 86 triệu tấn CO₂tđ.
- Các cơ sở phát thải KNK hàng năm từ 3.000 tấn CO₂tđ trở lên sẽ phải giảm phát thải KNK

Đến năm 2050, đạt mức phát thải ròng bằng "0" – net zero (lượng phát thải đạt đỉnh vào năm 2035)

- **Lĩnh vực năng lượng**, giảm 91,6% và lượng phát thải không vượt quá 101 triệu tấn CO₂tđ.
- **Lĩnh vực nông nghiệp**, giảm 63,1% và lượng phát thải không vượt quá 56 triệu tấn CO₂tđ.
- **Lĩnh vực lâm nghiệp và sử dụng đất**, giảm 90% và khả năng hấp thụ các-bon tăng 30%, ít nhất-185 triệu tấn CO₂tđ.
- **Lĩnh vực chất thải**, giảm 90,7% và lượng phát thải không vượt quá 8 triệu tấn CO₂tđ.
- **Các quá trình công nghiệp**, giảm 84,8% và sẽ không vượt quá 20 triệu tấn CO₂tđ.
- Các cơ sở phát thải KNK hàng năm từ 200 tấn CO₂tđ trở lên sẽ phải giảm phát thải KNK.

3



NDC cập nhật 2022

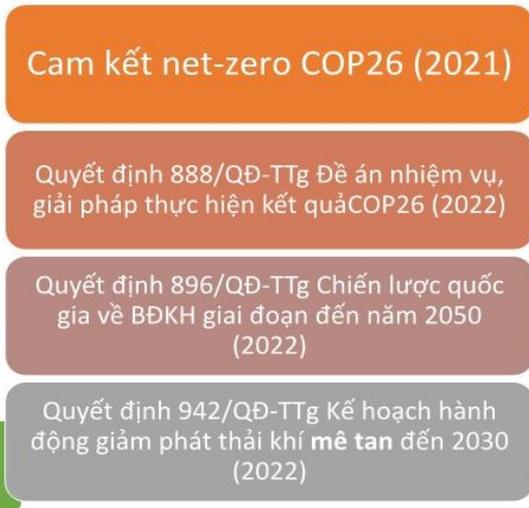
- So với NDC năm 2020, NDC cập nhật 2022 đã tăng mức đóng góp giảm phát thải **không điều kiện đến năm 2030 từ 9% lên 15,8%**; và đóng góp **có điều kiện từ 27% lên 43,5%** (so với kịch bản phát triển thông thường BAU).
- **Đóng góp không điều kiện (Unconditional Contribution)**: ngân sách Nhà nước, vốn vay, đầu tư của doanh nghiệp trong và ngoài nước, đóng góp và đầu tư của người dân.
- **Đóng góp có điều kiện (Conditional Contribution)** là nỗ lực giảm phát thải của quốc gia khi được quốc tế cung cấp thêm tài chính một cách thích hợp và đầy đủ thông qua các khoản viện trợ không hoàn lại, phần ưu đãi trong vốn vay, các nguồn tài chính, công nghệ và tăng cường năng lực theo các cơ chế hợp tác quốc tế song phương và đa phương, đặc biệt là trong khuôn khổ Công ước khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (UNFCCC) và Thỏa thuận Paris.

2

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT



VĂN BẢN CHỈ ĐẠO, ĐIỀU HÀNH



LUẬT BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 2020

CHƯƠNG VII. ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Điều 91. Giảm nhẹ phát thải khí nhà kính

Nội dung chính bao gồm:

- Tổ chức thực hiện hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và hấp thụ khí nhà kính theo **lộ trình, phương thức** giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện của đất nước và cam kết quốc tế;
- Kiểm kê khí nhà kính và đo đạc, báo cáo, thẩm định** giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp quốc gia, cấp ngành, lĩnh vực và cấp cơ sở có liên quan;
- Kiểm tra việc tuân thủ** quy định về kiểm kê khí nhà kính, giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, việc thực hiện cơ chế, phương thức hợp tác về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính;
- Xây dựng và triển khai **cơ chế, phương thức hợp tác** về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với quy định của pháp luật và điều ước quốc tế mà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam là thành viên;
- Tổ chức và phát triển **thị trường các-bon** trong nước.



Vai trò, trách nhiệm của địa phương và cơ sở

- UBND cấp tỉnh có trách nhiệm **cung cấp thông tin, số liệu phục vụ KKKNK** gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường và các Bộ liên quan; kiểm tra việc thực hiện giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong phạm vi quản lý. **(Khoản 6 Điều 91)**
- Trách nhiệm của các cơ sở thuộc danh mục phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính **(Khoản 7 Điều 91)**
 - a) Tổ chức thực hiện **KKKNK, xây dựng và duy trì hệ thống cơ sở dữ liệu** phát thải khí nhà kính và gửi kết quả kiểm kê khí nhà kính định kỳ 02 năm một lần đến Bộ Tài nguyên và Môi trường trước ngày 01 tháng 12 của kỳ báo cáo;
 - b) Xây dựng, thực hiện **kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính** hằng năm; thực hiện lồng ghép hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính với chương trình quản lý chất lượng, chương trình sản xuất sạch hơn, chương trình bảo vệ môi trường của cơ sở;
 - c) Hằng năm, **lập báo cáo mức giảm phát thải khí nhà kính** theo hệ thống đo đạc, báo cáo, thẩm định gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường và các Bộ, cơ quan ngang Bộ, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh có liên quan trước ngày 31 tháng 12 của kỳ báo cáo.



6

Về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, quy định:



- **Đối tượng** thực hiện giảm nhẹ phát thải khí nhà kính **(Điều 5)**;
- **Mục tiêu, lộ trình và phương thức** giảm nhẹ phát thải khí nhà kính **(Điều 7)**;
- **Đo đạc, báo cáo, thẩm định** giảm nhẹ phát thải **(Điều 9, 10)**;
- **Kiểm kê khí nhà kính** **(Điều 11)**;
- **Hạn ngạch phát thải KNK** **(Điều 12)**;
- **Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính** và kết quả giảm nhẹ phát thải **(Điều 13)**;
- **Đơn vị thẩm định** kết quả giảm phát thải **(Điều 14)**
- Trách nhiệm **kiểm tra, giám sát** hoạt động giảm nhẹ phát thải KNK **(Điều 15)**.

7

**Mục tiêu, lộ trình và phương thức
 giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (Điều 7)**

- Mục tiêu giảm nhẹ phát thải khí nhà kính **được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt trong NDC**
- Lộ trình chia theo 02 giai đoạn: **từ nay đến hết năm 2025** và **từ năm 2026 đến hết năm 2030**;
- Giai đoạn từ năm 2026 đến hết năm 2030 sẽ thực hiện các biện pháp thực hiện giảm nhẹ phát thải theo kế hoạch;
- **Phương thức giảm nhẹ** phát thải khí nhà kính bao gồm:
 - i) các biện pháp chính sách, quản lý;
 - ii) chuyển đổi công nghệ, áp dụng quy trình sản xuất, sử dụng dịch vụ ít phát thải khí nhà kính;
 - iii) thực hiện các chương trình, dự án phù hợp với quy định của pháp luật và điều ước quốc tế mà Việt Nam là thành viên.



**Đo đạc, báo cáo, thẩm định (MRV) (Điều 10)
 Kiểm kê khí nhà kính (Điều 11)**

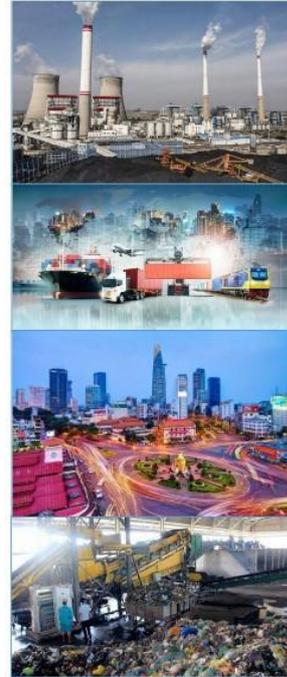
- Quy định rõ **nội dung thực hiện và trách nhiệm của các Bộ, lĩnh vực**;
- **Số liệu đo đạc, báo cáo, thẩm định và kiểm kê khí nhà kính** được cập nhật vào cơ sở dữ liệu trực tuyến;
- **Thẩm định kết quả kiểm kê khí nhà kính** do các Bộ quản lý lĩnh vực tổ chức thực hiện.
- **Thẩm định báo cáo quốc gia về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực** do Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện trên cơ sở báo cáo của các Bộ quản lý lĩnh vực;
- **Thẩm định báo cáo giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở** do các đơn vị thẩm định đủ năng lực thực hiện.



Khoản 1 Điều 6 của Nghị định quy định:

“Các cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính là cơ sở có mức phát thải khí nhà kính hằng năm từ **3.000 tấn CO₂** tương đương trở lên hoặc thuộc một trong các trường hợp sau:

- a) Nhà máy **nhật điện, cơ sở sản xuất công nghiệp** có tổng lượng tiêu thụ năng lượng hằng năm từ 1.000 tấn dầu tương đương (TOE) trở lên;
- b) Công ty kinh doanh **vận tải hàng hóa** có tổng tiêu thụ nhiên liệu hằng năm từ 1.000 TOE trở lên;
- c) **Tòa nhà thương mại** có tổng tiêu thụ năng lượng hằng năm từ 1.000 TOE trở lên;
- d) **Cơ sở xử lý chất thải rắn** có công suất hoạt động hằng năm từ 65.000 tấn trở lên.”



- Quy định đối tượng phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính: gồm **1.912 cơ sở**
 - **1.662** cơ sở thuộc phạm vi quản lý của **Bộ Công Thương** (Phụ lục 2),
 - **70** cơ sở thuộc phạm vi quản lý của **Bộ Giao thông vận tải** (Phụ lục 3),
 - **104** cơ sở thuộc phạm vi quản lý của **Bộ Xây dựng** (Phụ lục 4), và
 - **76** cơ sở thuộc phạm vi quản lý của **Bộ Tài nguyên và Môi trường** (Phụ lục 5).
- Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ trì, phối hợp với các Bộ quản lý lĩnh vực và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh thực hiện **rà soát danh mục cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính** trong phạm vi quản lý trước ngày 31/12 hằng năm kể từ năm 2023, trình Thủ tướng Chính quyết định **cập nhật danh mục định kỳ hai năm một lần.**

Vai trò, trách nhiệm của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh

Đối với xây dựng và cập nhật danh mục lĩnh vực, cơ sở phải kiểm kê khí nhà kính (**Khoản 3 Điều 6**):

Ủy ban nhân dân cấp tỉnh chỉ đạo cơ quan chuyên môn trực thuộc có liên quan **định kỳ hai năm một lần**:

- a) Căn cứ tiêu chí quy định tại khoản 1 Điều này, **rà soát số liệu tiêu thụ năng lượng, công suất, quy mô của cơ sở thuộc danh mục** lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính của năm trước năm rà soát;
- b) **Cập nhật, điều chỉnh danh mục cơ sở phát thải khí nhà kính phải kiểm kê khí nhà kính trên địa bàn** theo tiêu chí quy định tại khoản 1 Điều này gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường, bộ quản lý lĩnh vực liên quan trước ngày 30 tháng 6 kể từ năm 2023.

Phối hợp với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn thực hiện các quy định về hấp thụ khí nhà kính (**Khoản 3 Điều 8**)

Đối với vận hành Hệ thống quốc gia MRV giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (**Khoản 5 Điều 9**):

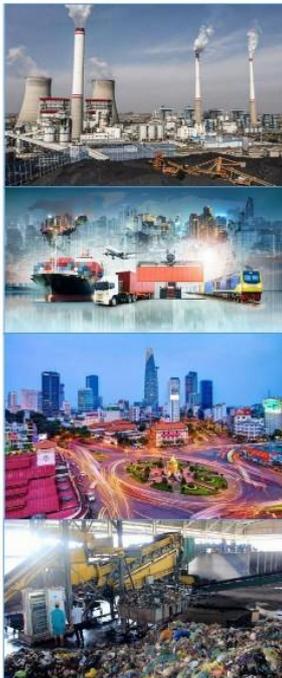
Chỉ đạo cơ quan chuyên môn trực thuộc có liên quan:

- a) **Kiểm tra, giám sát việc thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính** và tuân thủ các quy định về đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của các cơ sở quy định tại khoản 1 Điều 5 Nghị định này trên địa bàn quản lý;
- b) **Cung cấp thông tin, số liệu liên quan** phục vụ đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp quốc gia, lĩnh vực theo yêu cầu của Bộ Tài nguyên và Môi trường, các bộ quy định tại khoản 2 Điều 5 Nghị định này.

Đối với kiểm kê khí nhà kính (**Khoản 6 Điều 11**):

Cơ quan chuyên môn có liên quan trực thuộc thẩm định kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở cho năm 2024 trở đi theo quy trình thẩm định Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

12



Vai trò, trách nhiệm của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh

Đối với xây dựng và thực hiện Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (**Khoản 7 Điều 13**):

Chỉ đạo cơ quan chuyên môn trực thuộc có liên quan:

- **Cung cấp số liệu cho các Bộ xây dựng kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính** cấp lĩnh vực, tham gia thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp lĩnh vực và theo dõi, giám sát việc thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của các cơ sở quy định trên địa bàn quản lý.
- **Kiểm tra, giám sát hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của các cơ sở** quy định tại khoản 1 Điều 5 Nghị định này trên địa bàn quản lý (**khoản 3 Điều 15**)

13

Vai trò, trách nhiệm của các cơ sở:

Đối với mục tiêu, lộ trình và phương thức giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (Khoản 4 Điều 7):

- a) **Cung cấp thông tin, số liệu** hoạt động phục vụ kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở, xây dựng và thực hiện các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện cụ thể của cơ sở;
- b) Giai đoạn từ năm 2026 đến hết năm 2030, thực hiện **kiểm kê khí nhà kính, xây dựng và thực hiện kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính** theo hạn ngạch do Bộ Tài nguyên và Môi trường phân bổ phù hợp với mục tiêu giảm nhẹ phát thải khí nhà kính; **được phép trao đổi, mua bán hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các-bon trên sàn giao dịch tín chỉ các-bon.**

Đối với vận hành Hệ thống quốc gia đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (Khoản 6 Điều 9):

Tuân thủ các quy định về đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính; cung cấp bổ sung thông tin, số liệu hoạt động phục vụ đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp quốc gia, lĩnh vực theo yêu cầu của Bộ Tài nguyên và Môi trường, bộ quản lý lĩnh vực.

Đối với hoạt động đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính:

Đo đạc kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của cơ sở theo hướng dẫn của các bộ quản lý lĩnh vực (điểm a Khoản 2 Điều 10);

Xây dựng báo cáo giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở định kỳ hằng năm của năm trước kỳ báo cáo theo Mẫu số 02 Phụ lục III, gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường, các bộ liên quan và cơ quan chuyên môn trực thuộc UBND cấp tỉnh có liên quan trước ngày 31 tháng 3 kể từ năm 2027 (điểm a Khoản 3 Điều 10).

Đối với Kiểm kê khí nhà kính (Khoản 6 Điều 11):

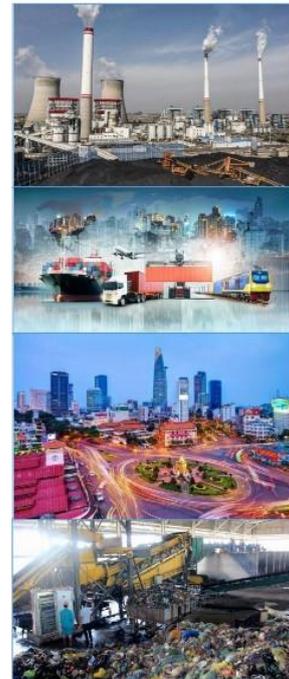
- a) **Cung cấp số liệu hoạt động, thông tin** liên quan phục vụ kiểm kê khí nhà kính của cơ sở của năm trước kỳ báo cáo theo hướng dẫn của bộ quản lý lĩnh vực trước ngày 31 tháng 3 kể từ năm 2023;
- b) **Tổ chức thực hiện kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở**, xây dựng báo cáo kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở định kỳ hai năm một lần cho năm 2024 trở đi theo Mẫu số 06 Phụ lục II gửi UBND cấp tỉnh trước ngày 31 tháng 3 kể từ năm 2025 để thẩm định;
- c) **Hoàn thiện báo cáo kết quả kiểm kê khí nhà kính cấp cơ sở**, gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường trước ngày 01 tháng 12 của kỳ báo cáo bắt đầu từ năm 2025.

14

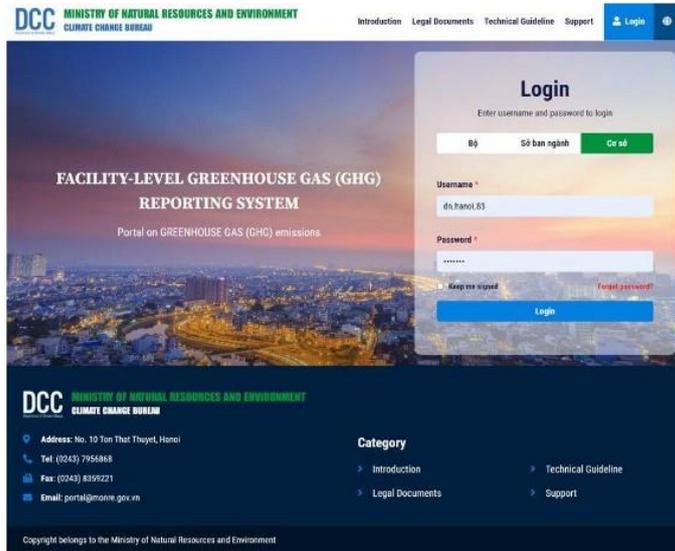
Vai trò, trách nhiệm của các cơ sở

Đối với Kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính:

- Xây dựng, **thực hiện các biện pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính** của cơ sở giai đoạn từ năm 2023 đến hết năm 2025 **phù hợp với điều kiện sản xuất, kinh doanh của cơ sở** (điểm a Khoản 4 Điều 13);
- **Xây dựng, phê duyệt kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính (nội dung quy định tại khoản 5 Điều 13) giai đoạn từ năm 2026 đến hết năm 2030**, điều chỉnh, cập nhật hằng năm (nếu có) gửi Bộ Tài nguyên và Môi trường, bộ quản lý lĩnh vực quy định tại khoản 2 Điều 5 Nghị định này và cơ quan chuyên môn có liên quan trực thuộc Ủy ban nhân dân cấp tỉnh trước ngày 31 tháng 12 năm 2025 (điểm b Khoản 4 Điều 13).
- **Sửa đổi, bổ sung, điều chỉnh kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính cấp cơ sở khi có thay đổi** quy định tại điểm b khoản 1 Điều này hoặc theo nhu cầu của chủ cơ sở (điểm b Khoản 6 Điều 13).



15



Quản lý chung
(Bộ TN&MT)

Quản lý của các Bộ
chuyên ngành

Quản lý của chính
quyền địa phương

Trang báo cáo của
các cơ sở

(ước tính ban đầu sẽ có khoảng 2.000
cơ sở)



16

FACILITY LEVEL GREENHOUSE GAS REPORTING SYSTEM

1

2

3

4

Chức năng và
định hướng
xây dựng hệ
thống báo cáo
KNK

Giảm phát thải KNK

Tích hợp các tiêu chuẩn phát thải toàn cầu quan trọng và các giao thức trong doanh nghiệp để giúp quản lý và giảm thiểu lượng phát thải KNK.

Tự động tính toán mức phát thải KNK

Đạt được các tính toán chính xác cho các giao thức và khu vực địa lý khác nhau đối với phát thải KNK Phạm vi 1.

Lựa chọn các hệ số phát thải phù hợp

Sử dụng đúng các hệ số phát thải, dựa trên các hoạt động, loại khí thải, vị trí địa lý và ngày tháng.

Tổ chức kiểm kê KNK

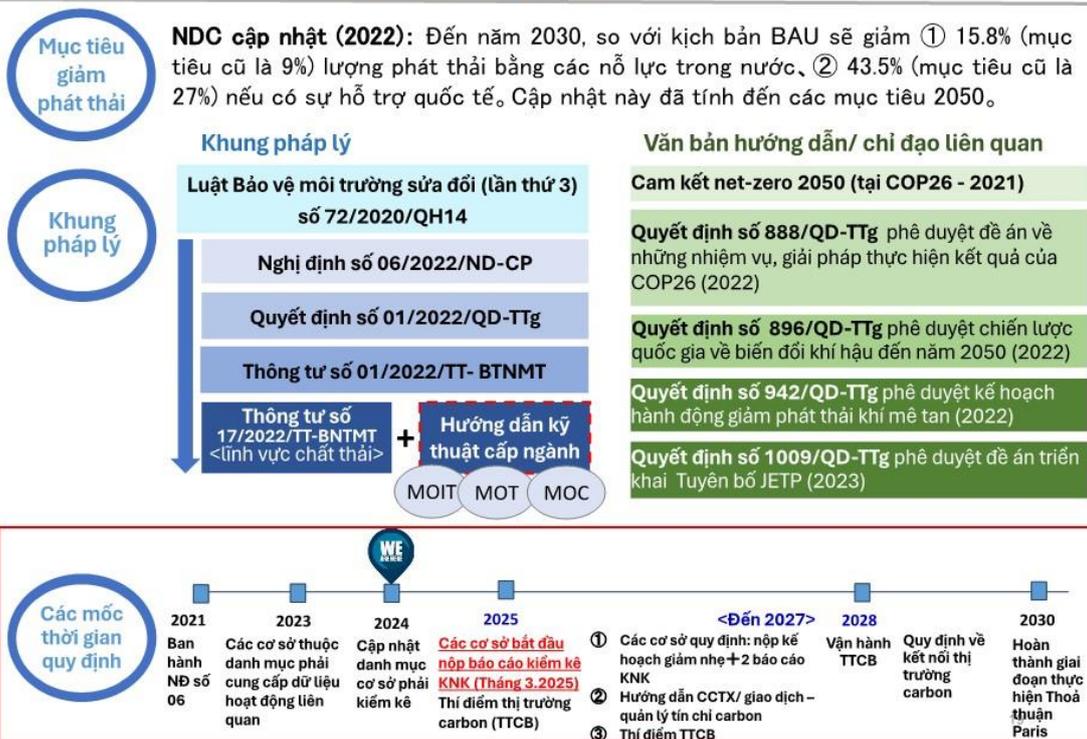
Cải thiện hệ thống và phương pháp kiểm kê từ góc độ tổ chức và vận hành.

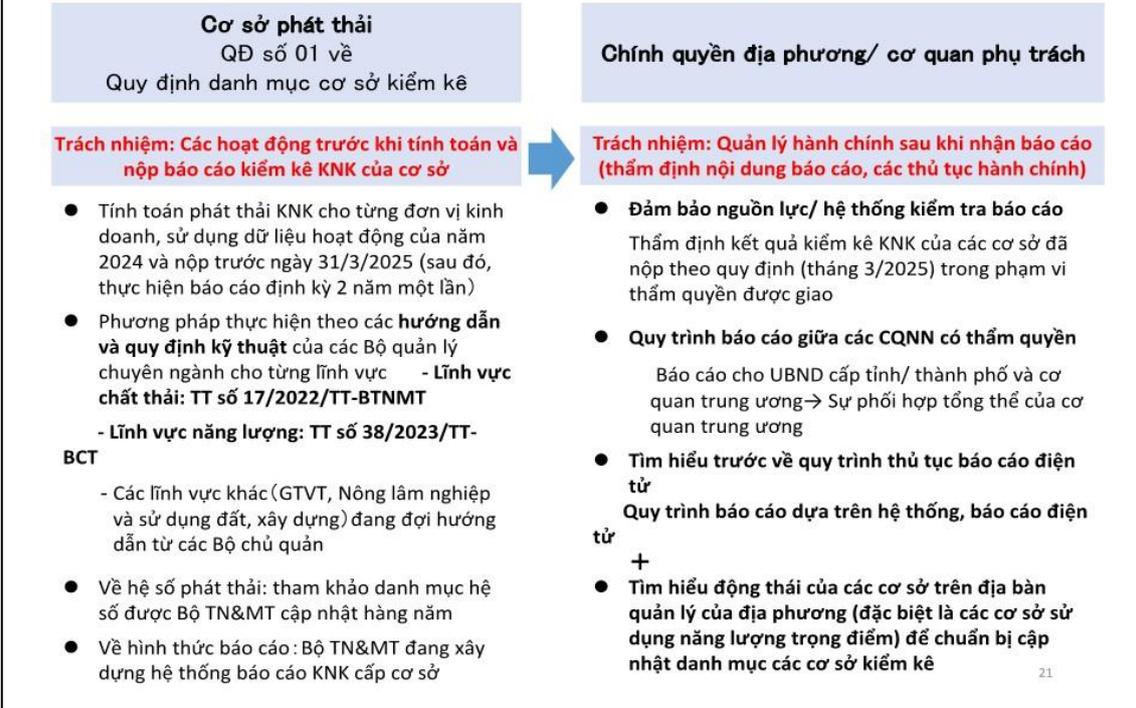
17

Báo cáo KNK cấp cơ sở Hàm ý, cơ hội và thách thức

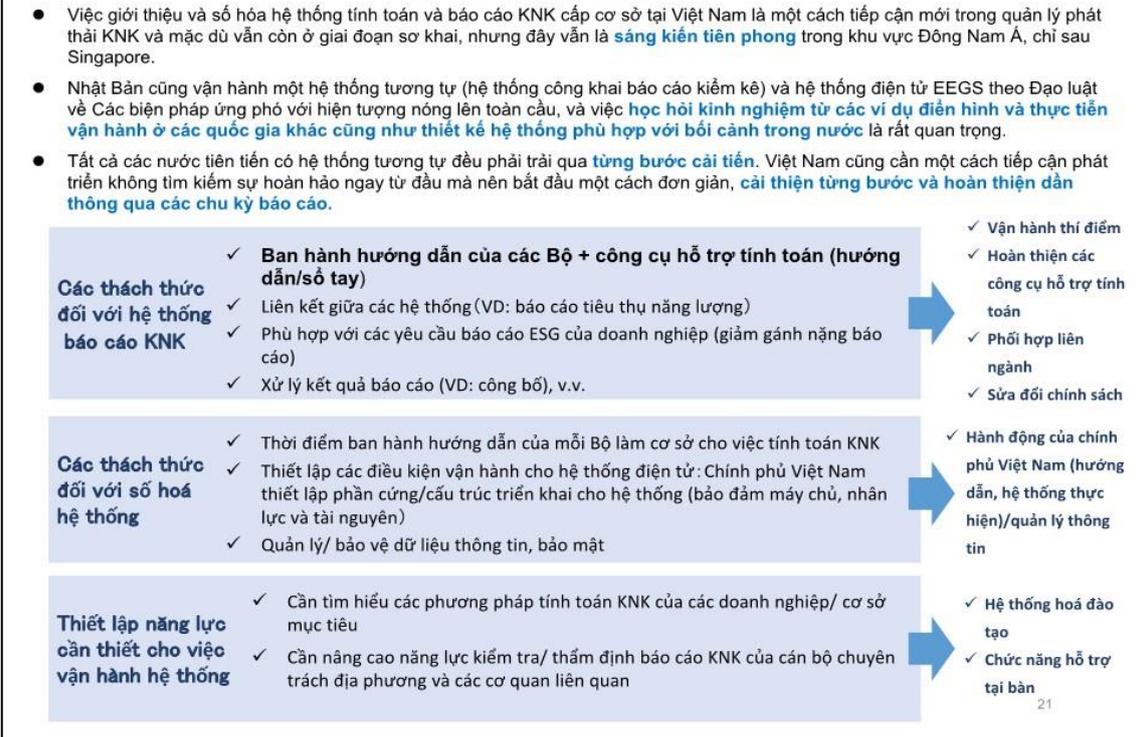


18





21



21

Đào tạo tính toán định lượng KNK/ mức giảm phát thải thực tế, có mục tiêu cho các lĩnh vực được lựa chọn



- Ghi nhận **nhu cầu đào tạo cao** của các cơ sở kinh doanh, **sự tương tác tích cực** giữa các cơ sở tham gia tập huấn
- **Tiếp thu** các xu hướng quốc tế, các nghiên cứu điển hình về các công ty đi đầu trong từng lĩnh vực

Nhiệm vụ	Hành động (Giai đoạn 2022~2030)
1. Đổi mới trong chiến lược, chính sách, quy hoạch và kế hoạch	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đánh giá các biện pháp tài chính- bao gồm cả tín dụng xanh ■ Giới thiệu thuế carbon ■ Thị trường carbon trong nước ■ Quy định về giao dịch tín chỉ liên quan đến điều 6 ■ Xây dựng kế hoạch hành động chiến lược tăng trưởng xanh ■ Hướng dẫn lồng ghép mục tiêu net-zero vào các kế hoạch lớn
2. Chuyển đổi năng lượng – công nghiệp (Chuyển đổi)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quy hoạch điện VIII ■ Kế hoạch hành động Chuyển dịch năng lượng (2021-2030) ■ Khảo sát về loại bỏ xe chạy xăng, dầu diesel đến năm 2040 ■ Phát triển ngành công nghiệp mới (điện gió ngoài khơi, nhiên liệu amoniac, điện/nhiên liệu hydro, lò phản ứng mô đun nhỏ - SMR, công nghệ lưu trữ) ■ Tiết kiệm sử dụng năng lượng
3. GTVT – Xây dựng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thúc đẩy chuyển đổi phương thức (BTR/MRT (Hà Nội/HCM)/tàu điện ngầm/ tàu một ray (HCM)) ■ Trạm sạc xe điện tốc độ cao ■ Công trình tiết kiệm năng lượng - ZEB
4. Sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp (LULUCF)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kế hoạch giảm phát thải khí mê-tan ■ Mở rộng khả năng hấp thụ của rừng
5. Quản lý tài nguyên thiên nhiên	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thu hồi khí tại bãi thải cuối cùng ■ Ủ phân ■ Biến rác thành năng lượng (WtE)
6. Thích ứng với biến đổi khí hậu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sửa đổi kế hoạch quốc gia thích ứng với BĐKH (NAP) ■ Quy định giám sát và đánh giá ■ Hạ tầng phòng chống thiên tai ven biển ■ Giải pháp dựa vào thiên nhiên (NBS) ■ Tăng cường quan trắc, dự báo thời tiết
7. Nghiên cứu khoa học/ CB/ Khai sáng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Khảo sát công nghệ carbon thấp ■ Các chương trình khoa học và công nghệ chú trọng đến net-zero ■ Xây dựng hệ số phát thải theo ngành cụ thể, v.v.
8. Chuyển đổi công bằng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cán nhắc Chuyển đổi công bằng phù hợp với khí hậu Việt Nam
9. Ngoại giao khí hậu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Các hoạt động ngoại giao nhằm khẳng định vị thế của Việt Nam trong môi trường đa phương

TRÂN TRỌNG CẢM ƠN!
ご清聴ありがとうございました



ネット・ゼロに向けた脱炭素化の世界的潮流

Global Trends of Decarbonization for Net Zero

赤木 純子
IGES北九州アーバンセンター
リサーチマネージャー

脱炭素社会実現のための都市間連携事業(ダナン市・横浜市)
オンライン研修 2024年1月15日(月)



IGES
Institute for Global
Environmental Strategies

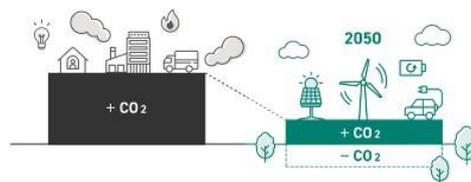
IGES Institute for Global Environmental Strategieswww.iges.or.jp2

講演のポイント

- グリーントランスフォーメーション(経済社会システムの変革)は不可逆の動き
- 「脱炭素×成長戦略」の価値提供と市場創造が進む
- これからの事業経営は、サステナビリティを意識した「守り」と「攻め」の両輪で

経済社会システムの変革が求められる時代

- グリーントランスフォーメーション (Green transformation)
- 化石燃料をできるだけ使わず、クリーンなエネルギーを活用していくための変革やその実現に向けた活動のこと
- 目指すは、「カーボンニュートラルの実現」×「産業競争力の強化」

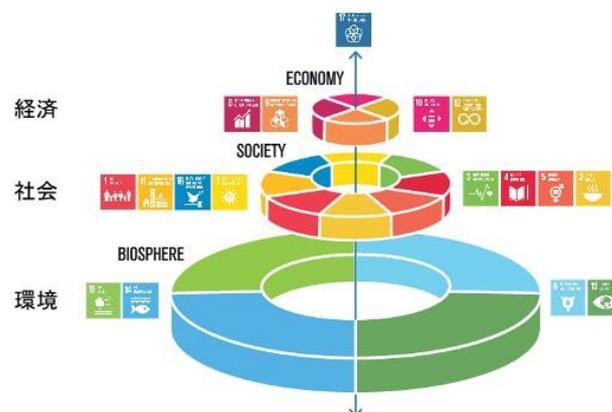


カーボンニュートラルとは、温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること

出所: 環境省「脱炭素ポータル」

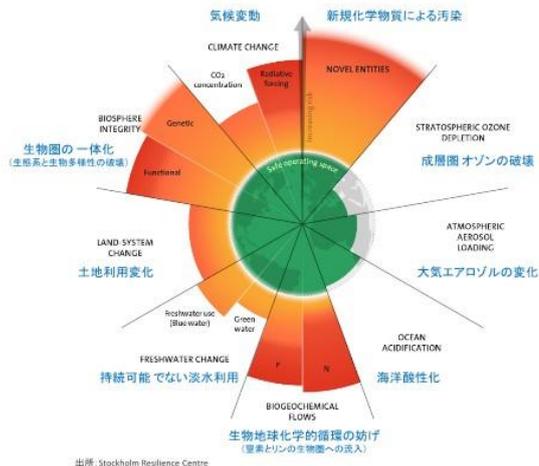
健全な経済活動は、健全な環境があってこそ

環境 > 社会 > 経済



出所: Stockholm Resilience Centre

今のままでは「地球の限界」を超える



・「地球の限界」(プラネタリーバウンダリー)

✓「人間が地球上で持続的に生存していくためには、**超えてはならない地球環境の境界(バウンダリー)**があるという概念

✓ 9項目で評価(左図)

・気候変動の指標(CO₂濃度、放射強制力)もすでに危険水域にある

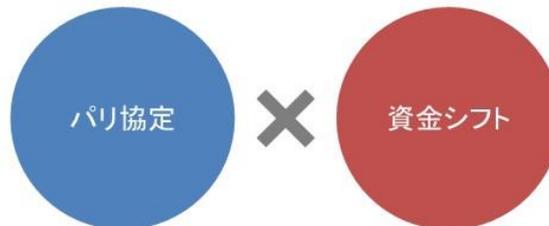
気候変動は最大のリスク要因



・世界経済フォーラム(WEF)のネットワークから1200名以上の専門家が回答

・中長期的には「**気候変動対策の失敗**」が最大のリスク(ここ10年ほど変わらず)

2015年あたりからサステナビリティの流れが加速



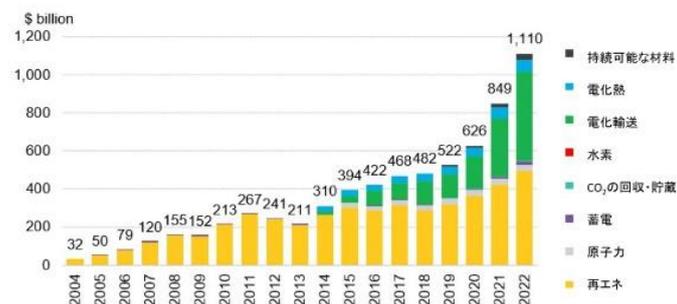
- 2020年以降の気候変動対策の国際枠組。2015年採択。世界中の国が以下の目標達成に向けて取り組む。
- 気温上昇を、産業革命前と比べて「1.5°C未満」※に抑える
- 2050年までに、温室効果ガス排出量、実質ゼロを目指す
- 2030年までに、温室効果ガス排出量、半減を目指す

- 2006年に国連から機関投資家に対し、「ESG(環境・社会・企業統治)を投資プロセスに組み入れる「責任投資原則」(PRI)を提唱
- 化石燃料からの投資撤退(ダイベストメント)が加速
- 投資家・金融機関から企業に脱炭素の働きかけを強化(エンゲージメント+トランジション・ファイナンス)

クリーンエネルギーへの投資額の増加

2022年、世界投資総額が1兆1000億ドルに到達、化石燃料向けの支援と同水準に

低炭素エネルギー投資額



Source: BloombergNEF

2020年からは「カーボンニュートラル包囲網」

国のカーボンニュートラル表明状況

2023年5月：158ヶ国
※世界全体のCO2排出量に占める割合は89.5%

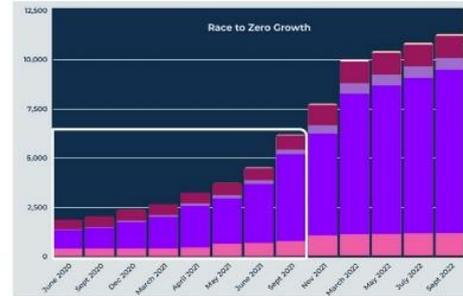


■ 2050年までのカーボンニュートラル表明国 ■ 2060年までのカーボンニュートラル表明国 ■ 2070年までのカーボンニュートラル表明国

カーボンニュートラル宣言状況 (国・地域数)	CO2排出量に占める割合
2050年までのカーボンニュートラル：147ヶ国	(40.2%)
2060年までのカーボンニュートラル：156ヶ国	(82.2%)
2070年までのカーボンニュートラル：158ヶ国	(89.5%)

「Race to Zero」に参加する非政府アクター

2022年9月、11,309の団体が参加、
うち、企業・金融機関が8割



出所：TAKING STOCK OF PROGRESS - SEPTEMBER 2022

※非政府アクター：企業、金融機関、都市、学術機関、投資家、他

出所：令和4年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2023）

脱炭素×成長戦略

脱炭素に向けた取組の成否
は企業・国家の競争力に直結

米国

- インフレ抑制法（2022年8月）：
国による約50兆円の支援
- 10年間の政府支援へのコミット
により予見可能性確保
- 初期投資支援だけでなく、生産
量に比例した形での投資促進策

EU

- 欧州グリーンディール関連：
官民で約140兆円の投資
- EU-ETS（排出量取引制度）等の
有効活用
- 域内投資拡大に向けた法案等
を発表（重要技術の域内自給
率を40%超とする目標等）

日本

- GX推進基本法（2023年7月）：
官民で150兆円超の投資
- トランジション・ファイナンスの
強化
- 排出量取引制度の発展
- 国の20兆円規模の投資促進策
の具体化

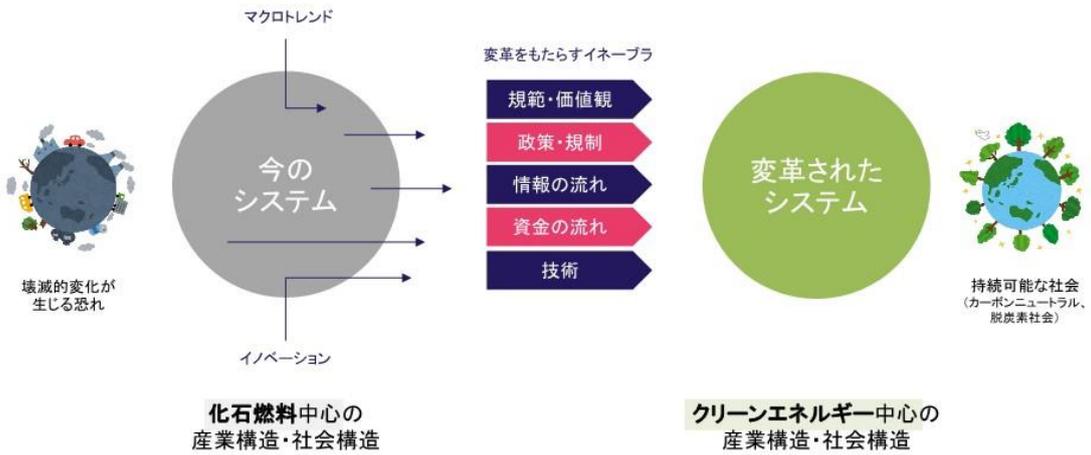
温室効果ガス排出削減目標

- 2030年：50-52%減（2005年比）
- 2050年：カーボンニュートラル

- 2030年：55%減（1990年比）
- 2050年：カーボンニュートラル

- 2030年：46%減（2013年度比）
- 2050年：カーボンニュートラル

経済社会システムの変革は不可逆的な動き



出所: WBCSD「ビジョン2050: 大変革の時代」(2021年3月)を基に作成

日本の企業群が思い描く未来像

「稼ぐ+脱炭素」を実践する、組織・人・事業・製品/サービス、が評価される社会

共創

楽しい

あたりまえ

企業主導から生活者共創へ
生活者による製造業価値の創出

CO2吸収の手段としての農業へ
カーボンファームの進展

DX人材だけではなくGX人材も育成へ
GX実効力に関する評価の浸透

ハードだけではなく
ソフトパワーも活用へ
ESGとGXの両立による競争優位の創出

MustのGXからWantのGXへ
自由なビジネススタイルに転換業の現実

GXが組織活動の前提へ
経営戦略の土壌をGXへの取り組み

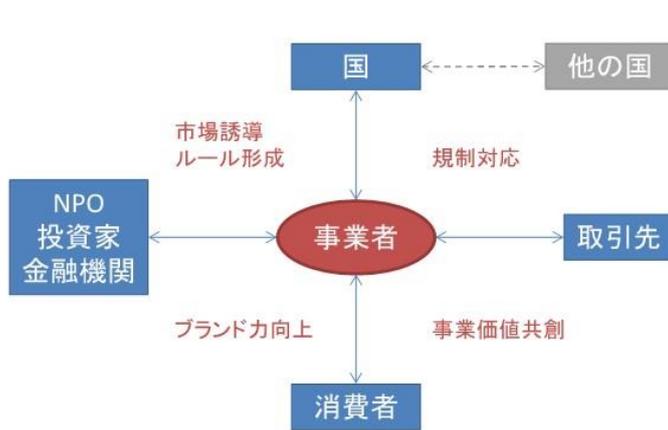
GX
League

自主参加101社による
エクササイズ(2022年)

※GXリーグには600社
近くが参画

出所: GXリーグ

価値を「炭素」で評価する市場を「共創」する時代



組織単位の排出量

- 組織活動に伴う排出量を評価
- 規制対応、サステナビリティ情報開示
- GHGプロトコル(スコープ1, 2)

サプライチェーン(SC)全体の排出量

- SC全体の活動に伴う排出量を評価
- 規制対応、サステナビリティ情報開示
- GHGプロトコル(スコープ1~3)

製品・サービス単位の排出量

- 単位製品・サービスあたり排出量を評価
- 規制対応、消費者・取引先への訴求
- カーボンフットプリント/LCA

製品・サービスの削減貢献量

- 単位製品・サービスあたりの効果を評価
- 消費者・取引先への訴求
- WBCSDガイドライン

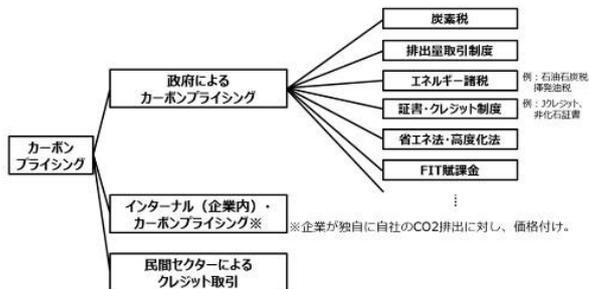
プロジェクト(P)単位の削減量

- PJ実施に伴う削減効果を評価
- 規制対応、消費者・取引先への訴求
- Jクレジット、JCM等制度のガイドライン

カーボンプライシング

企業などの排出するCO₂(カーボン、炭素)に価格をつけ、それによって排出者の行動を変化させる政策手法

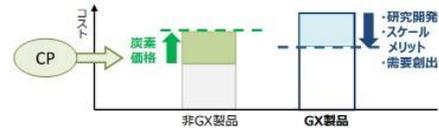
カーボンプライシングの分類



出所: 経済産業省

カーボンリーケージをなくす

消費者・取引先への訴求



世界のカーボンプライシングの実施状況

2023年時点で世界のGHG排出量の23%をカバー

Summary map of regional, national and subnational carbon pricing initiatives



国家レベルで実装 39

地方レベルで実装 33

出所: 世界銀行 Carbon Pricing Dashboard

組織の取組を評価する手段

$$\text{サプライチェーン排出量} = \text{Scope1排出量} + \text{Scope2排出量} + \text{Scope3排出量}$$



○の数字はScope 3のカテゴリ

Scope1: 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

Scope2: 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3: Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

出所: 環境省

ブランドオーナーが「スコープ3」排出削減に着手

「企業間で協調して削減するか」 or 「排出量の少ない企業から調達するか」

**トヨタ、部品会社に21年排出3%減要請
供給網で脱炭素**

**日本建設業連合会
施工段階におけるCO₂の排出抑制**

**ファーストリテイリング(ユニクロ)
サプライチェーン排出削減の取り組み**

**ホンダ、調達網全体で50年CO₂ゼロ
年4%減を要請**

2020年度
温室効果ガス
排出量
2億5448万t

- スコープ1 0.4%
- スコープ2 1.3%
- スコープ3 79.5%
- その他の排出 18.8%

ソリューション
・ 車の電動化
・ 再生電力

出所: 日経電子版、日刊自動車新聞電子版、「建設業の環境自主行動計画第7版2021-2025年度」

出所: 日経ESG

Appleも調達先と協調してスコープ3排出量を削減

気候変動、資源、よりスマート化学の取組

Climate Change

Achieve carbon neutrality for our entire carbon footprint by 2030, and reach our science-based emissions reduction target.

Create products with net zero carbon impact by 2030.

Transition our entire product supply chain to 100% renewable electricity by 2030.

Resources

Use only recycled and renewable materials in our products and packaging, and enhance material recovery.

Eliminate plastics in our packaging by 2025.

Reduce water impacts in the manufacturing of our products, use of our services, and operation of our facilities.

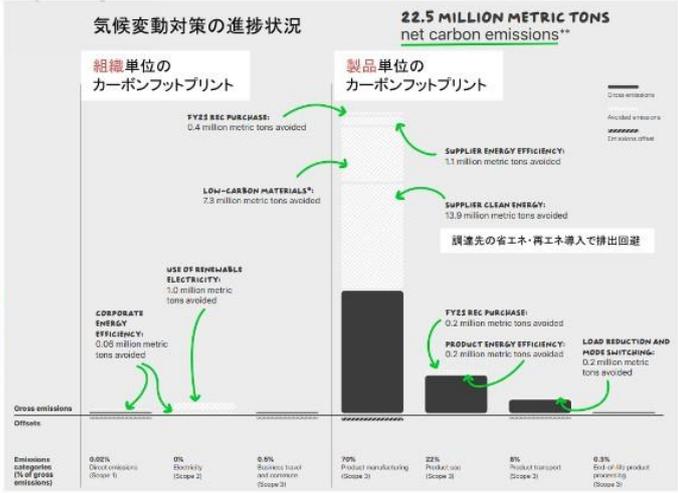
Eliminate waste sent to landfill from our corporate facilities and our suppliers.

Smarter Chemistry

Drive comprehensive reporting of chemicals used in our supply chain to make our products.

Integrate smarter chemistry innovation into the way we design and build our products.

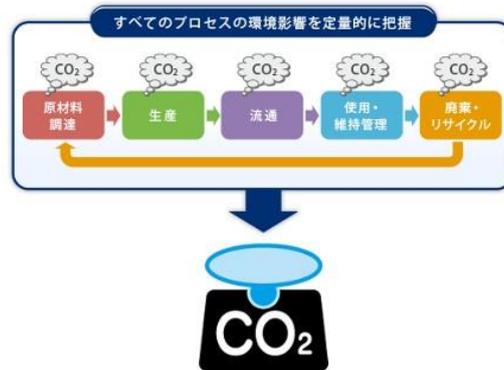
Avoid exposure to chemicals that could be harmful to human health or the environment.



出所: Apple「2022 Environmental Progress Report」

製品・サービスの価値を評価する手段

カーボンフットプリント(CFP) = 原材料の調達から廃棄までのCO₂排出量



出所: CFPプログラム

CFPで消費者に価値訴求

デカボスコア
46%
off
by Earth Hacke 2022

デカボスコアって?

商品やサービスの排出CO₂相当量の“削減率”を「デカボスコア」として可視化しています。



出所: デカボスコア



味の素AGF株式会社
「ブレندی®」 ザリットル コーヒー

この商品の排出CO₂相当量
100%削減に貢献
環境負荷低減型 (100%削減) コーヒー専用パック

64.91 gCO₂e

デカボスコア
91%
off

70.74 gCO₂e
5.83 gCO₂e

日本メーカー | the 2024 Calculator | 3月7日 | 2023/2

購入はこちら

個人商品一歩も減らさず

通販サイトへ
そこでさらに詳細
情報をアビール

CFPで取引先に価値訴求

世界最大の
総合化学メーカー

全製品(約45,000品目)に
ついて評価完了(2020年)



News Release 2020年8月4日

この資料は BASF 本社ドイツ語 2020年7月28日に発表された英語のプレスリリースを BASF ジャパンが日本語に翻訳・編集したものです。

BASF、全製品のカーボンフットプリントを算出

- 約 45,000 の製品で構成される全ポートフォリオについて、透明性のある排出量データを化学会社として初めて提供
- BASF のフェアプレイ(統合生産)のデータと新たなデジタルアプリケーションにより、お客様の活動および最終製品に関するカーボンフットプリントのより正確な測定と削減を実現
- BASF はすでに、再生可能原料またはリサイクル原料由来のカーボンフットプリントの低い製品を、マテリアルパス方式に基づいてお客様に提供

BASF (本社: ドイツ ルートヴィヒスハーフェン) は、全製品の二酸化炭素排出量、いわゆる「カーボンフットプリント」の合計値をお客様に提供します。製品カーボンフットプリント(Product Carbon Footprint / PCF)は、原料の調達から、生産工程におけるエネルギーの使用、さらには BASF 製品がお客様のものに向けて工場から出荷されるまでに発生する、製品に関連した全ての温室効果ガス排出量で構成されます。

BASF 取締役会会長の Dr. マーティン・ブルーダー・ミュラーは、次のように述べています。「サステナビリティとデジタル化は、私たちが一貫して実践している企業戦略の中心的な要素です。カーボンフットプリントを算出することで、この 2 つの要素を同時に実現すると

今後は医薬品でも

出所: BASF

欧州の「炭素国境調整メカニズム(CBAM)」

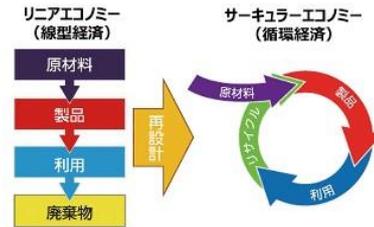
- カーボンリーケージ(排出制限が緩やかな国への産業の流出)防止のため、排出量の多い特定の輸入品に対し課金するメカニズム。
- 2026年1月から、EUに輸入される**対象製品**の生産プロセスで発生した直接排出量、およびセメント・電力・肥料については生産に伴って消費された電力が該当する**間接排出量**相当の**課徴金負担**が求められる。
- 方法としては、EU-ETSと同等の価格での「**CBAM証書**」の購入というかたちがとられる。
- 移行期間: 2023年10月1日~2025年12月31日
※報告義務あり、課徴金なし
- 対象品目は右の通り。今後拡大される方針。

分類	対象製品	本格適用時の対象排出量
セメント	カオリン系粘土、セメントクリンカー、白色セメント、アルミナセメント、その他の水硬性セメント	直接・間接
電力	電力	直接・間接
肥料	硝酸・硫硝酸、無水アンモニアおよびアンモニア水、硝酸塩、窒素肥料およびその他肥料	直接・間接
鉄鋼	鉄および鉄鋼(ただしフェロシリコン、フェロシリコマンガンなどケイ素化合物、鉄鋼スクラップを除く)、凝結させた鉄錠、鋼矢板および溶接形鋼、レール(鉄道用建設資材)、鉄管、鉄鋼管および継手、構造物およびその部分品、鉄鋼製の貯蔵タンク・ドラム・缶など容器、ねじ・ボルト・ナット・リベット、その他鉄鋼製品	直接排出のみ
アルミニウム	アルミニウム塊(スクラップを除く)、粉・フレーク、棒および形材、ワイヤー、板・シート・ストリップ、アルミニウム箔、アルミニウム製の管および継手、タンク・ドラム・缶など容器、圧縮ガス用または液化ガス用のアルミニウム製容器、より線・ケーブル・組みひもなど(電気絶縁したものを除く)、その他アルミニウム製品	直接排出のみ
化学品	水素	直接排出のみ

大量生産・大量消費に歯止めをかける規制

売れ残り服・靴の廃棄を禁止 EUが大筋合意、
2年後から（日経、2023年12月6日）

- 商品の環境配慮設計を義務づける「エコデザイン規制」の改正案
- 再利用や別商品へのリサイクル、修繕、寄付などを促す
- 衣料品ごとに原料の産地・加工場所、**ライフサイクル全体での温暖化ガス排出量**、再生原料の利用率などの情報をデータとして管理・開示させる



トレーサビリティ: データ連携基盤の整備が進む



欧州のクラウド/データ基盤構築プロジェクト



統一された標準と共有の原則を備えた、自動車業界初の協動的でオープンで分散的に組織化されたデータエコシステム



日本のデータ連携に関するイニシアティブ

ユースケースは様々。異業種間のリアルデータの流通も視野に



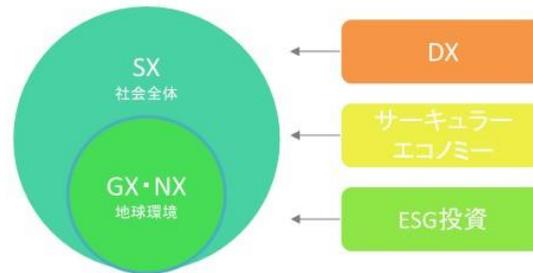
脱炭素は他のイニシアチブと一体的に推進可能

注:「X」は日本の政策で使用されている文言

GX グリーン トランスフォーメーション	化石燃料をできるだけ使わず、クリーンなエネルギーを活用していくための変革やその実現に向けた活動。2050年カーボンニュートラルを目指す
SX サステナビリティ トランスフォーメーション	社会のサステナビリティと企業のサステナビリティを同期化させ、そのために必要な経営・事業変革を行い、長期的かつ持続的な企業価値向上を図っていくための取組
NX ネイチャーベース トランスフォーメーション	2030年までの世界目標「昆明・モントリオール生物多様性枠組」(2022年)の下、生物多様性の損失を止め、反転させるための取組(ネイチャーポジティブ/自然復興)
DX デジタル トランスフォーメーション	デジタル技術の活用による新たな商品・サービスの提供、新たなビジネスモデルの開発を通して、社会制度や組織文化なども変革していくような取組
サーキュラー エコノミー	従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービスなどを通じて付加価値を生み出す経済活動(循環経済)
ESG投資	企業の環境、社会、ガバナンスへの取組(非財務情報)に着目した投資

各々の関係性のイメージ

サステナブルな状態を目指す 変革を支える手段



GX・NXとSXは一体的に推進できるが、GX・NXは時間軸を意識する必要がある

まとめ

- ・ グリーントランスフォーメーション(経済社会システムの変革)は不可逆の動き
- ・ 「脱炭素×成長戦略」の価値提供と市場創造が進む
 - CO₂をあまり排出しない事業者、製品・サービスが選ばれやすくなる
 - CO₂をたくさん排出する事業者、製品・サービスは選ばれにくくなる
- ・ これからの事業経営は、サステナビリティを意識した「守り」と「攻め」の両輪で
 - 守り: 自社の温室効果ガス排出状況を知って対策を取る(節約&規制対応)
 - 攻め: 自社の製品サービスのカーボンフットプリントを把握してアピール(消費者や取引先に訴求)
- ・ CO₂排出データの把握と管理はマスト。まずは自社の状況を把握してみては？

ご清聴ありがとうございました

akagi@iges.or.jp

Ce qui nous unit
What brings us together

Je me sens / I feel J'aspire à / I aspire to Je crains / I fear Je crois en / I believe in Je suis / I am

カーボンマネジメントシステム

**サプライチェーンおよびカーボンフットプリントにおける
GHG排出量の算定方法**

Optimiste / Optimistic Pessimiste / Pessimistic

Un engagement abordable / Affordable commitment Un emploi de qualité / Quality work

L'optimisme / Optimism L'optimisme extrême / Extreme optimism L'optimisme solidaire / Solidarity

Génération Z / Gen Z (1997 - 2012) Millénials / Millennial (1980 - 2000) Génération X / Generation X (1960 - 1980) Babyboomer / Baby boomer (1940 - 1960) Mature / Mature (1940)

CARBON FREE CONSULTING CARBON OFF SET

 CARBON FREE CONSULTING

GHG排出量算定

GHG排出量の算定には、①企業のサプライチェーン全体、②製品のライフサイクルという2つのレベルがあります。

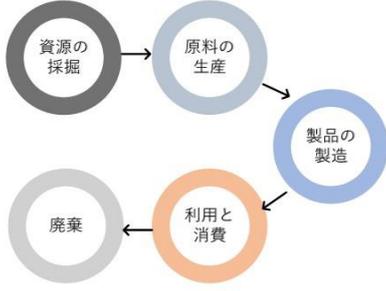
企業レベル



上流 ↻

下流 ↻

製品レベル



©2023 Carbon Free Consulting Corporation 1

企業レベル



企業レベルでは、GHGプロトコルに基づき、企業のサプライチェーンにおけるScope1、Scope2、Scope3を算定します。



Scope 1

企業の直接排出

※自社での化石燃料の燃焼、フロンガスの漏洩などによるGHG排出。



Scope 2

企業が購入したエネルギー起源の
間接排出

※自社が購入・使用した電気・熱・蒸気の使用によるGHG排出。



Scope 3

サプライチェーンにおけるその他の
間接排出

※原材料の生産、廃棄、従業員の通勤など15の категорияがある。

©2023 Carbon Free Consulting Corporation



Scope 3

上流のカテゴリ

- 1 購入した製品・サービス
- 2 資本財
- 3 使用燃料・電力の製造
- 4 輸送、配送（上流）
- 5 事業からの廃棄物
- 6 従業員の出張
- 7 従業員の通勤
- 8 リース資産（上流）

下流のカテゴリ

- 9 輸送・配送（下流）
- 10 販売した製品の加工
- 11 販売した製品等の使用
- 12 販売した製品の廃棄
- 13 リース資産（下流）
- 14 フランチャイズ
- 15 投資



©2023 Carbon Free Consulting Corporation

企業レベル 算定方法

- ✓ 企業の活動量に排出係数を乗じて算定します。
- ✓ 排出係数は国や産業によって異なるため、信頼のおけるデータに基づくものを選択します。

Scope1

$$E = EN \times EF$$

	定義	単位
E	温室効果ガス排出量	t-CO2
EN	燃料使用量	kl...
EF	排出係数	t-CO2/kl...

例題) 企業Aのディーゼル燃料使用量が年間420kl、ディーゼルの排出係数が2.585 t-CO2/klの場合のCO2排出量はいくらになるか。

答) **1,086 t-CO2**

$$GEM = EN \times EF = 420 \times 2.585 = 1,085.7$$

企業レベル 算定方法

Scope2

$$E = EL \times EF$$

	定義	単位
E	温室効果ガス排出量	t-CO2
EL	電力使用量	kWh
EF	排出係数	t-CO2/kWh

例題) 企業Aの電力使用量が年間1,957,000kWh、電力の排出係数が0.000443 t-CO2/kWhの場合のCO2排出量はいくらになるか。

答) **867 t-CO2**

$$GEM = EL \times EF = 1,957,000 \times 0.000443 = 867.0$$

企業レベル 算定方法



1 Scope3 購入した製品・サービス

$$E = A_{product} \times EF$$

	定義	単位
E	温室効果ガス排出量	t-CO2
A	活動量	貨幣、kg、m2...
EF	排出係数	t-CO2/活動単位

例題) 企業Aの購入した銑鉄(pig iron)が年間213 ton、銑鉄の排出係数が1.35 t-CO2/t の場合のCO2排出量はいくらになるか。

答) **288 t-CO2**

$$GEM = A_{product} \times EF = 213 \times 1.35 = 287.6$$

企業レベル 算定方法



4 9 Scope3 輸送・配送

$$E = D \times W \times EF$$

	定義	単位
E	温室効果ガス排出量	t-CO2
D	距離	km
W	重量	ton
EF	排出係数	t-CO2/tkm

例題) 企業Aが調達先である企業B(距離170km)から10トントラックで銑鉄(pig iron)を年間213 ton購入した場合、その輸送によるCO2排出量はいくらになるか。10トントラックの排出係数は0.00013 t-CO2/tkmとする。

答) **5 t-CO2**

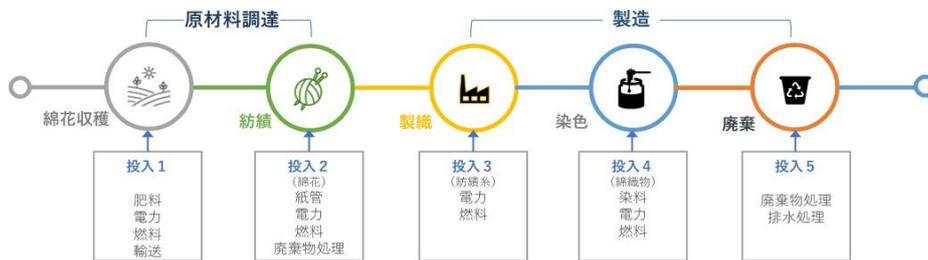
$$GEM = D \times W \times EF = 170 \times 213 \times 0.00013 = 4.7$$

製品レベル

製品レベルでは、Life Cycle Assessment (LCA)手法を用いて、製品のライフサイクルにおけるGHG排出量を算定します。算定前に製品システムと算定方法を設定します。

綿織物

製品システム (算定範囲)	綿花収穫→紡績→製織・染色・廃棄
条件設定	1mの綿織物を製造したと想定
算定方法	各活動量に排出原単位を用いて算定



©2023 Carbon Free Consulting Corporation

製品レベル 算定方法

$$E = \sum_{i=1}^n A_i \times EF_i$$

	定義	単位
E	温室効果ガス排出量	t-CO2
A	活動量	貨幣、kg、m2...
EF	排出係数	t-CO2/活動単位

©2023 Carbon Free Consulting Corporation

9

製品レベル 算定方法



例) 綿織物 1 m²の製造過程（原材料調達から製造まで）の場合。
 ※排出係数等はすべて仮の数値。

原料	投入	活動量	単位	排出係数	排出量 kg-CO ₂
投入1	肥料	1	kg	1.5	1.500
	電力	0.002	kWh	0.4	0.001
	燃料	0.100	L	2.5	0.250
	輸送	0.200	tkm	0.1	0.020
投入2	紙管	0.010	kg	1.5	0.015
	電力	0.200	kWh	0.4	0.080
	燃料	0.100	L	2.5	0.250
	廃棄物処理	0.07	kg	1.5	0.105

製造	投入	活動量	単位	排出係数	排出量 kg-CO ₂
投入3	電力	0.150	kWh	0.4	0.060
	燃料	0.100	L	2.5	0.250
投入4	染料	0.010	L	2.0	0.020
	電力	0.100	tkm	0.4	0.040
投入5	燃料	0.200	L	2.5	0.500
	廃棄物処理	0.1	kg	1.5	0.150
	排水処理	1	L	1.0	1.000

合計 4.241 kg-CO₂/m²



カーボンフリーコンサルティング株式会社
 〒231-0002 横浜市中区相生町6-113
 オーク桜木町ビル6F
 TEL: 045 222 3400
 Email: info@carbonfree.co.jp
 URL: https://carbonfree.co.jp/

資料 2 第 12 回ダナン都市開発フォーラムでの報告資料

第12回ダナン都市開発フォーラム

横浜からの提案 ダナンにおける**CMS**の現状と課題

2024年1月15日

カーボンフリーコンサルティング株式会社



0 脱炭素社会構築支援事業

ここでは、横浜市とダナン市の都市間連携に基づく脱炭素社会構築支援事業フェーズ2」の調査結果に基づき、「ダナン市における脱炭素制度及び技術の現状と今後の課題」について説明する。

■背景

日本政府環境省は、日本と各国の都市間連携を活用して途上国の脱炭素化を支援するため、都市間連携に基づく脱炭素社会構築支援事業を実施。本件は横浜市とダナン市の都市間連携に基づく同事業のフェーズ2。フェーズ1は2020～22年度に実施され、環境10年計画の策定、脱炭素取組宣言などの成果が得られた。

■目的

本事業の目的は、横浜市とダナン市との間で行われてきた都市間連携の実績に基づき、ダナン市における脱炭素社会の構築を支援すること。

■事業内容

脱炭素に関する制度面と技術面での調査を行い、具体的連携策を提案する。制度面では炭素管理制度（CMS）の構築、技術面ではエネルギーマネジメントシステム（EMS）及び太陽光発電設備の導入を本調査の対象としている。

■事業提案者

カーボンフリーコンサルティング、横浜市、IGES、YUSA、オオスミ、日本工営、関西電力

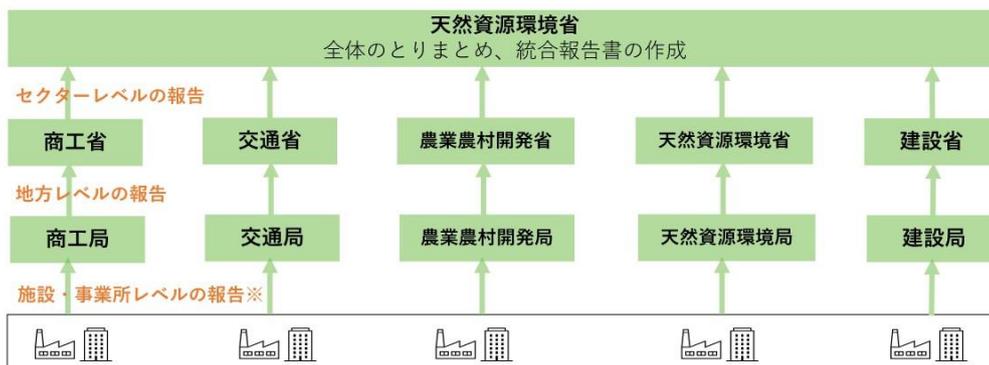
1-1 CMSに関する法制度



2

1-2 CMSの実施体制

ライン省庁が所管セクターごとにGHG排出量情報をとりまとめて天然資源環境省に報告、同省がベトナム全体のGHG排出量を記載した統合報告書を作成。その情報は、各事業所から都市の行政機関を通じてライン省庁に報告される。当面、ベトナム政府が委託したコンサルタント会社がGHG排出量を算定することになっている。



※GHG排出量算定義務のある事業者
 ・年間3,000t-CO₂以上排出する事業者
 ・年間燃料消費量が1,000TOE (tonne of oil equivalent)以上の事業者(火力発電所・産業生産施設、輸送事業者、商業ビル等)
 ・廃棄物の年間処理量が65,000t以上である廃棄物処理施設

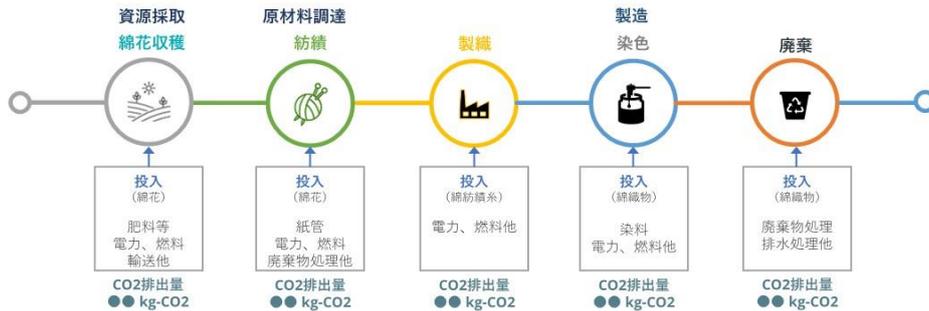
3

1-3 CMSに関する課題と提案

企業・事業所レベルでのGHG排出量の管理には、製品レベルでGHG排出量を見える化して削減策を講じる必要がある。現状、製品レベルの算定ルールも原材料レベルの排出係数も整備されていないことが課題。まずは製品ごとに算定ルールを定め、原材料について排出係数を整備することを提案する。以下は日本における製品レベルの見える化事例。

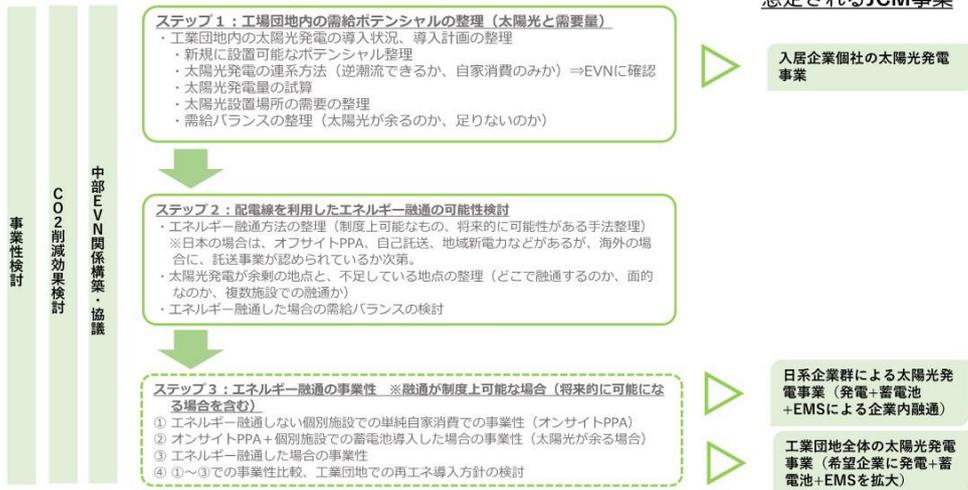
綿織物

算定ルール	
製品システム（データ収集範囲）	綿花収穫→紡績→製織・染色・廃棄
条件設定	1㎡の綿織物を製造したと想定
算定方法	CO2=各活動量×排出原単位



2-1 ホアカイン工業団地再エネ化計画

検討のステップ



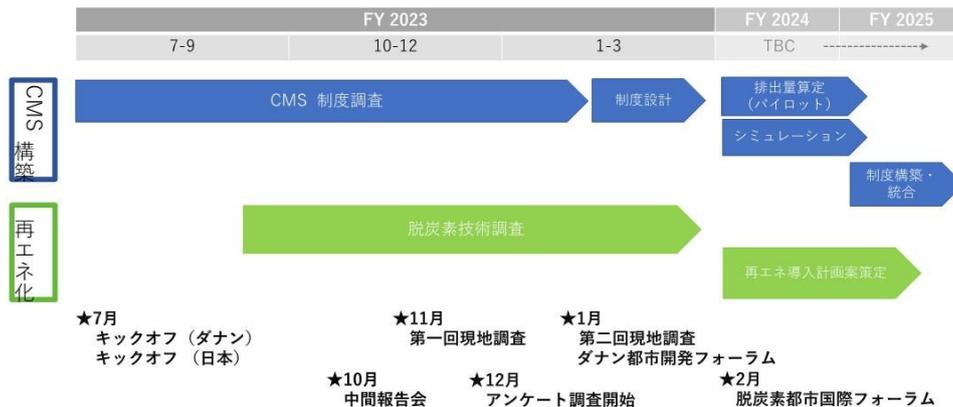
2-2 ホアカイン工業団地アンケート調査

ホアカイン工業団地入居企業に対し、電力需給状況および太陽光発電施設導入に関するアンケート調査を実施中。主な調査内容は以下のとおり。

施設情報	階数、延べ床面積、築年数、用途、稼働日数・時間
太陽光発電導入	導入状況、導入済み設備、導入以降、導入時の制約
電力の使用状況	電力契約情報、年間電力使用量、月別電気使用量

3 今後の予定

本事業は、2023～2025年度の3年間を予定。脱炭素制度について、2023年度はCMS構築に関する現状調査を実施。今後調査結果を踏まえてダナン市のCMS制度案を策定する。脱炭素技術について、現在、ホアカイン工業団地入居企業に対するアンケート調査を実施中。今後、その結果を踏まえた再エネ導入計画案を策定して設備導入を提案する予定。





カーボンフリーコンサルティング株式会社
〒231-0002 横浜市中区相生町6-113
オーク桜木町ビル6F
TEL: 045 222 3400
Email: info@carbonfree.co.jp
URL: <https://carbonfree.co.jp/>

資料 3 現地調査報告書

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
 ー横浜市とダナン市の都市間連携に基づく炭素管理制度及び脱炭素技術
 導入による脱炭素社会構築支援事業ー
 現地調査報告

2024 年 1 月 26 日

カーボンフリーコンサルティング株式会社

【第1回現地調査日程】2023 年 11 月 16 日(木)～1 月 22 日(水)

日程	面談先	調査ポイント
11 月 16 日 (木)	移動	
11 月 17 日 (金)	Advance Nonwoven Vietnam Co., Ltd	GHG 排出量算定
	ダナン計画投資局(DPI)	調査全般
	オオスミベトナム	調査全般
11 月 18 日 (土)	ホアカイン工業団地視察	電力需給調査
11 月 20 日 (月)	ハイテクパーク管理委員会(DHPIZA)	進捗報告、調査全般
	商工局(DOIT)、運輸局(DOT)、農業地 方開発局(DOARD)、建設局(DOC)	炭素管理制度
11 月 21 日 (火)	Mabuchi Motors Vietnam Co., Ltd	GHG 排出量算定
	Daiwa Vietnam Co., Ltd	GHG 排出量算定
	天然資源環境局(DONRE)	炭素管理制度
11 月 22 日 (水)	移動	

【第2回現地調査日程】2024 年 1 月 7 日(土)～1 月 19 日(金)

日程	面談先	調査ポイント
1 月 7 日(日)	移動	
1 月 8 日(月)	ハイテクパーク管理委員会(DHPIZA)	進捗報告、電力需給調査
	Asia Architecture and Trading Co., Ltd	電力需給調査

	Tan Long Packaging Co., Ltd	電力需給調査
	Hifill Joint Stock Company	電力需給調査
	Menhoa Manufacturing and Trading Company	電力需給調査
1月9日(火)	Cement Da Nang Co., Ltd	電力需給調査
	Da Nang Printing and Service Joint Stock Company	電力需給調査
	Bamboo Viet - Da Nang Co., Ltd	電力需給調査
	Daiwa Vietnam Co., Ltd	電力需給調査
1月12日(金)	ダナン計画投資局(DPI)	進捗報告、セミナー準備
1月13日(土)	ハイテクパーク管理委員会(DHPIZA)	調査スコープ
1月15日(月)	第12回ダナン都市開発フォーラム 分野別セッション:エコ工業団地	事業紹介・進捗報告
	炭素管理制度に関する研修	人材育成研修
1月16日(火)	ダナン人民委員会委員長表敬	事業紹介
	第12回ダナン都市開発フォーラム メインフォーラム	事業紹介・進捗報告
1月17日(水)	EVN Lien Chieu 支所	事業紹介、電力制度
1月18日(木)	JICA 専門家(MONRE 派遣)	事業紹介・進捗報告
	在ベトナム日本大使館	事業紹介・進捗報告
1月19日(金)	移動	

【主な面談内容】

●ハイテクパーク管理委員会 (DHPIZA) その1

議題：太陽光発電設備導入計画打合せ	
日付： 2024年1月8日	参加者： (先方) DHPIZA：Mr. Ngo Van Minh、Mrs. Dao Thi Ngoc Thuy、Mr. Tran Quoc Cuong
場所： DHPIZA オフィス	(当方) オオスミベトナム：米田 General Director、Ms. Ton Nu Minh Giang、日本工営：白井課長、青木課長、Mr. Ohan Duy Hung、Mr. Nguyen Duc Moc、CFC：高田、Mr. Phong

ホアカイン工業団地における実地調査に先立ち、日本側調査団と DHPIZA との間で意見交換を行ったところ、概要は以下の通り。

1. 本事業の承認取り付け

(1) DHPIZA より、以下の報告があった。

- ・承認は人民委員会に提出まで進んでいる。
- ・太陽光発電導入について本事業の中で行うならば、申請内容を変える必要がある。導入については商工局なので、商工局に許可を得なければならない。

(2) これに対し、CFC より、本件はあくまでも調査事業であり、本事業の中で導入の予定はないと説明。

2. 太陽光発電技術の調査

(1) 日本工営およびオオスミベトナムより太陽光発電技術の調査について以下を説明。

- ・今年度は Step1 として各企業の屋根に太陽光パネルが設置できるか調査。
- ・来年以降は Step2 として工業団地全体の調査を行い、テナント外に電力融通ができるかを確認したい。これにより、太陽光パネルが設置不可能な企業においても他の企業の屋根を借りて、再エネエネルギーの供給が可能になる。
- ・実現性があるか調査するためのデータベースを整理する目的で大小様々な企業の調査を依頼した。
- ・各企業の ID ナンバーがわからないと EVN から電力供給の詳細な情報を得ることができない。DHPIZA からは指示できないとのことどうやって入手すればよいか。

(2) これに対し、DHPIZA から以下の回答があった。

- ・今回のアンケートは各企業がひと月分の電力量に 12 をかけて書いている場合もあるため、正確ではない可能性が高い。
- ・人民委員会からオフィシャルのレターが出れば EVN から情報を入手できるが、現段階では各企業の消費量をもらうのは難しい。EVN のデータがどうしても必要な場合は来年 DHPIZA から求めることもできる。

(3) これに対し、日本工営およびオオスミベトナムから以下を依頼した。

- ・正確でなくても今回のアンケート結果 50 社分の分析を進め、その後 EVN からデータをもらいたい。1 時間ごとのデータが欲しいので、導入したいという企業から直接 ID を入手して、EVN からデータをもらうことは可能か。EVN にコンタクトを取るときは DHPIZA を通さず行っても良いか。

・できるだけデータを早く集めたいので、先行して関心のある企業から直接 ID もらいたいが、それは可能か。

(4) これに対し、DHPIZA から、以下の回答があった。

・関心のある企業であれば、企業自体が ID からログインしてデータを出してくれるだろう。今回のアンケートは業種によって会社をピックアップしているが、DHPIZA はもっと調査にふさわしい企業があると考えているので、そこも検討していきたい。

・EVN との関係は本プロジェクトにない（先方発言のママ）ので、DHPIZA からはコンタクトできない。自由にコンタクトとっても構わないが、データもらうのは難しいと思う。情報収集は自由にやっても良いが、正式に依頼するときは文章として窓口から発行してもらいたい。

・太陽光発電はホアカインで導入しているところもあるが、国家のグリッドに流すところのコストが合わなくてもめている。導入したところで実際の設備に使えないこともあり、導入に関し躊躇している企業もある。企業は事務所と工場があるので、どちらでも使えるよう負荷を考えてもらいたい。最終的にパネルつけるとしたら再エネは大企業に導入した方が効率よい。

3. 今後の予定

・DHPIZA より日本側に対し、1 月 8 日午後までに、アンケートの残り 21 企業のデータを送付する。

・日本工営が企業の電力調査を分析し、その結果を踏まえ追加調査したい場合は DHPIZA に申し出る。DHPIZA はテト明けに対応する。

●ハイテクパーク管理委員会 (DHPIZA) その 2

議題：都市間連携事業の今後の進め方について	
日付： 2024 年 1 月 13 日 場所： Grand Café	参加者： (先方) DHPIZA : Mr. Ngo Van Minh (当方) オオスミベトナム : 米田 General Director、Ms. Ton Nu Minh Giang 同社員、 CFC : 清原、高田

DHPIZA の要請に応じ、都市間連携事業の進め方について急遽打ち合わせを行ったところ、議論の概要は以下の通り。

1. 本事業のスコープについて

(1) CFC から、1 月 8 日に行った日本側調査団（日本工営、オオスミベトナム、CFC）と DHPIZA との打合せにて、DHPIZA から本事業で太陽光発電設備の「導入」というのは初めて聞いたことであり、もし導入ならば人民委員会の承認レターを出しなおさなければならないとの指摘があったが、本件は FS であり、導入を目的にしているのは当然のこと、なぜこの表現が問題なのか教えてほしいと質問した。

(2) これに対し、DHPIZA から、許可申請レターには調査としか書いていないが、1 月 15 日に行われる都市開発フォーラムの発表資料のベトナム語翻訳では、太陽光発電設備を物理的に導入すると書いているため、このような誤解が生まれた旨の説明があった。

(3) これに対し、当方（CFC）から、本事業はあくまで「導入可能性調査」であり、本事業において日本から設備を持ってきて設置することはない、そのような予算もないと説明したところ、先方は安心した、調査であれば何を調べてもらっても構わない、早速上に報告したい旨述べ、DHPIZA の疑念は払しょくされた。

2. EVN からの電力データの提供について

(1) CFC から、同じく 8 日の打合せにて、日本工営から、ホアカイン工業団地の電力使用量について、EVN よりデータの提供を求めたが、DHPIZA からは EVN への依頼はできないとの発言があったと承知しているが、なぜそれができないのか質問した。

(2) これに対し、DHPIZA より、以下の説明があり、DHPIZA としては、データ収集は難しいといったままであり、日本側から具体的な要請があれば、DHPIZA から EVN に対して依頼をかけることは可能であると説明があった。

・基本的に個社の時間ごとの電力量データは EVN と企業との契約情報であり、機密情報の扱いである。DHPIZA は工業団地内の企業を守る義務があり、その我々が秘密情報を強制的に開示させることはできない。企業の電力需要データが欲しければ、2つの方法がある。一つは EVN から入手する方法であり、そのためには企業の ID を把握して企業リストを作成し、その会社から許可を得たうえで EVN に申請する方法である。これは結構手間がかかることが予想される。これまで DHPIZA から EVN にそのような依頼をしたことはなく、どの程度時間がかかるのか読めない。

・もう一つの手段は、個別企業から直接もらう方法である。小規模零細工場は、

データを自動管理しておらず、データを出せと言っても出てこないことが多い。中規模から大規模工場ならばオープンであり、それらの企業から直接入手できる。だから月曜日の面談では、中規模から大規模の工場をお勧めした。大規模・中規模企業は、日本工営やオオスミが知っているのなら直接アプローチしてもらってよいし、DHPIZA を通してもよい。DHPIZA を通す場合は、日本工営から DHPIZA に工場のリストを送付→DHPIZA がリストをチェックしてリストを完成させる→DHPIZA がオオスミと日本工営と一緒に工場に行くという流れで進めたい。

・EVN には、各地域を管轄する地域レベル EVN、市全体を管轄する市レベル EVN、南ベトナム地域を管轄する地方レベル EVN がある。どのデータを欲しいのかによって管轄が異なり、例えば南ベトナム全体を管轄する EVN からデータをもらうには DHPIZA の局長から EVN にレターを書いて情報提供を求める必要があるので手続きが大変である。今回のケースでは、EVN のどのレベルが調査に必要なデータを管理しているのかわからないが、確認してみたい。

3. 電力融通に関する調査

(1) CFC から、今回の調査では、電力融通の可能性、そのための蓄電池の設置なども可能性を検討したいと思っているが、電力融通に関するデータ、関連情報、政府の政策について DHPIZA は情報を提供してくれるのかと質問した。

(2) これに対し、DHPIZA から、自分たちが本事業のダナン側担当部局であり、当然可能である、ホアカイン工業団地全体の電力データは EVN からもらう必要がある、政府の政策は DOIT か EVN に聞く必要がある、先ほどのとおり、EVN はレベルによって難易度が変わるが、DHPIZA がアレンジできる、DOIT、DOT など他の部局についても同じ手続きで対応するので、具体的にどの情報が欲しいのか CFC から DHPIZA にレターをもらいたい、そうすれば動きやすい旨発言があった。

4. 今後の進め方について

最後に、CFC より、今後の CFC と DHPIZA の連絡方法について、原則として、本事業に関する新しい資料や情報が出るたびに CFC から DHPIZA ミン専門家に直接連絡すると述べたところ、DHPIZA から、是非そうしてもらいたい、すべてクリアになってとてもハッピーであるとの発言があり、本打合せを終了した。後刻、CFC と DHPIZA でメールのやり取りを行い、今後は以下のように進めることで合意した (1/13 から 1/14 にかけてのメールを参

照)。

① This project is a feasibility study for establishment of a decarbonized society in Da Nang City, and does not provide any photovoltaic power generation equipments.

② In this project, Japanese team can conduct a study on de-carbonization framework i.e. carbon management system (CMS), and de-carbonization technologies such as energy management system (EMS), photovoltaic power generation equipment in cooperation with DHPIZA.

③ The information and data necessary for the study will be mainly collected through DHPIZA. First, CFC send a letter to DHPIZA with description of the information and data which Japanese team wishes to collect. DHPIZA will review the description and discuss possible collected data.

After that, DHPIZA will discuss with CFC about suitable data collection method for each type of data as well as other members of the Japanese team (including Osumi, Nippon Koei…) to connect with relevant government organizations and companies to collect the data. The member of the Japanese team will participate in data collection process if necessary and required by DHPIZA.

Finally, DHPIZA provides the collected information and data to the Japanese team.

5. To Do

以上のやり取りを踏まえた今後の To Do は以下のとおり。

- ① 日本工営がアンケート調査結果 51 社の分析を行い、今後の調査対象を絞り込み、必要なデータや情報を整理して、CFC に伝達する。
- ② CFC より DHPIZA に対し、必要なデータや情報の内容を記載した協力依頼レターを発行し、その内容に基づき DHPIZA が各企業や EVN、他機関に協力要請をする。
- ③ DHPIZA は、個別企業を訪問するなどして情報を収集し、日本側に提供する。必要に応じて、日本工営やオオスミは DHPIZA に同行できる。
- ④ その他、本事業において必要なデータや情報の収集は、上記 4. の手続きで実施する。

- ⑤ 本事業において進捗があれば、DHPIZA と CFC をはじめとする日本側メンバーで WEB 会議などを行い、連絡を密にする。

●第 12 回ダナン都市開発フォーラム

議題：都市間連携事業の現状と今後について	
日付： 2024 年 1 月 15～ 16 日 場所： ダナンシティセンターホール	参加者＊都市間連携事業に関連する主な参加者 (ベトナム側) Mr. Le Trung Chinh ダナン市人民委員会委員長（表敬のみ） Mr. Le Quang Nam 同副委員長 MONRE：Dr. Luong Quang Huy 課長 DPI：Mr. Le Minh Tuong 副局長他 DOIT：Ms. Nguyen Thi Thuy Mai 副局長他 DONRE：職員数名 DHPIZA：Mr. Nguyen Cong Tien 副委員長他 (日本側) 横浜市橋下国際局長 同横内課長、三上係長、永井職員 横浜市内企業 CFC：清原、内藤、高田

横浜市及びダナン市が主催する第 12 回ダナン都市開発フォーラムにおいて、本都市間連携事業についてプレゼンテーションなどを行ったところ、概要は以下の通り。

1. テーマ別セッション：エコ工業団地（15 日 08:40～）

（1）横浜市及びダナン市の開会挨拶に続き、CFC より資料を用いて以下の報告を行った。本セッションには、横浜市及びダナン市から 30 名程度が参加した。

- ・事業概要の説明。
- ・ベトナム及びダナン市における炭素管理制度（CMS）に関する法制度、実施体制に関する調査結果を報告。
- ・CMS の課題と提案として、組織レベルとともに製品レベルでの見える化を

推進することを提案。

- ・ホアカイン工業団地再エネ化計画・検討のステップ及び同団地内企業を対象としたアンケート調査の内容を説明。

- ・今後の予定を説明。

(2) これに対し、DHPIZA から、本事業における提案を歓迎し、DHPIZA として本事業を全面的に支援するとの発言があった。

2. Chinh 人民委員会委員長表敬 (16 日 13:30～)

横浜市国際局橋本局長他職員、横浜市関係企業関係者約 20 名が Mr. Le Trung Chinh ダナン市人民委員会委員長を表敬訪問した。Chinh 人民委員長と横浜市橋本局長からの挨拶の後、市内企業から発言する機会があり、CFC より本都市間連携事業への協力に対する謝意を述べるとともに今後の DOIT や DONRE からの協力を要請した。

3. メインフォーラム (16 日 14:20～)

(1) 横浜市及びダナン市の開会挨拶に続き、各セッションの報告が行われた。本都市間連携事業が関連するエコ工業団地については、横浜市横内課長から以下のポイントについて報告があった。

- ・都市間連携事業の経緯を説明。

- ・ダナン市における炭素管理制度 (CMS) については、組織レベルでの報告管理制度とともに製品レベルでも CO2 排出量を見える化して管理することを提案。

- ・炭素管理技術としては、太陽光発電施設の導入を目的とした調査を行っており、ダナン側のさらなる協力を要請。

(2) 引き続き、CFC より、本事業はベトナムの炭素管理制度や電力政策と密接にかかわることから、現行の体制に加え、ダナン市商工局 (DOIT)、ダナン市天然資源環境局 (DONRE) の関与と協力を要請した。

(3) これに対し、Nam ダナン市人民委員会副委員長から、本都市間連携事業に対する DOIT と DONRE の関与と協力を約束するとの発言があった。

(4) その後、場外にて、CFC が DOIT、DPI 関係者と立ち話を行い、改めて本事業への協力を依頼した。

●炭素管理制度 (CMS) 研修

--

日付： 2024年1月15日 場所： ダナンシティセンターホール	参加者 （ベトナム側） DOIT：Ms. Nguyen Thi Thuy Mai 副局長他 MONRE：Dr. Luong Quang Huy 気候変動局緩和オゾン層保護課長 DONRE：職員数名 DHPIZA：Mr. Ngo Van Minh 専門家 ダナン市民間企業から20名程度 （日本側） JICA 福田専門家 IGES 赤木マネージャー CFC：清原、内藤、高田
---	--

横浜市及びダナン市が主催する第12回ダナン都市開発フォーラムと並行して、ダナン市行政機関職員及び民間企業を対象に、炭素管理制度（CMS）に関する研修を行ったところ、概要は以下の通り。本研修は、ダナン市 DOIT がダナン市側受け入れ責任者となり、CFC 及び IGES 共催にて行われた。ダナン市行政機関職員から5名、ダナン市民間企業から30名、その他 WEB からの参加があった。

1. 横浜市・ダナン市都市間連携事業フェーズ2

(1) 冒頭、清原 CFC 副社長から、本都市間連携事業の現状について、以下のポイントを報告した。

- ・本事業は、横浜市の経験をダナン市の脱炭素制度や技術の導入に役立てることを目的とした調査である。
- ・炭素管理制度（CMS）については、ベトナム政府の法制度がある程度整備されており、ガイドラインなど実践に向けた整備が必要であること。また、製品レベルでの CO2 見える化は今後整備する必要がある。
- ・実施体制としては、現場の事業所→ダナン市の担当部局→中央政府ライン省庁と報告がなされ、最終的に天然資源環境省がとりまとめる体制である。
- ・この CMS を実施するためには、ダナン市職員、民間企業の知見と技術を向上することが重要であり、今回の研修はその一環である。

(2) これに対し、DOIT から、以下のコメントがあった。

- ・本都市間連携事業は脱炭素制度と脱炭素技術からなると承知しているが、脱炭素技術で想定している太陽光発電事業には、ベトナム政府の制限があり、ダ

ナン市は残り 30MWh しか発電できないことになっている。こうした政策面をしっかりと把握する必要がある。

・脱炭素制度については、ご存じのとおり、ライン省庁が監督しており、最終的に天然資源環境省がとりまとめている。その地方部局である DONRE はその点どう考えているか。

(3) 引き続き、DONRE から以下のコメントがあった。

・ご指摘の通り、脱炭素制度は天然資源環境省が管轄しており、DONRE はダナン市のとりまとめを担当している。その意味では、本都市間連携事業の CMS は DONRE としても関与する必要がある。

(4) これらの意見に対し、CFC から、本セッションは CMS 研修であることから、この議題は後日改めて議論したい、現状は DHPIZA がカウンターパートと承知しているが、より適切な部局があるのならば、その部局と連携したいと発言した。

2. ベトナムにおける NDC 及びネットゼロ目標の実装に向けた政策のアップデート

フイ MONRE 課長及び福田 JICA 専門家から、ベトナム政府の NDC 及びネットゼロ目標に関する政策の現状について、以下のポイントを説明した。

・ベトナム政府は、2030 年までに BAU 比で、自助努力分 15.8%、国際支援により 45.5%まで削減するという目標を掲げている。

・改正環境保護法など法的枠組みを整備し、脱炭素に取り組むための精度と体制を整備している。

・この実施のためには、GHG 算定を支援するガイドライン・マニュアルの整備、電子システムの構築と運用・情報セキュリティの整備、制度運用のためのキャパシティの確立が必要である。

・算定能力について、算定を実施する企業や事業者の能力強化が重要。

MONRE は JICA と連携して事業所を対象とした研修を行っている。

・算定結果はベトナム政府が認証する必要がある、各部局にはその認証のための能力が求められる。今回の研修はダナン市行政官や民間企業を対象としたものであり、能力強化の観点から重要と認識している。

・東南アジア全体をみても、炭素管理制度を導入している国はシンガポールくらいである。ベトナムがここまで法制度や体制を整備しているのは誇るべきことである。日本は 17 年以上の経験があり、日本の経験から学んでもらいたい。

3. ネットゼロに向けた脱炭素の国際潮流

赤木 IGES リサーチ・マネージャーから、脱炭素の国際潮流に関し、以下のポイントを説明した。

・グリーントランスフォーメーション（GX）は経済社会システムの変革をもたらしており、これは不可逆の動きである。ストックホルム・レジリエンス・センターの地球の限界（プラネタリーバウンダリー）では、9項目のうち6項目ですでに危険水域に達している。気候変動はその最大のリスク要因となっている。

・「脱炭素×成長戦略」は、国際的に新たな価値を提供し、市場の創造を促進している。クリーンエネルギーへの投資額は年々増加しており、1兆1,000億ドルに到達している。

・企業におけるこれからの事業経営は、環境や脱炭素といったサステナビリティを意識しながら、守りと攻めの両輪で行う必要がある。企業にとって調達先のCO2排出量も自身のScope3排出量としてカウントされる。Appleのように調達先と強調してScope3を削減する動きが増えている。守りとして、自社の温室効果ガスの排出状況を知り対策をとりながら、攻めとして、自社の製品サービスのカーボンフットプリントをアピールすることができる。まずは自社の状況を把握することをお勧めする。

4. サプライチェーン及びカーボンフットプリントにおけるGHG排出量の算定方法

（1）清原 CFC 副社長から、GHG 排出量の算定方法を説明した。

・GHG 排出量の算定には、①企業のサプライチェーン全体、②製品のライフサイクルという2つのレベルがある。

・企業レベルでは、GHG プロトコルに基づき、企業のサプライチェーンにおけるScope1、Scope2、Scope3を算定する。基本的に企業の活動量に排出係数を乗じて算定する。

・製品レベルでは、Life Cycle Assessment (LCA)手法を用いて、製品のライフサイクルにおけるGHG排出量を算定する。算定前に製品システムと算定方法を設定する。これも基本的に企業の活動量に排出係数を乗じて算定する。

（2）その後、時間の制約から、参加者との間で一問のみ質疑応答を行い、本研修を修了した。なお、研修終了後に民間企業から、ベトナムではボランティアカーボンクレジットの取引が行われており、世銀が1t-CO₂あたり5USドルで購入してくれるとの話があった。

Q：当社は日本の子会社だが、工場の電力によるCO₂排出量の算定には、日本の係数とベトナムの係数のどちらを使用するのか。

A：ベトナムにある工場であれば、ベトナムの係数を使う。

●EVN Lien Chieu 支所

議題：ハイテクパークの電力需要データの収集について	
日付： 2024年1月17日 場所： EVN Lien Chieu 事務所	参加者： (先方) EVN：Tran The Toh・Lien Chieu 支所 長、Pham Quang Hieu 同副所長他2名 (当方) オオスミベトナム：米田 General Director、Ms. Ton Nu Minh Giang 同社員、 CFC：清原、内藤、高田

CFC から EVN Lien Chieu 支所に対し、本都市間連携事業について説明し、その後、ハイテクパークの電力需要データの収集方法などについて意見交換を行ったところ、先方から得た主な情報は以下の通り。

・ホアカイン工業団地のエリアはこの Lien Chieu 支所の管轄だが、電力需給データはダナン市 EVN の管轄であり、Lien Chieu 支所から提出することはできない。

・再エネ発電量は、ベトナム政府から上限が設定されており、ダナン市もその割当量の中でしか発電できない。太陽光発電に関する政府通達が 2020 年 12 月 31 日に効力を失い、新たな通達が出されていないため、太陽光発電をグリッドにつなげるのはストップされている。その理由はわからないが、おそらく、2020 年までの経験で、太陽光発電などの不安定電力をグリッドにつなげたために不具合が多く発生したことから、制限がかかっているのだと思う。

・工業団地内の独立電源設置については、法的根拠がないため実施は難しいと思う。政府通達がないと何ともいえない。いずれにせよ、DOIT の管轄であるので、そちらに聞いてほしい。

●JICA 専門家 (MONRE 派遣)

議題：CMS および再エネ電力設備導入について	
日付： 2024年1月18日 場所： MONRE	参加者： (先方) 福田 JICA 専門家 (当方) 清原、内藤、高田

CMS および再エネ電力設備導入について、JICA 専門家と CFC との間で意見交換を行ったところ、先方から得た主な情報は以下の通り。

- ・ GHG 排出量の算定方法や係数については、MONRE 通達にて国際プラクティスを踏まえることになっているため、GHG プロトコルなどを参考にすることになると思う。排出係数はベトナム政府の予算で整備する予定である。
- ・ 各省庁は自分たちの管轄の算定結果をとりまとめるにあたり、算定結果の認証のためにコンサルタント会社と契約をしている。しかし、算定そのものはあくまでの企業の役割。この観点から、省庁の行政官や企業の社員の算定能力の向上が求められており、研修を行う必要があると考えている。ベトナム政府の予算は限られており、ドナー国からの支援が求められている。
- ・ カーボンクレジット市場に関し、ベトナム政府は政令 6 号において ETS（排出権取引制度）の設置を定めている。モデルは中国や韓国の ETS。まだ取引所もなく、整備はこれからである。ボランタリー市場については、すでに国際的なクレジットが流通しているが、ベトナム政府から管理される可能性がある。
- ・ 太陽光発電施設の制限は、かつて FIT 導入時に太陽光発電施設が多く設置され、グリッドに不具合が起きてしまったことが大きな要因であると承知している。2020 年末以降、新たな通達は発出されておらず、今後増やすのは難しい状況と思う。

以上