

令和 5 年度環境省委託事業

令和 5 年度

脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

(ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けた

エコ工業団地推進事業)

業務報告書

令和 6 年 3 月

公益財団法人地球環境戦略研究機関

令和 5 年度環境省委託事業

令和 5 年度

脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務

(ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けた

エコ工業団地推進事業)

業務報告書

令和 6 年 3 月

公益財団法人地球環境戦略研究機関

目次

1. 事業の目的と概要	7
1.1. 業務の目的	7
1.2. 業務の概要	7
1.3. 業務の背景	7
1.3.1. ベトナムの関連動向.....	7
1.3.2. 日本・ベトナム両国政府間の脱炭素化に向けた連携動向	9
1.3.3. ハイフォン市と経済と脱炭素化に向けた動向	10
1.3.4. 北九州市とハイフォン市の都市間連携の背景.....	10
1.3.5. 2022 年度調査の結果・課題および 2023 年度調査の方針	11
1.4. 業務の実施方法.....	14
1.4.1. 実施体制	14
1.4.2. 調査方法とスケジュール.....	14
2. 調査の実施	16
2.1. 再エネ・蓄電池導入調査.....	16
2.1.1. カットバ島等における太陽光発電＋再生蓄電池調査.....	16
2.1.1.1. 調査背景・目的.....	16
2.1.1.2. 調査対象・方法.....	16
2.1.1.3. 調査結果.....	16
2.1.2. 工業団地における再エネ導入調査.....	19
2.1.2.1. 調査背景・目的.....	19
2.1.2.2. 調査対象・方法.....	19
2.1.2.3. 調査結果.....	19
2.2. 廃液・固形廃棄物エネルギー利用調査.....	21
2.2.1. 調査背景・目的.....	21
2.2.2. 調査対象・方法.....	26
2.2.3. 調査結果	30
2.2.3.1. 潤滑油の製造・販売.....	30
2.2.3.2. 使用済み潤滑油の回収・リサイクル.....	36
2.2.3.3. 使用済み潤滑油リサイクル品需要.....	48
2.2.3.4. EPR 制度	49
2.2.3.6. 情報収集、ロビイング、情報発信.....	54
2.2.3.7. 訪日視察.....	55

2.2.4. 実現可能性・今後の展開可能性.....	57
2.2.4.1. 事業化に向けた課題の整理.....	57
2.2.4.2. 事業化に必要な要件.....	58
2.2.4.3. 想定される事業概要.....	60
2.2.4.4. 事業実施で見込まれる効果.....	61
2.2.4.5. 今後の進め方.....	62
2.3. 省エネ・高効率設備導入調査.....	64
2.3.1. 高効率送風機＋インバータ導入調査.....	64
2.3.1.1. 調査背景・目的.....	64
2.3.1.2. 調査対象・方法.....	64
2.3.1.3. 調査結果.....	64
2.3.2. 省エネ・高効率設備の新規案件発掘調査.....	65
2.3.2.1. 調査背景・目的.....	65
2.3.2.2. 調査対象・方法.....	65
2.3.2.3. 調査結果.....	66
2.4. ハイフォン市の脱炭素化に向けたノウハウ共有・案件発掘調査.....	67
2.4.1. 北九州市とハイフォン市の廃棄物管理に関する政策対話.....	67
2.4.1.1. 調査背景・目的.....	67
2.4.1.2. 調査対象・方法.....	67
2.4.1.3. 調査結果.....	67
2.4.1.4. 今後の展開可能性.....	73
2.4.1. AIM シナリオ、JPRSI との連携による案件発掘調査.....	74
2.4.1.1. ハイフォン市を対象とした AIM シナリオ分析との連携.....	74
2.4.1.2. ハイフォン市を対象とした JPRSI との連携.....	75
3. ワークショップ、国際会議等.....	76
3.1. 現地とのワークショップ.....	76
3.2. 調査対象国における国際会議等.....	81
3.3. 都内における関連会議等.....	84
4. 別添資料（現地とのワークショップ発表資料）	

1. 事業の目的と概要

1.1. 業務の目的

本調査は、ベトナム北部最大の港湾都市で、ハノイ市やホーチミン市と並ぶ中央直轄市の一つであるハイフォン市と、同市と姉妹都市の関係にある北九州市との都市間連携を通して、GHG 排出削減および環境への負荷を抑制し資源循環を促進するエコ工業団地（UNIDO とベトナム計画投資省が進めている Eco-Industrial Park 認定制度）¹を推進することにより、ゼロエミッション型工業団地の実装を目指すものである。

1.2. 業務の概要

具体的には、日本最大級のエコタウンを有し、2050 年までに脱炭素社会の実現を目指すゼロカーボンシティを 2020 年に表明した北九州市の再生可能エネルギーの推進施策や、エコタウンのノウハウをハイフォン市に移転するとともに、省エネ、再エネ、廃棄物のエネルギー回収、スマートエネルギーなどの優れた脱炭素・低炭素化技術について実現可能性調査を行い、具体的な案件形成を通して、脱炭素化と高度な資源循環の両立を図ることを目指している（図 1.2.1）。

本年度は、2021 年度に 3 ヶ年間の計画で提案し採択された事業のうちの最終年度に当たり、昨年度までの調査を継承しつつ、一部新たな調査も加え、調査の取りまとめを行った。

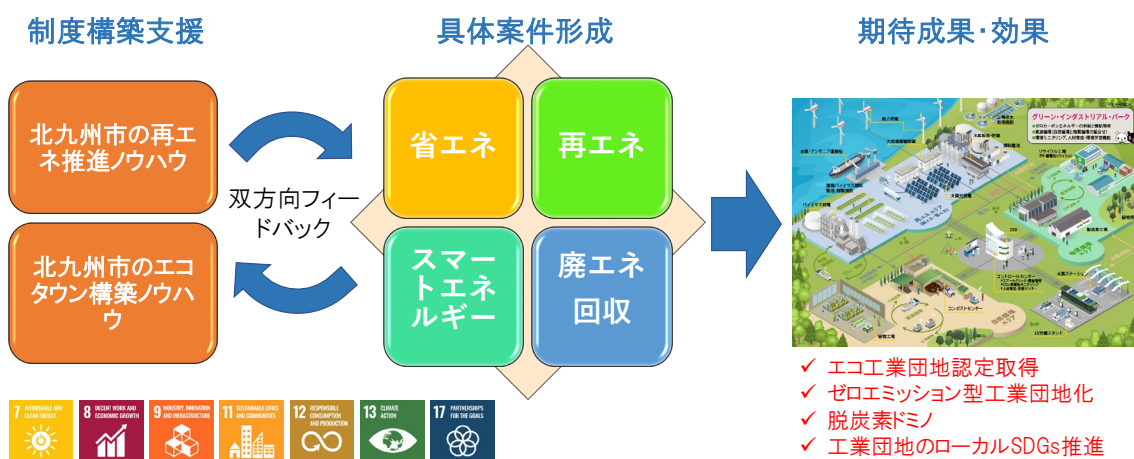


図 1.2.1. 事業の概念図（出所：調査団が作成）

1.3. 業務の背景

1.3.1. ベトナムの関連動向

ベトナムは安定した高い経済成長を続けており、2009 年から 2019 年までの 10 年間、毎年 5～7%台の実質 GDP 成長率を記録してきた²。2020 年、2021 年は、新型コロナウイルスの世界的拡大の影響を受けて GDP 成長率は 2%台に留まったものの、2022 年の実質 GDP 成長率は 8.0%にまで達した。しかし、2022 年後半以降、外需の低迷による輸出の減速や不動産の低迷などを背景に成長率の伸び悩みが見られるようになり、電力不足問題や政治情勢などの懸念も加わり、ベトナム経済は足元で成長ペースが鈍化している³。特に、ベトナムは ASEAN の中でも外需依存度が高いことから、外需の低迷の影響は大きい。

¹ UNIDO 「Eco-industrial parks」： <https://www.unido.org/our-focus-safeguarding-environment-resource-efficient-and-low-carbon-industrial-production/eco-industrial-parks>

² JETRO 「2019 年の GDP 成長率は 7.0%、前年に続いて高成長（ベトナム）」（2020 年 01 月 14 日）：
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2020/01/85734062c3577ea8.html>

³ 国際通貨研レポート「ベトナムの経済情勢と今後の見通し」（2023 年 10 月 2 日）：
<https://www.iima.or.jp/docs/newsletter/2023/nl2023.33.pdf>

ベトナム政府は、国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議（COP26）首脳級会合（於：英国グラスゴー、2021 年 11 月 1 日）において、ファム・ミン・チン首相が 2050 年までに温室効果ガスの排出量実質ゼロ（カーボンニュートラル）を目指す表明を行ったことを踏まえ、2022 年 7 月に「2050 年に向けた気候変動に関する国家戦略」（Decision No. 896/2022/QĐ-TTg）」を改定。さらに、パリ協定に基づく「国が決定する貢献」（NDC）も 2022 年 10 月に改定され、いずれにおいても、2050 年までにカーボンニュートラルを目指すことが盛り込まれるとともに、2030 年までの温室効果ガスの削減目標値が大幅に引き上げられた（表 1.3.1.1）。

表 1.3.1.1. ベトナム政府のパリ協定に基づく「国が決定する貢献」（NDC）における 2030 年までの温室効果ガス削減目標の 2020 年改定 NDC と 2022 年改定 NDC の比較
（出所：ベトナムの 2022 年改定 NDC を基に調査団が作成）

項目	国内努力		国際支援を含む	
	削減率 (%)	削減量 (Mt CO ₂ eq)	削減率 (%)	削減量 (Mt CO ₂ eq)
NDC(2015 年 9 月)	8	62.7	25	198.2
改定 NDC(2020 年 7 月)	9	83.9	27	250.8
改定 NDC(2022 年 11 月)	15.8	146.3	43.5	403.7

ベトナム政府は、2023 年 5 月に 2021～2030 年の電力開発指針の「第 8 次国家電力開発基本計画（PDP8）」を公布した。PDP8 では、2030 年までの目標として、発電設備容量を 150,489 MW と設定。2022 年の発電設備容量が 80,704 MW であったのに対して、電力需要が実に 1.9 倍に膨れ上がることを見込んでいる⁴。

PDP8 の電源構成推移の内訳を見ると、2022 年に 32.3%を占めていた石炭火力は、バイオマス・アンモニア混焼への移行を進めることによって、2030 年には 20.0%まで縮減させ、2030 年以降の石炭火力の新設は廃止、2050 年までに石炭の利用を停止するとしている。一方で、2030 年までに、水力発電（発電容量 31,746 MW）に加え、液化天然ガス（LNG）（発電容量 22,400 MW）や風力発電（発電容量 27,880 MW）の大幅な増加を見込んでいる。また、太陽光発電については、2030 年に開発する発電容量は 2020 年、2022 年より下げるものの、自家消費型を推進し、2030 年にはオフィスビル、住宅の 50%に屋根置き太陽光の導入を目指すとしている⁴（図 1.3.1.1）。このように、ベトナムでは、今後さらなる電力需要の増加を見込みつつ、CO₂ 排出を抑制した電源構成への移行を進めようとしている。

⁴ JETRO「遅れる電力開発、脱炭素化と電源確保の両立に苦慮（ベトナム）」（2023 年 12 月 5 日）：
<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2023/a6d8b3ec17697194.html>

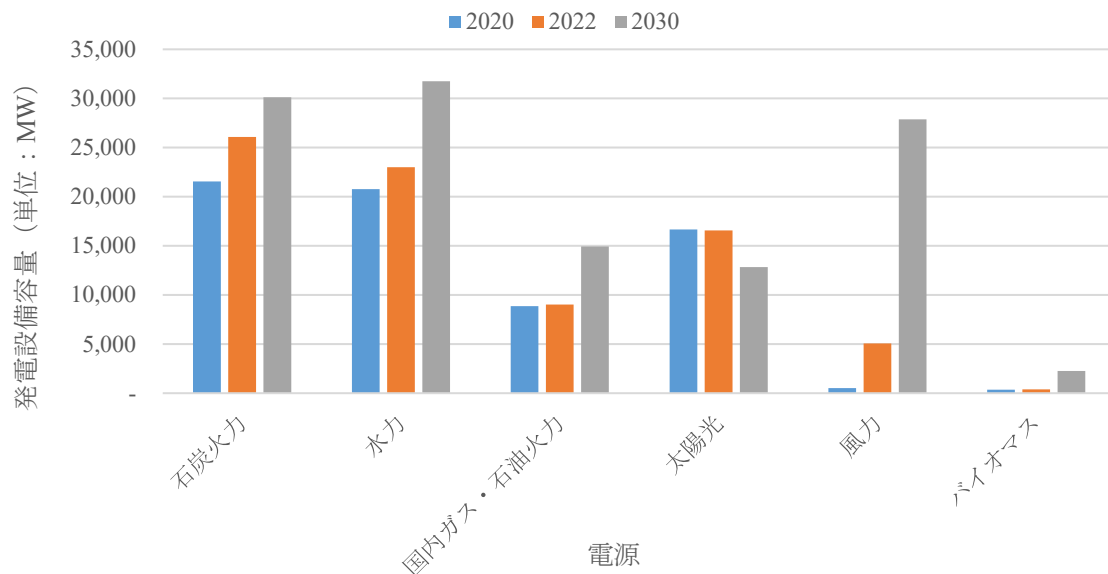


図 1.3.1.1. ベトナムにおける電源別の発電設備容量の推移（2020 年、2022 年）と 2030 年の開発計画（出所：JETRO, 2022⁴ を基に調査団が作成）

1.3.2. 日本・ベトナム両国政府間の脱炭素化に向けた連携動向

環境省とベトナム天然資源環境省（MONRE）は、包括的な環境協力を進めていくために「日本国環境省とベトナム国天然資源環境省の間の環境協力に関する協力覚書」に 2013 年に署名して以降、定期的に政策対話を開催してきた。2024 年 1 月 12 日には「第 8 回日本・ベトナム環境政策対話」が開催され、2013 年署名の覚書が更新されるとともに、気候変動の緩和策では、JCM や「パリ協定 6 条実施パートナーシップ」の活用を通じて、両国が引き続き協力を継続していくことが確認された。また、同会合に合わせて開催された「2050 年カーボンニュートラルに向けた日ベトナム共同協力計画に基づく第 3 回合同作業部会」では、ベトナムの 2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、日越各都市の環境協力、長期戦略策定に係る人材育成、様々なセクターにおける透明性に係るガイドラインの策定等の進捗や今後の協力が協議された⁵。

経済産業省とベトナム計画投資省（MPI）は、2023 年 7 月 26 日に、両国が官民連携により、ベトナムにおけるグリーン成長及びエネルギー移行推進について協議する枠組として、「AZEC/GX 推進ワーキングチーム」⁶を発足することに合意した⁷。また、経済産業省とベトナム商工省は、2023 年 11 月 3 日に「第 6 回日ベトナム産業・貿易・エネルギー協力委員会」が開催され、共同声明⁸には、サプライチェーンや工業団地レベルでの産業の脱炭素化の重要性を認識し、カーボンニュートラルに向けた産業の行動を共同で支援していくことが盛り込まれた。

このように、両国都市の連携や工業団地を中心とした産業セクターでの脱炭素化は、両国政府間で重要な課題と認識されている。

⁵ 環境省「第 8 回日本・ベトナム環境政策対話及び 2050 年カーボンニュートラルに向けた日ベトナム共同協力計画に基づく第 3 回合同作業部会の結果並びにバクニン省廃棄物発電竣工式について」（2024 年 01 月 23 日）：
https://www.env.go.jp/press/press_02637.html

⁶ AZEC：アジア・ゼロエミッション共同体（<https://asiazeroemission.com/>）、GX：グリーントランスフォーメーション

⁷ 経済産業省「ベトナムで「AZEC/GX 推進ワーキングチーム」の発足に合意しました」（2023 年 7 月 26 日）：
<https://www.meti.go.jp/press/2023/07/20230726001/20230726001.html>

⁸ 経済産業省「ベトナム商工省と日本国経済産業省との第 6 回日ベトナム産業・貿易・エネルギー協力委員会に係る共同閣僚声明（仮訳）」：<https://www.meti.go.jp/press/2023/11/20231103003/20231103003-b.pdf>

1.3.3. ハイフォン市と経済と脱炭素化に向けた動向

ハイフォン市は、ホーチミン市、ハノイ市に次ぐベトナム第三の都市で、ベトナム北部最大の港湾都市として、同国で最も重要な産業拠点の一つである。ハイフォン市の2017年から2021年にかけての5年間の域内総生産（GRDP）成長率は、平均15.26%で、全国平均の2.9倍に達していた。また、ハイフォン市の2021年度のGRDP成長率は新型コロナウイルス感染症の影響を受けて2017～2019年と比べて低下したが、ベトナム全国トップの12.38%だった⁹。2023年のGRDP成長率は10.34%と、全国自治体の5位につけるなど¹⁰、全国トップクラスの高い経済成長率を維持し続けている。

2023年12月には、首相決定No. 1516/QĐ-TTgにより「2021年から2030年までのハイフォン市都市計画、2050年までのビジョン」¹¹が承認された。同文書では、2030年までにハイフォン市の全国におけるGRDP貢献度は約6.8%に達し、2021年から2030年までのGRDPの平均経済成長率は年間約13.5%になると推定している。このように、ハイフォン市は北部地域と国全体の経済発展を牽引していく役割が期待されている。

ハイフォン市人民委員会は、ハイフォン市における「2050年に向けた気候変動に関する国家戦略」の実施計画（No. 222/KH-UBNDを2022年9月に発布し、関係部局で取り組んでいる。

1.3.4. 北九州市とハイフォン市の都市間連携の背景

北九州市とハイフォン市は、2009年に「友好協力協定」を締結後、主に上下水道分野の技術交流や文化・経済交流を行ってきた。さらに、2014年には「姉妹都市協定」を締結し、従来の上下水道分野だけでなく、廃棄物分野、低炭素技術分野等も含め包括的な連携に取り組んできた。連携実績は15年に及び、成熟したパートナーシップに発展してきている。

北九州市とハイフォン市は、2014年度から2019年度の計6年間に渡り、都市間連携事業の採択を受け、制度構築支援と案件形成調査を実施してきた。特徴としては、初年度の2014年度に、「ハイフォン市グリーン成長推進計画」を両市共同で策定し、同計画で同定された15のパイロット・プロジェクトのうち、エネルギー分野、廃棄物分野、カットバ島保全について、2015年度以降に具体的な案件形成調査が行われた。具体例の1つとして、カットバ島におけるEVバス車両の導入可能性について調査を行い、調査結果に基づき2017年度に「途上国向け低炭素技術イノベーション創出事業」を活用した実証試験を実施した（図1.3.4.1）。

都市間連携事業以外の事業として、廃棄物処理分野では、ハイフォン市都市環境公社（URENCO Hai Phong）が有しているチャンカット最終処分場にある堆肥化施設の改善に専門家を派遣して技術指導を行い、処理量を100 t/d（2023年7月現在）まで増加させて堆肥全量を肥料会社に販売できるまで改善させることに成功した（図1.3.4.1）。上下水道分野では、北九州市上下水道局が独自に研究開発した上向流式生物接触ろ過設備（U-BCF）を、2013年（Vinh Bao 浄水場、処理能力5,000 m³/日、ハイフォン市予算）、2022年（An Duong 浄水場、処理能力10万 m³/日、日本ODA）に相次いで導入している（図1.3.4.1）。

2021年度からは、環境省の支援を受けて、アジア太平洋統合評価モデル（AIM）を活用した低炭素シナリオ作りが、北九州市とハイフォン市の協力を得て進められてきた。2050年までに脱炭素を目指すシナリオに更新が行われている。分析の結果は、ハイフォン市人民委

⁹ Vietnam Briefing “Vietnam’s Hai Phong: An Industrial Gateway and Port City” (8/7/2022): <https://www.vietnam-briefing.com/news/vietnams-hai-phong-industrial-gateway-and-port-city.html/>

¹⁰ VnEconomy “Hai Phong attracts \$3.4bln in FDI in 2023” (30/12/2023): <https://en.vneconomy.vn/hai-phong-attracts-3-4bln-in-fdi-in-2023.htm>

¹¹ 首相決定No. 1516/QĐ-TTg 「2021年から2030年までのハイフォン市都市計画、2050年までのビジョン」
<https://vanban.chinhphu.vn/?pageid=27160&docid=209078>

員会に提出され、ハイフォン市の気候変動行動計画 Climate Change Action Plan (CCAP) の次の更新タイミング (2025 年) に反映される予定である。



図 1.3.4.1. カットバ島で実証した EV バス車両 (左)、Trang Cat における堆肥化施設 (中)、An Duong 浄水場における U-BCF 設備¹² (右) (出所：北九州市)

本調査で取り組んだエコ工業団地の推進は、これまでのグリーン成長推進計画を基にした 15 のパイロット・プロジェクトの実装に向けた取組を踏まえつつ、今後の脱炭素社会形成に向けて、産業都市同士で取り組む新たな方向性として打ち出されたものである。

1.3.5. 2022 年度調査の結果・課題および 2023 年度調査の方針

本事業における昨年度 (2022 年度) の調査では、大きく 4 つの調査項目に分けて、工業団地 (一部工業団地外の実証も含む) の CO₂ 排出削減および資源循環に資するシステムおよび設備導入の実現可能性を調査・検討した。2023 年度調査では、基本的に 2022 年度調査を継承しつつ、実現可能性が低いものは断念し、一部新たな要素も加えて調査を行った (表 1.3.5.1)。

¹² 出典北九州市上下水道局：<https://kitaq-water-intl.jp/2021interview/>

表 1.3.5.1. 2022 年度に行った調査項目、概要および結果・課題と、それらを踏まえた 2023 年度調査実施方針（出所：調査団が作成）

2022 年度調査実績			2023 年度調査実施方針
調査項目	調査実施概要	調査結果・課題	
1. 太陽光発電導入調査	カットバ島における太陽光発電＋再生蓄電池導入	カットバ島で現地調査を実施し、関係機関の聞き取りを行った。小規模独立電源ユニットの導入ニーズが見込めた。	カットバ島に小規模独立電源ユニットを 1 基試験的に導入してモニタリングを行う。
	日系入居企業と連携した太陽光発電設備の導入	ヒアリングを行った 2 つの工業団地は、屋根置き太陽光発電で多数の投資照会を受けており、JCM 設備補助事業のニーズは見いだせなかった。	本調査の継続は断念。
	最終処分場の大規模太陽光発電事業	Din Vu 最終処分場は廃棄物発電候補地に選定され、埋め立て余地があることから、当分埋め立てが継続される見込みであるため、太陽光発電事業は見送られることが判明。	本調査の継続は断念。
			既設の風力発電設備の電力を蓄電するニーズが見出されたため、検討する。
2. 廃液・固形廃棄物エネルギー利用調査	廃液エネルギー利用	液状廃棄物の燃料化に対する関心は認められたが、資源量や処理実態は把握できなかった。	液状廃棄物の資源量と処理実態を継続して調査する。
		廃潤滑油の EPR が 2024 年 1 月から開始されるが、法制度で不明瞭なことが多い。	廃潤滑油 EPR に対応した事業化の実現可能性を検討するため、深掘り調査を行う。
	固形廃棄物エネルギー利用	固形廃棄物のセメント原燃料化の関心・ニーズは高いが、ハイフォン市にある 2 つのセメント工場は遺産公園に近いため、廃棄物の混焼許可が降りていないことが判明。	廃潤滑油 EPR に注力するため、本調査の継続は断念。
3. 省エネ・高効率設備導入調査	大型送風機＋インバータ	現地で関連設備の計測を行い、導入設備の設計変更と GHG 排出削減効果の計算のやり直しを行った。	JCM 設備補助事業に申請する。
	エネルギー消費大企業を対象とした省エネ設備導入	電炉を保有している鑄造メーカーを対象に、送風機・集塵機のアップグレードとインバータ制御を提案したが、ニーズに合致しなかった。	本調査の継続は断念。
4. ハイフォン市の脱炭素化に向けたノウハウ共有、調査	ハイフォン市グリーン成長行動計画策定支援	ハイフォン市計画投資局 (DPI) と協議を行い、参考のため、北九州市の関連施策文書を共有した。	本調査は完了。
	DX の課題・ニーズ	DX のニーズについてヒアリン	カットバ島に小規模独立

	ズ調査及びノウハウ共有	グを行ったところ、工業団地およびランハ湾の広域モニタリングについて、独立電源を用いた監視システムのニーズが認められた。	電源ユニットを導入後、監視システムへの応用・展開可能性を検討する。
	AIM シナリオ分析・JPRSI と連携した具体案件発掘	AIM を用いた 2050 年脱炭素シナリオ作成の参考のため、本事業での検討事項をフィードバックした。また、JPRSI 事務局と連携してオンライン・セミナーを開催した。	引き続き、具体案件の発掘を AIM シナリオ分析業務と JPRSI と連携して継続する。

1.4. 業務の実施方法

1.4.1. 実施体制

本調査では、両市の代表窓口（ハイフォン市側は外務局、北九州市側は環境局国際戦略課）の連携の下、代表事業者（IGES）がプロジェクト全体のコーディネートを行いつつ、各調査の支援を担当した。また、それぞれの調査テーマに応じて、日越両国において、最適な企業や機関の参画を得て調査体制を構築した（図 1.4.1.1）。

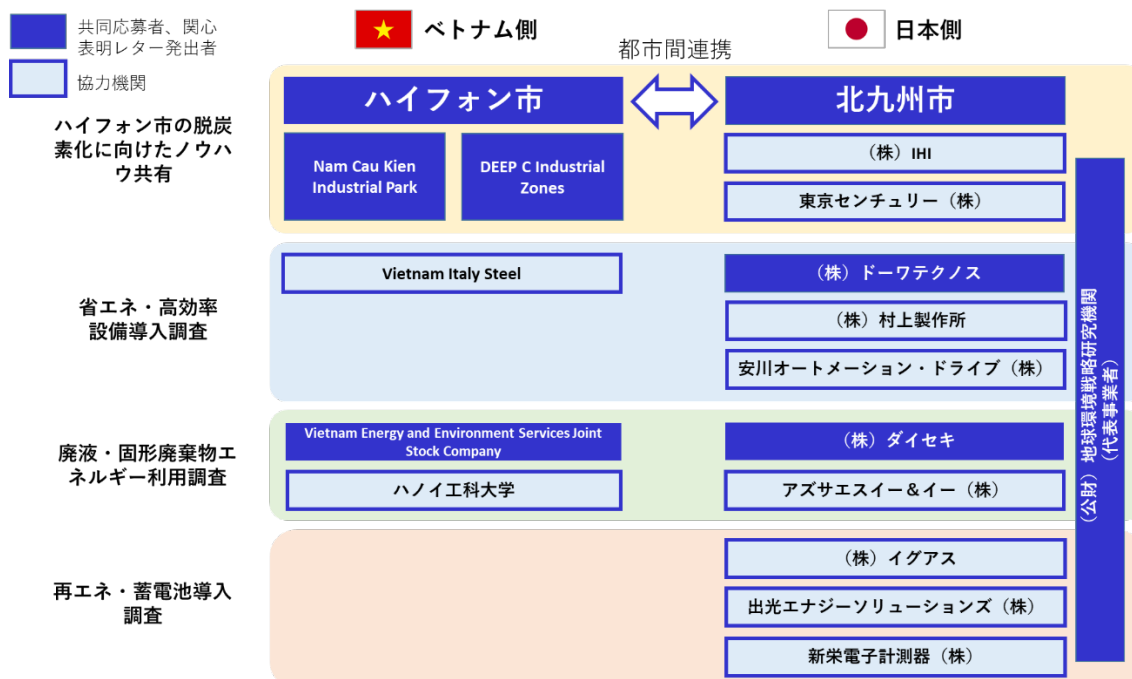


図 1.4.1.1. 事業の実施体制概念図（出所：調査団が作成）

1.4.2. 調査方法とスケジュール

本調査は、調査テーマ毎にチームをつくり、現地調査を主体に実施した。現地調査ではハイフォン市やその他関係機関の協力を得て現地関係機関とアポイントを取り、ヒアリングや現地視察を通して情報収集を行った。現地調査と並行して、卓上調査、オンラインでの打合せやメールでの情報交換、評価・検討を行い、調査結果を取りまとめた。

調査結果は、現地とのワークショップを 2023 年 11 月 28 日に開催（「3.1. 現地とのワークショップ」参照）し、ハイフォン市の関係部局をはじめ調査に協力頂いた関係機関の参加を得て報告し、協議を行った。

2023 年度調査のスケジュール（実績）を表 1.4.2.1 に示した。

表 1.4.2.1. 2023 年度における本調査の全体スケジュール（ガンチャート）の実績
（出所：調査団が作成）

実施事項	2023						2024		
	7	8	9	10	11	12	1	2	3
3-1. 再エネ・蓄電池導入調査									
(1)カッパ島等における太陽光発電＋再生蓄電池調査									
1)関係者との調整・デモ機の輸出手続き									
(2)工業団地における再エネ導入調査									
1)関係者との調整									
3-2. 廃液・固形廃棄物エネルギー利用調査									
(1)廃液・固形廃棄物セメント原燃料化調査									
1)現地調査、情報収集									
(2)廃潤滑油リサイクル調査									
1)現地調査									
2)情報収集、フォローアップ									
3)訪日視察									
3-3. 省エネ・高効率設備導入調査									
(1)高効率送風機＋インバータ導入調査									
1)フォローアップ									
2)JCM設備補助事業申請準備									
(2)省エネ・高効率設備の新規案件発掘調査									
1)現地調査									
3-4. ハイフォン市の脱炭素化に向けたノウハウ共有・案件発掘調査									
(1)AIMシナリオ、JPRSIとの連携による案件発掘調査									
1)ハイフォン市との廃棄物処理事業に関する協議									
2)その他新規案件発掘調査									
4-5. 会議開催、報告・発表等									
(1)月次進捗報告									
(2)環境省への進捗報告会									
(3)現地とのワークショップ									
(4)関係会議での発表、調整対応等									
(5)報告書の作成									

2. 調査の実施

2.1. 再エネ・蓄電池導入調査

2.1.1. カットバ島等における太陽光発電＋再生蓄電池調査

2.1.1.1. 調査背景・目的

昨年度の本調査では、ハイフォン市のカットバ島周辺海域（ランハ湾）に水上筏を浮かべて居住している水上生活者（於：オフグリッド地域）を対象に、太陽光発電と再生蓄電池を活用した独立電源ユニットを導入する可能性を調査・検討した。現地調査（2022年10月）を通して、現地の状況を確認するとともに、ハイフォン市外務局や天然資源環境局、カットハイ県人民委員会、現地の太陽光発電施工会社（A社）などとの協議を通して、中古太陽光発電モジュールと再生蓄電池を備えた小規模独立電源ユニット（デモ機）を試験的に導入する方針が固まった。今年度調査では、昨年度調査の結果を踏まえ、デモ機を現地に輸送・設置し、実証試験とモニタリングを行うことを計画した。

2.1.1.2. 調査対象・方法

デモ機は、性能検査を行った中古の太陽光発電モジュール（600 Wh）、再生鉛蓄電池（24 V）、インバータを備えた装置で、初期コストを抑えつつ、現地の状況に合わせて柔軟に変更を加えられるように、徹底して簡素な作りとした（図 2.1.1.2）。同機は、2022年12月に作成し、2023年1～2月に国内でテスト運転を実施して動作確認を行った。

デモ機の設置場所は、ハイフォン市のカットバ島周辺海域（ランハ湾）にある水上筏（グリッド電源がないオフグリッド地域）を想定したが、どの筏に設置するかは、カットハイ県人民委員会の選定と了承を得る必要がある。同機は、半年間程度のデモ運用を経て、機材の耐久性・利便性・利用状況などについてモニタリングするとともに、現地関係者へのヒアリングを通して、普及・販売方法について検討を行うことを想定した。特に、毎月の使用料の支払で設備費用を回収するサブスクリプション（割賦販売）により、ベトナム国営電力公社（EVN）が提供するグリッド電力の電気代よりも安く設定できるかどうかの普及可否のカギを握ると考えられた。



図 2.1.1.2. 小規模独立電源ユニットの外観。（出所：株式会社イグアス）

2.1.1.3. 調査結果

調査実施にあたり、デモ機を現地に輸出する手続きのため、ベトナムの通関業者と連絡を取って同機の輸出入手続きについて確認・照会を行った。ベトナムに輸出した機材は、昨年度現地で協議を行った太陽光発電設備の施工会社（A社）が受取人となり、同社で一時的に

保管してもらい、カットバ島までの輸送、設置、動作確認の試運転まで行ってもらうことを想定しており、これら一連の業務を、同社に委託することを検討した。

ハイフォン市外務局（DOFA）との協議を通して、現地で連携する会社とは覚書（MOU）を締結して役割や責任の所在を明確にするよう指摘を受けたことから、委託業務の仕様や責任の所在を盛り込んだ MOU 案を英文で作成し DOFA および A 社に共有した。また、カットハイ県人民委員会に計画を説明して了承を得るためのコンセプトノートを作成し、DOFA を通じてカットハイ県人民委員会に共有した。その結果、カットハイ県人民委員会から、ランハ湾の水上筏への設置は許可できないが、ランハ湾内の小島にある当局の小さな出先所であれば設置許可できるとの回答を得た。

養殖筏が点在しているランハ湾は、ハロン湾ーカットバ群島として UNESCO 世界自然遺産登録の申請区域に含まれることになったため、環境や景観保全の理由から、区域内の水上筏は全て Cai Beo フェリーターミナルに近い指定水域 1 カ所に強制移転させられることになった。当局が設置許可に慎重になった理由としては、デモ機を設置する水上筏が全てグリッド区域に移転されるため、オフグリッドでなくなるという理由に加え、世界自然遺産登録申請に向けて、安全性や環境に対する負の影響があつては困るというのが考えられる。

設置許可が得られる小島の派出所については、その場所の詳細情報（特に、電源ニーズ、利用方法、利用する駐在職員人数など）について問い合わせを行ったが、回答は得られなかった。他にデモ機を設置してテストできる適当な代替地の当てはなく、実証できる現地受入れ条件が十分揃わない状態でデモ機を輸出するのは得策でないと考え、装置の輸出および設置導入は断念することとした。それに伴い、予定していた現地渡航（設置のための渡航とモニタリングのための渡航、計 2 回を予定）もキャンセルした。検討および調整経緯を表 2.1.1.3. に時系列で整理した。

その後、UNESCO の第 45 回世界遺産委員会（2023 年 9 月 16 日、於：サウジアラビア）において、ハロン湾ーカットバ群島として、世界自然遺産に拡張登録が認められた¹³。今回導入を試みた独立電源ユニットは、元々、UNESCO 世界自然遺産に相応しい環境配慮型の設備としてだけでなく、観光アトラクションにもなることを狙いとしていただけに、タイミングなどが合わず、導入に至れなかったのは残念である。

¹³ Ha Long Bay – Cat Ba Archipelago recognised as UNESCO World Heritage: <https://vietnam.travel/things-to-do/ha-long-bay-cat-ba-archipelago-recognised-unesco%E2%80%99s-world-natural-heritage>

表 2.1.1.3.1. 小規模独立電源ユニット（デモ機）の設置・導入検討経緯
（出所：調査団が作成）

時期	実施事項
2022 年 10 月	現地調査 カットハイ県人民委員会、DOFA への説明 太陽光発電施工会社（A 社）との打合せ
2022 年 12 月	デモ機の作成
2023 年 1 月	日本国内でのテスト、動作確認
2023 年 2 月	DOFA から現地パートナーと MOU を締結すべき旨指摘を受ける
2023 年 5 月	委託仕様書、MOU、コンセプトノートの案を作成
2023 年 6 月	DOFA を介してカットハイ人民委員会に MOU とコンセプト案を共有 通関業者と輸出入手続きについて問合せ
2023 年 7 月	カットハイ人民委員会から、同県が所有するカットバ群島内の派出所 （小島）なら設置を許可するとの返答があった
2023 年 8 月	デモ機の輸出・設置および現地への渡航を断念
2023 年 9 月	UNESCO の第 45 回世界遺産委員会において、ハロン湾ーカットバ群島 が世界自然遺産に追加されることが承認

当初計画では、カットバ島でのデモ機による実証試験を第 1 ステップに位置づけており、その結果を踏まえて、第 2・第 3 ステップとして、テレコム会社と連携した携帯基地局用鉛蓄電池の再生サービス、電動フォークリフト用鉛蓄電池の再生サービスなど（昨年度報告書参照）、鉛蓄電池の再生技術を活用した他の事業モデルの調査・検討を進めていく予定だった。しかし、基礎となる第 1 ステップを実現できずに、第 2 ステップに移行することに、関連社内で理解を得ることが難しかったことから、他の事業モデルの調査・検討についても実施を見合わせることにし、本調査を打ち切った。

2.1.2. 工業団地における再エネ導入調査

2.1.2.1. 調査背景・目的

DEEPC 工業団地は、ベトナムの工業団地で初めて団地内に大型の風力発電設備 (2.3 MW) を設置し、実証運転を行ってきた。その結果、海岸線沿いに立地しているため風況が良く、一定の発電量を確保できることが確認できたが、風が強くて発電量が多い夜間は工場の稼働率が低いため、今後風力発電設備を増設していくためには、夜間に発電した電力を蓄電して工場が多く稼働している日中に放電できるようにする必要性が認められた。そのため、適切な蓄電ソリューションについて相談があった。

DEEPC 工業団地は、ベトナム最大の財閥ビングループ傘下の自動車およびバイクメーカーであるビンファースト (VinFast) 社の隣に立地している。VinFast では、電気自動車 (EV) の生産を本格的に進めており、車載用バッテリーパック (リチウムイオン電池) もグループ会社 (子会社である VinES 社) で生産している。大規模な太陽光発電や風力発電の蓄電には、これら EV 用の大容量のバッテリーパックが、新品で、または二次利用されている事例が国内外で増えている。大規模なリチウムイオン電池は一般的に高価であるため、VinFast 社から安価なバッテリーパックを新品あるいは中古で DEEPC 工業団地の再エネ蓄電用に利用できれば、隣接する工業団地同士の連携になり、双方にとって宣伝効果も高く、メリットになると考えられた。そこで、この可能性について検討を行った。

DEEPC 工業団地では、国営ベトナム電力公社 (EVN) から配電されるグリッド電力や、団地内の風力発電設備、太陽光発電設備の電力を、配電会社 DEEPC Green Energy で受けて、工場に配電しているため、夜間発電分を大規模蓄電池に貯留し、日中に DEEPC Green Energy を通して工場に配電することが考えられる (図 2.1.2.1.1)。

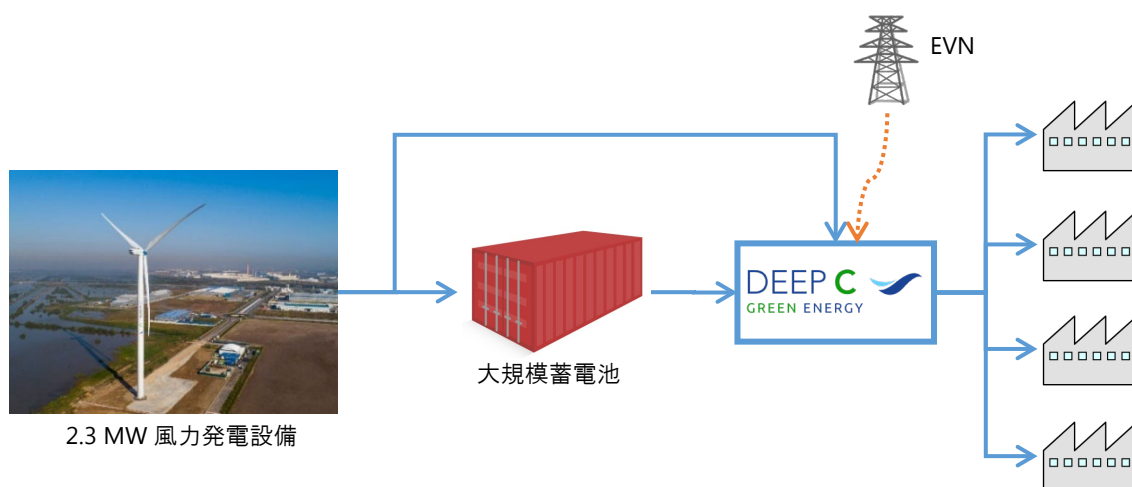


図 2.1.2.1.1. DEEPC 工業団地で検討した風力発電 + 蓄電池案件の概念図
(出所：調査団が作成)

2.1.2.2. 調査対象・方法

本構想について、コンセプトノートを作って DEEPC 工業団地および VinFast 社とそれぞれ打合せを行い、実現可能性の検討を行った。また、その他関連会社との協議も行った。

2.1.2.3. 調査結果

DEEPC 工業団地と協議を行った結果、いきなり設備投資を行うのは時期尚早であるため、まずは補助事業などで実証試験を行いたいとの意向だった。

公益財団法人地球環境センター（GEC）に（他社を通じて）照会を行ったところ、夜間に発電された電力がこれまで捨てられていた、あるいは無駄になるため運転を止めていたといった運用実態がない限り、既設の風力発電設備に蓄電池を導入するだけでは CO2 排出削減にはならないため、JCM 設備補助事業の要件は満たさないと回答を得た。DEEPC 工業団地に確認したところ、夜間発電分の電力は、現状ではなんとか団地内で消費できており、捨てられてはいないことが確認できたことから、JCM 設備補助事業への申請は断念することとした。また、JCM 設備補助事業以外で、既設の再エネ設備に蓄電池を導入するのに活用できそうな補助金を調査したが、ベトナムでの適用を前提にした場合、見当たらなかった。そのため、本案件については、調査継続を断念した。

今後、DEEPC 工業団地において風力発電設備を増設する、あるいは、屋根置き太陽光発電設備の設置が増え、再エネの需要量と供給量が拮抗して、そのまま消費しきらない状況になれば、蓄電ソリューションは必須となってくるため、エネルギーマネジメント・システムと合わせて導入が見込まれる。また、日照条件が良いベトナムの中南部地域では、太陽光発電の開発が集中したことで送電網の整備が間に合わず、出力抑制が必要となる事態が起きていることから¹⁴、本提案は、中南部地域での再エネ電力の蓄電需要により活用が期待できる。特に、海外からの輸入品ではなく、国産（VinES 社）のバッテリーパックを用いることによる価格優位性も見込まれる。

¹⁴ JEPIC「各国の電気事業（ベトナム）2023 年版」（2023 年 5 月時点）：<https://www.jepic.or.jp/data/asia06vtnm.html>

2.2. 廃液・固形廃棄物エネルギー利用調査

2.2.1. 調査背景・目的

(1) 調査の背景

2022年4月に起こったロシアによるウクライナ侵攻は、2024年2月現在まで停戦の兆しが見えない。加えてハマスとイスラエルの衝突によるフーシ派をめぐる紅海での船舶の航行の不安定化や南米ベネズエラとガイアナの豊富な石油資源をめぐる紛争など、地政学的な不安定要素が各地で増加している影響もあり、石炭や原油などのエネルギー価格は2022年に高騰した後、ピーク時よりも落ち着いてはいるものの、以前の価格レベルまで戻っていない（図 2.2.1.1、図 2.2.1.2）。

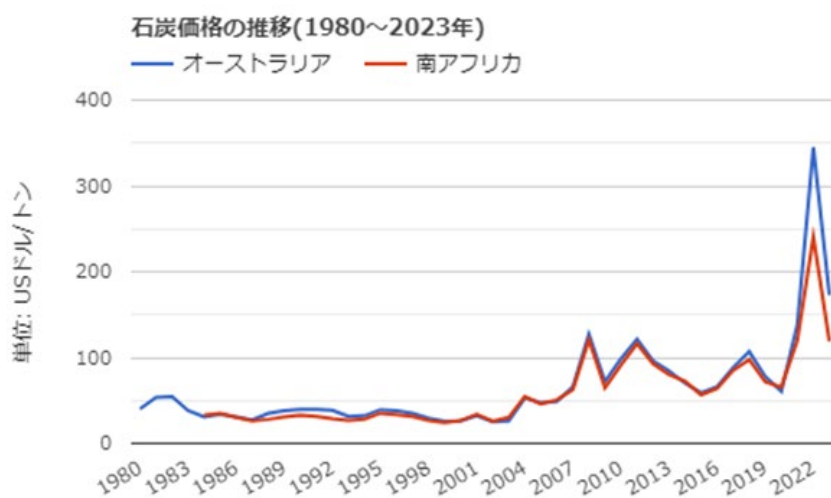


図 2.2.1.1 豪州・南アフリカの石炭価格の推移
(出所：世界経済のネタ帳¹⁵)

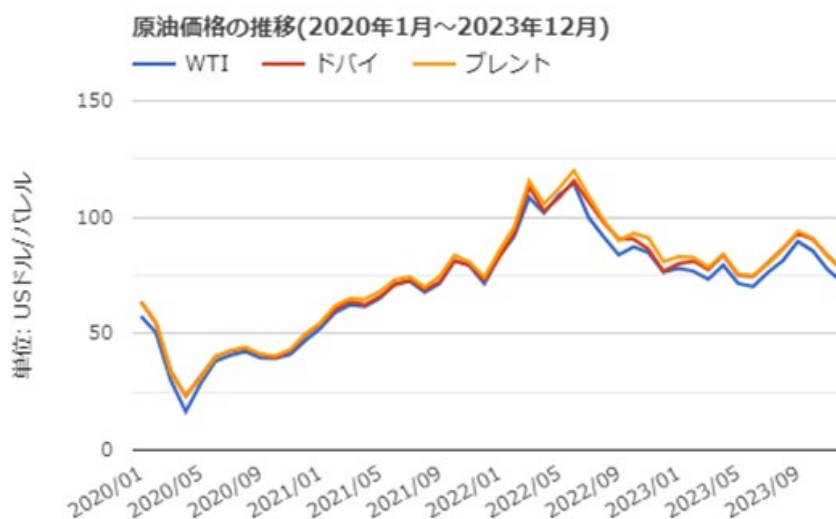


図 2.2.1.2 原油価格の推移
(出所：世界経済のネタ帳¹⁶)

¹⁵ 世界経済のネタ帳：https://ecodb.net/commodity/group_coal.html

¹⁶ 世界経済のネタ帳：https://ecodb.net/commodity/group_oil.html

このような世界情勢の影響もあり、経済発展が著しく、エネルギー需要が旺盛なベトナムでは、代替燃料に対する関心や需要が高まっていることが前回（2022 年度）の調査を通して確認された。特に、代替燃料として利用し易い繊維くずや履物製造時に発生する裁断くずなどの固形廃棄物は、石炭の消費量が多いセメント工場などが積極的に導入するようになったため、「ごみの争奪戦」が繰り広げられつつあり、購入価格が高騰して、入手し難い状況になってきていることも分かった。そのため、より難易度の高い廃棄物を代替燃料に加工する技術や、そのような代替燃料を燃焼利用できる設備の導入に関心が高まっていることが伺えた。

そのような中で、廃油は資源量が多くてカロリーが高く、代替燃料に適した資材だが、ベトナムの法制度では法規制が厳しい有害廃棄物に分類されていることから、代替燃料化は公にはあまり進んでいない（闇では進んでいる）。廃油にどのような処理や加工を施したら代替燃料という「製品」として利用できるのかといった基準やガイドラインが未整備であるため、利用者が廃油の代替燃料を安心して利用できるような政策的な環境整備が必要だということが確認された。

ベトナムでは、2020 年に制定された改正環境保護法（Law No. 72/2020/QH14）の施行細則として政令 8 号（Decree No. 08/2022/ND-CP）が公布され、循環型経済への移行を目指して、包装容器や電気製品など 6 分野 38 品目において、販売後の一定比率のリサイクルを義務付けた「拡大生産者責任（以下 EPR）」制度が導入された。そのうち、エンジン用潤滑油、バッテリー、タイヤなどの一部の品目の回収・リサイクルが 2024 年 1 月から開始されている。これにより、対象品目の製造業者および輸入事業者は、使用済み製品の回収・リサイクルまたは寄付金の支払が義務付けられることになった。

(2) 調査の目的

2022 年度の本調査においては、株式会社ダイセキ（以下ダイセキ）が有する廃油、廃溶剤、汚泥などの産業廃棄物のリサイクル技術のうち、セメント産業向け代替原燃料を主な対象として調査を行い、ベトナムでこれら技術を導入する実現可能性を幅広く検討した。その中で、2024 年 1 月からエンジン用潤滑油の EPR が開始されるにあたり、廃潤滑油のリサイクル需要が今後増加することが見込まれた。

廃潤滑油のリサイクルはダイセキの日本における主力事業であり、技術優位性がある一方で、比較的事業化しやすい性質があるため、2023 年度調査は、廃潤滑油のリサイクルにフォーカスして、ベトナムで同技術を導入する実現可能性を評価することを目的として調査を実施した。

(3) 期待される効果

廃潤滑油の回収とリサイクルを促進し、市場に安定供給することは、エネルギー需要が旺盛なベトナムの産業にメリットを提供するだけでなく、廃棄物処理に関する行政課題の一部を解決することができ、さらには、地球温暖化といった国際・国内課題への貢献にも役立つことが期待できる。具体的には、①化石燃料使用量の削減、②CO₂ 排出量の削減、③原料コストの削減、④安定した原料の確保、⑤燃料コストの削減、⑥安定した燃料の確保、⑦電気使用料金の削減、などのメリット（コベネフィット）が挙げられる。

(4) 提案技術と優位性

ダイセキは、1945 年に創業を開始し、埋立処分場や焼却設備を持たず、廃棄物を資源と考え、可能な限り再資源化することを目指して取り組んできており、その中で技術・ノウハウを蓄積してきた。日本国内の 6 事業所において、廃油や廃溶剤、汚泥などの産業廃棄物を回収して中間処理を行っており、2024 年春には、7 つ目の事業所の操業が広島で開始される予定である。

その処理方法は大きく分けて①廃油処理・リサイクル、②排水処理・リサイクル、③汚泥

処理・リサイクルの3つである。その中で、廃油処理・リサイクルはダイセキの主力事業である。

廃油処理・リサイクルでは、使用済み潤滑油、切削油、塗料、その他溶剤など、様々な性状の廃油や廃溶剤を回収して、それぞれの性状に応じて異なる処理を行っている。使用済み潤滑油や切削油など水分が混ざっていない油は、不純物を除去して精製して、再生潤滑油として再利用されている。水分を多く含む油は、水分を除去して再生重油としてボイラー燃料などに用いられている。さらに、再生重油化も困難な廃油や廃溶剤は、補助燃料としてセメント工場で代替燃料（補助燃料）として利用されている（図 2.2.1.3）。

このように、廃棄物を性状に応じて徹底して有効利用することにより、ダイセキでは約90%のリサイクル率と、単純焼却と比べて約90%のCO₂排出削減を実現しており、廃棄物に高い付加価値を付けることによって、循環型社会の構築に貢献している。

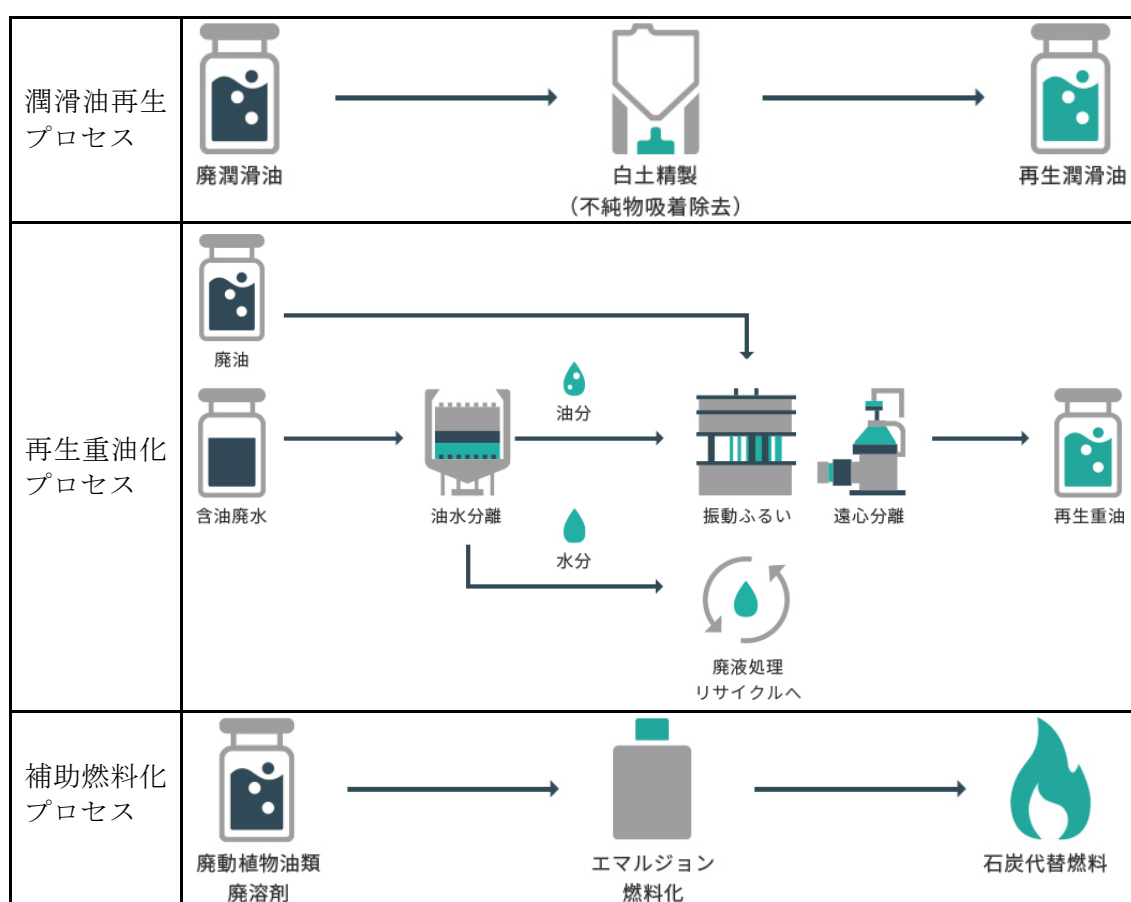


図 2.2.1.2 ダイセキにおける潤滑油再生（上）、再生重油化（中）、補助燃料化（下）の各プロセス概念図（出所：ダイセキ¹⁷）

¹⁷ ダイセキのホームページより：https://www.daiseki.co.jp/business/recycle/waste_oil.html

(5) 過年度調査結果

本調査は、2021 年に 3 ヶ年間の計画で提案し採択を受けたもので、2021 年、2022 年と継続調査を行ってきた。今年度は、3 ヶ年間の最終年度に当たる。2021 年度は新型コロナウイルスの世界的な蔓延の影響を受けて現地渡航ができず、現地コンサルタントを通して間接的な調査しかできなかったが、2022 年には本格的な現地調査を行った。過年度調査の主なポイントを以下に整理した。

2021 年度調査

- 工業団地から排出される高濃度廃液や汚泥を回収し、適正に処理・加工を行うことでセメント工場やボイラーなどにおける化石燃料の代替燃料として活用する事業の実現可能性を調査した。
- 廃油や廃溶剤などの有害廃棄物の発生状況に関して Nam Cau Kien 工業団地と DEEP C 工業団地にヒアリングを実施したが、工業団地内の個々の工場が有害廃棄物処理ライセンス業者と直接処理委託契約を交わして処理していることから、工業団地はそれらの情報を把握していないことが分かった。また、工業団地から排出される廃油や汚泥の量も限られていたため、セメント会社へ供給する代替原燃料の原料とするには発生量が少な過ぎることが分かった。
- ハイフォン市にあるセメント工場に廃棄物や廃液などの代替原燃料利用に関してヒアリングを実施した。代替原燃料の導入に高い関心があるものの、原燃料に用いる廃棄物の分類や許可などに関する法令が未整備であることから、廃棄物原燃料の利用が進んでいないことが分かった。また、固形廃棄物の燃料化を検討していたが、古いプレヒーターをアップグレードする工事を優先する必要があることから、代替燃料の導入はその工事が終わってからしか対応できないとのことだった。
- 潤滑油製造元売り企業へヒアリングを実施した際に、潤滑油に関して EPR が 2024 年 1 月より導入される計画があるため、潤滑油製造元売り企業のみならず、多くの事業者が EPR に対応する必要がでてくることが分かった。
- 現地渡航が制限された中で、廃油や廃液の発生量や処理方法の実態は十分把握できなかった。また、ハイフォン市だけでは回収できる産業廃棄物が限られると考えられたため、調査範囲をハイフォン市周辺の省にも拡大する必要性が確認された。

2022 年度調査

- 2022 年度の調査では、2021 年度調査の課題点を踏まえて、調査対象をハイフォン市に加えて北部周辺地域一帯に広げるとともに、エンジン用潤滑油 EPR への対応を想定して、廃油・廃液に重点を置いて調査を行った。また、ベトナム北部に所在するセメント会社 3 社、中部に所在するセメント会社 1 社の計 4 社に対し廃棄物の利用実績やニーズ、課題などについてヒアリングを実施した。加えて、有害廃棄物の処理実態を把握するために、廃棄物処理事業者 2 社と関連行政機関への視察・ヒアリングも実施した。
- 現地調査を 2 回実施し、1 回目の調査では法令関連の確認や将来ユーザーとなり得るセメント工場の現況調査に重きを置いた。2 回目調査では代替燃料の原料となる廃油、廃液、固形廃棄物の発生状況、処理状況などを調査するため、メーカー 6 社を訪問してヒアリングを実施した。
- セメント会社では、有害廃棄物由来の代替燃料を使用する場合、有害廃棄物処理のライセンスを取得する必要があるが、ベトナムセメント協会（以下 VNCA）の資料によると、4 つのセメント工場に対して、ベトナム環境総局（The Vietnam Environment Administration：以下 VEA）から有害廃棄物処理ライセンスが既に交付されていることが分かった。また、セメント会社へのヒアリングにより、ライセンス取得に加え、コスト低減と代替燃料の数量の確保が重要だと理解した。

- ベトナムでは、環境への配慮から、歴史遺産や観光資源などの重要地点から 5 km 以内で有害廃棄物を取り扱ってはならないという規制があり、そのような場所にあるセメント工場では、有害廃棄物ライセンスを入手する際の環境影響評価（以下 EIA）の取得が困難であることも分かった。
- 訪問・ヒアリングした製造業者では、廃油・廃液の発生は少量であるところが多く、また、それらの企業では処理業者が回収した後廃棄物をどこでどのように処理しているか把握していないケースが多かった。特に、入居している工業団地の管理会社から処理業者を指定、或いは紹介されるような場合には、自ら調査して業者を選定しないため、廃棄物の結末について把握が疎かになることも影響していると考えられた。ヒアリングでは、廃油を処理業者へ有価で販売している企業がいくつか見出された。
- 訪問・ヒアリングした有害廃棄物処理業者では、回収した廃油は、脱水後に焼却炉で焼却しているケースが多かった。また、廃油の多くは無許可事業者が回収・加工して第三者に再販しているケースが多いことも判明した。
- 液体燃料の原料となる廃油などは、高品質なものは濾過され、農業用トラクターや船舶用潤滑油として再利用されており、汚れがひどい低級な廃油は燃料として利用されていること、水が混ざっているような、それよりもさらに低級な廃油は代替燃料として使用されているという情報も得た。一部の処理事業者で回収された廃油は、中間トレーダーを経て他の処理事業者の手に渡っている事実も確認できた。そのため、廃油などの原料を入手するためには、①各地域における既存の中間トレーダーから入手するか、あるいは、②大規模事業者（排出元）から直接入手する方法が考えられた。②の場合は、現状でそれらの企業から廃油などを回収している有害廃棄物ライセンス事業者と競合しなくてはならないことが懸念された。
- 廃油や廃液のリサイクルについては、蒸留により一部を DO（軽油相当の燃料）にしている事業者はいくつか見いだしたが、再生重油や補助燃料を製造している事業者は確認できなかったことから、ダイセキの技術優位性が見込めた。
- ハイフォン市は北部最大の貿易港を有する港湾都市であるため、船舶の往来が多く、船舶エンジン用の潤滑油としてリサイクルされた再生潤滑油のニーズが見込まれた。また、エンジン用潤滑油を多く取り扱う日系二輪、自動車メーカーや潤滑油製造元売りメーカーは既にベトナム北部地域に多く集積しており、これら日系企業と協働で廃潤滑油のリサイクルと再生重油の供給を行う事業ニーズが見込まれた。よって、特に使用済み潤滑油について引き続きハイフォン市をはじめとする北部ベトナムの各省における情報収集の必要性を確認した。
- 再生重油化、補助燃料化の事業をベトナムで進めるにあたっては、優良事例がベトナム国内にないことから、技術の有効性が理解され難いとも感じられた。ベトナムで事業を可能にするためには、制度的な環境整備が不可欠であり、関係行政機関や現地パートナー候補企業に理解を深めてもらう必要があると認識された。そのためには、これら関係者を日本へ招聘して、ダイセキの施設で再生重油や補助燃料がどのように加工・製造され、セメント工場でどのように代替燃料として利用されているのかを直接視察して、意見交換する機会を設ける必要性も感じられた。

2.2.2. 調査対象・方法

(1) 今年度の調査対象・方法

【調査対象地域】

調査対象地域は、昨年度調査に引き続き、ハイフォン市、ハノイ近郊などベトナム北部一帯とした。

【調査対象機関】

今年度調査では、昨年度調査に引き続き、再生重油や補助燃料製造の原料となる廃油や廃液の市場規模と再生重油などの需要見込みの把握に努めた。また、再生重油化事業が軌道に乗った後は、日本国内でダイセキが実施しているセメント産業向けの補助燃料化事業や代替原燃料化事業などの事業展開も見込めるため、ポスト再生重油化事業の展開も念頭に置きながら、過年度までに関係を構築してきたセメント会社や政府系研究機関などとも引き続きそれらの事業可能性についてもコミュニケーションを継続することとした。

具体的には、以下のような機関を調査対象とした。

- 潤滑油の製造供給者：製造元売りメーカー、OEM 製品の販売事業者、輸入販売事業者
- 廃潤滑油やその他廃油の排出者：二輪・自動車メーカー（それらの販売代理店）、自動車修理工場、日系メーカー、日系以外の大口排出事業者
- 再生重油や補助燃料のユーザー：セメント会社、エネルギーを多く使う日系企業
- 廃潤滑油の処理実態把握：有害廃棄物ライセンス事業者
- 法制度、環境・仕組づくり：EPR 関連の行政機関、政府系研究機関、国際協力機構（以下 JICA）、在越日本大使館

【情報発信・ロビイング活動】

調査・ヒアリング以外に、事業化へ向けた活動として、再生重油化事業のメリットを周知するために、行政機関をはじめ、業界団体や商社、銀行などへ訴求活動を行った。特に、再生重油化をエンジン用潤滑油 EPR の公認リサイクル手法として位置付けるためのアプローチとして、関係行政機関への情報発信やロビイング活動を行った。

具体的には、ベトナム日本商工会議所（以下 JCCI）の各工業部会に参加させてもらい、再生重油化の重要性について講演を行って情報発信するとともに、参加企業に対してアンケート調査を実施して廃棄物管理に関する課題などに関してヒアリング調査を実施した。また、エンジン用潤滑油 EPR においてダイセキの再生重油化事業の有効性をアピールし、再生重油化の事業化には政策的な改善による環境整備が必要であることの理解を深めてもらうことを目的として、EPR オフィスとビジネスパートナー候補企業を日本へ招聘し、工場視察や意見交換を行った。

【調査方法】

上記調査対象に対して、現地調査を通じたヒアリング、現場視察、オンラインミーティングなどを実施した。また、関連 web サイト、新聞、雑誌などから二次情報を入手した。現地での情報収集にあたっては、調査団が自ら調査を行うことに加えて、ベトナムで廃棄物の中間処理事業をしている Vietnam Energy and Environment Services Joint Stock Company（SEE Vietnam）およびハノイ工科大学の専門家の協力も得て行った。

(2) 現地調査

現地調査を3回（各2週間）に分けて実施した。

【第一回目調査】

- 期間：2023年7月23日（日）～8月5日（土）
- 参加者：
 - 株式会社ダイセキ：1名
 - 公益財団法人 地球環境戦略研究機関：1名
 - アズサ SE&E 株式会社：1名
 - 北九州市環境局環境国際部環境国際戦略課 2名
（7月23日～7月29日：1名、7月30日～8月5日：1名）
- 調査概要
 - 科学技術開発イノベーションセンター（ISC）の協力を得て、ハイフォン市や近隣省でダイセキの事業に関心がある企業（計8社）を招いて説明会とビジネスマッチングを行った。また、有害廃棄物処理会社やセメント会社（計7社）の工場を訪問して現地視察と意見交換を行った。
 - ハイフォン市の天然資源環境局（DONRE）、外務局（DOFA）、廃棄物管理公社（URENCO Hai Phong）を訪問して意見交換を行った。
 - ベトナムにおけるセメント産業の業界団体や政府系研究機関を訪問して意見交換を行った。
 - Vietnam Institute for Building Materials (VIBM)
 - Vietnam Association for Building Materials (VABM)
 - The Vietnam National Cement Association (VNCA)
 - 日系二輪・自動車メーカー（4社）日系の商社（2社）、日系の部品製造販売会社（1社）、日系の土木建設会社（1社）、日系の運搬機械製造販売（1社）を訪問してヒアリングを行った。
 - JICA Vietnam（Japan Desk）、JICA 専門家（MONRE アドバイザー）と意見交換を行った。

【第二回目調査】

- 期間：2023年9月24日（日）～10月7日（土）
- 参加者：
 - 株式会社ダイセキ：1名
 - アズサ SE&E 株式会社：1名
- 調査概要：
 - 現地でのパートナー候補企業として、有害廃棄物処理事業者（3社）、潤滑油輸入販売（1社）を訪問して協議を行った。
 - 再生重油や補助燃料のユーザー候補として、アルミの二次精錬会社（1社）、セラミック製品製造会社（1社）、セメント会社（1社）を訪問して協議を行った。
 - 廃油の排出事業者として、部品製造販売会社（1社）、OA 機器製造販売会社（1社）、化学品製造販売会社（1社）を訪問して協議を行った。
 - 事業化を見据えて、建設会社（1社）、商社（1社）、物流会社（1社）、銀行（1社）と協議を行った。
 - また、許認可の審査について理解を深めるため、科学技術省（審査局）を訪問した。

【第三回目調査】

- 期間：2023 年 11 月 26 日（日）～12 月 9 日（土）
- 参加者：
 - 株式会社ダイセキ：2 名
 - アズサ SE&E 株式会社：1 名
 - 公益財団法人 地球環境戦略研究機関：1 名（11 月 26 日～12 月 2 日）
 - 北九州市環境局環境国際部環境国際戦略課：1 名（11 月 26 日～12 月 2 日）
- 調査概要：
 - 11 月 28 日にハイフォン市とワークショップを開催し、ハイフォン市の関係各局に調査結果を報告するとともに意見交換を行った（「3.1. 現地とのワークショップ」参照）。
 - エンジン用潤滑油 EPR の現状や課題について情報発信し、意見交換を行うため、日本商工会議所（JCCI）の関連部会（工業ハイフォン部会、工業北部会、工業西部会）に参加して講演を行った。
 - 在越日本大使館、JICA ベトナム共催の「EPR 制度に関する共同ワークショップ」に参加して情報収集を行った（「3.2. 調査対象国における国際会議等」参照）。
 - EPR の法制度について意見交換を行うため、MONRE の EPR オフィスを訪問した。
 - エンジン用潤滑油 EPR 対応についてヒアリングするため、潤滑油製造販売事業者（4 社）、日系二輪・自動車メーカー（3 社）を訪問した。
 - 潤滑油やその他廃油の排出事業者として、流通会社（1 社）、OA 機器製造販売会社（1 社）、タイヤ製造販売会社（1 社）を訪問した。
 - 再生重油化事業の実現可能性を協議するため、有害廃棄物処理業者（1 社）、投資会社（1 社）、商社（1 社）、銀行（1 社）を訪問した。

【調査対象実績】

今年度の 3 回の現地調査を通して、幅広い関係機関を訪問してヒアリングや協議を行った。累計対象件数は 82 に達した。最も多かった対象は行政・研究機関の 21 件で、次いで廃棄物回収・処理業者の 14 件だった（表 2.2.2.1）。ヒアリングした機関・企業・団体数別では計 64 の機関と面談を行った。ここでも、行政・研究機関が 15 機関と最も多く、次いで廃棄物回収・処理業者が 13 機関だった（表 2.2.2.2）。

表 2.2.2.1 2023 年度実施した 3 回の現地調査における調査対象セクター別累計対象数
(出所：調査団が調査実績を基に作成)

調査対象セクター	第一回	第二回	第三回	小計
セメント製造販売		1		1
行政・研究機関	8	2	11	21
廃棄物回収・処理業者	10	3	1	14
潤滑油製造販売	1	1	3	5
潤滑油輸入販売	2	1	1	4
日系二輪車製造販売	2		2	4
日系自動車製造販売	3		2	5
部品製造販売	2	1		3
業界団体	1			1
日本商工会議所工業部会			3	3
土木建設	1	1		2
運搬機械製造販売	1			1
商社	1	1	1	3
エンジニアリング	1			1
OA 機器製造販売		1		1
OA 機器部品製造販売			1	1
銀行		1	1	2
化学品製造販売		1		1
セラミック品製造販売		1		1
アルミ二次精錬		1		1
投資会社		1	1	2
工業団地管理会社			1	1
タイヤ製造販売			1	1
物流		1	1	2
分析会社	1			1
合計	34	18	30	82

表 2.2.2.2 2023 年度実施した 3 回の現地調査におけるヒアリング機関・企業・団体数
(出所：調査団が調査実績を基に作成)

行政・研究機関	15	商社	2	エンジニアリング	1
廃棄物回収・処理業者	13	物流	2	業界団体	1
潤滑油製造販売	3	OA 機器製造販売	1	アルミ二次精錬	1
潤滑油輸入販売	3	OA 機器部品製造販売	1	投資会社	1
日本商工会議所	3	銀行	1	運搬機械製造販売	1
日系自動車製造販売	3	化学品製造販売	1	タイヤ製造販売	1
日系二輪車製造販売	2	セラミック品製造販売	1	工業団地管理会社	1
セメント製造販売	2	分析会社	1		
部品製造販売	2	土木建設	1	合計	64

2.2.3. 調査結果

2.2.3.1. 潤滑油の製造・販売

(1) 潤滑油の製造

潤滑油の製造プロセス

現在のベトナムの EPR では、使用済み潤滑油のリサイクル方法として、「①ベースオイル（基油）とその他の油に蒸留する方法、②フラクショナルオイルを蒸留する方法」の二通りが記載されており、いずれも蒸留のみが規定されている。一方、蒸留されたベースオイルの品質、用途や需要などに関する記載はなく、考慮されていない。

潤滑油は、ベースオイルと各種の添加剤を組み合わせ、その使用目的に応じて調合される。¹⁸ベースオイルは、常圧蒸留器へ原油を吹き込こんで、沸点の差によって LP ガス、ナフサ、灯油、軽油、重油などの各種石油留分に分けられ、ここで得られた重質油成分をさらに減圧下で蒸留し、潤滑油として有効な成分を取り出した後、高温・高圧の条件下で精製されることによって得られる（図 2.2.3.1.1）。¹⁹

使用済み潤滑油からベースオイルを抽出するには、相当なエネルギーが必要となる。また、使用済み潤滑油には添加剤として多くの金属も混入しており、蒸留だけで安定したベースオイルが得られるか疑問である。

¹⁸ 出光：「潤滑油のなりたち」 <https://www.idemitsu.com/jp/business/lube/about/understand/history01.html>

¹⁹ 石油連盟：「製油所の精製工程」 <https://www.paj.gr.jp/statis/faq/67>

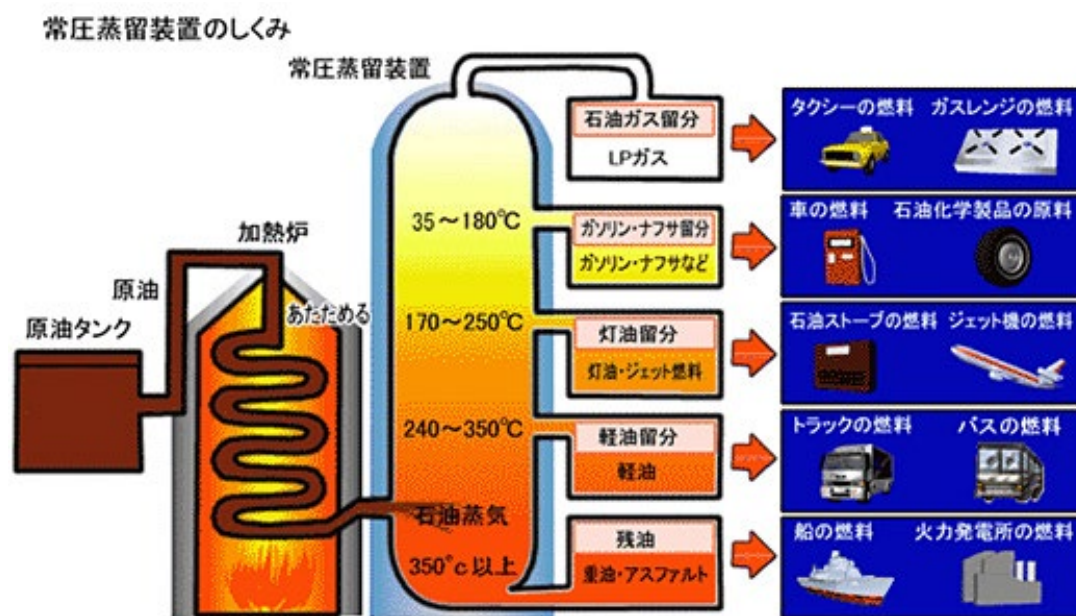


図 2.2.3.1.1 常圧蒸留装置の仕組の概念図
(出所：石油情報センター²⁰)

ベトナムにおける潤滑油製造、輸入量

ASEAN の潤滑油需要は 2015 年の約 25 億 ℓ から 2020 年には約 32 億 ℓ へと増加している。インドネシア、タイ、ベトナム、マレーシア、フィリピンの上位 5 カ国が需要の大半を占めているが、そのうち、2020 年のベトナムの需要は約 4.7 億 ℓ に達し、年平均成長率 (CAGR) も 4.5% と、トップクラスの伸びを示している (図 2.2.3.1.2)。²¹

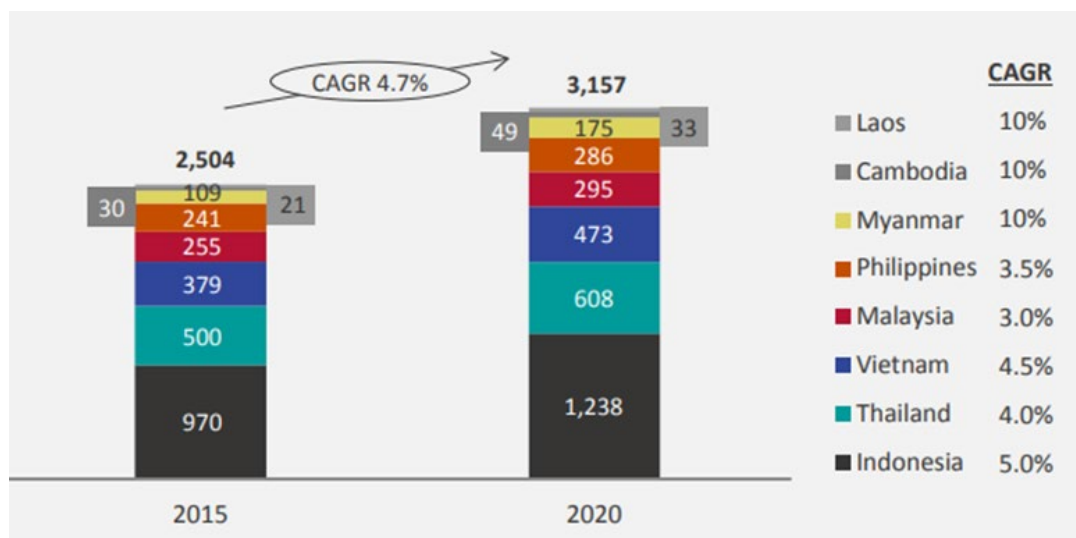


図 2.2.3.1.2. ASEAN 諸国の潤滑油消費量の 2015 年、2020 年比較 (単位：百万 ℓ)
(出所：Ipsos Business Consulting²²)

²⁰ 石油情報センター：https://oil-info.icej.or.jp/whats_sekiyu/1-11.html

²¹ Ipsos Business Consulting：https://www.ipsos.com/sites/default/files/2016-08/The-new-lubricant-trade-in-ASEAN.pdf

²² Ipsos Business Consulting：https://www.ipsos.com/sites/default/files/2016-08/The-new-lubricant-trade-in-ASEAN.pdf

ベトナムの潤滑油市場は、2024年に約3.1億ℓ、2026年に約3.4億ℓと順調な増加が見込まれている。特定のユーザー（自動車、重機、金属加工、発電設備）と製品（エンジンオイル、グリス、作動油、機械加工油、ギアオイル）別に考察した場合、2020年実績値では、自動車用エンジン向け需要が81%を占め圧倒的に大きく、次いで重機用が4.4%であった。潤滑油市場は、サプライヤー上位5社（BP、Mekon Petrochemical、Petrolimex、Royal Dutch Shell、TotalEnergies）で市場の65.03%を占有している。²³

ベトナムの自動車用エンジンオイル（商用車、二輪車、乗用車）市場は、2024年には約2.4億ℓが見込まれており、更に2026年には約2.7億ℓまで増加することが見込まれている。2020年における自動車用エンジンオイル総消費量に占める二輪車のシェアは71.38%と最も高く、次いで商用車21.27%、乗用車7.35%と続いている。二輪車市場の2021年から2026年までの年平均成長率は4.85%と推測されているため、二輪車向けの潤滑油市場は今後も益々拡大することが予想される。自動車用エンジンオイルのサプライヤー上位5社は、上記潤滑油市場全体と同じで、57.68%を占有している。²⁴

上記内容を表2.2.3.1.1に整理した。商用車、二輪車、乗用車の数量は2022年実績ベースの比率に2024年の予測数量を乗じて算出した。

表 2.2.3.1.1 ベトナム潤滑油市場規模
(出所：Mordor Intelligence を基に調査団が作成)

ベトナムの潤滑油の市場規模	数量	単位	該当年度	備考
特定ユーザー向け潤滑油	277,407	t/年	2024 予測	自動車、重機、金属加工、発電設備向け
自動車用エンジンオイル	220,050	t/年	2024 予測	商用車、二輪車、乗用車向け
二輪車向けエンジンオイル	157,072	t/年	2024 予測	71.38%
商用車向けエンジンオイル	46,805	t/年	2024 予測	21.27%
乗用車向けエンジンオイル	16,174	t/年	2024 予測	7.35%

(1ℓ=0.9kgで換算)

ベトナムの潤滑油需要は国内のベースオイル供給能力が不足していることに加えて、需要も堅調に伸びている。また中国のベースオイル需要が低迷していることもあり、ベトナム市場は、アジアの製油所にとって重要なベースオイルの販売先となっている。

特に韓国とシンガポールの製油所にとっては最も重要なマーケットであり、2023年11月の輸入量23,000tの90%をこの2国が占めている。²⁵

このベースオイルの最大の輸入企業は、2022年7月はChevronであった。これは、ベトナムの同月総ベースオイル輸入量の23%を占めた。Chevronの2020年から2021年の輸入量は、総輸入量の5%未満であり、2022年6月は18%、2022年7月はベトナム総輸入量の最大の輸入量となっている。2022年7月時点で2番目に多くのベースオイルを輸入したのはCastrol BP Petcoで、総輸入量の21%を占めた。同社は前月まではベトナムへの最大のベー

²³ Mordor Intelligence: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/vietnam-automotive-engine-oils-market>

²⁴ Mordor Intelligence: <https://www.mordorintelligence.com/ja/industry-reports/vietnam-automotive-lubricants-market>

²⁵ Baseoilnews.com: <https://www.baseoilnews.com/se-asia/vietnam/vietnam-base-oil-imports-nov2023>

スオイル輸入企業であった。TotalEnergies Marketing Vietnam、Shell Vietnam がその後上位 2 社に続いている。以前は Petrolimex Petrochemical がベースオイル輸入企業トップ 4 社に入っていた（図 2.2.3.1.3）。²⁶

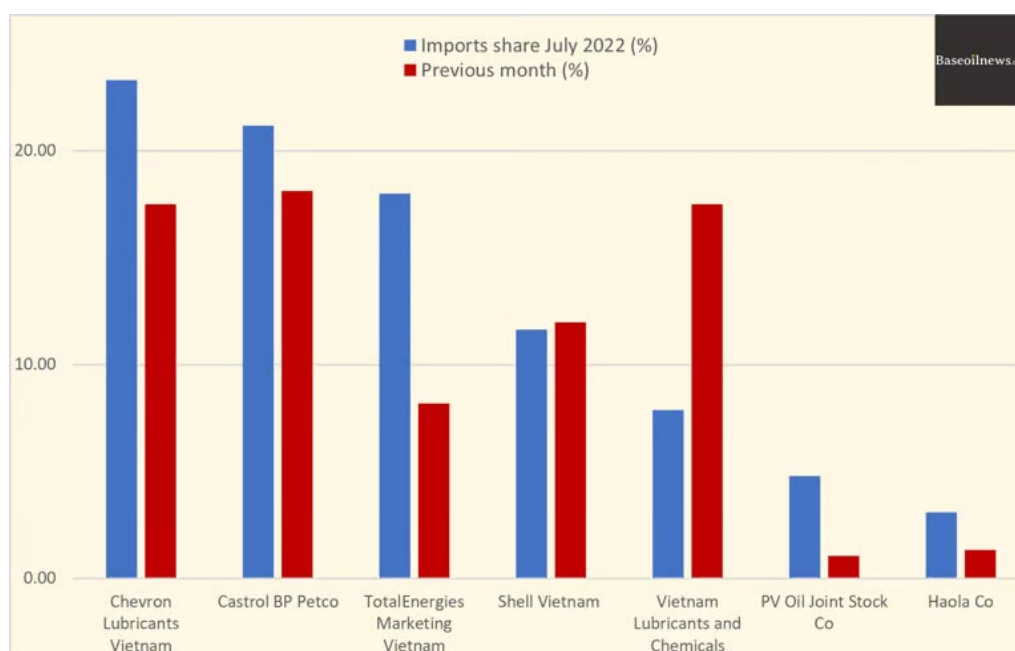


図 2.2.3.1.3. 2022 年 7 月の各社ベースオイル輸入量比較
(出所：Baseoilnews.com)

潤滑油製造業者の立場

本調査では、EPR で対象になっているエンジン用潤滑油を輸入販売している地元企業 3 社、日系の潤滑油製造元売り企業 2 社、米系の潤滑油製造元売り企業 1 社の計 6 社に対して、エンジン用潤滑油 EPR への対応方針や課題などについてヒアリングを行った。

その結果、潤滑油の供給は、主に 3 つの流通ルートで販売されていることが分かった。①潤滑油製造元売り企業から直接二輪車・自動車メーカーなどへ販売されるケース、②自動車メーカーなどの別ブランドで OEM 供給を行うケース、そして、③潤滑油製造元売り企業から直接、或いは代理店を通して小売りされるケースである。

EPR では、エンジン用潤滑油の生産者と輸入販売者に対して回収・リサイクル義務が規定されているため、特に OEM 製品などの場合は責任の所在が不明確になる点が指摘された。これに対して、OEM 製品に対する MONRE の EPR Office（以下 EPR オフィス）の見解は、EPR 上の責任の所在は、潤滑油製造元売り企業と自社ブランド用に購入する事業者との売買契約書および製品パッケージ上に明記すべきとのことだった。

【潤滑油サプライヤーに対する調査結果のまとめ】

認識

- 無許可事業者が取り締まられることなく使用済み潤滑油を取り扱っている現況下では、廃潤滑油の回収は困難である。
- 潤滑油の OEM 供給先からは、潤滑油製造元売り事業者が EPR 上の責任を負う必要があると指摘されている。

²⁶ Baseoilnews.com: <https://www.baseoilnews.com/company-news/vietnam-baseoil-imports-chevron-july2022>

EPR 対応

- EPR 基金への拠出分は、潤滑油の販売価格へ転嫁する必要があるが、そう簡単ではない。
- 当面は EPR 基金への拠出を考えている潤滑油メーカーが多い。

課題

- 小規模な会社複数社を通して製品を販売するなど、免責要件に合わせて責任の回避を図る企業もでてくる可能性があり、適正なリサイクル活動を阻害する要因となり得る。
- 排出者責任も同時に問う必要がある。
- OEM 製品における「製造者」の定義が不明確である。当局より一定の見解は示されているものの、担当者によって見解が異なる。
- 蒸留以外を EPR 方法論として認定してくれるかどうか疑問である。特にサーマル・リサイクルが認定されるか気がかりである。

(2) 潤滑油の販売

先述の通り、2020 年実績値から、ベトナムにおける潤滑油市場のうち、自動車用エンジン向け需要が約 81%と最も多い。その中でも二輪車のシェアは約 71%と最も高く、商用車と乗用車の合計で約 29%である。

本調査では日系二輪車メーカー2社と日系商用車・自動車メーカー3社を訪問してヒアリングを行った。それに加えて、日系潤滑油製造元売り2社、米系潤滑油製造元売り1社、地元潤滑油輸入販売事業者3社にもヒアリングを行った。ここでは、ヒアリング内容からベトナムにおける潤滑油の販売チャネルに関して整理した。

潤滑油は、二輪車・自動車の組み立て工場へ販売する場合、二輪車・自動車メーカーに OEM 供給する場合、二輪車・自動車代理店や市中の修理店へ販売するケースがある。企業間の B2B 取引においては、潤滑油元売りの代理店を通して販売するケースと直接顧客へ販売するケースがある。

企業と一般消費者の B2C 取引の場合は、代理店や小売店を通じて販売することが殆どであり、日系の潤滑油製造元売り企業は OEM 供給の数量は自社ブランドよりも3から4倍多く、自社ブランドで小売している商品は殆ど無いとのことであった。一方、米系潤滑油製造元売り企業は、約 15%が OEM 供給であり、自社ブランドでの販売が主軸であるとのこと、潤滑油製造元売り企業によって市場へのアクセス方法が異なることが分かった。

関係事業者へのヒアリングを通して把握したベトナムにおけるエンジン用潤滑油の製造から廃棄までのマーケットチャネルを図 2.2.3.1.3 で示した。

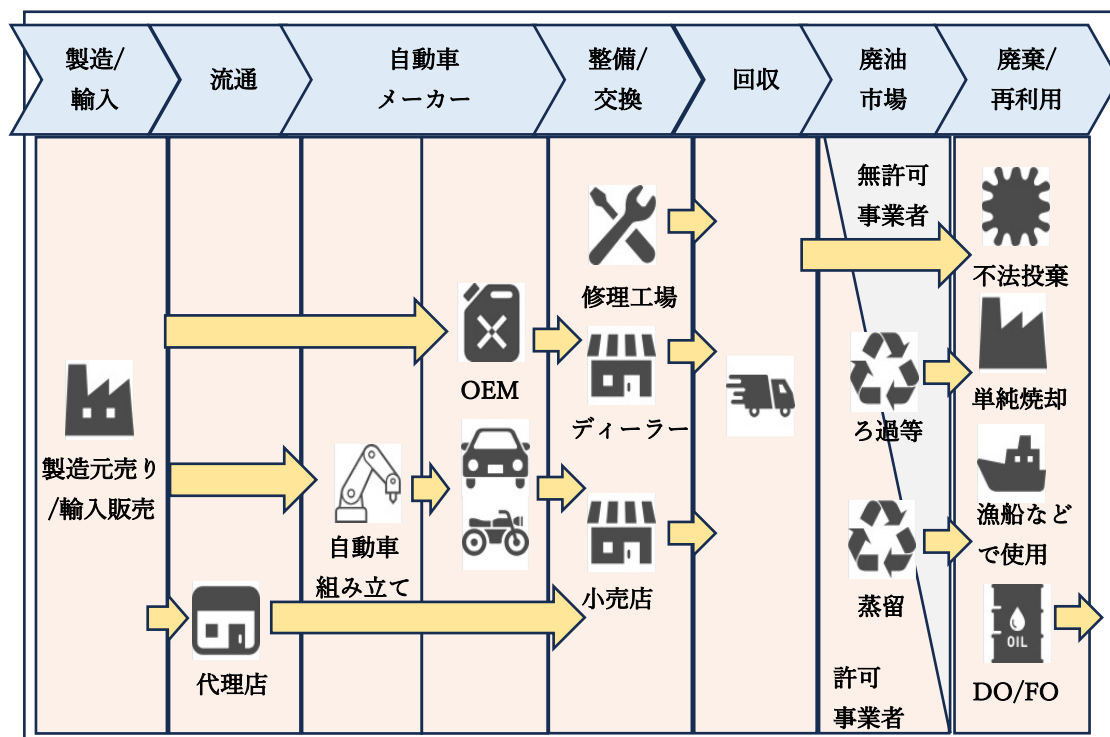


図 2.2.3.1.3 関係事業者へのヒアリングを通して把握したベトナムにおけるエンジン用潤滑油の製造から廃棄までのマーケットチャネル（出所：調査団が作成）

【潤滑油販売に関する調査結果のまとめ】

認識

- 潤滑油のEPR上の責任は、基本的には潤滑油製造元売り企業にあると理解。
- Decree 43/2017/NO-CPに基づき、OEM製品自体、或いはその容器、売買契約書にEPR上の責任の所在を明示しなければならない。
- 蒸留を行うリサイクル業者は、多くはないが存在は確認している。

EPR対応

- OEM製品や新車生産時に充填する潤滑油に関して、潤滑油製造元売り企業との間の契約書で責任の所在を明記しており、OEM製品の容器にも生産者を明記する対策を取っている。
- ベトナム自動車工業会（以下VAMA）とベトナム二輪車製造者協会（以下VAMM）は、潤滑油やEPR対象品の回収とリサイクルを管理する団体PRO（Producer Responsibility Organization）を設立して、回収とリサイクルを推進する計画である。PROが独自にリサイクルプラントを持つのではなく、廃棄物をマネジメントする。

課題

- ディーラーとは資本関係がないことに加えて、使用済み潤滑油は現状回収業者に販売されているため、ディーラーへの使用済み潤滑油の回収の働きかけには限界がある。特にマルチ販売店（複数のブランドを扱っている店）には強制力がもてない。
- 潤滑油の販売と同時に製品の所有権は代理店へ移るため、廃潤滑油の回収を強制することは難しい。
- 使用済み潤滑油の回収コストは、代理店が現在使用済み潤滑油を販売している販売価格との比較になる。

- 市中の修理工場などからの使用済み潤滑油の回収は難しい。
- 無許可業者が回収している実態がある。
- EPR リサイクル方法論が蒸留のみであることを懸念している。
- 排出者責任が不明確で、消費者の協力がなければ廃油の回収は困難である。

各社状況は異なるものの、VAMA や VAMM を通して EPR オフィスとの折衝や情報共有を行っていることから、大きな認識のずれはないことが伺えた。また、使用済み潤滑油の回収面では各社同様の課題を抱えており、消費者や廃潤滑油の排出者の責任も同時に問われなければ回収は難しいとの認識で一致していた。

2.2.3.2. 使用済み潤滑油の回収・リサイクル

(1) 使用済み潤滑油の法的な扱い

【ベトナムの法体系】

ベトナムの法体系は、図 2.2.3.2.1 のように「憲法」が最上位の基本法であり、「法律」は憲法に準拠した上、国会で立法される。内閣は、上記の法律の具体的な実施方法を定めた「政令」を作成し発行する。各省庁は、内閣の指示に従い法律や政令を実施するための手続きや指針を詳細に説明した「省令」を定めることになる。これらの法令などの実施にあたって、特定の事象について不明な点が出てきた場合、具体的な指針を得るための質問を政府機関に提出することが許されている。これに対する政府からの書面による公式回答が「オフィシャルレター」である。

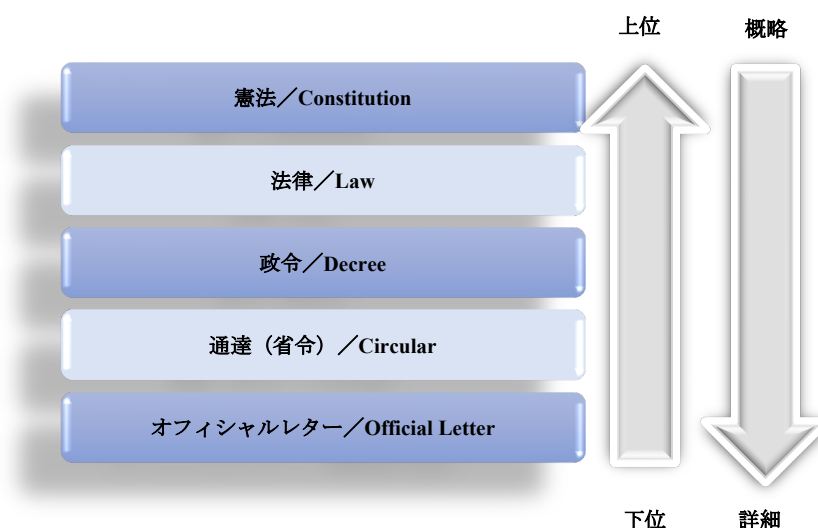


図 2.2.3.2.1 ベトナムの法体系
(出所：Manabox Vietnam²⁷ を基に調査団が作成)

また、ベトナムの法律関連書類のヘッダーから、その発行機関や追番、日付情報を把握することができる（図 2.2.3.2.2）。

²⁷ Manabox Vietnam: <https://manabox-global.com/2017/11/vietnamregulation/>

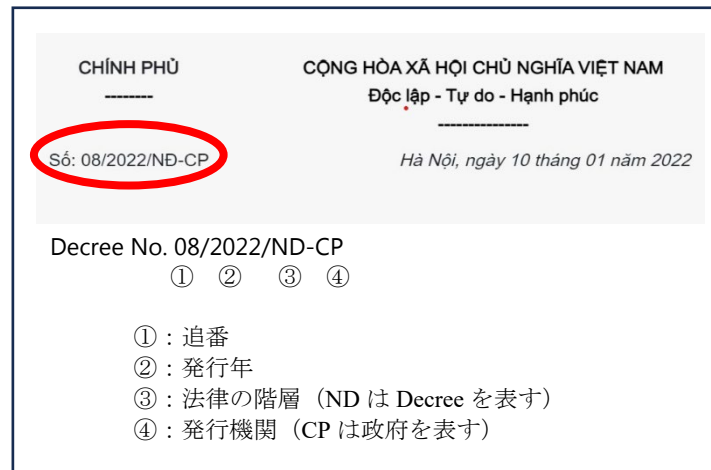


図 2.2.3.2.2：ベトナム法律関連書類の情報
(出所：Manabox Vietnam²⁸を基に調査団が作成)

【廃棄物の分類と有害廃棄物】

ベトナムでは、改正環境保護法 (Law No. 72/2020/QH14) が 2022 年 1 月 1 日に施行され、その下位法令である政令や省令もそれぞれ Decree No. 08/2022/ND-CP、Circular No. 02/2022/TT-BTNMT へ改正された。その中で廃棄物を大まかに都市ごみ（生活廃棄物）、一般産業固形廃棄物、有害廃棄物、医療廃棄物に分類して定義している（図 2.2.3.2.3）。

都市ごみ (生活廃棄物)	- 家庭や個人から排出される廃棄物 - 企業から排出される固形廃棄物（300kg/日未満の場合） - 地方自治体が委託する収集運搬会社が回収
一般産業廃棄物	- 生産活動によって発生した固形廃棄物 - 規定された有害廃棄物量を下回る量が混合された産業廃棄物 - 一般産業廃棄物受け入れ可能な施設と契約を締結している運送事業者が回収
有害産業廃棄物	- 有害廃棄物分類表にコード別に分類されている - 規定された有害廃棄物量を上回る量が混合された産業廃棄物 - 有害廃棄物処理ライセンス事業者のみ処理可能
医療廃棄物	- 医療施設から排出される廃棄物 - 病院に設置された焼却炉や許可取得事業者によって処理される - 感染性医療廃棄物は有害廃棄物として処分

図 2.2.3.2.3 ベトナムにおける廃棄物の分類

(出所：Law No. 72/2020/QH14, Decree No. 08/2022/ND-CP, Circular No. 02/2022/TT-BTNMT を基に調査団が作成)

有害廃棄物は、Circular No. 12/2011/TT-BTNMT²⁹、Circular No. 36/2015/TT-BTNMT の Appendix でリストアップされており、事業やサービス活動で発生する蛍光灯、使用済み潤滑油、電池、蓄電池、また潤滑剤、化学薬品、塗料、インクなどの容器が該当するとされ、

²⁸ Manabox Vietnam: <https://manabox-global.com/2017/11/vietnamregulation/>

²⁹ Press release of VN Oil JSC: <http://www.ceptechnology.com/pdf/Press-release-EN.pdf>

分類から保管、輸送、処理まで、厳しい規制の下での管理が規定されている。特に、有害廃棄物の輸送・処理は有害廃棄物ライセンス所有事業者のみが取り扱いを許されており、マニフェストの運用が義務付けられている（図 2.2.3.2.4）。

ベトナムにおけるマニフェストの運用の概要（Decision No.1555/1999/QD-TTg）

有害廃棄物管理規則(Decision No.1555/1999/QD-TTg) は、有害廃棄物の定義、関係省庁の責務、廃棄物排出事業者の責務、収集・運搬・処理・最終処分および緊急時の対処、事業者の認定制度、有害廃棄物の詳細な分類、各種廃棄物の処理基準、処理・処分方法を規定していると共に、マニフェスト制度に関しても規定している。

同法での主なマニフェスト規定：

第一章 第 3 条

17. 有害廃棄物管理書類は、有害廃棄物が収集、排出元から保管、処理、処分の場所または施設に移送される際に、H 有害廃棄物に付随する書類の事である。

第三章 第 12 条

2. マニフェストを満足させるには、排出事業者は当該書類の記載欄 II に記入し署名の上、保管者、中間処理事業者、および処分業者に 当該書類の記載欄 III に署名するよう要請する。H 有害廃棄物収集運搬事業者は 写し 01 を保管し、他の写し 03 を保管者、処理事業者、および処分業者に送付するものとする。

第 4 章 第 15 条

4. マニフェストを完成させるには、写し 01 を保持し、1 つのコピーを 有害廃棄物発生元へ送付し、もう 1 つのコピーを有害廃棄物収集・運搬事業者へ送付しなければならない。

※ MONRE によると、韓国国際協力事業団（KOICA）は、ベトナムにおける有害廃棄物の統合管理のための電子マニフェストシステムの構築支援プロジェクトを 2010 年に立ち上げた。300 万米ドルの予算のうち 250 万米ドルは韓国とその他の国々が資金提供し、残りはベトナム側が負担した。この措置は 2013 年に終了すると予想されていたが、2014 年まで延長されることとなった。今のところ、現在の有害廃棄物管理業務においては電子マニフェストシステムの運用は確認されていない。

図 2.2.3.2.4 ベトナムにおけるマニフェストの運用
（出所：調査団が Decision No.1555/1999/QD-TTg を基に作成）

ベトナム環境総局（VEA）がオンライン上で公開している 資料によると、ベトナム国内では 2020 年 7 月時点で計 119 ヶ所の施設が有害廃棄物処理ライセンスを保有している。ハノイ市を中心とした北部地域に 60 施設、中部には 6 施設、ホーチミン市を中心とした南部地域には 53 施設がある³⁰。

ハイフォン市では、2020 年時点で 7 社が有害廃棄物取扱いライセンスを保有しており、保有する有害廃棄物コードと許可数量の範囲で有害廃棄物の収集・運搬、処理・リサイクルをハイフォン市人民委員会から許可されている（表 2.2.3.2.1）。

表 2.2.3.2.1 ハイフォン市の有害廃棄物取扱いライセンス保有企業一覧（2020 年時点）
（出所：ハイフォン市資料 No.42/BC-STNMT）

1	Tan Thuan Phong Company Limited
2	Hai Dang Trading Joint Stock Company
3	Dai Thang Trading and Production Development Company Limited
4	Toan Thang Trading and Services Company Limited
5	Hoa Anh Joint Stock Company
6	Phu Hung Logistics Trading and Services Joint Stock Company
7	Hai Phong Urban Environment Company Limited

(2) 使用済み潤滑油の資源量

再生重油の製造を想定した場合、プライマリーターゲットとなる原料は使用済み潤滑油であるが、その集荷を想定した場合、どのくらいの量が、どこから排出されるのかが重要となる。これに関しては、先に示した表 2.2.3.1.1「ベトナム潤滑油市場規模」より凡そ推測できると考えられる。また、一部 2022 年に調査した結果も含め、今回ヒアリングを実施した潤滑油製造元売り企業や輸入販売事業者からの情報も参考になる。

ヒアリングを行った北部地域における潤滑油製造元売り企業や輸入販売事業者の潤滑油生産量および輸入量を表 2.2.3.2.2 にまとめた。これら潤滑油が販売された後の、使用済み潤滑油が再生重油の原料として期待される。

Caltex のブランドで知られる Chevron に関しては、NMK LLC³¹より公表されている情報がある（表 2.2.3.2.3）。Chevron は、北部と南部で小売店を通して一般消費者に直接販売する B2C 事業を展開しており、エンジン用潤滑油（MCO、PCMO）と中小企業向け産業用オイルを主に供給している。B2B ビジネスにおいては、直接ユーザーへ販売すると共に、代理店を通して産業用、船舶用潤滑油の販売をベトナム全土で行っている。

2018 年の報告によると、Caltex ブランドのマーケットシェアは、2017 年で 6.2 から 6.4%と推定される。主力商品はエンジン用潤滑油で、全体の売り上げの 75%を占める。2018 年以降は、JX Nippon Oil & Energy Vietnam Consulting and Holdings や Idemitsu Lube Vietnam などの新規市場参入が影響してマーケットシェアを減らす要因となっているようである。

³⁰ VEA（2020/07/26）有害廃棄物処理施設リスト：[http://vea.gov.vn/detail?\\$id=910](http://vea.gov.vn/detail?$id=910)

³¹ NMK LCC (Market Research @ Vietnam: Chevron Caltex Lubricant Vietnam updated): <https://www.nmkin.com/blogs/invest-in-vietnam/market-research-vietnam-chevron-caltex-lubricant>

表 2.2.3.2.2 潤滑油生産／輸入量に関するヒアリング結果
(出所：ヒアリング調査を基に調査団が作成)

潤滑油製造/輸入企業	生産量/ 輸入量	単位	備考
現地潤滑油輸入製造業者 A	2,750	t/年	原料を輸入して生産
	3,000	t/年	再生潤滑油を豪州から輸入
現地潤滑油輸入製造業者 B	1,350	t/年	2024 年見込み
現地潤滑油輸入製造業者 C	7,500	t/年	潤滑油のベトナムの市場規模は 60,000t/年を見込む
外資系潤滑油製造業者 A	18,000	t/年	2022 年実績
外資系潤滑油製造業者 B	28,500	t/年	2022 年ヒアリングより。95%がベトナム国内
外資系潤滑油製造業者 C	32,400	t/年	2023 年ヒアリングより
合計	93,500	t/年	

(1ℓ=0.9kg で換算)

表 2.2.3.2.3 Chevron Lubricants Vietnam Ltd.の潤滑油販売実績
(出所：NMK LLC を基に調査団が作成)

年度	販売実績（単位：t/年）			
	合計	エンジン(75%)	産業用(15%)	船舶用(10%)
2016 年	32,500	24,375	4,875	3,250
2017 年	29,500	22,125	4,425	2,950

Polaris Market Research and Consulting によれば、2018 年から 2030 年までの期間の船舶用潤滑油市場の年平均成長率（CAGR）を 2.4%と見込んでいる。その中でもアジア太平洋地域の市場拡大は注目に値する（図 2.2.3.2.5）。³²

Chevron は船舶用の潤滑油も販売しており、本調査事業がハイフォン市と北九州市の都市間連携事業の下で進められていることから、ハイフォン港にて船舶整備後に排出される使用済み潤滑油についても回収方策について検討する必要がある。

³² Polaris Market Research and Consulting: <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/marine-lubricants-market>

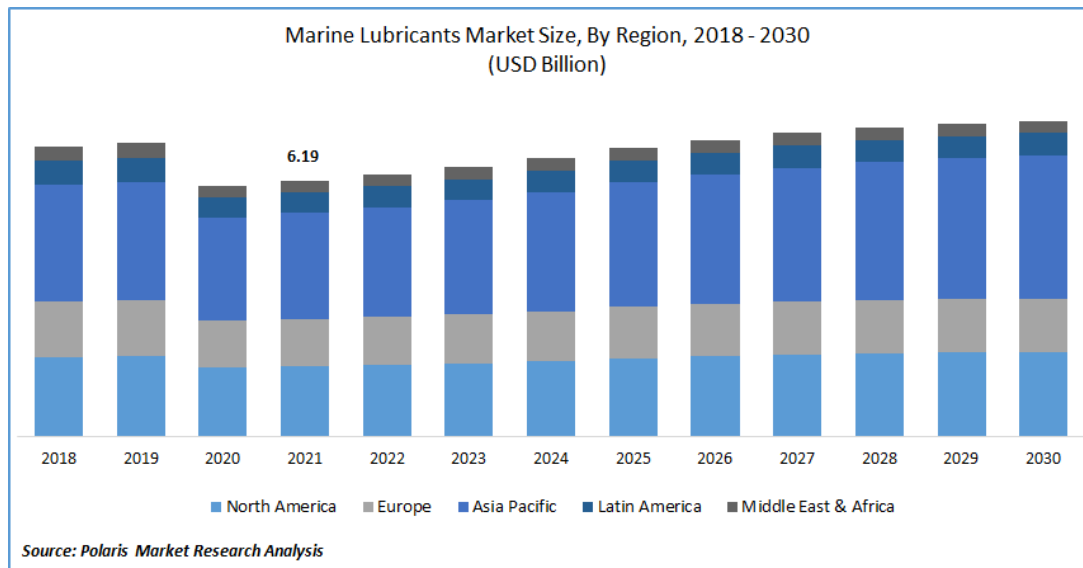


図 2.2.3.2.5 船舶用潤滑油市場推移（見込み）の地域比較
（出所：Polaris Market Research and Consulting）

Chevron では、全体の潤滑油販売の 10%（約 3,000t/年）が船舶用である。また、今回ヒアリングを実施した現地潤滑油輸入製造業者 A（表 2.2.3.2.2）は、船舶から排出された水分を含んだ廃油（ビルジ）を 3,000～5,000 t/年回収しており、その 50 倍（150,000～250,000 t/年）程度が船舶から発生しているのではないかと推測していた。具体的な推定量についてはより精査する必要があるものの、船舶のビルジにも原料集荷のターゲットの一つになり得るものと考えられた。

(3) 使用済み潤滑油の回収 使用済み潤滑油回収可能量

日本潤滑油協会によると、日本における潤滑油の販売量 155 万 kl に対し、82 万 kl が使用のため損耗し、使用済み潤滑油が 73 万 kl（47%）発生している。そのうち回収される使用済み潤滑油は 60 万 kl となり、潤滑油販売量の約 36%である（図 2.2.3.4.6）。

表 2.2.3.1.1 の通り、2024 年のベトナムの自動車用エンジンの販売量を約 220,050 t/年と見込み、日本と同程度の回収率（約 36%）が達成できたと仮定すると、ベトナムの自動車セクターからの使用済み潤滑油回収可能量は約 79,000t/年を見込むことができる。

自動車セクター以外でも、産業用や船舶用の潤滑油なども原料に見込むことができるが、ベトナムは南北に約 1,650 km と縦長であり、地域ごとの産業分布の特性なども考慮して使用済み潤滑油の発生を推測する必要があるため、ここでは自動車セクターからの廃潤滑油の発生見込み量を推定するに留めることとする。

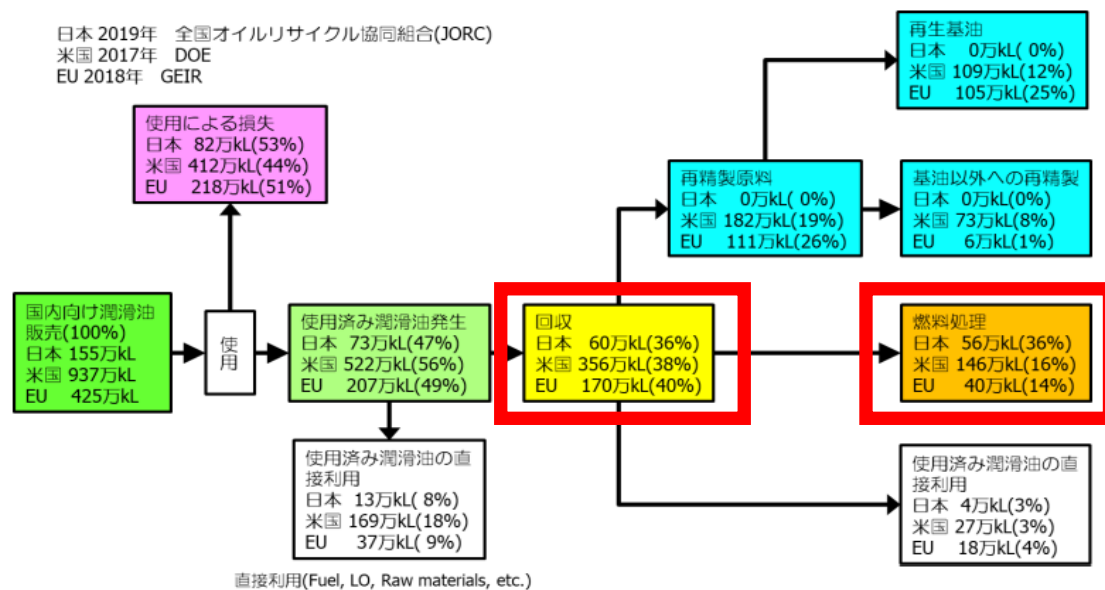


図 2.2.3.4.6 日本、米国、EU の潤滑油リサイクルフロー比較
 (出所：潤滑油協会³³⁾)

使用済み潤滑油の回収条件

基本的に、製造工場で発生した廃油或使用済み潤滑油は、契約している有害廃棄物処理事業者が、取り決めた荷姿に対応した方法で引き取りに来るのが原則である。

一方、EPR で規定された回収義務を履行するためには、潤滑油製造元売り企業や輸入販売事業者、二輪・自動車メーカーなどは、回収網を構築しなければならず、各社検討段階に入っている。しかし、代理店や修理工場などの販売網は確立しているものの、廃油、使用済み潤滑油回収などの静脈網は構築されていないようである。実際、使用済み潤滑油の回収を代理店に依頼しても協力が得られないという話を聞くことが多かった。主な理由としては、メーカー直営の販売代理店はごく僅かしかなく、代理店とは資本関係がないため、廃棄物取扱いの管理まで徹底できないのが実情のようである。

加えて、代理店の多くが使用済み潤滑油を有価物として回収業者へ販売しており、その容器であるドラム缶も有価評価となるため、現在彼らが売却している条件よりも良い条件（買取価格）を提示しなければ、メーカー主導の使用済み潤滑油回収のインセンティブにならないという側面がある。複数のブランドを扱っているマルチ代理店を巻き込んで使用済み潤滑油の回収率を上げることは、なおさら厳しいことが予想される。一部の企業では、処理費を払って処理委託しているケースも散見されるが、有価物として販売しているケースが明らかに多いことが伺えた（表 2.2.3.2.4）。

³³ 潤滑油協会：令和 3 年度燃料安定供給対策に関する調査等事業(潤滑油の安定供給に向けた原料確保の 多様化に関する調査・分析事業) 調査報告書(公表用) (2022 年 3 月)

表 2.2.3.2.4 使用済み潤滑油の回収条件に関する聞き取り調査結果
(出所：調査団がヒアリング結果を基に作成)

No	業種	廃油の回収条件		備考
		有価	処理費	
1	廃棄物回収・処理業者	○		不純物が多い場合は処理費
2	廃棄物回収・処理業者	○		廃エンジンオイル購入価格：VND3,000~5,000/kg
3	廃棄物回収・処理業者		○	廃潤滑油処理費：VND1,000~6,000/ℓ
4	廃棄物回収・処理業者	○		VND8,000/kg（燃料価格によって廃油の価格も変わる）
5	廃棄物回収・処理業者	△	△	低品質であれば処理費を貰う/奇麗なものは購入
6	廃棄物回収・処理業者			廃潤滑油は購入：VD8,000/ℓ
7	潤滑油輸入販売	○		廃潤滑油の購入価格：VND10,500~11,000/ℓ（ビルジ）
8	日系二輪車製造販売	○		ディーラーは廃潤滑油を有価販売している
9	日系二輪車製造販売	○		VND8,000/kg から 10,000/kg
10	日系二輪車製造販売	○		廃油は販売している
11	行政機関	○		VND7,000~8,000/ℓ
12	セメント製造販売		○	廃液を処理費で受け入れて、加工せずに使用している
13	OA 機器製造販売		○	廃油は処分費を支払い（組成毎に異なる処理単価）
14	化学品製造販売		○	処理費を払って焼却処分
15	廃棄物回収・処理業者	○		自動車ディーラーでは、廃油は売却している
16	潤滑油製造販売	○		自動車ディーラーは廃油を販売している
17	潤滑油製造販売	○		廃潤滑油を買い取ってもらっている
18	潤滑油輸入販売	○		VND8,000/ℓ で買い取っている

マニフェストの運用と適正処理

使用済み潤滑油は有害廃棄物のため、法令上では有害廃棄物ライセンス保有事業者のみが取り扱えることになっているが、廃棄物の排出者責任が明確に定められていないことも相まって、不適正処理や無許可業者の横行を許す原因になっているようである。

有害廃棄物のマニフェストの運用（図 2.2.3.2.4）に関しても、日系企業においては比較的適正に運用されているものの、そもそも無許可業者が横行している点と、有害廃棄物ライセンス事業者であっても、自社の許可数量を超えて扱い量を増やすために虚偽報告をしている事実も確認できた（表 2.2.3.2.5）。

表 2.2.3.2.5 有害廃棄物のマニフェストの運用と適正処理に関する聞き取り結果
(出所：調査団がヒアリング結果を基に作成)

No	業種	マニフェスト運用	備考
1	廃棄物回収・処理業者	×	自社ではないが、虚偽報告が横行していることは知っている（3t 以上は罰せられる）
2	廃棄物回収・処理業者	－	ベトナムでは排出元から多種の廃棄物を一括で引き取ることを依頼される。そのため許可以外でも引き取らなければ他社へ仕事を取られてしまう。
3	廃棄物回収・処理業者	×	自社ではないが、マニフェスト改ざんがある。廃油の闇市場が作られている。リサイクル施設を持たなくても廃油を商品として購入して転売する闇業者が沢山いる
4	廃棄物回収・処理業者	×	ライセンスを保有していない闇業者が実際多い
5	潤滑油輸入販売	－	廃油市場では、ライセンス保有業者 1 に対し闇業者 9
6	日系二輪車製造販売	－	自社ではないが、無許可業者が回収しているという実態がある
7	部品製造販売	○	自社ではマニフェストの運用は徹底している
8	日系二輪車製造販売	○	自社ではマニフェストの運用は行っている
9	日系自動車製造販売	△	マニフェストに関しては良く分かっていない
10	エンジニアリング	×	日系企業だけ真面目にマニフェストを運用しているのが現実だろう。
11	行政機関	－	闇業者が活発に取引している事は我々も認識している
12	物流	－	原料にはブラックマーケットがある
13	潤滑油製造販売	－	回収業者の闇が気になる
14	タイヤ製造販売	○	廃棄物委託先を変える時にいざこざが有った

(4) 使用済み潤滑油の処理

使用済み潤滑油の処理実態

ある有害廃棄物ライセンス事業者へのヒアリング結果によると、ベトナムでは、有害廃棄物取扱い許可を取得しているか否かはあまり関係なく、使用済み潤滑油からフィルタなどで水分や異物を除去した後に、船舶や農業用トラクターのディーゼルエンジン用の潤滑油として広く再利用されているとのことであった。JETRO のレポートによると、廃潤滑油が無許可事業者によって回収され、模倣品の原料になったりする闇市場が形成されていると報告している。³⁴本調査のヒアリングで直接得られた仕様済み潤滑油の処理実態を表 2.2.3.2.6 に整理した。

³⁴ 日本貿易振興機構ハノイ事務所：2015 年「ベトナムにおける模倣品・知的財産権侵害物品の流通に関する調査」

表 2.2.3.2.6 廃液の処理方法に関する聞き取り結果
(出所：調査団がヒアリング結果を基に作成)

	業種	設備		備考
1	廃棄物回収・処理業者	蒸留	○	蒸留設備で DO 70%/FO 10%を製造、常圧 350~450°Cで加熱
		焼却	○	パイプが詰まらないように不純物だけ除いて焼却
2	廃棄物回収・処理業者	蒸留	—	
		焼却	○	回収した廃油は燃料として焼却炉で使用している
3	廃棄物回収・処理業者	蒸留	△	タイヤの油化装置で FO を製造
		焼却	○	焼却能力 500 kg/h
4	廃棄物回収・処理業者	蒸留	○	能力は原料ベースで 25t/日、油は自社焼却炉で使用
		焼却	○	焼却能力 500kg/h
5	廃棄物回収・処理業者	蒸留	—	(フィルタか?) 不純物除去装置
		焼却	○	廃油は不純物を除去した後、焼却
6	日系二輪車製造販売	蒸留	—	
		焼却	●	委託先は焼却処理
7	廃棄物回収・処理業者	蒸留	○	常圧 350°C、5t/日、自社 FO を自社焼却炉で使用
		焼却	○	ゴミ焼却発電(180t/日)
8	セメント製造販売	蒸留	—	
		焼却	●	単純な加工後に焼却炉で使っている業者を知っている
9	化学品製造販売	蒸留	—	
		焼却	●	処理費を払って焼却処分
10	廃棄物回収・処理業者	蒸留	○	120°C減圧蒸留器(5,000kg/日)、自社内アルミ二次精錬で使用
		焼却	○	焼却能力 3t/h (2 基合計)
11	廃棄物回収・処理業者	蒸留	○	新設中、タイヤの油化装置(60t/4 基で FO を製造
		焼却	○	焼却能力 10t/h (3 基合計)

- 委託先での状況

※FO：燃料油のこと。船舶においては一般にガソリン、軽油、重油。Fuel oil 軽油を GO、A 重油を DO と表すこともある。³⁵

ベトナムでは一般的にディーゼル油 (DO)、燃料油 (FO) のことである。

有害廃棄物ライセンス事業者

有害廃棄物ライセンス事業者によって回収された使用済み潤滑油は、フィルタなどで水分が取り除かれ、別途収集した繊維くずなどに染み込ませて焼却されているところが多く

³⁵ 機関用語辞典： <https://www.jmets.ac.jp/miyako/news/o8vbj0000000h6v-att/o8vbj0000000h8y.pdf>

みられた。その他の方法としては、常圧蒸留設備で蒸留された後に、自社の焼却炉の燃料として使用されているケースがみられた（表 2.2.3.2.6）。

2022 年の調査では、訪問した廃棄物処理事業者が保有する焼却炉の能力は、200 kg/h 程度の小型のものが多かった。本年度の調査結果と併せると、処理能力 200～500 kg/h の比較的小型の焼却炉が一般的に使用されていることが伺えた。

焼却炉のボトムアッシュなどは、自社内でブロックを作るのに使用され、社員が持ち帰って使用しているという処理事業者もあったが、重金属の溶出など健康被害が懸念される。

無許可業者

使用済み潤滑油の適正処理・リサイクルは、使用済み潤滑油の回収が第一歩になる。しかし、無許可業者による不適正取引が規制されていない状況では、その実効性が疑われる。

ある政府系支援組織へのヒアリング結果によると、ライセンスに関係なく使用済み潤滑油を回収し、加工してトーチや台所のコンロ用の燃料として販売している業者の存在などを認識していた。

具体的な不適正処理の例としては、ドンナイ省の違法取引のケースがレポートされている。オートバイの修理店から発生した使用済み潤滑油は、無許可の小口集荷業者に VND 4,000/ℓ で買い取られ、積み替えポイントでさらに別の無許可業者へ VND 6,000/ℓ で買い取られてドラム缶へ積み替えられ、トラックで違法処理施設へ搬入された（小口集荷業者が直接違法処理施設へ持ち込んだ場合は VND 6,500/ℓ で買い取られる）。違法処理施設では、簡単な蒸留設備で蒸留された後に「低級燃料」として販売されていたとのことである。³⁶

政令 115 号（Decree 155/2016/ND-CP）は、無許可事業者による有害廃棄物の回収、無許可施設への運搬に対して VND 10,000,000（約 60,000 円）から VND 250,000,000（約 150,000 円）の罰則金を規定している。一方、有害廃棄物の無許可処理に対しては、VND 200,000,000（約 120,000 円）から VND 250,000,000（約 150,000 円）の罰則金を規定している。

不適正取引・処理が的確に監督、規制されなければ、環境負荷や安全リスクが増すばかりでなく、適正に有害廃棄物ライセンスを申請して取得した事業者が有害廃棄物を回収できなくなるため、健全な静脈産業が育成されず、EPR 施策を正しく評価すること自体が不可能になってしまうことが懸念される。

(5) 使用済み潤滑油のリサイクル

使用済み潤滑油リサイクルの実態

表 2.2.3.2.6 でまとめたように、ヒアリングした廃棄物回収処理業者 8 社のうち 5 社は蒸留設備を保有していた。減圧蒸留設備を保有する事業者は少なく、日量処理能力 5～30 t 規模の常圧蒸留設備が一般的だと推測された。蒸留装置で DO が作られ、自社の焼却設備の燃料として使用されているケースが多くみられた。350℃程度のエネルギーを使って DO を製造して、自社内の焼却炉燃料として使用することに、どれだけのメリットがあるのかは疑問であるが、生産能力もそれほど多くないためか、積極的に DO を外販する意図はなさそうであった。

使用済み潤滑油リサイクルの課題

本調査を通して、廃油・使用済み潤滑油の取引は、動脈市場と静脈市場が整理されておらず、混在していることが明らかとなった。ある潤滑油輸入販売業者は、ベトナムの廃油市場においては、ライセンス保有業者 1 に対して無許可事業者 9 が入り組んで取引が行われているとコメントしていた。これが事実ならば、廃油市場は無許可事業者のドミナント市場であるということになる。

いくつかの有害廃棄物ライセンス事業者からは、使用済み潤滑油の取り扱いがルール化

³⁶ VIETNAM.VN: <https://www.vietnam.vn/en/theo-chan-ret-thu-gom-nhot-thai/>

されていない部分が多く、最終的には無許可事業者との廃油の取り扱いになってしまうため、設備投資や管理コストを気にしない無許可事業者とは適正な競争ができない面があり、事業として成り立たせるのは難しいという意見が聞かれた。

一方、代替燃料を使用する側にも積極的になれない事情があるようである。いくつかのセメント会社からは、代替燃料のベトナムの国家規格（QCVN や TCVN）が未整備なために、使用を躊躇するという意見が聞かれた。

Vietnam Institute For Building Materials（建設省傘下の研究機関：以後 VIBM）によれば、QCVN はプロセスに関する規格であり、TCVN は製品規格なので、日本の再生重油（JIS K 2170）に相当する規格を TCVN で規格化するのが適切ではないかという意見であった。廃油リサイクルに関する QCVN:56/2013 の改定へ向けて MONRE が動き始めているという情報もあるが、多くの部局が関係してくることから、どうしても時間がかかってしまう旨のコメントが MONRE からあった。早期実現は容易でないかもしれないが、再生重油を TCVN で規格化するとともに、QCVN:56/2013 の改定版に再生重油化のプロセスも位置づけられるよう、当局への働きかけが必要だと思われる。

エンジン用使用済み潤滑油 EPR に関連する各社の共通課題として、二輪・自動車メーカーが使用済み潤滑油の回収チャンネルを築く際に、無許可事業者の存在が大きな支障になっている事実が伺えた。代理店やマルチ販売店は、現行無許可事業者へ使用済み潤滑油を販売しているため、現行よりも魅力のあるインセンティブを提示するか、あるいは、取り締まりを強化しない限り、使用済み潤滑油の回収チャンネルを構築することは難しそうである。

(6) 日本、他の先進国における潤滑油リサイクル

先に示した図 2.2.3.4.5 の通り、各国で使用済み潤滑油の再利用の方法には違いがある。

日本では、回収された使用済み潤滑油の 90%以上が再燃量化（再生重油化）されている。米国では約半分が再精製され、約 41%が再生重油化されている。EU は再精製率が最も高く約 65%であるが、再生重油化も約 24%（約 1/4）ある。

米国では、2007 年までは再生重油化が主な利用方法であったが、原油価格の高騰などにより、再生ベースオイル（基油）の比率が上昇し、今は再生ベースオイル化が主なリサイクル方法となっている。EU では、CO2 排出量削減のために再生重油の使用を削減するよう指導されており、再精製が量、質ともに他の 2 国（日本、米国）に比べて発展したという背景があるようである。³⁷各国の事情に違いはあるものの、日本以外の先進国でも再生重油化の需要があり、使用済み潤滑油のリサイクルで一定量の割合を占めていることが分かる。

図 2.2.3.1.1 で示したように、使用済み潤滑油からベースオイルを抽出するには、相当なエネルギーが必要となり、CO2 排出やコスト増が懸念される。同時に、市場のニーズにいかに応えて行くかという経済的な視点も無視できない。

図 2.2.1.1 と図 2.2.1.2 で示したように、石炭や原油価格は、ロシアのウクライナ侵攻時のピーク時よりも落ち着いてはいるものの、侵攻前の価格には戻っておらず、依然高止まりしたままで、代替燃料に対する旺盛な需要がある。ベトナムのセメント会社やアルミ二次精錬会社でも、代替燃料に対する需要は日本と同様に高いことが確認できた。

前項の「使用済み潤滑油リサイクルの課題」でも明らかにしたように、この需要を満たすには、3 つの「安心」を満たすことが重要である：

- 一つ目の「安心」は品質である。再生重油の加工プロセス規格（QCVN）、商品規格（TCVN）を整備することで、購入側も生産（販売）側も統一した品質を確認することが可能となるからである。これらリサイクル品の規格化を行うと、法的な裏書も加わることとなる。

³⁷ 潤滑油協会：令和 2 年度燃料安定供給対策に関する調査等事業(潤滑油の安定供給に向けた原料確保の多様化に関する調査・分析事業)調査報告書(2021)。

- 二つ目の「安心」は有害廃棄物のトレーサビリティであろう。使用済み潤滑油を含む廃油は省令 36 号 (Circular No. 36/2015/TT-BTNMT) にて有害廃棄物としての取り扱いが規定されている。政令 155 号 (Decree 155/2016/ND-CP) をより厳しく運用するなど、有害廃棄物ライセンス事業者が事業をしやすい環境を整備することで有害廃棄物のトレーサビリティが高まり、EPR の効果も高まることが期待できる。
- 三つ目の「安心」は、言い換えれば「安定」と言えるかもしれない。品質、数量、価格などが安定して維持されることである。図 2.2.1.2 で示したダイセキの再生重油化プロセスは、100°C 程度の熱は使用するが、主なプロセスは異物や水分の除去といったシンプルなプロセスであり、蒸留プロセスと比べてエネルギー消費を抑えることができる。そのため、蒸留よりも処理コストを抑えつつ、多くのアウトプットを安定的に生産することが可能になる。それにより、供給側も購入側も継続的にメリットを得られることが期待できる。

2.2.3.3. 使用済み潤滑油リサイクル品需要

表 2.2.3.2.6 で示したように、ベトナムでは重油代替燃料 (FO) が既に使用されている。その多くは、使用済みタイヤを油化したものである。本調査でヒアリングを行った企業でも、FO を自社の焼却炉やボイラーの燃料としているケースが見られた。重油 (FO-TCVN 6239:2019) と同様の熱量があると評価され、レンガ工場、焼却炉、製鉄工場やセメント工場などで使用されているようである。³⁸ あるセメント会社では、キルンのスターターに HFO (Heavy FO) を使用していることを確認している。

廃油を蒸留して軽油 (DO) を製造しているケースも確認された。ある有害廃棄物ライセンス業者のように、トラック用のディーゼル代替燃料として販売しているケースもあるが、多くは自社で消費されているようであった。

廃油リサイクルに関しては、QCVN 56:2013/BTNMT において、取扱い可能な廃油の成分、またそのプロセスが規定されている。方法に関しては、①物理的・機械的方法、②非蒸留 (物理化学的)、③蒸留に関して規定されている。ダイセキの再生重油化プロセスは、①の物理的・機械的方法に該当すると考えられるが、きちんと適合しているか確認が必要である。

ヒアリングで把握した再生油の種類および価格を表 2.2.3.3.1 に示した。

³⁸ DAI: <https://ngocentre.org.vn/files/20230425-sow-oil-and-carbon-black-from-rubber-through-pyrolysis.pdf>

表 2.2.3.3.1 再生油の価格に関する聞き取り結果
(出所：調査団がヒアリング結果を基に作成)

No	業種	再生油の種類	再生油の価格	備考（使用先など）
1	廃棄物回収・処理業者			ガラス工場、セラミック工場、レンガ工場、農産物乾燥施設、船舶等。
2	廃棄物回収・処理業者			ガラス工場へ販売
3	廃棄物回収・処理業者			セラミック工場、ガラス工場等のボイラーの燃料
4	廃棄物回収・処理業者	潤滑油	VND16,000/ℓ	
5	セメント製造販売	HFO	VND13,000~15,000/ℓ	バーナーから吹き込み
6	潤滑油輸入販売	潤滑油	VND15,000~17,000/ℓ	再生潤滑油の用途：農業機械用 DO と FO の差は VND5,000 から 7,000/ℓ 程度
7	アルミ二次精錬	FO	VND12,200/kg	タイヤ由来の FO（70～80t/月購入）

【参考：新品価格】2023 年 4 月 4 日商工省と財政省決定価格³⁹

- ・ ディーゼル油（軽油）：VND 19,430/ℓ
- ・ 重油：VND 14,429/kg

2.2.3.4. EPR 制度

(1) EPR 制度の概要

「拡大生産者責任」（EPR: Extended Producer Responsibility）は、90 年代頃から先進国を中心に広まり、2016 年に経済協力開発機構（OECD）が拡大生産者責任のガイドラインを公表したことで、各国の環境施策に取り入れられてきた。OECD は、EPR を「製品に対する生産者の責任を、製品のライフサイクル後の段階まで拡大する環境政策アプローチ」と定義している。つまり、製品の廃棄後の処理責任を消費者や処理を代行する自治体に押し付けるのではなく、生産者が製品の設計・製造段階から廃棄や処理まで考慮に入れ、一定の責任をもって関与することにより、製品のライフサイクルを通して資源循環の最適化と環境への負の影響低減を図ってゆこうとするものである。⁴⁰

ベトナムは、2022 年 1 月の環境保護法（Law No. 72/2020/QH14）の制定によって、ASEAN 域内で EPR の先駆的導入者となった。同法では、生産者と輸入者は、自社の製品とパッケージのリサイクルと処理に責任を負うことが義務付けられることとなった。同法制定により、公害の削減と持続可能な行動を促進し、ベトナムにおける循環経済モデル構築を目指す流れが明確となったわけである。⁴¹

³⁹ Poste Company Limited: <https://poste-vn.com/news/2023-04-04-14546>

⁴⁰ OECD: <https://www.oecd.org/environment/extended-producer-responsibility.htm>

⁴¹ CHEMLINKED (Vietnam Extended Producer Responsibility (EPR) Regulations): <http://tinyurl.com/yqw5ep83>

ベトナムの EPR に関する法体系は、環境保護法で基本的な理念が示され、詳細規定に関する施行細則が政令 8 号（Decree No. 08/2022/ND-CP）で示されている。同政令の第 77～86 条において、環境保護法の第 54、55 条で定められた EPR 制度における、規制対象品目リスト、リサイクル率、環境保護基金、リサイクル計画書の策定、製品情報の開示義務、リサイクル実績報告などの事項が詳細に規定している。

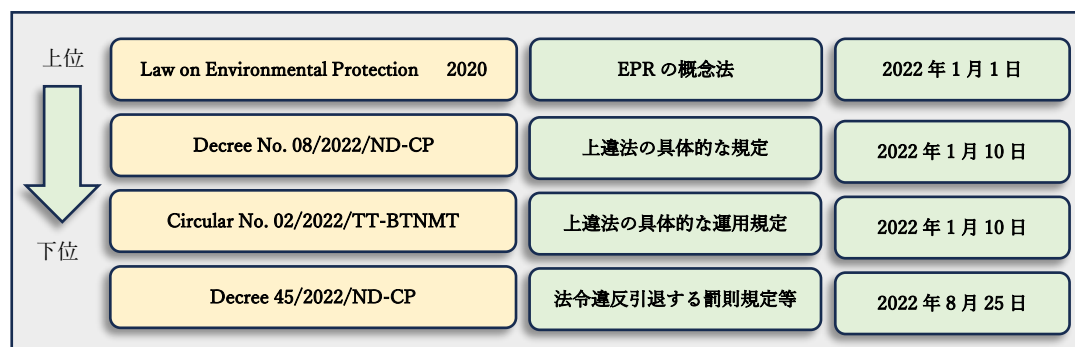


図 2.2.3.4.1 ベトナムの EPR に関する法体系
（出所：CHEMLINKED を基に調査団が作成）

EPR 制度では、生産者と輸入者の義務として、①実際にリサイクルする、または、②ベトナム環境保護基金（VEPF）へ献金を行うかのいずれかを選択することが規定されている。①リサイクルを選択した者は、毎年 MONRE に対してリサイクル計画を提出、登録するとともに、リサイクル実績を報告しなければならない。リサイクルを行う場合は、自社でリサイクルするか、リサイクルを他社に委託するかも選択できる。②VEPF に対する資金拠出については、政令で製品や包装の分量・個数に応じてその料率が定められており、VEPF が受領した金銭はあくまでリサイクルのために使用されること、その金額及び使途については公表されること、透明性が確保されなければならないことが規定されている。また、当局は EPR に関する相談対応をはじめとする各種サポート業務を担う機関として EPR オフィスを設置して対応する体制を整えている（図 2.2.3.4.2）。

2.3.6. EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY (EPR) MECHANISM

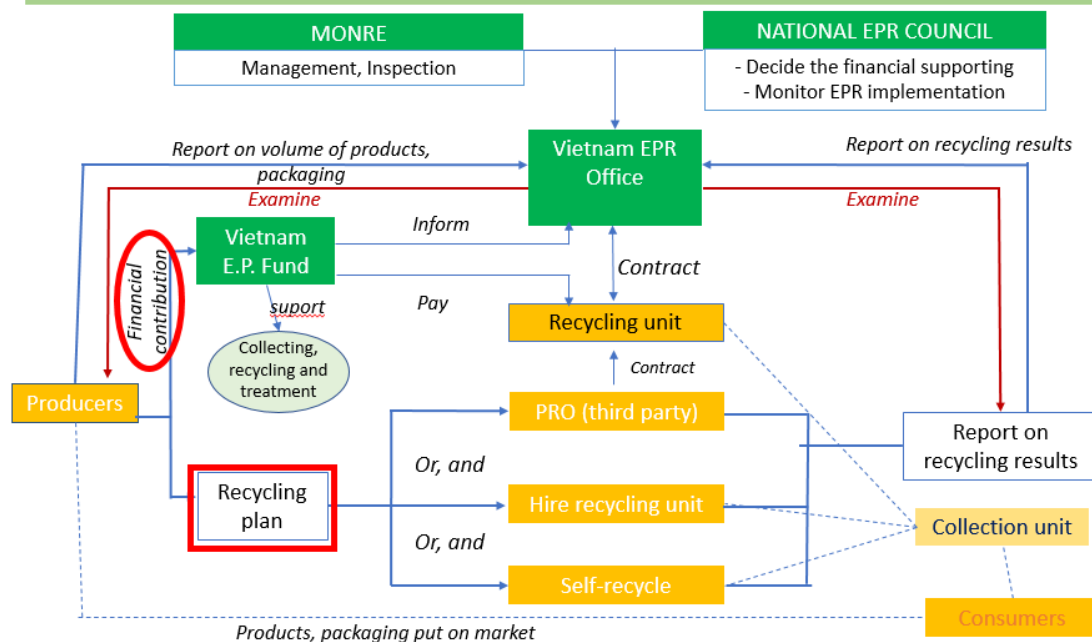


図 2.2.3.4.2 ベトナムの EPR 制度の仕組み概念図
(出所： EPR オフィス)

EPR では、対象となっている品目によって施行開始年度が異なり、エンジン用潤滑油を含むいくつかの品目は 2024 年 1 月より開始されている (図 2.2.3.4.3)。



図 2.2.3.4.3 EPR における対象品目とその施行日
(出所： National EPR オフィス)

(2) エンジン用潤滑油 EPR の概要

エンジン用潤滑油の EPR に関しては、2024 年 1 月から当面の 3 年間は、年間の販売量・輸入量の 15%が回収されてリサイクルに回されることが目標とされ、そのうち、少なくとも 40%がリサイクル品にならなくてはならない歩留まり率として規定されている（図 2.2.3.4.4）。この回収率、歩留まり率は、3 年経過後に見直しが行われることとなっているため、上方修正される可能性もある。

TT (1)	Product subgroup (2)	Product list (3)	Recycling rate for the first 3 years (4)	Mandatory recycling specifications (recovery of at least 40% of volume of product and packaging materials collected for recycling in accordance with the mandatory recycling rate) (5)
C. OIL (LUBRICANT)				
17	C.1. Lubricants for engines	C.1.1 Engine oil	15%	Selected recycling solution: 1. Distillation of base oil or other oils. 2. Fractional oil recovery distillation.

図 2.2.3.4.4 エンジン用潤滑油 EPR における回収、リサイクル率とリサイクルの方法
（出所：Department of Legal Affairs, MONRE）

(3) エンジン用潤滑油 EPR の方法論

エンジン用潤滑油の EPR で懸念されるのは、蒸留のみがリサイクル方法として規定されている点である（図 2.2.3.4.4）。蒸留では、①蒸留を行ってベースオイル（基油）とその他の油分を抽出する方法と、②油分分留のために蒸留を行う方法の二通りが規定されている。

また、蒸留後の基油の品質や、使用用途などに関するガイドラインが示されていない。通常、潤滑油には添加剤が混入されているため、減圧蒸留や水素化精製などにより不純物を取り除いてはじめて再利用できる基油の条件を満たすと言われている。

蒸留プロセスは多くのエネルギーを要するため、CO2 排出が多く、コストもかかるだけでなく、再生油の収率も高くない。燃料の需要が旺盛なベトナムのマーケット状況からしても、再燃料化（再生重油化）の選択肢もあるべきだと考えられる。EPR オフィスとの意見交換では、その点は理解を示しており、次の政令 8 号の改正機会にエンジン用潤滑油 EPR の方法論の一つとして追加を検討する旨の発言があった。

(4) エンジン用潤滑油 EPR の対象者（責任者）

先述の通り、EPR の対象者は、該当製品の製造又は輸入者と規定されている。しかし、OEM 商品の場合は、その責任を担うのは潤滑油製造元売り会社だけなのか、OEM 供給先も含まれるのか、「製造者」の定義が不明確である点が当事者間の懸念となっている。

既に MONRE からは、政令 43 号（Decree 43/2017/NO-CP）に基づき、売買契約で責任の所在を明記すること、商品パッケージ上に EPR 上の責任の所在を明らかにすることなどの指針が出ている。しかし、本調査でヒアリングした中では、MONRE 担当者によって見解が異なるといった意見が一定数聞かれた。

また、EPR では製造者と輸入者側の責任は規定されているが、廃棄物の発生元（利用者）の責任は規定されていない。使用済み潤滑油に関しては、現状、有価物として販売されているため、不法投棄される可能性は低いと予想されるが、不適正処理を行う無許可事業者に販売するなどの行為に対して監督、取り締まりが行われているという声はヒアリングでほとんど聞かれなかった。本来使用済み潤滑油は有害廃棄物に指定されているため、マニフェストの運用が義務付けられているが、徹底されてはいないよう見受けられる（表 2.2.3.2.5）。

(5) エンジン用潤滑油 EPR で想定される責任者の支払額

潤滑油製造業者あるいは輸入業者が VEPF に対して拠出金を支払った場合の額を、関係機関へのヒアリングで収集したデータを基に試算してみた（図 2.2.3.4.5）。使用する係数などはまだ MONRE から正式に公表されていないことから、これはあくまで調査団が独自で試算した参考値である。

潤滑油製造業者が年間 1,000t のエンジン用潤滑油を製造・販売した場合、VEPF への拠出金額は VND12,978,000,000 となり、日本円換算で¥11,894,337（VND 1 = JPY 0.00611）となる。

Product grouping, packaging	Category	Recycling cost (VND/kg)		Administrative expenses(VND/kg)	Fs(VND/kg)
		Cost of collection, transportation, recycling(VND/kg)	Adjustment factor		
(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4) x (5) x3%	(7) = (4) x (5) +(6)
C.1. Engine oil	C.1.1. Engine oil	18,000	0.7	378	12,978
Fs(VND/kg)		Estimated sales volume (t/y)	JPY Conversion of Funds		Assumed amount of fund (obligation to collect)
		1,000	0.00611		15%
(7) = (4) x (5) +(6)		VND/year	JPY/year		JPY/year
12,978		12,978,000,000	79,295,580		11,894,337

図 2.2.3.4.5 1,000 t/年の潤滑油を製造・販売した事業者が VEPF に支払う必要がある推定拠出金額の試算
（出所：調査団がヒアリングで収集したデータを基に独自で試算）

図 2.2.3.4.5 の試算で用いた係数は未だ確定値ではないため、今後の推移を注視してゆく必要があるが、VEPF への拠出金は、無視できるような金額ではないことが分かる。

VEPF への拠出金が高額であることから、VAMM のような業界団体では、業界で独自のリサイクルループを構築して回収・リサイクルしようという動きが出始めている。今後、各社独自でリサイクルしようとする動きが加速してゆく可能性がある。また潤滑油製造元売り会社では、VEPF への拠出金により負担が増えることから、OEM 製品などへの価格転嫁を余儀なくされる可能性もある。

いずれにしても、最終的に、これらのコストはベトナムの消費者が負担することになるを得ない。資金を含めた多くのリソースを当該 EPR に費やすのであれば、並行してコスト面、技術面、運用面で適正な静脈産業が育ってゆく環境作りにもリソースを費やすことが望まれる。

(6) エンジン用潤滑油 EPR に関する法改正

MONRE は、法務局と EPR オフィスを中心となって、EPR に関する説明会をハノイ市やホーチミン市などの主要都市で複数回開催してきており、様々な問い合わせや提案が寄せられているとのことである。また、ベトナム日本商工会議所（以下 JCCI）をはじめとする業界団体なども、会員企業から寄せられた様々な問い合わせを取りまとめ、MONRE に提言が出されている。本調査を通して、ダイセキも JCCI 事務局の協力の下、当該会議所を通して、MONRE に対して質問や提言を行うことができた。

2023 年 12 月 1 日に在越日本大使館と JICA ベトナムが共催した「EPR 制度に関する共同ワークショップ」（「3.2. 調査対象国における国際会議等」参照）に参加し、直接 EPR オフ

イスへ質問することができ、その後、2023 年 12 月 6 日には、EPR オフィスを訪問して直意見交換を行うことも叶った。これらの際に、政令 8 号の法改正の機会に、エンジン用潤滑油 EPR のリサイクル方法論に、蒸留以外の方法も追記することを検討する旨の発言があった。

MONRE では、政令 8 号の改訂作業を進めており、2024 年初旬までには改訂案が提出・審議されるとのことである。ただし、新たな方法を改正法へ追加するためには、MONRE 以外の省庁の確認・了解も得る必要があり、相応の時間を要するとのことであった。

2.2.3.6. 情報収集、ロビイング、情報発信

2024 年 1 月からの EPR 実施や改正法の施行など、EPR に関する行政対応は実質 EPR オフィスの担当官 3 人のみで対応しており、外部からの問合せ対応の多さなどから、接触し難い状況が常態化していた。

現行の政令 8 号には不明点や疑問点が多いことから、VAMM や VAMA などの業界団体を持つ企業は、業界団体を通じて、また業界団体を組織していない企業は JCCI、在越日本大使館、JICA ベトナムなどを通して情報収集、ロビイング、情報発信を行ってきている。

本調査でも、開始時からエンジン用潤滑油 EPR に関して MONRE への質問や情報提供の機会を得るため何度も接触を試みてきたが、機会を得ることが叶わなかった。しかし、JICA ベトナム、在越日本大使館、JCCI の支援もあり、以下のような質問と提案を MONRE に対し行うことが叶った。

- ・ リサイクル方法論に関する規定（蒸留以外の方法）に関しての質問と提案
- ・ リサイクル実績の算出方法に関しての質問と提案
- ・ 拡大生産者責任の対象範囲に関する質問
- ・ 無許可事業者の使用済み潤滑油市場での活動の規制とマニフェスト運用の徹底などの提案

加えて、JCCI 各支部の工業会（ハイフォン部会、北部会、西部会）で講演を行い、情報の共有と日系企業連合で連携して課題を解決してゆく再生重油化事業モデル（図 2.2.4.5.1）への理解を深めてもらう機会を得ることができた。

講演の際には、参加企業へアンケート調査を実施し、講演内容の感想に加えて、廃棄物マネジメント面での課題やニーズを伺うこともできた。

2023 年 12 月 1 日には、在越日本大使館、JICA ベトナムにより「EPR 制度に関する共同ワークショップ」が開催され、出席する機会に恵まれた（「3.2. 調査対象国における国際会議等」参照）。同ワークショップでは、EPR 制度を所管する MONRE 法務局と EPR オフィスが参加して EPR の説明が行われ、参加者は直接 MONRE から質問に対する回答を得ることができた。ダイセキも質問の機会を得ることができた。質問内容と MONRE 法務局長または EPR オフィス担当者からの回答は下記の通りである。

【質問 1】エンジン用潤滑油リサイクルには、蒸留後の製品の利用先等の規定がない。また、方法論として蒸留のみが規定されているが、蒸留のみではリサイクルが進まない場合、新たな方法が追記されることになるか。

【回答 1】エンジン用潤滑油リサイクル方法は二つしか（双方ともに蒸留）認められていないが、政令 8 号の改訂版には反映させたい。

【質問 2】蒸留後のリサイクル製品の利用方法は誰が判断するのか。

【回答 2】リサイクルされたものが、商品として使用できるかどうか判断される。資源として使用できることが証明できるのであれば証明してもらいたい。誰が決める権利があるのかは規定されていない。

2.2.3.7. 訪日視察

今後ベトナムで再生重油化や補助燃料化を事業化させるためには、許認可を出す行政機関や現地でパートナーとなる企業に、これら技術の有効性、安全性、経済性などについて理解を深めてもらうことが重要である。最も効果的なのは、処理工場やリサイクル品を利用している工場を直に視察し、現場の声を聴いてもらうことだと考え、関係者の訪日視察を企画した。

これにあたり、MONRE の EPR オフィス（2 名）と、ダイセキのベトナムでの事業パートナー候補会社とその関連会社（3 名）、計 5 名を日本に招聘した。訪日視察では、再生重油化関連の施設視察だけでなく、再生重油化事業以降の事業展開も見据えて、セメント工場で主に使用されている補助燃料化についても理解してもらうために、補助燃料の生産現場と実際に使用しているセメント工場も視察先に入れた。加えて、ベトナムでは 2027 年から自動車 EPR が義務化され、二輪・自動車の車体のリサイクルが始まるから、自動車リサイクル工場も見学先に加えた。

スケジュール

日程：2024 年 1 月 16 日（火）～1 月 20 日（土）

日時	視察先	場所
1 月 16 日（火）	ハノイー名古屋	
1 月 17 日（水）	株式会社ダイセキ 本社・名古屋事業所	名古屋
1 月 18 日（木）	九州メタル産業株式会社	北九州
	株式会社ダイセキ 九州工場	北九州
1 月 19 日（金）	UBE 三菱セメント株式会社九州工場	苅田
	三池製錬株式会社	大牟田
1 月 20 日（土）	福岡ーハノイ	

招聘者

組織	役職など	名前
Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE)	EPR オフィス	Mr. Nguyen Van Phan
	EPR オフィス	Mr. Do Xuan Thuan
Thuan Thanh Environment Joint Stock Company	General Director	Mr. Vũ Mạnh Tiến
	Deputy General Director	Mr. Đoàn Văn Hữu
VSD Holdings Joint Stock Company	Business Development Division（日越通訳を兼務）	Mr. Vũ Ngọc Minh

実施概要

- ダイセキ 本社・名古屋事業所では、主に再生重油化の処理プロセスを視察し、その後、本社において再生重油化の優位性やベトナムで普及する際の課題、今後事業化に向けて必要なデータ収集などについて意見交換を行った。
- 九州メタル産業株式会社では、自動車リサイクルと家電リサイクルのプロセスを視察した。視察後の意見交換では、主に自動車や家電リサイクルが日本で成り立っている法的な仕組みについて質疑が行われ、ベトナムでは法律が未整備で、原料となる廃自動車も少ないが、今後自動車 EPR の導入に向けて準備を進めていく必要がある旨の指摘があった。
- ダイセキ 九州工場では、廃液、廃酸、廃溶剤などからセメント工場向けの補助燃料を作る処理プロセスを視察した。補助燃料の需要増に応えるため増設された最新の設備やタンクを視察し、補助燃料のポテンシャルについて意見交換が行われた。
- UBE 三菱セメント株式会社九州工場は、キルン 5 本、年間 600 万トンのクリンカーを生産する日本でも最大級のセメント工場で、ダイセキ九州工場で生産している補助燃料を石炭代替燃料として使っている。工場の視察後の意見交換では、補助燃料は RDF などより品質が安定しているため安心して利用できる利点があるなど、ユーザー側の意見を聞くことができた。
- 三池製錬株式会社では、溶錬工場を視察し、一般廃棄物の焼却炉から排出される焼却灰を受け入れて酸化亜鉛を製錬するプロセスを見学した。ここでは、ダイセキ九州工場で生産された再生重油がドライヤーの燃料に使われている。視察の後の意見交換では、再生重油のメリットとして、CO2 排出量がゼロカウントになることや、再生重油は硫黄分が少ないため、排ガス中の硫黄を除去する必要がない点などが挙げられた。



図 2.2.3.7.1 ダイセキ名古屋工場における視察の様子（左上、右上）、ダイセキ本社における集合写真（左下）と打合せの様子（右下）（出所：調査団が撮影）

2.2.4. 実現可能性・今後の展開可能性

2.2.4.1. 事業化に向けた課題の整理

本調査を通して、ベトナムにおける代替燃料の需要ポテンシャルを含む市場の概要は見えてきたが、それだけでは使用済み潤滑油の再生重油化の事業化は難しいことも明らかになった。事業を実現するために解決すべき課題は、下記 4 つに集約できると考えられる。

- リサイクルの方法論：エンジン用潤滑油 EPR の方法で唯一規定されている蒸留だけではリサイクルが進まないと考えられるため、より現実的な再生重油化のような選択肢も増やして、リサイクルが進みやすい環境整備が必要である。
- 無許可事業者の取り締り：廃潤滑油は無許可事業者の取引が横行しているため、有害廃棄物ライセンスを有している事業者が適正な価格で回収・リサイクルして販売することができず、健全なリサイクル市場が育たない状況である。
- 廃棄物の排出者責任の明確化：製造者責任だけでなく、廃潤滑油を排出する事業者（利用者）にも一定の責任を持たせ、リサイクルループに加わってもらい、廃棄物のトレーサビリティを高めない限り、廃潤滑油の回収は促進されにくい。
- 許可取得期間の短縮：EPR の施行に伴い廃潤滑油リサイクルの需要が急増している機会を捉え、早期に事業化を進めないと、事業機会を逃すことになる。早期の事業化を実現するためには、有害廃棄物処理ライセンスや環境影響評価（EIA）などの許可手続きの期間短縮が必要である。

2.2.4.2. 事業化に必要な要件

事業化に向けて乗り越えなければならない主要な課題は、法規制やEPRの仕組みに関するものであり、主に行政機関と共働して進めてゆく必要がある内容である。これらの課題解決が先決ではあるが、それらに加え、事業性を判断するためには、さらに情報収集や関係者との調整を行い、情報の確度を上げていく必要がある。

(1) 使用済み潤滑油の回収網確立の可能性と集荷量

2024年1月のエンジン用潤滑油EPRの開始を受けて、既にVAMMやVAMAなどの業界団体や潤滑油製造元売り会社などは、使用済み潤滑油の集荷へ向けて独自の動きを始めている。これらの業界団体との連携が最も効果的ではあるが、当事業の進捗と各社・団体とのスピードの相違が出た時を想定して、独自の集荷可能数量なども早期に確認しなければならない。二輪・自動車用潤滑油に加えて、船舶用潤滑油の市場は一定量あることが分かっている。船舶用使用済み潤滑油の回収事業者1社にヒアリングを行ったが、更に調査の必要がある。

(2) オフテーカー（販売条件）

再生重油の販売先として、アルミ二次精錬企業1社とセラミックメーカー1社にヒアリングを行った。アルミ二次精錬企業向けの再生重油の需要と出荷可能性は確認できたが、期待していたセラミックメーカーはガスを使用中で、再生重油への燃料転換の計画はないとのことであった。

このように、再生重油の使用先として期待できる業界であっても、実情は想定と異なる場合がある。そのため、上記の2業種に加え、製紙会社（図2.2.4.2.1）やガラスメーカー（図2.2.4.2.2）などへも調査を実施する必要がある。大口の現地資本企業や日系以外の外資系企業との連携も検討が必要である。

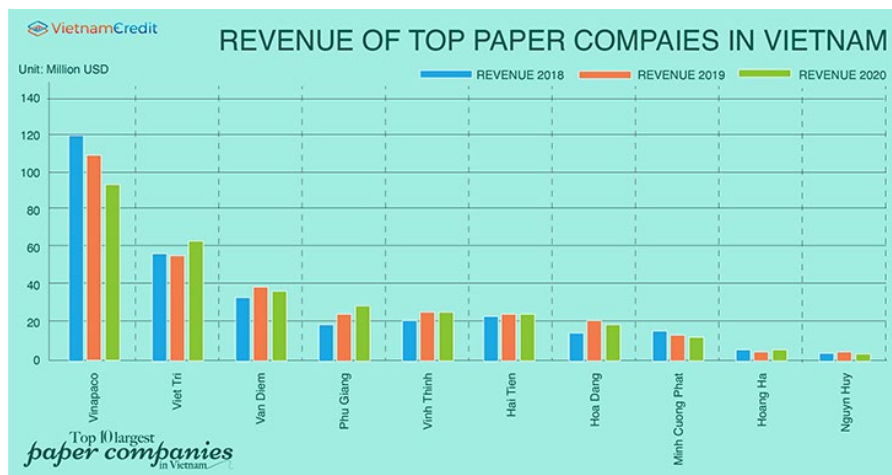


図 2.2.4.2.1 ベトナムにおける製紙会社売上上位10社
(出所：VIETNAMCREDIT⁴²)

⁴² VIETNAMCREDIT: https://vietnamcredit.com.vn/news/top-10-largest-paper-companies-in-vietnam_14627

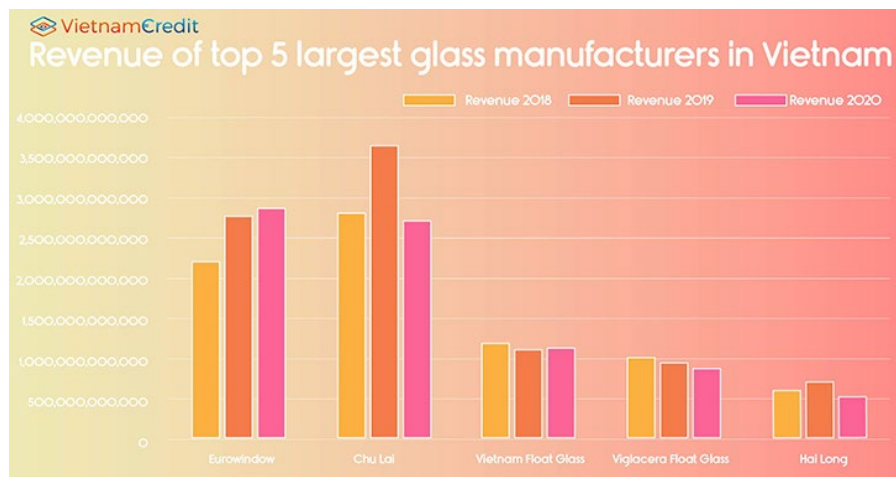


図 2.2.4.2.2 ベトナムにおけるガラスメーカー売上上位5社
(出所：VIETNAMCREDIT⁴³)

(3) 集荷コスト

VAMM や VAMA、或いは潤滑油製造元売り会社とどこまで協力体制を築けるか、或いは、現地パートナー会社と協力して、独自で自動車修理工場などからの小口集荷までをターゲットにするのかなどによって、集荷コストの変数が変わってくると予想される。既存のディーラー網や集荷のための中継基地網などを持っているところと連携することによって、集荷量を確保するだけでなく集荷コストの低減にもつながるため、業界団体や潤滑油製造元売り会社などとのコミュニケーションをより密にしてゆく必要がある。

(4) パートナー企業

ベトナムにおける有害廃棄物処理業は、ライセンスの取得やリスクの観点から、外資企業の独資はハードルが高いと言わざるを得ない。本調査を通じて現地でのパートナー企業候補は絞られつつあるが、資本金力、営業力、行政との関係性、事業スタイル、既存のライセンス内容や許可数量、既存施設の場所、使用可能な土地の有無、相性などの早期確認が必要である。その上で、既存のライセンスや EIA の変更が必要な場合は、どれだけの時間とリソースが必要になるのかを確認する必要がある。

併せて、相手側のマーケティング力や営業力を図る上でも、上記(1)～(3)の調査を協働することも有効である。法規制の改定や行政手続きに比べてマーケットの変化は早い為、パイロット・プロジェクトの開始を検討するなど、常にマーケット情報をアップデートする体制を構築することも検討したい。

(5) ベトナム進出の日系企業や業界団体との連携

在越の日系業界団体や潤滑油製造元売り企業は、エンジン用潤滑油 EPR に対応するため、使用済み潤滑油の回収ルート構築やリサイクルに動き始めている。この動きに協働して、日系企業同士でベトナムの先駆的モデルになるべく潤滑油のリサイクルループを構築できれば、日系企業間の課題解決だけでなく、ベトナムの環境施策の促進へも貢献できると考えられる。

例えば、日系二輪・自動車メーカーがディーラーで回収した廃潤滑油をダイセキが回収して処理し、再生重油としてアルミ二次精錬工場に出荷することにより、再生重油を燃料として精錬したアルミ部材を日系二輪・自動車メーカーに戻すことができる。また、回収から運搬、処理、再利用に至るトレーサビリティを担保しつつ、各社から回収し

⁴³ VIETNAMCREDIT: https://vietnamcredit.com.vn/news/top-5-largest-glass-manufacturing-companies-in-vietnam_14677

た廃油の回収量や、再生重油化による CO2 排出削減効果といったデータをフィードバックすることにより、各社の社会貢献を明示的に示し、EPR を通した社会的な責任を果たすことができる。このような付加価値の提供により、ダイセキに処理を依頼する企業は、日系企業同士という信頼の下、安心してコア業務である製造業に専念することが可能になる。

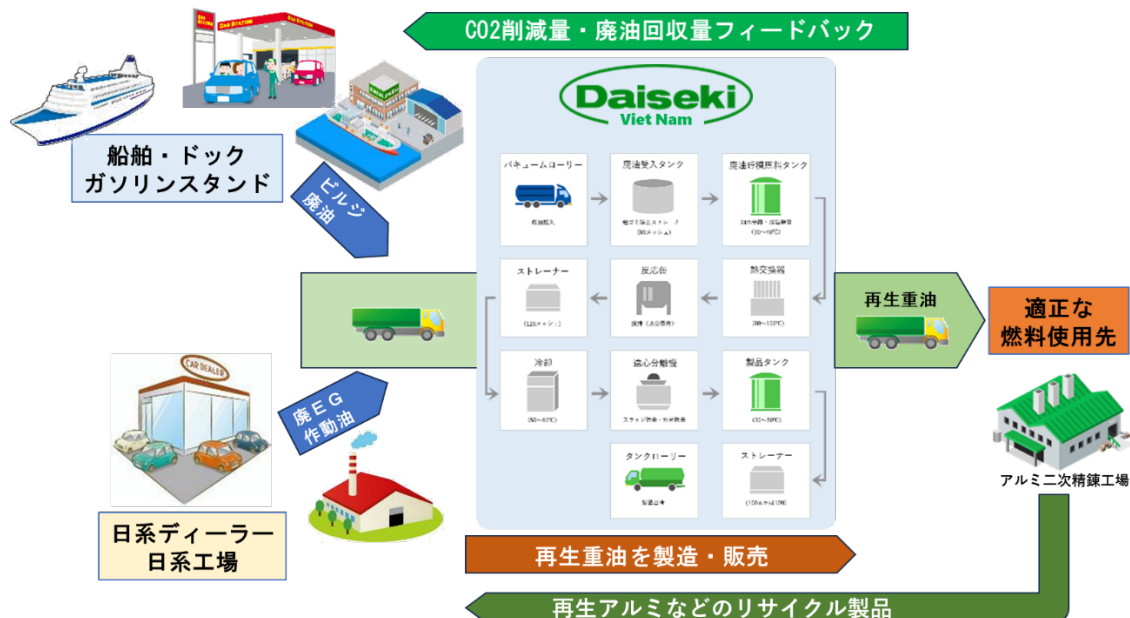


図 2.2.4.2.3 日系企業と連携した潤滑油のリサイクルループのイメージ
(出所：調査団が作成)

2.2.4.3. 想定される事業概要

(1) 事業規模

ベトナムにおける 2024 年の自動車用潤滑油の市場規模は 220,050 t/年と予測されているため、仮に日本並みの回収率 (36%) がリサイクルに回ると仮定すると、約 79,000 t/年の廃潤滑油の回収ポテンシャルがあることになる。また、エンジン用潤滑油 EPR が定める当面 3 年間の回収・リサイクル目標である 15% 回収が実現したとすると、約 33,000 t/年になる。一方、ベトナムは南北に細長く、最も大きな市場はホーチミン市近郊の南部地域であり、中部のダナン市近郊にも一定規模の市場がある。そのため、北部地域一帯だけで回収できる量は、この 1/3 から多くても半分以下と考えられる。実際、今回の調査において北部地域でヒアリングを行った潤滑油製造元売り企業や潤滑油輸入事業者の製造・販売量は計 93,500 t/年 (表 2.2.3.2.2) であり、この 15% を回収すると仮定すると、14,025 t/年になる。

北部地域一帯から自動車用潤滑油を全量回収するのはもちろん非現実的であるが、産業用や船舶用の廃潤滑油やビルジなども収集すると想定すると、10,000 t/年程度は回収できると考えられる。これは、ダイセキの日本の再生重油のプラント一カ所の処理能力に近く、事業性を担保するには現実的なスケールである。

(2) 導入設備

導入する再生重油化プラントの構成、設備、敷地面積などは、基本的に日本のダイセキの再生重油化の工場と同様な仕様が想定される。製造所の建屋と処理機材一式、受け

入れた廃油および生産した再生重油を保管するための屋外タンクおよび防油堤、タンクローリーに充填するための充填場の構成が想定される。

(3) 実施体制

有害廃棄物処理ライセンスを新たに申請・取得するためには最低でも3年間程度かかると言われていることから、ベトナムで既に有害廃棄物処理ライセンスを有しており、かつ、一定量の廃油処理許可を受けている既存の有害廃棄物処理業者と連携して事業を行うことが想定される。

廃潤滑油が有価で買い取られている現状では、再生重油の販売益だけでは事業が成り立ちにくい。EPRへの対応が必要な日系の潤滑油製造元売り会社、二輪・自動車メーカーの業界団体などと連携して、信頼と安心の付加価値提供（前項「ベトナム進出の日系企業や業界団体との連携」参照）の見返りとして、合理的な処理費により廃潤滑油を回収し、事業性を担保する事業モデルが必要である。

2.2.4.4. 事業実施で見込まれる効果

本事業が実現することで得られる効果として以下が想定される。

(1) 適正処理、リサイクル

直接的には、ベトナムの旺盛な代替燃料市場へ、安定した品質と量のリサイクル品の代替燃料（再生重油）を供給することができる。そのことにより、ユーザーの生産コストを改善することが期待できる。

間接的には、不法投棄を防止して、単純焼却に代わる適正処理を促進することとなる。積極的に廃棄物由来の代替燃料の使用を進めることで、排出事業者、中間処理事業者、ユーザーなど、関与する全ての企業の価値向上に資することが期待できる。

(2) CO2 排出削減

当該事業は、ビジネス面、社会面での貢献に加えて、温暖化ガスの削減にも寄与する環境貢献が大きい事業であると言える。廃油 1t をダイセキの技術で燃料化した場合、単純焼却処理をした場合と比べて 99.1%の温暖化ガス削減効果をもたらす。国によって排出係数は変わってくるが、ベトナムで 10,000 t/年の使用済み潤滑油をリサイクルしたと想定した場合、約 29,000 t-CO₂ の削減に貢献できる。加えて、日本では、再生重油は化石エネルギー使用分としてカウントされず、CO₂ 排出量は 0 カウントになるメリットがある。

2023 年のベトナムの実質 GDP 成長率は、当初目標の 6.5%には届かなかったものの、前年比 5.05%になった。2024 年については、ベトナム国会は GDP 成長率目標を 6.0~6.5%と定めており、依然として高い経済成長を継続していくことが見込まれている。⁴⁴一般的に経済成長は CO₂ 排出の増加を含む環境負荷の増大を伴う場合が多いが、本事業の導入により、環境負荷増加をオフセットする役割が期待できる。

⁴⁴ JETRO「2023 年 GDP 成長率は 5.05%と政府目標に届かずも、第 4 四半期は 6.72%と加速(ベトナム)」(2024 年 01 月 11 日): <https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/01/e0551490d4b6f8e4.html>

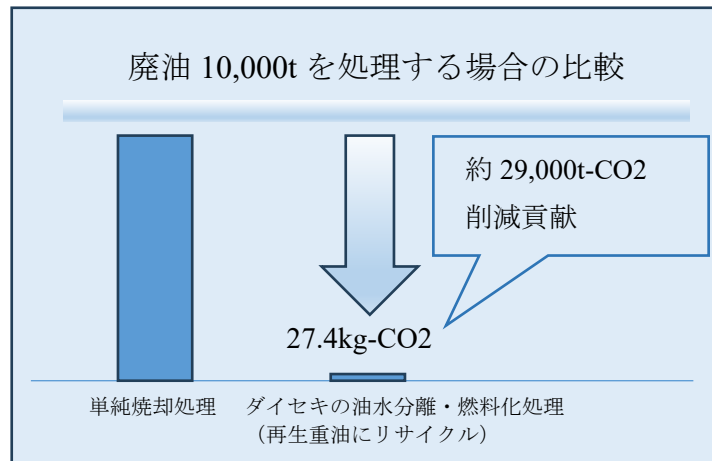


図 2.2.4.4.1 廃油の燃料化による温室効果ガス削減効果
(出所：2023 年ダイセキ ESG 情報 P30)

2.2.4.5. 今後の進め方

克服すべき課題に対しては、二つのアプローチが考えられる。一つは行政機関との協力関係強化による解決手法である。もう一つは、現地パートナー候補、業界団体、潤滑油製造元売り企業などの民間同士の協力体制の構築による懸念の打開である。

(1) 行政機関との協力体制の構築・発展

- エンジン用潤滑油 EPR の方法論の追加：MONRE のコメントの通りであれば、政令 8 号改正の機会に、新たに方法論の追加の検討が行われることになる。最終的には省令 36 号（Circular 36/ 2015/TT-BTNMT）の細則に「再生重油化」の項目が追加されることを期待するが、法改正には MONRE 以外の関係省庁との調整も必要であることから、追加の説明資料などが必要になることが見込まれる。適時必要な資料の共有や意見交換の機会を MONRE や EPR オフィスと持てる関係を構築しておくことが肝要で、MONRE と中立的な立場で連携ができる日本の研究機関などと協力関係を構築しておけると、対応がスムーズになることが期待できる。
- 日越研究機関の連携体制の構築：MONRE は EPR 施行を機に、韓国や台湾の政府系研究機関と MOU を締結して EPR に関する知見の共有と能力構築で連携する体制を整えているとのことである。日本は EPR を含むリサイクルにおいて、リサイクル技術だけでなく、制度や仕組の面でも長い経験を有していることから、訪日視察（「2.2.3.7. 訪日視察」参照）の際に、EPR オフィスから、日本の関連研究機関と MOU を締結したいという打診を受けた。EPR オフィスからの要望に応えられるよう、関連研究機関と調整が必要である。
- QCVN、TCVN 登録：再生代替燃料は、品質的に使用可能であっても、廃棄物由来であることから、国の規格などで品質を担保することがユーザーから求められる可能性が高い。経済原則だけでは廃棄物由来の代替燃料が普及しにくい理由の一つである。「再生重油化」のプロセスを QCVN で、また、「再生重油」という商品を TCVN でそれぞれ規格化することにより、事業化の許認可取得を円滑に進めることが期待でき、再生品を商品として販売することにおいても裏書が付与されることになる。ただし、いずれも、規格登録するプロセスで複数の関係省庁の承認が必要になるため、時間を要することが想定される。

- 外資投資許可の確認：ベトナムでは、改正投資法 61/2020/QH14 において、外資による投資禁止および経営禁止分野が規定されている⁴⁵。また、政令 60/2016/ND-CP において、天然資源環境分野における投資の条件が規定されている⁴⁶。これら法制度において、有害廃棄物処理に当たる再生重油化の事業が、外資投資規制の対象ではなく、外資投資許可が降りることを確認する必要がある。現段階では、関係者とのヒアリングも含め、再生重油化の投資許可が降りないという情報は得ていないが、さらに情報収集を行って確認が必要である。また、再生重油は、石油税がかかる可能性があるため、これについても関係省庁への確認が必要である。これら投資許可や課税関係についても、関係省庁への確認と、必用に応じて係る働きかけを行う必要がある。
- ロビイング活動：「2.2.4.1. 事業化に向けた課題の整理」で示した無許可事業者の取り締まり、排出者責任の明確化、許可取得期間の短縮化などは、関係省庁への働きかけ（ロビイング活動）が必要であり、その観点からも、EPR オフィスと密接なコミュニケーションチャンネルを構築・維持してゆくことが不可欠である。
- 実証パイロット事業：課題や懸念事項を一つ一つ精査・解決し、リスク評価してゆくことは重要であるが、それらには多くの時間を要することが見込まれる。また、エンジン用潤滑油 EPR は既に 2024 年 1 月から始まって動き出しているため、全ての条件が整うのを待っているのは、マーケットは失われている可能性が高い。そのような中で、より能動的に準備を進める手段として、実証パイロット事業を立ち上げることは有効な選択肢だと考えられる。昨年度の MONRE へのヒアリングで、実証パイロット事業でも廃棄物の取り扱いが可能であり、実証期間中に売り上げを上げることも可能とのことを確認している。この点については、今年度ヒアリングを行った有害廃棄物ライセンス業者（パートナー候補企業）も、実証パイロット操業を経て有害廃棄物ライセンスを取得した経験を有していることから、実証パイロット事業に関する手続きについて更にヒアリングすることが有効だと思われる。実証パイロット事業のもう一つのメリットは、規制当局のプラント視察を受け入れることによって、処理プロセスやアウトプットの有効性、安全性、品質などを理解してもらいやすくなる点である。また、QCVN や TCVN の規格取得のためのデータを関係当局へ提供することも可能になり、早期の規格化が期待できる。実証パイロット事業では、日本政府の支援スキームの活用が期待される。

(2) 民間企業同士の協力体制の構築・発展

民間企業同士の連携の必要性と構想については、「2.2.4.2. 事業化に必要な要件」における「ベトナム進出の日系企業や業界団体との連携」で記した通りである。日系業界団体や潤滑油製造元売り企業は、既にエンジン用潤滑油 EPR に対応するため、使用済み潤滑油の回収ルート構築やリサイクルに動き始めており、既に 2024 年 1 月からエンジン用潤滑油 EPR が始まっている状況から鑑みても、その動きは早いことが予想される。引き続き、これら業界団体や関連企業とコミュニケーションを密に取って、連携を模索し、連携構想を具現化していく必要がある。

⁴⁵ JETRO 「外資に関する規制」（2023 年 07 月 07 日）：https://www.jetro.go.jp/world/asia/vn/invest_02.html

⁴⁶ BUSINESS LAWYERS 「ベトナム環境関連法令の最新動向と日本企業の投資上の注意点」：<https://www.businesslawyers.jp/articles/703>

2.3. 省エネ・高効率設備導入調査

2.3.1. 高効率送風機＋インバータ導入調査

2.3.1.1. 調査背景・目的

株式会社ドーワテクノスは、ハイフォン市にある製鉄所のうち、共英製鋼株式会社が約70%を出資している製鉄会社 Vietnam-Italy Steel (VIS) 社に対して、JCM 設備補助事業を活用して「高効率送風機＋高圧インバータ」の設備導入を行う事業提案を行ってきた。2019 年度の調査では、現地で VIS 社の集塵設備の実測を行い、それを基に株式会社村上製作所が新たに送風機を設計し、安川オートメーション・ドライブ株式会社の高圧インバータで制御した場合を想定して、エネルギー消費量などの計算が行われた。その結果、既設の 2 台のファンを有する集塵設備に対し、「高効率送風機＋高圧インバータ」の導入を行った場合、3,604,800 kWh/年の省エネルギー効果と、2,939 tCO₂/年の GHG 排出削減効果が期待できることが分かった。

当該設備を導入するにあたっては、高圧トランスの設置工事が必要であるため、まずは高圧トランスの設置を優先していたが、新型コロナウイルスの世界的な蔓延により、トランス工事が遅れた。さらに、VIS 社では、製鋼工場の生産能力を現状の倍近く（2026 年の目標生産量 600,000t）に増強する計画が持ち上がり、製鉄の圧延工場の追加建設が検討された。設備容量が大きくなれば、提案設備の変更や GHG 排出削減効果等の計算のやり直しが必要になることから、2022 年度に現地で実測をやり直しと送風機の設計変更を行った。その結果、JCM 設備補助事業への申請要件を満たしていると考えられたため、今年度調査では、2023 年度の JCM 設備補助事業に申請すべく、係る準備・調整を行った。

2.3.1.2. 調査対象・方法

JCM 設備補助事業の申請準備のため、VIS から係る資料を入手するとともに、採択された場合に期待できる補助金を含めた費用対効果を計算し、協議を行った。

2.3.1.3. 調査結果

VIS 社に提案設備「高効率送風機＋高圧インバータ」を導入した場合の省エネ量と省エネ金額比較を算定した。当初計算では、ダンパ制御をインバータ制御に置き換えることによる比較を行ったが、実際の既設制御方法（流体継手での回転数変更とダンパ調整の併用）をインバータ制御に置き換えた場合の比較を行うことを想定して再評価を行った。

ダンパ制御をインバータ制御に置き換えた場合

	風量 (m ³ /min)	省エネ量 (Kw/台)	省エネ金額 (2 台分)
Usually MIN	342,640	280	1,542 万円
Usually MAX	364,880	374	2,060 万円

流体継手での回転数変更とダンパ調整の併用をインバータ制御に置き換えた場合

	風量 (m ³ /min)	省エネ量 (Kw/台)	省エネ金額 (2 台分)
Usually MIN	342,640	114	626 万円
Usually MAX	364,880	92	506 万円

上記の再評価結果を VIS で検討してもらった結果、JCM 設備補助事業の採択（設備補助率 50%と仮定）を受けた場合でも、設備投資に必要な投資回収年数の条件を満たしていないことから、JCM を活用した設備導入は見送るとの判断が下された。それにより、本案件の提案は断念することとした。

2.3.2. 省エネ・高効率設備の新規案件発掘調査

2.3.2.1. 調査背景・目的

省エネ・高効率設備の新規導入案件の開拓では、株式会社ドーワテクノスが取り扱っているプラント設備向けの技術の中から、特に省エネ効果（CO₂ 排出削減に資する費用対効果）が高いと考えられた真空ポンプについて調査・検討を行うこととした。

高級鋼の製造においては、鉄の強度を増すため、溶鋼中の溶存ガス成分を除去する工程（真空脱ガス）がある。この工程で従来用いられてきたエジェクターは、構造が簡単でインシアルコストが安いメリットがあったが、ボイラ炊きのスチームを利用するため、エネルギーを多く要しランニングコストが大きいデメリットがある。それに対して、近年導入が進んでいる真空ポンプは、ボイラが不要のため、大幅なエネルギーコストの削減（＝CO₂ 排出削減）とランニングコストの低減が期待できる技術である。そのため、エジェクターから真空ポンプに置き換える設備更新により、製鉄会社は、ランニングコストの削減と生産性の向上が期待できる（図 2.3.2.1.1）。本技術は、ベトナムではまだ広く普及していないと考えられ、CO₂ 排出削減の費用対効果が高く、JCM 設備補助事業でも導入実績がないことから、有望な JCM 設備補助事業案件になると考えられた。そのため、本案件の実現可能性を調査・検討した。

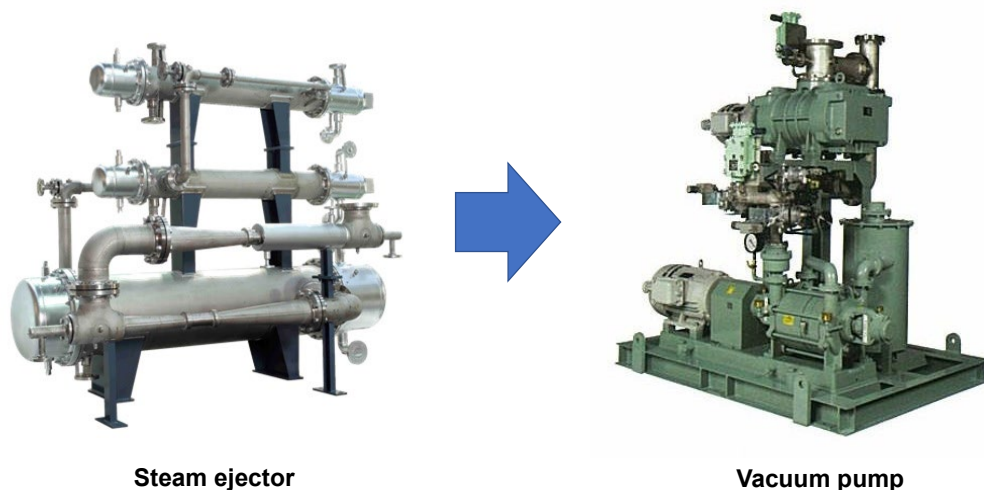


図 2.3.2.1.1. 製鉄プロセスで用いられるエジェクター（左）と真空ポンプ（右）のサンプル

2.3.2.2. 調査対象・方法

まず、ハイフォン市に限らず、ベトナム全土における主要な製鉄会社をリストアップし、真空ポンプの導入がまだ進んでいないと考えられる比較的古い製鉄所の抽出を行った。その上で、ショートリストに残った会社と連絡を行い、真空ポンプの導入への関心を確認し、関心がある会社に対して打合せの打診を行った。候補会社への連絡と調整にあたっては、伝手がないところが多かったため、ハイフォン市の科学技術開発イノベーションセンター（ISC）に連絡調整業務を再委託した。

その結果、真空ポンプの導入を検討中であると関心を示したベトナムにおける製鉄会社（B 社）一社が抽出された。そこで、同社と連絡調整を行い、現地調査（2023 年 11 月 29 日 9:00～10:30）時に本社（於：ハノイ市）を訪問して協議を行った。

2.3.2.3. 調査結果

製鉄会社（B 社）との協議のポイントは以下の通り。

- 1 つの製鉄工場において、脱ガスプロセスで真空ポンプを既に導入しているが、提案製品の技術優位性を知りたい。日本製と海外製の違いはどれくらいあるか？
 - 細かい仕様は、設備の詳細を聞きながら設計していく必要があるため現時点では何とも言えないが、日本製と海外製で大きな差はないと思われる。
- スチームエジェクターから真空ポンプへの更新にあたり、JCM の補助金が活用できる可能性があるとのことだが、既に他の工場で真空ポンプを導入している場合は補助金を受けられないといった条件はあるか？
 - JCM 設備補助事業の概要、重要なポイントを説明。
 - JCM への適用可否については詳細に調査・検討する必要があるが、ベトナムでスチームエジェクターから真空ポンプへの更新で JCM の採択事例がなければ、仮に他の工場で導入済みであっても、最大 50% の補助率が適用される可能性がある。
- 従来技術（エジェクター）と提案の真空ポンプの一般的な性能比、CO2 排出削減効果などの比較資料を提供してもらいたい。
 - 御社の設備や求められる処理能力に応じて設備を決めていく必要があるため、既設設備の情報を頂きたい。
 - CO2 排出削減については、半分以下に削減できると聞いている。
- 一般的な性能比の資料をドーワテクノス側で提供した上で、B 社内で検討し、関心があれば後日詳細な仕様について検討を進めることで合意。

ドーワテクノスが真空ポンプを製造している国内設備メーカー（C 社）に照会したところ、他社製と性能比較を行った資料はないこと、また、条件によって提案できる仕様が異なってくるため、一般的な比較ではなく、仕様を明確にしたうえで提案することを希望された。製鉄会社（B 社）が求めている情報を提供できないと判断し、提案を断念した。

2.4. ハイフォン市の脱炭素化に向けたノウハウ共有・案件発掘調査

2.4.1. 北九州市とハイフォン市の廃棄物管理に関する政策対話

2.4.1.1. 調査背景・目的

北九州市とハイフォン市は2014年に「姉妹都市協定」を締結したことから、来年度（2024年度）は姉妹都市締結10周年に当たり、記念行事などが企画されている。そのような機会を捉え、環境分野での両市の新たな協力の方向性を見出し、新規協力事業を創出するため、廃棄物管理分野に特化して、北九州市はハイフォン市の関連機関や施設を訪問して政策対話を行った。

2.4.1.2. 調査対象・方法

2023年9月に北九州市職員がハイフォン市に渡航して関係機関や施設を訪問し、廃棄物管理に関する現状、課題、ニーズなどの聞き取りと意見交換を行った。その結果を北九州市に持ちかえり、具体的な提案を取りまとめて2024年1月に再度北九州市職員の一行がハイフォン市を訪問（2回目は市費を使用）してさらに意見交換を行い、合意形成が図られた。特に、ハイフォン市の特徴から、都市部、農村部、カットバ島の3つのセクターに分けて、それぞれの課題抽出とソリューションの検討を行った。

日程 2023年9月11日～16日
渡航者 北九州市環境局環境国際部環境国際戦略課 山根順一主査
スケジュール

日程	訪問先
9/12（火）	URENCO ハイフォン Trang Cat 最終処分場 ハイフォン市農業農村開発局（DARD）
9/13（水）	ハイフォン市環境モニタリングセンター（HACEM） ハイフォン市天然資源環境局（DONRE） ハイフォン市科学技術イノベーションセンター（ISC） ハイフォン市科学技術局（DOST）
9/14（木）	Cat Hai 人民委員会 Ang Cha Cha 最終処分場 ハイフォン市外務局（DOFA）

2.4.1.3. 調査結果

現地調査における主な協議概要は以下の通り。

(1) URENCO ハイフォン、Trang Cat 処分場

- URENCO ハイフォンはハイフォン市の廃棄物管理公社で、ハイフォンで発生している廃棄物の約3/4を処理している。
- 家庭から収集したごみ（650 ton/day）は、センターで4種類（食品残渣、粗大ごみ、プラスチック、ココナッツ殻）に分別・中間処理・リサイクルしている。残りの残渣（約8割）は最終処分場に埋め立てている。

- 食品残渣 100 ton/day とココナッツ殻は、2016 年から北九州市の専門家による技術指導により、コンポストセンターで堆肥化し、肥料製造会社に売却している。廃プラスチック（約 3 ton/day）は圧縮して売却。粗大ごみ（木材）は破砕してボイラ燃料として売却している。これらにより、ごみのインプットの約 2 割はリサイクルできている。また、ハイフォン市の医療系廃棄物は全てここに収集して焼却処理しており、処理について現状大きな問題はない。
- 都市部では発生源分別に取り組んでおり、URNCO 収集分の 2 割程度は回収時に作業員による分別を行い、運搬時に混ざらないようにパッカー車を分けて収集しているが、残りの 8 割は分別収集できておらず、今後の課題。
- 今後北九州市との協力で期待しているのは、ごみの収集運搬と分別回収の効率化に関するノウハウの提供。



URENCO ハイフォンとの打合せの様子



コンポスト化施設



医療廃棄物焼却施設



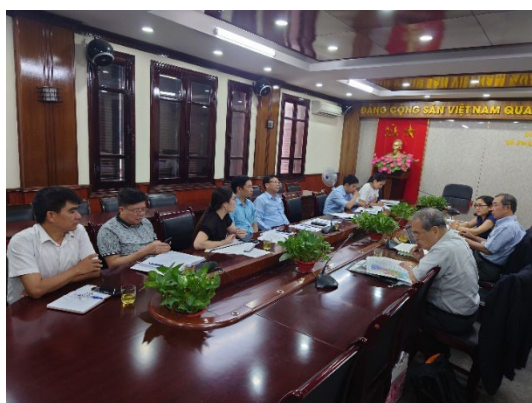
木質系廃棄物の破砕機

(2) ハイフォン市農業農村開発局（DARD）

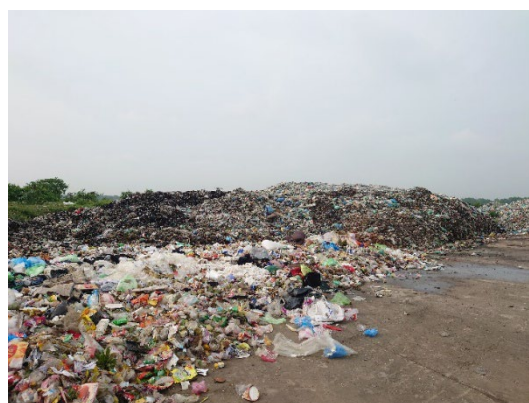
- 2021 年 10 月以前は、建設系の廃棄物は建設局、農村の廃棄物は DARD で管理していたが、2021 年 10 月以降は DONRE の管理に変更となった。ベトナムでは既存の農村改革を行う計画があり、その担当は DARD である。計画の中には排水と廃棄物といった環境に関する項目も含まれている。
- 農村部の廃棄物問題としては、URENCO によりごみが収集されていない点が挙げられる。Din Vu 最終処分場まで距離があり運搬できないため、10 年前から地区ごとに決められた場所に運搬し埋め立てている。仮埋立場所は計 50 カ所あり、1 カ所あた

り約 1 ha 程度である。しかし、環境衛生上よくないため、2025 年までに全て閉鎖するようハイフォン市の計画で定められている。

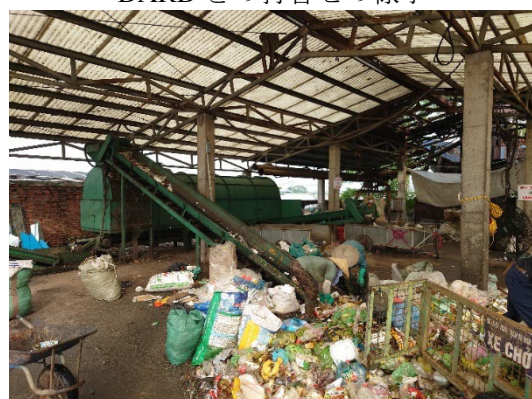
- Din Vu 最終処分場で焼却発電設備が稼働する 2025 年までは、現状の簡易的な処理を継続するしかない。3 つの地区に小規模な焼却炉を 10 年前に導入したが、規模が小さ過ぎてすべての廃棄物を処理できず、排気ガスの基準もクリアできていない。焼却灰の処理課題もある。
- 農村部では有機系ごみ（農業、畜産系）が多く発生している。廃棄物の分別をしようとしているが、現状ではほとんどできていない。
- 排水処理でも課題を抱えている。Tien Lang 地区では排水処理場があるが、処理効果が出ていない。生活排水を 1 ヶ所に集めて処理しているが、設計能力は 1000m³/日だが、700m³/日しか処理できていない。新規の排水処理場の建設計画があるが、既存施設の処理効果が出ていないと、建設されない可能性がある。
- 50 ヶ所ある仮埋立場所の一つ An Lao 地区の埋立処分施設を見学した。収集された廃棄物は選別され、有機系ごみは発酵させて田畑の肥料として利用。その他のごみは他の場所に運搬し焼却処理するか、埋め立てられていた。当施設にも焼却炉があったが、不完全燃焼の問題が起こったため使用を停止している。



DARD との打合せの様子



An Lao 地区の仮埋立場所



選別施設



選別後の有機系ごみ

(3) ハイフォン市天然資源環境局（DONRE）

- ベトナムでは、2020 年に環境保護法によりごみの分別の考え方が導入され、2024 年から実施される。2024 年からはごみの分別をしないと罰則が発生する。

- 発生源分別についてはハイフォン市独自で取り組んできており、今年中に全体の20%以上の地域でごみの分別に関する周知を行う予定。8つの地区のうち、Ngo Quyen地区（中心部）ではほぼ周知が完了している。ハイフォン市では、有害廃棄物、リサイクル可能物、食品廃棄物、粗大ごみ、その他の5つにごみを分けることに決め、各家庭に周知している。
- ハイフォンのごみ処理については、DONRE から人民委員会に焼却発電設備の建設を提案した。ハイフォン市では現在 2,000 ton/day の廃棄物が発生しているため、それを処理するため、1,000 ton/day の廃棄物発電設備を2基（計 60 MW）設置する予定である。計画は遅れ気味である。焼却発電設備の設置、運営、焼却灰の処理は、民間企業が行うこととなる。
- 焼却炉は、廃棄物発電設備2基のみを想定しており、現在農村部で導入されている小型焼却炉については新規で設置しない方針であるが、カットバ島は設置可能としている。
- 今後北九州市との協力で期待しているのは、①ごみの発生源分別、②ごみの効率的な収集運搬方法、③カットバ島でのごみ処理方法、④農村部でのごみのオンサイト処理方法（1月の訪問では農村部でのオンサイト処理は行わない方針との見解）。
- 姉妹都市であることを鑑み、期限を設けずに廃棄物管理に関する技術交流を行っていくことで合意。2024年3月までに技術交流の内容を固め、4～9月に環境局とDONREとの間でMOUを締結していく方針。個別具体的な事業（例えば、JICA事業）については、それぞれ時限的なMOUを締結することに。



DONRE との打合せの様子

(4) カットハイ県人民委員会、Ang Cha Cha 最終処分場

- カットハイ県はカットバ島と Cat Hai 地区を管理しており、カットバ島の廃棄物は Ang Cha Cha 最終処分場、Cat Hai 地区の廃棄物は Din Vu 最終処分場に埋め立てている。
- Ang Cha Cha 最終処分場は 2022 年 12 月に設立し、運用を開始した。福岡方式の最終処分場で、面積は 1.3 ha（浸出水の処理施設等も入れると 4 ha）。将来的には隣に 8 ha も整備し、合計 12 ha まで拡張することが可能。
- カットバ島での廃棄物発生量は観光シーズンによって変動しており、オフシーズンは 20 ton/day、観光シーズンは 100 ton/day である。そのため、ごみの収集については課題が多い。オフシーズンは 1 回／日の収集だが、観光シーズンは 2 回／日収集している。

- カットバ島の人口は約 18,000 人だが、観光シーズン中は 30,000 人程度まで増える。観光シーズンは、ホテルやレストラン、観光船の稼働率が上がるだけでなく、一般家庭でも知人の来訪が増えるため、有機系ごみが多くなる特徴がある。
- 生ごみは一部畜産（豚、鶏）の餌にしているが、飼育している数は非常に少なく、島内需要の 1 割にも満たない。残りは埋め立てている。
- 分別はペットボトルのみで、他のごみはほぼ未分別で埋め立てている（建設廃棄物は別）。20 年間の埋立期間を想定しているが、このまま埋め立てを続けると想定よりも早く埋まりそうであるため、今後中間処理設備の導入を検討している。
- 各家庭に分別の指導を行っており、ある程度分別できているが、現時点では収集時に一緒になってしまっているため、発生源分別が意味を成していない。パッカー車を分けて運搬できれば良いが、パッカー車の増台は手続き的にも実務上も手間がかかるため進んでいない。
- ごみの発生源分別では、婦人連合会、青年団体、農民団体などと連携して、市民への周知を図っている。また、学校では環境に関する授業に力を入れている。
- 世界自然遺産登録に伴い、ランハ湾に点在していた養殖筏（えびや貝）を一カ所に集約した。天気の良い日にはハロン湾からごみが流れてくるため、ハロン湾管理委員会と協力して海ごみの回収に努めている。また、観光船はプラスチックの持ち込みを禁止にするなど、プラスチックごみの削減に取り組んでいる。毎週日曜日は、行政と住民で清掃活動を実施する「グリーン日曜日」を行っており、綺麗になった。
- 小型焼却炉については、排ガスや運転管理上の問題も考慮して、導入は予定していない。一方、油化装置の導入について関心がある。
- 今後北九州市との協力で期待しているのは、カットバ島でのごみの分別、収集運搬から処理プロセスまでのトータルなソリューションやノウハウの提供。これまで海外から様々な提案があったが、カットバ島には適していないものが多く、導入には至っていない。できればごみの処理施設も観光地化して集客に役立てたい。
- Ang Cha Cha 最終処分場を見学した。福岡方式を採用しており、底面は遮水シートが敷設され、集水した排水は調整槽までポンプアップされた後、自然流下で排水処理設備まで送られて処理されている。排水処理設備では一般的な活性汚泥法を採用しており、曝気槽、pH 調整槽などを備えている。協議では排水処理に課題があるとのことだったが、現地ヒアリングによると排水基準（B 基準）にも適合しており、大きな問題はないとのこと。
- Ang Cha Cha 最終処分場にはトラックスケールなどの計量器がないため、1 日あたりの搬入量は概算で計算されている。最終処分場からビニール袋やペットボトルといった有価物を収集して売却している業者が 5 社ある。これらインフォーマルな活動は行政では取り締まっておらず、容認している。



カットハイ県人民委員会との打合せの様子



Ang Cha Cha 最終処分場



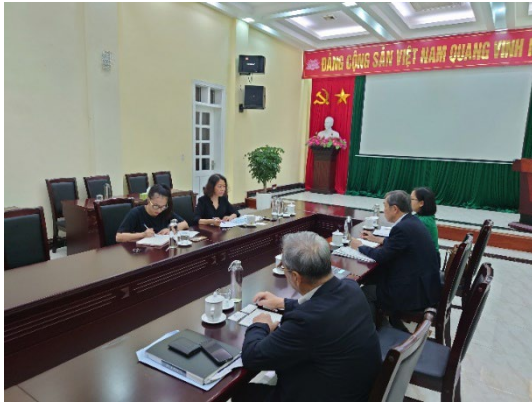
分別収集されたペットボトルなど



浸出水処理設備（曝気槽）

(5) 外務局（DOFA）

- 環境分野はベトナムでも大きな関心を集めており、環境保護法による発生源分別が2024年から施行となることも踏まえ、行政と市民が連携して急いで協力していく必要がある。ハイフォン市と北九州市の姉妹都市締結 10 周年に向けてどのような事業が良いか考えている中で、今回の事業の提案はタイミングが良い。
- ハイフォン市の行政手続きでは、MOU を締結した部署は、MOU に基づく事業の進捗について毎年人民委員会に報告することになっている。例えば、DONRE とカットハイ県人民委員会の立場は同程度であるため、DONRE の指示がないとカットハイ人民委員会は動けないという体制にすると事業の進捗に影響が懸念される。そのため、活動に参加する各部署の役割分担を明確にした上で、どの部署と MOU を締結するのがよいか検討した方がよい。
- 今後のスケジュールについて確認。2024 年 3 月までに連携事業の内容を固め、その後 MOU の締結を行う。その後、JICA などの補助事業に申請を行い、2025 年から活動開始を目指す。
- まずは、MOU の案を作成し、内容を協議しながら一緒に検討していく。



DOFA との打合せの様子

2.4.1.4. 今後の展開可能性

2023 年 9 月と 2024 年 1 月の 2 度に渡る現地調査を通して、北九州市はハイフォン市の廃棄物管理に関する関係部局や現場の取組の現状、役割や関係性、課題、ニーズなどを幅広く情報収集し、把握することができた。ハイフォン市は、ベトナムの都市の中でも廃棄物管理が成功している方だが、分別収集やリサイクルは端緒に着いたばかりであり、取組も都市部が先行していて、農村部やカットバ島ではまだ埋め立て処分に依存しているだけでなく、基本的な収集運搬や処理でも多くの課題を抱えている。都市部、農村部、カットバ島ではそれぞれ固有の課題を抱えているため、それぞれに適したソリューションを見出し、中長期的に取り組んでいく必要がある。

今回の政策対話を踏まえ、北九州市とハイフォン市は、廃棄物管理の技術交流に関する包括的な（時限を設けない）MOU を締結し、中長期的に両市で連携して取り組んでいくこと、補助事業などを活用する個別具体的な事業についてはその都度時限的な MOU を締結して取組むことで基本的に合意した。これにより、2024 年に姉妹都市締結 10 周年を迎える両市は、今後の新たな方向性として、廃棄物管理の技術交流を中心に進めていくこととなった。

本取組では、JCM 設備補助事業への申請は想定していないが、ごみの組成の中で多くの割合を占める有機系廃棄物の分別収集と堆肥化による最終処分場からのメタン回避や、収集運搬の効率化によるパッカー車の燃料消費の削減などを通して、CO2 排出削減への貢献が期待できる。

2.4.1. AIM シナリオ、JPRSI との連携による案件発掘調査

ハイフォン市と北九州市との都市間による連携は、都市間連携事業以外にもいくつかの政府補助事業を活用した取組が同時に進行している。それらのうち、環境省の補助事業では、今年度実施された「令和5年度途上国における優れた脱炭素・低炭素技術の普及展開に向けた制度構築等支援委託業務」（以下、AIM 業務という）と、昨年度実施された「令和4年度環境インフラ海外展開プラットフォームの運営・管理等業務」（以下、JPRSI 業務という）があり、これら事業と連携しながら、重複を避けつつ、相互補完的に実施した。

2.4.1.1. ハイフォン市を対象とした AIM シナリオ分析との連携

アジア太平洋統合評価モデル（AIM）は、国立環境研究所、京都大学、みずほリサーチ&テクノロジー等との共同研究により、アジア太平洋地域の複数の研究所からの協力を得て開発した大規模シミュレーションモデルで、温室効果ガス削減と気候変動影響の回避を目指した長期戦略策定のための支援ツールである⁴⁷。ハイフォン市に対しては、AIM 業務を通して、2015 年から AIM シナリオ分析に関する能力構築、ワークショップ開催、シナリオ分析等が行われてきた。今年度は、2021 年度、2022 年度と続けてきた 2050 年ネットゼロを想定したハイフォン市のシナリオ分析の最終とりまとめが行われた。

都市間連携事業で連携している関係機関に AIM シナリオ分析について理解を深めてもらうとともに、都市間連携事業で調査・検討している具体的なインフラ導入案件についても、AIM シナリオ分析で関わっている関係機関に理解してもらう狙いで、今年度は、ワークショップを合同開催した（「3.1. 現地とのワークショップ」参照）。

本調査で検討してきたインフラ導入案件は、AIM シナリオの7つのアクションのうち、「アクション1. グリーン産業」、「アクション3. クリーンエネルギー」、「アクション5. グリーン廃棄物管理」に該当する（表2.4.1.1.1）。ワークショップでは、3カ年間行ってきた調査概要と結果を紹介することにより、イメージしにくい2050年の脱炭素シナリオを、より身近に感じてもらえるように意図した。ただし、結果的に、多くの調査検討案件は実現可能性が低いと断念せざるを得なかったことから、シナリオの実行は容易でないという負の印象を参加者に与えてしまったかもしれない。なお、AIM 業務との関連で新規案件発掘についても検討を行ったが、具体的に見出すことはできなかった。

⁴⁷ アジア太平洋統合評価モデル（AIM）：https://www-iam.nies.go.jp/aim/index_j.html

表 2.4.1.1.1. ハイフォン市における 2050 年脱炭素シナリオ分析のアクション項目と、関連する本調査で検討したインフラ導入案件の一覧

AIM シナリオ分析でのアクション	本調査で検討した関連案件
アクション 1. グリーン産業	- 排水処理設備の省エネ化 - 高効率送風機+インバータ - 製鉄所における高効率設備更新 - 再生可能エネルギーの普及システム - スマートパワープラント
アクション 3. クリーンエネルギー	- カットバ島における安価な再エネ導入 - 風力発電の蓄電 - Dinh Vu 最終処分場における太陽光発電
アクション 5. グリーン廃棄物管理	- 固形廃棄物のセメント燃料化 - 廃潤滑油のリサイクル

2.4.1.2. ハイフォン市を対象とした JPRSI との連携

2022 年度の JPRSI 業務では、ハイフォン市に焦点を当て、環境面での先進的な取組について会員に情報提供するオンライン・セミナー「ベトナム・ハイフォン市における環境技術ニーズと導入機会」（2022 年度第 6 回セミナー）が 2023 年 3 月 8 日に JPRSI 会員向けに開催された⁴⁸。

今年度に入り、JPRSI 事務局に対して、第 6 回セミナーに参加した参加企業（日系製造業 D 社）から、セミナーの登壇者を紹介してほしいという問合せを受けたため、仲介を行った。登壇者のうち、ハイフォン市科学技術イノベーションセンター（ISC）を紹介し、ハイフォン市の同センター事務所で面談が行われたが、本稿執筆時点では、具体的な連携には至っていない。

また、日系化学工業 E 社から、環境省の WEB サイトを見て都市間連携事業について知り、本業務受託者（IGES）に対して直接問合せがあった。同社は、脱炭素化に向けた取組に関心が高く、ベトナムの関連会社に出資して現地営業所を既に設置しており、ハイフォン市を含めた北部地域での事業展開を検討していたことから、連携の可能性について 2 回オンライン打合せを行った。結果的に、具体的な連携事案は見いだされなかった。

⁴⁸ 2022 年度第 6 回セミナー: https://www.jprsi.go.jp/ja/static/seminar#event_2023

3. ワークショップ、国際会議等

3.1. 現地とのワークショップ

本調査の結果を、ハイフォン市の関係各局と共有して意見交換を行うために、対面式でワークショップを開催した。開催にあたっては、脱炭素化のテーマや関係機関が共通していることから、環境省の「令和5年度途上国における優れた脱炭素・低炭素技術の普及展開に向けた制度構築等支援委託業務」において北九州市とハイフォン市の連携によって作成した、ハイフォン市の2050年脱炭素シナリオに関するワークショップと共同開催とした。発表資料は別紙に添付した。

日時： 2023年11月28日（月）09:00～12:00（ベトナム時間）

場所： ハイフォン市外務局会議室

言語： 日越（逐次通訳）

開催形式： ハイブリッド（対面／オンライン）

参加者： 25名

ハイフォン市	・ 外務局（DOFA）：2名 ・ 天然資源環境局（DONRE）：2名 ・ 農業農村開発局（DARD）：6名 ・ 計画投資局（DPI）：2名 ・ 産業貿易局（DOIT）：2名 ・ 建設局（DOC）：1名 ・ 統計局：1名 ・ 運輸局（DOT）：1名
関係機関	・ DEEP C Industrial Zones：土屋博一 ・ Nam Cau Kien Industrial Park（オンライン参加）
調査団	・ 北九州市環境局環境国際戦略課：1名 ・ 株式会社ダイセキ：2名 ・ アズサエスイー&イー株式会社：1名 ・ 公益財団法人地球環境戦略研究機関：3名
通訳	1名

(1) 主催者挨拶

ハイフォン市外務局（Nguyen Thi Bich Dung）

北九州市の協力のもとプロジェクトを進められてきたことに感謝する。これまでハイフォン市も環境対策を施してきており、特にグリーン成長推進計画の作成をはじめとして、北九州市との姉妹都市に基づいて多くのプロジェクトを進めてきた。事例発表後、ハイフォン市の関係各局を交えて有意義な意見交換をしたい。

北九州市環境局（山根順一）

ハイフォン市外務局をはじめ、本日までご参加頂いた関係各局の皆さまには、ハイ

フォン市と北九州市の姉妹都市に基づく連携でご協力を賜り、感謝している。本日は二つのテーマでワークショップを行う：①ハイフォン市脱炭素化へ向けたシナリオ、②3 ヶ年間実施してきた都市間連携事業の最終報告について。活発な意見交換の場になることを期待している。

(2) ハイフォン市の脱炭素化取組紹介 (Nguyen Thi Hong Phuong)

ハイフォン市の脱炭素化に向けた取組は、2022 年 9 月に発布したハイフォン市における「2050 年に向けた気候変動に関する国家戦略」の実施計画 (No. 222/KH-UBND) に基づいて実施していく。2050 年までの GHG 削減の取組では、特に省エネや農業、林業分野を中心に取り組んでいく。ハイフォン市では、GHG 排出量が大きな事業者を事業別に 68 事業者を選定。これら事業者は、首相決定 No. 01/2022/QĐ-TTg に基づいて GHG 排出量の報告義務が課せられていることから、4 月 1 日より関係部局へ報告して統計を取るようになった。DONRE は環境法に則してハイフォン市の GHG 排出削減提案を作成。2023 年には、一般ごみの気候変動への影響や廃棄物の分別に関するセミナーやワークショップを開催した。

(3) 北九州市の脱炭素化取組紹介 (山根順一)

北九州市は、GHG 排出量を 2030 年までに 2013 年度比で 47%以上削減、2050 年までにゼロカーボン達成を目標に掲げて取り組んでいる。近年の GHG 排出量の推移では、2020 年まで順調に削減が実現できている。北九州市と周辺の 18 市町は、環境省が推進している脱炭素先行地域に選定され、第三者所有方式により、再エネを最大 37MW まで増やすことを目指している。その結果、2022 年までに、北九州市単体で、17 の公共施設等に太陽光パネルを導入し、586 施設に再エネ 100%電力を導入済みである。

(4) ハイフォン市ネットゼロ・シナリオ (Nguyen Thai Hoa)

アジア太平洋統合評価モデル (AIM) は、大規模な GHG 排出削減シナリオ分析ツールで、アジア地域の研究者によって各国や主要都市で低炭素シナリオ分析の取組が行われてきた。ベトナムにおいては、2010 年 10 月に ISPONRE と連携して分析の取組をはじめた。シナリオ分析手法の人材育成を実施し、2030 年までの低炭素シナリオを国や主要都市で作って発表した。2016 年にはハイフォン市の低炭素シナリオを完成させ、同年に開催された COP22 で紹介している。2021 年には、国の GHG 排出削減目標に沿って、BAU シナリオから 45%削減するシナリオに更新。2022 年からは、ハイフォン市と北九州市との連携により、2050 年までに脱炭素を実現するシナリオを、EXSS モデルを用いて分析し更新する作業を行ってきた。分析にあたっては、ハイフォン市の関係各局の協力を得て、関連データの収集を行い、ハイフォン市の関連施策に沿った分析を行った。

今回紹介する 2050 年脱炭素シナリオは、2015 年を基準年として、昨年度までに行った産業、交通、住宅のエネルギーセクターの分析に加え、廃棄物、農業、畜産、林業など非エネルギーセクターの分析も加えた。シナリオでは、GHG 排出を削減する 7 つのアクションと 34 のプロジェクトを同定。これにより、2050 年までに 2015 年比で 59,000 万トン (99%) の CO₂ 排出削減ができると推定。2050 年にネットゼロを実現するためには、さらに 530 トンの CO₂ 排出削減が必要である。

(5) ハイフォン市ネットゼロ・シナリオに関する質疑応答

- (DOFA) シナリオ作成にはハイフォン市の各部局からデータを提供してもらった。2030 年までのシナリオはハイフォンだけでなく、他の都市でも作られたが、2050 年までのシナリオはハイフォンのみであるため、他の都市と比較ができない。各部局からシナリオ案に関しての意見を求める。
- (DOT) シナリオには基本的に賛成で、実行に協力したい。データに関しては、コンテナトラック、バス等の台数を共有するので、シナリオを計算するとき、これら数値を参照してもらいたい。車両台数は、鉄道、水道の普及により将来減ると思われる。また、スマート交通を導入しても市民意識が高くないと効果が出ないという側面も無視できない。シナリオの中には、コストという観念を加える必要があるだろう。バスの状況に関しては、ハイフォン市には 100 台のバスがあるがバスを利用している人が少ないなどの現実もある。タクシーは 3,000 台のうち EV タクシーが数十台あるが、EV タクシーの普及には充電ステーションの設置が必要である。
 - (IGES) スマート交通を生かして 2050 年までに削減できるとと思われる。
- (統計局) データの修正が必要と思われる箇所がいくつかある。例えば、年度によってセクターの分類数が異なるなどがあるので修正を提案する。また、人口数に関しても結婚して両親と一緒に住む人も少なくなっているので修正が必要だろう。ハイフォン市は発展重点都市に指定されているので、2050 年までに農業面積などが減る見込みである。
- (DARD) 2015 年のデータは古いので 2020 年のデータを使ってほしい。例えば、人口増加に伴い食品の需要も増えている。産業に比べて農業の GDP 比は減ることが見込まれる。ハイフォン市の農業面積は 8 万 5 千ヘクタールで農産物を作っている。2015 年におけるもみ殻、トウモロコシの幹などのリサイクル比率は 20%のみだが、新たな統計ではもみ殻、トウモロコシの幹のリサイクル比率は 50%に増加している。ハイフォン市の農産物の包装は有害廃棄物として指定されているので収集場所の設置が進んでいるが、農民の認識が低いので回収・処理が進んでいない。農業分野に関しは、栽培面積だけでなく、もみ殻などリサイクル品目などの反映も検討して欲しい。薬品の瓶・缶などの処理も考慮しなければならないと思われる。
 - (IGES) 2015 年は基準年として設定しているため、2050 年のシナリオには影響しない。
 - (DARD) 農業セクターに関しては、古い数字を使って計算しているので、新しい決定書の数字を使って計算してもらいたい。2050 年までに農業面積は減る見込みであり、水牛、牛などの頭数も減る見込みである。ハイフォン市は森林保護に力を入れており、新たな植林計画もあるので、森林面積は増える予定である。水牛と牛の頭数には合意するが、豚に関しては合意できない。養鶏に関しては普及計画があるので、それを反映して計算し直して欲しい。1993 年は豚の糞尿活用モデルが普及していたが、バイオガスを使用する家庭が減少している。その為 GHG 排出は増えてしまう。豚の糞尿を収集・利用できれば良いと思う。ハイフォン市において養豚の糞尿が問題になっている。
- (森林局) 森林面積は沿岸にマングローブ林ができたため、2010 年から 2020 年までに 226 ヘクタール増えた。気候変動の影響で森林面積に影響がある。既存の面積を保護するために努力している。
- (DOIT) 共有してもらったシナリオにはハイフォン市をはじめベトナムに

として新しい案が入っている。2023 年 5 月に、商工セクターの電力区画に関する決定書 500 号を発布した。ハイフォン市では、40 メガワットの廃棄物焼却発電所と 20 メガワットの廃棄物焼却発電所の計画がある。太陽光発電の設備設置数を共有する。

- (DONRE) 埋め立て処分、リサイクルからの GHG 排出削減のデータがあったが、出典に関して質問したい。廃棄物利用のデータは更新されているので、新しいデータを後日送る。
- (DOFA) 意見を集約して後日送る。
- (DPI) グリーン成長推進計画は大変参考になる。

(6) 都市間連携事業成果報告 (IGES 日比野浩平)

本調査は、3 カ年間の計画で 2021 年度より実施してきた。まだ調査中であるが、成果の途中経過をまとめて報告する。調査のコンセプトは、北九州市のエコタウンのノウハウ共有と、幅広い技術の導入検討を通して、CO2 排出が少なく、資源循環型の「エコ工業団地」の構築に貢献することである。それらを通して、JCM 設備補助事業の案件形成などを目指した。調査検討を行った案件の概要と結果について紹介。多くの調査を行ってきたが、残念ながらまだ具体的な成果に結びついていない。脱炭素シナリオとの関連で言えば、「Action 1」、「Action 3」、「Action 5」に関連する案件について紹介したが、実現するのは容易ではないことが分かった。引き続き調査は継続する。

(7) 廃潤滑油リサイクル (ダイセキ 草野満宏)

ベトナムでは、2024 年 1 月から潤滑油 EPR がスタートするため、この機会を捉えて、潤滑油リサイクルの事業化の可能性を調査検討した。ハイフォンは、船から廃油が多く発生しているほか、バイクからのエンジンオイルも多く発生している。潤滑油 EPR では、運用の詳細が不明瞭であること、リサイクルの方法論が非現実的であること、EPR 基金への費用負担に伴う消費者負担の増加が懸念されることなどの課題が見いだされた。また、非許可業者が不法に廃油の取引を行っているため、許可業者が事業を進めにくいことも課題である。これらの課題解決を進めながら、日系企業からの廃潤滑油の回収、リサイクル、再利用の循環モデルを構築することを目指している。本調査では、ISC の協力により、ハイフォンの関連企業と意見交換することができ、有益な情報を得ることができたので、感謝したい。

(8) 総評

- (DOFA) ダイセキの報告内容は商工局、天然資源環境局の所管だと思うが、農業局や交通局などへも内容を共有することが出来た。ハイフォン市のグリーン成長計画にとっては、今回のシナリオで検討した内容が寄与すると思うが、設備導入では難しいことが多いことも分かった。しかし、引き続き検討をお願いしたい。計画投資局の参加者もいるので、北九州市の経験を参考にハイフォン市人民委員会へ意見具申をしたい。EPR のガイドラインなどが無い場合は、経営者協会等を通じて意見を出してもらいたい。今後進める事項についても報告を受けたが、順調に計画を遂行するために支援を継続したい。
- (北九州市) ハイフォン市の関連部局より、貴重な意見を頂戴した。都市間連携に関しては残念な結果が多かったが、その中でもダイセキの案件は

可能性が大きいと考えているため、引き続き支援してゆきたい。引き続き、脱炭素化に向けた取組に拘らず、ハイフォン市と協働できる案件があれば連携を続けてゆきたい。



3.2. 調査対象国における国際会議等

本調査と関連して、ベトナムにおける国際会議等での発表機会について環境省から特に指示はなかったことから、本調査のうち、「2.2. 廃液・固形廃棄物エネルギー利用調査」における潤滑油 EPR に関する情報収集の一環として参加した「EPR 制度に関する共同ワークショップ」について記載する。

(1) 開催背景・目的

2020 年環境保護法によって、ベトナムにおいて EPR 制度の導入が決定され、2024 年 1 月から施行された（品目によって導入年度は異なる）。製造業でベトナムに進出している多くの日本企業が今回の EPR 制度導入の影響を受け、高い関心が寄せられている一方、法制度が不明瞭であるといった質問や疑問の声が多く聞かれることから、在越日本大使館の JICA ベトナムの共催によりワークショップが開催された。同ワークショップでは、EPR 制度を所管する MONRE 法務局と EPR オフィスが登壇して説明と質疑応答が行われたことから、参加して情報収集を行った。

(2) 開催概要

日時： 2023 年 12 月 1 日（金）8:30～12:00
場所： 第一タンロン工業団地テクノセンター 1 階会議室
参加形態： 対面およびオンライン
主催： 在越日本大使館、JICA、共催：JCCI（ベトナム日本商工会議所）
議事次第： 1. 開会挨拶 Dr. Phan Tuan Hung（MONRE 法務局長） 久保 良友（JICA 事務所次長） 2. 生産者と輸入者のリサイクルと廃棄物処理の責任に関する規制（EPR） Mr. Do Xuan Thuan（EPR Office オフィサー） 3. 日本における循環型ビジネス強化のための政策と取り組み 松浦 航（環境再生・資源循環局総務課循環型社会推進室） 4. 質疑応答 5. 閉会挨拶 廣井 明（在越日本大使館書記官）

(3) 潤滑油 EPR に関する説明・質疑応答

MONRE による説明および質疑応答の回答において、主に潤滑油 EPR に関連する部分を抜粋して整理した。

消費者責任について

- 現行法には消費者責任は含まれていないが、将来盛り込むことを検討する。消費者が製品購入時に購入価格に処理費が含まれる形にして、製品廃棄時に生産者が回収・処理する際の資金に使うといったことが考えられる。

生産者の定義・責任範囲

- 自動車（四輪・二輪）の場合、バッテリー、タイヤ、潤滑油などがそれぞれ EPR の

対象品目になっている。バッテリー、タイヤ、潤滑油それぞれを個別の商品として売られる場合には、それぞれの生産メーカーが責任を負う。一方、自動車メーカーがバッテリー、タイヤ、潤滑油を購入して工場で組み立て、自社ブランドの自動車という商品として販売する場合には、自動車メーカーは自動車全体のリサイクル責任を負う。ただし、自動車に入っている潤滑油がどれだけあるかといった計算はしない。

- 潤滑油メーカーが生産した潤滑油を自動車メーカーが自社ブランドの商標で OEM 生産・販売する場合は、自動車メーカーが責任を負う。
- 潤滑油メーカーが自身のブランドで潤滑油を販売する場合は、自動車メーカーが代理店としてそれを販売する場合であっても、潤滑油メーカーが責任を負う。
- 潤滑油を OEM 生産・販売するような場合は、契約書に責任範囲を明記する必要がある。また、潤滑油のパッケージにも、誰が責任を持つのか責任の所在を明記する必要がある。この二つに EPR の責任の所在を明記する必要がある。
- 誰が製造者か、誰が販売者か、誰が製品の責任を持つのか明記するように、法では規定されている。

EPR 責任の対処方法の選択

- EPR の責任を負う企業は、自社でリサイクルするか、リサイクルを他社に委託するか、あるいは EPR 基金に拠出するかはいずれか一つの方法を選ばないといけない。自社でリサイクルを試みたが、途中で他の方法に切り替えることはできない。
- 2024 年 1 月から EPR が開始される品目で責任を負う企業は、2024 年 3 月 31 日までに、どの方法を選ぶかを決めないといけない。

潤滑油に関する EPR 基金への拠出金額

- 潤滑油に関しては、計算根拠を政令 8 号に基づいてリサイクルコスト基準(Recycling cost norm: Fs)を作成している。経費には、運搬、分別、リサイクル、行政経費を加味している。実際は、72 ヶ所のリサイクル工場を視察して調査しリサイクル単価を算出している。現在の電気代や物価をベースに計算している。リサイクルしやすい品目、環境にやさしい品目は係数が低い。逆に、リサイクルし難い品目についてはフルコストを支払ってもらうことになる。
- Fs を含む EPR 基金の運営規定は既に首相に提出済みで、2023 年中に発効できると期待している。基金には EPR Office の管理費も一部含まれている。

リサイクル企業の登録、選定

- リサイクル企業は、法律に基づいてリサイクルすることができ、かつメーカーとの契約があれば、MONRE に登録しなくてもリサイクルは可能で、メーカーも都度 MONRE の許可をもらう必要はない。原則、法律厳守が優先であり、2024 年 3 月までに法律の規定に沿わなかった場合は罰金の対象になる。
- 政令 8 号には、MONRE のリストにリサイクル企業が入っていなければならないという規定はない。環境保護法の施行細則第 79 号では、MONRE のリストの中から、メーカーが選んでも良いし、選ばなくても良いとしている。

EPR 基金からの支援金

- リサイクル支援金については、2024 年 9 月に申請の基準を発表予定である。リサイクル企業と自社リサイクルが支援金の対象になっている。
- リサイクル企業が申請したら、MONRE が申請内容を審査する規定がある。審査を通ったリサイクル企業は、EPR 基金から直接支援金をもらう。量によってお金をもらう。
- 条件を満たすリサイクル企業でなければ EPR 基金から支援金をもらうことはできない。基準を満たさないのであればリサイクルできないし、支援金ももらえない。
- リサイクル企業は、メーカーと契約してリサイクルを行い、その実績で EPR 基金から支援金をもらえるかどうか MONRE が判断する。まずはリサイクルして、その結果を MONRE が評価する。MONRE からメーカーへ返済するというものではない。

- リサイクル企業がメーカーのためにリサイクルを行う場合は、メーカーからも支援金以外の資金をもらうことができる。リサイクル企業は、第三者にリサイクルを委託することができるが、支援金を重複してもらってはいけない。
- 支援金を受けられるのは国内の廃棄物のみであり、輸入廃棄物は対象外である。
- 政府から支援金を受ける場合は、政府に対して義務を負わなければならない。支援金をもらえることになったら、監視組織を通じて管理される。

潤滑油リサイクルの方法論

- 潤滑油のリサイクル方法は現在二つしか認められていないが、他の方法についても検討し、政令 8 号の改訂版に反映させる。

リサイクル製品の利用

- リサイクルされたものが商品として使用できるかどうか判断される。資源として使用できることが証明できるのであれば証明してもらいたい。誰が決める権利があるかは規定されていない。

EPR ポータル

- できるだけ早期に EPR のオンライン・ポータルを設置・運用していき、オンラインで申請・登録できるようにしたい。



図 3.2.1. EPR 制度に関する共同ワークショップの様子

3.3. 都内における関連会議等

環境省が主催する都市間連携セミナー（Seminar on City-to-City Collaboration for Zero Carbon Society）（於：都内、2024年2月26日～27日）において、本年度の都市間連携事業の採択事業の関係者が一堂に集い、成果や課題などを共有して学び合い、ネットワーキングする催しが開催された。本セミナーでは、本年度採択事業における海外連携都市から各1名を招へいできることとなっていたため、ハイフォン市と連絡・調整の上、ハイフォン市人民委員会に招聘レターを送付し、招聘者の選定を得た。ハイフォン市からは、天然資源環境局（DONRE）固形廃棄物管理部の Bui Thi Phuong Thao 氏が参加することに決まった。同セミナーでは、Thao 氏に登壇発表の機会はなかったが、セミナーへの参加とディスカッションのサポートを行った。

北九州市は、ハイフォン市と今後の連携取組に関する政策対話（「2.4.1. 北九州市とハイフォン市の廃棄物管理に関する政策対話」参照）を行ってきており、今後、廃棄物管理分野にフォーカスして取組を行っていくこととしている。そのため、北九州市は、DONRE の固形廃棄物管理担当者（Thao 氏）が来日する機会を捉え、セミナー開催後に北九州市までに足を延ばしてもらい、市内の廃棄物関連施設の視察を通して理解を深めってもらう特別アレンジを企画・実行した。

ハイフォン市では、今後、廃棄物発電設備を2基導入していく計画があることから、廃棄物発電設備の導入を前提として、北九州市がどのような廃棄物の分別や収集運搬、中間処理を行っているかを学んでもらえるよう、視察先を選定した。北九州市における視察スケジュール（案）は表 3.3.1 の通りである。なお、実施結果については、本稿の納品期限に間に合わないことから、記載は割愛する。

表 3.3.1. 北九州市における廃棄物関連施設の視察スケジュール（案）

日程	実施事項
2月26日（月）	羽田空港－北九州空港
2月27日（火）	一般ごみ収集現場視察
	日明かんびん資源化センター
	北九州市皇后崎焼却工場 ビートルエンジニアリング SRC 工場 北九州市響灘西地区廃棄物処分場
2月28日（水）	UBE 三菱セメント株式会社九州工場 荻田エコプラント 北九州空港－羽田空港



ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG



NỖ LỰC TRONG VIỆC LOẠI BỎ CÁC BON
HƯỚNG TỚI MỤC TIÊU PHÁT THẢI RÒNG BẰNG 0
VÀO NĂM 2050

Hải Phòng, ngày 28/11/2023

Nguyễn Thị Hồng Phượng
Trưởng phòng Hành chính Tổng hợp
Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu



NỘI DUNG CHÍNH

ĐỊNH HƯỚNG, MỤC TIÊU

NỖ LỰC LOẠI BỎ CÁC-BON CỦA
THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

www.themegallery.com

Company Logo

KẾ HOẠCH SỐ 222/KH-UBND NGÀY 15/9/2022 CỦA UBND THÀNH PHỐ

KHOA V. Văn phòng, Ủy ban Nhân dân thành phố Hải Phòng: 15/09/2022, 15:40:31-107:00

ỦY BAN NHÂN DÂN
THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
Số 222 /KH-UBND

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Hải Phòng, ngày 15 tháng 9 năm 2022

KẾ HOẠCH
Triển khai thực hiện Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050 và Đề án về những nhiệm vụ, giải pháp triển khai kết quả Hội nghị COP26 trên địa bàn thành phố Hải Phòng.

Thực hiện các Quyết định của Thủ tướng Chính phủ: Số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 về việc phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050 và số 888/QĐ-TTg ngày 23/7/2022 về việc phê duyệt Đề án về những nhiệm vụ, giải pháp triển khai kết quả Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (Hội nghị COP26).

Ủy ban nhân dân thành phố ban hành Kế hoạch triển khai thực hiện các Quyết định của Thủ tướng Chính phủ: số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 và số 888/QĐ-TTg ngày 23/7/2022 như sau:

1. MỤC TIÊU
Chủ động thích ứng hiệu quả, giảm mức độ dễ bị tổn thương, sẵn sàng và thích ứng với biến đổi khí hậu; phát triển các-bon thấp, giảm phát thải khí nhà kính theo mục tiêu phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050, đồng góp tích cực và trách nhiệm với cộng đồng quốc tế trong bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất, tận dụng cơ hội từ ứng phó biến đổi khí hậu để chuyển dịch mô hình tăng trưởng, nâng cao sức chống chịu và cạnh tranh của nền kinh tế.

2. Mục tiêu cụ thể
a) Thích ứng với biến đổi khí hậu
Giảm mức độ dễ bị tổn thương và rủi ro trước tác động của biến đổi khí hậu thông qua việc xây dựng kế hoạch ứng phó và nâng cao tính ứng dụng của hệ thống tự nhiên, kinh tế và xã hội, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai và khí hậu cực đoan gây ra do biến đổi khí hậu.
- Đến năm 2030:
Kiểm soát được tình trạng suy thoái tài nguyên nước, tài nguyên đất, đảm bảo các điều kiện nguồn nước phục vụ cho sinh hoạt, công nghiệp, dịch vụ và các ngành kinh tế quan trọng.

KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI THỰC HIỆN CHIẾN LƯỢC QUỐC GIA VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU GIAI ĐOẠN ĐẾN NĂM 2050 VÀ ĐỀ ÁN VỀ NHỮNG NHIỆM VỤ, GIẢI PHÁP TRIỂN KHAI KẾT QUẢ HỘI NGHỊ COP 26 TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

www.themegallery.com

Company Logo



Định hướng, mục tiêu

Chủ động thích ứng hiệu quả, giảm mức độ dễ bị tổn thương, tổn thất và thiệt hại do biến đổi khí hậu; giảm phát thải khí nhà kính theo mục tiêu phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050, đóng góp tích cực và trách nhiệm với cộng đồng quốc tế trong bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất; tận dụng cơ hội từ ứng phó biến đổi khí hậu để chuyển dịch mô hình tăng trưởng, nâng cao sức chống chịu và cạnh tranh của nền kinh tế.



Định hướng, mục tiêu

1. MỤC TIÊU ĐẾN NĂM 2030

GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH

- Xây dựng Kịch bản các-bon thấp cho thành phố Hải Phòng cho các lĩnh vực: Sử dụng năng lượng, Chất thải, Nông, lâm nghiệp và sử dụng đất.
- Bảo đảm tổng lượng phát thải khí nhà kính của thành phố giảm ít nhất 43,5% so với kịch bản phát triển thông thường (BaU).
- Các cơ sở có mức phát thải khí nhà kính hàng năm từ 2.000 tấn CO₂tđ trở lên phải thực hiện giảm phát thải khí nhà kính.



Định hướng, mục tiêu

2. MỤC TIÊU ĐẾN NĂM 2050

GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH

- Cập nhật Kịch bản các-bon thấp cho thành phố Hải Phòng.
- Bảo đảm tổng lượng phát thải khí nhà kính của thành phố hướng tới mức phát thải ròng bằng "0".
- Các cơ sở có mức phát thải khí nhà kính hàng năm từ 200 tấn CO₂tđ trở lên phải thực hiện giảm phát thải khí nhà kính.

II. **Nỗ lực loại bỏ các-bon của thành phố Hải Phòng**

Triển khai các quy định về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính theo Luật Bảo vệ Môi trường 2020

Rà soát, cập nhật điều chỉnh danh mục các cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK trên địa bàn thành phố

- Giữ nguyên 68 cơ sở phát thải KNK phải thực hiện kiểm kê KNK tại Quyết định số 01/2022/QĐ-TTg
- Bổ sung 50 cơ sở thuộc đối tượng phải thực hiện kiểm kê KNK trên địa bàn thành phố, trong đó có 43 cơ sở thuộc ngành Công thương, 04 cơ sở thuộc ngành GTVT, 01 cơ sở thuộc ngành Xây dựng và 02 cơ sở thuộc ngành Tài nguyên và Môi trường

II. **Nỗ lực loại bỏ các-bon thành phố Hải Phòng**

Triển khai các quy định về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính theo Luật Bảo vệ Môi trường 2020

Yêu cầu 68 cơ sở phải thực hiện kiểm kê KNK trên địa bàn thành phố theo Quyết định số 01/2022/QĐ-TTg gửi báo cáo về việc cung cấp thông tin, dữ liệu liên quan phục vụ kiểm kê KNK

Tổ chức thẩm định kết quả kiểm kê KNK cấp cơ sở năm 2024 trở đi đối với các cơ sở thuộc đối tượng phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính trên địa bàn thành phố

II. **Nỗ lực loại bỏ các-bon của thành phố Hải Phòng**

Xây dựng Đề án Kiểm kê KNK và đề xuất giải pháp quản lý giảm nhẹ phát thải KNK trên địa bàn thành phố Hải Phòng.

Sản phẩm của Đề án là kết quả thống kê và đánh giá hoạt động phát thải KNK của TP Hải Phòng

Đây cũng là tài liệu phản ánh thực tế về hoạt động phát thải KNK, là cơ sở xây dựng kịch bản phát thải KNK trên địa bàn TP; là căn cứ để thực hiện các điều chỉnh, lập quy hoạch, kế hoạch phát triển bền vững, chuyển đổi mô hình từ nâu sang xanh, góp phần giảm phát thải KNK trong giai đoạn tới.

II. **Nỗ lực loại bỏ các-bon thành phố Hải Phòng**

Tổ chức Hội nghị, Hội thảo tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật về ứng phó với BĐKH theo Luật BVMT cho các cơ sở phải thực hiện kiểm kê KNK trên địa bàn thành phố



II. **Nỗ lực loại bỏ các-bon thành phố Hải Phòng**

Tổ chức Hội nghị, Hội thảo tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật về ứng phó với BĐKH trong Luật BVMT cho các cơ sở phải thực hiện kiểm kê KNK trên địa bàn TP



NỖ LỰC HƯỚNG TỚI THÀNH PHỐ ZERO CACBON CỦA TP KITAKYUSHU

- 1 Thách thức để trở thành thành phố Zero carbon của Thành phố Kitakyushu
- 2 Chuyển đổi lượng phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính trong những năm gần đây ở TP Kitakyushu
- 3 Phân tích các yếu tố góp phần làm tăng, giảm phát thải khí nhà kính
- 4 Ví dụ về các sáng kiến trong những gần đây - Các sáng kiến liên quan đến các khu vực khư vực carbon tiêu biểu

- Khu vực khử cacbon tiêu biểu
- Nội dung đề xuất của Thành phố Kitakyushu
- Hoạt động cho năm 2022

Ngày 28 tháng 11 năm 2023
Thành phố Kitakyushu

Thành phố Kitakyushu đang hỗ trợ các Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDGs).



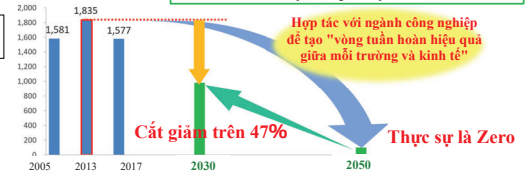
Thách thức để trở thành thành phố Zero carbon của Thành phố Kitakyushu

2030 (Mục tiêu đạt được: TARGET)

Năm 2050 (Điều bắt buộc phải hướng tới: GOAL)

Hướng tới mức phát thải khí nhà kính bằng Zero trong thành phố trong thành phố

Hình ảnh thể hiện được
mục tiêu cắt giảm



5 trụ cột thực hiện xây dựng TP Zero Cacbon

「Chiến lược tăng trưởng xanh TP Kitakyushu」

I Khử cacbon lĩnh vực năng lượng

II Đây mạnh ở

III Thay đổi lối sống

V Đóng góp quốc tế

(1) Bảo đảm chiến lược năng lượng đã khử cacbon

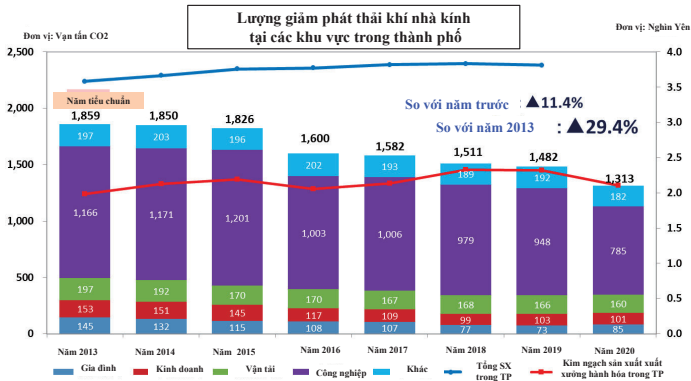
① Điện gió ② Pin dự trữ ③ Hydro

(a) $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{y} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{z} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

(2) Hỗ trợ thực hiện sớm đôi môi

2

Chuyển đổi lượng phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính trong những năm gần đây ở TP Kitakyushu



3

Phân tích các yếu tố góp phần làm tăng, giảm phát thải khí nhà kính

Lĩnh vực	Lượng cắt giảm trong năm 2020 so với năm 2013 (Vạn tấn CO2)	Các yếu tố tăng/giảm chính trong năm 2020 so với năm 2013
Gia đình	-60	Lượng khí thải CO2 giảm do đơn vị phát thải CO2 của ngành điện* được cải thiện nhờ mở rộng sử dụng năng lượng tái tạo và cải thiện mức tiêu thụ năng lượng (tiêu thụ năng lượng trên mỗi hộ gia đình) do nỗ lực tiết kiệm năng lượng.
Kinh doanh	-53	Lượng khí thải CO2 giảm do cải thiện đơn vị phát thải CO2 của ngành điện* do mở rộng năng lượng tái tạo và cải thiện mức tiêu thụ năng lượng (tiêu thụ năng lượng trên mỗi diện tích sàn) do các sáng kiến tiết kiệm năng lượng.
Vận tải	-37	Mức độ số lượng ô tô ở trong thành phố ngày càng tăng nhưng lượng khí thải CO2 đang giảm do hiệu quả sử dụng nhiên liệu được cải thiện và sự phổ cập của ô tô thế hệ mới, điều này đã cải thiện đơn vị tiêu thụ năng lượng (CO2/xo/km) của toàn bộ ô tô.
Công nghiệp	-381	Mức độ lượng hóa được vận chuyển trong thành phố ngày càng tăng, đơn vị phát thải CO2 của ngành điện* đã được cải thiện do mở rộng áp dụng năng lượng tái tạo và mức độ tiêu thụ năng lượng của quá trình sản xuất (mức tiêu thụ năng lượng trên mỗi mét hàng sản xuất được vận chuyển, v.v.) đã được cải thiện làm lượng phát thải khí CO2 được giảm xuống.

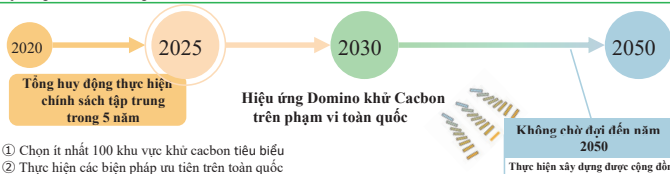
*“Đơn vị phát thải CO2 trong ngành điện” là lượng carbon dioxide thải ra khi sản xuất một lượng điện nhất định. Trong cơ cấu điện, đơn vị này sẽ được cải thiện nếu tỷ trọng nhiệt điện được giảm đi nhờ áp dụng rộng rãi các nguồn năng lượng tái tạo.

4

Ví dụ về các sáng kiến trong những gần đây - Các sáng kiến liên quan đến các khu vực khí cacbon tiêu biểu

- Khu vực khử Cacbon tiêu biểu

- **Dựa lượng khí thải CO2 từ tiêu thụ điện trong khu vực dân sinh (khu vực hộ gia đình, lĩnh vực thương mại và các khu vực khác) xuống gần bằng 0 vào năm 2030**
- **Giảm phát thải khí nhà kính khác, bao gồm cả phát thải từ lĩnh vực giao thông vận tải và sử dụng nhiệt, ở mức phù hợp với mục tiêu năm 2030 của Nhật Bản. Đây là khu vực hiện thực hóa những hàng hóa mới và các dịch vụ định hướng mục tiêu khu vực tiêu dùng có "mô hình kinh doanh mới carbon". Chính quyền địa phương muốn được lựa chọn sẽ gửi đề xuất theo lời kêu gọi đề xuất của Bộ Môi trường, sau đó Bộ Môi trường sẽ xem xét và đưa ra quyết định.**
- **Nếu một khu vực được chọn làm khu vực khử carbon tiêu biểu thì sẽ có lợi ích như nhận được hỗ trợ từ quỹ hỗ trợ và khuyến khích công đồng địa phương của Bộ Môi trường.**



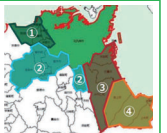
Thành phố Kitakyushu được chọn trong đợt tuyển chọn đầu tiên (2022)

5

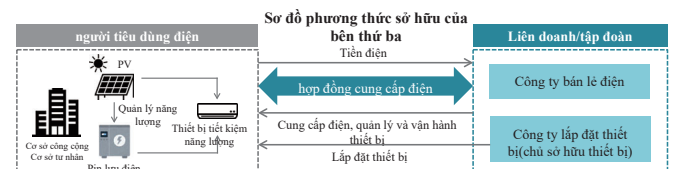
Ví dụ về các sáng kiến trong những gần đây - Các sáng kiến liên quan đến các khu vực khử cacbon tiêu biểu

Đề xuất của thành phố Kitakyushu

Chúng tôi đang hợp tác với 18 khu trong khu vực đô thị Kitakyushu để lắp đặt các tấm pin mặt trời (PV), v.v. thông qua quyền sở hữu của bên thứ ba tại các cơ sở công cộng và các công ty tài chủ ở khu Eco town TP Kitakyushu.



- Thời gian lập kế hoạch: Khoảng 5 năm kể từ năm 2022
- Lượng năng lượng tái tạo được áp dụng: Lên tới 37MW tại khu vực đô thị Kitakyushu
(Mục tiêu lắp đặt các tấm pin mặt trời tại khoảng 290 cơ sở công cộng ở thành phố Kitakyushu)
- Quy mô dự án: Tổng chi phí dự án tối đa khoảng 9,7 tỷ yên (trong đó 5 tỷ yên dự kiến sẽ được sử dụng dưới dạng viện trợ tài chính phủ)



5

Ví dụ về các sáng kiến trong những gần đây - Các sáng kiến liên quan đến các khu vực khử cacbon tiêu biểu

Tình hình thực hiện năm 2022

(1) Sử dụng các tấm pin mặt trời... áp dụng phương thức sở hữu của bên thứ ba

- Sử dụng tấm pin mặt trời cho 17 cơ sở công cộng....
- Trong số này, tổng cộng 15 cơ sở, bao gồm 14 cơ sở trung tâm phục vụ người dân, sẽ được trang bị pin lưu trữ cố định.

- Sử dụng các thiết bị tiết kiệm năng lượng (thiết bị điều hòa không khí hiệu suất cao, đèn LED) cho 34 cơ sở công cộng

(2) Nỗ lực giảm chi phí sử dụng năng lượng tái tạo

- Bắt đầu dự án sử dụng các tấm pin tái sử dụng

(3) Tình hình đưa 100% điện năng lượng tái tạo tới các cơ sở công cộng

- Thành phố Kitakyushu đã sử dụng 100% điện năng lượng tái tạo cho 586 cơ sở (hiệu quả giảm thiểu: khoảng 10.500t-CO2/năm)

- 100% điện năng lượng tái tạo đã được đưa vào sử dụng tại 625 cơ sở trên toàn khu vực (hiệu quả giảm thiểu: khoảng 10.900t-CO2/năm)

(4) Chuyển đổi ZEB của các cơ sở công cộng

- Triển khai thiết kế cơ bản để chuyển đổi ZEB cho 2 cơ sở



Chương trình hợp tác giữa thành phố với thành phố vì Xã hội không carbon giữa thành phố Hải Phòng và thành phố Kitakyushu (Khảo sát tái chế dầu thải)

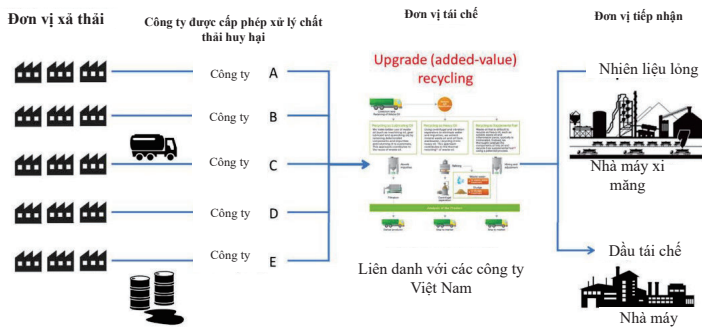
Ngày 28 tháng 11 năm 2023
Công ty TNHH Daiseki
Phòng tổng hợp dự án
Phòng kế hoạch kinh doanh

- Thị trường rác thải nguy hại
 - Có rất nhiều dầu thải từ tàu thuyền phát sinh tại Cảng Hải Phòng.
 - Có nhiều dầu động cơ thải do số lượng lớn các xe máy được bán ra.
 - Bắt đầu hình thành lĩnh vực thu gom dầu bôi trơn do quy định trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất (EPR)
 - Dầu đã qua sử dụng được các công ty không có giấy phép mua và bán dựa trên giá trị nhiên liệu còn tận dụng được.
- Hạn chế kinh doanh tái chế chất thải nguy hại
 - Việc kinh doanh chỉ có thể được thực hiện trên khu đất đã được quy hoạch.
 - Cần tới 3-5 năm mới xin được giấy phép (đối với công ty nước ngoài còn lâu hơn)
- Các vấn đề liên quan đến trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất
 - Chi tiết hoạt động chưa được quy định cụ thể mặc dù trách nhiệm này sẽ bắt đầu vào tháng 1 năm 2024
 - Phương pháp tái chế duy nhất được phê duyệt là “chưng cất”
 - Hiện tại, tất cả các nhà sản xuất đều phải nộp phí cho Quỹ EPR.
 - Có khả năng gánh nặng chi phí sẽ tăng thêm trong tương lai.

CÔNG TY DAISEKI

Mô hình kinh doanh tiềm năng

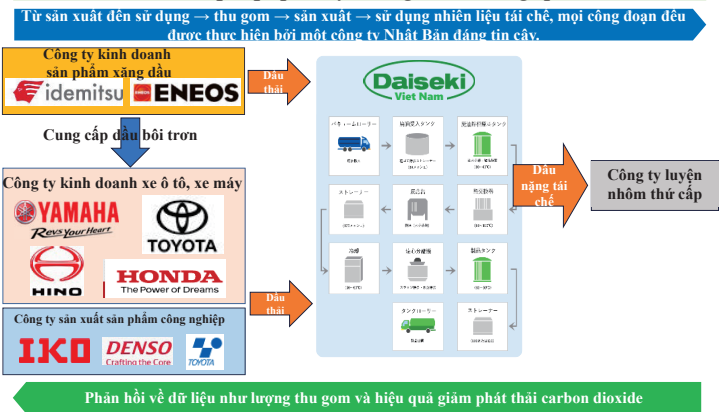
Giới hạn với người liên quan



CÔNG TY DAISEKI

Đề xuất cơ chế cho phép quản lý thống nhất thông qua liên kết

Giới hạn với người liên quan



CÔNG TY DAISEKI

Những hạng mục triển khai trong thời gian tới

Giới hạn với người liên quan

- Thỏa thuận với các công ty đối tác
 - Chúng tôi đã thu hẹp số lượng ứng viên ở một số công ty nên sẽ tiến hành đàm phán.
 - Hợp đồng hợp tác kinh doanh (Hợp đồng BCC) là lộ trình ngắn nhất để sử dụng các giấy phép hiện có
 - Xác nhận tính khả thi của hoạt động kinh doanh bằng kế hoạch kinh doanh
- Hợp tác với các công ty Nhật Bản
 - Tổ chức các buổi làm việc với các bộ phận của Phòng Thương mại và Công nghiệp Nhật Bản Việt Nam (JCCI)
 - Chúng tôi mong muốn nhận được sự hợp tác trong việc phát triển ngành công nghiệp huyết mạch tại Việt Nam với tầm nhìn hướng tới tương lai.
 - Có tiếng nói từ phòng Thương mại và Công nghiệp để có ý kiến trình lên chính phủ là mong muốn của các công ty Nhật Bản.

CÔNG TY DAISEKI

Cuộc điều tra được thực hiện với sự hợp tác của Thành phố Hải Phòng.

Giới hạn với người liên quan



CÔNG TY DAISEKI

BÁO CÁO TÓM TẮT

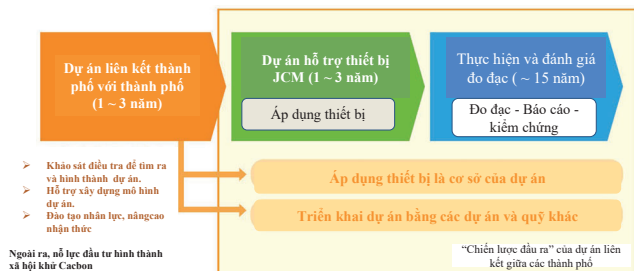
Thúc đẩy xây dựng Khu công nghiệp sinh thái hướng tới trung hòa Cacbon tại thành phố Hải Phòng, năm 2021 - 2023

Hội thảo chung về Mô hình tích hợp châu Á-Thái Bình Dương (AIM) 2050
Phát triển kịch bản Net-zero và Chương trình hợp tác giữa các thành phố vì xã hội không carbon giữa thành phố Hải Phòng và thành phố Kitakyushu

Thành phố Hải Phòng, ngày 28 tháng 11 năm 2023



Khung chương trình và kết quả đầu ra được kỳ vọng

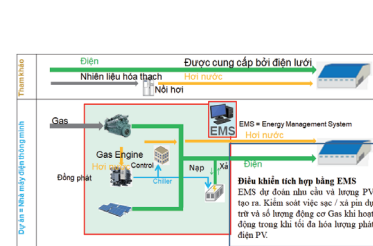


www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

3

Nhà máy điện thông minh



[Hạng mục nghiên cứu]

- Nghiên cứu khả năng xây dựng một "nhà máy điện thông minh" sử dụng khí đốt tự nhiên và năng lượng mặt trời thay vì dựa vào điện lưới để phát thải lượng khí thải CO2 thấp trong khu công nghiệp.

[Kết quả điều tra]

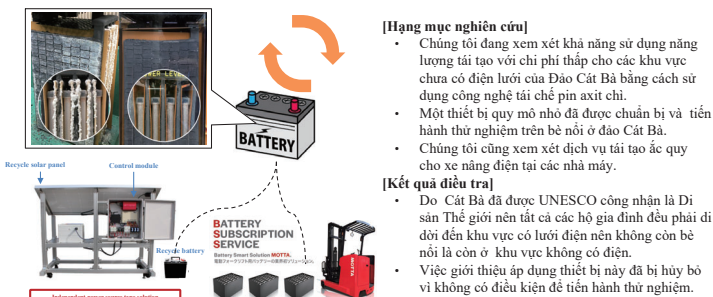
- Khu công nghiệp không muốn sử dụng khí đốt tự nhiên là nhiên liệu hóa thạch nhưng do nhu cầu điện lớn nên không cần EMS hay pin lưu trữ, đồng thời điều kiện ánh nắng mặt trời cũng không tốt nên có thể đánh giá tính khả thi thực hiện là thấp.
- Vì không có nhu cầu nên sẽ không tiếp tục phương án này.

www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

4

Áp dụng thiết bị năng lượng tái tạo giá rẻ trên đảo Cát Bà

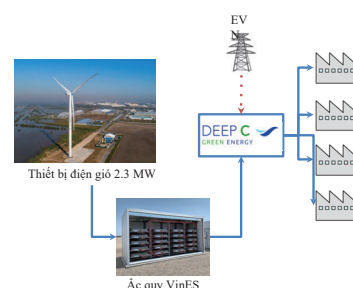


www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

5

Tích điện gió

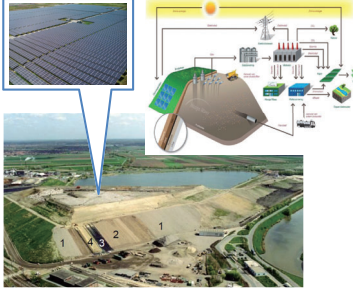


www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

6

Phát điện năng lượng mặt trời tại bãi chôn lấp rác Đình Vũ



[Hạng mục nghiên cứu]

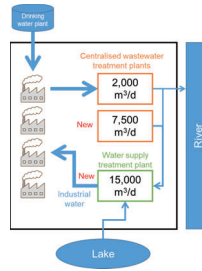
- Bãi chôn lấp rác Đình Vũ nằm cạnh khu công nghiệp DEEP C nên các công ty thuê đất liên tục phân nân về mùi hôi phát sinh từ đây.
- Do việc đóng cửa đang được xem xét nên khả năng lắp đặt thiết bị phát điện mặt trời quy mô lớn tại địa điểm bằng cách sử dụng cơ chế JCM...cũng đã được xem xét.

[Kết quả điều tra]

- Do địa điểm này đã được chọn làm địa điểm ứng cử cho việc lắp đặt cơ sở phát điện đốt rác và vẫn còn chỗ để chôn lấp đang được xác định sẽ không đóng cửa và sẽ tiếp tục được chôn lấp.
- Việc nghiên cứu khảo sát này sẽ bị hủy bỏ.

Tiết kiệm năng lượng của thiết bị xử lý nước thải

Hình ảnh cơ sở xử lý nước thải giai đoạn 2



Bơm hiệu suất cao (JCM)



Biến tần (JCM)

[Hạng mục nghiên cứu]

- Chúng tôi đã nghiên cứu khả năng nâng cao hiệu suất của cơ sở xử lý nước thải giai đoạn 2 tại Khu công nghiệp Nam Cầu Kiền.
- Chúng tôi còn tư vấn về việc lắp đặt máy bơm hiệu suất cao và thiết bị điều khiển biến tần của JCM.

[Kết quả điều tra]

- Chúng tôi đã giới thiệu một nhà sản xuất máy xử lý nước thải lớn của Nhật Bản, nhưng chúng tôi không thể đạt được thỏa thuận về các điều khoản trong quá trình đàm phán kinh doanh.
- Vì không còn sự quan tâm sử dụng cơ chế JCM nên sẽ không tiếp tục thực hiện nghiên cứu dự án này nữa.

Quạt thông gió hiệu suất cao + biến tần cao áp



[Hạng mục nghiên cứu]

- Mục đích là để tiết kiệm năng lượng và giảm lượng khí thải CO2 bằng cách nâng cấp các quạt thông gió lớn cũ tại nhà máy Thép Việt Ý lên quạt thông gió hiệu suất cao và chuyển sang điều khiển biến tần áp suất cao.
- Điều tra, kiểm tra tính khả thi của các dự án trợ cấp thiết bị JCM.

[Kết quả điều tra]

- Chúng tôi đã chuẩn bị nộp đơn xin áp dụng cơ chế JCM, nhưng theo quyết định của đối tác, chúng tôi không thể đạt được thỏa thuận về các điều kiện như thời gian thu hồi vốn đầu tư, vì vậy chúng tôi đã bỏ việc nộp đơn xin áp dụng.

Đổi mới thiết bị hiệu quả cao tại nhà máy thép



Máy phun

Bơm chân không

[Hạng mục nghiên cứu]

- Để sản xuất các sản phẩm sắt cao cấp cần phải loại bỏ tạp chất khỏi thép nóng chảy và theo truyền thống người ta đã sử dụng một thiết bị gọi là máy phun. Bằng cách thay thế máy phun bằng bơm chân không, có thể giảm đáng kể mức tiêu thụ năng lượng và lượng khí thải CO2.
- Xem xét khả năng áp dụng vào dự án trợ cấp thiết bị JCM.

[Kết quả điều tra]

- Hiện chúng tôi đang điều tra các công ty thép nằm ngoài phạm vi thành phố Hải Phòng.

Nhiên liệu hóa rác thải dùng trong nhà máy xi măng



Hai Phong Cement



Chinfon Cement

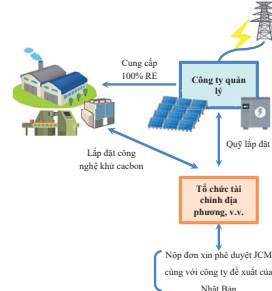
[Hạng mục nghiên cứu]

- Các cuộc làm việc đã được tiến hành cùng với Xi măng Hải Phòng và Xi măng Chinfon về khả năng giới thiệu RDF hoặc nhiên liệu lỏng để nung xi măng làm nhiên liệu thay thế cho than.

[Kết quả điều tra]

- Cả hai nhà máy xi măng đều mong muốn sử dụng nhiên liệu thay thế nhưng không được phép đốt chất thải do nằm gần các công trình di tích.
- Nếu có thể chuyển đổi nhiên liệu thay thế thành nhiên liệu xi măng thì cũng có thể chuyển đổi rác thải nhựa được phân loại tại trung tâm sản xuất phân hữu c của URENCO thành nhiên liệu, dự kiến sẽ kéo dài tuổi thọ của các bãi chôn lấp.

Hệ thống phổ cập năng lượng tái tạo



[Hạng mục nghiên cứu]

- Xem xét khả năng triển khai 'Mô hình Kitakyushu 100% năng lượng tái tạo' của Thành phố Kitakyushu, đưa năng lượng tái tạo vào tất cả các cơ sở công cộng.
- Đã tiến hành làm việc với các khu công nghiệp (2 công ty) và ngân hàng (1 công ty Nhật Bản, 2 ngân hàng địa phương)

[Kết quả điều tra]

- Nhiều cuộc gặp gỡ trao đổi đã được tiến hành liên quan đến việc sản xuất điện mặt trời trên mái nhà tại các khu công nghiệp.
- Giá bán điện thấp, điều kiện ánh nắng kém, không có hệ thống khuyến khích nên thời gian hoàn vốn đầu tư lâu.
- Vốn của các doanh nghiệp là loại hình tài chính duy nhất hiện có.
- Xác định rằng việc mở rộng theo chiều ngang sẽ khó khăn.

Tổng kết

- Một loạt các nghiên cứu và khảo sát đã được tiến hành về các hệ thống và thiết bị có thể đóng góp hình thành một “khu công nghiệp sinh thái”, nhưng thực tế đã chỉ ra rằng vẫn chưa có kết quả cụ thể nào được triển khai.
- Các công nghệ được khảo sát và xem xét thuộc "Hành động 1. Công nghiệp xanh", "Hành động 3. Năng lượng sạch" và "Hành động 5. Quản lý chất thải xanh" trong Kịch bản AIM, nhưng có ý kiến cho rằng không dễ để hiện thực hóa kịch bản này. Nó đã được thực hiện.
- Ngoài ra, các cuộc khảo sát vẫn đang tiếp diễn và chúng tôi mong muốn các bạn tiếp tục hợp tác để chúng tôi có thể hiện thực hóa triển khai dự án cụ thể cho dù chỉ là dự án có quy mô nhỏ.

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
(ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けたエコ工業団地推進事業)
業務報告書
令和6年3月

公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）北九州アーバンセンター
〒805-0062 北九州市八幡東区平野 1 丁目1番1号 国際村交流センター3F
Tel：093-681-1563 Fax：093-681-1564

リサイクル適正の表示：印刷用にリサイクルできます。
この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した〔Aランク〕のみを用いて作成しています。