

マレーシア国

マレーシア国
水面清掃船を活用した海洋ごみ回収事業
に係る案件化調査

業務完了報告書

2023年11月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社呉ダイヤ

中国セ
JR
23-004

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・ 本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・ 利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

目次

写真	1
地図	4
図表リスト	5
略語表	6
案件概要	7
要約	8
はじめに	11
1. 調査名	11
2. 調査の背景	11
3. 調査の目的	11
4. 調査対象国・地域	12
5. 契約期間、調査工程	12
6. 調査団員構成	13
第1. 対象国・地域の開発課題	15
1. 対象国・地域の開発課題	15
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	20
(1) 開発計画	20
(2) 政策	20
(3) 法令等	21
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針	22
4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	23
(1) 我が国の ODA 事業	23
(2) 他ドナーの先行事例分析	23
第2. 提案法人、製品・技術	25
1. 提案法人の概要	25
(1) 企業情報	25
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	25
2. 提案製品・技術の概要	25
(1) 提案製品・技術の概要	25
(2) ターゲット市場	26
3. 提案製品・技術の現地適合性	27
4. 開発課題解決貢献可能性	27
第3. ODA 事業計画/連携可能性	28
1. ODA 事業の内容/連携可能性	28
2. 新規提案 ODA 事業の実施における課題・リスクと対応策	29
3. 環境社会配慮等（ジェンダー配慮）	30

4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果.....	30
第4. ビジネス展開計画.....	31
1. ビジネス展開計画概要.....	31
2. 市場分析.....	31
3. バリューチェーン.....	31
4. 進出形態とパートナー候補.....	31
5. 収支計画.....	31
6. 想定される課題・リスクと対応策.....	31
7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果.....	31
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	32
(1) 関連企業・産業への貢献.....	32
(2) その他関連機関への貢献.....	33
参考文献.....	34
英文案件概要.....	35
英文要約 (Summary Report).....	36

写真

写真



コタキナバル市（DBKK）固形廃棄物管理局との協議
（コタキナバル市、2023年1月31日）



DBKK 固形廃棄物管理局及びサバ州関係機関との協議
（コタキナバル市、2023年2月1日）



DBKK 市長への表敬訪問及び協議
（コタキナバル市、2023年2月1日）



Sabah Ports とのごみ回収実演計画に係る協議
（コタキナバル市、2023年1月30日）



コタキナバル市沿岸における浮遊ごみ実態に係る現地踏査
（コタキナバル市ガヤ島周辺、2023年1月31日）



河川における浮遊ごみの実態に係る現地踏査
（コタキナバル市 Inanam 川、2023年2月2日）

写真



現地造船所（パートナー候補）へのヒアリング
（ミリ市、2020年2月3日）



現地造船所（パートナー候補）へのヒアリング
（ミリ市、2020年2月4日）



水面清掃船（呉ダイヤ3号）による第一回ごみ回収
実演の様子（コタキナバル市、2023年4月12日）



水面清掃船（呉ダイヤ3号）による第一回ごみ回収
実演の様子（コタキナバル市、2023年4月12日）



水面清掃船で回収したプラスチック等の様子
（コタキナバル市、2023年4月14日）



回収した海洋ごみの KK Port での陸揚げの様子
（コタキナバル市、2023年4月14日）

写真



水面清掃船で回収した海洋ごみのごみ質調査
(コタキナバル市、2023年6月16日)



あたり一面に拡散するペットボトル
(コタキナバル市、2023年6月20日)



DBKK 市長への表敬訪問及び協議
(コタキナバル市、2023年6月19日)



船舶修理所（パートナー候補）へのヒアリング
(コタキナバル市、2023年6月26日)



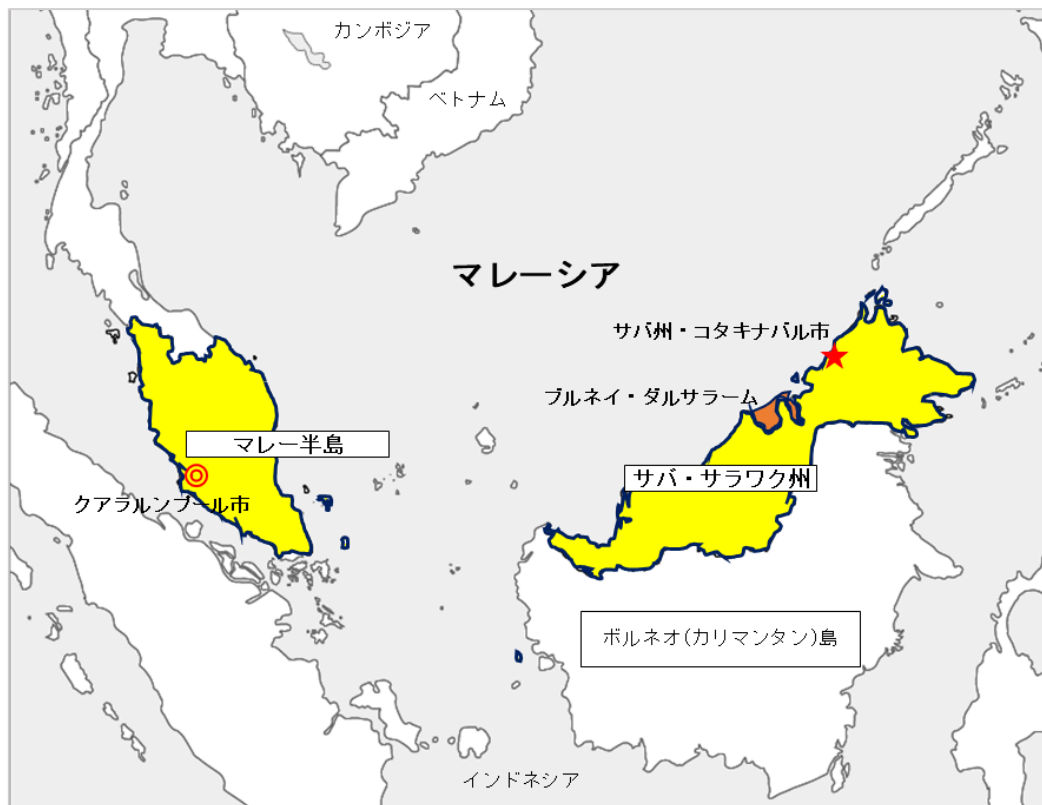
最終セミナーの開催(プロジェクト成果発表)
(コタキナバル市、2023年6月19日)



最終セミナーの開催 (JICA マレーシアからの挨拶)
(コタキナバル市、2023年6月19日)

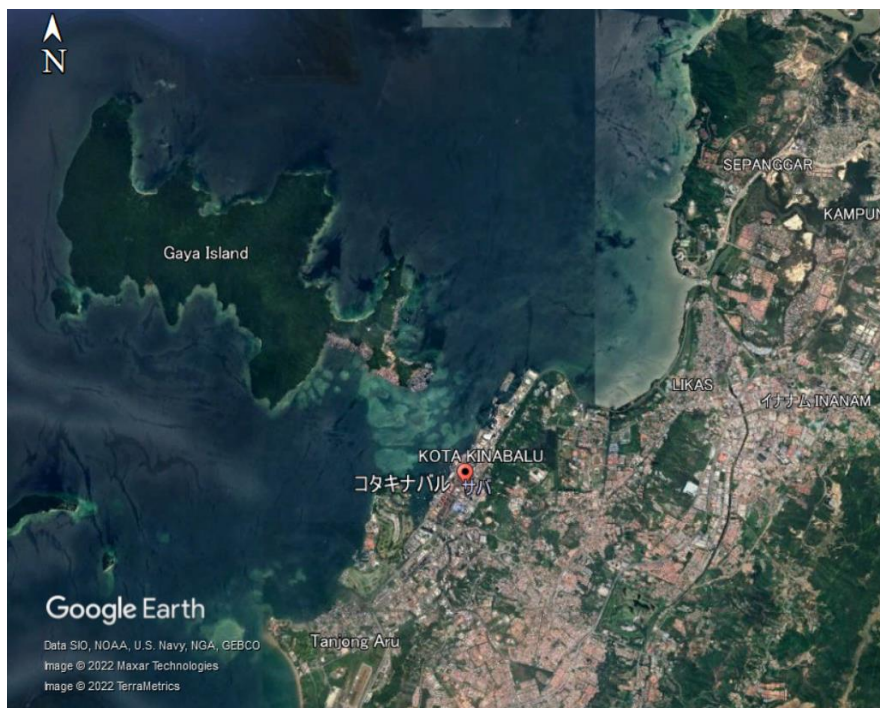
出典：提案法人

地図



出典：【世界地図・SekaiChizu】 <http://www.sekaichizu.jp/>より提案法人作成

図1 対象国位置図



出典：Google Earth より提案法人作成

図2 マレーシア国サバ州コタキナバル市周辺図

図表リスト

図 1-1	コタキナバル市周辺海域の海洋ごみホットスポット及び水上集落等の状況	16
図 1-2	コタキナバル市ビーチで回収した廃棄物の種類別重量比.....	17
図 1-3	コタキナバル市沿岸における海洋ごみの様子.....	18
図 1-4	コタキナバル市 Inanam 川における水上集落及び河川ごみの様子.....	18
図 1-5	DBKK スタッフによる河川ごみの回収活動の様子	19
図 2-1	提案法人の主な製品の概要・実績	26
図 2-2	提案製品による開発課題解決貢献可能性の検討	27
表 1-1	対マレーシア 国別開発協力方針 (平成 29 年 5 月)	22
表 1-2	対マレーシア事業展開計画 (2020 年 4 月) 協力プログラムとの連携可能性.....	22
表 1-3	我が国の ODA 事業に係る先行事例分析.....	23
表 1-4	他ドナーの先行事例.....	23
表 2-1	提案法人の概要	25
表 2-2	現地ニーズ及び想定される市場希望.....	26
表 3-1	提案する新規事業の概要 (普及・実証・ビジネス化事業)	28
表 3-2	提案する新規事業の概要 (技術協力プロジェクト)	29
表 3-3	想定するカウンターパートと役割.....	29
表 3-4	新規提案 ODA 事業の実施における課題／リスク及び対応策	29

略語表

略語	正式名称	日本語名称
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
CSR	Corporate social responsibility	企業の社会的責任
DBKK	Dewan Bandaraya Kota Kinabalu	コタキナバル市
DID	Department of Irrigation and Drainage	(サバ州) 灌漑排水局
DOE	Department of Environment	(サバ州) 環境局
KASA	Ministry of Environment and Water	(連邦) (旧) 環境・水省
JICA	Japan International Cooperation	国際協力機構
JPS	Jabatan Pengairan Dan Saliran	(連邦) 灌漑・排水局
KEPKAS	Ministry of Tourism, Culture and Environment	(サバ州) 観光・文化・環境省
KETSA	Minister of Natural Resources, Environment and Climate Change	(連邦) 天然資源・環境・気候変動省
LLSB	Landasan Lumayan Sdn Bhd.	ランダサン・ルマヤン社
LSS	Lembaga Sungai-Sungai Sarawak	サラワク州河川協会
LUAS	Lembaga Urus Air Selangor (Selangor Water Management Authority)	セランゴール水管理委員会
MBJB	Johor Bahru City Council	ジョホールバル市役所
MIDA	Malaysian Investment Development Authority	マレーシア投資開発庁
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PPSPM	Perbadanan Pembangunan Sungai Dan Pantai Melaka (Malacca River and Beach Development Corporation)	マラッカ川及び海洋開発局
SDC	Sabah Development Corridor	サバ州開発回廊
SPs	Sabah Parks	(サバ州) 公園局
SDGs	Sustainable Development Goals	持続的な開発目標



マレーシア国水面清掃船を活用した海洋ごみ回収事業に係る案件化調査

株式会社呉ダイヤ(広島県呉市)



マレーシア国海洋環境分野における開発ニーズ(課題)

海洋ごみの増加に伴い、以下の課題を抱えている。

- ・海洋生物への影響/生態系の悪化(周辺の湾内及び海域全体)
- ・海岸等の景観損失による観光業への悪影響
- ・周辺住民(水上集落等)の生活環境/漁業生産への悪影響

提案製品・技術

- ・水面清掃船や清掃船用装置の製造
- ・国内での豊富な導入実績及び独自の技術開発を踏まえた効果的・効率的な海洋ごみ回収技術の提案

代表的な水面清掃船
(上)油圧ショベル式 (下)人力式(自然流入式)



案件概要

- ・ 契約期間: 2022年12月~2024年1月
- ・ 対象国・地域: マレーシア国サバ州コタキナバル市・トゥアラン市・ペナンパン市・テノム市・パバル市・プタタン市、サラワク州、クアラルンプール
- ・ 相手国実施機関: コタキナバル市(DBKK)固形廃棄物管理局
- ・ 案件概要: 水面清掃船を活用した海洋ごみ回収事業に関する案件化調査。

本調査を通じ、海洋ごみ問題が深刻化する地域への水面清掃船又は清掃船用装置の製造・販売・回収事業のビジネスアイデアやODA事業の活用可能性を検討し、ビジネスモデルを策定する。また、海洋ごみ回収事業を通じて海洋生態系への影響軽減・保全、周辺住民の生活環境・漁業環境の改善、海岸等の景観保全による観光産業振興を目指す。

開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- ・海洋ごみ問題が顕在化している他都市の廃棄物管理主体(自治体・公的機関等)を対象とした、水面清掃船の現地製造及び販売、回収サービスの実施
- ・マレーシア国内及び第三国での事業展開に向けた現地提携先・代理店の発掘/人材育成
- ・メンテナンス業務を委託する現地造船所・鉄工所との技術提携

マレーシア国に対し見込まれる成果(開発効果)

- 本事業の実施を通じて海洋ごみの定期的な回収が可能となり、以下効果の発現が期待される。
- ・海洋生物への環境影響の軽減、生態系保全への貢献
- ・周辺住民(水上集落等)の生活環境の改善/漁業環境の改善/海岸等の景観保全による観光産業振興
- ・海洋ごみの廃棄物管理能力の向上を実現するための行政の役割・機能の強化

2023年11月現在

要約

I. 調査要約

1. 案件名	<p>(和文) マレーシア国水面清掃船を活用した海洋ごみ回収事業に係る案件化調査 (中小企業支援型)</p> <p>(英文) SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Marine Debris Collection Using Waste Collection Vessel in Malaysia</p>
2. 対象国・地域	マレーシア国サバ州コタキナバル市、サラワク州、クアラルンプール
3. 本調査の要約	<p>水面清掃船を活用した海洋ごみ回収事業に関する案件化調査。</p> <p>本調査を通じ、海洋ごみ問題が深刻化する地域への水面清掃船又は清掃船用装置の製造・販売・回収事業のビジネスアイデアや ODA 事業の活用可能性を検討し、ビジネスモデルを策定する。また、海洋ごみ回収事業を通じて海洋生態系への影響軽減・保全、周辺住民の生活環境・漁業環境の改善、海岸等の景観保全による観光産業振興を目指す。</p>
4. 提案製品・技術の概要	<p>約 50 年にわたり水面清掃船 (集塵作業船) にかかる設計、製造からメンテナンスサービスまでの総合プロデュースを日本全国で提供している。提案製品である水面清掃船は、導入場所の環境条件や維持管理に係る顧客の要望を考慮した最適な集塵技術を採用したオーダーメイドで製造。</p>
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	<p>海洋や河川等の水域の管理主体 (主に公的機関) やダム管理組織を顧客とし、海用水面清掃船及び河川・ダム・沿岸用水面清掃船の製造・販売・メンテナンス事業を展開する。中規模以上の船舶製造は、マレーシア国の実績や資格等の諸要件が整った現地造船所が元請になり、提案法人は、現地造船所と共に営業、製品を提案し、船体全体設計及びエンジニアリング、回収装置の製造・輸入販売を造船会社に対して行う。中長期的には、設立を予定する提案法人の現地法人が元請として受注し、提案法人及び現地造船所にそれぞれ発注を行う。小規模の船舶製造の場合は、現地販売店が元請となり、提案法人が全体設計及びエンジニアリング、回収装置を含めた船舶全体の日本国内での製造・輸出販売、メンテナンス事業を行う。</p>
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	<p>本調査対象のコタキナバル市での雨季・乾季の実演を通じて効果的なごみ回収が可能であることが立証でき、合わせてコタキナバル市の水面清掃船の導入への高い関心も再確認できた。今後は喫緊の課題である河川・海洋ごみの問題の解決に向けて、コタキナバル市によるスムーズかつ早急な導入が必要であるが、現地に適合した技術要件の整理や事業によるインパクトの整理等、技術的及び側面的支援を行うこと、更にこれらの整理結果を踏まえて同様の問題を抱える沿岸地域の自治体への横展開に向けた活動が期待される。現地政府側の体制整備や予算確保には時間が要し、即座に対応が出来ない課題があるが、課題解決の第一歩として、第 3 章で提案し</p>

	<p>た JICA 普及・実証・ビジネス化事業を活用した、抜本的な河川・海洋ごみ対策を立ち上げる事が有効であると考えている。</p> <p>また、コタキナバル市及び造船所が集積しているサラワク州ミリ市にて、パートナー候補の現地造船会社 6 社、メンテナンス会社 1 社を訪問した。そのうち 5 社から協力意向が示されると共に、いずれも技術力、体制等、問題は無い事が確認出来た。今後、具体的な協業内容・体制について協議、検討していく必要がある。</p>
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	<p>➤ 貢献を目指す SDGs のターゲット：</p> <p>ゴール 14：海洋資源</p> <p>ゴール 12：消費と生産</p> <p>ゴール 9：インフラ・産業</p> <p>本事業の実施により、効果的・効率的なごみ回収が実現し、以下の課題解決に貢献する。</p> <p>①海洋流出したごみの越境的な拡散防止</p> <p>②海洋生物への影響緩和/生態系保全</p> <p>③海洋ごみ回収・管理能力の向上</p> <p>④海洋ごみ回収を通じた景観保全/観光産業の活性化</p> <p>⑤周辺住民の生活環境の向上/漁業経営への影響緩和</p> <p>⑥マレーシア国のプラスチック資源循環の取り組みに貢献</p>
8. 本調査の概要	
① 目的	<p>コタキナバル市における水面清掃船を活用したごみ回収の実演・効果検証・現地に適合した仕様・船舶タイプの検討、マレーシア国を含む ASEAN 諸国で水面清掃船を活用したごみ回収事業の展開に向けた実現可能性の検討に必要な情報の収集・検討。</p>
② 調査内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本情報整理・関係者との協議 ・ 最適な水面清掃船の検討 ・ ビジネスモデル検討にかかる調査・分析 ・ 次展開の検討
③ 本調査実施体制	<p>提案法人：株式会社呉ダイヤ</p> <p>外部人材：日本工営株式会社</p>
④ 履行期間	2022 年 12 月～ 2024 年 1 月（13 ヶ月）
⑤ 契約金額	49,638,600 円（税込）

II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	株式会社呉ダイヤ
2. 代表法人の業種	① 製造業、建設業、運輸業、その他
3. 代表法人の代表者名	間 賢一郎
4. 代表法人の本店所在地	広島県呉市海岸4丁目7番1号
5. 代表法人の設立年月日（西暦）	1964年 7月 7日
6. 代表法人の資本金	1,000万円
7. 代表法人の従業員数	14名
8. 代表法人の直近の年商（売上高）	270,405千円（令和5年1月決算）

はじめに

1. 調査名

マレーシア国水面清掃船を活用した海洋ごみ回収事業に係る案件化調査（中小企業支援型）

（英名） SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Marine Debris Collection Using Waste Collection Vessel in Malaysia

2. 調査の背景

海洋ごみ・海洋プラスチック問題は世界規模の課題であり、海洋汚染及び生態系への影響が懸念される。ASEAN 諸国は 2021 年に「海洋ごみ対策のためのアセアン地域行動計画(2021-2025)」を策定し、各国が廃棄物の削減、回収・流出の最小化、再利用に取り組むことを表明している。

対象国となるマレーシア国においても、経済成長に伴うプラスチックごみの増加、2017 年の中国の廃プラスチック輸入禁止措置を受けた廃プラスチックの輸入量増加で、プラスチックごみは慢性的な適正管理可能量を超えており、廃棄物管理を所管する各地方自治体にとっては喫緊の課題である。これに対して政府は、「使い捨てプラスチックゼロに向けたロードマップ（2018-2030）」（2018 年）、「国家海洋ごみ政策及びアクションプラン（2021-2030）」（2021 年）、「マレーシア・プラスチック・サステナビリティ・ロードマップ（2021-2030）」（2021 年）を策定し、プラスチックの生産・利用への追加課税や代替素材の開発促進等の方向性を示すものの、海上浮遊ごみの回収に係る責任機関は明確に法律で定められていないこともあり、予算請求の法的根拠がなく、各自治体が海洋ごみ問題に取り組む上で問題となっている。

本調査の対象地域であるコタキナバル市は、ボルネオ島の主要観光地であり、世界自然遺産登録されているキナバル自然公園といった豊かな自然環境、国内外から人気の高いビーチリゾート等の観光資源が存在するが、現状、海岸部や湾に流出する大量の海洋ごみにより、海洋生態系の悪化、景観損失による観光業への悪影響、周辺住民の生活環境・漁業生産への悪影響が懸念されている。コタキナバル市における海洋ごみ増加の背景には、人口増加によるごみ総量の増加、陸域での適切なごみ回収システムの未整備、住民の意識の低さ等がある。特に水上集落由来及び陸域から河川に流出する廃棄物が主な原因であり、5.4 トン/日以上海洋ごみ（大半がプラスチックごみ）が発生していると推定される。コタキナバル市は、所管部署である固形廃棄物管理局が小型ボート 3 隻を活用して 2 つの河川にて手作業でごみ回収に取り組んでいるものの、回収可能量は小規模であり、頻繁にプロペラにごみが挟まり都度エンジンを止める必要がある等、効率性の向上が課題となっており、河川及び海洋での効率的・効果的なごみ回収が喫緊の課題となっている。

また、日本は「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の実現のため、2023 年 9 月に MARINE イニシアティブを立ち上げ、廃棄物管理や海洋ごみの回収を含めた世界全体の実効的な海洋プラスチックごみ対策の支援を推進している。

3. 調査の目的

提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性及び SDGs 達成に貢献するビジネスアイデアの検討や ODA 事業での活用可能性の検討を通して、ビジネスモデルが策定される。

4. 調査対象国・地域

マレーシア国サバ州コタキナバル市、サラワク州、クアラルンプール

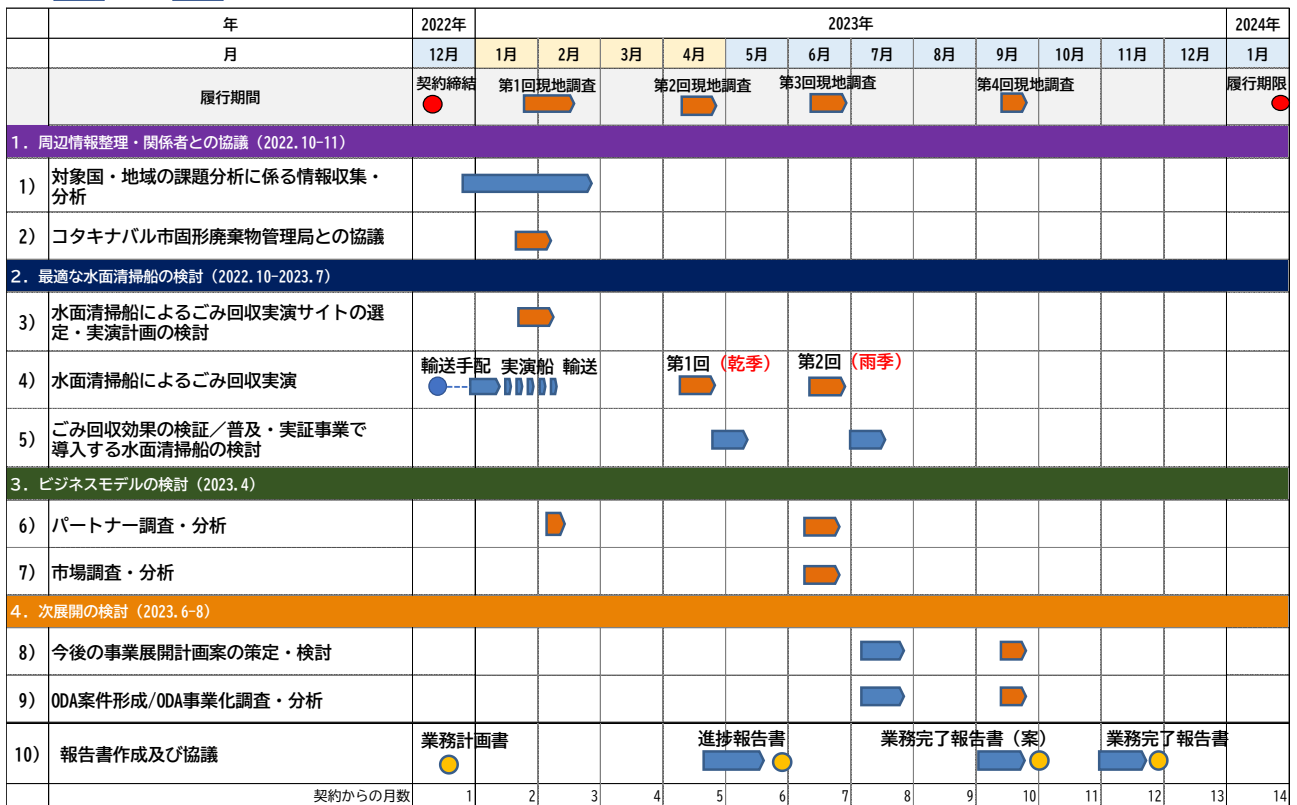
5. 契約期間、調査工程

契約期間及び調査工程、現地調査内容を以下に示す。

契約期間：2022年12月8日～2024年1月31日

調査工程

■ 雨季 ■ 乾季



* 注 *

■ 現地作業 ■ 国内作業 ● 報告書提出

出典：提案法人

調査内容

渡航回	調査期間	主な調査項目	訪問先
第1回 現地調査	2023年1月 後半～2月前 半	<ul style="list-style-type: none"> - DBKK 及び関係機関へのヒアリング (海洋ごみ問題や各種規制、取り組み状況等に係る情報収集) - 現地踏査 (海洋ごみや河川ごみの状況及び対応状況) - DBKK 及び関係機関との協議 (事業概要、実演計画等について) - 水面清掃船によるごみ回収実演サイトの選定・計画の検討 - ビジネスパートナー候補へのヒアリング 	コタキナバル市 (DBKK) DBKK 固形廃棄物管理局 サバ州地方自治住宅省 サバ州灌漑排水局 (DID) サバ州観光文化環境省 (KEPKAS) サバ州公園局 (Sabah Parks) サバ州観光局 (Sabah Tourism Board) Sabah Ports Sdn. Bhd. ビジネスパートナー候補造船所

渡航回	調査期間	主な調査項目	訪問先
第2回 現地調査	2023年4月 初～中旬	<ul style="list-style-type: none"> - 国際輸送した水面清掃船の受け取り及び調整 - 水面清掃船によるごみ回収実演（第1回目（乾季）） - 実演結果の整理 - DBKKとの協議（実演結果、DBKKの意向等） 	コタキナバル市（DBKK） DBKK 固形廃棄物管理局
第3回 現地調査	2023年6月 初～中旬	<ul style="list-style-type: none"> - 水面清掃船によるごみ回収実演（第2回目（雨季）） - 実演結果の整理及びごみ回収効果の検証 - 水面清掃船・集塵装置の仕様や船舶タイプの検討、オペレーション上の課題の整理及び対応策の検討 - DBKKとの協議（実演結果、効果検証、船の仕様、課題及び対応策等について） - ビジネスパートナー候補へのヒアリング、収集情報の整理及びパートナー候補の選定 - 市場調査（現地踏査及びヒアリング調査）、調査結果の整理及びビジネスモデルの検討 	コタキナバル市（DBKK） DBKK 固形廃棄物管理局 ビジネスパートナー候補造船所 市場候補先（固体廃棄物管理および清掃公社、マレーシア投資開発庁、灌漑・排水局、テナガ・ナショナル発電会社、サラワク・エナジー社等） マレーシア投資開発庁（MIDA）
第4回 現地調査	2023年9月 中旬	<ul style="list-style-type: none"> - 海洋ごみ対策セミナーの準備及び開催（DBKKとの共催） - DBKK 固形廃棄物管理局との協議（事業展開計画案、普及・実証・ビジネス化事業等について） 	コタキナバル市（DBKK） DBKK 固形廃棄物管理局

出典：提案法人

6. 調査団員構成

氏名	所属先	担当業務／業務内容
間 賢一郎（広島県）	株式会社 呉ダイヤ	業務総括／ビジネスモデル構築 <ul style="list-style-type: none"> - 全般的な業務進捗管理 - 顧客開拓のための市場調査 - ビジネスモデル具体化 - 相手国政府カウンターパート機関・パートナーとの折衝
澤田 貴裕（広島県）	株式会社 呉ダイヤ	事業実施体制構築 <ul style="list-style-type: none"> - パートナー候補（造船所、メンテナンス会社）の発掘 - 連携に向けた折衝
土屋 悟郎（広島県）	株式会社 呉ダイヤ	実演計画・実施 <ul style="list-style-type: none"> - 実演にかかる計画立案及び実施（雨季・乾季）
寺本 法弘（広島県）	株式会社 呉ダイヤ	ビジネスモデル構築支援（技術面） <ul style="list-style-type: none"> - 現地に適合した清掃船の検討・設計、現地パートナーの技術評価
檜枝 俊輔（東京都）	日本工営 株式会社	チーフアドバイザー（案件管理支援）／ビジネスモデル構築支援 <ul style="list-style-type: none"> - 全般的な案件管理支援 - ビジネスモデル構築支援 - 事業化支援
櫻井 幸子（茨城県）	日本工営 株式会社	サブチーフアドバイザー（連携構築支援）／海洋ごみ管理能力強化支援 ODA 案件化(2)

氏名	所属先	担当業務／業務内容
		<ul style="list-style-type: none"> - 関係機関との連携構築及び実演支援 - 海洋ごみを適正に管理するための総合廃棄物管理支援 - 普及・実証・ビジネス化事業、JICA 技術協力プロジェクトの概要デザイン策定
石見 和久 (ヤンゴン)	日本工営株式会社	気象・海象／実演デザイン計画策定 <ul style="list-style-type: none"> - 気象・海象・水面清掃船の仕様を勘案した実演デザインの策定
幾瀬 真希 (神奈川県)	日本工営株式会社	ODA 案件化(1) <ul style="list-style-type: none"> - 普及・実証・ビジネス化事業、JICA 技術協力プロジェクトの概要デザイン策定
Tan Yen Xin(タン イェンシン) (東京都)	日本工営株式会社	関連機関調整・連携強化支援 <ul style="list-style-type: none"> - マレーシア国内の市場調査支援 - コタキナバル市の海洋ごみ回収事業に係るステークホルダー連携強化

第1. 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

1) 開発課題の概要

海洋に流入する海洋プラスチックは世界的に問題視されており、海洋汚染とともに生態系への影響が懸念される。マレーシア国を含む ASEAN 諸国は海洋ごみのホットスポットとされており、World Bank 等が発表したデータでは、2016 年には ASEAN 諸国から 243 百万トンの海洋ごみ（そのうちプラスチック類が 31.7 百万トン）が流出したと推定される¹。都市化の進行や住民の大量消費の生活スタイルへの変化に伴い、ASEAN 諸国からの海洋ごみ流出量は更に増え続けている。これに対し、ASEAN 諸国は 2021 年に「海洋ごみ対策のためのアセアン地域行動計画(2021-2025) (ASEAN Regional Action Plan for Combatting Marine Debris (2021-2025))」を策定・発表し、各国が廃棄物の削減、廃棄物回収・流出の最小化、廃棄物再利用に取り組むことを表明している。

本業務の対象地域であるサバ州コタキナバル市は、ボルネオ島北部に位置するサバ州の州都である。世界自然遺産登録されているキナバル自然公園といった豊かな自然環境、国内外から人気の高いビーチリゾート等の観光資源が存在するが、現状、海岸部や湾に流出する大量の海洋ごみにより、海洋生態系の悪化、景観損失による観光業への悪影響、周辺住民の生活環境・漁業生産への悪影響が懸念されている。海洋ごみの主要発生源は、水上集落由来及び河川から流出する陸域発生の廃棄物である。DBKK 固形廃棄物管理局によると、水上集落はガヤ島をはじめとする沖合の島々及びコタキナバル市を流れる各河川沿いに多数存在している。最も規模の大きいガヤ島では約 3,000 世帯が居住しており、ほぼ全世帯が生活廃棄物をそのまま海に投棄しているため、5.4 トン/日以上 of 海洋ごみ（大半がプラスチックごみ）が発生していると推定されている。コタキナバル市 (DBKK) 固形廃棄物管理局が小型ボートを 3 隻調達して人力での海洋ごみ回収に取り組んでいるものの、回収可能量は小規模であり、頻繁にプロペラにごみが挟まり都度エンジンを止める必要がある等、効率性の向上が課題となっている。

なお、海洋プラスチック問題を解決するためには、製造段階における原材料の規制等の上流側対策、陸上における廃棄物処理能力の向上等の中流側対策、回収から処理までの下流側対策まで、一連の対応が必要である。一旦海洋流出したプラスチック等の廃棄物は海流に乗って越境的に拡散、海底に沈降・堆積し、その回収は容易ではないことから、沿岸地域で漂流・滞留する段階での廃棄物の迅速な回収が非常に重要である。

2) コタキナバル湾の海洋ごみ

①コタキナバル市における海洋ごみ問題の概要

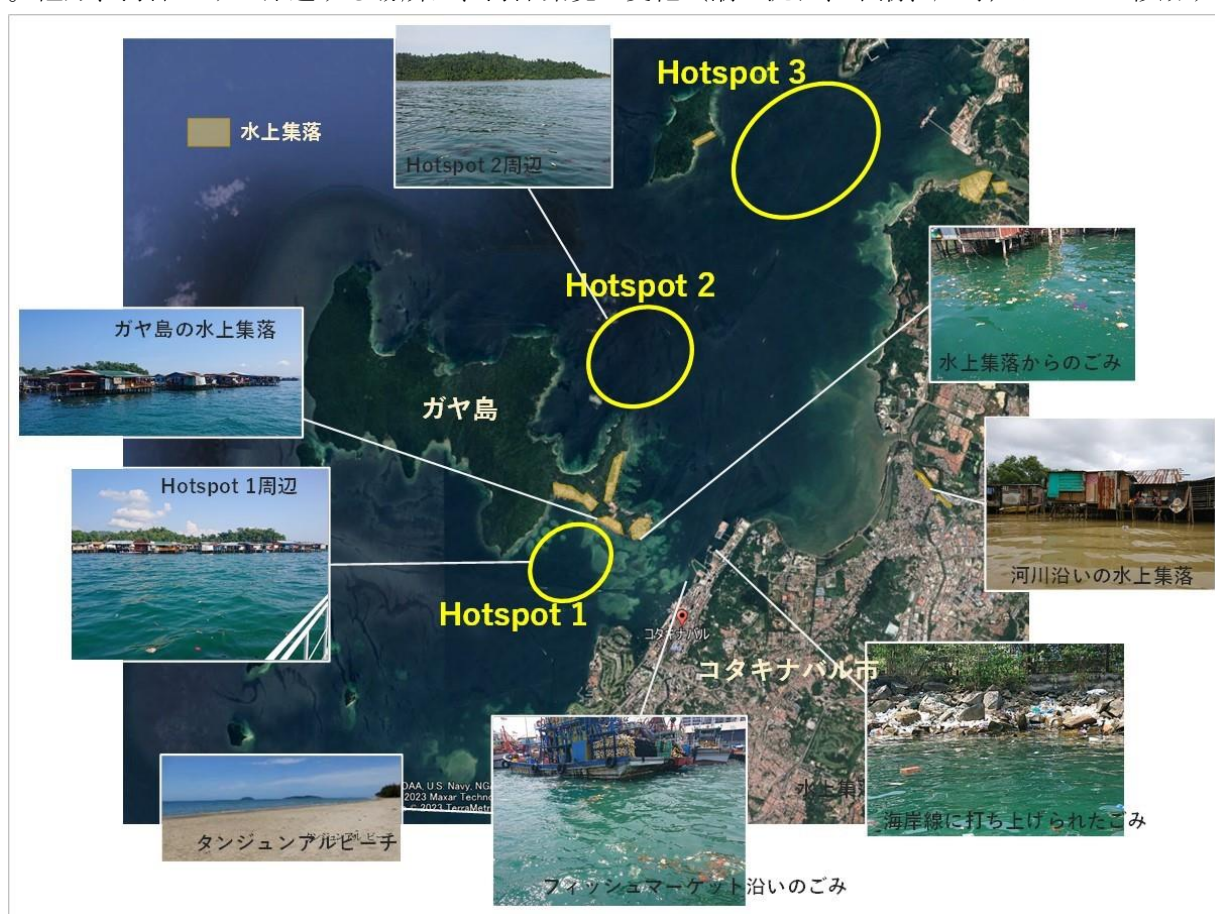
DBKK 固形廃棄物管理局への聞き取りでは、同市では、河川からの流出による陸域由来の生活廃棄物に加え、水上集落生活者によるごみの直接投棄が主要な海洋ごみ発生源となっている。水上集落は海岸線や近隣の島々、陸域の河川沿いに多く存在しており、最も規模の大きいガヤ島では全 5 村（計約 3,000 世帯）の集落が存在している。水上集落生活者は主に不法滞在者であり戸籍もないため、DBKK は全容を把握しておらず、通常の廃棄物回収サービスを提供していない。また、十分な教育を受けていない貧困層が多く、識字率が低いこともあり、過去に啓発活動を実施したが改善状況は芳しくなかったことが報

¹ “ASEAN Regional Action Plan for Combating Marine Debris in the ASEAN Member States (2021-2025)”

告されている。このような状況下、行政として海洋ごみ量の正確なデータは把握できていないが、水上集落生活者はほぼ全世帯が生活廃棄物をそのまま海に投棄していることが明らかになっている。DBKK によると、ガヤ島だけで 5.4 トン/日 (3,000 世帯×1.8kg/世帯/日) 以上の海洋ごみが発生していると推定されている。

②沿岸域における海洋ごみの状況

DBKK によれば、コタキナバル市沿岸において海洋ごみが滞留する海洋ごみホットスポットが 3 ヶ所確認されている (図 1-1)。現地視察においても、ホットスポット周辺で多量の浮遊するプラスチックごみ (プラスチックパッケージやペットボトル等) が確認されている。3 か所のみならず、フィッシュマーケット等が連なる沿岸や、コタキナバル港、サバ港周辺においても散乱する海洋ごみが確認されている。他方、海洋ごみが浮遊する場所は、海洋環境の変化 (潮の流れ、干潮、風等) によって移動する。



出典：Google Earth を基に提案法人作成

図 1-1 コタキナバル市周辺海域の海洋ごみホットスポット及び水上集落等の状況

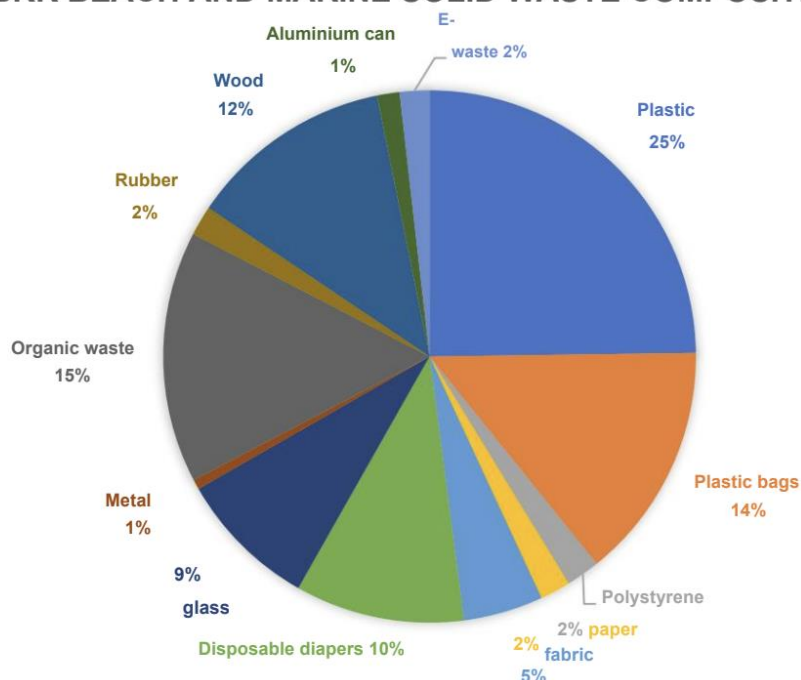
③海岸部におけるごみの状況

加えて、海から漂着し陸地に打ち上げられたごみも海岸線沿いに多く存在する。現在、DBKK、消防署、警察、学校、大学が主催するビーチ清掃や、NGO による Tunk Abdul Rahman 公園やサバ州のいくつかのビーチにおける水中清掃やビーチ清掃が実施されている。また、サバ州公園局管轄の沖合及び周辺の島々 (本調査の実演ルート外) の海岸では、毎日ごみ回収が実施されている。サバ州公園局によると、Tunk Abdul Rahman 公園内の 5 つの島 (Manukan、Manutik、Sapi、Base Camp、P.Point) での日々のビーチ清掃

活動で回収した廃棄物量は、2022 年においては月平均約 2.4 トンとなっている。

また、コタキナバル市が Tanjung Aru ビーチ及び Teluk Likas ビーチで実施したごみ調査によると、回収された個体廃棄物は 13 種類（プラスチック、プラスチック袋、ポリスチレン、紙、布、紙おむつ、ガラス、金属、有機廃棄物、ゴム、木材、アルミ缶、電気電子機器廃棄物）で、プラスチック及びプラスチックバックで約 40%を占めている（重量比、図 1-2 参照）。アルミ缶は廃品回収業社が販売目的で回収していることから、DBKK 作業員が回収したアルミ缶はそれほど多くなく、組成は 1%で 4.4kg となっている。なお、現地踏査では、プラスチック類に加えて、紙おむつや食料品コンテナ等のポリスチレンが目立った。海洋ごみによる海底生物やサンゴ礁などの生息環境への影響が懸念されるため早急かつ効率的に浮遊ごみの回収作業を実施することが課題となっている。

DBKK BEACH AND MARINE SOLID WASTE COMPOSITION (%)



出典：コタキナバル市廃棄物管理局

図 1-2 コタキナバル市ビーチで回収した廃棄物の種類別重量比



ガヤ島南東のホットスポット 2 付近。プラスチックごみの浮遊が目立つ。



サバ港周辺。プラスチック系ごみの浮遊が確認された。



KK Port 付近。ごみの浮遊だけでなく、岸に打ち上げられているプラスチックも目立つ。

出典：提案法人



ガヤ島から沿岸まで続くごみのライン

図 1-3 コタキナバル市沿岸における海洋ごみの様子

また、ガヤ島の一部及び周辺の 4 島を含めたコタキナバル市沖合には、サバ州公園局が管轄する Tunku Abdul Rahman Park と呼ばれる海洋公園が広がる。サバ州公園局は公園内の観光用ビーチ 5 か所にて、毎日手作業でのごみ拾いを実施している。サバ州公園局によると 2022 年一年間で合計約 30 トンのごみを回収している。

3) 河川ごみ

コタキナバル市によると、コタキナバル市を流れる 5 つの主要河川全てにおいて浮遊ごみの増大が喫緊の課題となっている。これらは主に、河川沿いに広がる水上集落生活者から出る廃棄物が直接河川に投棄されていることが原因であり、水上集落の拡大に伴い、投棄されるごみ（主にプラスチック）も増え続けている。

河川で発生する浮遊ごみは、これら 5 つの主要な水系を経由して海に運ばれる。潮の干満によって、廃棄物は沖合まで運ばれ、次の満潮時に再び沖合に運ばれることが多い。大雨が降ると排水路が氾濫し、内陸の廃棄物が沿岸システムに流入するため、より多くの廃棄物が流入する。



Inanam 川の水上集落のひとつ。1980 年代から滞在しており、その地域は広がっているとのこと。

出典：提案法人



潮の干満によってごみが上流・下流方向に浮遊する。ごみは主に生活ごみ。

図 1-4 コタキナバル市 Inanam 川における水上集落及び河川ごみの様子

4) DBKK による水域でのごみ回収活動

DBKK による水域での浮遊ごみ回収作業は非常に限定的である。DBKK はコタキナバル市内主要 5 河川のうち、2 河川（Inanam 川及び Kalansanan 川）において小型ボート 3 隻及び職員 15 人を動員し、毎日ごみの回収活動を行っている。河川ごみの収集では、河川にトラップを設置し、上流や雨水管からの浮遊ごみを回収するために丸太ブームを設置し、滞留したごみをスタッフがプラスチック製の大袋サックにいれている。また河川沿いの陸に打ち上げられたごみをスタッフが手で回収している。DBKK によると毎日 400 バック分のごみを回収しており、ほとんどがペットボトルや食品パッケージ等のプラスチック類とのことであるが、回収したごみの質量や種類に関するデータは把握していない。



Inanam 川に設置したトラップ内にたまったごみを DBKK スタッフが回収する。

出典：提案法人



河川沿いの陸に打ちあがったごみをサックにいれ、小型ボートで回収地点まで運搬する。

図 1-5 DBKK スタッフによる河川ごみの回収活動の様子

5) ごみ問題にかかる地元住民の意識

2023 年 7 月にオンラインフォーム（英語・マレー語両方での記載）を活用した意識調査をコタキナバル市住民 30 名（うち男性 13 名、女性 17 名、10 名が河川沿い居住者）に対して実施し、地元住民のごみ及び海洋ごみ問題に係る意識や、家庭でのごみ管理にかかる男女間の違い等について調査を行った。その結果、全回答者が海洋ごみの現状に高い問題意識を有しており、地元経済や観光、健康に対する影響への関心が高かった。既に海洋ごみ問題による影響を受けたかに関する質問については、漁獲量の低下（回答 22 名ビジネスへの影響（回答 16 名）、海上の航行時の危険（回答 11 名）が指摘されており、地元住民にとっても生活に係る喫緊の課題であることが確認された。なお、これらの回答においては男女間の違いに有意差は確認されなかった。また、家庭でのごみ管理やごみ出しの役割に関しては、約 60%が家族すべてと回答しており、妻或いは母親と回答したのはわずか 2 名（約 7%）に過ぎず、回答者は女性であった。本調査では母集団の偏りの精査は行っていないが、家庭内のごみ管理にかかるジェンダーに係る問題は確認されなかった。

2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

(1) 開発計画

マレーシア国を構成する 13 州のひとつであるサバ州は、2008 年にサバ州開発回廊 (Sabah Development Corridor : SDC) として連邦政府が定める 5 つの大型開発計画の対象地域に指定され、サバ州開発計画が策定されている。現在は、2030 年をターゲットとした開発計画 (SDC Blueprint 2.0 (2021-2030))²に基づき、州の資源の持続可能な管理及び経済成長の加速化、都市と農村の格差是正等を目指している。2030 年までに達成する KPI として、域内総生産 (GDP) を現在の 2 倍以上にあたる 200 億リングットに引き上げること、産業振興では 16% の雇用創出などを打ち出している。更には同州の豊かな自然や天然資源を生かす取り組みを進めており、観光収入を 2019 年の 85 億リングットから 2030 年には 150 億リングットに増やす目標も掲げている。

当該開発計画における推進分野は、①経済回復及びエコシステム、②産業のキーセクターの成長加速 (食料及び農業、商品及び下流製造、物流、沿岸・海洋エコノミー、再生可能エネルギー、先進・最新サービス、観光)、③人的資本の変革、④地域のインクルージョン推進、⑤環境の持続可能性の強化、である。そのなかで優先分野として本調査と関連する主な政策目標は以下の通りである。

- **【KK City Lifestyle Hub】** コタキナバル市を緑豊かで住みやすい街にする
- **【Sabah Premium Eco-Adventure】** サバ州の自然資産を、管理された環境収容能力と地域社会の参画を通じた価値のあるエコアドベンチャーの目的地として位置づける
- **【Borneo's Marine Paradise】** 海洋生態系を保護する持続可能な島の観光サービスを通じて、価値の高い観光客を魅了する
- **【Green Growth】** 自然資本の保護機会の確保 (例: カーボンファイナンススキーム、コミュニティの生計向上プログラム、野生生物管理、森林再生)

また、サバ州は、2021-2025 年の開発計画である Sabah Maja Jaya (SMJ) を策定しており、3 つの推進分野として、農業、工業及び観光業セクター、人的資本及び福祉、グリーンインフラ及び持続可能性ネットワークを上げている。

(2) 政策

マレーシア国における海洋ごみに関連する計画においては、2018 年にエネルギー・科学・技術・環境・気候変動省 (Ministry of Energy, Science, Technology and Climate Change) (現在の天然資源・環境・気候変動省 (Minister of Natural Resources, Environment and Climate Change : KETSA)) が「使い捨てプラスチックゼロに向けたロードマップ (2018-2030) (Malaysia's Roadmap Towards Zero Single-Use Plastics 2018-2030-Towards a sustainable future -)」を制定している。この計画では 2030 年までに使い捨てプラスチックを撲滅することを目標に、5 つの原則 (共有責任、持続可能な開発、予防原則、参加、より良い統治) に基づいて、地方政府や地域産業に対する指針が示されており、使い捨てプラスチックゼロに向けた対策として、2021 年までに全てのプラスチック輸入の禁止 (一部国を除く) や代替品市場の強化 (レジ袋、食品トレイ、ストロー)、Refuse-Reduce-Reuse-Recycle の徹底に注力している。また、海洋ごみについても、

² Sabah Development Corridor (SDC) Blueprint 2.0, 2021-2030 (サバ州開発回廊ウェブサイト) <https://sedia.com.my/news-resources/sdc-blueprint/>

地域の協力を伴う海洋ごみに対する対策の実施を掲げている。

2021年には、当時の環境・水省（Ministry of Environment and Water : KASA）（現 KETSA）が「国家海洋ごみ政策及びアクションプラン（2021-2030）（National Marine Litter Policy and Action Plan 2021 – 2030）」を制定している。当該プランでは、以下に示す5つの優先事項を設け、それぞれの事項で103のアクションプランを短期（2021-2023）、中期（2024-2027）、長期（2028-2030）で設定している。

- i. 政策の適応及び実施
- ii. 技術開発、イノベーション、能力向上
- iii. 海洋ごみのモニタリング及びデータ収集
- iv. コミュニケーション、教育、意識啓発
- v. 分野横断的な目標を調和させるための国全体のマルチステークホルダーアプローチ

更に KASA（現 KETSA）は同年にマレーシア・プラスチック・サステナビリティ・ロードマップ 2021-2030（Malaysia Plastics Sustainability roadmap 2021-2030 -Catalysing Sustainability and Circularity towards A new Plastic Economy）を策定し、全てのステークホルダーに対し、プラスチックの循環性を向上させ、持続可能性を確保するための指針を示し、プラスチックの製造段階から、循環経済やEPR（拡大生産者責任）を踏まえた対策も打ち出している。

（3）法令等

マレーシア国では従来、廃棄物処理は各地方自治体が役割を担ってきたが、自治体間のサービス基準を統一し、より効率的な廃棄物処理を実現するため、固形廃棄物・公共清掃管理法（Cleansing Management Act 2007(Act672)）及び公共清掃管理公社法（Solid Waste And Public Cleansing Management Corporation Act 2007(Act 673)）が2007年に制定された。これにより、これまでの地方自治体による廃棄物処理から連邦政府による集権的な廃棄物管理体制へと移行することとなった。他方、サバ州は連邦当局の当該法を却下したため適用対象ではなく、コタキナバル市では自治体であるコタキナバル市固形廃棄物管理局がごみ収集・運搬・処理等の一連業務を担っている。ビーチ上のごみは廃棄物管理関連の既存法制度に基づき、ごみ回収・回収後処理が行われている。

サバ州は、2022年3月に独自の公共清掃管理法（Solid Waste and Public Cleansing Management Enactment 2022 (No.3 of 2022)）が議会で承認された（2023年4月末現在、未施行）。当該法令では引き続き固形廃棄物管理及び公共清掃サービスは地方自治体の管轄であるが、サバ州に廃棄物管理委員会を設置し、管轄下の地方自治体による固形廃棄物管理及び公共清掃サービスの効果的実行に関する指示や新技術の提案、州の戦略の制定を実施することになる。

他方、同国では海洋ごみ対策に特化した法制度は未整備である。そのため、海洋ごみ回収に係る責任機関が明確に定められておらず、各自治体及び関係機関にとっては予算請求の法的根拠が不十分な状況である。これが海洋ごみ問題に取り組む上でのひとつの課題となっている。

また、サバ州は独自の環境保護法（2002）（Environment Protection Enactment 2002）を制定しており、州環境保護委員会の設立、環境保護政策や環境保護事業の立案、環境保護地区の制定、環境影響評価の実施等が規定されており、環境保護に係る基本法となっている。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

下表に示すとおり、対マレーシア国別開発協力方針（平成 29 年 5 月）の ODA 基本方針（大目標）では、持続的な経済成長とともに開発と環境保護の調和が重点課題として掲げられている。また、重点分野（中目標）にもあるとおり、環境保全及び東アジア地域共通課題である海洋ごみ問題解決に資する本調査は国別開発協力方針と整合性がとれた活動であると考えられる。

表 1-1 対マレーシア 国別開発協力方針（平成 29 年 5 月）

<p>《基本方針（大目標）》</p> <p>① 協力パートナーとしての関係構築 ②東アジアの地域協力の推進</p> <p>マレーシア政府は、第 11 次マレーシア計画（2016-2020 において、生産性の向上による持続的な経済成長とともに、社会的弱者の保護、開発と環境保護の調和等を重要課題として挙げており、2020 年を目標としている先進国入りのための経済開発と残された国内課題への対応の両立が重要になっている。我が国は政府間協力と共に民間や草の根レベルをも含めた多様なアクターによるマレーシアのさらなる発展への支援を通じて、ASEAN 統合、ひいては東アジアの地域間協力を推進し、同地域を越えた国際社会の課題に共同で取り組むグローバルな開発パートナーとしての関係を構築する。</p>
<p>《重点分野（中目標）》</p> <p>(1) 先進国入りに向けた均衡のとれた発展の支援</p> <p>マレーシアが 2020 年を目標に先進国入りを目指していることも踏まえ、行政能力向上、産業人材育成を含む高等教育、鉄道分野（高速鉄道等）をはじめとする質の高いインフラ整備、エネルギー等、更なる経済成長に資する支援と共に、環境保全、社会的弱者支援等社会の安定に資する支援につき、官民連携の観点も考慮しつつ実施する。また、2015 年 5 月の日マレーシア二国間首脳会談で両国首脳により合意された「東方政策 2.0」のガイドライン文書の中で特定された①最先端産業技術分野、②サービス協力分野及び③官民における管理能力分野において研修等の協力を強化する。これらにより相互に利益を増進し、マレーシアの発展が地域のモデルとなるような支援を行う。</p> <p>(2) 東アジア地域共通課題への対応</p> <p>東アジア地域全体の利益の増進のために、ASEAN 連結性向上、海における法の支配の確保、防災協力、感染症対策等の東アジア地域共通の課題に対応するべく、人材育成、相互協力の推進強化を含め、これらの課題に関するマレーシアの取組に対する支援を行う。</p> <p>(3) 東アジア地域を越えた日・マレーシア開発パートナーシップ</p> <p>東アジア地域を越えた国際社会の課題に共同で取り組むグローバルな開発パートナーとしての関係構築のため、マレーシアの援助ドナー化、パレスチナやアフリカ等域外の課題に関する南南協力等を行う。</p>

出典：外務省 対マレーシア 国別開発協力方針

更に、国別開発協力方針別紙の対マレーシア事業展開計画（2020 年 4 月）について、各重点分野の以下の協力プログラムと親和性が高く、連携の可能性があると考えられる。

表 1-2 対マレーシア事業展開計画（2020 年 4 月）協力プログラムとの連携可能性

重点分野	開発課題	関連する協力プログラム	関連プログラムとの連携可能性
(1)先進国入りに向けた均衡のとれた発展の支援	経済高度化推進と生活の質改善	国民生活向上プログラム	環境保全分野および生活環境プロジェクトへの製品導入
(2)東アジア地域共通課題への対応	東アジア地域共通課題への対応	アセアン連携推進プログラム	海洋汚染防止および対応プロジェクトへの製品導入

出典：対マレーシア事業展開計画を基に提案法人作成

また、日本は「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の実現のため、2023 年 9 月に MARINE イニシアティブを立ち上げ、廃棄物管理や海洋ごみの回収を含めた世界全体の実効的な海洋プラスチックごみ対

策の支援を推進しており、本提案ビジネスは日本政府の方針とも合致しているといえる。

4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

(1) 我が国の ODA 事業

当該開発課題に関連し、かつ本調査と地理的、分野的に関連が深い ODA 事業は以下の通りである。当該案件は、本調査と同様にサバ州コタキナバル市をカウンターパート機関とした廃棄物処理に係るものであるが、公開資料ではその実施状況にかかる情報を確認できなかった。

表 1-3 我が国の ODA 事業に係る先行事例分析

案件名	マレーシア国サバ州コタキナバル市廃タイヤ処理と廃タイヤチップ助燃剤による廃棄物処理にかかる案件化調査
実施主体	株式会社アクティ、株式会社廣和コーポレーション（北海道札幌市） 西邦エンジニアリング株式会社（広島県福山市）
C/P 機関	コタキナバル市
事業期間	2020 年 2 月～2021 年 2 月
事業サイト(報告書)	--
事業概要	当該事業は、コタキナバル市における廃タイヤの不法投棄による火災や環境悪化等の社会課題解決のため、コタキナバル市と契約し、不法投棄された廃タイヤを回収するものである。廃タイヤ破砕機を用いて廃タイヤをチップ化し、廃棄物焼却発電施設や工場等のボイラーの助燃剤、セメントのリサイクル材として販売するビジネスモデルを検討した。また、廃タイヤ処理に係る調査の過程で、一般廃棄物処理についても需要が認められれば、一般廃棄物処理事業についても検討した。
本調査への示唆	本調査と同様に、コタキナバル市がカウンターパート機関であり、ビジネスモデルでは当市が事業契約対象である。地方自治体を顧客とする環境ビジネスモデルの構築にかかり、課題や教訓で反映できるものがあると想定したが、公開情報では確認できなかった。

出典：JICA ウェブサイト 民間連携事業:採択事業検索

https://www2.jica.go.jp/ja/priv_sme_partner/document/1145/Ac191516_summary.pdf

(2) 他ドナーの先行事例分析

当該開発課題に関連し、かつ本調査と地理的、分野的に関連ある実施済又は実施中の他ドナーの先行事例は以下のとおりであるが、直接的に関連が深い事業は確認されなかった。

表 1-4 他ドナーの先行事例

機関名	実施期間	案件名	案件概要
世界銀行	2008 年～ 2016 年	MY-CF-Kota Kinabalu Composting Project ¹	コタキナバル市管轄のカユマダン最終処分場から発生するメタンガスを抑制するため、最終処分場敷地内に分別施設及び堆肥化施設を建設・運用し、都市固形廃棄物のうち堆肥化施設で生分解性の高い廃棄物を利用して市場性のある堆肥を製造する。 2006 年から分別施設の運用開始、2009 年から堆肥化施設の運用を開始。温室効果ガス削減にも資する取り組みとして 2009 年から CDM 対象案件（10 年）として承認されている ² 。
ADB	2018 年～ 2019 年	Developing Green City Action Plans to Accelerate Post-COVID-19 Competitiveness and Resilience ³	Green City Action Plan (November 2019)の策定支援。コタキナバル市が掲げる“nature resort city—clean, green, and livable by 2020”の達成に向けたアクションプランで、策定過程では現状把握調査や課題の抽出に加えてステークホルダー協議やフォーカスグループ協議等を実施している。土地利用、水供給、雨水下水排水、交通、廃棄物管理、エネルギー等の 8 分野におけるハード及びソフト対策を立案している。廃棄物管理においては、ベースラインの把握や包括的廃棄物管理戦略の策定、家庭での分別、セメント工場での廃棄物

機関名	実施期間	案件名	案件概要
			利用、メタンガス回収施設やプラスチックリサイクル等の処理施設の検討が立案されているが、海洋ごみ対策に係る記述はない。

出典：

- 1) 世界銀行ウェブサイト <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P106857>
- 2) UNFCCC ウェブサイト <https://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/D7AMN3KHYNK2B3GISA2XEX9DOC7VZL/view.html>
- 3) ADB ウェブサイト <https://www.adb.org/projects/documents/mal-55224-001-tar>
- 4) Kota Kinabalu Green City Action Plan (November 2019)

第2. 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

提案法人である株式会社呉ダイヤ（以下、呉ダイヤ）は、広島県呉市にて船用エンジンの販売・サービス店として昭和39年に創業し、船用及び一般産業用のエンジン、油圧・空圧機器及び電装品を含む各種機械装置、発電装置などの整備や修繕を中核事業として展開している。現在は、これらの技術を生かし、小型水面清掃船、ロータリーボートや水陸両用船等の特殊小型船等自社商品の開発製造も行っている。提案法人の概要を表2-1に示す。

表 2-1 提案法人の概要

会社名	株式会社呉ダイヤ
代表取締役	間 賢一郎
住所	本社： 〒737-0823 広島県呉市海岸4丁目7番1号 電話 0823-24-9345 FAX 0823-24-9348 安浦工場： 〒737-2503 広島県呉市安浦町大字安登字日ノ浦 3565 番地 電話 0823-84-5444 FAX 0823-84-5444
創立	昭和39年7月7日（三菱船用エンジンの販売・サービス店として創業）
資本金	1,000万円
従業員数	14名（設計3名・工務6名・調達1名・営業2名・総務経理2名）
事業概要	- 船用・一般産業用のエンジン、油圧・空圧機器及び電装品を含む各種機械装置、発電装置などの整備や修繕 - 水面清掃船（集塵作業船）、スイベルドラブユニット等の特殊な推進装置、ロータリーボートや水陸両用船等の特殊小型船、タイヤ搬送機等各種の自社商品の開発製造
会社概要ウェブサイト	http://www.kuredaiya.co.jp/

出典：提案法人

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

提案法人のコアビジネスである水面清掃船の建造及び装置販売は、日本国内の河川・ダム・沿岸並びに海用の水面清掃船市場でトップシェアを占める中で、インドネシア・台湾からビジネスの引き合いを受けた事を契機に ASEAN 諸国への進出の検討を進めた。2022年末から実施した案件化調査を通じて当該国・対象地域のニーズや提案法人の技術の導入可能性の高さに確信を得た。2023年には自社の10年ビジョンとして「環境に特化した小型作業船や装置の機能をさらに強化し、海外展開する」を掲げた。その上で、提案ビジネスを海外展開戦略上の最重要課題として位置付けたロードマップを作成し、代表取締役を筆頭とする事業体制を構築し、経営層・社員一丸となって取り組んでいる。


2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

提案法人は、約50年にわたり水面清掃船（集塵作業船）にかかる設計、製造からメンテナンスサービスまでの総合プロデュースを日本全国で提供している。主にダムや河川用の水面清掃船（昭和48年事業開始）は、全国に配備されている水面清掃船107隻中52隻に、港湾・海用の水面清掃船（2012年事業開始）は、事業開始以降更新があった全国の13隻中11隻について、建造または装置を導入した実績を有する。納入後には、点検整備結果・予算規模を踏まえた長期メンテナンス計画を提案する等、顧客のニー

ズに合わせた最適なメンテナンスサービスを提案している。

提案法人の主な製品は下図の通りで、その他にもバケット式やコンベア式、プッシャーバージ式といった各種集塵方式の水面清掃船を有する。活用可能エリアはダム・河川・湖から港湾・海域まで幅広い。水面清掃船を導入する場所の環境条件・塵芥組成や拡散状況、回収オペレーション・維持管理に係る顧客の要望・予算を総合的に考慮した上で、対象地域で最大限に集塵効果を発揮する技術モデルを抽出し、オーダーメイドの製品を製造している。

各集塵方式の概要・特色・活用エリア			実績・主な導入先
曳航方式 集塵カゴ収納方式	ロータリーボート	 <p>浮遊塵芥を簡易網場等でループ状に包囲して集塵、陸揚げ場所まで曳航</p> <p>前後左右の移動・旋回・急停止等小回りが利き、操作性が高い</p>	計2隻 福岡県遠賀川河口堰、等
	人力式（自然流入式）	 <p>航行による自然流入及び人力の掻き込みにより集塵</p> <p>運用、維持管理面でコストを抑えて導入可能</p>	計30隻 栃木県川治ダム、岐阜県阿多岐ダム、長野県片桐ダム、等
	油圧ショベル式	 <p>船上に装備されたグラブ・レーキ等の重機による掻き込みにより集塵</p> <p>日々の塵芥回収・災害時に流木等大型の塵芥回収に対応可能</p>	計22隻 熊本県竜門ダム、広島県芦田川河口堰、等
	ローター式	 <p>独自開発した特殊形状のローターにより表層水流を発生させ、集塵</p> <p>港湾岸壁に溜まった塵芥回収に最適。一度の航行で多量の塵芥を運搬可能</p>	計7隻 京都府舞鶴港、岡山県水島港、東京都東京港、等
	水ジェット式	 <p>ノズルからの射水により表層水流を発生させ、集塵</p> <p>他と比べて高額だが、船速を早められ、集塵効率性が高い</p>	計2隻 静岡県清水港、横浜市横浜港、等

出典：提案法人

図 2-1 提案法人の主な製品の概要・実績

(2) ターゲット市場

本調査で把握した現地ニーズや想定される市場規模を下表に示す。国内及び同様の課題を抱える近隣諸国を含めると提案製品の市場規模は海外展開するにあたり十分であると想定される。

表 2-2 現地ニーズ及び想定される市場希望

ターゲット	想定される市場・市場規模	確認された現地ニーズ
海洋や河川等の水域の管理主体	コタキナバル市を含むサバ州沿岸9自治体（人口10万人以上） ⇒マレーシア各沿岸自治体（10万人以上は36自治体）、更には近隣諸国への展開	案件化調査でコタキナバル市や近隣自治体の高いニーズを確認。マレー半島でもヒアリングを行ったジョホールバル市が導入に前向きであった。
ダム管理組織	国内には104のダムが存在（うち水力発電ダム15、灌漑ダム11、給水ダム57）⇒近隣諸国への展開（インドネシア（シングルダム等）でもニーズ確認済。）	案件化調査では、テナガ・ナショナル発電力社が所有する12箇所の発電ダムいずれも浮遊するごみ回収が深刻な課題であること、提案製品の導入に前向きであることが確認された。

出典：提案法人

3. 提案製品・技術の現地適合性

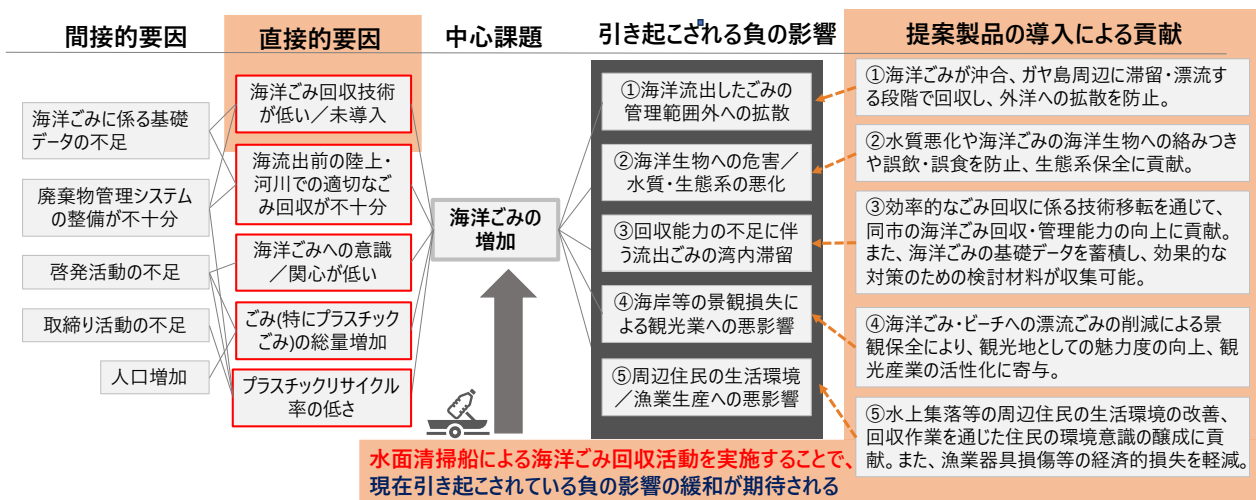
非公開

4. 開発課題解決貢献可能性

図 2-2 に水面清掃船による開発課題解決への貢献可能性についての考え方を示す。コタキナバル市における海洋ごみ増加の背景には、人口増加によるごみ総量の増加、陸域での適切なごみ回収システムの未整備、住民の意識の低さ等がある。特に水上集落から住民が生活ごみをそのまま投棄することが多く、水上集落由来及び陸域から河川に流出する廃棄物が主な原因となっている。これに対してコタキナバル市は小型ボートでの回収活動を実施しているが、回収地域が限定されていて、かつ効率的ではないため回収活動が追いついておらず、河川及び海洋での効率的・効果的なごみ回収が喫緊の課題となっている。

河川・海洋ごみの増加により、コタキナバル市周辺水域のサンゴ礁等の豊かな海洋生態系へ多大な影響を及ぼすことになる。また、海岸等の景観損失もあげられ、サバ州観光局によると観光客からの苦情はほぼ海洋ごみに関するものであり、観光産業への影響が懸念されている。更にこれらの生活ごみが回収されないまま放置された場合は、南シナ海全域に拡散する恐れがあり、その過程でマイクロプラスチック化することが考えられる。

提案製品である水面清掃船を導入することで、現在使用している小型ボートと比較して、より安全、より効率的な浮遊ごみの回収が可能となり、観光業や海洋生態系への影響の低減が期待される。また回収活動に従事する職員の労働環境も改善されると考えられる。



出典：提案法人

図 2-2 提案製品による開発課題解決貢献可能性の検討

第3. ODA 事業計画/連携可能性

1. ODA 事業の内容/連携可能性

本調査に続く案件として、以下の普及・実証・ビジネス化事業の実施を検討した。本調査では既存の水面清掃船によるごみ回収実演を実施し、その結果を踏まえて DBKK の要望や予算に合致した最適な水面清掃船・集塵装置の仕様を検討する計画である。普及・実証・ビジネス化事業では、本調査で検討した水面清掃船を設計・製造、実証実験を行い、対象地域における水域でのごみ回収による提案法人の水面清掃船の有用性やごみ回収効率向上に係る優位性を実証すると共に、海洋ごみの外洋への流出量の削減効果を検討して、水面清掃船の普及を図るとともに、実現性の高い事業計画案を策定する。

表 3-1 提案する新規事業の概要（普及・実証・ビジネス化事業）

スキーム名	中小企業・SDGs ビジネス支援事業 ～普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）～		
案件名	マレーシア国海洋ごみ問題解決に向けた水面清掃船の普及・実証・ビジネス化事業		
カウンターパート	コタキナバル市（DBKK）固形廃棄物管理局		
対象地域	マレーシア・コタキナバル市		
目的	海洋ごみ回収にかかる水面清掃船の設計製造を含めた有効性の実証と事業計画案の策定		
成果 1	現地に適合した水面清掃船の製造・運用を通じ、コタキナバル市沿岸域の海洋ごみ回収技術の有用性を確認し、現在の手作業による水域ごみ回収活動を上回る回収効率の優位性が実証され、清掃船の運用・維持管理体制が確立される。	成果 1 に 係る活動	<ul style="list-style-type: none"> - 水面清掃船の設計・製造 - 水面清掃船の検査（国内）及び国際輸送 - 水面清掃船の実証 - 水面清掃船の運用維持管理体制構築
成果 2	コタキナバル市の海洋・河川ごみ管理体制構築のための水面清掃船整備・運用計画が策定され、サバ州の各自治体への普及に向けた課題と対応方針が整理される。	成果 2 に 係る活動	<ul style="list-style-type: none"> - コタキナバル市担当職員の本邦受入活動 - 水面清掃船整備計画の策定 - 周辺自治体への普及に向けた課題と対応方針の検討
成果 3	成果 1 及び成果 2 で得られた知見及びリスクとその対応方針を基に、水面清掃船の製造・販売及びメンテナンス事業に係るビジネスモデルを精緻化し、事業計画が策定される。	成果 3 に 係る活動	<ul style="list-style-type: none"> - パートナー候補企業との具体的連携に係る検討 - 市場調査、商談 - 現地に適合した技術要件の整理 - 事業が創出する社会への効果(インパクト評価) - 事業計画策定
投入	日本側：株式会社呉ダイヤ、外部人材コンサルタント、地方金融機関職員 マレーシア側：DBKK 固形廃棄物管理局、サバ州関係機関（サバ州公園局、観光・文化・環境省）、現地造船所（パートナー候補）		
想定するカウンターパートと役割	DBKK 廃棄物管理局：カウンターパートの配置、実証実施にかかる協業、普及活動支援 サバ州観光・文化・環境省：DBKK との連携、実証支援、普及活動支援		

出典：提案法人

また、既述のとおり、海洋プラスチック問題を解決するためには、下流対策に加えて上流対策として陸上における適切な廃棄物管理の推進が不可欠である。水面清掃船の有効かつ持続的な活用を含めたコタ

キナバル市の廃棄物管理能力の向上は、沿岸及び海洋環境の改善、コタキナバル市の環境価値向上、ひいては観光業を含めた地域活性化に繋がると考えられる。既述の通り同国及び日本政府の方針に合致し、海洋ごみ対策が喫緊の課題であることから、以下に示すような新規 ODA 案件の構築及び実施が期待される。

表 3-2 提案する新規事業の概要（技術協力プロジェクト）

スキーム名	技術協力プロジェクト
案件名	コタキナバル市海洋環境保全管理能力向上プロジェクト
プロジェクト目標	コタキナバル市の海洋・河川ごみを含めた地域包括型廃棄物管理能力向上、沿岸地域の海洋環境の改善に向けたごみ対策を通じた持続的な行政による管理能力の向上
成果	1. コタキナバル市の海洋環境改善のためのマネジメント体制の構築 2. コタキナバル市の海洋・河川ごみを含めた資源循環管理能力の向上 3. コタキナバル市の沿岸環境モニタリングシステムの構築 4. コタキナバル市の住民・事業者の海洋環境・海洋ごみに関する意識向上
カウンターパート	コタキナバル市固形廃棄物管理局
主な連携機関	サバ州政府（灌漑排水局、環境局、公園局、観光・文化・環境省、地方自治省等）
対象地域	コタキナバル市
事業内容	海洋・河川ごみを含めた資源循環管理システム及び体制の構築、能力向上 沿岸環境モニタリングシステム計画立案及びマネジメント体制の構築 陸域からの廃棄物流入に係る対応策の検討及びごみ回収船を活用した沿岸海域の改善 住民の意識向上・行動変容に係る戦略策定及び活動の展開

出典：提案法人

なお、マレーシア側カウンターパートとして、コタキナバル市（DBKK）固形廃棄物管理局を想定している。カウンターパートの管轄分野及び ODA 業務で想定する役割を以下に示す。

表 3-3 想定するカウンターパートと役割

組織名	管轄	役割
コタキナバル市（DBKK）固形廃棄物管理局	コタキナバル市における固形廃棄物管理（海洋・河川ごみも含む）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ コタキナバル市沿岸の海洋ごみ回収事業の推進 ✓ コタキナバル市における廃棄物適正管理及び資源循環管理能力の強化 ✓ コタキナバル市の住民に対する意識向上・行動変容にかかる戦略策定及び活動の展開 ✓ 関係機関との連携

出典：提案法人

2. 新規提案 ODA 事業の実施における課題・リスクと対応策

1. にて提案した普及・実証・ビジネス化調査及び技術協力プロジェクトの実施における課題・リスク及び対応策について、表 3-4 に検討結果を整理する。

表 3-4 新規提案 ODA 事業の実施における課題／リスク及び対応策

項目	普及・実証・ビジネス化調査	技術協力プロジェクト
制度面にかかる課題／リスクと対応策	知財（提案製品の類似品の流通）にかかるリスクを軽減するために、ビジネスパートナー候補造船と具体的にビジネス化の連携等の話が進んだ際には、協議議事録に知財の扱いについて記載、合意を得る。	想定される制度面での課題/リスクと対応策は特になし。
インフラ面にかかる課題／リスクと対応策	水面清掃船の実証には、船舶係留地、回収したごみの陸揚げ作業場所及び陸揚げ機器（クレーン）、コンテナ等のインフラ面の手配が必要となるため、調査	想定されるインフラ面での課題/リスクと対応策は特になし。

項目	普及・実証・ビジネス化調査	技術協力プロジェクト
	開始時に、想定される関係機関(サバ州地方自治住宅省等)と適宜調整を行う。	
カウンターパート体制にかかると課題/リスクと対応策	当該調査にはDBKKの全面協力が必須で、調査内で実施予定の水面清掃船の実証にかかる運用費用や人員配置を負担する必要がある。本調査において既にDBKKと協議を行っており、これらにかかる事項について承諾を得ているが、事業実施前に締結する協議議事録にて再度協力内容を明確にしたうえで合意を得る。	当該プロジェクトのC/PとしてDBKK固形廃棄物管理局を想定しており、同局によるプロジェクトへのコミットメントは非常に高い事は確認済である。一方で、テーマとして海洋環境保全や資源循環管理に係る事項も含まれるため、詳細計画策定調査並びにプロジェクト開始時には関係機関と協議を行い、所管や連携方法について明確にしておく必要がある。

出典：提案法人

3. 環境社会配慮等（ジェンダー配慮）

第1対象国・地域の開発課題 1. 対象国・地域の開発課題 5) ごみ問題にかかる地元住民の意識(P19)に記載のとおり。

4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

提案法人のビジネスモデルは、主に政府・公的機関をターゲットとしており、相手国政府機関に働きかけ公共調達へ参入する上で、上記普及・実証・ビジネス化事業の実施は、JICA 事業としての公共性・透明性及び信頼性という強力なバックアップとなり、コタキナバル市への水面清掃船の導入・運用の実現性が更に高まると考えられる。第一号の運用を通じて、同国内の市場における信用性や提案法人の評判の向上に繋がることはビジネス展開の重要な最初のステップであり、海洋ごみが開発課題となっている多数の地域での早期解決に資すると考えられる。

また、合わせてコタキナバル市をターゲットとした技術協力プロジェクトを実施することで、コタキナバル市の海洋ごみを含めた資源循環管理能力が向上し、海洋ごみの回収という下流での対策に加えて、陸上での適切な廃棄物管理、回収した海洋ごみのリサイクルを含めた資源循環システムの構築等を行うことで、地域全体の総合的なごみ問題解決に向けた支援モデルとなりうる。また、並行した実施により、相乗的な効果として、沿岸及び海洋環境の改善やコタキナバル市の環境価値向上、ひいては観光業を含めた地域活性化が見込めると考えられる。

第4. ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

提案法人は、2023年に策定した自社の10年ビジョンで「環境に特化した小型作業船や装置の機能をさらに強化し、海外展開する」を掲げ、提案ビジネスを海外展開戦略上の最重要課題として位置付けたロードマップを作成し、代表取締役を筆頭とする当該事業体制を構築している。

海外展開にかかるロードマップでは、本調査を通じて水面清掃船の仕様を検討したマレーシア国コタキナバル市向け沿岸用水面清掃船の製造・導入を皮切りに、2027年から年間1隻の河川・ダム・沿岸用水面清掃船の製造・販売を目標とする。当面は提案法人本社(日本)での製造と国際輸送を想定している。2029年以降は年2隻の水面清掃船の製造・販売を想定しており、2030年からは、現地造船所と協力パートナー体制を組み、水面清掃船の現地製造を開始する。

実施体制については、2028年に地域事務所を設立してアプローチする市場をマレーシア全国に展開し、2030年には現地法人を設立して顧客を周辺国に広げる。ビジネス持続性を高める観点からも、納入した清掃船の継続したメンテナンス事業の受注をするとともに、販売状況に応じて本邦工場拡大や現地製造体制の強化を行っていくことを想定している。

2. 市場分析

非公開

3. バリューチェーン

非公開

4. 進出形態とパートナー候補

非公開

5. 収支計画

非公開

6. 想定される課題・リスクと対応策

非公開

7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

検討するビジネスの展開を通じて、中長期的に以下の課題への解決に貢献できると考えられる。

①海洋ごみの外海への越境拡散の防止

本ビジネスをコタキナバルで展開することで、海洋ごみがガヤ島や湾内に滞留・漂流する段階で回収することができ、南シナ海への越境拡散を防止できる。更にビジネスをマレーシア国及び近隣諸国の沿岸部で展開することにより、南シナ海全体の海洋ごみによる汚染状況を低減することに貢献できる。

②生態系保全への貢献

海洋ごみは、海洋生物への絡みつきや海洋生物の誤飲誤食が生じる。また、海洋生物や海鳥等のマイク

ロプラスチックの誤嚥等も生じ、海の生態系に多大な影響を及ぼすことになる。海洋ごみ浮遊量を少しでも削減することで、生態系保全への貢献が期待される。

③効果的なごみ回収に係る技術移転

コタキナバル市への効果的なごみ回収に係る技術移転を通じ、コタキナバル市の海洋ごみ回収・管理能力の向上に貢献できる。また、海洋ごみの回収を通じて、海洋ごみに係る基礎データを蓄積することができ、効果的な対策のための検討材料を収集可能である。これらの技術や知見については、同様の問題を抱える沿岸地域の自治体への横展開も期待できる。

④観光地としての魅力度向上、観光産業の活性化

観光業はコタキナバル市の主要産業のひとつであり、山側のキナバル自然公園や沿岸部のビーチリゾートや周辺の島々がその主たる観光スポットとなっている。沿岸部の海洋ごみの増加はその観光スポットとしての価値を低下することとなり、海洋ごみ回収を通じた景観の回復、保全により、観光地としての魅力度の向上、観光産業の活性化に寄与すると考えられる。

⑤水上集落等の周辺住民の生活環境の改善

コタキナバル市沿岸の海洋ごみは、陸域由来の生活ごみに加えて、水上集落からの生活ごみの恒常的な投棄が主たる発生源である。生活ごみの浮遊は水質汚染や悪臭等、生活環境の悪化を引き起こしている。海洋ごみを回収することで、水上集落等の周辺住民の生活環境の改善、回収作業を通じた住民の環境意識の醸成に貢献できると考えられる。また、漁業器具損傷等の経済的損失を一定程度抑止する効果も期待できる。

⑥マレーシア国のプラスチック資源循環の取り組みへの貢献

マレーシア国は、「マレーシア・プラスチック・サステナビリティ・ロードマップ（2021-2030）」において、プラスチック容器包装材のリサイクル率を2023年までに15%、2025年までに25%にすること、更にリサイクルのためのプラスチックの回収率を、2019年で24%であるところ、2030年までに76%にすることを目標に掲げている。海洋流出したプラスチックごみを回収し、適切な処理・処分プロセスに乗せることで、同国のプラスチック資源循環の取り組みに貢献でき、国の掲げるリサイクルのためのプラスチック回収率の向上にも寄与することが期待される。

8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 関連企業・産業への貢献

検討するビジネスの展開を通じて、以下に示す貢献が期待される。

①造船業界全体の活性化に貢献：

国内の造船事業市場が縮小している中で、技術者及び後継者不足等により積極的に海外に進出している中小企業は少ない。提案法人は、日本国内の水面清掃船分野のトップランナーとして、積極的に海外事業拡大を目指しており、国内の関連事業者との横のつながりを生かして共同出資などの形により事業の拡大を図る事も視野にいれている。これらの取組みにより、業界での先導的な役割を担い、業界全体の活性化に貢献する。加えて、海外進出先の現地での人材育成・人材確保も積極的に検討しており、将来的には国境を越えた人材の交流や日本国内への受入を積極的に進めることで、業界の人手不足や雇用拡大に寄与することが可能となる。

②事業実施による国内取引先企業の売り上げ増：

検討するビジネスにおいては、水面清掃船全体又は装置を本邦製造し輸出版売する計画であり、本邦製造に当たっては、広島県内の鋼材業者、製缶業者、エンジンメーカー、重機メーカーと取引し、部品や鋼材、資材調達して自社工場で水面清掃船を製造することになる。従って、本ビジネス展開に伴い、国内、特に広島市内の取引先企業の売り上げ増加が見込まれる。

(2) その他関連機関への貢献

検討するビジネスの展開を通じて、以下に示す貢献が期待される。

①広島県との環境・海洋プラごみ分野での連携強化・知見の共有：

広島県は、2021年6月に「瀬戸内海に流れ出るごみを2050年にゼロにする宣言」を行い、海洋プラスチックごみの削減に向けた対策の強化に取り組んでいる。海外における提案法人の技術を活用した海洋ごみ問題への貢献や、海外事業展開等の経験や知見を広く共有することで、地元企業や関係者の海洋ごみに関する意識向上にも大いに貢献できると考える。

参考文献

1. Sabah Development Corridor (SDC) Blueprint 2.0, 2021-2030 (サバ州開発回廊ウェブサイト)
<https://sedia.com.my/news-resources/sdc-blueprint/>
2. JICA ウェブサイト 民間連携事業:採択事業検索、マレーシア国サバ州コタキナバル市廃タイヤ処理と廃タイヤチップ助燃剤による廃棄物処理にかかる案件化調査
3. https://www2.jica.go.jp/ja/priv_sme_partner/document/1145/Ac191516_summary.pdf
4. 世界銀行ウェブサイト <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P106857>
5. UNFCCC ウェブサイト
<https://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/D7AMN3KHYNK2B3GISA2XEX9DOC7VZL/view.html>
6. ADB ウェブサイト <https://www.adb.org/projects/documents/mal-55224-001-tar>
7. Kota Kinabalu Green City Action Plan (November 2019)



**SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for
Marine Debris Collection Using Waste Collection Vessel in Malaysia**
Kure-daiya (Kure, Hiroshima Pref.,)



Development Issues Concerned in Marine Environment Sector

- Challenges caused by increasing marine debris
- Negative Impact on marine life/degradation of ecosystems
 - Negative impact on tourism due to landscape degradation
 - Negative impact on the living environment and fishery production of local people such as floating villages

Products/Technologies of the Company

- Manufacture of waste collection vessels and relevant equipment for the vessels
- Lots of experiences of introducing the vessels in Japan
- Proposal of effective and efficient marine debris collection technology based on our original technological development

Survey Outline

- Survey Duration: December 2022 to January 2024
- Country/Area: Malaysia, Sabah state (Kota Kinabalu, Tuaran, Penampang, Tenom, Papar, Putatan), Sarawak state, Kuala Lumpur
- Name of Counterpart: Dewan Bandaraya Kota Kinabalu (DBKK) Solid Waste Management Department
- Survey Overview: The project aims to develop the business model of waste collection vessels or relevant equipment for the vessels in areas where marine debris problems are becoming serious, to reduce the impact on marine ecosystems through the collection of marine debris, to promote tourism industry through landscape conservation, and to improve the living and fishing environments of the residents in the surrounding areas.

Upper: Hydraulic excavator type
Lower: Human power type (natural inflow type)



Waste Collection Vessel

How to Approach to the Development Issues

- Manufacturing locally and sales of waste collection vessels and collection services for waste management entities in other cities where marine debris is an issue
- Find reliable local partners/agents/human resources development for business development in Malaysia and third countries.
- Technical alliance with local shipyards and ironworks to outsource maintenance services

Expected Impact in the Country

- Effects of regular collection of marine debris
- Reduction of the environmental impact on marine organisms and contribution to ecosystem preservation
 - Improvement of the living and fishing environment of local people such as floating villages
- Strengthening the role and functions of government to achieve improved waste management capabilities for marine debris

As of November 2023

英文要約 (Summary Report)

**SDGs Business Model Formulation Survey
with the Private Sector for Marine Debris
Collection Using Waste Collection Vessel in
Malaysia**

Summary Report

November 2023

Japan International Cooperation Agency

Kure Daiya Co., Ltd.

1. BACKGROUND

Kure Daiya Co., Ltd. (hereinafter as Kure Dasiya) is located in Kure City, Hiroshima Prefecture, Japan established in 1964. For approximately 50 years, Kure Daiya has been designing, manufacturing, and maintaining waste collection vessels with designs optimized for the areas to be introduced in Japan. The waste collection vessels and devices are custom-made, with optimal specifications tailored to environmental conditions and client maintenance requirements.

Currently, the marine debris is a global issue. Without exception, it is an urgent issue in Kota Kinabalu City in Malaysia where the marine debris is increasing due to population growth with the lack of proper waste collection system on land and low awareness on waste and marine debris among residents, and it impacts on local economy such as tourism and fishery. Waste generating from water villages in islands and along rivers is the major source in Kota Kinabalu, and it is estimated that more than 5.4 tons of marine debris which is mostly plastic waste is generated per day. City of Kota Kinabalu (DBKK) has been manually collecting waste in two rivers using three small boats. However it has not been able to clean up the waste, and efficient and effective waste collection in rivers and oceans has become an urgent initiative to be taken there.

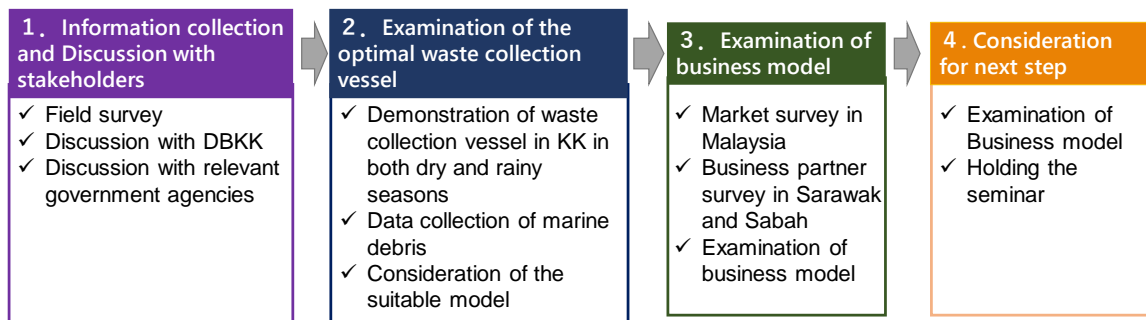
2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES

(1) Purpose

This business model formulation survey was conducted to demonstrate and verify the effectiveness of marine debris collection using waste collection vessels manufactured by Kure Daiya in Kota Kinabalu City and to examine types and specifications of the vessel suitable for the local environment. The scope of the survey includes collection of information necessary to study the feasibility of expanding marine debris collection business using waste collection vessels in ASEAN countries, including Malaysia.

(2) Activities

The activities shown in Figure 1 were conducted in cooperation with Solid Waste Management Agency of DBKK. Through the survey, Kure Daiya examined the business model of manufacturing, selling and maintaining of the waste collection vessels and the relevant devices for the vessels in areas where marine debris issues are becoming serious. Kure Dasiya also examined the possibility of utilization of ODA scheme for effective expansion of the business in the target area.



Source: Kure Daiya Co., Ltd.

Figure 1 Flow of the Survey

(3) Information of Product/ Technology to be Provided

Kure Daiya provides comprehensive production services for waste collection vessels and waste collection devise for vessels, from designing and manufacturing to maintenance services.

(4) Target Area and Beneficiaries

The target area of this formulation survey is mainly the rivers and coastal area of Kota Kinabalu in Sabah State. For the business partner survey and market survey, the target expanded to Sarawak State, Johor Bahru and Kuala Lumpur City, respectively.

(5) Duration

Duration of this formulation survey was from December 2022 until January 2024 for 14 months.

(6) Survey Schedule

The first field survey was conducted in January 2023, followed by the second survey in April, 2023, the third survey in June 2023, and fourth survey in September 2023.

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

Demonstrations conducted in both rainy and dry seasons in Kota Kinabalu City under the Survey have proven effective marine debris collection, and confirmed high interests of stakeholders including DBKK and Sabah State government in the introduction of water collection vessels. The overall layout plan of waste collection vessels in Kota Kinabalu and optimal design of waste collection vessel for coastal area was developed based on the results of the demonstration and discussion with DBKK and other stakeholders. In addition, through the business-partner survey and market survey, Kure Daiya developed preliminary business model in the target country.

4. FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

The implementation of this business plan will enable effective and efficient waste debris collection,

contributing to the resolution of the following issues:

- A) Prevention of transboundary spread of waste debris discharged into the ocean
- B) Mitigation of impact on marine life/ecosystem conservation
- C) Improvement of marine debris collection and management capacity
- D) Landscape conservation/revitalization that can contribute for the healthy tourism industry through marine debris collection
- E) Improvement of the living environment for residents/mitigation of impact on fisheries management
- F) Contribution to Malaysia's efforts in plastic resource recycling

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

Through the demonstration of waste collection vessel in Kota Kinabalu, it was confirmed that there were high interests of stakeholders including DBKK and relevant agencies in Sabah State government, such as Sabah Parks, Ministry of Tourism, Culture and Environment, in the introduction of water collection vessels. This is because marine debris becomes an urgent issue which impacts on economic activities such as tourism and fishery, and people's lives. It was also clarified among stakeholders that it was necessary to introduce the waste collection vessel by DBKK immediately on addressing riverine and marine debris issue in Kota Kinabalu. In order for smooth introduction and operation, technical and side support are needed such as organizing local technical requirements on the vessel. Furthermore, based on these findings, horizontal expansion is expected to coastal municipalities and operators of reservoirs and/or dams which have same issues on their water body.