

インドネシア国

インドネシア国
海運・港湾の近代化とエネルギー安定供給のための移送用ポンプの導入案件化調査（中小企業支援型）

業務完了報告書

2023年11月30日

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

大晃機械工業株式会社

中国セ
JR
23-005

<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

目次

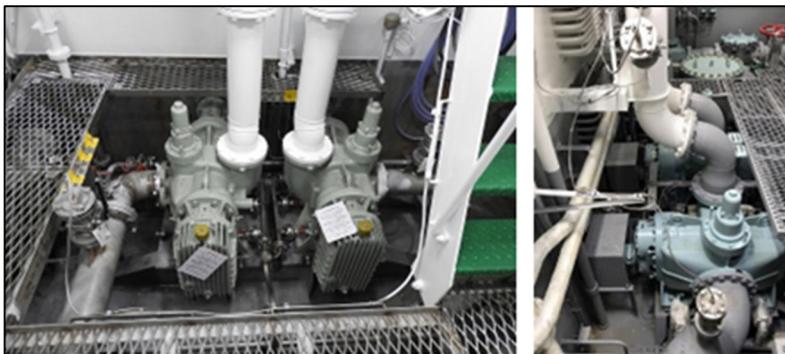
写真	1
地図	3
図表リスト.....	4
略語表.....	5
案件概要	6
要約	7
はじめに	10
1. 調査名	10
2. 調査の背景.....	10
3. 調査の目的.....	10
4. 調査対象国・地域.....	10
5. 契約期間、調査工程	10
6. 調査団員構成	12
第1 対象国・地域の開発課題.....	14
1. 対象国・地域の開発課題.....	14
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	17
(1) 開発計画.....	17
(2) 政策	23
(3) 法令等.....	24
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針.....	25
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.....	26
(1) 我が国の ODA 事業	26
(2) 他ドナーの先行事例分析	26
第2 提案法人、製品・技術	27
1. 提案法人の概要	27
(1) 企業情報.....	27
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	27
2. 提案製品・技術の概要	27
(1) 提案製品・技術の概要	27
3. 提案製品・技術の現地適合性	31
(1) 現地適合性確認方法.....	31
(2) 現地適合性確認結果（技術面）	31
(3) 現地適合性確認結果（制度面）	31
4. 開発課題解決貢献可能性.....	31
第3 ODA 事業計画/連携可能性.....	31
1. ODA 事業の内容/連携可能性	31

2. 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策	32
3. 環境社会配慮等	33
4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果	41
第4 ビジネス展開計画.....	41
1. ビジネス展開計画概要	41
2. 市場分析	42
(1) 市場の定義・規模	42
(2) 競合分析・比較優位性	42
3. バリューチェーン.....	42
(1) 製品・サービス	42
(2) バリューチェーン	42
4. 進出形態とパートナー候補	42
(1) 進出形態.....	42
(2) パートナー候補	42
5. 収支計画	42
6. 想定される課題・リスクと対応策	43
(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策.....	43
(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策	43
(4) その他課題/リスクと対応策	43
7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果.....	44
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	44
(1) 関連企業・産業への貢献	44
(2) その他関連機関への貢献	44
英文案件概要	45
英文要約	46
Summary	46
別添資料	49

写真

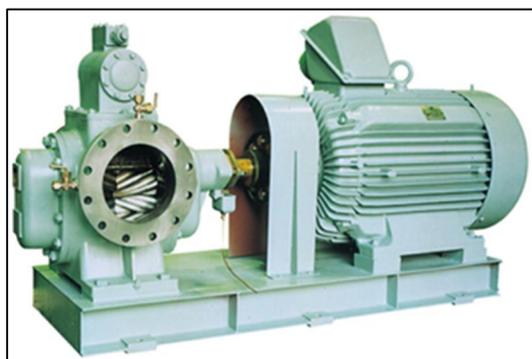
<提案製品及び関連製品>

- ・2軸スクリーポンプ 用途：石油製品・化学製品・動植物油・アルコール類等

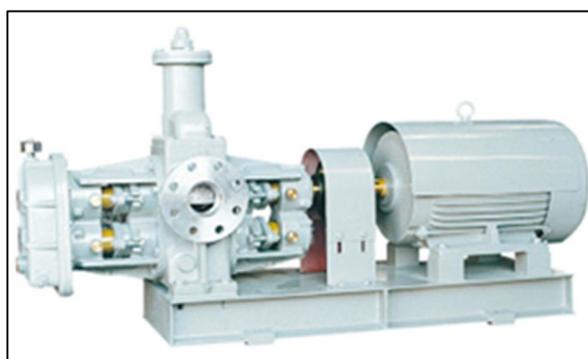


容量 50~1800m³/hr タイプ

- ・ギヤポンプ 用途：主に重油・軽油・潤滑油など石油関係

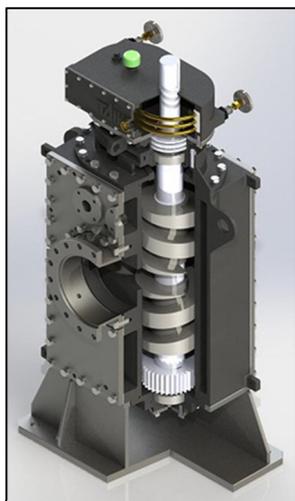


中容量 65~100m³/hr タイプ



石油・ケミカル・糖蜜・パーム油・動植物油用
小~大容量 5~1200m³/hr 各種タイプ

- ・アスファルト向けポンプ



上部にモーターを
取付て使用

- ・渦巻ポンプ 用途：海水、清水、汚水、ケミカル水等



横型両吸込み式

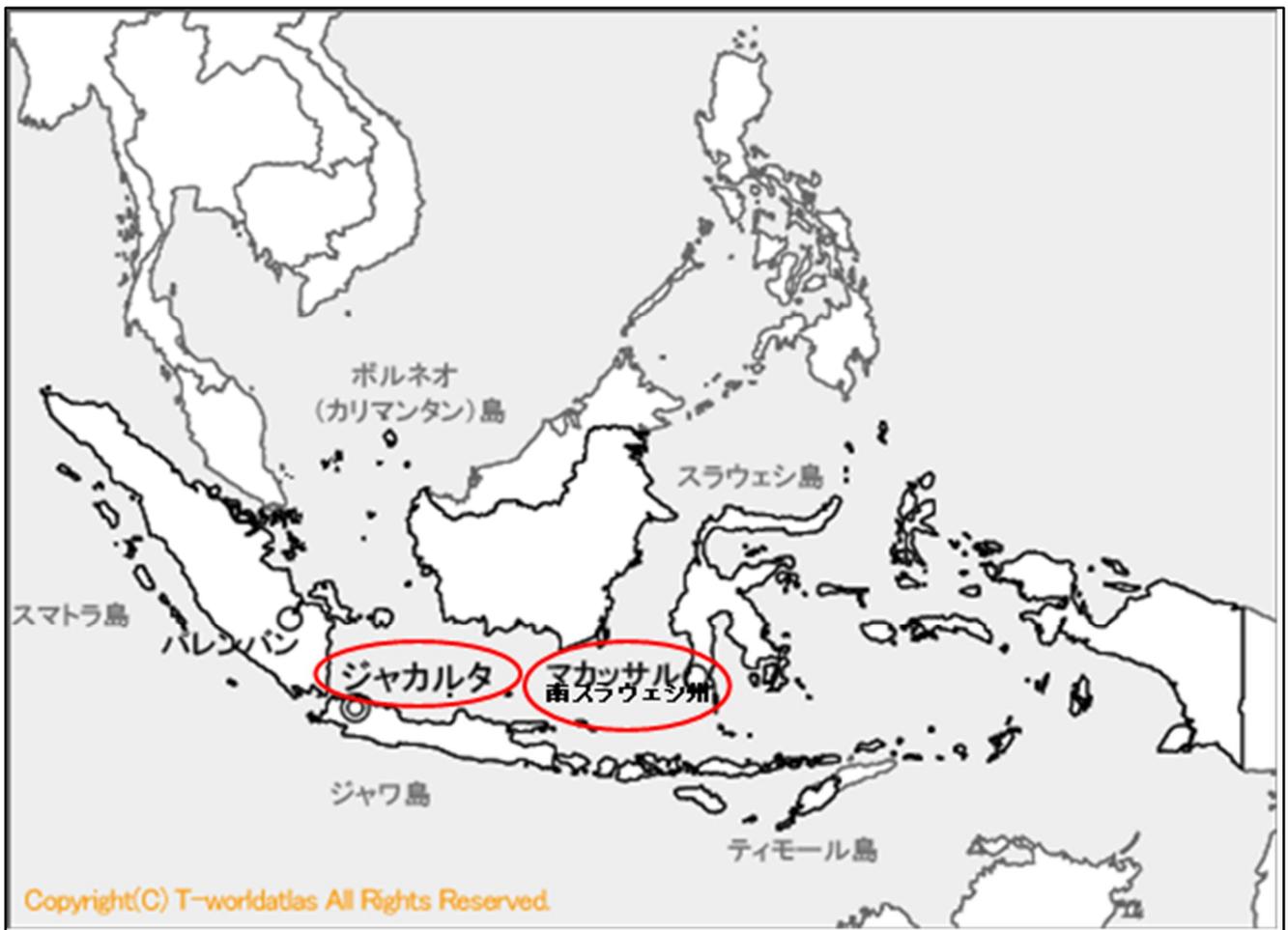


横型自給式モートルタイプ

<調査>

※遠隔調査のため、現地写真なし

地図



(出典元 : 世界地図・SekaiChizu / <http://www.sekaichizu.jp/>)

図表リスト

図 1	提案製品	28
図 2	船舶用ポンプの用途.....	28
図 3	陸上ポンプの用途	29
図 4	スクリュー（2 軸ねじ）ポンプと構造図.....	29
図 5	アスファルト用ポンプとギヤポンプ及びギヤポンプ構造図.....	30
図 6	現状と新たなビジネスモデル	41
表 1	Foreign Trade of Port Traffic（港湾交通の外国貿易）	18
表 2	Domestic Trade of Port traffic（港湾交通の国内貿易）	18
表 3	全ての港湾交通 2009.....	19
表 4	2009 年トップ 50 港のカーゴ別港湾需要.....	20
表 5	主要港リキッドバルクの需要予測と港湾施設運営情報	21
表 6	2020 年上位 50 港湾の交通量予測.....	22

略語表

略語	正式名称	日本語名称
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
DoT	Department of Transportation	運輸省
NPMP	National Port Master Plan 2011-2030	国家港湾開発計画

インドネシア国 海運・港湾の近代化とエネルギー安定
供給のための移送用ポンプの導入案件化調査
大晃機械工業株式会社（山口県熊毛郡田布施町）



**対象国インフラ整備・運輸交通分野における
開発ニーズ（課題）**

- ・ 島嶼国ならではの地域格差
- ・ 発展が遅れている地域との物価・経済格差
- ・ 港湾設備・施設の不足や老朽化

提案製品・技術

- ・ 性能が安定しており、高い移送効率でも振動が少なく壊れにくい、船⇄陸の間で流体を移送するポンプ製品
- ・ デジタル技術を搭載した独自のポンプ遠隔監視システム

本事業の内容

- ・ 契約期間：2022年6月～2024年1月
- ・ 対象国・地域：インドネシア国 ジャカルタ首都特別州及び南スラウェシ州
- ・ カウンターパート機関：運輸省、南スラウェシ州を想定
- ・ 案件概要：流体移送用ポンプをインドネシア国港湾に導入するビジネス展開を図ることで港湾設備の拡充と海運・港湾の近代化によるエネルギー安定供給と国内地域格差是正への寄与を目指し、インドネシア国と人々の生活へ貢献する。



開発ニーズ（課題）へのアプローチ方法（ビジネスモデル）

- ・ 本ポンプ製品を地方政府や港湾管理に携わる機関・企業に導入してもらう
- ・ 加えて、ポンプ監視システムを導入し、定期点検・動作確認の重要性や安全面にも配慮した長期使用の実現と長期トータルコスト削減の知識を伝授する

対象国に対し見込まれる成果（開発効果）

- ・ 移送効率が最大約1.5～2.5倍になるポンプの設置で港湾設備を拡充し、物流パフォーマンスを向上する
- ・ 定期点検やメンテナンス技術の重要性の啓発と技術転が行われる
- ・ 本ポンプ製品と監視システムの導入・普及により、開発が遅れている地域のインフラを整備し、物流コストを低減し、地域・経済格差の是正に寄与する

2023年9月27日現在

要約

I. 調査要約

1. 案件名	インドネシア国 海運・港湾の近代化とエネルギー安定供給のための移送用ポンプの導入 案件化調査 SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Introduction of Transfer Pumps for Modernization of Shipping and Ports, and for Stable Energy Supply in Indonesia
2. 対象国・地域	インドネシア国（以下：インドネシア） ジャカルタ首都特別州および南スラウェシ州
3. 本調査の要約	海運・港湾の近代化・エネルギー安定供給のための移送用ポンプ導入にか かる案件化調査。本調査を通じ、流体移送用ポンプをインドネシア港湾に 導入するビジネス展開を図り、ひいてはインドネシアの港湾設備の拡充と 海運・港湾の近代化によるエネルギー安定供給とインドネシア国内地域格 差是正への寄与を目指し、インドネシアと人々の生活へ貢献する。
4. 提案製品・技術の 概要	エネルギーの安定供給とポンプ監視システムを実現する船・陸の間で流体 を移送するポンプ製品。 【ポンプ製品】 大晃機械工業株式会社（以下：「大晃機械工業」という。）は、数百種類 のポンプ製品モデルを有しているが、本調査ではオイル・石油（船舶燃料 含む）とアスファルト用ポンプを提案する。 【デジタル技術を搭載した独自のポンプ監視システム】 デジタル技術を搭載した独自のポンプ遠隔監視システムを併用すること で、稼働状況や整備周期をタッチパネルディスプレイにより視覚的に把握 することができ、安全かつ安定したパフォーマンスを可能とする。本製品 を港湾（陸上部）に設置し、船・陸間での流体移送システムの近代化を図 ることで、海上物流の増進と長期使用・メンテナンスを踏まえたトータル コスト削減ならびに移送の効率化が期待される。
5. 対象国で目指す ビジネスモデル 概要	現在、大晃機械工業は船舶向けのポンプや環境機器の販売において、シン ガポール現地法人が中心となりシンガポールとインドネシアの民間企業 をパートナーとしてインドネシア市場にアプローチしてきた。しかし、イ ンドネシアにおいては港湾の開発・管理運営を担う政府機関が様々な権限 を有していることから、港湾事業運営の実務を行う国営企業を新たなパー トナーと位置付け、新たなビジネスモデルを構築していく。また、新製品 の納入だけでなく、既設の廉価メーカーから大晃機械工業ブランドへの換 装・取替えによる、港湾や船舶のエネルギー移送の近代化や効率化も可能

	である。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	<p>現在、大晃は船舶向けのポンプや環境機器の販売において、シンガポール現地法人が中心となりシンガポールとインドネシアの民間企業をパートナーとしてインドネシア市場にアプローチしてきた。しかし、インドネシアにおいては港湾の開発・管理運営を担う政府機関が様々な権限を有していることから、港湾事業運営の実務を行う国営企業を新たなパートナーと位置付け、新たなビジネスモデルを構築していく。そのパートナー候補で最重要であると考えているのが、国営石油会社のPT Pertamina (Persero)と港湾事業を担う国営企業PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo)であり、本調査を通じてこれら企業との良好な関係構築が課題である。</p> <p>さらに、次のステップでPT Pertaminaであればエネルギー・鉱物資源省、PT Pelabuhan Indonesiaであれば運輸省、さらには、港湾及びタンク整備地である州政府などの政府機関から、企業・製品の信頼を得られるよう努めることを方針とする。</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： ⑨インフラ・産業、⑩格差是正、⑭海洋</p> <p>【港湾の課題と貢献策】 課題は、耐久性が低い移送ポンプを使用していること。さらに、定期点検やメンテナンスに関する知識とその知識の技術指導が欠如していることである。課題への貢献策は、大晃機械工業が60年以上に渡り培ってきた、知識、経験、ノウハウによる「技術力」「品質管理」「アフターサービス」の3要素をバランス良く機能させ、耐久性の高い高品質移送ポンプを安定的に供給すること。さらにポンプ設置後には、定期点検やメンテナンスを実施するとともに、定期点検やメンテナンスの必要性（重要性）をインドネシア港湾関係政府機関に対して啓発、港湾技術者には定期点検やメンテナンス技術を技術移転し、技術力の向上を図ること、である。</p> <p>【地方の課題と貢献策】 課題は、地方の港湾設備の能力が不十分なことである。例えば、ジャワ島発（主にジャカルタ）の船が貨物を満載して寄港した場合の帰路便を効率よく活用できていない、安定的な港湾運営が行われていない等。また、地方の様々なインフラ整備に必要なオイルやアスファルト等の液体移送ポンプを必要とするが、移送ポンプの能力が不十分なため、作業（輸送）効率が悪く物流コストも上昇する。課題への貢献策は、需要の高いジャカルタをはじめとする主要都市の港湾のみならず、事業としては採算性の低い地方の港湾においても、耐久性の高い高品質移送ポンプを安定的に供給するとともに、定期点検やメンテナンスの技術指導を継続的に実施し、港湾設備の拡充と物流コストの低下に貢献する。</p>

8. 本事業の概要	
① 目的	インドネシアの海運・物流インフラを強化し、遠隔地域の経済発展と国内の格差是正に寄与するために、港湾に設置されているオイル・石油（船舶燃料含む）用ポンプとアスファルト用ポンプの現状と課題を調査することで、事前調査等で把握・想定していた課題との整合性を確認する。さらに、港湾を管轄する運輸省（Department of Transportation）の各種規制や国営港湾運営管理会社や関係政府機関の各地方のニーズを調査・把握する。その上で大晃製のオイル・石油（船舶燃料含む）用ポンプとアスファルト用ポンプ紹介を行う。
② 調査内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象国・地域の開発課題 ・ 製品・技術現地適合性確認・分析 ・ ビジネスモデルの具体化 ・ 環境社会配慮調査・分析 ・ ODA 事業との連携/ODA 事業化調査・分析
③ 本事業実施体制	<p>提案企業：大晃機械工業株式会社</p> <p>外部人材：株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 株式会社ケンドマネジメント 株式会社広島銀行（以下：「広島銀行」という。）</p>
④ 履行期間	2022年6月～2024年1月（20ヶ月）
⑤ 契約金額	27,028千円（税込）

II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	大晃機械工業株式会社
2. 代表法人の業種	[①製造業]
3. 代表法人の代表者名	代表取締役社長 木村 晃一
4. 代表法人の本店所在地	山口県熊毛郡田布施町大字下田布施 209-1
5. 代表法人の設立年月日（西暦）	1956年4月6日
6. 代表法人の資本金	10,000万円
7. 代表法人の従業員数	370名
8. 代表法人の直近の年商（売上高）	1,771,635万円

はじめに

1. 調査名

インドネシア国

海運・港湾の近代化とエネルギー安定供給のための移送用ポンプの導入案件化調査

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Introduction of Transfer Pumps for Modernization of Shipping and Ports, and for Stable Energy Supply in Indonesia

2. 調査の背景

インドネシアへの我が国の開発協力方針として、バランスのとれた経済発展と国際的課題への対応能力向上を掲げている。民間企業の国際競争力向上を通じた経済成長を実現するため、交通・物流・エネルギー・通信網等の質の高いインフラ整備、安全で公正な社会の実現、生活の質の向上に向けて、大都市だけでなく地方の開発を支援することが重点分野に挙げられる。

インドネシアは13,000以上もの島により構成される世界最大の島嶼国である。一方で、名目GDPを地域別にみると、地域毎の構成比はジャワ島が58.5%、スマトラ島が21.6%、カリマンタン島が8.2%、スラウェシ島が6.2%、小スンダ列島が3.1%、マルク諸島・パプア州が2.5%となり、経済規模についてはジャワ島が突出して高く、人口、産業（インフラ）、所得水準等の格差が課題となっている。こうした格差を是正し、地方での経済発展を推し進めるには物流、特に海運インフラの改善が重要である。しかし、現状は地方への海運の定期運行も限られ、物流コストも高止まりしており、各地域製品の輸送にも課題が山積している。2014年10月に就任したジョコ大統領は、経済発展が相対的に遅れている東部地域の海運向上が重要として海洋国家構想を掲げ、国家開発計画庁には「Sea Toll」という構想がある。これは経済発展が遅れている遠隔地を海上基幹航路で繋ぎ、物流インフラを整え、物価・経済格差の解消を目標としている。本調査においては、海運・港湾の近代化、エネルギー安定供給のための流体移送用ポンプをイ国港湾に導入するビジネス展開にかかる検討を行うことを目的としている。

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

インドネシア国 ジャカルタ首都特別州および南スラウェシ州

5. 契約期間、調査工程

(1) 契約期間

2022年6月10日～2024年1月31日

(2) 調査工程

本案件化調査は、遠隔実施型であるため、業務従事者が見地渡航して現地調査を実施することは、原則ないが、現地企業に現地調査を委託していることから、その調査工程を記載した。

現地調査 委託先	調査実 施月	現地調査地	調査内容
PT. Kiss Japan Indonesia	2022年 7月	ジャカルタ	港湾国営企業 PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo)と国営石油会社 PT Pertamina (Persero)を訪問して、本調査の趣旨を説明、両社が有するインドネシア国内の港湾及びタンク集積地の情報をヒアリングするとともに、港湾及びタンク集積地のリストを譲り受ける為の申請方法等を調査した。インドネシア運輸省／港湾総局／海上運送総局に政府が管理する港湾及びタンク集積地のリストの有無について調査、その結果はまだ確認できていない。
PT. Kiss Japan Indonesia	2022年 8月	ジャカルタ	PT Pelindo Energi Logistik (PT PEL)と国営石油会社 PT Pertamina (Persero)を再度訪問して、各地の港湾に設置されているタンクリスト提供を依頼した。その際に PT Pertamina から、マカッサル港にある PERTAMINA 事務所にレターを提出して、申請すればデータを得られる可能性があるとの情報を得た。その後、PT Pertamina の管理・総務課 (Administration Division) が申請先であることが判明したため、大晃機械工業から JICA 中国に申請に必要となるサポートレターを依頼。発行されたサポートレターにより PT Pertamina にデータ入手のための申請を行った。 PT Pelindo Energi Logistik (PT PEL)からは、TANK STORAGE TERMINAL の情報を入手した。これらの調査から、インドネシアの 637 港湾の内、40 か所 119 区分の主要港湾にタンク集積地があることが判明、作成港湾リストを更新した。
	2022年 9月		南スラウェシ州の PT Pelindo Makassar 支社を訪問して、Enriany Muis (役職：地域責任者 Regional Head/プロジェクト管理責任者 (PMO) Pelindo Regional 4 Investment)にヒアリングして、マカッサル港には、石油、アスファルト、パーム油のタンクがあるとわかった。タンク設置は、政府が作成する港のマスタープランを元にペリンドが建設位置などのプランを設計し管理を行い、ゾ

		<p>ーン分けされた場所にタンクを設置する場合は、プルタミナなどの業者が設置を行う。また、同社はマカッサルに新港を建設中であることが判明した。</p> <p>パーム油のタンクを管理する Wilmar Makassar 支社を訪問したが、担当者が着任したばかりであり、前任者とのアポイントについて引継ぎが行われておらず、再度アポイントを取り直して訪問することとした。</p> <p>アポイントは取れていなかったが、PT Pertamina Makassar 支社を訪問したところ、担当者名を知ることができ、アポイントが取れたため、後日訪問してヒアリングを行った。以下はヒアリング内容である。</p> <p>担当者は Sr. Spv. Maintenance, Planning & Service (シニアスーパーバイザーメンテナンス、プランニング、サービス) で、既存のタンクリストの有無、タンクの調達・調達方法 (入札)・調達 (入札) への参入方法、また同社で購入実績のあるタンクメーカーなどがわかった。</p>
--	--	--

6. 調査団員構成

氏名	所属先	担当業務内容
東野 義男 (シンガポール)	大晃機械工業株式会社 Taiko Asia Pacific Pte. Ltd. 兼務	業務主任者／本調査事業及び業務従事者の総括／製品技術責任者／インドネシアでのビジネス展開計画責任者
松本 光司 (山口県)	大晃機械工業株式会社	製品技術 (ポンプ製品) / 製品技術のインドネシアでの適合性に係る情報収集・分析
石丸 大志 (山口県)	大晃機械工業株式会社	製品技術 (維持管理) / インドネシアにおける維持管理技術の情報収集・分析
大木 陽介 (山口県)	大晃ホールディングス株式会社	海外ビジネス計画 / 新規海外ビジネス計画の立案
Jing Li (シンガポール)	Taiko Asia Pacific Pte. Ltd.	製品販売計画 / インドネシアでの製品販売、販売代理店計画に関わる係の情報収集・分析
Serene Chan (シンガポール)	Taiko Asia Pacific Pte. Ltd.	製品技術の紹介 / インドネシアでの製品販売に関わる製品技術紹介計画
浜根 直子 (シンガポール)	Taiko Asia Pacific Pte. Ltd.	製品技術 (維持管理) / インドネシアにおける維持管理技術の情報収集・分析
西村 豊聡 (東京都)	(株)オリエンタルコンサル タンツグローバル	チーフアドバイザー / 外部人材の統括、調査事業進捗監理及びアドバイス / 開発課題・ODA事業化に係る情報収集・分析

木野 秀樹 (東京都)	(株)ケンドマネジメント	市場及び競合調査／市場、顧客層に係る情報 収集・分析／競合（自社の強み・弱み、ポジシ ョニング）に係る情報収集・分析
森 美郷 (東京都)	(株)ケンドマネジメント	投資環境、規制、許認可調査、環境社会配慮／ インドネシアにおける投資環境、規制、許認可、 環境社会配慮に係る情報収集・分析
大西 弘城 (シンガポール)	(株)広島銀行	事業性及びビジネス計画評価／インドネシア での事業の収益性、将来性、投資リスク等を調 査分析、ビジネス展開計画へのアドバイス

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

<開発課題の状況>

①地域格差

インドネシアは、島数が13,000以上にも及ぶ世界最大の島嶼国である。一方で、ジャワ島などに集中して経済発展が進んでいる。名目GDPを地域別にみると、地域毎の構成比はジャワ島が58.5%、スマトラ島が21.6%、カリマンタン島が8.2%、スラウェシ島が6.2%、小スンダ列島が3.1%、マルク諸島・パプア州が2.5%となり、経済規模についてはジャワ島が突出して高く、人口、産業（インフラ）、所得水準等の格差が課題となっている。こうした格差を是正し、地方部での経済発展を推し進めるためには物流、特に海運インフラの改善が重要である。しかし、現状は地方部への海運の定期運行も限られ、物流コストも高止まりしており、各地域製品の輸送にも課題が山積している。

②物価・経済格差

2014年10月に就任したジョコ大統領は、経済発展が相対的に遅れている東部地域の海運向上を図り、人・モノの輸送効率を上げることが重要として海洋国家構想を掲げてきた。この海洋国家構想を達成する1つとして、国家開発計画庁に「Sea Toll」構想というものがあり、これは経済発展が遅れている遠隔地を海上基幹航路で繋ぎ、物流インフラを整え、物価・経済格差の解消を目指すというものである。この構想には、商業的には成り立たないような航路の運航費用の補填や、運航する船の調達、運航のための港の開発などが含まれている。実際にいくつかの港が開発されてきたが、国家開発計画省の試算では2015～2019年間に必要なインフラ投資額3,560億ドルのうち、政府予算がカバーしたのは約40%程度で、残りは国有企業や民間からの補填が前提となっており、今後も民間からの積極的参加が必要である。

③港湾設備・施設の不足や老朽化

世界経済フォーラムが発表した2019年版「国際競争力ランキング」では、インドネシアは徐々に順位を上げてきてはいるものの、50位に留まり、周辺国のシンガポール、マレーシア、タイに遅れをとっている。また、海運・港湾を含むインフラ分野においては72位とさらに課題が残っているのが現状である。また、インドネシアの物流パフォーマンス指標も2010年の75位から2018年の46位と上昇しているものの、シンガポールやタイ、ベトナム、マレーシア等の近隣諸国と比較すると低いままである。港湾設備・施設の不足や老朽化、港湾自体に係る問題も多く残っており、膨大な物流コストの要因となっている。

<開発課題の背景・原因>

①インドネシア商用港

海洋国家インドネシア国土に点在する港湾(Sea ports)は、大別するとPublic sea portsとSpecial sea portsに分類される。前者は更に商用港と非商用港に分けられ、商用港は国営企業省傘下の国営企業(State owned enterprise)のPT. Pelabuhan Indonesia(以下: Pelindo)によって運営されている。

非商用港は政府機関である運輸省の管轄下にある。一方、Special sea ports は大手民間企業が使用する専用港で、例えば、クラカタウ製鉄所に納入する石炭積み下ろし専用港等である。

・Public sea ports

商用港は一般貨物・コンテナ・バルク類・石油化学(液体)を扱うイ国の主要港湾で合計 112 港。商用港の多くはシンガポール港(Hub 港)等への積み替え(Transshipment) 機能を有す。Pelindo は Pelindo 1 から Pelindo 4 の 4 社から成る国営企業で、それぞれの港数の内訳は次の通り。

Pelindo 1: スマトラの Belawan を拠点に 27 港を管理運営。

Pelindo 2: ジャカルタの Tanjung Priok を拠点に 29 港を管理運営。

Pelindo 3: スラバヤの Tanjung Perak を拠点に 32 港を管理運営。

Pelindo 4: スラウェシのマカッサル港を拠点に 24 港を管理運営。

Pelindo 1~4 の拠点港は、全ての船種¹に対応可能な埠頭及び施設を有している。

非商用港はローカル経済に必要な小規模港湾でイ国全土に 523 港ある。

・Special sea ports

鉱物資源、石油、石油化学、穀類等を取り扱うイ国の大手民間企業の専用ふ頭でその数は多く 1,412 港である。

②開発課題の背景・原因／その1(開発の限界と深刻な混雑度)

既存商用港開発の最大ネックは、既存港埠頭延伸・開発に係る用地や港の後背地用地が限定されていること、大型船舶の吃水を許容する水深が確保されていない等の物理的課題で、多くの商用港に共通している。一方、国の海上物流は増加傾向にあり、特に人口と経済が一極集中するジャワ島の商用港(Tanjung Priok、Tanjung Perak)の混雑度は深刻である。例えば、Tanjung Priok 港で輸入コンテナカーゴの荷下し(Unloading)からコンテナヤードの出口(Gateway)までの所要時間は、2010 年は 4.8 日、2013 年は 6.3 日であった。

③開発課題の背景・原因／その2(高止まりの港湾物流コスト)

世界銀行(World Bank)が評価する世界の港湾ランキング(Logistics Performance Index)は6つの評価項目²を採用している。2014 年では世界ランク 57 位、2018 年では 45 位とランクは上昇しているがアセアン諸国の中ではマレーシア、タイ、ベトナムより低位であった。

ランクが上昇した要因は船舶の停泊料金が割安であること(Ease of shipment)、荷下し(Unloading)から倉庫までのトレイシングが容易になったこと(Tracking)であるが、港湾インフラ(Infrastructure)と物流(Logistics competence/Service providers)はランキング評価に貢献できなかった。後者のインフラと物流はインドネシア商用港における課題で、開発課題の背景・原因その1(深刻な混雑度)と併せて、インドネシア商用港の物流コスト高止まりの要因となっている。

④開発課題の背景・原因／その3(商用港サービスの競争原理に拮抗する政府規制)

¹ Bulk carrier (coal/ore/log/chip)、Tanker (crude oil/chemical/asphalt/product)、Gas carrier (LPG/LNG)、Container ship、General cargo ship、Ro-Ro cargo ship、Vehicle carrier、passenger ship

² 7 評価項目: custom clearance、logistics infrastructure、ease of international shipment、logistics competence/service providers、tracking and timeliness

1) 商用港でのサービスは寄港する船舶と荷の動きから下記の3段階に分けられる。

- ・船舶の動きナビゲーション→曳航→接岸・停泊(入港)、あるいはその逆(出港)、水及び燃料補給のサービス。
- ・荷下ろし(Unloading)、荷積み>Loading)・積み替え(Transshipment)に対するサービス。
- ・倉庫(Warehouse)、荷の送付・受け取り(Forwarding)、税関・検疫、最終目的港までの積み替え(Transshipment)、目的地までの陸上運送に対するサービス。

2) インドネシアでは、商用港サービスに係る関係機関も多岐にわたる。

- ・入港・出港-

ナビゲーション・曳航：港湾管理事務所(Port administration office)

接岸・停泊：Pelindo

給水・燃料補給：Pelindo または Pelindo と委託契約を交わすロジスティック会社

- ・荷下ろし、荷積み・積み替え-

Pelindo または Pelindo とジョイントベンチャー(JV)契約を交わす民間サービス会社

- ・陸上-

倉庫：Pelindo または Pelindo と委託契約を交わす民間サービス会社

荷の送付・受取：民間サービス会社(Forwarder)

税関・検疫：政府

陸上輸送：民間サービス会社

商用港管理に関して、2008年以前の政府(運輸省)の役割は、政策面では港湾利用各種料金の設定、運営面では港湾管理事務所・税関・検疫を担当し、商用港サービスの権限(サービスの運営計画・予算・民間委託等)はPelindoに集中していた。運営委託先の民間会社³はPelindoとJV契約を締結しPelindoの運営計画に沿ってビジネス⁴を行っていた。

2008年、政府はPelindoへのサービス権限集中排除及び競争を促すため、自国のthe Law on Shippingを改定して商用港における規制(Regulatory)面と運営(Operation)面を明確に区別した。

まず、拠点4港に対し、港湾管理事務所に替わりPort Authorityを設立し、それによって拠点港の開発計画、サービスに競争原理を導入する規制(コンセッション方式による民間会社誘致)、コストパフォーマンス(トン当たりのサービスコスト)の低減等が期待された。

他方、Pelindoは他の民間会社と併存する商用港運営者(Port operator)になることが予想された。

しかし、2022年現在、2008年の商用港サービスの競争原理導入は未だ実現に至っていない。

何が原因なのだろうか。以下は、OECD報告書⁵に記載されている「実現に至っていない理由」である。

- ・既存商用港の開発余地は限定されており、新規参入者に付与するビジネスライセンスも限定される。
- ・世界銀行は、イ国商用港のサービスは質の割に料金は高めであると報告した⁶。これに対し、イ国の競

³ Tanjung Priok 港の Jakarta International Container Terminal は、香港の Hatchison Port Holding と Pelindo 2 の JV。Makassar 港の Makassar International Container Terminal は International Container Terminal Services Incorporated (ICTSI) と Pelindo 4 の JV。

⁴ 2008年以前、政府は商用港別に異なる料金設定を行い、貨物量の少ない商用港に対し cross subsidy を行っていた。この政府助成により Pelindo の運営は安定していたが競争原理は失われた。

⁵ Competition in Indonesian Ports and Port Services, OECD Competition Division, 27 June 2011

⁶ Transport infrastructure rating World Bank 2010

争委員会(KPPU)⁷は商用港サービスの質(Minimum standard)に対する料金上限(Maximum rates)を政府に勧告しているが、未だに対応できていないと答えた。

- ・コンセッション方式は民間に料金(Rate)設定と運営計画を託す競争方式の一つである。例えば、コンテナターミナルは同方式を適用する港湾インフラの一つであるが、未だ実現に至っていない。これは、政府が料金設定の権限を譲らないために、ターミナル運営を民間に託す公募が出来ない状況にあるからだ。

⑤開発課題の背景・原因/その4(オムニバス法 Versus 統合 Pelindo)

インドネシアの政府規制はインフラだけでなく、投資・商業・工業とあらゆる分野に残存している。国際機関が発表する各領域(生産性、投資誘致件数、人材の流動化等)の世界ランキングでは、インドネシアはアセアン諸国の中で低空飛行の状況にある。このままでは、「インドネシアは外国投資誘致が低下する」、「雇用創出が困難になる」、「島嶼間の物流増加を実現させるためにも政府規制緩和は必須である」といった危機感が強まり、2019年にインドネシアの国会は「オムニバス法」を制定し、翌年(2020年)に大統領がそれに署名した。オムニバス法とは、既存のあらゆる法律・大統領令・省通達を対象に規制箇所の法文を修正して、一つの法律(オムニバス法)に集大成することを指している。

2008年改定の Shipping Law も見直され、

- 1)海運(Shipping)及び商用港サービス事業に係る外国会社への免許認定に関し、政府(運輸省)が要求する煩雑な文書(運輸省内各部局への対応)が廃止され一本化したこと。
- 2)湾内浚渫・ターミナル建設・オフショアの構造物建設等に外国船籍使用が許可されたこと。
- 3)国内の海運事業/船観光/フェリー事業に外国投資誘致を認可。但し、外国勢は49%上限の出資に限定されること。
- 4)商用港サービス事業では、埠頭/ターミナル建設/運営を外国のサービス会社に開放。

免許交付の条件は資金・技術・事業体制等に絞られ、いわゆる国内パートナー会社と組むような規制的条項は廃止された。

最後の項目4)は、外国サービス会社がPelindoとの協調・JV契約・運営計画に順守等の縛りから解放されたことを意味する。これは、埠頭やターミナルに設置する荷下ろし・荷積み事業に使用する機材を製造する外国メーカーはPelindoではなく、埠頭・ターミナルを運営する外国サービス会社が相手になることを意味する。

しかし、政府の動き(オムニバス法)に合わせるかのように、2020年、Pelindoは1~4の組織を統合した。統合の大きな目的は、サービス事業の効率性で、例えば、トン単位のコンテナ貨物取扱コストをベースにPelindo 1~4の荷役・機械投入の標準化を追求している。

国営企業Pelindoが更に競争力を有す事業会社になり、かつ新規参入者が増加すればインドネシア商用港の競争力の上昇が期待できる。しかし、Port Authorityの権限が変わらないのであれば2008年の失敗を繰り返すことも予想される。

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

2004年、政府は国家長期開発計画(the National Long Term Development Plan 2005~2025)を策定

⁷ KPPU: ビジネス競争監督委員会

した。長期計画の骨子は、発展した自立(Developed and Self-reliant)で、島嶼国家の公平な発展を実現するために国土を6つの経済回廊(Economic Corridors)⁸に分けた港湾を含む経済インフラの拡充であった。長期計画は4つの中期計画(2005～2009/2010～2014/2015～2019/2020～2025)から成り、各ゾーンの発展・自立を実現するために、物流の拠点である港湾の競争力(Competitiveness)は最重要視された。そのため前述した2008年に執行された、当時のShipping Lawの改定(港湾の規制監督者と運営者の区分等)は、前哨戦であった。

長期計画に定める形で、運輸省は2011年に国家港湾開発計画(National Port Master Plan 2011～2030、以下NPMP)⁹を策定した。NPMPを構成する内容は包括的で、将来の港湾需要に影響を与える政策・法令、1999年/2009年の港湾需要の実績値、将来需要、港湾開発に資する資金需要等から成る。

① 1999年と2009年の港湾需要全体の比較

表1 Foreign Trade of Port Traffic (港湾交通の外国貿易)

unit: ' 000 tons

Import	1999	2009	AAGR	Export	1999	2009	AAGR
G. cargo	11,777	18,628	4.7%	G. cargo	16,635	14,212	-1.6%
Container	6,755	30,658	16.3%	Container	8,568	30,342	13.5%
Dry	12,281	9,719	-2.3%	Dry	41,511	303,133	22.0%
Liquid	17,327	41,954	9.2%	Liquid	38,535	94,679	9.4%
Total	48,140	100,958	7.7%	Total	105,249	442,457	15.4%

出典: Nathan Associates Inc from DGST data base (作表は大晃機械工業)

表2 Domestic Trade of Port traffic (港湾交通の国内貿易)

unit: ' 000 tons

Unloading	1999	2009	AAGR	Loading	1999	2009	AAGR
G. cargo	25,018	55,430	8.3%	G. cargo	17,535	55,430	12.2%
Container	5,844	13,613	8.8%	Container	6,525	13,610	7.6%
Dry	26,885	123,743	16.5%	Dry	14,499	123,771	23.9%
Liquid	45,448	19,675	-8.0%	Liquid	47,334	19,675	-8.4%
Total	103,195	212,460	7.5%	Total	85,893	213,485	9.5%

出典: Nathan Associates Inc from DGST data base (作表は大晃機械工業)

注釈: AAGR(Average annual growth rate)、G. cargo (General cargo)

表1と2は1999年と2009年の実績値を輸入、輸出、国内の荷下ろし(Unloading)、荷積み>Loading)に分けて表したものである。最新のデータは公表されていないようであるが、輸入・輸出・国内の傾向は把握できる。

⁸ 6つの経済回廊: (1)スマトラ経済回廊、(2)ジャワ経済回廊、(3)カリマンタン経済回廊、(4)スラウエシ経済回廊、(5)バリ・ヌサテンガラ経済回廊、(6)パプアマルク群島経済回廊

⁹ NPMPはイギリスのコンサルタント会社Nathan Associates Incが取り纏めた。

1999 年は外国貿易より国内需要の方が多かったが、その後の輸出の成長率が顕著で、2009 年の全体数値(外国貿易+国内需要：969,360 千トン)に占める外国貿易(543,415 千トン)は国内を上回り 56%になった。特に、輸出入のコンテナカーゴとドライバルク(最大品目は石炭)の増加率は二桁であった。一方、リキッド(液体)バルクは、輸出入は増加したが国内は減少に転じた。

② 2009 年の商品別港湾需要

表 3 全ての港湾交通 2009

unit: ' 000 tons

	Foreign Trade			Domestic Trade			Total
	Import	Export	total	Unloading	Loading	total	
General	18,628	14,212	32,840	55,430	55,430	110,860	143,700
Container	30,658	30,342	61,000	13,613	13,610	27,223	88,223
Dry							
Cement	0	144	144	7,459	7,483	14,942	15,086
Coal	685	278,618	279303	69,674	69,674	139,348	418,651
Iron Ore	1,862	8,669	10531	46	46	92	10,623
Fertilizer	3,360	1,802	5162	15,331	15,334	30,665	35,827
Grain	3,469	363	3832	1,172	1,172	2,344	6,176
Other	343	13,537	13880	30,062	30,062	60,124	74,004
total	9,719	303,133	312,852	123,743	123,771	247,514	560,366
Liquid							
Petroleum	31,801	59,309	91,110	192	192	384	91,494
CPO	269	22,169	22,438	19,243	19,243	38,486	60,924
Others	9,884	13,291	23,175	240	240	480	23,655
total	41,954	94,769	136,723	19,675	19,675	39,350	176,073
Total	100,959	442,456	543,415	212,461	212,486	424,947	968,362

出典：Nathan Associates Inc from DGST Shipping Data Base 2009 (作表は大晃機械工業)

表 3 は、2009 年の外国及び国内の港湾需要を商品別に更に分類(ドライとリキッドバルク)したものである。港湾需要に占めるドライバルク(560,366 千トン)の割合が 57.8%と最も高い。ドライバルクは石炭・鉄鉱石・肥料・穀類等で、石炭が最も多い。一方、リキッドは石油/石油化学製品・CPO(crude palm oil)・その他(vegetable oil、糖蜜等)で、輸出入(外需)の割合が高い。国内のリキッド需要は CPO が最も多い。これは CPO 内需が健在ということなのか。前述した国内リキッド需要が減少している理由¹⁰として、例えば 1999 年以前は輸出向け石油を基幹港(Tg. Priok/Perak 等)経由で輸出していたが、地元の港から直接輸出できるようになり、その分、基幹港までの国内輸送が減少したことが想定される。いずれにせよ、リキッド内需は低迷状況にあった。

¹⁰ NPMP は、リキッド需要の減少(1999 年～2009 年)理由を記述していない。

③ 2009年のトップ50港のカーゴ別港湾需要¹¹

表4 2009年トップ50港のカーゴ別港湾需要

unit: '000 tons

Number	Port	General cargo	Container cargo	Dry bulk	Liquid			bulk sub total	Total
					Pet/products	CPO	Others		
1	Samarinda	4,227	950	66,577	8	37	40	485	72,239
2	Tg. Priok	10,273	39,228	13,340	2,725	525	1,010	4,260	67,101
3	Tg. Perak	12,632	17,443	18,728	1,762	7,478	735	9,975	58,778
4	Bontang	258	9	21,470	25,616	13	942	26,571	48,308
5	Pontinak	24,745	792	20,224	22	1,041	23	1,086	46,847
6	Tg. Bara	262	0	40,994	0	0	144	144	41,400
7	Perawang	24,694	627	12,848	15	5	45	64	38,233
8	Taboneo	448	0	36,005	0	0	129	129	36,582
9	Kendawangan	0	0	31,603	0	0	0	0	31,603
10	Dumai	5,961	0	1,072	9,093	10,073	545	19,711	26,744
11	Adung Bay	0	0	25,155	0	0	195	195	25,350
12	Balikpapan	925	381	16,024	3,668	193	3,663	7,524	24,854
13	Belawan	2,486	8,884	4,014	776	4,106	213	5,096	20,480
14	Kota Baru	472	5	19,456	249	140	123	512	20,445
15	Banjarmasin	809	1,180	17,373	7	65	9	81	19,443
16	g. Balai Karimu	438	0	2,666	12,876	3	1,346	14,225	17,329
17	Tg. Emas	704	5,752	10,104	67	240	128	435	16,995
18	Merak	6,067	637	4,368	335	18	3,523	3,875	14,947
19	Tara Kan	327	173	13,905	35	0	0	35	14,440
20	Muara Pantai	0	0	14,393	0	1	0	1	14,394
21	Makassar	1,166	2,505	8,897	9	93	9	112	12,680
22	Muara Satu	0	0	11,167	0	0	0	0	11,167
23	Kuala Tungkal	6,799	225	2,808	21	8	3	33	9,865
24	Satui	2	0	263	0	8,996	0	8,966	9,231
25	Teluk Melao	0	0	8,946	0	1	0	1	8,947
26	Kuaro	0	0	0	0	8,933	1	8,934	8,934
27	STS Karimum	29	0	967	6,701	0	1,146	7,847	8,843
28	Falabisahaya	59	0	8,320	0	0	0	0	8,379
29	Cilacap	1,311	0	335	5,627	19	902	6,549	8,195
30	Bitung	6,378	626	1,160	0	0	0	0	8,164
31	Panjang	760	3,017	2,116	156	1,192	226	1,574	7,467
32	Palembang	296	620	4,077	62	874	56	992	5,985
33	Ambon	5,642	152	147	41	0	0	41	5,982
34	Teluk Bayur	927	421	2,406	16	2,003	0	2,019	5,773
35	Cigading	3,370	18	2,231	114	0	29	143	5,762
36	P. Laut	14	0	5,532	47	0	95	142	5,688
37	Tuban	406	0	4,011	879	0	370	1,249	5,666
38	Tg. Pemanangan	1	0	5,446	0	0	38	38	5,485
39	Tarahan	211	0	5,171	1	0	6	7	5,389
40	Sei Putting	0	0	4,626	0	0	0	0	4,626
41	Batu Ampar	1,054	468	2,769	7	83	19	109	4,400
42	Muara Berau	2	0	4,250	0	0	0	0	4,252
43	Gresik	194	14	3,117	225	0	694	919	4,244
44	Sunda Kelapa	86	0	3,781	0	0	1	1	3,868
45	Lawi-Lawi	0	0	0	3,653	0	26	3,679	3,679
46	Balongan	171	0	0	2,834	0	598	3,432	3,603
47	Bintuni	52	1	3,007	497	0	23	520	3,580
48	Kumai	15	19	502	0	2,987	0	2,987	3,523
49	Tg. Batu	25	0	3,326	6	0	7	13	3,364
50	P. Sambu	1	0	3,192	97	0	23	120	3,313
Total		124,699	84,147	492,889	78,247	49,127	17,085	144,831	846,566
All other		19,034	3761	71567	13,246	10,807	6,170	30,223	124,585
G. total									971,151

出典: Nathan Associates Inc from DGST Shipping Data Base 2009 (作表は大晃機械工業)

¹¹ 港湾需要集計値は、全体集計(表1/2)、商品別(表3)、港別(表4)、それぞれ微妙に異なる。

④ 需要予測

国家港湾開発計画では、2015年、2020年、2030年を目標年としてトップ50港及びその他港の需要を予測している。トップ50港の需要増加は、2009年に846,566千トン、2015年に1,107,000千トン、2020年に1,330,000千トン、そして2030年には1,901,000千トンと予測している。なお、1999年～2009年までの間は国内のリキッドバルク需要は減少したが、将来は島嶼国家地方の消費経済の成長を考慮している。ここでは、大晃機械工業の提案商品(陸上ポンプ)に絞った需要予測を抽出した。

表5 主要港リキッドバルクの需要予測と港湾施設運営情報

Port	リキッド需要(2009→2020)単位：千トン	リキッドバルク施設運営
Tg. Priok JKT 首都圏	2009年 → 2020年 4,260 → 6,716	Liquid bulk oil 専用 berth(4)、Liquid bulk chemical 専用 berth(1)、Multipurpose (Dry/Liquid 対応) 専用 berth(5)がある。液体移送機器(600～1000MT/hr)2機が有用。Liquid bulk berth 機器は Pelindo 2 が管理。JICA 支援対象の港。
Tg. Perak 東部ジャワ	2009年 → 2020年 9,975 → 16,388	Pelindo 3 と契約を交わす PT. Berlian Terminal Services が運営を行っている。現在、East Berlian、East Nilam と呼ばれる Berths が Liquid bulk に対応。液体移送機器は備わっている。JICA 支援対象の港。
Bontang 東カリマンタン	2009年 → 2020年 26,571 → 42,027	プルトミナと政府が所有する LNG ターミナル。複数の液化天然ガスのプラントがあり PT. Badak が複数プラントの共通運営者。プラント毎に出資者構成は異なる。
Dumai 北東スマトラ	2009年 → 2020年 19,711 → 32,049	Jetty 総延長 700m の内、liquid 対応は 274m。接岸可能 Vessel は 5,000 ～ 70,000DWT。Conveyor system for unloading bulk commodities 300 TPH、Pipeline liquid cargo size up to 1000 TPH が有用可能。Pelindo 2 が管理。JICA 支援対象の港。
Balikpapan 東カリマンタン	2009年 → 2020年 7,524 → 11,653	港湾エリアにプルトミナ石油精製所(Oil refinery)が有り原油を輸入して燃料を製造して国内搬送。石炭積み出し Berth も有り輸出している。石油精製所(Oil refinery)の製造量は国内一位で政府はエネルギー効率の良い燃料製造事業を計画中。
Belawan/Kuala Tanjung 北東スマトラ (両港は近接している。)	2009年 → 2020年 5,096 → 11,598	Pelindo 1 管轄の Belawan 港はインドネシアで3番目の大型港湾。Ujung Terminal(5つのターミナルの一つ)に属す3つの Berths にタンカーが接岸。CPO の輸出が顕著。2017年からスタートした Kuala Tanjung 港(北スマトラ)は後背地に Industrial Estate を建設予定で ASEAN のハブ港の一

（２）政策

①経済開発加速・拡大マスタープラン(The Masterplan for Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development:MP3EI)

国家長期開発計画(2005～2025)を受け、政府は2025年までに一人当たりのGDP(US\$14,250～US\$15,500)を目指す経済政策(MP3EI)を2011年に公表した。MP3EIの骨子は新しい成長センターの建設で、そのためには地方の成長因子(産業)の開発と、地方と既存経済センター(大都市圏)を結ぶ連結(Connectivity)が重要になってくる。国家長期開発計画で示された6つの経済回廊(Economic Corridors)別に成長の拠点を新たに築き、港湾が成長拠点と大都市圏を繋ぐ開発構想がMP3EIのメインテーマである。

国家港湾開発計画はMP3EIの骨子に従い、前述の北スマトラの新設港(Kuala Tanjung)は、その成果である。Kuala Tanjungの場合、ハブ港としてASEAN諸国都市圏との連結をも視野に入れている。北スラウェシのBitung港、中部ジャワのTg. Emas港もハブ港のミッションを期待されている。リキッドバルクに関してはKuala Tanjungがその役割を担うことが予想され、既存のBelawan港との連携運営をPelindoは考えている。

②国家港湾政策(National Port Policy)

1)規制監督者(Regulators)と運営者(Operators)の区別

これは、開発課題の背景で記述した2008年のShipping Law改定に起因する。

国営企業PT. Pelindo独占下にあった港湾サービスは諸外国の港湾サービスに比べ劣位にあり、政府はまず海運法(Shipping Law)にメスを入れ、規制監督と運営の区別を明確にして、新たな運営者の登場を願った。しかし、主要港(Tg. Priok、Tg. Perak)に見られるように、民間運営会社はPT. Pelindoと委託契約を締結する形式が主流で、サービス競争の観点では諸外国に比べ改善の余地はまだあった。官民連携(PPP)の一形式であるコンセッション契約(PT. Pelindoと民間企業)に基づき民間企業が主体になって港湾サービスを行う民間導入は国家港湾開発計画制定(2011年)以降進まなかった。BAPPENASは民間会社導入に係るPPP政策をインフラ部門に導入したが、運輸省の規制(開発課題の背景)は2011年以降も続いた。思い余って政府がオムニバス法を制定したことは前述(開発課題の背景)の通りである。2008年Shipping Lawの主眼は港湾サービス部門に対し民間企業への開放であった。

運輸省は、国家港湾開発計画で競争政策を導入し他方で既得権益を保持する政策を取ったのでオムニバス法制定は大統領の決意と言っても過言でない。但し、Pelindo1～4が合体した動きはインドネシアの競争政策が一筋縄で推移しないことを物語っている。

2) Port Authority (港湾管理者)

Port Authority構想も2008年Shipping Lawに由来する。国家港湾開発計画で明確に公表した(2011年)が、翌年2012年に公にされたOECDワーキングペーパー(OECD Reviews of Regulatory Reform)では各主要港にPort Authorityを創設する難しさを述べている。

正に、Port Authorityが規制監督者になる構想であるが、現行の港湾管理事務所(port administration office)がPort Authorityに期待されている役割(国家港湾開発計画をベースに、個別に各港湾開発計画を策定する、港湾運営サービスの部分民営化を進める、利益追求の組織になる等)を担うことは容

易でない。

同ペーパーはフィリピンの Port Authority の公社化を参考例として述べている。公社化に進まない限り、運輸省が規制監督権利(例、港湾サービスの料金等)を保持する。現時点(2022 年)でも思い切った改革は出来ていない。

③国のロジスティック・エコシステム(National Logistic Ecosystem)

原料調達 → 生産 → 保管 → 輸送 → 保管 → 消費者のサプライチェーンにおいては様々のロジスティックコストが発生する。これが国を跨ぐ輸出入になれば更にコストはかかる。前述の開発課題の背景で記載した世界銀行の Logistic Performance Index(LPI)ではインドネシアのランキングは他の ASEAN 諸国より低かった。インドネシアでは、物の価格に占めるロジスティックコストは凡そ 25%とされている。

港での輸入に係る手続期間は輸入クリアランス(Import Clearance)と呼ばれ、以下に示す行程に要す時間は Lead Time for Import と呼ばれる。

- 1)Arrival at port
- 2)ocking/Unloading
- 3)Berthing/Stacking
- 4)Customs clearance
- 5)Cargo handling handover
- 6)Gate out system
- 7)Warehouse/Bonded storage

3)の Berthing/Stacking 以降は、Dwell time と呼ばれ各港のロジスティック効率性を間接的に測る指標として公表されている。提案製品(陸上ポンプ)は上図の 2)の ocking/Unloading に該当する。

残念ながら、提案製品がない場合(Without)と、ある場合(With)の時間比較を示す公表データがないので、ここでは評価は出来ないが、明らかに大幅な時間短縮は期待できる。

2)の ocking/Unloading での時間短縮は、3)の Berthing/Stacking に直接的な効果(時間短縮)を与える。提案製品は Lead time for import の部分に過ぎないが港湾ロジスティックの効率性に貢献していることは間違いない。

(3) 法令等

2011 年の国家港湾開発計画策定に至る過程で参考にされた法令は以下の通りである。

- ①Shipping Law No.17/2008
- ②National Spatial Plan Act No26/2008
- ③Economic Zone of Industries Act No39/2009
- ④Investment of Capital Act No25/2007
- ⑤Fairness of Competition Act No32/1999
- ⑥Presidential Regulation No67/2005 and 13/2010(PPP)

開発課題、開発計画、政策の記載はこの法令から影響を受けている。経済開発加速・拡大マスタープラン(MP3EI)は、インドネシアが中進国に転換できる恰好の政策でありこの法令は経済開発加速・拡

大マスタープラン（MP3EI）に多くの影響を与えたことは間違いないが、政策を司る政府機関の旧態依然の権益保全是阻害要因になった。

国家港湾開発計画で凡そ US\$47billion を必要とすることを公表し、多くの原資は民間からの調達が必要と明らかになっていたが、他 ASEAN 諸国に比べ PPP をプロジェクトベースに取り入れる事例進行は全くもって少なかった。やや遅れてではあるが、コロナ禍で政府は本腰を上げるようになった。オムニバス法はその一つ。

おそらく国家長期計画の最終年（2025 年）まで残り少ない数年との危機意識が出たのかもしれない。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

インドネシアは、東南アジア地域において人口・国土とも最大の ASEAN の中核国であり、世界最大のイスラム人口を抱える。また、国際海上交通の要衝であるマラッカ海峡の沿岸国である。

我が国との関係においては、インドネシアは長い友好関係を有する戦略的パートナーであり、民主主義や人権、ルールに基づく多角的貿易体制といった基本的な価値を共有している。

経済分野では、長年にわたり製造業など多くの日系企業がインドネシアへ進出しており、2016 年には 1800 社を超す日系企業が拠点を置いている。

2008 年 7 月には日・インドネシア経済連携協定が発効し、我が国とインドネシアの経済関係は一層緊密になっている。インドネシアは我が国にとって天然ガスや石炭などのエネルギー資源の重要な調達先であり、ガス田開発などエネルギー分野においても我が国や日系企業との関わりは深い。

2015 年に ASEAN 共同体が発足するなど、ASEAN 域内の経済統合、連結性（コネクティビティ）の強化等が進んでおり、こうした流れの中で、インドネシアにこれまで多大な投資を行ってきた日系企業にとって、インドネシアの重要性は高まっている。このように、インドネシアの経済発展は、同国民に恩恵をもたらすのみならず、我が国が東南アジアを含むアジア地域の国々とともに発展していくという観点からも、重要性は極めて高い。

インドネシアではジョコ・ウィドド大統領が 2014 年 10 月に就任し、2015 年 1 月に「9 つの優先課題（ナワチタ）」を盛り込んだ「国家中期開発計画 2015—2019」が発表され、国際競争力の向上やインフラ整備、地域間格差の是正などの方針が確認された。インドネシアは、ASEAN 唯一の G 20 メンバー国であり、国際社会において期待される役割は大きい。

インドネシアのこうした開発方針を踏まえた支援を行うことは、我が国を含むアジア地域の安定と発展に不可欠である同国の安定と発展に寄与する。

①我が国のODAの基本方針（大目標）

インドネシアのバランスのとれた経済発展と国際的課題への対応能力向上への支援。

インドネシアの均衡ある発展を実現するため、質の高いインフラ整備等を通じた国際競争力の向上や、安全で公正な社会の実現に向けた支援を行うとともに、アジア地域及び国際社会の課題への対応能力の向上に向けた支援を実施する。

②重点分野（中目標）

- 1) 国際競争力の向上に向けた支援グローバル化が進むインドネシア経済において、民間企業の国際競争力向上を通じた経済成長を実現するため、交通・物流・エネルギー・通信網等の質の高いインフラの整備や、各種規制・制度の改善支援などを通じたビジネス・投資環境の整備並びに人材育成を支援する。

2) 均衡ある発展を通じた安全で公正な社会の実現に向けた支援

安全で公正な社会を実現するため、生活の質の向上に向けて、大都市だけでなく、地方の開発を支援するとともに、防災対策等の行政機能の向上を支援する。

3) アジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上に向けた支援

アジア地域及び国際社会の課題でもある気候変動並びに環境保全対策を支援するとともに、海上安全やテロ対策、感染症問題への対応能力、さらに、援助国（ドナー）としての能力向上を支援する。

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

提案製品は Unloading/Loading の作業効率に貢献するが、貨物の中でもリキッド(液体)に限定され、数多い港湾サービス(前述の Import clearance を参照)の中でも一つの行程に過ぎない。従って、テーマとしては限定的なアピールではあるが、国際機関が重視する競争力、効率性、ロジスティクス強化等の課題には貢献するものである。正に、インドネシアは、国家港湾開発計画策定前後は、競争力、ロジスティクス強化、効率に焦点を当てていたため、提案製品はそれに応える製品と言える。

しかし、我が国 ODA はこれらの課題に取り組んだ報告書なり実証事業は数少ない。2010 年頃までは、各主要港の開発計画及び円借款事業が主流で、データは古いが各港のターミナル全体図が理解でき、液体貨物を搬送するタンカーの接岸埠頭等の情報は得られる。

港湾開発に係る政策及び経営に関する報告書として、2009 年の「港湾開発及び経営に関する新しい官民協力戦略策定調査」が挙げられる。これ以降、この報告書に沿う形での官民連携プロジェクトが数少ない。2010 年以降、インドネシアにおけるロジスティクスに係る課題が強調される中、JICA は Tg. Priok 港の Import clearance の現状や、ジャカルタ首都特別州（ジャカルタ首都圏）におけるルート別搬送時間・課題の洗い出しに資する報告書¹²を出すようになった。日本の開発課題に係る協力は調査まででその後の具体的実証事業の実現に至っていない。

(2) 他ドナーの先行事例分析

世界銀行は、港湾でのカーゴハンドリング (Port cargo handling) と港湾ロジスティクスの改善を実現するため、第一フェーズに US\$400million (2016 年に承認)、第二フェーズに US\$300million (2018 年に承認) を融資している。

これは、the Second Indonesia Logistics Reform Development Policy Loan (DPL) と呼ばれ、世界銀行は、この DPL を通して港湾セクターの競争性の向上を期待している。なお、この DPL を先行融資としてドイツ及びフランス政府も同様の融資を計画している。

更に、インドネシア東部の港湾開発を主体とする地域開発プロジェクト (the Eastern Indonesia Port-led Development Project (US\$187million) を計画中である。

¹² JICA ジャカルタ首都圏東部地域運輸・物流改善調査

第2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

①企業情報

- 1) 会社名：大晃機械工業株式会社
- 2) 所在地：山口県熊毛郡田布施町大字下田布施 209-1
- 3) 設立年月日：1951年11月6日

②事業内容

1956年4月に設立された大晃機械工業は、2022年をもって設立から66年を迎える。

独自の形状を持つ「欠円ギヤ」による歯車ポンプの開発・製造からスタートした大晃機械工業は、船用ポンプの分野で技術を蓄積し、さらにその技術力を陸上の各種産業分野へと応用してきた。その確かな研究開発力と高い品質管理体制による製品の信頼性の高さ、様々な流体移送を可能にする幅広い製品ラインナップ、さらにグローバルな環境でサポート可能なサービスネットワークを提供している。

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

日本には多数の国際コンテナ港が存在するものの、アジア諸港湾の台頭とともに日本の港湾を経由しない輸送航路が増加している。また、日本の主要港のコンテナ貨物取扱個数の伸びも世界的に見て相対的に低く、コンテナ貨物取扱数の世界ランクも徐々に落ちてきているのが現状である。

このような状況下で、将来に渡って事業を維持・拡大していくため、「世界最高品質への挑戦」をビジョンに掲げ、「技術力」「品質管理」「アフターサービス」の3要素をバランス良く機能させ、高品質の製品を安定的に製造・供給し、66年に渡り培ってきた、知識、経験、ノウハウを最大限活用し、継続的にお客様をサポートし続ける総合力で海外にも積極的に展開していく方針を掲げた。

この海外ビジネス展開のために、2000年には中国に現地法人を設立、現在までに関連会社10社を中国、台湾、韓国、オランダ、シンガポールに展開してきた。これまで、都市・地域のインフラ整備に必要な不可欠なアスファルトの移送や人々の生活に必要なオイル（潤滑油やパーム油含む）の移送に伴う製品とその技術などを通して、導入国の社会経済の発展に寄与してきた。今後も世界中に物質を届け、世界の人々の生活に不可欠な船舶に必須のポンプや環境機器をはじめとした各製品を通して、世界の人々の生活に貢献していくことが大晃機械工業における海外ビジネス展開の位置づけである。

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

大晃機械工業は、船用事業（船舶用ポンプ）、陸上事業（陸上用ポンプ）、EM事業（環境・水処理施設、医療用ブロワ）の3つの事業基盤があり、これら全てのポンプのモデルは数百種類にも上る。本調査では、陸上用ポンプの内、オイル・石油（船舶燃料含む）とアスファルト用ポンプとデジタル技術を搭載した独自のポンプ監視システムの調査を実施する。ポンプ監視システムは、陸上用ポンプと併用することで、稼働状況や整備周期をタッチパネルディスプレイにより視覚的に把握することができ、安全かつ安定したパフォーマンスを可能とする。本製品を港湾（陸上部）に設置し、船・陸間での流体

移送システムの近代化を図ることで、海上物流の増進と長期使用・メンテナンスを踏まえたトータルコスト削減ならびに移送の効率化が期待される。



左から、ポンプ、ポンプの陸上設置例、ポンプ監視システム

図 1 提案製品

舶用事業における船舶用ポンプは、船舶の燃料油、潤滑油、冷却水、汚水処理、荷役など、船舶内のあらゆる場所で使用されている。図 2 は、船舶で使われている大晃機械工業ポンプを示したものである。

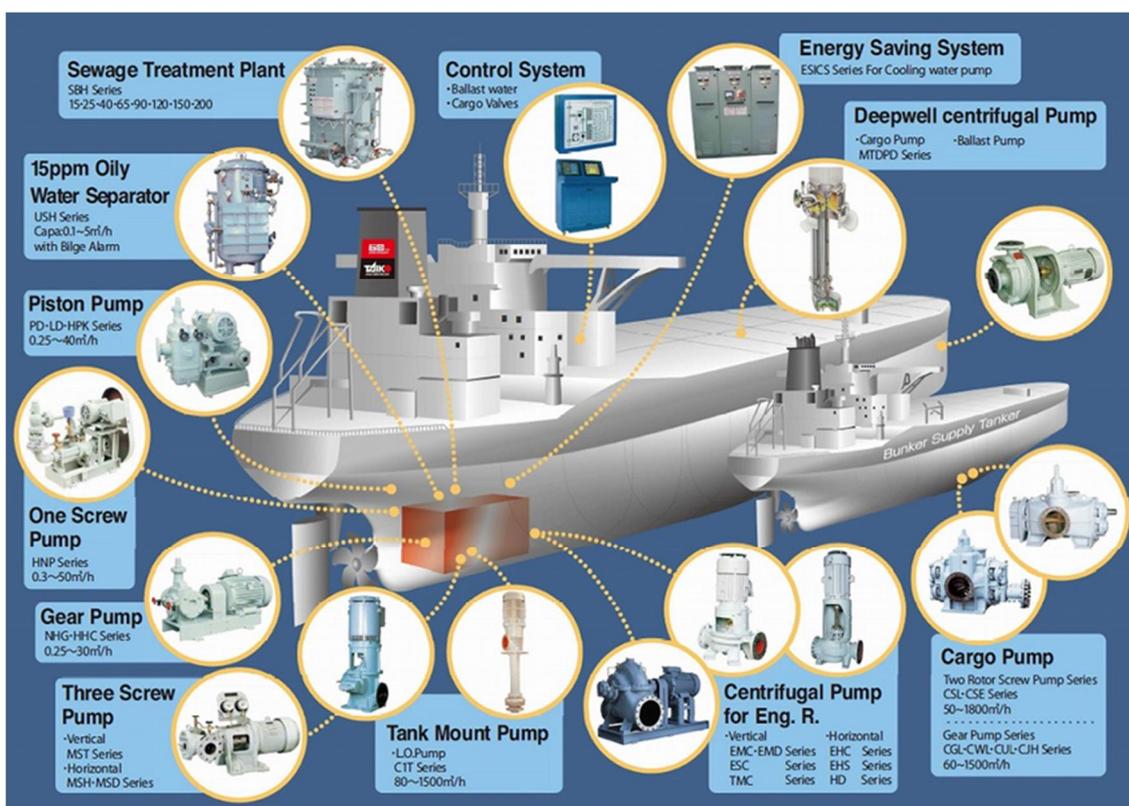


図 2 船舶用ポンプの用途

①製品・技術の特長

本調査ではオイル・石油（船舶燃料含む）とアスファルト用ポンプのビジネスモデル構築を調査する。大晃機械工業は主に船舶用のポンプ製品を製造販売しているが、本調査では港湾用のポンプを対象とした。

図 3 は、オイル・石油など向けのスクリュー（2 軸ねじ）ポンプの陸上使用イメージである。陸上ポンプは主にタンクに貯蔵されたリキッドの払出し（出荷）に使用される。

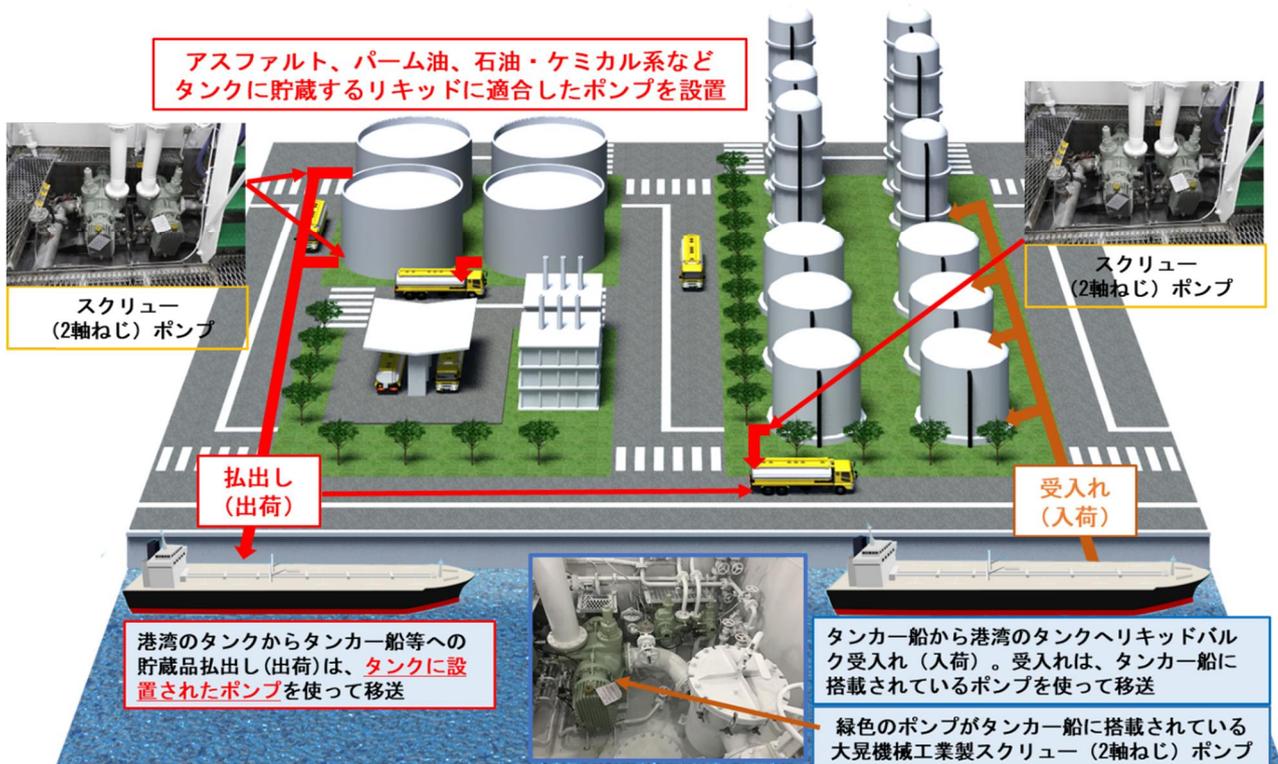


図 3 陸上ポンプの用途

1) ポンプ

ポンプは、オイル向けにスクリー (2 軸ねじ) ポンプ、アスファルト向けにギヤポンプを使用することを想定、その強みと特徴は次の通りである。

スクリー (2 軸ねじ) ポンプ

ギヤポンプ

1	駆動部の摩耗が僅少である。	1	構造がシンプルである。
2	非潤滑性油の取扱が可能である。	2	機種オプションがある。
3	高い自吸性能を有する。	3	高い自吸性能を有する。
4	気液混合液の取扱が可能である。	4	保守点検が容易である。
5	高速回転でも振動・騒音が少ない。	5	振動・騒音が少ない。
6	静かな連続吐出流が得られる。	6	静かな連続吐出流が得られる。
7	高効率である。	7	高効率である。

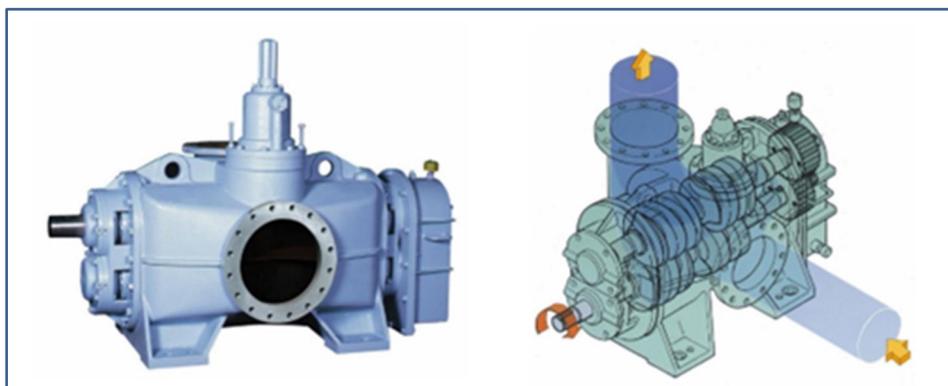


図 4 スクリュー (2 軸ねじ) ポンプと構造図

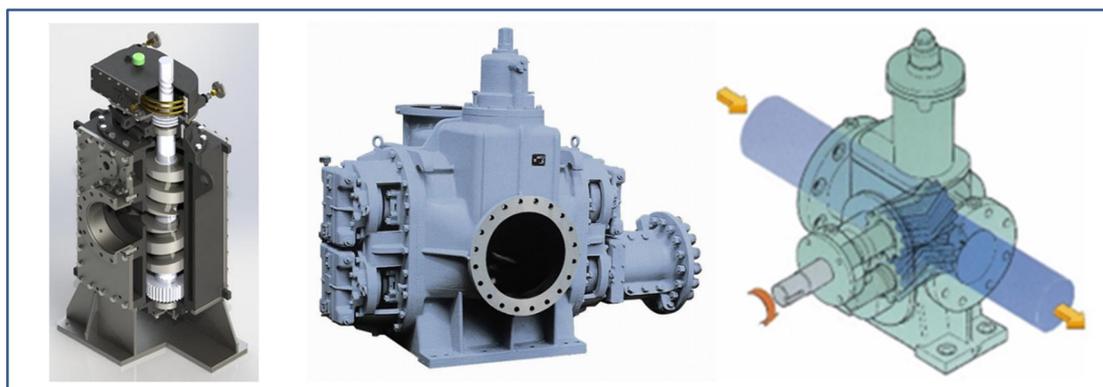


図 5 アスファルト用ポンプとギヤポンプ及びギヤポンプ構造図

また、世界で広く流通している廉価な中国製などのポンプと比較して、大晃機械工業製ポンプの移送効率¹³は、状況や使用環境に応じて、最大約 1.5～2.5 倍にもなる。

2) デジタル技術を搭載した独自のポンプ遠隔監視システム

大晃機械工業製のポンプとポンプ遠隔監視システムを合わせて使用することで、稼働状況や整備周期などをタッチパネルディスプレイにより、視覚的に把握することができ、安全かつ安定したパフォーマンスを可能とする。

- ・大晃機械工業製ポンプを港湾（陸上部）に設置し、船・陸間での流体移送システムの近代化を図ることで、海上物流の増進と長期使用・メンテナンスを踏まえたトータルコスト削減ならびに移送の効率化を実現する。

② ポンプ製品の国内外の販売・導入実績（販売数量、売上高、シェア等）

現在、IHS データ¹⁴に登録されている世界全体約 123,000 隻の船舶のうち、約 30%である約 36,000 隻に納入実績がある。

1) 国内の船用ポンプ市場シェアは No. 1（推定）。

※弊社調べ。国内造船所への納入実績から算出。新造船の隻数に対する納入シェアベース。

※日本造船工業会様調べの 2010 年～2020 年の日本の新造船竣工隻数 5,787 隻も参照。

2) 世界全体でも出荷台数及びシェアは No. 1（推定）。

※弊社調べ。海外造船所への納入実績から概算。新造船の隻数に対する納入シェアベース。

※日本造船工業会様調べの 2010 年～2020 年の世界の新造船竣工隻数 32,235 隻も参照。

3) 製品の販売・導入実績

2020 年国内外の販売・導入実績製品	出荷台数	売上高
船用ポンプ	16,794 台	6.3 億円
陸上用ポンプ	4,331 台	2.2 億円
環境用 (EM) ポンプ	60,720 台	5.3 億円

¹³ 移送効率の値は、設置先へのヒアリングベース。設置先のマスフローメーターにて中国製のポンプと比較された際のデータを参考した値。

¹⁴ IHS データとは国際海事機関に登録されている船のデータベース。

3. 提案製品・技術の現地適合性

(1) 現地適合性確認方法

非公開

(2) 現地適合性確認結果（技術面）

非公開

(3) 現地適合性確認結果（制度面）

非公開

4. 開発課題解決貢献可能性

耐久性の高い高品質移送ポンプを安定的に供給するとともに、定期点検やメンテナンスの技術指導を継続的に実施することにより、移送速度が約 1.5～2.5 倍になるポンプの設置で港湾設備を拡充し、物流パフォーマンスが向上する。また、遠隔地域の産品流通やインフラ整備にも寄与する。例えば、アスファルトであれば中国製ポンプが 20 時間移送に要するところ、大晃製ポンプであれば 10 時間で輸送できる可能性が十分あり、移送時間や移送効率の大幅な短縮に貢献できる。

港湾及び周辺インフラが整備され、海運物流が増進されるためには、エネルギーの効率的な移送が不可欠で、そのためには大晃製ポンプのような効率的なポンプを導入及び普及する必要がある。これにより、イ国内の格差是正に貢献し、国全体としての国際競争力強化につながる。

第3 ODA 事業計画/連携可能性

1. ODA 事業の内容/連携可能性

普及・実証・ビジネス化事業を下記の通り計画する。

目的	海運・港湾の近代化・エネルギー安定供給に資するために、液体移送用ポンプ（現時点ではオイル用とアスファルト用の可能性を検討）導入の効果が実証され、同ポンプが普及するためのビジネス計画案が策定される。
成果	・流体移送用ポンプならびにポンプ監視システムの効果が実証される。 ・港湾関係者（政府・民間）が適切に同製品・システムを運用できることを確認する。 ・普及のためのビジネス展開計画案が策定される。
活動	・液体移送用ポンプとポンプ監視システムを特定の港湾に設置し、移送効率や維持管理の容易性など既存のポンプと比較する。 ・港湾関係者に流体移送用ポンプ及びポンプ監視システムの使用法、維持管理方法の技術指導を行う。

	・ビジネス展開計画案を試行錯誤し、企画、立案する。
投入	・ポンプ（オイル用ならびにアスファルト用を想定）2台、監視システム2セット
C/P 候補	C/P 候補機関：運輸省海運総局 役割：インドネシアの海運行政に関する管理、運営、開発、実施

2. 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策

- 制度面にかかる課題/リスクと対応策：

ポンプの設置には運輸省の許可が必要である。設置の利点などを説明し、担当部署の理解を得たうえで許可を取得する。

- インフラ面にかかる課題/リスクと対応策：

ポンプ自体は耐久性が高いため、輸送時の破損リスクなどは想定していない。

- C/P 体制面にかかる課題/リスクと対応策：

上述の通り、ポンプ自体は耐久性が高いものであるが、活動時に維持管理方法の技術指導を行うことで、適切にメンテナンスが行えるような体制を構築する。

3. 環境社会配慮等

(1) 主要港湾における油等の流出事故の事例

大規模な産油国であり、国際航路の中に位置するインドネシアでは、油流出災害が発生する機会が多く、直面する社会課題として挙げられる。2006年に発令した大統領令を皮切りに油流出対策に係る複数の条例が制定されている。

油の流出災害の多くは、船舶同士の衝突やパイプラインの劣化による漏洩であり、ポンプの老朽化が原因となっているケースは見つかっていない。ポンプがパイプラインの一部として見なされていればポンプの老朽化も原因の一つとなるが、区別はなされていない。

下表は、2000年以降に発生した事故の一部と油流出に関するインドネシアでの条例である。

表 7 油流出事故例とインドネシアでの条例

発生年	場所	原因
2000年4月	中部ジャワ、チラチャプ	プルタミナ石油精製所のパイプラインから漏洩し海へ流出
2003年7月	南スマトラ、パレンバン	船舶衝突事故により、パレンバン周辺のムシ川へ油が流出
2003年、2004年	西ジャワ、サウザンド諸島	パイプラインから石油が漏出、タンカーへ石油積込事故の可能性（原因不明）
2004年10月	インドネシア・西ジャワ・インドラマユ	プルタミナ石油精製所からの原油流出。周辺のサンゴ礁が被害
2009年8月	オーストラリア北西部ティモール海域	モンタラ油・ガス田で原油・ガス流出事故が発生し油が流出
2015年1月	リアウ諸島北部、シンガポール・ペドラブランカ島	2隻の船舶衝突事故で原油が流出
2017年1月	マレーシア・パレンバン	2隻のタンカーが衝突し、石油がマレーシア及びシンガポール海域に流出
2018年3月	東カリマンタン・バリクパパン	市内のプルタミナ製油所に接続されているパイプラインのひび割れから石油が流出
2019年7月	西ジャワ・カラワン	沖合2キロの石油掘削施設から、原油が流出

条例名（英語）	条例名（日本語訳）
Law number 32 of 2009 on Environmental Protection and Management	環境保護・管理に関する2009年法律第32号
Presidential Regulation Number 109 of 2006 on Mitigation of Oil Spill Emergency Situations at Sea	海上における油流出緊急事態の緩和に関する2006年大統領令第109号
Law Number 27 of 2007 on the Management of Coastal Areas and Small Islands	沿岸地域および小島嶼の管理に関する法律2007年第27号

The Minister of Environment Regulation Number 7 of 2014 on Environmental Losses Due to Pollution and Environmental Damage	環境大臣規制 環境に関する 2014 年第 7 号 公害による損失及び 環境損傷に関する規則
Decree of the Minister of Marine Affairs and Fisheries Number:54/KEPMEN-KP/2016	海洋担当大臣政令 及び水産業番号 54/kepmen-kp/2016
The Minister of Transportation Regulation Number 58 of 2013 on the prevention of pollution in the waters and ports	水域及び港湾の汚染防止に関する運輸大臣規則 2013 年第 58 号

出典：MDPI Oil Spill Governance: Evidence from Bintan Island, Indonesia より抜粋

(2) 環境社会配慮

①本調査及びビジネス展開における環境影響評価

まず、本題は港湾の近代化及びエネルギーの移送効率向上に資する港湾での液体（リキッド）移送を事業（プロジェクト）として捉える。通常的环境影響評価（Environmental Impact Analysis、以降 EIA）で対象にする開発事業（農業、港湾、空港、道路等、セクター別開発インフラ事業）とは異なる。本調査では、港湾で行う貨物ハンドリングオペレーションに該当し、液体（リキッド）移送事業の主な影響項目は海洋汚染である。

次に、本事業を二国間 ODA（JICA 等）で行う場合、提案製品（ポンプ）を使用する液体（リキッド）移送事業をインドネシアの港湾に展開する目的だけでなく、後述する海洋汚染の悪化を回避するため液体（リキッド）移送と海洋汚染防止策を組み合わせるプロジェクトも想定される。その場合、本案件化調査の成果により、新規提案 ODA 事業（普及・実証・ビジネス化または、ビジネス化実証事業）で、効率的な事業展開と環境保護の双方から検討することも考えられる。

複数の港湾で液体（リキッド）移送を事業申請する場合、港湾オペレーターが EIA 申請を行い、その後に環境認可を受ける。ポンプ市場には数多いポンプ製品があると想定され、それぞれの製品に EIA 要否確認とそれに基づく環境許可を行うとは考えづらい。

従って、特定ポンプ製品の拡販には港湾オペレーターによる特定ポンプ採用が要になってくると考えられる。

②環境影響評価の要否の確認

EIA は政府規制通達（Government Regulation）の No27/1999 まで遡る。10 年後の 2009 年に政府は環境保護法（Law No32 on Environmental Protection and Management）を發布する。この環境保護法によって GR No27/1999 は置き換えられ、開発政策、開発プログラムに対する戦略的環境アセスメント（Strategic Environmental Assessment）、個別開発事業に対する EIA の実施は法制度で義務化された。さらに、3 年後の 2012 年に政府は GR No 27/2012 を通達し、事業者には事業ライセンスを発行する前に環境許可（Environmental Permits）を取得することが要請され、そのためには AMDAL、(UPL&UKL)¹⁵の実行が規定された。

環境影響評価は、一企業の提案製品（本件ではポンプ）に対する評価ではなく、その製品を活用する

¹⁵ AMDAL（イ語で EIA を指す）。UPL（環境管理）/UKL（環境モニタリング）。EIA を要す個別事業は UPL/UKL も提出義務があり、環境影響は小さく EIA を必要としない個別事業は UPL/UKL の提出で簡素化された。

行為（activity、本件では港埠頭での船→陸上、陸上→船の液体移送）に係る評価である。しかし、既存のEIAは概ね開発事業が主体（港湾ではターミナル/埠頭建設）であって、行為（例えば、液体移送を伴うPort handling operation）ではない。また、ポンプ製造者とポンプを使用する運営者（Port operator）は環境影響に係る責任及び立ち位置が異なり、一口に「EIAの要否確認」と言っても、誰に要請されるEIAなのか、また開発事業に対するEIA実施のための既存のチェックリストやガイドラインが適用出来るかは疑問である。

環境省省令（MoE、No 5/2012）は初めてEIAが必要な事業（Business）・行為（Activities）を明確にした。EIA対象事業リストは、マルチセクター（海岸埋め立て等）、防衛、農業（新規耕作地）、漁業・海洋、森林、交通（鉄道、道路、空港、港湾、浚渫、道路・港・空港のターミナル）、衛星技術（ロケット）、工業、公共事業、宅地開発、石炭採掘、石油・ガス発電、新エネルギー、観光、核処理、危険・有害廃棄物処理と、17のセクターに跨っている。

対象リストは17セクターの施設・構造物を示しEIA実施を必要とする規模を明記している¹⁶。しかし、民間ビジネスの多くは本件を含め17セクターの分類に留まらず多岐に亘り、また開発事業ではなく運営（Operation）に係るビジネスも申請されるので「EIAの要否確認」は杓子定規には決められない。

このような状況下、環境省はEIAの要否確認をより明確にするため、省令（No38/2019）を通達した。同省令はEIA要否に係る基準を下記のように規定している。

1) EIAを必ず要すビジネス（Business type and activities requiring the compulsory AMDA）

天然資源開発ビジネス、大気汚染・環境劣化・社会環境及び文化財への負のインパクト等の影響を予測できるビジネスは必ずEIAを要す。

これとは別に、交通、衛星技術、農業、危険・有害廃棄物処理の4セクターは必ずEIAを要す分野と規定している。また、申請ビジネスの実施箇所が環境保護地区に近接する場合も必ずEIAを要す。

2) EIAが免除されるビジネス（Business/Activities exempted from EIA）

潜在的に負の環境影響をもたらさないビジネス。そして既存の経済特区・港湾・自由貿易エリア、工業エリアで行う民間ビジネスはEIAが免除される。

これは、経済特区・港湾などのインフラ開発は既にEIA実施済という前提で、そこで行うビジネスは改めてEIAを要求することはない。但し、UPL及びUKLの提出は要求される。

省令No38/2019の「EIAが免除されるビジネス」によって、本ビジネス展開におけるEIA要否確認はある程度明確になったと思われる。省令No38/2019は、要EIAの事業種類・規模を提示してEIA要否確認を行うのではなく、事前の段階で明らかに影響を予測できる事業、既にEIA実施を行った既存インフラを使用する事業はEIA免除というわかりやすい要否確認である。しかしながら、申請するビジネスによっては省令No38/2019に該当しない対象もあるので、インドネシアで事業を申請する海外企業は、環境省に登録するEIA専門家或いはコンサルタント会社¹⁷を雇用することを推奨されている。本ビジネス展開の場合、大晃機械工業が特定港湾オペレーターの下で液体（リキッド）移送に係るビジネスを契約履行しない限り、大晃機械工業がEIA申請者になることはない。

¹⁶ EIA対象事業リストは、公益財団法人 地球環境戦略研究機関による「日本企業の海外における事業展開に際しての環境影響評価ガイドブック インドネシア編」の巻末に掲載されている。

¹⁷ 前出の地球環境戦略研究機関発行の資料に記載されている。

③重要な環境社会影響項目、汚染防止策、環境管理・モニタリング

港湾での液体（リキッド）移送事業がもたらす最も深刻な環境影響項目は海洋汚染である。汚染の原因は、パイプライン（ポンプ・バルブ含む）の亀裂・損傷、ポンプの吸入側と排出側の圧力差に起因する液体漏れ、タンク洗浄後廃液の回収漏れ等、様々の要因が考えられる。

海上輸送する船舶（タンカー船）と液体（リキッド）カーゴは、大別すると原油タンカー（原油）、プロダクト・タンカー（ガソリン、ナフサ、灯油、軽油）、ケミカルタンカー（メタノール、ベンゼン、トルエン、アルコール等）、LPGタンカー（液化天然ガス）に分類される。

液体（リキッド）カーゴを扱うターミナルを有すインドネシアの港湾は、基幹港（JKTのTg. Priok港、スラバヤのTg. Perak港、スマトラのBelawan港、スラウェシのMakassar港）、国営石油開発会社ブルタミナが有する港湾、パーム・オイル製造会社に近接する港（例：スマトラのDumai港等でそこから液体オイルを積荷する港）。その他、基幹港経由で積み替えられた液体（リキッド）カーゴ（主に輸入化学液体製品）を積み降ろしする港が挙げられる。

本来、海洋汚染防止はプロジェクトベースのEIAで検討する汚染緩和・対応策レベルでなく、国際協約・条約で関係者（政府、港湾管理者、港湾オペレーター等）をルールに従わせるレベルである。

国際海事機関（International Marine Organization、以降IMO）は、海洋汚染防止条約（International Convention for the Prevention of Pollution from ships、以降MARPOL）を1973年に採択、1978年に発布し、当該条約は船舶の事故とオペレーション（港湾でのunloading/loading）に起因する海洋汚染を防止する取り決めである。当該条約は以下に示す6つの附属書（Annexes）から成る。

- 1) 附属書1：油に起因する海洋汚染防止規定（Regulations for the Prevention of Pollution by Oil）
原油タンカー（プロダクト・タンカー）のダブルハル¹⁸、カーゴタンク¹⁹、陸上受入れ施設に接続するポンプ等の仕様が船舶種類・サイズ毎に規定。更に、陸上受入れ施設²⁰の要件・能力を規定。
- 2) 附属書2：バラ積有害液体物質に起因する海洋汚染防止規定（Regulations for the Prevention of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk）

通常、バラ積はドライカーゴのバラ積貨物船を指すが、液体の場合は異種の化学液体を運ぶケミカルタンカーを指す。輸送される液体の汚染分類は次の通りである。

X類：タンクの浄化作業又はバラストの排出作業により海洋に排出された場合に、海洋資源又は人の健康に重大な危険をもたらすものとみなされるため、海洋環境への排出の禁止が正当化される有害液体物質。

Y類：タンクの浄化作業又はバラストの排出作業により海洋に排出された場合に、海洋資源若しくは人の健康に危険をもたらす、海洋の快適性を損ない、又は他の適法な海洋の利用に害を与えるため、海洋環境への排出の質及び量に関する制限が正当化される有害液体物質。

Z類：タンクの浄化作業又はバラストの排出作業により海洋に排出された場合に、海洋資源又は人の健康に軽微な危険をもたらすものとみなされるため、海洋環境への排出の質及び量に関するより緩やかな制限が正当化される有害液体物質。

その他の物質（OS：Other Substances）：タンクの浄化作業又はバラストの排出作業により海洋に排

¹⁸ タンカーの船底の二重構造

¹⁹ タンカー原油/精製油を入れるタンク

²⁰ 陸上の原油/精製油貯蔵タンク以外にオペレーション事故に起因するオイル漏れを回避する様々な施設。Port reception facilitiesと呼ばれる。

出された場合に、海洋資源、人の健康、海洋の快適性又は海洋の他の適法な使用を害することがないと現時点において認められる物質。

X 類からその他物質までタンカーは有害液体物質を積降した後で洗浄することが義務付けられている。X 類は濃度 0.1%まで希釈、Y/Z 類は高粘度物質或いは凝固性物質を除去する規定を課せられ、その廃棄水は積降し港から 12 海里以遠の海深 25m 以上に投棄することが許されている。輸出パーム・オイル、輸入食用油は Y 類に該当する。輸出は相手国積降港で洗浄できるが、輸入の場合は洗浄する導水用パイプライン、洗浄ライン（陸上ポンプ含むなら同ポンプ→タンカータンク内のカーゴポンプ間）のパイプラインが受入施設に入る。

- 3) 附属書 3: 梱包された有害物質に起因する海洋汚染防止規定 (Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packaged Form)
- 4) 附属書 4: 船舶汚水に起因する海洋汚染防止規定 (Prevention of Pollution by Sewage from Ships)
- 5) 附属書 5: 船舶廃棄物に起因する海洋汚染防止規定 (Prevention of Pollution by Garbage from Ships)
- 6) 附属書 6: 船舶による大気汚染防止規定 (Prevention of Pollution by Air from Ships)

港湾での液体（リキッド）移送事業は MARPOL の附属書 1 と 2 が関連している。

海洋汚染は、航路上の座礁等のタンカー事故、液体移送後の船舶タンク洗浄廃棄水処理に多く起因している。そのため、MARPOL の海上汚染防止規定は、船舶タンク洗浄設備付与・洗浄後廃棄水処理を行う港湾受入施設 (Port Reception Facilities) を強調している。IMO メンバー国は早い段階で附属書 1 と 2 を批准（インドネシアは 1986 年）しているが、受入施設を液体カーゴ積出積降港埠頭に完備するには時間を要する。IMO の海洋環境保護委員会 (Marine Environmental Protection Committee、MEPC) は、メンバー国の港湾受入施設のデータベース (Port Reception Facilities Database、PRFD) を作成しているが、PRFD は汚染物質防止対応のデータで、どのような受入施設を完備したのかがわかりにくい。

④汚染防止策

受入施設完備の遅れと施設内容が分かり難いことは、インドネシアに限ったことではなく、IMO 先進メンバー国にも共通する課題である。ケミカルタンカーのタンク洗浄後廃液の海洋投棄が MARPOL で許されている状況は、受入施設完備の遅れや施設内容公表の不徹底を助長している。日本でも有害物質運搬タンカーのタンク洗浄廃液水処理は港湾毎に完備しているわけでない。MARPOL 規定に遵守する限り、液体移送は廃液処理までの受入施設を備えることが求められる。

1) 原油洗浄

原油洗浄は、原油で原油タンク内のスラッジ（残渣）を除去する気中洗浄、温水でタンク内を洗う温水洗浄の 2 段階方式が通例である。しかし、インドネシアでの原油洗浄に係る情報は情報検索ベースではわからない。多分、基幹港の液体カーゴ埠頭では専門処理業者、プルトamina私設港ではプルトaminaがその任に当たっているものと推測する。更に、洗浄後の廃液処理に係る情報は全く閉ざされており、廃液処理は先進国の下水道排出基準にある、生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、浮遊物質量 (SS)、n-ヘキサン抽出物質等を基準にしているかはわからない。

このような状況下、まずは受入施設の有無に係る情報の前に、液体移送から廃液処理までの工程に係る

情報開示が先決である。これは、運輸省海運総局²¹の指導の下に液体カーゴを扱う各港のオペレーターに対し、液体移送作業（液体カーゴ操作オペレーション）→洗浄作業→廃液処理の各工程で誰が任を負っているのか、そして課題（洗浄・廃液処理技術専門家の不足、受入施設建設コストが高い等）を明確化することが必要である。

インドネシアの代表的な輸出産物であるパーム・オイルは汚染物質 Y 類に該当するが、IMO の MEPC 規定²²では海洋汚染に係る特別エリア（Special Area と呼ばれこの海洋エリアに位置する港での Y 類液体移送後のタンク洗浄は義務付けられている）以外のエリア（インドネシア近海は特別エリアの外）の港湾では洗浄が義務付けられていない。つまり、液体（リキッド）移送後にタンク洗浄されないままでインドネシア沿岸 12 海里以遠の海洋に残渣が投棄されている。これでは、特別エリアの外にある海洋汚染は深刻化する一方なので、少なくともタンク洗浄を義務づける措置が必要になってくる。高粘度質である多くの食用油原液は Y 類に該当する。特別エリア外の海洋に位置するメンバー国港湾に液体移送ポンプ（食用油専用）を据え付ける場合、今後は洗浄工程まで考慮に入れるビジネス体制が求められる。

2) 環境管理(UPL)/環境モニタリング(UKL)²³

提案製品を導入する港湾のオペレーターが UPL/UKL を環境省に提出しても、MARPOL 規定に遵守する海洋汚染対策は運輸省海運総局の管轄。一方、UPL/UKL は環境省管轄という制度化で、海運総局と環境省の間で情報（UPL/UKL）は共有されるのか。

また、本事業の UPL/UKL と、既に受理された当該港湾の EIA 及び UPL/UKL の整合性がインドネシア環境省審議会で検討されるのか、という制度的不透明性は残る。

仮に、提案製品を導入する港湾を 10 港程度選ぶとする。候補先港湾は、旧 Pelindo の I から IV の管轄下にある港湾、民間港（プルトミナ／食用油製造者所有等）が想定される。10 港選定に際し、MARPOL 附属書 I 及び II の観点より、液体洗浄あるいは廃液処理に係る受入施設を有す港湾が望ましい。まずは、10 港が附属書 I/II に記されている規定/基準に準拠しているかの現況を調査する。環境管理の基本になる項目は以下の通りである。

- ・原油、有害物質 X 類の洗浄希釈濃度が MARPOL 基準に則っているか。
- ・廃液処理あれば、処理水は現地下水道排出基準に則っているか。
- ・上記の洗浄及び廃液処理に係る記録。
- ・洗浄液或いは廃液が漏れた場合の対応策と体制。

次に、油・有害物質に由来する海洋汚染防止に関し、液体移送→タンク洗浄→洗浄後処理の 3 工程管理に分けて調査する。

3) 液体（リキッド）移送

- ・船種と船名（原油タンカー、プロダクト・ケミカル、船舶の Flag）。
- ・船のカーゴのポンプ種類。
- ・陸上カーゴポンプ（有れば）のメーカー、吸入/排出能力、耐用年数。
- ・陸上パイプラインの形状（口径、長さ、耐用年数）とメーカー。

²¹ Ministry of Transportation, Directorate General of Sea Transportation

²² IMO Regulation MEPC 315 (Cargo residuals and tank washing of persistent floating products)

²³ イ国環境省省令 No38/2019 では EIA を免除される申請事業でも UPL/UKL は要請される。

- ・原油の場合、貯蔵タンク、その耐用年数。
- ・液体移送に関わる民間業者。
- ・液体物質別に実際の移送を調査。

4) 洗浄

- ・陸上導水洗浄ライン（パイプライン、ポンプ、バルブ、導水源等）。
- ・原油貯蔵タンク（プルタミナ）の洗浄方法と廃液処理方法。
- ・輸入石油精製品（積降）後のタンク内洗浄方法、洗浄廃水回収等。
- ・パーム・オイル積出前のタンカータンク内の洗浄、洗浄後廃水の取り扱い。
- ・Y 類の輸入製品積降後のタンカータンクの洗浄の有無。
- ・洗浄を行う民間業者。

5) 廃液処理(原油)

- ・回収タンク（規模、材質、耐用年数）。
- ・廃液排出基準と現地下水道法の整合性。
- ・廃液処理を行う民間業者（もし有れば）。

⑤海洋汚染防止レベル

これらの調査で、10 港における海洋汚染防止レベル（附属書 I/II）が明らかにされる。

従って、10 港の海洋汚染防止レベルは下記の 3 段階に分けられる。

- 1) レベル 1：現況の受入施設、採用されている基準/記録保管、汚染防止体制でクリアできる港。
- 2) レベル 2：一部の施設/機材がない、施設改修/維持管理見直し、基準見直し、体制強化のどれかで補強を要す港。
- 3) レベル 3：全面的に見直しを必要とする港。

環境管理（UPL）・環境モニタリング（UKL）実施は、基本的に、レベル 1 の港が対象になる。

しかし、基幹港を除き、レベル 1 を満足できる港は数少ないことが予想される。もし、現状がそうであるならば、前述したように、本調査が次の ODA（普及・実証・ビジネス化または、ビジネス化実証事業）に発展する際には、液体（リキッド）移送の効率化とともに、汚染防止のスコープを追加することも検討課題となる。MARPOL 規定遵守に貢献する日本の ODA は案外と必要かもしれない。

⑥環境チェックリスト

環境チェックリストは、インドネシア港湾での液体カーゴ移送事業に供する陸上ポンプに鑑み、「JICA 環境社会配慮ガイドライン/2010 年 4 月」により「10. 港湾」を利用し、各項目の「主なチェック事項」と「具体的な環境社会配慮」に記載する内容は提案ビジネスに置き換えている。

EIA 要否確認の関し、国内調査の段階では環境省省令 No38/2019 を手本に照らしあわせ、提案製品は EIA 免除と考えられる。但し、環境管理（UPL）/（UKL）モニタリングは要請されるであろう。申請者はポンプ（提案製品）を使用する移送事業運営組織、或いは港湾オペレーターと考える。

本件は MARPOL 規定にある受入施設を備える港湾がポンプ導入に関わることである。しかし、インドネシア運輸省海上運送総局が公開する MARPOL 関連資料では受入施設に係るデータは乏しく、またどのように運営されているかは全く不明である。これら情報もチェックリストに反映される必要があるかもしれない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。 付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a)N (b)N (c)N (d)N	EIAに関し、今までの環境省通達/省令を見て、本題(案件化調査)で提案する液体移送事業に係るEIAは必要なしと推定。但し、EIA専門の現地コンサルタントに聞く必要あり。EIA要否確認が「否」なら、EIA報告書ではなく、環境管理/モニタリングに係る報告書は必要と思われる。許認可について、港湾での使用ポンプ認可を含め液体移送事業申請に環境認可を必要としているのかを確認する必要がある。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a)N (b)N	海洋汚染防止MARPOL規定に遵守するには運輸省海運総局との協議は必須である。同規定に記載あるPort Reception Facilitiesの現状を正確に検証して液体移送事業を導入する対象港を決める。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a)Y	液体移送事業を提案する港は基本的にport reception facilities(受入施設)が整っていることが条件。条件を満たす港に対し環境管理(UPL)/モニタリング(UKL)が可能。もし、提案製品を使用する移送事業対象候補港の多くで受入施設が不十分という状況が明確になれば、移送(効率)に受入施設拡充(汚染防止)を加える代替案が必要になる。
2 汚染対策	(1)大気質	MARPOL附属書VI 船舶から排出される大気汚染物質防止		液体移送事業では検討しない項目。
	(2)水質	(a) 原油タンカーのタンク内に残る油性残渣物を除去するための油水域界面検知機器の取り付け(IMO要求) (b) タンカー内原油タンク及び陸上施設(ポンプ、パイプライン、原油貯蔵タンク)を洗浄した後の廃棄水処理技術と、処理水と現地下水道排出基準の整合性 (c) ケミカルタンカータンク内有害物質X類残渣洗浄後の洗浄水に残るX類残渣濃度基準(IMO要求) (d) ケミカルタンカータンク内有害物質Y類/Z類残渣洗浄による残渣完全除去(IMO要求) (e) タンカーのカーゴポンプと陸上施設(ポンプ、パイプライン)を洗浄した後の洗浄水処理方法/処理水排出と現地下水道排出基準の整合性 (f) 陸上施設の摩耗による油・有害物質漏れに対する応急汚染対策	(a)N (b)N (c)N (d)N (e)N (f)N	海洋汚染防止条約(MARPOL)の規定に遵守するためには、移送用のポンプ導入候補先港は左記のチェック項目をクリアする必要がある。受入施設を有する港の管理事務所はIMO要求に対するガイドラインを持っていることが望ましい。
	(3)廃棄物	(a) 有害物質が周辺水域に排出・投棄されないよう対策がなされるか。MARPOL附属書V	(a)N	(a) 洗浄後の有害物質残渣(固形)の廃棄物としての処理
	(4)騒音・振動	(a) 騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。		(a) 本事業では検討しない
	(5)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。		(a) 本事業では検討しない
	(6)悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。	(a)N	(a) 廃棄水処理施設からの悪臭対策
	(7)底質	(a) 船舶及び関連施設からの有害物質等の排出・投棄によって底質を汚染しないよう対策がなされるか。	(a)N	(a) 船底洗浄後の洗浄水処理対策
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。		(a) 本事業では検討しない
	(2)生態系	海洋汚染は生態系に影響及ぼすが本事業では検討対象外		左記に同じ
	(3)水象	(a) 港湾施設の設置による水系の変化は生じるか。流況、波浪、潮流等に悪影響を及ぼすか。	(a)	(a) 本事業では検討しない
	(4)地形・地質	(a) 港湾施設の設置による計画地周辺の地形・地質の大規模な改変や自然海浜の消失が生じるか。	(a)	(a) 本事業では検討しない
4 社会環境	(1)住民移転	本事業検討項目外		左記に同じ
	(2)生活・生計	本事業検討項目外		左記に同じ
	(3)文化遺産	本事業検討項目外		左記に同じ
	(4)景観	本事業検討項目外		左記に同じ
	(5)少数民族、先住民族	本事業検討項目外		左記に同じ
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育交通安全や公衆衛生を含む)の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されているか。 (d) プロジェクトに関する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられているか。	(a)N (b)N (c)N (d)N	日本では埠頭陸上施設(原油貯蔵タンク、洗浄水回収タンク、パイプライン等)に対し、高圧、温水、気中洗浄等の使い分けを行い、それぞれ洗浄方法に対す機材を有す中小企業が港湾事務所と契約を結び衛生事業をおこなっている。イ国ではPelindo(港湾オペレーター)との契約で専門業者が衛生事業に従事しているのかを確認する。MARPOL規定との関係で各港湾事務所の汚染防止事業への関与も調査する。
5 その他	(1)工事中の影響	本事業検討項目外		左記に同じ
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性)は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)N (b)N (c)N (d)N	MARPOL規定はIMOメンバー国の責務。モニタリングは港湾オペレーター(Pelindo)と推定するが、海運総局管理下にある各港湾事務所は港湾オペレーターに一任するだけでなく、IMOに報告する立場から、何らかの指導をオペレーターにしていると想定。また、モニタリング実施費用の出所も確認対象。
6 留意点	環境チェックリスト使用上の注意	特になし。		左記に同じ

注1) 環境チェックリストの『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。

当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

大晃製ポンプが導入されることにより、各港湾での液体移送用ポンプの移送効率が最大約 1.5～2.5 倍程度向上することが期待される。さらに定期点検やメンテナンスの必要性（重要性）をインドネシア港湾関係政府機関が認識し、港湾技術者には定期点検やメンテナンス技術が移転される。耐久性の高く高品質な大晃製ポンプと定期点検やメンテナンス技術がインドネシア国内に普及するにつれ、都市部・地方の海運物流効率が合わせて向上することで、インドネシアの港湾における課題改善に貢献する。

第4 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

大晃は船舶向けのポンプや環境機器の販売において、次ページ図 6 に示すシンガポール現地法人「Taiko Asia Pacific Pte. Ltd.」が中心となりシンガポールとインドネシアの民間企業をパートナーとしてインドネシア市場にアプローチしてきた。しかし、インドネシアにおいては港湾の開発・管理運営を担う政府機関が様々な権限を有していることから、港湾事業運営の実務を行う国営企業を新たなパートナーと位置付け、新たなビジネスモデルを構築していく。また、新製品の納入だけでなく、既設の廉価メーカーから大晃ブランドへの換装・取替えによる、港湾や船舶のエネルギー移送の近代化や効率化も可能である。



図 6 現状と新たなビジネスモデル

2. 市場分析

(1) 市場の定義・規模

非公開

(2) 競合分析・比較優位性

非公開

3. バリューチェーン

(1) 製品・サービス

非公開

(2) バリューチェーン

非公開

4. 進出形態とパートナー候補

(1) 進出形態

非公開

(2) 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

(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策

非公開

(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

非公開

・ (3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策

非公開

(4) その他課題/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

現状は、耐久性が低い移送ポンプを使用し、さらに、定期点検やメンテナンスに関する知識とその知識の技術指導が欠如している。当社が60年以上に渡り培ってきた、知識、経験、ノウハウによる「技術力」「品質管理」「アフターサービス」の3要素をバランス良く機能させ、耐久性の高い高品質移送ポンプを安定的に供給すること。さらにポンプ設置後には、定期点検やメンテナンスを実施するとともに、定期点検やメンテナンスの必要性（重要性）をインドネシア港湾関係政府機関に対して啓発、港湾技術者には定期点検やメンテナンス技術を技術移転することにより、都市部・地方の海運物流の効率化及び物流コストの削減に貢献する。

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

① ビジネス展開による国内の雇用創出、新規開拓、新規開発

日本での需要が縮小していく中、インドネシア及び周辺アジア諸国への進出を目指し、新需要を創出することで海外売上比率の増加に繋がり、地元人材の雇用増加を行うことが見込まれる。

② ビジネス展開による国内関連企業の売上増

海外売上増加に伴い、部品・素材調達先への発注も増加するため、関連・パートナー企業の売上も合わせて増加することが見込まれる。

（2）その他関連機関への貢献

① ビジネス展開による新たなパートナーとの連携及び連携強化

次の普及・実証・ビジネス化事業やその後のビジネス展開の検討時には技能実習生の受入れも検討し、商工会等を通じて海外の取り組みを周辺企業に発信することで、地域全体での国際化が推進される。

② 上記の他、事業実施による国内地元経済への裨益

山口県の中小企業の代表として海外進出を行うことで、他企業の模範となり、他の企業も海外進出を行うようになることで地元経済が活性化する。

**SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for
Introduction of Transfer Pumps for Modernization of Shipping and Ports, and
for Stable Energy Supply in Indonesia**

TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD. (Tabuse-cho, Kumage-gun, (Yamaguchi Pref.,))



Development Issues Concerned in XX Sector

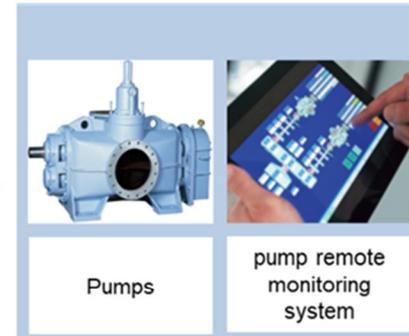
- Regional disparities due to archipelagic states
- Price and economic gap with less developed areas
- Insufficient and aging port facilities and equipment

Products/Technologies of the Company

- Pumps for transferring fluids between ship and land with stable performance, high transfer efficiency, low vibration, and low breakage.
- Unique pump remote monitoring system with digital technology

Survey Outline

- Survey Duration: June, 2022~February 2023
- Country/Area: Indonesia, Special Capital Region of Jakarta and South Sulawesi Province
- Name of Counterpart: Assuming Ministry of Transportation and South Sulawesi Province
- Survey Overview: By developing a business to introduce fluid transfer pumps to harbors in Indonesia, it aims to contribute to the stable supply of energy and the correction of regional disparities in the country by expanding port facilities and modernizing marine transports and harbors, thereby contributing to the country and the lives of Indonesian people.



Pumps

pump remote monitoring system

How to Approach to the Development Issues

- The pumps is introduced to local governments and companies involved in harbor management.
- In addition, introduced to the pump monitoring system, and knowledge is shared on the importance of periodic inspections and operation checks, as well as safety considerations to ensure long-term use and long-term total cost reduction.

Expected Impact in the Country

- Expand port facilities and improve logistics performance by installing pumps that increase transfer efficiency by up to approximately 1.5 to 2.5 times.
- Awareness of the importance of periodic inspections and maintenance techniques is raised, and technology is transferred.
- The introduction and dissemination of the pumps and monitoring system improve infrastructure in less developed areas, reduce logistics costs, and contribute to filling regional and economic gaps.

As of November 2023

英文要約

Summary

I. Survey Title

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Introduction of Transfer Pumps for Modernization of Shipping and Ports, and for Stable Energy Supply in Indonesia

II. Survey Area

Indonesia, Special Capital Region of Jakarta and South Sulawesi Province

III. Purpose of the Survey

Survey the current status and issues of pumps for oil and petroleum (including marine fuel) and asphalt pumps installed in ports, in order to improve maritime and logistics infrastructure in Indonesia and contribute to economic development in remote regions and to reduce domestic inequality, and confirm consistency with issues identified and anticipated in prior surveys and other studies. Furthermore, we will conduct survey and assessment on the various regulations of the Department of Transportation that oversee ports, as well as the needs of state-owned port operation and management companies and related government agencies in various regions, and TAIKO's pumps for oil and petroleum (including marine fuel) and asphalt pumps will be presented.

IV. Contents of the Survey

- Development issues in the target country/region
- Local conformity Verification/analysis of the product and technology •
Concretization of business model
- Environmental and social impact assessment and analysis
- Cooperation with ODA projects/ODA feasibility study and analysis

V. Product and Technology

Pumps for transferring fluids between ship and land that provide stable energy and pump monitoring system.

【Pumps】

TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD. (hereinafter: TAIKO KIKAI INDUSTRIES) has hundreds of pump models, but for this survey we propose for oil and petroleum (including marine fuels) and asphalt.

【Unique pump monitoring system with digital technology】

By using the unique pump remote monitoring system together with digital technology, it becomes possible to visually monitor operational status and maintenance cycle through the touch panel display, ensuring for safe and stable performance. Installation of this product at ports (land-based) to modernize the fluids transfer system between ship and land is anticipated to improve maritime logistics, reduce total costs based on long term use and maintenance, as well as improve the transfers efficiency.

VI. Business Development Plan

TAIKO KIKAI INDUSTRIES has been approaching the Indonesian market for sales of pumps and environmental equipment for ships, with its Singaporean subsidiary leading the way and private companies in Singapore and Indonesia as partners. However, in Indonesia, the government agencies responsible for port development, management and operation has various of authorities. Therefore, we position the state-owned companies responsible for port business operation as new partner and will build a new business model. In addition to delivery of new products, it is also possible to modernize and improve the efficiency of energy transfer in ports and vessels through retrofitting and replacement of the existing budget manufacturers with TAIKO KIKAI INDUSTRIES' s brand.

VII. Development Issues and Solutions by Product and Technology

【Port issues and contribution strategies】

The issue is the use of transfer pumps with low durability. In addition, there is a lack of technical guidance and knowledge of periodic inspection and maintenance.

Our strategy to contribute to this issue is to provide a stable supply of highly durable and high-quality transfer pumps by balancing the three elements of "technical capabilities," "quality control," and "after-sales service" based on the knowledge, experience, and know-how TAIKO KIKAI INDUSTRIES has accumulated over the past 60 years.

Furthermore, after the pumps installation, conduct periodic inspections and maintenance, raise awareness of the necessity (importance) of the inspections and maintenance among Indonesian port-related government agencies, and improve the technical skills of port engineers by transferring their skills in periodic inspections and maintenance to them.

【Local issues and contribution strategies】

The issue is a lack of capacity about the inadequate capacity of local port facilities. For example, ships departing from Java Island, primarily Jakarta, are not efficiently utilizing return routes after loading cargo, and there is a lack of stable port operations. Also, various

local infrastructures require liquid transfer pumps for oil, asphalt, etc., but the inadequate capacity of transfer pumps results in inefficient work (transportation) and increased logistics costs. Our strategy to contribute to this issue is to provide a stable supply of highly durable, high-quality transfer pumps not only to ports in major cities such as Jakarta, where demand is high, as well as local ports, where business is less profitable. At the same time, we continuously provide technical guidance for periodic inspections and maintenance, contributing to the expansion of port facilities and a reduction in logistics costs.

別添資料

非公開