

第 2 章

我が国中小企業等が有する製品・技術の分析

第2章 我が国中小企業等が有する製品・技術の分析

2.1. 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ

2.1.1. 調査対象国の現状と課題

調査対象国では、自国海運整備のための造船・船舶修繕業振興と、産業としての振興面から造船・船舶修繕業育成、更には新しい技術要求に対応するための技術導入等のニーズを有しており、次のとおり造船業及び関連産業の課題が顕在化している。

(1) 内航海運維持・振興からの必要性と課題

開発途上国のうち島嶼国、沿岸国では船舶が経済活動や住民生活に欠かせない輸送手段として役割を果たし、内航海運の整備が優先課題となっているにも拘わらず、国内の造船業・船舶修繕業は必要な船舶を建造する経済力、技術力、資機材調達能力、建造管理能力等が不足しており、結果、船主の多くは先進国から中古船を購入し、十分な保守も出来ず多くの問題を抱えたまま運航しているのが現状である。従って、まず、自国海運の育成、整備のための内航船隊の確保・維持を適切にできる造船、船舶修繕業を育成する必要がある。インドネシア、フィリピン、タイ及びインドがこれにあたる。

(2) 外航船建造を含む造船産業振興からの必要性と課題

造船業は、海運業に船舶を供給するという海上輸送インフラの下支えの側面に加え、関連工業の裾野の広さ、労働集約型・資本集約型・技術集約型産業という特徴と、外貨獲得産業としても途上国にとって開発効果が大きいため、幾つかの途上国及び新興国では人件費が安いこと、続伸する世界の海上輸送量、海洋開発分野への需要等がインセンティブとなり、国内産業の核の一つとして育成を図りたい希望を有しており、造船業及び関連産業への外国直接投資を期待している。ブラジルがこれにあたるが、インドネシア、フィリピンも輸出特区における造船を振興している。

(3) 外部環境の変化からの必要性と課題

船舶は、国際航海と内航では適用される規則が異なるが、タンカーのように国際規則で要求される 2 重構造規定等を、海洋環境の保護のため国内にも適用する国は多い。また、近年は船舶から排出される CO₂ についても国際的な管理が求められており、燃料の高騰も一因となって低燃費の内航船を求める傾向は強い。しかし途上国の造船産業、船用産業ではこれらの新規技術を要する造船に対応できず、技術・製品は先進国からの輸入に依存しており、新技術を要する船舶の建造に対する技術指導等の要望がある。タイ、ブラジル、インドは国内の船舶及び輸出船建造のため、これらの新規技術を必要としている。

調査対象国では第 1 章に述べたように、これらの造船・船舶修繕等のニーズが顕在しているにもかかわらず、造船設備能力、造船技術等において様々な課題を抱えており、政府自ら、造船・船舶修繕業の振興、改善に積極的に対応しようとしている国もあるが、課題解決のため我が国の造船分野からの支援ニーズは高い。

表 2-1 に調査 5 カ国の造船、海運に係る国家開発計画等での位置付け、造船分野の振興政策について記した。また、表 2-2 は、これらの振興政策下でも現在する多くの課題について、造船施設・機器、造船技術・人材の能力、ロジスティック、財務、その他の課題について調査結果をまとめた。

表 2-1 調査対象国の造船・船舶修繕業の等に関する政策

途上国の開発課題(造船・船舶修繕業)						
対 象 地 域		アジア大洋州①			南西アジア②	中南米③
国 名		インドネシア	タイ	フィリピン	インド	ブラジル
概要	名 目 GDP/Capital	\$3,512(2012)	\$5,394(2011)	\$2,223	\$1,389	\$12,789
	通貨/為替'12 期末 TTb)	IDR9,585/\$	THB30.37/\$	PHP40.55/\$	INR54.27/\$	BRL2.0429/\$
	賃金/月労働者(法定)	\$209 (167) ジャカルタ	\$286(136)バンコク	\$325(153)マニラ	\$264(98)ニューデリー	\$823.7(346.94)
造船の概要		造船所数 250(2010 年) 建造能力/実績 0.75/0.48 Mil.GT/Y 修繕能力/実績 10/7.7 Mil.GT/Y	造船所数 260(2010 年) 建造実績 4.86Bil.THB(作業船中心) 修繕実績 4.19Bil.THB	造船所数 121(ボート建造を除く) 建造実績 0.342Mil GT (2011 年)	造船所数 27 建造実績 47 万 DWT (2009) 修繕実績 Rs12Bil	造船所数 46(2011 年)+11(新設予定) 建造実績 10 万 GT(2011) 受注残 56 万 GT(2011)
国 家 計 画		大統領令 No.5/2005 により海運増強奨励(2005 年) ・ 内航船建造需要 ・ 現地調達比率向上 ・ 人材、周辺産業の育成 ・ 国立船舶設計センター(仮称)設立 ・ 外国投資導入	第 11 次国家経済社会開発計画 ・ 製造業の強化策として造船及び修理産業を世界の生産拠点となりうると位置付け ・ 経済社会開発庁 NESDB 造船産業振興提言(2006)	中期開発計画 (2011~2016) ・ 外資導入を梃子とする製造業の拡大と関連産業の設立	第 12 次 5 カ年計画 (2012~2017) ・ 包括的な成長 9%の経済性成長率目標 ・ 製造業等での成長の大幅加速 ・ 長期的な外国直接投資の確保	成長加速プログラム (2010) ブラジル拡大計画 (2011) ・ 投資・イノベーション促進 ・ 貿易 ・ 国内産業・市場保護
海運・造船分野の政策		経済開発加速化・拡充 MP (MP3EI) ・ 国内建造船の運航増加 ・ 造船産業能力向上 ・ 造船関連産業振興 ・ 造船産業への資金援助 工業省ロードマップ 2025 ・ 5 万 DWT までの造船所増強 ・ 30 万 DWT の造船所建設 ・ 10%VAT 免除 ・ 商業銀行、ODA 適正金利と担保 ・ 造船様式機材輸入税の見直し	工業省 2008-12 の造船マスタープラン (15 年間) ・ 造船産業振興と支援 ・ 法律や規則の改定 ・ 造船産業経営力強化 海事振興委員会 B.E.2548(2005) ・ タイ籍船舶輸送シェア拡大 ・ 沿岸・河川輸送振興 ・ 造船産業振興	法律第 9295 号 国内造船、船舶修繕、海運政策見直し ・ 施設近代化輸入資材の VAT 免除 ・ 資本財の前倒し償却 大統領令第 588 号、造船・船舶修理業振興 2007~2010 造船・船舶修繕業の包括的開発計画 ・ 内航船建造、外航船修理需要に対応する造船所の増設 ・ 国産船舶数、外航修理船の増加 ・ 造船・船舶修繕の技術労働者の増加	第 12 次五カ年計画、運輸部門改革委員会の TOR ・ インド港湾に入港する船舶のグリーン化推進 ・ 港湾開発戦略の策定 ・ 内陸水運輸送の強化 新海運政策 (1900-91) 外資による船舶調達、参入の自動承認 ・ タンカー、PSV を除く船舶の調達 ・ インド造船所からの船舶調達 船舶修繕のための輸入資材に対する外為サービス	石油ガス国内産業育成支援政策 (PROMINP) ・ 新規海洋設備の国内発注政策 労働党差政策方針 ・ 労働集約型産業である造船業への重点政策
投資優遇策		大統領令 No.36,2010・FDI100%認可 ・ 経済統合開発地域での企業優遇 ・ 保税区内の優遇措置 ・ 自由貿易地域 (FTZ) 及び自由港 (FP) における諸税免除 ・ 特定業種・地域に対する所得税免除 (造船を対象) ・ 経済特区 SEZ における優遇税制	外国投資委員会条例による海運振興特典 ・ 100%外資可能 ・ 船舶輸入税、VAT、法人税 8 年免除 ・ 1000GT 以上の船舶輸入税免除 ・ 舶用工業メーカーの工場立地による 8 年間の法人税免除	外国投資法 (FIA) 100%外資可能貿易産業省 (DTI)、投資委員会 (BOI) による投資優先計画 (IPP) ・ 奨励 13 業種の一つ、造船・修理・シップリサイクル フィリピン経済特区 (PEZA) ・ 一定期間所得税免税 ・ 輸入税・関税の 10 年間免除	外国投資促進委員会 (FIPB)、NL 以外であれば 100%外資可能 インド準備銀行による外国投資の自動承認 ・ 指定された州・地域、SEZ への進出企業に対する法人税免除 ・ 100%輸出志向企業に対する所得税免除	外資会社法 ・ 外資企業の代理店は認められない ・ 外国企業参入制限あり ローカルコンテンツ ・ 国内製造できない商品の無税輸入 開発商工省による自由貿易区、保税区 ・ 輸入税、工業製品税等の免除 ・ 所得税の免除
造船振興策		・ 輸入中古船舶年齢制限 15 年以下予定 ・ 一定条件での法人税優遇 (BKPM) ・ 輸出業への税制優遇 ・ 造船・修繕資機材輸入税の政府負担予定 ・ 国産品の優遇策	・ タイ船舶を使用する輸出入業者への信用供与枠提供 ・ タイ輸出入銀行による外航海運船舶調達利子補給 ・ 造船資機材の輸入税免除、法人税 8 年減免 ・ タイ造船に発注の場合、VAT 政府負担予定	貿易産業省 (DTI)、投資委員会 (BOI) による投資優先計画 (IPP) ・ 奨励 13 業種の一つ、造船・修理・シップリサイクル ・ 一定期間の所得税、輸入税免除 ・ 関税 10 年間免除 共和国法第 9295 号 ・ 施設近代化輸入資材の VAT 免除 ・ 資本財の前倒し償却	2007 年 8 月まで 30%資金支援 (現在は清算のみ) ・ 船舶修繕登録事業者 (SRU) に対する資機材関税免除 ・ 輸出船資機材の輸入関税の免除	・ 国営石油会社ペトロブラスのタンカー建造プログラム (Promef) ・ ブラジル海運会社 (EBN) タンカー建造計画 ・ 経済開発銀行 (BDNES) による船舶融資 FMM

表 2-2 調査対象国の造船・船舶修繕業の課題、調査結果

対 象 地 域		アジア大洋州①			南西アジア②	中南米③
国 名		インドネシア	タイ	フィリピン	インド	ブラジル
調査で明らかになった課題&ニーズ	造船施設・機器等	- 新造船設備能力 75 万 GT に対し実績 48 万 GT、建造需要に対応できる施設が限定 - 老朽設備、能力（サイズ）の不足 - 修繕能力 1,000 万 GT 日に対し実績 770 万 GT、修繕需要に合うドック等設備不足 - 設備更新のための銀行融資が困難	- 主要造船の規模は小さい（最大能力は 5000DWT）、新造需要も限定され堅実な経営、設備更新も実施 - 修繕需要は高く、各造船所も重要に合う設備投資をしている - 小規模造船への銀行融資は限定的	- 大型外航船建造、修繕は外資のみ - 比 資 本 造 船 の う ち 最 大 は 15,000DWT1 社のみ、その他は 5,000DWT 以下数社に限定 - 殆ど小型修繕に供され、新造船はバージ等に限定 - 資本力に乏しいため設備拡張できない	- インドは国営造船（海運省管轄）、その他工営造船（州、港湾管理下）、民間造船があり、民間振興が遅れた - 現在は民間により新造船設備拡張がおこなわれている。 - 修繕能力は不足し、内航船、インド船主はドバイ、コロンボで修繕している。	- 現在 47 造船所稼働、更に 11 の造船所稼働予定、Petrobras 向けの海洋需要 - 石油掘削計画の遅れ、造船所の建造の遅れにより、需要と供給能力の乖離が拡大している。 - 大型船の修繕が国内で出来ず、海外に流出 - 海洋船等の修理は独占的に実施している企業あり - 河川運搬のバージ等の造船も必要
	造船・修繕技術、人材の能力	- 大半が高品質船舶建造、修繕技術、品質管理技術不足 - 国際基準に満たない - 造船所での技術移転がない - 長期的な造船技術・管理手法が必要 - 日本からの技術支援ニーズが高い	100m 未満の付加価値の高い船舶に集中、小型船の建造技術は高い - 一般貨物船の実績は少ない - 日本他の設計、品質管理等の専門家を受け入れている - 日本からの技術支援ニーズが高い	- 修繕船の場合中国と比較し 2 倍の工期、コスト - 技術・経験に乏しいため複雑な船舶の建造が困難 - 設備能力が限定、老朽のため作業効率が悪い	- 建造技術、品質は改善しつつあるが、工期は長い - 造船所の多くが基本設計を外国から輸入、造船所内の生産設計は幾つかの造船所に限られ、工程管理等ができない。	- 造船停滞期に技術、管理の人材がいなくなり、基本設計、詳細設計の独立会社あり - 欧米の設計会社より図面購入 - 労働者は SENAI の造船業人材プログラムを利用 - ISHIBRAS 時の日本式技術に高い関心がある。
	ロジスティック等	- 船用資機材の 7～8 割輸入依存 - 輸送、通関期間が長く工期遅れ - 基本設計図面を購入のため事前計画が困難	- 船用資機材の 8 割を輸入依存 - 輸送期間が長い - 通関は問題ない	- 船用機材、鋼板等材料の海事クラスターはなく、100%近く輸入依存 - 中国、韓国、ロシア等に依存	- 主要部品は輸入、鋼材、弁等一部国内調達可能 - 機器の調整、試運転のメーカー技師派遣に問題	- 船用機器に関しては、ローカルコンテンツ規則がある。 - 主要機器は船主発注により海外から調達 - 海洋分野では会社登録が必要
	財 務 等	- 納期遅延、品質不良等により財務体質悪化 - 銀行融資の限定、プレミア等の問題 - 船主から返金保証等の要望あり - 修繕は収益がよい	- 小型特殊船等の造船所は艦船需要等により財務は健全 - 商船、中型船等の造船所は修繕で収益を上げ健全な運営	- 内航船主が小規模で、資金力に乏しい、このため中古輸入に依存 - 新造船発注が少ない（バージ等のみ） - ODA にて船舶金融スキーム実施も敬遠されがち	- 民間造船は自己資本、銀行融資、株発行等により資金を調達、設備拡張を行っているが、資金繰りは苦しい - インド船主協会メンバーの財務を債務超過で新造船の発注が困難	- 運輸省 FMM を利用、BNDES 等の国営銀行を通じて低利融資が提供されている。 - 中小企業向けにも商業銀行を通じて低利融資が行われている。
	そ の 他 (造船需要顕在化)	造船所輸入機材に係る輸入税、VAT との義務。一方船社は免税	造船所の大方が保税地域認定により、造船資機材の輸入税免除	フィリピン外航船はフィリピンでの義務付けがされているが、実際には外国で実施	- 一部内航コンテナ船等のカボタージュ規制の緩和により、外航船が内航に参入 - 造船事業開発時の環境規制が厳しい	- 州別に造船業の誘致を行っており、条件が統一されていない - コスト上昇、法律改正等のリスクが高い
		- 現在官公庁船需要が旺盛一方インドネシア船主協会の調達船舶 650 隻（1~10 月）の殆どが中古輸入 - 船主、造船業に対する資金融資が必要 - 修繕船は 3 カ月待ちの状況、技術設備改善により需要拡大が必要	- 官公庁船、特殊船以外の一般商船の国内需要が少ない。 - MARPOL 規制による内航タンカーの需要が見込まれる - 修繕は、内航船は堅調、海洋関係及び外航船社の修繕を期待	- 内航海運は動脈物流であり、健全な運航を支援するための、海運・造船へ譲許的な資金援助等が必要 - 海事産業庁の検査強化等による老朽船の排除政策の実施による新造船喚起が必要	- 国内輸送貨物の太宗は道路、鉄道輸送であり、内航海運の需要は少ない。今後顕在化するための施策が必要。 - 修繕は需要があり、特に海洋支援船等のための 100m 浮きドック等が必要とされる。	- 修繕において大きな需要が見込まれるが、エンジン開放等の複雑な工事は困難で、技術・人材育成も必要である。 - また、内陸水運の需要が穀物大量輸送等について高い

本調査結果から、各国の造船・船舶修繕分野における共通の課題は次のとおり、まとめることができる。

表 2-3 造船・船舶修繕分野における調査対象国共通の課題

調査国共通の課題	内容
(1) 不十分な造船、船舶修繕施設能力	・ 造船・修繕設備能力が限定されて、多様な新造、修繕需要に対応できない。 ・ 老朽化した造船・船舶修繕施設により新造・修繕能力が乏しい。 ・ 修繕においては大規模修繕、重要なメンテナンスが出来ていない。
(2) 造船・修繕技術、人材能力の不足	・ 造船技術者、生産管理者等エンジニアが不足。 ・ 造船設計を外国から購入、独自の設計ができない。 ・ 造船の経験に乏しい。
(3) 調達管理等ができない。 (ロジスティック)	・ 殆どの機器、材料を輸入に依存して、国内の材料、部品調達システムが未発達。 ・ 輸入による長い調達期間(通関手続き)がかかる。
(4) 財務状況が悪い	・ 納期遅延、品質不良による財務体質が悪化。 ・ 小規模事業により銀行融資受け入れが困難。
(5) その他	・ 造船・修繕部品の輸入関税がかかる。 ・ 老朽船排除政策等の不完全な実施。 ・ 船主の財務が悪く、国内発注新造船が少ない。

これらの課題に対し、我が国の造船業、造船関連産業の持つ技術の導入、船舶等の投入、造船・修繕業自体への参画等により課題解決が期待される。特に造船、修繕の事業規模、設備規模が小さい調査対象国では、次に記すとおり、我が国の中小造船産業の有する技術、経験等の活用が期待されている。

2.1.2. 我が国中小造船産業の製品（船舶及び舶用工業）の持つ技術

我が国の中小造船業は輸出船の建造、また様々な内航船舶の建造において技術、ノウハウの蓄積がある。更に、我が国造船業は鋼材、機器、主補機、電気部品等の製造産業が発達し、国内船主と協力して船舶の発注、計画、資機材の調達システム等の海事クラスターを永年形成してきた。

一方で途上国における造船業の多くは前記のように資本、技術力等が不十分で、造船を支える周辺産業の発達も未熟である。また造船振興を図ろうとしている新興国においても十分な進展が見られない。また、我が国の中小造船事業者の多くは、近年の円高の影響等もあり、大規模な海外造船事業者との受注競争、コスト競争に脆弱であり、更に内航船建造需要の漸減から厳しい経営環境にあり、外国への市場開拓の期待及び、コスト削減のための海外進出を検討しており、ODAを利用した途上国の支援スキームの検討を期待している。

これらの対象国の課題解決ニーズと我が国の中小造船業等の事業に裨益するために、我が国の中小造船業及び舶用工業、海事クラスターが有する優れた技術を一連の造船・船舶修繕プロセス

において、適用・活用することが可能と考えられると共に、短期的には我が国の優れた性能を有する船舶そのものの供与、輸出による海運支援も可能である。

我が国の中小造船産業の持つ製品・技術等の特徴は次のとおりである。

(1) 需要に応じた多種・多様な船舶の建造技術

我が国の中小造船業は輸出船の建造においては中、小型のばら積み船他の得意船種の建造において一定の競争力を持っており、また様々な内航船舶の建造において技術、ノウハウの蓄積がある。我が国の中小造船業が建造した内航船の例を図 2-1 に示す。



RoRo 船



タンカー



一般貨物船



コンテナ船



自動車専用船



LPG 船



セメント専用船



ホッパーサクショ浚渫船



グラブ浚渫船



ひき船



オイルフェンス展張船



フェリー（旅客船）

図 2-1 我が国中小造船業が建造している船舶の例

我が国の中小造船業の建造船舶は輸出船が中心であり、国際基準に合致した各種貨物船の建造実績と技術を有している。また、様々な特殊貨物船（セメント船、LPG 船等）、作業船、フェリーボート、RoRo 船等も建造しているため、各国の造船需要に合致した様々な船種の建造

ニーズに対し、保有する技術を活用することができる。

(2) 生産設備及び効率的建造技術

船舶建造のプロセスは、受注から引き渡しまで一連のプロセスに沿って行われる。しかし、造船は契約から引き渡しまで時間がかかるため、金融リスク等を避けるためになるべく短期間に建造を終了し、コストを削減することが重要であり、諸外国に比べ高い労務費においても建造コストを抑えて、国際競争に耐えることができる。

造船は先に述べたように、装置産業であり、造船所の規模、配置によりその生産量が制限される。また、技術・労働集約産業であり、多数の材料、機械を集合体として造船所で組み立てなければならない。

造船所における船舶建造の工程は、鋼材を購入し、切断、曲げ加工、溶接による小ブロック建造、同時に主機等の機材を購入し、小ブロックに先行艤装で取り付け。陸上で大ブロックにして、船台(またはドック)上で大ブロックを組み立て、各ブロックの連結を行い、船舶の形とする。この段階で進水し、艤装を行い船舶システムとして完了させる。この流れを図 2-2 に示す。

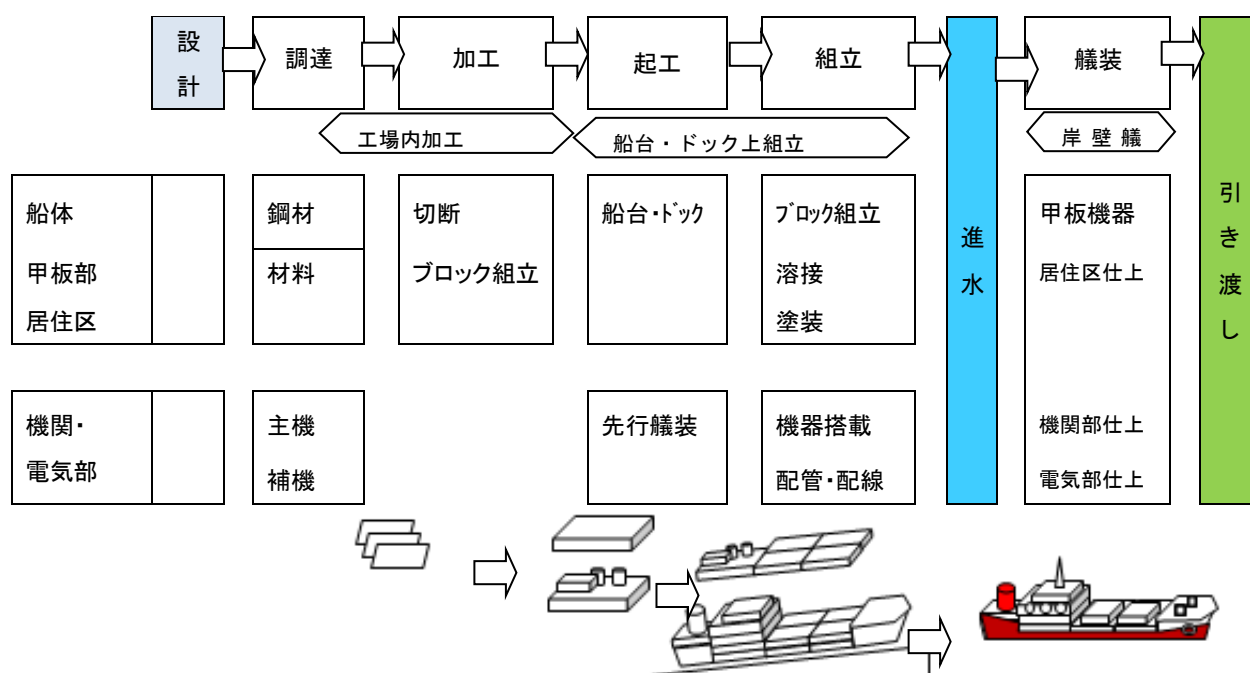


図 2-2 造船の工程

これらの工程のうち、ボトルネックは施設の制限を受ける船台(ドック)での組み立て工程で、日本の造船業は船台期間の短縮に努めてきた。即ち、船台が1基のみであれば、船台期間を短くするほど、多数の船舶を建造できるためである(船台から下りれば浮いた状態で並行して複数船舶の艤装が可能)。

我が国では、次の効率化手法が採られて来た。

- ① ブロックとクレーンの大型化
- ② 工事がしやすい陸上でなるべく大きなブロックを製作し、船台での組み立て量を削減する。ブロックの重量化に伴い重機も大型化する。
- ③ 先行艀装率の増加
- ④ 機関部、船体部のブロックに予め陸上で機器、配管、電線等を据付、船台上の作業の削減を行う。
- ⑤ 同一船台で複数タンDEM建造

船台・ドックに余裕のある場合 1.5 隻の建造を同時に行い、時間差を持って進水させる。

これら合理化のためには造船所での **Production Design**(詳細設計)能力が必要であり、現場で合理化建造を実現するための技能が必要であるが、日本の造船業は設計、現場(協力工含む)が一体となって、効率改善に取り組み、高い生産性を誇る。

(3) 工程管理及び品質

造船契約では造船所は手持ち工事量を検討して、引き渡し日が決定される。この時に建造線表が作成される。

建造線表から、進水日程の決定と、鋼材の搬入、加工、小組立、大組立、搭載(船台へ)に分けた日程及び鋼材の加工重量曲線等が用意される。また、これとは別に標準日程表が作成される。重量の山積みに基づき月別の所用工数が見積もられ、作業計画が立案される。

これらの日程計画から各作業手順、工程を決定し、工程ごとの作業調整や分析を行い能率の向上を図っている。ブロック建造では搭載重量曲線から船殻工事の進捗の管理を行い、遅れが生じないようにしている。

これらを実現するために、日本の造船所では工作図や、管理図に、品質、工程、準備作業等に関する情報も記されており、これらの情報、手順、事務取扱、図面等は標準化されており、どの船舶建造においても、同じ基準の管理が実行できるシステムを構築している。

品質管理においては、加工、溶接等材料に係る加工技術、経験則から準備しなければならないこと、確保しなければならない機能等が重要であり、工作基準、作業標準をとりいれて、PDCM サイクルにより常に品質向上を目指している。

(4) 高い技術力

日本の造船技術は、その機能、工作精度、品質等において世界の船主から評価を得ている。調査国の船主も品質面では日本から船を買いたい、コストの問題が大きいとの声が多い。近

年の我が国が開発している造船技術は次のとおりである。

1) CO₂排出削減・抑制のための技術

国際海運から排出される温室効果ガス（CO₂）は、国際海事機関（IMO）の研究によると、2007 年度の排出量は約 8.7 億トンと言われ、世界全体の CO₂ 排出量の約 3%である。世界経済の成長に伴い、海上荷動きは増加し、CO₂ 排出量も増大する傾向にあり、国際海運からの CO₂ 排出削減は喫緊の課題となっている。

国際海運からの CO₂ 排出抑制・削減はエネルギー効率の高い船舶を普及させていくことが最も効果的な対策であると考えられ、IMO の海洋環境保護委員会（MEPC）において CO₂ 排出規制の実施、及び船舶エネルギー効率マネジメントプラン（SEEMP）の作成を義務付ける海洋汚染防止条約の改正案が採択され、この結果、国際海運分野に CO₂ 排出規制が導入されることとなった。

これらの国際的な法規制の導入により、国際海運市場においてエネルギー効率に優れた船舶の普及促進が期待される。我が国では、平成 21 年度より 4 ヶ年計画で、船舶から排出される CO₂ の 30 %削減を目指した民間の技術開発を支援する事業「船舶からの CO₂ 削減技術開発支援事業」が実施されている。

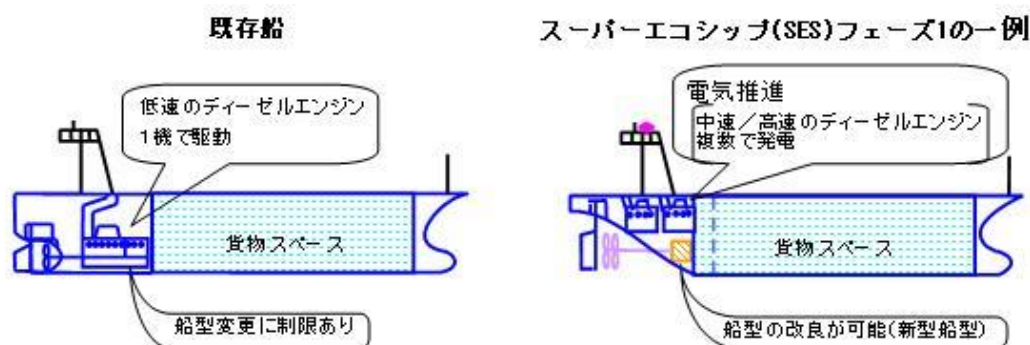
技術開発の分野は、「抵抗が少ない・推進効率の高い船型の開発」、「船体の摩擦抵抗の低減技術の開発」、「プロペラ効率の向上」、「ディーゼル機関の効率向上、廃熱回収」、「運航・操船の効率化」、「ハイブリッド推進システムの開発」の合計 6 分野であり、船用機器メーカーや、造船、海運事業者等が連携して取り組んでいる。これらの中には、すでに実用化されている案件もある。

これらの技術は船用機器単体の効率改善等の他、大手から中小手造船会社まで海事クラスターが形成され、船舶推進システムとして総合的に建造できる我が国造船業の強みである。CO₂ 削減技術開発支援プロジェクトと参画企業の一覧は次のとおりである。

2) スーパーエコシップ（SES）

スーパーエコシップ（SES）は抵抗の少ない新型船型、電気推進システム等を採用することにより、単位貨物輸送量当たりの CO₂ 排出量 20%程度削減、燃料消費 20%程度削減等優れた環境性能と経済性を有する次世代の内航船舶である。具体的には、船型の最適化や二重反転プロペラ（CRP）の採用等により推進効率が改善され、小型・中速機関の採用による NO_x 排出量の削減、振動・騒音の軽減、機関室容積の縮小化に伴う有効スペースの確保、発電機、推進器等の多重化によるシステムの信頼性の向上が効果として期待できる。

我が国の内航海運では、平成 24 年 4 月現在、20 隻の SES が就航しており、燃費向上、操船性能の向上、船内環境の改善（振動・騒音の低減）等について高い評価を受けており、今後とも物流効率化、環境対策等に資する船舶として更なる普及が期待されている。



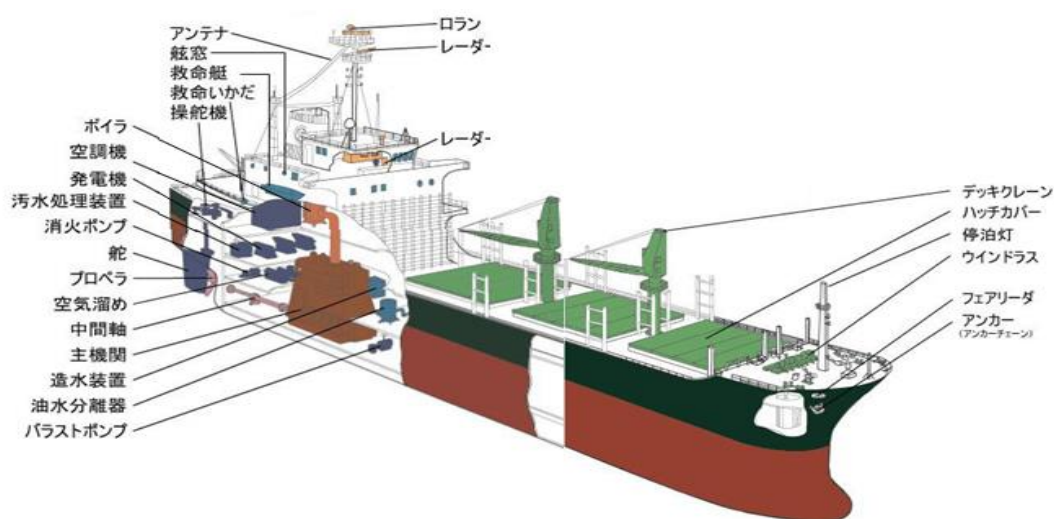
出典：「国土交通省 HP」

図 2-3 スーパーエコシップ (SES) の概要

一方で途上国における造船業の多くは内航海運整備のための需要が有り、島嶼国、沿岸国では我が国内航船と同様のニーズがありながら、開発課題、①不十分な造船、船舶修繕施設能力、②長い工期、③高コスト、④造船技術者の不足、⑤造船関連産業の未発達等により国内需要に応えることができず、中古船の輸入に依存するなど造船産業の育成が滞っている。また船舶の輸出振興を図ろうとしている新興国においても、本課題等により十分な造船産業の進展が見られない。

(5) 確立された船用工業

我が国の船用工業は海事クラスターを支える機器、材料の供給者であり、670 事業者、総売り上げ 1 兆 1,000 億円の産業である。船舶は主機械（大型ディーゼル機関、タービン等）、ボイラー、主機を動かすための補機、軸系、プロペラ、係船・荷役装置、レーダー等の航海計器。弁他の艤装品類を含めてほぼ 100%を国内調達可能である。



出典：「(社) 日本船用工業会 HP」

図 2-4 代表的な船用機器の名称と配置

これらの主補機の多くは型式によるカタログ製品であり船舶の仕様に合わせて選択が可能である。また艀装品は JIS 規格等により寸法、品質が統一されているため船舶の性能を維持しやすい。また、造船所は船舶建造スケジュールに合わせて発注し、船用機器メーカーもこれに合わせて納入し、取引も信用取引が主体であるため、納期遅れ等が発生しにくい。

日本の船用機器は JIS 規格、船級協会等の認定を材料、機能において多くが取得しており、何れの機器も機能、品質に優れており、特に航海機器、プロペラ等は技術的な優位性を保って、輸出需要も高い。

2.2. 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境

2.2.1. 業界概要、対象中小企業の位置づけ

我が国の造船業は 1990 年代までは世界的に海上輸送需要が増大する中であって、世界の船舶の約半分を建造し、建造量、技術水準とも世界をリードしてきた。特に我が国商船隊については、ほぼ全数を建造し、輸出入物資の安定輸送に大きな貢献をしてきた。

また、造船業は、各種船用機器を製造する造船関連産業に支えられ、広範な技術集約型産業として、戦後の我が国経済の重工業化をリードするとともに、鉄鋼、自動車産業と成らず輸出産業として我が国経済の発展に大きく貢献してきた。更に、我が国造船業は全国に立地し、多くの場合、地域密着型の地場産業として地域経済の発展及び雇用の確保に重要な役割を果たしてきた。

(1) 造船業の特徴

造船業の特徴は労働・技術集約産業であり、装置産業であることである。労働・技術集約産業の特徴は、船舶の建造には鋼材、鋼管等の材料の他、機器として主機、ボイラー、発電機、甲板機械、航海機器、電線、プロペラ等の異なる製品・技術が適用され、これを造船所で船舶システムとして構築するものである。例として、24 万 DWT のタンカーの場合、約 3 万トンの鋼材、約 80,000 個に上る船体材料、100 機以上の機関部機器等で構成されている。

これらの加工(溶接、切断)、組立、据付、艀装、塗装工事等は重機能力、建造工法等が発達しても、基本的に労働者の手による、組み立てが必要であり、労働・技術集約産業と呼ばれる。

また、造船業はその生産能力をドック、船台、岸壁、重機、鋼材加工能力等の装置能力により生産規模が制限される。このため長い伝統を持つ我が国の造船業は造船ブーム時代に大規模な設備投資を行った大手、一部中手を除き、造船所の立地、自然条件等によって設備規模が制限されている。

(2) 造船業のビジネス環境

造船業は景気循環の激しい産業であり、世界の経済動向、即ち海上荷動き量の増減と船舶の供給の需給環境による海運の好不況に左右され、これまでも我が国の造船業も戦後、昭和 30 年代の輸出船ブームから始まり好不況を繰り返し、昭和 48 年のオイルショック以降、過大な

設備を有する特定不況産業に指定され、政府指導により、建造能力を削減してきた。即ち、好景気→海運・造船需要→設備増強→不況→過剰船腹→設備削減を繰り返してきた。

日本の造船業が構造不況業種となった後、1990 年代後半から、韓国が大規模な設備投資を行い、2000 年には建造量で日本を抜いて世界一となった。また、2008 年には中国にも抜かれ、以後建造量は世界第 3 位となっている。中国及び韓国は、2003 年からの海運ブームに乗って造船設備を大幅に増強し、2006 年から 09 年の間で、我が国の造船能力はほぼ横ばいであるのに対し、韓国は約 1.5 倍、中国は約 3 倍に増やしている。

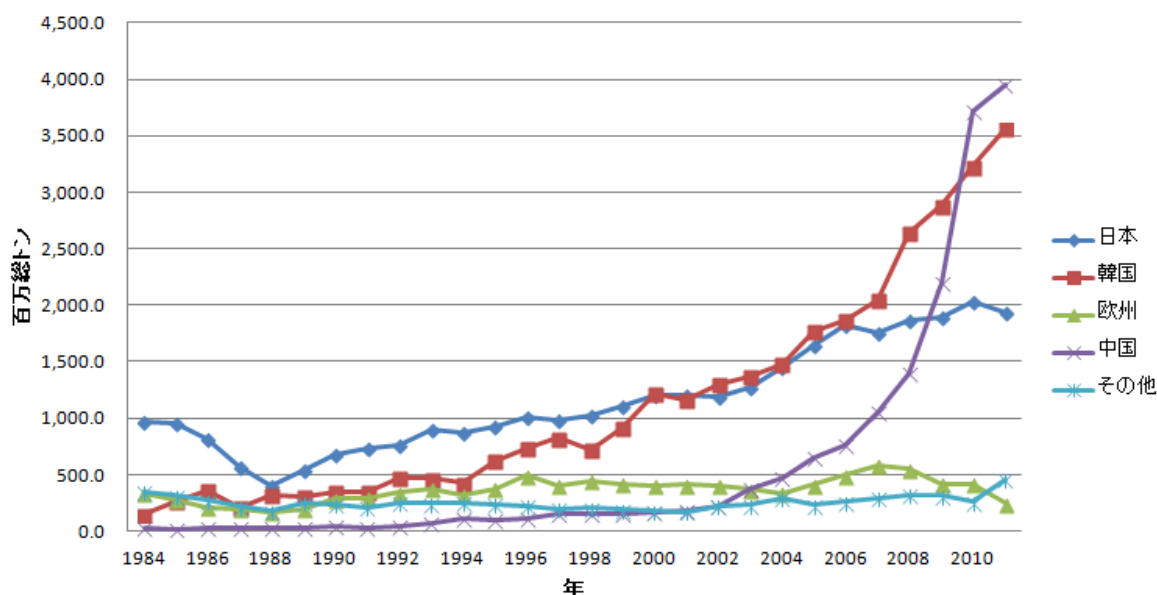


図 2-5 世界の新造船建造量の推移

2011 年の世界の造船市場は、中国 39%、韓国 35%、日本 19%で、この 3 国で 9 割を超える。

中国は、巨大な造船所を多数建設し、「国貨国輪国造」政策の下、本国船舶の本国造船所での建造を進めるだけでなく、「船舶産業基金」を創設して外国船主が中国造船所に発注するための資金融通を行うなど海外からの受注獲得支援を実施している。また、韓国の大手造船所は、生産規模と技術力ともに世界トップクラスであり、リーマンショック後に経営不振に陥った新興造船所を 2009 年に処理するとともに、船舶買取ファンドを創設して既発注船舶の建造を維持し、造船産業の基盤強化を図っている。

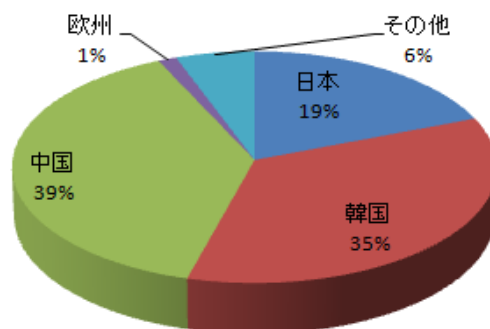


図 2-6 世界の主要造船国の新造船シェア (2011)

我が国の造船業は、長く構造不況業種として設備投資を抑制してきたことから、2000 年以降韓国、中国に造船トップの地位を譲り渡したのち、LNG 船などの高付加価値船の建造と、建造効率の改善、省燃費船等の技術開発に注力してきた。しかし、韓国・中国に比較して小規模な日本の造船業は鋼材等の調達価格交渉において、量的なアドバンテージを得られず、材料調達コストにおいても本邦の鉄鋼メーカーが本邦造船へ販売する鋼材価格より韓国造船への鋼材価格を安くするなどの現象が発生し、2000 年代に入って、大手の造船の統合が行われた。

(3) 船用産業

船舶は凡そ 20～30 万個の艀装品を必要とする。船舶の推進に係る主機関、ボイラー、軸系、プロペラ、発電機類、航海機器、港湾荷役機械など様々な機器、艀装品がある。

2011 年度の日本の船用工業生産額は約 1.1 兆円で、生産額の約 3 割は輸出である。我が国の船用工業は造船産業と共に成長し、船用製品の 95% (金額ベース) は国内から調達しており、造船不況に伴い、船用工業の生産高も推移している。

輸出による世界シェアの高い日本製品は、航海機器、カーゴポンプ、プロペラ等である。韓国及び中国は、国産化率向上政策に船舶建造量の増加も相まって、生産額が急増している。日本は、一部の製品については、アジア域内での現地生産を行っているが、基本的に単体輸出が中心であるため、韓国及び中国でのシェア拡大に苦戦しているが、一方で、欧州メーカーは、韓国及び中国でのライセンス生産等を拡大し、実質的にシェアを増大している。なお、日本の大手重工メーカーは、大型ディーゼル主機関については欧州と同様のライセンス生産を行なっている。

図 2-7 で、平成 21 年の急激な売り上げの減少はリーマンショック後のプレジャーボート用船外機の生産落ち込みによるものである。また、平成 22 年度は大型船用ディーゼル機関は増加したが、中型の主機関は減少した。

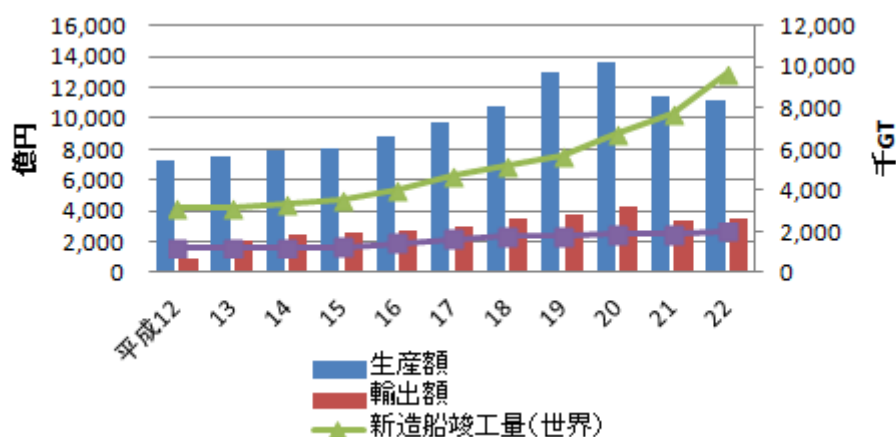


図 2-7 船用工業製品の生産・輸出額の推移

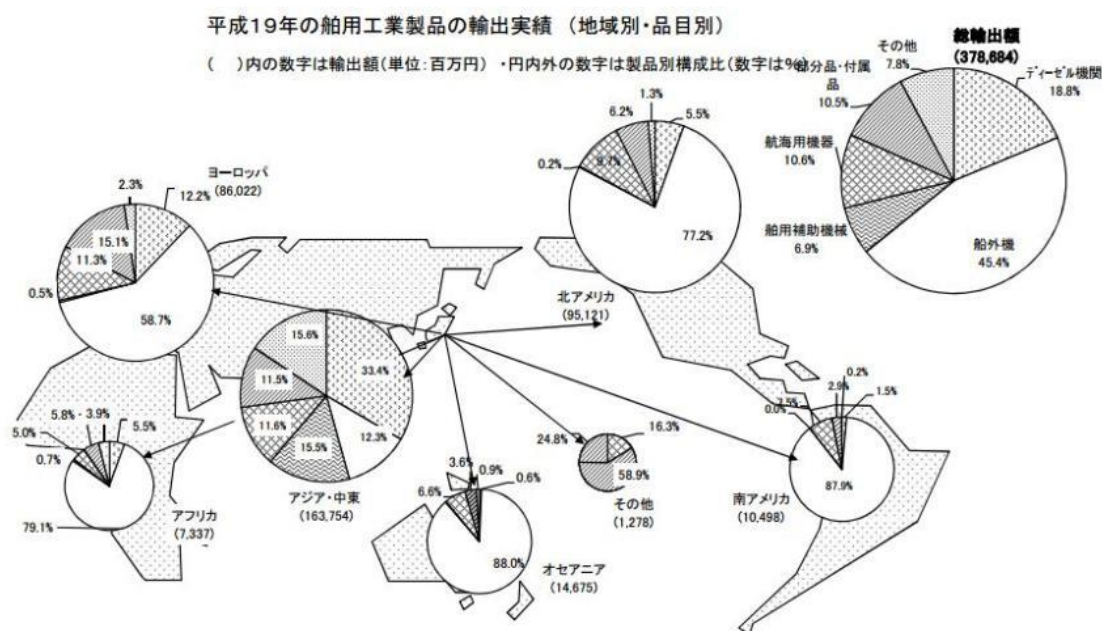


図 2-8 我が国船用工業製品の仕向け地別比率

我が国の造船業の特徴として、海運、造船、船用工業ともに世界トップクラスの規模と能力を有しており、互いに強く結びついていることが挙げられる。我が国商船隊の約 9 割（隻数ベース）は、日本の造船所から調達しており、逆に、我が国建造船の 75%（金額ベース）は日本船主向けである。海運企業を日本船主の商船隊が支え、日本船主を我が国造船業が支え、この造船業を船用工業が支える「海事クラスター」が形成されている。

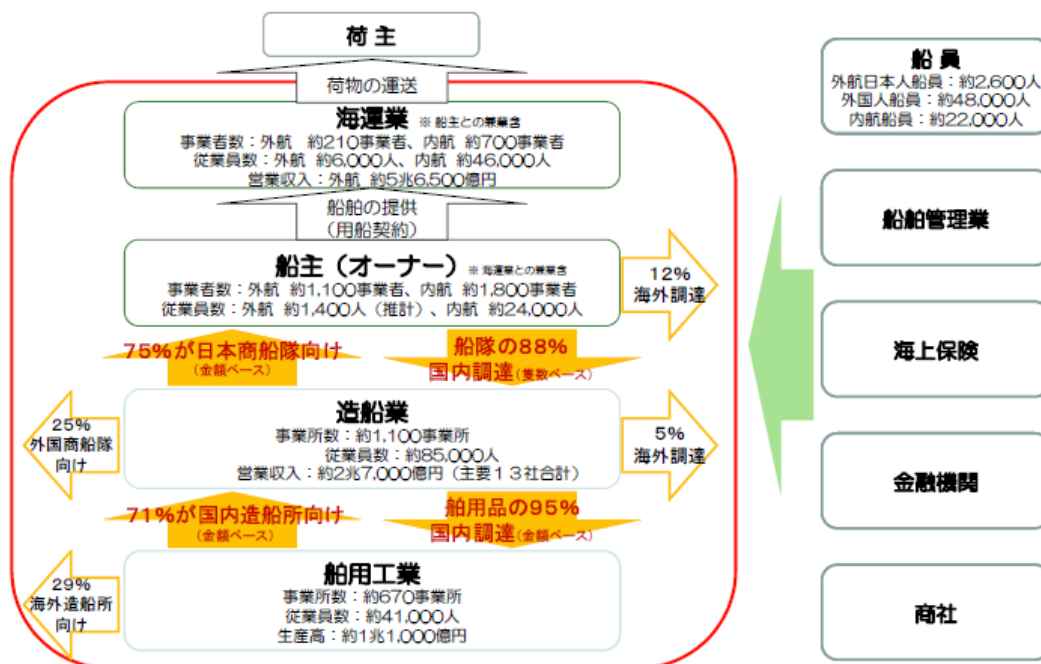


図 2-9 我が国の海事クラスター

中小造船事業者（500 総トン又は 50m から 10,000 総トンの造船設備能力を有する中小企業）は、規模こそ小さいが、古くからわが国の海運業、水産業発展の一翼を担い、全国各地に散在して、その地方の経済にきわめて大きな役割を果たしてきた。

事業者数は平成 23 年末で 76 社あり、社外工を含む従業員数は 1 社平均 130 人程度で、平成 23 年の建造量は 13.8 万トン(対前年比 4.8%減)となった。内航船は老朽内航船の代替え需要が見られたが、長期にわたり新造船需要が低迷している。

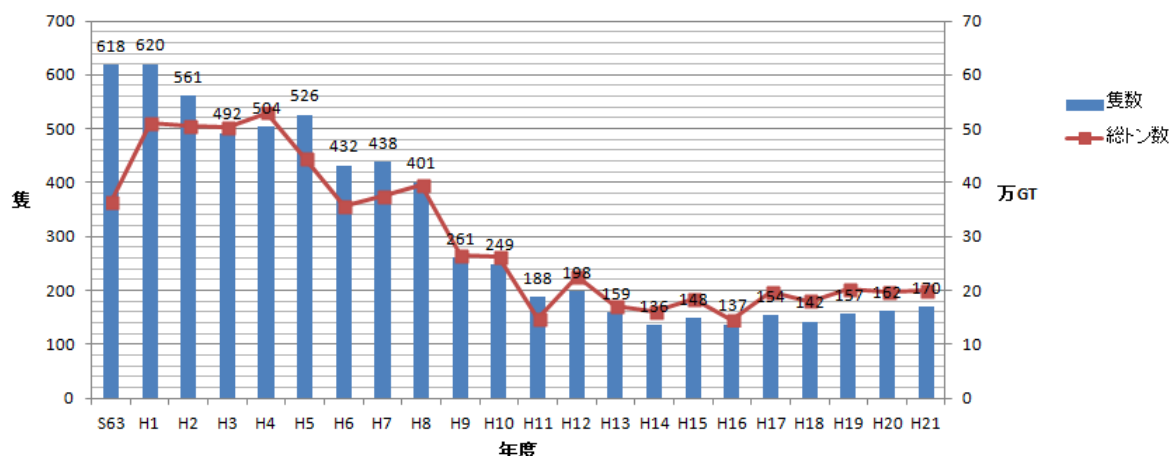


図 2-10 我が国の中小造船事業者の新造船実績の推移

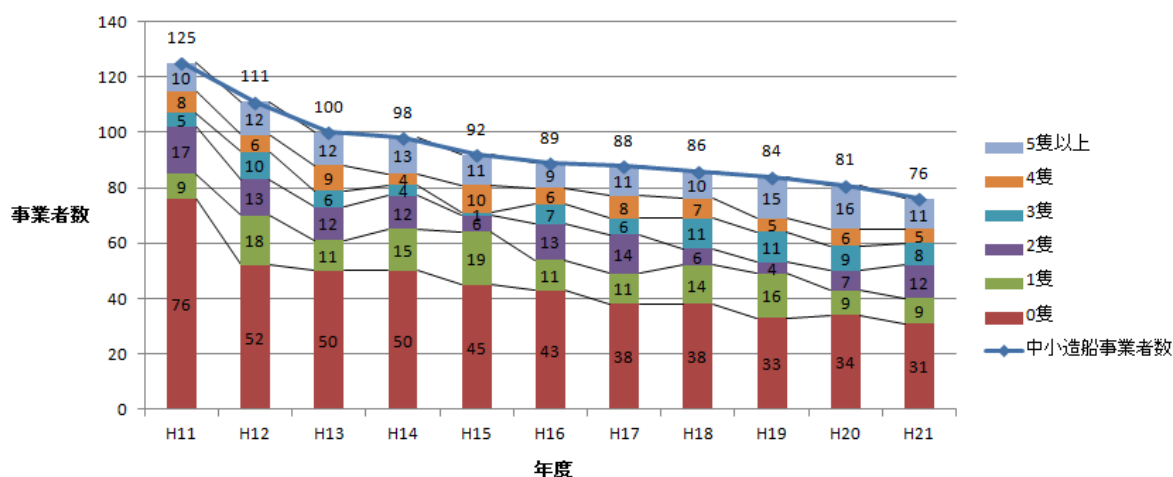


図 2-11 我が国の造船事業者数の推移と建造能力

2.2.2. 日本の造船業の振興政策

(1) 日本の造船業の振興策

我が国の近代造船業の歴史は 1853 年の浦賀沖の黒船来襲を契機に、国の近代化のため幕府などが浦賀を手始めに、石川島、長崎、兵庫、横須賀などに英国他の技術協力を受けて西欧式造船所を建設したことから始まり、明治時代にこれら造船所を民間へ払い下げた後発展し、1917 年(大正 6 年)にはアメリカ、イギリスに次ぐ進水量となった。

この造船創世期の振興政策としては明治維新後、欧米型の近代的な商船隊を整備するため、船社に対する国の補助金、造船奨励金の支給により海運・造船は保護・奨励され、昭和初期の世界的経済恐慌時は船舶改善助成施設によるスクラップ・アンド・ビルド方式による助成、中古船の輸入規制等を実施した。この後、第 2 次大戦までは所謂戦争特需など軍需によりリードされ、後我が国造船業は重工業の中核を担う産業へと発展する。

戦後の主な政策は、戦争にて失われた外航海運の船腹量の回復のための「計画造船」の開始であり、海運・造船不況時における需要喚起策または過剰な供給力の調整政策と、技術開発に対する官民協業であった。特に計画造船は海運・造船に対する政府助成であったが、1964 年(昭和 39 年)の OECD 加盟により西欧造船業との協調を図り、1994 年、造船業に対する不当な公的助成の廃止及び加害的廉売の防止のための「造船協定」を採択し、外航海運では、自由かつ公正な市場形成に向け、メンバー国間の海運競争政策の整合性を図ることや、海運助成措置の削減等の議論を行っている。

我が国の戦後の主要な海運・造船政策の概要を以下に示す。

1) 計画造船

第 2 次大戦後は 1947 年に船舶公団、日本造船工業会の設立、復興金融公庫の資金を活用し、

海運会社に対して船舶公団や復興金融公庫を経由して長期低利の融資を実施して造船会社に計画的に発注させることで、対外貿易に必要な船舶量を確保し、造船の新規発注を起こすという所謂“計画造船¹⁾”を開始した。その後、輸出船需要の増加と技術力の向上、設備の近代化、合理化等により 1956 年(昭和 31 年)には進水量は世界一となった。

2) 過去の不況・合理化政策

我が国の造船業は、1973 年(昭和 48 年)の第一次石油危機以降の世界経済の停滞を背景とした世界的海運市況の低迷、大幅な船腹過剰傾向等から新造船需要が減少したため、工事量の不足、受注競争の激化による船価水準の下落、経営悪化等の困難な状況に陥った。

このため、政府及び造船業界は「海運造船合理化審議会」を開催し、「特定不況産業安定臨時措置法」に基づき、「船舶製造業に関する安定基本計画」により過剰設備の処理、雇用調整、需要創出等の対策を講じた。この結果、1979 年(昭和 54 年)以降は業績が改善された。しかし第二次石油危機の影響による石油価格高騰による経済成長の鈍化による海上荷動き量の減少により、再び船主経済の悪化、円相場の急騰等により業績悪化及び経営が不安定化した。

その後も 1985 年(昭和 60 年)以降、長期不況下、需要変動に対応し、生産性を向上させるため、「造船不況カルテル」実施による造船供給能力の制限などが実施された。これらの不況対策は次のとおりである。

- ① 特定船舶製造業(5,000 総トン以上の船舶製造業)の設備能力を 603 万 CGT²⁾から 460 万 CGT に削減
- ② 特定船舶製造事業者数及びグループ数を 44 社 21 グループから 26 社 8 グループに集約
- ③ 造船業基盤整備事業協会による 5 造船所の設備、土地買収な並びに債務保証の実施
- ④ 独占禁止法に基づく不況カルテル等による操業調整(平成 11 年度廃止)

3) 技術開発

我が国では、通信省管船局船用品検査所として大正 5 年に設立された、現「独立行政法人海上技術安全研究所」の他、(社)日本造船研究協会、(財)日本船舶標準協会(現、「一般財団法人日本船舶技術研究協会」などの設立により、民間の造船船会社が有する造船研究施設と共に、造船技術の開発にあたって来た。また、かつて高度経済成長期に、全国 8 大学の造船関連学科があり、多くの造船技術者を排出、高校においても造船過程があり、技能者・技術者を育成した。

技術開発力を確保するため、産官学で超自動化船、M ゼロ船(機関室の無人化船舶)の開発、高付加価値船、次世代船舶の開発が進められ、テクノスーパーライナー(TSL)、超大型浮体式

¹⁾ 計画造船は 1987 年(昭和 62 年)の第 43 次計画造船をもって終了し、この間に 1,272 隻(4238 万総トン)の船舶が建造された。

²⁾ CGT : Compensated Gross Tonnage 標準貨物船換算トン数、造船工事量の比較のための指標。船舶を船種、船型に分けて、船舶の総トン数に係数を乗じて算出する。

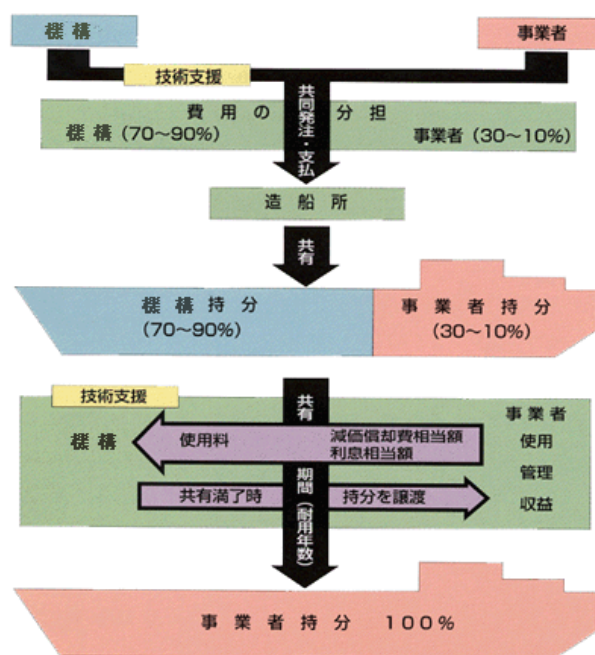
海洋構造物（メガフロート）等の開発が進められた。

4) その他の補助政策

造船需要喚起と外航海運における過剰船腹量の解消を目的に「船舶解撤事業促進協会」が設立され、船舶解体への助成が実施された。

5) 内航海運振興

我が国の内航海運事業者は、その大多数が中小企業によって占められており、船舶整備のための資本が不足している。独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構は、国内旅客船又は国内貨物船の建造について、財政投融资計画に基づいて国から借り入れた資金を主な原資として、船舶の共有建造を通じて、長期・低利の資金的支援を行うとともに、船舶の建造に必要な技術的支援を実施している。また、船舶共有建造制度を通じて、政策的意義の高い船舶の建造促進、物流効率化の促進、地球環境問題に対応したスーパーエコシップ（SES）船やモーダルシフト船の建造促進、高齢化社会に対応した旅客船のバリアフリー化推進、離島航路の維持等国内海運政策の諸課題に対応している。



出典：「独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構 HP」

図 2-12 我が国の船舶共有建造制度

6) 新造船政策

我が国造船業は、1956 年以来 40 年以上世界トップシェアを維持していたが、韓国、中国の台頭により、現在は世界第 3 位のシェアである。また、リーマンショック前までに中国及び韓

国が造船供給力を大幅に増強したため、2013～2014 年には深刻な需給ギャップが顕在化することが大きな問題となったため、国土交通省では、日本の造船産業が発展か衰退かの岐路に立つ中で、一流であり続けるための新政策をバックキャスティングして、業界再編に乗り出すとともに、新市場・新分野への進出と受注力強化を推進するための新造船政策を平成 23 年 7 月に作成した。

新造船政策での具体的取り組みは次のとおりである。

① 業界再編

改正産活法「産業活力の再生及び産業活動の革新に関する特別措置法」に基づく事業分野別指針を定め、業界再編を促進する。これと並行して、共同設計開発会社の設立や大型商談の受注を可能とする共同受注・生産に関する業務提携を推進する。

② 新市場・新分野

ASEAN や新興国を中心に、商船隊整備案件やメガフロート技術を用いた海上施設案件など大型の案件を官民が連携して売り込みを図る。また、国際協力銀行が先進国向け船舶輸出金融を行えるようになることを利用し、大型クルーズ船や海洋開発関連船舶の市場分野に本格的な進出を支援する。

③ 受注力強化策

④ 造船会社自らが出資する船舶投資ファンドを設立し、海外からの受注を拡大する。

⑤ CO₂30%削減船（低燃費船舶）を世界に先駆けて市場に投入するとともに、これらの船舶の燃費性能を客観的に評価する指標をデファクトスタンダード化して、その優位性を世界中の船主に対して積極的に売り込む。

(2) 中小造船業の振興策

中小型鋼船造船業（主として 3,000 総トン未満の鋼船を製造または修繕する事業）は、主に内航船、近海船、大型漁船を建造しており、1958 年（昭和 33 年）まではみるべき設備投資も行なわれず、主要造船業に比し、設備の近代化と建造技術は著しく遅れていた。このため、中小型鋼船造船業の合理化を促進し、船舶輸出の振興と海運の進歩発達に寄与することを目的として、1959 年に「中小型鋼船造船業合理化臨時措置法」が制定された。

以来同法に基づき合理化基本計画および実施計画が作成され、合理化融資あつせん、各種船舶の標準設計の作成、技術の向上と経営合理化についての指導、生産合理化機械に対する特別償却の実施などの施策が行なわれて、中小型造船業は 1966 年（昭和 41 年）に「中小企業近代化促進法」の指定業種として近代化と合理化を推進してきた。さらに、1973 年（昭和 48 年）度より総トン数 1 万トン未満の造修を行う中小型造船業を「中小企業近代化促進法」の特定業種に移行し、昭和 53 年度を目標年度として新たな基本計画のもとに企業構造の改善を図る諸施策を実施した。

しかし、近年においても中小造船業は内航物流構造の変化（共同輸送や大ロット化等）による中小型船の需要が激減し、深刻な不況に直面している。また、内航船向けの船用機器を製造している船用工業事業者の経営にも影響を及ぼしている。

このため、必要な構造改善を進めるため、中小企業近代化促進法を更に活用し、自動化設備投資、技術開発等に対し、金融・税制等の支援を行うと共に、技術基盤の強化を促進するための環境整備を図っている。具体的な対策は次のとおりである。

1) 内航海運・国内旅客船事業対策

- ① 内航海運暫定措置事業
- ② 内航海運暫定措置事業の円滑かつ着実な実施を図るため、同事業に要する資金について政府保証枠の設定による支援措置を講じた。
- ③ 内航海運老齢船処理事業
- ④ 安全性・環境性能に劣る老齢船を市場から撤退させ、より安全で低廉なサービスの実現、質の高い市場での競争を通じた活性化等を行うため、同事業に要する資金について政府保証枠の設定による支援措置を講じた。
- ⑤ 船舶共有建造制度を活用した環境にやさしく効率性の高い内航船の建造促進

内航海運業の活性化を図るため、(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構の船舶共有建造制度を活用し、スーパーエコシップ等の環境にやさしく効率性の高い船舶の建造を促進した。

2) 中小造船業・船用工業対策

緊急保証制度の特定業種指定を受け、経営の安定のためのセーフティネットの確保に取り組み、また、経営技術の近代化及び労働災害の防止を推進するとともに、船舶からの二酸化炭素排出削減に向けた省エネルギー技術等の開発及び実用化を推進した。

2.2.3. 造船業、船用工業の課題

(1) 円高による受注環境・競争力の悪化

世界の商船船腹量は現在約 10 億総トンであるが、2010~2012 年 9 月までの間に約 2.6 億総トンが建造され、各国造船所の手持ち工事合計量は 2013 年以降約 1.5 億総トンある。このため、今後の経済の伸びの鈍化予想からも造船市場は供給過剰の状況にあつて、需給ギャップは大きく、さらに、数年来の円高、ウォン安等により、円建て契約による我が国造船産業の受注環境は悪化している。しかし、2012 年後半より、円安傾向が始まって、対ドル・円レートは 2012 の最高値から、2013 年に入り最大で 18%の円安となった。このため、今後の輸出契約においては、競争力の回復が期待できるが、韓国造船業は大規模投資による効率化を図って、海洋開

発機器においては我が国をリードしているため、円安の効果については 2013 年の受注等の実績にて評価すべきであろう。

1) コスト競争力

日韓の製造業における賃金比較では韓国は日本の約 2 分の 1 であるが、造船所の賃金は、若干日本が高いようであるが、以前ほどの価格差はないようである。中国は日本の約 10 分の 1 である。

表 2-4 世界の製造業における時間当たりの労働コスト

	米ドル		指数：アメリカ=100	
	1997	2011	1997	2011
ドイツ	29.16	47.38	127	133
日本	21.99	35.71	95	101
アメリカ	23.04	35.53	100	100
イギリス	19.30	30.77	84	87
韓国	9.22	18.91	40	53
ブラジル	7.07	11.65	31	33
台湾	7.04	9.34	31	26
フィリピン	1.28	2.01	6	6

出典：「International Labor Comparisons (ILC) HP 資料」

2) 為 替

為替による競争力は、ウォン／円＝10 で日韓同等といわれており、2005 年～2007 年は 9～8 で日本優位であったが、2010 年以降はほぼ 12 であり、円高ウォン安の状態が続いており、労賃及び為替が我が国の造船業の競争力低下の要因となっている。しかし、2012 年の後半から円安傾向は一段落し、昨年の最高値から最大で 18%対ドルで円安となった。また、直近のウォンの安値であった 2011 年の秋口と比べると、15%以上ウォン高・円安になっている。

(2) エネルギー（海洋資源）開発の遅れ

世界の経済発展に伴って、エネルギー需要は長期的に増加しており、海洋資源開発や代替エネルギーの開発に必要な海洋プラットフォーム、浮体、船舶等は、今後とも有望な市場と考えられる。また、石油燃料価格も長期的に上昇すると見込まれ、省エネルギーのニーズはますます高まると考えられるが、海洋開発分野の構造物、浮体生産施設部（FPSO）等において、韓国等の遅れをとっており、今後積極的に対応していかなければならない。

また、将来的には、環境負荷の少ない天然ガスなどの代替燃料への移行も視野に置き、造船分野での地球温暖化ガス・排気ガス問題、生態系の保護など環境保全への要請は、今後も強くなっていくと考えられる。このため、我が国造船業は、環境性能のトップランナーとしての地位を維持しつつ、この動きへの対応を強化が必要とする必要がある。

(3) 海事クラスター

我が国は、海運、造船、船用工業ともに世界トップクラスの規模と能力を有しており、互いに強く結びついている。

我が国商船隊の約 9 割（隻数ベース）は、日本の造船所から調達しており、逆に、我が国建造船の 75%（金額ベース）は日本船主向けである。また、船用製品の 95%（金額ベース）は国内から調達している。海運企業を日本船主の商船隊が支え、日本船主を我が国造船業が支え、この造船業を船用工業が支える産業構造（海事クラスター）となっている。

韓国及び中国では、船用工業品の国産化率向上政策に船舶建造量の増加も相まって、生産額が急増しているなか、我が国の舶用品の一部はアジア域内での現地生産を行っているが、基本的に単体輸出が中心であるため、韓国及び中国でのシェア拡大に苦戦している。一方で、欧州メーカーは、韓国及び中国でのライセンス生産等を拡大し、実質的にシェアを増大している。また、近年は海運業界の船舶建造の外国発注、造船所による造船鋼材等の輸入等も見受けられる他、船用工業メーカーの造船離れなども懸念されており、造船・船用工業の規模の維持と質的成長、国際競争力を維持するためにも、海事クラスターを維持・強化することが必要である。

(4) 我が国造船業の事業規模

我が国造船業は生産性が高く、品質と性能は優れているが、長年に亘って需給調整の歴史を経験してきたため、韓国や中国と比べて一社一社の事業規模が小さい。このため、技術開発への投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力、ビジネスリスクがとれないといった問題を抱えている。

このため、大手造船業は合併により事業規模を拡大し、世界単一市場である造船に生き残りをかけている。一方、中手でも、規模拡大に走らず、得意とする分野の船舶の造船を効率よく行い、利益を確保している造船所がある。中小造船事業者は国内船主を主要な顧客としてきたが、高い技術・品質を維持したうえで、新規の需要開拓が必要である。

また、永年の構造不況産業とのイメージから、設計、現場の人材の確保や技術の伝承が難しくなっている。製造業を中心とした技術立国である我が国の牽引をしてきた造船業であるが、高付加価値船舶に偏った受注を行ってきたため、海洋開発において技術、建造ノウハウに韓国勢の遅れをとっている。これら今後の海洋需要も考慮した技術の開発、強化と、継承が必要である。

(5) 技術者・技能者の養成

我が国では精算年齢人口が減少しており、将来的に造船分野の技術職、技能職を十分に確保することが困難となる恐れがある。造船業では、鋼板の切断や溶接など、機械化・自動化を進め、生産効率を改善していきながら、船舶の建造においては自動化が困難で高度な技能を必要とする作業工程が多数あるため、高度な判断力・技能を有する優秀な技能者によって造船業の競争力が支えられてきた。しかしながら、造船不況期に新卒者採用の抑制を行ってきたために、

人材の高齢化が進み、我が国造船技能者の約 5 割が 50 歳以上となり、下請け依存率が拡大（主要造船所の社外工比率は 65%）している。特に人材については、熟練技術者・技能者の大量退職時期の到来による技術基盤の低下が懸念されている。

一方で、韓国では造船業が主要産業として国の保護政策もあり、優秀な人材の確保に努めると同時に、生産年齢人口が増加している。また、中国も豊富な労働力を背景に人材育成と国の支援による技術者を輩出している。

2.2.4. 造船業海外進出実績と造船業の海外進出支援計画又は事業

日本の造船業は上記の海事クラスターを基礎に、国内で新造船及び修繕事業を行ってきたが、1971 年 8 月のドルショックによる米ドルの切り下げにより、円の対米為替レートは 360 円から 308 円に切り下げられた。また 1973 年からの変動相場制へと移行に伴い、日本の対米為替レートは、大きな変動を伴いながらも、250 円を中心とした動きをみせた。

この時期以前は我が国造船業は相当の受注量を抱えていたが、経済成長に伴う大型タンカー建造との造船ブームが到来、特に中東と我が国の中継地点となるシンガポールはタンカー修理の需要により、我が国の大手造船会社が進出した他、IHI はブラジルに造船所を建設した。

その後、1985 年のプラザ合意により、わずか 1 年で円はドルに対して 1 ドル 150 円まで上昇した。この急激な円高は輸出産業を直撃し、日本経済は深刻な円高不況に陥った。また円高によって製造業の海外移転が加速し、常石造船はフィリピンに造船所を新設した。

このように造船の海外進出は、これまで造船好況時に外国政府の要望等を基に生産拠点の設立、技術協力等を行う場合と、円高によるコスト削減のため海外進出を決定した場合とに分類できる。

表 2-5 我が国の造船業の海外進出実績・進出計画等（ヒアリングにより作成）

造船会社 (事業者の規模)	場所・造船所名	進出の形態	出資
三菱重工業(大)	インド・コチン造船所	1970 年 造船所建設 技術指導	
	シンガポール・三菱シンガポール	1976 年 造船所建設	100%
	インド・ビシャカパトナム L&T Shipyard	技術協力 2012 年	0
	ブラジル	技術協力	0
	中国・太平洋造船（上海市）	技術協力 2012 年	0
IHI(大) (現 JMU) 途上国中心に記述 その他、米、伊、	ブラジル 石川島ブラジル（イシブラス）	1959~1994 技術協力、出資、経営	100%
	シンガポール・ジュロン造船所 Jurong Engineering Ltd.	1963 年～現在 技術協力、出資、経営	
	台湾	1970 年～現在	0

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

造船会社 (事業者の規模)	場所・造船所名	進出の形態	出資
西、ブルガリア等 造船所技術協力あり。	Taiwan Shipbuilding Co.	造船所建設、技術協力	
	中国 Guangzhou Shipyard Intl, Inc.	1970 年代 受注、設計、建造協力	0
	インド、Cochin Shipyard	1980 年代、技術協力	0
	ベトナム Vinashin Namtrieu Shipyard	2004 年～現在 技術協力	0
	マレーシア Malaysia Shipyard & Eng.	2005 年 技術協力	0
	中国、Bohai Shipyard & Eng.	1995 年 技術協力	0
	ブラジル・ペルナンブッコ州 Atlantico Sul、	2012 年 7 月～現在 技術協力	
住友重機械工業 (大)	マレーシア・ジョホールバル Malaysia Shipyard & Eng	技術協力	
日立造船(大) (現 JMU)	シンガポール 日立造船シンガポール	1986 年～1999 年	100% 子会社買収
	ケッペル日立造船	1999 年～2002 年	
三井造船(大)	UAE 国営修繕ヤード	1980 年代初～2 年間 技術指導	0
	インドネシア・スラバヤ PT. PAL 造船	1991～2000 初旬 技術協力(覚書) PD 技術 指導、研修生受入れ	0
	マレーシア・サバ州 国営 SSSB	1980 年代～PD 技術指導	0
	ビルマ国営ミャンマー造船所	1995-1996 技術支援 OVTA 一部利用	0
	バングラデシュ 国営 High Speed 造船所	1980 年代後半～2000 年代 前半事業支援、技術支援	役員派遣
川崎重工(大)	大連コスコ川崎重工船舶エンジニアリング株式会社	2007 年設立	
	南通中遠川崎重工船舶エンジニアリング株式会社	1995 年設立	
	ブラジル・バイア州 ESTALEIRO ENSEADA DO PARAGUAÇU S.A	2012 年出資 技術移転	30%
日本鋼管(大)	インドネシア国営プリタバハリ 造船所	技術協力	
常石造船(大)	中国・秀山島「常石集団(舟山) 造船有限公司」	2003 年設立	100%
	フィリピン・セブ Tsuneishi heavy Ind. (Cebu)	1994 年設立	80%
	パラグアイ・常石造船パラグアイ Astillero Tsuneishi Paraguay S.A.	2012 年設立	0

造船会社 (事業者の規模)	場所・造船所名	進出の形態	出資
新潟鉄工(中)	インドネシア・インタンスクニ ット造船所	PD 及び建造支援	0
名村造船(中)	タイ王国・Unithai Shipyard & Engineering Ltd. 設立	1990 年 4 社合同設立	

2.3. 活用が見込まれる中小造船業、船用工業の強み

我が国の中小造船業は、全国各地に所在し、地域の経済と雇用の安定に欠かせない存在である。また、2.1.に記したとおり、外航船、内航船、漁船、官公庁船等の建造・修理など豊富な経験を有し、近年では国際競争を生き残るための、低燃費船の建造技術、IMO 等の国際基準に合致した安全な船舶の建造をしており、高度な技術と高い品質を提供し、さらに合理化、船種の特定等により、安価な建造コストにて国際競争力を維持している造船所もある。また、船用工業では製造品の 3 割を輸出しており、海外に拠点を持つ企業もある。これら中小造船業等が有する強みは次のとおりである。

(1) 需要に応じた多種・多様な船舶の建造技術

我が国の中小造船業の多くは国内船主が顧客であるが、輸出船が中心であり、国際基準に合致した各種商船の建造実績と技術を有している。また、国内輸送需要に対応した、様々な特殊貨物船(セメント船、LPG 船等)、旅客フェリー、RoRo 船、作業船等、高い技術を要する船舶の建造も行っている。

このため、対象国の内航海運輸送需要に合致した様々な船舶ニーズに対応した船舶を我が国で建造することができるだけでなく、海外において技術指導、設計等の供与による建造等に対応できる。また、輸出船建造に必要な国際基準、規則等に対応した造船の技術、ノウハウを有しており、輸出船振興を計画している国に対し、技術、ノウハウの提供が可能である。

(2) 造船の要素技術(高効率の加工、組み立て技術)

我が国の造船業界は長く、その加工技術と品質の確保において材料工学、造船工学等の研究と造船所の経験、作業者の能力等に依存してきた。このため、材料の形状、材質の相違に従った切断、溶接技術において膨大な技術、ノウハウの蓄積がある。

また、近年はコンピューター技術の発展に合わせて CAD・CAM による Computer Aided Engineering (CAE) が数多く開発されて、総合的な Computer Integrated Manufacturing System (CIMS)の開発が進み、生産技術の高度化が進んでいる。また、生産のための要素技術(NC プレス曲げ加工、組立て作業の自動化、3 次元座標測定機、溶接ロボット、溶材なし溶接法、高速度深溶込溶接法、塗装用ロボット、タンク内自動足場装置など)が研究され、船舶のブロック組立等においても CIMS の技術は応用されており、対象国の老朽化した非効率的な生産設備の改善・更新にこれらの技術が適用可能である。

(3) 高い生産性・工程管理システム

船を一隻建造するには、我が国の中小造船業においてハンディサイズのばら積み船(約 3 万 DWT 前後)であれば、工事期間約 7~9 ヶ月を要し、材料加工から引き渡しまでのスケジュールを管理され実施される。また、一隻の船が形になるまでには、船主との契約交渉、設計、工作図、材料、機材発注等多くの数多くの事前行程が必要である。

船主の要望、引き渡し時期に合わせこれらをすべて管理するには、契約、調達、設計から切断、組立他個々の要素技術の確立と、工程管理など全体のシステムとして成立しておかねばならない。

我が国は労働単価等の造船コスト高に係らず、工場設備の合理化、生産管理等により、高い生産性を有している。造船、修繕の設備能力が限定される調査対象国では設備更新・拡大はもとより、生産性を向上させるための技術、管理システムの導入が有効である。

(4) 高い設計技術力

我が国造船業は、世界単一市場の中で輸出船の建造を継続してきたが、コスト競争力で中国、韓国等の新興国と差があるため、付加価値の高い船舶の建造を目指してきた。このため、官民連携で、新技術船の開発、建造を進めており、2 重構造タンカー、LNG 船、環境負荷の低い(CO₂ 排出量の少ない)船舶、省エネ船等は我が国の得意分野である。

調査対象国では、国内船に対しても積極的に国際レベルの安全基準を適用している国もあり、2 重構造タンカー等の技術は必要とされている。また、輸出船建造を行っている造船国では、外国船主の要望に応えるために、低燃費の船舶建造技術を必要としているが、調査対象国 5 カ国何れも独自の設計技術を有していないため、これらの技術は我が国の強みである。

(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能レベル

我が国は造船技術者の育成に戦後力を入れ、多くの工業高校、工業高専、大学レベルで造船科目の設け、造船技師の輩出をしてきた。また、造船工学に基づく国、民間の研究機関がある他、世界最大の船級協会「日本海事協会」他、技術開発に携わる法人がある。また、造船不況の経験から、高付加価値船の建造に移行するため、自動化船、省エネ船等の船舶のシステムは無論のこと、船舶材料まで官民の海事クラスターで研究を進めて来たため、商船の建造に関しては世界でもトップレベルのエンジニアリング能力を有している。

しかし、長い間我が国の造船業は構造不況業種としてのイメージ定着から、教育機関においても造船工学を履修できる機会が減少し、中小の造船所の多くでは設計人材の不足が深刻な問題である。また、技能工では正社員の高齢化退職に伴う社外工の活用により、多くの中小造船企業は社外工の人数が多い状態である。

このような状況下、我が国の技術を維持するため、官民協力による生き残り策も実施され、基本計画から、詳細設計、艤装設計まで対応できる人材とシステムを維持し、技能工においては、熟練工の技術は永年の経験工学に基づき蓄積されており、大分地域における「大分地域造

船技術センター」の活動のように、体系的にぎょう鉄³、溶接技術等を継承する施設を設け、技術の維持を図っている。このため、造船技術、経験の乏しい国々において、これらの人材の有する技術・経験を活用した指導のニーズは高い。

(6) コスト競争力

我が国の中小造船所における中小型新造船におけるコストの割合は概略図 2-13 のとおりである。造船は材料、機材を加工集約するため、労働力を必要とする産業であり、我が国では概ね 3 割が直接労務費となっており、建造コストの 6 割以上を占める材料、機材等調達コストにおいては大手企業のスケールメリットは享受できないが、円安傾向に振れば、ドル契約の輸出船建造については競争力を維持できる。

労賃は既に韓国と同等レベルにあると推定されている。2007 年のデータでは時間当たりの労賃は日本約 2,800 円／時間に対し、造船が花型産業である韓国は 2,100 円／時間である。その後の年平均 3%前後の賃金上昇率から、現在は 2,400 円／時間程度と推定され、殆ど差がなくなっており、特定の船舶についてはトン当たりの建造コストでは韓国企業とも競争力を有している。

ただし、中国については未だに労務単価は日本の 10 分の 1 程度であり、船舶建造コストに占める労務費の割合は 1 割程度である。また、鋼材の国内調達、機材の国内品製造の広がりを受けて、コスト競争力を維持しているが品質、納期などで国際競争力を維持することが難しい状況である。

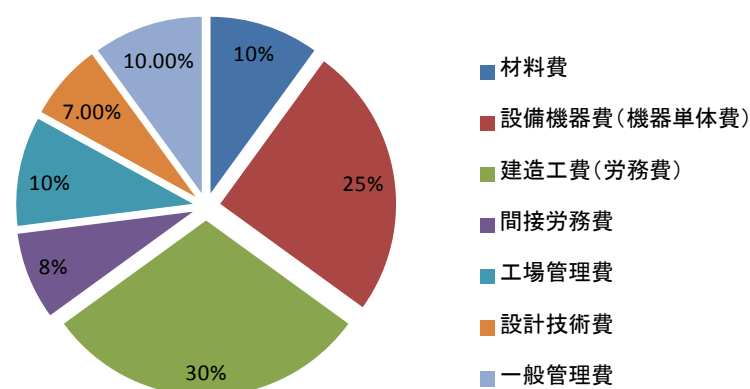


図 2-13 新造船のコスト比率

このように、我が国の造船業等においては、海洋開発分野等の遅れはあるが、各種の商船については、これまでの建造経験、建造管理、品質管理、最新技術等において世界的に優位性を維持している。また、最近では中小造船所においては、生産の合理化、商品（船舶）の特定等により、コストについても韓国と競合できるレベルとなっており、我が国中小造船業が建造する製品である船舶及び技術は国際市場においても競争力を維持している。

³ 鋼板に加熱、冷却を繰り返して 3 次元の曲げ加工を行うこと。

(7) 船用工業

国内には 670 社に及ぶ各種船用工業メーカーが確立されており、造船所と強い繋がりを維持し、技術開発、品質確保、低コスト化に挑んでいる。このため、造船所は機器、材料、艀装品、部品等の調達において、一部の特殊品を除き、仕様の決定、価格交渉、発注、納期、納入場所において最小のリスクで要求に合致した品物を入手可能である。

対象国の多くは船用機器、材料を輸入に依存しており、輸入、輸送を含む調達コストが高む他、輸入手続き、信用取引等の問題で調達期間が長くなるなどの課題があるが、造船産業に必要な殆どの機器・材料等を国内で調達可能な我が国はこの分野で大きな強みを有している。

2.4. 海外の同業他社、類似製品・技術の概況

2010 年、中国の造船業が 2010 年、受注量・手持ち工事量・建造量の全てにおいて韓国を追い抜き、トップに躍り出た。その後の 2011 年、韓国の造船業が再び受注量基準でトップに返り咲いたものの、中国の場合、国内の需要基盤が韓国より優れており、新しい船種建造の試みが容易であり、船舶金融など政府の積極的な支援政策などの後押しもあって、シェアを伸ばしている。

これに対し韓国は、海洋プラントの需要が増加していることから、海洋分野及び高付加価値船へのシフトを始めている。主要な造船国である、韓国、中国及び欧州連合の造船業の概況を次に記す。

2.4.1. 韓国

韓国造船業界の対応戦略の基本は、付加価値が低い一般商船などの船舶建造分野で競争力を失っても、付加価値の高い船舶建造分野で優位を確保し、事業の多角化、海外への造船所およびブロック工場の設立、環境技術の開発などで国際競争に対応しようとしている。

現在、韓国の大手造船メーカーでは、事業の多角化は持続的な成長のための欠かせない要素として認識され、既存事業との関連分野である海洋プラント、風力・太陽光などのエネルギー事業、プラント事業などでの多角化を推進している。特に、ドリルシップ、FPSO(浮遊式生産貯蔵出荷設備)など海洋プラントは、海洋資源開発のための設備として市場展望が明るく、また探査から生産完了まで 30 年以上かかるため需要の変動性が大きいという特性を持っており、韓国の造船メーカーはこの分野に事業力を傾けている。すでに韓国の造船メーカーは海洋プラント分野で世界一を誇っており、ドリルシップ、FPSO など洋上浮遊式設備を得意分野としている。

韓国の造船大手は、現代重工業(現代尾浦造船、現代三湖重工業含む)、大宇造船海洋、サムスン重工業などである。現代重工業は、近年、ドリルシップと LNG(液化天然ガス)船、FPSO など、付加価値の高い製品開発に集中し、競争会社との差別化を図っている。2011 年は世界で最も多い合計 11 隻のドリルシップを受注しているが、これらの成果はドリルシップ専用の設計、サイズを最適化し燃料効率を高めたこと、深度ボーリングが可能な点などが高い評価を受けたことが要因である。また独自に開発した LNG-FPSO が、ノルウェー船級協会(DNV)から基本設計承認(AIP)を獲した。現代造船では、国内の 3 拠点を中心に海洋設備市場開拓に向けた技術開発に力を注い

でいる。

サムスン重工業は、高付加価値船および海洋設備に特化したデジタル技術を取り入れた高品質の製品・最上のサービスを提供する高収益型の事業を中心に研究開発を推進している。次世代製品の先行開発およびコア技術を確保して業界をリードするための新製品開発と、既存製品の世界最高の競争力を確保するための性能・品質の差別化および原価削減技術確保のために研究開発力を集中している。海洋部門は、洋上から海底に至るトータルソリューション事業モデルの構築を通じて海洋設備事業を高度化する戦略を展開している。具体的には (1)ローカルコンテンツ対応のためにブラジルとアフリカなどに海外生産基地を構築し、ドリルシップと FPSO の固有モデルを拡大するなど海洋設備建造能力を高度化し、(2)ヒューストンとインドのエンジニアリングセンターの運営など、ソフト能力強化を通じて収益性を向上するなど、海洋エンジニアリング能力を強化している。

大宇造船海洋は、原油とガス開発プロジェクトのみならず陸上プラントまで顧客ニーズに合わせた技術および商用ソリューションを提供している。Odebrecht 社と Petroserv 社のようなブラジルの主要海運会社を顧客にして、同社の独自モデルである DSME10,000 ドリルシップと GVA7500 半潜式原油掘削船などで、ブラジル市場に進出しており、海洋産業の成長のためにコア技術を開発している。

2.4.2. 中国

中国の造船政策は①グリーン志向で環境方向に発展させる。②将来、海洋構造物、高付加価値船舶は中国政府が支援する重要な分野となる。2015 年まで、海洋構造物の設計・製造体制を構成し、海洋構造物の自主設計及び製造技術、一部の新型海洋構造物の製造技術、及び関連設備とシステムのコア技術を把握し、中国の海洋資源開発の戦略的重要性を満足する。③技術革新及び産業構造の調整を重要視する。となっている。

2011 年 3 月「国民経済と社会発展の十二五計画（中国第 12 次五カ年計画）綱要」が公示された。この綱要に基づき、船舶業界は、国際的な新基準に適応した現代造船モデルを確立し、ハイテク、高付加価値な船舶と船用設備を発展させることとされた。

「十二五計画綱要」は「中国船舶業界発展の重点」を以下のとおり明確に提示している。

- ① 国際的な造船新基準により、ばら積み船、タンカー、コンテナ船の三大船型のグレードアップを推進する。
- ② 船用工業の水準と船用機器の国産化率を向上する。
- ③ 大型液化天然ガス船（LNG）、大型液化ガス船（LPG）、遠洋漁船、豪華客船などのハイテク、高付加価値船舶を重点的に開発する。
- ④ 海洋移動式掘削プラットフォーム、浮体式生産システム、海洋工事作業船舶、補助艦艇および主要船用設備の自主設計・建造能力を向上する。

中国国内で実力のある造船企業は、海洋構造物の開発及び製造に注力している。加えて、中国

政府は海洋構造物製造を戦略的地位に位置付けたため、これから数年間、中国における海洋構造物製造が急速に発展する見通しである。大手造船企業は、技術革新、企業合併などの手段により、高付加価値船舶製造分野に進出しつつあるため、今後、ハイテク船舶及び高付加価値船舶製造における競争は益々激しくなる見通となっている。

2.4.3. 欧州

欧州造船業では、いくつかの造船業事業者は商船建造分野からの撤退や業種転換、それに伴う雇用調整の実施など、経済危機・造船不況の影響を大きく受けている。さらに、欧州系金融危機の影響により、欧州金融機関による造船業への融資は非常に厳しい状況となり、業況に大きな影響を与えている。また、欧州造船業はこれまで大型旅客船やオフショア分野など高付加価値船舶の建造を得意としてきたが、世界的な需要減少に伴い、アジア各国の造船会社も、一般貨物船等に比べて比較的堅調な需要がある高付加価値船舶分野への進出を図っており、欧州の造船所の市場シェアが減少している。

しかし、基本的な見通しは引き続き明るい。欧州の造船所の強みは、貨物を運搬する商船分野のみでなく、各種の海洋応用技術のための高度なソリューションを提供できるところにある。その顕著な例のひとつとしてクルーズ部門を挙げることができる。世界市場のクルーズ船のほとんどが欧州で建造されている。欧州の造船所のポートフォリオは、スーパーヨット、漁業、浚渫、沖合石油・ガス産業向けの難しいサービス、沿岸警備隊、軍用船など専門特化された用途の船種の占める部分が多い。また、欧州の造船所は、短距離海運と内陸航行、重量物を扱うプロジェクトカーゴ、氷に覆われた水域など困難な状況での貨物輸送など、特殊な輸送作業のためのソリューションを提供することができる。

欧州の造船所は、海上で使用する技術的に高度なハードウェアの建造に力を入れており、欧州における優れた先端船用機器サプライヤー・ネットワークの構築を促進してきた。欧州の受注残の 85%以上は、そうした高度な船舶の契約対象となっている。市場のファンダメンタルズが回復するに従い、ここ何年間かの受注不足も解消しつつある。

第 3 章

我が国中小造船業等が有する製品・技術の
ODA における活用の可能性

第3章 我が国中小造船業等が有する製品・技術の ODA における活用の可能性

3.1. 対象国が抱える当該開発課題解決へ活用が期待できる船舶、造船設備、技術等

3.1.1. 対象国の造船・船舶修繕等に係るニーズと求められる対策

我が国の中小造船業は輸出船の建造、また様々な内航船舶の建造において技術、ノウハウの蓄積がある。更に、我が国造船業は鋼材、機器、主補機、電気部品等の製造産業が発達し、国内船主と協力して船舶の発注、計画、資機材の調達システム等の海事クラスターを永年形成してきた。

一方で途上国における造船業の多くは前記のように資本、技術力等が不十分で、造船を支える周辺産業の発達も未熟である。また造船振興を図ろうとしている新興国においても十分な進展が見られない。

これらの課題の解決のために 2.3.に記述した、我が国の中小造船業及び舶用工業、海事クラスターが有する技術を、造船・船舶修繕及び関連分野の課題解決のために、適用・活用することが可能と考えられる。

また、近年の我が国の造船業は円高の影響等もあり、大規模な海外造船事業者との受注競争、コスト競争に脆弱であり、更に中小造船業界は内航船建造需要の漸減から厳しい経営環境にあり、外国への市場開拓の期待及び、コスト削減のための海外進出を検討しており、ODA を利用した途上国の支援スキームの検討を期待している。

本ニーズ調査対象地域においては、第 1 章で示したように、次のとおり船舶建造・または修繕のニーズ及び造船・船舶修繕、舶用工業等の必要性が概観できる。

表 3-1 調査対象地域における造船・船舶修繕業等のニーズ概観

1) インドネシアにおける内航船整備・造船所整備のニーズ
➤ 内航船は経済活動及び民生を支える重要な手段となっており経済の伸びに比例し、現在の 300 百万 MT から 2024 年の 700 百万 MT まで持続して伸びると予想されるが、現状は中古船輸入に依存（注：日本は中古船の最大輸出国） ➤ 官公庁船は国内発注が原則で、今後大量発注が予定されている。 ➤ 造船・船舶修繕業は設備が古く、新造船、修繕需要に対応した更新が重要となっている。
2) タイにおける内航海運整備・造船振興のニーズ
➤ 油タンカーは老朽化が顕著で、海事局は MARPOL 条約の内航船への適用（2013 年発効）を決定し、タンカー近代化プログラムを推進中で、タンカー代船建造需要が期待できる。

➤ その他、冷凍船等も新造ニーズがある。 ➤ 主要造船所は経営安定も日本からの技術、管理等のニーズが高い。 ➤ 小規模の造船所は設備資本含めて日本からの支援ニーズが高い。 ➤ 修繕は国内船舶数が限られニーズも少ない。
3) フィリピンにおける内航海運整備・造船・船用産業振興のニーズ
➤ 内航船は殆どが輸入中古船により老朽船齢 25 年超が 5 割、修繕需要は非常に高い ➤ 工期・品質改善のため日本の造船業者の参入を期待 ➤ 輸出船を建造する外資企業以外のフィリピン資本造船・修理業は殆どが小規模であり、個別にグループ企業の修繕を行っているのみだが、産業として島嶼国輸送の基盤であり、一定規模の能力と造船システムの標準化による効率化が必要。 ➤ 船主・造船金融があれば造船ニーズの顕在化も可能
4) インドにおける内航船整備及び輸出船振興のニーズ
➤ 造船産業は振興して間もないが、一部民間造船は積極的な投資を行っている。しかし、基本計画、機材等は殆どが海外からの調達に依存。 ➤ 国内は PSV 等の海洋関係小型船舶の需要が高い。 ➤ インド外航船主は長い工期等により外国に発注。 ➤ 内航船の需要は専用船を除き、限られているが、振興を図る必要がある。 ➤ 民間中小造船における修繕ニーズが高い
5) ブラジルにおける船舶修理・河川船舶建造のニーズ
➤ 豊富な海洋石油ガス資源開発ニーズから、大型タンカー、海洋機器、海洋支援船等の新造船建造ニーズが急拡大しているが、多くの造船所が稼働開始も、生産管理において技術協力のニーズが高い。(大手造船進出。JICA 技術協力プロジェクトを要望したい意向) ➤ 一方 PSV 等の作業船の修繕需要は極めて高いが修繕所は 1 カ所で、修繕能力拡充が急務。 ➤ 穀物等の大量輸送に河川交通利用の需要が高い。

次に各国のニーズ毎に、具体的な我が国の造船・船舶修繕、船用工業等の有する技術の活用手法を示す。

(1) インドネシア

インドネシアは、多くの内航船の建造、修理需要を抱えており、これに対応できる造船、修繕能力の確保が必要であるが、現状は老朽設備であったり、施設の能力不足が課題であり、更に造船技術・技能が不十分なため、これらの内航船の需要に応えることができない。

表 3-2 インドネシアのニーズと課題

インドネシアにおける内航船 整備・造船所整備のニーズ	ニーズ実現への課題	ニーズに対応するために 求められる対策
➤ 内航船は経済活動及び民生を支える重要な手段となっており経済の伸びに比例し、現在の 300 百万 MT から 2024 年の 700 百万 MT まで持続して伸びると予想されるが、現状は中古船舶輸入に依存（注：日本は中古船の最大輸出国） ➤ 官公庁船は国内発注が原則で、今後大量発注が予定されている。 ➤ 造船・船舶修繕業は設備が古く、新造船、修繕需要に対応した更新が重要となっている。	➤ 古く、生産性の低い造船所設備 ➤ 新造船計画能力の欠如 ➤ 工程管理能力の不足 ➤ 品質管理システムの確保 ➤ 能力の小さい修繕施設 ➤ 老朽化した機材 ➤ オーバーホール等の高度な修繕技術の不足 ➤ 材料・機材の調達管理力の不足 ➤ 設備更新、拡張自己資金の不足	➤ 内航船需要に対応するための造船能力の拡充 ➤ 船主要望にあった新造船計画能力の養成 ➤ 工程管理と品質確保 ➤ 内航修繕需要に対応するための修繕能力の拡充 ➤ 修繕技術の向上 ➤ 修繕に必要な材料・機材の調達管理 ➤ 工程管理と品質確保システムの導入 ➤ 外国資本参加による協業 ➤ 設備更新のための基金等の創出

(2) タイ

タイは内航海運の規模が小さく、また、造船所も少ない。石油輸送に関しては、内航タンカーの 2 重構造規制により、今後船隊の更新需要が見込まれるが、その他の貨物船に関する新造需要は現状のままでは限られるが、技術的に一定のレベルにあり、修繕のみならず新造船への展開が期待される。

表 3-3 タイのニーズと課題

タイにおける内航海運整備・造船振興のニーズ	ニーズ実現への課題	ニーズに対応するために 求められる対策
➤ 油タンカーは老朽化が顕著で、海事局は MARPOL 条約の内航船への適用（2013 年発効）を決定し、タンカー近代化プログラムを推進中で、タンカー代船建造需要が期待できる。 ➤ その他、冷凍船等も新造ニ	➤ 独自に条約対応のタンカー設計をする技術が不足 ➤ 冷凍機器メーカー不在、冷凍船等の設計技術が不足	➤ 条約に対応したタンカーの設計技術の導入 ➤ 冷凍船等特殊機器に係る技術の取得

ニーズがある。 ➤ 主要造船所は経営安定も日本からの技術、管理等のニーズが高い。 ➤ 小規模の造船所は設備資本含めて日本からの支援ニーズが高い。 ➤ 修繕は国内船舶数が限られニーズも少ない。	➤ 材料、機器の調達管理能力不足 ➤ 外国投資の優遇策等インセンティブと船舶需要	➤ 造船管理手法の導入 ➤ 外国投資の優遇策、船舶機器の輸入税制優遇等
---	--	---

(3) フィリピン

フィリピンでは輸出船の建造は奨励されており、外資による経済特区での輸出船建造は盛んである。一方で、内航船舶の更新需要は高いが、船主の財政難等の理由により、投資が少なくてすむ中古船輸入に専ら依存している。また、中小造船業も内航小型船の修繕中心で、新造船を実施する経験、技術、資金等何れも不足している。

表 3-4 フィリピンのニーズと課題

フィリピンにおける内航海運整備・造船・船用産業振興のニーズ	ニーズ実現への課題	ニーズに対応するために求められる対策
➤ 内航船は殆どが輸入中古船により老朽船齢 25 年超が 5 割、修繕需要は非常に高い ➤ 工期・品質改善のため日本の造船業者の参入を期待 ➤ 輸出船を建造する外資企業以外のフィリピン資本造船・修理業は殆どが小規模であり、個別にグループ企業の修繕を行っているのみだが、産業として島嶼国輸送の基盤である。 ➤ 船主・造船金融があれば造船ニーズの顕在化も可能	➤ 古く、生産性の低い造船所設備 ➤ 工程管理・品質管理能力の不足 ➤ 材料・機材の調達管理能力の不足 ➤ 産業としての規模、競争力が極めて小さく、内航海運維持産業としての重要性認識不足、国の位置づけが低い ➤ 設計、調達方法等がバラバラ ➤ 運転資金不足 ➤ 新造船計画能力の欠如	➤ 内航船修理需要に対応するための造船能力の拡充 ➤ 工程管理と品質確保システムの導入 ➤ 新造・修繕に必要な材料・機材の調達管理 ➤ 重要産業としての位置付けと一定規模の産業として育成するための政策立案と実施 ➤ 小規模造船集約による造船・修繕能力の拡大 ➤ 設計、調達システムの統一化、効率化 ➤ 船主・造船所の財務状況改善のための金融支援 ➤ 船主要望にあった新造船計画能力の養成

(4) インド

インドは造船振興して間が無いため、民間造船業は、これからの輸出船市場に期待している。内航船に関しては、企業の荷物（石油製品等）専用輸送以外は現在需要が少ないが、輸送効率の面からも将来拡充したい意向がある。民間造船は自己資金で設備拡充を図っており、当面は海洋関係の作業船の修繕能力が不足しており需要に対応する必要がある。

表 3-5 インドのニーズと課題

インドにおける内航船整備及び輸出船振興のニーズ	ニーズ実現への課題	ニーズに対応するために必要な対策
➤ 造船産業は振興して間もないが、一部民間造船は積極的な投資を行っている。しかし、基本計画、機材等は殆どが海外からの調達に依存しており、独自設計、調達ニーズは高い ➤ 内航船の需要は専用船を除き、限られているが、モーダルシフト等から振興を図る必要がある。 ➤ 国内は PSV 等の海洋関係小型船舶の需要が高い。 ➤ 民間中小造船における修繕ニーズが高い	➤ 新造船計画能力の欠如、外国への依存 ➤ インド外航船主は長い工期等により外国に発注 ➤ 工程管理能力、材料・機材の調達管理能力の不足 ➤ 道路、鉄道との競争による、優位性の証明 ➤ 適切な修繕ドックが国内に不足	➤ PSV 等の海洋小型船舶の設計能力の確保 ➤ 調達を含む工期の適切な管理 ➤ 内航船輸送の可能性を検討するための事前検討実施 ➤ PSV 等内航船の修繕能力の拡大

(5) ブラジル

ブラジルは大規模な海洋開発に伴った国家的な政策に基づき、海洋プラットフォーム、石油生産装置、タンカー、PSV 等の建造ラッシュであるが、生産能力と技術が需要に追いついていない状況である。これに対応するため、我が国大手造船業の進出もあり、JICA へ造船技術に係る技術協力要請がなされている。従って作業船の修繕と内陸水運に係るニーズを対象に検討した。

表 3-6 ブラジルのニーズと課題

ブラジルにおける船舶修理・河川船舶建造のニーズ	ニーズ実現への課題	ニーズに対応するために必要な対策
➤ 豊富な海洋石油ガス資源開発ニーズから、大型タンカー、海洋機器、海洋支援船等の新造船建造ニーズが急拡大しているが、多くの造船所が稼働開始も、生産管理において技術協力のニーズが高い。(大手造船進出。JICA 技協準備中) ➤ 一方 PSV 等の作業船の修繕需要は極めて高いが修繕所は 1 カ所で、修繕能力拡充が急務。 ➤ 穀物等の大量輸送に河川交通利用の需要が高い。	➤ 新造船計画能力の欠如、外国への依存 ➤ 工程管理能力、材料・機材の調達管理能力の不足 ➤ Local Contents 規制 ➤ 修繕ドックが 1 カ所のみ、能力不足 ➤ 需要地がアマゾン周辺の遠隔地	➤ 造船能力の拡大 ➤ 設計能力の確保 ➤ 調達、品質管理システムの確保 ➤ 技術者・技能工の養成 ➤ PSV 等の海洋小型船舶の修繕能力の拡大 ➤ バージ等の建造能力の拡充

3.1.2. 各国の造船ニーズと我が国の技術活用手法

前章 2.3.で記したように、我が国の造船業の強みは、下記の分野である。

- 1) 需要に応じた多種・多様な船舶の建造技術
- 2) 造船の要素技術（高効率の加工、組立技術）
- 3) 高い生産性・工程管理システム
- 4) 高い設計技術力
- 5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能レベル
- 6) コスト競争力
- 7) 船用工業

我が国の造船業のその他の強みは、国内に造船業、船用工業及び海運業が集積し、いわゆる「海事クラスター」を形成し、関係業界の連携により、高い技術力と生産性、船主から品質と性能への厚い信頼を勝ち得ていることであるが、近年では国際市場で我が国の造船の優位性は相対的に低下している。更に、2.2.で記したように、我が国の造船産業、船用工業は、特に価格競争で課題を抱えているなか、生産拠点の海外展開、船舶の輸出振興等に注目している。

このような現状において、対象国の造船業の課題と我が国の造船業の“強み”と“弱み”を照合し、我が国の中小造船業の技術、船用機器等の活用による開発課題への取り組みの可能性を“我が国のシーズ”とし、更に我が国が途上国のインフラ、資源等のリソースを必要とするものを“我

が国のニーズ”として整理し、マッチングの可能性を検討した。

我が国の中小造船業の強みと弱みは、つぎのとおり整理される。

表 3-7 日本の中小造船業の強みと弱み

日本の造船業の強み	内容
(1) 需要に応じた多種多様な船舶の建造	国内外のニーズに合致した多種多様な船舶を国際基準に合致した安全性、高品質を確保して建造することが可能
(2) 造船の要素技術 (高効率の加工技術)	切断、溶接技術等の優れた要素技術、ノウハウあり。CAE、CIMS 等のコンピュータを利用した生産技術の効率化が進んでいる。
(3) 高い生産性・工程管理システム	工場設備の合理化、生産管理の高度化により、設備能力が限定されているにもかかわらず、高い生産性を有している。
(4) 高い設計技術力	得意船種の建造において、特に省エネ船舶建造技術においてアドバンテージを有している。
(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能レベル	官民の技術開発により高いエンジニアリング能力を有している。技能工も技術の継承を図っている。
(6) コスト競争力	韓国とほぼ同等のコスト競争力を、生産の合理化等により達成している。
(7) 船用工業	国内ではほぼ全ての船用機器、材料が入手可能であり、機能、品質、納期等が保証されている。
日本の造船業の弱み	内容
(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化している。
(2) エネルギー(海洋資源)開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得してキャッチアップする必要がある。
(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発への投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力、リスクがとれないといった問題を抱えている。
(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題。

ここで、船舶の契約から引き渡しまで一般的な船舶建造プロセスにおいて、途上国の造船業の課題と、課題解決のために必要な技術・手法について次に示す。これらは調査対象国に共通する造船プロセスの課題に絞ったものである。

表 3-8 船舶建造プロセスにおける課題と課題解決のための技術・手法

船舶建造のプロセス	途上国の課題	必要な技術・手法
1. 受注・契約 船主との間で建造契約締結	・ 工期が長く、生産性、価格競争力低い	・ 生産性向上のための設備投資、技術指導
2. 設計 船主の要求に応じて、仕様を決定し、設計図を作成する。	・ 造船技術者不足による設計能力不足 ・ 造船を専攻する教育機関がない、エンジニアを育成する機会・場所がない	・ 基本計画、詳細設計、作図手法等の指導 ・ 造船技術育成組織への協力
3. 資機材発注 仕様にに基づき、建造に必要な鋼材や機器を発注する。	・ 鋼材等材料、主補機など製造供給する周辺産業が未発達 ・ 材料、部品調達システムが未発達 ・ 船舶の図面から材料、機材の調達の殆どを輸入に依存	・ 調達システムの指導 ・ 周辺産業の育成による国内調達比率の向上 ・ 現地船用関連企業育成・立地
4. 素材加工 設計図に基づき、NC切断機等による鋼板切断、曲げ加工する。	・ 老朽化した造船・船舶修繕施設、設備能力の不足から造船需要に応えられない。	・ 生産設備の近代化支援(CIM等)
5. 組立 加工から送られてくる部材を組み立て、取り付け溶接し、ブロックに仕上げる。	・ 加工、組み立て手法が未熟	・ 加工、組立手法の指導
6. 艀装品取付 ブロックに、配管、鉄艀品など艀装品を先行して取り付け。	・ 不十分な建造(工事)管理システム、低い生産性 ・ 品質管理、製造工程管理が悪い	・ 工程管理、艀装手法の指導 ・ ブロック建造手法の指導 ・ 建造管理手法の導入 ・ ブロック建造手法の指導
7. ブロック搭載 クレーンでブロックを船台/ドックに移動、溶接を重ねながら船の形に仕上げる。		
8. 進水 船台から海に滑りおろすか、ドックに海水をいれ船を海上に浮かせる。	・ 老朽化した造船・船舶修繕施設、設備能力の不足	・ 船台、ドックの補修、更新 ・ 艀装岸壁等の設備更新 ・ 建造重機等の更新 ・ 建造・艀装手法の指導 ・ 建造管理指導
9. 岸壁工事 岸壁で、クレーンを使い各種搭載機器取り付け、艀装工事、最終仕上げを行う。	・ 岸壁規模、重機能力の不足による長い工期 ・ 先行艀装不足による進水後の長い工期	
10. 試運転 建造した船舶が所期の性能を有しているか検証する。船速は契約保証事項となる	・ 性能の検証方法、品質の証明方法が曖昧 ・ メーカーエンジニア不在	・ 試運転手法、性能証明の手法指導 ・ 船用メーカーとの協力
11. 引き渡し		

本造船プロセスの課題と必要な技術内容を課題毎に整理すると、課題の区分は、①設備能力、②調達システム、③建造・加工方法、④造船管理手法、⑤設計技術、⑥建造技能、⑦船用工業、⑧外部要因、に分けることができる。

ここで、2.1.でまとめた、各調査対象国の調査結果を元にした、共通の課題と内容とを照合すると、次の図 3-1 のように、課題は、(1)設備能力、(2)調達管理、(3)造船・修繕技術（設計、建造、

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

管理含む) と(5)外部要因に分けられる。(4)財務状況については、技術的な課題と異なるが、調査対象国の多くの中小造船企業でみられる深刻な課題である。

課題の区分	課題解決のための技術・手法	共通の課題	内容
① 設備能力	- 生産性向上のための設備投資、技術指導 - 船台、ドックの補修、更新 - 艀装岸壁等の設備更新 - 建造重機等の更新 - 生産設備の近代化支援(CIM等)	(1) 不十分な造船、船舶修繕施設能力	- 造船・修繕設備能力が限定されて、多様な新造、修繕需要に対応できない。 - 老朽化した造船・船舶修繕施設により新造・修繕能力が乏しい。 - 修繕においては大規模修繕、重要なメンテナンスが出来ていない。
② 調達システム	調達システムの指導	(2) 調達管理等ができない。(ロジスティック)	- 殆どの機器、材料を輸入に依存して、国内の材料、部品調達システムが未発達。 - 輸入による長い調達期間(通関手続き)がかかる。
③ 建造・加工方法	- 加工、組立手法の指導 - ブロック建造手法の指導	(3) 造船・修繕技術、人材能力の不足	- 造船技術者、生産管理者等エンジニアが不足。 - 造船設計を外国から購入、独自の設計ができない。 - 造船の経験に乏しい。
④ 造船管理手法	- 工程管理、艀装手法の指導 - 建造管理手法の導入	(4) 財務状況が悪い	- 納期遅延、品質不良による財務体質が悪化。 - 小規模事業により銀行融資受け入れが困難。
⑤ 設計技術	- 基本計画、詳細設計、作図手法等の指導 - 試運転手法、性能証明の手法指導	(5) その他	- 造船・修繕部品の輸入関税がかかる。 - 老朽船排除政策等の不完全な実施。 - 船主の財務が悪く、国内発注新造船が少ない。
⑥ 建造技能	建造・艀装手法の指導		
⑦ 船用工業	- 周辺産業の育成による国内調達比率の向上 - 現地船用関連企業育成・立地 - 船用メーカーとの協力		
⑧ 外部要因	造船技術育成組織への協力		

図 3-1 造船プロセスにおける課題と課題解決のための技術・手法の整理

上記の課題の整理に基づき、対象国の課題解決のために活用が期待できる我が国の技術を対象国のニーズと我が国のシーズの観点からマッチングの検討を行い、“課題解決のための我が国の技術を活用した事業案”の可能性を次のとおり検討した。

表 3-9 インドネシアにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析

インドネシアのニーズ			我が国中小造船業のシーズ	
内航船整備・造船所整備のニーズ	ニーズ実現への課題	求められる対策	日本の造船業の強み	内容
- 内航船は経済活動及び民生を支える重要な手段。2024 年の 700 百万 MT まで伸びると予想されるが、現状は中古船輸入に依存 - 官公庁船は国内発注が原則で、今後大量発注予定。 - 造船・船舶修繕業は設備が古く、新造船、修繕需要に対応した更新が重要となっている。	- 古く、生産性の低い造船所設備 - 新造船計画能力の欠如 - 工程管理能力の不足 - 品質管理システムの確保 - 能力の小さい修繕施設 - 老朽化した機材 - オーバーホール等の高度な修繕技術の不足 - 材料・機材の調達管理能力の不足 - 設備更新、拡張自己資金の不足	内航船需要に対応するための造船能力の拡充	(1) 需要に応じた多種多様な船舶の建造	内外のニーズに合致した多種多様な船舶を国際基準に合致した安全性、高品質で建造可能
		船主要望にあった新造船計画能力の養成	(2) 造船の要素技術（高効率の加工技術）	切断、溶接技術等の優れた要素技術、CAE、CIMS等のコンピュータを利用した生産技術
		工程、品質確保システムの導入	(3) 高い生産性・工程管理システム	工場設備の合理化、生産管理の高度化により、設備能力が限定されているが、高い生産性
		内航修繕需要に対応するための修繕能力の拡充	(4) 高い設計技術力	得意船種の建造、特に省エネ船舶建造技術においてアドバンテージを有している
		修繕技術の向上	(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能	官民の技術開発により高いエンジニアリング能力を有している。技能工も技術の継承を図っている
		修繕に必要な材料・機材の調達管理	(6) コスト競争力	韓国とほぼ同等のコスト競争力を、生産の合理化等により達成している
		- 外国企業資本参加 - 設備更新のための基金等の創出	(7) 舶用工業	国内でほぼ全ての舶用機器、材料が入手可能であり、機能、品質、納期等が保証されている
課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性			我が国中小造船業のニーズ	
① 内航船建造需要を満たすため、現地造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規造船業の開始 ② 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる我が国企業の船舶の現地建造 PD 等の実施 ③ 現地造船所舶用機器の調達システムの改善支援、調達機材の PD 化による提供 ④ インドネシア造船技術者、技能者の我が国造船所派遣による教育、訓練			日本の造船業の弱み	内容
			(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化
			(2) エネルギー（海洋資源）開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得する必要がある
			(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力
			(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題
事業実施の形態				
① 資本参加、現地企業設立 ② 技術提携、建造業務提携 ③ 機材等調達に掛かる業務提携 ④ 技術協力協定				

インドネシアにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析は、特に内航船の新造需要、修理需要に応えるために、設備能力の拡充、更新が必要であり、拡充する造船設備に、我が国の有する高効率の生産システム、工作に係る要素技術が活用できる。また、徹底したコスト管理技術等の指導も我が国の得意分野である。

また、船主の要望に応じて、我が国の持つ多種の船舶の設計技術を提供できる。インドネシアで不足している設計能力のみならず、造船の工程管理、調達管理の手法、工作技術についても支援が可能である。

また、船用機器等の調達管理ができない課題については、船用機器の多くを輸入に依存しているインドネシアでは我が国の調達システムそのままの導入することは適切でないと思えるが、調達仕様書、納期管理手法等の指導が可能である。

一方、我が国の造船業にとって、インドネシアは内航船のニーズがあり、販路拡大の市場として魅力のある市場である。海外進出を検討する企業にとって、また安い労賃と、工業省等による造船支援策を受けることができることなど、比較的環境が整っている。

これらの結果、表 3-9 に示すように次の事業案が想定される。

- 内航船建造需要を満たすため、現地造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規造船業の開始
- 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる我が国企業の船舶の現地建造 PD 等の実施
- 現地造船所船用機器の調達システムの改善支援、調達機材の PD 化による提供
- インドネシア造船技術者、技能者の我が国造船所派遣による教育、訓練

表 3-10 タイにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析

内航海運整備・造船振興のニーズ	ニーズ実現への課題	求められる対策	我が国中小造船業のシーズ	
・油タンカーは老朽化、タンカー近代化プログラムによりタンカー代船建造需要あり ・その他、冷凍船等も新造ニーズある。 ・主要造船所は経営安定も日本からの技術、管理等のニーズが高い。 ・小規模の造船所は設備資本含めて日本からの支援ニーズが高い。 ・修繕は国内船舶数が限られニーズも少ない。	・独自に条約対応のタンカー設計をする技術が不足 ・冷凍機器メーカー不在、冷凍船等の設計技術が不足 ・材料、機器の調達管理能力不足 ・外国投資の優遇策等インセンティブと船舶需要	・条約に対応したタンカーの設計技術の導入 ・冷凍船等特殊機器に係る技術の取得 ・造船管理手法の導入 ・外国投資の優遇策、船舶機器の輸入税制優遇等	日本の造船業の強み	内容
			(1) 需要に応じた多種多様な船舶の建造	内外のニーズに合致した多種多様な船舶を国際基準に合致した安全性、高品質で建造可能
			(2) 造船の要素技術（高効率の加工技術）	切断、溶接技術等の優れた要素技術、CAE、CIMS等のコンピュータを利用した生産技術
			(3) 高い生産性・工程管理システム	工場設備の合理化、生産管理の高度化により、設備能力が限定されているが、高い生産性
			(4) 高い設計技術力	得意船種の建造、特に省エネ船舶建造技術においてアドバンテージを有している
			(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能	官民の技術開発により高いエンジニアリング能力を有している。技能工も技術の継承を図っている
			(6) コスト競争力	韓国とほぼ同等のコスト競争力を、生産の合理化等により達成している
			(7) 舶用工業	国内でほぼ全ての舶用機器、材料が入手可能であり、機能、品質、納期等が保証されている
我が国中小造船業のニーズ				
課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性 ① 内航タンカー等高技術の新造船建造のため現地造船所への技術指導、基本設計の供与等による設計能力向上 ② 我が国設計タンカーの現地建造向け、主要機材のPD等の実施 ③ 内航タンカー等高技術の新造船建造需要を満たすため、現地の能力不足の造船所への造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化による新規造船業の開始			日本の造船業の弱み	内容
			(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化
			(2) エネルギー（海洋資源）開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得する必要がある
			(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力
			(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題
事業実施の形態 ① 技術提携、建造業務提携、技術者派遣 ② 調達に掛かる業務提携 ③ 資本参加、現地企業設立				

タイにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析は、特に内航のタンカーに要求される二重構造規制等の国際基準に合致した船舶の建造、その他冷凍船等の建造技術に応えるに伝えるために、我が国の持つ船舶の設計技術を提供できる。また、設計能力のみならず、造船の工程管理、調達管理の手法、工作技術についても支援が可能である。

また、材料、機器等の調達管理ができない課題については、船用機器の多くを輸入に依存しているタイでは我が国の調達システムそのままの導入することは適切でないと思えるが、上記の設計の基本から指導し、調達仕様書、納期管理手法等までの指導が可能である。

さらに、船用の冷凍機器等の需要があるタイでは、冷凍機器メーカーなどと協力して冷凍船の建造指導にあたることができる。

タイの小規模な造船所は我が国の技術指導、資本進出等を要望しており、海外展開の候補として検討が可能である。また、海外進出を検討する企業にとっては、多くの自動車メーカーが進出しているように工業インフラが整備されており、また、工業省等による造船支援策を受けることができることなど、比較的環境が整っている。

これらの結果、表 3-10 に示すように次の事業案が想定される。

- 内航タンカー等高技術の新造船建造のため現地造船所への技術指導、基本設計の供与等による設計能力向上
- 我が国設計タンカーの現地建造向け、主要機材の PD 等の実施
- 内航タンカー等高技術の新造船建造需要を満たすため、現地の能力不足の造船所への造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化による新規造船業の開始

表 3-11 フィリピンにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析

内航海運整備・造船・船用産業振興のニーズ	ニーズ実現への課題	求められる対策
・内航船は殆どが輸入中古船により老朽船齢 25 年超が 5 割、修繕需要非常に高い ・工期・品質改善のため日本の造船業者の参入を期待 ・比資本造船・修理業は殆どが小規模、グループ企業の修繕を行っているのみ。島嶼国輸送基盤として一定規模、造船システムが必要。 ・船主・造船金融があれば造船ニーズの顕在化も可能	・古く、生産性の低い造船所設備 ・工程管理・品質管理能力の不足 ・材料・機材の調達管理能力の不足 ・産業としての協力が極小、内航海運維持産業として重要性認識不足、位置付けが低い ・設計、調達等システムがバラバラ ・運転資金不足 ・新造船計画能力の欠如	・内航船需要に対応するための造船能力の拡充 ・工程管理と品質確保システム導入 ・新造・修繕に必要な材料・機材の調達管理 ・重要産業として位置付け、一定規模の産業育成政策、実施 ・設計・調達システムの形成 ・船主・造船所の財務状況改善 ・船主要望にあった新造船計画能力の養成

課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性	事業実施の形態
① 小規模造船の集約による建造・修理能力の増強、作業効率化、技術共有、調達システム形成、簡素化等による造船・修繕業の資本力の強化、重要産業として育成	① 技術提携、技術協力、資本参加
② 内航船建造・修繕需要を満たすため、現地の造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規造船業の開始	② 機器、設備輸出
③ 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる我が国企業の船舶の現地建造 PD 等の実施	③ 資本参加、現地企業設立
	④ 技術提携、建造業務提携

我が国中小造船業のシーズ	
日本の造船業の強み	内容
(1) 需要に応じた多種多様な船舶の建造	内外のニーズに合致した多種多様な船舶を国際基準に合致した安全性、高品質で建造可能
(2) 造船の要素技術（高効率の加工技術）	切断、溶接技術等の優れた要素技術、CAE、CIMS等のコンピュータを利用した生産技術
(3) 高い生産性・工程管理システム	工場設備の合理化、生産管理の高度化により、設備能力が限定されているが、高い生産性
(4) 高い設計技術力	得意船種の建造、特に省エネ船舶建造技術においてアドバンテージを有している
(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能	官民の技術開発により高いエンジニアリング能力を有している。技能工も技術の継承を図っている
(6) コスト競争力	韓国とほぼ同等のコスト競争力を、生産の合理化等により達成している
(7) 船用工業	国内でほぼ全ての船用機器、材料が入手可能であり、機能、品質、納期等が保証されている
我が国中小造船業のニーズ	
日本の造船業の弱み	内容
(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化
(2) エネルギー（海洋資源）開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得する必要がある
(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力
(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題

フィリピンにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析は、特に内航船の新造需要、修理需要に応えるために、設備能力の拡充、更新が必要であり、拡充する造船設備に、我が国の有する高効率の生産システム、工作に係る要素技術が活用できる。

また、船主の要望に応じて、我が国の持つ多種の船舶の設計技術を提供できる。フィリピンで不足している設計能力のみならず、造船の工程管理、調達管理の手法、工作技術についても支援が可能である。

更に、船用機器等の多くをエージェント等からバラバラに輸入しているフィリピンでは我が国の調達システムそのままの導入することは適切でないと思えるが、調達仕様書、納期管理手法等の指導が可能である。また、船用機器メーカーの進出も検討できる。

一方、立地、技術、設備の仕様等バラバラで小規模なフィリピンの造船所（民族資本）は、内航船の新造需要、外航船の修繕需要があっても、個別に対応できないため、一定規模の造船業として集約して、スケールメリットを活かし、技術、調達手法の統一を図ることが重要と考えられる。この事業に、上記の我が国の造船業が参画することで、我が国の技術を活かし、フィリピンの安い労賃と、海事産業庁、投資庁等による造船支援策を活用して海外進出を図ることが検討できる。

これらの結果、表 3-11 に示すように次の事業案が想定される。

- 小規模造船の集約による建造・修理能力の増強、作業効率化、技術共有、調達システム形成、簡素化等による造船・修繕業の資本力の強化、重要産業として育成
- 内航船建造・修繕需要を満たすため、現地の造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規造船業の開始
- 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる我が国企業の船舶の現地建造 PD 等の実施

表 3-12 インドにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析

インドのニーズ			我が国中小造船業のシーズ			
内航船整備及び輸出船振興のニーズ	ニーズ実現への課題	求められる対策	日本の造船業の強み	内容		
- 造船一部民間は積極的な投資実施。しかし、基本計画、機材等は殆どが輸入に依存、独自技術、調達のニーズが高い。 - 内航船の需要は専用船を除き、限られているが、振興を図る必要がある。 - 国内は PSV 等の海洋関係小型船舶の需要が高い - 民間中小造船における修繕ニーズが高い	- 新造船計画能力の欠如、外国への依存 - インド外航船主は長い工期等により外国に発注。 - 工程管理能力、材料・機材の調達管理能力の不足 - 道路、鉄道との競争、海運振興策が必要 - 適切な修繕ドックが国内に不足	PSV 等の海洋小型船舶の設計能力の確保	(1) 需要に応じた多種多様な船舶の建造	内外のニーズに合致した多種多様な船舶を国際基準に合致した安全性、高品質で建造可能		
		調達を含む工期の適切な管理	(2) 造船の要素技術（高効率の加工技術）	切断、溶接技術等の優れた要素技術、CAE、CIMS等のコンピュータを利用した生産技術		
		内航船輸送へのモーダルシフト及び需要喚起政策と実施	(3) 高い生産性・工程管理システム	工場設備の合理化、生産管理の高度化により、設備能力が限定されているが、高い生産性		
		PSV 等内航船修繕能力の拡大	(4) 高い設計技術力	得意船種の建造、特に省エネ船舶建造技術においてアドバンテージを有している		
			(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能	官民の技術開発により高いエンジニアリング能力を有している。技能工も技術の継承を図っている		
			(6) コスト競争力	韓国とほぼ同等のコスト競争力を、生産の合理化等により達成している		
			(7) 舶用工業	国内でほぼ全ての舶用機器、材料が入手可能であり、機能、品質、納期等が保証されている		
					我が国中小造船業のニーズ	
					日本の造船業の弱み	内容
					(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化
					(2) エネルギー（海洋資源）開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得する必要がある
					(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力
					(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題
		課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性		事業実施の形態		
		① 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理、調達管理技術向上、		① 技術提携、建造業務提携		
		② 現地造船所舶用機器の調達システムの改善支援、調達機材の PD 化による提供		② 調達に掛かる業務提携		
		③ 内航船（PSV 等）修繕需要を満たすため、現地造船所と協業による、設備拡充、更新、近代化。		③ 資本参加、現地企業設立		

インドにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析は、特に現在多く需要のある海洋支援船等の建造と修繕需要に応えるために、我が国の持つ船舶の設計技術のみならず、造船の工程管理、調達管理の手法、工作技術についても支援が可能である。

また、修繕設備能力の制限と、修繕需要の多さから、設備能力の拡充、更新が必要であり、拡充する造船設備に、我が国の有する高効率の生産システム、工作に係る要素技術が活用できる。

更に、欧州製の船用機器等をエージェント等から輸入しているインドでは、我が国の船用機器の販路拡大のため、パッケージディール等による、設計と機材の供与などの協力も検討できる。

我が国は、海洋開発分野でのノウハウが限られていることから、欧米の石油開発会社も進出して、中東にも近いインドにおいて、まず、海洋支援船の修繕等を通じてノウハウの取得を行い、一方で技術、管理手法を支援するなど我が国の造船業が進出するメリットがある。

これらの結果、表 3-12 に示すように次の事業案が想定される。

- 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理、調達管理技術向上、
- 現地造船所船用機器の調達システムの改善支援、調達機材の PD 化による提供
- 内航船（PSV 等）修繕需要を満たすため、現地造船所と協業による、設備拡充、更新、近代化。

表 3-13 ブラジルにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析

ブラジルのニーズ		
船舶修理・河川船舶建造のニーズ	ニーズ実現への課題	求められる対策
- 豊富な海洋石油ガス資源開発ニーズから、大型タンカー、海洋機器、海洋支援船等の新造船建造ニーズが急拡大、多くの造船所が稼働開始も、生産管理技術協力のニーズが高い。 - PSV 等の作業船の修繕需要は極めて高いが修繕所は1カ所で、修繕能力拡充が急務。 - 穀物等の大量輸送に河川交通利用の需要が高い。	- 新造船計画能力の欠如、外国への依存 - 工程管理能力、材料・機材の調達管理能力の不足 - Local Contents 規制 - 修繕ドックが1カ所のみ、能力不足 - 需要地がアマゾン周辺の遠隔地	造船能力の拡大
		設計能力の確保
		調達、品質管理システムの確保
		技術者・技能工の養成
		PSV 等の海洋小型船舶の修繕能力の拡大
		バージ等建造施設の拡充
課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性 ① 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる将来のライセンス生産等準備 ② 内航船（PSV 等）修繕需要を満たすため、現地の能力不足の造船所と修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規修繕業の開始 ③ 造船技術者、技能者の我が国派遣による、造船技術、管理技術等の訓練 ① 技術提携、建造業務提携 ② 資本参加、現地企業設立 ③ 修繕設備、施設の輸出 ④ 技術協力協定		

我が国中小造船業のシーズ	
日本の造船業の強み	内容
(1) 需要に応じた多種多様な船舶の建造	内外のニーズに合致した多種多様な船舶を国際基準に合致した安全性、高品質で建造可能
(2) 造船の要素技術（高効率の加工技術）	切断、溶接技術等の優れた要素技術、CAE、CIMS等のコンピュータを利用した生産技術
(3) 高い生産性・工程管理システム	工場設備の合理化、生産管理の高度化により、設備能力が限定されているが、高い生産性
(4) 高い設計技術力	得意船種の建造、特に省エネ船舶建造技術においてアドバンテージを有している
(5) 造船エンジニア、労働者の技術・技能	官民の技術開発により高いエンジニアリング能力を有している。技能工も技術の継承を図っている
(6) コスト競争力	韓国とほぼ同等のコスト競争力を、生産の合理化等により達成している
(7) 舶用工業	国内でほぼ全ての舶用機器、材料が入手可能であり、機能、品質、納期等が保証されている
我が国中小造船業のニーズ	
日本の造船業の弱み	内容
(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化
(2) エネルギー（海洋資源）開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得する必要がある
(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力
(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題

ブラジルにおける我が国中小造船業のニーズとシーズ分析は、特に現在多く需要のある海洋支援船等の建造と修繕需要に応えるために、我が国の持つ船舶の設計技術のみならず、造船の工程管理、調達管理の手法、工作技術についても支援が可能である。

また、修繕設備能力の制限と、修繕需要の多さから、設備能力の拡充、更新が必要であり、拡充する造船設備に、我が国の有する高効率の生産システム、工作に係る要素技術が活用できる。更に、海洋分野とは別に内陸水運の穀物輸送需要が増大しており、水路輸送インフラの整備としてバージの建造等に対する技術指導、バージ建造所の支援等が可能である。

ブラジルでは海洋機器向けの船用機器等が、船主の **Vender List** に登録されなければならないなどの条件があるが、船舶修理、改造、内陸水運バージ向けの機器として販路を拡大することが検討できる。

我が国は、海洋開発分野でのノウハウが限られていることから、海洋開発のメッカとなっているブラジルに進出して、海洋支援船等の修繕等を通じてノウハウの取得を行い、一方で技術、管理手法を支援するなど、我が国の造船、船用産業が進出するメリットがある。

これらの結果、表 3-13 に示すように次の事業案が想定される。

- 現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる将来のライセンス生産等準備
- 内航船（PSV 等）修繕需要を満たすため、現地の能力不足の造船所と修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規修繕業の開始
- 造船技術者、技能者の我が国派遣による、造船技術、管理技術等の訓練

3.2. 中小企業が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案及び当該開発課題解決への貢献度

3.2.1. 対象国の課題解決のための我が国中小造船関係企業が有する技術等を活用した新規事業検討の手法

我が国の造船業及び舶用工業の概要は 2.2.に記したように、強固な海事クラスターの中で、国内ステークホルダー間の取引に多く依存し、好不況を繰り返して来たが、近年では国際的な景気の停滞による船舶建造需要の落ち込みと、厳しい国際競争に晒されており、我が国造船業の生き残りのために“総合的な新造船政策”を掲げ、イノベーションの促進と更なる海事クラスターの強化と共に、新市場・海洋分野への展開による新規需要獲得のため、造船の生産拠点の海外展開も開始している。特に海洋産業への戦略的展開は国を挙げて支援を行っている。

このような我が国のビジネス環境における中小造船業の課題は 2.2.で記したように、事業規模の拡大を除いて、円高による競争力の低下への対応、海洋産業への展開、人材の養成などであり、次のような対策が必要である。

① 受注力強化

円高による競争力リスクを回避するため、建造コストのドルリンク化を進めて為替リスクを低減する。このため、造船、舶用工業が連携して、内外の市場での販売拡大に向け、海外での生産を含む戦略的な海外進出を図るべきである。

② 海外販路開拓

船隊整備や海洋産業等、我が国の技術活用の可能性がある新興国市場への積極的な進出。このため、必要な政府支援、JBIC の融資や ODA の積極的に活用の検討を行う。

③ 海洋産業展開

海底石油資源開発分野においては、我が国はエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造いずれも実績が乏しいことから、この分野に進出するためには、海外から技術・ノウハウを獲得してキャッチアップする必要がある。海洋機器の需要がある国におけるノウハウの取得、エンジニアリング会社との協力も必要である。

④ 人材育成

人材については、現場の技術を伝承していく取り組みの強化と、グローバルな市場を見据えた人材の国際化（外国人の受け入れを含む）に加え、イノベーション推進の核となり得る人材を育成する必要がある。

前節 3.1.で検討した調査対象各国の課題解決のための我が国の技術活用した事業の可能性は、「我が国のシーズ＝強み」からの視点で検討した対象国での事業の可能性であるが、上記の対策は、我が国造船業の課題「我が国のニーズ＝弱み」解決のための対策であり、表 3-14 のとおり整

理され、海外への早期の事業展開、人材のグローバル化等が求められている。

表 3-14 我が国の造船業の弱み(課題)とその対策

我が国中小造船業のニーズ		対策
日本の造船業の弱み	内容	
(1) 円高による受注環境・競争力の悪化	造船契約はドル建てが基本であり、円高は価格競争力を阻害され、我が国造船産業の受注環境は悪化	「受注力強化」 ドルリンク化、海外への戦略的展開
(2) エネルギー(海洋資源)開発の遅れ	海底石油資源開発分野のエンジニアリング、機器設備の製造、海洋施設の建造実績が乏しく、海外から技術・ノウハウを獲得する必要がある	「海洋産業展開」 海外技術のキャッチアップ エンジニアリング協力
(3) 事業規模が小さい	韓国や中国と比べて一社の事業規模が小さく、技術開発投資不足、鋼材に対する脆弱な価格交渉力	「海外販路開拓」 需要のある新興国市場への積極的進出
(4) 技術者・技能者の養成	生産年齢人口が減少、熟練技術者・技能者の大量退職により人材の確保、技術基盤の低下が懸念。また優秀なエンジニアの養成と確保も課題	「人材育成」 グローバル市場を見据えた人材の国際化

しかし、民間事業者が、自己資金で海外への展開を図る場合にはリスクが多い。中小造船企業では技術力はあっても、事業規模が小さく資本力が弱く、また外国政府政策、海事・造船環境に係る情報が乏しいために積極的な事業展開ができていない。従って、中小の造船事業者、船用工業メーカー等が海外において、技術協力、資本参加等による事業の実施を計画する場合、効果を高めるために、次のような造船周辺の外部環境整備が望まれる。

① 造船事業予定地に対するインフラ整備

外国資本受け入れに対する優遇政策、用地の確保、電力、道路等インフラの整備

② 船舶需要の顕在化

船舶建造、修繕の潜在的な需要があっても、業務受注に結び付くような需要の顕在化が必要である。造船部品、材料の輸入関税に対する優遇措置、老朽内航船に対する代替建造の促進措置などの当該国の政策がこれに該当する。

③ 高度な船舶等への支援

高度な技術を要する船舶であったり、安全性が国際基準で担保された船舶が必要とされるが、当該国内の造船技術では対応できない場合、我が国 ODA 等による技術及び資金協力スキームによる船舶建造事業、船舶建造事業のための金融支援及び技術支援も必要とされる場合がある。

我が国の中小造船事業者が、その技術・ノウハウ、資本等を活用して、新興国等の造船ニーズに対応した事業を行うなど、民間部門だけで海外にビジネス展開することが可能である場合は、事業対象国の投資環境等について、独自に調査を実施してビジネスリスクを明らかにして、ビジネスプランに基づき事業を開始する。特に対象国のニーズと、中小造船事業者のシーズが明らかに合致する場合は、リスクも少ないと思われる、本調査にて検討した事業計画に基づき積極的に展開することが可能であると思われる。

しかし、我が国の中小造船業の国際競争力維持のため、事業存続のため等、国内の課題を解決するために海外へのビジネス展開する場合は、対象国のビジネス環境、ニーズについて慎重な検討が必要であり、対象国政府の我が国企業の進出支援策、或いは我が国の ODA による投資環境整備、技術支援等の間接的な支援があれば、提案する事業計画実施に大いに助けとなる。

また、対象国の海運、造船分野の課題解決のため、或いは輸出産業振興に必要な造船・海事分野に対する新規 ODA 事業は、技術を持った造船所、船用工業が進出することにより、より良い船舶を望む船主の潜在需要が惹起され、国全体の造船、修繕、船用工業のレベルが上がるなどのシンナジー効果や、我が国の技術、製品を対象国の市場で活用することで我が国の中小造船関連産業へ裨益することが期待される。

次の図 3-2 は対象国の課題解決のニーズに対し、最終的に民間企業の持つ技術、資本等を投入した事業の実施により、我が国、対象国双方に裨益することをゴールとして、環境整備のために当該国政府の施策、ODA による支援、その後の民間企業による事業実施を図示したものである。

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

3-23

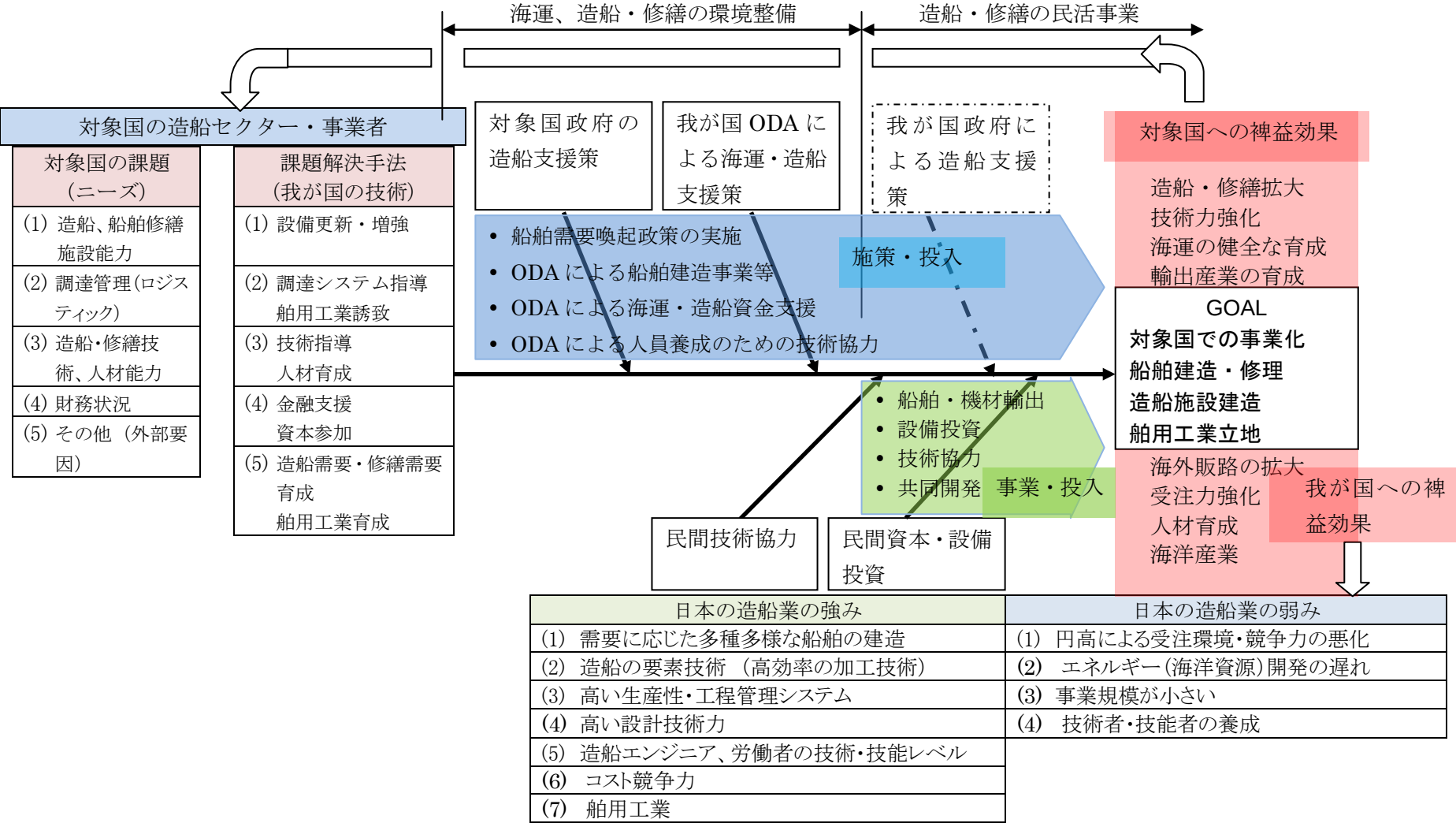


図 3-2 開発課題の解決のための事業実施プロセス

3.2.2. 我が国中小造船関係企業が有する技術等を活用した新規事業及び ODA 事業の提案

前節の検討手法から、各対象国の海運・造船分野の課題解決及び我が国の中小造船産業等に裨益することを目的として、対象国別の我が国の中小造船関係企業が有する技術等を活用した、民間企業による事業の実施を提案する。

また、民間企業の技術・製品を活用した事業を実施するための環境整備及び、引き続き事業効果を高めるために必要と考えられる、我が国の ODA も同時に提案する。

しかし、対象国の造船及び海運の環境、技術レベル、船用産業の発達度、外国企業の参入に係る優遇措置等がそれぞれ異なるため、ODA 事業及び最終的に民間ビジネスとして日本の中小造船企業等が協力あるいは、現地へ資本参加するなどの形式でビジネスを行うためのステップ、スケジュールは異なる。また、ブラジルは基本的に資金協力の対象外として検討しなければならないため、これらの条件を検討して、考えられる ODA 事業を策定しなければならない。

従って、ODA 事業の内容は、最終事業目標を「民間企業によるビジネス展開」として、「民間ビジネスを実現するための直接、間接的な支援」を ODA 事業において実施することとして、次のように国毎の事業実施環境の成熟度と考慮して策定した。

表 3-15 ODA 事業を検討する事業環境項目

	ODA 事業環境項目	検討内容
1	ニーズ	我が国の造船・修繕、船用工業等民間企業の技術、製品を必要とする、または現地展開が可能な海運、造船分野の市場、製品ニーズがあるか。
2	課題	海運・造船市場のニーズはあるが、ニーズの実現のための課題がある、または明白で、我が国の造船・修繕、船用工業等の民間企業技術、製品により課題解決に貢献できるか。
3	造船振興政策	対象国政府が、造船産業、海運、関連産業を振興しており、造船産業の開発を国が支援する方針、施策が明らかであるか。
4	投資支援制度・法令	対象国政府が、我が国（外国）企業の市場参加に対して、明確な優遇政策（あるいは規制）を実施しており、民間企業参入、製品の販売手続きが明白であるか。
5	財政状況	対象国運輸・造船・海運分野の財政状況が健全であり、造船・海運振興に対して予算を確保できるか。
6	実施機関・パートナー候補	我が国の造船・修繕、船用工業等の民間企業が、現地事業者（あるいは政府機関）と技術協力、資本協力、出資等を行う場合の、政府機関、民間パートナーが既に明確であるか。
7	インフラ	対象国に我が国の造船・修繕、船用工業等の民間企業が進出する場合に、立地、部品調達、販路等の物理的インフラ及びソフト等のインフラが整備されているか。
8	要員	対象国に我が国の造船・修繕、船用工業等の民間企業が協力、進出する場合に有用な技術者、技能者の確保が可能か。

即ち、表 3-15 に示すように、各国の事業環境項目の整備、準備状況を想定事業内容と照合して必要な ODA 事業を判断するものである。

表 3-16 造船関係 ODA 事業を検討する事業環境の評価

ODA 事業環境項目	事業実施環境の成熟度			
	STEP 1	STEP 2	STEP 3	ODA 不要
ニーズ	潜在的な	明確にある	明確にある	明確にある
課題	不明確	明確(我国技術等必要)	明確(我国技術等必要)	明確(我国技術等必要)
造船振興政策	不明確	要調査	明確	明確
投資支援制度・法令	不明確	要調査	整備済	整備済
財政状況	不十分	不十分	不十分	十分
実施機関・パートナー候補	未定	候補あり	明確	明確
インフラ	要整備	要整備	整備済み	整備済み
要員	要養成	要養成	要養成	現地要員可
ODA の必要性	・ ニーズの特定等 M/P ・ 事業特定と実施は M/P 後判断	・ 事業 F/S の実施 ・ 事業実施資金協力	・ 技術協力による支援	・ ODA 不要 ・ 民間事業実施

各国の事業実施環境を考慮した検討の例を図 3-3 に示す。本図は事業検討のプロセスを示す例示であるが、事業実施環境については、基本的に案件の内容に係らず同じである。

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

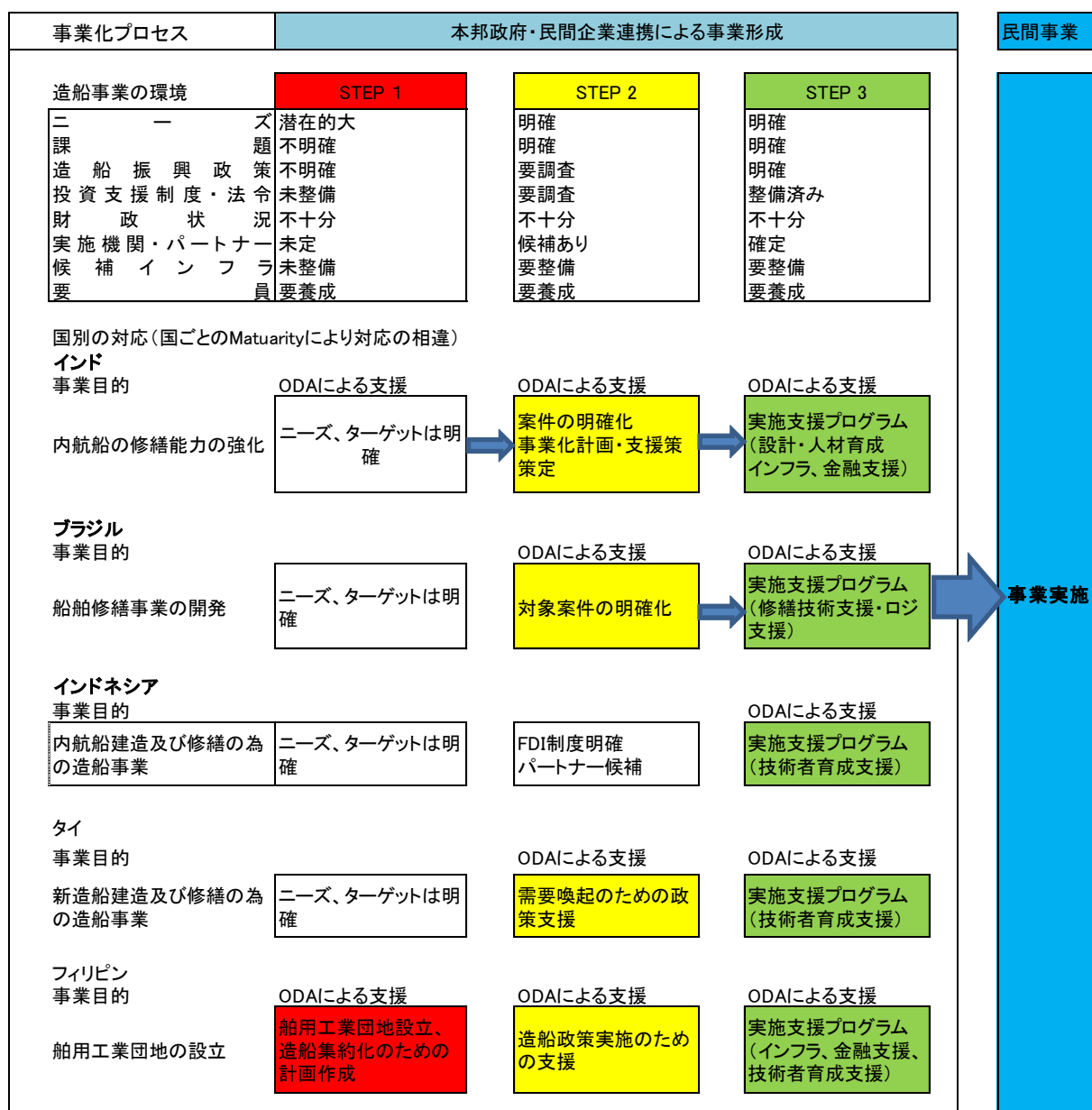


図 3-3 民間事業実施と ODA による事業プロセス

図 3-3 において、フィリピンは民族資本の小規模造船所の強化のため、集約化、船用工業団地の設立を必要としており、集約化計画作成のための支援が求められる。また、内航船の建造、修繕需要の顕在化のため制度等に対する支援も事業採算性から重要である。このため、我が国の民間技術等を活用した造船振興のための環境は未整備であると判断される。他方、インドネシアは我が国の造船企業の参入を具体的に計画しており、本邦民間企業が参入する場合には、基本的には民間造船事業者が事業を開始するが、現地での事業活動に必要な人員の養成を ODA において協力するものである。

(1) インドネシアにおける事業計画

1) インドネシアにおける我が国の造船関係事業計画案

前節、表 3-9 で検討したインドネシアの課題解決ニーズと我が国造船業のニーズのマッチング検討結果による事業の可能性は次のとおりであり、更に事業計画を実施する上で想定される事業環境整備項目を追記した。想定される環境整備項目は我が国の ODA 事業が可能と想定される分野である。

表 3-17 インドネシアで想定される事業の範囲

課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性		事業実施の形態	環境整備
1	内航船建造需要を満たすため、現地造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。 または日本企業の単独進出による新規造船業の開始	資本参加、現地企業設立	・ 需要の顕在化支援 ・ 船主、造船所への資本等融資
2	現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる我が国企業の船舶の現地建造 PD 等の実施	技術提携、建造業務提携	・ 船舶設計提供 ・ 船舶建造事業 (PD 含む)
3	現地造船所船用機器の調達システムの改善支援、調達機材の PD 化による提供	機材等調達に掛かる業務提携	
4	インドネシア造船技術者、技能者の我が国造船所派遣による教育、訓練	技術協力協定	・ 技術者、技能者養成

インドネシアは調査対象国の中でも、早い時期から国内の造船事業を育成してきており、造船、修繕業の投資環境は他の調査国と比較して整っている。我が国の戦後賠償協定による造船工学の教育訓練も 1960 年以降実施し、インドネシア造船の核となる人材を育成した。また、国営造船所への技術支援、標準内航船建造計画(チャラカジャヤ計画)等の実施など、我が国の ODA による造船分野の支援も多い。更に、民間企業による船舶建造の技術協力も実施されて来た実績もあり、国の海運・造船業育成政策も明確である。

同国では、内航海運が同国経済の発展に重要な役割を担っており、船舶整備需要は現状の 1,700 万 DWT から 2024 年には 3,800 万 DWT への伸びが予測され、新造船、修繕、改造等のニーズは高く、加えて、現在では大量の政府船の発注があるが、設備能力と技術力の不足が主な課題である。また、海運の課題は、一部の大手船社の他、小規模な船主が殆どで、資本が小さいため、中古船輸入に依存し、効率の悪い船を運航していることである。このため、老朽船の修繕のニーズが特に高いが、設備能力、修繕技術、工程管理に課題が多いため、船主は外国での修繕も実施している。

このような背景から、想定される事業のなかで、特に我が国の造船業の参画による、新造船

建造、船舶修繕事業の協業への期待が高く、我が国の資本参加と加工、組み立て等の要素技術、造船工程管理技術の移転が要望されており、我が国中小造船業の技術がインドネシアのニーズと最も合致する事業として、上記の想定案件から、「内航船建造需要を満たすため、現地造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規造船業の開始」を選定した。

現地への資本参加については、100%の自己資本による出資、インドネシア企業との共同出資などの積極的海外展開と、我が国の浮きドック等の機材を資本財として現地に移設し、パートナーを得て事業を実施するなどの形態が予想される。事業計画は次のとおりである。

表 3-18 インドネシアでの事業計画

事業名	インドネシア内航船建造及び修繕の為の造船事業
場所	インドネシア (カリマンタン島、ジャワ島 SEZ 等が候補地)
概要	中小型内航船舶(20000DWT)を主な対象に、インドネシア企業との業務連携により、近代的な船舶建造及び修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた船舶建造、修繕事業を行う。
事業目的	1. 年々増加する貨物輸送並びに島嶼間貨客輸送船舶建造需要に対応する建造設備の更新、建造技術の高度化、生産性の効率、品質の向上を図り、価格競合力のある高品質で安全性の高い船舶建造を行う。 2. 需要に対応する修繕作業の効率と品質の向上、修繕作業内容の高度化、老朽化した修繕設備の近代化、増強を図り高度修繕技術の導入を図り、修繕事業の拡大を図る。
事業背景	2005 年に発令された大統領令 No.5 に基づき、カボタージュ政策の徹底化が図られ、インドネシア船籍は 12,000 隻、内航船舶インドネシア籍比率は 99%に達した。離島間貨客輸送、石油輸送の近代化政策で政府発注船舶の増加で国内造船所は建造設備の拡充を進めているが、生産効率、品質の向上に対応する技術力が欠如している。修繕作業について需要に対応できる設備、技術力の欠如で 3 ヶ月の修繕待ち船舶が多発し、輸送サービススケジュールに支障をきたしている。建造・修繕技術力の向上が発注者から指摘され、造船所も高度な技術・品質の導入を図ることを要望している。本事業は、船舶建造及び修繕への高度建造・修繕技術の導入を図り、インドネシアでの造船・修繕事業を行うものである。
(市場分析)	1. インドネシア籍船舶 現在 12,000 隻。プルタミナ石油公社は 180 隻のタンカーを運航し、老朽船の近代化と自社船比率を 60%以上とするため、2015 年までに 24 隻建造計画策定。また、国際貨物、道路輸送との連結性から、一般貨物船からコンテナ、RoRo 船等への移行需要が強い。 2. 大統領令 No.5

	官公庁発注船舶は原則インドネシア国内建造で、国産化率 40%以上が義務付けられている。修繕についても国内造船所での修繕が義務付けられている。 3. 修繕設備・技術の不足 需要に見合う修繕設備の不足が生じている。修繕工程が長く、修繕可能な技術内容が限定的なため大手船社はシンガポール、バタム島造船所で修繕。
事業内容	1. 100%外資あるいは民間造船所を対象に新造船建造及び修繕に係る我が国造船所の船舶建造及び修繕事業への投資を行う。 内容 造船用地の土地取得 ドック、又は船台の建設、浮きドックの移設(日本から) 艀装岸壁建造 組立、機械工場の設立 設計・生産技術移転 2. 事業の運営 100%外資の場合は進出企業が運営する。
事業の課題/リスク	合併の場合対象となる造船所の選定と対象造船所財務内容の健全性 出資比率の検討
事業の目標と戦略	建造・修繕は国内船舶を市場として、安全で、効率的な船舶を建造する。 将来的には国際市場への輸出船舶建造・修繕を行う。

2) インドネシアにおける我が国造船関係 ODA 事業案と期待される成果

インドネシアは比較的造船に係る事業環境が整っており、内航船舶の建造、修繕需要も多い。しかし、内航船主が小規模であり、新造船建造の融資が受けづらい等の問題があるため、内航新造船の需要振興支援のための船舶金融等支援が有効である。更に我が国の技術を活用した ODA として、優れた環境技術による船舶の建造への支援が望ましい。また、造船、修繕施設も老朽化し、能力に制限があり、非効率な造船所が多いため、設備更新への支援も有効である。これらの ODA 案は次のとおりである。

表 3-19 インドネシアでの ODA 事業案 (1)

国名	インドネシア 
事業名	内航船の現地建造による造船業の育成 燃費性能の優れた内航船近代化
開発課題と解決すべきニーズ	インドネシアの内航貨物需要は旺盛である。しかし内航船は半数以上が船齢 25 年以上の老朽船あり、荷役効率が悪く近代化したコンテナ輸送等を中心と

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

	した海運を必要としている。しかし船主の財務力、国内造船所の建造能力等の問題により、国内でこれらの需要に応えることが困難となっている。
対 象 分 野	造船業の育成・職業訓練 内航海運の整備
事 業 内 容	・ 省エネ、高効率の内航コンテナ船 (RoRo コンテナ船を含む) を日本の技術指導、主要機器のパッケージ化により、現地造船所で建造。 ・ 設計、建造技術に係る指導を、職業訓練を建造に併せて専門家派遣により実施する。また、インドネシアエンジニアの我が国での訓練も実施する
資金・技術協力	・ 我が国 ODA 資金 (有償資金協力、Two Step Loan 等) にて、船舶設計供与及び船舶建造資金の提供。 ・ プロジェクト借款による PD (パッケージディール) による建造及び技術指導を実施する。 ・ 燃費性能の優れた内航船の導入による海運近代化
実 施 機 関	工業省、運輸省及び PT.PANN(財務省)
他 ODA との連携	現在インドネシアで準備中の内航海運近代化計画(ツーステップローンによる中小海運育成)資金の積極活用
期待される成果	・ 内航需要に応えた船舶の建造が「イ」国内造船所で可能となる。 ・ コンテナ船等の投入により ASEAN 各国との RoRo 輸送接続性が向上する。 ・ 世界第 13 位の GHG 排出国である「イ」国において GHG 削減及び船舶の近代化が促進される。 ・ 我が国造船業の設計輸出、PD 等による輸出が促進、増加する。 ・ 我が国造船業の海外展開が促進される

表 3-20 インドネシアでの ODA 事業案 (2)

国 名	インドネシア 
事 業 名	造船・船舶修繕産業の近代化
開発課題と解決すべきニーズ	インドネシアの造船業は内航需要があるにも拘わらず、建造能力、技術、品質に劣っており、呼称建造能力の 2 割程度の稼働率となっている。 修繕も技術、材料調達が要求される複雑で大規模な工事は少なく、外板工事等が中心となっているが、中古船の修繕需要が高く、工事待ちが発生しており設備の拡大が必要となっている。
対 象 分 野	造船・船舶修繕業の育成・職業訓練
事 業 内 容	・ インドネシア造船所の老朽化した施設、設備の更新と、更新した施設・設備を利用した造船管理システムの技術指導。 ・ インドネシアへの我が国造船・修繕業の進出 (資本投下、参加又は PPP による造船業運営の可能性を含む)
資金・技術協力	・ 我が国 ODA 資金 (有償) にて、造船施設更新資金と、建造に係る技術指導。 ・ PPP スキームによる造船インフラの整備
実 施 機 関	工業省

他 ODA との連携	現在インドネシアで準備中の内航海運近代化計画(ツーステップローンによる中小海運育成)資金の積極活用
期待される成果	- 造船設備能力が更新され、造船及び船舶修繕能力が向上し、修繕の待ち時間が減少する。 - 造船技術が改善され、造船生産能力が向上する。 - 我が国造船業の設計輸出、PD 等による輸出が促進、増加する。 - 我が国造船業の海外展開が促進される

我が国の造船事業者が進出した場合、我が国の技術を導入するために、優れた現地技術者、技能者の雇用が必要であるが、現状ではこれら要員の育成が必要であり、我が国 ODA による技術協力事業が有効と考えられる。

特に、インドネシアの造船事業者の殆どは、基本図面の設計能力が無いために材料推定、機器の見積書評価、発注仕様書作成が不完全なために前倒し発注ができず、建造中に欠品等が生じ、工程遅延の原因となっており、調達プロセスシステム確立が必要である。

インドネシアの造船エンジニアはスラバヤ工科大学等の造船科を卒業した人材もいる。労働者養成については工業省支援での基礎技術教育、自社での OJT 教育を実施している。然しながら国際船級協会の検査基準を満足できる工作精度、品質レベルに至っている造船所は稀である。国際船級検査に合格できるレベルへの技術者、労働者の養成により、将来的に国際市場での技術競合力をつけることが造船産業振興につながるため、日本の造船所からの技術支援を要望している。

一方で、我が国の造船産業の人材不足の現状から、インドネシアの技術者、技能者を我が国で受け入れて養成するなど、造船技術者のグローバル化による我が国の技術維持の戦略も必要であり、インドネシア支援のための技術協力のみならず、我が国の技術継承のためのスキームとして技術協力による支援が有効である。

インドネシアの造船技術者養成のための技術協力案は次のとおりである。

表 3-21 インドネシアでの ODA 事業案 (3)

国 名	インドネシア 
事業 名	造船・船舶修繕産業の人材の戦略的育成
開発課題と解決すべきニーズ	インドネシアの造船業は基本計画作成能力に乏しく、材料、部品等の調達方法も確立されておらず、長い工期、低い品質により、国内船主の新造は稀である。日本造船業の設計技術、調達管理等のシステムの導入、建造手法の指導が望まれる。 また、日本の造船業の人材維持のため、技術者のグローバル化も視野にいれた、

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

	インドネシア・日本の人材交流も必要である。
対 象 分 野	造船・船舶修繕業の人材育成
事 業 内 容	・ インドネシア工業省の設計センターへの技術協力による設計能力の強化 ・ スラバヤ工科大学造船科等の教育機関に対する技術協力、研究支援等による造船技術者の養成 ・ インドネシア造船所の技術者、技能者への我が国造船所から技術指導 ・ インドネシア技術者の受け入れによる、我が国造船技術者の維持
資金・技術協力	・ 我が国技術協力、技術協力プロジェクト
実 施 機 関	工業省、スラバヤ工科大学、民間造船所
他 ODA との連携	JICA シニア海外ボランティアによる造船の人材活用
期待される成果	・ インドネシア造船の品質向上、工期短縮、コスト管理の改善 ・ 我が国の進出造船所の技術、技能の確保 ・ 我が国の造船産業の人材グローバル化による技術維持

(2) タイにおける事業計画

1) タイにおける我が国の造船関係事業計画案

前節、表 3-10 で検討したタイの課題解決ニーズと我が国造船業のニーズのマッチング検討結果による事業の可能性は次のとおりであり、更に事業計画を実施する上で想定される事業環境整備項目を追記した。想定される環境整備項目は我が国の ODA 事業が可能と判断できる分野である。

表 3-22 タイで想定される事業の範囲

課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性		事業実施の形態	環境整備
1	内航タンカー等高技術の新造船建造のため現地造船所への技術指導、基本設計の供与等による設計能力向上	技術提携、建造業務提携、技術者派遣	・ 船舶設計提供 ・ 船舶建造事業 (PD 含む)
2	我が国設計タンカーの現地建造向け、主要機材の PD 等の実施	調達に掛かる業務提携	
3	内航タンカー等高技術の新造船建造需要を満たすため、現地の能力不足の造船所への造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化による新規造船業の開始	資本参加、現地企業設立	・ 技術協力 ・ 設備更新等への融資

タイ国政府は造船産業に関するマスタープランの作成、造船資機材御輸入税免除措置等を実

施しているほか造船、船用工業の外国投資に対しても優遇策等を設けている。

タイは調査対象国の中では、造船、船舶修繕規模は小さい。国内造船所は官公庁船の需要等を中心に事業を展開しており、特殊船の建造については一定レベルの技術を有している。一方で、内航船、タイ国籍の外航商船等に関しては新造船需要が少なく、修繕を中心としているが、小規模ながら比較的健全な事業運営を行っている。

タイにおける造船、修繕業の今後の課題は、内航タンカーに対して国際規則の適用により、二重構造が義務付けられたことであり、これにより 200 隻程度のタンカー更新需要が見込まれるが、商船の技術、建造経験に乏しいため、上記の想定される事業のようにタンカーを中心に、特に我が国の技術指導、設計供与と今後の内航船建造、外航船の修繕等を見据えた、我が国の造船業の参画による、新造船建造、船舶修繕事業協業への期待がある。このため、我が国の造船業の技術が活用できる事業は「内航タンカー等高技術の新造船建造のため現地造船所への技術指導、基本設計の供与等による設計能力向上」とした。タイでの事業計画は次のとおりである。

表 3-23 タイでの事業計画

事業名	タイ新造船建造及び修繕の為に造船事業
場所	タイ
概要	中小型船舶を主な対象に、タイ企業との業務連携により、近代的な船舶建造及び修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた船舶建造、修繕事業を行う。
事業目的	1. 建造技術の高度化、生産性の効率、品質の向上を図り、価格競合力のある高品質で安全性の高い船舶建造を行う。 2. 需要に対応する修繕作業の効率と品質の向上、修繕作業内容の高度化、修繕設備の増強を図り高度修繕技術の導入を図り、修繕事業の拡大を図る。
事業背景	500GRT 以上のタイ籍商船は 500 隻未満と船隊規模は小さく、その殆どを海外からの中古船で賄ってきている。近年タイ政府は海上汚染防止条約である MARPOL 条約の国内船への適用を発行し、船舶の近代化を推進している。然しながら、タイ造船産業は 5,000DWT 未満の船舶建造能力を有しているが、コンテナ船、タンカー等の商船建造の実績が少なく、生産効率、品質の向上に対応する技術力が欠如している。修繕作業については堅調に仕事量の拡大を図っているが、近年の国際船舶修繕需要に対応できる設備の改善、技術力の向上が必要とされている。建造・修繕技術力の向上が発注者から指摘され、造船所も高度な技術・品質の導入を図ることを要望している。本事業は、船舶建造及び修繕への高度建造・修繕技術の導入を図り、タイでの造船・修繕事業を行うものである。
(市場分析)	1. タイ籍船舶 現在 500GRT 以上の商船約 500 隻。100GRT 以上の作業船等を含め約 900 隻。 2. 海事局 MARPOL 条約国内船適用

	タイ籍タンカー208 隻の大半は中古船で、平均船齢は 26 歳と老朽化が進み、MARPOL 条約並びにオイルメジャー会社からの備船条件により、新造タンカー、ダブルハルタンカーの需要が高まっている。タンカー船社の大部分は中小船社で銀行からの建造融資が難しく、タイ政府はタイ造船所建造を条件にタンカー建造への融資金利助成を検討している。 3. 修繕設備不足 シャム湾で稼働するオフショア関連船舶の修繕需要が増加しているが、修繕設備の不足で受注の機会を逃し、設備拡大の需要が高い。
事業内容	1. 100%外資あるいは民間造船所を対象に新造船建造及び修繕に係る我が国造船所の船舶建造及び修繕事業への投資を行う。 内容 造船用地の土地取得 ドック、又は船台の建設、浮きドックの移設(日本から) 艀装岸壁建造 組立、機械工場の設立 設計・生産技術移転(タンカー中心) 2. 事業の運営 100%外資の場合は進出企業が運営する。
事業の課題/リスク	合弁の場合対象となる造船所の選定
事業の目標と戦略	建造・修繕は国内船舶を市場とし、将来的には国際市場への輸出船舶建造・修繕を行う。

2) タイにおける我が国造船関係 ODA 事業案と期待される成果

タイの内航貨物は道路輸送が中心であり、内航海運輸送は比較的少ないが、タンカーによるエネルギー輸送は原油、石油製品共に内航海運が重要な役割を果たしており、海上輸送の安全確保のために海上汚染防止条約(MARPOL)による外航タンカーの規制に準じた高い造船技術が必要としている。

また、設計の他、調達エンジニアの育成が要望されているが、引き合い仕様書、メーカー打ち合わせ、決済含めた発注仕様書の標準化及び調達プロセスのシステム確立のため、設計技術者の育成から始める必要がある。このためにも、我が国からのタンカー設計指導、建造技術の指導が期待される。

更に、タンカー建造等の技術支援を通じて、一般商船分野の建造、修繕事業の拡大もタイ国は期待している。タイの ODA 案は次のとおりである。

表 3-24 タイでの ODA 事業案

国 名	タイ 
事 業 名	タイ内航海運整備のための造船産業の近代化
開発課題と解決すべきニーズ	シャム湾を航行するタンカー、RoRo 内航船等は陸上輸送に多く依存しているタイ国内貨物の輸送において、今後重要な輸送モードとして同国政府は重要視している。しかし、同国の造船業は外資系を除き、十分に発達しておらず、タイ国政府及びタイ造船所は設計能力及び建造能力の強化により、上記内航船の建造をしたい希望を有している。
対 象 分 野	造船・船舶修繕業の育成・職業訓練 内航海運の整備
事 業 内 容	・ タイ国内造船所での内航船(タンカー等)建造のための設計協力、技術支援 ・ 積算のための調達管理技術指導 ・ 資金協力による内航船舶建造スキームの実施
資金・技術協力	・ 我が国の民間造船技術を活用した ODA スキームによる技術協力 ・ 我が国 ODA 資金(有償、TSL 活用含む)にて、内航船の建造スキームの実施及び付随する設計、技術協力 ・ PPP スキームによる造船インフラの整備
実 施 機 関	海運局、海運振興局
他 ODA との連携	現在タイ国予算で計画中の内航タンカー代替え計画の ODA への切り替え
期待される成果	・ 内航需要に応えた船舶の建造がタイ国内造船所で可能となる。 ・ 造船技術が改善され、造船生産能力が向上する。 ・ 道路輸送から海運シフトにより都市部の渋滞緩和等が期待される。 ・ コンテナ船等の投入により ASEAN 各国との RoRo 輸送接続性が向上する。 ・ 我が国の船舶輸出(タンカー、RoRo 船)またはパッケージによる輸出が促進される。 ・ 我が国造船業のタイ国への進出、協業等が促進される。

(3) フィリピンにおける事業計画

1) フィリピンにおける我が国の造船関係事業計画案

前節、表 3-11 で検討したフィリピンの課題解決ニーズと我が国造船業のニーズのマッチング検討結果による事業の可能性は次のとおりであり、更に事業計画を実施する上で想定される事業環境整備項目を追記した。想定される環境整備項目は我が国の ODA 事業が可能と判断される分野である。

表 3-25 フィリピンで想定される事業の範囲

課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性		事業実施の形態	環境整備
1	小規模造船の集約による建造・修理能力の増強、作業効率化、技術共有、調達システム等簡素化等による造船・修繕業の資本力の強化、重要産業として育成	技術提携、技術協力、資本参加	・ 造船業集約のための調査 ・ 造船団地候補地の選定
2	内航船建造・修繕需要を満たすため、現地の造船所と造船、修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規造船業の開始	機器、設備輸出 資本参加、現地企業設立	・ 需要の顕在化支援 ・ 船主、造船所への資本等融資
3	現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる我が国企業の船舶の現地建造 PD 等の実施	技術提携、建造業務提携	・ 船舶設計提供 ・ 船舶建造事業 (PD 含む) ・ 技術者、技能者養成

フィリピンでは内航海運は経済活動、住民の移動に重要な輸送手段であり、船舶建造のニーズは旅客、貨物共に高い。しかし、内航船主の多くは小規模で、船舶を中古で輸入、自国で改造した古い船舶を運航しており、事故も多発している。このため内航新造需要が少なく、フィリピン資本の造船所は小規模で、グループ企業の海運会社の船舶修繕を中心として事業を行い、新造船は小型バージの建造等に限定されており、商船の建造は極めて少ない。

フィリピン政府はこれまで、我が国の ODA 支援を受けて、内航海運近代化計画、海上安全整備事業等を実施してきているほか、「造船・船舶修繕業の包括的開発計画」を作成、造船能力の確保等の政策を打ち出しているが、実効性が伴わない状態である。

一方で、外国投資優遇政策により、韓国のハンジン造船所、シンガポールのケッペル造船所、日本の常石造船の進出の結果、新造船の建造量ではブラジルと世界第 4 位の座を争っている。しかし、これらは 100%外資（常石を除く）企業であり、輸出船のみ建造し、利益も自国に還元されて、自国内航海運の整備、造船の振興に寄与していない。

従って、フィリピンの自国造船産業の育成による内航海運の近代化は急務であるが、小規模の造船所が全国に分散し、設計力もない状態で、基本計画、材料、機器を各々のエージェントを通じてバラバラに手配している。このため、国内の技術レベルは向上せず、調達システムを含む産業クラスターも形成されていない。

これらの現状を改善するため、これまで船舶の更新等に向けられていた焦点を、自国海運の近代化のための造船業育成にあて、我が国の造船企業が参入するニーズのある事業は「小規模

造船の集約による建造・修理能力の増強、作業効率化、技術共有、調達システム等簡素化等による造船・修繕業の資本力の強化、重要産業として育成」とした。

表 3-26 フィリピンでの事業計画

事業名	フィリピン中小造船団地造成による内航船建造及び修繕事業
場所	フィリピン
概要	内航船舶を主な対象に、フィリピンの複数企業と我が国複数企業の参加により、近代的な船舶建造及び修繕技術・施設を導入した造船団地を造成、資本投資も見据えた船舶建造、修繕事業を行う。
事業目的	1. 老朽化したフィリピン内航客船、貨物船の更新と中小型輸出船舶の建造を目的として、各地に散在する比資本の中小型造船業を集約し、近代的な生産設備による効率的な船舶の建造、修理を行う。 2. 設備集約により、建造技術の高度化、生産性の効率、品質の向上、調達の簡便化を図り、比造船所の新造受注を目指すよう競争力を高める。
事業背景	フィリピンの造船は大型輸出船を建造する、外国資本造船所と、内航小型船の修繕を実施する中小造船業に 2 分される。中小事業者は専らグループ企業の中古輸入船舶の修繕、改造を主業として、新造を行う設備能力、技術、資本が不足している。また、これら造船所は各地に分散しているため、材料、機材の調達に不利である。 一方造船業は比政府の IPP にリストされた優先産業であり、フィリピン政府は外国からの投資受け入れ態勢を整えている。ただし輸出産業に対する優遇策であるため、輸出船建造もふくめて、我が国企業の参加を得て国内造船の近代化と内航船の更新を進めたい。
(市場分析)	1. フィリピン造船 フィリピンの造船所は 121 社、内大手が 8 社、中手 14 社、小 99 社であり、中手以下の比資本造船所が殆どである。中手も 3000DWT 以上の上架能力を持つ造船所は限られ、新造能力が不足している。 2. フィリピンの内航海運 現在 7300 隻。180 万 GT であるが、船齢 25 年以上が半数をしめ、中古船の改造により不安全な運航を行っているものもある。フィリピンの内航に適した自国建造船舶が必要とされているが、海運、造船共に資金力に乏しい。 3. 修繕設備・技術の不足 自国内で調達できる材料、部品はなく 100% 輸入。これにより修繕工程が長く、修繕可能な技術内容が限定的。 また、フィリピン籍外航船は自国の修繕を義務付けられているが、現状は対応できる修繕施設がない。
事業内容	1. フィリピン民間造船所及び我が国の造船所複数を対象に新造船建造及び修繕用の工業団地を造成、フィリピンの BOI 等の投資区域として、税制優遇他の措置を

	得て、船舶建造及び修繕事業への投資を行う。 2. 事業の運営 日比共同出資の他 100%外資の場合は進出企業が運営する。
事業の課題/リスク	合弁の場合対象となる造船所の選定と対象造船所財務内容
事業の目標と戦略	建造・修繕は国内船舶を市場とし、将来的には国際市場への輸出船舶建造・修繕を行う。

2) フィリピンにおける我が国造船関係 ODA 事業案と期待される成果

フィリピンの造船業は小規模で、資本が少なく、また技術力に欠け、各々が独自に事業を展開しているため、我が国造船企業が内航船建造需要をビジネスターゲットに参入するには、リスク多い。このため小規模造船を集約化してスケールメリットを活かし、設備の共有等による事業の効率化、設計技術の標準化、調達システムの構築等によるリスクの削減を図る必要がある。

人材については、フィリピンでは造船工学の養成機関がないことから、造船エンジニアは少ない。また、技能者養成については政府機関で基礎技術教育、自社での OJT 教育を実施しているが、安全検査基準を満足できる工作精度、品質レベルに至っている造船所は稀である。フィリピンはフィリピン海事規則を有しているが、更なる技術者、労働者への教育が必要であり、日本の技術支援による技術力向上を要望している。

フィリピンにおける事業計画は、内航海運における船舶の適切な維持と、比資本の国内造船業の競争力強化と我が国の造船事業者の海外展開が目的であり、造船工業団地設立の検討において、我が国 ODA による F/S 調査及び、短期的には内航船の安全な修理の実施のための技術協力も必要としている。

表 3-27 フィリピンでの ODA 事業案 (1)

国名	フィリピン 
事業名	フィリピン国内造船業集約・近代化計画
開発課題と解決すべきニーズ	フィリピンの内航海運を整備する民族資本の造船所は小規模な造船、修理及び中古船の改造が中心であり、全国にバラバラに散らばり、独自の技術、調達先を持って、事業運営をしており、自国の船舶を安全、効率よく建造する能力、比国隻の外航船の修理能力に乏しい。このため、民族資本の造船・修繕業を中心として共通の技術、調達システム等の産業クラスター育成支援を必要としている。
対象分野	造船・船舶修繕業の集約と近代化
事業内容	- フィリピン国資本の小型造船所の設備を共通、集約化することで、一定規模の設備を有し、産業の競争力を強化する。 - 産業集約に必要な計画の作成、参加産業の分野の特定

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

	・フィリピンの造船のために必要な設計技術、工作技術等の特定 ・フィリピン政府が講じるべき支援等の内容 ・フィリピンへの我が国造船・修繕業の進出検討（資本投下、参加又は PPP による造船業運営の可能性を含む）
資金・技術協力	・技術協力によるフィリピン造船業の集約化調査、集約化計画の作成 ・我が国 ODA 資金（有償）にて、造船団地造成のための資金協力 ・PPP スキームによる造船インフラの整備
実施機関	運輸省海事局 経済産業省投資局
他 ODA との連携	「物流インフラ開発事業」を使用した DBP からの融資による、造船設備整備、インフラ整備を行う。
期待される成果	・内航需要に応えた船舶の建造が比国内造船所で可能となる。 ・外航船船舶の修繕が比国内で可能となる。 ・造船技術が改善され、造船生産能力が向上する。 ・島嶼間の接続性が改善される。 ・コンテナ船等の投入により ASEAN 各国との RoRo 輸送接続性が向上する。 ・我が国の船舶輸出（RoRo 船他）またはパッケージによる輸出が促進される。 ・我が国造船業のフィリピン国への進出、協業等が促進される。 ・船用工業メーカーの進出が促進される。

表 3-28 フィリピンでの ODA 事業案（2）

国名	フィリピン 
事業名	フィリピン内航海運整備のための造船産業の近代化
開発課題と解決すべきニーズ	フィリピン内航海運の殆どは日本の中古船であり、国内で改造が行われている。比国内の造船業の大手は外国資本であり、輸出船専用であり、内航船の近代化に寄与しない。 内航海運を整備する民族資本の造船所は小規模な造船、修理及び中古船の改造が中心であり、自国の船舶を建造する能力に乏しい。このため、民族資本の造船・修繕業を中心として技術、資本の支援を必要としている。
対象分野	造船・船舶修繕業の育成・職業訓練 内航海運の整備
事業内容	・フィリピン国内造船所での内航船(フェリーを中心)建造のための設計協力、技術支援及び ODA による船舶建造スキーム ・フィリピンへの我が国造船・修繕業の進出（資本投下、参加又は PPP による造船業運営の可能性を含む）
資金・技術協力	・我が国 ODA 資金（有償）にて、内航船の建造スキームの実施及び付随する設計、技術協力 ・PPP スキームによる造船インフラの整備

実 施 機 関	運輸省海事局
他 ODA との連携	現在実施中の「物流インフラ開発事業」での内航 RoRo 船整備計画との連携
期待される成果	・ 内航需要に応えた船舶の建造が比国内造船所で可能となる。 ・ 造船技術が改善され、造船生産能力が向上する。 ・ 島嶼間の接続性が改善される。 ・ コンテナ船等の投入により ASEAN 各国との RoRo 輸送接続性が向上する。 ・ 我が国の船舶輸出 (RoRo 船他) またはパッケージによる輸出が促進される。 ・ 我が国造船業のフィリピン国への進出、協業等が促進される。 ・ 船用工業メーカーの進出が促進される。

なお、事業実施計画で ODA 事業案として「フィリピン伝統木造船の近代化のための支援」を想定していたが、フィリピンの伝統木造船 (Banca) を建造している Boat Builder は多数あり、対象の特定が困難であった。Banca は漁船、沿岸の交通船等、観光用等に広く利用されており、住民の足となっているが、転覆等の海上災害情報も多いなか、安全性の改善のために FRP 製のより安全なボートへの切り替えはフィリピンの海事産業庁の課題である。

このため、海事産業庁は Banca の航行区域制限等をとおして、Banca の段階的な排除を計画しており、本計画の実効性を見て、住民の生活の影響も考慮して FRP 化等の提案をして行くことが良いと判断される。

この中で、我が国の FRP ボート製造技術が活用でき、ボートメーカーの進出も可能かを検討することとしたい。

(4) インドにおける事業計画

1) インドにおける我が国の造船関係事業計画案

前節、表 3-12 で検討したインドの課題解決ニーズと我が国造船業のニーズのマッチング検討結果による事業の可能性は次のとおりであり、更に事業計画を実施する上で想定される事業環境整備項目を追記した。想定される環境整備項目は我が国の ODA 事業が可能と判断される分野である。

表 3-29 インドにおいて想定される事業の範囲

課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性		事業実施の形態	環境整備
1	現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理、調達管理技術向上、	技術提携、建造業務提携	・ 船舶設計提供 ・ 技術者、技能者養
2	現地造船所船用機器の調達システムの改善支援、調達機材の PD 化による提供	調達に掛かる業務提携	・ 船舶建造事業 (PD 含む)

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

3	内航船（PSV 等）修繕需要を満たすため、現地造船所と協業による、設備拡充、更新、近代化。	資本参加、現地企業設立	・ 船主、造船所への資本等融資
4	CO2 排出量の少ない内航船舶の投入によるモーターシフトの推進	日本建造船舶輸出	・ 内航海運振興策

インドでは、民間造船業の振興が遅れたため、造船所数は少なく、現在造船分野への特別な優遇措置は実施されていない。しかし、州毎の開発計画ではグジャラット州のように造船業の育成に優遇措置を設けており、同州では、国内の海洋資源生産拠点等向けの作業船の建造を中心に民間企業は設備投資をしている。国営、州管轄の造船所の多くは軍、官庁及び国営船社向けの造船、修理が中心であり、民間企業との協業は難しい。

また、インドの国内貨物輸送の太宗は陸上輸送であり、内航海運は隻数が無く、国内貨物の取扱トン数が少ない現状であり、今後政府、海運省が内航海運業界と共に振興策を検討する予定であるため、インドの造船業の振興のための中期計画として、内航海運振興策の策定をめざす。

しかし、短期計画としては、インドの船舶修繕能力が限られているため、国内船の修繕事業を目標として、海洋支援船（PSV）等にターゲットを絞った、修繕能力の拡張をめざす。また、修繕に必要なエンジニアリング、調達管理については、日本の技術指導にて修繕レベルを向上させる。インドにおける事業計画は次のとおりである。

表 3-30 インドにおける事業計画

事業名	インド内航船修繕能力強化事業
場所	インド
概要	インドの小型船舶を対象とした修繕施設の拡充を行い、国にある海洋支援船(PSV 等)の修繕を対象に、インド企業との業務連携により、修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた修繕事業を行う。
事業目的	1. インド国内の海洋プラットフォーム向けの PSV 等作業船に対する修繕能力を強化するために、浮きドック等の設置を含めた船舶修繕事業を行う。 2. 需要に対応する修繕作業の効率と品質の向上、修繕作業内容の高度化、老朽化した修繕設備の近代化、増強を図り高度修繕技術の導入を図り、修繕事業の拡大を図る。
事業背景	インドは海洋開発が盛んであり、海洋プラットフォーム作業に従事する各種作業船は多く、建造需要も多い。しかし、インド国内の造船所の修能力が限られるため、修繕需要に対応できていない。故障した作業船はドバイ、コロンボまで出向いて修繕を行っているのが実態である。 このため、特に需要の高いインド西海岸においてこれら PSV 等 100m 程度の船舶の修理に対応できる修繕施設が求められている。

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

(市場分析)	1. インド籍船舶 現在 700 隻。合計トン数は 100GT である。一方、PSV 等の海洋支援船の建造は過去 3 年間で 25 隻あり、今後も増加する見込みである。沿岸海運の船舶が少ないため、修繕需要自体は少ないが、特殊船の修繕需要はこれから高いと分析される。 3. 修繕設備・技術の不足 需要に見合う修繕設備の不足が生じている。修繕工程が長く、修繕可能な技術内容が限定的なためドバイ及びコロンボ造船所で修繕。
事業内容	1. 100%外資あるいは民間造船所を対象に修繕に係る我が国造船所の修繕事業への投資を行う。 2. 事業の運営 100%外資の場合は進出企業が運営する。
事業の課題/リスク	合併の場合対象となる造船所の選定と対象造船所財務内容
事業の目標と戦略	建造・修繕は国内船舶を市場とし、将来的には国際市場への輸出船舶建造・修繕を行う。

2) インドにおける我が国造船関係 ODA 事業案と期待される成果

調査実施前はインド国内貨物輸送における内航海運振興に対するプライオリティが高いと想定されていたため、内航海運の振興のための商船に対する新造船需要が多いと判断し、本需要に対応する、新造船、修繕業の育成のため、民間造船所を中心とした設備の更新、拡充、造船スキーム等の導入を ODA にて実施することを想定していたが、調査の結果、内航海運輸送は企業の製品、材料等の専用貨物輸送に限定され、ハブ港からフィーダー港への貨物輸送が少ないことが判明した。

インドの国内貨物輸送における内航海運の比率が少ない理由は、生産地の多くが内陸にあり、港湾との連結性が悪いためであり、港湾の荷役設備の整備、内航貨物船の受入設備も不十分である。しかし、長い海岸線を有するインドでは、将来 CO₂ 排出の削減、輸送コスト削減の点から、海運へのモーダルシフトを進めることが期待される。従って、内航海運の振興のための政策、事業計画を策定するための調査を実施。更に政策アドバイザーを派遣し、インド政府の海運・造船政策を支援する等の技術協力が望まれる。

表 3-31 インドにおける ODA 事業案

国名	インド 
事業名	インド沿岸海運振興計画
開発課題と解決すべきニーズ	インドの国内貨物の内、沿岸海運での輸送比率は 1 割に満たない。続伸するインド経済にとって、国内貨物輸送の円滑化、増強は重要な課題であり、DMIC 等の産業大動脈が進んでいるが、今後は沿岸海運の増強が期待されている。しかし、生産地との連結性、国内港湾インフラも整備されていないため、内航海

	運によるロジスティックチェーンの構築と、必要な船舶の整備計画が必要である。
対 象 分 野	内航海運の整備 海運によるロジスティックチェーンの形成
事 業 内 容	・ 内航海運による国内貨物のロジスティックチェーンの形成のためのマスタープラン調査 ・ 港湾、陸上生産地とのコネクティビティ調査 ・ 調査結果による必要な沿岸海運船舶の建造スキームの提案
資金・技術協力	・ 技術協力による M/P 作成 ・ 内航海運振興のための政策支援専門家の派遣
実 施 機 関	海運省、海運総局、州政府
他 ODA との連携	
期待される効果	・ M/P 作成により、道路、鉄道輸送からより効率的な海上輸送へのシフトが促進される。 ・ 海上輸送へのシフトにより、道路輸送に比較して CO2 の排出が削減される。 ・ 内航輸送の喚起による、インド造船事業の活性化

(5) ブラジルにおける事業計画

1) ブラジルにおける我が国の造船関係事業計画案

前節、表 3-13 で検討したブラジルの課題解決ニーズと我が国造船業のニーズのマッチング検討結果による事業の可能性は次のとおりであり、更に事業計画を実施する上で想定される事業環境整備項目を追記した。想定される環境整備項目は我が国の ODA 事業が可能と判断される分野である。

表 3-32 ブラジルにおける想定される事業の範囲

課題解決のため我が国の技術活用した事業の可能性		事業実施の形態	環境整備
1	現地造船所への技術指導による設計能力向上、生産管理技術向上、技能工の技量向上、これによる将来のライセンス生産等準備	技術提携、建造業務提携	・ 造船技術者、技能者の養成
2	内航船（PSV 等）修繕需要を満たすため、現地の能力不足の造船所と修繕の協業による、設備拡充、更新、近代化。または日本企業の単独進出による新規修繕業の開始	資本参加、現地企業設立 修繕設備、施設の輸出	・ 我が国造船業の投資環境整備
3	造船技術者、技能者の我が国派遣による、造船技術、管理技術等の訓練	技術協力協定	

ブラジルは石油ガス国内産業育成支援政策により大量の大型タンカー、海洋生産装置等の発注がされ、大型造船所の建設も進んでいる。この新規造船需要を得るために我が国の大手造船所も進出しており、この市場に進出するには大規模な投資が必要なため、大企業でなければ対応が困難であろう。また、比較的小型の PSV 等の建造は、正に外国の海洋エンジニアリング会社のノウハウであり、我が国の中小造船企業が参入しにくい分野である。

また、調査前に想定していた、海洋分野の造船需要に伴う、我が国の船用機器メーカーの進出については、調査の結果、海洋機器分野への日本メーカーの供給はほぼ 0%であり、欧米が圧倒的に強い市場であること、ブラジル機械装置工業会（ABIMAQ）が管理する、Vender List 及びブラジル政府の Local Contents 等の規制により、ライセンス供与などの市場参加の方法でも短期間では、我が国船用機器メーカーが市場形成と利益を上げることが困難であることが予想された。このため、船用機器メーカーの参入はエンドユーザー等の信頼を得て、Vender List に入る等の時間を要するため、本調査結果による事業計画としなかった。

このような背景から、我が国の中小造船業が進出するニーズがあると分析されるのは、現状修繕施設が限られている小型船の修繕分野で、特に海洋支援船（PSV）等にターゲットを絞った事業の需要が高い。このため、ブラジルの事業計画の一つは船舶修繕事業の拡充とした。

また、海洋開発分野以外では、ブラジルは世界有数の穀倉地帯として穀物供給国としてのプレゼンスを高めており、大豆・綿花・とうもろこし等の農産物の生産、輸出が拡大している。内陸水運は大量の穀物輸送等において内陸部の陸上輸送に替わるものとして期待されており、穀物輸送インフラとして整備が必要である。この点から内陸の穀物バージ輸送に係る事業をもう一つの事業計画とした。

表 3-33 ブラジルにおける事業計画（その 1）

事業名	ブラジル・オフショア船舶修繕拡充事業
場所	リオ・デ・ジャネイロ近郊
概要	オフショア船舶を主な対象に、ブラジル企業との業務連携により、近代的な船舶修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた修繕事業を行う。
事業目的	1. 年々増え続けるオフショア船舶修繕の需要、また近年のオフショア支援船の規格構造変化（小型化・大重量）に対応するため、新設のフローティングドックを導入した修繕事業の拡充を実施する。 2. 修繕作業の生産性向上のため、修繕事業の機械化を行い、さらに修繕作業の際発生しているバラスト水の処理、有害廃棄物等の適正処理を日系技術を用いて実施する。
事業背景	ブラジルでは、PETROBRAS 社/TRANSPETRO 社による深海海洋資源開発（石油・ガス）が国の威信をかけ、巨額の投資計画に基づいて進められており、海上

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

	リグやプラットフォームへの人・資機材の運搬のためのオフショア支援船 (PSV) がリオ・デ・ジャネイロ周辺で多く活動している。本事業はこれら PSV を主な対象に、定期修繕・緊急修繕を、近代的な手法により実施していくものである。
(市場分析)	1. 多数の稼働船舶 現在 1500 隻程度オフショア船舶として登録されている船舶がリオ・デ・ジャネイロ近郊で活動している。 2. 法律による修繕義務 ブラジルでは、バージなども含め、すべての船舶は 5 年に 2 回の頻度で、定期点検を行う必要があり、また PSV を運行する船社は、PETROBRAS 社 /TRANSPETRO 社との契約で、一年におおむね 12 日間前後しか、船舶メンテナンスに係る休業に当てられる日数が認められず、これを超えると船社はペナルティーを科せられる仕組みが取られている。 3. 船社の高い需要 よって、船社としては出来るだけ速やかな修繕作業を、多少費用が掛かってでも実施してもらいたいとの動機が見受けられるため、比較的よいリターンで修繕事業が成立する市場となっている。 4. 修繕所の不足 なお、リオ・デ・ジャネイロ近郊での船舶修繕はほぼ一社のみによる独占状態である。
事業内容	1. 現状の修繕事業規模としては、月間 20～40 隻程度行っているが、フローティングドックの新設と修繕機器の近代化を図ることで、受注規模の増大を図る。 2. 事業の運営 本事業では、スペアパーツは船主手配を原則とし、各種機械・電気・オートメーションの修繕業務を数千人規模の従業員で、2 シフト制で行っていくことを想定する。 3. 事業成功のために必要な要因は、効率的に主要交換部品を揃えられるかといった点と船用機器のアフターケアサービスをすぐに現場で手当てできるかにあり、スペアパーツの発注・在庫管理の最適化を行う。
事業の課題/リスク	人材確保 修繕ヤードにおける労働賃金は、造船所に比べかなり安く設定されている。このため、ある程度技術をつけた工員が造船所に流れてしまうといった、労働者確保が事業の課題である。プロフェッショナルとして賃金メリットを工員が受けられる仕組み、ロイヤリティ等の構築も求められる。
事業の目標と戦略	設備投資の必要性 リオ・デ・ジャネイロにおける修繕事業は、現在、ブラジル企業一社によりほぼ独占的行われており、事業収益性もかなり高い。主要な修繕対象船舶は、タグボート、支援船 (PSV、AHFS など)、バージなどであり、ドック収容期間

	を 1～2 週間として、1 カ月当たり 10～20 隻の修繕作業を、前払い 50%、残り 50%との支払い条件で、従業員をローテーションで組み作業に当たらせている。またドック収容を必要としない船舶も 1 か月あたり約 20 隻平均して見込まれ、合計 20～40 隻/月のペースで修繕を行っている。ただ、ドライドックに設置箇所の推進が浅く、小型船修繕に限定されている。 これから増えるであろう、修繕船舶の種類を考えて、設備投資をしていく必要があり、日本の修繕関係機械・機材、また技術協力を提供し、これまで取りこぼしてきた船舶の修繕ニーズをとらえ、事業の拡充を図っていく。
--	--

表 3-34 ブラジルにおける事業計画 (その 2)

事業名	ブラジル・河川バージ建造拡充事業
場所	リオ・デ・ジャネイロ
概要	アマゾン川水系において、今後需要が見込まれる近代的な河川貨物運搬船(バージ等)の建造事業を、現地造船会社と連携し、日本の船舶建造技術・船用機器を導入しつつ、資本投資も見据えたものとして実施する。
事業目的	ブラジルにおいて近年注目を集める河川交通需要の高まりをうけ、ブラジルの民間企業主体の近代的なバージ造船需要が顕在化してきているが、この需要に対し、日系建造技術・船用機器導入を図り、バージ建造の近代化を図る。
事業背景	1. 水運への注目 ブラジルにおける河川交通は、これまで一般的には注目をされてこなかった状況であったが、運輸省が考える物流のパラダイムシフトとして、水運は極めて重要となっており、国家水運開発計画 2030 により、これまでのトラック輸送を中心とした陸上物流を、鉄道と水運に展開していく政策を進めている。 2. 具体的な政策目標 水運についてはアマゾン地域を最も注力していく地域としてとらえ、モンテグロス州からの大豆などの穀物、北部の鉱物資源を如何に外洋に持ち運びだすかという命題に、政府として、今後 2025 年までに、水運を現在の 14%から 29%に引き上げるべく取り組む方針である。
(市場分析)	1. アマゾン川を利用した大豆運搬事業 河川交通において、ブラジル最大の大豆生産者の André Maggi グループ社が内陸から河川交通(バージ)を用いた大豆の輸送を始め、輸送コストを大幅にカットすることに成功したパイロット事業が、アマゾン河川流域の河川交通における造船需要を大いに喚起した。 2. 大規模輸送コンボイの発注 このパイロット事業を経て、André Maggi グループでは、グループ傘下の Hermasa 社による今後 3 年間のバージ船による大規模輸送コンボイの発注をすでに 50 隻程度、ついで同程度数の次期建造計画を策定しており、マナウスやベレン造船所に委託建造をさせ始めている。また、市況として、大豆、コーン、鉄鉱石などの運搬に、水運を利用する企業が増え、河川交通向けの船

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

	団の建造発注を進めてきており、CIAN Port 社なども、地域の主要造船所に 2 隻のプッシャー (3200 馬力) と 24 隻のバージ (2700DWT) の委託建造発注を行っている。
事業内容	1. 河川船舶の設計、資機材調達管理、建造にあたり、日系技術・舶用品の導入を図り、河川船舶建造の近代化を図る。 2. 河川船舶の請負建造のみならず、顧客に対し、最適な船舶設計、運航手段などをも営業提案も造船所が行えるようにしていく。
事業の課題/リスク	1. 水運船舶の規格の統一化 現在の水運造船における課題は、各水系によって、バージの規格が違い (チエテでは 11m、パラナでは 16m 等)、相互互換メリットが生かせないという点が挙げられている。このため、スペアパーツであったり、航路整備やリース事業などでの妨げになる懸念がある。ついては、今後バージ等の造船需要が大きく見込まれるアマゾン川では事前に統一規格を設ける等の施策が検討、提言されていくべきである。 2. 資材調達手段とコスト またアマゾン川流域での造船事業の際、資材調達手段とコストは物理的な課題として存在し、これを如何に効率的に行うかが事業集積にとって重要な要因となる。
事業の目標と戦略	1. 日系船用機器の導入 アマゾン川地域では、もともと部材、スペアパーツの調達が困難なことから、トラックの部品を転用して使う傾向があったが、今後の水運造船では、エンジンについても 3000 馬力から 4000 馬力のものに需要がシフトし始めており、Hermasa 社などでは、4500 馬力のエンジンをバージ使用する計画を持っている。よって、現在ブラジルで製造可能なエンジン出力を 650 馬力程度とみると、外国メーカー製品へ関心が向けられることとなり、日系企業の参画余地も出てくる。 2. 近代的な船舶建造技術協力と操業トレーニング アマゾン川流域の造船所、船社は旧式の船舶の建造/操業にしか慣れてこなかった経緯もあり、新式の船舶操業のトレーニングとの抱き合わせで、市場開拓していく必要があると考えられ、また安全対策指導も同時に行うことが必要である。

2) ブラジルにおける我が国造船関係 ODA 事業案と期待される成果

ブラジルについては一般無償資金協力の卒業国であることから、我が国の企業参入に係る支援を中心に、船舶修繕事業の拡充と、内陸水運整備を目標とする。ブラジルについては一般無償資金協力の卒業国であることから、我が国の企業参入に係る支援を中心に、船舶修繕事業の拡充と、内陸水運整備を目標とする。

また、内陸の穀物輸送計画の推進のため、内陸港の整備も含めた、水運増強計画支援のためのマスタープラン調査の実施及び船舶(バージ)等の建造支援を ODA にて実施したい。

表 3-35 ブラジルにおける ODA 事業案 (その 1)

国 名	ブラジル 
事 業 名	ブラジル船舶修繕技術・能力の改善
開発課題と解決すべきニーズ	ブラジルは海洋資源の大規模な開発による、国内シャトルタンカー、海洋支援船等の建造ニーズが急伸し、多くの造船業が設備投資を行っているが、修繕ンに関してはほぼ 1 カ所で実施され、修繕需要が追い付いていない。修繕は短期間で、部品、材料の調達から、工事までを正確に実施しなければならないが、ブラジルではこれらの管理システム等、修繕技術が不十分である。 このため、現地へ修繕業に必要な技術者の養成が求められている。
対 象 分 野	修繕業における管理システムの近代化、技術・職業訓練
事 業 内 容	ブラジル修繕業に対する材料調達等管理システム、修繕技術向上のための技術協力
資金・技術協力	・ 我が国の技術協力にて、ブラジル技術者の受け入れ教育、現地での技術協力の実施
実 施 機 関	SENAI、ブラジル造船工業会
他 ODA との連携	
期待される成果	・ 修繕に必要な材料手配、工事計画の作成等の技術が習得される。 ・ 修繕技術が向上し、スケジュール管理された修繕工事が提供できる。 ・ この結果、ブラジルの船舶の安全が維持される。

表 3-36 ブラジルにおける ODA 事業案 (その 2)

国 名	ブラジル 
事 業 名	ブラジル内陸水運の開発・整備計画
開発課題と解決すべきニーズ	ブラジルは世界の穀倉地帯として、大豆、トウモロコシなどを生産、輸出しているが、これまで道路輸送に依存してきた。しかし、効率的な大量輸送の必要性から、水路を利用したバージ輸送が期待されている。 このため、穀物生産地と輸出港までのインフラ整備を含む内陸水路輸送のため調査と、バージ等による輸送の実現が期待される。
対 象 分 野	内陸水運輸送インフラの整備
事 業 内 容	ブラジル内陸水運の港湾インフラ整備と、輸送用バージの建造 これを目的とした水運改善マスタープラン調査の実施
資金・技術協力	・ 我が国の技術協力にて、M/P 調査の実施 ・ Priority 事業に対する金融支援策の策定

実 施 機 関	運輸省
他 ODA との連携	
期待される成果	内陸水運の活用による、ブラジル穀物輸出量の増大

3.3. 既存 ODA との効果的な連携策（案）

各事業計画に基づいた、ODA による支援案については、3.2 に示した。ここでは各事業計画実施に効果があり、更に開発課題の改善にシナジー効果があると思われる既存の ODA の活用の可能性を検討する。

(1) インドネシアにおける事業計画

事業名	インドネシア内航船建造及び修繕の為に造船事業
場所	インドネシア
概要	中小型内航船舶を主な対象に、インドネシア企業との業務連携により、近代的な船舶建造及び修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた船舶建造、修繕事業を行う。
事業目的	1. 年々増加する貨物輸送並びに島嶼間貨客輸送船舶建造需要に対応する建造設備の更新、建造技術の高度化、生産性の効率、品質の向上を図り、価格競争力のある高品質で安全性の高い船舶建造を行う。 2. 需要に対応する修繕作業の効率と品質の向上、修繕作業内容の高度化、老朽化した修繕設備の近代化、増強を図り高度修繕技術の導入を図り、修繕事業の拡大を図る。
事業内容	1. 100%外資あるいは民間造船所を対象に新造船建造及び修繕に係る我が国造船所の船舶建造及び修繕事業への投資を行う。 2. 事業の運営 100%外資の場合は進出企業が運営する。

インドネシアはこれまで造船支援、造船分野の技術協力を実施してきたが、現在実施中の ODA 事業はない。しかし、内航海運中小企業支援のための金融支援を計画中であり、本内航海運近代化計画が実施された場合は、内航船の建造、更新のために政府機関を通じた金融支援がされる予定である。また、造船所施設の近代化にも融資が可能なスキームとなっており、上記事業計画を実施する上で、船舶需要の顕在化と共にインドネシアの造船事業パートナーが融資を受けることができる場合、我が国の事業者の資本負担が軽減されると共に、「我が国の生産システムの導入を図ることが可能となる。

既存 ODA 事業	内航海運振興事業
内容	本計画は JICA 準備調査を終了し、要請準備段階の計画である。 内容は、内航船近代化のための中小船主の支援、造船施設の改善支援のための金融スキームの提供である。
期待される効果	- 我が国企業が参入した場合に、船主から、本資金を使用した新造船の発注が期待できる。 - 造船施設の近代化に本資金の活用が期待でき、本邦企業の資金負担を軽減できる。

(2) タイにおける事業計画

事業名	タイ新造船建造及び修繕の為に造船事業
場所	タイ
概要	中小型船舶を主な対象に、タイ企業との業務連携により、近代的な船舶建造及び修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた船舶建造、修繕事業を行う。
事業目的	- 建造技術の高度化、生産性の効率、品質の向上を図り、価格競合力のある高品質で安全性の高い船舶建造を行う。 - 需要に対応する修繕作業の効率と品質の向上、修繕作業内容の高度化、修繕設備の増強を図り高度修繕技術の導入を図り、修繕事業の拡大を図る。
事業内容	100%外資あるいは民間造船所を対象に新造船建造及び修繕に係る我が国造船所の船舶建造及び修繕事業への投資を行う。 - 事業の運営 100%外資の場合は進出企業が運営する。

タイについては既存の海運・造船関係の ODA はない。ただし、技術者等の積極活用として、以下の ODA 事業を過去に実施しており、同短大の人材を活用した我が国造船事業の実施、また、技術協力先として考えられる。

既存 ODA 事業	造船短大支援事業(ナコンシタマラート)
内容	本計画は南部、ナコンシタマラートに造船短大を開設したものである。 本科を利用した、タイ造船技術者の育成が検討できる。

(3) フィリピンにおける事業計画

事業名	フィリピン中小造船団地造成による内航船建造及び修繕事業
場所	フィリピン
概要	内航船舶を主な対象に、フィリピンの複数企業と我が国複数企業の参加により、近代的な船舶建造及び修繕技術・施設を導入した造船団地を造成、資本投資も見据

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

	えた船舶建造、修繕事業を行う。
事業目的	1. 老朽化したフィリピン内航客船、貨物船の更新と中小型輸出船舶の建造を目的として、各地に散在する比資本の中小型造船業を集約し、近代的な生産設備による効率的な船舶の建造、修理を行う。 2. 設備集約により、建造技術の高度化、生産性の効率、品質の向上、調達の簡便化を図り、価格競合力のある高品質で安全性の高い船舶建造を行う。
事業内容	1. フィリピン民間造船所及び我が国の造船所複数を対象に新造船建造及び修繕用の工業団地を造成、フィリピンの BOI 等の投資区域として、税制優遇他の措置を得て、船舶建造及び修繕事業への投資を行う。 2. 事業の運営 日比共同出資の他 100%外資の場合は進出企業が運営する。

フィリピンは、過去に内航海運の近代化支援を行っている。現在は次のとおり、物流インフラ改善事業を実施しており、ツーステップローンによる、フィリピンの島嶼間の物流改善を目的として、RoRo 船の調達、造船施設等への融資を行っている。

本事業の融資を利用し、更に国内造船所への発注義務付け等が可能であれば、設備更新と併せて内航船新造需要を創出可能である。

既存 ODA 事業	物流インフラ改善事業
内容	本計画は島嶼間の物流改善のため、RoRo 船による連結性の確保等のため、船舶調達、造船施設等への資金を、フィリピン開発銀行を通じ行うものである
期待される効果	- 我が国企業が参入した場合に、船主から、本資金を使用した新造船の発注が期待できる。 - 造船施設の近代化に本資金の活用が期待でき、本邦企業の資金負担を軽減できる。

(4) インドにおける事業計画

事業名	インド内航船修繕能力強化事業
場所	インド
概要	インドの小型船舶を対象とした修繕施設の拡充を行い、国にあの海洋支援船 (PSV 等) の修繕を対象に、インド企業との業務連携により、修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた修繕事業を行う。

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

事業目的	1. インド国内の海洋プラットフォーム向けの PSV 等作業船に対する修繕能力を強化するために、浮きドック等の設置を含めた船舶修繕事業を行う。 2. 需要に対応する修繕作業の効率と品質の向上、修繕作業内容の高度化、老朽化した修繕設備の近代化、増強を図り高度修繕技術の導入を図り、修繕事業の拡大を図る。
事業内容	1. 100%外資あるいは民間造船所を対象に修繕に係る我が国造船所の修繕事業への投資を行う。 2. 事業の運営 100%外資の場合は進出企業が運営する。

インドにおいては、海運・造船に関しての ODA 実績は少なく、過去に国営造船所施設の改善、石油公社に対する、船舶建造支援であり、現在連携可能な事業はない。

(5) ブラジルにおける事業計画

ブラジル (その 1)

事業名	ブラジル・オフショア船舶修繕拡充事業
場所	リオ・デ・ジャネイロ近郊
概要	オフショア船舶を主な対象に、ブラジル企業との業務連携により、近代的な船舶修繕技術・施設を導入、資本投資も見据えた修繕事業を行う。
事業目的	1. 年々増え続けるオフショア船舶修繕の需要、また近年のオフショア支援船の規格構造変化（小型化・大重量）に対応するため、新設のフローティングドックを導入した修繕事業の拡充を実施する。 2. 修繕作業の生産性向上のため、修繕事業の機械化を行い、さらに修繕作業の際発生しているバラスト水の処理、有害廃棄物等の適正処理を日系技術を用いて実施する。
事業内容	1. 現状の修繕事業規模としては、月間 20～40 隻程度行っているが、フローティングドックの新設と修繕機器の近代化を図ることで、受注規模の増大を図る。 2. 事業の運営 本事業では、スペアパーツは船主手配を原則とし、各種機械・電気・オートメーションの修繕業務を数千人規模の従業員で、2 シフト制で行っていくことを想定する。なお、事業成功のために必要な要因は、効率的に主要交換部品を揃えられるかといった点と舶用機器のアフターケアサービスをすぐに現場で手当てできるかにあり、スペアパーツの発注・在庫管理の最適化を行う。

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

ブラジル (その 2)

事業名	ブラジル・河川バージ建造拡充事業
場所	リオ・デ・ジャネイロ
概要	アマゾン川水系において、今後需要が見込まれる近代的な河川貨物運搬船（バージ等）の建造事業を、現地造船会社と連携し、日本の船舶建造技術・船用機器を導入しつつ、資本投資も見据えたものとして実施する。
事業目的	ブラジルにおいて近年注目を集める河川交通需要の高まりをうけ、ブラジル民間企業主体の近代的なバージ造船需要が大いに顕在化してきているが、この需要に対し、日系建造技術・船用機器導入を図り、バージ建造の近代化を図る。
事業内容	1. 河川船舶の設計、資機材調達管理、建造にあたり、日系技術・舶用品の導入を図り、河川船舶建造の近代化を図る。 2. 河川船舶の請負建造のみならず、顧客に対し、最適な船舶設計、運航手段などをも営業提案をも造船所が行えるようにしていく。

ブラジルにおいて、既存の海運・造船に関する ODA 事業はない。

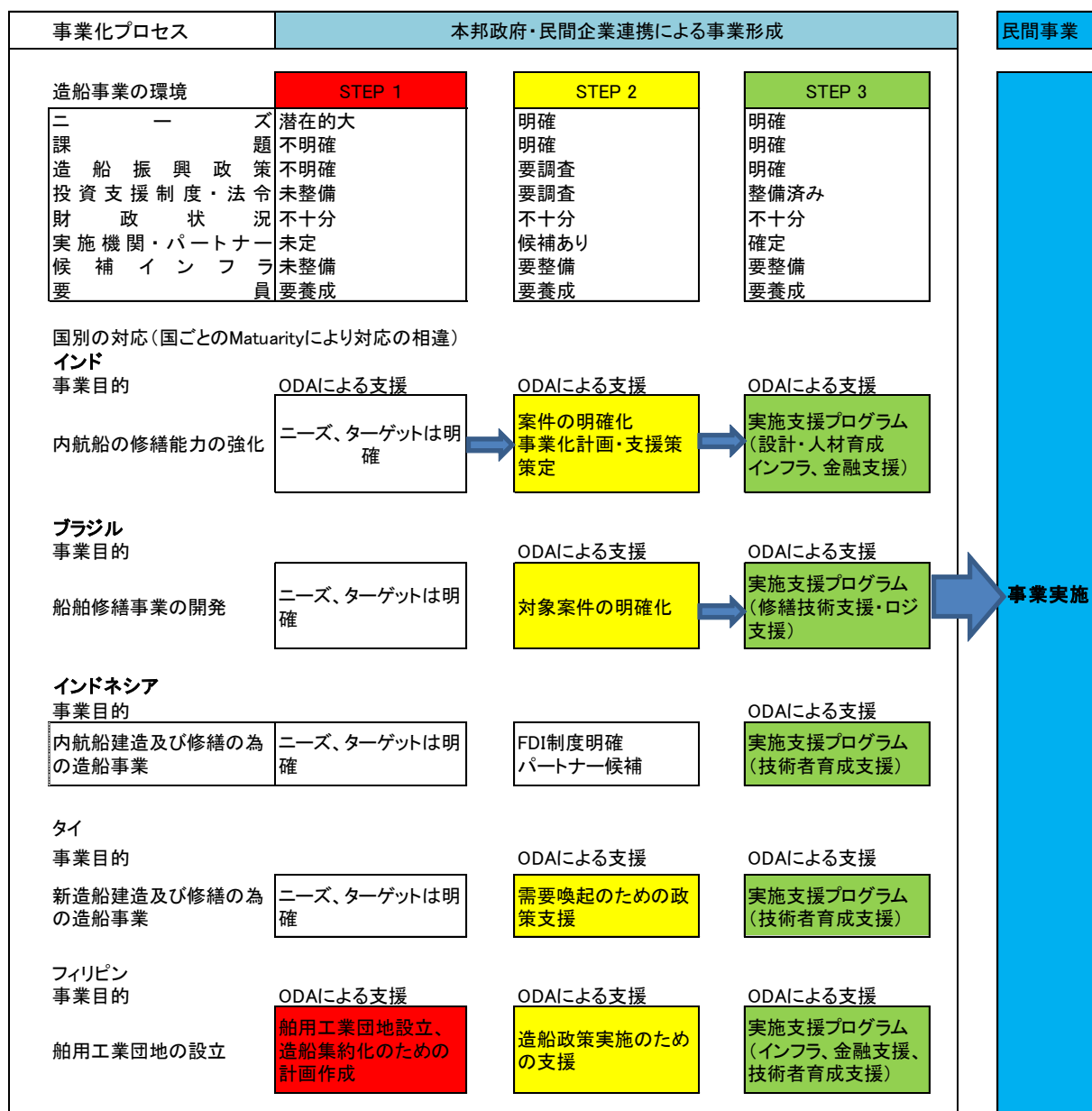
第 4 章

我が国中小造船業等が有する製品・技術等を活用した
ビジネスの可能性

第4章 我が国中小造船業等が有する製品・技術等を活用したビジネスの可能性

4.1. 今回の調査で得た情報等をもとに、ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ

下図は第 3 章で示した事業実施プロセスを示す図である。最終的に民間の中小造船関係企業が海外において技術協力、協業、資本参加等の形で事業を実施する場合のプロセスを示したものである。基本は ODA による民間事業開始までの支援であるが、民間事業実施期間中の継続的及び並行した ODA 実施もありうるものとする。



本プロセスに基づいて、第 3 章で記述した、事業実施計画と事業計画の環境支援として想定される ODA 事業の中長期ビジネス展開は次のとおり計画できる。

4.1.1. インドネシアにおける ODA 事業及び民間事業展開のシナリオ

インドネシアにおける民間事業展開のシナリオは第 3 章の事業計画から、内航船建造及び修繕のための造船事業として、我が国の中小造船企業の自己資本による進出、或いは現地企業への出資による協業などの形態を想定している。このため、民間企業による市場調査から、パートナー企業の選定、進出地の選定などの事前計画に 3 年程度かかると想定し、その後設備投資と並行して現地造船所に必要な技術者、技能工の養成を図り、6 年目で事業開始を想定した。

インドネシアは比較的投資環境が整備されており、民間投資に対して、造船技術者、技能者育成のための技術協力を中心とした ODA による支援を想定している。

事業展開のシナリオは次のとおりである。

表 4-1 インドネシア内航船建造及び修繕のための造船事業展開シナリオ

事業名	インドネシア内航船建造及び修繕の為の造船事業		
事業目標	内航新造船建造		
Phase	期間	ODA 事業	民間事業
事前準備時期	0～3 年以内	内航海運近代化資金の融資検討 設計技術者の養成 技能訓練の実施	市場調査 候補地選定 事業実施計画の策定 (パートナー選定、資金計画作成) 工業省・投資庁登録 事務所設置 (開設) 技術者・技能者の受け入れ訓練
建設事業	3～5 年	継続	設備投資 人員受け入れ継続 受注活動開始
事業開始	初年度	継続	人員派遣・工場開設 人員受け入れ継続 新造船契約締結 設計・調達の開始 新造船建造開始
事業開始～短期事業	～5 年	継続	新造船の実施 設備投資の見直し 人員計画の見直し
中期事業	5～15 年		新造船・修繕事業検討 設備投資見直し 人員計画見直し

インドネシアでは、国内調査において我が国中小造船所 3 社より海外進出検討の意向があることが判明した。各社の進捗については下表のとおりである。

表 4-2 インドネシアに進出を計画している我が国中小造船企業と計画概要

造船所名	常石造船株式会社	有限会社寺岡商事	中谷造船株式会社
住所	広島県福山市沼隅町常石 1083	広島県呉市仁方棧橋 1511-82	広島県江田島市能美町高田 3328-2
進出候補国	インドネシア	インドネシア	インドネシア、タイ
予定業種	造船業 (新造船、修繕)	造船業 (新造船、修繕)	造船業 (新造船、修繕)
対象船舶・市場	内航商船建造・修繕 当該国国内市場	内航特殊船建造・修繕 当該国国内市場 カリマンタン河川航行 の石炭バージ等	小型船舶建造・修繕 当該国国内市場 輸出市場も検討
進捗状況	現地調査 (4 回実施) ・ 関連官庁との協議 (工業省、投資局) ・ 工場立地 (候補地) の調査 ・ 現地パートナーの 検討 ・ 詳細市場調査を実施 予定	事業計画書作成中 現地調査実施 ・ 関連官庁との協議 (工業省、投資局) ・ 工場候補地の選定 ・ 現地パートナーの 検討 ・ 事務所開設検討	現地調査 (4 月予定) ・ 候補地 (国) の検討 (インドネシアが 第一候補) ・ パートナー選定の 検討 ・ 市場調査実施の予 定
資本比率 (予定) 投資予定等	・ 100%外資 ・ 新設の工場の建設 ・ 市場の需要を見て 投資規模を確定	・ 100%外資 ・ 新設の工場の建設 ・ 小規模投資から開 始、状況を見て増資 等検討	・ 現地造船所との合 弁 ・ 既存国内浮きドッ ク等設備の移転に よる事業を検討
支援ニーズ	当該国需要調査	技術者派遣支援	パートナー選定 技術者派遣支援 運営資金融資支援

上記のインドネシア進出予定企業は、それぞれ資本の規模等が異なるが、2 社は 100%自己資本による事業として、日本に拠点を置きながら現地への展開を計画しているが、1 社は現地パートナーとの協業により、事業の継続を目的としている。

4.1.2. タイにおける ODA 事業及び民間事業展開のシナリオ

タイにおける民間事業展開のシナリオは第 3 章の事業計画から、新造船建造及び修繕のための

造船事業として、我が国の中小造船企業の自己資本による進出、或いは現地企業への出資による協業などの形態を想定している。ただし、タイの新造船建造ニーズがタンカー中心としており、造船事業者数が少ない。このため、民間企業による市場調査から、パートナー企業の選定、進出地の選定などの事前計画に 2 年程度かかると想定し、その後設備投資と並行して現地建造に必要な技術供与等の支援を実施し、5 年目で事業開始を想定した。

タイも比較的投資環境が整備されており、新造船のターゲットが明解であるため、民間投資に対して、造船技術者、技能者育成のための技術協力を中心とした ODA による支援を想定しているが、タンカー以外の船舶について、JICA による F/S を実施することにより、需要の顕在化が可能である。事業展開のシナリオは次のとおりである。

表 4-3 タイ新造船建造及び修繕のための造船事業展開のシナリオ

事業名	タイ新造船建造及び修繕の為の造船事業		
事業目標	内航船修理		
Phase	期間	ODA 事業	民間事業
事前準備時期	0～2 年以内	JICA 内航振興調査の実施 内航振興策支援 設計技術者の養成 技能訓練の実施	市場調査 候補地選定 事業実施計画の策定 (パートナー選定、資金計画作成) 技術者・技能者の受け入れ訓練
建設事業	2～4 年	継続	設備投資(既存修繕ヤード改修含む) 人員受け入れ継続
事業開始	初年度	継続	人員派遣(技術者、現場指導者) 人員受け入れ継続 修繕船契約締結 設計・調達の開始(タンカー等) 新造船建造開始
事業開始～短期	～5 年	継続	船舶修理実施 設備投資の見直し 人員計画の見直し
中期事業	5～15 年		修理及び新造船の可能性検討 設備投資見直し 人員計画見直し

タイにおいては、具体的に進出を計画している企業は、現在ない。しかし、名村造船(株)は既に現地企業と技術協力を実施している。

4.1.3. フィリピンにおける ODA 事業及び民間事業展開のシナリオ

フィリピンにおける民間事業展開のシナリオは第 3 章の事業計画から、中小造船団地造成による内航船建造及び修繕事業として、まずは、フィリピンによる小規模造船の集約を実施することを前提として、集約のための準備期間中は、内航船のニーズに対応するため、我が国の中小造船企業の技術支援とパートナー選定期間として、造船団地の造成後は、自己資本による進出、或いは現地企業への出資による協業などの形態を想定している。

このため、造船集約、団地造成の調査、計画に 2 年かかると想定。並行して民間企業による市場調査から、パートナー企業の選定、進出地の選定などを進める。その後造船団地造成に 5～6 年を要する。この期間に我が国企業の設備投資と継続して、技術者、技能者養成のための技術供与等の支援を実施し、9～10 年目で事業開始を想定した。

フィリピンの場合、民族資本の小規模造船との協業は、財務状況等のチェックを含め、パートナーとしての資質を慎重に検討しなければならない。事業展開のシナリオは次のとおりである。

表 4-4 フィリピン中小造船団地造成による内航船建造及び修繕事業展開のシナリオ

事業名	フィリピン中小造船団地造成による内航船建造及び修繕事業		
事業目標	内航新造船建造		
Phase	期間	ODA 事業	民間事業
事前準備時期	0～2 年以内	造船団地成立調査実施 造船団地設立計画策定 設計技術者の養成 技能訓練の実施 物流改善事業資金の融資検討	市場調査 事業実施計画の策定 協業等パートナー決定 技術者・技能者の受け入れ訓練
建設事業	3～8 年	ODA による造船団地 設立事業の実施 訓練の継続	人員受け入れ継続 事業参加形態決定 資金計画策定 BOI 登録 営業開始
事業開始	9～10 年	訓練継続	設備投資 人員派遣・工場開設 人員受け入れ継続 建造契約・修繕船契約締結 設計・調達開始 新造船建造開始

事業開始～短期	～15 年	継続	新造船・修繕の実施 設備投資の見直し 人員計画の見直し
中期事業	10～20 年		事業規模の見直し 周辺産業誘致 設備投資見直し 人員計画見直し

フィリピンへ進出を計画している具体的な造船企業名はない。しかし、フィリピンは中国のリスク、タイの高コスト化に対し、安定した事業環境にあり、更に常石セブ造船所の実績があるため、投資先として見直されており、今後我が国の造船業が進出する可能性がある。また、平成 25 年 3 月に我が国造船所、船用工業メーカー等からなる調査ミッションが、フィリピンを訪問する予定である。

4.1.4. インドにおける ODA 事業及び民間事業展開のシナリオ

インドにおける民間事業展開のシナリオは第 3 章の事業計画から、内航船修繕能力強化事業として、我が国の中小造船企業の自己資本による進出、或いは現地企業への出資による協業などの形態を想定している。インドの事業ニーズは海洋支援船等の修繕であり、且つ、造船事業者数が少ない。このため、民間企業による市場調査から、パートナー企業の選定、進出地の選定などの事前計画に 2 年程度かかると想定し、その後設備投資と並行して現地建造に必要な技術供与等の支援を実施し、5 年目で事業開始を想定した。

インドは、技術者のレベル、技能者のスキルに改善の余地があるため、民間投資に対して、造船技術者、技能者育成のための技術協力を中心とした ODA による支援を想定している。更に海洋開発の分野では、我が国企業がノウハウを得ることも想定した人事交流を想定している。

事業展開のシナリオは次のとおりである。

表 4-5 インド内航船舶修繕能力強化計画の事業展開のシナリオ

事業名	インド内航船舶修繕能力強化事業		
事業目標	内航修繕		
Phase	期間	ODA 事業	民間事業
事前準備時期	0～2 年以内	技術者の養成 技能訓練の実施	市場調査 立地の選定 事業実施計画の策定 (パートナー決定、資金計画作成) 海運省、州政府登録 技術者・技能者の受け入れ訓練

平成 24 年度政府開発援助海外経済協力事業委託費によるニーズ調査
(開発途上国における造船、船舶修理及び造船周辺産業育成)

建設事業	2~4 年	訓練継続 専門家継続	設備投資 修理用浮きドックの設置 人員受け入れ継続
事業開始	初年度	継続	人員派遣・工場開設 人員受け入れ継続 海洋開発技術者交流 開始
事業開始～短期	～5 年	継続	船舶修理実施 設備投資の見直し(新造船事業 の可能性検討) 海洋開発技術者交流 人員計画の見直し
中期事業	5~15 年		修理・新造船の可能性検討 設備投資見直し 人員計画見直し

インドに進出を計画している我が国企業は、大手ではあるが、三菱重工業、JMU（旧 IHIMU 社とユニバーサル造船が合併）であり、三菱重工業は既に現地企業と技術提携をしている。

中小造船については、進出の検討までのレベルに至っていないが、船用機器メーカーでは興味を示している会社もある。

4.1.5. ブラジルにおける ODA 事業及び民間事業展開のシナリオ

ブラジルにおける民間事業展開のシナリオは第 3 章の事業計画から、オフショア船修繕拡充事業として、我が国の中小造船企業の自己資本による進出、或いは現地企業への出資による修繕事業の協業などの形態を想定している。ブラジルの事業ニーズは海洋支援船等の修繕であり、且つ、現在独占的に修繕を行っている事業者の設備が水深他の制限があるため、新規の大型船修理も検討する。このため、民間企業による市場調査から、パートナー企業の選定、進出地の選定などの事前計画に 2 年程度かかると想定し、その後浮きドック、環境機器等の設備投資と並行して現地建造に必要な技術供与等の支援を実施し、5 年目で事業開始を想定した。

ブラジルは、技術者のレベル、技能者のスキルに改善の余地があるため、民間投資に対して、造船技術者、技能者育成のため、SENAI のスキームの積極活用と、ODA による技術支援を想定している。事業展開のシナリオは次のとおりである。

表 4-6 ブラジル・オフショア船舶修繕拡充事業

事業名	ブラジル・オフショア船舶修繕拡充事業		
事業目標	内航船修理		
Phase	期間	ODA 事業	民間事業
事前準備時期	0～2 年以内	設計技術者の養成 技能訓練の実施 SENAI の訓練活用 JICA 技術協力事業の活用	市場調査 立地選定 事業実施計画の策定 (パートナー決定、資金計画策定) 技術者・技能者の受け入れ訓練
建設事業	2～4 年	JICA 訓練継続 SENAI の訓練継続	設備投資(浮きドック等) (大型に対応の場合アフラマックスサイズまでの浮きドック検討) 人員受け入れ継続
事業開始	初年度	JICA、SENAI 訓練継続	人員派遣・工場開設 新設備による修繕開始
事業開始～短期	～5 年	JICA、SENAI 訓練継続	船舶修理の実施 設備投資の見直し 人員計画の見直し
中期	5～15 年		船舶修理の実施 対象船舶の見直し 設備投資見直し 人員計画見直し

ブラジルへの民間投資は、すでに川崎重工が造船所建設に投資、JMU 及び三菱重工は技術協力を始める予定であるが、何れもターゲットは海洋開発に係る大型船、海上生産設備等である。

中小造船業では具体的な進出を検討している企業はない。

ブラジルでは造船業の人材育成のニーズが高く、SENAI での研修プログラムに、我が国の造船業の要望を組み込むことが期待される。また、我が国の技術協力による支援も要望されているが、現地調査の結果、次のような、造船業人材育成事業を提案する。

SENAI 造船業人材育成事業への技術協力の実施に当たっての提言

現状

- SENAI では現在 30 名体制で、4 か所の州(リオ、リオグランデスル、バイヤ、ペルナンブコ)を対象に、造船分野の溶接工、取付工、塗装工等人材育成プログラムを実施している。
- 船舶設計などの分野で、新たなカリキュラム、シラバスを、各州の造船所、大学を含めた教育機関などとのヒアリング結果を基に、マーケットのニーズを取り入れたもので作成中である。
- このカリキュラムの中で最長の内容のものは 2 年間。おおむね 18 歳以上を対象とし、必要な時間での単位獲得を経て、資格を供与するカリキュラム構成になっている。

各造船所の工夫

- 一般造船所における人材育成策としては、自社でトレーニング施設を完備、運営する形態をとっているところが多い。
- SENAI や技術訓練校の卒業生を積極的に採用しているものの、造船所の現場での再教育が必要になっている。
- 造船所によっては、地域の人材育成を主たるサービスとする NGO へ、造船所が造船機材の提供を行い、その NGO を一定レベルの成績で卒業する人材を対象に、当該造船所に迎え入れ、再度造船所のトレーニング施設で教育し、現場作業に従事させるというケースも見受けられる。
- FIRJAN でも、ペトロブラス社からの依頼を受け、造船所向けの人材教育のため、溶接やはんだ作業などの最新鋭の機械を、FIRJAN の所有物として、SENAI に導入し、これをペトロブラス社の人材教育、また造船所の人材育成に有償で役立てていくというスキームを開発して、今後このサービス提供を 3 年間にわたり提供していく計画を有している。

課題

- 現行の SENAI の提供する工員育成カリキュラムでは、一般教養・標準的な技術訓練が中心である。
- 各造船所において求められる実践的・実務的な教育提供に課題があり、造船所との連携を SENAI が主体的に行っていく工夫が必要である。(現在のところ、各造船所との接点は、あくまで州政府がメインとなっている)
- 座学と実践とのカリキュラム上の受講単位を割合比率で 30% : 70%とすることで SENAI ではカリキュラムの構築を行っているが、重要な点は、時間単位ではなく、造船所が SENAI 卒業生の利用に、価値を見出すかが焦点である。
- また教師陣の獲得に課題があり、造船所からの招へい、あるいは大学から講師派遣なども必要と認識されている。

JICA 技術協力への提言

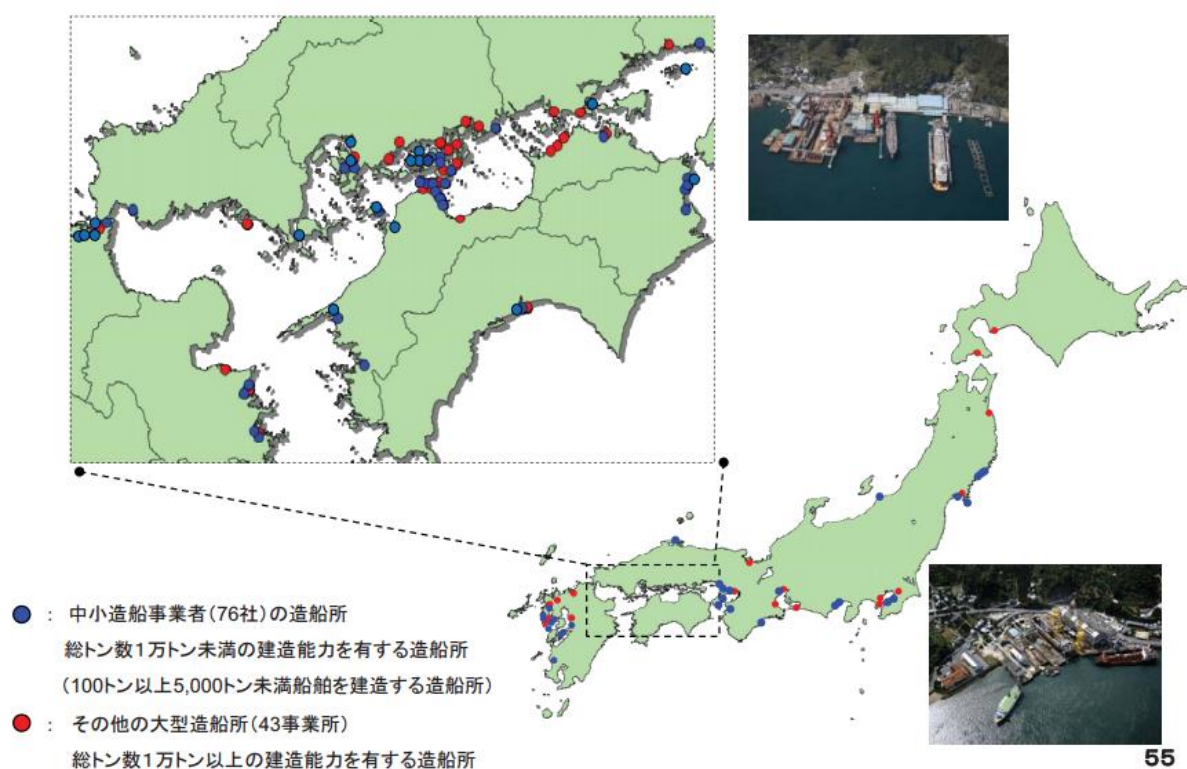
- SENAI では、造船教育カリキュラム実施後、即戦力になる人材育成を囑望しているが、教師の質、実践教育の実施如何によるところが大きく、SENAI での教員人材の能力強化を図るため、TOT の実施は必要不可欠と思われる。これには日本の造船所への招へい・研修プログラムへの参加や、日系造船所 OB などの人材によるシニア海外ボランティアの活用を通じ、ブラジル造船所への派遣なども具体的な技術協力として想定できる。
- また、FIRJAN などでも実施しようとしているが、実施主体となる SENAI に日系造船設備・機器を導入/設置するなどの策も講じ、この設備・機器を広告塔として、ブラジル人技師に ISHIBRAS 時代にあった”日本製”、”日本式”に対する信頼感を改めてもってもらうとともに、SENAI での研修受講生に日系造船設備・機器への親和感を植え付

け、造船所などの現場へ出た場合でも同様の日系機器を使ってもらい動機づけを図ることも意義がある。

- 各造船所の建造計画に沿った調達管理ができる人材需要が高く、この分野のカリキュラムも求められると思われるが、実際には実務経験によって人材育成が進むこともあきらかであり、SENAI と造船所との連携によりインターンシップを提供できるカリキュラムなども有効である。
- さらに修繕需要の増加に伴い、現地では修繕事業に携われる人材の確保が必要となっており、機械、電気、自動制御に係る修繕・メンテナンス作業に関連したカリキュラムの創設も意義がある。

4.2. 我が国産業、地域経済への裨益効果

我が国の中小造船企業の多くは図 4-1 に示すように、瀬戸内海沿岸の本州および四国に立地している。ここでは、インドネシア等に進出を具体的に検討している、常石造船、寺岡、中谷造船が立地する中国地方及び四国地方の造船業の、我が国の造船業における位置付を概観し、これらの事業者が海外に進出した場合の、地域経済の裨益効果について検討した。



55

出典：「国土交通省内航海運代替建造対策検討会資料」より抜粋

図 4-1 我が国の造船所の立地場所

4.2.1. 中国地方の造船業

国土交通省中国運輸局管内の造船所は図 4-2 のとおりである。広島県の沿岸を中心に、大手、中手の造船所が集合しており、中国運輸局管内の造船の平成 24 年度の建造量は全国の約 18%を占

めている。

しかし、新造船受注量(契約ベース)は、28 隻(対前年同期比 100%)、31 万 7 千総トン(対前年同期比 61%)、となっている。この内、輸出船の新造船受注量については、6 隻(対前年同期比 55%)、29 万総トン(対前年同期比 68%)となっている。

また、国内船の新造船受注量については、22 隻(対前年同期比 129%)、2 万 7 千総トン(対前年同期比 31%)となっており、輸出、国内共に受注量は大幅に減少している。

新造船の建造量(竣工ベース)は、24 年度上期は 69 隻(対前年同期比 105%)、233 万 1 千総トン(対前年同期比 93%)となっており、毎年の変化は少ないが、手持ち工事を食い減らしている状態である。このため、新造船手持工事量(契約ベース平成 24 年 9 月末現在)も、198 隻(対前年同期比 73%)、766 万 6 千総トン(対前年同期比 70%)となり、何れも 21 年度下期より右肩下がり減少しており、手持ち工事量は 21 年下期の約半分まで減少している。

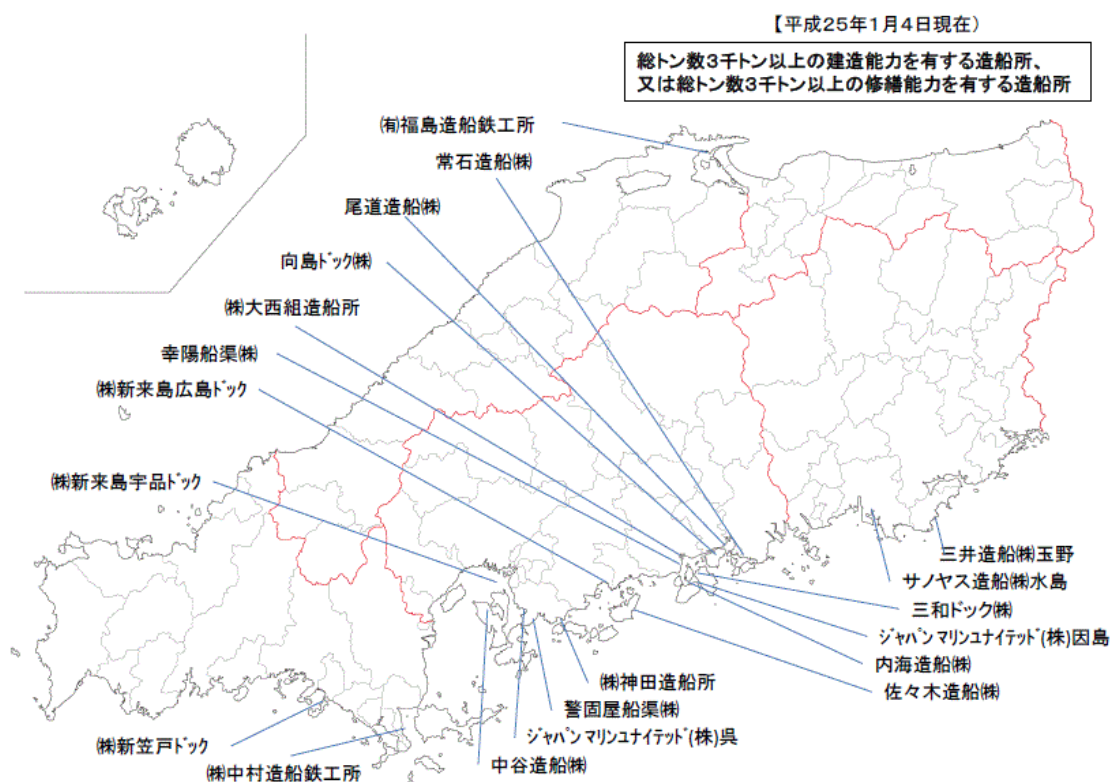


図 4-2 中国運輸局管内の造船所

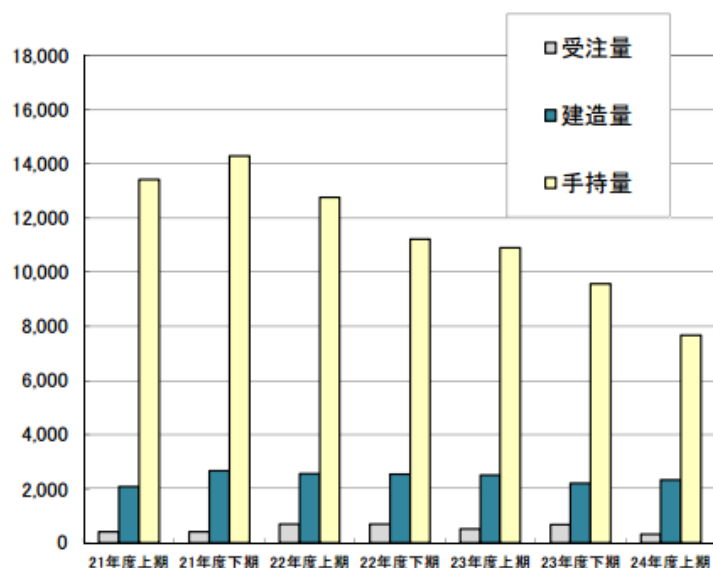


図 4-3 中国運局管内の新造船受注量・建造量・手持ち工事量 (1,000GT)

仮に我が国の造船業が海外進出により、20 万 DWT 級のタンカーを海外で 2 隻建造できた場合、総トンでは約 22 万 GT の建造量を確保できる。これは中国運輸局管区内の年間建造量の約 5%にあたる。

中小造船業では、これだけの規模の造船を海外で展開することは難しいかもしれないが、広島県の常石造船の例をとれば、ツネイシ造船セブは、同社で一番の建造量を誇っており、企業が日本において存続するために、海外において生産拠点を設けることは有効な手段である。

また、呉市、尾道市のように造船城下町として造船産業が重要な役割を果たしているのが中国管区の特徴である。尾道市は 2006 年には造船関係の従業者数が 4,000 人を超え、日本の都市ではトップとなり、近接する今治、呉、福山、三原も上位に位置し、従業員数の上位 15 都市のうち、7 市が瀬戸内海の都市である。

また、尾道市の場合、2008 年の造船関連産業の売り上げは合計 1,860 億円で、同市の製造業全体に占める割合は約 3 割に達する重要な産業である。

瀬戸内海地域はまた、造船関連産業の出荷額で、尾道、福山、三原の合計で全国 2 位、岡山県南が 3 位、今治 4 位、坂出、丸亀が 5 位となっており、造船所と共に海事クラスターを形成している。

4.2.2. 四国地方の造船業

運輸省四国支局管内の造船所の配置を図 4-4 に示す。

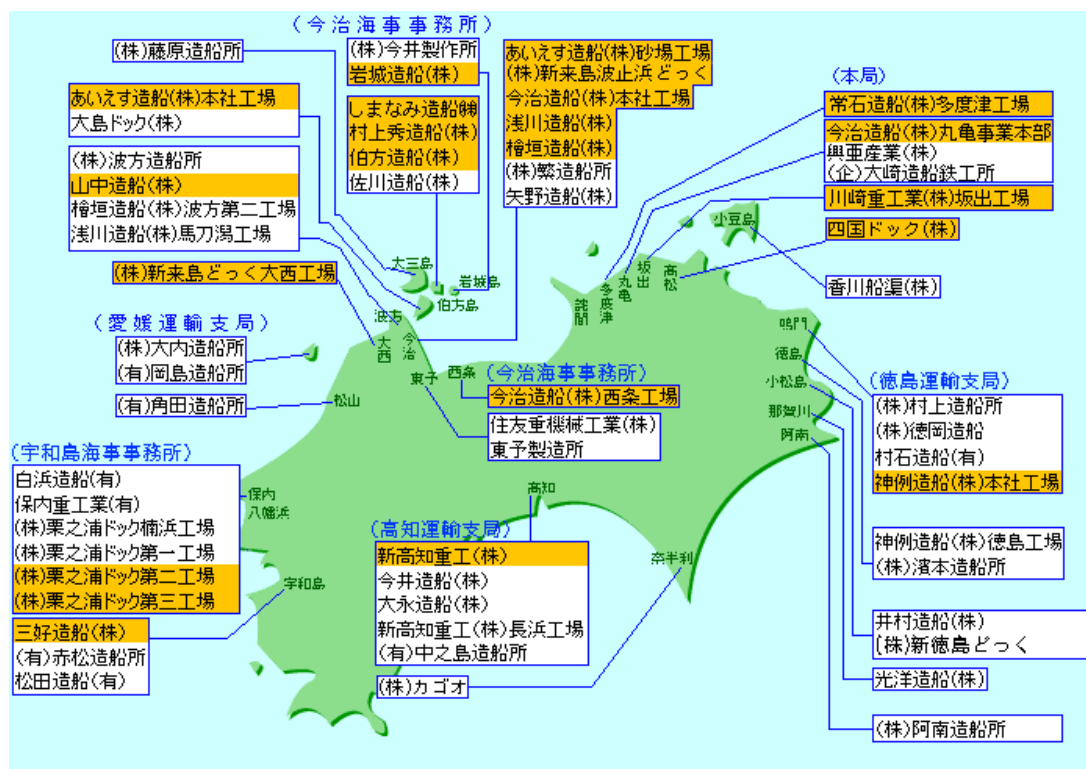


図 4-4 四国運輸局管内の造船所

四国地区造船業の平成 22 年度分における建造許可実績は、隻数で対前年度比 7.1%増の 150 隻、総トン数では対前年度比 2.8%増の 4,610 千総トンとなった。

竣工実績は、隻数で見ると対前年度比 10.2%減の 149 隻、総トン数で対前年度比 13.4%減の 4,645 千総トンとなった。

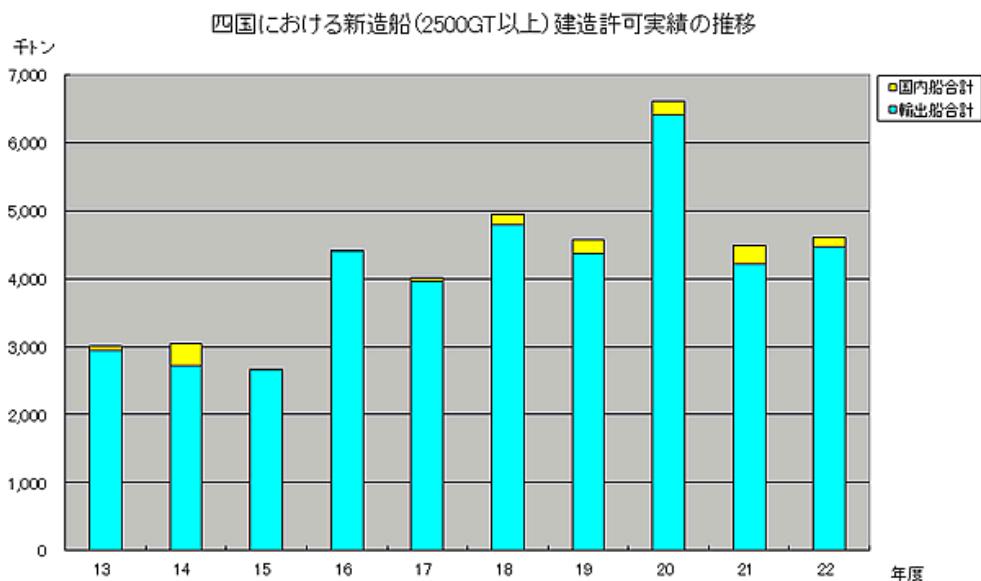


図 4-5 四国の新造船建造許可実績の推移

四国は我が国最大手の今治造船他、大手造船所があり、建造トン数に占める輸出船の割合が多いのが特徴である。

愛媛県には、平成 21 年 3 月現在で、大型船を建造できる造船所が 35 あり、特に、今治市や、しまなみ海道沿線には、造船所のみならず、造船工業関連企業が集積し、また、国内船主も多く、船に係わる一大都市を形成している。平成 21 年度の竣工隻数の全国シェアは約 20%、四国シェアは約 60%、と大きなウェイトを占めている。

このように瀬戸内海地域のみならず、我が国の造船業にとって、同地域は非常に重要役割を果たしており、「造船産業クラスターの持続的な国際競争力の強化」に向けて、日本ブランドの高い品質と高付加価値を世界に発信しようとしており、我が国の優秀な技術を海外において展開して行くことは、産業の空洞化ではなく、国際競争力を維持するために必要な施策と考えられる。