

海事産業将来像検討会 報告書

令和 2 年 5 月
国土交通省海事局

はじめに

日本の造船業を未曾有の危機が襲っている。

我が国は、長らく世界の造船のリーダー国として最大の建造シェアや優れた技術を誇ってきた。2000年代に入り韓国、次いで中国の台頭により、シェアは下がったものの、高い技術力や生産規模を維持してきた。しかしながら近年、技術面で中韓の追い上げを激しくうける一方で、韓国では経営不振に陥った大手企業に巨額の公的資金が投入される等、健全な市場の需給調整メカニズムが働かずに、マーケットには継続的に供給過剰圧力がかかっている。加えて昨年、中国と韓国では、それぞれ1位、2位の造船企業の統合が決定し、中韓2社で1/3以上の世界シェアを有する巨大造船企業が誕生することとなった。

このような厳しさを増す国際競争環境の中で、我が国造船業は足もとの受注で苦戦している。現状の手持ち工事量は適正水準といわれる2年を切り、すでに危機的な水準に突入しており、今後、事業継続が困難となる造船所が出てくることも懸念される状況となっている。このような中、我が国においても、3月、国内1位、2位企業である今治造船とジャパンマリンユナイテッド(JMU)の資本業務提携が公表される等、業界再編の動きが急速に表面化しつつある。

我が国は、これまで海事クラスターと呼ばれる海運・造船・船用工業を中心とした世界的にも稀なフルセット型の海事産業集積を誇ってきたが、ユーザーである海運業界からは、ここにきて危機的な状況にある我が国造船業の品質等に対して、強い懸念が示されるようになってきている。仮に、一定規模の造船・船用工業の産業集積が国内に維持できなくなると、人材の新陳代謝やサプライチェーンの維持が困難となり、日本の海事産業の優位性を支えてきた海事クラスターが加速的に縮小、解体に向かうことも杞憂とは言えない状況にある。このような事態は経済面への影響に止まらず、我が国の安全保障を確保することに欠かせない艦艇を含む官公庁船の安定的な供給基盤を損なうことにもつながりかねない問題であると認識する必要がある。

他方、欧州では、造船業はクルーズ船や特殊船等の高付加価値型造船業として生き残り、一部は世界的に存在感を有している一方、システムインテグレーターと呼ばれる複雑化、高度化する船舶システム全体をインテグレーション(システムが所要の機能を発揮する全体を設計し、設備・機器等を統合すること)する企業が、企業買収を重ねる中で台頭しつつある。今後、船舶の付加価値がそのようなシステムインテグレーターに集中していく可能性も想定されるところであり、造船所や船用工業企業は、そのようなシステムインテグレーターのいわば「下請け化」してしまう恐れもある。個々の技術、機器では強い競争力を有する我が国海事産業としては、このような産業構造の変化や、ソフトウェア、データ解析技術等が重要

性を増す技術潮流に適確に対応して自己変革し、新たな付加価値を取り込んでいくことが、今後のさらなる成長のために急務の課題となっている。

このような極めて厳しい環境に置かれている我が国造船、船用工業を中心とする海事産業であるが、もとより国際海運と造船ビジネスは、世界経済の成長とともに将来的に成長が続くと見込まれる成長産業であり、深刻化する地球環境問題に対応するゼロエミッション船の開発や、労働環境の改善が急務の我が国内航海運の課題解決にあたり、産業の総合力で貢献できる部分は大変大きく、大きなビジネスチャンスが存在している。

現在、我々に求められていることは、いたずらに悲観論に陥ることなく、現在置かれている危機と脅威を正しく認識し、持てるリソースを十分に活用しつつ、未来に向けた手を着実に打っていくことで、ピンチをチャンスに変えていくことである。

本報告書は、令和元年6月に産学官の有識者にご参画いただいて海事局に設置した「海事産業将来像検討会」における数次にわたる議論を取りまとめ、そこでいただいた貴重なご意見を踏まえて作成したものである。

検討の終盤においては、新型コロナウイルス感染症のパンデミック(世界的な大流行)が発生し、世界規模で経済活動の急速な停滞と混乱がもたらされている。造船業・船用工業においても、新造船の商談がストップする等、深刻な影響が及びつつあり、追加的な対策も早急に講じていく必要がある。この点については、最終章において簡単に触れられているが、必要な具体的対策については、別途の検討を行ったうえで、本報告書で取りまとめられた内容と合わせて、速やかに実施に移していくこととなる。

国土交通省としては今後、本報告書の内容を具体化し、さまざまな取り組みを進めていく予定であるが、これからも各方面からの忌憚りの無いご意見をいただき、政策の改善に反映させていきたいと考えており、引き続き、ここで提示した問題意識や取り組み内容等について、関係者の皆様のご協力をお願い申し上げます。

令和2年5月
国土交通省海事局長
大坪 新一郎

目 次

はじめに.....	2
第1章 日本の造船業・船用工業と海事クラスター.....	6
1 日本の造船業・船用工業の概要.....	6
2 日本の海事クラスターについて.....	7
3 手持工事量の減少と業界再編の動き.....	8
第2章 造船市況の動きと諸外国の状況.....	10
1 世界の造船市況.....	10
2 中国・韓国の造船業・船用工業の現状.....	11
3 欧州の造船業・船用工業の現状.....	13
第3章 国土交通省のこれまでの取り組みについて.....	15
1 海事生産性革命.....	15
2 その他重要な施策.....	18
第4章 造船業・船用工業を取り巻くビジネス環境の変化.....	21
1 マクロトレンド.....	21
2 海事産業界の構造的変化と課題.....	22
第5章 官公庁船分野の動向.....	28
1 官公庁船建造体制の現状と動向.....	28
2 直面する課題.....	30
第6章 海事産業将来像について.....	33
1 日本の造船・船用工業の強みと弱み.....	33
2 目指すべき海事産業の将来像について.....	36
第7章 我が国造船・船用工業が今後目指すべき取組の方向性.....	38
1 造船業、船用工業等における企業間連携・協業・統合の促進.....	38
2 デジタル化時代に対応した産業構造の転換.....	40
3 官公庁船分野の基盤強化に向けた海外展開の推進.....	41
4 ゼロエミッション船の実現に向けた戦略的取組.....	43
5 内航海運の課題解決と新しいビジネス分野への展開促進.....	49
6 その他重要施策.....	51
第8章 新型コロナウイルス感染症による我が国の難局に対応するための喫緊の取組.....	52
1 新型コロナウイルス感染症の影響.....	52

2 海事産業の役割	52
3 求められる対応	52
最後に	54
参考資料.....	55

第1章 日本の造船業・船用工業と海事クラスター

1 日本の造船業・船用工業の概要

我が国造船業は、国内、特にそのほとんどが地方圏（東京、神奈川、千葉、愛知、大阪、兵庫を除く地域）に生産拠点を維持している。国内生産に占める地方圏での生産比率は9割（総トン数ベース）を超えており、1,000あまりの事業所が約8万人の従業員を雇用している。各地域における製造業全体の生産高に占める造船・船用工業の生産高シェアは、特に瀬戸内、北部九州を中心に高く、それらの地域において、我が国造船業は地域の経済・雇用を支えている産業と言える。また、周囲の船用工業など周辺産業を有する裾野の広い産業となっている。

船舶の設備・機器等を製造し、付帯するサービスを提供する船用工業は、高い技術と信頼性、充実したアフターサービス等により、我が国造船業の発展を支えている重要な産業であり、我が国造船業が建造する船舶に用いられる船用機器の約9割程度が国内船用工業事業者から調達されている。航海機器や船用ポンプ、プロペラ等の製品カテゴリーについては、世界においても大きなシェアを占めており、強い国際競争力を有している。我が国船用工業全体の生産高は約1兆円規模で推移しており、そのうちの約4割（船外機を除くと約2.5割）が海外に輸出されている。また、日本国内に約1,000事業所が存在し、約4.7万人の従業員を雇用しており、造船業と同様に地域の経済・雇用を支えている。

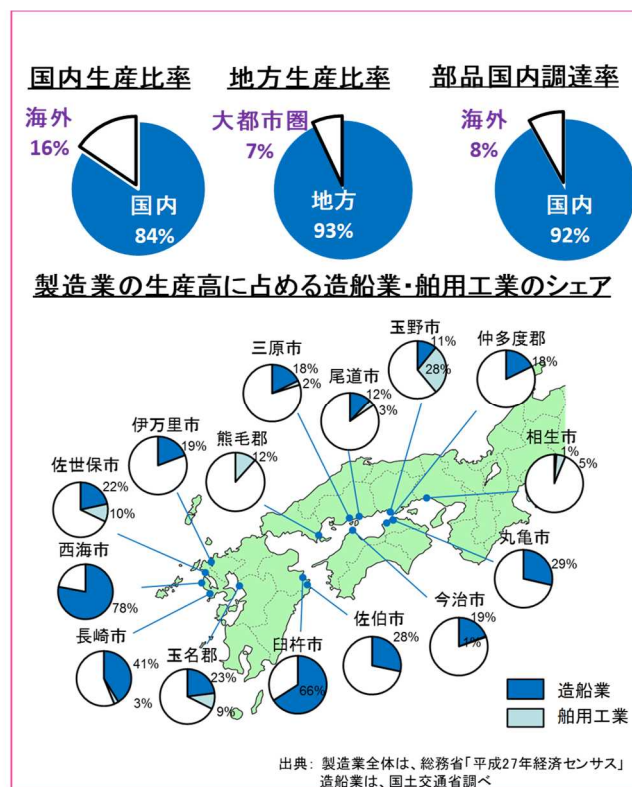


図1 地域経済を支える造船・船用工業

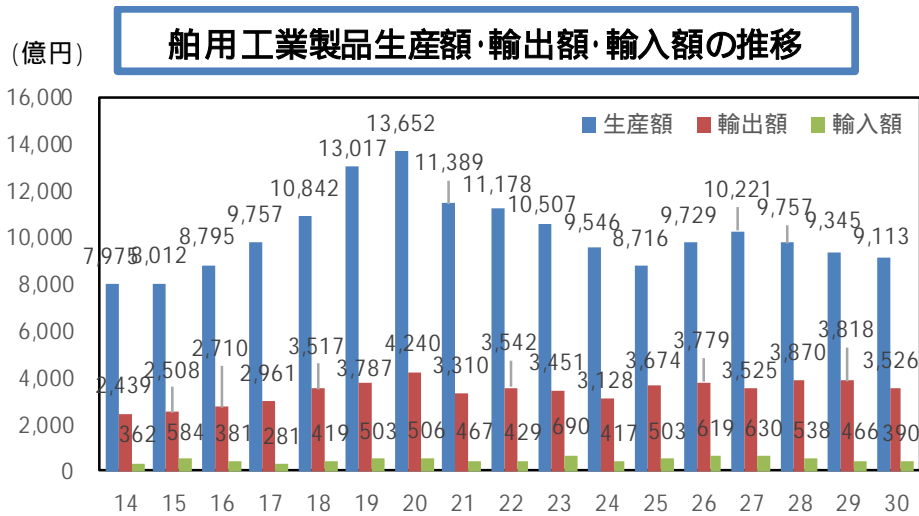


図 2 船用工業製品の生産額、輸出額、輸入額の推移

2 日本の海事クラスターについて

我が国は造船業、船用工業、海運業を中心に、研究機関、金融、商社等の関連分野が密接に関連した「海事クラスター」といわれる産業集積を形成しており、海事クラスター全体で売上高 11.3 兆円、従業員数 34 万人（海運業・造船業・船用工業のみでは売上高 8.7 兆円、従業員数 30.9 万人）、付加価値額で GDP の約 1% を占める産業群となっている。このような海事に関係するほとんど全ての業種が国内に揃い、かつ、多数の企業、関係機関が集積するようなフルセット型の実地クラスターは世界的にも稀で、これまでの我が国の強い海事産業を支える大きな柱となってきた。

このような強固な結びつきを誇った海事クラスターであるが、1995 年に 96%（609 万総トン）を記録していた我が国海運業が我が国造船業の船舶を調達する割合は、2016 年には 77%（679 万総トン）に減少する一方、我が国造船業でも中国や東南アジアを中心に海外進出を行う企業が出てくるとともに、船用工業では中国や東南アジアを中心に製造拠点を、そしてグローバルに販売・サービスを展開する企業が増加するなど、近年においては、その関係性について変化も見られるところである。

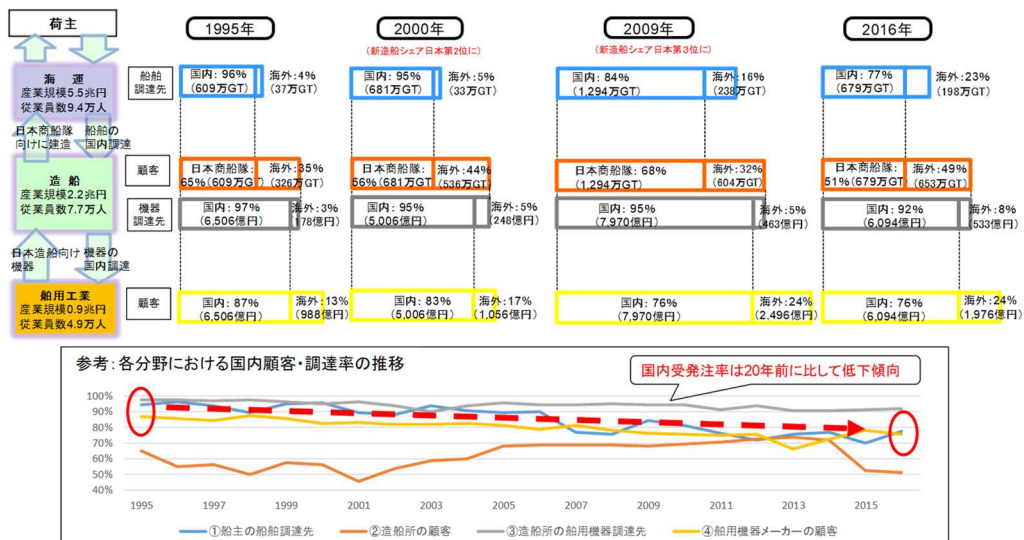


図 3 海事クラスターの変動

3 手持工事量の減少と業界再編の動き

一般に船舶の受注から引き渡しまで 1.5～2 年程度の期間を要する造船業において、建造量や受注量と併せて手持工事量という指標が使用されている。手持工事量とは新造船受注量から竣工した分を差し引いたものであり、今後の仕事の確保量、ひいては造船業界及び造船企業の景況を表す際に使われており、この手持工事量が 2 年を切ると現場の操業調整も必要となる可能性のある危機的な水準と言われている。年間の建造量で見ると総量の約 9 割を占める日・中・韓の手持工事量の推移を見ると、2016 年頃から 3 カ国とも減少傾向であり、受注量が建造量を下回る状態が続いている。

我が国の手持工事量は、2016 年時点では中国、韓国よりも多く、4 年程の高い水準にあったが、NOx 3 次規制に対応するための 2015 年の駆け込み発注の反動等により、2016 年、2017 年の受注量は大きく落ち込んだ。これに伴って、我が国の手持工事量は減少を続け、2019 年末時点で中国、韓国を下回る 1.4 年となり、非常に危機的な水準に突入している。なお、韓国は 2017 年央には、1.5 年まで減少していたが、巨額の公的金融支援も効果もあり低船価による受注を重ね、足下では 2 年を回復する水準となっている。

このような世界的に受注が伸び悩む大変厳しい市況の中、中国、韓国の大規模造船企業が統合により規模拡大を図る動き動きを見せており、我が国造船業においても国内建造量 1 位の今治造船と 2 位のジャパン マリンユナイテッド (JMU) が共同出資の営業・設計会社の設立や今治造船が JMU に 30% 出資する等の内容を含む資本業務提携を発表 (2020 年 3 月 27 日) したほか、三菱造船が大島造船とともに香焼工場の有効活用に係る検討を開始 (2019 年 12 月 18 日) するなど、生き残りをかけた業務提携等の企業再編の動きが活発となってきている。

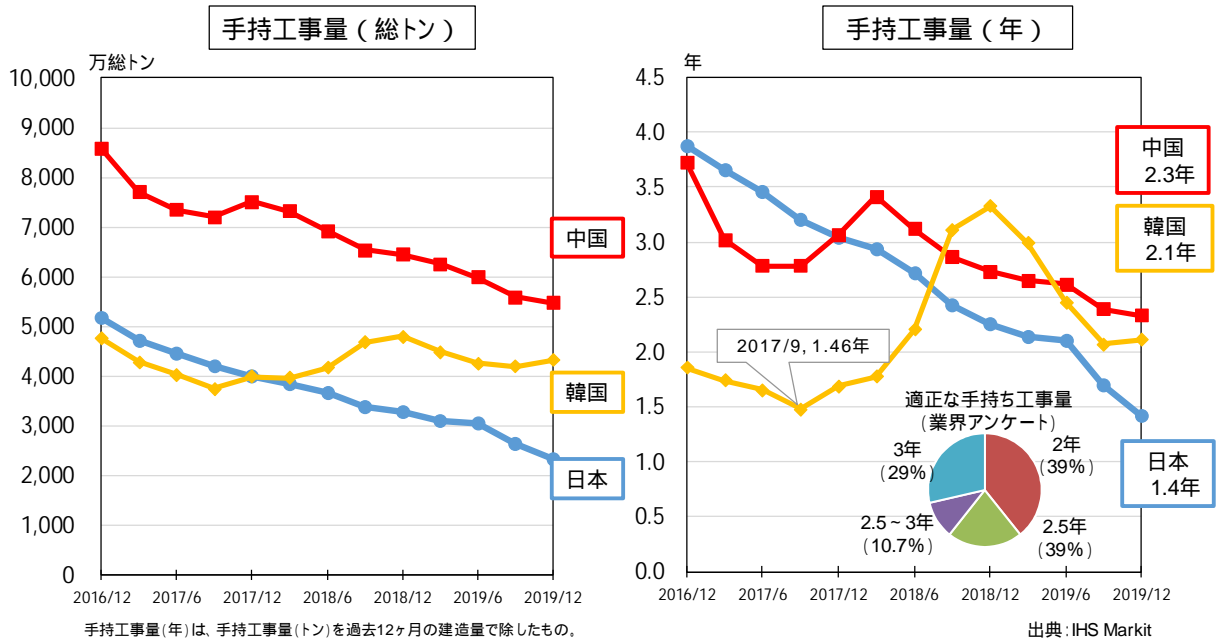


図 4 日中間の手持ち工事量の推移

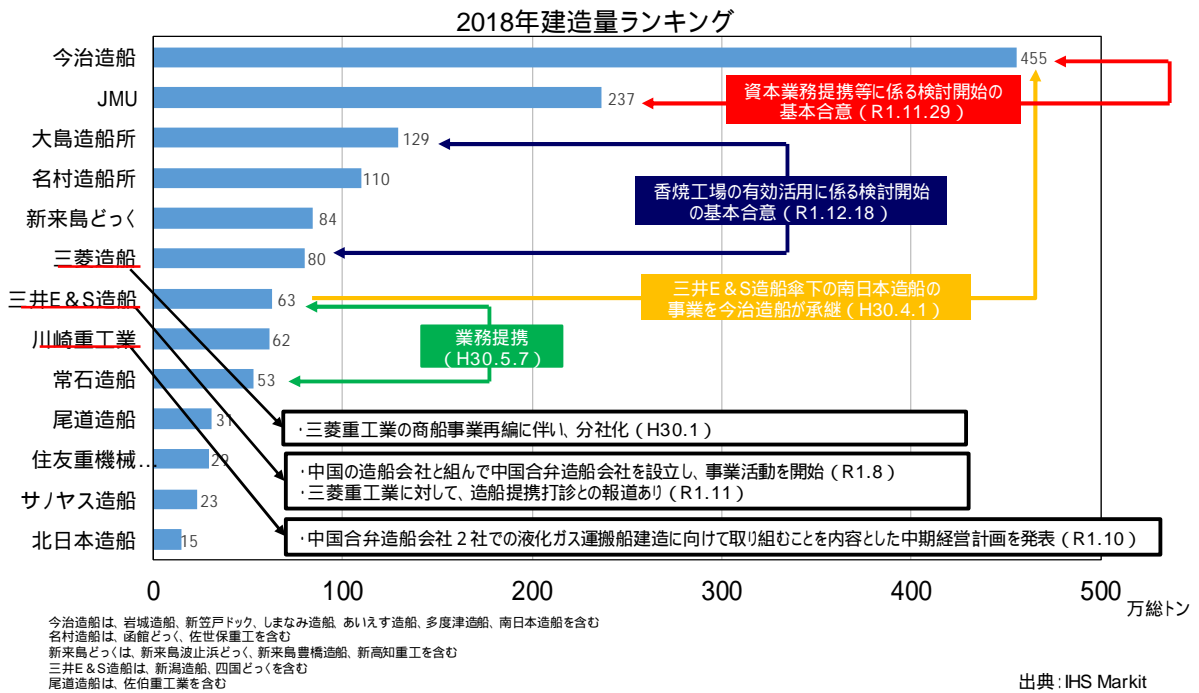


図 5 我が国造船業界の建造量ランキング (2018年) と企業再編の動き

第2章 造船市況の動きと諸外国の状況

1 世界の造船市況

世界の新造船市場は、2000年代に世界の海上荷動き量の伸びを上回るペースで急速に拡大したが、2008年秋のリーマンショック以降、受注量が激減するとともに、建造量もリーマンショック前の受注船がほぼ竣工した2011年をピークに大きく落ち込んでいる。近年においては、国際海運における窒素酸化物（NOx）排出の3次規制の前の駆け込み受注の反動もあり、2016年は世界的に受注が激減した。その後、受注量は徐々に回復基調にあったものの、2019年に入り回復基調にブレーキがかかった状況となっている。新造船の受注船価についても、船種・サイズによって価格動向やサイクルに多少の差異はあるものの、いずれもリーマンショック後に急落した船価から大きな回復は見られず、低位で推移している。

今後の市況見通しは不透明ながら、長期的に見れば、世界のGDPの成長に連動して引き続き海上荷動き量の成長は継続すると考えられ、タンカーやガス運搬船などのエネルギー輸送、コンテナ船といった船種や老朽船の更新需要等により新造船の需要は着実に増大するとみられる。一方、船価水準の見通しについては、当面、現在の供給過剰構造が大きく改善される可能性は低いことから、現時点で、近い将来に大きな回復を見通すことは難しい状況にある。

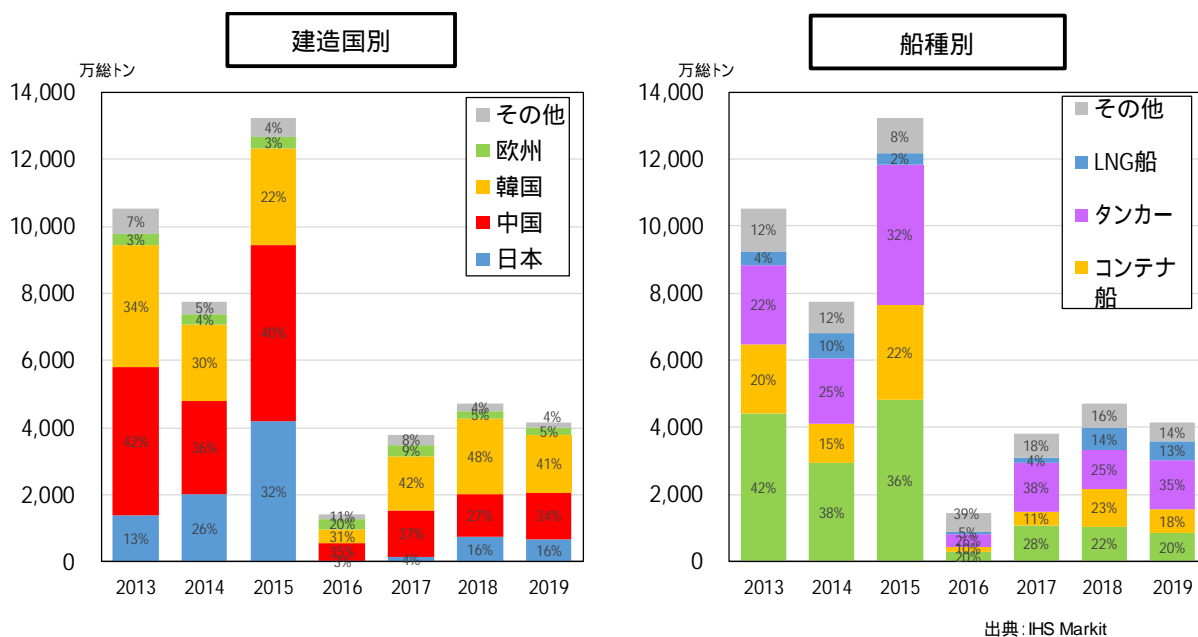


図6 新造船受注量推移グラフ

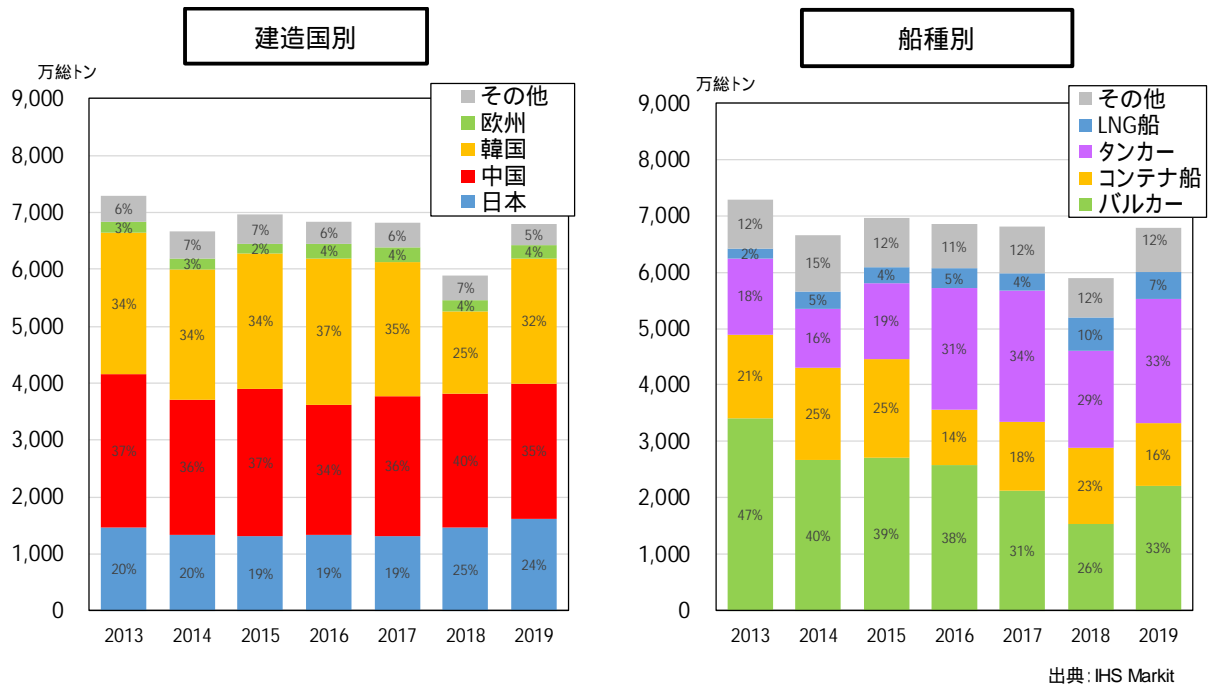


図 7 新造船建造量推移グラフ

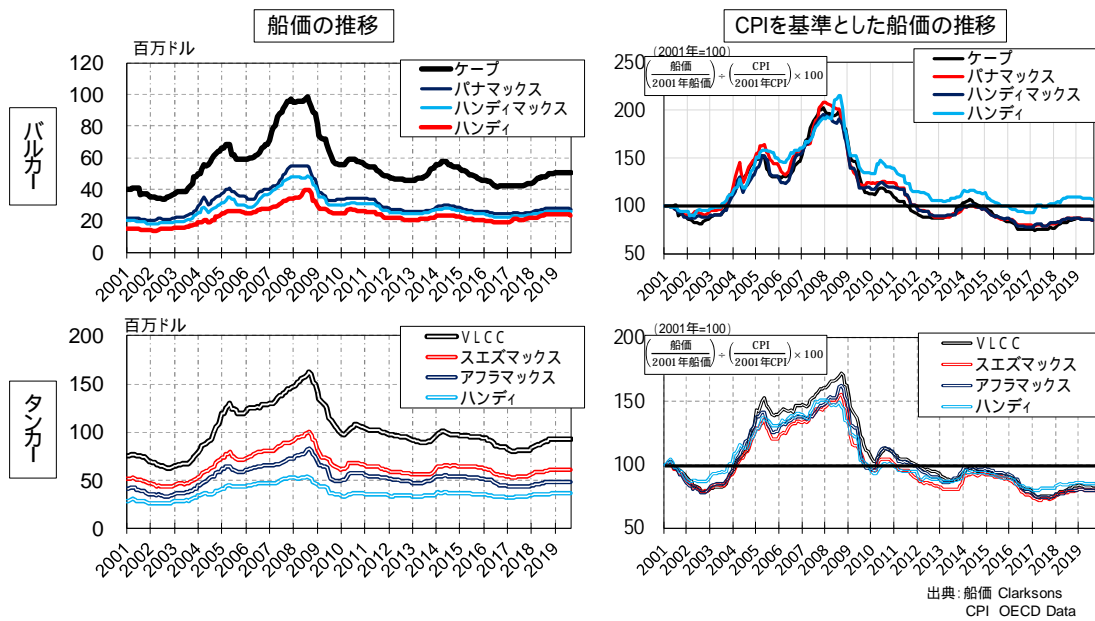


図 8 新造船受注船価推移グラフ

2 中国・韓国の造船業・船用工業の現状

中国の造船業については、2018年の新造船建造量のシェアが40%となっており、2017年の36%より増加し、2019年は35%となっている。中国が主に建造する船種について、2014年～2018年の建造量(総トン)ベースで見ると、20万DWT以降の大型のばら積み船(バルカー)

や中小型のコンテナ船では中国はトップのシェアを持っている。また、バルカーについては主に日本と、タンカーについては、日本、韓国と競合している。中国の造船企業については、国営の中国船舶工業集団(CSSC)、中国船舶重工集団(CSIC)、民営の江蘇新揚子造船の3企業・グループで国内の建造量(総トン)の約6割を占めている。このうち、CSSC、CSICについては、中国は2000年代に、「国輸国造」の方針の下、建造能力拡大・技術力強化を図ることによりシェアを拡大し、2大グループで中国国内の約4割のシェアを誇る。これらの国営グループについては、2019年10月25日に中国国務院より両グループの統合の合意が発表されるなど、政府主導の下、競争力強化が図られている。また、中国の船用工業については、2018年の船用工業売上げは553.3億元とピーク時の2014年の1,624.9億元より大幅に減少している¹。

韓国の造船業については、2018年の新造船建造量シェアが25%と2017年の35%から減少したが、2019年は32%まで回復している。2014年~2018年の建造量(総トン)ベースで見ると、韓国はタンカー、大型LNG運搬船、大型LPG運搬船、大型コンテナ船といった比較的高付加価値な船種において大きなシェアを占めている。2019年3月8日には韓国現代重工業による大宇造船海洋の買収について両社の合意がなされている。また、韓国の船用工業については、2017年の生産高が9.04兆ウォンと2016年の9.86兆ウォンより減少傾向にある²。

中国も含め、これらの巨大な造船グループの統合により、グループ別建造シェアが2割前後の巨大な造船企業が中韓それぞれに誕生することとなり、我が国造船業にとって益々競争環境が激しくなることが想定される。

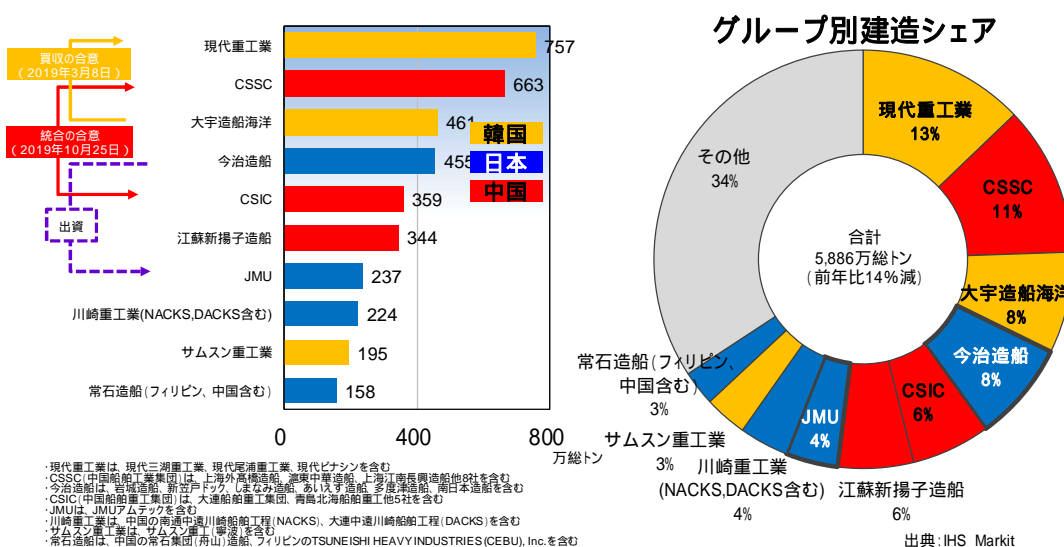


図 9 造船企業グループ別竣工量ランキング (2018年)

¹ 中国船舶工業年鑑による
² KOMEA (Korea Marine Equipment Association) による

3 欧州の造船業・船用工業の現状

欧州の造船業については、年間の建造量で見ると日中韓に比べて少ないが、海洋開発関連船舶やクルーズ船等の高付加価値船分野では強い国際競争力を有しており、企業別の売上高で見るとランキング2位にフィンカンチェリ(伊)7,138億円、7位にマイヤーベルフト(独)3,260億円が位置している。また、欧州においては、船用エンジニアリング企業が各機器を個別に納入するのではなく、それら各種機器を統合してひとつのシステムとして造船所へ納入したり、船舶全体の基本設計や調達まで行ったりするようなシステムインテグレーターが海運会社等から受注する産業構造に転換しつつある。これらのエンジニアリング会社はM&Aを活用しながら年々巨大になってきており、船舶の電動化、自動化の技術潮流と相まって、今後さらに業容を拡大していくことが想定される。

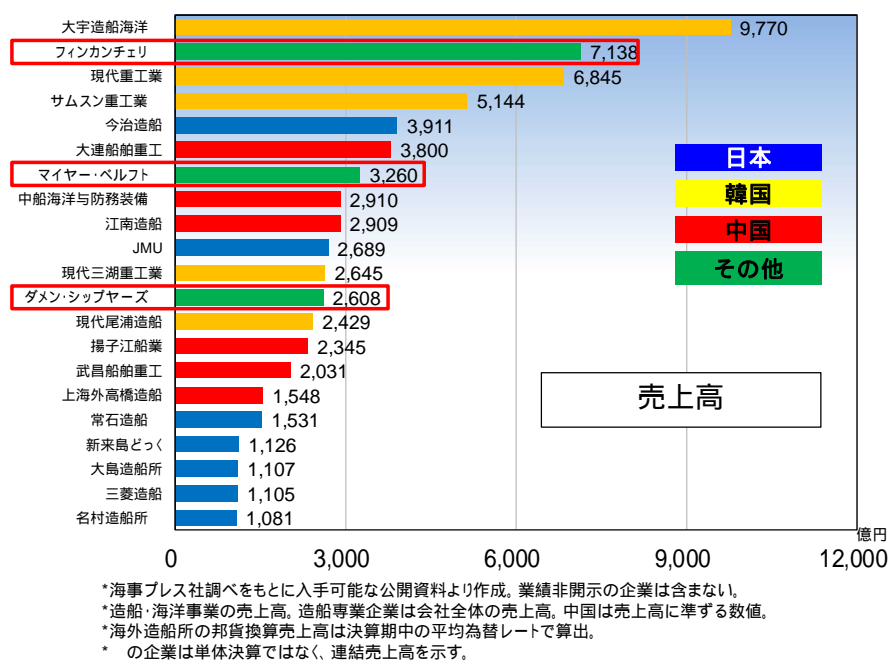


図 10 造船企業の売上高ランキング (2018年)

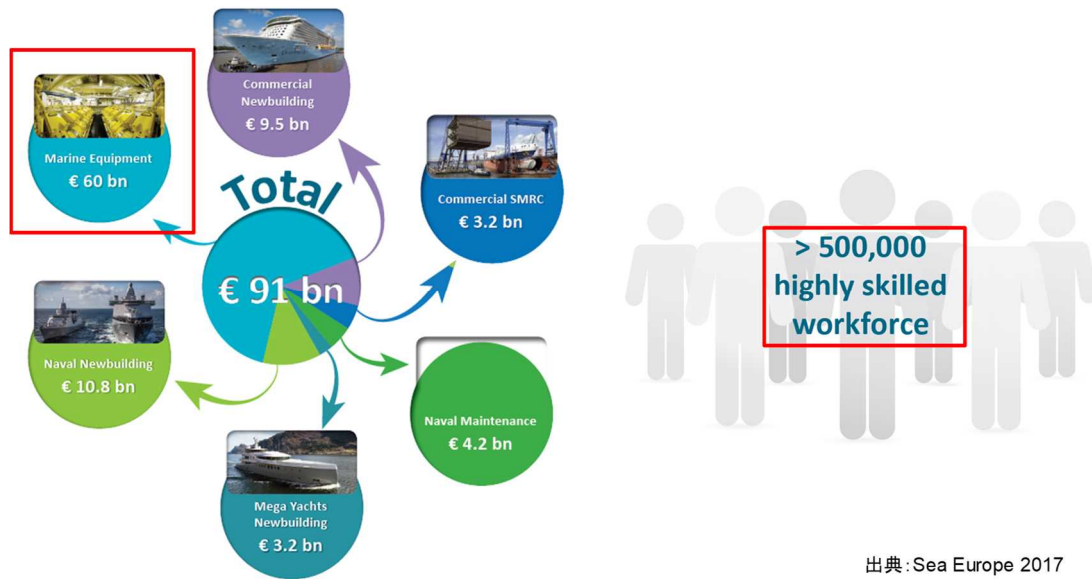


図 11 欧州造船・船用工業の概要（生産高、従業員等）

第3章 国土交通省のこれまでの取り組みについて

1 海事生産性革命

2016年6月に交通政策審議会海事分科会海事イノベーション部会において、「海事産業の生産性革命（i-Shipping）による造船の輸出拡大と地方創生のために推進すべき取組について」（以下「答申」という。）がとりまとめられ、国土交通省海事局では、一般商船分野において船舶の開発・設計、建造から運航に至る全てのフェーズで生産性向上を目指す「i-Shipping」と我が国海事産業の海洋開発市場への進出を目指す「j-Ocean」を両輪とする「海事生産性革命」を推進してきた。

また、近年の海上ブロードバンド通信の進展や、ICTを活用した運航支援技術の高度化を背景とした自動運航船の実用化に向けた動きが世界的に活発化してきていること、海運の船腹量過剰、造船所の建造能力過剰、中国・韓国造船業における公的支援措置の実施等といった造船業を取り巻く市場環境の変化を踏まえ、2018年6月に同部会において答申に対するフォローアップ報告書（以下「2018年報告書」という。）がとりまとめられ、海事生産性革命の一層の深化を図ってきている。具体的な取組は以下のとおりとなっている。

(1) i-Shipping

「i-Shipping」については、答申に沿って2025年の世界新造船建造量シェア3割獲得に向け、船舶の開発・設計（Design）、建造（Production）、運航（Operation）の各段階での生産性向上に資する技術開発支援等を進めてきた。

i-Shipping Design

船舶の環境規制の強化等により船型開発ニーズは増大するなか、新船型の開発等の際に必要な水槽試験は多大な時間を要するとともに、我が国において実験水槽の数が少ない事情が存在していることから、設計見直しのプロセスを合理化し、船型開発を加速するため、実験水槽の役割を補完する精度及び信頼性の高いシミュレーション（CFD：Computational Fluid Dynamics）プログラムを構築し、水槽試験の一部をコンピューターに代替させる調査研究を実施してきた。また、船舶の建造現場で必要な、部材の取付位置、寸法等といった情報を決定する生産設計に関して設計者の負担軽減や設計ミスの防止を図るため、AI（人工知能）を活用した生産設計の支援システムを構築するための調査を行っている。

i-Shipping Production

我が国造船業における造船現場の高い生産性の維持・向上を図るため、AI、IoT等を活用して船舶の建造段階における生産性を抜本的に向上させる革新的な技術開発に対し、その費用の補助を実施している。具体的には、造船所における数多くの部品の管理や組立てについて、現場の状況を把握・分析（「見える化」）し、建造工程のムリ、ムラ、ムダを削減するモニタ

リング・プランニング技術の開発や、AI 自動溶接ロボットの開発等といった事業について支援を行っている。

i-Shipping Operation

近年、海上ブロードバンド通信やビッグデータ解析技術をはじめとする IT 技術の急速な発展に伴い、海事分野においてもデジタルイゼーションが急速に進むと見込まれ、この動きにいち早く対応することは、今後の我が国海事産業の国際競争力を左右すると考えられることから、2016 年度より、IoT・ビッグデータ解析などの先進的な技術を活用した船舶・船用機器等の開発を推進している。

また、近年、海事分野のデジタルイゼーションのひとつの帰結である自動運航船に対して世界的にも注目が集まっており、その実現に向けた取り組みが各国で行われていることに鑑み、我が国においても 2025 年の自動運航船の実用化を目指し、取り組みを加速している。(自動運航船に係る現状の取り組みについては本節(3)参照。)

(2) j-Ocean

海洋開発分野については、2014 年後半以降の石油価格低迷を受け、開発・操業コストの低減が進んでいる。また、中長期的には世界のエネルギー需要は堅調に推移すると見込まれており、油田・ガス田開発が生産減退分の代替などにより堅調に推移するとともに、洋上風力発電などの海洋再生可能エネルギー開発の拡大が期待されている。

これら海洋開発分野では多様な種類の船舶が用いられる上に、その単価が高く、エンジニアリング費の割合も大きいことから、技術力の高い企業にとっては魅力的であり、我が国の海事産業が一層の成長を遂げるために引き続き重要な新市場である。国土交通省では、我が国海事産業の海洋開発分野への進出に向け、「j-Ocean」として、低コスト化等の市場ニーズに対応するための技術開発支援、海のドローン (AUV: Autonomous Underwater Vehicle) や浮体式洋上風力発電などの我が国が有する優れた技術の市場化・普及促進などの施策群を推進している。

具体的には、近年、海洋開発分野でユーザーとなる石油会社・エンジニアリング会社が調達先の見直しやコスト低減を進めていることを踏まえ、我が国海事産業が商船分野で培った技術を活かしつつ、パッケージ化などにより低コスト化等の市場ニーズに応える製品を日本の技術力を結集して作り上げていく取組を支援している。

また、我が国には、海洋資源の調査に用いる海のドローン (AUV) 3 機の同時制御や複数基の浮体式洋上風力発電施設により構成される発電所 (ウィンドファーム) など世界初の実績を有する世界トップクラスの技術も存在する。国土交通省では、これらの技術を世界に先んじて市場化し、普及させていくための環境整備にも取り組んでいる。

(3) 自動運航船

先述の通り、国土交通省は、海事分野のデジタルイゼーションを加速するため、2016年度より、IoT・ビッグデータ解析等のITを活用した船舶・船用機器等の開発を推進している。船用機器はこれまで単体として機能してきたが、デジタルイゼーションが進み、ネットワークを介してより統合的に制御・運用される段階に入っている。また、船用機器から得られた情報・データが、情報処理システムによって分析され、積極的に機器側にフィードバックされることで、機器の自動制御や船員への行動提案、判断支援に活用される段階、すなわち、「自動運航船」の段階に至りつつあり、この自動運航船の実現に向けた実証等が各国で進められている。

このような背景の中、2018年報告書では、2025年の自動運航船の実用化に向けたロードマップが示されるとともに、実用化に必要となる規制・制度や船員に新たに必要となる能力、その教育のあり方の検討などを行うべきことが指摘されている。これを受け、国土交通省では、自動運航船の実用化に必要となる基準整備等の環境整備のため、自動運航船のコアとなる自動操船機能、自動離着岸機能、そして遠隔操船機能の3つの機能について、2018年度より実証事業を進めている。

当面、様々なレベルで自動運航船の実船検証等が進められると考えられることから、さしあたっては、実証事業で得られる知見を生かしつつ、自動運航船の設計、自動操船システムの搭載、自動運航船の運航等において留意すべき事項などをガイドラインとして整備し、我が国における自動運航船の実用化に向けた動きを加速していくこととしている。



図 12 自動運航船の開発・普及ロードマップ



図 13 自動運航船の実証事業の概略

2 その他重要な施策

(1) 国内人材確保、外国人材の活用

我が国における高性能・高品質の船づくりを支えているのは、高度な専門技能を身につけた現場技能者と、顧客の多様なニーズに応える設計や新船型開発を行う技術者である。造船業の技能は、他の製造業にはない「船」特有のものが多いため、入社後の技能研修やOJTによる人材育成が必要である。このような人材育成に向けた取組については、大手・中手の造船企業では自社において、単独での取組が困難な経営規模の小さい中小造船企業や協力会社では全国6箇所（横浜、相生、因島、今治、大分、長崎）にある造船技能研修センターを活用して企業共同により、新人研修、専門研修などを行っている。

造船技能研修センターの立上げに際しては2004～2007年度に、国土交通省及び(公財)日本財団が研修機材や教材の整備を支援し、研修の運営に対しても、地方自治体、(公財)日本財団(～2014年度)及び(一財)日本海事協会(2015年度～)が支援を行い、2018年度までに約5,100人(新人研修：約3,300人、専門研修：約1,800人)の技能者が育成された。

こうした取組の結果、造船技能者は、建設業や他の製造業において高齢化が進む中でも比較的順調に世代交代が進み、50歳以上世代が2005年の5割から2018年の2割に減少、39歳以下の世代が4割から6割に増加した(技能者の平均年齢は、2005年の43歳から2018年には36歳に若返り)。

一方、造船業においては、2015年4月より、緊急かつ時限的な措置として、「日本再興戦略（改訂2014）」（2014年6月24日閣議決定）に基づき、約3年間の技能実習を修了した即戦力となる外国人材を受け入れる制度（外国人造船就労者受入事業）を実施している。具体的には、「外国人造船就労者受入事業に関する告示」（2014年国土交通省告示1199号）に基づき、外国人造船就労者の受入に係る計画等について国土交通大臣の認定を受けることにより、最長で3年間の受入が可能となるものであり、2019年12月末時点で3,114名の外国人造船就労者が造船現場で就労している。また、2017年11月に施行された「外国人の技能実習の適正な実施及び技能実習生の保護に関する法律」（2016年法律第89号）により、これまで最長3年間であった技能実習期間が、一定の条件のもとで最長5年間まで延長できることとなった。

さらに、我が国の深刻な人手不足に対応し、一定の専門性・技能を有し即戦力となる外国人材を幅広く受け入れるため、出入国管理及び難民認定法が改正され、新たな外国人材の受入れ制度「特定技能制度」が2019年4月1日に創設された。2019年12月末時点で70名の特定技能外国人が造船・船用工業事業者の現場で就労している。このように、我が国の海事産業の現場にとって、外国人材は必要不可欠な存在となっている。

(2) 公正な造船市場環境の整備

世界単一市場である国際造船市場において各国の造船産業が健全に発展していくためには、市場原理に基づく公正・公平な競争環境の確保が重要である。しかしながら、著しい需給不均衡が長引く中、一部の国においては自国造船業に対する大々的な公的支援を行い、公平な国際競争を歪め、造船産業の持続可能性を危うくしている。

特に韓国においては、韓国産業銀行（KDB）等の政府系金融機関を通じ、経営危機に陥った大宇造船海洋（DSME）の再生のための巨額支援や著しい低価格受注を可能とするような前受金返還保証といった公的支援が大々的に行われている。こうした公的支援は大きく市場を歪め、我が国をはじめ各国造船業に多大な悪影響を与えていることから、我が国は、OECD造船部会や二国間会合等の機会を通じ、累次にわたり、これらの支援措置の早期撤廃を求めてきたが、措置の是正には至っていない。このため、WTO（世界貿易機関）協定に基づく紛争解決手続に則り解決を図るべく、2018年11月、同協定に基づく紛争解決手続を開始した。同年12月に韓国・ソウルにおいて同協定に基づく二国間協議を実施したが、我が国として納得のいく結果は得られておらず、更にその後も韓国は新たな支援措置を継続的に行っていることから、2020年1月、これらの新たな支援措置も対象に含めた上で、改めて二国間協議を要請し、同年3月に二国間協議を行ったところである。

造船市場における公正な市場環境整備のための各国の政策協調については、かねてより造船政策に関する唯一の多国間協議の場である OECD 造船部会において議論が行われている。2017 年からは、公的支援等に関する法的拘束力を持つ新たな国際規律の策定に向けた議論が行われてきたが、2019 年末の第 129 回会合において、韓国の強い反対により国際規律の共通目標に合意できず、規律策定の議論は当面凍結となった。

リーマンショック以後の供給能力過剰と需要・価格低迷が長期化する中、公正な競争ルールとイコールフットイングの早急な確保を求める産業界の声は日増しに強まっている。

(3) 海運税制

貿易の 99.6%、国内産業基礎物資輸送の約 8 割の輸送を担う海運は、我が国の基幹的輸送インフラであり、その安定的な維持・発展と国際的・社会的な要請である環境対策の推進を両立させていくことが必要である。

このような背景から、我が国海運の環境対策を推進するため、従前より EEDI を一定以上削減する等環境性能に優れ、かつ、安全や省力化に資する設備を備える船舶について、特別償却制度を設け、その普及を促進してきたところである。2019 年度からは、環境対策の推進に加え、海事分野における IT 技術の積極的な活用の促進による我が国海事産業の国際競争力確保を目的として、環境負荷低減に資するような IT 技術を活用したシステム等を導入する船舶について償却率を上乗せする拡充を図り、その普及を後押ししている。

第4章 造船業・船用工業を取り巻くビジネス環境の変化

1 マクロトレンド

(1) 環境制約の強まりと再生可能エネルギー利用への転換

世界的にも、2017年の米国南東部からカリブ海諸国にかけて起こったハリケーンや、2018年には北極圏でも30℃を超えたことをはじめ、世界各地で記録的高温となるなど、異常気象が頻発している。これらの異常気象について世界気象機関(WMO)によれば、長期的な地球温暖化の傾向と一致していると発表されている。

2016年に発効した「パリ協定」では、温室効果ガス排出削減の長期目標として、気温上昇を2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に押さえる努力を継続すること、そのために今世紀後半に人為的な温室効果ガス排出量を実質ゼロとすることが盛り込まれた。我が国においては、地球温暖化対策計画(2016年5月閣議決定)において、2030年度の中期目標として温室効果ガスの排出を2013年度比26%削減するとともに、長期目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指すこととしている。パリ協定における2℃目標等の達成のため、全ての締約国が長期低排出発展戦略を策定する努力をすることとされており、我が国は「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(2019年6月閣議決定)により、最終到達点としての「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現することを目指すとともに、2050年までに80%の温室効果ガスの削減に大胆に取り組むことを発表している。

また、国連において2015年9月に採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に含まれる17の持続可能な開発目標(SDGs)においても、気候変動への対応が含まれており、金融面においても2017年6月に「気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)」より最終報告書が公表され、各企業に対して、気候関連の機会とリスク等を開示することを提言している。我が国においても、2018年7月に公表された環境省「ESG金融懇談会」の提言において、「融資においてもESG(Environment・Social・Governance)への配慮を促していくことが、持続可能で包摂的なESG金融拡大の鍵」とされ、特に地域金融機関による「ESG融資」への取組が求められるなど、企業活動においても環境・社会への配慮に対する関心が高まっている。

(2) 人口減少と働き手不足

我が国生産年齢人口(15歳~64歳)は1995年の8,716万人をピークに減少に転じ、2018年においては、7,545万人に減少している一方で、75歳以上の高齢者人口の割合は増加し続けており、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(2017年推計)」によると、

生産年齢人口は2065年には4,529万人との推計がなされていることから、将来にわたり継続的な減少が見込まれている。また、2018年の有効求人倍率は、1.61倍となっており、リーマン・ショック以降緩やかに上昇し続けており、完全失業率についても足下では約26年ぶりの低水準となるなど、今後、ますます働き手が不足することが予想される。我が国造船業の技能者（社内工）については、10年前の高齢化構造が改善し、20～40代の割合が増加しているものの、同時に60代以上の高齢者も増加してきている。また、全体的には減少傾向にあり、技能に優れたベテランの再雇用に頼っている傾向も見られる³。

(3) ICT、IoT技術の進展

生活や産業の隅々にデジタル技術、IoT技術が普及し、これまでの先進国国内における製造業の在り方が見直され、造船・船用工業を含む我が国製造業を取り巻く状況は変化しつつある。デジタル技術の革新を背景とした環境の変化に対応すべく、米国では2016年に「インダストリアル・インターネット・コンソーシアム（IIC）」の設立、ドイツでは2013年に「プラットフォーム・インダストリー4.0」を発足し、2015年に「インダストリー4.0実践戦略」を提唱、中国では2015年に「中国製造2025」の国家戦略を発表するなど、将来の製造業の在り方を模索する動きが各国でますます活発になっており、様々なものがつながることで、新たな付加価値創出と社会課題の解決を目指す産業の在り方が検討されている。

また、IoTの進展により、あらゆるものがインターネットを介してつながるようになり、製造業においても単にものを売るビジネスモデルからものを通じてサービスを提供するビジネスモデルへの変化が生まれている。そのビジネスモデルの中核をなすプラットフォームと呼ばれるGAFA（Google、Apple、Facebook、Amazon）やBAT（Baidu、Alibaba、Tencent）の台頭によるビジネス構造の変化が起こるなど、今後、デジタルライゼーション等の動きはますます加速的に進み、海事産業においては自動運航船や電気推進船の普及に向けた取組が更に活発化すると想定される。

2 海事産業界の構造的変化と課題

(1) 業界構造の変化

我が国造船業においては、かつて重工系大手造船企業が業界を事業規模・技術力ともに業界をリードし、そのリードの下で、專業系や中小造船企業、船用工業等が事業展開を行う業界秩序が存在していた。重工系造船企業が全国の主要大学から技術系人材を採用し、基礎的な研究開発から、船型改良や生産工程の改善等の様々な技術開発を行い、自らの競争力を高

³ 厚生労働省「一般職業紹介状況」、総務省「労働力調査（基本集計・長期時系列データ）」

めてきた。そうして生み出された技術やノウハウは、專業系や中小造船所が重工系造船所のOB人材を雇用する等して業界に均霑され（技術のトリクルダウン）、結果として業界全体の技術力の底上げにつながっていた。

その後、各企業の経営方針や企業間競争力の変動、市場環境の変化等により、專業系造船所が建造量を大きく拡大し、事業規模では重工系造船所を上回るようになった。2000年には、建造量上位5社中4社が重工系造船所であったが、2017年ではJMU(総合重工3社の造船部門を統合)を入れて2社となっており、建造量では專業系造船所が重工系を圧倒するようになっている。

一方、技術力では、一部の專業系造船所では船型開発に欠かせない大型試験水槽を独自保有する等、技術開発力の向上に向けた取り組みも見られるものの、かつての重工系造船所が果たしていたような業界の技術開発を牽引するような実力を有するには至っていないのが現状である。造船業界の技術者の多くは依然として重工系造船所に集中しているが、事業規模の縮小に伴い、かつての豊富な人材や設備を背景に業界で世界的にも高い水準を誇っていた技術力や顧客ニーズに応じた設計対応力も相対的に低下しつつあるとの危惧の声も聞かれる。

また、これまで日本の海事産業の強みを支えてきた海事クラスターも、1995年には我が国海運から我が国造船への発注割合が総トンベースで96%を占めていたが、近年の海運不況や中韓の公的支援を受けた造船企業による安値受注等を背景に、その割合は減少しており2016年においては77%にまで減少している(「第1章2 日本の海事クラスターについて」参照)。このような構造変化の背景のひとつに、我が国造船業の生産拠点の海外展開があげられる。我が国造船業は鋼板や船用部品等の資機材の大半を国内調達し、国内で生産してきた国内完結度の高い産業であり、その特徴は現在も変わっていないが、企業単位で見ると一部の造船所は海外造船所の設立、買収、提携等による海外展開を行っており、海外拠点での建造量を拡大してきている。建造量ベースで見ると、日本の造船所が海外で建造する比率は2016年には15%を超える水準に達しており、10年前と比べて3倍近く比率が拡大している。この水準は、化学・鉄鋼といった他の大型設備産業の海外生産比率と同等の水準となっている。また、我が国船用工業の国内生産高に占める輸出比率も漸増傾向にあり、また、中国や東南アジアを中心に製造拠点をおく船用企業、そしてグローバルに販売・サービスを展開する船用企業が増加するなど、当該我が国船用工業を取り巻くグローバル化の傾向は、新たな市場開拓の観点から今後とも続くものと思われる。

造船業界における事業規模・技術力に関する模式図

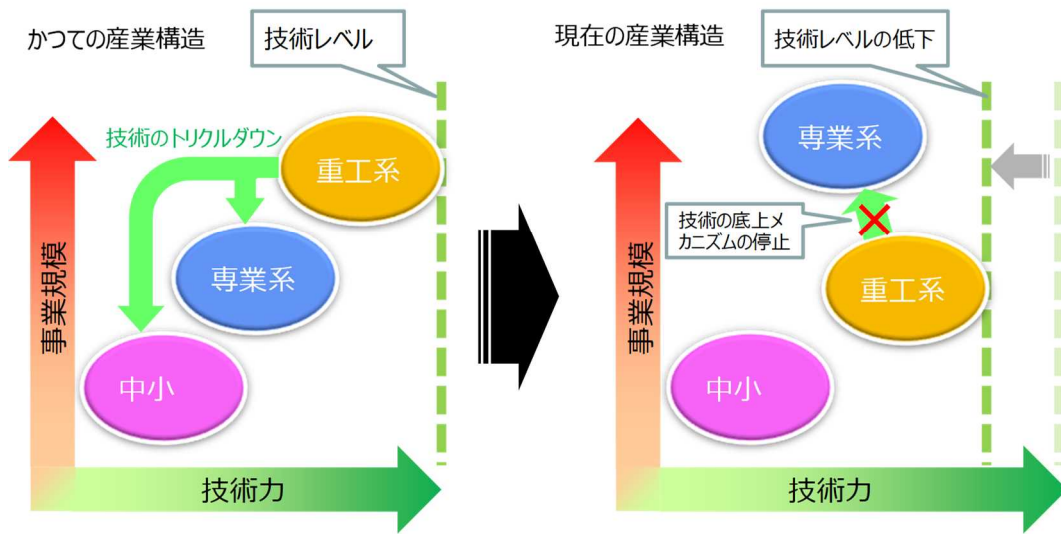


図 14 造船業界構造のシフト

(2) デジタル化時代の到来に伴う付加価値領域の変化と産業構造の転換

自動運航船等の新しい技術革新の波が船舶分野にも訪れており、船舶や生産プロセスにおいて、付加価値を生む領域が変化、拡大しつつある。具体的には、技術領域としてはセンサーや情報処理、ソフトウェア技術であり、それらを信頼性のあるシステムとして統合（システムインテグレーション）する技術である。これらの技術は、電気・電子工学、情報通信工学、AI、ビッグデータ解析等の情報処理・データサイエンスといった領域に技術的基盤がある。自動車産業等で生じたことと同様に、海事産業においても付加価値を生む技術領域が、このような領域に拡大しつつあるといえる。

一方、これまで造船業の技術的基盤は、構造、流体・推進、材料・溶接、熱力学といった技術分野にあった。「電装」といわれる電気・電子系の分野は船舶の設計、建造においても不可欠なものではあったが、競合他社との差別化を図り競争力を向上させる戦略的分野とは認識されていなかったため、人材も含めた技術的蓄積は非常に薄い状態にある。むしろ「電装」や情報通信といった分野は、船舶の分野ではこれまで船用工業が主に担ってきており、実際、我が国には世界的にもトップクラスの航海計器・通信機器メーカーが複数存在している。データサイエンス分野は、一部の船用工業の企業では外部人材を採用する等の動きも見られるが、造船・船用工業全体としての人材層や技術蓄積は極めて低い水準にある。

自動運航船や電気推進船の技術開発、普及に伴い船舶を構成する要素も変動が生じている。バッテリーのみで推進する電気推進船の場合、内燃機関等を備える従来の船舶に対して必要な機器構成も大幅に変化し、シンプルな構成となる可能性がある。また、ソフトウェアによる制御が容易になることから、個別の機器をシステムとして統合して機能させることで高い付加価値を付けていくことが可能となる。通常の船舶においても、船用機器のIoT化、ICT化

の進展や船内通信規格の整備等により、より多くの機器が通信ネットワークに接続されるようになり、幅広くシステムインテグレーションを進める基盤は整いつつあるといえる。さらに、自動運航船においては、認知・判断・操作のループをシステムが実行するようになるためシステムの統合は必須となる。

また、船舶の建造においては、船主等との交渉・受注から、設計、調達、建造の一連の役割を造船所が全て担うのが一般的であったが「第2章3 欧州の造船業・船用工業の現状」で見たとおり、欧州では Wärtsilä や Kongsberg といった船用メーカーが買収を重ねて事業分野の拡大やシステムインテグレーション力、設計能力の拡大を図り、船主等と直接交渉・受注し、船舶全体の基本設計や調達まで行う形態も広がっている。

このような企業は、単なる部品メーカーというよりは、船舶に搭載される部品、設備等を統合し、システムとしての所要の機能を発揮させる役割を担う「システムインテグレーター」といえる。このような業界構造においては、造船所の役割は詳細設計、生産設計や建造と行った役割に限定され、そこから得られる付加価値も限られたものとなる一方、付加価値の多くは「システムインテグレーター」と、他社が代替不可能な製品を供給できる一部のサプライヤーに集中する可能性がある。また、欧州のシステムインテグレーターは、製品の製造・販売にとどまらず、就航後の運航支援サービス(エンジンの運転やメンテナンス業の請負等)に進出することを経営方針として、船舶のライフサイクル全体に関わりそこから継続的な利益をうる事業モデルの構築を目指し事業展開を進めている。

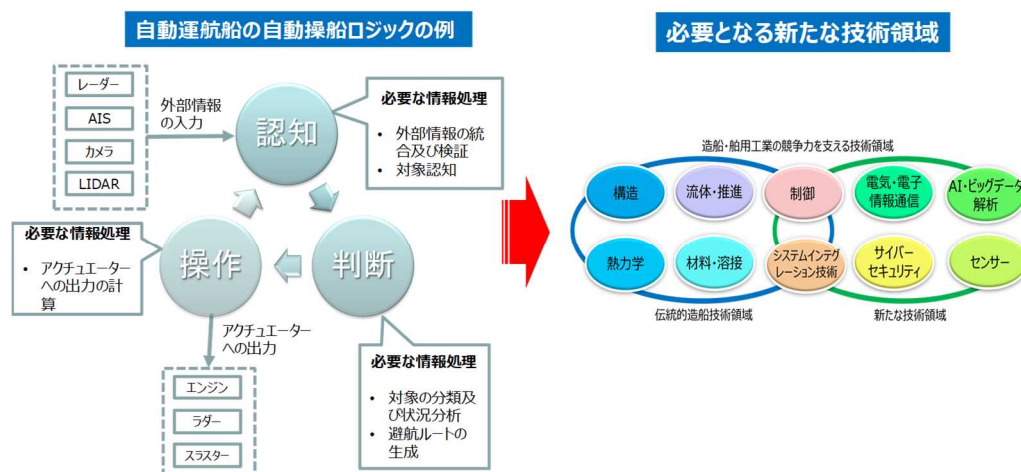


図 15 今後必要となる技術領域の変化

船舶アーキテクチャーの変化の可能性（システムの統合化の例）

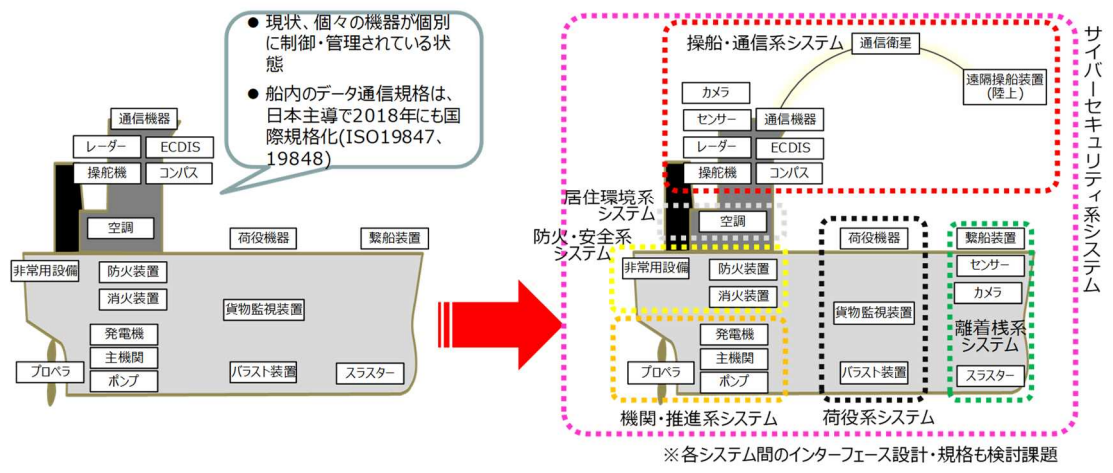


図 16 船舶の付加価値領域のシフト

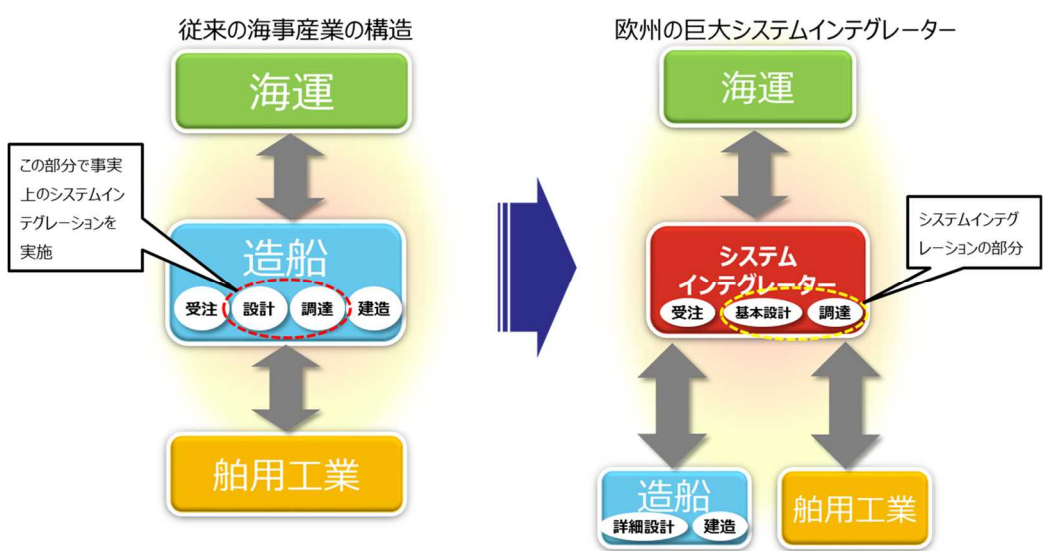


図 17 欧州の巨大システムインテグレーターの台頭

(3) ゼロエミッションに向けた燃料転換等

近年、頻発する異常気象やそれに伴う大規模災害等を背景に、気候変動に対する世界的な関心は高まる一方である。局所的な大気汚染等と異なり地球規模での対策が求められる気候変動問題では、1992年に採択された気候変動枠組条約（UNFCCC）に始まり、それに基づく京都議定書（1997年採択）やパリ協定（2015年採択）など、各種国際枠組みが合意されている。しかしながら、2018年発表のIPCC 1.5度特別報告は、現状の対策では気候変動対策として不十分であり、2030年までに温室効果ガス（GHG）を45%削減し、2050年までにネットゼロにすべきであると指摘している。

全世界の GHG の約 2 % (排出量世界第 6 位のドイツ 1 か国分に相当) を占める国際海運も例外でなく、国連の専門機関である国際海事機関 (IMO) において、世界統一的な GHG 削減対策が講じられている。2013 年に単一セクターとしては世界初の国際的な CO₂ 排出規制である新造船燃費規制 (EEDI 規制) を導入し、段階的に強化しているほか、2018 年 4 月には、国際海運全体の GHG 削減数値目標として、2030 年までに燃費効率 (輸送量あたりの GHG 排出量) 40% 以上改善、2050 年までに GHG 総排出量 50% 以上削減、今世紀中なるべく早期に GHG 排出削減排出ゼロ、を盛り込んだ IMO GHG 削減戦略を採択した。2018 年 4 月に国際海事機関 (IMO) で合意された「GHG 削減戦略」を達成するためには、国際海運全体で 2030 年までに 40% 以上の効率改善、2050 年までに 50% 以上の総排出量削減を実現する必要がある。

この野心的目標を実現するためには、燃料転換、減速航行、設計改良及び CO₂ 回収といったあらゆる手法を単独もしくは組み合わせて達成する必要がある。日本の海事産業としての総合力が問われる一大テーマであるが、より技術集約的で高いバリューを生み出す産業にシフトする大きな機会 (好機) でもある。

第5章 官公庁船分野の動向

1 官公庁船建造体制の現状と動向

我が国の造船・船用工業は、防衛艦艇や巡視船などの官公庁船の安定的な供給を通じて、我が国の海洋安全保障や周辺海域の安全、海洋汚染防止、防災等に貢献している。これらの官公庁船の建造は、高度かつ特殊な技術の集積を必要とし、こうした技術を総合的に有する重工系大手造船会社及び一部中小造船会社が中核となって供給を担っている。また、官公庁船に搭載される各種機器は、極めて多くの船用メーカーにより商船向けと併せて供給されており、産業の幅広い裾野を形成している。

こうした官公庁船の開発・建造を支える高度な技術の集積と生産体制は、商船分野における技術革新と競争力強化の源泉ともなっている。商船分野と官公庁船分野における技術上のスピノフ・スピノンや、経営・生産面での効率化といった相乗効果は、我が国の防衛装備ニーズを支えつつ、造船・船用工業全体の産業競争力の維持強化にも寄与している。

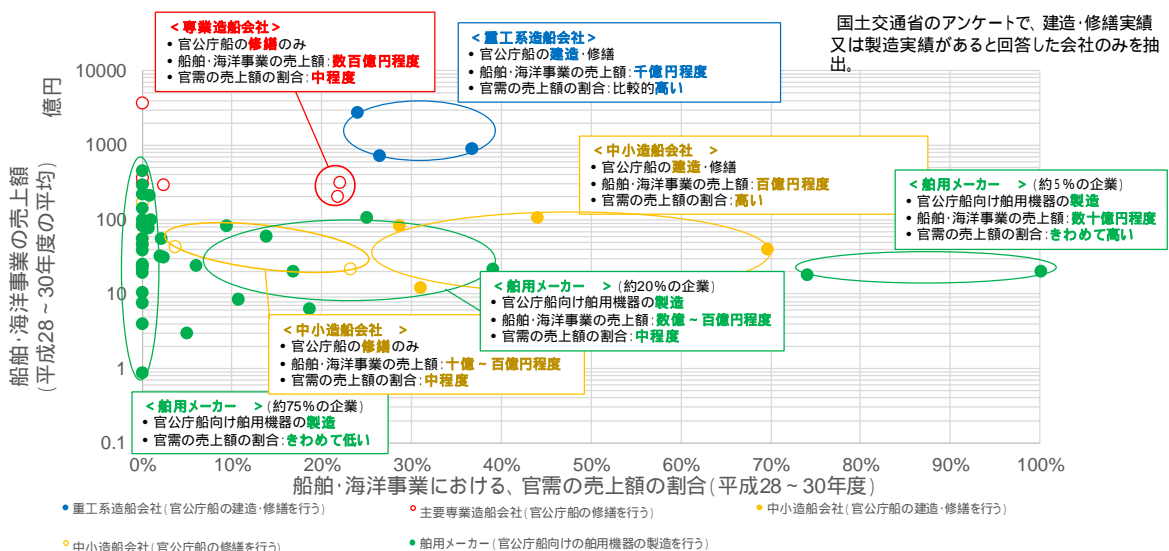


図 18 官公庁船関連造船会社・船用メーカー俯瞰図

相乗効果の具体例

- 民需と官需の両方を取り込み、一方の需要の山谷をもう一方で補うことによる、安定した操業の確保
- さまざまな船種の建造の経験蓄積による、人材の能力向上
- 双方間での技術活用による、商船、官公庁船の両方に関する技術の向上 (なお、防衛技術に特化すれば、陸海空の防衛事業間の相乗効果が大きい旨、指摘する声もある)

【双方間での技術等の活用の例】

商船建造

- ✓ 先進エコ技術
- ✓ AUV(自律型無人潜水機)等の建造技術
- ✓ 省力化・省人化につながる技術
- ✓ 市場競争によりコストダウンした商品の開発
- ✓ 民間から求められる高度な仕様への対応

官公庁船建造

- ✓ 氷海技術
- ✓ 高速巡視船の軽量化技術
- ✓ 耐衝撃、難燃性、防水等の特殊仕様への対応技術
- ✓ 設計・調達・工程管理・検査・品質管理の高品位な体制
- ✓ 技術力のPRや会社のプレゼンスの強化

図 19 商船事業と官公庁船事業の相乗効果

(1) 官公庁船の整備に関する動向

四方を海に囲まれた日本にとって、海上防衛・海上保安能力の確保向上が必要不可欠であることは言うまでもないが、近年、その船舶については、常時継続性や重大事案への対応といった、より高度かつ機動的な対応能力が要求されるようになってきている。

海上防衛に関しては、「平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱について」（2018 年国家安全保障会議及び閣議決定）、「中期防衛力整備計画（平成 31 年度～平成 35 年度）について」（2018 年国家安全保障会議及び閣議決定）において、周辺海域の防衛、海上交通の安全確保、各国との安全保障協力等の機動的な実施に向け、水上・水中における常時継続的な情報収集・警戒監視・哨戒・防衛を有効に行うための態勢の強化、多様な事態に対応した輸送・展開能力等の強化が必要とされている。

また、海上保安については、国境離島海域における海上保安の確保等の重要性が増す中、国内の関係機関や海外の海上保安機関とも連携・協力体制の強化を図りつつ、「海上保安体制強化に関する方針について（2016 年海上保安体制強化に関する関係閣僚会議決定）」に定めるように、我が国周辺海域における重大な事案に対応するための海上保安体制の強化が求められているところである。

日本の造船・船用工業には、こうした近年及び将来の多様な海上防衛・海上保安ニーズに対応して、必要な性能を発揮し得る優れた官公庁船及び各種機器を供給するための生産基盤の維持強化が求められる。

(2) 官公庁船の建造基盤強化と海外展開についての政府方針

海洋国家であり、かつ、貿易国家である我が国の海洋安全保障は、我が国周辺海域を対象とすることのみによって確保されるのではない。国際的な連携の下に確保・強化を図ることが重要であり、近年、「自由で開かれたインド太平洋」のビジョンのもと、二国間・多国間のソフト面・ハード面での交流・協力を通じて、我が国及びそのライフラインの安全確保に向けた取組の一層の強化が求められている。こうした中、我が国が有する優れた技術の供与（移転）も、国際連携・国際協力の一環として重要な役割を果たすべきとの位置づけがなされ、かつ、我が国における生産基盤維持の観点からも装備・技術の移転の重要性が指摘されているところである。

これまでに、「国家安全保障戦略（2013 年閣議決定）」に基づき、新たな安全保障環境に適合する明確な原則として「防衛装備移転三原則（2014 年閣議決定）」が定められている。更に「防衛計画の大綱」及び「中期防衛力整備計画」においては、装備品の生産・運用・維持整備にとって必要不可欠である我が国の防衛産業基盤の強靱化の必要性が指摘されるととも

に、防衛装備移転三原則の下、装備品の適切な海外移転を政府一体となって推進することとされている。

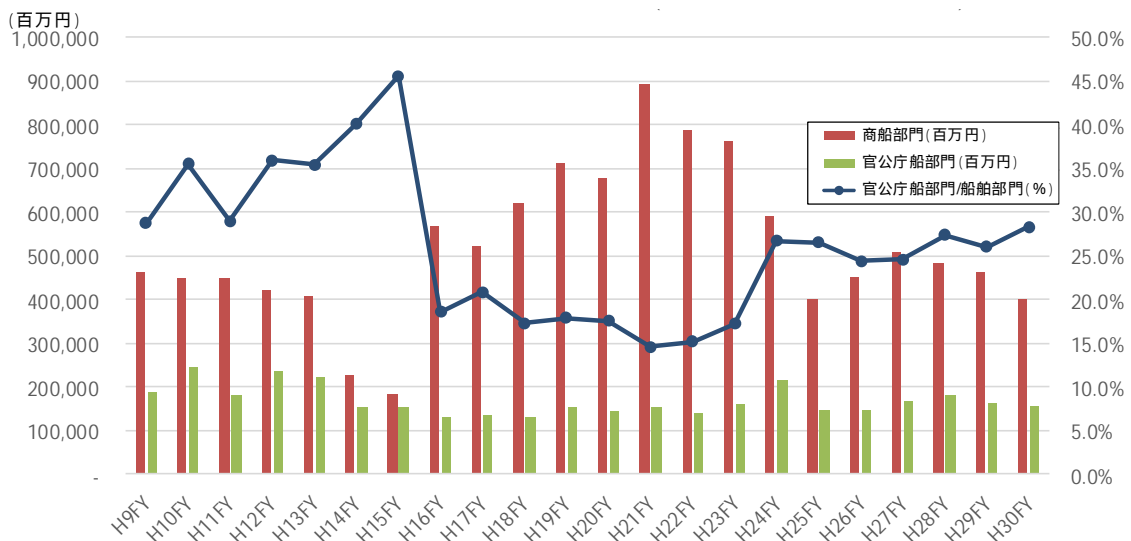
また、海上保安については、自由で開かれたインド太平洋の実現に向け、東南アジア、インド洋、太平洋地域でのプレゼンス発揮に係る取組みを推進するとともに、沿岸国の海上保安能力向上支援強化を図ることとされている。

こうした国際的な連携・協力の動きにおいて、我が国造船・船用工業の有する優れた官公庁船建造技術が果たすべき役割は大きく、その海外移転についてより積極的に取り組むべき時代となっている。

2 直面する課題

(1) 官公庁船の国内市場の状況

我が国の官公庁船建造企業は、近年の商船事業の売上高の落ち込みに伴い、官公庁船事業への依存度が増している。他方、官公庁船の整備予算や建造隻数の増加は期待できない中、企業間の競争が一層激化しており、官公庁船の安定的な仕事量の確保が困難になっている。また、品質や性能など設計開発の努力が必ずしも収益に繋がっておらず、我が国の安全保障を支える官公庁船の技術力の維持が危ぶまれる事態になりつつあり、ひいては造船・船用工業全体の生産基盤維持への影響が懸念される。



官公庁船部門に巡視船等は含まない。船舶部門は商船と官公庁船の合計。

出典：日本造船工業会のデータをもとに海事局作成

図 20 官公庁船建造企業の売上高の防需比率の推移

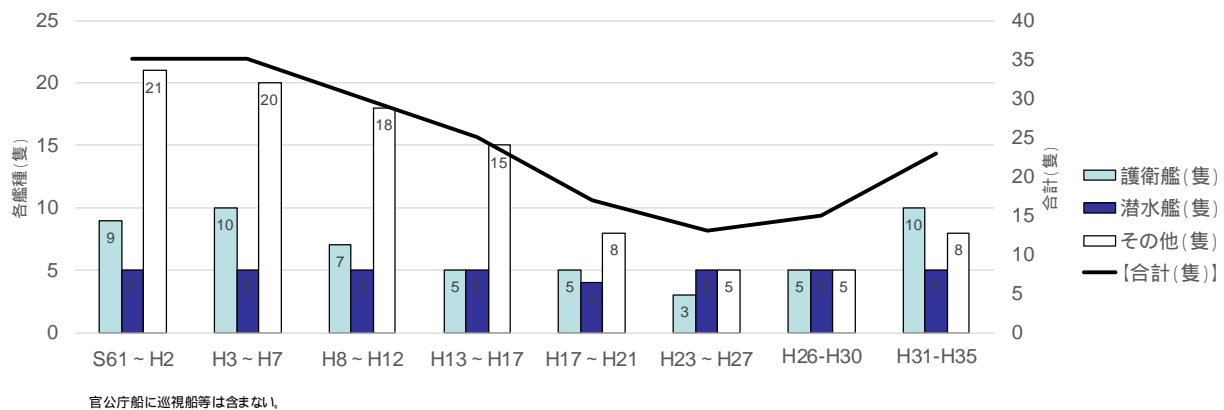


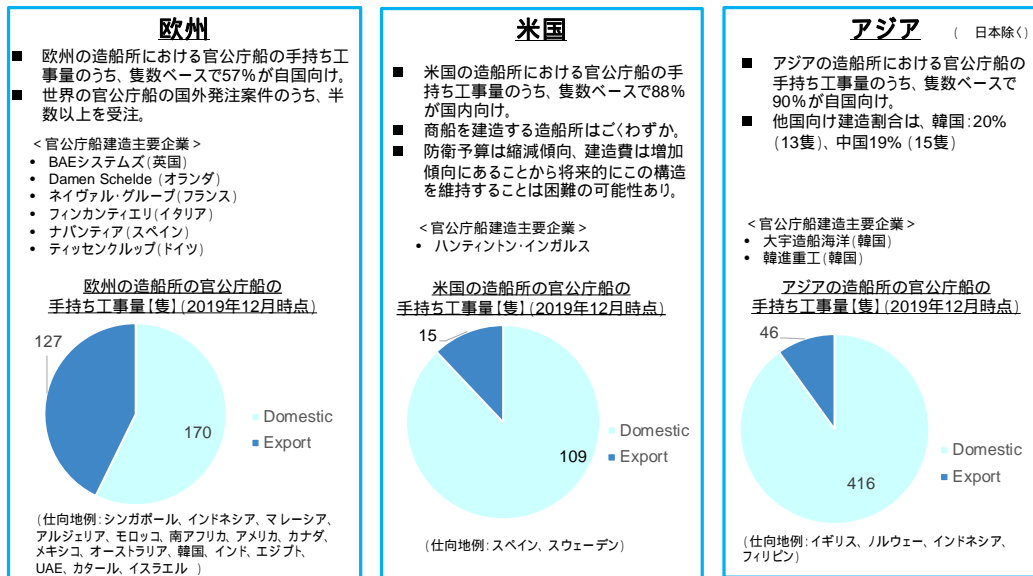
図 21 官公庁船の建造隻数の推移

(2) 官公庁船の海外市場の状況

官公庁船の生産基盤の維持・拡大の観点から、我が国の業界において海外の官公庁船市場への関心・期待は高まっているが、これまでに日本の官公庁船建造企業による ODA 以外の受注実績はない。他方、欧州や韓国の造船・船用工業は、海外向けに多くの官公庁船を建造しており、最近では、中国も台頭しつつある。このままでは、日本の造船・船用工業が、官公庁船の国際市場に参入する機会が失われるおそれがある。

官公庁船分野における日本の造船・船用工業の国際競争力は、海外の企業と比べて極めて劣後した状態にあると言わざるを得ない状況である。その原因として、ファイナンスリスクを補うスキームの未整備、相手国の技術規格・スペックへの対応の難しさ、営業・情報収集能力の低さ等の課題が指摘されている。我が国の官公庁船分野における海事クラスターは、国内官公庁船需要を前提としたものとなっており、海外輸出に適切に対応できる体制の構築がなされていない状況といえる。

具体的には、日本の官公庁船建造企業の官公庁船部門における売上規模（船舶海洋部門）は、1,000 億～2,000 億円程度であり、また個社ベースで欧米の官公庁船建造企業と比べると、1/10 または 1/20 に留まっている状況である。このような中、案件によっては 1,000 億円を超える官公庁船の輸出において、個社で対応するリスクとしては過大となるおそれがある。また、欧州の官公庁船建造企業における官公庁船の手持ち工事量のうち、海外向けは 43%（隻数ベース）であり、外国向けの官公庁船を多く建造している一方で、日本の官公庁船建造企業は、これまでに非 ODA での海外向け官公庁船の受注実績がなく、スペック調整やプロジェクトマネジメントの経験・知見に乏しい状況である。



出典: クラークソン・リサーチ、ジェーンズ年鑑をもとに海事局作成

図 22 海外の官公庁船建造企業における官公庁船の手持ち工事量

また、海外輸出の際に、現地政府より技術移転促進や現地雇用確保が求められる場合があると、海外の造船・船用工業は、現地企業との買収・連携や現地設備の設立により対応しているが、日本の造船・船用工業は、防衛省向けに人員、設備、サプライチェーンを最適化した状態であり、海外の生産ニーズに対応できる建造体制に必ずしもなっていない。

更に、営業・アフターサービスについて、海外の造船・船用工業は、既に現地政府との関係が構築されている企業との買収・連携や各地域に保有するサービス拠点により対応しているが、日本の造船・船用工業は、顧客となる外国政府とのネットワークが乏しく、アフターサービス拠点もないため、外国政府のニーズに対応するのが困難な状況である。

第6章 海事産業将来像について

1 日本の造船・船用工業の強みと弱み

前章までにおいては、日本の造船・船用工業を取り巻く事業環境及び産業構造等の変化、諸外国の動向等、そして現在、国土交通省が取り組んでいる施策等について述べた。本章では、そのような状況も踏まえ、日本の造船・船用工業を中心とする海事産業の将来像を探り、採るべき「打ち手」を検討するために、強み(Strength)、弱み(Weakness)、機会(Opportunity)、脅威(Threat)に分けて項目を洗い出す「SWOT分析」のフレームワークを利用して、我が国の商船分野における分析を行った。なお、官公庁船分野については、第5章において、別途分析を行っている。

(1) 強み

日本の造船・船用工業における強みとしてまず挙げられるのが、労働生産性についてである。一人あたり建造量を日中韓で比較すると、建造ピーク期であった2008-12年と比べて、2013-17年については、いずれの国も低下しており、これは建造量の絶対量の減少が影響したものと考えられる。3か国の中では、依然として日本の労働生産性は高いとみられるが、11ポイント差から4.7ポイント差に日韓の差は半減している。中国は依然として低水準であり、日本とは引き続き大きな差がある。

生産性と合わせて、日本の造船業・船用工業の強みとして言われるのが、建造船の性能、品質面である。船主にとって省エネ性能は運航経済性を左右する大きな要素であるが、実績データに基づき分析すると、ばら積み船(バルカー)については、日本建造船が燃費性能において優れているといえるが、タンカーやコンテナ船においては、建造国によって明確な違いがあるとは言えない結果となった。また、品質面については、これを定量的に分析することは困難であるものの、代理指標として中古船の取引価格を分析したところ、省エネ性能と同様にばら積み船については、船齢が10年程度までの若い段階では、日本建造船は中韓の建造船と比較して高く売買されていることが裏付けられた。船齢が若い段階では、船舶の建造時の品質が大きく影響するが、次第にユーザーのメンテナンス状態等の建造時品質以外の影響が支配的になってくるものが関係しているものと考えられる。なお、タンカー、コンテナ船では、建造国によるはっきりした傾向はみられなかった。

また、船用工業に関しては、設備・機器の高い信頼性とアフターサービスが日本建造船の非価格競争力となっているほか、航海計器類やプロペラ等の分野で世界的に強い船用メーカーが存在することも強みとして挙げられる。

このような点は、強い国内荷主の存在や、前の章でも触れた「海事クラスター」といった強みとなるインフラがあり、そこで長い時間をかけて育まれてきたものと言える。また、近

年では、2015年12月に世界に先駆けて業界横断的に設立されたオープンデータプラットフォームである「シップデータセンター」もこれからの業界発展に必須のデータインフラとして日本の強みになることが期待されている。

(2) 弱み

中韓と戦う上で、日本の造船業の弱みとして、企業規模、事業所規模を挙げる事が出来る。前章で触れたとおり、中国、韓国では造船企業の合併により、合計でシェア1/3を超える巨大企業が誕生することになっている。また企業規模だけでなく、事業所単位でも、我が国造船企業の事業所(造船所)規模と比べて、中国、韓国の事業所は従業員数、工場面積で圧倒しており、ロット単位での受注や量産効果等の点で日本造船業の弱みとなっているといえる(日本は、規模面の不利を高い労働生産性により補っているともいえる)。

また、技術者の面で見ると、日本の造船業の技術者数は、職員全体に対する技術職の比率で見ると韓国よりも高い水準にあるものの、各社に分散していること及び技術職の多くが設計者であり研究開発部門が少ない。このことは、新技術の取入れ能力や顧客対応力の点で弱みにつながる事が懸念される。実際、海運業界から造船業界への要望事項として、「国際競争力のある品質、性能、船価の確保」と並び「顧客の要請に対応できる人材の維持・確保」及び「今後の船舶で重要となるプラントエンジニアリング分野(機械・電気・情報制御)における設計能力の向上」が挙げられている。

また、船用工業分野では、欧州では前に見た通り巨大システムインテグレーター型企業の台頭が顕著であるが、日本では高いシェアを有する船用メーカーは存在するものの、取扱分野が狭く企業規模も比較的小さいことから、今後の自動運航船等に求められるシステムインテグレーションに対応するには十分とは言えず、また、サービス分野への進出も遅れているといえる。関連して、造船、船用工業に共通する弱みとして人材の問題がある。電気・電子、情報制御、データ分析等の人材が大きく不足しており、ソフトウェアによる船内機器のシステム化が一層進展する今後の船舶開発・設計領域において、弱みとなる恐れが強まっている。

(3) 機会

国際海運市場及びそこに船舶を供給する国際造船市場は、今後とも世界GDPの成長に伴い着実に成長していくことが予想されており、その点で成長産業であるといえる(もとより、市場が成長することと、そこで企業が事業機会を獲得できるかどうかは別問題である。)

産業や企業の持続可能性という観点で見れば、社会課題の解決を通じて、産業、企業が社会に貢献しつつ、事業成長を図っていくことが理想的といえる。日本の海事産業の貢献が期待される社会課題としては、地球温暖化問題(GHG(温室効果ガス)排出削減)、内航海運の労働環境改善、災害に強い人流、物流網の構築や労働力不足に対応したモーダルシフトのニーズ増大等が挙げられる。

世界的な LNG 需要増大やエネルギー転換に伴いガス輸送マーケットも着実な成長が期待される。大規模な LNG 輸送だけでなく、仕向け地条項の撤廃などの動きを受け、日本から第三国への再輸出の取り組みが始まりつつあり、小型 LNG 運搬船やコンテナによる小規模輸送の需要も出現している。また、台湾や我が国において洋上風力発電の大規模開発が始まっており、洋上風力発電施設や作業船等の市場もアジア域において出現している。

また、合計で世界の船舶融資総額の 20%を占める世界の有力金融機関が参加して 2019 年 6 月に発表されたポセイドン原則では、金融機関は融資先の船舶について、融資が完済されるまで毎年 CO₂ 削減努力の達成度を評価し、個船の CO₂ 削減努力の達成度を毎年金融機関の CO₂ 排出削減寄与度として公表することとなっている。このほか、各方面で SDGs(持続可能な開発目標)や ESG(環境、社会、ガバナンス)といった評価軸が次第に重視されるようになってきており、このような取り組みに企業としていち早く対応していくことで、新たな事業機会を獲得することが可能となると考えられる。

(4) 脅威

海外との競合激化という観点では、「弱み」のところで整理された項目と重なる部分も多いが、中国、韓国における造船所統合による巨大造船企業の登場、豊富な研究開発人材による品質や技術力の向上、欧州システムインテグレーターの台頭と国内市場への参入等が挙げられる。さらには、GAFA といった異業種からの参入やプラットフォームが握られてしまう可能性もある。

韓国が経営危機に陥った造船所に多額の公的支援を行っており、退出すべき事業者が残存し市場バランスの回復を妨げている。こうした市場歪曲的行為は、国際造船市場にかかわるすべての事業者にとって大きな脅威を及ぼしている。

技術面では、日本が伝統的に得意としてきた船型開発等の伝統的造船工学の分野ではない、ソフトウェア技術や情報通信・制御技術、データ解析、サイバーセキュリティ等の部分で、船舶の付加価値や性能等が左右されるようになりつつあり、こういったトレンドに十分対応できる体制が十分整っていない我が国造船、船用工業にとっては脅威といえる。

また、国内状況では、日本経済の相対的縮小や高齢化と人口減少は、産業基礎物資をはじめとした日本国内、日本発着輸送需要の減少につながる可能性があり、海事クラスターにも影響を及ぼす懸念がある。

強み(Strength)	弱み(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> ● 高い生産性(近年、差は減少傾向) ● 搭載設備を含む製品の信頼性 ● 省エネ性能(バルカー) ● 荷主・船主・造船・船用業界等の海事クラスターの存在 ● 先進的なプラットフォームであるシップデータセンターの存在 	<ul style="list-style-type: none"> ● 造船企業の規模の相対的小ささによるコスト競争力、ロット受注力の劣後 ● 自律化やデジタル化する船舶に必要とされるシステムインテグレーションを担う体制が不十分 ● AI、IoT、ソフトウェアの技術・人材の不足 ● 技術者の減少、分散による開発力や顧客対応力の劣後
機会(Opportunity)	脅威(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> ● 国際海運マーケットの着実な成長 ● IMO/GHG削減戦略に基づくゼロエミ船実現の社会的要請の高まり ● SDGsをはじめとした新たな価値の基軸の出現 ● 自動運航船の開発の進展 ● ASEAN等新興国の域内輸送需要の拡大や、水素・アンモニア等の新エネルギー輸送需要等の新マーケットの出現 	<ul style="list-style-type: none"> ● 中韓における造船所統合による競合の巨大化 ● 中国・韓国の品質・技術力の向上 ● 公的支援による国際市場の歪曲 ● 欧州型システムインテグレーターの台頭と国内市場への参入 ● 日本経済の相対的縮小

図 23 商船分野における SWOT 分析

2 目指すべき海事産業の将来像について

前節の分析も踏まえ、日本の海事産業として次のような将来像を目指すべきではないか。

(1) < 社会課題の解決に積極的に貢献 >

国際海運からの GHG 排出を今世紀中にゼロとするため、ゼロエミッション船を実現するとともに、内航船へのイノベーションの活用により、内航海運の抱える人材不足等に対応する。

(2) < 世界で戦い、地域経済を支える >

激化する国際市場で他国に打ち勝つ競争力を持つ強い海事産業国日本を維持し、我が国の地域の雇用・経済を支え魅力のある産業として地元貢献する。

(3) < デジタル化等の技術潮流への柔軟な対応 >

AI、IoT等の技術潮流に対応し、ユーザーのニーズを踏まえた提案ができる問題解決力を有し、新たな技術を取り込み、異業種との連携等、柔軟に自己変革するオープンな産業となる。

(4) <我が国の経済と安全保障を支える>

官公庁船の安定的・効率的な建造能力を維持することにより、我が国の安全保障・領海警備に貢献するとともに、商船分野との双方向での技術面・経営面での相乗効果により、海事産業を強化していく。

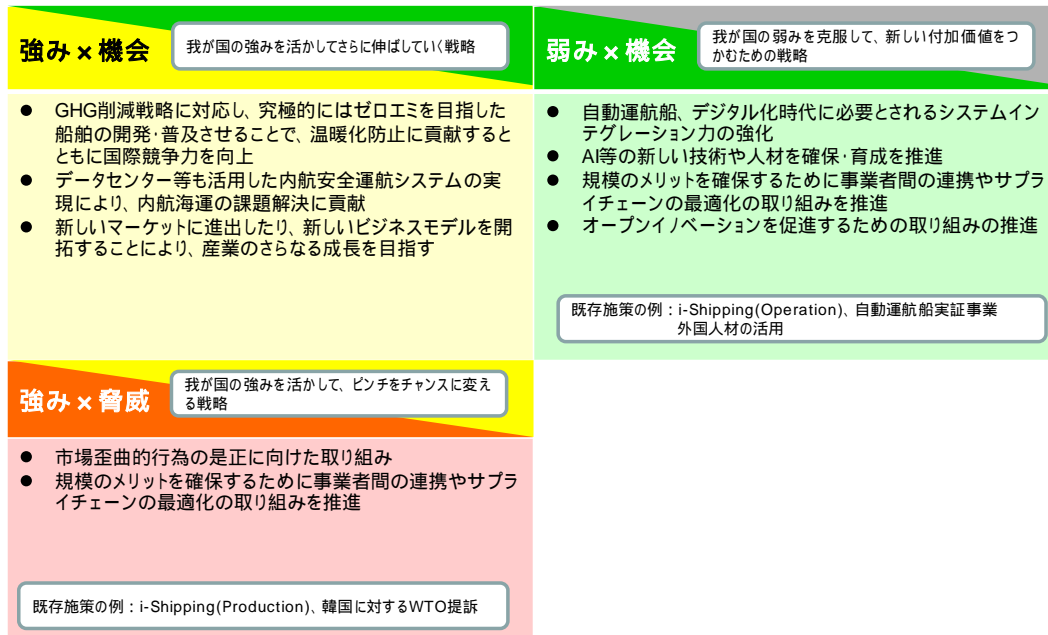


図 24 商船分野におけるクロス分析

第7章 我が国造船・船用工業が今後目指すべき取組の方向性

前章までの検討を踏まえ、我が国造船・船用工業が今後目指すべき取組の方向性を下記の通りまとめた。

この中で、1～3の項目は、造船・船用工業をはじめとする海事産業の競争力・産業基盤の強化に直接つながる取組や施策の方向性を示したものであり、4及び5については、社会課題の解決に海事産業が大きな役割を果たしていくべき取組を掲げている。これら2つの施策群は、後者の取組を通じて産業の競争力・産業基盤の強化につながり、その成果が社会課題の解決をより一層推進していく、という形で相互に補強する関係となっている。

1 造船業、船用工業等における企業間連携・協業・統合の促進

世界の新造船受注量は回復基調にブレーキが掛かり、日中韓の手持ち工事量も減少傾向にあるなど大変厳しい状況である。また、これらの3ヶ国において、大手造船企業同士の統合が進むが、その中でも中国と韓国の統合規模は日本に比べて巨大となっている。

また、ゼロエミッション船、自動運航船、電気推進船等の新たな技術領域・付加価値領域において、他国に先行して研究開発、普及を図っていくことは極めて重要であるが、日本における技術者は各社に分散している状況であり、今後取り組んでいく課題に対して個社企業の有する体制は十分とは言えない。

官公庁船分野においては、整備予算や建造隻数の増加は期待できない中、企業間の競争が一層激化しており、官公庁船の安定的な仕事量の確保が困難になっている。また、品質や性能など設計開発の努力が必ずしも収益に繋がっておらず、我が国の安全保障を支える官公庁船の技術力の維持が危ぶまれる事態になりつつあり、ひいては、造船・船用工業全体の生産基盤維持への影響が懸念される。これについては、後述する海外展開による事業規模の拡大が有効と考えられるが、現状、海外市場における国際競争力が不足している状況である。

中国・韓国においては、造船企業・グループの規模が巨大になり、研究開発や設計に投資できるリソースも大きくなる一方、我が国造船業においては、市況が低迷する中では、十分な研究開発資金を個社確保することも難しくなり、中国・韓国に遅れを取りかねない。このため研究開発、設計、営業、生産等の企業活動の一部又は全部において、企業間連携・協業・統合を促進する施策を進めるべきである。

なお、これらの連携・協業・統合等を進めるにあたっては、韓国・中国企業と伍していける国内造船企業を中心にすることや、個別の市場セグメントにおいて一定のプレゼンスをもつ

企業を中心に進めていくなど、適切な選択と集中を通じ、我が国の経営資源の有効活用が図られるように考慮すべきである。

(1) 企業間の共同研究開発の促進

従前の研究開発支援においては、GHG 排出削減技術開発、海洋資源開発等の社会的ニーズや、生産性向上等の産業競争力強化の政策目標の下、各事業者が個別に研究開発を実施することも多くなされてきたが、今後、造船企業、船用工業事業者が対応を求められるゼロエミッション船や自動運航船等に係る研究開発について、中国・韓国・欧州との熾烈な研究開発競争に打ち勝っていくためには個社による研究開発は難しくなっている。

今後（2021 年度以降）は、引き続き GHG 排出削減等の社会問題の解決に資する取組を対象としつつ、我が国の技術力の結集を推進するため、企業間での連携や協業等を前提としたものについて重点的に対象とすることを念頭に政策予算を組み立てていくことを検討するべきである。

なお、共同研究開発を進めるにあたっては、プロジェクトによって後述する JIP による実施等も考慮する必要がある。また、海上技術安全研究所における企業間共同研究のプラットフォーム機能の強化や国際共同研究機能の強化を図っていくことも重要である。

(2) 設計・生産等プロセスの効率化

我が国造船企業は各社独自のシステムや設計・建造手法を構築しているケースが多く、過去の造船企業同士の統合時においても造船所間でのシステムの統合が完全には図られていない現状が存在する。引き続き、厳しい新造船受注市況の中で受注を勝ち取っていくためには、企業間の連携・協業を含めた生産性の向上が必要である。具体的には、造船企業と船用事業者、下請工場等の関係において、船の仕様や設計図面、生産計画の変更等が、タイムリーに共有できるシステムを構築する等により、サプライチェーン全体における生産プロセスの効率化を図るための取り組みを促進する調査、実証を進めるべきである。

(3) 企業統合の促進

中国、韓国の巨大造船企業との世界的な受注競争に打ち勝ち、官公庁船についても将来にわたって安定的な生産基盤を維持していくため、規模のメリットの追求や研究開発・設計のリソースの集約を図るべく、企業統合、共同設計会社設立等の動きを促進する。具体的には、海事産業の国際競争力強化に繋がる共同会社の設立や国内外企業の買収等、船舶輸出促進のための SPC（船舶保有会社）設立や船舶輸出の取組に対して DBJ（日本政策投資銀行）や JBIC（国際協力銀行）等の出融資の活用について検討を進めるべきである。

また、既に海事産業において実績のある産業競争力強化法の活用による税制措置や同法に基づく指定金融機関によるツーステップローン、産業革新投資機構及び業界の出資による設

計会社等の設立支援、労働移動支援助成金（再就職支援コース）による事業者支援等といった従前の枠組みも十分に活用する。

2 デジタル化時代に対応した産業構造の転換

船舶のデジタル化が進み、より多くの機器がネットワークでつながるようになると、機器類はソフトウェアを介して統合されたシステムとして機能するようになることから、このシステムを構築できる者（システムインテグレーター）の重要性が増大している。

我が国は、個別の機器等では高い競争力を有する企業が存在するが、企業規模が小さく、業務範囲も限定的である。また、ソフトウェアを介したシステム化やデータ活用のノウハウ・技術者が不足し、個々の企業や業界内のみでの対応についても限界がある。

さらに、これらシステム化やデータ活用などのデジタル化時代に対応した産業においては、機器等の製造といった従来の付加価値分野とは異なる分野であるエンジニアリングやサービスなども含めたビジネスモデルの構築が求められ、そのためのノウハウ獲得・人材育成も必要となる。

機器等のパッケージ化によるユーザーニーズに応じた製品・サービスの開発や我が国が強みを有する技術を活かした新市場の創出については、海洋開発分野を対象に「j-Ocean」により先行的に進めているが、これを商船分野でも推進することが求められる。

このため、引き続き海洋開発の分野における取組を強力に進めるとともに、我が国が強みを発揮する分野を軸にした「日本版システムインテグレーターの実現」について技術開発を通じて促すとともに、環境整備として「システム間等の標準化・規格化の推進」や個々の企業の「製品・サービスにおけるデジタル技術・データの活用」を推進し、あわせて、将来を見据えた「研究開発・RD&Iの基盤整備」に取り組むことで、我が国海事産業をデジタル化時代に対応した産業構造に転換を促す施策を実施していくべきである。また、その際には日本独自の仕様や規格により所謂ガラパゴス化にならないよう注意が必要である。また、他国の競争力を内部化するように国際性をもって、国内外研究機関等との連携なども考慮することが重要である。

なお、従来日本においてシステムインテグレーション機能を担ってきた造船企業は、業界内や船用メーカー等との連携、協業、統合等を進め、自らにおいてもデジタル化時代に対応した能力構築を早急に進めることで、引き続きその役割を果たしていくことが必要である。

(1) 日本版システムインテグレーターの実現とシステム間等の標準化・規格化の推進

我が国が強みを発揮できるサブシステムの分野及びその切り分け方を設定し、「勝てる」分野にリソースを集中的に投じることで、世界でも強い競争力を有する日本版システムインテグレーターの育成を図ることが必要である。

具体的には、我が国が強みを有するサブシステムの統合のための技術開発を促進するとともに、複数のサブシステムを組み合わせて船舶の機能を構築する能力を持つ者を育成することと並行して、各サブシステム間の構成や接続、及び我が国の強みとしないサブシステムについての標準化・規格化を進め、サブシステムの普及を促進するとともに、システム統合の効率化を図るための支援を実施していくべきである。

(2) 製品・サービスにおけるデジタル技術・データ活用の推進と研究開発・イノベーション(RD&I)の基盤整備(制度・人材・施設等)

海事セクターにおいてもデータの重要性についての認識が高まり、(株)シップデータセンターの設立等、世界的にも先駆けた取り組みも行われているが、データが収集・集積され、その集積から便益が生み出され、さらなるデータの集積につながる、というサイクルの確立が不十分である。このサイクルの確立を加速するため、業界におけるAI・データ分析等の社会人研修の取り組みに加えて、データ流通・活用を促すような制度・仕組みの検討や、データ解析やビジネスモデル構築が行える人材の育成や確保を支援していくべきである。

また、荷主や海運会社などの多様なユーザーニーズに対して、業種横断的な体制により柔軟・迅速な対応が可能となるRD&Iの仕組みとして、欧米の海洋開発分野などを中心にJIP(Joint Industry Project)が活用されている。我が国においてもJIPの事例は存在するものの、継続的にJIPが形成される体制とはなっていない。そのため、体系的な仕組み・組織の構築及びノウハウの蓄積を進めるべきである。その際には、案件(ユーザーニーズ)を発掘し、知財を含む権利の調整などを行うファシリテーターの存在が重要であり、実際のJIP形成を通じて当該人材を育成していくべきである。

さらに、技術者等が分散している現状を踏まえると、企業や大学、研究所がリソースを共同利用しつつ、業界外とも連携してRD&Iに取り組むことを促進する環境整備を行っていく必要がある。例えば海上技術安全研究所で構築しているクラウドシステムを活用した、各種計算ツール、水槽等の研究施設や実験データの共有・遠隔利用などを通じて、研究所と企業や大学の連携を促進し、海上技術安全研究所のセンター的機能を強化していくとともに、更なる連携の深化の在り方を検討していくことなどを進めるべきである。

3 官公庁船分野の基盤強化に向けた海外展開の推進

前章2(4)で示された官公庁船分野に係る将来像を実現していくためには、多様な海上防衛・海上保安のニーズに対応して、必要な性能を発揮し得る優れた官公庁船及び各種機器を

将来にわたり供給していくことができる技術・生産基盤の確保が不可欠である。それには、上述する国内技術・生産リソースの連携・集約等を進めるとともに、将来にわたって産業基盤の安定成長を可能とするような建造量の拡大を図る必要がある。

これまで我が国の官公庁船建造は政府予算に基づく国内市場により支えられてきたが、今後の整備予算や建造隻数の増加が期待できない中、海外展開による事業規模の拡大を図っていくことが重要と考えられる。こうした海外展開は、国際協力・連携としての我が国の優れた装備・技術の移転に対する国際社会からの期待も踏まえて、個々の案件の内容及び相手国と我が国の関係を考慮して慎重かつ適切に進められていく必要がある一方、これまでに官公庁船の国際市場における我が国の官公庁船建造企業のプレゼンスは極めて希薄であり、受注ノウハウも蓄積されていないことから、官民の緊密な連携により一つ一つ着実に案件を形成し、受注実績を積み上げていくことが肝要である。

上記を踏まえ、官公庁船分野の基盤強化に向けた海外展開を推進するため、以下により、官民連携による案件形成の促進、ODAの一層の活用による案件拡大、更に、国際市場で競合していくためのノウハウの獲得等国際競争力の確保を並行して進めていくべきである。

(1) 官民連携による案件形成支援

商船分野の場合、造船会社、船舶所有者、金融機関、保険会社、商社等の海事クラスターが形成され、必要な資金調達やリスクカバーの仕組み等の支援制度が整備されており、海外輸出を支えている。他方、官公庁船分野の場合、海事クラスターや支援制度が整っていないことから、官民連携して海外輸出に適切に対応できる体制を構築する必要がある。更に、顧客となる相手は政府でありその国ごとに求める内容も異なることから、個別案件ごとにきめの細かい支援が必要であり、これを通じ、官民が連携して受注実績を積み上げていく。

具体的には、案件発掘に向けて海外の官公庁船市場のニーズ動向調査を行うとともに、関係省庁が連携して、各国の整備計画を共有できる仕組みを策定する。

また、受注リスク軽減を図るため、個別案件ごとに輸出金融や貿易保険の活用を検討する。更に、案件形成プロセスを着実に進めるため、仕向国及び輸出企業の入札状況等を勘案して、迅速かつ円滑に輸出許可が得られるような仕組みを検討するとともに、国際展示会等の場において、先方に技術情報を円滑に提供できるような仕組みを検討する。

加えて、海外の官公庁船案件の受注獲得や官公庁船向け船用機器の輸出拡大に向けて、官民連携して、海外ミッションや国際展示会を積極的に活用して日本の技術のPRを行う。また、個別案件ごとに関係省庁による連絡会を設置するなどにより、我が国企業が受注する可能性を高めるために取り得る支援等について検討する。

(2) ODAの一層の活用

我が国では、自由で開かれたインド太平洋の実現に向け、平和と安全の確保を柱の一つとして掲げ、人道支援や災害救援等を行うとともに、海上法執行能力強化を通じた海洋の安全確保等の国際協力を推進している。この一環として、東南アジアや太平洋島嶼国を中心に、我が国の造船技術を活用した海上保安能力向上等の支援に対する期待が高まっており、ODAを活用した官公庁船等の供与拡大を図るべきである。

具体的には、関係省庁が連携して、在外公館を通じた相手国政府のニーズの発掘や働きかけの強化を図る。また、海上保安能力向上支援に当たっては、技術移転や人材育成等ソフト面の検討とあわせて、相手国のニーズにあった官公庁船等の供与案件拡大等ハード面についても検討する。

(3) 国際競争力の強化

官公庁船の国際市場で大きなプレゼンスを持つ欧州等の企業は、豊富な実績を通じて国際的な官公庁船の規格やノウハウなどで優位性を有するとともに、現地企業の活用等により購入者である現地政府のニーズに柔軟に対応できる体制を構築している。こうした海外の企業との競争の中で新規参入者である我が国企業が受注を獲得していくためには、スペック調整やプロジェクトマネジメントの能力強化、国内の需要に特化されていた官公庁船規格の国際化及び現地政府からのニーズに対応できるグローバルなアフターサービス拠点の構築など、各企業における国際競争力の強化も進めていく必要がある。

具体的には、相手国とのスペック決めの調整やプロジェクト管理を行うため、官公庁船分野のコンサルティング能力及び国際的なプロジェクトマネジメント能力の確保・育成のための体制を検討する。また、国際的に活用できる官公庁船の基準・規格・認証体制を整備することにより我が国の優れた技術に対する国際的な理解を得やすくするとともに、主要国の官公庁船建造に係る政府機関や企業との対話等を通じ、関係情報収集等海外の官公庁船規格に対応するための取組を進めることが重要である。

更に、個別の案件に応じて、協力して海外営業やアフターサービスを行う体制を官民連携して検討するとともに、相手国のニーズを踏まえて、現地企業と連携した共同開発・生産体制を官民連携して検討する。

4 ゼロエミッション船の実現に向けた戦略的取組

(1) 国際海運からの GHG ゼロエミッション・プロジェクト

近年、頻発する異常気象やそれに伴う大規模災害等を背景に、気候変動に対する世界的な関心は高まる一方である。局所的な大気汚染等と異なり地球規模での対策が求められる気候変動問題では、1992年に採択された気候変動枠組条約（UNFCCC）に始まり、それに基づく京

都議定書(1997年採択)やパリ協定(2015年採択)など、各種国際枠組みが合意されている。しかしながら、2018年発表のIPCC 1.5度特別報告は、現状の対策では気候変動対策として不十分であり、2030年までに温室効果ガス(GHG)を45%削減し、2050年までにネットゼロにすべきであると指摘している。

全世界のGHGの約2%(排出量世界第6位のドイツ1か国分に相当)を占める国際海運も例外でなく、国連の専門機関である国際海事機関(IMO)において、世界統一的なGHG削減対策が講じられている。2013年に単一セクターとしては世界初の国際的なCO₂排出規制である新造船燃費規制(EEDI規制)を導入し、段階的に強化しているほか、2018年4月には、国際海運全体のGHG削減数値目標として、2030年までに燃費効率(輸送量あたりのGHG排出量)40%以上改善、2050年までにGHG総排出量50%以上削減、今世紀中なるべく早期にGHG排出削減排出ゼロ、を盛り込んだIMO GHG削減戦略を採択した。

これら数値目標の達成には、設計・運航両面での省エネ技術を継続・強化するだけでなく、低・脱炭素燃料や革新的な推進技術の導入といった新たな取り組みを加速させることも求められる。このような野心的なGHG削減の取組を商機と捉え、日本海事産業の国際競争力強化につなげるとともに、気候変動対策への貢献への貢献を図るべく、2018年8月、我が国では、産官学公の連携により「国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト」(主催:日本船舶技術研究協会、共催:国土交通省、支援:日本財団)を発足させた。

(2) 2030年目標の達成に向けて

既に、日本の主導により、IMOでは新造船燃費規制(EEDI規制)の大幅な強化(2022年から燃費性能を最大50%以上改善)に合意済みであるが、2030年時点では当該規制適用前の船舶が多く存在するため、EEDI規制による効果は限定的である。このため、2030年目標の達成には、就航済み船舶に対する対策が不可欠となっている。

このため、我が国は、国際海運GHGゼロエミッションプロジェクトにおいて、技術的に実現可能かつ全世界的に執行可能な新たな対策として、就航済み船舶向けの燃費性能規制(EEXI規制)案を取りまとめ、2019年2月にIMOに提案した。このEEXI規制は、就航済み船舶に対して、一定の燃費性能を達成することを義務化するものであり、省エネ性能の高い船舶は従来通りの運航が認められる一方、省エネ性能に劣る老朽船は出力制限等の措置により燃費改善を図ることが求められる。このように、EEXI規制は、省エネ船を導入する船社に有利に働くことから、直接的なGHG排出削減効果に加え、新造船の需要喚起としての効果も期待される。このため、日本海事産業の短期的な競争力強化の観点からも、IMOでのEEXI規制の早期合意・発効に努める必要がある。

(3) 2050年目標の達成に向けて

国際海運の総輸送量は、世界経済の成長に伴い、今後も中長期的に増加し続けることが見込まれている。このため、2050年までにGHG総排出量50%以上削減の数値目標は、輸送量の伸びを勘案して単位輸送量当たり換算すると、約80%のGHG削減に相当する。このため、先述のEEDIやEEXI規制による設計・運航面での効率改善のみでは達成が困難である。

国際海運GHGゼロエミッションプロジェクトにおいて、今後中長期的に実現可能性がある代替燃料や革新的推進技術を検討し、それぞれの削減ポテンシャルを分析した結果、今後の代替燃料の供給可能性に応じ、以下の2パターンによる中長期削減シナリオが得られた。

LNG カーボンリサイクルメタン移行シナリオ

水素・アンモニア燃料拡大シナリオ

これらシナリオに基づき、LNG燃料船の更なる普及の拡大を前提に、将来的なLNGからカーボンリサイクルメタン⁴への移行、水素・アンモニア燃料の供給と船舶側の技術開発、船上CO₂回収技術の実現、風力推進・バッテリーの活用等により、2050年以降の目標達成が可能であると見込まれている。ただし、外航船の寿命を20年以上と仮定すると、目標達成のためには、90%程度以上の効率改善を実現する実質的なゼロエミッション船を、2028年頃から実際の市場に投入していく必要がある。

⁴ CO₂を分離・回収して再利用する技術によって人工的に製造されるメタン燃料。LNG燃料船やLNGの供給インフラをそのまま活用可能。

シナリオ : LNG→カーボンリサイクルメタン移行シナリオ

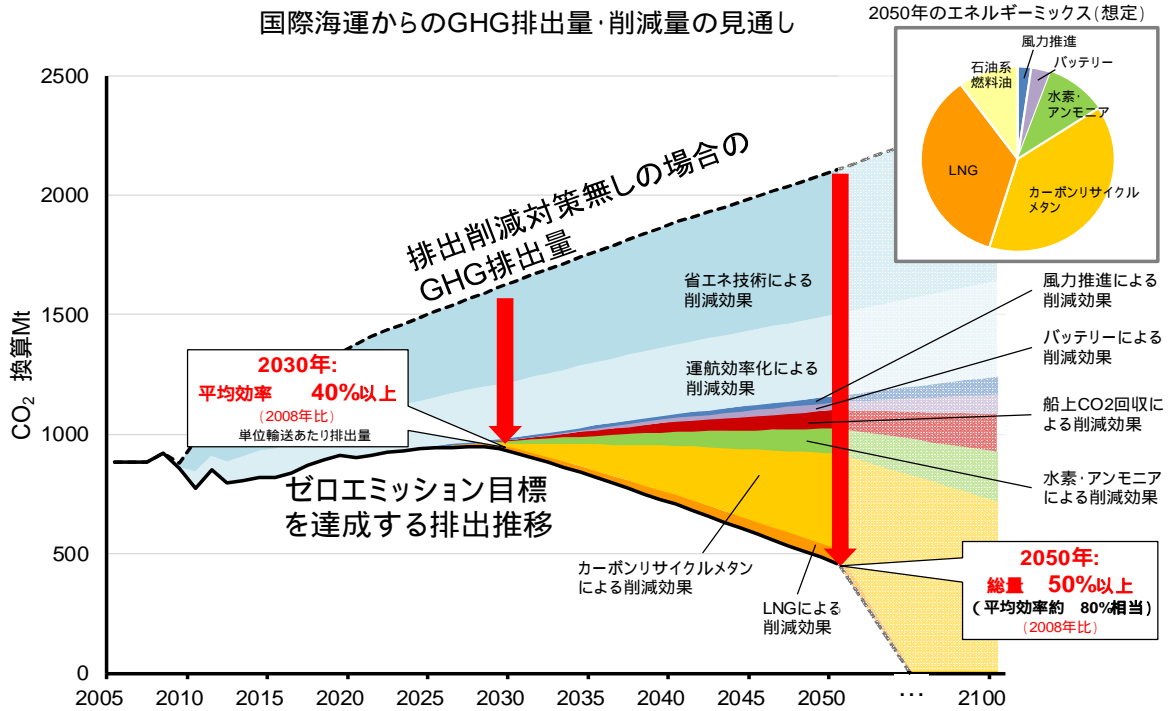


図 25 LNG カーボンリサイクルメタン移行シナリオ

シナリオ : 水素・アンモニア拡大シナリオ

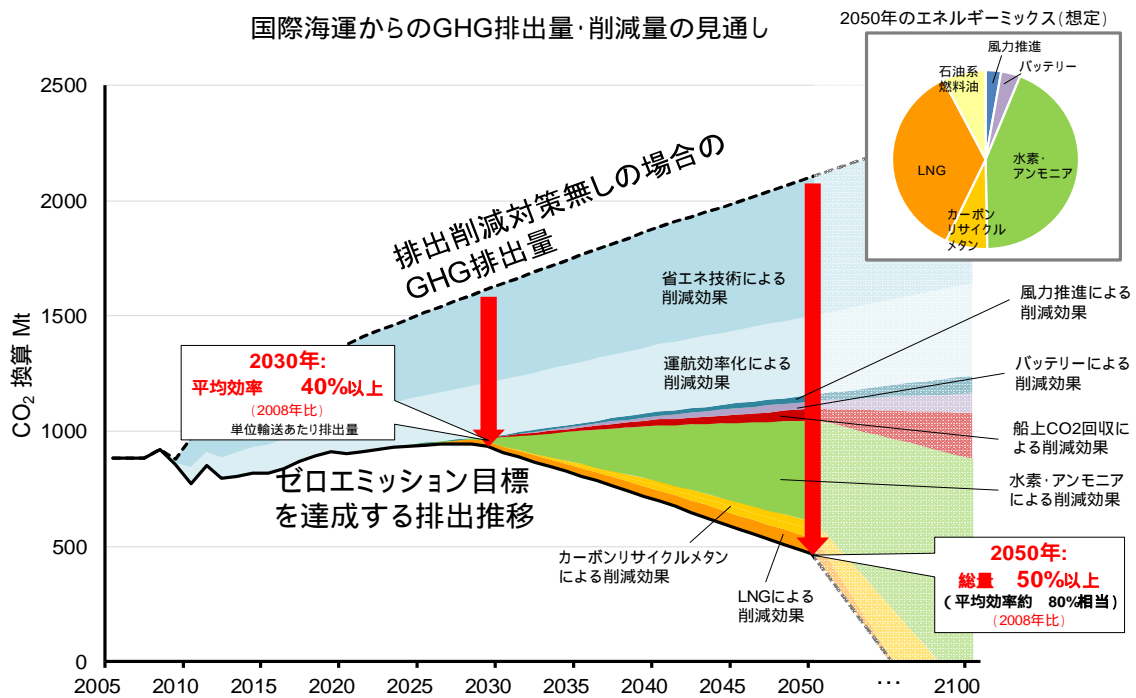


図 26 水素・アンモニア拡大シナリオ

(4) ゼロエミッション船の実現に向けたロードマップ

国際海運 GHG ゼロエミッションプロジェクトでは、上記 2050 年目標達成シナリオの検討と併せて、このシナリオを実現させるために必要な各種の取組・対策を検討し、ロードマップとして取りまとめた。今後、このロードマップに基づき、企業間連携での研究開発、新技術の実証・導入促進等や、そのための環境整備として、関連ルールの検証・策定・改正も並行して進めていくことにより、日本による世界に先駆けての長距離大型外航ゼロエミッション船の実現に取り組むべきである。

その際、海事関係分野以外も含めた産学官公連携により、官民の資金の確保を図るとともに、国際課題であることにも留意し、国際的に協調した資金の確保や取組みも推進すべきである。また、海外の動向等も十分把握・分析し、海外メーカー等に対する先行的取組の推進や競争力のある対抗軸の構築又は国際連携も視野に入れるべきである。

一方、上記のシナリオの中でも水素・アンモニア等の新燃料への転換は、次項(5)で示すように、船舶の主要機能である推進プラントを含め船舶全体の設計コンセプトや生産体制の変革をとまなうものとなる。このため、これまでエンジン調達をほぼ国内に依存してきた日本造船業界及びエンジンを中心に関連機器・部品メーカーが発展してきた日本船用業界の構造を考慮すると、新燃料に対応するエンジンその他の推進プラントの開発は、今後の日本造船・船用業界の競争力強化の成否を分けるものとなる。

なお、燃料転換にあたっては、燃料供給体制面の課題解決も非常に重要である。また、ゼロエミッション船の実現には、運航効率の改善やさらなる省エネの追求等の取組みも引き続き必要であり、このような点も踏まえて、ロードマップに基づく取組みを進めていく必要がある。

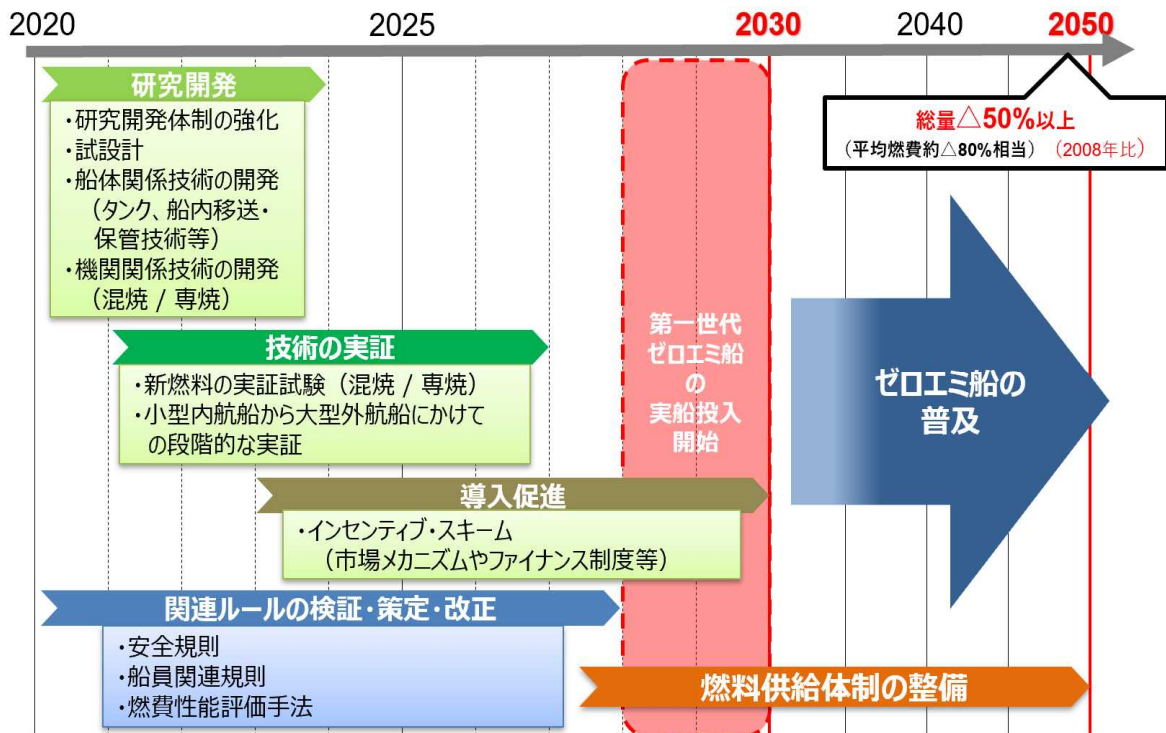


図 27 2050 年目標達成のためのロードマップの概略

(5) ゼロエミッション船のコンセプト船

上記ロードマップに従い、2028 年までに実船投入を開始し、2050 年目標の達成に資するために必要なゼロエミッション船として、水素燃料船、アンモニア燃料船、船上 CO2 回収システム搭載船及び低速 LNG 燃料船のコンセプト設計を行った。これらのコンセプト船は、現時点で想定されるゼロエミッション技術の可能性をイメージとしてとりまとめたものであるが、我が国海事産業が一体となってこれらのコンセプトを具体化させる取り組みを推進していくべきである。

水素燃料船



低速 LNG 燃料船



アンモニア燃料船



船上 CO₂回収システム搭載船



図 28 2050 年における各コンセプト船のイメージ

5 内航海運の課題解決と新しいビジネス分野への展開促進

(1) 内航海運における課題・背景

内航船員の高齢化が進行する中、陸上との人材確保競争が激化しており、働き方改革を通じ内航船員という職業を魅力ある職業へと変えていく必要がある。また、内航海運業は脆弱な経営基盤、荷主との硬直的關係という構造的課題に加え、今後到来する内航海運暫定措置事業の終了等の事業環境の変化を踏まえ、事業のあり方を総合的に検討する必要がある。

このため、船員の働き方改革については、2019年2月より交通政策審議会海事分科会船員部会等において検討が開始され、労働環境の改善や船員の健康確保に関する論点について検討を行っており、2020年夏頃に方向性をとりまとめる予定としている。

一方、新しい内航海運のあり方に関しては、2019年6月より交通政策審議会海事分科会基本政策部会において検討が開始され、荷主からのヒアリングや他業種の取り組み状況、内航海運業界からの意見聴取、取引環境改善等の現状と改善の方向性等について、検討を行っており、2020年夏頃に新たな内航海運のあり方についてとりまとめを行う予定としている。

(2) 新技術等を活用した内航海運の課題解決への貢献

上記の2部会における検討と並行して、造船・船用工業を中心とする海事産業が新技術等を活用して、内航海運の抱える課題解決に貢献する余地は大きいと考えられる。例えば、機関等の遠隔監視や陸上拠点からの見張り・操船のサポート、データ収集とビッグデータ解析結果を運航改善や船舶検査に活用したりすることで、安全性や運航効率の向上に寄与すると考えられる。国は、これらの新技術の社会実装にあたり、制度面を含む必要な環境整備を行うことが必要である。

また、労働負荷の特に大きい業務と言われる離着舷や荷役（特にタンカー）の自動化、半自動化は、労働環境の改善に大きく貢献できる可能性がある。また、センサーや遠隔通信等により船員の健康管理を行っていくような活用方法も考えられる。

このような取り組みを進めるに当たっては、先進的な取り組みを行う船主、オペレーター等の意向を踏まえつつ、今後普及させていくことが望ましい内航船の仕様等について検討を行うことが着実な新技術の社会実装の観点からは必要である。

特に、内航海運業は、経営基盤が脆弱な企業が多く、船種や荷主業界により抱えている課題も様々である。また、内航海運に船舶を供給する内航造船所や船用メーカーなどの関係者が比較的小規模で投資余力がそれほど大きくないことを踏まえると、船主やオペレーターが抱える具体的な課題を特定した上で船主やオペレーター、造船所、船用メーカー等が連携し、この解決に向けて一体的に取り組むことが必要である。

例えば、JRTT(鉄道建設・運輸施設整備機構)は、幅広い船主や造船所、船用メーカーとのネットワークを有しており、新技術によって直面する課題の解決を図りたい船主・オペと、新技術の試行・検証を行いたい船用メーカー、IT企業等をつなぐことで、小回りが利き、実利を感じられる新技術の実用化を推進することが可能であり、このような取り組みを促進することが必要である。

また、瀬戸内などの海事産業の集積地においては、船主、内航造船所、船用メーカー等の内航海運のステークホルダーが密接な関係を築いており、船主やオペレーターが抱える具体的な課題に対して、ステークホルダーが連携して一体的に取り組む土壌が醸成されているといえる。国は、このような環境を生かした関係者の連携した取組を促進することで、このような取組の定着を図り、成果の社会実装を加速することが必要である。なお、このような課

題を抱える者とソリューションを有する者をつなぎ課題解決につなげることは、「第7章2(2)製品・サービスにおけるデジタル技術・データ活用の推進と研究開発・イノベーション(RD&I)の基盤整備(制度・人材・施設等)」に示したJIPの実践としても重要である。

このような取り組みを通じて造船・船用工業を中心とした海事産業も、運航支援サービス等の新しいビジネス分野へ進出を図ったり、内航船で蓄積した技術やノウハウを活かして外航船や海外マーケットに進出を進めることが望ましい。

6 その他重要施策

(1) 造船市場におけるイコールフットिंगの確立

国際造船市場において、2008年のリーマンショック以後の供給能力過剰と需要・価格低迷が長期化する中、我が国の造船産業が健全に発展していくために、公正な競争ルールとイコールフットिंगの早急な確保が求められている。

このような中、韓国の市場歪曲的な自国造船業支援措置については、競争環境の公正化のために速やかな是正が必要であり、さらに、市場歪曲的な措置の更なる乱発を抑止するためにも、WTO紛争解決手続を通じて本問題の早期解決が図られることが期待される。

また、OECD造船部会においては、現下の供給能力過剰・低船価の状況を踏まえ、市場健全化に向けた政策協調のための取組みとして、造船需給と船価に関する調査・分析を2020年から開始することとなった。こうした公的支援措置に関する議論や公的輸出信用制度の見直し等を通じて、イコールフットिंगの確立に向けて取り組むことが求められる。

(2) 今後の修繕業の動向について

2018年の我が国修繕業の売上高は1175億円となっており、直近10年では1000億円前後で推移。修繕隻数のうち、国内船舶が9割程度を占めており、外国船の割合は減少傾向にある。また、国内の人材不足等から修繕技術力の維持が困難になるとの懸念の声もある。

直近の修繕業においては、国際的な環境規制強化に対応するため、既存船への機器搭載の工事需要が存在するが、中長期的には、国際的な燃費規制への対応や従前の新造船の売り切りによるビジネスモデルからデータ活用等のデジタル化により修繕も含めたビジネスモデルへの転換も考えられる。

第 8 章 新型コロナウイルス感染症による我が国の難局に対応するための喫緊の取組

1 新型コロナウイルス感染症の影響

新型コロナウイルス感染症（以下「感染症」とする。）の世界的な大流行は、国内外の経済に甚大な影響をもたらしており、我が国の海事産業にも深刻な影響をもたらしている。

我が国の造船・船用工業は、第 2 章に示した通り、感染症の流行前より、供給過剰構造などの厳しい事業環境にあったが、今般の感染症の流行に伴う世界的な人流・物流の停滞により、足元では海外調達部品・製品の未入荷・遅延や船主が手配する船員が入国できないこと等から船舶の建造・引渡しが遅延し、ペナルティの発生や資金回収の遅れが懸念されているほか、商談が停止することにより今後の新規の受注が見通せない状況となっており、それ以前から厳しい経営環境にあった造船業界にとっては、一段と苦境に追い込まれることとなっている。

加えて、感染症の流行による世界経済への影響は、世界金融危機の影響を受けてマイナス成長に陥った 2009 年以來の規模となる可能性も指摘されており、これが顕在化した場合には、海上輸送の減少を通じて船舶の需要に大きな影響を与えることが懸念される危機的な状況にある。

2 海事産業の役割

我が国の海事産業については、第 6 章において言及したように、地域の雇用・経済を支える産業として地元貢献する産業としての役割が期待されていることに加え、感染症により世界経済が甚大な影響を受け、我が国の国民生活及び経済活動を支える物流とりわけエネルギー資源をはじめとする我が国主要資源等物資のほぼ全量を運ぶ海上輸送が経済安全保障に果たす役割の重要性が改めて認識されている。

斯かる役割を我が国海運業が果たすことを担保するに当たっては、海運事業者にとってのサプライヤーの役割を担う造船・船用工業が安定的な事業基盤を確保し、高性能・高品質な船舶を供給できるようにすることが求められる。

加えて、感染症の収束後の我が国の反転攻勢を支えるためにも、造船・船用工業の事業基盤及び高性能・高品質な船舶の供給体制の確保が重要となる。

3 求められる対応

喫緊の対策として「新型コロナウイルス感染症緊急経済対策（令和 2 年 4 月 20 日閣議決定）」において、政府全体として、企業の短期的資金需要への対応のための支援や ICT を活用したサプライチェーンの強化等に係る対策を講じることとされている。

これらの政府全体での対応を早急に進めるとともに、世界経済と国際造船市場に中長期的に生じうる影響も想定し、我が国の経済安全保障に欠かせない造船・船用工業の事業基盤の確保のため、国は、我が国造船・船用が厳しい国際競争に打ち克ち、海運への高性能・高品質な船舶の供給体制を確立するために必要となる支援措置や制度の整備について検討を行うべきである。

短期の対策として、新造船の商談がストップしたり、竣工船の引き渡しが遅れたりして厳しい経営環境にある造船所の当面の資金繰りを支援していくため、政府全体の支援措置や関係機関とも連携した金融面の支援を強力に講じていく必要がある。また、造船所だけでなく、船舶建造サプライチェーンを構成する船用工業についても、十分な配慮が必要である。

経営環境が急速に厳しくなっていることから、企業間の適切な連携、協業、統合を促進する取り組みも、スピード感をもって検討していく必要がある。加えて、今後事業継続が困難となる企業が発生し、地域の雇用にも重大な影響を与える事態も懸念されることから、政府横断的施策の活用も含め、円滑な事業撤退・転換が図られるような施策の枠組みも検討する必要がある。

中期的には、官公庁船の発注を計画的に進めることや、低環境負荷船の普及を促進する施策を講じることで、日本の造船・船用工業の産業基盤を維持することが重要である。

前章までに検討したとおり、デジタル化時代に対応した産業構造への転換や、ゼロエミッション船の開発・実用化等の技術開発を通じて競争力の再構築等を図っていくことが、中長期的な産業の存続、成長には極めて重要である。

なお、これら施策を講じていくにあたっては、各造船所が競争力を有する市場セグメントや供給される船舶の政策的意義等を踏まえ、限られた政策資源等の選択的投入について十分考慮すべきである。

最後に

昨年より、我が国においても造船業界再編に向け、上位企業同士の連携、協業等の動きが具体化してきた。その背景には、本報告書でも繰り返し触れられている我が国海事産業を取り巻く環境が厳しさを増すとともに、それが一過性ではない構造的な変化であるとの共通した認識があることは論を俟たない。

この苦境に追い打ちをかけるように、今年に入ってから新型コロナウイルス感染症の世界的大流行により、一段と厳しい環境に追い込まれており、一刻も早い対策の立案と実施が求められている状況にある。この点については、第8章でごく簡単に状況認識や必要な対策の概略を示したところであるが、今後、別途の検討の場を設け、スピード感をもって対策を具体化していく予定である。

国土交通省としてはすべての関係者と連携しつつ、我が国造船・船用工業等の再編・連携促進、生産性向上を図るとともに、将来の海運の需要に応えるための海事産業における技術開発・イノベーションを促進するために、第7章までに検討した施策及び今後別途の場で検討、具体化される対策を、短期・中長期と戦略的に組み合わせながら、持てる施策ツールを総動員し、可能なものから速やかに実施に移していく決意である。

さいごに、本検討会の委員のみなさまをはじめ検討会における検討にご協力いただきました多くの関係者の皆様に深謝申し上げますとともに、引き続きのご協力をお願い申し上げます。

参考資料

- 1 . 海事産業将来像検討会 委員名簿
- 2 . 海事産業将来像検討会 開催実績
- 3 . 海事産業将来像検討会 報告書概要

海事産業将来像検討会委員名簿

(五十音順、敬称略)

安部 昭則	海上技術安全研究所 所長 (前 ジャパン マリンユナイテッド株式会社 常務・技術本部長)
石井 基樹	三菱商事株式会社 船舶・宇宙航空機本部長
小田 雅人	BEMAC 株式会社 代表取締役社長
北村 徹	三菱造船株式会社 常務
クロサカ タツヤ	株式会社 企 代表取締役
新宅 純二郎	東京大学 大学院経済学研究科 教授
空 篤司	JRCS 株式会社 Digital Innovation LAB CDO
高木 健	東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授
田中 康夫	株式会社 MTI シニアフェロー
中部 隆	尾道造船株式会社 代表取締役社長
藤田 均	今治造船株式会社 専務・設計本部長
間島 隆博	海上技術安全研究所 知識・データシステム系長
満行 泰河	横浜国立大学 システムの創生部門准教授
宮本 一彦	一般財団法人 日本海事協会 官公庁船事業室長
村山 英晶	東京大学 大学院海洋システム健全性形成学分野 教授
森 裕一郎	株式会社日本政策投資銀行 企業金融第2部長

(は座長)

海事産業将来像検討会 開催経緯

第1回：令和元年6月11日

< 議事 >

検討会の設置趣旨について
造船・船用工業の現状と施策について
海事産業の将来像について

第2回：令和元年10月15日

< 議事 >

マーケット・政策関連の動向
課題の分析と取組の方向性
今後使用していく政策指標について

第3回：令和2年1月21日

< 議事 >

- マーケットの動向・最新のトピックス
海事産業将来像及び具体的施策案について
報告書骨子案について

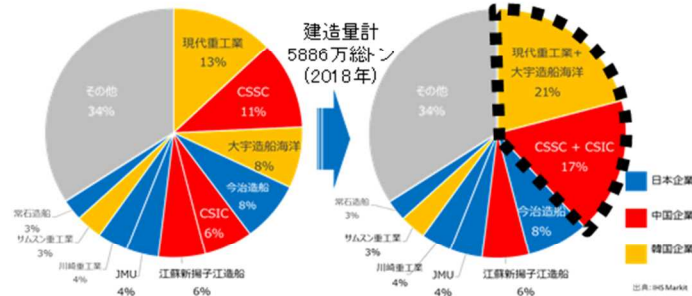
第4回：令和2年5月18日

< 議事 >

マーケットの動向・最新のトピックス
国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップの紹介
報告書案の審議

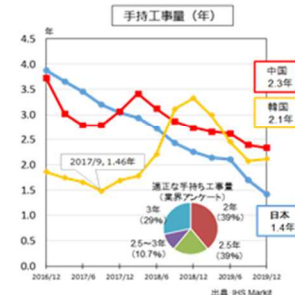
中韓の巨大造船企業の誕生

- 2019年、中国・韓国の各1,2位企業が統合に合意
- 統合後の2社のシェアの単純合計は約4割に達する



危険水準に突入した手持工事量

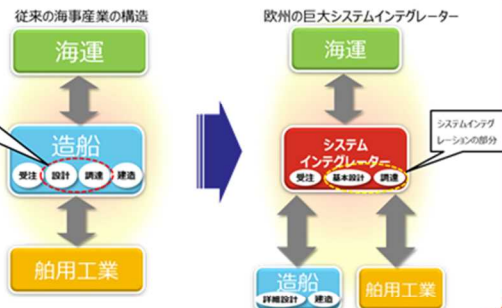
- 中韓企業による低船価受注もあり、日本造船業は受注に苦戦
- 手持ち工事量は危険水準といわれる2年を切る



デジタル化の進展と欧州巨大システムインテグレーターの台頭

- 欧州では船舶の基本設計や調達等を握る巨大システムインテグレーターが台頭

- デジタル化が進展 (船舶の付加価値領域が情報処理・ソフトウェア分野に拡大)



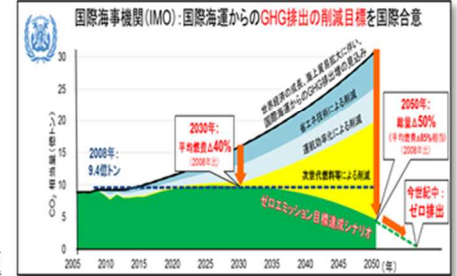
新型コロナウイルス感染症による難局

- 感染症の流行による人流・物流の停滞に伴う建造・引渡しの遅延、商談の停止
- 海運市況の悪化、船舶需要の減少のおそれ

課題解決に向けた海事産業の貢献が求められる分野

地球温暖化の防止

- 世界のGHG(温暖化効果ガス)排出の2% (ドイツ分相当) を占める国際海運からの排出を大幅に削減することに、IMOで合意



内航海運の労働環境の改善等

- 内航海運の安定的輸送の確保のため、船員の確保・育成、働き方改革の推進、内航輸送の生産性向上等が喫緊の課題

具体的取組の方向性

企業間連携・協業・統合の促進

- 共同会社設立、企業買収、輸出促進等のため、政府系金融機関による出融資の活用を検討
- 船舶建造サプライチェーン全体で、設計・生産情報をタイムリーに共有できる仕組み作り等の推進

デジタル化時代に対応した産業構造への転換

- 産業構造の変化を促進し、「勝てる」分野の技術力向上に資するトップランナーに対する研究開発の促進
- 日本企業に強みのある「サブシステム」をコアに、オープン・クローズ戦略を踏まえた国際規格化、標準化の推進

官公庁船分野の基盤強化に向けた海外展開の推進

- 官民連携しての案件形成の取り組みの加速、ODAの活用強化、海外規格に対応できる基準、認証体制の整備等

ゼロエミッション船の実現による地球環境問題への貢献

- 就航船向けの国際的燃費規制制度の導入(短期対策)、世界に先駆けたゼロエミッション船の開発と2028年頃の実船導入



内航海運の課題解決への貢献

- 陸上からのサポート、電動化の促進、収集データの運航改善や船舶検査への活用

我が国の経済安全保障を支える造船・船用工業の事業基盤確保

- 我が国海運への高性能・高品質な船舶の供給体制を確立するための支援措置や制度の整備についての検討