



# **BOJ** *Reports & Research Papers*

2019年4月

## 広島県の造船業を取り巻く現状と課題

日本銀行広島支店

本稿の執筆は日本銀行広島支店営業課 清水優紀 が担当しました。本レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行広島支店の見解を示すものではありません。本稿の内容について、商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行広島支店までご相談ください。転載・複製を行う場合は、出所を明記してください。

〈本件に関する問い合わせ先〉

日本銀行広島支店営業課

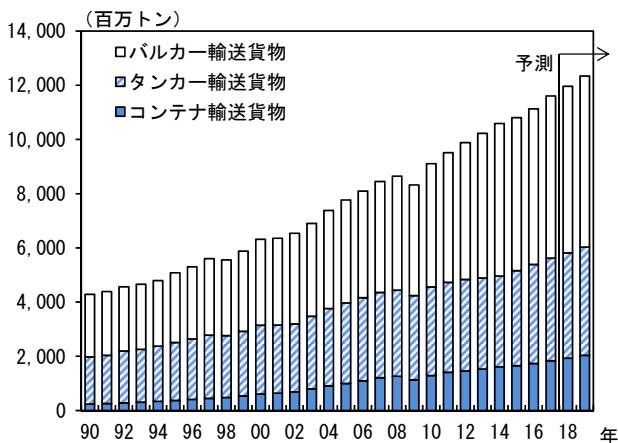
〒730-0011 広島市中区基町8番17号 TEL : 082-227-4110 FAX : 082-502-0165

本資料は当店ホームページ (<http://www3.boj.or.jp/hiroshima/>) にも掲載しています。

## 1. はじめに

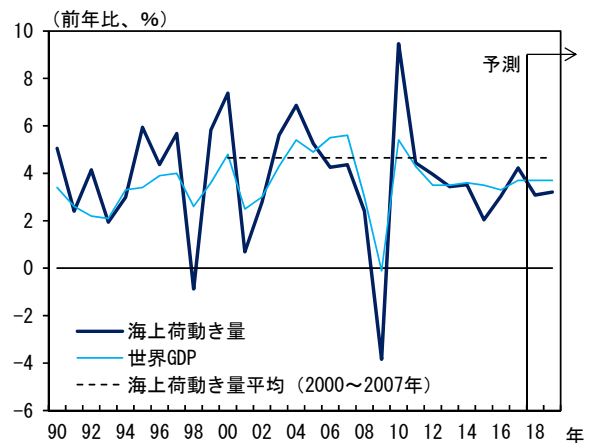
近年の国際海運市場を概観すると、世界全体で景気が拡大基調にあることから、海上荷動き量は増加が続いており、外航海運を取り巻く事業環境の追い風となっている（図表1）。足もとでの海上荷動き量の成長率は、リーマンショック前の平均は下回るものの、大きく振れることもなく、世界の実質 GDP 成長率と同等の水準で推移しており、船腹需要は安定していることが窺える（図表2）。先行きについても、2018年から2023年にかけて、海上輸送の年平均成長率は+3.8%と予想<sup>1</sup>されており、安定した船腹需要の増加が見込まれている。

（図表1）主要品目の海上荷動き量（世界）



（出所）日本造船工業会「造船関係資料」

（図表2）海上荷動き量と世界 GDP



（出所）日本造船工業会「造船関係資料」、IMF

2000年以降の海運及び造船業の動きをみると、中国のWTO加盟や自由貿易協定（FTA）締結などによる輸入量増加を背景に、世界的に船腹需要は拡大した。船価の決定要因の一つである運賃（バルチック海運指数）は、海上荷動き量の増加に伴って急上昇し、国際海運市場と造船業は好景気を迎えた。しかし、2008年のリーマンショック時には運賃が急落し、世界各国の造船所における新造船の受注も2009年に大幅に減少した（図表3、4）。

（図表3）バルチック海運指数

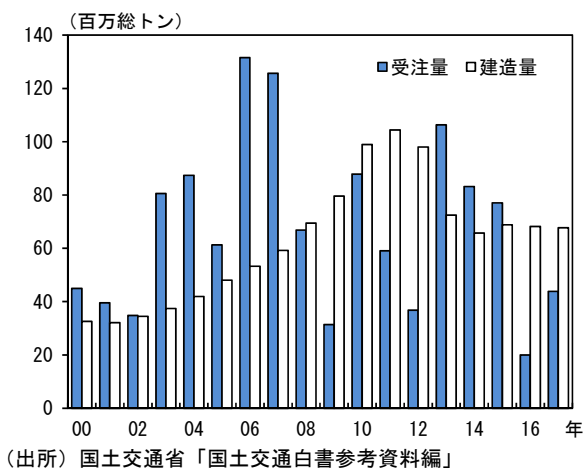


（出所）日本海事センター

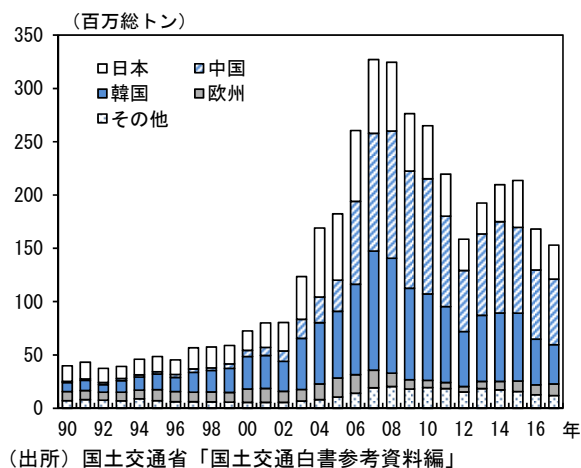
その後も運賃及び船価は低迷し、2016年に底値をつけて以降は回復基調にあるが、一時の建造量急拡大による船腹過剰を原因に、足もとでも低水準で推移している。

<sup>1</sup> United Nations Conference on Trade and Development, *Review of Maritime Transport 2018* (Geneva: 2018).

(図表4) 新造船受注量・建造量 (世界)

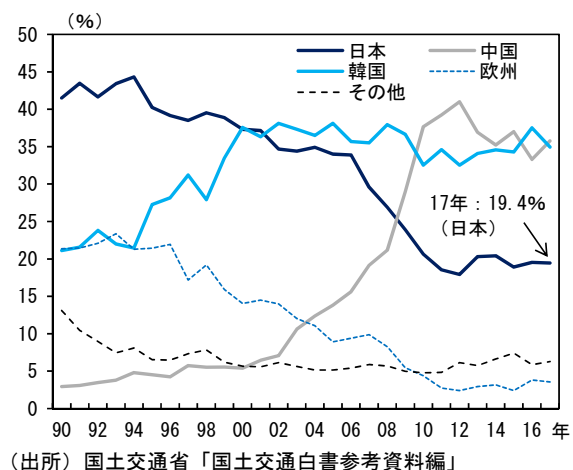


(図表5) 各国手持ち工事量

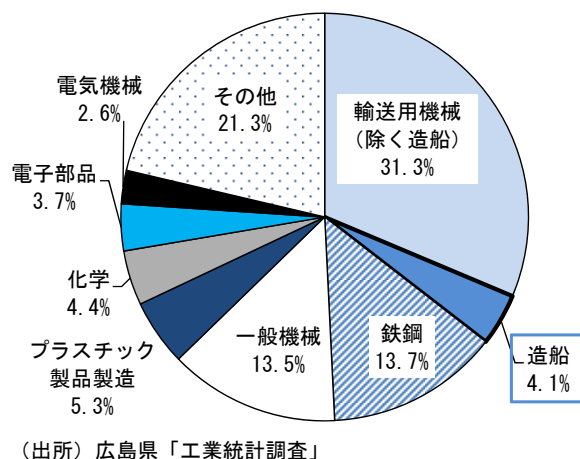


この間、世界の造船各社では、リーマンショック前の大量受注が残っていたため、2012年頃までは操業度が高い状態が続いていたものの、竣工が一巡した後は、手持ち工事量の減少に伴い、操業ペースの低下がみられ、建造量は概ね横ばいで推移している(図表4, 5)。新造船建造量の国別のシェアをみると、日本は1990年代には世界トップのシェアを誇っていたものの、中国や韓国の生産能力増強により、現在の世界シェアは約20%、世界第3位となっている(図表6)。

(図表6) 新造船建造量国別シェア



(図表7) 製造品出荷額等 (広島県、2017年)

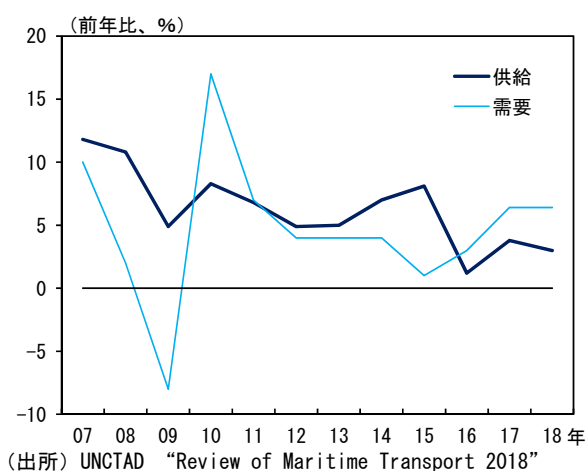


こうした中、国内の造船業における広島県のプレゼンスは高く、呉市、尾道市、福山市などを中心に、造船所の集積度合いは全国有数である(詳細は後述)。本稿では、広島県内の主要産業の一つである造船業(図表7)の現状を俯瞰したのち、業界を取り巻く課題(環境規制、鋼材の需給環境、人手不足)やそれに対する企業の取り組みを整理することにより、先行きの造船業の動向を見通す一助としたい。

## BOX 1. 米中貿易摩擦のコンテナ船輸送への影響

最近のコンテナ輸送全体の需給をみると、2015年頃までは供給過剰の状態が続いていたが、ここ2～3年間は安定して推移しており、運賃も回復傾向にある(図表 B1-1, B1-2)。ただし、米国が2018/7月に中国の知的財産権侵害への制裁として、中国製品への追加関税を導入したことを契機に、米中の報復合戦となったことから、海運業界への影響が危惧されている。米中間の輸出入は基本的にコンテナ輸送であるため、関税により北米航路(特に中国⇄米国間航路)のコンテナ輸送量が減少する可能性が考えられる。

(図表 B1-1) コンテナ輸送の需給

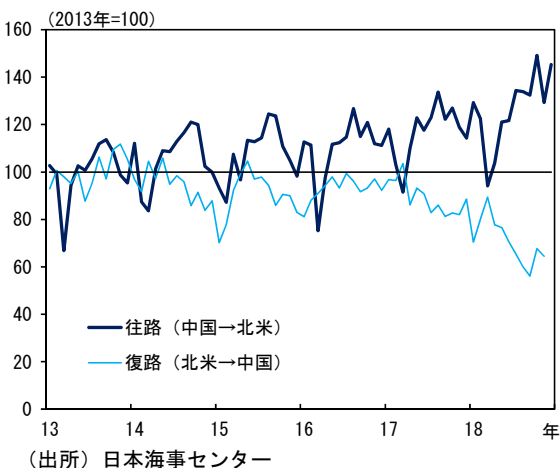


(図表 B1-2) 北米航路のコンテナ運賃



北米航路のコンテナ輸送量をみると(図表 B1-3)、往路(中国発北米向け)は増加傾向が続いており、米国国内の消費の堅調さから、関税発動後も中国からの輸入が好調であることが推察される。ただし、2018年後半の増加は、2019年に発動される可能性のある追加関税率引き上げ<sup>2</sup>前の駆け込みとの見方もある。一方で、復路(北米発中国向け)をみると、もともと輸送量は少ない中、2018年入り後ははっきりと減少している。これは、中国が2017年末から廃棄物輸入規制を開始したことや、古紙や大豆などの関税引き上げによって、米国からの輸入量が減少したことが考えられる。

(図表 B1-3) 北米中国間のコンテナ輸送量



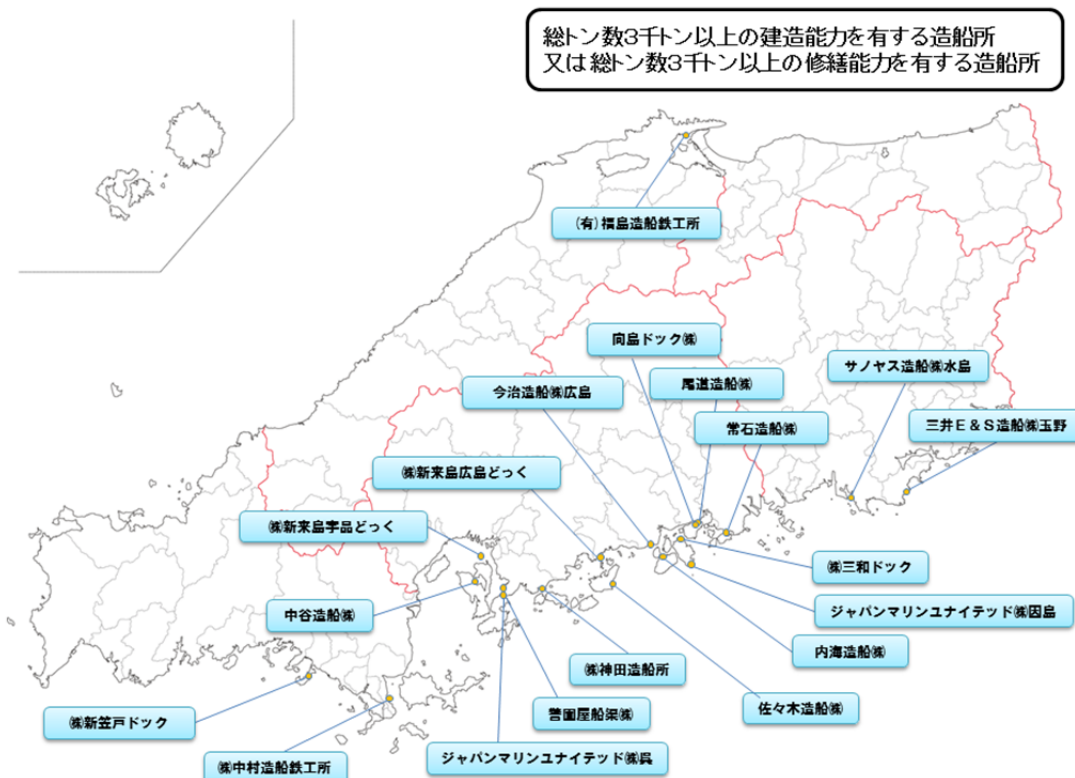
<sup>2</sup> 米国通商代表部(USTR)は2019/3/5日、1974年通商法301条に基づく、中国からの輸入に対するリスト3[対中輸入額2,000億ドル相当の5,745品目(米国関税率表の上位8桁、一部品目は部分的に対象)]の追加関税率を「次の通知があるまで(until further notice)」現行の10%とし、25%への引き上げ期限を延期すると官報で公示した。追加関税の引き上げは、当初は2019/1/1日と予定されていたが、G20サミットに合わせて行われたトランプ大統領と習近平国家主席との会談の後、2019/3/2日まで延期されていた。

現時点の統計では、米中貿易摩擦による海上荷動きへの影響は必ずしも明確ではないものの、目先では追加関税前の駆け込みの反動減や、北米中国間から別ルートへの貨物のシフト等が生じる可能性もあるため、動向を注視する必要がある。

## 2. 広島県における造船業の概要

2018/4月現在、広島県内には44か所の許可造船所（うち稼働は35か所）、49か所の登録造船所が存在<sup>3</sup>する（図表8）。また、2017年の工業統計調査では、広島県は造船業（船舶製造・修理業、船体ブロック製造業）の製造品出荷額等、事業所数、従業員数いずれにおいても、全国トップクラスに位置しており、当地が全国有数の造船地域であることがみてとれる（図表9、10）。

（図表8）中国運輸局管内主要造船所（2018/8月現在）



（出所）中国運輸局「管内主要造船所マップ」より転載

<sup>3</sup>（注）許可造船所：総トン数500GT以上又は長さ50m以上の鋼船の製造・修繕設備。  
登録造船所：総トン数20GT以上又は長さ15m以上の製造・修繕設備で、許可業者を除く。  
（出所）中国運輸局「運輸要覧」

(図表 9) 船舶製造・修理業の全国シェア (2017 年)

	製造品出荷額等	事業所数	従業者数
1	長崎 (16.5%)	広島 (19.3%)	長崎 (16.8%)
2	広島 (16.0%)	愛媛 (9.9%)	広島 (16.3%)
3	愛媛 (15.8%)	長崎 (8.9%)	兵庫 (11.0%)
4	兵庫 (9.4%)	大分 (6.0%)	愛媛 (8.8%)
5	香川 (7.8%)	兵庫 (5.3%)	神奈川 (7.2%)

(出所) 経済産業省「工業統計調査」

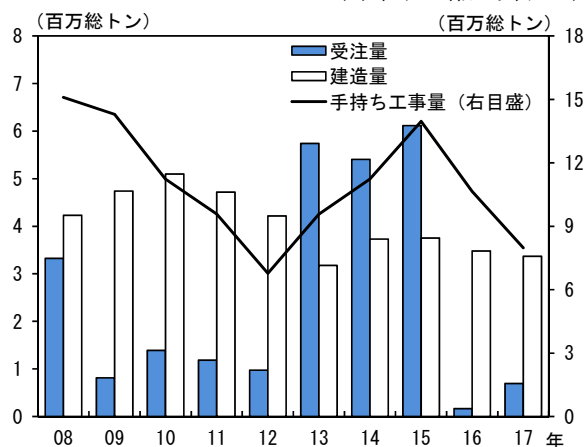
(図表 10) 船体ブロック製造業の全国シェア (2017 年)

	製造品出荷額等	事業所数	従業者数
1	長崎 (21.3%)	広島 (33.3%)	広島 (23.5%)
2	広島 (20.5%)	愛媛 (14.2%)	長崎 (20.6%)
3	兵庫 (12.0%)	香川 (11.0%)	愛媛 (10.0%)
4	愛媛 (11.8%)	長崎 (9.9%)	香川 (10.0%)
5	香川 (10.6%)	大分 (6.4%)	兵庫 (6.9%)

(出所) 経済産業省「工業統計調査」

中国運輸局管内の新造船の動向 (図表 11) をみると、受注は、リーマンショック以降、低水準横ばいで推移し、一旦は為替円安による価格競争力の強化を受けて回復したものの、2016 年以降は再び低水準となっている。この間、建造量は、受注から 2～3 年のラグを伴う形で推移している。足もとでは、船舶の大型化に伴う生産ペースの引き上げや、前述のとおり受注量が減少していることから、手持ち工事量は減少傾向にある。こうした中、造船業の鉱工業生産指数 (IIP) は、2018 年後半からは回復傾向にあり (図表 12)、県内の造船所は一部に弱めの動きがみられるものの総じて高操業である。

(図表 11) 新造船受注量・建造量・工事量  
(中国運輸局管内)



(図表 12) 造船業 IIP (中国地方)

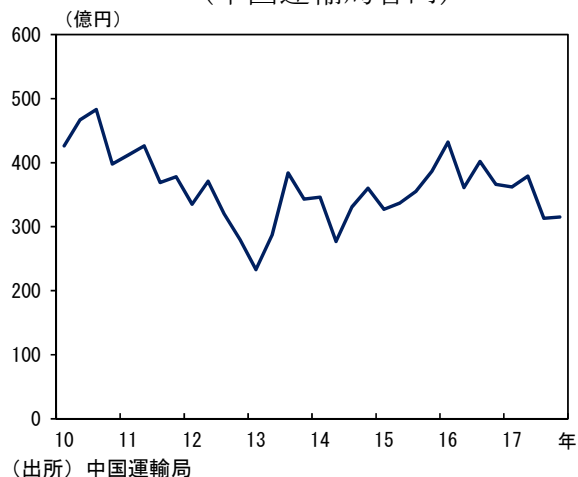


また、瀬戸内沿岸は世界でも有数の船用工業の集積地区である。タービンといったエンジン機器や、クレーンといった荷役機械、船舶塗料などの大企業が当地に主力工場を構えており、船用工業製品の出荷額はここ数年間で安定的に推移している（図表 13）。広島県内の企業が製造する船用機器は、国内の造船所だけでなく、海外造船所にも供給が多く、世界の造船業の一翼を担っている。また、後述の環境規制については、当地の船用機器メーカーで対応装置の開発が進んでいる。

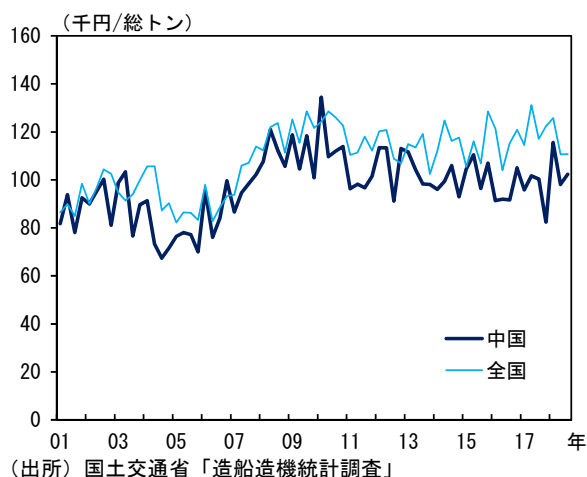
中国運輸局管内で竣工した新造船の総トンあたりの船価は、個別の船により振れはあるが、リーマンショック以前は上昇基調であった一方、足もとでは全国と同様横ばい圏内で推移しており（図表 14）、鋼材等の原材料価格が上昇する中で（後述）、造船所や船用機器メーカーの収益環境の悪化が懸念される。

—— 船価の伸び悩みは、中国と韓国の影響が大きいと言われている。中国では国営造船所の規模が大きく、韓国では造船業への政府系金融機関を通じた大規模助成が行われていることから、造船不況の間も安値受注を行っている。そのため、グローバルに船価が上がらない状態が続いていると言われている。

（図表 13） 船用工業製品出荷額  
（中国運輸局管内）



（図表 14） 総トンあたり船価



### 3. 環境規制

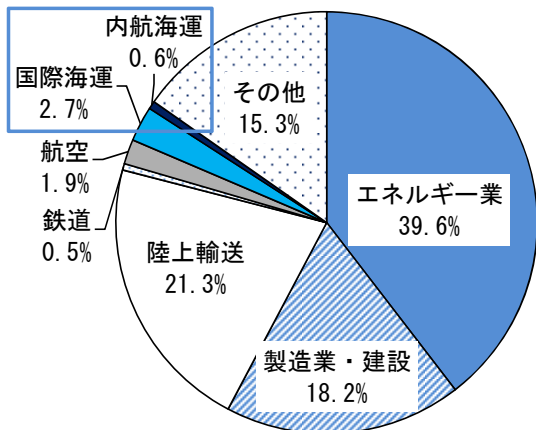
近年の環境意識の高まりを受け、船舶業界においても大気汚染防止に向けた環境規制は厳しくなっている。国際海事機関（以下、IMO）の推定によると、海運による CO<sub>2</sub> 排出量は、全世界の CO<sub>2</sub> 排出量の約 3% を占める（図表 15）。また、温室効果ガスの一種である硫黄酸化物（以下、SO<sub>x</sub>）や窒素酸化物（以下、NO<sub>x</sub>）の海運による排出量は、全世界の排出量のうち、それぞれ 13%、15% を占めている<sup>4</sup>。各種輸送手段の CO<sub>2</sub> 効率性<sup>5</sup>をみる

<sup>4</sup> International Maritime Organization, *Third IMO Greenhouse Gas Study 2014* (London: International Maritime Organization, 2014).

<sup>5</sup> 輸送手段からの CO<sub>2</sub> 排出量（グラム）を、同期間内の輸送量（トンキロメートル）で割った値。

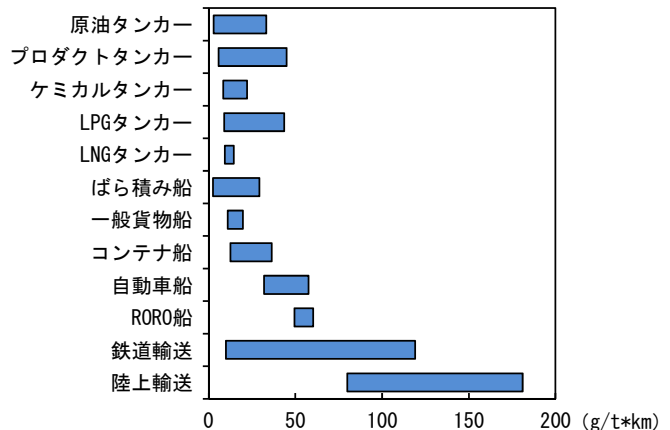
と、海上輸送は鉄道や陸上輸送に比べて環境への悪影響は少ないが（図表 16）、引き続き海運業には更なる環境規制対応が求められている。本項では、足もとで施行、または先行き計画されている環境規制と、それに伴う広島県内造船所の対応について整理する。

（図表 15）産業別 CO<sub>2</sub> 排出量（2007 年）



（出所）IMO “Second IMO GHG Study 2009”

（図表 16）CO<sub>2</sub> 効率性（2007 年）



（出所）IMO “Second IMO GHG Study 2009”

まず、規制の全体感をみると、国際海運分野では海運汚染防止条約（以下、MARPOL 条約）に基づき、有害物質や大気汚染物質の排出規制、船舶のエネルギー効率規制などが導入されており、先行きも規制強化の動きは続くとみられる。主な規制の導入状況は図表 17 の通りである。

（図表 17）環境規制の動向

	...	2016	2017	2018	2019	2020	...
地球温暖化対策 (CO <sub>2</sub> 排出量削減)					2019年～ 運行データ報告制度 (DCS) 燃料消費実績の報告が義務化	2020年～ EEDI規制 フェーズ2 基準値より20%削減。2025年以降は30%。	
SO <sub>x</sub> 規制		2012年～ 燃料油硫黄分3.5%以下 一般海域				2020年～ 燃料油硫黄分0.5%以下 一般海域	
		2015年～ 燃料油硫黄分0.1%以下 排出規制海域 (ECA) のみ					
NO <sub>x</sub> 規制		2011年～ NO <sub>x</sub> 2次規制 一般海域：1次規制値より15~22%削減					
		2016年～ NO <sub>x</sub> 3次規制 ECAのみ：1次規制値より約80%削減。2021年からECA拡大。					
バラスト水に係る規制					2017/9月～ バラスト水処理装置搭載義務 既存船は2024年までに設置義務		

（出所）各種報道より当店作成

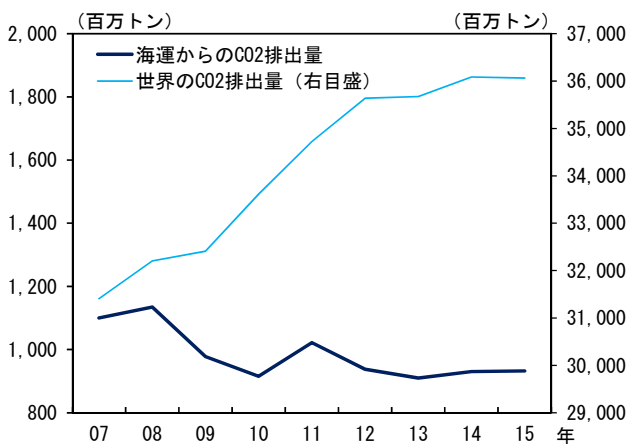


### 3-1. 地球温暖化対策 (CO<sub>2</sub> 排出量削減)

2007～2015年にかけては、海運からのCO<sub>2</sub>の排出量は減少傾向にある(図表18)。しかし、将来的には世界の海上輸送の需要増加に伴って、海運によるCO<sub>2</sub>排出量は増加する可能性があるため、長期的な目線での排出規制が議論されている。

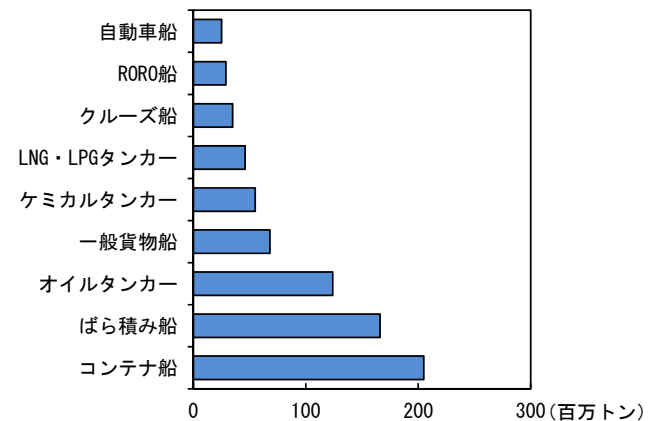
—— 足もとの排出量減少の背景としては、船舶の燃費向上が寄与しているとみられる。船種別にみると、コンテナ船、ばら積み船、オイルタンカーからのCO<sub>2</sub>排出量が多い(図表19)。この3種については、船腹量の多さが排出量に繋がっていると考えられるが、技術革新に伴い燃費向上の余地も大きいとみられる。

(図表18) 海運からのCO<sub>2</sub>排出量



(出所) IMO “Third IMO GHG Study 2014”、The International Council on Clean Transportation “Greenhouse Gas Emissions from Global Shipping, 2013-2015”

(図表19) 船種別のCO<sub>2</sub>排出量 (2012年)



(出所) IMO “Third IMO GHG Study 2014”

温室効果ガスの大部分を占めるCO<sub>2</sub>については、2013/1月から新造船の燃費に関する「エネルギー効率設計指標 (EEDI) 規制」が定められており、図表20の通り、段階的に規制値を強化することが規定されている。直近では2020/1月より、規制設定時(フェーズ0)の基準値から20%の削減を定める、フェーズ2規制が適用されることが決定している。2025年以降のフェーズ3規制については、現在議論が進行中であり、他の船種対比CO<sub>2</sub>排出量が多いコンテナ船についてのみ、規制の前倒しや規制値の強化が検討されている。

(図表20) EEDI 規制

	開始年	EEDI 規制値
フェーズ0	2013年	1999～2008年建造船平均以上
フェーズ1	2015年	フェーズ0より10%強化
フェーズ2	2020年	フェーズ0より20%強化
フェーズ3	2025年	フェーズ0より30%強化(予定)

(出所) 各種報道より当店作成

さらに、国際海運におけるエネルギー効率の改善を企図し「船舶の燃料油消費実績報告制度」(欧州海域では2018年から実施)が全海域において開始される。同制度は、船舶の燃料消費量、航海距離、航海時間を各国の主管庁等(日本では国土交通省)を通じ

て IMO に報告することを義務付けている。先行き、燃料油の消費実績等のデータ分析に基づき、更なる国際的な CO<sub>2</sub> 削減策の検討等が進められることとなる。

### 3-2. SO<sub>x</sub> (硫黄酸化物) 規制

船舶からの排ガスに含まれる SO<sub>x</sub> は、気管支炎や喘息などの原因となる大気汚染物質である。人体や環境への悪影響を低減するため、MARPOL 条約により、燃料油中の硫黄分濃度が規制されている。現在、同条約においては、排出指定海域（北米・米国カリブ海及び北海・バルト海）では燃料中の硫黄分濃度 0.1%以下、それ以外の一般海域では 3.5%以下と定められているが、2020/1月からは、一般海域において 0.5%以下に引き下げられることが決定している。

2020年の規制強化により、現在主流となっているC重油は、そのままでは使用できなくなる。そのため、船主や運航会社には、①適合燃料油の使用、②スクラバーの設置、③液化天然ガス（以下、LNG）等への燃料転換、のいずれかによる対応が求められる。

（図表 21）SO<sub>x</sub> 規制対応策のメリット・デメリット

	①適合燃料油の使用	②スクラバーの設置	③LNG燃料等への転換
概要	硫黄含有量の少ない燃料油を使用する。	従来通りC重油を使い、船上に設置した排気ガス洗浄装置（スクラバー）で脱硫。	LNG（液化天然ガス）等の代替燃料を使用する。
メリット	● 設備投資等の初期コストの増加が少ない。	● 適合燃料油より安価なC重油を継続して使用可能。 ● 燃料によっては設備の簡素化が可能。	● SO <sub>x</sub> だけでなく、CO <sub>2</sub> やNO <sub>x</sub> の排出量も削減可能。
デメリット	● 燃料油コストの増加。 ● 品質の不確実性。 ● 安定した供給体制が未整備。	● スクラバーの搭載費用。 ● 設置スペースの確保。 ● スクラバーの運用費用。 — 残留物の陸揚げ費用。 — 発電機容量の増加。	● LNG燃料船の価格が高い。 ● LNG供給インフラが未整備。 ● 燃料タンク用スペースの確保。

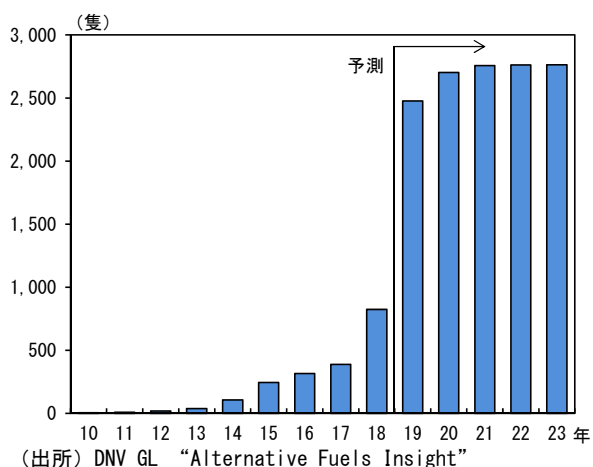
（出所）国土交通省「SO<sub>x</sub> 規制の概要と3つの手段」、各種報道より当店作成

図表 21 の通り、各対応策にメリットとデメリットがあるため、船主によって対応は分かれている。オランダの調査機関 CE Delft の調査<sup>6</sup>によると、①適合燃料油については、品質や安定供給の可能性が低いことから、C重油から切り替える船主は限定的となる見込み。一方で、②スクラバーについては、スクラバー設置の費用対効果が見込める船舶<sup>7</sup>については、約 75%の新造船と既存船が設置すると予測している。実際に、スクラバーの設置は 2018 年頃から急速に増えている（図表 22）。

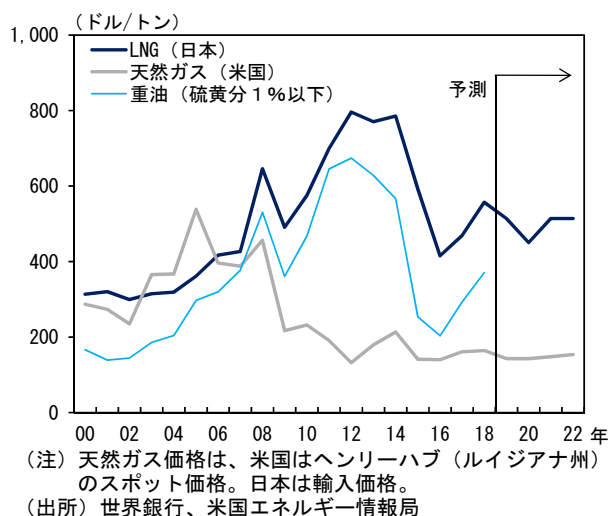
<sup>6</sup> CE Delft, *Assessment of Fuel Oil Availability, Final Report* (Delft, CE Delft: 2016).

<sup>7</sup> 現在の燃料価格水準（C重油と低硫黄燃料油の価格差が1トン当たり129米ドル）を仮定すると、エンジンの出力が20メガワット以上の船舶はスクラバー設置の費用対効果が見込まれる。

(図表 22) スクラバー搭載船 (世界)



(図表 23) 燃料価格

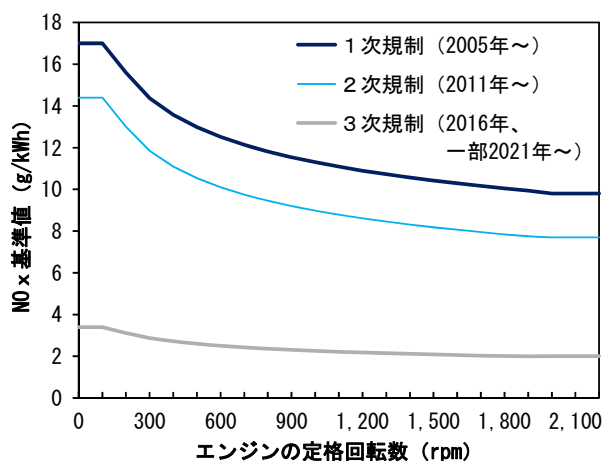


③LNG 等への燃料転換については、LNG 供給港の数が全世界で急速に伸びていることや、LNG 価格が下がっていることから、今後進む可能性が高い。LNG の価格は国によって異なり、日本は高くなる傾向があるが、将来的に各地域の価格がグローバルな燃料価格指標に沿うようになれば、従来 of C 重油より価格が下がることが考えられる (図表 23)。

### 3-3. NOx (窒素酸化物) 規制

SOx と同様、人間の呼吸器疾患や大気汚染の原因となる NOx については、2005 年から IMO による 1 次規制が実施されて以降、段階的に強化されている (図表 24)。基準値は船舶のエンジンの定格回転数に応じて定められている。1 次規制値から約 20% の削減を定める 2 次規制は、2011 年から全海域で実施されており、2016 年からは約 80% の削減が規定された 3 次規制が、指定海域 (北米・米国カリブ海) においてのみ実施されている。2021 年からは、北海・バルト海も 3 次規制の指定海域となること決定されている。NOx 規制の対応については、エンジンのタイプによっては、上述の LNG 燃料への転換で対応できるほか、一部メーカーでは、NOx の排出を抑制するための選択式還元触媒脱硝装置 (SCR) や排ガス再循環システム (EGR) の製造が進んでいる。

(図表 24) NOx 規制基準値



### 3-4. バラスト水に係る規制

バラスト水とは、船舶が航行時に船体を安定させるために貯留する海水であり、空荷での出港時に港の海水を取り込み、貨物を積載する港で船外へ排出される。バラスト水に混入する生物が、本来生息していなかった海域で排出されることで、生態系に悪影響を与えることが問題となっている。こうした、バラスト水による水生生物の越境移動を防止するために、IMO はバラスト水管理条約を 2017/9 月に発効した。同条約では、バラスト水中のプランクトン等を死滅させるための処理装置の搭載を船舶に義務付けており、発効時点での既存船については、2024/9 月が設置期限となっている。

### 3-5. 県内企業の対応

上記の各種環境規制強化に向けて、県内の造船所や舶用機器メーカーは対応に動いている。こうした中、規制強化に伴う新規需要の増加を期待する声が聞かれる一方、コスト増加が造船関連企業や荷主の収益を圧迫する可能性があることは懸念事項である（図表 25）。

（図表 25）環境規制に対する企業の声

地球温暖化対策（CO <sub>2</sub> 排出量削減）		
	A 社 （造船所）	規制強化に伴い、 <u>燃費の良い船に対する需要増加を期待している</u> 。燃費効率の良い船は、比較的船価が高い上、中韓メーカーが弱い分野であるため、 <u>日本製プレミアムを乗せやすい</u> 。
SO <sub>x</sub> 規制		
造船会社	B 社 （造船所）	<u>SO<sub>x</sub> スクラバーの設置需要が増えており、設計コストは上昇しているが、船価にはコスト上昇分全額は転嫁できていない</u> 。
	C 社 （船舶修繕）	<u>SO<sub>x</sub> 規制対応の修繕工事は、技術的なハードルが高い割に利益率が低く、国内の造船会社大手を中心に受注には消極的であるが、当社は規制対応工事の需要増加を見据え、設備投資を継続する方針</u> 。
化学	D 社 （石油）	当面は燃料の見直しで対応する船主もいるだろうが、長期的にはリプレイス時にスクラバーを設置することが主流になるとみている。そのため、 <u>適合油を増産するための設備投資を行うメーカーは少ないのではないか</u> 。
荷主	E 社 （舶用工業）	スクラバー設置や、環境規制対応の高付加価値製品を生産する際のコスト増を誰が負担するかは議論になっている。もし荷主に転嫁されるようであれば、当社も完成品や部品の輸出入にあたっては荷主であるため、最終的に自分に跳ね返ってくるようになってしまう。
	F 社 （製材業）	SO <sub>x</sub> 規制強化により、海上輸送の運賃が上昇するとされており、 <u>原材料輸入が多い当社は収益環境が厳しくなる見込み</u> 。

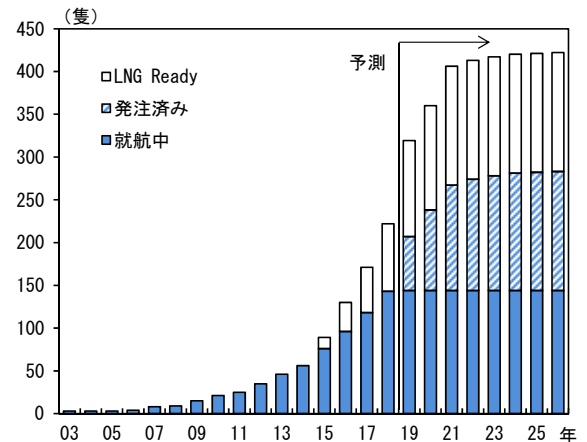
NOx 規制	
G 社 (造船所)	NOx 3 次規制は、船主によっては規制対策の方向性が定まっていないため、まだ対応船の引き合いはみられない。現在、資機材メーカーと対策装置について議論しているが、コストは億単位で上昇するため、備船料でカバーできなくなることを懸念している。

## BOX 2. LNG の活用と広島県企業への影響

環境負荷の低い LNG の需要の高まりが期待される中、広島県内でも LNG 燃料船や関連機器の製造に取り組む企業が増えている。

現在、世界では約 150 隻の LNG 燃料船が運航しており、その隻数は今後更に増加すると予測されている（図表 B2-1）。また、世界の LNG 貿易量をみると、日本は世界最大の輸入国であり、全世界の輸入量の約 30% を占める。アジア諸国をはじめ、多くの国で輸出入ともに増加しているが（図表 B2-2）、船舶で LNG への燃料転換が進めば、先行き LNG の貿易量は一段と増加するとみられる。こうした需要増加を見据え、日本は、太平洋の端に位置しているという地理的優位性から、政府主導で伊勢湾・三河湾や東京湾における LNG バンカリング<sup>8</sup>拠点の形成計画が進められている。

（図表 B2-1）LNG 燃料船隻数



（注）LNG Ready とは、LNG 供給インフラが整備された場合や、LNG 関連の設備コストが将来低下した際に、円滑に LNG 燃料船化が可能な船。

（出所）DNV GL “Alternative Fuels Insight”

（図表 B2-2）LNG 輸出入（2017 年）

	輸入国	輸入量		輸出国	輸出量	
		(百万トン)	(%)		(百万トン)	(%)
1	日本	83.5	+0.2	カタール	77.5	▲ 2.7
2	中国	39.0	+42.3	オーストラリア	55.6	+23.8
3	韓国	37.8	+10.6	マレーシア	26.9	+7.1
4	インド	19.2	+1.2	ナイジェリア	20.3	+14.4
5	台湾	16.6	+10.2	インドネシア	18.7	▲ 6.2

（出所）GIIGNL “GIIGNL Annual Report 2018”

LNG は、SOx、NOx、CO<sub>2</sub> の排出量が少ないことから、年々強化される環境規制の観点からは有効であるものの、燃料費や船の建造コスト等、導入に対する不確実性が未だ高く、全国の造船所をみても LNG 燃料船の建造に着手する先はごく一部である。しかし、グロ

<sup>8</sup> 船舶への LNG 燃料供給。

ーバルに LNG 燃料船の需要増加が見込まれる中、県内企業へのプラスの影響が期待される（図表 B2-3）。

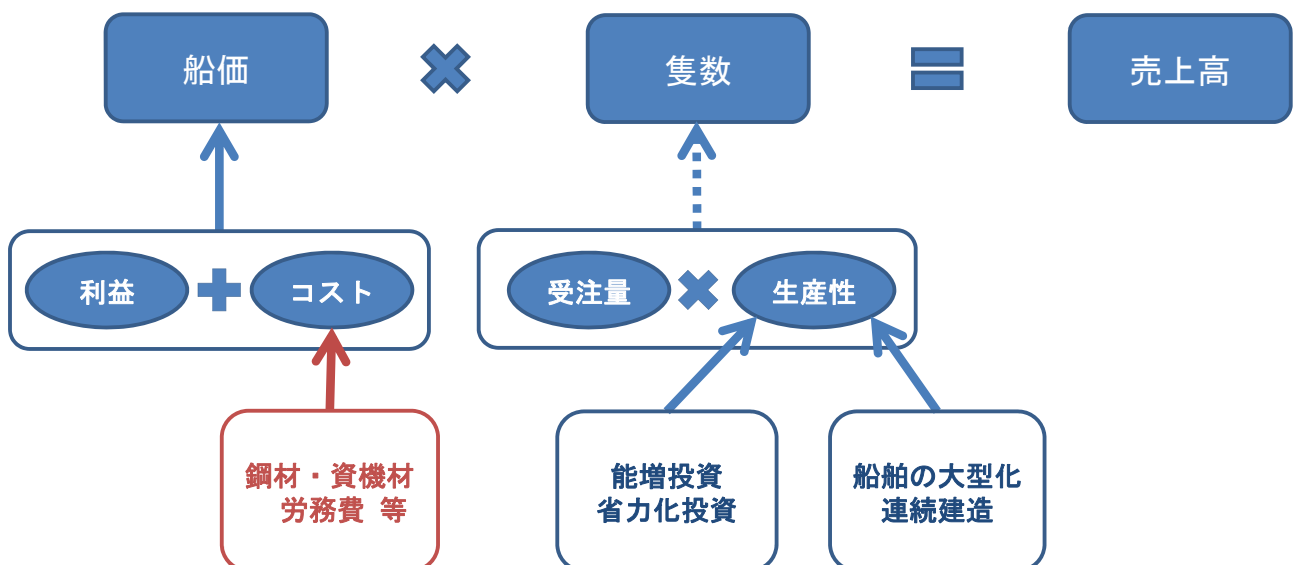
（図表 B2-3） LNG 船に関する企業の声

H社 (船用工業)	LNG 船の建造量増加に伴い、当社への関連機器受注もここ数年間は毎年増加している。先行きは、高齢船のスクラップが増えることにより、 <u>LNG 新造船への更なる需要拡大を期待している。</u>
I社 (造船所)	SOx 規制によって需要増加が見込まれる <u>LNG バンカー（給油船）</u> に取り組んでいきたい。
J社 (造船所)	環境規制が意識される中で、 <u>LNG 運搬船の建造は今後も増える</u> とみている。もっとも、LNG 船建造に必要な技術は備えていても、政府の支援が厚い韓国や中国には競争力が劣る。

#### 4. 造船業におけるコスト競争力

造船業の売上高は、1隻あたりの価格と建造する隻数に分解される（図表 26）。収益を左右する船価の決定要因は、利益と船の建造コストであり、コストの大部分は原材料調達と労務費である。一方で、建造する隻数には受注量と生産性が影響し、生産性向上には能増投資や船舶の大型化等が必要となる。本項ではこの内コスト面に着目し、鋼材調達と雇用環境について整理する。

（図表 26）造船業の売上高

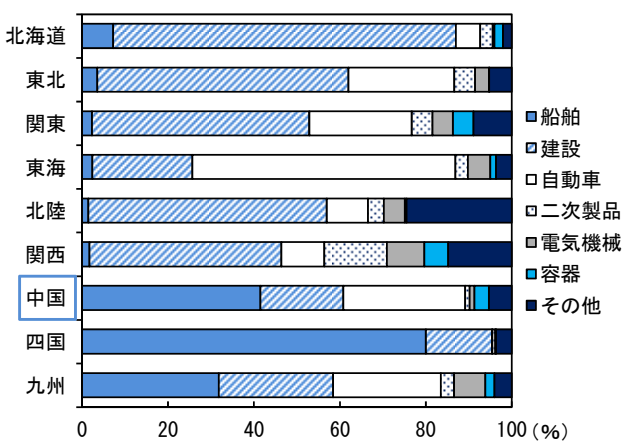


（出所）各種ヒアリング情報をもとに当店作成

#### 4-1. 鋼材調達

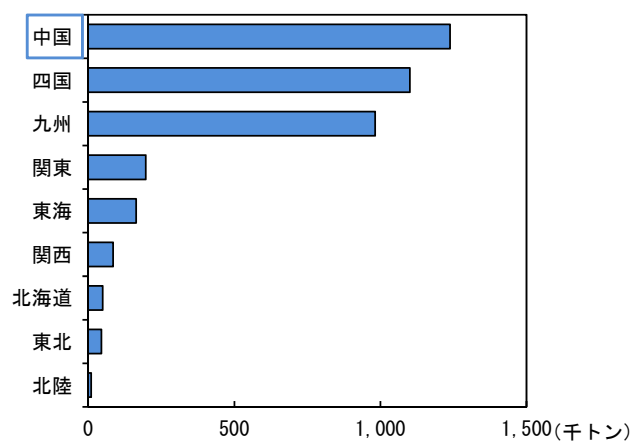
船舶の原材料の中でも、鋼材は船体の主要な材料であることに加え、船舶の動力を司るエンジンやタービンといった資機材にも鋼材が使われるため、鋼材調達におけるコスト効率は、造船所の競争力を左右すると言える。全国の鋼材の受注量をみると、中国地方では船舶による使用量が自動車を上回っている（図表 27）。他地域と比較しても、その受注量は非常に高い（図表 28）。

（図表 27）地域別用途別普通鋼材受注量  
（2016 年度）



（出所）日本鉄鋼連盟「普通鋼地域別用途別受注統計表」

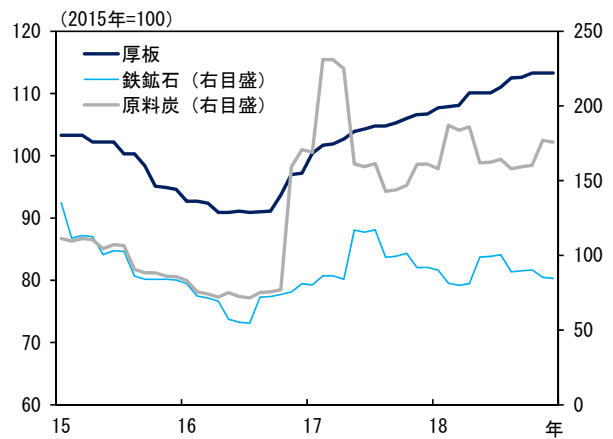
（図表 28）地域別船舶用普通鋼材受注量  
（2016 年度）



（出所）日本鉄鋼連盟「普通鋼地域別用途別受注統計表」

ただし、足もとでは、鉄鉱石価格の高止りに加え、鋼材の供給不足、自動車や工作機械メーカー等からの需要増により、鋼材価格が上昇しており、造船所の収益を圧迫している（図表 29）。現状、県内造船所の多くは国内製の鋼材を使用しているが、鋼材価格が上昇する中で、仮に海外製鋼材へのシフトが進めば、造船業からの鋼材受注量が多い中国地方の鉄鋼業に多大な影響が出る可能性が高い。造船所は、鋼材メーカーに対する価格交渉力が弱いとの声も聞かれており、調達方法の変更やスクラップの削減により、コスト圧縮を図る先もみられている（図表 30）。

（図表 29）厚板と原材料の価格



（出所）日本銀行「企業物価指数」

（図表 30）鋼材調達に関する企業の声

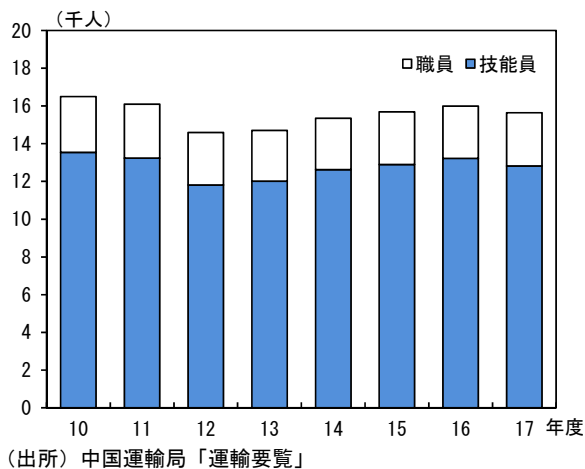
K社 (造船所)	スクラップを減らすといったコスト削減努力は行っているものの、鋼材価格の上昇は痛手である。現在は国内鋼材しか使用していないが、将来的には安価な韓国製鋼材の購入を検討する可能性はある。
-------------	--

L社 (造船所)	製鉄所の設備トラブルにより供給が減少している中、生産ペースに影響するほどではないが、 <u>鋼材の調達が遅延</u> している。
M社 (船用工業)	鋼材価格は造船所に交渉の余地がないため、現状船価が低い中、当社のような船用機器メーカーには造船所からの <u>値下げ圧力が掛かる</u> 。
N社 (業界団体)	日本製の鋼材と中国や韓国製の鋼材では、同じ規格でも品質は日本製が大幅に上回る。値段との兼ね合いはあるが、 <u>建造船の性能にも影響するため、調達先の変更は容易ではない</u> と考えられる。
O社 (運送業)	一部の製鉄所でのトラブルから供給が減少している分、造船所は別のメーカーからの調達を増やすなど対応しているため、 <u>全体では鋼材の荷動き量は安定的</u> 。
P社 (金融機関)	融資先の造船所の鋼材調達に関し、これまでは個別で行っていたところを、 <u>商社を通じた調達にシフトしたところ、コスト削減に繋がった</u> 。

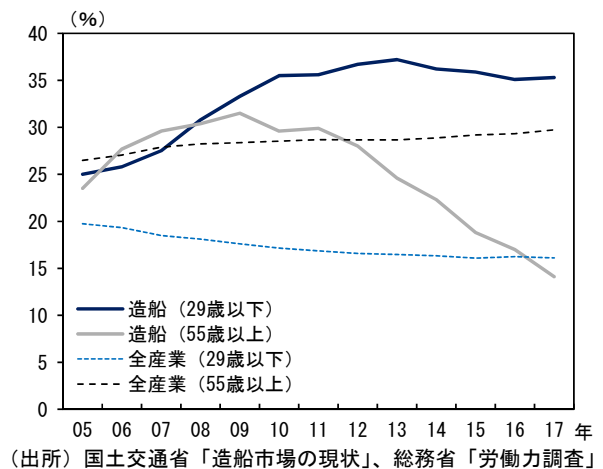
#### 4-2. 造船業の雇用環境

中国運輸局管内における造船業就労者は、2010年度以降は、現場で働く技能者が約1.2万人、設計や研究開発、事務職員などが約3千人と、計1.5万人程度で安定的に推移しているが(図表31)、多くの企業からは工事量の増加等から人手不足を訴える声が聞かれている。また、全国の就労者数を年齢別にみると、全産業では若年層が減少、高年層が増加している一方で、造船業においては、2000年代後半に若年層の比率が高まり、高年層の比率は大幅に低下している(図表32)。新卒採用の積極化から造船業就労者の若年化が進んでいる一方で、ベテラン層が退職することによる技能水準の低下は懸念事項との声も聞かれる。

(図表31) 造船業就労者数  
(中国運輸局管内)



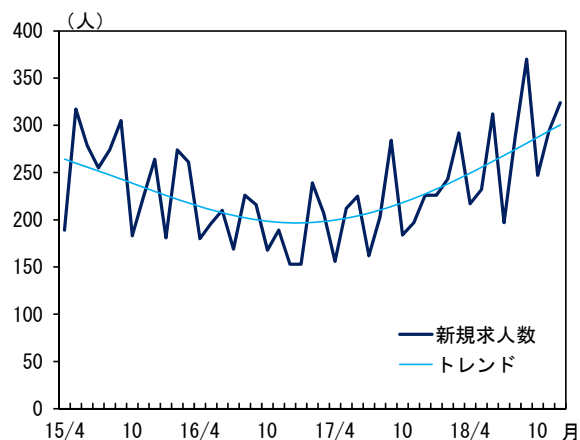
(図表32) 就労者の年齢構成  
(全国)





広島県における造船業の新規求人数は、足もとでは建造量の直近ピークであった2015年を上回る水準となっている（図表33）。現在は、溶接や塗装といった工場での作業員に加え、設計職の求人も増えており、技術者不足が深刻化している様子が窺える。この間、各造船所では省人化が進んでいるとみられるが、高水準の求人が続いている背景には、人材流出が多いといった事情も影響していると推察される。企業からは、建設業等その他の産業でも人手不足感が強まる中で、現場作業員はより条件の良い仕事に移りやすくなっているとの声が聞かれている。特に、東京五輪や首都圏再開発といった建設現場での求人が増えていることから、地方で造船業に従事していた人材が首都圏に流れている可能性がある。

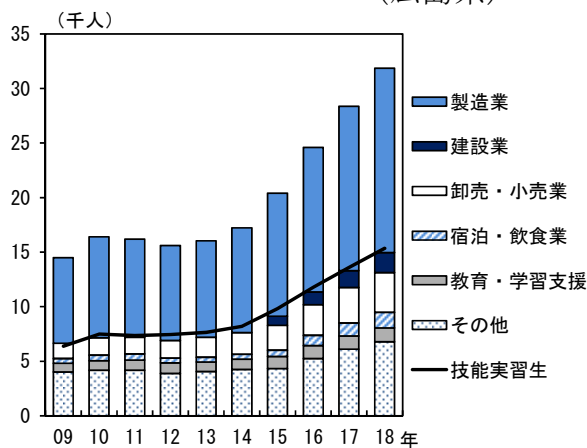
（図表 33）造船業新規求人数（広島県）



（注）トレンドはHPフィルターを用いて算出。  
（出所）広島労働局「一般職業紹介状況」

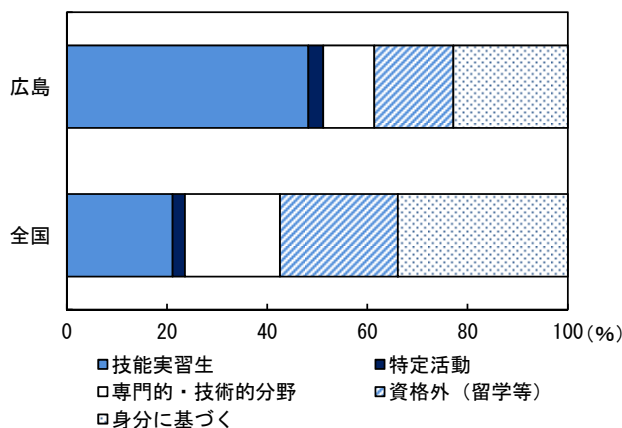
人手不足解消に向けて、外国人を採用する動きが全国的にみられているが、特に広島県は全国と比較しても外国人技能実習生が多い（図表34、35）。

（図表 34）産業別外国人労働者数（広島県）



（出所）厚生労働省『外国人雇用状況』の届出状況

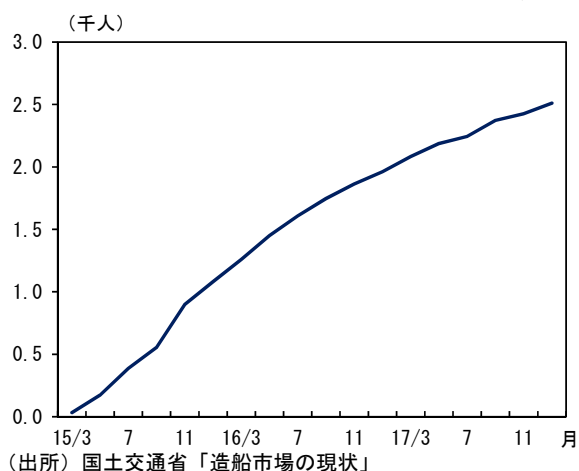
（図表 35）外国人労働者資格別比率（2018年）



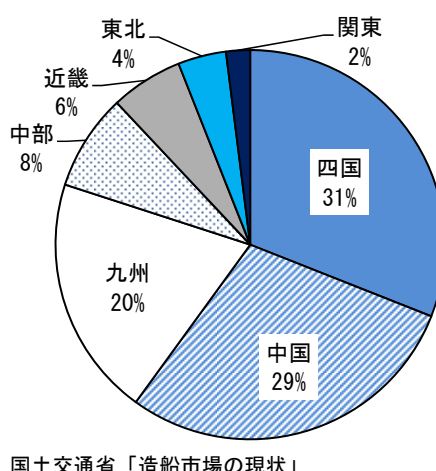
（出所）厚生労働省『外国人雇用状況』の届出状況

この動きは造船業においても同様であり、外国人技能実習生の数は2015年以降急増し（図表36）、現場では主要な戦力の一つとなっている。また、造船業における外国人技能実習生のうち約30%が中国地方で就労している（図表37）。広島県内の造船所からは、定着しづらい外国人を雇うことで、技能伝承が疎かになることを危惧する声が聞かれる一方で、2018/12月の入国管理法の改正と在留資格「特定技能」の創設に伴い、優秀な人材の採用を期待する先もみられている（図表38）。

(図表 36) 造船業の外国人技能実習生数  
(全国)



(図表 37) 外国人就労者の就労地  
(造船業)



(図表 38) 雇用環境に関する企業の声

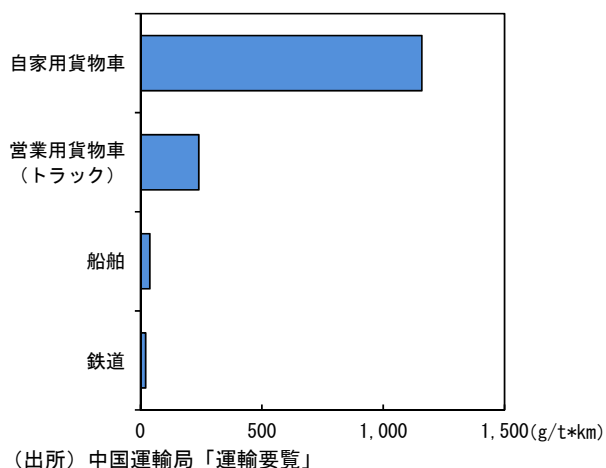
造船所の人材流出	
Q社 (造船所)	毎年一定数の新卒採用を行っているが、それを上回るペースでベテラン職員が退職するため、社内の平均年齢は低くなっている。もっとも、ベテランが若手に技能を引き継がないままに退職することが多く、現場能力の低下は懸念事項。
R社 (造船所)	東京五輪や再開発を背景に建設現場での求人が増える中で、工場での作業員が条件の良い首都圏での建設現場作業に流れるケースが多い。
S社 (船舶修繕)	社員寮周辺は、医療・教育機関が充実していないことから若年層の定着率が低迷しており、政府や県のサポートが不可欠であると感じる。
外国人の採用状況	
T社 (造船所)	外国人技能実習生の失踪といった問題は、他業種に比べて非常に少なく、賃金などの手当でも確りしている。その背景としては、造船所側が技能実習生に失踪されては現場が回らないことと、建設業などに比べて現場移動がないため、技能実習生が定着しやすいことが考えられる。
U社 (造船所)	技能実習生が工場での生活に適応できるよう、社員との食事会の開催や、日本語検定で一定以上の点数を取った実習生には賞金や国内旅行をプレゼントする等、福利厚生面を充実させている。
V社 (造船所)	入国管理法改正により、外国人労働者の長期滞在が可能となったため、コストが嵩んでも採用を検討したい。設計、営業、法務、エンジニアでも、造船業において英語を使えるのは強みである。

### BOX 3. モーダルシフトに伴う内航船を取り巻く環境の変化

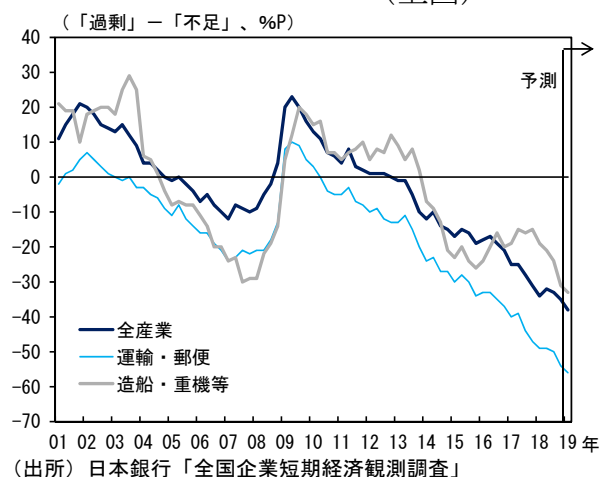
環境への意識の高まりや、トラック運転手の不足から、このところ海上輸送等へのモーダルシフトが進んでいる。輸送手段ごとの1トンキロメートルあたりのCO<sub>2</sub>排出量は、トラックが240gであるのに対し、船舶は39gである（図表 B3-1）。すなわち、貨物輸送手段をトラックから船舶に転換することで、CO<sub>2</sub>排出量を約84%削減できる。また、運輸業において人手不足が深刻（図表 B3-2）であることから、同じ輸送量に対して労働力が少なく済む海上輸送へのシフトは雇用や労働生産性の観点からも有効である。

こうした中、広島県内の運輸業者からはモーダルシフトを進めているとの声が聞かれており、その動きは、内航船需要の高まりとして造船所に波及している様子も窺われている。また、先行き自動運行船の研究開発も活発になることが見込まれるため、モーダルシフトが起点となって、県内の人手不足解消に繋がることが期待される（図表 B3-3）。

（図表 B3-1） 輸送手段別 CO<sub>2</sub> 排出量  
（2016 年度）



（図表 B3-2） 雇用人員判断 D. I.  
（全国）



（図表 B3-3） モーダルシフトに関する企業の声

W社 (運輸業)	深刻化する <u>ドライバー不足や震災等の不測の事態に備えるべく、長距離輸送については、船舶や鉄道等へのモーダルシフトを進めている。</u>
X社 (造船所)	建設需要の高まりからセメント運搬が増えているが、 <u>トラックよりもタンカーでの輸送が増えてきている印象。</u> しかし、設計人員の減少により、1隻ごとに仕様の異なる内航船の需要を全て取り込むのは難しい。
Y社 (造船所)	モーダルシフトの影響で、 <u>フェリーの需要が増加</u> しており、新規航路用の新造船需要もみられる。
Z社 (業界団体)	運送業での人手不足と働き方改革の浸透を背景に、 <u>自動運行船を利用したモーダルシフトが進むことが見込まれる。</u> 当地の造船所でも自動運行船の研究は今後進むだろう。

## 5. 終わりに

グローバルな景気回復や自由貿易の拡大に伴い、足もとの海上荷動き量は増加しており、船腹需要は先行きも安定的に推移することが見込まれる。こうした海運市況の回復を背景に、県内造船所の受注量は緩やかな増加傾向にあり、生産ペースを引き上げる動きもみられる。しかし、①中国・韓国メーカーとの価格競争による船価の低迷、②環境規制対応船の建造によるコスト増加、③原材料価格の上昇や人手不足に伴う人件費増加などに伴う収益の悪化といった課題は依然として残されている。特に、造船業界は他の製造業と比べて、受注から生産までのタイムラグが長く、リーマンショック後にみられたような受注のキャンセルや、受注から建造までのコスト変動といった構造的なリスクを抱えている。更に、短期的にも米中貿易摩擦や中国の景気減速といった世界経済に対する不確実性が高まる中、海上荷動き量の急激な変化など、造船業を取り巻く環境については引き続き注視する必要がある。

こうした中で、県内の造船所や関連機器メーカーは、生産体制の強化や収益環境の改善に向けて、幅広い船種の研究開発、船舶大型化や省人化のための設備投資、造船関連企業間での技術連携などに取り組んでいる。県内の造船業が国際競争力を強化するためには、例えば、積極的な研究開発による環境規制対応力等の強化や、現在一部で行われている鉄鋼メーカーとの共同研究といった取り組みを通じて、船舶の付加価値を高め、中韓メーカーとの差別化を図っていくことが期待される。日本製船舶の性能の高さがグローバルに認知されれば、長期的には我が国全体として国際シェアの回復に繋がるほか、当地造船業の活性化にも資する可能性があるだろう。この点、金融機関の中には、造船業の専担部署を設置する動きもみられており、各種の情報提供などで造船業を一層バックアップしていくことが望まれる。

また、生産能力の維持・向上については、生産現場の中枢を担うベテラン層が退職していくことを見据えた若年層への適切な技術伝承、更にはイノベーションを創出する人材の育成が必要となる。この点、県内の多くの造船所が既に県内外の大学と連携して研究開発に努めており、今後も更にこうした共同研究が広がれば、技術開発能力の強化に繋がると考えられる。

県内の主力産業であり、部品メーカーも含めると裾野が広い造船業が事業基盤を強化することは、県内における雇用創出や産業活性化に大きな効果が見込まれる。上述の多岐にわたるリスク要因から、事業環境の変化は簡単には見通し難いものの、当地の金融機関や行政、教育機関との連携により、県内の造船所や船用機器メーカーがリスク耐性を高めながら国際競争力を磨き、広島県経済を牽引することを期待したい。

以 上