

*MMRC*  
*DISCUSSION PAPER SERIES*

No. 286

造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略  
—国際競争構図の変化と新たな取り組み—

京都産業大学  
具 承 桓

国土舘大学  
加藤 寛之

東京大学  
向井 悠一朗

2010年1月



東京大学ものづくり経営研究センター  
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

**Dynamism in shipbuilding industry and  
product strategy of middle shipbuilding company:  
The changes of global competition structures and the  
new challenges of Japanese middle shipbuilding companies**

Seunghwan KU (Kyoto Sangyo University)

Hiroyuki Kato (Kokushikan University)

Yuichiro Mukai (The University of Tokyo)

Abstract

Japanese shipbuilding industry could be seen as a microcosm of various Japanese industries, which function as an index of Japanese industries as a whole. In the last decade, most Japanese shipbuilding companies have lost their world market share against Korean and Chinese shipbuilding companies. However, during the same period, a few Japanese shipbuilding companies showed rapid growth, and enjoyed a profitable business. They focused their resources on manufacturing medium-scale ships: which are called “standard ship” or “target costing ship.” Furthermore, one company stepped into architectural innovation of the engine room. In this article, we will clarify the reasons why the standard-ship-focused product strategy has been successful, and explore what arose between the engine room design and interfirm linkage.

It is said that these few Japanese companies succeeded by focusing on standard-ship strategy. Nevertheless, this sort of idea lack firm background, because, theoretically, standard-ship strategy does not bring benefit to companies in preceding countries. There is low entry barrier with standard-ship building, and in fact many companies enter in this segment. Thus, in this article, we will show why some Japanese companies were successful.

First, we analyze the shipbuilding business system totally, the process of building standard-ship strategy, intention of rivals, especially Korean companies, fit of manufacturing process, and product mix.

Second, we take up one company’s case, in which we will illustrate a new approach on the architectural innovation of the engine room.

●Keywords : business system in shipbuilding industry, product strategy, mature industry, modular architecture, knowledge integration

# 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

## —国際競争構図の変化と新たな取り組み—

京都産業大学 大学院マネジメント研究科 准教授

国土舘大学 政経学部 専任講師

東京大学大学院研究科修士課程

具承桓・加藤寛之・向井悠一郎

2010年1月

キーワード：造船産業のビジネスシステム，製品戦略，成熟産業，モジュラーアーキテクチャ，知識の統合化，

## 目 次

I. 問題意識と研究の所在.....	3
II. 製品（船舶）システムと造船産業の特徴.....	5
2.1. 製品（船舶）システムの特徴.....	6
2.2 造船産業の特徴.....	11
2.3. 造船産業のビジネスシステム.....	18
2.3. 造船産業のキャッシュ循環慣行と開発・生産プロセス.....	22
III. 1990年代以後の日本の造船産業と国際競争の変貌.....	33
3.1 1990年代以後の国際競争力の変化と中手メーカーの躍進.....	33
3.2. 日韓中の製品戦略の比較.....	41
IV. A社の標準船戦略展開プロセスと組織の取り組み.....	46
4.1 A社の戦略目標の策定とパフォーマンスの変化.....	46
4.2 1990年以降の標準船戦略展開と組織的な取り組み.....	49
4.3 機関部（PS）アーキテクチャの戦略的見直しとPSSC活動：新たな挑戦.....	58
V. 結論とディスカッション.....	63
資料1. 造船産業における技術開発の歩みの概要.....	70
資料2. 船のタイプと特徴.....	71
■参考文献.....	72

### I. 問題意識と研究の所在

本研究の目的は、1990年代以降国際競争の構図が激変する中で成熟産業でありながら堅調な国際競争力を維持しつつある日本の中手造船メーカー<sup>1</sup>の製品戦略とその背後にある戦略展開プロセスを明らかにすることである。具体的には、1990年代以降における国際競争構造の変化と日本の造船メーカーの製品戦略に焦点を当てつつ、中手造船メーカーがとった標準船戦略の成功の要因とそれを可能とした組織戦略的展開が持つ意味を明らかにした上、現在進行中の新たな取り組みとしての機関部のアーキテクチャ変革の戦略的意味について考察する。

日本の多くの産業においては、韓国や中国、台湾などの後発国の激しい追い上げに直面して国際競争力の弱体化と喪失が懸念されている。特に、半導体や液晶産業のように、ハイテク技術をベースとした装置産業においてはこの動きが顕著である。また、これらの産業では、製品のコモディティ化により、イノベーションをどう収益化するかに関する再考が今日の大きな戦略的課題になっている。ところが、成熟産業にもかかわらず、高い収益性を享受しながら国際競争力を維持しつつある産業や企業もある。そのひとつが造船産業である。特に、1990年代以降に国際競争の構図が一変する中、大手造船メーカーが売上高と収益性両面で長期的な低下傾向に直面する一方で、中手造船メーカーの躍進は目覚ましい。

日本の造船産業は、戦後わずか10年で一躍世界1位の座を手にした産業である。しかし、1970年代の2回のオイルショック以降80年代まで長期にわたり「構造不況業種」と認識され、国内各社が世界1位の地位を活用しつつ需給バランスを調整する一方で、国家の政策の下で過剰生産能力の整理（生産設備の拡張制限と過剰生産能力の整理、船価指導、運輸省大臣勧告による操業時間制限等）が行われた。

ところが、世界市場ベースで見ると、1990年代半ばより「世界の工場」と化した中国の経済成長と貿易量の増加、資源取引の増加に牽引され、造船産業はこの10年で再び高いペースでの成長を取り戻している。船舶需要が拡大していく中、韓国および中国メーカーのスピーディな設備投資と製品市場戦略によって、日本の多くの大手造船メー

---

<sup>1</sup>「中堅」と表記せず「中手」と表記するのは造船業界特有の慣行に従うためである。造船所は建造船舶の大きさが船渠・船台の大きさによって制限される。そのため、同業界で企業分類を行う場合、他業界で一般的な指標として使われている従業員数や資本金の規模などではなく、建造可能な船舶の船渠・船台の大きさで分類する。この分類は、1978年「特定布教産業安定臨時措置法」が成立して以降、定着したものである。同法に規定する特定不況産業に造船業を指定し、当時の需給ギャップを解消するための能力削減の枠組みを定めたときの名残である。その当時、「大手造船所」とは1万総トン以上の船舶を建造しうる施設を有し、年間建造量（進水ベース）が100万総トン以上の企業とされ、7社存在した。「中手造船所」は、1万総トン以上の船舶を建造しうる施設を有する企業とされ、年間建造量（進水ベース）が10万総トン以上100万総トン未満の企業17社、年間建造量10万総トン未満の企業16社に分類された。加えて、「その他」として、5000総トン以上1万総トン未満の船舶を建造しうる施設を有する企業21社も指定された。この造船所の分類の経緯については伊丹ほか(1992)、日本造船学会(1973)参照。

カーは後手に回り成長性と収益性の両面で苦戦している。しかしながら一方で、大手造船メーカーの多くが目指した高付加価値船戦略とは異なる製品戦略をとった中手造船メーカーの成長ぶりは目覚ましい。

すなわち、産業レベルでは韓国と中国の造船メーカーに規模の面で追い越されているものの、企業レベルで見ると、製品戦略のあり方によって継続的に高い成長性と収益性を享受しながら、着実に雇用を確保している企業もある。典型的な造船メーカーとしては今治造船、常石造船などが挙げられる。

中手造船メーカーの成功要因としては、一般的に専用船中心の標準船戦略を軸とした戦略をとったことが良く指摘される。しかしながらはたして、標準船戦略を採ったことだけが彼らの著しい成長の理由であろうか。また、彼らはいかなる背景のもとで専用船を中心とした標準船戦略を選択することになったのであろうか。さらに、彼らによる標準船戦略の遂行が、競争相手との激しい競合関係の中で、なぜ成功できたのだろうか。

こうした疑問に答えるための従来の議論の蓄積は厚いものではない。というのも、経営学敵視点からの造船研究の多くが1990年代以前の歴史的な研究に集中しており、「いかにして成功したか」、あるいは「いかにして構造不況業種となり韓国に追い越されたか」という観点からの研究が中心であったほか、標準船戦略による成功に関しては経営学的研究というよりはむしろ、業界アナリストなどによるやや雑駁で大味な議論で片付けられていたという側面がある。

というのも、先発国が標準船戦略で収益を上げるのは困難と思われるためである。後発国は技術的に参入障壁の低い船から入って、コスト優位性を生かせる戦略をとるのが一般的である。造船の場合、ほとんどの機材(部品)がカタログ製品として調達できる。だとすれば、いわゆるボリュームゾーンの船舶市場の参入障壁は低く、激しい競争にさらされるため、ここで高い利益を得るのは容易ではないはずであろう。更に、日本の中手造船メーカーの著しく成長しはじめた時期は、折しも韓国造船メーカーと中国造船メーカーのシェア拡大時期と丁度重なるのである。また、専用船は言葉通りに、特定貨物の輸送に特化した船舶であるため、製品のバリエーションは広い。よって、数多いバリエーションの中で、どの船種を中心にした標準船戦略をとるかが重要となる。

以上のように、単に標準船戦略を採ったということだけでは、中手造船メーカーの躍進は説明しきれない。競争ライバルである韓国造船メーカーの製品戦略と動きが日本の造船メーカーにもたらした影響などを踏まえ、ダイナミックな外部環境の変化を考慮に入れるべきである。また、たとえ標準船戦略で成功を収めたとしても、その背後に戦略の実行プロセスや組織的取り組みという両面の裏付けが存在するはずである。すなわち、標準船戦略で成功するために、どのようなプロセスや組織的な取り組みを行ってきたのかについての議論があってはじめて、本質的な成功要因を探究することができると言える。実際に、業界関係者へのインタビューによれば、目覚ましい成長ぶりを見せている造船メーカー(例えば今治造船や常石造船)を比較してみると、両者ともに標準船戦略

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

をとっていると言われているものの、その展開プロセスは大きく異なるという。また、それぞれの造船メーカーが、労働集約的加工組立産業としての産業の特徴とビジネスシステムの下で、造船所を取り巻く市場環境の変化に、どのように対応してきたのかという視点からの分析も必要とされよう。

上記をふまえて、本研究では、成熟産業でありながら堅調な国際競争力を維持しつつ、中手造船メーカーの製品戦略とその背後にある戦略的展開プロセスに焦点を当てる。特に、1990年代以降の造船産業の変貌に焦点をおきながら、日本の中堅造船メーカーがとった標準船戦略の展開プロセスとその成功要因、背後にある組織的取り組みをについて明らかにする。その際、製品アーキテクチャと工程アーキテクチャの視点を取り入れ、中手造船メーカーの製品戦略を背後で支える論理を提示する。また現在進行中である、機関部のアーキテクチャを変化させる試みを紹介しつつ、いくつかの暫定的な仮説を提示する。

本研究では、中手造船メーカーの中でA社を対象とする。A社はこの10年間で標準船戦略により成長性と収益性両面において高いパフォーマンスを維持している企業の1つであり、従来の大手造船メーカーとは違った市場・製品アプローチを採っている企業と判断することができるためである。また研究方法とデータについては、述べ60時間の関係者とのヒアリングと工場調査による定性的なデータと、業界誌や業界団体の資料、統計データを用いる。本研究ではプロセスに焦点を当てた研究であるため、歴史的な各事象同士の相互関連から因果関係を導き出す手法をとる。なお、本研究では、機関部のアーキテクチャの変化については現在進行中のものであるため、パフォーマンスとの関係や価値判断は避け、その取り組みのもつ意味について、アーキテクチャの変換プロセスと知識の分散という観点で解釈に焦点を絞ることとする。この研究テーマは、1990年代以後、同産業が停滞する中で、アカデミックサイドでは歴史研究からも経営学分野からもほとんど議論されてなかったテーマである。

本研究の構成は下記の通りである。まず、次節で製品システムと造船産業の特徴、造船産業をめぐるビジネスの構造を概観する。第III節では、分析対象とする企業を取り巻く環境や歴史的な背景を理解するため、1990年代以降の日本の造船業の変貌と後発国との競争構図と韓国の製品戦略について考察する。第IV節では分析対象であるA社の概要と、A社の戦略展開と競争ポジションの移動、組織的取り組み、新たな設計合理化の取り組みとしての機関部アーキテクチャの戦略的見直しとその意味について論じる。最後に、まとめとディスカッションを行いつつ、暫定的な仮説を提示した上、今後の研究課題と現段階での仮説を提示する。

## II. 製品（船舶）システムと造船産業の特徴

本稿の議論を進める前に、まず、ここでは船舶という製品の特徴と造船業をめぐるビ

ビジネス環境の概要と特徴について述べることにする。

## 2.1. 製品（船舶）システムの特徴

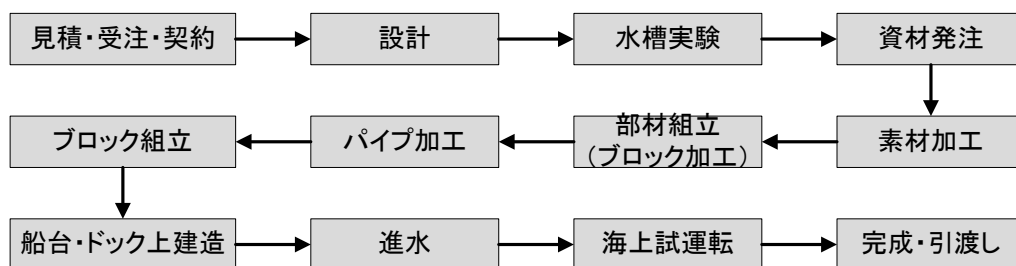
### 2.1.1 船舶という製品システムの機能と構造

造船産業の歴史は長い。19 世紀の蒸気船を代替した鉄鋼船のみを対象としたとしても、百年を超える長い歴史を持つ成熟産業である。船舶という製品システム（人工物）の基本的な機能は、貨物と人を A 時点から B 時点までの海上輸送機能である。船舶システムは、一般的に、荷物の保管・保存機能をもつ Hull part（通称「どんがら」と呼ばれる）と、Electric part, Machinery part, Accommodation part で構成される。

船の設計は、海上の波や風など多様な自然状況の条件と共に、積載貨物の種類、航路の環境条件を考慮した設計をしなければならない。したがって、他の乗り物と同様、安全性、燃費、積載効率などが顧客から求められる製品である。後述するが、造船業に関係する主要プレイヤーとして、船舶の所有者である船主と、船主から船舶を借りてビジネスの手段とする海運会社のような船舶の使用者、船舶建造を担う造船メーカー（造船所）が存在する。実際、船主もしくは海運会社などの顧客側は、一回の運航で出来るだけ多くの貨物を、安全に、速く輸送できる船舶を求める。つまり、大型化、高速化、安全性が求められる。また、船舶はライフサイクルの側面で見ると、船舶の寿命は一般的に約 25 年といわれる。よって、輸送機関としての安全性に対する様々な国際ルールが適応され、定期的な点検とメンテナンスが求められる。他方、運航中の乗組員の削減とメンテナンスの容易さが求められる。

こうした機能を達成するための船舶の設計においては最初、製品システムレベルで設計が行われるが、ひとたび船型の形状や大きさなどが決まると、サブシステムレベル、すなわち船殻、機関部、居住区に分割して、それぞれの詳細設計や生産活動が可能となる。最後にこれらのチャンク（塊）を統合することで、製品としての船舶システムとなる。

図 1 船舶の製品開発プロセス



出所：（社）日本造船工業会（2009）『造船業パンフレット shipbuilding』,  
 (<http://www.sajn.or.jp/pdf/shipbuilding.pdf> : 2009年10月1日アクセス)。

船舶の開発プロセスは設計、鉄板の切断、溶接、艤装、塗装などのプロセスを経る。



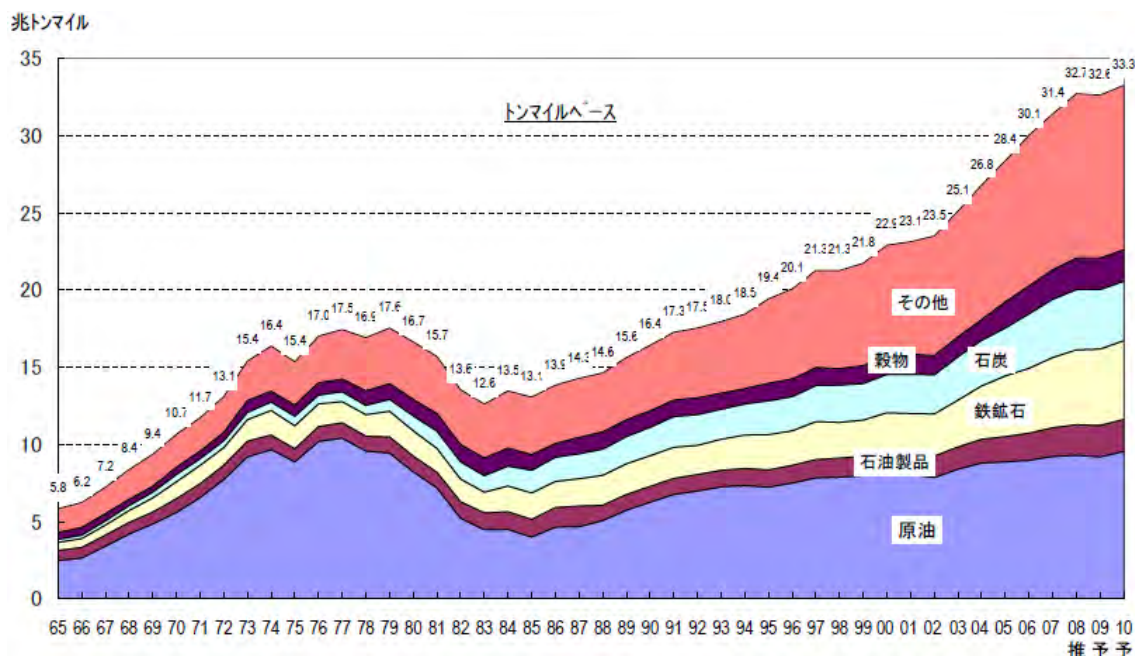
## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

そこで、3万トンの鉄鋼と5~8万点以上の部材が部品メーカーに当たる外部の船用工業メーカーから調達される。特に注目すべき点は、多くの部品がカタログから選択されることである。もちろん、若干の修正を加え、カスタマイズして使われるが、カスタマイズといっても、その多くは専用部品の一からの開発ではなく、既存部品における特定箇所の変数の変更により行われる。すなわち、製品アーキテクチャ（設計思想）論ベースで考えると、船舶システムを構成するサブシステムレベルで、極めて設計のモジュラリティ（modularity in design）と生産のモジュラリティ（modularity in product: Baldwin and Clark, 1997, 2000）の高い製品である。これらの詳細については後述する。

### 2.1.2 ニーズの多様化と船の進化軸

船舶のタイプは、コンテナ船やLNG船、タンカー、自動車専用船、バルクキャリア、旅客フェリーなどに大別できる（補論資料2参照）。船舶に対するニーズは、造船産業を取り巻く環境の変化を背景に多様な製品群の創造と進化を促した。図2で示すように、戦後、各国間の国際貿易量の増加とエネルギー需要の変動、経済成長と発展地域の移り変わり、企業の国際化に伴い、世界海上荷動量も増大してきた。つまり、貨物や運航経路、航海地域の多様化が進むと同時に、船型や船体の構造と機能も変遷してきたのである。

図2 世界海上荷動量の推移



出所：(社) 日本造船工業会『造船関連資料』2009年9月。

1970年代のオイルショック以後、貨物の多様化（エネルギー資源など）、また各国の

経済成長による資源取引の増加と多様化に伴い、タンカー船、自動車運搬船、バルクキャリア（bulk ship：石炭、鉱石、穀物の運送）、LNG 船、LPG 船など、貨物の種類に対応して船舶のタイプも増加した。いわゆる専用船と特殊船の増加である。さらに、1965 年ごろには多種多様な製品や雑貨の積載と荷役の合理化・効率化のために、国際規格で定められたコンテナ容器に直接貨物を積み込むコンテナ船による海上運送が本格的に始まった。貨物のコンテナ化は米国のマクレーンというトラック会社の経営者によって考案されたものだが、シーランド社が北米 - 欧州のコンテナ船による定期船の就航させることによる、海運業界で定期コンテナ船による貨物輸送が一般化された（Levinson, 2006）このことは 20 世紀の輸送革命といえるもので、輸送のオープンモジュラー化（武石・高梨, 2001）を通じて物流の蟻型と船舶需要の大きな変化を呼び起こした。

図 3, 4 は 1991 年以降、船舶の竣工量ベース船種別内訳の推移を示したものである。全体的に右肩上がりに推移している中で、コンテナ、バルクキャリア、タンカー船の伸びが目立つ。船種別の割合の変動を見ると、1990 年代前半にはタンカー船が、後半はバルカ船、コンテナ船が入れ替えながら多くの割合を占めていることがわかる（図 3）。すなわち、1990 年代以降はタンカー船、バルカ船、コンテナ船が造船市場の柱になっている。これに加えて、ケミカル船や LNG/LPG 船が継続的にその割合を増やしていることがわかる。これは、図 2 で示したように、穀物、鉄鉱石、石油製品の貨物量の需要増加と連動している。これらがいわゆるボリュームゾーンの船種である。

しかしながら、特定の船種の中においても、船主のニーズは多様であり、航路<sup>2</sup>や荷物の性質・量などによって、船型や大きさ、設備などが異なってくる。また、顧客（船主）より、所要機材や機関を指定したり、特定の設備の搭載を要望したりする場合もある。例えば、近年には LNG 船の場合、液体ガスの輸送機能だけではなく、液体ガスを気体ガスに変える生産設備や機能の搭載を望む場合も多くなっている。

近年の傾向としては、深海の海洋石油・ガスの採掘とそのエリアの拡大によって、「海上工場」とも言えるプラント機能を持つドリル船（Drill Ship）や FPSO（Floating Production, Storage and Offloading system: 浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備）、FSO（Floating Storage and Offloading system: 浮体式海洋石油・ガス貯蔵積出設備）などのオフショア設備（Offshore Facilities）にまで、造船業の事業領域は広がりつつある<sup>3</sup>。

<sup>2</sup> 補足資料 2 の分類外にも、航路と船の大きさによって、アフラマックス、ケープサイズ、スエズマックス、パナマックスなどに分けて呼ぶ。アフラ（AFRA；Average Freight Rate Assessment）はタンカーの運賃指数を指すが、航路などによって 6 つに区分される。そのうち、積貨重量トン 45,000～79,999 クラスのタンカーが最も需要が多かったことから、79,999 トンのタンカーをアフラマックスと呼んでいる。だが、現在は広く 12 万トン位までのタンカー船も含めて呼んでいる（造船船統計要覧, 2006）。ケープサイズは南アフリカ共和国にある石炭積み出し港 Richards Bay に入港可能な最大船型（積貨重量トン 15 万トン）を指す。パナマックスは、パナマ運河を通行可能なサイズ（船幅 32m, 計画満載喫水 12m 前後）の積貨重量 6 万～8 万トンの船である。

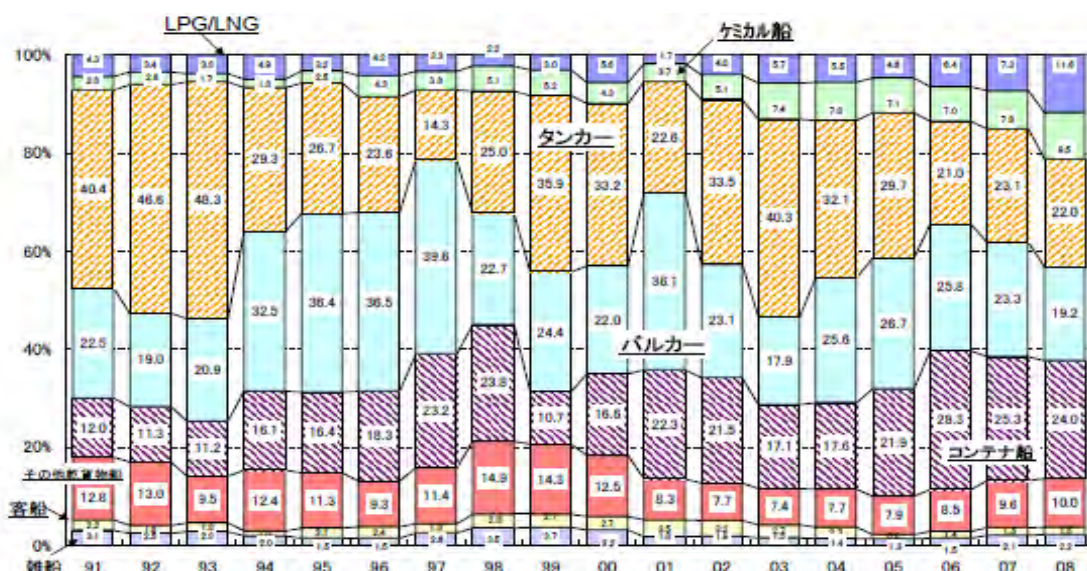
<sup>3</sup> つまり、造船事業は輸送手段としての船舶の建造を超えて、海上生産設備としての構造物が含まれるため、近年の造船海洋事業と呼ばれるようになった。

### 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

こうした船舶に対するニーズと需要の多様化は年々多様化しており、厳しさを増している。品質、コスト、納期だけではなく、顧客の目的にあった価値提供が重要になっているのが最近の市場状況である。特に、顧客が特定国家・船主に集中しているため買い手側の交渉力が強く、造船メーカーは顧客の要望に多様な要望に対応しなければならないのである。これに加えて、船舶開発は船主（所有者）と利用者（海運業者）が不一致することもある。さらに、海上輸送という機能を果たすための人工物という純粋な資本財として扱われるだけではなく、寿命が長く劣化しにくい財でありつつ一方で生産リードタイムが長く需給ギャップに迅速に対応できないという状況下にあるため、投機対象としても保有され（投機の代表的プレイヤーはいわゆるギリシャ船主）るため、急な需要高が度々起こる。そのため、造船メーカーにとっては製品自体の機能品質をどのように管理するかのみならず、顧客とのインターフェースをどのように構築していくべきかが重要となる。

戦後の船舶開発は、こうした顧客ニーズの対応と牽引の歴史ともいえよう。大きな流れとしては、特定の貨物輸送に特化した専用船化、輸送効率の向上のための大型化と高速化、コンテナ化が船舶開発の主要な軸になってきており、乗組員の削減と安全性の向上のため、運航システムの自動化に焦点が当てられてきた。また、LNGやLPGなどのように取り扱いが困難な地下資源や貨物の長距離輸送が求められるようになると、船舶の設計と生産に高い技術力が必要になり、この傾向はFPSOやFSOなどのオフショア設備においてはさらに強まっている。

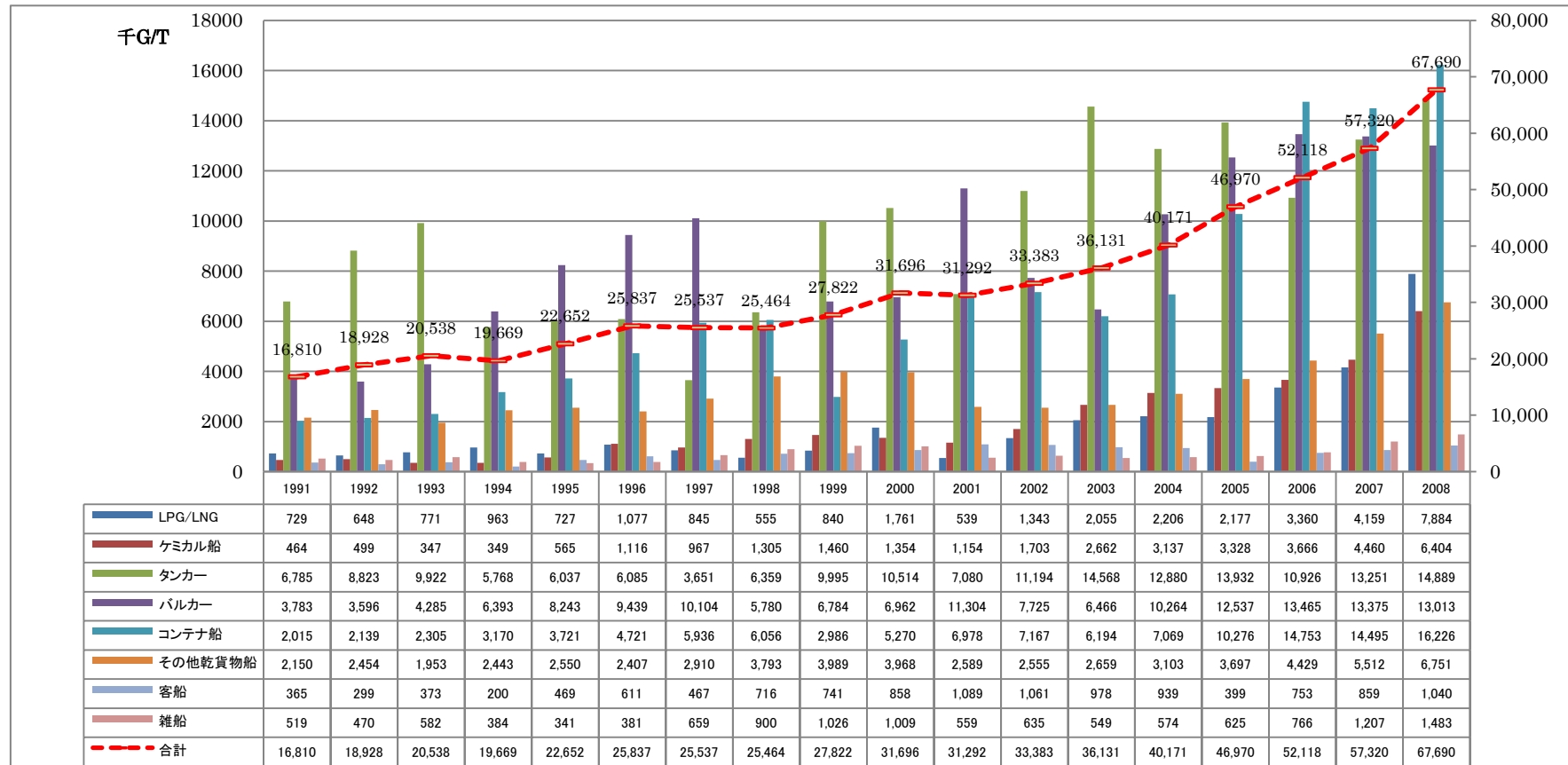
図 3 船種別竣工シェアの推移（1991~2008年）



(注) 1. Lloyd's Register資料から作成。  
2. 対象は100総トン以上の船舶。

出所：(社) 日本造船工業会『造船関連資料』2009年9月。

図 4 世界の船種別竣工量の推移 (G/T ベース) : 1991~2008 年



注：1. 対象は 100 総トン以上の船舶。

2. その他乾貨物船には、General cargo, Pax/General, Reefer, RoRo, Pax/RoRo, Other dry cargo が含まれる。

3. 雑船には、漁船, Offshore, Research, Towing/Pushing, Dredging, Other Activities が含まれる。

出所：Lloyd's Register 資料 (World Fleet Statistics) から作成。

### 2.2 造船産業の特徴

造船産業の特徴は、他産業とは異なる特徴を有している。具体的にいえば、下記の4つである。これらの特徴ないし異質性は、後述する造船メーカーの製品開発・生産プロセスや戦略、さらにビジネスシステム全体にも影響を与える。

#### 2.2.1 組立型労働集産業と設備産業の二面性

・組立労働集約的産業の側面：船舶製造には鋼材をはじめ、エンジン、ボイラー、電気機器、電線、パイプ、バルブ、スクリュー、塗料などが使われる。製品規模が大きいことから、多くの部材によって構成される。例えば、積載重量 24 万トンの 310m のタンカー船の場合、約 3 万トンの鋼材を使うと同時に、約 80,000 個にのぼる船体部材で構成される（日本造船協会、2008）。また、戦後、革新的な溶接法の開発と発展によって本格化されたブロック建造工法は、人手に頼る溶接作業になって成り立つ。すなわち、生産プロセスにおける溶接、塗装、艀装などの多くのタスクは労働力に大きく依存する。例えば、船殻の人件費の割合は約 3 割を占めるが、多くの作業は協力（請負）会社との分業と協調によって行われているため、その分を合わせると約 3.5~4 割を占める。そのため、固定費の削減という側面から、溶接、塗装、艀装などの多くのタスクが協力会社に社内外注されている<sup>4</sup>。こうした側面から造船産業は組立型労働集約産業と呼ばれる。

・設備産業の側面：船舶の生産は組立型労働集約的産業の側面だけではなく、設備産業の側面が非常に強い。年間で生産可能な船の隻数と生産可能な船の大きさ、すなわち建造能力は、船台・船渠の大きさ（幅と長さ）とクレーンの能力と数に大きく左右される。生産工程において、ブロックの大きさをどのくらいにして組立するか、工程編成をどのようにするか、仕掛品の搬送方法などは、クレーンの能力とその数に依存する。このように、巨額の投資を伴う設備によって大きく左右される設備産業の側面がある。

他にも、艀装や塗装工程の作業場である陸もしくは岸壁の長さなどに、工程編成、工場内物流、建造可能な船型や大きさが制約される。この点で、造船所の立地と規模、自然環境の状況が造船所の生産オペレーションの特殊性と拡張を制約する条件になるのである。日本の造船所は戦前からの企業が多く、当時の造船産業の規模や特徴を反映しているため、一ヶ所に集中した大型造船所の建設と拡張は戦後制約されたと考えられる。

#### 2.2.2 景気循環と船価変動の激しい受注産業

第 2 の造船産業の特徴としては、景気循環の激しい受注産業であることがあげられる。造船産業の景気は海運業界と連動しながら、高い需要→設備増強→過剰船腹→市況悪化→過当競争→船価下落という循環が繰り返された産業である。しかし、建造量や船舶数は確実に右肩上がりでも向上してきた。この点で装置産業である半導体産業と類似した側面がある。今日まで、造船産業は景気循環の中で拡大と縮小を繰り返してきたのである。

<sup>4</sup> 一部の高度なスキルは正社員が担当する形態をとっているのが一般的である。

これと共に、製品の高い単価のため、また資本財（Capital Goods；最終顧客が直接購入するわけではなく、製品の生産のために資する財）であるため、顧客が限られた産業であることが言える。単価の高い資本財であるという特徴により、大きな資金調達力を有する購買能力の高い一部の顧客（例えばギリシャ船主）による投機としての市場参加によって船価が激しく変動する。造船メーカーと製品開発プロセスは船価変動に大きく影響を受ける。

(1) 予定価格が変わる製品：船価の変動

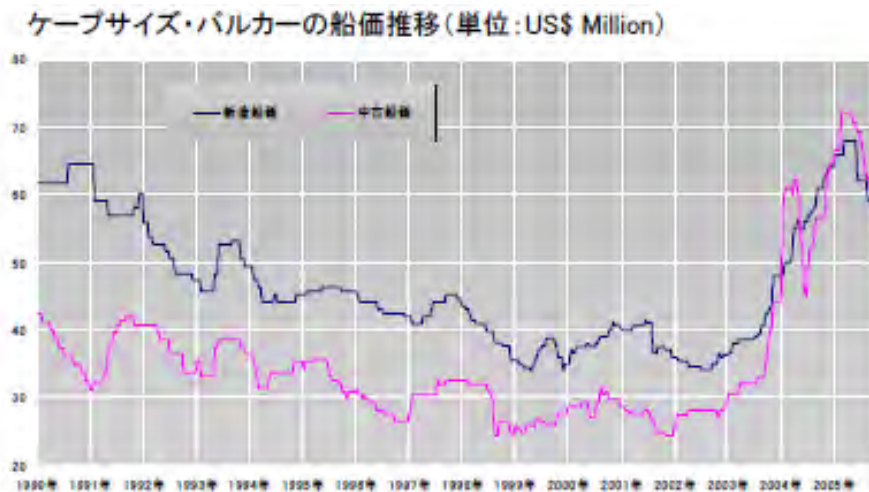
船価は時期により 2 倍（100%）以上変動する。たとえば、バルクキャリア一隻は安い時期には 40 億円、高い時期には 90 億円である。船価は受給バランスで変動するが、供給側の事情により大きな受給ギャップが生じやすく、変動幅も必然的に大きくなる。需給ギャップが急拡大する主な理由を列举すると例えば次のような要因群をあげることができる。

第 1 に、需要側の要因として、海運サービスの需要は経済変動（実需）に応じて急変動する。

第 2 に、需要側の要因として、石油や鉄鉱石、パルプやコーンの需要変動は、金融商品としても扱われるため投機資金の流入により実需以上に変動する。

第 3 に、供給側の要因として、船体の寿命が 15～25 年と長いため劣化しにくい。日本では減価償却期間が 15 年（10%の残存価値）だが、ギリシャでは 25 年である。

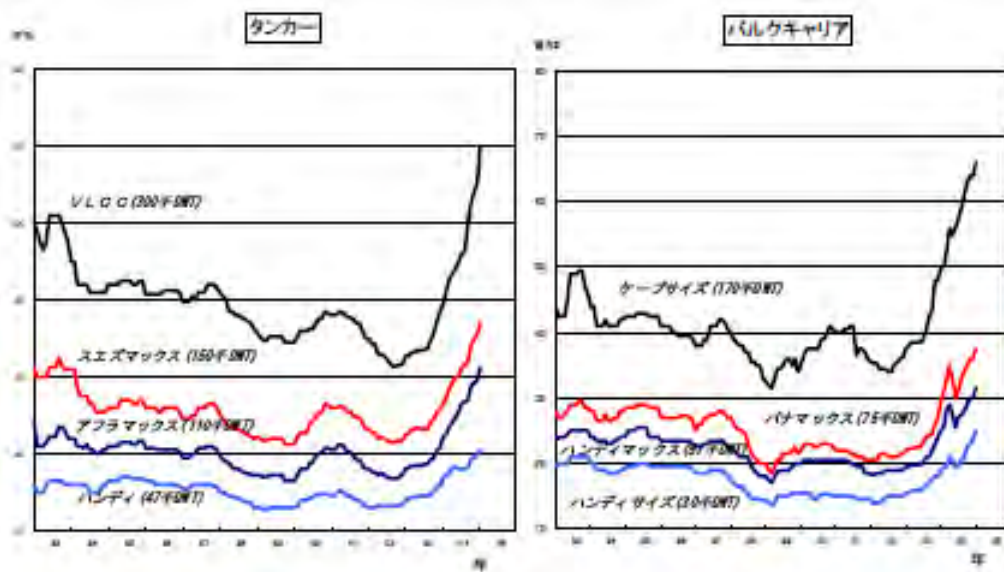
図 5 船価推移の例 (A)



出所：「最近の海運市況—中国要因と資源要因—」日本海運株式会社代表取締役社長大隈多一郎 (2005) <sup>5</sup>

<sup>5</sup> [http://www.gscc-asianbusiness.jp/workshop/2005/asi2\\_04.pdf](http://www.gscc-asianbusiness.jp/workshop/2005/asi2_04.pdf)

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略



出所：国土交通省資料より<sup>6</sup>

第4に、供給側の要因として、技術的に安定した製品であるため数年間では陳腐化しない<sup>7</sup>。(アンカー巻き上げ装置が油圧から電動に変化するなど)部分的な変化はあるが、製品システム全体に影響を及ぼすような主要構成部品の劇的な変化も生じていないほか、構成部品の組み合わせ方を大幅に変えるような変化(アーキテクチャル・イノベーション)も、この数十年の間は生じていない。木造船主流から鉄鋼船主流に移ったのも、エンジンの配置が船体の中央から船尾に移った(ミッドシップからリアシップへの移動)のも一世紀近く前であり、工法の変化(リベットから溶接へ、キールからブロック建造工法への変化も半世紀以上前である)。なお、船型の大型化や環境対策としてのタンカーのダブルハル(二重船殻)化といった製品タイプの変化はあるが、スエズ運河やパナマ運河を通るバルクキャリアには、運河の大きさといった制約から逃れられないため、製品・製法において現在の所、主立った変化は生じていない。

第5に、生産側の要因として、受注生産であり、開発と生産のリードタイムが長いから、市場の実需に供給が追いつくにはタイムラグがある。タイムラグを埋めるために高い料金のスポット用船(短期貸し)や高値での転売が行われる。

### (2) スポット用船市場でのギリシャ船主による投機

先に述べたように、造船業界では構造上避けがたい需給ギャップ(実需は急変動するが受注生産でリードタイムが長いことから発注から受け取りまで3年待ちが通常という状態)に対応するためにスポット用船(短期貸し)市場が大きな役割を占め、船は寿

<sup>6</sup> <http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/kaiji/09/images/sankou.pdf>

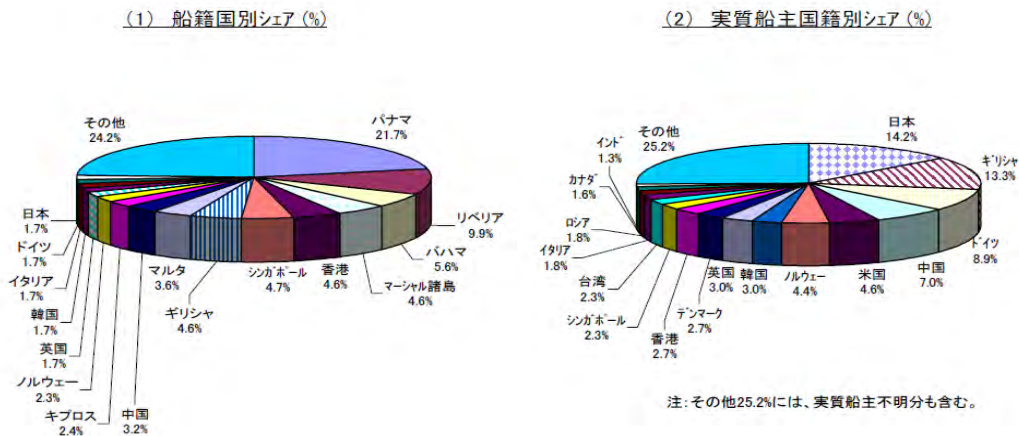
<sup>7</sup> 船殻部の抵抗値(車のCD値に相当)は年間1%程度ずつ向上している。

命が長く劣化しにくい財であることから船価の大きな変動を見込んで投機が行われる。具体的には、船価の安い時に船を発注して船隊を充実させ、受給が逼迫して船価が急上昇するとき高い船価で売り払うか高い料金を短期貸しをする。

投機対象として船を所有する代表的存在であるギリシャ船主の実質船主シェアは現在 13.3% (図 6 参照) であり、実際には便宜置籍船の形で国籍はパナマやリベリアであることが多い、実際には実質船主の 2 割近くを占めるとする統計もある<sup>8)</sup>。歴史的に海運国であるギリシャでは海運・造船事業に税制上の優遇措置が政策上とられているため、歴史的にスポット用船市場で投機を行う船主が多かった。たとえばギリシャでは、海運業では法人税やキャピタル・ゲイン税がないこと、船の(法的)耐用年数が長く償却期間や償却方法の変更が自由であることなどが指摘されている<sup>9)</sup>。

図 6. 船主国別シェア

< 2007 年末現在/GTベース >



出所：日本造船工業会「Shipbuilding Statics2009 年春」より。

<sup>8)</sup> 「Greek Shipping Co-operation Committee がロイド統計をもとにまとめた報告によると、2002 年 3 月時点でギリシャ船隊が世界の船腹量に占める割合は、隻数で 9.2%、重量トンで 17.8%。「世界最大の海運国」としての地位は依然としてギリシャの手にある」(「現地ルポ ギリシャ船主」『Compass』(2002 年 9 月号), 51 ページより)。

<sup>9)</sup> たとえば山岸 (1992) ではギリシャ船主について、「ギリシャでは、税制上の優遇措置が海運政策の根幹となっているので、法人税やキャピタル・ゲイン税はなく、減価償却についても償却の方法、耐用年数、償却方法の変更および償却不足の繰り越しなどの問題は全く発生しない」と指摘している。また小芦 (2000) ではギリシャ船主がほとんど税金をはらっていないことについて、「①ギリシャの最大の基幹産業である海運にはあまり税金がかかっていない」、「②ギリシャでは船の償却は自由で 25 年まで可能」、「③ギリシャ船員組合からの束縛から逃れるために船主はほとんどの船を FOC (便宜置籍) 船にしている。この FOC 制度でギリシャ内の船会社とその従業員は所得税が無税である」、「④ (ギリシャでは) 船会社の陸上従業員に特別な税金や保険金は存在しない」と指摘し、「ギリシャ船主は殆ど税金をはらっていません」としている。出所は山岸寛「先進国の海運の再建と問題点」『海事交通研究』41 ページ, No.40 山縣記念財団 (1992 年 12 月 20 日発行), 小芦稔「売買船ブローカーから見た日本船」『海運』49~50 ページ, No.869 日本海運集会所 (2000 年 2 月 10 日発行)。



### (3)ギリシャ船主への、日本と韓国の造船所の対応の違い

日本と韓国の造船所では現在、ギリシャ船主への対応が対照的である。日本の造船所は、投機色もあり、引き合いの際の交渉等で非常に苦勞することの多いギリシャ船主を避けたいと考えることが多い。苦勞とは、具体的には値引き要求の他にキャンセルされたり、キャンセルをちらつかせて受注後に値引きを迫ったり、カスタマイズ要求が多く（受注決定後にも変更要求が続く）コスト高になりがちでありながら販売価格は安く抑えられ気味であり、かつ安定的な顧客となってはくれないことなどを指す。市況変化を睨んで生産途中での転売も行われる。現在は日本の造船所は選別受注を進めている<sup>10</sup>。

一方、韓国の造船所はギリシャ船主からの受注に積極的であり、ギリシャ船主の新造商談で主な発注先となるのは韓国の造船所である。韓国勢は70年代に竣工された（おそらく日本）船の代替需要を積極的に取っていったことが伺える<sup>11</sup>。

日本も戦後イギリスを追い越して世界最大の造船国になっていく際には、納期を重視し生産国にこだわらずに発注を出したギリシャ船主の受注を取っていくことで急成長していった。韓国が日本を追い越す際に、日本が70年代に竣工した船の更新需要が到来する時期に、日本の造船所は構造不況期に対応するために設備拡張を法的に抑制されていて更新需要に応えられることができないという状況をチャンスとしてうまくつかんだ（そのための投資を戦略的に行った）ということが言えよう。

### 2.2.3 成熟産業に見られる安定した技術イノベーション

成熟産業というのは、他の産業に比べて比較的技術が安定しており、生産工程を中心としたインクリメンタルなイノベーションが重視される。造船産業の場合、前述したように、多様な貨物の輸送というニーズに対応するため、貨物の特性に特化する形で新しい製品セグメンテーションが創造されてきた。先述したように、1960~70年代にはコンテナ船をはじめとする様々な専用船の開発が行われた。こうした製品イノベーションは製品機能および付加価値の向上には繋がったものの、従来の船舶システム自体を一変

<sup>10</sup> 「実際にはギリシャ船主からの引き合いが今回も多数寄せられていたが造船所サイドが、投機色ある一部ギリシャ船主向けを回避し、従来から取引関係のある船主、信頼のおける案件を選別して慎重な受注活動を進めたことが伝えられる」（「現地ルポ ギリシャ船主」『Compass』2002年9月号53ページ、海事プレス社）。

<sup>11</sup> 「70年代竣工船の代替や、船隊の拡張、そのいずれにせよ、ギリシャの新造商談で主な発注先となるのは、やはり韓国だ。韓国造船工業協会の統計によれば、1996年まで韓国のギリシャ船主向け受注は毎年数隻にとどまっていたが、1997年には24隻・153万総トンと一挙に増加。以降高い水準を保持し、2000年には66隻・193万総トンと全体の2割を占めるまでになった。かつて韓国造船業にとって最大の得意先といえば北欧船主だったが、現在はギリシャ船主がその座にとって代わっている。（ギリシャの）現地取材の間、韓国造船所の熱烈なPR活動を目にし、また韓国に寄せるギリシャ船主の信頼の言葉を耳にすることで、両社（原文ママ）の相思相愛ぶりを印象付けさせられた。」（「現地ルポ ギリシャ船主」『Compass』2002年9月号53ページ、海事プレス社）。

するようなラディカルイノベーションではなかった。他方、国際機構の規制への対応により、船舶の構造が改善されたことはあった<sup>12</sup>。例えば、ダブルハル（Double Hulls）構造はその代表的な例であろう。

しかしながら、限られた資源と造船所の自然環境および生産設備の制約の下で、工程イノベーションが中心であった。戦後わずか10年で世界の造船業のリーダーになり、1990年代終半まで大きな成功を挙げながら王座の地位にあった<sup>13</sup>日本の造船業の主要なイノベーション<sup>14</sup>としては、生産のボトルネックになるドックの稼働率の向上のための生産工程やレイアウト、溶接技術の進化、ブロック工法の本格化、NC切断機の導入、などが挙げられる。

#### 2.2.4 高いモジュラリティの大型人工物

船舶という人工物はモジュラリティの高い製品システムである。モジュラリティ（modularity）とは、製品システムを構成する要素間の相互依存性が低く、分割可能な性質の高さの程度を指す。モジュラリティが高ければ、設計のモデル間流用、タスクの分割、部品の共通化などが容易になり、開発および生産リードタイムの短縮を図れる。

船舶システムを機能別、すなわち製品アーキテクチャの観点から分割、再定義してみると、後述するA社が行ったように、機関部、船体部、居住区に分けることが出来る。このアプローチを援用し、船舶システムを構造と機能に対応させたのが図7である。

第1に、図の左部上部に位置する居住区は船舶の運航と操縦、情報表示と伝達、そして乗組員の生活空間としての機能をする。そのため、船舶という製品システムの最上位階層からみると、分割可能で、設計と生産をほぼ独立して行うことができる。

第2に、図の左部中部に位置する船体部の場合、貨物の保存・保管という機能を果たすための構造物であるが、個別の構造体は居住区と同様な機能と構造を有する。船殻を構成するレゴのようなブロックの場合、どのぐらいの大きさにするのか、またどこで造るのかに関するものはコスト要因以外に、設備（例えば、クレーンの規模、搬送方法）

<sup>12</sup> 1989年に発生したエクソン・バルディス号の関油流出事故をきっかけに、1996年7月以降に引き渡される5,000載貨量異常のタンカーは全て二重船殻構造（ダブルハブ）を採用することがIMO（international Maritime Organization）の条約によって決定された。造船産業は国際的な規制を反映した製品作りをしなければならない。近年の代表的なルールを挙げると、新塗装基準

（PSPC：Performance Standard for Protective Coatings）である。国際海事機関（IMO）が開催する海上安全委員会で採択されたバラストタンク塗装基準500総トン以上の全船種について2008年7月以降の新造船契約または2012年7月以降の竣工に適用される。なお、国際船級協会連合（IACS）はIMOの採択日（2006年12月8日）以降に先行適用するとしている。もう1つは、共通構造規制（CSR：Common Structural Rule）がある。このルールは2006年1月、IACSが船舶建造を目的に定めたバルクキャリアとタンカー船体を強化する規制を適用するというものである。さらに、近年では船舶に対するCO<sub>2</sub>排気ガス規制が欧州を中心に強化される予定である。

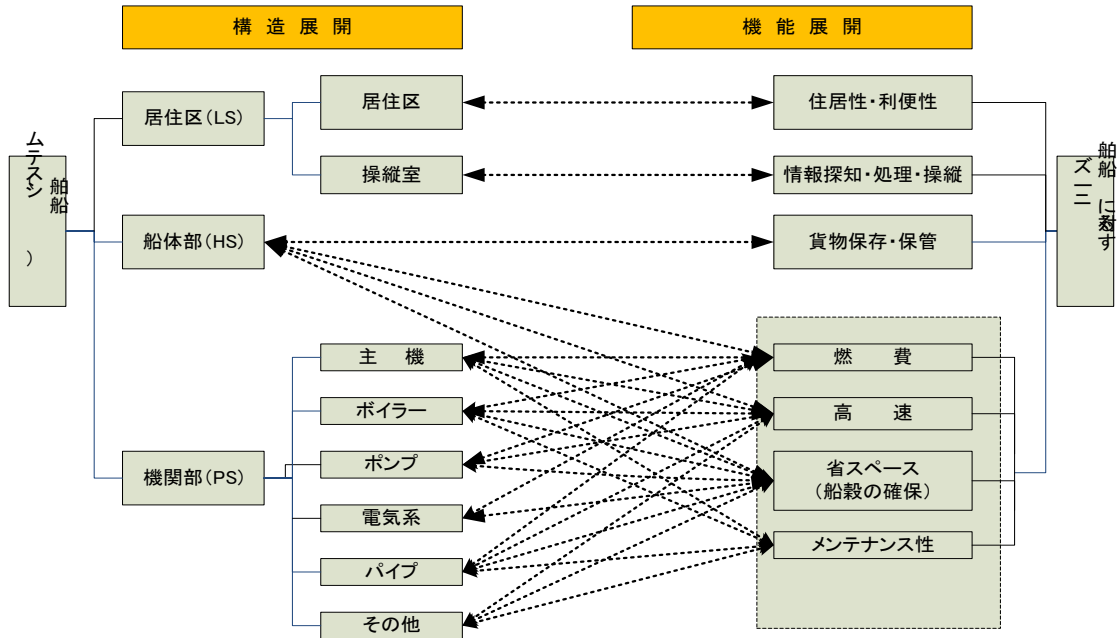
<sup>13</sup> 日本の製造業の成長と発展の典型的な事例として見なされる（伊丹，1992）。

<sup>14</sup> 戦時、戦後の造船産業の発展に関しては、1993年に（財）海事産業研究所で出版された「戦後日本海運造船経営史シリーズ」が参考になる。特に、技術の変化に関しては、高柳（1993）や寺谷（1993）を参照されたい。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

能力によって、空間的に造船所内もしくは外に、また自社内もしくは外部組織に任せるかが左右される。

図 7 船舶システムの構造と機能ヒエラルキー



出所：インタビューにより筆者作成。

最後に、図の左部下部に位置する機関部は船の性能を大きく左右する部位である。図示されているように機関部は具体的にはエンジン、ボイラー、パイプ、ポンプ、電気系の機材で構成される。船型やエンジンの馬力によって、それらの機材を組み合わせることで機関部としての機能（燃費やメンテナンス性、速度、省スペースといった諸機能を束ねたもの）を発揮できる。その組み合わせはパターン化が可能であり、船種間で共有化も可能となる。即ち、機関部というサブシステムを構成するエンジン、ボイラー、パイプ、ポンプ、電気系などは、船用工業メーカーからカタログ製品として調達できるモジュラー製品である。

しかしながら、図7で示すように、個々の部品は全体が繋がって始めて機関部の機能を果たすが、そのインターフェースは複雑な形状のパイプ等で接続されるものの、一方である程度限られた空間に収めなければならないという制約に直面している。また、機関部は定期的な検査や故障に対応するため、メンテナンスの容易性が求められる箇所でもある。

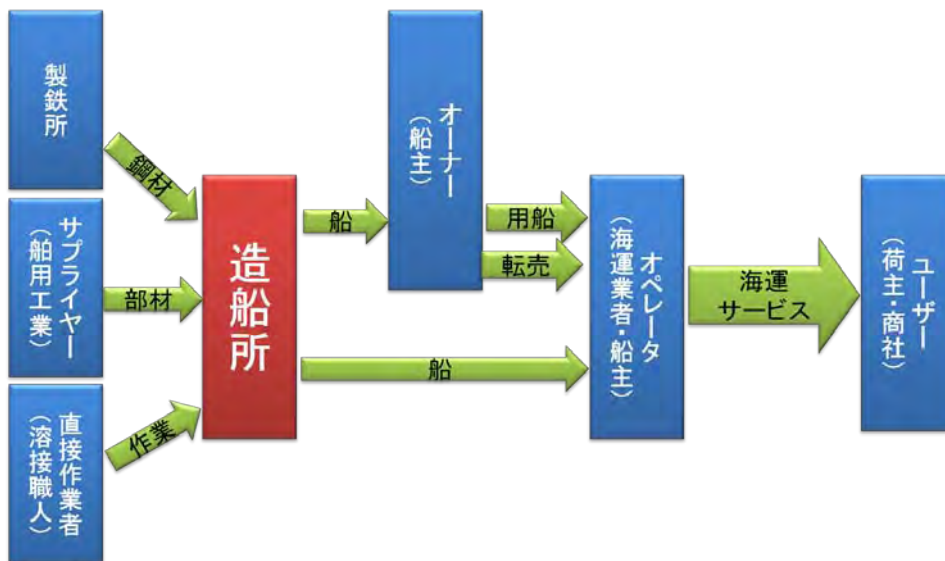
言い換えるならば、船舶システムを構成する船体部・居住区・機関部のうち、船体部と居住区はモジュラリティが高いものの、機関部は外モジュラー・中インテグラル型アーキテクチャ（藤本，2003）になっているといえる。したがって、機関部としての機能

を十分に発揮するためには、各構成部品を組み合わせるだけでなく、狭い空間で繋ぎ合わせる必要があり、そのための調整には設計工数・生産工数上の大きな負荷がかかる。そしてその負荷は造船所が担っている。背景には船用機材はカタログ発注が主であり、たいていの造船所は船用工業と資本関係が無いこと多いため造船所側が影響力を行使できず、かつ船用工業の方が造船所より集中度が高く（企業数が少なく）、主要機材の代替発注先を探索するのが困難な状況下にあるため船用工業側の交渉力が強いという事情がある。

更にモジュラリティに関して考慮すべき要素は、生産上の制約条件という問題である。他の人工物（製品システム）と船舶の際だった相違点は、船舶特有の大きさと重さである。大きな船は全長 300m を超え、重さも 50 万トンを上回る。たとえ一つの搬送単位や機能単位としてのモジュールに概念上・設計上は分割可能だとしても、生産設備の能力という制約条件と、（作業場の広さという）空間的な制約条件から、実際には搬送上の問題に直面する（設計通りの大きさのモジュールを作っても、組立のために搬送することは大きすぎて不可能になるような）ことが多い。そのため、現実には設計上で分割したブロックの大きさより遙かに小さなブロックに切り分ける必要がある。言い換えれば、生産・搬送上の制約条件があるため、船舶のモジュールの大きさには現実には制約がある。この点に関しても、機関部は船殻・居住区とは際だって異なる。船殻のブロックは、搬送可能な大きさまで切り分けたブロックを順調に適切な大きさまで溶接結合させていく工法を取ることができるため、実質的には溶接のサイクルタイムは短い。居住区も同様である。ところが機関部の機能部品の場合、切り分けること自体が困難であるばかりではなく、生産（溶接）も非常に煩雑である。

### 2.3. 造船産業のビジネスシステム

図 8. 造船産業のプレイヤー



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

造船所は船を設計し、鋼材と舶用部材を調達し、切断・曲げ加工・溶接してブロック建造工法により船を組み立てている。一方で造船所は海運・造船ビジネスのビジネスシステムの中に埋め込まれている。海運・造船ビジネスの全体像と造船所を取り巻くプレイヤーは図8の通りである。以下では、各プレイヤーについて見ていく。

### (1) 製鉄所

製鉄所の直面する主要なリスクは原材料である鉄鉱石の需給による価格変動、川下のユーザー側の需給による価格変動、および為替変動である。鉄鉱石や原料炭の価格変動（先物市場への資金流入による変動もある）に応じて、鋼材価格は大きく変動する。

船は鉄の塊であり、溶接距離は一隻あたり数百 km にも達するため、船種や部位（船尾部や居住区、船殻など）にもよるが造船の製造原価に占める鋼材費の比率は2割～6割近くに達し、鋼材調達費は収益性にとってきわめて大きな問題となっている。

また、造船所が鋼材を購入する金額は、鋼材搬入の約1年前～半年前の価格で固定して購入する。造船所側としては、鋼材を購入し（搬入され；「水切り」と呼ぶ）切断されるよりも遙かに前の時点、場合によっては造船所の顧客であるオーナー（船主）との引き合いをしている最中（造船の受注契約前の時点）で鋼材の購入価格が決定されることも多い。

造船所側でできるコストダウンにとって鋼材調達の果たす役割は非常に大きいにも関わらず、外部の変動要因に翻弄される側面は否定できない。更に、造船所の数と比べ製鉄所の集中度が高く（企業数が少なく）、スペースの制約の関係で鋼材を安い時期に大量調達して積み上げておくことは不可能であり必要な時期に必要な量を確保することが重要であり、かつそれは製鉄所に依存せざるを得ず、よって価格交渉力は造船所にとって不利になる可能性が高い。

### (2) サプライヤー（舶用工業）

造船所は船を設計し、鋼材と舶用部材を調達し、切断・曲げ加工・溶接して船を造っている。旧大手（超巨大タンカーの建造能力を有する、近年の再編前の旧7社を指す）の一部を除き舶用部材の内製化率は限りなくゼロに近い。三菱重工業は自社ブランドでの主機関までを製造・販売しているが、多くの造船所ではエンジンからスクリュー、パイプに至るまで多くの部材を外部から調達しているメーカーが多いのが現状である。

上記のようにほぼすべての部材・資材を外部から調達しているが、各種のサプライヤー（舶用工業）との交渉力は優位にあるとは言い難い。オイルショック後の構造不況期に造船所は政策上保護された（国土交通省通達により生産能力を制限し過当競争を抑制することで淘汰圧力から守られた）一方、舶用工業は激しい淘汰圧力にさらされて業界集中度が急上昇し（企業数が半分以下になり）、一方で舶用工業側は生き残りのため地上用途への多角化を進めたため舶用用途への依存度を低下させたためである。

また、取引形態においては、部材発注はほぼすべて、カタログからの注文で行われる。専用部品（特注品）を依頼する際も、カタログ上の各変数の組み合わせで注文するとい

う形式が主である。部材（機材）同士を組み合わせて（溶接して）船舶を生産するが、前述の通りスペース上の制約から部材間の煩雑な調整が必要になったとしても造船所側に交渉力がないため、組立における調整上の負荷をサプライヤーに負わせることは困難であり、造船所側で負担する（生産現場で汗をかくことになる）ことが多い。

造船所側でできるコストダウンにとって資材・部材調達の果たす役割は非常に大きいにも関わらず、外部の変動要因に翻弄される側面は否定できない。

### (3)直接作業者

切断・曲げ加工・溶接といった直接作業は外注（構内下請）比率が高い。直接作業者の賃金は造船所の正規従業員の7～8割である。その意味で外注人件費の割合が高いといえる。日本国内で瀬戸内海沿岸や九州沿岸に造船所が密集しているのは、同業者（造船所）や製鉄所、船用工業が数多く立地して集積（クラスター）になっているほか、溶接職人が多く直接作業者を調達しやすいという環境要因もある。溶接職人やパイプ職人が熟練工として育つには、特に図面を読めてその通りに実現できる職人になるまでには数年～十数年という時間がかかる。

### (4)造船所

海運・造船ビジネス全体に埋め込まれた造船所が、その中でどのような役割を果たしているのかについても簡単に記しておく。

造船所は船を設計し、鋼材と船用部材を調達し、切断・曲げ加工・溶接してブロックを組み立て、ブロック同士をゴライアス（大型門型）クレーンで積み上げ、ブロック同士を溶接（搭載）して総組立して船を組み立て、進水させてから艀装して販売している。

顧客との間の引き合いの期間は半年程度、設計リードタイムは2年（引き合いと平行して進められる）、生産リードタイムは半年である。生産のボトルネックは総組立（大型ブロックの溶接組み立て）を行う船台ないし船渠での総組立工程である。

受注生産でリードタイムが長く、船台・船渠は短期間では生産能力の拡張ができない（立地制約や巨額の資金がかかるほか設備拡張には国土交通省への申請が必要）であるため、急な発注には対応できずに納期は3～4年である。

需要の増減に応じて設備を機動的に拡張縮小しにくいことから、需要減の時期は構造不況業種になる。特に日本では60年代末～70年代初頭に大規模な設備拡張をした直後にオイルショックに見舞われて稼働率が劇的に低下し、90年代に市場が成長軌道に戻るまでの長期間にわたり典型的な「構造不況業種」と呼ばれた。その期間、国土交通省（当時は運輸省）により船価指導や設備拡張の制限、大臣勧告による操業時間の制限が行われることで造船所は延命したが、一方で船用工業は激しい淘汰圧力にさらされて業界集中度が急上昇し（一方で多角化を進め海上用途への売上依存度を低めた）、造船所との交渉力に変化が生じたのは上述の通りである。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

### (5)顧客：オーナー(船主),オペレーター(海運業者・船主),ユーザー(荷主・商社)

船の顧客・利用者は三層構造になっている。オーナー(船主)とオペレーター(海運業者・船主),ユーザー(荷主・商社)の三層である。

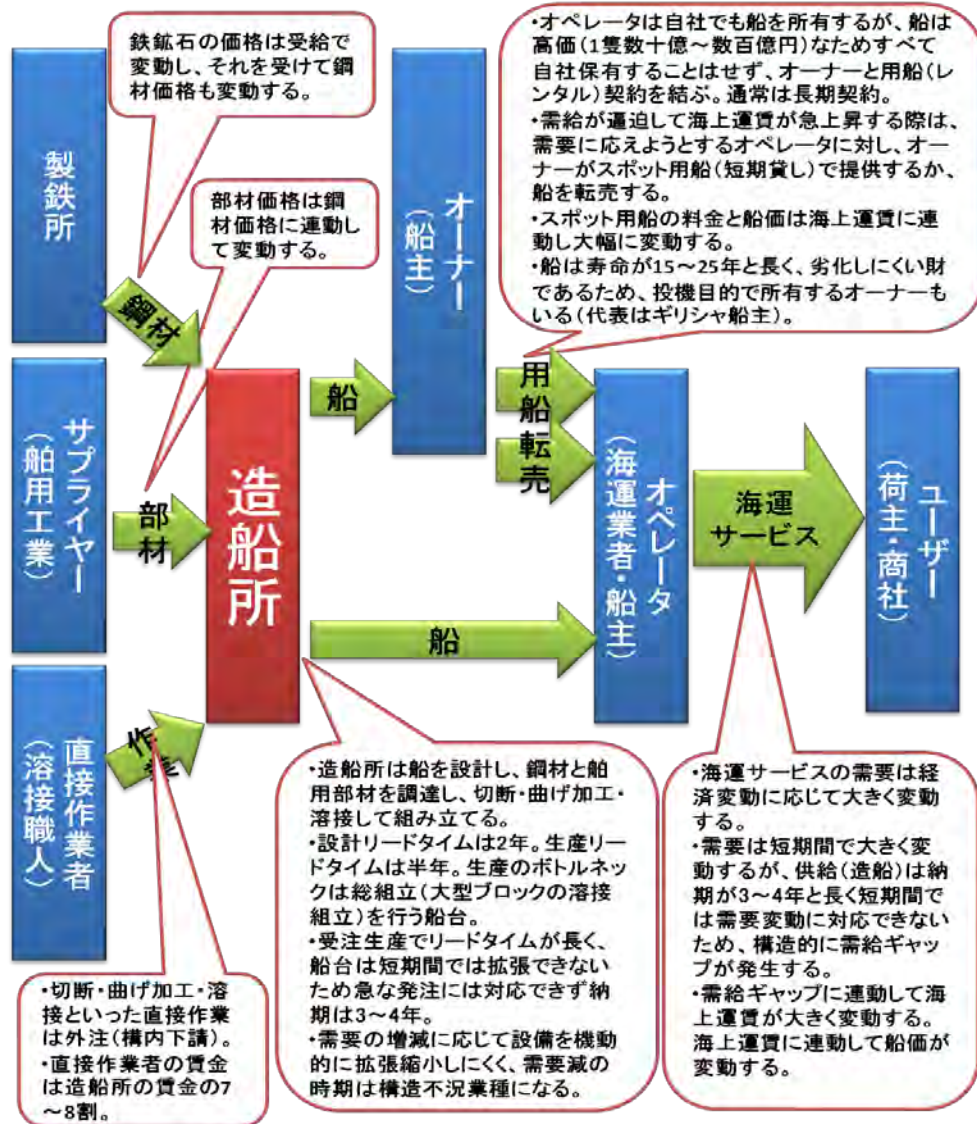
第1に、オーナー(船主)は船という巨大な人工物(構造物)の所有者であり、船を利用する際はオペレーター(海運業者)に貸し出す(用船する)。また、ユーザー(荷主)に直接貸し出すこともある。更に船を投機(転売)目的で所有することもある。需給が逼迫して海上運賃が急上昇する際は、需要に応えようとするオペレーターに対し、オーナーがスポット用船(短期貸し)で提供するか、船を高値で転売する。スポット用船の料金と船価は海上運賃に連動して大幅に変動する。船は寿命が15~25年と長く、技術的にも比較的(エレクトロニクス製品等と比べて)安定していて劣化しにくい財であるため、用船料金と船価が劇的に変動する際に利ぎやを稼ぐ投機(高値での転売)目的で所有することも可能である。ただし、1隻の価格が100億円を超す(巨大タンカーの場合)ため、所有者になるには資金上の参入障壁がある。また、船の所有には税金や船員に関する法的制約など様々なコストがかかるため、現在は便宜置籍船の形でパナマやリベリア船籍として所有することが主流である。なお、船価変動に大きな役割を果たしているギリシャ船主については前述の通りである。

第2に、オペレーター(海運業者・船主)は「海上輸送・海運サービス」という「船の機能」をユーザー(荷主)に提供して対価を得ている。オペレーターは長期用船契約でオーナーから船を借りるほか、自身で船を所有しており、オーナーでもある。また、後述するように石油や鉄鉱石、パルプといった実需と海上輸送供給のギャップが生じた場合はスポット用船市場でオーナーから船を短期間借りる。この短期借り入れの際の価格が船の受注単価に反映される。代表的なインデックスはバルチック・ドライ・インデックスである。造船業の盛衰に果たす海運業者の役割は大きい。たとえば、イギリスの造船業が衰退し日本が追い抜く際に競争相手としてアメリカが登場しなかったのは、アメリカは自身が巨大な資源産出国であり、海運業が発達していなかったことも大きいと思われる。

第3に、ユーザー(荷主・商社)は「海上輸送・海運サービス」という「船の機能」の利用者である。海運サービス(海上輸送)の需要は経済変動に応じて大きく変動する。需要は短期間で大きく変動する一方で、供給(造船)は受注生産であり納期が3~4年と長く短期間では最終需要の変動に対応できないため、構造的に海運サービスの需給ギャップが発生する。需給ギャップに連動して海上運賃が大きく変動し、海上運賃に連動して船価が大きく変動する。船価変動については前述の通りである。

以上で述べてきた造船産業全体のビジネスシステムを小括すると、図9のように要約できる。

図 9 造船産業のビジネスシステム



## 2.3. 造船産業のキャッシュ循環慣行と開発・生産プロセス

### 2.3.1 造船の開発・生産プロセスとキャッシュ循環

造船所(造船メーカー)は船を設計し、製鉄所から鋼材を調達し、船用工業(サプライヤー)から船用部材を調達し、切断・曲げ加工・溶接して組み立てをしている。切断・曲げ加工・溶接といった直接作業はほとんど構内下請け業者が担当している。設計のリードタイムは約1年半、生産のリードタイムは約半年(海上での艤装と試験、検査協会立ち合いの検査に更に数週間ずつかかる)である。

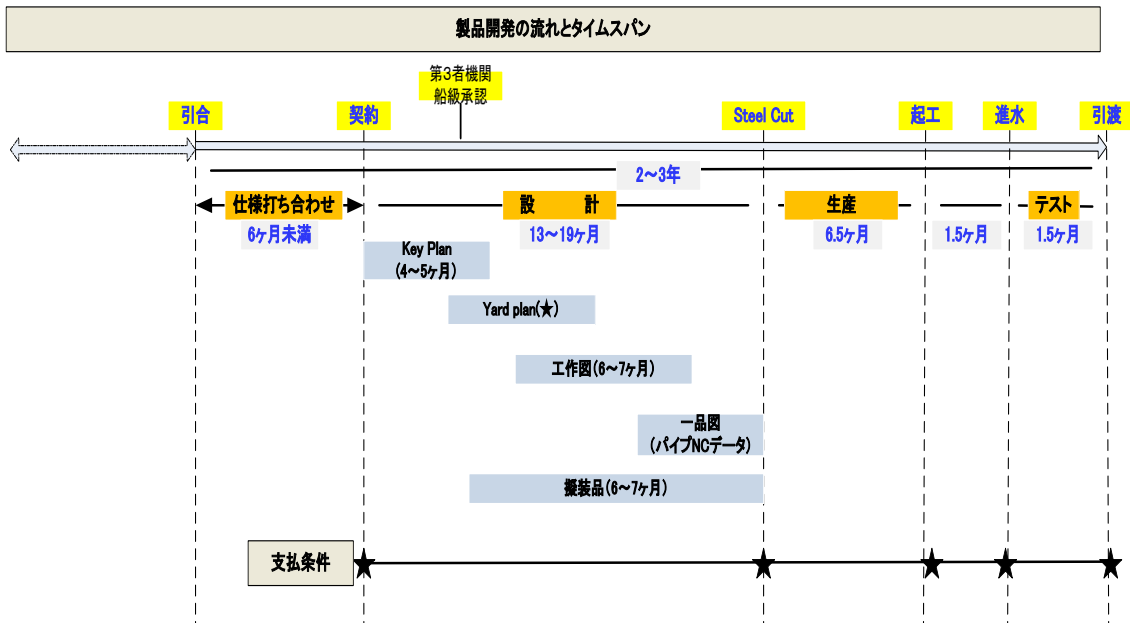
リードタイムを削減することはキャッシュ・フローの改善に直結する。造船業界はそもそも、受注契約から引き渡しまで3年かかる長期請負契約であるため会計上は工事進行基準(工事の進行度合いに応じて収益費用を計上する会計処理)を適用している企業



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

が多い。従って工事進行度合いに応じて収益を計上できるが、それでもなお、開発・生産期間の短縮はキャッシュ・フローの改善に劇的な効果がある。理由は、依頼主（船主および海運業者）と造船所の間で次のような支払い慣行があるためである。

図 10 船舶の製品開発プロセスと支払い条件（1）



出所：インタビューにより筆者作成。

具体的には「契約」と「スチールカット」、「起工（大ブロック総組立）」、「進水」、「引き渡し」の5段階に応じて、各社はリスク回避ができると思われる適切な時期ごとに一定の割合（5～70%）ずつ段階的に分散して支払い（造船所から見てキャッシュ・イン・フロー）が行われる（図10）<sup>15</sup>。

### ① 契約時

契約時に数%～十数%が支払われる。

### ② スチールカット

スチールカット（購入した鋼材を防腐処理し、罫描きした後に切断する工程）が行われた際にまた一定の割合が支払われる。ひとたび細かく（細かいと言っても数メートル単位になる）切断されてしまうと、まったくの同型船以外には使用用途がほとんどなく

<sup>15</sup> なお、現在の支払い慣行はリスク分散を背景に歴史的に形成されたと思われるが、どのような経緯で現在の形態になったのか、日本国内に限られる慣行なのかについては現時点では調査不足のため不明であり、今後の課題である。

(一部大型の切片のみ、他船用に更に細かい切片に切断することで再利用が可能)、屑鉄として電炉業者に販売する以外にないことをおそらく背景にして、依頼主からの一部支払いが行われる慣行がある。

一方、鋼材購入の製鉄所への支払い(キャッシュ・アウト・フロー)は水切り(船で運搬された鋼材を造船所に陸揚げする工程。製鉄所から見て納品にあたる)後に行われる。

スチールカットの後、曲げ加工工程、小ブロック組立工程、二次塗装工程、大ブロック組立工程、船尾部先行艀装工程と進むが、次の大ブロック同士を溶接する総組立工程に入るまでの間、支払いは行われない(キャッシュ・イン・フローはない)。それぞれの工程のサイクルタイムは数十分～数日であり、滞りなく進めばセットアップタイムを入れても合計数週間で終了する。しかしながらこの期間に数ヶ月(約半年)かかってしまうのは、次の大ブロック総組立工程(自動車のファイナル・アセンブリに相当する)がサイクルタイム(船台期間と呼ぶ)に数ヶ月を要するボトルネック(もともと時間がかかり、工場全体の生産能力を制約する工程)であり、その前で遅滞し、ボトルネック前の各工程に仕掛品在庫の形で積まれている状態が恒常的な風景になっているためである。

なお、実際に造船所で行われているボトルネック改善の具体的取り組みについては次項で述べる。

### ③ 起工(大ブロック総組立)

船台(berth)ないし船渠(ドック)で大ブロックをゴライアス(大型門型)クレーンで運び溶接する総組立工程が開始された時点で再び数%の支払いが行われる(数%のキャッシュ・イン・フロー)。

### ④ 進水:

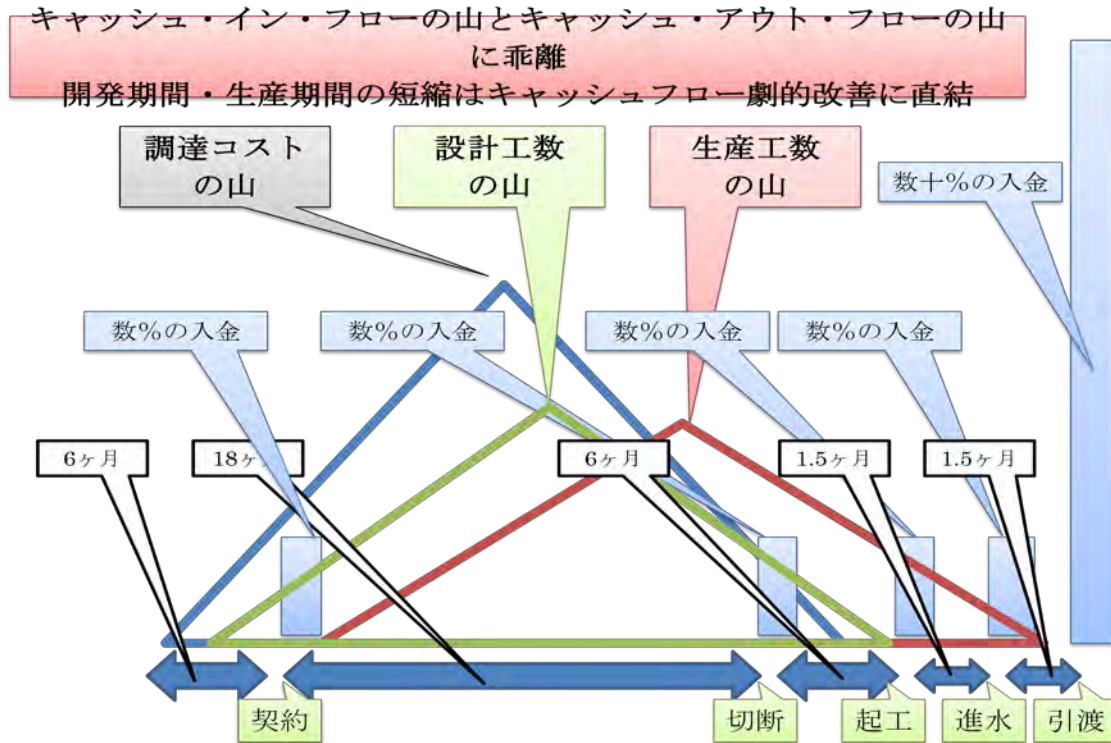
大ブロック総組立工程が終了し、進水した際に、数%の支払いが行われる(数%のキャッシュ・イン・フロー)。上記のように総組立工程がボトルネックとなる。進水前の各工程で仕掛品在庫が対流していることが多い。そのため、ボトルネック改善の効果は大きいものの、日本ではそのための手段が限定されている。

### ⑤ 引渡:50%のキャッシュ・イン・フロー

進水後に海上で艀装・最終塗装・各種試験が行われ、最終的に引渡が行われる。この際に残額が支払われる。それまでの各回が数%ずつなので残額は数十%に達する。

上記のように、キャッシュ・イン・フローは数回に分けて、最後の引渡時に50%以上の残りが支払われる。ただし、図11のように、造船の製品開発・生産において生じる「調達コストの山」と「設計工数の山」、「生産工数の山」とキャッシュ・イン・フローの時期は大きく乖離しており、開発期間短縮と生産期間短縮、そのためのボトルネックの発見と改善はキャッシュ・フロー改善に劇的に効果がある(図11参照)。

図 11 船舶の製品開発プロセスと支払い条件の概念図（2）



出所：筆者作成

### 2.3.2 造船の生産プロセス

#### (1) 典型的な造船所の生産プロセス

日本国内の造船所における典型的な生産プロセスは図 12 の通りである<sup>16</sup>。

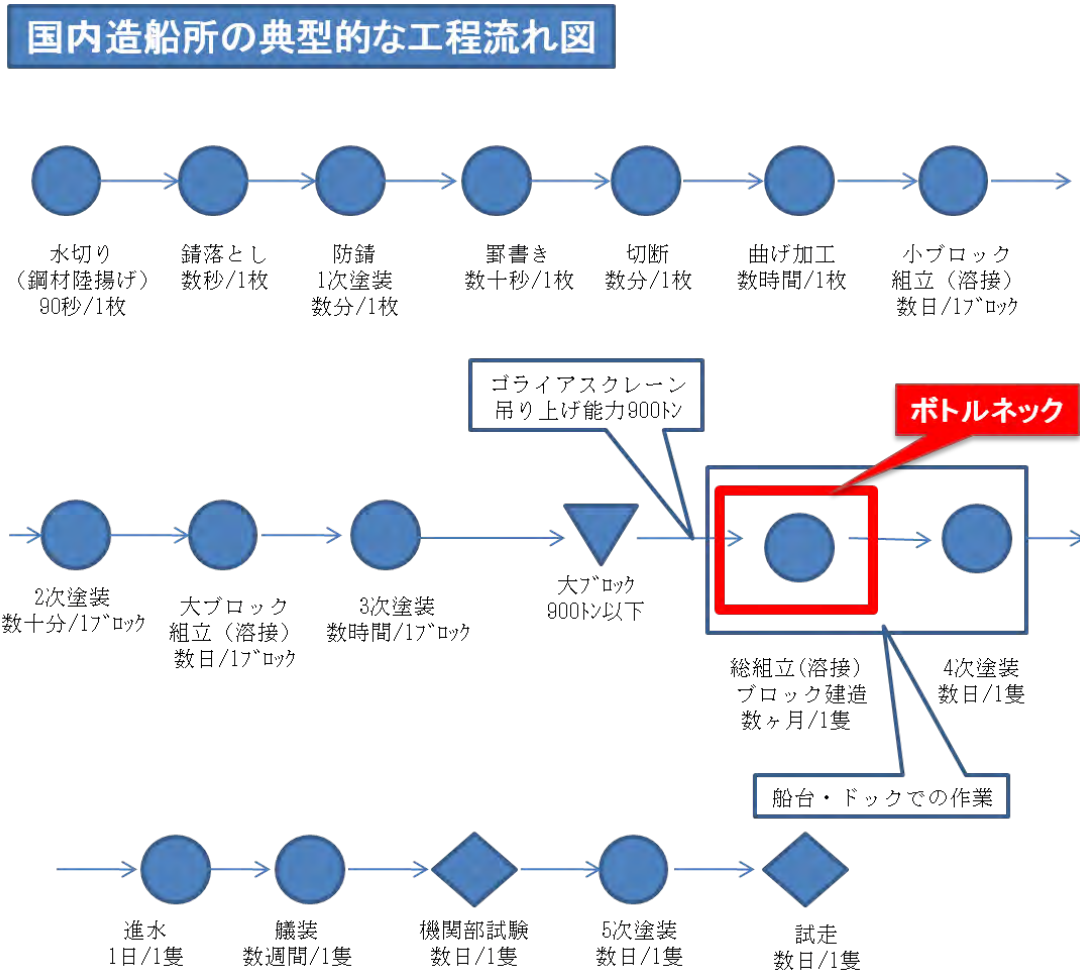
造船所は鋼材を製鉄所から購入し、エンジンやプロペラといった主要部材をサプライヤー（船用工業）から購入し（内製部材はほぼ存在せず、部材はほぼカタログからの購入）、鋼材を切断・曲げ加工・溶接して小ブロックを作り、小ブロックを溶接して大ブロックを作り、大ブロックをゴライアス（大型門型）クレーンで吊り上げて相互に溶接して組立て（船の形がここでできあがる）、進水させた後に海上で艤装している。なお、ビジネスシステムの節で触れたとおり、溶接に代表される直接作業は構内外注であることも多い。

工程流れ図を一見してわかるように、生産プロセス全体のうち、ボトルネック（もっとも生産能力が弱い・時間のかかる工程）になるのは船台・船渠における総組立工程（大ブロックを溶接する工程）である。この改善方法には、歴史的背景や立地条件、資金状

<sup>16</sup> なお、韓国の造船所は大ブロック組立工程とその移動、大ブロック同士の総組立工程が国内造船所とは相当異なる。

況により、様々なアプローチがあり得る。各々の改善アプローチについては次節で触れる。

図 12 国内造船所の典型的な工程流れ図



## (2) 生産におけるボトルネックの改善方策

船台期間は世界中の造船所でボトルネックになっており、様々なボトルネック改善の手段が生み出されている。具体的には、以下の6つの方法がとられている。

- ① **ブロックとクレーンの大型化**：ボトルネックの機械を強化する方法のひとつ。ブロックを大型化し、巨大化した大ブロックを運べるようにゴライアス（大型門型）クレーンを大型化する方法。韓国では行われているが日本ではゴライアスクレーンの大型化には立地上の制約が大きく、古い歴史を持つ日本の造船所はこの方法がとれないことが多い。また、日本の造船所は構造不況期を乗り切る際に、政策的に生産能力を制限する（生産能力制限による生産調整）ことで守られてきたことが足かせとなり、設備の大型化には政策的に制限がかけられてきたし、構造不況を経験したことで大型

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

投資にも二の足を踏むことが多い。後節で述べるように、A社では立地制約のためゴライアスクレーンを大型化できないことから、外注の海上クレーンを利用している。

- ② **先行艀装率の向上**：大ブロック内部の先行艀装率を高める方法。ボトルネックにかかる余分な負荷を軽減する方法のひとつともいえる。日本のA社で現在進められている試み。A社での試みについては後述する。
- ③ **ブロック整流化**：ライン全体をボトルネックに同期する方法。大型ブロックの移動を整流化（重くかさばるので溶接に適した順序に並べるだけで大きな時間をとられる）し、セットアップタイムを大幅に削減する方法。韓国では行われているが古い歴史を持つ狭小な日本の造船所ではできないことが多い。
- ④ **並列化**：ボトルネックの機械の数を増やす方法のひとつ。船台・船渠を並列（パラレル）に複数並べる。ボトルネック改善の代表的手法であるが、巨大な設備投資資金と広大な敷地が必要であり、韓国では4隻を並列に作る方法が行われているが、日本で韓国と同様な規模を有するのは極めて限られた造船所だけである。
- ⑤ **セミ・タンデム化**：ボトルネックの機械を強化する方法のひとつ。船台・船渠を従来の1.5倍に延長し、海に向かって後方で大ブロック総組立のうちもっとも時間のかかる船尾（機関部）の総組立を先行して行い、前方では従来どおり一隻分の大ブロック総組立を同時に行う。前方で一隻の総組立が完成すると海水を引き入れて進水させ、同時に後方で作業していた船尾部を前方に牽引し、船殻部と居住区を船尾に溶接する（各部の大ブロックを溶接する）。一隻と半分（船尾部）を縦列に並べることからセミ・タンデム方式と呼ばれ、古い歴史を持つことが多く船渠・船台の拡充の余地が少ない日本の造船所で普及している。
- ⑥ **直前の仕掛品在庫の積み増し**：ボトルネック工程をフル稼働にするための方法のひとつ。非常によくみられるが、ブロックが巨大であることとスペースの制約があるために船台の近隣に在庫を積み増すことができず、仕掛品在庫が造船所各地に散在して導線が乱れてしまうこともよく生じている。

ボトルネックの船台・船渠でのサイクルタイム（船台期間）が2ヶ月弱かかるにもかかわらず、起工（船台期間に入った瞬間）に10%のキャッシュ・イン・フローしか入らない。上記のようにボトルネック改善手法として様々な方法とられているが、歴史的経緯かつ立地制約から日本国内では②先行艀装率向上と⑤セミ・タンデム化がとられることが多い。なお、他産業ではボトルネックをフル稼働にするために屋根付きにして24時間点灯し三交代シフトにして24時間稼働させるという方法もとられているが、船台・船渠は屋根無しのことが多く、船台での作業は日中のシングルシフトであることが多い。構造物としての船舶およびブロックが巨大で屋根付きにはしにくいという背景があるためかもしれない（小ブロックの溶接は構内作業であることが多い）。

一方、生産方法などにおいては、前述したように設備能力（ドック、クレーンなど）

や自然環境などの制約条件などによって、少し異なるところもある。また、近年、韓国の三星重工業や大宇（DSME）などは海上での組み立てを行う工法（海上建造）を開発し、実用化している。

### (3) 学習曲線効果(作業習熟による工数削減効果)

上記のように、生産リードタイムの削減はキャッシュ循環慣行との関係から、キャッシュ・フロー改善に大きな効果がある。造船業は基本的に受注産業であり、1つの造船所当たりの年間建造数自体が数隻～数十隻と少ないことから、規模の経済効果はあったとしても大きなものではないと予想される。あり得るとすれば同型船を続けて受注することで製鉄所や舶用工業に対して価格交渉力を得ることができるかもしれない（A社の標準船戦略の意味はここにもある）が、どの程度の効果があるかについては不明である。

上記のように規模の経済効果については確かなことは不明であるものの、一方で学習曲線効果は明らかに存在することがわかっている。一隻当たりの溶接距離は数百キロメートルに達し、ほぼすべての溶接は自動ではなく手動で行われる。また、塗装も一次塗装のみ自動だが二次塗装から五次塗装（最終塗装）まで手動で行われる。罫描きと切断は自動だが、溶接するために部材をクレーンで移動する際のクレーン操作も手動である。機関部の先行艀装も海上での艀装も試験も手動である。作業者の習熟による作業時間の短縮効果（工数削減効果）は十分に期待できるし、具体的にどの程度の学習曲線効果（作業習熟による作業時間の短縮：工数削減効果）があるかについては、南崎（1996）<sup>17</sup>が詳しく紹介している。

南崎（1996）によると、「同型船シリーズの場合は勿論全く同型でなくても、指標の取り方によっては、習熟の傾向がある」<sup>18</sup>とされ、建造する船が同型船シリーズでない場合でも習熟率は約80%～90%であることが指摘されている。なお、南崎は横軸に累積建造隻数、縦軸に単位当たり累計平均工数を取り、「2倍の生産台数に対する一台当たり累積平均工数の比(%)」<sup>19</sup>を習熟率と定義して測定している<sup>20</sup>。累積生産量が倍になるごとに作業時間が低減することを測定しているので経験曲線ではなく学習曲線効果を測定しているといえる。同型でなくとも学習曲線効果があるのであれば、同型船の場合はより大きな学習効果が望められると思われる。ここにもA社の標準船戦略の意味を認めることができる。

### 2.3.3 企業間分業システム: サプライヤー・システムの機能とその異質性

製品アーキテクチャの特徴上、造船は設計と生産作業を各部位ごとに分割して行って

<sup>17</sup> 南崎邦夫（1996）「造船の習熟曲線について」『船舶建造システムの歩み—時代へのメッセージ—』第3部第9章，pp.187～204，成山堂書店。

<sup>18</sup> 前掲書 p.197，31～32行目。

<sup>19</sup> 前掲書 p.188，24～27行目。

<sup>20</sup> 前掲書 p.198，図 3-1 を参照されたい。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

いると述べたが、その具体的手段としては主に2つある。ひとつは各機能部品を船用工業用機材メーカーからの調達である。もう1つは生産工程の社外協力企業の存在である。

### (1) 船用工業メーカー

船舶はおよそ30万点の部品で構成されるといわれている。その中、船舶の性能に関わる主要機能部品の殆どは船用工業メーカーから調達されている。主要な機能部品を挙げると、タービン、ディーゼル機関、ボイラー、ポンプ、スクリュー、熱交換器、油処理装置、電気機器、弁・管継手、荷役機、軸系、操船機器、塗料、艀装品などがある。これらの中でもっと多くの事業者が関わりのあるのは主機関である。

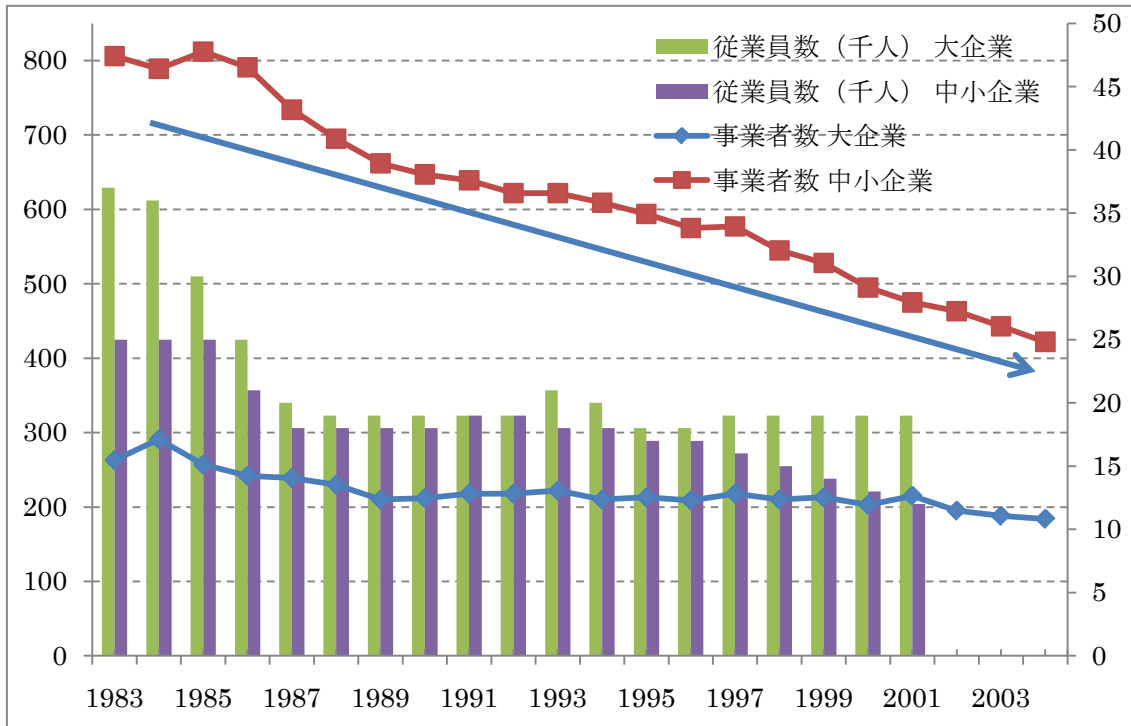
#### ① 船用工業メーカーの規模縮小

船用工業器材の生産量は日本造船産業の成長と共にしてきた。そのため、船舶需要の変動サイクルの中で、建造量の変動と共に、船用工業機材の生産量や生産高も変動してきた。したがって、その事業者数もピーク期に比べると、現在は非常に激減した状況である。1980年代以降の変化(図13)を見ると、大企業が約300社弱から200社弱まで減少しており、中小企業は約800社から半減した。従業員の数を見ても、事業者数と同様に、大企業が1/2、中小企業が2/3まで減少している。より具体的に事業者規模の内訳(2004年基準、船用工業機材の製造事業所の数は606社、国土交通省海事局、2006)を見ると、1001人以上の企業が24社、500~1000人が28社(4%)、301~500人が35社(5%)、101~300人が101社(16%)、100人以下が412社(67%)である。中小企業が大半を占める構造になっている。

現在では、景気循環による不況のため、またオイルショック以降進められた事業多角化により、船用企業專業度が90%以上の企業は20社程度に過ぎないという(日本造船研究協会、2004)。また、近年には国内から海外へ生産拠点を移転する企業もある。

整理すると次のようになる。1980年代の造船不況以降、2回実施された造船メーカーに対する設備処理処置(計画造船)は、造船メーカーの生産能力の低下だけでなく、船用工業機器メーカーの減少にも繋がった。減少した事業者数は回復できず、横ばいか減少傾向にあり、この傾向は1970年代建造船舶の寿命による受注ブームによる造船景気の好転があったものの、2000年代に入ってから協力工の微増以外を除けばあまり変化していない。この背景には韓国造船メーカーの受注量増加による日本造船メーカーの受注減がある。これと共に、韓国造船メーカーはこれまでの日本の技術依存から自立を指向し、一方では韓国国内の船用工業メーカーも着実に技術発展したことにより、以前より多くの部品を韓国国内で補充できるようになったことも影響している。

図 13 船用工業メーカー数と従業員数の推移（1983～2004年）



注：各年 12 月末現在。修理業・電装業等を除く。単位：縦軸（千人）、横軸（ヶ所）である。

出所：造船統計要覧編集委員会『造船統計要覧』各年度。

## ②ディーゼルエンジンの縮小とコンポーネントビジネス

ここで、船用工業器材の中で、最も付加価値が高く重要な基幹部品はディーゼルエンジンを取り上げて見てみよう。

船用ディーゼルエンジンは様々なブランドが存在しているが、そのうちシェアが高いのが 2 サイクル大型エンジン B&W と Sulzer であり、合わせて世界市場の 95%（馬力ベース）を占めている。これらの 2 つのエンジンタイプの世界市場シェアと輸出比率を見ると、韓国企業が高い割合を占めている（図 14）。

B&W の場合、現代が 27.8%、HSD が 20.7%、STX が 7.1% で、この韓国勢 3 社の合計は世界シェアの 55.6% を占めている。三井造船をはじめとする日本 3 社は 27.8% を占めている。続いて中国勢が 10% 弱を占めている。Sulzer の場合、韓国の 2 社（現代重工業と HSD）が 72.3% を、日本勢が 20% 弱を占めている。このように、船舶システムのコアサブシステムともいえる基幹部品において、日本メーカーはシェアを失っている。他方で、世界最大の海運会社 COSCO を抱えている中国勢は、国家主導の造船産業の拡大路線を一層強めており<sup>21</sup>、日本の脅威となっている。

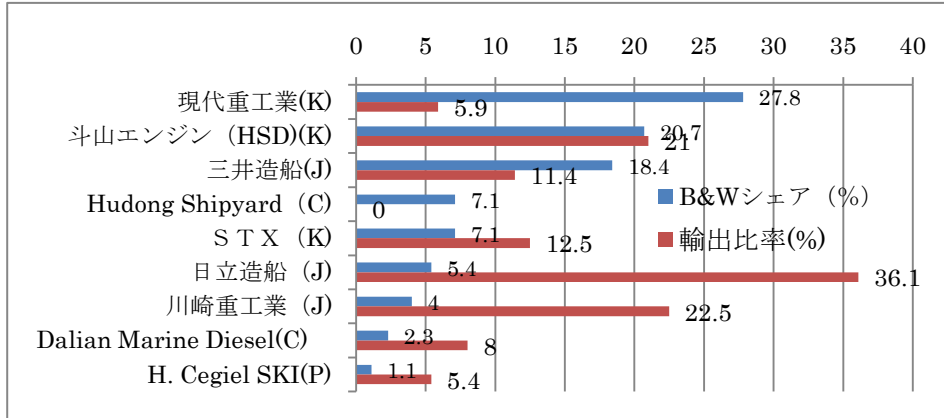
<sup>21</sup> 中国政府は 2009 年 2 月 11 日 国務院常務会議で、中国造船業振興計画を可決した。振興政策には、「造船企業の正常な運営、造船業の市場需要拡大、海洋工事設備の発展、船舶修繕業務の



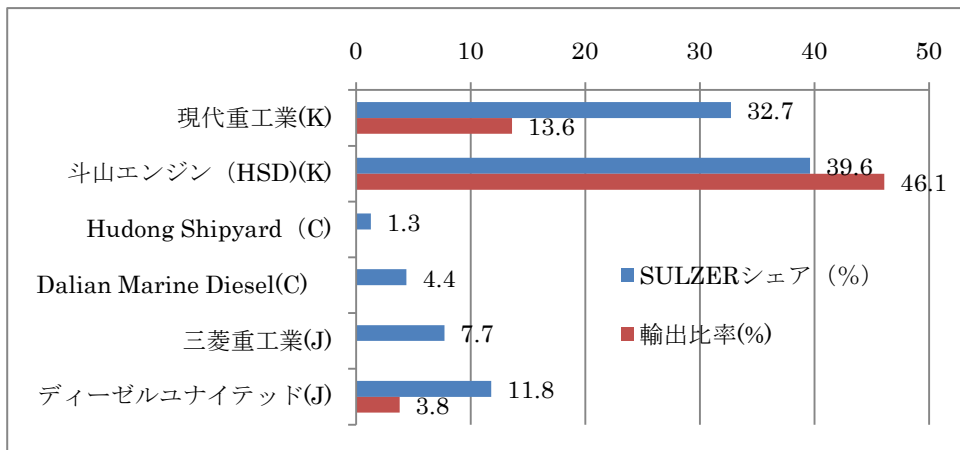
造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

図 14 船用大型ディーゼルエンジンメーカー別の生産および輸出比率（2008 年）

(A) B&W ブランド（単位：世界マーケットシェア，%）



(B) Sulzer ブランド（単位：世界マーケットシェア，%）



注 1：（ ）の中は国名である（K：韓国，C：中国，J：日本，P：ポーランド）。

注 2：輸出比率は当該メーカーの世界市場シェアの中での比率を表す。

出所：(社) 日本船用工業会（2008）『各国船用機関の生産動向』 pp.36-39 をもとに作成。

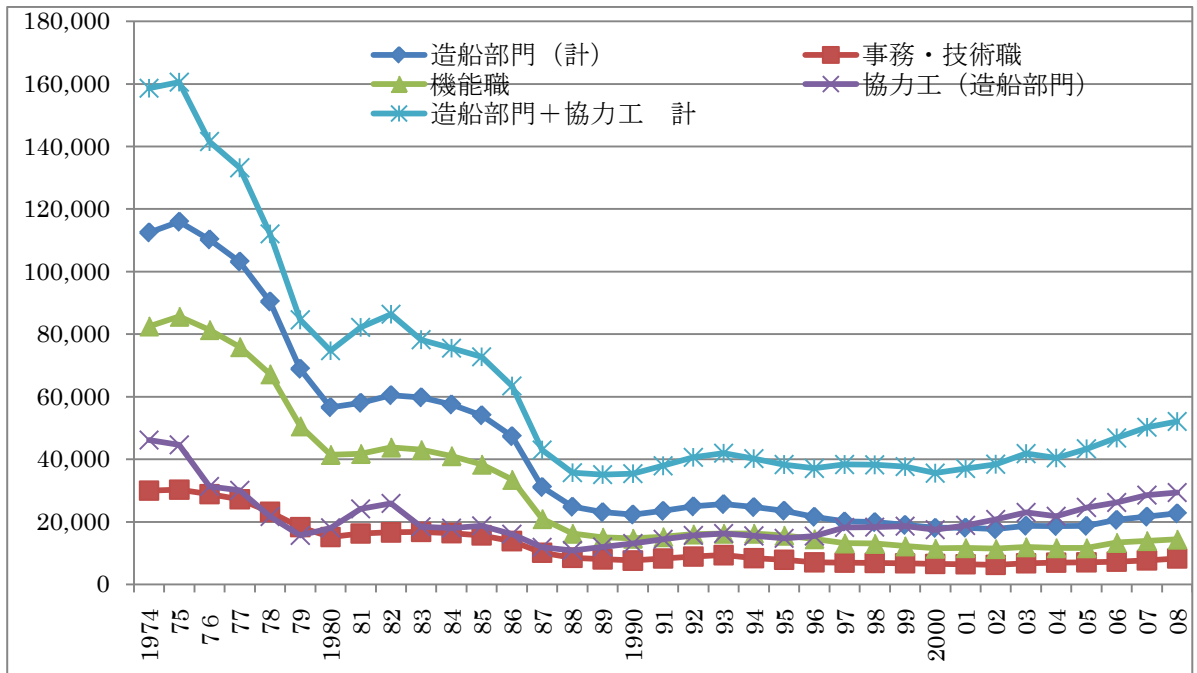
一方で、上記の統計で日本メーカーのディーゼルエンジンの輸出に注目したい。日立造船は生産量の多くの割合（世界シェア 5.4%）を輸出している。また、別の統計によれば、船用工業製品の輸入額は 38,054 百万円だが、輸出額は 270,952 百万円（多くの割合を占めるのが艀装品（43.7%）と船用補助機械（19.2%））で、輸出額が輸入額の約 7 倍に達する（2004 年基準，造船統計要覧 2006）が、そのうち金額ベースで 64%も占めるのが内燃機関（その内、船外機の割合が 54.1%，ディーゼル機関が 9.2%）である。

発展，技術改善の推進，企業間 M&A の促進」などの主要項目が含まれている。また，今後 3 年間の，新規ドック建設，造船台設備拡張の中止や，中央財政投資項目に産業振興と技術改造なども盛り込まれている（China Press, 2009. 2）。

すなわち、コンポーネントとして、ヨーロッパや北アフリカに販売されている船外機(おそらく造船專業どの高い企業よりもエンジンに強い企業, 例えばヤマハなどが強いだろう)やアジア向けの多いディーゼルエンジン関連のものは高い競争力を維持していると思われる。しかし、コスト競争力が重視される艀装品(輸入額の43.7%)や舶用補助機器(輸入額の19.2%)の場合、途上国からの輸入が多い(日本舶用工業会, 2008)。

(2) 社外企業(協力会社)

図 15 造船部門の人員と協力工の推移 (1974~2008年)



出所：(社) 日本造船工業会 (2009)「造船関連資料」をもとに作成。

[http://www.sajn.or.jp/pdf/Shipbuilding\\_Statistics\\_Sep2009.pdf](http://www.sajn.or.jp/pdf/Shipbuilding_Statistics_Sep2009.pdf) (2009年10月1日アクセス)

造船産業では古くから社外企業の協力工を受け入れ、彼らの協力の下で船造りが行われた。社内請負である。協力会社は主に造船所の付近に立地しており、長い取引関係にある。その契約形態は仕事ごとに決める場合が多い。高いスキルを要求するタスクの場合、正規従業員が担う場合が多いが、生産工程の多くの作業は協力企業への社内外注によって行われる。そのタスクは、溶接、塗装、配管などの作業が中心である。したがって、造船メーカーは工程管理の中で協力工および協力会社に対する統制・管理していくのが重要課題となる。

### (3) 造船メーカーとの相互依存性

先述した通り、モジュラリティが高いという製品アーキテクチャ上の特性により、知識の側面から造船メーカーと船用工業メーカーの間には相互依存性は低いと判断される。造船メーカーが製品（船舶）システム設計を行うが、所要器材、特に機関部の器材は基本的にカタログ製品で外部から調達している。いわば、モジュール製品である。つまり、システムの機能や性能に合うものを組み合わせて発注する形態がとられており、それらの器材のインターフェースや配置は造船メーカーが決定するようになっている。よって、コンポーネントそのものの設計や仕様改良などについてはあくまで船用工業メーカーが担う構図である。言い換えれば、造船メーカーは船舶全体に関するシステム知識は有しているものの、個別コンポーネント知識には相対的に不足しており、その組み合わせの決定においては船用工業メーカーに依存している構図になっている。

しかも、船用工業メーカーは、1つの製品に1～3社が事業を行っており、多くの顧客と長期取引をしている。取引関係は、日本の自動車産業で見られるように、長期取引関係にある。自動車産業の見られるような、複数のサプライヤーに複数発注と競争によって形成されたピラミッド型のサプライヤー・システムではなく、造船産業では多くの顧客を数少ない船用工業メーカーが取引している逆三角形の構造になっていると考えられる。よって、一部の部材メーカーにおいては交渉力が高いことが推測される。

## III. 1990年代以後の日本の造船産業と国際競争の変貌

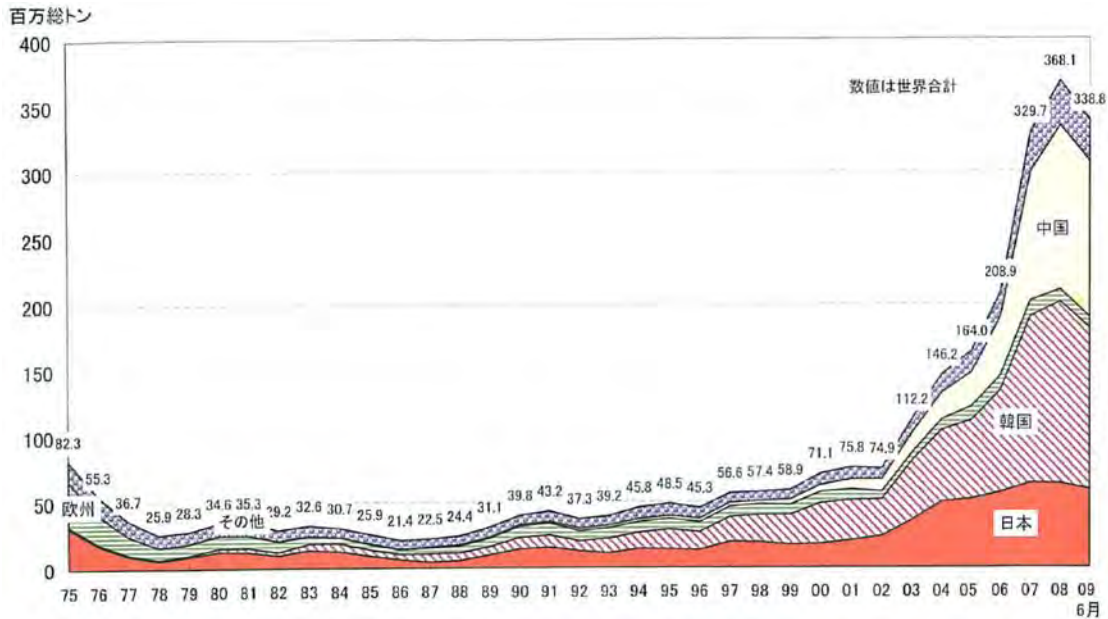
### 3.1 1990年代以後の国際競争力の変化と中手メーカーの躍進

#### 3.1.1 日本造船産業の小史：計画造船と大手の事業再編

戦後、日本の造船産業はわずか10年で世界王座を手に入れる。「なぜ、それが可能だったのか」、この問いかけについては数多くの研究蓄積がある。そのうち、伊丹（1992）によれば、①戦前の海軍所有の経営資源や設備、技術の民間への転用、②強力な政府の計画的な助成支援と融資、③導入技術の応用と累積的進化、④関連産業の発展、⑤人材の豊富な供給、⑥日本企業間の激しい競争、などが成功要因として指摘される（伊丹、1992）。

1980年代を経て1990年代に入ると、これらのかつての成功要因は戦後の造船復興期とは異なるビジネス環境のもとで徐々に当てはまらなくなっていく。また、現在から振り返ると、その時点その時点では収益性を保つために最善の策をとったと思われながらも、事後的に当時の措置が後の行動余地を狭めてしまう（成長戦略の足を引っ張る）ことにつながった行動もこの時期にとられた。具体的には、（1980年代の時点では）過剰生産能力の整理や船価の維持、選別受注は収益性の点で合理的であった。しかしながら、この時期に採られた行為が後に韓国、中国の台頭のきっかけを与えることにつながった。

図 16 世界地域別手持ち工事量の推移 (1975-2008)



注：1. Lloyd's Register 資料から作成。

2. 対象は 100 総トン以上の船舶。

3. 各年末。

出所：（社）日本造船工業会（2009）『造船関連資料』2009. 9 月.  
 ([http://www.sajn.or.jp/pdf/Shipbuilding\\_Statistics\\_Sep2009.pdf](http://www.sajn.or.jp/pdf/Shipbuilding_Statistics_Sep2009.pdf) (2009 年 10 月 1 日アクセス))

特に、「計画造船」と呼ばれた生産抑制と船価維持政策は当時の日本の造船各社の代表的な戦略的行動であった。具体的には世界王座の立場を優位に利用し、需給バランスを取りながらなるべく市場価格の下落をとどめながら、安定した船腹量を確保するために、日本は 1980～最近まで政策的に生産統制を行った。1970 年代前半の 1 次オイルショックは一次的な落ち込みの後に、逆に後に大型タンカー船の発注ブームを触発するきっかけとなったが、1970 年代末になると、タンカー船の大量受け取り延期と発注キャンセルが相次ぎ、生産能力の過剰化が業界で問題視されるようになってきた。図 16 でわかるように、70 年代半ばからの手持ち工事量の低減は 80 年代終わりまで続いた。すなわち、典型的な「構造不況」業種になってしまったのである。

こうした状況を踏まえて、日本政府は 1980 年 3 月に「特定不況産業安定臨時措置法」を適用し、第 1 次造船設備削減を執行する<sup>22</sup>。その幅は 357 万 CGT 分に相当する 37%

<sup>22</sup> 1978 年、運輸局の海運造船合理化審議会により、大幅な需給の不均衡の是正するため、「特定不況産業安定臨時措置法」を適用するとし、過剰設備を早急に処理することで構造調整を行うものである。主な設備処理率は大手 7 社が 40%、中手 17 社（年間建造量が 10 万～100 総トン）が 30%、中手 16 社（年間建造量が 10 万総トン未満）が 15%、そのほか 21 社が 15%、合計 61 社が 35%処理をすることであった。経営安定法は再び 1986 年 4 月に制定された。「特定船舶製造業経

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

の設備削減であった。1980 年前半は投機目的のハンディバルク船の大量発注・建造が行われたが、1985 年を起点に建造数が激減した。さらに、円高などもあり、1988 年 3 月に第 2 次造船設備削減 24%（143 万 CGT 分）にまで至ったようになった。

表 1 造船産業をめぐる主要変化（日本と韓国）

	<u>1970~1980s</u>	<u>1990s 以後～現在</u>
環境 変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前半オイルショックによる大型タンカー船の大量発注</li> <li>・後半：バルク船に対する投機需要増</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1990 年代後半より、貿易量増加と船舶需要の増加</li> <li>・中国企業の台頭</li> </ul>
日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>・70s 後半：造船不況構造不況</li> <li>・80s：2 回（1980 年と 1988 年）の設備能力削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大手の再編と中手の拡大</li> <li>・2002~2003：経営統合と分社化→総合重工 2 社・造船専業 4 社<sup>23</sup></li> <li>・中手造船の躍進（今治・常石造船）</li> <li>・造船所に対する総量規制の撤廃（2005 年に 1 万総トン以上、2007 年に 1 万総トン未満の造船所に対する規制緩和）</li> </ul>
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・73 年造船業に進出</li> <li>・87 年大型エンジンの国産化決定</li> <li>・造船設備増強を維持</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2006 年、受注量（1153 万 8000CGT：全世界受注量の 39.6%）、受注残量（世界シェア 37.4%）、建造量（764 万 CGT：全世界建造量の 35.7%）共に世界 1 になる</li> </ul>

出所：各種資料を基に筆者作成。

日本の造船産業の生産能力は、2 回の造船設備削減を経て、1979 年の 960 万 CGT/年から、460 万 CGT へと 52% も削減されてしまったことになる。この措置は、基本的に 2005 年と 2007 年に造船所に対する総量規制が緩和されるまで、造船所の戦略や設備投資を抑制することにつながった。

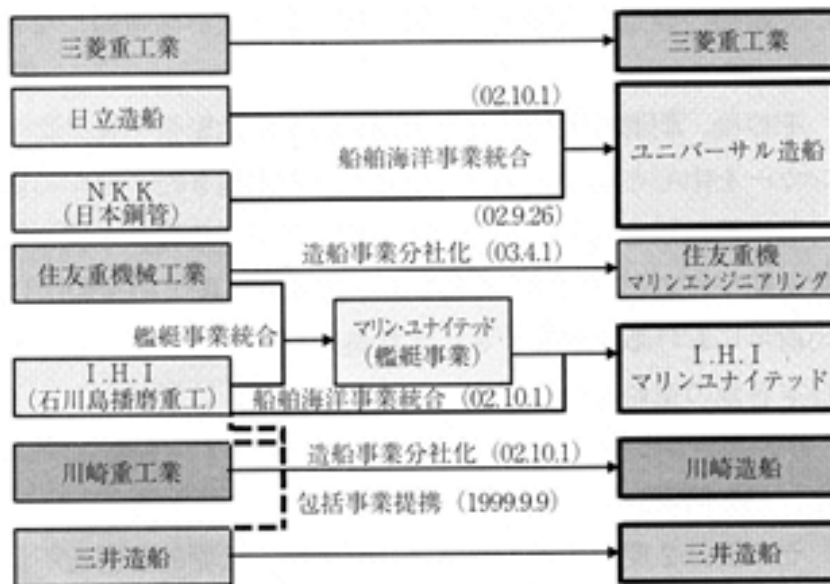
その後、1990 年代後半より、日本の大手造船メーカーは韓国・中国が台頭していく業界構造の変化の中で、LNG 船や大型商船のような高付加価値船戦略へ舵をとるようになった。しかしながら、新興国との棲み分けは狙ったようにはうまく進展しなかった。韓国造船メーカーは 2000 年代前半のウォン高の経験を経て、高付加価値船領域にも本格的に参入し、日本の大手造船メーカーの収益率は鋼材の値上がりもあって、さらに悪化することとなった。

「営安定臨時措置法」に基づいて、処理すべき設備の年間生産能力の合計は 120GT（現有年間生産能力の 20%程度）を処理することになった。これと共に、資本または役員派遣による系列化によりグループが図られ、8 グループ 26 社に再編成された。計画の造船は、基本的に戦時中に海事艦政本部が主体になって毎年毎の物資動員計画に基づいて生産すべき船型と物量を定めていたものと同様である。

<sup>23</sup>最近の報道資料によれば、石川島播磨重工業が 38 年間も停止していた愛知県の造船ドックを再び稼働すると報道した。三菱重工業も 2010 年まで従来の造船所に 400 億円規模の増設投資を計画している。このことは日本造船企業がおおよそ 30 年ぶりに生産能力を拡大することになる。

造船事業の収益性の長期的悪化を受けて、1990年代後半から2000年代初めにわたって、日本の大手造船メーカー間で相次いで事業再編が生じ、狙いはどれも造船事業特化や大型化を図った（図17）。具体的には、日立造船とNKKの船舶海洋事業を統合し、ユニバーサル造船（'02.10）を創立した。また住友重機械工業は造船事業の分社化（住友重点マリンエンジニアリング）した。一方、川崎重工業は造船事業を分社化し、川崎造船を設立した。更に住友重機械工業とIHIは互いの艦艇事業を統合し、IHIマリンユナイテッドに名称変更した。また、1999年には、三井造船とIHIが包括事業提携を結んだ。

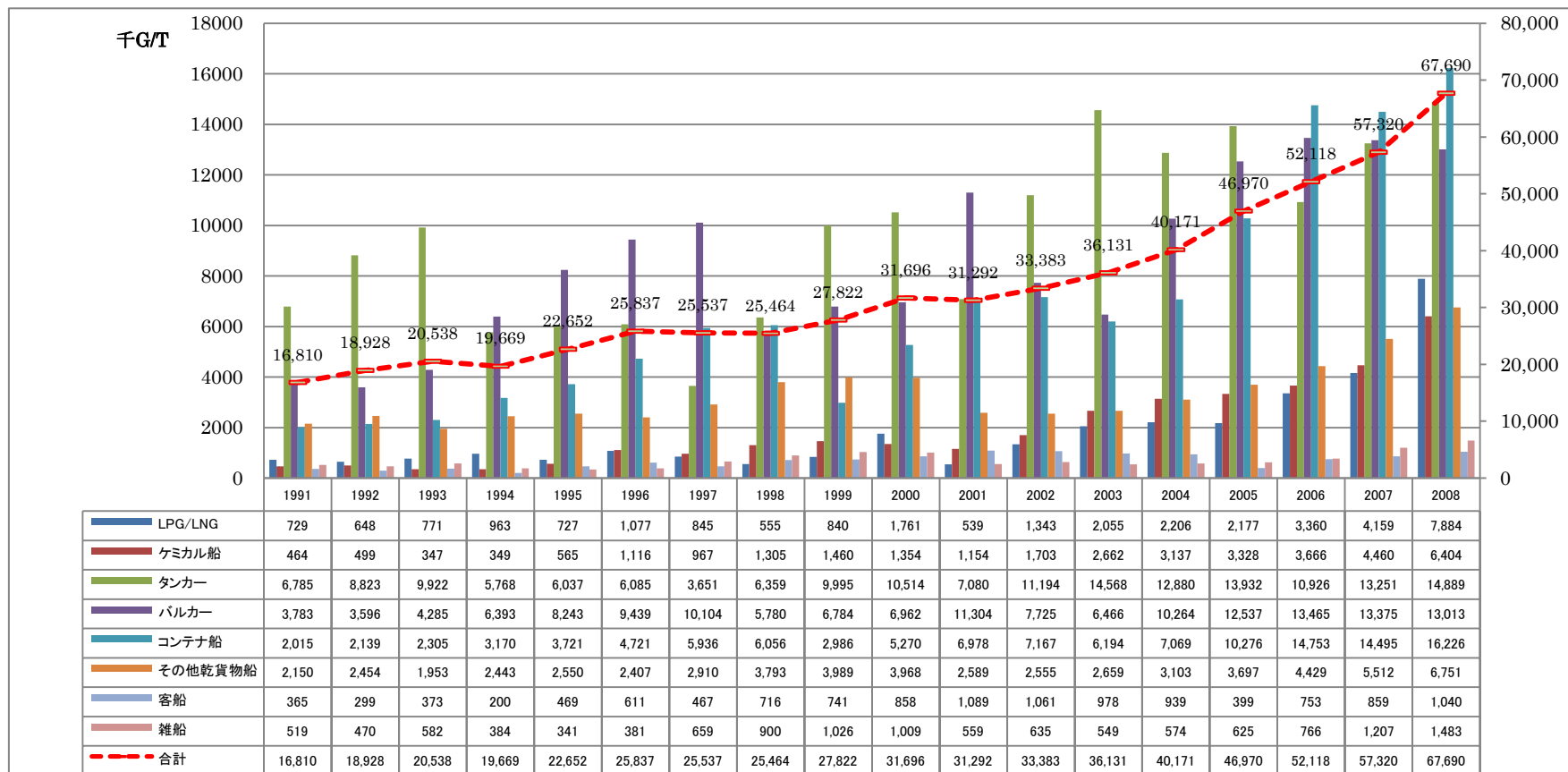
図17 国内造船事業再編の動き



出所：いよぎん地域経済研究センター（2007）p.14 より引用。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

図 18 世界の船種別竣工量の推移 (G/T ベース) : 1991~2008 年



注：1. 対象は 100 総トン以上の船舶。

2. その他乾貨物船には、General cargo, Pax/General, Reefer, RoRo, Pax/RoRo, Other dry cargo が含まれる。

3. 雑船には、漁船, Offshore, Research, Towing/Pushing, Dredging, Other Activities が含まれる。

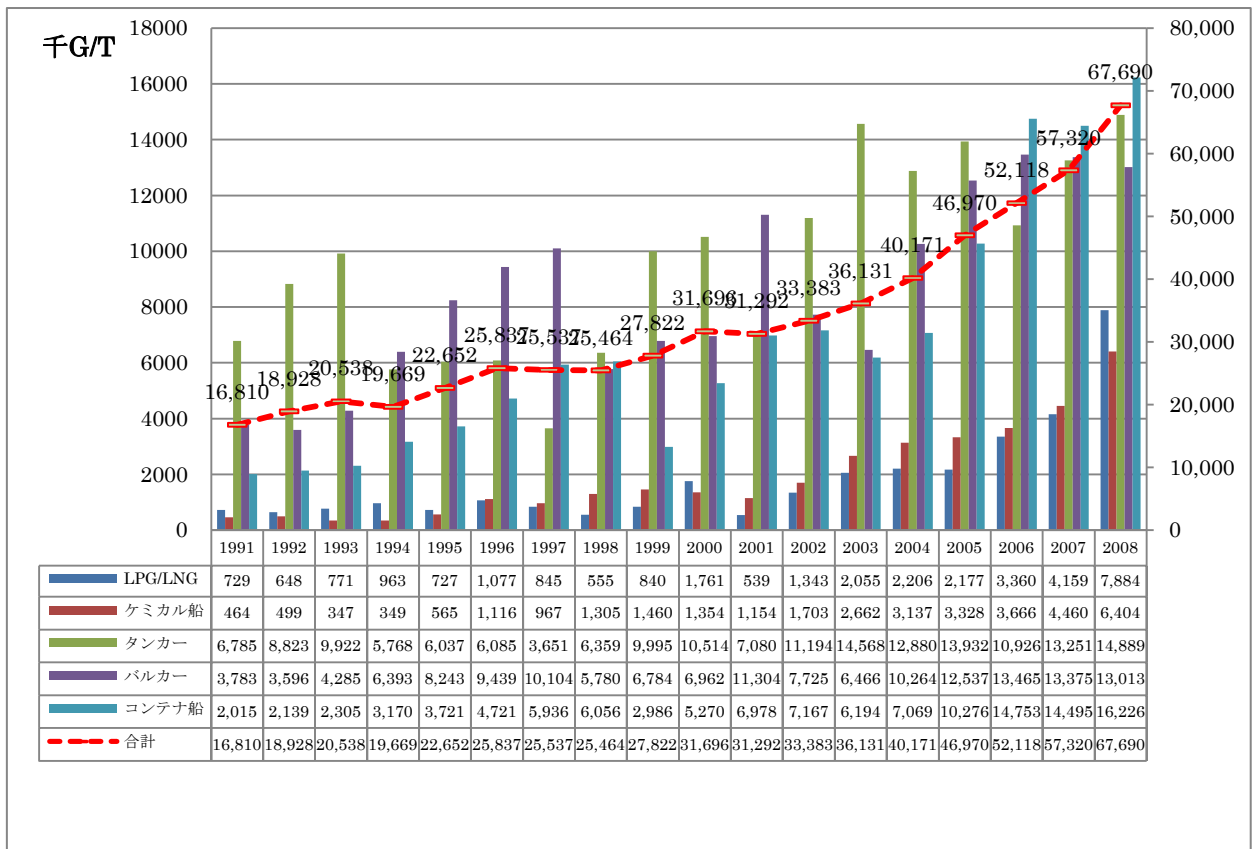
出所：Lloyd's Register 資料 (World Fleet Statistics) から作成。

### 3.1.2 韓国造船メーカーの躍進と船舶の大型化

一方、90年代に世界1位の地位を獲得した韓国造船メーカーは、アジア通貨危機以降に構造調整が行われ、企業統合と合併、不良債権処理が進んだ。経営状況は完全に健全体とは言えないものの、上位企業の経営体質（収益性）は確実に上向いている。さらに、韓国造船メーカーは1990年代に大規模の設備投資を行い、2002年竣工量で日本の11,957（38.4%、462隻）を上回る12,967千総トン（38.8%、226隻）にまで拡大してきた。

韓国造船メーカーの成長要因としては、相対的にウォン安のメリットを享受する時期もあったことは確かといえる。ただし、それに加えて最も重要と言える要因は、韓国造船メーカーの建造能力拡張時期が船舶大型化の波にフィットしたことであった。また、過去の設備投資の遺産を適切に活用しながら、それに適した製品戦略と取るようになったのである。

図 19 世界竣工量の推移（千G/T ベース）



注：左軸はG/T千トン、右軸は雑船、客船、その他を含む合計総隻数

出所：Lloyd's Register 資料（World Fleet Statistics）から作成。

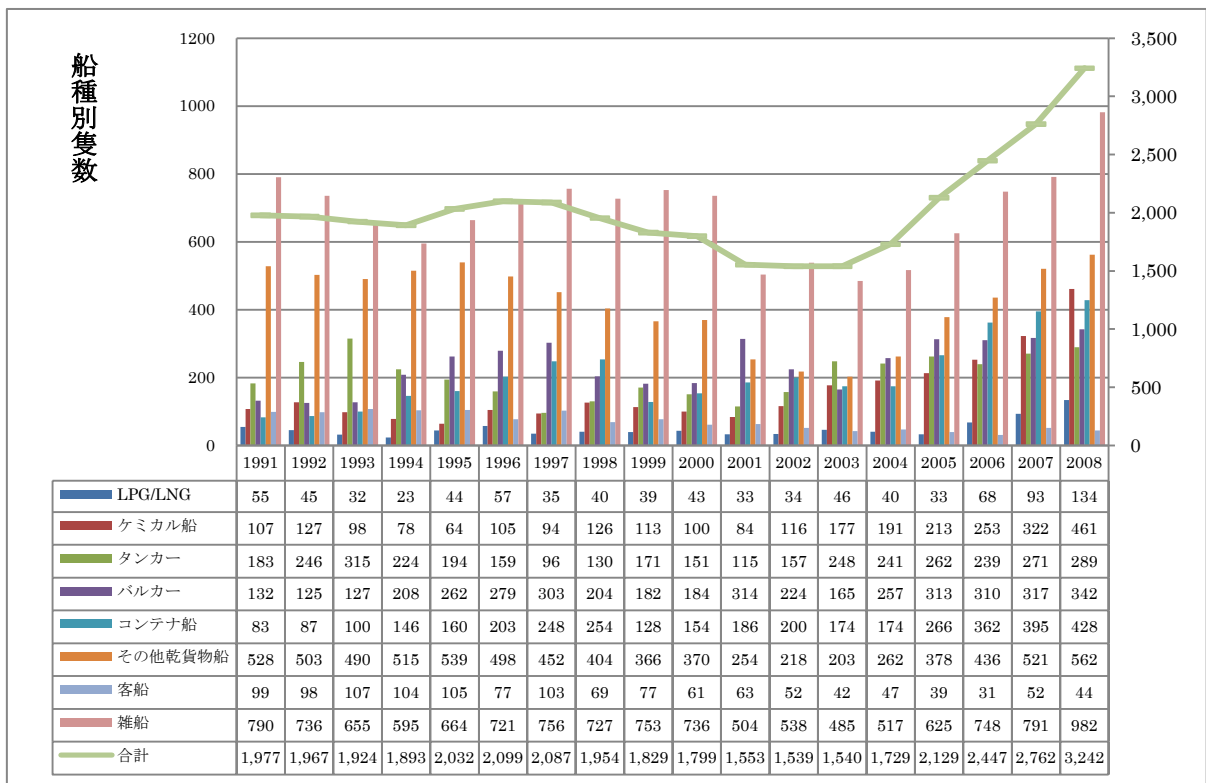
まず、1991年以降の船種別隻数を見てみよう。雑船やその他、客船を除いてみると、船の竣工量（千G/T）ベースで、1991年に比べると約4倍まで増えている（図19）。隻



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

数ベースで見ると、同期間中、約 1.6 倍増加しており、船種の入れ替えがあるものの、景気循環の波はあるものの、ここ約 20 年間成長している産業であることがわかる。また、同期間中、最も竣工隻数増が見られるのは、コンテナ船、ケミカル、バルカ、タンカー、LPG/LNG である（図 20）。これらの 5 つの船種が竣工隻数で示す割合は、1991 年 28% から 2008 年 51% まで占めるようになった。1991 年基準（100）で船種ごとに竣工隻数の変動をみると、5 つの船種全て増加している（図 21）。特に多いのがコンテナ船、ケミカル船、バルカである。最近では LNG/LPG 船、ケミカル船が増加していることがわかる。

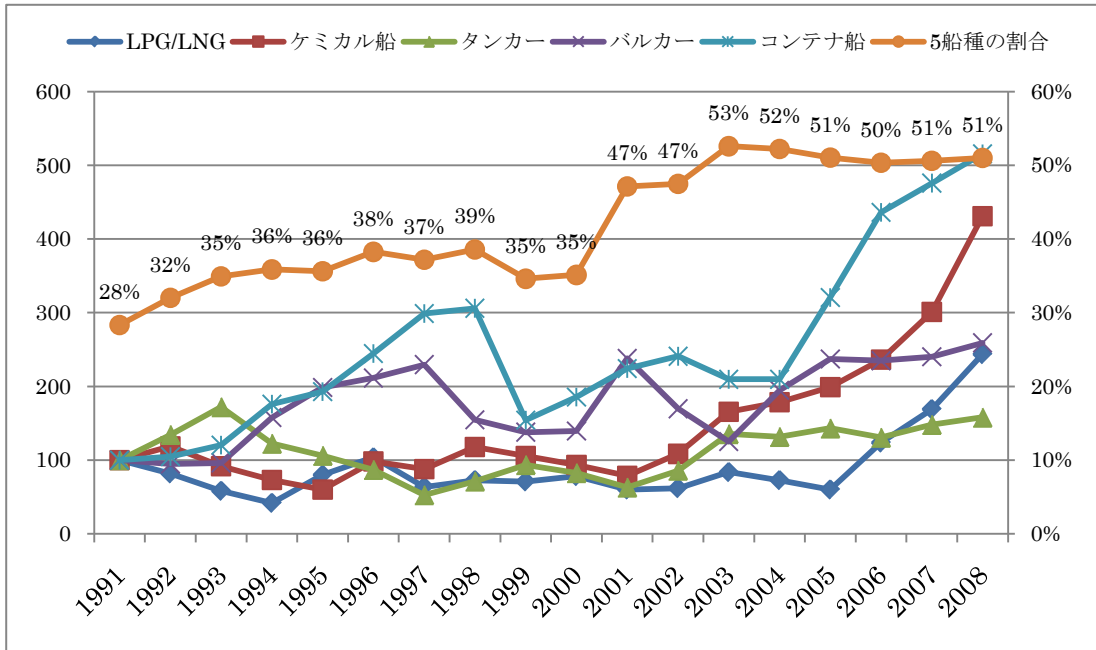
図 20 世界竣工隻数の船種別推移（1991~2008）



出所：Lloyd's Register 資料（World Fleet Statistics）をもとに筆者作成

すなわち、1991 年以降の造船産業は 5 つの船種を中心に竣工量と隻数が共に増加しており、2000 年前後よりその動きは強まっている。その背景には中国を中心とした貿易量の増加があると推測される。コンテナ船の動きがその典型であろう。2005 年よりはエネルギー資源の運搬関連の需要が高くなっている。バルカ船は期間中ブレが少なく約 20% の増加傾向にある。

図 21 世界竣工隻数の船種別増加推移（1991~2008：1991年=100基準）



注：％は竣工隻数の中で、雑船、客船、その他を除いた、6船種が占める割合である。

出所：Lloyd's Register 資料（World Fleet Statistics）をもとに筆者作成。

ここで、船種別の隻数増加と大きさの変化を同時に考慮し、造船産業の動きを考察してみよう。

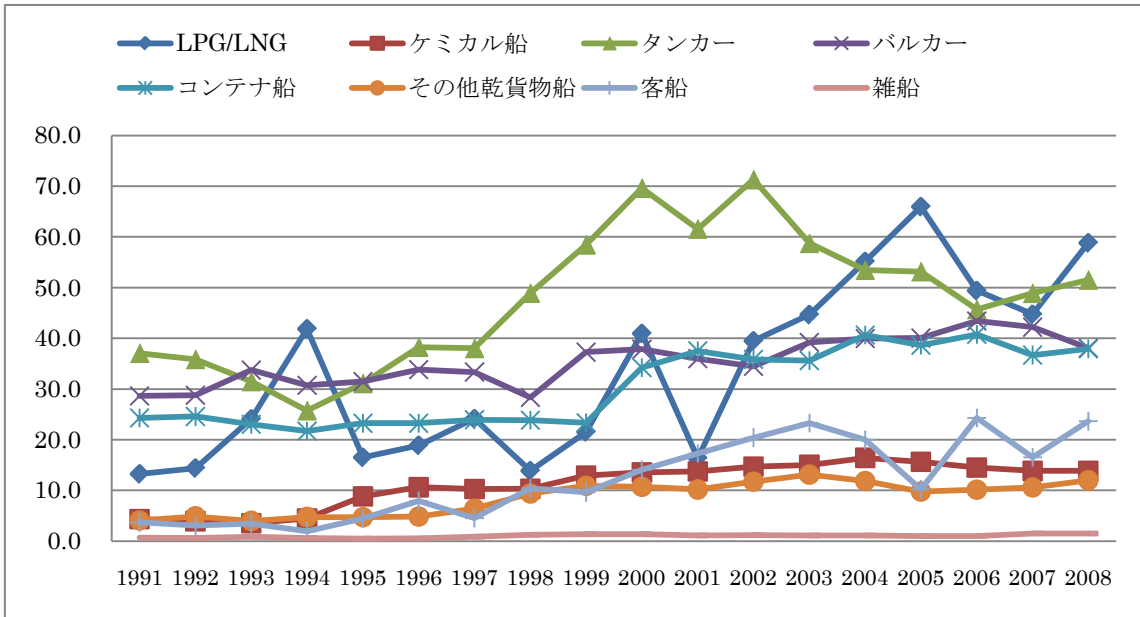
5つ船種を中心にみると、1990年代以後の船舶大型化の推移を船種別に表した図22である。1991年起点に見ると、高低があるものの最も大型化の堅調な動きを見せているのは高付加価値船であるLPG/LNG船とタンカー船である。観察期間中、最も低い時期と高い時期を比べると、タンカーが2倍以上で1997～2003年に最も高い値を見せる。この大きさはバルカやコンテナ船の2倍以上のものである。LPG/LNG船が5倍以上になったことが確認できる。この船種は韓国造船メーカーの伸びが多かった製品群である。続いて、コンテナ船は1.7倍、バルクキャリアが1.5倍弱で、大型化の傾向が他の船種に比べると低いことがわかる。この背景には、バルカの場合、運航経路（スエズ運河・パナマ運河など）の制約があるため、大型化には限界がある船種であることが考えられる。後で考察するA社の場合、この製品群を戦略ターゲット製品群として設定したのである。韓国との競争が比較的弱く（世界第一位の造船国となった韓国のライバル企業との競争関係は他の船種ほど敵対的ではなく）、建造量のボリュームは見込めて、急激な大型の設備投資はそれほど要らない製品群である。

整理すると、1990年代以降の製品セグメント別に最も特徴のある動きを中心にまとめると、次のようになる。①タンカー：大型化へ、50%隻数増、②LPG/LNG：大型化へ、

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

約5倍隻数増, ③コンテナ船: 約2倍の大型化, ④バルカー: 一定範囲内での大型化傾向, 約2.5倍隻数増, ⑤ケミカル船: 微増の大型化, 2005年以降, 隻数急増(約5.5倍)である。韓国造船メーカーの躍進は, 1960年代船舶の大型化に対応し, 成長を続けてきた日本と同様に, さらに大型化を求める顧客ニーズに対応できる設備があつて, 可能だったと考えられる。

図 22 1990年代以降の船種別大型化の推移 (平均=総千トン数/隻数)

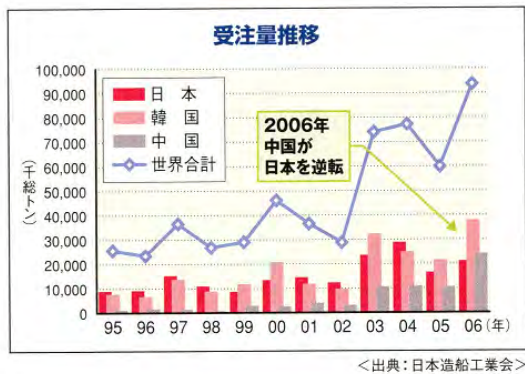


注: 総千トンを隻数で割った平均値である。

出所: Lloyd's Register 資料 (World Fleet Statistics) をもとに筆者作成。

### 3.2. 日韓中の製品戦略の比較

図 23 日韓中の受注量の変動 (1995~2006年)



日中韓の市場競争力の変化が見られた時期は、主知の通り 1990 年代末ごろからである。将来の成長力を示す受注量で見ると、世界の受注量の伸びの中で日本企業は韓国企業に 1999 年、中国企業に 2006 年に逆転される。その後順位の入替えながら、現在にまで至っている。

表 2 2006 年度世界竣工量ランキング

順位	造船企業	千 G/T	順位	造船企業	千 G/T
1	現代重工業	8,865	6	ユニバーサル	1,840
2	三星重工業	3,699	7	三井造船	1,723
3	今治造船	3,557	8	川崎造船	1,702
4	大宇造船	3,301	9	上海外高橋	1,419
5	常石造船	1,847	10	三菱重工	1,356

出所:各種資料より作成。

一方、同じ時期を企業ベースで竣工量ランキングを見る（表 2）と、現代重工業が群を抜いて高く、その次に三星重工業と今治造船、大宇造船がランキングされている。5 位は常石造船で、10 位以内には日本企業が計 8 社、韓国企業が 3 社、中国企業が 1 社ランキングされている。韓国企業の上位集中度が高い。ここで、1～4 位と 5 位以下のグループ間の差は大きい。もちろん、この後もダイナミックな変化が続いている。見落としてはならないのは、日本企業は全体としては竣工量を失っているが、企業ベースで見ると、旧大手ではなかった中手メーカーが躍進している点である。

ここでは、世界の造船産業のトップ 3 国、すなわち日韓中の競争構図についてみてみよう。

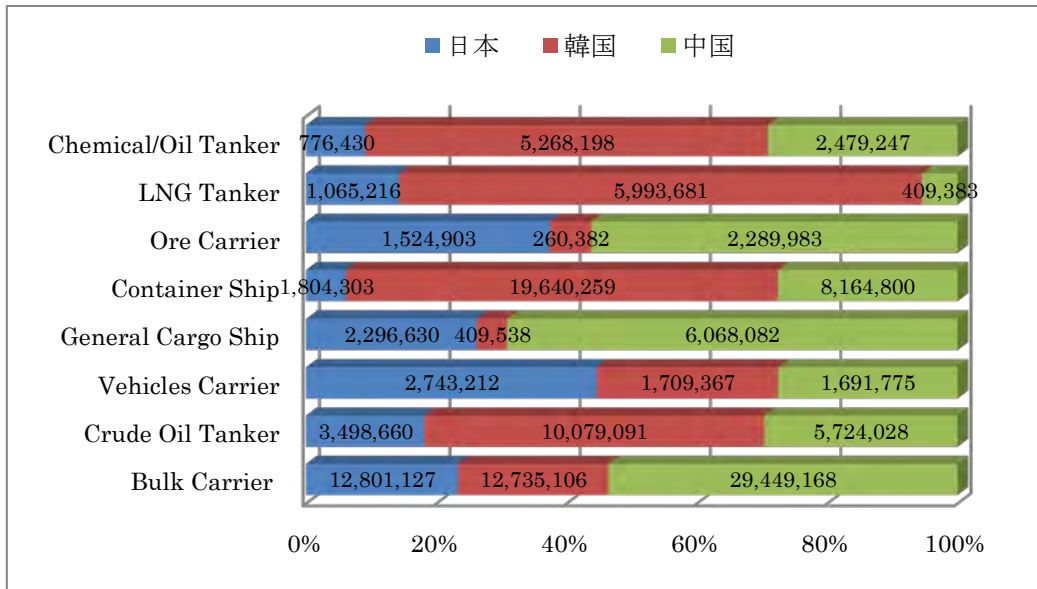
2008 年視点で、OGT（Compensated Gross Tonnage:標準貨物船換算トン数）ベースで上位 6 つの船種別における日韓中の割合を示したのが図 24 である。韓国はケミカル/オイルタンカー、LNG、コンテナ、タンカー船で 5 割以上の高い割合を占めており、いわゆる高付加価値船の領域での占有率が高い。近年、マーケットシェアを伸ばしている中国は鉱石タンカーと一般貨物船、バルクキャリアが柱になっている。これらに対して、日本は自動車運搬船が最も強く、続いて鉱石タンカー、一般貨物船、バルクキャリアの順になっている。

本来ならば、顧客先を考慮に入れた時系列的な分析が必要となろう。ただし現時点の統計を見ると限り、三国間では熾烈な競争が繰り広げられている船種がある一方で、船種別に棲み分けしているように見える部分もある。日本の全体船種別シェアを見る（図 25）と、2008 年現在、日本の船種別シェアを CGT ベースで最も多いのがバルクキャリア（41.8%）である。次に、タンカー（11.4%）、自動車船（9%）、一般貨物船（7.5%）、コンテナ船（5.9%）の順になっている。すなわち、日本の大手造船メーカーが打ち出し

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

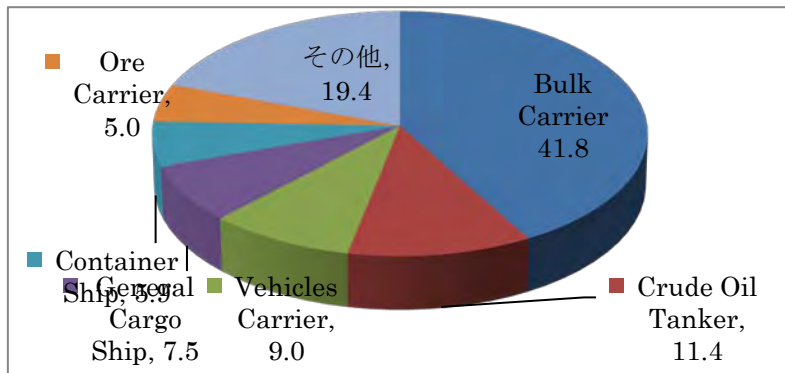
た高付加価値船は韓国企業にシェアを奪われており、日本企業のシェアが高い代表的な商品群はバルクキャリアとタンカーになっている。こうした船種構成は 1990 年代初めごろと比べると一変した光景になっていることがわかる。

図 24 日韓中船種別シェア (CGT ベース上位 6 船種比較)



出所：Clarkson, World Shipyard Monitor, 2008 より筆者作成。

図 25. 日本の船種別シェア (CGT ベース, 単位：%)



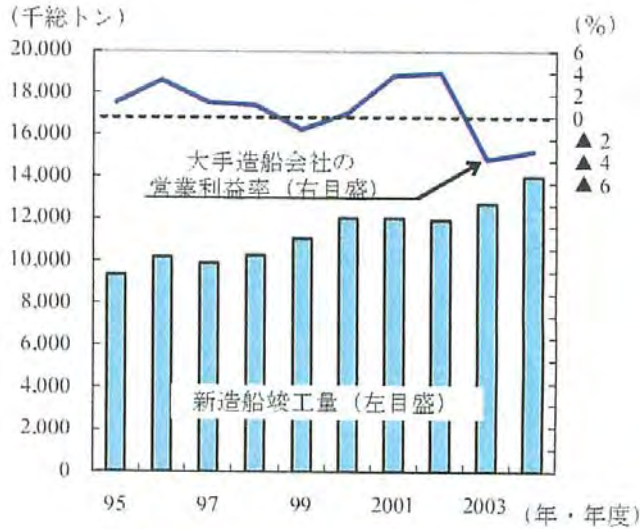
出所：Clarkson, World Shipyard Monitor, 2008 より筆者作成。

では、1990 年代後半から造船メーカーの製品戦略を中心に考察してみる。

前述したように、着目する時期は新造船ブームといわれた時期であり、この時期は日本の高付加価値船も伸びていた時期である。しかしながら、この時期に日本の大手造船メーカーは営業利益を落とし、赤字に転落している (図 26)。そしてこの時期は、韓国

造船メーカーが伸びていた時期でもある。また、この時期は本研究が注目する A 社は営業利益率を高めていた時期である。

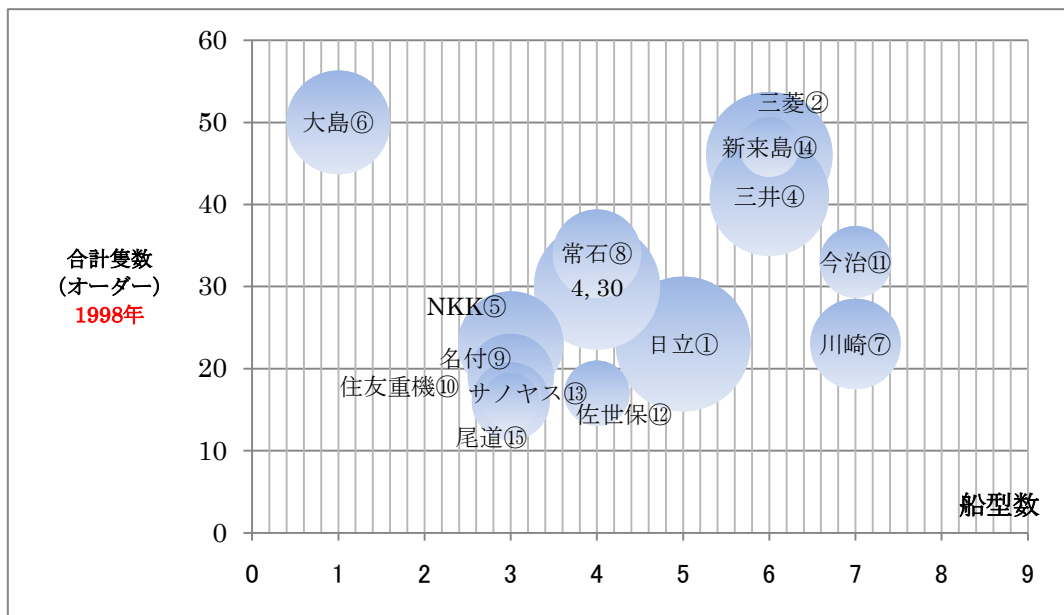
図 26 竣工量と大手造船開会者の利益率推移



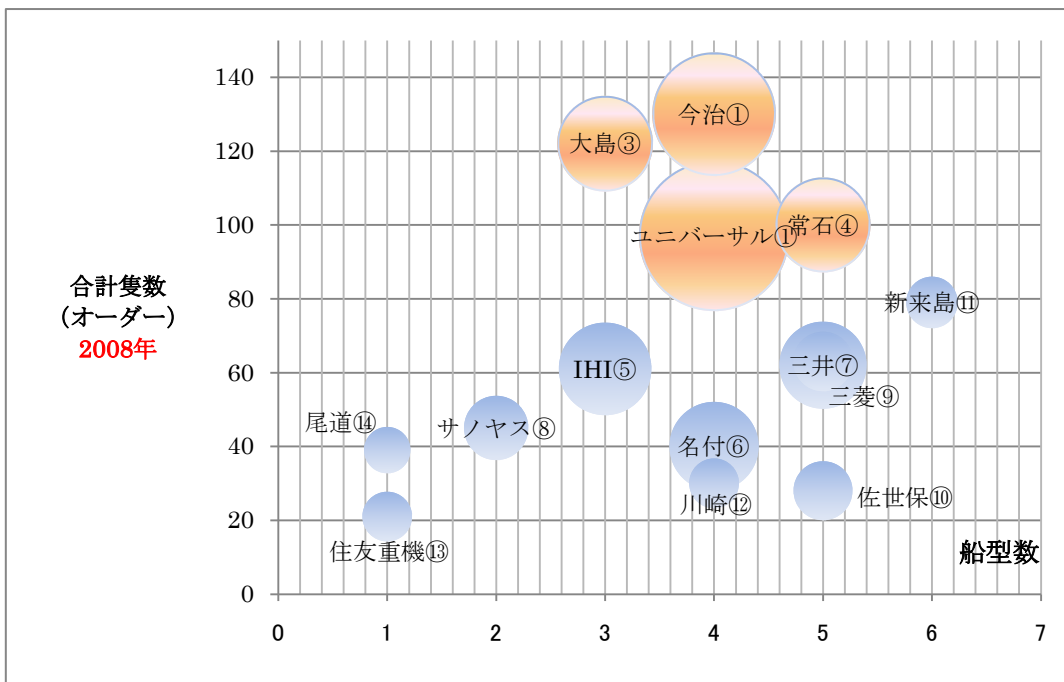
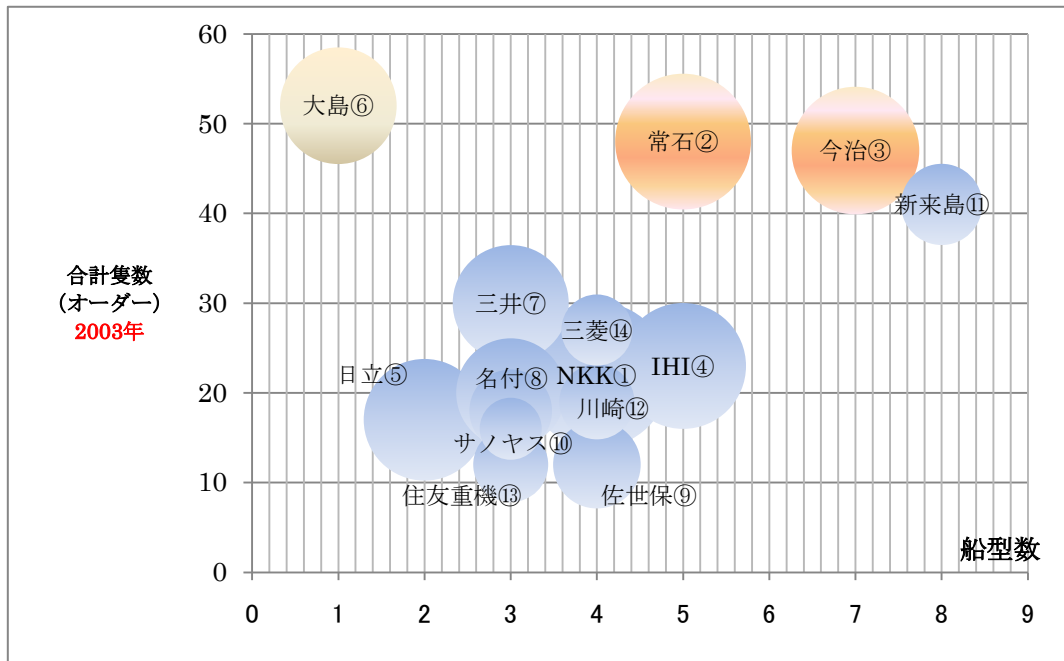
注：1. 営業利益は隔年ベース。  
 2. 2004 年度の営業利益率は上期実績。  
 出所：東京三菱銀行（2005）

では、各社はこの時期にどのような製品戦略（プロダクト・ミックス）をとっていたのか、また、プロダクト・ミックスにどのような変化があったのだろうか。

図 27 プロダクト・ミックス・トラッキング（1998 年，2003 年，2008 年）



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略



注：1.縦軸はオーダーの合計隻数，横軸は船型数，○は受注量（トン DWT ベース）である。

2. ○番号は，当該年度における受注量の国内順位を表す。

出所：Clarkson, World Shipyard Monitor, 1998, 2003, 2008 をもとに筆者作成。

新造船ブームが起きた 1998 年より 5 年ごと（2003 年，2008 年）に，日本の上位 15 社の製品戦略のポジションの動きを示したのが，図 27 である。プロダクト・ミックス・トラッキングはオーダーベースの合計隻数，船種の数，受注量（トン DWT ベース）を

プロットしたものである。3つの時期を比べることにより、各社の製品ポジションの移動・変化があったかが確認できる。

各社の全体の動きを見ると、今治造船と常石造船は受注量と隻数を増やしつつ、一方で船型の数は4~7数に集中させている。このような動きは2008年にはよりはっきりと観測できる。すなわち、今治造船と常石造船は受注量と隻数の増加を船型数の増加によらずに達成している。すなわち同形の船舶に集中して受注していながら受注数を増加させていることがわかる。

こうした船型を絞る戦略は副次的効果として設計の流用化、部品の共通化、学習効果の向上などを見込むことのできる、効率的な製品戦略といえる。特に、大島は約50隻を1つの船型で対応しており、2008年になって120隻に対して3の船型で対応している。一方で大手造船メーカーユニバーサル（2002年10月、日立造船とNKKの事業統合）は、事業統合後船型数4で対応している。そして、大手メーカーは受注隻数や受注量に比べると、躍進する中手と比べ相対的に船型数がやや多い。前述したように、一定の船型に特化した戦略をとっている企業が高い受注量を獲得している。以上のデータは、いわゆる標準船戦略が市場パフォーマンスに効果があることを裏付ける証拠と言える。

以上を踏まえて、次節以降では標準船戦略を打ち出して市場パフォーマンスの向上を図ってきたA社を取り上げ、標準船戦略をどのように展開してきたのかについて、また現在A社で進行中の、新たな設計合理化のための取り組みについて考察する。

#### IV. A社の標準船戦略展開プロセスと組織の取り組み

本節ではA社で1980年代後半以降継続的に推進されてきた、3つの主要な戦略的取り組みについて考察する。具体的には、「標準船戦略」と「海外展開」、「船舶の機能展開（3つのステーションに区分して製品開発生産を行う発想）」の3つである。そしてこれらは、現在A社が取り組んでいる「機関部のモジュラー化」の取り組みに先立つ活動として捉えることができる。

##### 4.1 A社の戦略目標の策定とパフォーマンスの変化

###### 4.1.1 長期戦略目標の策定

A社<sup>24</sup>は国内を代表する中手造船メーカー<sup>25</sup>であり、「標準船戦略」を社内外に標榜・推進し1990年代後半から継続的に成長性・収益性の両面で高いパフォーマンスを誇る企業である。A社のこうした成果の背景には、様々な戦略的かつ継続的な取り組みの歴

<sup>24</sup> 造船業としての歴史は約100年。

<sup>25</sup> 先述の通り、規模では国内を代表する大手だが、船台・船渠の建造能力の点では超大型船を造ることができないため、業界の呼び方を投手すると中手になる。



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

史がある。とりわけ際立つ転換点は、2004年にトップマネジメントにより「ビジョン2010」と呼ぶ明確な数値目標を伴う長期戦略目標が打ち出されたことである<sup>26</sup>。具体的には、①「造船業界で世界一の経常利益率（15~20%）」<sup>27</sup>、②「世界市場占有率30%（年間80~90隻建造）」、③「造船企業の経常利益額で世界3位」を目指すという明確な数値目標<sup>28</sup>が掲示された。<sup>29</sup>

最初に、経常利益で世界3位、経常利益率で世界1位になることがまずトップにより明示された。これらの目標を達成するためには年間80~90隻を建造する（A社のプロダクト・ミックスでは売上高3000億円に相当する）を体制の構築が必要となる。そこでより具体的には国内1,000億円、フィリピン1,000億円、中国1,000億円という生産拠点ごとの戦略目標が決められた。

年間80~90隻という数値目標は、2004年当時国内最大の今治造船の実績と同等のレベルであった。そのため、当時の生産能力や現状を考慮した「造船事業5ヶ年事業投資」計画が（トップの指示のもとで）策定され、国内に228億、中国217億、フィリピン281億、計726億の追加投資を2007~2011年までに行うことが決定された。

日本の造船メーカーには珍しく海外生産比率が高く（国内造船所の売上高比率が3分の1に過ぎない）設定されたのは、海外生産拠点のメリット（人件費など<sup>30</sup>）生かしながら同時に国内の生産性を強化することを指向したためである。またコスト優位の確立（規模のメリット）と同時に、（売上高を急速に伸ばすために）顧客ニーズへの対応（顧客との関係構築）の確保も必須とされた。

A社にビジョン2010がもたらした影響は、2004年より様々な問題に直面し具体的な課題発見と解決策を探索するプロセスの中で本格的に展開されていくようになる。後述するが具体的な課題として浮上したのは、「生産拠点間の船型別分業体制の構築」、「原価企画の導入」、「PSSC活動」などである。

### 4.1.2 A社の成長とパフォーマンス

「ビジョン2010」を目指す途上のA社の財務状況の推移をみると、目標策定翌年の2005年を境に利益率<sup>31</sup>が急上昇している（表3）。この利益率は、他社と比べてきわめて高い。生産実績では順調に受注数、建造数を伸ばしており、数年分の受注残を抱えた状

<sup>26</sup> 「ビジョン2010」のアイデアは1998年にすでに存在していて、当時ワールドベースで10位の地位から、世界3位を目指す経営ビジョンを具体化したのが「ビジョン2010」である。

<sup>27</sup> A社は造船業の専業比率が高いため経常利益と純利益の差はほとんどない。

<sup>28</sup> 数値目標を掲げながら売上高が目標に入っていないのは、設備産業である造船業においては売上高を急激に高めようとしたら巨額の設備投資が必要となるため、売上高目標はあえて明示されなかったという背景がある。

<sup>29</sup> 実はビジョン2010の策定は2000年に遡る。2004年に至るまで具体的な数値目標設定されていなかったため、実質的開始は2004年である。

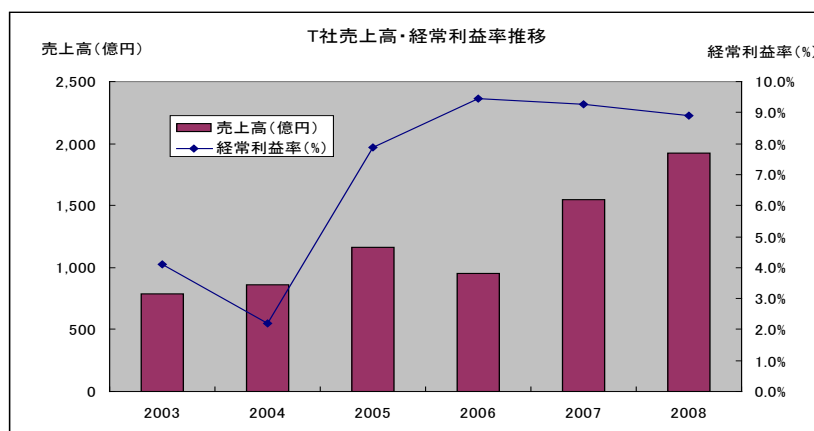
<sup>30</sup> 当時、日本の場合、中国の240円/Hに比べて、約9倍程度であった。

<sup>31</sup> A社は造船業専有度が高いため、営業利益と経常利益との差はごく僅かであるため、ここでは経常利益で示す。

態で推移している（表4）。<sup>32</sup>

表3 A社の企業パフォーマンス

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
売上高(億円)	783	859	1,166	951	1,547	1,919
営業利益(億円)	50	35	107	98	82	
営業利益率(%)	6.4%	4.1%	9.2%	10.3%	5.3%	0.0%
経常利益(億円)	32	19	92	90	144	171
経常利益率(%)	4.1%	2.2%	7.9%	9.5%	9.3%	8.9%



注1：2005年までは3月期決算。2006年以降は12月決算、2006年の数値は4月から12月までの9ヶ月間の値である。

出所：A社の資料・WEBより作成。

表4 A社の受注・生産実績の推移

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
受注契約(隻)				78	115	65
受注残(隻)				172	266	283
建造実績(隻)	25	35	44	32	43	48
竣工量(G/T万トン)	104	128	163	124	181	

注：2005年までは3月期決算。2006年以降は12月決算。2006年の数値は4月から12月までの9ヶ月間の値。

出所：前掲書

<sup>32</sup> 2000年代は米国経済の好況や中国の経済成長などによる海上荷動量の拡大を背景とした旺盛な船舶需要と、船舶の構造やバラスタンク塗装などに係わる規則の改定（2006年3月のIACS共同構造規則（CSR）、2006年12月までの新塗装基準（PSPC）の適用）前の駆け込み需要のために、受注を伸ばしていた。しかし、昨年来の世界同時不況を受けた海上荷動量の減少などもあり、2009年には受注減となった。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

この期間の急速かつ順調な A 社の成長の背景には、「労務費の安い海外拠点の積極的活用」、「標準戦略への展開」、「製品開発プロセスへの原価企画の導入とそれに伴う設計、調達の変革」が挙げられる。以下では、これらについて具体的にみていく。

### 4.2 1990 年以降の標準船戦略展開と組織的な取り組み

#### 4.2.2 生産拠点の拡大と戦略的分業体制の構築

##### (1) 海外および国内生産拠点の構築・拡大

2000 年前後の A 社の状況をみると、1997 年、フィリピンで建造が、また 2004 年に中国で生産が開始された。A 社は日本の造船メーカーとしては珍しく、海外に生産拠点を早い時期から展開している。その端緒は、1994 年にフィリピンの財閥との合弁会社（Z 社）を設立、同国初の大型造船工場を建設し、新造船、修繕事業を開始したことである。この時期はまだ、設備拡大に対する政策の制約があった時期である<sup>33</sup>。

また、A 社は 2001 年には中国にも進出し、鎮江に艀装品の生産工場、2003 年には舟山に居住区、船首、船尾ブロックの生産工場を設立し、2004 年春から稼動を始める。2004 年からのビジョン 2010 で海外生産比率の数値目標が最初から高く設定されたのは、この時期にすでに海外工場建設が進んでおり、実績をあげることが期待され始めた時期だったということもある。中国への生産移転対象の設定基準は、①居住区以外の生産は品質保証の観点から難しいこと、②居住区の付加価値は 3~4 億円と他の部分よりも低いこと、③バリエーションが少なく、量産による学習効果が効くことが重視された。

中国の生産拠点は、人件費のメリットを活かしつつ、日本の 2 工場を補完する役割を担っている。具体的には、中国で製造した居住区、船体部、船尾ブロックを日本の A 社造船所まで曳船し、ドック（船渠）で機関部（PS）や船殻（HS）の溶接（ブロック建造）を行う。船体部は数万トンの重量があるが、海上をタグボートで牽引して輸送するために重さによる輸送時のデメリットは少ない。また、居住区の接合工事を行なう際には、1200 トン級の海上クレーンを外注（委託加工）している。こうした方法により、使用時間、外注費用も最小にするように工夫している。海外拠点で組んだブロックの輸送費を考慮しても、海外拠点の活用は有効と認識されていた。

これらの海外生産拠点では「ビジョン 2010」の具体的な実施を行うために矢継ぎ早に設備増強が実施された（表 5 参照）。具体的には 2004 年に第 2 船台を新たに建設し、新造船建造能力は年間 14 隻となった。さらに、2009 年内には中国で合弁会社 Z 社内に新造船ドックを備える第 2 工場を新設し、年間 30 隻まで能力を引き上げる予定とされている。能力増強の結果、Z 社は現在では A 社の国内工場（2 ヶ所）に匹敵する主力工場となっている。

<sup>33</sup> 1997 年に中国での合弁会社の Z 社を第一番船として DW23000t 型の貨物船を竣工したのを皮切りに、建造量を拡大していく。2001 年以降は年間 7 隻の 5 万 2 千トン級バラ積み貨物船（ハンディマックスバルカー）を中心に建造している。

表 5 Z 社の新造船・修繕船建造実績

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
新造船	—	3	4	4	5	7
修繕船	30	42	65	92	93	111

出所：インタビュー調査により筆者作成。

A 社が海外進出に乗り出した背景には、日本と海外拠点間の労務費の差の大きさがある。日本国内の直接労務費に比べると、フィリピンは 10 分の 1 程度である<sup>34</sup>。溶接などをはじめ人力作業が現場のタスクの大半を占める造船業においては、その効果は大きい。

一方、A 社は同時期に、国内においても生産拠点を増強している。具体的には 2000 年 6 月にある造船を合併し、国内生産体制を強化した。<sup>35</sup>

## (2) 船型による工場間の分業体制の構築と新たな課題発見

以上にみたように、もともと単一工場のみで操業していた A 社は、1990 年代から 2000 年代初頭にかけてフィリピン、中国、ひいては日本国内でも生産能力を増強した。生産拠点の地域特徴を生かした戦略的分業体制を構築していく過程で、様々な問題が浮上してきた。そのプロセスは、従来のマネジメント方法の改革や非効率の改善への取り組みに繋がっている。最も課題になったのは、「生産現場の能力向上」と、「生産拠点間の分業をどのように行うか」であった。例を挙げると、下記の通りである。

### ① 平準化の問題とコスト管理意識のリンク

1998 年ごろまではブロックの組合せによる現場作業の平準化がなされていたが、この時期の平準化は、現場の状況に応じて現場作業者がその都度対応しているに過ぎず、船型の違いを考慮した組織的な作業の平準化は行なわれていなかった。

例えば、タンカー船や自動車運搬船などを混交して生産を行っていたが、タンカー船と自動車運搬船では使用する鉄板の板厚から異なる。自動車専用船は 5-6mm、タンカー船は 16-24mm である。板厚が異なると、溶接の段取り替えは生じないものの、作業者の実際の作業は相違する。こうした違いを考慮した工程管理が厳密にできていなかった。背景には、全社的に明確な方針が存在しないため、生産の効率性よりも、営業側の要望にその都度対応する慣習があった。営業側としては顧客に工数確保と素早い着工をアピールしたいと望む一方で、工場全体としては工数にムラが生じて非効率になり、コ

<sup>34</sup> 中国の場合、1 人 1 時間あたり 2300 円、加えてオーバーヘッドとして 500 円かかる。それに対してフィリピンでは直接労務費が 270 円で済む。

<sup>35</sup> この工場は、1975 年に設立され、1998 年には日本初の 2 軸シャトルタンカーを竣工したことで知られる。この工場には長さ 380 メートル、幅 59 メートルという、A 社最大の建造ドックがある。この建造ドックでは、本船の前方で次船の船尾を同時に建造するセミ・タンデム工法を採用し、1.5 隻を同時に建造し、効率化を図っている。

スト増に繋がっていた。

こうした混乱は1990年代後半のA社ではいたるところで生じていた。例えば、溶接の予算は「時間当たりトン」で見積もられる。溶接の長さや作業時間が同じであっても、板が厚い方が予算を多く取れる。工賃は予め決まっているので、工数達成率が利益率に効いてくる。しかしながら一方で、工数管理の根底にあるべきはずの全社的なコスト管理意識は薄かったといえる。当時はコスト、予算、船価はバラバラに見ており、それらが連動して考えられていなかった。生産能力を拡張する一方でこうした混乱に頻繁に遭遇した経験から、「生産工程の管理とコスト意識のリンク」に繋がり、後に「原価管理に基づいた製品開発」を志すきっかけとなったのである。

### ② プロダクト・ミックス→利益重視の船型選び→効率的な生産分業体制へ

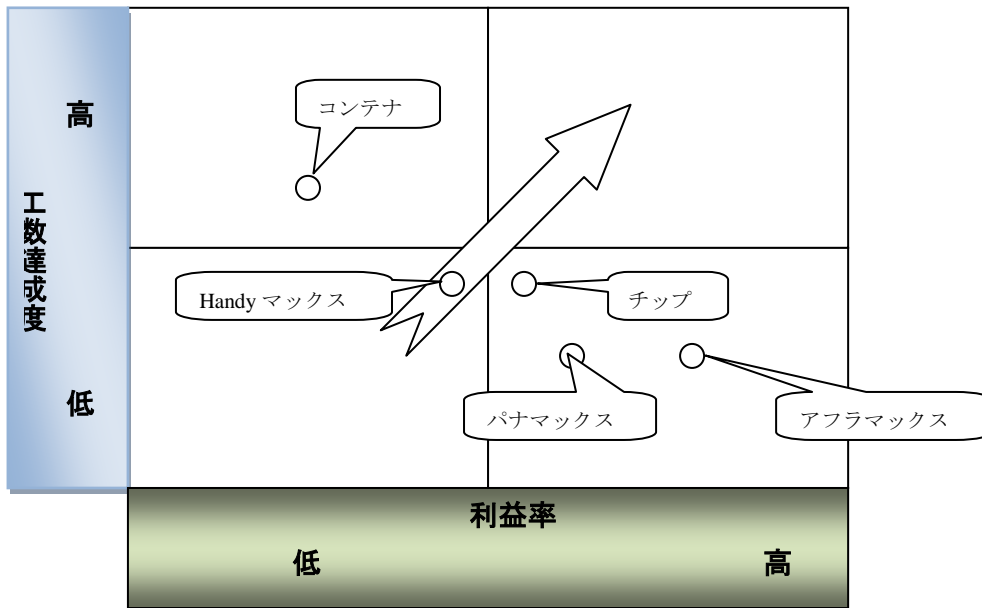
上記のように能力増強→度重なる現場の混乱→コスト意識の徹底という学習過程が進展する一方で、A社では1990年代後半のほぼ同時期に「プロダクト・ミックスと収益性との関係」を重視するようになっていった。というのも船型のバリエーションが増大し赤字となるものもしばしば発生していたためである。そこで2000年代には、収益性の高いバラ積み船を重視するようになる。

しかしながら、「バラ積み船への集中」は一方で別の問題を引き起こした。2003年ごろ、高度な技術をあまり必要としないバラ積み船が多く生産される状況に対し、主に技術者側から「このままでは技術を維持できない」という危機感が広がった。そこで、若手技術者を中心とするメンバーで「技術プロジェクト」が立ち上がり、1年間活動を行ない、成果報告を行なった。

具体的な活動について触れると、バルクキャリア（バラ積み船）、タンカー船、PCC（自動車運搬船）、「何か革新的なこと」といった4チームに分かれ、主にコストダウンを中心にそれぞれ取り組んだ。そのプロジェクトチームの1つであるより、船を生産する際に工場ごとに棲み分けをすることで、効率向上とコスト低減することをテーマとした。

こうした活動の研究成果に基づき、全社レベルで各生産拠点の能力を反映し、「(予想)工数達成度と(予想)収益性軸の関係で、船のタイプをプロットしたマトリクスを作成」し、分析を行った。この作業により、生産拠点の設備状況や労務費などの違いを反映した上、国内と海外拠点を含めて、最も適した船型、課題となる船型を仕分けることが出来た。これによって、「生産拠点に適した船型選びと工場間で棲み分け」が可能となり、主力製品を一層効率的に生産できる体制を構築した（例：図28）。すなわち、「工場ごとに生産する船型を絞り込むことを通じて、工数達成率向上と利益率向上させる」ことが目指されるようになったのである。

図 28 船型別工数達成と利益率マトリクスの例



注：A 造船所の事例。右上のゾーンにパナマックス，アフラマックスを持っていきたい。  
出所：インタビューにより筆者作成。

同活動の戦略的意味は大きい。この活動は利益率の状況と作業進捗度を同時に管理ターゲットと設定することで、問題のある船型の明確化，管理ターゲット（工場単位での主力製品群の特化）を明確にし、「工場間の分業を再構築」する活動としてみなすことができよう。

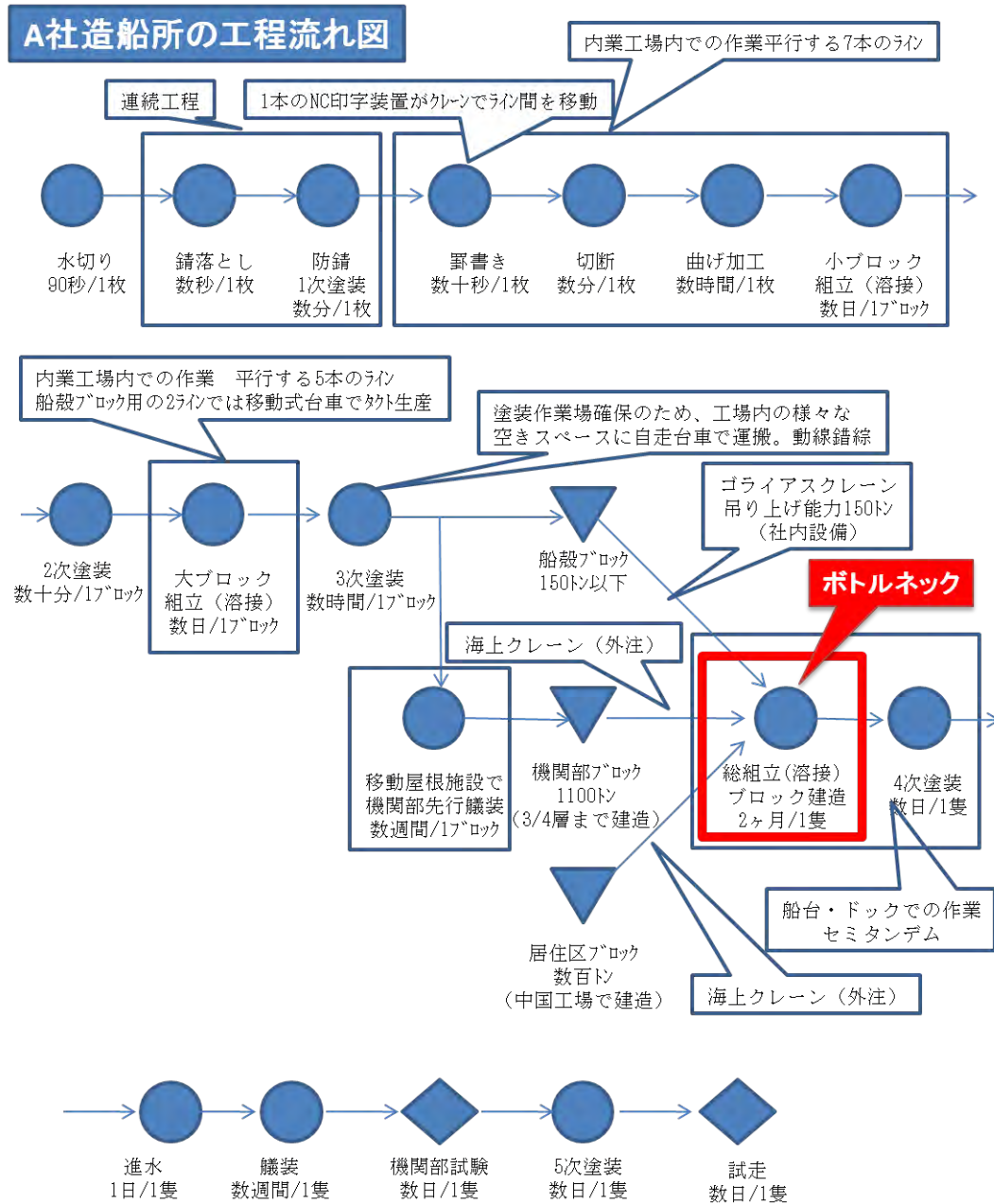
### (3) 生産の制約条件とボトルネック改善例

A 社の主要造船所は狭小で入り組んだ地形<sup>36</sup>の沿岸に立地するという立地制約のため、大型のゴライアス（大型門型）クレーンを設置できない。日本国内での多くの造船所では 900 トン級の吊り上げ能力を有するゴライアスクレーンが用いられていることが多いが<sup>37</sup>，A 社のゴライアスクレーンの吊り上げ能力は最大 150 トンでしかない（それ以上大型のクレーンは設置できない）。また，ゴライアスクレーンの代わりとして外注で 1200 トンの吊り上げ能力を有する海上クレーンを利用しているが，一日あたり数百万円を越える高額な委託加工費が求められる。

<sup>36</sup> A 社自身は自社造船所を「鰻の寝床」のような土地に立地していると表現している。

<sup>37</sup> 韓国の主要各社の造船所では 3000 トンを越える吊り上げ能力を有するゴライアスクレーンが設置されているところはある。

図 29 A 社造船所の工程流れ図



(注) 主な流れを強調するため、○運搬、◇検査、▽仕掛品在庫(大ブロックを除く)は省略。  
□は設備内での作業を示す。船台・ドックは屋根なし。

出所：インタビューと工場見学により筆者作成

このような制約下で A 社では、①構造が複雑で溶接作業量が多くブロック搭載にもっとも時間のかかる船尾部(機関部)を4分の3(海上クレーンで運搬できる限界に近い1100トン)まで(船台とドックの真横で)組み立ててから海上クレーンで船台に運ぶこと作業日数と委託加工費を節減し、②居住区は人件費の安い中国工場で製造して海

上を牽引して運搬して総組立の際に同じく海上クレーンで搭載し、③各ブロックの構造が比較的単純でブロック同士の溶接に時間がかからない船殻部は 150 トン以内の重量のブロックに組み立ててから総組立工程に陸上を運んで搭載するようにし、④船台・船渠を延長し海上から後方で別の船の船尾部を同時に組み立てしている(セミ・タンDEM)化。

なお、こうした「自然制約要因」と「設備制約」は、前述したように「最も大型化の傾向が少なく、船の規模の変動が少ない製品群を選択した製品戦略」に繋がったと考えることができる。

A社の工程流れ図は図 29 の通りである。先述の国内の標準的な造船所の工程流れ図と比較すると、立地制約から大型クレーンを設置できないことが先行艤装率を高めようという志向に繋がっていることが伺える。

#### 4.2.3 標準船戦略と原価企画の連携への取り組み

##### (1)リソース不足、偶然の知己、原価企画と標準船戦略は表裏一体

技術プロジェクトの推進の成果が出始めた頃、即ち 2004 年ごろから「原価企画」の導入の話が持ち上がる。それは戦略実行において、2つの課題に直面したためである。

第1に、「技術人材の不足」であった。韓国の三星重工業には約 1200 人設計エンジニアが A社には 150~200 人しかいなかった。すなわち、少ない人員で最大のパフォーマンスをあげる仕組みが必要とされた。内部人材の保有状況は製品戦略策定のベクトルを決める一因になったと考えることができよう。

第2に、「標準船戦略の遂行」のためであった。当時は自動車運搬船や変種のタンカー船をも生産していて、製品ポートフォリオや原価企画などの概念が社内にあまりなかった。そのため、製品戦略は受注したものをとにかくこなす状態であった。能力増強とダボハゼ型ともいえる営業活動の結果として売上高は増えるが煩雑な割に収益性は低くとどまり、「ビジョン 2010」の経常利益目標達成にはほど遠い状況であった。よって、限られた人員で「ビジョン 2010」で目標として掲げた利益率を確保しつつ年間 80 隻を建造するためには、標準船を中心とする製品戦略と原価企画が必要との判断がなされたのである。従来のように、一品一様で設計しては設計工数が膨大になるため建造隻数を確保できない。とはいえ人員を他社並みに増やすと収益を圧迫してしまう。また、日本国内ではそれほど人材が豊富ではない。そこで、売れる船をあらかじめ設計して用意しておく、いわゆる「標準船戦略」をとることで、設計図作成に関わる工数をできるだけ削減することとした<sup>38</sup>。

こうした組織内部の状況(リソースが少ない)を踏まえて市場製品戦略(標準船に集中する)が指向されるようになったちょうど同時期に、社内では「標準船戦略と原価管

<sup>38</sup> 韓国の三星重工業では年間 60 隻強を建造しているが、設計エンジニアの数は約 1,200 人であると言われる(当時基準、インタビューによる)。



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

理が密接な組織取り組みとして統合される意識付け」が生じていた。ここには実は、偶然の要素を必然に変えていくプロセスがあった。というのも、原価企画を社内で提案したのが大手造船メーカーX社出身の人物であった。実は、上述の原価企画にもとづく標準船戦略などは大手造船メーカーX社の標準船戦略と似ている。それというのも、大手造船メーカーX社のY造船所において「原価企画と標準船戦略」を主導した人物(B氏)が退社後にA社に関与するようになったためである。そこには様々な偶然の要素が重っている。

1992年のA社とX社の業務提携は、その後の「人に体化した知識の移転」を準備したといえよう。また、B氏とA社のトップとの間にはかつて共通業務経験を重ねた時期もあった。A社トップが「ビジョン2010」を発表したころに、折しもX社を退職していたB氏をスカウトし、顧問として着任させたのである。

顧問就任直後からB氏はトップマネジメントの強力な支持を背景に「原価企画」を押しすすめようと迅速に手を打った。まず、「A社内で異なる職種に就く若手同士の交流」を深めようと調達や営業、各部設計エンジニアや工程管理担当者、生産管理担当者等々を集めて交流の機会を強引に設けた(正規の業務時間に交流の場を設けるのみならず、本音で拘留させるために頻繁に酒宴の席も設けた)。具体的に拘留させたのは課長クラス以下である。その上で、交流のできた「若手従業員の中に原価企画の発想を吹き込んだ」のである。

原価企画では通常、市場での売価を予想した後に、目標利益を設定して、予想売価でも目標利益を達成できるように製品の企画開発段階からコストを作り込む。コストを作り込む際に企画や開発、調達、生産、営業といったバリューチェーンの各々の主業務につく様々な専門家がクロス・ファンクショナル・チームを結成してコスト作り込みの発想と各部署の情報を共有し様々なアイデアを出し合って原価低減活動を行う。こうした原価企画活動を根付かせるための地ならしとしてB氏はまず社内異職種の若手を交流させ、その上で原価企画の発想を吹き込んだのである。

上述してきたように、造船業においては市場的・生産的背景から船価は短期間に激しく変動する。これは造船所にとって不可避の制約条件である。A社の主力製品であるバルクキャリアの場合、予想売価は下限40億円から上限90億円と100%もの変動幅がある。このような状況下(下限時に半額にまで下がる予想売価)で目標利益(A社は「ビジョン2010」で経常利益の数値目標を設定している)を達成するには文字通り市場調査を念入りに行った上で絶対にはずれない(市場で必ず受け入れられる)製品使用を設定し、製品開発の源流に遡って調達も生産も含めあらゆる諸活動に従事する従業員が原価低減活動を常に意識し、情報を共有していなければならない。しかもそれをA社の設計エンジニアのリソース不足という制約条件下で行う必要があった。A社の標準船戦略(競争力のある船種に集中し同型艦を大量に作りつつ、全社コストダウンを徹底する)と原価企画活動は表裏一体の関係にあったのである。B氏は、造船業の繰り返され

る景気変動の中で確実に利益を上げる（低コストを可能にする）ために、マーケティングにもとづいた製品の企画、開発と売り込みの必要性を社内で声高にしつつ主張しつづけた<sup>39</sup>。

しかしながら、資本財であり本来が受注産業である造船業界にとって、受注があつてから作るのではなく売れる船を事前に企画するという発想は極めて異質なものであつた。だからこそ B 氏は造船業界に従事して仕事は覚えたがまだ発想の柔軟な若手従業員同士を交流させた上で彼らに原価企画の発想を吹き込んだのである。

## (2) 戦略実行のための組織づくりと製品開発プロセスの変化

・原価企画のための組織づくり：A 社において、原価企画に取り組むに当たり、やや異なる主役と組織的な取り組みが実行された。B 氏はあえて部長職ははずし当時の課長職達を中心メンバーにすえた。あらゆる妥協を排除して原価企画を推進するためであつた。<sup>40</sup>これは、自動車のように強い権限を持つプロジェクト・マネジャー（重量級プロダクト・マネジャー）がいない造船の開発プロセスを背景として原価企画を推進する措置だつたと考えられる<sup>41</sup>。当初は社内の反発も強かつたが、社長のバックアップのもとに推し進め、原価企画船が成功を収める中で、次第に原価企画の考え方が浸透していった。すなわち、戦略展開期において、しばしば起こりうる組織内コンフリクトや葛藤を解消しながら、将来を見据えた人材育成のため、トップダウン式の戦略実行プロセスがあつたといえよう。

### ・製品開発プロセスの変革

- ① 標準設計と提案型営業：原価企画の導入に伴い、設計プロセスは大幅に変わった。売れると踏める船を、購買段階からコストを作りこんだ設計を用意しておき、提案営業によって注文をとってくるというやり方へと変わったのである。「設計プロセスの変更」により、利益の確定段階が大幅に早まった。受注生産では入札段階で売価

<sup>39</sup> B 氏自身が自身は造船畑出身であるにもかかわらず市場志向の発想を身につけた背景には、大手造船メーカー X 社時代に造船所から多角化事業先の遊興業（当時は鉄鋼会社の多角化が盛んな時期であつた）に出向させられ、そこで利益責任を負わされ、しかも単年度から利益を出す必要に迫られた経験を経たことがあつたと B 氏自身は語っている。また、そうした経験を経て X 社の造船事業部に戻った際に、当時ビジネス書として評価が高かつたハマー&チャンピーの『リエンジアリング革命』と加登豊氏の『原価企画』を座右の書にしていたと語っている。『リエンジアリング革命』には顧客を起点として組織横断的な活動チームが重要であること、また『原価企画』には原価企画の概念と意義、活動そのものが詳しく解説してある。

<sup>40</sup> 多年の実務経験より、部長会議の多くは妥協会議であるとみなし、その処置を取つたのである。部長会議で「自分の所はここまでやるからここは飲んでくれ」と妥協し合い、話をまとめてしまう。話し合いして妥協で結論をだそうとすると目指す原価企画（徹底的に源流まで遡り、コストを作りこむこと）はできないことが予想されたためである。

<sup>41</sup> 彼によれば、いずれ 3 千億円体制となり、中国やフィリピンなどの海外売上比率が 6 割に達するとなると、海外の事情にも通じていて、かつ原価企画を全社的に浸透させるための専任のトップが必要になるが、まだ今は人材が育っている途上で、そこまでは至っていない、とのことである。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

が決定し、引渡し段階で原価が確定（すなわち、この段階で利益が確定）していた。それが、「原価企画に基づく提案型営業の導入後には商品企画と調達企画の段階で原価が確定し、標準設計と販売・受注の段階で利益が確定するようになった」（表 6）。

表 6 原価企画後の製品開発プロセスの変更

～2004 年（受注生産）	2005 年～（提案型営業）
1.引合	1.マーケティング調査
2.見積もり設計	2.商品企画
3.入札	3.調達企画
4.基本設計	4.標準設計
5.受注	5.販売・受注
6.詳細設計	6.番船設計
7.建造	7.建造
8.引渡し	8.引渡し

出所：インタビューをもとに筆者作成

- ② **顧客ニーズの更なる吸い上げと探求**：この新しい設計プロセスは画期的なものである。造船業においては、受注設計が主流である。A社においても、従来は標準船として〇〇シリーズがあり、設計標準はあるとはいえ、顧客からの注文を受けてから設計を開始し、要求仕様にあわせこむものであった。さらに、造船メーカーは、船主（オーナー）や、オペレーター（海運業者）、ユーザー（荷主）がいかなる背景のもとに注文をしてくるのか、購入後にどのように船を利用しているのか、どのような問題に直面し得ているのかについてまったく考慮しておらず、いわば顧客に売りっ放しの商売であった。顧客側も船の機能を享受する荷主や乗組員のニーズを把握しているわけではなかった。そのため、造船メーカー側も顧客側も船の機能の理解が曖昧なままに、スポット的に相対取引を行っていたに過ぎなかったと捉えられる。マーケティングにより機能に対するニーズを明確化し、それにもとづいて商品企画、販売するという変革は、船のもつ機能を売る、機能に対して価格をつけるための試みであると捉えることもできる。
- ③ **船価変動の不確実性の低減**：この手法は、先述したように、造船産業で見られる特異な製品開発プロセスと密接にリンクしたキャッシュ循環に影響を与えるようになる。すなわち、早期に利益とコストを確定させることができるため、造船メーカーにとっては船価の変動リスクを低減につながる。通常船は、引合・受注から引渡しまで2、3年要することが多いため、その間の船価、鋼材価格などの変動リスクは大きい。この点で、原価企画はなるべく安定して利益を上げることのできる方法であるといえる。しかし、サプライヤー側からすると、数年先の納入価格にコミットしなくてはならな

いこととなるため、それまでは造船メーカー側が持っていたリスクを背負うことになった。

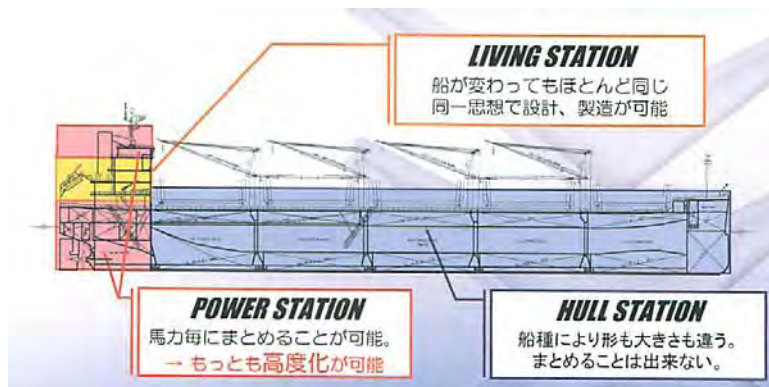
- ④**購買への影響**：原価企画導入に伴い、購買についても変化（試行錯誤）がみられた。一時、購買機能を商品企画部に任せようとしたが業界に混乱が生じたため、結局、購買機能は調達部門に戻った。調達部門とサプライヤーとの長期取引によって構築された関係がある中、商品企画部が出て行き、従来と異なるサプライヤーに発注することは、業界構造上、従来の取引慣行の壁となった。第Ⅱ節で論じたように、造船メーカーの数が多く、サプライヤーは（部品ごとに見ると）2、3社しかいない逆ピラミッド構造の下で、少数の船用工業メーカーとの取引慣行の変更はそれほど容易ではなく、また、計画的な製品開発のためには取引の安定性が欠かせないため、現在は一旦現行のままにしている。さらに、ライセンスによって少数間取引方式が固定的に存在する状況の主機などのように、サプライヤー側の競争が緩やかな傾向があることなどが要因となった。こうした状況を変えようというA社主導の試みが、次に述べるPSSC（Power Station Suppliers Committee）である。

#### 4.3 機関部（PS）アーキテクチャの戦略的見直しとPSSC活動：新たな挑戦

##### 4.3.1 機関部に対する顧客要望の探索と製品アーキテクチャの見直し

原価企画を導入し、市場調査をもとに商品企画をする中で、造船所を取り巻くステークホルダー（造船所—船主—用船社—荷主）に基づき、顧客にとって価値のあるもの、エンドユーザーの価値を高める商品作りをしなければならないという認識がA社内で浸透していった。顧客にとっての付加価値は、よりスピーディな運行とメンテナンスの容易さ、広い荷室である。

図 30 船の構造



出所：A社の提供資料より。

以上を踏まえた上で、A社は製品アーキテクチャの視点から船舶のシステムを3つの

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

区画，すなわち，荷物の保管・保存機能をもつ船体部（hull station）と，動力源である機関部（power station），そして船舶の操縦・制御と乗組員の生活空間である居住区（living station）に分ける設計思想を採用した（図 30）。そこから，より価値向上を図れる部分はどこかについて模索するようになった。

そこで，A 社が着目したのは PS である。PS は，船主にとっては船員費とメンテナンス費，用船社にとっては燃料費に効く部分である。すなわち，PS は運航，物流にとってのコストセンターであると A 社では考えたわけである。また，船舶に占める HS 割合を高め，積載量の増加させるためにも，PS の小型化が必要となる。さらに，スピードを出すにせよ，メンテナンスを容易にするにせよ，PS の高度化を図る必要がある。そこで，A 社は船舶システムの中で PS というサブシステムに着目し，顧客価値の向上と商品力のアップを図るようになった。具体的には，顧客価値を生む PS にするためには，次のことをめざすことが考えられた。

- 省スペース化：HS の割合を高め，1 隻あたりの積載効率を上げること
- 省人化：通常 1 隻あたり約 10 人乗務する機関部の乗組員を削減し，船員費を削減すること
- ライフサイクルバリューの向上：メンテナンスしやすい設計，造船所による遠隔監視システムを用いたメンテナンス・プログラムの実施などによりメンテナンス費用を削減すること

価格構成面で見ると，A 社の主力船型ベースで HS が約 20 億，LS が約 3-4 億，PS が約 10 億（エンジン 5 億）をそれぞれ占める。その内，HS と LS はすでに造船メーカーが手掛けているところであるが，顧客価値向上のターゲットとなる PS の場合，材料費が約 8 割を占める。すなわち，PS はそもそもカタログ製品として発注して持ってくる物が大半で，造船所としてはそれをまとめ，船全体の機能性を確保している。言い換えれば，統合については造船所が付加価値をつけることができるが，調達部品そのものは造船所がコントロールできない部分も多く，造船所が担う付加価値が相対的に低いところである。PS の原価の大半を占める造船機能部品の設計効率化なくしては，原価企画及び標準船戦略の展開はない。PS 部の改善はサプライヤー（船用工業メーカー）の協力なしでは設計の改善はありえないため，PSSC 活動を始まるようになったのである。

### 4.3.2 知識の共有体としての PSSC

当初は，PS の設計に関して，A 社単独でアイデアを出し材料費の低減を試みたが，思うような効果は得られなかった。製品開発プロセスの後半に生ずるコスト上昇分について分析すると，大半のものは設計段階で発生していることがわかった。すなわち，PS の部品を部分的ではなく，常に全体を見渡す視点から見直す必要があり，そのためには

サプライヤー（船用機器メーカー）の協力が不可欠であった。そこで、専門家であるサプライヤーの知恵を拝借し、交流を図る目的で、PSSC 結成し、PS の設計の見直しを試みることになったのである。

PSSC には A 社、主機関、発電機、補助ボイラー、発電機原動機、制御・パネルメーカーなどのメーカーが参加しており、セミ・オープン・ネットワークの形態をとっている。これらのメーカー16社が集まり、チームを結成し、PS 部の省スペース、省人化、LCV 向上を図るための研究テーマを設定し、研究成果の発表を行った（フェーズ I）。現在はフェーズ I が終了し、次のフェーズ II に移行している。これに伴い、PSSC の名称も現在は PSPO（Power Station Plug and Operation）に変更されている。

PSSC が目指すものは、運搬人件費の革新的削減、輸送効率の飛躍的向上、トータルメンテナンスサービスである。その 1 つの試みが PSSC は IT を活用したメンテナンスシステム構築と修繕である。

PSSC は、A 社の呼びかけによって結成し、2006 年 9 月に活動開始した。以後、月 1 回の頻度で会合を持つ。各サプライヤーからエンジニア 2 名が参加し、最初は 50 人程度参加した。会合の場での主なテーマは、PS の無人化、短縮、LCV 向上のための IT、コスト削減である。各チームの成果を点数化し、競い合う形式で進めている。A 社は PSSC の発足のため、平等性に基づいて造船メーカーを含めて様々なメーカーに呼びかけた。内訳をみると、①主機関：5 社（大手は主機関メーカーを内部で持っていた）、②主は電機原動機：3 社、③主発電機：2 社、④補助ボイラー：3 社、⑤配電盤・制御：3 社である。A 社では、サプライヤーが PSSC に参画するメリットとして、サプライヤー選定の上での友好的関係の構築、それぞれの価値向上により得られた利益の公平な配分、Power Station 価値向上のためのノウハウ・ナレッジの共有、新技術開発のための基礎づくり、海外への生産拠点進出のための A 社基盤の活用、新製品における A 社造船での実用試験の実施などを挙げている。A 社は、利害関係者の WIN-WIN の関係を構築できるビジネスモデルを提案と同時に、活動の進捗管理、成果報告などを行っている。

PSSC 活動を支援するため、A 社がイニシアティブを取りながら、開発予算の支援や出張費も提供されるのみならず、専用会議スペースも A 社内に常置されている。2006 年にはストラテクト研究所も設立し、海外拠点を含め、人材育成に力を入れるようになった。ここで重要なのは A 社がビジネスモデルやビジネスの構造などを打ち出し、関連企業を巻き込みながら進めているところである。

#### 4.3.3 機関部アーキテクチャの見直し:モジュール化への試み

現在、別に PS をサブシステムレベルで 8 つのモジュールに分割し、それぞれのモジュールという機能塊を構成するサブモジュールを 21 の機能ごとにまとめ、それをモジュール化し、異なる船型に対応できる機能部品を事前に揃えるところまで行なっている。

造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

表 7 機関部のモジュール構成と展開（イメージ図）

モジュール		船型			
モジュール名	モジュール構成部品	Aタイプ	Bタイプ	Cタイプ	Dタイプ
燃料(F1)	$f_{11}$	◎	◎	◎	○
	$f_{12}$	◎	◎	◎	◎
	$f_{13}$	◎	◎	○	□
F2	$f_{21}, f_{22}, f_{23}$	◎	◎	◎	◎
F3	$f_{3i}$	◎	◎	○	○
F4	$f_{4i}$	◎	◎	○	□
F5	$f_{5i}$	◎	◎	○	○
F6	$f_{6i}$	◎	◎	○	○
F7	$f_{7i}$	◎	◎	□	□
F8	$f_{8i}$	◎	◎	○	○

注：iは各モジュール（F数字）を構成する部品であり，構成部品の数はiで省略表記。

出所：内部資料をもとに，筆者により簡略化したものである。

すなわち，○○モジュールの中でタイプ1，タイプ2を作ることが推進中である（表7）。そうすることで，船型の間で構成部品の共通化率を高めたり，設計の世代間の流用度を高めたりすることができる。新規部品の採用にはそのモジュールの中で入れ替えをすることで，調整コストを削減することができる。現在はモジュールの中での構成機能部品の最適配置，レイアウトの検討を行っている。さらに，これらのモジュールの配置は機能軸を中心に3層構造にすることが決められている。まず，機能軸を中心に，まとめると同時に，部品間の距離を短くする（その分パイプの総距離が削減する）。また，メンテナンスを容易にするため，スロット式のパレットの上に造船所の中で組み付け，モジュール構造にしようとする構想でもある。

この構想は確かに機関部の面積を小さくし，船体の容積を大きくすることができるため，船主にとってメリットがある。すなわち商品のアピールポイントになる。また，スロットごとに交換できる構造になっているため，メンテナンスも容易にできるし，それ以外にもITツールの導入によって，付加的な価値を提供することができる。

こうした活動は，船づくりのモジュラー性をさらに高める方向である。A社の活動は，船殻に着目し，生産プロセスの分割可能性を活用したブロック工法からPSに着目し，そのサブシステムレベルでの構造物間の複雑なつなぎ方や相互依存関係を見直すものである。サブシステムレベルで，なるべく機能軸を中心にまとめることで，設計のモジュラー性と生産のモジュラー性を進展させようとする取り組みとして理解できる。A社をはじめ，ほとんどの造船所では，戦艦大和の建造に端を発し，戦後に普及したブロック建造法による船舶の建造を行なっている。これはサブアッセンブリー型モジュールの

一種と捉えることができるが、A社のPSのアーキテクチャ見なしは、これまで船づくりとは異なるサブシステムの分割可能性を探索するものとして評価できよう。

#### 4.3.4 A社のPSSC活動についての考察

以上での議論から、PSSC活動はどのように理解できるだろうか。A社の略的な取り組みや生産状況、制約条件などを考慮してみると、次のことが見えてくる。

A社は主要製品であるバルクキャリア（product）を船体、居住区、船尾（PS）の3つのモジュール（module）にわけて設計・生産し、溶接組立している。一方で造船の生産のボトルネックは船台・船渠での最終組み立て工程で、ここのサイクルタイムを短縮すれば年間建造隻数を増やすことができ、通常造船産業は3年分の受注残を抱えているので、ボトルネック改善による生産リードタイムの短縮はキャッシュ状況の劇的改善に直結する。というのも、先述の通り引渡時に50%以上のキャッシュ・イン・フローがあるためである。更に船台期間のうち、もっとも時間がかかるのは船尾部のブロック組立工程であり、A社はこの組立期間を短縮するために船尾部の先行艀装率を高めようとしている。

船体・居住区・船尾（PS）はそれぞれ、機能・設計・生産工程（溶接組立）の各側面において相互依存性が低く、まさに module といえる。また、船殻と居住区の各モジュールは、その一つ下の階層におけるユニット（Unit；組立の単位としてはサブアッシー）のレベルでも相互依存性が低い。一方、船尾部は8つのユニットからなるが、ユニット同士の機能・設計・組立工程における相互依存性が非常に高く（一部の変更が全体に影響を及ぼすのみならず、船主による局所の変更依頼が多数あるので設計工数も組立工数も大きい）、これが先行艀装率向上の足かせになっている。

そこでA社は船尾部のユニット間の相互依存性を減らそうとしている。これがモジュラリティの観点から見たPSSCプロジェクト（船尾部モジュール化）の本質だといえよう。ところが、自動車と異なり造船所は主要部品を内製化しておらず（能力・知識がない）、主要サプライヤーとの資本関係もないので、各ユニットを相互依存性の少ない設計に導こうとしても主導権を握れないでいる。また、ほぼすべての機能部品をサプライヤー（船用工業メーカー）からカタログから選ぶやり方で調達する。すなわち、有り体（ありてい）のモノを組み合わせて作るにもかかわらず作る対象（船尾部）は内部の相互依存性が高いため、設計・組立の際の調整に膨大な工数がかかっており、その負担を造船所が担っている。造船所よりサプライヤーの数が少ない（構造不況期に造船所は政策的に守られたがサプライヤーは不況に直面して集中度が上昇した）ため、サプライヤーに対する交渉力も低い。サプライヤーには造船所の意向に従うインセンティブもない。

そこでA社はPSSCという場を設け、擬似的にゲストエンジニアのような状況を作り出し、機能完結性のある単位としてモジュールを定義し、機能軸を中心に8個のモジュ



ールを構成し、設計を行う試みを開始した。それぞれのモジュール内での相互依存性は高いものに分類したユニットを作り、相互依存性の低い単位ごとに分離し、3つ（三層構造）のスロット式のパレットの上に、予めサブアッシーできる構造物に変更しようとしており、これは一種のアーキテクチュラル・イノベーションを試みていることとして理解できる。そのプロセスの中において、船用工業メーカーを擬似的に企業横断的なクロス・ファンクショナル・チームとしての場を設定して誘導することが行われている。こうした誘導の背景には、サブシステムレベルのつなぎ方や部品の機能および構造の統合可能性、小型化、機能追加などを行うためには、造船メーカーが有している船舶に関するシステム知識だけではなく、構成部品に関するコンポーネント知識が必要となるという事情があるためである。PSSCはそれらの知識を統合するプロセスとして理解できよう。自動車産業でも同様なことが観測される（具，2002, 2008）。サブシステムレベルでのモジュール化を進める場合、その纏まり単位にかかわる諸部品に関するコンポーネント知識と、部品間の繋ぎ方や上位システムに関するシステム知識が必要不可欠であった。しかし、Williamson（1975, 1985）が指摘したように、ピアグループ（peer group）同士では機会主義的な行動や限定された合理性のため、知識の共有の場としてPSSCは機能しなくなる。それで、A社は様々な支援をしながら、活動を促している。現在は建造隻数やその成長性もあり、その活動は一定の成果を見せながら進行しているものの、知識の側面で見るとやや限界的な側面もある。こうした新しい試みの成功の鍵はおそらく、こうした場や活動がサプライヤーにとって、どのようにしたらビジネス上のメリットのある空間（企業間関係）になるのかであろう。

## V. 結論とディスカッション

### 5.1 結論の代わりに

本研究の目的は、1990年代以降国際競争の構図が変化する中で成熟産業でありながら、堅調な国際競争力を維持しつつある日本の中手造船メーカー製品戦略とその背後にある戦略展開プロセスを明らかにすることであった。そこで、本研究では主に3つについて議論してきた。

第1に、第2節で造船産業のビジネスシステムの特異性と船舶のアーキテクチャを考慮しながら、第3節で1990年代以降の造船産業のダイナミックな動きを製品戦略ベースで考察してきた。

第2に、中手造船メーカーであるA社の標準船戦略がどのように実行されてきたのかについて、第3節の外部要因を踏まえて、内部要因に焦点を当てながら、その戦略実行プロセスについて考察を行った。

第3に、中手造船メーカーの新たな取り組みとしてのPS部のモジュール化活動について検討してきた。

これらの検討課題から、次のような発展的な議論ができると思われる。またそれを通じて今後の更なる研究課題となる暫定的な仮説を提示したい。

**(1) なぜ、日本の大手造船メーカーの市場パフォーマンスは低下し、韓国造船メーカーは躍進できたのか。**

1990年代に入り、受注増だけではなく、船舶の大型化が一層強まった。そこで、造船の歴史長い日本のメーカーは80年代以降、当時は合理的行為と思われた計画造船により、結果的に新たな設備投資ができない状況に陥ったのがその一つの原因である。これは一方では、船舶の大型化の拡張幅に、既存の設備や生産能力では対応できなかったことをも意味する。すなわち、韓国造船メーカーが設備投資を積極的に行った時期に、設備投資ができず、タイミングを見逃したのである。このような日本企業の行動は、ある意味では世界の1位のリーダー的な地位を利用し、需給調整を行おうとしたものであり、造船メーカーの数を温存させようとした、過去の戦略の経路依存的な戦略として把握できる。

船舶需要が確実に上昇していく中で、日本の大手造船メーカーが計画造船の問題を回避しようとするれば、A社のように、海外での拠点づくりながら戦略的な模索ができたはずである。しかし、そこまでの行動を取れなかったのは、多角化された事業群ということも考えられるが、対象顧客の中で比較的うるさくない（ややこしくない）国内顧客のシェアが多いことが影響しているかもしれない。これに比べれば、競争ライバルである韓国造船メーカーの場合、あらゆる地域の顧客層を対象にして受注活動を行っている。また、生産財である船舶に対する顧客のニーズに対応しようとする顧客インターフェースの質に違いがあるかもしれない。逆に言うと、韓国造船メーカーの強みは円安だけではなく、こうした様々な顧客への対応力（顧客とのインターフェース構築力）も重要な韓国造船メーカーの強みになっていると解釈することができよう。

韓国造船メーカーの競争力を論じる際、為替論理（ウォン安・円高）による競争力の分析がしばしばあるが、それは短期的には意味があるが長期的にみると説得力は薄い。ウォン高のまさにその時期に、韓国造船メーカーは高付加価値船に参入することになり、日本大手造船メーカーの得意製品群に参入してきたのである。さらに、豊富な人材を背景に、研究開発投資が活発であり、多様な海洋構造物の受給を受けている。

一方で、日本の造船メーカー、特に重工業の場合、失敗の原因が内部にあることも考えられる。その理由としては二つが挙げられる。ひとつは事業部制による合理的な判断が長期的な観点で見ると、戦略的な失敗になってしまうことである。つまり、複数事業部制（M型組織）を採用する場合、70年以降の造船産業の構造不況の中で高い不確実性とリスクをとるよりも、不確実性の低く安定した市場・製品事業（例えば国内市場向けの公共事業）に企業の成長ベクトルを設定することが合理的な選択になりうる。ただし、当時の合理的な投資・資源配分決定が、造船産業のように再び市場が拡大され始ま

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

ると、市場環境変化への対応ができず、戦略失敗を招くことになったことが推測される。もうひとつは、多角化成功が招いた造船事業部門の全社への売上高と利益の寄与の低下に伴い、造船部門の発言力の低下と意思決定権の貧弱化が組織内で生じていたことが推測される。それらが結果的に造船産業での衰退につながったと考えられる。

いずれにせよ、1990年代以降、アジア通貨危機と財閥解体の中で、韓国造船メーカー躍進していることを考慮しながら主な成長要因を明らかにすることは重要な研究課題であろう。というのも、これまで日本を追い越したいくつかの産業（たとえば、半導体や液晶産業）で見られるパターンとの比較、特に成熟産業としての特徴を生かした分析が必要となると考える。

### (2) なぜ、中手造船メーカーは標準船戦略に成功したのか。

日本の大手造船メーカーの競争力低下が懸念される中、中手造船メーカーの成長要因を考えると大きく二点が考えられる。

第1に、船舶大型化の波の中で、自然・設備・政策などによる制約要因に最も影響されにくい製品群を選び、そこに資源の選択と集中をしたことである。すなわち、単にボリュームゾーンを狙ったから成功したのではなく、むしろ第3節で検討したように、大型化の進展の幅は既存の設備では困難な状況になるか、もしくはリードタイムが伸びてしまい、顧客の要望にできなくなる可能性の中で選択されたものとして考えられる。その選択は意図せぬ結果かもしれない。過去の特化製品群がたまたま中国初の世界貿易量やエネルギー資源の増加傾向が顕著になる時期と重なったかもしれないが、そこから学習を通じて、それに特化する意志決定したことが重要である。それとともに、競争ライバルである韓国造船メーカーとの競合圧力が相対的に低い製品だったこともその一因であろう。

第2に、組織的な取り組みを通じた能力構築である。様々な専用船の中で自社が得意分野とする船型に特化し、それを予め設計して売ること、コスト削減と原価管理のできる経営体制を構築してきたことは特筆すべき事項である。このような行動は受注産業では希有な行動パターンとそれを指させる能力の構築が生じているともいえる。少なくともA社の事例をみると、X社出身のB氏をトップマネジメントが引き抜き完全に後ろ盾として自由に行動させたことは重要な事象であろう。この偶然の知己の出会いは、それを模索していたA社の長期目標の策定とそれを実現しようとするプロセスの中で生まれた結果である。その後、標準船戦略は原価管理やPSSCなど様々な魅力のある製品づくりのための活動に、組織能力として転換しつつある。これが成功の内部要因として挙げられよう。

### (3) 複雑な人工物の大型モジュール化はなぜ困難なのか

船舶は大きな人工物である。その特徴は、大きくて重たい。また、その構造は海上輸

送ということから浮力や波、地形などを考慮に入れた設計とならざるを得ない。船舶のように大きな人工物の場合、機能ごとに分割できたとしてもそれを生産する場合、問題が生じうる。船の場合、分割した構造物を吊り上げるクレーンの能力、工程間を繋ぐ輸送手段であるキャリアの能力、一時的に保管する場所などの空間的な制約などに直面する。そのため、その分割単位は単純な機能の塊では解決できない要素が多い。モジュールという機能単位は工程間移動や企業間取引が介する場合、搬送単位となる。武石・藤本・具（2001）によれば、人工物のものづくりの場合、製品アーキテクチャー生産アーキテクチャー調達（企業間関係）アーキテクチャー間の複合ヒエラルキー構造になっているとしている。すなわち、船舶の場合、工程アーキテクチャーの生産制約によって、製品アーキテクチャーの分割可能性や分割単位、範囲が制約を受けるのである。この点で、ITやPCなどの製品とは異なる。大型の類似な製品としてトラックがあるが、トラックにおいてモジュラリティを高めるためにとられている手法は、PSSCとはやや異なる点がある。今後、大型モジュール化の制約条件とその回避手段、そこに潜んでいる技術能力との関係性に明らかにする必要がある。

#### （4）雁行形態にみる国ごとの個性：日本・韓国・中国<sup>42</sup>の造船業の雁行形態の比較

後進国の貿易政策と国全体の工業の段階的発展の相互関係を説明するモデルに赤松要の雁行形態論（wild-geese-flying pattern）がある（Akamatsu, 1962）。赤松の雁行形態論のモデル（特に赤松の第二の雁行形態モデル）を応用すると、日本・韓国・中国の造船産業の置かれた状況と各国造船業の成長戦略の背景をうかがい知ることができる。

赤松の雁行形態論には二つの雁行形態が登場する。第一に世界経済の同質化による雁行形態である。具体的には、先進国における革新を後進国における同質化（導入・模倣）が時間的経過を経て追いかけると指摘している。先進国で生じる生産技術の革新とタイムラグをおいた後に生じる後進国への伝播と後進国への生産立地のシフトという点では、ヴァーノンのプロダクトサイクル・モデル（Vernon, 1966）とほぼ同じ指摘をしているといえる。

また赤松は、もう一つの雁行形態モデルとして、後進国の一国内に於いて特定産業が輸入→国内生産→輸出へと発展するパターンと主要輸出産業が繊維から重工業へと発展していくパターンを抽出している。

輸入→国内生産→輸出へと発展する雁行形態では、輸入金額を生産金額が追い抜く（輸出金額は生産金額を常に下回る）図が描かれる。はじめは輸入していたものが徐々に国内生産量が増加して輸入金額が減り、輸出が増えていくのは、先進国にはなく、キャッチアップする側の後進国特有のパターンである。

この後進国がキャッチアップするプロセスに現れる特有の特性産業における雁行形

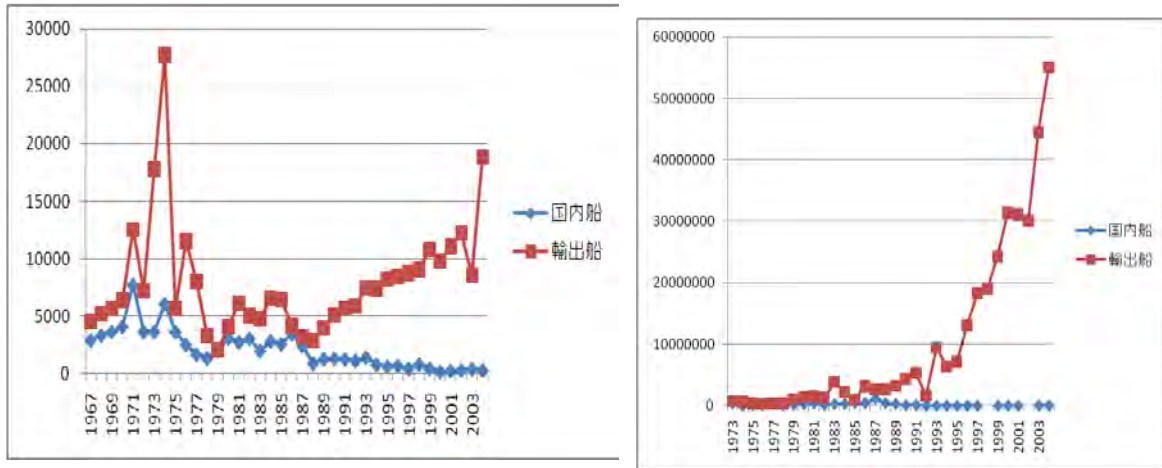
---

<sup>42</sup> 受注量では韓国・中国・日本の順だが、ここでは造船業界で主要プレイヤーとなった歴史的順序に応じて表記している。

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

態は、国内市場がどの程度大きい（急速に国内市場が拡大していったか）によって図に違いが現れる。国内市場が小さい場合、輸出の立ち上がりのペースは急であり、最初から海外市場への売り込みを目的として成長した産業の場合、垂直に近い角度になる。日本・韓国・中国の造船産業において、この赤松の第二の雁行形態モデル（輸出→国内生産→輸出）を比べてみると、韓国は国内市場が小さく、揺籃期から海外市場をターゲットとして成長したこと、中国は日本が辿ったのと同様に、中国は国内市場の伸びに引っ張られて造船産業が成長したことがわかる。なお、赤松の第二の雁行形態モデルでは輸入と国内生産、輸出の各データを図上にプロットするが、日本・韓国・中国の造船業においては輸入のデータをとるのは困難なため、各国の隔年の生産量のうち国内船と輸出船のデータを用いた（図 31、図 32 参照）。

図 31 日韓の国内船・輸出船の出荷量推移（千グロトンベース）



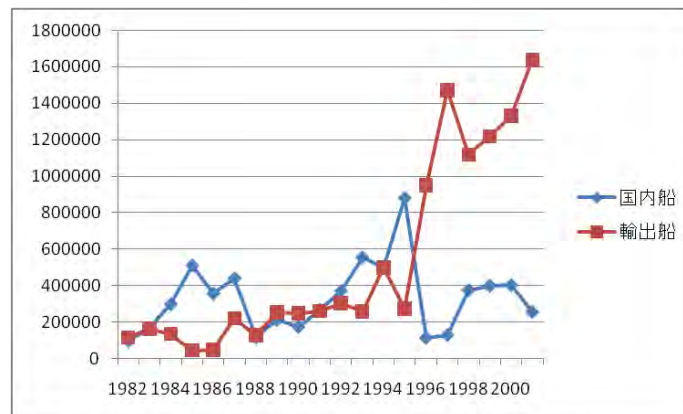
(a) 日本

(b) 韓国

出所：造船統計要覧のデータより作成

出所：韓国造船工業協会のデータより作成

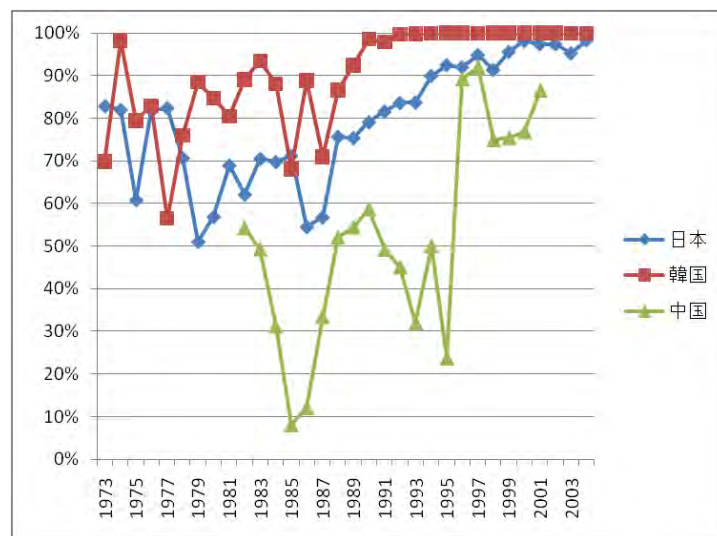
図 32 中国の国内船・輸出船の出荷量推移（グロトンベース）



出所：赤石昭滋（1993）「躍進する中国造船業 船舶建造 20 年のあゆみ」のデータより作成

さらに、各国データをもとに輸出性向（生産量に占める輸出向けの割合）のデータを3国で比較すると、韓国の輸出性向が突出して首尾一貫して高いことがわかる（図33）。なお、このデータからは日本は石油ショックの後も国内需要がある程度下支えしていたことが伺える。

図 33 日本・韓国・中国の造船業の輸出性向推移



韓国が急速に日本にキャッチアップし、追い越していった背景には、日本造船構造不況期の停滞時に大型投資をして需要の急速な急拡大（市場成熟期から成長期への逆戻り）の機会をうまくとらえたこと以外に、日本が出て行かない市場を積極的に開拓していった（国内市場が小さいため出て行かざるを得なかった）際に、どのような市場開拓アプローチをとったのかについて、調査していく必要があると思われる。具体的には、顧客のバラエティを広げればそれだけカスタマイズ要求のバラエティも広がるが、こうした要求に積極的に応じていくといった、日本が構造不況から需要が立ち直りかけた際に利益率の高い顧客中心に選別受注をしていったのと正反対のアプローチをとっていったことを推測することができよう。

## 5.2 今後の研究課題

以上、本研究の問題意識に基づいて四点について議論を行ってきたが、本研究の位置づけはあくまでも、1990年代以降の造船産業研究を本格的に開始する主発点としての問題提起的なものにすぎない。また今後は、造船産業を単に「造船」の「建造」産業として捉えるのではなく、産業全体のビジネスシステムとして捉えた視点を更に推し進め、

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

より精緻な企業データに基づいた分析と日韓中の比較分析をして行きたい。日本の造船産業研究は、伊丹（1992）以降、経営学分野ではほぼ止まっており、1990年代後半から2000年代を中心に、その実態と背景の論理について明らかにする必要がある。伊丹の産業論的なアプローチを継承しつつ、造船産業の主要プレイヤーを中心として企業アプローチも並行する必要があるだろう。最後に付け加えると、世界造船産業は東アジアを中心に展開していることから、製品セグメンテーション間の国際間分業構造と技術移転、製品開発プロセスにおける国内と海外拠点間の分業などに関する分析も要求されよう。

【補足資料】

資料1. 造船産業における技術開発の歩みの概要

	1900～1950	1950～1975	1975～2000	2000～2025
経済／ 産業環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州工業発展</li> <li>・植民地施策</li> <li>・米国産業発展</li> <li>・動力源石油化</li> <li>・世界大戦</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦後復興</li> <li>・米国原油輸入急増</li> <li>・欧米貿易量増</li> <li>・コンテナ化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オイルショック</li> <li>・経済不況とバブル</li> <li>・東アジアの経済発展</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中国台頭</li> <li>・米欧中亜経済圏</li> <li>・世界貿易量増</li> <li>・環境対策強化</li> <li>・新エネルギー</li> </ul>
海上 輸送環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧米海運業主</li> <li>・海上輸送量増 (移民／旅客, 石油, 資源／貿易)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海上輸送量の増大</li> <li>・輸送貨物種類の多様化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・船腹過剰</li> <li>・環境保全</li> <li>・海上輸送量の回復 増大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海上輸送量増</li> <li>・輸送サービス競争</li> </ul>
技術開発 (欧州)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・旅客船／タンカー／ 貨物船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専用船(LNG 船／自動 車運搬船, 等)</li> <li>・大型化</li> <li>・電算化(NC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高付加価値船(大 型クルーズ船／高 速船, 等)</li> <li>・推進器(アジポット)</li> <li>・CAD/CAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海運主導／国際規則 関連項目(船用機器)</li> <li>・ソフトエンジニアリング</li> </ul>
技術開発 (米国)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦時標準船(標準化 ／量産化建造技術)</li> <li>・鋸から溶接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専用船(コンテナ船／バ ルカー)</li> <li>・原子力船</li> <li>・ブロック化</li> </ul>		
技術開発 (日本)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・旅(貨)客船</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型化(VLCC)</li> <li>・経済船型</li> <li>・大型タービン</li> <li>・自動運航装置</li> <li>・生産技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ船 (HT 軽量化, ディー ゼル主機)</li> <li>・TSL</li> <li>・メガフロート</li> <li>・CIMS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境対策船</li> <li>・新エネルギー対応船</li> <li>・ソフトエンジニアリング</li> </ul>
技術開発 (韓国)				<ul style="list-style-type: none"> <li>・客先主導開発船 (CNG 船)</li> <li>※海上建造方式</li> </ul>
建造量 シェア	英国	日本	日本／韓国	韓国／中国／日本

注：※は筆者による追記。

出所：(社) 日本造船研究協会 (2004) p.18。



## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

### 資料 2. 船のタイプと特徴

専用船のタイプ	用途と特徴
<p>コンテナ船</p> 	<p>国際規格のコンテナを運ぶ、貨物船の中では最速の専用船で、陸輸送(トラックや鉄道)と連携している。コンテナの規格は 20 と 40 フィート 2 種類ある。積載容量は 20 フィートで換算されて、TEU(Twenty Equivalent Unit) 積みで呼ばれる。1980 年後半までは、パナマ運河の幅に合わせた船幅 32.2M 以下が採用されたが、今は幅広船型の採用により大型化が進んでいる。現在は初期の 2 段積みから 5 段積以上にするケースが多くなっている。</p>
<p>LNG 船</p> 	<p>マイナス 162℃で液化した天然ガスを運ぶ。輸送中に燃料として気化した天然ガスを燃料として使うタービンエンジンを備える。タンクの形式は球形タンク方式とメンブレン方式、2 つがある。球形タンク方式(上)は船体から独立した球状のタンクに LNG を閉じ込めるため、圧力維持と重量を維持する方式である。その形態は高压に耐えると同時に熱遮断が求められる。メンブレン方式(下)は、球形独立タンクの欠点を改善するために開発された方式で、船体全体で LNG の圧力と重量を受け止める方式である。タンク外壁は船倉内壁と密着しており、薄いタンクは密閉と超低温を維持する機能だけを担い、圧力や重量の支持は船体が負担する構造になっており、タンクの重量の低減もできる。</p>
<p>タンカー</p> 	<p>多数に区切られた船倉に原油をためて輸送する船である。現在は 30 万載貨重量トン級の VLCC タンカー(Very Large Crude Oil Carrier)が主力である。タンカー船は大型化の代表的な船種である。</p>
<p>自動車専用船</p> 	<p>トラックや乗用車の輸送を専門とする船種で PCC/PCTC(Pure Car/Truck Carrier)とも呼ばれる。自動車の荷役は、舷側のファンブウェイから自走して積込まれる Roll On/Roll Off(RO/RO)方式をとっているのが一般的である。最大級のものは 13 層のデッキに 6500 台も積載可能な多層甲板構造になっている。</p>
<p>バルクキャリア(バルカ)</p> 	<p>鉱石や穀物など梱包せずに、ばら積みそのまま運搬する。貨物の流動を防ぐために船倉上部にバラストタンクなどを設けている。荷物の種類によっては、船倉構造を二重低の高さにし、貨物重量に耐えられる構造になっている。タンカー船に比べて、大型化の進行が遅い。なぜなら、入港岸壁周辺の喫水深さと荷役設備などの周辺環境要因によって大型化が制約されるが、現在は 20 万トンのもも出ている。</p>
<p>旅客フェリー</p>	<p>旅客運送と自動車運送に従事する。レストラン、プール、娯楽施設を備える豪華旅客船もある。</p>

出所：(社)日本造船工業会 (2009) 『造船業パンフレット shipbuilding』,

(<http://www.sajn.or.jp/pdf/shipbuilding.pdf>, 2009 年 10 月 1 日アクセス) と吉織 (2007)

の pp.19-49 を参照に筆者作成。写真は日本造船工業会 (2009) より引用。

## ■謝辞

今回の調査研究にあたり、数十時間のヒアリングと現地調査に応じてくださったA社ならびに関係者方々に深く感謝申し上げます。

## ■参考文献

- Akamatsu, K.(1962) “A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries”,  
*Developing Economies*, 1 (Mar.-Aug.): 3-25.
- 赤石昭滋 (1993) 「躍進する中国造船業 船舶建造 20 年のあゆみ」
- Baldwin, Carliss. Y. and Kim. B. Clark (1997). “Managing in an Age of Modularity,” *Harvard Business Review* 75(5): 84-93.
- Baldwin, Carliss. Y. and Kim.B. Clark (2000). *Design Rule: The Power of Modularity* 1. Cambridge, MA: MIT Press.
- Levinson Marc (2006) *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*. Princeton University Press: New Jersey. (村井章子訳『コンテナ物語—世界を変えたのは「箱」の発明だった』日経 BP, 2007 年)
- 藤本隆宏 (2003) 『能力構築競争』中公新書。
- 伊丹敬之 (1992) 『日本の製造業 世界の王座をいつまで守れるか』NTT 出版。
- いよぎん地域経済研究センター (2007) 『西日本の造船業—その現状と今後の展望』いよぎん地域経済研究センター。
- 海事プレス社編集「現地ルポ ギリシャ船主」『Compass』(2002 年 9 月号), 海事プレス社。
- 具承桓 (2002) 「知識統合化プロセスとしてのモジュール化 - 日本の自動車におけるモジュール化に関する実証分析 -」『経済学研究』東京大学経済学研究会, 44, 13-26。
- 具承桓 (2008) 『製品アーキテクチャのダイナミズム—モジュール化・知識統合・企業間連携—』ミネルヴァ書房。
- 国土交通省 (2009) 「海事交通審議会資料 09」  
(<http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/kaiji/09/images/sankou.pdf> 2009.10.1.アクセス)
- 小芦稔 (2000) 「売買船ブローカーから見た日本船」『海運』No.869, 49~50, 日本海運集会所。
- 南崎邦夫 (1996) 『船舶建造システムの歩み—時代へのメッセージ—』成山堂書店。
- 大隈多一郎 (2005) 「最近の海運市況—中国要因と資源要因—」  
([http://www.gsc-asianbusiness.jp/workshop/2005/asi2\\_04.pdf](http://www.gsc-asianbusiness.jp/workshop/2005/asi2_04.pdf) 2009.10.1 アクセス)。
- Smil, Vaclav (2006) *Transforming the Twentieth Century: Technical Innovations and Their Consequences*. Oxford University Press: New York.
- 武石彰・高梨千賀子 (2001) 「海運業のコンテナ化」藤本隆宏・武石彰・青島矢一編著

## 造船産業のダイナミズムと中手メーカーの製品戦略

『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣。

武石彰・藤本隆宏・具承桓（2001）「自動車産業のモジュール化—製品・生産・調達システムの複合ヒエラルキー」藤本隆宏・武石彰・青島矢一編著『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣。

東京三菱銀行（2005）「造船：業績悪化に見舞われる大手造船会社」『調査月報』3月。  
Ulrich, Karl (1995). “The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm.” *Research Policy* 24: 419-440.

Vernon, R (1966) “International Investment and International Trade in the Product Cycle”, *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2): 190-207.

山岸寛（1992）「先進国の海運の再建と問題点」『海事交通研究』, No.40 山縣記念財団

Williamson, Oliver. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York, NY: The Free Press.

Williamson, Oliver. E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implication*. New York, NY: Free Press.

山岸寛（1992）「先進国の海運の再建と問題点」『海事交通研究』41 ページ, No.40 山縣記念財団。

吉織恒夫（2007）『造船技術の進展—世界を制した専用船—』成山堂書店。

### ■参考資料

日本船用工業会（2008）『平成19年 船用工業製品の輸出入状況』

（社）日本造船研究協会（2004）『最近の造船産業構造の変化に対応した造船技術の共同研究と開発の仕組み及びそのあり方』

（社）日本造船工業会（2009）『造船業パンフレット shipbuilding』, (<http://www.sajn.or.jp/pdf/shipbuilding.pdf> : 2009年10月1日アクセス)。

海事プレス社（2002）「現地ルポ ギリシャ船主」『Compass』9月号, 海事プレス社。

東京三菱銀行（2005）「造船：業績悪化に見舞われる大手造船会社」『調査月報』3月号。