

# 船用ディーゼル機関製造業の現状と課題

－ 平成16年度経営状況ヒアリングまとめ －

平成17年3月

国土交通省 海事局 船用工業課

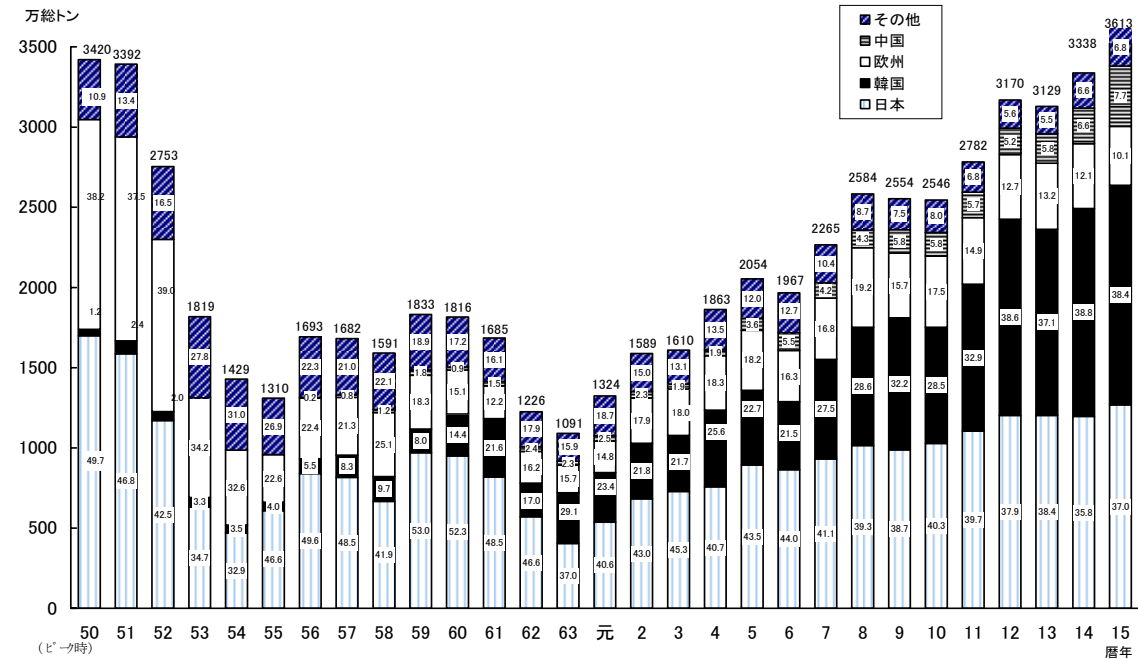
# 目 次

1. 船用機関を巡る最近の問題と背景の概要	01
2. 現状と今後の見通し	
(1) クランク軸の需給関係	02
(2) コスト上昇と製品価格、調達	04
3. 船用機関－クランク軸問題の検討の側面	
(1) 造船・船用工業の固有の問題	
1) 構造問題の歴史的経緯	07
2) 船用エンジンの商取引	09
3) クランク軸の供給力－設備投資・人員体制整備環境	09
4) 個別商品の問題点（クランク軸）	09
(2) 船用ディーゼル機関・クランク軸問題に係る製造業一般の問題	
1) 原材料の調達難	11
2) 部品メーカーの動向	11
4. まとめ	
(1) 当面のクランク軸の需要問題について	12
(2) 部品・原材料の安定調達に向けた取り組み	14
(3) 船用機関製造業の今後についての考察	14

# 1. 船用機関を巡る最近の問題と背景の概要

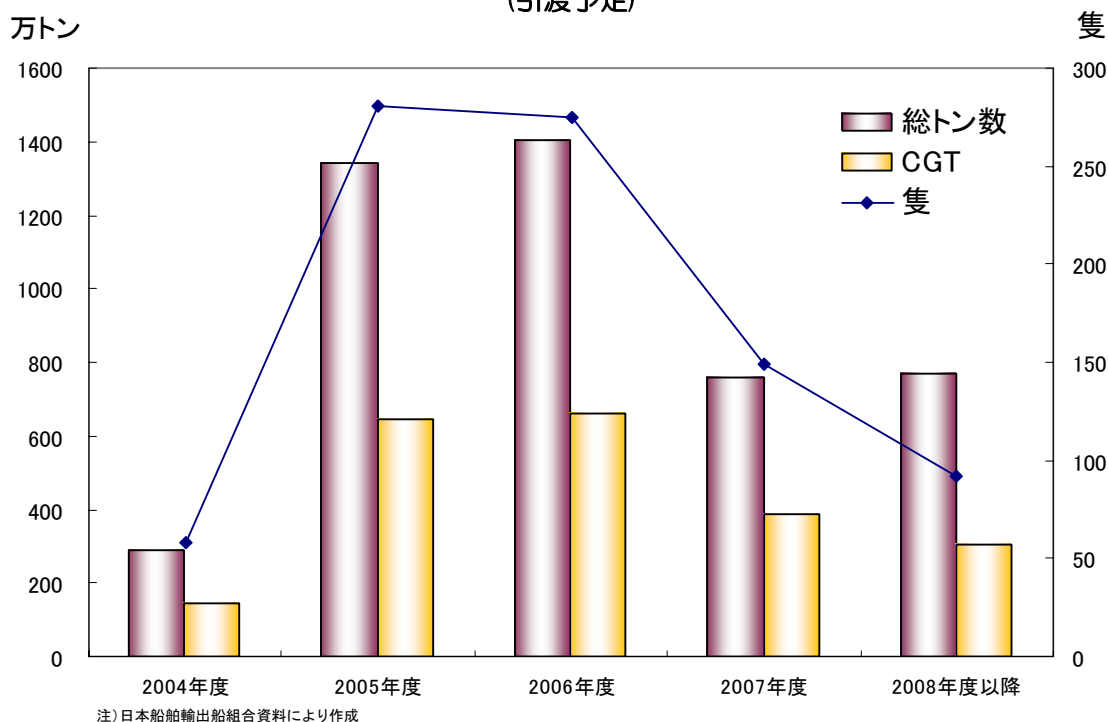
- ◇ 我が国造船業は、大型外航船建造需要の増大により、手持ち工事量（2004年末時点）として今後3年分の仕事量を確保しているなど、活況を呈している状況にある。
- ◇ このため、我が国船用機関の生産量についても、ここ2～3年は、高水準の操業状態が継続する見込みである。
- ◇ ただし、船用機関の当面の供給対象が低船価水準時期の受注物件であるため、未だ納入価格は改善していない。
- ◇ また、増大する船用機関需要によりクランク軸を中心に部品の調達についての不安が表面化し、機関の安定供給が懸念される状況にある。
- ◇ さらに、原材料価格上昇という外部要因により部品／原材料納入事業者からの値上げ(値戻し)要請が強まり、船用機関製造事業者の収益性を圧迫している。
- ◇ 船用機関製造事業者は、部品販売等でどうにか収益を確保しているものの、当面厳しい経営環境が継続するものと思われ、大半の事業者が研究開発・設備投資の余力もなく、将来の安定的な事業経営に不安を抱えるというのが実態である。
- ◇ こうした状況から、船用機関メーカー及びクランク軸メーカーに対しヒアリングを実施し、原材料価格の動向やクランク軸等の部品の需給状況並び今後の船用機関の生産動向等を把握するとともに、将来の船用機関業界の在り方について検討を行うこととした。

図1：世界の新造船建造量の推移



(注) 1. ロイド資料より作成。(100総トン以上の船舶を対象) 2. 竣工ベース。  
 3. 棒グラフの中の数値は構成比を示す。

図2：2004年度1月末輸出船手持工事量  
(引渡予定)



※ 【手持ち工事量は今後3年分の仕事量】(日本船舶輸出組合資料)  
 ※ 2004年12月末手持工事量：21,536,973 CGT  
 ※ 2004年輸出通関実績：6,800,747 CGT  
 ※ 2004年12月末手持工事量/2004年輸出通関実績 = 約3.17年分

## 2. 現状と今後の見通し

### (1) クランク軸の需給関係

※本文中、クランク軸需給データは、船用機関メーカー13社及びクランク軸メーカー3社からのヒアリングに基づくもの。

[2004年の需給について]

- ◇ 2004年のクランク軸の生産は需要をほぼ充足している。ただし、一部、クランク軸が調達出来ずに船用機関の受注を諦めたケースや工数のかからないクランク軸を採用する機関に型式変更したケース(例：ロングストローク型→非ロングストローク型)も見られた。

[2005年の需給について]

- ◇ 2005年に国内の船用機関製造事業者が必要とする組立型クランク軸の本数は対2004年比約8%増、一体型クランク軸は同約6%増となっている。
- ◇ 一方、クランク軸メーカーの国内供給予定本数は、組立型が対2004年比約2%増、一体型は同約19%増となっている。
- ◇ 組立型は、総本数ベースで、数字上需要に対して供給予定が6%ほど不足しているが、実際には、同一の新造船案件に対し複数の機関メーカーが納入見込みを立ててクランク軸の注文の枠取りを行っているケース(ダブリ)も存在するものと推測される。

- ◇ 組立型のうち、鍛鋼製クランク軸の供給予定本数は、需要に対して約13%不足しているが、これは鍛鋼製クランク軸の鋳鋼化を進めようとするクランク軸メーカーの生産方針も大きな要因となっている。因みに、鋳鋼製組立型クランク軸は充足しており（需要に対し供給予定が約0.8%上回る）、機関メーカー間のダブリの除去による効率的なクランク軸の生産や鍛鋼製クランク軸採用機関から鋳鋼製クランク軸採用機関への変更などが需給均衡化のポイントとなる。
- ◇ 一体型は、陸機を含んだ数字であることに注意が必要であるが、もともと生産量が多いため、供給量に弾力性が期待でき、船用機関メーカーとクランク軸メーカーの交渉により需要を充足することは可能と考えられる。

[2006年の需給について]

- ◇ 2006年の船用機関製造事業者のクランク軸の需要は、2005年から増加（組立型で約3.6%増、一体型で約2.9%増）する見通しである。特に、鍛鋼製組立型クランク軸の需要が対2005年比約4.4%増となっており、クランク軸の逼迫感が高まる懸念もある。
- ◇ 一方、クランク軸メーカーの供給見通しについては、2007年以降に建造される船舶に搭載される船用機関が未確定なものが多く、クランク軸メーカーにおいて鍛鋼製、鋳鋼製それぞれのクランク軸の需要レベルを設定できないため、全体の供給量を定量的に予測することは困難である。
- ◇ 船用機関の契約交渉が、通常、納入時期の2年程度前から開始されるため、2007年以降は船用機関需要についても不確定要素を含む。ただし、船用機関製造事業者は、各社とも造船市場の動向から2008年頃までは操業量が現状～現状+微増で推移するものと予測している。
- ◇ なお、クランク軸の種類別（鍛造と鋳造・一体型と組立型の別など）或いは出荷時期が集中する度合いによっては、クランク軸を調達できる時期がエンジンメーカーの希望する納期から遅れる可能性も高く、生産計画についてきめ細かな調整を行うことが必要である。

図3：組立型クランク軸の需給関係

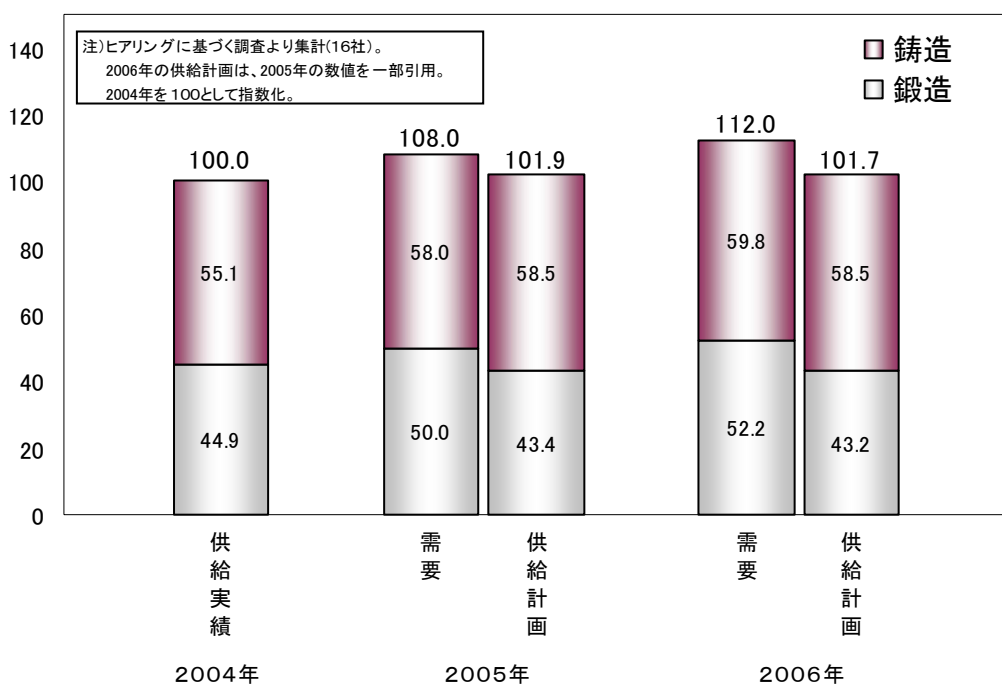
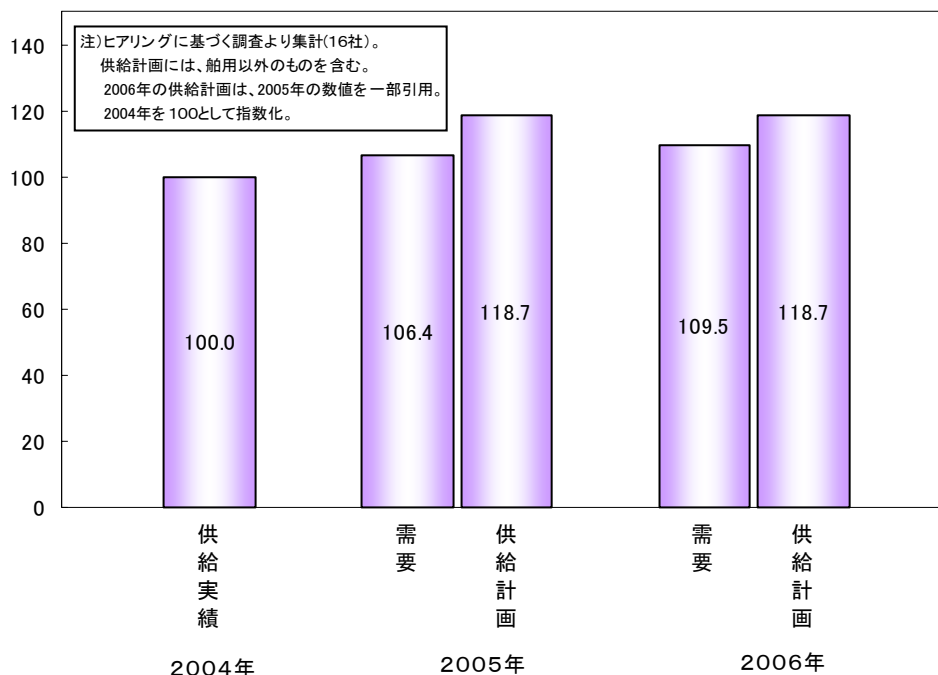


図4：一体型クランク軸の需給関係

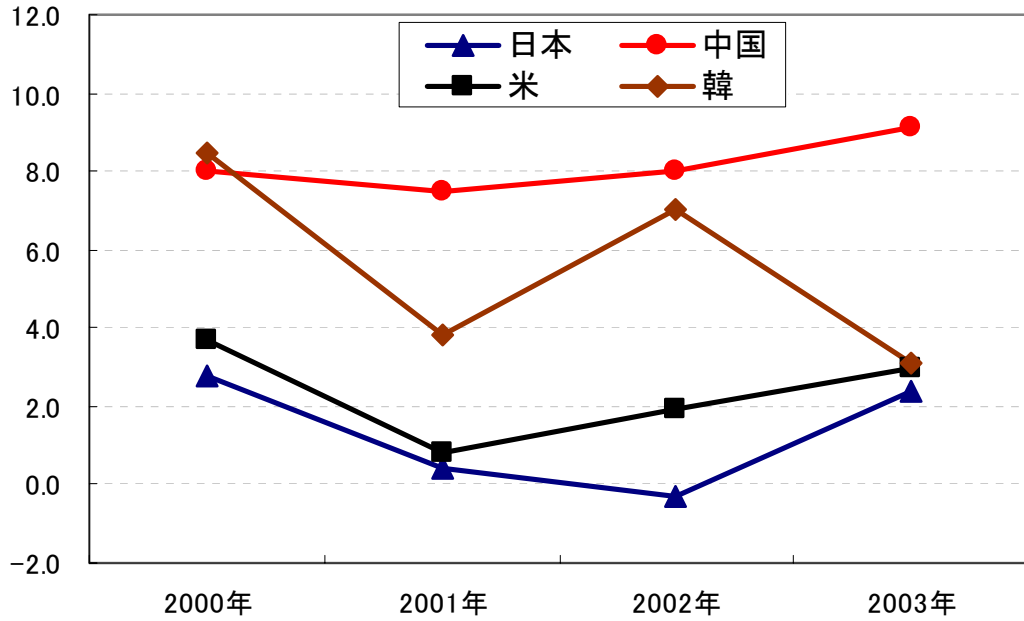


## (2) コスト上昇と製品価格、調達

- ◇ 船用ディーゼル機関の価格は、1993年以降断続的に低下し、2004年上期には過去最低の水準となった。メーカーサイドでは過去の水準を目指した販売努力がなされている。
- ◇ 一方、堅調な世界経済を背景に製造業全般に生産活動が活発化していることから、原材料等の価格が上昇しており、2004年の船用機関の製造コストは、対前年に比べ上昇している。また、2005年についても更に上昇が見込まれている。ただし、船用機関メーカー毎に事情が異なり、内製率/系列取引率の高いメーカーほど上昇幅は抑えられ、外注に依存するメーカーはコスト・調達共に厳しい状況にある。
- ◇ 鋳物については特に工作機械業界と、鍛造品については自動車業界と、材料や製品の取り合いになっており、部品製造事業者は、低い製品単価を要求される船用機関向けより、収益性の高い自動車等向けの対応を指向する傾向にある。
- ◇ 一方、船用機関の当面の供給対象が低い船価水準にあった時期に受注された船舶であるため、造船所への納入価格は依然低く抑えられており、原材料価格の上昇分を販売価格に十分転嫁できていない。
- ◇ 船用機関メーカーは、事業を維持していくためにも、造船各社に対しエンジン価格の値戻しを引き続き求めていく方針であり、受注船価は最近上向いていることから、今後のエンジン価格の値戻しを期待している。

前期比

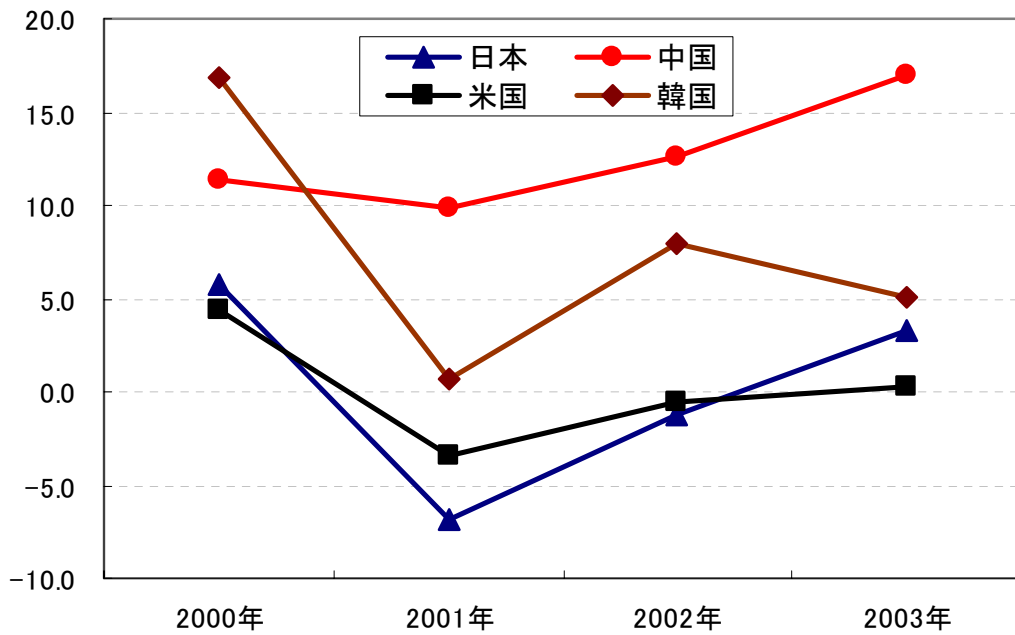
図5：実質GDP成長率の推移



1. 出所 外務省ホームページ
2. 季節調整済、前期比年率(%)、ただし中国は前年同期比。

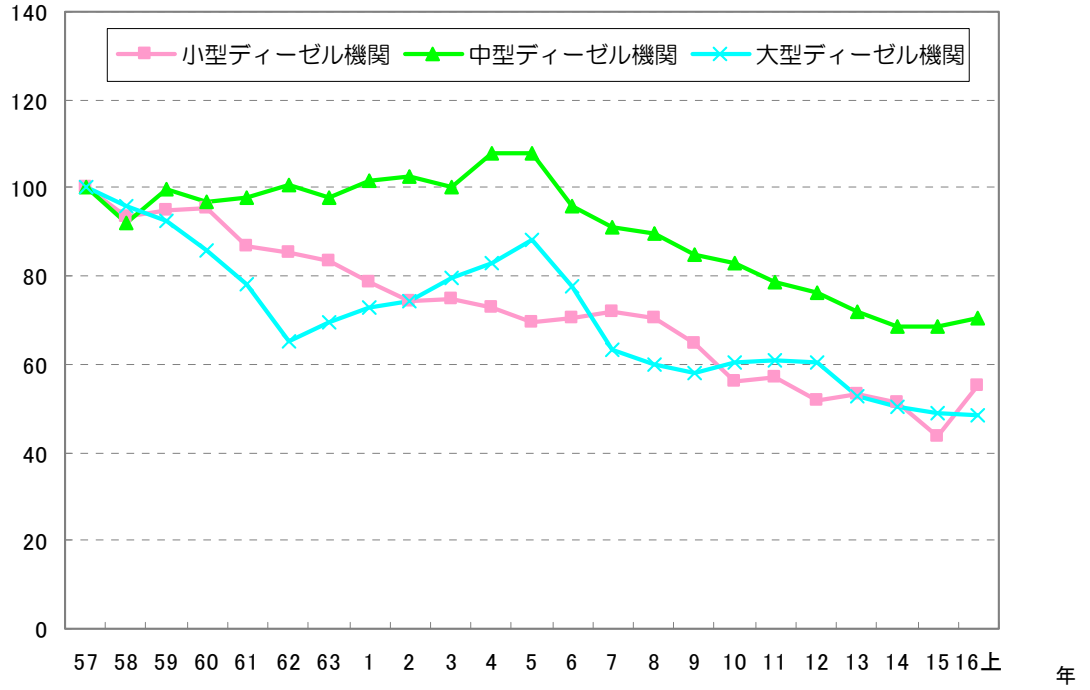
前期比

図6：鉱工業生産指数の推移



1. 出所 外務省ホームページ
2. 中国は、四半期データの4～6月は1月～6月、7～9月は1月～9月、10～12月は1月～12月の値の前年同期比。

図7：船用ディーゼル機関の馬力単価  
(S57年の単価を100とした場合)



注) 造船造機統計に基づく報告より。  
ディーゼル機関を小型 (1,000PS 未満)、中型 (10,000PS 未満)、大型 (10,000PS 以上) に区分した。



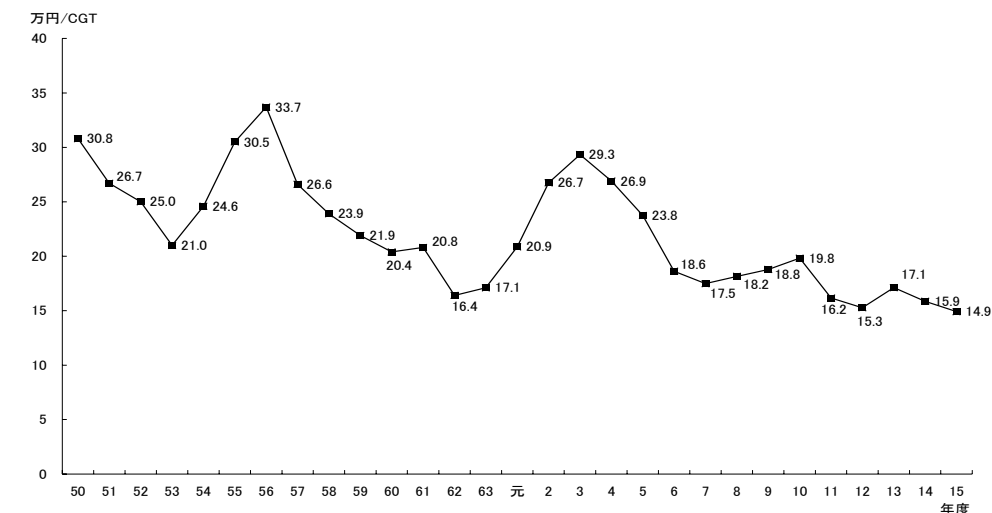
### 3. 船用機関－クランク軸問題の検討の側面

#### (1) 造船・船用工業の固有の問題

##### 1) 構造問題の歴史的経緯

- ◇ 国際造船市場は、1974年の第一次石油危機以降、一時的な建造需要の盛り上がりもあったものの全般的に市場は縮小傾向を辿り、その後、80年代後半をボトムに回復に転じ、90年代後半以降大型船建造需要の増加傾向が顕著になった。この間、80年代から韓国、90年代半ばから中国が台頭し、競争が熾烈化。このため、船価水準は厳しい状況が継続した。
- ◇ こうした市場変化に、我が国造船・船用工業は、基本的に徹底的なコストダウンで対応。特に、一連の製品・部品の調達面で見ると、川下産業が川上産業に対して製品・部品単価の切り下げを求めることによりコストを圧縮。また、設備投資・研究開発投資は抑制され、新規採用も最低限に抑えられた結果、就労構造はワイングラス形になった。この間、多数の事業者が船用工業から撤退した。
- ◇ 船用機関メーカーには、コスト削減策として、海外を含めクランク軸の購入先の多角化を図る企業も現れ、これが、クランク軸メーカーの収益性を悪化させる要因の1つとなった。「選択と集中」により、一部の大手鍛鋼メーカーが船用クランク軸製造事業から撤退したことなどから、大型から小型までのクランク軸を供給できるメーカーは、1社のみとなり、大きなシェアを占めることとなった。
- ◇ また、クランク軸メーカーは、国内需要の変動に備えるため、海外の供給先も開拓。その際に培った取引関係に基づく供給責任の遂行及び今後の国内需要の変動の影響緩和の観点から、一定数量は海外の取引先にも供給することを継続した。
- ◇ その後、世界的な造船需要の増大に加え、2003年に入ってからの中国経済の進展等に伴う原材料価格の上昇により、クランク軸等一部の船用部品の調達難と価格高騰の問題が顕在化してきた。
- ◇ 一方、クランク軸の製造には、熟練技能者（5年以上の経験、大型加工物に対する恐怖心の克服等が必要）と製造ラインへの莫大な投資が必要であり、リストラを進めていたクランク軸メーカー等は、今後の投資回収不安と技能者調達難から、生産量の大幅な拡大には躊躇しているというのが現状である。

図8：我が国の新造船受注船価の推移



(注) 1. 海事局調べ  
2. 2,500総トン以上の船舶を対象。

図9：売上高経常利益率の推移（業種別）

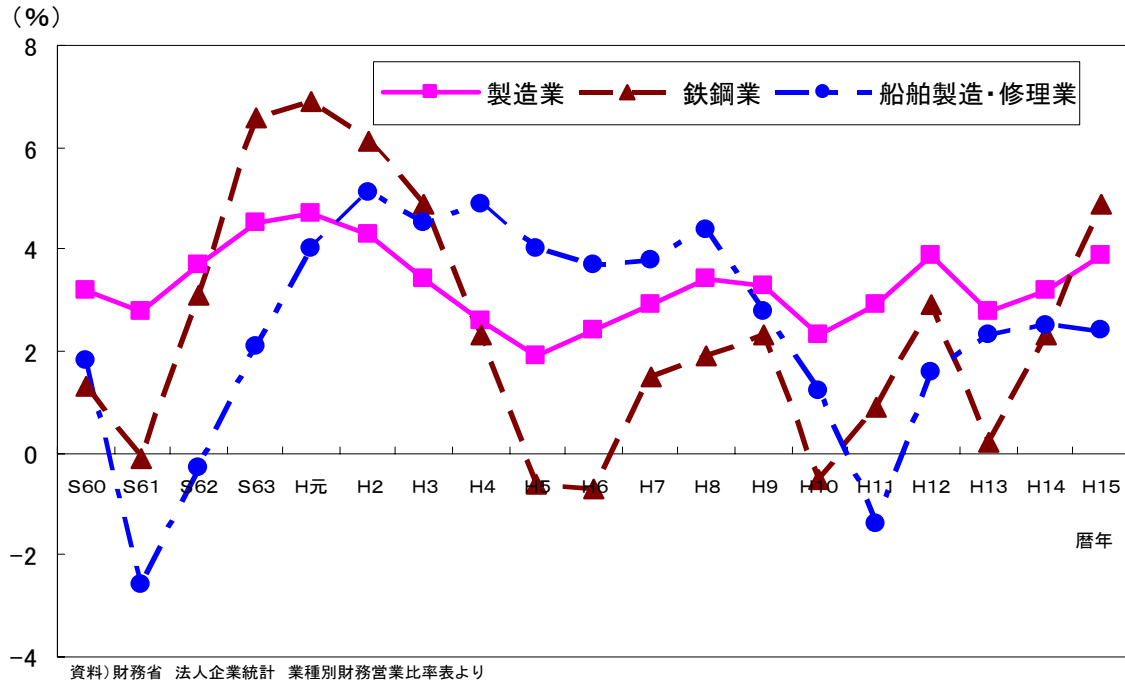
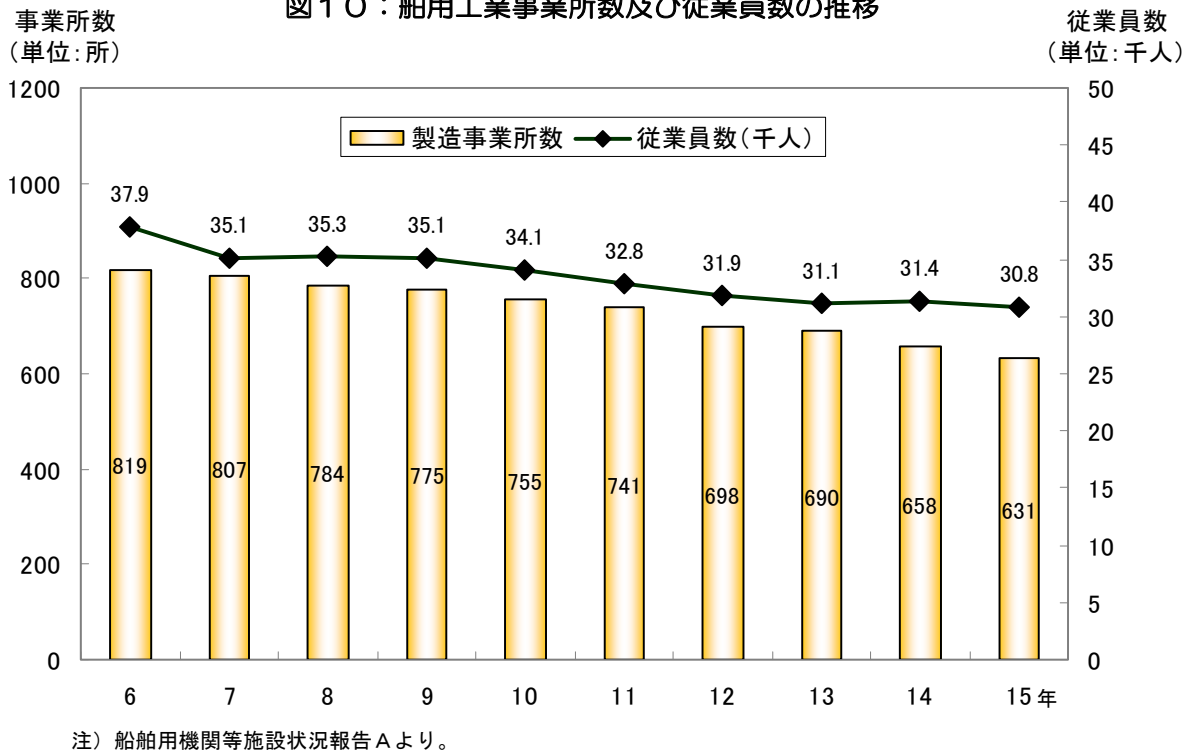


図10：船用工業事業所数及び従業員数の推移



## 2) 船用エンジンの商取引

- ◇ 船用機関業界は、市場規模に比べ多数の事業者が存在することから、製品販売にあたって国内同業者との価格競争に陥りやすい体質にある。
- ◇ また、造船所は、船舶の引渡しの2年～3年前に受注し船価を決定するのに対し、受注した船舶に搭載する船用機関の価格は、機関の引渡しの半年～1年前に決定される傾向にある。そのため、機関の受注時には既に造船所サイドで一定の価格枠が設定されており、特に原材料価格の上昇が顕著な状況においては、製造時点のコストに対応したエンジン価格の決定が行いづらくなっている。

## 3) クランク軸の供給力 ……【設備投資・人員体制整備環境】

- ◇ クランク軸メーカーの設備状況については、最近までクランク軸の需要が比較的低調で、企業収益の圧迫要因となっていたこと、長期的なクランク軸需要が見えない中での新たな設備投資は、固定費の増加を生み収益性の悪化を招く恐れがあることなどから、まとまった設備投資を行うことができず、製造設備の老朽化が進展している。
- ◇ クランク軸の増産を行うためには、生産ラインの一部を増強するのみでは、他の設備の工程との兼ね合いから大幅な生産性の向上を期待できないことから、ライン全般に亘って設備を更新する必要があるが、そのために必要な資金は巨額（旋盤1台：約10億、）となる。過去の景気トレンドによると、好調期は10年に1度と言われており、クランク軸メーカーとしては、長期的にみて一定の生産数量の確保に確信が持てないため、新たな設備の導入に踏み切れないでいる。
- ◇ また、現在の老朽化した設備でクランク軸を製造する場合、機械加工等を行う技能者の能力によるところが大きく、継続的な技能者の確保と技能継承が必要である。
- ◇ しかしながら、人員増強は、需要低迷期の固定費負担が重くなるため、クランク軸メーカーは、これまで大幅な人員整理を行ってきており、現在では熟練技能者を中心に必要最小限の体制で生産。高齢化も進展している。
- ◇ クランク軸の増産には、設備の増強とそれに見合った人員の配置が不可欠であるが、クランク軸の機械加工を行う技能者の育成には長期（5～10年）を要すること、機械加工経験者でも通常の加工対象物と大きさが全く異なるため、適応性のある技能者の採用も容易でないことなどから、現時点では、退職者の再雇用や老朽化設備の部分的な更新・改善などの対策により、クランク軸の増産要求に対応しているというのが実情である。
- ◇ なお、製造設備の自動化を行うことで、生産性を向上させることは不可能ではないが、投資額がより大きくなること、製造ライン独自のソフトウェアが必要になることなどから、自動化は容易ではなく、また、技能者の習熟を含め新しいラインが問題なく稼動するようになるまで一定の時間も必要となる。

## 4) 個別商品の問題点（クランク軸）

- ◇ 海外のライセンスエンジンを含め、一部の機関では従来の鍛鋼製クランク軸の使用から鋳鋼製クランク軸への移行が図られているが、クランク軸の設計強度上の問題や、船主による鍛鋼製クランク軸へのこだわり等から、鍛造で無ければならない場合も多い（クランク軸メーカーは鋳鋼製でも強度上問題ないとしている）。
- ◇ また、特殊なクランク軸（ロングストロークの鍛鋼製クランク軸等）は、加工工数が通常のクランク軸に比べて多く、クランク軸全般の増産に際して生産性の向上を妨げる要因となる。このため、これらのクランク軸については相応の対価の支払いを余儀なくされており、当該軸を採用した機種が製造の中心機種である船用機関製造事業者にとって、収益を圧迫する要因ともなっている。
- ◇ また、クランク軸の仕上げ加工は、一部自動化できない工程があり、熟練技能者に頼らざるを得ないため、若手への技能伝承が不可欠となっている。

図11-1：船用工業における現有設備の経過年数別推移  
【金属工作機械（旋盤、フライス盤等）】

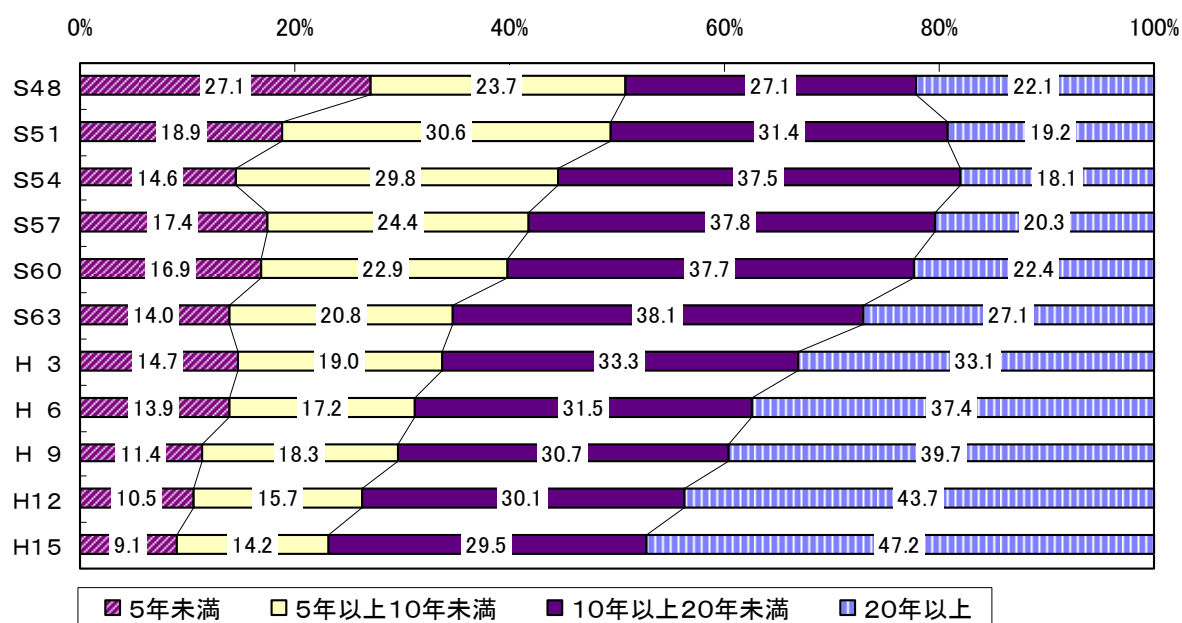
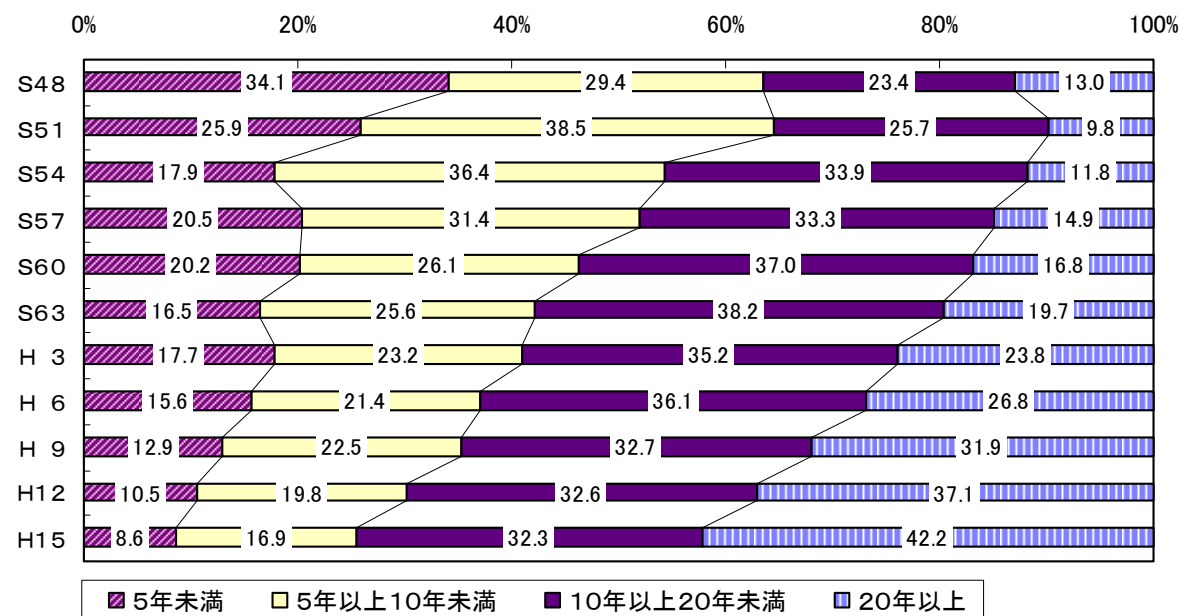


図11-2：船用工業における現有設備の経過年数別推移  
【第2次金属加工機械（プレス、鍛造機等）】



注) 船舶用機関等施設状況報告Bより。  
各年は、12月31日現在。

## (2) 船用ディーゼル機関・クランク軸問題に係る製造業一般の問題

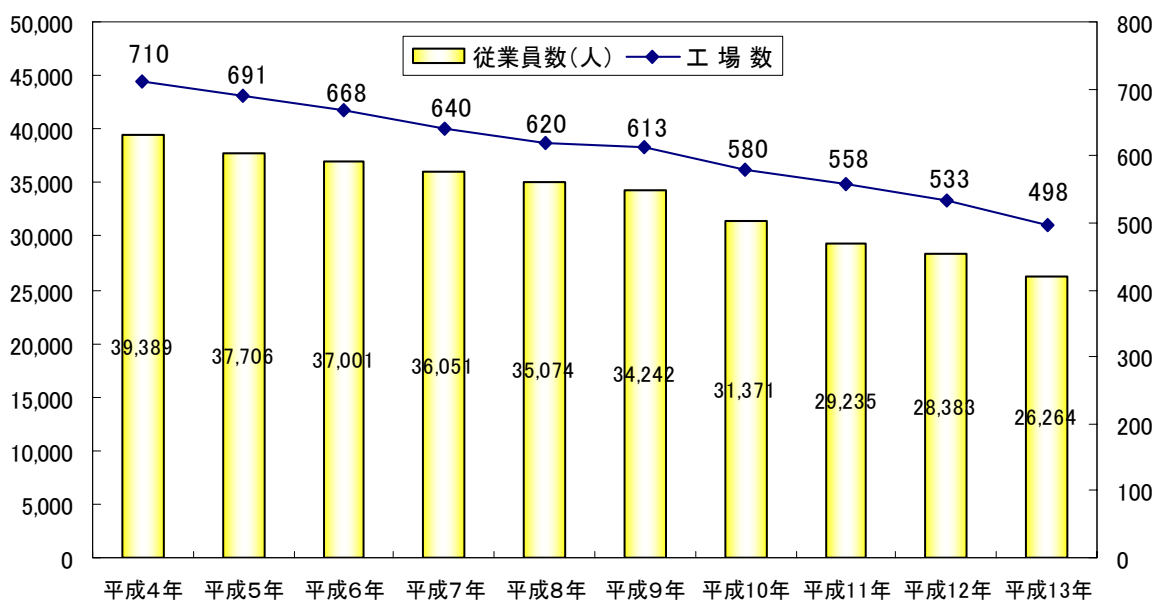
### 1) 原材料の調達難

- ◇ 船用機関部品の製造に必要な原材料・燃料価格が上昇（対2003年12月比：鋼板79%増、スクラップ64%増、コークス102%増）。その結果、自動車、産業機械等の他産業との原材料の取り合いにより、各種部品の製造、調達にも支障が生じ始めている。
- ◇ 特に鍛造製のピストンやコネクティングロッドなどに使用されるインゴットは、収益性の高い他産業（特に自動車）向けに優先的に振り分けられる傾向にあり、その調達に苦労している状況にある。

### 2) 部品メーカーの動向

- ◇ 船用機関に必要な部品を製造している事業者は、自動車、産業機械等向けの高付加価値製品の生産に主力をシフトしており、船用分野へ十分な経営資源を割けない状況。
- ◇ 特に鋳物製品等は、その生産を行う事業者数自体が減少傾向（事業撤退や倒産等）にあるうえ、生産能力の面から他産業（特に工作機械）との取り合いが生じており、今後円滑な調達に支障をきたすおそれがある。

図12：鋳鉄鋳物製造業の工場数・従業員数の推移



出典：社団法人日本鋳物工業会ホームページより。  
機械統計（常用従業員20人以上の事業所を対象とするもの）

## 4. まとめ

### (1) 当面のクランク軸の需給問題について

- ◇ 2005年に国内の船用機関製造事業者が必要とする組立型クランク軸の本数に対して、クランク軸メーカーの国内供給予定本数は、総数ベースで5～6%ほど不足している。内訳としては、鍛鋼製が13%ほど不足する一方、鋳鋼製は充足(約0.8%上回る。)する計算となっている。ただし、逼迫した需給状況下での見込みによる枠取り(複数の事業者が同一船舶へ自社機関を納入できるものとして予めクランク軸の発注を計画すること)のケースが5%程度存在するものと思われ、かかる前提に立てば、鍛鋼製はややタイトなもの、全体的な需給関係はほぼバランスしている。
- ◇ 2006年の組立型クランク軸の需要は、2005年より増加する見通しである。供給サイドにおいては、加工設備の改造、更新や熟練技能者の再雇用等により増産に努めているものの、クランク軸増産のための大規模な設備投資や人員増強が困難であることから、現在の供給水準に対して大幅な増産は期待できず、全般的に需給関係はタイトになるものと思われる。
- ◇ とりわけ、組立型クランク軸の需給は逼迫し、一部の機関の供給困難や機種変更を余儀なくされるなどのケースが発生することも想定される。出荷希望時期が偏った場合、或いは特定の種類(鍛造の鋳造・一体型と組立型の別など)のクランク軸に需要が集中した場合には、かかるケースの蓋然性は一層高まる。
- ◇ 一方、一体型のクランク軸については、陸用も含めて相当量が生産されており、融通性も期待できることから、供給面での不安は組立型よりも少ない。
- ◇ クランク軸を巡る現在の状況は、過去の構造調整や商慣行、業界の特殊性が反映されたものであり、クランク軸の急激な需要増大に短期間で対応することは容易ではないが、タイトな需給関係を緩和するための方策もいくつか考えられるところ、例示すれば以下のとおり。

### ① 機関メーカーとクランク軸メーカーとの間における生産計画等の連絡調整の実施

- ◇ 同一の新造船案件に対して複数のエンジンメーカーが納入見込みを立ててクランク軸の枠取りを行っているケース(ダブリ)の存在は、クランク軸メーカーにとって、供給責任を果たすための効率的な生産の阻害要因となる。
- ◇ 現時点では、クランク軸メーカーがエンジンメーカー及び造船所から情報収集を行い、それぞれを突き合わせて「ダブリ」の有無を推定している状況。このため、クランク軸メーカーによる機関メーカーに対する枠取り/受注決定が従前より遅くなっている。加えて、このことが機関メーカーの焦燥感をあおり、実需を超えた枠取りに走らせ、クランク軸メーカーの確認作業を一層遅らせる悪循環を生んでいる可能性がある。
- ◇ 船用機関の型式毎の実需の生産計画をクランク軸メーカーにおいて時間的余裕を持って把握できれば、必要となるクランク軸の生産計画の立案や製造工程の調整を行いやすくなり、安定的なクランク軸の供給に資することとなる。したがって、早期にクランク軸の実需を見極めるべく、エンジンメーカーとクランク軸メーカーが生産計画等の連絡調整を頻繁かつ定期的に行うことが重要である。
- ◇ また、行政としても、個別造船所の船舶建造計画及び搭載予定機関の概要について調査し、必要かつ可能な範囲内でクランク軸メーカーに情報提供する方策等について検討する。

## ② 鋳鋼製クランク軸の採用可能性の検討

- ◇ 鋳鋼製クランク軸は、鍛鋼製クランク軸に比べて生産性が高いため、クランク軸の鋳鋼化を図ることは、タイトな需給状態の緩和に資するものと考えられる。
- ◇ しかしながら、鋳鋼製クランク軸は、特許権の問題もあることから、基本的には民間の商取引をベースに鋳鋼化の調整が進められるべきである。
- ◇ なお、行政としては、需給動向をモニターし、クランク軸の供給が窮めてタイトな状況に直面していると判断される場合には、鋳鋼製クランク軸が可能な機種向けに鋳鋼製の採用を促すべく関係者に対する協力要請や広報を幅広く展開することが考えられる。

## ③ 技能者の確保及び育成対策

- ◇ 我が国のクランク軸メーカーにおいては、クランク軸の生産は、機械加工等を行う技能者の能力によるところが大きいが、これまでの歴史的経緯から、現在の需要増に対して余裕をもって対応可能な技能者の人数を擁しておらず、また、高齢化も進展している。
- ◇ 一方で、クランク軸の機械加工を行う技能者の育成には長期（5～10年）を有すること、一般の機械加工経験者でも（通常加工物とは大きさが桁違いであるため）簡単には習熟できないことから、クランク軸加工技術者の確保は容易ではない。
- ◇ そのため、クランク軸の安定的な供給を図るためには、クランク軸の加工に従事していた退職者の再雇用や、クランク軸の加工に対応可能な技能者、比較的短期間で専門技能習得が期待できる機械加工経験者の中途採用の円滑な実施を図ることにより、人的資源の確保に努める必要がある。
- ◇ また、クランク軸の加工等を行うことが可能な機関製造事業者の設備や技能者を活用できれば、業界全体としてのクランク軸の生産量増加に資することから、その有効活用の可能性を検討することは有益と思われる。（具体的には、組立型のクランク軸（ボア500φ以下）の機械加工が可能な機関製造事業者が存在しており、これら事業者の資源（設備・技能者、技能者OB）について、効率的な活用の可能性を探る。）
- ◇ 行政においても、クランク軸メーカーとの連携の下で、技能工に関する情報の収集・提供等の協力を行うことを検討する。（具体的には、クランク軸メーカーの要請の下に、各地域における職業安定所情報、離職した鍛鋼・旋盤等技能者の情報、機械加工を行う鉄工所の閉鎖情報、工業高校在校・卒業生等に対するプロモーションの支援等）

## ④ 船用機関製造事業者によるクランク軸製造能力の確保

- ◇ 船用機関製造事業者による単独又は共同でのクランク軸製造能力の確保は、クランク軸調達量の自由度を与えるとともに、クランク軸調達に係るコスト上昇の抑制にも効果的であり、自助努力の一方策として検討すべき課題である。
- ◇ 考えられるケースとしては、エンジンメーカー単独又は共同によるクランク軸部門の創設・拡充或いは既存クランク軸メーカーとの連携強化（資本参加含む）。
- ◇ ただし、各エンジンメーカーにおいては、今後のクランク軸需要の見通しは勿論のこと、企業間の相互関係、資金調達問題など、様々な要因を総合的に判断した上での経営判断が求められるうえ、クランク軸メーカーにおいてクランク軸製造部門がこれまで長期にわたり不採算部門的存在として扱われてきた中で今日に至っている歴史的経緯に鑑みれば、現在に至るまでの企業努力の積み重ねや経営ノウハウの蓄積等を如何に斟酌し、確保できるかがポイントと考えられる。
- ◇ 一方、クランク軸メーカーに於いても、クランク軸需要が高い現在、エンジンメーカーとの連携強化にどの程度応じるかは疑問が残る。

## (2) 部品・原材料の安定調達に向けた取り組み

- ◇ 船用機関の部品を製造する事業者においては、素材・原材料の価格が上昇する一方、供給先については他産業からの引き合いも多いことから、製品単価を抑えざるを得ない船用機関向けよりも、収益性の高い他の産業向けを指向する傾向にある。
- ◇ 船用機関製造業において部品を安定的に確保するためには、船舶の建造に係る一連の調達・供給関係における事業者間の密な連携のもと、需給逼迫時においても製品・部品を安定的に供給するというエンジンメーカーと部品製造事業者の信頼関係の構築がまず重要であり、それを前提として、船用機関用部品の調達に際して、部品製造事業者における他産業からの引き合いと遜色ない条件を考える必要がある。
- ◇ そのための具体策の例としては、エンジンメーカーにおいてエンジン機種ごとの統合や使用部品の共通化（トヨタ方式）、エンジンメーカー間の連携等による発注量の拡大など。これにより、部品の需要の平準化や規模の確保が図られ、製造コストも低減できる可能性がある。いずれにせよ、エンジンメーカーにおける部品の確保と部品製造事業者における収益の安定を両立させることが重要である。
- ◇ また、特殊部品の種類を減らすことも検討すべきである。これにより、部品製造事業者においては、汎用部品のロットの拡大や生産の効率化が図られ、部品調達の安定化に資するものと考えられるが、当該部品使用の拡大によりエンジンメーカーの収益にも影響（部品販売によっても収益を確保するというエンジンメーカーの収益構造に起因するもの）が及び可能性もある。
- ◇ さらに、部品価格の高騰に対処し、エンジンの製造コストへの影響を緩和する観点から、部品調達の内製・外注のあり方について検討を行い、需要拡大期及び需要縮小期における内製、外注それぞれのメリットとデメリットを踏まえつつ、慎重な経営判断の下、現行の部品調達方法について見直しをすることも一法と考えられる。
- ◇ なお、ディーゼルエンジンの価格改善問題に関連して、他業界の例も参考にしつつ、エンジンメーカーと造船所との間の契約書に価格修正条項を入れることも一案として検討の余地がある。

## (3) 船用機関製造業の今後についての考察

### 【日本】

- ◇ 我が国の船用機関製造事業者には、年間生産馬力100万馬力以下のメーカーが多数存在し、自社又は系列の造船所向けに供給するとともに、他の複数の造船所との間で取引を行っている。
- ◇ クランク軸の製造は、概ね3社体制。シェアで上位を占める2社は、基本的にはどのエンジンメーカーとも自由な取引関係を構築可能である。

### 【韓国】

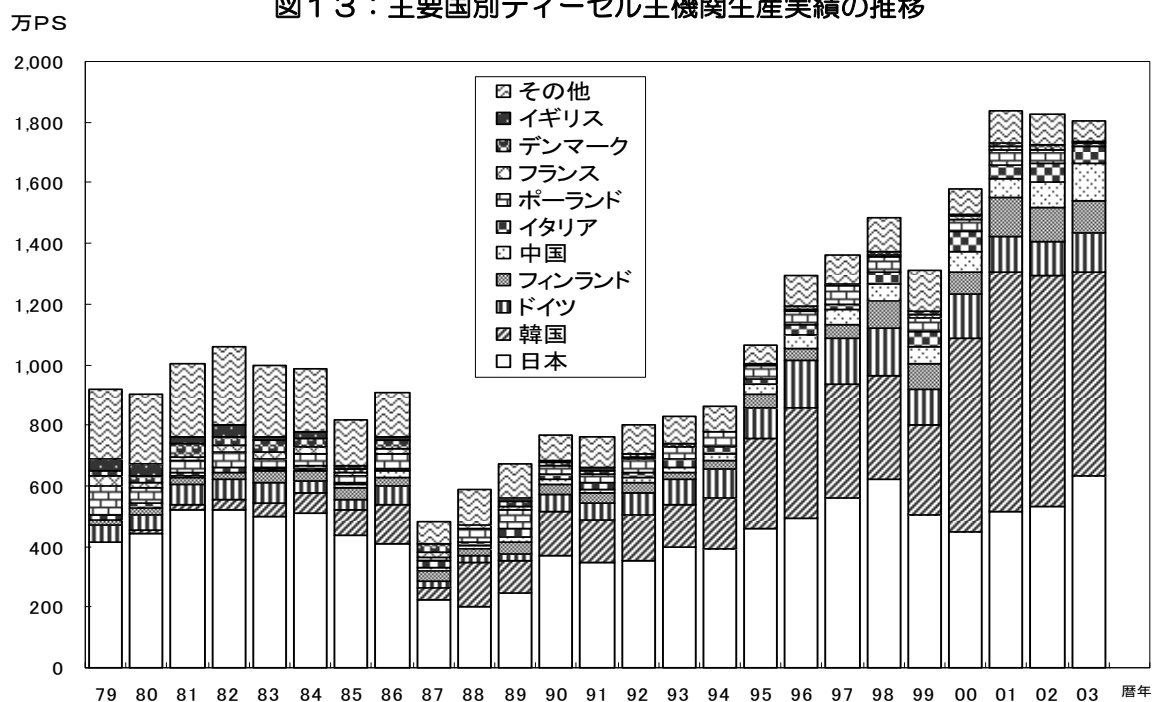
- ◇ 韓国は、大型機関メーカーが、現代、HSD及びSTXの3社である。
- ◇ 現代、HSDは、ともに年間生産馬力は300万馬力以上（「今後大幅な生産馬力拡大が計画されている。」といわれている。）で、最新鋭の設備とスケールメリットで競争力を確保している。基本的には自社の造船部門にエンジンを供給（内製）しており、クランク軸も自前で製造している。一方、STXは、大型ディーゼル機関を年間10万馬力程度（2003年）生産している。
- ◇ 中・小型機関メーカーについても、現代、HSD及びSTXの3社。日本の発電機関メーカーなどの輸入エンジンと競合しているが、2001年には、STXが41%の国内マーケットシェアを獲得するなどの状況に至っている。



【中国】

- ◇ 中国は、大型低速機関メーカーが、滬東（フートン）、大連及び宜昌（イーチャン）で、それぞれ2003年の生産馬力は76万馬力、22万馬力及び8万馬力。中国は2005年目標で150万kw（204万馬力）の政府目標を掲げている。生産量は増加傾向にあるものの、まだ生産量は低いレベル（2003年生産馬力106万馬力）にある。
- ◇ クランク軸も、2005年初めに国産化に成功したばかりで、依然として輸入に頼っている状態。また、技術的な信頼性の問題から、ライセンスから追加条件を課されているとされ、技術力の向上が課題となっている。自国での建造船舶への国産機関の搭載比率が、日本99%、韓国98%であるのに対して、中国は48%と半数にも満たない状況。しかしながら、今後、新造船建造量の拡大が見込まれており、機関の製造実績が蓄積されるにつれ、技術格差は解消されていくものと考えられる。

図13：主要国別ディーゼル主機関生産実績の推移



注1. 各国船用機関の生産動向第29号（社団法人 日本船用工業会）より。  
 2. モータシップ誌による。但し、1990年以降についてはロイド統計による。  
 3. 1995年以降はLloyd's Maritime Information Services Limited, 2001年以降はLloyd's Register Fair Play による。  
 4. 各年に竣工量した2000DWT以上の商船に搭載された主機関を集計したものである。

【ライセンス制】

- ◇ B&Wやスルザーをはじめとする大型ブランドエンジンの生産は、現在、ライセンステリトリー制によって供給先が限定されており、基本的に各国間での直接の競争は生じていない。
- ◇ しかしながら、エンジンメーカーは性能の良い製品（エンジン）を安価で安定的に供給することにより造船業を支えているという観点からは、海外エンジンメーカーとの間で、新造船の受注競争を通じて、間接的な競争を強いられるとも考えられる。
- ◇ また、仮に様々な事情からテリトリー制が廃止された場合には、我が国エンジンメーカーは諸外国のエンジンメーカーとの直接的な競争にさらされることとなり、場合によっては大幅な業界再編を余儀なくされるおそれもある。
- ◇ このため、我が国エンジンメーカーが今後とも生き残っていくためには、将来的なテリト

リー制廃止の可能性も視野に入れつつ、需要が高い水準にある現段階において、諸外国のエンジンメーカーに対抗し得る生産規模、生産体制、技術基盤を構築することにより、一定のスケールメリットのもと高付加価値製品を供給し、熾烈な国際競争を乗り越えていく必要がある。

◇ このため、次のような戦略を検討していく必要があるものとする。

### ① 海外ブランドエンジンのメーカーについて

海外ブランドエンジンのライセンサーは、それぞれ以下の観点から、今後の事業展開等の検討を行う。

- ◇ スケールメリットによるコスト競争力の確保により、今後単独での生き残りを図る大手エンジンメーカーは、販路拡張や海外への生産拠点の拡大を通じて一定の生産規模を確保することが不可欠。（韓国等との競争に耐えうるかどうかポイント。）
- ◇ それ以外の手エンジンメーカーについては、系列造船所への内販や特殊用途機関の技術等の独自路線により、単独で生き残りを図れる可能性はあるものの、韓国メーカー等に比してコスト競争力・製品開発力が劣後化しやすいことから、積極的な統廃合も視野に入れ、生産量及び経営資源の確保を図ることが必要。
- ◇ 大手エンジンメーカーとの系列関係又は取引関係がある他のエンジンメーカーは、大手との連携を密接にしつつ、徹底したコストダウンによる効率的生産体制の構築に努めるとともに、自社ブランドエンジンについて、低迷する内航需要の回復に備え、また需要を惹起すべく、将来型エンジン（電気推進、省エネ、環境対応等）の開発に努めることが必要。

### ② 国産ブランドエンジンのメーカーについて

国産ブランドエンジンを製造する事業者は、それぞれ以下の観点から、今後の事業展開等の検討を行う。

- ◇ 国産ブランドエンジンの生産馬力規模に鑑みた場合、今後、海外勢に対抗していくためには、生産規模の拡大、新機種開発や海外ネットワークの整備等を行うことが不可欠。
- ◇ かかる観点から、早急に検討すべき課題は次のとおり。

#### I) 国内機関メーカーへのライセンス供与の拡大

- ・ 国内エンジンメーカーにライセンスを供与することで国内ライセンスエンジンの生産・販売量を拡大。ライセンス供与先を増やす手法としては、他のライセンスよりもロイヤリティーを下げる戦略も考えられるが、海外サービス・ネットワークが必要になるなどの課題もあり、単にロイヤリティーの問題として帰着しない。
- ・ むしろ、他のインセンティブ、例えば、新機種開発や技術開発、海外サービス体制整備などをライセンサーと共同（経営資源の協力）で行い、貢献に応じてライセンサーの権利を大幅に認めるなど、他ブランドと横並びでないライセンス戦略の展開を検討することも必要。
- ・ なお、大手エンジンメーカー間に於いて、ライセンサーとライセンサーの関係構築することは、企業としての経営判断が求められるところであり、如何に国内他社にも開かれたライセンス制度を構築するかが、国産ブランドの普及の鍵となる。船社は、基本的に複数のライセンスが競争する状況を志向するため、国内機関メーカーの協調的行動に向けた結束が図れるかが課題。

#### II) 海外ブランドライセンサーとの連携

- ・ 既存の海外ブランドのライセンサーと連携し、技術を提供する一方、既存の販売力、海外サービス・ネットワークの提供を受けることも一法。
- ・ 連携する海外ライセンサーと生産機種の棲み分けができれば、生産馬力規模も一定量確保でき、部品調達等の共同化によりスケールメリットの享受も可能。

- ・ ただし、国産ライセンスが海外ライセンスに埋没する可能性があり、国内ライセンスに強力な経営戦略・体制が必要。
- ・ また、国内ライセンスが海外ライセンスに資本参加することにより、スケールメリットの享受や海外ネットワークの活用を図ることも考えられるが、その場合、資本参加に係る費用や、海外ライセンスの海外ネットワークを含めたブランドの維持・管理に係る費用も膨大なものとなるため、当該海外ライセンスの国内ライセンスとの共同参画や経営権が確保できる最低限の資本参加なども戦略として検討の余地あり。

### Ⅲ) ライセンシーとの分業

- ・ 国内ライセンス自身が生産することを前提に、国内ライセンスと分業体制を確立する方策として、国内ライセンスが技術開発・エンジニアリング中心の事業形態に、国内ライセンスが徹底した高効率生産に専念することにより、国内での競争を避け競争力の向上を図ることが必要。
- ・ 海外への販売分を含め国内ライセンスで集中的に生産することも考えられるが、実際の対象は中国造船業であり、中国が国産化率の向上を掲げている以上、長期的には、中国国内にライセンスを広げる方策を選択する方が得策。
- ・ 国内ライセンスとの分業体制を検討する場合、ライセンス間で経営方針の相違等から議論が紆余曲折する可能性もあるが、国産ブランドの競争力強化が最終的にはライセンスの利益につながることを念頭に議論すべき。

## ③ 中国等海外への進出によるマーケットの拡大

今後の生き残りをかけた競争戦略を検討するにあたっては、以下の点に留意しつつ、中国等への海外進出を検討することも重要である。

- ◇ 仮に、テリトリー制が存続する場合においては、中国に進出したエンジンメーカーの製品が、日本に進出してくるおそれはないため、実害なし。むしろ、部品の共同調達、中国側の技術者の活用による設計負担等の軽減などにより、コスト競争力の向上に活用することも可能。また、中国において一定のシェアを確保できれば、我が国の新造船建造量が縮小した場合にも、中国市場での利益を還元することにより、我が国機関メーカーの経営への影響を緩和することも可能。
- ◇ また、逆のケースとして、仮にテリトリー制が廃止された場合においては、国際的に、我が国機関メーカーが、韓国メーカー及び中国メーカーとの競争に晒されることとなるが、中国への進出先と共同で部品等の調達、技術開発、海外サービス体制整備、水平分業等の方策を講じることにより、国内機関メーカーの競争力の維持・向上を図ることは可能。
- ◇ いずれの場合にも、船用市場の観点からは、中国進出が我が国船用メーカーにとって大きく不利に働くことはないものと考えられるが、中国への進出にあたっては、技術提携のみでは、「第2の韓国」を作ることには等しい（テリトリー制が維持された場合の我が国独自ライセンスの供与を除く）ことから、資本参加（可能ならば独資が望ましいが、現状では合弁のみ可能）を伴った永続的関係の構築を目指すことが必要。また、生産を中国に全てシフトすることは技術力維持の観点から問題があり、水平分業等を通じて我が国内の生産を確保すべき。
- ◇ なお、一般的に、中国の政治・経済体制は日本と異なり、未だカントリーリスクもあることは周知のことであり、これは、船用機関製造業に限らず、中国への進出を図る他産業においても同様で、慎重な経営判断が求められるのは当然のこと。しかしながら、中国への進出を抑制しても、中国のエンジンメーカーは、新造船能力の拡大を背景に遅かれ早かれ技術的にキャッチアップするであろうし、その時点では我が国の技術も資金も必要とせず、中国機関メーカーの対応に影響を及ぼすことは凡そ不可能であることに鑑みると、早い段階、すなわち中国機関メーカーが我が国の資金や技術に期待するうちに

進出を検討すれば、「投資保護や技術流出防止」に関する我が国メーカーの意向も斟酌され、中国サイドのキャッチアップ以降も我が国メーカーの影響力を残す方策も見いださる。

#### ④ 中速機関メーカーについて

- ◇ 中速機関メーカーについては、オリジナルエンジンについて依然としてその使い勝手に根強いこだわりを示す船主も少なくないところ、今後、内航の市場開拓や、新規事業分野の開拓等の事業戦略を検討していくべきである。
- ◇ また、各社とも、オリジナルエンジンの持つ製品競争力とその基礎となる技術力を今後とも継続的に確保していくことは容易ではないが、主力・有力機種に絞った技術開発の推進等選択と集中により技術開発資源の有効活用を図ることを検討すべきである。
- ◇ 更に、自社ブランドのエンジンを国内の内航船・漁船のみならず、海外で建造又は使用される船舶に対しても供給できるよう、各社単独又は共同で販売・サービス供給体制を構築し維持していくことが重要である。

#### ⑤ 発電用ディーゼル機関メーカーについて

- ◇ 発電用の船用機関の分野においては、ほぼ二社体制となっており、両社ともに、輸出及び海外サービスの展開は活発である。
- ◇ 現時点では、両社とも、自社ブランドの海外での生産はほとんど行われておらず、主に国内で生産したものを供給している状況にある。
- ◇ 将来、中国やその他のアジア諸国において、これら二社と競合するエンジンメーカーが出現した場合、製造コスト等の面で苦戦を強いられることも考えられるため、海外における自社ブランドの地位の確立と将来的な競争相手の出現に対するリスクの回避等を図る観点から、早い段階から、海外ライセンスの開拓や中国・ベトナム等への展開方策について検討を行っていくことが必要である。

(了)