

第1回 船舶産業の変革実現のための検討会 議事概要

1. 日時： 令和5年5月 30 日(火)13:00～15:30

2. 場所： 経済産業省別館3階 312 会議室

3. 議事：

委員からの主な発言は以下のとおり。第1回検討会における議論を踏まえ、実務者等を中心とする作業チームを結成して2030年に目指すべき船舶産業の姿や変革のロードマップ等を検討し、次回夏頃に開催予定の検討会に報告することとなった。

【造船事業者、造船協力事業者】

- 船舶の建造需要が伸びていく中で、日本の造船業として最低でも20%を超えるシェアを取っていくべき。
- アンモニア、メタノールなど多様化する燃料系（エンジン・タンク等）の開発に必要な人材を個社で確保することは難しい。燃料系の開発は協調領域だと考えており、各社で協力していく必要がある。
- 日本が目指すべき建造量のシェアを考える前に、素直なデータを出し合うことによって、設備面・人的要素を考慮した我が国の造船所全体の実建造能力を把握すべき。造船所によって得意不得意があるため、全体のバランスを見てどういったピースが欠けているのか、どのようにそのピースを補うべきかを議論して、造船業界全体として中国・韓国とどう戦うのかを考えなければならない。
- これまで何十年も船舶の建造量、大きさだけで議論してきたが、総トン数あたりの船価のようなものくらい儲かっているかという観点での議論が必要ではないか。この観点で見ると欧州が強い。
- 日本の造船業には古くからの伝統や歴史があるが、近年の中国・韓国の強さには伝統や歴史は関係がない。中国・韓国が強いのは、設備・システムが新しかったからであり、資材調達からメンテナンスまでのライフサイクル全体に一貫したシステムを導入することができたからである。一方、日本ではレガシーシステムが障壁となっている。本当にレガシーをすべて捨て去って全部新しく変えることができるのか、どういったシステムが使いやすく日本の造船業に適しているのか、一貫性のあるシステムはどうあるべきかという点を議論していくべき。これは単独の企業の投資ではできないため国の支援も必要。実建造能力とあわせて議論すべき。
- 日本が目指すべき建造量やシェアを考える際には、造船所ごとの得意不得意や燃料がLNGからアンモニア・水素等に変わっていくというステップを考慮して、造船所だけでな

く船用機器メーカーの対応も考えなければならない。また、過去に日本で建造した2,000万総トンという数値が1つの指標として考えられる。建造量が上がらなければ造船所は建造効率も改善せず、また、国内造船所全体の建造量の低下に伴い船用機器メーカーとしても仕事が減少する。以前との比較で国内造船所全体の生産キャパシティが大きく落ちこんでいるが、造船全体の競争力を考慮すると造船の役割としてかつて造ることができた程度の建造量を取っていく必要があるのではないか。

- 造船所のレガシーシステムについて話があったが、これまでに2次元CADを入れて次に3次元CADを入れてと順番に導入してきたため、各工程によってCADのシステムが異なっておりデータの互換性がない。特に設計のCADを変えていくとなると、外注先の設計会社における3D CADの導入や共通化を図っていかなければならず、大きな障壁になる。
- 日本で建造する船舶の評価の高さは、船用機器メーカーの高い技術と品質があるからである。実績を重視する海事産業において日本の造船業は世界シェア3割以上を確保しないと船用機器メーカーも含め信用されなくなる。建造量を伸ばしていかなければならない。そのためには、設備だけでなく、従業員を採用できるように努力が必要である。特に外国人材をしっかりと造船業に受け入れられるよう、使いやすい制度にしていくことが必要である。
- 自社内では、他の工場の現場のデータを統合して全部見ることができるシステムの実現に取り組んでいる。自社内だけでなく、外部から造船所に入ってくる物の荷姿や、ライフサイクルを通じた状況を一貫したデータとしてやりとりして、造船所内のシステムに自動で入るようにすることが重要。船用機器メーカーのデータと造船所のデータの間を繋ぐシステムを構築すべき。
- 新燃料になると建造量が落ちるという実態がある。燃料の供給も容易ではなく試運転に時間がかかり、また、岸壁も占有して、結果的にアンバランスになっている。
- 内航船建造では、鋼材等の価格が上がりコスト・船価が上がる一方、荷主・オペレーター側からは相応な運賃を上げていただけず、内航の船主は発注ができなくなったり、廃業したりするというケースが増えている。こうした状況を踏まえて、日本の経済安全保障の観点から内航船の造船所が健全に維持していけるような制度が必要である。経済安全保障の施策でプロペラやエンジンが維持されたとしても、肝心の内航船を造る造船所が減ってしまえば内航運送は維持できないという非常に深刻な状況がある。
- 日本中小型造船工業会の会員企業の中では、人材が枯渇していつている。特に、設計部門は高齢化で本当に優秀なスキルを持った人が辞めていって、新人がまったく入ってこない。今、設計能力が著しく下降していて、これをどうしていくのかが最大の問題である。この問題に対する試行的な対策として、標準として使えるような設計ソフトでフロントローディング型の設計を12社ほどで2年間、勉強しようとしている。その後、大きな金額と導入期間がかかるソフトなので、どういう風な展開をすれば日本中小型造船工業会の会員がこれからも生きていけるかという勉強を行う。

- LNG 運搬船やメガコンテナを造れなくなって技術力が落ちているという論調に疑問がある。バルクを造って儲かって従業員が幸せになっている造船所もあり、そちらの方がむしろ技術力が高いのではないかと。シェア論を議論するのであれば、何の変哲もない船種を独占して、その上で1桁短い受注から引渡しまでの期間、例えば2、3年かかっていたところを受注から2、3か月で引き渡すといった戦略が必要である。そのためには普通の造り方では駄目なので、製造業では当たり前であり、造船業でもダーメンが作業船の建造でやっているようなモジュラーアーキテクチャによるカスタマイズ方式を採用するなど、色々なやり方がある。そうなればかなりの競争力になるので、新燃料のような個別の技術課題も怖くないのではないかと。競争領域と協調領域、競争による健全な経済活動というような言葉があるが、そんなことを言っただけでやっている時代ではない。赤字、安月給、リストラで従業員を不幸にすることこそが不健全である。日本のケミカルタンカーヤードは上位4社で世界の何割というオーダーのシェアがあるが、儲かっていない。今までの枠組みで何とか儲かるようにしようということではなく、思い切って違うことをやらなはいといけない状況に来ている。逆にここで何かやればまだ間に合うのではないかと。思う。
- 世界の戦いの中で一旦失ったシェアを取り返していくという過程においては、ある大きなセグメントに対して日本が結果的に周回遅れになっている領域がある。追いつき追い抜いていかなくてはいけない領域については、開発費だけではなく、一定期間、一定量をこなして生産性を上げていく必要がある。この部分については国からの一定の支援による呼び水が必要であり、効果的であると考えている。
- 業績が悪い時代の採用数が少なく設計職も生産職も人が減ってしまい、いざ受注が回復して生産量を増やそうと思っても、新燃料を含めて新しいことをやろうと思っても、人が足りないという問題に直面している。従来は熟練工やベテランの設計者を増やすことに注力してきたが、今後は生産年齢人口も減っていく中で、人員を増やす努力をしたとしても維持していくのが精一杯であろうと考えている。このような状況下で熟練工を増やすのも時間がかかるため、より少ない人員で生産量を維持するようなことを考えなくてはならない。そのためには1つの課題がデジタル技術の活用であるが、それ以前に仕事のやり方というのを変えないとうまくいかないのではないかと感じている。また、連携という言葉は言うは易しで実際にやろうとするとなかなか難しく、そのハードルを超えていくことが課題である。
- 人を集めるには魅力ある産業にしなければならない。総トンあたりの価値というようなKPIを導入して、造船業が魅力ある産業だということを世間にアピールするといった活動も必要である。
- 造船事業者でさえ人が集まらない中で、協力事業者の方はさらに困難な状況にある。若い人は来ず、外国人に頼るしかないかという状況。1,400社の協力事業者のうち約6割が従業員20人以下の小規模事業者、さらにその6割が10人以下の企業である。採用のホームページを作成することもできない事業者もたくさんいて、ハローワークに頼っている。日本造船協力事業者団体連合会としては、地域行政と連携して就職フェア、Uターン、I

ターンといった機会を捉えて求職者情報を集めて、それを地域の事業者に流すといった活動やリファレンス採用、社員紹介制度をやるという事業者へのリーフレットの作成を支援するなどしてそれなりの成果を挙げてきたが、全体から見ればなかなか人が集まらない。よく聞くのは大きな船を造るという達成感を伝えるという話だが、達成感だけではなかなか人は来ない。やはり処遇をよくしていかなければならず、そのためには元請けにどんどん稼いでもらわなければいけないのだ、ということになる。かつては、その地域の造船所に就職すれば一種のステータスであったのが、地域にもよるが今はなくなってきているのではないか。そうするとやはり、日本の造船業は世界でトップシェアを占めている、あるいはこの船種においてはトップだとか、あるいは個々においてトップだといった看板がなければ人が集まらないのではないかと感じている。

【船用工業事業者】

- 過去数十年を経て、一部の船用機器においては国内製造の撤退に伴い、業界全体がシュリンクしていることに危機感を感じている。中国の造船所が様々な船種の建造実績を積むことに伴い、中国の船用機器メーカーもこの10年ほどで大きく実績をつけてきている。こうした現状を踏まえれば、日本の造船業・船用工業としては長期的な視点に立ってトップシェアを目指すということが重要と考えている。船用機器メーカーも人材確保が年々厳しくなっているが、成長産業といわれる医療関係・IT関係は人気が高い。人材確保の観点からも、トップシェアを狙っていく産業であるということは重要である。
- 多くの造船所・船用機器メーカーが様々なデータを双方向にやりとりしているため、サプライチェーン全体の大きなプラットフォームが必要ではないか。
- 主機・補機は距離と出力によって多様化していく。内航船や漁船向けの主機についてはエンジンに加えて燃料電池、バッテリーシステム、制御、電力マネジメントに、外航船向けの補機については脱炭素化燃料に対応するために、開発工数が求められているが、人員が足りていない。このため、如何に既存の業務を標準化して工数を下げて余剰を作り出して新しい分野にシフトすることが求められる。そのためには、協調領域をどう作っていくかも重要となる。船社や造船所に対しては、如何に今の既存の船を標準化させて工数を下げていくことに協力をお願いしたい。デジタルを用いて工数低減を図りながら、新しい分野への工数を確保していきたい。
- 低速エンジン業界は、厳しい事業環境が継続し、成熟期を経て、ここ数年、統廃合などもあり、衰退期に突入していた。しかしながら、新燃料の対応は、衰退期から魅力的な先端ビジネスに移行させるためのビジネスチャンスと捉えている。GX、DXをスピード感を持って、押し進めることがゲームチェンジに繋がる。競合ライセンサーと同じことをしては勝てないため、敢えて、リスクを取ってLNG 焚きエンジンの開発は凍結し、スピード重視でアンモニア・水素燃料エンジンの開発に取り組んでいる。燃料動向が不透明な中、これが正解かどうかは数年後にしか分からないが、少なくとも、自社として独自のニッチ戦略を押し進め、マーケットを選定し、戦略のオプションを決めていく必要がある。マー

ケットには、適宜これらを意思表示しながら、スピード感をもって開発を進めていきたい。また、世界に先駆け、新燃料対応に果敢に挑戦することを前面に押し出し、優秀かつ、チャレンジングな人材が確保できるよう、採用活動も取り組んでいるところである。

- 日本はスピード感に欠けるという言葉が印象に残っている。韓国は造船所からエンジンメーカーまでがグループ企業であり、中国は CSSC の傘下にあるため、意思決定が早い。協調領域、競争領域を考えながら、オールジャパンで、プロジェクトを組み、船型の設計・システムはどこかが担当、というようなやり方を 1 つでもうまくやってみるとスピード感が出てくるかもしれない。また、GI 基金による開発を加速していくことも必要である。
- 船用工業の観点から課題がある。1 つは人材の確保・育成。今は中堅クラスでも流出してしまうし、魅力的な職場でなければ人が集まらない。もう 1 つは新燃料への対応。油の時代の中で効率を求めてきたが、LNG では欧州に対して遅れを取ってしまった。インドネシアの船主協会からの日本の船の評価は、品質は世界一だが、プライスは高くデリバリータイムが遅いということであった。2026 年にアンモニア燃料、2027 年に水素燃料の実証船を世界で初めて実現するといった取組がターニングポイントになって日本の技術力が発信できるとよい。協業、協調に対しては総論、各論ともに賛成とはなるが、これをどう進めていったらいいかが難しい。日本造船工業会と連携しつつ、250 社の船用機器メーカーがどう協調できるかを日本船用工業会の中でも検討していきたい。
- 商船分野の航海機器では、IMO のレギュレーションに沿って製品開発を行ってきた。しかし実はブリッジの製品で一番進んでいるのは商船分野ではなくて漁船の分野である。特に北欧の漁船のブリッジは新しいことの仕掛けができるため、メーカーが考えている新しいことを最初に取り入れており、船の中では一番進んでいる。日本がシェアを上げていくために船の価値を上げるということについて、もう一度考え直してブレークダウンして議論していきたい。
- 人材の確保が難しい一番の理由は、求められている技術がまったく変わってきているということである。新しい分野を採用するということは非常に難しく、リスクリングはスピード感ということからいうと間に合わない。船用業界だけではなく、東京大学の社会連携講座や、他の業態と交流をしていくなど、どのように人材を確保していくのかが一番大きなポイントである。
- スピード感がないという話があったが、他の業界から来た人から見ると船舶業界、海運業界は 10 年、20 年遅れていると感じるところがあって、そういうところに起因していると思う。自前主義にこだわり過ぎず、技術があるならば海外とでもずっと組んでずっとやればよいのではないかと。欧州のシステムインテグレーターは新しい技術を日々勉強し、新しいものをすぐに試してみるという姿勢がある。日本の造船業に欧州のシステムインテグレーターの技術を持ってきても需要がないのではという考えもあるが、それを変えて、特に海外の技術を日本に持ってきてずっと取り組めるようにしていきたい。人材確保についても、日本の現場の技師は匠にこだわり過ぎではないかと思うことがあり、海外では技量

がなくても均一な品質のものができるように仕組み作りをしている。日本でもそれなりの技量でも品質の高いものが作れる仕組みを作らないといけないのではないか。

【海運事業者】

- 少し前までの安定期においては、燃費を突き詰めて標準船型を決めて生産性を向上させていくというアプローチがある程度正しかったが、燃料が変化していく変革期においては、どの燃料・どのプロジェクトがうまくいくか分からないため、荷主に対してある程度色々な初期設計を提案していかなければならない。しかしながら、造船業界の設計リソースが圧倒的に足りていない状況にある。このような状況下で、どうやってごくごく初期の多様な概念設計をうまく作っていくかが課題である。こうした多様な設計や生産現場の効率化・デジタル化に対応していくためには、現場を知って実行する若い人材が必要であり、人の取り合いになる。人を引き付けるためには、造船業界・海事業界を挙げて、夢を語るような、若い人に刺さり共感を得られる宣伝を作っていく必要がある。
- 造船業には受注期と悪い時期が交互に来る。受注期の前には新しいことをやるための準備が必要だが、その準備期間がないままに今回の受注期が始まってしまった。荷主はこの燃料でと言ってくれるわけではないため、新燃料を含めて色々と張っておかなければならず、特に比較のためのコンセプト設計が重要になっている。次の受注期に向けて何をすればよいのかを時間をかけて色々なモニタリングをしながら準備していかなければならない。5年、10年の単位でしっかり取り組めるような体制が業界全体に必要である。今この状態から、日本として世界に勝っていくという目標を立てるからには、決め打ちすると多分間違えるので、色々と張って、業界を超えて力を合わせて限られたリソースを最大限生かしていくことが最善の方法ではないか。
- 海運会社として日本の造船所・船用機器メーカーに求めることはスピード感である。新燃料や輸送形態も含めて多種多様なニーズのある変革時期の中、日本は打てば響くような構造になっておらずスピード感がない。中国・韓国は、精度に疑問なところはあるが、少なくとも要望を出せば返ってくる。この差は大きく、どうにかしなければならない。建造量の話をする前に、日本のクラスタとしてスピード感を出すための体制をどう構築するかから入らないと、多種多様な変革時期を乗り切ることができないのではないか。意思決定をする際の日本ならではのやり方・カルチャーを変えていくことも必要だろう。

【有識者、船級協会、研究機関】

- レガシーシステムという話があったので自動車会社の例をお話しする。自動車会社全体で見ると、結果としてグローバルな協業によって、レガシーシステムであった2D設計を3D設計に移していった。1980年代にはほとんどの会社に効率のよく使いやすい2D図面のシステムが入っていた。しかし、それをあえて3D図面に変えていこうということになった。その理由は、2D図面のデジタル化は図面のデジタル化に過ぎないが、3D図面のデジタル化は形状のデジタル化になり、形状を活用して材料特性などを入れてシミュレーションをすれば変形や強度などを計算で出すことができるからである。それを各自動車会社が

考え始めたのが1990年代前半。1995年くらいから汎用のCADが出てきたが、それを普及し、活用するまで意味で10年かかった。自動車は1つの機種を作るのにティア1だけでも数百社と付き合うため、それらの企業全部に同じシステムを入れることは不可能である。このため、データを標準化していかに自由自在に使えるようにするかを考えた。しかし、ダッソー・システムズやシーメンスといったCADベンダーの描く将来の姿と自動車会社の改革の考え方が違っていたため、アメリカのビッグ3、BMW、ダイムラー等の欧州、そしてトヨタをはじめとする日本の自動車会社を含めた20社前後が集まって、CADベンダーの役員の方々に会合へ参加して頂き、将来への展望に対しての要望を出した。要するに、各自動車会社が持っている将来の姿・コンセプトはそれぞれ違うが、協業しなければ実現できないから握手をしたということ。さらに技術が進歩して、3D図面によって形状のデジタル化ができるという段階から、3D図面の形状のデジタル情報に様々な情報を付加することができる段階になった。例えば溶接部品では、溶接打点に流れる電流値や電流の流れる時間も3D図面上に情報として付加することができる。そうすると、情報を付加した3D図面に基づき作られた部品は、世界中どこで作っても同じものができるようになる。2D図面や単なる3D図面には含まれていなかった付加情報によって、正確に図面どおりに作ることができる。従来は、マザー工場が品質や機能をまとめた上でそのやり方を世界中の工場に展開していたが、情報を付加した3D図面が正確にできていれば直接工場に渡せばよいので「マザー工場」という言葉が聞こえなくなった。言い換えれば、コンセプト設計、基本設計、詳細設計、生産計画、製造検討といった現場での実際の生産以外の部分では、すべて同じ場で検討することができるようになってきている。その実現のためにはISO、標準化、ルールといったものの整備構築がある。そのようにして、自動車業界だけでなく製造業は図面が大変革した。2D図面がレガシーであったが、3D図面になり、さらに情報を付加できるようになった。それらの技術環境は2010年前後には既に備わっており、推測になってしまうが、ドイツのメルケル前首相がインダストリー4.0を発表したのは2010年で、3D図面を中心としたバーチャルエンジニアリング環境が整ったから発表したのではないかと考えている。これらにより2D図時代は「図面のようなモノづくり」であったが、3D図時代になり「図面通りのモノづくり」に変革した。ビジネス的に成立するかは別にして、飛行機、自動車の生産がファブレスで行うことが可能になるだけの技術環境は備わっていると言える。

- 日本海事協会は第三者機関として、色々な業界の方の間に入って、業界をまたいでやらないことがあればしっかりと取り組んでいく。従前のコンベンショナルなサービスだけでなく、業界で一体となって進めていく変革にも一緒になって走っていく。
- 海上技術安全研究所は、研究機関として産業界の発展に寄与できるよう、使いやすく役に立つツールの提供やそういったツールを作りやすい場の提供をしていく。それだけではなく、スピード感に対応できるよう、それを前もって作っておくことも重要と認識している。提供したツールを社内で活用できる人材やツールの見直しを行う人材の給料のアップにつながっていくような方法が取れば産業界の発展につながるため、そういった下支えをしていきたい。

以上