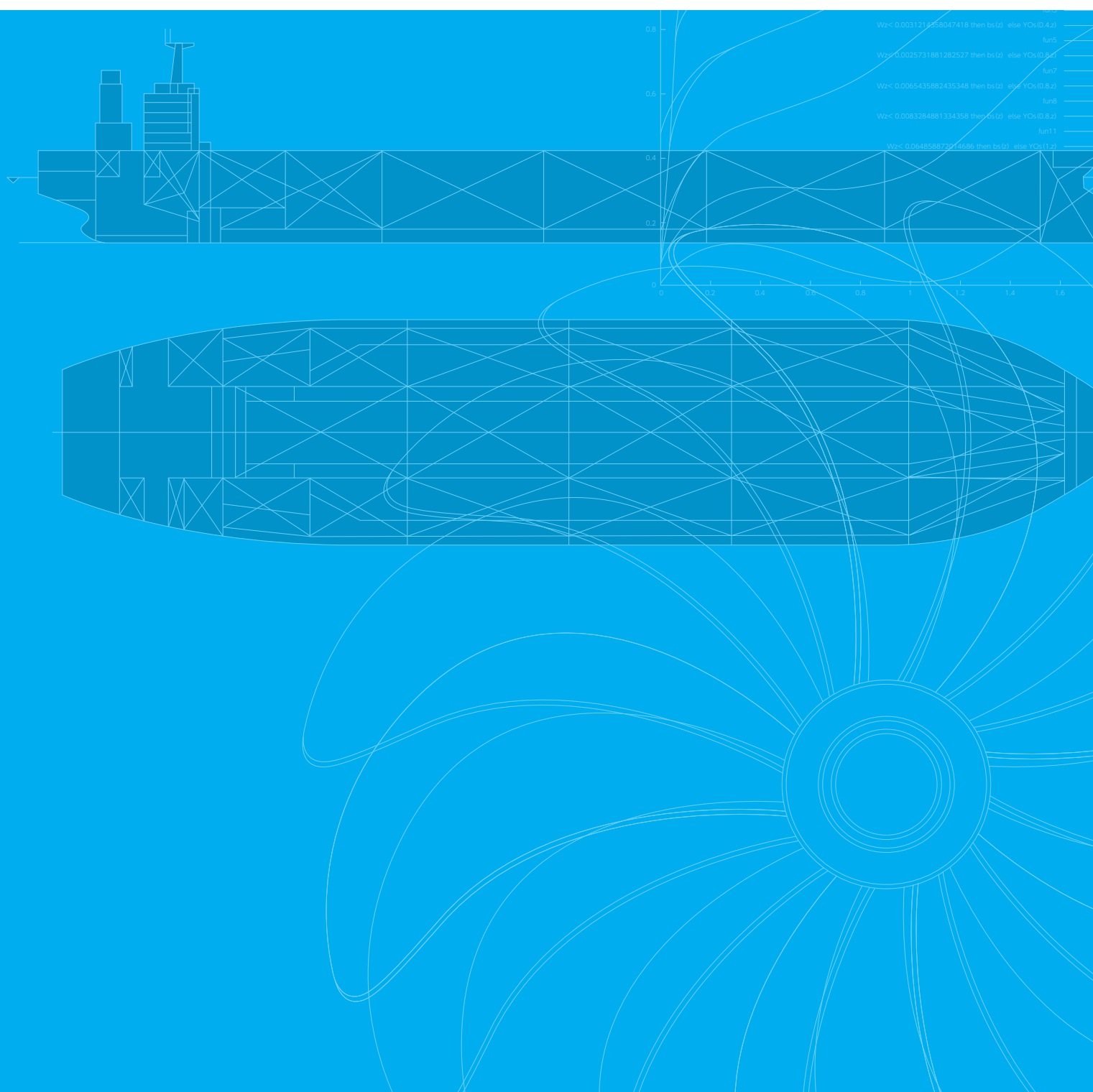


造船の最先端を見つめる技術情報誌

SRC NEWS

Shipbuilding Research Centre of Japan

No.97
DEC 2015



CONTENTS



FBGを用いた表面貼付型多点圧力センサによる
船体表面圧力計測

3



造船業におけるレーザ・アークハイブリッド溶接法に係る
共同研究について(その1)

6



淡路市明石海峡航路新船舶「まりん・あわじ」
ー120総トン型アルミ合金製双胴型高速旅客船兼自動車渡船ー

8



ジブチ国海上保安能力向上のための巡視艇建造計画

11



2015年度 JICA
「海事国際条約及び船舶安全検査」研修コースについて

14



2015年度 東京MOU
「ポートステートコントロール一般検査官研修(GTC5)」について

15



SRC資料室(17) 最適プロペラ(その1)

16



一般財団法人 日本造船技術センター技術セミナーの開催

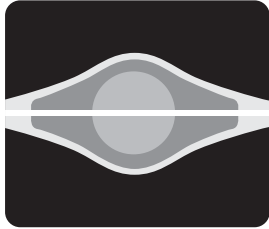
19



当センターは東日本大震災復興キャンペーンを応援しています。

一般財団法人 日本造船技術センター

〒180-0003 東京都武蔵野市吉祥寺南町1丁目6番1号 吉祥寺スバルビル3階 TEL 0422-40-2820 FAX 0422-40-2827



FBGを用いた 表面貼付型多点圧力センサによる 船体表面圧力計測

1. はじめに

航走する船体の表面圧力計測は、推進性能と耐航性能改善のための船型改良、船体付加物の開発および船体・プロペラ・舵の相互干渉の把握に有用であると考えられています。現在主流となっている圧力計測法は、表面に歪みゲージ式圧力センサを埋め込む方法および船体表面に計測孔を設けて導圧管を用いて圧力センサに接続する方法です。しかしながらこれらの方法で多点での計測を実現するためには、その工作と試験に多大な労力を要します。それゆえに船体表面圧力計測は、造船所の設計部門において日常的に活用されるまでには至っていません。

そこで船体表面の圧力を低コストで簡便に精度良く計測することを目的として、株式会社シミウスおよび大阪府立大学と協力し、FBG (Fiber Bragg Gratings) を用いた表面貼付型多点圧力センサ (以下FBG圧力センサとする。) による船体表面圧力計測法の開発¹⁾を進めてきました。

FBG圧力センサは、光ファイバによる歪みの計測技術を圧力の計測に応用したセンサであり、これを模型船の表面に貼付し、抵抗試験状態における圧力を計測した結果は既に報告²⁾されています。この報告では、船体形状のような複雑な曲面を持つ物体表面の多点圧力計測の将来的な可能性が示されています。

そこで本稿では、上述の結果を発展させ、最終的に造船所における船体設計に有用なツールの1つとするために、多点圧力計測を実用的なコストと精度で実現できる計測法を紹介します。

2. 計測装置および供試船型

2.1 供試船型

表-1に供試船型の主要目を示します。供試船型は、実験と理論

計算の検証によく利用されるKVLCC2船型です。過去に行なわれた計測例³⁾と条件を合わせるために、舵、ビルジキールなどの付加物を外して裸殻状態とし、船首バルブ中央とS.S.9½の2箇所に乱流促進用の突起物を取り付けました。

表-1 供試船型の主要目等

Item	Model Ship	Actual Ship
Length between perpendiculars	5.517m	320.0m
Breadth(molded)	1.000m	58.0m
Draft(molded)	0.3586m	20.8m
Block coefficient C_b	0.8092	

2.2 FBG圧力センサ

図-1にFBG圧力センサを示します。FBG圧力センサは、直径6mmの円上にダイヤフラムとなる受圧面フィルムが貼ってあり、その面に加わる圧力を検出します。計測する物体の表面に貼付して用いるため、小型かつ薄型の形状となっています。

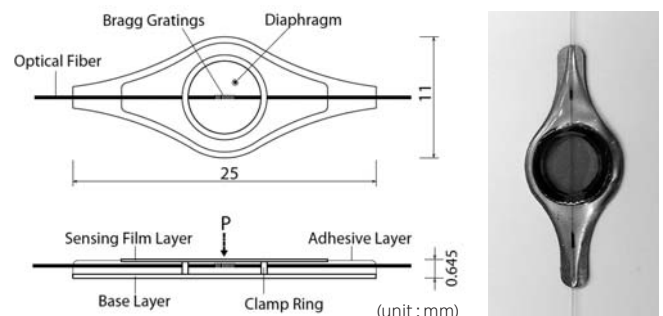


図-1 FBG圧力センサ

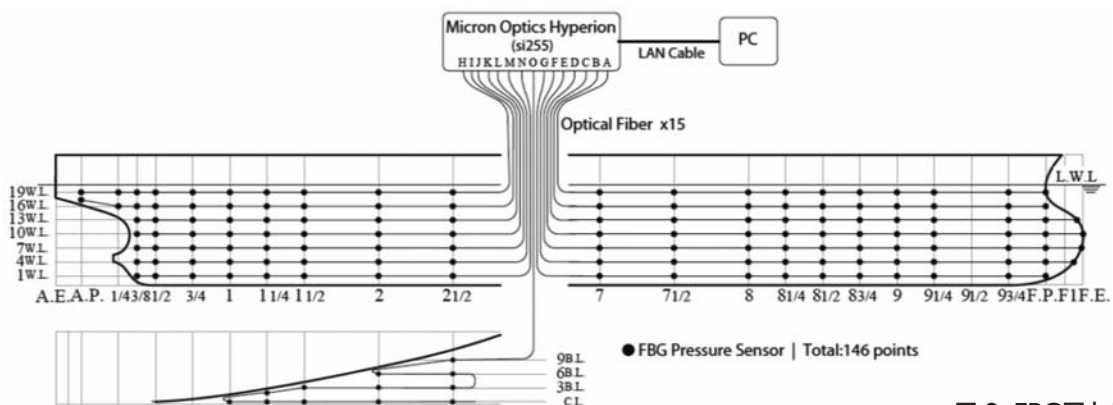


図-2 FBG圧力センサ配置図

2.3 FBG圧力センサの配置および設置方法

図-2にFBG圧力センサの配置を示します。この試験ではFBG圧力センサを146点用意し、船側のW.L.に沿って7列と船尾船底に1列配置することになりました。この計画に基づき1列につき8点から12点のFBG圧力センサを直列に接続した光ファイバを船体中央部から船首尾端それぞれに向けて配置しました。

船体への接着は、模型船の接着面の汚れをアルコールで拭取り、両面テープにより船体にFBG圧力センサを貼り付けます。これらの設置は10時間、剥離は2時間で行うことができました。

3. 6自由度拘束状態における圧力の計測

3.1 検証に使用する実験とCFD計算

FBG圧力センサを用いた手法による試験を従来の方法(導圧管を用いた方法)による計測例およびCFD計算と比較し、FBG圧力センサの精度を検証しました。比較対象には、久米らによって行われた従来の方法による計測例³⁾および西川らによって行われたCFD計算結果⁴⁾を用いました。CFD計算は、自由表面を考慮せず、喫水の平面を鏡像条件として計算しております。

3.2 本手法による結果と他の手法による結果の比較

模型船は比較対象と試験条件を合わせ、全6自由度を固定して試験を行いました。試験を実施したレイノルズ数とフルード数を既存の実験およびCFD計算とあわせて表-2に示します。

表-2 試験を実施したレイノルズ数とフルード数

	FBG test	EXP.	CFD
Reynolds No.	4.467×10 ⁶	4.280×10 ⁶ (fore)	4.600×10 ⁶
		4.440×10 ⁶ (mid)	
		4.743×10 ⁶ (aft)	
Froude No.	0.1138	0.1424	—

図-3に代表的なW.L.におけるFBG圧力センサによる計測結果、従来の手法による計測例およびCFD計算結果を比較して示します。横軸はA.P.からの距離を無次元化した値、縦軸は船速を使って無次元化した圧力係数(C_p)としました。また、図-4に代表的なS.S.における計測例の比較を示します。これらよりFBG圧力センサの計測結果は他手法と概ね良く一致していることがわかります。

19W.L.、 $x/L_{pp}=0.875$ 付近で、FBG圧力センサによる計測結果が他の2つの手法と比較して低い値を示しています。図-5に試験結果の拡大図と波形写真を示します。これによると当該付近においては、確かに水面が低下し、FBG圧力センサによる計測結果はその水面変化を捉えているように見えます。従来法による計測例

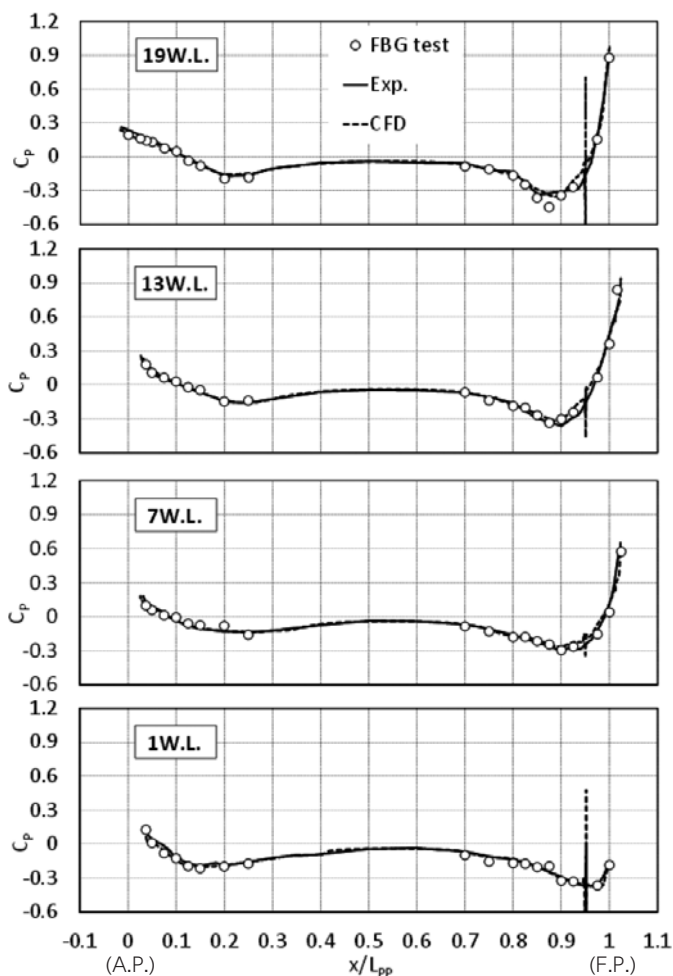


図-3 本手法による計測、従来の手法による計測例およびCFD計算の比較

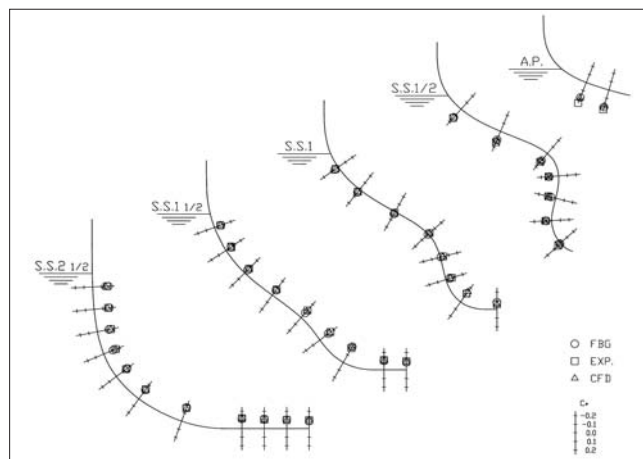


図-4 試験結果、過去の実験結果およびCFD計算結果の比較

には計測結果の補間法による影響が、またCFD計算には自由表面が考慮されていない影響などの問題が考えられます。こうしたことも含めてFBG圧力センサによる計測結果には、詳細な検討が必要です。また、船尾の圧力回復が著しい領域に厚さ約0.7mmのFBG圧力センサを貼付した影響についても、今後の課題として調査する必要があると考えています。

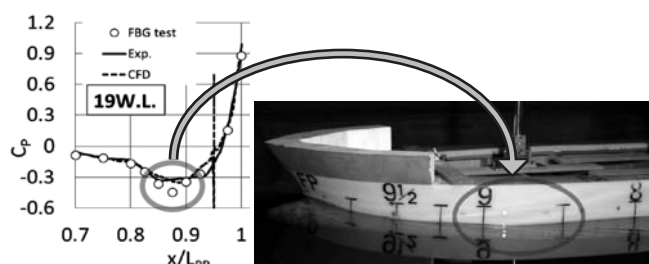


図-5 試験結果と船首付近の船側波形

4. 抵抗試験状態における圧力の計測

本計測法では、多点の圧力を1航走で計測することが可能です。その特性を生かし、フルード数の相違による圧力分布の変化を日々行われる抵抗試験状態において計測しました。

図-6に19W.L.の圧力計測結果と航走時の水位差による C_p を比較して示します。

水位差による C_p は、静止時と航走時に撮影した波形写真(図-7)より航走によって生じる水位差を読み取り、 C_p を求めました。

船側波形と圧力計測結果には高い相関があり、フルード数を

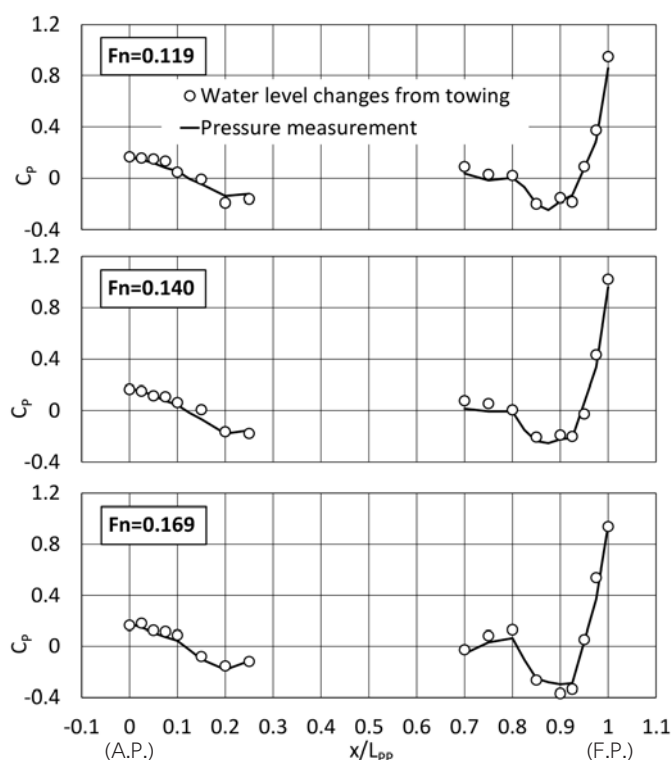


図-6 抵抗試験状態における圧力係数の比較図

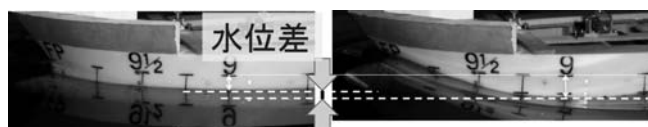


図-7 静止時と航走時の船首付近の船側波形

変更しても計測結果と C_p の相関には大きな差は生じません。これより、本計測手法によって得られる圧力計測結果は有用であり、実用面においても問題なく実施できることがわかりました。

5. まとめ

本研究では十分な圧力分布情報を得るために約150点のFBG圧力センサを貼付し、船体表面の圧力を計測しました。まとめを以下に示します。

- (1) 準備が簡便であり、1航走で全点の計測ができることを確認しました。これにより従来の方法に比べて飛躍的に試験効率が向上しました。
- (2) 従来の方法による計測例およびCFD計算と比較し、船型改良に使用可能な精度があることを確認しました。

約150点の圧力計測を行う場合の準備、計測に必要な時間を今回の方法と従来の方法で比較し表-3にまとめました。これをみても試験効率が向上していることは明らかです。

表-3 本試験法と従来の方法による所要時間等の比較

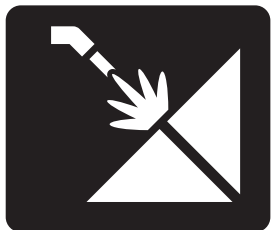
	FBG圧力センサによる方法	従来の方法 (導圧管を用いる方法)
準備に要する時間	10時間	2~3週間 (70~105時間)
全点計測に必要な走行回数	1回	通常 数回~十数回
計測後の模型船の状態	貼付前と同じ	計測孔があり、 他の試験に利用不可

今後の課題としては、FBG圧力センサの流れ場に及ぼす影響の調査、付加物まわりの圧力計測法の開発、実船計測の検討などを考えています。

今回の試験によってFBG圧力センサによる船体表面圧力計測法の実用化に目途をつけることができました。本手法を船型改良および付加物開発に対するツールの1つとして確立することを目標に、今後開発を継続したいと考えています。

参考資料

- 1) 福島寛司, 若原正人, 西川達雄, 深沢塔一, 金井健:
FBGを用いた表面貼付型多点圧力センサによる船体表面圧力計測,
日本船舶海洋工学会秋季講演会発表予定, 2015.
- 2) 若原正人, 谷上明彦, 新郷将司, 中島円, 深沢塔一, 金井健:
FBGを用いた表面貼付型多点圧力センサの開発,
日本船舶海洋工学会論文集, 第7号, pp.9-14, 2008.
- 3) K. Kume et.al : Measurement of hydrodynamic forces,
surface pressure, and wake for obliquely towed tanker model
and uncertainty analysis for CFD validation,
Journal of Marine Science and Technology, pp.65-75, 2006.
- 4) T. Nishikawa et.al :
Fully resolved large eddy simulation as an alternative
to towing tank resistance tests,
16th Numerical Towing Tank Symposium, pp.102-107, 2013.



造船業における レーザ・アークハイブリッド溶接法に係る 共同研究について(その1)

1.はじめに

今日、造船市場での競争が激化している状況下において、今後ますます熟練工の確保が困難になることが予想され、我が国造船業が抱える課題のひとつとして、より一層の生産効率の向上が挙げられます。

こうした状況のなか、2010年～2012年にかけて、一般財団法人日本船舶技術研究協会殿の自主事業により、船舶建造効率化のための技術開発ニーズ等の検討が行われ、①「工数30%削減」という目標を達成するためには建造工程も含めた変革が必要であること、②そのためには工作の高精度化が必要であること、③こうした観点では、レーザ・アークハイブリッド溶接は工作の高精度化を可能にする技術であり、かつコスト面も含め今後有望な技術であること、等が明らかとなりました。

そして、2012～13年度にかけて日本財団殿の助成事業により、「レーザ溶接技術の調査研究」が実施され、一定の研究成果と共に実用化に向けての課題が明らかとなりました。

こうした中、これら実用化に向けての課題を解決することを目的として、当センターでは、2014年度より、一般財団法人日本船舶技術研究協会、国立大学法人九州大学、国立研究開発法人海上技術安全研究所、一般財団法人日本海事協会、愛知産業株式会社、ジャパンマリンユナイテッド株式会社、住友重機械マリンエンジニアリング株式会社、株式会社名村造船所、三井造船株式会社、三菱重工業株式会社とともに共同研究を実施してきております。(図1.1参照)

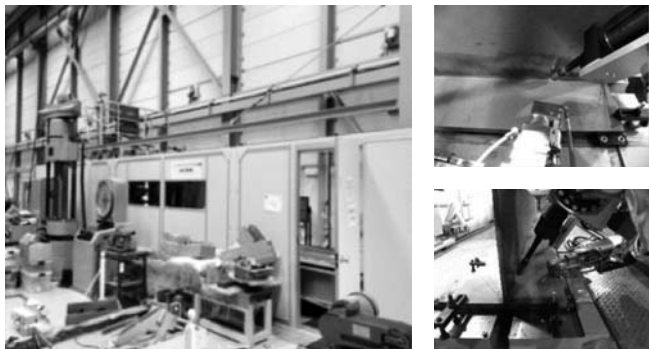


図1.1 本共同研究実施にあたり九州大学に設置された
実証実験装置

今回は、当該共同研究の背景および概要についてご紹介致します。

2.レーザ・アークハイブリッド溶接とは・・・

レーザ・アークハイブリッド溶接は従来の炭酸ガスアーク溶接と比較して、①入熱量が少ないので、溶接変形が小さくなり、従来時間を要していた歪取り工程の縮減が可能、②溶着金属(すなわち溶接ワイヤ)量が少なく、溶材費の削減が可能、③開先加工を簡略化できる可能性がある、④溶け込みが深いため、従来すみ肉溶接により製作されていたT継手を片側からの施工で完全溶込み継手として製作できる可能性や、ステイク溶接等の従来に無い新しい溶接継手の製作が可能、といったメリットがあります。

現在の溶接法では、溶接変形によってブロック製作の手戻りやブロック接合におけるバラシ等の大きな修正作業が発生する場合がありますが、もし、溶接変形の発生を大幅に低減させることが可能となり部材やブロックが計画通り製造されれば、造船工場は自動車工場のように生産の流れが一元的に管理された、極めて能率的な工場に変革する可能性があります。また、このような工場にはICT技術の導入により大きな効果が得られるというメリットもあります。さらに、溶接変形の抑制により、製品の仕上がりが従来のものと比べて綺麗なものとなります。例えば、客船建造においては見た目の美しさが要求される一方、客室では板厚の薄い板を多く使用するため、従来のアーク溶接を用いて施工した場合、やせ馬等の熱変形が発生するため、この矯正に多くの工数が必要となります。そこで、欧州ではレーザ・アークハイブリッド溶接の研究が積極的に行われており、現在では、客船の居住区の殆どはレーザ・アークハイブリッド溶接で製作されています。

このように、レーザ・アークハイブリッド溶接技術は船舶の建造工程を革新する可能性を有する大変優れた技術として期待されます。

3.既実施事業での研究成果と 実用化の課題とは・・・

既実施事業における研究成果とそれらによって明らかになった実用化に向けた課題について以下のとおりご紹介致します。

(i) 日本財団助成事業による研究成果

- ①レーザ・アークハイブリッド溶接を造船現場に適用することを目標に、厚板のT継手および突合せ継手に関して適正溶接条件の導出を実施し、「両側完全溶込みT継手」および「突合せ継手」に関して、一定の条件下における適正溶接条件出しを達成すると共に、強度等の継手評価を行い、評価基準を満足することが確認されました。
- ②両側完全溶込みT字継手に関しては目標を達成したものの、突合せ継手に関しては目標とする板厚22mm、ギャップ2mmの溶接は達成できず、Y開先や多層盛り条件に変更することで、健全な溶接継手を製作できる可能性が示唆されました。
- ③レーザ・アークハイブリッド溶接に適した船体構造としてガーダー方式ダブルハル構造を選定し、この構造を有するアフラマックスタンカーを供試船として設計から建造まで一貫した検討を実施した結果、以下の効果が確認されました。
 - ・船体平行部のブロックの建造工数が40%~50%の削減可能性
 - ・外業のブロック取付工数がブロックの製作精度向上により、10%~20%の削減可能性

(ii) 実用化に向けての課題

①T継手の溶接技術の進展

レーザ・アークハイブリッド溶接のエネルギー密度と指向性を活用し、片側からの溶接のみによる「片側完全溶込みT継手」(図3.1参照)や、裏面から溶接する「スティック溶接T継手」(図3.2参照)が実現できる可能性を確認しました。

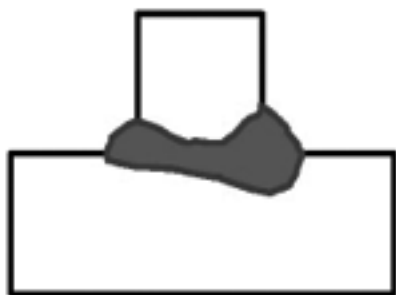


図3.1 片側完全溶込みT継手

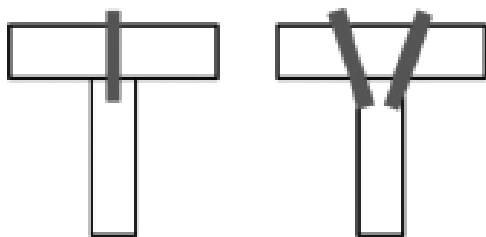


図3.2 スティック溶接T継手

船体構造中の溶接継手の70%~80%がT継手であることから、これら技術は船舶建造工程の効率化、新しい船体構造様式の開発や船体重量の軽量化に大きな影響を与える可能性があり、造船業にとって非常に重要な技術的ブレークスルーとなることが期待されます。そこで、「片側完全溶込みT継手」については、更なる適正なビード形状を形成できる溶接条件導出の研究の必要性が、「スティック溶接T継手」については、新たに基礎的な実験を行い課題の抽出を行う研究の必要性が明らかになりました。

②溶接品質を劣化させない仮付方法

日本財団助成事業では仮付溶接部において欠陥(ポロシティ)が多数発生し品質が劣化することが明らかになったため、溶接品質を劣化させない仮付溶接条件の研究の必要性が明らかになりました。

③センサーの開発

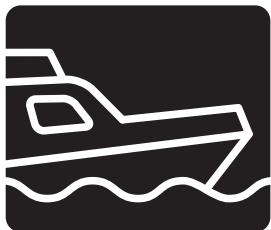
レーザ・アークハイブリッド溶接は照射径の小さいレーザを溶接位置に正確に照射する必要があります。日本財団助成事業では、溶接前に継手のギャップや溶接線をあらかじめ計測しておき、溶接時はこれを倣う形で溶接を行いました。実際の造船現場ではこのような手間をかけることはできません。そこで、インプロセスかつ自動でギャップや溶接線を検出するセンサーを開発することの必要性が明らかになりました。また、スティック溶接の場合、裏面から見えない溶接線を検知するセンサーの開発の必要性も明らかになりました。

4. 本共同研究の研究目標

上記既実施事業において明らかになった実用化に向けての課題を踏まえ、当センターは、現在、他の共同研究実施者とともに、次項目を研究目標として共同研究を鋭意実施しており、着実に成果が出てきております。これら成果につきましては、次号にて、ご紹介する予定としておりますので、是非、ご期待ください。

- (1)「片側完全溶込みT継手」の製作において、溶接側のアンダーカット発生防止や、溶接反対側のビード形状を適正に形成できるための溶接条件を導出する。
- (2)母材鋼板裏面側からウエブに溶接する「スティック溶接T継手」の製作において、薄板・厚板への適用条件の検証による基礎実験を行い、課題を抽出する。その後、所定の成果が得られた場合、適正な溶接条件を求める。
- (3)溶接品質を劣化させない仮付溶接条件を導出する。
- (4)ギャップや溶接線を自動で検出し倣うセンサーを開発する。
- (5)上記4点について、実用化に向けた提案をとりまとめる。

(企画室 桶谷 光洋)



淡路市明石海峡航路新船舶

「まりん・あわじ」

ー120総トン型アルミ合金製双胴型高速旅客船兼自動車渡船ー



1. はじめに

明石海峡航路は、淡路島と本土との交流と生活を支え、地域活性化に欠かすことのできない公共交通であります。平成22年11月明石淡路フェリーの運航廃止以降、地域生活に大きな課題を残すこととなりました。このため、災害時等、明石海峡大橋が通行不能となった場合の緊急・救済的な輸送手段の確保および明石海峡大橋を通行できない125cc以下のバイク・自転車の輸送手段確保のため、国、県、明石市、淡路島内3市および既存旅客船運航事業者からなる「明石海峡海上交通に関する協議会」を立ち上げ協議し、淡路市が新船舶の建造を行うこととなりました。受注設計コンペの結果、尾道市のツネイシ・クラフト&ファシリティーズ(株)が、最優秀のデザインとなり建造造船所として選定され、新船舶建造工事が実施されました。当センターでは、平成26年6月から平成27年7月まで、新船舶の建造監理を行いました。なお、新船舶の船名は、公募により「まりん・あわじ」と命名されました。

以下に本船の概要と性能を紹介致します。

2. 本船の概要

(1) 一般配置

上甲板下は前より、船首倉庫、スラスター室、タンク室、機関室、舵機室の5区画としており、機関室には、主機関2基および発電機2基、配電盤等を効率よく配置し、騒音、振動にも配慮した構造としております。

前部客室、後部客室、展望デッキおよび操舵室は、船体中央部右舷に配置された乗客用ランプドアを中心に、乗客の動線を考慮して配置されております。乗客用ランプドア付近には、バリアフリー席および車椅子スペースが配置され、客室後部には多目的トイレ(バリアフリートイレ)および女子トイレが配置されております。操舵室および明石海峡大橋を真上に望める展望デッキ客席は、客室上部甲板に配置され、中央階段からアクセスできるようにしております。また、上甲板後部右舷に車両用油圧式ランプドアを設け、自動二輪車および自転車を搭載する車両甲板スペースを配置し、車両甲板と後部客室の間の閉鎖装置は、安全

性を考慮し、スライドドアが採用されております。

(2) 主要目

用途	旅客船兼自動車渡船
船質	アルミ合金製
船型	双胴型V底ハード チャイン・ロングコーンバウ付
資格	JG・第2種船
主要寸法	全長 32.69m 幅 8.00m 深さ 2.65m 主機関 1,080kW×2 速力 約24ノット
総トン数	120総トン
航行区域	平水(1.5時間未満)
最大搭載人員	旅客180名 乗組員3人
積載車両	小型自動二輪車8台 自転車20台

(3) 主要装備

主機関	1,080kW	2基
主発電機	60kVA	2基
変圧器	10kVA	2基
操舵装置		2式
GPS航法装置		1式
監視カメラ装置		1式

3. 本船の特徴

(1) 船体塗装

船体塗装は、国内初の船舶に対するフルラッピング塗装で、(部分的なラッピング事例はあったが、全てラッピングは初めて。) 淡路市出身のデザイナーにより、公募および市職員等のアイディアに依る淡路市キャラクター等を配置した、デザインが施されて、観光客も乗りたくなるような優美な船体フォルムとなっています。

(2) 船体形状

船体形状は、125cc以下のバイク・自転車の搭載、バリアフリー設備、ゆったりとした客室空間、優れた乗り心地、港の状況等々を考慮し、甲板スペースを確保できるように双胴船形を採用しています。

(3) 耐航性

波浪の厳しい明石海峡を高速で航行するため、本船採用の双胴船型は、単胴船型に比べて、横浪による動揺(ローリング)と追波による船首突っ込み(ブローチング)に対して優れていますが、単胴船と比べて、波浪中向波による上下動(ピッチング)や、連結部の腹打ち現象が、比較的弱いとされています。このため本船では、

波浪中向波による上下動を極力無くするため、ロングコーンバウの船首形状を採用し、連結部の腹打ち現象に対して、船首部船体中心線に、V型船体(センターバルジ)を設け、衝撃緩衝効果とともに連結部の強度増を図り、耐航性の優れた船型を採用しています。さらに、波浪中の乗り心地を向上させるため船尾フラップ式減揺装置(トリムタブ)を、装備しています。



センターバルジ



トリムタブ

(5) 高速化

本船就航する淡路市岩屋港～明石市明石港間(片道:約3.7海里)の航路は、約15分間隔で、離着岸を繰り返すため、運航ダイヤを守るためには、この海域にて十分な速力の余裕を持つ必要があります。このため、本船は航海速力25ノット以上の高速化が達成されています。

(6) 操船(離着岸)性能

港の中での操船性能の向上が離着岸時間の短縮につながるため、船首部にバウスラスタ2基を装備しています。

(7) 旅客設備

前部客室は、112席の客席を配置しています。双胴船の利点である広いデッキ幅を活かし、3席+3席+3席+3席の座席と3本の通路を配置し、ゆったりとした客室空間を確保しています。後部客室は、30席の客席を配置しています。また、2階の展望デッキには、30席の客席を配置しています。



前部客室



2階展望デッキ

(8) バリアフリー設備

後部客室には、バリアフリー法を適用して、優先席8席、車椅子スペース2台、多目的トイレ、乗り込みランプ等も、バリアフリー基準をクリアしたものとなっており、高齢者や交通弱者にも優しい設備となっています。



車椅子スペース



多目的トイレ

(9) 自動車渡船設備

後部に車両甲板を配置し、8台の自動二輪車および20台の自転車を、搭載できます。後部隔壁・甲板等を防火構造とし、散水装置を装備して、自動車渡船の規則を満足しています。車両甲板後部右舷に、油圧式の2輪車用乗り込みランプを装備し、展張・揚収時間も短く、迅速な乗下船を可能としています。



自転車スペース



小型バイクスペース

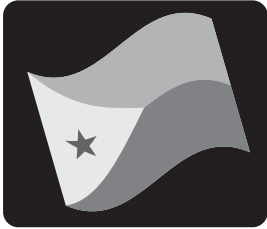


2輪車用乗り込みランプ

4. おわりに

本船の建造監理を通して船主である淡路市殿には終始適切なお支援を戴き、運航者である(株)淡路ジェノバライン殿には、ご支援を戴きました。心よりお礼申し上げます。また、建造に当たられたツネイシクラフト&ファシリティーズ(株)殿には、高度な造船技術とセンス溢れるアイデアを駆使して本船建造に尽力されたことを付記致します。新船の就航により、淡路島と本土との交通を支えるとともに、さらなる地域住民の生活向上と地域活性化が図られることを期待しております。

(海洋技術部 神澤雅彦)



ジブチ国海上保安能力向上のための 巡視艇建造計画

はじめに

当センターでは平成25年9月に(独行)国際協力機構(以下JICA) 殿より無償資金協力「ジブチ国海上保安能力向上のための巡視艇建造計画」の準備調査の委託を受けました。続いて、平成26年6月にジブチ国沿岸警備隊(Djibouti Coast Guard: DCG) から同プロジェクトの20mクラス巡視艇2隻の建造監理コンサルタント契約を受注し、墨田川造船(株)における建造を経て平成27年11月に無事に現地で引き渡すことができましたので、ここに紹介します。

1. 国の概要

ジブチ共和国(以下「ジ」国)はアフリカ北東部の紅海とアデン湾に面し、スエズ運河通行の海上交通の要所に位置し、総面積23,200km²、(四国の約1.3倍)、総人口約90万人(2012年UNFPA)の国です。民族的にはソマリア系(50%)、エチオピア系(37%)で、宗教的にはイスラム教94%、キリスト教6%となっており、公用語はアラビア語、仏語です。



ジブチ国の位置図

気候は年間降水量100~200mmの砂漠気候区に属しており、年間を通じて日平均気温が最低26.9℃、最高35.2℃であり、耕作可能面積は国土の3%程度で農業が発達しておらず、食糧自給率は10%程度と低く、食料の殆どを輸入に依存しています。

「ジ」国の経済は、第三次産業が80.1%で、主にエチオピア向け輸出入品のジブチ鉄道による収入、中継貿易に係る港湾役務サービス、並びに仏軍や米軍駐留関連の役務・借料収入および外国援助に依存しています。

2. プロジェクトの背景、経緯および概要

「ジ」国の周辺地域のソマリア、イエメン、エリトリアでは、政治的不安定な状況が続いてきました。



ジブチの市街地

1990年代初期にソマリア内戦が始まったところから海賊や武装強盗事件がソマリア沖やアデン湾で目立つようになりました。そのため、海上保安対策の重要性が叫ばれ、2009年3月以降、日本を始め各国が派遣した警護艦艇がアデン湾に出動しており、次第にこの海域での海賊行為は急減してきています。一方、海賊等による被害は、アデン湾からインド洋西部と紅海側に移動しており、「ジ」国にとって、領海である紅海入口の沿岸域での海上治安体制を充実する必要に迫られています。



ジブチ港に集結した外国艦隊

海上での違法行為は、海賊・武装強盗事件にとどまらず、不法移民等の密航や密貿易、沿岸漁業に打撃を与える密漁、そして廃棄物の海洋投棄による環境汚染など多岐にわたっています。また、「ジ」国の主要産業はエチオピア等内陸国向けの貿易中継サービスであり、港湾での貨物取扱が近年ますます増加しています。このため、自国の領海内における港湾や海上輸送の保安対策の重要性が増しており、これらは国家経済の生命線となっています。

係る課題に対して、海上保安の能力強化を図るために、2010年12月、大統領令により沿岸警備隊(以下「DCG」)が創設され、2011年7月から実質的な業務が開始されました。2013年12月時点で17隻の船艇を保有しているものの、哨戒・取締りの主力は主として全長11mの船外機艇2隻および米国から供与されたウォータージェット推進艇1隻となっており、314kmの海岸線をカバーするには、十分な体制とはいえません。また、海上犯罪が多発する

紅海入口のパブ・エル・マンデブ海峡は首都ジブチから60海里離れており、海象条件も厳しいことから、現状の船艇では対応が困難な状況となっています。こうした背景から、新たな巡視艇の整備がDCGにとって喫緊の課題となっていました。

「ジ」国政府はこれら状況に鑑み、2013年5月、我が国に対し長さ15m、最大速力25ノット、航続距離400海里の巡視艇2隻の建造に関わる無償資金協力を要請しました。

3. 準備調査

これらの要請に対し、我が国政府は、本計画にかかる準備調査の実施を決定し、JICAは2013年9月に準備調査団を「ジ」国へ派遣し、帰国後国内解析を行い、同年12月に準備調査報告書(案)説明調査団を同国へ派遣し、概略設計の内容、「ジ」国負担事項等について協議・確認し合意を得ました。

主な合意内容は、パブ・エル・マンデブ海峡の海象に対応するため、全長を15mから20mへと長くし堪航性を持たせ、哨戒区域の浅水深を考慮し極力船底部に突起のないウォータージェット方式を採用し、組員数は5名で、長距離の航行を可能とし、宿泊設備を備え、速力は哨戒・巡視、取締り、海難救助の用途に見合うよう25ノット程度とすることでした。

準備調査の結果、「ジ」国要請は、これら合意内容を含めれば、適当であるとの結論を得ました。

準備調査では、当センターから通訳を含め7名、JICAから2名で構成された調査団でジブチ市内のDCG本部にて現状調査を行いました。JICA団員帰国後当センター団員はジブチ北部の拠点コールアンガルを視察すべく、タジュラ湾に沿って4WD2台で走行し途中オボックで一泊の“探検視察”を敢行しました。



砂漠走行中の4WD

オボックには近代的なホテルが無く、海岸沿いのバンガロー風ロッジに宿泊しました。電気、空調は夜間のみ、水道はpm6時から2時間のみ利用可で、居住設備は散々でしたが、食事の方はオープンテラスで供された伊勢エビの半身と貝料理が絶品でした。



オボックのホテル(バンガロー)



伊勢エビ料理と貝料理

準備調査の結論を得て、平成26年4月10日にジブチ国と外務省間で9.24億円を上限とする「海上保安能力向上のための巡視艇建造計画」の交換公文(E/N)の署名が、また同日JICAとジブチ国の間で、「海上保安能力向上のための巡視艇建造計画」に関する贈与契約(Grant Agreement:G/A)の署名がなされました。

4. 建造監理

こうした流れを受けて、当センターはJICAから巡視艇建造に関するコンサルタントの推薦状を発出して貰い、DCGと巡視艇建造にかかわるコンサルタント契約を行いました。造船所選定ではJICAの無償資金協力の規程により、建造国は被援助国あるいは日本となっていますが、ジブチにはこの種の船の建造能力のある造船所が無く、本邦造船所による建造となりました。平成26年11月に2社による競争入札の結果、墨田川造船(株)が落札しました。

本船の主要目は以下の通りです。

【長さ×幅×深さ×喫水】

19.6m×4.5m×2.4m×0.9m

【構造】

V型断面。船体部は高張力鋼とし、上甲板以上はアルミ合金製とし、重量軽減を図りました。

【主機】

高速ディーゼル機関 720kW×2基

【推進・操舵方式】

ウォータージェット

【速力、航続距離】

25ノット以上、400海里(15ノット時)

【定員】

乗組員5名 その他10名

【規格、基準】

日本国船舶安全法に基づく航行区域を沿海区域(海岸から約20海里内)の第4種船準拠(ジブチ国内法が整備されていないため)

平成27年3月から本格的建造工事に入り、6月、7月の進水式を経て、8月に海上試験を行い、速力約30ノットを記録し、DCGの要望をクリアすることができました。



海上公試(約25.6ノット時)

9月にはDCGから習熟訓練生6名を招いて、東京湾で2週間の習熟訓練を行いました。



習熟訓練中の様子および、DCG長官、駐日大使の習熟訓練視察

その後10月3日朝に墨田川造船所岸壁から横浜港へ回航し、貨物船「INABA」のデッキ上へ搭載し、同日夕刻ジブチ港へ向け出港しました。



貨物船へ搭載された巡視艇2隻

約1ヵ月の航海の後、無事ジブチ港に到着しました。本船係留用に新設した浮き桟橋までDCGの船で曳航し、待ち構えていた墨田川造船とDCGのスタッフにより、輸送用の固縛・養生材を撤去し、マストの修復、整備が行なわれました。

DCG立ち会いの下で、予備品、取扱説明書、完成図書などの引渡し物件がすべて揃っていることを確認し、各種機器類の作動確認を行うべく航走試験を行いました。



現地に到着した2隻の巡視艇

全ての要件を満足していることを確認し、11月14日に墨田川造船社長とDCGワイス長官の間で引き渡し書類署名が行われ、当センターも立会者として署名し、無事2隻は引き渡されました。



大統領の本船視察

引き渡しセレモニーは12月にDCG長官主催で行われ、日本側から大使、参事官、JICAジブチ支所長、職員が招待され盛大に行われる予定です。

終わりに、本船は、ウォータージェットを採用しておりますが、最初の速力試験において、保証値ぎりぎりしか出ませんでした。結局、造船所とウォータージェットのメーカーとの調査で原因が究明され、注文のわずかな手違い*から発生したものと判明し、改修後、再試験を行った結果、保証値25ノットを大幅に上回る30ノットを出すことができました。ウォータージェットの場合、通常のプロペラでは問題とならない程度のことが大きく性能に影響することが判り、驚いた次第でした。

(海外協力部 山田通政)

*注)

通常ウォータージェット装置は噴出口を取付けてあるトランサム(船尾板)と船底の海水吸入口が一体となったユニットがメーカーから納入されます。トランサムと船底の角度は90度と92度の2種類があり、今回船体構造は90度でしたが92度タイプを採用し、船底部海水吸入口を92度に合わせる加工を行ったため、発生したものと判明しました。



2015年度 JICA 「海事国際条約及び船舶安全検査」 研修コースについて

2015年9月9日、台風18号から変わった温帯低気圧と本州の東を北上する台風17号の影響で、北関東、東北では何十年に一度という記録的な豪雨となり、特に鬼怒川が決壊した茨城県常総市では多くの被害が発生しました。

異常気象という言葉が、もはや聞きなれた言葉になってしまった感もありますが、このところ、台風の発生頻度やその規模等も、今までの常識の範囲を超えた現象が頻発し、自然はその猛威を振るい続けています。

海上でも、これまでの想定を超えた自然現象、あるいは最近ではヒューマンエラーによる海難事故が多発し、これらの教訓をもとに、その都度、安全基準が見直され、事故の再発防止が図られてきました。

1912年、タイタニック号の沈没事故が発生し1500人を超える人々が亡くなりました。この大惨事を契機に、海上人命安全条約(SOLAS)が立法化され、以後、海難事故と技術革新があるたびに、同条約は改正を繰り返してきました。

当センターでは、発展途上国における船舶の建造と保守に必要な安全検査に関わる人的育成を支援するため、JICAから「海事国際条約及び船舶安全検査」研修コースの実施を委託されており、2000年から2004年までの第1期コース、2005年から2009年までの第2期コース、2010年から2012年までに第3期コース、そして、今年度は、2013年から2015年までの第4期コースが完了しました。次年度からはコース名を新たに「船舶安全 Ship Safety」と変更し、同様の研修が開講される予定です。

本研修は国土交通省によるご指導のもと、横浜市など行政機関のみならず、多くの事業者の方々のご協力を頂き、実施されております。この場を借りて、ご支援頂いた皆さまに、改めてお礼申し上げます。

2015年度コースでは、ASEAN加盟国のインドネシア、ミャンマー、フィリピン、ベトナムに加え、サモア、パナマ、さらには内戦状態が終焉し、この度、初めての参加となったソマリアも含め、合計7名の政府関係機関の職員が参加しました。研修期間は、6月7日から8月6日の間で、座学6週間、実習1週間、初日のカンントリーレポート(自国の検査制度等の紹介)と、最終日のアクションプラン(帰国後、当研修で学んだ知見を活かしての行動計画)の発表および造船所等の関連施設の視察に1週間、合計2ヵ月間です。

各研修員の出身国の背景は様々ですが、研修員は各国から

の期待を背負って派遣されており、日々の研修でも、熱い質問が飛び交います。

座学では、主に海上人命安全条約(SOLAS)、海洋汚染防止条約(MARPOL)、国際満載喫水線条約等の基準とこれらの国際基準に基づいた新造船および現存船の安全検査要領(旗国検査)、外国船舶に対する検査(ポートステートコントロール:PSC)の要領と、条約の適用のない内航船の安全を確保するための諸制度(第4期コースから追加)についても、講義を行っています。また、本研修はIMOとの共催となっており、ロンドンのIMO本部とJICA横浜とをTV会議システムで結んでサテライト講義も行います。IMOが取組む課題や最近のホットなトピックにつき、IMO本部職員が直接、講義を行ない、講義後は質疑応答やディスカッションにより相互交流を深める良い機会になっています。



研修員と関係者の皆さん

これらの講義の大半は当センター内部講師が担当していますが、国土交通省海事局、日本海事協会、日本海事検定協会等の専門家にもお願いしています。

本研修では、講義の理解度を深めるため実習も実施しています。今年度は、船舶の安全検査の実習を今治市の波止浜地区の造船所2ヵ所(山中造船所、矢野造船所)において、また、内燃機関の製造過程、運転、解放検査の実習をヤンマー尼崎工場で行いました。

なお、これらの技術研修に加え、今年度は日本の文化にも可能な限り触れることを目的に、「広島平和記念公園」と「姫路城」を訪問しました。

また、ポートステートコントロール関連では関東運輸局の外国船舶監督官が実施するPSC検査に同行して船上実習を行い、内航船プログラムでは同局船舶検査官とともに小笠原海運(株)の「おがさわら丸」に訪船し、検査要領の説明を行いました。

さらに、救命艇の信貴造船所(大阪府堺市)、救命いかだの整備工場のマリン・インターナショナル(横浜市)、油水分離器の兵神機械工業(兵庫県加古川市)、消火装置メーカーのカシワテック(茨城県坂東市)等、本研修に深く関わりのある事業所や独立行政法人海上技術安全研究所の見学も行いました。

当センターの実施する本研修の履修者は、IMO本部を初め各国

の海事当局においてさまざまな分野で活躍されており、本研修は各方面から高い評価を受けています。今後も、研修を受講した研修員が学んだ知識と経験を活かし、海上安全の促進に貢献されることを願っています。

(研修・技術支援室 能田卓二)



2015年度 東京MOU 「ポートステートコントロール 一般検査官研修(GTC5)」について

ポートステートコントロール(PSC)は、寄港国が自国に入港した外国船舶の基準適合性を確認し、重大な欠陥が確認された場合には出港前にこれを是正させるなど、旗国政府の機能を補完するものです。PSCの実施は、地域的に取り組むことが有効であることから、IMOにおいて1991年に「PSCに関する地域協力の促進に関する総会決議」が採択され、これを踏まえ、1993年12月、東京にて、アジア太平洋地域におけるPSCの地域協力に関する合意(東京MOU)がなされ、事務局は東京に置かれています。

当センターでは、東京MOU事務局からの委託を受け、PSC検査官の一般研修(General Training Course)を実施しています。



研修風景

本研修は、PSC検査官の能力向上や検査手順の調和を図るため、PSC職員が最低限有すべき知識に関する座学および実船訓練を内容とし、4週間、実施するものです。この度は、8月24日から9月18日までの間、東京MOU域内の14ヵ国(中国、フィジー、インドネシア、マカオ(中国)、マレーシア、マーシャル諸島、ニュージーランド、フィリピン、ロシア、ソロモン、タイ、トンガ、パナアツおよびベトナム)と、IMOの技術協力プログラムにより世界中の各MOUから派遣された8ヵ国(ギニア、トルコ、ジャマイカ、オマーン、スリランカ、エジプト、バーレーンおよびエクアドル)のPSC検査官、合計22名が参加しました。

前半の2週間は、横浜にてPSC関連の各条約の規定や検査実施の手順について、国土交通省の外国船舶監督官、東京MOU事務局および当センター内部講師による講義を行い、後半の2週間は各地方運輸局に移動し、現地の外国船舶監督官が実施するPSC検査に同行する形で現場実習を行いました。

また、研修最終日には、研修員より各地方局で実施した現場実習のプレゼンテーションを行うとともに、地方運輸局の外国船舶監督官も交えて、確認した欠陥の内容や是正の方法等について、ディスカッションを行いました。

海上における安全と環境保全のため、サブスタンダード船の撲滅を目的とするPSCの社会的意義は益々高まっており、今後も、SRCは東京MOU事務局および国土交通省とともに効果的なPSC検査官の研修を実施して行きたいと考えています。本研修を受講したPSC検査官の益々の活躍が期待されます。

(研修・技術支援室 能田卓二)



最適プロペラ(その1)

本稿ではプロペラ効率が最高となるプロペラを最適プロペラと称し、それが設計条件によってどのように変化するかを示します。対象は、通常の船用スクリュープロペラです。

1. 最適直径と最適回転数

効率は、一般に、入力されたエネルギーに対する使用目的に叶う有効なエネルギーの比です。船用プロペラの使用目的はスラストを発生することですから、主機関から供給される伝達動力(伝達馬力、時間当たりのエネルギー) P_D に対するスラスト動力 P_T の比がプロペラの効率 η_0 です。

効率	$\eta_0 = P_T / P_D$	
伝達動力	$P_D = 2\pi n Q$	入力
スラスト動力	$P_T = TV_A$	出力
n	プロペラ回転数	
Q	トルク	
T	スラスト	
V_A	プロペラ前進速度	

効率が最高のプロペラとは、分母である伝達動力が与えられた場合には分子であるスラスト動力を最大とするプロペラ、逆に、スラスト動力が与えられた場合には伝達動力を最小とするプロペラです。

水の密度 ρ 、プロペラ前進速度、プロペラ回転数、プロペラ直径 D_P を使用した動力の無次元係数(動力係数)を表-1に示します。この表には

プロペラ前進係数	$J = V_A / n D_P$
スラスト係数	$K_T = T / \rho n^2 D_P^4$
トルク係数	$K_Q = Q / \rho n^2 D_P^5$

を使用した表式も示してあります。この表には V_A 、 n 、 D_P の内の一つの次数が0となる3種の係数を示してありますが、二つ以上の次数を0とする無次元係数は存在しません。

(1)の係数は、前進速度(5次)と回転数(-2次)を使

表-1 動力の無次元係数

	スラスト動力 $P_T = TV_A$	伝達動力 $P_D = 2\pi n Q$	プロペラ効率 $\eta_0 = P_T / P_D$ $\eta_0 = JK_T / 2\pi K_Q$		
	スラスト動力の 無次元係数	伝達動力の 無次元係数	V_A	n	D_P
(1)	$\frac{P_T}{\rho V_A^5 / n^2} = \frac{K_T}{J^4}$	$\frac{P_D}{\rho V_A^5 / n^2} = \frac{2\pi K_Q}{J^5}$	5	-2	0
(2)	$\frac{P_T}{\rho V_A^3 D_P^2} = \frac{K_T}{J^2}$	$\frac{P_D}{\rho V_A^3 D_P^2} = \frac{2\pi K_Q}{J^3}$	3	0	2
(3)	$\frac{P_T}{\rho n^3 D_P^5} = JK_T$	$\frac{P_D}{\rho n^3 D_P^5} = 2\pi K_Q$	0	3	5

用した動力係数で、プロペラ直径の次数は0です。これは、プロペラ設計条件としてスラスト動力(または伝達動力)、前進速度、回転数を与えて効率が最高となる直径を求めるための動力係数です。これは、通常のプロペラ設計で使用する動力係数 B_P と同等(コラム1参照)で、求められた直径は最適直径と呼ばれます。

(2)の係数は、前進速度(3次)と直径(2次)を使用した動力係数で、回転数の次数は0です。これは、プロペラ設計条件としてスラスト動力(または伝達動力)、前進速度、直径を与えて効率が最高となる回転数を求める動力係数です。求められた回転数は、言わば、最適回転数です。

(3)の係数は、回転数(3次)と直径(5次)を使用した動力係数で、前進速度の次数は0です。これは、プロペラ設計条件としてスラスト動力(または伝達動力)、回転数、直径を与えて効率が最高となる前進速度を求める動力係数ですが、このようなプロペラ設計は存在しません。

3個の次数が総て0ではない動力係数は、無数にあります。次数が整数である必要はありませんが、これらの場合は、設計条件として、スラスト動力(または伝達動力)、前進速度、回転数、直径を与えるということで、プロペラ形状は一意的に決まってしまう、効率を最高にするための自由度が残されていません。

以上のことから、プロペラ効率を最高にしようとするプロペラ設計で使用する動力係数は、(2)の係数と(3)の係数の各々について、

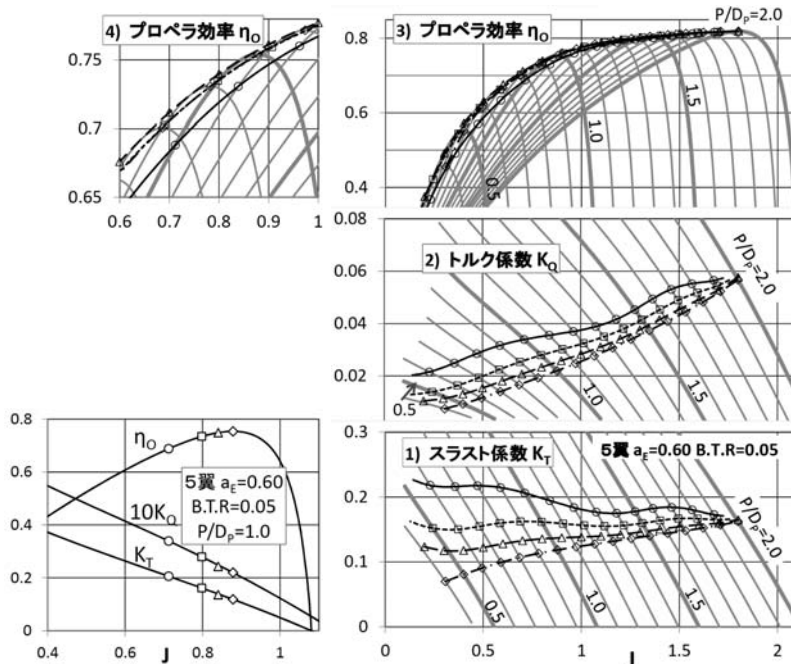


図-1 プロペラ単独特性例

図-2 ピッチ比シリーズ

スラスト動力ベースと伝達動力ベースの係数で、計4種の係数のみであることが分かります。

2. ピッチ比変更シリーズ

本節では、ピッチ比のみを変更したプロペラの単独特性を用いて、前節に示した4種の係数の例を示します。動力、前進速度、回転数、直径のマッチングをとりつつ、効率を最高とするプロペラを求めます。本節では、翼数(5翼)、展開面積比(0.60)、最大肉厚比B.T.R.(0.05)を固定しますので、プロペラ強度やキャビテーション性能は考慮せず、実際のプロペラ設計の第一ステップとでも言うべき段階に対応するものです。

2.1 プロペラ単独特性

図-1に、ピッチ比(0.7R)が $P/D_p=1.0$ のプロペラの単独特性を示します。図中の◇印は、このプロペラで効率が最高になる点です(他のマークは後述)。

ここに示した単独特性は、模型試験結果ではなく、菅井の揚力面計算の結果です。粘性影響は相当二次元翼に対する二次元境界層計算で求めました。特に断らない限り、レイノルズ数は実船プロペラを想定し、表面粗度は国際試験水槽委員会の標準である $k_s=30\mu m$ としました。(以下、同様)

図-2はピッチ比の異なる複数のプロペラの単独特性を重ねた図です。4)の図は3)プロペラ効率の部分的拡大図です。図中の◇印は、図-1の場合と同様、各プロペラで効率が最高になる点で、一点鎖線はこれらを繋いだ線です。破線は効率を表す曲線群の包絡線で、横軸(前進係数)ベースで効率が最高となる線です。△印はそれの各プロペラでの値です。同じ点は図-1にも示してあります。(他の線やマークは後述)

2.2 動力係数ベースの特性

図-3～6に、表-1の(1)、(2)に示した4種の動力係数をベースにプロペラ効率とプロペラ前進係数を示します。助変数はピッチ比で、薄い実線が効率、薄い破線が前進係数です。これらの図は図-2に示したデータを変換して作成しました。

図-3、4の横軸は直径を含まない動力係数です。効率の包絡線を濃い点線で、これに対応する各プロペラの点を□印で示します。これが最適直径を有するプロペラの効率です。

図-5、6の横軸は回転数を含まない動力係数です。効率の包絡線を濃い実線で、これに対応する各プロペラの点を○印で示します。これが最適回転数を有するプロペラの効率です。

図-7～10に、同じく4種の動力係数を横軸、ピッチ比を縦軸とした効率(薄い実線)と前進係数(薄い破線)の等高線を示します。これらの図も図-2に示したデータを変換して作成しました。図-2～10は全て同じデータを用いて作成されており、これらの内の一つの図から他の図に変換可能です。

なお、コラム1に示しますように、図-8は従来からプロペラ設計に使用されているBpチャートと等価です。

図-7には効率の各等高線で右側に凸となっている点を繋いだ線を濃い点線と□印で示してあります。プロペラ設計条件としてスラスト動力、前進速度、回転数が与えられると図-7の横軸の値が定まりますが、その動力係数における点線の値が効率が最高となるプロペラを示します。この点における前進係数(等高線)の値から効率が最高となる直径——最適直径が求まります。また、この点の縦軸の値が対応するプロペラのピッチ比です。図-8においても、スラスト動力の代わりに伝達動力を使用する以外は同じです。

図-9、10は設計条件として回転数の代わりに直径を与える以外は図-7、8の場合と同じです。この場合は、効率が最高となるプロペラは濃い実線と○印で示してあります。この場合もこの点の前進係数から効率が最高となる回転数——最適回転数が求まります。

図-7～10に示すように、最適曲線付近では、動力係数が小さくなるに伴い、効率、ピッチ比、前進係数が大きくなります。

図-7～10の効率の等高線において下に凸となっている点(◇印)を繋いだ一点鎖線は、ピッチ比ベースで効率が最高となる線です。また、効率の等高線と前進係数の等高線が接する点(△印)を繋いだ破線は、前進係数ベースで効率が最高となる線です。

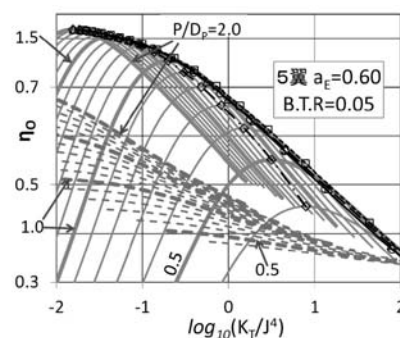


図-3 $K_T/J^4 = P_T n^2 / \rho V_A^5$ ベース

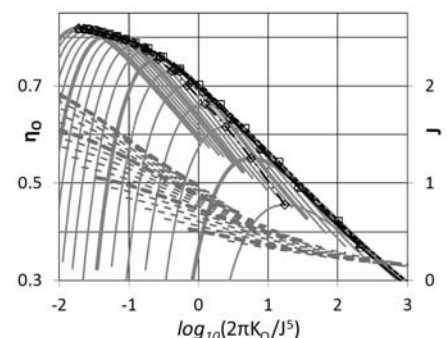


図-4 $2\pi K_Q/J^5 = P_D n^2 / \rho V_A^5$ ベース

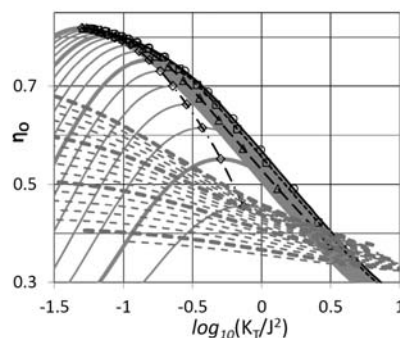


図-5 $K_T/J^2 = P_T / \rho V_A^3 D_p^2$ ベース

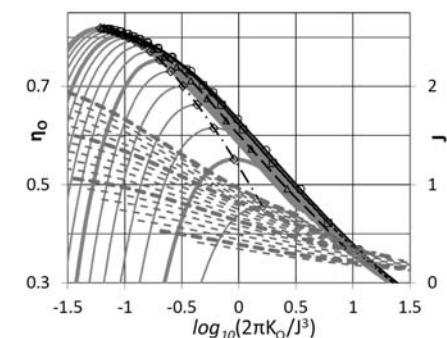


図-6 $2\pi K_Q/J^3 = P_D / \rho V_A^3 D_p^2$ ベース

図-1～10に示した同一種のマークと線は全て同じもので、

- (1)点線、□印； K_T/J^4 ベースまたは
 $2\pi K_Q/J^5$ ベースで効率が最高
となる最適直径を表します
- (2)実線、○印； K_T/J^2 ベースまたは
 $2\pi K_Q/J^3$ ベースで効率が最高
となる最適回転数を表します
- (4)破線、△印；プロペラ前進係数ベース
で効率が最高となるプロペラを
表します
- (5)一点鎖線、◇印；ピッチ比ベースで
効率が最高となるプロペラを
表します

となっていますが、(4)や(5)がプロペラ
設計で使用されることはありません。これ
らは、プロペラ設計条件として、動力係数

の代わりに、プロペラの作動状態を表す前進係数や幾何形状であ
るピッチ比が予め与えられるということです。図-11に図-7、9の部
分拡大図を示しますが、設計条件として△印や◇印を与える場合
を想定しますと、これらの点の動力係数と同じ動力係数では、図中
の□印や○印の方がプロペラ効率の良いプロペラとなります。

また、現実のプロペラ設計では(1)のプロペラ回転数を与えて
効率が最高となる最適直径のプロペラを求めるのが普通ですが、
主機関の回転数に自由度が増えてきますと(2)による設計の可能
性が増えてくることも考えられます。

(技術顧問 佐藤和範)

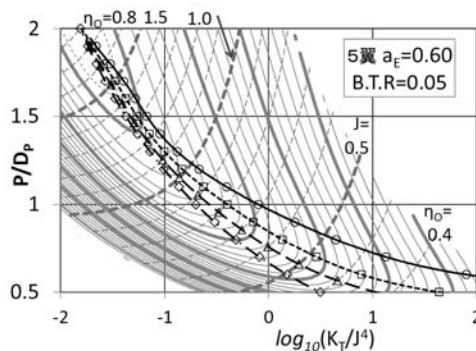


図-7 $K_T/J^4 = P_T n^2 / \rho V_A^5$ ベース

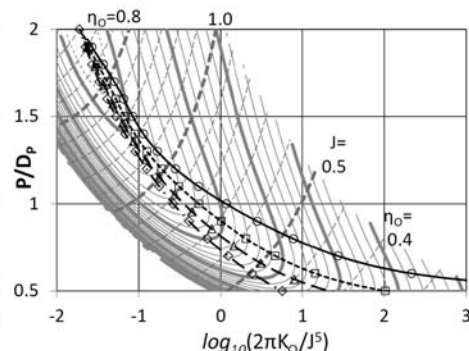


図-8 $2\pi K_Q/J^5 = P_D n^2 / \rho V_A^5$ ベース

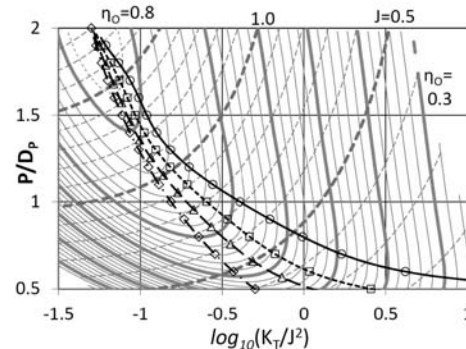


図-9 $K_T/J^2 = P_T / \rho V_A^3 D_p^2$ ベース

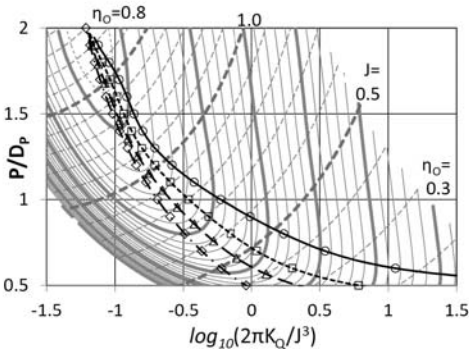


図-10 $2\pi K_Q/J^3 = P_D / \rho V_A^3 D_p^2$ ベース

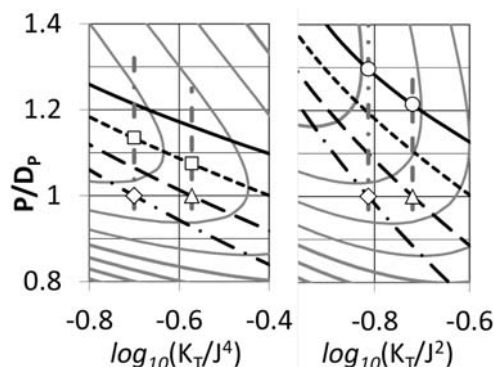


図-11 ピッチ比ベースと前進係数ベース

コラム 1

BPチャートで使用されるBpと動力係数 $2\pi K_Q/J^5$ とは下式で換算
できます。

$$Bp^2 = \rho 60^2 \left\{ \frac{1852}{3600} \right\}^5 \frac{2\pi K_Q}{J^5} \Bigg/ 75g = 180.8 \frac{2\pi K_Q}{J^5}$$

また、直径係数 δ とプロペラ前進係数Jとは下式にて換算でき
ます。

$$\frac{1}{\delta} = \frac{60}{1852} J = \frac{J}{30.86}$$

コラム 2

最適直径、最適回転数等の最適値の存在は粘性によるエネル
ギー損失に起因します。図-12の実線は図-1と同じですが、点線は
粘性の無い理想流体中での計算結果です。図中、網を掛けた領域
が粘性に因る効率低下です。図-13は、図-7、9に示した効率の

等高線に粘性の無い流体
中の計算結果(点線)を重
ねた図です。点線は右下
がりの単調な曲線となり、
如何なる意味でも効率=
最高のプロペラは存在し
ません。

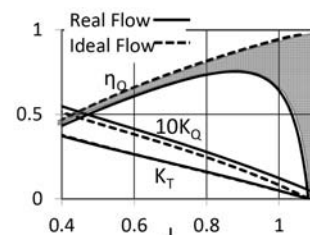


図-12 粘性によるプロペラ特性の変化

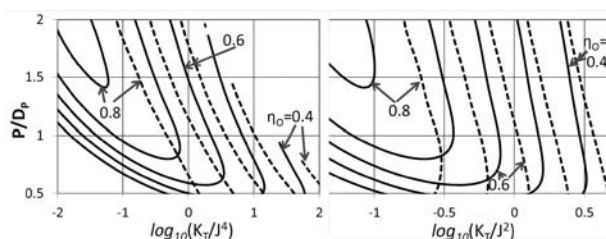


図-13 粘性と最適プロペラ

一般財団法人 日本造船技術センター技術セミナーの開催

一般財団法人日本造船技術センターは、11月26日(木)広島市内において、平成27年度一般財団法人日本造船技術センター 技術セミナーを開催し、造船会社、船用機器メーカーなどから約100人近い参加をいただきました。

本年のセミナーでは、当センターからは、SRCの最近の試験水槽や技術開発の状況の他、実船の流場計測の可能性を中心に流場計測技術についてご紹介いたしました。また、国土交通省海事局の大坪新一郎船舶産業課長より、国の船舶産業政策の最近の状況について、広島大学大学院の安川宏紀教授より、EEDI規制における最低出力ガイドラインの検討状況と改正海上試験転解析法について、横浜国立大学大学院の日野孝則教授より、CFDを利用した船舶の性能評価技術の最新の状況について、(一財)日本海事協会の中村庸介プロジェクトコーディネーターより、船内騒音に係る中国地区における取組について、ダイハツディーゼル(株)の宮本一郎グループ長および長崎船舶装備

(株)の宮脇幹一グループリーダーより、それぞれエンジンメーカーおよび内装事業者としての騒音規制に対する取組について、九州大学大学院の後藤浩二准教授より、造船分野におけるレーザー・アークハイブリッド溶接技術に関する業界共同研究について、ご講演いただきました。

本セミナーの開催にあたり、ご多忙中にご講演をいただきました講師の皆様方、そして、ご協力を賜りました中国運輸局殿には、心より感謝申し上げます。

(企画室 桶谷光洋)



委員会等

- | | | |
|---|---|--|
| ● 第9回 理事会
平成27年6月4日 日本造船技術センター役員会議室 | ● 第5回 役員候補者選出委員会
平成27年6月9日 日本造船技術センター役員会議室 | ● 第2回 SPCG委員会(平成27年度)
平成27年10月5日 日本造船技術センター大会議室 |
| ● 第1回 SPCG委員会(平成27年度)
平成27年6月5日 日本造船技術センター大会議室 | ● 第7回 評議委員会
平成27年6月25日 日本造船技術センター役員会議室 | ● 第131回 HRC委員会
平成27年10月5日 日本造船技術センター大会議室 |
| ● 第130回 HRC委員会
平成27年6月5日 日本造船技術センター大会議室 | ● 第10回 理事会(書面)
平成27年6月25日 | ● 第11回 理事会(書面)
平成27年10月19日 |

編集後記

「マイナンバー」の通知は届きましたか。

ご存知の様に10月以降、市町村から皆さんに「マイナンバー」の通知カードが送付され、来年1月以降の社会保障や税金等の行政手続きに利用されることになります。

これまでも各行政機関から「住民票コード」、「基礎年金番号」、「健康保険被保険者番号」など様々な個人を特定する番号が通知されているかと思いますが、「マイナンバー」は各個人の「住民票コード」をベースに作成され、いずれ他の番号とリンクした共通番号的な利用が行われる予定だそうです。この様な国民全員を対象とした共通番号制度は、米国(社会保障番号制度)、フランス(住民登録番号制度)など主要国でも既に導入され、年金・医療・税務など行政サービス全般に活用されているもので、「マイナンバー」の導入により行政サービスの効率化が期待できるとされています。

一方、「マイナンバー」利用に伴うリスクもあります。

先日マイナンバー法の改正が行われ、平成30年以降は任意ではありますが本人の同意があれば銀行口座と「マイナンバー」をリンクさせることが可能となりました。また、途中で断念されましたが、財務省は消費税率10%へのアップ時の軽減税率に関連して、食料品購入毎に「マイナンバー」を提示させ年間の購入額に応じた税金の還付を行う方法を提案しています。こうなると、「マイナンバー」を利用することにより、個人の財布の中身からお金の使い方まで全ての情報を政府が把握できる仕組みができてしまう可能性があります。

また、年金機構の情報漏えい問題に関連して前述のマイナンバー法改正案に入っていた「マイナンバー」と「基礎年金番号」とをリンクさせる時期が延期されましたが、本来「マイナンバー」を利用すべき行政機関等以外に情報が漏えいして悪用される可能性もあります。

これらのリスク等を考慮すると、余り歓迎できる制度とは思えませんが、制度が導入されてしまったからには、行政機関等による誤った利用・運用がされないよう注視していく必要があるものと思います。(M.T.)

申し込みの受付

試験等の申し込み、問い合わせは
下記までご連絡をお願いいたします。

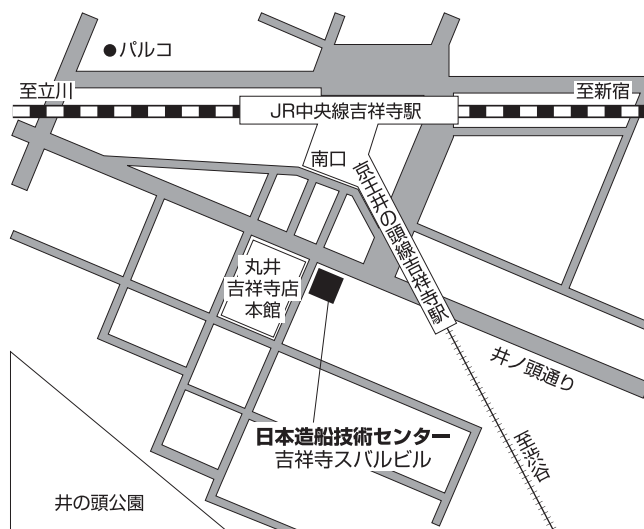
〒180-0003

東京都武蔵野市吉祥寺南町1丁目6番1号

吉祥寺スバルビル3階

TEL 0422-40-2820

地図





Shipbuilding Research Centre of Japan
一般財団法人 日本造船技術センター
<http://www.srcj.or.jp>