

2013 | Spring

海技研ニュース

船と海のサイエンス

NMRI Newsletter Science of Ships and the Sea



特集 EEDIプロジェクトチーム、発足1年を振り返って

高度な省エネ技術を具現化した船舶開発へ

■海技研の研究紹介 ■青春グラフィティー ■新造船紹介 ■新造船写真集



独立行政法人 海上技術安全研究所
www.nmri.go.jp

C O N T E N T S

■ 理事長室から 3

■ 3 研合同の「春の一般公開」、2,615 人が来場 4

【特集】 EEDI プロジェクトチーム、発足 1 年を振り返って
高度な省エネ技術を具現化した船舶開発へ 8

海技研の研究紹介

船舶の操縦性能の研究 12
宮崎 英樹

■ 寄稿：わが国造船船舶用産業の発展を願って 15
中島 基善・ナカシマプロペラ株式会社代表取締役社長

青春グラフィティ

若手研究者に聞く⑤ 16
川内 智詞

新造船紹介

五島列島の次世代を担う高速省エネ型フェリー
「椿」 20
内海造船株式会社 基本設計部

新造船写真集

大 函 丸 / さんらいな 2 / 清 盛 / 輝 洋 / IBUKI /
CETUS OCEAN 23

TOPIC

「ECO 運航支援システムの開発」
2 月 26 日に都内でセミナーを開催 2
原燃輸送の関係者が実海域再現水槽などを見学 26
末福研究員が「若手優秀講演賞」を受賞 26
首都大学東京大学院生 19 名が溶射法を受講 27
海上自衛隊第 1 術科学校の関係者が施設見学 27
海難審判所の関係者が施設見学 28
新日鐵住金広報センターが当研究所を取材 28
横浜国立大学の中国人留学生 13 名が来所 29
400m 水槽で NOAH プロジェクト公開実験を実施 29
宇部三菱セメント施設部が来所 30
Future Ship 社の V・Bertram 教授が特別講演会 30
インド国立海洋研究所の Atmanand 所長が来所 31
日本監査役協会が来所、約 30 名が施設見学 31

【おしらせ】

第 13 回研究発表会、6 月 25、26 の両日に開催 32



フェリー「椿」

TOPIC

都内でセミナーを開催



セミナー会場



谷澤克治系長



平田宏一センター長

「ECO 運航支援システムの開発」
2 月 26 日に都内でセミナーを開催

当研究所は、2010 年度（平成 22 年度）より 3 カ年にわたり、（独）鉄道建設・運輸施設整備支援機構の「運輸分野における基礎的研究推進制度」による受託研究「ECO 運航支援システムの開発」を実施しましたが、2 月 26 日、その研究成果報告セミナーを都内で開催しました。大学、メーカー、造船所、運航会社等約 60 名の参加がありました。

当日は、初めにプロジェクトリーダーであるかもめプロペラ（株）の深澤正樹理事が本研究開発の概要を紹介、このあと大阪大学と当研究所より個別研究テーマについて成果の報告が行われました。

現行、船舶の設計は、波の無い状態をベースとしていますが、実海域では、波浪により生じる負荷変動により、主機関の燃費ロスやプロペラの推進効率の低下を招いています。このため、最適制御理論を導入することにより波浪により生じる負荷変動を計算し、CPP（可変ピッチプロペラ）の翼角を可動速度の制限下で燃費が最良となるように制御し、波浪中を航行する船舶の燃費の改善することを目標として、CPP 搭載船の省エネ運航を支援するシステムの開発が進められました。

また、上記の制御システムと平行し、省エネ運航状況が一目で分かる ECO 運航表示装置の開発が進められました。同装置は主機の燃料消費量や作動点（主機の回転数とその時の出力）を示す装置で、船橋と機関室の 2 カ所に備え付けられ、主機の作動点をグラフィカルに示すことで、効率の高い作動点での主機の運転を支援します。

セミナーでは、模型実験や実船実験に基づく燃料消費量削減効果が紹介され、理論値と実験値の良好な相関が確認されたほか、追波中においては向波中に比べて効果が高いこと等が確認されたことが報告されました。昨今の燃費高騰により更なる燃費削減が求められる中、今後も本システムの開発が継続されることにより、省エネ運航の実現が期待されます。

理事長室から

「人材育成に関する雑考」 拝承

理事長 茂里 一紘

2013/Spring 号をお届けします。

春号です。海技研の構内には 160 本余の桜の木があります。半世紀になんなんとする大木です。その見事さ故、外部の方をお招きして花見の会をやったこともあるそうです。満開の花トンネルはしばらくして花じゅうたんとなりました。毎年のことながら、新しい年度の始まりを演出してくれます。そんな時節、海技研では、新卒を含む多士済々の方々 13 名とともに新しい年度を迎えました。

「人材育成に関する雑考」は、本誌 Winter 号の「寄稿」に寄せられた寺西勇・三和ドック社長の玉稿です。人材の確保はどの世界でも難しいことです。最近手にした雑誌に、シリコンバレーでは社員食堂は無料が常識となっているとありました。近くのサンフランシスコへの流失をとどめるためだそうです。半年ほど前の私の経験です。福島原発事故以後、海洋再生可能エネルギー関係でいくつかのプロジェクトが走り出しました。ポストドク研究者の紹介を頼まれ、ある大学の先生にお願いしたところ、「うちも探している。どなたかいなか」と逆に頼まれました。

先般、海洋基本法の見直しの議論に加わる機会がありました。そこでは「海洋産業の強化と育成」と「海洋産業における人材育成」が同時に議論されていました。人材がなければ産業の育成強化はできませんが、逆に、人材育成には産業の裏付け、ないしは産業を興すという確かな政策の提示が必要なのでいいやり方です。「地球表面の 75% が海」とか「EEZ の面積は世界 6 位」だけでは人材育成はできません。1962 年に設置された工業高等専門学校は戦後の高等教育改革の成功事例として評価されています。実は、その同じ年に、新産業都市建設促進法が制定されています。両者は、時期だけではなく、設置する地域も見事に一致していました。人材育成に取りかかると同時に、「人材を必要とする産業を地域に必ず興す」というメッセージを明確に発したことになりました。だから人材育成が成功したのです。

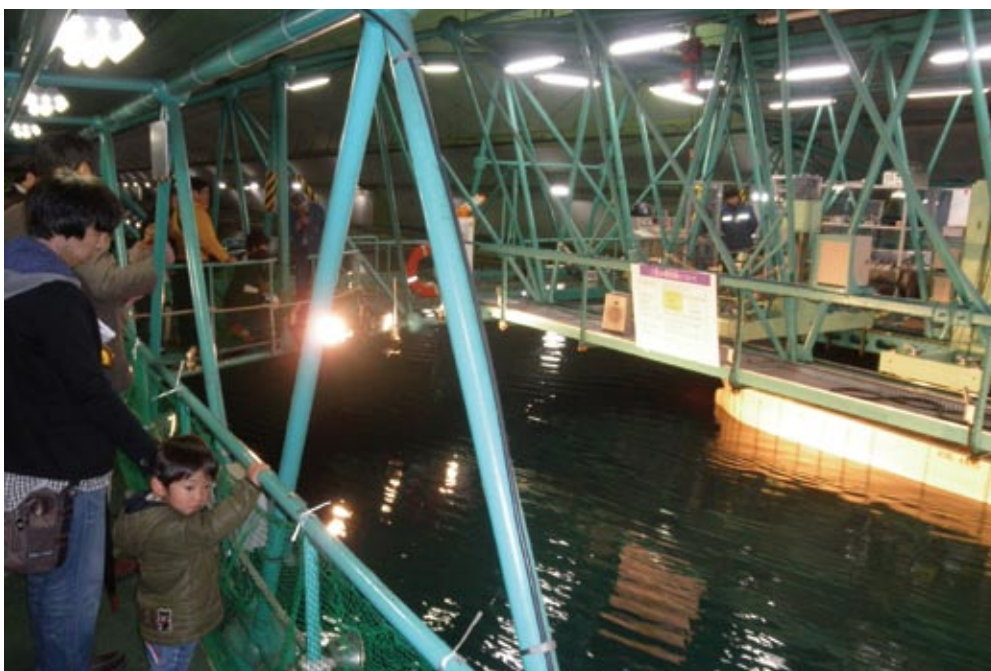
研究者や技術者は、必要になって急に確保しようとしても容易にはできません。その意味で、海技研で新たに研究者を採用できたことは有難いことだと思っています。ただ、寺西社長は「人材育成に関する雑考」の中で、「採用は出来ても、育成は別物でした」と述懐しています。まさに拝承です。花トンネルと花じゅうたんの演出で、私は中でも若い研究者の育成を改めて肝に銘じました。

3研合同の「春の一般公開」、 2,615人が来場

当研究所は4月21日(日)、交通安全研究所、電子航法研究所と3研究所合同で、研究施設を一般公開しました。

一般公開は、「科学技術週間」の行事の一環として開催。当研究所では、400 m水槽や深海水槽、変動風水洞、操船リスクシミュレータなど公開。分子模型教室、ディーゼルエンジンの燃焼の簡単な実験なども行いました。隣接する宇宙航空研究開発機構と4研究所連携で、スタンプラリーも実施しました。

来場者は、3研総計で2,615人でした(去年は3,279人)。前日午後から振り出した雨の影響で午前中は出足も鈍かったものの、午後は雨もやんで多くの人が訪れました。



400 m試験水槽を見学

正門から来場したり、交通研や電子航研から来ると、目に入るのが400 m試験水槽。曳航される模型船を見学



メディアも取材に

一般公開にはメディアも多く取材に訪れた。写真左はフジテレビのカメラクルー。フジテレビは当日夕方のニュース番組で紹介。右はちょうふネットテレビの取材に答えるEEDIプロジェクトチームの一ノ瀬康雄研究員



コンテナ積付け競争に チャレンジ

400 m試験水槽の入口では、コンテナ積付け競争を実施。子どもたちがどれだけ多く載せられるかチャレンジ



シミュレータを待つ人たち

操船リスクシミュレータは一度に十数人しか入れないため、見たい人たちの列ができる。そんな人たちに、シミュレータ内を解説



操船リスクシミュレータを体験

船のブリッジのシミュレータを体験。進んでいる船に乗っているようで、レーダーなど航海計器の役割に質問多数



顕微鏡で見てみよう

小さいモノを光学顕微鏡で見る子どもたち



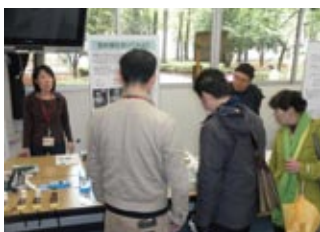
顕微鏡で何が見えるかな

今度は電子顕微鏡で見てみよう、順番を待つ人たち



“かいぎまる”を造ろう

ペーパークラフト“かいぎまる”をただいま建造中



放射線を見てみよう

目には見えない放射線を見てみよう



家族連れでいっぱい

本館1階では、「物流シミュレーション」「分子模型教室」など開催。家族連れが多く訪れ、子どもたちだけでなく、親も模型づくりに参加



深海水槽で実演

深海水槽では波で文字や形を造りだした。波でつくる手の形で行ったジャンケンも子どもたちに人気



スーパーボールを集めよう

海洋構造物試験水槽ではスーパーボールすくいを実施。たくさんとろうと子どもたちがチャレンジ



「次はどれを見に行こうか」

午前中降っていた雨も、午後にはあがり、来場する人も増加。広い敷地を歩いて、「次はどれを見に行こうか」



変動風水洞で風を体験

変動風水洞では、風車を持っていろんな風を体験



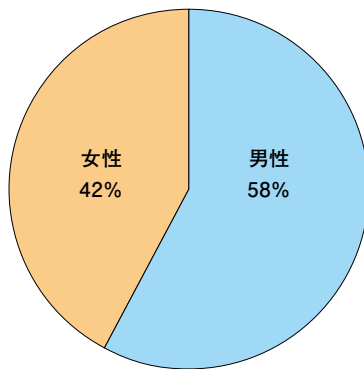
熱エネルギーを体験

模型のスターリングエンジンの展示や、ディーゼルエンジンの燃焼で簡単に実験を披露

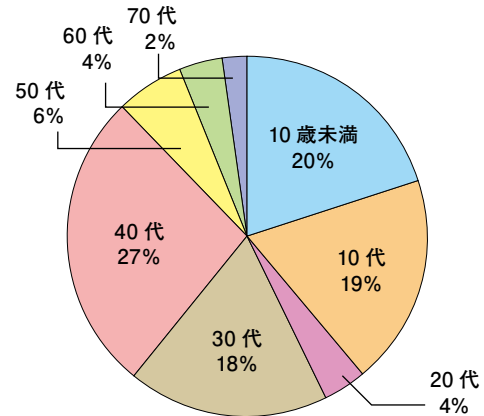
「春の一般公開」アンケート結果

3研究所合同の「春の一般公開」に来られた方にアンケートをとりました。3研合同のアンケート有効回答数は1,076枚。年齢別では、40代が多く、10歳未満が続きますが、この家族連れが多いようです。どこに住んでいるかでも、三鷹市27%、調布市13%と地元が多かったです。当研究所を知っていたという人も6割を越しました。

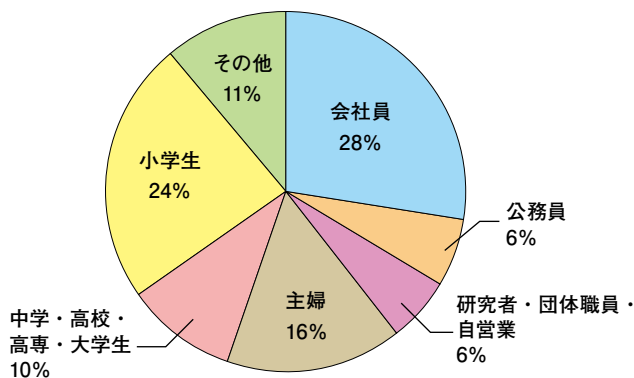
Q1. 性別はどちらですか？



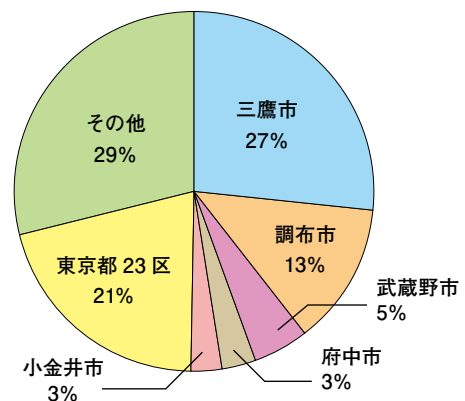
Q2. 年齢は何歳ですか？



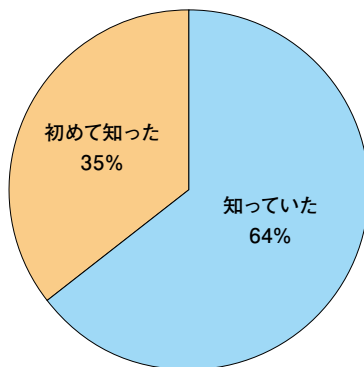
Q3. ご職業は何ですか？



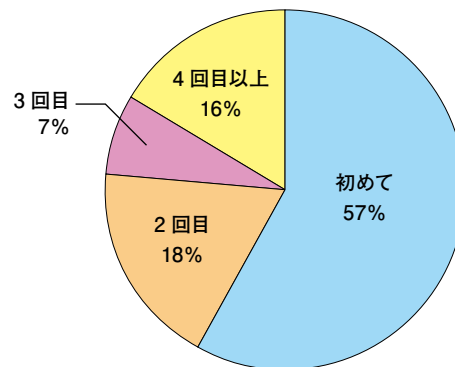
Q4. お住まいはどちらですか？



Q5. 海上技術安全研究所を知っていましたか？



Q6. ここの一般公開に来るのは



お知らせ

平成25年度 夏の一般公開 7月21日(日)に開催

当研究所は7月21日(日)、研究施設を一般公開します。「海の月間」(7月1日～31日)にあわせて開催しています。入場は無料。なお事前申込も不要です。詳細は、当研究所ホームページでお知らせしますので参考にしてください。

URL : <http://www.nmri.go.jp/>

【特集】EEDIプロジェクトチーム、発足1年を振り返って 高度な省エネ技術を具現化した 船舶開発へ

2011年7月、EEDI（エネルギー効率設計指標）及びSEEMP（船舶エネルギー効率管理計画書）の強制化のためのMARPOL附属書VI改正案が採択され、今年1月から国際航海を行う船舶を対象としたCO₂の排出規制がスタートしました。この新規制に対応し、当研究所が所内に「EEDIプロジェクトチーム」を開設したのは昨年4月でした。推進システムを含む先駆的な船型技術の開発などに取り組んできた同プロジェクトチームの1年の活動を振り返りました。

1. EEDIプロジェクトチーム設置の目的

EEDIの強制化にともない海運業界は省エネ対応を加速させている。石油価格の高騰以後、様々な省エネ手段が提案されて来ているが、海技研はこの分野で高い技術ポテンシャルを有していることから、国内造船所において、海技研の技術力及び研究開発力に寄せる期待が高まっている。

こうしてEEDIプロジェクトチームは発足した。

2. 船型開発システムの構築

最近の環境保全に対する強い規制環境により、船の設計においても自動車の排ガス規制同様のルールができつつあり、2025年までに現状の30%の燃費改善も叫ばれている。海技研においても、船型ごとの省エネ可能性が検討され、減速運航をしなくても現状技術の高度化や組み合わせによって20~30%の省エネ可能性があることが、次に述べるHOPE Lightを用いて確認されている。このような大幅な燃費改善は単なる既存技術の延長では難しく、船の性能を根本から考え直すような概念や設計ツールが必要となる。そのようなツールの一つとして海技研が開発したHOPE Lightを紹介する。

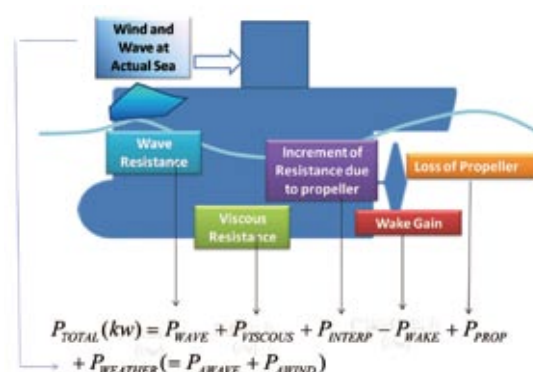


図2.1 HOPE Lightによる性能分析

(1) HOPE Lightの概要

これまでと異なる手法で大幅な省エネを実現するには、船のエネルギー収支を正確に表現し、その理想状態とのギャップを追及する手法が有効である。たとえば、船体の粘性抵抗はかなりの部分をプロペラが伴流利得として回収しているが、そのような収支関係を見える化できるツールはこれまで存在していなかった。そのため、例えば船底の粘性抵抗を減らすことができれば簡単に30%以上の省エネが計れると考えてしまう人もいた。実際、抵抗だけを考えると船底の粘性抵抗は肥大船の場合、船体抵抗の30%以上にも達するので、図2.1に示されるようなエネルギー収支の見える化ツールが無いと勘違いが生じることもある。

"HOPE Light"の中で実施される計算は、できるだけ理論的な手法にしたがって実施される。すなわち、理論的に考察されたモデルを使用し、データベースから得られる係数等を加味することで高い精度を確保し、それまでに実績のない要目の組み合わせの船型に

についても性能推定が行える。

一方、一般的に理論計算の利用は膨大な数の入力データを必要とする。しかしながら、HOPE Light の入力データはわずか7個のデータで良い。これには2つの理由があり、一つは、プログラムの中で理論計算用のデータを作成していること、もう一つは、全体精度を考慮したシンプルな計算モデルの採用である。

次に HOPE Light による波浪中抵抗増加計算で、この具体例を見てみよう。

HOPE Light で扱う波浪とは風浪階級7（以下 BF7 と略す）以下のごく普通に見られる海象である。特に船の燃費性能を議論する場合は、BF 4～5における性能が重要であり、そこでの波浪の影響は船の出力の10%以下となる。

したがって、波浪の影響に対する計算精度は、波浪で増加する成分に対して10%もあれば、実用上は十分な精度と考えることができる。

そのような割り切り方をすれば、良く使用される藤井・高橋による波浪中での抵抗増加計算法はずいぶんシンプルになる。

藤井・高橋の方法は、完成した線図からその水線における接線角を入力データとするため、線図情報が全く無い初期基本設計の段階では使うことができない。

一方、波浪中の抵抗増加は、基本要目ではほぼ決定してしまい、詳細な設計が終了してからでは、局所的な変更で改善が得られるというものでもない。

したがって HOPE Light では、この計算式を簡略化してまだ線図情報が無い時点でも同等の計算ができるよう、推定式の簡略化を行った。具体的には、Cw 曲線の代わりに Cp 曲線を台形で近似したブランチネス係数 (Bfcp) を用い、実験データの補正を施した以下の計算式を用いる。下式から分かるように、本計算式は船の主要目だけで簡単に求めることができ、線図情報の無い、ごく初期段階の検討には非常に便利である。また、線図情報が決まった後で実施される従来の藤井・高橋の式の計算結果と比較した場合でも、前述した水槽実験値の誤差程度の違いしか無く、設計のやり直しということも必要ない。

$$R_{AW} = C_1 \times \frac{1}{2} \rho g (1 + C_2 F_{nB}^{0.8}) \times \zeta_a^2 \times B \times Bfcp$$

$$F_{nB} = V_s / (gB)^{0.5}$$

$$Bfcp = \frac{1}{1 + [2 \times (1 - C_{pf}) \times L_{pp} / B]^2}$$

ここで V_s は船速、 ζ_a は波振幅、 L_{pp} は船長、 B は船幅、 C_{pf} は船体前半部のプリズマティック係数である。

C_1 、 C_2 は実験などで求められた係数である。

従来の藤井・高橋の式との違いは、上記の簡略化以外に以下の2点がある。

- ・船長 L によるフルード数ではなく、船幅 B によるフルード数 (F_{nB}) を用いたこと
- ・速度影響が、上記フルード数の0.8乗で表現したこと

なお、前者は、藤井・高橋の式で算出する反射波による抵抗は、ほとんどが船首部で発生していて、船の長さは関係ないと考えた船型可分的な考えであり合理的と思われる。後者は実験結果から回帰的に求めた式である。

以上は、水槽などで容易に発生できる規則波中の抵抗増加に対する計算方法であるが、実際の波浪場は不規則波であり、この状態の抵抗に変換する必要がある。

ここでも、反射波による抵抗増加は、船と比べて波長の短いところで増加し、波長が長くなると減衰する。さらに実際の海面においても、そのような長い波長の波の発生頻度は低い。そのようなことを考えると、反射波による抵抗増加は、波長の短いところだけ考慮すれば良く、そこでの応答関数は周波数 ω によらずほぼ一定値を取ることが知られている。

不規則波中の抵抗増加の平均値 $\overline{R_{AW}}$ は、次式で与えられる。

$$\overline{R_{AW}} = 2 \int_0^\infty \frac{R_{AW}(\omega)}{\zeta_a^2} \cdot S_\zeta(\omega) d\omega$$

ここで波スペクトル $S_{\zeta}(\omega)$ を ISSC 型 (修正 Pierson-Moskowitz 型) とすると、

$$S_{\zeta}(\omega) = \frac{C_1}{\omega^5} e^{-\frac{C_2}{\omega^4}}$$

と表現でき、解析的に

$$\begin{aligned} \overline{R_{AW}} &= C_1 \cdot \rho g (1 + C_2 F_{nB}^{0.8}) \cdot B \cdot Bf_{cp} \cdot 1/16 \cdot H_{1/3}^2 \\ &= C_1 \cdot 1/4 \cdot \rho g (1 + C_2 F_{nB}^{0.8}) \cdot B \cdot Bf_{cp} \zeta a^2 \\ &= 1/2 \cdot R_{AW} \quad \dots \end{aligned}$$

が導かれ、不規則波中の抵抗増加は規則波中の抵抗増加のちょうど半分となる。

これは、非常に都合の良い結果であり、実用的な精度を考えた場合、理論的にも問題無い。

また、先に述べたように、理論計算用の入力データを簡単に作成するために簡略化した藤井・高橋式の入力データに台形近似をした C_p 曲線を用いている。規則波から不規則波の抵抗増加の変換は、全体精度を考慮した計算式のシンプルなモデル化と言える。

実際の馬力増加には、プロペラ効率の変化を考慮する必要があるが、これについても HOPE Light ではプロペラ特性が入手できない場合でも非常に精度よく効率変化を求める計算式を提案している。これもシンプルなモデル化の例であり、推進性能の専門家でなくとも簡単に利用できることを考慮したアイデアと言える。

(2) HOPE Light ユーザー数推移

HOPE Light はその前身である HOPE の使い勝手を改良するという趣旨で EXCEL ベースのプログラムとしたときからユーザー数が増加し、現在では、船社・コンサルタント・造船所・主機メーカー・プロペラメーカーの合計 18 機関に利用していただいている (図 2.2 参照)。

HOPE Light の特徴は何と言っても、シンプルな入力データで単純化された理論計算を実施しているところにある。データベースにしなかった理由は簡単で、データベースでは発展性に乏しいからであり、理論を使うことで、20%、30%の省エネ船の開発に利用可能性があるというメリットが生まれる。HOPE Light には、まだ、利用されていない理論計算やモデル化された計算式がある。これらは HOPE Light でラインズが扱えるようになれば、利用できる仕組みになっており、その時期がやっと到来しようとしている。今後の発展がたのしみなプログラムと言えよう。

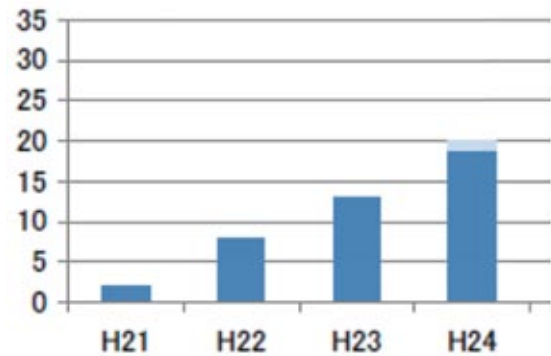


図2.2 HOPE Lightのユーザー数推移 (年度)

3. 研究開発成果の発信

3.1 HOPE Light セミナー

HOPE Light セミナーは年2回開催され、海技研からの HOPE Light の新機能の紹介とユーザーからの使用事例のご紹介が基本内容である。

また図 3.1 は、各方位、BFごとの波・風による抵抗増加量・シーマージン増加量を出力する HOPE Light の新機能の一例である。

これらの発表にも見られるように、HOPE Light による解析は就航実績と良く一致しているようであり、今後も船型計画の際のシーマージンの推定に利用が可能と思われる。

特に船社においては、船型に関する情報が必ずしも十分では無いので、7個の入力データだけから平水のみならず実海域における船の性能が推定できるのは、特筆すべきことと思われる。

コンテナ船での利用例を紹介いただいた MTI 殿からは、7個の入力データだけでなく、プロペラ直径を入力すると精度が大幅に向上したとの貴重な意見をいただいた。このような情報がいただけるのもセミナー開催のおかげと考えている。



Rwave[kN]		Direction [deg.] (Heading: 0 deg.)				
		0	45	90	135	180
Hw [m]	1	14.0	10.0	5.9	3.0	0.0
	2	55.9	39.8	23.8	11.9	0.0
	3	125.8	89.7	53.5	26.7	0.0
	4	223.7	159.4	95.1	47.6	0.0

ΔR [kN]		Direction [deg.] (Heading: 0 deg.)				
		0	45	90	135	180
B.F.	4	84.4	82.6	26.9	-17.9	-32.2
	5	167.4	153.3	49.2	-17.0	-34.6
	6	283.3	247.7	82.5	-6.9	-38.9
	7	439.5	373.0	128.4	7.2	-51.1

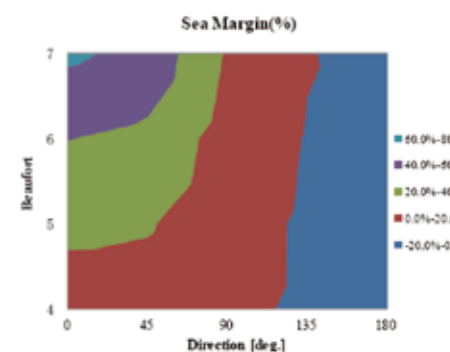
BHP [kW]		Direction [deg.] (Heading: 0 deg.)				
		0	45	90	135	180
B.F.	4	11974	11946	11108	10443	10232
	5	13240	13022	11444	10456	10197
	6	15044	14485	11945	10607	10133
	7	17538	16468	12641	10816	9954

Sea Margin		Direction [deg.] (Heading: 0 deg.)				
		0	45	90	135	180
B.F.	4	11.8%	11.6%	3.7%	-2.3%	-4.3%
	5	23.6%	21.6%	6.9%	-2.4%	-4.8%
	6	40.9%	35.3%	11.5%	-0.9%	-5.4%
	7	63.8%	53.8%	18.1%	1.0%	-7.0%

図3.1 HOPE Lightの新機能

Rowing[kN]		Direction [deg.] (Heading : 0 deg)				
		0	45	90	135	180
Wind Velocity [m/s]	6.9	70.5	72.7	20.9	-20.9	-32.2
	9.8	111.5	113.4	25.5	-28.9	-34.6
	12.6	157.5	158.1	29.0	-33.6	-38.9
	15.7	215.8	213.6	33.3	-40.3	-51.1

		C10 = 0.630				
Cts/Cts0		Direction (deg.) (Heading: 0 deg.)				
		0	45	90	135	180
B.F.	4	1.106	1.103	1.034	0.978	0.980
	5	1.209	1.192	1.062	0.979	0.957
	6	1.355	1.310	1.103	0.991	0.951
	7	1.550	1.467	1.161	1.009	0.936



3.2 デザインレビュー

設計品質を確保するためには、デザインレビューは欠かせないものである。デザインレビューには2つの利点がある。一つは設計者自身が自分の実施した設計をレビューすることで品質を再確認できたり、組織が水平展開できるような技術資料として纏め上げることを否が応でも実施することになる。もう一つは、大勢の人に見てもらうことで設計の死角が無くなることである。特に後者は重要で、設計者はいかに自分が思い込みで研究を実施しているかを思い知らされる場面に多く出会う。

図3.2は、2012年度に実施したツインステグ型 GAS CARRIER の検討例である。2012年度は、このようなデザインレビューを計3回実施し、プロジェクトメンバーのみならず、所内から多くの参加があった。

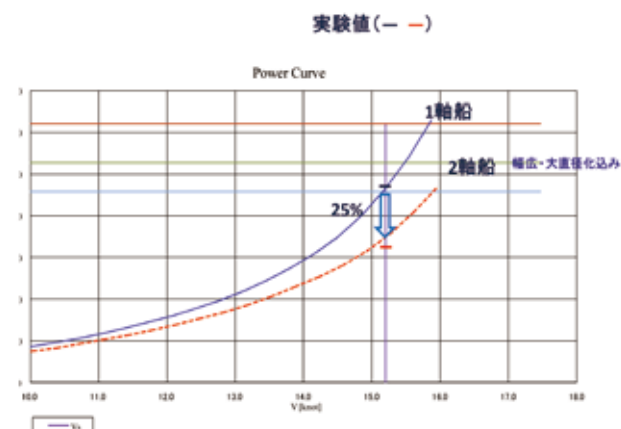


図3.2 2軸ツインステグ船型採用による省エネ効果予測

3.3 公開実験

公開実験は、海技研で行っている実験のいくつかを、一般的に公開する企画であり、EEDI プロジェクトチームは、この公開実験にも積極的に参加した。EEDI プロジェクトチームでは、通常船型のEEDIの大幅改善と並行して将来技術と位置付けるZEUSプロジェクトやNOAHプロジェクトを実施しているが、2012年度は6mアクリル模型を用いた

NOAHプロジェクトの水槽実験を公開した。NOAHプロジェクトは工数ミニマムで製作できる箱舟の性能を主機の1%以下のパワーで30%以上も改善する技術であり、海技研が将来に向け追及すべき技術のひとつである。ちなみにNOAHは“NO more Artistic Hull”の意味である。

4. おわりに

EEDI プロジェクトが発足しほぼ1年が経過した。海技研の中で初めて総合的な新船型開発を実施するプロジェクトではないかと思われる。今回、初めて主要目の最適化も含め、総合的な視点での新船型開発を実施し、関係者から合格点を頂けたことは、海技研としては一歩前進ではなかろうか。

2012年度にEEDI プロジェクトチームが実施した省エネ船型の開発研究では、来年度からすぐに建造予定の船が多く含まれている。その隻数は、今後、1年間に60隻以上と期待され、海技研が寄与した省エネ効果は燃料費削減効果に換算すると年間で40億円にもなる。これも、プロジェクトチームを発足させることにより、海技研に蓄積されている技術や研究成果をまとめた船型開発システムの構築と、それを用いた船型開発を一体的に実施することが可能になったためである。

船舶の操縦性能の研究

船舶の操縦性能は、船型や載貨状態、気象・海象の違いにより性能は異なることが知られています。特に船型の違いによる影響は大きく、コンテナ船などの瘦せ型船とタンカーなどの肥大船では大きく傾向が異なることが知られています。また、これまでは平水中での操縦運動を中心に研究が行われてきましたが、最近では操縦運動中の横傾斜の影響や波や風などの外乱の影響を考慮するなどより実海域での操縦性能を推定する試みが始まっています。ここでは海上技術安全研究所(以下、海技研とする。)における操縦性能の研究について紹介します。



宮崎 英樹 MIYAZAKI Hideki

流体性能評価系

船舶の操縦性能や耐航性能、水槽実験による海難事故の再現に関する研究に従事
miyazaki@nmri.go.jp

はじめに

船舶の操縦性能には、操舵した際に船が曲がろうとする性能(旋回性能)と風や波などの影響を受けてふらついても、それらの影響が取り除かれた後に真っ直ぐ走ろうとする性能(保針性能)があります。これらは相反する性能のため、これらをバランスよく両立する必要があります。

海技研ではこれらの性能を精度よく推定するための研究を中心に、水槽実験と数値シミュレーションの両面から取り組んでいます。ここではこれらの概要について紹介します。

水槽実験

操縦性能の研究で行う水槽実験は2種類があります。1つはCMT (Circular Motion Test) と呼ばれる拘束実験で、もう1つは自由航走実験です。この2つの実験は実験の目的・方法、計測する項目が大きく異なります。

① CMT

CMTとは船舶が旋回や斜航運動をしている際に、主船体に働く流体力(操縦流体力)を計測するために行う拘束実験です。これは操縦運動方程式を求めたり、より詳細に操縦運動の検討を行うために必要となります。

この実験を行うためには模型船に旋回や斜航運動を与えられる曳引台車が必要となります。旋回運動が比較

的小さい範囲であれば、長水槽と呼ばれる水槽の幅が比較的狭い水槽でも装置を工夫することで行うことは可能です。しかし、実際の船舶は比較的大きな旋回運動をするため、操縦性能を精度よく推定するためには旋回運動が大きい範囲まで計測する必要があります。海技研では角水槽と呼ばれる水槽の幅の広い実海域再現水槽を用いて、旋回運動の大きな範囲まで計測することが可能です。

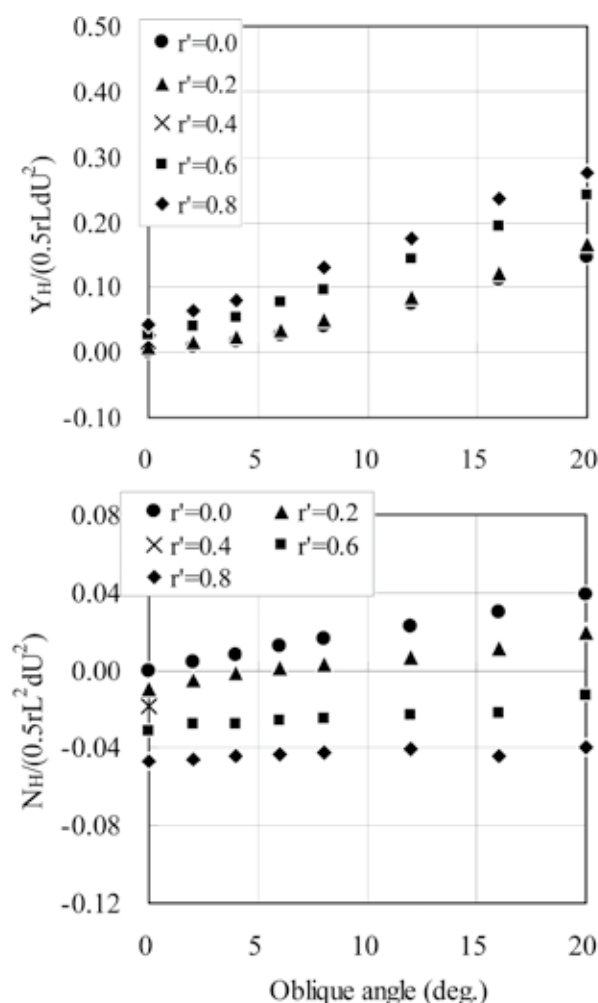


図1 肥大船のCMT計測結果
(上:横力、下:回頭モーメント) (r' は旋回角速度)

また、最近では操縦運動中の横傾斜が操縦性能に及ぼす影響に関する研究を行っています。これは模型船に定傾斜を与えた状態で CMT を行い、操縦運動の違いが傾斜モーメントに影響を及ぼすことが確認されました。

② 自由航走実験

CMT は操縦運動方程式を介して操縦性能を推定するのに対して、自由航走実験は直接的に操縦性能を検証することが出来ます。旋回運動の大きい範囲での操縦性能を検証するためには、CMT と同様に角水槽が必要となります。海技研では CMT と同様に実海域再現水槽を用いて、自由航走実験を行います。

自由航走実験を行う際には、模型船にジャイロと呼ばれる縦揺れ・横揺れ・船首揺れの角度及び角速度を計測するための計測機器を搭載して、船体運動の計測を行います。さらに、自由航走させるために必要なプロペラ・舵、それらを作動させるために必要なモーター・操舵器も搭載します。ジャイロなどから得られた船体運動のデータをもとに、PC を用いてプロペラ回転数や操舵角の制御をすることで自由航走を行います。



図2 肥大船の自由航走実験の様子

また、自由航走実験を行うためには模型船の位置を計測する必要があります。計測の方法にはいくつかありますが、海技研では自動追尾による方法を使用しています。これは曳引台車が模型船の動きを追尾して、曳引台車と模型船との位置関係がある所定の範囲内に保つように走行します。曳引台車の位置は既知なので、曳引台車と模型船の相対位置を計測することで模型船の位置が求まります。

一般的に操縦性能を検証するために行う実験項目は以下のとおりです。

- ① 速力実験
- ② Z 操舵実験
- ③ 旋回実験
- ④ 逆スパイラル実験
- ⑤ プロペラ逆転実験

これらの実験結果から、模型船の操縦性能の検証を行います。ここでは③と④から得られた実験結果の一例を以下に示します(図3)。

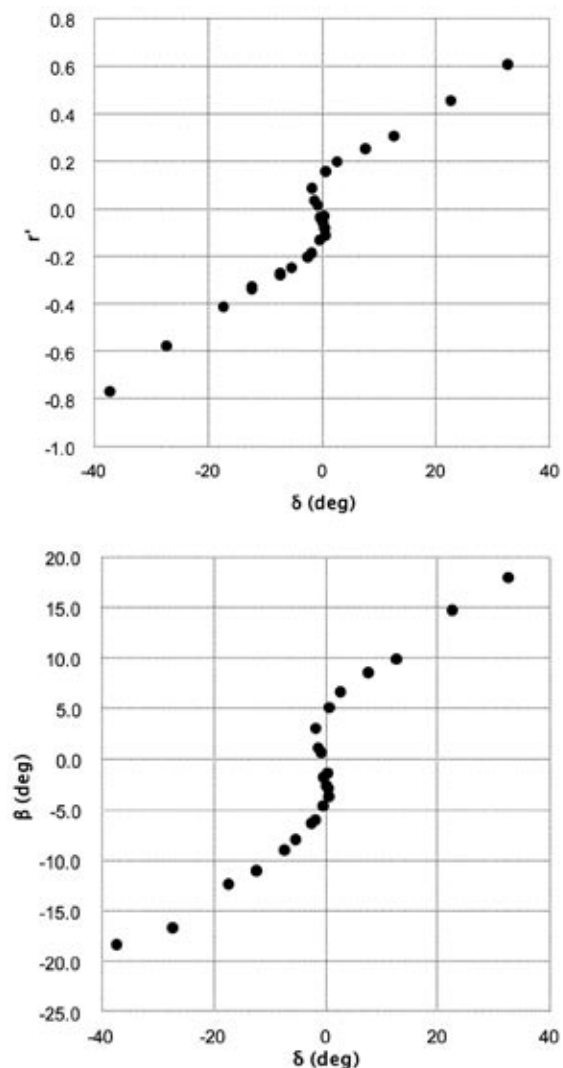


図3 コンテナ船の自由航走実験結果
(上:舵角(δ)と旋回角速度(r')の関係、下:舵角(δ)と偏角(β)の関係)

拘束実験だけでなく、自由航走実験でも最近では操縦運動中の横傾斜が操縦性能に及ぼす影響に関する研究を行っています。重心高さを変更した自由航走実験を行い、重心高さの違いが旋回中の横傾斜の角度に影響を及ぼすこと、また、この横傾斜が旋回性能に影響を及ぼすことが確認されました(図4)。

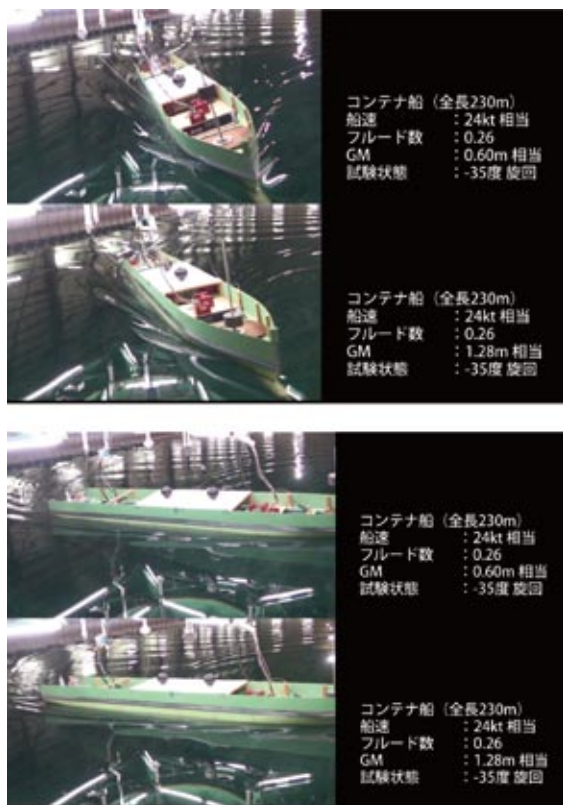


図4 コンテナ船の一 35度旋回実験の様子

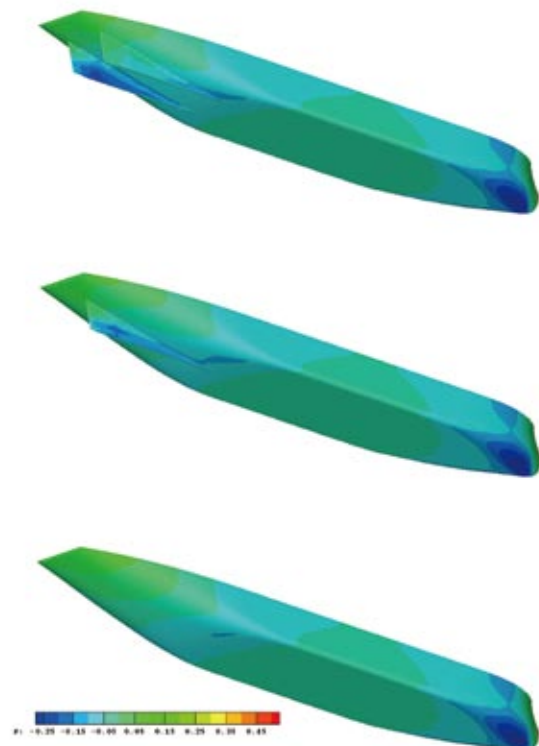
数値シミュレーション

海技研では数値シミュレーションを用いた操縦流体力の推定を行っております。数値シミュレーションの手法としては、細長体理論やCFD (Computational Fluid Dynamics) を用いたものがあります。ここではCFDを用いた推定結果の一例を以下に示します。

これらは船尾がバトックフロー船型をした肥大船で、CMTの実験結果により主船体だけでは針路不安定であることが確認されました。そこで船尾にスケグを装着することで針路安定性がどの程度改善されるかを確認し、同様の実験条件でCFD計算を行いました。その結果、CMTで得られた傾向がCFDの結果からも得られることが確認されました。

また、操縦性能を推定する上で重要となるものの一つに船体とプロペラ、舵との相互干渉があります。これまで水槽実験の結果から求めていましたが、CFDの結果でも実用的なレベルで求まりつつあります。

CFDの操縦運動への適用はまだ発展途上であり、水槽実験の全てを代替することは難しいと考えます。しかし、水槽実験の補完的な役割を果たすことは十分に可能であると考えます。

図5 バトックフロー船型の主船体に働く圧力分布
(上:2枚スケグ、中:1枚スケグ、下:スケグなし)

おわりに

海技研における操縦性能の研究についての紹介を行いました。

水槽実験では拘束実験による操縦流体力の計測と自由航走実験による操縦運動の計測を行うことで、操縦性能の総合的な検討を行っています。

数値シミュレーションではCFDを用いて、水槽実験では把握の難しいより詳細な流場の物理現象の解明に取り組んでいます。

また、海技研には平成22年6月に実海域再現水槽が完成しました。この水槽には全周に分割吸収型の造波機が備えられており、曳引台車には送風機を取り付けることが可能です。今後はこれらの設備を使用して風波が共存するような実海域に近い状態での操縦性能の研究に取り組んでいく予定です。

謝 辞

本研究の一部は科研費20360398の助成を受けたものである。

寄稿

わが国造船船舶用産業の発展を願って

ナカシマプロペラ株式会社 代表取締役社長
中島 基善氏



わが国の家電業界の落ち込みは激しい。一つの原因は、価格決定権が家電量販店に握られていること。大型テレビがこんな短期間に値段が安くなるとは思ってもよらなかったことです。過当競争でお互いに値段を下げ合っているの、消費者にとっては大変結構なことです、家電業界の企業は大幅な赤字で四苦八苦しているような状況です。先般の日経新聞に、建設機械のコマツは業界トップのキャピラーがアメリカの企業で利益を重視していることで恩恵を得ていると出ていました。自動車産業でもチャンピオンのトヨタ自動車も利益重視で価格が維持されているように思われます。

造船産業はどうでしょうか？海運マーケットが市況で動くので船価も市況に左右されてコストが反映されていないと言われています。しかも、わが国が世界一のシェアを取っている時ならまだしも、今では韓国、あるいは中国の企業がトップになっていては利益重視とはならず、受注確保に走って過当競争になっています。国内で過当競争をやっているはお互いに疲弊して共倒れになってゆくのではないかと危惧します。

ヨーロッパの造船産業は、日本や韓国にシェアを奪われたとき、同じベースでは競争しないと決め、造船を知識産業として位置づけ、2005年に「Leadership2015」という目標を設定し、付加価値の向上で売上金額でのシェア向上に努力しています。船型研究所や大学と協力して若手人材の供給にも努力しています。若い人たちが夢を持って参加してこ

ないと、その産業はじり貧になってゆくのではないのでしょうか。

昨年10月末に経済団体の視察でアメリカのピッツバーグやノーフォークに行き、医療集積の状況を学びに行きました。ピッツバーグは鉄鋼の街として知られていましたが、環境汚染が激しく、また鉄鋼業そのものも衰退してゆく中で、産学が中心になって都市を再生する協議会が作られました。ヘルスケア分野が重要と位置づけられ、それまでばらばらであった病院を束ねて医療集積が行われ、非営利団体の下に23の病院が集積して売上8000億円・従業員5万人の一大医療グループになりました。ピッツバーグは鉄鋼の街から医療集積の街に生まれ変わり、今では全米で最も住みやすい街になったのです。まさに Fighting each other から Working together に変わってお互いに win-win の関係になったわけです。

高度成長時代にはインフレで「競争」がお互いに切磋琢磨して行く成長力の源になったのですが、デフレの時代には集約してプレーヤーをできるだけ少なくして効率を上げてゆくの成長の糧になるのではないのでしょうか。わが国造船船舶用産業も集積して国際競争力を維持してゆかないと、世界のマーケットで勝ち残ってゆけないのではないのでしょうか。

【略歴】（なかしま もとよし）

早稲田大学在学中に米国留学。1971年に同大政経学部経済学科卒業後、佐野安船渠(現サノヤス造船)株式会社入社、船舶営業部勤務。1974年にナカシマプロペラ株式会社に入社し、20年にわたり東京支店で営業に携わる。その間、取締役、常務、専務を歴任。現在、同社代表取締役社長。

青春
グラフィTEE

若手研究者に聞く⑤

川内 智詞さん

環境・動力系環境エンジン研究グループ



【略歴】(かわうち さとし)

2009年3月九州大学総合理工学府環境エネルギー工学専攻修士課程修了。同年4月海上技術安全研究所に入所、現在に至る。
2012年9月九州大学総合理工学府環境エネルギー工学専攻博士課程修了 1985年3月生まれ。福岡県出身。

海上技術安全研究所の若手研究者たちをシリーズで紹介する本欄は今春号で5回目。今回、登場していただくのは、環境・動力系環境エンジン研究グループの川内智詞さんです。九州大学大学院卒業後、海技研に入所したのが2009年4月。今年4月でまる4年が経過した研究者生活について「考えては行き詰まり、考えては行き詰まりの繰り返しで…。その過程の中でアイデアが閃くこともありますかね。毎日その繰り返しです。」と振り返る。大学院時代にドイツ留学体験がある川内さんは、昨年10月からドイツ語の勉強も始めました。

(聞き手:石井亜弥広報係長)

身近だった船や海

——川内さんはどこのお生まれですか。

川内 生まれたのは北九州市小倉ですが、実家は、山口県の宇部市で幼稚園までは宇部で暮らし。小学1年のとき、北九州市に戻りまして…。

——引っ越しはお父さんの仕事の都合で？

川内 いや、そういうわけでもなくて。父は外航船の航

海士で、半年に一度ぐらいしか家にいませんでしたから。あまり関係ないですね。

——船員さんですか？ すると、親子二代にわたって海の世界に関わっていることになりますね。

川内 そうなりますね(笑)。父親の仕事もあって子供の頃から船は身近な存在だったんですが、それだけじゃなく、北九州の実家のすぐ近くには洞海湾という小さな湾があって、そこを通っている旅客船によく乗ったり、何かと海岸に集まって友人たちと遊んだり、小さい頃から船や

海に近い環境で育ちましたから、何かの縁があったのかもしれないですね。実際、小学生のときは世界各地で働く父親に憧れて、船乗りとして働くことが夢でした。

——小学校の思い出というと…。

川内 小学校の頃は、そろばん漬けの毎日でした。そろばんは幼稚園から始めたんですが、始めてすぐに九九を呪文のようにして覚えさせられ、それからほとんど毎日そろばんを弾いてました。あの頃は本当に嫌でしたが、今思うとやってよかったと思うことの方が多いですね。今でも簡単な計算は電卓いらずで、大体、頭の中で計算できますから。少なからず今の私の土台の一つとなっていると思いますね。

——中学・高校時代の思い出というと…。

川内 思い出といえるかどうかわかりませんが、高校に入ったときの生徒の多さにびっくりしました。私の通っていた小中の学区は「一小一中」の小さな学区だったんで。

——いっしょういっちゅう？

川内 1クラスが30人の2クラスしかなくて、その60人が小学校の6年間、さらに卒業してから転入・転校もしないままほとんどが同じ中学へ進むんですよ。小・中学校の9年間を通じて級友はずっと同じ顔ぶれだったんです。

——9年間も一緒だと、仲のよい友だちがいっぱいできそうですね。

川内 そうですね。それに対して、高校は1クラス40人の10クラスで、1学年400人もいるんですよ。今考えるとそんなに多くはないんでしょうが、当時はすごく多く感じてそんななかいきなり投げ込まれるのは初めてです。正直、慣れるまで大変でした。そのせいか今でも新しい環境に慣れるのは苦手です…。適応力が低いというか(笑)。

充実した研究室での生活

——大学は九州大学工学部に進まれています、工学部での学科は？

川内 私が入学したのはエネルギー科学科という学科で…。

——最初からその分野に進もうと思ったのですか。

川内 漠然と機械系の職種につけばいいなという憧れがありましたが、当時、環境問題やエネルギー問題が盛んに取り上げられていて、その方面にも関心があったので、エネルギー科学科を選択しました。

——卒業後は大学院に進学されていますね。

川内 ええ。学部の4年生の時に配属された研究室での毎日が本当に楽しくて。大型エンジンの燃焼について研究を行っている研究室だったんですが、先生方や先輩、同期から学ぶことが本当に多くて。それまでは、定期試験のためであったり、受験勉強のためであったり、何かと受動的に勉強することが多かったのですが、この頃から自発的に勉強するようになりました。一つ知ると、また別のわからないことが出てきて、その度に理解しようと辛い思いをするんですが、それを繰り返していくうちに、今まで気付かなかった視点で物事を見れるようになって。それが嬉しくて、楽しくて。

——すると、大学院時代はいい思い出ばかり？

川内 そうですね。もう一つ貴重な経験をすることができて、修士1年の時に半年間ですが、研究室の先生の紹介でミュンヘン工科大学に留学しました。

——ミュンヘンというと、音大の日本人留学生が多い街ですが。

川内 どうもそのようですね。ほくは音楽の世界はよくわかりませんが。

——ミュンヘンはベルリンと並ぶ音楽都市です。バイエルン・シュターツオーパーという世界的に有名なオペラハウスもありますし。

川内 そこは何度も前は通ることはあったんですけど、結局、一度も行くことはなかったですね(笑)。

——ドイツ語は話せたんですか。

川内 これは本当によく聞かれるんですが、実のところ、英語もほとんど喋れない状況で。学内の留学選考会があるんですが、周りは自分なんかよりよく喋れる人ばかりで。面接が上手いからへこんでいたところを、一言、『英語が話せないから留学するんですよ』と研究室の先生が励まして下さって。気持ちが楽になった反面、しっ

かり勉強しなければ、と強く思ったのを覚えています。実際、ドイツに着いてみると、気持ちだけでは上手いかわからないことばかりで、ビザの申請もどうすればいいのかわからず、役所内で何度も同じところを往復したり、切符の買い方を間違っって不正乗車で捕まったりと苦労することが多かったんですが。苦労した分だけ言葉は上達した感じはします。

——ホームシックにはならなかったのですか。

川内 6カ月間の滞在は、ホームステイだったんですが、ホストファミリーの方がすごく親切で、それが一番大きかったですね。あと、私が滞在した時期はサマーシーズンだったので、日も比較的長いいし、街も明るく賑やかですから、精神的に落ち込むようなことはなかったです。冬季だと日も短くてすぐに暗くなるし、軽いうつ病になってたかもしれない(笑)。

海技研でのエンジン研究

——修士課程を終えて海技研に入所されたのが2009年(平成21年)4月。どうして入ろうと思ったのですか。

川内 研究室での毎日が楽しかったんで、修士1年の頃には研究職につければいいなと思うようになっていました。それまでは、そんなこと考えもしなかったんですけど。海技研の存在を知ったのは、研究室の先生に研究職につきたいということを相談した際に海技研を紹介されたのが最初です。船舶分野では有名かもしれませんが、私の専攻から就職した先輩もいないし、アンテナも低かったこともあって正直知らなかったんです。そこで修士1年の3月にインターンシップで三鷹に2週間滞在し、そのあと、研究職に応募して試験と面接を受けました。

——すると、インターンシップでの2週間が決め手になった?

川内 そうですね。インターンシップは貴重な経験でしたし、職場の良い印象を得ることができましたね。

あと子供の頃から身近だった船の世界に研究という形で仕事が出来ればなあという思いもあって、それで採用試験を受けることにしました。

——今年4月でまる4年になります。入所されてから研究者として携わった仕事について語ってください。



川内 私が入所した2009年は、エンジンから排出される窒素酸化物(NOx)の排出規制導入に向けた取り組みが盛んに行われている頃でした。海技研では、船舶への選択触媒還元法(SCR)の適用に関する研究を実施していたわけですが、陸上の発電所では既に実用化されている技術でも船舶に搭載される場合には問題も多く、いろいろと問題点を整理していくうちに、狭い機関室内で効率的にSCRを稼働していくためには還元剤の供給方法が重要になるのでは、と考えまして。排気管の中に噴霧される尿素水の飛翔過程や分解過程が排気管内でどのように飛散されているのか、どのように噴射することで分解が促進されやすいのかといったことについてモデル化を行い、検討しました。

大気汚染の話とは別に船舶の燃費削減のための研究として掃気バイパスを利用した空気潤滑法についても携わりました。この技術は、エンジンに供給する圧縮空気の一部を船底に送り込み、摩擦抵抗の低減を図るといった技術なんですが、空気潤滑の問題の一つであった空気送り込みようのプロア動力を低減できるという反面、エンジンに供給する空気を抜くのでエンジンの燃費そのものが悪化することや、掃気の圧力をもって機関室から船底まで空気を送り込めるかといったような懸念がありまして。こういった問題に対してエンジンメーカーや造船所と共同で取り組みました。

——他には。

川内 船舶に供給される燃料の性質も環境規制や経済活動を背景として変わってきているわけですが、近年供給されているような比較的芳香族成分を多く含む燃料油をターゲットとしまして、それらを問題なく燃やすための

技術に関する研究についても行っています。

「これだ!」というアイデアも

——海技研における研究者としてのやり甲斐とは何でしょうか?

川内 やり甲斐ですか? 難しい質問ですね。

——うまく言えなくても結構ですから(笑)。

川内 海技研の基本理念の一つに「環境と調和した社会の実現への貢献」があるわけですが、環境問題にどう対応していくのかというときには規則が重要です。例えば、船舶から排出されるNOxの規制値はIMOで議論されて、それを世界共通のルールとしていくわけですが、海技研ではそういったルール作りに技術的な側面から携わることができます。それは海技研の重要な役割の一つだと思いますし、簡単なことではないとは思いますが、そういった取り組みに携われることは、研究者としてやり甲斐のある仕事だと思いますね。

——研究者の仕事というのは、1カ月とか3カ月とかの短い期間で結果がすぐ出るような仕事ではないと思うのですが、毎日、どのような気構えで仕事をしているんですか?

川内 1時間半くらいかけて通勤しているんですが、そのときが一番頭の中が整理されて、自分の研究についてあれこれ思案するよい時間となっているんですよ。こんなことやってみたら面白いかもしれないとか、あそこのまとめ方はおかしかったから明日こうしてみようとか、いろいろやってみたいことを考えるんです。ところが、実際に考えたことを周りの研究者に話してみると、自分の考えが思うように伝わらなかったり、自分でいいアイデアだと思ったことも客観視されてみると何が面白いのというようなことばかりで。アイデアを用意しても、実際に着手できるものはほとんどなくなってしまうことも多くて。それで、また考えて…。その過程の繰り返しですね。その中で二年前よりは一年前、一年前よりは今の方がしっかりと考えられるようになっていかなあと思えるときが偶にありますかね。その時は少し嬉しいですし、もっと成長していければよい結果に結び付けられることが多くなって、社会に貢献できることが増えるのかなと思うと、やる気が出てきて、そんな気構え

で仕事に取り組んでいますかね。

ドイツ語のリベンジ

——仕事以外では何をされていますか。

川内 近所のスポーツジムに通って体を動かすときもありますが、どちらかと言えば、家で過ごすことが多いですね。

——外出して映画やコンサートに行ったりすることはないんですか。

川内 海技研に来る前は、東京で生活するということに憧れがあって実際に旅行とかで来てみると楽しかったんですが、生活するに連れて人混みがすっかり苦手になってしまって(笑)、映画館やコンサートといった人混みからは避けるようにして生活しています。

——確かに人混みのなかにいると疲れますが。ほかに。

川内 昨年10月からですが、ドイツ語学校に行き始めました。

——ドイツ語の勉強?

川内 先ほどドイツ留学の話をしたんですが、当時、ドイツ語もうまくできなくて仲良くなったドイツ人とは英語でのコミュニケーションが中心でした。せっかくドイツで友だちができたことだし、将来、またドイツに留学できる機会もないことはないんで、一発奮起してドイツ語を身につけようと思ったんです。これまで、学部の授業、ドイツ留学中と一応勉強したんですが、挫折してしまって。三度目の正直です。週1回の授業なので、そんなに上達するとは思っていませんが、九九を覚えたときのように、デアデスデムデン…と呪文のように覚えていきます。

——研究者の方は、皆さん向上心がとても強いんですね。首尾よくドイツ語が身についてドイツ留学の機会が訪れることを祈っています。

五島列島の次世代を担う高速省エネ型フェリー「椿」

日本有数の椿の島として知られる長崎県五島市(福江島福江港)と長崎港を結ぶ新造船として、九州商船が内海造船で建造していたフェリー「椿」(1,599総トン)が竣工しました。同船は、九州商船の創立100周年を記念するフェリー「万葉」と姉妹船で、「万葉」と同様に新型船尾双胴船型の採用により高速化と省エネ化を実現しています。2012年12月に就航した同船を紹介します。

内海造船株式会社
基本設計部

■船尾双胴船型で高速・省エネ化

本船は長崎県長崎港と五島(奈良尾・奈留島・福江)を結ぶ航路に就航している旅客船兼自動車航送船です。平成23年4月に同航路に就航した姉妹船「万葉」とともに運航されています。

本船の基本設計においては、運航上からの様々な条件がありました。定期運航フェリーとして頻繁な出入港を行う本船ですが、発着港の中でも奈良尾港は手狭で、限られたスペースの中で回頭を行うために本船の全長は86.5mに抑えられています。また、従来船では3.5時間かかっていた長崎港～福江港間の航海時間を3時

間以内に短縮可能とするために、航海速力を19.4ノットとしています。全長を制限された中で船主殿から求められた航海速力を満たすと、普通船尾型では省エネにならなかったため、船尾双胴船型を採用しました。これにより、航海速力を確保するとともに、既存船航海速力17.25ノットでの比較で約3割の省エネ化を実現しています。

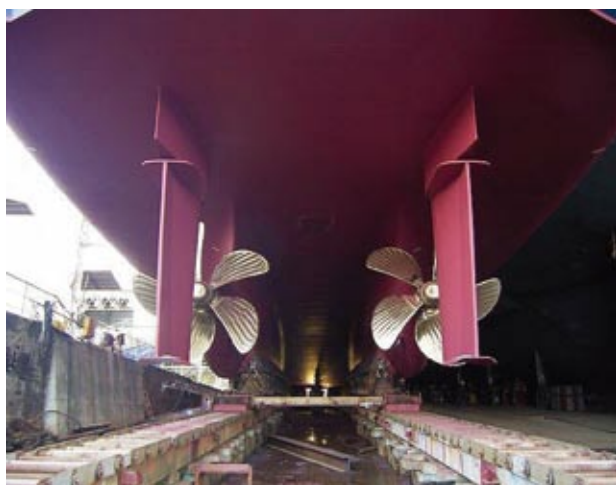
なお、通常航海時は約18ノットで運航される本船ですが、試運転最大速力は20.73ノットを達成し、余裕のある速力性能は定時運航の確保に寄与しています。



「椿」全景

■操船性と乗り心地を向上

船尾双胴船型では船尾部分にスターンスラストを装備することが難しく、効果的でないため、最大 70 度まで舵角をとることができるシリング・ラダーを採用しています。併せて、船首には大出力のバウスラストを搭載。操船性が大幅に高まり、その場旋回や横移動なども容易に可能となっています。操船性能の向上で就航率を引き上げ、島民のサービス向上に寄与することが期待されています。



船尾双胴船型およびシリング・ラダー

減揺装置としては、フィスタビライザとともに特殊形状の大型ビルジキールを装備。前後がヒレ状になっており、端部深さを大きくすることで横揺れに対する大きな抵抗を発生させます。常に横揺れの減衰に効果を発揮し、特にフィスタビライザの効果が低下する低速航行時に効果的です。



大型ビルジキール

■“スピード感と優しさ”を表現した外観

特に九州商船がこだわったのは、船体の外観デザイン。船体色を従来のシンボルカラーの緑色から一新。白を基調とした配色に変更しています。船体を横から見た時の形状が流線形となるよう、フォアマストやファンネルの傾斜がデザインされています。また、ファンネル化粧版は長崎県の伝統工芸品、長崎ハタ（凧）をモチーフにしています。

デザインへのこだわりはエレベータの構造にも及んでおり、同船にはギア式の船内エレベータが設置されています。一般的なウエイト式のエレベータと異なり、甲板上に機械室が不要なギア式のエレベータを採用することで、船体側面の流線形のラインを損ねない配置となっています。さらに、上甲板のスペースを確保することで救命設備の配置にも余裕が生まれています。

■五島を楽しむ客室

客室は二等指定客室と普通（二等客室）の二種類に簡素化され、全てカーペット席となっています。二等指定客室は 4 室、普通（二等客室）は 10 区画設けられており、それぞれの定員は 95 人、367 人。普通（二等客室）は船尾側に配置されており、エントランスを挟んで船首側が二等指定客室となっています。二等指定客室は、長崎県の県花であり、船名にもなっている“椿”と名づけられています。内装のコンセプトは“五島へ行こう、五島へ帰ろう”。すべての客室には大型角窓が採用されており、明るい船室を提供するとともに、船内からでも航海中の五島灘の美しい景色を楽しむことが可能です。



普通（二等客室）

■さらに快適な客室設備の実現

客室設備のうち、姉妹船「万葉」からの大きな改善点として挙げられるのが、普通(二等客室)の拡張です。

「万葉」では暴露ベンチ席となっていたスペースを最大限客室として拡張し、ゆったりとした客室床面積を確保しました。さらに、客室の一つ上には遊歩甲板があり、客室拡張部分がそのまま遊歩スペースの拡大に寄与しています。九州商船のこだわりは救助艇配置にも現れており、客室の拡張に伴って救助艇を移設することで、従前の救助艇配置場所を乗客が舷側からの眺めを楽しめるスペースとして提供しています。特に出港時などは、より見送りの方とのコミュニケーションが取りやすくなっています。

遊歩甲板船首側には、五島灘の景色が楽しめる展望通路を設置。展望通路は姉妹船「万葉」での要望を反映し、外舷側から遊歩甲板を一周できる回廊状の展望通路へ変更されました。本変更により船首展望スペース前の扉が廃され、重い扉の開け閉めをせずに船首展望スペースへアクセス可能となりました。



船首展望スペース

バリアフリー設備の改善としては、エレベータサイズを拡張し、丸窓を2列配置とすることで閉塞感を緩和しました。船橋甲板に設置されたバリアフリー客席やバリアフリースイールは、従前通りエレベータに最も近いエントランス周辺に配置されており、高齢者や身体障害者にとっても優しい設計となっています。また、本船では急病の方への対応として、車いすからも乗り降りしやすい形状の格納式ベッドが準備されています。

エントランスに設けられた自動販売機コーナーでは、飲料や即席カップ麺、菓子類の購入が可能となっています。また、エントランスには案内所および航路ナビが設置され、運航状況がいつでも確認できます。



案内所(左) および自動販売機コーナー(右)

■おわりに

本船の建造にあたって、中国運輸局殿ならびに船主殿には度重なる打合せに御対応戴き、姉妹船「万葉」から大幅な改善を実現することが出来ました。また、各機器メーカー様におかれましても、様々な事項にご対応戴きましたことをこの場を借りて厚くお礼申し上げます。本船が姉妹船「万葉」とともに、五島列島の交流の一助となりますことを願っております。

【主要目】

全長	86.50m
登録長さ	82.49m
垂線間長	78.00m
幅(型)	14.50m
深(型)	10.40／5.50m
計画満載喫水(型)	4.30m
構造喫水(型)	4.40m
総トン数	1,599トン
試運転最大速力	20.733ノット
旅客合計	482人
椿(二等指定客室)	95人
普通(二等客室)	367人
バリアフリー客室	20人
乗組員合計	18人
最大搭載車両台数	8t積トラック 18台

Daikan Maru 大函丸					
Ferry 旅客船兼自動車航渡船					
Builder 建造所	内海造船株式会社				
Owner 船主	青森県下北郡大間町、 (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構				
Operator 運航者	津軽海峡フェリー (株)				
国籍	日本	船番	第 758 番船		
Keel laid 起工年月日					
Launched 進水年月日	2012.12				
Delivered 竣工年月日	2013.3				
Class 船級等	JG 第二種船 M ゼロ船				
Nav. Area 航行区域	沿海区域				
L _{oa} 全長 m	90.76				
L _{wp} 垂線間長 m	78.00				
Breadth 型幅 m	15.65				
Depth 型深 m	船橋甲板 10.80、 車輛甲板 5.90				
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水 (計画) m	4.40				
Draft (d _{ext}) 満載喫水 (夏期) m	4.61				
JG 総トン数 (JG) T	1,912				
NT 純トン数 T					
Car & Truck No. 車輛搭載台数	8t 積トラック 21 台及び乗用 車 3 台又は乗用 車 60 台	Deadweight 載貨重量 (計画) t	855	Deadweight 載貨重量 (夏期) t	1,064
		Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³	167.96	Fresh Water Tank 清水槽 (含む、飲料水) m ³	162.53
Max. Trial Speed 試運転最大速力 kn	20.027	Sea Speed 航海速力 kn	18.0	Endurance 航続距離 SM	約 3,050
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day		Main Engine 主機関 メーカー形式×基数	ダイハツ 6DKM-36 e × 2 基		
Output (M.C.R.) 出力 (連続最大) kW×min ⁻¹	3,310Kw × 600rpm × 2 基	Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW×min ⁻¹	2,317kw × 533rpm × 2 基		
Propeller プロペラ 翼数×軸数	4 翼 × 2 軸	(CPP etc) プロペラの種類	可変ピッチプロペラ × 2 基	Main Aux. Boiler 主補汽缶 形式 × 台数	
Electric Generator 発電機	Engine 原動機 (メーカー形式×出力×台数)	ダイハツ 960kw × 2			
	Generator 発電機 (メーカー形式×出力 × 台数)	西芝電機 900kw × 2			
Passengers 旅客数	478 名	Officer & Crew No. 乗組員数	22 名		
Route 航路	大間～函館				
特記事項	・「ばあゆ」の代船。大間町が建造し、津軽海峡フェリーが運航。(公設民営) ・バリアフリー高度化船基準適合、危険物運送適合船。 ・省エネ軽量型エンジンを搭載、「ばあゆ」より速力がアップし、航海時間が 100 分から最短 90 分に短縮。 ・客室に航海情報位置装置を備え、航海中、船の位置等の情報をリアルタイムに表示。 ・従来の客室の他、バリアフリー対応の専用客席や「ファミリールーム」「ファーストシート」「カジュアルシート」等を設置。 ・同航路の船で初のペット専用施設「ドッグルーム」を設置。				



さんらいなあ2

Ferry 高速旅客船

Builder 建造所	墨田川造船株式会社				
Owner 船主	羽幌沿海フェリー株式会社				
Operator 運航者	羽幌沿海フェリー株式会社				
国籍	日本	船番	141874		
Keel laid 起工年月日	2012.6.28				
Launched 進水年月日	2013.1.9				
Delivered 竣工年月日	2013.3.15				
Class 船級等	JG				
Nav. Area 航行区域	限定沿海				
L _{oa} 全長 m	約 35.00				
L _{wp} 垂線間長 m	33.497				
Breadth 型幅 m	約 6.00				
Depth 型深 m	約 2.70				
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水 (計画) m	1.150				
Draft (d _{ext}) 満載喫水 (夏期) m					
JG 総トン数 (JG) T	122				
NT 純トン数 T					
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物艙容積 (グレイン) m ³	Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³		5,000 ℓ	Deadweight 載貨重量 (夏期) t	
Max. Trial Speed 試運転最大速力 kn	Sea Speed 航海速力 kn		23	Endurance 航続距離 SM	
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day	Main Engine 主機関 メーカー形式 × 基数		MTU 12V 2000 M72 1,468PS×2 基		
Output (M.C.R.) 出力 (連続最大) kW×min ⁻¹	2,160kw	Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW×min ⁻¹			
Propeller プロペラ 翼数×軸数	2 × 2	(CPP etc) プロペラの種類			
Electric Generator 発電機	Engine 原動機 (メーカー形式×出力×台数)		いすゞ 4BGIE × 41.2kw × 2		
	Generator 発電機 (メーカー形式×出力×台数)		大洋電機 32kw × 2		
Passengers 旅客数	130 名	Officer & Crew No. 乗組員数	4		
Same Ship 同型船					
特記事項					

KIYOMORI
清盛

GENERAL CARGO SHIP 一般貨物船

Builder 建造所	株式会社 松浦造船所					
Owner 船主	アキ・マリン株式会社					
Operator 運航者	日本海運株式会社					
国籍	日本	船番	581			
Keel laid 起工年月日			2012.7.24			
Launched 進水年月日			2012.10.3			
Delivered 竣工年月日			2012.11.7			
Class 船級等			J G			
Nav. Area 航行区域			限定近海区域			
L _{oa} 全長 m			76.2			
L _{bp} 垂線間長 m			70.0			
Breadth 型幅 m			12.0			
Depth 型深 m			7.350/4.350			
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水 (計画) m			4.309			
Draft (d _{ext}) 満載喫水 (夏期) m						
GT 総トン数 (国際) T						
NT 純トン数 T						
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物艙容積 (グレーン) m ³	2,544		Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³	(CFO:54.46) (AFO:29.81)	Fresh Water Tank 清水槽 (含む、飲料水) m ³	(FPT:58.56) (APT:39.44)
Max. Trial Speed 試運転最大速力 kn	14.145		Sea Speed 航海速力 kn	12.60	Endurance 航続距離 SM	4,200 マイル
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day	3,864L/day		Main Engine 主機関 メーカー形式 × 基数	赤阪 AX31R × 1		
Output (M.C.R.) 出力 (連続最大) kW×min ⁻¹	1,323kW × 290min ⁻¹		Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW×min ⁻¹	(85%) 1,125kW × 275min ⁻¹		
Propeller プロペラ 翼数×軸数	4 翼 × 1 軸		(CPP etc) プロペラの種類	FPP 25° スキュード ナカシマ NHV プロペラ	Main Aux. Boiler 主補汽缶 形式 × 台数	
Electric Generator 発電機	Engine 原動機 (メーカー形式×出力×台数) Generator 発電機 (メーカー形式×出力 × 台数)		ヤンマー 6HAL2-HTN × 2・4CHL-TN×1 (停泊用) 大洋電気 180KVA × 2・49KVA × 1 (停泊用)			
Type of Ship 船型			Officer & Crew No. 乗組員数			職員 4 名 部員 2 名
Same Ship 同型船	SNO.580 すみふく丸					
特記事項	主機燃費改善・省エネを目的とした松浦造船における「499 (G／T) 新船型貨物船」を採用。					



Deadweight 載貨重量 (計画) t	1,700	Deadweight 載貨重量 (夏期) t	
Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³	(CFO:54.46) (AFO:29.81)	Fresh Water Tank 清水槽 (含む、飲料水) m ³	(FPT:58.56) (APT:39.44)
Sea Speed 航海速力 kn	12.60	Endurance 航続距離 SM	4,200 マイル
Main Engine 主機関 メーカー形式 × 基数	赤阪 AX31R × 1		
Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW×min ⁻¹	(85%) 1,125kW × 275min ⁻¹		
(CPP etc) プロペラの種類	FPP 25° スキュード ナカシマ NHV プロペラ	Main Aux. Boiler 主補汽缶 形式 × 台数	

輝洋 KIYO		Bulk Carrier ばら積み運搬船					
Builder 建造所	株式会社名村造船所						
Owner 船主	ERICA NAVIGATION S.A.						
Operator 運航者	株式会社商船三井						
国籍	リベリア	船番	S346				
Keel laid 起工年月日	2010.12.21						
Launched 進水年月日	2012.6.20						
Delivered 竣工年月日	2012.11.07						
Class 船級等	NK						
Nav. Area 航行区域	Ocean Going						
L _{oa} 全長 m	234.88						
L _{bp} 垂線間長 m	226.00						
Breadth 型幅 m	38.00						
Depth 型深 m	20.00						
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水 (計画) m							
Draft (d _{ext}) 満載喫水 (夏期) m	14.228						
GT 総トン数 (国際) T	50,927						
NT 純トン数 T	29,489	Deadweight 載貨重量 (計画) t		Deadweight 載貨重量 (夏期) t	92,353		
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物艙容積 (グレーン) m ³		Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³		Fresh Water Tank 清水槽 (含む、飲料水) m ³			
Max. Trial Speed 試運転最大速力 kn		Sea Speed 航海速力 kn	14.3	Endurance 航続距離 SM			
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day		Main Engine 主機関 メーカー形式 × 基数	MITSUI MAN-B&W 6S60MC-C(Mark7) × 1set				
Output (M.C.R.) 出力 (連続最大) kW×min ⁻¹	11,040 × 97.7	Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW×min ⁻¹					
Propeller プロペラ 翼数 × 軸数	1 軸	(CPP etc) プロペラの種類	FPP	Main Aux. Boiler 主補汽缶 形式 × 台数			
Electric Generator 発電機	Engine 原動機 (メーカー形式 × 出力 × 台数)						
	Generator 発電機 (メーカー形式 × 出力 × 台数)						
Type of Ship 船型	Flush deck with forecastle, Bulbous bow, Cut-off stern and Machinery aft.		Officer & Crew No. 乗組員数		25		
Same Ship 同型船							
特記事項	(1) 主として太平洋水域での電力炭輸送に従事するポストバナマックス船型であり、従来の船型に比べ載貨重量トン数を増やし、より多くの貨物を積める経済性を有する。 (2) 風波により厳しい係船状態となり得る日本海側の国内電力バースへの配船も考慮した係船設備としている。 (3) 荷役効率を向上させるために、大容量のバラストポンプを搭載している。 (4) 当社独自開発の「舵付きフィン (Rudder Fin)」ならびに「Namura flow Control Fin (NCF)」を装備し、推進性能の向上と共に燃料消費量の低減を図っている。 (5) 環境面を考慮し、主機関と発電機は海洋汚染防止条約 (MARPOL 条約) による NOx 排出規制 (Tier 1) に適合した機種を採用している。 (6) スターンチューブシーリング装置としてはエア式シーリング装置、ビルジ排出装置には油水分離機・モニターを装備しており、環境面・安全面が充実した最新鋭船である。 (7) バラストタンク新塗装性能基準 (IMO PSPC-WBT 規則) を適用し、バラストタンクの腐食防止に努めることにより、船舶の安全性を高めている。						

IBUKI

deep refrigerated cargo vessel 超低温冷凍貨物船

Builder 建造所	旭洋造船株式会社		
Owner 船主	STAR NAVIGATION S.A.		
Operator 運航者	株式会社 エム・アール・エス		
国籍	REPUBLIC OF VANUATU	船番	S-507
Keel laid 起工年月日	2012.8.20		
Launched 進水年月日	2012.10.7		
Delivered 竣工年月日	2013.1.17		
Class 船級等	NK		
Nav. Area 航行区域	Ocean Going		
L _{oa} 全長 m	134.147		
L _{pp} 垂線間長 m	127.00		
Breadth 型幅 m	20.20		
Depth 型深 m	10.30		
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水 (計画) m	7.10		
Draft (d _{ext}) 満載喫水 (夏期) m	7.1135		
GT 総トン数 (国際) T	6,558		
NT 純トン数 T	2,930	Deadweight 載貨重量 (計画) t	7,314
Cargo Hold Capacity (Bale) 貨物艙容積 (バール) m ³	8,043	Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³	1,179.11
Max. Trial Speed 試運転最大速力 kn	17.89	Sea Speed 航海速力 kn	ab.15.4
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day	ab. 18.3	Main Engine 主機関 メーカー形式 × 基数	MAKITA MAN B&W 7L35MC6.1 × 1 set
Output (M.C.R.) 出力 (連続最大) kW × min ⁻¹	4,550 kW × 210min ⁻¹	Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW × min ⁻¹	4,095 kW × 203 min ⁻¹
Propeller プロペラ 翼数 × 軸数	5 Blades, Single screw	(CPP etc) プロペラの種類	FPP
Electric Generator 発電機	Engine 原動機 (メーカー形式 × 出力 × 台数)	YANMAR 6N21L-SW 745 kw × 3 sets	
	Generator 発電機 (メーカー形式 × 出力 × 台数)	TAIYO FE547C-10 680 kw × 3 sets	
Type of Ship 船型	Flush decker with forecastle and poop	Officer & Crew No. 乗組員数	33
Same Ship 同型船	S-508, S-509		
特記事項	①冷凍艙を運搬するため、貨物艙内温度は -50℃ まで保冷可能。 ②超低温冷凍貨物船としては世界最大級の28万立方フィートの貨物艙容積。 ③バナナ等のフルーツも運搬可能。 ④バラストタンクを持たない、ノンバラスト船。 ⑤超低温冷凍貨物船としては初の試みとなる貨物艙内のLED照明の採用など、環境に配慮した。		





シータス オーシャン

CETUS OCEAN

Bulk Carrier ばら積み貨物船

Builder 建造所	サノヤス造船株式会社 水島製造所			
Owner 船主				
Operator 運航者				
国籍	PANAMA	船番	1328	
Keel laid 起工年月日				
Launched 進水年月日				
Delivered 竣工年月日	2013.1.29			
Class 船級等	NK			
Nav. Area 航行区域	Ocean going			
L _{oa} 全長 m	229.00			
L _{pp} 垂線間長 m				
Breadth 型幅 m	32.24			
Depth 型深 m	20.20			
Draft (d _{mid} (design)) 満載喫水 (計画) m				
Draft (d _{extl}) 満載喫水 (夏期) m	14.648			
GT 総トン数 (国際) T	43,656			
NT 純トン数 T				
Cargo Hold Capacity (Grain) 貨物艀容積 (グレイン) m ³	Fuel Oil Tank 燃料油槽 m ³		Deadweight 載貨重量 (夏期) t	82,986
Max. Trial Speed 試運転最大速力 kn	Sea Speed 航海速力 kn	abt. 14.5	Endurance 航続距離 SM	
Fuel Consumption 燃料消費量 t/day	Main Engine 主機関 メーカー形式 × 基数	MITSUI-MAN B&W 6S60MC-C8 × 1		
Output (M.C.R.) 出力 (連続最大) kW×min ⁻¹	Output (N.O.R.) 出力 (常用) kW×min ⁻¹			
Propeller プロペラ 翼数 × 軸数	(CPP etc) プロペラの種類		Main Aux. Boiler 主補汽缶 形式 × 台数	
Electric Generator 発電機	Engine 原動機 (メーカー形式 × 出力 × 台数)			
	Generator 発電機 (メーカー形式 × 出力 × 台数)			
Type of Ship 船型	Officer & Crew No. 乗組員数			25
Same Ship 同型船				
特記事項	本船は、パナマックスバルカーとして世界最大の載貨重量を保持したうえで、従来より燃費性能を10%向上(当社比)させた83,000トン型新シリーズの第2番船となります。 省エネルギー対策として、低回転・大直径プロペラの採用や当社が独自に開発したシンプルな平板構造で費用対効果に優れたSTF(サノヤスタンデムフィン:最大で6%の省エネ効果)を装備し、推進効率の向上並びに低燃料消費量を実現し、その結果としてCO2の排出削減に貢献しております。 また、NOx(窒素酸化物)排出2次規制に対応した主機関を搭載し、大気汚染防止にも貢献しております。			



原燃輸送の関係者が実海域再現水槽などを見学

使用済み核燃料などの放射性物質の輸送を行う企業として知られる原燃輸送株式会社（本店＝東京・芝大門）の関係者が昨年12月20日、当研究所を訪れ、実海域再現水槽などの実験施設を見学しました。

同日、来所されたのは、同社輸送部輸送グループを中

心とする関係者の皆さん。海技研の概要を説明するビデオを見たあと、操船リスクシミュレータ、実海域再現水槽、400 m水槽を順次見学しました。さらに機械第6実験棟も訪れ、遮蔽実験室などを見学しました。



400 m水槽で



機械第6実験棟で

末福研究員が「若手優秀講演賞」を受賞

当研究所の洋上再生エネルギー開発系海洋エネルギー研究グループの末福久義研究員が日本船舶海洋工学会の秋季講演会での若手優秀講演賞を受賞しました。授賞式は1月15日、都内で行われました。

秋季講演会は昨年11月26、27の両日、東京大学柏キャンパスで開催されました。末福研究員は講演者の一人として「浮体式洋上風力発電施設の滑動式据付方法の可能性について」というテーマで講演し、これが審査委員会によって若手優秀講演賞の一つに選出されました。

授賞式では、日本船舶海洋工学会東部支部長の大和裕幸・東京大学大学院新領域創成科学研究科教授から記念の楯が贈られました。末福研究員は「私の講演は、二人の大先輩（海洋エネルギー研究グループの二村正主任研究員、海洋利用環境評価研究グループの宮田修主任研究員）の協力がなければできなかったものです。井上俊司系長をはじめとする職場の方々に感謝致します。皆で喜びを分かち合うと同時に、先輩方の背中に早く近づけるよう一層精進します」とのことでした。



授賞式での末福研究員（左は大和教授）



左から宮田主任研究員、末福研究員、二村主任研究員

首都大学東京大学院生 19 名が溶射法を受講

首都大学東京の大学院生（理工学研究科機械工学専攻）19 名が高橋智准教授に引率されて 1 月 18 日、当研究所を訪れ、表面コーティング法である溶射法についての講義を受けるとともに、実海域再現水槽や 400 m 水槽などの施設を見学しました。

学生の皆さんは、大学院で高橋准教授の「表面機能工学特論」という講義を受けていますが、実際に溶射の現場を

見たことがないということから、当研究所での見学が実現したものです。当日は構造系の村上健児上席研究員と植松進氏（嘱託職員）が溶射法の原理や特徴、溶射の応用分野、他のコーティング技術との比較などについて説明するとともに、実際にアーク溶射、プラズマ溶射、溶射皮膜のレーザー処理などを実演しました。



講義風景



溶射実演

海上自衛隊第 1 術科学校の関係者が施設見学

海上自衛隊第 1 術科学校（広島県江田島市）の関係者 8 名が 1 月 30 日、当研究所を訪れ、操船リスクシミュレータ、氷海水槽、実海域再現水槽の 3 つの研究施設を見学しました。

海上自衛隊には第 1 から第 4 までの 4 つの術科学校があり、このうち、第 1 術科学校では主に艦艇術科（砲術、水雷、

掃海、航海、通信など）に関連する教育が行われています。今回、当研究所を訪れた関係者はそれぞれ自衛艦への乗艦経験が 3～5 年ある自衛官の皆さん。「施設見学を通して船舶、航海に関する見識を深めるよい機会になりました」とのことでした。



操船リスクシミュレータ



氷海水槽

海難審判所の関係者が施設見学

国土交通省海難審判所の関係者が2月7日、当研究所を訪れ、実海域再現水槽などの研究施設を見学しました。

海難審判所は海難（船舶事故）の調査および審判を行っている国交省の特別機関ですが、今回は「職員の知見を向上させるための研修の一環」として関係者8名が当研究所

を訪れました。操船リスクシミュレータをはじめ、実海域再現水槽、400m水槽の3施設を見学しました。関係者からは「普段目にする機会の少ない施設を見学でき、また、われわれが調査や審判に携わった海難の再現等、今後の業務に大変参考となりました」との感想をいただきました。



操船リスクシミュレータ



400 m水槽

新日鐵住金広報センターが当研究所を取材

鉄鋼メーカー国内最大手、新日鐵住金の広報センターが2月19日、21日の2日間にわたり、当研究所を訪れ、船舶波浪荷重やぎょう鉄などの研究動向について研究者への取材を行うとともに、実海域再現水槽において文字造波の撮影を行いました。

今回の一連の取材・撮影は、同社が発行する広報誌『新日鉄住金』（季刊）の4月号（Vol.2）で予定されている「海

運・船舶」の特集企画として行われました。同誌では海上輸送の安心・安全を支える研究開発という視点から当研究所が取り上げられる予定です。

21日に行われた文字造波撮影では、実海域再現水槽で造波装置を使って「海」「船」「波」などの文字を再現し、カメラに収められました。



撮影の様子



水面に再現された“波”の文字

横浜国立大学の中国人留学生 13 名が来所

横浜国立大学の中国人短期留学生 13 名が 2 月 25 日、当研究所を訪れ、氷海水槽などの施設を見学しました。

13 名は同大学船舶海洋教室で受け入れている中国からの短期留学生の皆さんで、多くは上海交通大学で海洋工学や船舶工学、船舶流体力学などを学んでいる修士・博士課程の大学院生。同日は横国大の日野孝則教授と上野

誠也教授に引率されて来所しました。施設見学は研修の一環として行われたもので、ディーゼルエンジンをはじめ、操船リスクシミュレータ、氷海船舶試験水槽の各施設を見学。現場で説明を行った研究者への質問も活発に行われました。



10号館実験棟で



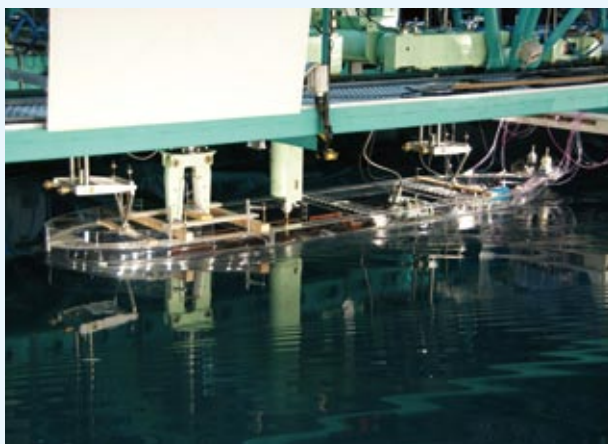
氷海水槽で

400m水槽でNOAHプロジェクト公開実験を実施

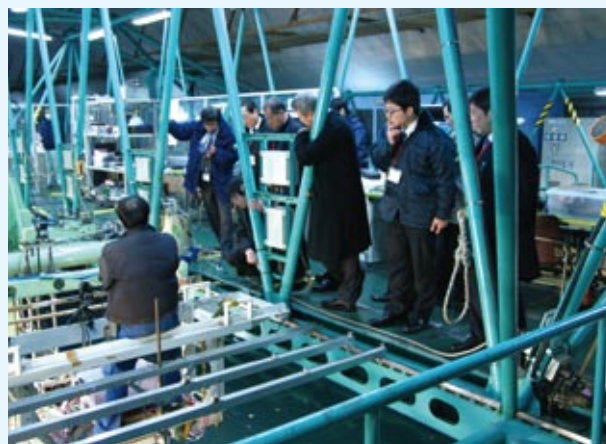
当研究所は 3 月 1 日、工数ミニマム船型である箱舟に適用できる大幅な燃費削減技術の NOAH (No More Artistic Hull) プロジェクトの公開実験を 400 m 水槽で実施しました。同日の公開実験には 27 名の方々が参加されました。

当研究所はポッド推進装置を利用して推進効率の最大化を狙う ZEUS (Zero Emission Ultimate Ship) プロジェクトに加え、工数を大幅に削減できる箱舟を高度な流

体技術でその流場を制御することで普通の船型まで改良する NOAH プロジェクトを進めています。年初に実施した予備水槽実験では、境界層制御技術を利用して必要動力を差し引いても実質の馬力削減率約 30% という驚異的な省エネ効果が得られました。1 日の公開実験では、6 m アクリル透明模型を使用し、BLS (境界層吸い込み) による省エネ効果の確認が行われました。



6 m アクリル透明模型



公開実験の様子

宇部三菱セメント施設部が来所

宇部三菱セメント(株)施設部の関係者が3月7日、当研究所を訪れ、水槽施設を中心に施設見学を行いました。「水槽試験での模様を見て、新造船建造の参考にしたい」というのが来所目的で、同日は実海域再現水槽をはじめ、大型キャビテーション水槽や中水槽など当研究所の誇る代

表的な水槽施設を見学しました。

それぞれの施設では研究者が施設概要やこれまでに実施されてきた実験などについて説明すると、見学者からもさまざまな質問が相次いで出され、活気のみなざる見学会となりました。



キャビテーション水槽で



中水槽で

Future Ship 社の V・Bertram 教授が特別講演会

当研究所は3月11日、Future Ship 社のシニア・プロジェクト・マネージャーである Volker Bertram (フォルカー・ベルトラム) 教授を三鷹本所にお迎えして、特別講演会を開催しました。

Bertram 教授は、船舶流体力学の第一人者です。同日は、最適トリム運航を支援するための粘性 CFD 手法の利用技術と内航フェリーを対象としたゼロエミッション船のコンセプト開発について講演し、この後、研究者と活発な討論が交わされました。また、当所からも谷澤克治流体性能評価系長が「主機特性を模擬した自航装置による水槽試験法」について発表し、終始、活気を帯びた講演会となりました。



講演する Bertram 教授

インド国立海洋研究所の Atmanand 所長が来所

インド国立海洋研究所（NIOT）の M.A.Atmanand 所長が3月13日、当研究所を訪れ、茂里一紘理事長と一時間以上にわたって懇談しました。その後、当研究所の代表的な実験施設である深海水槽、操船リスクシミュレータ、実海域再現水槽を見学しました。

Atmanand 所長は Calicut 大学で電気電子工学を専攻し、博士号を取得。インド初となる ROV の電気・操作関係設計の監督や遠隔操作無人ボートの開発に携わるとともに、海洋管理の国家計画の指導者としても知られています。今回、来日されたのは、3月上旬に東京大学で開催された UT13 (International Symposium of Underwater technology 2013) に参加するのが目的で、この来日を機に当研究所を訪問したものです。

同日は Atmanand 所長と茂里理事長が両研究所の活動状況や研究動向について活発に意見交換を行いました。最後に Atmanand 所長から茂里理事長に NIOT の記念楯が手渡されました。



記念楯を手渡す Atmanand 所長（右）

日本監査役協会が来所、約 30 名が施設見学

公益社団法人日本監査役協会の関係者約 30 名が3月18日、当研究所を訪問し、主要施設を見学しました。

同協会によると、監査実務部会（勉強会・情報交換会）では、会員会社の事業現場を実際にみて監査役としての業務を行うための知見を広める活動に取り組んでいるとのこと。当研究所の施設見学会もその一環として企画され

たものです。

同日の見学会には、運輸業（海運、陸運、航空）をはじめ、情報・通信業から小売業に至る民間企業の主に常勤監査役を務める方々が参加され、2班に分かれて氷海船舶試験水槽、実海域再現水槽、操船リスクシミュレータの3つの施設を見学しました。



氷海水槽で



実海域再現水槽で

お知らせ

第13回研究発表会、6月25、26の両日に開催

独立行政法人 海上技術安全研究所（理事長 茂里一紘）は6月25日（火）、26日（水）の2日間、海上技術安全研究所三鷹本所において第13回研究発表会を開催します。

今年度は、第3期中期計画期間の第3年度目に当たりますが、これまで取り組んできた重点研究を中心に、社会、行政、産業界から求められているさまざまな課題や問題などに的確に対応すべく、5つのセクションごとに日頃の研究成果を発表する予定です。また、両日とも展示プログラムとしてポスターセッションを開催するほか、技術相談コーナーの設置や研究施設の公開なども予定しています。

【お詫び】『船と海のサイエンス』冬号に掲載しました産業技術総合研究所・梅田章氏の寄稿「多軸慣性センサの感度－感度マトリックス－」（2013Winter号P13～15）は、梅田氏が提出された原稿を基に弊研究所が専門外の領域にまで踏み込んで著者の了解を得ずにリライトしたもので、文責は弊研究所にあります。技術的な誤りや不十分な表現は、すべて弊研究所に因ります。この件で梅田氏に多大なご迷惑をおかけしたことを深くお詫び申し上げます。

PRESENT★プレゼント 綴じ込みハガキにてご応募下さい。

「船と海のサイエンス」オリジナルファイル(10名様)



「船と海のサイエンス」2013-Winter プレゼント当選者

「船と海のサイエンス」オリジナルファイル

綾部市	笹井様	三島郡	中江様	大阪市	中田様	北九州市	鳴井様
彦根市	林様	小樽市	松本様	徳島市	丸茂様	新宿区	村瀬様
岡崎市	守山様	函館市	吉田様				

海技研ニュース「船と海のサイエンス」2013－Spring

発行日：2013年5月21日 発行人：茂里一紘 編集責任：企画部広報係

■問い合わせ先

独立行政法人海上技術安全研究所
企画部広報係
ホームページアドレス：<http://www.nmri.go.jp/>
E-mail：info2@nmri.go.jp
TEL：0422-41-3005 FAX：0422-41-3258

独立行政法人 海上技術安全研究所

本 所：〒181-0004
東京都三鷹市新川 6-38-1
大阪支所：〒576-0034
大阪府交野市天野が原町 3-5-10

※本誌は、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙を使用しています。
※リサイクル適正の表示：紙リサイクル可
本誌はグリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準に従い、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。

リサイクル適性(A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。