

所外発表論文等概要

A New Criteria to Apply Weight-dependent CATSthr to Cost-Benefit Analysis within the Framework of IMO Environmental-FSA studies

Yasuhira Yamada, Fujio Kaneko
平成23年6月

Journal of Shipping and Ocean Engineering

国際海事機関 (IMO) において油流出リスク低減対策の費用対効果分析を行うための環境FSA基準策定作業が行われている。本研究では、国際油濁基金のデータを用いて、油流出量依存のCATSthr (Cost of Averting a Ton of oil Spilt) を導出し、さらに、油流出量依存のCATSthrをFSAに適用するための新たな費用対効果判定基準を提案し、その合理性を示し考察を加えた。

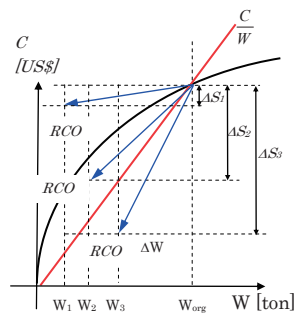


図 RCO (Risk Control Option) とCATSの関係

自動塩分濃度計に関するIMOの動き

高田篤志

平成23年7月

日本フロシオ会会報Vol.5

塗装前鋼板上の塩分付着は、塗装の仕上りや性能に大きな影響を及ぼすことは良く知られている。このため、IMOの塗装性能基準に於いても、付着塩分に対する許容値や計測法が決められている。

従来、日本の造船の現場では広く自動塩分濃度計が使用されていたが、PSPCの中では、それと異なる計測法が採用された。

しかしながら、造船の現場からは、従来より使用している自動塩分濃度計の使用を強く要望する声があがっている。

本報においては、この自動塩分濃度計に関するIMOでの議論の経緯と自動塩分濃度計の使用に関する現状について解説したものである。



図 自動塩分濃度計による塩分計測

DEFORMATION EVALUATION OF ELASTIC COMPOSITE BLADE MODELS FOR A TIDAL POWER GENERATION BY FLUID STRUCTURE INTERACTION ANALYSIS

Hiroki Wada, Hideaki Murayama,
Yoshimasa Minami, Kiyoshi Uzawa,
Kazuro Kageyama
平成23年8月

Proceedings of 18th INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPOSITE MATERIALS

潮流発電では、タービンシステムのコスト低減が実用化にあたり重要である。そこで、システムの低コスト化を図るために、風力発電等で用いられているピッチ制御機構や制御システムを利用せずに複合材料を利用したパッシブピッチコントロールブレードを開発した結果を報告する。

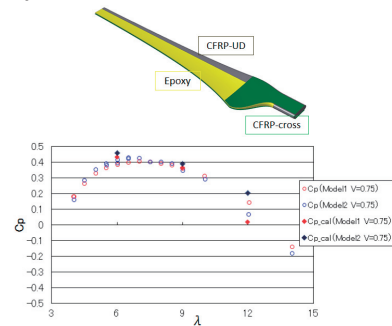


図 シミュレーションと実験結果の比較

ITTC Resistance Committee Report

J Gorski, S Turnock, B Alessandrini, H Chun, U H ollenbach, T Mikkola, Y Tahara, J Valle, L Ying
平成23年8月26th International Towing Tank Conference (ITTC)

本稿は第26期ITTCのResistance Committee (抵抗委員会) レポートであり、船舶海洋工学分野の該当分野の研究動向の調査、研究レベルの現状把握と今後の方向性の提案を行うことを目的とする。本稿を担当した抵抗委員会は世界各国より選出された9名の委員によって構成され、今期(第26期)においては (i) Facility Bias Worldwide Campaign (FBWC), (ii) Trends In Experimental Fluid Dynamics, (iii) Trends In Computational Fluid Dynamics, (iv) Scaling And Extrapolation, (v) Turbulence Stimulation,

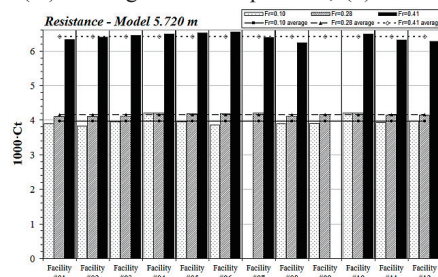


図 FBWC (5.72m モデル) における抵抗値の比較

以上5項目を主要タスクとした。本稿ではそれらに関する詳細な報告に加え、最後に次期ITTCに向けた提言までを行った。

New Design Concept of Green Ships

Noriyuki Sasaki

平成 23 年 8 月

26th International Towing Tank Conference (ITTC)

さまざまなグリーンシップの設計コンセプトが発表されているが、いずれも既存技術をアッセンブルするコンセプトが多い。そのような中で、当所が開発した要目最適化プログラム HOPE を用いて船から生じる種々の損失を成分ごとの損失馬力で表現したところ、大幅に省エネが可能となる船型のコンセプトが見つかった。本報告では、そのような新しい設計概念と昨今の省エネ装置 (ESD) の動向を述べる。

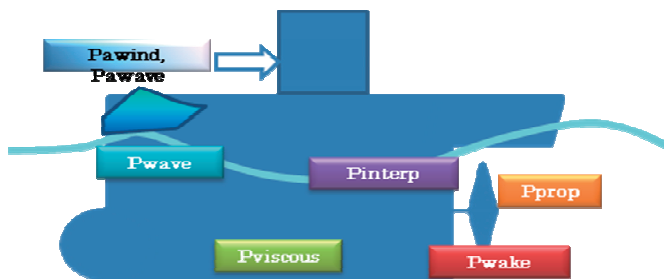


図 船のエネルギー損失

放射性物質輸送に係るリスク評価手法の整備 (5)海上輸送における苛酷事故シナリオと 影響の検討

平尾好弘、浅見光史、望月宙充

平成23年9月

日本原子力学会2011年秋の大会要旨集

当所では、将来の輸送物の多種多量化をみすえ、放射性物質輸送に係るリスク評価を目的とした実際の評価手法の整備を継続的に実施している。今回、我が国の海上輸送において、輸送物に影響を及ぼす可能性の高い運搬船の海難シナリオを調査するとともに、新たな知見に基づく状況依存のイベントツリー分析を行って発生確率と影響度に係るリスク計算用基本データを評価し、またソフト面でのリスク低減手段について検討した。容器や船を含む輸送設備は一般に事故時に十分な安全余裕を有しており、輸送物損傷に到る程の苛酷ケースは事例も殆どなく非常に低確率と考えてよい。下に既往研究で検討された苛酷な海難シナリオの例を示す。

起因海難	シナリオ	輸送物に想定される重大結果
船舶衝突	超大型船の船首が自船隔壁を貫通して輸送物に衝突	機械的負荷、固縛外れ (海没)
船舶衝突	危険物を輸送する他船の積荷が海に漏えいして海面火災・爆発	熱的負荷 (海没)
船舶衝突	同様に積荷が自船に流入して船倉内火災	熱的負荷 (海没)
船舶衝突・座礁	破口して浸水し自船沈没	海没
自船火災	燃料等の火源から船倉に延焼	熱的負荷 (海没)

船舶の防汚方法と水性生物の船体付着状況に関する研究

亀山道弘

平成23年9月

航海訓練所第11回研究発表会講演集

船舶は防汚塗料を水線下部に塗装し、船舶の運航期間において水性生物の付着を防止している。しかし、停泊時間の長い船舶では運航期間内であっても船体外板の喫水線付近にフジツボなどの水性生物の付着が観察されている。(写真) 喫水線付近では、船舶の喫水変化などに伴い、海中への没水と大気中への暴露が繰り返されることから、船底等の没水部に比べ、なんらかの要因で防汚効果の劣化が生じていると推定される。

本発表では、現在、当所が実施中の浸漬試験や研究成果などを踏まえ、喫水線付近へのフジツボ類などの船体付着防止に関する研究課題の背景を紹介する。

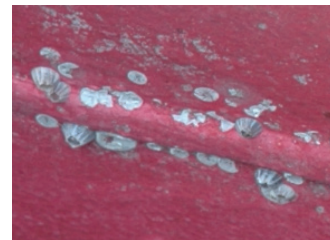


図 喫水線付近の溶接線へのフジツボの付着

Current Status of Research and Development on Environmental Impact Assessment for Mining of Seafloor Massive Sulfides

中島康晴、山崎哲生、大塚耕司

平成23年10月

Proceedings of 5th East Asian Workshop on Marine Environments

海底熱水鉱床開発の環境影響評価に関する研究開発の動向を調査し、海外における先行事例と比較した。日本の研究開発では、海底熱水鉱床開発に起因する潜在的な環境リスクを特定し、それぞれについての影響評価を実施している。海外事例では手薄であった生態系モデルを用いた海洋生物への影響評価を日本の研究開発では実施しており、海外事例よりもバランスのとれた内容になっている。

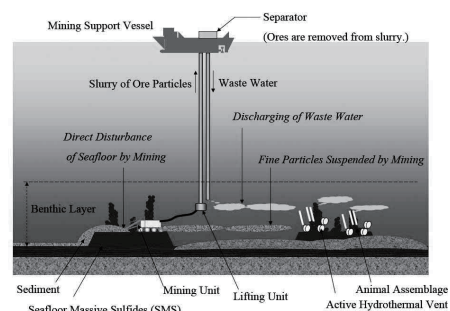


図 海底熱水鉱床開発の潜在的な環境リスク

A fundamental study on the effect of ocean fertilization by deep sea water

塩莉恵、多部田茂

平成23年10月

Proceedings of 5th East Asian Workshop
on Marine Environments

本研究では、二次生産まで考慮した生態系モデルを用い、モデリングとシミュレーション、及び実験により、海域肥沃化効果を検討、その評価手法を構築した。

作成した生態系モデルのパラメータ調整により、クロロフィルa濃度、プランクトン種の組成・種別濃度、栄養塩濃度の実験データをよく再現するパラメータセットを決定した。生態系モデルにこれらのパラメータを設定し、深層水を加える時間間隔と時刻、加える深層水の量を変化させ、それぞれの肥沃化効果の比較を行った。この結果、深層水を加える量が多すぎる場合、またはその頻度が高すぎる場合には、肥沃化効果が現れにくいことが分かった。これは、深層水を対象海域に加えすぎると、栄養塩濃度の上昇による植物プランクトンの光合成活発化効果よりも、深層水による希釈の方が優越してしまうためと考えられる。

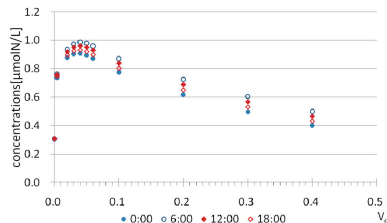


図 プランクトン濃度年平均値と V_d の関係 (V_d は対象海域体積に対する深層水体積の割合、時刻は深層水添加時刻)

Injection strategy with merged spray characteristics for PCCI combustion in large bore diesel engines

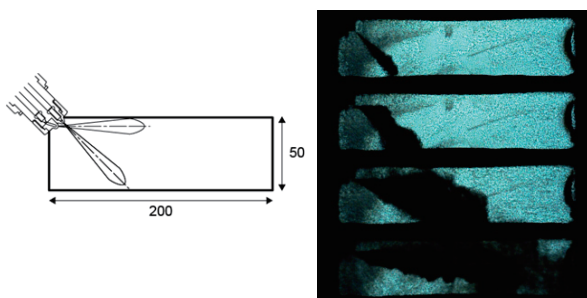
川内智詞、鶴大輔、青柳陽彦、田島博士

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

本報は、エンジンからの窒素酸化物の大幅低減を可能とするPCCI (Premixed Charge Compression Ignition) 燃焼に関する研究について報告したものである。本研究では、噴霧同士の衝突によって形成される重合噴霧を利用した混合気形成手法を提案し、その混合気形成過程および燃焼過程について可視化画像および圧力解析結果に基づき評価を行った。さらに、詳細化学反応に基づいた数値解析によって実験結果の要因解析を行った。

下図は、混合気形成過程の可視化画像を示す。



Evaluation of Long-Term Impacts for Water Ballast Tank Coating Systems under Active Substances of Ballast Water Management System

小島隆志、牛嶋沙織、伊飼通明、柴田俊明、
上田浩一、山根健次、村岡英一

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

バラスト水処理活性物質 (次亜塩素酸ナトリウム、過酢酸、オゾン) のエポキシ樹脂系バラストタンク塗膜への影響を調査するため、6ヶ月の塗膜劣化促進試験 (ロータリー型塗膜劣化促進装置 (4連型)) 及び3ヶ月の密閉容器試験 (セパラブルフラスコ) 試験を行った。その結果、

- (1) 塗装表面の白化及び塗膜人工傷周辺のプライマーが変化したとみられる塗装種があった。
- (2) 塗膜付着力強度は、活性物質による影響により塗膜表面近く及び塗膜傷の周囲に限定されることを示した。
- (3) 人工傷周辺のスクラッチ試験は、オゾンが他の活性物質より顕著な影響があることを示した。
- (4) 塗膜のインピーダンス測定は、過酢酸がいずれの塗膜にも影響を与えることを示した。
- (5) 塗膜の赤外スペクトル測定は、何れの塗膜にも1650-1750[1/cm]の範囲に影響があることを示した。

上記影響はあるものの、基本的に塗膜の本質的な保護機能を有しており、塗膜の健全性は担保していた。

船用燃料油の組成による着火・燃焼性への影響

高橋千織、今井祥子、宮田修、安藤裕友

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

船用燃料油の低硫黄化に伴い、顕在化してきた燃焼性悪化の問題については、従来から着火性指標として使われてきたCCAI値や、燃焼性試験装置 (FCA) で得られる推定セタン価 (ECN) などによる評価基準の再検討がなされている。本研究では、GC-MS、CHN分析等による燃料油の詳細な化学分析を行うことで、これら燃料評価指標との関係について検討を行った。燃料成分中の低沸点成分がECN等の着火性指標と相関性が高かった。380cSt以下の油種ではH/Cモル比 ≤ 1.5 、密度 $>0.98\text{g/cm}^3$ 、残炭分 $<15\%$ を満たす条件の燃料は燃焼障害を起こす可能性が高いことがわかった。

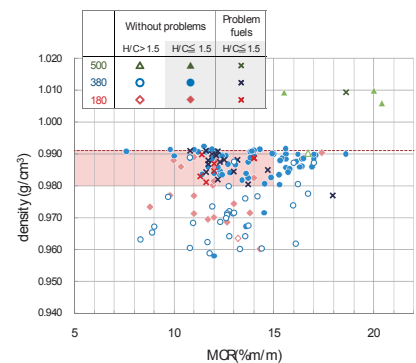


図 密度、残炭、H/C比による燃料の燃焼性評価

Construction of Simulation Model for Engine Propeller Analysis

生川杏子、春海一佳、平田宏一、章ふえいふえい、
清水悦郎

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

近年のエネルギー・環境問題に対応するために、船舶においても一層の省エネルギー化が求められている。船舶の省エネルギー化は、これまで、主に船体、プロペラ、エンジンと個々の要素についてなされてきた。しかし、さらなる省エネ化を考えたとき、要素単体ではなく船舶を一つのシステムと見なし、システム全体で省エネ化を目指す必要がある。

そこで、本研究では、実エンジンによる燃料消費量のデータに基づく燃費モデルを用い、船体運動を考慮したエンジン・プロペラ系モデルを構築した。その上で、エンジン回転数を一定にするためのガバナ制御の計算モデルを取り入れ、プロペラによるスラスト（推力）の変化に応じた船速を求めるモデルを構築し、同一シミュレーションモデルで固定ピッチプロペラ（FPP）、可変ピッチプロペラ（CPP）両方のプロペラを検討することを可能とした。そして、本論文では、このエンジン・プロペラ系及び船体モデルが妥当であるかを調べるため、外乱周期とエンジンの回転数一定制御の制御周期を変化させた計算を行い、エンジン回転数、船速や燃料消費率の関係等を検討した。

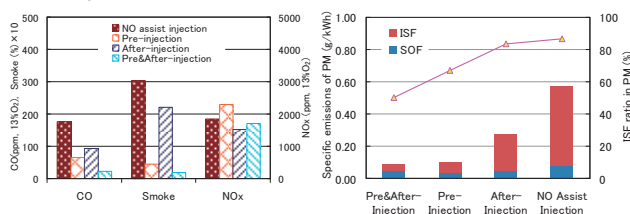
Fuel Injection Control for Combustion Improvement of Used Vegetable Oil in Marine Diesel Engine

Zhide XU; Sumito NISHIO; Masaru IKAME;
Atsuto OHASHI; Eiko ISHIMURA

平成 23 年 10 月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

In this research an assist-injection system was newly developed to improve the emissions from a marine diesel engine fueled with used vegetable oil (UVO) without esterification. The effect of fuel injection control (such as pre-injection and after-injection) on the combustion characteristics and the exhaust emissions were investigated by engine test bench experiments. The results of the experiments show that: UVO is suitable for the marine diesel engine, and is effective for CO₂ reduction. The assist-injection system is effective for CO, smoke and PM emissions reduction. Emissions of CO, smoke and PM are reduced by over 30% with after-injection, and by over 50% with pre-injection. Furthermore, CO, Smoke and PM are reduced by over 70% but without NO_x increases with Pre & After-injection.



CO, Smoke, NO_x and PM vs. assist injection pattern

Combustion and Exhaust Characteristics of Bio-fuels in Marine Diesel Engine

Sumito NISHIO, Zhide Xu, Masaru IKAME,
Takeyuki KISHI, and Magoshiro KUWABARA

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

In this paper, we studied on combustion and exhaust characteristics of the 4 stroke cycle medium speed marine diesel engine using gas oil, marine diesel oil (MDO), marine fuel oil (MFO), bio-fuels without esterification such as rapeseed oil, palm oil and used vegetable oil, and bio-fuel with esterification (FAME:Fatty acid methlester). The followings were found: (1) The CO emissions and smoke of raw vegetable oils are lower than that of gas oil or MDF at high load conditions, but these are higher at low load conditions. (2) Compared to that of gas oil or MDF, the CO emissions and smoke of FAME are lower and those of MFO are higher.

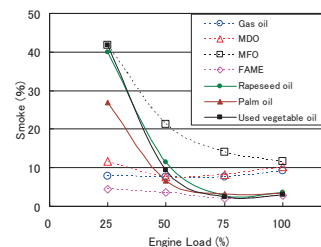


Figure Smoke

Full-Scale Experiment of Heat Recovery From Diesel Engine with Circulating Fluidized Bed

安達雅樹、村田裕幸、高橋千織、
高木正英、岡秀行、春海一佳

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine
Engineering (ISME) KOBE 2011

当所は船舶の省エネルギー対策と環境負荷低減策の一環として、脱硫粒子を投入した循環流動層を用いた、ディーゼル機関排ガスの排熱回収と乾式脱硫を提案している。それを実証する目的で4サイクルディーゼル機関を使った実規模の排熱回収実験を行った。排ガスとCaCO₃粒子が固気二相流を形成している循環流動層のライザー内部の熱伝達を定性的に評価するために、まず固気二相流の流動様式を推定し、各流動様式におけるいくつかの熱伝達率についての相関式を実験結果に適用した。その結果ライザー内部は希薄な流動層であったことがわかり、固気二相流中の粒子の存在割合を因子に含む相関式を使う方が、実験における熱伝達率の予測精度が高くなることを示した。

Comparison of the NO_x Reduction Performance of SCR Installed on Diesel Engine and the Estimated Performance from Catalyst Test Using Micro-Reactors

仁木洋一、平田宏一、岸武行、市川泰久

大橋将太

平成23年10月

Proceedings of 9th International Symposium on Marine Engineering (ISME) KOBE 2011

本報では、実エンジンに設置したSCRシステムと触媒単体試験との脱硝性能の比較を行った。その結果、脱硝性能を表す反応速度定数は、実エンジンに設置したSCRの方が触媒単体試験結果より小さくなった(図1)。その原因は、尿素水の分解・排気管内の排ガス速度分布と考えられる。また、SCR触媒へのNH₃吸着のため数十分程度の初期のNH₃排出(スリップNH₃)は、排ガス温度により異なることを示した(図2)。これらの結果から、触媒性能の評価には反応速度を考慮したシミュレーションが必要であると提案した。

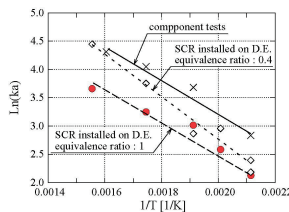


図1 脱硝性能比較

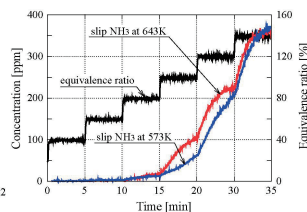


図2 NH₃排出濃度

マイクロカプセル封入した樹脂硬化剤の開発

櫻井昭男、小野正夫

平成23年10月

第36回複合材料シンポジウム講演論文集

インフュージョン成形における未含浸部の発生を防ぐため、樹脂の硬化反応を制御できるマイクロカプセル入り硬化剤の開発を行った。カプセルは硬化剤を分散させたメチルセルローズ水溶液に、タンニン酸水溶液を接触させることにより脱水縮合を生じさせる、液中硬化法により形成した(図)。生成したマイクロカプセル封入硬化剤は常温で2ヶ月放置したが、外観に変化は見られなかった。また、樹脂原液に加えて放置したが、8時間以上硬化反応が進まないことを確認した。しかし、カプセルをすりつぶして攪拌した場合は、約60分で硬化した。

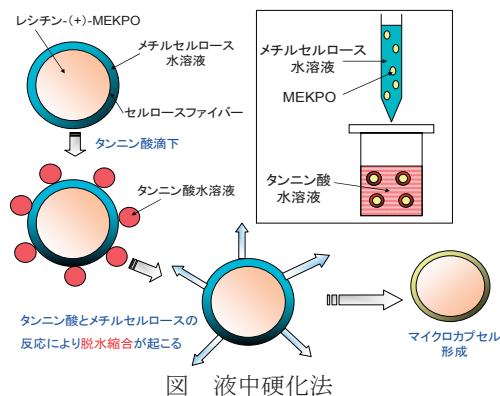


図 液中硬化法

海外における水槽試験解析の実態

佐々木紀幸

平成23年10月

第17回推進性能・運動性能研究会

船舶のCO₂削減が、エネルギー効率設計指標(EEDI)の導入で加速されようとしている。当所においても波浪中における船速低下を求めるための水槽試験や計算法に対してコストパフォーマンスを考慮した海の10モードと呼ぶ実運航性能指標計算法を開発した。一方、実運航性能は、波浪の無い平水性能とそれに加算される形での波浪の影響で構成され、波浪による抵抗増加率は、平均海象から見れば5~10%であり、計測誤差が20%程度と考えると、これは全抵抗に対して1~2%となる。波浪中の抵抗増加を精度よく把握するには1~2%の精度で平水時の性能を推定する必要があり、これは曳航水槽で実施される馬力推定の精度から見てそれほど容易とは言えない。発表では、そのような視点で海外水槽の解析方法を調査し報告する。

表1 海外水槽の試験解析法

	Tank Test				
	Friction Line	Form Factor	Scale Effect of Propeller Efficiency	Roughness Correction	Wake Scaling
MARIN(Netherlands)	ITTC1957	2D,3D	ITTC method	ITTC	ITTC
SSPA(Sweden)	ITTC1957	3D	ITTC method	ITTC	ITTC
HSV A(Germany)	ITTC1957	2D	Meyne	ITTC	Yazaki
FORCE(Denmark)	ITTC1957	3D	Model Scale	ITTC	FORCE
SHI(Korea)	ITTC1957	2D,3D	ITTC method	ITTC	ITTC
MOERI(Korea)	ITTC1957	2D	ITTC method	ITTC	ITTC
CSSRC(China)	ITTC1957	2D,3D	ITTC method	ITTC	ITTC
SSSRI(China)	ITTC1957	2D,3D	ITTC method	ITTC	ITTC

Investigations for Wake Field of Single-Screw and Twin-Skeg Container Ships in Model and Full-Scale by Unstructured Grid based RANS Solver

N. Sakamoto, Y. Kawanami and S. Uto

平成23年10月

The 14th Numerical Towing Tank Symposium

The wake fields of single-screw (Sydney Express) and twin-skeg (MS791) container ships in model and full-scale are investigated using Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) simulations by SURF ver.6.44. For Sydney Express, the computational result of total velocity distribution in full-scale agree well with the LDV measurement in full-scale. For MS791, the computational result of effective wake coefficient in full-scale indicates that Yazaki's method with half-breadth would be acceptable for wake scaling in MS791, although this is quite intuitive assumption and further diagnostics would be necessary using different types of twin-skeg ships.

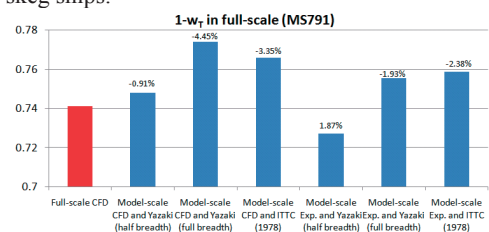


Fig. Effective wake coefficient in full scale

無電解ニッケルめっきの耐キャビテーション・
エロージョン特性に及ぼすリン濃度と熱処理効果
菅澤忍、秋山繁、植松進、柴田俊明、
岩田知明、宮内直樹、藤田文洋
平成23年11月
日本機械学会論文集A編 Vol.77 No.783

船用プロペラの耐キャビテーション・エロージョン性を向上させるために、無電解ニッケル—リンめっきをプロペラ材料のNi—Al青銅に施し、超音波式キャビテーション試験 (ASTM G32) を行った。リンの濃度および熱処理温度を変えて試験を行った結果、低リン型では350°Cで熱処理したものが耐エロージョン性が優れていた。中・高リン型では、最も高い硬さが得られる400°Cよりも硬さが低下する にも関わらず、600°Cで熱処理したものが最も耐エロージョン性が優れていた。すべての試料の中では、低リン型を350°Cで熱処理したものが最もよい結果となった。

リンの濃度によって、耐エロージョン性が違う原因について、めっき皮膜の微細構造分析を電子顕微鏡で行うことによって解明を試みた。その結果、低リン型では、数10nmのリンの濃度が違う層が積層することによって、中・高リン型では、Niと推定される直径1 μ m程度の微粒子が析出することによって、耐エロージョン性が向上しているということがわかった。

高温空気中における船用軽質油の 単一液滴の燃焼時間

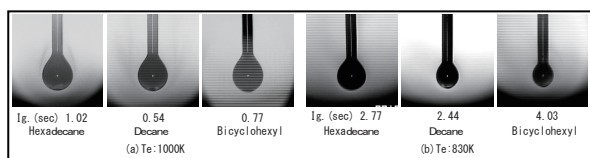
羽鳥和夫

平成23年11月

日本マリンエンジニアリング学会誌第46巻6号

本研究では試料油として機関故障に関連があるとされるA重油と障害発生燃料油のモデルとされる分解系のライトサイクルオイルを用い、これらに参照用燃料として軽油とA重油、および単一組成燃料を用いた。

各燃料油の単一液滴を高温空气中で着火・燃焼させ、燃焼時間の比較を行った。下図の写真は参照用とした単一組成燃料の着火時の液滴を示す。(a)は雰囲気温度1000Kで、着火時の液滴の大きさが等しく、この条件で燃焼時間を比較した。(b)は雰囲気温度830Kで、着火遅れが長く、燃料油により着火時の液滴の大きさが異なり、燃焼時間の比較はできない。(a)と同条件で求めた燃焼時間を参照用A重油の基準で表すと試料A重油が0.97~1.01、ライトサイクルオイルが0.98~1.05となる。つまり、両者の燃焼率や燃焼時間はほぼ等しいことがわかる。



LNG運搬船の事故による環境影響

柳裕一朗、松井裕、太田進、伊藤博子
石村恵以子

平成23年11月

日本マリンエンジニアリング学会誌 第46巻6号

LNGを燃焼させて使用すれば、石油や石炭に比べ、温室効果が小さい一方、事故でLNGそのものを流出させてしまった場合には、温室効果が極めて大きくなる。LNGの需要が伸びていることを考えると、LNG運搬船の事故による環境影響を定量的に評価することが不可欠であり、本研究では、これを定量化した。

本研究の結果、LNG運搬船の事故が環境に与える影響は、本船の通常運航時に排出されるCO₂が環境に与える影響に比べ、きわめて小さいことが判明した。また、石油・石炭から天然ガスへのエネルギー転換は、単位発熱量当たりの二酸化炭素、窒素酸化物、硫黄酸化物排出量に関してだけでなく、輸送サイクルまで含めて温室効果の低減に有効であることが確認できた。

A Practical Approach to Optimum Ship Routing under Uncertain Conditions

Takeshi Yokoi, Ruri Shoji, Hitoi Tamaru, Hideo Yabuki and Kohei Ohtsu

平成23年11月

Asia Navigation Conference 2011

冬季太平洋上におけるサンフランシスコ東京間航路について、高精度な実気象・海象予測データを用いるのと同時に、耐航性能を見積もり最短時間航路のシミュレーションを行った。ウェザールーティング陸上支援システムの開発に向けて、基礎的な知見として気象・海象予測データの供給方法及び耐航性能を評価し、航路選定手法の特性を明らかにした。

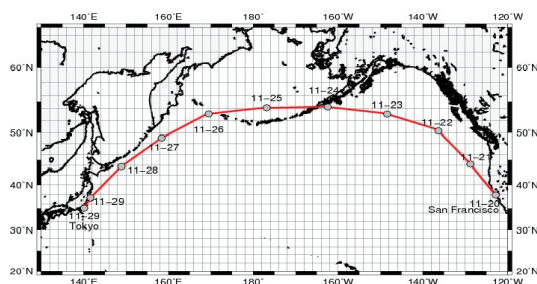


図 最適航路選定結果

竹富島周辺海域におけるサンゴ群集構造の 季節変化

松本陽、篠野雅彦、桐谷伸夫、山之内博、
樋富和夫、田村兼吉、荒川久幸
平成23年9月

日本サンゴ礁学会誌第14回大会予稿集

種レベルの詳細な変化を明らかにするために、2009年から沖縄県竹富島周辺において異なるサンゴ被度の海域に定点観測ポイントを設置し、2009年～2010年にかけてスクーバ潜水によるモニタリングを行っている。各ポイントの海底に20 mの基線を設置し、0.5 m×0.5 mのコドラートとデジタルカメラを用いてベルトトランセクト法によるコドラート撮影を実施し(Fig.)、種ごとにコロニー数、コロニーサイズ、被度を解析し、被度および群集構造の季節変化について検討した。ポイント間の群集構造を比較するために、種組成および被度を基にした類似度指数を用いて評価した。



Fig. 解析したコドラート画像の例.

大型肥大船の最適浮心位置に関する一考察

岸本雅裕

平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

船の計画の初期段階において最も重要なことは肥瘠度Cbがどの程度になるかという点である。次の段階では実際に線図を描いてトリムおよび復原性の検討を行うため浮心位置lcbが重要である。しかし、lcbの最適位置に関する纏まった文献や報告はないように思われる。本論文では「商船設計の基礎」に示されている船首部および船尾部の肥大度の限界値を利用して、肥大船の最適lcbを算出する方法とその結果を紹介した。

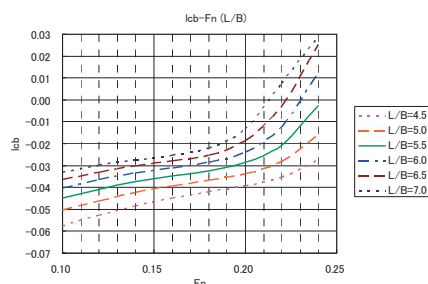


図 最適lcb位置

斜め追波中の船の大傾斜現象の再現模型実験

上野道雄、宮崎英樹、田口晴邦、北川泰士、
塚田吉昭

2011年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

模型実験により、高速フェリーが斜め追い波中で遭遇した大きな横傾斜と荷崩れ、そしてそれに続く急旋回という現象の再現を試みた。使用した実験施設は全周造波機と3自由度の曳引台車を備えた実海域再現水槽である。当時の海域の方向スペクトル推定結果に基づき水槽内に多方向不規則波浪場を再現し、そこで模型船を自由航走させた。最初の横揺れを誘起するごく小さな集中波重ね合わせることで実際の現象に近い状況を再現し、模型実験による事故再現の有用性を示した。

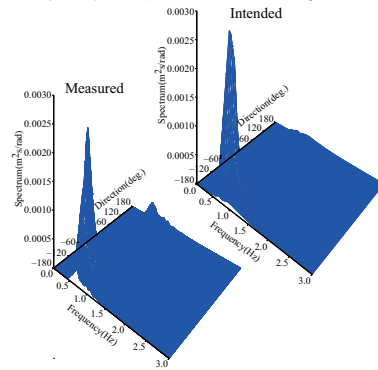


図 再現した方向波スペクトル(左下)と目標値(右上)の比較

プロペラ翼の流力弾性計算

小山鴻一、川並康剛、藤沢純一

平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

プロペラ翼が剛でなく変形を伴うとき、その変形により、変動流体力が減少するものか増大するものかは興味深い。不均一流中で作動する弾性プロペラ翼が流体力に応じて変形を伴う場合の変形量と流体力の変化を理論計算により調べた。変動流体力は非定常プロペラ揚力面理論により求め、プロペラ翼の変形は、曲げ変形(翼素の変位)と捩れ(ピッチ角変化)を梁理論により求め、両者を連立した流力弾性計算を行い、流体力と変形量を求めた。数値計算結果によると、捩れ変形は小さく曲げ変形の影響が支配的である。プロペラ翼の剛性がある程度弱くなると、翼変形が大きくなり、それにより変動流体力が大きくなる。更に大幅に剛性が弱くなると、変動流体力が減少する成分があることが分かった。

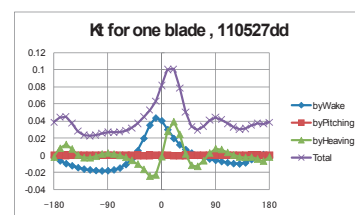


図 翼変形によりスラスト変動曲線が変化の様子

海底鉱物資源開発における環境負荷の数値解析

山本譲司、岡秀行、中島康晴、宇都正太郎、
正信聡太郎
平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

近年、外洋における海底鉱物資源の開発が推進される中、海底における採鉱や洋上施設からの排水に起因する海洋環境への負荷を明らかにする必要がある。当所では、排水に含まれる無機懸濁態粒子の海洋空間における挙動予測モデルや、海底への粒子堆積や海底採鉱に伴う底層域生態系への影響予測モデルの開発を行っている。海底熱水鉱床が発見されている沖縄海域伊是名海穴周辺を対象海域として、排水中の無機懸濁態粒子の拡散・再堆積挙動および底生生物量の回復期間についての解析事例を紹介した。

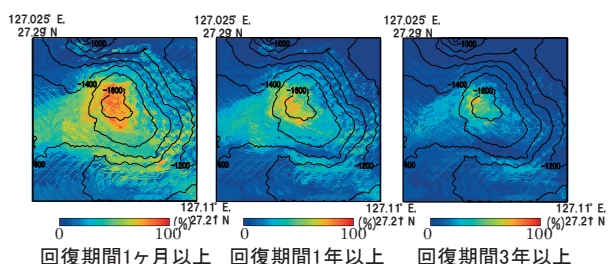


図 表在性動物の回復に要する期間分布図

大規模剥離を伴う追風時のセール周り流れの 風洞試験とCFD計算比較

水藤秀彦、増山豊、田原裕介、鹿取正信
平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

従来、セーリングヨットのセール性能の推定には実験式が使用されてきたが、近年は 計算流体力学的手法 (CFD) を用いた流体力の推定法が開発され、多くの成果を上げつつある。風上帆走時のセール流体力はポテンシャル理論ベースの CFD で比較的精度良く解析できるのに対し、スピンネーカー等を用いたヨットの風下帆走時のセール流体力の解析においては、大規模な剥離流場とその結果生じる抗力成分を正確に推定できる RANS 法等の CFD を使用する必要がある。本稿ではかように多様なセール周りの流場解析と流体力推定を目的として開

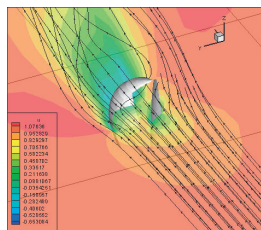


図 ダウンウンウィンド・セール周りの流場解析

発された CFD の理論と適用例、さらに実船試験等によって得られた計測値との比較による CFD 予測値の検証結果について述べ、CFD の現状と今後の展望、そして課題等について詳細に検討した。

実海域での燃費評価について

辻本勝、粉原直人
平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

実海域を船舶が航行するとき、ディーゼル機関はガバナにより回転数一定の作動をするが、Fuel Index (燃料指針) により設定する上限を超えないよう負荷に対し回転数を下げ、結果として主機作動点が求まる。このときの船速低下、燃料消費量を計算する方法と、設定に対し定量的な評価を行った結果を報告している。

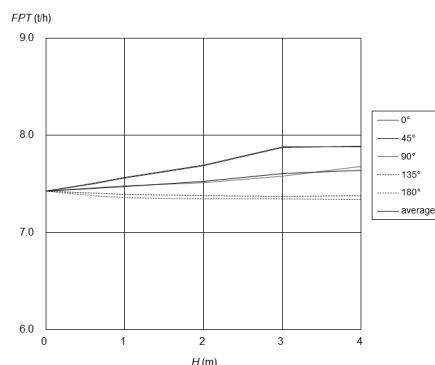


図 主機作動特性を考慮した実海域での1時間当たりの燃料消費量 (FPT) と波高 (H) の関係

Experimental Investigation of the Effect of the Internal Flow on Flexible Pipe in Jumper Configuration

Marcio Yamamoto, Motohiko Murai,
Shotaro Uto, Tomo Fujiwara
平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

The jumper is a piece of flexible pipe that connects the main structure of the *Self-Standing Hybrid Riser* to the floating platform. This experiment was carried out at the Deep-Sea Basin, a multilayer 10 m long model was deployed conveying a pulsating internal flow. The effect of the constant term of the internal flow on the pipe dynamic was measured.

The pulsing internal flow generates a vibration on the model in both horizontal directions. In the experimental results, the pipe's vibration amplitudes have the tendency to decrease when the constant term of the internal flow increases.

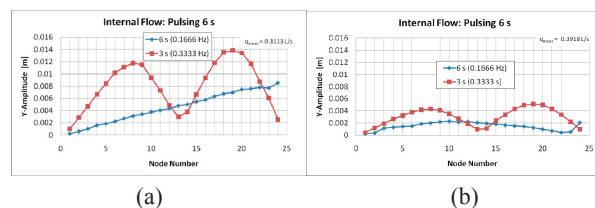


Fig. Horizontal amplitude for a different constant terms of the internal flow: 0.31 L/s (a) & 0.40 L/s (b).

プロペラ推力・トルクに及ぼす 動的変動の影響

北川泰士、谷澤克治、塚田吉昭、瀧本忠教
平成23年11月
日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

波浪場を航行する船舶のプロペラには作用する負荷変動に応じて回転数変動が生じている。本研究では回転数が変動している状況下におけるプロペラ推力・トルクの挙動について実験的に検証した。実験では一定の変化率にて回転数に変動を与えて推力・トルクを計測し、従来の回転数固定の条件で実施されるプロペラオープン試験、自航試験の結果を基に準定常的に推定した成分を除去することで、回転数変化率に係る非定常成分を求めた。結果として、トルクについては下図に示すように慣性モーメントに相当する非定常成分が存在した。準定常成分に対して微小ではあるものの、この結果より回転数

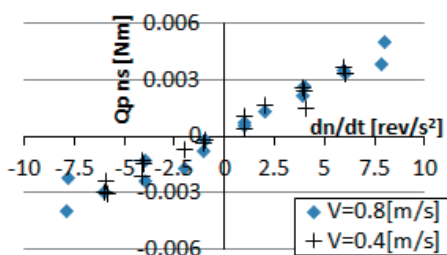


図 計測トルクの非定常成分

変動下では非定常成分を潜在的に考慮する必要があると言える。

機関応答特性を模擬した自航装置による プロペラ負荷変動計測

北川泰士、谷澤克治、塚田吉昭、瀧本忠教
平成23年11月
日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

実海域を航行する船舶のプロペラには波浪場の影響で負荷変動が生じ、プロペラ回転数は主機関の応答特性に基づいて常に変動している。本研究では、実船主機関の応答を数学モデル化して模型船スケールに適應することで、プロペラ負荷変動に応じて機関応答特性を模擬した回転数変動を与える模型船自航装置を開発した。そして、本装置を用いて波浪中模型曳航試験を実施してプロペラ負荷変動を計測した。結果、図の例に示すように、作用トルクに応じて回転数が変動していることを確認

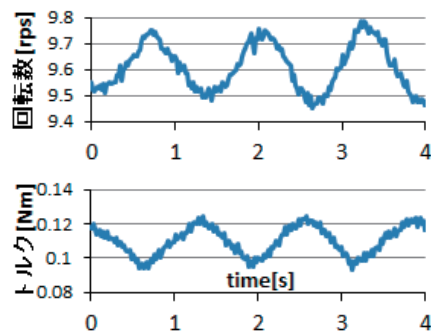


図 波浪中負荷変動と回転数変動の計測例

し、さらに計測結果が主機関応答を定性的に説明できる挙動であることを検証した。

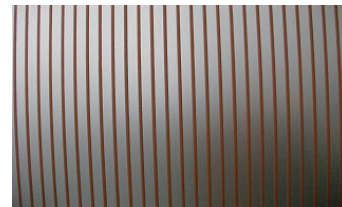
乱流摩擦抵抗に影響を与える粗度パラメータ 解明のための周期的粗度生成法について

牧野雅彦、川島英幹、堀利文、深澤良平、
川口靖夫、辻義之、岩本薫、本澤政昭
平成23年11月
日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

船体表面は、新造船であっても表面粗度があり、運航時には、汚損や劣化により、表面粗度が増大し燃費悪化の要因となっている。一方、同じ高さの粗度でも、その性状が異なれば、摩擦抵抗に与える影響が相違することが判っている。そのため、摩擦抵抗に与える影響を与える表面粗度パラメータを詳しく調べる必要がある。この目的のためには、形状の良くわかった管理された粗度があれば便利である。

本研究では、管理された粗度を製作するため、NC機と塗料塗布機を組み合わせた粗度板生成法を考案

図 周期的粗度板



した。今回はこの粗度生成法を用いて、縦縞状の周期的粗度板を生成した。合わせて、周期的粗度板を用いた抵抗試験を実施したので、その結果を含めて報告する。

A Study for a risk based approach for damage stability in the case of grounding

白石耕一郎、小川剛孝、中村幹
平成23年11月
日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

船側損傷により転覆および沈没のリスクが高い衝突と異なり、座礁は比較的水深の浅い海域で発生するため損傷を起こしてもその場に着底し、乗員が無事救助される可能性が高い。

本研究では、船の寸法と水深の分布の関数として着底による生存確率を推定する手法を開発した。解析の結果、実際の損傷統計をもとに解析した生存確率とも整合することを示した。

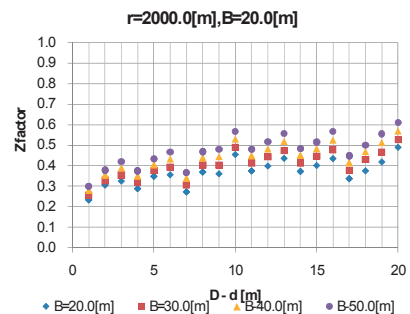


図 生存確率と乾舷 (D-d) 及び船幅(B)の関係 (移動距離r=2000m)

Harmonized Probabilistic Approach for Damage Stability

-Difference between Collision and Grounding-

小川剛孝、白石耕一郎、中村幹、梅田直哉

平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

衝突、座礁及び乗り上げが発生した場合、損傷時復原性の確保が重要となる。また、現行の損傷時復原性基準は、主に衝突を前提に策定されている。しかし、船側損傷により転覆および沈没のリスクが高い衝突と異なり、座礁は比較的水深の浅い海域で発生するため損傷を起こしてもその場に着底し、乗員が無事救助される可能性は高い。

このため、著者らは損傷統計の解析により座礁と衝突のリスクの違いを明確にした上で着底による生存リスクを考慮した確率論的損傷時復原性の評価式を提案した。

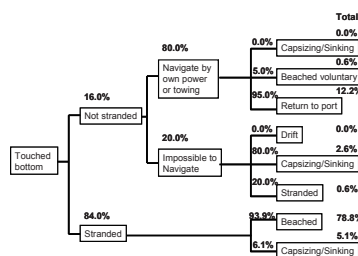


図 船底損傷時の事故シナリオ（海難審判録より解析）

レーダー記録とAISデータを用いた重大衝突事故解析

柳裕一朗、伊藤博子、石村恵以子、森有司

平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

2008年10月に運輸安全委員会が発足したことにより、事故調査報告書に、海難審判裁決録では記述されなかった船位等情報、時系列事象等が記述されるようになった。本研究では、実際に起きた事故の報告書に掲載されたデータから、2船の衝突までの航跡及び最接近距離と最接近時間の変化を調べた。そして、衝突の危険を察知した時点でのDCPAとTCPAをみることで、事故回避のために必要であった情報、行動、タイミング等の検討を行った。

本研究の結果、衝突の危険を察知した時点では、DCPA及びTCPAが短い場合は、相手が自分の予想通りの行動を取らないと、衝突に至る可能性が高いことが分かった。また、AISが衝突事故を防ぐのに有効であるとわかった。

導電性塗料を用いた船側波形計測法の開発

池本義範、牧野雅彦、濱田達也、後藤英信、星野邦弘

平成22年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

船体周りの波高分布の計測は、造波抵抗や船の耐航性能を推定する上で必要となる物理情報の一つであり、水槽試験における重要な計測項目のひとつである。本講演では、模型船表面に導電性塗料を塗布することにより電極を直接形成し、船側波形のパターンの時間変化を電気抵抗によって計測する手法を提案している。Wigley模型にこのシステムを搭載し平水の試験水槽で走行させ計測したところ、画像処理による波高計測およびランキンソース法による数値計算の結果と良好に一致していることが分かった。

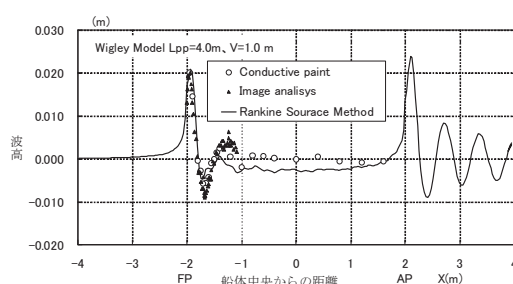


図 導電性塗料による観測結果と画像処理による計測および数値計算(参考)との比較

波浪条件が構造応答に及ぼす影響についての検討

小川剛孝

平成23年11月

日本船舶海洋工学会平成23年秋季講演会論文集

船舶の大型化や新形式化に伴い、より合理的な構造強度評価が必要とされている。中でも、線形計算を用いた線形重ねあわせにより推定した荷重が設計荷重よりも過大になる傾向にあることは良く知られていることから、波高の非線形性を考慮した構造解析が重要になると考えられる。

このため著者は、非線形ストリップ法により推定した波浪荷重を入力とする全船荷重一構造一貫解析による応力の評価結果にもとづき、波高の非線形性を考慮した解析の重要性を示した。

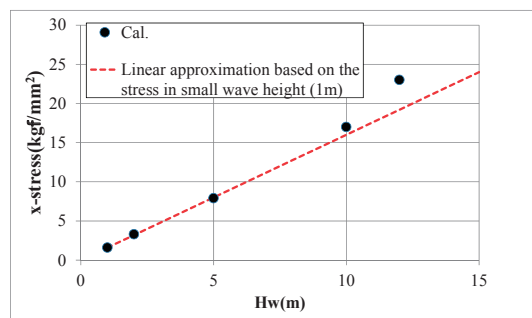


図 波高と大型コンテナ船の甲板上応力の関係（正面向波、波長船長比1、フルード数0.179）