

所外発表論文等概要

Evaluation of the weather criterion by Experiments and its effect to the design of a RoPax ferry

石田茂資、田口晴邦、沢田博史

平成18年9月

第9回船舶と海洋構造物の復原性に関する国際会議 (STAB2006)講演集

ウェザークライテリオン(横風横波基準)は、国際海事機関(IMO)の新しい非損傷時復原性コードの強制部に取入れられることとなった。しかし、基準制定当時から大きく離れた船型に対する適用性に限界があるため、基準に含まれる2つの量(横風による傾斜偶力矩、横波による横揺角)について模型試験による代替評価が認められることとなった。この評価を統一的行うため、我国とイタリアが中心となって試験法ガイドラインを作成した。しかし、この手法による安全評価の実績が世界的に極めて少ないため暫定ガイドラインとされ、各国の適用実績の蓄積を待つこととされた。

本研究では、ガイドライン中の風洞試験、強制漂流試験、波浪中横揺試験等ほぼすべて実施して、その検証を行った。その結果から、横風による傾斜偶力矩の傾斜角依存性、漂流による傾斜モーメントの特徴等、個々の試験によって得られる流体力について明らかにするとともに、ガイドラインで選択可能なオプションによって安全評価が変化することを示した。

A Quasi-steady Approach for Dynamic Response of Flexible Riser at Low Values of Beta Parameter

Carlos Riveros 宇都宮智昭、前田克弥、伊藤和彰
平成19年5月

H19日本船舶海洋工学会 春季講演会

本論文は β 数($=Re/KC$)が低い領域におけるフレキシブルライザーの挙動を準静的な解法によるアプローチで検討したものである。数値計算はFEMの市販ソフトを用いた。また、抗力係数に関してはCFDの市販ソフトにより求めた。本計算結果と深海水槽で行った長さ20mのライザー模型を用いた強制同様試験結果とを比較したところ、Inline、Transverseともに振幅はやや小さいが傾向は良い一致を示した。

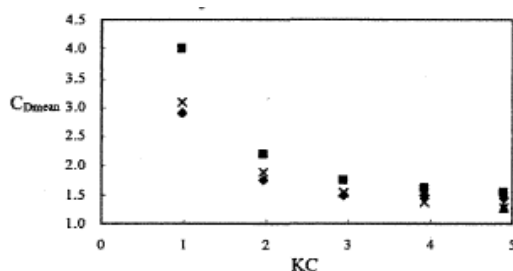


図 CD値の比較 (×印が本計算結果)

Performance of Buffer Bow Structure against Collision

- On the Effect in preventing Oil Outflow -
遠藤久芳、山田安平

平成20年1月

MARINE TECHNOLOGY Vol.45, No.1

満載のVLCCがVLCCに衝突される場合をモデルケースとして採り上げて、衝突船船首が緩衝型構造に設計された場合 (T: Table のShip ID参照) と標準型構造の場合 (L) とをFEMシミュレーション解析結果に基づいて油流出量を比較検討した。衝突されたVLCCの内殻が破断する衝突条件の発生確率から油流出量を確率的に推定した結果を以下のTableに示した。

Table Mean oil outflow for the candidate striking ships

ID of Striking Ship	Loading Condition	Critical Angle θ_{cr} (deg)	Oil Outflow (m^3)	Mean Oil Outflow S_i (m^3)
B6L	Ballast	80-129	1197	1089
	Laden	68-124	981	
B6T	Ballast	98-129	623	528
	Laden	99-125	432	
B4L	Ballast	78-127	1072	815
	Laden	79-113	557	
B4T	Ballast	no	0	0
	Laden	no	0	

Dynamic Response of Oscillating Flexible Riser Under Lock-in Evens

Carlos Riveros 宇都宮智昭、前田克弥、伊藤和彰
平成19年7月

ISOPE 2007

本論文は深海水槽において実施した長さ35mのライザー模型強制動揺試験のうちLock-in状態にある実験結果を対象として、FEM及び調和振動モデルを用いて行った数値計算結果の報告である。実験結果と計算結果と比較したところ、概ね良い一致を示しているが、上端部付近での計算結果にやや差が見られる結果となった。

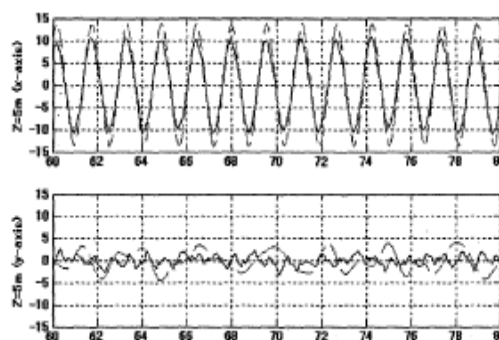


図 実験値(実線)と計算値(点線)との比較例 (上図: Inline、下図: Transverse方向の動揺)

50m模型船における船底境界層のUVP計測

太田 翔子、田坂 裕司、村井 祐一、武田 靖

日夏 宗彦、児玉 良明

平成19年6月

日本混相流学会年会2007

超音波流速分布計(UVP)を用いて気泡流中の船体周りの流速分布計測システムを構築するため、50m平板模型に発達する乱流境界層の計測を行った。図1に気泡ありなしにおける壁面から垂直方向の平均流速分布を示す。気泡を注入すると、摩擦抵抗が低下し壁面近傍で増速されている。さらに船底に気泡を吹き出したときの計測を行い、UVPによる気泡分布検出法について考察した。

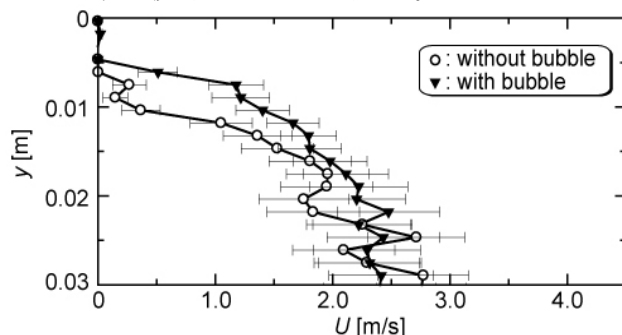


図1 気泡有無における境界層速度分布の計測例

「性能・運動」研究企画分野に関する1年間の総括 ——推進性能分野——

右近良孝、平田信行

平成19年7月

日本船舶海洋工学会誌 咸臨13号

推進性能分野におけるこの1年間の研究動向を、国内に関しては推進性能研究会の年間活動を中心に、また海外に関してはONRシンポジウムとICHHDをもとに概説した。

国内では、発表件数は多いが全般に深く掘り下げた研究が少なく、マイクロバブルによる抵抗低減、特殊プロペラやフィンなどの省エネデバイスの開発、CFD等を用いた船型改良や最適化の研究が目につくところであった。

一方、海外では、本分野の研究活動が盛んに行われており、研究プロジェクトの成果が数多く発表された。EUでは、EFFORT (European Full-scale Flow Research Technology) が2005年に終了し、実船スケールのCFD計算結果と計測結果との比較が各国から報告された。また、2005年に開始したVIRTUE(The Virtual Tank Utility in Europe)に対して、CFDを用いた4つのVirtual Tank (曳航、耐航、操縦、キャビテーション) の高度化とこれらを統合した最適化やデータ管理等を行うプラットフォームの構築に関する中間報告があった。さらに、MARINとDTMBが関係したTIP VORではプロペラ設計法やPIVを用いたプロペラまわりの流場計測法などの紹介があった。

気泡流中のプロペラの数値シミュレーション

川村隆文、伊藤淳揮、日夏宗彦

平成19年5月

日本船舶海洋工学会春季講演会

気泡流中のプロペラ性能推定にあたり、翼周りの気泡流では、気液間の相対速度が生じることが本質的に重要な要因であるとの考察から、気泡速度は気泡の運動方程式を付加慣性力を考慮して時間積分する事で求める、新しい気泡流モデルを開発した。このモデルで気泡流中の二次元翼まわりのシミュレーション及びプロペラシミュレーションを行い実験結果と比較した。図1は気泡流中のプロペラ性能を示した。計算結果は実験結果の特徴をよく表しており、モデルの妥当性が示された。

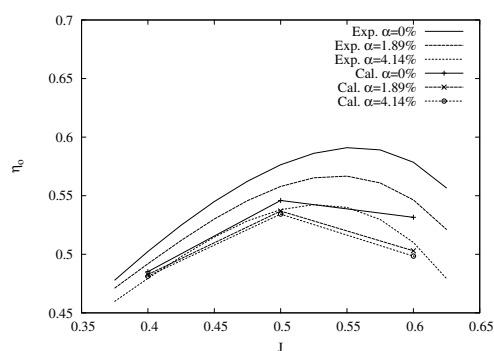


図1気泡流中のプロペラ性能計算結果

浮体式風力発電の回転・並進動揺による風荷重と発電量影響に関する模型実験

関田欣治、臼井慧介、宮島省吾、矢後清和、

大村優太

平成19年7月

土木学会 海洋開発論文集 第23号

近年、陸上適地の減少もあり、浮体基礎を用いた風力発電の研究が活発になっている。浮体式では新たに動揺の影響を考慮する必要が生ずる。これまで、静的な傾斜や動揺角により平均発電効率の低下を論ずる研究はあるが、動的影響による発電効率の変動を扱ったものがない。本研究では、模型実験により風車支持部を動揺させ、発電効率の変化や風荷重変動などを調べた。

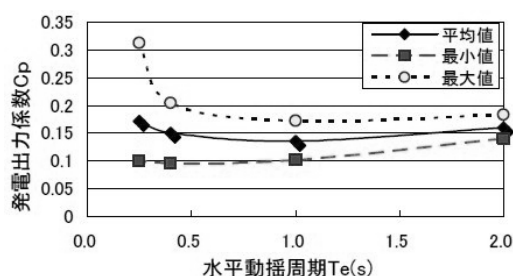


図 並進動揺時の発電出力係数変化の一例

Improvement of thermoluminescent sheet for a two-dimensional dosimetry system

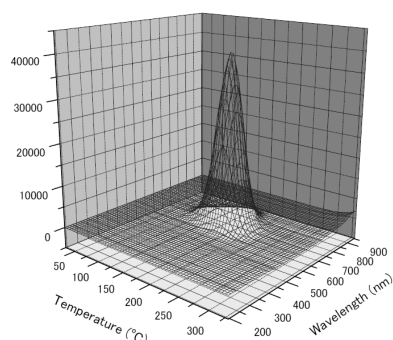
近内亜紀子、小笹尚登、石川雄三

平成19年7月

Radiation Protection Dosimetry

当所においては、熱蛍光シート線量計を用いた2次元線量測定システムを開発している。本開発の課題はシート線量計の材料である熱蛍光体 LiF:Mg,Cu,P に熱劣化が生じるため、バインダー材料として低融点のものに限られ、シート線量計が熱的に不安定である点である。そのため LiF:Mg,Cu,P に生じる熱劣化に伴う反応を熱分析を用いた反応速度論解析により明らかにし、原因を検討した。また、耐熱性の高い熱蛍光体 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{:Mn}$ の製作方法を新たに開発

し、融点の高いシート線量計を試作した。新しく開発したシート線量計は医療用X線装置のファントム照射において撮像を阻害しないことを確認した。



熱蛍光体 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{:Mn}$ の発光特性

スーパーエコシップにおける運航支援

沼野正義

平成19年9月

日本マリンエンジニアリング学会誌 Vol. 42, No. 5

日本の経済を支える内航海運においては、荷主からのコスト削減要求や、少子高齢化の影響による熟練船員の減少等の厳しい現状に直面している。国においては、技術開発を通じて内航海運活性化の支援策を講じている。

海上技術安全研究所は、国土交通省からの委託により、内航物流における大幅なコスト削減と快適な労働環境を実現して内航海運を活性化し、国内物流近代化の促進及びモーダルシフトの促進による環境負荷の低減を図るため、次世代内航船（スーパーエコシップ、SES）の研究開発を行った。

ここでは、SESに搭載される、労働環境の改善と運航時の安全性の向上を図るため、労働負荷を低減させることを目的とした運航支援システムを紹介する。

本報告で紹介したシステムは、SES実証船に搭載され、基本的な機能確認が実施された段階であり、今後、商用運航において、有効性等の詳細な検証を行う予定である。



図 SES 運航支援システムのイメージ

Understanding Human Factors in Long-distance Vehicle Operation

伊藤博子、吉村健志

平成19年8月

第10回 IFAC/IFIP/IFORS/IEAによる人間機械システムの分析・設計・評価に関するシンポジウム

本論文では、運転員のモデルと、このモデルに従って運転行動を分析するための手法を提案する。運転行動は交通環境や運転員自身の状態といった状況によって変化する。本論文では、車載型の行動観測システムと車両状態記録システムを用いて運転行動と状況のデータを取得し、その影響の現れ方を評価した。

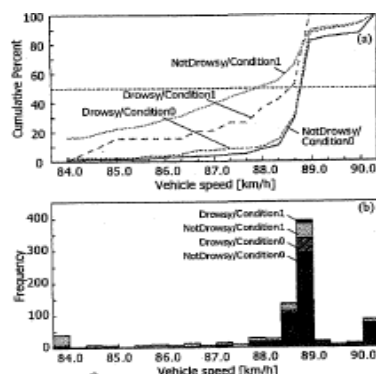


図 眠気、追越車線の混雑度と追越前車速の関係

A Probabilistic Model for the Consequences of Collision Casualties

伊藤博子、金湖富士夫、三友信夫、田村兼吉

平成19年9月

第4回 船舶の衝突と座礁に関する国際学会

本論文では、ペイジアンネットワークを用いて船舶の衝突リスクモデルを構築する。モデルの構造と条件付確率表の主要な部分で、認知プロセス理論を考慮した。各分岐の成功・失敗確率は、実際に海難に至った場合のデータ以外では正確に取得することが難しいが、海難に至った場合をエビデンスとして設定することで、海難データと比較検討した。さらなるデータ収集による精度向上が望まれる分岐があるが、全体としては要因間の関係が適切に表現できた。



図 衝突モデルの定性表現

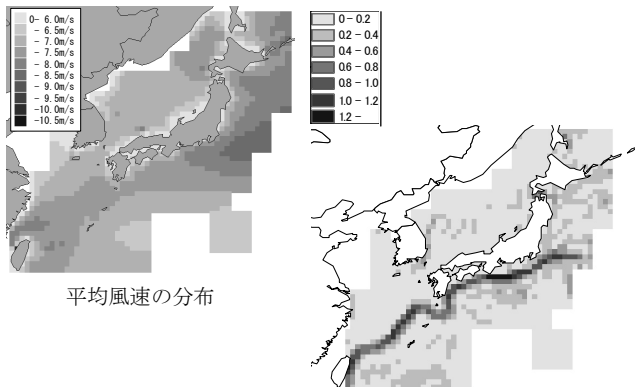
海洋利活用法検討のための海洋データベースの整備

石田茂資、國分健太郎

平成19年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第5E号

外洋上プラットフォームの研究開発（国土交通省受託研究）では、浮体基盤技術の研究開発とともに、我が国周辺海域におけるプラットフォームの有望な利活用法を提示することが課題である。その検討のためには、海洋の諸情報を収集・整理しておく必要がある。本論文は、波、風、水深、海流、離岸距離、水温等を緯度経度0.5度メッシュで統一して整理した海洋データベースの概要について報告したものである。



平均風速の分布

二次元模型の有効波傾斜係数の水槽試験

佐藤陽平、田口晴邦、上野道雄、沢田博史

平成19年11月5-6日

日本船舶海洋工学会平成19年秋季講演会

浅喫水船や小型船舶において、非損傷時復原性規則の計算式から算出される有効波傾斜係数が1.0を超え、模型試験結果より過大な値となるという問題点が指摘されている。

そこで、水槽試験と整合性が高い有効波傾斜係数の推定式を提案することを目的として、水槽試験を実施した。基礎的な現象から解明するために、今回の水槽試験では供試模型として、二次元模型を用いた。計測した結果、浅喫水船で、GMが小さい船型ほど、有効波傾斜係数が大きくなる傾向があり、また、船底勾配がある船型の方が、この傾向が強いことが明らかになった。水槽試験との比較として、フルードクリップの仮定を用いた横揺れ波強制力の計算を行なった結果、同様の結果が得られた。

斜め円柱の強制加振実験によるVIV流体力計測

國分健太郎、星野邦弘、西佳樹、宇都正太郎

平成19年11月

日本船舶海洋工学会講演会

海洋石油ガス開発等で用いられるライザーの構造安全性を評価するためには、VIV（渦励振）挙動を精度良く予測する必要がある。このため各国で数値シミュレーション手法が開発されているが、そのほとんどは実験的に与えられた流体力係数を組み込んだものである。このために、一様流に対して直交する没水水平円柱を鉛直方向に強制加振することによって VIV 流体力が計測されている（Gopalkrishnan,1993 など）。実際には大水深域での石油ガス生産用ライザーとして用いられる SCR（Steel Catenary Riser）のように、必ずしもライザーが流れに対して垂直である訳ではない。しかし、流れに対してある角度をもっている円柱の VIV 流体力データは、ほとんど公開されていない。そこで筆者らは、角度を 0～45 度の範囲で変化させた円柱を、一様流中で鉛直方向に強制加振し、流体力係数を計測した。計測結果を報告するとともに、流れの角度に対する流体力係数の依存性について考察した。

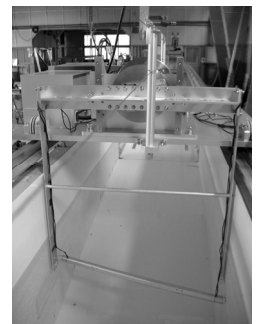


図 実験装置

気泡流による船体抵抗低減技術

日夏宗彦

平成20年1月

日本マリンエンジニアリング学会誌 第43巻1号

平板に沿う気泡流が摩擦抵抗低減に有効であることは古くから知られており、これを船舶の抵抗低減に応用する試みは数多く試みられてきた。本解説では、気泡流による抵抗低減研究の簡単なレビューと、海上技術安全研究所において実施した気泡流による実験例を紹介し、気泡流と抵抗低減関係を示した。また、平成19年度に予定している実船試験について簡単に紹介した。

気泡発生法の違いによる抵抗低減効果の違い

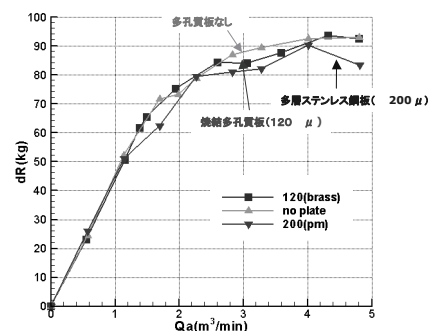


図 気泡流による平板の摩擦抵抗低減効果の例

帆装型洋上風力発電浮体の最適航行に関する研究

辻本勝、植弘崇嗣、内山政弘、江寄宏至
木下健、高木健、田中進、山口弘志
岡村秀夫、佐藤増穂、南佳成

平成19年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第5K号

洋上での風力エネルギーの取得を目的とした帆装型洋上風力発電浮体の研究開発の一環として、浮体が、風況の良い海域に移動して効率良く発電するとともに、台風や冬季季節風等による荒天を事前に回避することに関して検討を行った。本講演論文では、浮体は横風時に取得エネルギーが最大となることを用いて浮体の取得エネルギーが最大となる運用経路を効率良く計算するアルゴリズムを開発し、気象海象予測情報と浮体の応答特性を用いて、このアルゴリズムにより浮体の1年間の運用シミュレーションを行い、年間設備利用率が40%を超える効率の高い運用が可能であることを示している。



図 帆装型洋上風力発電浮体

CO₂ Slurry Releasing Experiment for CO₂ Ocean Storage

城田英之、中島康晴、前田克弥、
宇都正太郎、田村兼吉
平成20年7月

第6回ガスハイドレートに関する国際会議

二酸化炭素 (CO₂) 深海貯留法「New COSMOS」の実現を目指し、高性能な CO₂ スラリー投入ノズルの開発を行った。単純な形状のノズルを用いて低温の CO₂ スラリーを高圧水中へ放出すると、ノズル先端に接する高圧水から氷が成長し、やがてノズル先端の凍結・閉塞に至る。こうした閉塞を防ぐため、内管と外管の間に常温の液体 CO₂ を流す機構を持つ二重管ノズルを考案し、実験で有効性を確認した。さらに、この二重管ノズルを用いてまとまった量の CO₂ スラリーを高圧水中に投入することに成功した。



図 二重管ノズルからスラリーが投入される様子

Experiments on Self-preservation Property & Dissociation Limit Temperature of Methane Hydrate Pellets for Sea-borne Transport of Natural Gas Hydrate

城田英之、太田進

平成20年7月

第6回ガスハイドレートに関する国際会議

熱力学的非平衡状態にあるメタンハイドレートペレット (MHP) あるいは天然ガスハイドレートペレット (NGHP) の分解速度と温度の相関関係は極めて複雑な様相を呈する。海上輸送中の荷役の安全の観点からは、MHP/NGHP の分解限界温度 (DLT)、すなわち、MHP/NGHP の安全かつ経済的な輸送の意味において MHP/NGHP の分解速度が十分に低い温度領域の下限界温度を決定することが重要となる。

著者らは MHP/NGHP の DLT を決定するための試験法の開発を目指し、擬似断熱状態に置いた MHP が大気圧条件下で有意に分解するか否かを実験的に調べた。その結果、製造後 10~20 日程度経過して分解が安定した MHP に関しては、分解による温度低下によって分解がさらに加速されるような現象は観察されなかった。

内航ケミカルタンカー船隊に対する配船計画問題

小林和博、加納敏幸、久保幹雄

平成19年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集

内航海運における配船業務の効率化を目指し、ケミカルタンカーに対する配船計画システムの構築を行った。ここで扱う配船計画問題は、化学製品を運搬する不定期船船隊の運搬ルートを決める問題である。対象船舶の総トン数は499から749である。運搬ルートを決めるには、船速や積載能力などの船舶性能や港の荷役設備などを考慮する必要がある。この種の問題に対する標準的なアプローチである整数計画による定式化、および列生成による解法を用いて、7隻、25港を対象とした36日分の配船計画を実用的な時間 (最大10分程度) で作成するアルゴリズムを開発した。また、数値実験により、このアルゴリズムによる配船計画を用いると、総航行距離を8パーセント低減できることを確認した。

競泳選手の手に加わる推進力の非定常解析法の開発と検証

佐藤陽平、工藤重忠、高木英樹

平成19年11月17-18日

第11回日本水泳水中運動学会

体格的に不利な場合が多い日本人競泳選手が、世界の舞台で活躍しつづけるためには、世界に先駆けて、最速の泳ぎ方を開発し続ける必要がある。本研究では、手の推進力に着目し、ストローク中に手に加わる推進力のシミュレーション法を開発した。非定常流場の水槽試験結果とCFDシミュレーション結果を比較して、CFDシミュレーション法を検証し、その有効性を示し、また、デモンストレーションとして、世界レベルの二人の選手のストロークを解析し、推進力と効率を比較し、ストロークを評価できることを示した。

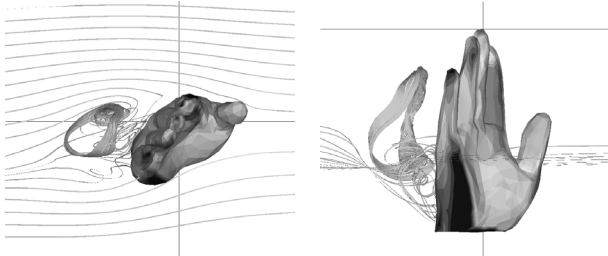


図 競泳選手の手周りの流線分布 (迎角60°)

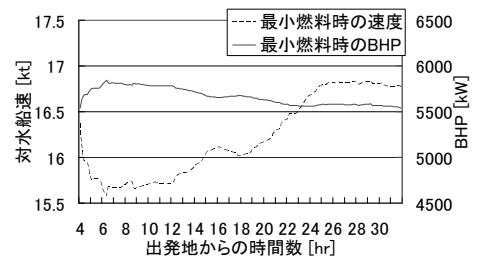
気象・海象予測データに基づく省エネ航海計画に関する一考察

小林充、鳥海重喜、加納敏幸

平成19年11月

日本船舶海洋工学会講演会論文集

船舶の環境負荷低減に向け、内航船を対象に気象・海象予測データに基づく省エネ航海計画について考察する。内航船の実運航では、最短経路を前提とした航路を採用することが多い。航海中に遭遇するであろう気象・海象が推定でき、あらかじめ航海途上の外力を得ることができるという前提で、燃料消費量を最小にする船速計画について検討したところ、航路固定では実際の燃料消費量に対し1%程度と僅かの省エネ効果しか期待できないが、航路を任意に選ぶことができれば5%程度の省エネ効果が期待できる。NEDOの受託研究「内航船の環境調和型運航計画支援システムの研究開発」の一環として実施された。



図：燃料消費量最小航海での速度・主機出力例

A Two-phase approach for a tramper ship scheduling problem

小林和博、久保幹雄、加納敏幸

平成20年5月

SIAM Conference on Optimization 2008

不定期船の配船計画問題に対する2段階の解法を提案する。第一段階では複数のオーダーを一つにまとめることにより、「ペア」と呼ぶ集約オーダーを作成する。これをペアリング問題と呼ぶ。第二段階では、ペアと、ペアに含まれないオーダーを順に並べることで、できるだけ航行距離の少ないスケジュールを作成する。これをルーティング問題と呼ぶ。第一段階でオーダーをまとめることにより、考慮しなければならない運航スケジュールの組合せが大幅に減る。また、ルーティング問題においては実務上複雑な条件をあらかじめクリアしたスケジュールのみを考察の対象にできるため、高速な計算が可能になる。ルーティング問題では計算を高速化するため、列生成法の枠組みを用い、部分問題は時刻依存最短経路問題による定式化を用いた。

船尾付加物周りの流場計算

大橋訓英、日野孝則

平成19年12月

第21回数値流体力学シンポジウム

温室効果ガス削減のため、船舶においても省エネルギー技術の取組みが行われている。船舶が航走する際に損失するエネルギーを回収するため、船尾付加物として省エネルギー装置が考案され、船舶に装備されている。本論文では船尾ダクト装置周りの流場計算を行い、付加物設計へのCFDの応用を検討した。船尾ダクト有無、プロペラ影響有無について計算を行った結果、船尾ダクトによる流場干渉が計算でも再現できることが分かった。今後は計測結果との比較を行い、有効性の検討を行う。

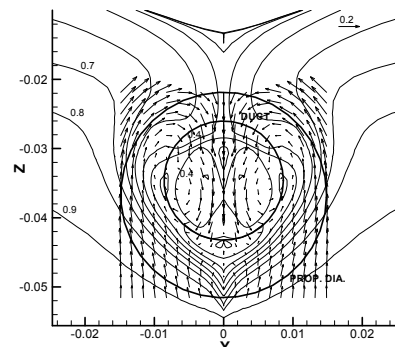


図 プロペラ位置の伴流分布

日本近海の座礁・沈没船のデータベース

宮田修、黒田貴子、原正一、山口勝治

平成20年3月

第20回海洋工学シンポジウム

昨今の大規模油流出事故等を踏まえ、IMO（国際海事機関）は関係条約に基づく規制強化に着手している。油以外の危険・有害物質による海洋汚染事故に対する準備・対応及び協力に関する議定書（OPRC 条約 HNS 議定書）が2007年6月14日に発効された。沈んだ船舶に積載される油による汚染事故の潜在的な危険性が指摘されているが、国際的な規制が作られるまでには至っていない。

海上技術安全研究所では、油の排出・流出対策技術の高度化に役立たせることを目的に座礁・沈没船の油流出（時期・規模の予測及び流出時の環境被害を総合的に評価し、危険度をランキング表示）ハザードマップを作成する。このためには、座礁・沈没船のデータが必要であることから日本近海の座礁・沈没船に関する情報の調査を開始し、データベースを作成することとした。本報告では現在までに取得したデータ及びデータベースからの情報による危険度について報告する。

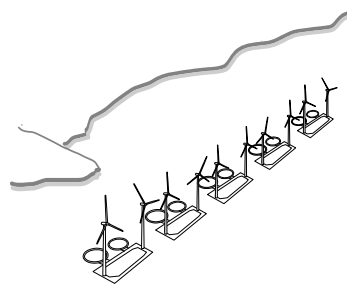
外洋上プラットフォームの沖合養殖への利用について

石田茂資、高木儀昌、乾悦郎

平成20年3月

第20回海洋工学シンポジウムCD-ROM

将来の世界的食料危機が予想される中、水産物についてはFAO（国連食糧農業機関）が天然魚は増やす余地が少ないとしており、内湾適地が限られている我が国では、外洋上プラットフォームの利活用法のひとつとして沖合養殖を検討する必要がある。本論文ではマグロを対象に選び、実態調査によって、適した海域、生簀等の機材、給餌等の運用面、経済性、プラットフォームに課される要件等を明らかにするとともに、成立性のある方式として、風力発電と組み合わせた沖合養殖のコンセプトを提示した。



沖合養殖のイメージ図

回流水槽による船体防汚塗料の溶出試験について

柴田俊明、小島隆志、宮田修、菅澤忍、千田哲也、柴田清

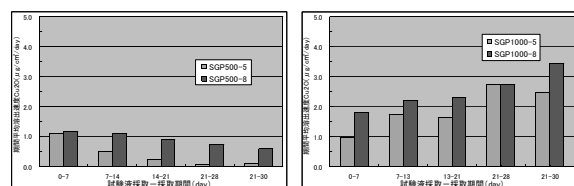
平成20年3月

日本水環境学会第42回年会

加水分解性樹脂として、金属塩ポリマー及びエステル系ポリマーの2種類の樹脂からなる船体防汚塗料をそれぞれの試験片素材に塗装して塗装試験片を製作し、回流水槽により定常流下における溶出試験を行った。塗料には防汚剤として亜酸化銅（ Cu_2O ）を含む。溶出試験用水には、繊維フィルター及び活性炭フィルターによりろ過した淡水を使用し、溶出試験条件として、試験用水の温度を25℃、pH=8.2、流速を5m/sと8m/sとした。7日ごとに試験用水を採取し、銅の溶出量を分析測定して溶出速度を求め、これを期間溶出速度とした。また、試験前後の膜厚変化量も求めた。試験は1ヶ月間行った。

期間溶出速度の変化は塗料により異なり、金属塩ポリマーでは初期の溶出速度に対して徐々に低下するのに対し、エステル系ポリマーでは試験終了時において、初期の溶出速度よりも大きくなる結果となった。

定常流下での溶出試験により、塗料の材料となる加水分解性樹脂により溶出形態が異なること。また、流速が防汚剤の溶出速度に影響することが知見として得られた。膜厚減少に対する流速の影響については、試験期間において知見を得るまでには至らなかった。



図一 塗料用樹脂による期間溶出速度の変化の相違

CO₂深海貯留のためのCO₂スラリー放出ノズルの開発

中島康晴、城田英之、前田克弥、星野邦弘

宇都正太郎、田村兼吉

平成20年4月8日

Oceans / Techno-Ocean '08講演論文集

CO₂を深海へと送り込む方法として、液体CO₂をドライアイスと混合し、CO₂スラリーとして水深500mの浅海において放出し、それ自身の密度及び冷熱を利用して深海底へと自然に沈降させる方法が提案されており、提案者によってCOSMOSと命名されている。本研究では、COSMOSのコンセプトの中でもきわめて重要なテーマである、ノズルの開発を行った。まず、単純なノズルを用いた予備実験を行い、その低温のCO₂スラリーと水との接触によりノズル出口付近に氷のプラグが発生し、ノズルが閉塞することが確認された。そこで、ノズルを二重管として、内管の内側にはスラリーを、内管と外管の間には常温の液体CO₂を流すことにより氷の発生を抑制し、ノズルの閉塞を防止することをした。そして、このアイデアに基づく二重管型ノズルを用いてスラリーの放出実験を行い、ノズルの閉塞を防止しつつスラリーを放出することに成功した。さらに、ノズルの形状やスラリーの放出速度等を変えて実験を行い、ノズル形状やスラリーの放出速度がスラリー液滴のサイズ等に影響を与えることを見出した。

海水打ち込みが生じる大波高時における 船体運動の粒子法による数値解析

柴田和也、谷澤克治、越塚誠一

平成19年12月

第21回数値流体力学シンポジウム

粒子法を用いて、海水打ち込みが生じるほどの高波の条件に適用可能な船体運動モデルと数値水槽を開発した。典型的な5つの波長船長比で曳航試験の解析を行い、実験と比較した。その結果、各波長船長比における船体応答の傾向が定性的に実験と一致した。本研究により大波高時における船体運動を予測するツールとして本手法が有効であることを示した。ただし定量的には計算結果と実験の間に違いがあり、今後数値水槽の最適化および計算の高解像度化などを行う必要がある。

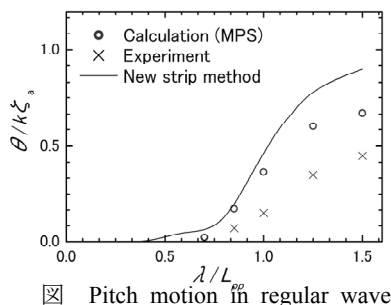


図 Pitch motion in regular wave

Corrosion Rate of Shipwreck Structural Steels under the Sea

黒田貴子、高井隆三、小林祐規、田中義照、原正一

平成20年4月

OCEANS/Techno-Ocean'08

本研究の目的は、油を積載したまま沈没した船舶からの船体腐食による油流出時期を予測することである。腐食要因は溶存酸素、水温、流速（波の影響を含む）、生物付着（バクテリアを含む）などが挙げられるが、各要素による腐食速度を明らかにするため実験室腐食試験を実施した。また、浅・深海域での実海域腐食試験を実施し、実際の腐食速度を解析した。これらの試験結果より沈船船体の腐食速度を溶存酸素、水温、流速で、温度変化や流れがない深海域では溶存酸素のみで推定する手法を示した。

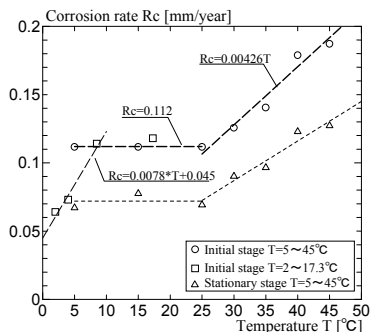


図 水温に対する腐食速度の実験結果

Ocean Database Used for Designing Offshore Platform

國分健太郎、石田茂資

平成20年4月

OCEANS'08

第3期科学技術基本計画では、戦略重点科学技術（フロンティア分野）の一つとして、「外洋上プラットフォームの研究開発」が採択された。本課題は、国土交通省のプロジェクトとして平成19年度から4年計画で実施される予定であり、当所が受託している。本プロジェクトは、自然エネルギー、水産、海底資源、観測等、我が国の広大な排他的経済水域(EEZ)での幅広い活動に必要な浮体基盤技術を開発しようとするものであるが、プラットフォームの活用形態は具体的に定めておらず、それを明らかにすることも課題の一つとなっている。その検討のためには、波、風、水深、海流等、海域の諸情報を収集するとともに、使いやすい形で整理しておく必要がある。上記目的から整備した海洋データベースの概要について報告した。

表 データベースの内容

波 (年毎)	波高、波周期、波向の各平均値 波高、波周期の各最大値 最大波高発生時の波周期、波向
風 (年毎)	風速、風向の各平均値、風速の最大値 最大風速発生時の風向 最大波高発生時の風速
水深	平均値、最深値、最浅値、中央値
海流	表層の流速及び流向の平均値
水温	表層の平均値
塩分	表層の平均値
離岸距離	海域中央から4島の直近点までの直線距離

船舶の曳航能力と曳航安全率に関する研究

黒田貴子、原正一、松田秋彦（水工研）

平成19年12月

日本船舶海洋工学会論文集第6号

本論文では、始めに一般船舶による岸壁曳引力試験と曳航試験を実施し、曳船の曳航能力と安全な曳航状態を把握する。次に、風波浪下での曳船の曳航限界荷重と被曳船に働く力（索張力）の比より曳航安全率を定義し、曳航事例を基に曳航安全率と曳航状態を検証する。さらに、当所の最速曳航支援システムを用いて曳船を巡視船、被曳船を5つの船種とした場合での海象6段階における索張力を計算し、曳航安全率を曳船に対する被曳船の排水量比で整理した曳航能力限界表を示す。これより被曳船の排水量を知ることにより緊急曳航時の海象下で安全な曳航の可否の判断が可能となる。

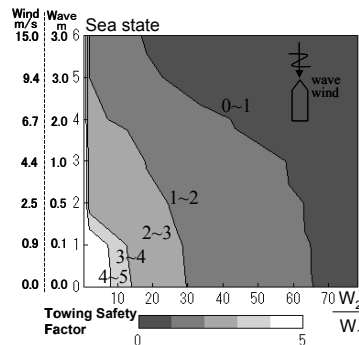


図 曳航能力限界表の一例

Uncertainty analysis for the circular motion test of model ships

上野道雄、芳村康男、塚田吉昭、宮崎英樹
2008年4月

Proceedings of workshop on verification and validation of ship manoeuvring simulation methods

コンテナ船1隻とタンカー2隻の模型船を用いて海洋構造物試験水槽のXYφ台車を利用したCMT(Circular Motion Test)を実施した。計測項目は前後力と左右力、回頭モーメント、舵接線力、舵直圧力、プロペラ推力、縦傾斜角、横傾斜角、沈下量である。斜航角と無次元旋回角速度の組み合わせが(12.0, 0.0)と(0.0, 0.4)の2状態について9回から10回の計測を行い、これらの点について計測の不確かさ解析を実施した。偏り誤差の要因としては検力計とポテンシオメーターの検定誤差、台車速度検出のためのタッチローラの直径誤差、検力計とポテンシオメーターの取り付け角度誤差、模型船質量誤差などを考慮した。その結果、偏り誤差は計測装置の検定誤差が大部分を占めること、計測の不確かさにおける偶然誤差と偏り誤差の割合は計測量の大小と計測装置の検定誤差の大小によって左右されることがわかった。これらの成果は、今後、船舶の操縦流体力の理論的推定手法の有効性を実験結果との比較検討によって検証しようとする際の推定誤差評価に役立つと考えられる。

An Experimental Study of Effective Wave Slope Coefficient for Two-dimensional Model

佐藤陽平、田口晴邦、上野道雄、沢田博史
平成20年3月26-29日
Osaka Colloquium 2008

浅喫水船や小型船舶において、非損傷時復原性規則の計算式から算出される有効波傾斜係数が1.0を超え、模型試験結果より過大な値となるという問題点が指摘されている。そこで、水槽試験と整合性が高い有効波傾斜係数の推定式を提案することを目的として、水槽試験を実施した。

有効波傾斜係数の計測方法として、ロードセルの高さの微調節を必要としない簡便な方法を開発した。計測結果をストリップ法と復原性規則の計算式と比較した結果、復原性規則の計算式は浅喫水船で大幅な過大評価となるが、ストリップ法はB/dによらず計測結果と一致することが明らかになった。

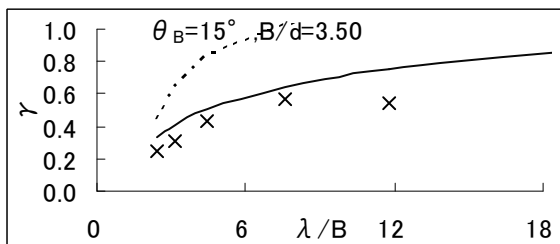


図: 有効波傾斜係数
(×:実験値, 線——: ストリップ法,: 規則)

Outline of Decision making process tool for Oil Pollution on GIS (DOG)

黒田貴子、間島隆博、小島隆志、原正一
平成20年6月

31st Arctic and Marine Oil spill Program Technical Seminar/AMOP

日本は水産資源に恵まれた国であり、海洋汚染発生時の防除対応には漁業従事者の理解と協力が不可欠である。当所では化学的防除法である油処理剤の影響による漁業被害と魚場環境の回復を予測するため①油と油処理剤混合物の挙動、②毒性評価、③漁業被害予測及び④プランクトン挙動予測からなる流出油防除支援ツール「DOG」(図参照)を開発しており、本論文ではDOGの概要を紹介する。

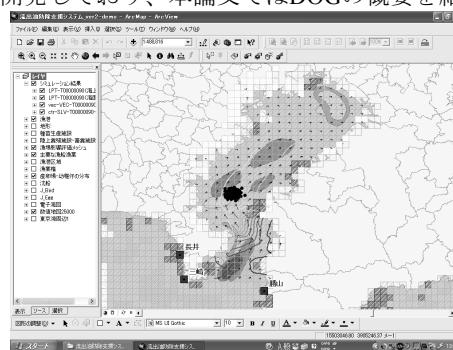


図 流出油防除支援ツール画面一例 (東京湾)

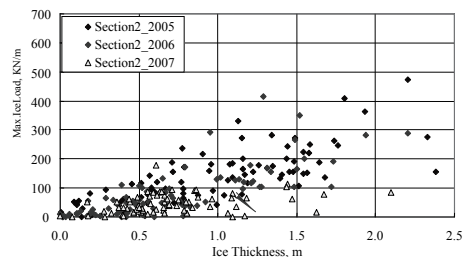
Full-Scale Measurements of Local Ice Load on Ship Hull in Pack Ice of the Southern Sea of Okhotsk

瀧本忠教、宇都正太郎、若生大輔
泉山耕、金田成雄、下田春人
平成20年4月

Oceans / Techno-Ocean '08講演論文集

流氷季オホーツク海において巡視船「そうや」に作用する船体氷荷重の計測を実施している。本稿では2005年2月から3カ年分の結果について考察を行った。

計測結果から氷荷重と氷況の関係を調査した。まず氷荷重と氷厚の関係を考察したところ、ばらつきはあるが平均氷厚と最大氷荷重には正の相関があることを確認した。次に氷荷重と海水氷密接度の関係について考察を行った。氷密接度の増加に伴い船体氷荷重が増加する傾向にあることを示した。



表面き裂検出用塗料による疲労き裂の検出

高橋秀樹、高橋一比古

平成20年2月

技術情報協会

「マイクロ／ナノカプセルの新規調製と
次世代製品開発技術」

船舶や橋梁等、各種鋼構造物の目視検査における疲労き裂の検出率および検出精度を高めるため、当所とスリーボンド社の共同研究として、染料入りマイクロカプセルを利用したき裂検出用塗料を開発し、種々の性能評価及び改良を行った。本稿では、開発に至った経緯と、き裂検出メカニズムおよび施工プロセスについて述べると共に、平板および溶接継手試験片を用いて行った基本的な性能評価試験について概説した。また、2005年7月の製品化を前にして実施した屋外暴露試験・促進耐候性試験等、様々な耐久性評価の方法と結果についても報告した。



溶接継手での発色状況



き裂検出用塗料セット

Medium-scale Test of Ice Loading on Ship Hulls

—Test Outline and Preliminary Results—

下田春人、金田成雄、若生大輔、瀧本忠教、
泉山耕

平成20年2月19日

Proceedings of the 23rd International Symposium
on Okhotsk Sea & Sea Ice

本論文では、船体氷荷重に関する中規模スケール実験(Medium-scale Test)について、その概要と実験結果の第一次解析結果の報告を行う。本実験は、実船実験と模型実験の手法を組み合わせて両者の中間的な縮尺における実験を行うことにより、船体氷荷重についての理解を深めようとするものである。実験では、実船実験同様に氷荷重に対する構造応答を計測すると同時に、模型実験に使用される圧力センサーにより氷荷重を計測して両者の直接的な比較を可能とした。実験により得られた構造応答は、スパイク状のピークを有する経時変化を示したが、これは実船データにも見られる特徴である。この時の氷荷重は、比較的短い荷重領域が断続的に船体外板上を移動する挙動を示し、これが上記のような構造応答の原因となつたと考えられる。構造応答挙動の類似性を考慮すると、実現象における氷荷重も、従来用いられている連続的な荷重モデルではなく、断続的なモデルがより妥当であることが推察される。

DEVELOPMENT OF A WEATHER ADAPTIVE NAVIGATION SYSTEM FOR COASTAL SHIPPING AND ITS ONBOARD EXPERIMENT

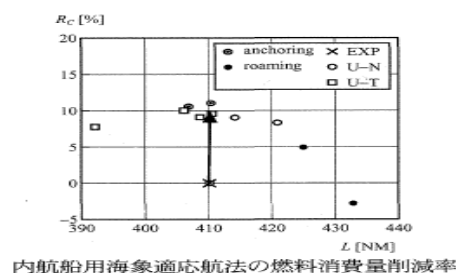
辻本勝、南佳成、村山貴彦、高井博司、家城龍也、
今澄敏夫、増田勝美

平成20年5月

10th International Conference on Application
of Advanced Technologies in Transportation

船舶の運航中の燃料消費量削減を目的に、内航船用の海象適応航法(WAN-CS)の開発を行った。内航セメント運搬船を対象に、WAN-CSに気象海象予測システム、航海情報システムを組合せ、実船試験を行った。

実船試験の結果から、燃料消費量を約10%削減し、運航スケジュールを確保していることを示した。



内航船用海象適応航法の燃料消費量削減率

MONOBRプロジェクト

浅沼貴之、望田浩二、平山裕章、
Isaias Quaresma Masetti、正信聡太郎

平成20年3月

第20回海洋工学シンポジウム論文集

本論文では、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)とブラジル国営石油公社PETROBRASが実施している大水深石油開発に利用可能なMONOBRシステムに関する共同研究(平成18~20年度)の概要について述べている。

本共同研究では、MONOBRシステム実用化に必要な技術的課題を解決することを目的として、MONOBRシステム概念設計、洋上積出浮体保持システムの開発、MONOBRシステムの安全性評価、ライザーの検討を実施しており、平成20年1月現在、計画通りに研究開発が進められている。日本側として、JOGMEC、当所、IHIMU、IMC等が、ブラジル側として、PETROBRAS、サンパウロ大学、KROMAV等が参画している。

JOGMECでは、本共同研究の推進によって、JOGMECが保有する技術を拡充するとともに、本邦石油・天然ガス開発企業が海外で鉱区を取得する際の技術的アピールにつなげることを目指している。

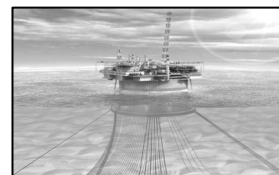


図 MONOBR のイメージ

大型セメント運搬船を用いた空気潤滑法による 省エネ実船実験(準備)

日夏宗彦、児玉良明、堀利文、川島英幹、
竹子春弥、牧野雅彦、大縄将史、眞田有吾、
村井祐一、太田翔子

平成20年5月

日本船舶海洋工学会春季講演会

船底を気泡で覆うことにより、摩擦抵抗が減少することは知られている。この効果が実船においてどの程度省エネ効果が発揮するか検証するため、長さ 120m、7800 総トンのセメント運搬船(東海運所属)を用いて実船実験を行う研究を NEDO のプロジェクトとして実施した。まず、本報告では、長尺模型船を用いた気泡流による抵抗低減実験による実船の省エネ効果の推定、模型船で得られた知見をもとにした実験機器の選定と仕様、改装工事内容、実験方法等について発表する。

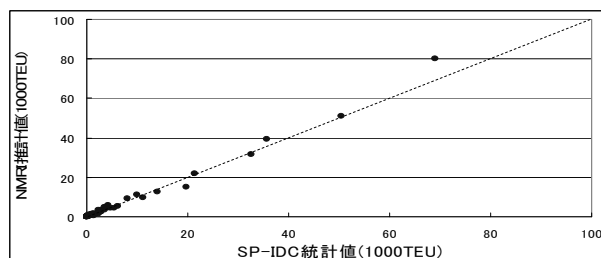


図 日本港湾の対韓国輸入コンテナ量の推計結果の妥当性

二重管型ノズルを用いた高圧水中でのCO₂スラリー 放出実験

中島康晴、城田英之、前田克弥、星野邦弘、
宇都正太郎、田村兼吉

平成20年8月

日本機械学会2008年度年次大会講演論文集

CO₂深海貯留のための二重管型CO₂スラリー投入ノズルを開発し、高圧水中へのスラリー放出実験を行った。本ノズルでは、二重管の内管からCO₂スラリー、外管から常温の液体CO₂を放出することにより、氷による閉塞を防止しつつCO₂スラリーを投入する。放出実験によりその有効性を確認し、スラリーの流速やノズルの形状が放出されたスラリー液滴の形状に与える影響について検討を行った。

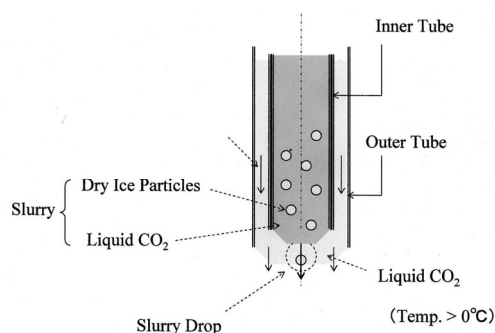


図 二重管型CO₂スラリー投入ノズルの概念図

ASTM CTOD試験法改訂に伴う 限界CTOD評価値の変化

田川哲哉、大畑充、山下洋一、堤一之、半田恒久、
井上健裕、川畑友弥、吉成仁志、栗飯原周二、
萩原行人

平成20年4月

溶接学会平成20年度春季全国大会講演概要集

CTOD試験法は1979年にBS5762として規格化されて以来、1989年にはASTMでもE1290として規格化され、破壊靱性評価に広く使用されてきた。ところが、ASTMは、近年J積分を評価してCTOD相当値に換算する手法に変更した。基本的にはCTODとJ積分には互換性はあるが、各々で評価手法が異なるため、改訂されたASTM規格とBS規格とでCTOD評価値が異なってくる可能性がある。そこで、ASTM E1290に基づく限界CTOD評価に関して実験的検討を行った。

その結果、改訂されたASTM規格はBS規格よりも低いCTOD評価値を与える傾向があることが判明した。現在の鋼構造設計コードでは、BS規格に基づく限界CTODを材料の靱性参照値として要求するものが多いが、なかにはASTM E1290に基づく評価も容認しているものもあり、今後、実務上の混乱を来す可能性が高い。それを避けるためにも両者の違いがどこからくるのか、また、板厚、降伏応力、降伏比等の影響を詳細に把握する必要がある。あるべきCTOD評価手法の確立に向け、検討を続ける必要性をアピールした。

変位ポテンシャル法を用いた船舶のスラミング 衝撃計算法

高木健、小川剛孝

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

これまでの著者らの波浪荷重推定法に関する研究結果から、構造強度を評価する上で重要となる荒天中の波浪荷重の推定精度向上のためには、スラミング衝撃圧の推定に改善の余地がある事を明らかにしている。このため、変位ポテンシャル法を用いたスラミング衝撃圧の推定法を開発し、非線形ストリップ法に組み込むことでその精度向上を図っている。ここでは、開発の方向性を示すとともに、非線形ストリップ法に組み込むための定式化を行った。

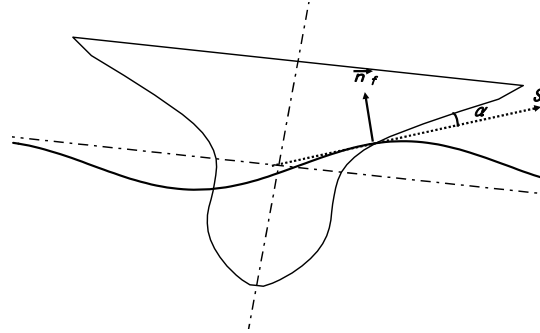


図 変位ポテンシャル法による衝撃圧推定法の座標系

大型コンテナ船にはたらく波浪荷重についての 実験的研究

岡正義、小川剛孝、岡修二、戸澤秀

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

船体の大型化に伴い、船体剛性が相対的に低下することが知られている。近年、大型化が進んでいるコンテナ船の安全性を維持するためには、剛性低下に伴う弾性影響の評価が重要となってくる。

本論では、実船と剛性相似の弾性模型による波浪中水槽実験を行い、大型コンテナ船の縦曲げ弾性荷重を検証した。その結果、弾性振動による影響は大きく、特に疲労強度評価への影響が顕著であることを示した。

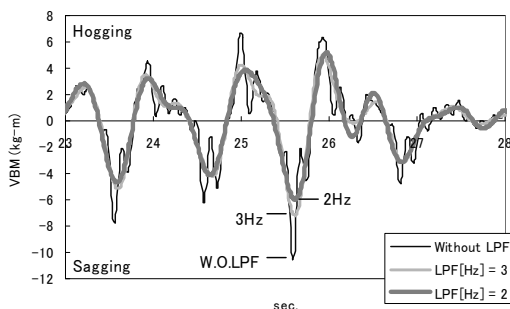


図 不規則波中での縦曲げモーメントの時系列波形

溶接継手脆性き裂伝播挙動に及ぼす

入熱・集合組織の影響

— 溶接継手脆性き裂伝播のシミュレーション

(第2報) —

吉成仁志、栗飯原周二

平成20年6月

日本船舶海洋工学会論文集第7号

第2報では、モデルをさらに精密化した数値解析により、入熱量と母材集合組織の継手部脆性き裂伝播挙動に及ぼす影響を検討した。継手部は、溶接金属、粗粒HAZ、その他のHAZに分け、入熱により各々異なる靱性値を与えた。また、残留応力の違いも重量させた。さらに、母材が集合組織である場合を想定し、その場合は劈開面の生成に正規分布を用いてモデル化を行った。継手部脆性き裂伝播経路に及ぼす入熱の影響は大きい、集合組織の影響は少ないことが明らかとなった。

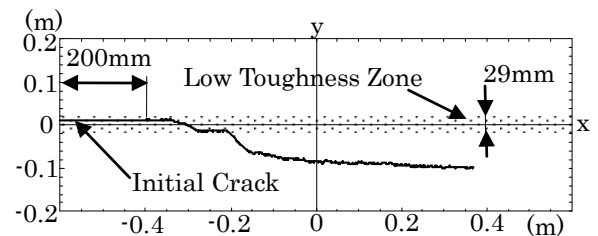


図 母材集合組織の場合のき裂伝播経路

調和設計プログラムの開発

矢後清和、神田雅光、三上隆、日根野元裕、

金綱正夫

平成20年 5月

平成20年度 日本船舶海洋工学会春季講演会講演集

外洋上プラットフォームプロジェクトでは広範な海域への展開を目指した浮体の設計技術・評価手法の整備を行っている。その一環として利活用目的に応じて、迅速に浮体設計および各種評価を行えるプログラムを開発した。本プログラムでは、様々な形式の浮体構造に対して、設計に必要なデータを簡便に入力できるインタフェースを持ち、安全性、経済性、環境影響のバランスを考えながら迅速に評価・設計できる。本講演では、プログラムのコンセプトと開発状況を報告する。

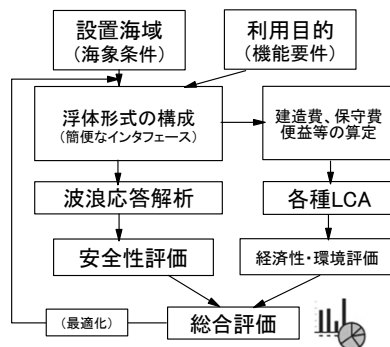


図 調和設計プログラムの概念図

航行水域の波と風がデッドシップ状態における 船舶の転覆確率に及ぼす影響について

小川剛孝

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

IMO (国際海事機関) で策定が進められている非損傷時復原性性能ベース基準の一つであるデッドシップ状態での復原性について、著者は転覆確率推定法の開発と検証を行っている。はじめに、波浪追算データを用いて入力となる水域毎の波浪頻度分布の解析と検証を行った。さらに、いくつかの船種に関する転覆確率の計算を行い、航行水域と転覆確率の関係について検討した。この結果、デッドシップの転覆確率に及ぼす波浪特性の影響は、必ずしも無視できないことがわかった。

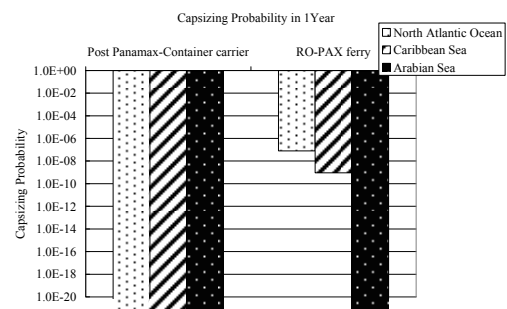


図 海域と1年あたりの転覆確率の関係

漁船の有効波傾斜係数に関する模型実験

田口晴邦、上野道雄、塚田吉昭、沢田博史、
佐藤陽平

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

比較的喫水が浅く重心が高い船舶においては、船舶復原性規則で規定されている推定式で評価される有効波傾斜係数が、模型実験値に比べて過大な値となることが従来から指摘されている。操業中の漁船では漁獲物の揚収等にもない、喫水、重心が比較的大きく変化することから、同様な状況が懸念されるところである。

本報では、供試模型として二次元模型を用いた前報に引き続き、より合理的な有効波傾斜係数の推定式を提案することを目的として、実際の漁船の縮尺模型用いて水槽実験を実施した。その結果、①比較的喫水の浅い状態では、重心高さが変化しても有効波傾斜係数は余り変化しないことや、②トリムの有無や付加物の有無が有効波傾斜係数に及ぼす影響は比較的小さいことなどが明らかになった。

また、船舶復原性規則で想定されている1自由度の横揺れ運動方程式の強制力についてStrip法による計算を実施して、実験結果の説明を試みるとともに、有効波傾斜係数の推定式の適用限界について考察を加えた。

船舶の構造信頼性評価についての技術的課題

平方勝、戸澤秀、小川剛孝、岡修二

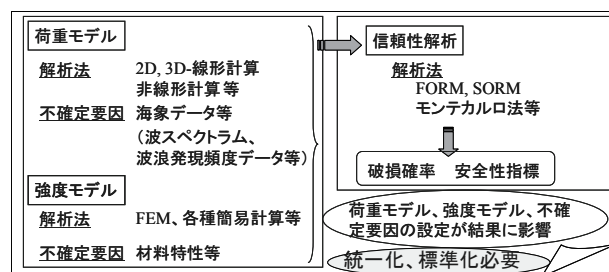
平成20年5月

日本船舶海洋工学会春季講演会論文集 第6号

現在、IMO ではGBS (Goal Based Standard for new ship construction)の審議が行われており、リスクを指標とした定量的な評価を基に、構造設計規則を体系化していこうとする流れができています。

構造信頼性評価は、構造物に働く荷重及び強度に介在する不確定要因を、合理的かつ定量的に評価できることから、定量的な評価指標を基に、構造設計規則を体系化していくのに有効な手法である。

このような背景を踏まえ、船舶の構造信頼性評価の現状について整理し、構造設計規則の体系化等を念頭に、今後の取り組むべき課題について整理した。



水溶性画分における重油の経時変化について

小島隆志

平成20年5月

平成20年日本船舶海洋工学会春季講演会

原油等の流出事故は海洋汚染発生の主要因であり、油流出による環境影響を明らかにする必要がある。そこで予備的調査として、重油中の成分で毒性が高いと考えられる多環式芳香族炭化水素(PAHs)について、任意の攪拌時間における水溶性画分(WAF)中のPAHs濃度が、どのように変化するかを調べた。PAHs濃度は、WAFの分析前処理を行った抽出試験液より、そのクリセン濃度(IGOSS:全世界海洋情報サービスにより規定)を指標として求められた。実験の結果、攪拌初期ではWAF中のクリセン濃度は高い値を示すものの、経時変化とともに濃度は減少し溶解平衡に達することがわかった。

流出油防除支援ツールの開発

黒田貴子、原正一

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演集第6号

日本は水産資源に恵まれた国であり、海洋汚染発生時の防除対応には漁業従事者の理解と協力が不可欠である。当所では流出油及び油処理剤散布の影響による漁業被害と魚場回復を予測し、双方の結果を比較して防除作業の支援をする流出油防除ツールを開発している。本ツールは①油と油処理剤混合物 3D 挙動予測モデル②海洋生物毒性評価③漁業被害予測モデル及び④流動・低次生態系モデルで構成されており、地図情報システム(GIS)上で統合されたものである。今回は東京湾を対象とした本ツールを紹介する。

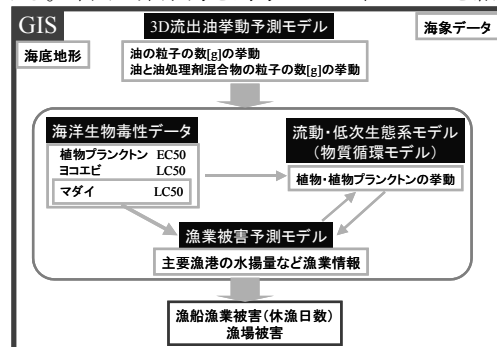


図 流出油防除支援ツール構成図

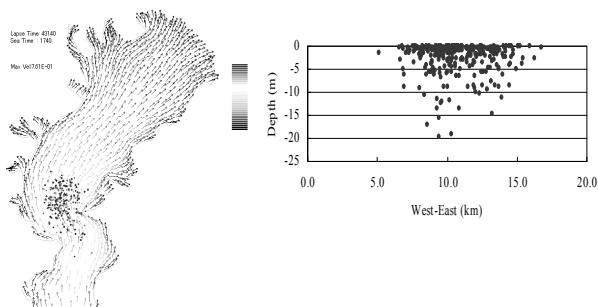
油処理剤散布時の流出油の3次元挙動解析に関する研究

間島隆博

平成20年5月

船舶海洋工学会 平成20年春季講演会

従来、油流出拡散モデルでは主に海上に浮遊した流出油を対象としてきた。本報告では海上のみならず、海中における物質の挙動も対象としたモデルとその解析結果について報告する。モデルは閉鎖系湾内を対象とした潮流モデルとランダムウォークを利用した拡散モデルで構成される。これより、油処理剤散布後、海中へ分散する油の挙動を解析することが可能となり、散布の有無による環境影響の比較から、その有効性を定量的に把握できる。図は東京湾を移流、拡散する油に対して処理剤を散布した後の油粒子の分布を示す。



海上の潮流、油分布

垂直分布（見通し図）

図 油粒子の分布

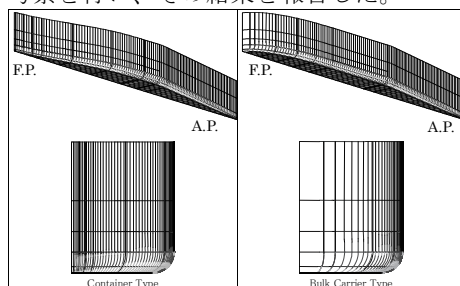
短波長域の抵抗増加に影響を及ぼす要素について

黒田麻利子、辻本勝、藤原敏文、大松重雄、高木健
平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演論文集

短波長領域の抵抗増加の推定値と実験値の不一致はコンテナ船のような痩せ型で高速で航行する船の場合顕著になる。短波長領域では、船首部による反射波成分の抵抗増加が大きな割合を占めており、その推定式の改良が必要とされている。

本論文では、喫水、船首部ブラントネス、船速、波数などの各パラメータが抵抗増加への寄与を明瞭に捉えるための波浪中抵抗増加試験を実施し、実用的修正法の検討、考察を行い、その結果を報告した。



模型船

大型コンテナ船の風・波併存下自由航走模型試験

藤原敏文、二村正、南佳成、佐々木紀幸

平成20年5月

日本船舶海洋工学会H20年度春季講演会講演集

環境保護や運航経済性から実海域での航海性能を精度良く評価することが必要とされている。そこで、大型コンテナ船を使って、曳航水槽にて風・波併存下での自由航走模型試験を実施し、船の航行状態を把握した。実験結果から外乱影響による船速低下、斜航・当て舵、スラスト増加量が明らかとなった。また、船速低下に及ぼす抵抗成分の分離を試みた。最後に実験結果と既存の推定計算結果とを比較することにより、運航性能を評価する上での問題点の把握を行った。



図 曳航水槽での風・波下自由航走模型試験

税関別貿易統計を用いた国際海上貨物流動量の推計

小坂浩之

平成21年6月

第37回土木計画学研究発表会（春大会）

国際貨物流動に関するデータベースは、社会資本整備計画の立案や物流業者の経営戦略の検討に有効である。アジア地域においては、包括的な統計システムを管理する組織が存在しないことから、現在の所、そのようなデータベースは構築されていない。本研究では、貿易統計を用いてコンテナ貨物を推計する手法において、新に税関別の貿易統計を使用することで、港湾別の国際貨物流動量を推計する。図は、日本と韓国間の貨物流動量に関する推計値と既存統計値の比較を行った結果である。

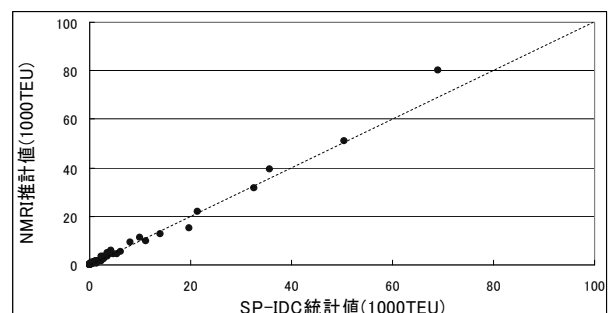


図 日本港湾の対韓国輸入コンテナ量の推計結果の妥当性

キャビテーション変動圧試験法の比較検討

藤沢純一、佐々木紀幸、田中一幸、金井健、
青木伊知郎
平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集 第6号

船舶が運航する中での最大の振動源でもあるプロペラ変動圧は、伴流中で作動するプロペラを模擬したキャビテーション試験によって予測するのが一般的である。国内では、現在この推定法として2次元的な伴流を人工的に作成し、その中で平板を用いて計測するメッシュ法と、模型船をそのままキャビテーション水槽に持ち込んで、プロペラ変動圧を計測する、3次元模型船法と呼ぶべき2種類の試験法がある。

本論文では、この2種類の試験法によって、プロペラ作動環境の再現を試み、それぞれの試験法で得られたプロペラ変動圧と実船計測データとを比較評価した。

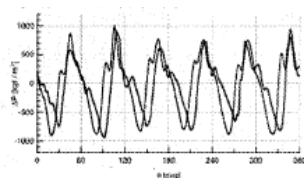


図 実機と模型船における船尾変動圧力の時系列波形の比較

三次元レーザスキャナー装置による
複雑形状物の計測技術

山之内博、今里元信

平成20年7月

可視化情報シンポジウム2008

造船における初期の製造工程では、複雑な船舶外板形状を製作する過程で、三次元加工鋼板の形状計測のために木型等による形状合わせが行われており、三次元の鋼板加工と形状計測に多くの時間を必要としている。

本研究は、このような造船工程における作業効率改善のための計測技術の確立を最終目標としている。標準的な形状の構造物を製作し、三次元レーザスキャナーによる計測を行い、三次元形状の把握状況について調べ、測定精度向上のための検討結果について報告する。



図 三次元レーザスキャナー装置による形状の計測例

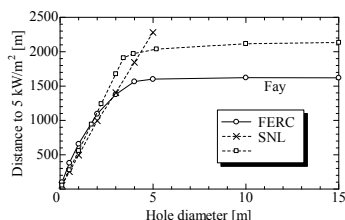
Evaluation of Consequence Assessment Methods
for Pool Fires on Water Involving Large Spills
from Liquefied Natural Gas Carriers

岡秀行、太田進

平成20年5月

Journal of Marine Science and Technology vol.13 no.2

液化天然ガス (LNG) 輸送船からLNGが海面上に流出した際に液面火災が発生することを想定し、その放射熱による被害範囲を算出するための代表的な3つの影響評価モデルの性能評価を行うため、積載容量が125,000 m³のLNG船を対象として破口直径をパラメータに感度解析を実施したところ、FERCモデル (FERC: 連邦エネルギー規制委員会) が最も妥当な結果を与えることが分かった。次に、積載容量が従来に比べ2倍となる大型船 (積載容量: 250,000 m³) からLNGが流出した場合にFERCモデルを適用し、影響範囲がどの程度拡大するかについて解析したところ、液面火災による熱的影響範囲は高々1.2倍程度の拡大で収まることが分かった。



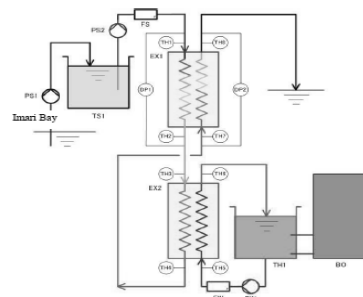
左図 破口サイズにより放射熱による被害距離が変化の様子。

Antifouling for plate type heat exchanger
using seawater by the heat-treatment

山根健次、池上康之、浦田和也、岩崎きみお、
田代修一、松本隆弘、猪原祥行、藤木信彦、綾威雄
平成20年6月

船舶や海洋温度差発電プラント (OTEC) などで、プレート式熱交換器が使用されている。この熱交換器を長期間稼動すると、海水に晒されるプレート表面 (伝熱面) にバイオフィームやスライムが形成され、熱伝導率の低下、圧力損失の増加、腐食といった問題が生じる。この対策として、塩素やオゾンなどを利用する化学的手法による防汚策があるが、この場合には残留塩素等の化学物質の排出に伴う海洋への環境影響など新たな問題が生じる。

本研究は、海水を熱することにより微生物や細菌を殺滅する熱処理装置とプレート式熱交換器とを組み合わせ、海洋環境影響の低減効果と熱交換器におけるバイオフィームの抑制効果とを併せ持つシステムを確立することを目的に実験を行ったものである。その結果、熱交換器の防汚対策として本システムの有効性が検証された。



船底塗料からの防汚成分の初期溶出速度の影響因子

小島隆志、柴田俊明、宮田修、柴田清、千田哲也

平成20年

日本マリンエンジニアリング学会誌

防汚塗料溶出試験における主要な影響因子と考えられる流速、水中溶存成分、pHが溶出速度に及ぼす影響を調査した。その結果、pHを含む水中の溶存物質濃度により溶出速度は大きく変化し、しかもその影響度合いは、塗料によっても大幅に異なることがわかった。このことから、実際の船舶の停泊・航行においてもpH、共存イオン等の海洋環境条件、船舶の航行速度の差が溶出速度に大きな影響を与える可能性がある。本検討から、防汚成分の環境影響を考える上で、溶出速度試験条件の選定が重要であることが示唆された。

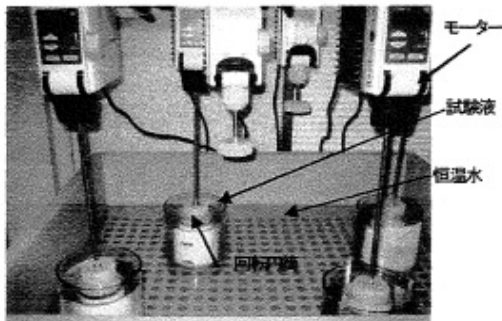


図 防汚成分の溶出速度測定装置

コンテナ船の曲げ振り崩壊強度 一縮小模型試験体による曲げ振り崩壊試験一

田中義照、佐久間正明、安藤孝弘、穴井陽祐、橋爪豊、矢尾哲也、藤久保昌彦、飯島一博

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第6号

近年、コンテナ船の大型化は著しく、船体梁としての最終強度評価を厳密に行うためには、縦曲げモーメントだけでなく振りモーメントや剪断力の影響も考慮する必要がある。そこで本研究では、ポストパナマックス型コンテナ船を模した二重船殻の縮小試験体を製作し、曲げモーメントと振りモーメントの比率を変えた逐次崩壊試験を順次実施し、縦曲げ最終強度に及ぼす曲げと振りの相関関係を明らかにする予定である。

本報告では、まず純振り状態に対する試験結果を示すとともに、有限要素解析プログラムLS-DYNAを用いた弾塑性崩壊解析の結果を報告した。

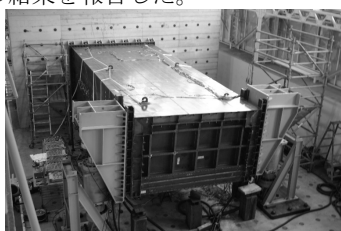


図 コンテナ船試験体の逐次崩壊試験

防食劣化を考慮した検査計画に関する一考察

丹羽敏男、船山嘉実、田中義久

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第6号

外洋上プラットフォームの保守管理手法の開発では、経済性向上（ライフサイクルコストの低減）のため、コストとリスクを考慮した合理的かつ信頼性工学に基づく利用目的に応じた保守管理プログラムの開発を目的とする。

そこで、防食および補修技術の現状を調査し、海洋環境の腐食の観点から、期待耐用年数として30年ならびに100年を想定した外洋上プラットフォームの防食施工法と維持管理法を提案した。また、30年耐用の例を基に検査計画におよぼす腐食予備厚（プランC）ならびに塗装（プランA、B）の効果について検討し、本研究の解析条件においては塗装の部分補修がないメンテナンスフリー指向のプランBが最も有効なプランであることが明らかになった。

表 各プランの期待総コストと検査回数
(百万円)

	プランA	プランB	プランC
建造費	920.0	920.0	1073.3
塗装費	296.6	466.0	296.6
塗装補修費	2.8	0.0	2.8
疲労劣化期待コスト	324.2	148.4	167.7
期待総コスト	1543.6	1534.4	1540.4
	プランA	プランB	プランC
検査回数	15	7	8

沈船からの油流出発生について 一(1) 腐食率推定と沈船強度の経年劣化一

田中義照、遠藤久芳、穴井陽祐

平成20年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第6号

当所では、我が国周辺海域に現存する沈船からの油流出危険度をランク付けして、GIS (Geographic Information System) 上に表示する沈船ハザードマップの作成に取り組んでいる。

本研究では、油の流出発生までの期間を推定するために、沈船が就航期間中に生じたであろう腐食衰耗量の推定手法についての調査結果をとりまとめた。また、油の流出規模について検討するために、ある沈船が経年劣化により船体梁としての縦強度を失って、大規模破壊が生じるかどうかの試解析を行った結果を報告した。

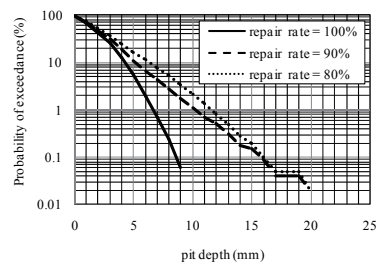


図 就航期間中における孔食成長率の推定結果
(油タンカー貨油タンク底板)