

所外発表論文等概要

Longitudinal Motion Instability of a Cruising AUV Flying over a Steep Terrain

Kangsoo Kim, Tamaki Ura

平成27年4月

IFAC Workshop on Navigation, Guidance and Control of Underwater Vehicles (NGCUV 2015)

In order to interpret the longitudinal motion instability of a cruising AUV experienced during its near-bottom mission, a simulation model for AUV dive was developed. The model incorporates vehicle dynamics and underwater acoustic physics interacting with sea bottom and sea water. Dive simulation of the vehicle following a steep terrain has shown that the lost bottom lock in altimeter operation and the altitude overestimation above a steep terrain are convincing sources of the instability in vehicle motion.

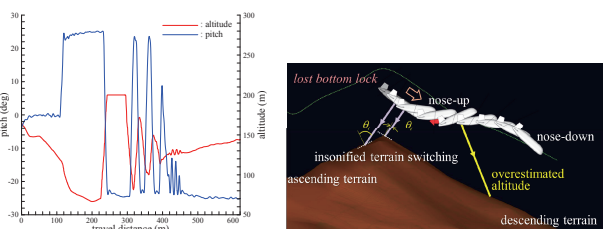


Fig. Motion responses of an AUV over a steep terrain.

損傷時復原性の観点からの旅客船のリスク評価

柚井智洋, 金湖富士夫, 小川剛孝

平成27年5月

日本船舶海洋工学会平成27年度春季講演会論文集

船舶の損傷時復原性の安全レベルを設定する指標として、要求区画指数Rがある。Rは、船舶の生存確率を基に設定された値であるため、船舶の生存確率の観点からは適切な安全性を確保していると考えられるが、リスクの観点から適切に評価されているわけではない。

そこで本研究では、Rが有する旅客船の人命損失リスク(PLL)を推定するリスクモデルを構築し、モンテカルロ法によりそのPLLを推定することを試みた。Rは乗員数の関数であるため、乗員数の分布を考慮し、PLLを推定した。本研究で示した乗員数の分布を考慮したPLLの推定法は、FSAのStep 2: リスク解析において有用であると考えられる。

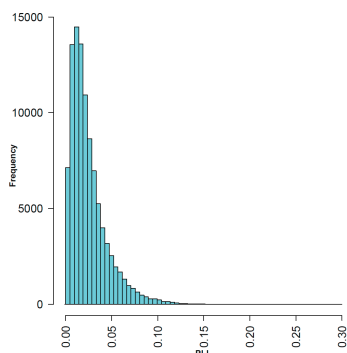


図 PLLの計算結果

船舶へのバイオ燃料適用の可能性

西尾澄人

平成27年5月

日本マリンエンジニアリング学会
第8回特別講演会講演予稿集

バイオ燃料は、地球温暖化対策に有効な再生可能エネルギーとして注目されている。自動車等で利用するバイオ燃料(BDF(FAME))はエステル化処理等の前処理を必要とするためコスト増となるが、燃焼性に優れた船用ディーゼル機関では直接利用できる可能性がある。船用ディーゼル機関での燃焼実験の結果、BDF(FAME)はすべての運転条件で良好な燃焼であった。エステル化処理していないバイオ燃料は高負荷運転では良好な燃焼で、低負荷運転では燃焼悪化するが、燃料噴射制御を行えば、良好に燃焼できることが分かった。

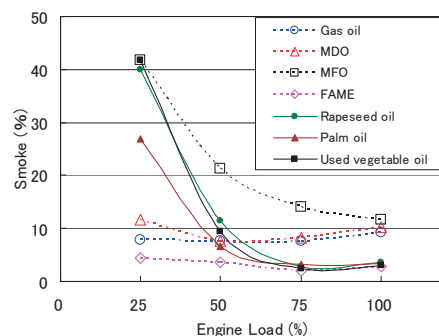


図 燃料の種類がSmokeに与える影響

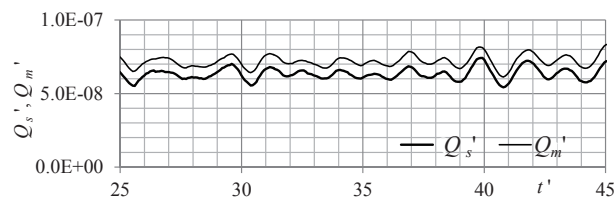
Estimation of Fluctuating Propeller Torque of Full-scale Ship Using Free-running Model in Waves

上野道雄, 塚田吉昭

平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

著者らはこれまでに自由航走模型の舵効きと船速応答の相似性を同時に考慮することで実船の操縦運動を模型尺度で実現する手法(RSC)を提案した。本報告ではRSCを用いた波浪中自由航走模型試験で得られたデータを使って実船の波浪中変動トルクを推定する方法を提案した。この手法では計測された模型船のトルクから模型船のプロペラ有効流入速度を推定して伴流の尺度影響を考慮した上で実船のプロペラ有効流入速度を推定し、実船のトルク係数推定値を用いて実船の変動トルクを推定する。過去の実験データに適用した解析例を示して有効性を論じた。

図 1方向不規則正面向波中のコンテナ船の無次元変動トルクの時系列(Q_m' : 模型船(計測値); Q_s' : 実船(推定値))

Experimental Study on a Motion of Underwater Platform Including Hydro-elastic Deformation in Waves

村井基彦, 羽田絢, 山野井淳, 阿部祐太
平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

浮体式風車を水面下で連結する水中プラットフォームという構造体を提案した。同施設の導入により、浮体式風車は波浪中応答の低減、係留・送電ラインの共有化など、複数のメリットを受けると見込まれる。

浮体の成立性について検討する剛体模型試験と、応答低減の有効性を確認するための弾性模型試験を実施した。前者より、風速一定条件であれば風車稼働状態でも十分安定性を有することが判明した。後者より、浮体応答は喫水を大きくすることによって低減可能であることが判明し、特に喫水を250mm（実機相当50m）に設定した場合は、効果が顕著であった。

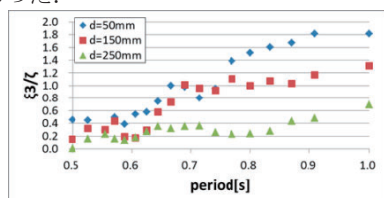


図 弾性浮体波下側部分におけるヒープ応答の比較

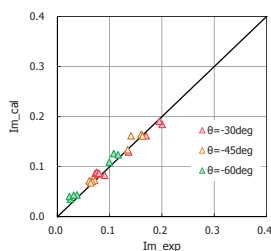
EXPERIMENTAL STUDIES OF PRESSURE LOSS IN INCLINED PIPE IN SLURRY TRANSPORT FOR SUBSEA MINING

Sotaro Masanobu, Satoru Takano, Tomo Fujiwara,
Shigeo Kanada, Masao Ono
平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

It is urgently necessary to establish a design methodology of the lifting system including flexible pipes with inclined parts.

In this paper, we carried out the experiment to measure the pressure loss in inclined pipes using alumina beads and proposed a mathematical model to estimate the pressure loss. Then we validated the model through not only our experiment but also the other experiments. As the results of the validation, it was confirmed the proposed model could be applied to the pressure



loss estimation in inclined pipes.

Figure. Comparison of calculated and experimental hydraulic gradients.

Effect of Highly Ductile Steel on the Crashworthiness of Hull Structures in Ship to Ship Collision

山田 安平, 市川和利, 紙田健二, 戸澤秀
稲見彰則, 藤田均, 菅隼人, 千賀禎弘
有馬俊朗, 村越聡
平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

非線形動的構造解析法を用いて船舶対船舶の3次元衝突シミュレーション解析を行い、新材料（従来鋼の約1.5倍の延性を有する鋼材）が大型タンカーの耐衝突性能に与える影響について比較検討した。その結果、新材料を用いた場合、荷油タンク破口発生までに、被衝突船で吸収するエネルギーが従来鋼に比べて約2.6~2.9倍となることが分かった。

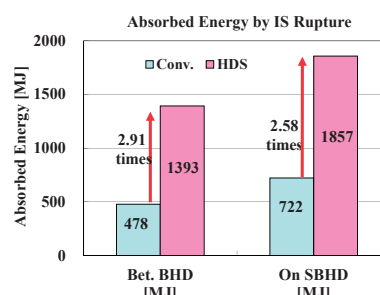


図 被衝突船による吸収エネルギーの比較 (HDS : highly ductile steel)

Development of a Ship Performance Simulator in Actual Seas

M. Tsujimoto, N. Sogihara, M. Kuroda
and A. Sakurada
平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

当所で開発した実運航性能シミュレータを使用して波浪中定常横力、回頭モーメントを導入した計算を実施し、操船限界評価について検討を行った。また、実船計測データと実運航シミュレーションを比較し、燃料消費量1%程度の良い一致を示している。

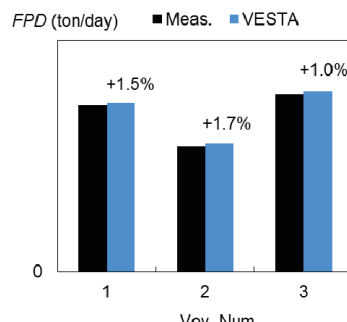


図 実運航シミュレーションによる燃費評価（コンテナ船）

また実運航シミュレーションの応用として、操船による回転数変化の影響、海象影響の評価を行った結果を報告している。

EVALUATION OF WEARING PIPE FOR SUBSEA MINING WITH LARGE PARTICLES IN SLURRY TRANSPORTATION

Satoru Takano, Masao Ono, Sotaro Masanobu
平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on
Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

Subsea minerals exist in the deep water regions within Japan's exclusive economic zone. The evaluation technology of internal flow in a riser for lifting the minerals is needed to design the mining system. Authors have been conducting the study to evaluate the internal flow in a riser for subsea mining, particularly focusing on the evaluation of inner wear of the riser pipe. We conducted small scale wear tests. We changed the pipe materials and pipe inclination in the test to evaluate the differential of the amount of pipe material loss.

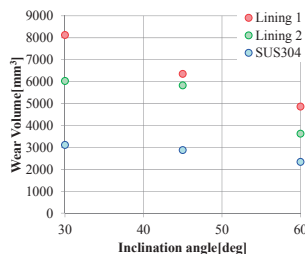


Figure 1 Relation between Inclination angle and Wear volumes

Freak Wave Generation in a Wave Basin with HOSM-WG Method

宝谷英貴, 早稲田卓爾, 藤本航, 清松啓司
谷澤克治
平成27年5月

Proceedings of the 34nd International Conference on
Ocean, Offshore and Arctic Engineering (OMAE2015)

高次スペクトル法 (HOSM) に基づく, 波の非線形発達を考慮した「HOSM造波法」を開発し, 当所の実海域再現水槽において, 波の非線形相互作用及び方向スペクトルを考慮したフリーク波の造波に成功した. また, [1]自由波成分の抽出, [2]波数空間での造波効率の適用, [3]2次オーダーの造波機制御法の適用, というHOSM造波の改良方法を提案した. 変調不安定波列を対象に, fully nonlinear な2次元数値造波水槽NWT2DによるHOSM造波数値実験を行い, これら改良法の有用性を確かめた (表).

表 造波改良法の選択と、HOSM 計算と HOSM 造波数値実験の水位時系列間の相関係数(r)及び誤差値(RMSE)

Improving method			evaluated values
[1]	[2]	[3]	r
×	×	×	0.965
○	×	×	0.984
○	○	×	0.988
○	○	○	0.989

AR技術を用いた配管施工支援ARシステム

白石耕一郎, 松尾宏平
平成27年5月

日本機械学会論文集 Vol.81, No.825

船を建造する場合, ブロック建造や一品生産といった造船工程の特殊性のため, 何百本もの現場合わせ管が発生する. 現場合わせ管の設計及び施工作業では, 型取り・管設計・管作成といった工程が必要なため, 膨大な時間がかかってしまう. 当所では, この作業を簡易化するために, AR技術を用いた配管施工支援ARシステムを開発している. 本論文では, 本システムについて説明し, 実験室で行った精度検証試験の結果について報告する. また, 実際の造船所で有効であるか検証するため, 修繕船の機関室内で行った実証試験の結果についても報告する. 本実験を通して, 本システムによって修繕船内の現場合わせ管の配管設計が可能であることを確認した.

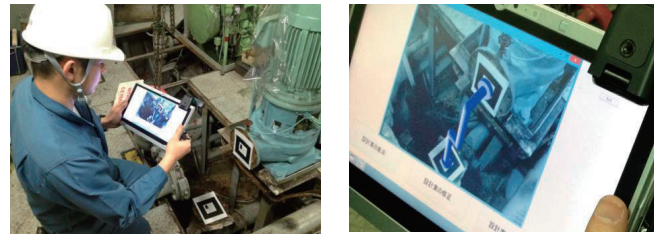


図 配管施工支援ARシステムの実証試験風景

An Investigation of a Safety Level in Terms of Excessive Acceleration in Rough Seas

小川剛孝
平成27年6月

The 12th International Conference on the Stability of
Ships and Ocean Vehicles (STAB 2015)

現在, 国際海事機関 (IMO) において, 動的非損傷時復原性に係る第2世代非損傷時復原性基準の策定が行われている. ここで検討する要件の一つに, 同調横揺れによる過大加速度がある. 同調横揺れは, 出会い波との関係で船種に関係なく発生しうる現象である. このため, 基準策定においては, 発生確率を把握したうえで適切な要件を設定する必要がある.

そこで著者らは, 近年の大型船に関する横加速度の発生確率を推定し, 関連する事故との整合性の観点からこれを評価したので報告する.

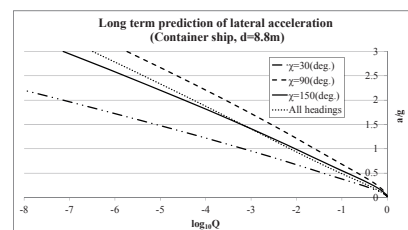


図 大型コンテナ船の横加速度の長期予測

Comparison of unstructured grid and overset grid approaches for flow computations around a ship with an energy-saving duct

T. Hino, M. Hirota, N. Hirata and K. Ohashi

平成27年6月

Proc. of VI International Congress on Computational Methods in Marine Engineering (MARINE 2015)

船尾に省エネダクトを付けた肥大船まわりの抵抗および自航状態における流れを、重合格子法と非構造格子法の2つの手法で計算し、その特性を比較した結果、重合格子法は非構造格子法に比べて格子品質の調整に長けているが、その生成自体にテクニックが必要であるなど一長一短はあるが、両者に用いる格子の解像度が同程度であれば、抵抗・自航要素はあまり変わらないことがわかった。

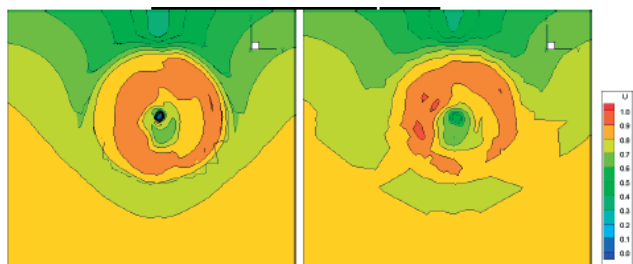


図 ダクトがついた肥大船のtotal wake
(左：重合格子法，右：非構造格子法)

Flow Visualization and Analysis by PIV Measurement System Using Micro-bubbles as Tracer in Ship Model Basin -Measurement in Still Water and Regular Waves-

大場弘樹，星野邦弘，辻本勝，黒田麻利子

平成27年6月

Proceedings of the 10th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing

PIV計測でトレーサにマイクロバブルを用いた計測システムの精度検証と模型船周りの流れの計測を行った。

最初に一様流中及び規則波中の流場計測を行い、対水速度と比較し、図の通り相関係数は0.99以上と非常に高い結果であることを示した。規則波中の計測では微小振幅波理論と比較した結果、良い一致を示した。

次に、VLCC模型を使い、平水中及び波浪中の抵抗試験状態と自航試験状態での船尾流場計測を行った。この計測により、プロペラによる吸込みの影響等を把握するのに有用であることがわかった。

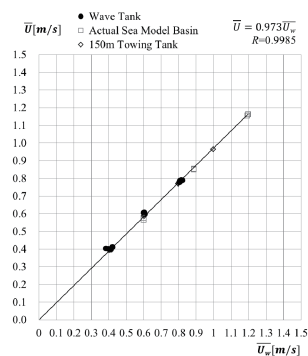


図 PIV と対水流速計の主流方向速度の比較

Thickness Effect on Fatigue Strength of Welded Joint Improved by HFMI

岩田知明，丹羽敏男，田中義久，安藤孝弘

穴井陽祐

平成27年6月

68th Annual Assembly of the International Institute of Welding (IIW Commission Document)

疲労強度は板厚効果により低下するため、溶接構造物の合理的・経済的な設計製作には大型化・厚板化の抑制が必要である。二次加工処理は有効な手段の一つであるが、高周波処理法など新技術による二次加工処理後の溶接継手の板厚効果の実験的データの定量的評価を行うには不十分である。本研究では、疲労設計基準へ反映させるため、荷重非伝達型十字継手を対象として、二次加工処理効果を考慮した疲労強度に及ぼす板厚効果について評価を行った。

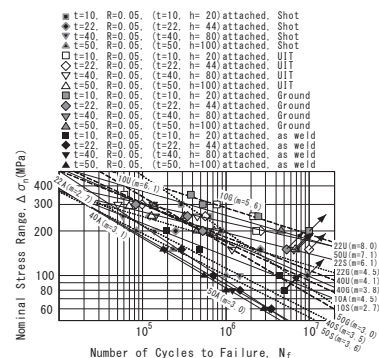


図 疲労強度曲線

船舶CFDの現状・動向 一抵抗・推進性能分野について一

平田信行

平成27年6月

出前講座（第130回造船工手船型研究会）

抵抗・自航要素・局所流れなどに対する船舶CFDの精度や問題点等の現状を示すとともに、ITTCがとりまとめたCFDのガイドラインをもとに、CFDを計算する上での主要なポイントについて概説した。さらに、現在船舶CFDに求められている複雑形状まわりの流れ解析や波浪中性能評価などを可能にするために、当所が研究開発を進めている重合格子法の開発動向を紹介した。

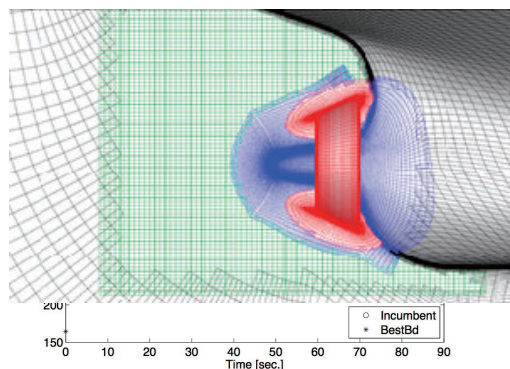


図 船尾にダクトがついた肥大船まわりの重合格子

疲労に関する研究動向レビュー

岩田知明

平成27年7月

溶接学会誌, 第84巻第5号

経年劣化対策や軽量化などの社会的なニーズを背景に, 構造物の疲労強度に関する研究が行われている. 本報では最近の2年間に発表された溶接継手の疲労に関する論文のうち, 疲労寿命改善方法に関する研究, 疲労強度設計・評価に関する研究, 応力解析に関する研究, その他の研究について動向の一部を紹介する.

新技術の進歩, 新しい評価法の開発, 費用対効果の改善, 社会的な要請の高まりなどにより, 多くの研究者から特に関心が集まる研究課題は長期的なスパンでは傾向が異なっている. 近年の計測技術の進歩を受けて, 2015年のIIWのXIII(疲労)委員会では, V(品質)委員会・XI(圧力容器)委員会・XV(設計)委員会との合同によるヘルスマニタリングのワークショップが予定されている.

船用ガスタービンコンバインドサイクルのシステム検討

安達雅樹, 岸武行, 樽井真一

平成27年7月

日本マリンエンジニアリング学会誌50巻第4号

近年の船用燃料の価格動向や環境規制及び軸流タービンに替わる小型で高効率の蒸気原動機の技術動向を踏まえて, LNG(液化天然ガス)を燃料とする船用ガスタービンエンジンのコンバインドサイクル(排ガスの排熱を利用した蒸気原動機との複合発電)のシステムを検討した.

作動流体に水を, 排熱回収に強制循環式プレートフィンチューブ熱交換器を, 動力回収に高速半径流タービンを, それぞれ選択したテストケースにおける仕様, 回収動力及び総合効率を試算し, ガスタービン単体効率40%に対してコンバインドサイクルの総合効率が44.06%になることを示した.

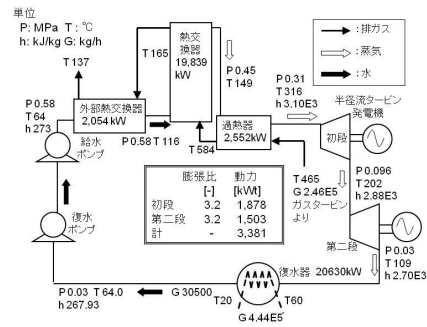


図 コンバインドサイクルの解析結果

Perspective reformulation for optimal fuel routing problem

田中未来, 小林和博

平成27年7月

国際スケジューリングシンポジウム2015予稿集

研究背景は, 燃料消費量を低減する航海計画が求められていることである. この際, 気象や船速による影響を反映できる数理モデルがないことが問題である. 目的は, この数理モデルを開発することである. このため, 航海計画をネットワークモデルとして定式化し, 混合整数非線形最適化ソルバとして解く方法を採用した. 結果として, 気象による船速低下, 速度に応じた燃料消費量の違いを的確に反映した航海計画作成モデルを作成することができた.

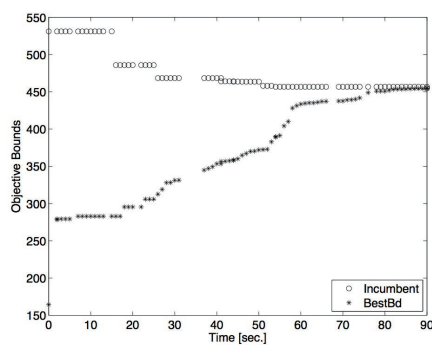


図 計算時間と暫定最適値, 下限値の関係

Numerical simulation of fatigue crack propagation under biaxial tensile loadings with phase differences

K. Gotoh, T. Niwa, Y. Anai

平成27年7月

Marine Structures Vol.42

き裂線垂直方向とき裂線方向の応力振幅比 ($\Delta \sigma_x / \Delta \sigma_y = 1, 2$) と位相差 ($\phi = 0, \pi, \pi/2, 3\pi/2$) をパラメータとして, 二軸載荷条件下における疲労き裂伝播試験を実施し, 疲労き裂伝播挙動におよぼす影響を確認した. また, 同問題に対して, 結合力モデルおよび等価分布応力法 (EDS法) を用いたき裂先端の塑性挙動に着目した疲労き裂伝播シミュレーション手法を提案し, 実験結果と解析結果を比較することで, 提案した解析手法の妥当性を確認した.

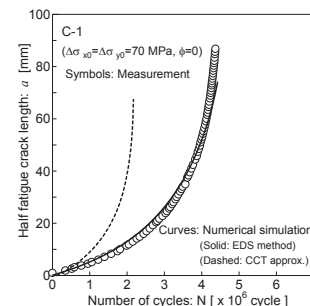


図 疲労き裂成長曲線の実験結果と解析結果の比較例

小型高速旅客船の安全運航指針の一検討

田口晴邦, 塚田吉昭, 宝谷英貴, 黒田貴子
沢田博史
平成27年7月
安全工学シンポジウム2015講演予稿集

小型高速旅客船の安全運航指針の設定の考え方について考察を加えた。また、波浪中航行時に乗客負傷事故が発生した小型高速旅客船を対象に、事業者が安全運航指針を検討する際の参考となるように、本船が安全に航行できる運航限界速力を安全運航チャートの試案としてまとめた。運航限界速度は、水槽実験を行って客室内上下加速度を計測した結果を基に、事故の誘因と考えられる下向き加速度の片道航海における最大値を予測した結果から設定した。

表 安全運航チャート (安全運航限界速力)

座席位置	波高				
	～0.5m	～1.0m	～1.5m	～2.0m	2.0m超
1列目	32ノット以上	25	15	9	10ノット未満
2列目		26	16	10	
3列目		28	17	11	
4列目		29	18	13	
5列目		30	19	14	
6列目		32	21	15	

座席位置・波高と速力の関係

緑: 巡航速力で航行可能な範囲

橙: 制限速力で航行すべき範囲

黄: 10ノット未満に速力を制限すべき範囲

Development and Adoption of Steel Plate for Ship building with Improved Collision Safety (NSafe™-Hull)

大川鉄平, 山田安平, 市川和利, 柳田和寿
白幡浩幸, 稲見彰則, 石田浩司, 稲井智明
平成27年7月
新日鐵住金技報

人命安全・海洋環境保全の観点から、万一衝突・座礁事故が発生したとしても、損傷を抑制し被害を軽減する対策は重要である。本稿では、そのような被害軽減を目的として開発された、延性の優れた新鋼材NSafe®-Hullの開発思想を示す。また、開発鋼材の船舶衝突時における効果を非線形陽解法シミュレーションにより検証し、衝突時の吸収エネルギー、限界衝突速度について定量的な推定を行った。その結果、破口発生までに被衝突船で吸収するエネルギーが大幅に向上することが分かった。

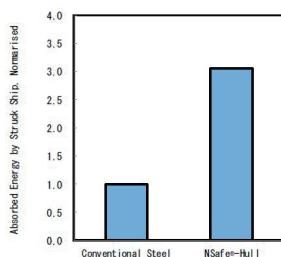


図 被衝突船による吸収エネルギーの比較 (一般鋼の場合を1として正規化)

操船者の見張り作業におけるエラーモードの検討

西崎ちひろ, 伊藤博子, 竹本孝弘
平成27年7月
日本航海学会論文集第132号

海難には至らないまでも、事故に至る可能性のある状況が多数発生していることは一般的に知られており、衝突海難の一步手前の状況から、事故を抑制する対策を検討するためには、そのような状況がどの程度発生しているのかを把握する必要がある。本研究では、操船者の見張り作業における行動を分析することにより、衝突には至らないが、衝突海難を引き起こす可能性のある操船者のエラーを抽出し、その発生状況を明らかにすることを目的とする。

操船シミュレータ実験による操船者の行動分析の結果、見張りを行うべき船舶の監視が遅れる「気づき遅れ」と、見張りを行うべき船舶をまったく監視しない「見落とし」という2つのエラーを抽出した。その結果、本研究の実験シナリオにおいて、見張りを行うべき船舶として定義された船舶数に対する、気づき遅れ及び見落としの発生率は、約21%であった。シミュレータ実験において、全ての被験者は、最終的に避航行動を取り、衝突を引き起こすことはなかった。したがって、衝突海難には至らないまでも、気づき遅れや見落としというエラーは複数発生していることが明らかとなった。

並進動揺型波力発電装置の安全性評価に関する水槽試験

平尾仲達, 國分健太郎, 二村正, 松井亨介
平成27年8月
第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

浮体式波力発電施設の安全性評価を目的として実施した水槽試験結果を示す。可動物体型のうちの並進動揺型波力発電施設を取り上げる。

並進動揺型波力発電施設は、施設の基部となる動揺し難い浮力体と上下動しやすいフロートの相対運動を利用して発電する。模型試験では、発電機構は復原力機構と減衰力機構で模擬した。負の復原力を装置で発生させ、フロートを波に共振させる同調制御を行った。

試験は、設計荷重ケースに含まれる力学的状況を網羅した。実験方法や条件設定等と計測結果を示す。

係留張力およびスパーに働く力のRAOは、発電機停止状態に比べて発電時に大きく、発電時の中でも無負荷時に大きくなるので、波高との関係にも依るが、設計時の留意点である。

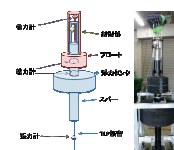


図 模型概観

電磁誘導加熱を用いた実船模擬 タンクからの油回収法

小野正夫, 宮田修, 原正一, 木船弘康
下西助和
平成27年8月
第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

海難事故等で沈没した船舶に搭載された燃料油あるいは貨物油は, 海域環境保全の理由から早期に回収されることが望まれており, 海底で粘度の高くなった重質油の効率的な回収技術の開発は非常に重要である. そこで, 電磁誘導加熱を用いてタンクの外側から加熱し, 特にタンク縦通材付近の残存油の効率的な回収法を, 実船を模擬した重油タンクを用いて検討した. その結果, 仕切り板に囲まれた部分の油の流動化は非常に難しく, 仕切り板付近の加熱による顕著な油の流動化促進効果は得られず回収率の向上につながらなかった. また, 水圧をかけて油と水を置換して回収する際には, 先に水の流路が形成されるとその後はほとんど水しか排出されない状況が続くことが分かった.

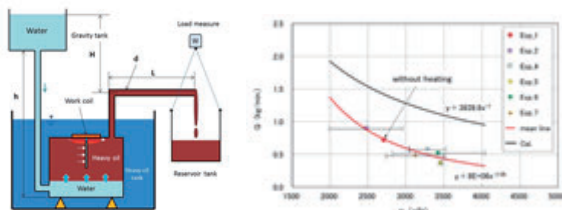


図1 実験装置概要 図2 油の回収効果

浮体式洋上風力発電施設の水槽実験技術

石田茂資, 井上俊司, 今村博, 太田真
神田雅光, 中條俊樹, 松井亮介, 村井基彦
吉田尚史
平成27年8月
第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

浮体式洋上風力発電施設の研究開発を支援するため, 日本船舶海洋工学会では特別委員会・WGを組織した.

浮体式洋上風力発電施設は, 風車に作用する空力現象と浮体に作用する流力現象との連成, ジャイロ・モーメントの発生, ブレード・ピッチ制御の影響等, 通常の海洋構造物と異なる特徴がある.

そこで水槽実験WGでは, 国内外の論文を調査し, 実験目的, 実験施設, 模型, 環境外力, 計測項目・手法, 縮尺と尺度影響等について分析を行い, 水槽実験における留意点をまとめた. 本論文はその概要を紹介したものである.



図 海上技術安全研究所における実験

浮体式洋上風力の風水洞試験に基づく 線形力学モデルの検討

羽田絢, 中條俊樹
平成27年8月
第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

浮体式洋上風力発電施設は複数の荷重が相互に連成しあう複雑系であり, 同施設におけるブレードピッチ制御には発電品質のみならず, 安全性についても要求される. 近年では, 同制御技術の発展の一例として, 現代制御理論の適用が期待されている. 現代制御理論では, 対象のシステムを微分方程式で記述しなければ制御器設計ができない.

本研究では上記微分方程式 (=線形力学モデル) の導出と, その妥当性検証を風水洞試験によって実施した. 同定した線形力学モデルによる数値計算結果は, 波浪中の浮体応答やスラスト, ロータ回転数の変動について実験結果とよく一致しており, 制御器設計に十分な精度を有している.

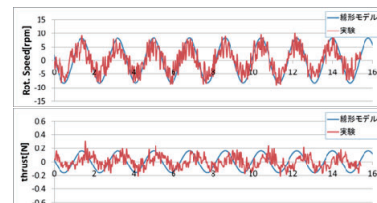


図 線形モデルと実験結果比較 (波浪中のスラスト変動)

静穏海象発現特性の解析および評価法に関する検討

谷口友基, 石田茂資, 藤原敏文, 井上俊司
平成27年8月
第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

海洋オペレーションの稼働率は, 用いる船舶等の作業限界や作業時間に依存するので, 稼働率を評価する為には, 作業海域における静穏海象継続性と発現特性を把握する必要がある. この様な場合, 従来は, ウェザーウィンドウ解析に基づいた稼働率 (P_{per}) を求めるが, この方法は時系列上に理想的に作業を配列した場合の最大作業時間を評価しているのであって, 不確定要因がある中での作業機会の捉えやすさを必ずしも表していない.

本論では, 作業機会の捉えやすさを評価できる指標 (静穏時作業可能確率 (P_{op})) を提案し, 試解析を通じて, 新しい指標の特性を調査した. 山形県酒田市沖と和歌山県潮岬沖の2海域を対象に, P_{op} と従来法の P_{per} を比較した. その結果, P_{op} は, 従来法の P_{per} よりも厳しい評価結果を与えることが分かった.

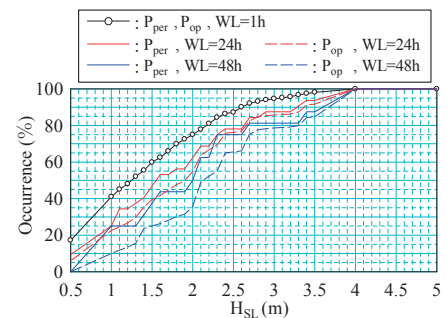


図 酒田沖での P_{op} と P_{per} の比較 (3月)

VESTAによる北極海航路の高精度実運航性能シミュレーション

松沢孝俊, 粉原直人, 辻本勝, 宇都正太郎

平成27年8月

第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

当所が開発している実運航シミュレータ“VESTA”に対し、水中抵抗増加を加味して、北極海航路（NSR）における運航性能を評価した。評価の対象期間は2013年9月であり、対象船型はパナマックスバルクキャリアである。

計算に必要な氷分布データは、衛星搭載 AMSR2 センサによる月平均値を使用した。また、氷厚等のパラメータは、INSROP 試験航海での観測結果から定めた。

水中抵抗増加を加味した計算により、航海日数、燃料消費量を NSR の複数航路及びスズベリ航路（SCR）とで比較した。その結果、NSR 運航性能の評価には氷のない海域の性能も重要であること、高密度度の氷は運航性能を大きく低下させること、低密度度なら氷が存在しても短い航路を選択し得ること、今回の検討航路では NSR は SCR より3割程度の燃料の節約となることが分かった。

表 NSR設定航路でSCRより削減された運航要素の割合

	Length	Elapsed Time	FOC
(a) Shortest	38%	25%	31%
(b) Fair	37%	35%	35%
(c) Coastal	36%	35%	35%

屈曲動揺型波力発電装置の安全性評価に関する水槽試験

下里耕平, 松井亨介, 二村正, 藤原敏文

平成27年8月

第25回海洋工学シンポジウム講演論文集

波力発電装置の開発において、社会的に安全であることが第一義となる。本報では安全性評価の観点で実施される水槽試験の一例を紹介する。本装置は複数の細長浮体を直列に結合して波の入射方向に並べ、各浮体間の相対角度の変化からエネルギーを取り出す形式である。模型の発電機構はバネと減衰の力学的素子で模擬し、故障等の異常状態としてヒンジ部の回転運動が自由・完全固着・バネによる半固着の状況、または、接合部を切り離れた浮体単体及び2～3浮体接合状態など、網羅的な試験条件を設定した。ヒンジ部軸力において波がピッチ固有周期より長くヒンジ拘束が緩いとき等、荷重が厳しくなる条件を明らかにした。

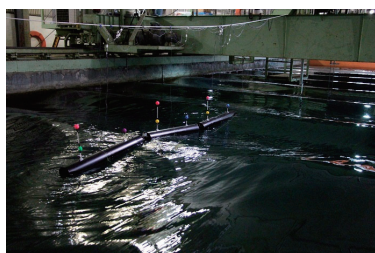


図 試験状況

耐疲労スマートペーストをボルト穴に適用した場合の疲労き裂進展の自動抑制および目視検出

高橋一比古, 田中義久

平成27年8月

溶接学会論文集第33巻第3号

耐疲労スマートペーストをボルト・ナット締結体やボルト締めストップホールに適用することを念頭に、ボルト穴の空隙や試験片表面にペーストを適用した疲労試験を行い、き裂進展抑制効果および目視検出効果が発現することを確認した。また、ペースト適用仕様や負荷応力レベルによって効果の度合いが異なることを示した。

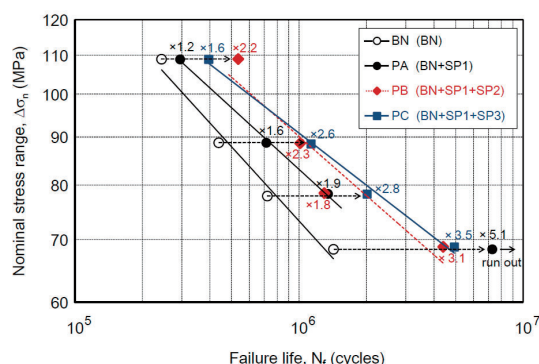


図 スマートペースト適用による疲労寿命延伸

Energy Transport between Turbulent Structures and Polymer in Drag-Reducing Channel Flow by Using Beads-Spring-Dashpot Chain Model

藤村将成, 守裕也, 岩本薫, 村田章

増田光俊, 安藤裕友

平成27年9月

Proceeding of 8th International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer

ポリマーをモデル化した多連結ばねダンパ要素を混入した平行平板間乱流の数値計算を行い、ポリマーと乱流間のエネルギー輸送について調査した。

その結果、ポリマーが流体からエネルギーを吸収する場合、ポリマーはスパン方向を向いて乱流エネルギーを吸収して渦構造を減衰させることが分かった。また、逆にポリマーが流体にエネルギーを放出する場合、ポリマーは主流方向を向いて主流方向の速度変動と高速ストリーク構造を誘起していることが分かった。

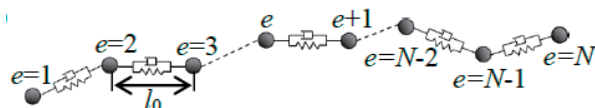


図 ポリマーをモデル化した多連結ばねダンパ要素

Friction-Drag Reduction Effect in Wall Turbulence with Fluorescently-Labeled Polymer

渥美宝, 守裕也, 岩本薫, 村田章
安藤裕友, 増田光俊, 和田百代
平成27年9月

Proceeding of 8th International Symposium
on Turbulence, Heat and Mass Transfer

蛍光修飾ポリマーを用いた壁乱流における可視化実験及びローダミンを混合した従来のポリマー溶液を用いたPIV計測結果について報告した。

可視化実験結果では、合成された蛍光修飾ポリマーは従来のローダミンを溶液に混ぜたポリマーと比較して長時間糸状物質を維持することが分かり、今後壁面近傍での摩擦抵抗低減効果メカニズムを解明するための新たなツールを見出すことが出来た。また、ローダミンを溶液に混ぜたポリマーでのPIV計測からは、ポリマーによる抵抗低減効果と撮影領域における糸状物質の関係を確認することができた。

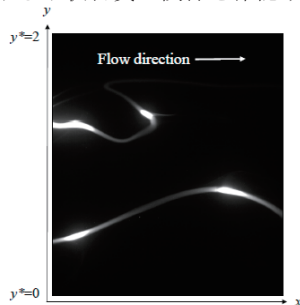


図 1 流路中の蛍光修飾ポリマー瞬時挙動

レーザ・アークハイブリッド溶接により製作された造船用鋼溶接継手の強度評価

津村秀一, 岩田知明, 村上睦尚, 藤本修平
後藤浩二
平成27年9月
溶接学会全国大会講演概要第97集

2012~2014年度に(一財)船舶技術研究協会において、最大出力20kWのYAGレーザを用い国内の造船所で多用される板厚レベルをターゲットとし、付加物厚さ9mmと14mmのT継手、及び板厚14mm, 17mm, 並びに21mmの突合せ溶接継手の製作が行われ、強度評価試験及び非破壊検査が実施された。その一環として、本研究では製作された溶接継手から各種強度評価試験片を採取し、強度評価試験によりハイブリッド溶接により製作された溶接継手の健全性を調査した。本報では付加物厚さ14mmのT継手、並びに板厚14mmの突合せ溶接継手の試験結果について報告を行った。

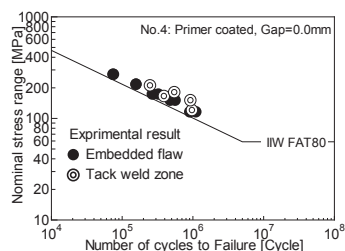


図 2 T継手の曲げ疲労試験結果

造船用鋼材へのレーザ・アークハイブリッド溶接法の適用

ワハバモハメッド, 水谷正海, 片山聖二, 村上睦尚
岩田知明
平成27年9月

溶接学会全国大会講演概要第97集

2012~2013 年度実施の(一財)日本船舶技術研究協会「船舶建造高品質化・効率化技術の調査研究(レーザ溶接技術の調査研究)」において、20kWレーザと炭酸ガスアークのハイブリッド溶接を適用し、プライマー付き鋼板から付加物厚さ9mmと14mmのT字継手、及び板厚14mm, 17mm並びに21mmの突合せ継手の製作を行い、強度評価試験及び非破壊検査が実施した。本報では、その一環として行われた各種継手製作のための溶接条件出しについて報告する。成果概要としては、上記継手製作において、溶接速度1000mm/min以上で良好なビード形状、低スパッタ、アンダーカット解消、ポロシティ発生防止を実現した。また、外観・断面マクロ観察、非破壊検査、強度試験においても良好な結果を得ており、船舶建造に有効な溶接方法であることを確認した。

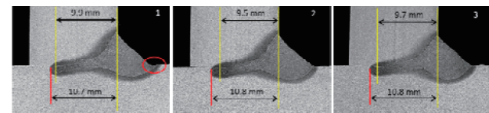


図 3 T字継手のビード形状及び溶込みの状況

CFD操縦性シミュレーションにおけるホーンとハブ渦の効果について

荒木元輝, 大橋訓英, 坂本信晶
平成27年9月

The Conference Proceedings of MARSIM2015

CFDの計算において、格子生成は未だに大きな負担であり、細かな付加物については省略されることが多く、その代表的なものが舵を支えるホーンである。そこで本研究ではタンカー船型のホーンの形状を省略した一枚舵を用いたケースと舵・ホーン形状を再現したケースを比較し、CFDの操縦性シミュレーションにおいて、ホーンがどのような効果を発揮しているかを検証した。またプロペラボス部に回転境界条件を与えることで、ハブ渦効果の再現を試みた。これらにより、いくつかの船体・舵干渉成分に関して、ホーンが重要な役割を果たしていることが確認された。

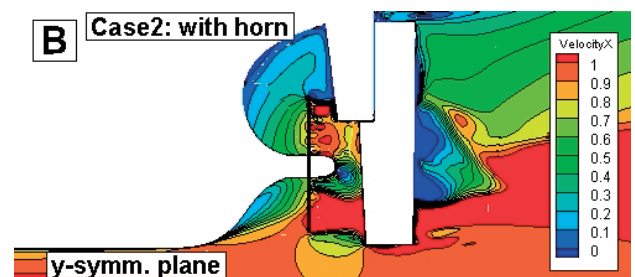


図 4 自航計算 ($\delta=-20\text{deg.}$) における主流方向速度分布

Comparative Calculations on Steady Advancing Conditions of Free-running Model Ships Reflecting Operation Limits of Engines in Waves

鈴木良介, 上野道雄, 塚田吉昭

平成27年9月

The Conference Proceedings of MARSIM2015

本研究では、過去に著者らが提案した模型船の舵効き・船速応答を実船と相似にする方法(RSC)へ定常状態の主機作動制限(O.L.)を反映させる方法を提案した。これを適用した自由航走模型船の外乱下定常運航状態と実船推定値を数値計算で比較して、本方法の検証をした。一例としてタンカー船型(KVLCC1)の波浪中の船速比を、最低出力暫定ガイドラインの要求値と比較して下図に示す。これにより、自由航走模型試験にて主機作動制限を考慮した実船の荒天中の応答を直接評価し得ることを明らかにした。

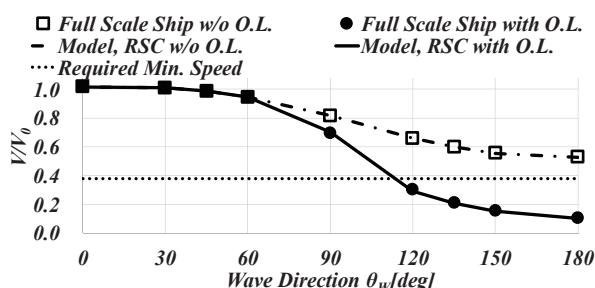


図 不規則波中船速比(波風の条件: BF9相当, KVLCC1)

Analysis of Hydrodynamic Characteristics and Predictions of Ship Motions on Steady Advancing Conditions in Adverse Weather

鈴木良介, 塚田吉昭, 上野道雄

平成27年9月

The Conference Proceedings of MARSIM2015

タンカー模型(KVLCC1)を用いて高プロペラ荷重度および大斜航角における平水中の拘束模型試験を実施し、時間平均的に変化する現象に着目した荒天中の操縦性能に関する干渉流体力の微係数の変化を調査した。

さらに、荒天中の定常直進状態の推定計算をおこなった。微係数は平水中の実船自航点で一定とした場合とプロペラ荷重度および斜航角の関数と見なした場合の2状態とした。これにより、微係数を一定と見なすと斜向波中では当舵が過小評価されうること明らかにした(下図)。

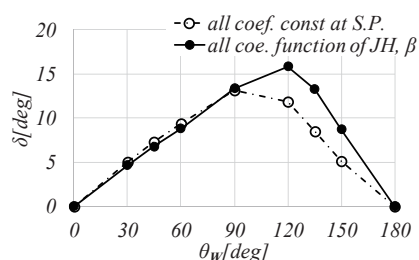


図 微係数の扱いの違いによる荒天中の当舵の比較

内航船を対象とした配船・航海支援システムによるCO₂排出削減実証実験

エコ SHIPPING・プロジェクト

加納敏幸, 瀬田剛広, 佐藤圭二

平成27年9月

IMAM2015 予稿集

エコ SHIPPING・プロジェクトでは、数理最適化手法による配船改善案と気象・海象の予測情報に基づき、最適な船速計画を立案し定時運航を効率的に実現するシステム開発を行っている。現在、41隻の内航船を対象に本システムを用いて実証実験を行っている。本論文では、実験対象船のセメント船を例に、新たに開発したMRV評価手法を用いて本システムのCO₂削減効果を評価した結果、7%の削減効果を確認し、削減余地を考慮すると14%程度の削減効果が期待できることが分かったので報告する。

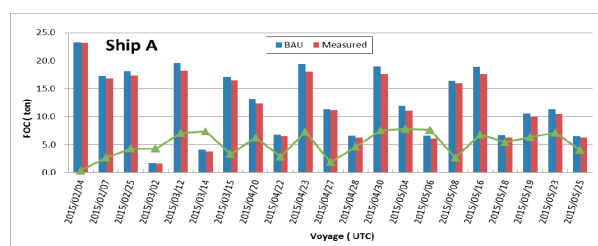


図 CO₂排出量削減効果

船舶スケジューリングに対する緩和問題を用いた列挙解法

小林和博, 田中未来

平成27年9月

日本オペレーションズ・リサーチ学会

2015年秋季研究発表会アブストラクト集

船舶スケジューリングは、荷主から引き受けた複数の貨物を輸送する為の、船隊の運航スケジュールを作成する問題である。この際、コストなどの目的関数を最適化(コストの最小化, 利益の最大化)するものを求める。

船舶が運航する際には、単位時間あたりの燃料消費量はその運航速度の3乗に比例するとするモデルがよく用いられる。運搬する貨物には、積日、揚日が指定されているが、時間に余裕の有る場合は、できるだけ燃料消費量を少なくする速度で運航することによって、船隊全体での燃料消費量を削減することができる。本研究では、決められた貨物全体を運搬するための船隊全体の燃料消費量を最小とするような、運航スケジュールの作成方法と、各港間の最適な運航速度を求める数理モデルを提案する。また、それらのモデルに対する解を求める為の計算手順をあわせて提案し、疑似乱数を用いて生成した問題例を用いた実験的解析の結果を報告する。

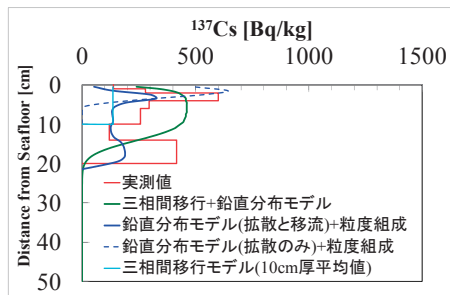
海底堆積物内濃度分布形成過程を考慮した海水-堆積物間の核種移行相互作用モデルの構築とその評価

浅見光史, 岡秀行, 小田野直光

平成27年9月

日本原子力学会2015秋の大会予稿集

海洋中の三相間(溶存相, 懸濁相, 堆積相)の相互作用及び海底堆積物内での物質移動を考慮した放射性核種移行モデルを構築し, 福島沿岸域での海洋中核種移行シミュレーションを行った. 構築した核種移行モデルは, 従来モデルと異なり, 核種の供給源として溶存相及び懸濁相を考慮し, 三相全ての相互作用を考慮しているところに特徴がある. 核種の海洋放出から2年後の沿岸での堆積相内 ^{137}Cs 濃度鉛直分布を図示する. 従来の三相間移行モデルでは, 実測値の最大値が評価できていない. 海底堆積物への核種の供給源として三相全ての寄与を考慮し, 鉛直分布モデルの移流速度として沿岸域での堆積物堆積速度を用いることで, 最大値及び総量の再現性に改善がみられた.

図 堆積相における ^{137}Cs 濃度鉛直分布

海域における放射性物質の分布状況に関する調査研究(3)海底土放射能分布の測定結果と分析

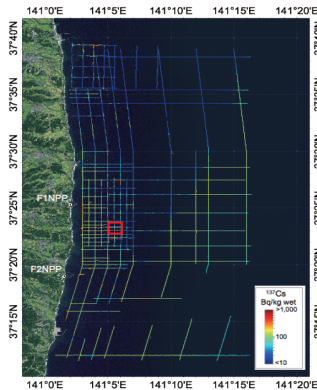
鎌田創, ソーントンブレア, 大西世紀, 平尾好弘

小田野直光, 浦環

平成27年9月

日本原子力学会2015年秋の大会予稿集

東京電力福島第一原子力発電所(以下1F)周辺海域に放出された放射性物質濃度の経時的変化および, 放射性物質の分布状況を把握して, 中長期的な分布状況予測に資するデータを取得するために, 1F周辺海域の放射性物質濃度測定を実施した. 調査海域は, 1F周辺を中心に南北50 km, 東西20 kmの範囲と新田川河口沖とし, 調査測線は総延長970 kmとなった. 平成26年度調査では, 海域全体の ^{137}Cs 放射能濃度は43 Bq/kg-wetであった. 平成24年の調査で8 mの段差に高濃度の ^{137}Cs が観測されたが, 平成26年度調査においても同様の傾向であった.

図 1F周辺の ^{137}Cs 濃度分布

Report of The Committee II.2 Dynamic Response

小川剛孝

平成27年9月

第19回国際船体構造会議(ISSC2015)報告書

国際船体構造会議II-2委員会(動的応答)では, 船体及び海洋構造物の動的応答についての近年の研究レビューと分析を行っている.

今回の報告書では, 大型船舶の波浪中における動的応答に焦点があたり, 研究動向分析及び技術課題の抽出については, 著者が中心となって取りまとめた.

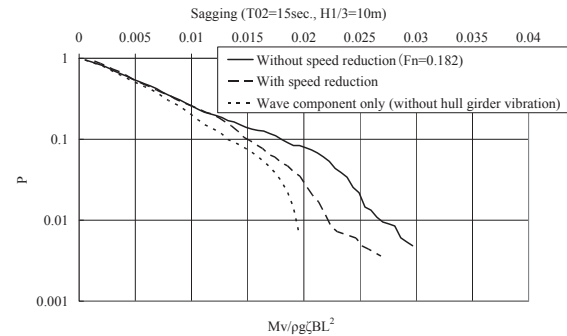


図 コンテナ船の短期海象中における縦曲げモーメントの超過確率(正面向波, 有義波高10m, 平均波周期15秒)(報告書中で引用している著者論文参照)

V.1 Accidental Limit States

J.Czujko, Y.Yamada, L.Brubak, J.Czaban

M.Johnson, G.S.Kim, S.J.Pahos, K.Tabri

W.Y.Tang, J.Wægter

平成27年9月

第19回国際船体構造会議(ISSC2015)報告書

海洋構造物設計において近年普及してきている事故限界状態(ALS)設計法について, 基本理念, 関連規則, リスク評価, 荷重推定手法及び強度評価手法等について state of the artを含めとりまとめた. また, 熱-構造連成を用いた海洋構造物の火災崩壊に関するベンチマーク解析を行い, 温度依存性を有するような高度非線形CAE解析手法について結果及び提言をとりまとめた.

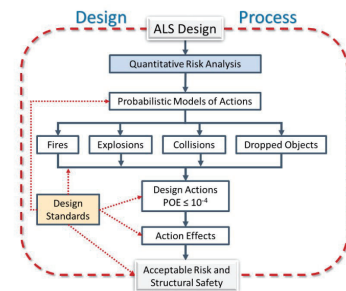


図 海洋構造物の事故限界状態設計フローチャート

軽油着火希薄予混合気の燃料噴射条件及び
雰囲気条件の影響
川内智詞, 高木正英
平成27年9月
日本機械学会2015年度年次大会論文集

本研究では、急速圧縮装置を用いて雰囲気圧力7MPaまでの高圧場を再現し筒内可視化と指圧線図解析の結果から、軽油着火による希薄予混合気の着火・燃焼過程に及ぼす雰囲気条件及び液体燃料の噴射条件の影響について調べた。

低圧雰囲気場では、噴射圧力の増加によって着火遅れ期間が減少すること、また着火遅れ期間の短い条件では噴霧の貫徹力が大きい条件ほど初期燃焼期間が短くなることなどが明らかとなった。

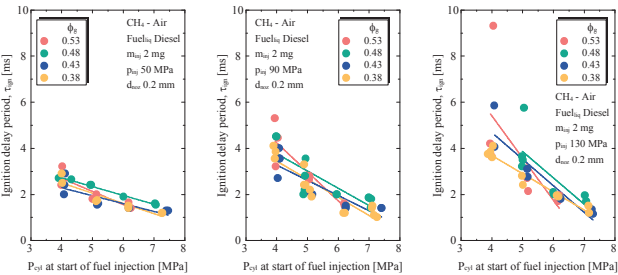


図 噴射圧力及び雰囲気条件が着火遅れ期間に及ぼす影響