

所外発表論文等概要

**天然ガスハイドレート海上輸送を目的とした
メタンハイドレートペレットの分解限界温度
及び分解速度に関する実験的検討**

城田英之、太田進

平成20年8月

第17回日本エネルギー学会大会

天然ガスハイドレートペレット (NGHP) には、分解によりその温度が初期状態から下がる性質があることが知られている。海上輸送中の荷役安全の観点からは、NGHP の分解速度が十分に低い温度領域の下限界 (DLT) を決定することが重要となる。

本研究では NGHP の DLT を決定するため、擬似断熱状態・大気圧条件下に置いたメタンハイドレートペレット (MHP) の分解挙動を調べた。分解の状態が安定した MHP を試料に用いた今回の実験では、MHP の分解による温度低下によって分解及び温度低下が更に促進されるような現象は見られなかった。

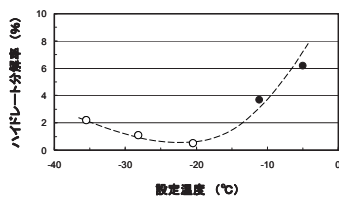


図 擬似断熱試験における MHP のハイドレート分解率と温度との相関関係

**A study on numerical modeling for
the parametric rolling**

小川剛孝

平成21年6月

10th International Conference on Stability of
Ships and Ocean Vehicles (STAB2009)

IMO新世代非損傷時復原性基準の策定対象である事故シナリオのうち、パラメトリック横揺れについて検討を行った。パラメトリック横揺れが激しく発生するような条件下でヒーリングモーメントを計測し、著者らが開発した推定法の検証を行った。この結果をもとに、パラメトリック横揺れを直接推定するための適切な数値モデルの検討を行った。

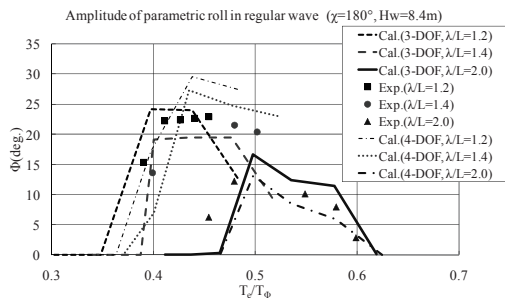


図 パラメトリック横揺れと波周期の関係 (正面向波)

**流体解析による機械的摩耗による
配管損傷箇所の推定**

伊飼通明、岸本圭司、畑中哲夫

平成21年3月

バルブ技報第62号

配管の損傷原因には粒子衝突による機械的摩耗や電気化学的腐食によるものがある。これらの損傷原因を特定することは困難であるが、損傷原因によって損傷発生箇所が異なると考えられる。そこで、損傷発生箇所を特定することにより機械的摩耗の損傷原因を流体解析 (分散相モデル) から推定が可能か調べた。

曲がり管は配管損傷原因の1つと考えられ、船舶では図1に示すように曲がり管が多用されている。そこで、実験・解析モデルは図2に示す3個連続の曲がり管の配管系とし、実験条件の組み合わせが多いことから2次元的に接続した配管系とした。実験結果と解析結果を比較すると粒子衝突回数に大きな誤差があるが、粒子衝突回数のピーク発生箇所が一致していることから、流体解析から粒子衝突による配管損傷箇所を推定できると考える。



図1 船舶の配管系



図2 実験・解析の配管系

実船による船底塗料からの防汚物質の溶出速度測定

宮田修、菅澤忍、小島隆司、柴田俊明

千田 哲也、柴田清、渡邊兼人

平成21年

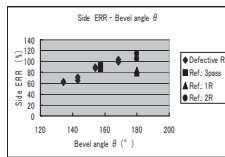
日本マリンエンジニアリング学会誌 第44巻 第2号

船底塗料からの防汚物質の溶出速度を評価するために、実船に塗装試験片を装着して航海後の塗膜厚さ減少量を測定した。亜酸化銅及び銅ピリチオンを防汚物質とする市販塗料を塗装した試験片を練習船のビルジキールに装着した。航海後に試験片を回収し、試験前後の膜厚変化を測定した。膜厚から求めた亜酸化銅の平均溶出速度は11.2~40.1 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ であった。溶出速度は航海毎に差があり、平均船速及び海水温度が高かった航海後に測定された溶出速度が大きくなった。塗膜断面を観察すると、表面近傍に防汚物質が溶出したスケルトン層の形成がみとめられた。得られた溶出速度及び塗膜構造は、回転円筒試験と近い結果であった。

不完全R形状のエッジ膜厚保持率に及ぼす形状パラメタの影響

高田篤志、長野雅治、楠山政一、大沢直樹他9名
平成21年5月
日本船舶海洋工学会 平成21年度春期講演会

実際の造船所で使用されている鋼材では、エッジ部の塗装性能を高めるためエッジ部がR形状に加工された型钢であっても、対称で完全なR形状をしたものはほとんど存在しない。エッジ部の塗膜保持率を評価する仕方については、種々の試験方法が実施されているが、既存の試験方法では、非対称な不完全R形状を巧く評価出来ているとは言えない。そこで、船舶海洋工学会「塗装品質と船殻工作品質の関係に関するプロジェクト研究委員会」では、不完全なR形状を持つエッジに適用可能なERR計測法を開発した。本報告では、開発した試験法を用いて行った、ERRのノッチベベル角依存性、複合R形状エッジに対するERRの最小曲率半径依存性の計測結果について報告する。



Side ERR - Bevel angle θ (Defective R shape)

全方位画像センサによる港湾の監視技術

山之内 博、今里 元信、桐谷 伸夫
平成21年7月
可視化情報シンポジウム2009論文集

港湾やそこに隣接した水路等においては、旅客船や貨物船、油送船、漁船、曳舟、舢舨（はしけ）等の多数の船舶が航行しており、各船舶の大きさや航行速度が異なるために、安全航行の確保には多くの注意を払う必要がある。本研究は、船舶の運航安全の向上を実現することを目的として、このような港湾地域における航行船舶や離着岸船舶の動静を画像情報によって常時把握するために実施された。水路岸壁から航行船舶の現地観測を実施し、全方位画像、または特定方向の監視画像によって航行船舶画像を取得した。複数フレーム間の差分画像処理を行った結果、輻輳水域における船舶の動静を抽出でき、航行船舶の監視に有用であることが明らかとなった。なお、本システムは港湾施設などのセキュリティにも有効な手段になると考えられる。

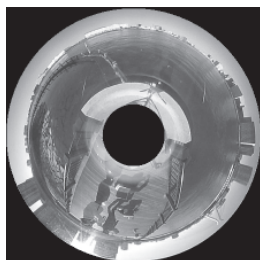
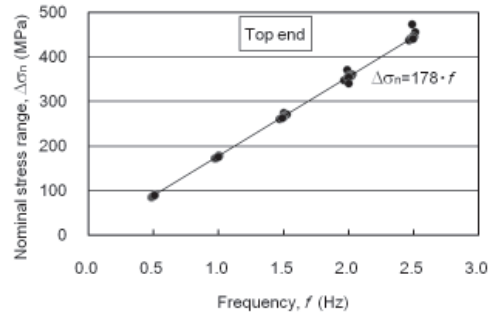


図 水路における全方位画像

大水深ドリルパイプのVIVによる疲労被害度の簡易評価法

高橋一比古、宇都正太郎、宮崎 剛、尾崎雅彦
平成21年5月
平成21年 日本船舶海洋工学会 春期講演会

地球深部探査船「ちきゅう」等で用いられる大水深ドリルパイプのVIVによる疲労被害度を簡易評価する方法を提案した。VIV共振振幅、S-N曲線、平均応力補正、疲労被害度の算定法等について検討した後、様々な水深・掘削深度・潮流速度についてFEモード解析を実施した。その結果、パイプ上端部の公称応力レンジ $\Delta\sigma_n$ と共振周波数 f の間には直線関係が成り立ち、当該部の疲労被害度に対する簡易評価が可能であることが判明した。更に、 $\Delta\sigma_n-f$ 関係を決定する主要因を示し、断面寸法に関してもある程度汎用性のある $\Delta\sigma_n$ の簡易推定式を導出した。



公称応力レンジ $\Delta\sigma_n$ と共振周波数の関係

実海域における風影響評価に関する検討

藤原敏文、佐々木紀幸
平成21年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第8号

実船における風環境の把握は、通常、船橋上に取り付けられた1台の風向風速計での計測値が使用される。しかしながら、この風速計は船体の影響を受け、必ずしも船体全体を代表とする風速となっていないことが考えられる。そこで今回、大型肥大船の実船試験とPCCによる模型及び実船試験から、船橋上の風向風速計の計測値（船の船橋における観測風速）と船全体を取り巻く外環風速の関係を調査した。

結果として例えばPCCの計測からは、外環風速に比べ船橋上の風速が、船体の影響により約1.4倍（風向角は60deg.）も過大に計測されている可能性を示唆した。

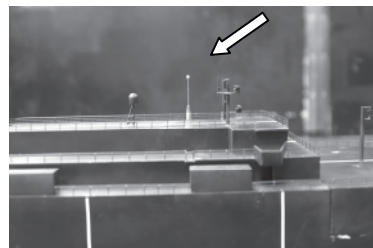


図 船上に取り付けた風速計による局所風速の計測

沈没船の沈降挙動

遠藤久芳、前田克弥、矢口雄大

平成21年5月

平成21年 日本船舶海洋工学会 春季講演会

損傷した船舶が海中を沈降する際の挙動を知るために、深海水槽において縮尺模型を用いた水中落下実験を実施した。これに基づき、LS-DYNAを用いた沈降挙動のシミュレーション解析と実験結果との比較を実施した。本解析法によれば、船体の沈降挙動のみならず、船体各部と流体との間に作用する反力の特性、周囲の流体の運動などについて詳細な情報を得ることが可能である。実験結果との比較から、船体沈降時の挙動として、船体重量と沈降速度の関係、トリム状態で沈降が開始した場合の船体傾斜の変化などについて明らかにすることができた。

さらに、船体没水開始時の挙動や海底に着底する場合の挙動についてもシミュレーション解析を実施してその応答特性を明らかにした。

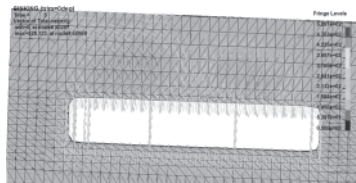


図 船体及び周辺流体の速度分布

局所的に細分化された非構造六面体格子を用いた船体周りの流れ解析における格子依存性

浦野幸子、平田信行、日野孝則

平成21年5月

日本船舶海洋工学会講演会論文集第8号
複雑形状の船体に対応できる計算格子として、局所的に細分化された非構造六面体の格子を採用し、船体周りの流れ解析を実施した結果、以下の知見を得た。

- ・摩擦抵抗は、境界層格子の外端における格子間隔のギャップに非常に敏感であるため、少なくとも境界層外端まで滑らかな格子を生成する必要がある。
- ・船尾に細分化領域を設けることでセル数の増加を抑えつつ計算精度を向上させることができる。
- ・付加物が付いた二軸高速船まわりの流れ解析を行い、粘性抵抗、造波抵抗ともに実験値との良好な相関を得た。

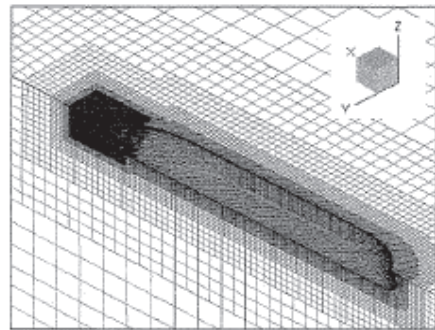


図 船尾に細分化領域を設けた計算格子

On a Calculation of the Coefficient (f_w) for the Decrease of Ship Speed in Actual Seas

M. Tsujimoto, M. Kuroda, K. Shibata,

N. Sogihara, K. Takagi

平成21年9月

Proceedings of International Symposium on Ship Design & Construction 2009 (ISSDC09)
- Environmentally Friendly Ship -

国際海運からの地球温暖化ガス削減への取り組みのとして、新造船の船舶のエネルギー効率化設計指標(EEDI)による評価がIMO/MEPCにおいて検討されている。船舶は実海域を航行するため、船速低下の影響を取り入れた評価とすることが重要である。本論文では、EEDIに含まれる実海域での船速低下係数(f_w)の考え方、具体的な計算法を示すとともに、コンテナ船、自動車運搬船、撤積船の3船型について、船速低下を算定した結果を示す。

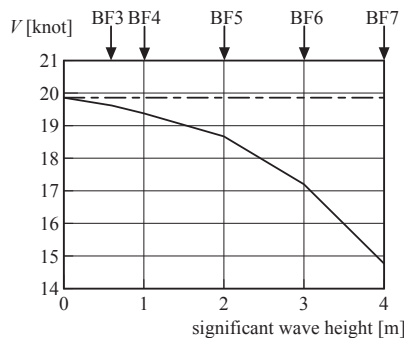


図 自動車運搬船の船速低下

An experimental study on wave loads of a large container ship and its hydroelastic vibration

岡正義、岡修二、小川剛孝

平成21年9月

Hydroelasticity in Marine Technology 2009
University of Southampton, UK

大型コンテナ船の設計においては、船体振り荷重及び船体弾性影響の推定が重要となる。これらのデータを得るため、従来のバックボーン型弾性模型をベースに、振り荷重を計測可能な装置(特許出願中)を開発し、波浪中水槽試験を行った。試験の結果、装置の信頼性を確認するとともに、現実的な設計荷重のレベルを提示した。

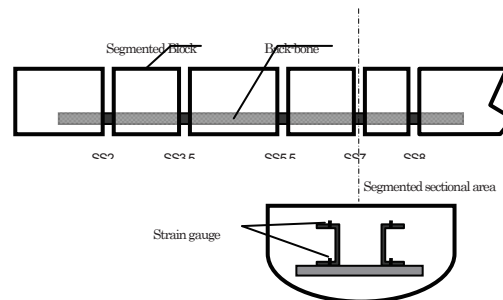


図 バックボーン型荷重計測模型の概要

A PREDICTION METHOD OF WAVE LOADS
IN ROUGH SEAS TAKING HYDROELASTIC VIBRATION
INTO ACCOUNT

小川剛孝、岡正義、高木健
平成21年9月

Hydroelasticity in Marine Technology 2009
(Hye12009)

著者らは、構造強度評価で重要となる荒天中での波浪荷重を推定するために弾性振動も考慮できる実用計算法を開発した。ポストパナマックスコンテナ船及び超大型コンテナ船を用いた水槽試験を通じて本手法の有用性を示すとともに更なる推定精度向上のための技術課題も纏めた。

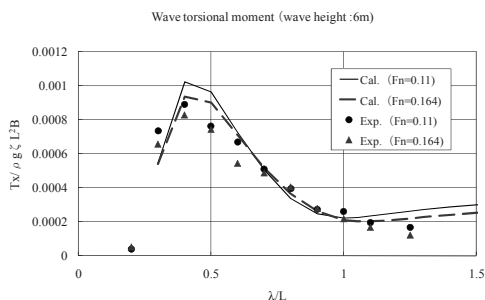


図 超大型コンテナ船の波浪振りモーメントの応答関数

AN EVALUATION OF WHIPPING VIBRATION UTILIZING THE
DISPLACEMENT POTENTIAL METHOD

小川剛孝、高木健
平成21年9月

Hydroelasticity in Marine Technology 2009
(Hye12009)

著者らは、大型コンテナ船で問題となるフレアスラミングによる衝撃圧を適切に評価するために、変位ポテンシャルを用いた推定法を開発した。はじめに、非線形ストリップ法等の運動計算法との接続を考慮した解析モデルについての検討を行い、次にこれに基づく衝撃圧推定法を解析的に導いた。この結果、没水部分を考慮するとフレアスラミングが適切に評価できることを示した。

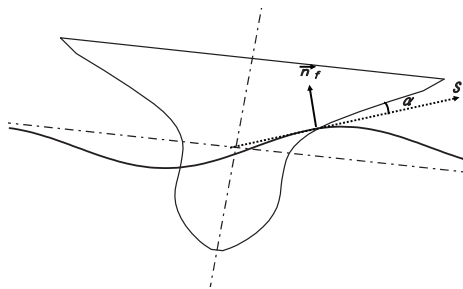


図 変位ポテンシャルを用いた衝撃圧推定法の座標系 (218)

マルチ燃料対応船用機関制御に関する研究
— 菜種油を船用ディーゼル機関に用いた実験結果

西尾澄人、井亀優、春海一佳、平田宏一、
岸武行、仁木洋一、福田哲吾、永井建夫
平成21年 9月

第79回マリンエンジニアリング学術講演会講演論文集

地球温暖化への対応として、二酸化炭素排出削減は危急の課題である。このため、バイオ燃料（生の植物油、廃食油）を使用することにより化石燃料の使用を抑制し、実質的な地球温暖化対策を実現することが現実的である。

菜種油を船用中速ディーゼル機関で使用する場合、高負荷では軽油やA重油に比べてNOxが多くなるためNOx低減の対策（燃料噴射時期の変更）が必要である。低負荷ではSmokeが多くなるため、燃焼改善の対策（高圧燃料噴射など）が必要と考えられる。

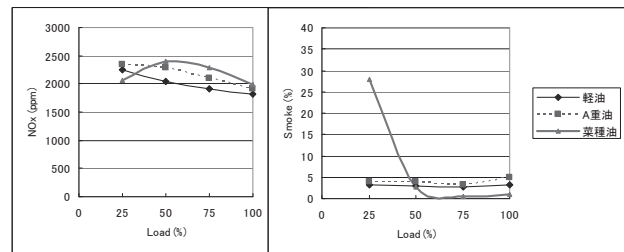


図2. 燃料の種類がNOx, Smokeに与える影響

定常的な凹凸を有する鋼管の座屈耐荷力解析

渡邊尚彦、北根安雄、伊藤義人
平成21年9月

土木学会第64回年次学術講演会梗概集

腐食劣化した鋼管の残存耐荷力を精度よく評価するために、腐食形状をよく模擬するとされるバリオグラム特性を持つ正規確率場モデルを使用して径厚比及びレンジとシルといった粗さ特性をパラメータとし、鋼管の弾塑性FE解析を行った。ここから、凹凸を有する鋼管は平均板厚で評価すると危険側となる場合があることを示し、凹凸の標準偏差及び自己相関距離をも考慮した等価板厚換算式を提案した。

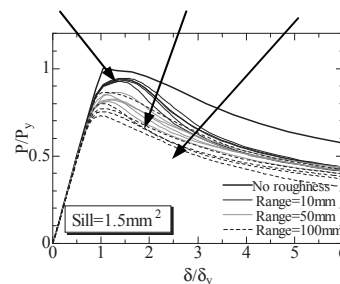
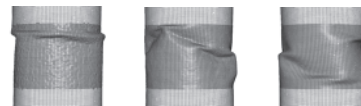


図 粗さの異なる等平均板厚鋼管の変形図と耐荷力曲線