

Numerical and Experimental Study on the Bow Flare Slamming of a Post-Panamax Container Ship

ポストパナマックスコンテナ船の船首フレアスラミングに関する数値計算と模型実験による研究
荒井誠、若本進児、小川剛孝、熊野厚
平成17年12月

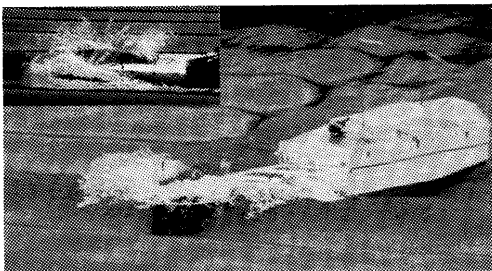
The proceedings of The Nineteenth Asian Technical Exchange and Advisory Meeting on Marine Structures (TEAM2005)

近年、ポストパナマックスコンテナ船のように大型化したコンテナ船が多数運航するようになってきた。これらのコンテナ船のフレア角は、従来のコンテナ船に比べて大きくなっているため、フレアスラミング等による船体損傷が懸念されており、合理的な評価手法と設計指針を策定することが求められている。このため、当所、日本海事協会、横浜国立大学の3機関で共同研究を実施し、実験、理論解析及び数値計算の観点から検討を行っている。

本論文では、これらのうち模型実験と数値計算法を通じてポストパナマックスコンテナ船のフレア部に作用する衝撃圧について検討を行った。当所80m角水槽で実施した模型実験の結果から、大波高中ではフレア角の大きな位置だけでなく水面に近いフレア角の小さい位置でも大きな衝撃圧が発生することが確認された。このため、既存の設計式にあるように衝撃圧は必ずしもフレア角の大きさに比例しないことが明らかとなった。

このような違いが発生する要因の一つには、既存の設計式が重力の影響を無視した運動量理論にもとづき導かれていることが考えられる。このため、本研究では重力の影響を考慮した数値計算法を開発した。物体に固定した直交格子系を用いる差分アルゴリズムを用いて、各時刻における流体の速度、圧力及び自由表面位置を求めるだけでなく著者の一人が提案した船体表面におけるバッファゾーンを用いて境界条件を処理する方法により衝撃圧も精度良く推定した。

この数値計算法を用いて、ポストパナマックスコンテナ船のフレアスラミングにより発生する衝撃圧について計算を行った。この結果、フレア角が小さくない位置においても船底スラミングのように平手打ちに近い状態で水面と衝突することによって大きな衝撃圧が発生しうることが明らかとなった。この結果は模型実験結果と整合しており、単にフレア角だけで規定している現行の設計式を見直す必要があることが明らかとなった。



荒天中を航行して船首スラミングを発生するポストパナマックスコンテナ船(当所80m角水槽)

海洋流出油モニターのためのヘリコプター搭載蛍光イメージングライダーの開発

Development of a Helicopter-based Fluorescence Imaging Lidar for Monitoring of Oil Spill

篠野雅彦、樋富和夫、山之内博、山岸進
平成17年11月

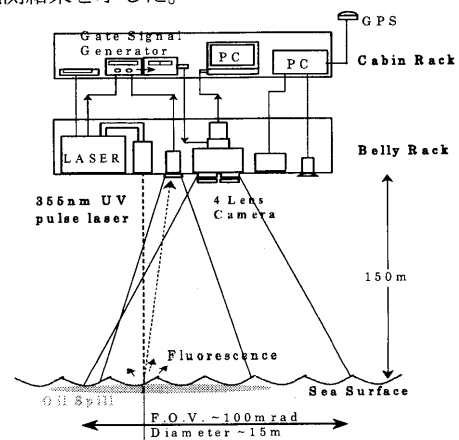
日本リモートセンシング学会第39回学術講演会講演集

石油タンカーは事故により石油を海上に大量流出する危険性を持っている。事故発生時には、流出油が海岸に漂着する前に防除することで、海岸付近の生物環境や人間の経済活動への影響を最小限に止めることが望まれる。このため、油回収船やオイルフェンス、オイルスキマー等、様々な流出油防除装置が開発され、配備されている。しかし、実際のタンカー事故は昼夜を問わず発生し、荒天時に事故発生が多いこともあって、事故海域付近での目視による流出油の確認は難しい。防除作業を円滑に行うため、昼夜や天候を問わず海洋流出油の正確なモニターができるリモートセンシング装置が求められている。

現在、当所では、海洋流出油モニターのためのツールとして、ヘリコプター搭載型蛍光イメージングライダーを開発している。ヘリコプターに搭載することで、事故海域までの高速移動と、注目している海域で低速移動のモニター作業を可能とする。また、流出油のレーザー励起蛍光を観測するアクティブリモートセンシングであるため、昼夜や天候に関わらず高感度を保つことができる。さらに、海面上の2次元イメージを観測するため、一度の観測で、数10mの範囲の油と海水の境界線を明確に観測することが可能である。観測データをモザイク処理により結合すれば、流出油のマッピングを得ることができる。

これまでに数度の試験飛行を行い、海水、淡水、軽油、灯油の検出実験に成功した。また、軽油、灯油の油膜形状の2次元イメージ観測に成功した。

この発表では、ライダー装置の概要と、レーザーのアイセーフティ実現、日中観測での背景光削減、多波長蛍光観測による油種特定等の機能について説明し、最新の試験観測結果を示した。



当所ヘリコプター搭載蛍光ライダーのブロックダイアグラム