

**Green Sea Loads on General Cargo Ship**

中型貨物船に働く打ち込み荷重について  
小川剛孝、南真紀子、谷澤克治、松波亮樹  
熊野 厚、三宅竜二(日本海事協会)

荒井 誠(横浜国立大学)

平成15年9月

第8回船舶と海洋構造物に関する国際会議  
(STAB2003)論文集

海水打ち込みは、その荷重による船体及び甲板上構造物の損傷だけでなく、作業性や復原性の低下も引き起こす。よって、海水打ち込みが船舶の安全性に及ぼす影響を評価するためには、甲板上水位分布や打ち込み荷重を合理的に推定する必要がある。しかしながら、打ち込み水の挙動は複雑であり、これまでに実施された殆どの研究は相対水位変動と船体との相対関係から打ち込み発生の有無を判別するものであった。

一方、IMO(国際海事機関)の復原性・満載喫水線・漁船(SLF)小委員会において満載喫水線条約の見直し作業が段階的に行われており、その一つとしてハッチカバー強度の見直しがある。英国、オランダ及び日本はそれぞれ模型実験を実施し、結果をIMOに逐次報告している。同じくバルクキャリアに関する基準の見直し作業が行われていた事もあり、これらの模型実験は、主にバルクキャリアを対象に行われた。しかしながら、船種や船長が異なれば船体運動、相対水位変動、ひいては海水打ち込みも違ってくると思われるため、船種や船長にかかわらずバルクキャリアの検討結果を用いて同じ荷重を一律に適用するのは合理的とはいえない。本研究では、これらの事を背景に、打ち込み荷重の合理的な推定手法の開発と船種と打ち込み荷重の関係についての検討を行った。

はじめに、バルクキャリアに比べて相対的に小型で痩せ型の中型貨物船による海水打ち込み実験を実施した。著者らが開発した打ち込み荷重の予測法を用いて短期予測計算を行ったところ、計算値と実験値は良く一致することが分かった。この事から予測法及び実験結果の妥当性を確認した。また、現行の規定及び著者らが別途実施したバルクキャリア模型の実験結果と本結果を比較したところ、相対的に厳しい実験条件にも関わらず、中型貨物船の打ち込み荷重はバルクキャリアの荷重に比べてかなり小さくなる事が分かった。これらのことから、打ち込み荷重を規定する際には船種の違いを考慮する必要性が明らかとなった。

また、甲板上水位分布の運動量変化を考慮する事で打ち込み荷重だけでなく船体運動も同時に計算できる推定法を開発した。実験結果と比較した結果、船首相対水位に波高の非線形影響を考慮する事で精度良く推定できる事及びこの相対水位を入力として計算する打ち込み荷重は実験値と良く一致する事が分かった。

**Estimation method for probability density function of the water impact pressure of Post-Panamax container ship due to bow flare slamming**

ポストパナマックスコンテナ船のバウフレアスラミングによる衝撃圧の確率密度関数推定法について  
小川剛孝、南真紀子、谷澤克治、松波亮樹  
熊野 厚、三宅竜二(日本海事協会)

荒井 誠(横浜国立大学)

平成15年10月

高速船舶と輸送に関する国際会議(FAST2003)論文集

コンテナ船の大型化が進んだことで、船幅がパナマ運河の幅を超えるポストパナマックスコンテナ船のような大型船が建造され、実用に供されている。船体強度の観点からは、とりわけコンテナ船で重要な検討事項となるフレアスラミングによる衝撃圧や振りモーメントについて十分に検討する必要がある。

このうち、フレアスラミングによる衝撃圧に関しては、衝撃圧の取り扱いの難しさから損傷事例と整合性がとれた半実験式を設計式として用いている。よって、設計式を従来のコンテナ船に比べてフレア角が大きくなっている大型コンテナ船に適用する場合、衝撃圧の尺度影響だけでなく船体と波との相対関係及びこれらと衝撃圧の関係を定量的に検討する必要がある。また、模型試験から得られる衝撃圧を実換算するとパネルの塑性崩壊水圧より小さい事が多いと言われている。この事も合理的な推定を困難にしている要因である。そのため、同様の検討が必要であると考えられる。

これらの背景から、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る衝撃圧データの取得を目的とした大波高中での自航試験を実施した。また、定常航走及び浸水面形状の時間変化による非線形性を考慮した船体運動及び船体表面の計算を実施し、相対速度、相対傾斜角及び衝撃圧の推定精度向上のための検討を行った。この結果、今回用いたポストパナマックスコンテナ船のようにスプレーの影響が大きくない場合、定常航走及び浸水面形状の時間変化による非線形性を考慮することで船体運動及び衝撃圧を精度良く推定できることが分かった。また、長波頂波中では実験値及び計算値の両方で損傷パネルの塑性崩壊水圧より小さい衝撃圧となる事が分かった。

更に、ポストパナマックスコンテナ船だけでなく、船型や船種が異なる場合にも適用可能な衝撃圧の予測法の開発を行った。開発した予測法による衝撃圧の確率密度関数は、不規則波中での計測結果とよく一致しており、合理的な推定が可能である事が分かった。