

＜海洋開発工学部＞

Slamming Load Acting on a Very Large
Floating Structure超大型浮体式海洋構造物に作用するスラミング荷重
について

吉元博文、大松重雄、星野邦宏、池淵哲朗

平成9年4月

Proceedings of 16th International Conference on
Offshore Mechanics and Arctic Engineering

メガフロート技術研究組合の海上空港のコンセプトに代表されるように箱型浮体を利用した海洋空間利用のコンセプトが見受けられる。こうした箱型浮体は、構造的に喫水が非常に浅く、大波高が発生するような厳しい海象状態において、スラミング、即ち船底が露出して、それにより大きな衝撃荷重が発生することが危惧されている。従って、設計においては、設計海象下におけるスラミング発生の有無及びそれによる衝撃荷重を予め予測し、予測結果を設計に反映させることが必要となる。本論文は、こうした超大型浮体式海洋構造物のスラミングの発生条件及び発生した場合の衝撃荷重の推定法について検討を行ったものである。

本論文では、まず、超大型浮体式海洋構造物の端部模型を用いた波浪中実験結果について述べている。実験では、剛性の異なる2種類の模型を使用し、模型の波下側を固定して、入射波による模型の弾性挙動、船底での圧力分布及び船首相対水位変動を計測した。これらのデータの解析の結果、スラミングの発生する状態でも、線型成分（入射波に相当する周波数成分）については線型理論と一致すること、スラミングの発生は船底露出長と船首相対水位の上昇速度に規定されること、衝撃圧の大きさは船首相対水位の上昇速度の2乗に比例することなどがわかった。つまり、スラミングは船底露出と船首相対水位の速度がわかれば予測できることになる。そこで、船底露出の条件、即ち、船底での入射波による変動圧が船底での静水圧より大きくなった場合に船底露出が起きるとして、船底露出長を求め実験結果と比較した。両者はよく一致しており、本論文で導入した船底露出の条件が妥当であることがわかった。さらに、船首相対水位の速度は線型理論から予測することができ、結果的に、超大型浮体式海洋構造物のスラミングは、線型理論の枠組みの中で予測できることになる。最後に、以上の結果をもとに、水深20mの海域に設置された5000mクラスの超大型浮体式海洋構造物（喫水1m）を対象として、スラミング発生、それによる衝撃圧の大きさを推定した結果について述べている。

Slamming Load on a Very Large Floating
Structure with Shallow Drif超大型浅喫水箱型浮体に作用するスラミング荷重
について

吉元博文、大松重雄、星野邦宏、池淵哲朗

平成9年9月

日本造船学会

Journal of Marine Science and Technology

本論文は、規則波中における超大型浅喫水箱型浮体の波浪中試験をもとに、超大型浅喫水箱型浮体のスラミングの発生条件及び発生した場合の衝撃荷重の推定法について検討を行ったものである。

実験では、超大型浅喫水箱型浮体の端部をモデル化した剛性の異なる2種類の模型を製作し、模型の波下側を固定して、入射波による模型の弾性挙動、船底での圧力分布及び相対水位変動を計測した。その実験結果から次の事項が判明した。即ち、スラミング現象は模型の剛性によって大きく変化し、模型の剛性が低い場合は、剛性が高い場合に比べ船底露出は小さいが相対水位の上昇速度が大きくなり、スラミングによる衝撃圧が発生するようになる。しかしながら、剛性が高い場合には船底露出が大きいが、船底に空気を巻き込みやすくスラミング発生の際巻き込んだ空気がクッションとなるために、剛性の低い場合に比べ衝撃圧の最大値が小さくなる傾向にある。また、スラミングの発生は船底露出長と相対水位の上昇速度に規定されること、衝撃圧の大きさは相対水位の上昇速度の2乗に比例することなどがわかった。よって、超大型浅喫水箱型浮体のスラミングは船底露出長と船首相対水位の速度がわかれば予測できることになる。

船底露出長については、入射波によって船底に生じる変動圧の振幅が船底での静水圧より大きくなった場合に船底露出が生じるという『船底露出の条件』を導入し、その仮定に基づき線型理論による変動圧の計算結果から船底露出長を求めることができることを示した。計算結果と実験結果との比較から両者はよく一致しており、本論文で導入した船底露出の条件が妥当であることがわかった。船首相対水位の速度は線型理論から求めることができ、結果的に超大型浅喫水箱型浮体のスラミングは線型理論の枠組みの中で予測できることになる。

以上の結果をもとに、長さ5000mの超大型浅喫水箱型浮体（喫水1m）が水深20mの海域に設置された場合を想定して、そのスラミング発生条件、それによる衝撃圧の大きさを推定した結果について述べた。