

メガフロートに作用する変動波漂流力の推定 Estimation of Slowly Varying Wave Drift Force on Mega-Floats

難波康広、島田潔、加藤俊司

平成17年1月

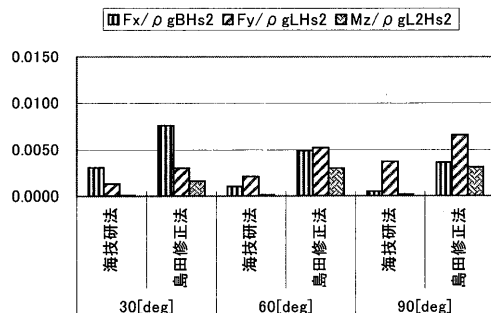
第18回 海洋工学シンポジウム 発表論文集

メガフロートの実用化を目指して設立されたメガフロート技術研究組合は、フェーズIで基本技術の開発を、フェーズ2で、実用レベルの技術開発を行った。この間、多くの研究者によってメガフロートに関する研究が集中的に行われたが、その中で長周期変動漂流力評価法に関する研究も行われた。これは、係留施設の設計にあたって、係留浮体の水平面内動揺の固有周期と、長周期変動波漂流力の同調に注意を払わなければならないためである。

長周期波漂流力の評価にあたっては、いわゆる近場法により、浮体没水面上の圧力積分からこれを求める。数値計算によりこれを実現するには、振幅波長比の2次のオーダーの速度ポテンシャルまで計算し、その結果を用いて圧力積分を行えばよいが、実際にそのような計算を実行することは、労力が大きいと、より簡便かつ実用的に、変動波漂流力を評価する手法の開発が求められた。

本論文では、長周期変動漂流力評価法に関するこれまでの研究をReviewし、各評価式の関係を確認した。また、当所が港湾空港技術研究所で行った水槽試験結果と、対応する島田らの計算結果を比較し、考察を加え、数値計算によって当所の方法と、島田らの方法による評価結果の比較を行った。

その結果、島田らの提案する変動漂流力評価法に含まれる位相差影響係数の効果は、当所の提案する評価法にも含まれること、島田らの方法では、相対水位の周波数応答関数等の準備が不要で、他の方法に比べてより簡便に変動漂流力を評価できること、島田らの方法では、もともと波の完全反射を仮定しているため、波長の比較的長いところでは、大きな評価結果を与えることとなるが、修正係数を取り入れることによって、補正することができること、当所の提案する方法は、波周期5[s]において、完全反射を仮定する島田法よりも小さめに漂流力を見積もることが確認された。



図： 変動漂流力の標準偏差に対する島田法と海技研法の比較例(メガ浮体： $L \times B \times d = 4770 \times 1714 \times 2$ [m], 計算条件：波スペクトル JONSWAP($\gamma=2$), 方向分布関数 COS4 型, 有義波周期 $T_s=5$ [s], 水深 20[m])

沈没船からの残存油回収システム Oil Recovery System from Sunken Wrecks

山口勝治、原正一

平成17年1月

海上防災1月号 (No.124)

世界の海には、総トン数150トン以上のタンカーと総トン数400トン以上のその他の船舶を合わせて8,500隻以上が沈没しており、毎年約200隻が沈没、座礁している。日本近海においても、総トン数100トン以上の船舶1,000隻程度あるいはそれ以上沈没していると推定され、年間10隻程度の沈没事故が発生している。これらの沈没船は、タンカーをはじめ貨物船、客船、漁船、軍艦など船種は多様であり、沈没に至る原因や経過も各船それぞれであるが、沈没船は大量の貨物油や燃料油を船内に残したままとなっている。

本稿では、沈没船からの残存油回収の最近の事例として、2002年11月にスペイン沖で2つに折損して沈没したタンカー「プレスティージ」で実施された回収の経過や方法と、残存油を回収するために新たに船舶に搭載するJLMDシステムの概要を紹介した。

まず、「プレスティージ」についての残存油回収については、沈没直後の初動対策としての4,000m対応ROVによる流出油量軽減作業、残存油量確認、燃料の物性、沈船周辺の環境条件、海底土質などの調査が行われた。さらに、ホットタップ、回収弁の取り付け作業、シャトルバッグの試作、半没水バージへの油移送が実施された。さらに、シャトルバッグは、アルミ製に変更され改良を加えられ、5基によって145日間で13,700トンの残存油回収作業を終了した。

JLMDシステムは、フランスのベンチャー企業によって開発されたもので、船齢、構造、気象条件、沈没船の姿勢に関わらず、1週間以内で残存油を抜き取り、油汚染の7～9割を軽減することができ、沈没タンカーから安全で迅速な残存油回収が可能な船舶への事前設置システムとされている。国際特許が申請され、フランス船級協会の等級認証を受けており、フランス政府も2004年3月のMEPCにおいて、世界的に普及するように同システムの提案を支援している。

システムは、船が沈没あるいは座礁後、これらの船のタンクに設置した配管とサルベージ船の油回収ホースを接続、水圧(水と油の比重差)を利用して、動力なしでサルベージ船に回収できる。1つのタンクの作業が終了すると、次々に別のタンクの残存油を回収し、同時に複数の油回収ホースを使用して回収効率を上げることも可能である。本システムを用いて沈没船から残存油を回収するには、適度な流動性があることが不可欠である。この条件下であれば、大型機材や水中ポンプは不要で、動力を利用せず、爆発の危険のない安全な方法で、油のみでなく海水よりも比重の小さいケミカルの回収も可能となる。