

国際会議発表
株式会社名村造船所

Innovative ship design with less ballast water and less GHG 解説

解説者：夏城 力

バラスト水低減船 (Minimal Ballast water Ship, 以降 MIBS と略す) について、著者は本誌での紹介を含め国内外の場でその基本的なコンセプト、応用例、解析及び水槽実験による性能確認、それらの結果から導かれたバラスト水、燃料消費と GHG (温室効果ガス) の削減効果を紹介してきた。昨年 10 月 26, 27 日に韓国の釜山市で開かれた TSCF (Tanker Structure Cooperative Forum) 2016 Shipbuilders Meeting で、今までの研究概要を回顧した上、同年中に検討した成果を織り込み、主に下記内容につき発表した。TSCF には論文と講演資料を提出しているが、本誌には論文のみを掲載する。

- ・ MIBS の 2 大特徴
- ・ 主要目と調和構造規則等への適合性
- ・ 何故バラスト水の低減、燃料消費と GHG の削減が得られるか
- ・ 様々なケースでの効果と問題点
- ・ 段階的に応用していく提案

MIBS には 2 大特徴があり、船底傾斜 (Rise of Floor, RF) と浅い船首喫水 (大きい船尾トリムを意味する) である。

MIBS の主要目は、同等の載貨重量を維持する設計なら、若干大きくなるが、船長/船幅の比や方形係数等船型要素が調和共通構造規則の適用範囲に入る。尚、調和共通構造規則で旧規則より小さい船首喫水、つまり MIBS の設計に近い喫水が要求され、より強い船首船底構造に補強されるため、MIBS の適用による追加補強が軽くて済む。従って、調和共通構造規則適用船は MIBS の浅船首喫水が実現しやすいと言える。

船底傾斜がある場合、同じ喫水で在来船型形状と比べ中央断面の水線下断面積もガース長さも小さくなる。この傾向は特にバラスト航海状態で一層顕著で、近似的に断面積に比例する排水量・載貨重量と、ガース長さに比例する浸水表面積がかなり減る。従って、安全な喫水とトリム姿勢を維持するのに必要な排水量に比例して、バラスト水使用量が低減される。更に、浸水表面積が粘性抵抗を大きく左右するため、大型貨物船が前進する時に受ける全抵抗の 8 割以上を占める粘性抵抗が減ることで、船の推進に必要な燃料消費及びそれに伴う GHG 排出が確実に削減できる (注：抵抗が減る理由の説明は講演で行われ、論文で結論のみが示唆されている)。

浅い船首喫水の場合も、排水量と浸水表面積が減るため、程度に差があるものの、船底傾斜の場合と類似の削減効果が見込まれる。

一方、船底傾斜と船首喫水を浅くする度合いが大きければ、バラスト水と燃費・GHG の削減効果が高くなる半面、実現するハードルも高くなる。個々の船型で実用化を検討する際、様々な条件に応じて妥当な設計案を選択する。ここで、船底傾斜、船首喫水と主要目の代表的な組合せで削減効果、載貨重量増減とコスト増減を独自の近似評価方法で試算し、比較した。また、船底傾斜と船首喫水に対する増減効果の感度も分析した。

今までの研究と今回のケーススタディ結果を踏まえ、MIBS のコンセプトを下記の手順で段階的に応用して行くことを提案する。

1. 浅い船首喫水のみを適用する。
2. 浅い船首喫水に加えて、更に小さい船底傾斜を適用する。
3. 浅い船首喫水と大きい船底傾斜を適用する。