

PS-14 船舶データベース“World Fleet Register”を使った 排ガス対策技術の普及調査

環境・動力系 * 安達 雅樹

1. はじめに

船舶からの環境影響物質に対する規制への対応が重要課題である今日、規制対応策に関する現状を包括的に把握する目的で、“World Fleet Register”（以下 WFR）を使って、対応策の普及状況を調査した。WFR は英国の調査会社 Clarkson Research Services が管理運営している 100GT 以上の船舶が対象のデータベースで 2017 年 12 月現在の商船の登録数 99,895 隻中、運行中 93,426 隻、改装中 26 隻、除籍・廃船 4,166 隻、損傷により停止中 1,377 隻、という状況である。

本紙では商船での環境規制対応策の中から脱硫スクラバと LNG 燃料船についての調査結果を報告する。WFR 上で脱硫スクラバの詳細はデータベースのカラムのグループ“SOx(Exhaust Scrubber)”にてまとめられており、形式や製造業者などが記載されている。LNG 燃料船はカラムのグループ“Fuel Type”と主機形式に着目し、LNG を燃料として使う主機（二元燃料ディーゼルやガスエンジンなど）を搭載した船舶と定義した。また双方とも WFR にて未記載のデータは各種プレスリリースなどを使って補完した。

2. 脱硫スクラバ

図 1 に脱硫スクラバ導入隻数の推移を示す。新造時導入は 1978 年に始まりしばらくは年 10 隻未満で推移したが 2014 年以降は年 10 隻以上になり 2017 年は年 16 隻であった。改装時導入は 1999 年に始まってから 2007 年以降は順調に数を伸ばし 2017 年は年 6 隻であった。2017 年までの総隻数は 246 隻、内新造時導入 132 隻、改装時導入は 114 隻である。

脱硫スクラバ導入船舶 246 隻の総トン数 (GT) 別内訳を図 2 に示す。最も多いのが 10,000GT 以上 50,000GT 未満の 144 隻で、以下 50,000GT 以上 100,000GT 未満の 50 隻、100,000GT 以上の 26 隻と続く。一方で、1,000GT 未満の隻数は 0 であったことから、1,000GT が現時点で脱硫スクラバが搭載可能な最小サイズと考えられる。また他の内訳では、船種では RO-RO 船 (57 隻) とクルーズ船 (42 隻) で全体の 40% を占めている、主機出力では 10,000kW 以上 25,000kW 未満 (116 隻) が全体の 47% を占めている、などの特徴があった。

図 3 にスクラバの形式別内訳を示す。大半を湿式が占めており、この中で海水を使うオープンループ式と清水及び中和剤を使うクローズドループ式を切替えられるハイブリッド式が 103 隻（新造 50、改装 53）と最も多く、特に 2016 年以降はハイブリッド式の導入数が他と比べて突出していた。これは一部の海域で実施されている排水規制に対応するため

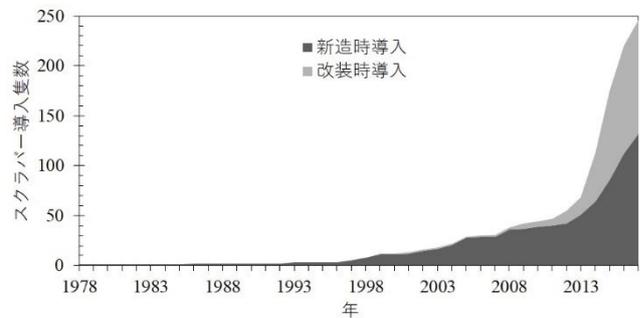


図 1 脱硫スクラバの導入隻数推移

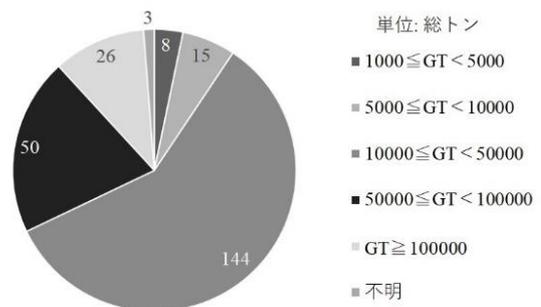


図 2 脱硫スクラバ導入船舶内訳、総トン数

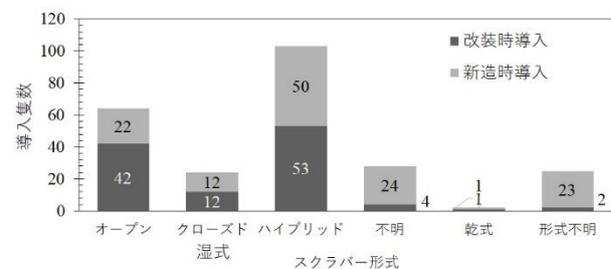


図 3 脱硫スクラバ導入船舶内訳、スクラバ形式

と推測される。

3. LNG 燃料船

前述の定義より LNG 燃料船には LNG を燃料としてのみ積載する船と LNG を燃料及び貨物として積載する船を存在していることになる。ここでは前者をカテゴリー1、後者をカテゴリー2、とそれぞれ定義する。いわゆる LNG 燃料船として話題に上がるのは主に前者の方である。

図 4 に商船としての LNG 燃料船の就航隻数の推移を示す。カテゴリー1 は 2000 年より新造での就航、2010 年より改装での就航をそれぞれ開始しており、新造は 2012 年より年 9 隻以上というペースで就航している。カテゴリー2 はカテゴリー

ー1より早い1996年より改装での就航が始まり、新造での就航は2004年より開始、2013年より新造での年次就航隻数は15隻以上で持続している。2017年末現在の総隻数について、カテゴリ1は新造118隻、改装6隻の計124隻、カテゴリ2は新造176隻、改装2隻の計178隻である。

カテゴリ1の総トン数別内訳を図5に示す。最も多いのは1,000GT以上5,000GT未満の50隻で、以下5,000GT以上10,000GT未満の38隻、10,000GT以上50,000GT未満の22隻と続く。スクラバ導入船舶における総トン数内訳と比較するとより船体サイズは小さい方にずれていることがわかる。図6にカテゴリ1の船種内訳を示すが、最も多いのが客船・フェリー類の47隻、以下プラットフォーム輸送船(PSV)の22隻、タグボートの10隻、タンカーの9隻、貨物船類の8隻と続く。双方をクロス集計すると、1,000GT以上5,000GT未満では上記4船種が全て含まれており、5,000GT以上10,000GT未満では客船・フェリー類とPSV、10,000GT以上50,000GT未満では客船・フェリー類と貨物船類、がそれぞれ含まれている。なお他の内訳によると、主機出力は5,000kW以上7,500kW未満が33隻、2,500kW以上5,000kW未満が30隻、とこの二つで全体の半数近くを占めており、主機の大半は二元燃料の4ストディーゼルかガスエンジンである一方、少数ではあるが二元燃料2ストディーゼルやガスタービンも確認している。推進システムは直接推進(50隻)よりも電気推進(74隻)を採る船が多い。これらの結果からカテゴリ1の就航条件として、タンク用のスペースが確保できる船種、航行する海域が限られていること(定期航路、湾内での作業、沿岸との往復など)などが挙げられる。

図7にカテゴリ2の総トン数別内訳を示すが、過半数の139隻が100,000GT以上である。これはこれらの大半がLNGタンカーであるためで、船種としての隻数は150隻である。参考として、2017年12月現在のWFRにおけるLNGタンカー登録数472隻の内ディーゼルエンジンを主機とするのは210隻(残りは蒸気タービンが主機)であることから、71.4%のLNGタンカーの主機ディーゼルが重油専焼からLNGも燃料として使えるものへ転換していることになる。またカテゴリ2の主機出力の内訳は25,000kW以上50,000kW未満が97隻、10,000kW以上25,000kW未満が71隻、とこの二者で大多数を占めている上、4ストディーゼルの電気推進システムを採っているのが151隻と過半数を占めている。

4. まとめ

World Fleet Register を使って脱硫スクラバとLNG燃料船の普及状況を調査した結果、2017年末現在双方ともに登録隻数は数百隻程度で両者を合算しても全登録隻数の0.55%であることから、来る2020年からのグローバルキャップ、一般海域における燃料内硫黄分の上限が0.5%に変更、に対しては低硫黄燃料油への切り替えが当面の対策になると推測される。その一方でそれぞれの年次就航隻数が今後も維持されれば、2020年以降における船舶からの環境影響物質の排出抑制策として両者の比重が高くなるとみられる。

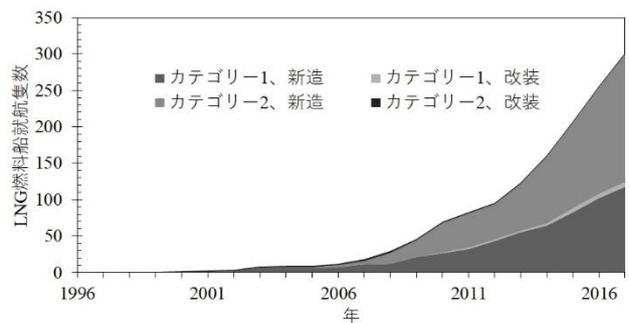


図4 LNG燃料船の就航隻数推移



図5 LNG燃料船カテゴリ1の内訳、総トン数

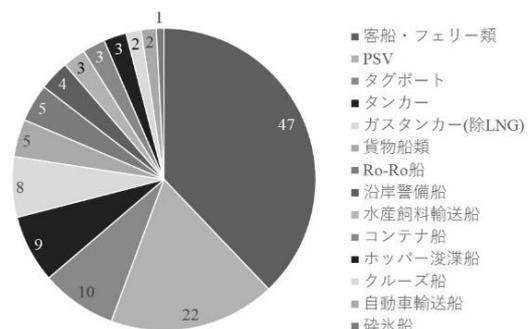


図6 LNG燃料船カテゴリ1の内訳、船種

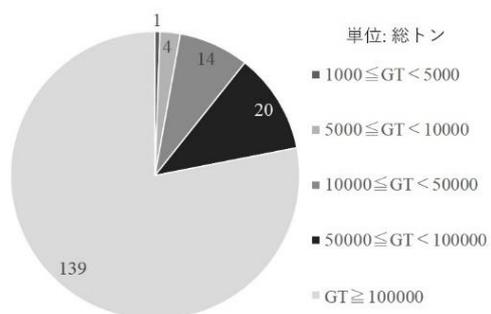


図7 LNG燃料船カテゴリ2の内訳、総トン数

謝辞

本研究は(一財)日本船舶技術研究協会2016年度大気汚染防止基準整備のための調査研究(大気汚染防止基準整備プロジェクト)で実施されたものであります。関係各位に深く感謝申し上げます。

