

こちらは、英文記事「[IMO 2020 – Exploring the option of SOx scrubbers](#)」
(2018年10月25日付)の和訳です。

2020年から施行されるIMO硫黄分濃度規制への対応期限が迫っています。船主の多くは、この規制への対応方法を既に決定し、SOx規制に準拠する手順を定めています。一方で、実施可能な選択肢のうちいずれを選択するかをまだ決定していない、準備の遅れている船主もいます。



この規制への対応方法としては4つの選択肢があります。

1. VLSFO（低硫黄燃料油）または混合油を使用する
2. 蒸留油またはMGO（ガス燃料油）を使用する
3. LNG（液化天然ガス）またはその他の代替燃料を使用する
4. EGCS（排ガス洗浄システム）を装備し、HSFO（高硫黄燃料油）を使用し続ける

船主は、規制対応方法を選択する前に適切なリスク評価を実施し、コスト面だけでなく運用上・安全上の課題も考慮する必要があります。例えば、規制に準拠する燃料を使用する場合には、燃料油の安定性、適合性、燃焼能力、漏出のほか、高濃度HFO（重質燃料油）使用時には見られなかったパイプの破損が顕在化することなど安全上の課題を考慮する必要があります。また、加熱の必要性、タンクの分離、シリンダー油の切り替え、特定のエンジン部品の変更、低電力出力化など、運用上の課題もあります。規制に準拠する燃料や蒸留油の使用を既に決めている船主は、国際海運会議所（International Chamber of Shipping）が作成した[暫定ガイダンス文書](#)をご覧ください。スクラバーを使用する場合にも、ある程度の懸念事項があり、この方式を選択した場合に船主と乗組員が直面する可能性のある課題について理解するため、船主は詳細なリスク評価を実施する必要があります。石油会社国際海事評議会（OCIMF）の[硫黄酸化物排ガス洗浄システム導入ガイド](#)や船級協会の勧告書などの情報ソースから、より詳しい情報を得ることができます。

今回のインサイト記事では、4つの選択肢の最後の一つであるSOxスクラバーに注目します。

最近のレポートによると、スクラバーを装備する船舶が急増しているとのこと。需要の高まりによって、新しいスクラバー製品の取り付けに長いリードタイムを要する大手製造会社もあり、船主が

2020年1月1日までに規制対応するためには他のサプライヤーを検討しなければならないケースもあるようです。

スクラバーシステムの選択

SOx スクラバーが魅力ある選択肢となるかどうかは、高硫黄燃料油と低硫黄燃料油の価格差がどれほどあるかによって決まります。

[MEPC.259\(68\)の附属書 1](#)には、MARPOL 条約附属書 VI 第 14 規則に準拠するための IMO の要件が示されています。スクラバーの使用については、スキーム A またはスキーム B に基づいて承認されます。スキーム A では、認定されたパラメーターを設定して製品の取り付けを行い、排出状態の確認をすることが必要となります。一方、スキーム B では、規制に準拠していることを証明するため、排出物の継続的な測定が必要となります。

ある船舶に最適なスクラバーシステムを選択するには、様々な要因を考慮しなければなりません。設置と運用にかかるコスト、システムの設置スペースを含む構造面の適合性、船舶の航行パターン、水域のアルカリ度、苛性ソーダや酸化マグネシウムといったその他の物質に関する要件によって、その船舶に最適なシステムが決まります。

スクラバーシステムには 4 つの種類があります。

- (a) オープンループ方式
- (b) 淡水クローズドループ方式
- (c) ハイブリッド方式
- (d) 乾式ユニット方式

オープンループ方式のシステムは海水を使用します。このシステムには、シーチェストから十分離れたところで船外排出をする必要があること、洗浄水の排出に関して厳しい国内規制があることという制約に加えて、淡水や汽水域における運用面での制限があります。クローズドループ方式のシステムは淡水を使用し、洗浄用の投薬が必要で、残留廃棄物の収集用に個別のタンクが必要です。苛性ソーダ（アルカリ）などの物資供給を得るための物流上の問題や、収集タンクから廃棄物を排出する手配をしなければならないという問題もあります。ハイブリッド方式のシステムは、オープンループ方式とクローズドループ方式を組み合わせたもので、最大限の柔軟性を備えています。

どのシステムを使用するかを決定したら、船主は、すべてのエンジンからの排出を処理できるマルチインレットタワーを使用するか、一つのエンジンの排出のみを処理するシングルラインタワーを使用するかを決めなければなりません。どのシステムを選択しても、スクラバーには大きなスペースが必要です。作業によっては運航しながら実行できるものものありますが、乾ドックに入ることが必要な場合も

あります。設置するスクラバーシステムの複雑さによっては、煙突、機関ケーシング、機関室の改造が必要となることもあります。

運用上・安全上の主な懸念事項

給水装置、循環ポンプ、投薬装置、換気扇、モニタリング機器など、スクラバーに関連する設備の稼働に十分な電力を確保するため、船舶の所有者や船長は、現行の電力量と、追加で必要となる電力量について評価を実施する必要があるかもしれません。さらに、スクラバー設備によって発生する背圧も相当なものとなる場合があり、理論上は温室効果ガス（GHG）排出量がわずかながら増加する可能性があるため、これに対処するための十分な電力が必要です。また、NOx（窒素酸化物）排出量に悪影響を及ぼさないよう、背圧の限度を超過しないことを検証する必要があります。

スクラバーから発生する洗浄水は、腐食性と酸性が極めて高く、高温の排出ガスによってその効果は悪化します。この点に対処するため、製造業界は、スクラバーのタワー、内部のパイプ、バルブ、廃棄物保管タンクの素材とコーティングを改良してきました。しかし、スクラバーの船外排出バルブと船体の外板の間にある船外ディスタンスピースの腐食耐性を高める方法は、壁を厚くすること、特別なコーティングを施すこと、定期的な厚みの測定によってディスタンスピースの状態を確認すること（船級協会によって義務付けられる場合もあります）以外は、ほとんどありません。船外ディスタンスピースの修復が必要な場合、船舶スケジュールに影響を及ぼさないよう水中作業をすることも可能です。

もう一つの懸念事項として、オープンループ方式のスクラバーを装備している船舶は、たとえ洗浄水の排出が国際基準（[IMO 決議 MEPC.259\(68\)](#)）に適合していても、洗浄水の排出を禁止する港や国があれば、自由に航行できない状態となる可能性があります。スクラバーの洗浄水排出に関して厳格な規制を導入している国は現時点では少数ですが、将来的に他の国も同様の規制を導入する可能性があります。したがって、そのような地域を航行する船舶にとっては、ハイブリッド方式やクローズドループ方式のシステムの方が良い選択となるように思えます。その際の課題として、汚水タンクに貯まった汚水の排出について、多くの国ではこの種の廃棄物のための沿岸受け入れ施設がまだ整備されていないため、どこで汚水を排出するのかという問題があり、受け入れ施設がある場所ではその費用が発生する場合があります。

スクラバーは機械装置であるため、様々な理由で破損や動作不良を引き起こすことがあります。例えば、シーチェストの詰まり、ポンプの機械的な不具合、パイプの漏出などによって、海水の供給が停止したり流入量が少なくなるといった問題が発生し、それによってスクラバーシステムが停止する可能性があります。そのような状況が発生したら、船主は旗国と寄港国の両方に直ちに連絡する必要があります。この場合、一時的に規制を遵守していない状態と見なされますが、直ちに規制の違反となるわけではなく、MARPOL 条約附属書 VI 第 3.1.2 規則が適用されます。ただしその船舶は、規制に準拠した燃料に直ちに切り替えるよう求められます。該当の燃料がない場合には、次の寄港先で修復を実行するか、規制に準拠したバンカーを使用する必要があります。排ガス洗浄装置協会（Exhaust Gas Cleaning

Systems Association [EGCSA]) は、このような場合に寄港国と連携を取る際に[役立つフローチャート](#)を作成しています。

船舶が辺境にいるときにスクラバー装置を修復することの難しさを考慮しておく必要があります。船主や船長は、デューデリジェンスと態勢準備を行い、重要な部品のスペアパーツのリストを再確認し、製造会社と協議しながら、壊れる可能性が高い機器（継続的に排出をモニタリングするシステムも含む）もリストに追加する必要があります。スクラバーのサプライヤーを選定する際は、購入後のサービスが重要な要素であることに留意してください。こういった観点から、製造会社のサービス拠点網、市場での評判、財務状況も選定時に考慮すべきです。連続排ガス監視システム（Continuous Emission Monitoring System [CEMS]）のサプライヤーを選定する際にも同様のデューデリジェンスを実施する必要があります。

乗組員に対しては、スクラバー設備の操作、注意を要する制御システムやモニタリングシステムの取扱い、メンテナンスの実施についてだけでなく、使用する化学物質やスクラバーで生じる廃棄物の安全な取り扱い方法についても訓練を受けさせることが重要です。それに基づいて安全管理手順の更新も必要となるかもしれません。

結論

スクラバーは高額な設備支出が必要である反面、規制準拠燃料の調達に関する懸念事項を排除できることから、多くの船主にとって好まれる手段となっているようです。長期的に見てより良い用船取引を確保できるように、複数の用船者で初期投資費用を共同負担するという事例もありました。

2020年から施行されるIMOの硫黄分濃度規制への対応過程で、船主がいずれの方法を選択するとしても、各選択肢の良い点と悪い点をしっかりと研究し、十分な知識を得てから、最終的な判断をするべきです。これは、製造会社、技術の専門家、用船者、バンカー業者、船級協会と対話をしていくことにより、実現できます。



筆者: Siddharth Mahajan
*Loss Prevention Executive, Asia,
Singapore*

本情報は一般的な情報提供のみを目的としています。発行時において提供する情報の正確性および品質の保証には細心の注意を払っていますが、Gard は本情報に依拠することによって生じるいかなる種類の損失または損害に対して一切の責任を負いません。

本情報は日本のメンバー、クライアントおよびその他の利害関係者に対するサービスの一環として、ガードジャパン株式会社により英文から和文に翻訳されています。翻訳の正確性については十分な注意をしておりますが、翻訳された和文は参考上のものであり、すべての点において原文である英文の完全な翻訳であることを証するものではありません。したがって、ガードジャパン株式会社は、原文との内容の不一致については、一切責任を負いません。翻訳文についてご不明な点などありましたらガードジャパン株式会社までご連絡ください。