

往復動内燃機関の爆発に対する保護に関する改正の解説

1. はじめに

2025年12月付一部改正により改正されている往復動内燃機関の爆発に対する保護に関する改正について、その内容を解説する。本改正に伴い、鋼船規則D編、GF編、N編、鋼船規則検査要領D編、高速船規則、内陸水路航行船規則／検査要領（外国籍船舶用）が改正されている。なお、本改正は次のいずれかに該当する往復動内燃機関に適用される。

- (1) 2026年1月1日以降に承認申込みのある往復動内燃機関
- (2) 2026年1月1日以降に建造契約が行われる船舶に搭載される往復動内燃機関

2. 改正の背景

IACS統一規則M10では、往復動内燃機関のクランク室の爆発に対する保護についての安全要件が規定されており、本会は同統一規則を関連規則に取入れている。

当該統一規則では、二元燃料機関を除き、クランク室の換気及び外部空気の取入れについて、原則禁止としている。一方で、ガス燃料機関や低引火点燃料機関の場合、クランク室内のガス濃度を爆発下限界未満に維持するために換気等が必要となる場合がある。このことを踏まえ、IACSは、ガス又は低引火点燃料を使用する往復動内燃機関に対する当該安全要件について検討を行った。

併せて、オイルミスト検出装置の設置位置の検証や関連資料の提出に関する要件等、クランク室の安全性に関する規定の見直し及び明確化が行われ、これらの改訂はIACS統一規則M10(Rev.5)として2024年11月に採択された。

このため、IACS統一規則M10(Rev.5)に基づき、関連規定を改めた。また、関連規定と当該統一規則との対応を明確にした。

3. 改正の内容

主な改正点は以下のとおりである。

- (1) ガス燃料又は低引火点燃料を使用する機関のクランク室の安全要件

- (a) 鋼船規則D編2.4.6-2.

ガス又は低引火点燃料を使用する往復動内燃機関について、クランク室の爆発防止を目的として、クランク室の安全性に関する詳細な評価を実施し、以下のいずれかを確認しなければならない旨規定した。

- ・特別な措置を講じずにクランク室内のガス濃度が爆発下限界未満に維持されること、又は
- ・特別な措置を講じることでクランク室の爆発の危険性が低減されること

ここでいう「特別な措置」には、クランク室の換気やイナートガス供給等が該当する。なお、換気及びイナートガス供給を行う場合、それぞれ鋼船規則D編2.2.2-6.(3)及び2.4.6-1.の規定も満足する必要がある。

- (b) 鋼船規則D編2.2.2-6.(3)

鋼船規則D編2.2.2-6.では、換気装置等のクランク室内に外気の流入を生ずるような装置（以下、換気装置）の設置を、原則、禁止としている。ただし、ガス又は低引火点燃料を燃料として使用する機関では、クランク室内のガス濃度を爆発下限界未満に維持するために換気等が必要な場合がある。このため、リスクが増大しないこと等を条件に換気装置の設置を可能とした。また、「爆発下限界」とはIEC60079-10-1で定義されるものを指し、本規定においては、クランク室内に存在する可能性のあるガス等の中で可能な限り最も低い爆発下限界を基準として要件を適用する必要がある旨を検査要領に規定した。

- (2) オイルミスト検出装置の設置位置の検証に関する要件

- (a) 鋼船規則D編2.4.5-2.(6)

鋼船規則 D 編 2.4.5 では、連続最大出力が 2,250 kW 以上、又は、シリンダ径が 300 mm を超える往復動内燃機関にオイルミスト検出装置の設置を義務付けている。このたび、オイルミスト検出装置の設置位置が適切であることの確認を目的として、オイルミストの採取位置（センサの設置位置）に関する検討資料を本会に提出しなければならない旨規定した。なお、オイルミスト検出装置が吸引方式である場合、オイルミストの採取位置に加えて、採取率に関する情報を含める必要がある。また、提出資料はオイルミスト検出装置の製造者からの確認を受けたものである必要がある。

(b) 鋼船規則 D 編 2.4.5-2.(7)

鋼船規則 D 編 2.4.5-2.(6)の検討資料の提出が困難な場合、運転中の機関におけるオイルミスト流入試験の実施に代えることができる旨規定した。ただし、試験条件、試験に使用する機関及びオイルミストの発生方法について、所定の要件を満足する必要がある。

(3) オイルミスト検出装置の代替装置に関する定義（鋼船規則検査要領 D 編 D2.4.5-2.）

鋼船規則 D 編 2.4.5-1.及び関連検査要領では、オイルミスト検出装置を軸受の温度監視又はこれと同等の装置に代えることができる旨規定している。このたび、「軸受の温度監視又はこれと同等の装置」に関する定義を追加し、オイルミスト検出装置の代替として認められ得る装置の例を明示した。「軸受の温度監視装置」については、クロスヘッド形機関では、少なくともジャーナル軸受、連接棒軸受、クロスヘッド軸受の温度監視装置が含まれる場合に、トランクピストン形機関では、ピストンブッシュを含むすべての軸受の温度が監視されている場合にオイルミスト検出装置の代替として認められ得る。「同等の装置」の例としては、軸受の潤滑油出口の温度監視装置及び潤滑油飛沫温度監視装置が該当する。また、十分な妥当性が示されることを条件に、クランク室の爆発の危険性を排除するために施される機関の特別設計も「同等の装置」に該当する場合がある。

(4) 提出資料に関する要件

(a) 鋼船規則 D 編 2.4.5-3.

鋼船規則 D 編 2.4.5-1.の規定により、オイルミスト検出装置に代えて代替措置を講じる場合、機関や代替措置の詳細に関する情報等を含めた資料を本会に提出しなければならない旨規定した。なお、前(3)の改正により鋼船規則検査要領 D 編 D2.4.5-2.に明示されているオイルミスト検出装置の代替装置も本規定の対象である。

(b) 鋼船規則 D 編 2.4.6-1.

クランク室内にイナートガスを供給する場合、当該措置に関する詳細な資料を本会に提出しなければならない旨規定した。なお、提出資料はイナートガス装置に係る図面及びその仕様（イナートガスの酸素濃度や供給量等）に関する資料の他、当該装置が故障した際のリスクに関する技術的資料及び見解等を想定している。

(5) その他の改正

(a) 鋼船規則 GF 編及び N 編

鋼船規則 GF 編附属書 1.1.3-3.中 2.2.3-3.及び鋼船規則 N 編附属書 16.1.1-3.中 2.2.3-3.について、参照番号の修正を行った。

(b) 高速船規則及び内陸水路航行船規則

鋼船規則 D 編の改正に伴い、高速船規則及び内陸水路航行船規則においても関連規定を改めた。