

高マンガンオーステナイト鋼の適用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高マンガンオーステナイト鋼の適用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GF編、N編、船用材料・機器等の承認及び認定要領が改正されている。なお、本改正は2026年1月1日から適用される。

2. 改正の背景

2022年11月に開催された第106回海上安全委員会（MSC 106）において、IGFコード及びIGCコードに高マンガンオーステナイト鋼に関する要件を取り入れる改正が決議MSC 523(106)及び決議524(106)として採択された。当該鋼材はニッケル鋼と同等のタンク用材料として期待される鋼材であり、当該決議の発効日である2026年1月1日以降、条約上で使用が認められることとなる。

高マンガンオーステナイト鋼の諸特性及びそれらを確認するための承認試験や出荷時の試験要件について、上記の決議より参照されるMSC.1/Circ.1599/Rev.3に規定されている。

このため、決議MSC 523(106)、決議MSC 524(106)及びMSC.1/Circ.1599/Rev.3に基づき、関連規定を改めた。

3. 改正の内容

主な改正点は以下のとおりである。

(1) 鋼船規則GF編表GF7.3及び鋼船規則N編表N6.3関連

IGFコード及びIGCコードを取り入れた鋼船規則GF編及びN編において、設計温度が-55°Cより低く、-165°Cまでの燃料タンク及び二次防壁等に使用される材料について規定する表中に高マンガンオーステナイト鋼を追加した。アンモニアを積載するタンクへの使用を想定する場合、アンモニア耐食性試験を実施した同鋼を使用する必要があることから、これを識別するため、材料記号の末尾に「A」を付記する旨を規定した。

なお、Circ.1599については、条約の体系を考慮し、N編附属書を新設し、同表の備考から参照する規則体系として入れることとした。

(2) 附属書6.4.1-1.極低温環境下で使用する高マンガンオーステナイト鋼の適用に関する基準

(a) 鋼材諸特性及び試験に関連する要件

本附属書は、規則GF編及び規則N編に規定する極低温環境下において、高マンガンオーステナイト鋼を使用する貨物タンク及び燃料タンクの設計・建造に適用される。本附属書には、鋼材の諸特性及び試験要件、ならびに設計及び工作に関連する要件を規定しているが、特に鋼材の諸特性及び試験要件については、両コード本文に規定される関連要件が参照され、製造方法の承認に関する明確な要件は規定されていない。

一方、IACSは条約要件との整合性を考慮したうえで、当該鋼材に対するより具体的な取扱いを規定したIACS勧告No.169を開発し、2021年9月に採択している。本会においても、当該勧告を鋼船規則K編並びに船用材料・機器等の承認及び認定要領に取り入れ、船体用圧延鋼材と同様の手順により承認及び出荷検査を実施できるよう規則体系の整備を行っている。このため、規則の運用にあたっては、当該規則に規定する関連要件にも従う必要がある。

なお、IACS勧告No.169を本会規則に取り入れるための改正については、2024年12月26日付一部改正に対する解説を参照されたい。

(b) 設計及び工作に関連する要件

IGCコード及びIGFコードでは、各タンクタイプに対する最終強度評価等の要件において、耐力又は引張強さに対する安全率を使用鋼種に応じて規定している。高マンガンオーステナイト鋼については、オーステナイト系ステンレス鋼等に適用される「オーステナイト鋼」として分

類され、設計に関連する要件や特定貨物に対する安全上の追加要件においては、オーステナイト鋼を対象とした要件が適用される。

溶接に関する要件については、溶接施工法承認試験に加え、実製品における溶接部を確認する製品溶接確認試験などが規定されており、N 編及び GF 編の他の鋼種と同様に、各試験により溶接施工前後の評価が行われる。特に高マンガンオーステナイト鋼の場合、低温環境下での使用を前提としていることから、熱影響部の脆化を防止するための入熱制限に関する一般的な要件が規定されている。さらに、マンガンを多く含む成分特性上、溶接ヒュームへの暴露に関する施工上の注意喚起についても規定されている。

非破壊試験に関する要件についても規定があり、オーステナイト系である本鋼材については、超音波探傷試験では減衰の影響が大きく適用可否について別途評価が必要となる。ただし、本会が指定した箇所について、超音波探傷試験の結果を検証するために放射線透過試験による補足の検査を追加で実施し、放射線透過試験との同等性が認められた場合に限り適用される点は、他の鋼種と同様である。

(c) アンモニアを積載する場合の追加適合性試験

IGC コードでは、アンモニアを積載する場合、応力腐食割れの発生が懸念されることから、溶接後熱処理に関する要件が規定されている。高マンガン鋼については、アンモニア環境下における耐食性を評価するため、ASTM B858 を参考とした試験方法が規定されている。この試験では、液相（アンモニアの沸騰温度付近）及び気相（常温及び-20°C）でのアンモニア環境下において、所定の日数の間、曲げ負荷を与えた試験片を浸漬又は暴露し、その後、蛍光浸透探傷試験により割れの有無を確認することとされている。

(3) 船用材料・機器等の承認及び認定要領

アンモニア適合性腐食試験を実施する場合、MSC.1/Circ.1599/Rev.2 を参照する旨を規定していたが、今回の改正により同 Circ.を N 編附属書に採り入れたことから、既存の参照先を改めた。