

1. はじめに

2013年1月以降に契約する原油タンカーについて、タンクの底板および上板に塗装あるいは耐食鋼のいずれかを適用するよう、SOLAS (The International Convention for the Safety of Life at Sea 条約が改正された¹⁾)。JFE スチールでは、これに対応すべく底板用タンカー耐食鋼を開発し、日本海事協会の型

コートの欠陥部を起点として孔食が発生することが知られている²⁾。VLCC (Very Large Crude Oil Carrier) では、ドック時に、深さ4mm超7mm未満の孔食は樹脂で、深さ7mm以上の孔食は溶接で補修することが求められている。

底板用タンカー耐食鋼 JFE-SIP[®]-OT1 は、マイクロアロイニングの技術を用いて鋼の化学成分を制御することにより、機械的特性や溶接性を損なうことなく、SOLAS 条約で定められた孔食内部の腐食を模擬する腐食試験において、クライテリアである1mm/y以下の腐食速度を実現し、ドックごとに補修が必要な孔食の発生を抑制する鋼材である。

なお、孔食は、ドック時のタンククリーニングでその成長が停止することが明らかになっている^{2) 参}

界部における耐食試験後の段差はいずれも30 μ

表1に

示す。写真1は、耐食性試験を行なった後の母材と溶接金属の境界部の断面の電子顕微鏡像である。母材/溶接金属境

のスペックを満足している。

板厚 40 mm の耐食鋼を用いて溶接継手を作製し、母材の溶接性を調査した。表 3 は、溶接継手の機械的特性を示す。いずれも DH36 のスペックを満たしている。表 4 は y 形溶接割れ試験の結果を示す。試験体温度 5℃ において割れの発生は一切認められなかった。以上より、底板用タンカー耐食鋼は従来鋼と同等の溶接性を有しているといえる。

生ずる深い孔食を抑制する耐食性と、従来鋼と同等の機械的特性お

4. 実船への適用例

実船環境における JFE-SIP[®]-OT1 の耐食性を調査するため、3 隻の原油タンカーに試験適用しており、ドックごとにその腐食状況の調査を行なっている。適用船は、AFRA (Average Freight Rate Assessment) Max が 1 隻 (2007 年 11 月竣工)、VLCC が 2 隻 (2008 年 11 月竣工、2009 年 4 月竣工) である。

AFRA Max については 5 年目の調査が完了しており、JFE-SIP[®]-OT1 を適用した 8 タンクにおいて、深さ 4 mm 超 7 mm 以下の孔食の 1 タンク当たりの平均発生個数は 1 個未満であった。従来鋼を用いた VLCC では、深さ 4 mm 超の孔食の総発生数は 100 ~ 1 000 程度であり²⁾、JFE-SIP[®]-OT1 を底板に適用することにより、深さ 4 mm 超の孔食の発生が抑制されることが実船でも確認できた。

5. おわりに

以上のように、JFE-SIP[®]-OT1 は、原油タンクの底板に発