

原油タンカー用高耐食性厚鋼板 「NSGP®-1&2」用 フラックス入りワイヤ

全姿勢用 シームレスフラックス入りワイヤ NSSW SF-1・GP

1 はじめに

原油タンカー用高耐食鋼 NSGP®-1 及び NSGP®-2 (Nippon Steel and Sumitomo Metal Green Protect) は、新日鐵住金(株)が開発した高耐食鋼で、2013年に発効された原油タンカーの原油タンク(Crude Oil Tank: COT)の防食基準において、船舶分野では初めて塗装と代替可能な腐食対策(耐食鋼)として認められ、従来、塗装による防食が義務付けられていた原油タンク内部の塗装を省略できる画期的な新鋼材です。

この NSGP®-1&2 を適用することにより、建造時の塗装作業及び塗装用足場設置等のコスト削減、塗料からの有機揮発性物質(VOC)排出削減が期待でき、竣工後は補修コスト削減と補修期間の短縮が期待できます。

本報では、NSGP®-1 及び NSGP®-2 用に開発したフラックス入りワイヤを紹介します。

2 NSGP®-1&2 の適用と原油タンクの腐食形態

原油タンク(COT)断面の概略図を図1に示します。原油タンクの底部(底板)と天井部(上甲板)では、図2と3に示すように腐食形態が異なるため、それぞれの腐食形態に合った化学組成の鋼板が開発されており、底板には NSGP®-1、上甲板には NSGP®-2 が適用されます。

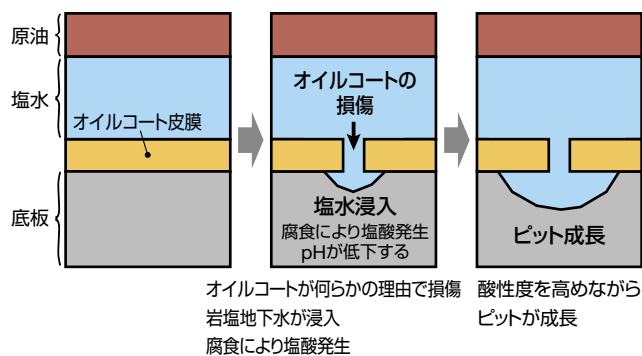


図2 原油タンク底板のピット発生メカニズム模式図(孔食)

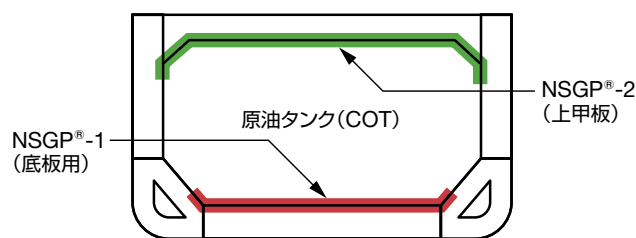


図1 原油タンク(COT)断面の概略図

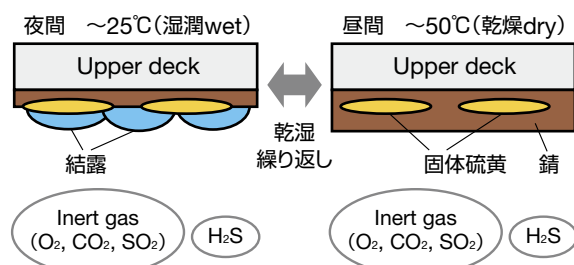


図3 原油タンク上甲板裏側の腐食発生メカニズム模式図(全面腐食)

3 NSGP®-1&2 用のフラックス入りワイヤ

原油タンクに NSGP®-1&2 を適用する際、タンク内部の溶接部においても無塗装で母材と同等の耐食性を有する溶接材料を検討し、NSGP®-1&2 用のフラックス入りワイヤとして SF-1・GP (全姿勢用) 及び SM-1F・GP (すみ肉用) を開発・商品化しました。

SF-1・GP 及び SM-1F・GP は、原油タンクのブロック内で混在する NSGP®-1 及び NSGP®-2 による溶接ワイヤの使い分けを必要とせず、いずれの鋼板に適用しても一定の耐食性が得られるよう、成分設計されています。また、あらゆる造船ブロックの溶接に対応できるよう、全姿勢用と、メタル系のすみ肉用ワイヤではシングル溶接用(自動/半自動)、タンデム溶接用(ラインウェルダー用)をラインナップしました。(表1)

写真1は、SF-1・GP 及び SM-1F・GP と NSGP®-1 の溶接部の腐食試験後の断面写真ですが、母材と溶接金属との境界部に腐食による段差は認められず、良好な耐食性が得られています。

船級の材料承認については、一般の造船用鋼板(例えば、KA~KD40 鋼等)の溶接に使用いただいている SF-1 及び SM-1F と同等の承認を取得していますので、NSGP®-1&2 同士の溶接はもちろん、NSGP®-1&2 と一般の造船用鋼板や、一般の造船用鋼板同士の溶接部にも適用することが可能です。溶着金属性能の一例を表2、表3に示します。

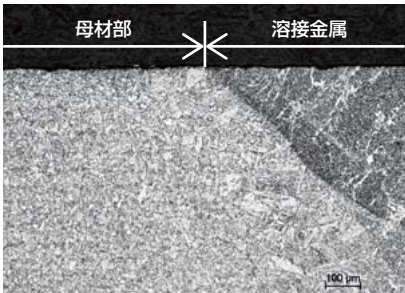
下向・水平すみ肉溶接用 シームレスフラックス入りワイヤ(シングル用／タンデム用)

NSSW SM-1F・GP

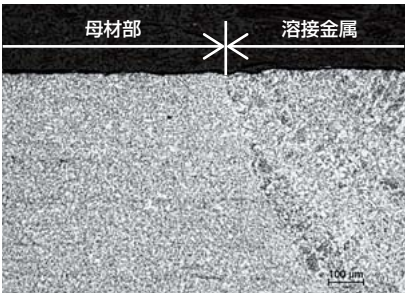
研究所 課長研究員 栢森 雄己

表 1 NSGP[®]-1&2 用のフラックス入りワイヤ

区分	全姿勢用	下向・水平すみ肉用	
銘柄	SF-1・GP	SM-1F・GP	
シールドガス	炭酸ガス	炭酸ガス	
適用鋼種	NSGP [®] -1,NSGP [®] -2 兼用	NSGP [®] -1,NSGP [®] -2 兼用	
船級認定	NK: KSW52Y40G(C)H5 ABS: 2YSA,2Y400SA H5 LR: 2YS H5	シングル用	タンデム用
		NK: KSW52Y40G(C)H5 ABS: 2YSA H5 LR: 2YS H5	NK: KAW52Y40G(C) ABS: 2YA
ワイヤ径(mm)	1.2, 1.4, 1.6	1.2, 1.4, 1.6	1.6



(a)溶接金属: SF-1・GP



(b)溶接金属: SM-1F・GP

写真 1 腐食試験後の断面写真(母材部: NSGP[®]-1)

(腐食条件: 1ℓ 純水に 6N- 塩酸 15ml、NaCl 113g の溶液を 10 倍に希釈、pH2.1、30℃ -168h)

表 2 溶着金属の主な化学成分一例

銘柄	C	Si	Mn	P	S
SF-1・GP	0.05	0.42	1.16	0.017	0.006
SM-1F・GP	0.04	0.45	1.46	0.018	0.013

表 3 溶着金属の機械的性質一例

銘柄	引張試験			衝撃試験	
	耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	試験温度 (℃)	吸収エネルギー (J)
SF-1・GP	553	613	28	0	111
SM-1F・GP	524	598	24	0	66



4 おわりに

以上、SF-1・GP 及び SM-1F・GP は、原油タンカー用高耐食性厚鋼板 NSGP[®]-1&2 用に開発されたシームレスフラックス入りワイヤで、NSGP[®]-1(底板用)及び NSGP[®]-2(上甲板用)のいずれも溶接にも適用が可能で、溶接作業性も良好です。今後、原油タンカー建造における作業能率の向上とトータルコスト低減の一助になれば幸いです。

5 参考文献 ----- 新日鐵住金(株) 新日鐵住金技報 第400号(2014)「原油タンカー用高耐食性厚鋼板(NSGP[®])」

NSGP[®](Nippon Steel and Sumitomo Metal Green Protect)は新日鐵住金(株)殿の登録商標です。