

NSGP®-1&2

原油タンカー用高耐食性厚鋼板

原油タンカーを
腐食から守る鉄

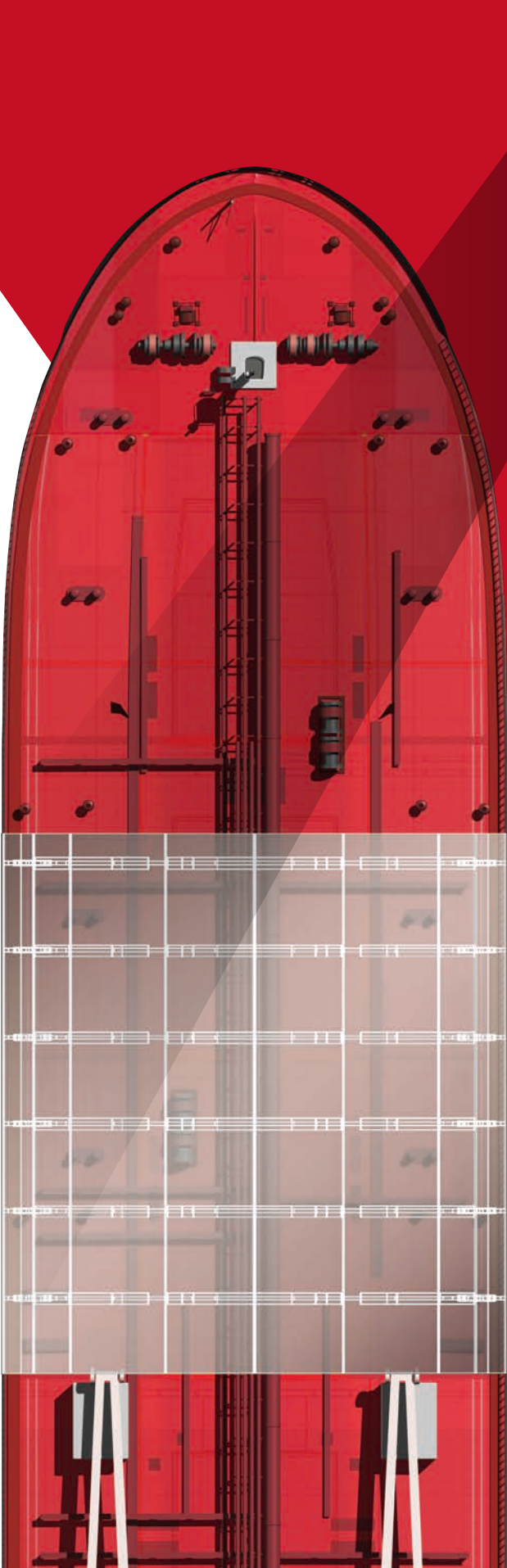


www.nipponsteel.com

◆ご注意とお願い 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。
本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ所有者の商標または登録商標です。

日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
Tel: 03-6867-4111

NSGP®-1&2
A102_01_201904f
© 2019 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止



原油タンカーの安全性と耐久性が、最先端へ。

塗装レスで高耐食性を持つ世界初「NSGP-1&2」誕生。

世界的にエネルギー需要が高まる現代。海上から世界各国へ輸送する手段として、原油タンカーの役割は一段と大きくなっています。

その進化は、一世紀以上に渡って、高い安全性と耐久性の両立だったといっても過言ではありません。

世界的に重塗装が必須とされてきた船舶の防食ルールも、その一つです。

近年、私たち日本製鉄では、そうした課題にさらに高次元で応えるために、50年以上の低合金耐食鋼の開発により培った知見を生かし、塗装レスの原油タンカー用高耐食性厚鋼板「NSGP-1&2」を開発しました。

「NSGP-1」は日本郵船株式会社と共同開発したもので、2004年に日本郵船の原油タンカーのタンク底板部の鋼材として採用され高い評価を獲得。

さらに2014年には、タンク甲板裏部の鋼材として「NSGP-2」を開発し、「NSGP-1」とともに、新たなIMO(国連 / 国際海事機構)基準を世界で初めてクリアしました。

タンカー建造時はもちろん、就航中のメンテナンスにおいても大幅なコストダウンを実現し、環境対策にも貢献する最先端鋼板「NSGP-1&2」。

これからの原油タンカーに欠かせない新鋼材になると確信しています。

腐食環境の異なる底板部と甲板裏部の両面から、タンクの腐食を抑える「NSGP-1&2」。

塗装レスで高い性能を発揮する原油タンカー用高耐食性厚鋼板の底板部用「NSGP-1」と甲板裏部用「NSGP-2」。どちらも微量の合金を添加することで、最大の耐腐食性能を発揮する鋼材です。すでに世界で最多の実船適用実績があり、12年にもおよぶ実船テストを経て、世界トップレベルの信頼性を実証しています。塗装レスのため、建造コストに加え、メンテナンスコストも低減。従来の鋼材同様に、溶接や加工も施すことができ、特別な施工管理も不要です。さらに塗装による環境汚染防止にもなり、原油タンカー建造時、管理時にさまざまな効果をもたらします。

(NSGP～NIPPON STEEL Green Protect)

日本発・世界初！ IMO基準をクリアした塗装レス鋼材。

海上航行の安全性と海運技術の向上などを目指すIMO(国際海事機関)基準。2013年に防食が義務化された中で、「NSGP-1&2」が塗装レス船舶用鋼板として世界で初めて主要船級協会から認可されました。日本発塗装レスの国際ルール採用で、改めてメイドインジャパンの高い信頼性を証明した画期的な製品です。

船舶オーナー様のメリット

原油タンカーは、オーナーの方々にとって大切な資産。「NSGP-1&2」を採用いただくことにより、建造時はもちろん、長期保有にも維持コストやトラブル防止などで、より確かな安心をお届けします。

- ①極めて高い耐食性で、安全面やコスト面で不安を大幅に軽減。
- ②塗装レスの鋼材仕上げで、塗装品質のばらつき不安から解放。
- ③溶接等の施工性も従来鋼と同等です。
- ④竣工後のメンテナンス作業・期間を短縮、コスト面でも削減。
- ⑤塗装レスによる環境保護効果。CSR活動の一環として貢献。

NSGP採用実績例



船名: TAMBA(丹波)
竣工: 2009年1月

全長: 333m
全幅: 60m
重量トン数: 約30万トン



船名: TANGO(丹後)
竣工: 2009年10月

全長: 333m
全幅: 60m
重量トン数: 約30万トン



船名: TSURUGA(敦賀)
竣工: 2009年10月

全長: 333m
全幅: 60m
重量トン数: 約30万トン

コストダウンしつつ、高性能タンクになる。

「NSGP-1&2」の併用で、効果をアップします。

原油タンクに新鋼材を採用するだけで、耐久性を高められる。

そんな成果を追求して生まれたのが原油タンカー用高耐食性厚鋼板「NSGP-1&2」です。

すでに数多くの実績を持つ「NSGP-1」に、新たに加わった「NSGP-2」と専用溶材を併用することによって、さらに効果をアップ。

塗装レスにより、竣工後のコストダウンも実現。しかも塗装塗料による大気汚染防止にも貢献します。

「NSGP-1&2」の誕生で、一段と充実した日本製鉄の船舶用鋼材群、

海上でのさまざまなニーズにトータルでお応えします。

TMCP鋼

従来鋼に比べ、低炭素当量で高強度鋼が製造でき、造船工作効率化に貢献できる鋼板。強度・靱性が優れ、溶接性も良く、大入熱溶接施工も可能。使用箇所は船体用鋼板全部。

高アレスト高強度鋼 (YP47[※]鋼)

YP47[※]鋼は、コンテナ船の大型化に対応し、アレスト性(靱性)と強度を両立させた鋼材です。船体に脆性亀裂が発生した場合でも、亀裂を停止させることが可能で、船の安全性をより高い次元で実現することが出来ます。

FCA[®]鋼

溶接継手部の疲労特性が向上。万一疲労亀裂が発生してもその亀裂進展速度を遅くできる鋼板。ロンジ部(二重底部の骨材)、ハッチコーナー部等に使用。

S-TEN[®]

耐硫酸・塩酸露点腐食鋼。焼却施設等の排煙設備における硫酸・塩酸露点腐食に対し優れた性能を発揮。

マリロイ[®]鋼管

海洋での腐食に強く、タンカーの船内タンクにオイルを通す荷油管や海水を通すバラスト管に採用。

HIAREST[®]

脆性亀裂を停止する性能(アレスト性能)を飛躍的に高めた鋼板。衝突時に発生した脆性亀裂の拡大を阻止することで船の安全性を高めます。

セーフティーバウ

衝突時に変形が大きく、衝突相手船の損傷を小さくできる鋼板。高い安全性を実現できる。船首バルバースバウ部に使用。

NSafe[®]-Hull

金属の延びる性質を独自の成分設計で進化させた高延性厚鋼板。亀裂や破口の発生率も低減、被害の拡大を防止。船体側部に使用。

LP鋼板

長手方向に板厚を変化させた鋼板です。船体の軽量化、溶接工数の削減が図れます。

NSGP[®]-3

石炭を積載する貨物倉の腐食を大幅に低減する高耐食性厚鋼板

NSGP-2

NSGP-1

原油タンカー甲板裏部用
高耐食性厚鋼板

NSGP-2

全面が腐食する甲板裏部。独自の研究により腐食発生を低減する「NSGP-2」。多くの実船テストを経て、2014年に正式発表。甲板裏部では、複雑な形状である場合が多く、塗装レスによる建造並びに修繕時の作業期間を大幅に短縮できます。

原油タンカー底板部用
高耐食性厚鋼板

NSGP-1

従来大きな課題であった、タンクの底板部に腐食によって発生するくぼみ(孔食)を低減する「NSGP-1」。日本郵船(株)と日本製鉄はNSGP-1を開発。2004年に日本郵船の原油タンカーに採用。2.5年後の定期点検では、無塗装でも孔食発生数が格段に減少。数多くのタンカーに採用されています。



NSGP専用溶材

NSGP用に開発したシームレスフラックス入りワイヤー。承認取得船級～NK、ABS、LR、DNV-GL。日鉄溶接工業(株)にて製造・販売。

底板部と甲板裏部で違う腐食メカニズム。

独自の解明から2タイプの「NSGP- 1&2」が生まれました。

なぜ、同じ石油タンクでも、2種類のNSGPが必要であったのか。
それはタンク内の底板部と甲板裏部が違うメカニズムにより腐食が発生していたためです。
底板部では、原油中の海水より塩分濃度の高い塩水が滞留し、そこで腐食が進行してくぼみ(孔食)が発生。
一方、甲板裏部では、鋼板全面がほぼ均一に腐食が進行。これは、爆発防止のために
タンク内に注入される排ガスと原油由来のH₂Sが大きな原因でした。
この2つの腐食メカニズムに対して、当社の50年以上に渡る低合金耐食鋼の研究結果を生かし、
それぞれ微量の合金を鋼板に添加するだけで高い耐食性を実現しました。
また、炭酸ガス溶接用に耐食性を高めた専用の溶接材料も準備しております。



従来鋼2.5年経過



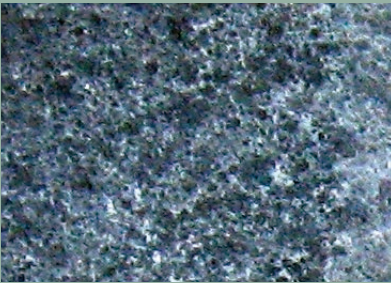
底板部の腐食を
15分の1に減少する
NSGP-1

タンクの底板部に腐食によって発生するくぼみ(孔食)は1年で4mm以上の深さになるものがあり、5年も放置しておくとう貫通してしまう危険性があります。従来鋼とNSGP-1の適用船で5年後の4mm以上の孔食の発生数(タンク当たり)を比較すると、従来鋼は約200ヶ所、NSGP-1は約13ヶ所と孔食発生数の比較だけでも15分の1以下に減少。NSGP-1が、優れた耐食性を持つことが実証されました。

「NSGP-1」2.5年経過



従来鋼2.5年経過

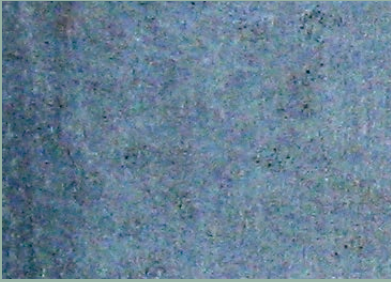


曝露試験片

甲板裏部の腐食を
約6割に減少する
NSGP-2

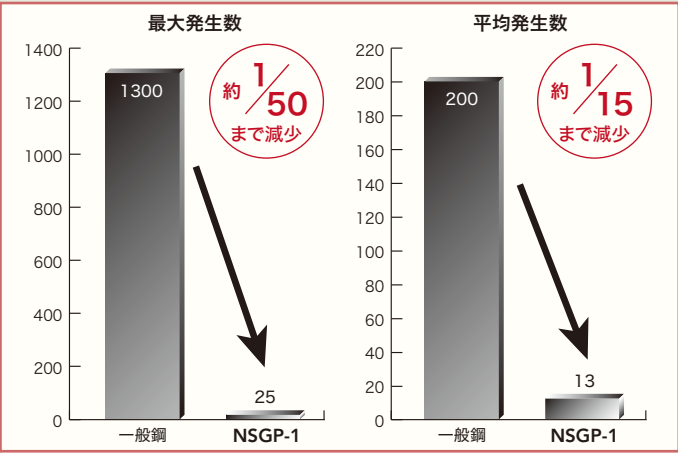
タンクの天井板では、排ガスと原油由来のH₂Sの影響による腐食環境に加え、天井の外側が甲板であることにより、昼夜の温度差による乾燥と結露が繰り返される悪条件も重なって、腐食が進行。平均の腐食速度は年間0.1mm程度と報告されていますが、環境の変化によって、それ以上腐食する可能性もあります。NSGP-2を実際の船に10年使用した結果から、25年後の推定板厚減少量を従来鋼に比較し、約6割程度に抑えられることが実証されました。

「NSGP-2」2.5年経過



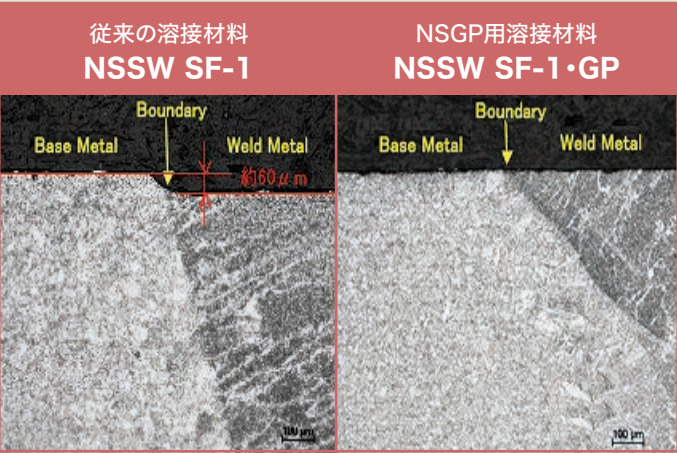
曝露試験片

5年経過時の孔食(深さ4mm以上)発生数比較



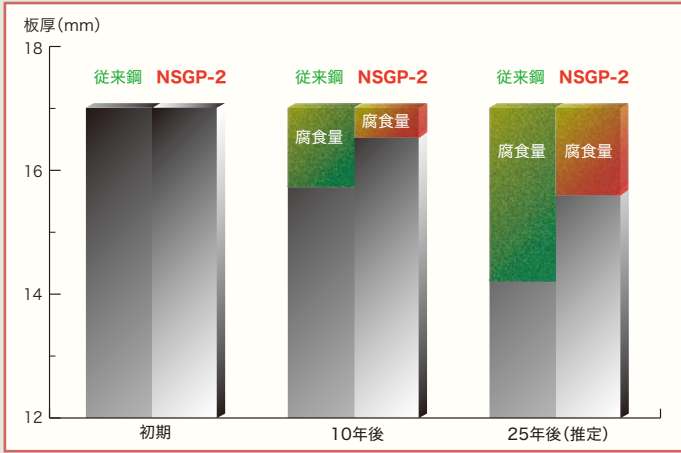
従来鋼適用船は5年たつと、深さ4mm以上の孔食がタンクあたり、最大1300個発生するのに対し、NSGP-1を使用すると約50分の1、平均でも約15分の1の発生に抑えています。

溶接材料の腐食試験結果比較



従来溶接材料では腐食試験での腐食が大きく、段差で不合格になることがあります。そのため、耐食性に優れたNSGP用の溶接材料を準備しました。

腐食量の推移と比較



従来鋼とNSGP-2を実際の船で10年使用した結果から、25年後の腐食量を推定すると、従来鋼は2mmを超えるのに対し、NSGP-2は約6割も腐食量を抑えることが予測できます。

IMOルールを満たした船級承認

対象部位	ブランド名	材料記号の末尾の添え字	承認船級	取得規格	板厚範囲
底板用	NSGP-1	-RCB	NK,ABS, DNV-GL, (LRS)	AH32,DH32 AH36,DH36	≦50mm
天井用	NSGP-2	-RCU	NK,ABS, DNV-GL, LRS	AH32,DH32 AH36,DH36 EH32,EH36	≦40mm

世界で初めて、IMOルールを満たした鋼材として船級承認を取得。対象船級も拡大する予定です。