

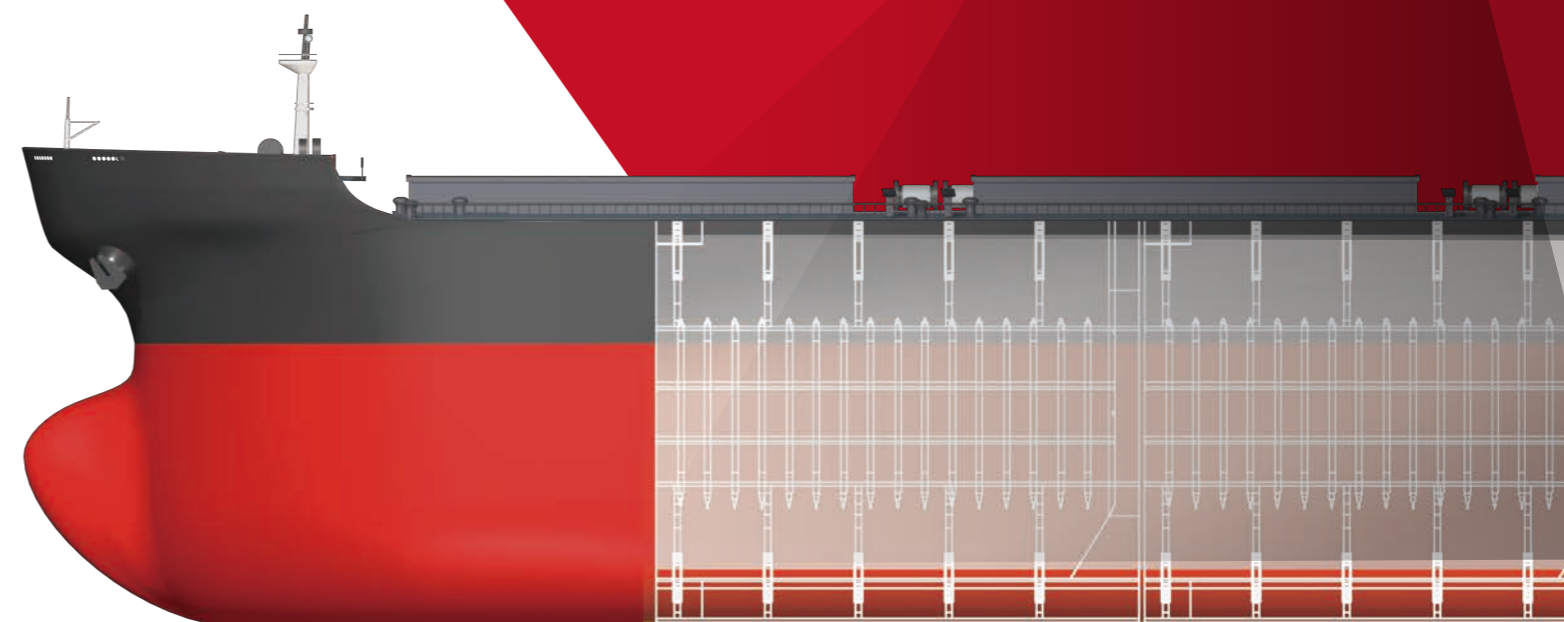
# NSafe<sup>®</sup>-Hull

船舶用高延性厚鋼板

船舶を  
衝突から守る鉄



[www.nipponsteel.com](http://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、それぞれ保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

NSafe<sup>®</sup>-Hull  
A103\_01\_201904f  
© 2019 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止





船舶の安全性を、トップレベルへ。

## 高延性厚鋼板「NSafe®-Hull」を誕生させました。

ひとたび衝突や座礁となれば、経済的にも、環境的にも甚大な被害につながりかねない船舶事故。

すでに海上での交通ルールや安全対策が施行され、1992年にはIMO(国際海事機関)によって、

タンカーの二重船殻(double-hull)構造が義務化されました。

日本製鉄では、さらに航海の安全性の向上を目指して、

衝突安全性に優れた高延性厚鋼板「NSafe®-Hull」を誕生させました。

たとえば船舶が衝突した場合でも、「NSafe®-Hull」を採用していれば、その衝撃を軽減。

亀裂も起きにくいいため被害の拡大を最小限にとどめられます。

船舶の安全性を、トップレベルにする「NSafe®-Hull」が、より安心・安全な航海を実現します。

 NSafe®-Hull

### 船舶オーナー様のメリット

船舶は、オーナーの方々にとって大切な資産。「NSafe®-Hull」を採用いただくことにより、万一の衝突の際にも、被害と損害の拡大を最小限にとどめ、不安や負担を軽減します。

- ①優れた高延性で、甚大な損害につながる事故を大幅に軽減。
- ②溶接特性も踏まえた成分設計で、従来鋼と同様な施工が可能。
- ③付加価値の高いブランド船として、売却時にも有利な価格に。
- ④環境保護への姿勢を通じて、具体的なCSR活動として貢献。



エネルギー吸収量が約3倍、限界衝突速度<sup>\*</sup>でも約2倍へ。  
日本製鉄独自の発想と技術「NSafe®-Hull」。

金属の延びる性質を独自の成分設計と結晶粒レベルの組織制御により進化させた高延性厚鋼板「NSafe®-Hull」。衝撃が加わった場合、鋼板が変形することで衝撃を吸収。従来鋼に比べてエネルギーの吸収量が3倍、限界衝撃速度も2倍に向上。この効果により、船の船衝突時にも船体の亀裂や破口の発生率が低減。たとえば原油タンカーの事故の際には、衝撃吸収しつつ海上への原油流出や船内への海水流入を防ぎ、被害の拡大を防止。タンカーや貨物船はもちろん、さまざまな船舶のより安全・確実な海上輸送を実現します。

※限界衝突速度: その速度以上の衝突を受けると破口が生じる速度のこと。

数多くの船舶へ採用済  
衝突シミュレーションで効果も確認。

すでにNSafe®-Hullは、世界で初めて船舶に採用。これまでに12隻に採用され、出荷量は2万トンを超えています(2018年12月時点)。世界有数の解析技術を持つ独立行政法人海上技術安全研究所にて衝突シミュレーション実施して、その効果も確認されています。

### NSafe®-Hull初適用船



〈初適用船〉  
船名: Orange Phoenix  
竣工: 2014年10月  
全長: 299.94m  
全幅: 50m  
重量トン数: 約21万トン



船舶構造も、施工性もそのままに、安全性をアップ。

多くの船舶に活かせる鋼板にすることも重視しました。

当社は造船用厚中板に関して、通常鋼板に加えて、多様な高機能製品を有しております。その中でも従来鋼を「NSafe®-Hull」に替えるだけで、船舶の衝突安全性を高めること。私たちが研究・開発段階から、重視してきた姿勢です。設計変更や特別な工法が一切不要なため、より広範囲での利用を実現。メイドインジャパンの高品質な鋼板を、大きなコストアップもなく採用でき、ひいては他社船舶との差別化にもなります。

**NSGP®-1**

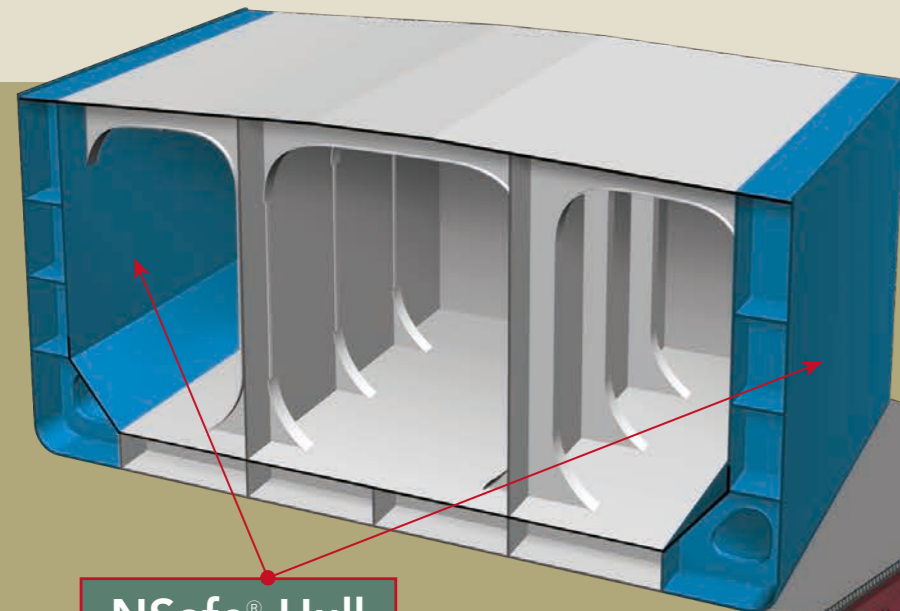
原油タンクの底板部に腐食によって発生するくぼみ(孔食)を低減。塗装レスのため、建造コストに加え、就航後のメンテナンスコストも低減。

**NSGP®-2**

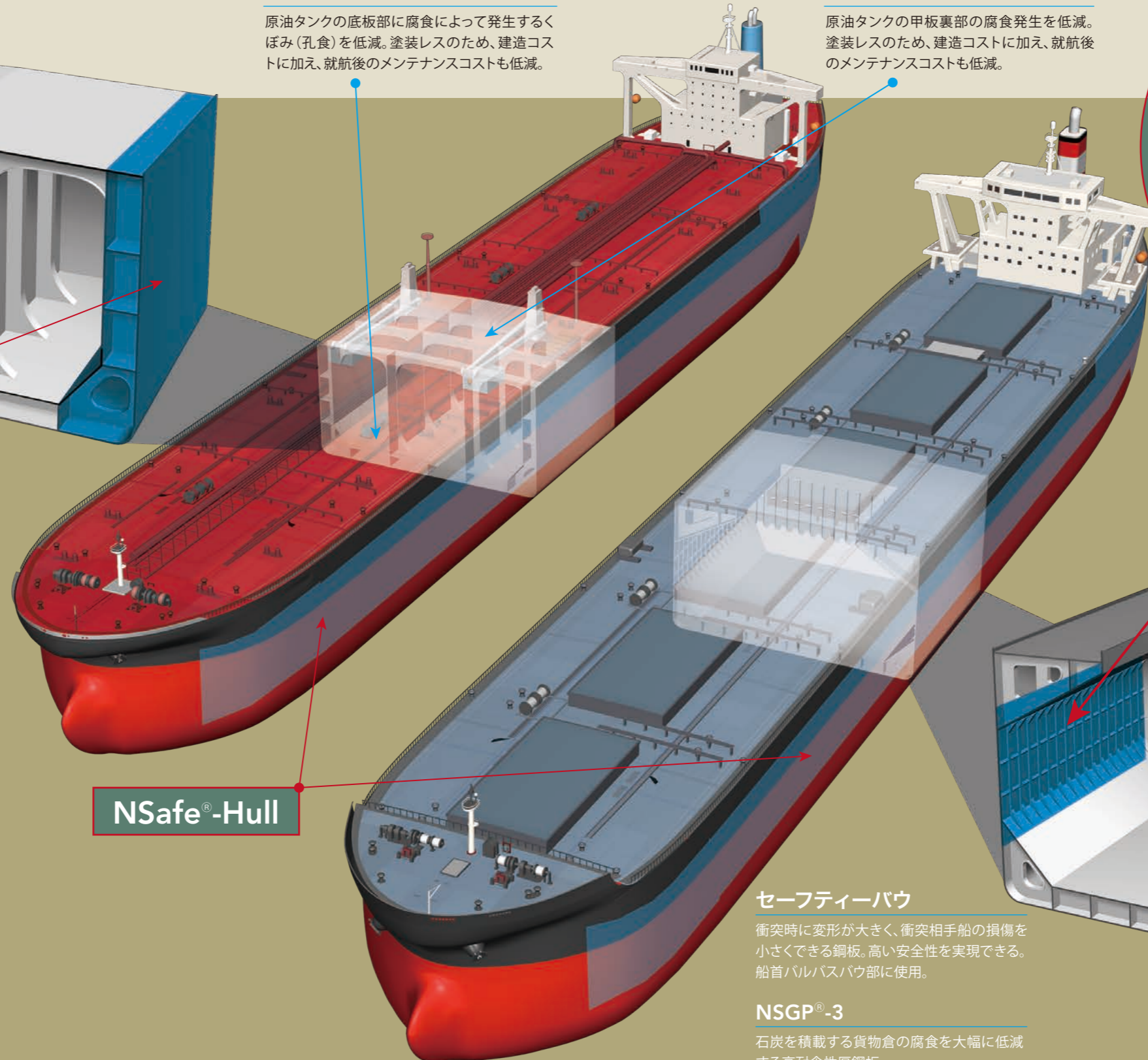
原油タンクの甲板裏部の腐食発生を低減。塗装レスのため、建造コストに加え、就航後のメンテナンスコストも低減。

独自の成分設計から  
生まれた高延性厚鋼板  
**NSafe®-Hull**

船舶の衝突パターンを研究し、燃料タンクを含め船舶側部を幅広くカバーする「NSafe®-Hull」。独自の成分設計と結晶レベルの組織制御で高延性を実現。さらに、従来鋼と同様の施工性(切断・曲げ・溶接・塗装)も実現しました。「NSafe®-Hull」ならではの安心・安全を実感していただけるはず。



**NSafe®-Hull**



**NSafe®-Hull**

**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<sup>kg</sup>鋼)**

YP47<sup>kg</sup>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®**

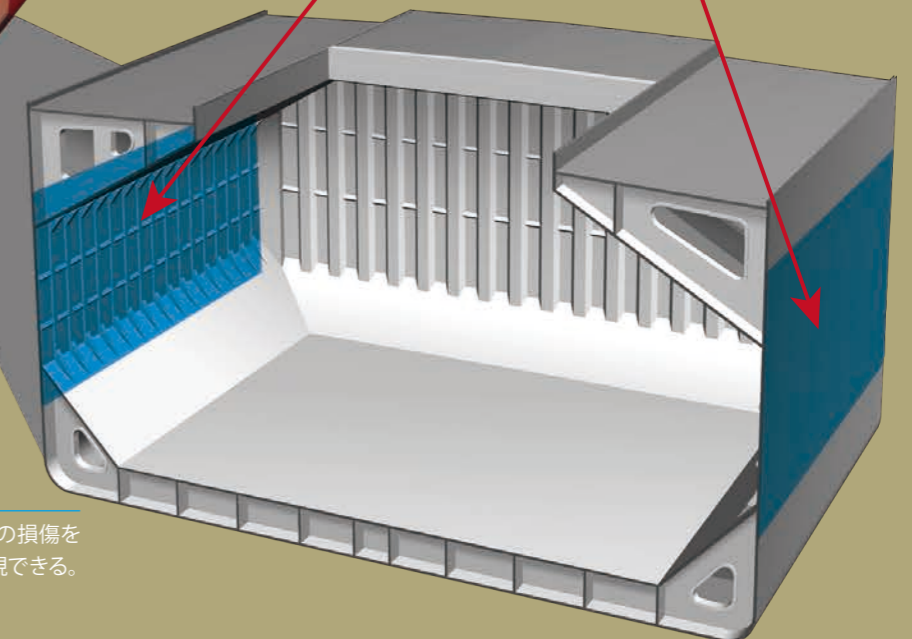
海洋での腐食に強く、タンカーの船内タンクにオイルを通す荷油管や海水を通すパラスト管に採用。

**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。船首バルバスパウ部に使用。

**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





メイドイン日本の信頼性を船舶に!

確かな性能で選ばれるブランド船になります。

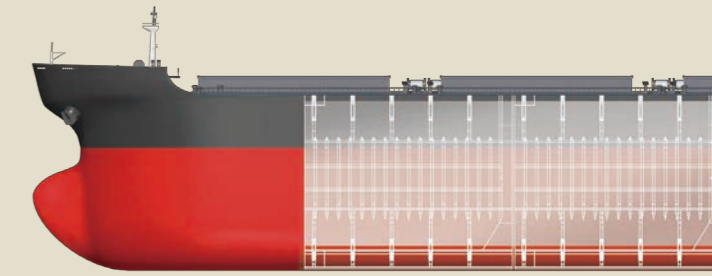


世界有数の衝突シミュレーション技術を有する国立研究開発法人海上・港湾・航空研究所海上技術安全研究所で、確かな性能が実証された「NSafe®-Hull」。

衝突時でも亀裂などを起こさないという発想から、開発・製造まで一貫してメイドイン日本の製品です。

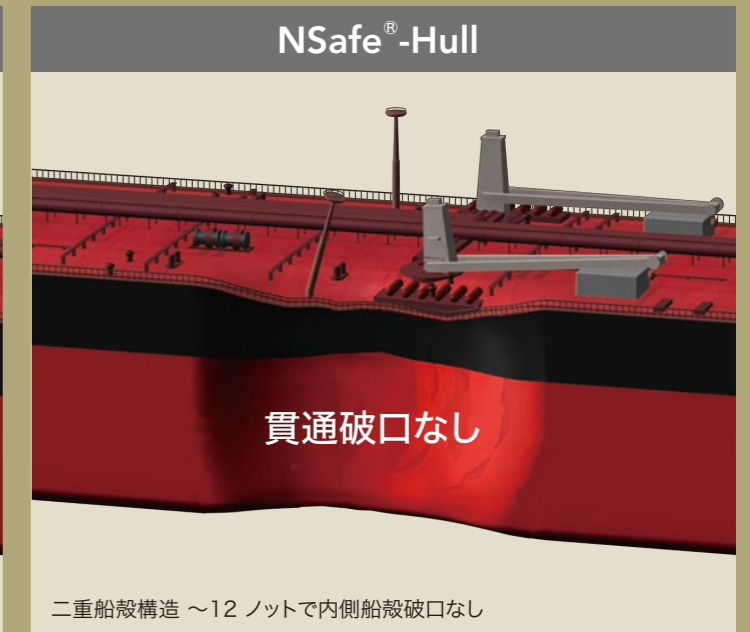
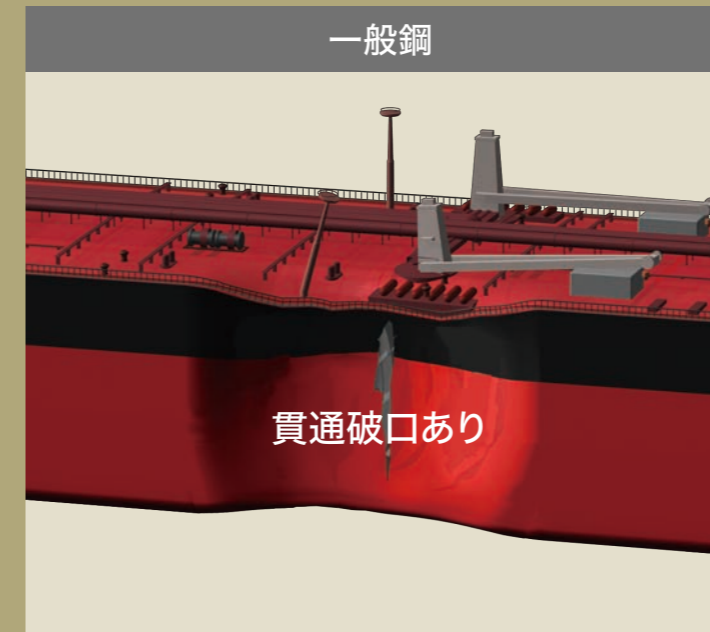
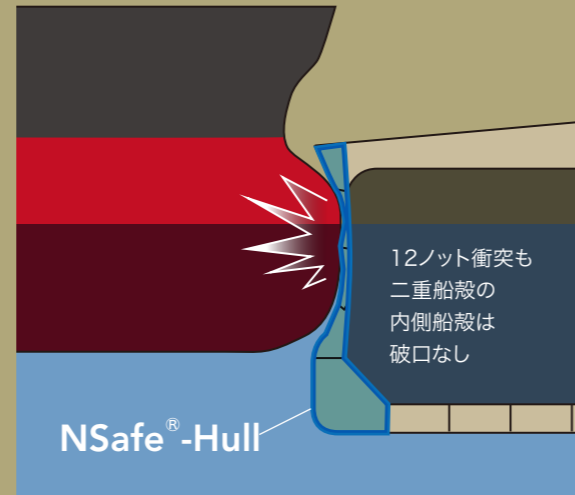
船舶の信頼性・安全性の高さの証明になることはもちろん、船舶のイメージアップも期待できます。

やがて「NSafe®-Hull」が生まれた発想が、業界標準となるといっても過言ではありません。



## 12ノット衝突※でも貫通破口しない NSafe®-Hull

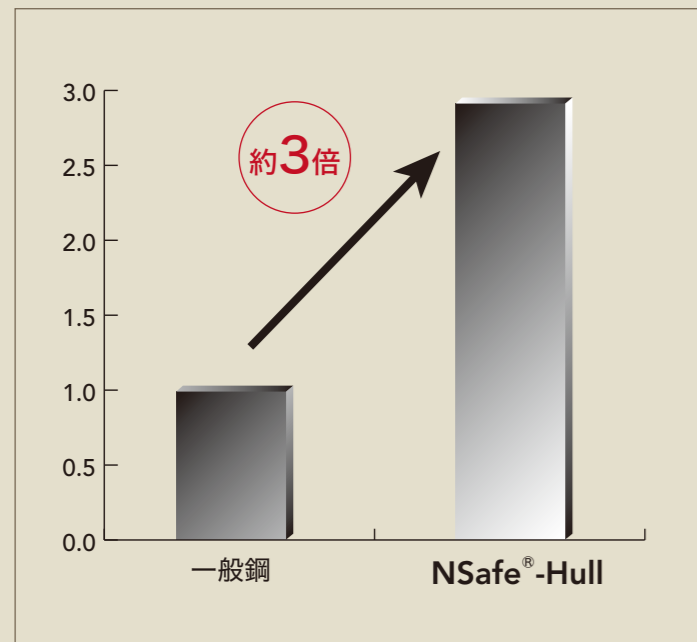
国立研究開発法人海上・港湾・航空研究所海上技術安全研究所の衝突シミュレーションで、確かな性能が実証された「NSafe®-Hull」。二重船殻構造の原油タンカーが最大12ノットで衝突した場合でも破口や亀裂などを起こさず、一重の船殻構造の貨物船でも最大5ノットまで同じ成果が確認されました。環境被害や損害が計り知れない原油流出や積荷流出、さらに人的被害まで。安全な航海に向けて「NSafe®-Hull」は進化し続けます。



二重船殻構造 ~12 ノットで内側船殻破口なし

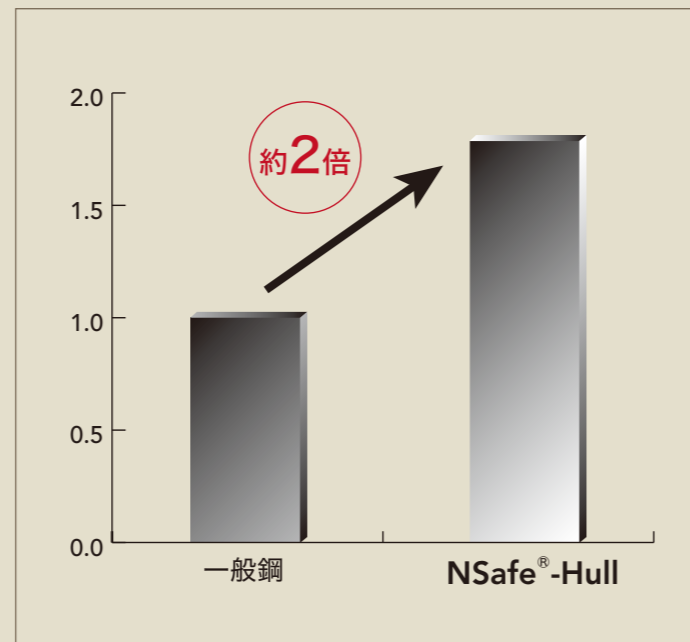
※掲載の図はシミュレーション結果のイメージです。

### 被衝突船による吸収エネルギー比較



衝突船による吸収エネルギーの比較(一般鋼の場合を1として正規化)

### 限界衝突速度比較



破口限界衝突速度の比較(一般鋼の場合を1として正規化)

### 高延性厚鋼板(NSafe®-Hull)適用部材と期待効果

船種	適用部位	部材名	目的
バルクキャリアー	貨物倉船側部	外板 ホールドフレーム 縦通骨材	貨物倉内への浸水防止 貨物の保護 グラブ(荷役機械)の打撃による破断防止
	燃料タンク (トップサイドタンク部)	外板 トップサイドタンク底部 燃料タンク縦通隔壁 縦通骨材	油流出防止 グラブの打撃による破断防止
	燃料タンク (機関室部)	外板 燃料タンク縦通隔壁	油流出防止
タンカー	適用部位	部材名	目的
	貨物倉船側外板部	外板 外板付縦通骨材	油流出防止
	貨物倉内板部	内板 内板付縦通骨材	油流出防止
	燃料タンク (機関室部)	外板 燃料タンク縦通隔壁	油流出防止