FASTAR®

ナノドメイン加水分解型船底防汚塗料

PRECISE・PREDICTABLE・PERFOR-

Basic & New

日本ペイントマリン株式会社

マイルストーン

1881年 日本ペイント設立、船舶用塗料の製造を開始

1911年 世界初船底防汚塗料の特許を取得（特許第20599号）、国内向け船底防汚塗料の製造を開始

1927年 日本ペイント株式会社に社名変更

1952年 ビニールを使用した防汚塗料「ビニレックス」を発売

1973年 岡山に臨海研究所を創設

1978年 SPC（加水分解型船底防汚塗料）を発売

1980年 船舶部門を「ニッペマリン販売株式会社」に改称

1990年 世界初の錫リー加水分解型船底防汚塗料「エコロフレックス」を発売

1997年 規定膜厚目視判定型（SI）防食塗料「NOA」を発売

2003年 環境基準ISO14001認証を取得

2006年 当社独自の「ヒドロゲル」特許出願

2008年 低摩擦型船底防汚塗料「LF-Sea」を発売。世界初のヒドロゲルによるウォータートラッピング技術を採用。

2013年 超低摩擦型船底防汚塗料「A-LF-Sea」を発売

2017年 世界初の防汚剤フリー自己研磨型船底防汚塗料「アクアテラス」を発売

2021年 業界初、ナノサイズドメイン構造を持つ加水分解型船底防汚塗料「FASTAR」を発売

FASTAR®

PRECISE・PREDICTABLE・ PERFORMANCE

日本ペイントマリンは船底防汚塗料の研究を進め、2021年にナノドメイン加水分解型船底防汚塗料「FASTAR(ファースター)」を市場導入しました。

「FASTAR」には、世界初防汚剤フリー加水分解型船底防汚塗料「アクアテラス」の特殊なミクロドメイン構造に着想を得て開発されたナノサイズの樹脂が採用されています。低膜厚でありながら、防汚剤から発する防汚成分の溶出を、正確にコントロールすることで高い防汚性を発揮します。

これにより、緻密に期待通りの防汚性能を発揮し、同時にドライドック作業工程の最適化（塗装作業性の向上・ドック期間短縮）、燃料消費・CO2排出量の低減を可能にします。FASTARのコミットメントを通じて、船社および造船所のESG経営に貢献します。

「FASTAR」は、ナノテクノロジーを採用した、画期的な新世代の加水分解型船底防汚塗料です。

最先端の防汚塗料技術

"FASTAR "は、親水・疎水性ナノサイズの樹脂を用いることで、防汚成分の溶出を緻密にコントロールする画期的な加水分解型防汚塗料です。

この新しいメカニズムにより、今までにない高い防汚性能を発揮します。

FASTARは、ナノサイズのドメイン構造により、防汚成分を塗膜表層に拡散及び保持します。

FASTARは、海水温の上昇や船舶の運航速度の変化といった外的要因に影響されにくく、最長90ヶ月間安定した性能を発揮します。

FASTAR XIには、当社独自の”ウォータートラッピング技術（水を捕捉するヒドロゲル技術）”が採用されています。

- 親水・疎水ナノドメイン構造による防汚性能のコントロール
- ウォータートラッピング技術による超低摩擦効果
- 防汚成分溶出の最適化
- 正確なポリッシング／最適な防汚性

- 最大8%の燃費低減効果
- 1.2%のスピードロス
- 塗装工程工数最大37%の短縮
- 低摩擦
- 最大60日の停泊日数
- 最長90ケ月のドックインターバル
- VOCおよびCO_2排出量の削減
- 国連の持続可能な開発目標※に沿った環境配慮を実現

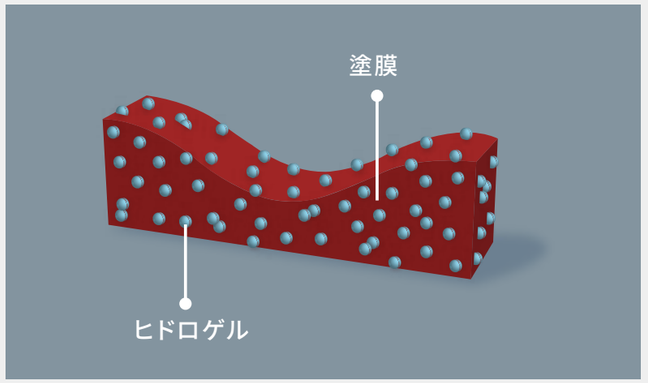
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

日本ペイントマリンは、環境基準ISO 14001の認証を取得しており、国連の持続可能な開発目標に則した塗料の製造・供給に取り組んでいます。

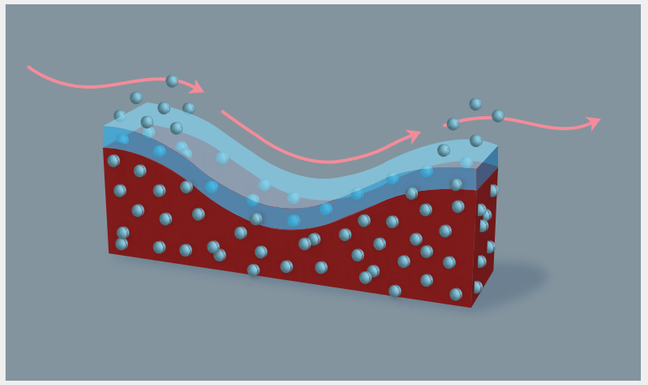
	FASTAR I	FASTAR II	FASTAR XI	FASTAR XII
技術	親水・疎水ナノドメイン構造によるセルフポリシング・ セルフスムージング防汚技術			
燃費性能	最大3%の燃費低減効果 3%のスピードロス(60ヶ月) 低摩擦		最大8%の燃費低減効果 1.2%のスピードロス(60ヶ月) 超低摩擦	
ドライドック工程の最適化	コストと時間の節約 施工工程・施工時間の短縮 環境条件に影響を受けない優れた作業性			
停泊日数	最大60日			
ドックインターバル	最長90ヶ月			
環境保全	高ボリュームソリッド (59%) 低膜厚 CO_2とVOCの排出量の低減			
ナノドメイン技術	緻密な防汚成分の溶出コントロールによる優れた防汚性			
特定海域	N/A	★	N/A	★
ヒドロゲル （ウォータートラッピング技術）	-		★ 低摩擦効果の向上	
運航パフォーマンス向上効果	-		★	

* 性能は 船舶のサイズ、運航状況、および塗装環境により異なります。

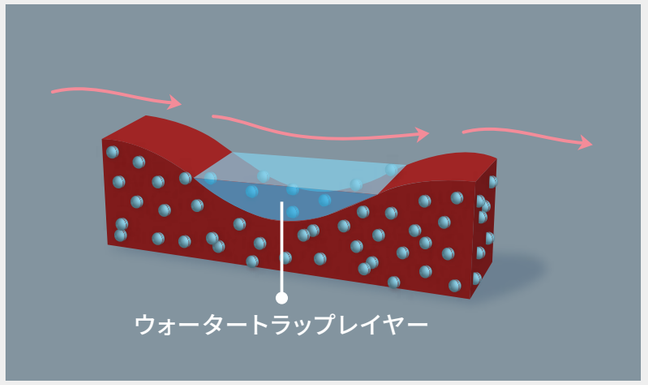
ヒドロゲル



日本ペイントマリンは、マグロの皮膚表面の構造を細部まで研究し、ヒドロゲルを用いることで、同じメカニニズムを再現できる船底防汚塗料を開発しました。



ヒドロゲルは、塗膜と海水との界面に補足された水の層(ウォータートラップレイヤー)を形成します。



塗膜の表面に形成されたウォータートラップレイヤーは、水流により塗膜の凹部に残存します。

凹部に形成されたウォータートラップレイヤーが摩擦抵抗の低減に寄与します。

日本ペイントマリンは、2008年にヒドロゲルを加水分解型船底防汚塗料に用いて、世界初の低摩擦型船底防汚塗料"LF-SEA"を開発しました。(特許取得済)

以来、ヒドロゲル含有の船底防汚塗料を4,000隻以上の船舶に採用頂いています。

確かな技術

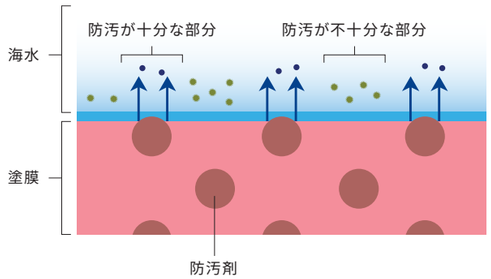
一般的に、ポリシングレートが低いと防汚性能が低下する傾向にあります。

FASTARは、ナノサイズの親水・疎水ドメイン構造を持ち、これにより海水温や船速などの外的要因が塗膜に与える影響を最小限に抑えます。

ナノサイズの親水ドメインが防汚成分を塗膜表層に広範囲に拡散し、疎水ドメインにより防汚成分が塗膜表層に保持されます。

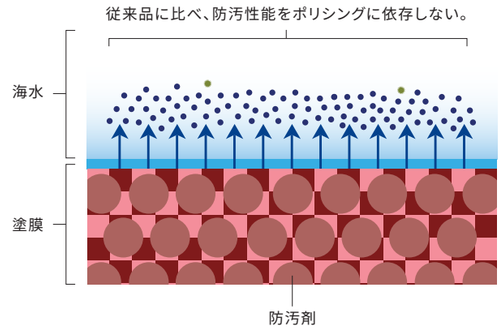
これは、有効な防汚成分の溶出が、緻密で安定的に制御されていることを意味し、結果、最長90ヶ月の安定した防汚性能を発揮し、停泊時や減速航行時でも長期的にきれいな船体を保ちます。

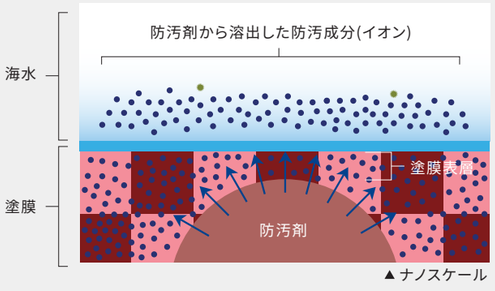
従来品の防汚メカニズム



- 一般的なセルフポリシング防汚塗料では、防汚剤は塗膜のポリシング作用によって海水と接触し、防汚成分を溶出する。
- 防汚性を持続させるために、ポリシングを継続させる。
- 運航条件に合わせた膜厚設定が必要となる。

FASTARの防汚メカニズム





▲ナノスケール

- 独自の親水・疎水ナノドメインによる塗膜表層から防汚成分の溶出をコントロール
- 塗膜の全面に防汚効果を付与
- 既存のセルフポリシング型防汚塗料に比べ膜厚を低減
- ウォータートラッピング技術により低摩擦効果と燃費低減効果を発揮

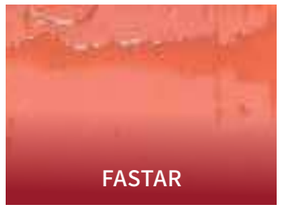
親水ドメイン

疎水ドメイン

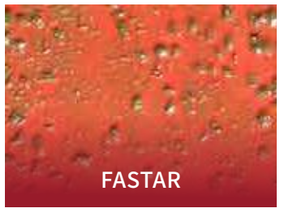
パフォーマンス

14ノット、海水温度最高30°C、75%の動的条件下で12ヶ月間の動的防汚試験及び静置浸漬試験を行った。12ヶ月後FASTARと従来のポリシング型製品（低研磨/高研磨）の試験片を比較したところ、どちらの試験方法においても、FASTARの試験片は極めて汚れが少なく防汚性が高いことを示した。

動的防汚試験
(12ヶ月後)

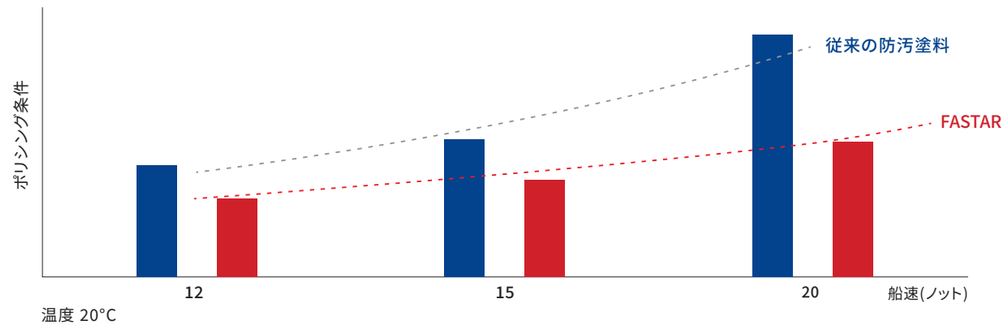


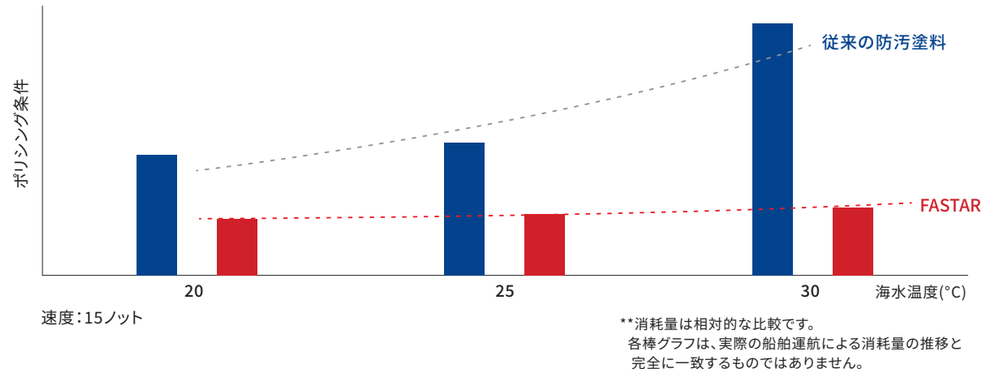
静置浸漬試験
(12ヶ月後)



ポリシング量を次の条件で測定した。
上段は海水温度20°Cにおける船速（12ノット、15ノット、20ノット）
下段は船速15ノットにおける海水温度（20°C、25°C、30°C）

下記の棒グラフはFASTARが、塗膜の消耗において海水温度や船速による影響を受けにくく、安定的に消耗することを示しています。





**消耗量は相対的な比較です。
各棒グラフは、実際の船舶運航による消耗量の推移と完全に一致するものではありません。

従来の防汚塗料

FASTAR

シミュレーション

FASTARは、従来のセルフポリシング型船底防汚塗料に比べ、塗料の使用量が少なく、塗装作業時間・塗膜乾燥時間の短縮効果から、最大37%のドライ・ドック工程の削減に貢献します。

バルクキャリアー：船速14ノット・稼働率70%(256日/年)・平均海水温度24℃の場合

【60ヶ月仕様】
FASTARXI－舷側部　200μm（100μmX2）・平底部　120μm（120μmX1）
従来塗料　－舷側部　260μm（130μmX2）・平底部　170μm（85μmX2）

同条件下で従来塗料と使用量の比較を行うと、従来塗料 8,528Lに対し、FASTAR では、5,759Lとなります。また、平底部において塗装回数X1回削減できます。(下図参照)

FASTAR XI塗装仕様例

Pos.	Area m^2	Product Name	Colour	Volume Solid %	DFT μm	Practical Coverage m^2 / Ltr	Quantity practical L
1	**9,600**	**Flat Bottom**					
1	9,600	FASTAR XI	Red Brown	59	120	3.44	2,791
One coat					**120**		
2	**6,130**	**Vertical Sides**					
1	6,130	FASTAR XI	Dark Brown	59	100	4.13	1,484
2	6,130	FASTAR XI	Red Brown	59	100	4.13	1,484
Two coats					**200**		
						Total	**5,759**

コンテナ船：船速18ノット・稼働率80%(292日/年)・平均海水温度26℃の場合

【60ヶ月仕様】
FASTARXI－舷側部　260μm（130μmX2）・平底部　160μm（80μmX2）
従来塗料　－舷側部　330μm（110μmX3）・平底部　220μm（110μmX2）

同条件下で従来塗料と使用量の比較を行うと、従来塗料 14,535L に対し、FASTAR では、11,172L となります。また、舷側部において塗装回数 X1回削減できます。(下図参照)

FASTAR XI塗装仕様例

Pos.	Area m^2	Product Name	Colour	Volume Solid %	DFT μm	Practical Coverage m^2 / Ltr	Quantity practical L
2	**10,000**	**Flat Bottom**					
1	10,000	FASTAR XI	Dark Brown	59	80	5.16	1,938
2	10,000	FASTAR XI	Red Brown	59	80	5.16	1,938
Two coats					**160**		
2	**11,600**	**Vertical Sides**					
1	11,600	FASTAR XI	Dark Brown	59	130	3.18	3,648
2	11,600	FASTAR XI	Red Brown	59	130	3.18	3,648
Two coats					**260**		
						Total	**11,172**

日本ペイントマリンは、1880年代から船舶用塗料の開発におけるパイオニアとして広く評価されています。

日本ペイントマリンは、環境基準ISO 14001の認証を取得しており、国連の持続可能な開発目標に則した塗料の製造・供給に取り組んでいます。

e: contact@nipponpaintmarine.com
w: www.nipponpaint-marine.com