

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: ポリマーブラシ技術の海中防汚および水流摩擦抵抗低減への応用可能性探索
プロジェクトリーダー	: 中国塗料(株)
所属機関	: 中国塗料(株)
研究責任者	: 高原淳(九州大学)

1. 研究開発の目的

船舶向け防汚コーティングの分野では、環境負荷低減の関心の高まりから耐生物汚損性能や水流抵抗低減性能の向上を目指して盛んな技術開発が行われている。一方、研究責任者らは、基材表面に固定した重合開始能を持つ化学種を起点としてポリマーを成長させる「表面開始重合」により、基材に高密度のポリマー鎖を形成する「ポリマーブラシ」技術を確立している。「ポリマーブラシ」表面は重合モノマー化学種の選択により基材の親水性疎水性を自由に制御することができ、従来の基材と比べてより特徴的な表面特性を持たせることができる。そこで、本研究ではこの各種の「ポリマーブラシ」形成表面が海中生物の汚損防止や水流摩擦低減に対する効果を発揮する可能性の探索を目的として各種の評価試験を実施した。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究では、各種の親水性・疎水性を有するポリマーブラシ形成表面について、(1)海水中で安定なポリマーブラシの構築、(2)実海浸漬での耐生物汚損性の調査、(3)水流摩擦抵抗低減効果の有無の調査を行い、本技術の実用化可能性の調査および本目的に最適なポリマーブラシの探索を行った。

その結果、(1)実海での浸漬試験期間中、3 カ月以上ブラシが残存するポリマーブラシを確認することができた。また、(2)耐生物汚損性の調査では、実際の船舶の運航条件に近い水流条件での浸漬で、生物汚損面積が 10%以下の状態を 5 か月維持できる素材を確認できた。ただし、浸漬条件を低水流環境下へと変更して汚損負荷の高い条件で浸漬した場合 2 か月でほぼ全面が汚損する結果となった。一方、(3)水流摩擦抵抗の評価においては、水中摺動試験を利用した評価により既存の防汚塗料塗膜と比較して約 4.3%の抵抗低減という推定値を得た。

研究開発目標	達成度
①浸漬期間 3 カ月以上を目標として、海水中で安定なポリマーブラシの構築を目指す。	①実海浸漬試験パネルの耐生物汚損性の確認により、比較として浸漬したポリマーブラシ無処理の試験パネルとの状態の差、および表面化学組成分析結果から 3 カ月以上のポリマーブラシの残存を確認できた。
②ポリマーブラシ修飾表面の実海浸漬での耐生物汚損性を調査し、生物汚損面積が 20%以下の状態を 3 カ月以上であるポリマーブラシの探索を目指す。	②実際の船舶に近い条件での浸漬で、生物汚損面積が 10%以下の状態を 5 か月維持できる素材が確認できた。ただし、更に長期での性能確認が必要である。また浸漬条件を変更した汚損負荷の高

<p>③ポリマーブラシ修飾表面の水流摩擦抵抗の可能性を調査し、既存の防汚塗料塗膜に対して 10%以上の抵抗低減が得られないか確認する。</p>	<p>い浸漬条件では 2 か月でほぼ全面が汚損する結果となった。</p> <p>③水中摺動試験の結果を用いて、ポリマーブラシ修飾表面の水流摩擦抵抗低減値を見積もり、現行の汎用防汚塗料塗膜と比較して約 4.3%の抵抗低減があると推定できた。ただし、本評価方法の精度ならびに水流摩擦抵抗の実測による確認が今後必要である。</p>
-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

②今後の展開

本研究は、今回のシーズ研究で得られた知見や技術をベースとして、ポリマーブラシ素材のスクリーニング拡大やブラシ形成面積のスケールアップ検討、より精度の高い水流抵抗評価、フィールド施工に対応したポリマーブラシ形成手法の検討などの研究開発をさらに継続して、最終目的である船舶・海洋構造物向けの環境負荷低減を主体とした高性能な防汚・水流摩擦抵抗低減システムの構築を目指す予定である。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。目標未達項目が多く達成レベルは決して高くはないが、ポリマーブラシの化学構造の違いと性能の相関がある程度判り、今後の展開の可能性を見出したことは評価出来る。今後は更なる検討によるリブレイクスルーに期待したい。

以上