

光表面化学修飾法を利用した海洋構造物係留用複合化高機能繊維ロープの開発

(産総研¹, 香川県産技セ², 高木綱業³) ○中村 挙子¹, 矢野 哲夫¹, 土屋 哲男¹,
白川 寛², 寺田 英城³, 藤岡 茂正³, 檀原 秀誠³, 高木 敏光³

キーワード [光表面化学修飾, 複合化高機能繊維, ロープ]

1. 緒言

船舶、洋上標識など海洋構造物の係留で使用される鋼製チェーンの代替技術として、スチールと同等の強度を持ち、軽量で耐食性、メンテナンス性に優れたポリマー繊維ロープが注目されている(図1)。演者らがこれまで開発してきた光化学修飾法による表面官能基化プロセスを利用し、¹⁾密着性に優れた樹脂被覆による耐摩耗性複合化高機能繊維ロープの開発について検討した。

2. 実験方法

市販ポリマー繊維には油剤が塗付されているため、第一ステップとして酸化反応による油剤除去を行った。その後、被覆樹脂と親和性の高めるために光化学修飾法を利用した表面改質処理を行い、樹脂加工および擬似海水摩耗試験を行った。

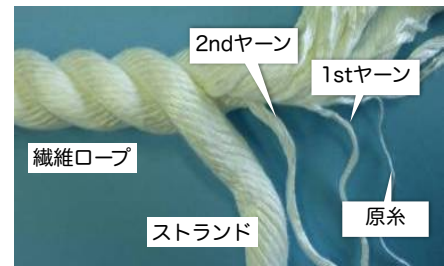


図1 高分子繊維ロープの構成

3. 結果および考察

ポリマー繊維の油剤除去および表面改質処理については、処理後試料の接触角測定、XPS および FT-IR による表面官能基改質評価を行った。布状繊維試料の水に対する接触角測定において、油剤成分が除去された試料は 91° を示したのに対し、親水化処理試料は 40° 、撥水化処理試料は PTFE に匹敵する撥水性 (120°) を示し、親水化・撥水化処理制御が可能であることが明らかとなった(図2)。

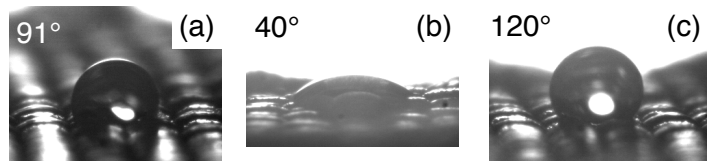


図2 各種表面改質処理後における布状繊維の水接触角 (a)収束剤除去 (b)親水化処理 (c)撥水化処理

また、各種処理試料の XPS 測定を行ったところ、収束剤除去試料と比較して、親水化処置においては O1s ピークの増加が確認され、撥水化処理試料においては新たに F1s のピークが観測された。

上記の油剤除去および表面改質繊維について親和性の高い樹脂被覆を行い、さらに疑似海水摩耗試験を行ったところ、未処理繊維と比較して表面改質処理によっていずれの樹脂においても樹脂被覆量が向上するとともに、樹脂保持率が向上し、加熱処理により保持率がさらに向上することが確認された。

4. 結言

光化学修飾法による表面官能基化プロセスを適用することにより、繊維状ロープの表面改質が可能であることが明らかとなった。適切な表面改質処理を施すことにより、密着性に優れた樹脂被覆による耐摩耗性複合化高機能繊維ロープの開発に成功した。

謝辞：本研究は戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）の助成を受けて行われた。

文献

- 1) T. Nakamura; Diamond Relat. Mater., 19, 374-381 (2010).