

カーボン系材料の光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

Development of functional composite fiber ropes for mooring offshore structures by photochemical modification

産総研¹, 香川県産技セ², 高木綱業(株)³ ○中村 拳子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

AIST¹, Ind. Tech. Res. Center, Kagawa Pref. Gov.², Takagi Rope Mfg. Co., Ltd.³,

○Takako Nakamura¹, Tetsuo Yano¹, Tetsuo Tsuchiya¹, Hiroshi Shirakawa², Hideki Terada³,
Shigemasa Fujioka³, Hidenobu Dannbara³, Toshimitsu Takagi³

E-mail: takako-nakamura@aist.go.jp

【はじめに】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 (Fig. 1)。演者らがこれまで開発してきたカーボン材料表面上への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。

【実験】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カーボン系材料の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。

【結果】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。その結果、油剤成分の除去が確認されるとともに、親水性または撥水性に表面改質されたことが明らかとなった (Fig. 2)。

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。

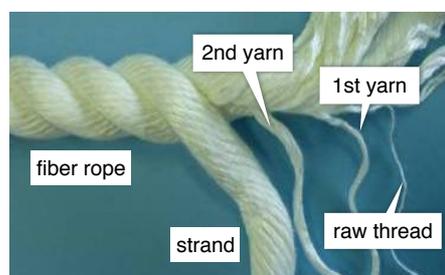


Fig. 1. Structure of fiber rope.

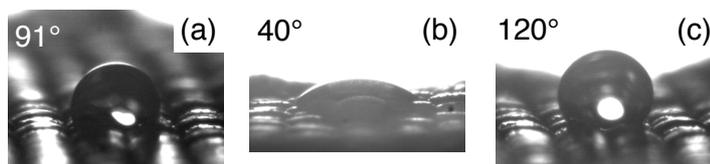


Fig. 2. Contact angles of fiber cloths to water after (a) removal of bundling agent, (b) hydrophilic treatment and (c) hydrophobic treatment.

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。

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