

氷による被膜材の摩擦・摩耗特性

Friction-Wear Characteristics of Coating Materials
at Sea Ice

前田利雄

平成12年3月

日本材料学会 第29回FRPシンポジウム講演論文集

氷海域で使用される船舶や海洋構造物は海流、風、潮汐等により絶えず移動する氷による摩擦を受けている。これらが作用する被膜材の摩擦摩耗特性は船舶の航行性能や海洋構造物への氷荷重に影響を及ぼすとともに、安全性、耐久性にも影響する。このため氷海域で使用する被膜材は氷による摩擦摩耗挙動を十分把握しておく必要があるとともに、メンテナンスフリーの被膜材の開発が望まれている。そこで、塗膜、FRP、熱可塑性樹脂複合材(FRTP)等を氷海用被膜材として使用する場合の適合性を検討するため、回転式摩擦摩耗試験機による海水と各種被膜材との摩擦摩耗試験を行った。本研究で用いた被膜材は塗膜3種類(タールエポキシ、超厚膜エポキシ、ガラスフレーク系塗料)FRP3種類(樹脂単体、ガラス繊維強化複合材、カーボン繊維強化複合材)熱可塑性樹脂複合材3種類(ポリプロピレン樹脂、スタンパブルシート、一方向プリプレック積層材)の9種類であり、摩擦材の氷にはオホーツク海で採取した海水を使用した。得られた結果は次の通りである。

- (1)摩擦特性では動摩擦係数が試験荷重及び試験速度にやや影響される。
- (2)摩耗量は摩擦係数及び供試材の硬さに依存し、摩擦係数の大きいものほど摩耗量が大きくなる。また、硬さの影響では総じて、硬さの大きいものほど摩耗量は小さくなる傾向が見られた。
- (3)材質による違いでは、FRPに比べて硬度の小さいポリプロピレン樹脂単体はFRPと同程度の優れた耐摩耗性を示すことがわかった。

〈大阪支所〉

On the Transition of Secant Modulus of GFRP
Laminate for Ship Structure During Fatigue Test
船用GFRP積層板の疲労試験中の割線係数変化について

千秋貞仁、櫻井昭男

平成11年7月

Proceedings of the 12th (1999)International
Conference on Composite Materials

小型船舶用構造材料として使用されているGFRP積層板の経年後の疲労特性変化を確認するために、17年間運航した対象船の船底板より切り出した経年試験材により圧縮疲労試験を行い、破断寿命と試験中の割線係数の変化を測定した。この結果を、新材の疲労特性と比較したところ、以下の特長が確認された。

- (1)経年材と新材の割線係数変化を比較すると、経年材の方には疲労初期の低下が見られなかった。
- (2)破断直前の割線係数変化曲線の形状は、新材と経年材ではともに類似の傾向を示した。
- (3)試験結果によると、経年材の疲労強度は新材の約6割程度に低下していた。

また、著者らがこれまでに新材の船用GFRP複合材料の疲労強度予測に適用可能であることを確認した、いわゆる2P(2パラメーターモデル)により、経年材の疲労破断寿命線図の解析を試みた。その結果、試験結果よりモデルの定数を定めてS-N曲線をシミュレート出来たケースがあったものの、ほとんどの試験結果は2Pモデルではシミュレート出来なかった。この原因は、今回の解析では2PモデルでS-N曲線を回帰する際に静的破壊(繰返し数; N=1回での破壊)も含めたが、経年数ではほとんどのケースで静的破壊と疲労破壊の最終破壊モードが異なっていたために、モデルの定数を決定する計算が収束しなかったからではないかと考えている。