

船舶技術研究所報告（第24巻第4号）に掲載の論文等の紹介

研究論文の紹介

船用プロペラ翼の疲労損傷に関する信頼性解析

高井 元弘

自動車運搬船などの高速船のプロペラ翼に疲労き裂の発生や折損事故が生じ、プロペラ翼強度の見直しが行われている。プロペラ翼は、主にアルミニウム青銅を材料とし、鑄造によって製作される。プロペラ翼のような大形鑄造材では、鑄巣、ブローホールなどの鑄造欠陥がある程度内在することが避けられないため、強度のばらつきが生じる。このような欠陥は、静的な荷重に比べ、変動荷重に敏感であるため疲労破壊寿命のばらつきがより大きくなる傾向にある。また、航行中、プロペラ翼には1回転に1度変動する応力が生じるが、その応力振幅値は、船速、載荷状態、気象、海象条件によって大きく変化する。したがって、プロペラ翼の強度評価を正しく行うには、荷重や材料強度のばらつきを十分考慮する必要がある。

本報告は、プロペラ翼の材料強度、材料定数、翼根部近傍に内在する欠陥の大きさや数、航行中に生ずる翼の変動応力値などが確率的に分布するとし、種々の船についてプロペラ翼根部の許容応力値などを求めた。また、モンテカルロ・シミュレーションにより翼根部の疲労き裂が進展し破損に至る確率を計算するなど、プロペラ翼の疲労損傷に関する信頼性評価の定量化を行ったものである。