

船舶技術研究所報告（第37巻第1号）に掲載の論文の紹介

総合報告の紹介

腐食部材劣化度の非破壊評価技術に関する基礎的研究

島田道男、成瀬 健、吉井徳治、菅澤 忍

近年、長期間にわたって運用される構造物の需要が予想され、また環境保全に対する取り組みの一環としても、構造物の長期間運用が望まれている。このような構造物の安全確保や延命対策がますます重要化する傾向にある。船舶や海洋構造物の分野では、海洋腐食環境による部材の板厚減少が構造物全体の信頼性を低下させる大きな要因の一つであり、板厚の適切な管理が保守管理上要請されている。

板厚計測には、主として超音波厚さ計が利用されているが、腐食生成物を除去し測定面を平滑化する必要がある、適用性がよくない。そのため、船体のような大きな構造物では、十分な測定点数の確保が困難である。また、超音波厚さ計は、スペック上で0.01mmないし0.1mmの測定精度を有しているが、実際は腐食による凹凸があるのでこのような精度の確保は困難であるし、規則で定められた板厚があるかどうかチェックするには、それほどまでの精度は不要である。精度は低くても適用性に優れた測定手法が求められている。

現在、超音波厚さ計の腐食部材への適用性を大幅に向上させることは困難と考えられる。そこで、板厚測定に適用可能な物理現象に立ち返り、超音波厚さ計以外の計測手法について広く基礎的なことから実験的検討を加える必要がある。今回、標記研究課題の下で、腐食部材へ適用するための新しい厚さ測定法として電磁誘導法と電磁超音波法について、実験的に板厚測定機能を調べた。

電磁誘導法に関しては、ステップ励磁電流を用いた実験により、鋼板を透過した磁束によるパルス状の誘導電圧を測定し、パルスの振幅、半値幅、遅れ時間が鋼板の厚さと相関があり、これらのパラメータの測定から厚さを推定できることを示した。特に、遅れ時間は、コイルのリフトオフや励磁電流値の影響が少なく、厚さ測定に適したパラメータであることが分かった。

電磁超音波法に関しては、表面が滑らかな鋼板では十分な厚さ測定機能を有することが確かめられたが、0.5mm以上の高低差を有する凹凸表面鋼板では、実用的な感度を得るためには、1 MHz以下の周波数による測定が必要なことが分かった。従って、電磁超音波による腐食部材の板厚測定を実用化するためには、1 MHz以下の領域において、SN比に優れた測定装置が必要なことが分かった。