

## 論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第82号	氏名	諸星 彰三
学位審査委員	主査 副査 副査	川添 強 児玉 好雄 今井 康文	
<p>・ 論文審査の結果の要旨</p> <p>諸星彰三氏は、昭和49年3月東京大学工学部を卒業後、同年4月に三菱重工業(株)長崎研究所に入社した。入社後、トライボロジーの研究に従事し、昭和59年には米国ノースウェスタン大学に1年間留学した。平成11年4月から3年間横浜研究所に転勤した後、長崎研究所に再転勤している。平成15年4月同社に在籍のまま、長崎大学大学院生産科学研究科に入学し、現在に至っている。</p> <p>入学以降、主として「海水中におけるすべり部材の腐食摩耗の研究」に従事し、現在までに4編の論文を発表している。その成果をもとに平成17年12月に学位論文「海水中におけるしゅう動材料の腐食摩耗に関する研究」を完成させ、参考論文4編(4編とも審査付き論文)を添え長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成17年12月21日の定例教授会において予備審査委員会による予備審査の結果に基づいて、課程修了のための学位論文提出の資格を審査し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記のとおり審査委員を選定した。審査委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会での発表を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を平成18年2月15日の研究科教授会に報告した。</p> <p>提出論文は、船舶・海洋機器を対象に、海水中ですべり接触をする部材に発生する腐食摩耗の特性を把握することを主目的として種々の摩耗試験を行い、海水中における腐食摩耗機構の解明および最適しゅう動部材の評価選定を実施したものである。</p> <p>近年、中国の高度経済成長に牽引されるように国際貿易の飛躍的拡大に伴い、我が国でも海上交通、海洋開発の活発化は大きく進み、中でも安全性、経済性、耐久性がより一層求められるところである。しかしながら、船舶・海洋機器の安全性、耐久性に関しては、海水環境に起因する腐食と摩耗の問題があり、これまでは腐食防止を主眼にしてしゅう動材料を選定する傾向にあった。その結果、船舶の船尾管軸受や海水ポンプのしゅう動部等には大きな摩耗損傷が発生する不具合事例が報告されている。学術的な研究においても、これまでは腐食と摩耗を別々に研究することが多かったが、本研究では表面損傷を「化学的腐食」、「機械的摩耗」および「両者の相乗作用」に分類し、その比率を定量的に求め、腐食摩耗機構の解明と同時に実用性の高い損傷対策を提案している。</p> <p>提出論文は全7章から成っている。まず、これまでの腐食摩耗に関する研究をレビューし、海水中の腐食摩耗の研究は少ないものの、一般の腐食溶液中の摩耗に関する多くの知見を得ている。次に、海水環境でよく使われる代表的金属材料(S25C、SUJ2、SUS304、Cu、AlBC3、BC2+0.5%Ni)</p>			

の耐腐食摩耗特性を評価するため、人工海水で  $\text{Al}_2\text{O}_3$  または **SUJ2** と組み合わせずべり摩耗試験を行った。その結果、カソード電位は腐食摩耗の低減に効果があること、および銅合金は優れた耐腐食摩耗性を示すが、微量の腐食電流で腐食膜が生成し、すべり接触によって摩耗損傷が大きくなることを明らかにした。また、接触荷重とすべり速度が腐食摩耗に与える影響を調査するため、広範囲の荷重と速度で摩耗試験を行った。その結果、ステンレス鋼 (**SUS630**) は低速、低荷重域では低い摩耗率を示すが高速、高荷重では大きな摩耗損傷を示すこと、および銅合金 (**BC2**) はすべり速度および荷重を変化させても、摩耗率はあまり影響を受けずに低い値を示し、海水中の軸受材料として適していることを検証した。さらに、しゅう動部材の補修を目的として防食めっき材 (**Cr**、**Ni-Cr**、**Ni-P**、**Ni**) を対象に、海水中における耐腐食摩耗性の評価と損傷機構の解明を目的として、すべり摩耗試験を行った。その結果、**Cr** めっき材が広範囲の相手材料および負荷条件において、他のめっき材と比較して良好な耐腐食摩耗性をもつことを明らかにした。最後に、海上風力発電プラント等への応用が期待されている多連結浮体用カップリング装置の揺動すべり軸受材を評価選定するため、耐食性の高い高分子樹脂 (フェノール樹脂系、**PTFE** 系、**PA** 系) および銅合金系複合材を選定し、海水中における揺動すべり摩耗試験を行った。その結果、摩耗および焼付きの観点からカップリング装置に適した軸受材として、樹脂系ではポリアミド樹脂、銅合金系では固体潤滑材埋め込みの銅合金を推奨している。この成果は、小型多連結浮体の海上実証プラント用カップリング装置に活用されている。

このように、本研究はこれまでほとんど手が着けられなかった海水中の腐食摩耗に注目し、腐食と摩耗の相乗作用の定量化を基礎にした損傷機構の解明を行い、トライボロジー分野における画期的な研究と言える。また、各種材料の耐腐食摩耗性の評価は、マリンエンジニアリング分野に多くの有用性の高い設計データを提供している。本研究の一連の研究成果は、今後の船舶・海洋機器の発展に貢献するところ極めて大である。

以上のように、本論文はトライボロジーおよびマリンエンジニアリング分野の発展に貢献するところ大であり、博士 (工学) の学位に値するものとして合格と判定した。