

論文審査の結果の要旨

報告番号	博（生）甲第176号	氏名	吉川文隆
学位審査委員	主査 副査 副査	今井康文 木須博行 植木弘信	
論文審査の結果の要旨 吉川文隆氏は明星ゴム工業株式会社（現社名株式会社ミカサ）に在職のまま、昭和48年3月近畿大学工学部を卒業し、昭和52年4月から海水潤滑ゴム軸受の基礎的開発研究、船用軸受材の開発・実用化研究に従事してきた。平成18年4月株式会社ミカサに在職のまま、大学院生産科学研究科海洋生産科学専攻に入学し、現在に至っている。 同氏は、長崎大学大学院入学後は、銅合金プロペラ軸スリーブの腐食摩耗機構の解明と対策の研究をはじめとして、広く水潤滑軸受に関する研究に従事し、その成果を平成20年12月に主論文「水潤滑軸受の信頼性向上に関する研究」として完成させ、参考論文4編（内3編は審査付き）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。 長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成20年12月17日の定例教授会において論文内容の要旨を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査及び最終試験の結果を平成21年2月18日の生産科学研究科教授会に報告した。 提出された論文は小中型船を中心に用いられ、近年、中大型船にも用いられるようになったプロペラ軸水潤滑軸受を対象に、長寿命化、信頼性向上、付帯給水設備の廃止を目的とした研究である。 まず、第1章では船舶用軸受の変遷と現状を述べ、問題点を指摘し、第2章で過去の研究の調査から、水潤滑軸受の研究がほとんどなされていないことを指摘し、本研究の必要性を述べている。 第3章では、船用張出軸受内の水の流れおよび給水量を軸受内温度測定と水流の可視化実験により評価し、水潤滑軸受では自らポンピング作用があり、軸受冷却のための強制給水は必要ないことを明らかにしている。これにより、可変ピッチプロペラ軸の張出軸受への強制給水設備が撤廃できることを実船に適用した例を挙げて示している。			

第 4 章は、海水潤滑の船尾管合成ゴム軸受において、銅合金製軸スリーブの摩耗が大きいことに注目し、その摩耗機構の解明を行っている。実船から採取した軸スリーブの調査・解析、外径 140mm の軸スリーブモデルを使った海水中でのしゅう動実験から、問題の摩耗が腐食環境下に曝された材料の腐食摩耗であることを明らかにしている。

第 5 章では、軸スリーブ摩耗の対策としてカソード防食に注目し、基礎実験により防食に有効な電流密度が 8 A/m^2 であることを見出している。その結果を適用して、実船に防食装置を取り付け、外径約 500 mm の軸スリーブの摩耗量を実測しているが、防食を行わないときと比べ 1/4 に低減していて、軸スリーブの寿命が飛躍的に伸びることを確認している。

さらに、耐荷重性を高めるため、ゴム軸受に代わり自己潤滑性のある炭素繊維強化 PTFE をしゅう動材とし、自己アライメント性を持たせた複合構造軸受を開発している。

第 6 章ではこの複合構造軸受の構造、材料組成の開発過程を述べ、摩擦係数、自己アライメント性、ドライ条件下での耐久性、給水断時の挙動等各種軸受特性がすべてゴム軸受を凌駕していることを明らかにしている。さらに海水潤滑システムを採用している大型フェリー、艦船、漁船等への実船に適用しているが、使用結果から、すべての船種で合成ゴム軸受の 5～6 倍の耐摩耗性を有することを確認している。また、耐荷重性が高いため、現在油潤滑を行っている軸受に対しても環境にやさしい水潤滑への移行を予想している。

第 7 章では、船舶用として開発した PTFE 複合構造軸受が、陸上の冷却水汲み上げ用の縦型ポンプにも適していることを述べている。この軸受を用いることにより、無注水始動が可能となり給水設備が不要となることを明らかにしている。

以上のように提出された論文は、船舶のみならず陸上機器回転軸の長寿命化、信頼性向上、さらに環境対応型機器の開発に貢献するところ極めて大であり、博士（工学）の学位に値するものとし合格と判定した。