

令和 5年 5月20日

理事長 殿

令和4年度 特定課題研究費研究報告書

研究代表者	所属	ロボット工学コース	職	准教授	氏名	瀬山 夏彦
研究分担者	所属	航空宇宙工学コース	職	准教授	氏名	真志取 秀人
	所属	ロボット工学コース	職	教授	氏名	田村 恵万
	所属		職		氏名	
研究課題名	(和文) 歯車ポンプの静音化を目的とした歯形形状の最適化					
	(英文) The Study on Tooth Profile Optimization for Noise Reduction of Gear Pump					
研究種目	重点課題研究					
研究実績の概要						
<p>本申請研究は、平歯車ポンプの静音化を目標として、荒川区内のポンプメーカーと協力して実施した。前年度までの研究により、平歯車ポンプの騒音は、歯車のかみ合いによって生じ、ポンプのケースやケースと蓋を固定しているボルトを共振させることによって大きくなっていると推測された。これを受けて、騒音を抑制する方策として①歯車のかみ合い新道の抑制、②ケースやボルトの共振防止が考えられた。そこで本申請研究では、歯車の歯形を修整を施すことで騒音を抑制することを基本方針とした。歯形修整はかみ合い騒音抑制に効果的であることが知られているが、修整量の最適値の決定法は知られていない。歯に負荷がかかると歯元応力が生じ、歯が微小な弾性変形をすることになるが、この変形が急激であると、それが歯車の振動となって騒音になると考えた。そこで本研究では、負荷かみ合い理論に基づき、歯形と負荷による歯のたわみを考慮した歯元応力波形の計算を行った。そして、歯元応力が最も滑らかになる（微分の最大値が最小となる）歯形修整量と歯形修整長さを繰り返し計算により探索するプログラムを開発した。これにより歯形修整形状の設計を行い、これに基づき試作歯車を製作した、この歯車を試験ポンプに組み込んで運転試験を行い、改良前の歯車と騒音レベルを比較したところ、開発した歯車がおおむね700-1100rpmにおいて、騒音低減効果を有することを確認した。</p>						
研究発表（論文、著書、講演等）						
<p>(解説) 瀬山夏彦, 「平歯車ポンプの騒音解析」, 油空圧技術, 775, Vol. 62, No. 2 (2023年2月号), pp. 17-21. (講演) 瀬山 夏彦, 田村 恵万, 真志取 秀人, 「平歯車ポンプの静音化を目的とした歯形修整の好適設計」, 日本機械学会 2022年度年次大会, [No. 22-1], S111-12. 高橋 瞭太, 瀬山 夏彦, 「歯車ポンプ用平歯車の歯形修整長さの好適設計」, 数理科学会 第41回数理科学講演会(2022), B204.</p>						
その他（教育活動・OPCへの貢献、特許等）						
・高橋 瞭太, 学生表彰（学術賞）						