

2025年度 特定課題研究費研究報告書

研究代表者	所属	医療福祉工学コース	職	教授	氏名	田宮 高信
研究分担者	所属	専攻科	職	特研生	氏名	立野 史睦
	所属	本科	職	卒研生	氏名	丸山 煌
	所属	本科	職	卒研生	氏名	山田 涼太
研究課題名	フレキシブルシャフトの繰り返しねじり特性の評価および 上肢補助装具 への応用 Evaluation of Repeated Torsional Characteristics of Flexible Shafts And Application to The Upper Limb Assist Orthosis					
研究種目	重点課題研究					
研究実績の概要						
フレキシブルシャフトは柔軟に曲げて動力伝達方向を変えることができる。本研究では、フレキシブルシャフトをロボットなど繰り返し両方向に動作する場合の動力伝達に応用を目指している。申請研究では、フレキシブルシャフトを応用した能動型上肢補助装具の開発、およびフレキシブルシャフトの繰り返しねじり負荷に対する疲労強度の定量評価である。 上肢装具の開発では、上肢補助装具は肩関節および肘関節の補助が可能な装具の開発を進めた。本研究における上肢補助装具の特徴は、重量部品となる電源およびモーターを腰部に取り付け、フレキシブルシャフトによって関節部に動力を伝達する機構を用いる点、またウォームギアを用いて減速し、大きな動作トルクを得ると同時にセルフロック機能を応用している点である。本研究では、これらの機能が実現可能であることを実証的に示すことができた。 また、フレキシブルシャフトの疲労強度の研究においては、試験システムの全自動化を実施した。全自動化により、第一に疲労試験の大幅な効率化を実現した。従来、1ヶ月程度を必要とした実験を1週間以内に実施できるようになっている。また第二に、本試験機を利用することにより、繰り返しねじりによりフレキシブルシャフトのねじり特性に新たな傾向を見出すことに繋がった。今後の課題として、開発された試験機を用いて高サイクル疲労試験を実施し、実験データの蓄積を行うこと、電子顕微鏡による破断面観察を行い、破壊プロセスの考察を深めることが得られた。						
研究発表（論文、著書、講演等）						
(1) 田宮高信, 中野優奈, 柴田芳幸, 杉本聖一, 鈴木拓雄, 相楽勝裕, 富田宏貴, フレキシブルシャフトの繰り返しねじり強さの実験的検討, 数理科学会, 第44回数理科学講演会, 東京都立産業技術高等専門学校 品川キャンパス, (2025. 8. 30) (2) Itta Kaizu, Seiichi Sugimoto, Takuo Suzuki, Takanobu Tamiya, Katsuhiko Sagara, Satoshi Kobayashi, Improvement of Mechanical Properties of Recycled Wood-Based Structural Materials by Hydrothermal Hot Pressing and Steam Treatment, The 10th International Conference on "Science of Technology Innovation" 2025, 11, Nov. 2025 (3) 山下陽平, 小宮颯太, 鈴木拓雄, 田宮高信, 杉本聖一, 相楽勝裕, 3Dプリンタ 用フィラメントの機械的性質の測定と推定に関する研究, 数理科学会, 第44回数理科学講演会, 東京都立産業技術高等専門学校 品川キャンパス, (2025. 8. 30) (4) 海津一太, 杉本聖一, 鈴木拓雄, 田宮高信, 相楽勝裕, 小林訓史, HHP 法と蒸煮処理の組み合わせによる再生木質構造材の機械的性質の改善, 日本材料学会, 第11回材料WEEK, 京都テルサ, (2025. 10. 6-9) (5) 上田純礼, 喜多村拓, 田宮高信, 脚部分に紙素材を使用したハンズフリー松葉杖の開発, ライフサポート学会, 第35回フロンティア講演会, 東京工科大学, (2026. 3. 9-10)						
その他（教育活動・OPCへの貢献、特許等）						
- 卒業研究において研究テーマとして学生と共に取り組むことができています。 - 本研究は、医療福祉工学コースに配属になり、コースの教育に合わせて新規に開始した研究テーマであり、学生の積極性を引き出して取り組むことができていますことは特筆に値する。						