

安全保障技術研究推進制度 令和2年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：繊細な力触覚提示のための革新的 MR 流体アクチュエータの開発
- (2) 研究代表者：大分大学 菊池 武士
- (3) 研究期間：平成30年度～令和2年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和3年10月6日

場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

三菱ケミカルホールディングス 顧問

岩野 和生

理化学研究所 革新知能統合研究センター 副センター長

上田 修功

情報セキュリティ大学院大学 情報セキュリティ研究科長 教授

大久保 隆夫

NTT コミュニケーション科学基礎研究所 NTT フェロー

柏野 牧夫

兵庫県立大学大学院 情報科学研究科 教授

田中 俊昭

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究と成果の概要

研究の概要

繊細な力触覚提示が可能な革新的 MR^{*}流体アクチュエータを製作し、それを手術支援ロボットを模擬したマスタ・スレーブ制御型遠隔操作装置のユーザインタフェースに適用することにより、手術支援ロボットに力触覚を提示することを目的とした基礎研究を実施した。

成果の概要

MR 流体の詳細特性モデルの確立、並びに MR 流体デバイスの最適化設計及び製作を行い、提案設計モデルが 5%程度の誤差範囲でデバイス性能を予測できることを確認し、両方向回転可能なツインドライブ型 MR 流体アクチュエータを開発した。また、このアクチュエータを組み込んだマスタ・スレーブ制御型遠隔操作装置を製

作し、10名を対象として実験を行った結果、力覚がある方が主観評価で良好な操作性を示した。

4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。

5. 総合コメント

目標とした革新的 MR 流体アクチュエータの実現に成功し、アクチュエータデバイスの特性モデルや設計手法を確立して遠隔操作装置を実現したという点で、タイプ C として十分な成果が得られている。特にアクチュエータに関して、当初の目標より十分に高い性能を得ている点が評価できる。コロナ禍の影響もあり、医療従事者を対象とした評価実験が行えなかった点は大変残念であり、遠隔操作装置の客観的評価も十分とはいえないが、他分野にも応用が期待できる技術であり、今後の実用化に向けて活かされることを期待したい。

6. 主な個別コメント

- アクチュエータの基本性能も当初の目標を十分に達成しており、開発したアクチュエータを用いた遠隔操作装置の製作も行っている。当初の目標は概ね達成したと考えられる。
- 評価実験については、精度や学習曲線などの客観評価やエキスパートユーザによる評価が不足しているが、コロナ禍もあって致し方ないところである。
- 手術支援ロボットへの組み込み、より自由度の高いデバイスの開発など、自然な発展が期待できる。
- 学会貢献、特許出願も積極的に実施している。