

2014 年度 中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	理工学部	身分	教授
氏名	中村 太郎		
NAME	TARO NAKAMURA		

1. 研究課題

（和文）機能性流体デバイスを用いたハプティックインターフェースの開発

（英文）Development of Haptic Interface Using Smart Fluid Devices

2. 研究期間

2年間

3. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度）

（和文）

近年、医療系トレーニングシステムやリハビリテーション、VR/脳科学等の分野において力覚や触覚等を人間に提示するハプティックデバイスの開発が盛んに行われている。従来のハプティックデバイスは、アクチュエータとして剛性の高いギヤードモータを用いられるのが一般的である。一方、機能性流体や空気圧人工筋肉等の流体系スマートデバイスは、構造的にその剛性や粘性を直接変化させることができる。また出力密度が高く、基本的に柔軟であるためバックドライバビリティに優れている。

そこで本研究では、これらの流体系スマートデバイスを用いたハプティックインターフェースを開発する。

本研究は2年間を要し、以下の計画に沿って遂行された。

STEP 1：可変粘弾性デバイスを用いた1自由度ハプティックデバイスを開発

STEP 2：機械的インピーダンスが提示できるような制御手法の確立

STEP 3：人工筋のみを用いた DELTA 型 3 自由度ハプティックデバイスの開発

STEP 4：DELTA 型 3 自由度ハプティック装置に可変粘弾性系を組み込む

STEP 5：3 自由度ハプティックデバイスの制御手法の確立

本研究期間中において、すべての計画が計画通り遂行され、十分な成果を得ることが出来た。今後はこれらを研究発表等や実用化への足掛かりにしていきたい。

（英文）

Force feedback devices have been recently adopted in virtual reality, rehabilitation, and medical training systems. Many of these devices convey the human forces sensed by the impedance control using motors; however, motorized actuators are disadvantaged by low output and backdrivability. To resolve these disadvantages, we developed a delta-type parallel-link robot using pneumatic artificial muscles and magnetorheological (MR) clutches. This study introduces the prototype of our delta-type parallel-link robot, and evaluates its performance in elastic movement experiment. Finally, we confirmed that our prototype robot can obtain the stiffness and unloaded condition through its MR clutches without feedback from force sensors.

[注意事項]①記入された業績は、学事部企画課で研究者情報データベースに代理登録をします (大学公式ホームページの公開データとなります)

②業績データが多い場合や代理登録時に必要なデータが不足する場合は、学事部企画課より問い合わせをさせていただきます。

3. 研究成果について (研究期間終了後2年以内・予定のものを含めて記入) ※記入欄が不足する場合は、適宜追ってください。

論文	発行年(西暦)・月	2015	年	7	月	論文標題	Development of Delta Robot Driven by Pneumatic Artificial Muscles			
	執筆者	Hirano Junya, Tanaka Dai, Watanabe Takumi, and Nakamura Taro				掲載誌名称	Proceedings of 2014 IEEE ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics in Besancon France(AIM 2014),p1440-1405,(2014.7)			
	巻・号・頁					種別	学術雑誌			
	区分	国際会議				種類	論文		査読	有

論文	発行年(西暦)・月	2016	年	10	月	論文標題	Force Feedback Device with Pneumatic Artificial Muscles and Magnetorheological Clutches			
	執筆者	Masatoshi Kobayashi, Junya Hirano, Taro Nakamura				掲載誌名称	Proceedings of the 42st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON2016)			
	巻・号・頁					種別	学術雑誌			
	区分	国際会議				種類	論文		査読	有

口頭発表	発表年(西暦)・月	2015	年	6	月	会議名等	日本機械学会ロボメカ部門大会			
	種類	口頭発表								
	発表題目	空気圧人工筋肉と MR クラッチを用いた力覚提示装置の開発								

口頭発表	発表年(西暦)・月	2014	年	5	月	会議名等	日本機械学会ロボメカ部門大会			
	種類	口頭発表								
	発表題目	空気圧人工筋肉を用いたデルタ型パラレルリンクロボットの開発								