

マルチモーダル次世代モビリティ支援に関する研究

研究代表者 橋本 秀紀 研究員

研究背景

少子高齢化社会においてロボティクスに基づいた人間の代替や支援が期待されている
特に移動や搬送に伴うモビリティ支援が必要

研究目的

人間との協調搬送を行うモビリティの開発および人間とロボットが協調する際の操作性向上

①人間と協調して荷物を搬送する四輪ロボット



ロボットと人間との相互作用力を制御

安心・安全な荷物搬送協調ロボットの開発

- ▶ 人間が誤った操作をして障害物や環境に衝突
- ▶ 動的な障害物や人が能動的にロボットに接触

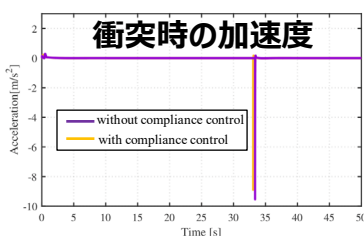
接触時のロボットの応答特性を設計できる制御手法であるコンプライアンス制御を適用

受動的・能動的な接触に伴う衝撃力緩和を制御システムにより実現

シミュレーション結果

壁面への衝突時におけるロボットの加速度を比較

- ▶ コンプライアンス制御により接触時の衝撃力を改善



衝突時の加速度が減少

- ▶ 安全性と操作性の向上を達成

②人間と荷物を協調搬送するカート型ロボット



人間の動作に応じたパワーアシスト制御

カート型ロボットのパワーアシスト制御システムの開発

人がロボットに加える力を減少させることを目的

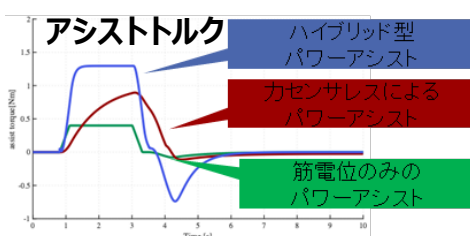
- ▶ 筋電位による動作予測に基づくパワーアシスト
- ▶ 人間の動作により発生した実際の力のパワーアシスト

2つのパワーアシストを融合

人の力・ロボットの動作・相互作用力を考慮ハイブリッド型パワーアシストシステムを実現

シミュレーション結果

筋電位およびカセンサレスオブザーバを用いてパワーアシスト系を構築
▶ 平地走行時に検証



アシストトルクが増加

- ▶ 人の動作を反映した操作性の向上を達成

本研究に関連する代表的な研究業績

- M. Hattori, S. Murakami, T. Ohhira, **H. Hashimoto**, "A Coil Temperature Estimation for Disk Rotor Type Brushless DC Motors," IEEE International Conference On Mechatronics (ICM2023), March 2023.
- K. Nagaya, T. Ohhira, **H. Hashimoto**, "Developing power-assisted two-wheeled luggage-carrying robot for stair-lifting using admittance control," IEEE International Conference On Mechatronics (ICM2023), March 2023.
- S. Murakami, M. Hattori, T. Ohhira, **H. Hashimoto**, "High-Torque Electric Motors with Coil Cooling Via Thermal Model and Peltier Element," Proceedings of 2023 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2023), WeP2M1.6, Janu. 2023.