

人とインタラクションの未来
2019 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

中川 智皓

大阪府立大学 大学院工学研究科
准教授

パーソナルモビリティのための自動運転技術の開発

§ 1. 研究成果の概要

パーソナルモビリティ・ビークル(Personal Mobility Vehicle, 以下 PMV)と人間の力学的インタラクションを安全に支援するための自動運転技術を構築することを最終目的とする。PMVとは、歩行空間においても使用される個人の移動手段となる小型・軽量の乗り物である。PMVに自動運転を適用する際には、次の課題が挙げられる。1.PMVに対する人間の比重は大きく、人間の力学的挙動を無視できないこと。例えば、急制動をPMVに促した場合、人間の力学を無視すれば、人間が前方に飛び出し、車両全体が転倒してしまう等、むしろ危険な状態に陥ることが考えられる。2.人間の操縦(意図あり)と乗車(意図なし)では系全体の安定性が異なること。例えば、立位式のPMVを想定する。人間が操縦する場合、ブレーキをかける際は自身が転倒しないよう立位姿勢を保持できる具合に減速していく。一方、自動運転でシステム側からブレーキがかかる場合、予期していない減速によって姿勢が乱れることが考えられる。

本年度は、1. 関節モーメントの推定式の構築、2. 運転支援手法の提案を行った。1. について、三次元動作解析装置および各種センサを用い多数の走行実験を行い、PMV操縦者の意図ありおよび意図なしのモデル構築として、立ち乗り型車両と着席型車両それぞれにおける操縦者の関節モーメントの推定式を導出した。関節モーメントの推定式を得ることで、より詳細な数値シミュレーションにつなげることができる。2. について、1. を含めた実験結果に基づき、運転支援手法として、旋回時の操縦者の予備動作を再現する自動運転制御の提案を行った。具体的には、旋回直前に旋回逆側に操舵制御し、ごく短い時間に重心を安定方向へ移動させる設計である。制御の効果が確認できたため、人間への違和感、操縦性に関するさらなる考察が今後の課題と言える。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Chihiro Nakagawa, Kosuke Sato, Atsuhiko Shintani, “Prediction of Driver’s Center of Gravity Position on a Stand-Up Type PMV Considering Intentions”, Proceedings of the ASME 2021, International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference IDETC/CIE2021, No. DETC2021-69357, 9 pages, (2021)