

# 京都大学教育研究振興財団助成事業 成 果 報 告 書

2021年 4月 30日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会 長 藤 洋 作 様

所 属 部 局 工学研究科機械理工学専攻

職 名 助教

氏 名 寺川 達郎

助 成 の 種 類	<b>令和2年度 ・ 研究活動推進助成</b>			
申請時の科研費 研究 課 題 名	新原理車輪機構の特性解明と安全・安心な全方向パーソナルモビリティへの展開			
上記以外で助成金を 充 当 した 研 究 内 容	なし			
助成金充当に関 わる共同研究者	(所属・職名・氏名) なし			
発表学会文献等	(この研究成果を発表した学会・文献等) なし			
成 果 の 概 要	<b>研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」)</b>			
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	1,000,000	円	
	使用した助成金額	1,000,000	円	
	返納すべき助成金額	0	円	
	助成金の使途内訳	費 目	金 額	
		設備備品費	469,592	
		消耗品費	529,208	
その他		1,200		
当財団の助成に つ い て	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)  必要な計測装置や実験装置を調達し、有意義に研究を進めることができました。おかげさまで研究構想を練り直す余裕もでき、令和3年度から科研費に採択いただくに至りました。ぜひ今後とも本助成を継続いただけますと大変心強く存じます。			

## 成果の概要／寺川達郎

近年、近距離用の移動手段としてパーソナルモビリティ（1人乗り移動装置）への注目が高まっている。従来のパーソナルモビリティは前後への移動や旋回を行えるものの、真横や斜め方向に移動することはできない。このことは利便性の低下につながるだけでなく、回避行動が制限されることで利用時の危険性を増大させる懸念がある。これに対し、任意方向へ移動可能な車輪機構を用いた全方向パーソナルモビリティが提案されている。しかし、従来の全方向パーソナルモビリティでは特殊な構造の車輪を必要とするため、安全に走行できる環境が限られていた。

そこで本研究では、単純な構造の車輪機構を用いて全方向移動を実現する移動装置（図1）を提案した。本移動装置は、3本のリニアガイドレールと基礎部から成る本体と、3つの駆動ユニットで構成される。駆動ユニットは一般的な構造の車輪（タイヤ付き車輪）と駆動用モータ、旋回用モータおよびリニアガイドのスライダから構成される。駆動ユニットは、車輪を能動的に回転および旋回させることができ、さらにレール上を受動的に移動することができる。リニアガイドを用いて車輪の位置を変化させることにより、本移動装置は全方向移動を実現することができる。

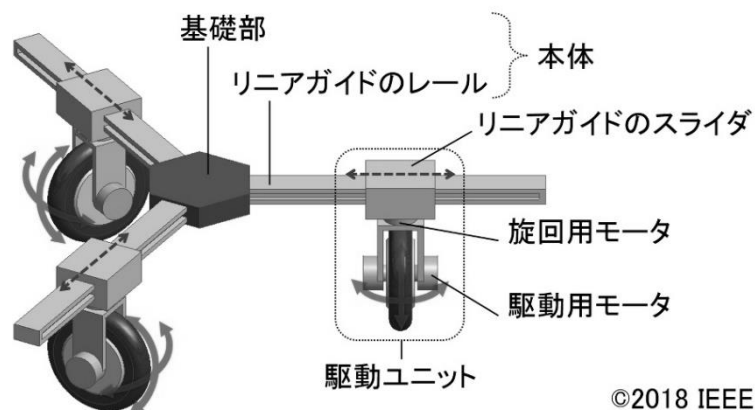


図1 提案した新車輪機構を用いた全方向移動装置 [1]

本事業では、提案した移動装置の運動方法について調査した。移動装置をパーソナルモビリティとして運用するためには、目的の動作を安定的に行えるよう適切に制御することが不可欠である。しかし、提案した移動装置は非線形性、非ホロノミック拘束、特異点など従来の移動装置よりも複雑な系を有するため、一般的な制御手法を適用することは困難である。そこで、車輪に周期的な入力を与える制御手法に注目し、特異点を回避する運動方法について検討した。運動学解析およびシミュレーションを行い、運動特性を明らかにするとともに、所望の運動を実現するための条件を示した。また実験を行い、その有効性を確認した。今後は本成果を発展させてより高度な運動について研究を行い、論文としてまとめる予定である。

[1] Tatsuro Terakawa, Masaharu Komori, Kippe Matsuda, and Shinji Mikami, “A Novel Omnidirectional Mobile Robot with Wheels Connected by Passive Sliding Joints,” *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, vol. 23, no. 4 (2018), pp. 1716–1727.