

締切日
2023 年 10 月 15 日

整
理
番
号

年 月 日

公益財団法人 津川モーター研究財団

2023 年度 研 究 助 成 金 申 請 書

公益財団法人 津川モーター研究財団 代表理事 殿

下記によって研究を実施したいと思いますので研究助成金を申請いたします。

1. 申請者（代表者）

ふりがな 氏 名	はない ひろあ き 花井 宏旭	生年月日 1996 年 7 月 28 日生	最終学歴 学部名 卒業年次	同志社大学大学院博士前期課程 理工学研究科機械工学専攻 2022 年卒業
所属機関 部局・職	同志社大学大学 院	理工学研究科機械工学専攻 博士後期課程学生	学位	工学修士
連絡先住所	610-0394	京都府京田辺市多々羅都谷 1-3 有徳館東館 YM217	TEL FAX E-Mail:	090-6647-3733 cyjh1501@mail4.doshisha.ac.jp

2. 研究課題（概念的ではなく具体的表現が望ましい。ただし、簡潔な表現で記入のこと。）

産業用双腕ロボットの各軸モータ温度に注目した長時間運転安定に向けた研究

3. 研究の目的

これまでに申請者は、**産業用双腕ロボットにプレートを把持させての操り運動**の研究を進めてきた。一般に、産業用ロボットは教示された動作を長時間繰り返すことが要求される。しかし、製造現場では**長時間運転**で教示の**運動精度が低下**するという現象が報告され生産性の低下につながっている。この現象は研究室所有の産業用双腕ロボットでも発現を確かめている。長時間運転でもロボットが高運動精度で動作できれば、**自動化促進**につながり労働力不足という社会問題に対する一助となる。ロボットは、多数のモータが連結した構造で、長時間運転がロボットの運動精度に与える影響は解明されていない。本研究では長時間運転で各軸が**発熱**することに注目し、**温度とロボット運動精度の関係**を、モータ特性を絡めて解明・運動精度を改善する手法の発見を目的とする。

4. 研究実施の場所

同志社大学京田辺キャンパス有徳館東館 YM217

5. 研究予定期間（※原則単年度です） 2024 年 4 月 → 2025 年 3 月

6. 研究費申請額及び使用計画

年度	経費	内 訳				
		材料物品費	消耗品費	旅費	謝礼金	その他
2024 年度	200 万円	100 万円	3 万円	95 万円	1 万円	1 万円

注 1) 助成の対象となる経費は、研究にあたり、通常必要とされる費用ならびに海外派遣及び研究者招聘に要する費用とします。
諸給与などの経費は除きますが、研究のために臨時に雇入れた者に対する謝礼金は対象とします。
注 2) 選考において、申請金額を減額して助成を決定する場合があります。

◎本申請書への記入は全てデータ入力にてお願いします。

7. 研究室等の人員

学生 57 名，指導教授 2 名
うち当該研究を担当する学生は申請者を含め 3 名

8. 現在までの申請課題に関する研究の概略と独自性

現在までに，申請者らは産業用双腕ロボットのグラスプレスハンドリングにおいて長時間運転をおこなうことでその運動精度が低下することを確認，そのときの各軸温度と消費電力の計測をおこないその基礎的な関係をしらべた．そこで，特定の温度を超えると著しく運動精度が低下することを確認している．本研究は，ロボットにプレートを把持させて，**プレート上でボールの転がり運動**を教示させる(グラスプレスハンドリング)．このボールの転がり運動により微小な**運動精度の変化を可視化**できることが独自性である．さらに，**ロボットの長時間運転の安定化**を目的とし，それを各軸温度すなわち**モータ発熱**に注目して考察した研究例はなくこの点でも独自性ある研究といえる．

9. 研究計画・方法

本年度：

4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
サーボモータ，減速機の熱への影響を解明				ロボットモデルにより熱影響を考察				実現象とモデルを比較・考察			
モータ，減速機		25 万円		解析 PC		25 万円		計測機器		20 万円	

ロボットは多軸構造(本研究で用いる産業用双腕ロボットは片腕 7 軸)で，その運動精度は各軸の運動精度が連成されて出力される複雑なものである．しかし，これまでの研究で，多軸ロボットアームの場合，熱の影響は**アーム筐体の熱膨張**，熱による**サーボモータ**の特性変化，**減速機**の特性変化が原因と推察されている．そこで，まずは 1 軸のみの運動をモータと減速機からなる駆動装置で評価する．これによりサーボモータと減速機の熱による影響を明らかにする．続いて，ロボットの運動学モデルの観点から 各アーム長を変化させロボットの運動に影響あるかを考察する．アーム長熱膨張を計測し，これにより実現象とモデルの比較をおこなう．ただし，7 軸ロボットでの解明が困難な場合，少ない軸数のロボットで検証をおこなう(低価格ロボット 30 万円)．

国内，および国外での学会発表を計画している．国内では，例えばものづくり分野で国内最大規模の精密工学会(例えば 2024 年度精密工学会秋季大会学術講演会，岡山大学，5 万円)への参加を予定している．国外では，例えば ASME という**アメリカ**で最大規模の機械工学学会主催の International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference(IDE-CIE 2024，アメリカ，ワシントン DC，50 万円)を予定している．

また，**全米最大の工作機械展** International Manufacturing Technology Show 2024(シカゴ)や**世界最大の産業専門展示会**と呼ばれる Hannover Messe 2024(ドイツ，ハノーバー)に参加することを計画している．これにより，国際会議だけでは得られないものづくりの**最新動向を把握**できる点でもものづくり研究者としての力を高めることができる(参加費不要のため 40 万円)．

次年度以降：

本年度研究で，ロボット運動精度に影響すると推察した要因それぞれに対し，運動精度を改善する手法を検討する．例えば，暖機の考え方であらかじめ慣らし運転をした後で運動を教示することで熱影響を考慮した手法を考察する．この場合，暖機時間，暖機運転方法の最適化を図る．ただし，本年度研究で，熱による運動精度低下の原因を解明できなかった場合，その原因追及を続行する．

☆本申請書に記載された内容は、研究助成金贈呈者の選考・贈呈の目的にのみ使用します。

☆本申請書にご記入頂いた内容の他に「研究協力者」、「申請者の①学歴・②職歴（勤務先の異動、留学、受賞のうち研究課題に関連のあるもの）」、「申請者が最近 5 か年に他から受けた研究助成金について」「研究に関連した国内外での研究状況」等について情報提供をお願いする場合がございます。ご承知おきください。