

サービスロボットに適したモータ要求項目の活用技術調査専門委員会  
設置趣意書

回転機技術委員会

## 1. 目的

成熟社会を迎え少子高齢化が深刻になりつつある現在、サービスロボット産業は将来の我が国の基幹産業の一つとして成長することが期待されている。これらのサービスロボット分野に使用される小形モータには、産業用ロボットにおけるモータとは異なる移動体のための軽さ、瞬間的に大きな力、人や物に必要な以上の力が加わらないような力制御などの要求がある。また、AI や通信などの技術の発展からサービスロボットにおいてもデータ連携、群制御、故障予測などの技術発展が行われており、これらに対応したモータ要求にも変化が予想される。

本調査専門委員会は、ロボットの中で産業用ロボット（製造業用ロボット）以外の分野を“サービスロボット分野”と位置づけ、それぞれの分野で使用されるモータおよびサービスロボットを実現化するための様々な技術について調査する。前委員会までの調査で、サービスロボット用モータ独自のニーズに対して様々なタイプのロボット共通の評価軸として整理した。その評価軸に対して測定可能な定量値として定義し、定義した評価軸を用いて既存モータの評価と分類を検討した。

そこで、本調査専門委員会では、それら共通の評価軸を深掘りし、①サービスロボットに適したモータの要求仕様の項目の測定方法・測定条件の調査を実施し、②要求仕様の項目間のトレードオフ関係の調査を実施する。更に、これらの調査内容に基づき、③モータ性能を向上させるための上記要求仕様に関する電気・機械・制御・先端技術および要素技術を調査することを目的としている。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

経済産業省はロボット産業を将来我が国の基幹産業の一つに成長させるべく、ロボット産業育成に向けた取組を進めている。例えば、2010年に独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が報告したロボット産業の市場は2035年には9.7兆円になると予測されている。日本が提唱している未来社会のコンセプトであるSociety 5.0では、実現の鍵となる技術として、IoT、ビッグデータ、AIとともにロボットを挙げている。

少子高齢化による労働人口減少、高齢者の増加、老々介護などの課題に対してQOL(Quality Of Life)を向上させる手段としてサービスロボットの活用が期待されている。このような背景において、Covid-19を起因とするパンデミックが人同士の接触を制限し、そのことがロボットの活用を加速した。特に、アバターロボットや監視、配膳・配達の分野で多くのロボットが開発され実際に運用されている。また、AIの技術発展が画像処理分野の発展につながり、工場内の物流や組み付けに用いるロボットの開発増加につながっている。米国の自動車メーカーが人型ロボットを開発し自動車の組み付けに用いることを計画していることなどが話題となった。

このように、以前より期待の高かったサービスロボットの活用が、AI技術の進展などの技術的背景と、Covid-19による社会活動の変化により、ここ数年で急速に伸びている。

本調査専門委員会はサービスロボットとしては前5回の委員会に引き続く調査であるが、前々委員会（サービスロボットの要求を実現する小形モータとその制御技術調査専門委員会）において、2015年1月23日、経済産業省のロボット革命実現会議がとりまとめた「ロボット新戦略」のロボットの分野別事項（大

分類)に基づいて「サービス分野」「介護・医療分野」「インフラ・災害対応・建設分野」「農林水産業・食品産業分野」の4つの分野のサービスロボットに関して調査を行い、機能・特徴が共通な「飛行型ロボット」「水中型ロボット」「移動型ロボット」「人型・動物型ロボット」「装着型ロボット」「マニピュレータ型ロボット」の6タイプに分類し、それぞれのサービスロボットへの要求事項からモータへの要求事項・課題の現状の把握が行われた。更にモータの要求事項からサービスロボットに共通な評価軸5つ(安全性・軽さ・柔らかさ・長時間駆動・薄さ細さ)を定義し、評価軸を向上させる手段と技術について調査・報告した。これにより、産業用とは異なるサービスロボット用モータ独自のニーズが存在することが明らかになった。前委員会(サービスロボットに適したモータを定義するための技術調査専門委員会)では、これら5つの評価軸に加え、人型ロボットや装着型ロボットで特徴的なニーズである「瞬時出力」を加えた6つの評価軸に対して定量的な定義を行い、その定義に従って既存のモータの評価と分類の検討を行った。

実際にロボット用のモータがブレイクスルーをするための次のフェーズとして、我々が定義した項目をどのように用いることができるのか、を示す必要がある。そのために、特に従来のモータでは使われなかった項目についてはその評価方法・測定方法を示すことと、各項目間のトレードオフ関係を示すことが重要である。更に、これまで行われてきたモータの要素技術の研究が、定義した項目のどの項目の要素技術を向上させることができるのか、を紐づけることが必要である。

以上より、サービスロボットの応用分野ごとに適用できる小形モータの機能、性能向上のための構造や材料技術、モータ制御技術、高効率な駆動回路技術、解析技術、環境対応技術、再利用・持続可能性など、小形モータのさらなる高機能化、高性能化とサービスロボット分野の拡大に貢献できる技術情報の提供が強く望まれている。

本調査専門委員会でまとめた技術報告書が、サービスロボット用のモータの要求仕様書の項目を決定する際の根拠として用いられることを目指す。

### 3. 調査検討事項

- (1) サービスロボット用途に適したモータの要求仕様項目の測定方法・測定条件の調査
- (2) 上記要求仕様項目間のトレードオフ関係の調査
- (3) 上記要求仕様を向上させるためのモータ周辺の電気・機械・制御・先端技術および要素技術の調査

### 4. 予想される効果

下記2種類の読者像を想定する。

- ① サービスロボット用のモータを研究・開発するモータ研究・設計者に対して
  - ・ サービスロボット用途に適したモータの要求仕様とそれを評価・測定する方法の提示
  - ・ 上記を向上するための要素技術情報の提示
- ② サービスロボットを開発するためにモータを選定するロボット研究・設計者に対して
  - ・ サービスロボット用モータの仕様定義に基づいた既存モータの評価・分類する方法の提示

### 5. 調査期間

2023年(令和5年)4月～2025年(令和7年)3月

6. 委員会の構成（職名別の五十音順に配列）

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	奥松 美宏	(トヨタ自動車)	会員
委員	石山 和志	(東北大学)	会員
同	漆原 康友	(三輪精機)	非会員
同	久保井 悠輔	(パナソニック)	非会員
同	式根 洋一郎	(日立Astemo)	非会員
同	志村 泰司	(多摩川精機)	非会員
同	下野 誠通	(横浜国立大学)	会員
同	城ノ口 秀樹	(名古屋工業大学)	会員
同	進士 智一	(TDK)	会員
同	新竹 純	(電気通信大学)	会員
同	杉田 聡	(山洋電気)	会員
同	高橋 久	(電動モビリティシステム専門職大学)	会員
同	高部 義之	(デンソー)	非会員
同	谷本 茂也	(電気学会プロフェッショナル)	会員
同	中津川 潤之介	(日立製作所)	会員
同	野澤 淳一	(小倉クラッチ)	会員
同	廣谷 迪	(三菱電機)	会員
同	福島 哲治	(オムロン)	会員
同	三浦 武	(秋田大学)	会員
同	森田 郁朗	(徳島大学)	会員
同	守谷 幸次	(住友重機械工業)	会員
同	横山 和人	(ソニーグループ)	会員
同	吉本 貫太郎	(東京電機大学)	会員
幹事	脇坂 岳顕	(日本製鉄)	会員
同	佟 明宇	(華為技術日本株式会社)	会員
幹事補佐	森内 航也	(オリエンタルモーター)	会員

7. 活動予定

委員会	6回/年	幹事会	1回/年
研究会	1回/年		
見学会	1回/年		

8. 報告形態（調査専門委員会は必須）

技術報告をもって成果報告とする。