

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  
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で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 5G 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が存在することが明らかになり、それを共通の評価軸として整理した。

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サービスロボット用途に適したモータの要求仕様の項目を決め、その項目を定量的に定義し、②その定義に基づき既存モータを評価・分類し、③要求仕様からトレードオフ関係を明確にしたうえで機能・性能の向上手段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、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と共同で今後成長が期待されるロボット産業の将来市場について推計を行い、製造分野を除いたロボット産業の将来市場は、足下推定値 0.2 兆円から 2035 年には 7.0 兆円にまで大きく成長すると予測している。2015年1月23日には、ロボット革命実現会議のとりまとめである「ロボット新戦略」の公表等を行っている。この中で、ロボットの分野別事項として、ものづくり分野、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 5 つに分類している。2018年10月のIFR(International Federation of Robotics)の報告書「World Robotics : Service Robotics 2018」のプレスリリースでは、「パーソナルサービスロボットは、個人・家庭用用途において、ロボティクスは目覚ましい世界的成長を遂げてきた。床掃除ロボットやロボット芝刈り機、そしてソーシャルロボットは、ますます私たちの生活の一部になっている。今後の製品開発の方向性は、高齢者支援や家事の手伝い、エンターテインメントのための支援ロボットなど、より精巧な高性能・高付加価値家庭用ロボットの開発を目指すものになる。」との考えを示している。

本調査専門委員会はサービスロボットとしては前4回の委員会に引き続く調査であるが、前委員会（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、「ものづくり分野（産業用ロボット）を除いた、「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。ただし,これらのニーズは例えば「柔らかさ」のように定性的であり,従来のモータの仕様では表されていない。そのため,モータの選定や設計ができるように定量化できる項目としてブレイクダウンする必要がある。

従って,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。

### 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の項目とその定量的な定義の検討
- (2) 上記要求仕様と定義に基づく既存モータの評価と分類の検討
- (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・分類情報の提示

### 5. 調査期間

令和3年(2021年)4月～令和5年(2023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	菊池 敦	(ミネベアミツミ)	会員
同	久保井 悠輔	(パナソニック)	非会員
同	坂本 裕介	(三菱電機)	会員
同	式根 洋一郎	(日立Astemo)	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)	非会員
同	杉田 聡	(山洋電気)	会員

同	高橋 久	(静岡理工科大学)	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	佟 明宇	(ジェイテクト)	会員
同	中津川 潤之介	(日立製作所)	会員
同	福島 哲治	(ソニーグループ)	会員
同	細沢 和司	(多摩川テクノクリエイション)	会員
同	三浦 武	(秋田大学)	会員
同	宮脇 昌太郎	(ミネベアミツミ)	会員
同	森田 郁朗	(徳島大学)	会員
同	吉本 貫太郎	(東京電機大学)	会員
同	脇坂 岳頭	(日本製鉄)	会員
幹 事	大井 英司	(オリエンタルモーター)	会員
同	野澤 淳一	(小倉クラッチ)	会員
幹事補佐	新竹 純	(電気通信大学)	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。