

AIの発達により拡大するロボット市場

— ロボットと人間の協調が効果的な活用の鍵 —



製造ラインの自動化用途などを中心に普及が始まったロボットは、近年のAIの発達により、物流や医療・介護、オフィスや家庭など、多様な領域へ活用の場を広げつつある。本稿では、こうした非製造分野におけるロボット市場の現状と拡大の背景、企業が実際に現場でロボットを導入・運用していくためのポイントについて解説する。

野村総合研究所 コンサルティング事業本部
ICTメディア・サービス産業コンサルティング部 コンサルタント

みやざき ちひろ
宮崎 地洋

専門は情報通信・製造・サービス分野における事業戦略の立案および実行支援

ロボット市場の動向

国立社会保障・人口問題研究所が2017年に公表した「日本の将来推計人口」によると、国内の生産年齢人口（15～64歳人口）は、2015年の7,728万人から2040年には5,978万人まで減少すると試算されている。労働力の確保は、日本の企業にとって今後ますます重要な経営課題となろうとしている。

こうしたなかで、労働力不足への対応（人の作業の代替）や、作業の負担の軽減、生産性向上などのために期待されているのがロボットである。ロボットは従来、製造ラインの自動化を目的に導入された産業用ロボットを中心に普及してきたが、近年では、AIの発達などに伴い、「物流・搬送用ロボット」「医療・介護用ロボット」「オフィス・店舗用ロボット」といった非製造分野のロボットも登場している。また、個人のライフスタイルの多様化に伴って、家事代行やコミュニケーションの用途に特化した「家庭用ロボット」も数多く販売され、ロボットは日常生活にまで入り込むようになってきている。

以下で論じるのは、上記の3分野の非製造用ロボットと家庭用ロボットについてであり、主にオフィスにおける定型業務を自動化するためのRPA（ロボティック・プロセス・オートメーション）のようなソフトウェア型ロボットは対象外とする。

野村総合研究所（NRI）は、上記の4分野を合わせた日本国内におけるロボット市場は、2018年度の1,200億円から、2024年度には2,490億円に拡大すると推計している（図1参照）。

①物流・搬送用ロボット

主に工場や物流倉庫で商品や部品などを自動で運搬するために用いられるAGV（Automated guided vehicle。「無人搬送車」と呼ばれる）や、ホテルのルームサービスや病院内での薬剤運搬などに使用されるデリバリーロボットがある。

いずれも、従来は床に敷設されたレールや磁気テープの上を走行する有軌道タイプが主流であったが、近年はSLAM（Simultaneous Localization and Mapping。画像認識と測距センサーなどの情報を組み合わせ、自己位置

の推定と周辺の環境地図の生成を行う技術)の発展によって、軌道なしに走行できるものが増え、活用の幅が大幅に拡大している。

屋内施設で使用されるデリバリーロボットの市場は拡大しており、代表的な製品として、病院向けではパナソニックの「HOSPi」

や米国Aethon社の「TUG」、ホテル向けでは米国Savioke社の「Relay」などが知られている。

②医療・介護用ロボット

医療用途では手術支援ロボットやリハビリ支援ロボット、介護用途では移乗介助ロボット、排せつ・入浴支援ロボット、見守り・セラピーロボットなどがある。

手術支援ロボットは、内視鏡の映像を基にロボットアームを遠隔操作し手術を行うタイプが主流で、米国Intuitive Surgical社の「ダビンチ」はよく知られた製品である。リハビリ支援ロボットでは、CYBERDYNEの「HAL」など、歩行支援用のパワーアシストスーツが製品化されている。

介護用ロボットでは、介護現場で特に負担が大きい入浴や排せつ、移乗介助を補助したり代替したりする製品が注目されている。特に、介護用ロボットは経済産業省と厚生労働省の「ロボット技術の介護利用における重点分野」に選定されるなど、公的な補助や法整備が比較的進んでおり、今後の市場拡大が期

図1 ロボット市場予測



待される。

③オフィス・店舗用ロボット

主にオフィスや店舗内で使用される清掃ロボット、受付・案内ロボット、監視・警備を行うセキュリティロボットなどがある。

清掃ロボットは、2018年3月に住友商事が、同年4月には三井不動産が相次いでオフィスビルへの導入を発表するなど、近年では市場拡大に向けた期待から注目されるようになってきている。

受付・案内ロボットでは、ソフトバンクロボティクス社の「Pepper」やシャープの「ロボホン」に代表される、人に近い形状を持ち、音声認識や画像認識に基づく会話機能を持ったものが製品化されており、オフィスの受け付けや店舗での接客・案内などの用途で活用されている。

ショッピングセンター大手のパルコと日本ユニシス、08ワークスが2017年に実証実験を行った自律走行ロボット「Siriusbot」は、店舗内の案内機能に加えて在庫確認機能も搭載しており、今後、より多様な店舗業務

をアシストするロボットの開発が進むことが予想される。

セキュリティロボットでは、総合警備保障の「Reborg-X」やセコムの「セコムロボットX」をはじめ既存の警備会社が製品化している他、明治大学発のベンチャー企業SEQSENSEなども製品開発を行っており、オフィスや商業施設、空港の警備用途などで導入が始まっている。

④家庭用ロボット

米国iRobot社の家庭用清掃ロボット「ルンバ」に代表される家事代行ロボット、ソニーの「aibo」やディアゴスティニーの「ロビ」のようなコミュニケーションロボットがある。

家事代行ロボットの分野は、清掃ロボットが急速に普及した一方で、その他の製品事例が少なく市場は伸び悩んできたが、今後は清掃ロボット以外の市場拡大が期待される。

コミュニケーションロボットの分野では、ソニーが2018年1月に12年ぶりに発売した「aibo」が、2018年7月に累計出荷台数2万台を突破する（同社の発表による）など好調を記録している。新型「aibo」では、画像認識によって持ち主や家族を識別する機能や、スマートフォンアプリとの連携によるサービスの提供など、ペットの飼育体験をさらに追求した製品となっている。

コミュニケーションロボットの市場の拡大には、より自然なコミュニケーション手段の確立が不可欠となるが、近年、注目が集まっているスマートスピーカーの普及により音声認識技術の向上が期待されており、それに伴って市場も拡大していくと予想される。

ロボットでの活用が進むAI

ロボット市場の拡大には、AIの発達が大きな役割を果たしている。本稿では、AIとは「周囲の環境やロボットの作業対象物の特徴を認識し、ロボットに自律的な動きをさせる技術」を意味している。ロボットにおいてAIは、ロボットに搭載されたカメラや赤外線センサー、LIDAR（Light Detection and RangingまたはLaser Imaging Detection and Ranging。光を用いた測距技術の一種）などのセンサーから得られた情報を分析し、ロボットの動作や判断に反映させる役割を担っている。

従来ロボットは、産業用ロボットに代表されるように、人と分離された環境で、あらかじめ決められた作業を正確かつ高速に実行することが求められてきた。しかし近年では、店舗やオフィス、空港など、人が密集している公共空間での活用や、複雑で非定形な、より人に近い高度な作業が求められてきている。そのために、ロボットにおけるAI活用が発達してきたわけである。

AI活用の代表例である画像認識技術には多種多様な用途がある。物品を棚へ収納したり取り出したりするピッキングロボットでは、カメラから取り込んだ画像から物品の特徴を認識し、把持点（物体を把持するのに適した点）を算出するために活用されている。また、前述のように、移動型ロボットの活動範囲もAIによって急速に拡大しており、デリバリーロボット、警備ロボット、清掃ロボットなど多様なロボットにAIが用いられるようになっている。

AI技術の高度化は、今後のロボット市場の拡大に必要不可欠となるのは疑いようがない。ロボットの領域に限らず、AIを構築する機械学習などのアルゴリズムは、近年オープンソース化（ソフトウェアのソースコードを無償で公開し、誰でも自由に改良・再配布ができるようにすること）が進んでおり、AIの構築自体はそれほど難しいものではなくなってきた。むしろ、実際の稼働環境から得られるデータをいかに多く集めてAIに学習させるかが、より高度なAIを構築する上での重要なポイントになっている。前述したピッキングロボットも、実際の物品の画像データを多く学習するほどピッキングの精度が上がるということである。そのため、ロボットやAIの技術開発に強みを持った企業と、実際にロボットを導入したい企業が協力し、実証実験など現場での運用を進めながら実環境のデータ収集を行うケースが主流となっている。

今後も、このような現場運用と開発のサイクルをスピーディーに回すことが、AIの技術開発とロボット市場の拡大には重要となるだろう。

効果的なロボット活用の鍵

AIの発達などにより、ロボットを適用できる作業領域は拡大し、ロボットの動作の複雑化も進んでいる一方、多くの領域で、業務の全てをロボットで自動化できる水準にはまだ達していないのが実情である。一般的に、ロボットに複雑な作業をさせようとすると、搭載するセンサーやアームなどの数も増え、

ロボットの製造コストや導入コストは増大する。従って、実際に導入する際には、ロボットに代替させる業務を見極めた上で、人との協調も含めた運用体制を構築することが重要となる。

前述の、住友商事がオフィスビルへの導入を発表した清掃ロボット（CYBERDYNE「CLO2」）では、2018年9月にオフィスフロアの清掃業務に導入された際、ロボットは障害物を避けることはできても撤去することはできないため、事前に清掃スタッフが床の障害物などを整理し、ロボットの移動経路を確保した上で稼働させる工夫がされている。

ロボットが作業しやすいように作業環境自体を見直す動きも見られる。同じく前述のとおり、ショッピングセンター大手のパルコは、日本ユニシス、08ワークスと共同開発した店舗案内と在庫管理のための自走式ロボット「Siriusbot」の実証実験を2017年10月に開始した。「Siriusbot」は、RFID（Radio Frequency Identifier. ICチップに格納された情報を近距離無線通信によって読み取る技術）を用いて、店頭に並んでいる商品に埋め込まれたRFIDタグの情報を遠隔でスキャンし、通路を走行するだけで在庫確認が行えるようになっている。

人手不足が深刻化する昨今、多様なビジネス領域でロボットの活用が期待されている。企業が効果的にロボットを活用していくためには、ロボットで代替可能な部分とそうでない部分を見極めた上で、ロボットの弱点を人手や環境整備によって補い、運用と開発のサイクルを繰り返していくことが鍵となるだろう。 ■