

Back Number

本論文は

世界経済評論 2022年5/6月号

(2022年5月発行)

掲載の記事です



世界経済評論

定期購読のご案内

年間購読料

1,320円×6冊=7,920円

6,600円

税込

17%

送料無料

OFF

富士山マガジンサービス限定特典

※通巻682号以降

定期購読
期間中

デジタル版バックナンバー読み放題!!



世界経済評論 定期購読



☎0120-223-223

[24時間・年中無休]

お支払い方法

Webでお申込みの場合はクレジットカード・銀行振込・コンビニ払いからお選びいただけます。
お電話でお申込みの場合は銀行振込・コンビニ払いのみとなります。

Fujisan.co.jp
雑誌のオンライン書店

革論新叢



日本はロボット先進国か？

一般社団法人日本ロボット工業会専務理事 富士原 寛

1. 期待が高まるロボットの活用

我が国では、多くの人が子供のころからアニメなどを通じてロボットに親しみ、研究開発も盛んで世界をリードする先端的な成果が数多く生み出されている。また、実用化の面では、ロボットは従来から自動車工場などの生産設備の一つとして導入され、各国に先駆けて我が国で急速に普及した。我が国の工場におけるロボット導入率は非常に高く、これらを生産する我が国のロボットメーカーは世界の約50%を供給している。こうした状況から、一般的には我が国は「ロボット先進国」と認識されている。

これに対し、介護福祉、宅配事業、飲食店などで活用が期待されているロボットについては、メディアで実証実験の様子などが頻繁に紹介される一方で、私たちの身近なところで実際に目にするのがほとんどない。まだまだこうした分野へのロボットの社会実装は遅れていると言わざるを得ない。社会で必要とされるロボットが実際に普及できてこそ「ロボット先進国」であるはずだが、現実には大きなギャップがある。

人口構成の少子化・高齢化、道路や橋梁などの社会インフラの老朽化が急速に進む我が国で、これらによって生じる様々な社会課題の解決のために、ロボットの活用が大いに期待されている。政府においても、多くの社会課題を抱えているため社会課題先進国とも言われる我が国にとって、実社会でのロボットの利活用を進めること、すなわちロボットの社会実装を進めることが不可欠であ

るとして、ロボットの研究開発のみならず社会実装を進めるための環境整備や導入支援のための様々な政策を講じている。

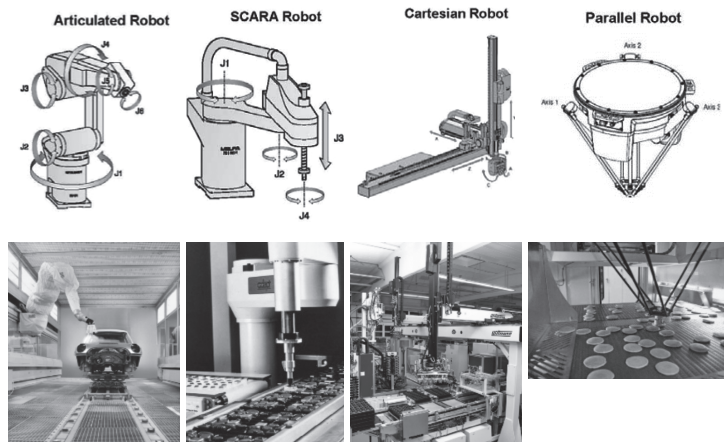
本稿では、まずロボットの定義と我が国のロボット産業の状況について紹介し、さらに、我が国がロボットの社会実装を進めて真に「ロボット先進国」となるためには何が必要かを論じる。

2. ロボットの定義

そもそも「ロボット」には明確な定義がなく、どのようなものを「ロボット」と考えるか、その解釈には多様なものがある。「ロボット」と聞けばいわゆるヒト型、ヒューマノイド型ロボットをイメージする人が多いと思われるが、現実に実用化されているロボットの大半は工場の生産設備として使われているもので、図1のような構造をしたものである。

このようなロボットは「産業用ロボット」として、JIS規格において「自動制御によるマニピュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムによって実行できる、産業に使用される機械」(JIS B 0134-1998)と規定されている。産業に使用される機械であるのでその用途は定義上製造業に限られるわけではないが、実際に使用段階にあったものが製造業向けだけであり、当時日本工業規格であったJIS規格でこのように規定されたことから、「産業用ロボット」は製造業において使用されるロボットという解釈が一般的となっている。

図1 産業用ロボットの代表的機構例



出所：国際ロボット連盟

これに対して、農業、建設業、飲食業、物流・配送、警備、医療・福祉・介護、探査など製造業以外の産業、業務で使用されるロボットや、ロボット掃除機などの家庭用、個人用ロボットは、「サービスロボット」と称されている。サービスロボットは、いち早く製造業で導入が進んだ産業用ロボットに比べて社会実装が遅れているが、その活用が期待される分野はどんどん拡大している。そのような中、近年の情報通信技術（ICT）、人工知能（AI）などの急速な技術発展に伴って様々な機器のスマート化が進み、こうしたスマート機器とサービスロボットとの境界はあいまいになってきている。

このようなロボット利活用場面の拡大と技術進歩の流れを踏まえ、2006年に経済産業省で取り纏められたロボット政策研究会の報告書では、ロボットを「センサー、駆動系、知能・制御系の3つの要素技術を有する、知能化した機械システム」として広く定義した。これに依れば、自動運転カーや情報家電でこれら3要素を有するものはロボットの範疇に入り得る一方、コンピュータ上で使われる検索ロボットや駆動系を持たないコミュニケーション機器はロボットの範疇から外れることになる。ただ、こうしたコミュニケーション

機器が他の駆動系を持つ機器と連携して機能するシステムはロボットシステムとみることもできる。

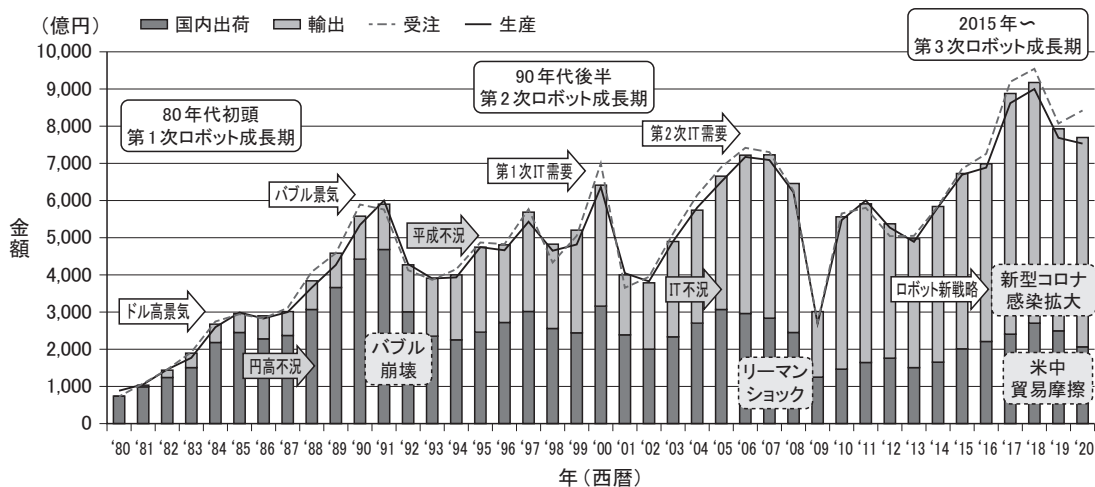
3. 我が国のロボット産業の状況

幅広いロボット活用を目指して研究開発が進められているが、ビジネス面でみるとロボット産業の大部分は産業用ロボットが占めている。

ロボットが実用化時代に入ったのは1960年代後半からで、1970年代からは溶接ロボットや塗装ロボットが自動車工場などに導入され始めた。我が国の自動車産業が早くからロボット導入を進めた結果、我が国のロボット産業も順調に成長し、1980年代に第1次ロボット成長期を迎えた。その後、バブル景気とバブル崩壊後の平成不況を経て1990年代後半にはIT需要期に伴い第2次ロボット成長期となる。これを牽引したのは自動車産業と並んで電気電子産業である。また、これらの需要産業における生産拠点の積極的な海外進出に伴って産業用ロボットの輸出比率も高まることとなった。

2000年代に入るとIT不況と第2次IT需要期、さらにリーマンショックと、世界的な景気変動に合わせて好不況を繰り返してきた。特にリー

図2 我が国のロボット産業の推移



マンショック直後の落ち込みは大きく、2006年、2007年に7,000億円を超えていた生産額は2009年には1980年代半ばの3,000億円を下回る水準にまで落ち込んだ。このような変動は、ロボット産業が、生産財である産業用ロボットに対する自動車産業などの設備投資に依存した産業であることを如実に示している。図2はこうした推移を示したものである。

リーマンショック後は、中国が牽引した世界経済の急回復、世界的な自動化需要の高まりなど、さらに、2015年に策定された「ロボット新戦略」に基づく各種政策効果もあって多方面でロボット導入の新たな動きが本格化し、2010年代後半から第3次ロボット成長期と呼ばれる状況に至った。2021年の統計はまだ出ていないが、受注額で初めて1兆円を超え、生産額もこれに迫る水準になるだろうと予想している。次第に高まっていた輸出比率は70%を超えており、その3分の2以上が中国向けとなっている。現在中国は世界最大の産業用ロボット市場となっており、国際ロボット連盟の年次調査によればその比率は40%近くに達している。

このように順調に市場を拡大している産業用ロ

ットであるが、中小中堅規模の工場ではロボットの導入率は決して高くない。農水産物加工など自動化しにくい作業工程を多く抱える現場にも十分対応できていない。近年は、安全柵無しでロボットと人が作業空間を共有または隣接して使用できる協働ロボットと呼ばれるタイプのロボットが登場してきているが、まだ期待されるほどには普及しておらず、市場拡大はこれからである。

一方のサービスロボットについては、その開発、製品化に多くの企業、研究機関が取り組んでおり、ベンチャー企業も数多く登場している。また、政策的支援による導入実証事業も進められている。しかしながら、我が国ではビジネスとして成立させることができていない企業は少ない。サービスロボットに対する需要は家庭用の掃除ロボット、医療用手術ロボット、物流倉庫内の入出荷システムなどで広がってきているが、これらの分野では現在のところ海外製のロボットが大きなシェアを握っている状況にある。

4. 社会実装促進の必要性

先述したように、我が国は産業用ロボットの分野では生産からその利用に至るまで世界をリード

する地位を占めてきている。一方で、製造業の中でも中小企業を中心にロボット導入がなかなか進まない分野が多くある。

従来からロボット産業を牽引してきている自動車産業などは社内に生産技術管理を担う部署を持ち、ロボットメーカーを主導して最先端かつ実用的なロボットの開発を促してきた。そして開発されたロボットは大量に設備導入された。ロボット産業はこのような強力なユーザーに支えられて発展してきたと言える。

これに対して今後導入を期待されている分野では、ロボットメーカーもその工程についての理解が必ずしも十分とは言えず、また、ユーザー側にも開発スペックを明確にするだけのロボット技術に関する知識がない場合が多い。このため、この分野の普及にはロボット技術に関するノウハウとユーザー業界の作業工程に関する理解を持つシステムインテグレーター（SIer・エスアイアー）の存在が重要となる。我が国にはこうした役割を担えるSIerがまだ不足しており、その育成が必要である。また、いい車があっても運転免許を持つ人がいなければ自動車が普及しないように、ロボットを理解し操作できる人材がユーザー側にも必要である。我が国ではロボットの設計、開発に取り組む人材が多い反面、ロボットの利用技術に取り組むエンジニアが不足している。

このような状況に対処するため、(一社)日本ロボット工業会では2018年に工業会内にFA・ロボットシステムインテグレータ協会（SIer協会・エスアイアー協会）を設立し、SIerの事業基盤の強化、専門性の高度化などに取り組んでいる。また、2020年には主要ロボットメーカーとSIer協会に国立高等専門学校機構などの教育機関が加わって「未来ロボティクスエンジニア人財育成協議会（CHERSI・チェルシー）」が設立され、オールジャパンでの幅広いロボット利活用人材の育成が進み始めた。今後こうした取り組みをさらに強化していくことが、新しい分野へのロボット

の活用を広げていく上で不可欠である。

社会課題解決の手段として大きな期待がかかるサービスロボットの社会実装はまだ進んでいない。「ロボット先進国」を自負していたはずの我が国が、実はそうでもなかったとはっきり認識されたのは東日本大震災によって引き起こされた福島第一原子力発電所の事故であろう。高い放射線環境下で無人の作業を行うロボットの開発は国家プロジェクトとしても進められていたにもかかわらず、初期段階で現場に投入できたのは海外で実績のあったロボットで、国産ロボットは大きく出遅れた。この原因は、我が国のロボット開発が研究現場の中にとどまり、実際の利用環境下での実績がなかったことにある。このことはサービスロボット全般に共通のことで、多くのロボットがプロトタイプからなかなか実用製品レベルに至らない要因となっている。

サービスロボットの種類は多様で様々な利活用シーンがあるため、それぞれの利用環境、条件などを理解しなければ有用なものにならない。このため、開発者と利用者の緊密なコミュニケーションを通じた機能の改良、調整が必要である。しかし、これからサービスロボットを導入しようとする事業分野では、福祉介護現場、飲食店など、日々の事業の傍ら新しいロボットの実証をロボット開発企業とともに自力で手掛ける余裕がある事業者は多くはない。したがって、導入事業者への支援をしつつロボットの実証を進めていくことが欠かせない。

また、これと同時に、社会全体でロボットを利活用しやすい環境を整える必要がある。通信インフラなどの物理的な環境だけでなく、配送ロボットのように公道を自律移動することとなるロボットに対しては道路運送車両法の適用ルールを見直すなど、法令面での対応も必要である。また、サービスロボットは人と接する機会の多いロボットであるため、その安全性に対して社会受容性を高めることも必要である。

こうした課題のいくつかは東日本大震災の前年の2010年4月に出されたロボットビジネス推進協議会の「次世代ロボットの本格普及に向けて」とする声明でも指摘されており、国においても「ロボット新戦略」（前出）で示されたロボットバリアフリー社会、ロボットフレンドリー社会の構築を目指すとして所要の施策を講じているところであるが、さらにこれを加速することが求められている。

終わりに

長引くコロナ禍の中で、人どうしの接触を避けるためにロボットの活用が加速しようとしている。また、クラスター発生による事業の中断を回避するためにも自動化を進めていこうとする機運も高まっている。実績の少ないロボットの導入に躊躇していた多くの分野で社会実装が進むことで、我が国は真の意味で「ロボット先進国」と称

することができるだろう。

（一社）日本ロボット工業会は、2022年の今年設立50周年を迎えた。「ロボティクスがもたらす持続可能な社会」をテーマに掲げて、ビジョン策定や記念シンポジウム開催などの記念事業を実施する計画を進めている。ロボット産業を挙げて、我が国が「ロボット先進国」として世界の持続可能な社会の実現に貢献できることを目指している。

（ふじわら ひろし）

【参考】

- ロボット政策研究会報告書（経済産業省：2006年5月）
- 次世代ロボットの本格普及に向けて（声明）（ロボットビジネス推進協議会：2010年4月9日）
- ロボット革命実現会議（首相官邸：2014年9月～2015年1月開催）<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/robot/index.html>
- ロボット新戦略（日本経済再生本部：2015年2月10日）
- ロボットによる社会変革推進会議（経済産業省：2019年5月～7月開催）https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/robot_shakaihenkaku/index.html

（一財）国際貿易投資研究所の調査研究報告書 「調査研究シリーズ」最新刊（2022年2月刊）のご案内

（一財）国際貿易投資研究所のサイト（<https://iti.or.jp/>）から、
報告書の全文ダウンロードすることができます。

「RCEPが日本企業のアジア太平洋での活動に与える影響調査事業結果・報告書」 (No.127, 2022年2月刊)

【目次】

1. RCEPが日本企業のアジア太平洋での活動に与える影響調査事業の概要と調査工程
2. EPA/FTA 調査事業の普及
3. RCEP 加盟国やインドの貿易とサプライチェーンの変化
4. 2021年における日本の中国、韓国、インド、米国、ベトナム、EUとの貿易における平均関税率
5. 2021年における日本の中国、韓国、インド、米国、ベトナム、EUとの貿易での関税削減効果
6. 2021年における中国の日本、韓国からの輸入における平均関税率
7. 2021年における中国の日本、韓国との貿易での関税削減効果
8. 2021年における韓国の日本、中国との貿易における平均関税率
9. 2021年における韓国の日本、中国からの輸入での関税削減効果
10. RCEP 発効による日中韓3か国間の貿易への影響

一般財団法人 国際貿易投資研究所 (ITI)

〒104-0045 東京都中央区築地1丁目4番5号 第37興和ビル3階

TEL : 03(5148)2601 / FAX : 03(5148)2677

E-Mail : jimukyoku@iti.or.jp / URL : <https://iti.or.jp/>