

ロボット

【要約】

- 2016年の産業用ロボットの内需は、政策面の後押しを背景に増加を見込む。外需および輸出は、欧州の一部に設備投資の端境期の影響が見られるが、米国の底堅い需要、中国の需要増により総体として2015年並みを見込む。
- 2021年に向けた中期展望としては、内外需・輸出とも増加を予想する。内需は労働力減少に対応した一段の自動化需要が牽引する形での増加を予想する。外需は旺盛な中国の需要が牽引し、欧米も堅調な増加が見込まれることから、総体として増加を予想する。
- 日系ロボットメーカーの強みは、自動車・電機電子産業向けロボットで長年培った総合的な技術力である。中期的なロボット市場は、自動車・電機電子以外の領域へと質的に拡大する。留意すべきリスクシナリオは、競争軸が異なる新たな大市場における出遅れ、例えば、人と協働するロボット等の分野で強大な他国プレイヤーの出現を許すことである。日系ロボットメーカーには、ユーザー分野に応じた設計・生産・販売手法の開発を目的に、その狙う分野に応じた最適なエコシステムを早期に構築することを期待したい。

【図表 11-1】 産業用ロボットの需給動向と見通し

【実額】

	摘要 (単位)	2015年 (実績)	2016年 (見込)	2017年 (予想)	2021年 (予想)
国内需要	億円	2,010	2,248	2,342	3,008
輸出	億円	4,824	4,878	5,528	7,369
輸入	億円	70	60	62	69
国内生産	億円	6,806	7,098	7,808	10,325
グローバル需要	億USD	111	120	131	213

【増減率】

(対前年比)

	摘要 (単位)	2015年 (実績)	2016年 (見込)	2017年 (予想)	2016-2021 CAGR (予想)
国内需要	(%)	+ 20.6%	+ 11.8%	+ 4.2%	+ 6.0%
輸出	(%)	+ 14.0%	+ 1.1%	+ 13.3%	+ 8.6%
輸入	(%)	+ 94.4%	▲ 14.3%	+ 4.0%	+ 2.9%
国内生産	(%)	+ 14.6%	+ 4.3%	+ 10.0%	+ 7.8%
グローバル需要	(%)	+ 3.7%	+ 8.1%	+ 9.2%	+ 12.0%

(出所) 国内需要、輸出、国内生産：日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向 2016年版」

輸入：財務省「貿易統計」

グローバル需要：IFR, *World Robotics Industrial Robot 2016* よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 2016年以降の数値はみずほ銀行産業調査部による予測値。以下、特に断りのない限り同じ。

I. 内需～足下の需要は好調、構造的な自動化需要により中期見通しも明るい

【図表 11-2】国内需要の内訳

	摘要 (単位)	2015年 (実績)		2016年 (見込)		2017年 (予想)		2021年 (予想)	
		(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(2016-2021 CAGR)
国内 需要	自動車	534	+ 8.8%	647	+ 21.2%	650	+ 0.5%	750	+ 3.0%
	電機電子	803	+ 19.9%	808	+ 0.6%	815	+ 0.9%	885	+ 1.8%
	その他	671	+ 32.3%	793	+ 18.2%	877	+ 10.6%	1,373	+ 11.6%

(出所) 日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向 2016 年版」よりみずほ銀行産業調査部作成

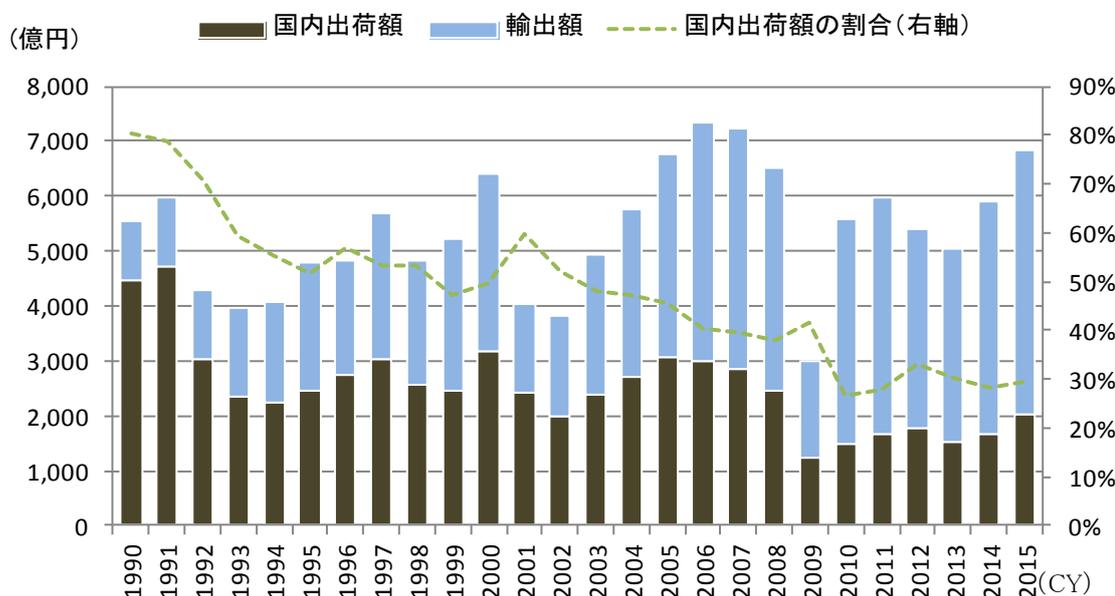
2015 年は前年比 20.6% 増加、2016 年・2017 年も増加を予想

2015 年の産業用ロボットの国内需要は 2,010 億円と、前年比 20.6% の増加。2014 年以來の生産性向上設備投資促進税制等の政策が実需を後押し、大幅な増加となった(【図表 11-1】)。2016 年もトレンドは不変であり、2015 年対比 11.8% 増を予想する。2017 年は、生産性向上設備投資促進税制が 3 月に終了することに伴う期中の反動減を想定するが、総体として強い自動化需要から、2016 年対比 4.2% 増を予想する(【図表 11-2】)。

内需の過去トレンドはユーザーの生産移転による縮小

産業用ロボットの二大ユーザー分野は、自動車および電機電子産業である。ロボット産業の国内出荷と輸出の割合は、日系メーカーの国内製造拠点の海外移転と軌を一にして推移してきた(【図表 11-3】)。

【図表 11-3】国内出荷額・輸出額の推移



(出所) 日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向 2016」よりみずほ銀行産業調査部作成

「ロボット新戦略」のもと多様な用途開発の萌芽

中長期的な内需拡大の鍵は、現在の主役である自動車・電機電子分野以外での用途開発である。当面の牽引役は、多品種少量生産で人手への依存度が高い食品、医薬品、化粧品産業となるだろう。さらに、日本の労働力不足の

顕在化を見通し、ロボット新戦略¹を背景に、現在多様な分野でロボット導入の実証事業が行われている。例えば素形材産業における鋳造など厳しい環境下での作業、農水産物加工における殻剥きなど担い手不足が課題であるもの、産業廃棄物の選別などである。これら多様な実証実験段階の需要対応の中から、マネタイズ可能な市場が徐々に顕在化することで、2021年に向けて内需は年率6.0%での拡大を予想する。

II. グローバル需要～中国が牽引、欧米も自動化需要で堅調に増加

【図表 11-4】グローバル需要の内訳

	摘要 (単位)	2015年 (実績)		2016年 (見込)		2017年 (予想)		2021年 (予想)		
		(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(2016-2021 CAGR)	
グローバル 需要	米国	億USD	21	+15.4%	23	+8.6%	25	+9.5%	37	+10.4%
	欧州	億USD	30	+15.4%	31	+3.1%	33	+5.3%	46	+8.1%
	中国	億USD	31	+13.8%	36	+16.0%	44	+24.0%	77	+16.6%
	その他	億USD	29	▲19.2%	31	+6.5%	30	▲4.8%	53	+11.3%

(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 よりみずほ銀行産業調査部作成

グローバル需要の 牽引役は中国

2015年のグローバル需要は、中国の旺盛な自動化需要が牽引したことに加えて日米欧それぞれの実需増により、2014年対比3.7%の成長となった(【図表 11-1、4、5】)。2016年は、欧州の自動車産業の一部で設備投資の端境期にあたり、欧州の伸率はやや低下を予想するが、総体として8.1%の増加を予想する。2017年は、引き続き中国が牽引し、9.2%の増加を予想する。

2021年に向けた中期的な需要の牽引役も中国を想定する。本章③で後述するが、中国のロボット導入ポテンシャルは高く、また「中国製造 2025」のもと積極的なロボット化が行われる方向にある。その結果として、2021年に向けてのグローバル需要は年率12.0%での拡大を予想する。

【図表 11-5】グローバル需要の内訳(出荷台数ベース)

地域別	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2010-2015 CAGR(%)
米国	16,356	20,555	22,414	23,679	26,202	27,504	11.0%
欧州	30,741	43,826	41,218	43,278	45,559	50,073	10.2%
中国	14,978	22,577	22,987	36,560	57,096	68,556	35.6%
日本	21,903	27,894	28,680	25,110	29,297	35,023	9.8%
その他	36,607	51,176	44,047	49,499	62,417	72,592	14.7%
計	120,585	166,028	159,346	178,126	220,571	253,748	16.0%

(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 よりみずほ銀行産業調査部作成

¹ 2015年1月公表。「重点5分野」として、製造業では自動車・電機電子以外(特に食品、医薬品、化粧品等)への導入や中堅中小企業への普及促進を掲げている。

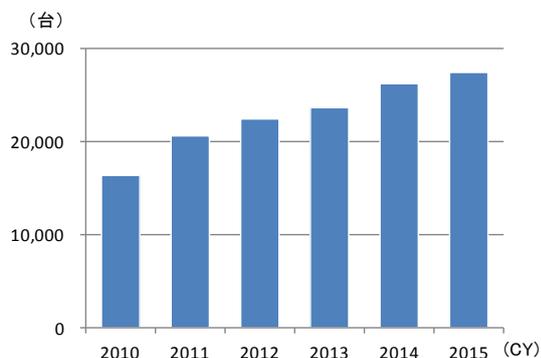
① 米国

国内生産回帰の方向性が需要を底上げ

米国は世界最大級の自動車産業集積地であるため、産業用ロボットの一大需要地域である。加えて近年は製造業の国内回帰の方向性のもと、生産現場の効率性の要請から、需要は右肩上がり拡大している（【図表 11-6、7】）。

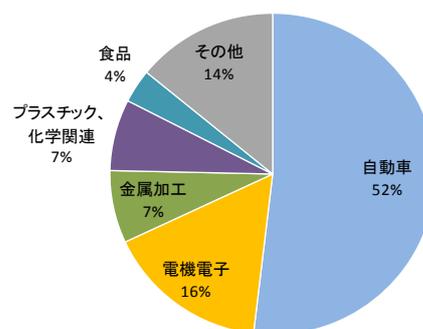
中長期的な米国のロボット需要は、生産現場のデジタルデータ利活用の進展とともに拡大を想定し、2021 年に向けて年率 10.4%での拡大を予想する。なお、トランプ大統領が掲げる国内投資増と移民抑制は、生産増の一方で労働力逼迫を招くとの意味ではロボット需要の追い風となる可能性がある。但し、保護主義的な通商政策が採られた場合には、ロボットの輸出相手国としての市場の魅力度が低下する可能性に留意が必要である。

【図表 11-6】米国の需要推移



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-7】米国のユーザー業界別需要構成 (2015 年実績)



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 より
みずほ銀行産業調査部作成

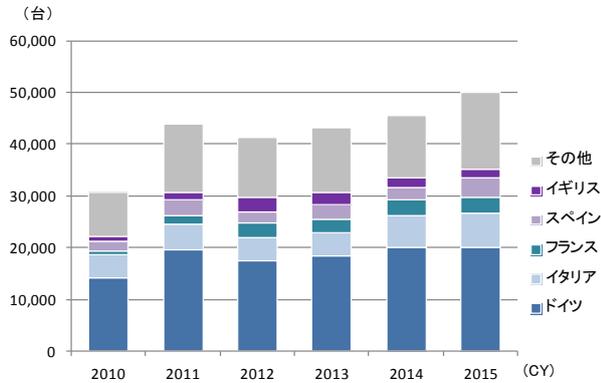
② 欧州

幅広い分野で従来より自動化が進み、市場は安定成長

欧州は、ドイツの自動車産業を中心に、比較的幅広い分野でロボットが利用され、安定成長してきた市場である（【図表 11-8、9】）。短期的には、需要は自動車産業の設備投資のタイミングに左右される。

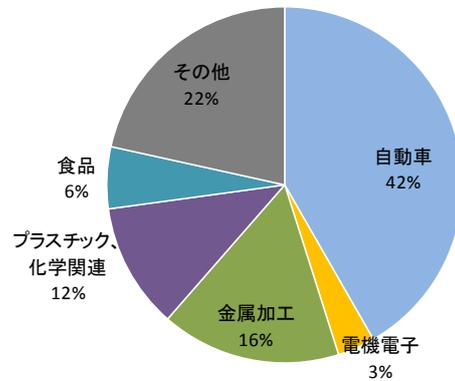
中長期的には、ドイツが標榜する「インダストリー4.0」のコンセプトが示すように、デジタルデータを用いる変種変量生産ニーズに対応する手段の一つとして、ロボット需要は従来の領域を超えての拡大を想定し、2021 年に向けては年率 8.1%での拡大を予想する。

【図表 11-8】 欧州の需要推移



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-9】 欧州のユーザー業界別需要構成



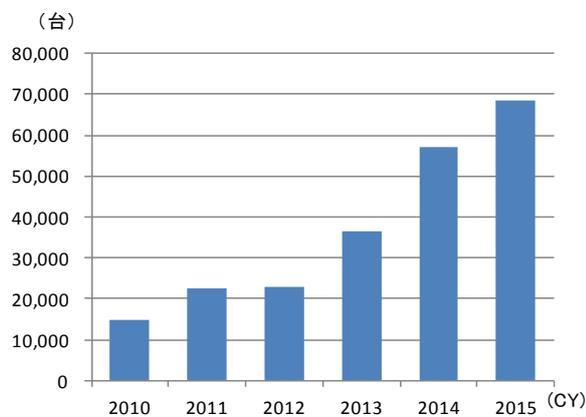
(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 より
みずほ銀行産業調査部作成

③ 中国

近年急拡大、ポ
テンシャルも大き
い

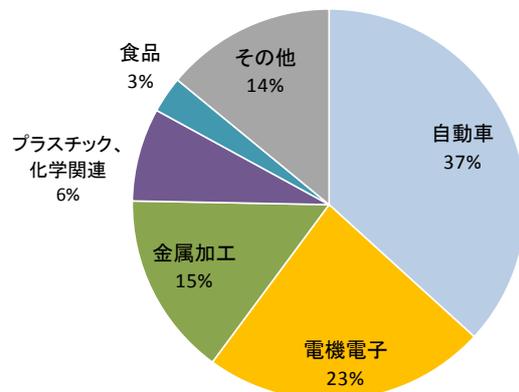
中国は、近年ロボット需要が急拡大し世界最大の市場となっている（【図表 11-10、11】）。その背景には、かつての安価で豊富な労働力を強みとした「世界の工場」が、人口オーナス期を迎えてもなお持続可能な形へと変化を迫られていることがある。中国の製造業のロボット利用は、日米欧はもとより、世界平均との比較においても未だ途上にある（【図表 11-12】）。

【図表 11-10】 中国の需要推移



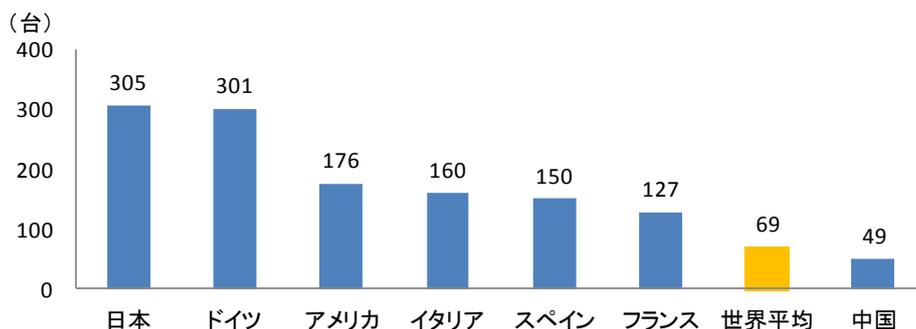
(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 より
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-11】 中国のユーザー別需要構成



(出所) FNA よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-12】労働者 1 万人あたり各国ロボット導入台数比較



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 よりみずほ銀行産業調査部作成

「中国製造 2025」のもと、政策的後押しも

短中期的には、この大きな潜在需要が顕在化していくことで、中国はグローバル需要拡大の牽引役となると想定する。中国政府によるロードマップ「中国製造 2025」とそれに基づく各種の施策は、この需要の顕在化を後押ししている。具体的には、製造業の高度化の一環として、2020 年の単年度内需 15 万台を目標に掲げている。

美的集団による KUKA 買収

加えて、2016 年に成立した、中国のエアコン・家電等大手である美的集団によるドイツのロボットメーカー KUKA の買収²は、家電組立等の新たな領域におけるロボットの用途開発を加速させるとともに、中国国内のロボットの研究開発を促進することで、長期的にさらなる市場拡大効果を生み出し得る。このように中国は、短中期・長期の双方で、市場の牽引役として大きな存在感を示すと考えられ、2021 年に向けて需要は年率 16.6%での拡大を予想する。

III. 生産～海外現地生産の進展可能性を踏まえても、国内生産は増加を見込む

【図表 11-13】国内生産見通し

	摘要 (単位)	2015年 (実績)		2016年 (見込)		2017年 (予想)		2021年 (予想)	
		(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(2016-2021 CAGR)
国内生産	億円	6,806	+ 14.6%	7,098	+ 4.3%	7,808	+ 10.0%	10,325	+ 7.8%
	台	153,785	+ 12.3%	162,796	+ 5.9%	178,065	+ 9.4%	251,992	+ 9.1%

(出所) 日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向 2016」よりみずほ銀行産業調査部作成

国内生産は堅調、但し中国等における現地生産の進展可能性に留意

2016 年の産業用ロボット国内生産金額は、内外需双方の増加に伴い、2015 年対比で 4.3%の増加を予想する(【図表 11-13】)。2017 年および中長期的にも、拡大トレンドが続くと想定し、2021 年に向けて国内生産金額は年率 7.8%での拡大を予想する。

但し、国内生産の伸展を鈍化させる要因も存在する。最大の要因は、日本にとって最大の輸出相手国である中国の需要への対応として、現地生産が進むことである。他にも、米国をはじめとする各国の通商政策とロボット需給動向によっては、現地生産が合理性を持つ新たな地域が出現する可能性に留意が必要である。

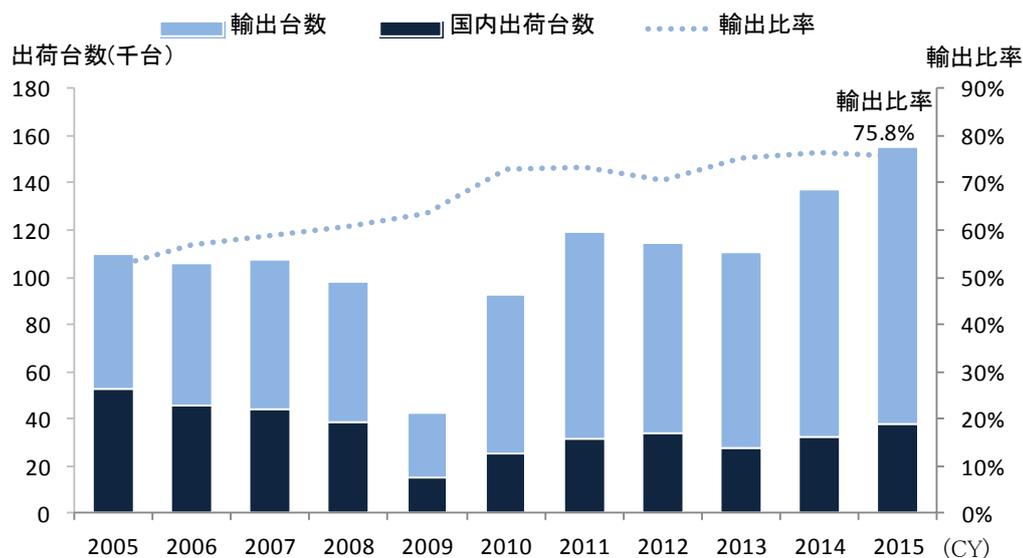
² 詳細は、2016年9月29日付みずほ産業調査 Vol.55 中国経済・産業の構造変化がもたらす「脅威」と「機会」-日本産業・企業はどう向き合うべきか- 「II-11.ロボット」-魅力的な市場は、同時に強力な競合企業を育て得る土壌-」ご参照

IV. 輸出～グローバル市場拡大に対し、シェアは徐々に割り負け

輸出比率は長期的に拡大

日本の産業用ロボットは、ユーザーである製造業の海外移転による内需減少と、外需拡大の双方が相まって輸出型産業となっている（【図表 11-14】）。

【図表 11-14】 総出荷台数に占める輸出の割合

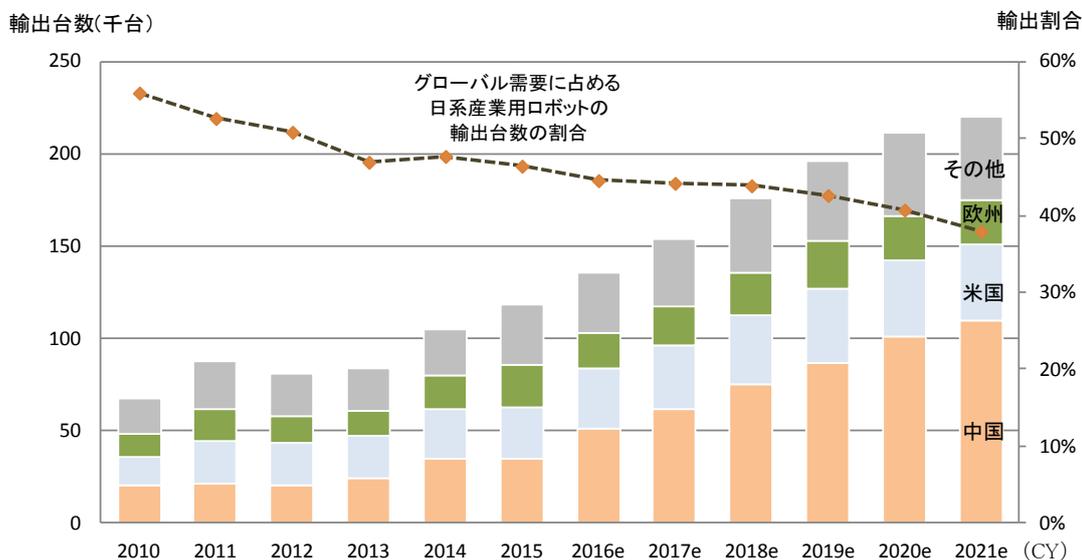


(出所) 日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向 2016」よりみずほ銀行産業調査部作成

輸出は、中国向けが牽引し2021年に向けて年率8.6%での拡大を予想するが（【図表 11-1】）、輸出増加相当分が現地生産に転じる可能性には留意が必要である。

また、自動車産業向け等の比較的ハイエンドな領域を強みとしてきた日系企業は、グローバル需要の急速な拡大の中、新たな市場が相対的にローエンド・低価格のロボットを求めることを背景に、徐々に存在感を低下させている（【図表 11-15】）。今後のロボット導入余地の多くが、従来との比較においてローエンドな分野であることを勘案すると、仮に日系ロボット企業が従来の比較的ハイエンドな領域のみにとどまった場合には、その存在感は徐々に低下していくと考えられる。

【図表 11-15】グローバル需要に占める日系輸出の割合（台数ベース）



(出所) 日本ロボット工業会「ロボット産業需給動向 2016」よりみずほ銀行産業調査部作成

V. 輸入～大きな変化は無いと見込むが、ユーザーニーズの多様化には留意

【図表 11-16】輸入推移と見通し

	摘要 (単位)	2015年 (実績)		2016年 (見込)		2017年 (予想)		2021年 (予想)	
		(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(2016-2021 CAGR)
輸入	百万円	70	+ 94.4%	60	▲ 14.3%	62	+ 3.3%	69	+ 2.8%
	台数	1,977	+ 34.76%	1,727	▲ 12.6%	1,784	+ 3.3%	1,978	+ 2.8%

(出所) 財務省「貿易統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

内需に占める割合は僅か

産業用ロボットの輸入は、台数・金額とも内需の 5%に満たない(【図表 11-1、16】)。産業用ロボットはユーザーの生産ラインに組み込まれて初めて完成品となる性質上、一般にスイッチングコストは大きい。また、主要ユーザーである日系自動車・電機メーカーの国内生産ライン新設機会が限定的であることにも鑑み、短期・中期的な輸入増加は想定し難く、2021 年の輸入額は 69 百万円と、2015 年と同程度を予想する。

但し、中長期的には、内需の章で述べた多様な用途開発に伴う、ユーザーニーズの多様化がこの構造を変化させる可能性がある。従来ロボット化されていなかった分野の中には、従来対比ローエンド・低価格なロボットが求められるものも多い。このようなニーズを巧みに捉える海外企業の出現可能性には留意が必要である。

VI. サービス(非産業用)ロボット～多様な分野の黎明期、AIとの組合せが鍵に

【図表 11-17】 サービスロボット

	摘要 (単位)	2015年 (実績)		2016年 (見込)		2017年 (予想)		2019年 (予想)	
		(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(前年比)	(実数)	(2016-2019 CAGR)
業務用向け グローバル需要	億USD	46	+ 15.0%	50	+ 8.7%	56	+ 12.0%	68	+ 8.0%
	台	41,060	+ 24.7%	54,972	+ 33.9%	68,775	+ 25.1%	105,335	+ 17.7%
家庭・個人向け グローバル需要	億USD	22	+ 4.8%	29	+ 31.8%	39	+ 34.5%	91	+ 33.1%
	台	5,433,248	+ 16.3%	6,489,901	+ 19.4%	7,964,032	+ 22.7%	16,910,628	+ 27.1%

(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 よりみずほ銀行産業調査部作成

本格的な民間市場形成は今後

「サービスロボット」には、産業用ロボット以外のあらゆる分野が含まれる（【図表 11-17】）。業務用では防衛分野が全体の30%程度を占めている。民間用途では、物流が大宗を占め、それ以外の市場形成は始まったばかりである（【図表 11-18, 19】）。

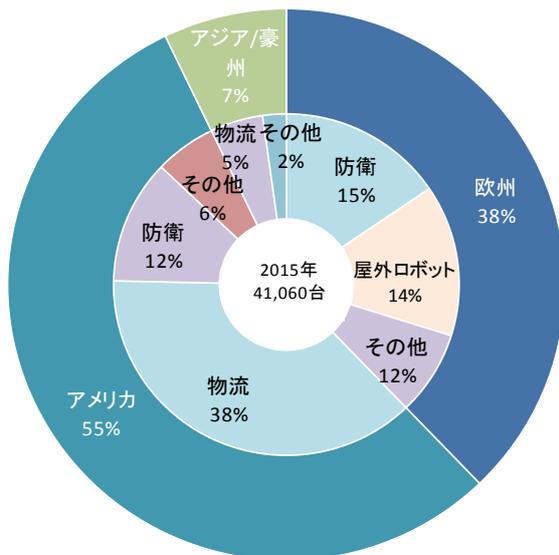
共通項は「開かれた空間」での使用

新たな民間市場として期待が高いのは、ドローン、知能(コミュニケーション)ロボット、高齢者のケア(介護アシスト、見守り)等の分野である。これらの共通項は、産業用ロボットが工場内の管理された空間で用いられることとの比較において、開かれた(何が起こるか分からない)空間で用いられることである。

自律的な学習機能の必要性

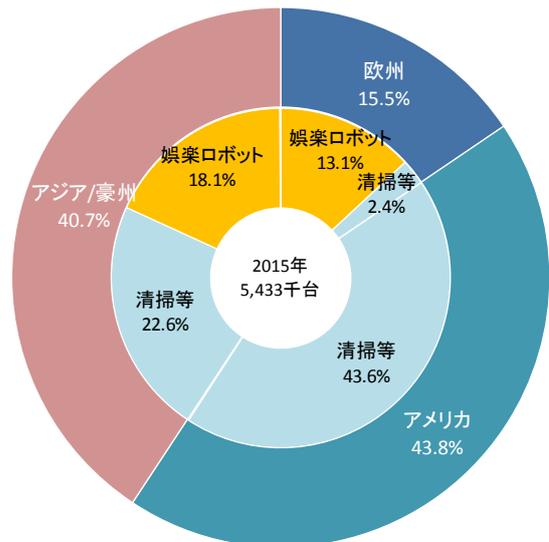
開かれた空間でロボットが直面し得る状況の全てを、あらかじめプログラムしておくことは現実的でない。したがって、これらのロボットには、何らかの形で自律的な学習機能、例えば人工知能によるディープラーニング機能を用いることが求められるだろう。

【図表 11-18】 業務用サービスロボットのエリア別需要台数(2015年)



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-19】 家庭・個人用サービスロボットのエリア別需要台数(2015年)



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2016 よりみずほ銀行産業調査部作成

VII. 日本企業のプレゼンスの方向性

日本企業の強みは総合的な技術力

日系産業用ロボットメーカーの強みは、遡れば1960年代からの長きにわたり、自動車・電機電子産業向けのロボットを中心に培った、ハードウェア・ソフトウェア双方の総合的な技術力である。この技術力とは、複雑な動作を行う多軸制御、位置決め精度や耐久性など、高度な製造業の生産工程の中核を担うに足る、いわゆるハイエンドなロボットを作る力が中心である。

質的な拡大を商機とできればプレゼンスは向上

一方、今後の世界のロボット市場の伸長余地は、製造業では家電組立やコンシューマー向け製品の検査など比較的単純な工程、工程間の単純な搬送、製造業以外では物流システム（ドローン含む）、コミュニケーションなど、従来のハイエンドなロボットでは過剰スペックか、そもそも異なる性能が要求される分野が多い。このような質的な変化を伴う市場拡大を積極的に取り込むことができれば、日系ロボットメーカーのプレゼンスはさらに向上し得よう。

VIII. 産業動向を踏まえた日本企業の戦略と留意すべきリスクシナリオ

質的な拡大への対応は「スペックダウン」と「頭脳」の二つの組合せ

質的な変化を伴う市場拡大への対応は二つの手法の組み合わせとなる。一つは、適切なスペックダウンを伴う低価格機種の開発により、相対的にローエンドな大市場でスケールメリットを確保することである。

もう一つは、開かれた空間や時々刻々と変化する環境に自律的に対応可能な、従来のソフトウェアを超える「頭脳」の開発である。すなわち、同種・多数のロボットが直面する状況を収集・分析し、それぞれのロボットが適時適切な認識・判断・行動ができる仕組みを実現することだ。この仕組みは、ドローン、コミュニケーションロボット、あるいは変種変量対応が求められる食品加工のような工程で人と協働するロボットのように、ロボット一つ一つにきめ細かなチューニングを行うことが困難な分野において特に有効と考えられる。

「頭脳」の成長スピードは、ロボットが収集するデータ量に左右される。したがって「頭脳」の開発にも、それを搭載するロボット自体がスケールメリットを確保し、インストールベースを作っていることが必要である。ゆえに、この二つの手法は、取り込むべきユーザー分野に応じて柔軟なバランスをとって組み合わせることが求められる。

リスクシナリオは新たな大市場における出遅れ

日系ロボットメーカーのリスクシナリオは、新たな大市場に適合する仕組みをいち早く開発し、柔軟な設計・生産・販売手法の開発をもって市場を席捲する他国プレイヤーの出現を許すことである。

例えば、ロボットの「頭脳」は、ロボットに付随するソフトウェアとして、ロボットメーカー自身が開発するのが「常識」である。しかしながら、いわゆるIoT化により、周囲の機器が認識する多様な情報をも取り込みながら判断・行動することが最適なロボットシステムの場合、同種の多様なロボットに搭載可能な「頭脳」を開発し、価値を享受する異業種プレイヤーが登場することもあるかもしれない。

常識にとらわれない仕組み作りの重要性

質的な変化を伴う市場拡大を取り込もうとする日系ロボットメーカーには、これまでの「常識」にとらわれない仕組み作りが求められる。例えば、ハードウェアの適切なスペックダウンを伴う低価格機種の開発と量産の経験を得るため、大量生産に適した生産技術を持つ異業種との連携が意義を持つケースもあるだろう。

さらに、ロボットの「頭脳」が、これまでのロボット付随のソフトウェアの範囲を大きく超えて広がる可能性を想定すれば、自社ロボットに必ず付随すべき「頭脳（認知や制御機能など、従来強みとしている部分）」と、同種の他社製ロボットや多様な周囲の機器との連携をとるための「頭脳（大量データの分析・判断など、新たに求められる部分）」とを異なるものとして、後者については ICT 企業とのオープンイノベーションを検討することも有効と考えられる。

狙う分野におけるエコシステムを早期に構築することを期待

これまで世界で存在感を発揮し続けてきた日系ロボットメーカーが、今後の変化の可能性を見極め、自社の強みから最大限の価値を享受すべく、その狙う分野に応じたエコシステムを早期に築くことを期待したい。

（自動車・機械チーム 藤田 公子）
kimiko.fujita@mizuho-bk.co.jp

©2016 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。

本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。