

## ロボット

### 【要約】

- 2017年の産業用ロボットの内需は、総体として強い自動化需要により増加を見込む。グローバル需要は、中国の旺盛な需要が全体を牽引し、欧米のロボット用途拡大も相まって大幅な増加を見込む。2017年の国内生産は、中国向けの輸出が寄与し大幅な増加を見込む。
- 2022年に向けた中期展望としては、内需・グローバル需要とも、更新需要に加え、自動化実需に基づく新たな用途開発が継続する形での増加を予想する。中期的なグローバル市場の牽引役も、ロボット導入余地が大きい中国である。2022年に向けた国内生産は、中国など需要地における現地生産の進展を勘案しても堅調な増加を続け、2022年の産業用ロボット国内生産は1兆円規模を予想する。
- 日系産業用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。拡大するロボット市場は、既存の強みそのまま活用できるとは限らない領域へと、質的に多様化している。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いて強大な他国・他業態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、その狙う分野でいち早くプレゼンスを高めるため、多様な「強み」を持つ企業と柔軟に連携し、場合によっては自社の役割や事業領域を再定義したうえで、市場拡大を最大限に享受することを期待したい。

【図表 11-1】需給動向と見通し

	摘要 (単位)	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
国内需要	億円	2,206	2,322	2,461	3,102	-
	前年比増減率(%)	+9.8%	+5.3%	+6.0%	-	+6.0%
輸出	億円	4,954	5,944	6,538	7,644	-
	前年比増減率(%)	+2.7%	+20.0%	+10.0%	-	+5.2%
輸入	億円	46	50	52	51	-
	前年比増減率(%)	▲34.3%	+8.7%	+4.0%	-	+0.4%
国内生産	億円	7,033	8,216	8,947	10,695	-
	前年比増減率(%)	+3.3%	+16.8%	+8.9%	-	+5.4%
グローバル需要	億USD	131	150	167	262	-
	前年比増減率(%)	+18.0%	+14.5%	+11.3%	-	+11.8%

(出所) 国内需要、輸出、国内生産：日本ロボット工業会 HP よりみずほ銀行産業調査部作成

輸入：財務省「貿易統計」よりみずほ銀行産業調査部作成

グローバル需要：IFR, World Robotics Industrial Robot2017 よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 2017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 ～自動化実需により短期・中期見通しも明るい

【図表 11-2】 国内需要の内訳

(億円)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
国内需要	自動車	650	643	679	756	-
	前年比増減率(%)	+21.7%	▲1.1%	+5.6%	-	+3.3%
	電機電子	768	877	902	940	-
	前年比増減率(%)	▲4.4%	+14.2%	+2.9%	-	+1.4%
	その他	788	802	880	1,406	-
	前年比増減率(%)	+17.2%	+1.8%	+9.7%	-	+11.9%

(出所) 日本ロボット工業会 HP よりみずほ銀行産業調査部作成

増加トレンドが継続、2017年、2018年も増加を予想

2016年の産業用ロボットの国内需要は2,206億円と、2015年対比9.8%の増加となった(【図表 11-1】)。内需は2014年以来、生産性向上設備投資促進税制等の政策が実需を後押しし、増加トレンドが続いていた。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。2017年は、一部の完成車メーカーの設備投資の端境期にあたるが、自動車部品における溶接工程等の自動化の進行により、自動車産業向け全体では1.1%の微減にとどまると予想する。電機電子産業向けでは更新需要と自動化工程の増加により、14.2%の増加を予想する。その他の産業向けでは、3月に生産性向上設備投資促進税制が終了したものの、総体として強い自動化需要により大きな反動減は見られず、2016年対比1.8%の増加を予想する(【図表 11-2】)。その結果、2017年の内需は2,322億円と、2016年対比5.3%の増加を予想する。2018年の内需は、総体として強い自動化需要が続くと見込まれ、2,461億円と、2017年対比6.0%の増加を予想する。

内需の過去トレンドはユーザーの生産移転による縮小

ロボット産業の国内出荷(内需)と輸出の割合は、過去の長期トレンドにおいて、日系メーカーの国内製造拠点の海外移転および現地生産の進展と軌を一にして推移してきた。その結果、長期トレンドとして内需は縮小してきた(【図表 11-3】)。

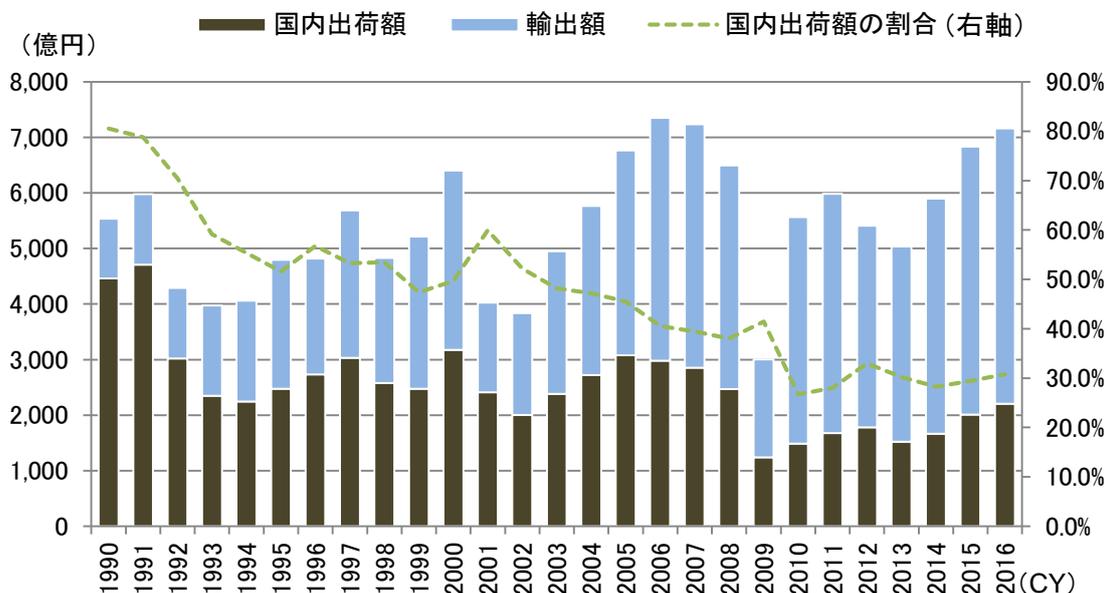
近年は人手不足を背景に新たな分野での内需拡大が見られる

但し近年、内需は拡大しつつある。特に2014年以降の内需の増加には、過去の長期トレンドとは異なる新たな要因が含まれている。新たな要因としては、人手不足という実需を背景に、①生産性向上設備投資促進税制等の優遇策により、自動車部品や金属加工などでロボット導入が進んだこと、②いわゆる80W規制の緩和<sup>1</sup>により、人と協働できるロボット(以下、「協働型ロボット」<sup>2</sup>)が上市され、産業用ロボットの用途と適用分野が広がりつつあることが挙げられる。

<sup>1</sup> 2013年12月、労働安全衛生規則第150条の4の解釈変更により、一定の安全対策が講じられていれば、産業用ロボットの周囲に物理的な安全柵を設置することが不要になった

<sup>2</sup> Collaborative Robot (Co-bot)。具体的な安全対策の手法は様々で、人を検知して緩やかに回避もしくは停止する機能、柔らかな外装材、挟み込み事故が起きにくい関節角度、仮に人と衝突しても大きな衝撃を与えない程度の重量と動作速度等がある

【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 HP よりみずほ銀行産業調査部作成

2022 年に向け拡大トレンドを予想

2022 年に向けた内需には、これら新たな要因の寄与が期待できる。加えてロボット新戦略<sup>3</sup>を背景に、2015 年以降、農水産物加工、産業廃棄物の選別、外食やクリーニング等のサービス業など、これまでロボットの利用機会に乏しかった多様な分野において、ロボット導入を後押しする実証事業が積極的に行われている。それらの中から、マネタイズ可能な市場が徐々に顕在化していくことも期待でき、2022 年に向けて内需は年率 6.0% で拡大し、2022 年の内需は 3,102 億円に達すると予想する。

## 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

(億USD)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
グローバル需要	米国	23	26	28	43	-
	前年比増減率 (%)	+12.1%	+13.0%	+5.8%	-	+10.6%
	欧州	31	36	40	51	-
	前年比増減率 (%)	+6.5%	+16.1%	+11.1%	-	+7.2%
	中国	37	48	58	91	-
	前年比増減率 (%)	+19.0%	+29.7%	+20.8%	-	+13.6%
	その他(含日本)	40	40	41	77	-
	前年比増減率 (%)	+37.8%	+0.5%	+3.0%	-	+13.9%

(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) その他には販売相手国不明を含む

<sup>3</sup> 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

全体に増加するも、牽引役は中国

2016年のグローバル需要は、主要地域である米国・欧州・中国・日本それぞれの実需増により2015年対比18%の増加となった（【図表 11-1、4、5】）。2017年は、「中国製造 2025」を背景に急速な自動化を進める中国が引続き牽引し、また欧州において2016年にみられた自動車産業の設備投資の端境期の影響が解消すると見られることから、総体として150億ドルと、2016年対比14.5%の増加を予想する。2018年も、中国が引続き牽引し、総体として167億ドルと、2017年対比11.3%の増加を予想する（【図表 11-1】）。

2022年に向け拡大トレンドを予想

2022年に向けた中期的な需要の牽引役も中国を想定する。本節③で後述するが、中国のロボット導入ポテンシャルは未だ高く、「中国製造 2025」のもと、引続き積極的な自動化の推進によるロボット導入が期待できる。さらに米国・欧州をはじめ、その他の地域においても、組立や工程間搬送など産業用ロボットの用途拡大が期待でき、2022年に向けてのグローバル需要は年率11.8%で拡大、2022年のグローバル需要は262億ドルに達すると予想する。

【図表 11-5】 グローバル需要の内訳(台数)

地域別	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2011-2016 CAGR(%)
米国	20,555	22,414	23,679	26,202	27,504	31,404	8.8%
欧州	43,826	41,218	43,278	45,559	50,073	56,043	5.0%
中国	22,577	22,987	36,560	57,096	68,556	87,000	31.0%
日本	27,894	28,680	25,110	29,297	35,023	38,586	6.7%
その他	51,176	44,047	49,499	62,417	72,592	81,279	9.7%
計	166,028	159,346	178,126	220,571	253,748	294,312	12.1%

(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 よりみずほ銀行産業調査部作成

### ① 米国

自動車に加え、半導体と電機も需要拡大を牽引

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。完成車メーカーに加え、とりわけ近年は品質安定と生産性向上を企図し、自動車部品でのロボット利用が進んでいる。自動車以外では全般に好調な半導体関連と、生産ラインの自動化が進みつつある電機でのロボット利用拡大も寄与し、需要は右肩上がり拡大している（【図表 11-6、7】）。

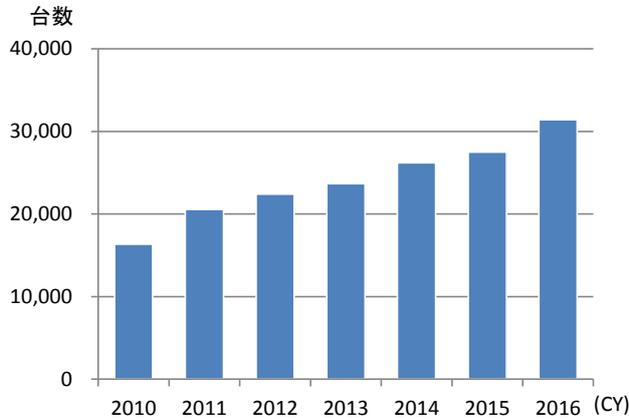
中期的に一段の需要拡大を想定

中期的な米国のロボット需要は、完成車・半導体関連での堅調な需要に加え、全体的な製造業の国内回帰と生産性向上の両立のトレンドのもと、自動車部品や電機での一段の利用拡大を想定する。2022年に向けての米国の需要は年率10.6%で拡大、2022年の需要は43億ドルを予想する（【図表 11-4】）。

ロボットは輸入依存であり通商政策の動向には留意

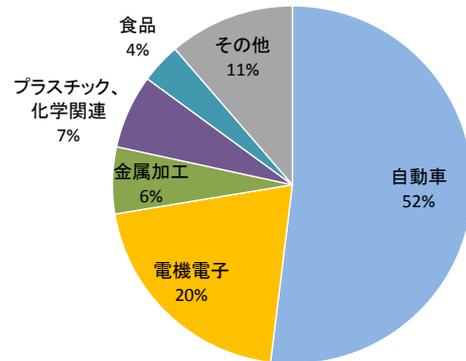
なお、有力な米国系産業用ロボットメーカーは無いため、米国の需要の大宗は欧州および日本からの輸入に依存している。今後の通商政策の動向によっては、事実上現地生産が求められるなど、ロボットの輸出相手国としての魅力度が低下する可能性に留意が必要である。

【図表 11-6】 米国のロボット需要台数推移



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 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 (2016 年実績)



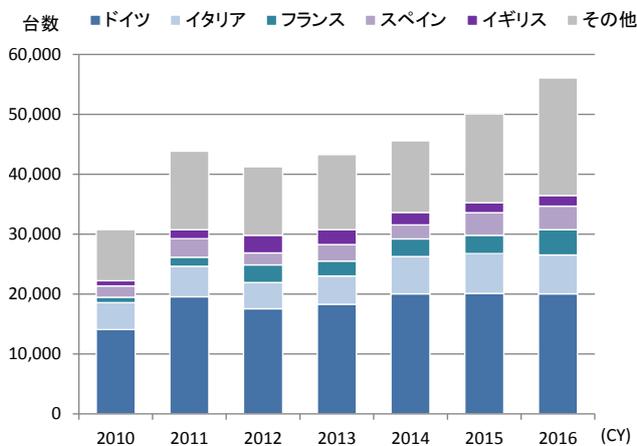
(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 より  
みずほ銀行産業調査部作成

## ② 欧州

幅広い分野でロボット利用、近時は一段と自動化進む

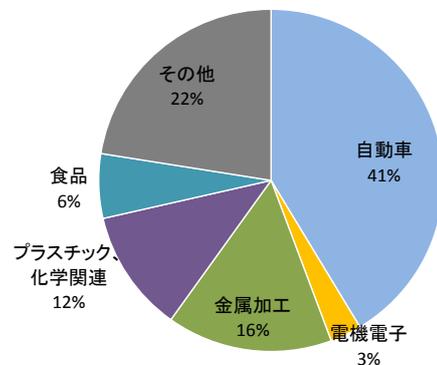
欧州は、ドイツの自動車産業を中心に、比較的幅広い分野でロボットが利用され安定成長してきた市場である。短期的には、欧州の需要は自動車産業、とりわけ完成車メーカーの設備投資のタイミングに左右されてきた（【図表 11-8、9】）。しかし 2016 年は、一部の完成車および自動車部品メーカーが設備投資の端境期にあったとみられるものの、欧州全体としての需要は拡大した。その要因としては、金属系以外の自動車部品に加え、自動車以外の幅広い分野で、工程間搬送や組立などの自動化とそれに伴うロボット導入が進んだことが挙げられる。

【図表 11-8】 欧州のロボット需要台数推移



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 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 (2016 年実績)



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 より  
みずほ銀行産業調査部作成

2022 年に向け拡大トレンドを予想

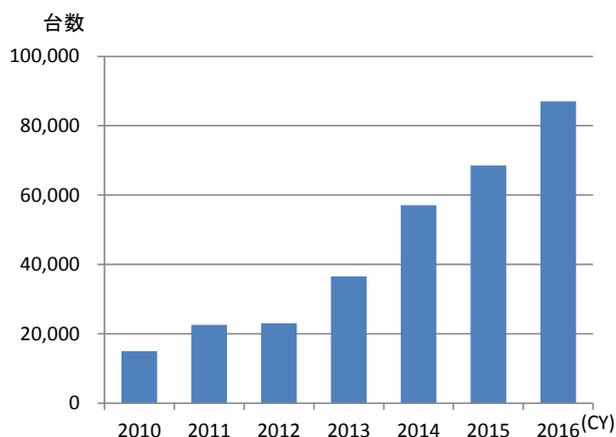
中期的な欧州のロボット需要は、幅広い分野での堅調な更新需要に加え、工程間搬送などの用途開発や、各種の部品産業など従来相対的にロボット利用が進んでいなかった層による導入も徐々に進むことが期待できる。2022 年に向けての欧州の需要は年率 7.2%で拡大、2022 年の需要は 51 億ドルを予想する（【図表 11-4】）。

### ③ 中国

近年急拡大、世界最大の市場へと成長

中国は、近年産業用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】）。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、人件費の上昇に直面し、かつ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。その実需を「中国製造 2025」に基づくロボットの導入目標や各種の支援策が後押ししていることが、近年の急拡大をもたらしている。中国のロボットユーザー業界は幅広く、あらゆる分野が拡大トレンドにある。2016 年はとりわけ電子機器や家電など、従来人手に頼っていた分野で急速に導入が進み、中国市場は 2015 年対比 19.0%増加の 37 億ドルと、米国・欧州を上回る市場へと成長した（【図表 11-4、11】）。

【図表 11-10】 中国のロボット需要台数推移

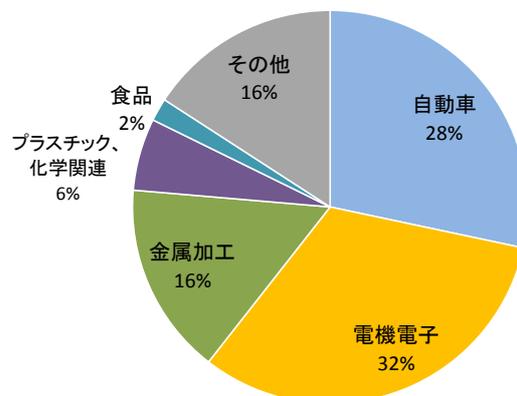


(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 より  
みずほ銀行産業調査部作成

中期的にも大幅拡大を予想

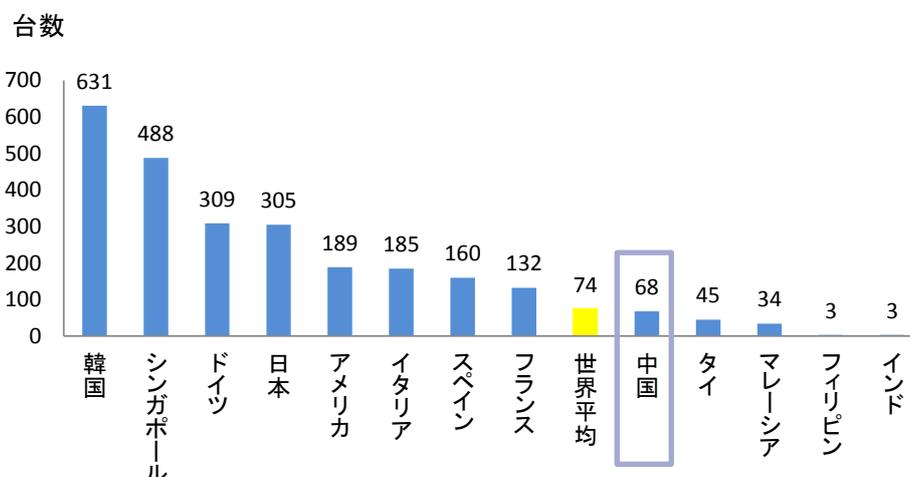
中国の製造業におけるロボット利用は、従業員あたりのロボット導入台数という観点では、未だ日米欧はもとより、世界平均との比較においても途上にある（【図表 11-12】）。中期的な中国のロボット需要は、この大きな潜在需要が顕在化していくことで、多様な分野で大幅な拡大が期待できる。2022 年に向けての中国の需要は年率 13.6%で拡大、2022 年の需要は 91 億ドルと、米国市場の 2 倍以上の規模への成長を予想する（【図表 11-4】）。

【図表 11-11】 中国のユーザー業界別需要構成（2016 年実績）



(出所) FNA よりみずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-12】 製造業労働者 1 万人あたりの各国ロボット導入台数比較



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robot 2017 よりみずほ銀行産業調査部作成

KUKA の買収は市場拡大と通商政策の変化の双方に影響する可能性

なお、中国には世界的に有力な産業用ロボットメーカーは存在しなかったため、需要の大宗は欧州および日本からの輸入に依存していた。しかしながら、2016 年に総合家電メーカーの美的集団が、産業用ロボットにおいて世界四大メーカーの一つであるドイツの KUKA を買収した<sup>4</sup>。これは、家電組立等の比較的新しい領域での用途開発や中国国内のロボットの研究開発促進という観点で、市場拡大をさらに後押しすることが期待できる。その一方、美的-KUKA が製品開発力と生産力とを併せ持つ「強い中資系ロボットメーカー」として中国の内需に対応できる規模に成長した場合、自国産業育成の観点から、現在の、ロボット輸入に比較的適した通商政策が変化する可能性には留意が必要である。

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

【図表 11-13】 生産見通し

(億円/千台)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
国内生産	億円	7,033	8,216	8,947	10,695	-
	前年比増減率(%)	+3.3%	+16.8%	+8.9%	-	+5.4%
	台数(千台)	175	206	226	293	-
	前年比増減率(%)	+13.5%	+17.7%	+9.7%	-	+7.3%

(出所) 日本ロボット工業会 HP よりみずほ銀行産業調査部作成

内外需双方が増加、中国向け輸出の大幅増加が全体を牽引

2016 年の産業用ロボットの国内生産は、内外需双方の増加により、7,033 億円と 2015 年対比 3.3%の増加となった。2017 年は、内外需全般が好調であることに加え、中国の極めて旺盛な需要が全体を牽引し、8,216 億円と、2016 年対比 16.8%の増加を見込む。2018 年は、引続き中国の旺盛な需要が生産増

<sup>4</sup> 詳細は、みずほ銀行「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-」『みずほ産業調査 55 号 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-』(2016 年 9 月 29 日)をご参照

加のドライバーとなることが期待できるが、かかる環境下、日系産業用ロボットメーカー各社が中国拠点の生産能力向上に努めていることを勘案し、8,947億円と、2017年対比8.9%の増加を予想する。

中期的には堅調な拡大を予想

2022年に向けた国内生産は、短期トレンドと同様に内需・グローバル需要とも拡大が見込まれる一方、最大需要地の中国における現地生産の進展を踏まえ、年率5.4%で拡大、2022年の国内生産は1兆695億円を予想する。

米国・中国等の通商政策と需要動向に留意

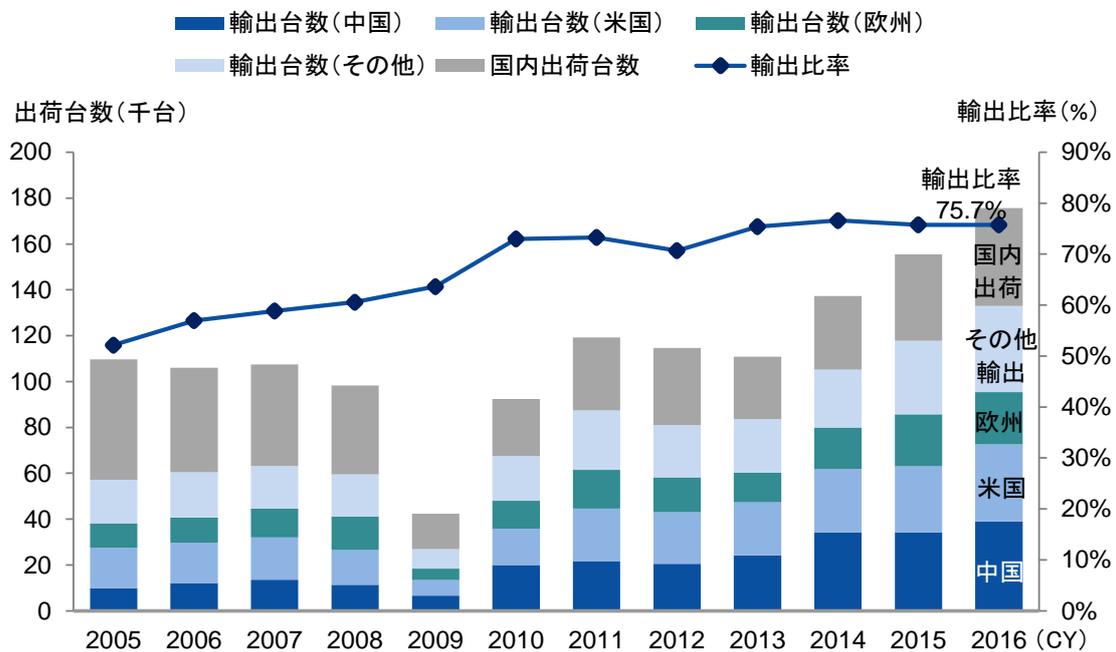
なお、中長期的に国内生産に影響し得る要因として、米国・中国をはじめとする需要地各国の通商政策と需要動向によっては、現地生産が合理性を持つ新たな地域が出現する可能性に留意が必要である。

#### IV. 輸出 ～市場の多様化と現地生産の進展により、中期的な伸率は緩やかに

輸出比率は長期的に増加、近年は外資系外需が寄与

日本の産業用ロボットは、長期トレンドとして、メインユーザーであった日系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】）。但し近年のトレンドとしては、とりわけ2013年以降の中国などで、非日系企業向けの輸出が増加している。

【図表 11-14】 総出荷台数に占める地域別輸出の割合



(出所) 日本ロボット工業会 HP よりみずほ銀行産業調査部作成

中期的には現地生産の進展を踏まえ堅調な拡大を予想

2016年の産業用ロボットの輸出は、4,954億円と、2015年対比2.7%の増加となった。2017年は、中国の旺盛な需要により、5,944億円と、2016年対比20.0%の大幅増加を見込む。但し中期的には、前節で述べた日系メーカーの現地生産の進展を踏まえ、2022年に向けた輸出は年率5.2%で拡大し、2022年の輸出は7,644億円に達すると予想する（【図表 11-1】）。

## V. 輸入 ～大きな変化は想定せず、但しユーザーニーズの多様化には留意

【図表 11-15】 輸入見通し

(億円/台)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2022年 (予想)	CAGR 2017-2022
輸入	億円	46	50	52	51	-
	前年比増減率(%)	▲34.0%	+8.7%	+4.0%	-	+0.4%
	台数(台)	1,556	2,079	2,155	2,099	-
	前年比増減率(%)	▲21.0%	+33.6%	+3.7%	-	+0.2%

(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、短期・中期的にも同程度を予想

産業用ロボットの輸入は、金額・台数とも内需の5%に満たない(【図表 11-1、5、15】)。産業用ロボットは、ハードウェア単独ではいわば半製品であり、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<sup>5</sup>。したがって、生産ラインを大きく変更するタイミングでない限り、一般にスイッチングコストは高い。また、産業用ロボットの主要ユーザーである日系自動車・電機電子メーカーの国内生産ライン新設機会は限定的と考えられる。さらに、内需の節で述べたように、日系ロボットメーカーはそれぞれ新たな分野の内需をターゲットとした商品開発を積極的に行っている。これらを勘案すれば、短期・中期的には輸入の大きな変動は想定し難く、2022年の輸入額は51億円と、2017年見込と同程度を予想する。

中期的に変化があるとすればローエンド分野

仮に中期的にこの構造に変化があるとすれば、内需における多様な用途開発に伴い、ローエンドかつ低価格なロボットで足りる分野が発見され、そのニーズを巧みに捉えて日本市場を開拓する海外企業が出現するケースが考えられる。内需の多様化の方向性と海外企業の新規参入動向、特にローエンド分野での中国企業の動向には留意が必要であろう。

## VI. サービス(非産業用)ロボット ～市場成長の鍵はクラウド活用・AIとの組み合わせ

【図表 11-16】 サービスロボットのグローバル需要

(億USD/千台)	摘要	2016年 (実績)	2017年 (見込)	2018年 (予想)	2020年 (予想)	CAGR 2017-2020
業務用 グローバル需要	億USD	47	51	55	67	-
	前年比増減率(%)	+1.6%	+8.5%	+7.8%	-	+9.5%
	台数(千台)	60	76	87	125	-
	前年比増減率(%)	+24.3%	+26.7%	+14.5%	-	+18.0%
家庭・個人用 グローバル需要	億USD	26	32	37	66	-
	前年比増減率(%)	+14.7%	+23.1%	+15.6%	-	+27.3%
	台数(千台)	6,736	8,593	10,091	17,871	-
	前年比増減率(%)	+24.0%	+27.6%	+17.4%	-	+27.6%

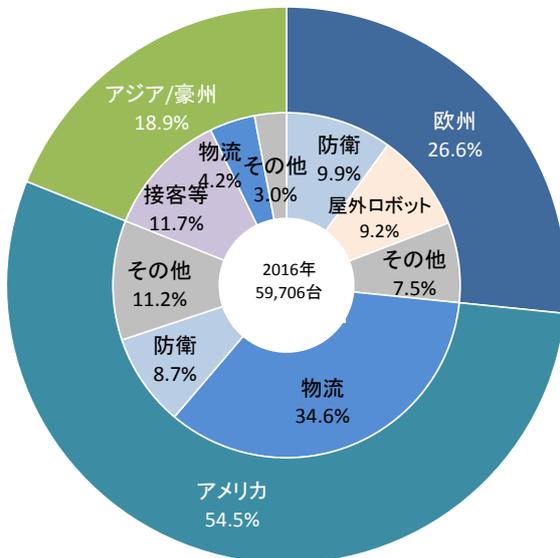
(出所)IFR, World Robotics Service Robot 2017 よりみずほ銀行産業調査部作成

<sup>5</sup> 産業用ロボットをユーザーの生産ラインに組み込み、ハードウェア・ソフトウェアの両面から動作できる状態にすること。「(ロボットの)システムインテグレーション」と呼ばれ、その担い手は「(ロボットの)SIer」と呼ばれる(情報システム分野のSIerとは異なる)

現在の共通項は「比較的閉じた空間」で用いられていること

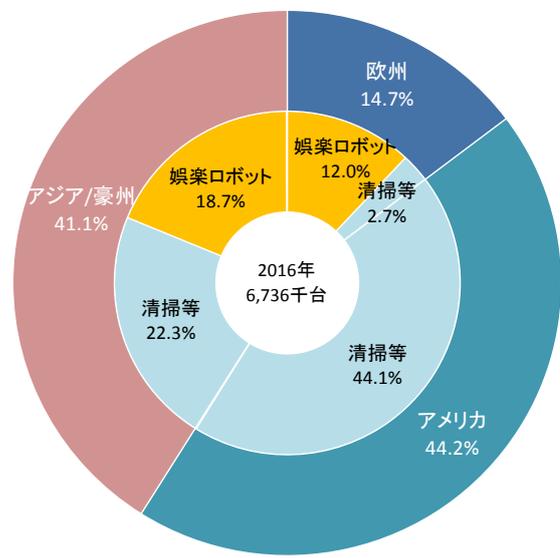
「サービスロボット」には、産業用以外のあらゆる分野が含まれる（【図表 11-16～18】）。業務用では、防衛分野が全体の 20% 程度を占めている。民間用途では、地域によって大きな差はあるものの、その半分程度が物流分野である。現在の業務用サービスロボットのうち、「物理的稼動をその目的とする」ロボットの共通項は、比較的閉じた（一般の外界とは区別され、業務として管理された）空間で用いられていることである。例えば、物流ロボットは概ね倉庫内、欧州の屋外ロボット（大宗は牛の搾乳ロボット）は牛舎、医療（手術支援）ロボットでは手術室の中である。これらの空間では、予測もつかない動きをする一般の人や機械等への対応を想定する必要は乏しく、物理的稼動を目的とするロボットを比較的導入しやすい分野と考えられる。

【図表 11-17】 業務用サービスロボットのエリア別需要台数(2016 年実績)



(出所) IFR, World Robotics Service Robot 2017 より  
みずほ銀行産業調査部作成

【図表 11-18】 家庭・個人用サービスロボットのエリア別需要台数(2016 年実績)



(出所) IFR, World Robotics Service Robot 2017 より  
みずほ銀行産業調査部作成

開かれた空間で用いるには AI との組み合わせやクラウド利用が必要に

物理的稼動をその目的とするロボットのうち新たな民間市場として期待が高い、ドローンや高齢者のケア（介護アシスト、生活サポート）の共通項は、開かれた（何が起きるか分からない）空間で用いられることである。開かれた空間でロボットが直面し得る状況を、全てあらかじめプログラムしておくことは現実的ではない。また、多数のロボットの経験（直面した状況の集積）は、ロボットプログラムの進化に資するだろう。したがって、開かれた空間で用いるロボットには、AI のディープラーニング機能など何らかの形での自律的な学習能力と、経験を集積するためのクラウドが必要と考えられる。

対話を目的とするロボットにも AI とクラウド利用は欠かせない

また、対話をその目的とするロボット（接客等）も、開かれた空間で用いられる。その中で、ある程度まで人と同様の役割を果たすためには、悪意のあるものや漠然としているものも含め、言葉とそのトーン、ジェスチャー、表情等の多種多様な情報に基づき、趣旨に沿った（総合的な）判断と発話をする必要がある。そして、それらの全てをあらかじめプログラムしておくこともほぼ不可能である。したがって AI とクラウドは、対話を目的とするロボットにも欠かせない。

## VII. 日本企業のプレゼンスの方向性

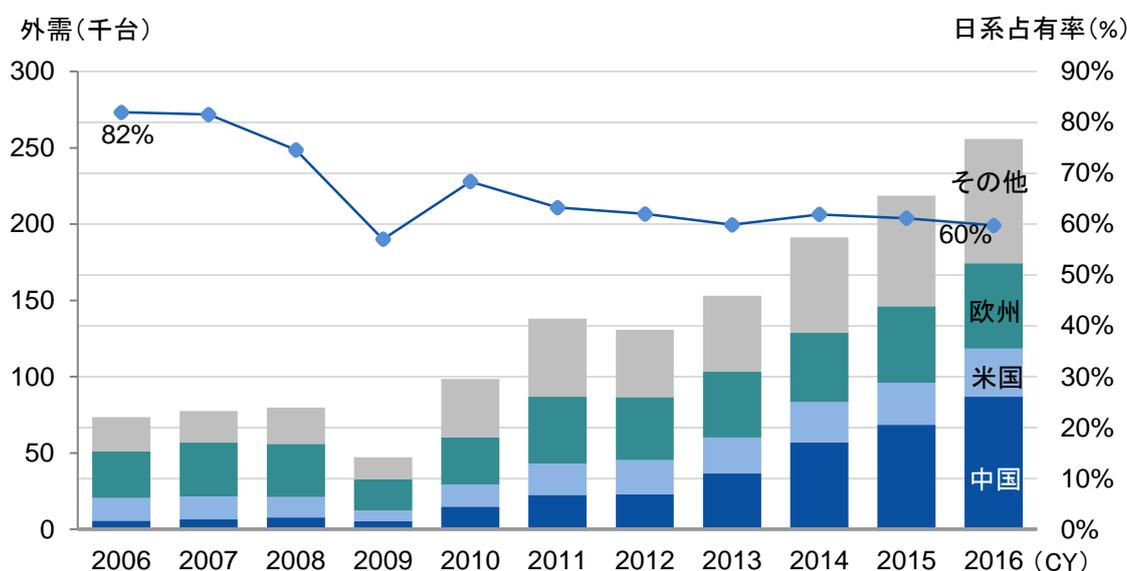
日本企業の強みは導入実績に裏打ちされた総合的な技術力

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、導入実績に裏打ちされた技術力である。この技術力とは、ロボットのハードウェア・ソフトウェア双方を統合し、複雑な動作を行う多軸制御や精度の高い位置決め、生産現場での耐久性などに優れたロボットを開発設計・製造する総合的な力を指す。

拡大する外需を商機としている

日系ロボットメーカーは、その強みを活かして近時の拡大する海外市場を商機としている。【図表 11-19】は、産業用ロボットにおいて、外需に占める日系メーカー製ロボットの割合を示している。中国のロボット需要が本格的に増加を始めた2011年から2016年の間に、外需は概ね倍増したが、日系メーカーの占有率の低下は僅かにとどまっている。

【図表 11-19】 産業用ロボットの外需に占める日系メーカー製ロボットの割合



(出所) 外需: IFR, *World Robotics Industrial Robot 2017* よりみずほ銀行産業調査部作成

日系メーカー生産台数: 日本ロボット工業会統計よりみずほ銀行産業調査部作成

(注) 外需は「グローバル需要－内需」、日系メーカー占有率は「(輸出＋海外生産)÷外需」で算出

質的な拡大を商機とできればプレゼンスはさらに向上

中期的な産業用ロボットの拡大余地は、自動車部品の溶接など従来の領域に近いものもあるが、工程間の搬送のように相対的に低い精度で足りるもの、家電組立やコンシューマー向け製品の検査のように人と似たような動作(従来のロボットプログラムでは難しい場合もある)が求められるものなど、多岐にわたる。また長期的な拡大余地に目を転じれば、化粧品や医薬品など多品種少量あるいは変種変量生産、惣菜や弁当の詰め合わせのように不均一で柔軟なものを扱うなど、従来のロボットの「総合的な技術力」とは異なる性能が要求される分野がさらに増え、多様化していくであろう。一部の物流システムなど、比較的産業用ロボットに近いサービスロボットも含め、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することが期待できる。

## VIII. 日本企業に求められる戦略

質的な変化への対応は二つの手法の組み合わせ

前節で述べた質的な変化、すなわち、もっぱら「人手による単純作業で、従来のロボットでは対応が難しかった市場」の拡大への対応は、二つの手法の組み合わせとなる。

一つは人と比較しての総合的なコストメリット、ロボット自体の低価格化が重要

一つは、単純作業に従事する人との比較において、ユーザーに総合的なコストメリットをもたらすことである。ユーザーのコストメリットは、ロボットの価格、生産ラインの更新・維持費、ロボット化による製品品質の向上から得られる利益、生産の繁閑への対応など、多様な要素の組み合わせとなる。しかしながら単純作業の代替では、ロボット化により、ユーザーが製品価格に転嫁し利益を得られるほどの効用が得られるケースは多くないと考えられる。したがって、変種変量生産や繁閑差への対応も鑑みれば、ロボット自体の低価格化と導入しやすさを両立させることが、最大公約数的な解と考えられる。実際に産業用ロボットメーカー各社は、このような市場に向け、人と協働可能な相対的に「低価格」のロボットを続々と上市している。

もう一つは従来の産業用ロボットとは異なる「頭脳」

もう一つは、従来のロボットプログラムとは質的に異なる「頭脳」である。すなわちユーザーにとって、人に対する指示と同程度で、頻繁に変更される課題や不定形で硬さも一つ一つ異なる物の取扱いに対処できるロボットである。これらへの対処は、ロボットの機能として「できる」だけでは足りない。例えば変種変量生産が必須のユーザーにとって、動作変更のたびに丁寧なティーチングや、ましてプログラムの変更が必要なロボットでは、人の代替とはならない。この点についても、産業用ロボットメーカー各社は、ティーチングを簡易にするプログラムを開発したり、自律的な学習機能をロボットに搭載するなどの取り組みを行っている。

例えば、低価格で確保したインストールベースを武器に頭脳の成長を促進

「低価格」と「頭脳」とは、相互に関連もする。ロボットの「頭脳」の成長スピードは、その経験、すなわち直面した状況の多寡に左右される。したがって、「頭脳」の迅速な開発には、それを搭載するロボット自体のインストールベースを強化することが有効である。強いインストールベースを作るには、スケールメリットや物理的な機能の絞り込みによって低価格を実現し、量販につなげることが欠かせない。このように、二つの要素は相互に関連するため、狙うユーザー分野や自社の得意分野に応じて、柔軟にバランスをとりながら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

先に述べたとおり、日系メーカーを含む産業用ロボットメーカー各社は、「低価格」と「頭脳」双方に取り組んでいる。その存在感は、現在拡大しつつある新たな市場においても高く、今後もプレゼンスの維持と向上が期待できると言えよう。一方、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、市場を席捲する他国企業の出現を許すことである。例えば、徹底的な機能の絞り込みと量産効果で低価格化を実現し、インストールベースを確保する製造業系企業が、同種の多様なロボットに搭載可能な「頭脳」を開発するポテンシャルを持つ IT 系企業を手の内化するケースである。このような「低価格」と「頭脳」の双方に強みを持つ他国企業が出現し、市場を席捲した場合、後発企業が巻き返しを図ることは容易ではないだろう。

日系ロボット関連企業にも多様な「強み」がある

一方、広く日系ロボット関連産業を見渡せば、様々な種類の「強み」を持つ企業が存在し、また新規参入を試みている。報道によれば、産業用モーターで知られる日本電産は、自社グループ技術により産業用ロボットや自動搬送車を用いる自動化システムを開発し、自社グループ工場に導入することで、1年余りで約8万人の従業員の4割削減に成功した。さらに同社は、そのシステムの外販を計画しているとのことである。このように、自社工場がそのまま大規模なテストベッドとなり、かつユーザーに「ロボット単品」や「ロボット生産ライン」ではなく、自動化システム全体を提供できる企業は、有力な「強み」を持つと言えるだろう。また、「頭脳」に目を転じれば、AIベンチャーの Preferred Networks は、産業用ロボット大手のファナックと提携し、同社のロボットへの AI 搭載や、エッジを活用した IoT プラットフォーム「FIELD system<sup>6</sup>」の開発に重要な役割を果たしている。さらに、産業用ロボット関連ベンチャーの MUJIN は、「同種の多数のロボットに搭載可能な頭脳」に近い、複数のメーカーのロボットに一括して接続し、ロボットの知能化と制御を実現できるコントローラーを上市している。このように、「頭脳」の面でも、様々な強みを持つ企業がロボット関連産業に携わっている。

いち早くプレゼンスを高めるには様々な強みを持つ異業種や隣接産業との連携が必要に

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、その狙う市場でいち早くプレゼンスを高めるため、様々な「強み」を持つ異業種や隣接産業の企業との連携が必要となるだろう。但し、取るべき戦略は自社の本質的な強みに応じて異なって然るべきであり、具体的な打ち手も一律ではない。仮に自社の本質的な強みが開発力であれば、テストベッドや量産は自社に拘らず、例えばテストベッドは自社が狙うユーザー分野の大手企業と連携し、量産はそれに優れた企業と連携することが、迅速な市場開拓に有効なケースがあるだろう。また、自社が「頭脳」以外の強みを一通り持っているのであれば、「頭脳」を開発する企業を手の内化することが選択肢となり得る。

市場の変化に応じて自社を柔軟に再定義し、輝き続けることを期待

それらの結果、「日系ロボットメーカー」の姿は多様化していくかもしれない。例えば、量産機能を手放し開発に特化する企業。自社の得意領域を生かし、特定のユーザー業界に向けたロボットシステムでプレゼンスを高める企業。あるいは、ロボットの枠を超え、自動化システムサプライヤーとして、自動化ニーズ全体をその事業領域とする企業も出現するかもしれない。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には、今まさに起きつつある変化の速度と方向性を見極め、その市場拡大を最大限享受すべく、自社の役割や事業領域を柔軟に見直し、拡大するロボット市場で、そしてロボットの枠を超えて広がる自動化市場で、輝き続けることを望みたい。

みずほ銀行産業調査部

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

<sup>6</sup> 詳細は、みずほ銀行「II-5. 工作機械/ロボット ーものづくり企業の勝ち筋 ーファナックの「FIELD system」に見る強みの活かし方〜」『みずほ産業調査 57 号 デジタルイノベーションはビジネスをどう変革するか ー注目の取り組みから課題と戦略を探るー』(2017年9月28日)をご参照

©2017 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。