

工作機械・ロボット

【要約】

- 2021年の工作機械のグローバル需要および国内需要は、新型コロナウイルス影響からの経済回復に伴い、ユーザー産業全般において設備投資に再開の動きが見られ、前年対比増加する見通しである。中期的には、中国や欧米といった従来からの主要市場が引続きグローバル市場のけん引役となり、主なユーザー産業である自動車や通信機器、半導体関連、医療機器、インフラ関連産業の発展とともに堅調な市場拡大を予想する。
- 2021年の産業用ロボット(以下、ロボット)のグローバル需要および国内需要は、電機電子産業を中心に設備投資が回復し、前年対比増加する見込みである。中期的には、主要ユーザー産業である自動車や電機電子産業における海外現地サプライチェーン拡大に伴い、グローバル市場および国内市場は堅調に成長する見通しである。
- After コロナにおいても、日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーには、デジタル化や脱炭素の潮流も相まって、生産性向上や省人化・自動化への対応がより強く求められるようになり、それらへの対応の巧拙が今後さらにグローバルにおけるプレゼンスを高めることができるかどうかのカギとなろう。
- 日系工作機械メーカーには、自社の工作機械にとどまらず、他社製機器を含む加工工程を軸とした生産設備全体を自ら提案していく「エンジニアリング提案型事業」を創出していくことが、競争力をさらに高めていくための戦略方向性として考えられる。
- 日系ロボットメーカーには、今までロボットの導入が進んでこなかった食品やプラスチック・化学関連、物流、小売産業での自動化・省人化ニーズに応えるべく、ユーザーのオペレーションに入り込み、ロボットのみならず周辺システム・機器も含めて提案を行う「システム提案型事業」を行うことが、競争力をさらに高めていくための戦略方向性として考えられる。

I. 需給動向

【図表 10-1】需給動向と見通し(工作機械、金額ベース)

	指標	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
グローバル需要	消費額(十億ドル)	66.8	78.6	82.2	109.2	-
	前年比増減率(%)	▲18.5%	+17.5%	+4.6%	-	+6.8%
国内需要	受注額(十億円)	324.5	450.0	520.0	565.2	-
	前年比増減率(%)	▲34.2%	+38.7%	+15.6%	-	+4.7%
輸出	輸出額(十億円)	529.6	701.6	965.0	1,237.2	-
	前年比増減率(%)	▲28.0%	+32.5%	+37.5%	-	+12.0%
輸入	輸入額(十億円)	55.5	78.6	83.3	87.1	-
	前年比増減率(%)	▲35.4%	+41.5%	+5.9%	-	+2.1%
国内生産	生産額(十億円)	724.0	1,016.0	1,298.0	1,585.8	-
	前年比増減率(%)	▲32.5%	+40.3%	+27.8%	-	+9.3%

(注1) グローバル需要: 主要27カ国の金属加工機械消費額(生産額-輸出+輸入、切削及び成形の合計)を基に作成

(注2) 2021年以降はみずほ銀行産業調査部予測。以下、特に断りのない限り同じ

(出所) 日本工作機械工業会「工作機械統計要覧2021」、財務省「貿易統計」、経済産業省「生産動態統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-2】需給動向と見通し(ロボット、金額ベース)

	指標	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
グローバル需要	出荷額(十億ドル)	13.2	14.8	15.5	18.5	-
	前年比増減率(%)	▲4.3%	+12.6%	+4.6%	-	+4.5%
国内需要	出荷額(十億円)	208.5	222.2	232.5	279.2	-
	前年比増減率(%)	▲18.1%	+6.6%	+4.6%	-	+4.7%
輸出	輸出額(十億円)	572.8	634.1	659.8	779.1	-
	前年比増減率(%)	+4.3%	+10.7%	+4.1%	-	+4.2%
輸入	輸入額(十億円)	8.9	9.0	9.1	9.5	-
	前年比増減率(%)	▲8.2%	+0.8%	+0.9%	-	+1.0%
国内生産	生産額(十億円)	766.5	847.3	883.3	1,048.8	-
	前年比増減率(%)	▲1.5%	+10.5%	+4.2%	-	+4.4%

(出所) IFR, *World Robotics Industrial Robots 2021*、日本ロボット工業会統計、財務省「貿易統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

先行き5年のグローバル・国内需要予測のポイント

- 自動車のグローバル生産台数の伸びは鈍化を見込む
- スマートフォンなどの通信機器は、5G 対応によるモデルチェンジが見込まれるが、グローバルの生産台数は横ばいで推移する見通し
- 自動車やスマートフォン向けの電子部品の搭載量は増加傾向
- 半導体をはじめとする製造業の自国生産回帰の潮流は、需要のプラス要因に
- 米中対立の先鋭化により輸出管理規制が厳格化されれば、需要のマイナス要因に
- 円高傾向になれば、国内からの輸出が多い日系メーカーには足かせ
- EV の普及進展や自動車メーカー間の部品・モデル共通化によるユーザー産業のニーズ変化には注視が必要

1. 工作機械

(1) グローバル需要 ～2019 年の水準に回復するタイミングは 2022 年頃と予想

【図表 10-3】グローバル需要の内訳

	指標	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
グローバル需要	消費額(十億ドル)	66.8	78.6	82.2	109.2	-
	前年比増減率(%)	▲18.5%	+17.5%	+4.6%	-	+6.8%
海外受注	北米(十億円)	178.8	250.0	270.0	320.0	-
	前年比増減率(%)	▲27.4%	+39.9%	+8.0%	-	+5.1%
	欧州(十億円)	96.3	185.0	200.0	250.0	-
	前年比増減率(%)	▲45.6%	+92.1%	+8.1%	-	+6.2%
	中国(十億円)	201.9	360.0	320.0	380.0	-
	前年比増減率(%)	+23.5%	+78.3%	▲11.1%	-	+1.1%
	合計(十億円)	577.4	950.0	970.0	1,250.0	-
前年比増減率(%)	▲21.6%	+64.5%	+2.1%	-	+5.6%	

(注1) グローバル需要は、主要 27 カ国の金属加工機械消費額(生産額－輸出＋輸入、切削および成形の合算)を基に作成

(注2) 海外受注は、日本工作機械工業会会員企業(切削のみ)が対象期間に各地域で受注した金額の合計(出所)日本工作機械工業会「工作機械統計要覧 2021」より、みずほ銀行産業調査部作成

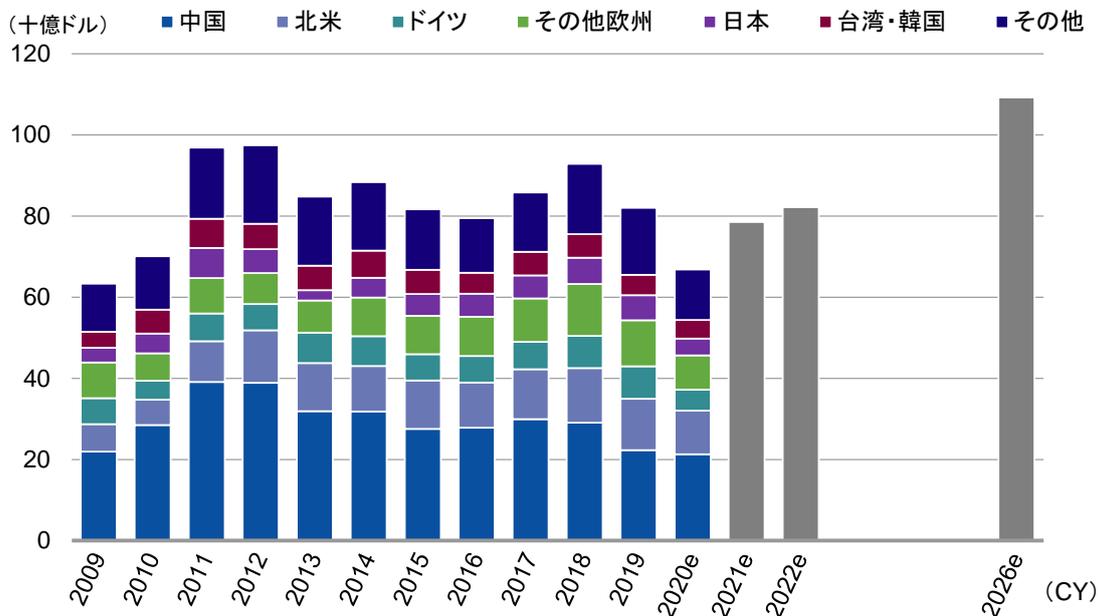
以下では、工作機械のグローバル需要（消費額）の動向、ならびに、日系工作機械メーカーの各地域における受注動向について記載する。

① グローバル市場（消費額）

2020 年のグローバル市場は 2 年連続で減少

2020 年のグローバル市場は前年比▲18.5%の 668 億ドルと、2019 年に続き 2 年連続での減少となった（【図表 10-4】）。これは、新型コロナウイルス影響により、自動車や航空機を中心にユーザー産業全般において設備投資が抑制されたためである。地域別にみると、欧州や北米、日本において大幅なマイナスとなった。一方、いち早く新型コロナウイルスの感染拡大抑止に成功した中国では、スマートフォンのモデルチェンジや、2022 年開催予定の北京オリンピックに向けたインフラ関連を中心に、工作機械受注が 2020 年内から回復に転じたため、他地域に比して需要の落ち込み度合いは小さかった。

【図表 10-4】 グローバル市場推移と見通し



(注) 主要 27 カ国の金属加工機械消費額(生産額－輸出＋輸入、切削および成形の合算)を基に作成
 (出所) 日本工作機械工業会「工作機械統計要覧 2021」より、みずほ銀行産業調査部作成

2021 年は 2019 年の水準に届かない

2021 年のグローバル市場は、前年比+17.5%の 786 億ドルを予想する。2021 年に入ると、北米や欧州においてもユーザー産業全般で設備投資は増加に転じ、工作機械受注はグローバル市場全体で回復局面入りした。特に半導体製造装置やインフラ関連、電気・精密機械関連の需要は 2021 年第 1 四半期から第 2 四半期にかけて急回復した。一方、2021 年初より発生した半導体の供給制約の影響により、自動車産業においては減産を余儀なくされており、設備投資に対しても慎重なスタンスへの転換がみられるために、回復ペースは緩やかになるとみる。また、半導体をはじめ、各種部品不足の影響により、2021 年後半から工作機械自体の生産にも影響が出始め、納期に遅れが生じつつあることも要因となり、2021 年通期では、コロナ前の 2019 年の水準にま

では回復しないと想定される。

2022年に2019年の水準まで回復

2022年も引き続き工作機械受注はグローバル市場全体において増加が見込まれる。ユーザー産業別でみると、2021年に受注が急回復した業種において回復ペースは緩やかになるが、自動車については半導体供給制約が解消に向かうにつれ、設備投資の回復ペースが加速していくとみる。2022年のグローバル市場は前年比+4.6%の822億ドルでの着地となり、2019年の水準まで回復すると予想する。

中期的には、新興国でも市場が拡大

中期的な観点で見れば、グローバル市場は、中国や欧州、北米といった従来からの主要市場が引き続きけん引役となり、主なユーザー産業である自動車や通信機器、半導体関連、医療機器、インフラ関連産業の発展とともに成長し、2026年にかけて年率6.8%で増加すると予想する。また、インドなどの新興国においても、新型コロナウイルスの感染収束後、2023年頃から工作機械需要は拡大し、需要額としては主要市場の水準には及ばないものの、需要の成長率は主要市場を上回るペースで推移するとみる。

今後の工作機械需要を見通すにあたり、注視すべき点を2点指摘する。

各国の自国生産回帰の動きに注目

一点目は、半導体産業や自動車産業における、経済安全保障の確保、自国産業の育成・雇用の確保、サプライチェーンの強靱化の観点からみられる、各国の製造業の自国生産回帰の動きである。半導体産業においては、新型コロナウイルス影響により、半導体の供給制約問題が発生し、米国をはじめ各国が自国での半導体製造が可能な体制を構築するための指針を打ち出したほか、半導体メーカー各社も投資を加速させている。また、自動車産業においては、米国政府が米国内で生産したEVにのみ補助金を支給する政策を検討中であり、この政策が実現すれば、米国内でEVの拡販を計画する自動車メーカー各社はEVの現地生産が不可避となり、自動車や自動車部品の米国内の製造能力の増強を図っていくと考えられる。このような各国の自国生産回帰の動きに伴う半導体関連産業や自動車関連産業の製造能力増強の流れは、日系工作機械メーカーにとって、新たな受注獲得の機会が生まれるという点でチャンスとなるであろう。また、自国生産回帰の潮流は、他業種の製造業にも波及する可能性が想定され、今後も製造業の国内回帰の動きには注視が必要である。

より長期的な視点では、EVの動向や部品共通化の影響に留意が必要

二点目は、カーボンニュートラルのグローバルな潮流を端緒とした新産業の隆盛についてである。各国政府がカーボンニュートラルの達成を目標として掲げる中、自動車におけるEV¹化、蓄電池市場の拡大、発電における太陽光・風力発電等の再生可能エネルギー市場拡大などカーボンニュートラルに関連する新しい産業は今後拡大することが見込まれ、工作機械メーカーのユーザー産業にも影響を及ぼすと考えられる。これら新産業の中でも、工作機械の最大需要産業である自動車産業におけるEV化の動向について記載する。自動車メーカー各社は、各国・地域で厳格化が進む環境規制に対応すべく、EVの開発・投入を急ピッチで進めている。EVはエンジンやトランスミッションが不要となるため、その製造に必要であった金属加工も不要となる。一方、

¹ ここでEVは電気自動車であり、エネルギーは電源、駆動源がモーターのみのものを指す

EV 駆動用モーターのコアやバッテリーの電極、セパレータ向けの金型に加え、マグネット、高密度なコイルの加工などが新たに必要となるが、従来と比較して工作機械による高精度な加工を要する部品点数は減少すると言われている。したがって、将来的に、自動車生産の対象がエンジン車から EV に完全に切り替わった際、工作機械需要に下押し圧力がかかると考えられる。エンジン車・EV の双方が生産される状態は相当程度の期間継続するため、自動車産業向けの需要が即座に減少する可能性は低いとみるが、日系工作機械メーカーは今後の自動車メーカー・自動車部品メーカーの動向に留意する必要がある。

② 海外受注

日系工作機械メーカーの海外受注動向は、基本的にはグローバル市場（消費額）と同様の推移となるが、工作機械の受注後の生産、出荷のリードタイムの違いや地域構成の違いにより、増加・減少幅が異なる。足下、半導体不足の影響により、受注から納期までの期間が長期化しつつあるため、グローバル市場（消費額）は、日系工作機械メーカーの 2021 年海外受注額に比べ、回復ペースは遅いとみる。

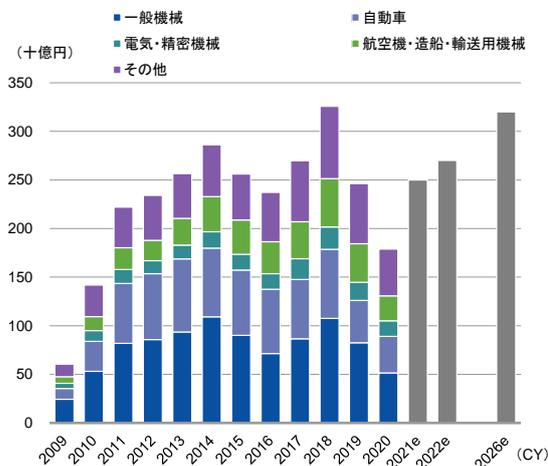
以下では、各主要地域における日系工作機械メーカーの受注動向を記載する。

a. 北米向け受注

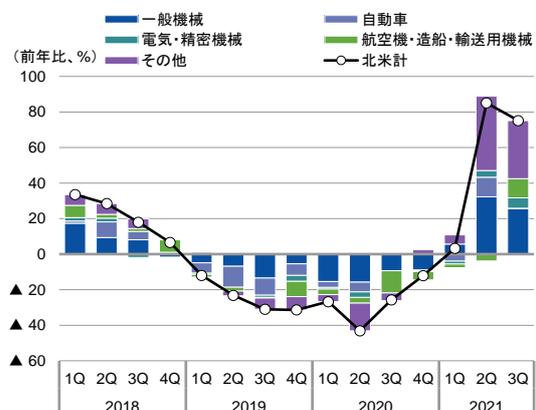
2020 年の北米向け受注は 2 年連続で減少

2020 年の北米向け受注額は、前年比▲27.4%の 1,788 億円と 2 年連続の減少となった（【図表 10-5、6】）。2019 年には、主要なユーザー産業における設備投資の一巡や米中貿易摩擦の影響により、主要ユーザー産業全般で設備投資の手控えの動きが広がり、日系工作機械メーカーの北米向け受注額は既に減少に転じていた。この状況に新型コロナウイルス影響が追い打ちをかけ、ユーザー産業全般において設備投資手控えの動きが更に強まり、工作機械受注は減少した。

【図表 10-5】北米向け業種別受注額



【図表 10-6】北米向け受注の前年同期比寄与度



(出所)【図表 10-5、6】とも、日本工作機械工業会公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

工作機械需要は2021年に2019年水準までの回復が見込まれる

2021年の北米向け受注額は、前年比+39.9%の2,500億円、2022年は2,700億円と予想する。2021年に入ると、サプライチェーンの強靱化を目的とした製造業の設備投資の増加により、バルブ、ナット・ボルト等の金属部品加工に対する工作機械の需要が増加した。また、原油価格の上昇によるパイプライン関連の需要に加え、建設機械等のインフラ関連の需要、人工関節等の部品向けといった医療機器関連の需要も増加しており、2021年にはコロナ前の2019年水準まで回復するとみる。一方、自動車については、需要は回復しつつあるも、半導体不足の影響で供給側が追い付かず販売できない状態が継続しており、自動車産業による設備投資は回復傾向にはあるもののペースは緩慢である。2022年半ば以降、半導体供給制約問題が解消に向かうに伴って、自動車産業向けの工作機械需要も徐々に回復ペースが加速していくとみる。

中期的には半導体関連、医療機器関連を中心に、堅調に推移すると予想

中期的には、北米向け受注は増加し、2026年の受注は3,200億円（年率+5.1%）と予想する。自動車産業向けの需要は、半導体不足の解消から当面の間は好調に推移すると見込むが、米国の自動車販売市場はすでに成熟しており、中長期的には工作機械受注の大幅な増加は見込み難い。一方、半導体製造装置向け、人工関節やカテーテル等の医療機器関連、老朽化した道路や橋などのインフラ更新投資関連の需要により今後も堅調な受注が見込まれ、緩やかな拡大を予想する。

バイデン政権の政策は工作機械需要に影響を及ぼしうる

バイデン政権の政策が工作機械需要へ及ぼしうる影響については、注視を要する。バイデン政権が2021年3月に発表した「米国雇用計画(American Jobs Plan)」のうち、5年間で1兆ドル規模を拠出するインフラ投資法案については、2021年11月に米議会下院にて可決、成立した。また、バイデン政権は2021年4月にその財源として「法人税制改革計画(Made in America Tax Plan)」を発表した。この計画は、米国企業の海外収益への課税強化と米国大手企業の法人税の最高税率引き上げが主軸となっている。

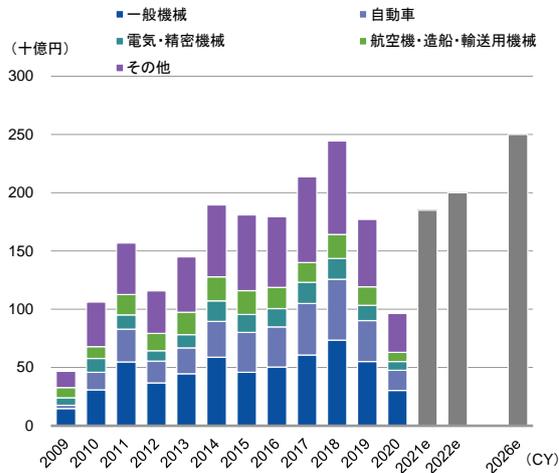
最高税率の引き上げは、米国工作機械ユーザー企業の設備投資にマイナス影響となる一方、国内製造工場の高度化のための税制優遇(Made in America)は設備投資にプラス影響となる。また、インフラ投資法案においては、デジタルインフラの整備や、クリーンエネルギー関連・EV関連の投資、送電網の整備、老朽化したパイプラインや水道設備の刷新、道路や橋梁、空港などの運輸関連インフラの刷新や鉄道の高度化が検討されている。これらが実現した場合、通信機器関連やインフラ関連、EV関連向け工作機械の需要増加が見込まれ、日系工作機械メーカーにとってチャンスになると考えられる。

b. 欧州向け受注

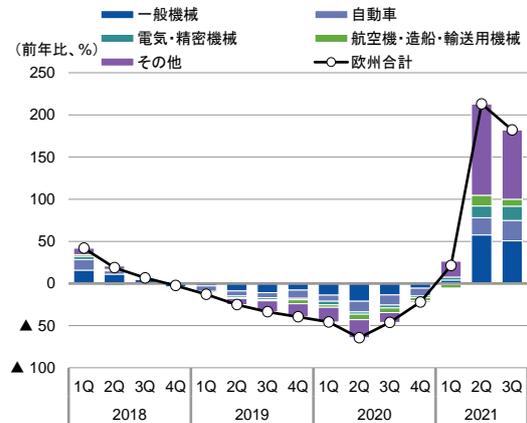
2020年の欧州向け受注は大幅に減少

2020年の欧州向け受注は、前年比▲45.6%の963億円と大幅に減少し（【図表10-7、8】）、2019年に引き続き2年連続の減少となった。新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、欧州各国においてロックダウンが実施され、主要ユーザー全般において企業活動が停滞すると共に、設備投資を手控える動きが強まったことが要因である。

【図表 10-7】 欧州向け業種別受注額



【図表 10-8】 欧州向け受注の前年同期比寄与度



(出所)【図表 10-7、8】とも、日本工作機械工業会公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

工作機械需要は 2021 年に 2019 年水準までの回復が見込まれる

2021 年の欧州向け受注は、前年比+92.1%の 1,850 億円、2022 年は 2,000 億円と予想する。新型コロナウイルスの感染収束に伴い、インフラ関連を中心に工作機械需要は急回復しており、2021 年 7 月時点の累計受注額は既に 2020 年の年間受注額を超過した。今後は電気・精密機械向けや医療機器向けの受注の伸びも見込まれることから、2021 年通年では 2019 年の水準以上に回復するとみる。一方、半導体不足に伴う生産活動の停滞の影響から設備投資の手控えの動きが継続している自動車産業や、旅客・ビジネス客需要の低迷を受けた航空会社の新造機発注の減少により設備投資の大幅な回復が見込まれない航空機産業については、2022 年以降に工作機械需要が回復すると考えられる。

中期的には、一般機械やインフラ関連で堅調に推移すると見込む

中期的には、欧州向け受注は増加し、2026 年の受注は、2,500 億円(年率+6.2%)と予想する。欧州の自動車販売市場は成熟しており、工作機械受注の大幅な増加は見込めない。他方で、EV シフトに伴う電池工場新設に伴う受注や、一般機械やインフラ関連、医療機器向けなどの受注は堅調に推移すると見込む。

欧州復興基金「Next Generation EU」が背景に

この背景の一つには、ユーロ圏各国政府の経済復興策として、インフラ関連や医療関連、環境関連やデジタル関連投資を促進する動きが挙げられる。ユーロ圏各国政府は、予算規模 7,500 億ユーロの欧州復興基金「Next Generation EU」を創設した。復興支援の対象として、グリーン関連とデジタル関連の 2 つの分野が中心となっており、この復興基金を通じて EU は、加盟各国の建物の省エネ化や鉄道など交通インフラの高度化、医療・介護体制の強化、EV の普及促進、通信インフラの整備などを推し進める。これにより、鉄道や建物などのインフラ関連や医療機器関連、通信機器関連向けの工作機械需要は増加すると考えられる。

c. 中国向け受注

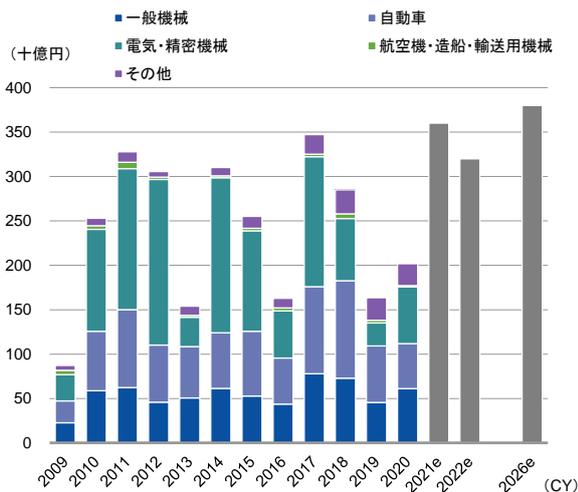
中国はスマホ向け特需による変動が大きい

中国向け受注は、電気・精密機械向けの占める割合が大きく、その多くはスマートフォンやタブレット、家電のEMS²向けである。特に、スマートフォンのモデルチェンジにより生産ラインの入れ替えが起きるタイミングに特需的に受注が集中するため、変動が大きい特徴がある。

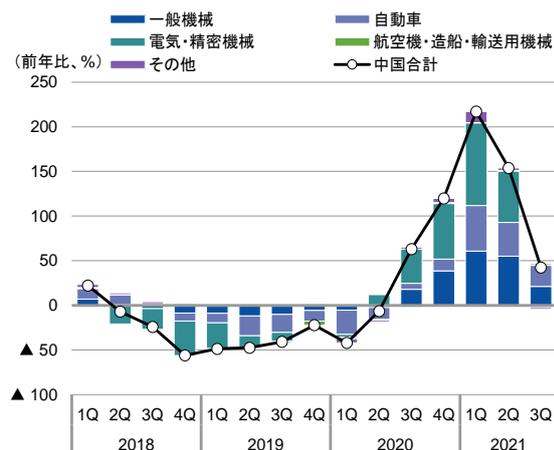
2020年は新型コロナウイルス影響を受けてなお需要は回復

2020年は前年比+23.5%の2,019億円と増加に転じた（【図表10-9、10】）。2019年に自動車や通信機器等の設備投資の一巡や米中貿易摩擦の影響により前年比▲42.7%と大幅に工作機械需要が減少したが、中国は政府による徹底したロックダウンの実施等により、いち早く新型コロナウイルスの感染抑止に成功した。また、PCやタブレットといったリモートワーク関連製品の需要増加に伴う設備投資や、政府による支援策の後押しを受けた自動車関連やインフラ関連、5G関連の設備投資も増加し、工作機械受注も他地域対比早期に回復し、結果的に2020年の工作機械需要は2019年を上回って着地した。

【図表10-9】中国向け業種別受注額



【図表10-10】中国向け受注の前年同期比寄与度



(出所)【図表10-9、10】とも、日本工作機械工業会公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

2022年の中国向け受注は前年比減少を予想

2021年の中国向け受注は、前年比+78.3%の3,600億円、2022年は前年比▲11.1%の3,200億円を予想する。政策による後押しもあり急速に設備投資が進んだインフラ関連投資や5G関連投資については2021年前半までにピークを迎え、以降これら産業からの工作機械需要も伸びのペースは鈍化しつつある。自動車産業向けの工作機械受注も増加しているが、半導体不足の影響もあり、受注の大幅な増加は見込まれない。このような要因が重なることで、2022年には中国向け受注は減少に転じると予想する。

中期的には底堅く推移するが、成長率は鈍化

2023年から中国向け受注は再び増加に転じ、2026年の受注は3,800億円（年率+1.1%）と緩やかな成長を予想する。自動車や電子部品の生産台数の増加や半導体関連投資の増加に伴う工作機械需要は一定の増加が見込ま

² Electronics Manufacturing Service: 電子機器受託製造サービス

れる一方、5G 対応のスマートフォンは中国国内では既に普及しつつあり、PC やタブレットといったリモートワーク関連需要もピークアウトしている。以上より、中国における工作機械需要は中期的には底堅い推移が見込まれるものの、成長率の鈍化が予想される。

米中対立の行方 には注視が必要

米中対立が工作機械需要に及ぼす影響には引き続き注視が必要である。工作機械は、兵器の部品製造が可能となり得ることから、輸出管理規制の対象であり、日系工作機械メーカーは細心の注意を払ってきた。昨今では軍事転用可能な製品の製造に関わる製品を製造可能な工作機械に関しては、安全保障上の観点から中国向けの輸出の許可が下りないケースも増えている。今後も米中対立は先鋭化する可能性があり、引き続き動向には留意が必要である。

中国による工作 機械の国産化に ついて留意が必要

また、中国政府が掲げる、工作機械の国産化についても留意が必要である。中国政府は 2025 年までに製造強国入り、建国 100 周年にあたる 2049 年までに世界の製造強国のトップグループ入りを果たすことを国家戦略として構想している。この構想に基づき「中国製造 2025」を基本路線とした、重点 10 産業 23 分野の国内育成を目指しており、CNC 工作機械（以下、NC 機）やロボットも対象分野に指定されている。「中国製造 2025」においては、中資系メーカー製の NC 機の国内市場シェアを 2020 年に 70%以上、2025 年には 80%以上まで向上することが目標とされている。また、中国政府は、NC 装置、サーボモーター、ボールねじ等の NC 機のコア部品の開発も推進している。

現時点では中資系工作機械・コア部品メーカーの技術水準は、先進国メーカーと比較し、約 10～15 年程度遅れていると言われており、性能の高い NC 機については依然として日本やドイツからの輸入に頼る状況が続いている。そのため、中国政府が政策として NC 機の国産化を推進する中であっても、即座に中資系工作機械メーカーが性能面において日系工作機械メーカーの水準に到達することは想定されない。しかし、中資系メーカーは中国政府の支援による後押しを受けて、地場ユーザー企業からの要求に応える形で技術水準を向上させつつあり、長期的な視点では先進国メーカーの技術水準に到達する可能性が考えられる。今後も中国政府の政策や中資系メーカーの動向については留意が必要である。

(2) 国内需要 ～自動車生産台数の減少に伴い、長期的には縮小傾向

【図表 10-11】国内需要の内訳

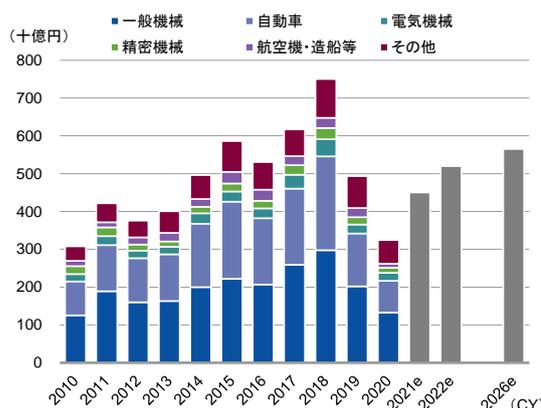
(十億円)	需要業種	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
国内受注	一般機械	133.1	184.5	213.2	232.2	-
	前年比増減率(%)	▲34.2%	+38.6%	+15.6%	-	+4.7%
	自動車	83.4	114.8	145.6	157.6	-
	前年比増減率(%)	▲40.3%	+37.5%	+26.9%	-	+6.6%
	電気・精密機械	34.3	57.6	62.4	71.6	-
	前年比増減率(%)	▲20.2%	+67.8%	+8.3%	-	+4.4%
	航空機・造船・ 輸送用機械	11.1	11.8	13.6	20.3	-
	前年比増減率(%)	▲54.6%	+6.3%	+15.6%	-	+11.5%
	その他	62.5	81.4	85.2	83.5	-
	前年比増減率(%)	▲25.4%	+30.2%	+4.7%	-	+0.5%
合計	324.5	450.0	520.0	565.2	-	
前年比増減率(%)	▲34.2%	+38.7%	+15.6%	-	+4.7%	

(注)国内需要は日本工作機械工業会会員企業が対象期間に受注した金額の合計
(出所)日本工作機械工業会「工作機械統計要覧 2021」より、みずほ銀行産業調査部作成

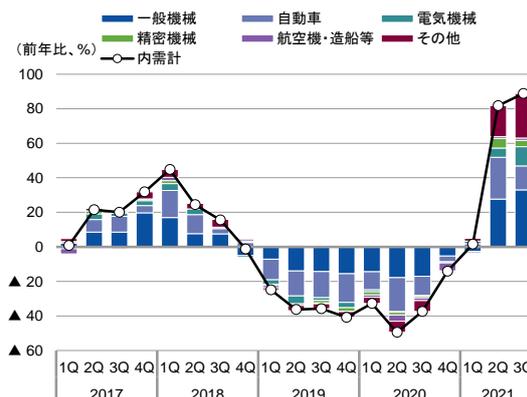
2020年の国内需要は2年連続の減少となった

2020年の国内需要は、前年比▲34.2%の3,245億円と2019年に引き続き2年連続での減少となった(【図表 10-12、13】)。新型コロナウイルスの影響により、ユーザー産業の工場稼働率低下や業績低迷、新型モデル開発の延期がみられ、自動車や電子部品、産業機械などの主要ユーザー産業全般で設備投資が大幅に抑制され、受注は低迷した。

【図表 10-12】国内需要の業種別受注額



【図表 10-13】国内需要の前年同期比寄与度



(出所)【図表 10-12、13】とも、日本工作機械工業会公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

国内需要は2022年に2019年水準まで回復すると予想

2021年の国内需要は、前年比+38.7%の4,500億円、2022年は5,200億円と予想する。2021年前半においては、受注の回復は、金型や建設機械等一部の業種向けにとどまっていたが、2021年半ば以降、半導体製造装置や産業機械を中心に、ユーザー産業全般において工作機械需要が回復しつつある。ただし、半導体不足で減産を余儀なくされている自動車産業については

受注の戻りが他の産業に比べて弱いこともあり、2021 年通年では 2020 年の水準を超過するものの、コロナ前の 2019 年水準には及ばないとみる。2022 年以降、半導体不足が徐々に解消するにつれて、自動車部品・完成車向けの受注の回復ペースも加速し、2022 年には 2019 年水準を上回る見通しである。

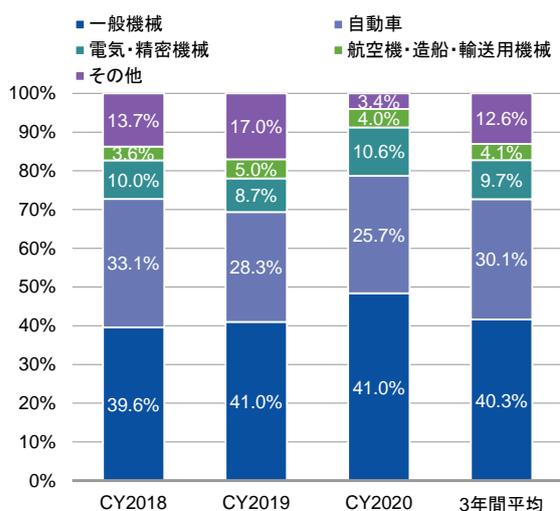
事業再構築補助金が国内需要を後押し

補助金制度・税制面では、新型コロナウイルスの影響への対応として、経済産業省・中小企業庁による事業再構築補助金事業に 1 兆円を超える予算が投じられ、中小企業向けの補助金規模としては過去最大の水準となった。本補助金は、新型コロナウイルス影響を受け売上が大きく減少した中小企業による業態転換や新しい分野への進出のための投資に対する支援を行うことが目的であり、工作機械を含む機械装置やシステムの購入も補助対象となっている。実際に工作機械の購入を目的とする案件も一定数あり、国内需要の後押し要因となっている。

中期的には緩やかに成長するが、長期的には縮小傾向

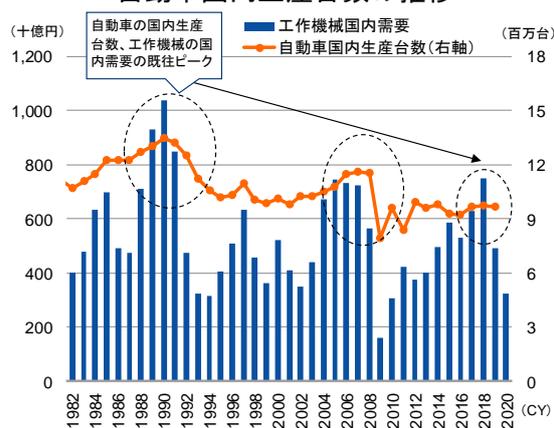
中期的に国内市場は緩やかな拡大を見込み、2026 年の国内需要は 5,652 億円（年率+4.7%）と予想する。ただし、自動車向けについては、国内自動車生産台数がピークを迎える 2023 年頃から減少に転じると見込む。国内の工作機械のユーザー産業は、一般機械に含まれる金型等を合わせると 50%超が自動車関連産業であると言われる（【図表 10-14】）。長期的にみると、最大ユーザー産業である自動車の国内生産台数は 1990 年にピークアウトしており、工作機械の国内需要は今後も構造的に縮小することが予想される（【図表 10-15】）。予測対象期間である 2026 年まではエンジン車・EV の双方が生産されるため自動車向け需要の減少幅は小さく、国内需要全体が減少に転じるには至らないとみる。ただし、より長期的な観点において、将来的に生産がエンジン車から EV へ完全に切り替わる場合、自動車向け需要の減少ペースは加速し、国内需要全体も減少に転じると予想する。

【図表 10-14】 国内需要の業種別構成（年次）



（出所）日本工作機械工業会「工作機械統計要覧 2021」より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-15】 工作機械国内需要と自動車国内生産台数の推移



（出所）日本工作機械工業会「工作機械統計要覧 2021」、経済産業省「生産動態統計調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

（3）輸出 ～海外需要の増加に伴い拡大を見込む

主要輸出先は中国、米国

日系工作機械メーカーの輸出先の構成比は、国別では、中国（27%）、米国（20%）の構成比が高く、日系工作機械メーカーにとって、重要な輸出先となっている【図表 10-16】。

機種別には汎用機が中心

また、機種別ではマシニングセンタ、旋盤といった汎用機種が約 7 割を占める（【図表 10-17】）。汎用機は、特定の加工に特化した専用機と比べ、加工精度が高く、加工時間が短くなる。これは専用機を複数用いる場合に必要な段取り替えの作業を減らすことで、加工時間が短縮し、かつ取り付け時のずれが減り、切削条件（温度変化等）が安定するためである。中長期的に、ユーザーの工程集約化のニーズが高まっていることから、需要は専用機から汎用機へ徐々にシフトしており、今後も汎用機が需要の中心となる構成に大きな変化は生じないと考える。

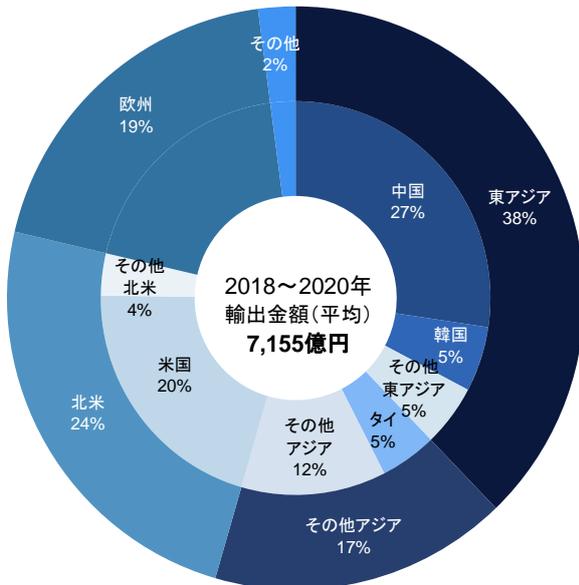
2020 年に輸出は落ち込むも、2021 年に回復する見込み

2020 年の輸出は、海外受注の減少に伴い前年比▲28.0%の 5,296 億円と減少した。また、2021 年以降は海外受注の回復により輸出も回復傾向にあることから、2021 年の輸出は前年比+32.5%の 7,016 億円、2022 年は 9,650 億円と増加を見込む。

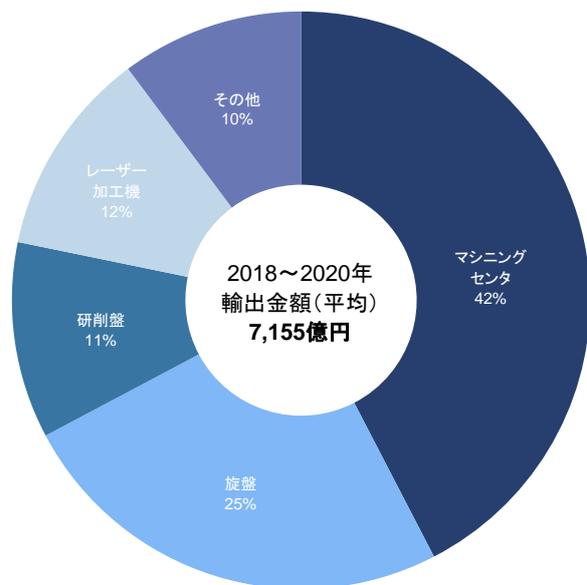
中期的には輸出は拡大を予想

2026 年にかけては、海外需要の増加に伴い、輸出は年平均成長率+12.0%の 1 兆 2,372 億円と拡大を見込む。国際的な枠組みに基づく規制により海外生産は進まず、引き続き国内生産及び輸出がメインであることを前提としている。

【図表 10-16】 国別の輸出金額構成比



【図表 10-17】 機種別の輸出金額構成比



(出所)【図表 10-16、17】とも、財務省「貿易統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

（4）輸入 ～輸入金額、数量ともに国内生産と比して小さい

輸入は国内生産と比べ規模は小さい

輸入は国内生産と比してその金額、数量ともに小さい。また、中国、台湾、タイなどの新興国からの逆輸入機も含まれるため、実質的には国内需要はほぼ日系工作機械メーカーの供給で賄われている状況にある（【図表 10-18】）。

輸入はレーザー加工機や研削盤などニッチ領域

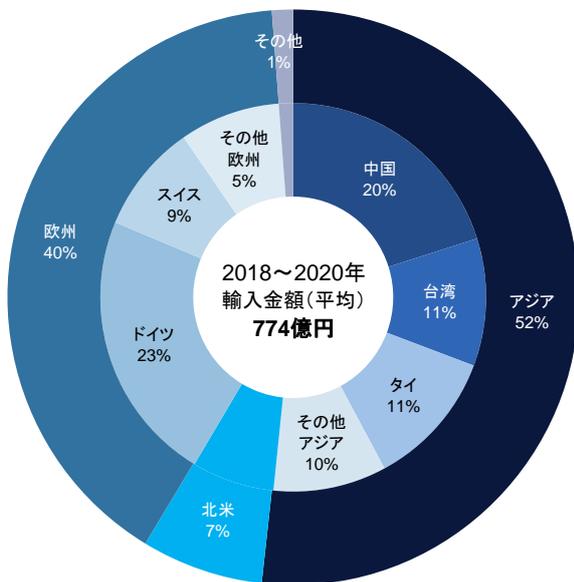
また、機種別では研削盤やレーザー加工機などの特定の加工分野で使用されることが多い機種の占める割合が輸出対比高い（【図表 10-19】）。特にレーザー加工機は切り屑を出さず、静粛性の高い特徴がある加工機として注目されており、レーザーの制御・加工技術の蓄積がある欧州メーカーからの輸入が多い。

2020 年は大幅に減少したが 2021 年、2022 年は回復を見込む

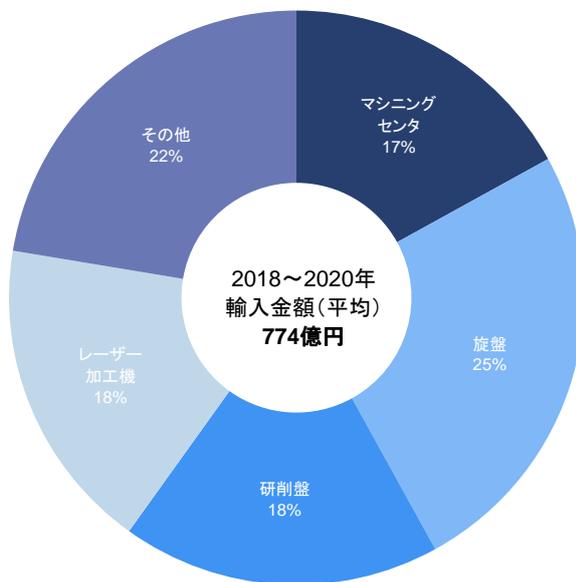
2020 年の輸入は、国内需要の減少を背景に前年比▲35.4%の 555 億円と大幅に減少したが、2021 年、2022 年と国内需要の回復に伴って輸入額は増加を見込む。2021 年の輸入は前年比+41.5%の 786 億円、2022 年は 833 億円を予想する。

中期的には、韓国製や台湾製などの低価格の中位機種の輸入も増加すると想定されるが、微増にとどまるとみる。2026 年の輸入は 871 億円と、国内需要の伸びの鈍化に伴い、低位で推移すると予想する。

【図表 10-18】 国別の輸入金額構成比



【図表 10-19】 機種別の輸入金額構成比



(出所)【図表 10-18、19】とも、財務省「貿易統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

（5）生産 ～国内外の受注回復により、生産は増加する見通し

2021 年、2022 年は、受注回復に伴い生産は増加

2020 年の国内生産は、新型コロナウイルスの影響による国内外の受注減少を背景に、前年比▲32.5%の 7,240 億円と大幅に減少した。一方、2021 年に入ると国内外で工作機械需要は順調に回復しつつあり、2021 年の国内生産は前年比+40.3%の 1 兆 160 億円、2022 年は 1 兆 2,980 億円を予想する。国内外受注の回復に合わせて生産額も増加していく見通しである。

中期的には緩やかに増加すると予想

2026年は1兆5,858億円(年率+9.3%)を予想する。前述の通り、国内需要は自動車の生産台数減少に伴い伸びが鈍化すると考えられる一方、海外では堅調な受注を見込む。国内需要の減少を海外需要の増加が補い、輸出が増加する構造となり、生産全体としては緩やかな増加を予想する。

法制上、海外生産のハードルは高い

ここで海外生産について付言する。国内需要が減少し海外需要が増加する中で、工作機械の国内生産に占める輸出比率は73.1%(2020年実績)と高く、為替変動リスクや輸送コストを勘案すると海外生産のインセンティブは小さくないと考えられる。しかし、工作機械はワッセナーアレンジメント³やNSG⁴といった国際的な枠組みを踏まえ、技術移転や輸出に関しては厳しい規制が参加各国で整備されている。したがって、許認可や管理といった点で、海外生産のハードルは高い。

欧米での生産は定着しなかった

日本の外為法においてグループA⁵として指定されている欧米を中心とした国々では、海外生産のハードルが比較的安く、過去に生産拠点開設も試みられた。しかしながら日本的な技術伝承や品質管理の手法が合わなかったことや、日本に比して高い人材流動性から、工作機械における生産技術等の日本的なものづくりは、それらの国の多くでは浸透しなかった。実際、日本工作機械工業会会員108社(2021年7月時点)のうち、欧米で生産しているメーカーは、欧州で4社、北米で6社にとどまる。

アジアでの生産は一部機種に限られるが、広がりを見せる

一方、アジアでは2000年以降の工作機械需要拡大期において、多くの日系工作機械メーカーが現地生産を開始し、特に円高が進行した2010年から2012年にかけて、進出企業が増加した(【図表10-20】)。また、比較的安価な人件費や各国の現地生産に対する優遇政策などを活用し、自社のラインナップの中でもミドルクラスの製品を中心にアジアで生産の広がりを見せており、日本工作機械工業会会員のうちアジアで生産しているメーカーは44社と、欧米で生産しているメーカー対比多い。ただし、アジア諸国はグループA以外の国⁶が多く、生産可能な機種が限られるため、国内生産が中心という状況は中期的に大きく変わらないと考えられる。

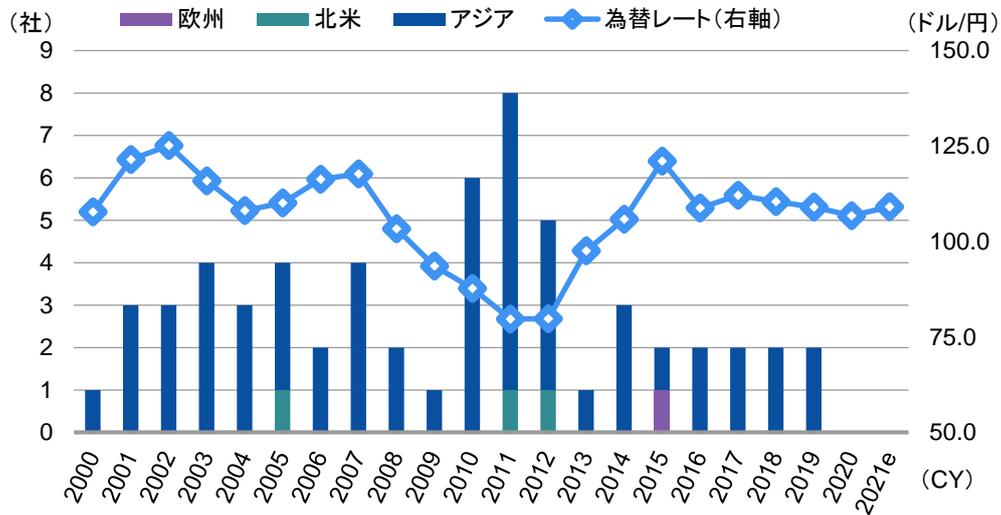
³ 通常兵器及び関連汎用品・技術の輸出を管理する国際的な紳士協定。共産圏への軍事技術・戦略物資の輸出を規制する委員会(ココム)が東西冷戦終結により解散。その後、同様の内容を協議する機関として発足

⁴ Nuclear Suppliers Group の略。原子力関連資機材・技術の輸出を管理する紳士協定。1974年のインド核実験を契機に発足

⁵ アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、カナダ、チェコ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、米国

⁶ 高性能な工作機械の技術移転は禁止されている等、厳しい規制が敷かれている

【図表 10-20】 海外生産拠点の設立企業数、為替レート(ドル/円)推移



(注)2021年の為替レートはみずほリサーチ&テクノロジーズ予測
 (出所)日本工作機械工業会公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

2. ロボット

(1) グローバル需要 ～自動化需要は中長期的な拡大が見込まれる

① グローバル市場

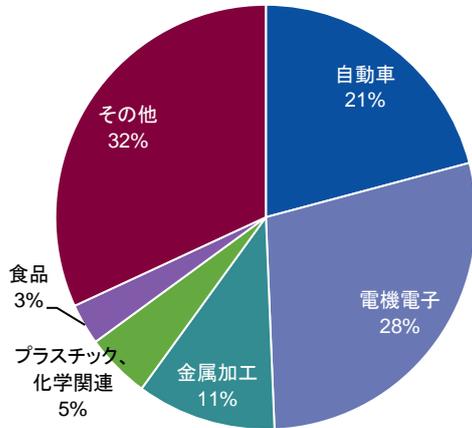
主要ユーザーは自動車及び電機電子産業

ロボットの二大ユーザー分野は、自動車及び電機電子産業であり、ロボットの需要動向は自動車及び電機電子産業の設備投資動向に左右される構造となっている(【図表 10-21】)。

ロボット市場は中国市況に左右される

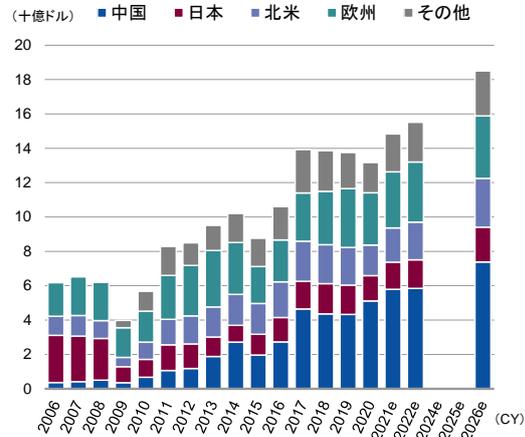
また、地域別に見ると、近年のロボットのグローバル市場は、中国市場の動向に左右される構図にある(【図表 10-22】)。これは、中国市場が近年急拡大し、グローバル需要の約 40%を占める世界最大の市場となっていることに起因する。

【図表 10-21】グローバルのユーザー業界別需要構成(2020年実績)



(出所)IFR, World Robotics Industrial Robots 2021
より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-22】地域別需要の推移と見通し(金額ベース)



(出所)IFR, World Robotics Industrial Robots 2021
より、みずほ銀行産業調査部作成

2020年のグローバル需要は2年連続で減少

2020年のグローバル需要は、前年比▲4.3%の132億ドルと、2年連続での減少となった。新型コロナウイルスの影響により、世界全体で自動車産業、通信機器や半導体関連の電機電子産業といった主要ユーザー産業において設備投資を控える動きが見られたものの、いち早く感染拡大の抑止に成功した中国では、作業員間の密集回避や、オペレーションの安定稼働目的の省人化ニーズが増大したことで、コロナ禍にもかかわらず、ロボット需要は前年対比増加した。

2021年のグローバル需要は過去最高の水準となる見通し

2021年のグローバル需要は、前年比+12.6%の148億ドル、2022年は155億ドルを予想する。自動車産業や電機電子産業をはじめとして、幅広いユーザー産業において設備投資が再開されたことでロボットに対する需要は増加している。さらに、新型コロナウイルス影響を契機として、生産現場や物流拠点における自動化・省人化に対するニーズが、既存の主要なユーザー産業である自動車産業や電機電子産業以外にも広がるのが想定され、2021年には既往ピークである2017年の水準を超え、過去最高となる見通しである。

グローバル需要は中期的に拡大

中期的には、ロボット需要は拡大の継続が見込まれ、2026年のグローバル需要は185億ドル(年率+4.5%)を予想する。地域別には、グローバル需要拡大のけん引役は引き続き中国市場であるとみる。労働者の人件費高騰が著しく、従来人手に頼っていた通信機器や家電などの組立工程や搬送工程向けを中心に、ロボット導入のポテンシャルが高いほか、「中国製造2025」をはじめとした中国政府による積極的な自動化推進施策の導入も後押し要因となり、今後もロボットの導入拡大が期待される。また、2010年以降、中国以外のアジア諸国でのロボット需要も増加傾向にある。これは、インドやASEAN諸国において、自動車の生産台数が増加したことや、スマートフォンやFPD関連の投資が増加したことが背景にある。足下では新型コロナウイルスの影響により停滞しているが、自動車メーカーや電気機械メーカーの海外生産の拡大、サブ

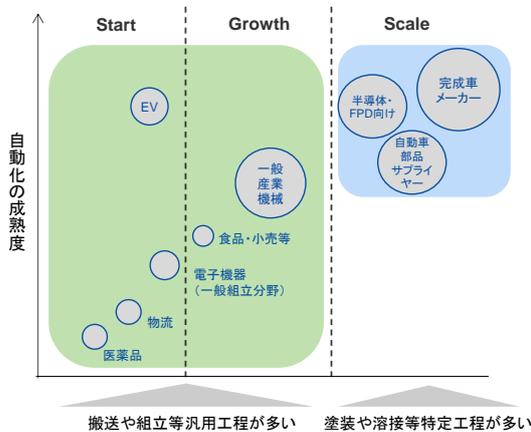
ライチェーンの現地化は、新型コロナウイルスの感染収束後、再度進展すると見込まれ、これを受けたロボット導入ニーズの拡大が期待される。さらに、北米や欧州、日本といった主要先進国においても、人手不足への対応やユーザー企業の生産性向上ニーズの増加などを背景に、ロボットの需要は中長期的に拡大すると予想される。

今後のロボット需要を見通すにあたり、注視すべき点を2点指摘する。

今後の市場のけん引役は汎用工程向けロボット

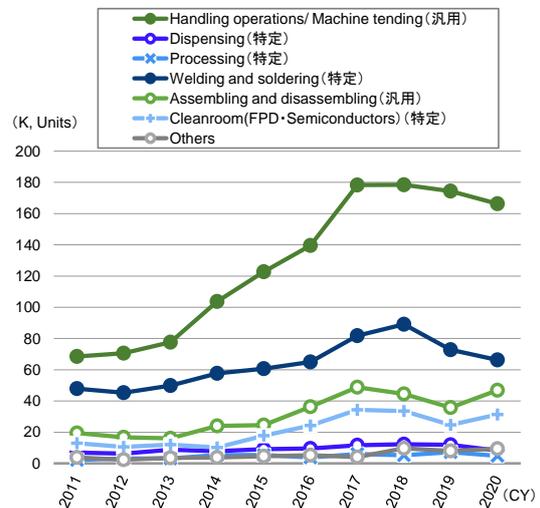
一点目は、今後の自動化のけん引役が、特定用途向けのロボットから、汎用工程向けのロボットへ切り替わる点である。各ユーザー産業の自動化の成熟度とロボットの用途の動向を【図表 10-23、24】に示す。自動車や半導体等ユーザー産業においては、塗装工程や溶接工程、クリーンルームにおけるウェハ搬送といった特定用途で自動化が進展してきた。しかしながら、自動車のグローバル販売台数の成長鈍化に伴い、生産能力増強に向けた投資は減少しており、自動車製造に多数使用される特定用途向けロボットの需要の伸びも減速している。一方、ハンドリングの技術の進展やロボットの導入コストの低減により、今後のロボットによる自動化のけん引役は、搬送や組立といった汎用工程向けになると見込まれる。これにより、これまでロボットの導入・活用が相対的に進んでいなかった一般産業機械、食品、小売、電子機器、物流、医薬品といった領域においてもロボットによる自動化が進展すると見込まれる。

【図表 10-23】ユーザー産業別自動化の成熟度



(注) 円の大きさは市場規模
(出所) ABB 公開資料より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-24】用途別ロボット導入台数の推移



(注) Processing: Laser cutting, Water jet cutting, Mechanical cutting/ grinding/ deburring/milling/ polishing, Other processing
(出所) IFR, World Robotics Industrial Robots 2021より、みずほ銀行産業調査部作成

EV化による部品点数自体の減少はロボット需要の下押し要因に

二点目は、ロボットの最大需要産業である自動車産業におけるEV化の動向である。自動車メーカーは各国の環境規制に対応すべく、EVの投入と開発を急ピッチで進めている。EVには、駆動用モーターのコア、バッテリーの電極やセパレーターなどが新たに必要となるが、一方で、エンジンやトランスミッション、マフラーなどが不要となり、部品点数自体は減少する。そのため、その部品製

造に必要であったロボットが不要となり、ロボット需要に下方圧力がかかると考えられる。

製造工程の変化により、ロボットに求められる仕様は変化する見通し

一方、EV の普及に伴い、パワートレインは多様化し、組立工程の柔軟性が求められる。組立工程の柔軟性を高めるべく、ライン生産方式からセル生産方式⁷へ変更する完成車メーカーも出てきており、セル間の搬送向けのロボット需要が増加すると考えられる。EV の普及により、ロボットの需要およびロボットに求められるニーズが変化するため、より長期的な視点で留意が必要である。

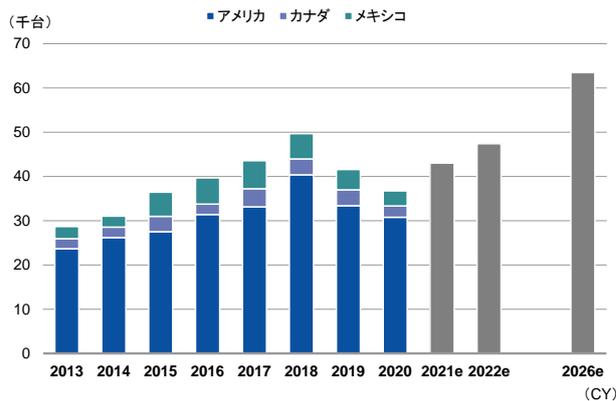
以下では、主要地域毎に需要動向を記載する。

② 北米市場

北米は自動車産業や半導体関連の集積地

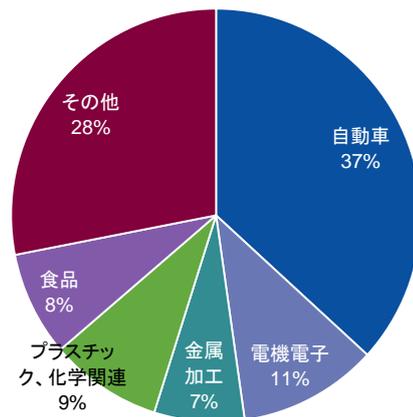
北米は米国を中心としたロボットの一大需要地である。また、世界最大級の自動車産業や半導体産業の集積地であるため、自動車産業や電機電子向けが需要の約半数を占める（【図表 10-25、26】）。

【図表 10-25】北米の国別需要推移
（台数ベース）



（出所）IFR, World Robotics Industrial Robots 2021 より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-26】北米のユーザー業界別需要構成（2020 年実績）



（出所）IFR, World Robotics Industrial Robots 2021 より、みずほ銀行産業調査部作成

2020 年の北米市場は大幅に減少

2020 年の北米市場は、前年比▲19.2%の 18 億ドルと大幅に減少し、2019 年に続き 2 年連続での減少となった。新型コロナウイルス影響により、自動車部品メーカーをはじめとしたユーザー産業全般において設備投資に手控えの動きが見られ、ロボットに対する需要は減少した。

北米市場は 2021 年に 2019 年水準まで回復

2021 年の北米市場は、前年比+12.1%の 20 億ドル、2022 年は 22 億ドルを予想する。足下、北米市場は半導体関連を中心に回復傾向にあるほか、新型コロナウイルス影響により需要が増加した物流関連向けの設備投資も好調であり、2021 年に新型コロナウイルス影響が生じる前の 2019 年水準まで回復するとみる。

⁷ セル生産方式とは、1 人または少数の作業チームが、部品や工具を U 字型などに配置したセルと呼ばれるラインで、製品の組立工程を完成まで受け持つ生産方式

中期的な需要拡大を予想

中期的な北米のロボット需要は、半導体関連を中心とした堅調な需要に加え、生産ラインの自動化が進みつつある金属加工、化学、食品・飲料、物流関連の搬送工程向けの需要増加も寄与し、拡大が想定される。2026年に向けて北米の需要は年率+7.4%で拡大し、2026年の需要は28億ドルを予想する。

バイデン政権の政策はロボット需要に影響を及ぼしうするため、注視が必要

ただし、バイデン政権の政策がロボット需要へ及ぼしうる影響について注視を要する。主な影響は、①米国ロボットユーザー企業の設備投資への影響、②米国ロボットユーザー産業の変化の二点である。①については、法人税の最高税率引き上げが、米国ロボットユーザー企業の設備投資にマイナスの影響を及ぼす一方で、国内製造工場の高度化のための税制優遇（Made in America）がロボット需要にプラスの影響を及ぼすこととなる。②に関して、EV関連や通信機器関連のロボット需要の増加が見込まれるほか、半導体製造のサプライチェーンの米国内への回帰により、半導体関連向けロボットの需要増加が見込まれる。ユーザー産業毎に影響は異なるが、ロボットメーカーは政策の動向を注視し、ユーザー産業に及ぼす影響を理解した上で先んじて対応を図ることが重要となろう。

③ 欧州市場

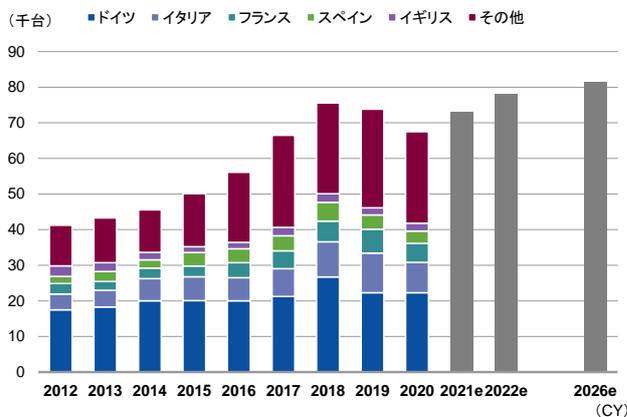
欧州の市況は、自動車関連投資に左右される

欧州市場は、他の主要市場と比較すると、相対的に幅広い分野でロボットが利用されており、安定成長してきた市場である。ただし、市況については、需要全体の約3割を占める自動車産業、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いるといえる（【図表 10-27、28】）。

2020年の欧州市場は2年連続で減少

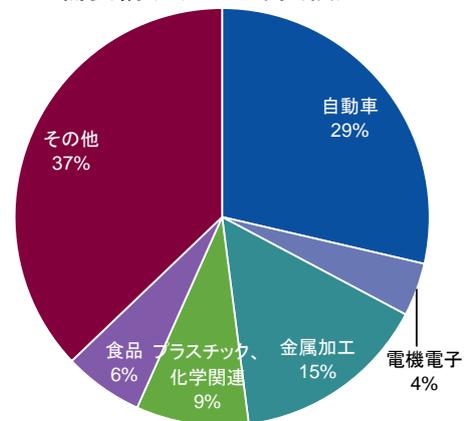
2020年の欧州市場は、前年比▲11.2%の30億ドルと減少した。2019年に続き2年連続での減少となった。新型コロナウイルスの影響で長期間にわたりEU各国においてロックダウンが実施された上、英国とEUのFTA締結に向けた交渉が2020年末まで長期化したことも相まって、主要ユーザー産業全般において設備投資を抑制する動きがみられた。

【図表 10-27】 欧州の国別需要推移
（台数ベース）



（出所）IFR, World Robotics Industrial Robots 2021 より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-28】 欧州のユーザー業界別需要構成（2020年実績）



（出所）IFR, World Robotics Industrial Robots 2021 より、みずほ銀行産業調査部作成

2021年に欧州市場は増加に転じるが、2019年水準には至らない

2021年の需要は、前年比+7.3%の33億ドル、2022年は35億ドルを予想する。EV関連や半導体関連をはじめ、幅広いユーザー産業においてロボット需要は回復しつつある。一方、ロックダウンの解除が中国や北米と比較して遅く、設備投資の再開が遅れたことや、半導体不足の影響により、最大のロボットユーザー産業である自動車産業における需要の回復ペースが緩やかであることにより、2021年には2019年水準にまで戻らないとみる。2019年水準までの回復は、半導体不足の解消後、2022年になると予想する。

2026年に向け緩やかな拡大を予想

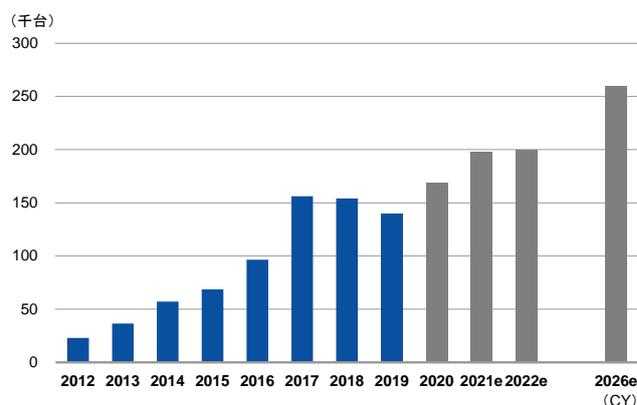
一方、中期的な欧州のロボット需要は、自動車産業を中心とした更新需要がけん引役となり、金属加工、プラスチック加工、食品・飲料、物流といった分野における搬送や組立向けにロボット導入が徐々に進むことによって、緩やかに拡大するとみる。2026年に向けた欧州の需要は年率+2.2%で増加し、2026年の需要は36億ドルを予想する。

④ 中国市場

中国は世界最大の市場に

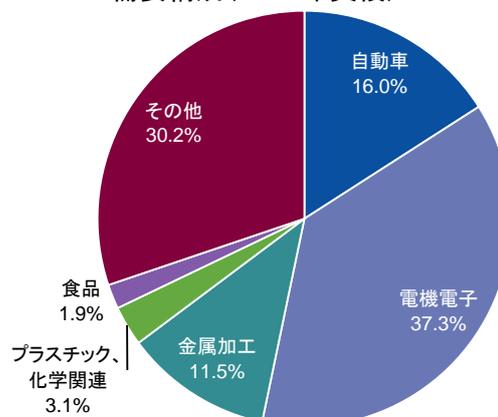
中国は近年、ロボット需要が急拡大しており、足下ではグローバル需要の39%を占める世界最大の市場となっている。かつて安価で豊富な労働力を強みとした「世界の工場」が、現在では人件費の高騰に直面し、生産活動への影響が広がっていることから、ロボットによる人代替ニーズは増している。さらに、「中国製造2025」に基づく政府によるロボットの導入目標の設定や各種支援策がユーザー産業のロボット導入を後押ししていることが、近年の急拡大をもたらしている。中国におけるロボットユーザーは、近年では電機電子や金属加工、プラスチック加工、食品の分野で拡大トレンドにある。2016年以降、とりわけスマートフォンなどの通信機器関連や家電といった分野で、従来人手に頼っていた搬送、組立工程において、ロボット導入が急速に進展しており、中国市場は北米・欧州を大きく上回る市場規模へと成長を遂げている（【図表10-29、30】）。

【図表 10-29】 中国の需要推移
（台数ベース）



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robots 2021 より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 10-30】 中国のユーザー業界別
需要構成 (2020年実績)



(出所) IFR, World Robotics Industrial Robots 2021 より、みずほ銀行産業調査部作成

2020年の中国市場は新型コロナウイルス影響を受けてなお増加

新型コロナウイルスの影響を受けたにもかかわらず、2020年の中国市場は増加に転じ、前年比+17.9%の51億ドルと、過去最高で着地した。新型コロナウイルス影響による一時的なロボット需要の減少はみられたものの、ユーザー企業の工場稼働再開は他地域と比較して早かった上、半導体関連の設備投資、5G対応のスマートフォンのモデルチェンジに関する設備投資が行われ、ロボット需要は全体で増加した。

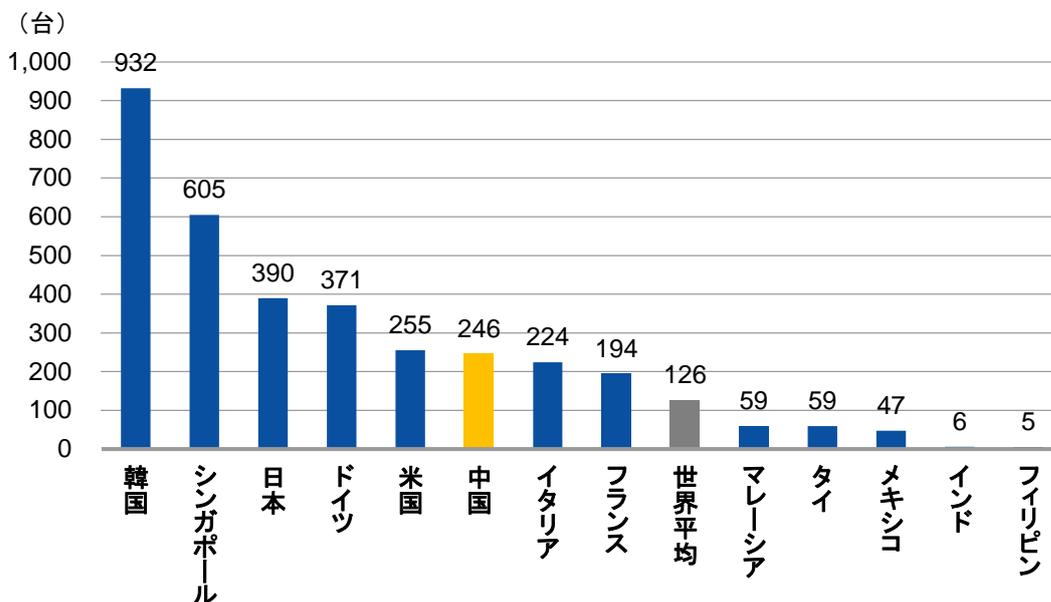
2021年の中国市場は増加の見通し

2021年の中国市場は、前年比+13.3%の58億ドル、2022年は58億ドルを予想する。スマートフォンのモデルチェンジに関する設備投資などの、電機電子産業における投資は2021年に一巡し、2022年の市場の成長率は鈍化するとみる。

中期的には拡大を予想

中国の製造業における従業員あたりのロボット導入台数は、日米独との比較において未だ低い水準にある（【図表 10-31】）。中期的な中国のロボット需要は、この潜在需要が顕在化していくことで電機電子、金属加工、プラスチック加工、食品、物流といった分野のユーザー産業を中心に拡大することが期待される。2026年にかけて中国の需要は年平均成長率+5.0%で拡大し、2026年の需要は74億ドルと、更なる成長を予想する。

【図表 10-31】 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(2020年)



(出所) IFR, *World Robotics Industrial Robots 2021* より、みずほ銀行産業調査部作成

中国政府が支援を行うロボット国産化も市場拡大を後押し

中国市場を見通す上で、中国政府によるロボットの国産化の支援には注視が必要である。現状、大半の中資系ロボットメーカーは、中国地場ユーザーの需要が大きい直交ロボットやスカラロボット(水平多関節ロボット)、小型多関節ロボットを開発している。これらのロボットの制御性能や耐久性能は日系・欧州系メーカーのものと比べると劣後しているものの、補助金などを背景に価格競争力が高いため、主に電機電子や金属・プラスチック加工分野の中国地場ユ

ーザーが搬送や組立工程で採用している。今後も中国政府によるロボットの国産化のための支援は継続するとみられ、長期的に市場拡大をさらに後押しする要因になると考えられる。

米中貿易摩擦の動向に留意が必要

ただし、米中貿易摩擦の行方には今後も留意が必要である。米中貿易摩擦の長期化により、通信機器、家電などのユーザー産業では、サプライチェーン見直しを検討する動きが広がっている。一部のユーザー企業は、既に中国における生産能力の一部を他国に移管しており、インドやベトナムといった中国以外の生産能力を拡充している。今後、米中貿易摩擦が長引けば、ユーザー企業がこのような動きを加速すると考えられ、中国向け受注にネガティブな影響を及ぼすと懸念される。

(2) 国内需要 ～需要は2021年から増加に転じ、その後も緩やかに拡大する見通し

【図表 10-32】国内需要の内訳（金額ベース）

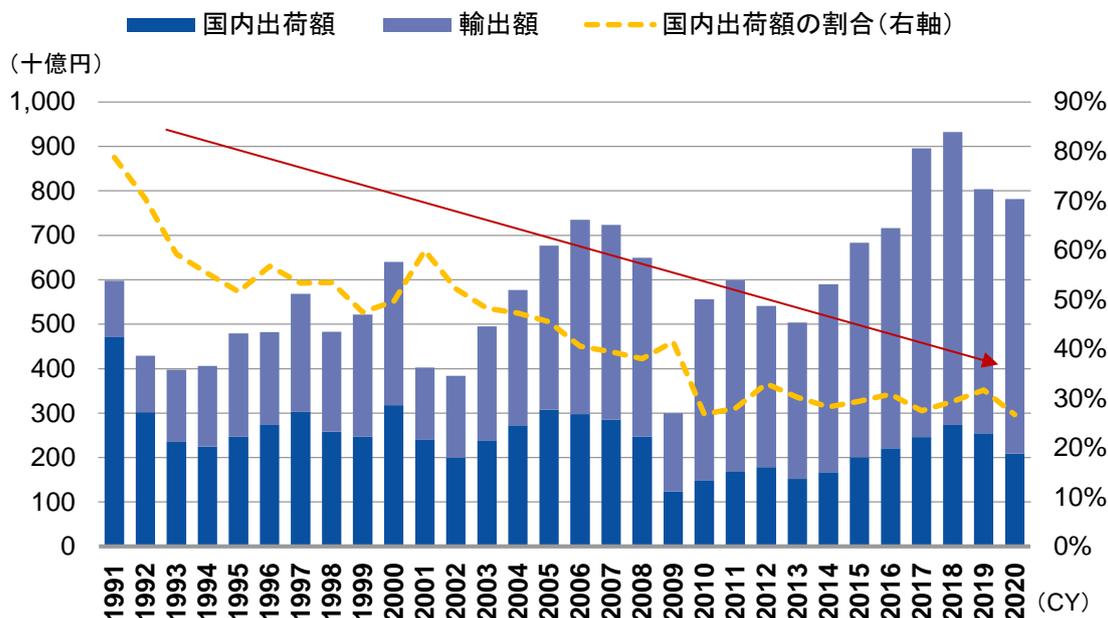
（十億円）	需要業種	2020年 （実績）	2021年 （見込）	2022年 （予想）	2026年 （予想）	CAGR 2021-2026
国内需要	自動車	59.7	62.0	65.7	78.4	-
	前年比増減率(%)	▲20.4%	+3.8%	+6.0%	-	+4.8%
	電機電子	74.1	80.3	85.6	100.6	-
	前年比増減率(%)	▲19.8%	+8.4%	+6.5%	-	+4.6%
	その他	74.6	79.9	81.2	100.2	-
	前年比増減率(%)	▲14.2%	+7.1%	+1.7%	-	+4.6%
	合計	208.5	222.2	232.5	279.2	-
前年比増減率(%)	▲18.1%	+6.6%	+4.6%	-	+4.7%	

（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

内需の過去トレンドはユーザーの生産移転による縮小

国内においても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。1990年以降、自動車および電機電子産業の日系メーカーは、国内製造拠点の海外移転、海外現地生産の拡大を進めたが、これを受けてロボットの国内出荷額（内需）は長期トレンドとしては縮小してきた。結果として、ロボット産業の国内出荷額（内需）が総出荷額（国内出荷額＋輸出額）に占める割合は、1990年以降漸減している（【図表 10-33】）。

【図表 10-33】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

近年は新たな分野での内需拡大が見られる

ただし近年、特に2014年以降、国内需要は増加トレンドにあり、過去の長期トレンドとは異なる動きをみせている。その要因としては、人手不足を背景に、①生産性向上設備投資促進税制等の優遇策の施行により、自動車部品や、電子部品、金属加工といった分野のユーザーでロボット導入が進んだこと、②いわゆる80W規制の緩和⁸により、人と協働できるロボット(協働ロボット⁹)が上市され、ロボットの用途と適用分野が一部で広がったことが挙げられる。

2020年は2年連続で減少

2020年のロボットの国内需要は前年比▲18.1%の2,085億円と大幅に減少した。新型コロナウイルス影響を受け、ユーザー産業全般で設備投資を控える動きがみられた。データ量の増大による半導体やデータセンター関連投資の増加や、作業員間の密集回避や生産ラインの安定稼働を目的とした省人化ニーズの増加に起因する自動化案件では全体の減少幅を補いきれず、2019年に続き2年連続での減少となった。

2021年の内需は増加に転じるも、2019年水準には回復せず

2021年の内需は、前年比+6.6%の2,222億円、2022年は2,325億円を予想する。2020年後半から主要なユーザー産業において設備投資を再開する動きが見られ、半導体関連を中心に電機電子産業向けのロボット需要が回復傾向にある。一方、半導体不足の影響もあり自動車産業の設備投資の回復は緩慢であり、全体として2021年の国内需要は新型コロナウイルス影響が生じる前の2019年水準には至らないとみる。2019年水準にまで回復するのは、半導体不足が解消された後の2023年以降となる見込みである。

⁸ 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、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

⁹ 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、柔らかい外装材、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

2026 年に向け拡大トレンドを予想

中期的には内需は年率+4.7%で拡大し、2026 年は 2,792 億円を予想する。主要ユーザー業種である自動車・電機メーカーの海外現地生産拡大のトレンドは変わらず、同産業向けのロボット需要の減少が見込まれる。一方、TSMC による 2022 年着工予定の新工場建設計画もあり、半導体向けを中心にロボット需要は拡大が見込まれるほか、主要産業以外の金属加工、プラスチック加工、食品、物流、小売といったユーザー産業においても自動化ニーズの増加とともに、ロボット需要は拡大していくとみる。

ロボットの用途拡大に向け、実証実験が行われている

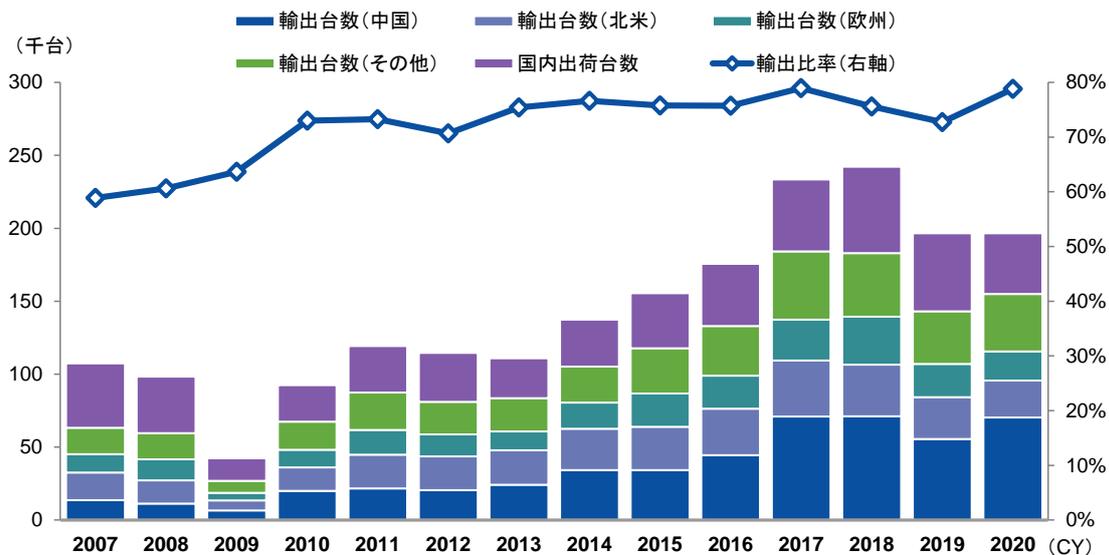
また、2015 年以降、経済産業省の提唱したロボット新戦略¹⁰を背景に、農水産物の加工やバイオメディカル分野での実験作業など、多様な分野でロボット導入を後押しする実証事業が積極的に行われている。現状は、小回りの利くロボットベンチャーが、多様なユースケースを蓄積している状況にとどまっているが、今後、主要なロボットメーカーがユースケースを蓄積し、自社の Sier を育成し、ユーザーにロボット活用のメリットを訴求することができれば長期的に国内需要の増加に寄与すると考える。

(3) 輸出 ～海外需要が増加する一方、現地生産の進展により、中期的には緩やか

主要輸出先は中国

日本のロボット産業は、長期トレンドとしては、メインユーザーである日系自動車・電機電子メーカーの海外移転による内需縮小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 10-34】）。近年のトレンドとしては、中国市場の拡大に伴い、同市場向けのロボットの輸出が拡大している。中国向けの輸出が輸出台数全体に占める割合は、2012 年時点で約 25%であったが、2020 年時点で輸出台数全体の約 45%と大幅に増加した。

【図表 10-34】地域別出荷台数の推移と輸出比率



(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

¹⁰ 2015 年 1 月公表。重点 5 分野の一つである「ものづくり分野」において、自動車・電機電子以外（特に食品、医薬品、化粧品等）へのロボットの導入や中堅中小企業への普及促進を掲げている

中期的には現地生産の進展を踏まえ緩やかな拡大を予想

2020年のロボットの輸出は、前年比+4.3%の5,728億円と増加に転じた。新型コロナウイルスの影響により、北米や欧州向けの輸出は約12%の減少となったが、最大の輸出相手先である中国においてはロボット需要が増加したため、全体でも輸出は増加での着地となった。2021年は、北米、欧州におけるロボット需要も回復が見込まれ、輸出額は増加する見通しで、前年比+10.7%の6,341億円、2022年は6,598億円を見込む。中期的には、前述した海外市場の拡大及び日系ロボットメーカーの現地生産の進展を踏まえ、2026年に向けた輸出は年率+4.2%で拡大し、2026年の輸出は7,791億円を予想する。

（4）輸入 ～内需に占める割合はわずか。海外勢の新規参入動向に留意

【図表 10-35】 輸入見通し

	指標	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
輸入	金額(十億円)	8.9	9.0	9.1	9.5	-
	前年比増減率(%)	▲8.2%	+0.8%	+0.9%	-	+1.0%
	台数(千台)	4.4	4.7	4.8	5.4	
	前年比増減率(%)	▲11.3%	+5.0%	+3.0%	-	+3.0%

(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わずか

ロボットの輸入は、金額・台数共に内需の1割にも満たない規模である。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¹¹。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、一般的にスイッチングコスト(切り替え費用)は高い。また、ロボットの主要ユーザーである自動車・電機電子メーカーの国内生産ライン新設機会はもはや限定的と考えられる。さらに、日系産業用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ロボット開発を積極的に行っている。これらを勘案すれば、短期・中期的に輸入規模の大きな変動は想定し難く、2026年の輸入は95億円と予想する。

中期的に変化があるとすれば、従来ロボットの活用が進んでこなかった分野

ただし、海外企業の新規参入動向、特に従来相対的にロボットの活用が進んでこなかった食品やプラスチック・化学関連、物流などの分野での動向には留意が必要であろう。これらの領域において、海外ロボットメーカーがロボット活用の先行事例を経験し、そのノウハウを生かし日本市場を開拓した場合には、想定以上に輸入量が増加する可能性も考えられる。

¹¹ 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)

(5) 生産 ～海外現地生産の進展を踏まえても、国内生産は緩やかな増加を見込む

【図表 10-36】ロボットの国内生産額・生産台数推移

	指標	2020年 (実績)	2021年 (見込)	2022年 (予想)	2026年 (予想)	CAGR 2021-2026
国内生産	金額(十億円)	766.5	847.3	883.3	1,048.8	-
	前年比増減率(%)	▲1.5%	+10.5%	+4.2%	-	+4.4%
	台数(千台)	193.0	216.4	225.6	275.8	-
	前年比増減率(%)	+0.1%	+12.2%	+4.2%	-	+5.0%

(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

2020年の国内生産は微減にとどまった

2020年のロボットの国内生産は、7,665億円と前年比▲1.5%の減少となった。内需は大幅に減少するものの、外需の落ち込みは小幅にとどまったため、国内生産も微減にとどまった。2021年の国内生産は、前年比+10.5%の8,473億円、2022年は8,833億円を見込む。国内外でロボット需要は増加が見込まれ、国内生産も堅調に増加する見通しである。

中期的には、緩やかな拡大を予想

中期的には、国内生産は、内外需ともに拡大が見込まれる一方、日系産業用ロボットメーカー各社が中国をはじめとした主要需要地における海外拠点の生産能力増強に取り組んでいることから、年率+4.4%と緩やかに拡大し、2026年の国内生産は1兆488億円を予想する。

II. 日本企業に求められる戦略方向性

1. 日本企業のプレゼンスの方向性

日系工作機械メーカー、日系ロボットメーカーはユーザー産業の厳しい要求に応えることで技術力を培ってきた

日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーは、主要なユーザーである、国内大手の自動車・自動車部品メーカーや、電機・電子部品メーカーからの厳しい要求に応え続けることで技術力を培ってきた。ここでいう技術力とは、工作機械メーカーであれば、精度、速度、剛性といった機械性能や加工関連技術を指し、ロボットメーカーであれば、ロボットのハードウェアとソフトウェアの双方を統合し、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。

日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーは、日系の自動車産業や電機電子産業の海外進出に追随することで海外に商機を見出し、現地メーカーの開拓をはかり、進出先に評価されることでグローバルにおけるプレゼンスを拡大させてきた。今後5年という時間軸で日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーの高い競争力が即座に失われることはないとするが、新型コロナウイルス影響に加え、デジタル化や脱炭素といった新たな潮流の中で工作機械やロボットのユーザー産業は事業環境の変化に直面しており、日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーがさらに競争力を高め、世界におけるプレゼンスを確固たるものにするためには、従来とは異なる戦略が求められると考える。

生産性向上や省人化・自動化に対するニーズの高まり

新型コロナウイルス影響を受けて、工作機械メーカーやロボットメーカーのユーザー産業の、生産性向上や省人化・自動化に対するニーズはより高くなった。この傾向は、感染が収束し After コロナの段階になったとしても継続すると考えられる。

また、新型コロナウイルス影響により、自動車産業や電機機械産業に属する多くのユーザー企業において業績が悪化した。これによりユーザー産業の設備投資に対する目線は厳格化し、計画されていた設備投資の多くが延期された。工作機械やロボットの需要も新型コロナウイルス影響によりグローバル全体で減少したが、工程の集約に繋がる複合加工機や、生産ラインの自動化を実現するロボットについては、コロナ禍においても一定の需要が継続した。足下ではユーザー産業全般において業績は回復傾向にあり、設備投資も再開され、工作機械やロボットの受注も回復の途上にある。ただし、ユーザーが、生産性のより高い機器や、省人化・自動化を可能にする機器を選択する傾向は今後も継続するとみる。

加えて、生産性向上や省人化・自動化については、機械性能の向上のみで実現するものではなく、デジタル化や脱炭素といった観点も踏まえて取り組むべき課題と考える。

工作機械やロボットにおいてもデジタル化が浸透しつつある

2011年にドイツ政府が Industrie4.0 を提唱してから10年が経過し、製造業や物流業等の産業界におけるIoTの考え方は、欧州のみならず北米、中国、日本においても普及している。工作機械やロボットにも、稼働状況等のモニタリングといった、機器から得られるデータの収集・可視化については、標準的な機能として実装されるようになり、デジタル化が浸透しつつある段階である。

工作機械については、機械の稼働状況の監視や定期的なレポート配信、トラブル発生時のサポート、デジタル空間上でのテストカットや、ロボットを活用したワークの交換の自動化など、ロボットについては、マテハン機器とのデータ連携による生産ラインの自動化や、生産の進捗状況のモニタリングなどがデジタル化の例として挙げられよう。

機器から得られるデータの活用による生産性向上はこれから

一方、工作機械やロボット、もしくはそれらの周辺機器から得られたデータを、ユーザー企業の生産工程の改善への提案に活用するケースについては、実例がまだ少なく、普及はこれからとみる。機器から得られるデータ活用の普及においては、機器間のデータ連携における、メーカーや機器の種類の枠を超えた規格の統一が重要である。

データ連携における規格の統一が重要

現在は工作機械メーカーやロボットメーカーが各企業単位で、自社の製品間でのデータ連携が可能なIoTプラットフォームを展開しているが、生産ライン全体の状態を可視化・分析し、最適化をはかるには、異なる種類・メーカーの機器同士や、機器とMES¹²、ERP¹³といった上位システムとのデータ連携が必要である。製造業におけるデータ連携の規格の統一化に関しては、DMG 森精機、ファナック、三菱電機、日立製作所が中心となり、CIOF (Connected

¹² Manufacturing Execution System: 製造工程の状態の把握や管理、現場の作業員への指示や支援を行う情報管理システム

¹³ Enterprise Resource Planning: 企業全体のヒト、モノ、カネを管理するソフトウェア

Industries Open Framework)と呼ばれる製造業におけるデータ流通フレームワークの実用化に向けて開発を進めている段階である。このフレームワークが実用化されれば、製造業におけるデータ流通が普及し、デジタルを活用した生産性向上の提案の例も増えてくるだろう。

脱炭素の潮流において、工作機械メーカーやロボットメーカーにも取り組みが求められる

工作機械やロボットは、石油や石炭を直接的に使用せず、電気が主要な動力源であるという点で、産業用機械の中でも比較的環境負荷の小さい機械とされている。しかし、2020年10月に日本政府より「2050年カーボンニュートラル宣言」が発表され、脱炭素の潮流は今やどの産業においても取り組みが必須のテーマとなっており、日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーも例外ではない。実際に、自動車OEMをはじめとして、Scope3¹⁴までを含めたカーボンニュートラルを目標に掲げ、サプライヤーに対しCO2排出量を削減するよう要請する完成品メーカーも出てきており、工作機械メーカーやロボットメーカーにも対応が求められるようとしている。

環境負荷の低減への取り組みに着手した日系メーカーは多い

既に対応に着手している日系メーカーは多く、製造工場における再生可能エネルギー由来電力の導入や、工作機械やロボット等の機器の電力消費量の可視化、消費電力のより小さい高効率な機種の開発、複合加工機による工程集約を通じた物流量の削減などにより、サプライチェーン全体での環境負荷の低減を目指している。

DMG森精機はいち早くカーボンニュートラルを達成

2021年3月、DMG森精機は業界内で最も早くカーボンニュートラル達成を公表¹⁵した。主要拠点においてCO2フリー電力への切り替えを行い、自社の活動のみでは削減ができないCO2排出量については、ブラジルの水力発電やインドの太陽光発電等、国際的に認定された持続可能な気候保護プロジェクトへ出資することでオフセットし、カーボンニュートラルを達成した。同社は、カーボンニュートラルにおいて先行している欧州における販売比率が高いこともあり、いち早く対応する必要があったと推察される。

環境負荷の低減は経済性の面でも求められる

ユーザー産業においても、脱炭素の潮流の中で、工作機械やロボットを再生可能エネルギー由来電力にて使用するケースは十分想定されるが、当該電力は一般に石化由来電力に比して高コストであることから、消費電力のより小さい機種の開発は、環境負荷低減という目的のみならず、生産性や経済性の面でもユーザー産業からより強く求められるようになるだろう。

取り組みを怠ると失注のリスクも

これまで、日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーを取り巻く、デジタル化や脱炭素の潮流について説明した。これらの潮流は今後も継続・加速していき、いずれはどのメーカーにも対応が求められる受注獲得のための前提、すなわち必要要件となるだろう。取り組みを行うだけでは競争力強化にはつながらないものの、取り組みを怠ることで受注が獲得できないリスクが生じると考えられる。

日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーが、今後グローバル市場において更に競争力を強化していくためには、デジタル化や脱炭素への対応に加

¹⁴ 事業者の活動における、他社による温室効果ガスの排出

¹⁵ Scope1(事業者自らによる温室効果ガスの直接排出)、Scope2(他社から供給された電気、熱の使用に伴う間接排出)、およびScope3の上流工程が対象

えて、新たな取り組みが必要と考える。次項以降において、日系工作機械メーカー、日系ロボットメーカーそれぞれに求められる戦略方向性について記述する。

2. 日系工作機械メーカーに求められる戦略方向性

「エンジニアリング提案型事業」の創出、展開が重要

米中対立や半導体の供給制約問題により加速する、製造業の自国生産回帰の流れは今後、半導体やEV以外の分野にも波及していくと考えられる。これにより、ユーザー産業は、生産拠点の早期立ち上げを図る動きや、生産工程の集約による生産性向上を図る動きを今後加速させるであろう。この状況において日系工作機械メーカーがグローバル市場で競争力をさらに高めていくためには、自社の工作機械にとどまらず、他社製機器を含む加工工程を軸とした生産設備全体を自ら提案していく「エンジニアリング提案型事業」を創出、展開することが重要である。

エンジニアリングを行うためには、周辺機器の動向についても理解が必要

生産ラインのエンジニアリングにおいては、それぞれの顧客の生産ライン毎に最適な設計を考案し、各工程において必要となる機械・部素材の配置も含めて提案することが求められる。これには、工作機械の性能に関する知識はもとより、ロボットやAGV¹⁶、マテハン機器、センサーといった周辺機器に関する最新動向についても理解した上で、顧客の求める生産設備に対する要件に応じた、最適な組み合わせを考案する必要がある。とはいえ、これまで機械性能を向上させることでグローバルにおけるプレゼンスを高めてきた日系工作機械メーカーが、自社のリソースのみで全方位的にエンジニアリング提案型事業を展開していくには相当な時間を要すると考えられることから、この事業の展開においては、(1)注力領域の絞り込みと、(2)外部リソースの活用、の2点が重要であると考ええる。

(1)注力領域の絞り込み

(1)注力領域の絞り込みにおいては、①ユーザー産業・地域の絞り込みと、②機械性能の絞り込みに分類され、それぞれ検討されるべきである。

①ユーザー産業・地域の絞り込み

①ユーザー産業・地域の絞り込みでは、今後需要の増加が見込める半導体関連産業や医療機器産業などの特定産業や、中国やインドなどの地場企業にフォーカスするなど、特定の産業や地域にターゲットを絞ることで、管理コストやカスタマイズコストの低減が見込まれる。

②機械性能の絞り込み

②機械性能の絞り込みにおいては、顧客の求める機械性能を超えるという発想から脱却し、顧客の求める水準に合わせて機械性能を絞り込み、コストを抑えるといった発想の転換も必要である。工作機械の性能面は、特殊な素材などの加工のようなニッチな市場を除けば、既にユーザーの要求水準に達しているケースがほとんどである。

(2)外部リソースの活用

(2)外部リソースの活用においては、①機械商社との関係強化・深化、②周辺機器メーカーとの提携による市場開拓、③エンジニアリング企業との提携またはエンジニアリング事業の取得、の3通りの方法があると考えられる。

¹⁶ Automated Guided Vehicle: 無人搬送車

**①機械商社との
関係強化・深化**

①機械商社との関係強化・深化とは、工作機械メーカーからの働き掛けにより、機械商社との従来の関係を変化させる方法である。従来は、機械商社が把握したユーザーの生産設備全体に関わるニーズに基づき、機器メーカーそれぞれに必要な製品を発注し、工作機械メーカーは発注通り機械商社へ自社製品を納めるという、一方向の関係にとどまっていた。今後は、共に市場を開拓するパートナーとして、ユーザーの生産設備毎に、周辺機器も含めた最適な設計を機械商社と共に考えた上で、自社製品を提供するという関係に発展させることができれば、工作機械メーカーにも、エンジニアリングのノウハウが蓄積されていくだろう。

**②周辺機器メー
カーとの提携に
よる市場開拓**

②周辺機器メーカーとの提携による市場開拓については、工作機械メーカーと同様に周辺機器メーカーも自社で製造する機器にフォーカスしていたために、生産設備全体に関して提案するケースは必ずしも多くはなかったと推察され、工作機械メーカーと周辺機器メーカーが協力して市場を開拓することは双方にとって有効であると考え。この観点で、デンマークの協働ロボットメーカー、ユニバーサルロボットの戦略は注目に値する。2005年に創業後、協働ロボットを中心に展開し、同市場におけるシェアは50%以上とグローバルでトップシェアを誇るこの企業の強みは、UR+ (Universal Robot Plus) と呼ばれる当社独自の周辺機器のプラットフォームである。これは、同社の提携パートナーである周辺機器メーカーが提供する、ハンドやセンサーなどの製品群であり、提携パートナーの数は400社以上と言われ、日系ではキヤノンやSMCなどがパートナーとなっている。このUR+により同社は、自動化を望むユーザーの現場毎に最適な周辺機器と協働ロボットとの組み合わせを考案し、提供することでユーザー層の幅を広げている。同社はロボットメーカーであって工作機械を取り扱っているわけではないが、周辺機器メーカーとの提携により市場開拓を行った事例として、日系工作機械メーカーにも参考になると考える。

**③エンジニアリン
グ企業との提携ま
たはエンジニアリ
ング事業の取得**

③エンジニアリング企業との提携またはエンジニアリング事業の取得については、エンジニアリング力を持つ欧州工作機械メーカーとの提携や、完成品メーカーからのエンジニアリング事業の買収が選択肢として考えられる。日本においては、自動車OEMやエレクトロニクスメーカー等のユーザー企業側が生産ライン設計等のエンジニアリング機能を自社内に有するケースが多く、欧州に比べ、幅広いユーザー産業向けにラインビルディングを行う専門ラインビルダーの数が少なく、規模も小さい傾向にある。しかし、現在の自動車産業は10年に一度の変革期にあるといわれ、自動車メーカーは、電動化、情報化、知能化、モビリティサービスへの対応を求められている。これらの開発負担は増加傾向にあり、開発負担軽減を目的に、モデル間における部品の共通化や自動車メーカー同士の共同開発が進展している。この業界の大きな変化において、将来的には自動車OEMがラインビルディング機能を工作機械メーカー等にアウトソースするケースも発生すると想定される。このようなケースは、日系工作機械メーカーにとっては、エンジニアリング提案型事業の成長の好機となると考えられる。

After コロナにおいて、生産性向上に対するユーザー側のニーズは、デジタル化や脱炭素の潮流も相まってますます高くなるだろう。注力領域の絞り込みと

外部リソースの活用により「エンジニアリング提案型事業」を展開し、ユーザーの生産性向上に対するニーズに応えていくことが、今後のプレゼンスのさらなる向上において重要となる。

3. 日系ロボットメーカーに求められる戦略方向性

日系ロボットメーカーの更なるプレゼンス向上には、既存分野である自動車産業や電機電子産業向けにおけるシェアの維持に加えて、食品やプラスチック・化学関連、物流、小売などの新規領域における自動化ニーズの開拓が必要となろう。

食品や化学、物流、小売ではロボット活用が進んでいない

日系ロボットユーザーは、現状、自動車・自動車部品、電機・電子部品、半導体産業の大手メーカーがほとんどを占めており、食品やプラスチック・化学関連、物流、小売などといった、従来のユーザー業種以外の分野でのロボット活用は進んでいないのが現状である。

「受託型事業モデル」では、ユーザー産業の裾野が広がらなかった

この背景には大きく二つの課題が挙げられる。一つ目は、日系ロボットメーカーが、ユーザーの要求仕様にあわせ、ロボットを開発、納入するという「受託型事業モデル」を進めてきたために、ロボット導入を前提とした生産方法が既に確立されている自動車産業や電機電子産業中心のユーザー産業構成となっており、食品やプラスチック・化学関連、物流、小売業における自動化のユースケースの蓄積が進まず、ロボットメーカーやロボットSIerのソリューション力が育たなかったことである。

食品や小売産業では、ロボットの導入による自動化が普及しなかった

二つ目は、ロボット活用が進んでこなかった食品や小売産業における生産拠点・事業拠点においては、ロボット導入による自動化が普及しなかったために、人による作業を前提として生産ラインが構築されており、生産ラインにおいてロボットを導入することで自動化をはかるという発想を持つ事業者が少ないことである。そのため、一定の安全対策を施していれば安全柵不要で導入可能な協働ロボットが認められて、中堅・中小企業の事業者にとってもロボット導入に対するハードルが低くなったにもかかわらず、まだ広く認知されていないという現状がある。

新規領域の開拓には「システム提案型事業」が必要

食品やプラスチック・化学関連、物流、小売等のユーザー産業の自動化の開拓のためには、ロボットメーカーから能動的に働きかけを行い、これら領域においてユースケースを積み上げ、ロボット導入による自動化・省人化が可能であることを広く認知させることが必要である。そのためには、ロボットメーカー自らがユーザーのオペレーションに入り込み、ロボットのみならず周辺システム・機器を含めた提案をする「システム提案型事業」を行うことが必要となる。

「システム提案型事業」にはコンサルティング機能とエンジニアリング機能が必要

「システム提案型事業」の創出にあたっては、日系ロボットメーカーは、ユーザーの自動化構想段階からオペレーションやシステム設計を提案し、プロジェクトとしてリスクやコストなども管理するコンサルティング機能と、ロボットのみならず、センサーやAI技術等の製造関連技術を組み合わせ、システム全体を最適化するエンジニアリング機能が新たに求められる。これら2つの機能の獲得にあたっては、ユーザーのオペレーションや設備、製造ラインの仕様に関する専門知識のほか、各地域特性に合わせた提案・サービスノウハウなど、従来

の「受託型事業」とは異なる資質が求められ、体制構築には時間を要する。

そのため、これら 2 つの機能の獲得にあたっては、ターゲットとする市場を見定め、当該市場におけるロボットユーザー特性に関する知見を有する企業や、既存領域におけるコンサルティング機能、エンジニアリング機能等を保有するエンジニアリング企業の買収など、外部リソースを活用し、自社に不足するリソースを補完することと、新規市場の中でも特にグローバル大手ユーザーの案件に挑戦するなど、最先端のオペレーションの高度化を経験することが重要である。

外部との連携により自社に不足する製造関連技術を補完し、ユーザー産業に一气通貫のソリューションを提供

外部リソースの活用においては、日系ロボットメーカーは、外部との連携により、自社の既存の製品群に無いロボットや自動化システムに関する製造ノウハウ等の製造関連技術を補完し、ユーザー産業に一气通貫のソリューションを提供することが可能となる。このベンチマークとして、欧州ロボットメーカーの ABB による 2 つの事例は参考になろう。一つ目は、JR 東海の新幹線先頭車用研磨向けロボットシステムを構築した事例である。ABB はパナソニック環境エンジニアリングと連携し、研磨ノウハウを補完したほか、JR 東海的设计構造段階から入り込み、部分的なロボット機器の納入のみならず、動線の見直しや工程の集約、周辺システム・機器の変更、シミュレーションの環境構築まで一气通貫のソリューションを提供した。結果として、省人化による人件費の削減に加え、再塗装での塗着効率が向上、さらには作業員の安全性も向上した。二つ目の事例は、2021 年 8 月公表の ASTI Mobile Robotics (以下、ASTI) の子会社化である。ASTI は AMR¹⁷を展開するスペイン企業で、同社の AMR は自動車産業のみならず、食品や物流業界でも使用されている。ABB は AMR を製品ポートフォリオに加えるとともに、ASTI の食品業界や物流業界におけるノウハウを活用することで、これらの業界への自社のロボットの販路拡大や、両社の製品の組み合わせによる、生産ライン全体の自動化の需要に応じていく方向性と推察される。

グローバル大手ユーザーのオペレーション高度化案件に挑戦

また、グローバル大手ユーザーのオペレーション高度化案件を経験することも重要である。各産業のグローバル大手ユーザーは案件規模が比較的大きく、相対的に大きい収益額が見込めるうえに、日系ロボットメーカーにとってはユーザー産業においても最先端のオペレーション高度化に関する知見を蓄積することが可能となる。日系ロボットメーカーは、そのグローバル大手ユーザーとの経験値の蓄積を自社のロボット SIer 網に展開し、ローカルユーザーへの提案力強化につなげることで収益性の向上が図れると考える。

外部リソースの活用や、グローバル大手ユーザーのオペレーション高度化案件への挑戦を通じ、コンサルティング機能やエンジニアリング機能を獲得した上で、食品やプラスチック・化学関連、物流、小売産業をはじめとした幅広い産業において自動化・省人化需要に応える「システム提案型事業」を実践することが、日系ロボットメーカーが今後グローバルにおける競争力をさらに高めていくために重要となる。

¹⁷ Autonomous Mobile Robot: 自律搬送型ロボット

4. 終わりに

新型コロナウイルス影響と、デジタル化や脱炭素の潮流により、ユーザー産業を取り巻く環境は大きく変化しており、日系工作機械メーカーや日系ロボットメーカーは、デジタル化や脱炭素への対応のみならず、ユーザーの求める生産性向上や自動化・省人化に対するニーズに対応することが求められている。

日系工作機械メーカー、日系ロボットメーカーのそれぞれがグローバル市場における競争力をさらに強化することで、既存市場および新規市場におけるプレゼンスを一層拡大することに期待したい。

みずほ銀行産業調査部

自動車・機械チーム 坂口 喜啓
yoshihiro.sakaguchi@mizuho-bk.co.jp

©2021 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。