

当財団では、中部圏の社会・経済に関するタイムリーな話題を、平易かつ簡潔に解説するために中部社研経済レポートを発行することといたしました。

No.11となる今回は、7月12日に発表したレポートを掲載いたします。

なお、今回のレポートに関して、日本経済新聞、日刊工業新聞、中日新聞に掲載されました。

ロボット産業市場の現状について

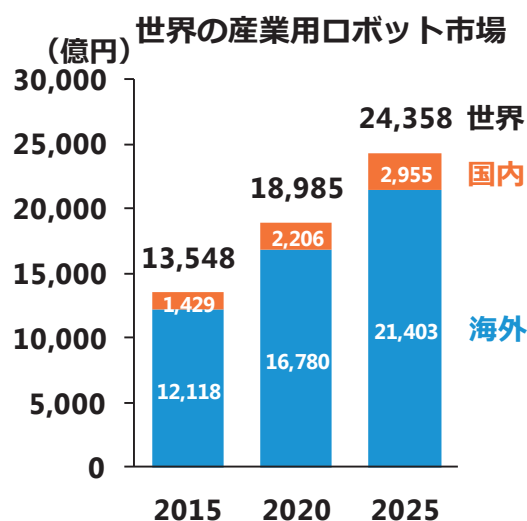
公益財団法人中部圏社会経済研究所経済分析・応用チーム研究員 星野 真

(要旨)

本レポートでは世界の産業用ロボットの市場規模が2025年は2.4兆円に上ると試算した。中部圏のロボット産業がさらに発展するためには、中国を中心とした海外市場の攻略が重要である。

試算は、金利や成長率のほか、生産年齢人口の実績値と将来推計値を前提とした。

2015年の産業用ロボットの世界市場の内訳は、国内が1,429億円、海外は1兆2,118億円（いずれも実績値）。人手不足の深刻化を補うため、2025年にはそれぞれ2,955億円、2兆1,403億円、合計2兆4,358億円に達する。



その他分析結果

1. 日本のロボット産業市場の概観

- (1) 2016年日本のロボット製造業の製造品出荷額等は6,000億円超の見込み。
- (2) 2014年ロボット製造業の都道府県別製造品出荷額等は、1位愛知1,077億円、5位静岡357億円、8位長野171億円。事業所数は、1位愛知、2位長野、4位静岡。
- (3) 2000年代中盤と2014年以降に、自動車・自動車部品製造業と機械器具製造業での人手不足が強まり、産業用ロボット国内出荷額が増加。

2. 産業用ロボット国内市場の将来予測

産業用ロボットの国内市場は2020年2,206億円、2025年に2,955億円に拡大。

3. 産業用ロボットの輸出

- (1) 日本の産業用ロボットの主要輸出先は米国・中国・ドイツ・韓国・台湾。
- (2) 経済減速と生産年齢人口の減少が中国の産業用ロボット市場を拡大させる。中国市場では日欧がリードするも、ハンドリングロボットで現地企業のシェアが高い。

4. 産業用ロボット海外市場の将来予測

販売台数別でみると、中国は、2015年の68,556台から2025年には111,554台に増加し、世界最大の市場を維持する。

2017年7月27日から30日まで、「ロボカップ2017名古屋世界大会」が開催される。人工知能やロボット工学などの研究を進展させることを目的として、自律的に移動するロボットの競技大会であり、世界40カ国以上のおよそ3,500人の研究者が参加する。1997年に第1回大会が名古屋で開催され、20年ぶりにスケールアップして戻ってきた。その間、中部圏を含む日本および世界の人工知能とロボット工学は飛躍的な発展を遂げている。本レポートでは、ロボット産業市場の現状を分析し、将来予測を行った。

写真1 ロボカップの人型ロボット



出所) 愛知県立大学情報科学部次世代ロボット研究所において2017年6月28日弊財団撮影。

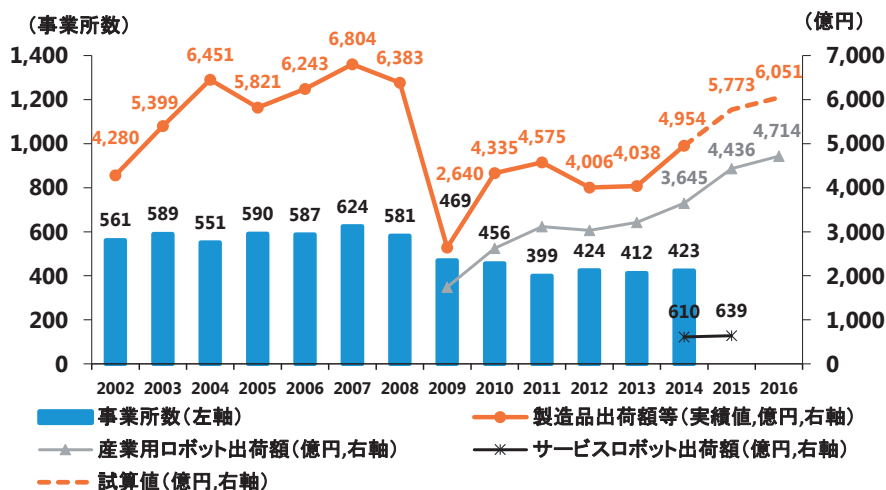
1. 日本のロボット産業市場の概観

(1) 2016年の日本のロボット製造業の製造品出荷額等は6,000億円超の見込み

日本のロボット製造業（産業用ロボットおよびサービスロボット本体の組立加工と同ロボット部品の生産。電子部品実装機を除く）の規模を製造品出荷額等で見ると（図1）、2003年から2008年にかけては5,000億円を超え、ピークとなる2007

年には6,804億円に達したものの、2009年には2,640億円と大幅減となり、2010年以降は年間4,000億円台で推移し2014年は4,954億円となっている。事業所数は、2002年から2008年までは550以上みられたが、2009年以降は500を下回り、2014年は

図1 日本のロボット製造業の事業所数と製造品出荷額等



出所) 経済産業省『工業統計調査』、経済産業省『平成24年経済センサス活動調査結果』、一般社団法人日本ロボット工業会『ロボット産業需給動向(各年版)』より弊財団作成。

注) 従業者4人以上の事業所を対象としている。電子部品実装機は含まない。『工業統計調査』の定義とそろえるために、産業用ロボット出荷額から電子部品実装機などを除き、マニピュレーティングロボットだけとした。2015年サービスロボット出荷額は一般社団法人日本ロボット工業会よりヒアリングして得られた改定値である。

(※1) 認識・制御・駆動の機能を兼備し、自律的に作動するロボットは、工場で稼働する多関節腕型などの「産業用ロボット」とサービス業や家庭で使用される「サービスロボット」に二分できる。写真1のロボットは後者である。

(※2) スマートフォンやパソコンなどのプリント基板に電子部品を挿入・チップ部品を装着する機械設備。

423となった。

2015年と2016年のロボット製造業製造品出荷額等は公表されていないため、一般社団法人日本ロボット工業会が調査した産業用ロボットおよびサービスロボット出荷額の前年比増加額を加えたところ、^(※3)2015年以降も増加が続き、2016年は6,051億円（試算値）に達しており、日本のロボット産業は6,000億円産業といえる。

2015年産業用ロボットの出荷額は4,436億円であるが、サービスロボットはおよそ7分の1の639億円であり、まだ規模は小さい。サービスロボット分野別にみると医療用やコミュニケーションのロボットの出荷額が大きい。

産業用ロボットを国内外別にみると（図2）、リーマンショック以前は国内向けと輸出の間に出荷額の差はほとんどなく、ともに1,400億円～2,000億円超で推移していた。国内出荷は2009年に860億円まで落ち込んだ後緩やかに上昇し、2016年は1,627億円と2008年の水準に回復した。一方、輸出は米国と中国の自動車生産の増加にともないリーマンショック後に急増し、2016年は3,088億円まで拡大した。

（2）2014年ロボット製造業の製造品出荷額等は全国1位愛知1,077億円、5位静岡357億円、8位長野171億円。事業所数は1位愛知、2位長野、4位静岡

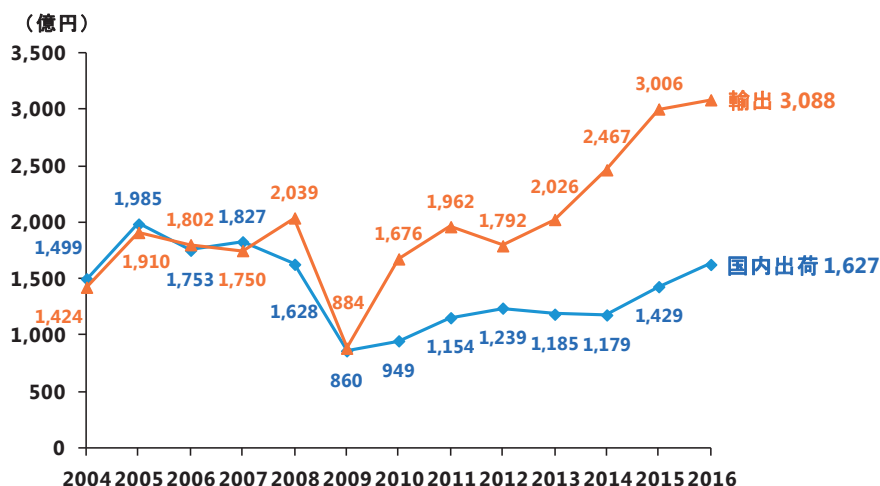
ロボット製造業と、ロボット部品の概況を、都道府県別に比較分析する。

ロボット製造業（産業別統計）

中部圏にはロボット製造業（産業用ロボットおよびサービスロボット本体の組立加工と同ロボット部品の生産。電子部品実装機を除く）が盛んな県が多く、2014年のロボット製造業の製造品出荷額等の全国1位が愛知県の1,077億円（全国シェア22%）、5位が静岡県の357億円（同7%）、8位が長野県の171億円（同3%）である（図3）。

全国的にみると愛知県のほか、福岡県863億円（同17%）、山梨県798億円（同16%）の3県が突出しているが、福岡県と山梨県には国際的にシェアの高い産業用ロボットメーカーがあることがその要因とみられる。両県は、同メーカーが牽引しているため、事業所数に対して製造品出荷額等が極端に高い。

図2 日本の産業用ロボットの国内向け出荷額と輸出額



出所) 一般社団法人日本ロボット工業会『ロボット産業需給動向(各年版)』より弊社財団作成。

注) 『工業統計調査』の定義とそろえるために、電子部品実装機などを除き、マニピュレーティングロボットの出荷額とした。会員と非会員を含む数値である。

(※3) 2014年ロボット製造業製造品出荷額等4,953.99億円に、産業用ロボット（電子部品実装機除く）とサービスロボットの出荷額の対前年比増加額790.40億円と28.27億円を加えたものを、2015年試算値5,772.66億円とした。2016年サービスロボット出荷額は不明のため、2015年試算値5,772.66億円に、産業用ロボット出荷額の対前年比増加額278.55億円だけを加え、2016年試算値6051.21億円として求めた。

(※4) 中部圏9県とは、中部圏開発整備法で定義される富山、石川、福井、長野、岐阜、静岡、愛知、三重、滋賀の各県を指す。

愛知県、兵庫県（418億円、同8%）、静岡県にも業界大手の産業用ロボットメーカーがあるため製造品出荷額等が比較的に高いが、以下で見るように事業所数も多い。

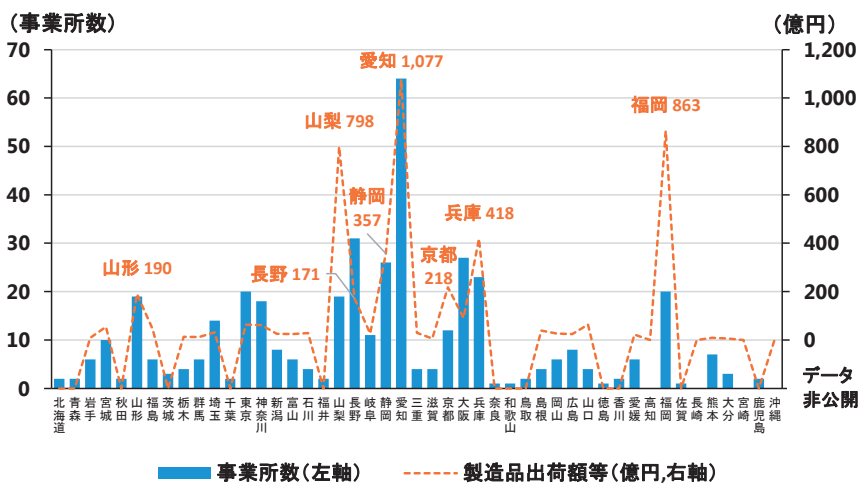
事業所数では1位が愛知県64（同15%）、2位が長野県31（同7%）、4位が静岡県26（同6%）となり、長野県と静岡県の存在感が増す。事業所数の多さは、中部圏のものづくりの厚みを物語っている。

ロボット部品（品目別統計）

ロボット製造にとって、部品は重要な存在である。例えば、ロボットに内蔵されたモーターと減速機が作動し、ロボットの関節の曲げ具合や部位の回転を望ましい位置と強さに制御し、ロボットが駆動する。それゆえ、ロボットの生産が増加すれば、モーターや減速機といった部品の需要も増える。

中部圏はロボット部品（ロボット、同装置の部

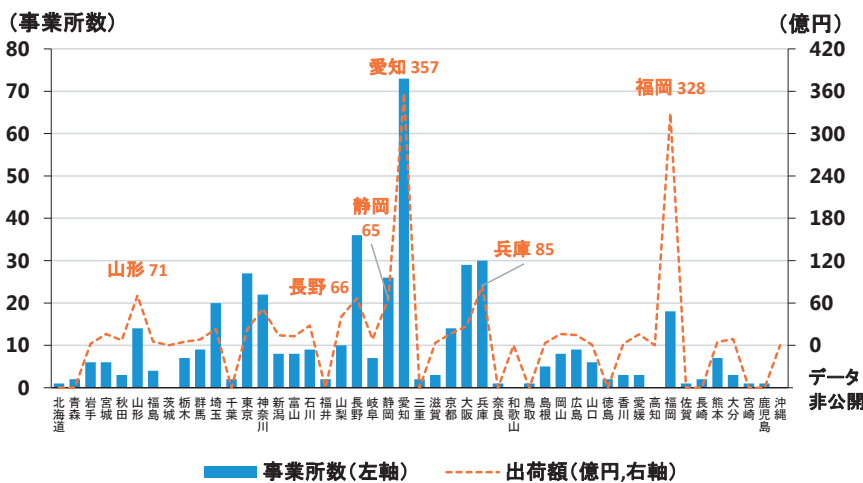
図3 都道府県別のロボット製造業の事業所数と製造品出荷額等（2014年）



出所) 経済産業省「工業統計調査」より弊社作成。

注) 従業者4人以上の事業所を対象としている。電子部品実装機は含まない。事業所数が1と2の都道府県は、製造品出荷額等の数値が秘匿されるため、図中ではデータ非公開としている。

図4 都道府県別のロボット部品製造の事業所数と出荷額（2014年）



出所) 経済産業省「工業統計調査（品目編）」より弊社作成。

注) 「ロボット、同装置の部分品・取付具・附属品」に該当する品目の統計である。ロボット製造業以外の産業の事業所が同品目を産出しているため、図4の事業所数は図3を上回る場合がある。従業者4人以上の事業所を対象としている。電子部品実装機は含まない。事業所数が1と2の都道府県は出荷額の数値が秘匿されるため、図中ではデータ非公開としている。

分品・取付具・附属品)の出荷額も高い。全国1位が愛知県の357億円(全国シェア26%)、5位長野県66億円(同5%)、6位静岡県65億円(同5%)である。全国的にみると、愛知県と福岡県328億円(同24%)が顕著に高い(図4)。

事業所は全国に451あり、1位が愛知県73(同16%)、2位が長野県36(同8%)、5位が静岡県26(同6%)、3県で全国の30%を占める。ロボット製造業以外の産業もロボット部品を出荷しているため、事業所数はロボット製造業の事業所数64(図3)より多い。出荷額が高い福岡県は、事業所数でみると18(同4%)と少ない。山梨県は部品でみると、出荷額・事業所数ともに少ない。

このように、愛知県・静岡県・長野県はロボット製造業の出荷額だけでなく、ロボット部品の出荷額も高く、さらに事業所数も多い。愛知県・静岡県・長野県では、山梨県・福岡県と比べて、ロボット産業の発展が、リーディングカンパニーだけでなく中小規模の事業所に与える影響が高いといえる。

(3) 2000年代中盤と2014年以降に、自動車・自動車部品製造業と機械器具製造業での人手不足が強まり、産業用ロボットへの投資額が増加

産業用ロボットの出荷額を国内産業別にみて、その状況を分析する(図5)。

自動車・自動車部品

2004年から2007年は製造品売上高が49兆円から64兆円に増大し、人手不足は強まり日銀短観雇用人員判断DIも▲10.8まで低下する中、産業用ロボット出荷額は毎年600億円~900億円と多額となった。リーマンショックにより製造品売上高が45兆円に低下し、雇用も過剰感が強まり、出荷額は2010年に237億円に激減した。以後、売上高は右肩上がりで回復し、2014年から人手不足の状態に入り、出荷額は479億円に回復した。全産業の33.5%を占め、産業用ロボット出荷額が最も多い産業となっ

ている。

2015年のロボットのタイプ別出荷額(周辺付帯部品除く)は垂直多関節が87.1%と多く、用途は、溶接(アーク、スポット、レーザー)が38.9%、マテリアルハンドリングが16%、塗装10%、機械加工(ロード・アンロード、機械的切断、研磨・バリ取りなど)が9.6%であり、熱・重量・塗装など肉体的負担が大きい作業用に使われている^(※5)。

電気・電子機械

2004年から2007年は、製造品売上高は58兆円から67兆円、人手は不足に変わり、産業用ロボット出荷額は400億円~500億円であった。しかし2009年には売上高は50兆円に低下し人手も過剰となり、出荷額は290億円に減少した。2011年以降、売上高は46兆円前後でほぼ横ばいで、出荷額は350億円~460億円に推移した。2015年は人手不足感が強まり、出荷額の増加につながる可能性がある。

2015年のロボットのタイプ別出荷額は水平多関節が40.6%、垂直多関節が20.0%、円筒座標が19.8%、直角座標が17.5%。用途別ではクリーンルーム内作業(FPD、半導体)39.9%、一般組立19.9%といった、発塵防止が求められる密閉空間での作業に多く用いられている。

機械器具(ボイラ原動機、建設機械、鉱山機械、金属加工機械など)

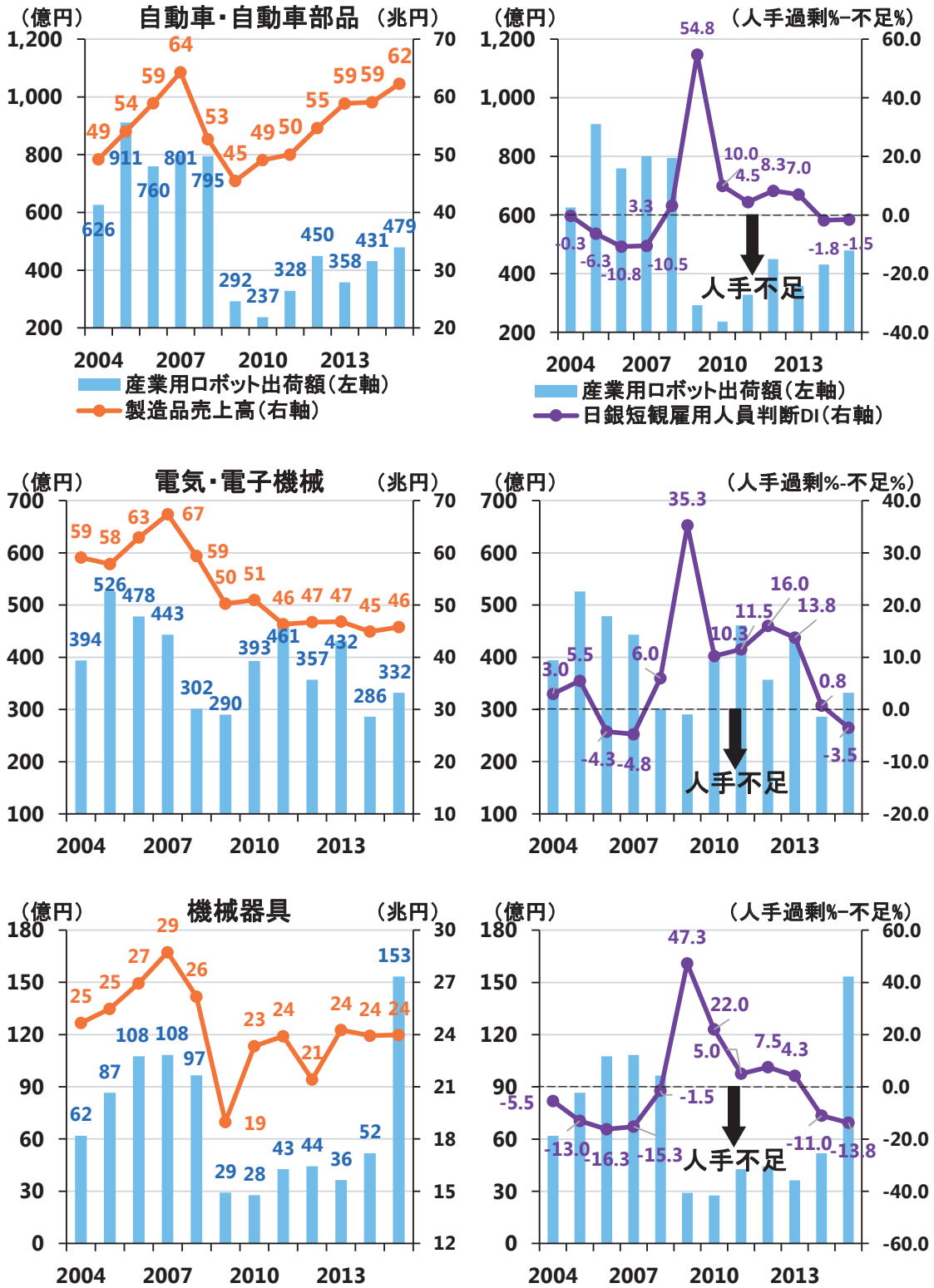
2004年から2007年は、製造品売上高は25兆円から29兆円まで増加、人手不足の状態も続き、産業用ロボット出荷額は62億円から108億円に伸びた。リーマンショックで売上高が19兆円まで減少、人手も過剰となり、出荷額が29億円に急減。翌2010年から売上高が23兆円~24兆円に持ち直し、日銀短観雇用人員判断DIは2014年に▲11.0となり、出荷額も少しずつ増加し2014年には52億円となった。

2015年のロボットのタイプ別出荷額は円筒座標45.8%、垂直多関節30.3%、水平多関節22.7%、用途別はクリーンルーム内作業が72.2%である。クリーンルーム内作業用ロボットの購入が急増し、

(※5) 電子部品実装の主たる用途(インサーティング・マウンティング・ボンディング)を除いたシェアであり、厳密にはマニピュレーティングロボット以外を少し含む。

出荷額は前年比3倍増の153億円に増加した。^(※6)

図5 国内産業別の産業用ロボット出荷額



出所) 一般社団法人日本ロボット工業会『ロボット産業需給動向(各年版)』、経済産業省「企業活動基本調査」、日本銀行「全国企業短期経済観測調査」より弊財団作成。電子部品実装機などを除くマニピュレーティングロボットの額である。

(※6) 2014年のロボットのタイプ別出荷額の98%が垂直多関節で、用途は溶接41.6%、マテリアルハンドリング28.3%、機械加工19.1%と、肉体的負担の重い作業に出荷されている。

2. 産業用ロボット国内市場の将来予測

産業用ロボットの国内市場は2020年2,206億円、2025年に2,955億円に拡大

図6が示すとおり、生産年齢人口は2005年の8,409万人から2015年の7,728万人に減少した。国立社会保障・人口問題研究所が今年発表した将来推計値(中位推計)によると、2020年に7,406万人、2025年に7,170万人に減少する。生産年齢人口の減少が続く中、足元で深刻化する人手不足が産業用ロボットのさらなる導入を促すと考えられる。

そこで15歳～64歳の生産年齢人口の変化率、さらに設備投資に影響を及ぼす金利(実質借入金利子率)、経済成長率(産業別の付加価値の実質伸び率)の実績値と、生産年齢人口の将来推計値

(中位推計)を用いて、産業用ロボットの国内向け出荷額の試算、すなわち産業用ロボット国内市場の将来予測を行った(図7)。

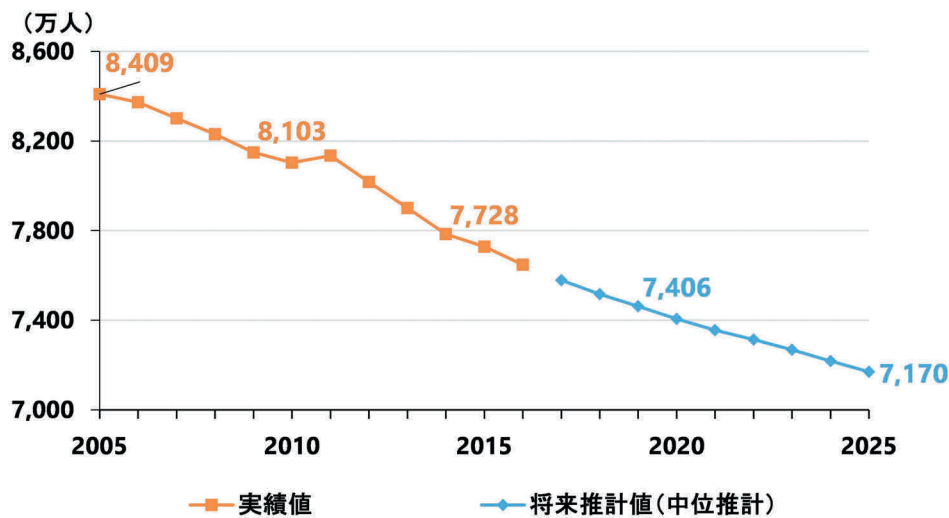
①標準シナリオ(経済成長率が、毎年変わらない)

10年程度のスパンでみて、経済成長率が大きく変化しないものと考え、標準シナリオでは成長率が一定であると仮定して試算した。産業用ロボット市場は2020年に2,206億円、2025年に2,955億円に拡大する。

②上振れシナリオ(経済成長率が、毎年0.1%ずつ増加)

成長率が毎年0.1%ポイントずつ増加(例1.0%、1.1%、1.2%……)する上振れシナリオでは、産業用ロボット市場は2020年は2,214億円、2025年は2,981億円となる。

図6 日本の生産年齢人口



出所) 実績値は総務省「日本の統計2017」、将来推計値は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年推計)詳細結果表」より弊社財団作成。

(※7) 用いるデータや推計方法によって結果が相違し、さらに現実には成長率と金利が大きく変動する場合もあるため、試算値は相当の幅をもってみられたい。

推計結果 $I_{i,t} = -5.124R_{i,t}^{***} - 9.084P_{i,t}^{**} + 1.067Y_{i,t}^* - 4.960T_{i,t}$ 。***は1%、**は5%、*は10%有意水準。

被説明変数は産業別産業用ロボット(電子部品実装機などを除くマニピュレーティングロボット)国内出荷額実質伸び率(I)、説明変数は産業別借入金実質利率(R)、生産年齢人口伸び率(P)、産業別付加価値実質伸び率(Y)、生産性向上設備投資促進税制(2014年1月20日～2016年3月31日)税額控除率(T)。

推計期間は2005年～2016年、4産業(自動車・自動車部品、機械器具、電気・電子機械、その他)。

データの出所は、以下の通り。

I: 一般社団法人日本ロボット工業会『ロボット産業需給動向(各年版)』(2016年値は電子部品実装機を加えた合計値の伸び率で作成)(設備投資デフレータ:内閣府「2015年度国民経済計算(2011年基準・2008SNA)固定資本マトリックス実質および名目」。

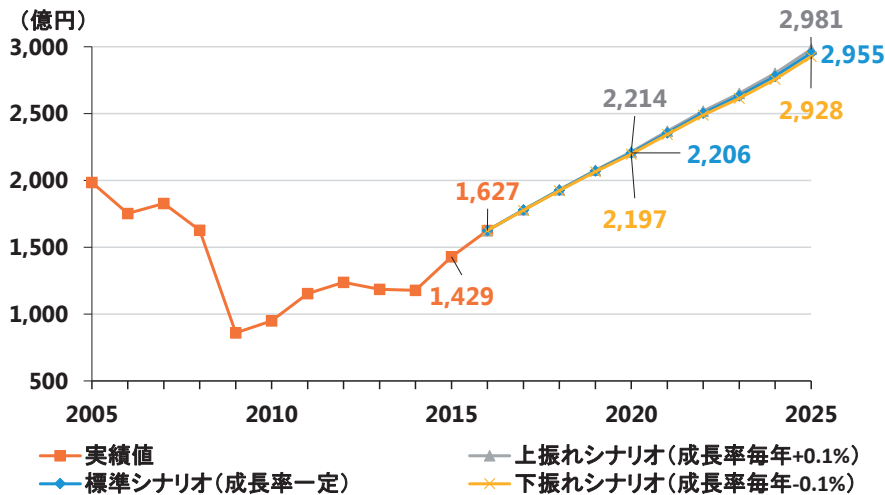
R: 財務省「財政金融統計月報」第750号および第774号(国内企業物価指数:日本銀行)。

P: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」、総務省「日本の統計2017」。

Y: 経済産業省「企業活動基本調査」(GDPデフレータ:内閣府「2015年度国民経済計算(2011年基準・2008SNA)」)。

借入金実質利率の変動はなしとした。金利が毎年0.1%ずつ上昇、および0.1%ずつ低下したケースでも、試算結果に大きな変化はみられない。生産年齢人口の将来予測値は、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年推計)詳細結果表」の、死亡率中位推計を用いた。死亡率高位・下位推計の場合でも、試算結果に大きな変化はみられない。

図7 産業用ロボットの国内市場の将来予測



出所) 弊財団試算。

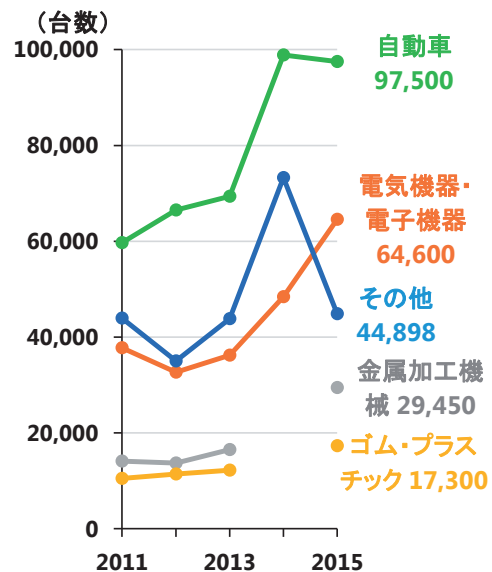
注) 前提となるデータや推計方法によって結果が異なり、さらに現実には成長率と金利が大きく変動する場合もあるため、試算値は相当の幅をもってみる必要がある。

③下振れシナリオ (経済成長率が、毎年0.1%ずつ低下)

生産年齢人口の減少や生産性の低下などによって、成長率が毎年0.1%ポイントずつ低下 (例1.0%、0.9%、0.8%……) する下振れシナリオでは、市場規模は2020年に2,197億円、2025年に2,928億円にとどまるものの、標準シナリオを大きく下回ることはない。

したがって国内の産業用ロボット市場は、2020年に2,100億円、2025年に2,900億円を超えるものと見込まれる。

図8 世界の産業用ロボットの産業別出荷台数



出所) IFR, Executive Summary World Robotics (各年版)

注) 電子部品実装機などを除くマニピュレーティングロボットの台数である。2014年の金属加工機械およびゴム・プラスチックはデータが欠落している。

3. 産業用ロボットの輸出

(1) 日本の産業用ロボットの主要輸出先は米国・中国・ドイツ・韓国・台湾

2015年の産業用ロボット世界市場は1兆3,548億円 (実績値)、国内市場を除く海外市場は1兆2,118億円、国内市場のおよそ8.5倍である。^(※8)

前述したように、2015年の日本国内の産業用ロボット出荷額4,436億円のうち、輸出 (3,006億円) は国内向け (1,429億円) のおよそ2.1倍である (図2)。中部圏のロボット製造業にとって、海外

市場の動向が重要であることは論をまたない。

2015年世界の産業用ロボットの出荷台数を産業別にみると (図8)、自動車製造業が97,500台と全体の38.4%を占め、リーマンショック後の産業用ロボット市場をけん引してきた。電気機器・電

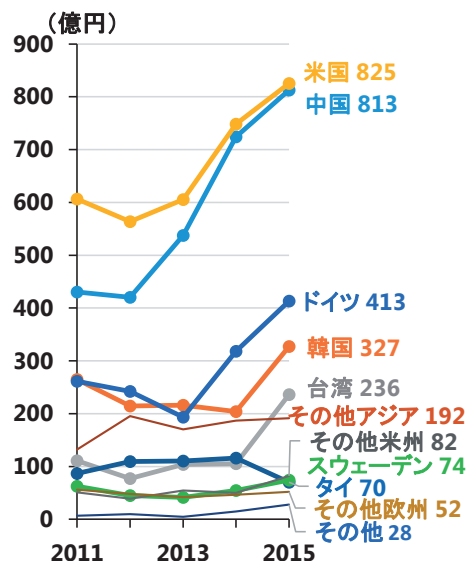
(※8) 111億ドルを、年間平均TTS為替レート (1ドル=122.05円) で円換算した。データの出所は、IFR (2016), Executive Summary World Robotics 2016 Industrial Robots.

子機器製造業が64,600台（同25.5%）、金属製品・機械器具製造業が29,450台（同11.6%）、ゴム・プラスチック製造業が17,300台（同6.8%）、その他が44,898台（同17.7%）である。

図9は、日本の国内企業の産業用ロボットの輸出額を国と地域別に表したものである。2015年の輸出先は1位が米国（825億円）、2位が中国（813億円）であり、両国で日本国内出荷額1,429億円を上回る。米国は2004年以降、一貫して輸出先首位であり、2014年～2015年にかけてリーマンショック以前の水準より増加している。また2013年以降、中国向け輸出が急増している。米中両国への輸出が増加している原因は自動車生産の拡大とみられる。2011年の自動車生産台数（全車種）は米国は886.2万台、中国は1,841.9万台であったが、2015年には米国は1,210.6万台、中国は2,456.7万台と大幅に増えた。次いでドイツ（413億円）、韓国（327億円）、台湾（236億円）、スウェーデン（74億円）、タイ（70億円）の順に多い。自動車産業、電気・電子機器産業が強い国・地域への輸出が多い。近年ではインド、シンガポール、インドネシア向けの輸出が増えている。

表1は、国・地域別の、産業用ロボットの対日

図9 日本の産業用ロボットの国・地域別輸出額



出所) 一般社団法人日本ロボット工業会『ロボット産業需給動向(各年版)』より弊社財団作成。

注) 日本側輸出統計がロボット用途別に分類されているため、電子部品実装の主たる用途(インサーティング・マウンティング・ボンディング)を除いた。マニピュレーティングロボット以外のタイプを含むため、図9合計額が図2輸出額と一致しない。

輸入台数と域内販売台数を表している。米国内での販売台数と比べて、日本からの輸入台数は非常に多い。主たる用途は、溶接、マテリアルハンドリング、クリーンルーム内作業であり、自動車産

表1 国・地域別の産業用ロボット輸入台数と販売台数

		2013	2014	2015
米国	日本からの輸入台数	21,175	25,924	26,847
	域内販売台数(IFR推計)	23,700	26,200	27,504
中国	日本からの輸入台数	18,675	26,979	28,620
	域内販売台数(IFR推計)	36,560	57,096	68,556
ドイツ	日本からの輸入台数	7,873	12,394	15,781
	域内販売台数(IFR推計)	18,297	20,051	20,105
その他 欧州	日本からの輸入台数	3,933	4,375	5,280
	域内販売台数(IFR推計)	24,987	25,508	29,968
韓国	日本からの輸入台数	6,663	7,502	10,873
	域内販売台数(IFR推計)	21,307	24,721	38,285
台湾	日本からの輸入台数	2,862	3,168	4,713
	域内販売台数(IFR推計)	5,457	6,912	7,200

出所) 一般社団法人日本ロボット工業会『ロボット産業需給動向(各年版)』、International Federation of Robotics, Executive Summary World Robotics (各年版)より弊社財団作成。

注) 日本からの輸入台数は日本ロボット工業会の発表値(輸出側統計)であり、合計値から電子部品実装の主たる用途(インサーティング・マウンティング・ボンディング)を除いており、厳密にはマニピュレーティングロボット以外の輸入台数を少し含む。域内販売台数はInternational Federation of Robotics (IFR)の推計値であり、必ずしも全ての販売台数を捕捉しているわけではないので、幅をもってみる必要がある。

(※9) The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, PRODUCTION STATISTICS.

業や電気・電子機器産業で活躍している。ドイツには世界的な産業用ロボットメーカー（クーカ）があるものの日本からの輸入台数は多い。ドイツ以外のヨーロッパでは、ヨーロッパのメーカーが強いため、日本からの輸入は少ない。韓国では国内企業が産業用ロボットを生産しており、日本からの輸入は多くはない。世界最大の市場である中国は、日本からの輸入は一定の規模を占めている。

（２）経済減速と生産年齢人口の減少が中国の産業用ロボット市場を拡大

中国市場では日欧がリードしつつも中国現地メーカーも販売量を伸ばす

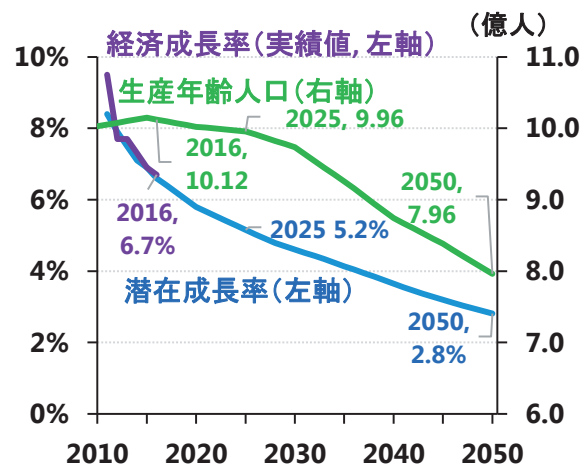
ここ最近、日本の産業用ロボット製造業や工作機械産業に中国特需がみられている。中国の工場省力化の背景には、経済減速と生産年齢人口の減少という構造的な要因があるため、一時的なブームが去った後も、中長期的に需要は続くと思われる。

経済成長は、労働力・機械設備・生産性の伸びで説明され、中国は主に機械設備の増加によって高度経済成長を達成した。しかし無駄なく機械設備を設置できる収益性の高い土地は限られ、1人の従業員が管理できる機械設備の数にも限界がある。生産年齢人口の減少が予測されている中、機械設備を増やす成長方式のままでは、中長期的な成長力を表す潜在成長率は大きく低下する。中国社会科学院副院長の蔡ファンによると、潜在成長率が2025年に5.2%、2050年に2.8%に低下する（図10）。

中国が潜在成長率を底上げするためには、より少ない労働力で生産性を向上させることのできる、省力化が可能な機械設備を導入することが1つの方法となる。それゆえ、中国政府の製造業高度化計画「中国製造2025」が、IoTや産業用ロボットの導入といった工場省力化を後押ししているのだ。

2015年の自動車製造業の従業員1万人当たり産

図10 中国の成長率と生産年齢人口



出所) 陸陽・蔡ファン (2013) 「調整人口政策对中国長期潜在増長率的影响」『労働経済研究』第1巻第1号, pp.35-50, United Nations (2017) *World Population Prospects 2017*, 中華人民共和国国家統計局編『中国統計年鑑2016』中国統計出版社 (ファンは日偏に方)。

業用ロボット台数で比べると、日本が1,276台、米国と韓国が1,218台、ドイツが1,147台のところ、中国はわずか392台であり、製造現場への導入は、まだまだ伸びしろがある。

表2によると、最も産業用ロボットの販売台数が多い産業は、自動車産業であり、2015年には25,193台（前年比19.4%増）に増えた。電気・電子機器ではスマートフォン生産用に販売されている。

中国で販売されている産業用ロボットは、輸入および外資系企業の現地生産と、現地企業の生産に二分できる。現地企業の販売シェアは、2013年は24.6%だったのが、2015年には32.5%まで上昇している（表3）。ロボットのタイプ別にみると、自動車工場での溶接などに使われる腕型の垂直多関節ロボットは、現地企業比率が低い。一方、シンプルな構造の直角座標ロボットは、現地企業のシェアが高い。

これには外資系企業と現地企業の技術水準の差が反映している。例えば溶接は先端技術を必要とするため6軸以上のロボットが主流の外資系企業

(※10) 人件費の上昇、労働問題の顕在化、若年層が肉体的負担が重い仕事を避ける傾向であることも影響している。

(※11) IFR (2016), Executive Summary World Robotics 2016 Industrial Robots.

(※12) 台湾企業（鴻海科技集団）の中国子会社（フォックスコン）が年間1万台程度を生産しているが、統計に含まれない（梁2016）。

表2 中国の産業別産業用ロボット販売台数（台湾企業除く）

	2011	2012	2013	2014	2015
自動車産業	11,204	11,429	14,207	21,106	25,193
電気・電子機器	3,206	3,289	6,725	16,726	15,951
金属	2,509	2,198	3,712	6,878	10,406
プラスチック	1,153	1,286	2,479	3,249	N.A.
その他	4,505	4,785	9,437	9,137	N.A.
合計	22,577	22,987	36,560	57,096	68,459

出所) 梁文莉 (2016)「中国工業机器人数据統計」『机器人技術と応用』2016.2, pp.41-46. 中国机器人産業連盟 (2016)「CRIA発布最新中国工業机器人産業市場報告」『机器人産業』2016年第4期, pp.41-43. より弊財団作成。

表3 中国のタイプ別産業用ロボット販売台数と現地企業比率（台湾企業除く）

	2013	シェア	2014	シェア	2015	シェア	2016	シェア
垂直多関節	25,357		35,889		40,375		N.A.	
現地企業	2,121	8.4%	3,555	9.9%	6,104	15.1%	11,756	N.A.
直角座標	6,027		11,695		16,186		N.A.	
現地企業	3,919	65.0%	8,746	74.8%	N.A.		12,830	N.A.
水平多関節	4,262		7,277		8,230		N.A.	
現地企業	2,365	55.5%	2,714	37.3%	2,181	26.5%	N.A.	
その他	914		2,225		3,668		N.A.	
現地企業	572	62.6%	935	42.0%	N.A.		N.A.	
合計	36,560		57,086*		68,459*		N.A.	
現地企業	8,977	24.6%	15,950	27.9%	22,257	32.5%	29,144	N.A.

出所) 梁 (2016)、中国机器人産業連盟 (2016)、中国机器人産業連盟 (2017)「2016年国産工業机器人産業結構調整昇級持續推進」中国机器人産業連盟網 (2017年6月12日) より弊財団作成。

注) 2015年のロボットタイプ別数値(斜字)は前年の伸び率と2015年の現地シェアから求めた。2014年合計値57,086は表1と表2の数値より10少ない。2015年合計値68,459は表1より97少ない。

のシェアが高く、現地企業はハンドリングやロード・アンロードに使われる3軸～4軸ロボットが主となる。^(※13) 外資系企業と比べて現地企業は企業規模が小さく、自主ブランドが認知されていない。^(※14)

そうした中、「中国製造2025」を受け、2016年にロボット産業発展計画(2016～2020年)が発表され、自主ブランド目標生産台数は10万台(6軸以上ロボット5万台)とされた。^(※15) そして中国の大手家電メーカー美的集団が、ドイツの世界的な産業用ロボットメーカー(クーカ)を買収した。中国市場の勢力図も少しずつ変化していくだろう。

4. 産業用ロボット海外市場の将来予測

産業用ロボットの海外市場は2025年に2兆1,403億円、国内含む世界市場は2兆4,358億円に成長。販売台数別では、中国111,554台、米国45,488台

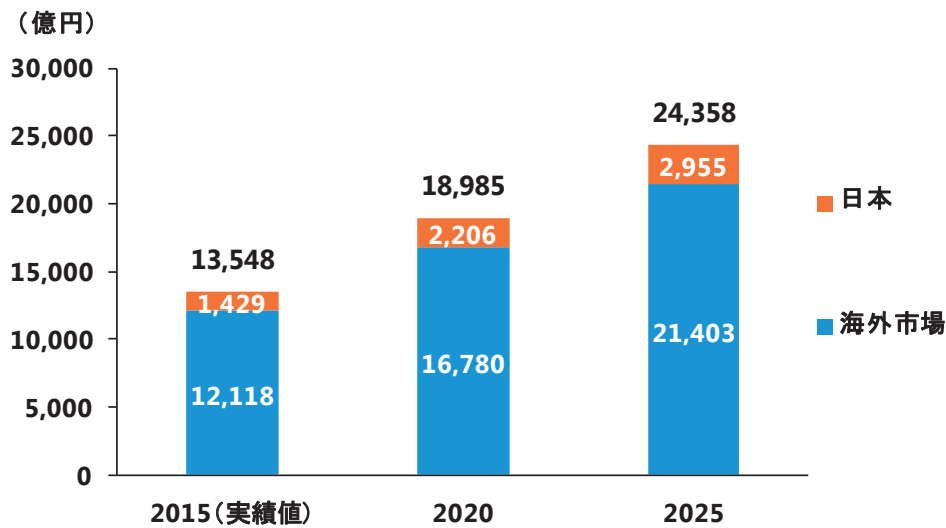
東アジアやヨーロッパ各国で生産年齢人口の減少が予測されている中、今後海外でも労働者の不足が産業用ロボット市場の拡大を促すと思われる。そこで生産年齢人口の変化率、金利(実質貸出金利)、経済成長率(製造業の付加価値の実質伸び率)の実績値と、国連が推計した生産年齢人口の将来値を用いて、産業用ロボット海外市場の将来

(※13) ロボットの関節が伸縮・回転(曲がる)する軸の数を意味する。軸の数が多いほど、より複雑な作業が可能となる。

(※14) 中国電子情報産業発展研究院編(2016)『2015-2016年中国机器人産業発展監皮書』人民出版社, p21.

(※15) 中国電子情報産業発展研究院編(2016: 158)

図11 産業用ロボットの世界市場（海外・国内）の将来予測（金額ベース）



出所) 弊財団試算。

注) 前提となるデータや推計方法によって結果が異なり、さらに現実には成長率と金利が大きく変動する場合もあるため、試算値は相当の幅をもってみる必要がある。製造業付加価値実質伸び率の変化なし、金利変動なし、生産年齢人口は出生率一定・死亡率変化・国際間人口移動ありとした。

値を試算した^(※16)。海外市場の試算値に、前述の国内市場の試算値(図7)を加えて、日本を含む世界市場の試算値とした。

2015年の実績値をみると、日本を含む世界の産業用ロボット市場は1兆3,548億円、そのうち海外市場が1兆2,118億円、国内市場が1,429億円である。試算結果によると、2020年には日本を含む世界市場は1兆8,985億円(2015年比40.1%増)、そのうち海外市場は1兆6,780億円(同38.5%増)、国内市場は2,206億円(同54.3%増)に拡大する。2025年は日本を含む世界市場は2兆4,358億円(2020年比28.3%増)、そのうち海外市場は2兆

1,403億円(同27.6%増)、国内市場は2,955億円(同34.0%増)となるが、2015年~2020年と比べて市場の伸びはそれぞれ鈍化する^(※17)。

販売台数でみると、2015年の実績値では、最も多いのは中国(68,556台、世界シェア27.0%)、次いで韓国、日本、米国、ドイツである。この五大市場で全体の約四分之三(74.7%)を占める。なおヨーロッパ全体で50,073台(同19.7%)、イタリア、スペインがドイツに次ぐ。試算結果によると、2025年には中国(111,554台、同24.5%)、日本(72,395台、同15.9%)、韓国(64,990台、同14.2%)、米国(45,488台、同10.0%)、ドイツ

(※16) 用いるデータや推計方法によって結果が相違し、さらに現実には成長率と金利が大きく変動する場合もあるため、試算値は相当の幅をもってみられたい。推計結果 $I_{t,i} = -156.829R_{t-2,t}^{**} - 3853.417P_{t-2,t}^{***} + 701.342Y_{t,i}^{**}$ 。***は1%、**は5%、*は10%有意水準。被説明変数は国別産業用ロボット(電子部品実装機など除くマニピュレーティングロボット)販売台数(I)、説明変数は国別実質賃出金利(R)、国別生産年齢人口伸び率(P)、国別製造業付加価値実質伸び率(Y)。年次ダミーを入れている。推計期間は2010年~2015年、19国・地域(米国、カナダ、メキシコ、ブラジル、その他中南米、中国、インド、韓国、台湾、タイ、その他アジア、チェコ、フランス、ドイツ、イタリア、スペイン、イギリス、その他ヨーロッパ、アフリカ)。求めた係数を、国別の生産年齢人口伸び率将来予測値(2期前と3期前の差)に乘じ、国別の台数を試算。定数項は前年台数シェアで按分した。これに「海外市場全体の台数÷国別の台数の合計値」を乗じたものを、国別の台数の試算値とした。日本の台数は、金額の伸び率を用いて試算した。成長率と金利は一定である。

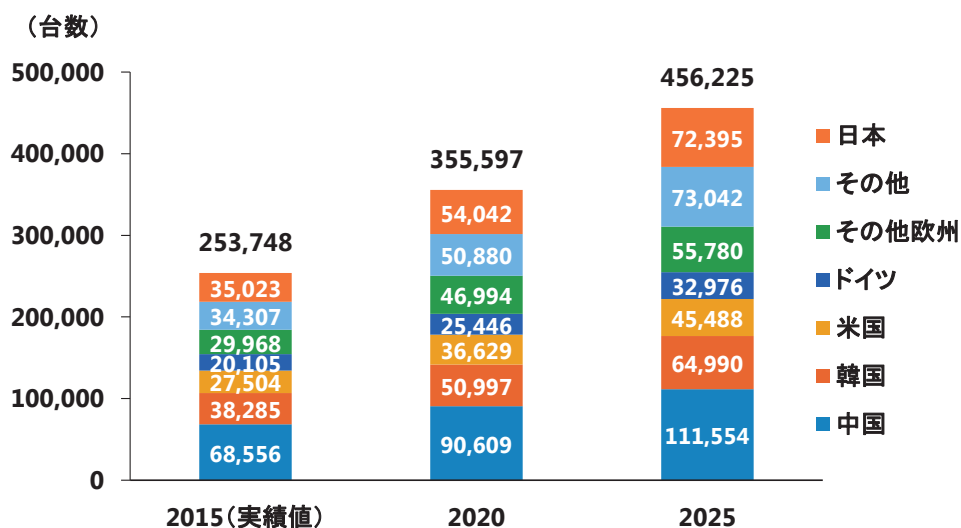
データの出所は、I: IFR, Executive Summary World Robotics (各年版)、R: The World Bank DataBank World Development Indicators (その他地域値は域内各国GDPで加重平均)、Statistical Data Warehouse, European Central Bank、中華民国中央銀行統計资讯网、Bank of England、P: United Nations (2017) World Population Prospects 2017、Y: The World Bank DataBank World Development Indicators、U. S. Bureau of Economic Analysis、中華人民共和国国家統計局編『中国統計年鑑2016』中国統計出版社、中華民国統計资讯网。生産年齢人口の将来予測値は、出生率一定、死亡率変化、国際間人口移動ありを用いた。

(※17) 2015年の産業用ロボット世界市場111億ドル(実績値)を、年間平均TTS為替レート(1ドル=122.05円)で円換算すると、1兆3,548億円。これを世界市場の購入台数253,748台で除すと、産業用ロボット1台当たり金額は533,898万円。この1台当たり金額を用いて、図8産業用ロボット海外市場(日本除く)の試算値(台数ベース)から図11(金額ベース)を求めた。

(※18) 試算ではロボット産業発展計画(2016~2020年)の目標生産台数の達成は考慮していない。

(32,976台、同7.2%)となる。五大国のシェアは71.8%、ヨーロッパ全体のシェアは19.5%となる。中国は当面世界一を維持するとみられる。中部圏のロボット産業の発展にとって、海外、特に中国市場の攻略が重要になる。

図12 産業用ロボットの世界市場（海外・国内）の将来予測（台数ベース）



出所) 図7と同様。

注) 前提となるデータや推計方法によって結果が異なり、さらに現実には成長率と金利が大きく変動する場合もあるため、試算値は相当の幅をもってみる必要がある。製造業付加価値実質伸び率の変化なし、金利変動なし、生産年齢人口は出生率一定・死亡率変化・国際間人口移動ありとした。