

## 日本の産業用ロボットの海外競争力

藤村 成弘

### Overseas Competitiveness of Industrial Robot in Japan

Shigehiro Fujimura

#### 1. はじめに

1967 年以降、米国からプレイバックロボットの實用機が初めて輸入され、日本の産業用ロボットの研究開発と実用化が開始された。1960 年代の日本は高度成長期で、労働力不足が深刻であったことが、ロボットの普及が基本的要因とされている。そのため、同時期に発展が始まった電機・機械産業や自動車産業は、製造設備に産業用ロボットを導入することで、労働力不足を解消していった。

2000 年代以降、米国の電機企業は世界的に製造拠点の中国や台湾へのシフトが加速し、台湾や中国の受託生産企業に製造を委託することで、製造コストを下げ、市場競争力を高めていった<sup>1</sup>。その結果、中国や台湾の企業は、米国企業から受託製造を請負うことによる米国企業の生産ネットワークに組み込まれ、企業間のエコシステムを形成していった。このような市場動向から、生産装置に組み込まれる産業用ロボットも同時期に海外輸出が加速していった。

産業用ロボットは、図表 1 に示すように、製造工程で製造を支援する機能を担っているが、産業用ロボットのみが機能するだけではなく、機器それぞれが生産施設内でネットワーク接続され、このネットワークを経由して、産業用ロボットのセキュリティ監視、稼働のモニタリング、そして稼働が最適化されている<sup>2</sup>。

本稿では、このような製造装置に組み込まれる日本の産業用ロボットが製造装置の発展に重要な役割を担うことから、産業用ロボット市場の現状を統計データにより把握する。

---

<sup>1</sup> 米 Apple は台湾の鴻海精密工業に iPhone の製造を委託している。

<sup>2</sup> 工場内の製造装置のインターネット技術を活用した高度化や最適化として、ドイツ政府は製造業の高度化「Industrie 4.0」を推進している。

表1：ロボット分類

| 産業用ロボット  | サービスロボット |
|----------|----------|
| 樹脂成形     | 農林水産     |
| プレス      | 点検・保守    |
| アーク溶接    | 建設       |
| スポット溶接   | 災害対応     |
| 塗装       | 警備       |
| 機械加工     | 物流・搬送    |
| 切断       | 医療・福祉    |
| 研磨       | 自立支援     |
| 洗浄       | 介護       |
| 組立て      | 教育       |
| 搬送       | アミューズメント |
| 測定・検査・試験 | 受付       |

出所：一般社団法人日本ロボット工業会

## 2. 先行研究のサーベイ

先行研究のサーベイを行い、既存の議論の到達点を示す。産業用ロボットに関する学術研究は存在しないことから、工作機械産業の発展メカニズムの先行研究を把握することで、産業用ロボットの現状と位置づける。

柴田[2009]は、東アジアの貿易統計から日本の工作機械産業の競争力を分析し、NC 装置（Numerical Control：数値制御装置）<sup>3</sup>と工作機械との間に作用した相互促進的な共進化メカニズムが高い競争力に寄与していると指摘している。さらに NC 専門メーカーとしてのファナック株式会社<sup>4</sup>の市場競争力を分析することで、日本の製造業は最終製品ではなくて最終製品の価値を高めるような補完製品を作ることを提言している。

## 3. 課題の設定

工作機械産業の先行研究では製品の競争力を分析している。しかしながら、産業用ロボットが組み込まれる生産システムにどのような影響をもたらすかは十分に研究されていない。本稿では、2000 年代の電機・機械産業向けの産業用ロボットに焦点を当て、発展メカ

<sup>3</sup> NC 装置は工作機械を自動制御する装置として、その原理は米国 MIT で発明された。富士通信機製造(株) (現ファナック(株)) は、1956 年に民間における日本初の NC 装置を開発した。

<sup>4</sup>世界の NC 市場の 50%のシェアを占める NC 専門メーカー(柴田[2009])。

ニズムと海外競争力を分析する。

#### 4. 調査方法

図表 2 の分析のフレームワークが示すように、2000 年代の生産用機械・電気機械の地域別対外設備投資を把握し、産業用ロボットの貿易構造を把握することで、需給把握を行い、産業用ロボットの海外競争力を把握する。設備投資の把握には、経済産業省「第 44 回海外事業活動基本調査」を用い、貿易構造の把握には、財務省貿易統計と一般社団法人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（2015 年版）」を用いる。

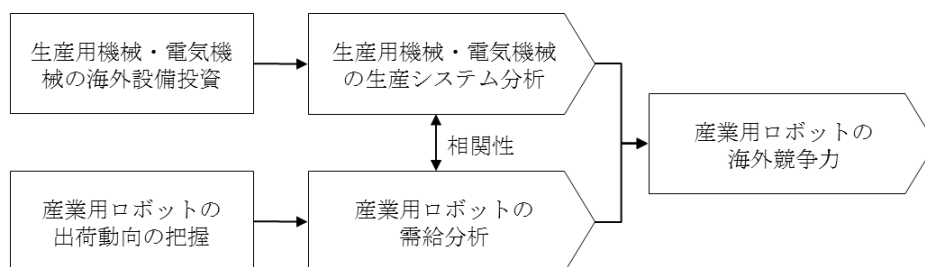


図1：分析のフレームワーク

出所：筆者作成

#### 5. 調査結果

図表 3 は、2007 年度から 2013 年度までの生産用機械及び電気機械における日本企業の現地法人設備投資額の推移を示している。2009 年度は 2008 年度の世界的金融危機の影響を受け、大幅に落ち込むも 2010 年以降は増加に転じている。2013 年度は生産用機械が電気機械を上回っている。

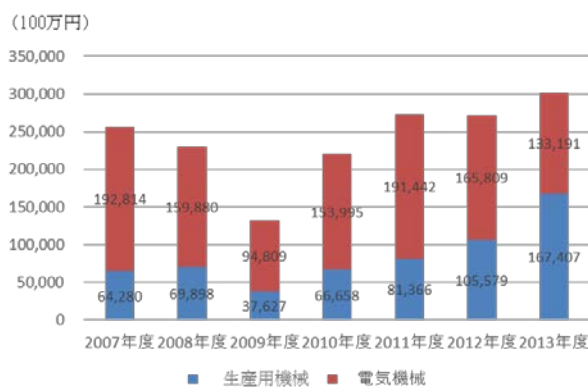


図2：日本企業の現地法人設備投資額の推移

出所：経済産業省「第44回海外事業活動基本調査」

図表 4 は、2000 年から 2015 年までの日本の産業用ロボットの輸出相手国上位 4 カ国を示している。2000 年では米国、オランダ、ドイツ、大韓民国、英国の順であったが、2005 年以降は、東アジアの韓国及び台湾への輸出割合が高まり、2010 年以降、アメリカに次いで中国が高い輸出割合を占めている。産業用ロボットの輸出は米国に次いで、北東アジアにシフトし、スマートフォンやタブレット等の多機能情報端末の生産システムに組み込まれたことが考えられる。

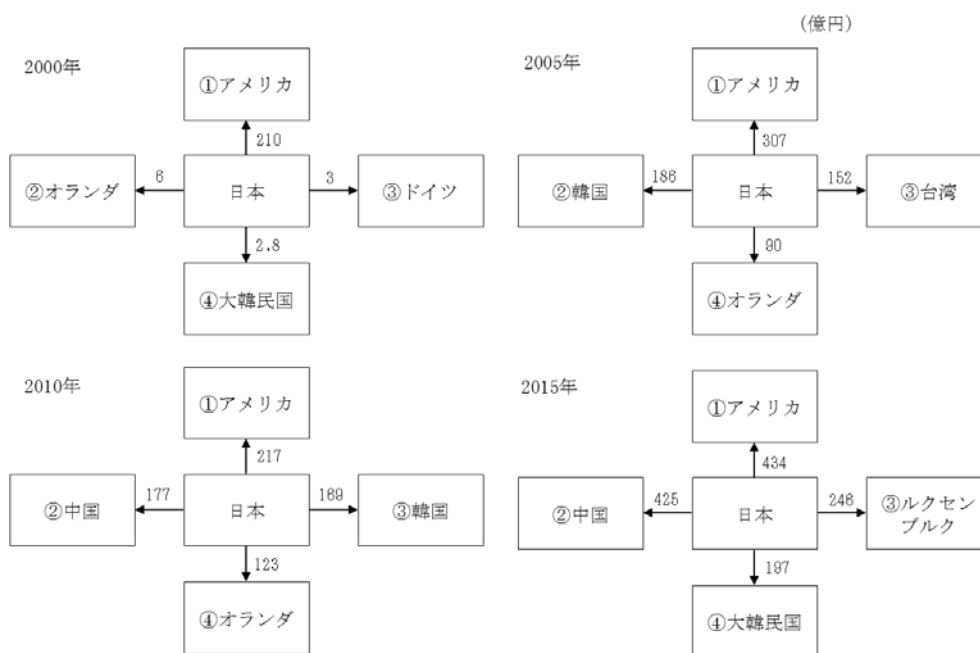


図3：産業用ロボットの輸出相手国上位4カ国

注：産業用ロボットの輸出統計品目番号「HSコード：8479.50-000（他の号に該当するものは除く）」  
 出所：財務省貿易統計（Accessed 2016-2-9）より筆者作成

図表 5 は、ロボットの製造業における需給産業別の出荷動向である。2005 年以降、出荷の多くが輸出にまわっている。2014 年においては、電気機械産業向け国内出荷額は ▲8.6%の 670 億円となっており、3 年連続でマイナス成長となっている。

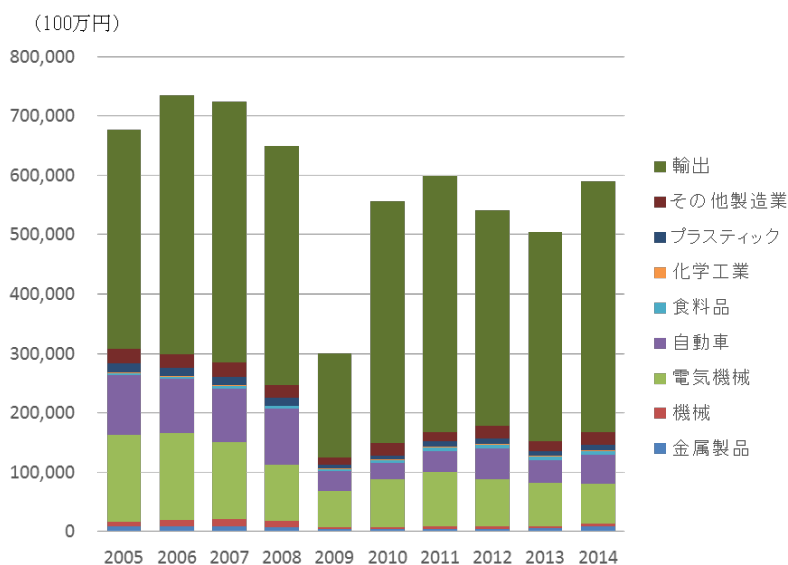


図4: 産業用ロボットの需給産業別出荷動向 (製造業)

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2015年版」

電子部品実装ロボットの国別地域別出荷額推移では、図表 6 に示したように、2005 年以降、出荷先はアジアが高い割合を占めている。さらに図表 7 が示すように、北東アジアでは、2010 年以降中国が高い割合を占めている<sup>5</sup>。

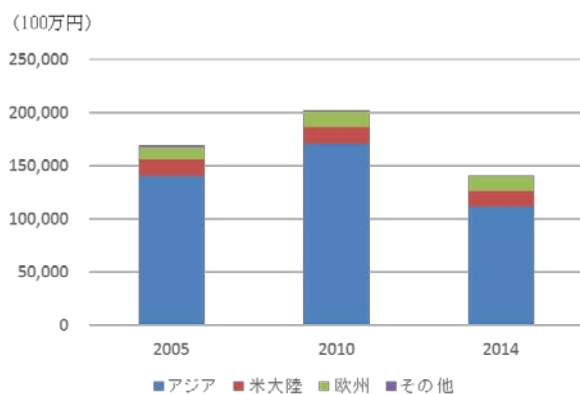


図5: 電子部品実装ロボットの国別地域別出荷額推移

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2015年版」

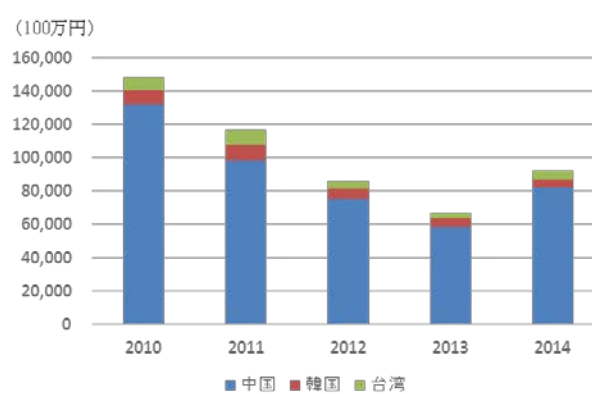


図6: 電子部品実装ロボットの国別地域別出荷額推移

中国は、国策として製造設備技術の高度化を目指しており、国の支援を得たロボットメーカーの拡大や新興が相次いでいる(NEDO ロボット白書 2014)ことから、中国のロボット市場は、日本のファナックや安川電機及びスイスの ABB や KUKA 等の大手企業の市場参入

<sup>5</sup> 中国は 2013 年に新たに 3 万 7 千台の産業用ロボットを導入し、年間ロボット導入台数が世界最多となった。(「人民網日本語版」2015 年 4 月 15 日)

も加速させている。

## 6. 結論

本資料では、産業用ロボットの海外進出状況と競争力を統計データと取材により分析した。結論として、生産用機械や電気機械の現地での設備投資と産業用ロボットの現地組み立て需要との関係から、産業用ロボットの稼働最適化のためには生産システムのインテグレーションが重要な役割を担っていることが指摘できる<sup>6</sup>。図表 8 で示すように、システムインテグレーターは産業用ロボットの動作や機能を最大限に引き出せるように生産システムを構築することが求められる。

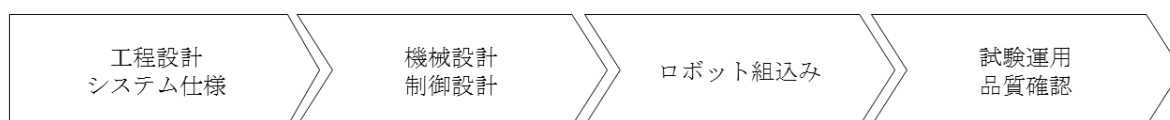


図7: ロボット生産システム組立て工程

出所: 「NEDOロボット白書2014」より筆者加筆

### 【研究プロジェクト参加学生】

湯浅 菜実子 昭和女子大学ビジネスデザイン学科 1 年

### 【参考文献】

<日本語文献>

一般社団法人日本ロボット協議会 (2004) 『21 世紀を切り開く日本のロボット産業』。

柴田友厚 (2009) 「日本工作機械産業の技術発展メカニズム」研究技術計画 Vo1.24 、  
No.4, 2009。

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (2014) 『NEDO ロボット白書 2014』第 3 章。

<統計データ>

経済産業省『海外事業活動基本調査』第 44 回。

(<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kaigaizi/index.html>)2016.2.4.

一般社団法人日本ロボット工業会 (2015) 『ロボット産業需給動向』2015 年版。

<sup>6</sup> システムインテグレーターは生産施設の建設からエンジニアリング、生産システムの構築まで重要な役割を担う(IBS ジャパン取材[2015 年 7 月 31 日])。