

Title	製造分野における次世代産業用ロボットの必要性と日本の産業政策のあり方について
Author(s)	高津, 佐功助; 川島, 正
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 605-608
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/10193">http://hdl.handle.net/10119/10193</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 2 G 0 3

### 講演題目 製造分野における次世代産業用ロボットの必要性と 日本の産業政策のあり方について

○高津佐功助 (NEDO)、川島正 (NEDO)

#### 1. はじめに

産業用ロボットとは、日本工業規格 (JIS) では「自動制御によるマニピュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムによって実行でき、産業に使用される機械」として定義されており、人間の腕や手に似た多様な動作機能を有するロボットである。1980 年以降、産業用ロボットは自動車産業や電子機器産業を中心に、ものづくりの現場で溶接、塗装、組立、搬送など様々な用途に使用され、生産性向上に寄与してきた。また、産業用ロボット (マニピュレーティングロボットのみ) の世界の稼働台数は約 102 万台であるが、このうち日本の稼働台数は約 3 割を占めてトップの地位を築いている。

しかしながら、現在の産業用ロボットの市場について注目すると、グラフ①より明らかなように、欧米またはアジア新興国の海外市場の拡大を背景に、日本の産業用ロボットの輸出額及び輸出台数は増加傾向で、2003 年を境に産業用ロボットの輸出額が国内出荷額を上回っている。一方、国内の産業用ロボットの出荷額及び出荷台数は衰退しているのが分かる。これは、国内での製造業におけるロボット普及が成熟したことが原因と考えられるが、今後もこのような傾向が続けば、産業用ロボットの生産拠点の海外への移転していくことを一層加速させ、日本の産業空洞化につながる。

本稿では、国内産業の衰退へつながる産業空洞化を防止するため、産業用ロボットに注目し、製造分野の国内市場の現状を分析した上で、国内市場拡大のために必要となる次世代型産業用ロボットについて考察を行う。また併せて、次世代産業用ロボットの普及につながる産業政策についても考察を行う。

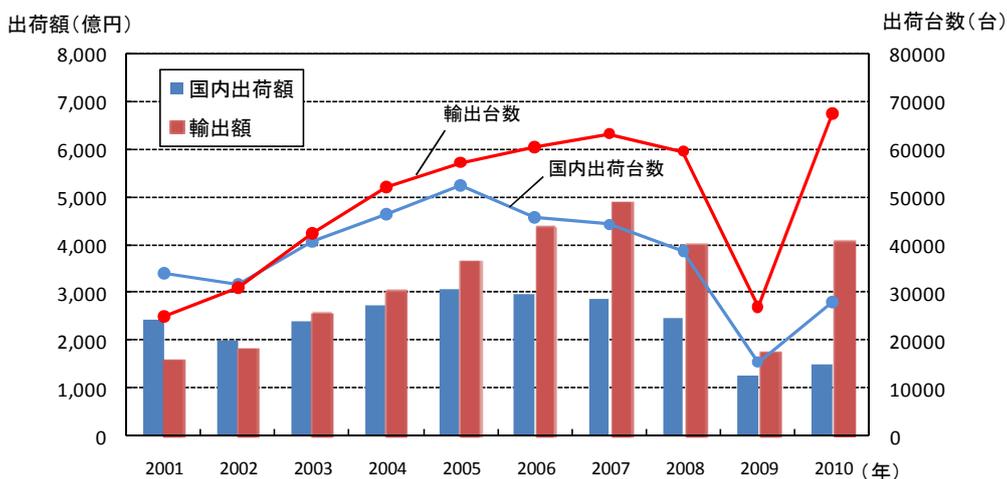


図1 産業用ロボットの国内外の出荷額及び出荷台数

#### 2. 製造分野における国内市場の現状

##### ①産業用ロボットの国内需要

産業用ロボットの 2001 年と 2010 年の需要部門別出荷割合 (金額ベース) を図 2 に示す。2001 年と比較して 2009 年の国内出荷額は 919 億円減少しているが、2001 年及び 2010 年ともに、産業用ロボットの出荷先は自動車と電気機械・精密機械に大きく依存していることが分かる。特に電気機械・精密機械

は、2010年においては国内出荷額の5割以上を占めており、国内市場の基幹産業で多くの産業用ロボットが活用されていることが分かる。また、2001年と比較してほとんどの部門において出荷額が小さくなっているにもかかわらず、唯一、電気機械・精密機械に関しては、出荷額が増加している。

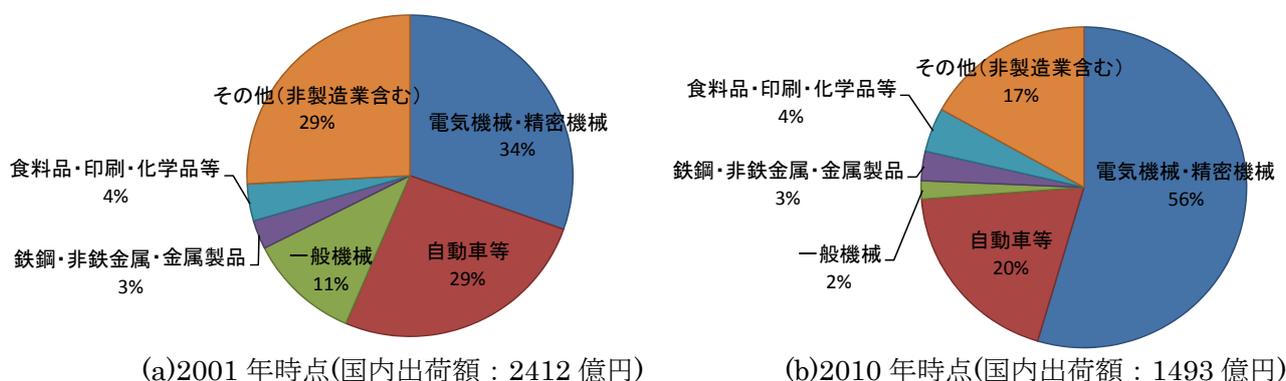
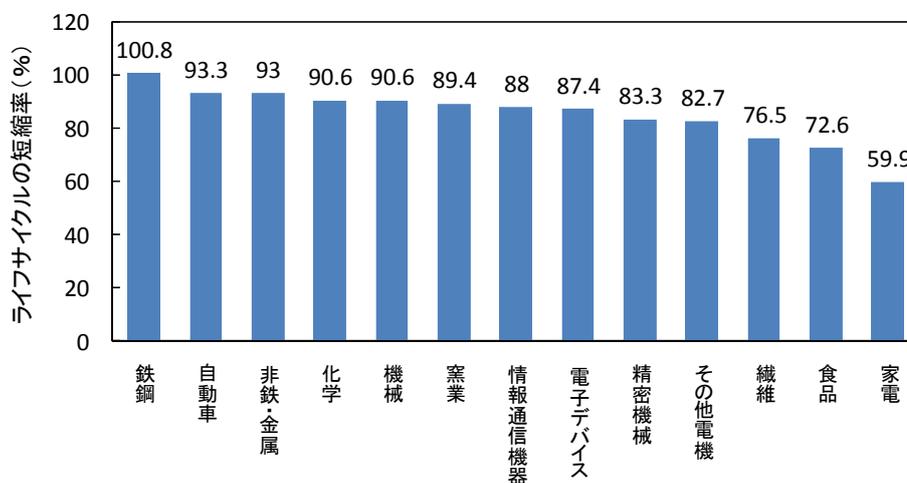


図2 国内の部門別産業用ロボット出荷割合(金額ベース)

## ②製品ライフサイクルの短縮率

製品が市場に登場してから退場するまでの期間を示す製品ライフサイクルについて、上場している製造企業を対象にしたアンケート調査結果(有効回答数227社) [データ出所：経済産業省「ものづくり白書2007」] を図3に示す。国内の市場ニーズの多様化・複雑化により、どの程度製品のライフサイクルが短期化しているかを業種別にみると、特に家電産業における短期化が著しく、5年間の間に59.9%まで短期化している。その他、食品、繊維産業では20%以上、情報通信機器、電子デバイス、精密機械では10%~20%程度の短期化が見られる。



備考：①上場している製造企業を対象にしたアンケート調査結果、有効回答数は227社  
 ②主製品の現在(2007年)のライフサイクル年数(産業別平均値)÷主力製品の5年前のライフサイクル年数(産業別平均値)  
 出所：経済産業省「ものづくり白書2007」

図3 製品ライフサイクルの短縮率

## 3. 国内市場の分析及び国内ニーズを満たす次世代産業用ロボットに関する考察

### ①国内市場の分析

(a) 基幹産業における産業用ロボットの主な用途：

「2. 製造分野における国内市場の現状」から明らかなように、製造分野の電気機械産業への産業用ロボットの設備投資が基幹となっている。電気機械産業の詳細な内訳を見ると、図4の通りとなっており、特に情報通信機器への設備投資の増加が顕著である。その要因としては、情報通信機器(スマートフォンなど)の販売が好調であったため、電子部品の装着や半導体の搬送などに産業用ロボットの設備導入を行ったためと考えられる。導入された産業用ロボットの具体的な用途としては、情報通信機器の

用途別産業用ロボット出荷統計を見ると、前年比でマウンティング（チップ部品を装着する作業）が77億円（2009年）から131億円（2010年）へ、組立が0.3億円（2009年）から13.5億円（2010年）へ飛躍的に増大していることから、これらの用途に産業用ロボットの導入が積極的に進んでいることが分かる。

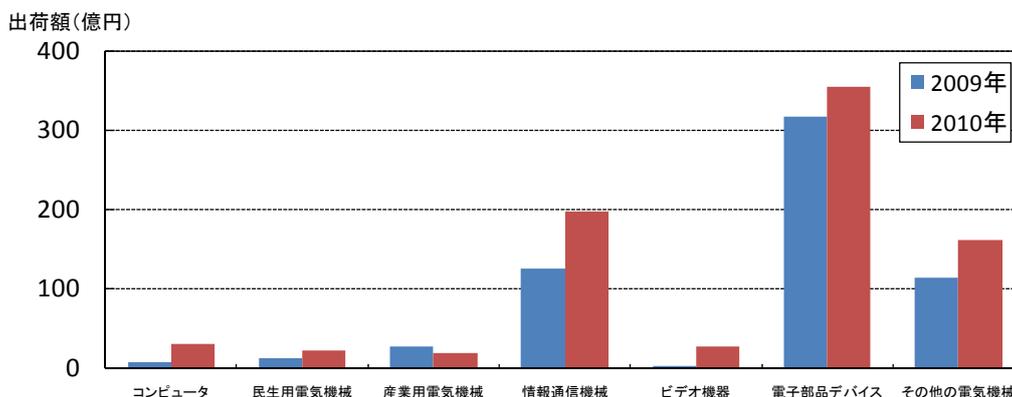


図4 国内の電子・電気機械分野の産業用ロボット国内出荷額

#### (b) 国内の市場の多様化：

製品ライフサイクルの短縮率について、産業用ロボットの主な導入先である電気機械分野の情報通信機器、電子デバイス、家電に注目すると、いずれも製品の短命化が進んでいることが分かる。国内総生産（GDP）に注目すると、2002年時点で製造業における電気機械分野は14.6兆円、2008年時点では15.5兆円と同程度の市場規模である。同じ市場規模の中で、より多くの短命な製品が登場していることから、電気機械分野の国内ニーズは多様化しており、過去の高度経済成長期の主流であった少品種大量生産から多品種少量生産が必要となってきたことが分かる。

#### ②国内ニーズを満たす次世代産業用ロボットに関する考察

従来のような少品種大量生産に対応した専用機によるライン生産では、製品が変わるとラインの組み替えのための設備投資が必要である。そのため、電気機械分野の製品ライフサイクルの短縮化により次々に新製品が生み出される多品種少量生産に対応するためには、初期投資を抑制しつつ柔軟性のある製造プロセスの実現が必要となる。

そこで、多品種少量生産に対応できる代表的な生産方式としてセル生産方式がある。セル生産方式とは、1人または少数の作業チームで製品の組み立て工程を完成させるという生産方式である。多品種生産に対応でき、セル数を増やすことで生産量増加にも対応できる。ライン生産と比較すると作業一人が受け持つ作業範囲が広いのが特徴であるが、この多能工の作業を代替できる産業用ロボットを導入することで生産性の向上が期待できる。よって、国内ニーズを満たす次世代産業用ロボットとは、電気機械分野におけるセル生産方式に対応した産業用ロボットであるといえる。

#### ③次世代産業用ロボットの普及につながる産業政策に関する考察

過去の高度経済成長期は、少品種大量生産方式にて生産技術と生産設備を一つの企業が抱え込み生産を行うことで、競争力を保っていた。しかしながら成熟経済においては、ニーズがより細分化し多様化している。この状況に対応する多品種少量生産方式では、生産ラインの組み替えが早いため、自社で生産技術と生産設備を全て抱え込むとなるとライン組み替えの度にコストがかかってくることになる。そのため、より柔軟に生産ライン構築を行うためには、産業用ロボットのメーカーから直接調達するのではなく、エンジニアリング部門の機能を一部外部化し、ロボット・周辺機器・プログラムを特定のスペックに作り上げることができるシステムインテグレータを活用することで、より低コストで柔軟なライン構築が可能になると考えられる。低コストであれば、大企業だけではなく、産業用ロボットを導入していない中小企業等にとってもロボット導入が容易になり、産業用ロボットの利用拡大につながると思われる。しかしながら、欧米と比較して国内のシステムインテグレータの数は少ないのが現状である。今後、国内の産業用ロボットの普及拡大のためには、適材適所でロボット・周辺機器・プログラムを組み上げることができるシステムインテグレータの存在が不可欠であるため、ロボットに関する知識を有し、生産技術や生産管理を熟知したシステムインテグレータの人材育成が重要になると考えられる。

#### 4. おわりに

本稿では、製造分野の国内市場の現状を分析した上で、国内市場拡大のために国内ニーズを満たす次世代型産業用ロボット及び次世代産業用ロボットの普及につながる産業政策について考察を行い、以下のような結論を得た。

- ①国内の産業用ロボットを支える基幹産業は電気機械・精密機械であり、国内ニーズの多様化により、この分野における製品ライフサイクルは10%～20%程度短縮しており、多品種少量生産方式が必要となっている。
- ②現在、電気機械産業において情報通信機器に対する産業用ロボットの導入が積極的であり、マウンティングや組立といった用途に導入が進んでいる。
- ③多品種少量生産に対応できる生産方式としてセル生産方式が有効であり、国内ニーズを満たす次世代産業用ロボットとは、電気機械分野におけるセル生産方式に対応した産業用ロボットである。
- ④日本で不足しているシステムインテグレータの人材育成が国内の産業用ロボットの普及拡大につながると思われる。

今回は国内における産業用ロボットの必要性を述べたが、産業用ロボットは新興国を中心に海外出荷額の割合が国内出荷額に比べて年々増加しており、海外の需要取り込みも今後重要となってくる。この点についても今後、検討を進めていく必要がある。

#### 【参考文献】

- (1)「マニピュレータ、ロボットに関する企業実態調査報告書」、(社)日本ロボット工業会
- (2)「2007年版ものづくり白書2007」、経済産業省