

ロボットと新しい産業革命

産業・ロジスティクスセクター 星野 修二



私は 10 年程前、ある研究機関で世界のロボット技術調査を行い、それ以来ロボット技術の発展を見守って来ました。そして昨今、欧米そして日本で新たな産業革命の推進役としてロボット技術が再び注目され始めました。そこで今、その可能性について私なりに考察して見たいと思います。

1999 年にソニーの犬型ペットロボット AIBO、2000 年には Honda の二足歩行ロボット ASIMO が相次いでデビューしたのを覚えている人は多いと思います。それ以来、ロボットブームに火が付き、いろいろなロボットが家庭やサービス分野で開発されてきましたが、長くは続か

ず、実用化されたものは非常に僅かです。

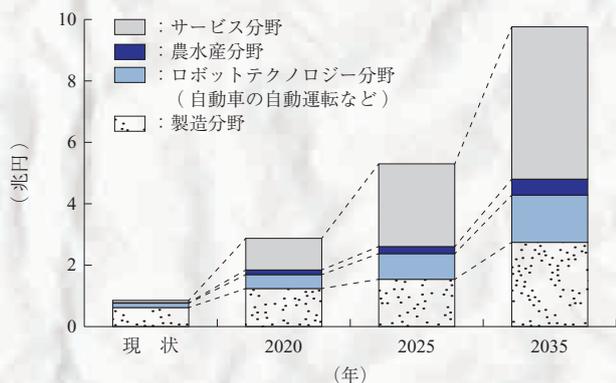
しかし、最近では、SoftBank が、ネットワークを利用した、普及型家庭用人型ロボット Pepper を発表するなど、にわかにはさまざまな分野でロボットが熱気を帯びてきております。

アメリカでは、あの Google が、ロボットベンチャーの買収に走り、自動車の自動走行などのロボット技術開発に非常に力を入れ始めており、ヨーロッパでは、ドイツが「Industry 4.0」というキャッチフレーズで、ICT（情報通信技術）やロボットを活用した新産業革命を推進しています。このようにロボットが世界でまた盛り上がってきたこの春（2014 年 5 月）、安倍首相は OECD 閣僚理事会で、「日本は、ロボットによる新たな産業革命を目指す！」と宣言しました。



SoftBank の Pepper

現在、普及している世界の産業用ロボットの生産量は、'80～'90 年に急速に伸びましたが、ここ数年は 7 千～8 千億円で停滞しています。また、サービス用などの「次世代ロボット」は、少子高齢化で需要の増加は期待できるものの、ほとんどが研究・開発の段階で、生産量はまだまだ僅かです。また、経済産業省などによると、10 年後（2025 年）には産業用ロボットが約 2 兆円、次世代ロボットが約 3 兆円と予測していますが、実は 10 年前の予測値からそのまま 10 年先延ばしになっており、ほとんど立ち上がっていないのが現状です。



(注) 「現状」は 2007～2012 年のデータを基にした経済産業省推計、「2020 年」以降は経済産業省と独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の 2010 年度調査

日本のロボット産業の市場規模予測 (出展: 2014 年 5 月 20 日付け日本経済新聞)

ではなぜ、産業用ロボットが停滞し、次世代ロボットが立ち上がらないのでしょうか？ 簡単には、必要な技術革新が追いついていないと言えますが、その技術革新を阻む壁は何なのでしょう？

大きな壁の一つは、ロボットの頭脳にあります。産業用ロボットは、決められた動きの繰り返しで動いており、自らはほとんど考える必要はありません。少品種大量生産では生産性が飛躍的に上がり、大きな導入効果が期待できますが、多品種少量生産では動作の教示が対象ごとに必要で、優れた頭脳がない限り生産性はさほど上がり、導入の障害になっています。ただし、最近のコンピューターは、演算速度、メモリー容量、画像処理技術などの性能が格段に向上して、ロボットも徐々に賢くなり、適用範囲や分野が広まっておりますが、まだ普及段階には至っておりません。

一方次世代ロボットでは、その多くは場面ごとに使用者の要求が異なり、決められた動作を繰り返すだけの制御は通用しません。つまり、このようなロボットはユーザーにもっと身近で、安全で、相当賢くなければなりません。この安全で人と共存できる賢いロボットの実現のために、大学や国などの研究機関で長年研究していますが、機能を追求するとコストが合わず、実用化が先延ばしになっているのが実情です。

では、その壁を乗り越える方法はあるのでしょうか？ 最大の壁、ロボットの頭脳については、最近ネットワーク上の仮想計算機によるクラウドコンピューティングを活用するというアイデアが出てきました。ロボット制御には、現

在の「位置や姿勢の確認」と、目的達成のための「合理的な動作計画」が必要ですが、この「人が何気なくやっている動作」は、実はロボットには非常に難しいのです。特に目的がその都度変わるような動作には、高級なコンピューターによる計算やビジョンセンサーによる視覚情報処理が必要になります。そこで、必要な情報処理をロボット単体で行うのではなく、ネットやクラウドを利用してその何倍もの能力を発揮するという方法が研究されています。

また、安全で人との共存ができるロボットについては、今春ドイツのミュンヘンで開かれた展示会 (AUTOMATICA 2014) で、ドイツのロボットメーカーの超軽量、かつ安全で操作が簡単なロボットの展示がありました。ロボット質量は可搬質量の 2～3 倍で非常に軽量化され、また、各関節に仕込まれたトルクセンサーにより繊細な力制御が可能で、人に優しく安全な共同作業や、台車で移動し、人に代わって自動で作業を行うことができます。また、その動作は場面ごとに教え込む必要がありますが、ロボットハンドを直接手で持ち直感的に教え込むことができます。

このようにロボット (技術) は、センサーやネットワークなどの ICT も利用しながら進歩し、確実に製造や生活のあらゆる場面に浸透し始めています。従って、これらの技術革新を積み重ね、製造・社会現場や家庭で活用できるようにになれば、そう遠くない将来に「ロボットによる新しい産業革命」が実現し、少子高齢化社会を明るいものにしてくれると期待できそうです。

また最近、ロボット技術の進歩に伴い、兵器としてのロボットの利用が取り沙汰されていますが、SF 作家アイザック・アシモフの「われはロボット」や、鉄腕アトムで定義された「ロボットは人を傷つけてはならない！」という大原則が、将来にわたって守られることを願ってやみません。



軽量ロボットによる工作機械へのワークセット (メーカー: KUKA) (ロボットが力制御でカバーを開閉)