

# 私論・ロボット学

## － ロボット技術の今日的意義 －

油田 信一 （筑波大学機能工学系）

### ROBOTICS – Personal Opinion on its Significance of Today

Shin'ichi YUTA (University of Tsukuba)

#### 1 序

人工的に人間やそれに替わる「もの」を作ってみよう。この素朴な希望は太古からあったとして不思議ではない。歴史的には、その発想は宗教と同じくらい古くまでさかのぼると想像される。古墳に埋められている埴輪は、貴人を死後に埋葬するときに生きている人間である兵士も同時に埋めたいという欲求に対して、人間の代替品として開発・製作されたものと考えられるし、また、それ以前にも宗教的利用目的のために、あるいはとくに利用価値がなかったとしても、人形が作られたことがいくらかもあったろう。

人類の歴史における技術の進歩は、金属の利用、蒸気機関の発明、電気の利用から計算機技術の発明に至るまで、あらゆるところで、ロボット（あるいは人工的な人間）の実現のために有用そうな技術を提供してきた。にもかかわらず、幸いか不幸にして、人類は未だ誰もが満足する「人間に替わるもの」を作り出すことには成功していない。人類は、長い歴史の中でそれがほとんど不可能なことを学習してきたし、20世紀の技術の進歩も、人類がロボットを作れることを可能としたどころか、むしろそれが本質的に難しいことを浮き彫りにした。

しかし、ロボット技術は21世紀を迎えつつある現在でも、いや、この時期であればこそ、社会にとって、きわめて重要であり、ロボット工学の意義は大きいと主張したい。

#### 2 現代の機械・技術の分類とロボット技術の特徴

ロボットが実際には実現できない「もの」であるとしても、歴史的に「人工的な人間を作ろう」あるいは、「人間に替わる機械を作ろう」という動機は技術と科学の進歩を大きく牽引してきた。そして、一般の人々に追いついて行けないほどの急激な技術の発展を示し、行き過ぎと言える程の高度な技術社会を迎えた現在、ロボット工学は、また改めて大きな社会的意義を持ってきている、と私は考える。それを説明するために、まず、現在存在する機械や技術について若干の分類・整理をしてみたい。

##### 2.1 タイプ(1)の機械と技術

人々が過重な労働に苦しんでいる時、誰もが、それから解放されたいという欲求を持つ。その時、人間に代替

する「何か」を作り出すことは、誰もが思いつく簡単な方策である。人々は、実現すべき機能を真面目に検討してこれを追求した。その結果、人類は、例えば重いものを運ぶために車輪を発明し、エンジンを発明し、機関車を発明して、人々を過重な労働から（部分的にせよ）解放することに成功した。そして着実に、機能を追求する努力を重ね、それにより、これらの機械は少しずつ進歩し、使い易く、便利となり、また普及した。結果として、現在の高度な自動化された機械が生まれ、それによって人々は苦痛の多い労働や作業から解放されてきた。

##### 2.2 タイプ(2)の機械と技術

遠く離れたところに住んでいる家族や恋人の様子を知りたい、そして彼らと話したい。これも、太古から人々が心に描いた夢であった。これを実現するためには、代替の人間を作ったのではすまない。その実現のためには、例えば、千里先の様子が覗ける魔法の「玉」が必要というのが一昔前の人類の知識であった。この欲求は技術の進歩を促し、現在、電話やインターネットによってその夢が実現されている。このように、人類は自分たちをはるかに越えた能力をも「夢」に持ち、それを技術の力で実現してきた。そして、その実現には、人間をまねるなどと言う初歩的な行為ではなく、はるかに大胆かつ冷酷な発想が存在していた。

##### 2.3 タイプ(3)の技術

上に述べた2つの種類の機械や技術は、それを支える基盤としての要素技術の上に成り立っている。例えば半導体や各種の材料はその存在自体が直接的に人類の欲求や夢を実現するものではない。しかし、これ無しには我々が希望する機能を持つ機械を作ってゆくことは到底できない。この高度な要素技術の蓄積こそ、現代の技術社会の最も大きな特徴である。ここでは、人間の生活から生まれる想像力やアイデアをはるかに越えた発想と、科学に対する論理的な理解によって、理論と技術が蓄積され体系化されてきた。そして、結果として、このタイプの技術は、技術者の興味や目的意識をはるかに越えて、彼らが想像しない大きな影響を社会に与えるものとなっている。

## 2.4 ロボット技術の特徴

上の分類の中でロボット技術はタイプ (1) に属する。この分類により、ロボット技術の特徴が浮き彫りになる。つまり、ロボット技術はきわめて地道な (華々しさのない!) 技術であり、

- 目的指向の技術であること
- その目的も「夢」の実現ではなく、現実にある課題を解決する「問題解決型」であること。

という特徴を持っているのである。

## 3 技術が社会に与える負の影響

20世紀に花開いた科学技術文明は、人類が持っていた希望や夢を実現し、それまで人々が夢に描いていた豊かで快適な暮らしを可能とした。その一方、科学技術の進歩による社会の変化は、それまで人々が夢に描き希望していたものだけではなく、かなり広範囲に及んでいる。例えば、近年のインターネットや携帯電話などのIT技術は、ほとんどの人々が想像すらしなかった便利で忙しい社会を作り出し、恋愛の形態など、人々の生活のパターンをも大きく変化させた。

社会の変動には、例えば自動車の普及による移動の容易化と大気汚染の関係のように、必ず、プラスのファクタのみでなくマイナスのファクタが存在する。そのプラスがマイナスより大きければ社会はそれを受け入れて変化を遂げるのが良い。もし、マイナスのファクタの方が大きければ社会はそれを受け入れないであろう。問題は、それらのプラスとマイナスのファクタがどれ程大きいかを事前に評価することが難しいことである。

20世紀において、技術の進歩は、それが社会にどのような影響を与えるかわからないまま受け入れられ、しかも、きわめて速いスピードで社会を変化させてしまった。そして、それに対する評価がある程度定まったときには、もはや後戻りできない状態になっているという傾向がある。

私は、科学技術を否定するものではない。しかし、最近の科学技術の急速な進歩が与える社会への影響には、行き過ぎの面があり、これについては技術者の責任も大きいと感じている。

## 4 技術の社会的影響のアセスメント

一般に、新しい技術が開発されたときその技術の受け入れは、ハッキリと意識するかしないかに拘わらず、その時代の社会が決めなければならない。ここで、とくに問題となるのは、事前にはプラスのファクタのみ見えてマイナスのファクタに気づかないことが多いという事実である。これは社会にとってかなり危険なことと言わざるを得ない。

この危険を回避するためには、社会が新しい技術を受け入れるとき、それが及ぼす影響を良く吟味することしかない。しかし、一般に、新しい技術に対するアセスメントは極めて難しい。むしろできることは、社会に与え

る影響がわかりやすくアセスメントの可能な技術を選ぶことだけである。言い換えれば、技術の負の側面が社会に与える影響を避けるためには、アセスメントができ影響の想像できる技術だけを受け入れ、影響のわからない技術は確かめながらゆっくりと受け入れていく以外に方法はないのである。

## 5 ロボット工学の今日的意義

新しい技術やそれによってもたらされる機械が目指しているものが、人々の日常の想像力の範囲内であれば、その吟味はかなり楽になり、そのアセスメントも現実的になるだろう。ロボット工学は、人々の想像力からはずれるようなパラダイムシフトを目指してはいない。現実には生じている問題を、できる限り魔法を用いずに、普通の人たちの想像力の範囲内で解決していこうとしているのがロボット工学の立場である。この立場は、技術の影響のアセスメントを可能とし、社会が技術のマイナスのファクタに捕らわれる危険を回避することを可能とする。現在の技術社会の中でロボット工学が持つ意義は、まさにこの点にある。

ロボット工学は、夢に対して攻め込むタイプの技術ではなく、一歩ずつ地道に問題を解決してゆくタイプの技術体系である。これからの時代にはこのタイプの技術こそ重要なのである。

## 6 オリジナリティあるいは新しいコンセプトの提案について

我々、とくに研究者の中には、オリジナリティこそ重要だという根強い意見と立場がある。ここではハッと目をむく斬新なアイデアが誉められる。しかし、上に述べたロボティクスの立場は、必ずしもその意見に賛同しない。

柔軟な発想の重要性は論を待たない。しかし、それ以上に重要なのは、意味のある目的とその目的に対する有効性である。つまり、役に立つかどうかこそが重要なのである。オリジナリティやアイデアが意味を持つのは、いままでも人々が気づいていなかった意味のある目的を設定したり、それに切り込む新しい方法を見出した時である。

まずオリジナルなロボットを作っておけば、そのうち誰かが使い方を考えてくれるだろう、という立場はロボット工学としてとるべき立場ではない。

また、新しいコンセプトを提案することこそ重要という意見もある。しかし、ロボットについてはコンセプトはもはや数千年前から存在している。この分野が今でも生き続けてきているのは、そのコンセプトの具体的な実現が望まれてきたからである。

ロボット工学には、成果がロボットの名ではなかなか売れない、という苦しい点がある。そして、それを解決するための新しいコンセプトこそ必要という意見もある。しかし、そこで呈示される新しいコンセプトは単なる商品コンセプトであってはなんの意味もない。今までの歴史で求められながら残されてきた数多の問題を解決することこそ、ロボット工学に求められている役割なのである。