

実用の知能ロボットを作りますか

中野 栄二

東北大学 大学院情報科学研究科

Let us Produce Practical Robots

NAKANO Eiji

Graduate School of Information Services, Tohoku University

Abstract : Although enormous number of intelligent robots have been developed in the world, there are almost no commercial based robots except for small pet robots, since they seem to be safe even if they recklessly drive. Generally speaking, experimental technologies can affect little impact on the progress of technologies; Industrialized technologies attain to quite a high level of them. The most important thing today in this field is not to develop high performance technologies but to develop and to try to sell practical and safety intelligent robots. In this paper, I would like to call out to private firms and academic researchers to work together to develop practical robots, even if it does not look to be advanced ones.

Key Words : practical robots, high cost-performance, safety, reliability

1 はじめに

これまで 30 有余年にわたり世界で数多くの知能ロボットの研究開発がなされてきたにもかかわらず、小型で無害のペットロボットを除き、いわゆる知能ロボットが我々の身の回りで実際に動きまわり使われている例は皆無に近い。もしこのような状況を問題視するならば、その原因を探る必要がある。ここでは、我々研究者側でこのような隘路を打破する可能性のある動きをすべきことを提唱する。

2 知能ロボットの状況

かつて、1970 年代から 80 年代にかけて、日本の経済成長の旗手であった大手電機メーカー各社は、こぞってロボットの研究開発に乗り出した。多くの紙誌上を各種のロボットの写真や記事が飾り、いままにもロボット、特に知能ロボットが実用化されるように思われた時代があった。ところが現在では、これら企業の知能ロボット研究開発チームのほとんどは解散を余儀なくされている。知能ロボットの事業化に、ほとんど例外なく失敗したからである。

一方で大学の研究室ではロボットの研究はますます盛んである。研究者にとって、ロボットの研究ほどおもしろいものはないといってもよいであろう。人間や動物の機能をモデルとしたとき、興味深い研究テーマは無限に近く設定できるからである。

両者のこの著しい隔たりが現在の知能ロボットの状況を如実に示している。すなわち、知能ロボットの試作や研究発表はいくらも可能であるが、実用化はひどく困難、あるいはほとんど不可能、というのが現状である。

3 一般的な技術の発達過程

本節の前半については、文献 [1] ですでに述べたこととほぼ同意である。

一般に科学技術分野の学問や技術の多くは、具体的な現象や実験結果と、それに対する理論的考察・展開とのキャッチボールによって発達するようだ。とくに工学技術の場合、多くは、先ず「もの」が作られて使われ

始め、次にそれに対する理論的・学術的な考察や実験が加わって問題点の解明と指針の提示がなされた結果、改良が加えられた「もの」が再び作られ、使われる。このプロセスを何度も繰り返すことによって良いものが作られ、より多く使われていく。それと同時に、これに関連する知識や手法が体系化されて学問となり、これがその「もの」を作ることに活かされて、ますます製品が良くなる。それとともに、技術的には関連するが従来に無い全く新しい製品や学問が生み出されていく。たとえば船舶、自動車、鉄道、飛行機などの大型機械では、先ず「もの」が作られ、さらにその性能向上をめざしてさまざまな改良や工夫が試みられ、その結果、要素技術やシステム技術が大発展してきた。また、関連する知識が学問的に体系化されて、材料工学、熱力学、流体力学、振動学、機構学などとして発達してきた。

ラジオ、テレビ、コンピュータなどのエレクトロニクス機器も、然りである。先ず現象の発見や機器の製作が先行し、それが学術的研究と相互に影響を及ぼし合いながら電気・電子、通信、情報科学などの技術や要素技術、関連学問が発展してきている。

ところがロボットの場合、産業用ロボット（ここでは、教えられた動きを繰り返す自動機械としての産業用ロボットのことを言う）を除くいわゆる知能ロボットに関しては、その原理や理論が研究・開発され始めてから 30 年以上たつのに、いっこうに実際に使用される「もの」が出てこない。もちろん例外的に特殊用途のものが実用化されているケースはあるが、ロボット研究者が興味を持つようないわゆる知能や自律性を持った機械とはほど遠いものに過ぎず、数もごくわずかである。

ロボットの場合、人間というきわめて強力なライバルがいるため、発達初期のコスト・パフォーマンスの悪い状態でも実際に使用される、という状況が起きにくい。このため、製作 販売 改良のサイクルがきわめて成立しがたい。

このような、ロボットにとって不利な状況を避けようのが、放射線下、宇宙空間内、海中など、人間の入り込めない環境において活動するロボット、いわゆる極限作業ロボットである。しかし、たとえ極限環境で使われるロボットが実用されたとしても、製作される数はごくわ

ずかなものであろう。数が少ない「もの」はいつまでも試作品的であり、産業技術とはなりえない。したがって、関連技術の発達もあまり期待できない。できれば、もっと数の見込める分野で実用化を図りたいものではある。

4 今、ロボット研究に必要なこと

以上のことから、ロボット研究において重要な点がいくつか挙げられるように思う。すなわち、実用化を強く意識した研究を行うこと、そのために産学協同研究を重視すること、などである。

ここで、実用化を意識した研究とはどんな研究と言えるのであろうか。要は、コスト・パフォーマンスの高い研究を行うことである。したがって、通常のロボット研究者が追い求める「パフォーマンスの向上」の研究を一たんはおいて、逆にたとえば「コストを下げる」研究もターゲットに大いになりうるということになる。また、パフォーマンスの向上の中身は、通常、機能の向上であるが、別の観点から見ると、安全で信頼性の高いことも、実用化のためのパフォーマンスの向上の重要な一要素であるから、大学の研究室といえども、もっと安全性や信頼性の向上を研究ターゲットとして意識すべきであろう。

そのような例の一つとして、筆者らは、民間企業数社と「サービスロボット研究会」なる産官学協同研究グループを形成し、JR 東日本系ホテルチェーンの一つ「ホテルメッツ溝の口」のレストラン「チャイナ桂林」にレストラン用サービスロボットを開発・納入した(図1)。これは、筆者の研究室で開発したメッセンジャーロボット「政宗2号」の機能を大幅に落とすことでコストを下げ、安全性を向上することで実用性を高めたものであった。ただし、マンマシンの対話機能を大きく高めたものとなっている。このロボットの開発の意図は、まずは知能ロボットを実際に人と混在する場で使ってもらいたかったからである。使ってもらって、そこで明らかとなる問題点を順に解決し、さらに、最も必要な機能向上要素を追加していくことで、先に述べたような製作改良のサイクルを体現したかったからである。今後、この製作改良のサイクルがどれだけ積めるかで、このロボットのコスト・パフォーマンスの程度が決まるであろう。



Fig. 1: レストラン用サービスロボット「妹妹(メイメイ)」

5 新しいロボット研究開発方式の提案

以下、乱暴の誹りを覚悟して、知能ロボットの実用化を図るための従来と異なる研究開発方式を提案する。

- (a) 国はロボットのプロジェクトを立てるな。
 - 国の立てるプロジェクトは、ロボットの場合、ターゲットが遠く設定されすぎるきらいがある。
 - したがって、またもや多数の研究論文と使われない試作品とを産出するのみである。
 - 国の予算で人権費を賄われると、企業は、たとえ実用に遠くてもプロジェクトに参加することとなり、実用化にあまり役立たない。
 - 成果の評価が甘いから、参加者は真剣味に欠けるきらいがある。
- (b) 国は、企業(群)、あるいは産学共同ですでに始まっているプロジェクトからセレクトしたテーマに研究開発費を付加する。
- (c) 企業や大学は公的資金を当てにするな。理由は上に述べた。
- (d) 大学は、研究開発努力の半分以上を、実用化を最終ターゲットとする研究テーマに割くべし。
- (e) 大学も企業も、実用化の可能性の高い、あるいは実用化の必要なテーマを重点的に選択して、共同プロジェクトとする。
- (f) 大学研究室や企業は、そのテーマにそれぞれ300万円以上拠出する。すなわち、自腹を切ることで実用化への真剣さを得る。
- (g) 1000~2000万円以上集まったテーマについて、研究開発を開始する。

ところで、(e)に挙げた実用性の高いテーマについては、いろいろ考えられよう。ここでは、「実用化の必要な」テーマの例を挙げることにする。

実用化の必要なロボット研究開発テーマ例

地雷探査ロボット、地雷除去ロボット [3]
レスキューロボット [4]。ただし、探査作業のみ
火山噴火口探査ロボット

6 おわりに

いままさにロボットは技術として生き残れるか否かの瀬戸際にあると言える。いつまでも夢だけ売っているわけにいかないし、また、産業技術にならない限り、技術の深化はありえないからである。本報告では、知能ロボットの実用かを最重要テーマとして掲げるべきこと、そのために有効と思われる研究開発方式について述べた。

参考文献

- [1] 中野, 学会とロボットコンテスト, 日本ロボット学会誌, vol-no.15-1, pp.22-25, 1997
- [2] 星野, ロボットにつけるクスリ - 誤解だらけのコンピュータサイエンス, アスキー, 2000
- [3] 古田・野波他, 人道的対人地雷探知・除去技術の研究推進について, 日本学会会議・自動制御学専門委員会報告, 2000
- [4] 田所・北野編, ロボカップレスキュー, 共立出版, 00