

世界の福祉ロボット

手嶋教之(立命館大学理工学部)

Rehabilitation Robots in the World

Noriyuki TEJIMA, Ritsumeikan Univ.

1. はじめに

福祉ロボットに関する国際会議 ICORR'99 (6th Intl. Conf. Rehabilitation Robotics) が1999年7月1日2日の両日、アメリカカリフォルニア州のスタンフォード大学で行われた。この会議や前回大会 ICORR'97への参加経験をもとに、世界の福祉ロボットの現状について報告する。

2. 市販ロボットの現状

すでに世界では障害者の自立を支援するためのロボットが市販され、使用されている。ICORR'97での報告によれば、97年春の時点でこのようなロボットは全世界で約250台販売されたとのことである。この中には研究用として購入されたものも含まれ、それを除いても約200台はユーザーが購入したこととなる。ICORR'99では報告はなかったため現在までの販売総数は不明であるが、400台近くになったのではないかと推測している。

最も販売台数が多いのは、Handy-1という食事支援ロボットである(図1)。これは順に点灯するランプが食べたい食べ物のところで点いたときにスイッチを触ると、その食べ物を専用スプーンですくい上げて口元まで持ってきてくれる。食べ物は7種類まで選ぶことができる。食事前には介助者が準備をする必要はあるが、どこかでスイッチを押せる機能が残っていれば、四肢麻痺者が一人で食事を行うことができる。もともとは肢体不自由児用として開発されているが、大人であっても有用であることが明らかになっている。しかし、高齢者で食事ができない人は食事の意欲自体が低下している人が多いため、これを使いこなすことは難しい。食べられる物は刻み食が原則であり、大きな固形物やごはんのように粘着質のものなどは扱うことができない。また、オプションによって歯磨き、髭剃り、化粧なども行うことができる。最大の特徴は、機能を絞ったことによって、約80万円と比較的安価になり、またスイッチ一つで簡単に操作できる点である。

次いで販売台数の多い福祉ロボットは、MANUSという車いす搭載型の汎用マニピュレータである(図2)。これは物を持って運ぶ、蛇口やドアのノブ、スイッチなどを操作するなど、様々な作業を上肢の代わりに行う。操作は4行4列に配置された16個の押しボタンや、ジョ

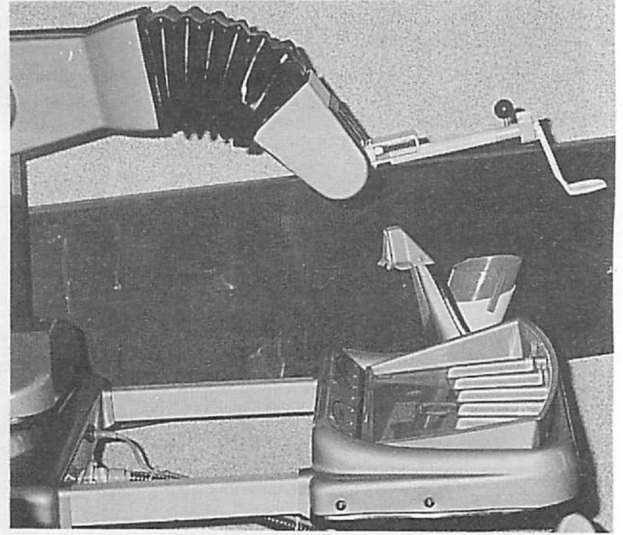


図1 食事支援ロボット Handy-1

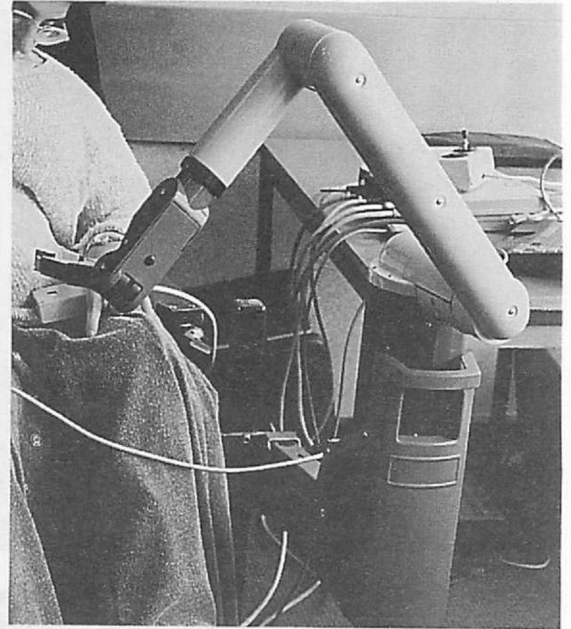


図2 汎用マニピュレータ MANUS

イスティックなどを使用モードを切り替えながら入力することによって操作する。このため、ある程度の手の機能が必要となる。コントローラをロボット本体に内蔵しているため、車いすからはずして持ち運ぶことも可能である。8人の障害者にMANUSを試用してもらったというICORR'99でのスウェーデンからの報告では、一人を除いては使いたくないと答えるなど、様々な問題点が

残っていることも確かである。問題点としては、重い、軽いものしか持てない、床のものが拾えない、操作が難しい、などであった。しかし、それらの問題があったとしても使いたいというユーザーがいることにも注目すべきである。最大の問題は、約350万円という値段であるが、それでも多数売れた理由の一つは開発国のオランダ政府が欲しい障害者に補助を出したからであり、それがなければ障害者自身が買うことは容易ではない。

Handy-1とMANUS以外は販売台数もせいぜい10台程度である。自立支援ロボットのほかにロボットを使用してコンピュータなどを使用しての就労を支援するロボットも販売されているが、数はまだ少ない。

3. 福祉ロボット研究の現状

市販されているといっても、世界の障害者数に比べれば未だ限りなくゼロに近い数字でしかない。まだ多くの問題点があるからであり、いくつもの研究が行われている。

新しいロボットの開発研究は各国で数多く行われている。しかし研究のためにハイテクに走りすぎた大規模なシステムとなり、障害者が本当に使えるようなものではなくなくなったものが多いのは日本の状況と同じである。やはり障害者が使用するための最大の問題点はコストであり、これは容易には解決しそうもない。また、理学療法などでの訓練を支援するロボットも、最近の研究が行われるようになってきた。しかしこの分野は日本よりも遅れていると思われる。

基礎研究があまり行われていないのは日本と同様である。操作性を改善する方法もいくつか提案はあるが、障害者に本当に使いやすいか、またパソコンやロボットに慣れていない人たちにも使いこなせるか、という点ではまだよいアイデアは生まれていない。安全性に関しても、ほとんど考えられておらず、小さなパワーのモータを使ったから安全である、という程度の議論でしかない。

4. 日本と欧米との違い

日本ではこれまで福祉ロボットのことを介護ロボットと呼んできており、今でもそう呼んでいる人が多いことでもわかるように、日本での福祉ロボット研究の多くは介護者の負担を軽減するロボットという観点からなされたものがほとんどであった。そして今も寝たきり者の抱き上げ介護ロボットの研究が多数報告されている。これに対して欧米では上述のように障害者の自立を支援するロボットの研究が中心であった。この違いは、欧米では障害者の自立意識が高いことと、日本では社会構造や文化、和式住環境などから介護負担が大きな問題とされているためである。介護はもちろん重要であるが、昔の施す福祉から共に参加する福祉へと概念が

移り変わった現在では、日本でも障害者自身の希望を積極的に取り入れた研究をもっと進めるべきであると考えられる。自立支援ロボットは食べ物など小さな軽い物体を扱えばよいから産業用ロボット技術の延長で実現できる。しかし介護支援、特に抱き上げ介護支援は重くて柔軟で傷つきやすい人間を対象とするため実現は容易ではない。このことが欧米で福祉ロボットの市販化が進んだ理由の一つである。

もう一つの理由は、市販化の体制の違いが挙げられる。Handy-1にしてもMANUSにしても欧米では大学や研究機関の成果がベンチャーによって企業化されるが、日本ではなかなかこれらの成果が製品へと結びつくような体制になっていない。大企業では福祉ロボットの小さな市場規模に対して事故が起きたときのリスクが大きいために製品化に難色を示すところが多い。技術レベルでは日本は世界と変わらないか、分野によっては進んでいるにもかかわらず、このような理由からなかなか日本で市販化できないという現状をなんとか打破できないであろうか？

もうひとつの日本との相違点は、欧米ではエンジニアと福祉の現場とがうまく連携しているケースが多いことが挙げられる。欧米の開発チームの多くには病院・リハセンターのスタッフや障害者自身が加わっている。そのため、開発したロボットを障害者にすぐに評価してもらうことができる。しかし、日本の福祉ロボット研究の多くは大学や企業が単独で行っているケースが多く、このために障害の無い学生を被験者にして実験をした研究発表ばかりである。ロボットの雑誌ならともかく、福祉工学関連の欧米の雑誌ではこのような実験内容では掲載されることは通常ありえない。まして実際に役に立つロボットなどできるはずも無い。日本でもエンジニアが大学や企業から福祉の現場へと出て行くことと、現場の人たちが忙しい時間の中で少しの時間と手間をエンジニアに割いてくれることの両方が実際に役に立つ福祉ロボット開発には必要不可欠であろう。

5. まとめ

国際会議で得た知見などをもとに、海外での福祉ロボットの動向を予断と偏見を交えながら報告した。

なおICORR'99の予稿集は残部があればインターネット(<http://rehabrobotics.org/materials.html>)経由で購入できるほか、著者が承諾した論文は10月1日以降にホームページ上(<http://www.rehabrobotics.org/>)で公開される予定である。興味のある方はご覧いただきたい。次回大会は2001年5月から6月ごろにパリで行われる予定である。関心のあるかたは参加されることをお勧めする。