

# 自立・リハビリ・介護のための実用的なロボットとは？

松尾清美 (佐賀大学医学部地域医療科学教育研究センター)

## 1. はじめに

ロボットの開発と発展で、自動車などの生産工場などでは、例えば、溶接熟練工の技術をプログラムされた溶接ロボットが効率よく働き、製造精度や生産効率を上げている。ロボット技術の発展は、身体に障害を持った人間の介護の現場を改善しようという風潮が大きくなり、様々なロボット開発事例が紹介されてきた。しかし現状は、未だ介護現場で介助者の代わりに働けるロボットや介助者の腰への負担を軽減したい介護現場で安全で実用に耐えるものは存在しないのが現状である。そのため、現場で使用できる実用的なロボットの開発に対する期待や希望が大きくなってきている。また、福祉でロボットの活躍が期待されている現場は、たくさんあると考えている。

## 2. 期待されているロボットの活躍現場とは

ここでは、介助者の腰へ負担の大きい移乗介助場面と四肢麻痺者の上肢機能を補完するマニピュレータについて記述する。

### 1) 介助者の腰痛症などの原因である移乗介助

介助者の腰への負担の大きい人の身体を抱えあげたりする介助は、自分の身体を動かさない方の排泄や入浴行為の介助に於ける移乗や自動車への移乗など、生活の質の向上のために欠かせないものである。したがって、抱え上げ介助を支援するロボットを開発テーマにするものが多く見受けられる。その多くが、介助者が丸抱えする介助負担の軽減をターゲットにしたものである。この開発は進んでいる。しかし、福祉の現場で実用に耐える様になるまでには、もう少し時間が必要であると思われる。というのは、介助者の介助動作を見て機械技術を先行して設計しており、障害者や高齢者、そして介護者の現場の状況を反映して設計開発しているものが少ないからである。近未来に鉄人 28 号のような人型ロボットではなく、パワースーツの様に介助者が装着して、介助者の身体に負担なく被介助者を抱え上げることのできるものが実現するのではないかと考えているが、鉄腕アトムのような人工知能をもっていて、会話しながら優しく柔らかな介助を被介助者の身体機能に応じてできるハイテックロボットの開発には、多くの時間を要すると考えている。

介護の現場で支援して欲しいことは、丸抱え介助を必要としている被介助者よりも、部分的介助を必

要とする人が多いと考えている。しかし、現在の介護の現場の例を見ると、ヘルパーさんの契約時間内に契約内容である排泄や入浴、食事介助など多くのことを支援しなければならないため、本人が時間をかければできることでも介助してしまうことが多い。そのため、高齢者や障害者の中には、「どうせやってもらえるのであれば、やってもらうのを待っておこう」というような考えになる方も多いのである。その様な状況を見て、抱え上げ介助のロボットなどを考えて製作していくことは問題が多い。

これらのことから、福祉ロボットの開発に期待するのは、生活を知った上での介助動作の部分的な支援ロボットである。具体的な例としては、ベッドから車椅子へ移乗する介助の現場で、トランスファーボードを使用した移乗介助動作の準備段階から移乗動作、そして後片付けの場面を想定して記述する。



図 1. 様々な移乗動作

それは、ギャッジベッドに寝ている本人は、自分でスイッチを操作して背上げし、介助者がベッドから足を下ろし、トランスファーボードを片側の坐骨の下に敷き込み、本人の手を車椅子のアームサポートへ誘導、介助者が支えながらボード側へ上半身を傾けて、本人の大転子を介助者が押して移乗させる。逆の動作である車椅子からベッドへの移乗動作も解析して、これらの動作の中で、本人ができない部分を安全で効率的な方法で介助する支援ロボットが望まれている。これが実現すると、介助ロボットを使用した自立移乗が可能となる。

## 2) 四肢麻痺者の上肢を補完するマニピレータ

現在、活動的な四肢麻痺者は、チンコントローラで、電動車椅子をコントロールし、疲れたらヘッドスイッチで入力しリクライニングして休み、回復したらスイッチを入れて起き上がり移動する。外出は、介助者と共に移動して、目的の行為や動作を支援してもらって生活をエンジョイしている。自宅に戻り、車椅子からベッドへの移乗を吊り上げ式リフトで介助移乗をし、休むための準備まで支援してもらう。その後は、一人で朝までベッドに休んで過ごすのである。一人になった時には、音声認識やマウススティックなどの入力環境制御装置(ECS)を使って、テレビやライト、扇風機、ラジオなど電気製品のON・OFFや携帯電話の操作は、行うことができる様になっている。しかし、物を取ったり、顔を拭いたり、虫を追い払うなどの動作や行為を実現するロボットが求められているのであり、身体を抱え上げたりする介助ではない。また、上肢が動かない四肢麻痺者にとって、今後発展して欲しいロボットとしては、移動する時に使用する電動車椅子に装備して、自分でコントロールし、自分の手のように動いて物を取って目的の場所へ持って来る動作や、環境内にある様々なスイッチを押すなどの動作を支援してくれるマニピレータである。海外で開発されたものを輸入して試用テストなども行われているが、大きく高額なものであり、未だ実用的なものは無いのが現状である。今後、開発が進み、安全でコントロール性が良く、電動車椅子に装備でき、軽量で安価なものが望まれている。

## 3. 福祉ロボット開発関係者に伝えたいこと

福祉ロボットや介護機器を開発する開発者や設計者、そしてロボットを介護の現場で使って行くための政策を考えている政治家や官僚、そして厚生労働省や経済産業省の方々に考えて欲しいのは、高齢となったとき、身体に障害がでてくることは、他人事ではないのであるから、自分の将来のこととして考えて行かなければならないことである。そう考えると「高齢者にしても障害者にしてもできるだけ自分で目的の動作を自立したい」のではないだろうか。

つまり、介助動作を解析して、被介助者ができない部分を支援するロボットが切望されているのである。

おわりに

福祉分野で使用するためのロボットの開発は、現在のところ、産業界の生産技術としての制御技術やシステム、モーター、機構、センサーなどのロボット技術(RT)が先行している。福祉分野で使用するものは、高齢者や障害者に適応し自立させるために

使うものであり、介助者が介助労力を軽減するため使うものであるから、安全性を考慮したセンサー技術や制御技術が特に重要である。また、福祉ロボットや介護機器、福祉機器などの開発では、机の上で技術を先行して開発するのではなく、当事者の生活を如何に改善するのか、当事者の本当のニーズは何か、動作の全てを行ってもらえるものが望まれているのか、部分的なのかなどをしっかり聞き取り、実際の生活を分析して実情に適するロボット開発が必要と考えている(図2)。したがって、テクノエイド協会やJASPEC、あるいは日本リハ工学協会や生活支援工学会、人間工学会など、これまで福祉と工学を融合し生活の質を向上させることを研究し、福祉機器の発展普及、使い方や安全性などの発展に寄与してきた法人と研究者、当事者などの協力が必要であり、協力体制を作り上げて福祉ロボットの発展を目指せば、現場で使用できる実用的な福祉ロボットの開発に力を発揮するものと思われる。

## 参 考 文 献

- [1] 市川冽,浜田きよこ,松尾清美,他:福祉用具支援論~自分らしい生活をつくるために~,財団法人テクノエイド協会,2006.
- [2] 菅野重樹:“ロボット技術は福祉に有用か?”福祉介護TECHNO プラス 2013.5, pp1~4, 2013.
- [3] 平野 哲,才藤栄一,園田 茂,他:“リハビリテーションロボットの開発現状”,日本日本義肢装具学会誌, vol. 29, No. 2, pp.90-97, 2013.

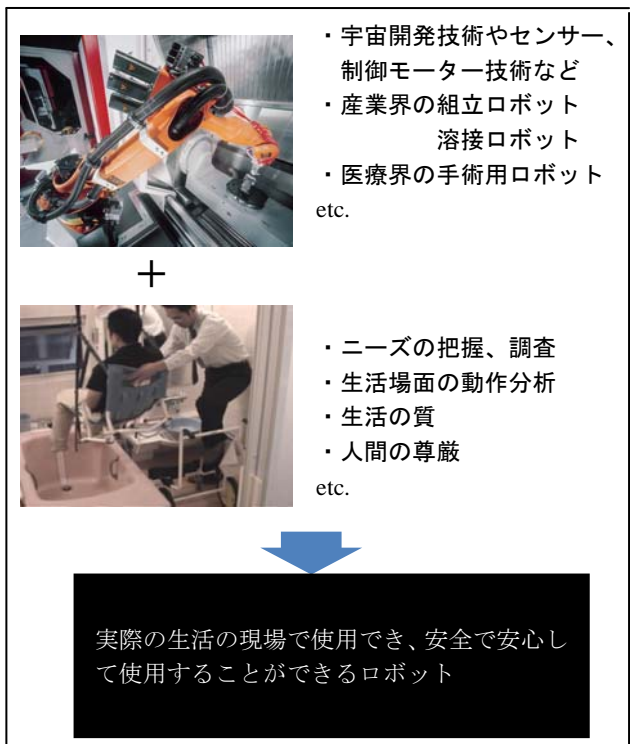


図2. 実用的な福祉ロボット開発のイメージ