



ギター演奏支援自助具「響楽(きょうらく)」



支援ロボットで生活の質を高め 元気で生きがいに満ちた 超高齢社会を実現。

高齢化率が27%を超え、世界に例を見ないスピードで超高齢社会を迎える日本。今、その課題の解決策の一つとして、生命・医療・福祉分野におけるロボット・制御技術の活用が注目されています。工学研究科では、人間と機械の共生を実現するロボット制御技術を開発し、健康長寿社会を実現するための知能ロボットを研究・開発しています。

福祉ロボットの現状

医療と福祉は、よく「医療・福祉分野」と呼ばれますが、実はロボットの分野では対極的な意味を持つことが多くあります。たとえば、医療ロボットが手術室内など特殊な場所で使用され、必要な機能が限定される局地・特化型のロボットであるのに対し、福祉ロボットは、各家庭や施設、屋外など多様な環境で使用され、排泄、入浴、食事、移動、移乗、着替えなどの多くの機能が必要となる汎用・多用途型のロボットでなければいけません。もちろん福祉ロボットでも用途の特化は可能ですが、現状では各家庭に高価なロボットをたくさん導入することは困難です。

現在、研究室が取り組んでいるのは、食事や手作業の際の手の動きを支援する自立志向型生活支援ロボットの開発です。このような支援ロボットは、介護者の負担軽減に貢献するだけでなく、障がい者の自立志向を促し、「自分の力で何かができる」という喜びも提供できます。また、介護者に頼らず自分一人の力で作業できるようになることで、想像以上に日々のストレスから解放され、生きる力を生み出せます。ただし、自立とは「周り



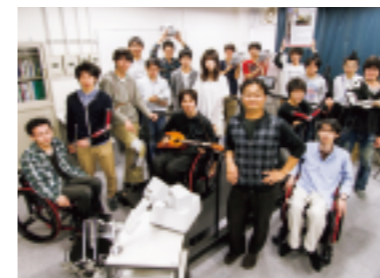
食事支援ロボットMARo(マーロ)



描画・筆記支援システム



上肢動作支援ロボット(アクティブギブス)



工学部機械工学科 メカトロニクス研究室

の支援・人は要らない、すべて自動でできる」ということではありません。単に便利で、当事者を孤立させてしまうものは、利用者が期待する自立支援とはいえません。生きる喜びを持ち、人と人とを結びつけるような自立を実現するモノづくりが何よりも大切です。

自ら楽しみ、体を動かせるリハビリへ

以前、「誰もが自由に音楽を楽しめる」ことを目的に、上肢に障がいがあり、指先をまったく動かすことができない頸髄損傷者(主にC5レベル程度)の方でも弾けるギター演奏支援自助具「響楽」を開発しました。その活動を通して、自ら楽しみながら社会参加し、生き生きとした生活を送ることが、運動感覚や機能の回復・改善、心身のリラックス効果、歌うことでの肺活量増加、コミュニケーション機会の増加などにつながるようになりました。ほぼ同時期に、緊張性アテトーゼ型脳性麻痺患者の方から、「絵を描きたい、字を書きたい」という依頼を受けました。身体障がいを持つ方々の中には、残存機能を活かしながら、自己表現の手段や生きがいとして絵画に取り組む方も少なくありません。しかしながら、不随意運動をとまなう場合は意志通りに身体をコントロールできず、緻密な作業や力加減の調節が困難となり、自由表現が制限されます。また、パソコンやスマートフォンなどがうまく使えず、就労の妨げとなる場合もあります。そこで、非周期的で複雑な不随意運動をとまなう方を対象に、その影響を減衰する描画・筆記支援システムを開発。絵や字が自分の意思通りにかけるだけでなく、安定した精神状態でさまざまな作業ができるようにもなりました。これも近い将来、自ら楽しみながら社会参加し、生き生きとした生活を送るための支援装置となることを期待しています。

上肢動作支援ロボット(アクティブギブス)によるモビリティの向上

全国の身体障がい者数は350万人を超えて増加傾向にあり、うち12.7%が、ドアを開く、物を押さえるなどの日常生活に必要な動作が困難な上肢機能障がい者といわれています。一方で、近年研究が進んでいる装着型の支援ロボットは、汎用性があり、使用方法に制限が少なく、さまざまな生活動作への活用が期待されています。我々の研究チームでは、車いす操作や移乗、ドアを開く、物を押さえるなどの日常動作を対象として、上肢機能障がい者が残存機能を有効に活用できる残存力伝達機構を有する外骨格型ロボットの開発を行っています。現在、装置の重量はバッテリー、センサ、モータすべてを搭載しても、500gを下回るまで軽量化され、長時間の使用にも耐えうる構造となっています。発熱の問題も解決し、服の中に装着することも可能です。このロボットの特徴は、動力源となるロボットと軟部組織に覆われた人体をつなぐロボット専用装具にあります。筋肉の収縮・増幅を考慮し、肩から装着しなくてもずり落ちない構造と、ロボットからの力を確実に人体に伝達できる構造を併せ持つことがポイントです。

ハイスピードな超高齢社会を迎えるために

自立支援型ロボットの利用は、利用者の残存機能をフルに活用し、これまで困難だった自立した日常生活を可能とするほか、リハビリ効果による残存機能の向上も期待できます。今後、日本は世界に先駆けてハイスピードな超高齢社会を迎えます。その中で制御工学、ロボット工学、人間支援工学の担う役割と可能性は非常に大きく、医学、解剖学、心理学、デザイン科学など複合的な知識との融合を図りながら、開発を続けていくことが重要です。人を遠ざけるロボットでなく人々を結びつけるロボットの開発を目標に、超高齢社会における障がい者・高齢者の自立生活の実現、さらには、楽しさに満ちた健康長寿社会を支えるリハビリシステムの開発を目指していきます。