

パートナーロボットの実用化に向けて

京都府中小企業技術センター協力会は、会員相互の交流と情報交換の場として「M&T講演会」を3月26日(月)に京都府産業支援センターにおいて、協力会会員以外にも参加を呼びかけて開催しました。今回は、トヨタ自動車株式会社パートナーロボット部長、玉置章文氏をお迎えし、「パートナーロボットの実用化に向けて」をテーマにご講演いただきました。

1. ロボット開発の歴史とサービスロボット実用化の現状

「ロボット」という言葉は、1900年代初頭のチェコ・スロバキアの作家カレル・チャペックの「ロスマ・ユニバーサル・ロボット」という戯曲の中で生まれてきた言葉です。チェコ語で「労働する者」という意味ですが、これがロボットの語源です。このお話は人間の生活向上のためにロボットが開発され、労働をさせていると、ロボットは自我に目覚めて、人間に不満を持って攻めてくるというお話です。

1900年代初頭から1960年頃まではロボットはフィクションの中だけのものでした。日本では1950年代に「鉄人28号」や「鉄腕アトム」が登場し、その後には「マジンガーZ」や「機動戦士ガンダム」のような強くてたのしいロボット出てきました。最近では「ドラえもん」のようなひょうきんな変わり種もいます。一方、海外では「ロボットと人が共生する社会の問題」を提起する作品が多くあります。「ウォーリー」のような感傷的なロボットもいますが、「2001年宇宙の旅」や「ターミネーター」のような、トラブルや問題が起こる話が多くあります。人とロボットの共生意識というものは、頼りになる道具・パートナーとしての期待や親しみがある反面、人としての能力を超えた、怖い、恐れ、冷たさという面もあります。これが現在のロボットの普及にも影響しています。

ロボットは1980年代から産業用として、工場の中で実用化されてきました。ISOでは「3軸以上の自由度を持つ自動制御、プログラム可能なマニピュレーター」と定義しています。でも今日では、もう少し広く「高度な自動制御より、さまざまな作業を行う機械・技術」と置き換えられるのではないかと考えています。

2. パートナーロボットの取組情況

もともとロボットは工場の中で柵の中に隔離して使われていました。それに対して、人と空間を共有するロボットにしたいという思想から、人と共生するロボットという意味で、パートナーロボットという名前を付けました。

私どもトヨタ自動車では2007年に「パートナーロボットの实用化開発ビジョン」を発表しました。その時に「製造ものづくりの支援」、「パーソナル移動支援」、「介護・医療の支援」、「家事の支援」4つの領域でロボット技術を活用したいというビジョンを発表させていただいています。

製造ものづくり支援分野での取り組みにおいて、人と一緒に作業するというところにロボット技術を展開しています。ロボットには目になるセンサーがついていて基本的に人にぶつからないように避けて動きます。当たってもけがをしない、当たっても止まる、そういった制御によってようやく人と混在するスペースで作業できるようになりました。

パーソナル移動の支援の取り組みでは、自動車の延長上の話として、よりコンパクトでパーソナルな移動の分野へ、ロボット技術を応用することを考えております。立ち乗り型で「ウイングレッド」、座り型は「モビロ」という製品を提案しています。これは何がロボットかと言うと、2輪で立って倒れないように制御しているところにあります。将来は一番コンパクトな移動手段になることを期待しています。座り型の「モビロ」という製品は悪路でも走破できるなど性能は高いのですが、過剰に機能が付きすぎているところもあって、今はコンセプトから開発し直しているところです。

福祉・介護の分野は大きく3つのシーンがあると思っています。ひとつは「生活の自立支援の部分」、それから「医療の支援部分」、そして「介護の部分」です。

自立支援のための歩行支援のロボットは2006年頃から開発を始めました。最初のタイプは両足にロボットを装着して、健康な動作の足の動作を不自由な足の動作にフィードバックさせるというものでしたが、健康な足にまでロボットを付けるため、実際は使いものにならず、大きく視野を変えました。

2008年以降は病院と連携し医療関係の先生方と一緒に臨床ニーズを把握しながら、実際役に立つロボットを開発することになりました。

自立歩行アシスト

足の不自由な方をサポートするロボットです。足の不自由な方の歩行は、装具というもので足を固定しますが、足が棒のようになってしまいますので、足を回しながらでないと歩くことができません。自然で安心な、歩くのが楽しくなるようなサポートをしていきたいと考えて開発しました。足を振り出す時にその角度をセンサーで検知し、足がついた時に、過重を別のセンサーが検知します。この2つのセンサーを用いて、装着された方がどのように歩きたいか、その意図を推定します。それに膝を曲げて足を振り出すという制御をします。そして着地した時に体重を保持します。ポイントは膝が曲がって、右と左の歩幅が均等にできることです。旧来の装具では足が曲がらないものですから右と左のバランスが非常に悪くなっていました。それに対して歩行アシストロボットでは膝が曲がりますので、バランスがとりやすくなっています。



歩行演習アシスト



脳卒中などで、下肢の麻痺等がおこった場合、回復に向けてリハビリが必要ですが、麻痺のため足が前に出なくなります。リハビリしようにもなかなか足が進みません。そこで足にロボットを装着して膝が振り出せるようにしています。足を

振り出す時、麻痺した足では振り出すことができませんから、ロボットが積極的に足を振り出してやるようサポートします。初期は体重も支えることができませんから、ロボットがそれを支えます。リハビリが進んでくると、そのサポートを落としていくというのが特徴です。またその状況をモニターで確認することもできます。

バランス練習アシストロボット

人は加齢によってバランス感覚が悪くなります。そのため、立ち乗り型ロボットに乗って、前にある画面を見ながらゲームをしながらバランス練習を支援するというロボットです。ゲームの中のプレイヤーを前後左右に動かすことで、楽しみながらバランス感覚が養われます。高齢者の方の体力維持だけでなく病気の方の治療にも使えると考えています。



移乗ケアアシスト



ベッドで寝ておられる方をトイレでおむつ替えをする場合、その介護作業は通常二人がかりです。一人の方が患者さんを抱えて体重を支え、もう一人の方がおむつを換えるなどの作業をします。この

ようなつらい作業をアシストしたいとの考えから開発しました。ベッドで寝ておられる方を座る位置に置き、ロボットを正面に設置します。そして患者さんは真ん中の胸パッドに体重を預けます。その後、胸パッドが前にせり上って体重を支えて移動できます。将来は家庭でも使えて、自分で運転できるようになればもっと良いなと思っています。

当面この4つのロボットを実用化に向けて取り組んでいきたいと思っています。新しいサポートツールとしてまだまだ

認知されていないので、そういったものをしっかりと提案していかなければと思っています。

3. 実用化に向けた課題と対応

ロボットの実用化に向けて、技術的観点ではまだお客様のニーズに対応しきれていない現状があります。実用化に向けて、徹底的に行動観察し、検証と改善をしっかりと行うことが重要だと考えております。要素技術も課題が多くあります。人が何気なくやっている動作や作業がロボットには難しいことがあります。ロボット技術だけでなく、人間の研究などを幅広く、いろいろな科学を境目なく取り込んでいかなないと使えるロボットはできないかと思っています。遠隔での操縦など、つながる技術との連携も必要です。安全・信頼性の検証にもまだまだ課題があります。今までにない製品ですので検証の手法がまだありません。そういった基準づくりも重要です。

事業的観点からはコストパフォーマンスがまだまだです。提供する付加価値が見えづらいものですので、つくる側がしっかりと提案し、認知させる必要があります。自動車、民生用品からの部品流用も必要だと思います。ロボットの受入環境も未整備です。社会制度面、規制環境の整備をしっかりとしていく必要があります。安全の基準と規制緩和をセットでやっていかなければなりません。

社会的信条、受け入れ意識にも課題があります。「ロボットに介護されたいですか」というCMがありました。ロボットの冷たい響きは、アトムや鉄人28号に親近感を持っているにもかかわらず、自分のことになるとやっぱり心配になるという事でしょう。ロボットが介護するのではない、人が介護するのをサポートするということをしっかりお伝えするということが重要だと思います。

4. 産業としてのパートナーロボット

産業の中でロボットの完成品メーカー 1社だけが開発を行うのでは、なかなか進みませんし、お客様の幅広いニーズにも応えられません。完成品メーカーがプラットフォームを作ったら、それを広く供給していくのもひとつの方法だと思っています。そういったプラットフォームのアプリケーションを他のメーカーさんに作ってもらうようにすれば、価格も下がり、流通するのではないかと考えています。そういったアライアンスを進めるには連携のモチベーションをどうやって作っていくのかということが重要になってきます。競争との両立をどうするかといったことも課題です。

5. パートナーロボットの普及に向けて

「ロボットのいる未来の暮らし」を我々つくる側は本気でやらなければならないと思っています。使っていただく側も、ロボットのサポートがないとこれからの少子高齢社会に対応できないという意識を持っていただければと考えております。パートナーロボットが期待を超えてお役に立つことを願っています。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
企画連携課 情報・デザイン担当

TEL:075-315-9506 FAX:075-315-9497
E-mail: design@mtc.pref.kyoto.lg.jp