

都産技研では、中小企業のロボット産業への参入を支援するためロボット産業活性化事業を実施しています。本事業では人の活動をサポートする「サービスロボット」に着目し、より多くの開発ロボットが市場に出回るためのプログラムを実施しています。

公募型共同研究開発事業・サービスロボットSIer人材育成事業では、開発企業とユーザーと、さらに技術とニーズをマッチングするサービスロボットのインテグレーターと都産技研が共同で開発を行い、「事業化に近い」ロボット開発に取り組んでいます。

事業の詳細は  
ウェブサイトをご覧ください。  
<https://tiri-robot.jp/>



## 平成29年度 公募型共同研究開発事業

### 開発事例 1 ロール状の原反を搬送する 小型全方位走行運搬ロボット



右) 株式会社ハイメックス 代表取締役 **中島 俊英** 氏  
左) プロジェクト事業化推進室 副主任研究員 **小林 祐介**

紙や布、フィルムなどの薄い基材に印刷やラミネート加工を施し、新たな付加価値を生む「コンパレーティング業界」。基材の原反はロール状になっており、その重さから人の手で運ぶのは大きな負担となっていました。原反を生産設備に設置するまでに必要な運搬作業について、株式会社ハイメックスはロボットによる自動化に取り組みました。



■ 小型全方位走行運搬ロボット  
先端に原反を受ける軸があり、最大60kgの原反を運搬することが可能。

#### 原反装着の位置合わせを自動化。負担軽減とコストを両立

(株)ハイメックスは、コンパレーティング業界で原反にまつわる作業を助ける「マテハン(マテリアル・ハンドリング)小道具」を取り扱う企業です。専用の台車などを開発・販売する中、運搬ロボットを着想したのは10数年前のことでした。  
「当時、50～60kgクラスの原反を作業員が自ら抱えて機械にセットしていたんです。体に負担がかかりますし、落とせば事故になります。狭い作業場でも、原反をスムーズに運搬できる

ロボットがあればと考えました」(中島氏)  
(株)ハイメックスは2014年より東京工業高等専門学校と産学連携を始め、「小型全方位走行運搬ロボット」の試作品(1/2スケール)を完成させました。運搬ロボットの移動は作業員が周囲の安全確認をしながら、タッチパネルで操作を行い、運搬した原反の軸と生産設備側の軸の位置合わせは自動で行います。指向は「マン&マシンシステム」と名付けられ、共同研究では1/1スケールに向けた開発に取り組みました。都産技研はロボットの知見を活かし、仕様決めやテスト立ち会い、リスクアセスメントなどに携わっています。  
「単純にスケールを2倍にすればいいわけではなく、運搬ロボットの駆動部分などは仕様から再検討する必要がありました。他にもユーザー企業からの要望もあり、仕様決定には半年ほど時間をかけました」(小林)



軸の先端にカメラが内蔵されており、生産設備の巻軸の位置を認識して位置を合わせる。原反自体の設置は人力で行う。

#### 短い開発期間を打開した「オンリーワン探求」精神

仕様決定に時間がかかった分、開発期間が圧迫されることになり、駆動部分の実装については「既製品を購入しカスタマイズする」という案もありました。しかし(株)ハイメックスは「ゼロからのものづくり」にこだわりました。  
「創業した父が企業理念に『オンリーワン探求』を唱えています。人の真似をしても生き延びられない、面白くないよねと。高専の先生や設計担当の外注企業も同じ考えて意気投合し、製作期間2ヶ月ほどでベースは完成しましたね」(中島氏)  
完成した運搬ロボットはユーザー環境で実証実験を行い、位置合わせが大変好評だったことに、中島氏は手応えを感じたといいます。現在は事業化に向けて取り組んでいます。  
「コスト削減が最大の課題です。短期間での完成を優先させたので、部品原価など再検討すべき点が多く残っています。将来的には全自動化も視野に、開発を継続できればと思います」(中島氏)

「リスクアセスメントには現場の意見も取り入れており、完成度の高い運搬ロボットが完成したと感じます。学びとなる部分も多く、携われたことに感謝しています」(小林)

## 平成27年度 公募型共同研究開発事業

### 開発事例 2 上肢障害を抱える方の自立を助ける 日常生活支援ロボットアーム



上) テクノツール株式会社 代表取締役 **島田 努** 氏  
ロボット開発センター 副主任研究員 **佐々木 智典**

筋ジストロフィーや多発性硬化症など、重度の上肢障害を抱える障害者は、日常生活のさまざまな動作に困難が伴います。食事をする、ドアを開け閉めする、かゆい部分をかくといった行為にも誰かのアシストが必要です。テクノツール株式会社は小型・軽量の国産ロボットアームを、日本で初めて開発・販売しました。

#### 個人が安価に導入できる小型ロボットアームを開発できないか

PC周辺機器など、多くの障害者支援機器を手がけてきたテクノツール(株)。2008年にオランダ製の福祉用ロボットアームを輸入販売したことをきっかけに、国産のロボットアーム開発に取り組みました。  
「海外製品は高価で重量もあり、導入先は研究機関が中心でした。個人が導入するには、より小型で安価でなければなりません。ロボット開発は初めてのことでしたが、10年ほどかけて試行錯誤を重ねてきました」(島田氏)  
工場で稼働する産業用ロボットアームとは異なり、日常生活支援では「ゆっくりした動き」「静かさ」「操作のしやすさ」が求められます。試作を繰り返す中、都産技研のロボット産業活性化事業の公募型共同研究に応募し、さらなる小型化・軽量化を目指しました。  
「都産技研は、ロボットアームの外装の試作や、開発途中で

発生した回路の不具合の原因調査の支援、試作機完成後の電磁両立性(EMC:electromagnetic compatibility)の評価試験を行いました。これらの支援においては、東京ロボット産業支援プラザの設備である、大型樹脂溶融積層造形装置(3Dプリンター)、サービスロボット用電波暗室を活用しています」(佐々木)



ロボットアームは6つの関節を持つ軽合金製腕部とグリップ一部から成る。電動車椅子上での使用を想定し、電源は電動車椅子のバッテリーを利用する。

#### 介護用品ではなく「自立支援機器」。アクティブな障害者の思いに応える

共同研究を通じて完成した新たなバージョンは、3分の1の軽量化を実現。プラスチック製のギアを採用し、油差しなどのメンテナンスが不要になるように設計しました。また、内部設計がコンパクトになったことで、デザイナーが設計した外装デザインを満たせるようになりました。  
「操作は、利用者の症状に合わせた専用のキーパッドで行います。電動車椅子に取り付けることができ、食事をはじめ、リモコンの操作や爪を切るといった細かい動作も可能です。都産技研には実際のユーザーによる実証実験のサポートもいただきました」(島田氏)  
「Udero(ウデロ)」と名付けられた日常生活支援ロボットアームは、2019年春から個人向けの販売をスタート。大学や研究機関向けの有償提供も行っています。Uderoは「介護用品」ではなく、あくまで「自立支援機器」として島田氏は説明します。

「電動車椅子をお使いの方には、非常にアクティブな方がおられます。自ら積極的にいろいろなことへ挑戦したいという思いを、ロボットアームによって実現できれば幸いです。将来的には障害者支援機器として国の認定を受けることも視野に入れて、今後はさらなる改良を重ねるとともに、世界に向けて発信していきたいと考えています」(島田氏)



設計・製造は主に島田氏が担当。かつて航空機部品を手がけた経験から、軽量かつ丈夫な構造を設計に取り入れた。