

# 電動車椅子WHILL Model Aに付帯する自動停止機能

**テーマ名** 自動停止機能を有する電動車椅子の開発

**採択年度・申請タイプ** 2015年度採択 短期展開型

**研究開発体制** WHILL株式会社(代表申請者:全体開発)  
東京都立産業技術研究センター(安全性試験、開発、評価)



## 概要

車椅子の操作に不慣れな利用者でも安全に利用できる、自動停止機能を備えた電動車椅子。

## 特長

- レーザーセンサと超音波センサが障害物を検知し自動で停止
- 洗練されたデザイン性と、進みたい方向にコントロールを傾げるだけの直感的な操作性
- 7.5 cmの段差を乗り越える高い走破性により細い路地や砂利道、芝生も走行可能

## 利用シーン

空港、駅などの移動拠点、ショッピングモールや観光施設などの商業施設、病院・介護施設、美術館・博物館、テーマパークやハイキングスポット

## 研究開発の実施

### きっかけ

急速な高齢化により身体に障害を持つ人が増え、電動車椅子は個人所有にとどまらず空港や駅、商業施設における貸し出し、いわゆるシェアリングサービスでの需要が高まっている。電動車椅子の操作に不慣れな利用者が一時的にレンタルをして操作することが想定されることから、より安全性を高めるための自動停止機能の開発に取り組むことにした。

### 目標

#### ● 安全な自動停止機能の実現

走行中に危険が発生した際、操作する人のスキルではなく車椅子側で自動制御できるシステムを開発する。

### 取組内容

自動停止機能を付加するため2種類のセンサを取り付け、その性能を検証するため公共施設での実証実験を行った。

#### ● 自動停止を可能にするセンサの調査

自動停止を実現するセンサを選定するため、都産技研が市販のセンサの製品調査と障害物検知の特許調査を行った。さらに、障害物の検知状況をリアルタイムに把握するため、センサの距離データを可視化するツールを開発した。

#### ● 最適なセンサの選定

都産技研と共同で、使用するセンサの組み合わせや取り付け位置、個数などを検討した。この結果、対象物までの距離を測るためのレーザーレンジファインダ(LRF)は当初2個使用していたが1個に減らすことにした。また、LRFだけでは検知できない領域があることがわかり、LRFの弱点を補うための超音波センサ搭載システムを開発した。

## ● 実環境における走行テスト・ユーザーによる評価

横浜港大さん橋国際客船ターミナルのCIQプラザ(横浜市)で実証実験を行った。WHILL株式会社のエンジニアが車椅子を操作し、ガラスや金属のパイプなど見えにくいものがある状況でも、安全停止の機能が正常に動作するかを検証した。さらに、横浜港大さん橋を訪れた一般の方を対象に試乗とユーザー評価を実施した。

## 技術的成果

最適なセンサの組み合わせを実装し、自動停止を実現した。

## ● センサ情報の処理および動作制御により安全な停止を実現

LRFと超音波センサを組み合わせることで搭載することにより、高い精度で自動的に対象物を判別し自動停止を行うことが可能になった。それぞれのセンサ情報はLinux Boardで処理し、WHILLに制御信号を出すしくみを構築、障害物の位置に応じて異なる制御を行う機能を実装している。

## ● 利便性を高めるため走行モードの設定により自動停止機能を無効化

走行モードには高速(6 km/h)、中速(4 km/h)、低速(2 km/h)の3種類を設けた。このうち自動停止機能は高速モードと低速モード利用時に有効にしている。狭い通路を走行する場合やエレベーターに乗る場合は低速モードに設定し、自動停止機能を停止することで不要な停止を回避することができる。

## 事業化の取組

### 事業化状況

事業終了後に新たな技術開発に着手した。自社で独自に開発した広角なカメラセンサを使うことで3次元的な空間認識が可能となり、低い場所にある対象物まで識別できるようになった。これらの機能をCES (Consumer Electronics Show) 2019で発表し、海外の空港や病院などから引き合いがきている。

### 今後の見通し

特に空港ビジネスに着目している。搭乗口までの移動手段としての活用を目指しており、ヨーロッパとアメリカの空港で実験を始めている。将来的には観光地でもシェアリングを展開したい。また、高齢化が進む多摩ニュータウンでの実証実験を計画している。東京都が抱える過疎地域での移動問題の解決に役立たせるため、都産技研とともに取り組みたい。



WHILL ModelA

## 企業情報

### WHILL株式会社

東京都品川区東品川2丁目1-11 ハーバープレミアムビル 2F

事業内容	パーソナルモビリティの生産・販売
設立	2012年5月
資本金	—

### 本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先	担当者 広報マーケティング部長 辻坂 小百合
TEL	080-2584-1164

## 2 コミュニケーション見守りシステム「P3-Mini」

**テーマ名** 地域サポート介護支援見守りロボットサービス

**採択年度・申請タイプ** 2015年度採択 新市場創出型

**研究開発体制** 株式会社ブイ・アール・テクノセンター（代表申請者：開発）  
イビデン産業株式会社（機能検証、実証実験）



### 概要

独居の高齢者や、同居でも日中は自宅で一人になる方などを想定ユーザーとした見守り用のロボットで、主眼としている点は独居の方に話しかけて反応を引き出すこと。利用者から一定時間反応がないとロボットから話しかける。また、緊急コールボタンが押された場合は関係者に緊急メールを送信。

### 特長

- コミュニケーション機能（話しかけ、呼びかけ、聴き取り、言葉の登録・変更）、見守り機能（緊急時に家族らにメール送信）
- 小型・軽量・ぬいぐるみのような柔らかい触り心地
- メール送信先を介護施設や民生委員にすることによる地域との連携
- 話し言葉の自由設定が可能
- スケジュール登録により、指定時間にロボットがおしゃべり
- 「助けて」という言葉が発せられるか、頭部のボタンが押されると登録メールアドレスに緊急メールが届く
- 電源が落ちた場合もモニタリングサーバーで検知し通知メールが届くしくみ

### 利用シーン

高齢者らの見守り、介護施設などでのコミュニケーションツール、子育て支援・子どもの見守りがメイン。その他、コミュニケーション機能を利用したさまざまなシーンでの活用（各種受付業務・広告・イベント・PR・工場監視など）も視野に入れている。

## 研究開発の実施

### きっかけ

株式会社ブイ・アール・テクノセンターは以前、国立長寿医療研究センターと共同でロボット介護の事業で研究開発を行っていた。当時、認知症を有する独居老人は話す機会が少ないため認知症が速く進行するという問題が認識され、話す機会を増やすことで症状の進行を遅らせることができるのではないかとアイデアが浮上した。これに基づき、見守り用のロボットに搭載するコミュニケーション機能の開発を「ロボット産業活性化事業」で行うこととなった。

### 目標

#### ● コミュニケーション機能の向上

既存のコミュニケーションツールでできるコミュニケーション機能の一層の充実を図りつつ、ユーザー目線の使い勝手向上に向け工夫を凝らす。

#### ● 商品性の向上

家庭に取り入れやすい価格・機能と、愛着が湧くような仕様・外見にする。

#### ● 認識率の向上

コミュニケーション機能の中で、方言や滑舌の悪い発音でも言葉を認識できる確率を向上させる。

### 取組内容

見守りロボットの実用化に向けて以下の研究開発を行い、イビデン産業株式会社の協力の下、介護施設で繰り返し実証実験を行った。

#### ● 音声認識とコミュニケーション力

ユーザー（高齢者ら）が発する言葉の認識率を上げるための技術的改善と併せて、言葉が認識できない場合でも

「○○ですか」とオウム返しで確認したり、とにかく「うなづく」といった反応を示したりすることで、会話が途切れないようにする工夫がプログラミングされている。発話の面では、登録ワードを400語に増やしバリエーションを広げるとともに、家族らがスマートフォンから簡単に登録できるようにした。ユーザーがロボットをうるさく感じた場合には「静かに」と言えば応答なしモードに切り替わり、その後再び話しかけることで会話モードが自動再開されるしくみも実装した。

### ● 見守り機能の充実

ユーザーによる緊急コールボタンが押された時、または「助けて」などの緊急ワードが発せられた時は、家族をはじめ登録アドレス宛てに緊急メールで知らせることができる。また、一定時間会話がない(静かな)時にロボットから声をかけて話すきっかけを作る。

### ● スマートフォンとの連動

ロボットが発した言葉と、それに対して利用者が発した言葉とが記録され、チャットのような形でスマートフォン上でリアルタイムに閲覧することができる。これにより、離れた距離でも会話の有無と内容を確認できる。

## 技術的成果

実証実験の結果、技術面でいくつかの成果があった一方、改善点も見つかった。

### ● コミュニケーション機能の課題

複数人での同時会話や、ロボットの後方からの声かけに対してはまだ十分的確に反応することができないので、改善が期待されている。

### ● サイズの見直し

初期のプロトタイプモデルは身長が1 m近くあり実用性の点で難があったが、家庭内で利用しやすいようコンパクト化し、20 cm程度の大きさにした。

### ● カメラ機能による徘徊行動の検出

技術的にはカメラ機能付き製品も生産可能である。カメラ機能が搭載されることで、認知症の方が徘徊して自宅や施設の外へ出ようとした際に異常を検知し、登録の連絡先へ通知も可能である。ただし、コスト(価格)をいかに抑えるかが課題となる。

## 事業化の取組

事業化を見据え、さらなる機能改良に取り組んでいる。

## 事業化状況

2021年の販売開始を目標に、現在改良に取り組んでいる。同時開発した徘徊検知センサとセットで、公益財団法人テクノエイド協会のTAISコードを取得済みのため、各自治体に持ち込み、介護保険適用の対象となれば、補助金が出ることでユーザーが月数百円で利用できるようになる可能性がある。現時点では直接販売は難しいと想定されるが、レンタルであれば想定価格約500円程度で利用してもらえる(カメラ機能搭載の場合は通信料が付加される)。現状では高価格化を避けるためカメラ機能を付けていないが、今後はカメラあり・なしの2パターンで事業展開することを検討中である。他方で売り切りビジネスも視野に入れており、販売価格についてはユーザーと協議しつつ検討していく意向である。

## 今後の見通し

ロボットに実装しているコミュニケーション機能だけを切り出してロボット以外の筐体の実装したいというニーズ・引き合いもいくつかあり、積極的に他製品との連携を展開していきたいと考えている。介護分野だけでなく、例えば英語版を作り教材として活用することや、一人で留守番中の子どもの見守りなど、さまざまな形での事業展開を検討している。



## 企業情報

### 株式会社バイ・アール・テクノセンター

岐阜県各務原市テクノプラザ1丁目1番地

事業内容

VR・ロボット・システム開発事業、航空宇宙人材育成・CAD研修事業、ネットワーク構築・運用保守事業、テナント事業

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先

担当者 システム開発課 中村 真里

設立

1993年4月1日

資本金

230,000万円

TEL

058-379-2235

# 3 日常生活支援ロボットアームUdero

**テーマ名** 日常生活支援ロボットアームの開発

**採択年度・申請タイプ** 2015年度採択 新市場創出型

**研究開発体制** テクノツール株式会社(代表申請者)  
ダブル技研株式会社(共同研究者)  
芝浦工業大学(共同研究者)



## 概要

Udero(ウデロ)はデザイン性に優れ、コンパクト・軽量のロボットアーム。電動車椅子や移動型ロボットベースなどに取り付けられるほか、各種研究にも活用できるロボット。

## 特長

- 軽量・コンパクト
- デザイン性に優れた外形／やわらかい素材の外装
- 電動車椅子または移動ロボットベースへワンタッチで取り付け/取り外し可能

## 利用シーン

上肢不自由者の腕となり、日常生活をアシストする。利用者自身がキーパッドやジョイスティックで操作可能

## 研究開発の実施

### きっかけ

テクノツール株式会社の代表 島田氏は、同社設立前は技術職に就いていた。退職後、自身の技術力を活かした製品開発を行うべく、障害者向け製品の開発を軸とした同社を立ち上げた。事業開始時から、主に障害者向けのパソコン周辺機器(入力デバイスなど)の開発・製造・販売を行っている。

十数年前に海外製のロボットアームの輸入販売を開始した。当時、このようなロボットアームは当該製品しか存在しておらず、価格は非常に高かった。価格を抑えつつ、国産ロボットアームを製品化するため、Udero(ウデロ)の開発に着手した。

### 目標

#### ● 軽量化/コンパクト化の実現

海外製の同種製品は大きく重い。このことが国内でのロボットアーム導入におけるネックとなっている。このため、国内の住宅事情を考慮した軽量・コンパクトな製品開発を目指した。

#### ● デザイン性の追求

民生品として求められるデザイン性を堅持し、日常生活での利用にマッチした外形を追求した。

#### ● ワンタッチ取り付け

日常生活の中での使い勝手の良さのため、車椅子およびロボットベースなどへの取り付けは介助者などがワンタッチで行えることを必須とした。

## 取組内容

本事業開始前までに4世代目のプロトタイプができていた。本事業では同プロトタイプのさらなる改良に取り組んだ。

### ● デザインの一新

本事業での研究・開発の開始にあたり、製品デザインを一新した。デザインの検討は、株式会社 武者デザインプロジェクトの武者廣平 氏との連携により行った。

### ● 軽量化・コンパクト化の追求

上述のデザインの一新などにより、コンパクト化されたため内部のメカニズムや電気系統の見直しを行った。

### ● 減価削減への取り組み

ベースとした試作品から部品点数などを削減し、安価に販売できるための減価削減の取り組みを行った。

## 技術的成果

本事業での研究開発により納得できる試作品が完成している。

### ● デザインを重視した試作機の完成

デザイン性追求のため、武者廣平 氏のデザインによる外形を優先し内部のメカニズムなどはそれに合わせて設計を見直す形をとった。

### ● コンパクト化の成功

電気系統などの見直しにより、外形に収まる内部構造の設計に成功した。また、ロボットアームの表面素材に柔らかい素材を用いることで、利用者との親和性を高める工夫も行った。

### ● 販売価格低減のための原価削減

一般の個人がロボットアームを導入しやすくするために原価削減に取り組んだ。この結果、コストダウンに成功している。

## 事業化の取組

本事業終了時からさらに製品の改善を行い、開発者本人が納得する品質のロボットアームが完成している。

## 事業化状況

2019年5月に「Udero-F1」を販売開始。全4モデル(Personal、Pro、Premium、Expert)で展開している。

## 今後の見通し

「Udero-F1 Personal」は個人向け限定販売として安価に抑え、その他のモデルは各種研究用途を想定している。また、各種研究への活用のためソフトウェアを公開した。コンパクトであるがため電動車椅子に装着すると床のものが拾えない課題がありロボットアーム全体を回転させる機構追加を実施中である。この回転機構はそのまま従来のロボットアームに装着可能である。



## 企業情報

### テクノツール株式会社

東京都稲城市東長沼2106-5 マスヤビル4階

**事業内容** 障害者支援機器の開発、コンピューターシステム開発、パソコン周辺機器の販売、コンサルティング

**設立** 1994年12月14日

**資本金** 1,000万円

本製品・サービスに関する問い合わせ先

**連絡先** 担当者 代表取締役 島田 努

**TEL** 042-370-6377

# 4 失語症者向けリハビリテーションロボット「Chapit(チャピット)」

**テーマ名** 失語症者向けリハビリテーションロボットの開発

**採択年度・申請タイプ** 2016年度採択 短期展開型

**研究開発体制** 株式会社レイトロン  
(代表申請者：仕様検討、設計、機能検証、実証実験)  
一般社団法人巨樹の会 五反田リハビリテーション病院(ユーザー)



## 概要

失語症、構音障害の方の自主トレーニングに用いるリハビリテーションロボット。文字や絵の描かれたカードを利用し、音声によるコミュニケーションで低下した言語機能を刺激する訓練が可能。

## 特長

- 独自の音声認識機能を搭載し、生活雑音環境下でも会話が可能
- 起動時の動作が不要で、話しかけるだけで家族と話すような自然な会話が可能
- 訓練のログが取れるため科学的な根拠に基づき訓練効果の検証ができる

## 利用シーン

失語症、構音障害の方向けの言語機能リハビリテーション、軽度認知症の方向けのコミュニケーション支援

## 研究開発の実施

### きっかけ

失語症のリハビリは、体を使う訓練と違い達成感が得られにくいことから精神的な負担が大きく自主トレーニングが実施されないことが多い。また、国内の言語聴覚士の人数は決して多くなく、専門家による適切な訓練が実施できない施設も多数存在する。株式会社レイトロンは音声認識を得意とし、すでにコミュニケーションロボットを販売している。そこで既存のロボットに失語症リハビリの機能を付加することにした。

### 目標

#### ● 判定機能

リハビリテーションに必要なトレーニング機能と改善度合いを判定する機能を追加する。

#### ● トレーニングレベルの設定

トレーニング機能にはいくつかのレベルを設け、患者の状態に応じてレベルを選択できるようにする。

#### ● ロボットならではの訓練方法

モチベーションを維持するため、ロボットの特徴を活かした訓練方法を実現する。

### 取組内容

失語症のリハビリテーションで実際に行われている訓練をロボットで再現するためのソフトウェア、ハードウェアの開発を行った。

## ● ソフトウェア開発

失語症の聞く、話す、読む訓練と構音障害の訓練機能を開発した。言語聴覚士による訓練では、カードに描かれたイラストが何かを答える訓練などが行われている。カードリーダーとロボットを連携させ、ロボットでも同じ訓練ができるソフトウェアを開発した。多様なレベルの患者に対応できるように問題のレベルは低めに設定し、回答までの時間を計測しモチベーションを維持してもらうようにした。

## ● ハードウェア開発、付加機能の追加

実際の訓練では、ペンや消しゴムなどものを動かす訓練も行われている。それに近い訓練を行うために、モーションセンサ(加速度センサおよびジャイロセンサ)をロボットに組み込み、ロボット本体を動かした時に反応するようにした。また、ロボットならではの訓練機能としてじゃんけんゲームや〇×クイズなど楽しみながら取り組める訓練を追加した。

## ● 信頼性試験での品質確認および実証実験での製品評価

都産技研の試験環境を利用し、試作機に対してEMC(電磁両立性)試験、温度試験、振動試験などの信頼性評価を実施、大きな問題がないことを確認した。実証実験は、言語聴覚士の立会いの下、五反田リハビリテーション病院で15名の入院患者を対象に実施した。被験者からの意見は言語聴覚士が聞き取りを行い、フィードバックを得た。

## 技術的成果

ソフトウェア、ハードウェアの開発により、自主トレーニングを行える機能を実現した。

## ● 訓練用のイラストカードを読み取るためのカードリーダーの追加

イラストのカードを読み取り、カードに描かれているものの名前を発音する訓練が可能になった。正しく答えられたかはロボットが判断し、訓練履歴がログとしてロボットに蓄積される。

## ● センサの追加により新たな訓練方法を実現

既存のChapitでは入力手段が音声認識のみであった。この事業でモーションセンサ(加速度センサおよびジャイロセンサ)を組み込んだことで、「僕をひっくり返してください、回転させてください」と言葉を発し、指示通りにロボットを動かす訓練ができるようになった。

## ● 自立支援を促すための付加機能の実装

自立支援を促すための機能として、家電コントロール機能、タイムサポート機能、レクリエーション機能、コミュニケーション機能を実装している。

## 事業化の取組

事業化を見据え、さらなる機能改良に取り組んでいる。

## 事業化状況

委託事業終了後の追加評価の結果を基にターゲットユーザーの拡張のため、軽度認知症の方に対するリハビリテーション機能についても検討を進めている。失語症、軽度認知症のどちらにおいてもユーザーがすぐに愛着を持てること、ユーザーが簡単(直観的)に使えること、セラピストや介護者による複雑な事前設定が不要であること、ユーザーに応じた個別設定が簡単にできることが導入時のポイントとなる。現在はこれらの課題について追加の改良を進めている。



## 今後の見通し

軽度認知症の方を含んだリハビリテーションロボットは、老年看護学の専門家にも協力いただきながら開発を進めている。

## 企業情報

### 株式会社レイトロン

大阪府大阪市中央区本町1-4-8 エスリードビル本町11階

**事業内容** 特定用途向け半導体(ASIC)/FPGAの設計・開発、システムLSIの設計・開発、電子機器の設計・製造および販売

**設立** 1992年10月30日

**資本金** 3,000万円

本製品・サービスに関する問い合わせ先

**連絡先** 担当者 新事業推進部長代理 角野 和也

**TEL** 06-6125-0500



# 着るロボティックウェア curara<sup>®</sup>

**テーマ名** 同調制御を用いた歩行支援ロボティックウェア curara<sup>®</sup>の実用化研究

**採択年度・申請タイプ** 2016年度採択 新市場創出型

**研究開発体制** 有限会社デザインスタジオライフフォーム (代表申請者: デザイン)  
 国立大学法人信州大学 (共同研究・開発)  
 AssistMotion株式会社 (共同研究・開発)  
 信州大学先鋭領域融合研究群バイオメディカル研究所 (共同研究・開発)  
 長野県厚生農業協同組合連合会 鹿教湯三才山リハビリテーションセンター (実証実験)  
 キッセイコムテック株式会社 (モバイルデバイスアプリ開発)



## 概要

高齢者など歩くことが困難な方々が自分の足で自由に歩くことを可能にするロボティックウェア。

## 特長

- 装着型と衣服型の選択が可能
- パワースーツとは異なり自分で歩こうとする動きを支援する同調制御法を採用
- 相互作用トルク検出法によりわずかな動きをも検出
- 非外骨格型構造により「動きやすさ」「軽量化」を実現し自然な歩行が可能
- 関節フレームを脚の前で固定し、拘束感軽減
- コントローラの小型・軽量化を実現。安定した装着感
- 専用椅子で1人での装脱着が可能
- 専用モバイルデバイスで歩行評価が確認できる
- 専用充電器による簡単充電

## 利用シーン

病院・リハビリ施設などでのリハビリ支援、介護施設や在宅などでの生活支援、農作業・家事などの各種作業支援

## 研究開発の実施

### きっかけ

片麻痺患者や歩行困難な患者に対して病院で扱われるリハビリ機器は、身体を支えるのみの器具だった。モーターの力を利用することで患者の身体への負担を減らし、歩行をサポートすること、歩く喜びを再び感じてもらうことを目的にロボティックウェアの製品化に向けた取り組みをスタートさせた。2014年1号機の開発ごろより信州大学から依頼を受け、ロボティックウェアのデザイン面から curara のプロジェクトに関わり、今回のプロジェクトでは事業化に向けて4号機を開発した。

### 目標

- **患者が装着しやすいデザイン**  
取り付けやすく、軽い。装着することで痛くないようなデザイン性の配慮をする。
- **コントローラの小型軽量化**  
小型軽量化の実施、ロボットの組み上げ動作確認、臨床実験を実施する。
- **医者患者が利用しやすいインターフェース**  
ユーザーインターフェースの仕様決定と設計、試作をする。

## ●効果測定

4号機を基にユーザーの立場から臨床実験を行い評価する。

## ●安全性

装置の利用時の事故を防止する。

## 取組内容

ロボティクウェアの実用化に向けて、以下の研究開発を行った。

また、長野県にある厚生農業協同組合連合会の鹿教湯三才山リハビリテーションセンター協力の下、実際に患者への装着を行い、繰り返し実証実験を行った。

## ●同調制御技術を活用

信州大学の橋本教授が以前から研究を行っていた「同調制御技術」を活用し、ロボットが勝手に人を動かすのではなく、人の動きをロボットが感知し同調して歩行をサポートすることを実現した。同調レベルも段階調整することが可能で、その人に合った歩行支援を行う。

## ●装着専用椅子の開発

椅子の高さは調整が可能で、股関節モーター台と膝関節モーターカップ形状をそれぞれ調整した。装着者を着用の面からもサポートする。

## ●ユーザーインタフェース

ユーザーがアシスト条件を自由に設定することを可能にした。また、モバイルデバイス上に関節角度などの計測結果が表示され、歩行状態が確認できる機能が備わった。

## 技術的成果

実証実験で得られた結果を参考に機能面の改良と、いくつかの課題が見つかった。

## ●体格差を賅える固定方法

手が不自由でうまく自分で着用ができない方への改善策として留め具を工夫した。また、実際に装着してみると、背格好は千差万別で身体にフィットしないことや、患者の症状により着用することができないなど物理的課題も見つかった。

## ●制御周期の安定化

制御処理の安定化に対し、リアルタイム化することで安定したシステムへの改良を実現した。

## 事業化の取組

事業化に向けて5号機を開発中であり、実験を繰り返しユーザーからの評価を進めている段階である。

## 事業化状況

従来の歩行支援に加え、起立、着座、階段昇段の支援が加わったcuraraWR-Pが完成し、2020年からは、病院、リハビリテーション施設、介護施設、個人を対象に、有償モニター貸出を進めている。実際に利用したユーザーからの評価を製品版に反映し、軽量でより使いやすいウェアラブルロボットの製作を進めている。



## 今後の見通し

現在は、営業活動だけでなく、都産技研のサポートの基で実現した展示会も含め、より広い周知を目的とし、多くの展示会に積極的に出展をしている。多方面の業界から問い合わせを頂く中で、利用シーンとして想定をしていた歩行リハビリ訓練だけでなく、ユニバーサルツーリズムや作業支援の方面で問い合わせが増えており、さらなる利用シーンの拡大が期待できる。

## 企業情報

### 有限会社デザインスタジオライフフォーム

東京都中野区中野5-26-29

**事業内容** 製品計画および製品デザイン、デザインコンサルティング、工作物および屋内・屋外施設のデザイン、その他関連する業務

**設立** 1979年4月

**資本金** 1,000万円

本製品・サービスに関する問い合わせ先

**連絡先** 担当者 浅香 秋也

**TEL** 03-5343-6393

## 6

## 屋内型ロボットウォーカー

**テーマ名** ロボットウォーカー実用化による自立支援介護サービスの提供

**採択年度・申請タイプ** 2017年度採択 短期展開型

**研究開発体制** RT.ワークス株式会社(代表申請者:開発)  
株式会社サンケイビルウェルケア(ユーザー、実証実験)

**概要**

通常の歩行器の機能に加え、立ち上がり、座り込みの機能を付加したロボットウォーカー。介護施設など屋内での利用を想定。

**特長**

- 自分の力での立ち上がり、座り込みをアシスト
- ハンドル昇降制御と車輪制御により、前傾姿勢からの自然な立ち上がりが可能
- 自動ブレーキや歩行に合わせたアシストなど自動制御機能により歩行を支援

**利用シーン**

介護施設などで介護者の付き添いの下、高齢者の立ち上がりから歩行、座り込みまでをサポート

## 研究開発の実施

**きっかけ**

RT.ワークス株式会社ではこれまで既存機種RT1、RT2を開発・販売し、高齢者の屋外での歩行を支援してきた。介護施設の方から、「10 m歩けても立ち上がりができない方がいる、立ち上がりから歩行までつなげて動作学習ができる機器が欲しい」という話があった。ロボットウォーカーの技術を用いることで、このニーズに対応することができると考え、開発をスタートした。

**目標****●製品仕様策定**

現在、介護現場では、被介護者の立ち座りや歩行の介助に2~3人の人員を要するケースがあるが、これを1人で介助できるようにする。

**●実証試験機の開発**

既存の機種RT2の技術をベースに立ち上がり、座り込みの機能を付加する。そのための安全性の検証を行う。

**●実証試験による効果確認**

介護現場で長期間運用を行い、効果を確認する。

**取組内容**

現場の実態やニーズに応える仕様を検討し、開発を行った。また実用化に向け実際の介護現場で実証実験を実施した。

**●製品仕様策定**

当初は、高齢者が1人でロボットウォーカーを使って立ち上がりと座り込みの動作を行うことを想定していた。ところが実際の介護現場では、立ち上がりにロボットを必要とする人には介護者の付き添いが必要なことがわかった。そこで従来2~3名が付き添っていた立ち上がり支援を1人体制で可能とする仕様にシフトした。

## ● 現場の意見を取り入れたデザインの検討

過去に開発した試作機は、歩行器フレーム全体をカバーで覆うタイプのデザインであり、従来の歩行器とは印象が異なるものであった。しかし、斬新なデザインよりも従来の歩行器に新機能が付加されたイメージの方が受け入れられやすいという意見があり、現場の受け入れやすさを重視したデザインに決定した。

## ● 安全性能評価および実証実験での負荷データ測定

実証実験を行う前に都産技研で一通りの安全試験を実施した。歩行器、リフトの安全規格に即し、静的安定性試験、静的強度試験、耐久性試験を行い合格水準に達した。実証実験は介護施設において5名の入居者の協力の下、1ヶ月間で効果確認を行った。立ち座り動作の安定性や負荷を表すパラメーターを設定し測定、データを収集した。

### 技術的成果

立ち上がり、座り込み機能を開発し、複数パターンの立ち上がり動作に対応した。

## ● 立ち上がり、座り込み機能の実装

ハンドルが上下に移動する設計になっており、立ち上がり時にはハンドルを低い位置にセットすることで前傾姿勢を取りやすくした。座った姿勢で掴んだハンドルが上に移動し、体を引き上げて立ち上がらせるしくみを実現した。

## ● 利用者の動きに合わせた動作モードの再現

前後の動きをモーターで、昇降の動きをアクチュエーターで制御している。これらを組み合わせ、立ち上がり時に体が描くカーブを再現した。垂直昇降だけでなく、ハンドルが斜め前方向に移動しながら上昇するなど、多様な動きを想定した動作パターンを用意した。動作パターンはボタン操作で選択できる。

## ● 関節への負荷軽減につながる立ち上がりの実現

実証実験では立ち上がり動作時に足首、膝、腰にかかる負荷を測定し、普段使用する歩行器と比較した。ロボットウォーカーは従来の歩行器に比べ関節負荷が低いことを、客観的なデータから証明することができた。

## 事業化の取組

試作機が出来上がり、関西、関東の顧客へ提案し商談中である。

### 事業化状況

歩行器メーカーに対しロボット制御の部分をモジュール化し提供するビジネスモデルである。歩行器メーカーとの協業が必要になるため調整を行っている。

### 今後の見通し

最初は介護施設向けを想定している。その後、寸法をコンパクトにして在宅向けも視野に入れていく。



立ち上がり動作の様子

## 企業情報

### RT.ワークス株式会社

大阪府大阪市東成区中道1丁目10番26号

事業内容 生活支援ロボット関連技術開発、製造、販売

設立 2014年6月2日

資本金 9,000万円

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先 担当者 開発製造本部 電気開発設計部  
部長 神品 淳

TEL 06-6975-6650

# 7 見守り機能付き服薬支援ロボット「FUKU助」

**テーマ名** 服薬支援ロボットを活用した高齢者見守りサービスの事業化

**採択年度・申請タイプ** 2017年度採択 短期展開型

**研究開発体制** 株式会社メディカルスイッチ  
(代表申請者:開発、組み立て、実証試験サポート、全体管理)  
株式会社カラーズ(評価、実証実験)



## 概要

光と音声で服薬時間をお知らせし、飲み忘れや飲み間違いを防止する服薬支援ロボット。気温、湿度など各種センサによる見守り機能搭載。

## 特長

- 薬包は食前・食後・就寝前など4種類まで、約1ヶ月分を収納可能
- 室内環境をセンサで感知し、室温調整や水分摂取を呼びかけ
- 薬包の残数、服薬記録などをスマホアプリへ連携

## 利用シーン

独居高齢者の自宅における服薬管理、センサによる見守り

## 研究開発の実施

### きっかけ

独居高齢者、特に認知症の患者は自分で薬を正しく服用することが難しく、家族が常に高齢者を見守ることも難しい。また、患者の手元に渡った薬が処方通りに服用されていることを管理するしくみがないことから、残薬の問題ひいては医療費を押し上げる要因にもなっている。このような状況に一石を投じるべく、服薬支援ロボットの開発に乗り出した。

### 目標

#### ●既存のロボットへの機能追加

センサ検知による見守り機能、緊急時の通知機能を追加する。また利用者に親近感を与えるため声かけ機能を追加する。

#### ●見守りサービス試験提供

利用者の高い満足度を得るため、利用者を見守る人々への実証実験を行う。

#### ●事業化に向けた準備

量産化準備として製造原価を抑えるためのコスト削減に取り組む。また、安全性・信頼性評価を実施し検出された重大な課題を解消する。

### 取組内容

既存の服薬支援機能に加え、見守り機能の強化をメインテーマとして研究開発を行った。

#### ●見守り機能および声かけ機能の追加

筐体内部に気温、湿度、気圧、照度、赤外線人感センサを設置し、利用者の生活環境や活動状況をモニタリングするしくみを備えた。また、室温が35℃を超えた場合にエアコンを入れるように促し熱中症への注意を呼びかける

機能を追加した。認知症の方はゴミ出しの日を覚えられなくて困っているという声を受け、ごみ収集日を知らせる機能にも対応した。

### ● ユーザーによる操作性評価

株式会社カラーズの訪問介護サービス利用者の中から実証実験の協力者を募り、約2週間試験的に利用してもらった。1名は認知症の独居高齢者であったが、問題なく使いこなすことができた。家族にも服薬記録などを確認できるスマホアプリを利用してもらい、安心できるという評価が得られた。

### ● コスト削減に向けた取組

試作品は板金でなくレーザー加工機で樹脂版を切って接着しており、部品点数が多かった。板金、曲げなど量産に向けた製造方法を採用することで、機構部分の部品点数を半分程度に減らした。さらにプリント基板の枚数、プリント基板同士のハーネス接続を減らした。基板の表面実装はメタルマスクではんだペーストする一般的な方法に置き換え、プリント基板の製造コストを下げた。

## 技術的成果

センサによる見守り機能を実装し、払い出しセンサの性能を向上させた。

### ● 高齢者の日常生活を見守るための機能の追加

各種センサによる環境検知データと薬の払い出し履歴を、専用のスマホアプリで離れて生活する家族などがいつでも確認することができるようになった。

### ● 薬包払い出しセンサ誤作動の解消

開発の過程で、払い出しセンサが誤動作するという課題が出てきた。フォトリフレクタが日光に弱いことが原因とわかり、誤動作を防止するためセンサモジュールを外乱光に耐性を持つフォトICに変更した。さらに、払い出しトレーの蓋の色を黒くし、余計な光の反射を防止することで不具合を解消した。

## 事業化の取組

2019年4月より約1年間のテストマーケティングを経て、2020年6月より本格的に事業化した。

## 事業化状況

事業終了後は、量産化に向けて製品の改良と、協力企業を含む量産体制の構築を行った。

2019年4月より約1年間、当社近隣地域限定でのレンタル(テストマーケティングに相当)を実施した。この期間中に製品の品質改善や、販促資料の整備、梱包資材の製造などを行い、2020年6月より自社通販サイトおよび提携企業を通じて、全国へ製品のレンタルを開始した。すでに北は宮城県、南は宮崎県までの広いエリアで、稼働実績が得られている。

## 今後の見通し

自社通販サイト・薬局・福祉用具貸与事業者を通じて、個人へのレンタル実績が着実に増えている。量産ロットは、現在10~20台程度だが、今後50台~100台程度に増やしていく。5年後に1万台稼働させ、年間8億円の売上目標を掲げている。



薬包取り出し時の様子

## 企業情報

### 株式会社メディカルスイッチ

東京都大田区西糀谷4-26-6 糀谷岡野ビル502

事業内容 医療・介護関連製品の企画・開発・販売事業、  
服薬支援装置の開発・販売事業

設立 2016年7月21日

資本金 1,000万円

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先 担当者 代表取締役社長 宮下 直樹

TEL 03-6883-3360