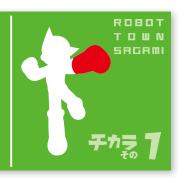
施設や家庭での関節運動をサポート

## 手足のリハビリを支援する パワーアシストハンド・レッグ

株式会社エルエーピー



手指、足首のリハビリを補助するロボット。空気圧の調整部本体内 蔵のポンプにより、手や足の甲側に装着した本機のベローズ(空気 袋)に空気の供給・排出が行われると、ベローズが略円弧状に伸縮 し、関節の伸展・屈曲運動を支援する。

## 1. 開発の目的

脳血管疾患になると、多くの患者が手足の麻痺・拘縮する片麻痺になってしまう。この片麻痺のリハビリ治療は病院内で行われているが、人手不足や保険制度の制約もあり、医師・看護師・理学療法士・作業療法士などによる治療・運動支援に十分な時間を確保できていないことが多い。本ロボットは、現場で支援する人手の不足を解消するとともに、患者自身による退院後の自宅でのリハビリ継続を補助する機器として開発をしている。



手指のリハビリ補助ロボット「パワーアシストハンド」(平成26年6 月販売開始)と単機能型「パワーアシストハンドUFO」(平成28年2月レンタル開始)は、約500台を出荷(平成30年2月現在)。平成29年度は、制御ボックスのデザインや仕様変更について検討を開始した。

平成28年度に"relegs"(リレッグス)の商標で商品化を実現・レンタル開始した、足首のリハビリ補助ロボット「パワーアシストレッグ」は、約130台を出荷(平成30年2月現在)。平成29年度は、足関節の低屈、背屈の角度調整治具を改良した。また、「パワーアシストハンド」「パワーアシストレッッグ」の制御ボックスを海外使用バージョン(220V対応)として開発、中国に販売を開始し、約100台を出荷(平成30年2月現在)。

マスター・スレーブ型機器(健常な側の手指(マスター)の動きを麻痺している側(スレーブ)に伝えて、同じ動きを実現するロボットで、指1本1本を独立して動かすことができる)は、平成28年度より、中小企業庁「ものづくり中小企業・小規模事業者連携支援事業」を活用し、医療機器を目指して開発中である。

- ●パワーアシストハンド:グローブの着脱の簡略化やグローブの 構造改造による手指の開く力をパワーアップする。
- パワーアシストレッグ:脳血管疾患の後遺症対応のみならず、 整形外科でのリハビリ補助や血栓予防としての活用に向けた検 証を進める。
- マスター・スレーブ型機器:医療機器としての販売開始に向けた準備を進める。







## 空間センサーを活用した 介護支援システム

青山学院大学 理工学部 情報テクノロジー学科/有限会社テレビジネス/株式会社 道元



空間センサーを用いて介護を必要とする高齢者の危険(ベッドからの転落など)を検知して介護者に伝えるロボット(TeleBed)、および、空間センサーと関節可動域計測ソフトウェアにより主要関節(肘関節、膝関節など)の可動域をリアルタイムにデジタル表示できるロボット(DoctorRobot)とのシステム。後者は、歩行や立ち上がりなどの動作時における三次元座標空間に重心の軌跡を描画ができる。

## 1. 開発の目的

TeleBedは、高齢者の転倒や転落事故を未然に防止する目的で開発している。事故の発生を未然に防ぎ高齢者の日常生活動作(ADL)を保全する。

DoctorRobotは、関節可動域計測をリアルタイムに計測する目的で開発した。人的要因による誤差が生じる目視やゴニオメーターに頼らないため、毎回の計測による誤差を最小化することができる。これにより介護士などの一般職員でも関節可動域計測が可能となり、高齢者の運動能力把握が容易となる。

## 2. 開発・実用化の状況

本機は、もともとマイクロソフト社のキネクトセンサーを利用することを前提に開発したロボットである。平成29年、同社がキネクトセンサーの製造・販売を中止するとの発表を受け、他社の空間深度センサーへの換装を進めた。

同時に実用実証試験を介護老人保健施設で行っている。同施設では3台のTeleBedが試験運用されている。試験運用により見守り対象者の家族満足度が向上し、職員の安心感が増しているとの結果が得られている。

[日時] TeleBed: 平成29年7月10日(月)~実施中

DoctorRobot: 平成27年度~平成29年6月28日(水)

[場所] 介護老人保健施設やすらぎ

## 今後の取り組み

- TeleBed:試験運用台数を10台まで増やし、家族満足度や職員の安心感について統計的な解析を試みる。また介護業務の妨げにならないような搭載架台の開発を進める。
- DoctorRobot:ラッキーソフト社開発の空間センサー利用テレビゲームと併用することによって自然な動作による運動機能評価法を開発中である。
- 特区内の介護施設など、実証実験を実施する現場を増やしていく。



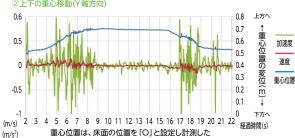
TeleBed

DoctorRobot



赤外線センサーによる 見守り画像





③前後の重心移動(乙軸方向) 矢状 0.6 0.05 後方へ 0 0.4 -0.05 重心位置の変位 -0.1 0.2 加速度 -0.15 -0.2 -0.25 -0.2 -0.3 重心位置 m -0.35 -0.4 -04 -0.6 m/s> 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 経過時間(s)

(m/s²) 重心位置は、計測開始時の重心の位置を「O」と設定し計測した

立ち上がり・座り込みの動作解析図

## 人の行きたい方向を察知し 先導するガイダンスロボット

TOWN SACAMI

日本精工株式会社

病院や公共施設などの屋内において、視覚障がい者や高齢者の移動を支援するロボット。手をグリップの上に乗せ、進みたい方向に軽く力を加えると、内蔵した力覚センサーがその力を検知し、指示通りの方角に動き出す。目的地を設定すると経路を計算し、先導する。通路上に障害物があった場合、自動で回避・停止することができる。

## 1. 開発の目的

視覚障がい者が利用する道具は白菜が一般的だが、慣れない場所での移動は難しく、介助者を必要とするケースも多い。また、広い病院の屋内環境では、高齢者が移動するのは困難という課題がある。

これらの課題を解消するために、ガイダンス機能を搭載し、ユーザーを先導する本口ボット(製品名:LIGHBOT/ライボット)を開発している。

## 2. 開発・実用化の状況

平成25年度から神奈川県総合リハビリテーションセンター(神奈 川リハビリテーション病院)において、視覚障がい者向けガイダンスロボットの実証実験を行ってきた。七沢自立支援ホーム視覚障害者支援員やリハセンター研究部研究員などから知見を集め、利用者が使いやすいような改良も行ってきた。

平成28年度は、商品化に向けた詰めの実証を行い、製品マニュアルだけで正しく使用できているか、トラブルが起きたときの原因を識別できるかなど、利用者・管理者それぞれの立場から検証を行った。また、施設にガイダンスロボットを導入する際の流れや、事前の取り決め事項について検証を行い、施設への導入手順を確立した。

平成29年3月13日に生活支援ロボットの安全認証ISO13482 を取得したことにより、利用者などに対する安全性や信頼性を客観的に証明することができたため、開発を完了し、平成29年3月30日に商品化。開発パートナーの神奈川県総合リハビリテーションセンターに寄贈、導入した。

平成29年度は、東京ビッグサイトで開催された「2017国際ロボット展」へ出展するなど、普及に向けた取り組みを進めている。

## 今後の取り組み

- ●ガイダンスロボットの普及・浸透を図り、導入施設の拡大を目 指す。
- ●自走機能など施設等のニーズに合わせた改良を加える。



### ■視覚障がい者用リモコン

呼び出し用、トイレへの立寄り設定等に利用





生活支援ロボットの安全認証 ISO13482を取得



神奈川県総合リハビリテーションセンターに寄贈

## マイクロ波を使った 高齢者見守りシステム

株式会社CQ-Sネット

FATE 3

LED 照明器具の中に一体化したマイクロ波レーダー、無線ネットワーク機器などを用いて、非接触で人の動作を計測し、異変(離床、転倒、呼吸停止等)を判断して通報するシステム。ひとり暮らしや介護施設等における高齢者の安全・安心を守り、その支援者やスタッフの負担を減らすことが期待される。

## 1. 開発の目的

ベッドからの転落や浴室内での転倒といった、高齢者の生活における事故が多発している。そこで、高齢者の安全・安心をICT技術で支えることを目指し、LED照明器具にマイクロ波レーダーと無線ネットワーク機器を一体化した本システム(製品名:レーダーライト)を開発している。

## 2. 開発・実用化の状況

すでにセンシングの基本機能(デバイス開発、検出アルゴリズム)は 開発を完了しているが、実際の使用環境において実証すると、生活 雑貨(扇風機、温風ヒーター、湯たんぽ、お掃除ロボット等)やペットなど による誤報・失報が発生するため、実用化には新たなアルゴリズ ムを開発することが必要となった。

平成28年度は、当初、天井に設置したレーダーによる位置検出を主体に開発していたが、XY平面にも固定レーダーを配置し、垂直方向と水平方向から検出することで、高齢者の状態を把握する精度が向上するのか検証した。

平成29年度は、商品化へ向けた取り組みとして神奈川県立産業技術総合研究所における「生活支援ロボットのデザイン面の課題解決」の支援を受け、商品化に向けたデザイン検討を進めた。また、東京ビッグサイトで開催された介護福祉機器、国際ロボット展等に出展し、デモを行った。



### ■利用イメージ

ひとり暮らしをそっとみまもる



## VVVV Radar-Light.



- ●商品化に向けて、在宅環境での実証実験を行う。
- 高齢者見守り以外でのシステム活用を見据えつつ、中国等の海外に向けても、積極的な商品展開を進める。

## 薬の飲み忘れや飲み間違いを防ぐ

## 見守り機能型 服薬管理支援機器・システム開発

株式会社日立製作所/クラリオン株式会社/ケアボット株式会社/株式会社日立システムズ



設定した時間になると音声案内と画面表示で服薬を告知し、ボタンを押すと1回分のピルケースだけを取り出せるロボット。高齢者や介護を必要とする人などの、薬の過剰摂取や飲み忘れ、飲み間違いを防ぐ。このロボットをネットワークと連携させることで、服薬履歴や残薬情報を遠隔地で参照し、服薬管理と患者を中心とした包括ケアの業務効率化を支援するクラウドサービスも展開。

## 1. 開発の目的

飲み忘れによって多くなりがちな高齢者の残薬量を減らすこと、 特に一人暮らし高齢者の服薬の安全と安心を高めること、家族・ 介護施設などの介護者が被介護者に薬をきちんと飲ませる服薬介 助・服薬管理の負担を軽減することを目的として、本ロボット(商品 名:服薬支援ロボ®)の開発を行っている。

また、クラウドサービス(商品名:服薬支援クラウドサービス)と連携することで、服薬履歴が自動的にクラウド上に送られ、遠隔地からPCなどの画面を通じて参照できるようになるほか、患者が服薬しなかった場合には指定した連絡先に自動で通知することもできる。遠隔地にいる薬剤師や家族などが、被介護者の服薬履歴を把握できるので、訪問服薬指導の効率化や地域包括ケアにつながる。

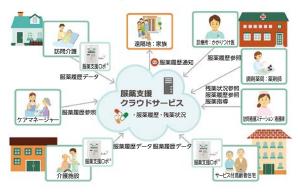
## 2. 開発・実用化の状況

本プロジェクトの中心となる「服薬支援ロボ®」の販売を、平成27年2月から単体の機器として開始し、「服薬支援クラウドサービス」の販売を平成27年10月から開始している。

なお、平成28年9月に在宅で服薬支援ロボ®を使用している利用者を対象にアンケートを実施したところ、9割超の利用者の服薬に対する意識が向上し、8割強が自発的に薬を飲むきっかけになったと回答しているなど、服薬支援ロボ®の活用による介助負担の軽減や生活リズムの改善への効果が見られる結果となった。



## ■クラウドサービスのイメージ図



## ■服薬支援ロボ®導入の効果を感じる項目はどれですか? ※複数回答



- ●平成27年に商品化を達成していることから、今後は更なる製品 の普及・浸透を図っていく。
- ●服薬を見守るサービスとしての使い勝手などを、利用が見込まれる在宅介護や施設などでの実証実験により確認する。

## ヒューマノイド型との会話やレクリエーションで介護予防

## 介護施設における認知症患者を含む 高齢者向けコミュニケーションロボット

富士ソフト株式会社



人と共生するための AI を搭載した人型コミュニケーションロボット。 2012年の高齢者福祉施設向けモデル発売開始より、「レクリエーションの司会進行役」、「日常会話の話し相手」、「健康体操のインストラクター」として、全国の高齢者福祉施設で導入されている。

## 1. 開発の目的

利用者とともに体操・ダンス・クイズ・ゲームを行うことで、利用者の身体機能の維持・向上や脳の活性化を促すことを目的として、本ロボット(商品名: PALRO / パルロ)を開発している。開発当初から、介護現場のさまざまなリクエストに日々応えながら、進化を続けている。

## 2. 開発・実用化の状況

平成26・27年度に神奈川県藤沢市の協力のもと、市内の病院 と共同で、本機を用いたロコモティブシンドローム・認知症予防の ための運動指導プログラムの開発・実証を行っており、将来の医 療費・社会保障費などの行政コスト削減につながる、地域在住高 齢者の認知症発症予防・遅延、および下肢機能の改善の効果が確 認できる有効なエビデンスが得られている。

また、地域のコミュニティ創出や地域在住高齢者人材の雇用創出への期待もあり、事業終了後も「PALRO」が運動指導を行う体操教室の継続的実施を望む声が多数あった。

平成28年度以降は神奈川県藤沢市の協力のもと、同市の委託による高齢者の通いの場事業の運営団体や市内各地域の介護予防イベントにおいて、「PALRO」が運動指導を行う体操教室の体験会を開催。日常生活支援総合事業への適用等、社会実装に向けた具体的な協議・検討を行っている。



体操やレクリエーションの付加価値を向上するための「エクササイズ サドル」(左)と「ゲーム用紅白旗」(右)

## ■「PALRO」が運動指導を行う体操教室の体験会の様子



- [PALRO] が運動指導を行う介護予防事業について、高齢者の 健康づくり、地域のコミュニティ創出、地域在住高齢者人材の 雇用に寄与すべく、社会実装を進めていく。
- ヘルスケア機器との連携やビッグデータの活用など、適用範囲を広げ、健康寿命延伸に資する未病対策へのさらなる寄与を目指す。

ワーム型多関節モジュールで困難な場所に進入

## がれきに埋もれた 被災者を探索するロボット

株式会社タウ技研



狭い場所への進入に有利な索状体形状をしたワーム型ロボットと、押出し・牽引する外部推進機構、高い走破性をもつ4輪独立駆動型車両により構成。災害時、リモコンにより車両の進入限界まで進行し、その先にワーム型ロボットを伸展して災害調査、被災者探査を行うことを想定し、先端のセンサーヘッドにはカメラ、ガスセンサー、レーダー、マイクなどが搭載可能。

## 1. 開発の目的

トンネル災害や建造物が倒壊するような災害時、人の立ち入りが危険な現場において、リモートコントロールでがれきの隙間や障害物の先を探査をすることを目的として、本ロボットを開発している。狭い場所に到達するには索状体のものが有利だが、人の立ち入りが危険な災害現場まで索状体を搬送する手段がこれまでなかった。高い踏破性を持つ車両、リモートコントロール可能なワーム型ロボットとその押出し・牽引機構によってニーズに対応する。

## 2. 開発・実用化の状況

平成25年度に行ったレーダー部分の実証実験に続いて、平成26年度からはロボット本体の開発を進めてきた。直径98mmのワーム型多関節モジュールを開発しつつ、トンネル管理者や救助隊関係者にヒアリングを行い、狭い場所や障害物の踏破性、操作性に関する聞き取りを行った。

平成27年9月には初めてのフィールド試験を神奈川県消防学校で行い、ワーム型ロボットの1mの段差越え性能、高さ約20cmの隙間への進入性能を実証。12月にはロボットの運搬車両を開発、平成28年1月には運搬車両によるワーム型ロボットの搬送、伸展が可能であることを確認した。

平成29年度は、システムの小型・軽量化を神奈川県立産業技術総合研究所のKISTEC事業化促進研究の支援を得て進めている。東京工科大学福島研究室において、直径の減少、関節間距離の大幅減少、質量半分程度への減少へ向けた設計を行い、試作(右図)を今年度中に実施する予定である。

現在は、商品化に向けて、災害対応だけでは市場が限られるため、インフラ点検にも活用できるロボットとなるよう、各種インフラの管理者と連携した改良・実証を検討している。

## 今後の取り組み

- ●今年度の試作機において各種テストを進める。
- ●平時使用に関するニーズを開拓し、それらへの適用設計を行う
- ◆本ロボットに搭載するレーダー(UWBレーダー)は、屋外使用が 認められていない。本体の完成後は、全国的な規制緩和を国に 働きかけ、レーダー搭載を実現していく。



■動作中の様子 リモコン運転時の操作画 面(上)と外観(下)



■神奈川県消防学校 でのフィールド試験



1mの段差を越え、20cmの隙間に進入

## ■図 試作予想図



## 高出力レーザーで電力を空中供給

## 災害現場等で長時間活動する 無人飛行ロボット等への無線給電システム

公益財団法人相模原市産業振興財団



飛行するドローン(小型無人へり)に向けて地上からレーザーを照射し、無線で電力を供給して連続飛行時間を延長するシステム。搭載する光電変換素子(太陽電池)にレーザー光を照射することで飛行のための電気エネルギーを発生させる。これを実現するための要素技術として、ドローンの飛行位置を自動的に検出させ、レーザービームを自動追尾させる技術の開発を行う。

## 1. 開発の目的

ドローンは無人かつ小型であることから、災害や事故の発生時には、有人のヘリコプターよりも対象に近づいて観測できるというメリットがある。しかし一方で、飛行時間が短く、頻繁なバッテリー交換が必要という欠点もあった。こうした問題を解消するために、本無線給電システムを考案、開発をしている。

## 2. 開発・実用化の状況

本事業では、対象物のカメラ撮影及び画像処理による自動認識 手段を採用する。ドローンに発光マーカー(LED)を搭載し、地上に 設置される送電側から撮影装置を用いて送電側から見たマーカー の方向を特定する。この手法では、背景となる空や周辺建造物等、 マーカー以外で光を放つ物体と、マーカーとを正確に識別する技術 が要求される。ここでは、マーカーに以下の光学的特性を与えるこ とで他物体との識別度を向上させる手法を考案し、さらに右図のシ ステムを利用して原理検証実験を行った。

偏光差分法:マーカーに特定方向の偏光を持つ特性を与えて、同方向と、これに直交する方向の各偏光成分画像を取得し、これらの差分を計算することで、マーカー部分の画素を強調する手法。

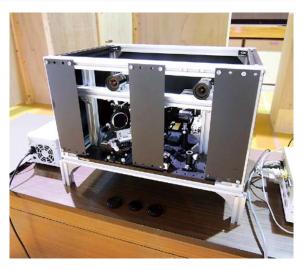
背景色識別法:マーカー以外の背景・他物体が持つ色の分布を 撮影によって自動的に解析し、その内最も少ない成分の色を特定 して、これをマーカー発光色として採用することで、他物体との識 別度を向上させる。

※なお、上記2種の手法に関する特許を出願した。

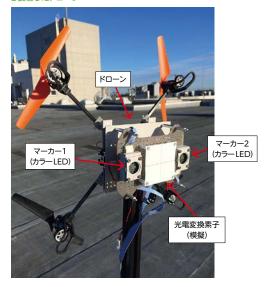
- [1] 牧, 石井, 中村(勝), 高橋, 中村(浩), 安田、「被検体検出装置」、 特願2017-252280
- [2] 牧, 石井, 中村(勝), 高橋, 中村(浩), 安田、「被検体検出装置」、 特願2017-252281

## 今後の取り組み

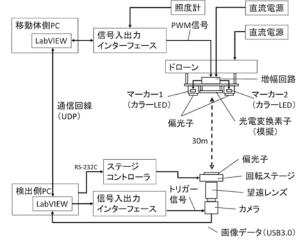
給電目標の高精度自動検出、および給電ビームの精密位置合わせ等の研究開発を継続。



### ■マーカーを装着したドローン



## ■原理検証実験システム構成



事故・渋滞のない交通社会の実現を目指して

## 動運転技術を 装備した自動車

日産自動車株式会社



事故の原因となる人為的ミスをカバーする自動運転技術を搭載し た自動車。レーダー、カメラ、レーザースキャナーなど、360°セン シング技術により周辺の道路状況を検知し、人工知能による状況 判断で、ハンドルやブレーキを自動的に制御する。

## 1. 開発の目的

自動運転は、交通事故を防止するだけでなく、高齢者や障がい 者の自立した移動を支援する技術であり、「生活支援ロボットの普 及促進」という「さがみロボット産業特区」の目的はもとより、「すべ ての人にモビリティを」という日産自動車の目標にもつながる取り 組みである。

日産自動車と県は、これら目的・目標を実現するために、最先端 の自動運転技術を持つ自動車の一日も早い実用化を「さがみロボッ ト産業特区」から目指す。

## 2. 開発・実用化の状況

平成28年8月には、高速道路上の単一レーンで安全な自動運転 を可能にする技術「プロパイロット」を新型「セレナ」、その後、エク ストレイルや新型「リーフ」にも搭載。渋滞走行と長時間の巡航走 行の2つのシーンで、アクセル、ブレーキ、ステアリングを自動で制 御し、ドライバーの負担を軽減する。

平成29年10月には、パーキングにおいて、ステアリング、アク セル、ブレーキ、シフトチェンジ、パーキングブレーキのすべてを自 動で制御する「プロパイロットパーキング」を新型「リーフ」に搭載。 後ろ向き駐車や縦列駐車などの多様な駐車シーンで、ドライバー の代わりに駐車操作を行う。

2018年には高速道路上の自動運転技術を投入し、2020年に は、交差点を含む一般道での自動運転技術を導入する予定である。 さらに、株式会社ディー・エヌ・エーと自動運転技術を活用した 新しい交通サービス [Easy Ride] の開発に着手。同サービスは、専 用のモバイルアプリで目的地の設定から配車、支払いまでを簡単 に行え、目的や気分に合わせて行き先を自由に選択できることを目 指す。2018年3月5日から18日まで、神奈川県横浜市のみなとみ らい地区周辺にて、一般モニターが参加するサービスの実証実験 を行った。

## 今後の取り組み

● 今後も技術開発の促進、社会的な認知の促進を図り、一日も早 い自動運転技術の実用化を目指していく。





- レーダー (9個)
  - ◎ カメラ (12個) レーザースキャナー (6個) 🧶 ソナー (12個)
- ■プロパイロット機能説明



システム作動時は、ドライバーが設定した車速(約30~100km/h)内で、先行車 両との車間距離を一定に保つよう制御することに加え、車線中央を走行するよ うにステアリング操作を支援

## ■ Easy Ride 実証実験用車両



実証では、日産グローバル本社から横浜ワールドポーターズまでの合計約 4.5Kmのコースを往復運行

## 遠隔操作による 超音波診断ロボット

早稲田大学



妊婦健診向けの超音波検査を支援するロボット。遠隔操作または自律操作によって妊婦腹部を超音波走査することができるため、へき地などの産科医不足地域や都市部の混雑した病院に導入することで、産科医ならびに妊婦の負担軽減が可能である。また、本プローブ走査技術を転用することで救急現場での応用も期待できる。

## 1. 開発の目的

日本では産科医の減少が問題となっている。産科医不足地域では、妊婦は長距離通院を余儀なくされる。また、産科医院では妊婦が集中するため混雑し、検診に長い待ち時間を要するなど、妊婦の負担が増加している。本ロボットはこうした妊婦健診における負担の軽減を目的としている。救急現場に応用すると、搬送時に患者の内出血の有無を診断できる。

## 2. 開発・実用化の状況

平成25年度は、妊婦健診への応用可能性を検証するため、神奈川県立こども医療センターの協力を得て遠隔操作実証実験を実施。ロボット(救急現場仕様)を装着した妊婦モデル\*1のある施設と、産婦人科医がいる病院をLTE回線で接続し、医師による遠隔操作を行った。

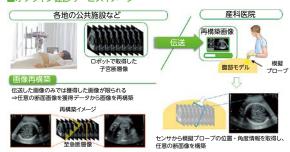
平成26年度は、救急搬送現場での活用に向け、横須賀消防局、救急医の協力を得て、実証実験を実施。医師がいる施設と本口ボットを設置した救急車をLTE回線で接続し、医師による遠隔操作を行った。平成27年度には、この実証で明らかになった遠隔操作における通信遅延問題を解消するため、大和市立病院と連携してオフライン健診<sup>\*2</sup>を検討・検証した。

平成28年度以降は、妊婦検診において鮮明な超音波画像を取得するため、妊婦・胎児の安全性と任意の腹部形状への対応性を両立するというコンセプトのもと試作2号機を開発し、平成29年度には大和市立病院にてデモを実施するなど、医師からのフィードバックも含めて改良を進めている。

- \*1 超音波に対して人体に似た特性をもつ素材を使用した訓練用モデル。
- \*2 あらかじめロボットの自動走査によって得たデータを医師のもとに 伝送し、後日、医師が同データに対して通常の妊婦検診と同様に任 意の位置・角度から超音波画像を診ることを可能とするサービス



### ■オフライン健診サービスイメージ



- ◆本ロボットを用いて取得したデータから、機械学習による胎児 の体重推定及び羊水量測定を行うシステムを開発する。
- ●遠隔妊婦健診における最適なインターフェースを開発する。
- ●3Dプローブに対応するシステム開発を進める。

## 音声で計測する手軽なメンタルケアアプリケーション

## 心の健康計測システム



PST株式会社/東京大学大学院医学系研究科 社会連携講座 音声病態分析学講座

声から心の元気さを計測し、結果をメーターやグラフなどでわかりやすく表示するスマートフォンアプリケーション。独自に収集した音声データを解析に使用することで、精度の高い判定が期待できる。

### 1. 開発の目的

多くの先進国では、メンタルヘルスの不調が問題となっており、 抑うつ状態やストレスなどを手軽にチェックできるスクリーニン グ技術が求められている。この課題に対処するために本システム (製品名: Mind Monitoring System=MIMOSYS)を開発した。

声によるストレスチェックは、従来の血液や唾液、自記式心理テストによる手法と比較して手軽であるうえ、無意識かつ継続的に行えるというメリットがある。また、本アプリケーションをコミュニケーションロボットに応用することで、ストレスや心の病の早期発見に貢献することが期待される。

## 2. 開発・実用化の状況

独自に音声データ収集を重ねて研究を進めてきた「心の健康度 測定アルゴリズム」の精度検証のため、平成25・26年度に七沢リ ハビリテーション病院脳血管センターの協力を得て、実証実験を 行った。実証実験では、入院およびリハビリテーション中の患者の 音声データ収集を行うとともに、カウンセラーに被験者のメンタル 面について評価を依頼した。

この評価結果と音声解析結果を照合することにより、本アルゴリズムの有効性を確認することができた。なお、本アルゴリズムは、神奈川県未病産業研究会から、未病産業関連のすぐれた商品やサービスのブランド「ME-BYO BRAND」第一号として認定を受けた。

平成28年度は、クラウド型サービスとの協業を開始し、サービスへのシステム適応化を行い、平成29年6月に株式会社日立システムズが本システムを組み込んだ企業向けクラウドサービス「音声こころ分析サービス」の販売を開始した。このサービスは、音声入力〜解析〜結果の出力まで一貫したシステムにより実現されている。使用者の心の健康状態を日常的に、簡便にチェックできるようになったほか、履歴をグラフとして表示することにより、メンタルへルス状態の長期的な傾向を使用者のみならず、産業医等の管理者もモニタリングすることが可能となった。

■アプリケーションの操作画面 ※日立システムズ社の例



音声の登録画面



分析結果の確認画面 利用者の心の健康状態をメーターやグラフでわかりやすく表示している

- コミュニケーションロボットをはじめとして、スマートフォン以外のデバイスへの搭載など、さらなる普及に向けた取り組みを進める。
- 将来的には、音声から脳疾患の兆候を検知することや病気診断 支援など、医療の現場で活用できるシステムの開発に応用する。

## 患者見守リシステム

# FORDT TOWN SHERMI

## 株式会社タウ技研

ベッドの下や椅子の背などに設置したレーダー部(マイクロ波センサー)により、人体に触れることなく呼吸・心拍を測定して異変の通報などを行うことで患者を見守るシステム。マイクロ波を用いることで、従来の測定器と比べて患者への負担を軽減することが可能。

## 1. 開発の目的

患者の負担なく呼吸・心拍の測定を行うことを目的として、本システムを開発している。呼吸態様を計測できる高機能睡眠計として、睡眠時無呼吸症候群などのスクリーニング器への応用を目指している。

## 2. 開発・実用化の状況

本システムによる判定の信頼性を高めるために、「さがみロボット産業特区」で実証実験を行うことで、数多くのデータ収集するとともに、医療機関でも実証実験を行うことで、医療関係者への機能紹介や実用化に向けた意見交換などが可能となった。

公募型「ロボット実証実験支援事業」に採択された平成25年度は、病院の協力のもとモニターの呼吸などを計測する実証実験を行い、開発の方向性について、医師などの助言を得ることができ、今後の早期実用化が期待される状況となった。

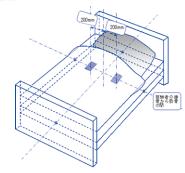
「重点プロジェクト」となった平成26年度は、さらに測定の精度を高めていくため、約3か月間にわたって本格的な実証実験を行った。 睡眠時無呼吸症候群の疑いがある被験者が、高い精度で無呼吸を判定できる「ポリソムノグラフ(PSG)検査」と本機での測定を同時に行い、20例のデータを取得。検証の結果、スクリーニング器として十分な能力があることが示された。また、機器の改良や技術規準適合認証の取得、インターネット接続用のハードウェア・ソフトウェアの試作などを行った。

平成27年度に複数の企業と連携し、企業での試用を実施。平成28年度から29年度にかけて、関連論文が3篇、学会誌に採択。さらに、無呼吸・低呼吸の検出プロトコルの検討を行い、従来から誤検出の原因であった体動や寝返りの判定精度を向上させた。その成果は平成30年1月に国際的ジャーナルである『Jornal of Sensors』に採択。睡眠時無呼吸症候群のスクリーニングにおいて、重症者を発見する能力がポリソムノグラフと同等であることを示したものである。

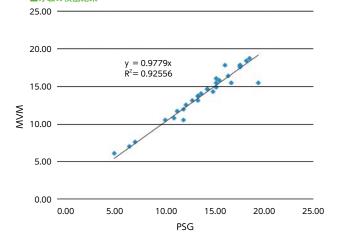
今後、さらなる臨床研究によって医療機器認証、実用化を進めていくとともに、協力企業やファンドとの協同を考えていく。



■センサー設置イメージ



## ■呼吸の検出結果



- 医療機器製造販売業の許可を有する企業との連携を行う。
- 医療機器としての販売開始に向けた準備をさらに進める。

## ポータブルトイレの処理負担を解消

## 居室設置型 移動式水洗便器

TOTO株式会社

FOBOT TOWN SHERMI

汚物を粉砕・圧送することで、困難だった寝室のベッド脇への水洗トイレの後付けを可能にする排泄支援ロボット。柔軟に曲がる細い排水管を採用し、定位置に固定されず、必要に応じて移動できる水洗トイレを実現した。

## 1. 開発の目的

平成25年度に前機種を発売した後、これまで26件の現場でモニター評価を行い、介護現場で多く使用されるポータブルトイレの臭気や排泄物処理を解消する効果を確認した。一方で、本機は重く簡単に移動できないため、ベッド脇で使用する場合、車いすとの共存スペースの制約、床掃除の困難などの課題を抽出したため、改良開発を行った。



車いすとの共存スペースの確保、床掃除の手軽化などを実現するため、簡単に移動できる機構を設けた改良機を研究試作し、厚木市内の個人宅などでモニター評価を実施して効果を確認した。また、日常生活の中で一定期間使っていただく評価を実施したことで、スペースが限られている寝室のベッド脇に設置するトイレとして、小型化への要望を確認した。

これらの結果を踏まえ、本体後方にキャスターを搭載し、移動し やすくするとともに、小型化したベッド脇設置に配慮した改良品を 開発し、平成29年10月に発売した。

新商品は、介護環境における利便性を向上させるのみならず、価格を前機種より13万円低く設定し、導入経費の負担軽減を図った。



## ■戸建て住宅での設置イメージ



## ■開発品



従来品と比較し、奥行きを131mm短縮(奥行871mm)。居室に設置しやすいコンパクト設計。 小型軽量化とキャスターの搭載により、女性一人でも移動が可能

## 今後の取り組み

● 普及に向けて、更なる軽量化や導入負担額の軽減に向けた検討(簡易施工等)を行っていく。

ウェアラブルロボットで腰の負担を軽減

## 腰への負担を人工筋肉で 軽減するマッスルスーツ

株式会社イノフィス



装着型の動作補助装置。空気圧で伸び縮みする人工筋肉を動力と して採用し、軽量(5kg)・高出力(最大補助力35kgf)を実現。背負っ た本体内部の人工筋肉の伸縮により、腿に固定したフレームに反 力を発生させ、腰付近にある回転軸を中心に上体を起こす力を発 生させるしくみ。空気圧を付属する小型圧縮空気タンクより供給 することで、外部からの接続ケーブルなしで利用することも可能。

## 1. 開発の目的

介護の現場では、ベッド・車いす間での移乗作業など、腰に大き な負担がかかる作業が頻繁に行われており、介護業務で発生する 疾病の大部分が腰痛で占められている。平成19年に超高齢社会 を迎え、今後、介護者の一層の増加が見込まれていることから、介 護者の腰痛発生件数の増加も懸念されている。

そこで、介護者の腰部への負担を軽減し、腰痛予防や介護業務 の効率化を実現することを目的として、短時間で容易に装着可能 な、本機(製品名:マッスルスーツ®)の開発・実用化を進めている。

## 2. 開発・実用化の状況

本機の主な特徴として、①腰に負担をかける動作に焦点を絞り、 簡素な構造と安価な価格を実現、②デイパックのように本体を背負 い、肩、胸、腰にあるベルトを調整した後、ももにパッドを当てて固 定するだけなので、装着時間が短い、③操作用のインターフェース に、呼吸に反応するスイッチを使用することで、両手を自由に使う ことも可能という点が挙げられる。また、操作用のインターフェー スが不要で、単独で使用できるスタンドアローンモデルも製品ライ ンナップとして用意している。

こうした利点が評価され、平成25年10月からすでに3,000台以 上を出荷した(平成29年12月現在)。

平成26年には、経済産業省「ロボット介護機器導入実証事業」を 活用し、「さがみロボット産業特区」内をはじめとして、全国の介護 施設に試験導入を実施。介護分野に加えて工場・物流などの分野 からも多くの反響を得ており、将来的には、農業分野・土木建築分 野における利用拡大も期待されている。

[日時] 平成29年8月7日(月)~10月18日(水)

[場所] 神奈川県畜産技術センター

[日時] 平成29年12月8日(金)

[場所] 神奈川県農業技術センター 三浦半島地区事務所



## ■構造図

肩や背中が 自由に動かせるフレーム構造

> 人工筋肉による 強く、滑らかな動き

スムースな動きを補助する 二軸腰関節機構

> 補助力を発揮する ももパッド





県畜産技術センターでの実証実験の様子

- ●スタンドアローンモデルの改良も進め、あらゆる環境で使用で きるようにラインナップを強化していく。
- ●作業者支援だけでなく、機能訓練にも使用できるマッスルスー ツの開発も進めており、ラインナップを強化していく。

危険な状況下でも安全に建設機械を操作

## 人工筋肉による遠隔建機操縦ロボット 「アクティブロボ SAM」

子为灵了

ROBOT

ТОШИ

コーワテック株式会社

既存の油圧ショベルに後付けで簡単に搭載でき、建設機械の無線 遠隔操縦を可能とするロボット。内蔵コンプレッサーによる圧縮 空気で人工筋肉を制御する駆動で、振動衝撃性に強く、防水性や 防塵性にも優れ、危険な環境下での建機作業をより安全にできる。 災害時の応急復旧作業や放射線量や有害ガスの発生現場、落石 や崩落、爆発物処理などの作業現場での一層の活用を目指す。

## 1. 開発の目的

本機(商品名: アクティブロボSAM)は、地震や台風、事故などの 災害発生時の応急復旧作業や、落石や崩落の危険性のある土木 現場、放射線量や有毒ガスなどの危険性のある現場での建機作業 を、安全に迅速に行うことを目的に開発した。

現在、既存の油圧ショベルのメーカーや大きさ、型式などに拘わらず、また排土版やブレーカなどのアタッチメントの操作を含め、簡単に、短時間に搭載可能である。更に市場の要望に応え、ミニショベルへの対応や機械化施工に向けた開発も進めている。

## 2. 開発・実用化の状況

販売開始以降、建設・土木分野の民間事業会社向けへのデモ活動や、福島県の廃炉関連事業への販促活動、またロボット展示会などへの出展を行い、更に、警察・消防向けや自衛隊へのPRやデモ活動を積極的に行ってきた。

平成29年9月1日、神奈川県小田原市の酒匂スポーツ広場で行われた「第38回九都県市合同防災訓練(ビッグレスキューかながわ)」にて、陸自衛隊座間駐屯地の大型油圧ショベルに本機を搭載し、隊員の無線操縦によるデモンストレーションを実施した。

また、平成29年10月16日、神奈川県総合防災センター(厚木市)にて行われた平成29年度日米ガイドラインに基づく実動訓練にて使用。この訓練は米軍が使用する航空機等の事故発生時に、日米関係機関連携のもと、迅速かつ的確な初動対応を実施するための訓練で、当日は本機を搭載した神奈川県第一機動隊所有の小型油圧ショベルを使って、隊員による遠隔操縦で訓練を行った。

民間用では福島県の廃炉事業に向けた放射線量規制下での建 機作業や、製鉄会社内の作業環境の悪い現場での実施トライアル、 有毒ガス発生の恐れのある排水路のメンテナンス作業へのデモな ども実施している。

- ◆本機の販促活動として事業所向けのデモンストレーションや各種の展示会、説明会などを推進。
- 小型ショベルへの適用拡大や、より一層の品質と性能向上に向けて商品開発を推進。





九都県市防災訓練(平成29年9月1日/小田原酒匂川スポーツ広場)



日米ガイドラインに基づく実動訓練 (平成29年10月16日/神奈川県総合防災センター)

被災者捜索や被害状況の情報収集で活躍

## 人が近寄ることが困難な災害現場で 活動するクローラ移動ロボット

株式会社移動ロボット研究所



災害や事故の発生時にいち早く現場に投入し、情報を収集するためのロボット。本体のメインクローラに加え、4本のサブクローラを備えており、がれきの上や階段でも走行が可能。 搭載した高精細カメラ、3D 測域センサー、ガスセンサー、マイク、スピーカーによって、人間の立ち入りが難しい危険な場所でも、遠隔操作で被災者の捜索や被害状況の把握ができる。

## 1. 開発の目的

福島第一原子力発電所の事故で明らかになった災害対応ロボットの課題のひとつは、操縦者との間の通信手段をどう確立するかということだった。厚いコンクリートの壁に囲まれた環境では、無線が遠くまで届きにくい。しかし、有線だとケーブルが障害物に引っかかり、断線するおそれがある。これに対応するために、無線と有線を組み合わせたハイブリッド通信システムを実装した本機(製品名: Ursinia)を開発している。

## 2. 開発・実用化の状況

災害現場、特に人が近寄ることの困難なNBC災害の現場で求められる状況把握と被災者探索を、消防救助隊等と連携して行い、迅速で的確かつ安全な救助活動を可能にするため、平成26年度に藤沢市消防局にて長期間の運用、機能に関する実証実験を行った。実証実験では、遠隔操作に必要な最小限の機器で構成したプラットフォームをはじめ、必要とされるカメラ、カメラ位置、操作性、システムの運用方法、3D揺動測域センサーの有効性、メンテナンス性など、実用化に必要な検証とブラッシュアップを行った。実証実験の総括を受け、防水・防塵性能と、防爆機能(準拠)を有すると共に、小型軽量化した Albatross を開発した。 Albatross は平成29年4月より藤沢市消防局にて実証実験を行っている。

また、平成27年度および平成28年度は、神奈川県・横須賀市 合同総合防災訓練「ビッグレスキューかながわ」に参加。悪天候に もかかわらず、予定されていた訓練を無事に終えることができ、本 機の有効性を確認できた。

平成29年度は、土砂災害地等での走破性能の向上や現場の ニーズに沿った改良を念頭に、所管地域に山地をもつ相模原市消 防局津久井消防署にてデモやヒアリングを行った。

## 今後の取り組み

●地震や大雨による土砂災害を考慮した機能を付加し、29年度 より実証実験が可能となった、さがみ湖リゾートプレジャーフォ レストの傾斜地を利用し、二次災害発生の危険が高く、かつド ローンによる接近が困難(樹木が繁茂、濃煙、濃霧等)な現場や 土砂災害により建物、車両等が孤立した現場、また、工事、倉庫 およびトンネル等での火災で内部情報収集が困難な現場に対 応する。



## ■実証実験の様子



消防学校において、講習会および実演会が行われた

## 4つの動作モードで起立や歩行をサポート

## 脊髄損傷者用 歩行アシスト装置

株式会社安川電機



脊髄損傷により通常起立や歩行ができない両下肢麻痺者の立位・歩行・着座を実現するロボット下肢装具。股継手を股関節の外側に持つ外骨格型の構造をしており、股関節と膝関節の継手部分に計4つのモーターを配置。使用者は腕時計型の指示器により、起動・終了および動作モード(立位・歩行・着座)を指示すると自分の意志を反映した歩行ができる。

## 1. 開発の目的

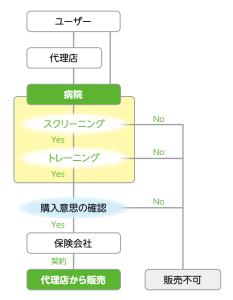
本機(製品名: ReWalk / リウォーク) は、脊髄損傷による対麻痺者の歩行再建を目的とした歩行アシスト装置であり、すでに欧米では、患者用のリハビリテーションツールとして利用されている。株式会社安川電機は、平成25年に本機の開発・生産を行っているReWalk Robotics社と提携し、アジアにおける販売権を取得後、平成27年6月から販売開始。実証実験を通して国内での使用例数を増やしながら、欧米人との体格の違いによる本機の構造面や運用面での課題を抽出し、日本仕様での開発・生産も視野に入れたローカライズを目指している。

## 2. 開発・実用化の状況

欧米では、本製品を脊髄損傷者の二次疾病(褥瘡、便秘等)予防として、医療・リハビリ分野で用い、130箇所の病院にて使用されている。また、個人所有する200名程は、日常生活で使用している。国内においては現在2箇所の病院に導入しており、入院患者・外来患者のトレーニングを実施している。本製品を使用するにあたりライセンスを取得したトレーナー(理学療法士)からトレーニングを受ける必要がある。病院ではトレーニングを希望した患者を受け入れるための運用フローを構築し、安全にサービスを提供している。ハードウェアの変更点はないものの、日本の医療機関での運用に合わせた仕組み構築を実施してきた。



## ■ユーザー受け入れフロー



## 今後の取り組み

○さらに症例を取得し、構造面での課題と個人ユーザーに対する 運用面での課題を洗い出すことで、国内の普及に向けた改善を 続ける。 プライバシーに配慮して安全を見守る

## 赤外光センサーを使用した 高齢者見守りシステム

株式会社イデアクエストイノベーション



赤外光のみを使用する非接触・無拘束のセンサーと人工知能技術を利用した見守りシステム。寝室・浴室・トイレなどのプライバシー保護が必要とされる場所で高齢者を見守り、ベッドからの転倒・転落に至る危険な行為や離床などを検知し通報する。

## 1. 開発の目的

高齢者などの体調が突然悪化しても気づきにくい、寝室・浴室・ トイレなどの個室において、転倒などの異常を検知し、家族や施設 管理者に異常事態発生を知らせることを目的に本システムを開発 している。

## 2. 開発・実用化の状況

本システムは、赤外線半導体レーザーとレーザービーム分岐素子 (FG素子など)からなる輝点アレイ投影機を用いることで、非接触・無拘束で身体の微小な動きを検出するものである。また、取得する映像は輝点のみとなるため、映像のみでは見守りの対象者を特定することはできず、プライバシーを確保したうえで常時見守ることができる。

センサーから得られた情報は、人工知能で処理して状態を判断 するため、仰向けに限らずさまざまな姿勢に対応することが可能で ある。

特区内の2か所の介護施設において、一定期間使用してもらった上で、利用者からの意見等を改良に反映させ、平成27年度に「非接触・無拘束ベッド見守りシステム OWLSIGHT(アウルサイト)福祉用」を発売した。





- ●商品化したベッド見守りシステムの普及・浸透を図る。
- 居室見守りシステムの実用化を目指す。

## 自動運転車で未来の交通システムを構築

## 自動運転ロボット 利活用サービス

株式会社ディー・エヌ・エー



自動運転車両を活用したサービス提供を目指すプロジェクト。運転 手を必要とせず、あらかじめ決められたルートをGPSやセンサーを 使いながら走行する自動運転バス「ロボットシャトル」をはじめ、他 社と連携して、物流サービスやアプリを利用した新たな交通サービ スなどの取り組みを行っている。

## 1. 開発の目的

公共交通や物流等の分野における人手不足に対応しつつ、高齢 者等の日常的な移動手段の確保、買物難民の方々への買物機会の 提供といった社会課題の解決を進めていくためには、自動運転の 実用化が有効な解決策となりうることから、自動運転車両を活用し たさまざまなサービス提供に向けて取り組んでいる。

## 2. 開発・実用化の状況

「ロボットシャトル」は、全国各地で、実際に乗客を乗せて実証実験 を繰り返し行い、実績を積むとともに、サービスとして提供する上 での課題を改善している。平成29年度は、平成28年度に引き続き 「さがみロボット産業特区」プレ実証フィールドで動作確認等を行っ ているほか、横浜市内の動物園で、園内通路において来園者を乗 せて走行し、安定性等の検証を行った。また、慶應義塾大学湘南藤 沢キャンパスの構内で一般の方を乗せたデモンストレーションを実 施した。



ロボットシャトル

## DeNA×ヤマト運輸 ロボネコヤマト



DeNAとヤマト運輸は、来るべき自動運転社会を見据えた 次世代物流サービス「ロボネコヤマト」の実用化を目指してい る。車内に保管ボックスを設置した専用EV車両を使用し、AI による配送ルートの最適化を行うことで、配達時間帯を10分 刻みで指定できる。平成29年度は藤沢市内で有人運転によ る実用実験を行い、実際にサービスを提供することによって、 今後の課題点や受容性を確かめている段階である。

## DeNA×日産自動車 Easy Ride



DeNAと日産自動車は、無人運転車両を活用した新しい交 通サービス「Easy Ride」の検証を行っている。専用のモバイ ルアプリで目的地の設定から配車、支払までを簡単に行え、将 来的には遠隔管制システムにより、無人運転時でも安心して 利用できるサービスを目指す。

平成29年度は、横浜市みなとみらい地区において、一般モ ニターを乗せた実証実験を行った。

## 入浴介護での腰部負担を軽減

## 浴支援ロボット

TOTO株式会社



本機(商品名:バスリフト)は、浴槽に取付けた機器のシート部が電動 で昇降し、浴槽内での被介護者の立ち座りをサポートするロボット。 また、シートの横スライド機構にて移乗動作をサポートし、使用時 の姿勢を安定させる機能を有する。

## 1. 開発の目的

以前より販売しているバスリフトは、被介護者の立ち座りの補助 を主としていたが、実際の入浴介護ではバスリフトへの移乗の介護 負担も大きい。そこで介護負担低減のためスライド機構と安定性 向上のため支持部材の検討を行った。

本プロジェクトでは、バスリフトを使用した入浴介護で、一連の 入浴介護動作に対して被介護者の介護負担を低減しつつ、介護者 と被介護者の安全・安心が担保できるバスリフトの開発を目的とし ている。

## 2. 開発・実用化の状況

今年度は、バスリフトを被介護者に提案するケアマネージャー等 に対してヒアリングを行い、介護現場への導入に関する問題点抽 出を行う活動を実施した。

このヒアリングにより下記のような状況が浮かび上がった。

- ●バスリフトの認知度は高いが、被介護者への提案割合は低い。
- ●提案理由は、「被介護者の身体状況」が最も多く、次いで「利 用者の要望」や「介護負担の低減」が多い。
- ●提案しない理由は、「知らなかった」が最も多く、次いで「他サー ビスとの比較」や「被介護者の身体状況と合わない」が多い。
- ●レンタル価格は妥当との見解が多いが、3割の方が低価格を 要望している。
- ■スライドシートの有効性や機能搭載に伴う価格アップは容認さ れた。

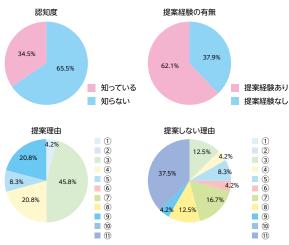
[日時] 平成30年1月10日(水)~2月28日(水)

## [場所] 特区内の以下の施設等

- ●ケアマネージャー部会(協力:寒川町、藤沢市、茅ヶ崎市)
- 小規模多機能型居宅介護事業所 4施設
- デイサービス 1施設
- 地域密着型特定施設入居者介護 1施設
- ●サービス付き高齢者向け住宅 2施設
- ●レンタル事業者 2事業者



## ■ヒアリング結果の一部



## [理由一覧]

- ①介護度 ②病名 ③身体状況 ④利用者の要望 ⑤家族の要望 ⑥価格
- ⑦他サービスとの比較(質) ⑧他サービスとの比較(費用)
- 9介護者の負担考慮 ⑩その他 ⑪知らなかった

## 今後の取り組み

●ケアマネージャー等のバスリフトの認知度は高いが、他サービ スと比較できる程まで詳細を理解されていない。スライドシート 等、新機能の有効性が確認できたため、今後は施設や自治体と の協業による周知活動の推進を検討する。

## 低コストで高性能な義手の開発を目指す

## 多くの日常生活動作を 可能にする上肢筋電義手

国立大学法人 横浜国立大学/東海大学医学部付属病院/特定非営利活動法人 電動義手の会



事故等で欠損した手や腕の代わりに装着して使用する電動義手で、 筋肉に伝わる神経活動を電気的に読み取り稼働するロボット。手 の開閉だけでなく、親指を独立に動かすことや、手と肘を同時に動 かすことなど、日常生活に必要な多くの上肢動作を可能にする。

## 1. 開発の目的

現在、日本で市販されている海外製の筋電義手は、高価であり機能も手の開閉に限られ、その普及率は上肢切断者の約2%に留まる。そこで、医工連携の大学研究成果を集約し、多くの上肢切断者が気軽に使える国産の筋電義手の実現を目指し、軽量に感じ可動部が多く、かつ低コストとなる筋電義手の開発を行っている。

## 2. 開発・実用化の状況

平成29年度は、生活支援ロボットデザイン支援制度を活用し、前腕義手のプロダクトデザインについて、デザイナーを含めた検討を 実施した。

前腕切断者2名に筋電義手を貸与し、両手動作などの再建が可能になっていることを確認。また、横浜国大にて手指・手首・肘が駆動する1kg程度の上腕筋電義手を4台開発し、東海大にて上腕切断者をモニターとした臨床評価を開始した。

さらに、義肢装具としての一般流通化を目指し、本義手ロボットを構成する部品について、厚生労働省へ「補装具完成用部品指定」の申請を行った。そのため成人4名、小児5名のモニターでフィールドテストを実施し評価を行った。本申請には、ロボット特区の制度を活用し、国立障害者リハビリテーションセンターへの事前相談など行った。

一方、筋電義手は社会認知が十分でないロボットの1つである。 そのため、ロボット特区関連のテレビ取材や、青少年のためのロボフェスタでの動態展示などを通じて情報発信に努めた。

また電動義手の会にて前腕部義手のプロトタイプの試験的販売を開始し、現在、神奈川リハビリテーション病院に1台導入予定であり、医療機関での義手の試用や実証実験に向けた準備をしている。



前腕部義手



上腕部義手



フィールドテストの様子

- ●商品化に向けたプロダクトデザインなどの検討
- ◆かながわリハビリロボットクリニック(KRRC)での実証実験の 検討

## 誤嚥性肺炎防止のための 嚥下モニタリング・アシストシステム

カレイド株式会社/兵庫医科大学

FOBOT TOWN SHIPMING

呼吸、喉頭の動き、嚥下音を解析し、嚥下状態を判定するモニタリング装置と、喉の神経を微弱な電気で刺激し、嚥下障害に効果のある低周波治療器を組み合わせた装置。モニタリングした嚥下状態に応じた強度やタイミングで嚥下を支援する。

## 1. 開発の目的

誤嚥性肺炎の対策として、その原因となる嚥下障害の早期発見と誤嚥予防は重要な課題である。そこで、嚥下障害に対し、喉の神経を微弱な電気で刺激して痛みを伴わずに治療する機器を研究開発中。また同時に早期に嚥下障害を発見するための嚥下状態を判定・診断する装置も開発している。将来的にはその2つの技術を組み合わせ、嚥下状態をモニタリングしながら、状態に応じた嚥下を支援するシステムの開発を目指す。

現在、有効なデータを蓄積中であり、今後「さがみロボット産業特区」内の医療機関や介護施設等でのデータ収集を進める。

## 2. 開発・実用化の状況

電気刺激装置である治療器は、医療機器認証認可の下に医療 臨床現場で応用実績を重ねて、摂食嚥下機能療法への適用を拡大 している。また入院患者以外の方の在宅利用を目指し、在宅使用 に特化した製品の開発および薬機法上の対応を検討している。

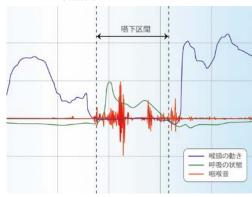
嚥下モニタリング装置は、本品の嚥下機能評価を利用して5つの臨床研究を実施している。その中でも、本機を利用してバイオマーカを取得し疾病の増悪予測をすることを目的としたretrospective-studyの臨床研究を実施し、こちらは論文発表も行っている。

また、その他の大学、病院との共同研究においても、本機の嚥下 データ測定と嚥下機能評価を利用しての研究を行うとともに嚥下 評価の実績蓄積とデータ収集を進めている。蓄積したデータを用 いて機械学習(サポートベクターマシン)により別角度から嚥下機能を 評価する技術の研究も同時に進めている。

技術的にもセンサー特性の検証・改良を実施し、また解析プログラムのユーティリティ化を進めている。



## ■モニタリング装置測定イメージ





- ■ユーザー要求の精査を基に、製品化に向けての設計の見直しを 進める。
- ●さらなるデータの蓄積および学会発表等での普及の拡大を進める。

## 不審車両/不審者まで飛行して監視・撮影

## 飛行型警備ロボット

# The Robot Town Shormi

## セコム株式会社

本機(製品名: セコムドローン)は、オンライン・セキュリティシステムと組み合わせ、契約先の敷地内への侵入者・侵入車両の場所まで自律飛行し撮影を行う、民間防犯用としては世界初の完全自律型飛行監視ロボットである。

## 1. 開発の目的

近年、防犯意識の高まりから企業への監視カメラシステムの導入が進んでいるが、カメラの死角により犯人特定の決め手となる映像の撮影が困難な場合があることや、広い敷地を隙間なく監視するためには、数多くの監視カメラが必要になるなど課題もある。

そうした課題解決のため開発したのが「セコムドローン」である。このサービスは、敷地内への侵入が発生した際に対象の車や人に上空から接近し、車のナンバーや車種・ボディカラー、人の顔や身なりなど撮影、セコムのコントロールセンターに映像を送信し不審車両・不審者の追跡・確保に役立てるもので、より隙のない監視を実現できる。



「セコムドローン」

## 2. 開発・実用化の状況

平成27年12月に「セコムドローン」の侵入監視サービスを開始。これは、セコムのオンライン・セキュリティシステムや防犯用レーザーセンサーと組み合わせ、契約先敷地内に不審者や不審車両が侵入した際に自律飛行して接近。撮影した映像をセコムのコントロールセンターに送信し、追跡・確保に役立てる防犯サービスである。また、平成29年4月にはドローンが事前に設定したルートを飛行する巡回監視サービスの実証実験を実施した。

既に実用化されている「セコムドローン」は、工場敷地内などに 警備対象範囲が限定されているため、今後監視範囲を拡大するために「セコム気球」との連携など機能強化を図る実証実験を実施 した。

[日時] 平成30年3月27日(火)

[場所] さがみ湖リゾート プレジャーフォレスト



上空からカメラで俯瞰的に監視を行う「セコム気球」と 自律飛行で侵入者に接近・撮影を行う「セコムドローン」

## 今後の取り組み

●飛行ロボットならではの特長を活かし、セキュリティサービスの 更なる高度化、様々な用途・フィールドでの利活用を目指す。

## 「さがみロボット産業特区」 発! 商品化ロボット一覧

## アトムの7つのチカラを目指したロボットが、特区の様々な取り組みから生まれています。

平成30年3月31日現在

## [重点プロジェクト]









P13

㈱エルエーピー 手指の曲げ伸ばしを サポートする パワーアシストハンド

足首関節の曲げ伸ばしをサポートするパワーアシストレッグ 「relegs(リレッグス)」

P15

日本精工㈱ 人が行きたい方向に先導する 「ガイダンスロボット LIGHBOT(ライボット)」



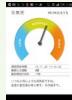
㈱日立システムズ 服薬支援 クラウドサービス





富士ソフト㈱

介護予防のための認知機能等向上に 寄与する運動プログラムを搭載した 新型「PALRO/パルロ」







心の健康計測システム 「MIMOSYS(ミモシス)」





TOTO(株)

居室設置型移動式水洗トイレ 「ベッドサイド水洗トイレ」





コーワテック㈱ 人工筋肉による 遠隔建機操縦ロボット 「アクティブロボSAM」



| 株安川電機 | 脊髄損傷者用 | 歩行アシスト装置 | 「ReWalk(リウォーク)」

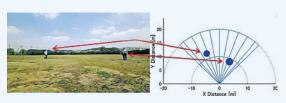


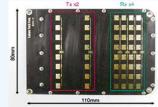




㈱イデアクエスト 非接触・無拘束ベッド - 見守りシステム 「OWLSIGHT(アウルサイト)」

## [公募型『ロボット実証実験支援事業』]





サクラテック㈱ レーダーセンサーモジュール 「miRadar 8(マイレーダーエイト)」

## [神奈川版オープンイノベーション]

生活支援ロボ小等を最 短期間で商品化するた め、専門家のコーディネー ト等により、企業や大学 等の各機関がもつ資源 を最適に組み合わせて 研究開発を促進します。



㈱日本サーキット 火山活動対応ドローン



㈱菊池製作所 火山活動対応地すべり 警報システム



(株移動ロボット研究所 人の立ち入りが困難な災害 現場での情報収集ロボット 「アルバトロス」



㈱日本サーキット 災害救助対応ドローン

## 「さがみロボット産業特区」 への参加をお待ちしています!

case ロボットを開発しているが 1 規制が...

### ●規制緩和

ロボットの開発・実証の促進につながるよう、国に規制緩和を提案し、協議を進めます。



## CASE 自社の技術をロボットに **2** 活用したいが…

### ●神奈川版オープンイノベーション

それぞれの技術をロボットに活用できるよう、共同研究開発を 支援します。

## ●重点プロジェクト

実用化に向けて、アドバイザー支援や実証実験支援、広報支援を行います。

## ●国の補助金などの活用

各省庁の補助金やそれぞ補完する「総合特区推進調整費」 の獲得を全面的に支援します。

## ●ロボット実用化促進事業

高いニーズを持つロボットの開発プロジェクトを公募し、その開発費の一部を補助します。

## CASE

## 特区に立地したいが…

### ●セレクト神奈川100

不動産取得税の軽減、低利融資などの優遇措置を講じます。 さらに、県外からの立地企業が特区の制度を活用して事業展 開を図る場合等には、土地・建物・設備への投資額に対し て、最大10億円の補助金を交付します。

### ●規制緩和

企業が立地しやすい環境にするため、土地利用などについて 県が権限を持つ各種規制を緩和します。

## "さがみ"だから できること

## CASE 開発中のロボットの **4** 実証実験をしたいが…

## ●公募型「ロボット実証実験支援事業」/重点プロジェクト

それぞれのロボットに最適な実証実験が行えるよう、規制緩和 を生かし、実証場所やモニターなどをコーディネートします。 試作の初期段階でも実証実験が行えるよう、「プレ実証フィー ルド | を提供します。

## ●プレ実証フィールド

相模原市内にある元県立高校の校舎や体育館、グラウンドの ほか、仮設プール、模擬道路、ドローン実験用ネット等を利用 して、実際にロボットが使用される環境での実証に備えた「プ レ実験」を行うことができます。

「さがみロボット産業特区」に関する詳しい情報は公式サイトをチェック!

http://sagamirobot.pref.kanagawa.jp/



## 問合せ先

神奈川県 産業労働局 産業部 産業振興課 〒231-8588 神奈川県横浜市中区日本大通1

技術開発グループ (公募型 「ロボット実証実験支援事業」、ロボット実用化促進事業) TEL: 045-210-5646 さがみロボット産業特区グループ (重点プロジェクト) TEL: 045-210-5650 さがみロボット産業特区推進センター (プレ実証フィールド) TEL: 046-236-1577 神奈川県 産業労働局 産業部 企業誘致・国際ビジネス課 (セレクト神奈川100) TEL: 045-210-5573 (地独) 神奈川県立産業技術総合研究所 事業化支援部 企画支援課 (神奈川版オープンイノベーション) TEL: 046-236-1500