

R080T T0WN S8G8MI





©TEZUKA PRODUCTIONS



公募型 「ロボット実証実験支援事業 」

重点プロジェクト

平成26年度レポート

さがみロボット産業特区協議会

はじめに	<u> </u>
公募型「ロボット実証実験支援事業」	
浴室設置型入浴支援ロボット(TOTO株式会社)	02
歩行支援ロボット(株式会社安川電機)	03
赤外光センサーによる高齢者用ベッド見守りシステム (株式会社イデアクエスト) ――――――――――――――――――――――――――――――――――――	 04
人工筋肉による遠隔建機操縦ロボット (コーワテック株式会社) ――――――――――――――――――――――――――――――――――――	05
力覚伝達技術を応用した上肢リハビリテーション支援システム(横浜国立大学 大学院 工学研究院)	 06
小型遠隔操作災害対応クローラ移動ロボット (株式会社移動ロボット研究所)	 07
自動排泄処理ロボット(株式会社スマイル介護機器販売)	08
身体洗浄ロボット (株式会社コバヤシ精密工業 他) ―――――――――――――――――――――――――――――――――――	09
高齢者の介護予防に活用できるコミュニケーションロボット	
(首都大学東京 健康福祉学部 人間健康科学研究科)————————————————————————————————————	10
コミュニケーションロボットを用いた高齢者の健康づくり支援システム	
(首都大学東京 システムデザイン学部 システムデザイン研究科)――――――――――――――――――――――――――――――――――――	—11
災害対応ロボット等に搭載する高分解能レーダーセンサー(サクラテック株式会社)	<u> </u>
放射線観測ロボット(明治大学 理工学部 機械工学科)	<u> </u>
小型無人飛行体へのレーザー給電システム (公益財団法人相模原市産業振興財団 他)	 14
実証実験協力施設等の声	
「実証実験は製品開発の鍵を握っている」(七沢リハビリテーション病院脳血管センター) ――――――	15
「『PALRO』が生活の活力を利用者に与えた」(介護老人保健施設 青葉の郷)	
「利用者が喜ぶ姿を見て、職員の意識も変わっていった」(介護老人福祉施設 中井富士白苑)―――――	<u> — 15 </u>
重点プロジェクト	
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)	16
"Kinect" を活用した介護支援システム (北里大学 他) ———————————————————————————————————	<u> </u>
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 (日本精工株式会社) ――――――――――――――――――――――――――――――――――――	<u> </u>
荷重センサーによるベッドからの転落予知・予防システム (アドバンスドメディカル株式会社)	<u> </u>
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)――――――――――――――――――――――――――――――――――――	20
マイクロ波を使った高齢者見守りシステム(沖電気工業株式会社)――――――――――――――――――――――――――――――――――――	<u> </u>
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 他)	22
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)―	<u> </u>
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 他) ―――――――――――――――――――――――――――――――――――	24
無人走行する災害状況遠隔調査車両(三菱重工業株式会社)他)	25
災害状況を把握する飛行ロボット (株式会社ソーアップ)	26
自動運転技術を装備した自動車 (日産自動車株式会社) ――――――――――――――――――――――――――――――――――――	27
遠隔操作による超音波診断ロボット(早稲田大学)	28
心の健康計測システム (PST株式会社)	29
患者見守りシステム(株式会社タウ技研)――――――――――――――――――――――――――――――――――――	— 30
おたすけ歩行車(アズビル株式会社)	—31
居室設置型移動式水洗便器(TOTO株式会社)————————————————————————————————————	—32
介護用マッスルスーツ(株式会社イノフィス)	 33

R080T T 0 W N S868MI

はじめに

さらに進む高齢化や、いつ起きるか分からない地震・台風などの自然災害。 今こそロボットのチカラで県民のみなさんの"いのち"を守りたい。

> そうした想いから、次々と「生活支援ロボット」を生み出していけるように、さがみ縦貫道路沿線地域など で「さがみロボット産業特区」の取り組みを進めています。

> この特区では、ロボットを開発する時のハードルとなる、様々な法令の規制緩和や実証実験のサポートなど、 「生活支援ロボット」の実用化に向けた支援を行っています。

公募型「ロボット実証実験支援事業」

「生活支援ロボット」の開発案件を全国公募し、特区内における実証実験の実施を支援します。

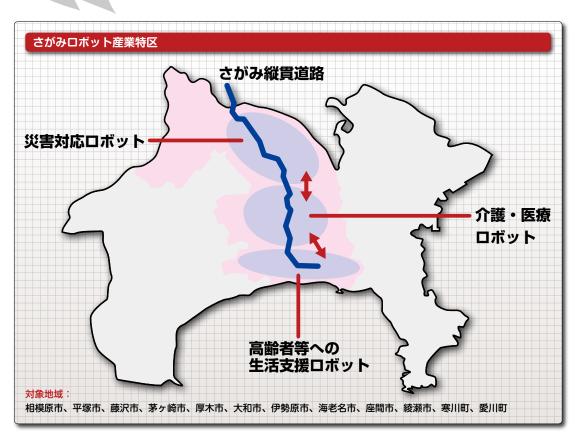
重点プロジェクト

早期実用化によって、普及の起爆剤となる案件を「重点プロジェクト」として位置づけて、専門的なア ドバイスや実証実験の支援などを行います。

本レポートでは、平成26年度に行った「公募型『ロボット実証実験支援事業』」13件、「重点プロジェクト」 18件*の実証実験の結果や開発状況を紹介します。

「さがみロボット産業特区」への参加、ロボット技術の活用について、考えていただく機会となることを願い

※「公募型『ロボット実証実験支援事業』」のうち2件が、実証実験終了後に「重点プロジェクト」に位置づけられています。



アトムの 7つのチカラを 目指したロボットが 生まれていきます。



10万馬力











電子頭脳

人の心を感じる力 空飛ぶジェットエンジン

浴室設置型 入浴支援ロボット

TOTO株式会社

浴槽内での立ち座りなど 入浴介助の負荷を軽減

本機は、浴槽の上に設置するシート型のリフト。電動で 昇降するシートが、浴槽で湯につかる際の立ち座りなど を支援する。本体には、シートを支えるワイヤーのたる みを検知する安全センサーを搭載。シートと浴槽の間に 体が挟まる、座位姿勢が悪くシートが傾くなどの異常が あれば、危険な使用状態と判断して自動で停止する。約 30分の充電で約1週間の駆動が可能。



1. 実証実験の目的

洗い場から浴槽内への移動、浴槽内での立ち座りが困難な高齢者等の入浴介助を行う場合、介護者には重い身体的負荷がかかる。そうした負荷低減のため、TOTOでは、1999年から本機(商品名:バスリフト)を発売。さらなる改良に向け、研究開発に

着手しているが、入浴介助における近年の実態を正確に捉えることは難しい。

そこで、現場の実情やニーズを把握し、次期商品 の要求仕様に反映することを目的として、実証実験 を実施した。

2. 実証実験の概要

実証実験では、特別養護老人ホーム3カ所に本機を設置し、使用の有無による負荷低減効果を検証した。うち2カ所では、職員2名と入居者2名の協力を得て、模擬入浴を実施。一連の動作を撮影し、介護者・被介護者の関節角度の計測値から負荷を算出して、本機未使用時と使用時の安定性を比較した。

また、介護者・被介護者にアンケートを取り、一 連の動作の負荷について、主観的な評価を確認した。 日時・平成26年11月27日~平成27年1月31日

場所・社会福祉法人聖隷福祉事業団 特別養護老人ホーム 藤沢愛光園

日時·平成26年11月27日

場所・社会福祉法人茅徳会

特別養護老人ホーム つるみね

日時・平成27年1月8日

場所・社会福祉法人讃助の会

特別養護老人ホーム ハピネス茅ヶ崎

3. 検証結果

本機を使用した場合、浴槽内での立ち座り動作では、介護者が被介護者を抱え上げる必要がなくなるため、身体的・精神的負荷が低減する効果が見られた。

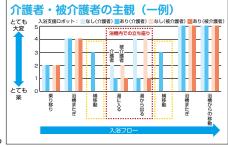
一方で、本機に着座後、介護者が被介護者をシー

ト中央部へとずらす、横移動の動作が新たに発生。また、浴槽をまたぐ動作などは未使用時と変らず、浴槽内での立ち座り動作以外の負荷で、課題が残った。



▲つるみねでの実証実験。本機を用いることで、上半身の傾きが低減した

▶本機までの移乗、本機からの移動に負荷がかかっている



今後の 取り組み

R080T T 0 W N SACAMI

- ・最適な"洗い場~本機~洗い場"の動線や、手すりなど他の補助具の活用を検討し、効果検証を再度計画する。
- ・手入れのしやすさ、安全・安心に配慮した機器動作など、使い勝手の向上を検討する。

歩行支援ロボット

株式会社安川電機

下肢麻痺者の 起立・着座・歩行をサポート

本機は、イスラエルのベンチャー企業であるReWalk Robotics社が開発した外骨格型の下肢装具であり、脊髄損傷により起立や着座、歩行ができない人をサポートする。腕時計型の指示器と、歩こうとする体の傾きを検知する角度センサーにより、自分の意志を反映した歩行が可能。最高歩行速度は、2.4km/h。連続稼働時間は、約3.5時間。欧米では既に実用化されており、医療機関や個人が活用している。



1. 実証実験の目的

本機(製品名: ReWalk)の国内での普及には、体格や制度の違いに合わせた使い勝手の向上が必要である。そこで、今回の実証実験では、欧米人使用者と日本人使用者との体格の違いによる構造面での課題や、使用者の選定基準など運用面での課題を明らかにし、障害の状態における訓練効果などについて評価と検証を行うこととした。



◆欧米と日本では使用者の体格が異なる

2. 実証実験の概要

神奈川リハビリテーション病院において、2週間の実証実験を行った。まず、同病院の理学療法士に対して、2日間の講義とトレーニングを行い、次に、その理学療法士の協力を得て、脊髄損傷により両下

肢に麻痺がある患者2名に本機を装着し、実際に歩 行訓練を行った。

□時・平成27年1月16日~1月30日

場所・神奈川リハビリテーション病院



◀理学療法士の
トレーニングの様子



3. 検証結果

患者からは、「初めは疲れたが、徐々にコツが掴めてきた。楽しい」というコメントが、病院職員からは、「装着が簡単」というコメントが得られた。構造面や運用面の課題については、引き続き患者に対

しても20時間のトレーニングを行い、医師、理学療法士、患者からのヒアリングによって明確化する予定である。また現在、訓練効果の評価プロトコルを検証中である。

その

ROBOT

ТОШИ

SAGAMI

- ▶・平成27年5月から希望者に対して、現行製品の販売またはリースを行う予定。
- ・ReWalk Robotics社とともに、日本人向けのサイズや機構を見直すと同時にコスト低減を行い、国内での普及を図る。
- ・症例数を増やして使用対象者の範囲を定め、簡易マニュアルの作成により、他の病院や個人で簡単に導入できる仕組みを作る。

赤外光センサーによる 高齢者用ベッド見守りシステム

株式会社イデアクエスト

プライバシーに配慮し動きをチェック 転倒の恐れがあれば自動通報

本装置は、転倒の恐れがある被介護者の姿勢や離床を検知し、介護者に自動通報するシステム。天井や壁に取り付けた赤外光センサーにより、被介護者のベッド上での動きを非接触・無拘束で見守り、センサーから得られた情報を人工知能で処理して状態を判断し、端末に通知する。赤外光センサーの画像は粗いため、被介護者のプライバシーに配慮しながら、状況を確認できることも利点。



1. 実証実験の目的

見守りシステムは、対象者の状態を正確に判定することを求められている。そこで、本システムが、被介護者のベッド上での危険状況(危険姿勢、転倒など)や離床を、正しく介護者に通報できるか検証することを目的として、実証実験を実施した。誤報・

失報があった場合は、状況を分析し、システムの改善検討に用いる。さらに、被介護者の異常発見にかかる時間や巡視に要する時間が短縮されたか、本システムの効果を確認する。







▶介護者用状況確認端末の一覧表示画面と詳細表示画面(例)

▲システムイメージ

2. 実証実験の概要

2カ所の特別養護老人ホームにおいて、対象となる被介護者の居室のベッド上にセンサーを設置し、1~2カ月弱程度運用した。試用期間中には、介護者である施設職員の協力を得て、本システムからの通報や定期巡回ごとに被介護者の様子を記録。実証実験終了後に施設職員を対象にヒアリングを実施し、誤報・失報の有無やその際の状況、操作性に対する意見などを確認。

日時・平成26年12月19日~平成27年2月7日

場所・社会福祉法人富士白苑 特別養護老人ホーム 藤沢富士白苑

日時・平成27年1月19日~2月7日

場所・社会福祉法人三栄会 特別養護老人ホーム ベルホーム



被介護者の姿勢や動きの検知・通報については、 離床を正しく検知できた一方で、ベッド上での座位 など離床の兆候を検知できないケースがあった。ま た、膝を立てて寝ている状態など危険でない姿勢で 通報するケースもあった。 被介護者の状況確認画像については、プライバシーの配慮は十分であるという評価を得たが、状況確認のために画像をより鮮明にしてほしいという意見があった。なお、センサーの設置によって、被介護者への行動や生活に影響は生じなかった。



今後の 取り組み

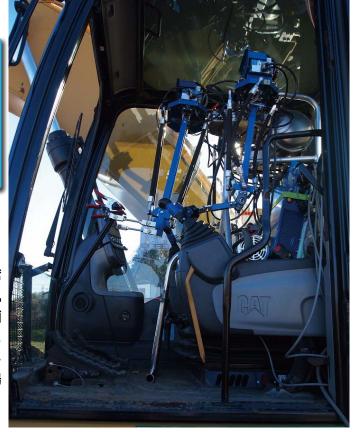
- ・今回の誤報・失報は、被介護者の体格や行動に十分に対応できていないことが原因と考えられる。
- ・実証実験で得られたデータを用いて判定機能を改善し、対応していく。

人工筋肉による 遠隔建機操縦ロボット

コーワテック株式会社

どのメーカーの重機にも塔載可能 災害時の応急復旧用に

本機は、メーカーや機種を問わず油圧ショベルの運転席に、そのまま座らせて固定し、約30分という短時間で汎用重機を、無線遠隔操縦仕様にすることが可能な、動画像伝送装置付き(オプション仕様)のロボットシステム。この駆動系には空気圧制御によるゴム人工筋肉を使用しており、軽量でかつ、振動や水、粉塵などの過酷な現場作業にも強いという特徴がある。



1. 実証実験の目的

災害や事故の発生時、救助活動に重機は非常に有効だが、二次災害の恐れがあるときは投入することができない。そこで、期待されているのが重機の無人化である。特に本機は、市販の重機にメーカーや機種にかかわらず搭載できるため、災害現場に本機を空輸し、現地にある重機を利用すれば、日本全国 1 日以内での稼働が可能になる。

今回の実証実験では、商品化に向けた性能確認のため、本機を市販 の油圧ショベルに搭載。操作性等、課題の洗い出しを行った。



▲ロボットアームがレバーを動かして操縦

2. 実証実験の概要

まず第1ステップは、「プレ実証フィールド」のグラウンドで実施。約100m離れた場所から、目視による遠隔操縦を行い、走行性能(前後進、左右旋回)やブーム操作性(上下動、左右旋回)など、基本性能を確認した。

続く第2ステップは、藤沢市下土棚の遊水地で実施。ロボット搭載カメラからの映像を見ながら遠隔操縦するなど、より実践的な性能確認を行った。ここでは、斜面の走行に加え、掘削や盛土など、実際の土木作業を行い、実用性を検証した。

日時・平成26年5月~7月

場所・プレ実証フィールド グラウンド (元県立新磯高等学校)

日時・平成26年12月2日

場所・二級河川引地川 下土棚遊水地 計画地



▶遊水地で実施 した実証実験



実証実験期間を通じて、無線遠隔操縦による重機の走行性能やブームの操作性能、重機の塔載の汎用性など、基本的には実用レベルの開発ができた。

しかしながら、操作の応答性や無線伝送の信頼性の向上、画像伝送 装置の性能向上など、商品化への更なる改善が求められる。



▲遠隔操縦用の無線コントローラ



ROBOT

тоши

SACAMI

- ・平成27年4月から発売を開始する予定。
- ・災害発生時の初動対応はもちろん、除染や廃炉などの原発関連作業、急斜面での危険な林業作業など、様々な分野での応用が考えられており、消防・警察など行政機関や、ゼネコンなどからの受注の獲得を目指す。

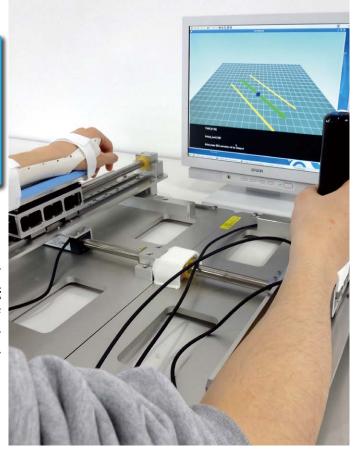
力学に達せ後を応用し

力覚伝達技術を応用した 上肢リハビリテーション支援システム

横浜国立大学 大学院 工学研究院

位置制御や力制御などリーチング訓練が可能

本システムは、片麻痺患者が上肢のリハビリテーションを行うための支援ロボットであり、双方向に力感覚を伝達できることが特徴。身体機能を計測することも可能であり、自宅などでのリハビリテーションを実行するだけでなく、計測データを個人に適したリハビリテーションプログラムの作成に活用することが期待される。



1. 実証実験の目的

リハビリテーション機器を実用化するには、臨床 実験などによる効果実証がかかせない。

そこで、本機を用いて上肢のリハビリテーション を行い、その前後の短期的な身体運動機能の変化と、 数週間にわたって継続したときの中期的な身体運動機能の変化について比較評価を実施し、本機のリハビリテーションにおける実用性と定量的な身体運動機能評価の実効性を検証することとした。

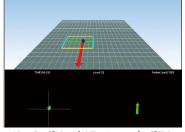
2. 実証実験の概要

脳血管センター実証実験では、七沢リハビリテーション病院の協力を得て、4名の片麻痺患者に対し1種類の上肢リハビリテーションプログラムと2種類の身体機能測定プログラムを実施した。まず、2種類の身体機能の測定と評価を行い、その結果を踏まえて、被験者の苦手な運動方向についてリハビリ

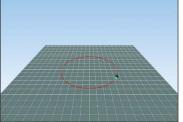
テーションを行った。その後、再び2種類の身体機能の測定と評価を行い、リハビリテーション前後での身体機能を比較することで、本機を用いたリハビリテーションの効果を検証した。

日時·平成27年1月9日~1月26日

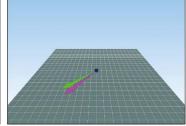
場所・七沢リハビリテーション病院脳血管センター



▲リーチングリハビリテーションプログラム



▲位置制御能力の評価プログラム



▲力制御能力の評価プログラム

3. 検証結果

患者が手先で出している力の方向と大きさを「見える化」することは、定量的な評価に有効であり、個人に特化したリハビリテーションプログラム作成への貢献が期待できる。ロボットを使ったリハビリテーションそのものの効果は、一意に示すことは困

難であったが、測定、評価の面では極めて有効であることが確認できた。構造上、前後左右の運動はやりやすいが、斜め方向への運動はやりにくいという感想が得られた。

今後の

ROBOT

тоши

SACAMI

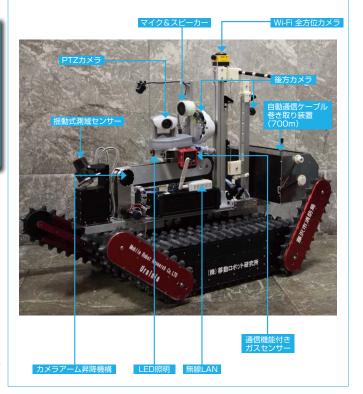
- ・今回の結果を踏まえ、次年度には実験機の改良設計を行い、2号機を試作する予定。
- ・臨床実験を継続的に行うとともに、本機の活用にもっとも適した患者病態についての検討を深め、もっともロボットが効果を発揮する「測定」「評価」の面で、機能の拡充を検討する。

小型遠隔操作災害対応 クローラ移動ロボット

株式会社移動ロボット研究所

ハイブリッド通信システムで 様々な現場に対応

本機は、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、瓦礫の上や 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、スピーカー等によって、 人間の立ち入りが難しい危険な場所でも、遠隔操作で被 災者の捜索や災害状況の把握ができる。



1. 実証実験の目的

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であった。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

害物に引っかかり切断する恐れがある。これに対応 するため、本機(製品名: Ursinia) は無線と有線を 組み合わせたハイブリッド通信システムを実装。実 環境における遠距離通信実験等を行い、課題を検証 した。

2. 実証実験の概要

本機で使用する5.6GHz帯の無線LANは直進性が 強く、屋内やトンネルなどでは通信距離が短くなる と言われている。そこで、「プレ実証フィールド」の グラウンド、トンネルに見立てたピロティ(体育館 下の空間)、校舎内を走行させ、ロボットの操作感や 画像の乱れなどを検証した。

VDSL方式の有線通信では、自動式の通信ケーブ

ル巻き取り装置を搭載することで、最長700mの遠 距離通信に対応する。校舎内で1階から2~3階へ 移動し、教室に進入するなどして、操作性、運用性、 有効性を総合的に検証した。

日時: 平成26年12月19日

場所:プレ実証フィールド 校舎、グラウンド

(元県立新磯高等学校)

3. 検証結果

グラウンドでの無線通信では、Wi-Fiカメラの一 機種が、およそ70m程度までは正常に動画を受信 できていたが、それよりも遠くなると、コマ落ちや 接続切れが発生した。ピロティでは、建屋の陰に入 ると、電波強度が急激に低下し、10mほど進入し ▲グラウンドでの通信実験結果 た場所で、ロボットの操作ができなくなった。操作 Wi-Fiカメラ: 不能になる前に警告を出す機能や、通信状態を見て 負荷を低減する機能があれば有効と考えられる。

校舎内の有線通信では、通信に問題無いことが確 認できた。ただし、階段の昇降時に発生する振動に より、ケーブルの巻き取りにムラが発生しており、 改善が必要。

測定点	1		5	6	7	8	9	10
距離	20m		53m	61m	69m	78m	88m	96m
受信信号レベル	33	27~33	29	24	25	26	18	22
Wi-Fiカメラ	0	0	0	0	0	×		\triangle
測定点	11)	12	13	14	15		24)	25
距離	106m	115m	123m	124m	125m		155m	78m
受信信号レベル	19	16	23	26	19	9~21	16	26
Wi-Fihx5		×	×	\triangle		\triangle	\triangle	Δ

受信信号レベル:-20から60の範囲で数値が大きいほど通信が安定 正常に動画を受信 、△コマ送りで動画を受信、

× 測定時点で接続断



▲屋外での遠距離通信実験



▲屋内での遠距離通信・走 行実験

今後の 取り組み

ROBOT

тоши SAGAMI

- 過酷な現場で運用するためには防水防塵機能が必須であり、今後実装する予定。
- ・本機は平成26年7月より、藤沢市消防局の高度救助隊にて試験運用を実施中。サーモグラフィや耐熱性など、ユーザーからの要望を取り入 れながら、実用配備を目指してさらに開発を進めていく。

自動排泄処理ロボット

株式会社スマイル介護機器販売

尿と便の吸引から洗浄、乾燥まで 一連の流れを自動で処理

本機は、尿と便の両方を処理する装着型の装置。主な構 成要素は、専用カップ、汚水タンクを備えた本体、これ らを繋ぐ吸引用ホースなど。専用カップに漏れを防止す る専用カバーを貼り付けて、紙おむつの要領で下半身に 装着すれば、装置が排泄物を感知し、吸引から洗浄、乾 燥までの処理を自動的に行う。寝たきりになっている高 齢者などの、夜間の排泄介助における負担軽減が期待さ れる。



1. 実証実験の目的

本機(商品名:スマイレット安寝)は25年前に開発を開始し、4年 前に発売したが、現行品では、体型や排泄状況の異なる利用希望者の すべてに対応できていない。そこで、より多くの人が本機を利用でき るように、専用カップを新開発し、本体も改良。これらの評価・検証 を行い、課題を抽出するため、実証実験を実施した。



◀使用時の イメージ

2. 実証実験の概要

2カ所の介護施設の協力を得て、本機を試用した 介護者・被介護者から、装着感や操作感、排泄処理 の性能などについて評価を受けた。評価においては、 主観的な判断が大きなウェイトを占めるため、5段 階の評価シートを使用した。

うち1カ所では、本機を夜間に試用してもらい、 専用カップを装着した被介護者(2名)と、介助を 行った介護者の双方に、アンケートとヒアリングを 実施した。

日時・平成26年2月5日~8日

場所・株式会社日本アメニティライフ協会 サービス付き高齢者向け住宅 ゆりがおか療養センター

また、もう1カ所では、本機を介護者に疑似体験 してもらい、ヒアリングを実施した。

日時・平成26年2月10日

場所・社会福祉法人ケアネット 特別養護ホーム 陽だまり





▲新開発の専用カップ (レシーバー)

3. 検証結果

ゆりがおか療養センターにて行った実証実験では、 機器の操作や専用カップの装着方法、メンテナンス などは、概ね簡単であるという評価だった。

しかしながら、こうした装置自体に馴染みがなく、 専用カップの装着感は、通常使用しているオムツと

比べて、違和感や不快感を覚えることがあるという 評価だった。また、アクシデントや機器トラブルな どについては、専用カバーへの排泄物の付着や洗浄 水の漏れ、発赤などが発生した。

今後の 取り組み

ROBOT тоши

SAGAMI

- ・違和感や不快感、各種問題を改善するためには、専用カップの素材や形状の改良が必要。
- 検証で明らかになった課題を解消し、より多くの人が利用できるように開発を行っていく。

身体洗浄ロボット

株式会社コバヤシ精密工業、 横浜国立大学 高田研究室、よこはまティーエルオー株式会社

ベッド上で身体を洗える 水が漏れないシャワー

本機は、入浴が困難な高齢者の利用を想定した、ベッド上で身体を洗浄できる装置。圧力センサーを搭載した洗浄ヘッドに身体を接触させると内部の負圧が上昇し、洗浄ヘッドから給水タンクの水が自動噴射される。水と汚れは、同じ洗浄ヘッドから排水タンクに吸引されるため、水漏れが起こらない。噴射の強さの調整も可能。



1. 実証実験の目的

移動を伴う入浴補助は、介護労働の中でも大きな負担となる。そういった負担を軽減するため本機(製品名:さわや~かさん)を開発したが、皮膚は年齢や部位による個人差が大きい。そこで、介護現場で実際に使用した際の動作性能や、介護者・被介護者のニーズを把握し、改良に向けた課題を抽出することを目的として、実証実験を実施した。



▲噴射水(青色の矢印)は流入空気(橙色の矢印) とともに洗浄ヘッドに吸い込まれる

2. 実証実験の概要

4カ所の介護老人保健施設および住宅型有料老人ホームにおいて、合計46名の高齢者(要介護2以下の被験者28名、要介護3以上の被験者18名)に本機を体験してもらい、肌の感覚、水温、水量、吸引力などについてアンケート調査を行った。また、施設職員に本機を操作してもらい、使い勝手などについて意見を聴取した。



◀自由に本機を使用してもらったところ、洗浄部位は、主に前腕、 上半身の一部、下腿部だった 日時·平成26年12月16日~17日

場所。医療法人社団仁恵会 介護老人保健施設 相模大野

日時・平成27年1月14日

場所・株式会社日本アメニティライフ協会 住宅型有料老人ホーム 福寿あつぎ中依知

日時・平成27年1月22日

場所・同 住宅型有料老人ホーム 福寿ひらつか田村

日時・平成27年1月29日

場所・同 住宅型有料老人ホーム 福寿さがみ南

3. 検証結果

アンケート結果によれば、「爽快感」について「とても良い」「良い」と答えた割合は、要介護度2以下の被験者が約4割だったことに対し、要介護度3以上の被験者が約7割だった。また、入浴や普通のシャワーほどの満足度は得られなかったが、清拭より良いと答える人も、要介護度3以上の被験者の中には見受けられた。このように、要介護度が低いほど物足りなさを感じ、要介護度が高いほど満足度が高くなる傾向にあり、新しい洗浄方法としての可能性や、

装置の有用性を示すことができたと考えられる。

課題としては、洗浄ヘッドが大きすぎて脇など小さい部位の洗浄が困難であること、水が飛散することが見出された。また、給水タンクに湯を使用しても、



噴射水が冷たく感じられる という被験者も多かった。

◀約20%以上隙間ができるとうまく作動しない

今後の 取り組み

ROBOT

TOWN SACAMI

- ・洗浄ヘッド形状の改良を行い、水漏れの防止、使い勝手の向上を目指す。
- ・水温調整機能の追加とホース材質の変更を行い、水温を維持しつつ湯を使用できるようにする。
- ・実証実験を重ね、製品開発を進めていく。

高齢者の介護予防に活用できる コミュニケーションロボット

首都大学東京 健康福祉学部 人間健康科学研究科

親しみやすいロボットとの 交流で興味や意欲を引き出す

本機は、実証実験に使用した富士ソフト株式会社製ヒューマノイド型ロボット「PALRO (パルロ)」。身長約40cm、幅約18cm、重量約1.6kg。音声認識機能を持つロボットで、体操、小話、クイズ、ダンス、歌、落語、ニュースや天気の読み上げ、レクリエーションなどのプログラムを音声による指示で提供できる。プログラム内容はインターネットに接続して情報を取得可能。メールや画像のやりとり、情報を音声で伝える機能もある。



1. 実証実験の目的

平成25年度の実証実験では、「PALRO」のレクリエーション・プログラムが、認知症の高齢者にとって良い刺激となる多様な活動を提供できることを検証した。平成26年度は、高齢者および高齢者と同

居している家族に「PALRO」を長期間貸し出して、 その有用性や問題点等を明らかにし、介護予防への 活用を検討するため、実証実験を実施した。

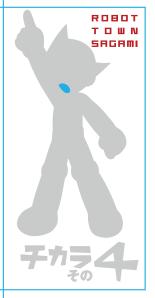
2. 実証実験の概要

「PALRO」を、高齢者および高齢者と同居している2家族(A宅、B宅)に貸し出し、使用した感想やロボットへの要望に関する聞き取り調査を実施した。貸し出し期間は3週間で、週5回以上の使用と、活動の有無や感想などの記録を依頼。期間の途中で

も電話による状況の確認を行った。なお、A宅、B宅ともに、日常的にPCなど情報端末の操作を行っている家庭。

日時 · 平成26年12月23日~平成27年1月31日 場所 · 個人宅(2家族)

主要対象者	家族構成
A (80代女性)	長女夫婦 (40代男性、40代女性) 孫 (女児) 猫
B (80代女性)	B夫 (80代男性) 長女 (50代女性) 孫 (20代女性)



3. 検証結果

期間中は、体操、小話、クイズ、レクリエーションといった「PALRO」の機能を使用。顔認識や音声認識がうまくいかないこともあったが、特に嫌な点、困った点はなく、好評を得た。聞き取り調査やアンケートでは、「ロボットというより家族の一員のようだった」「声をかけると反応するところが良かった」「人間的な仕草が良かった」という感想が得られ、「PALRO」の持つ"親しみやすい外観""働きかける

言葉""人間的な仕草"によって、高齢者の興味や意欲を引き出せることが確認できた。

特に高齢者は、家族が勤め先や学校に外出している間、一人で過ごす場合がある。そのような環境下においても「PALRO」は、運動など機能維持に繋がる活動を高齢者に提供できることから、介護予防のツールとして活用が可能と考えられる。

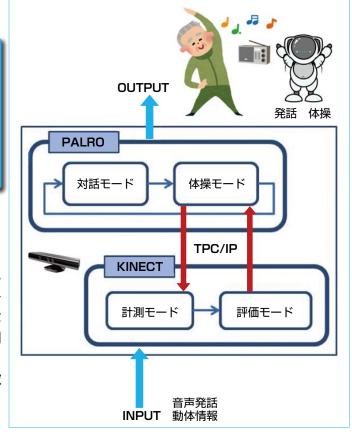
今後の 取り組み 同居家族は、「PALRO」に対し、緊急時の連絡機能の搭載も期待していた。今後は家族の状態を通知するなど、「PALRO」が担い得る他の機能についても調査し、実用化をしていくことが重要と考える。

コミュニケーションロボットを用いた 高齢者の健康づくり支援システム

首都大学東京 システムデザイン学部 システムデザイン研究科

ロボットが難易度を自動選択 体操をリードしてやる気を向上

本機は、利用者の状況に応じて一緒に体操を行うシステム。富士ソフト株式会社製ヒューマノイド型ロボット「PALRO(パルロ)」と、Microsoft社製三次元測域センサー「Kinect」で構成している。「PALRO」は、利用者とともに体操を行い、利用者の関節可動域を「Kinect」によって算出して点数化。利用者の予測点数と獲得点数の履歴をもとに、実施する体操を選択する。



1. 実証実験の目的

平成25年度の実証実験では、「PALRO」が体操中の利用者を計測し、算出した獲得点数を伝えることが、体操の継続に繋がると確認できた。

平成26年度は、利用者が自ら推定した予測点数と、実際の獲得点数の履歴を用いて、利用者に合った体操を「PALRO」が選択し、実施することにより、

利用者の「自己効力感」(できそう感) が上昇するか 確認するため、実証実験を実施した。



2. 実証実験の概要

介護施設の協力を得て、70~80代の男女5名に5日間、「PALRO」のリードで体操を行ってもらい、その前後でGSES(一般性自己効力感尺度)を用いて「自己効力感」の変化を調べた。

その際、体操の難易度の選択手法として、前述の 提案手法だけでなく、一定の難易度で体操を教示す る課題固定手法と、ある条件を満たしたときにその 条件に応じて難易度を上げたり下げたりして体操を 教示するスモールステップ手法を比較対象として採 用し、提案手法の有効性を検討した。

日時·平成26年12月8日~12日、 平成27年1月19日~23日

場所・医療法人社団相和会 介護老人保健施設 青葉の郷 ※男女5名が2回に分けて参加。



3. 検証結果

GSESの結果では、提案手法を適用した2名(表中の参加者A、C)の「自己効力感」が上昇した。実証実験後のヒアリングでも、「体操を続けたい」「点数を伸ばしたい」という、意欲的な回答を得られた。

GSESから算出した利用者の「自己効力感」の推移

	参加者	実駒		実験後		
	多加自	得点 程度		得点	程度	
提案手法	Α	47	普通	62	高い傾向	
課題固定手法	В	63	高い傾向	60	高い傾向	
提案手法	С	55	高い傾向	60	高い傾向	
スモールステップ手法	D	50	高い傾向	42	普通	
スモールステップ手法	E	62	高い傾向	45	普通	



- 今後の 取り組み
- ・参加者数を増やし、長期間の実証実験を行う。
- ・体操の種類と難易度を増やし、より多くの高齢者に対応できるようにする。
- ・「PALRO」の体操動作を、利用者にわかりやすく伝達するための方法を模索する。

災害対応ロボット等に搭載する 高分解能レーダーセンサー

サクラテック株式会社

遠近両用のデュアルモードで 障害物を検出

本機は、近距離用と遠距離用の2つの周波数のレーダーを 高速に切り替えることで、遠近を問わず障害物を検知で きるセンサー。このデュアルモードレーダーでは、低コス ト化・小型化に適したビームスキャン方式を採用しており、 物体までの距離だけでなく、方角まで認識することが可 能。悪天候や暗闇でも確実に障害物を検知する必要があ る、災害対応ロボット等での利用が期待される。



1. 実証実験の目的

自ら電波を出して反射波を観測するレーダーには、霧や雨、逆光や 暗闇といった視界が悪い状況でも、自動車や人間など、移動物を検出 できるというメリットがある。自動車の運転支援機能としても普及が 進みつつあるが、本機では、遠距離用の24GHz帯 (測距精度は低い) と近距離用の26GHz帯(測距精度は高い)の電波を組み合わせるこ とで、探知距離を改善。フィールドデータを取得し、実用化に向けた 課題を洗い出すことを目的に、実証実験を実施した。



▲デュアルモードレーダーを車輌に搭載した状況

2. 実証実験の概要

「プレ実証フィールド」の各所において、次の3パターンでの計測を 行った。

グラウンドでは、レーダーを固定して設置。その前方で自動車を移 動させ、どのくらい離れて検出できるかを調べた。周囲に植え込みや 建物などがある校内通路では、レーダーを搭載した車輌を走らせ、障 害物の検出状況を記録。体育館では、レーダーを固定し、その前方を 人間が歩いて、どのくらい離れて検出できるかを測定した。レーダー にはWebカメラも搭載しておき、取得データと比較できるようにした。 ▲グラウンドでの実証。前方の自動車を検出する



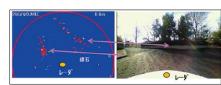
日時・平成26年10月10日~(プレ実証)、平成27年1月27日~28日 場所・プレ実証フィールドグラウンド、通路(元県立新磯高等学校)

3. 検証結果

近距離用の26GHz帯レーダーでは、自動車なら 約25m、人間なら約10mで検出できることがわ かった。また、遠距離用の24GHz帯レーダーでは、 自動車が約60m離れていても検出することができ た。校内通路の走行では、縁石まで検出できており、 以上のことから、デュアルモードレーダーが障害物 検出に利用可能であると判断する。

ただし、本機は左右方向に対しては広範囲にカ

バーできるものの、上下方向の観測幅が狭いことが 課題。車輌が揺れることで障害物検出が安定しない ため、上下方向の調整機能が必要である。



今後の

取り組み

ROBOT

т п ш м SAGAMI

- 上下方向の検出範囲を変えられる機能を追加する。
- ・信号処理をレーダー本体側で行えるよう改良し、ネットワーク経由で遠隔地から監視できるようにする。
- ・災害対応ロボットのほか、交差点の安全監視システム等への転用も視野に入れつつ、商品化を進める。

放射線観測ロボット

明治大学 理工学部 機械工学科

電力を自給して 長期間無人で運用

本機は、太陽電池パネルによる発電で必要な電力を賄い ながら、長期間無人で放射線の観測を続けられる移動口 ボット。GPS等のセンサーで自己位置を推定し、予め 設定しておいたルートを自律的に走行することができ る。日没で発電できなくなったときは休眠モードに移行 し、翌日、日照が得られると復帰する機能を持つのが大 きな特徴。これにより、人間のオペレーション無しで、 長期間の運用を可能とした。



1. 実証実験の目的

福島第一原子力発電所の事故では、広い範囲に放 射性物質が放出され、未だに大勢の人が避難生活を 余儀なくされている。今後、放射線の観測を長期間 継続して行っていく必要があるが、無人の定点観測 だと観測地点が限られ、有人の移動観測だと被爆時 間が増大するという問題がある。そこで有効と期待 されているのが、ロボットによる移動観測である。 今回、複数年続けた本機(製品名: CERES)の実用 実証の最終段階として、長期間の遠隔無人運用を実 施し、性能を確認した。

2. 実証実験の概要

「プレ実証フィールド」のグラウンドを使い、曇りや雨といった実 際の気象条件でも稼働するかどうか、機体の耐性などを確認するため、 長期間の遠隔無人運用試験を行った。加えて、休眠と復帰の機能を検 証するため、日にちを跨いだ連続自動運転試験も行った。

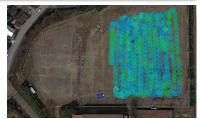
また、広範囲を移動するロボットの場合、電波状況によっては、通 信が途絶することも考えられる。本機には、そのような場合に備えて、 通信障害時に通信機を再起動する機能や、通信できていた場所まで戻 ▲ブレ実証フィールドに設置した無人カメラから る機能がある。人為的に通信障害を起こし、通信復旧の機能も検証し た。



□時・平成26年8月19日~9月18日、平成27年1月14日~1月30日 場所・プレ実証フィールドグラウンド、通路(元県立新磯高等学校)

3. 検証結果

遠隔無人運用試験は39日間行い、約16kmを観測走行した。途中、 1週間連続の雨天も経験したが、問題なく乗り越えることができた。 これとは別に、連続自動運転試験は16日間実施し、約12kmの観測 走行を行った。この間、ロボットはほぼ自動で運用されており、オペ レータの負担を軽減できることが確認できた。通信障害試験でも想定 通りの結果を得られ、通信が不安定な過酷な環境にも対応できること がわかった。以上により、広範囲・高密度な放射線観測が可能である 🔟 「ブレ実証フィールド」での自律移動観測。緑 と判断する。



や青の丸が観測点

ROBOT

тоши

SAGAMI

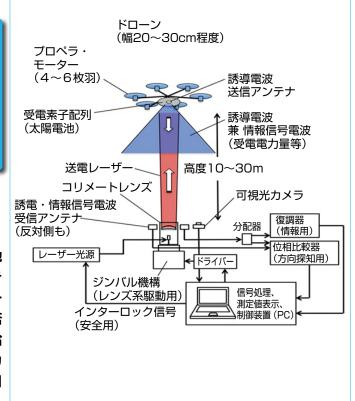
- ・今回の結果により、本格的な観測活動への準備が整ったため、放射線観測が必要な地域での活用を目指す。
- 同時に製品レベルに近い、より高次のプロトタイプの開発を進める。

小型無人飛行体への レーザー給電システム

公益財団法人相模原市産業振興財団、独立行政法人宇宙航空研究開発機構、 合資会社次世代技術、株式会社クライムエヌシーデー、有限会社中村電機

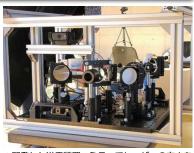
バッテリー交換無しで 災害を継続監視

本機は、飛行するドローン(小型無人へり)に向けて地上から高出力レーザーを照射し、電力を供給するシステム。ドローン側から誘導電波を出し、地上側でレーザーの向きを変えることで、飛行中でも追尾。ドローンに搭載した太陽電池にレーザーを当てることで、電力の供給を行う。ドローンの飛行高度は30m程度を想定。3カ年計画で開発を進めており、平成26年度はその1年目となる。



1. 実証実験の目的

ドローンは無人で、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。この問題に対応するため、考案したのが本機である。まず1年目は、画像で位置を検出し、レーザーで追尾する機能のみを実装。これら要素技術の実証を行うこととした。



▲開発した送電装置。ミラーでレーザーの向きを 変える

2. 実証実験の概要

「プレ実証フィールド」の体育館で第1回目の実証実験を行った。今回は、ドローンの代わりに、電動ウインチで左右にのみ移動する台車を使用。動きを一次元に制約した上で、これをレーザーの的とした。レーザーでの発電は行わず、可視用の低出力レーザー(緑色)を的に当てて、追尾機能の速度と精度を確認した。また、台車の位置検出については、一般的なWebカメラを利用。台車に搭載したLEDの発光を目印として、追尾を行った。

日時·平成27年1月29日

場所・プレ実証フィールド 体育館(元県立新磯高等学校)



▲実証実験の実施風景。奥にレーザーの的を置い ている

3. 検証結果

レーザーの追尾は正常に機能。システムの基本機能が確認できた。ただし、今後、三次元空間を高速移動するドローンの追尾を行うためには、走査速度と精度の向上が必要であることがわかった。精度については、Webカメラの撮映フレームレートがボト

ルネックになっていると考えられ、よりレートが高い製品に交換することで改善が期待できる。また、今回は、台車までの距離を8mに設定して実施した。 速度と精度を向上しつつ、距離を目標とする30mまで延長することも大きな課題である。

ROBOT TOWN SHGRMI

- ・2年目は、基本システムを構築し、屋内にてドローンを使ったレーザーの追尾実験を開始する。
 - ・3年目は、屋外に出て、実際に送電するところまで実施したい。
 - ・消防など行政機関や、ドローンのメーカーなどをターゲットに、商品化を進める。

実証実験協力施設等の声

「実証実験は製品開発の鍵を握っている」



神奈川県総合リハビリテーションセンター 七沢リハビリテーション病院脳血管センター 病院長 山下俊紀氏 「パワーアシストハンド・レッグ」(P16) に協力

実証実験に協力し、感じたこと

山下氏「当センターでは、2年にわたり8プロジェクトの実証実験を引き受け、その中でも私は、『パワーアシストハンド』の実証実験にかかわってきました。介護・医療ロボットの開発では、現場のユーザーの求めるものが、いかに反映されて現実的に役に立つものになるかが、製品化の重要な課題です。実証実験の協力施設には、ユーザーの意見として具体的な指摘をし、それを改良に繋げて、より使用目的に叶った製品に育てるという重要な役割があります。実証実験は、製品開発の鍵を握っていると言っても過言ではありません」

ロボット技術に対する期待とは

山下氏「介護・医療あるいは災害救助などにおける、ロボット技術の活用は不可欠です。人の手が必要、ずっとは付き合えない、近づけないなどの場面では、人に代わって携わってくれるロボットに期待するところが大きい。これは、決して人の心を捨てることではなく、さらなる補完なのです」



「『PALRO』が生活の活力を利用者に与えた」 「利用者が喜ぶ姿を見て、職員の意識も変わっていった」







医療法人社団 相和会 介護老人保健施設 青葉の郷 介護課長・主任介護支援専門員 石川寿美子氏(写真左) 「コミュニケーションロボットを 用いた高齢者の健康づくり支援 システム」(P11)に協力

社会福祉法人 富士白苑 介護老人福祉施設 中井富士白苑 生活支援課長 碓井利彰氏(写真中) デイサービス担当 相原邦彦氏(写真右) 2014年から「PALRO」数台を 施設に違入

「PALRO」と利用者と職員、 それぞれの関係

石川氏「いつも寝てばかりいる男性の利用者が、コミュニケーションロボット『PALRO』がいた期間は、『PALRO』の体操の時間を起きて待っていました。それだけ『PALRO』が大きな生活の活力を利用者に与えた、ということに驚きました』

相原氏「最初は職員が、『PALRO』の受け入れに拒否感を持っていました。介護は人間対人間が行うもの、という先入観があったためです。ですが、職員よりも利用者が、『PALRO』を積極的に受け入

れて喜んでくれた。その姿を見て、職員 の意識も変わっていきました!

碓井氏「何か生き物を飼いはじめた時と 同じ。最初はみんなの人気者に、その後 は普段からいなくてはならない存在に なった、という印象です」

高齢者とのコミュニケーション

石川氏「認知症がない利用者は、前回の体操の点数が60点だったから次は65点だったらいいな、という期待感で『PALRO』と体操を続けていました。その一方で、認知症がある利用者は、毎回が初回。継続性を持って次に繋げられる

かというと、少し難しいかもしれません」相原氏「『PALRO』は、YESかNOか、明確な答えを要求することが多い。利用者があいまいに答えると、スムーズに会話ができなくなり、間に職員が入ることもありました」

確井氏「ただ、会話はかみ合わないが逆にそこがかわいいという声もあります。また、認知症がある利用者に対して、「PALRO」は無理に話を合わせようとせず、会話を続けることができる。私たちにはできないことだと思います」

(2015年2月23日開催「平成26年度 さがみロボット 産業特区 公募型『ロボット実証実験支援事業』・重点 プロジェクト事業報告会」でのトークセッションより)

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

手指や足首の屈伸運動を アシストしてリハビリを支援

本機は、空気圧を利用して身体の屈伸運動をアシストす る運動支援ロボット。本プロジェクトでは、手指用の 「パワーアシストハンド」の販売を平成26年6月に開始。 新たに、片方の手指が麻痺している人が健常な側の手指 の運動を麻痺している手指に伝えるマスタースレーブ型 の「パワーアシストハンド」(写真上)と、「パワーアシス トハンド」の機構を足首に応用した「パワーアシストレッ グ」(写真下)を開発した。



1. 開発の目的

麻痺した手は放っておくと、手指や足首の関節が 固まってしまう。これを予防するには、リハビリテー ションとして手指や足首の屈伸運動を反復継続する 必要がある。「パワーアシストハンド」は、手指の甲 側に取り付けたベローズ(蛇腹)を空気の力で伸縮 させて手指の屈伸運動をアシストするロボットであ り、手指の痙性解除・拘縮予防に役立つ。

マスタースレーブ型の「パワーアシストハンド」 は、片方の手指が麻痺している人向けに開発したも

ので、健常な側の手指の運動を麻痺している手指に 伝えて、空気圧の力で両側を同じように動かす口 ボット。単なる五指の屈伸運動に加えて、指が1本 1本独立して動くため、リハビリテーション支援の 他に日常生活補助機器としての活用も視野に入れて 開発を行っている。

また、「パワーアシストハンド」の機構を足首に応 用した、「パワーアシストレッグ」も開発した。



▲すでに販売を開始している「パワーアシストハンド」



▲今回開発したマスタースレーブ型の「パワーアシストハンド」。写真 向かって右側の手指の動きを、左側の手指に伝える

2. 開発・実用化の状況

平成26年度は、新たに開発したマスタースレー ブ型の「パワーアシストハンド」と「パワーアシス トレッグ」の実証実験を、七沢リハビリテーション 病院脳血管センターと介護老人保健施設 さつきの 里あつぎにおいて行った。この実証実験では、本機 を手指や足首の反復リハビリテーション訓練に使用 し、機器の性能や使用感などの具体的な評価を得て、 改良すべき点を抽出した。

その結果、マスタースレーブ型の「パワーアシス

トハンド」については、使用者からグローブの材質 や性能などで細かな改善すべき点が指摘され、実用 化を進める上での課題が得られた。「パワーアシス トレッグ」については、完成形として概ね良好な評 価を得た。

日時 • 平成27年1月19日~2月27日

場所・七沢リハビリテーション病院脳血管センター、 社会医療法人社団三思会 介護老人保健施設 さつきの里あつぎ

ROBOT

тоши

今後の 取り組み

- ・「パワーアシストレッグ」は、平成27年度中の発売を予定している。
- ・マスタースレーブ型の「パワーアシストハンド」は、実証実験で得られた課題をクリアし、平成28年度に医療機器としての発売を目指す。

"Kinect"を活用した 介護支援システム

北里大学 青山学院大学

「Kinect」+「Roomba」により 見守り・リハビリ支援を実現

本システムは、Microsoft社製「Kinect」を利用しており、 人体における複数の関節について三次元座標を記録でき る。台車部分には実績のあるiRobot社製「Roomba」を 利用し、自律走行を行って対象者を追尾することが可能。



1. 開発の目的

リハビリテーション(理学療法や作業療法)における運動機能(歩様解析など)の自動測定、および

独居高齢者の転倒事故を検知して知らせることができるシステムの実現を目的としている。

2. 開発・実用化の状況

平成26年度は下記の3点について開発を行い、「プレ実証フィールド」において実証実験を実施した。

- ・自律走行ロボットの追尾アルゴリズムの開発
- ・センサーの計測精度の向上
- ・見守りロボットの遠隔操作ホームネットワークシ ステムの開発

1点目では、深度情報によりロボットを駆動して 人物をその有効測定距離内にとらえ、人物姿勢情報 から被検者の歩行データを取得できるシステムを開 発した。

2点目では、「Kinect」センサー Ver.2用の身体 運動機能測定アルゴリズムを開発した。90度に固 定した肘関節角度の計測では、約5度以内の正確さ での計測を可能にした。

3点目では、「Kinect」センサーによって取得した人物姿勢に人型エージェントを重ねた、アバター像による声掛けができることを実証した。

日時・平成26年6月17日~

場所・プレ実証フィールド 校舎 (元県立新磯高等学校)



◆神奈川県議会議員による視察時の様子 (平成26年10月24日 「プレ実証フィールド」に ア)



		ゴニオ		DOCTOR'S	ゴニオ-
	3-03030	メーター	9	EYE	DR'S EYE
被:男性A	108	90	⇒	73.5	16.5
計:男性C	2回目	90	\Rightarrow	74.5	15.5
記:男性B	3回目	90	\Rightarrow	68	22
4/2記録	平均	90		72	18
被:男性B 計:男性C 記:男性A	108	90	\Rightarrow	85	5
	20目	90	⇒	79	11
	3回目	90	\Rightarrow	82	8
					1945
6/9記録	平均	90		82	8
被:男性C	108	90	⇒	60	30
計:男性B 記:男性A	20目	90	\Rightarrow	68	22
	3回目	90	\Rightarrow	68	22
	-				
4/2記録	平均	90		65.3	24.7

▲90度に固定した肘関節角度の測定値を対比した。	その結果	Γk
Ver.2では大幅に改善した		

		ゴニオ		DOCTOR'S	ゴニオ-
		メーター		EYE	DR'S EYE
	108	90	\Rightarrow	83	7
被:男性A	20目	90	\Rightarrow	85	5
計:男性C	308	90	\Rightarrow	86	4
記:男性B	408	90	\Rightarrow	83	7
	平均	90		84.25	5.75
	108	90	\Rightarrow	96	-6
被:男性B	20目	90	\Rightarrow	104	-14
計:男性C	308	90	\Rightarrow	87	3
記:男性A	408	90	\Rightarrow	84.5	5.5
	平均	90		92.875	-2.875
	108	90	\Rightarrow	88	2
被:男性C	20目	90	\Rightarrow	86	4
計:男性A	308	90	\Rightarrow	78	12
記:男性B	408	90	⇒	84	6
	平均	90		84	6

結果「Kinect」Ver. 1 では最大30度の誤差が観測された。しかし

今後の 取り組み

R080T T 0 W N SACAMI

- ・様々なリハビリテーション試験に対応できる自動測定アルゴリズムの開発を行う。
- ・独居高齢者の居宅内事故検知については、居宅内実証実験を行い改良をする。
- ・現行モデルによる連続運転時間は最大10時間程度であるため、連続運転時間の延長と再充電方式の確立が必要。

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

日本精工株式会社

障害物センサーと音声案内で 視覚障がい者の移動を支援

本機は、病院や公共施設などの屋内において、視覚障がい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、指示通りの方角に動き出すという仕組み。もし通路上に障害物があった場合には、自動で回避・停止することができる。目的地を設定すると、現在位置と地図情報から目的地までの経路を計算し、経路に沿ってロボットが動いて先導する。



1. 開発の目的

日本には1,000頭ほどの盲導犬がいるが、視覚障がい者のニーズに対しては、慢性的な供給不足が続いている。一方、視覚障がい者が利用する道具としては白杖が一般的であるが、慣れない場所での移動は難しく、介助者が必要だという人も多い。

そこで開発を進めているのが、ガイダンス機能を 搭載し、視覚障がい者を先導する本ロボットである。 視覚障がい者がより安全で簡単に移動できるように なると期待される。

2. 開発・実用化の状況

本ロボットは、周囲の壁形状などを調べたり、天井に設置したマーカー (目印)を見たりして、現在位置を把握。ボタンによって目的地を設定すると、記憶しているフロアマップの情報を参照し、ロボットが先導することで利用者の誘導を行う。

実証実験は、平成27年1月26日、27日、29日に神奈川リハビリテーション病院にて実施。設定したルートは、1階の受付と2階の眼科の往復で、公募した9名の被験者に、白杖と本ロボットをそれぞれ使ってもらい、結果を比較した。

本ロボットでは、9名中6名が往復に成功。残り の3名も復路は成功した。白杖では、9名中4名が 往復に成功し、1名が復路のみ成功という結果だっ たため、これを上回った。

ロボットでの案内は概ね良好であったが、「ロボットが壁に押しつけられてしまう」「うまく操作できずに失敗する」「天井のマーカーを検出するセンサー等に不具合が出る」など、改善が必要な点も見つかった。個人差への対応、ハードウェアの信頼性の向上、障害物回避やナビゲーションの精度向上などが、今後の課題である。

日時 · 平成26年8月27日~10月30日、 11月5日~12月25日 平成27年1月26日~27日、29日

場所・神奈川リハビリテーション病院





◀病院で実施した実証実験

今後の 取り組み

R080T T 0 W N S868MI

- ・平成27年の実用化を目指し、普及改良版ロボットの試作を行う。
- ・安全認証や保険などについて検討しつつ、導入を想定した長期試用を実施する予定。
- ・高齢者など、視覚障がい者以外の対象者への適用も進めていく。



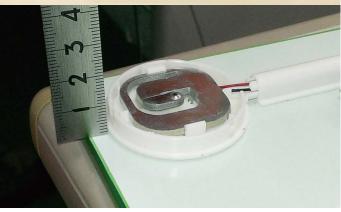
荷重センサーによるベッドからの 転落予知・予防システム

アドバンスドメディカル株式会社

ベッドに取り付けて重心を監視 転落しそうになるとアラームを発信

本システムは、ベッドからの転落事故を防ぐために開発したもので、家庭用も含む既存のベッドに簡単に取り付けることが可能。A4サイズ、厚さ10mmの超薄型荷重センサーにより、ベッド上の被験者の重心を逐次監視し、ベッド端に重心が近づくとアラームを発信する。また、同時に被験者の呼吸・脈動波形とベッドでの動きを監視できる機能も開発中。





1. 開発の目的

現在、高齢者のベッドからの転落事故が世界中で多発しており、問題となっている。また、過疎化が進んだ地方病院では、入院患者の平均年齢が85歳以上の施設もあり、一般病棟での突然死が社会的問題となっている。そこで、こうした課題を解決するために、家庭用も含む既存のベッドに簡単に取り付けられ、転落事故を防ぐ本システムを開発した。



▲本システムを利用している様子

2. 開発・実用化の状況

本システムは、ベッドの脚に荷重センサーを取り付け、被験者の重心を逐次監視する仕組みを採用していることが特徴。一般的な赤外線カメラ方式のベッドセンサーでは、被験者の上に掛け布団が掛かっている場合、正しく認識できないことがあるが、本システムではいかなる状態でも正しく認識できることが利点だ。

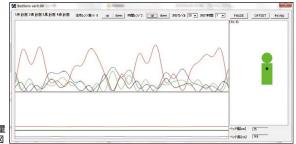
平成26年度は、介護付有料老人ホーム かみみ ぞにおいて、センサーの実証実験として、開発関係者と施設職員が実際にセンサーを取り付けたベッド

を使用した。この実験では、ベッド上のモニターの 位置を複数想定し、センサーの検知具合やアラーム の反応精度、職員の携帯電話への通信についての確 認を行った。その結果、使用者からの意見として、 モニターの表示デザインがわかりにくいなどの点が 指摘され、実用化を進める上での課題が明らかに なった。

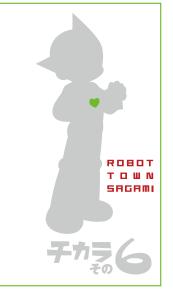
日時・平成26年12月16日

場所・株式会社アルプスの社

介護付有料老人ホーム「かみみぞ」



▶モニターの表示画面。左が呼吸や脈動、重量 のグラフで、右がベッド上の重心位置を示す図



今後の

取り組み

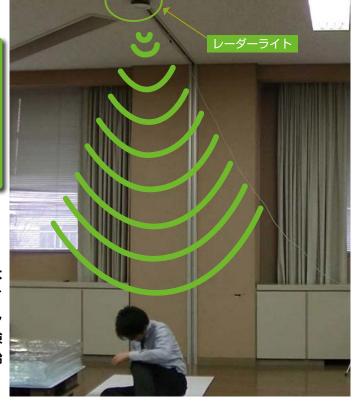
- ・微小な生体信号の処理とデジタル信号処理のブラッシュアップを行い、充分に現場で活用できるシステムにする。・モニターの表示デザインをよりわかりやすく改善する。
- ・本システムは、平成28年度中の発売を予定している。

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

照明器具に一体化したレーダーで 人の異変を判断して通報

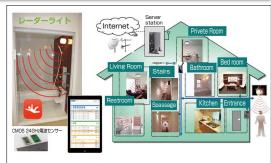
本機は、マイクロ波レーダー、無線ネットワーク機器などをLED照明器具の中に一体化した機器「レーダーライト」を用いて、非接触で人の動作を計測し、異変を判断して通報するシステム。ベッドからの離床や転落などを検出できるため、一人暮らしや施設に入居されている高齢者などの安全安心を提供するサービスとして期待される。



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おり、高齢者 の安全・安心をICT技術で支えることを目指し、一 人暮らしの方を見守るシステムとして、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「レーダーライト」を開発した。

「レーダーライト」は、24GHzのレーダー電波を利用して非接触で人の動きを計測し、ベッドからの離床や転落、居室内でのうずくまりや横たわりなど、さまざまな異変を判断して通報することができる。



▲利用イメージ。各部屋や階段などに設置した「レーダーライト」が 異変を感知すると、インターネット経由で通報する

2. 開発・実用化の状況

「レーダーライト」は、トイレや寝室、風呂、廊下、キッチンなどに設置することで、その付近の人の動作を非接触でモニターすることが可能な機器である。それぞれの「レーダーライト」が検出した状況は、Wi-Fi経由でスマートフォンやPCなどを使って確認することができるほか、ルーターを経由して、屋外からでも確認が可能だ。

平成26年度は、「レーダーライト」の商品化を目指して、性能評価を行った。具体的には、高齢者向け住宅において、被験者に検知が必要と想定される体勢(仰向けや床に倒れた状態など)をとってもらい、状態を検出するシステムの効果や制度を確認する実証実験を行った。居室と浴室の2カ所で、それぞれ「人の出入り」「うずくまり」「横たわり」「転倒」の4つの状況を正しく検出できるかを検証。検証項目は、2カ所×4つの状況で合計8項目となるが、多くの項目で確実に検出ができた。



▲本システムの状況確認画面



- 今後の 取り組み
- ・高温多湿で湯気もある実際の風呂場での検出は、今後の課題とする。
- ・今回の実証実験の結果を踏まえて、実際の生活雑貨がある生活の場などでさらなる実証実験を行い、商品化を進めていく。

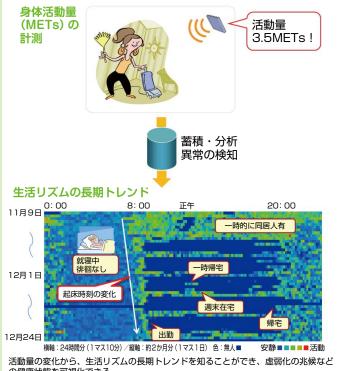


マイクロ波を使った 高齢者見守りシステム

沖電気工業株式会社

高齢者の活動状況を常時把握 健康維持・改善への支援を可能に

本機は、転倒などの際に緊急通報を行うタイプの見守り システムとは異なり、室内の人の活動状況を常時把握し、 可視化することで健康維持・改善への支援を可能にする、 「未病」の領域に着目したシステム。高齢者の異常など の早期発見・対処のほか、オフィス省エネ、スマートハ ウス、工場作業員の状況管理や居眠り検知など、幅広い 分野への活用が期待される。

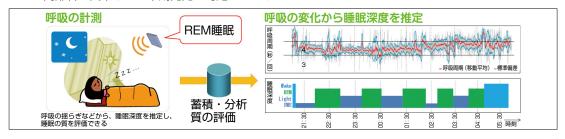


の健康状態を可視化できる

1. 開発の目的

従来の緊急通報型見守りシステムとは異なり、「未 病」の領域に着目した健康維持・改善をコンセプト として開発した。天井などに電波型人感センサーを 設置し、室内の人の活動量・睡眠深度などを把握で きる。高齢者の異常などの早期発見・対処だけでな

く、HEMS/BEMSと連携して、オフィスの省エネ 化やスマートハウスなどにも利用できる。また、工 場作業員の居眠りを検知するなど、安全管理支援に も活用できる。



2. 開発・実用化の状況

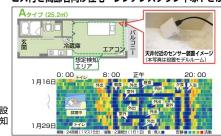
本システムでは、天井などに「活動」「安静」「無人」 の3つの状態を検知できる超高感度の電波型人感セ ンサーを設置する。従来の技術では識別が困難で あった「安静」状態と「無人」状態を、高精度で識別 する技術はすでに開発済みだが、高齢者を対象とす る製品化に向け、高齢者の実際の生活状況データを 収集するために、「さがみロボット産業特区」での実 証実験を行った。

平成26年度は、平成25年度に行った実証実験 の成果を活用して、精度を向上させたセンサーを使 用し、再実証を実施した。また、データを外部へ伝 送して記録する、より実際の活用場面に近い形での 実証実験とした。約3週間にわたってデータを収集 した結果、本システムで計測した生活リズムがアン ケート結果とほぼ合致し、生活状況の可視化が実現 できた。また、一日24時間、睡眠中を含む全期間 にわたって、高感度な検知が可能であった。さらに、 被験者の負担感についても、「天井付近に設置され ているため、日常生活ではほぼ存在を感じず、全く 気にならない」との評価を得ることができた。

日時·平成27年1月9日~30日

場所・株式会社ユーミーケア

サービス付き高齢者向け住宅 レジデンスタウン平塚やさか



▶センサー設

置位置と検知 結果の例

今後の 取り組み

ROBOT

 $T \square \coprod N$ SAGAMI

- 消費カロリー、睡眠深度の推定についても精度向上を図り、実用化を進める。
- ・活動リズムと健康状態との因果関係に基づく「健康指標」の提示に向けた研究開発など、本システムを活用したサービスの準備も並行して 進めていく。

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 ケアボット株式会社

高齢者の薬の飲み過ぎや 飲み忘れを防止

本機は、高齢者や介護を必要とする人を対象とし、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することで、過剰摂取や飲み忘れ、飲み間違い、誤薬防止を行う「服薬支援ロボ」。この「服薬支援ロボ」とネットワークが連携することで、服薬の状況を中心に、離れた場所から見守ることも可能となる。







1. 開発の目的

本機を使用することによって、多くなりがちな高齢者の残薬量を減らすとともに、特に一人暮らし高齢者の服薬の安全と安心を高められる。同時に、家族などの介護者が、被介護者に薬をきちんと飲ませる服薬介助の負担軽減効果も期待できる。

また、サービス付き高齢者向け住宅、有料老人ホーム、グループホームなどの介護施設に本機を導入することで、施設利用者の服薬管理を行う介護職員の負担を軽減でき、慢性的な人材不足を補うことに繋がる。

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 た。

あわせて、実際の生活空間に近い住宅展示場のモデルハウスにて「服薬支援ロボ」の体験・アンケートを行い、製品に対する意見の収集などを行った。

日時・平成27年1月31日~2月8日

場所・東名横浜住宅公園内 旭化成へ一ベルハウス内



▲使用しつつアンケートを依頼



▲モデルハウス内での設置風景



▲動作している「服薬支援ロボ」



ROBOT Town

SAGAMI

- ・高齢者や介護を必要とする人の服薬の状況を中心に、離れた場所から見守ることができる、システムとしての製品化を目指す。
- ・服薬を見守るサービスとしての使い勝手などを、実際にシステムの利用が見込まれる介護施設などでの実証実験により確認する。

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

高齢者ケアに活用できる ヒューマノイド型ロボット

本機は、自社で開発したヒューマノイド型ロボット「PALRO(パルロ)」。100人以上の顔と名前を覚えることが可能なほか、体操・ダンスを行ったり、クイズやゲームで楽しませることができる。介護予防活動のサポートを目的とし、全国各地の高齢者福祉施設で導入されている。



1. 開発の目的

「PALRO」は、利用者とともに体操・ダンスを行い、 身体機能の維持向上をはかる。また、クイズやゲームを行うことで脳の活性化も狙う。さらに、新たな 機能開発により、認知症への効果検証や認知症予防支援に取り組む。

2. 開発・実用化の状況

介護付有料老人ホーム 藤沢エデンの園 二番館にて、認知症高齢者への介護サービスの有効性を検証した。調査にあたってはDCM(認知症ケアマッピング)の手法を用い、首都大学東京 井上薫准教授の協力を仰いだ。

検証の結果、DCMで計測した個別WIB値(認知症 高齢者の気分や集中の状態を数値化した値)が平均 的に向上し、「PALRO」活用による高齢者の状態改 善が見られた。また、認知症高齢者のコミュニケー ションおよび集中力の増加傾向が見受けられた。さ らに検証中には、施設職員が付き添えない時間に高齢者が「PALRO」に触れることで思わぬ笑顔を見せる、不穏になりがちな人が落ち着くという効果も見られた。加えて施設職員からは、高齢者と施設職員のコミュニケーションが増加し、施設全体の雰囲気が明るくなったとの意見を得た。

日時・平成26年11月30日~平成27年2月27日

場所・社会福祉法人聖隷福祉事業団 介護付有料老人ホーム 藤沢エデンの園 二番館



◀「PALRO」をきっかけに、施設職員と高齢者がコミュニケーションをとる様子

また、藤沢病院の協力のもと、開発中である「体操PALRO」に高齢者向けの転倒予防・体力向上を目的とした体操プログラムを開発・搭載した。60代から80代までの高齢者20名に対し、体操教室を3カ月間実施。教室の前後に、心理検査・脳機能検査・体力検査・血液検査等を行い、その差を評価した。

検査の結果、特に認知機能及び転倒予防に重要な 下肢筋力、骨密度について改善傾向が見られた。



日時・平成26年10月7日~12月19日 場所・医療法人社団清心会 藤沢病院



◀「デュアルタスク」エクササイズ(脳トレ+有酸素運動)の様子

今後の 取り組み

ROBOT

TOWN SACAMI

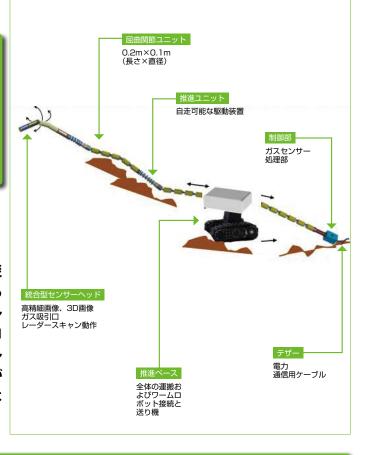
- ・施設でより有効に活用するには、高齢者の自立度に合わせたコンテンツが必要との意見があり、これまで以上に施設職員との意見交換を 行って、効果の高い活用方法を提供する。
- ・地域の高齢者向けの体操教室での活用に向け、エビデンスに基づく健康寿命延伸のための体操をさらに強化する。
- ・高齢者の健康づくり、地域コミュニティ作りに寄与すべく、"地域支援事業としての制度化"(新たなサービスへの適用)を視野に入れ取り組む。

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、東京工業大学、新菱工業株式会社

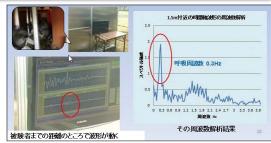
UWB レーダーが 生存者の呼吸を検知

本機は、倒壊した建物のがれき等で閉じ込められた被災者を、UWB(超広帯域無線)レーダーにより発見するロボット。クローラ型の移動ロボットと、ワーム型の多関節ロボットを組み合わせた構成になっており、移動ロボットから、多関節ロボットを送り出すことが可能。多関節ロボットの直径はわずか10cm程度であるため、がれきの隙間に入り込み、頭部に搭載されたセンサーにより、各種情報を取得することができる。



1. 開発の目的

災害や事故の発生時、建物の倒壊や土砂崩れなどにより、逃げ遅れた人が閉じ込められてしまうケースが考えられる。このように、外部から直接見えないような状況であっても、被災者の探索に有効と考えられるのがUWBレーダーである。UWBレーダーであれば、呼吸等の僅かな動きを検出し、被災者までの距離も調べることができる。コンクリートのひび割れを発見することも可能で、トンネルなどインフラ点検にも応用が期待される。



▲平成25年度の実証結果。UWBレーダーが呼吸を検知している

2. 開発・実用化の状況

平成25年度は、UWBレーダーを開発。がれきの 模擬施設を作り、レーダー機能の検証を行い、性能 を確認することができた。

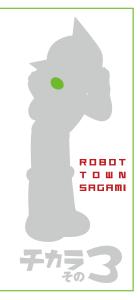
平成26年度は、レーダーを搭載するロボット部分の開発を進めた。まずは設計を検討、クローラ型移動ロボットとワーム型多関節ロボットを組み合わせることを決定した。多関節ロボットの胴体部には、自走可能な推進ユニットを搭載しており、通常のクローラでは走行が難しいような急斜面でも移動が可能。しかし、速度が遅いという欠点もあるため、現場まではクローラ型の移動ロボットで運搬する。2種類のタイプが異なるロボットを組み合わせることで、欠点を補い、長所を活かすことを狙っている。

多関節ロボットはこれまでに、屈曲関節ユニット と統合型センサーヘッドの試作が完了。推進ユニットは現在開発中だ。移動ロボットは東京工業大学の 「Helios」がベースとなっており、開発はすでに完了している。

移動ロボットと多関節ロボットの統合は平成27年度になる予定。翌年から2年間、現場に導入しての実証を行い、平成30年度に実用化する計画だ。



▲試作した統合型センサーヘッド。各種センサー を搭載できる



今後の 取り組み

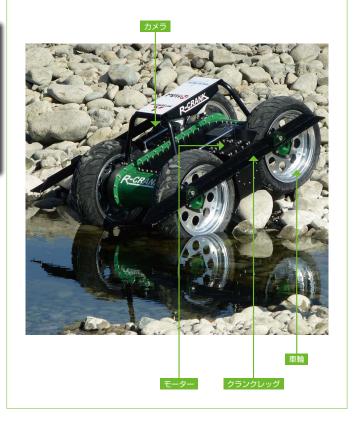
- ・災害やインフラ点検の現場を想定した実証実験を行い、機器の完成度を高め、実用化・商品化を目指す。
- ・UWBは現在、屋外での使用が認められていない。本機の実用化のためには全国的な規制緩和が必要であり、国との協議を進めていく。

無人走行する 災害状況遠隔調査車両

三菱重工業株式会社、東京工業大学、株式会社ハイボット

がれきを乗り越える踏破性を実現 クランクレッグ走行機構を採用

本機は、災害時に人が立ち入ることが難しい場所の撮影を行うなど、災害状況を把握するための走行・撮影ロボット。がれき等を乗り越えられる踏破性と平地での高速移動性能に優れた東京工業大学の走行ロボットに、手ブレ補正機能を持つ三菱重工業のカメラを搭載している。走行機構には、クランクレッグ(車輪横のバー)を採用。車輪の回転にあわせてクランクレッグが上下することにより、凸凹や泥濘のある路面を確実に捉えて走行する。



1. 開発の目的

災害時は、被害状況を迅速に把握することが重要 だが、がれきが散乱した道や土砂崩れが発生した場 所、山林などに人が直接立ち入って調査することは、 二次災害の危険性もあり、容易ではない。 そこで、遠隔操縦機能と、整地・不整地での高い 移動能力を備えた本車両を開発した。探査や監視と いった、災害現場での活用が期待される。

2. 開発・実用化の状況

これまで、ロボットの走行能力に重点を置いて、 一般的に採用されるクローラー走行機構ではなく、 より劣悪な環境に対応できるクランクレッグ走行機 構を備えた車両の開発を進め、検証を重ねてきた。

当初の試作機であるクランク車輪型走行ロボットは、実証実験により、車輪径が小さく走行ロボットの特性を活かしきれない、クランクレッグが車輪の両側にあり複雑な形状になるといった課題が抽出されたため、平成25年度に改良。現行機である4輪駆動車輪型走行ロボットを製作し、再度実証実験を行ってフィードバックした。

取り組むテーマとしては、主に次のとおり。

- ・完全な水没状態を含む、水中での走行も想定
- ・防塵・防水機能の向上やカメラ映像の安定
- ・段差、登坂走行性能の向上
- ・走行車速及び連続稼働時間の向上
- ・遠隔操縦無線の長距離送受信装置の開発 平成26年度は、「プレ実証フィールド」の校舎内 を活用し、実際に調査を行う現場に見立て、走行性

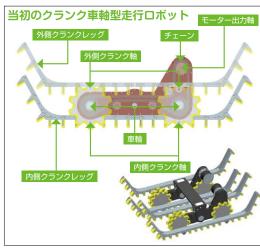
日時・平成26年5月30日

能の確認等を行った。

場所・プレ実証フィールド 校舎

(元県立新磯高等学校)





▲当初の試作機である、クランク車輪型試作機の構造と外観イメージ



◀現行の4輪駆動車輪型走行 ロボット。相模川の河原で実 施した平成25年度実証実験 の様子



【「プレ実証フィールド」の校舎内で実施した平成26年度実証実験の様子

災害状況を把握する 飛行ロボット

株式会社ソーアップ

気球とマルチコプター 2つの力で長時間飛行が可能に

本機は、人が近づくことができない危険な箇所において、必要な情報を遠隔で収集できる無人飛行型ロボット。カメラや各種センサーなどの撮影・観測器具を搭載し、気球の浮力とマルチコプターの推進力によって飛行することで、長時間の無人監視・観測を実現する。気球とマルチコプターは、状況に応じて分離が可能。



1. 開発の目的

地震や津波、土砂災害などによる大規模災害時には、二次災害の危険があるため、災害現場に人が近づき、状況を確認することは難しい。近年、そのような場所での情報収集に小型マルチコプターの活用が期待されているが、充電池で飛行するものは飛行

時間の短さが課題となっている。

そこで、充電池の消耗を抑えて飛行時間を延ばす ことを目的として、マルチコプターと気球を組み合 わせた本機の開発を行った。

2. 開発・実用化の状況

4つのローターを持つ軽量でコンパクトな機体のマルチコプターを選定し、直径 1.2mの気球と組み合わせて、気球の浮力でマルチコプターの消費電力を抑える飛行体を試作した。

試作機は、気球の浮力で空中に浮かび、マルチコプターの推進力によって操縦する仕組みとなっている。この仕組みから、浮力が強ければ操縦性が低くなり、浮力が弱ければ消費電力が増えて飛行時間が短くなるため、気球の浮力とマルチコプターの推進力のバランスを最適化することが課題となっている。また、気球とマルチコプターの接続については、

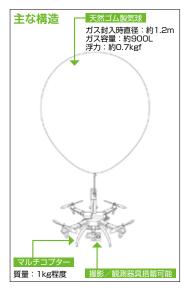
風が強く機体の制御が困難となる場合や高速に移動する必要が生じた場合などにおいて、上空で気球を離脱し、マルチコプター単体での飛行を可能とする機構を検討した。

試作機の飛行実験を「プレ実証フィールド」の体育館内で実施したところ、安定した飛行ができることが確認された。

日時·平成27年1月19日

場所・プレ実証フィールド 体育館 (元県立新磯高等学校)







▲体育館で行った飛行実験の様子

自動運転技術を装備した自動車

日産自動車株式会社

高齢者にも障がい者にも すべての人にモビリティを 雨のさがみ縦貫道路を安全走行

本機は、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度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繋が

る取り組みである。

日産自動車と神奈川県は、これら目的・目標を実現するため、最先端の技術を持つ本自動車の1日も早い実用化を「さがみロボット産業特区」から目指していく。

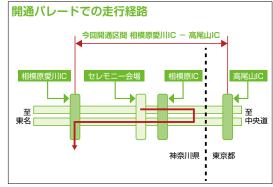
2. 開発・実用化の状況

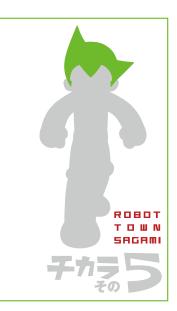
さがみ縦貫道路 相模原愛川IC〜高尾山ICの開通式において、パレード走行に参加。ナンバープレートを取得した「日産リーフ」ベースの実証実験車両を使用し、自動運転で走行した。

走行中は、「車間距離制御」や「車線内走行」、雨天での「白線認識」など、各種機能の性能を実証した。神奈川県知事同乗のもと、約13kmの距離を安全に完走し、技術開発の進捗を周知することができた。

日時·平成26年6月28日

場所・さがみ縦貫道路 相模原愛川IC~高尾山IC







◆約13kmの距離を自動運転で走行。 雨天でも安全に完走できた

今後の 取り組み

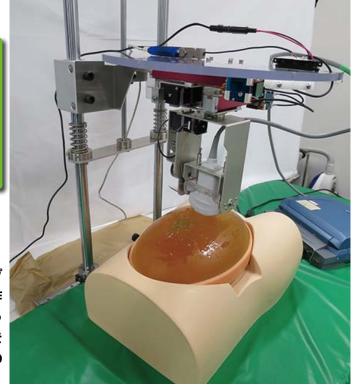
・今後も、技術開発の促進、社会的な認知の促進を図り、一日も早い自動運転技術の実用化を目指していく。

遠隔操作による 超音波診断ロボット

早稲田大学

救急車と医療施設を繋ぎ内出血を検査 妊婦健診への応用も視野

本機は、遠隔地の端末からの遠隔操作または自動走査プログラムにより、本体に搭載した4つのモーターを操作することで、超音波プローブ(超音波を発生して、はね返ってきた超音波を探知する部分)を動かし、超音波診断を行うロボット。遠隔地からの妊婦の診断や救急搬送時の内出血探索、離島での診療などへの応用が期待される。



1. 開発の目的

交通事故などで腹部を強打すると、表面上は異常が見られなくても内臓が損傷して内出血を起こし、 重大な支障を来たすことがある。このような内出血 の有無を調べるには、超音波装置での検査が有効で ある。

そこで、遠方にいる医師が遠隔操作を行い、救急

搬送されている患者の内出血の有無を超音波診断することができる本機を製作した。早期実用化を目指し、妊婦の腹部に装着して、遠隔地の産婦人科医の操作で胎児の様子を調べることができる、同技術によるロボットの開発も併せて進めている。

2. 開発・実用化の状況

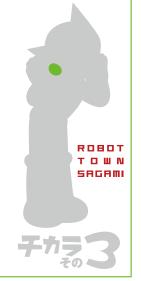
平成25年度は、妊婦健診への応用の可能性について検証を行うため、1月29日に、神奈川県立こども医療センターの協力を得て実証実験を実施。産婦人科医がいる病院と、本機を装着した妊婦ファントム(超音波に対して人体に似た特性をもつ素材を使用した訓練用モデル)を設置した施設との間をLTE回線で接続して、医師による遠隔操作を行い、意見交換を行った。また、遠隔診療の是非について国との協議を行い、一定の要件の下で本機の活用が可能であるとの回答を得たことにより、本格的に実用化を進めることが可能となった。

平成26年度は、救急搬送現場での活用に向けて、 3月4日に、横須賀市消防局、救急現場での経験を 有するベテラン救急医の協力を得て実証実験を実 施。医師がいる施設と、本機を設置した救急車との間をLTE回線で接続し、医師による遠隔操作を行った。より実際の使用環境に近づけるため、救急車で市街地、トンネル、自動車専用道路など多様な場所を走行し、通信環境の変化や走行による振動の影響も同時に検証した。その結果、走行中の遠隔操作、画像伝送における課題が明らかになった。

このほか、前年度の成果を踏まえて、他の医師から遠隔操作インターフェースの改良に向けた助言を得ながら、検討を進めた。

日時・平成27年3月4日

場所・横須賀市内、神奈川県産業技術センター







▲救急車内の様子。超音波診断ロボットを装着

今後の 取り組み

- ・ネットワーク遅延への対応など、実用化に向けた機器の改良をさらに進めていく。
- ・医療機器製造販売業者との連携や、独立行政法人医薬品医療機器総合機構(PMDA)への相談など、医療機器としての販売を見据えた準備 を進めていく。

心の健康 計測システム

PST株式会社

音声データの解析で 心の健康を数値データで出力

本機は、マイクで取得した音声データをパソコン上の専用ソフトウェアで解析し、心の健康度として数値データによって出力するシステム。独自に収集してきた音声データを解析に使用しており、精度の高い判定が期待できる。



1. 開発の目的

精神疾患が蔓延し、心療内科や脳外科系等患者の 増加、高い自殺率などが社会的な問題となっている 現代では、本機がコミュニケーションロボットとし て、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

平成25年度は「公募型『ロボット実証実験支援事業』」に採択され、約1カ月にわたって被験者4名の音声データの収集を行った。その結果、システムの基礎となるパラメータと、カウンセラーの評価結果との間に相関関係が認められ、早期実用化が期待される状況となった。

これを受け、平成26年度は「重点プロジェクト」として、早期実用化に向けてさらに測定の精度を高めていくため、再び実証実験を行った。実証期間を3カ月に延長し、被験者も9名に増やすなど規模を拡大したうえで音声データの収集を行った。測定結果は、特に疾患の無い人のデータ(21名)との比較でも有意な差が見られ、実用化に向け貴重な結果を積み重ねた。

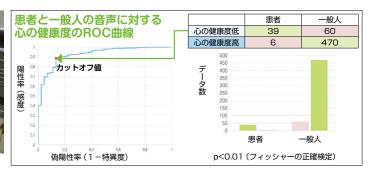
これまでもPST株式会社では、独自に音声データ 収集を重ねて本機の研究開発を進めてきたが、機器 の精度を高めるためには、心の状態が通常とは異なると想定される精神疾患/脳疾患患者の音声データを多数収集し、疾患の無い人のデータと比較することが必須である。そのため、「さがみロボット産業特区」での取り組みでは、七沢リハビリテーション病院脳血管センターにおいて、入院およびリハビリテーション中の被験者に協力を仰ぎ、音声データの収集を行った。

また、音声の録音は入院中のカウンセリング時に 自動で行ったが、その際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、この評価結果と本 機による測定結果(音声データの解析結果)を照合 することにより、システムの有意性検証を行うこと ができた。

日時・平成26年10月22日~平成27年1月30日 場所・七沢リハビリテーション病院脳血管センター



▲会話を自動的に録音



今後の 取り組み

ROBOT

TOWN SACAMI

- ・スマートフォン端末向けのアプリケーション作成や、コミュニケーションロボットへの搭載等、具体的な商品化に向けた準備を進めていく。
- ・将来的には、音声から脳疾患の兆候を検知することや簡易病気診断など、医療の現場で活用できるシステムの開発に応用する。

患者見守りシステム

株式会社タウ技研

触れずに計測可能なロボットで 患者の負担を軽減

本機は、人体に触れることなく呼吸・心拍を測定し、異 変の通報等を行うロボット。レーダー(マイクロ波セン サー)をベッドの下や椅子の背などに設置する。



1. 開発の目的

患者への負担が少なからずあった従来の測定器と違 い、本機は、マイクロ波を用いることで体に触れずに 計測が可能なことや、動作を妨げにくいことで、患者 の負担を軽減することが可能である。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機器への応用を目指している。

2. 開発・実用化の状況

平成25年度は「公募型「ロボット実証実験支援事 業』」に採択され、病院の協力のもと、ベッドマット に仰臥したモニターの呼吸等を計測する実証実験を 行った。また、開発の方向性について医師等の助言 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。

これを踏まえ、平成26年度は「重点プロジェクト」 として、早期実用化に向けてさらに測定の精度を高 めていくため、約3カ月間にわたって本格的な実証 を行った。今回は、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」を受ける際に、本機で の測定を同時に実施。20例のデータを取得して検 証を行った。

検証の結果、一般的に睡眠時無呼吸症候群のスク リーニングに用いられている「血中酸素濃度計(SpO 。)」と比較してほぼ2倍のイベントを検出すると確 認でき、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(PSG検査との比較では7割程度の 検出精度であったが、PSG検査では身体への電極取 り付けなどが必要となる)。

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 の試作などを行い、商品化への準備を進めた。

日時・平成26年7月1日~9月3日 場所・社会医療法人社団三思会

とうめい厚木クリニック

414

398

386

160

184

191

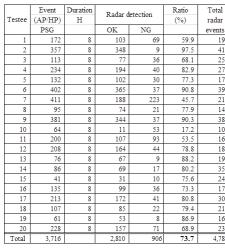
358

174

301

161





血中酸素濃度計によるデータ表

Testee	Event (AP/HP) PSG	Duration H	SpO2 d	lataation	Ratio	Total
Testee		H	SpO2 u			1000
	PSG		SpO2 detection		(%)	SpO2
			OK	NG		events
1	172	8	125	47	72.7	226
2	357	8	308	49	86.3	373
3	113	8	0	113	0.0	0
4	234	8	79	155	33.8	128
5	132	8	54	78	40.9	88
6	402	8	175	227	43.5	255
7	411	8	7	404	1.7	37
8	95	8	32	63	33.7	90
9	381	8	283	98	74.3	278
10	64	8	6	58	9.4	17
11	200	8	49	151	24.5	71
12	208	8	45	163	21.6	103
13	76	8	24	52	31.6	40
14	86	8	40	46	46.5	195
15	41	8	17	24	41.5	34
16	135	8	68	67	50.4	149
17	213	8	59	154	27.7	79
18	107	8	36	71	33.6	52
19	61	8	26	35	42.6	51
20	228	8	128	100	56.1	211
Total	3,716		1,561	2,155	38.6	2,477



- 今後の 取り組み
- 医療機器製造販売業の許可を有する企業と連携する。
- ・医療機器としての販売開始に向けた準備を進める。

おたすけ歩行車

アズビル株式会社

既存歩行車にアドオン パワーアシストとコンソールで心身を支援

本機は、高齢者の外出歩行を支援するロボット。市販の 歩行車にアドオンすることで、操作性やデザインの違和 感を少なくし、日常的に使ってもらえるようにした。パ ワーアシストによって坂道も平地のように歩けるほか、 コンソールの搭載でメールや通話、注意喚起の表示など、 他人とのつながりや安心感も提供できる。



1. 開発の目的

高齢者の抱える不安として、特に外出時に不自由になることが挙げられる。高齢になるほど外出頻度は減り、通院以外の外出先も少なくなるが、身体機能が低下しても外出したいという要望は強い。また、外出は高齢者の生活の自立、要介護状態への移行防止につながるという研究もあり、高齢者の外出支援が必要とされている。市販されている歩行車は歩行支援になるが、坂道での歩行が困難であり、そうし

た支援を行うため、本機を開発した。既存歩行車と 操作性やデザインが大きく異ならないように、アド オン型として身体的な支援を行う。

コンソールは通話やメールができること以外に、歩行ログの記録による歩行時間・距離の表示によって外出のきっかけややる気を喚起する。さらに、注意喚起場所で注意を表示したり、転倒や歩行速度低下を検知したり、精神的にも安心感を提供する。

2. 開発・実用化の状況

経済産業省「ロボット介護機器開発・導入促進事業」 (開発補助事業)の採択を受けてパワーアシスト・コンソールモジュールを開発。平成26年度は、「買い物活動」を通じた本機の課題抽出と効果確認、坂道でのパワーアシスト機能の効果検証試験を実施した。

藤沢市内の施設で高齢者に協力をしてもらい、杖・シルバーカー・自立歩行といった日常の歩行、アシスト機能のない従来機、アシスト機能のある本機という3種類の歩行方法による比較検証を行った。テストAでは、商業施設に買い物に行く道中と店内での歩行や行動の観察、歩行に関するデータ収集を実

施。テストBでは、坂道・片流れを含む試験コースを歩行してもらい、歩行データを収集した。

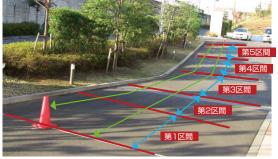
その結果、本機を一定期間連続的に使用することで、身体状態の改善や外出モチベーションの向上効果が確認され、機器をうまく利用するために工夫する慣れの効果も現れた。さらに歩行の安定に加え、周辺の状況の認知が改善される可能性があるほか、介護者の支援低減の可能性も確認できた。

日時・平成26年11月13日〜12月25日 場所・株式会社ミモザ 有料老人ホーム ミモザ藤沢



▲テストBにおける歩行の様子

R080T



▲テストBの試験コース

居室設置型 移動式水洗便器

TOTO株式会社

排泄物処理不要 介護現場でのトイレ問題を低減

本機は、居室内で使用する腰掛け便器。水洗に加え、粉 砕圧送によって排泄処理ができるため、室内に臭いが広 がらない。便器の給排水管は床上に露出したフレキシブ ル管で、便器は床固定されていないので、位置調整も容 易に行える。また、便器に異物が投入されるなど異常が 発生した場合には、メンテナンスを知らせる検知・報知 機能も搭載している。



1. 開発の目的

介護現場などで利用されるポータブルトイレは、 臭気の残りや排泄物処理は介助者・被介助者にとっ ても苦痛であり、介助者にも負荷がかかる作業と なっている。そこで、介助者・被介助者ともに気遣 うことなく、快適に過ごすために、排泄物が便器に

残らず、介助者による排泄物の処理が不要となる本 機(商品名:ベッドサイド水洗トイレ)を開発した。 居室内に設置可能で、設置位置も調整できる水洗便 器であり、高齢者施設でのヘルパーの負担軽減、入 居者の自力排泄の促進といった効果も期待できる。

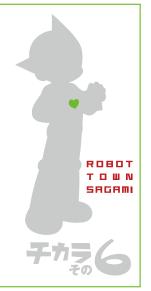
2. 開発・実用化の状況

平成26年度にプロトタイプを発売するとともに、 市場性や技術面での課題の把握に努めてきた。産業 技術実用化開発事業費補助金を活用して、実証実験 を継続して行っており、26件の現場にモニター設 置をして導入効果を確認している。

実証実験では、身体特性・介護環境によって使用 者を8パターンに分類して検証した。その結果、ポー タブルトイレや一般トイレの利用者を含む、広範囲 の状況に本機が有効であることが確認できた。

具体的には、家族が被介助者をトイレに移動させ ていたが、本機をベッドサイドに設置したことで、 被介助者が自力でトイレまで移動できるようにな り、家族が夜間に起きて介助する必要がなくなった。 被介助者もトイレの回数を減らすために飲食を我慢 することがなくなり、家全体が明るくなったという 事象があった。





導入前 ケース1 ポータブルトイレ 歩行困難

- 独居にて使用(排泄自体は自立) 汚物処理は1日に2回だけ 本人も家族も精神的にとても辛い
- 部屋が臭う バケツ掃除が大変
- ケース2 一般トイレ 歩行困難
- ポータブルトイレは使いたくない 夜間も家族介助で時間掛けて移動

終日家族負担大 途中失禁発生

ケース3 一般トイレ 自立歩行可能 を間のトイレ移動は不安定だが、介助は拒否し、一人で移動使用自立しているが家族はとても心配

動作負担大 途中転倒の危険有

導入後(効果)

- ・リモコン操作で洗浄完了し、汚物処理は一切不要
- ・本人・家族とも、精神的負担がなくなる
- ・部屋での食事も快適になった

家族を汚物処理からの解放 臭い発生なくなる

- ・ベッド横にあるので介助無しでも便器移乗が可能
- ・家族に介助負担掛けず、自立使用を達成
- ・食事と水分摂取の我慢は不要

家族の介助負担なくなる 本人の気遣いもなくなる

・寝室内のトイレ設置により、移動距離短くなる 今までは移動途中の失禁が心配で、頻繁にトイ レに行っていたが回数が減少した

本人の移動負担削減 事故の心配がなくなる





▲ポータブルトイレを使用していた部屋で、本機設置1 カ月後の臭気を測定したところ、小便由来成分・大便 由来成分ともに1/3まで減少

今後の 取り組み

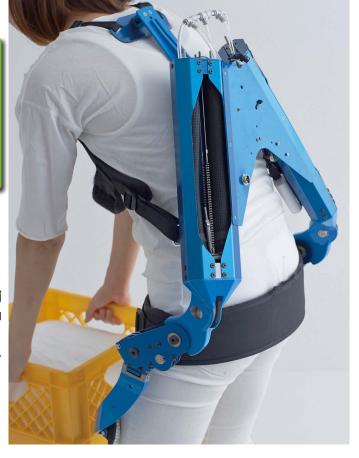
- 実証実験現場の製品を開発中の改良製品と入れ替えて検証予定。
- ・日常的に移動が容易にできるように、キャスターなど移動機能の付与を行う。
- ・改良品の実用化は平成28年8月を目標とする。

介護用 マッスルスーツ

株式会社イノフィス

数分で簡単装着、ウェアラブル ロボットで腰の負担を軽減

本機は、装着型の筋力補助装置。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(補助力30kg)を実現。背負った本体内部の人工筋肉の伸縮により、もも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。空気圧を本体に付属する小型の圧縮空気タンクより供給し、外部からの接続ケーブルなどを必要としないで、利用することも可能である。



1. 開発の目的

介護の現場では、ベッド・車イス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うち、大部分を腰痛が占めている。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は、以下の点が挙げられる。

- ・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
- ・デイパックの様に本体を背負い、肩、胸、腰にあるベルトを調整した後、腿に腿パッドを当てて固定するだけなので、装着時間が短い
- ・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

こうした利点により評価を受け、平成25年10月からすでに750台以上を出荷した(試験販売を含む)。

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。11月には一般販売を開始し、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。





▲実際に施設で利用した際の様子。呼気スイッチを使えば、息を吸ったり吐いたりすることで補助力の働きを制御することができる

今後の 取り組み

ROBOT TOWN SACAMI

補助力20kgの「軽補助タイプ」や、より安価なタイプ、空気を使用しない「エアレスタイプ」等の開発も進め、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。





【問い合わせ先】

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

技術開発推進グループ (公募型「ロボット実証実験支援事業」) 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) 045-210-5650