

© TEZUKA PRODUCTIONS

ROBOT  
TOWN  
SAGAMI

平成25年度

ロボット実証実験支援事業

# 結果報告集



さがみロボット産業特区協議会

# 目次

はじめに	1
------	---

## 公募型「ロボット実証実験支援事業」

高齢者の体力の維持・向上に活用できる対話ロボット (首都大学東京(システムデザイン研究科))	2
認知症高齢者のリハビリ・介護に活用できるロボットパートナー (首都大学東京(人間健康科学研究科))	3
放射線観測ロボット (明治大学(理工学部))	4
患者見守りシステム (株式会社タウ技研)	5
遠隔操作による超音波診断ロボット (早稲田大学(創造理工学部))	6
心の健康計測システム (PST株式会社)	7
自律運転車椅子 (よこはまティーエルオー株式会社)	8

## 重点プロジェクト

パワーアシストハンド (有限責任事業組合LLPアトムプロジェクト)	9
“Kinect”を活用した介護支援システム (北里大学)	10
盲導犬ロボット (日本精工株式会社)	11
高齢者見守りシステム (株式会社CQ-Sネット)	12
高齢者見守りシステム (沖電気工業株式会社)	13
コミュニケーションロボット (富士ソフト株式会社)	14
被災者探索レーダーロボット (株式会社タウ技研)	15
災害状況遠隔調査車両 (三菱重工業株式会社)	16
自動走行技術(高度安全運転支援技術)を装備した自動車 (日産自動車株式会社)	17

## さがみロボット産業特区における実証実験の意義

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。

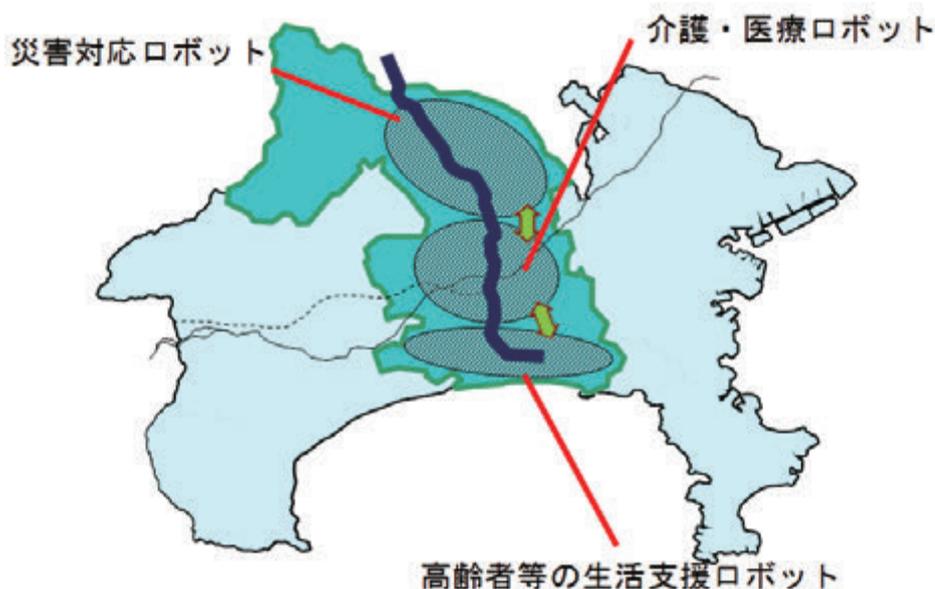
今こそロボットのチカラで県民のみなさんの“いのち”を守りたい。

そうした思いから、次々とロボットを生み出していけるよう、さがみ縦貫道路沿線地域等を対象に生活支援ロボットの実用化を図る「さがみロボット産業特区」をつくりました。

この特区では、ロボットを開発するときのハードルとなる様々な法令の規制を緩和したり、実証実験をサポートするなど、“生活支援ロボット”の実用化に向けた支援があります。

実証実験は、性能の検証だけでなく、普及に向けたニーズの掘り起こし、さらなる技術の改良など、事業化を目指す上で必要なプロセスです

「さがみロボット産業特区」では、介護・医療、高齢者等の生活支援、災害対応、等の生活支援ロボットの特性に応じて、最適な方法による実証実験の実施を支援しています。



対象地域：相模原市、平塚市、  
藤沢市、茅ヶ崎市、  
厚木市、伊勢原市、  
海老名市、座間市、  
綾瀬市、寒川町、  
愛川町

※平成26年度からは、新たに大和  
市が加わり、さらに特区の取組  
を推進していきます。

## 実証実験を通じて

今年度は、「公募型『ロボット実証実験支援事業』※1」7件と、「重点プロジェクト※2」9件を合わせて16件のロボット実証実験を行いました。

利用環境を想定した走行実験や、想定するユーザーに参加していただくモニター実証など、実際の利用状況に即した多様な実証実験を実施し、各ロボットの機能や性能を検証することができました。

また、実証実験の結果や参加者の評価から、さらに開発を進めるためにクリアしていくべき課題や改善点が明らかになりました。

今回の実証実験を通じて、多くの事業者が、普段の研究開発では実施できない、有意義な実証実験を行うことができ生活支援ロボットのより一層の普及促進のため、取り組むべき方向性を見出すことができました。

実証実験をひとつのステップとして、人の命を支える生活支援ロボットが「さがみ」の地から生まれ育っていけるよう、引き続き、特区の取組を推進していきます。

この報告集は、今年度の実証実験を実施したロボットと実証実験の概要を紹介するものです。

生活支援ロボットの研究開発、実証実験について知っていただくことで、「さがみロボット産業特区」が目指す、“生活支援ロボットの実用化・普及を通じた県民生活の安全・安心の実現と地域経済の活性化”について関心を持っていただければ幸いです。

※1 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。

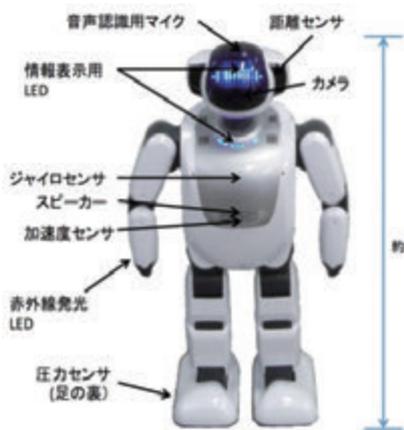
※2 早期実用化によって、普及の起爆剤となる案件を「重点プロジェクト」として位置づけ、実現プランを作成して支援を行っています（今年度は12件のプロジェクトのうち、9件の実証実験を実施）。

# 高齢者の体力の維持・向上に活用できる対話ロボット

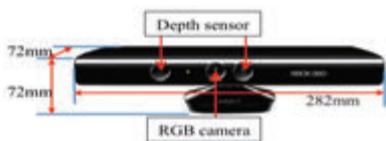
首都大学東京（システムデザイン研究科）

本実証で用いるコミュニケーションロボット「PALRO（パルロ）」は、コミュニケーション知能を活かし、音声認識による会話を行うことができる。さらに、インターネットに繋ぐことで天気予報やニュースなど様々な情報を高齢者に提供することができる。

このロボットが高齢者と一緒に体操を行い、同時に3次元距離画像センサー「Kinect」で高齢者の動作を計測する。ロボットがその結果を高齢者に伝え、体操を行うモチベーションを高めることで、高齢者の健康づくり支援のための効果が期待される。



コミュニケーションロボット「PALRO」



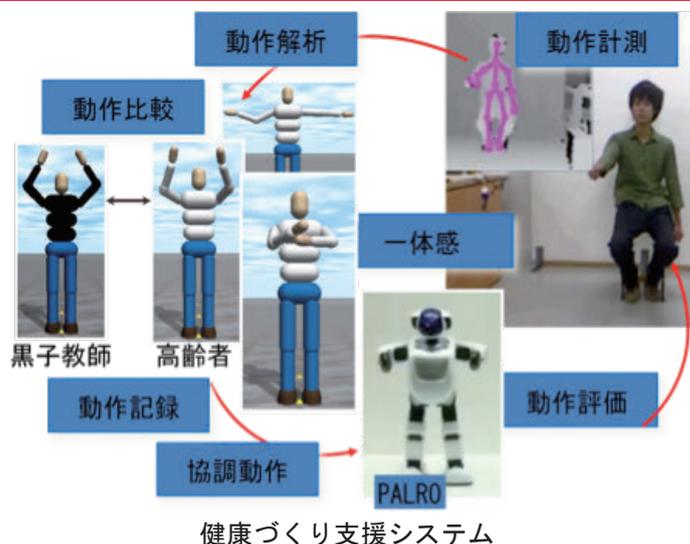
3次元距離画像センサー「Kinect」

## 1 目的

高齢期を豊かに過ごすためには、日常生活の中での健康管理や健康づくりが重要となるが、効果や成果が見えなければ健康づくりを継続するのは難しい。

そのため、ロボットを用いて体操を促し、その評価を定量的に行うことで高齢者の体操に対する意欲の向上を目指す。

本実証では、体操のパートナーとして「PALRO」を活用することの有効性を検証すると共に、3次元距離画像センサー「Kinect」を用いた動作計測により、効果を定量的に評価して伝える健康づくりシステム（右図）の有効性を検証する。



## 2 実施概要

県内2箇所の介護老人保健施設で実証実験を行った。

ロボットは、高齢者に対して、自然に体操を促すため、褒め言葉や励ましの言葉などの発話を行いながら、一緒に体操を行う。それと同時に、3次元距離画像センサーにより参加者の体操の動きを点数化して評価を発話する。また、点数に合わせてロボットが体操動作の大きさを変化させる。

ロボットとの体操後、入居者（7名）に身体的・精神的な影響についての感想、ロボットの印象等についてヒアリングを行った。



実証実験の様子

## 3 実施結果

### ヒアリング結果

体を動かしやすくなった、ロボットと一緒に楽しく体操をすることができた、という意見が多く得られ、体操を行うモチベーションを高める上で一定の効果がみられた。

### 今後の課題

今回は得られたのは短期的な計測結果であり、更なる検証のためには長期的な観察が必要である。

また、評価方法の改善、個人差に対応したロボットパートナーの機能の改良など、より良いシステムの構築を図り、介護現場への導入を目指す。

# 認知症高齢者のリハビリ・介護に活用できるロボットパートナー

首都大学東京（人間健康科学研究科）



コミュニケーションロボット「PALRO」

本実証で用いるコミュニケーションロボット（PALRO）は、リハビリテーション（リハビリ）・介護の一環として、日常会話やクイズ、ゲームなどのレクリエーションを提供することができる。

高齢者のリハビリテーションや介護活動に、このレクリエーションを取り入れることで、認知症をもつ高齢者のリハビリや高齢者の認知症予防に貢献することが期待される。

## 1 目的

コミュニケーションロボット（PALRO）を使用したリハビリ・介護が認知症をもつ高齢者に及ぼす影響及び効果を実証すると共に、今後の課題を抽出する。手法は、ディメンティア・ケア・マッピング※（DCM）法を用いて評価する。

※ ディメンティア・ケア・マッピング：パーソン・センタード・ケアという認知症ケアの理念に基づいてケアの質を評価する手法で、「どんな行動を」、「どのような状態で行ったか」を評価するもの

## 2 実施概要

神奈川県内の5施設の入居者（のべ100名の認知症をもつ高齢者）を対象とし、コミュニケーションロボットを使用したレクリエーションを実施し、その効果をディメンティア・ケア・マッピング（DCM）法の枠組みを用いて評価した※。

得られた結果より、レクリエーション活動の効果とPALROが臨床で広く使用されるために満たすべき点を抽出した。

※ レクリエーションの前、最中、終了後の様子を計2時間程度評価した。



レクリエーションの様子

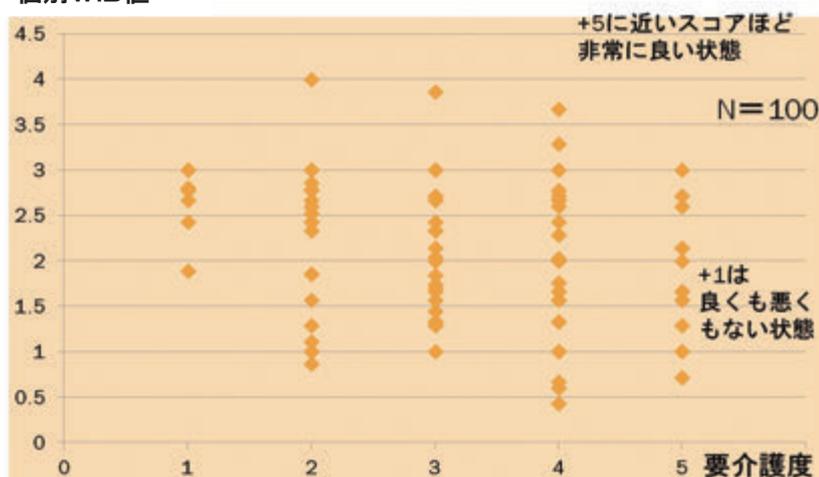
## 3 実施結果

### 検証結果

多くの認知症をもつ高齢者はレクリエーション中、集中し、楽しんでいる様子を見せるなど、実施直前よりも良い反応を示しており、PALROを使用したレクリエーション・プログラムは、認知症をもつ高齢者の良い状態を引き出すこと、良い刺激とされている多様な活動を提供することが示された。

（右グラフ参照。個別WIB値：対象者の状態を示す値、WIB値：well being, ill being Score）

### 個別WIB値



レクリエーション中の高齢者の反応

### 検討課題

ざわついた環境や部屋の広さ、天井の高さなどが音声の聞き取りやすさに影響をすること、また、対象者の状態や好みに合わせて、異なるプログラムを提供できるように内容を整理する必要があることが明らかとなった。

また、より治療的な活用や、長期的な効果に関する検証が必要である。

# 放射線観測ロボット

明治大学（理工学部）



本機は、ソーラーパネルによる給電で、「無線による遠隔操縦」と「センサーによって障害物を回避しながらの自律走行」の両方が可能なロボットである。

日照の得られる昼間は走行し、夜間は省電力モードになり休眠するシステムにより、長期間に亘り、外部からのサポートなしで運用することができ、福島第一原子力発電所周辺地域の放射線観測など、人の立ち入りが困難な場所への投入が期待される。

## 1 目的

福島第一原子力発電所の事故の影響で、周辺地域では広範囲で長期間の汚染が続くと考えられている。放射線の観測は、時間をかけて行うことが求められるが、人の手による計測活動では被爆の恐れがある。また、定点観測用のモニタリングポストも、データとしては重要であるが、斑状になっているとされる放射性物質の細かな観測を行うことができない。

そのため、環境放射線の移動観測が可能な無人ロボット走行体システムを構築した。今回の実証実験では、福島の町中を想定した一般公道と凹凸の多い川原での走行試験を行い、その評価を行う。

## 2 実施概要

公道での実験では、遠隔制御の実用性を確認するため、土地勘の全く無いオペレータの遠隔操縦による市街地での走行試験と3次元レーザー（センサー）を用いた自律走行技術の検証を行った。

また、川原での実験では、凹凸の大きい路面での走破性の検証も行った。



実証実験の様子

## 3 実施結果

### 実験結果

公道での実験では、狭隘な街路において、現地赶赴したことのないオペレータによる遠隔制御※を実施し、約1.5kmの市街地を含む全3kmのコースを安定して走行することができた。また、センサーを用いた自律走行でも、高い建物近傍も安定して自律走行が可能であることを確認した。

一方で、建物に囲まれた環境では、ロボットのカメラの位置が低いため、その映像のみでは周囲の状況認識が難しくなることもわかった。

※オペレータからロボットまでの直線距離は約23km（明治大学生田キャンパス～海老名市内）

川原での実験では、大きな砂利や岩の面を走行する際、瞬間的に大きな電流を必要とし、搭載センサーの取得データに影響がでるなどの課題が見つかり、その対策を行った。

### 今後の課題

機体の信頼性向上、遠隔インターフェースの機能向上により、3次元情報をリアルタイムにインターフェースに反映させること、自律機能における高度な処理を行うための高速な演算能力を搭載することが今後の改善点となる。

これらの改善点を、電力などの問題とのバランスをとりながら解決することが、実用機を開発する上での大きな課題である。

# 患者見守りシステム

株式会社タウ技研

本機は、レーダー部（マイクロ波センサー）をベッドの下、椅子の背などに設置し、人体に触れることなく呼吸・心拍を測定し、異変の通報等を行い、患者を見守るロボットである。

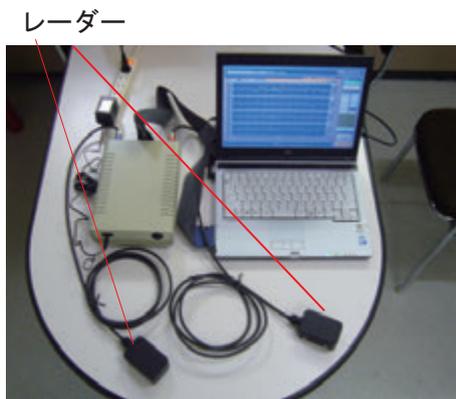
マイクロ波を用いることで、呼吸・心拍の測定における患者への負担を軽減することが期待される。

## 1 目的

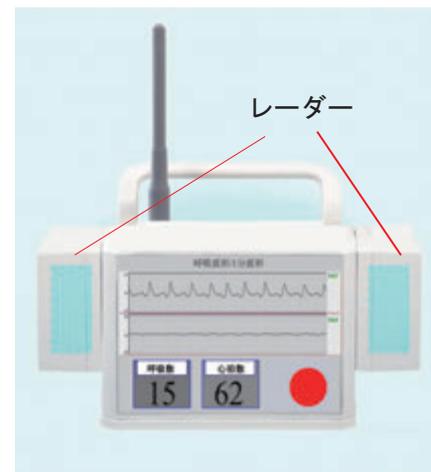
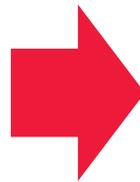
呼吸態様を計測できる高機能睡眠計として、睡眠時無呼吸症候群などのスクリーニング器への応用を目指す。

レーダー部を寝室などに置いて、計測したデータを無線LANなどを用いてサーバーに集積し、サーバー上で演算や評価を行い、スマートフォンなどからその結果にアクセスできるシステムを構築する。

製品化に向け、判定の信頼性を高めるために、多くのデータの収集を目指す。



試作機



製品イメージ図

## 2 実施概要

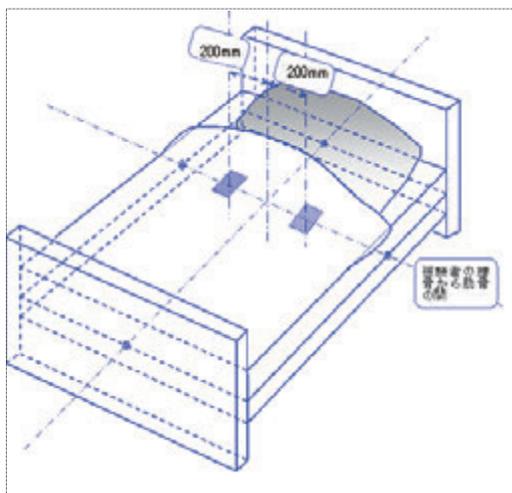
病院において、マイクロ波を用いてモニターの呼吸、体動、心拍を非接触で計測する実験を行い、医療関係者に対してその機能を紹介し、また、意見交換を行った。

## 3 実施結果

ベットマットの下にセンサーを挿入し、モニターが仰臥した状態で呼吸を計測し、その性能を実証することができた。

また、医師等の医療関係者から、開発に向けた助言を得ることができた。

今後は、機能の紹介・意見交換を行った病院の協力の下、本格的な実証実験を行うこととなったため、引き続き開発を進めていく。



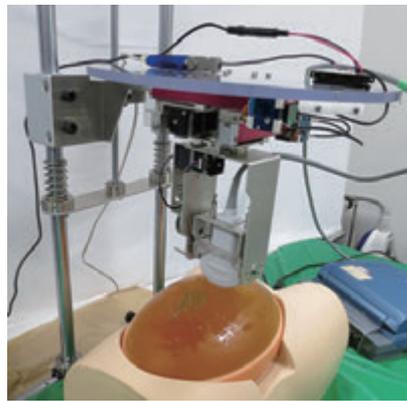
センサーの設置図



呼吸の検出結果

# 遠隔操作による超音波診断ロボット

早稲田大学 創造理工学部



本機は、遠隔地の端末からの遠隔操作又は自動走査プログラムにより、ロボット本体に搭載された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、はねかえってきた超音波を探知する部分)を動かして、超音波診断を行うロボットである。

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 目的

これまで、遠方にいる医師の遠隔操作によって、救急搬送されている外傷患者の内出血の有無を判定する超音波診断ロボット(エコーロボット)を開発してきた成果を踏まえて、ロボット技術の実社会への還元をさらに進めるべく、周産期医療における遠隔健診への応用を視野に入れ、有用性の検証及び実用化に向けた課題の洗い出しを行う。

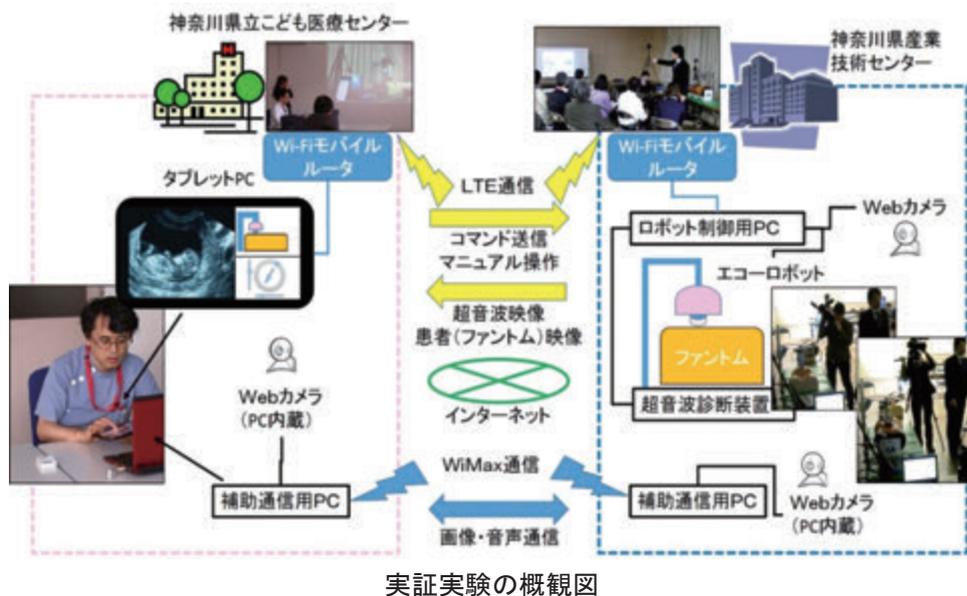
## 2 実施概要

産婦人科医がいる病院と妊婦ファントム\*に装着されたロボットを設置する施設との間をLTE通信で接続して実証実験を行った。

産婦人科医の操作するタブレットからロボットに動作命令を送信し、ロボット側からは超音波映像等を同タブレットに送信することで、遠隔健診を行える可能性を検証した。

また、実証実験に参加した産婦人科医と、当該システムにおいて今後改良すべき課題について意見交換を行った。

※ 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



## 3 実施結果

### 実験結果

遠隔地からロボットを駆動することができたことに加え、ロボット動作を通じて得られた超音波映像を操作側のタブレット上に描出することで、健診に要する情報の基盤要素を遠隔伝送できることが確認された。

他方、参加した医師の助言を通じて、通信回線の混雑による通信速度の低下やインターフェースの操作性等の課題が明らかとなった。

### 今後の取組

実証実験の結果を踏まえて、遠隔操作インターフェースの改良による操作性の向上、データの圧縮化、遅延発生の検知などによるネットワーク遅延への対応を図る。

また、様々な腹部形状にできるようロボットの改良も合わせて進め、撮像エコー画像での診断の可否に関して、実際に妊婦の協力を得て検証するなど、早期の実用化を目指した取組を続ける。

# 心の健康計測システム

P S T 株式会社

本機は、録音機で取得した音声データを、パソコン上の「心の活量計」ソフトウェアで解析し、心の健康度を測定し、数値データで出力するソフトウェアである。

コミュニケーションロボットに搭載して、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。

## 1 目的

現代では、精神疾患が蔓延し、心療内科や脳外科系等患者の増加や、高い自殺率が社会的な問題となっている。

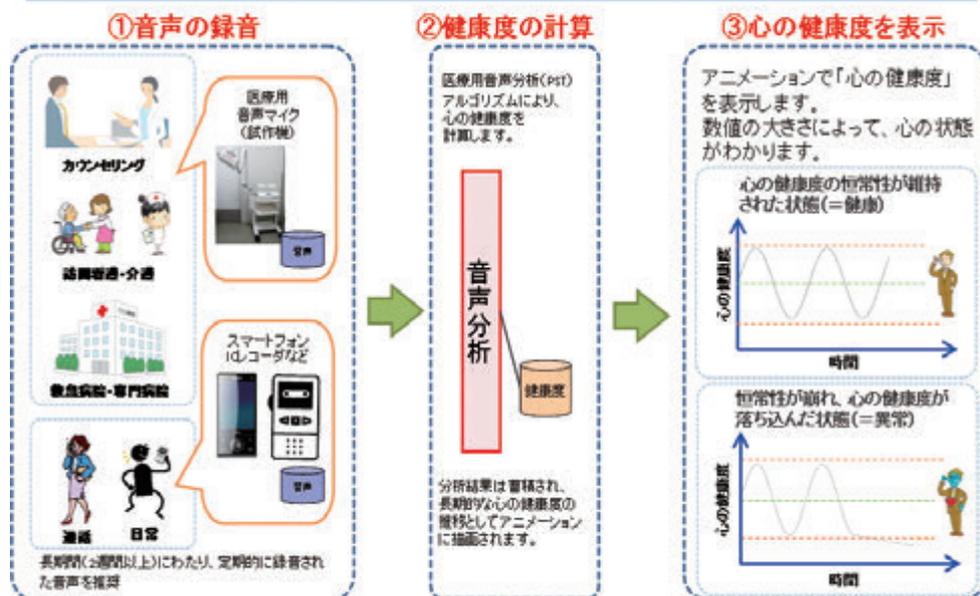
そのため、人の音声から心の健康度を測定するソフトウェア「心の活量計」を開発し、その精度を向上させることで、ストレスや心の病の早期発見に貢献することを目指す。

また、知見の蓄積とそのフィードバックを図り、コミュニケーションロボットへの応用の可能性を追求する。

### i. 心の活量計\*について

「心の健康度」を形にします。いびつな形は要注意!

\*特許出願中・商標登録中



ご注意: 本システムは検証中のものであり、結果の見方や精度を保証するものではありません。

## 2 実施概要

脳梗塞の回復期にある、リハビリ中の被験者が、病院において、カウンセリングを受けた際の音声データを取得し、その音声データを時系列で解析した。

また、カウンセラーによる被験者のメンタル度評価と「心の活量計」による音声解析結果の比較により、解析の有意性を検証した。



実証実験の実施イメージ

## 3 実施結果

### 検証結果

人の発する音声を一定の環境下で取得し、「カウンセラーによる心の状態の評価」と「P S T社設計のパラメータ」との相関を検証した結果、相関関係が見られた。

一方で、被験者数が十分ではないという課題は残されている。

### 今後の展望

引き続き開発を進め、スマートフォン端末向けのアプリケーションやコミュニケーションロボットへの搭載など、「心の活量計」を活用したサービスを考案していく。

### PSTエンジンによる解析

患者No.		自己評価	他者評価	Mental Health値	MH値 80以上	他者評価 1以上	分析結果との一致
No.01	1回目	5	3	43	0	1	False
	2回目	0	2	54	0	1	False
	3回目	3	0	49	0	0	True
	4回目	4	2	55	0	1	False
No.02	1回目	0	0	57	0	0	True
	2回目	1	0	33	0	0	True
	3回目	1	0	65	0	0	True
	4回目	1	0	62	0	0	True
No.03	1回目	2	2	81	1	1	True
	2回目	3	2	86	1	1	True
	3回目	4	1	94	1	1	True
	4回目	2	1	96	1	1	True

# 自律運転車椅子

よこはまティーエルオー株式会社

本機は、あらかじめ取得した情報を基に作成した地図と、単一のセンサー（レーダー距離計）により位置を推定することで、自律走行して目的地へ到達することができる車椅子ロボットである。

高齢者の外出や買い物など、移動支援への活用が期待される。

※横浜国立大学の開発



## 1 目的

日本では、少子高齢化が進み、高齢者が増え、介護者が不足するため、移動支援を必要とする高齢者が増加し、それに伴って、高齢者による電動車椅子の事故も増えることが考えられる。

本実証実験では、危険な箇所を避けてコースを選択するなど、高齢者の安全な移動支援の実現を目指し、自律運転可能な車椅子の実用化に向けて、歩道や商業施設など利用が想定される場面でその性能を検証する。

## 2 実施概要

公道（横断歩道を含む歩道）と、大型商業施設（ビナウォーク）において、自律運転車椅子の運動性能などを検証する自律走行実験を行った。

まず、ロボットを手動で操作して、海老名市役所から海老名駅までの歩道やビナウォーク2階の地図データを取得した。

そして、取得したデータから地図を構築し、構築した地図を元に目的地まで自律走行できるかどうかの検証を行った。



ビナウォークでの実証実験の様子

## 3 実施結果

### 実験結果

活用が想定される場面（公道、商業施設）において、他の歩行者が通行する中を自律走行する際などの課題を抽出した。

ビナウォークでは、予定コースの全てにおいて、自律走行実験に成功することができた。

一方、公道では、歩行者や停止している自動車によってデータが取得できない場合があり、その際には、自律走行に失敗しやすい傾向が見られた。

### 今後の取組

実証実験の結果を踏まえ、位置情報の計算に失敗した場合の対応、地図を構築した際に存在しなかったものや歩行者などの動的な障害物を回避する機能の追加という2点に着目して開発を行っていく。

# パワーアシストハンド

有限責任事業組合 LLPアトムプロジェクト



パワーアシストハンドは、手指の甲側に取り付けてあるベローズ（蛇腹）が、空気の力で伸縮することにより、手指の運動を促すことで、麻痺した手指の痙性予防等をアシストするリハビリ支援ロボットである。

## 1 目的

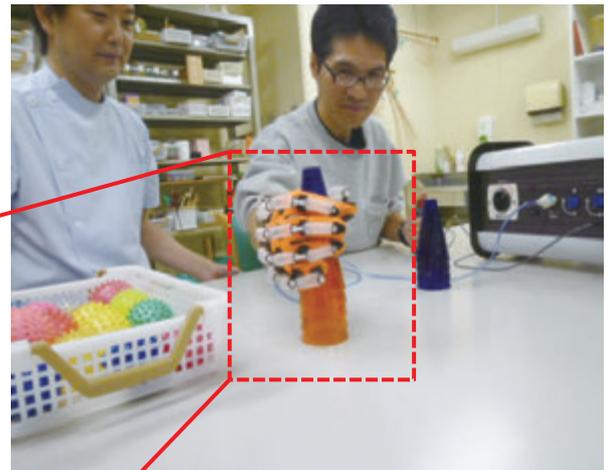
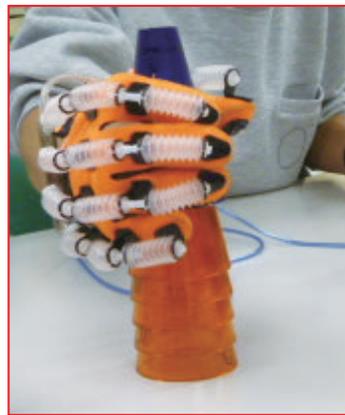
麻痺した手指のリハビリ（痙性予防等）が必要であるが、現在、施術時間や入院期間の制限などで十分なリハビリができていない場合がある。

患者自身又は家族が簡単に扱えるリハビリ支援機器の開発・普及により、こうした課題の解決に貢献することを目指す、パワーアシストハンドの商品化に向けた検証を行う。

## 2 実施概要

病院、介護老人保健施設において、手指の運動麻痺のあるリハビリテーション患者など8人に対して、ロボットを7～30分程度使用（約400～500回の手の運動）してもらい、概観、装着感、使用における性能等について検証を行った。

使用後は、理学療法士、作業療法士、使用した患者からヒアリングを行った。



使用イメージ

## 3 実施結果

### 検証結果

ヒアリングの結果、簡単に準備ができるか、特別な知識がなくても使用できるか、などの項目は評価が高く、また、装着時や使用時に安全と感じた、手がやわらかく動く感覚になったなど意見もあった。

一方、手の大きさや拘縮の程度によってはグローブの装着がしにくい、単純な動作なので飽きてしまう、などの実用化を進める上での課題が明らかになった。

### 今後の課題

様々な手の大きさ・拘縮の程度に対応するためのグローブ形状の改良、ゲーム性を持たせるなどモチベーションを上げるためのシステムの改良をはじめ、実証実験の結果、明らかとなった課題をクリアし、さらなる製品機能の向上を図る。

# “Kinect”を活用した介護支援システム

北里大学



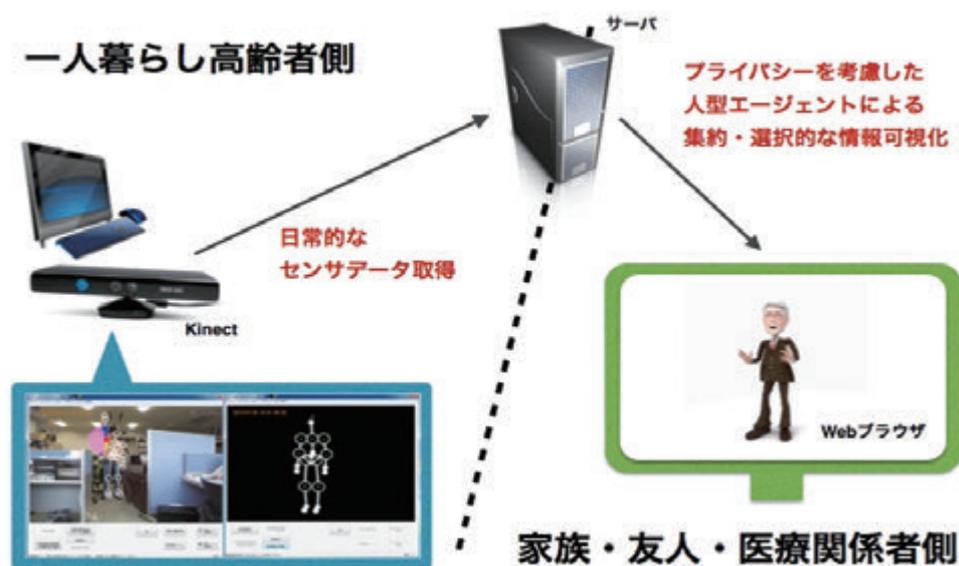
本機は、リハビリ（理学療法や作業療法）における、運動機能（関節角度、歩容解析など）の自動測定装置と、測定結果の解析と表出を行うためのソフトウェアである。

将来的には他の介護支援システムと併せて、ロボットに搭載することが期待される。

## 1 目的

Kinectセンサーにて取得した骨格・運動情報を、人型エージェントとして、画面に描出する技術を活用して、遠隔地に運動機能などの情報を提示し、また関係者で情報を共有するシステムを開発している。

これにより、安価なICT機器を利用して、複雑な操作を必要とせずに、運動機能の計測とその情報共有を行う介護支援システム、そして、そのシステムを活用した地域医療のネットワークを構築することを目指す。



システムのイメージ図

## 2 実施概要

病院において、病院職員、理学療法士、作業療法士に対して、運動機能を測定するロボットのデモンストレーションを行い、ユーザー側の視点でのシステムの利用方法や改良点などについて意見交換を行った。

## 3 実施結果

### 実験結果

医療・介護関係者から、退院後に自宅で行うリハビリの様子を確認するための客観的な数値として記録・比較する場合に利用が考えられることや、計測機器が十分に備わっていない地域の保健福祉施設などで利用の可能性があることなど、システムのニーズや開発に向けた助言を得ることができた。

### 今後の取組

実証実験の結果を踏まえ、引続き、研究開発を進めていく。

本機は、病院など施設内における視覚障がい者の移動を支援するロボットである。

グリップに触れて行きたい方向に軽く力を加えると、その方向にロボットが動き出す。通路上に障害物がある際には、センサーが反応して回避又は停止する。

また、記憶させた地図情報などから位置を把握でき、目的地を設定すると、スピーカーからの音声での誘導も行う。

## 1 目的

視覚障がい者が移動するための電子補助具としては、電子機能を搭載した杖などが考えられるが、機能の追加に伴った重量の増加は避けられない。そこで、この電子補助具をロボット化することで、利用者の体力的な負担の軽減を図る。

実証実験では、視覚障がい者向けロボットの機能実証を目的とし、施設内での案内機能（障害物回避、施設情報提供）の検証と、今後の試作へのフィードバックを行う。



## 2 実施概要

病院の施設内において、公募により集まっていた視覚障がい者のモニターにロボットを使用してもらい、障害物回避、施設情報提供といったガイダンス機能の効果を検証した。

具体的には、モニターが、白杖を使った場合とロボットを使った場合の両方について、施設内の目標地点に到達できたかどうか、またその状況の観察を行い、使用後にヒアリング調査を行った。

## 3 実施結果

### 検証結果

参加者からのフィードバックにより、音声案内と操作のタイムラグや、ロボットを操作する感覚、また音声案内の方法など、改良に向けた課題が抽出できた。

### 今後の取組

次年度以降は、短期的な試験だけでなく、施設での長期間のモニター実証を含めた実証試験を実施し、さらなる開発を進める。

また、フロア間移動や運用に適した給電などの機能追加も検討する。



実証実験のイメージ

# 高齢者見守りシステム

株式会社CQ-Sネット

本機は、LEDライト、レーダー、無線送信機等を照明器具の中に一体化した機器を用いて、レーダーが人の動作を計測し、異常等を判断して通報するシステムである。

1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 目的

高齢者の生活における安全・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、レーダーライトを作製した。

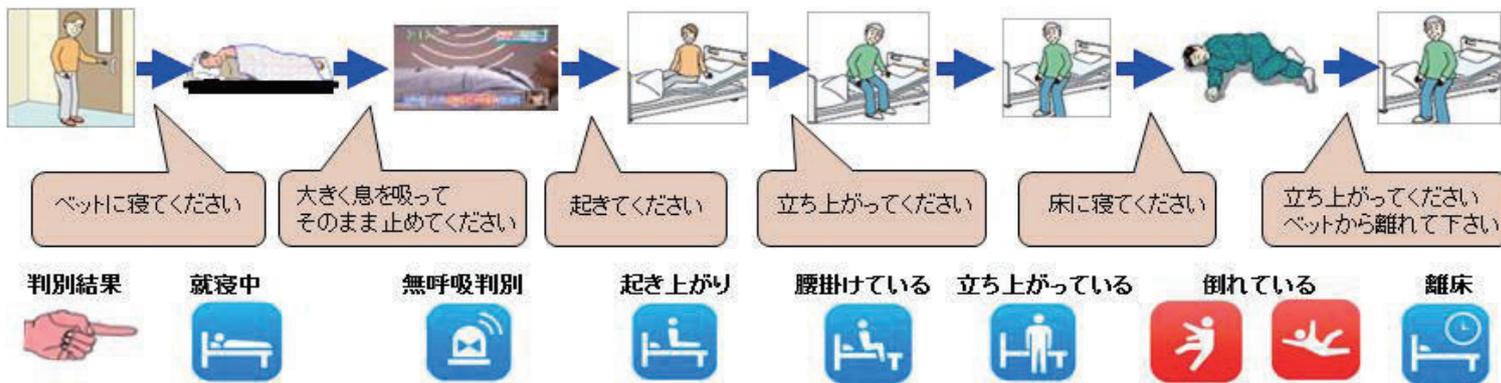
レーダーライトは、レーダー電波により、非接触で人の動きを計測することで、ベッドからの離床、転落などを検出するものであり、製品化を目指して、その性能評価（離床、転倒など）を行う。



レーダーライトの使用イメージ

## 2 実施概要

高齢者向け住宅等において、モニターに、検知の必要性が想定される体勢（仰向け、床に倒れた状態など）を取ってもらい、非接触のまま状態の検出を行うシステムの効果、精度を検証した。



実証実験の流れ

## 3 実施結果

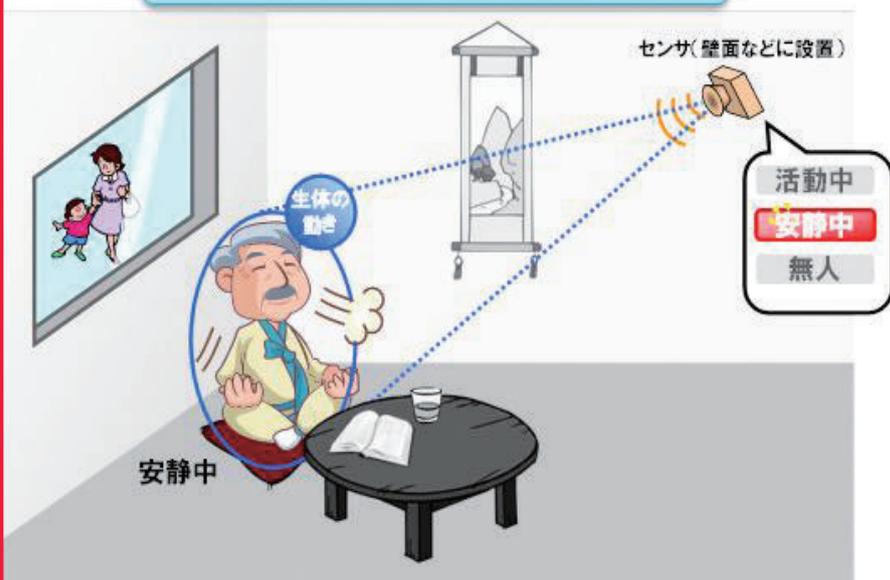
### 検証結果

ベッドでの着床、床に倒れた状態など多くの項目は、確実に検出することができた。一方、ずり落ちる状態の検出などは、誤検出があり、解決すべき課題となった。

### 今後の取組

実証実験の結果を踏まえ、誤検出を低減した的確な検出機能を開発し、また、さらなる実証実験の実施により商品化を進めていく。

## 電波型人感センサイメージ



本機は、「活動」「安静」「無人」の3状態を検知できる超高感度の電波型人感センサーを搭載したシステムである。

高齢者の動きの変化から生活リズムの変化を検知し、異常等の早期発見・対処を行うもので、高齢者の生活の見守りへの活用が期待される。

## 電波センサの原理



## 1 目的

高齢化社会において、高齢者の自立と安全安心を支援する技術として、電波センサーによる見守り技術を開発している。

高齢者の実際の生活データを収集し、製品化に向けた有効性検証を行うとともに、実験参加者からのフィードバックにより、家族、介護施設へ向けた受容性の高いサービス内容についても検証する。

## 2 実施概要

高齢者向け住宅の居室に設置した見守りシステムにより、3日間、モニターとして参加した高齢者の生活リズムの変化を計測し、電波センサーを用いた見守り技術の検証を行った。

モニターの高齢者には、普段通りの生活をして、生活リズムについてアンケートを記入していただいた。

## 3 実施結果

### 検証結果

高齢者の生活状態のデータを、電波型センサー、赤外型センサー、アンケートとそれぞれ収集し比較した結果、従来センサーでは検知の難しかった安静中であっても、電波型センサーでは非常に高い検知精度が確認できた。

### 今後の取組

今後は、同センサーの精度、調整機能の向上を進めるとともに、見守りサービスとして、情報の見える化機能など、利用者にとってのメリットが目に見えるシステムの開発・検証を行う。  
(左図はサービスのイメージ図)



見守り機能例: Webによる生活状況見える化

# コミュニケーションロボット

富士ソフト株式会社



「PALRO」は、コミュニケーション機能、移動機能、学習機能及びネットワーク通信機能の4つの基本機能を生かした、多彩なアプリケーションを搭載している人型のロボットである。

施設内レクリエーション、施設受付、施設利用高齢者との会話などでの活用が期待できる。

コミュニケーションロボット「PALRO」

## 1 目的

特別養護老人ホームやグループホームを中心に、入居者の運動機能やQOL (quality of life) の維持向上などに対するロボットの有用性を検証する。

また、超高齢社会における多様な取組のひとつとして、介護予防や認知症高齢者との交流、さらに介護職員の負担軽減や介護サービスの質の向上など、介護現場でのロボット活用の可能性を調査する。

さらに、現場運用にて得た様々な実証事例によって、改良に向けた検証を行い、運用と製品開発の両面において実用性を高めることを目的とする。

## 2 実施概要

藤沢市内の23施設において、1施設あたり1台のPALROを用いて、約2週間、レクリエーションでの運用、高齢者との会話での運用などについて、試行検証を実施した。

期間中は、活用状況の確認をはじめ、高齢者の反応や利用する上での気づき等について定期的にヒアリングを行い、その都度、今後の方針の再確認を行った。

終了日には、施設の責任者や職員に意見聴取を行い、PALRO導入前と比べて変化があった事象や活用による効果、施設運営における課題などの確認を行った。



PALROと高齢者の会話の様子

## 3 実施結果

### 検証結果

PALROに対しての印象は、総じて愛らしいなどの好感を得ることができ、運動を促すダンスや頭の体操になるクイズなど、レクリエーションへの活用についても、高齢者や施設職員に好感触であった。

一方で、様々な要望や運用上の課題も浮き彫りとなった。入居型施設においては、個々人の生活パターンが異なるため、パルロの適正な活用方法を見出す必要があることが、明らかになった。

### 今後の取組み

コミュニケーションを促進するロボットを日常生活に組み入れることによって、高齢者の規則正しい生活を形成するためのツールとして活用できるよう、機能追加ならびに改良を進めていく。

また、運動を促進する機能を高め、生活機能低下予防のツールとして、継続的にPALROを使用してもらうことによって、さらに活用の幅を広げるべく取り組んでいく。

そして、高齢者の運動機能やQOLの維持向上を行うとともに、介護の現場における人材不足の解消に貢献することを目指す。



レクリエーションの様子

# 被災者探索レーダーロボット

株式会社タウ技研

本機は、距離認識機能を持つパルスレーダーと、がれきや地中を掘削するアースドリルを組み合わせ、倒壊した建物のがれきや土砂などに閉じ込められた生存者を、電波を利用して発見するロボットである。

災害現場での活用が期待される。

## 1 目的

災害現場で生存者を電波利用で発見するロボットとして、パルスレーダーによる距離認識機能と、アースドリルによる採掘機能を組み合わせることにより、災害救助で重要となる被災者までの距離を正確に計測できる災害救助ロボットの開発を目指している。

今年度は、被災者探索の心臓部になるレーダー部の性能を確認する。



完成イメージ図

## 2 実施概要

災害場所を想定したがれき施設を作成し、その中に閉じ込められた生存者の微小な動き及び距離を感知する。

がれき施設の中に、被災者役のモニター（被験者）が入り、その呼吸の検出とモニターまでの距離計測実験を行い、ロボットのレーダー部分の機能の検証を行った。

なお、電波法の規制の関係で、がれき施設を電波シールド材（アルミ板等）等で覆った。



がれき施設とその内部の様子

## 3 実施結果

### 実験結果

レーダーによって被験者までの距離 (1.5m) と呼吸などの動きを測定できることが確認できた。

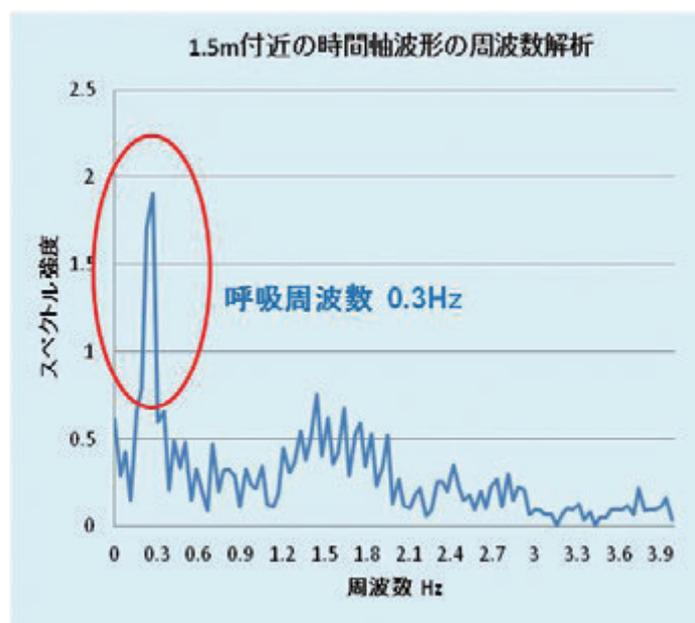
### 今後の取組

レーダー部を搭載する多関節アームドリルを開発するとともに、レーダー本体およびアンテナの小型化を図る。

また、消防局など災害救助部隊とも連携しながら開発を進めていく。



被験者までの距離のところで波形が動いている様子



左の周波数解析結果

# 災害状況遠隔調査車両

三菱重工業株式会社

本機は、車輪の回転に合わせてクランクレグが上下し、凸凹や泥濘（ぬかるみのある）路面を確実に捉えて走行することが可能なロボットである。

土砂崩れ、がれきなどがある場所や、山林などの人が容易に近づけない場所での遠隔監視や探査を行うなど、災害現場等での活用が期待される。

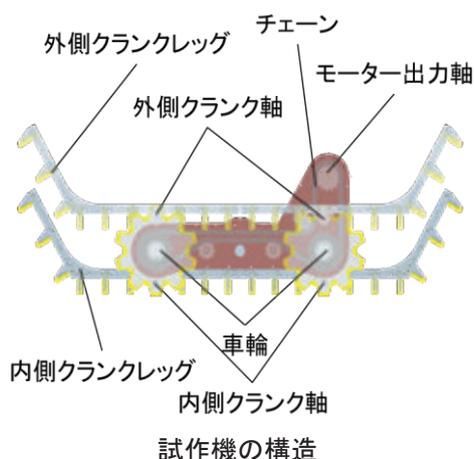
※三菱重工業株式会社、東京工業大学及び株式会社ハイボットとの共同開発

## 1 目的

試作機のクランク車輪型ロボットは、構造的に弱く複雑な形状になること、摺動部が多く防水防塵性が低いなどの課題があり、その解決のため、今年度は、改良型クランク車輪型ロボットを作成した。

改良型クランク車輪型ロボットは、4輪駆動車輪型車体としたことで構造的に強く、クランクレグを2本構成とし、さらにスパイクを取り付けたことで、不整地移動能力・グリップ力が向上した。

本実証実験では、この改良型ロボットの走行機構の性能を検証する。



改良機の構造

## 2 実施概要

相模川の川原において、新たなクランクレグを用いて、泥濘地・土砂災害現場を想定した実験エリア※での走行機構の性能を検証する実験を行った。

※100～200mmの凹凸路、500mmの石山、深さ300mmの水中



実証実験の様子

## 3 実施結果

実験エリアではいずれも走行することができた。また、オフロード走行時における振動の搭載機器への影響、水中走行時のバランス調整や防水対策の強化など、走行機能向上への課題を抽出した。

今後は、実証試験の結果を踏まえ、クランクレグの調整機構の追加や水中走行のためのバランス調整などの改良、自動走行システムの搭載を行い、実用化を目指していく。

# 自動走行技術（高度安全運転支援技術）を装備した自動車

日産自動車株式会社

本機は、レーダー、カメラ、レーザーสキャナーなど、360度センシング技術によって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自動運転技術を搭載した自動車である。



## 1 目的

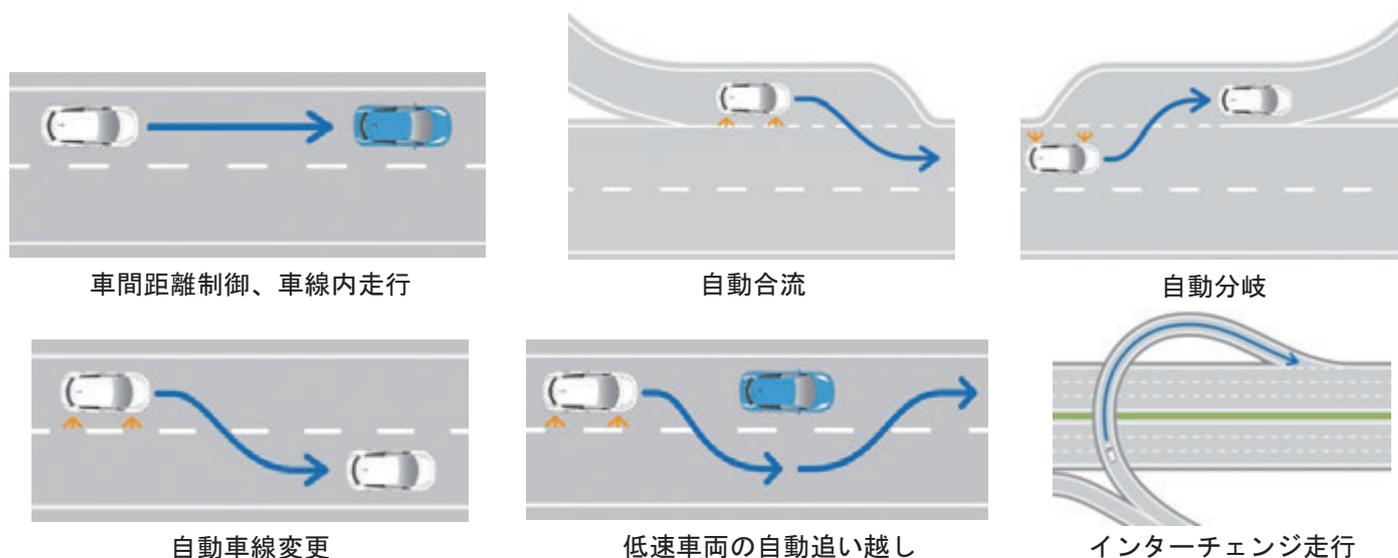
自動運転は、交通事故を防止するだけでなく、高齢者や障がい者に移動の「自立」を提供できる技術であり、これは「さがみロボット産業特区」の目的である生活支援ロボットの普及促進はもとより、日産自動車を目指す「全ての人にモビリティを」にも繋がっていくものである。

日産自動車と県は、この実証実験を新たな出発点として、「さがみロボット産業特区」から、この最先端の技術を持つ自動車の、一日も早い実用化を目指していく。

## 2 実施概要

さがみ縦貫道路(寒川南ICから寒川北IC)において、ナンバープレートを取得した「日産リーフ」ベースの自動運転技術の実証実験車両を使用し、高速道路の入り口から出口まで全てを自動運転で走行した。

走行中は、「車間距離制御・車線内走行」や「自動合流・自動分岐」、「自動車線変更」などを行い、その性能を実証した。



## 3 実施結果

自動運転の技術と性能を実証することができただけでなく、メディアへの露出による社会的な周知を図ることができた。

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。

## 問い合わせ先

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  
〒231-8588 神奈川県横浜市中区日本大通 1 ☎045-210-5640