

推進枠

## 【静岡県協議会】

# 立ち上がり動作を自立支援するための介護ロボット ～Rising up assistance～

---

委員長：建木 健

プロジェクトコーディネーター ニーズ：糸田哲人

シーズ：鈴木光久

---

## 1) 協議会の概要

### 協議会の特性（得意分野や検討フィールドなどの特徴）

- シーズ委員が企業以外の構成となっているため、多角的な意見を引き出せる。協議会設置にあたり県内企業の技術開発・向上のための支援機関より、昨年度に続き協力が得られており、最新の知見や業界での動向、技術的課題について深めることができる点が、この協議会の強みである。また、大学の研究者も加わり学術的側面からのサポート体制性が図られている

### 協議会の目標

- ☑ 介護ロボットなどに関して開発すべきテーマを提案する
- ☑ 介護ロボットなどに関して開発すべき具体的機能や機器・システムを提案する
- ☑ 高齢者介護の現場での限られたマンパワーを有効に活用する方策を提案する
- ☑ 高齢者の自立支援を促進する方策を提案することを目指す
- ☑ 質の高い介護を実現する方策を提案することを目指す

### 協議会のメンバー構成（職種・人数）

<b>ニーズ委員</b> 秋山恭延、村岡健史、大庭俊裕、 林正春、小木愛望、原圭介（作業療法士 7名）	<b>シーズ委員</b> 易強（静岡工業技術研究所） 稲葉大典、小林寿美子（ファルマバレーセン ター）
<b>その他の委員（自治体など）</b>	

## 2) ニーズの明確化：調査・結果考察

### ニーズ調査の実施概要（目的、方法、対象、人数）

目的：移乗用介助ロボットに対するニーズを明確化する

方法：10段階によるリッカート式アンケート調査、Webアンケートにてデータを収集する

1. 移乗動作の介護負担を軽減したい
2. 介護ロボットがあれば助かる
3. 介護ロボットは大きいのではないか
4. 使用するまでの準備に手間がかかるのではないか
5. 使用する操作が難しいのではないか
6. 導入しても使用頻度は多くないのではないか
7. 導入するには高価ではないか
8. 日ごろの介助を通して当事者の自立を促したい

上記8項目について調査

対象：今までに介助（移乗動作）を経験したことがある人

### ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

19～80歳（平均36.3歳（SD14.9））、計330名（男122名、女208名）から回答を得ることができた

- 移乗動作に対する介護ロボットの必要性は高いが介護ロボットのサイズは大きいイメージであること
- 使用には手間がかかること
- 高価であること
- 操作が困難であることなどが明らかとなった
- また、介護をとおして被介護者の自立を促したいとのニーズも顕在化された

→これらのことにより、移乗動作を支援する介護ロボットは介助者のニーズに合っていないことが推測される

## 2) ニーズの明確化：課題分析・解決のイメージ

### 解決すべき課題

- 座位から立位をとる移乗動作時の小型補助機器を提案する
- 移乗支援を安価で、かつ小型でシンプルでユニバーサルデザイン化され、誰もが使用可能な介護ロボットを提案する
- 要介護者の自立性を向上させることが可能となる
- 中長期的要介護者の自立を促し、介護保険料の抑制につながる（今回の調査では精査不可）

### 課題解決の対象者

- 移乗動作において、介助するまたは介助される機会のある方

### 解決した時のあるべき姿・到達目標（わかりやすく具体的に）

#### 直接的効果

- 介護者にとって：①無駄な力を使わずに立ち上がり介助ができる、②腰痛予防
- 要介護者にとって：①自立を促すことができる、②筋力維持ができる

#### 間接的効果

- 機器使用にはコミュニケーションが必要
- 介護予防
- 介護保険料の抑制

### 3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の概念

#### ロボットなどの概念図（ポンチ絵、解決のフロー図、関連図など）

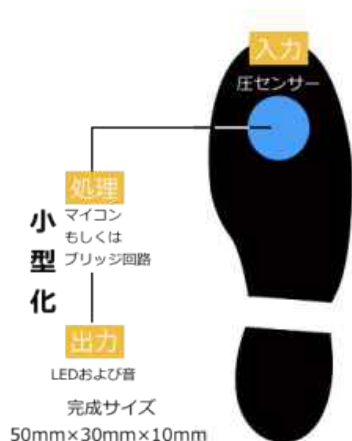


LED表示

●●●●●  
介助者から被介助者へ  
立ち上がりの声かけ

●●●●●  
お辞儀をするように前  
に屈んで

●●●●●  
それでは立ちましょう



#### ロボットなどの概要

- 立ち上がり動作時に使用する
- 入力：足部の圧センサーにて、荷重のかかり具合を測定する
- 処理：適切に荷重がかっているかどうか判定する
- 出力：音と光で立ち上がりのタイミングを介護者および要介護者に知らせる

#### 利用場面

- 在宅のベッド周囲や椅子など、移乗動作時に立ち上がる機会のある場所

#### 期待される導入効果


- 介護者の能力を活かした立ち上がり動作が可能となる

### 3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の具体例

項目	概要
必要な 機能・技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 生体力学的視点からの立ち上がり動作の分析</li> <li>■ 重心位置と立ち上がりとの関係性</li> <li>■ 電子工学の知識</li> <li>■ プログラミングの知識</li> </ul>
新規ロボットなど 導入による 課題解決の 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 介護者（リハビリ職も含む）が機器を用いることで被介護者の重心をコントロールすることができ、容易に立ち上がり介助を行うことが可能となるかどうか →立ち上がり時の介護負担感および被介護者の満足感をVAS（Visual analog scale）にて収集しアウトカムとする（質的）</li> <li>■ 介護者および被介護者にとって、作製した機器の入力方法と出力方法の課題が何であることを明確にする（文献）</li> <li>■ 機器の精度については適切なセンサー位置を圧力分布測定装置とプロトタイプを使用し、適切なセンサー位置を明確にする（量的）</li> </ul>
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 既存製品は、力をサポートする機能がほとんどである</li> <li>■ 足底圧を計る機器は存在するが、研究用やリハビリ用である</li> <li>■ 新規ロボットは、知識をサポート（立ち上がりのタイミングをみえる化）する機能である</li> <li>■ 本製品は立ち上がり動作に特化しており、構造がシンプル なため、誰でも使用することができる。また、安価に作製できる 可能性があり、普及しやすいのではないかと</li> </ul>



#### 4) 課題解決のための検討:課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション①

項目	概要	
シミュレーションの目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.機器の入力方法であるセンサ位置などの課題を明確にする</li> <li>2.介護者が機器を用いることで、被介護者の重心をコントロールすることができ、容易に立ち上がり介助を行うことが可能となるかどうかを明確にする</li> <li>3.ユーザビリティの視点から機器が使用できるかどうかを明確にする</li> </ol>	
シミュレーションの内容	<b>方法</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.足圧分布測定装置を使用し、立ち上がり時の圧分布を測定する 上記をもとにシミュレーション試作機を作成する</li> <li>2.介護者と被介護者がシミュレーション機器を使用し、アンケート調査を実施する</li> <li>3.介護者と被介護者がマニュアルを読んで使用するまでを動画撮影し、ユーザビリティ分析を行う</li> </ol>	
	使用したロボットなどのポンチ絵／シミュレーションの概念図・フロー図など  	<b>作業手順の詳細</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>①圧分布測定 ↓（センサー位置の確定）</li> <li>②使用マニュアルを作成 ↓</li> <li>③要介護者および介護者が使用（動画撮影） ↓</li> <li>④アンケート（機器の使用前と使後） ↓</li> <li>⑤ユーザビリティ評価・分析</li> </ol>

#### 4) 課題解決のための検討:課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション②

項目	概要	
シミュレーションの結果	センサ位置は、足部前方ではなく踵骨位置が妥当であった 2組の被験者に実施したが、マニュアルを読んで機器を使用することができなかった	
考察	<p>課題、改善点、さらに必要な技術、不要な技術、評価方法は適切かなど</p> <p><b>マニュアルについて</b></p> <p>①言語に頼らないマニュアルが必要である、②操作方法について動画があるとイメージがもてる</p> <p><b>介護ロボットのデザインについて</b></p> <p>①コードをなくす、②スイッチの位置を前面にする、③電源が入っていることがわかるようにする、④LEDの照度は明るすぎない、⑤光だけでなく音でも立ち上がりのタイミングを知らせる、⑥左右兼用の足型をわかりやすく表示する（かかとの位置を明確にする）</p> <p><b>介護ロボットの操作について</b></p> <p>①ダイヤルによる調整（キャリブレーション）を容易にする、②使用中の介護ロボットの設置位置をベッド脇かポケットに変更する、③使用するまでの準備を自動化する</p>	
新規ロボットなど導入による効果（直接効果・間接効果）	<p><b>直接的効果</b></p> <p>■ 介護者にとって：①無駄な力を使わずに立ち上がり介助ができる、②腰痛予防</p> <p>■ 被介護者にとって：①自立を促すことができる、②筋力維持ができる</p> <p><b>間接的効果</b></p> <p>■ 機器使用にはコミュニケーションが必要 ■ 介護予防 ■ 介護保険料の抑制</p>	
市場	想定される購入者	想定される価格
	介護度 1～3：3,175,477人（要介護者全体、292,122人）がミニマムなターゲットとなる（平成29年厚生労働省資料より）	10,000円～20,000円