

推進枠

【島根県協議会】

排泄時の下衣上げ下げを解決するための支援ロボット ～排泄ロボット大蛇（おろち）～



委員長：小林 央

プロジェクトコーディネーター ニーズ：高橋 真

シーズ：三枝 亮

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）

- コンセプトは、「在宅で利用できるロボット」である
- 協議会の構成員は、在宅介護および福祉工学に精通している識者である
- 実際に在宅における被介護者および介護者にニーズ調査を行い、特に排泄動作に着目し協議している

協議会の目標

- ☑ 介護ロボットなどに関して開発すべき具体的機能や機器・システムを提案する

協議会のメンバー構成（職種・人数）

ニーズ委員 介護施設管理者：1名 皮膚排泄特定認定看護師：1名 理学療法士：1名 作業療法士：5名	シーズ委員 福祉情報工学：1名 福祉技術工学：1名 ロボット工学：1名
その他の委員（自治体など） ・島根県高齢者福祉課 主任（介護ロボットに係る補助金事務担当）	

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）

（2019年度）

ヒアリング調査：当事者と介護者のズボンの上げ下げ時の詳細な動作を分析し、ロボット動作機能の明確化

【方法】半構造化の聞き取り調査 【対象】排泄時にズボンの上げ下げ動作に介護が必要な在宅要介護者

【内容】排泄環境、詳細な動作手順 など

アンケート調査：受け入れられやすいロボット規格の明確化

【方法】W E B アンケートを用いたネット調査 【対象】島根県内の作業療法士 約500名

【内容】ロボットの大きさや重さ など

ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

ヒアリング調査：ズボンの上げ下げの詳細な動作の分析

- ・本人は下げる動作が大変、介護者は上げる動作が大変
- ・下げる動作は短い時間で行う人が多い、上げる動作は最終的に位置を整える人が多い
- ・下げる動作は右手から行うことが多く、両手で同時に上げる人も多い

アンケートの実施：介護ロボットの具体的な規格の明確化

- ・コンパクトなものが受け入れられ、準備及び稼働時間も30秒以内である必要があった
- ・コンパクトなサイズとして、高さ900mm以内、横幅700mm以内、奥行き900mm以内であった

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

「自宅トイレ」もしくは「ポータブルトイレ」におけるトイレ動作時における下衣の上げ下げ動作を支援する

課題解決の対象者

在宅での排泄時、在宅での排泄環境（自宅トイレ、ポータブルトイレ）における被介護者と介護者

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）

在宅の被介護者（あるいは介護者）が、負担なく下衣の上げ下げが行えるようになり、快適な排泄動作が行えるようになる

- 下衣の上げ下げ時間の短縮：1分以内
- 排泄動作のFIM得点の改善：1点以上の改善
- 衣服の着脱における主観的動作の負担感軽減：身体・心理負担の2点以上の該当者8名以下

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）



ロボットなどの概要

センサー系：被介護者の姿勢、下衣状態の感知

知能系：動きに合わせたフックの稼働速度と張力検知

駆動系：被介護者が選択した駆動方法

その他：異常を検知した音声案内

- ① 普段から履いている下衣に専用のクリップを装着する
- ② 普段から利用している移乗機器等で便座へ移乗する
- ③ 両サイドの専用クリップに介護者がフックを引っかける
- ④ 介護者が殿部を持ち上げると自動でフックが下がり、下衣を下ろす
- ⑤ 排泄後は、介護者が殿部を持ち上げると自動でフックが上がり、ズボンが上がる。最終的な下衣の調整は介護者が行う
- ⑥ 普段から利用している移乗機器などを利用して車いすやベッドへ移乗する

利用場面

在宅トイレ、ポータブルトイレ

期待される導入効果

直接効果

- ・被介護者および介護者のトイレ動作の負担軽減





間接効果

- ・在宅生活の継続の可能性
- ・介護者の身体的・精神的負担の軽減

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	【動作機構：下衣の上げ下げを自動で行う機能】 <ul style="list-style-type: none">・適切な位置で動作するフックなどの可動機能・適切な力で動作するフックなどの動作機能・衣服を把持するフックなどの把握力機能
新規ロボットなど 導入による 課題解決の 評価方法	【被介護者および介護者評価】 <ul style="list-style-type: none">・FIM（排泄）得点、動作時の負担感、排泄介護時間、疼痛の強さ * すべてニーズ調査時に調査済みのため比較可能
既存/類似機器 との 相違点・優位性	【排泄関連における既存機器】 <ul style="list-style-type: none">・座位保持あるいは立位保持、もしくは移乗支援機器のみであった・下衣の上げ下げを支援する介護・福祉機器は、調べた限りでは認められなかった

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	下衣の上げ下げ機動の評価を行う ロボットに求められる動作機構の可動範囲および関節トルクを計測する	
シミュレーションの内容	被介護者（人形）に合わせたロボットにより実機シミュレーション ①ロボットアームとワイヤを用いた下衣の上げ下げ動作の可動範囲を計測し評価する ②下衣を上げ下げするワイヤの張力を計測し、下衣の上げ下げ時に作用する力の大きさを計算する	
	使用したロボットとそのポンチ絵／シミュレーションの概念図・フロー図など <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1 </p> <p>3 </p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2 </p> <p>4 </p> </div> </div>	作業手順の詳細 「下衣下げ動作の検証」 1. アームを腰から膝下位置に移動（アームを下げる動作の確認） 2. ワイヤを引きズボンを下ろす（ワイヤの張力を計測） 「下衣上げ動作の検証」 3. アームを膝下から腰位置に移動（アームを上げる動作の確認） 4. ワイヤを引きズボンを上げる（ワイヤの張力を計測）

4) 課題解決のための検討:課題解決のための機器（新規ロボット等）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	(ズボンを下げる場合) 初動40N 最大張力150N (ズボンを下げる場合) 初動60N 最大張力135N(臀部で引っかかり終了)	
考察	実現可能性として、ロボットに下衣の上げ下げが可能であった。しかし、上げる動作では臀部に引っかかりワイヤが外れることが多いため、少なくとも計測した張力以上が必要である。また、被介護者の姿勢に応じた張力の計測も必要と考えている。 さらに、ワイヤの張力だけでなく、ズボンの皮膚の摩擦抵抗を軽減する方法も検討する(例：クリップの間口が開くなどの工夫)。	
新規ロボット等導入による効果 (直接効果・間接効果)	直接効果：利用者および介護者のトイレ動作の介護負担軽減 間接効果：在宅生活の継続 介護者の身体的・精神的負担の軽減	
市場	想定される購入者	想定される価格
	在宅介護者	10万円