

推進枠

【大阪府協議会】

トイレ動作時の移乗・移動と下衣着脱介助 を解決するための介護ロボット

委員長：関本充史

プロジェクトコーディネーター ニーズ：古川和稔

シーズ：廣富哲也

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）

大阪介護福祉士会の全面的な協力により、グループホーム、特養、病院、老健、養成校などの所属の介護福祉士から幅広い視点で高齢者の生活課題を介護の手間と併せて課題解決の検討を行うことができる

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

(公社)大阪介護福祉士会会長 介護福祉士
(特非)すみれ 理事長 介護福祉士 (グループホーム)
(社福)ロータス福祉会 主任 介護福祉士(特別養護老人ホーム)
(学)大屋学園 関西社会福祉専門学校 教務主任 介護福祉士
東大阪大学短期大学部 助教 介護福祉士

シーズ委員

モノプラス株式会社
金田忠裕
大阪府立大学工業高等専門学校

その他の委員（自治体など）

四條畷学園大学 専攻長 教授 作業療法士
(独)労働者健康安全機構 大阪労災病院 作業療法士
(大)大阪府立大学 講師 作業療法士
(医)大道会 介護老人保健施設 グリーンライフ 作業療法士
かなえるリハビリ訪問看護ステーション 作業療法士

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）

調査内容

- ①対象者の日常生活における介護負担を時間帯毎にカテゴリー化し、各領域で勤務している介護福祉士によりブレインストーミング、KJ法を活用して課題抽出を実施した
- ②その結果、介護負担感の高かった項目（移乗移動、食事、排泄、入浴動作）を作業分析し、
それぞれの項目における工程ごとの介護負担感を5段階スケールでアンケート調査を実施した
- ③作業療法士と経験の浅い介護職とのトイレ介助方法をビデオを用いて動作分析した

対象人数

- ①20人
- ②8人

ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

- アンケート結果よりトイレ介助中の移乗・移動と下衣着脱が介護負担であることがわかった
- 特にトイレ介助の際、立位保持しながら下衣着脱を同時に介助することへの負担感が高かった

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

- トイレへの移動・移乗に手間がかかり、場合によっては複数名の介護者が必要である
- 下衣着脱時の介助に負担を感じており、立位保持させながらの下衣着脱は難しい

課題解決の対象者

- 要介護者は、要介護3～4レベルを想定。手すり保持にて1～2秒程度の立位ができる程度。
立位も不安定
- 介護経験年数が長い人、新人介護職員。家族

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）

- 介護者1名でもトイレへの移動・移乗が安全にでき、立位保持・下衣着脱が要介護者・介護者共に無理なく安全に実施できる

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）



トイレ介助が2名
が必要



下衣着脱時に、
1名が立位保持、
1名が下衣着脱介助



介護者が1名の時に
は、立位保持しながら
の下衣着脱は困難



介護ロボットで要介護者
に合わせた立位保持が
サポートできれば、介護
者は下衣着脱に専念で
き、快適なトイレ動作が
可能となる

ロボットなどの概要

- トイレ介助時の立位保持機能を車いすに搭載することで、単体の福祉用具で複数の介助支援機能が可能となる
- 立位保持機能は、前方より体幹（胸部）を支持し、立位をサポートする。立位保持できれば、介護者は下衣着脱に専念できる
- トイレへの移乗介助を軽減するために、立位サポートと連動して、車いすから離殿したタイミングで座面がバックサポートへ移動する。そうすることで、便座へ着座可能となる
- 車いす自体は電動駆動

利用場面

- 自宅でも利用できるよう狭小スペース（780mm×1235mm）のトイレを想定
- ベッドからトイレまでは、車いすとして電動駆動

期待される導入効果

- ・ 介護者1名でもトイレへの移動・移乗が安全にでき、立位保持・下衣着脱が要介護者・介護者ともに無理なく安全に実施できる
- ・ 施設においては、効率的な人員配置が可能

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	<p>【介護ロボットに必要な機能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 立位保持機能、離殿サポート ■ トイレ移乗・移動を軽減する機能 <p>【必要な技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 前方より体幹を支持し、支柱の長さが被介護者の立位に合わせて変化する機能 ■ 立位とともにフットサポートが下降する機能 ■ 膝関節を前方から支持できる機能 ■ 立位サポートと連動して、車いすから離殿したタイミングで座面がバックサポートへ移動する機能 ■ 自動制御による移動コントロール機能
新規ロボット等 導入による 課題解決の 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 動画解析 ■ 指標として介護者と要介護者の頭部移動距離、体幹前傾角度、股関節角度、足関節角度、重心点の移動軌跡距離などを計測する ■ また、要介護者・介護者の介護のしやすさを質的指標とする
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3種の関連福祉機器が市販されている。対象者に合わせて胸部を前方から支持する機構に焦点化していることは、他機器とは違う点である

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－ 1

項目	概要
シミュレーションの目的	要介護者・介護者が負担のない介助方法を確立するとともに、下衣の着脱が可能な離殿の高さを導き出す
シミュレーションの内容	<p>方法 動画解析を実施→指標として介護者と要介護者の頭部移動距離、体幹前傾角度、股関節角度、足関節角度、重心点の移動軌跡距離を計測した。また、要介護者・介助者の介護のしやすさを質的指標として検討した</p>
	<div data-bbox="451 639 861 839" data-label="Text"> <p>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</p> </div> <div data-bbox="451 862 861 1270" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="555 1270 795 1332" data-label="Caption"> <p>(図1)</p> </div> <div data-bbox="886 654 1185 701" data-label="Section-Header"> <h3>作業手順の詳細</h3> </div> <div data-bbox="886 708 1939 1325" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1. トイレ介助ロボットの立ち上がりにおける場面を想定し、経験の浅い介護者とリハビリ職の立ち上がり介助の方法を側方からビデオ動画を撮影し、要介護者の体幹屈曲角度および大転子の位置の移動距離を計測し比較する 2. 明らかになった体幹の屈曲角度と立ち上がり介助の違いから、要介護者の負担の少ない立ち上がり可能な体幹屈曲角度を座面の高さ6つのパターンに分けて計測する 3. 要介護者の立ち上がり介助を実施する際の介護者の上肢・体幹・下肢の筋力発揮、および主観的負担感を測定し、各高さごとに比較検討する 4. これらの結果を比較検討し、ロボットを使用した際の要介護者と介助者の最も負担の少ない立ち上がり方と座面の高さを明らかにする 5. これらの結果をもとに試作機の基本設計から、一部の試作機器を作成、使用して介護ロボットの使用における安全面・機構を検討する </div>

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②－1

項目	概要	
シミュレーションの結果	<p>トイレ介助方法の動作分析結果から、下衣着脱介助時には水平面に対する股関節移動角度が87.6°あれば可能であることがわかった。物理的な動きとしては支柱65cmがよい。一方で、被介助者側に負担感があり、さらなる検討が必要である。効率的な下衣着脱介助した場合、着座時と離殿状態の大腿骨大転子移動距離を測定したところ14cmであることがわかった</p>	
考察	<p>①効率的な離殿を優先すると、要介護者の頭位が図1（前頁）のようになり、保持する際に要介護者の負担となる</p> <p>②狭小スペーストイレの環境も加味した場合、衣服介助・後始末の介助がしやすいように車いす側の機構、もしくは詳細な介助方法が必要である</p>	
新規ロボット等導入による効果（直接効果・間接効果）	<ul style="list-style-type: none"> ■立位困難な要介護3～4の利用者でも介助者が1名でトイレ介助が可能となる ■利用者も介助されるだけでなく、ご自身のもっている機能を発揮する機会となる ■車いすを基本に考えられた介護ロボットなので、トイレ介助以外でも日常の移動手段（車いす機能）として利用可能である。そのため、保管も車いすスペースのみでよい。また、購入・レンタルなどの費用も福祉用具を複数準備するより軽減できる 	
市場	想定される購入者	想定される価格
	介護施設、福祉用具レンタル事業者	20～30万円

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①－2

項目	概要										
シミュレーションの目的	<p>要介護者の立ち上がりを介助する際の体幹の支持面への荷重を明らかにすることを目的とする。さらに、介護ロボットを使用する際の要介護者が立ち上がる適切な座面高および主観的負担感を明らかにすることを目的にシミュレーションを実施する</p>										
シミュレーションの内容	<p>方法 荷重計を使用して、胸部前方支持面への荷重を測定する。既存機器の胸部支持面に、前後左右4点に荷重計をセットし、左右前後差も比較する</p> <div data-bbox="459 704 702 945">  </div> <div data-bbox="459 968 1052 1339">  <table border="1"> <caption>グラフタイトル</caption> <thead> <tr> <th>測定点</th> <th>荷重 (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ch</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>2ch</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>3ch</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>4ch</td> <td>6.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 1ch右手側、2ch左手側、3ch左側、4ch右側</p> </div> <p>作業手順の詳細 ①測定項目は、被験者の年齢・性別・身長・体重の基本項目、荷重計による4点荷重および足底2点荷重とした。座位～立位介助を3セット実施し、2セット目を解析対象とした ②介助者が被験者の右側に立ち介助し、殿部離地10cm程度で再度座位をとらせた。被験者は、既存機器に身体をのせながら介助を受けた ③機材は同様で、胸部支持をリハビリ職が実施した</p>	測定点	荷重 (kg)	1ch	3.2	2ch	0.2	3ch	0.8	4ch	6.8
測定点	荷重 (kg)										
1ch	3.2										
2ch	0.2										
3ch	0.8										
4ch	6.8										

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②－2

項目	概要	
シミュレーションの結果	既存機器使用、リハビリ職介助ともに右への荷重偏位が認められた。また、リハビリ職の胸郭介助では、右前方への荷重偏位が認められた	
考察	<p>胸郭部支持面での荷重偏位が認められたのは、介護者の立ち位置や利き手利き足が影響すると考えられるため、支持面において圧分散マットなどで個々の荷重偏位をカバーする必要がある。支柱に関しては、円弧を描くようにカーブ状のものを使用することでスペース・強度面でもカバーできるのではないかと。高さ調整のスイッチに関しては、介護職からの意見では、両手両足は介護のためにフリーにしておくほうがよいので、音声による操作を提案頂く。また、便座へ入り込むタイプの車いすのため、座面が高くなりフットレストが下降する機能は外せないことと、足底が浮いてしまったので、後方へも移動する機能が必要である。立位保持時には、荷重が前方にかかってしまい、車いすごと前方転倒が懸念されるため、前輪を前方位置への改良が必要である。その際に、狭小スペースで利用できるよう樽状車輪の使用を検討する。要介護者自体の車いすからの転倒予防について後方からのベルトなどの案もあったが、ニーズ側からは介護の邪魔になるのではないかととの意見があり要検討である</p>	
新規ロボットなど導入による効果（直接効果・間接効果）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 立位困難な要介護3～4の利用者でも介助者が1名でトイレ介助が可能となる ■ 利用者も介助されるだけでなく、自身のもっている機能を発揮する機会となる。車いすを基本に考えられた介護ロボットなので、トイレ介助以外でも日常の移動手段（車いす機能）として利用可能である。そのため、保管も車いすスペースのみでよい。また、購入・レンタルなどの費用も福祉用具を複数準備するより軽減できる 	
市場	想定される購入者	想定される価格
	介護施設、福祉用具レンタル事業者	20～30万円