

**介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会全国設置・運営業務
協議会報告書**

1. 協議会概要

(1) 協議会情報

協議会名	静岡県協議会
推進枠・一般枠	推進枠
協議会の特性(得意分野や検討フィールド等の特徴)	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。静岡県は、楽器やオートバイ、プラモデルなど、さまざまな分野の産業が活発で、全国有数の「ものづくり県」として知られ、企業立地件数が全国1位であり、産業に勢いのある県である。協議会設置にあたり世界レベルの先端健康産業の振興支援機関と静岡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	<input checked="" type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input checked="" type="checkbox"/> 質の高い介護を実現する方策を提案することを目指す

(2) 協議会構成員

役割	氏名	所属(役職)	職種
委員長	建木 健	えんしゅう生活支援net	作業療法士
ニーズ委員	秋山 恭延	JA静岡厚生連遠州病院	作業療法士
	村岡 健史	常葉大学浜松キャンパス	作業療法士
	大庭 俊裕	訪問看護ステーションはっぴい、まいんど	作業療法士
	林 正春	リハビリテーション中伊豆温泉病院	作業療法士
	小木 愛望	ワークセンター大きな木	作業療法士
	原 圭佑	訪問看護ステーションケアーズ磐田	作業療法士
シーズ委員	易 強	静岡県工業技術研究所	
	稲葉 大典	ファルマバレーセンター	
	小林 寿美子	ファルマバレーセンター	

(3) 担当プロジェクトコーディネーター

ニーズ	桑田 哲人	横浜市総合リハビリテーションセンター	作業療法士
シーズ	鈴木 光久	名古屋市総合リハビリテーションセンター	

2. 協議会活動実績					
日にち	項目	詳細			
6月30日	第1回協議会	1)出席者	ニーズ	6名	シーズ 0名
			PC	2名	その他 0名
		2)概要	・構成メンバーの検討、次回協議会日程調整		
8月17日	第2回協議会	3)PCコメント	・他団体の報告内容を確認しておくこと		
		1)出席者	ニーズ	6名	シーズ 2名
			PC	1名	その他 0名
		2)概要	・協議会を進めるあたったの方向性の確認、役割分担		
		3)PCコメント	<p>・会議後メールにて、センシングは絶対値を得ることより、相対値を得ること ことでニーズや簡単仕様に対応できるのではとコメント。その手段にはブリッ ジ回路などがある</p> <p>・8月12日からのリハ工学カンファレンスにて、類似研究ポスターがあった のでメールにて共有した</p> <p>・複数の圧センサの理解困難多足底圧時系列データ(この場合、介護され る側でも、介護する側でもよい)から、筆跡鑑定や文字認識同様の「機械 学習によるパターン推定」で動作推定というアイデアがメールにて出された</p>		

9月22日	第3回協議会	1)出席者 ニーズ 5 名 シーズ 3 名 PC 0 名 その他 0 名
		2)概要 <ul style="list-style-type: none"> ・調査内容の報告(ニーズの再確認、シーズ技術の確認、類似品の確認、関係文献の確認) ・推進枠応募の確認 ・アンケート調査の内容および倫理の確認 ・経過についてはメールにて情報共有 ・インソール型足底荷重計測器をS大学より借用
		3)PCコメント <p>【シミュレーション方法に関して】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機器の電源をオフにして、介護者などは被介護者とともに立ち上がりを5回機器の電源をオンにし、再び介護者などは被介護者とともに立ち上がりを5回程度実施する ・上記2つの工程に関しては、声かけや動作方法の指示が介護者によって差が出ないようにすることが必要である。そのため、声かけや手順を決めて一連の手順をマニュアルにしたものを用意してシミュレーションするのがよい <p>【アウトカムに関して】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主観的なVASに加えて、可能であれば立ち上がり要する時間や、測定機器があれば床反力などを測定して比較できると、より効果が明らかになる <p>【その他】</p> <p>上記1にも関連するが、機器の構造がシンプルなぶん、使用方法が重要である。使用目的(被介護者の機能改善や起立・着座動作の改善、介護者の動作負担軽減など)と、それに伴う使用方法を明記し、効果的に介護者・被介護者を支援するためのマニュアル案を同時進行で作成してはどうか。とても重要な「簡単」という指針を維持されるように期待している</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シンプルで安価に力がみえる簡単ロボットがあると、応用ロボットの標準要素モジュールとして、用途の水平展開(教育シーン・個人訓練など)が期待できる ・足裏センサの位置の明確化は、他の研究も参考にされるとよい ・将来は、8月に情報提供したK大学のグループの足底圧情報機械学習による動作推定のように情報処理の面でも工夫ができて、別の価値発見の期待がされる ・本ロボット装着の前提が被介護者であるが、介助動作はお互いの荷重のやりとりで行う面もあるので、介護者にも同装置を使用することを視野に入れるとよいと考える(将来、次のステップでもよいので)

11月24日	第4回協議会	1)出席者	ニーズ	5名	シーズ	3名
			PC	1名	その他	0名
		2)概要	1. 経過報告 2. 今後の予定 3. データどりの方法について 4. 倫理についての確認			
		3)PCコメント	・起立・着座の動作訓練の補助機器という位置づけで、そのため機器に要求される機能として、前方への重心移動から上方への重心移動のタイミングを適切に知らせてくれる必要がある。また、仕様がシンプルなため、使用者（介護者）に使い方の熟知や工夫が求められる。操作方法のマニュアルや活用の手引きが重要である ・まだ初期試作段階のため、仕様などはこれから煮詰めていく段階である。まずは介護者におけるユーザビリティの調査を実施し、開発に活かすことが必要である。被介護者におけるユーザビリティの評価は、その次の段階だと思う ・開発段階で、地元のメーカーや大学・高専などの協力が得られると、来年度も継続して開発できる可能性が高くなると思うので、協議会委員の方に更なるご協力を頂きたいと思う			
12月21日	第5回協議会	1)出席者	ニーズ	4名	シーズ	2名
			PC	1名	その他	0名
		2)概要	報告事項 ①PV作製している状況を説明 ②試作品の紹介と説明 ③その他、介護ロボットフォーラムについてのお知らせ、成果報告会についてのお知らせ ④実際に試作品を使用した方のビデオ分析 分析を実施し、カテゴリーに分け問題点は、どこにあるのか抽出作業をした			
		3)PCコメント	・会議中のユーザビリティテストビデオを用いた、アセスメントにて委員とともに各工程での技術者視点からのコメントを出した ・機器はエッセンスだけに昇華し、簡単・シンプルでわかりやすい・使いやすい機器になるようにムダの削ぎ落としをすることが肝要である。これは、汎用化にもつながる ・機器の理解を得ること（納得）や運用は、機器の価値を左右するばかりでなく、ムダ・リスク回避にもつながるので入念に計画・実行し提案に盛り込みたい			

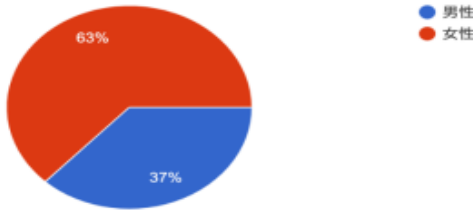
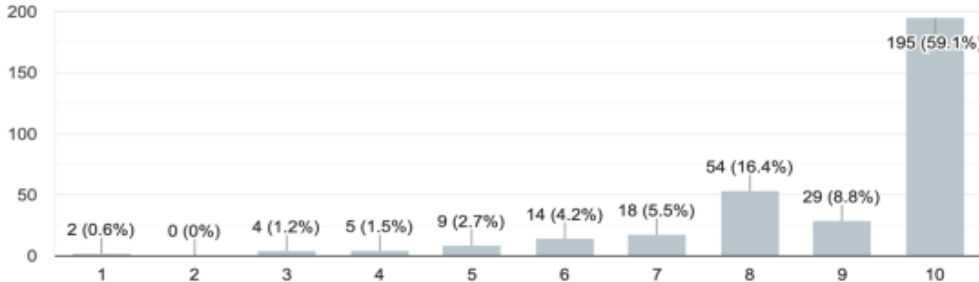
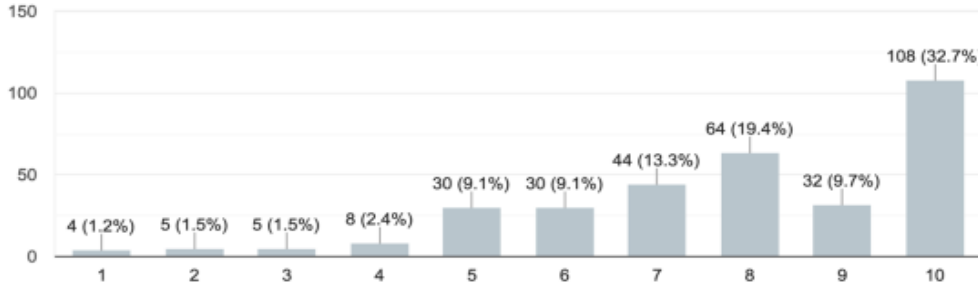
3. ニーズの明確化: ニーズ調査・分析

(1) ニーズ調査の概要(調査方法、整理・分析の手法等)

課題整理・分析 の流れ	昨年度のアンケート結果の確認 ↓ 移乗動作に特定し、ニーズ絞り込み、類似品の特徴や用途を調査、文献調査 ↓ アンケート調査(真のニーズの明確化)
----------------	--

(2) 調査の実施概要

調査項目	アンケート	備考:
実施日(期間)	令和元年9月23日～10月5日	
実施場所	特定しない	
調査目的	移乗用介助ロボットに対するニーズを明確化する	
対象者	今までに介助(移乗動作)を経験したことがある人	
対象人数	330名	
調査項目	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. 日ごろ介助をとおして当事者の自立を促したい	

調査方法	無記名、10段階によるリカート式アンケート、Webアンケートにてデータを収集する																																																																								
	<p>・19～80歳〔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（10段階のリカート式 1：そう思わない～10：思う）</p> <p>・移乗動作に対する介護ロボットは、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、介護をとと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</p> <p>【アンケートからわかった課題】</p> <p>・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、介護をとと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</p> <div><p>性別 330 件の回答</p><table><tr><th>性別</th><th>割合</th></tr><tr><td>男性</td><td>37%</td></tr><tr><td>女性</td><td>63%</td></tr></table><p>1. 移乗動作の介護負担を軽減したい 330 件の回答</p><table><tr><th>評価</th><th>件数</th><th>割合</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>0.6%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>1.2%</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>1.5%</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>2.7%</td></tr><tr><td>6</td><td>14</td><td>4.2%</td></tr><tr><td>7</td><td>18</td><td>5.5%</td></tr><tr><td>8</td><td>54</td><td>16.4%</td></tr><tr><td>9</td><td>29</td><td>8.8%</td></tr><tr><td>10</td><td>195</td><td>59.1%</td></tr></table><p>2. 介護ロボットがあれば助かる 330 件の回答</p><table><tr><th>評価</th><th>件数</th><th>割合</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>1.2%</td></tr><tr><td>2</td><td>5</td><td>1.5%</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>1.5%</td></tr><tr><td>4</td><td>8</td><td>2.4%</td></tr><tr><td>5</td><td>30</td><td>9.1%</td></tr><tr><td>6</td><td>30</td><td>9.1%</td></tr><tr><td>7</td><td>44</td><td>13.3%</td></tr><tr><td>8</td><td>64</td><td>19.4%</td></tr><tr><td>9</td><td>32</td><td>9.7%</td></tr><tr><td>10</td><td>108</td><td>32.7%</td></tr></table></div>	性別	割合	男性	37%	女性	63%	評価	件数	割合	1	2	0.6%	2	0	0%	3	4	1.2%	4	5	1.5%	5	9	2.7%	6	14	4.2%	7	18	5.5%	8	54	16.4%	9	29	8.8%	10	195	59.1%	評価	件数	割合	1	4	1.2%	2	5	1.5%	3	5	1.5%	4	8	2.4%	5	30	9.1%	6	30	9.1%	7	44	13.3%	8	64	19.4%	9	32	9.7%	10	108	32.7%
性別	割合																																																																								
男性	37%																																																																								
女性	63%																																																																								
評価	件数	割合																																																																							
1	2	0.6%																																																																							
2	0	0%																																																																							
3	4	1.2%																																																																							
4	5	1.5%																																																																							
5	9	2.7%																																																																							
6	14	4.2%																																																																							
7	18	5.5%																																																																							
8	54	16.4%																																																																							
9	29	8.8%																																																																							
10	195	59.1%																																																																							
評価	件数	割合																																																																							
1	4	1.2%																																																																							
2	5	1.5%																																																																							
3	5	1.5%																																																																							
4	8	2.4%																																																																							
5	30	9.1%																																																																							
6	30	9.1%																																																																							
7	44	13.3%																																																																							
8	64	19.4%																																																																							
9	32	9.7%																																																																							
10	108	32.7%																																																																							

調査結果

調査項目	その他 ※備考に詳細記入	備考: 文献調査
実施日(期間)	令和元年9月22日～11月23日	
実施場所	特定しない	
調査目的	立ち上がりと重心移動とに関する情報収集	
対象者	なし	
対象人数	なし	
調査項目	立ち上がり動作の重心移動について	
調査方法	文献調査	
調査結果	<p>立ち上がり動作に関連した研究として、足圧中心点(COP: Center of Pressure)および荷重量に着目した研究が多くみられる</p> <p>①安静座位時のCOP位置からまず後方の踵側に移動し、その後、折り返して急速に前方の足趾側に向かい、安定する一定のパターンが全例にみられた(藤井ら、1994)</p> <p>②膝OA群はCOPの前方移動率は健常者と比較して優位に低い。健常者70%、OA群50%(内田ら、2008)</p> <p>③麻痺側下肢では荷重を免荷し、非麻痺側下肢では荷重量が大きい(上杉ら、2006)</p> <p>④麻痺側のCOPは、足関節底屈筋群の痙縮により前方へ移動し、麻痺側下肢への荷重を阻害する(楠木ら、2014)</p> <p>⑤麻痺側下肢では伸展共同運動パターンが誘発され、麻痺側COPが前方へ移動することで重心の前方移動を阻害される。そのため非麻痺側下肢への荷重が増える(西山ら、2016)</p> <p>【文献調査からわかった課題】</p> <p>立ち上がり動作の効果判定には、COPの動きと荷重量を指標として用いることがわかった。しかしながら、COPデータを取得するためには重心動揺計を用いる必要がある。これらの機器は高価であり、導入は一部の施設に限られてしまう。一方、荷重量は体重計などを用いることにより、比較的取得しやすいデータである。ただし、測定時には床面との段差が生じるため転倒のリスクがある</p>	

(3) 調査結果のまとめ

- ・移乗を介助する介護ロボットは既存している
- しかし、
- ・大型の介護ロボットである
- ・使用には装着などの手間がかかる(誰もが容易に使用することができない)
- ・使用方法が困難である
- ・高額であり、一般家庭や中小規模の施設では利用が困難である
- ・ロボットを使用することで被介護者の自立支援を促したい

4. ニーズの明確化:課題分析

(1)課題の抽出(図示、話し合いのプロセス等。記載方法は自由)

移乗を介助する介護ロボットは市販されている

しかし、

- ・大型の介護ロボットである
- ・使用には装着等の手間がかかる(誰もが容易に使用することができない)
- ・使用方法が困難である
- ・高額であり、一般家庭や中小規模の施設では利用が困難である
- ・被介護者の自立支援を促したい

(2)解決すべき課題

分野と項目		①移乗支援(装着)
具体的な課題		<ul style="list-style-type: none"> ・座位から立位をとる移乗動作時の小型補助機器 ・移乗支援する安価で、かつ小型でシンプルでユニバーサルデザイン化され、誰もが使用することができる介護ロボットを提案する ・被介護者の視点にたって、被介護者の自立性を向上させることが可能となる ・中長期的にみて被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)
誰にとっての課題か		①～③: 介助(移乗動作)する機会のある方
課題が生じる場面 (現状)	いつ	立ち上がり動作時
	どこで	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
	誰が	家庭での介護者、新人の直接業務を行う介護職員など
	どのように	立ち上がりの際に立ち上がりのタイミングに合わせた介助ができず、介護者の能力を引き出すことができず、介護負担が増大している
この課題を選択した理由		人が作業遂行するための要となる動作であり、日常生活での頻度が多いため

(3)課題が解決した時のあるべき姿

誰にとっての解決になるか	④在宅家族、⑤在宅利用者本人
解決できた場面の想定	<p>【介護者及および被介護者にとって】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・介護者および被介護者が立ち上がりのタイミングを図ることができる <p>【介護者にとって】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・無駄な力を使わずに立ち上がりを介助できる(自立支援型介護) ・介護者の腰痛予防となる ・介護者の能力を活かした立ち上がり動作が可能となる <p>【被介護者にとって】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自立を促すことができる ・筋力維持ができる(リハビリテーション効果) <p>【間接的な効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・声かけが必要になるのでコミュニケーションを図ることができる ・自立を促すため介護予防となる ・長期的視点では介護保険料の抑制効果

(4)到達目標(わかりやすく具体的に)

対象者		FIM移乗動作が2～4レベルで、移乗動作に中等度から軽度の介助を要するもの。 家庭での介護者または新人の直接業務を行う介護職員
場面	いつ	被介護者の立ち上がり動作時
	どこで	主に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
	何を	立ち上がり動作の介助量
方法(どのように)		<ul style="list-style-type: none">・被介護者が座位の状態から被介護者にロボットを装着する<ul style="list-style-type: none">・入力にアウトソールもしくはインソールに圧センサを設置し、処理にマイクロコンピュータもしくはブリッジ回路を使用する・出力にLEDや音、振動モータにて介助者と被介助者に重心移動の位置を表示し、適切な立ち上がるタイミングで両者に伝える

(5)ロボット導入効果の評価方法(量的・質的)

・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及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)

・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かを明確にする(文献)

・圧力分布測定装置とプロトタイプを使用し、適切なセンサ位置を明確にする

→20名の圧分布表の平均をアウトカムとする(量的)

5. 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)のアイデア

(1) アイデアの概要(機器のイメージ)

機器の名称	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	
技術要素	① センサ系	圧力センサ
	② 知能系	マイクロコンピュータもしくはブリッジ回路
	③ 駆動系	LED、音、振動モータ
	④ その他	上記を組み合わせて作製できる企業との協力が必要
想定される購入者	施設、一般家庭介護者、教育機関	
想定される利用者	介護者、介護初級者	
想定される価格	1～2万円	
利用場所	病院や施設など	
具体的な利用場面	介護者が介助をし、被介護者が座位の状態から立ち上がる際	
アイデアのイメージ(図・絵等)	<p>・被介護者が座位の状態から入力にアウトソール、もしくはインソールに圧センサを設置し、処理にマイクロコンピュータもしくはブリッジ回路を使用する</p> <p>・出力にLEDと音にて介助者および被介助者に重心移動の位置を表示し、適切な立ち上がるタイミングで両者に伝える</p>	

必要な機能・技術	<ul style="list-style-type: none"> ・生体力学的視点からの立ち上がり動作の分析 ・重心位置と立ち上がりとの関係性 ・電子工学の知識 ・プログラミングの知識 	
期待される導入効果	1) 直接効果	<ul style="list-style-type: none"> ・介護者および被介護者が立ち上がりのタイミングを図ることができる ・介護者にとって無駄な力を使わずに立ち上がりを介助できる(自立支援型介護) ・介護者の腰痛予防となる。被介護者にとって自立を促すことができる、筋力維持ができる(リハビリテーション効果)
	2) 間接効果	<ul style="list-style-type: none"> ・声かけが必要になるのでコミュニケーションを図ることができ、自立を促すため介護予防となる ・長期的視点では、介護保険料の抑制効果となる
機器を導入する上での今後の検討課題(確認すべき点)	機器の入力方法であるセンサの感度と位置	
新規ロボット等導入による課題解決の評価方法(量的・質的)	<ul style="list-style-type: none"> ・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にて収集し、アウトカムとする(質的) ・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なにであるかを明確にする(文献) ・機器の精度については、適切なセンサ位置を圧力分布測定装置とプロトタイプを使用し、適切なセンサ位置を明確にする →20名の圧分布表の平均をアウトカムとする(量的) 	
既存の機器との相違点と優位性	<ul style="list-style-type: none"> ・本製品は既存機器に比し、立ち上がり動作に特化しており、構造がシンプルの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 	
利活用・普及の場面で想定される阻害要因並びにその解決策	<p>【阻害要因】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・介護時における人のパワーを電力などで補う固定概念が強く、リハビリテーションのスキルを学習するといった視点が導入しにくいことが予測される <p>【解決策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リハビリテーション職員との共同により、実演と意義などの普及が必須である。例)なぜ、前屈し立ち上がり動作をする必要があるのかの説明など 	
アイデアの評価	実現可能性	実現可能レベル(オープン機器を用いることで試作は可能)
	技術	プログラミング、電子機器、運動力学、動作分析
	開発期間	3カ月
	市場性	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)

6. 課題解決のための検討:シミュレーションの概要と結果

(1)シミュレーションの実施概要

期間	12月7日～
場所	協議会構成委員の各施設
実施者	協議会構成員
対象者	自立

(2)シミュレーションの目的

シミュレーション機器を作製し、高齢者施設や訪問リハビリテーション、病院などで使用して実証実験を行う

【主な目的】

- 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
- 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
- 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

(3)シミュレーションの方法

- 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製する
- ②介護者と要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
- ③介護者と要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て動作分析を行う

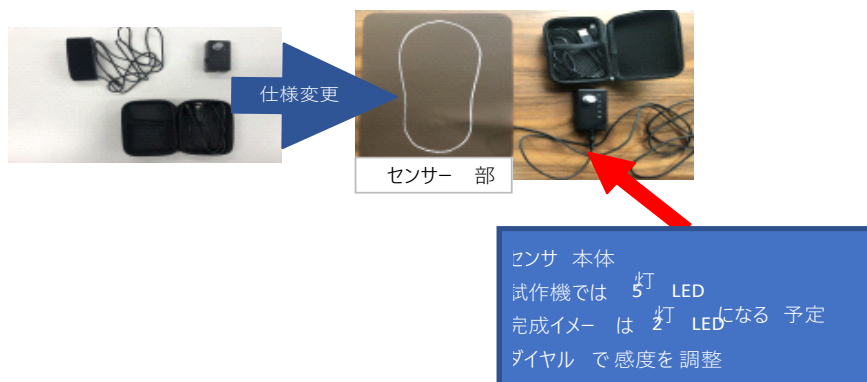
(4)シミュレーション実施体制

- ①S研究所にてデータ収集を行う(担当:易, 建木)
シミュレーション試作機の作製(業者依頼)
- ②病院や施設の利用者などに依頼(担当:原)
- ③②での実施の様子を動作撮影したものを分析(担当:稲葉、小林、秋山、小木、原、大場、建木)
上記と並行して機器についてのイメージ映像の作成(業者依頼)

(5)評価指標

- ①立ち上がり時の圧力分布数値
- ②介護者および要介護の使用感に関する主観的数値。介護ロボット前と介護ロボット導入後の差を比較
- ③画像を用いたユーザビリティの作業工程

①圧力分布測定装置を使用し、座位から立位の動作における圧分布を測定した。結果、当初予定していた箇所ではなく距骨部分がよいことが明らかとなった。また、測定値が低いこともセンサ感度が重要であることが明らかとなった

[illegible]

【ユーザビリティ評価より得られた改善点】

マニュアルについて

- ・言語に頼らないマニュアルが必要
- ・操作方法について動画があるとイメージがもてる

介護ロボットのデザインについて

- ・コードをなくす
- ・スイッチの位置を前面にする
- ・電源が入っていることがわかるようにする
- ・LEDの照度は明るすぎない
- ・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
- ・左右兼用の足型をわかりやすく表示(踵の位置を明確にする)

介護ロボットの操作について

- ・ダイヤルによる調整(キャリブレーション)を容易にする
- ・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
- ・使用するまでの準備を自動化

上記の分析結果より、介護ロボットのイメージを修正して使用方法を含めたPVを作成した

(7) 結論

今回のシミュレーションで作製した機器は、被験者となった高齢者は使用することができなかった。機器を使用するには、デザインの変更とマニュアルのさらなる改良が必要であることが明らかとなった

(8) シミュレーションを経てブラッシュアップされた点

- ① センサ位置を推定されていた尖足部から踵部へ変更した(理由: 立ち上がりのタイミングに合わせる)
- ② ユーザビリティの視点から機器の装着型ではなく、シートにすることで使用方法を簡便にした
(理由: 装着タイプでは、使用者によってセンサ位置がずれてしまう)
- ③ スイッチおよびランプ位置を変更した(理由: スイッチを認識しにくい。ランプが眩しい)
- ④ プラグによる接続方法を変更した(理由: プラグ位置が探しにくい)
- ⑤ 誰でも使用できるようなマニュアルの作製が必要である(理由: マニュアルを読んで使用することができない)