

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	秋田県協議会
推進枠・一般枠	一般枠
協議会の特性(得意分野や検討フィールド等の特徴)	高齢者施設きららアーバンパレスの全面的な協力により、施設の入所者や介護職員の業務や環境をフィールドとした。きららアーバンパレスはサービス付き高齢者向け住宅、ショートステイ、デイサービスのほか、保育所もある都市型の複合型施設である
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

(2) 協議会構成員

役割	氏名	所属(役職)	職種
委員長	高橋 敏弘	秋田県立リハビリテーション	作業療法士
ニーズ委員	金城 正治	秋田大学大学院	作業療法士
	千田 聡明	秋田大学医学部附属病院	作業療法士
	湊 洋太	中通リハビリテーション病院	作業療法士
	福田 亜由美	きららアーバンパレス	作業療法士
	東海林 道子	きららアーバンパレス	作業療法士
	鈴木 嘉彦	きららアーバンパレス	代表取締役
	高澤 壽	きららアーバンパレス	施設長
	高橋 吉信	きららアーバンパレス	センター長
	伊藤 美貴子	きららアーバンパレス	介護福祉士
	泉谷 麻衣子	きららアーバンパレス	介護福祉士
	近藤 雄大	きららアーバンパレス	
	藤田 歩	きららアーバンパレス	
	大嶋 清一郎	きららアーバンパレス	理学療法士
	木島 留美	きららアーバンパレス	介護福祉士
	湯田 美奈子	きららアーバンパレス	介護福祉士
	高屋 順子	きららアーバンパレス	介護福祉士
	真崎 裕美	きららアーバンパレス	介護福祉士
	工藤 里美	きららアーバンパレス	介護福祉士
	佐藤 紫織	きららアーバンパレス	介護福祉士
シーズ委員	巖見 武裕	秋田大学大学院	大学教員

(3) 担当プロジェクトコーディネーター

ニーズ	太田 睦美	一般社団法人竹田健康財団(介護福祉本部)	作業療法士
シーズ	平田 泰久	東北大学大学院	大学(院)教員

2. 協議会活動実績						
日にち	項目	詳細				
6月20日	第1回ワーキング	1)出席者	ニーズ	9名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	0名
		2)概要	事業説明会の報告と今年度の協議会の進め方について確認			
7月4日	第2回ワーキング	1)出席者	ニーズ	6名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	0名
		2)概要	今年度のテーマの確認(グループ2)			
7月10日	第3回ワーキング	1)出席者	ニーズ	7名	シーズ	0名
			PC	0名	その他	0名
		2)概要	今年度のテーマの確認(グループ3)			
7月11日	第4回ワーキング	1)出席者	ニーズ	7名	シーズ	0名
			PC	0名	その他	0名
		2)概要	今年度のテーマの確認(グループ1)			
7月25日	第5回ワーキング	1)出席者	ニーズ	12名	シーズ	0名
			PC	0名	その他	0名
		2)概要	ワーキング会議の報告・共有と今年度のテーマの絞り込み			
8月8日	第1回協議会	1)出席者	ニーズ	16名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	0名
8月29日	第6回ワーキング	1)出席者	ニーズ	5名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	0名
9月12日	第7回ワーキング	1)出席者	ニーズ	4名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	6名
		2)概要	シーツ交換、起居動作介助、運搬見守りの3つの機能に絞り、介護職員の作業分析をビデオにて行った			
9月19日	第2回協議会	1)出席者	ニーズ	6名	シーズ	1名
			PC	1名	その他	7名
		2)概要	相方ロボットの機能をシーツ交換機能に絞り、シーツ交換のどの工程の支援を行うようにするかを検討を行った			
		3)PCコメント	シーツ交換について移動距離からの比較評価もあってよい 中腰になっている時間を測定して比較するのもよい			
10月3日	第8回ワーキング	1)出席者	ニーズ	6名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	6名
		2)概要	シーツ交換の、どの工程を、どのようにロボットがサポートするか、自由に意見を出し合って検討した			
10月31日	第9回ワーキング	1)出席者	ニーズ	5名	シーズ	1名
			PC	0名	その他	8名
		2)概要	実用的なレベルでシーツ交換の工程をロボットが行うことは困難と思われるため、シーツの運搬とその他見守りや搬送機能について検討した			
11月13日	第3回協議会	1)出席者	ニーズ	5名	シーズ	1名
			PC	2名	その他	8名
		2)概要	見守り機能と搬送機能の具体的な内容と構造の検討			
		3)PCコメント	昨年度に本協議会で検討したオムツ交換カートの案を搬送機能の部分に取り入れてもよいのではないか			

12月3日	第4回協議会	1)出席者	ニーズ	6名	シーズ	1名
			PC	1名	その他	7名
		2)概要	今年度の提案内容についてのまとめ			
		3)PCコメント	シーツ交換補助は、検討プロセスを報告するとい 人間の手と同じ機能をもつには、まだ先のことである 搬送機能の状況、頻度、効果を聞き取りしてまとめるとよい			

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	<ul style="list-style-type: none"> ・施設職員を3グループに分け、それぞれに作業療法士も立ち会い、昨年度あげられたニーズも踏まえつつ介護施設職員から新たなニーズを聴取する ・あがったニーズを委員全体で共有し、絞り込んで掘り下げ、テーマを決定する
------------	---

(2) 調査の実施概要

調査項目	ヒアリング	備考:
実施日(期間)	7月4日、7月10日、7月11日	
実施場所	A施設	
調査目的	当該介護施設における介護業務のニーズを聴取し、その負担の軽減・効率化を実現するための介護ロボットを提案する	
対象者	A施設職員	
対象人数	16名	
調査項目	介護業務において負担の大きいもの、効率化を図りたいもの	
調査方法	ヒアリング	
調査結果	<p>下記の13項目があがった</p> <p>①「見守り・誘導・通報システム(ロボット)」</p> <p>②シーツ交換ロボット(業務軽減、掃除、除菌など)</p> <p>③狭いトイレでトイレチェア支援ロボット(座り、着脱行為の援助、座面が開く機能)</p> <p>④床からの立ち上がり支援ロボット</p> <p>⑤利用者が今どこにいるかをタブレットなどで、常に把握できるシステム</p> <p>⑥AIナースコール</p> <p>⑦移乗介助ロボット</p> <p>⑧タブレット型記録、情報共有システム</p> <p>⑨レクレーションを行ってくれるロボット</p> <p>⑩外国人介護士とのコミュニケーションを円滑にする</p> <p>⑪電動ベッドで利用者個々に合わせた高さ、角度調整が記憶できるもの</p> <p>⑫経管栄養でミトンの利用や上肢抑制をせざるをえない利用者の身体拘束の緩和</p> <p>⑬相方ロボット</p>	

調査項目	ブレインストーミング	備考:
実施日(期間)	7月25日	
実施場所	A施設	
調査目的	ヒアリングであがったニーズの絞り込み	
対象者	協議会委員	
対象人数	21名	
調査項目	前回あがった13項目の内容検討	
調査方法	データの分類と優先順位のヒアリングと話し合い	

調査結果	①タブレット型情報共有システム、②相方ロボット、③シーツ交換ロボットの3案に絞り込み、さらに掘り下げた。相方ロボットは、自立型ロボットでなく、職員のパートナーとして支援していくロボットとの方向性とし、職員の指示によりサポートをしていくロボットとした。相方ロボットの機能を絞る時に、タブレット型情報共有システム、シーツ交換、オムツ交換カートなどの要素も含めて、最低限必要な機能、あればよい機能、将来を見据えた機能をさらにワーキングで話し合い、フィールドワークを実施していくことにした
------	--

調査項目	その他 ※備考に詳細記入	備考: フィールドワーク															
実施日(期間)	9月12日																
実施場所	きららアーバンパレス																
調査目的	ニーズの工程分析																
対象者	協議会委員																
対象人数	21名																
調査項目	シーツ交換業務、臥位からの起き上がり介助、運搬業務																
調査方法	シーツ交換のビデオ撮影と工程分析、施設内での運搬業務の聞き取り、観察																
調査結果	1)シーツ交換機能 シーツ交換1名:12工程154秒、シーツ交換2名:10工程74秒 壁シーツ交換1名:10工程156秒、シーツをはがす:10工程31秒 ・動作姿勢が前傾姿勢 ・移動距離が長い ・隅のたたみ入れる動作は細かい ・2名だとかかる時間は半分																
	2)起居介助機能 ・寝ている方を後方から、両脇下に手を入れて持ち上げる ⇒目標は椅子座位まで起こす																
	3)運搬見守り機能 ①厨房からの食事配膳、②物を運ぶ、③利用者の入退室での荷物運搬、④浴室などまでの人の搬送 → 配膳は実用化されている、人を運ぶのは安全面でクリアされてない																
	【総合的に】 <table><tr><td></td><td>新規性</td><td>実用性</td><td>実現性</td></tr><tr><td>1)シーツ交換機能</td><td>◎</td><td>○</td><td>△</td></tr><tr><td>2)起居介助機能</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3)運搬見守り機能</td><td>△</td><td>○</td><td>△</td></tr></table>			新規性	実用性	実現性	1)シーツ交換機能	◎	○	△	2)起居介助機能	○	○	○	3)運搬見守り機能	△	○
	新規性	実用性	実現性														
1)シーツ交換機能	◎	○	△														
2)起居介助機能	○	○	○														
3)運搬見守り機能	△	○	△														

(3) 調査結果のまとめ

・床からの立ち上がり支援については、すでに起床就床動作補助リフトライザーが市販されているので、テーマから外す

・搬送も実証実験や実用化されている機器がある。そこで新規性など総合的に検討し、シーツ交換機能を中心に目指すことにした。そして、シーツ交換ではシーツ等の運搬もあり、運搬見守りの機能についての可能性も検討する

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)

1. シーツ交換は、軸が7つあるロボットアームであれば動作は可能である
 - ・しかし、このロボットアームは600~1,000万円する
 - ・実際にこのロボットアームができて、時間がかかるかもしれない
 - ・着衣ロボット、洗濯衣服の折りたたみロボットもあるが、時間が実用的でないので普及していない
 - ・費用対効果では疑問がある
2. 実際の動作確認の結果より、2名で行うと所要時間は半分になるので、1名をロボットに置き換える
 - ・2名でシーツ交換を行う際の1名の動作ができる機能とする
 - ・シーツの短辺の両端を押さえる機能をもたせることで、シーツのシワを伸ばしてマットレスにかぶせる工程の所要時間が短縮できる
3. シーツの形状を変えてみる
 - ・既存のシーツの形状にこだわらず、筒状にしてみると動作がシンプルになるのではないかと(枕やかけ布団は筒状である) → シーツの改良、動作工程を短縮する
4. 動線も評価し、移動距離からの比較評価があってもよい(PCより)
 - ・中腰になっている時間を測定して比較するのもよい(PCより)
5. 折りたたんであるシーツを広げるだけでもよい
 - ・仕上げだけでもよい
6. 壁側に設置しているベッドのシーツ交換
 - ・身長が小さいと壁側へのリーチや動作、姿勢がより中腰になる
7. 運搬機能を多機能化する
 - ・運搬機器にシーツ交換機能の取り付け
 - ・食事配膳、荷物を運ぶ、浴室などまでの人の搬送、職員についてくる、駆動部と荷物部の切り離し

【検討】

シーツ交換ロボットの機能検討

- ・マットレス頭側、足側を持ち上げてシーツを挟む機能
- ・シーツをローラー機能ではがす。シーツの搬送も担う
- ・シーツ交換ロボットの検討の前に、シーツとマットレスのあり方を検討してみても、シーツの形を長方形からボックス型(市販品もあり)に⇒シーツの張りや移乗時にしわになりやすい
- ・マットレス上下に巻き上げ機能で交換し、張りをもたせる⇒ベッドの改造になる
- ・マットレスに広げる機能をロボットが行い、仕上げは人が行う
- ・マットレスの4隅の折り曲げ差し込み機能をなくし、直角の治具で挟む、手前側のシーツの長辺の縁は職員が行う。反対側や壁側は垂れてもよい
- ・ベッドの両脇にレールを設置して、マットレスの上で連結した治具で巻き上げ、敷く機能をもたせる⇒ベッドの改造になる
- ・マットレスを持ち上げて傾けて交換する
- ・寝ている方を後方から、両脇の下に手をいれて持ち上げる
- ・マットレスの上に伸縮性の棒がきて、シーツの両端をつまみ広げる機能と保持する機能をもつ。反対側を職員が折り曲げて差し込む
- ・夜間での交換は、側臥位になる姿勢を保持する機能
- ・相方ロボットなので、搬送機能もほしい
- ・相方ロボットとして検討すると、費用対効果も少ないので、PCからの提案もあったように将来的に展開できるようにする

【機能の方針のまとめ】

- ・相方ロボット概念では、移動機能(動力をもつ)を開発して、それをベースにして、シーツ交換ユニット、荷物を運ぶ搬送ユニット、見守りユニットなどをモジュール化してくと、将来的にはユニットのモジュール化で機能の展開が広がる。開発のコストダウンにもつながる可能性がある
- ・シーツ交換は、①ローラ上で巻き取り、敷く機能(シーツをロール状にする)、または②伸縮性の棒がきてシーツの両端をつまみ広げる機能と保持する機能、4隅の折りたたみ差し込みの工程は職員が実施、または4隅の直角の治具の可能性⇒2人でのシーツ交換を一人できるようにする。動線を少なくする。4隅のシーツの折りたたみ差し込み工程の検討。シーツをはがす・広げる工程はロボットがする
- ・夜間の見守り機能もつける。このロボットは移動可能である。シーツ交換は昼間の業務であり。夜間は見守りロボットとして活用可能性がある。しかし、シーツ交換と見守り機能の二つの機能を持たせる事により、複雑化し開発費が増加する。また、見守り機能は実用化の段階にあるので、今回は見守り機能には取り組まないこととした。将来的に見守り機能をユニットして搬送機能に連結して活用できるようにする可能性はある
- ・今回の相方ロボットでは、シーツ交換、搬送機能を検討することとした

(2) 解決すべき課題

分野と項目		介護業務支援
具体的な課題		シーツ交換の負担軽減、荷物などの搬送の負担軽減
誰にとっての課題か		介護施設や病院の介護職員
課題が生じる場面 (現状)	いつ	シーツ交換時、荷物などの搬送時
	どこで	介護施設や病院
	誰が	介護施設や病院の介護職員
	どのように	シーツ交換 ・一人での作業では時間がかかる ・動作姿勢が前傾姿勢になり、作業のための移動距離が長い ・シーツの端をマットレスの下にたたみ入れる動作に時間を要する 荷物などの搬送にマンパワーが割かれる
この課題を選択した理由		シーツ交換は熟練を要し、作業に時間もかかる。2名で行うことで時間短縮が図れるが、マンパワーに限られている時は1名で行うことも多い。ロボットを活用して1名で行えることで別の介護職員が他の業務にあたることができる。また、シーツ交換のほかに搬送機能をもたせることで、シーツ交換の時間外でもロボットを活用して介護職員の負担を軽減することができる

(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	介護施設や病院の介護職員の負担軽減
解決できた場面の想定	シーツ交換 ・1名での作業であっても所要時間の短縮と仕上がりの質が向上する ・手の空いた介護職員は、他の業務にあたることができる ・介護職員の身体的負担が軽減する 他業務にあたりながら、荷物等の搬送が可能となる

(4)到達目標(わかりやすく具体的に)

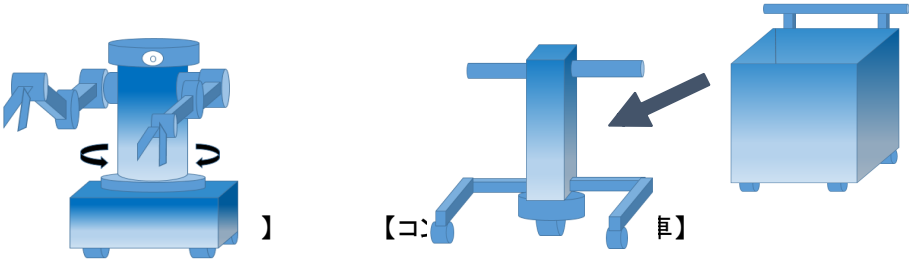
対象者		介護施設や病院の介護職員
場面	いつ	シーツ交換時、荷物等の搬送時
	どこで	病院や介護施設内
	何を	シーツ交換、荷物の搬送
方法(どのように)		・介護職員1名で短い所要時間で身体的負担少なくシーツ交換を行うことができる ・荷物等の搬送をロボットが行う

(5)ロボット導入効果の評価方法(量的・質的)

- ・介護職員の身体的・心理的負担の軽減の有無
- ・所要時間の短縮の有無

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	相方ロボットシリーズ ①シーツ交換支援ロボット ②コンパクト型電動運搬車	
技術要素	① センサー系	【シーツ交換】カメラセンサ、動作・把持センサ 【運搬車】アシストセンサ
	② 知能系	視覚画像情報と動作のマッチング、動作のプログラム
	③ 駆動系	【シーツ交換支援ロボット】電動4輪自在輪 【コンパクト型電動運搬車】ハンドル部の押しによるアシスト型電動1輪と自在輪2輪(将来的には自立走行も可)
	④ その他	【シーツ交換ロボット】 ・本体部:回旋が可能 カメラ機能 ・双腕操作部:挟む、つかむ、押さえる 【コンパクト型運搬車】 ・カート(各オプションのモジュール化、オムツ、シーツ運搬、食事配膳など)
想定される購入者	介護施設、病院など	
想定される利用者	介護施設や病院の介護職員	
想定される価格	シーツ交換ロボット:未定、コンパクト型電動運搬車:10万前後、カート:5万前後	
利用場所	介護施設、病院など	
具体的な利用場面	荷物などの搬送時、シーツ交換時、オムツ交換時、配膳下膳時、その他	
アイデアのイメージ(図・絵等)		
必要な機能・技術	<p>【シーツ交換ロボット】→(実験や検討した結果、現状では課題が多かった)</p> <p>駆動本体部→前後左右移動</p> <p>双腕操作部の機能と学習→新しいシーツをベッド中央で広げる、シーツをマットレスの下に入れる、シーツを固定する、マットレスの4隅のシーツの三角折り</p> <p>【コンパクト型電動運搬車】</p> <p>・駆動部とカートの接続方法 ・カートのモジュール化</p>	
期待される導入効果	1) 直接効果	介護職員の心理的・身体的負担の軽減
	2) 間接効果	少ない介護職員数でも対象者の安全を保ちつつ、直接的な関わりを増やすことができる

<p>機器を導入する上で の今後の検討課題（ 確認すべき点）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・将来的にはロボットだけでシーツ交換ができればよい ・ロボットと職員が一緒にやれば時間の短縮も可能 ・シーツ交換の工程の一部を特化して行う <p>その他、現在のシーツの形状やマットレス、ベッドまでの検討がよいかもしれない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シーツ交換なしのマットレス ・三角折りの必要性 → マットレスの下にシーツを差し込んでコの字型アタッチメントで止める ・シーツの形状改善 ・シーツのクリーニング終了後のたたみ方 → ロール状
<p>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）</p>	<p>通常一人で行われるシーツ交換をロボットと一緒に実行すると、時間と移動動線が半減するか、また中腰作業姿勢が減るかビデオで評価する。今回はシーツを双腕でつかみ固定する方法を想定したが、分析検討した結果、課題が多く、実用性に乏しかった。また、シーツ交換そのもののやり方、ベッド、マットレス、シーツの形状も検討する必要がある。コンパクト型電動運搬車は、シーツ、オムツ、タオル、小荷物の介護搬送業務で電動アシストによる職員の労力の軽減の聞き取りと頻度を確認する。カートの種類のモジュール化による機能の利便性を聞き取る</p>
<p>既存の機器との 相違点と優位性</p>	<p>シーツ交換支援ロボットには既存機器がない。開発や費用対効果で、現状での実現性は低いと考えられる。しかし、ベッドメイキングは入所者一人あたりは短時間であるが、入所者全員に対し、週に1～2回実施する必要がある。将来的にこの業務にロボットを導入できれば、介護職員の業務が軽減できる。大型の電動運搬機や食事配膳の運搬車は、特化され実用化もされている。病院や施設の中での小型な運搬車も有効である。そこでコンパクトな電動ユニットをもつアシスト構造であれば、オムツ、シーツ、入浴タオル、入退所時の荷物搬送ができるカートをモジュール化しておく、職員の搬送業務の労力が軽減できる</p>
<p>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>	<p>【シーツ交換支援ロボットについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手間が増える、時間がかかる、準備の時間 ・特に壁側のシーツ入れ込みが解決されてない ・シーツ交換をしている活動で、大きな負担度がない ・介助動作と同じことをロボットがやれないことはないが、時間、動き、費用でまだ課題がある ・ロボットに狭い範囲での小回りの動きは少し難しい ・人と同じ動作や工程でなくてもよいのではないか ・現状の動作にこだわらないで、シーツやベッドの検討も視野に入れる ・費用対効果 ・メーカーも委員に入れば、もっとよかったかもしれない ・もっと話し合う時間があればよい（長期戦略が必要）

アイデアの評価	実現可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・シーツ交換支援ロボット: 課題が多く現状では困難 ・コンパクト型電動運搬車: 実現可能性は高い
	技術	シーツ交換ロボットは、動作技術的にもまだまだ検討する課題が多い。産業用ロボットの応用も必要である。コンパクト型電動運搬車は駆動系とカートへの接続方法について検討の余地がある。カートの構造は未定であるが箱型タイプを中心に検討ができる
	開発期間	シーツ交換ロボットは開発に時間がかかる。コンパクト型電動運搬車は1～2年程度で実証開発が可能だと考えられる。カートは順次開発していく
	市場性	病院、施設も含めて市場は大きい