

**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	石川県協議会
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)	<p>■石川県には、石川県リハビリテーションセンターがあり、作業療法士、工学系のスタッフが常勤である</p> <p>■石川県リハビリテーションセンターと金沢工業大学とは、ロボット開発、学生教育を含め協力関係がある</p> <p>■金沢市には、金沢福祉用具情報プラザがあり、ロボットを含め、最新の機器の展示があり、ニーズ側の意見を聞くことが可能である</p> <p>■協議会委員長は、医療・介護・福祉の施設を10事業所以上もつ法人本部の管理者である</p>
協議会の目標	<p>☑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</p> <p>☑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</p>

(2) 協議会構成員

役割	氏名	所属(役職)	職種
委員長	進藤 浩美	石川県作業療法士会、社会医療法人財団董仙会 本部	作業療法士
ニーズ委員	東川 哲朗	金沢脳神経外科病院	作業療法士
	安田 秀一	金沢情報福祉用具プラザ	作業療法士
	濱岸 悦子	介護老人保健施設みらいのさと太陽	作業療法士
	西谷 すずな	介護老人保健施設ふいらーじゅ	作業療法士
	城野 友哉	金沢情報福祉用具プラザ	作業療法士
シーズ委員	鈴木 亮一	金沢工業大学工学部 ロボティクス学科	大学教員
	高橋 哲郎	石川県リハビリテーションセンター	リハビリテーション工学 エンジニア
	北野 義明	石川県リハビリテーションセンター	リハビリテーション工学 エンジニア
その他の委員 (自治体など)	山下 千里	石川県作業療法士協会 事務局	作業療法士

(3) 担当プロジェクトコーディネーター

ニーズ	寺田 佳世	石川県リハビリテーションセンター	作業療法士
シーズ	松本 吉央	産業技術総合研究所	

2. 協議会活動実績					
日にち	項目	詳細			
6月19日	第1回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	2名 1名	シーズ その他 3名 0名
		2)概要	推進枠としての今年度の活動計画、シミュレーション機器について検討した		
		3)PCコメント	昨年度からのシミュレーション機器の進捗をシーズ側とニーズ側で確認し、可能なモニタ検証から進めるとよい		
7月2日	第2回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	3名 名	シーズ その他 0名 0名
		2)概要	ニーズ側の協議会メンバーについて、シミュレーション対象者の選定と評価項目について検討した		
		3)PCコメント	施設でのシミュレーションを実施するにあたり、現在の機器の仕様に基づく評価内容を明確にすること。併せてシーズ側も付加価値をつけるより、ニーズ側が想定した必要条件の効果を第一条件としてみていくこと		
7月21日	第1回協議会	1)出席者	ニーズ PC	5名 2名	シーズ その他 3名 2名
		2)概要	昨年度の経過・成果の確認と、今年度の活動予定について検討した		
		3)PCコメント	シミュレーション機器準備の進捗確認から、今後の評価内容とモニタ検証の協力施設での試用についての体制を検討すること		
7月31日	第3回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	5名 1名	シーズ その他 3名 1名
		2)概要	筐体作製の進捗状況の確認シミュレーション(居室バージョン)実施について検討を実施した		
		3)PCコメント	筐体の具体的内容を確認し、想定した評価項目でシミュレーション(居室バージョン)が実施ができるかを再検討すること		
8月26日	第4回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	1名 1名	シーズ その他 3名 0名
		2)概要	施設でのシミュレーション(居室バージョン)に向けて筐体、そのための評価項目を確認した		
		3)PCコメント	居室バージョンのシミュレーション機器の試作が完成し、ロボットの利用場面、利用の仕方を想定すること。それらと評価内容の調整を図ること		
8月29日	第5回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	5名 1名	シーズ その他 3名 0名
		2)概要	A施設でシミュレーション(居室バージョン)を実施した		
		3)PCコメント	評価内容だけではなく、どのような方法で利用したかも具体的に記録すること		

9月4日	第6回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	2名 1名	シーズ その他	2名 0名
		2)概要	B施設でのシミュレーション(居室バージョン)を実施した			
		3)PCコメント	具体的な利用について、評価内容だけではなく、どのような方法で利用したかも記録すること			
9月12日	第2回協議会	1)出席者	ニーズ PC	6名 2名	シーズ その他	3名 1名
		2)概要	第2回推進委員会の報告			
		3)PCコメント	評価内容だけではなく、どのような方法で利用したかも具体的に記録すること			
11月7日	第3回協議会	1)出席者	ニーズ PC	6名 2名	シーズ その他	3名 1名
		2)概要	シミュレーション(居室バージョン)の結果の考察について協議した			
		3)PCコメント	居室バージョンの一定の効果はみられる。現在、声かけや目の動きに注目しているが、その他の必要な機能の整理が必要である			
11月29日	第7回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	1名 1名	シーズ その他	3名 0名
		2)概要	施設でのシミュレーション(デイルームバージョン)に向けて筐体の確認を実施した			
		3)PCコメント	デイルームバージョンの操作について確認した			
12月2日	第8回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	1名 1名	シーズ その他	2名 0名
		2)概要	A施設でシミュレーション(デイルームバージョン)を実施した			
		3)PCコメント	朝食に向けて、リビングでの待機時間を有効に過ごすための声かけロボットなので、実際の場面で利用してみること。介護者のコメントも必要である			
12月12日	第9回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	3名 1名	シーズ その他	3名 0名
		2)概要	B施設でのシミュレーション(デイルームバージョン)を実施した。トイレの試作機について検討した			
		3)PCコメント	朝食に向けて、リビングでの待機時間を有効に過ごすための声かけロボットなので、実際の場面で利用してみること。介護者のコメントも必要である			
1月8日	第10回ワーキング	1)出席者	ニーズ PC	4名 1名	シーズ その他	3名 0名
		2)概要	モデル住宅のトイレで試作機の動作を確認した			
		3)PCコメント	便器への誘導を行い、座位姿勢は安定しており、介護者は少々目を離す(外に出る)ことが可能な対象者に対して、排泄が終わるまで何度も確認しにいく必要があるが、そのような場面で実際利用してみること			

1月27日	第11回ワーキング	1)出席者	ニーズ	3名	シーズ	3名
			PC	1名	その他	名
		2)概要	B施設でシミュレーション(トイレバージョン)を実施した			
		3)PCコメント	施設の中で、排泄介助のレベル分けをされているが、ロボットを必要とするレベルの対象者像を明確にすること。対象者にロボットの役割を説明して利用すること			

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	<p>【昨年度】</p> <p>Step1 協議会全体でのブレインストーミング →ロボットに期待する内容の絞り込み</p> <p>Step2 協議会の作業療法士によるブレインストーミング（昨年度） →介護職員へのヒヤリング調査項目の絞り込み</p> <p>Step3 協議会の作業療法士による介護職員へのヒヤリング →介護職員への聞き取り調査（声かけテクニックなどの調査）</p> <p>【今年度】</p> <p>Step1 機器に必要な開発条件（仕様）の検討 →シミュレーション機器の開発</p> <p>Step2 シミュレーション機器を用いたモニタ検証 →モニタ検証をとおして、想定した必要条件の確認と整理</p>
------------	---

(2) 調査の実施概要

調査項目	その他 ※備考に詳細記入	備考：
実施日（期間）	2019年6月19日	
実施場所	施設	
調査目的	ロボットが発する声かけ内容の検討	
対象者	認知症高齢者など	
対象人数	40人	
調査項目	協議会メンバーにてブレインストーミングの昨年の項目を確認し、変更はしないこととなった	
調査方法	ヒアリング	
調査結果	下記、調査結果のまとめ参照	

(3) 調査結果のまとめ

<p>●Step1 介護現場では、移乗・排泄の介助負担が問題であるが、その上に認知面の問題が加わり、見守りに時間をとられる。一方で各種介護機器（介護ロボット）は、高額、セッティングが複雑、使用する対象者が限定されるといった理由から現場への導入・普及が進まない。今回、介護者が扱いやすいロボットで、①デイルームでの見守り、②トイレ排便時の転倒転落予防の見守り、③居室で何度も介護者を呼ぶ方への声かけなどの生活場面において、介護者の見守りの時間を削減する介護ロボットの開発を目指す</p> <p>●Step2 見守りの削減を目指す声かけ、介護ロボットに求める反応など、ヒヤリング調査項目の絞り込み</p> <p>●Step3 介護職員へどのような声かけが必要か、効果があつた声かけは何かを直接ヒヤリング</p> <p>例 ①デイルーム：「もうすぐ朝食です」「口の体操をして待ちましょう」 ②トイレ：「職員が来ますので、一緒に待ちましょう」 ③居室：「大丈夫ですよ」「安心してくださいね」「職員が来ますので、一緒に待ちましょうね」</p>
--

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デイルームバージョン:朝食前は、介護者の人数は少ない。その少ない人数で、対象者を順次デイルームに連れてくる。先に待機してもらっている人は、動いてしまい目を離せない人よりも、問題行動が少ない人が多い。覚醒レベルが低い人もいる。しかし、介護者は多忙な時間帯で声かけをする余裕がない。さらに、覚醒が低いにもかかわらず、立ち上がろうとする人もいる。このような場合に、声かけを行うことで食事前に対象者の覚醒レベルを上げる必要があると考えられる

②トイレバージョン:便器に安定した座位ができるが、立ち上がりやお尻拭きでの体幹のバランスが悪い人で、排便をするのに時間を要する時、介護者はずっと付き添っていることは難しい。しかし、実際には介護者は何度もトイレにいき「できましたか、大丈夫ですか」などの声かけが必要で、その介護負担は大きい

③居室バージョン:居室で、何度もナースコールを鳴らしたり、「看護師さん、看護師さん」と大声で叫ぶ人に対しては、介護者は何度もその居室に対応しなければならない

①～③のいずれも、介護者が声かけのために頻回に、足を運ぶ負担を軽減するために、介護者に代わって有効な声かけをしてくれる介護ロボットが必要である。したがって、2018年度調査した声かけ内容や女性アナウンサーの声が、対象者に有効であるのか、よい影響を与えるのかを確認する必要がある

(2)解決すべき課題の抽出

分野と項目	声かけと見守り(施設)
具体的な課題	介護者の声かけ、見守りの機会を減らすと対象者の安全性に問題が生じる
誰にとっての課題か	介護施設の職員・介護施設の利用者本人
課題が生じる場面 (現状)	いつ (食事・介護者などを) 待っている時に
	どこで デイルーム・トイレ・居室などで
	誰が 見守りまたは介助が必要な介護施設の利用者が
	どのように 待てずに動く、覚醒レベルが低いまま立ち上がろうとする、同じことを言い続けるなど、声かけが必要になる
この課題を選択した理由	施設の利用者の安全性の確保のため 介護職員の声かけの介護負担の軽減のため

(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	施設の認知症高齢者の安全性の確保 介護施設職員の介護負担軽減
解決できた場面の想定	対象者:待っていることができる。安全な食事が可能である 介護施設職員:複数回の声かけ、見守りを軽減し、他の業務を行うことができる

(4)到達目標(わかりやすく具体的に)



対象者		①デイルームバージョン:デイルームに連れてきて、覚醒レベルが低い人。食事まで待つことができず移動する可能性がある人。不穏になる可能性がある人 ②トイレバージョン:排泄が終わり介護者を待つことができない人、トイレで不穏になる人 ③居室バージョン:ナースコールを何度も鳴らす人、不穏になる人
場面	いつ	(食事・介護者などを)待っている時に
	どこで	デイルーム・トイレ・居室で
	何を	(食事・介護者などを)待ってられる
方法(どのように)		ロボットが声かけを行う

(5) ロボット導入効果の評価方法(量的・質的)

- ・ロボットに対象者が反応するか(注視するか、返事するか、その他に捉えた行動を記録)
- ・対象者の不安定行動に変化があるか(声が静まる、動きが止まる、その他に捉えた行動を記録)
- ・介護者側の心理的介護負担の軽減についても調査を行う

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	介護職員の業務を支援する・認知症の高齢者向け見守り・声かけロボット ～おいておくれ「ゆきちゃん」～	
技術要素	① センサ系	便座圧力センサ
	② 知能系	なし
	③ 駆動系	なし
	④ その他	なし
想定される購入者	認知症の患者家族、施設	
想定される利用者	認知症高齢者	
想定される価格	30,000円(量産化できればより安価に)	
利用場所	デイルーム、居室、トイレ	
具体的な利用場面	<p>■デイルームバージョン</p> <p>「皆が集まる」</p>  <p>【声かけ機能】(ロボットが 朝の準備態勢を促す)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ロボットから音楽が流れる ② 皆さん、おはようございます ③ 私は、〇〇ちゃんです ④ 今は、朝の7時です。よく眠れましたか? ⑤ もうすぐ朝食です ⑥ まず、大きな口をあけて、ア・イ・ウ……といきましょう ⑦ 次は、早口で、パパパパパと5回続けていましょう ⑧ では、つばを飲む練習をしながら朝食を待ちましょう <p>■トイレバージョン</p> <p>「終わったら合図する」 「排泄中に動き出す」</p>  <p>【声かけ機能】(ロボットが 排泄を促し見守る)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 職員が来るまで一緒に待っていきましょうね ② 私は、〇〇ちゃんです ③ 便が終わるまで、そばにいて見守っていますね <p>【排泄終了・危険動作通知機能】</p> <p>・音声認識、圧力センサなどと連動させた分析により介護者に通知</p>	
アイデアのイメージ(図・絵等)		

	<p>■居室バージョン 「本人が大声で叫ぶ」</p>    <p>【声かけ機能】（ロボットが優しく声かけする） ①私は、〇〇ちゃんです ②大丈夫ですよ。安心して下さいね ③職員が来るので、一緒に音楽を聴いて待ちましょうね</p> <p>【スタッフの対応】 ・ロボットからの通知を受け 対象者に即応</p> <p>【ロボットの外観イメージ】 ・端末を利用した ロボットの表情を表現</p>	
必要な機能・技術	<p>■介護者の経験から効果的なセンテンスを集約し、音声合成ではなく女性アナウンサーによる表現技術 ■ロボットへの関心や興味を促すよう目の表情を自動で変化させる、またはディスプレイに触れると表情を変化させる機能（小型ディスプレイや端末を利用） ■対象者の発声言語を音声認識→カテゴリ分類→状況に応じた返答発声システム ■音声認識センサ、人感センサおよび便座圧力センサなどが連動し、排泄終了や危険動作といった行動を認識することができ、適切な声かけ機能を行う技術</p>	
期待される導入効果	1) 直接効果	不穏や傾眠がある利用者の注意を一時的に引きつけられる
	2) 間接効果	職員の精神的ストレスの減少
機器を導入する上での今後の検討課題（確認すべき点）	<p>■人員が少ない朝と夕方に使用できるように、発声する音声のバリエーションまたは切り替え機能があると、場面に合った使用ができると思われる（現在は朝使用のみ） ■対象者が大声を上げた時に反応するシステムの検討も必要か</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>■ ロボットに対象者が反応するか （注視するか、返事するか、その他に捉えた行動を記載） ■ 利用者の不安定行動に変化があるか （声が静まる、動きが止まる、その他に捉えてた行動を記載） ■ 介護者側の心理的介護負担が軽減するか</p>	
既存の機器との相違点と優位性	<p>①介護者が、対象者選択が容易 ②介護者が、誰でもすぐ操作できる ③高額ではなく、介護施設で何台か購入可能な金額を考慮</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>対象者の状態によっては、つかんで落としてしまうリスクが考えられる。対策として、ロボット自体を頑丈にする</p>	
アイデアの評価	実現可能性	可能
	技術	可能
	開発期間	約1年
	市場性	あると思われる

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	令和元年8月29日～複数日
場所	2施設
実施者	ニーズ委員(作業療法士)
対象者	認知症高齢者

(2)シミュレーションの目的

- ・ロボットによる声かけは介護職員と同じ効果を得られるかを検証
- ・デイルーム、トイレ、居室での有効な声かけ内容(センテンス、抑揚、ボリューム、性差など)の明確化
- ・デイルーム、トイレ、居室に設置する効果的な筐体(デザイン、フォルム、動きの有無)の明確化

(3)シミュレーションの方法

①デイルーム・居室バージョン

シミュレーションⅠ

- ・形状やデザインが異なる筐体の比較

シミュレーションⅡ

- ・シミュレーションⅠで反応のよかった筐体で、継続的に声かけロボットの継続シミュレーション(2施設)

シミュレーションⅢ

- ・改良したロボットでの継続シミュレーション

②トイレバージョン

- ・便座圧力センサと声かけで、職員が来るまで座ったままいられるかをテストする

(4)シミュレーション実施体制

1. 対象施設の特定(シミュレーション実施の承諾)
 2. メンバー作業療法士によるシミュレーション評価の実施
 3. 対象施設のメンバー作業療法士から介護職員への説明
 4. 介護職員によるシミュレーション評価の実施
 5. 対象施設のメンバー作業療法士が評価結果をとりまとめて、協議会へ提出
 6. 協議会にて課題分析
- * 以上をシミュレーションⅠ、Ⅱ、Ⅲで実施

(5)評価指標

- ・ロボットに利用者が反応するか(注視するか、返事するか、その他に捉えた行動を記載)
- ・利用者の不安定行動に変化があるか(声が静まる、動きが止まる、その他に捉えた行動を記載)
- ・介護者側の心理的介護負担の軽減についても調査を行う

(6) シミュレーションの結果

1. 居室バージョンを2施設で実施

・A施設: 5例に実施。

興奮している高齢者が5～40分ほどロボットに関心を示し落ち着く場面があった。置いておくだけではなくロボットの使い方を事前にオリエンテーションしたほうが、導入しやすい印象があった

・B施設: 4例に実施。5分～10分程度、動き出してしまう人などが落ち着く場面があった。強い不穏で活動自体に拒否がある方には使用できず、ロボットの「目(タブレット正面)」を触るなど、筐体自体への関心を示す高齢者もいた

* 夜間帯の担当介護職に居室バージョンの使い方をしっかり説明する時間が設けられず、夜間帯でのシミュレーションはA,B施設共に実施できなかった

2. デイルームバージョンを2施設で実施

・A施設: 6例に実施。不穏で立ち上がったたりすることもある方が、30分ほど興味をもって落ち着いて座っていた。口腔体操の声かけに反応をする方や、周りの方が参加しているのを見て、口を動かしている人もいた

・B施設: 3例に実施。80～90歳の3名の対象者にシミュレーション実施。ロボットに手を伸ばし、声をかけるなど興味を示す方やロボットが促した口腔体操を行った人もいた

3. トイレバージョンを1施設で実施

・B施設: 2例に実施。ロボットの声かけにより、座ったまま職員を待つことができた

(7) 結論

①形状やデザインが異なる筐体を比較したが、無機質な筐体とキャラクターデザインとの明確な筐体の差はなかった

②デイルーム: 通常は傾眠するケースで、口の体操を行い覚醒が保たれ、スムーズに朝食介助に移行できたケースがあった。多くのケースがロボットの声かけに反応するが、セットする時の職員の声かけがある方が、よりポジティブに反応した

③居室バージョン: 夜間帯の担当介護職に居室バージョンの使い方をしっかり説明する時間が設けられず、夜間帯でのシミュレーションはできなかったが、不穏で落ち着かない人が目の動きや声に注目し、一定時間不穏行動がなくなったケースが多かった

④トイレバージョン: ロボットの声かけにより、座ったまま職員を待つことができた

(8) シミュレーションを経てブラッシュアップされた点

・AC電源よりもバッテリー仕様のほうが、現場で使用しやすいことが明らかになった