

推進枠

【神奈川県 I 協議会】

「ベッド型姿勢変換ロボット」

ベッド臥位姿勢において使用者の要求に合わせて特定部位の姿勢変換や体圧変換が可能なベッド型介護ロボット

委員長： 錠内広之

プロジェクトコーディネーター： ニーズ 桑田 哲人 小林 毅
シーズ 田實 佳郎 浜田 利満

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等の特徴）

■ 川崎市経済労働局イノベーション推進室の全面的な協力のもと、その取り組み（ウェルフェアイノベーション）に参画している200以上の企業や80以上の介護施設、そして有識者等への協力依頼が可能である。従って、個々のニーズに合わせたシーズのマッチングが可能となっている。

協議会のメンバー構成（概要）

<p>ニーズ委員 ウェルフェアイノベーション参画者 理学療法士（神奈川県理学療法士会） 作業療法士（神奈川県作業療法士会） 上記委員所属施設介護担当者</p>	<p>シーズ委員 ウェルフェアイノベーション参画者 フランスベッド株式会社 パラマウントベッド株式会社 作業療法士（神奈川県作業療法士会）</p>
<p>その他の委員（自治体など） 川崎市経済労働局イノベーション推進室 ウェルフェアイノベーション担当者</p>	

1)協議会の概要：開催概要

項目	開催日時	開催場所	出席者
第1回 協議会	2018年7月14日 13:00~17:00	TKPスター貸会議室 川崎駅前	ニーズ側：38人 シーズ側：15人 その他：6人 計：58人
第2回 協議会	2018年11月1日 19:00~22:00	一般社団法人 神奈川県作業療法士 会 事務所	ニーズ側：7人 シーズ側：2人 その他：2人 計：11人
第3回 協議会	2018年11月15日 17:00~20:00	パラマウントベッド ホールディングス株式会 社 本社ビル	ニーズ側：4人 シーズ側：6人 その他：0人 計：10人
	2018年11月27日 9:00~12:00	フランスベッド株式会社 新宿ショールーム	ニーズ側：3人 シーズ側：3人 その他：0人 計：6人
第4回 協議会	2018年2月11日 14:00~16:00	TKPスター貸会議室 川崎駅前	ニーズ側：6人 シーズ側：3人 その他：0人 計：9人

2) ニーズの明確化：ニーズ調査・分析

ニーズ調査の実施概要

■調査方法、整理・分析の手法

ニーズ調査アンケートをもとに第1回協議会にて、KJ法、ブレインストーミングを利用したグループディスカッションを実施して介護現場の課題を検討した。その結果を作業療法士で構成されたファシリテーターにより、介護ロボットとして適当と思われる課題29項目を選択した。この29項目について、ニーズ側とシーズ側にさらにアンケート調査を重ね、第2回協議会にて3項目の介護課題を、神奈川協議会の介護ロボット支援分野として決定した。その後、第3回協議会を経て、具体的なシーズとのマッチングが出来なかった1課題を決定した。

■プロセス（対象者・人数等）

ニーズ調査アンケート1：施設や家庭での介護課題について 神奈川県内外医療、介護施設 40施設と有識者、家族 およそ20名に対して実施した。
②第1回協議会：58人の参加者を7グループに分けグループディスカッションを実施した。 ③ファシリテーター会議：OT6名のファシリテーターにより29項目の介護課題を選択した。 ④ニーズ調査アンケート2：29項目の優先順位について ⑤ニーズ調査アンケート3：優先5課題についてロボットに求める機能は何か上記④⑤は神奈川県内外医療、介護施設 40施設に対して実施した。
⑥シーズ調査アンケート1：29項目に関する自社シーズのマッチングについて 川崎市メルマガ登録企業200社以上の企業と有識者に対して実施した。
⑦第2回協議会：3つの支援分野を決定
⑧第3回協議会：3つの支援分野より、シーズとの具体的なマッチングが出来なかった1課題を決定した。

ニーズ調査のまとめ

■支援分野

- ①アンケート等より挙げられたおよそ1000項目の介護課題より、29課題が選択された
- ②29課題より、さらに3課題を選択した
- ③3課題より、シーズとの具体的なマッチングが出来なかった1課題を決定した

「ベッド型姿勢変換ロボット」

ベッド臥位姿勢において使用者の要求に合わせて特定部位の姿勢変換や体圧変換が可能

2)ニーズの明確化：課題分析

解決すべき課題

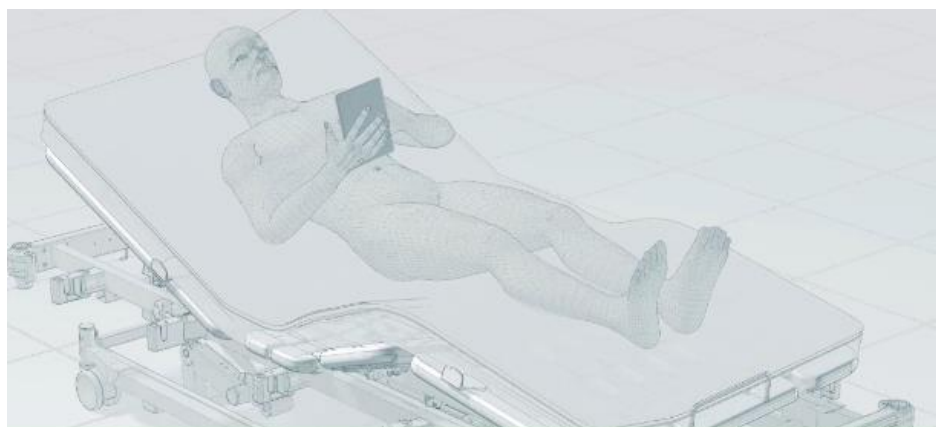
- When : ベッド上臥位姿勢が不良になったり、長時間同一姿勢を保っている時
- Who : 自力体動困難な被介護者
- Where : 介護施設、在宅
- Why : 被介護者の欲求・要求通りに姿勢変換をしたい
- How : ちょっとした疼痛や姿勢の違和感を思い通りの姿勢変換により解消したい

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）

- 被介護者の不快感がなくなる
- 被介護者のストレスが低下する
- 介護者の介護時間が減少する
- 介護者の身体的介護負担が軽減する
- 介護頻度が減少する

	被介護者	介護者
対象者	<ul style="list-style-type: none">■ 自分で体の変換が困難■ 特にALSや脊髄損傷者であるが、姿勢変換を訴える理由は様々■ 自分で要求を訴える事ができる被介護者	<ul style="list-style-type: none">■ 医療・介護施設の介護スタッフ■ 在宅での介護スタッフ■ 家族

3) 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



① **大きな姿勢変換機能** : 頭上げ、足上げ、側臥位

② **小さな姿勢変換機能** : 大きな姿勢変換に加えより細かい姿勢変換が可能な機能 (→シミュレーションにて検証予定)

③ **面圧センサを用いた転落防止機能**

④ **面圧センサを用いた自動除圧機能**

⑤ **タッチパネルを用いた容易なコントローラー操作機能**

⑥ **視線入力操作も可能**

ロボットの概要

■ロボットの3要素

① 肢位判別センサー (加重、圧力)

② 危険肢位の制御

③ マット形状の変形 (駆動)

■ ベッド上の姿勢を変える目的は、被介護者が訴える楽な姿勢であり、アンケートではミリ単位で姿勢を調整したいとの意見もある。よって、要求されるマット形状の変化は人によって変わる。

■ 複数の形状パターンが登録できるマットレスや時間帯で複数のパターンを自動的に実施出来る事で、褥瘡や疼痛のリスク軽減にも繋がる。

利用場面

When ベッド上臥位姿勢が不良になったり、長時間同一姿勢を保っている時

Who 自己体動困難な被介護者、介護者

Where 介護施設、在宅

Why 長時間の臥位姿勢による疼痛や姿勢の違和感を解消したい

How 被介護者の欲求・要求通りに姿勢変換をする事が困難

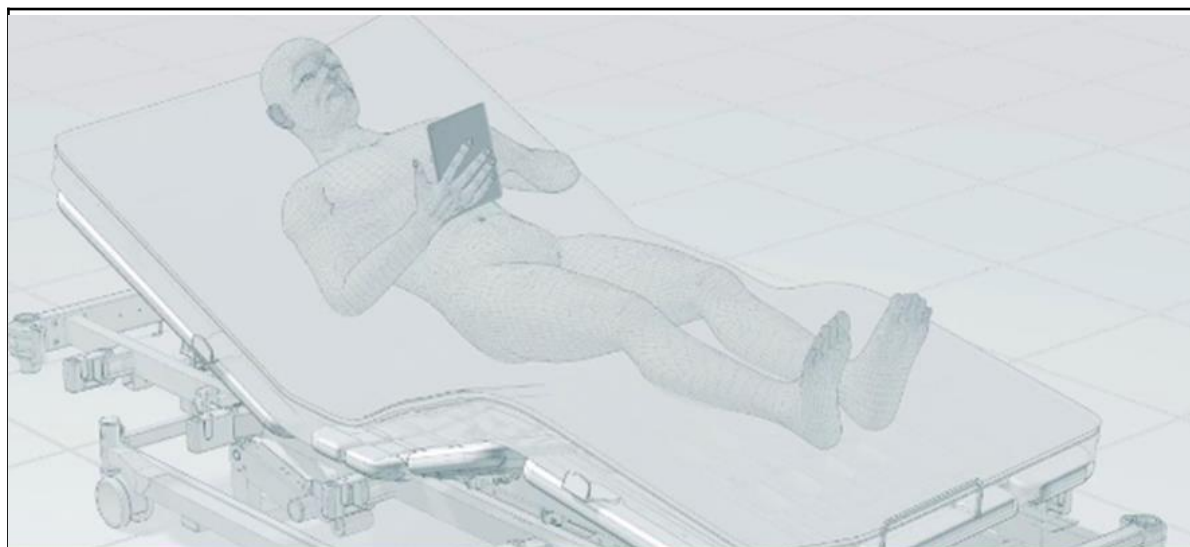
3) 課題解決のための検討 : 課題解決のための機器 (新規ロボット等) のアイデア②

項目	概要	
必要な機能・技術	要求される機能要素	機構
	a.従来の基本的な動作とは別に微細な姿勢変換が可能となるようにマットの形状を変化させられる機能	a.基本的な背上げ、足上げ機能とは別軸でのギャジアップ機能を多数有している。 a. マット形状のスマールチェンジ。
	b.形状変化は介護者や被介護者の要求に対応できる	b.従来のコントローラーよりも多数の動作スイッチを有している。 b.タブレットなどのタッチパネルで上記操作ができる。
	制約条件	機構
	c.特定の部位に過度な圧力がかからない	c.圧力センサーなどで特定の部位に長時間圧がかからないように自動調整する。 c.圧力センサーなどで特定の部位に長時間圧がかかっている場合に警告する機能。
d.生命維持機能を阻害するような形状変化させない	d.基本的な背上げ、足上げ以外のスマールチェンジでは、体幹の移動までは発生しない範囲にする	
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"> ■ 被介護者の姿勢に対する不快感の防止 (被介護者の満足度調査、ストレスチェック) ■ 被介護者の褥瘡や疼痛の防止 (褥瘡発生率、疼痛の程度) ■ 介護者の被介護者に対する姿勢変換介護時間の減少 (一回介助時間計測) ■ 被介護者の要求 (訴え) 低下によって介護者の人間的負担が軽減 (訴え回数調査、満足度調査) 	
既存の機器、類似機器との相違点・優位性	<p>マットでの形状変化、側臥位の変化に関しては対応しているものが存在する。しかし、ベッド機能として、駆動部分を多くしたベッドは存在していない。</p>	

3) 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

項目	概要
シミュレーションの方法	<p>①作業療法士3名を使用者（被験者）とした。</p> <p>②フランスベッド㈱「自動寝返り支援ベッド」を使用した。</p> <p>③被験者はベッドを0°（フラット）、30°（ギャッチアップ）のそれぞれの肢位を一定時間保持して、その後どの部位にどのような違和感が出るかについてファシリテーターによる観察と質問を実施した。</p>
シミュレーションの結果	<p>①結果は頭部、頸部の不快感および手の不快感が3名に共通し、また1名には腰背部の違和感の訴えがあった。とくに仰臥位からギャッチ姿勢になる前後に認められた。</p> <p>②既存の寝返り支援ベッドでは主に頸部の不快感は軽減できたが他は解消できなかった。</p> <p>③ここから既存の寝返り支援ベッドだけではニーズを充足できないと考えられた。</p>
シミュレーションの結果から明確になった事項	<p>■課題：長時間同一肢位からくる不快感・違和感の解消方法は、使用者側も良く理解できていないと考えられる。よって大小の姿勢変化を繰返し快適な位置を探りながら解消するものと考えられるが、これは姿勢変換だけではなく、変換後に元の姿勢に戻る事も（背抜きのような）違和感解消に重要である。このような訴えに微細に動くベッドがあれば使用者自身が探れるようにベッドの操作が可能となり介護負担も軽減できると考えられた。</p> <p>■改善点：大きな姿勢変換として、通常の頭挙げ、足上げと今回のデモ機にある寝返り機能の他に、小さな姿勢変換として、頭部のみの動き、左右の肩甲帯・骨盤・下肢の分離した動き、さらには腰部の突き上げ（伸展）に関する動きも必要であると考えられた。</p> <p>■補足：今回はシミュレーションが叶わなかった内容でタッチパネルや視線入力によるベッドの操作機能、また一定時間同じ場所にかかる圧の検出もシーズ側の技術としては実現可能であり、具体的には視線入力で操作し体位変換を行う場合もこのセンシング機能により微細な補助が可能のほか、操作を誤った場合でもベッドから転落することなく対応できるためA L S等重度の身体障害を有する使用者でも確実・安全に操作できる可能性を示しているが、機械的構造に加えこれらを制御するプログラムの開発の必要性が考えられる。</p>

4)新規ロボット等の提案



- ① **大きな姿勢変換機能**：頭上げ、足上げ、側臥位
- ② **小さな姿勢変換機能**：頭部のみのギャッチアップ機能、ベッドを11分割したスポット可動（頭部、左右肩甲帯・腰部・大腿部・下腿部）、腰部の突上げ機能（腰の伸展）
- ③ **面圧センサを用いた転落防止機能**
- ④ **面圧センサを用いた自動除圧機能**
- ⑤ **タッチパネルを用いた容易なコントローラー操作機能**
- ⑥ **視線入力操作も可能**

想定される購入者	想定される価格
被介護者 介護者 介護施設経営者	300万円

新規ロボット等導入による効果
（直接効果・間接効果）

- ① 被介護者の不快感の防止
- ② 被介護者のストレスの低下
- ③ 介護者の介護時間減少
- ④ 介護者の身体的介護負担の軽減
- ⑤ 介助頻度の減少

5)今年度の振り返り

●協議会組織作りについて：

神奈川では多数の組織と関わりを持ち構成員を決定してきた経緯より約1ヶ月の時間を要した。この取り組みを委員長1人で行ったので困難を極めた。

●第一回協議会開催まで：

初回のニーズ調査アンケートの質問内容については、1年間の取り組みの中で非常に重要であると感じた。初回アンケートを自由記述式としたため、結果として記載内容の分析に時間を要した。全体を経験した今であれば、調査に必要な質問事項について理解する事ができる。

●ニーズ分析について：

介護現場のニーズ分析は聴取した課題の数が多いということだけで重要性が判断できず、少数意見の中にも重要な問題が隠れていた。また、ある介護現場では課題として捉えているが、違う現場では業務の工夫によって課題として捉えられていないなど、介護現場ごとの個別性の高さや横のつながりの希薄さも感じ取れた。よって分析の困難さを実感した。

●シーズマッチングについて：

神奈川では川崎市の協力により多くの企業や有識者とのマッチングが可能であったので、シーズありきでのマッチングとはなっていない。しかし全体の流れの中では、シーズマッチングに割いた時間があまりにも少なく、技術面での検討があまりできなかった。

【参考資料 1】

解決すべき課題 1

- When : ナースコール対応において（特に同時に複数コール発生時）
- Who : 介護スタッフ
- Where : 介護施設
- Why : 人手が少ないので（慢性的な人手不足により）
- How : 緊急性の高いコールから優先的に対応できない

解決した時のあるべき姿・到達目標

- 優先順位が明確になることで被介護者の尊厳を傷つけることなくコール対応ができる。また、介護業務の煩雑感が減少する。

	被介護者	介護者
対象者	軽度の認知問題があり行動予測が困難な介護施設入所者の自立支援。	介護施設スタッフの業務支援。

介護ロボットに必要な機能・技術

要求される機能要素	機構
a.居室での離床状態を視覚的に把握する	a.タブレット等への画像通知機能
b.相方向で通信できる	b.スピーカー機能
制約条件	機構
c.プライバシーの配慮	c.通知画像の加工・工夫
d.緊急性への配慮	d.安全性についての段階付け機能 d. AIで優先順位を判断して順番を指示してくれる機能 d.誰か来るまで会話してくれる機能など

解決すべき課題2

- When : ベッド、車いす間のトランスファー時
- Who : 座位バランスの悪い被介護者を介護する介護スタッフや家族
- Where : 介護施設、在宅
- Why : 個々の介護スタッフのトランスファー技術に差がある
- How : ベッド、車いす間の一連のトランスファー介助において、仰臥位から起き上がり端座位までの介助あるいはその反対介助において、被介護者の安定性が確保できない

解決した時のあるべき姿・到達目標

- ベッド、車いす間の一連のトランスファー介助においてベッド上端座位の安全性が確保できることで、トランスファー介助の安全性が向上する。また、1人介助で実施出来るケースが増えることで、業務負担の軽減につながる。

	被介護者	介護者
対象者	寝たきりや筋力低下、麻痺によりベッド起き上がりや端座位のバランスが確保できない被介護者の自立支援。	介護施設スタッフの業務支援。

介護ロボットに必要な機能・技術

要求される機能要素	機構
a. ベッド上での起き上がりを介助する	a. 被介護者が後方へ倒れない機能
b. 起き上がりから端座位までの体幹の回旋を介助する	b. 被介護者が後方へ倒れない機能
制約条件	機構
c. 1名の介助で実施出来る	c. 手順が簡便で方法が統一されている
d. 操作スペースを最小限にする	d. リフター等ではなくベッド機能の一部