

介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業

最終成果物

平成 30 年 3 月

健康長寿生活支援機器開発協議会 見守り部会

目次

1. 事業の目的と概要	2
1.1 事業の目的	2
1.2 実施方法と実施体制	2
2. 提案機器の概要	10
2.1 支援分野	10
2.2 介護業務上の課題の分析とその解決に必要なロボット等のニーズ	10
2.3 課題解決に向けたアイデア	10
3. 課題解決に向けた機器の提案	12
3.1 仮想ロボット等のラフスケッチ	12
3.2 仮想ロボット等の特徴・既存のロボットにない優位性	12
3.3 （参考）類似する既存の技術	13
4. 課題解決した場合の効果およびその指標	14
4.1 当該機器の効果（直接効果・間接効果）	14
4.2 効果の評価指標・測定方法	14
4.3 当該機器導入による介護現場の変化	14
5. 現場導入した場合のシミュレーション	15
5.1 シミュレーションの実施概要	15
5.2 シミュレーションの結果概要	15
6. 今年度のまとめ	16
6.1 今年度の実績	16
6.2 今年度の振り返り	16
7. 次年度以降の展開	17
8. その他の特質すべき点	18
9. 参考資料	19
9.1 協議会の記録（議事録等）	19
9.2 ニーズ探索で実施したアンケートやヒアリング等の結果	23
9.3 シミュレーション計画・実施の詳細	23

1. 事業の目的と概要

1.1 事業の目的

先行研究において、転倒・転落（転倒）の発生場所は、76%がベッドサイドや居室であること、また転倒の動作要因としては、立ち上がりや歩き出しであることが報告されている。転倒の原因となる行動として、特にトイレ動作が挙げられている。排泄行動は生理的行動であり、夜間など環境条件が悪くても切迫感が伴い動かざるをえない。また、介護項目の中で、「他人の世話になりたくない」が項目の1位となっており、動作が未自立の状態でも、対象者が自分でやろうとしてしまうこともある。転倒は、午前6時、午前9時、午後7時前後に増加し、十分覚醒していない状態でトイレに行くことも要因の1つとなっている。

また、認知症を有する高齢者は、健常高齢者と比較して転倒リスクが高い。そして、転倒により骨折する割合も高く、さらに機能予後・生命予後も健常高齢者と比較して悪い。

本事業では、まず、(株)メイクの見守りシステムを使用し、夜間見守り対象者の体動の映像記録、及び脈拍、呼吸数のログを取る。これらのログデータを日本IBM(株)がAIに機械学習させ、排尿直前の特徴ある動きや脈拍、呼吸数の変化を抽出するためのアルゴリズムを作成する。さらに、より現場のニーズに即した見守りシステムを運用するために、医療介護スタッフに対して、排尿意図がある場合の行動の特徴を捉えるためにNominal Group Discussion (NGD) の手法を用いて意見聴取を行う。そして、これらのニーズとシーズを合わせ、夜間見守り対象者のベッド上の体動の映像記録、及び脈拍、呼吸数より排尿意図を感じ、排泄誘導、転倒予防が可能な見守りシステムを構築することを目的とした。

1.2 実施方法と実施体制

1.2.1 実施方法

本事業は、(1) 医療介護スタッフに対するNGDの手法を用いたニーズの抽出と、(2) 認知症病棟における過去5年間の転倒転落のインシデントレポートのテキスト分析による実態調査、(3) 排尿意図を検知するための予測モデルの開発のための実機を用いた生体計測の3つのPhaseで構成された。

1.2.2 実施体制

表 1. 協議会のメンバー構成

役割	氏名	所属・役職等
ニーズ側	照井英之	株式会社オリジン メディカル事業部 次長
	鈴木智貴	メディカルホームフラワースーチ 施設長
	畠山小百合	メディカルホームフラワースーチ フロアマネージャー

	近藤和泉	国立長寿医療研究センター 健康長寿支援ロボットセンター センター長
	高野映子	国立長寿医療研究センター 健康長寿支援ロボットセンター 流動研究員
	伊藤直樹	国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 副理学療法士長
	相本啓太	国立長寿医療研究センター リハビリテーション科部 理学療法士
シーズ側	中田武男	日本 IBM 東京基礎研究所 シニア・リサーチャー
	鈴木光悠	日本 IBM グローバル・ビジネス・サービス事業 コンサルタント
	倉知厚徳	株式会社 メイク 代表取締役
	山田洋二	株式会社 メイク
アドバイザー	寺西利夫	藤田保健衛生大学 医療科学部 リハビリテーション学科 教授
	山田和正	名古屋工業大学 産学官連携センター 特任教授
	加藤健治	国立長寿医療研究センター 健康長寿支援ロボットセンター ロボット臨床評価研究室 室長

介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会 構成図

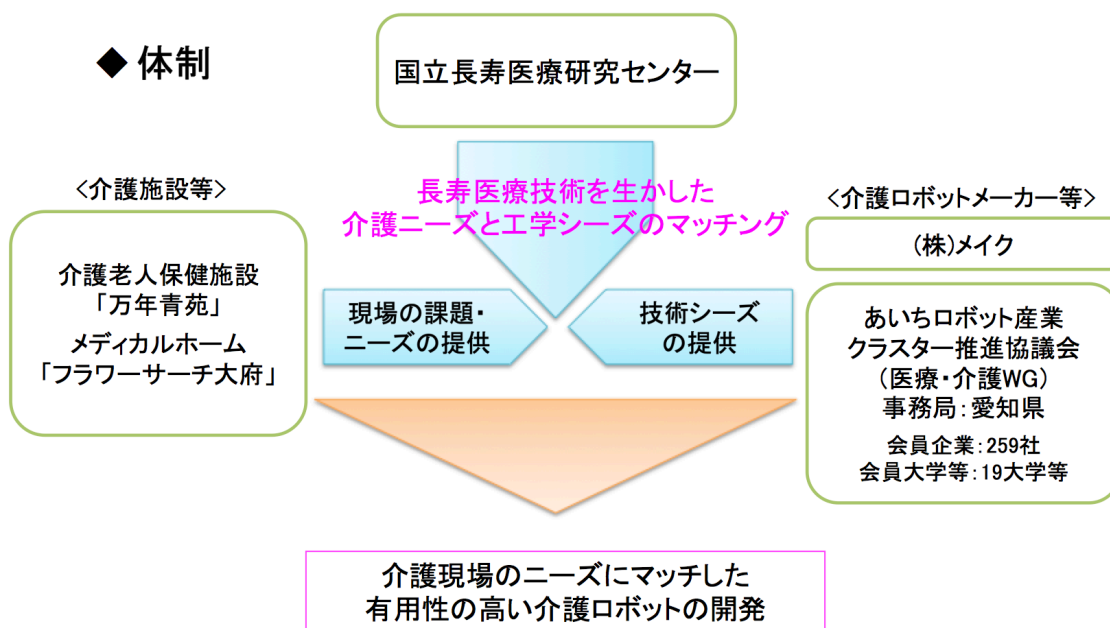


図 1. 実施体制

1.2.3 検討会の開催概要

表 2. 協議会の実施概要

	項目	概要
第1回連携 協調協議会	開催日時	2018年1月18日
	開催場所	国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター
	出席者	国立長寿医療研究センター 5名 メディカルホームフラワーサーチ 3名 日本IBM 2名 株式会社メイク 2名 藤田保健衛生大学 教授 1名 名古屋工業大学 特任教授 1名
	議題	健康長寿生活支援のための機器開発について
	議論の概要	国立長寿医療研究センター回復期リハ病棟及びメディカルホームフラワーサーチでのM-stationの運用状況の報告と問題点の抽出。現状のM-stationの技術を用いた運用方法の検討。

1.2.4 ニーズ分析の方法及び結果概要

(1) ニーズ分析の方法

Phase 1. 医療介護スタッフに対する NGD の手法を用いたニーズの抽出

- 対象：回復期リハ病棟、介護老人保健施設、介護付老人ホームで勤務する医療介護スタッフ。
- 研究方法：NGD の手法を用い実施した（図 2）。NGD は、質的研究の中で使われる標準的な手法で、極端な意見を取り除き、スタッフが共通で感じている中心的なニーズを捉えるのに適している。その実施手順は、(1) NGD の対象者に 5 段階でアンケート調査を行う。(2) アンケート結果を集計し、(3) 対象者全員でアンケート結果について討論会を行う。(4) 討論会の内容を踏まえ、もう一度同様のアンケートを行う。この手順を踏まえることで、他者の意見と自分の意見を比較し、自分の意見の立ち位置を把握し、偏りのない全体の意見を集約することができる。
- 評価項目：リアルタイム見守りセンサ M-station に対するアンケート（表 3、資料 1）
- 分析方法：初回アンケート調査の集積結果から、ポジティブな意見が 80%（8/10 人）以上の項目は採用、ネガティブな意見が 80%（8/10 人）以上の項目は棄却し、その他の項目について討論した。そして、最終アンケート調査の集積結果から、ポジティブな意見が 80%（8/10 人）以上の項目をニーズとして採用した。

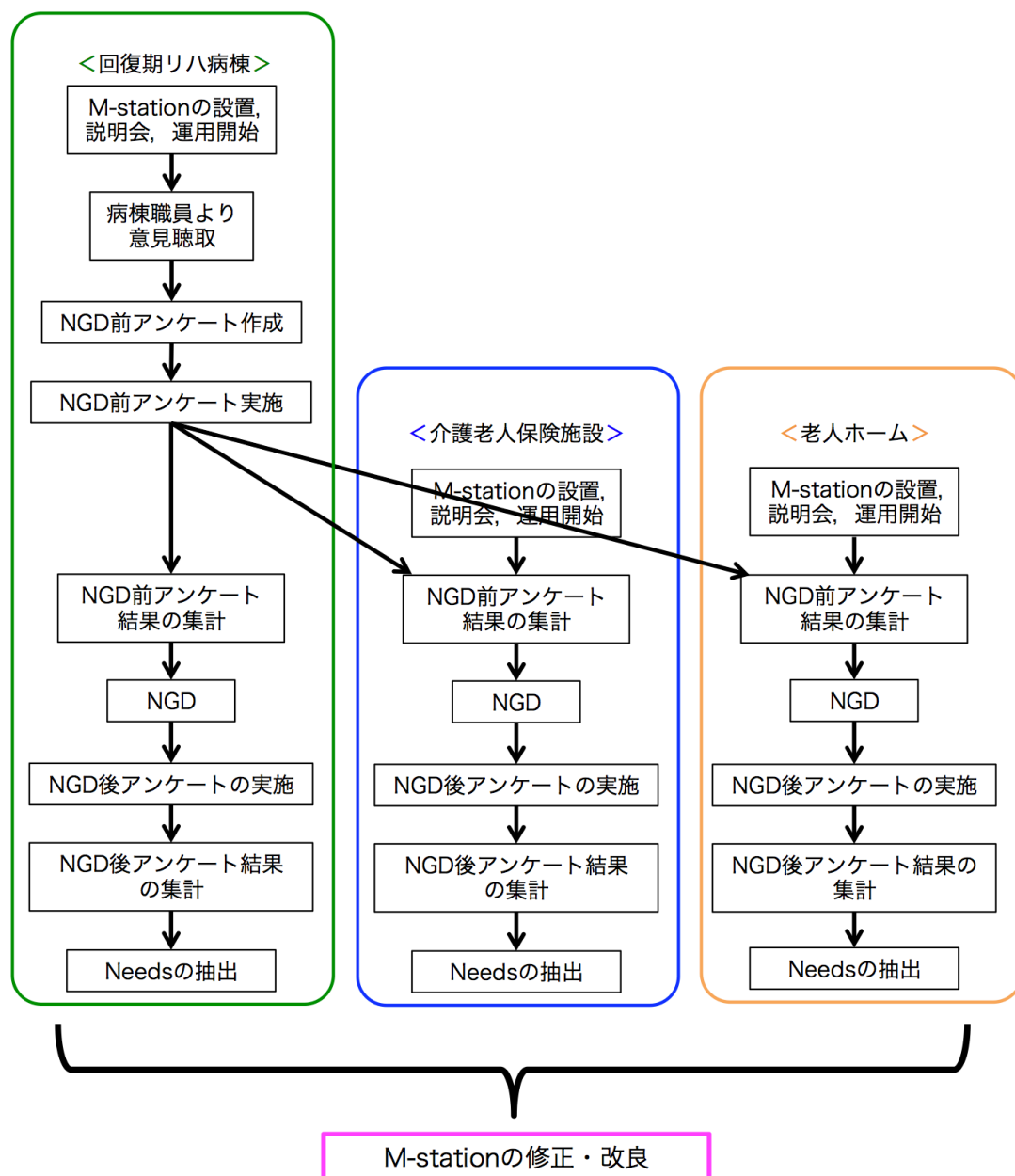


図 2. Nominal Group Discussion（NGD）の実施手順

表 3. リアルタイム見守りセンサ M-station に対するアンケート

評価項目	
大項目	小項目
夜間、患者や利用者がベッドを離れる頻度	トイレに行きたい時
	消灯台のものを取りたい時
	喉が渴いた時
	床のものが取りたい時
	不穏（不安、心配、寂しいなど）の時
	空腹の時

M-station を使用された感想 (Out put 端末と設定方法)	Out put 端末 (タブレット PC) が使いにくい Out put 端末 (タブレット PC) が持ち運びにくい Out put 端末 (タブレット PC) の画面が見にくい 異常を感知するためのエリア設定が面倒 異常通知がわかりづらい ドップラーセンサの設定が面倒
M-station を使用された感想 (患者や対象者)	患者や対象者のバイタルサインを把握することができる 患者や対象者の急変を感知することができる 患者や対象者がベッドから離れる前に感知することができる
M-station に追加した方が良く と思う機能	Out put 端末と M-station を介したスタッフと患者の会話機能 M-station 自体からも声かけして患者や利用者の離床を防ぐ機能 バイブレーションによる異常通知機能 電子カルテとの連動機能 物理的に患者や利用者の離床を防ぐ機能 (拘束ネットなど) ナースコールとの連動機能

各大項目の最後に、自由記載欄を設け、上記の項目に対して 5 段階で回答をした。

Phase 2. 転倒転落のインシデントレポートのテキスト分析による実態調査

- 対象：認知症病棟における過去 5 年間の転倒転落のインシデントレポート合計 3,439 件
- 分析方法：Watson Explorer を用いて転倒転落のインシデントレポートにある Key word をタグ付けし、テキスト分析による実態調査を行った。Key word は「トイレ関係 (トイレ、ポータブル、用足し、尿器、便座、排尿、排便、排泄、失禁、尿意)」と「トイレ以外 (床頭台、オーバーテーブル、オーバーベッドテーブル、椅子、義歯、入れ歯、車いす、杖、歩行器、履物、点滴スタンド、カーテン、ワゴン、箸、コップ、財布、眼鏡、空腹、端坐位、浴室、しまう、取ろうとする、洗う、きれいにする)」とした。

(2) ニーズ分析の結果概要

Phase 1. 医療介護スタッフに対する NGD の手法を用いたニーズの抽出 (資料 2-4)

NGD 結果、見守りシステムを使用する施設により、ニーズが異なることが明らかになった。介護老人保健施設での見守りシステムの使用目的は、活動量が多い対象者の転倒転落予防であり、これらの有害事象が発生する前に検知する機能、スタッフが現場に駆けつけるまで対象者をそのまま留め置く「ストップ機能」の追加のニーズがあった。介護付有料老人ホームでの使用目的は、看取り目的で入所されている利用者に対してのモニタリングであり、心拍数、呼吸数、体温、血圧、経皮的動脈血酸素飽和度 (SPO2) などの測定機能の追加のニーズがあった (表 4)。回復期リハ病棟では、無線環境の混線によりしばしば見守りシステムが停止してしまい、実機使用後のニーズを十分把握することができなかった。見守り機器の多くは、Wi-Fi や Bluetooth を使用してデータを送受信するものが多いが、病院内では無線環境の混線によりシステムの停止がしばしば見られるため、Wi-Fi や Bluetooth の

使用には検討の余地があると考える。

表 4. コンセンサスを得た施設毎の見守りシステムに対するニーズ

項目		コンセンサスを得たニーズ		
		回復期リハ病棟	介護老人保健施設	老人ホーム
夜間、対象者がベッドを離れる理由		トイレに行きたい時 不穏の時	トイレに行きたい時 消灯台のものを取りたい時 喉が渴いた時 不穏 不眠の時 体調不良の時	トイレに行きたい時 消灯台のものを取りたい時 喉が渴いた時 リモコンが床に落ちた時 不穏の時 空腹の時
M-station の使用感	Out put 端末と 設定方法	使いにくい 持ち運びにくい 画面が見にくい	エリア設定が面倒 ドップラーセンサの設定が面倒	使いにくい 持ち運びにくい 画面が見にくい アラームの音が同じで異常通知がわかりづらい ドップラーセンサの設定が面倒 その場でセンサのアラームを OFF にすることができない
	対象者	なし	バイタルサインを把握することができる 急変を感知することができる ベッドから離れる前に感知することができる	バイタルサインを把握することができる 急変を感知することができる
M-station の追加機能		スタッフと患者の会話機能 ナースコールとの連動機能	バイブレーションによる異常通知機能 ナースコールとの連動機能 時間（夜間と日中）でセンシングレベルが自動的に切り替わる機能 対象者の体温を把握する機能	スタッフと患者の会話機能 声かけして対象者の離床を防ぐ機能 バイブレーションによる異常通知機能 物理的に対象者の離床を防ぐ機能（話をするロボットの利用等） ナースコールとの連動機能 携帯できるモニタ 体温をモニタリングできる機能
回復期リハ病棟：回復期リハビリテーション病棟、老人ホーム：介護付有料老人ホーム				

Phase 2. 転倒転落のインシデントレポートのテキスト分析による実態調査（資料 5）

全 3,439 レコードに対し、排尿意図ありに起因すると記載があったとフラグ付けされた事故は全体の 41%であった（図 3）。排尿意図の予兆検知や、排尿のための移動の補助を行うことで、最大 41%の転倒転落事故を防止することが可能だと考えられる。

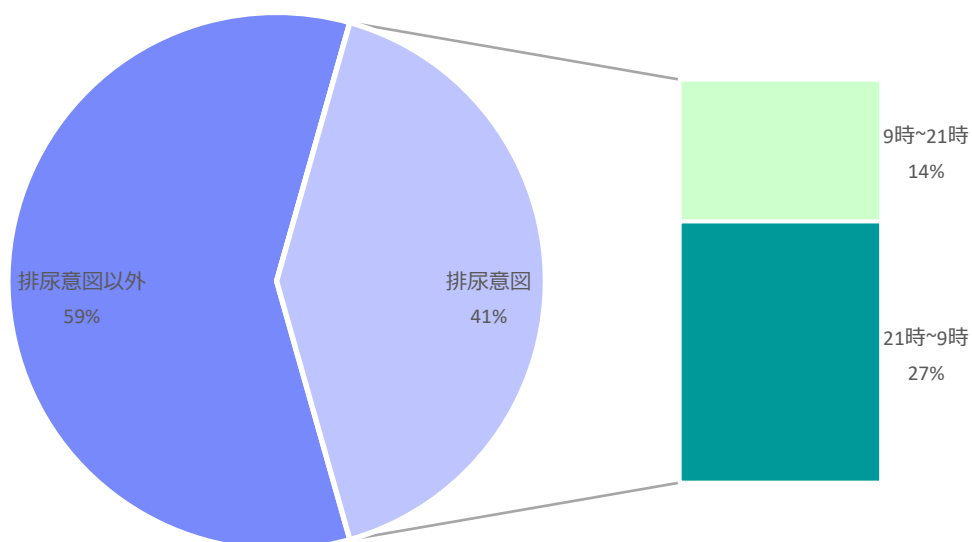


図 3. 転倒事故に占める排尿意図の割合

2. 提案機器の概要

ドップラーセンサと AI による非接触での排尿意図検知システムの開発。

2.1 支援分野

(1) 支援分野

認知症の見守り支援

(2) 機器の名称（仮）

あんしんステーション

2.2 介護業務上の課題の分析とその解決に必要なロボット等のニーズ

(1) 介護業務上の課題分析

国立長寿医療研究センター回復期リハビリテーション病棟と介護老人保健施設「万年青苑」、介護付有料老人ホーム「メディカルホーム フラワーサーチ大府」において、夜間就寝時における介護者・被介護者の抱える課題を抽出した。

その結果、高齢者の転倒は、病院や施設などのケア場面において、医療事故の過半数を占め、行動要因として最も多いものは「尿意」であることがわかった。排泄行動は生理的行動であり、夜間など環境条件が悪い中でも、切迫感が伴い、十分覚醒していない状態でトイレに行かざるを得ず、また、排泄は介護の中でも最もデリケートなことなので、動作が未自立の状態でも、対象者が自分でやろうとしてしまうことによって転倒・転落を誘発する点が課題となっていた。

(2) 課題解決に必要なロボット等のニーズ

睡眠中の心拍数と呼吸数を「非接触」で計測し、排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンを抽出することで、見守りセンサにより排尿意図の検知システムを確立する。すでに、超音波技術を応用した「接触型」の排泄予知ウェアラブル（D Free, トリプル・ダブリュー・ジャパン株式会社）が開発されている。しかし、認知症患者は、身体への接触物を外して行動しようとする（オムツ外し等）ため、「非接触」で検知可能なシステムの開発が必要である。

2.3 課題解決に向けたアイデア

課題解決に向けた機器のコンセプトとして、「ドップラーセンサと AI による非接触での排尿意図検知システムの開発」を挙げる。

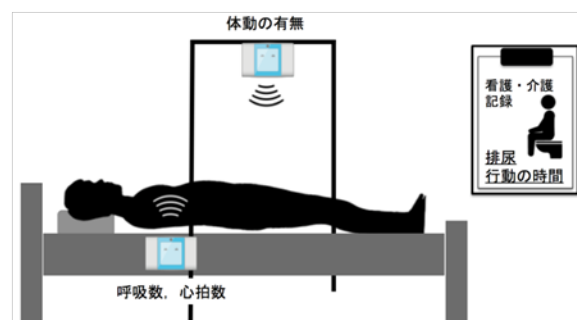
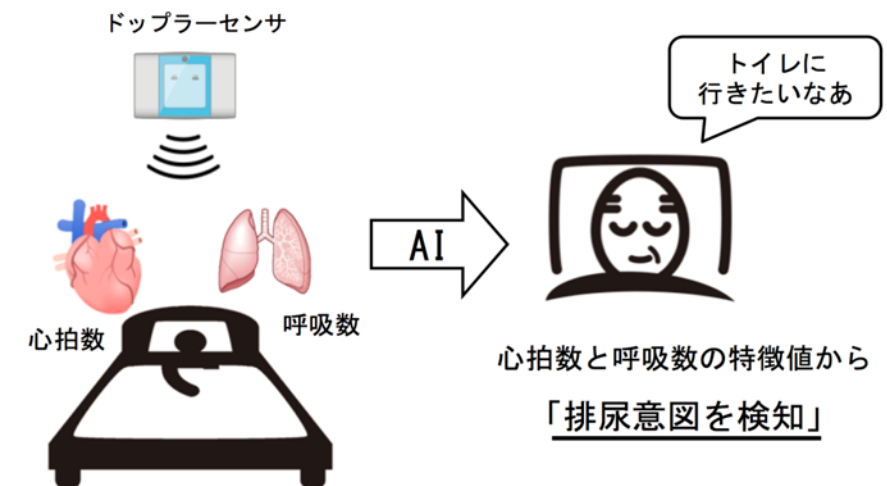
対象者は施設入所中の見守り対象者（特に認知症を有する者を対象とする）であり、夜間就寝中に排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンを抽出する。開発され

た予測モデルを搭載した見守りシステムにより排尿意図を検知することで、高齢者の転倒・転落を予防し、介護負担の軽減を可能にする。

3. 課題解決に向けた機器の提案

認知症患者の睡眠中の心拍数と呼吸数を「非接触」で計測し、AI を用い排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンを抽出することで、「見守りセンサにより排尿意図の検知をする機器」を開発する。

3.1 仮想ロボット等のラフスケッチ



3.2 仮想ロボット等の特徴・既存のロボットにない優位性

高齢者の転倒の原因となる行動要因として最も多いものは「尿意」であった。転倒発生のピークは、午前 6 時、午前 9 時、午後 7 時であったことから、夜間見守り対象者がトイレに行こうとするタイミングを確実に掴むことができれば、転倒予防や排泄の介護負担の軽減が可能となる。

認知症患者の睡眠中の心拍数と呼吸数を「非接触」で計測し、AI を用い排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンを抽出することで、「見守りセンサにより排尿意図の検知をする機器」を開発する。

認知症患者では、オムツなど身体に接触しているものと、それを外して行動しようとするため（オムツ外し）、「非接触」で検知可能なシステムを開発することが重要な特徴である。さらに、ドップラーセンサをメインとし、光学センサの活用や、匂いセンサによる排

便の有無、超音波センサによる膀胱内容量の測定など複数のセンサを包括し、それらの情報を機械学習させることで、感知精度の高い、既存ロボットにない優位性を持つ機器の開発につながる。

3.3 (参考) 類似する既存の技術

先行研究における見守りセンサとその特徴を示す(表 5)。本事業で提案する見守りセンサに必要とされるシーズは、心拍数・呼吸数値の正確さより、非接触で心拍数と呼吸数を計測できることである。

表 5. 類似する見守りセンサの種類と特徴

著者	年	センサの種類と特徴
Alihanka et al.	1981	圧力センサをベッドの上、シーツの下に設置して、呼吸数と心脈数、体動量を計測するシステム
Salmi et al.	1986	圧力センサをベッドの上、シーツの下に設置して、呼吸数と心脈数、体動量を計測するシステム
稲葉ら	1991	シーツにビニール被膜のリード線を縫い付け、呼吸数と心拍数を計測するシステム
Tamura et al.	1993	温度センサをベッド上に設定し、体動量を計測するシステム
Ishijima	1993	導電性の繊維をベッド常に置き、心電図を計測するシステム
嶋田ら	1995	圧力センサをベッドの上、シーツの下に設置して、呼吸数と心脈数、体動量を計測するシステム
石原ら	1995	視覚センサで呼吸を測定する手法
Nakajima et al.	1996	視覚センサで呼吸、体動量、脈拍を測定する方法
西田ら	1998	圧力センサによる呼吸・体位の計測システム
西田ら	1998	視覚センサで呼吸、体動量、脈拍+呼吸疾患を診断するシステム
中井ら.	2000	動画像処理による呼吸モニタリングシステム
青木ら.	2004	近赤外輝点マトリックス照影による呼吸監視システム
若林ら	2005	睡眠時の体動が脳波から判定される体動、赤外線モーションセンサから得られる体動、加速度センサを用いて計測される体動
Wang et al.	2006	高分子圧電体フィルムを使用した呼吸心拍信号抽出
栗原ら.	2007	エアーマットを用いた心拍による脈波、呼吸動と体動の計測
城ら	2009	赤外線モーションセンサを用いた睡眠時体動の評価
槇ら.	2010	3 軸加速度センサによる心音図、呼吸心拍数、体動量と姿勢を抽出する研究
石原ら	1995	視覚センサで呼吸を測定する手法

4. 課題解決した場合の効果およびその指標

4.1 当該機器の効果（直接効果・間接効果）

【直接効果】

被介護者：移動範囲の制限が減る、夜間覚醒回数の減少、失禁回数の減少などADLとQOLの向上効果。

介護者：夜間の訪室回数の減少、適切なトイレ誘導が可能（空振りが減る）、オムツ交換や汚染回数の減少効果。

【間接効果】

心拍数と呼吸数の計測値を使用し、急変時の対応や、看取り目的での利用が可能となる。

4.2 効果の評価指標・測定方法

開発された予測モデルを搭載した見守りシステムを使用し、心拍数と呼吸数の特徴値を検知した後、排尿行動が起こるか検証実験を行う。

4.3 当該機器導入による介護現場の変化

ドップラーセンサは、ドップラー効果による周波数の変移を観測し、観測対象の相対的な移動速度と変位を観測するマイクロ波レーダーを用いたセンサであるため、「非接触」で心拍数、呼吸数を計測することができる。

また、睡眠中に自律神経系にインパクトを与えるのは「尿意」であり、睡眠サイクルや睡眠の深度に関係せず睡眠の中断をもたらすだけでなく、蓄尿による膀胱拡張は自律神経系の刺激となるため、心拍数と呼吸数の変動周期に乱れを生じさせる可能性が高い。

ドップラーセンサをメインとし、光学センサの活用や、匂いセンサにより排便の有無、超音波センサによる膀胱内容量の測定など複数のセンサを包括し、それらの情報を機械学習することで、排尿意図の感知精度の向上が見込めるため、当該機器を導入し夜間見守り対象者がトイレに行こうとするタイミングを確実に掴むことができれば、介護現場において、転倒予防や排泄の介護負担軽減が可能となる。

5. 現場導入した場合のシミュレーション

5.1 シミュレーションの実施概要

介護付老人ホーム利用者 5 名の夜間（21：00～6：00）×17 日間（H29/12/25～H30/1/11）の呼吸数と脈拍数を M-station のドップラーセンサを用い計測し、集積された生体データ合計 1,000 件と排尿記録を用いて、排尿意図を検知するための予測モデルの検討を行った（資料 6）。

5.2 シミュレーションの結果概要

ドップラーセンサによる計測データは測定期間全体の 15%～56%が欠損値となっており、連続性もないため、有用な知見を見出すことができなかった（資料 6）。機械学習によるモデルを作成するためには、一定期間安定して取得されたデータを準備することが望ましいが、一部のデータが欠けた「欠損値」となっていたり、異常な値となる「外れ値」が存在することは多々ある。その場合は、分析処理を行う前に、取得したデータの欠損値を補ったり、外れ値を置き換えたりするデータ前処理を行ってから、分析処理を行うことが可能である。しかし、今回取得したデータは、欠損の割合が非常に高く、十分なデータ前処理を行うことができず、分析モデルを作成することができなかった。

また、心拍数、呼吸数共に、変動が激しく、特定のパターンを見出すことができず、体位による変動やノイズの影響などを除去することが極めて困難なデータとなっていた。

まずは、健常者に対して接触型の医療用モニタにて生体計測を行い、排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンを抽出する必要があるが示唆された。

6. 今年度のまとめ

6.1 今年度の実績

(1) 医療介護スタッフに対する NGD の手法を用いたニーズの抽出と、(2) 認知症病棟における過去 5 年間の転倒転落のインシデントレポート合計 3,439 件のテキスト分析による実態調査、(3) 排尿意図を検知するための予測モデルの開発のために、介護付老人ホームにて実機を用いた生体計測を行なった。しかし、計測データが 15%～56%欠損値しており、連続性もないため、有用な知見を見出すことができなかった

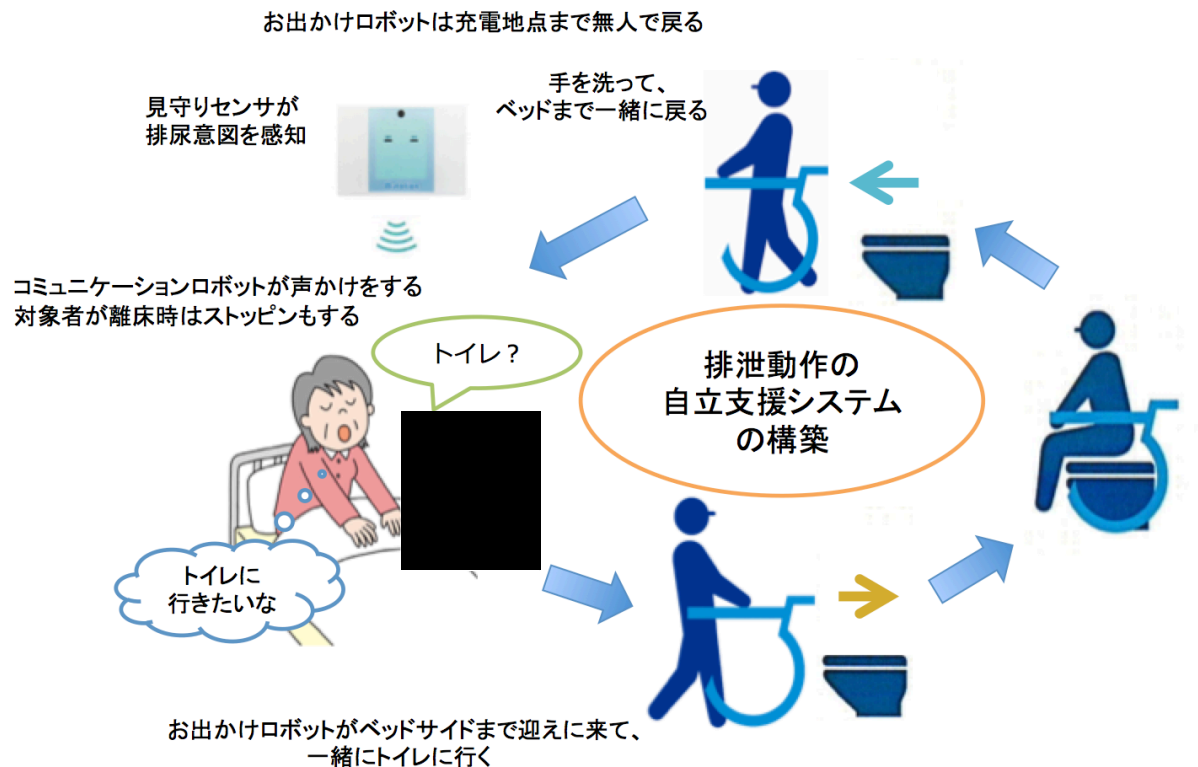
6.2 今年度の振り返り

- (1) 医療介護スタッフに対する NGD の手法を用いニーズを抽出した結果、排尿意図の感知と声掛けなどのストップ機能を追加することで、見守り機器を使用して、転倒予防やトイレ介助などの介助量が軽減できる可能性が示唆された。
- (2) 認知症病棟における過去 5 年間の転倒転落のインシデントレポート合計 3,439 件の Watson Explorer を用いたテキスト分析による実態調査で、「排尿意図あり」因子の抽出を行った結果、排尿意図ありに起因すると記載があったとフラグ付けされた事故は全体の 41%であった。排尿意図の検知や、排尿のための移動の補助を行うことで、最大 41%の転倒事故を予防できる可能性が示唆された。
- (3) 介護付老人ホーム在住者の 1,000 件の生体計測データと排尿記録を用いた排尿意図を検知するための予測モデルを検討した結果、ドップラーセンサによる計測データが 15%～56%欠損値しており、連続性もないため、有用な知見を見出すことができなかった。まずは、健常者に対して接触型の医療用モニタにて生体計測を行い、排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンを抽出する必要性が示唆された。

7. 次年度以降の展開

見守りセンサやコミュニケーションロボット等の Iot を活用し、高齢者の排泄動作の自立支援を確保するシステムの構築を検討中である。

排尿意図を検知するための予測モデルを開発するために、まず健常者に対して接触型の医療用モニタにて生体計測を行い、排尿行動が起こる前の心拍数と呼吸数の特定の変動パターンの抽出を行う予定である。



8. その他の特質すべき点

特になし。

9. 参考資料

9.1 協議会の記録（議事録等）

2018 年 1 月 18 日 10 : 00-12 : 00

平成 29 年介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業
健康長寿生活支援機器開発協議会 見守り部会 議事録

1.協議会メンバーの紹介

■■■■■：参加者名簿参照、ご紹介

2.コンセプトの説明

■■■■■：高齢化社会を迎えており、独居・独居でないしにても認知機能に問題のある高齢者二人暮らし世帯などは家庭生活の維持が難しく、サポートが必要な状況にあり、フラワーサーチや特別養護老人ホームなどに入居する人も増えている。

自宅で安全に暮らせるかどうかが問題である。いつもの場所に物が置いていないとそれを探すことができない、夜間のトイレ移動が難しいなど、視力・聴力・バランス能力が衰えており転倒転落を招くことがある。また、介護施設においても入居してすぐは不慣れな環境で遠慮もあり、一人で動いてしまうことによって転倒転落を招くことがある。

障害や病気の進行から看取りの状況に至る中で、施設側への支援のためのシステムが必要である。その中心的な存在が「見守りシステム」である。ふつうに暮らせる状況を柔らかく見守る、気にならない、体に物を着けずに済む、遠くから見守るためのデバイスが必要であり、社会のニーズが高まっている。

長寿には高齢者の生活のケアをすることもコンセプトにあり、先頭に立ってこのシステムの開発を進めていきたい、またロボットセンターはそれを担っていくものである。しかしながら、単独でできるものではなく、IBM などの企業の協力が不可欠である。また、医療環境におけるボランティアの方々の協力を得て実証研究を進めていく。さらに、在宅や介護施設での実証も必要である。

病院・在宅・介護施設での有用性の高い、ユニバーサリティーのある機器開発を進めていきたい。

まずは、今ある機器での実証を進め、NGD などを使い問題点を探る中で、ある程度問題点の明確化ができてきたため、本日の会議の開催につながったものである。

3.見守りシステムの紹介

時間の都合により割愛

後半、株式会社メイクにプレゼンを行ってもらう

4.phase の進捗状況

Phase1 「医療介護スタッフを対象とした見守りシステムに対するニーズの把握」

：資料 1～5 参照 説明

：追加説明

最初にクリアする課題はニーズの把握である。現場の方にニーズを聞くと、2000 件～5000 件ある事例のうち、ショックの強い、インパクトの強いものだけが抽出されることがあり、起こる頻度の少ない事象になってしまう。そこで、少し先の未来を想像したいが、それは非常に難しく、具体的な未来的なデバイスが必要になってくる。そのために選んだのが M-station である。

逆に、行き過ぎた未来、現状の技術では実現不能なものを現場が要望する場合もあるが、あくまでも今提示した機器に対して、少し先の技術改良で実現可能となるものを目指さなくてはならない。現場の方が想定する可能性と、現実には少し乖離がある。たとえば、台の上のものを取ることが必ずしも転倒につながるとは限らず、やはり最も多いのは排泄の際の転倒である。我々は、そのあたりを整理しながら機器開発を進める必要がある。認知症の人に対して、まずは物を持つことを覚えてもらうことが前提になっている機器開発など、地に足のついていないもの、現実と乖離したものがいくつかある。

ニーズの把握・未来への想像・現場の人の想定と現実の乖離 これらを整理しながら模索していく必要がある。

Phase2 「転倒転落のインシデントレポートのテキスト分析」 IBM

：排尿の意図の割合分析結果報告をします

：排尿と転倒転落の関係性の分析を行った。3,430 件の転倒転落を Watson Explorer を使って分析、分類、フラグ付を行った。

全体の事象のうち、排尿の意図のあるものは 41%

認知症患者 N2（自立歩行不能）は、夜間転倒の割合が高い

認知症のあり・なしと転倒転落の時間帯による分析

歩行能力が低い方の転倒転落が多い

排尿意図と認知症の関連性

高齢者ほど排尿意図による転倒の割合が高い

事故に占める排尿意図の割合→年齢が高いほど多く、認知症のない方にはみられない

今後の分析については、フラグ付の要素をさらに足していくことでより精緻な分析が可能となる。転倒による骨折など、事故のあり・なしだけでなくその帰結まで見ていくことでモデリングを行える。

：「認知症の方」という表現は医学的に正確な意味の認知症ではない。あくまで現場の認識としての認知症である。N1～N4 についての説明。N1＝転ばない、N2＝歩けるばバランスが悪い、N3＝起き上がって立ち上がるのも大変、N4＝寝返りもできず体が動かない

尿意による転倒転落がかなり多いことがわかる。物を探す・拾うは意外と少ない。決定的な問題としては、においの問題でベッド近くにトイレを設置できないので移動距離ができ、転倒転落が起きることである。

Phase3 「排尿検知システムの開発に向けて」

：将来的な展望としては、尿意を感じる→目が覚める→トイレへの移動→トイレの利用→ベッドまで戻る→安全に眠る という全プロセスをカバーしたい。トイレへの移動を安全に行うデバイス（歩行器・杖ロボットなど）の開発も行う。また、目が覚めても誰もきてくれず一人で動いてしまうといったこともあるのでストッピングをする（ちょっと待っていてもらう）ため、声掛けをするストッピングのためのロボットの開発も行う。自走機能がある杖ロボットによって、ロボットがベッドまできてくれることも可能になる。また、尿意を感じているかどうか・におい（もらしてしまった場合に対応）を検出する必要があり、認知症の人は体に付いているものを外してしまうため、できれば体に付けずに済むもの・遠巻きに見守っているものの開発が必要である。

M-station をもう少し発展させて、心拍数の変化などから尿意を感知するなど、非接触での尿意検知システム、間に合わなかったときをカバーするロボットの存在、ベッドまで戻るのをフォローするロボットの存在などロボット同士を IoT で連携させることにより、夜間の高齢者の排泄の全行程をカバーできる。見守りと排尿検知が重要である。

5. Discussion

時間の都合により割愛

6. 開発メーカーからの機器のシーズ説明 株式会社メイク

：目で判断する離床と非接触でバイタルのモニタリングをする 2つの離床検知

：Win8.1 もしくは 10 の PC とルーターがあればよい

運用の仕方説明

エリア設定した範囲内にいる方のバイタルがとれる。呼吸ゼロ心拍ゼロでアラートが鳴るよう設定されている。心拍しきい値を設定（1 分間に 60 回など）設定値以下になるとアラート。画像判定しきい値 カメラの映像画面にエリア設定することで人の出入りを画像で判定。2つのしきい値をそれぞれの方にあわせて設定できる、カスタマイズが可能。夜間人手の不足する時間帯に利用して見守りを行うものである。

：質問やご要望のある方はお願いします。

：タブレットが大きく持運びが難しい。重さもあるので、軽量化・小型化してほしい。ドップラーの精度がわかりづらい。体が動いたときなど、正しい数値かどうか疑問。電波環境の影響も気になる。

：シンプルに使えるとは思えない。ほとんどの人が使えない、使い方がわからず、現状では使える看護師はゼロである。設定画面の使い方がわからない。説明書を読んでもわからない。画面の設定方法を変える必要があるのではないか。機能がよくても使えなければ意味がない。これはユーザーではなく、企業側の責任である。「これぐらいは使えるだろう！」という現場への発言はいかがなものか。ドップラーについても全く使えず、全てオフにしていた。

：電波障害の影響を受けた。ポケットに入らないサイズの端末で、前かがみの姿勢になると落ちるため、持ち運びができない。呼吸が無い方や、エリア設定から出ている方もいたが、アラートが鳴らなかった。しかし夜間に見守り画像を見るこ

とができるのは助かる。

：設定画面を担当することが多かったが、しきい値の基準がわかりにくかった。基準を示してほしい。ドップラーセンサを数値化する方がよいのではないか。

：現実と想像の違いがある。夜間を担当する介護士（40代くらいの女性が1人～2人で担当）が使用するのには難しい。ドップラーを50cmの位置に設置するのは認知症の人には無理。

：電波の影響をかなり受ける。心拍・呼吸の参考値のデータを取る必要がある。使いづらさ、しきい値のわかりにくさがありユーザーフレンドリーではない。細かい部分の使いやすさが重要。

：バイタルについてバリデーションがとれているのか？値の正確さがみえない。センサーヘッドはどうしているのか？

：購入している。バイタル測定が目的ではないものを使用しているので、いろんなものをひろってしまう。試す中で50cmが最適と判断。動きのない方で50cmなら支障がないのではないか。動く方はモーションセンサで。

：ウィンドウズ10系であればすぐにできると思うが、小さな端末でさえベッドサイドに置くことを嫌がる方も多い。しかしやり方はいろいろとあるのでは？画像判定では、画面の何%に入っていればよいのか、など判定の仕方がはっきりしない。

：設定画面に関して言えば、ユーザーにはオート設定のものにするのが基本であり、細かな数字設定はユーザーにはわからない。ナンセンスである。持ち歩き端末にアラートが出るだけでよい。iPhoneなどで十分では。ユーザーには簡単なものがよい。ユーザーの立場になって考えてもらうのがよい。ドップラーの計測は位置が重要になり、もともと正確なデータが取れるものではない。

：数値設定の際には、それぞれの数値の意味がわかるとよいのではないか。指標の説明があるとよい。

：実測値と計測値の誤差、バイタルデータの値の信用性、体位や距離などのファクターでの誤差の検証の必要、信頼度高い数値を得られるよう実験を進める必要がある。

：指摘を参考に開発を進めてほしい。現場を大切にしてほしい。

：メイクを批判にするのが本会議の目的ではない。これはロボットセンターのミッションであり、社会実装させるところまで手伝うつもりである。
問題点を整理 いくつか phase をわけて考える。3つにわけると。

①すぐ対応できるもの

- ・持ち運びやすい端末、センター内での大きな画面の2つを用意する
- ・ユーザービリティについては努力不足。現場への努力を求めるのは無理で、抜本的対策としてオート設定が原則になる
- ・光学的センサ ドップラーセンサの連携をやってもらう

②近未来的なもの

- ・ドップラーセンサの精度をあげる
- ・高角

③10年・20年かかるもの

- ・最重要である通信の問題 これを解決すればかなりよい機械になる可能性がある

る。山田先生にもご協力いただきたい。

相対的にはよいシーズである。単独センサだと患者さんがそれをよけたり、乗り越えたりしてどこかへ行ってしまうので、ダブルセンシングを育てることが大切。工学系の先生などの意見を聞きつつ、よりよいものを開発する手助けをしていく。

：新しい開発に取り組み、形にもなってきた。試作品を展示したときに好評であった。在宅でも使えるようなものを目指して、長寿とともにやってきた。所詮素人集団であるが、いただいた意見を形にしていきたい。使いやすい装置の開発をめざすために、さらなる意見をいただきたい。

9.2 ニーズ探索で実施したアンケートやヒアリング等の結果

(1) 実施手順

下記資料を参照。

資料 1 Phase1 「リアルタイム見守りセンサ M-station に対するアンケート」

資料 5 Phase2 「転倒転落事故要因分析」

(2) 実施結果（詳細）

下記資料を参照。

資料 2 Phase1 「回復期リハ病棟スタッフを対象とした NGD 後アンケート調査結果」

資料 3 Phase1 「介護老人保健施設スタッフを対象とした NGD 後アンケート調査結果」

資料 4 Phase1 「介護付有料老人ホームスタッフを対象とした NGD 後アンケート調査結果」

資料 5 Phase2 「転倒転落事故要因分析」

9.3 シミュレーション計画・実施の詳細

(1) 実施手順

下記資料を参照。

資料 6 「夜間排尿意図検知の重要性」

(2) 実施結果（詳細）

下記資料を参照。

資料 6 「夜間排尿意図検知の重要性」