

推進枠

【栃木県協議会】

トイレ内見守り支援システム「トイレ離座予知システム」

委員長：仲田 和恵

プロジェクトコーディネーター：ニーズ 佐藤 貴美代
シーズ 米田 郁夫

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）

- 作業療法士だけではなく、介護福祉士や看護師、PTやケアマネージャーが参加している当協議会では、トイレでの転倒の危険を伴う立ち上がり前の予備動作を分析・感知することでのトイレ内見守り支援システムの開発を検討。センサーを駆使し医療現場に生かしている開発メーカーや、ロボット開発の豊富な経験・知識のある情報電子工学の有識者がシーズ側として参加しているほか、福祉用具の総合的評価を行う民間組織も参加している協議会である。

協議会のメンバー構成（概要）

ニーズ委員

- ・上都賀病院、JCHOうつのみや病院、氏家病院、自治医科大学付属病院、栃木県立岡本台病院、皆藤病院（OT）
- ・介護老人保健施設ケア・ステージ氏家（介護士、看護師）
- ・JCHOうつのみや病院附属介護老人保健施設（介護士）
- ・特別養護老人ホームはりがや夢希の杜（PT・ケアマネージャ）

シーズ委員

- ・帝京大学理工学部 教授
情報電子工学の技術知識を駆使し大学でロボットの研究を行っている。
- ・株式会社アール・ティ・シー
電子機器製造会社。IRレコックスを応用した圧力センサー技術に強みを持ち、医療介護の電子機器開発を行っている。

その他の委員（自治体など）

- ・株式会社福祉用具総合評価センター（CECAP）センター長、他2名
福祉用具の安全性と使い勝手の総合的評価を行っている民間組織。

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22日 18:30~21:00	ホテルサンシャイン宇都宮 会議室2	ニーズ側：9人 シーズ側：1人 その他（PC含む）：2人 計：12人
第2回 協議会	2018年 9月23日 15:30~18:30	リッチモンドホテル 会議室B	ニーズ側：10人 シーズ側：1人 その他（PC含む）：2人 計：13人
第3回 協議会	2018年10月27日 15:30~19:30	JR東日本ホテルメッツ宇都宮 ミーティングルーム	ニーズ側：10人 シーズ側：3人 その他（PC含む）：2人 計：15人
第4回 協議会	2019年 1月27日 14:30~18:45	ホテルサンシャイン宇都宮 会議室3	ニーズ側：11人 シーズ側：3人 その他（PC含む）：5人 計：19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

■ 整理・分析の手法

介護現場の負担感や課題をヒアリング調査したもののから35項目の介護現場の課題を集約・整理。KJ法を用いて課題35項目の共通課題因子を分析し、介護現場のニーズを絞り込んだ。

■ プロセス（対象者・人数等）

介護施設に勤務する経験10年以上の介護職員を対象に、日頃の業務で感じる負担感や課題について、構成員（OT）がヒアリングを実施。老健2箇所、特養1箇所から介護士6名、看護師1名の計7名に聞き取りを行った。調査対象者が構成員を兼ねていたことで、フリーディスカッションにて課題の深掘りが実施できた。また、客観的指標として一定期間施設入所者のデータを収集し、6名分をサンプルとして活用した。

ニーズ調査のまとめ

- 介護職員は、被介護者の安全を確保するための見守りに対し時間的負担を感じており、見守り時間の軽減にニーズがあることがわかった。
- 様々な見守りがある中で、特にトイレでの排泄中の常時付き添いは介護者にとって時間的負担感が大きいことがわかった。常時付き添いが必要な方に対して介護者の付き添い時間を計測すると、1回あたり平均6分30秒強という結果であった。
- トイレ内での転落・転倒は、排泄後の次の行動に移る時、特に「便座から立ち上がる時」にみられる。被介護者が排泄を終えて便座から立ち上がる前に介護者に知らせ、介護者の到着を被介護者が待つことができるシステムを提案することでニーズの解決ができ、常時付き添いから随時付き添いが可能になると考えた。

2)ニーズの明確化：課題分析

解決すべき課題

- 昼夜問わず行われる被介護者のトイレ利用時の転落・転倒は多い。介護者は被介護者の安全のために排泄終了後まで傍らにて付き添いをしているが、その時間は長く、時間的負担を感じている。

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）

- 便座に座っている被介護者が次の行動に移ることを、介護者が察知し迅速に介助に向かえる（行動察知から訪室まで15秒程度）
 - 長時間の見守りの必要がなくなることにより、介護業務が効率的になる（他の被介護者への介護・介護記録等）
- 【短期目標】 介護者の付き添い時間が3分の1となる
トイレでの被介護者の転落や転倒は0回
- 【長期目標】 被介護者は一人で安全に用を足せる（ズボンの上げ下げや移乗は介助見守り）

	被介護者	介護者
対象者	<ul style="list-style-type: none">■ 障害高齢者の日常生活自立度（寝たきり度）B-2■ 認知症高齢者の日常生活自立度 II（呼べない、待てない、立てない）	<ul style="list-style-type: none">■ 排泄介助（付き添い）に当たるスタッフ（1名）

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

ロボットのイメージ

■ トイレ離座予知システム



ロボットの概要

- 便座からの立ち上がりを予知する動作を3種類のセンサ (臭いセンサ・荷重センサ・加速度センサ) を使って感知する。
- センサの感知後、被介護者が便座から立ち上がる前に介護者へ知らせる。
- センサの感知後、被介護者が便座から立ち上がる前に、トイレ内のスピーカーから被介護者に声掛けをする。

利用場面

- 施設内トイレでの排泄時に介護者の常時付き添いが必要な被介護者に対して、付き添い時間を短くしたい場面
- 被介護者の自立支援を促したい場面

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	<p>センサを用いて遠隔で便座からの離座行動の予知が行える感知機能①～⑥の他、⑦⑧の機能が必要。</p> <p>①臭いの感知 (臭いセンサ) ②臀部荷重変化の感知 (荷重センサ) ③トイレットペーパーの使用の感知 (加速度センサ) ④支持物 (手すり等) への体重負荷の感知 (荷重センサ) ⑤足部荷重変化の感知 (荷重センサ) ⑥体動の感知 (加速度センサ)</p> <p>⑦上記①～⑥の感知により、被介護者への声掛け機能</p> <p>⑧上記①～⑥の感知により、介護者への (離座行動が始まる) お知らせ機能</p>
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"> ■ トイレにおける転倒数 ■ トイレ見守り時間の減少による他介護業務時間の増加 ■ 被介護者への聞き取り (尊厳について、安心して排泄行為ができたか等) ■ 介護者への聞き取り (尊厳について、安心して介護業務ができたか等) ■ 介護者に対してQUESTを用いて満足度評価の実施
既存の機器、類似機器との相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none"> ● 接触性・非接触性のセンサを応用したトイレ用のセンサは存在するが、被介護者がトイレ便座から離れる前に介護者に通知すると同時に被介護者に声掛けをして離座行動を遅らせる既存の機器や開発中の機器、特許などはない。 ● トイレ内で転倒したことを通知する機器は存在するが、転倒を未然に防ぐための類似機器は存在しない。 ● トイレでの排泄終了までのプロセスをセンサで見守り、転落転倒を予見する、トイレ内の見守りセンサの既製品は市場調査では見当たらない。

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>トイレ離座行動の予兆と仮説した臭い、トイレトペーパーの使用、便座上の体重移動、手すりを握る行動をセンシングするためのセンサをトイレ内に設置。本人・家族の同意を得た対象者2名は介護者付添のもと普段通りにトイレ利用。各センサのデータを無線通信でスマートフォンに送信して記録。同時に、長時間記録システムを用いて対象者が判断できないフィルターを用いて映像記録を行う。3日間で1人10回以上の排泄行為を記録する。記録をもとに以下について分析を行う。</p> <p>①離座行動を予知できる有効なセンサは何か ②離座に間に合う有効なセンサは何か</p>
シミュレーションの結果	<p>計測できたデータ数：2人合わせて19回。映像記録との照合により対象者の行動とセンサ感知は一致していた。（臭いセンサの感知については映像記録との照合はできない）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●臭いの感知：センサの明らかな反応は計8回。介護記録と照合し実排便回数は4回。センサが感知してから30秒～1分で離座行動がみられた。残臭にもセンサが反応していた。 ●便座荷重変化の感知：着座から離座を荷重データの変化で捉えられた。離座直前から離座完了までの時間は1～2秒だった。清拭動作における荷重変化は捉えられなかった。 ●トイレトペーパー使用の感知：使用は感知できたが、トイレトペーパーの使用のタイミングに個人差があった。 ●手すりへの体重負荷の感知：右側のL字手すりのみにセンサを取り付けた。使用頻度は少なかった。
シミュレーションの結果から明確になった事項	<ul style="list-style-type: none"> ■ センサ単体では離座行動の予知には不十分。数種類のセンサの組み合わせが必要。 ■ 排泄後の臭いセンサの感知が離座予知のトリガーとなり得る。感知後のトイレへの駆け付けで離座に間に合う可能性がある。反対に無排泄の場合は有効なセンサがないことが判明。 ■ トイレ離座の予知には、臭いセンサは有効であり必須。便座荷重センサは検証が必要。 ■ 無排泄の場合でも離座行動が予知できる有効なセンサを見つけるために、排泄時・無排泄時に分けてデータ記録を分析する必要がある。 ■ センサの種類、対象者数、データ記録回数を増やしての更なる実証試験が必要。

4) 新規ロボット等の提案

ロボットのイメージ

〇〇さん、
終わりましたか？
今から伺います



〇〇さんが
立ち上がろうとし
ています



トイレットペーパーセンサ

便座センサ

臭いセンサ

ゲートウェイ



想定される購入者

高齢者・障害者施設、自立訓練施設、
回復期リハビリテーション病棟

想定される価格

30万円

新規ロボット等導入による効果 (直接効果・間接効果)

【直接効果】

- ・離座前に介護者への通知により被介護者の転落・転倒予防
- ・トイレ付添時間軽減により他の被介護者への対応時間が作れる
- ・介護者の時間的負担軽減が心理的余裕を作る

【間接効果】

- ・機器導入が被介護者にとって人の気配がなく一人での排泄時間を作り、尊厳を守ることに繋がる
- ・見守り支援機器の存在が介護者の安心感に繋がる
- ・センサのデータ記録の蓄積が、排泄動作の特徴や個別性に対応した機器開発に繋がる
- ・機器導入による負担軽減は、介護者に働きやすさをもたらし、労働環境改善が期待できる
- ・センサのデータを介護記録等と連動できるシステムに発展させることで事務作業の負担軽減に繋がる

5)今年度の振り返り

- ◆介護現場の課題抽出のための聞き取り調査を作業療法士が実施したが、限られた日程の中、介護現場との日程調整に苦労した。臨床現場を抱える作業療法士としては業務との調整が難しかった。
- ◆本事業は思いの外、調査や会議準備・運営、資料・文書作成などたくさんの業務があった。委員長・事務局員以外に作業療法士4名を協議会メンバーに配置したことで分担業務が可能となり、結果、当協議会運営が円滑に遂行できた。
- ◆介護現場のニーズの絞り込みと深掘り(5W1H)作業が最も苦労した部分であり、時間も要した。介護現場の委員からの率直な意見が大いに役立った。改めて、シーズとのマッチングにはこの作業が重要であることが認識できた。
- ◆当協議会ではWGも含め計13回の会議を実施したが、毎回委員全員に召集をかけ、都度たくさんの委員が参加された。介護者の経験を客観的な数値やパターンに変換し、機器が代替をするというニーズとシーズの違った分野が交える場となり、ディスカッションから新たに生まれるアイデアもあり、会する機会の多さが相互理解にも繋がった。
- ◆推進枠決定の時期が遅く、シミュレーションが駆け込みとなってしまった。対象者の選定および同意取得、現場におけるシミュレーションの準備に時間的余裕がなく、もう少し時間が欲しかった。シミュレーションを想定するならば、遅くとも11月初旬には推進枠決定をするべきであったと思われる。
- ◆この事業を通じて、介護ロボットの開発には、現場の課題を理解し、その課題を解決に導くために使えるシーズとのマッチングが重要であることを学べたことは貴重であった。
- ◆協議会において、新規ロボット提案への到達のためには企業やメーカー側による協力姿勢が大きな鍵になると思われる。当協議会が限られた時間の中で、推進枠で実施できた理由は、協力的かつ意欲ある地元開発メーカーに恵まれたことに尽きる。