

推進枠

【奈良県協議会】

急な立ち上がりを察知し、転倒を予防するロボット
～ごそ×2 センサーα～

委員長：西井正樹

プロジェクトコーディネーター ニーズ：河添竜志郎

シーズ：田實佳郎

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などの特徴）

- 昨年度に作製した急な立ち上がりを察知して、転倒予防を目的とする「ごそごそセンサ」をバージョンアップした離床センサを開発した。今回の構成員は、介護現場の困りごとを拾い上げ、それをロボットに反映することができるように、できる限り現場重視の構成になっている
- ニーズ側は、現場の声や困りごとをダイレクトに協議会に反映したいため、通所施設・入所施設の現場介護職員および作業療法士が参加している
- シーズ側は、工業高校の教員が参加している。将来を担う高校生にもこの協議会を通じて、今後、医療介護分野のニーズを還元できることを目的として構成した。また、今回よりセンサ系業者のエンジニアが参加している

協議会の目標

- ☑ 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
- ☑ 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

協議会のメンバー構成（職種・人数）

ニーズ委員

デイサービス介護士職（1名） 作業療法士（1名）
介護老人保健施設 施設長（1名）

シーズ委員

高等学校 教員 2 名
研究開発本部 エンジニア1名

その他の委員（自治体など）

西大和リハビリテーション病院 作業療法士（1名）
白鳳短期大学 作業療法士（2名）

2) ニーズの明確化：調査・結果考察

ニーズ調査の実施概要（目的、方法、対象、人数）

■ビデオ観察

ビデオ観察において、急な立ち上がりの前後の動きを観察し、急な立ち上がりの定義づけを行った

ビデオ観察については、ニーズ側がシース側に説明を行った

■調査方法、整理・分析の手法

協議会委員、プロジェクトコーディネーターによる「ブレインストーミング法」により解決すべき課題を抽出した

ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

- ニーズ調査の結果から、昨年と同様に利用者の急な動きや移動に対して、介護職員のフロア配置人数から速やかに対応できないことに介護負担を感じていた
- 多人数の対象者を同時に見守りにしていることに介護負担を感じていた
- 転倒は重大事故にもつながるため、細心の注意を払う必要があるという責任感を介護職員が認識していることがわかった
- 意思疎通が困難な認知症の方への対応に苦勞していることがわかった
- 昨年は、椅子を引いた（ゴソゴソした）時点でのセンサ反応であったが、誤作動の可能性も視野に入れなければならないことがわかった
- トイレなど、特定の場所での転倒も多いことがわかった

2) ニーズの明確化：課題分析・解決のイメージ

解決すべき課題

- 認知症などの認知機能障害を呈する利用者は、一人で椅子や車いすから立ち上がり、転倒に至る場合がある。また、不安や焦燥感により徘徊や離棟に至るケースもあり、リスクが高い。また、職員は早朝日中夜間にかかわらず、1人でユニットを担当し、利用者が死角に入り、見守りができていない場合がある
- 従来のセンサでは、早急に対応が必要な場合と、スタッフの注意喚起のみで対応可能な場合の識別が難しく、すべてのセンサにスタッフが対応する必要がある

課題解決の対象者

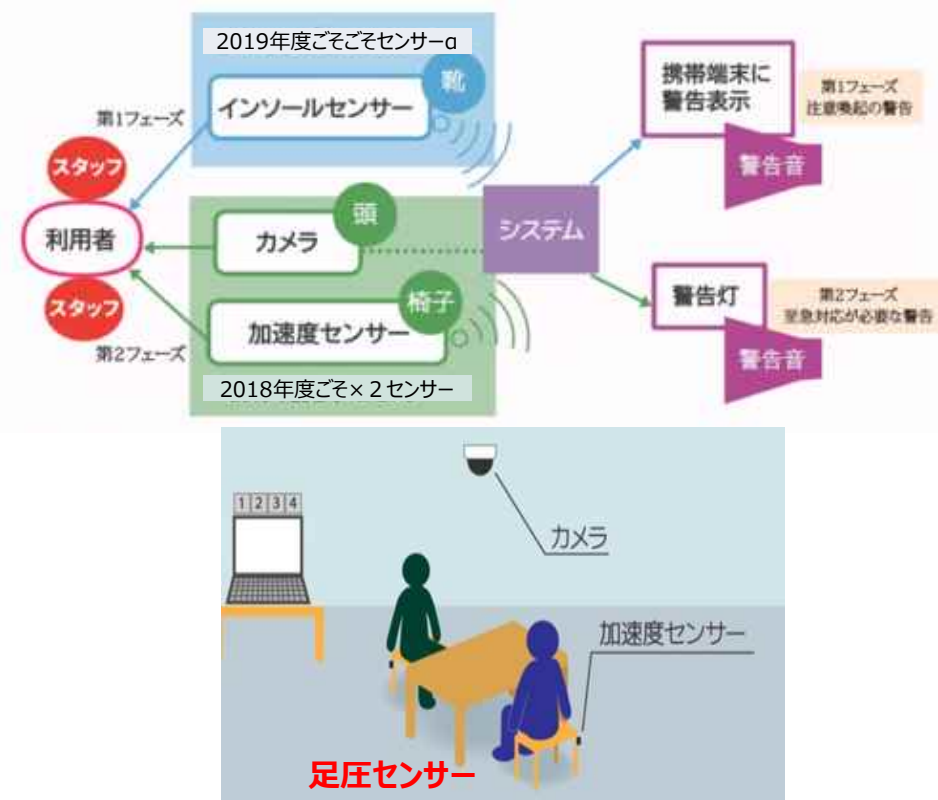
- 被介護者：デイルームで過ごしている入所施設または通所施設の利用者。居室またはトイレでの見守りが必要な利用者
- 介護者：入所施設または通所施設の介護職員。フロアでのリーダー的な職員

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）

- 利用者の急な動きや移動などを察知し、スタッフは速やかに対応できるようになる。その結果、著しい興奮状態に移行する前に対象者への対応が可能となり、転倒や離棟を未然に防ぐことができる
- 利用者の危険度の軽減と職員の負担感軽減を目的としており、1人のスタッフにて1人の被介護者に対応する従来のセンサではなく、多人数の被介護者を同時に見守ることができるセンサの開発を行うことで、介護負担の軽減につながると考えた
- 段階づけて警告を発信することで、早急に対応するか注意喚起を要するのみの判断ができるようになる

3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の概念

ロボットなどの概念図（ポンチ絵、解決のフロー図、関連図など）



第1フェーズの警告

足圧センサのみの検知

第2フェーズの警告

足圧センサ、カメラでの体動、加速度センサすべてが閾値を超えた際に検知

ロボットなどの概要

- 天井に設置したカメラや椅子に加速度センサを設置し、身体の動きや椅子の動きを検知して、利用者の不穏な状態をスタッフに知らせることで転倒などの予防を図る
- インソールセンサは、リスクの高い急激な立ち上がりをする利用者やトイレなどのデイルーム以外の空間でも使用ができ、転倒のリスクを軽減させる

利用場面

システム全体の場合はデイルームでの使用、足圧センサのみの場合はトイレなどで使用を想定する

期待される導入効果

- ・デイルームにおける利用者の急な立ち上がりによる転倒の回数が減少する
- ・足圧センサのみで使用した場合には、トイレや夜間の居室でのポータブルトイレやトイレでの立ち上がりも検知できる
- ・身体の動き（ごそごそ）を早期に検知することで、その後の著しい興奮状態に至る前に対応ができる

3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の具体例

項目	概要
必要な 機能・技術	<ul style="list-style-type: none">■ 離床時に足底にかかる圧を検知するインソール型の圧センサ■ 画像のパターンマッチング技術を用いた人物追跡機能■ 加速度センサ機能を用いた椅子移動検出機能
新規ロボットなど 導入による 課題解決の 評価方法	<ul style="list-style-type: none">■ 量的<ul style="list-style-type: none">・離床時の足底への圧に対してエラーなく警告を発信できるか・体動に対してエラーなく警告を発信できるか■ 質的<ul style="list-style-type: none">・対象者の使用感について・介護職員の使用感について
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none">■ 体動に対して段階的に警告を発するセンサはない■ インソール型のセンサのため、使用場所も限定されない点は既存の機器に対して優位と考える■ 今回は足底圧に違いがある対象者のために、手元のコントローラーで靴部分の圧感度を調整できるようにした

4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション①

項目	概要
シミュレーションの目的	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の対象者の体動を検知し、警告信号を発することができるかを確認すること ・対象者が違和感なくセンサを使用できるかを確認すること
シミュレーションの内容	<p>方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インソール型の圧センサを作成する ・実際の介護施設で、対象者の靴に圧センサを装着し、体動や椅子から立ち上がる際に検知可能かを確認する
	<div data-bbox="466 661 739 704">使用したロボット</div> <div data-bbox="462 716 745 1041" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="455 1045 745 1082" data-label="Caption"> <p>足圧センサー・送信機</p> </div> <div data-bbox="731 993 994 1343" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="808 1300 911 1338" data-label="Caption"> <p>受信機</p> </div> <div data-bbox="1011 656 1319 701" data-label="Section-Header"> <h3>作業手順の詳細</h3> </div> <div data-bbox="1011 705 1924 835" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> ・警告の感度や対象者の使用感（違和感がないか？靴の通常の使用に影響がないか？）を確認する ・介護職員へ聞き取り調査する </div> <div data-bbox="1015 925 1554 1332" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1554 799 1960 1332" data-label="Image"> </div>

4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション②

項目	概要	
シミュレーションの結果	<ul style="list-style-type: none"> ・足圧センサの利用者の受け入れは問題なし ・利用者の立ち上がりや体動は、概ね検知できたが、センサの感度の調整が必要な場合もあった ・現場の職員や利用者の家族からは、「小型で誤作動がなければ、施設での使用には適していると思う」「在宅での使用も考えられる」との意見が聞かれた 	
考察	感度の調整が必要である	
新規ロボットなど導入による効果（直接効果・間接効果）	<p>直接的な効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デイルームにおける利用者の急な立ち上がりによる転倒の回数が減少する。足圧センサのみで使用した場合には、トイレや夜間の居室でのポータブルトイレやトイレでの立ち上がりも検知できる ・身体の動き（ごそごそ）を早期に検知することで、その後の不穏による言動に至る前に対応できる ・注意喚起が必要な警告音（第1フェーズ）、緊急性の高い警告音（第2フェーズ）が識別されるため、緊急の度合いを鑑別して対応することができる <p>間接的な効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スタッフは常時の見守りの必要がなくなり空いた時間に記録や書類作成に充てることができる 	
市場	想定される購入者	想定される価格
	施設の介護職員	システムすべての場合30万円程度 足圧センサーのみの場合 1万円程度