

推進枠

【福岡県協議会】

オムツ交換（特に夜間帯）の確認作業軽減を図るための
排泄支援ロボット

委員長：河口青児

プロジェクトコーディネーター ニーズ：宮永敬市

シーズ：中後大輔

1) 協議会の概要

協議会の特性

- 当協議会は、福祉用具に対する見識や介護職とともに働いている施設の作業療法士など、センサに見識のある工学専門の大学教員などで構成している
- 医療・介護療養病床におけるフィールドを活用し、課題解決の検討を行っている

協議会の目標

- ☑ 介護ロボット等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
- ☑ 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
- ☑ 質の高い介護を実現する方策を提案することを目指す

協議会のメンバー構成

ニーズ委員（5名）

- ・教育関連：九州栄養福祉大学（リハビリテーション学部 准教授）
福岡医健・スポーツ専門学校（副校長 兼教務部長）
- ・臨床関連：古賀市社会福祉協議会在宅福祉サービス事業係
（機能訓練指導員）
飯塚記念病院（作業療法士長）
岡部病院（リハビリテーション科 科長）
岡部病院（介護副部長）

シーズ委員（4名）

- ・デバイス関連の見識者
九州工業大学 大学院生命体工学研究科（教授）
東海大学 情報理工学部コンピュータ応用工学科（准教授）
- ・福祉用具の見識者
（一社）日本福祉用具供給協会（九州・沖縄支部 福岡県ブロック 副ブロック長）
（公社）福岡県作業療法協会（代表理事）

その他の委員（自治体など）

- 福岡県庁 商工部新産業振興課（主任主事）
- 福岡県庁 商工部新産業振興課（企画主査）
- NPO福祉用具ネット（ふくおか医療福祉関連機器開発・実証ネットワーク 福岡県登録コーディネーター） 副理事長

2) ニーズの明確化

ニーズ調査の実施概要

目的：昨年度、調査実施した1施設において課題抽出した内容を多施設型調査としてアンケート調査〔排泄ケアの現状把握（特に夜間帯）〕とヒアリング調査〔オムツ交換（特に夜間帯）の詳細な作業分析調査〕を実施し、課題内容の更なる根拠の積み上げとその明確化を行う

方法：①アンケート調査対象：県内OT所属施設(409施設)

②ヒアリング調査対象：4施設

ニーズ調査のまとめ

- ・夜間帯のオムツ交換：定期交換が多い(覚醒要因にもなる)
- ・夜間帯はマンパワー不足（迅速さや静音性も求められる）
⇒対象者の生活リズムの確立と介護者の負担減のためには、必要性に応じてオムツ交換を実施することが重要である
- ・センサの開発とそれらの広報活動および啓発が必要である
- ・開発センサに必要な視点：配置位置は肛門周囲
⇒便検知は軟便・少量でも可能（薬剤使用や経管栄養の方の多くはブリストルスケール5～7）

対象施設数409(病院309 老健82 特養18)
有効回答数 25/409 (病院12 老健9 特養4)



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

要介護者の夜間覚醒の要因となるオムツ交換の必要性判断（排便の有無）の確認作業や不必要な介助を減少させることと、それに伴う作業時間を含むオムツ交換全体における作業時間の軽減

課題解決の対象者

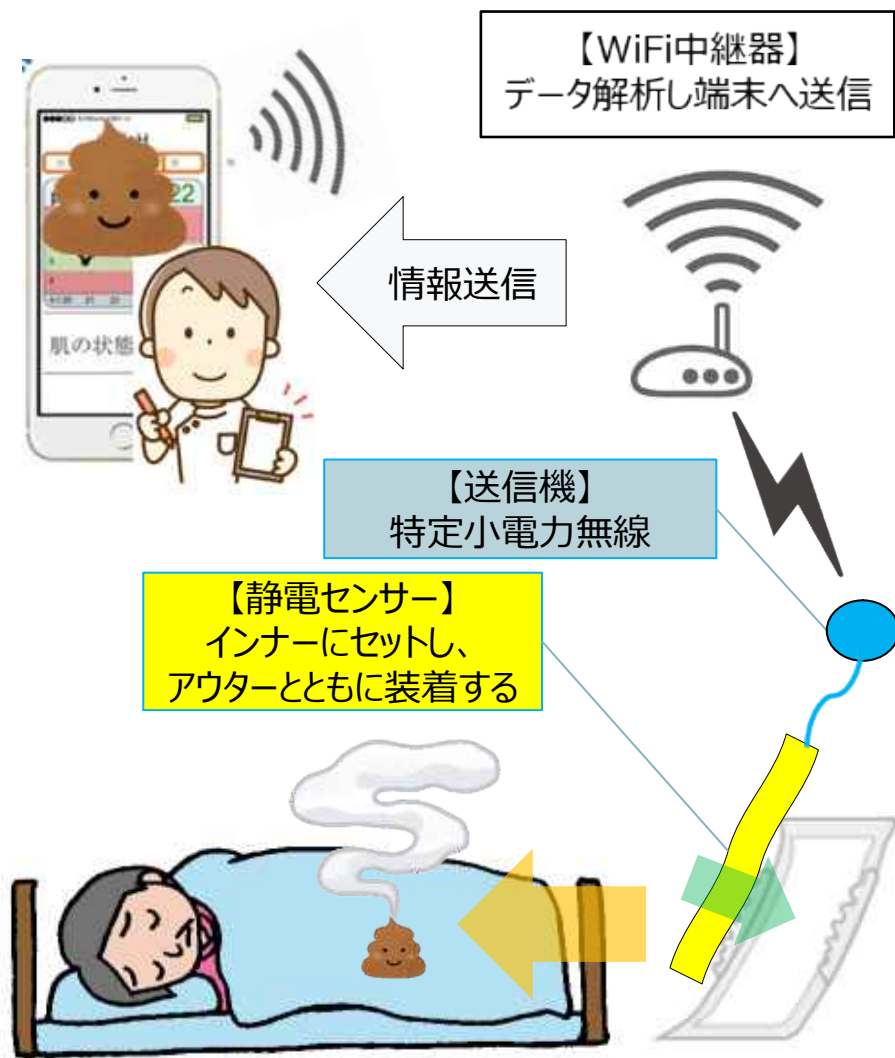
夜間帯における病院と介護施設の利用者本人や職員

解決した時のあるべき姿は・到達目標

- ・夜間帯の排泄（排便）時、速やかにオムツ交換が可能となる
 - ⇒衛星面の向上（皮膚トラブル軽減、褥瘡発生進行予防・改善）
 - ⇒健康状態の把握や排便コントロールが可能になる
 - ⇒昼夜の覚醒リズムの向上や昼間帯の意味ある作業時間の増加（オムツ確認作業が減少することで覚醒回数軽減による）

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



ロボットなどの概要

- センサ系：排便検知をするため、センサ部の布に付着する便の誘電変動と湿度による電気抵抗を同時に計測できる厚さ 1 mm 以内の薄い布状のセンサを用いる
- 通信系：微小な信号変化を捉えるために周波数軸上での雑音処理技術を利用し、さらに小型化するためにWHTを利用した直交変換技術で実現させる

利用場面

病院や老人施設などで多数のオムツ利用者の排便の有無をチェックする場合の確認作業量を減らす。便によるスキントラブルの危険性が高い方には、排便後の早い段階でオムツ交換ができ、皮膚への負担が減る

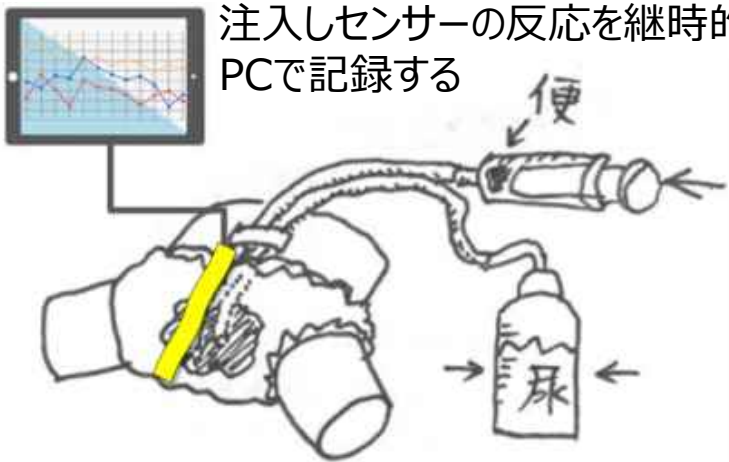
期待される導入効果

- 直接効果：排泄の自動感知によりオムツの適時交換が可能となる
- 間接効果：皮膚トラブルの軽減、排泄リズムの検出、生活リズムの改善、介護者の負担軽減など

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">■ 布状のセンサを形成するために導電性の糸を利用し、微小な誘電変動を静電容量変化で計測する機能を実現し、また微小な信号変化を捉えるために周波数軸上での雑音処理技術を利用して、さらに小型化するためにWHTを利用した直交変換技術で実現させる
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】オムツ交換のための巡回確認およびオムツ開閉の確認作業がなくなることによる作業時間の短縮について、未使用時と使用時を比較する■ 【質的】介護者の負担感、心理的ストレスの変化、利用者のストレスチェックや睡眠の質の変化について、未使用時と使用時を比較する
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none">■ 本センサはステンレス線維と不織布など劣化しにくい素材で構成されている。柔らかく折れ曲がり強く、通気性にも優れており、皮膚への侵襲性が少ない■ 尿便をセンサで直接検知するため即時性・正確性が高い■ 尿だけの判定をする物はあるが、便の判定をする物は少ない■ 臭気やエコーで判定する機器に比べるとシステムもシンプルである

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	<p>1. 排泄検知のためのセンサ選定と検出方法の検討</p> <p>排尿と排便を区別して検出するため、静電センサを単独または複合して使用するのかを決定する。また、排便（尿）を検出するために、それらのセンサから得られるデータからどのようにオムツ内の便（尿）を判別するかを明らかにする</p>
シミュレーションの内容	<p>方法：①オムツの中に排尿・排便が生じた状態を模擬するモデルを作製（模擬便・尿） ②センサーの幅・長さ、設置位置の選定（幅2cm、長さ30cm、殿裂・会陰に沿うようにオムツ上縁より15cm部分にセンサ上端を設置） ③排泄検出方法の開発（尿・便の区別）</p> <div data-bbox="466 739 1274 1349"> <p>シミュレーションの概念図</p> <p>模擬便（シリンジ）、模擬尿（洗浄瓶）をそれぞれカニューレを通してオムツインナーに適宜注入しセンサーの反応を継続的にPCで記録する</p>  </div> <div data-bbox="1295 739 1958 1349"> <p>作業手順の詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 排尿模擬モデルを用いた排尿の検出（例：尿小、尿大など、量の違いでセンサが反応しないかなど） ■ 排便模擬モデルを用いた排便の検出（例：便の性状、便の量の違いでもセンサ検出可能かなど） ■ その他、模擬尿と模擬便を組み合わせたチェック〔例：いくつかのパターン（尿のみ、便のみ、尿→便などそれぞれ便の性状を変えて）〕 </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"> ・尿による電気抵抗の微小変化を検知 ・便による誘電変動について少量（10ml）でも検知 ・尿だけの状態では電気抵抗による変化として検知するアルゴリズムを実証 ・便の場合には、湿度がない状態（便が出る時）の誘電変化とその後の電気抵抗と誘電変動の大幅な変化を検知 	
考察	<ul style="list-style-type: none"> ・便の検出をできることが明らかになった ・電池駆動ではなくAC電源と接続された状態で粗悪な電磁雑音環境でも安定に計測できた ・水は尿より電気抵抗が大きいので、実環境でも動作する可能性が十分に高いなど 	
新規ロボット等導入による効果	<p>直接効果：排泄の自動感知によりオムツの適時交換が可能となる</p> <p>間接効果：皮膚トラブルの軽減、排泄リズムの検出、生活リズムの改善（夜間時の覚醒防止）、介護者の負担軽減など</p>	
市場	想定される購入者	想定される価格
	病院、老健、特養などの施設、介護者である個人	センサ：一枚 50～100円、送信機 約20,000円、Wi-Fi中継器 約2000円