

令和元年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 21407
研究開発課題名 : データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発 (第 2 回)
副 題 : LPWA と 3 次元センシングを活用した病院・介護現場における負担の軽減

(1) 研究開発の目的

3 次元センシングと褥瘡の相関の検証
医療・介護施設へのセンサー設置の容易性の検証
収集したデータ分析での褥瘡予測による看護・介護負担の軽減の検証

(2) 研究開発期間

令和元年度から令和 2 年度 (2 年間)

(3) 実施機関

凸版印刷株式会社<代表研究者>

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 20 百万円 (令和元年度 10 百万円)
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 : 3次元センシングによる褥瘡予防システムの研究開発

1-1…3次元センシングシステムの研究開発 (凸版印刷株式会社)

1-2…センサーデータと褥瘡の関連性に関する研究開発

(凸版印刷株式会社、連携先: 奈良県立医科大学)

1-3…3次元センシング装置のプロトタイプに関する研究開発 (凸版印刷株式会社)

研究開発項目 2 : LPWA と 3 次元センシングを活用した介護負担軽減のための監視システム
の研究開発

2-1…LPWA による 3 次元センシングネットワーク構築と監視システムに関する
研究開発 (凸版印刷株式会社)

2-2…監視システムによる介護負担軽減評価に関する研究開発

(凸版印刷株式会社、連携先: 奈良県立医科大学)

2-3…監視システムの運用に関する研究開発 (凸版印刷株式会社)

研究開発項目 3 : 介護負担軽減のための監視システムの事業化準備に向けての研究開発

3-1…事業化準備に向けての研究開発 (凸版印刷株式会社)

(6) 特許出願、外部発表等

| | | 累計 (件) | 当該年度 (件) |
|-------|------------|--------|----------|
| 特許出願 | 国内出願 | 0 | 0 |
| | 外国出願 | 0 | 0 |
| 外部発表等 | 研究論文 | 0 | 0 |
| | その他研究発表 | 1 | 1 |
| | 標準化提案 | 0 | 0 |
| | プレスリリース・報道 | 2 | 2 |
| | 展示会 | 0 | 0 |
| | 受賞・表彰 | 0 | 0 |

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目1：3次元センシングによる褥瘡予防システムの研究開発

褥瘡予防のために実施される体位変換作業と患者のベッド上の状態の関連性検証を行うため、3次元センサーから得られるデータをもとにベッド上の患者の動作を予測するためのデバイスプロトタイプ開発と、データと介護業務の関連検証を実施した。

まず、令和元年度では、データの相関関係の仮説の検証のため、取得する情報を1軸に絞り、ベッドの脚部4カ所の荷重データを対象とした。荷重データは、毎秒10回計測し、荷重の変化を波形として、合計4波形をグラフ化し、波形的な特徴を定性的（視覚的な変化）と定量的（データマイニング）にて解析した。また、4波形から算出される中心座標の時間的な変化の解析を行うアルゴリズムの実装を実施した。（1-1）

看護業務とデータの相関性検証するにあたり、奈良県立医大と協議（4回）を行い、1月末にプレ臨床実証、2月21日～3月24日までの臨床実証を実施した。協議においては、看護師への業務ヒアリングの上、体位変換とそれ以外の看護業務を記録するための作業記録のフォーマットを作成し、記録作業が看護業務自体への負担にならないように配慮をおこなった。看護業務における褥瘡予防は、発生前に対処することであるため、看護師のノウハウによって行われている体位変換作業記録と計測データの比較を行い、実施した業務をデータから推測するための解析を対象として実施することとなった。実務を記録し、看護業務全体の目的をヒアリングしていく中で、褥瘡予防のみを目的とする体位変換以外に、他の作業（トイレ補助や食事、等）によって結果的に荷重位置が変わる場合や、患者の希望による体位変換など、複合的な要因があることが判明した。また、計測データを補完するため、社内協力者20名による体動データ計測も実施した（着床、離床を含む10パターン）（1-2）

ベッド向けにセンサー形状を最適化するため、1脚につき200kg以上の荷重を想定し且つ安全確保のため薄型化（厚み2cm程度）を実施した。ベッドは検査等で出室移動することがあるため、容易且つ安全に考慮したスロープも搭載し、形状に関しては耐久性と看護師の要望を取り入れ、改善を実施した。また、LPWA通信機器の院内設置にあたり、奈良医大担当部門と協議し、通信テストにかかわる決済（既存機器への影響が少ないことを確認するもの）をうけ、アクセスポイント・中継機・エッジの設置検証を実施した。LPWAで送信されるデータは、8byte/5分を想定し、エッジ側で解析したデータの結果のみを送信する設計を行った。（1-3）

研究開発項目2：LPWAと3次元センシングを活用した介護負担軽減のための監視システムの研究開発

LPWA規格の1つであるZETAの仕様に基づき、センサー通信機能・データ集積機能の設計・実装を実施した。ただし、集積されたデータの表示内容については、看護側の要望をヒアリングしながら、設計をする必要があるため、UIを先行して作成し、看護師ヒアリングを元に改修を実施した。UI改修は、HTMLで実装した表示形式3パターンをベースに、機能要件の洗練を実施した。（2-1）

リアルタイムでの中心荷重の状態表示機能を実装したが、臨床実験における病室への設置・ナースセンターへの設置に関しては、看護業務に支障が出ることを考慮し、記録されたデータを再

現した状態での確認に留まった。看護現場での監視システムの表示の有無による介護負担軽減評価に関しては、次年度6月に順延して実施する。(2-2)

監視システムの導入プラン作成にあたっては、奈良医大への機器設置に関する各種契約・手続きや看護師への説明、設置作業をモデルケースとして、手順の洗い出しを行った。ただし、ヒアリングに関しては、2~3月期の社会的背景を考慮し、奈良医大のみでの実施とした。(2-3)

研究開発項目3：介護負担軽減のための監視システムの事業化準備に向けての研究開発

事業化準備にあたり、現状の業界動向を統計資料をベースに、「褥瘡発生の実態調査」「介護福祉用具用品の市場動向」「介護福祉用具用品の製品分類別動向」の3つの観点から調査を実施した。褥瘡発生の統計情報に関しては、日本褥瘡学会で公開している情報を元に、本研究のターゲットとなる市場分析を実施した。また、事業化におけるパートナー選定と収益構造の仮説検討を行った。

パートナー選定にあたっては、MBTコンソーシアム会員企業とのディスカッションや、凸版印刷がすでに販売をしている非接触ベッドセンサー(心拍・呼吸・いびきの計測機器)の実績をもとに検討を行い、次年度にて具体的な協業先選定を進めていく。加えて、ニュースリリース以降、多数問い合わせが来ている状況を踏まえ、病院・介護施設以外での事業化に対しても検討の対象としていく。(3-1)