

令和 5 年 4 月 17 日現在

機関番号：37102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12694

研究課題名（和文）腰痛の発生を抑制する介護デバイスの実用化研究

研究課題名（英文）-Study for the practical use of the care device controlling outbreak of the low back pain.

研究代表者

青木 幹太（Aoki, Kanta）

九州産業大学・芸術学部・教授

研究者番号：70159276

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、高齢者施設等で移乗や移動などの長時間の介護によって発生する腰痛を抑制し、同時に要介護者の残存機能を生かして、介護への依存心を和らげ、関節拘縮の予防効果のある介護デバイスの研究・開発を行なった。研究では試作した介護デバイスを用いて、模擬介助動作における生理負担の測定を行うとともに、現場の理学療法士が実際に使用して評価を行ない、介護デバイスの設計精度を高めた。福祉機器メーカーの協力を得て、介護デバイスの量産試作を行い、試作品を有料老人ホームに持ち込み、実際の現場で評価した結果、介護者の腰痛予防に効果があることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、研究開発した介護デバイスを介護付き有料老人ホーム等に持ち込み、実際の介護現場で使用テストを実施している。その結果では、施設内で発生する移乗や移動の介助の際に、従来の作業に比べて楽に介助ができることから、研究目的である介護者の腰痛発生の抑制と要介護者の介助依存の抑制効果があることがわかった。また開発した介護デバイスは動力装置等を使わないことから価格が抑えられ、また介護者の身体への装着が簡易であることから、実用性が高い。今後、後期高齢者の人口増とともに、介護負担の軽減は必須の課題であり、介護現場での利用拡大が期待される。

研究成果の概要（英文）：In this study, I researched and developed the care device which softened restraining low back pain to occur by long-time care such as lifting or the movement and which depended on care heart of the elderly person requiring nursing care and prevented arthrogyrosis. I measured the menstruation burden in the simulated assistance movement and an on-site physical therapist actually used it using the care device which I produced experimentally in the study and raised the design precision of the care device. I got the cooperation of the welfare apparatus maker and performed the mass production trial manufacture of the care device. As a result of bringing the trial product into the nursing home, and having evaluated it, it was revealed that it was effective in the low back pain prevention of the caregiver.

研究分野：プロダクトデザイン

キーワード：介護デバイスの開発 中腰姿勢の抑制 腰部負担の緩和 要介護者の自立意欲 介護負担の生理特性  
フィールドテスト 社会実装

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

我が国をはじめ先進主要国では、人口の高齢化が進んでいる。「いつまでも健康」は理想だが、加齢による介護化、介護の担い手不足、長時間介護の肉体的、精神的負担などは避けられない問題となっている。このような状況の中で、筆者らは施設・病院等で日々、多くの高齢者を介護する介護従事者の腰痛の問題に着目した。具体的には要介護高齢者をベッドから車椅子に移す際など、介護従事者は中腰姿勢で高齢者の身体を支えるため腰部に負担が集中する。中腰で重い荷物を持ち上げるときの負担の少ない姿勢は既知であるが、介護の場合、対象が動く人で安全を最優先されるため、腰部の負担が少ない姿勢が常に維持されるわけではない。そのため本研究では、高齢者介護で腰部に集中しがちな肉体的負担や疲労を他の部位にバランスよく配分し、腰痛の発生を抑える介護デバイスの開発は急務の課題と考えられる。また介護を受ける高齢者も介護時に自らの身体を支えることで介護者の負担を減らすとともに、関節拘縮の予防等の効果を備えるなど、複合的な機能を備えた介護デバイスが考えられる。

### 2. 研究の目的

高齢者施設等で移乗や移動、入浴や排泄等に伴う長時間介護によって発生する腰痛を抑制し、合わせて要介護者の残存機能を生かして介護への依存心を和らげ拘縮予防の効果のある介護デバイスの開発と介護現場への普及を目的にする。

### 3. 研究の方法

本研究は、学内のヒューマン・ロボティクス研究センターの研究テーマとして2015年度より当該センターメンバーである芸術学部、理工学部、人間科学部の学部横断や学外の高齢者医療機関と共同で研究に着手し、2016年度にプロトタイプ1号機を完成させた。本研究ではプロトタイプ1号機をベースに実験機を製作し、実際の介護作業における生理特性や動作特性を測定・分析し、介護デバイス実用化のための基礎データを収集する。この基礎データを元に介護デバイスの設計仕様を明らかにし、プロトタイプの試作、外部専門企業による試作、共同研究先である高齢者医療機関でのフィールドテストを実施し、その結果を踏まえて製品化を進める。

### 4. 研究成果

実施年度別に研究成果の概要を記述する。

#### (1) 2019年度

当該年度は、介護デバイス実用化の基礎データの収集を目的に、①介護デバイス（実験機）、②市販の介助ベルト、③補助器具を使わない介護の3条件で、座位から起立、起立から座位の介護で出現する筋活動を上肢（上腕二頭筋）、体幹（脊柱起立筋）、下肢（大腿四頭筋）の表面筋電図測定、介助動作の三次元動作解析、介助者の主観評価を実施し、介護デバイスが介護者の腰部負担の軽減に有効であることを検証した。

#### (2) 2020年度

2019年度の基礎データを元に、①3次元CADを用いた介護デバイスの形状設計、②3次元CADデータをもとに3次元プリンターで出力したプロトタイプの製作、③製作したプロトタイプを実際に身体に装着し、背面フレーム形状やグリップの位置の微調整を実施し、模擬的な介助動作で脊柱の湾曲抑制効果の検証を行った。以上の結果より当該年度は、高強度かつ軽量の介護デバイスの試作が完了し、次年度に計画しているフィールドテストで使用するプロトタイプの軽量化モデルの仕様が決定し、量産化モデルを用いた介護現場でのフィールドテストの着手に向けた準備が完了した。

#### (3) 2021年度

本年度は北九州市を拠点とする福祉機器メーカーの株式会社有菌製作所に協力を依頼し、試作品を製作した。試作品の特徴は、①背面のフレームがカーボン製で脊柱の湾曲を抑制する、②腰部と膝下のゴム製の装具が介護者の前傾姿勢を抑制し、腰部の負担を軽減する、③腰背部の8箇所を設置したグリップは要介護者が把持し、自重を支えることで残存機能を活用した介護が行うことができる。完成した試作品は共同研究者である高齢者医療機関のリハビリテーションスタッフに装着してもらい、模擬的な介助を行なってその効果やより使いやすくするための改良点を把握した。

#### (4) 2022年度

2021年度の研究結果を踏まえ、完成した介護デバイスの量産試作品を福岡市の西鉄ケアサービス株式会社が運営する介護付き有料老人ホームサンカルナ博多の森ケアステージに持ち込み、一定期間のフィールドテストを実施して、量産試作品に対する評価を得た。主観による評価では、「コルセットをしているように背部、腰部が固定され負担が軽減した」、「膝が悪いのですが、ベルトで固定されているので痛みなく良かった」、「要介護高齢者がどこを握るか迷っていたの

で、グリップカバーを目立つ色に変更して欲しい」、「長時間の着用は蒸れるので改良して欲しい」などが得られた。以上4年目の研究では、介護デバイスの量産試作品に対する現場のフィールドテストを実施するとともに、フィールドテストは現在も継続し、地域密着型複合施設、病院、訪問介護サービスなどの現場で実施している。今後も量産化を進めるために、要介護高齢者と介護従事者の協力を得て入浴介助や排泄介助、起立や歩行訓練などで実際に装着して使ってもらい、腰背部の負担や作業効率などの面から実用性の評価を収集する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 田代雄大、青木幹太、西園英嗣、榊泰輔	4. 巻 66
2. 論文標題 表面筋電図と動作解析を用いた介助用装着型補助具の有効性の検証	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 デザイン学研究	6. 最初と最後の頁 29-36
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田代雄大、青木幹太、西園英嗣、本山清喬、梅崎浩嗣	4. 巻 66
2. 論文標題 介助用装着型補助具の要介護者が把持するグリップの位置の違いが介助者の腰部負担軽減に及ぼす影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 デザイン学研究	6. 最初と最後の頁 41-48
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 田代雄大、青木幹太、西園秀嗣、本山清喬、盛俊光、福田健太郎
2. 発表標題 介助用装着型補助具の利用における介護未経験者と経験者の違い
3. 学会等名 介助用装着型補助具の利用における介護未経験者と経験者の違い
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田代雄大、青木幹太、西園英嗣、本山清喬、梅崎浩嗣、福田健太郎
2. 発表標題 三次元動作解析を用いた介助用装着型補助具の介助動作の分析
3. 学会等名 日本デザイン学会第66回春季研究発表大会
4. 発表年 2019年～2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	西園 秀嗣  (Nisijima Hidetugu)  (10125338)	九州産業大学・人間科学部・教授   (37102)	
研究 分担者	牛見 宣博  (Ushimi Nobuhiro)  (70284536)	九州産業大学・理工学部・教授   (37102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------