

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23300260

研究課題名(和文) 電動アシスト自転車と太陽光発電の利用によるおでかけ型介護予防の町づくり

研究課題名(英文) Creating working knowledge and care for frail elderly 's outing by electric power assisted bicycle and photovoltaic system.

研究代表者

西條 美紀(SAIJO, MIKI)

東京工業大学・留学生センター・教授

研究者番号：90334549

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：虚弱な高齢者は心身ともに衰えているために福祉機器を使いこなすことがむずかしい。従って、福祉機器の導入にあたっては、彼らの実際の生活の場でユーザビリティ評価を行う必要がある。本研究の結果、健全な高齢者でも高齢になるにつれて、車や自転車といった既成の移動体を選択しないことが分かった。また、高齢者の外出頻度は心身の状況による影響よりも誘因の多様性のほうに影響を受ける傾向があることもわかった。さらに虚弱な高齢者を対象としたリハビリ病院への四輪電動アシストの介護予防車両の貸出においては、自力での移動が困難な高齢者であっても理学療法士の適切な助言があればこの車両に継続的に乗れることがわかった。

研究成果の概要(英文)：Frail elderly people suffer a variety of physical and mental weaknesses that tend to hinder their ability to make use of AT devices in the intended manner. Because of this, it is important that new AT devices undergo technology evaluation within the context in which they are to be used. In this study, frail elderly people in a Japanese daycare center and a rehabilitation hospital were given a 4-wheel, power-assisted bicycle to ride, and user-centered technology evaluations were carried out. While this vehicle was considered suitable for people age 75 and older who rarely walk, the data for the in total 114 people who tried out the vehicle indicate that they rode the bicycle only when a PT (physiotherapist) intervened, gave encouragement, adjusted the bicycle settings as needed for the user, and otherwise created new knowledge. In this study we summarized this new knowledge in an information DVD directed at people who work to support the frail elderly.

研究分野：知識管理

キーワード：虚弱化予防 電動アシスト自転車 移動体 理学療法士 ユーザビリティ評価 知識創造

1. 研究開始当初の背景

平成 60 年に高齢化率が 40%に達すると推計されている我が国において、高齢者の健康寿命の延伸は産官学民において取り組むべき喫緊の課題である。高齢者が寝たきり状態に至る過程において、外出の頻度が減ることによる心身状態の悪化がさらなる引きこもりを招き、結果的に寝たきりに至る悪循環が作用していることは以前から知られている。介護予防、あるいは移動支援のための福祉機器は介護保険において広く使われているが、虚弱の現れは状況依存的であることから、どんな福祉機器をどんな高齢者がどのように使えるのかというユーザビリティ評価を高齢者の生活の場で行うことが虚弱化予防の介入を考えるために不可欠である。しかし、健常な者を含め、高齢者がどのように移動体を選択し使用するのか、また、要介護認定を受けるような虚弱者については、どのような人がどんな移動体にどのようにしたら乗れるのかについて実データを使った研究は世界的にもあまり進んでいない。

2. 研究の目的

本研究では、以下の 3 つの目的のもとにそれぞれ研究を行った。

- (1) 健常な高齢者の移動体選択と属性、外出動機との関係の解明
- (2) 健常な高齢者の電動アシスト自転車使用と外出動機との関係の解明
- (3) 虚弱な高齢者むけにヤマハモーターエンジニアリングが開発した四輪電動アシスト介護予防車両(らいふ・ウォーカー：LW)のターゲットユーザーの同定とユーザビリティ評価

3. 研究の方法

本研究は下図の研究デザインに示すように目的、計画、実践、考察のサイクルを回し、考察の結果を目的や計画にフィードバックするとともに、研究結果をフィールドにおける協力者、被験者と共有し、ともに次のアクションを考えるアクションリサーチの手法を採用した。



上記目的のそれぞれについて以下の研究方法をとった。また、人を対象とした研究であることから、東京工業大学疫学等倫理審査委

員会に審査を申請し、承認を得てから調査研究を進めた。

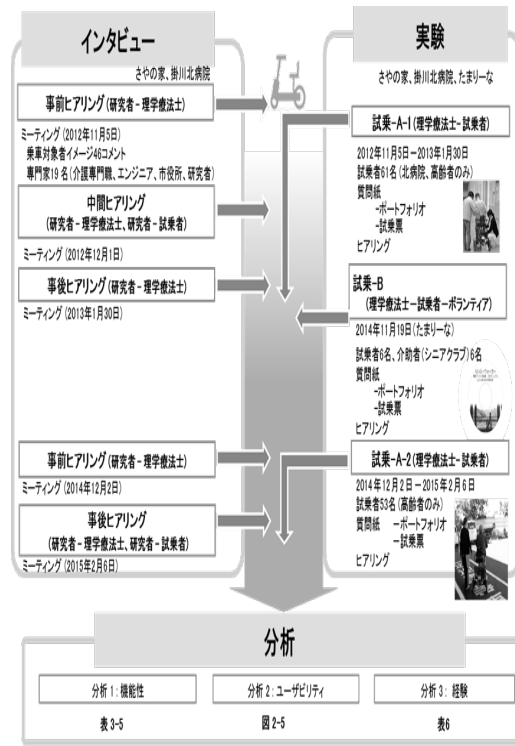
(1) 質問紙調査

本調査は掛川市が介護保険制度改善のために実施した。(無作為抽出 2000 名。回収率 69%) 掛川市役所の協力により、氏名等を削除したデータの提供を受けて、自転車を用いた外出の有無と頻度が何に影響を受けているのかを、運動機能だけでなく、外出目的や地域との関わり等の観点から本研究グループが再分析した。

(2) 電動アシスト自転車モニター調査

健常な高齢者を対象とした 2 輪試乗モニター調査は以下のように行った。
実施期間：1 期：平成 24 年 6 月 20 日～8 月 10 日。第 2 期：平成 24 年 10 月 9 日～12 月 1 日。対象：各期、64 歳～86 歳の桜木地域 6 名・葛ヶ丘地域 1 名を市役所を通じて募集。方法：モニター実施前に質問紙調査とヒアリングを実施。自転車に GPS ロガーを設置。実施後にもヒアリングを実施。

(3) 虚弱高齢者向け LW モニター調査
LW 試乗モニター調査



図：四輪データフローと分析

虚弱高齢者向け移動体のターゲットユーザーの同定とユーザビリティ評価は、図に示す通り、LW を施設に貸与し要介護認定を受けた高齢者に乗ってもらい、移動支援の道具としての車両のユーザビリティを検討した(試乗 A)。第 1 期(試乗 A-1)で虚弱な高齢者が新規な車両に乗車するにあたり、理学療法士が乗車・運転・降車のそれ

それぞれにおいて助言を与えていることがわかった。今後、虚弱高齢者向けのアシスト車両の普及のためには、彼らの外出をサポートするボランティア等の介助教育が必要であることが予想され、理学療法士の介助方法をまとめた DVD 介助マニュアルを作成し、このマニュアルにより素人のボランティアであっても適切な介助ができるのかについて検討した。(試乗 B)

4. 研究結果

主な研究結果は以下のようにまとめられる。

(1) コレスポネンス分析による移動手段と運動・認知・うつ傾向の関係

回答者を、利用している移動手段別に、車利用者(車型)、車と自転車の併用者(併用型)、自転車利用者(自転車型)、どちらも利用しない人(徒歩型)に分類し、年齢と性別の偏りを分析したところ、高齢になるに従い個人の移動手段として自転車を利用している人数の割合は増加した。また自転車型と徒歩型の割合は女性の方が高かった。

移動手段と運動機能・認知状況・うつ傾向の関係をコレスポネンス分析によって検討したところ、併用型・車型・自転車型・徒歩型の順で、概ね運動機能が衰える傾向があった。しかし、認知状況とうつ傾向については一定の傾向はみられなかった。さらに、自転車の利用頻度に与える影響を重回帰分析で検討したところ、運動機能ではなく、移動目的の多様さといった社会的要因が影響していることが明らかになった。

(2) 一般高齢者を対象とした電動アシスト自転車のモニター調査

電動アシスト自転車の利用実態を分析するために、高齢者を対象にモニター調査を実施した。対象者等の実施方法は前節を参照願いたい。まずモニター実施前に対象者に対し、質問紙調査とヒアリングを実施し、普段用いている移動手段や移動場所などを把握した。内訳は車型 2 名、併用型 7 名、自転車型 5 名であった。またヤマハ発動機社員の指導のもと、複数種類の自転車に試乗した上で、利用する自転車を選定した。貸し出した自転車には GPS ロガーを設置し、その移動実態を記録した。実施後にもヒアリングを実施した。

モニター全体の傾向から以下の事が明らかになった。まず、モニター初期の 2 週間程度の移動距離が以後より大きく、この時期に「新しい乗り方」「試し乗り」をする可能性があることが示唆された。また、もともと自転車の利用頻度や移動距離が短い人は、電動アシストになっても変化は起きに

くかった。一方でもともと車型でも、活用できる移動場所や活動があると電動アシスト自転車を利用することが明らかになった。

(3) 虚弱な高齢者を対象とした介護予防車両のユーザビリティ調査

LW 試乗モニター調査では、事前ヒアリングにて、LW がどのような人に向いていると思うか、施設スタッフにインタビューを行った。全 46 コメントのうち、ケアマネジャーは介護度や職業などの属性に、理学療法士(PT)は具体的な身体機能に着目したコメントをする傾向があった。

試乗モニター調査にあたっては、PT が LW に乗れると考えた通所利用者を選んで来所のたびに声かけをし、同意が得られた方を担当者が付き添って試乗させた。貸与期間の間、継続して試乗した方が LW のターゲットと考えられるが、PT は試乗前に継続/中断の予想が可能か調べたところ、第 1 期調査の予想の正確さは 49.1%であった。第 1 期調査では、介護保険の要介護度 2~3 適用の高齢者の多くが、歩行が困難であるにもかかわらず本四輪電動アシスト車には頻回に乗った。(全試乗者 70 名、平均回数 7.4 回)これは本車両が彼らの移動を支援する道具として有望である可能性を示唆するものである。また、虚弱な高齢者が本車両に乗車するにあたり、PT が乗車・運転・降車のそれぞれにおいて助言を与えていることがわかった。今後、虚弱高齢者向けの移動支援の道具の普及のためには、彼らの外出をサポートするボランティア等の介助教育が必要であることが予想され、PT の介助方法をまとめた DVD マニュアルを作成した。

(4) 高齢者支援専門職と PV ユーザーの関心傾向分析

高齢者の移動支援のための電動アシスト自転車のインフラとして太陽光発電(PV)を用いることを本研究では構想していた。そこでステークホルダーになることが予想される、自宅に太陽電池を設置している掛川市民(PV ユーザー)と、高齢者支援専門職の科学技術と社会に対する関心傾向を分析した。PV ユーザー調査は 2009 年 11 月から 12 月に、掛川市による太陽光発電助成事業に応募してきた掛川市民に対して実施した。支援専門職調査は 2010 年 4 月 27 日に掛川市立総合病院で開催した「地域健康医療支援センター 意見交換会」で実施したものである。

その結果、支援の専門職は科学技術に苦手意識を持つが社会的な参加意識が高い「生活重視型」が PV ユーザーよりも多かった。つまり、PV ユーザーと高齢者支援の専門職とは、科学技術への関心をふくむ社会へ

の関心の対象がかなり違うことが明らかになった。関心事が違うということは、自然な交流がなかなか起きにくいということであり、今後、家や地域のエネルギーマネジメントと見守りなどの高齢者支援事業を融合させた事業を行う際には、双方のコミュニケーションをうながすデザインが必要となるであろう。

本研究については冊子体で報告書を作成している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 6 件)

Miki Saijo, Makiko Watanabe, Sanae Aoshima, Norihiro Oda, Satoshi Matsumoto, and Shishin Kawamoto
Knowledge Creation in Technology Evaluation of 4-Wheel Electric Power Assisted Bicycle for Frail Elderly Persons-A case study of a Salutogenic Device in Healthcare Facilities in Japan
Proceedings of the International Conference on Management and Information Sharing 査読有 2014 pp.87-97
DOI:10.5220/000513610870097

Miho Namba, Mikihiro Tanaka and Miki Saijo
Providing of Scientific Information in the Nuclear Accident Settle in Fukushima Daiichi Nuclear Plant accident after 2011 Tohoku earthquake
Proceedings of the International Conference on Management and Information Sharing 査読有 2014 pp.326-330
DOI:10.5220/0005150103260330

川本 思心, 渡邊 万記子, 西條 美紀
高齢者の自転車利用に影響する社会的因子-身体状態の適した電動アシスト自転車普及のための研究 日本心理学会第 77 回大会発表論文集 査読有 2013 2PM-127

Miki Saijo, Tsutomu Suzuki, Makiko Watanabe and Shishin Kawamoto
An Analysis of Malti-disciplinary & Inter-agency Collaboration Process-Case Study of a Japanese Community Care Center KMIS2013 査読有 2013 pp.470-475

Kawamoto Shishin
Using scientific Literacy cluster to determine attitudes of participants in scientific events in Japan:potencial applications to improving science communication Journal of Science Communication 査読有 12 巻(1)
2013

西條 美紀
震災後のエネルギー政策のためのコミュ

ニケーションデザイン 環境情報科学
41 巻(3)2012 pp.17-24

[学会発表](計 5 件)

Shishin KAWAMOTO, Yuzuru UEDA, Toshihiro MUKAI, Naoya ABE, Hiroko OHTSUKA, Miki SAIJO

PV owners' knowledge and attitude: difference between public event participants and nonparticipants in Kakegawa, Japan

26th EU PVSEC Hamburg(Germany) poster presentation, 2011.9.7

Yuzuru UEDA, Shishin KAWAMOTO, Miki SAIJO, Naoya ABE

Development of the simplified yield estimation model for self diagnosis support of residential PV systems
21th PVSEC Hilton Fukuoka Sea Hawk (Fukuoka) oral presentation, 2011.11.29

川本思心, 渡邊万記子, 西條美紀
高齢者が利用する移動手段に潜在する課題

身体状態に適した電動アシスト自転車普及のための基礎調査

日本心理学会第 76 回大会論文集 p.1194
専修大学(川崎)ポスター発表, 2012.9.11

SAIJO Miki, KAWAMOTO Shishin
Community design for active seniors using electric bicycles
Society for Social Studies of Science and European Association for the Study of Science and Technology, 192(09) Copenhagen(Denmark) oral presentation, 2012.10.19,

川本思心, 渡邊万記子, 西條美紀
高齢者の自転車利用に影響する社会的要因 日本心理学会第 77 回大会論文集 p.1187 札幌コンベンションセンター(札幌)ポスター発表, 2013.9.20

Miki SAIJO, Tsutomu SUZUKI, Makiko WATANABE and Shishin KAWAMOTO
An Analysis of Multi-Disciplinary & Inter-agency Collaboration Process A Case Study of a Japanese Community Care Access Center"

5th International Conference of Knowledge Management and Information Sharing Vilamoura(Portugal) oral presentation, 2013.9.21

[図書](計 4 件)

Miki Saijo, Tsutomu Suzuki, Makiko Watanabe and Shishin Kawamoto,
Springer-Verlag Berlin Heidelberg,
In: Knowledge discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management. Elucidating Multi-disciplinary and

Inter-agency Collaboration Process
for Coordinated Eldery Care:A Case of
a Japanese Care Access Center,2015,13

西條 美紀,
くろしお出版,
コミュニケーションデザイン,
2014 ,216

西條 美紀,
平凡社, 『最新 心理学事典』(項目執筆「社会言語学」),2013 , 1

Saijo Miki,
John Benjamins Publishing Company,
Structure of Centre of Attention in a
Multi-Party Conversation in
Japanese:Based on the data of a review
meeting concerning a Science Café held
in Hiroshima.IN Andre Wlodarczyk &
Helene
Wlodarczyk(Eds.),Meta-informative
Centering in Utterances Between
Semantics and Pragmatics:Studies in
Language Companion Series 143.183-192,
2013,9

〔その他〕

ホームページ等

<http://sec-titech.jp/saijo/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

西條 美紀 (SAIJO, Miki)

東京工業大学・留学生センター・教授

研究者番号：90334549

(2)研究分担者

鈴木 努 (SUZUKI, Tsutomu)

東北学院大学・教養学部・准教授

研究者番号：00595291

岩倉(大塚)裕子 (IWAKURA, Hiroko)

公立はこだて未来大学・システム情報科学
部・准教授

研究者番号：10419038

植田 譲 (UEDA, Uzuru)

東京理科大学・工学部・講師

研究者番号：80533760

川本 思心 (KAWAMOTO, Shishin)

北海道大学・理学研究院・准教授

研究者番号：90593046

(3)連携研究者

岩倉 成志 (IWAKURA Sei ji)

芝浦工業大学・工学部・教授

研究者番号：20223373