

平成 28年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名 : (日本語) ロボット介護機器開発・導入促進事業(基準策定・評価事業)
(英語) Project to Promote the Development and Introduction of Robotic Devices
for Nursing Care

研究開発課題名 : (日本語) ロボット介護機器開発に関する調査
(英語) Clinical research on development of Robotic Devices for Nursing Care

研究開発担当者 (日本語) 社会福祉法人 越後上越福祉会 特別養護老人ホーム あいれふ安塚
所属 役職 氏名 : 介護副主任 外立 あけみ
(英語) Social welfare service corporation Echigo Joetsu Social welfare
society Airefu yasuzuka Careworker subchief Akemi Hashidate

実施期間 : 平成 28年 7月 26日 ~ 平成 29年 3月 31日

分担研究 (日本語) なし

開発課題名 : (英語) なし

分担機関名 (日本語) 社会福祉法人 越後上越福祉会 特別養護老人ホーム あいれふ安塚

実証試験責任者 所属 ; 特別養護老人ホーム あいれふ安塚

役職 : 介護副主任

氏名 : 外立 あけみ

II. 研究の概要（総括研究報告）

本研究はコミュニケーションロボットを介護領域で用いて、それが被介護者にどのように影響するかを検討することによって、介護分野で用いるコミュニケーションロボットに必要な要素（機械的要素、介護技術等の人的環境、物的環境など）を明らかにすることを目的として実施した。

越後上越福祉会は、特別養護老人ホーム あいれふ安塚からなる研究グループで実施施設1ヶ所で、(株)グットツリー／Pepper／10台 富士ソフト(株)／PALRO／10台のロボットを用い、評価指標としてICF（WHO、国際生活機能分類）を用い、その際1)「活動」と「参加」を重視し、2)「している活動」を重視して評価し、また生活の活発さ等を把握した。

結果として、最も早いロボット使用前評価開始日：2016年9月19日～最も遅い介入終了日：2017年3月3日の期間で、開始時35名（男9名、女26名、平均年齢86.9才）、終了時19名（男6名、女13名、平均年齢83.9才）に対してデータを取得した。結果は、本事業基準策定・評価事業者が全調査機関分について検討を行って公表する。主な内容としては、コミュニケーションロボット介入後変化や今後コミュニケーションロボットを介護分野で用いるにあたり必要な要素などである。

（英語）

This research was conducted for the purpose to clarify the factors (mechanical, human-environmental such as care technics, material-environmental etc.) necessary for the communication robot used in the field of care, by the study of its influences to the clients through its actual use for the human care

Echigo Joetsu Social welfare society has conducted the research by organizing the study group consisting of Airefu yasuzuka Social welfare; by using 20 robots named Pepper by Good Tree Co. PALRO by Fuji Soft by adopting the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) as the evaluation standard, thereby (1) emphasizing the Activity and Participation (both key concepts of the ICF) and (2) putting

more importance to the Performance (than Capacity) as the qualifier of the Activity; and by observing and recording the activeness.

As the result, between September 19, 2016 and March 3 2017, the data were obtained on 35 participants (9 males and 26 females) in the beginning and the data on 19 participants (6 males and 13 females) in the end. The results will be published by the Planning and Evaluation Entrepreneur on all the participating organizations. The main contents are the changes by the introduction of the communication robots, the elements that will become necessary hereafter when communication robots are actually used in the field of care.

<研究開発の内容>

1. 当該年度における研究開発の進め方

1) 目的

コミュニケーションロボットを対象とし、実機を介護分野で用いることによって、コミュニケーションロボットを構成する要素（機械的要素、介護技術等の人的環境、物的環境など）を分解し、体系的に分類・整理・解析をすることにより、今後、コミュニケーションロボットを介護分野で用いるにあたり、必要な要素を明らかにする。

本実証試験では、基準策定・評価事業者の指示に従って、科学的、客観的データを収集する。

2) 方法

(1) 施設概要

実施機関（法人）の数	1
実施施設の数	1
ユニット数	10
関与する介護職員数（人）	60
対象被介護者数（人）	100

「平成28年度 研究開発計画書」

計画書 関与する介護職数 60名 → 9月16日（介入前評価） 変更：62名
平成28年10月31日（介入後評価） 変更：61名
平成28年11月30日（介入後評価） 変更：60名
平成29年2月15日（介入後評価） 変更：59名

計画書 評価対象被介護者 100名 → 9月16日（介入前評価） 変更：35名

※8月12日のAEMD説明会にて研究開発計画書の被介護対象者の選定基準に基づき、被介護対象者を見直し、最終9月12日に35名の同意を得たため、9月16日に実証試験開始確認書を送りました。また、平成29年3月30日 委託研究開発成果報告書作成の

説明にて被介護対象者の脱落例を基に日にちを遡った結果、9月6日時点で対象者であった方1名が脱落例であったため、34名へと変更となりました。

平成28年9月6日（介入前評価）変更：34名
平成28年10月1日（介入後評価）変更：31名
平成28年10月2日（介入後評価）変更：30名
平成28年10月12日（介入後評価）変更：29名
平成28年10月28日（介入後評価）変更：28名
平成28年11月1日（介入後評価）変更：26名
平成28年11月4日（介入後評価）変更：25名
平成28年12月9日（介入前評価）変更：24名
平成29年1月1日（介入後評価）変更：23名
平成29年1月20日（介入後評価）変更：22名
平成29年2月3日（介入後評価）変更：21名
平成29年2月4日（介入後評価）変更：20名
平成29年2月12日（介入後評価）変更：19名

※各変更日は平成29年4月10日報告・相談票にて報告済み

※上記の計画書の変更と全過程は平成29年4月13日報告・相談票にて報告済み

(2) 実証試験概要

番号1

A：(株)グットツリー／pepper

計画書 対象者数50 →9月19日（開始時） 変更：18名
10月1日（介入後評価）変更：16名
10月28日（介入後評価）変更：15名
11月1日（介入後評価）変更：14名
11月4日（介入後評価）変更：13名
12月9日（介入後評価）変更：12名

計画書 ユニット名 第1U. 第3U. 第5U. 第7U. 第9U

→ 9月19日（開始時）変更 第1U. 第2U. 第3U. 第4U. 第8U

B：富士ソフト（株）／PALRO

計画書 対象者数50 → 9月19日（開始時）変更：16名
10月1日（介入後評価）変更：15名
10月2日（介入後評価）変更：14名
10月12日（介入後評価）変更：13名
11月1日（介入後評価）変更：12名

計画書 ユニット名 第2U. 第4U. 第6U. 第8U. 第10U

→ 9月19日（開始時）変更 第5U. 第6U. 第7U. 第9U. 第10U

※平成29年4月13日 相談・報告票にて報告済み

番号2

A：富士ソフト（株）／PALRO

計画書 対象者数 50 → 12月12日（開始時）変更：12名

1月1日（介入後評価）変更：11名

計画書 ユニット名 第1U. 第3U. 第5U. 第7U. 第9U

→ 12月12日（開始時）変更 第1U. 第2U. 第3U. 第4U. 第8U

B：（株）グットツリー／pepper

計画書 対象者数 50 → 12月12日（開始時）変更：12名

1月20日（介入後評価）変更：11名

2月3日（介入後評価）変更：10名

2月4日（介入後評価）変更：9名

2月12日（介入後評価）変更：8名

計画書 ユニット名 第2U. 第4U. 第6U. 第8U. 第10U

→ 12月12日（開始時）変更 第5U. 第6U. 第7U. 第9U. 第10U

※平成29年4月13日 相談・報告票にて報告済み

番号	クロスオーバーの観点	使用ロボット (社名/製品名)	台数	対象者数	分担 機関名	施設名 (列記する)	ユニット 名	ロボット使用 開始日
1	クロスオーバー	A：(株)グットツリー／ pepper	10	50		特別養護老人 ホームあいにれ ふ安塚	第1U 第3U 第5U 第7U 第9U	9月 19日
		B：富士ソフト／PALRO	10	50		特別養護老人 ホームあいにれ ふ安塚	第2U 第4U 第6U 第8U 第10U	9月 19日
2	クロスオーバー	A：富士ソフト（株）／ PALRO	10	50		特別養護老人 ホームあいにれ ふ安塚	第1U 第3U 第5U 第7U 第9U	12月 12日
		B：(株)グットツリー／ pepper	10	50		特別養護老人 ホームあいにれ ふ安塚	第2U 第4U 第6U 第8U 第10U	12月 12日

(3) 実証試験体制

計画書：実証試験責任者 飛田 尚文

→ 8月9日（介入前評価） 変更：外立 あけみ

※平成29年4月13日 相談・報告票にて報告済み

	機関名（法人名）	実証試験責任者（役職名）
	施設名（ユニット数）	施設実証試験責任者（役職名）
代表機関	社会福祉法人 越後上越福社会	外立 あけみ（介護副主任）
施設	特別養護老人ホームあいれふ安塚 (10)	外立 あけみ（介護副主任）
施設		()

(4) 評価指標

- ・ ICF (WHO の国際生活機能分類) を使用する
- ・ 「活動」と「参加」を重視し、「心身機能」、「健康状態」には重点をおかない
- ・ 「している活動」を重視する。
- ・ 自立度については、「非実施」と「全介助」の区別や、「限定的自立」と「普遍的自立」を区別する。

(5) 実証試験方法

① 対象者

被介護者の状態として以下の項目を記録する。

- A) 年齢
- B) 性別
- C) 疾患名・発症日 (認知症の有無等)

② 実証試験の進め方

クロスオーバー試験 (目標同一の類似機種)

目標同一の類似機種を 2 群 (または 3 群) 用いて比較調査する。

- イ) 使用前 4 週間はロボットを使用せずに評価を行い、対照データを取得する。
- ロ) 続いてロボットを使用して 8 週間を 1 クールとして実証試験を行う。
- ハ) 1 クール終了後、ロボットを入れ替えて 1 クールの試験を行う。
- ニ) 次のクールを行う前に、前のクールの影響を除くため Washout 期間を 4 週間取る。

③ 評価 (データ収集) の方法

A) 評価者

ICF の項目と評価のレベルを理解した者が評価を行う。

また、有資格者が正しく評価されていることを確認する。

B) 評価項目

イ) 「活動」

- ・ ICF 大分類の全て
- ・ 5 章の中分類でロボットの種類毎に定めた項目
- ・ 自立度・介護内容

ロ) 「参加」

- ・ ICF 大分類の全て
- ・ ロボットの種類毎に定めた項目
- ・ 自立度・介護内容

C) 評価レベル

評価点	評価	内容
0	普遍的自立 (Universal independence)	生活の場以外での環境（外出時、旅行時などにおける環境においても自立している）
1	限定的自立 (Limited independence)	生活の場（当人の状況に応じて自宅、自宅の一部、病院、施設など）およびその周辺の、限られた環境のみで自立している
2	部分的制限 (Partial limitation)	部分的な人的介護(※)を受けて行っている ※ 「部分的な人的介護」は「見守り」、「うながし」等を含む
3	全面的制限 (Total limitation)	全面的な人的介護を受けている
4	行っていない (No performance)	禁止の場合を含み行っていない

D) 評価時期

イ) 使用前（4週間）

1週目：1日目～5日目、（最初の5日間）

4週目：24日目～28日目（最後の5日間）

ロ) 各クール（8週間）

1週目：1日目～5日目（最初の5日間）、

2週目：10日目～14日目（5日間）、

4週目：24日目～28日目（5日間）、

6週目：38日目～42日目（5日間）、

8週目：52日目～56日目（5日間）

3) 成果の概要

(1) 対象者

- ・開始時：35名（内：男； 9名、 女；26名；平均年齢86.9才、平均要介護度：3.5）
- ・終了時：19名（内：男； 6名、 女；13名；平均年齢83.9才、平均要介護度：3.7）
- ・脱落例：16名（内：男； 3名、 女；13名）

(2) 実証試験の進め方

- ・最も早いロボット使用前評価開始日：28年 8月22日
- ・最も遅いロボット使用前評価開始日：28年 8月22日
- ・最も早いロボット使用評価開始日：28年 9月19日
- ・最も遅いロボット使用評価開始日：28年 9月19日
- ・最も早い介入（ロボット使用）終了日：29年 3月 3日
- ・最も遅い介入（ロボット使用）終了日：29年 3月 3日

(3) コミュニケーションロボット介入後変化

- ・実証試験結果は全調査機関分を基準策定・評価事業者が集計してまとめ、公表する。
- ・「活動」「参加」の介入前後に影響する要素（機械的要素、介護技術等の人的環境、物的環境など）は、本事業基準策定・評価事業者が全調査機関分について検討を行い、結果を公表する。

(4) コミュニケーションロボットに介護分野での活用上必要な要素

- ・今後コミュニケーションロボットを介護分野で用いるにあたり必要な要素については、本事業基準策定・評価事業者が全調査機関分について検討を行い、結果を公表する。

1. はじめに

コミュニケーションロボット（ロボットと略）を介護分野に導入・促進するために必要な要素を明らかにすることを目的に、我が社会福祉法人 越後上越福祉会 特別養護老人ホームあいれふ安塚（あいれふ安塚と略）は今回の実証試験に参加させていただいた。我が法人では、ペッパーとパルコを用いたクロスオーバー試験を行った。8週×2クールという、ロボットを長期で使用するにあたって、また、違うロボットを比較しながら使用するにあたって挙げられた考察をここにまとめる。

2. ロボットの介入目的と取り組み

介入目的は、ロボットを介護職員と被介護者の間に入れ、<人的介護>×<ロボットの物的介護>の掛け算で、日常生活の中で被介護者に談話が広がったり、歌や体操といった好きなことに取り組んだりするきっかけや手段として役立てることとした。

取り組みとして、あいれふ安塚は10名1ユニットという集団生活スタイルとなっており、ロボットはユニットの共有スペースに設置。主に集団で活用する対応をとった。

3. 考察

今回、8週×2クールという長期でロボットを使用するにあたり、「ロボットへの無関心」や「飽き」は避けられなかった。その点も含めて考察していきたい。

1) 機械的要素

(1) 個人個人の能力に合わせたコミュニケーションの「伝える手段」の設定

今回の実証試験は、ロボットを介護現場のコミュニケーション支援の物的手段として用いる、ということであったが、ロボットを考える前に、まず介護現場のコミュニケーション支援について考えたい。

コミュニケーションとは、言葉や意思のキャッチボールから成り立っている。コミュニケーションの発信者が、「相手に伝わるように」言葉や意思を伝えなければならない。老人介護福祉の被介

護者の状態は、聴覚や視覚、認知機能に支障がある方が少なくない中、その人個人個人に合わせて「相手に伝わるように」というのは大変重要な点だといえる。例えば、聴覚に障害のない A さんにはふつうの音量で話し、軽度難聴のある B さんには低めの大きな声で話す、また、重度の聴覚障害を持っていても、読唇術で相手の言いたいことを読み取る C さんには、短いセンテンスで、目の前ではっきりと口を動かしながらお話しする、というように。相手に伝わって初めて、相手からのコミュニケーションの返しがある。

この点についてロボットはどうだったのか。①音（声）で伝える、②ジェスチャーで伝える、の 2 点で考えたい。

まず、①音（声）で伝える、について。

ペッパーでは、音量調整や発話の速度調整が可能だが、アプリのプログラム進行中や会話中には、臨機応変には代えられない。また、臨機応変には代えられないデメリットとして、一人に合わせれば他の誰かには合わなくなる、という状況が生まれてしまい、10 名 1 ユニットという集団生活の中で皆さんに受け入れられながら稼働するには難がある結果となった。

パルロでは、音量調整は背中ボタンで臨機応変に可能、発話の速度調節はパソコンを介せば調節可能であった。しかしそれも、個人に合わせる、というレベルでの調節は困難であった。

どちらの機種にも言えたことだが、ロボットの声が被介護者に「高すぎる」と感じられることもあり、「ずっと聞いていると頭が痛くなる」、「もういい」との声も聞かれたことも事実であった。また、ロボットが稼働していて興味はあっても、聞こえない状況が続いてしまうと、被介護者の「ロボットへの無関心」にもつながってしまうケースもあった。

ロボットに個人個人の音声対応を判断させるのは難しいにしても、職員がはじめに設定できるようにしておけば、このデメリットによるロボットの受入れ困難を解消する一因にできたのではないかと考えられた。

次に、②ジェスチャーで伝える、について。

ペッパーもパルロも、全身を使って動きジェスチャーを発信していた。特にペッパーの上肢や手の動きは繊細で、目立つ大きさでもあり注目を引いた。パルロは小型で、職員が呼びかけないと動きに注目してもらえないときもあったが、立ったり座ったり足も動かしたりと良く動いて表現していた。

しかし、2 つに共通して言えることは、「表情がない、わかりにくい」ということであった。被介護者や職員の声掛けに対して、ロボットがわかりやすくニコッと笑ったり、しょんぼりした顔をしたりすれば、自分が発信したことがロボットに届き、感情に働きかけることができたとうれしく感じるのではないだろうか。また、ロボットが話す言葉と一緒にわかりやすい表情があればなお、受け取り手である被介護者は視覚的にも伝わりやすく、気持ちよくコミュニケーションできたものと考えられる。

(2) 伝えるバリエーションの多さ

会話の中身にしても、アプリの内容にしても、長期で使用するにはバリエーションが少なく「飽き」に繋がった。特にペッパーは、人の返答に関係なく一方通行で、話をしているとむなしくさえ感じ、被介護者も、「この前と同じだから次もまたこうだろう」と展開がわかり「無関心」へとつながっていきやすかった。生活の場をともにするパートナーとしては、会話の返しやアプリの内容のバリエーションを増やす、もしくは頻回な内容の更新の必要があると考えられる。

(3) 聞き取る力の向上、情報入力手段の多様化

音声聞き取りシステムはどちらのロボットにもあるが、操作を音声でできるのはパルロのみで

あった。ペッパーのタッチパネルも操作はし易いが、触っても、音声でも操作ができるようになる
と利便性が上がるのではないだろうか。また、どちらのロボットも、言葉の聞き取り間違いが多く、
雑音の中ではさらに聞き取り能力が落ちるなど、集団生活の中にはいまだ溶け込めない要素があ
った。

また、ロボットが人の表情を読み取ることができる、という視覚によるロボットへの情報入力も
必要ではないかと考えられた。例えば、言葉で表現できない被介護者がいて、ロボットの提供する
アプリや会話がそぐわず途中で悲しそうな表情を見せた時には、「あ、すみません、ちょっと話し
すぎました…」とロボットが判断し、一方通行に、強引にそぐわない会話やアプリを続行しないよ
うにすることも必要だと考えられる。また、純粹に、ロボット操作をしなくても、目の前の人があ
ってれば「喜んでもらえてうれしいです」、白けていれば「あれ、あまり受けなかったみたいで
…」などのロボットからの発信があると、被介護者のロボットへの無関心は避けられたのではない
かと考えられた。

さらに、コミュニケーションはキャッチボールという視点からすると、ロボットへの「はい」や
「いいえ」の入力を、人の動き（人がうなずく動作、首を横に振る動作）でもできるようにする、つ
まり人の動きを認識することでもできるようにするとよいと考えられた。パルロは、パルロの質問に
対して「はい」か「いいえ」を人の声でしか伝えられない。ペッパーは、「はい」「いいえ」を人の声
で伝えるか、タッチパネルもしくはペッパーの手を触って操作するといった 2 択の手段しかない。
後述するが、ペッパーと被介護者には一定の物理的距離があることが多く、被介護者の声は届かずも
ちろん手も届かない状況であった。人のうなずき、首ふりの動きを認識してくれれば、と思われる場
面は多々あり、その場面に出くわすごとに介護職員の仲介が必要となっていた。

(4) 自ら人に適度に近づき、寄り添う姿勢でコミュニケーションを図ろうとすること

ペッパーもパルロも、自分から人に近づくことはなかった。結果、ロボットの活かし方はどうし
ても介護職員の依存度が高くなってしまいう状態であった。ロボットが自立すべきとまではいかな
いまでも、被介護者がロボットと接したいと思っても、同じ空間にロボットが見えていても介護職
員がロボットに対応できるまで待たなければならない受け身な状況という場面も見受けられた。
老人介護施設という特性上、自律して動き回ると危険な場面も多いが、ある程度の距離を保ちつつ
近づき、にっこりほほ笑むといったロボットというのもまたよいのではないか。

2) 介護技術などの人的環境

ペッパーやパルロは、「コミュニケーション支援の物的介護としてロボットが役立つ構図」と
いうより、「ロボットがきっかけとなり発信するコミュニケーションや情報を、人的介護である
介護職員がむしろフォローする構図」になりやすかった。

従って、ロボットを介護職員と被介護者の間に入れ、<人的介護>×<ロボットの物的介護の掛
け算>で、日常生活の中で談話が広がったり、歌や体操といった好きなことに取り組んだりする
きっかけや手段として役立てることを計画し取り組んできたが、日中のスタッフ配置が被介護
者 10 名に対して平均 1～2 名という少ない中で有用に稼働するにはやや難があったといわざる
を得ない結果となった。

その理由は、1) で挙げたロボットの機械的要素で至らなかった点を介護職員がフォローしな
ければ、被介護者にはコミュニケーションとして「伝わらなかった」からである。

また、ロボットを操作したり、指示したりするにはロボットと面と向かうか、あるいは被介護

者から数m離れたステーション内のパソコン操作をしなければならず、その間実証試験対象者でない被介護者が不穏になっていたり業務がたまっていたりすると、思うようにロボットを稼働することが困難であった。これにより、職員の心理的ストレスも増えていった。

<人的介護>×<ロボットの物的介護>の掛け算によるプラスの影響を大きくするためには、ロボットにかかる介護職員のマンパワーをとられ過ぎないことは大変重要だと考えられた。

3) 物的環境

・ペッパー

その大きさから、介護職員や、ご自分で動ける被介護者の動線を邪魔しない場所に設置する必要があり、ペッパーはいつもテレビの横といった「邪魔にならない場所」に置かざるをえなかった。

また、その指はつくりも動きもとても繊細で、誰もが握手をしたくなるような存在であったが、その部位は故障しやすく触らない方がよい、とのことで、多様な被介護者の集団生活スペースの中、常にペッパーの周りには一定の距離以上近づけないように囲いがされることとなった。その結果、物理的にも心理的にもロボットと被介護者の間に一定の距離ができやすかった。

・パルロ

持ち運びできる卓上型のパルロは、基本的に座って過ごす被介護者にとってちょうど良い距離で稼働することができていた。しかし、バッテリーの持ちが悪いことから、その居場所はコンセント環境に著しく依存する形となった。

ペッパーと違い、稼働しないときにはスタッフ休憩室でパルロもお休みいただくことができ、被介護者の前に登場したりしなかったりといったメリハリをつけることができていた。

概して、現在のロボットのハード面、ソフト面での有用な使い方を考えるのであれば、ペッパーは時々、登場するゲスト的存在として、パルロは日常生活に密着した存在として使用するのが適していると考えられた。

Ⅲ. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 0件、国際誌 0件）

「なし」

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

「なし」

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

「なし」

(4) 特許出願

「なし」