

基礎研 レポート

社会で広く理解を深めることが重要な介護ロボット

—紹介されたロボット介護機器の3機種—

社会研究部 准主任研究員 青山 正治
(03)3512-1796 aoyama@nli-research.co.jp

はじめに

5月中旬に、経済産業省の「平成26年度 ロボット介護機器開発・導入促進事業」の成果発表会が開催され、「基準策定・評価事業」と「開発補助事業」の2つの事業成果が、「基準策定・評価コンソーシアム（代表：産業技術総合研究所）」より発表された。

発表会では、「重点分野¹（5分野8項目）」（図表-1参照）のうち、2014年度で2年度に亘る「開発補助事業」が終了した2つの項目、「認知症の方の見守り（介護施設見守り）」と「移動支援（屋外移動）」において、2015年2月の最終ステージゲート審査で高評価を受けたロボット介護機器の3機種の紹介と概要説明も行われた。

ロボット介護機器（介護ロボット）は多種多様な機器開発が継続されており、今後とも幅広くそれらの開発動向を見守っていくことが重要である。本稿では、まず、「ロボット介護機器開発・導入促進事業」と発表会で説明が行われたロボット介護機器の概要に触れ、その後、ロボット介護機器の今後の開発促進と普及拡大に向けて、ロボット介護機器（介護ロボット）に対する社会全体の理解促進の重要性について考察する。

1—2年度目が終了した経済産業省の「ロボット介護機器開発・導入促進事業」

1 | 介護ロボットの今後の開発・普及に必要不可欠な「基準策定・評価事業」

「ロボット介護機器開発・導入促進事業」で実施中の2事業の一つが「基準策定・評価事業」であり、具体的には、「重点分野のロボット介護機器の実用化に不可欠の実証試験ガイドライン確立のための研究や、共通基盤技術開発や標準化の研究を実施」する事業である。この事業を実施するために複数の研究機関等によるコンソーシアム（代表：産業技術総合研究所）が設立され、そこでの開発成果が、開発支援の一環として、「開発補助事業」で採択された機器開発企業へ提供されている。

この事業は、介護ロボットという全くの新規分野のロボット開発にあたって、開発手順や様々な基準を策定するという、言わば新たな開発環境を構築する事業であり、今後の介護ロボットの開発や産

¹ 「重点分野」とは、「ロボット技術の介護利用における重点分野」を指し、2012年11月に経済産業省と厚生労働省より同時発表（4分野5項目）され、その後2014年2月に改訂（5分野8項目）され、公募により分野・項目別に複数の機器が採択され、様々な開発支援が行われている。

業化に必要不可欠ともいうべき大変重要な事業である。

2 | 機器開発を支援する「開発補助事業」

もう一つの「開発補助事業」は、過去のからのレポートで触れてきたとおり、ロボット介護機器の開発を支援する事業である。介護ロボットの開発企業を公募し、「重点分野」ごとに採択して開発助成を行い、毎年度、開発機器の絞込みを行い、より有効な機器開発に繋げるスキームとなっている。

「重点分野」は図表-1に色分けした5分野8項目（最近の表現では8分野）を指しているが、表上段の2項目について、2015年2月に最終ステージゲート審査が実施された。ステージゲートの審査内容および審査結果の詳細は公開されない。開催された「平成26年度 成果発表会」では、2年度に亘る開発補助事業終了の最終ステージゲート審査において高評価を受けた3機種（「認知症の方の見守り（介護施設見守り）」の2機種、「移動支援（屋外移動）」の1機種）が紹介され機器の概要説明も行われた。

次章でそれら3機種の機器の概要と特徴について触れる。

2——公表された3機種の概要と特徴

前述のとおり、紹介された3機種のうち、2機種は介護施設において、認知症の方などの見守りを行なうための、センシング技術とICTを応用した機器である。残り1機種は足腰などの筋力が低下した自立高齢者の外出や買い物支援するパワーアシスト機能等を搭載した移動支援機器であり、IoT²による初期設定機能や見守り機能などが搭載されている。これらの政策的支援を受けて開発が進展する機器群以外にも、注目すべきロボットが福祉・介護の分野で多数登場を開始している。それらの機器を含めて、新たなロボットやRT（ロボット技術）を活用した様々な機器群の動向や機器の活用目的を、社会全体で認知、理解していくことが、社会において役立つロボットの創出と普及の基盤を形成することになる。以降では発表会で紹介された前述の3機器の概要と特徴に簡略に触れる。

図表-1 開発補助事業の「重点分野」の分野・項目の内容とイメージ図

重点分野	定義(概要)	イメージ図	事業実施期間(年度)
事業終了	認知症の方の見守り (介護施設見守り)	介護施設において使用する、センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム	 2013~14
	移動支援(屋外移動)	高齢者等の外出をサポートし、荷物等を安全に運搬できるロボット技術を用いた歩行支援機器	 2013~14
重点分野(5分野6項目)	移乗介助(装着型)	ロボット技術を用いて介助者のパワーアシストを行なう装着型の機器	 2013~15
	移乗介助(非装着型)	ロボット技術を用いて介助者による抱え上げ動作のパワーアシストを行なう非装着型の機器	 2013~15
	排泄支援	排泄物の処理にロボット技術を用いた設置位置の調整可能なトイレ	 2013~15
	認知症の方の見守り (在宅介護見守り)	在宅介護において使用する、転倒検知センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム	 2014~15
	移動支援(屋内移動)	高齢者等の屋内移動や立ち座りをサポートし、特にトイレへの往復やトイレ内での姿勢保持を支援するロボット技術を用いた歩行支援機器	 2014~16
	入浴支援	ロボット技術を用いて浴槽に入浴する際の一連の動作を支援する機器	 2014~16

(注1) 2014年度の「開発補助事業」開始当初の「重点分野」は5分野8項目。2015年度の「開発補助事業」の公募時点では、上記の6つの分野(5分野6項目)での事業が継続。

(注2) イラストは全て経済産業省の資料よりの抜粋

(注3) 上図は「開発補助事業」の事業終了時期の順に配列している

(資料) 経済産業省製造産業局 産業機械課「ロボット介護機器開発・導入促進事業(開発補助事業)研究基本計画」(平成27年3月)等の資料を基に筆者作成

² Internet of Things : 様々なモノにセンサーなどが付され、インターネットにつながる状態のこと。(「ロボット新戦略」P3の脚注より)

1 | 「Neos+Care (ネオスケア)」:介護施設見守り(NKワークス株式会社)

3次元電子マット式見守りシステム「Neos+Care」は、介護施設などにおける認知症の方などの見守り用のシステム機器である。2014年度で前述の開発補助事業が終了し、最終のステージゲート審査において介護施設見守りの分野で最高評価を獲得している。

システム全体のイメージは図表-2のとおりである。

図表-2 「Neos+Care」のシステム構成図



(資料)NKワークス株式会社

<機器の概要と特徴>

同システムは、被介護者の居室の壁に設置された小型の「センサーユニット」(3次元赤外線距離センサー)によって、ベッド上に仮想の3次元空間(3次元電子マット)を設定して、ベッド上の要介護者の姿勢、動作、位置を非接触で自動認識できるという特徴を有している。具体的には、要介護者のベッドからの落下や転倒に繋がりがやすい起き上がりや端座位、離床などを個別に検知すると、「センサーユニット」から有線LANでサーバーへ情報が送られ、Wi-Fiルーターから介護職が携帯するモバイル端末に通知が送信される。介護職は検知された内容と現状の要介護者の動画を端末からリアルタイムで確認することができる。その送信される動画は個人のプライバシーに配慮して画像処理が施され、人物の姿や動きを確認できる。また随時、対象者の状態や行動が確認できるため、訪室のタイミングなどを端末で計ることもできる。赤外線照射による距離センシングのため、居室が真っ暗な状態でも影響を受けず、24時間、365日の使用が可能である。さらに通知前後の画像も記録できるため、画像を含めた検知履歴からADL(日常生活動作)のモニタを可能とできる。例えば、起き上がりや離床の頻度が高い対象者は睡眠が浅くなり、その原因や対応策を検知履歴や画像を含め検討してケアプランを見直すことも可能であり、この点も同システムの大きな特徴の一つである。

多忙な介護現場で、介護職の心身の負担軽減と要介護者へのケアの質の向上に寄与することが期待されよう。

2 | 「シルエット見守りセンサ」:介護施設見守り(キング通信工業株式会社)

介護施設用の「シルエット見守りセンサ」は、介護施設における認知症の方などの見守り分野の機器として公表された2機種のうちの一つである。機器のイメージ図は図表-3のとおりである。

図表-3 「シルエット見守りセンサ」の外観と通知画像例(3種の通知)



(注)センサ部の外形寸法は、116(高さ)×217(幅)×126(奥行き)mm ※奥行きにはブラケット(壁に設置するアタッチメント)を含む
(資料)キング通信工業株式会社

<機器の概要と特徴>

同機のシステムは、壁掛け型の3D赤外線センサ(図表-3右上)によってベッド上の見守り対象者の「起床/はみ出し/離床」を区分して自動検知し、介護職のスマートホンやタブレット、P CへWi-Fiルーター経由で通知が送信されるため、サーバーは不要である。製品名にあるとおり、被介護者のプライバシー保護の観点から、画像は“シルエット”(モノトーンの明暗画像)で表示され、通知時の状況を動画で把握できる(図表-3左を参照)。また、通知時の動画履歴をメモリーに保存でき、後でその状況を検証することも可能である。もちろん、見守り対象者の居室が真っ暗でも見守りは可能である。なお、非接触の見守り機器においてはセンサ部分の性能が極めて重要である上、開発が難しいが、同機の3D赤外線センサは同社の自社開発であり、技術面で高い評価を受けている。

また、同システムの特徴として、1台からの施設導入が可能であるほか、壁掛け型のため別の居室への移設が簡単に行なえる点がある。施設などが導入を検討する際に、少ない台数の導入や設置居室の変更の容易性などの融通が利く点が高く評価される可能性があると考えられる。

介護施設では夜間の人員配置が手薄となるが、介護職が別の居室で対応中でも、通知時点でスマホなどによって被介護者の現状が画像で確認できるため、対応の緊急性などの判断も可能である。多忙な介護職の負担軽減と被介護者へのケアの質的向上が期待されよう。

3 | 「電動歩行アシストカート」:屋外移動支援(RT.ワークス株式会社)

3つ目の高評価機器は、「移動支援機器(屋外型)」の分野で唯一公表された機器である。同機は自立高齢者の「歩く」ことを支援する機器である。

外観は図表-4のとおり。

図表-4 「電動歩行アシストカート」の外観

<機器の概要と特徴>

同機は足腰などの筋力が低下した自立高齢者などの外出や買物を支援する歩行支援機器である。技術的には6軸のモーションセンサなど複数のセンサにより利用者の操作力や路面環境に合わせて、パワーアシスト制御やブレーキ制御などが自動で行なわれる。なお、図表-4のハンドルにあるレバーブレーキは緊急時のためのものであり、同機の使用中に特別な操作は不要である。ハンドルの高さも調整可能で、一定の歩行能力を持つユーザーであれば、誰にでも活用可能な歩行支援用のカートである。勿論、安全性については十分に配慮して設計され、実証試験も適正かつ充分に行なわれている。

具体的には、後輪の左右独立したモーターのパワーアシストにより上り坂では荷物(最大10kg)をカゴに積んでいても軽い力で上ることができる。下り坂では自動でブレーキ制御が行なわれ、ゆっくりと下ることができ、手を離すとその場に停止する。また、傾いた道路を進む場合も片流れ(下り方向へハンドルを取られること)もなく直進が可能であり、旋回も楽にできる。これら複数の機能により利用者の転倒リスクを大きく低減しつつ、高齢者が自身で歩くことを支援する。

また、同機の特筆すべき特徴として、搭載する通信機能(ネットワーク接続は別途契約が必要)とIoTの基盤を活用して、個人差のある押す力や歩行速度に応じた制御の初期設定を行なうことができることが挙げられる。具体的には、利用者が通常の歩行速度で同機を使って10メートルほど歩くことで、機器が自動的にその利用者に最適なアシスト力等を診断し設定するため、専門的な調整は不要である。このほか、歩行中の同機の転倒や傾きなどの異常状態を検知すると自動で関係者に緊急通知(メール、GPS位置情報)を送信したり、家族などがGPSで現在位置の確認(見守り機能)も出来る。さらに活動量の管理、各種クラウドサービスなどの付加機能が備えられている。

さらに、ユーザーの使い勝手を向上させるために、前方のカゴを取り外し、ハンドル部分を前に倒して折りたたむことが出来るため、玄関先での収納や軽自動車による搬送なども可能である。

このように同機は、最新のIoTが活用された、自立高齢者の外出や買い物などの歩く活動をサポートする、先進的な生活支援ロボットといえよう。



(資料)RT.ワークス株式会社

3—社会全体の介護ロボットへの理解促進に向けて

1 | 介護ロボットの社会的認知は「目新しさ」から「理解」の段階へ

昨今、新しい福祉や介護分野のロボットや支援機器が数多く登場を開始している。それらは施設の介護職の心身の負担軽減や要介護者の自立支援、さらには高齢者の日常生活における自立支援や介護予防を目指す機器群である。このような状況を背景に、その目新しさからか、介護ロボット等に対する一般の人々の興味も徐々に高まってきているように感じている。

現在、登場しつつある福祉・介護分野の新たな介護ロボットや生活支援ロボットが、日常の生活シーンや介護施設などで活用されるシーンが少しずつでも具現化していけば、これら機器群の社会的な認知度をさらに大きく向上させよう。なぜならば、これら新たな機器群は、高齢者や施設の介護職、要介護者に潜在的ニーズがあるだけでなく、それらに加えて、老々介護に苦勞する高齢者のみの世帯、在宅介護を支える家族などにとっても潜在的に高い関心や期待感があるはずだからである。既に多くの中年層やシニア層にとって、親世代の介護は重要な課題である。今後、さらなる高齢化の進行に伴って、使える介護ロボットや生活支援機器に対する社会的関心はさらに高まっていこう。

介護ロボット等への社会的認知も単なる「目新しさ」といった興味の段階から、登場する介護ロボットなどの活用目的や機能、現時点における価格面の課題などを「理解」する段階を迎えていると筆者は感じている。介護ロボットに興味を持つ多くの人々に、登場しつつある多くの機器をまずは知ってもらい、さらに「理解」してもらうことが重要であろう。前頁で触れた「電動歩行アシストカート」についても、外見からだけでは、その機能性や利便性の高さは分からない。また、機器の存在を知らなければ、利用したいと思う介護ロボットの候補やその基本的情報（機器の利用可能な対象者の身体の状態など）、価格を調べることも出来ない。介護ロボットなどへの社会的な関心が高まるなか、今以上に社会全体や潜在的なユーザーに向けた情報発信や、Webで検索し解説や動画が閲覧できる一般向けのポータルサイトなども必要とされる時期を迎えつつあると思われる。

2 | 体験による「理解」の機会創出と拡大の重要性

筆者は、介護ロボットに関する情報の「理解」に続いて、様々な機器を直に見て試用することによる「理解」や「実感」が重要であると考える。

カタログデータと価格情報だけで購入可能なPCや工業製品なども多数あるが、介護ロボットや支援機器については、まったく新しいタイプの機器群であるだけに、そのユーザビリティや使用感を文字や動画だけで伝えることには限界がある。

このため、介護ロボットに興味を持つ介護関係者や高齢者などが、直に機器に触れてその構造やサイズを実感し、さらに専門の説明員のアドバイスとサポートを受けながら操作したり試乗したりする実体験の機会が是非とも必要である。開発企業にとっても、そのような機会を得られるユーザーの様々な感想や意見は、機器改良のための貴重な情報となるはずである。

過去のレポートでも触れたとおり、毎年開催される「国際福祉機器展」では近年、介護ロボット（ロボット介護機器）の特設展示会場で、それらに触れたり、機器によっては試用したりすることも可能である。さらに、開発者の解説を聞き、感想や意見を直接伝えることができる貴重な機会でもある。現在、「国際福祉機器展」の開催は、大規模な展示会であるがゆえに開催地は東京に限られ、開催期間

も3日間ほどとなっている。今後は、同様の体験ができる機会が全国各地に拡大していくことを是非とも期待したい。

情報の「理解」の促進と体験による「理解」の機会創出と拡大は、介護ロボットに興味を持つ人々の意識を喚起し、潜在的ユーザーを顕在化させることに繋がるのではないだろうか。様々な福祉用具や介護ロボット、生活支援ロボットなどへの必需性は、心身の状態や活動、環境を改善しQOLの向上を切望する高齢者などの当事者だけでなく、それらの人を囲む人々、さらに社会全体に広く理解される必要がある。そのことが、活力ある超高齢社会を構築するための、重要な必要条件の一つであると思われる。

おわりに

将来的にユーザーが求めるのは介護や自立に役に立ち、利便性が高く、低コストで活用できる介護ロボットや支援機器の登場であることは間違いない。この点で、今後登場する安全で完成度の高い、使える介護ロボットや生活支援ロボット等が、一刻でも早く社会で活用開始されることが重要である。それらの機器を必要とする人々は、既に数多く社会に存在している。

<参考資料・レポート等>

1. 政府及び行政などの公表資料

- ・「経済産業省 ロボット介護機器開発・導入促進事業 基準策定評価事業 平成26年度成果概要」(国立研究開発法人)産業技術総合研究所 ロボットイノベーション研究センター (平成27年5月)
- ・「経済産業省製造産業局 産業機械課「ロボット介護機器開発・導入促進事業(開発補助事業) 研究基本計画」(平成27年3月)
- ・「ロボット介護機器導入実証事業「ロボット介護推進プロジェクト 導入事例報告」公益財団法人テクノエイド協会(平成27年2月)
- ・「ロボット革命実現会議「ロボット新戦略 (Japan's Robot Strategy) -ビジョン・戦略・アクションプラン-」(2015年1月23日)
- ・「『日本再興戦略』改定2014 -未来への挑戦-」(平成26年6月24日 閣議決定)
- ・厚生労働省「福祉用具・介護ロボット開発の手引き」(平成26年6月) その他

2. ニッセイ基礎研究所「基礎研レポート (Web版)」(以下の「基礎研レポート」、「研究員の眼」は「執筆一覧」を参照)

- ・「介護ロボット開発・普及の現在位置と今後への視点-“ロボット介護”の開発と新たな開発・普及サイクルの構築-」(2015年4月30日)
- ・「『ロボット新戦略』における介護分野のアクションプランの要点-介護保険と地域医療介護総合確保基金による新たな普及方策-」(2015年3月30日)
- ・「本格化するサービス分野でのロボット開発 -介護ロボット開発動向からサービスロボットへの示唆-」(2014年12月26日)
- ・「介護ロボット開発の進展と今後の開発への示唆 -複数の展示会で注目を集める様々なロボット-」(2014年11月28日)
- ・「『再興戦略改訂』に組み込まれた『ロボット革命』の実現 -『社会的な課題解決』へ向けた『5カ年計画』策定に注目-」(2014年9月30日)
- ・「ロボット介護機器に対する2年度目の開発支援事業が始動 -経済産業省2014年度事業概要と今後の開発への期待-」(2014年7月29日)
- ・「『ロボット介護推進プロジェクト』が目指す開発・普及の土壌の醸成 -開発支援の現在位置と『ロボット介護』普及への布石-」(2014年6月30日)
- ・「重要性増す在宅での自立を支援する機器開発-拡充されたロボット介護機器(介護ロボット)の『重点分野』(2014年4月22日)
- ・「新たな福祉用具等への介護保険適用の検討始まる -開始された介護ロボット等の登場へ向けての準備-」(2014年2月21日)
- ・「介護ロボットの『モニター調査(実証試験等)』が本格化-『要』となる厚生労働省・テクノエイド協会の実用化支援事業-」(2013年12月30日)
- ・「福祉用具から介護ロボット、住宅機器まで多彩な機器群が新たに登場-第40回『国際福祉機器展(H.C.R.2013)』から-」(2013年11月7日)
- ・「進展が期待されるロボット介護機器(介護ロボット)開発-『重点分野』の開発補助事業48件が出揃う-」(2013年9月6日)
- ・「ロボット介護機器の開発動向-『重点分野』の1次採択事業の具体的開発事例-」(2013年8月9日)
- ・「『日本再興戦略』に盛り込まれたロボット開発への期待」(2013年7月19日)
- ・「本格化する『重点分野』の介護ロボット開発支援」(2013年5月23日)
- ・「介護ロボット開発の方向性とイノベーションへの期待」(2012年12月25日)
- ・ニッセイ基礎研REPORT(冊子版)2012年2月号「介護分野へ接近を始めた多様なロボット」

3. ニッセイ基礎研究所「研究員の眼(Web版)」

- ・「超高齢社会の生活者を支援する介護ロボット」(2013年11月27日)
- ・「本格化する『ロボット介護機器』の開発支援」(2013年4月5日)
- ・「介護ロボットだけではない『介護ロボット』」(2013年3月21日)
- ・「幅広い分野で技術革新が進展する福祉機器」(2012年10月4日)
- ・「介護ロボットは普及するか」(2012年6月28日)