

# 基礎研 レポート

## 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」 －

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

2月初めに経済産業省と厚生労働省の両省から同時に「ロボット技術の介護利用における重点分野（4分野5項目）」の改定が発表された。この発表により新たに1分野3項目の「重点分野」が追加され、「重点分野」は5分野8項目となった。本稿では追加された「重点分野」に簡略な検討を加え、さらに、今後重要性を増す高齢者の在宅での自立を支援する機器群の開発について考察する。

### 1——追加された「重点分野」

#### 1 | 追加された1分野3項目の「重点分野」の概要

2012年11月22日に、経済産業省と厚生労働省両省から「ロボット技術の介護利用における重点分野」の4分野5項目が同時発表された（[ニッセイ基礎研レポート2013年5月23日号](#)）。その後、経済産業省の平成25年度「ロボット介護機器開発・導入促進事業」により、機器開発や開発環境構築が具体的に進展している。

2014年2月3日には、ロボット介護機器（以降では介護ロボット）開発の対象分野・項目に

ついて、1分野3項目の追加が両省から同時発表された（図表－1）。また、経済産業省の2014（平

図表－1 重点分野の概要（赤の表記部分が今回新たに追加された内容）

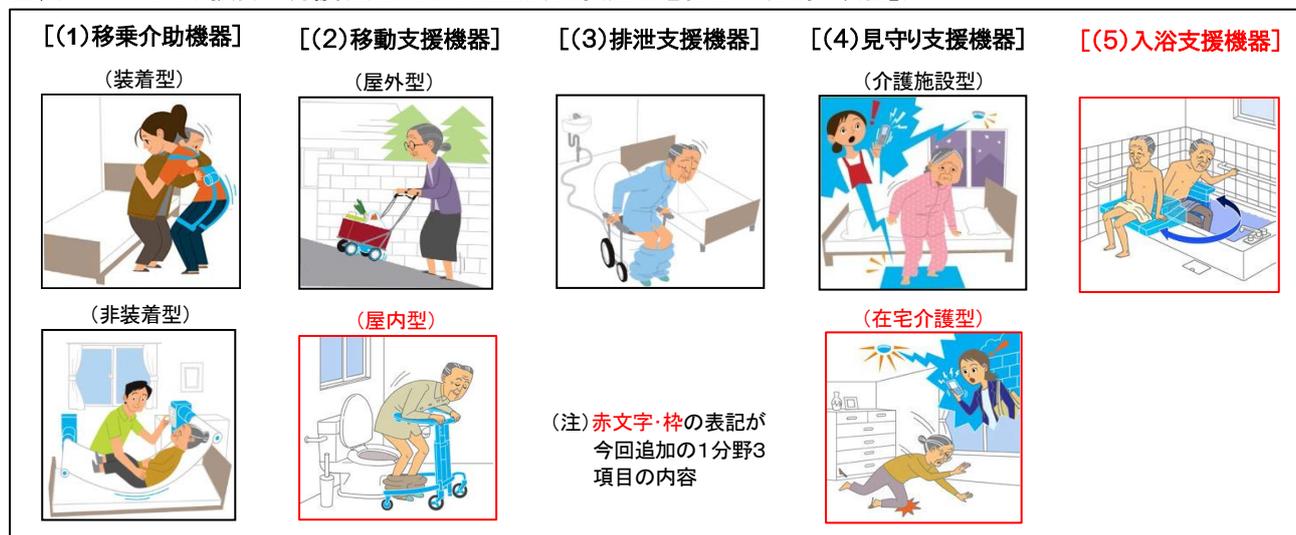
- |  |
|--|
| <p>(1) 移乗介助</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ロボット技術を用いて介助者のパワーアシストを行う装着型の機器</li> <li>○ロボット技術を用いて介助者による抱え上げ動作のパワーアシストを行う非装着型の機器</li> </ul> <p>(2) 移動支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○高齢者等の外出をサポートし、荷物等を安全に運搬できるロボット技術を用いた歩行支援機器</li> <li>○高齢者等の屋内移動や立ち座りをサポートし、特にトイレへの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 [屋内型]</li> </ul> <p>(3) 排泄支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> </ul> <p>(4) 認知症の方の見守り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> <li>○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 [在宅介護型]</li> </ul> <p>(5) 入浴支援 [(5) 入浴支援機器]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ロボット技術を用いて浴槽に出入りする際の一連の動作を支援する機器</li> </ul> |
|--|

(注1) (5)が新たに追加された分野、○印が同項目、黒字は2012年11月22日の前回の決定内容  
(注2) 尚、上記の赤の表記末尾の[ ]は、図表－2内の追加分野・項目に対応(当方による追記)  
(資料)厚生労働省「Press Release」(2014年2月3日)より抜粋

成 26) 年度事業による開発支援の公募も 3 月下旬から 4 月下旬にかけて実施される。

追加内容は、「(2) 移動支援」分野に屋内用のロボット技術を用いた歩行支援機器が 1 項目、「(4) 認知症の方の見守り」分野に在宅介護で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介護機器が 1 項目、さらに追加分野である「(5) 入浴支援」にロボット技術を用いた浴槽への出入りなどを支援する機器 1 項目が追加された。図表-2 に 5 分野 8 項目の経済産業省のイラストを示す。

図表-2 ロボット技術の介護利用における重点分野(追加を含む「5分野8項目」)



(資料) 図版は全て経済産業省の資料より(図内の分野別タイトルの番号は図表-1の分野番号に準拠し加筆)

## 2 | 追加された 1 分野 3 項目の機器の定義と簡略な検討

### (1) 移動支援 (屋内型)

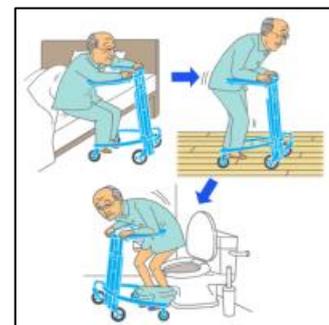
図表-3 「移動支援(屋内型)」の定義

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

- ① 一人で利用できる又は一人の介護従事者の支援の下で利用できる。
- ② 使用者が自らの足で歩行することを支援することができる。搭乗するものは対象としない。
- ③ 食堂や居間での椅子からの立ち上がりやベッドからの立ち上がりを主に想定し、使用者が椅座位・端座位から立ち上がる動作を支援することができる。
- ④ 従来の歩行補助具等を併用してもよい。
- ⑤ 標準的な家庭のトイレの中でも、特別な操作を必要とせずで使用でき、トイレの中での一連の動作(便座への立ち座り、ズボンの上げ下げ、清拭、トイレ内での方向転換)の際の転倒を防ぐため、姿勢の安定化が可能であれば、加点評価する。

(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)平成26年度研究基本計画」(平成 26 年 3 月)より抜粋(番号のみ当方付与)

図表-4 「移動支援(屋内型)」のイメージ図



(資料) 図表-3の資料より抜粋

この機器は「移動支援」分野への追加項目であり、高齢者の自立支援用のロボット介護機器(介護ロボット)である。また、上記「定義(図表-3)」の⑤にあるとおり、施設だけでなく、在宅での活用が意識されている。図表-4からは、既存の四輪歩行車の改良版といった印象である。

### 【開発のポイント】

今後の開発の注目ポイントは、上記⑤の最終行に記述された「…転倒を防ぐため、姿勢の安定化が可能であれば、加点評価する。」の部分であろう。この実現のためには、高齢者が立ち座りする際や歩

く際の転倒防止のための構造面の工夫やブレーキ制御技術の工夫が考えられる。また、「ロボット技術を用いた」という点では、肘掛を兼ねたハンドル部分が、ベッドや便座に腰掛けたり立ち上がる際に上下動するといった機能付加もあり得るかも知れない。しかしながら、残存能力維持の目標やコスト面からも、提示された定義にもあるように、「従来の歩行補助具等を併用」した比較的シンプルな支援機器が望ましかろう。在宅や介護施設、病院でも大活躍する自立支援機器開発を期待したい。

## (2) 認知症の方の見守り（在宅介護向け）

図表－5 「認知症の方の見守り(在宅介護向け)」の定義

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

- ① 複数の部屋を同時に見守ることが可能。
- ② 浴室での見守りが可能。
- ③ 暗所でも使用できる。
- ④ 要介護者が自発的に助けを求める行動(ボタンを押す、声を出す等)から得る情報だけに依存しない。
- ⑤ 要介護者が端末を持ち歩く又は身に付けることを必須としない。
- ⑥ 要介護者が転倒したことを検知し、介護従事者へ通報できる。
- ⑦ 要介護者の生活や体調の変化に関する指標を、開発者が少なくとも1つ設定・検知し、介護従事者へ情報共有できる。
- ⑧ 認知症の方の見守りプラットフォームとして、機能の拡張又は他の機器・ソフトウェアと接続ができる。

(資料)前に同じ(番号のみ当方付与)

図表－6 「認知症の方の見守り(在宅介護型)」のイメージ図



(資料)前に同じ

「認知症の方の見守り」分野へ追加されたこの通報システムは、従来の介護施設における「離床」などの検知や通報でなく、在宅における一般の高齢者を含む見守りを目的としている（図表－6）。

### 【開発のポイント】

従来の介護施設用の機器開発は、赤外線などの各種センサー技術を活用しており、既に複数企業が開発を行っている。恐らく同様の技術活用が可能だと推測されるが、転倒に絞った検知をどのように正確に行うかが、技術開発のポイントとなる。また、定義①、②にあるように複数の部屋を同時に見守るために複数のセンサー設置や、⑦の「生活や体調の変化」の検知も必要なため、コスト面も重要な課題である。④で求められている家族や介護従事者などへの自動通報については、ICTの活用が有効であると考えられるが、加えて、将来の実際の運用では、高齢者世帯、特に独居高齢者の場合は、緊急の事態の際に対象者宅を早急に訪問してもらえよう近隣の親族や知人などの人的な支援体制や協力体制の構築も検討が必要であろう。

## (3) 浴槽への出入りを支援（「入浴支援」の分野・項目が追加）

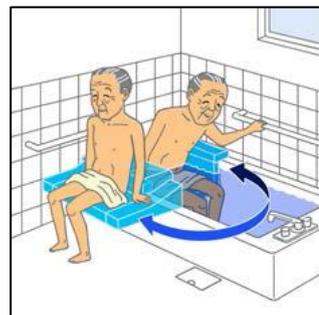
図表－7 「入浴支援」の定義

ロボット技術を用いて浴槽に出入りする際の一連の動作を支援する機器

- ① 要介護者が一人で利用できる又は一人の介護者の支援の下で利用できる。
- ② 要介護者の浴室から浴槽への出入り動作、浴槽をまたぎ湯船につかるまでの一連の動作を支援できる。
- ③ 機器を使用しても、少なくとも胸部まで湯に浸ることができる。
- ④ 要介護者の家族が入浴する際に邪魔にならないよう、介助者が一人で取り外し又は収納・片づけをすることができる。
- ⑤ 特別な工事なしに設置できる。

(資料)前に同じ(番号のみ当方付与)

図表－8 追加の「入浴支援」のイメージ図



(資料)前に同じ

今回の「入浴支援」は新たな追加分野であり、追加項目の定義（図表-7）の冒頭では「ロボット技術を用いて浴槽に出入りする際の一連の動作を支援する機器」となっており、図表-8のイメージが示されている。施設や訪問入浴では複数の介助者が入浴用のリフトや簡易浴槽で被介護者の入浴を行なうが、ここでは、在宅などで自立高齢者の浴槽への出入りと入浴を支援する機器が示されている。

### 【開発のポイント】

開発機器のイメージはパワーアシストにより、縁のある浴槽への出入り・入浴の一連の動作を支援するものである。図表-8のイメージからは、浴槽への入浴のために立位またぎに不安があるか、それらが困難な高齢者が対象となろう。さらに、既存の福祉用具である入浴用の移乗台やバスボードの使用に不安があったり、高齢の家族が介助にあたるのが難しいなどのケースもあろう。また、既に自身でリモコンを操作する充電式の浴槽内昇降機などもあるが、この開発支援の機器が実用化されれば、浴槽内での昇降だけでなく、浴槽の縁での立位またぎなども不要となる。しっかりと座位を保持できる高齢者で、座面の回転に合わせて膝下を浴槽の縁の高さまで上げられれば、介助なしで使用可能であろう。また、浴室で使用する機器でもあり、衛生面から抗菌加工の素材使用などと同時に、介助者の取り外し作業のためにも比較的小型軽量であること、さらに回転や上下動する可動部分もあるため、特に機器自体と使用時の安全性確保が重要である。

## 3 | 今回の「引き続き調査・検討を行う分野」の内容

当初（2012年11月22日）発表時と同様に、今回も「引き続き調査・検討を行う分野」が示されている（図表-9）。そこでは3分野の次期検討分野が挙げられており、3大介護の一つである「食事支援」やICTの活用が推測される「コミュニケーションロボット」、「認知症の方への行き先案内・スケジュール管理」など、被介護者や認知症の方の生活を支援する分野が挙げられている。

図表-9 「引き続き調査・検討を行う分野」(2014年2月3日)

以下の分野については、引き続き両省で調査等を行った上で、必要に応じ、両省が実施する開発等の支援における重点への位置づけを検討する。

- (1) 食事支援
- (2) コミュニケーションロボット
- (3) 認知症の方への行き先案内・スケジュール管理

(資料)厚生労働省、経済産業省より同時発表の「ロボット技術の介護利用における重点分野」(2014年2月3日)より抜粋

今回の1分野3項目の追加内容を含めて、在宅における自立支援機器開発の流れが、上記の提示分野の背景にもある。在宅における高齢者の自立支援用や在宅介護の支援用の機器開発は、施設介護の支援機器開発と同様に大変重要な政策的課題である。以降ではこの点について簡略な検討を加えたい。

## 2——重要性増す在宅介護や自立を支援する介護ロボット開発

### 1 | 在宅介護における課題

前回レポート（基礎研レポート 2014年2月21日）でも触れたが、在宅介護における課題（「介護で苦労したこと」）を、再度内閣府の「介護ロボットに関する特別世論調査（複数回答）」で確認すると、在宅の介護で介護者が苦労した内容は、「排泄」「入浴」「食事」といった3大介護の項目が上位を占める（図表-10）。さらに、「移乗」や「起居」、「移動」、「認知症ケア」等々が続いている。また、「特にならない」とする回答は2.4%と非常に少なく、在宅介護経験者の大多数は、複数（平均で約4項目程度）の何らかの課題を抱えているといえよう。介護保険による居宅サービスなどを利用しても、提供され

るサービス量（時間）は限定的であり、自立が難しく日常の生活において各種介助や介護を必要とする被介護者は、結果的に家族や親族などの介護力に多くを頼らざるを得ない。

長期的にさらなる高齢者人口の増加に伴って、このアンケート結果にある在宅介護での「苦勞したこと」の各項目の回答割合も漸増していくことがほぼ確実であろう。

これらの諸状況に基づいて、「重点分野」において、在宅における高齢者の自立支援向けの開発項目が数を増してきていると考えられる。

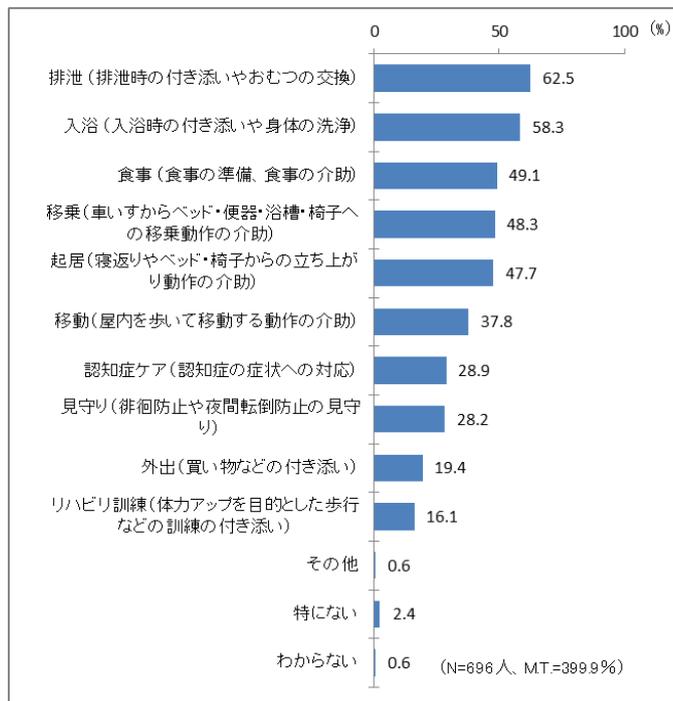
## 2 | 地域包括ケアシステムの構築に向けて重要な在宅高齢者の自立支援

今後、介護保険の財政面の制約等々から介護施設の大幅な増強は困難であり、「団塊の世代」が全て75歳以上（後期高齢者）となる2025年を目途に、地域包括ケアシステムの構築が急がれている。将来の地域包括ケアシステムの構築では、「住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される」姿が示され、おおむね30分以内に必要な各種サービスが

提供される日常生活圏域（中学校区）を単位とした想定がなされている（図表-11）。なお、医療や介護、施設などの多様な主体が連携を取り合うことが前提となるため、ICT活用による効率的な連携も重要な要素である。

また、地域包括ケアシステムの構築においては、その名称のとおり地域の市町村が中心となり、在宅医療と在宅介護の連携や認知症施策、地域支援事業などを充実させ、地域の特性に応じた多様なケアシステムの構築が目標となっている。さらに、図表-11のとおり、様々な生活支援や介護予防へのさらなる取組も、在宅での自立した生活を

図表-10 「介護で苦勞したこと(在宅)」(複数回答)



(注)このデータは、「自身に在宅での介護経験あり」又は「自身には在宅での介護経験はないが家族に介護経験あり」の人に尋ねた内容(N=696)  
(資料)内閣府「介護ロボットに関する特別世論調査」(2013年9月18日)より

図表-11 地域包括ケアシステム(厚生労働省)



(資料)厚生労働省のホームページより

維持していく上で非常に重要である。

今後、全ての「団塊の世代」が75歳に到達する時期を目指して地域包括ケアシステムを構築していくことは、生活支援・介護予防による健康寿命の延伸を目指す上でも、住み慣れた地域でQOLを維持しつつ在宅で生活を継続していくためにも大変重要な政策目標であり、強力な推進が必要である。

### 3 | 在宅における高齢者の自立支援や介護の支援策の重要性

当然ながら、2025年以降も長期に亘って人口の高齢化は進行する。その中で、在宅介護において、居宅サービスが十分に提供されるようになっていっても、前述のとおり、ADLやIADLが低下して自立した生活が難しくなると、家族や親族などによる介護力が大変重要な在宅生活維持の要素となる。

その証左として、総務省の「平成24年就業構造基本調査(2013年7月12日公表)」によると、2011年10月～2012年9月の1年間に介護・看護のために前職を離職した15歳以上の人口は約10万人を超えている。それ以前も毎年約8～10万人の離職者が出ていることを考えれば、介護・看護のための離職は、既に看過できない社会問題となっている。また、厚生労働省より3月25日に発表された「特別養護老人ホームの入所申込者の状況(平成25年度)」によると、入所待機者数は52.4万人となっており、4年前の調査より約10万人増加している。その中でも、入所の必要性が高い在宅の要介護4及び5の人は約8.7万人となっており、4年前より約2万人増加している。

このように今現在においても、高齢者が在宅で自立した生活を継続できるよう日常生活を支援したり、介助・介護者を支援する方策が求められている。今後、時間の経過とともに確実に増加していく在宅の入所待機者やその介護者などをどのように支援していくかはまさに喫緊の課題である。

これらの課題の解決策として、様々な介護ロボット等を活用して高齢者の在宅での自立や介護者を支援する機器の開発は、中長期的に重要な政策的テーマであるといえる。

### 3—在宅用の介護ロボット開発の留意点と開発加速の必要性

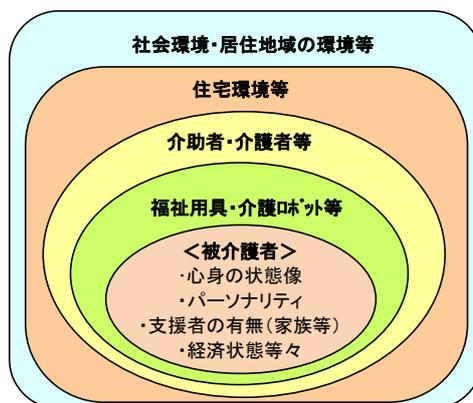
前述のとおり、経済産業省と厚生労働省の介護ロボットの開発や実用化支援の事業における「重点分野」の機器開発の流れは、施設向けから在宅向けの機器開発へと拡大してきている。

ここでは、将来的な介護施設向けと在宅介護向けの介護ロボットの使用環境や利用者について、比較してみたい。

まず、施設での介護ロボットなどの機器使用の環境は、建物の構造や設備、さらに介護職が機器の運用管理を行なうなど、比較的共通しており、開発においてある程度の想定が可能であり、実証試験実施の環境も整ってきている。

他方、在宅介護における介護ロボットの使用環境や機器の利用者像を考えると、住居の構造や住宅設備の新旧、さらに利用者は被介護者や高齢者自身、同居の高齢の配偶者、中高齢の子ども夫婦、又は独居高齢者本人など、被介護者(要支援者を含む)を囲む諸要素の組み合わせは多様なものとなる(図表-12)。

図表-12 在宅の被介護者を囲む主要素



(資料)筆者作成

このため、機器開発においては、機器の使用環境がある程度想定可能な介護施設向けを先行させ、その上で在宅介護向けの機器開発を進めるという流れが順当ではあろう。

この点では、経済産業省の2013（平成25）年度の補正予算による「ロボット介護機器導入実証事業（予算規模 20.5 億円）」の補助事業である「ロボット介護推進プロジェクト」をテクノエイド協会が事務局として推進し、介護施設等へのロボット介護機器の大規模な導入実証が実施されることになっている。この事業も4月中旬から5月中旬にかけて公募が開始されているが、その対象は製造事業者と仲介者（レンタル業者等）、介護施設などのコンソーシアムやチームとなっており、1事業あたり100台ほどのロボット介護機器の導入実証が行なわれる見通しであり、前述の2014（平成26）年度事業と共に、その事業動向が注目される。

図表-10の内容や特養の入所待機者、介護・看護離職の問題など、在宅介護においても様々な解決すべき課題は既に顕在化しており、今後更なる高齢化の進行による様々な課題への強力な対策が求められる。上記の施設向けの機器開発を進めると同時に、在宅向けの自立支援用や介助・介護者支援用の機器開発と、それらの普及を大幅に加速させることが是非とも必要である。

## おわりに

前述した様々な介護の課題が、介護ロボットの開発・普及だけで解決される訳ではない。また現在、開発が進む初期段階の介護ロボット（ロボット介護機器）は、完全に支援内容の自動化を可能とする機器群ではない。このため、機器の利用者や操作者の機器操作への習熟や、安全かつ効果的に機器を活用するための活用方法や新たな介助方法など、活用のためのソフト面の開発も重要である。その活用方法や人的な支援の負荷を可能な限り少なくする点が、ロボット技術応用の必要性であり意義であると考えられる。

機器開発が先行するのは当然ではあるが、利便性の高い機器開発と共にその効果的な活用方法などのソフトの開発についても、実証試験を通じてノウハウを集積し、将来的に利用者に対してそれらノウハウを十分に分かり易い形で提供することも機器普及の大切な要件である。

### <参考資料・レポート等>

- ・基礎研レポート「[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](#)」
  
- ・ 研究員の眼 [「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）