

介護ロボット実用化プロジェクト 事前評価報告書

平成24年8月

産業構造審議会産業技術分科会

評 価 小 委 員 会

(注) 「介護ロボット実用化プロジェクト」は、事業名「ロボット介護機器開発・導入促進事業」で概算要求されている。

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成20年10月31日、内閣総理大臣決定)等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」(平成21年3月31日改正)を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

今回の評価は、介護ロボット実用化プロジェクトの事前評価であり、評価に際しては、当該研究開発事業の新たな創設に当たっての妥当性について、省外の有識者から意見を収集した。

今般、当該研究開発事業に係る検討結果が事前評価報告書の原案として産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(小委員長:平澤 冷 東京大学名誉教授)に付議され、内容を審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成24年8月

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会
委員名簿

委員長	平澤 冷	東京大学 名誉教授
	池村 淑道	長浜バイオ大学 バイオサイエンス研究科研究科長・学部学部長 コンピュータバイオサイエンス学科 教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環 教授 東京大学生産技術研究所 教授
	太田 健一郎	横浜国立大学 特任教授
	菊池 純一	青山学院大学法学部長・大学院法学研究科長
	小林 直人	早稲田大学研究戦略センター 教授
	鈴木 潤	政策研究大学院大学 教授
	中小路 久美代	株式会社S R A先端技術研究所 所長
	森 俊介	東京理科大学理工学部経営工学科 教授
	吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経済・社会政策部 主席研究員

(敬称略、五十音順)

事務局:経済産業省産業技術環境局技術評価室

介護ロボット実用化プロジェクトの評価に当たり意見をいただいた外部有識者

小野 栄一 国立障害者リハビリテーションセンター
研究所障害工学研究部部長

五島 清国 公益財団法人 テクノエイド協会 企画課長

山内 繁 NPO法人 支援技術開発機構理事長

(敬称略、五十音順)

事務局:経済産業省製造産業局産業機械課

介護ロボット実用化プロジェクトの評価に係る省内関係者

【事前評価時】

製造産業局 産業機械課長 藤木 俊光（事業担当課長）

産業技術環境局 産業技術政策課 技術評価室長 岡本 繁樹

介護ロボット実用化プロジェクト事前評価 審議経過

- 新規研究開発事業の創設の妥当性に対する意見の収集(平成24年5月、7月)

- 産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(平成24年5月29日)
 - ・事前評価報告書(案)について

- 産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(平成24年6月15日、8月)
 - ・事前評価報告書(案)について

目 次

はじめに

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会 委員名簿

介護ロボット実用化プロジェクト事前評価に当たり意見をいただいた外部有識者

介護ロボット実用化プロジェクトの評価に係る省内関係者

介護ロボット実用化プロジェクト事前評価 審議経過

	ページ
第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要	
1. 技術に関する施策の概要	1
2. 新規研究開発事業の創設における妥当性等について	2
3. 新規研究開発事業を位置付けた技術施策体系図等	5
第2章 評価コメント	6
第3章 評価小委員会のコメント及びコメントに対する対処方針	8
参考資料 ロボット介護機器開発・導入促進事業の概要(PR資料)	

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

1. 技術に関する施策の概要

●「医療イノベーション推進5ヶ年計画」、「新成長戦略」、「産業構造ビジョン2010」で下記のとおり位置づけられている介護・福祉ロボットの実用化のため、ロボット技術を特定の介護用途で実用化するための以下の開発・実証を実施。

(1) 開発実証環境を整備することにより企業による事業化を加速する。

・製品化をコミットした企業への開発支援

・開発企業が容易に利用できる安全性・有効性の評価検証体制の整備と、認証体制の構築。

・開発コストを抑えるためのコンポーネント等のモジュール化促進

(2) 特定分野の介護・福祉ロボットの標準化を行う。

(3) 優れた製品について、社会実証を実施する。

●既に厚生労働省とは、介護現場へのロボット技術導入を目指して、相互のプロジェクトに参加する等協力を行っているところ。平成23年度には、厚生労働省とテクノエイド協会が実施した「介護ロボット実用化支援事業」に経産省も参加。同事業において介護施設等へのヒアリングを行い、介護ロボット実用化に関する実態調査を実施。調査結果によれば、「移乗に関する介護負担の軽減」、「入浴に関する介護負担の軽減」、「認知症ケアの負担の軽減や質の向上」、「排泄に関する介護負担の軽減」、「入居者の生活意欲の向上」についての改善要望が、施設、介護スタッフから多く寄せられた。また、介護現場で利用しうるロボット技術について、介護施設関係者に紹介し、意見聴取を行った。

この結果を踏まえて、平成24年度には、経済産業省、厚生労働省、公益財団法人テクノエイド協会及びNEDOからなる共同検討会を開催し、介護現場のニーズを踏まえた製品及び仕様の特定を行うとともに、本事業を実施するための体制整備を行う。

<参考>

■医療イノベーション推進5ヶ年計画(2012年6月)

○ 高齢者や介護現場のニーズに応えるロボット技術の研究開発及び実用化を促進する。

関係府省において以下の取組を含むロボット技術の研究開発及び実用化のための環境整備を推進する。(毎年度実施する。総務省、文部科学省、厚生労働省、経済産業省)

(1) 高齢者や介護現場の具体的なニーズに応えるロボット技術を製品化することにより、高齢者の生活の質向上、介護の負担軽減、及び我が国の新しいものづくり産業の創出を図るため、経済産業省・厚生労働省が共同し、開発実用化のための環境整備を推進する。(平成24年度に分野特定。平成25年度より開発実証環境を整備し企業の製品

化を促進し、平成27年度より順次製品化。製品化されたものについての普及の在り方について平成24年度から検討する。:厚生労働省、経済産業省)

(2) 高齢者の見守り、生活・介護支援、ヘルスケア等に利用可能となるユビキタスネットワークロボット技術の実用化のための環境整備を推進する。(平成24年度から検討を開始する。:総務省)

■新成長戦略(2010年6月)【閣議決定】

(2) ライフ・イノベーションによる健康大国戦略

(日本発の革新的な医薬品、医療・介護技術の研究開発促進)

(略)医療・介護ロボット等の研究開発・実用化を促進する。

介護ロボット開発・実用化を含む「革新的新薬・医療機器、再生医療、生活支援ロボットの開発実用化」の分野で、2020年までに、経済波及効果1.7兆円、新規雇用3万人創出の成果目標を実現する旨記載。

■産業構造ビジョン2010(2010年6月)

4. 医療・介護・健康・子育てサービス

(3) 医薬品・医療機器・介護ロボット分野における世界市場の獲得

③ 具体的な施策

ii) 介護・福祉ロボット等の実用化に向けた取組

(ア) 生活支援ロボットの安全性確保と国際標準化

生活支援ロボットは、産業用ロボットと異なり、人との接触度が高くなること、また使用者が健常者以外も想定されることから、対人安全性の確立が求められるが、安全の技術や基準・ルールが未整備で、企業の開発リスクが高い。

経済産業省はNEDO において「生活支援ロボット実用化プロジェクト」を平成21 年度から開始しているが、この中で生活支援ロボットの対人安全技術を開発し、安全に関するデータを収集・分析しながら安全性検証手法を確立する。同時に、海外市場開拓に向けて、こうした検証手法等の国際標準化も図っていく。

(イ) 適切な検証環境の整備による有用性等評価プロセス等の迅速化

介護・福祉ロボットは、現在、安全性が確保された機器の導入を進めるための評価・審査・相談体制が十分に整備されているとは言えない状況にある。

実利用環境下での安全性・実用性の検証を促進するため、使い勝手等の実用性向上のための適切な評価を行えるアドバイザーとロボットメーカーのマッチングを支援する。まずは、試験中の介護・福祉ロボットについて支援を行い、安全性が確立した介護・福祉ロボットについては、介護・福祉ロボットの評価試験に関する倫理指針(被験者の安全と人権の保護)の策定や、第三者として倫理審査を実施する場の設置など、有用性等に関する適切な検証環境の整備について、ロボットビジネス推進協議会議等とも連携しながら、検討を進める。

(ウ) 低コスト化のためのモジュール開発、導入に際しての公的支援

製品開発がなされても、高額な機器では普及しないことから、生活支援ロボットの導入コストも重要な課題である。

ロボットの要素・基盤技術の開発プロジェクトにおいてロボットの製造コストを抑えるための市販部品の利活用技術やモジュールの開発を進める。さらに、安全性が確立した技術・製品の普及策について制度面も含めて公的支援を検討する。

2. 新規研究開発事業の創設における妥当性等について

① 事業の必要性及びアウトカムについて(研究開発の定量的目標、社会的課題への解決や国際競争力強化への対応等)

イ) 事業の必要性(どのような社会的課題等があるのか?)

●日本はロボット技術で世界に先行しているが、一部を除き、ロボット技術の介護現場での活用は行われていない。介護者の慢性的な人材不足が喫緊の課題となっている介護・福祉

分野における活用の必要性が高く、また介護現場では約7割の介護者が腰痛であることや2025年までに現在の約2倍の介護人材が必要となるなどの推測などから現場でのニーズも高い。

- このように、介護者の負担軽減や高齢者の生活の質の向上といった観点から、ロボット技術の活用が強く期待されている一方で、介護ロボットの分野は、他の分野と違い、市場性が見えない、開発に特別の配慮が必要、ユーザの声が開発側(メーカー)に届きにくいという状況が、開発・製品化を妨げていると考えられる。また、製品開発がなされても、高額な機器では普及しないことから、導入コストも重要な課題となっている。

ロ)アウトカム(目指している社会の姿)の具体的内容とその時期

- アウトカムは、ものづくり技術を活用した特定用途の介護ロボットが製品化され、介護者の負担軽減や高齢者の生活の質の向上が実現するとともに、介護ロボットの製造業や関連サービス業が我が国の新しい成長産業となること。

ハ)アウトカムが実現した場合の経済や競争力、問題解決に与える効果の程度

- 介護ロボットは、2020年までに年間543億円の市場に成長すると予測されており、本事業はこの水準を目指す。

ニ)アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標(技術的成果等)の具体的内容とその時期

- 実用化を目指す介護・福祉ロボットの用途・性能の特定(平成24年度中)
- 特定用途の介護・福祉ロボットの有効性や安全性を検証するための専用の評価手法や試験方法の確立。研究室レベルから臨床レベルまでの、段階的な試験・実証体制の構築。(平成25年度)
- 平成27年度以降、優れた製品の社会実証・導入支援(予算、制度面)を行い、介護ロボットの普及を加速する。

② アウトカムに至るまでの戦略について

イ)アウトカムに至るまでの戦略(研究開発のみならず、知財管理の取扱、実証や国際標準化、性能や安全性基準の策定、規制緩和等を含む実用化に向けた取組)

「介護ロボット導入加速計画」として、本事業と並行し、以下の総合的取組を実施する。

- 平成23年度に厚生労働省がテクノエイド協会に委託した「介護ロボット実用化支援事業」に両省が参加、同事業において介護施設等へのヒアリングを行い、介護ロボット実用化に関する実態調査を実施。これを踏まえ、平成24年度中に、経済産業省、厚生労働省、公益財団法人テクノエイド協会及びNEDOによる共同検討会を実施し、介護現場のニーズを踏まえた、ロボット技術の実用化分野の特定を行うとともに、本事業を効果的に実施するための体制整備を行う。
- 特定用途の介護ロボットの開発をコミットする企業からなる「開発パートナーシップ」を組織し、情報提供や標準化活動等の支援を通じ、円滑な製品開発を促進する。

●現在国会に提出中の「経済社会課題対応事業の促進に関する法律案」が成立した場合には、認定特定事業計画に基づく介護ロボット開発への支援(低利融資、債務保証)や、需要開拓支援法人の支援業務(リース保険契約の引受け、性能・品質の評価、等)との一体的な実施を検討する。

●平成 25 年度に「生活支援ロボット実用化プロジェクト」で実施している生活支援ロボットの安全認証スキームの構築終了し、平成26年度から「生活支援ロボット安全検証センター」におけるロボットの安全試験や、第三者認証機関による認証が可能となる。

●ロボット大賞等の表彰制度や国際ロボット展等の国際展示会の機会を活用し、優秀な製品を顕彰する。

●平成27年度以降、優れた製品の社会実証や導入支援(予算、制度面)を行い、介護ロボットの普及を加速する。(普及策については、経産省と厚労省で検討中。)

ロ)成果のユーザの段階的イメージ・仮説 (技術開発成果の直接的受け手や社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは誰か)

●現場ニーズを重視した製品の設計・開発・実証を確保するため、製品のユーザとなる介護サービス事業者や介護士、ケアマネージャー等の専門家との協力が重要。

③次年度に予算要求する緊急性について

●新成長戦略において2020年までに所定の目標を実現するとされており、本事業を速やかに開始し現状の課題を解決する必要がある。

●2005年から2025年までの20年間で、65歳以上の高齢者は約1,090万人増加し、我が国の社会全体の高齢化率は20%から30%に上昇する。特に、2012年から2014年にかけては、団塊世代が一挙に高齢者になり高齢者人口は毎年100万人以上増加することが見込まれている。高齢化の進展に伴い、要介護高齢者の増加や介護機関の長期化など、介護ニーズはますます増大しているが、その一方で介護人材の不足、腰痛防止等の介護現場における労働環境の整備、高齢者の自立といった課題への対応が求められている。この現状を補う一手段として、ロボットの効果的な利用が考えられるが、医療・介護現場で使用できる段階に至っていないのが現状であり、この現状を早急に改善するため、速やかに研究開発を開始する必要がある。

④国が実施する必要性について

イ)科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性(我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野か、また、他の研究分野等への高い波及効果を含む)

●本提案事業は、ロボット技術の実用化に関する研究開発事業であり、2012年6月に策定された「医療イノベーション推進5ヶ年計画」、2010年に策定された「新成長戦略」及び「産業構造ビジョン 2010」においても、介護分野での研究開発・実用化を促進するとしている。

第2章 評価コメント

新規研究開発事業の創設の妥当性に対するコメント

①政策的位置づけの妥当性について

介護ロボットを用いて介護者の負担軽減や高齢者のQOLの向上を図ることは重要である。なお、介護ロボットの開発にあたっては、メーカーは最初期から介護現場の人間等と連携することが必要である。

②事業の目的及び実施によるアウトプット、アウトカムについて

実証による成果の証明は重要である。なお、実証にあたっては、十分な実証の量と専門家の知識を取り入れて行うことが必要である。

③事業の優先性について

介護者の労働環境の改善は急務である。なお、介護者に広く浸透させるためには、操作に困難がないよう、ロボットに関する情報を広く展開することが重要である。

④国が実施することの必要性について

介護現場での実証は、国がバックにしているとスムーズに進む。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

特段のコメントなし。

○肯定的意見

- ・介護者の腰痛は介護者のスキルでは回避不能な問題。介護ロボットは介護者の腰痛を解決すべき。
- ・企業がシーズ主導で開発し現場に持ち込むと、見当違いな製品である場合が多い。また、その時点からの設計変更が困難なため、その製品は失敗してしまう場合が多い。いきなり現場に持ち込む前に、コーディネータによる仲介が必要であり、使い方等についても、事前に企業と現場で共通理解を醸成する仕組みが必要。
- ・現場での実証には、事前に受入側での倫理審査が必要。病院と異なり、介護施設には倫理審査の仕組みが整っていない。実証し実用化するには、このような部分から手当していく必要がある。
- ・介護現場で実証を行う際、国や自治体がバックについた方が、現場の協力が得られやすい。
- ・ロボットの安全性が確保されなければ実証には協力してくれない。客観的な安全評価の仕組みが必要。
- ・介護現場では、介護ロボットに関する情報が不足している。また、使い方が難しい機器は敬遠される傾向にある。製品に実際に触れられる機会も必要。そのような働きかけを介護現場に行う

必要あり。

- ・実証で得た情報をオープンにしてくれる企業を集め、優良事例の横展開を促進するため仕組みが大事。
- ・リスクアセスメントが不十分な企業が多い。介護に用いる機器は特に充実させるべき。
- ・早期に製品化・導入を目指すならば、治験・臨床が必要となる分野は対象としないなど、分野の絞り込みが必要。
- ・医療機器は、高価なものを不特定多数が使うインフラ。福祉用具は、個人で購入するもの。性質が異なるため、医療機器の真似をして開発することは避けるべき。
- ・福祉用具の開発には、特に個人差に合わせるためのハードウェア開発の資金が不足している。
- ・認知症高齢者を対象とする場合、軽度向けに重点を置いて、症状の悪化を防ぐロボットが必要。具体的には、服薬・食事・就寝などの日常生活の管理ができると良い。

○問題点・改善すべき点

- ・同じ効果があるなら、解決手段の中でも最安価のものを採用するのが基本。ロボットは一般的に高価なので、独自の付加価値を見出す必要がある。
- ・実証方法の設計には医者、理学療法士など、工学者以外の間人も初期から最期まで関与することが必要。また、その段階からコスト計算は必須。
- ・リハビリ効果を証明するには、治験のように厳密なエビデンスが必要。要介護者は多様な障害を抱えているため、正面から取り組むには一般の治験以上に大変な作業を覚悟する必要がある。統計的な有効性を示すにも、数十人の規模で5、6年実証することが必要。
- ・メーカーが大学病院等と連携することがあるが、その施設に特化した開発になり、横展開が困難な例が多い。
- ・介護ロボットの開発のターゲットは、介護を楽にする介護者支援に寄りがちだが、安易な介護者支援は、介護放棄に繋がる可能性がある。自立支援に主眼を置き、介護支援は重度の要介護者向けに絞るべき。
- ・実証側には、ロボットを評価できる能力のある人間は極少ない。使用感想を集めるに留まらない評価が得られるよう、実証環境にも配慮が必要。

第3章 評価小委員会のコメント及びコメントに対する対処方針

本研究開発事業に対する評価小委員会のコメント及びコメントに対する推進課の対象方針は、以下のとおり。

【介護ロボット実用化プロジェクト】

コメント

①事業の計画、内容について

・ターゲットとしてのスペックやコストをできるだけ事前に設定して、それに対する取り組みを募集するというプログラムにすべき。評価小委員会の議論を踏まえて、最大限現場に入って、何が役立つのかできるだけ見定めてプログラムを作っていただきたい。本当に良いターゲットであることが説明できるような、そういう具体性をもったものを見つけ出して内容をつめていただきたい。そういうものの重要性の度合いをみた上で予算化の程度を考えていただきたい。厚生労働省や、傘下の医療介護福祉法人との連携を密にする等、熱意と努力に期待する。

・これまでの調査結果が、どのように具体的な計画に反映されているのかよくわからない。ニーズやコストが明らかになっているのであれば、具体的な計画に入れるべき。

・ロボットにいろいろ問題があることは承知しているが、諸外国との競争を考えると、早めにスタートしてほしい。サービスベンダーの存在は非常に重要で、こういうサービスベンダーを育てていくことが少しずつ改善しながら現場に入っていくことにつながりになる。是非プロジェクトの中でベンダーを育てて欲しい。

②アウトカムについて

アウトカムのところは非常に重要。ニーズサイドから具体的にプロジェクトを組み立てていくとなると、アウトカムをもっと具体的なレベルに分解する必要がある。例えば介護ロボットを考えると、介護者のサービス又は介護者の負担軽減ということは見えるが、その後での高齢者のQOLが、たとえば癒し系の要素を加えるとか、具体的にどう変わっていくのかが不明。

対処方針

①ロボットの開発分野特定等のため、厚生労働省、(公財)テクノエイド協会、NEDOによる検討を6月より開始した。開発分野については、現場のニーズを聞くとともに、厚生労働省が作成した平成23年度福祉用具・介護ロボット実用化支援事業報告書や、地方自治体が独自に行ったニーズ調査を踏まえて決定する予定。実施体制については、厚生労働省と分担、協力し、適切な実証環境の整備を進める。

②介護者の負担軽減と高齢者の生活の質の向上の両方を、それぞれ追求する。アウトカムの具体化については、開発分野の決定の際に、併せて決定する予定。

ロボット介護機器開発・導入促進事業

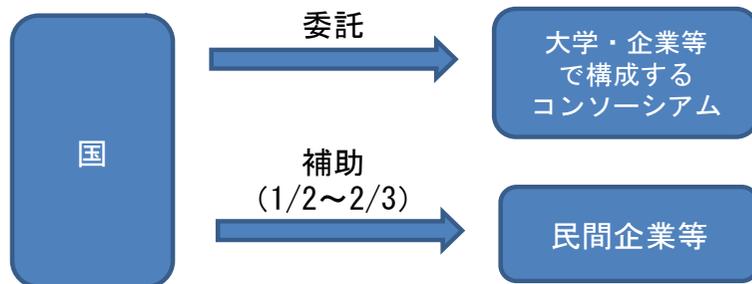
製造産業局 産業機械課
03-3501-1691

事業の内容

事業の概要・目的

- 高齢者の自立支援、介護実施者の負担軽減に資するロボット介護機器の開発・導入を促進します。
- 介護現場等のニーズを踏まえてロボット技術の利用が有望な分野を重点分野として特定し、その重点分野のロボット介護機器を開発する企業等に対し補助を行うとともに、実用化に必要な実証環境の整備等を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

I. 重点分野のロボット介護機器を企業・大学等が開発

移乗支援

入浴支援

食事支援

見守り

排泄支援

移動支援

※ロボット介護機器の例



II. 実用化のための実証環境整備

- 実証に必要な機能の評価手法、リスクアセスメント、安全性の確保、倫理審査といった「実証プロトコル」を確立する。
- その他、モジュール化や標準化等の検討を行う。