第1回ロボット介護機器開発・導入促進事業
研究開発プロジェクト　終了時評価検討会
資料5

「ロボット介護機器開発・導入促進事業」研究開発プロジェクトの概要

令和元年12月11日

製造産業局産業機械課ロボット政策室

目　次

１．事業の概要

２．事業アウトカム

３．事業アウトプット

４．当省（国）が実施することの必要性

５．事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

６．研究開発の実施・マネジメント体制等

７．費用対効果

８．事前評価結果

１．事業の概要

【背景】

- 介護従事者の負担軽減の観点から、介護現場においてロボット技術の活用が強く期待されている一方で、ロボット介護機器の分野は、
  - 市場性が見えない、
  - 開発に特別の配慮が必要、
  - ユーザの声が開発者に届きにくい

  という状況が、開発・製品化を妨げていると考えられる。

- これらの障害を克服するため、経済産業省は、
  ①現場のニーズを踏まえて重点分野を特定（ニーズ指向）
  【２頁参照】
  ②ステージゲート方式で使い易さ向上とコスト低減を加速（安価に）
  ③現場に導入するための公的支援・制度面の手当て（大量に）

  をコンセプトとし本事業を実施。

1．事業の概要　【重点分野について】

経済産業省と厚生労働省は「ロボット技術の介護利用における重点分野（平成24年11月経済産業省・厚生労働省公表、平成26年2月及び平成29年10月改訂）」を公表し、重点分野として以下6分野 13 項目を特定している。（※　赤枠は平成29年10月改訂時に追加）

（1）移乗支援

○装着

・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

○非装着

・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

（2）移動支援

○屋外

・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

○屋内

・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

○装着

・高齢者等の外出をサポートし、転倒予防や歩行等を補助するロボット技術を用いた装着型の移動支援機器

（3）排泄支援

○排泄物処理

・排泄物の処理にロボット技術を用いた設置位置調節可能なトイレ

○トイレ誘導

・ロボット技術を用いて排泄を予測し、的確なタイミングでトイレへ誘導する機器

○動作支援

・ロボット技術を用いてトイレ内での下衣の着脱等の排泄の一連の動作を支援する機器

（4）見守り・コミュニケーション

○施設

・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

○在宅

・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

○生活支援

・高齢者等とのコミュニケーションにロボット技術を用いた生活支援機器

（5）入浴支援

・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

（6）介護業務支援

・ロボット技術を用いて、見守り、移動支援、排泄支援をはじめとする介護業務に伴う情報を収集・蓄積し、それを基に、高齢者等の必要な支援に活用することを可能とする機器

1. 事業の概要

概　　要	本事業では、経済産業省と厚生労働省が定めた重点分野のロボット介護機器の開発・導入の支援を行うことにより、要介護者の自立促進や介護従事者の負担軽減を実現し、ロボット介護機器の新たな市場の創出をめざす。 事業内容は下記の2つ。 ①開発補助事業 重点分野のロボット介護機器の開発・実用化を促進するため、製品化の意思を持つ企業等への開発補助、介護現場にロボット介護機器を導入した際の効果測定に対する補助を行う。 ②基準策定・評価事業 重点分野のみならずロボット介護機器全般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、標準化の研究、及びそれらの成果を含めたロボット介護機器の開発導入指針などにより、広く介護関係者や一般国民に啓発するための方策を検討し、介護現場への導入に必要な環境整備を行う。
実施期間	平成25年度～平成29年度　（５年間）
実施形態	平成25年度～平成26年度　国からの直執行 平成27年度～平成29年度　（研）日本医療研究開発機構への補助事業
予算総額	111億円 （25年度：24億円 26年度：26億円 27年度：26億円 28年度：20億円 29年度：16億円）
実 施 者	経済産業省（平成25年度～平成26年度） （研）日本医療研究開発機構（平成27年度～平成29年度）

２．事業アウトカム

事業アウトカム指標（妥当性・設定理由・根拠等）		目標値（計画）	達成状況（実績値・達成度）	原因分析（未達成の場合）
指標１	「ロボット技術の介護利用における重点分野」のロボット介護機器の発売機種数	50	（事業終了時） 32 ※　６頁参照	７頁参照
指標２	医療・介護機関への導入機数	10	（事業終了時） 32 ※　６頁参照	―

2. 事業アウトカム

「ロボット技術の介護利用における重点分野」のロボット介護機器の発売機種数及び医療・介護機関への導入機数（内訳）

製品化機器一覧　　←→ :開発補助　　←→ :効果測定

	重点分野のロボット介護機器の開発 （商品名）	実施機関	補助期間 H25	H26	H27	H28	H29	H30	事業化済み（販売開始）
1	移乗介助（装着）								
1)	介護用マッスルスーツ標準（タンクタイプ）	株式会社菊池製作所	←→	←→					H27年2月
2)	【派生品】介護用マッスルスーツ標準（外部供給タイプ）	株式会社菊池製作所	－	－	－	－	－	－	H27年2月
3)	【派生品】軽補助モデル（タンクタイプ）	株式会社菊池製作所	－	－	－	－	－	－	H27年7月
4)	【派生品】軽補助モデル（外部供給タイプ）	株式会社菊池製作所	－	－	－	－	－	－	H27年7月
5)	【派生品】スタンドアローンモデル	株式会社菊池製作所	－	－	－	－	－	－	H29年2月
6)	HAL腰タイプ 介護支援用	CYBERDYNE株式会社	←→	←→					H27年3月
7)	【派生品】HAL腰タイプ 自立支援用	CYBERDYNE株式会社	－	－	－	－	－	－	H27年11月
2	移乗介助（非装着）								
8)	Hug T1（移乗サポートロボット）	株式会社FUJI	←→	←→	←→				H28年4月
9)	【派生品】Hug L1（移乗サポートロボット）	株式会社FUJI	－	－	－	－	－	－	H30年4月
10)	ROBOHELPER SASUKE	マッスル株式会社	←→	←→	←→				H28年4月
11)	リショーネPlus （離床アシストロボット ）	パナソニック エイジフリー株式会社	←→	←→	←→				H29年1月
3	移動支援（屋外）								
12)	フラティア（歩行アシストロボット）	株式会社カワムラサイクル	←→	←→					H28年4月
13)	RT1（歩行アシストカート）	RT.ワークス株式会社	←→						H27年7月
14)	【派生品】RT2（歩行アシストカート）	RT.ワークス株式会社	－	－	－	－	－	－	H28年5月
15)	【RT1派生品】リトルキーパス（歩行アシストカート）	幸和製作所	－	－	－	－	－	←→	H27年10月
16)	【RT1派生品】リトルキーパスS（歩行アシストカート）	幸和製作所	－	－	－	－	－	－	H28年5月
17)	Tecpo／テクポ（電動アシスト付歩行者）	株式会社シンテックホズミ	←→						H30年7月
4	移動支援（屋内）								
	－（該当なし）	－	－	－	－	－	－	－	―
5	排泄支援								
18)	ポータブルトイレルーマ	酒井医療株式会社	←→						H27年3月（テスト販売）
19)	居室設置型移動式水洗便器（ ベッドサイド水洗トイレ）	TOTO株式会社	←→	←→	←→				H29年10月
20)	キューレット（真空排水式排泄アシスト水洗ポータブルトイレ）	アロン化成株式会社	←→	←→	←→			←→	H28年6月
21)	ラップポン・ブリオ	日本セイフティー株式会社			←→				H29年7月
22)	【派生品】ラップポン・エール	日本セイフティー株式会社	－	－	－	－	－	－	H29年7月
6	認知症の方の見守り（施設）								
23)	ネオスケア（ 3次元電子マット式見守りシステム）	ノーリツプレシジョン株式会社	←→	←→					H28年4月
24)	FG視覚センサをもちいた認知症患者用非接触ベッド見守りシステム	株式会社イデアクエスト	←→	←→					H27年4月
25)	シルエット見守りセンサ　WOS-114	キング通信工業株式会社	←→	←→					H26年12月
26)	【派生品】シルエット見守りセンサ　WOS-114 N	キング通信工業株式会社	－	－	－	－	－	－	H27年7月
27)	見守りシステム　Mi-Ru	株式会社 ブイ・アール・テクノセンター	←→						H28年2月
28)	認知症の方の離床予知・通知システム	株式会社アール・ティー・シー	←→						H29年4月（テスト販売）
7	認知症の方の見守り（在宅）								
29)	レーダーライト	株式会社 CQ-Sネット		←→	←→				H27年9月
8	入浴支援								
30)	Wellリフトキャリー	積水ホームテクノ株式会社		←→	←→	←→			H29年6月
31)	シャワーオール	エア・ウォーター株式会社			←→	←→	←→		H30年7月
32)	バスアシスト	株式会社ハイレックスコーポレーション					←→		R1年10月

※　発売機種32件には、開発補助事業に伴う派生品11件、テスト販売品2件を含む。

2. 事業アウトカム

【原因分析】

- 開発補助事業93件の現状について、補助金交付要綱に基づく「事業化状況報告書」を基に整理したところ、下表のとおり。
- 製品化に至っていないのは72件（＝全93件－製品化済21件）、うち「その他（記載・報告なし）」の32件を除く40件について、現状として最も多いのは、引き続き「低価格化」に取り組んでいるのが10 件、近年中に事業化を見込んでいるもの 7件、逆に、事業化を断念したもの 10件となっている。
- その他の案件については、特に、中小企業において、資金調達や譲渡、他社との連携など、事業化に向けた模索が続けられている。
- このようなことから、事業化するにあたっては、機器の低コスト化や生産体制の構築に、高いハードルがあることがうかがえる。

表　開発補助事業（93件）の事業化に向けた状況

現状	大企業	中小企業	計
製品化済	11	10	21
近年中に事業化	3	4	7
低価格化を検討	3	7	10
資金調達を検討	0	3	3
開発中	0	2	2
事業の在り方を検討	1	2	3
譲渡・他社との連携	2	3	5
事業化を断念	4	6	10
その他（記載・報告なし）	16	16	32
計	40	53	93

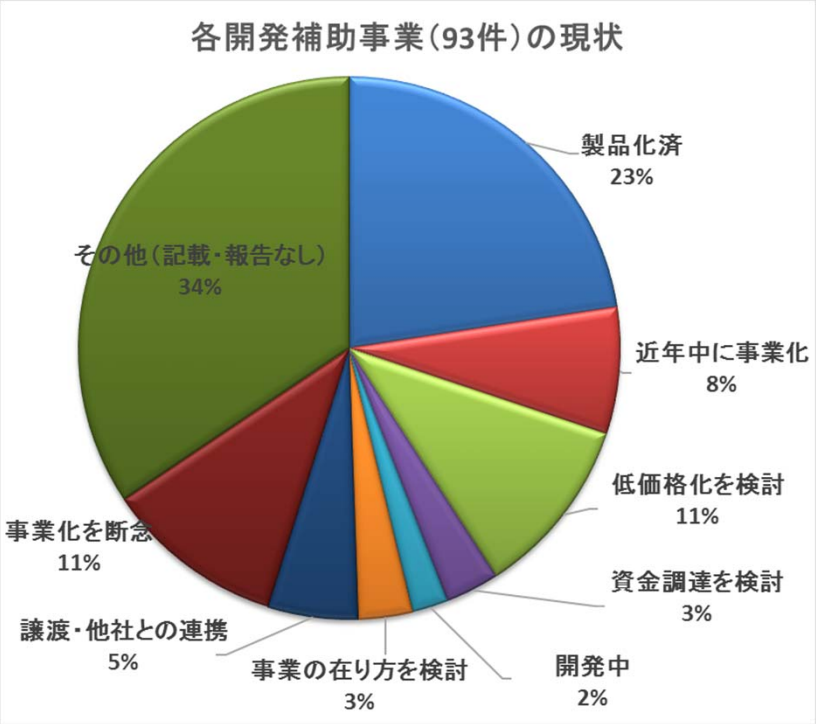


図　開発補助事業（93件）の事業化に向けた状況

３．事業アウトプット

事業アウトプット指標（妥当性・設定理由・根拠等）		目標値（計画）	達成状況（実績値・達成度）	原因分析（未達成の場合）
指標１	「ロボット技術の介護利用における重点分野」のロボット介護機器の介護現場での実証試験実施件数	141	（事業終了時） 76 ※　9頁参照	実証試験を行うに当たっては、試作機の安全評価試験、性能評価試験等の要素試験を経た上で、倫理審査委員会において、被験者の安全確保、負担軽減、尊厳保障等についての確認、さらに介護現場や被験者の選定が必要になり、非常にハードルが高い。 このような状況に鑑み、半数以上のプロジェクトが実証試験を実施していることは、中間評価やステージゲート審査によるマネジメントが有効に機能していたと考える。
指標２	ロボット介護機器の普及促進、真に役立つ機器開発のための安全評価基準、効果性能基準、実証試験基準等の開発	27	（事業終了時） 27 ※　10頁参照	―

3. 事業アウトプット

表　ロボット介護機器の介護現場での実証試験

（上段が実証試験実施件数、下段が採択件数（新規採択と前年度からの継続を含む））

分野・採択年度	H25	H26	H27	H28	H29	合計
移乗（装着）	1	2	2	0	0	5
	4	3	2	0	1	10
移乗（非装着）	4	3	3	0	0	10
	7	5	4	0	0	16
移動（屋外）	2	6	0	0	1 ※1	9
	9	7	0	0	0	16
移動（屋内）	－	2	1	4	0	7
	－	6	6	4	0	16
排泄	1	4	5	0	1 ※1	11
	4	5	7	0	2	18
見守り（介護施設）	7	7	0	0	0	14
	21	8	0	0	0	29
見守り（在宅介護）	－	2	5	0	0	7
	－	13	7	0	2	22
入浴	－	3	3	5	0	11
	－	3	3	5	0	11
コミュニケーション	－	－	－	1 ※2	0	1
	-	-	-	－	2	2
業務支援	－	－	－	－	1	1
	-	-	-	-	1	1
合計	15	29	19	9	3	76
	45	50	29	9	8	141

※1　自立支援の観点からの実証試験　※2　コミュニケーションロボットに係る大規模実証試験

3. 事業アウトプット

表　基準策定・評価事業成果一覧（27件）

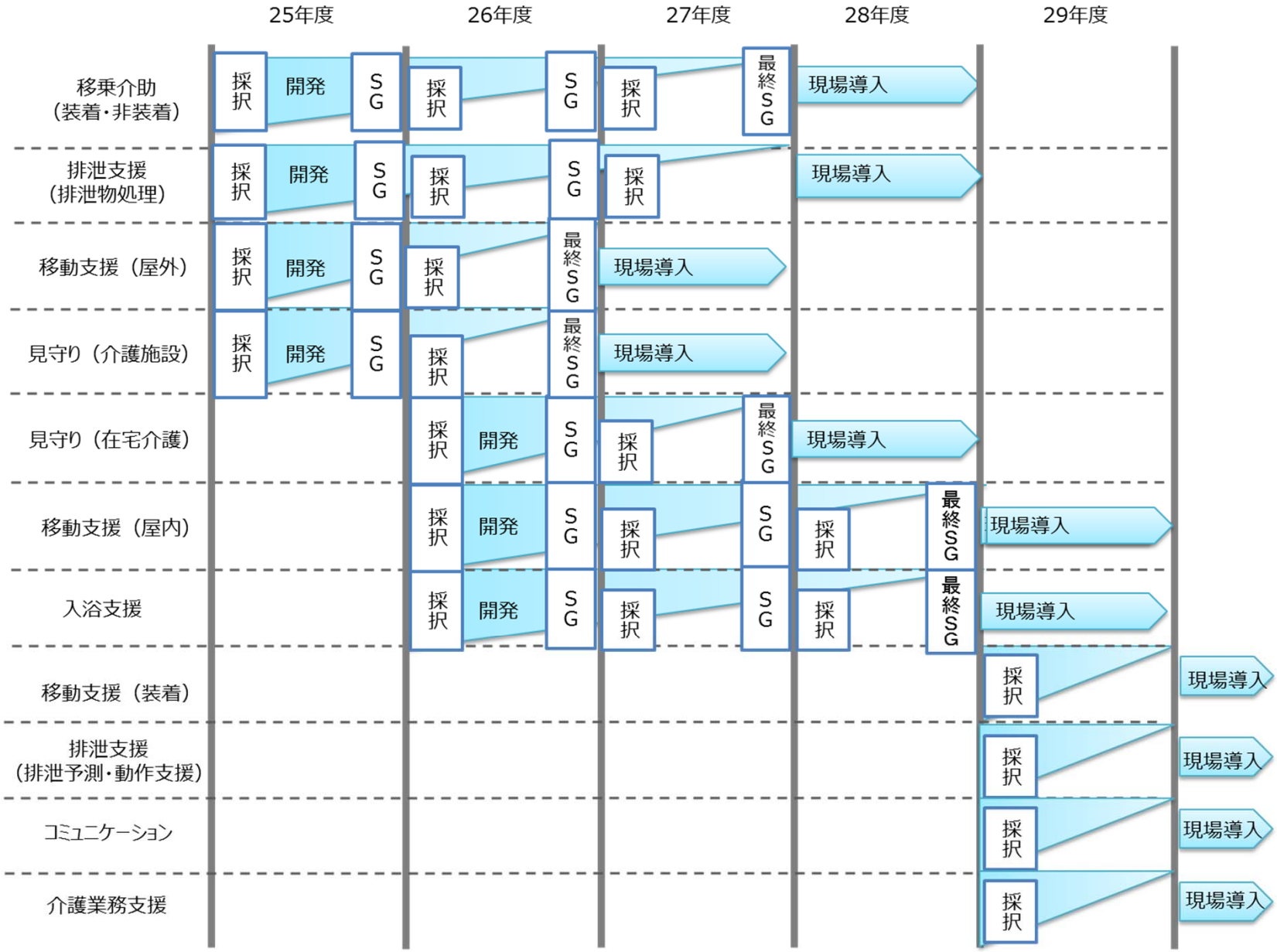
課題		成果
安全評価基準	リスクアセスメント手法の開発	①　リスクアセスメントひな形シート ②　ロボット介護機器開発のための安全ハンドブック ③　ロボット介護機器のための本質安全設計支援ツール ④　安全化設計技術指導書 ⑤　安全化設計事例集 ⑥　被介護者状態適合型事故予測モデル ⑦　人体型ダミー ⑧　適合性評価手法（安全認証スキーム）
	安全化設計手法の開発	
	安全検証手法の開発	
	安全評価試験手法・装置の開発	
効果性能基準	効果指標の開発	⑨　ロボット介護機器開発コンセプトシート ⑩　介護業務の効率とリスクの評価指標 ⑪　力学モデルに基づく設計支援ツール ⑫　簡易動作計測・評価システム ⑬　高齢者動作模擬装置 ⑭　ロボット介護機器の効果評価IoTシステム
	性能評価試験手法・装置の開発	
	性能評価手法の開発	
	効果評価手法・装置の開発	
実証試験評価	ロボット介護機器実証試験ガイドラインの作成	⑮　ロボット介護機器実証試験ガイドライン
	効果検証手法の開発	⑯　効果検証手法
	倫理審査申請ガイドラインの作成	⑰　倫理審査申請ガイドライン
ロボット介護機器開発・導入指針作成		⑱　ロボット介護機器開発導入指針
共通基盤技術開発支援		⑲　実装・通信プラットフォームプロトタイプと開発支援ツールの開発、CPU モジュールの開発
標準化		⑳　移乗介助(装着型)、見守り支援(介護施設型、在宅介護型) ㉑　移乗介助（非装着型）、移動支援(屋内・屋外)、入浴支援及び排泄支援
審査基準作成・審査		㉒　ロボット介護機器審査基準
広報活動		㉓　広報活動（ポータル設置運営など）
その他（解説、調査）		㉔　ロボット介護機器開発ガイドブック ㉕　介護分野におけるコミュニケーションロボットの活用に関する大規模実証調査 ㉖　コミュニケーションロボット実証試験により分析した介護現場の客観的情報 ㉗　ロボット介護機器に関するニーズ調査

４．当省（国）が実施することの必要性

- 従来の介護ロボットの開発においては、研究開発段階にとどまっており、介護現場のニーズとの乖離や高額な機器となる理由から現場導入が進まない状況であった。
- しかし、慢性的な介護人材の不足や高齢化率の上昇などからロボット技術に対する現場ニーズは高い。
- このため、潜在的な市場が大きい介護分野において、ニーズ志向で安価な介護ロボットの市場を創出することは、産業の活性化や人材不足等の社会課題解決につながるものであり、少なくとも初期段階については研究開発へ国費を投入する必要がある。
- また、介護ロボットの現場導入を円滑にするため、国が主体になって安全評価基準、効果性能基準、実証試験基準を明らかにすることで、介護ロボット産業の活性化を図り早期普及の環境整備が不可欠である。
- さらには、経済産業省は企業等の技術・ビジネス的観点を活かし開発等を中心に、厚生労働省は介護現場の知見を活かした現場普及等を中心に、適切な役割分担の下に取り組む必要がある。
- なお、研究開発期間後の市場創出を見据えつつ大企業、中小企業に適切な自己負担を求めながら開発補助を行うことが重要である。

5. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

①開発補助事業



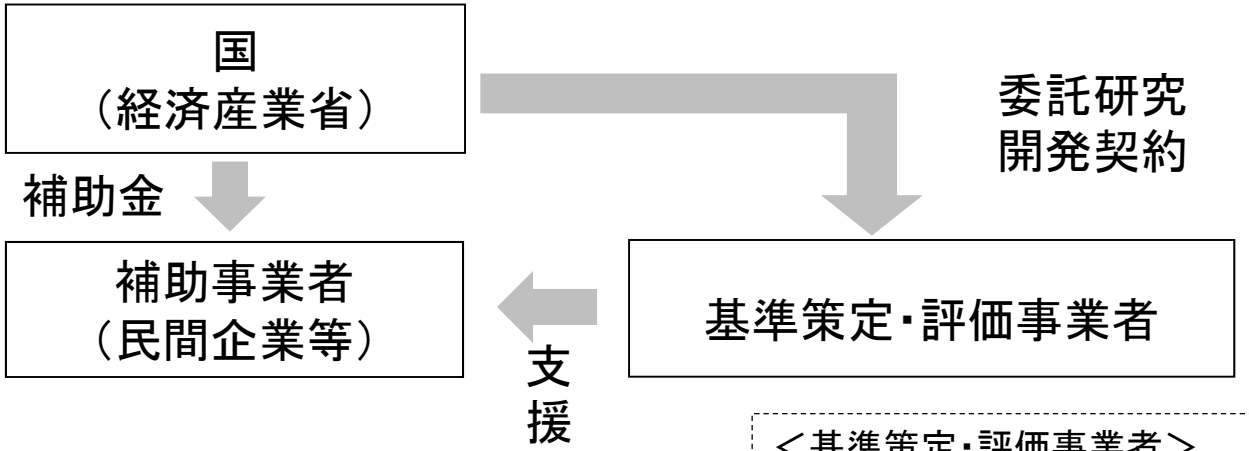
5. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

②基準策定・評価事業

課題		25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
① 安全評価基準	リスクアセスメント手法の開発	←	—	—	—	→
	安全化設計手法の開発		←	—	—	→
	安全検証手法の開発	←	—	—	—	→
	安全評価試験手法・装置の開発	←	—	—	—	→
② 効果性能基準	効果指標の開発					
	性能評価試験手法・装置の開発	←	—	—	—	→
	性能評価手法の開発					
	効果評価手法・装置の開発					
③ 実証試験基準	ロボット介護機器実証試験ガイドラインの作成	←	—	—	—	→
	効果検証手法の開発				←	→
	倫理審査申請ガイドラインの作成	←	—	—	—	→
④ ロボット介護機器開発・導入指針作成		←	—	—	—	→
⑤ 共通基盤技術開発支援		←	→			
⑥ 標準化		←	—	—	—	→
⑦ 審査基準作成・審査		通年実施				
⑧ 広報活動		通年実施				

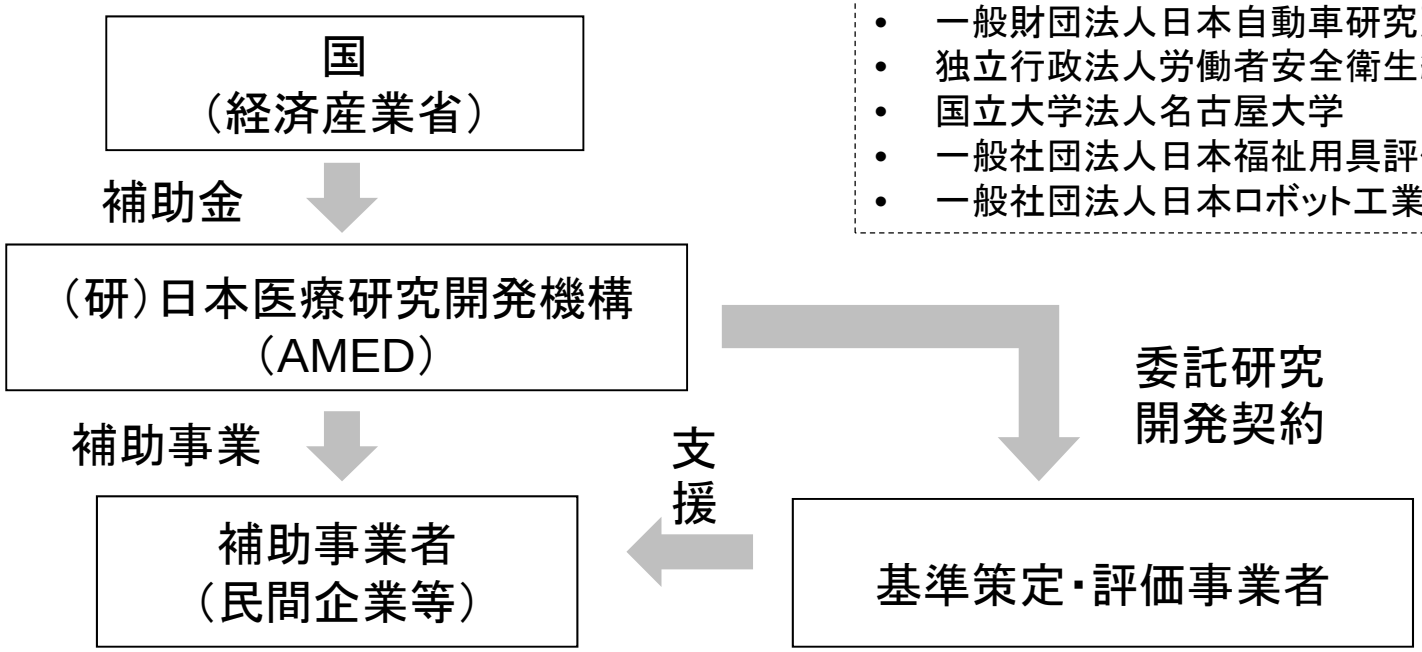
６．研究開発の実施・マネジメント体制等

（平成25年度、平成26年度）



＜基準策定・評価事業者＞
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所
- 一般財団法人日本自動車研究所
- 独立行政法人労働者安全衛生総合機構
- 国立大学法人名古屋大学
- 一般社団法人日本福祉用具評価センター
- 一般社団法人日本ロボット工業会

（平成27年度以降）



６．研究開発の実施・マネジメント体制等

＜中間審査会（開発状況の確認および性能評価）の実施＞

- AMEDは、補助事業者の開発状況の確認及び性能を評価するため、各年度の９月～11月頃に中間審査会を開催。
- 基準策定・評価事業者は、AMEDが指定する審査委員と共に、評価・審査及びステージゲート審査会に向けての指導を行う。

＜ステージゲート審査会（書類審査及び実機審査）の実施＞

- AMEDは、補助事業者の開発状況の確認及び性能を評価するため、各年度末にステージゲート審査会を開催。
- 基準策定・評価事業者は、このステージゲート審査会までに審査基準を策定し、AMEDが指定する審査委員と共に、評価・審査及び今後の開発への指導を行う。
- 補助事業者は、この審査会までに開発目標を達成できるよう、開発スケジュールを組み、審査書類を作成する必要がある。

7. 費用対効果

＜ロボット介護機器開発の効率的な実施＞

- 安価で使えるロボット介護機器の普及に向け、補助対象を「ロボット技術の介護利用における重点分野」である6分野に絞っており、補助対象を真に必要なものに限定し効率的に事業を実施。
- また、事業期間中に中間審査を行い、有識者が開発方針の修正指導を行う等、事業者に対する継続的な改善を求めた。その結果として設計精査や機能の絞り込みが促進され、実用的な機器の開発が進み、効果的に事業を実施。
- 本事業では、全事業者に対し、実機を用いた審査会への参加を義務づけており、平成27年２月に行ったステージゲート審査会では補助事業者の成果物である実機を有識者が評価し、平成26年度の補助対象について50事業者中21事業者へと絞り込みを行った。また、平成28年２月に行ったステージゲート審査会では、平成27年度の補助対象について29事業者中７事業者へと絞り込みを行った。平成28年度も実機審査を行い、早期の事業化という事業目的の達成に向けて効率的かつ効果的に事業を進めた。
- さらに製品化に至った機器の中には、本事業成果を活用した派生品（11件）も開発され、販売されているものもあり、本事業による効果は高いといえる。

7. 費用対効果

＜ロボット介護機器開発の競争環境の整備と市場拡大＞

- 重点分野に係るロボット介護機器の開発から導入に至るプロセスについての考え方をガイドライン等としてまとめたこと、また、ロボット介護機器の安全基準や性能基準等について標準化に向けた検討を進めたことにより、新たな事業者に対する道標が整備され、新規参入が容易になったといえる。

- またこれによって、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・導入が、海外を含めて促進され、我が国の新しいものづくり産業の創出に貢献することで、設備投資を誘発し、我が国の製造業における労働生産性の向上が図られる。

7. 費用対効果

＜ロボット介護機器の現場への導入・定着に向けた制度等環境整備の実現＞

- 平成29年度（前回は平成19年に改訂）に「介護福祉士養成カリキュラム」が改正され、平成31年度から順次施行。教育内容として、生活支援技術の中で、「福祉用具の意義と活用」が盛り込まれ、介護ロボットを含め福祉用具を活用する意義やその目的を理解するとともに、対象者の能力に応じた福祉用具を選択・活用する知識・技術を習得する内容が追加された。これに伴い、各養成学校・施設では、ようになり、介護ロボットも含めた福祉用具を用いた介護実践を行う知識・技術の習得が要求される介護現場におけるロボット活用が常識になりつつある。

- 平成30年度介護報酬制度が見直され、初めて、ロボット技術等を用いた負担軽減が図られることとなった。具体的には、夜勤職員配置加算について、業務の効率化等を図る観点から、見守り機器の導入による加算が認められることとなり、実際に現場導入が進めば、ロボット介護機器による介護負担軽減が期待できる。

- 他のロボット介護機器についても、今後、さらなる有用性や使い勝手の向上、導入に係るコストダウン等が図られ、導入が加速すれば、ひいては、介護人材の需給ギャップ解消に寄与すると考えられる。

８．事前評価の結果

【評価小委員会（平成24年８月）のコメント】

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、それに対しての取り組みを募集するというプログラムにすべき。

•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。

•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。

•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のつなぎになる。

②アウトカムについて

•ニーズサイドからプロジェクトを組み立てて具体的なレベルに分解する必要。例えば、介護ロボットは介護者のサービス又は介護者の負担軽減にあるが、その後の高齢者のQOLが具体的にどう変わっていくのか。

８．事前評価の結果

【評価小委員会（平成24年８月）のコメントに対する対処方針】

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による検討を平成24年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した。

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、併せて決定した。