

「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

評価用資料

令和元年 12 月 11 日

経済産業省製造産業局産業機械課ロボット政策室

プロジェクト名	ロボット介護機器開発・導入促進事業
行政事業レビューとの関係	平成 30 年 0032
上位施策名	医療分野の研究開発関連
担当課室	産業機械課 ロボット政策室

プロジェクトの目的・概要

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、平成 25 年度より、下記事業内容からなる「ロボット介護機器開発・導入促進事業」を実施した。

既に、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 1 月経済産業省・厚生労働省公表、平成 26 年 2 月 3 日及び平成 29 年 10 月改訂）」（以下、「重点分野」という。）を公表しており、本事業ではこの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。

※ 重点分野（6 分野 13 項目）

- （１）移乗支援：①装着、②非装着 （２）移動支援：③屋外、④屋内、⑤装着
（３）排泄支援：⑥排泄物処理、⑦排泄予測、⑧動作支援
（４）見守り・コミュニケーション：⑨施設、⑩在宅、⑪コミュニケーション
（５）入浴支援⑫ （６）介護業務支援⑬



予算額等（委託・補助（2/3、1/2）				（単位：百万円）
開始年度	終了年度	中間評価時期	終了時評価時期	事業実施主体
平成 25 年度	平成 29 年度	平成 27 年度	令和元年度	※
H27FY 執行額	H28FY 執行額	H29FY 執行額	総執行額	総予算額
1, 637	1, 488	792	7, 751	11, 129

※ 事業実施主体
 平成 25 年度、平成 26 年度：経済産業省直執行
 平成 27 年度、平成 28 年度、平成 29 年度：国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）

I. 研究開発課題（プロジェクト）概要

1. 事業アウトカム

事業アウトカム指標		
「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		
指標目標値		
目標最終年度（平成 29 年度）	計画：50	実績：32

事業アウトカム指標		
医療・介護機関への導入機数		
指標目標値		
目標最終年度（平成 29 年度）	計画：10	実績：32

開発補助事業では、平成 25 年度から平成 29 年度までの間に、93 件（採択後に取りやめた案件 3 件を除く）の開発事業の支援を行ったところ、このアウトカムとして「ロボット技術の介護利用における重点分野」における「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」は、32 件である。内訳は表 1 のとおり。

なお、ここで、開発された機器の成果を活用し、さらなる製品化を行った派生品についても、本事業のアウトカムである発売機種の一つとした。

また、医療・介護機関への導入機数については、発売された機種が、すべて医療・介護機関において導入されたものとみなした。

表1 「ロボット介護機器の発売機種」及び「医療・介護機関への導入機数」(32件)

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						事業化済み (販売開始)
		H25	H26	H27	H28	H29	H30	
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FUJII	←→						H28年4月
9) 【派生品】Hug L1(移乗サポートロボット)	株式会社FUJII	-	-	-	-	-	-	H30年4月
10) ROBOHELPER SASUKE	マッスル株式会社	←→						H28年4月
11) リショネ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) ラップボン・プリオ	日本セイフティー株式会社			←→				H29年7月
22) 【派生品】ラップボン・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)	ノーリツプレジジョン株式会社	←→						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・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リフトキャリア	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 件のうち、派生品 11 件とテスト販売品 2 件を除く 19 件のロボット介護機器の概要については、別紙 1 を参照。

2. 研究開発内容及び事業アウトプット

(1) 研究開発内容

「ロボット介護機器開発・導入促進事業」は下記の 2 つの事業からなる。

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を行う。開発へのフィードバックを行い、ロボット介護機器の介護現場への普及を促進するため、重点分野のロボット介護機器の開発が終了している企業へ、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。(以下、「開発補助事業」といい、開発補助事業を実施する事業者を「補助事業者」という。)

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する。

安全性や性能が十分担保されていないロボット介護機器は、普及に結びつきにくい。また、重点分野に特定されていないロボット介護機器は、必要な機能について十分な研究が行われていない。

そのため、重点分野として今後開発すべき分野と、求められる機械的要素及び開発されたロボット介護機器が介護現場で普及するために求められる要素を明らかにするとともに、ロボット介護機器を介護現場に導入し、ロボット技術を活用した介護方法（個別的な直接的介護のみでなく、介護プログラムも含む）を検討し、その結果をロボット介護機器開発にフィードバックすること等により、介護現場への導入に必要な環境整備を行う。（以下、「基準策定・評価事業」といい、基準策定・評価事業を実施する事業者を「基準策定・評価事業者」という。）

（２）事業アウトプット

① 開発補助事業

事業アウトプット指標		
「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		
指標目標値（計画及び実績）		
終了時（平成 29 年度）	計画：141	実績：76

開発補助事業では、開発されたロボット介護機器の現場への導入を確実なものとするため、2 年目や最終年度の「開発目標」として、「実生活を想定した能力（できる活動）における実証試験が完了していること」、「最低限の安全の検証が終了していること」を目標として課した。

ここで、最低限の安全の検証とは、実証試験を実施する前に、機械として満たすべき安全の確認である。具体例として、下記項目が挙げられる。

- 電氣的安全性（感電保護性能試験、電磁両立性(EMC)試験など）
- 機械的な静的強度（想定される負荷で主要フレーム部分が壊れないかなど）
- 機械的な静的安定性（想定される力で倒れないかなど）

なお、生活支援ロボット安全検証センター（茨城県つくば市）には、これらの安全検証試験に関する試験設備が揃っており、基準策定・評価事業者との相談の上で共同事業として、補助事業者は無料でこれらの試験を行うことができる場合がある。

具体的な実証試験の実施状況については、表 2 のとおり。平成 25 年度から平成 29 年度までの採択件数（新規採択と前年度からの継続を含む）141 件については、76 件が実証試験を実施している。

加えて、平成 28 年度には、コミュニケーションロボットを使用した大規模実証試験（1 件）、平成 29 年度には、自立促進の観点による効果測定を行う実証試験を 2 件実施している。

表2 ロボット介護機器の介護現場での実証試験（76件）

（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

② 基準策定・評価事業

事業アウトプット指標		
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		
指標目標値（計画及び実績）		
終了時（平成29年度）	計画：27	実績：27

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に係る成果 27 件の内訳としては、表3のとおり、安全評価基準類の作成 8 件、効果性能基準類の作成 6 件、実証試験評価に係るガイドライン・手法等の開発 3 件、導入指針作成 1 件、共通基盤技術開発支援 1 件、標準化 2 件、審査基準作成 1 件、広報活動 1 件、その他解説（ガイドブック）作成や調査を 4 件実施している。

ロボット介護機器は介護現場への導入が開始されたばかりであるが、本事業によるアウトプットによって、ロボット介護機器の開発における、人に対する影響の明確化や、ロボットとしての安全性の確保などの検討を行う上での基盤が整備できたといえる。

しかしながら、ロボット介護機器の有用性や安全性の定量的な評価については、引き続き課題が残されている。

表3 基準策定・評価事業成果一覧（27件）

課題		実施主体	成果
安全評価基準	リスクアセスメント手法の開発	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 名古屋大学	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
	安全化設計手法の開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所	④ 安全化設計技術指導書
	安全検証手法の開発	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	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
	安全評価試験手法・装置の開発	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	⑧ 適合性評価手法（安全認証スキーム）
効果性能基準	効果指標の開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所	⑨ ロボット介護機器開発コンセプトシート
	性能評価試験手法・装置の開発		⑩ 介護業務の効率とリスクの評価指標
	性能評価手法の開発		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
	効果評価手法・装置の開発		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
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	国立研究開発法人産業技術総合研究所	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	国立研究開発法人産業技術総合研究所	⑯ 効果検証手法
	倫理審査申請ガイドラインの作成	一般社団法人日本ロボット工業会	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		国立研究開発法人産業技術総合研究所	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		国立研究開発法人産業技術総合研究所	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		一般社団法人日本ロボット工業会 一般財団法人日本自動車研究所	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		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	㉒ ロボット介護機器審査基準
広報活動		一般社団法人日本ロボット工業会	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

※基準策定・評価事業に係る成果の概要は、別紙2参照。

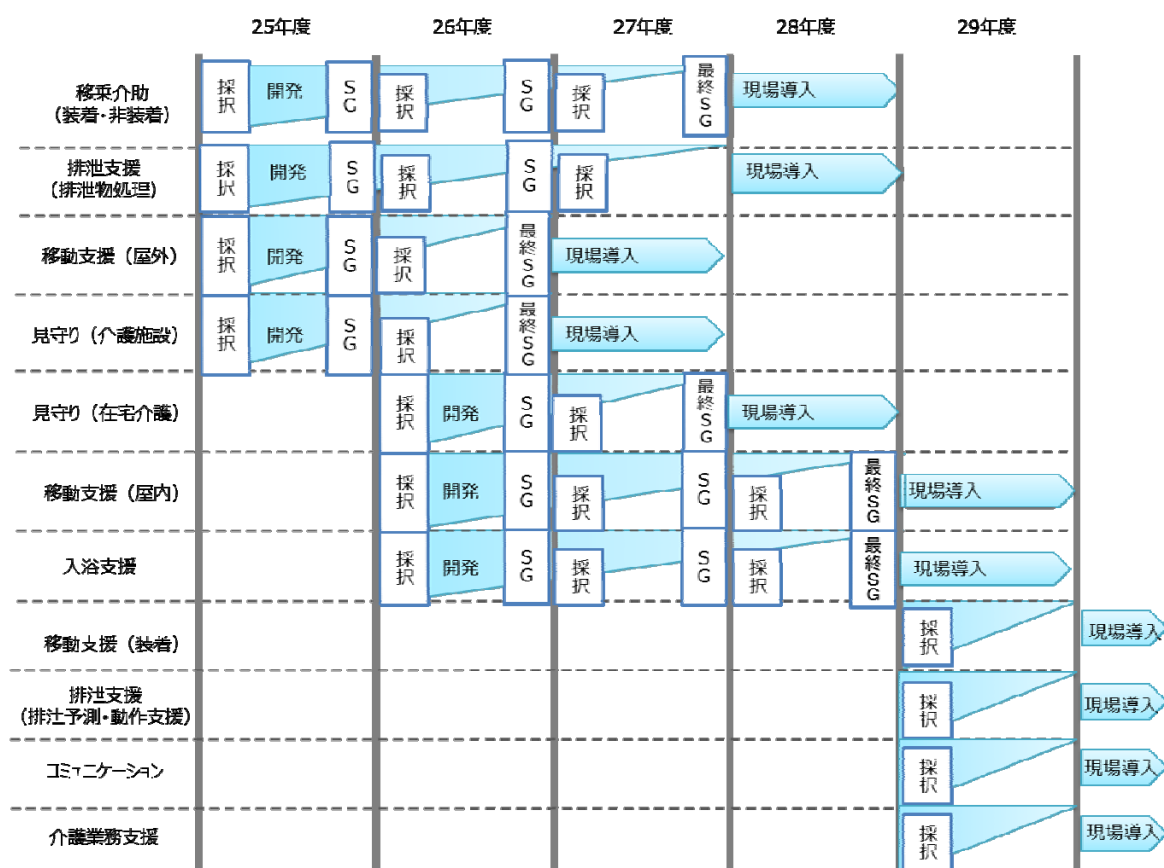
3. 当省(国)が実施することの必要性

- 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組を実施する必要がある。
- 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。

4. 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

【重点分野別の事業実施スケジュール】



① 重点分野の追加

現場のニーズを真に汲み取ったロボット介護機器の開発等を推進するため、重点分野の追加に伴い、段階的に開発事業を公募し、実施した。

見守り（在宅介護）、移動支援（屋内）、入浴支援は平成26年2月から、移動支援（装着）、排泄支援（排泄予測・動作支援）、コミュニケーション、介護業務支援は平成29年10月から重点分野に追加された。

② 中間審査、ステージゲート審査の実施

ロボット介護機器開発において、安全かつ使いやすさの向上とコスト低減を加速するため、効果基準、性能基準、安全基準を審査基準としてとりまとめ、中間審査およびステージゲート審査を実施した。審査は書類審査と実機審査を行った。

書類審査項目としては、

- ・開発コンセプトにおける「実生活での活用法」
- ・「実生活での活用法」から導出される機器の要件定義
- ・安全
- ・実証試験の目的、方法

さらに、ユーザの視点からの評価を取り入れるため、実機審査のみの審査を、以下の観点で審査を実施。

（ア）対象となるロボット介護機器が「よくする介護（不自由なことをただ手伝うだけの「補完的介護」ではなく、生活機能、特に参加・活動の向上）」の実現に資するかどうかを評価すること

（イ）主としてユーザの立場から評価すること

審査項目は以下の4項目とし、実機審査で実機を確認した上で、それぞれ評価。

- （ア）臨床活用の可能性
- （イ）機械的機能
- （ウ）臨床的安全性
- （エ）事業化の可能性

その他、今後の開発に向けてのアドバイス

③ ロボット介護機器開発パートナーシップとの連携

利用者・介護現場等のニーズの把握やマッチングを図る場とするとともに、行政からの開発に資する情報提供や、参加企業等の声を吸い上げて、ロボット介護機器の開発・実用化のための施策に反映することを目的として、平成24年11月26日、ロボット介護機器開発パートナーシップを設置。事業期間中に10回会合が開催された。

介護現場等のニーズ把握や、開発を進める上での企業の課題などの情報共有が行われ、ロボット介護機器開発の効果的かつ円滑な実施に寄与した。

（ア）利用者と介護現場等のニーズの把握やマッチングの場

- ・ 開発者及び利用者・介護現場等による意見交換

- ・ 実証に向けた両者の取組へのフィードバック

(イ) 行政側からの情報提供

- ・ (公財) テクノエイド協会(厚生労働省)による開発に当たっての助言
- ・ ロボット介護機器の開発・実用化のための施策に関する情報提供

(ウ) ロボット介護機器実用化のための今後の施策に対する意見聴取

- ・ 開発を進める上での企業の課題
- ・ モジュール化や標準化へのニーズ及びその他のニーズ

(エ) 生活支援ロボット安全検証センターの利用促進

- ・ 安全基準等実証試験場所としての利用推進
- ・ 基準、認証、標準化の情報提供

(オ) その他

(2) 基準策定・評価事業

課題		実施主体(委託)	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	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	←				→
	安全化設計手法の開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所		←			→
	安全検証手法の開発	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	←				→
	安全評価試験手法・装置の開発	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	←				→
② 効果性能基準	効果指標の開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所					
	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	国立研究開発法人産業技術総合研究所	←				→
	効果検証手法の開発	国立研究開発法人産業技術総合研究所			←		→
	倫理審査申請ガイドラインの作成	一般社団法人日本ロボット工業会	←				→
④ ロボット介護機器開発・導入指針作成		国立研究開発法人産業技術総合研究所	←				→
⑤ 共通基盤技術開発支援		国立研究開発法人産業技術総合研究所	←	→			

⑥ 標準化	一般社団法人日本ロボット工業会 一般財団法人日本自動車研究所	←				→
⑦ 審査基準作成・審査	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	通年実施				
⑧ 広報活動	一般社団法人日本ロボット工業会	通年実施				

① 安全評価基準

(ア) リスクアセスメント手法の開発

重点分野別に、高齢者のヒューマンファクターを考慮したリスクアセスメントシートのひな形を作成する。作成に当たっては、生活支援ロボットや既存の福祉用具に対するリスクアセスメント事例、事故・インシデント事例の調査を通して適切な指標を導出した。リスクアセスメントの最終的な評価には、安全に係る最先端の工学的な判断に加えて、既存の福祉用具との比較、ステークホルダーのベネフィットやリスク認識度合い、社会通念などを勘案した。

(イ) 安全化設計手法の開発

重点分野別に、リスクアセスメントの結果から安全化設計に反映すべき項目を抽出し、具体的かつ汎用性のあるリスク低減策を開発した。その際、安全方策によるリスク低減効果と安全方策にかかるコスト、性能に及ぼす影響、さらに既存の安全性規格を参考にした適合性評価に関しても考慮に入れた。また、想定ユーザによる実証試験におけるヒヤリハット事例を代表的シナリオに反映し、補助事業者の開発状況と実証試験結果を安全化設計検討に適宜フィードバック。この成果は、安全化設計技術指導書や安全化設計事例集の形でまとめた。

(ウ) 安全検証手法の開発

重点分野別に、機械安全、電気安全、機能安全、対人安全の考え方を参考にしながら、安全設計が妥当であることを確認するための検証方法を策定した。従来の福祉用具の安全規格・試験方法・試験装置及び国際標準として策定が進められているパーソナルケアロボットの安全要求事項(ISO 13482)に基づく検証方法を参照しながら、各検証項目に対して必要十分な検証手法を採用し、標準的な検証計画とした。

(エ) 安全評価試験手法・装置の開発

安全検証を行う上で、必要な安全評価試験手法・装置を開発した。重点分野別の試験手法・装置に加え、共通プラットフォームとして、介護者および高齢の被介護者への物理的影響を評価するための試験手法・装置を開発した。身体の特定位位に印加される外力、変位等を計測または推定する機能により、過大な力や転倒・転落を防ぐための安全方策の評価に利用できるようにした。

② 効果性能基準

(ア) 効果指標の開発

ロボット介護機器の効果を評価するための指標を開発した。この指標は実証試験のみでなく開発の当初にも活かせるものとした。加えて、介護業務の効率化や安全性向上を評価項目とした。

(イ) 性能評価試験手法・装置の開発

効果及び安全の検証を行う上で必要な性能評価試験手法・装置を開発した。重点分野別の試験手法・装置に加え、共通プラットフォームとして、開発する介護者および高齢の被介護者への物理的影響を評価するための試験手法・装置を利用した。これにより、ロボット介護機器と被介護者あるいは被介護者との間に身体的な接触がある場合の身体負担や快適性、客観的かつ定量的なセンシング機能等の性能評価を行った。

(ウ) 性能評価手法の開発

想定する使用方法を実現するために必要となる性能を、ロボット介護機器が持つべき性能として策定した。また、ロボット介護機器の性能を性能評価指標に基づいて確認するための標準的な検証方法を開発した。従来の類似の福祉用具のJIS等の規格・試験方法・試験装置、および本事業で開発される安全検証のための試験方法・試験装置も参照しながら、各検証項目に対して必要十分な検証手法を採用し、標準的な検証計画とした。

補助事業者の開発状況と実証実験結果を基準作成に適宜フィードバックした。

(エ) 効果評価手法・装置の開発

ロボット介護機器の介護施設等での被介護者の生活機能や介護者の業務への影響を記録・分析する手法・装置を、共通プラットフォームとして開発した。

③ 実証試験基準

(ア) ロボット介護機器実証試験ガイドラインの作成

効果安全評価に関して、開発した評価指標及び評価・検証手法や実証試験を行うにあたっての安全性の確保の方法、倫理審査申請ガイドライン等を実証実験指導書としてまとめ、開発者が実証実験を行う際のガイドラインとした。

(イ) 効果検証手法の開発

開発されたロボット介護機器を用いて効果評価を行う際の、標準的な実証試験手法を開発する。これまでに行われた福祉用具・福祉ロボット等の実証実験を参照し、また生活機能低下者の生活機能の実態把握を行いながら、ロボット介護機器の開発段階に応じて行うべき実証試験の環境条件や被験者条件等の検証条件と、そこで計測・確認すべき評価項目を定めた。また、補助事業者の開発状況と実証実験結果を基準作成に適宜フィードバックした。

(ウ) 倫理審査申請ガイドラインの作成

被験者を用いた実証実験に必要な倫理審査について、開発者に向けた解説、および申請書のひな形を開発した。

④ ロボット介護機器開発・導入指針の作成

本事業で明らかにした諸成果として、重点分野別に、安全評価基準や効果性能基準等を取りまとめ、ロボット介護機器の開発及び導入の指針としてまとめた。これを広くロボット介護機器開発事業者、介

介護関係者および一般国民へも啓発するためのあり方も含め明らかにした。

⑤ 共通基盤技術開発支援

ロボット介護機器開発における共通基盤性が高い項目について、開発効率化のため、補助事業者の開発支援を行った。企業と共同で共通基盤技術の共同研究を実施することも可とした。共通基盤技術の例を以下に示した。

- カメラ、ビジョン、3Dセンサー、画像認識センサー
- 障害物検知センサー、レーザーセンサー、超音波センサー
- カセンサー、触覚センサー
- CPU、マイコン、コントローラ
- モーター、モーターコントロール、分散制御系
- 通信システム、インターネット接続、無線通信等
- 共通基盤ソフトウェア
- 設計支援技術、効果評価技術

⑥ 標準化

各重点分野のロボット介護機器について、従来の福祉用具(車椅子、介護リフト、介護ベッド等)に関する標準化の取り組みを参考にしながら、JIS等での標準化についての検討を行った。

特に、装着型移乗介助ロボット介護機器に関しては、国際標準として策定されたISO 13482における装着型ロボットとしての標準化及び介護以外の業種における利用分野についても国際標準化を推進。また、国際標準化のために、国際シンポジウムやワークショップを開催し、必要に応じて外国との共同研究や外国人研究者の受入れを行い、我が国の装着型ロボットの開発成果の広報を行った。

⑦ 中間審査会およびステージゲート審査会における審査基準

重点分野別に、安全評価基準や効果性能基準等を取りまとめ、中間審査会およびステージゲート審査会における審査基準を作成した。この審査基準は、その原案について、研究開発の進捗に伴って頻繁に開発者へ共有し、開発者が両審査会に向けて準備する時間を十分に確保した。

⑧ 広報活動

(ア) ロボット介護機器の啓発

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へ啓発するためのあり方の検討を実施した。

(イ) 介護ロボットポータルサイトの維持・管理

本事業に関するウェブサイトを構築し、ロボット介護機器開発パートナーシップの参加者に対して研究成果・状況の広報を行うと共に、介護関係者、高齢者やその家族、メーカー等に向けた情報発信を行った。また日本語版に加えて英語版のサイトを構築し、国際的な発信を行った。

(ウ) ロボット介護機器開発パートナーシップとの連携

平成24年11月26日に設置されたロボット介護機器開発パートナーシップは、重点分野のロボット介護機器の開発に意欲を有する者が情報交換を行う場となるよう運営。補助事業者は必ず本パートナーシップのメンバーとなり、経済産業省からの求めに応じて、本パートナーシップに対し、開発状況を共有した。

基準策定・評価事業者は、本パートナーシップに対し、研究開発状況を共有した。特に、中間審査会やステージゲート審査会の審査基準を本パートナーシップ参加者に事前に周知した。

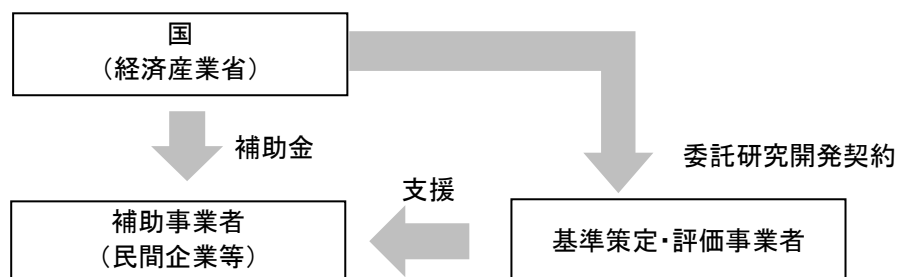
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等

ロボット介護機器開発・導入促進事業（開発補助事業）の運営管理は下記の手段で行い、補助事業者は下記に定められた役割を果たす。

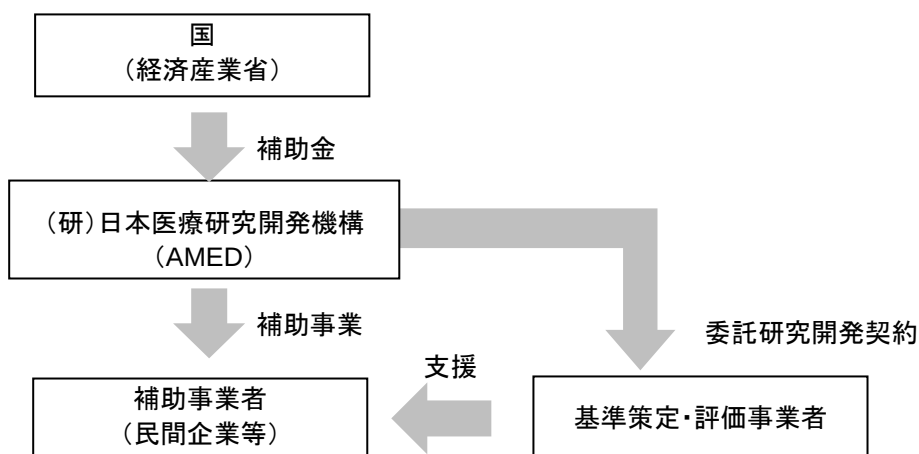
① 運営体制

本事業は、平成 25 年度および平成 26 年度は直執行。平成 27 年度からは国（経済産業省）の補助金を受けて（研）日本医療研究開発機構（AMED）が実施。

（平成 25 年度、平成 26 年度）



（平成 27 年度以降）



② プロジェクトリーダー

基準策定・評価事業のプロジェクトリーダーは、基準策定・評価事業遂行を総括し、開発補助事業を含めた事業全体の進捗状況や成果を把握し、開発補助事業の目標達成に向けた支援を

実施する。

補助事業者は、プロジェクトリーダーが設置した支援チームの指導に従い、事業を実施する。

③ 支援チーム

プロジェクトリーダーは、重点分野ごとに支援チームを設置する。支援チームは補助事業者への指導や、補助事業者からの相談への対応、開発支援を行う。

④ 月例進捗報告

補助事業者は、事業開始時に作成した開発計画に沿って開発を進めるものとし、開発進捗状況を、毎月、AMED に報告する。

経済産業省、AMED 及び基準策定・評価事業者はこの報告を確認し、進捗の遅れ等が認められた場合には、補助事業者に対し、課題解決に向けた指導を行う。そのために、支援チームが補助事業者からの相談に随時応えられる体制を構築する。

⑤ 中間審査会（開発状況の確認および性能評価）

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する。基準策定・評価事業者は、この中間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・審査及びステージゲート審査会に向けての指導を行う。なお、評価対象者には、補助事業者の他、ロボット介護機器開発パートナーシップ参加者のうち審査会への参加を希望する企業が含まれる。

⑥ ステージゲート審査会（書類審査及び実機審査）

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する。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む。また、この審査を受けるに当たっては、基準策定・評価事業者が指定する審査書類を作成する必要がある。なお、翌年度にも当該分野の補助事業が継続される分野において、審査会の結果、開発を継続することが望ましいと思われる補助事業者については、補助金採択における審査会の審査を経ることなく継続して開発補助事業を実施できる。

⑦ ステージゲート審査会時において達成すべき開発目標

ステージゲート審査会時において達成すべき開発目標として、補助事業者は、下記の開発目標を達成する必要がある。

平成25年度～平成28年度

重点分野の開発年度	開発目標
初年度	実現する開発コンセプト（安全面も含む）を明確にしている。 開発コンセプトを実現する要件定義を検証する試作機が完成している。
2年目（開発補助期間が3年間の場合のみ該当）	実生活を想定した能力（できる活動）における実証試験が完了している。 最低限の安全の検証が終了している。
最終年度	実生活での実行状況（している活動）における実証試験が完了している。 最低限の安全の検証が終了している。 開発コンセプト（安全面も含む）を実現した機器が完成している。

平成29年度

重点分野	開発目標
既存重点分野	既存の製品または試作品に対して介護現場のニーズを反映して改良した試作機が完成している。
新規重点分野※	開発しようとする製品の有用性や必要仕様などのエビデンスとなる調査レポートが完成している、または製品開発に向けた主要ユニットの試作品が完成している。

⑧ 開発情報の共有

補助事業者が提案した内容については、採択後に基準策定・評価事業者に共有することについてあらかじめ了承することを補助事業実施の条件とするが、提案内容を含む下記の情報については、補助金交付決定後速やかに基準策定・評価事業者と個別に機密保持契約を結んだ上で、求めに応じて基準策定・評価事業者に提供する。基準策定・評価事業者は提供された開発状況と実証試験結果を基準作成に適宜フィードバックする。

- 開発に関する情報（開発体制、研究ノート、設計情報を含む）
- 安全性に関する情報（リスクアセスメント書類を含む）
- 実証試験に関する情報（試験計画、試験体制、試験データ、分析結果を含む）
- 開発中に生じた事故及びインシデント、機器トラブル事例に関する情報

以下の項目については、機器および個人が特定されない形で公表することがある。

- 安全、事故及びインシデント事例に関する情報
- 実証試験のデータに関して統計処理を施した情報

ただし、これらの情報の中で、下記に関する情報は非公開とする。

- 個人が特定される内容
- 開発する機器の知財等に関する情報（安全上重大な問題を除く）

6. 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」（平成 24 年 11 月経産省・厚労省公表、平成 26 年 2 月、平成 29 年 10 月改訂）である 6 分野（移乗介助、移動支援、排泄支援、認知症の方の見守り・コミュニケーション、入浴支援、介護業務支援）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している。
- 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てきたところ。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している。
- 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も開発・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。

＜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。

＜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、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ようになり、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。

経済産業省／AMED
ロボット介護機器開発・導入促進事業
製品化機器一覧

製品化機器（移乗・移動・排泄）

重点分野	機器の名称	企業名
移乗介助（装着型）	介護用マッスルスーツ	株式会社菊池製作所
	HAL腰タイプ 介護支援用（ロボットスーツ）	C Y B E R D Y N E 株式会社
移乗介助（非装着型）	移乗サポートロボット Hug T1	株式会社FUJII （旧 富士機械製造株式会社）
	ROBOHELPER SASUKE	マッスル株式会社
	離床アシストロボット リショーンPlus	パナソニック エイジフリー株式会社
屋外移動	歩行アシストロボット	株式会社カワムラサイクル
	歩行アシストカート	RT.ワークス株式会社
	電動アシスト付歩行車 Tecpo/テクポ	株式会社シンテックホズミ
排泄支援	ベッドサイド水洗トイレ	T O T O 株式会社
	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
	ラップポン・ブリオ	日本セイフティー株式会社

製品化機器（見守り・入浴）

重点分野	機器の名称	企業名
介護施設見守り	3次元電子マット式見守りシステム	ノーリツプレジジョン株式会社
	非接触無拘束ベッド見守りシステム	株式会社イデアクエスト （株式会社イデアクエスト イノベーションに事業移管）
	シルエット見守りセンサ	キング通信工業株式会社
	マルチ離床センサー対応型介護施設向け見守りシステム	株式会社 ブイ・アール・テクノセンター
在宅見守り	レーダーライト	株式会社 CQ-Sネット
入浴	Wellsリフトキャリー	積水ホームテクノ株式会社
	シャワーオール	エア・ウォーター株式会社
	バスアシスト	株式会社ハイレックスコーポレーション

介護用マッスルスーツ

(株式会社菊池製作所)

- 圧縮空気を用いた人工筋肉を採用することで、軽量・高出力を可能としており、訪問入浴介助時のベッド・浴槽間での移乗作業のような、介助者の腰に大きな負担のかかる作業を支援する。
- 圧縮空気タンクを搭載し外部からの接続ケーブルなどを持たないため、装着者は自由に移動することが可能。
- インターフェースに装着者の呼吸で反応するスイッチを採用することで、装着者は両手を自由に使うことができる。



重点分野名	移乗介助(装着型)	想定される使用者	使用訓練した健常者を想定
企業名	株式会社菊池製作所	想定される使用環境	入浴介助におけるベッド・浴槽間の移乗作業

HAL腰タイプ 介護支援用（ロボットスーツ）

（CYBERDYNE株式会社）

- 重量物を持ったときに腰にかかる負荷を低減することで、腰痛になるリスクを下げる。
- 世界初のサイボーグ型ロボット“ロボットスーツHAL”の制御技術が組み込まれており、皮膚表面の微弱な生体電位信号を用いることで人間の運動意思を反映した動作アシストが可能。
- これまでの作業を楽に行うことができるため、病院や介護施設での労働環境改善、労働災害防止への活用が期待されている。



重点分野名	移乗介助(装着型)	想定される使用者	介護・福祉従事者
企業名	CYBERDYNE株式会社	想定される使用環境	介護保険施設、および病院の屋内

移乗サポートロボット Hug T1

(株式会社FUJI)
(旧 富士機械製造株式会社)

高齢者の方の移乗動作をサポートするロボット

- ベッドから車椅子、車椅子からお手洗い、といった座位間の移乗動作や、脱衣場での立位保持に役立つ。
- 本当はまだご自身の足の力は残っているのに様々な理由により足を使う機会が少なくなっている方が、ご自身の脚力を活かしながら最小限の介助で移乗することをサポートする。
- 介護従事者の腰痛発生の低減や、要介護者の行動活力の向上に役立つロボットの提供を目指す。



重点分野名	移乗介助(非装着型)	想定される使用者	介護従事者
企業名	株式会社FUJI (旧 富士機械製造株式会社)	想定される使用環境	介護施設において、ベッド、トイレ、車いす、ダイニング椅子の移乗

ROBOHELPER SASUKE

(マッスル株式会社)

ベッド⇔車いす（ストレッチャー）の移乗介助をアシストします。

介護を受ける方とおこなう方、双方の負担を軽減します。

【主な特徴】

介護をうける方に

- ・ シート全面で身体を支え揺れの少ない安定した移乗
- ・ 視界を遮る機具がないので開放的な移乗が可能

介護をおこなう方に

- ・ 腰部への負担を軽減
- ・ 一人の軽い力で移乗介助が可能
- ・ 着座後の姿勢調整が殆ど不要
- ・ 簡単な操作で臥位～座位までの自由な姿勢を保持
- ・ 幅広い車椅子に対応可能
- ・ 充電式バッテリー（コードがないため移動が容易）



重点分野名	移乗介助（非装着型）	想定される使用者	介護者
企業名	マッスル株式会社	想定される使用環境	介護施設、自宅

離床アシストロボット リショーネPlus

(パナソニック エイジフリー株式会社)

- ・ 介助者一人だけで簡単・安全・スムーズに移乗介助できる。
- ・ 電動ケアベッドと電動フルリクライニング車いすが融合した新発想ベッド
 1. お客さまを持ち上げることなく移乗できて、転落の心配が無く、安全。
 2. 移乗支援中は、お客さまから目を離すことなく操作できるので、安心。
 3. ベッドと車いすの分離・合体操作は、お一人で軽々とできる簡単操作。
- ・ R T技術の応用により、構造の異なる電動ケアベッドと電動リクライニング車いすをコンパクトに融合し、抱上げ不要の新たなベッド—車いす間の移乗方法を実現。



重点分野名	移乗介助(非装着型)	想定される使用者	ベッド—車いす間の移乗に全介助を必要とする方
企業名	パナソニック エイジフリー株式会社	想定される使用環境	介護施設・在宅

歩行アシストロボット

(株式会社カワムラサイクル)

高齢者が安心して安全に、歩いて外出することをサポートするため下記の特徴を有しています。

- ・ 上り／下り坂、荷物搭載時にモーターによるアシストや抑速を行うことで軽快に歩行することができます
- ・ 使用者の状態をセンシングし、歩行車を制御することで転倒を防止します。



重点分野名	屋外移動	想定される使用者	高齢者、障害者、体力の衰えた方、屋外での歩行が不安な方等
企業名	株式会社カワムラサイクル (KSプロジェクト)	想定される使用環境	屋外での散歩や買物の際に利用

歩行アシストカート

(RT.ワークス株式会社)

【歩行アシスト機能】

- 使用者の操作力や路面環境を勘案した、アシスト・ブレーキ制御。
- カートが使用者の歩調に合わせて動作することで、転倒の危険性を大きく低減。（例えば、下り坂や狭い場所での後退時など）
- 使用者の体調や個人差による操作特性を学習することで、いつでもどなたでも、快適に使用できる歩行支援を実現。

【高い操作性】

- 特別な操作を必要としないユーザーインターフェース。

【ネットワーク機能】

- ネットワーク接続による見守りや、センサー情報を活用した歩行履歴管理など、ヘルスケア用途への応用が可能。

【カッコよく、頼れるデザイン】

- 持つ事に喜びを感じてもらえる製品デザインを追求。



重点分野名	屋外移動	想定される使用者	高齢者(60歳以上)
企業名	RT.ワークス株式会社	想定される使用環境	屋外

電動アシスト付歩行車 Tecpo/テクポ

(株式会社シンテックホズミ)

気軽な外出を叶える移動支援ツールとして、屋外移動や荷物運搬の負担を軽減し、行動範囲の拡大に貢献

■快適

- ・歩く速度に合わせて自動速度調整
- ・上り坂ではモーターアシストで負担軽減
- ・コンパクトサイズで限られた場所でも快適操作

■安心

- ・下り坂では自動ブレーキでゆっくり降坂
- ・片傾斜勾配では片流れを抑制
- ・グリップから手が離れると自動ブレーキ

■簡単

- ・電源オンの後はグリップを握って押して歩くだけ
- ・家庭用電源で充電可能（脱着式電池、専用充電器付属）



重点分野名	屋外移動支援	想定される使用者	シルバーカーや歩行車を使用し、1人で外出している方 上り坂や長距離移動を負担に感じている方 下り坂での移動を不安に感じている方
企業名	株式会社シンテックホズミ	想定される使用環境	屋外での移動時

ベッドサイド水洗トイレ

(TOTO株式会社)

- 排泄物を粉碎圧送し、小口径配管で室外に排出することが可能な水洗トイレ。
- ベッドそばに設置することで、トイレへの移動距離を短くすることができ、排泄の自立や介助軽減に役立ちます。水洗式だからにおいも気になりません。
- 従来品に比べ、軽量コンパクト（全長で13cm小さく）化を図り、さらに移動用キャスターを新設。1人での移動を可能とし、より扱いやすくなりました。
- また、構造見直しにより、13万円のコストダウンを実現。希望小売価格39.8万円とお求め安くなりました。（従来品は52.8万円）

※消費税、工事費は別途



重点分野名	排泄支援	想定される使用者	高齢者（特にトイレまでの移動に不安のある方）
企業名	TOTO株式会社	想定される使用環境	戸建住宅・高齢者施設（居室）

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)

- ベッドとの移乗に配慮したトイレです。
- ポータブルトイレの移動しやすい長所をそのまま残し、排泄物をトイレの外に流せる水洗トイレです。
- 居室内、ベッド横に置いても違和感のないデザインです。
- 設置の際に給排水の工事は不要です。



重点分野名	排泄支援	想定される使用者	御一人で立ち座りができる方はもちろん、軽い介助を受けてらる方
企業名	アロン化成株式会社	想定される使用環境	居室内(ご自宅や施設)

ラップポン・ブリオ

(日本セイフティー株式会社)

- ポータブルトイレ内部に自動ラップ式排泄処理ユニットを搭載し、熱圧着によって自動で排泄物と臭いを密封するため、室内への臭いの拡散を防止します。
- バケツがないため、バケツ洗浄の手間がなく介護する側もされる側にもゆとりのある介護生活の実現に貢献します。
- 従来機器に対して、排泄処理ユニットを小型化、処理時間の短縮、リモコン表示の改善、音声ガイダンス機能搭載を実現し、ご利用者様がより使いやすいよう配慮しています。



重点分野名	排泄支援	想定される使用者	夜間頻尿等の身体状況の問題や居室内のトイレまでが遠い、段差がある、和式等の住環境の問題により居室内に腰掛トイレが必要な方
企業名	日本セイフティー株式会社	想定される使用環境	居室内（ご自宅や施設）

3次元電子マット式見守りシステム Neos+Care（ネオスケア）

（ノーリツプレシジョン株式会社）

従来の見守り機器とは異なり、最先端のロボットテクノロジーを用いた極めて精度の高い見守り機能と人間による繊細な見守りを融合することで、今までできなかった見守りを可能とする革新的なロボット介護機器

1. 昼夜を問わず暗室でも対象者の動きを見ることができる赤外線センサー
2. 対象者の様々な動作パターンを認識できるセンシング機能
3. 介護現場の見える化（プライバシー保護対応）を実現するリアルタイム映像配信機能
4. 生活不活発病を早期発見できる日常生活動作（ADL）のモニタリング機能
5. 最適な介護プラン作成や事故分析に役立つ検知履歴・映像録画機能



重点分野名	介護施設見守り	想定される使用者	認知症、高齢者の介護従事者
企業名	ノーリツプレシジョン株式会社	想定される使用環境	介護施設入居者のベッド周辺、入院患者の病室（個室、大部屋）にて、ベッドからの転落やベッド周囲で転倒しないように見守りを行う。

非接触・無拘束ベッド見守りシステムOWLSIGHT福祉用

(株式会社イデアクエスト)

(株式会社イデアクエストイノベーションに事業移管)

【特長】

- 完全非接触・無拘束のセンシング装置であり、被介護者は、本装置の使用時に如何なる身体的制約をも受けることはない。

【信頼性】

- 危険姿勢の検知は、三次元再構成人体形状を入力とするニューラルネットワーク判断、生体反応の検知はFG視覚センサから取得する体動情報の分析によって行われ、それらによる誤報率は極めて低い。

【速報性】

- 危険状況の察知及び確定から発報までの時間が極めて短く、30秒以内の外部通報が可能。

【プライバシー保護】

- 開発機器における外部通報は、ナースコールシステムへの危険の通報、あるいは電話による危険と要確認の通報によってのみ行われ、機器は如何なる画像表示装置をも具備しない。



リスト画面



詳細画面



重点分野名	介護施設見守り	想定される使用者	認知症患者見守りの目的で介護者
企業名	株式会社イデアクエスト (株式会社イデアクエスト イノベーションに事業移管)	想定される使用環境	認知症患者が暮らす部屋(施設、家庭内)において使用。 「センサ部分」を被介護者使用ベッドの枕側の壁、「制御装置」をベッド下など被介護者の手が届きにくい場所に設置。

シルエット見守りセンサ

(キング通信工業株式会社)

- 起き上がり／はみ出し／離床を区別して検知し、Wi-Fi環境を用いてタブレット端末やPC等にお知らせ。
- タブレット端末等から、居室に行かずにご利用者様の様子をシルエット画像で確認する事ができ、見守る側、見守られる側双方の負担軽減に役立つ。
- ブラケット（取り付け具）を壁につけることで、複数ベッド間での移設が簡単にできる。
- センサ1台から運用ができる。
- 保存されている「履歴」および「シルエット画像」を確認することで行動の把握、ケアの改善に役立てられる。



重点分野名	介護施設見守り	想定される使用者	介護従事者
企業名	キング通信工業株式会社	想定される使用環境	認知症の方やリハビリ中の方でベッドや布団から一人で移動するとケガの恐れがある方が、ベッドや布団でおやすみになっているときに見守りを行う

マルチ離床センサー対応型介護施設向け見守りシステム

(株式会社バイ・アール・テクノセンター)

認知症・高齢者を24時間見守り支援します。

認知症・高齢者の離床状態（起上り、端座位、立位）を検知し、即時に複数のスタッフへ知らせ、コミュニケーションを取ることで、居場所の特定や、危険状況が確認できるシステムです。

- ・ 被介護者のベッド離床の予兆を検知します。
- ・ 検知を即時にサービスステーションや介護従事者の専用携帯端末へ通知・表示します。
- ・ 専用携帯端末から被介護者へ声がけ、会話ができます。
- ・ 専用携帯端末から被介護者の映像状況を確認できます。
- ・ 複数の被介護者の方が同時に利用できます。
- ・ 複数の介護従事者が同時に利用できます。



販売元：ワイエイシイエレックス株式会社（旧：ミユキエレックス株式会社）

重点分野名	介護施設見守り	想定される 使用者	認知症、高齢者の介護従事者
企業名	株式会社バイ・アール・テクノセンター	想定される 使用環境	認知症の方や高齢者のベッド周りに設置し、ベッド離床などの危険な状態を介護従事者の携帯端末に素早く知らせます。

レーダーライト（1人暮らしの方をそっと見守るセンサー）

（株式会社 CQ-Sネット）

- 特徴1：天井や壁に設置されているLED照明器具に内蔵されますのでカメラに比べ監視されているという不快感が無く、普段どおりの生活のままで継続した計測が可能です。
- 特徴2：レーダーからの電波で使用者との距離変化や動きを測定する事で、起き上がりや離床、転倒などの状態を捉え、知らせる事が可能です。
- 特徴3：i-padなどの携帯情報端末で介護者の状態をどこに居ても24時間連続した見守りが可能です。
- 特徴4：布団や毛布をかけた状態でも呼吸状態や発汗、おねしょなどの水分検出も可能です。



重点分野名	見守り支援機器（在宅介護型）	想定される使用者	在宅の高齢者（特に一人暮らしの方）、家族、介護従事者
企業名	株式会社 CQ-Sネット	想定される使用環境	場所：屋内（在宅） 時間：常時（昼夜問わず24時間見守り可能） 寝室、トイレ、風呂場、脱衣所、洗面所、リビング、階段、廊下、キッチン、玄関など天井に照明器具が設置してある場所

Wellsリフトキャリア

(積水ホームテクノ株式会社)

[機器の特長]

- 座面を昇降して乗り降りしやすい高さに調整でき、要介護高齢者様の身体への負担を少なくします
- 浴槽の出入りで乗り換える必要がなく、介護者様が無理な姿勢で介助することを防ぎます
- 機器を使用しない場合は、浴槽に入るためのレールを収納して、通常の浴室として使用できます

[従来機器比較]

積載荷重：100kgへ拡大

安全機能：過負荷検知・座面挟込み検知開発

負担軽減：キャリア操作力低減(従来比3割減)



重点分野名	入浴支援	想定される使用者	浴槽内での立ち座り、または浴槽跨ぎができない要介護高齢者
企業名	積水ホームテクノ株式会社	想定される使用環境	当社wells浴室(在宅・施設)に専用のレールを設置して使用

居室対応 コンパクトシャワー入浴装置 「シャワーオール」

(エア・ウォーター株式会社)

【特徴】

- ミストシャワーが全身を包み込み、短時間でしっかり身体を温めます。
- 足元の跨ぎが低く（15cm）、お湯も貯めないで、転倒・溺れのリスクを低減いたします。
- 横幅1.2m奥行0.75mのコンパクト設計なので狭い場所にも置く事が出来ます。
- 排水不良の際は、自動で給水が止まるセンサー付きなので、居室にも設置可能です。
- お湯を貯める必要がないので、入浴したい時にすぐに使えます。



重点分野名	入浴支援	想定される使用者	浴槽の跨ぎに不安があり、出来るだけ自立的な入浴がしたい方
企業名	エア・ウォーター株式会社	想定される使用環境	脱衣所、浴室、居室（ご自宅や施設） ※居室の場合は、給排水工事が必要

バスアシスト

(株式会社ハイレックスコーポレーション)

浴槽を跨げない、転倒しそうで怖い、
底から立ち上がれなくなったといった
入浴の課題を解決します

- ・ 安心・・・充電不要の水圧式
感電の心配がありません
- ・ 楽々・・・座面が回転、シャワーチェアからの移乗が容易
臀部の擦れが低減されます
- ・ 簡単・・・操作が判りやすい
自宅浴槽に簡単に設置できます
軽量なので介護者の負担が低減されます



※2019年10月から近畿地方の施設へ限定販売開始、2020年5月から一般販売予定

重点分野名	入浴支援	想定される使用者	浴槽への出入りが困難、浴槽内での立ち座りが出来ない高齢者とその介護者
企業名	株式会社ハイレックスコーポレーション	想定される使用環境	設置可能な浴槽及び水栓設備がある

「ロボット介護機器開発・導入促進事業」
～基準策定・評価事業～
＜成果概要＞

成果一覧①

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）
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

成果一覧②

14. ロボット介護機器の効果評価IoTシステム
15. ロボット介護機器実証試験ガイドライン
16. 効果検証手法
17. 倫理審査申請ガイドライン
18. ロボット介護機器開発導入指針
19. 共通基盤技術開発支援（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）
20. 標準化：移乗介助(装着型)、見守り支援(介護施設型、在宅介護型)
21. 標準化：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
22. ロボット介護機器審査基準
23. 広報活動（ポータル設置運営など）
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

1. リスクアセスメントひな形シート

- ロボット介護機器の開発に当たり、安全仕様を決定するための事前評価手段としてリスクアセスメントが用いられ、機器開発者がリスクアセスメントを実施するための支援手段としてリスクアセスメントヒアリングシートを開発した。
- シートは4シートから構成され、仕様条件や環境等の制限の規定事項や評価ルールを記載する「①表紙」、対象機器の「②基本仕様書」、初期アセスメント結果を記す「③初期分析とリスク評価書」、初期リスクアセスメント結果に基づくリスク低減の適用と残留リスクの評価を行う「④リスク低減とその低減効果の再評価」。
- リスクアセスメントシートはあくまでも安全の事前評価であるため、基本的に設計時に安全仕様を確立する段階で用いる。

危険源特定						リスク算出						
段階	No.	危険源	危険状態/危険事象	想定危害	対象者	危害の 重大さ	危害の発生確率 Ph				リスク 点数 R	備考
							頻度 F	確率 P _e	回避 A			
セッ ティ ン グ	1	支持バーの衝突	シートを要介護者の背面に挿入する際に、支持バー端部が頭部にぶつかる	頭部挫創	要介護者	3	7	2	2	3	21	要介護者の疾 患の程度により Sを考慮
	2	アシストリフト量の誤入力 (による不自然な姿勢)	介助者がリフト量を過大設定して、左右支持バーの 段差が生じて要介護者が怪しい姿勢となる	急性腰痛	要介護者	2	7	2	2	3	14	
介助	6	シートからはみ出した手の 挟まれ	シート上の要介護者が体位を変えた際に、シートからは み出した手が下降するアームとベッドの間に挟まれる	尺骨骨折	要介護者	4	8	3	2	3	32	
	7	アシスト力リミットの故障 (により過大アシスト)	両側アシストアームのリミットが壊れる際に故障し、片側 のアシスト力が過大となり、左右アーム両方アンバランス となってシートから転倒して頭を打つ	頭部挫創	要介護者	3	8	3	2	3	24	
	9	シートの擦れ	シートから及びシートへの移動時にシートが擦れること が続き、やがて臀部が床ずれを起こす	臀部褥瘡	要介護者	3	6	3	2	1	18	
	22	シート巻き取り部の故障 (による転倒)	シートの巻き取り部が故障し、シートが巻き戻され転ん だため要介護者が頭を床に打つ	頭部挫創	要介護者	3	4	2	1	1	12	

＜図 初期分析とリスク評価書（例）＞

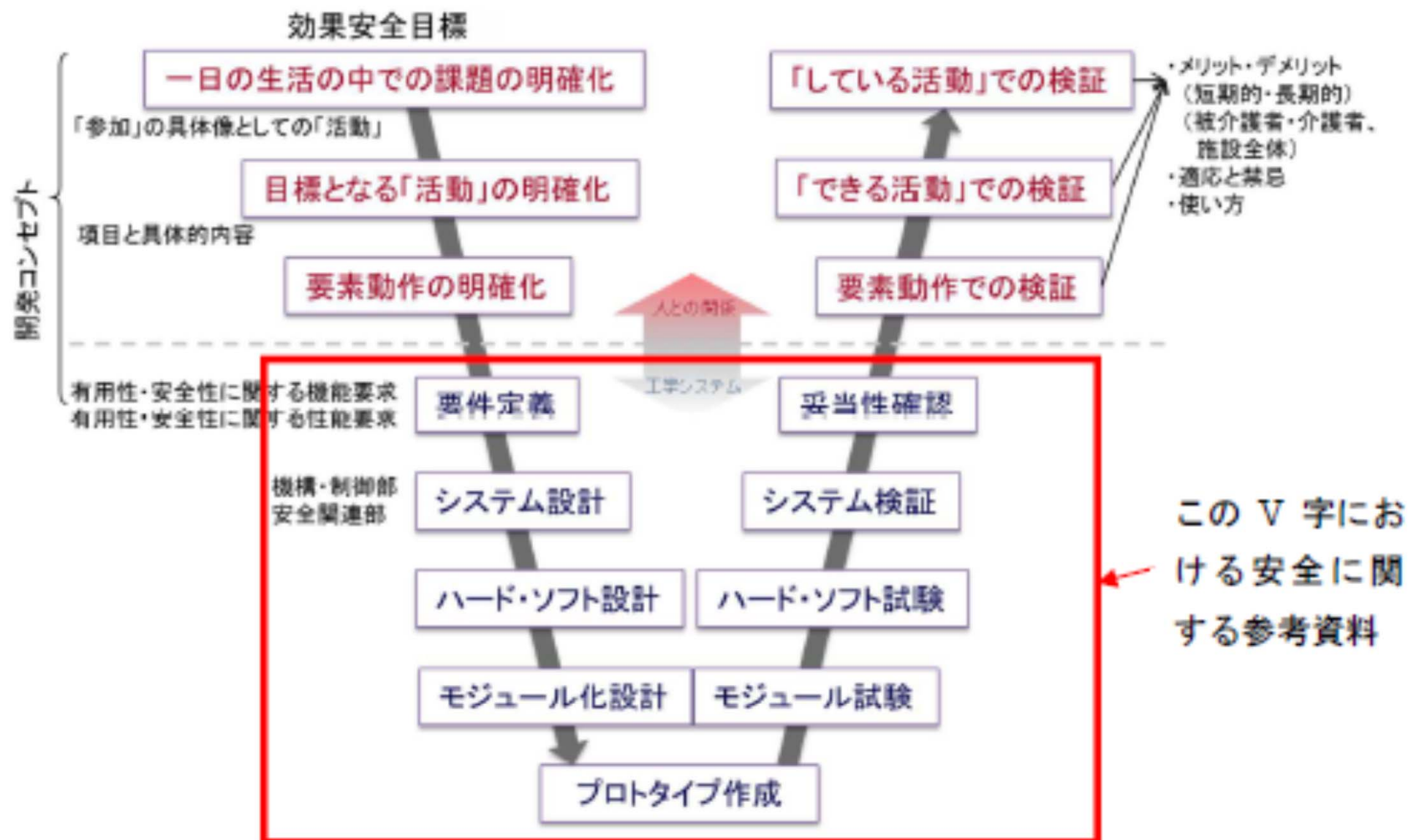
2. ロボット介護機器開発のための安全ハンドブック①

- 本ハンドブックは、介護機器にロボット技術が導入されたことによって生じる新たなリスクに関して、この取り組みの中で開発したリスクアセスメント手法、安全基準、安全試験法などの安全に関する成果をまとめることで、当該事業の中で開発が進められた重点6分野のロボット介護機器開発を行う製造者がロボットの安全設計から安全検証計画立案、安全試験までの一連の流れにおいて参考資料となることを意図して作成。
- 本ハンドブックは主としてロボット介護機器開発者を読者対象として想定。
- 本事業では、ロボット介護機器開発を行う際の一連の流れとして、次頁に示す「ロボット介護機器開発と導入のV字モデル」を提案しており、本ハンドブックはこのV字モデルの赤枠で示すプロセスにおいて、特に安全性に関して参考とするもの。

<各章の概要>

- ・ 2章 安全設計の基本となるリスクアセスメント手法について、雛形やリスク見積もり指標なども含めた紹介。参考資料としてリスクアセスメントシート作成を支援するためのツールや保護方策事例についても掲載。
- ・ 3章 安全検証計画立案をする際に参考となる検証事例、ロボット介護機器の分野ごとの危険源やそれに対応した保護方策の検証方法（含、既存参照規格）についての具体的な紹介。
- ・ 4章 特に試験により確認が必要な検証項目について、本プロジェクトで新たに開発した試験方法を具体的に紹介。
- ・ 附属書 4章で紹介する試験方法のエビデンスとなる基礎データ、臨床現場の視点によるロボット介護機器の安全性や利便性に関する確認リスト、一部の試験で使用する試験用人型ダミーなどの参考資料。

2. ロボット介護機器開発のための安全ハンドブック②



＜図 ロボット介護機器開発と導入のV字モデル＞

3. ロボット介護機器のための本質安全設計支援ツール

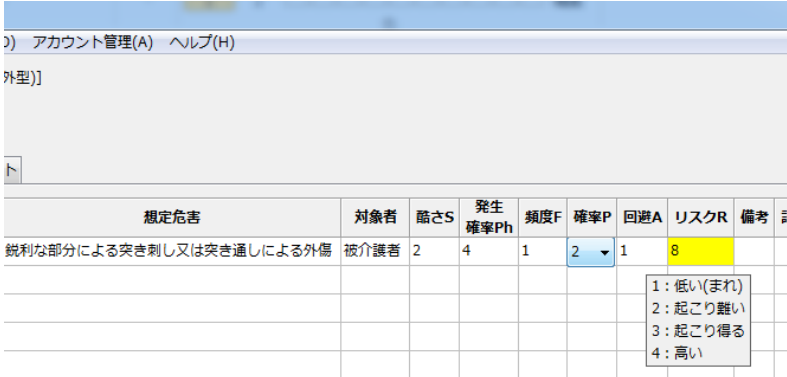
- 本質的安全設計の実施のためには、適切なリスクアセスメントの実施が必要であるが、十分な経験のない開発者がリスクアセスメントや本質的安全設計を適切に実施するには困難。そこで、本質的安全設計の助けになるツールを目指して開発。
- 機器の開発に当たっては、まずリスクアセスメントを実施し、本質安全設計／安全防護／使用上の情報の順に保護方策を適用してリスク低減を行う必要があるが、ロボット介護機器という新たな分野に参入しようとする開発者にとって、どのようなリスクが想定され、どのように本質安全設計を進めればよいのか等について参考とするツールである。

＜基本機能＞

- (1) リスクアセスメントの実施に関する機能
- (2) データの編集に関する機能
- (3) データの管理に関する機能
- (4) 対象とするロボット介護機器の基本仕様の編集

＜リスクアセスメント手順＞

- i) 対象とするロボット介護機器の基本仕様の決定、機械類の制限の決定
- ii) リスク見積もり手法の選択
- iii) リスク評価基準の設定
- iv) 危険源の同定
- v) 危険状態の同定・危険事象の想定
- vi) リスクの見積もり
- vii) リスクの評価
- viii) 保護方策の検討
- ix) 再リスクアセスメント（リスクの見積もり、リスクの評価、残留リスクの取り扱い）



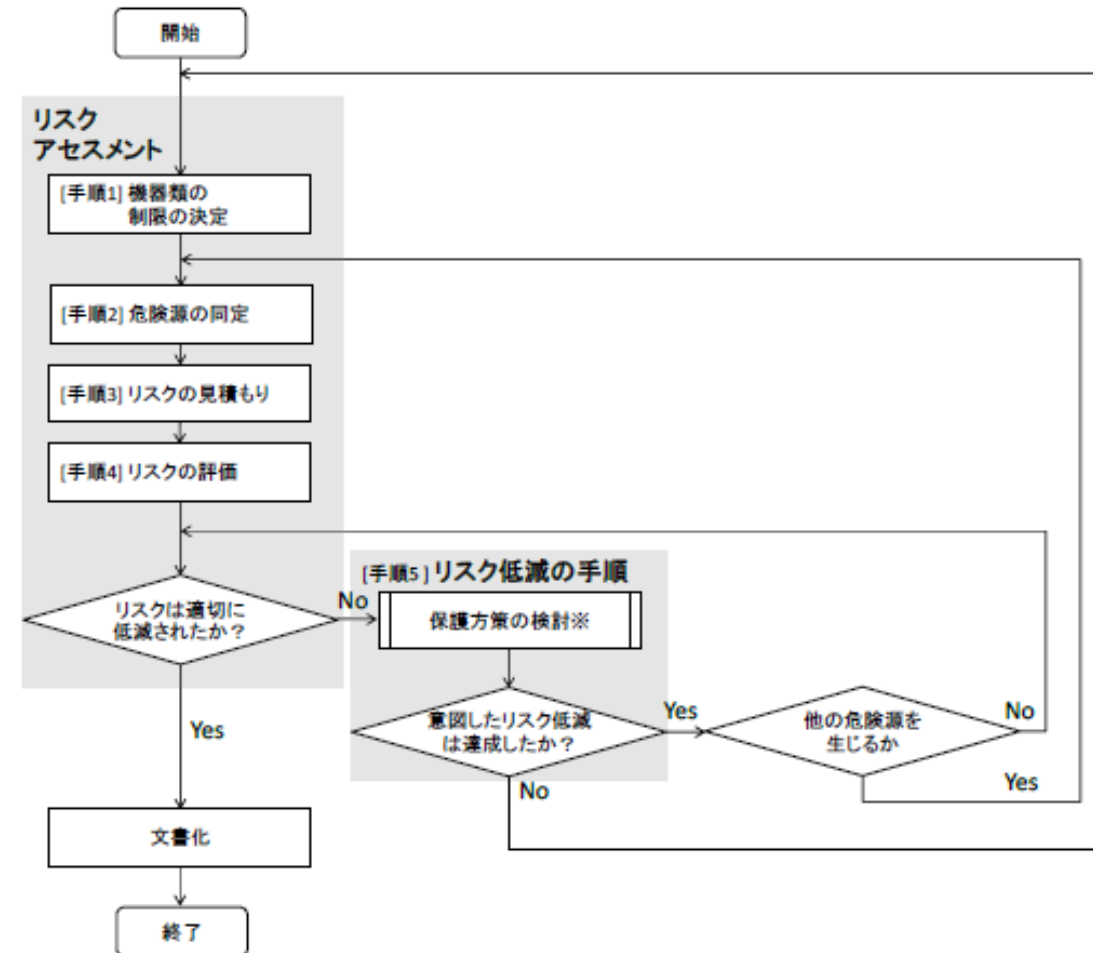
想定危害	対象者	酷さS	発生 確率Ph	頻度F	確率P	回避A	リスクR	備考
鋭利な部分による突き刺し又は突き通しによる外傷	被介護者	2	4	1	2	1	8	

1: 低い(まれ)
 2: 起こり難い
 3: 起こり得る
 4: 高い

＜図 リスク点数自動計算画面＞

4. 安全化設計技術指導書

- 本文書は、開発者、特にロボット介護機器の開発者がリスクアセスメントに基づいて安全化設計を行う方法について解説することを目的として作成された指導書である。
- 本文書では、安全化設計の十分な経験のない開発者がリスクアセスメントを容易に実施できるように支援することを目的として作られた。本質的安全設計支援ツールの使用方法について解説している。本質的安全設計支援ツールでは、ロボット介護機器開発・導入促進事業の中で開発された書式や手法を使用している。
- ロボット介護機器開発におけるリスクアセスメントは、次の手順で行う。
 - (1) 開発コンセプトシートの作成
 - (2) リスクアセスメントの実施
 - ／リスクアセスメントシートの作成
 - (2-1) 基本仕様シート
 - (2-2) 表紙シート
 - (2-3) 初期リスクアセスメントシート
 - (2-4) 再リスクアセスメントシート
 - (3) 文書化



＜図 リスクアセスメント及びリスク低減の手順＞

5. 安全化設計事例集

- 重点分野別に、リスクアセスメントの結果から安全化設計に反映すべき項目を抽出し、具体的かつ汎用性のあるリスク低減策を開発。
- 本質安全設計支援ツール開発の過程において、以下のような、本質安全設計を実現するための安全化設計事例（全8分野で332事例）を作成。

＜屋外移動支援分野の例＞

危険源	危険事象	想定危害	保護方策
鋭い形状のエッジ	対象者がエッジに接触	角や先端への突き刺しによる外傷や失明	角や先端を丸める
停止装置	対象者がカートに引っ張られ壁に激突	壁に激突した衝撃による打撲や骨折など	壁に接近するとブレーキがかかるようにする
車輪の幅	車輪の間の幅が狭いため足がぶつかり転倒する	足がぶつかり転倒することによる外傷や骨折	車輪間の距離を調整できるようにする
車輪の幅	車輪の間の幅が狭いため足がぶつかり転倒する	足がぶつかり転倒することによる外傷や骨折	車輪間の距離を広くする
手動停止装置の欠如	傾斜地で使用者の意図に合わない速度の超過、逆行	速度の超過、逆行により、転倒、衝突を引き起こし、対象者の外傷、骨折	ブレーキレバーを設置し、ブレーキが車輪部にかかるようにする

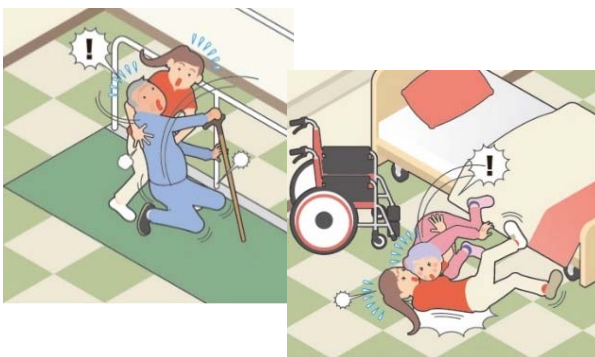
6. 被介護者状態適合型事故予測モデル

- ロボット介護機器の開発を支援する技術の一つとして、ロボット介護機器の提供機能の、人の生活への影響を予測する技術が求められている。
- そこで、介護施設内で発生した事故やインシデントのデータを分析することで、事故やインシデントデータの記録上重要なキーワードの把握やそれらのキーワードを元にした事故やインシデントの予測モデルを検討。また、分析結果を元に、事故の予防や予測に役立つ情報収集ソフトを開発し、実際の介護現場に導入。改良を行いながらデータ収集し、収集データから、転倒事故を分析した。
- また、多くの介護施設で活用可能なように、ウェブ上で入力可能なシステムを開発。さらに、事故情報収集システムの現場導入を図るため、事故情報の収集が有用であることを伝えるための啓発プログラムを開発した。

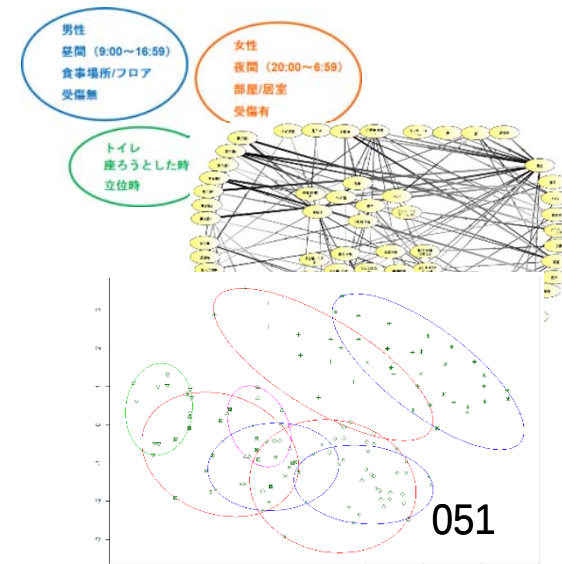
環境情報を含んだ情報分析

生活記録情報の収集/分析

健康診断書									
アセスメントシート									
配薬シート									
認知症生活援助計画シート									
項目	基本情報シート①	基本情報シート②	調剤 (薬名、時間 剤、数/グラム)	アセスメント シート	具体的援助 内容詳細 (3の詳細)	有効枚数 (カウント)			
7 速035			×	Q3	×	×	7		
8 速040			×	×	×	×	6		
9 速041			×	Q2	×	×	9		
10 速042			×	×	×	×	6		
11 速043			×	×	×	×	6		
12 速044			×	Q2	×	×	7		
13 速045			×	Q2	×	×	8		
14 速046			×	Q2	×	×	8		
15 速047			×	×	×	×	4		
16 速048			×	Q2	×	×	6		
17 速049			×	Q2	×	×	6		
18 速050			×	×	×	×	4		
19 速051			×	×	×	×	6		
20 速052			×	Q2	×	×	8		
21 速053			×	Q3	×	×	9		
22 速054			×	Q2	×	×	9		
23 速055			×	×	×	×	6		
24 速056			×	×	×	×	3		
25 速057			×	×	×	×	3		
26 速058			×	Q2	×	×	8		
27 速059			×	Q5	×	×	11		
28 速060			×	Q2	×	×	7		
29 速061			×	Q4	×	×	7		
30 速062			×	Q4	×	×	8		
計	23	29	30	14	14	0	46	14	14

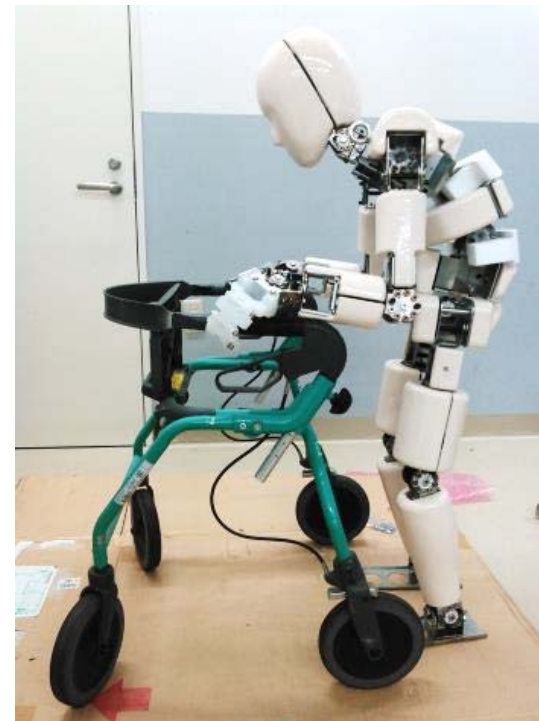


環境情報を含んだ統計解析



7. 高齢者姿勢工学的試験用人体ダミー開発

- 工学的試験を行う為に必須要項である「再現性」を最重要課題とし、高齢者特有姿勢である、円背姿勢並びに骨盤後傾姿勢が可能、且つ人体重量並びに人体パーツ重量を再現した、自立可能な人体型ダミーを開発
- 最終成果物：
 - － ①改良型人体型ダミー140cm40kg仕様、50kg交換用パーツセット
 - － ②人体型ダミー165cm60kg仕様、75kg交換用パーツセット



8. 適合性評価手法（安全認証スキーム）

- 各重点分野について、欧州規制など既存の安全性に関わる規格（国際規格など）や最低限の安全性などを参考に、使用条件などを考慮し、安全性に係る項目を洗い出し、各タイプの特徴からみたハザードリストや、適合性評価における課題などを整理。
- さらに実証フェーズから設計へフィードバックするためのプロセスに関する要求事項を整理

ハザードリストや評価における課題整理のイメージ（抜粋）

ハザード	排泄支援		見守り		入浴支援		移乗介助		移動支援	
	対応	課題等	対応	課題等	対応	課題等	対応	課題等	対応	課題等
放射による危険源 （コヒーレント光）	○	IEC 60825-1	◎	IEC 60825-1 プライバシー	○	IEC 60825-1	○	IEC 60825-1	○	IEC 60825-1
防水	◎	IEC 60529 IPX3	△		◎	IEC 60529 IPX4	○	IEC 60529	◎	屋外型は IPX4

9. ロボット介護機器開発コンセプトシート

- 開発コンセプトシートの主な目的は、1) 開発コンセプトの明確化・綿密化、2) 効果・安全検証、3) 開発に携わる人の「共通言語」であり、「人」に役立つ介護ロボット開発のための目標指向的な開発進行のためのツールである。
- 開発コンセプトシートは、大きくは目標とする「人への効果」を明確にする「Ⅰ.実生活での活用法」部分と、それを機械としてどう実現していくかを「Ⅱ.機械との関係」「Ⅲ.機械としての要件定義」からなる。

＜Ⅰ.実生活での活用法の例＞

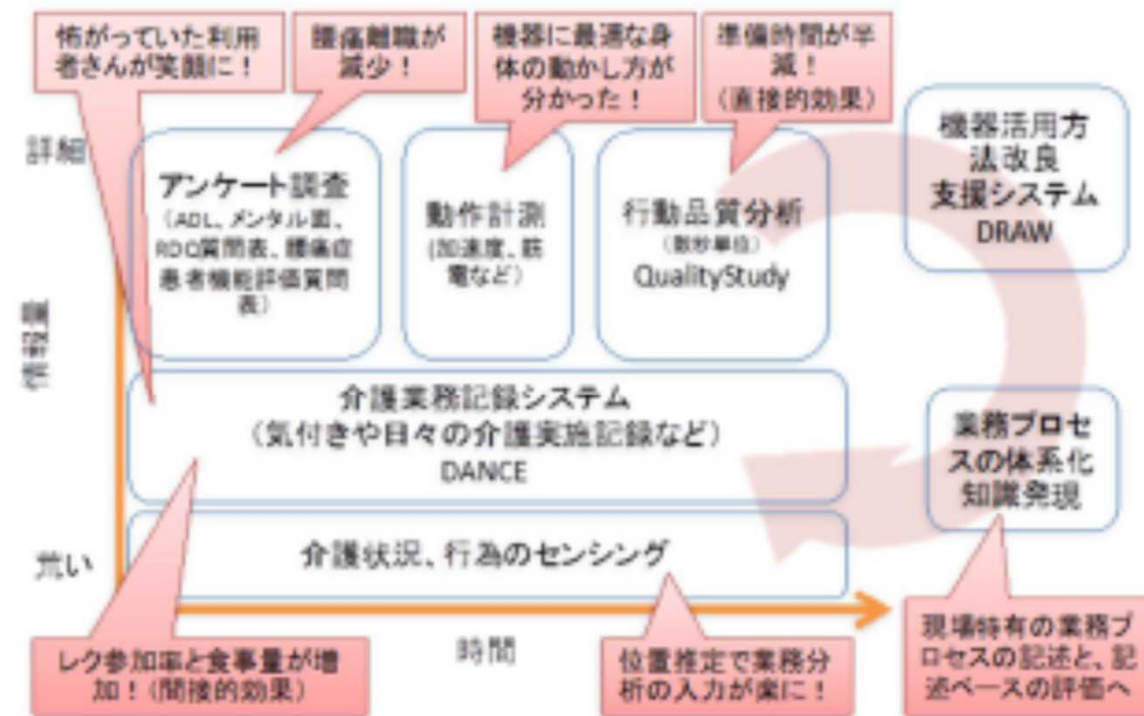
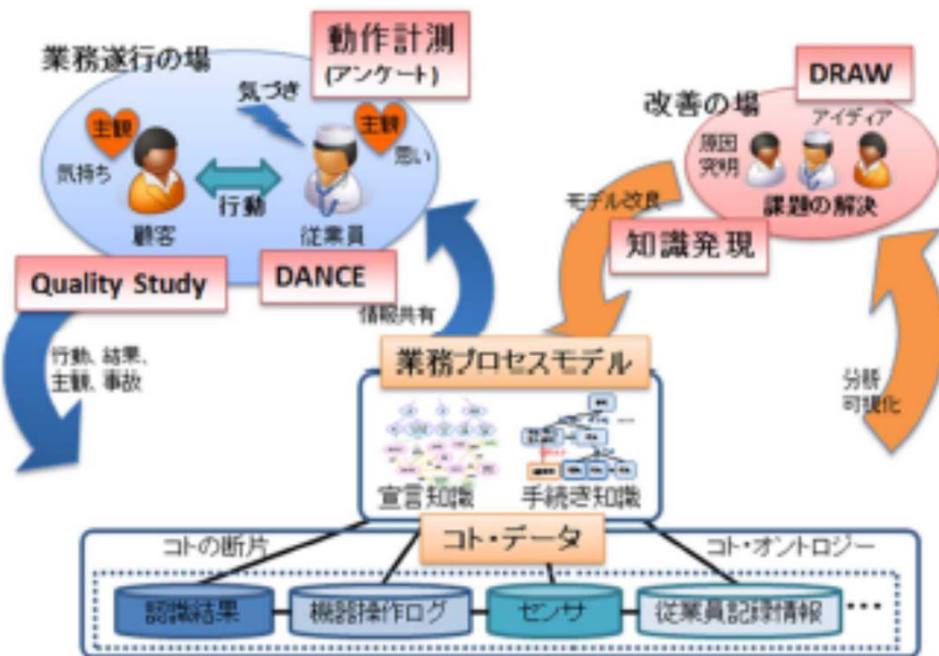
Ⅰ. 実生活での活用法

項目		具体的内容	記入者・記入日
一日の生活の中での目標	被介護者		
	介護者		
目標とする「活動」: 項目と具体的な内容・ 留意点	被介護者		
	介護者		

使用する環境（場所、時、物、人等）					
対処法 おこりうるマイナスと	被 介 護 者	疾患			
		心身機能			
		活動			
		参加			
	介 護 者	疾患			
		心身機能			
		活動			
		参加			
適応と禁忌	被 介 護 者		疾患		
			心身機能		
			活動		
			参加		
		禁忌			
	介 護 者		疾患		
			心身機能		
			活動		
			参加		
		禁忌			
実生活での活用の基本方針					054

10. 介護業務の効率とリスクの評価指標

- 現場業務内でスムーズに活用できる介護機器を開発するための手順としては、まず、機器性能面（安全・機能・力学面）の検証を行い、次に合格した機器を現場で試用し、利用者および介護者の生活機能面での効果を評価する。また、施設従業員、経営者を含む施設業務面の効果を評価することである。
- このため、現場を最も把握し変容させることが可能な現場従業員が、図1のように主体的にロボット介護機器活用方法の改善を進めた上で、図2のように、機器の評価を行う方法論と技術を開発した。



＜図1 現場従業員主体のロボット介護機器活用方法の改善＞ ＜図2 ロボット介護機器の多面的評価（活用方法改善と同時）＞

11. 力学モデルに基づく設計支援ツール

- 本事業では、機器開発において人間中心設計を行うにあたり、被験者実験を行ったりする手間を省き、より迅速かつ低コストに人間中心設計を支援するためのソフトウェアを開発。
- 人体特徴量や特徴点にもとづく人体モデル生成機能、順・逆運動学やモーションキャプチャによる人体姿勢生成・運動再現機能、逆動力学評価を含むさまざまな人間工学にもとづく解析機能をもつほか、得られた結果に対し、着装つきの人体モデルと製品のCADモデル等とを組み合わせ、よりリアルに動作環境を再現。
- また、上述の機能を特定の開発製品向けにカスタマイズしたり、新たな機能を作成して拡張したりすることもでき、力学解析にとどまらず、さまざまな観点から製品の人間中心設計をサポートすることができる。

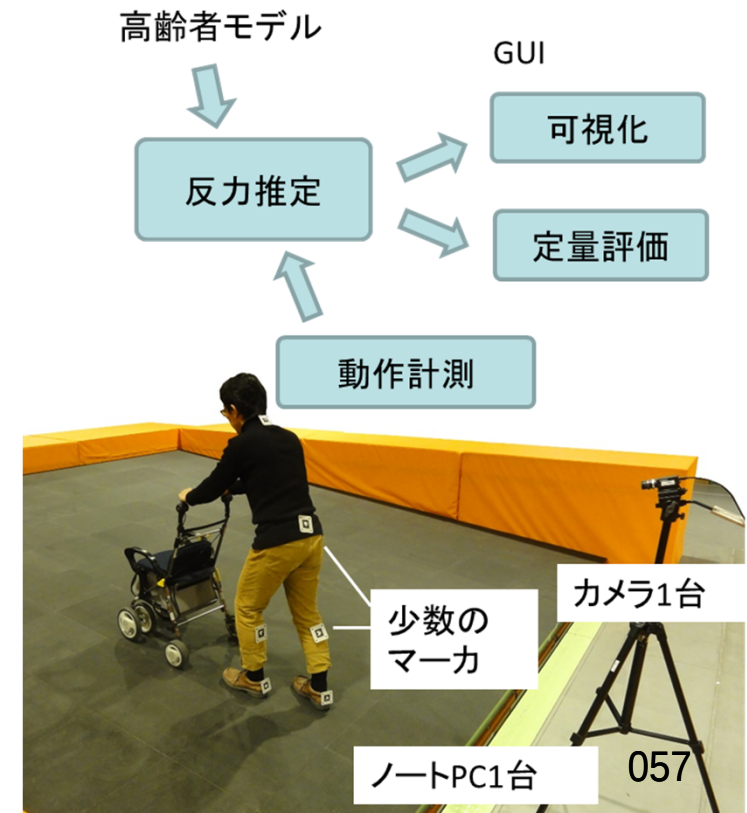


12. 簡易動作計測・評価システム

- 1台のカメラと少数のマーカからなる簡易動作計測システムと、そのデータを可視化して動作分析を支援するソフトウェアを開発。
- 従来よりも高精度なマーカを用いることにより、モーションキャプチャ等の大がかりな計測設備を必要とすることなく、より簡単に、現場に持ち運んで計測可能なシステムを構築。
- 本システムでは、各測定点（マーカ）に対して位置と姿勢の双方が計測可能で、参考精度は位置誤差最大5mm、姿勢誤差最大2deg、また固定しない手持ちカメラでの計測にも対応。

＜簡易動作計測・評価システムの構成＞

- 動作計測
 - － 少数のマーカと1台のカメラによる低コストかつ取り扱いの容易な計測システムで実現する
- 反力推定
 - － 動作計測のデータを用いて支援機器利用時の足裏および手先の反力を推定する
 - － 結果をリアルタイムで可視化表示する
- ロボット介護機器の評価
 - － 歩行支援機器等の力学面の効果評価の指標を作り、定量的な評価を行う



13. 高齢者動作模擬装置

- 開発したロボット介護機器の効果検証を行うには、最終的には想定されるユーザ（介護者、被介護者）に利用してもらい、快適性や安全性につながる人の身体との工学的な適合性、例えば姿勢、動きなどに関して検証する必要性がある。しかし、ロボット介護機器の開発フェーズによっては、そのような実証試験が困難な場合も考えられる。
- 被介護者の身体の形状、構造、動きなどを再現した高齢者模擬装置を用いることで、人を対象とした実証試験を補完する評価実験を行うことができるアクティブとパッシブの2つのタイプの模擬装置の開発を行った。

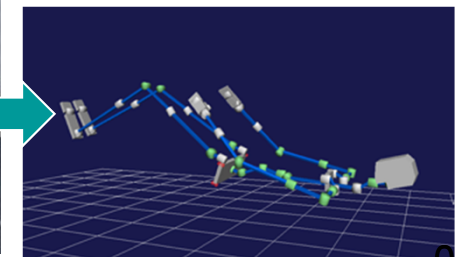
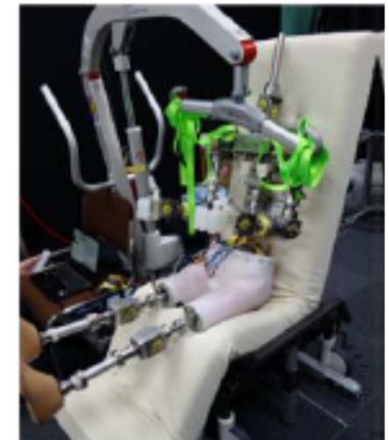
＜高齢者模擬装置による評価・検証＞

- 姿勢・動作の模擬
 - － 高齢者がどのような姿勢で過ごし、褥瘡等になりやすいかを再現する
- 褥瘡リスク評価
 - － 皮膚表層に加えて深部にもセンサを取り付け、褥瘡のリスクをリアルタイムで可視化表示する
- ロボット介護機器の評価
 - － 移乗支援機器等の力学面の効果評価の指標を作り、定量的な評価を行う

＜アクティブダミー＞



＜パッシブダミー＞



14. ロボット介護機器の効果評価IoTシステム

- 本システムは、ロボット介護機器の導入による高齢者の自立支援、介護者の負担軽減を定量的に評価するためのIoTシステムで、以下から構成される。

(ア) スマートフォンを用いた介護記録システム

- － 業務分析に特化した介護記録システム。位置計測システムからの入退出記録の発生をトリガーとして、その場所で行った介護作業と作業時間を記録する。

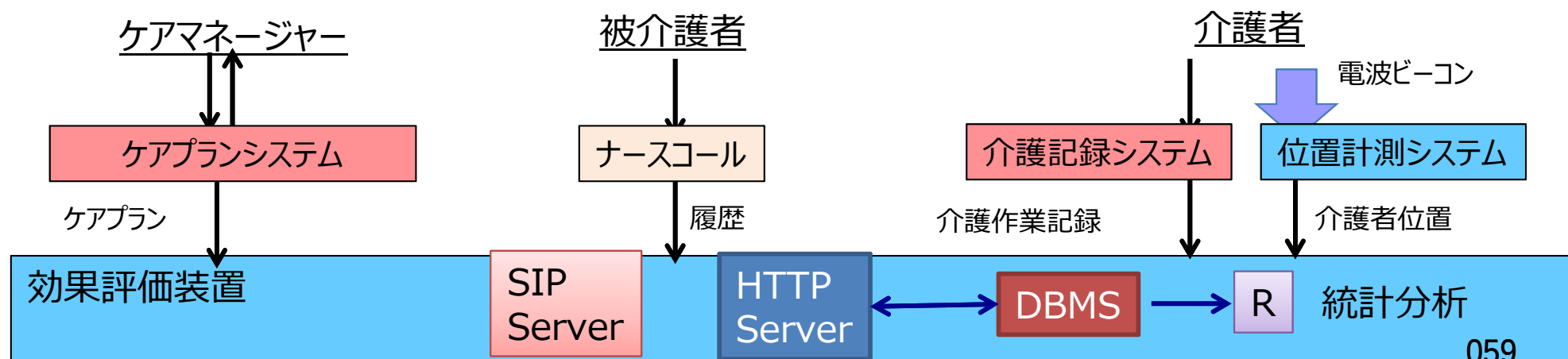
(イ) 介護者および被介護者の位置計測システム

- － 被計測者はスマートフォンを携行し、アプリでBLE電波ビーコンからの電波強度を測定し、その信号処理により概略位置（個室等）を決定する。

(ウ) ナースコール履歴記録システム

- － どのナースコールから発信があったか、誰が応対したかが通話開始／終了時刻とともにログを取る。

(エ) ロボット介護機器のログシステムと統計処理ソフトウェア ー以上の記録データを分析するための統計処理ソフトウェア。

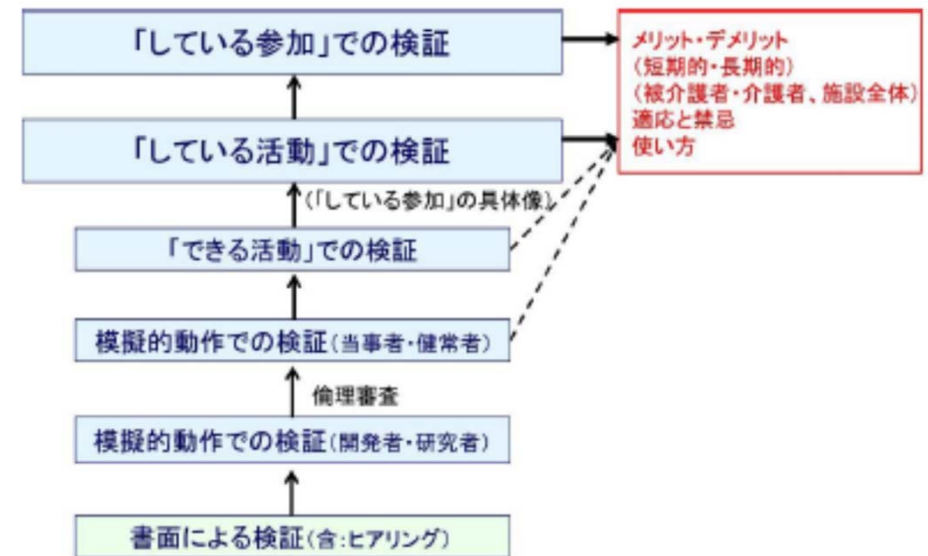


15. ロボット介護機器実証試験ガイドライン

- ロボット介護機器開発過程において、実証試験の意義は大きい。
- 効果安全評価に関して、開発した評価指標及び評価・検証手法や、実証試験を行うにあたっての安全性の確保の方法、倫理審査申請ガイドライン等を、実証実験指導書としてまとめ、開発者が実証実験を行う際のガイドラインを作成。
- 本ガイドラインの主な対象は、ロボット開発業者、ロボット関係研究者、学生

＜実証試験ガイドライン 構成＞

- ロボット介護機器開発における実証試験の位置づけ
- 従来の実証試験に関する問題意識
- 実証試験で明らかにすること：特に「人」への効果
- 実証試験の進め方
- 実証試験の進行体制
- 安全性の確認
- 実証試験をスムーズに進めるための書類：実証試験実施計画書
- 実証試験を適切に実施するには：今後の課題



＜図 実証試験の進め方＞

16. 効果検証手法

- 「している」活動レベルまでの短・中・長期的検証の手法、体制づくりについて調査・検討し、課題を提示した。実証試験の環境条件や被験者条件等の検証条件と、そこで計測・確認すべき評価項目を検討した。

＜目的＞

- － している活動・できる活動・要素動作、各レベルでの試験方法の開発
- － 客観的評価方法の開発、これに関連づけた主観的指標の開発
- － よくする介護における機器活用と指導方法の開発（含：専門職・指導者養成）

＜課題と方針＞

- － 実証試験の環境条件（人的環境・物的環境・社会的環境）
 - ・ 多様な環境から被験者の参加を得るために、試験を行う専門職（指導者）の確保と共同研究施設・研究協力者の拡大
- － 被験者条件等の検証条件と計測・確認すべき評価項目
 - ・ 客観的評価方法の開発：3次元動作解析装置、映像解析、活動記録（携帯通信端末）、他分野のロボット介護機器を活用
 - ・ 主観的評価方法の開発：客観的評価方法と関連づける
- － 中・長期的効果検証、活用方法
 - ・ 施設、自宅における実証試験の標準的方法
 - － 介護の問題点評価（している活動・できる活動）、
 - － 機器による効果の予測と介護技術の検討（要素動作・できる活動）、
 - － 介護現場での機器使用効果の検証（している活動・できる活動）の各段階での方法を明らかにする

17. 倫理審査申請ガイドライン

- 実証試験によっては高齢者の協力が不可欠であり、危険にさらしたり、不必要な負担をかけたりすることがないように、試験内容を事前に倫理審査委員会などの第三者に客観的に確認してもらうことを、本ガイドラインの目的とする。
- 本ガイドラインは、実証試験の実施に向けて、倫理審査申請の準備をする参考情報をまとめた。機器開発を行う事業者を主な読者として想定。特に、人を対象とする実証試験の経験が少ない、あるいは試験計画や倫理審査申請に慣れていない人に参照いただくもの。

＜倫理審査申請ガイドラインの構成＞

- 倫理審査申請の準備
 - 倫理審査申請にあたって留意すべき事項
 - 被験者等の保護
 - A 安全の確保
 - B 負担の軽減
 - C 尊厳の保障
 - 実証試験の計画・実施について
- 附録 A. 申請準備チェックシート
附録 B. 倫理審査委員会について

＜表 申請順義チェックシート＞

番号	項目	確認事項	確認
1	スケジュール	実験開始予定日が確定し、それに間に合う倫理審査申請の締切日を確認済みである。	
2		実験期間が決まっている。	
3	実験目的	実験目的を明確に説明できる。	
4		被験者実験以外の方法で実験目的を達成できない。	
5		実験において確認しようとすることの原理を説明できる。	
6	実験デザイン	実験目的に対して妥当な計画であることを説明できる。	
7		実験デザインについて有識者に相談済、あるいは、申請者自身が十分な経験を持っている。	
8		実験において測定・記録する項目の必要性を説明できる。	
9	被験者の募集	被験者確保の方法が決まっている。	
10		inclusion criteria / exclusion criteria が決まっている。	
11		被験者の数の妥当性を説明できる。	
12	被験者負担	被験者やその関係者にかかる負担を説明できる。	
13		被験者やその関係者にかかる負担に見合うだけの実験の必要性があることを説明できる。	
14	被験者への説明と同意の取得	内容、拘束時間、負担、刺激、不利益、中止の申請方法、結果の公開方法などを説明する文書を作成済みである。	
15		被験者が自分の意志で同意できるように配慮している。	
16	安全性	機器の安全性について十分に検討し、どのような危険が残っているかを説明できる。	
17		実験の安全性について十分に検討し、残る危険性と、それに対する対処方法を説明できる。	
18		事故発生時の対応手順や連絡先を整理してある。	
19	データの保管・解析	保管・解析方法が決まっている。	
20		責任者が決まっている。	
21	個人情報	個人情報を取得するかどうか確認済みである。	
22		個人情報を取得する場合、目的が明確である。	
23		個人情報を取得する場合、取り扱い方法が決まっている。	
24	結果の活用	実験結果の活用方法が決まっている。	
25		実験結果の活用方法についての妥当性を説明できる。	

18. ロボット介護機器開発導入指針

- ロボット介護機器が開発されその後広く効果的に活用されるため、介護に関与する人達へのロボット介護機器活用に関する指針として「ロボット介護機器開発導入指針」を作成。
- 効果的なロボット介護機器が開発途上である現状をふまえ、開発過程での実証試験、導入事業等に参加する際に活用してもらうことも重視しながら、ロボット介護機器の介護における活用時の基本的考え方を中心に整理。

＜開発導入指針の構成＞

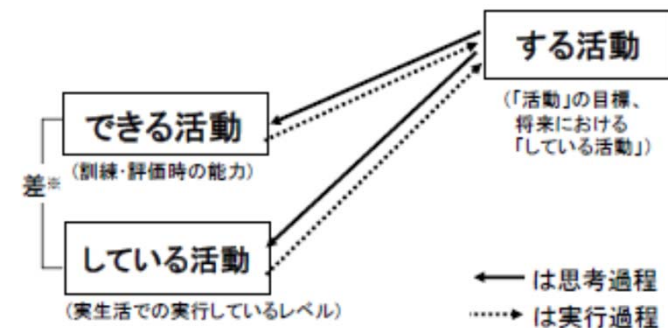
- ロボット介護機器とは？「良くする介護」の物的介護手段
- ロボット介護機器は介護者の作業の代行ではない
- ロボット介護機器を使った介護
- 介護プログラム：最良の介護とは？
- ロボット介護機器開発の基本方針
- ロボット介護機器の効果：人に対する影響を見る
- 介護の対象は「している活動」
- 安全性に留意

介護プログラム：最良の介護とは？＜一部抜粋＞

・活動を向上させる観点からみる

各活動項目毎の「する活動」にむかって「している活動」と「できる活動」への働きかけをすすめていく。（下図参照）

このように「する活動」とは、最初から目標として設定し、その目標から逆に、その時点とそれ以降の「できる活動」「している活動」の向上のさせ方を決める（「する活動」から、斜め下の「できる活動」・「している活動」に向けての2本の実線矢印）



※この「できる活動」と「している活動」との差が「活動」向上のための大事なヒント

＜図 目標指向的活動向上のための働きかけ＞063

19. 共通基盤技術開発支援

＜実施内容＞

1. 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

1-1. 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

- ロボット介護機器・システムを容易に構築するためのプラットフォームおよび設計支援環境が存在しないことから、こうしたシステムの設計を容易にするプラットフォームおよび設計支援ツールの研究開発を行った。
- 主たる成果としては1) 高信頼ミドルウェア用モジュール開発ツールの開発、2) 高信頼ミドルウェア用のシステム構築ツールの開発、3) 再利用可能なモジュールの開発、4) 次世代組み込み向けコンポーネントフレームワークのモジュール部分および通信部分のプロトタイピング、5) 次世代組み込み向けモジュール標準化の動向調査と提案、を実施した。

1-2. 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改修

- 介護施設の見守りシステムやロボット介護機器等を構築する際に、システムの設計を容易にするプラットフォームおよび設計支援ツールの研究開発を行った。省リソースCPU および軽量OS またはOS レスで動作する実装プラットフォーム、通信プラットフォームの設計およびプロトタイプ実装を行った。
- また機能安全ミドルウェア用ツールを、利用者のフィードバックを基に改修するとともに、プロトタイピングを行った実装・通信プラットフォームのプロトタイプの検証・テストを進め、その結果を受けて本実装を行った。また開発した再利用可能なモジュール群の改修および、追加で必要となる新規のモジュールの実装を行った。

2. CPU モジュールの開発

2-1. CPU ボードのプロトタイプ作成、CPU モジュール評価ボード上でのRTMSafety 動作の確認

2-2. CPU ボード市販品でのRTMSafety 動作、およびCPU ボード周辺ボードの開発

20. 標準化（移乗介助（装着型）、見守り支援（介護施設型、在宅介護型））①

- 移乗支援（装着型）、見守り支援（介護施設型、在宅介護型）の標準化については安全基準を主体として開発を進め、性能基準やモジュール化を視野に入れて検討。
- 具体的にはコンソーシアムメンバー（産業技術総合研究所、日本自動車研究所、労働安全衛生総合研究所、名古屋大学、日本福祉用具・生活支援用具協会、日本福祉用具評価センターなど）及びテクノエイド協会や有識者などと連携しながら機器の標準化基本戦略を策定し、国際標準化を進めた。

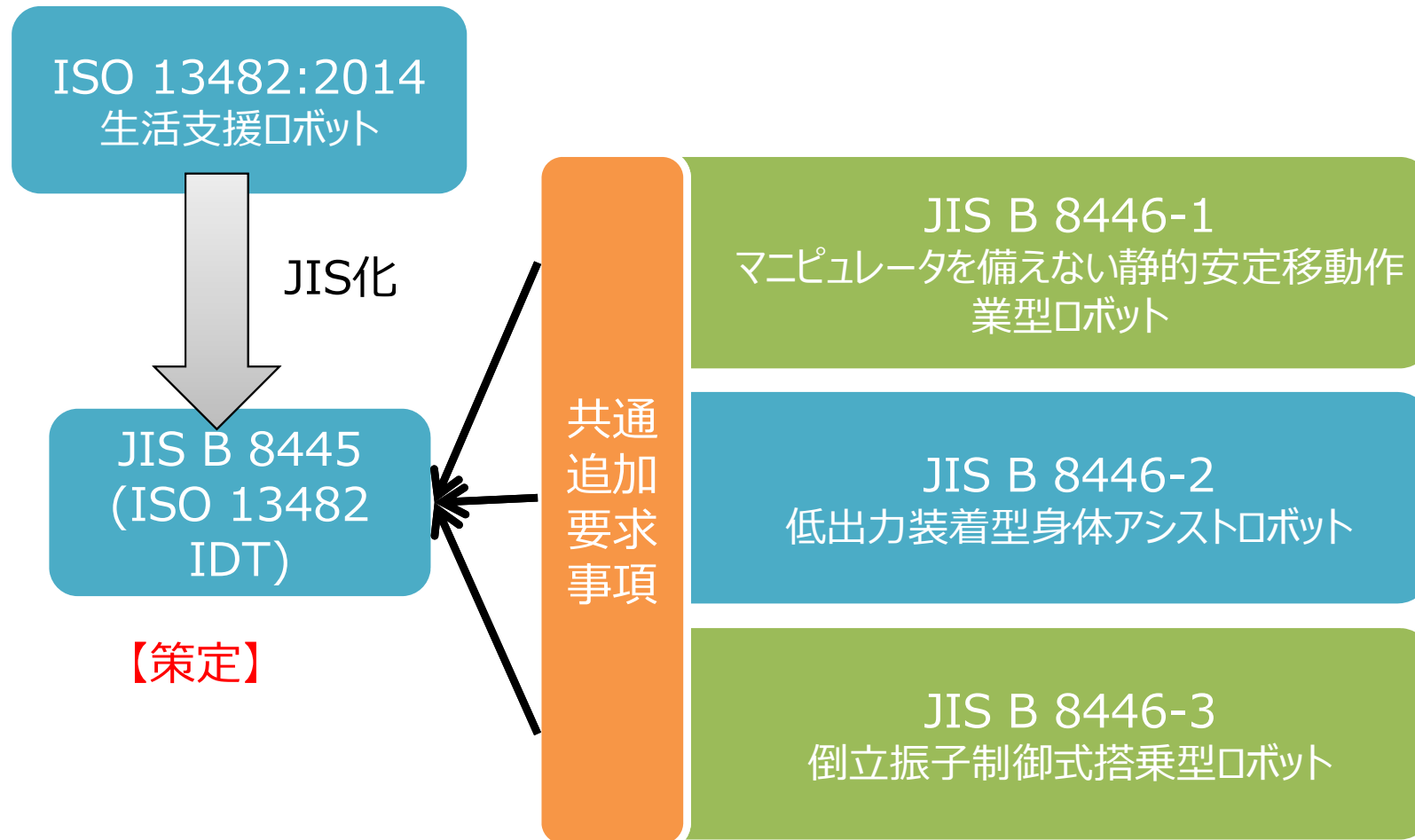
＜移乗介助（装着型ロボット）＞

- 平成27年度までの検討に基づき、JIS B 8446-2（生活支援ロボットの安全要求事項－第2部：低出力装着型身体アシストロボット）が平成28年4月に発行。
- ISO/TC299/WG2におけるISO13482の改訂に合わせた装着型を含むタイプ別パート制定の日本提案に向けて、JIS B 8446-2の英訳し、ISO/TC299/WG2国際会議において制定方針を提案。
- 関係するTC299内での標準化活動（用語、性能、リハビリテーションロボットの安全性等）を調査。
- 主要関係国を訪問し、提案内容の意見交換を行い、一定の理解を得た。結果、平成29年1月のISO/TC299/WG2ゲイザーズバーグ会議において、遅くともISO13482改訂が開始される平成31年1月までに装着型ロボットを含むタイプ別パートの制定作業着手を決議。

＜見守り支援＞

- これまでの見守り機器の使用法、機能、使用センサ等の調査に基づく、現在市場にある製品及びこれから製品化される機器・システムに係る標準化活動についての調査の結果、IEC/TC79(Alarm and electronic security systems)やIEC – SyC (ALL(Ambient Assisted Living))が、関係分野であると特定。
- 見守り支援機器標準化委員会を設置し、メーカ及びユーザの参画を得て検討を行い、見守り支援機器（介護施設用）の技術的な要求事項を取りまとめた。

20. 標準化（移乗介助（装着型）、見守り支援（介護施設型、在宅介護型））②



【JIS B8446-2 の英訳版をTC299/WG2へ提案】

21. 標準化（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）

- 重点支援8分野のうち、移動支援（屋内、屋外とも）、移動介助（非装着）、排泄支援及び入浴支援の5分野に関して国際標準の作成を進め、平成29年度中にISOで福祉用具を担当するTC173に提案する原案を作成。
- 平成25年度に国内外の取り組みについて文献の収集と調査を開始し、情報ライブラリーともいえるデータファイルを作成。平成26年度からは標準化の柱となる安全性に対する要求の検討を重点分野ごとの分科会で論議し、各分科会で標準化素案を作成し、内容を具体化。検討効率化のため、平成28年度には各重点分野に共通する安全性を集約して検討する共通通則分科会を設置。他のWGで蓄積した知見を標準化に反映し、各分科会で検討。
 - 既存の福祉用具の延長上にありロボット技術を加え制御する機器の標準化は、福祉用具を対象とするTC173へ提案することが合理的と判断し、それぞれの重点分野のロボット介護機器の基本機能を持っている既存の福祉機器のロボット機能版を検討。
 - 欧州医療指令の改訂(2017年)を機に一斉に既存の福祉機器のISO改訂作業が始まることになり、ロボット技術を織り込んだロボット介護機器を追加条項として提案することとし、平成29年度に原案にまとめ提出。
 - 非装着型の移乗支援機器はリフトの機能を主たるパフォーマンスとする点が入浴支援機器と共通であり、リフト規格の改訂を検討するWG13にロボット機器条項を追加する改訂案として提出し、屋内・屋外の移動支援ロボットを一本化してISO 11199「歩行補助器」のロボット機器条項として提案。
 - 排泄支援機器はISO17966「個人用衛生機器」の改訂に際してロボット機器条項の追加提案。福祉用具の一般要求事項を新たに作成する目的で新設されたWG12に、ロボット介護機器一般共通通則を織り込む提案を提出。ISOに取り上げられたのち、36か月以内にISOとして成立させることがルールであるため、今後、提案内容に係るフォローしていくことが課題。

22. ロボット介護機器審査基準

- 効果基準、性能基準、安全基準を審査基準としてとりまとめ、中間審査およびステージゲート審査を実施した。

＜ステージゲート審査＞

審査基準として書類審査を重視することし、書類審査だけでは判断・評価できない部分を実機審査で確認した。書類審査（およびそれを補完する実機審査）は100点満点中80点、実機審査のみの審査結果は同20点の割合で集計。

＜審査手順＞

- 1) 補助事業者から提出された審査書類を審査員が採点
- 2) 実機審査実施後に、同じ審査員が書類審査結果の採点を修正

＜審査基準＞

審査項目とその配点を重点分野ごとに策定。書類審査項目の大項目は以下。

- ・ 開発コンセプトにおける「実生活での活用法」
- ・ 「実生活での活用法」から導出される機器の要件定義
- ・ 安全
- ・ 実証試験の目的、方法

※ 審査の観点

- 1.対象となるロボット介護機器が「よくする介護（不自由なことをただ手伝うだけの「補完的介護」ではなく、生活機能、特に参加・活動の向上）」の実現に資するかどうかを評価すること
- 2.主としてユーザの立場から評価すること

＜審査項目＞4項目 ※ それぞれ5点満点で評価

- 1.臨床活用の可能性
 - 2.機械的機能
 - 3.臨床的安全性
 - 4.事業化の可能性
(1.～4.各項目には採点の理由を記述)
- その他、今後の開発に向けてのアドバイス

＜審査書類様式＞

- 1-1 開発コンセプトシート（様式）
- 2-1 試作機開発目標・課題確認シート（様式）
- 3-1 リスクアセスメントシート（様式）
- 3-2 「最低限の安全の検証」の報告書（様式（分野別））
- 4-1 実証試験実施計画書（様式）
- 4-2 実証試験結果報告シート（様式）
- 4-3 実証試験データ、分析結果等（自由形式）
- 4-4 事故・インシデント・機械トラブル等発生状況報告書（様式）
- 5 倫理審査関係書類（申請書、結果報告書等）
- 6 取扱説明書（製品化を想定した取扱説明書、操作方法等）

＜実機審査方法＞

実機審査は、審査会場に設置した試作機（または最終製品）の性能・安全を、前述の審査基準・審査方法に従って審査員が確認・評価。

実機審査は、生活支援ロボット安全検証センター（つくば市）の走行試験関連エリア内にある模擬介護施設で実施。

23. 広報活動（ポータル設置運営など）

- 広報活動としては、①介護ポータルサイトの運営、②展示会等での成果のPR、③事業成果に係わる調査について実施した。

①介護ポータルサイトの運営

- － 2013年度に「介護ロボットポータルサイト」を構築し、公開
- － 2014年度においては、新規発生情報を掲載するとともに英語版記事の強化
- － 2015年度以降、サイト用ソフトを更新、新規発生情報の掲載とともに、使いやすくするためにデザインの見直し
- － 2017年度には、サイト全体を見直し、TOPページをはじめ、より見やすい構成、デザインへと仕様の変更
専門家にヒアリングを行い、どの立場のユーザが閲覧しても有用な情報が得られる総合的なコンテンツを作成
海外のユーザに向けても情報が発信できるようサイト全体の英訳化を行った。

②展示会等での成果PR 展示会等での成果PRでは、下記の展示会に出展。

展示会名	会期	場所	来場者数	出展者数	発表ステージ
2015国際ロボット展	2015年12月2～5日	東京ビックサイト東6ホール	121,422	8社	有
第43回国際福祉機器展	2016年10月12～14日	東京ビックサイト東3ホール	112,752	8社	有
Japan Robot Week	2016年10月19～21日	東京ビッグサイト東2ホール	29,260	6社	無
HOSPEx Japan 2016	2016年10月26～28日	東京ビックサイト西ホールアトリウム	20,593	8社	無
第44回国際福祉機器展	2017年9月27～29日	東京ビックサイト東1ホール	121,528	11社	有
2017国際ロボット展	2017年11月29日～12月2日	東京ビックサイト東5ホール	130,480	8社	有

③事業成果に係る調査 2017年度、開発機器の現場導入につなげるべく、4件の調査及びワークショップ等を実施。

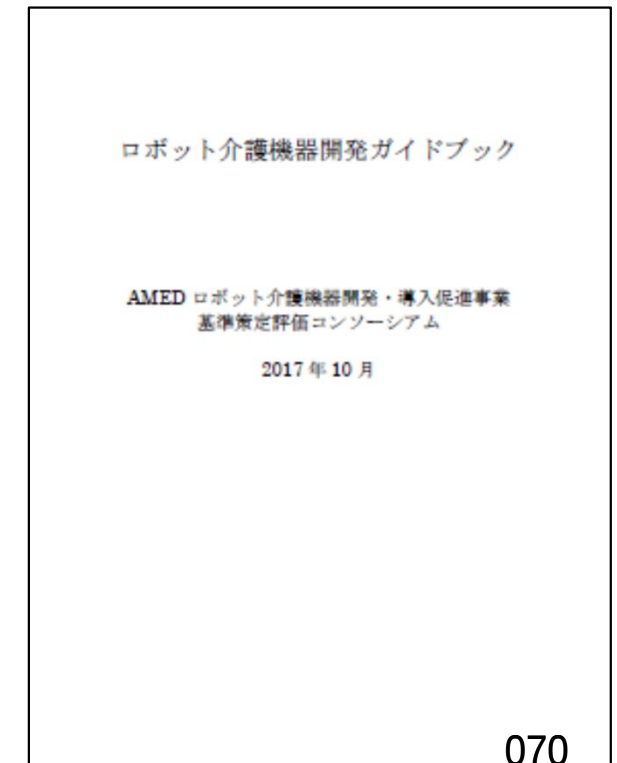
- ア.ロボット介護機器利用状況調査 実際に利用している台数、頻度、利用されていない場合はその理由を聴取
- イ. 先進的な介護サービスの調査 ロボット介護機器を導入、活用している先行事例を調査
- ウ. 諸外国の介護関連機器の調査 諸外国のロボット介護関連機器と比較。普及、利用促進のために必要な要件等を調査
- エ. ロボット介護機器利用ワークショップおよび研修

24. ロボット介護機器開発ガイドブック

- 本ガイドブックは、ロボット介護機器の開発者を主たる対象として、開発の方法論を開発プロセスに沿ってまとめたもの。
- 開発プロセスは、開発コンセプトを明確にするステップ、力学モデルに基づいて仕様を設計するステップ、リスクアセスメントをするステップ、ロボットの設計と製作をするステップ、安全試験をするステップ、実証試験をするステップから構成される。
- ロボット介護機器は、介護現場への導入が開始されたばかりであり、その有用性と安全性の定量的な評価は今後の課題である。

（ガイドブック補足）

- 本ガイドブックは、ロボット介護機器開発・導入促進事業の基準策定評価事業の成果概要をまとめたもの。
- 各項目についてはより詳細な文書や成果物がある。
- 具体的には、「ロボット介護機器開発のための安全ハンドブック」、「ロボット介護機器実証試験ガイドライン」、「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」等の文書、「力学モデルに基づく設計支援ツール」、「ロボット介護機器のための本質安全設計ツール」、「簡易動作計測・評価システム」、「高齢者動作模擬装置」、「ロボット介護機器の効果評価IoTシステム」等の支援ツールである。



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

- 本調査は、人を相手に音声や動作で働きかける機能を有する「市販のロボット」を活用し、介護施設の協力の下、介護現場における各種の実証試験（公募により29団体（計96施設）を選定）を行い、「コミュニケーションロボット」に求められる要件を明らかにする目的に実施。

＜実証試験の結果まとめ＞ コミュニケーションロボットの効果を次のようにまとめることができる。

- 1) ロボットの利用（使用）による、被介護者の自立向上（活動項目の自立度向上）および、生活の活発化についての改善の効果が認められた。
 - － 介護予防のうち現状ではまだ働きかけが不十分といえる、介護が必要になった人を改善する効果があることが確認できたといえる。
- 2) コミュニケーションを「目的」とするだけでなく、「手段」としてロボットを適切に用いることによる効果は大きい。
 - － 各ロボットはその目的とする活動項目（コミュニケーション）以外の広範囲の活動項目への効果を生むことが可能である。即ち、今回の多くのロボットは、本来の目的・効果としてうたわれていた“人とロボットの間でコミュニケーションを行う”ことに留まらず、適切な「手段」とすることでコミュニケーション以外の効果も生み出すことが確認できた。
- 3) 介護手段としての「促し」の効果は大きい。これは、ロボット自体による促しの効果だけでなく、介護者が促しの手段としてロボットの「コミュニケーション的表出」を活用することがさらなる効果を生み出す。
 - － ロボットによる促しは、介護者による「促し」よりも適した時に頻回に可能であるというメリットがある。そして、被介護者が好意的に受け止めることもある。しかし、いつも類似の内容であったり、不適切なタイミングであると、むしろ逆効果になったり、被介護者がロボットに拒否的になることもあるので注意する必要がある。
- 4) ロボット単独ではなく、介護プログラムにおける位置づけの仕方の影響が大きい。介護プログラムの中に位置づけて活用することで、「よくする介護」の効果が期待できる。
 - － 被介護者を中心に1日単位での介護プログラムの中でのロボットの活用法を明らかにし、居室以外の環境整備等の、一日の生活全体での活動項目向上や生活の活発化に向けた取り組みが重要になると考えられる（ソフト面での対応）。

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

● 介護内容についての記録

各実証試験施設で、本試験での評価者として定めた有資格の担当者（医師、看護師、介護福祉士）が、活動（ICF：生活行為）の「質」（自立度）および「量」（生活の活発さ）等の指標も踏まえ、下記について定めた日の記録をとった。

- － 「する活動」（目標とする実行状況）（「している活動」の評価全項目）（設定している場合のみの記載）
- － 目標（参加・活動）
- － 介護プログラム
- － 被介護者の希望（参加・活動）
- － 被介護者の1日の暮らし方（所在場所、活動項目、人的介護、ロボット使用状況）
- － 介護者の介護状況（場所、介護対象者、介護内容、共働介護者、ロボット活用状況、
- － ロボット以外の物的介護手段活用状況）

＜分析結果（例）＞

ロボットの効果の差を生む要素：介護内容

- 代表機関による改善率の違いについて、各代表機関での介護内容を分析していくと、改善率が低かった代表機関では、ロボットを設置しただけで、そのロボットをどのように活用するかについての介護プログラムが立てられていなかった。「する活動」の設定や介護目標の設定も、ロボット使用開始前後ともになされておらず、ロボットの使用開始後に、個々の被介護者についての介護プログラムの変更も、居室棟全体での介護プログラムの変更もなかった。
- 一方で、最も改善した代表機関では、コミュニケーションロボットの導入で介護内容も大きく変化。コミュニケーションロボットの活用に関しても特別の介護内容が提供された。

27. ロボット介護機器に関するニーズ調査

- 介護に関わる複数の職種を対象として、郵送法で回答を求め、職種による回答の共通点・相違点を分析することによって、今後開発すべきロボット介護機器に関するニーズおよび介護現場で普及するために求められる要素と導入ストラテジを開発者にむけて明らかにした。

＜調査対象＞ 病院、介護施設の職員3000名。業種別内訳は以下。

- ・入所施設（有料老人ホーム・介護老人保健施設・介護老人福祉施設等） 1416 ・大学病院819 ・医療機関（亜急性期・慢性期） 600
- ・通所施設（通所介護・通所リハ） 140 ・訪問看護事業所 5 ・その他 20

＜調査項目＞ 以下の項目について選択肢および自由記載により回答を得た。

- ・不自由な生活行為を手伝う機器への考え
- ・介護ロボットを使う時の不安
- ・介護ロボットが介護の質向上に役立つか
- ・介護ロボットの介護現場での効果
- ・現在の勤務先での介護の際困っていること
- ・被介護者の自立向上のためにできるようになればよいこと
- ・介護ロボットによる改善を期待できること
- ・介護ロボットについて知りたい情報
- ・ロボット等の機械を使うのはよくないと思うか
- ・今後、介護ロボットを使ってみたいか
- ・勤務先での介護ロボット導入の決定権者
- ・介護ロボットの情報入手方法

＜調査結果（回答者数計1428名（回答率47.6%））一部抜粋＞

表1 介護の際困っていること

（介護福祉士 N=655）

1	夜間の対応	40.5%	★
2	入浴	38.0%	★
3	認知症ケア	37.9%	
4	外出の機会を増やす	36.6%	
5	車いすとベッド・椅子への移乗	34.2%	★
6	排泄	33.1%	★
7	意思疎通	32.5%	
8	室内歩行	31.6%	★
9	屋外歩行	29.0%	★
10	体位変換	28.2%	
11	ベッド・椅子からの立ち上がり	27.9%	
12	食事	25.6%	
13	服薬	20.9%	
14	更衣	16.3%	
15	整容（洗顔・歯磨き）	15.7%	
16	室内移動（歩行以外）	15.3%	
17	屋外移動（歩行以外）	12.7%	
18	掃除	10.1%	

★は重点分野

表2 被介護者の自立向上のためにできるようになればよいこと

（介護福祉士 N=655）

(6)	1	排泄	20.3%	★
(8)	2	室内歩行	18.2%	★
(3)	3	認知症ケア	16.8%	
(5)	4	車いすとベッド・椅子への移乗	16.5%	★
(1)	5	夜間の対応	16.2%	★
(2)	6	入浴	16.0%	★
(11)	7	ベッド・椅子からの立ち上がり	15.7%	
(7)	8	意思疎通	15.1%	
(4)	9	外出の機会を増やす	14.8%	
(12)	10	食事	14.5%	
(16)	11	室内移動（歩行以外）	11.8%	
(10)	12	体位変換	10.1%	
(9)	13	屋外歩行	9.2%	★
(13)	14	服薬	9.2%	
(14)	15	更衣	9.0%	
(15)	16	整容（洗顔・歯磨き）	7.6%	
(18)	17	掃除	7.3%	
(17)	18	屋外移動（歩行以外）	6.7%	

○内は介護の際困っていることでの順位

★は重点分野

＜分析方法＞ 介護福祉士、介護福祉士の資格を持たないその他の介護職、介護支援専門員、看護師、PT・OT・STでの回答を調査項目ごとに比較した。