

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25年度成果発表会資料

主催: 基準策定・評価コンソーシアム(代表:産業技術総合研究所)

開催日: 3/18/2014

開催場所: 産総研/日本自動車研究所

講演会資料: http://robotcare.jp/ からダウンロード

成果に関するお問い合わせは下記まで御願いします e-mail: robot-

kaigokiki-pj-contact-ml@aist.go.jp FAX: 029-861-3493



目次

1. 事業概要

2. 基準策定評価成果

3. ロボット介護機器効果評価ツール

4. ロボット介護機器展示

5. ロボット介護機器導入実証事業



経済産業省ロボット介護機器開発・導入促進事業

■ 目的

高齢者の自立支援,介護者の負担軽減に資するロボット介護機器の開発・導入を促進すること. 次の2事業を実施.



介護現場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,開発企業に対し補助を行う.

■ 基準策定・評価事業

機器の開発に必要となる安全性と効果のアセスメント手法・検証方法、倫理審査等の「実証プロトコル」を確立する.



移乗支援



移動支援



排泄支援



見守り支援



平成25年度重点分野(介護施設向)

- ■移乗介助
 - 介護者のパワーアシスト を行う装着型の機器
 - 介護者のパワーアシスト を行う非装着型の機器





- ■移動支援
 - 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歩行支援機器





平成25年度重点分野(介護施設向)

- ■排泄支援
 - 排泄物処理の行える設置 位置の調整可能なトイレ



- 認知症の方の見守り
 - センサーや外部通信機能 を備えた見守り機器





平成26年度新規重点分野(在宅)







移動支援:

屋内移動や立ち座りを サポートする 認知症の方の見守り:

外部通信機能を備えた 転倒検知 入浴支援:

浴槽の出入りの 動作の支援



目次

1. 事業概要

2. 基準策定評価成果

3. ロボット介護機器効果評価ツール

4. ロボット介護機器展示

5. ロボット介護機器導入実証事業

リスクアセスメントシートの紹介

ロボット介護機器の安全設計の支援のため

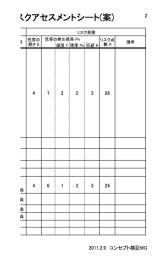
設計者のため

→ 安全仕様(安全方策の選定、安全性能の決定)

シート構成:表紙、初期分析・評価シート、方策後再分析シート、基本仕様



					リス	ラ見積		
哎	対象者	危害の 酷さS	危害	の発生研 頻度 F	率 Ph 確率 Ps	回避A	リスク点 数 R	備考
Êŝ	搭乘者	4	6	1	2	3	24	
83	搭乘者							
_			_					
	第三者	2	5	2	2	1	10	
	第三者							
	第三者							
83	搭乘者 第三者							
	第三者							
_								
E)	第三者	2	6	1	2	3	12	
<u></u> 上)	第三者							
Ē3	搭乘者 第三者							
	第三者							



き合い	ナ搭乗型移動ロボット(自律移動機
ц 1-31	7.日水土1930年11・71(日1年1930版
g(/³º	ッテリー含む)
電又	は充電済みバッテリーと交換)
⊁— #	ミモータ)+2輪自由輪、保持用メカブ
ž.	
度、戶	投差乗り越え最大20mm、旋回半径
行の	自動切り替え、ブレーキ解除
走行	r+超音波ビーコンによる位置補正
:る操	舵と速度調整(ホールドトゥラン操
	障害物検出後減速、全周囲バンパ 「後)で走行路段差検出後停止
-残量	1、緊急停止、異常、後退時警報
b)	
_	
_	
_	

2011.2.9 コンセプト検証WG

2011.2.9 コンセプト検証WG

ロボット介護機器別シートひな形 : 移乗介助(装着型、非装着型)、移動支援、 排泄支援、見守り

リスク (R)

は <mark>危害の酷さ</mark> と (S)

暴露の頻度及び時間(F) 災害回避または制限の可能性(A) 危険事象の発生確率(Ps)

の組み合わせ(関数)

(ISO12100)

ひな形シートの算出式:ハイブリッド法

 $R = S \times (F + A + Ps)$

あくまでも一 例であるが、S の重み付けを 重視した

設計者が負う

Ph(危害の発生確率)

注:あくまでも危害の起こりやすさのランク

(独) 労働安全衛生総合研究所 池田 博康

RAひな形シートのリスク見積り基準一覧

リスク見積値: $R = S \times (F + Ps + A)$

		危害の発生確率:F+Ps+A								
危害の酷さ:8		3	4	5	6	7	8	9	10	11
重大傷害(長期間治療)	4	12	16	20	24	28	32	36	40	44
医療措置(短期間治療)	3	9	12	15	18	21	24	27	30	33
応急手当で回復	2	6	8	10	12	14	16	18	20	22
無傷/一時的痛み	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11

晒される頻度又は時間	間:F
連続的/常時	4
頻繁/長時間	3
時々/短時間	2
まれ/瞬間的	1

危険事象の発生確率:Ps					
高い	4				
起こり得る	3				
起こり難い	2				
低い(まれ)	1				

危害を回避又は 制限できる可能性:A				
困難	3			
可能	1			

リスク評価基準

		危害の発生確率:F+Ps+A								
		3	4	5	6	7	8	9	1 0	11
	4	1	1	2	2	2	3	3	4	4
		2	6	0	4	8	2	6	0	4
	3	0	1	1	1	2	2	2	3	3
		9	2	5	8	1	4	7	0	3

見積値 R	評価	リスク低減の必要性
15以上	リるりょ高く、受入れられない。	<u>必須₁技術</u> 的方策が不可欠
7~14	リスクの低減が必要、ただし、条件付(他に方策がない、低減が 現実的でない)で許容可能.	<u>必要,技術的</u> 方策が困難な場合は警告表示及び管理的方策 を講じる * ALARPとして考慮もありえる
6以下	リスクは十分低い.	不要

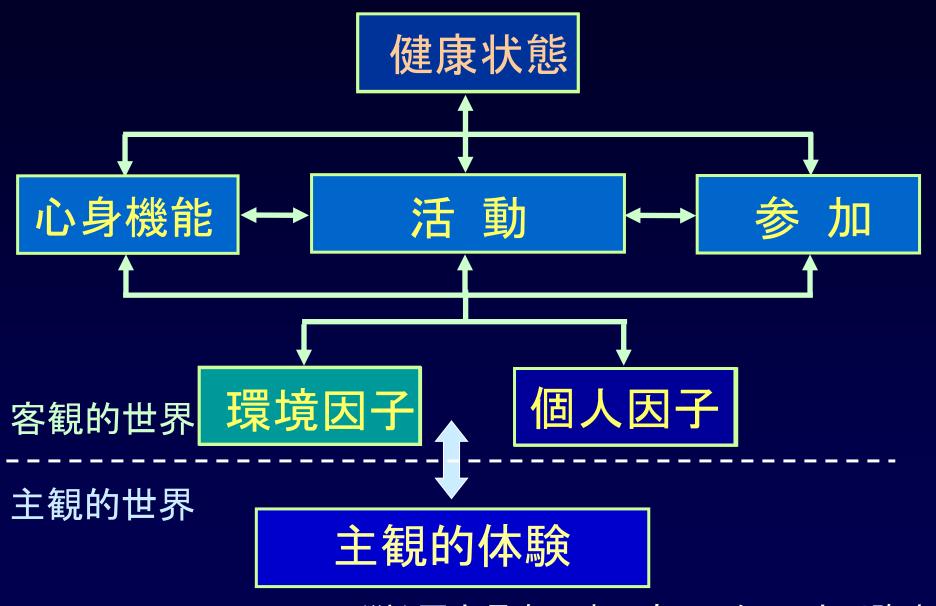
基準策定評価「効果評価」

「よくする介護」へ



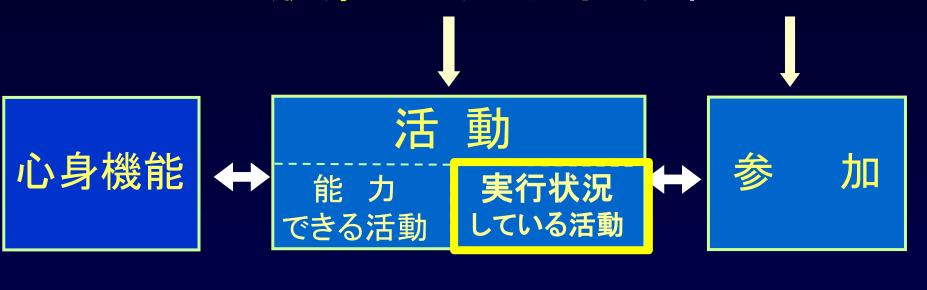
「不自由なことを補う」介護(補完的介護)

ICF: 生活機能モデル(2001年:WHO)



生活機能の3つのレベル

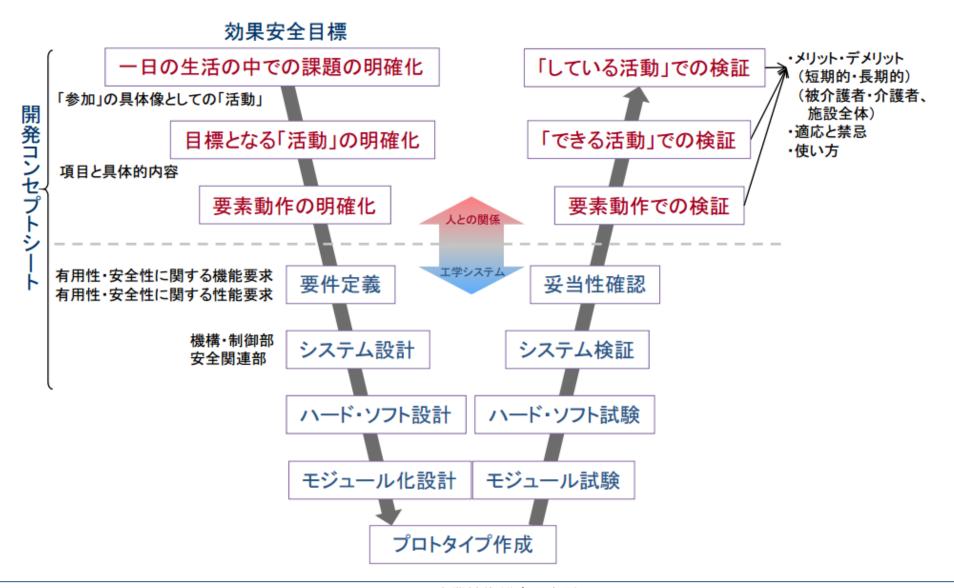
健康に注意すること 健康注意の(健康上のリスク対応)目的



- 実生活の場での生活 行為の訓練時等での 「能力」
- ・実生活の場で の生活行為の 「実行状況」
- ・家事など家庭内 での役割遂行
- 社会での役割遂 行



ロボット介護機器の開発プロセス(案)



ICFに基づく開発コンセプトシート

I. 実生活での活用法

	美生活での活用法 ロー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		=7 2 ±4
	項目	具体的内容	記入者 ·記入日
一日の生活	被介護者		
日の生活の中での	介護者		
:項目と具体的内容・図目標とする「活動」	被介護者		
:項目と具体的内容・留意点目標とする「活動」	介 護 者		

		疾患		
お	被介	心身機能		
5	護者	活動		
対処法		参加		
処法イ		疾患		
ナス		心身機能		
٤	者	活動		
		参加		
			疾患	
		適応	心身機能	
	被 介護者		活動	
適			参加	
応上		禁忌		
適応と禁忌			疾患	
芯	<i>^</i> ##	適応	心身機能	
	介 養 者		活動	
			参加	

記入例

開発コンセプトシート(案) <「具体的内容の記載例」>

移動支援: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

ロボット介護機器の名称:	
	製作者名 :
	シート記入者:
	シート記入日:

項目		チェック	具体的内容
一日の生活の中 での課題	被介護者		・屋外歩行・室内(施設内など広い室内)歩行が不安定なために 歩行範囲や、移動先や移動しながら行う様々な「活動」(ADLや、 買い物・趣味・仕事・地域活動、等)と「参加」が制限されている人 の、歩行範囲を拡大し、また歩行して行う「活動」・「参加」の自立 度を向上させる。 ・それによって生活不活発病を予防・改善できる。また「生活機能 の向上の良循環」をつくり、「参加」・「活動」・「心身機能」の向上を 達成できる。
	介護者		・被介護者の屋外歩行・広い室内の歩行及びその他の「活動」向上にむけた介護が実行しやすく、「参加」・「活動」向上にむけた介護プログラムを作成・実行しやすい。 ・生活不活発病予防・改善により、被介護者の「活動」及び「心身機能」低下を予防・改善できることで、被介護者の様々な介護が容易になる。そして介護量増大が防げる。
	介護サービス・ 制度		・要介護度を軽減する、要介護状態になることを予防し、「参加」・ 「活動」・「心身機能」を向上させうる。(介護予防効果。特に自助 による介護予防効果)
目標となる「活動」 項目と具体的内容	被介護者		・屋外歩行:様々な床面(砂利道、段差、坂道、かまぼこ型道路、信号、等) ・広い室内の歩行:ドアの開閉、エレベータ使用、等 ・荷物を運ぶ ・歩行途中で休息をとるために座る(注:外出範囲拡大の阻害因子として「疲れやすさ」は重要) ・後方から前方に移動する際の支え(体重支持) ・買い物:マーケット内等商品棚の間の移動。 商品を手に取ったり、荷物カゴに入れるときの支え。
	介護者		目標となる「活動」(被介護者)の自立度向上にむけた介護プログラムが実施し易くなる。

記入例

使用する環境(場所、人等)とその状況			人等)とその状		場所: •屋外 •室内: 施設内、店舗、公共施設(駅、図書館、等) •交通機関利用: 電車等
使用する頻度・時間					出来るだけ頻回・長時間使用できるように
使用上の留意点					使用する歩行補助具は本機器のみでなく、他の歩行補助具と併 用して移動の範囲・自立度を向上させる場合も少なくない。
求められる要素動作					(上記から分析していく) ※パーキンソン病、麻痺や不随意運動がある場合には、それに 対する工学的対策が必要。
			疾患名		・特定せず・生活不活発病
<u></u>			心身機能		安全な歩行が可能な判断力。 機器操作が可能な手指・上肢の操作性がある(機器機能で異なる) 機器操作が安全に可能な下肢・体幹の機能
使用	活動			屋外歩行・室内(施設内など広い室内)歩行が不安定な人。	
者	参加				
			参加		歩行と歩行をともなう「活動」の低下により「参加」レベルが低い 人。更に向上がはかれる人。
			留意点		
	禁忌				(安全な操作が不可能な状態:機器により異なる。 但し介護用に用いる場合は狭まる)
		環境適合性 有 操作性(被介護者) 用 性			段差踏破性能が〇cm以上 登坂性能が〇度以上 回転半径が〇cm以内 防水性能がIPX〇〇 折りたたんだ状態で自動車に積載できる(大きさが〇×〇×〇 cm以内) 夜(暗闇の0.1lx)~昼(晴天時10万lx)で使用可能
	用				手押しの力を〇〇倍に増幅したアシスト力を発揮する Okgの荷物を運べる 停止時に人が座ることができる
		操作性(介護者)			
		人間適合性(カスタマイズ性) 可用性			把持部の高さ〇〇cm~〇〇cmまで変えられる 座面の高さを〇〇cm~〇〇cmまで変えられる
					重量が〇〇kg以下 駆動時間が〇〇時間以上 最高速度が〇〇km/h以上
		互換性·拡張性			他の通信機器と接続し異常時に通報可能



倫理的注意点

- ■倫理審査の必要性
 - ■被験者保護
 - 研究資金の適切な活用(税金⇒質の担保)
 - 広告表示の客観性(企業として)
- ■実験計画の注意点



被験者負担の注意点

- "garbage in, garbage out"にならないように
 - <u>■「とりあえず試してください」</u>
 - ■「もう1回やらせてください」

- ■実験計画の注意点
 - ■結果の一般化
 - ケアサービスとロボット介護機器
 - ■業務計画とロボット介護機器
 - ■生活面への影響

梶谷、諏訪、山内 RSJ2013



目次

1. 事業概要

2. 基準策定評価成果

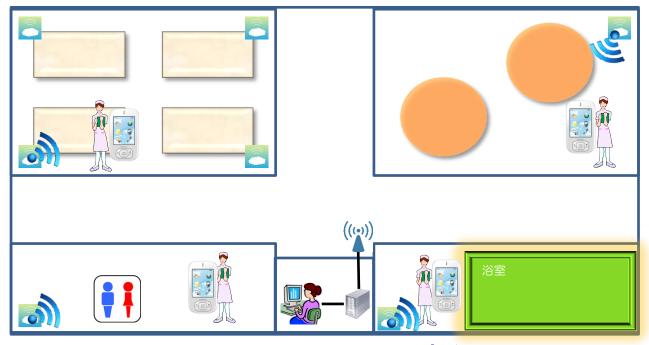
3. ロボット介護機器効果評価ツール

4. ロボット介護機器展示

5. ロボット介護機器導入実証事業

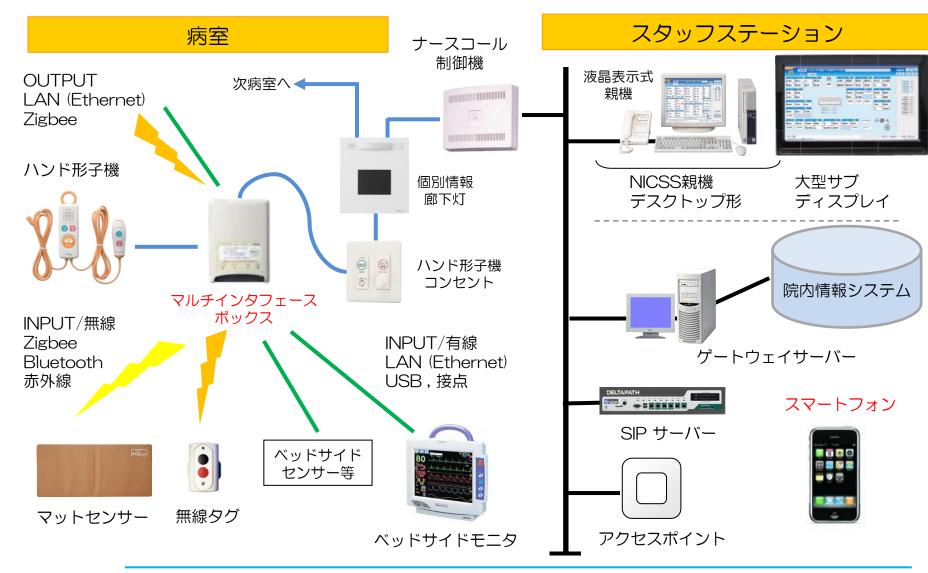


介護作業記録・分析支援システム



- スマホを用いた介護記録システム(産総研)
 - ■「良くなる介護のための記録」
 - ナースコールから呼び出し可能なスマホ
- iBeaconを用いた位置計測(アプライドビジョンシステム)
- これらの統合により個別作業毎の作業時間を記録

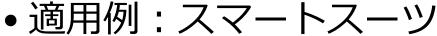
マルチディジタル入力/スマホ出力ナースコール





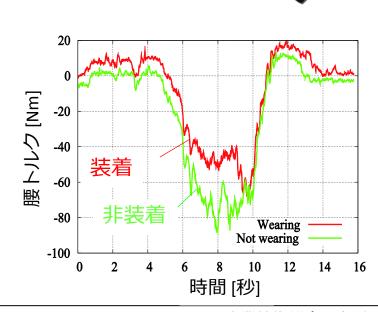
介護者動作模擬ロボット(産総研)

- 装着型の移乗支援機器の性能を評価
 - 人間に近い構造・寸法(平均から誤差10%以内)
 - 介護者の動作を再現
 - 負荷低減効果などの定量的評価



- 持ち上げ動作の再現
- トルクを測定
- 負荷低減の定量的検証







ロボット介護機器評価ツール(産総研)



高齡者動作模擬装置

ロボット介護機器評価のための人型ロボット



ロボット介護機器評価支援センサ

ロボット介護機器の使用状況を記録 評価するためのセンサ



ロボット介護機器設計支援ツール



ディペンダブルロボティックカート (産総研)

安全試験・認証の流れを説明 するためのテストベッドロボット

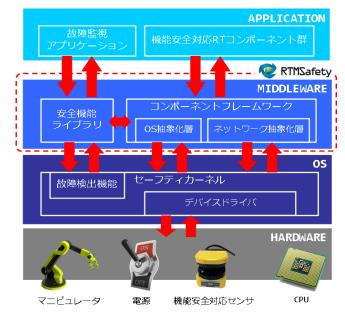


ロボット介護機器設計支援機器(セック)

安全規格に準拠したロボットを、短期間、低コストで開発

- ◆世界初の安全コンセプトをもった ロボット向けミドルウェア
- ◆ IEC 61508 SIL3 Capableの認証取得 IS026262 (自動車分野) IS013482 (パーソナルケアロボット分野) にも応用が可能
- ◆高い信頼性と安全性が要求される ロボット開発において、
 - コストの低減と期間の短縮に貢献

機能安全に対応した CPUモジュール







目次

- 1. 事業概要
- 2. 基準策定評価成果
- 3. ロボット介護機器効果評価ツール
- 4. ロボット介護機器展示
- 5. ロボット介護機器導入実証事業



ロボット介護機器展示(装着型移乗支援)



移乗介助支援用ロボットスーツHAL (サイバーダイン)





スマートスーツライト^(注) (スマートサポート)

(注)既製品。本プロジェクトの 成果物ではありません。



離床アシストベッド(パナソニック)



ROBOHELPER SASUKA(マッスル)



移乗介助サポートロボット(富士機械製造)



移乗アシスト装置(安川電機)



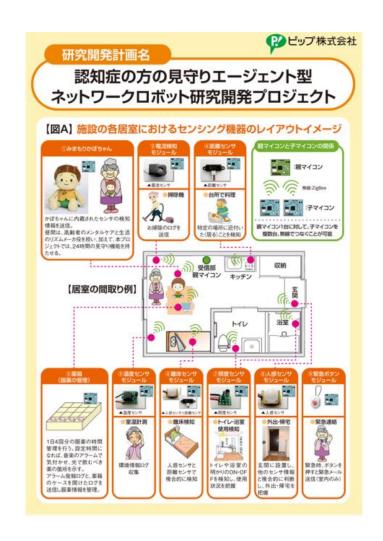


(FUNAL

歩行アシストカート(船井電機)

歩行アシストロボット(カワムラサイクル)



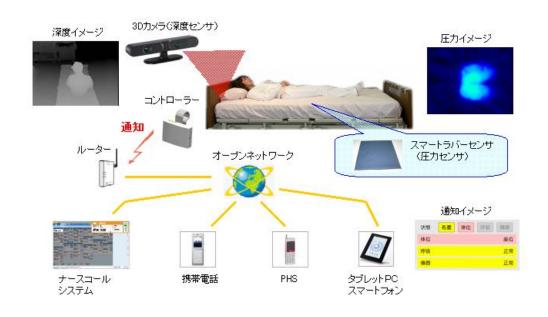


3次元電子マット式見守りシステム(NKワークス)

見守りネットワーク(ピップ)



FG視覚センサを用いた非接触ベッド 見守りシステム(イデアクエスト)

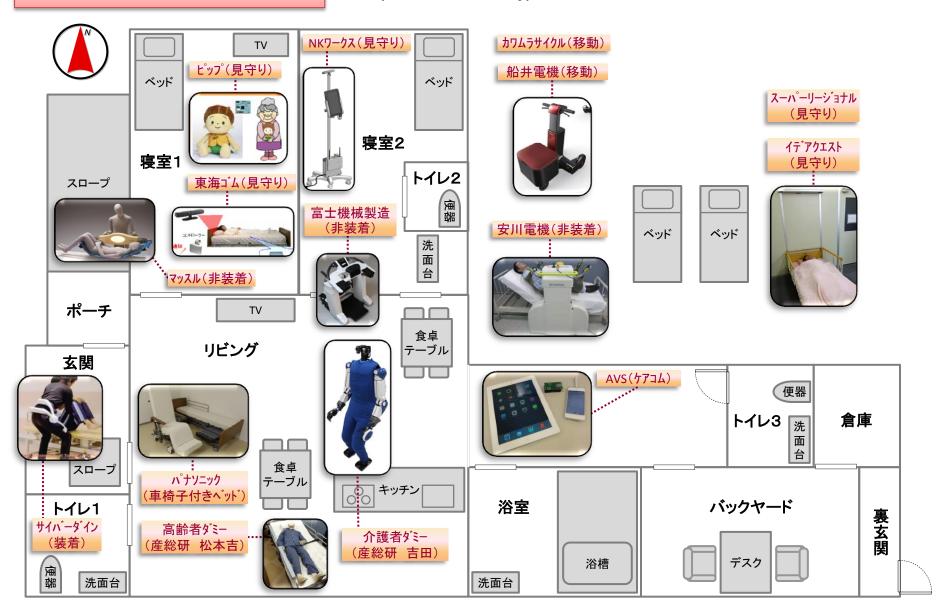


スマートラバーセンサとカメラを併用した見守りプラットフォーム(東海ゴム)

生活支援ロボット安全検証センター(研究学園) 基準策定・評価コンソーシアム(代表:産総研)

<午前>模擬生活環境内部

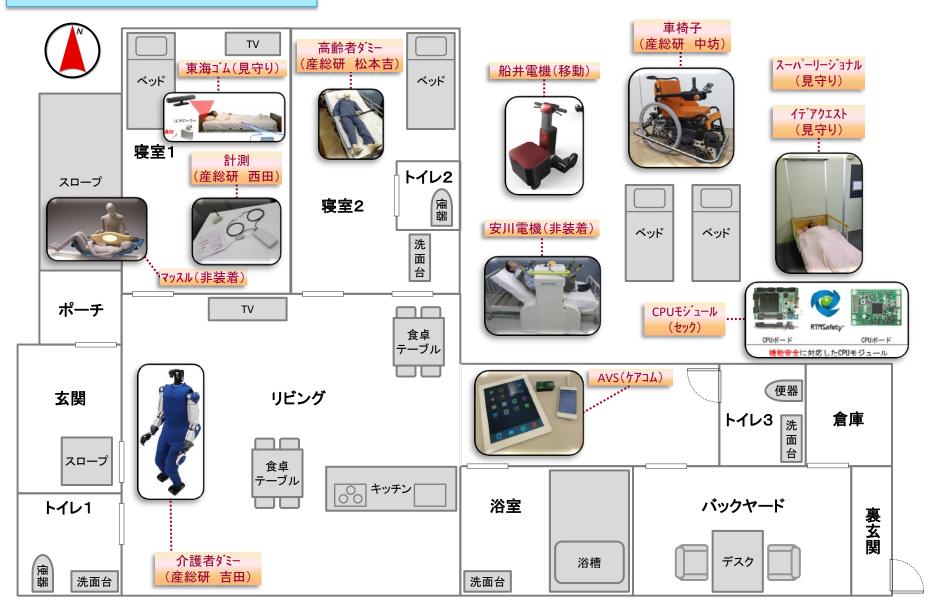
http://robotcare.jp



生活支援ロボット安全検証センター(研究学園) 基準策定・評価コンソーシアム(代表:産総研)

<午後>模擬生活環境内部

http://robotcare.jp





目次

1. 事業概要

2. 基準策定評価成果

3. ロボット介護機器効果評価ツール

4. ロボット介護機器展示

5. ロボット介護機器導入実証事業

ロボット介護機器導入実証事業

(通称:ロボット介護推進事業)

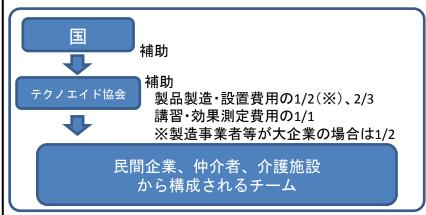
経済産業省 製造産業局 産業機械課 03-3501-1691 公益財団法人テクノエイド協会 企画部 03-3266-6883

事業の内容

事業の概要・目的

- ○ロボット介護機器については、現場とのコミュニケーションの不足や先行事例が乏しいこと等、市場の不確実性が高く、優れたアイディアを持ちつつも量産化に踏み切れていません。
- 〇本事業は、量産化への道筋をつけることを目的として、製造事業者と仲介者と介護施設がチームを組んで、実際に現場で活用しながら、ロボット介護機器の大規模な効果検証や改良を行います。
- ○さらに、検証結果に基づく効果のPR、普及啓発、 教育活動を通じて、ロボット介護機器導入の土壌 を醸成します。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

ロボット介護機器導入実証チーム

介護現場におけるロボット介護機器の 大規模な導入実証を実施

製造事業者

- ・ロボット介護機器の製造
- 導入講習計画の作成効果検証計画の作成

仲介者 (レンタル業者等)

- 導入講習の実施効果検証の実施
- 改良点のフィードバック

介護施設

- •ロボット介護機器の継続活用
- ・効果検証への協力
- ・製造事業者、仲介者、介護施設のマッチング支援
- 効果検証効果の集約
- · 効果PR·普及啓発·教育活動

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22日 経産省・厚労省公表)

移乗介助

移乗介助

移動支援

排泄支援

見守り









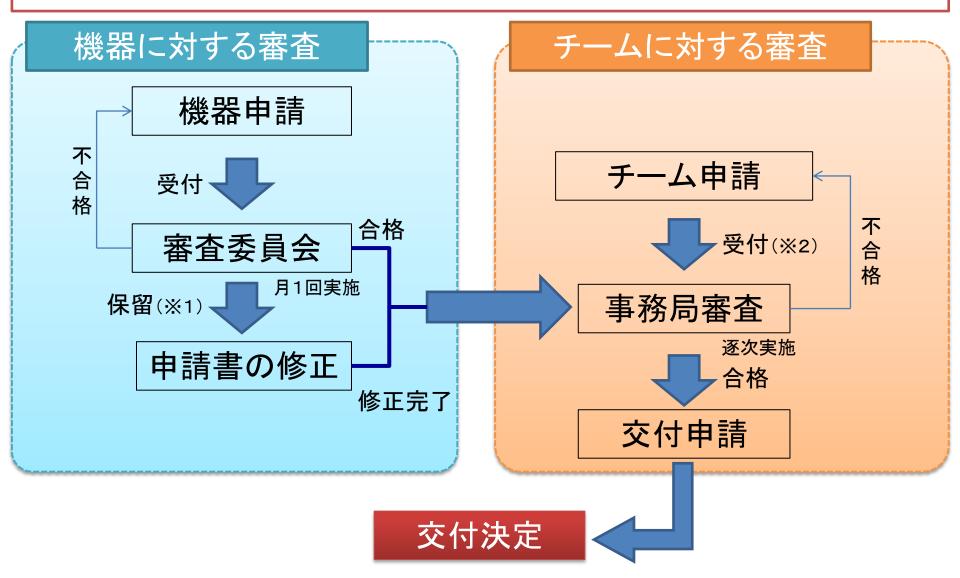


ロボット介護機器導入実証事業 事業スキーム (通称:ロボット介護推進事業) 開発実証事業 補助率 公益財団法人テクノエイド協会 経産省 製品製造・設置費用の2/3 メーカー、仲介者、介護施設のリスト 定額 (中小企業)、1/2(その他) 化及びマッチング支援 チームへ補助 補助 講習・効果測定費用の1/1 導入効果の集約及び効果を元に した普及・広報・教育活動 メーカー 介護施設 仲介者 介護実習・普及センター及び地域 包括支援センター、市町村、福祉 用具貸与サービス事業者 等 製品費用の残り1/3又は1/2をチーム内で分担 初期ロットのロボット製造 導入講習の実施 導入講習計画作成 介護現場への導入支援 導入効果測定計画作成 導入マニュアルの作成 導入講習への参加 導入効果測定の実施 量産化 介護施設における継続活用 改良点のフィードバック への改良 導入効果測定への協力 マニュアル作成への協力 チームA チームB

※例えば地域毎に仲介者と介護施設の組み合わせを変えるなど、メーカーは、複数のチーム形成(複数の補助申請)を行うことが可能。

チームC

補助対象機器と補助対象チームの決定までの流れ



- ※1 保留の場合は書類が整い次第、不足分を提出または修正してください。
- ※2 チーム申請は機器申請と同時に申請することも可能です。