

国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）
「ロボット介護機器開発等推進事業（環境整備）普及啓発事業」
令和5年度第一回セミナー

ロボット介護機器開発における実証成果の活用と海外展開 ～ニーズにマッチする開発と普及～

2023年8月2日
RT.ワークス株式会社
代表取締役社長 藤井 仁



RT.WORKS

本日の講演内容

1. 会社紹介
2. 電動アシスト歩行器（RT.1、RT.2）
3. 実証研究(1)と成果の活用
4. 実証研究(2)と成果の活用
5. 海外展開

1. 会社紹介

<会社概要>

社名： RT.ワークス株式会社
代表者： 藤井 仁
資本金： 9000万円
設立： 2014年6月2日
所在地： 大阪市東成区中道 1-10-26
 サクラ森ノ宮ビル11F
社員数： 10名



アシストカート・
ヘルスケア事業を
分離独立

RT.WORKS

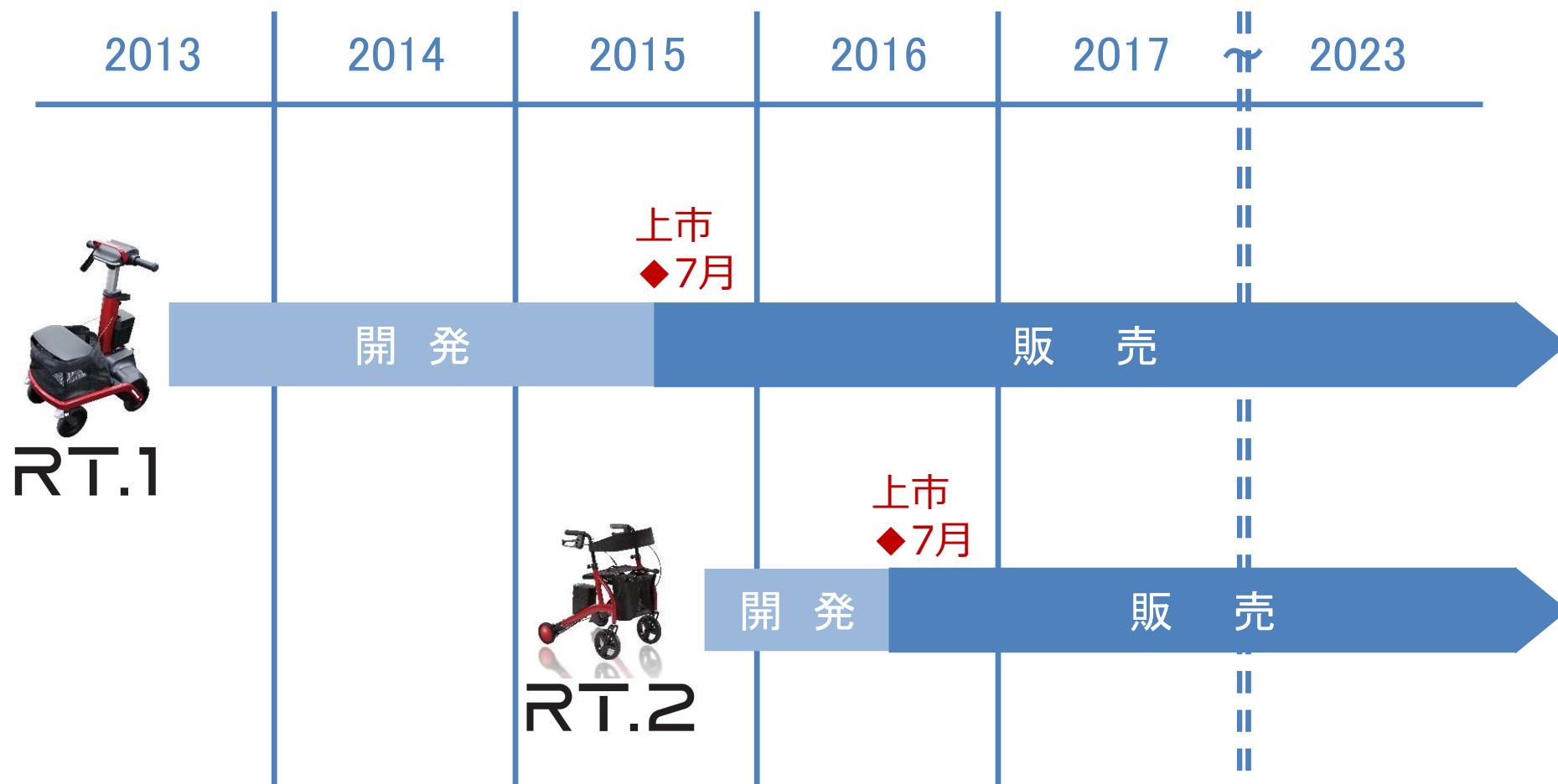
<会社設立の趣意>

超高齢社会に向けたヘルスケア事業として、ロボットエンジンをコアコンピタンスとする技術会社を設立。

<事業領域>

—メカトロニクス、センサー、ソフトウェア技術を中心に、ヘルスケア分野での製品開発、技術提供
—製品販売だけでなく、アフターマーケット事業、ライセンスビジネス事業も展開

ロボット介護機器(移動支援)開発と上市時期



2. 電動アシスト歩行器RT.1 (シルバーカータイプ)

ロボット
アシストウォーカー
RT.1

あなたはRT.1のハンドルに手を添えて歩くだけ。
路面状況や人の動きを検知して最適なアシスト制御であなたを安全に導きます。

Utility

休憩用いす

大きな座面でゆったり座れます
(最大100kgまで)

荷物カゴ

大容量の便利なカゴ付き
(最大10kgまで)



ロボット

Sensing (見て)

ハンドル部のセンサーで
人の動きや力の強さをセンシング

6軸モーションセンサーで
路面状況や車体の動きをセンシング

Control (考えて、動かす)

センシング情報をアシスト/ブレーキ
制御にリアルタイムにフィードバック

2. 電動アシスト歩行器RT. 2 (歩行車タイプ)

ロボット
アシストウォーカー
RT.2

～安心と快適な歩行を思いのままに～

ロボット

ハンドル部のセンサーで
人の動きをセンシング

センサ

6軸モーションセンサーで
路面状況や人の動きをセンシング

CPU

センシング情報をアシスト/ブレーキ
制御にリアルタイムにフィードバック

モータ

電源スイッチを入れるだけでOK
電源を切れ忘れた時でも自動的に
電源オフとなる安心機能



通常の歩行器同様、簡単に折り
畳みが可能 (幅は26cm)
重量も9kgと超軽量



電動アシスト歩行器の機能(RT.1/RT.2共通)

ロボット
搭載

電動アシストだから、坂道でも **安心・快適** な歩行

	上り坂	下り坂	傾いた道	坂道で手を離すと
通常の歩行車				
RT.2				
ここがポイント!	アシストで楽々 自動的にパワーアシストが働き楽にのぼれます	適度に減速 自動的にブレーキが働きゆっくり歩けます	片流れ防止 ハンドルを取られることなく安定して進めます	自動的に停止 グリップ内のセンサーが手が離れたことを感知

3. 実証研究(1)と成果の活用

・RT.1による実証研究

ロボット介護機器導入実証事業
平成25年度補正予算 20.5億円

採択

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、優れたアイデアを持ちつつも量産化に踏み切れていません。

○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）

国

↓ 補助

民間企業等

↓ 補助

製品製造・設置費用の1/2(※)、2/3
講習・効果測定費用の1/1
※製造事業者等が大企業の場合は1/2

民間企業、仲介者、介護施設
から構成されるチーム

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	・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
・効果検証結果の集約
・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


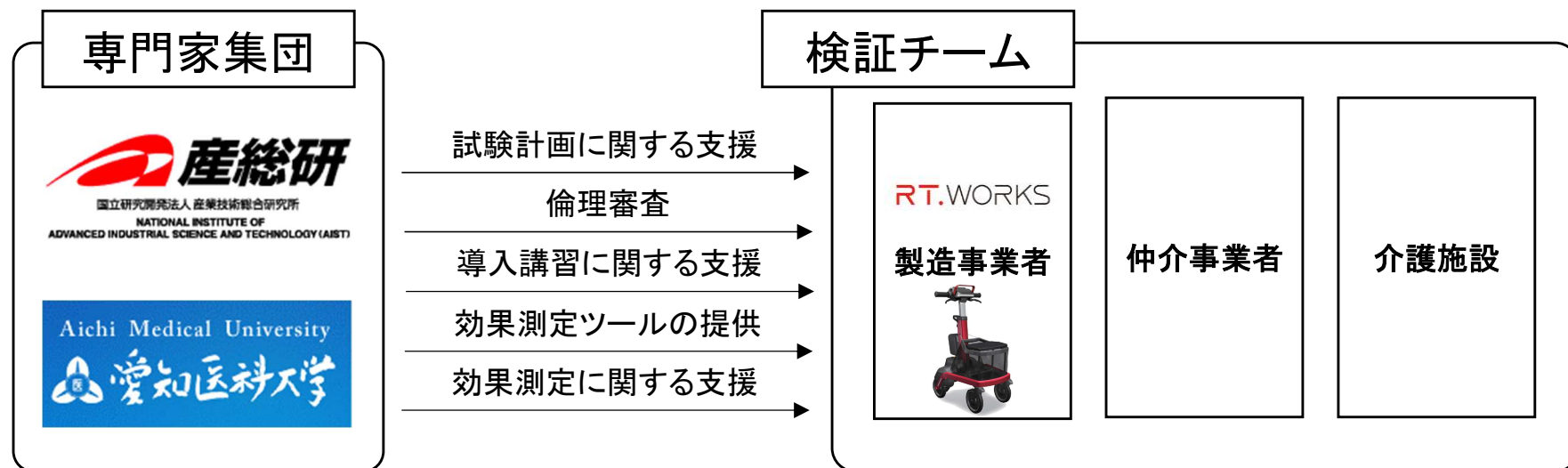
見守り


導入実証事業
54施設
98台

RT.WORKS

実証研究の実施体制

- 産総研の全面協力のもと、実証研究による効果評価を実施



- 愛知医科大学との共同研究により実施

ロボット介護機器 導入実証事業

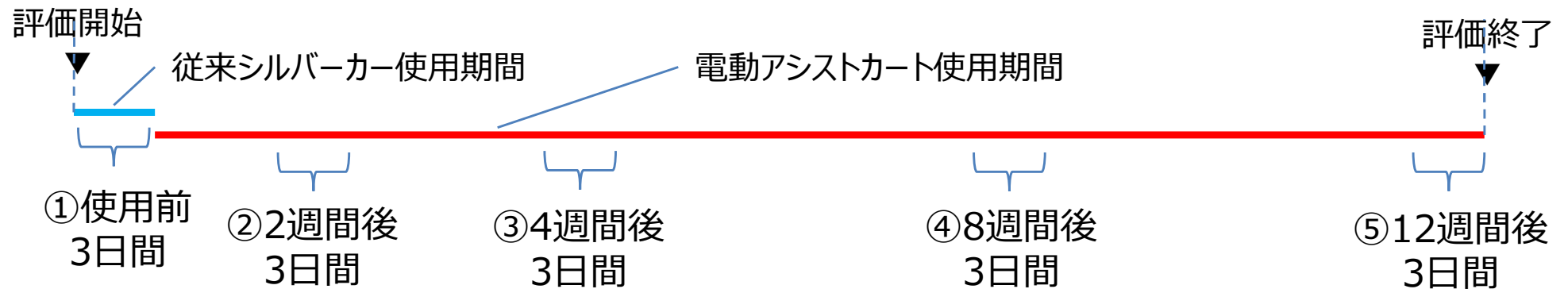
導入施設：54施設
導入台数：98台
実施期間：約3ヶ月間

・病院
・特別養護老人ホーム
・介護老人保健施設
・デイサービス
・訪問看護
など

目標指向介護による科学的検証

従来のシルバーカー（非電動）を使用していた時と比較して、被験者の歩行にどのような効果が表れたかを**定量的に把握**するとともに、メリット・デメリットを明らかにする。

【測定期間】



【測定項目】

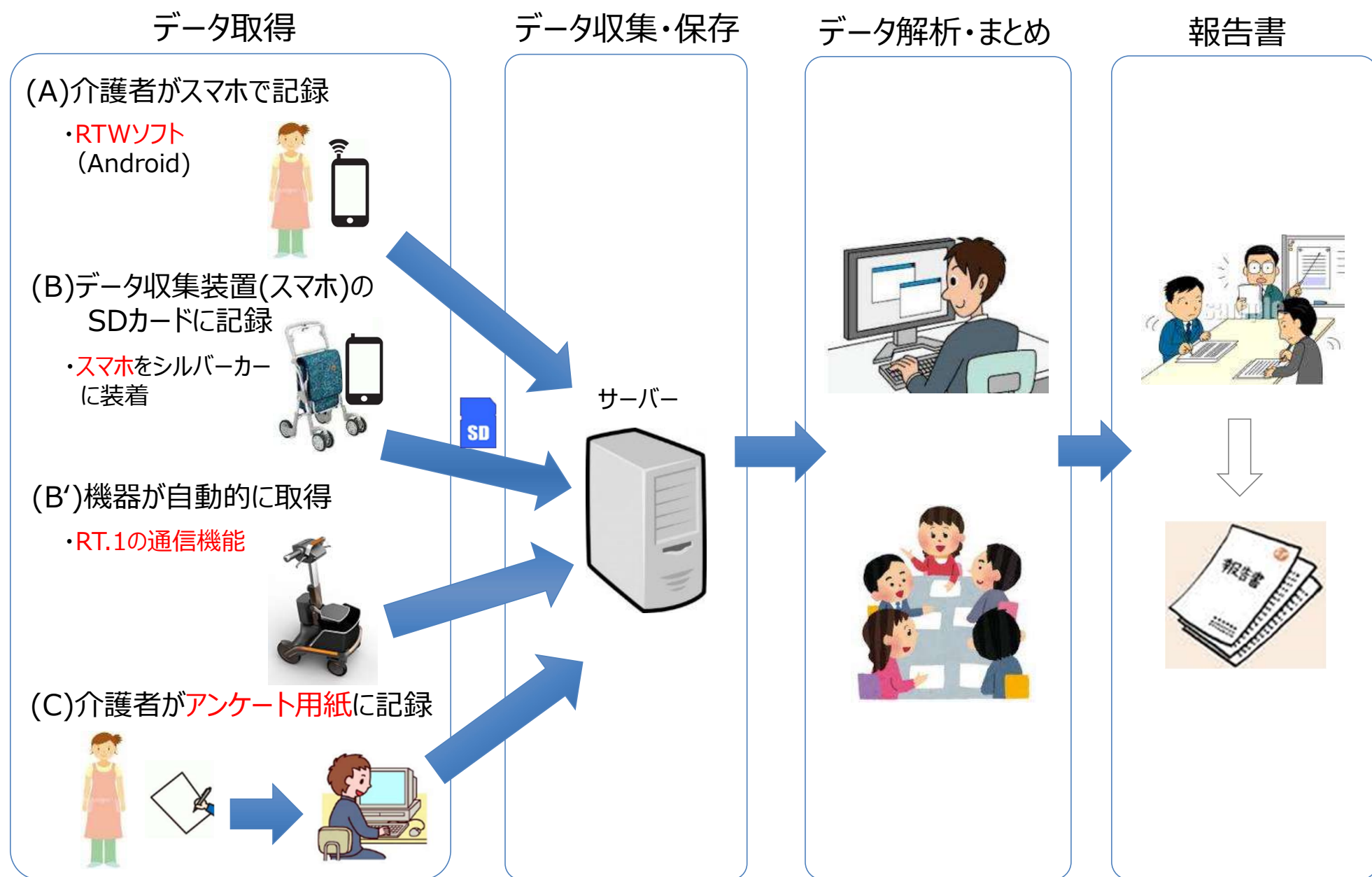
<使用者データ>

- ・使用者属性（氏名、年齢、性別、自立度）
- ・使用目的
- ・使用日時
- ・出来事記録 など

<機器データ>

- ・使用開始/終了時刻
- ・GPS位置情報
- ・加速度/角速度センサ
- ・走行距離 など

定量的なデータ収集と分析



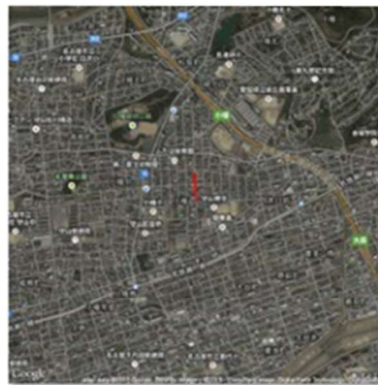
効果(データ分析結果)とその活用

■使用者及び介護者から以下の変化(効果)が確認できた。

- 上り坂歩行がしやすいので、より早い時期から訓練ができた。
- 買い物などの荷物を積んで歩くのが容易になった。
- 坂道を下るときに転倒のおそれが減った。
- 屋内の歩行介護から、屋外での歩行へ変化した。

■また1例において、日常生活で顕著な行動範囲の拡大が確認できた。

リハビリ訓練日



0006010001.141202-map.png

※)赤線が移動軌跡

日常活動



0006010001.141225-map.png



0006010001.141227-map.png



『活用事例集』を作成し、電動アシストの効果のアピール

被験者アンケートから改良へ活用〔製品開発段階〕

『外出先で休憩するための**椅子**が欲しい。』

- ・疲れた時に座りたいが、屋外に**ベンチが無い**ことが多い。
- ・途中で休憩することによって、**より遠くまで**歩ける。

実証実験機



椅子を追加
(改良)

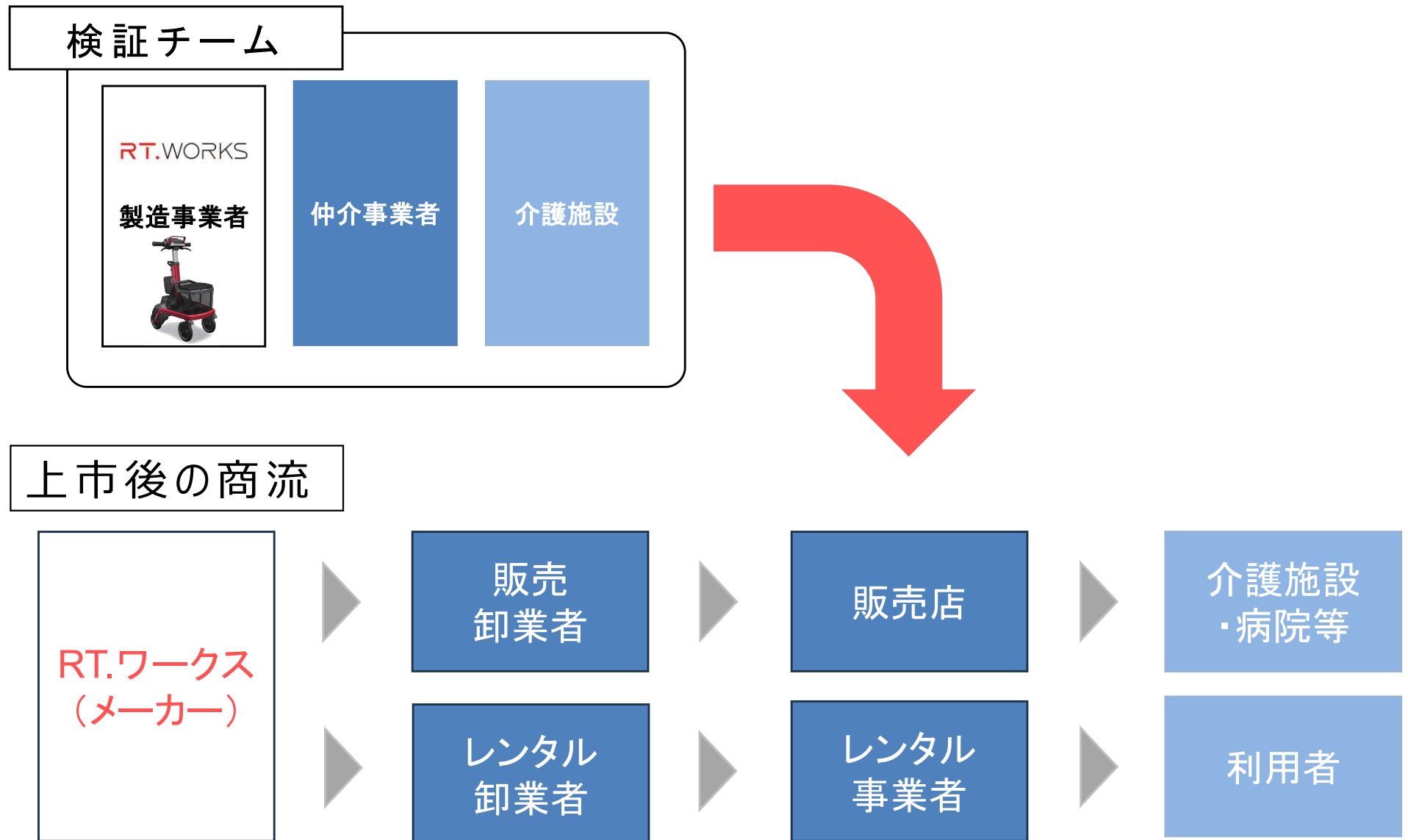


量産機



上市後の商流構築へ活用〔製品導入段階〕

導入実証事業の検証チームのリレーションを活用

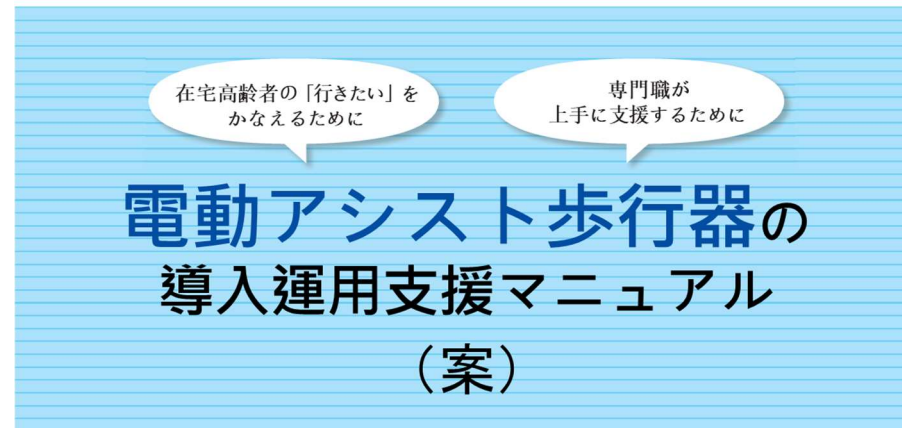


4. 実証研究(2)と成果の活用

・RT.2による実証研究

ロボット介護機器開発・標準化事業「ロボット介護機器の科学的効果検証研究」
(AMED平成30年度)を医療法人社団大和会 大内病院様が実施。

国立研究開発法人 日本医療研究開発機構 (AMED)平成30年度
ロボット介護機器開発・標準化事業「ロボット介護機器の科学的効果検証研究」 介護から介護へ



研究開発代表者：医療法人社団大和会大内病院 松井敏史
研究開発分担者：東京大学大学院医学系研究科 山中崇、木棚究、水木麻衣子
医療法人社団大和会大内病院 須藤珠水

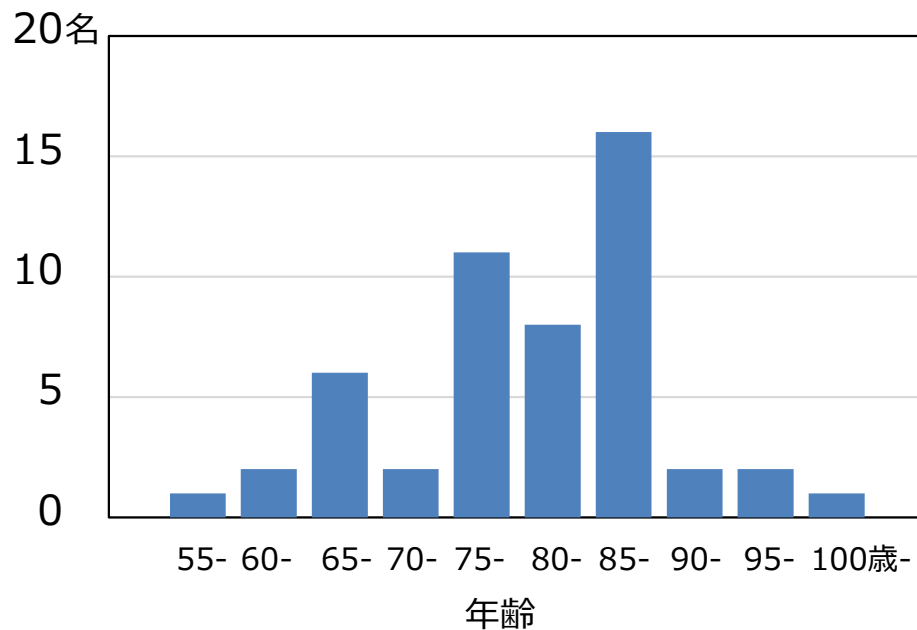
電動アシスト歩行器の導入運用に関する検証 ー対象者ー

人数 51名

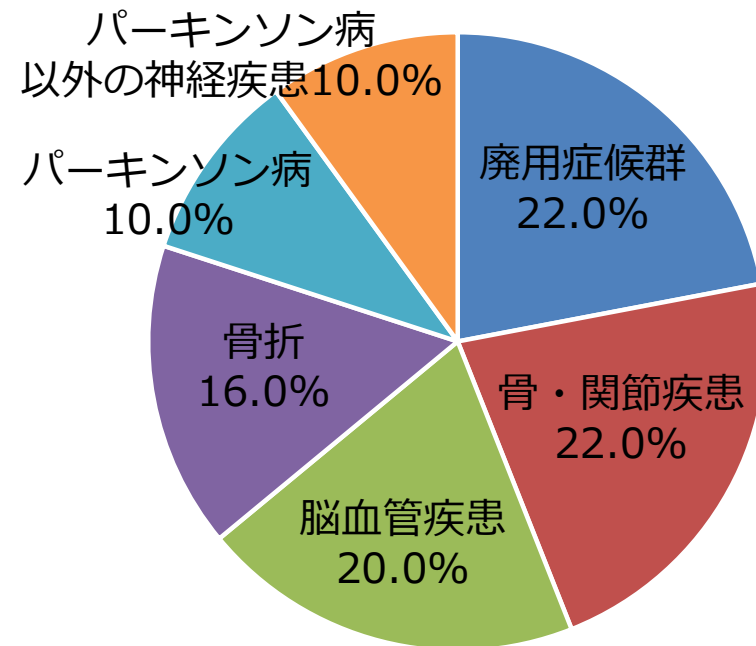
年齢 57歳～101歳 (80.6±9.6歳)

女性 33名、男性 18名

年齢階級別対象者数



疾患別割合

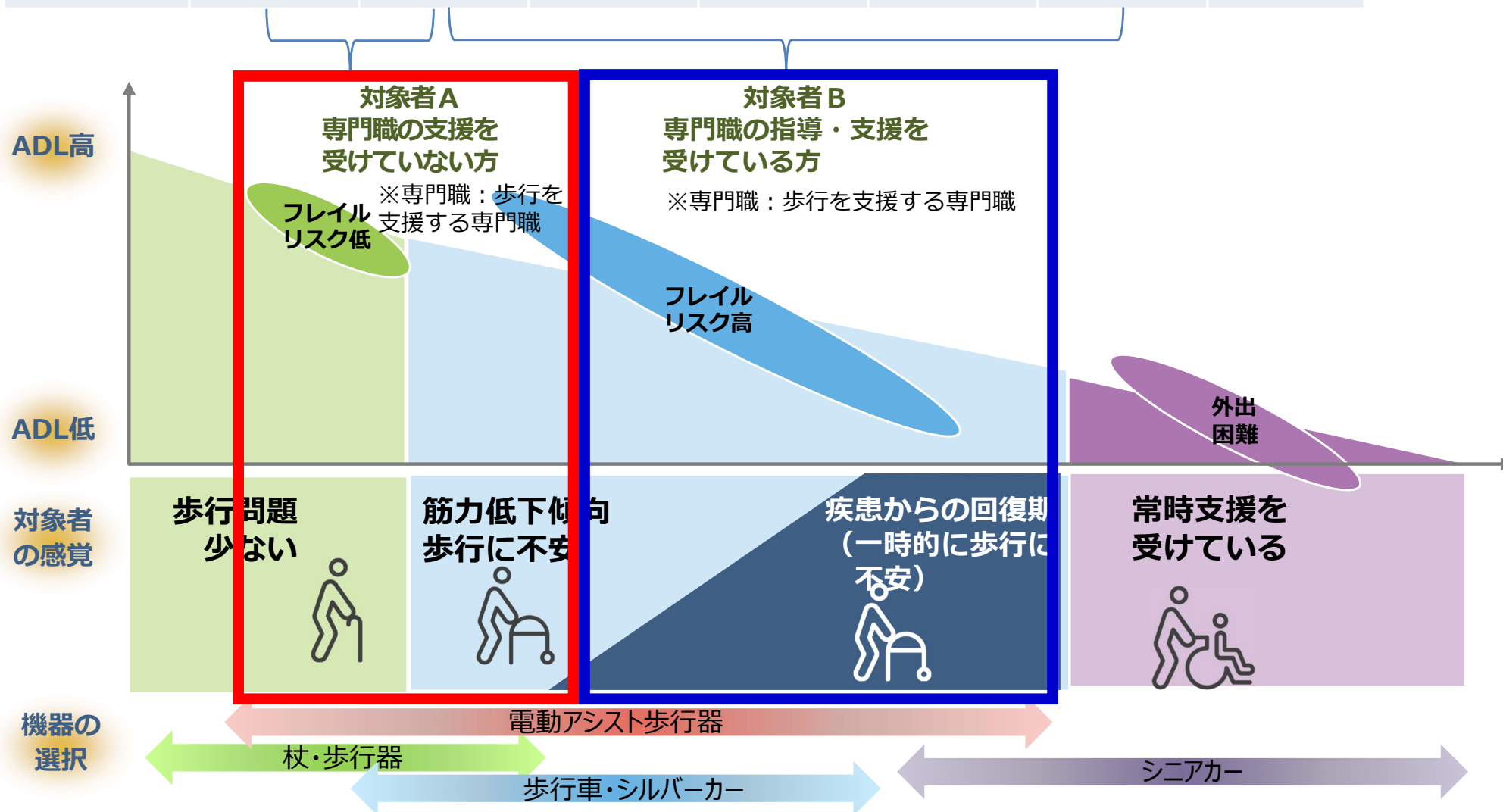


	要介護認定の状況						
	自立・未認定	要支援1・2	要介護1	要介護2	要介護3	要介護4	要介護5
自験例の割合	17.0%	14.9%	34.0%	12.8%	2.1%	12.8%	6.4%

	自立	要支援 1・2	要介護1	要介護2	要介護3	要介護4	要介護5
要介護状態 区分別件数 の割合※		30.2%	22.4%	26.1%	13.5%	6.3%	1.6%
自験例 の割合	17.0%	14.9%	34.0%	12.8%	2.1%	12.8%	6.4%

歩行器

電動アシスト
歩行器



※福祉用具貸与種目別にみた要介護(要支援)状態区分別件数の割合 歩行器(平成30年4月審査分)

平成29年度 介護給付費等実態調査の概況、厚生労働省、<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/17/dl/11.pdf>

対象者A：地域で生活している方

歩行について専門職の支援を受けていない方

対象者

行動範囲を広げるために使用

- 歩行器を使っているが、買い物など日常の行動範囲を広げたい方
- 自宅や行動範囲に坂道などがあり、一般的な歩行車では実用的な移動が困難な場合
- 買い物に行くお店が遠い方、重い荷物を運ぶ方
- 電動アシスト歩行器を用いて行きたい場所がある方

期待される効果

歩行車から電動アシスト歩行器への乗り換えも有効

- 歩行車から電動アシスト歩行器に乗り換えることで、より長い距離を歩行可能となり心身機能の維持が期待できる
- 長期的に使用することで、廃用性変化の進行を防止できる可能性がある。
- より長い距離を歩行することで、生活範囲の拡大・社会参加の拡大が期待できる。**社会的側面のQOL向上**（SF36スコア）

活用の方法

日常生活補助具として使用

- 普段は杖やシルバーカーを利用しているが、買い物などで重い荷物を持って歩くときは電動アシスト歩行器を利用
- 屋外（近隣、外出先）で使用し、活動量の増加、社会参加の増加、自立度の向上を目指す
- フレイル予備群の方には、**郊外型の大型スーパーマーケットの店舗に電動アシスト歩行器を準備し、店内で買い物の荷物を運びながら歩いてもらう**という普及の方法も想定

留意事項

- 電動アシスト歩行器を用いて電車やバスに乗るのは多くの場合困難。ただし、支援者がいる、バリアフリー化されているなどの条件が整えば、電動アシスト歩行器を使用して移動できる可能性がある。最初から諦めず、したいこと、行きたい場所がある場合には、どうしたら実現できるか検討してみましょう。

身体機能

- 支持物があれば一人で安全に立ち座りができる方
- 歩行器や歩行車を用いて歩行できる方
- 手動ブレーキや駐車ブレーキの操作ができる方

認知機能や支援体制

- 道路の状況を認識して安全の判断ができる方
- 電源のオンオフやバッテリー充電など、保守管理ができる人、協力してくれる支援者がいる方



歩行車
(シルバーカー)



電動アシスト歩行器

活用事例
1

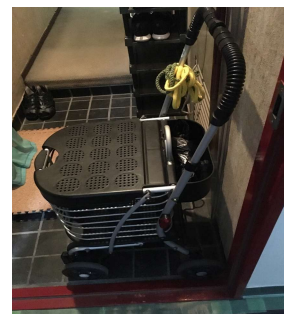
- **自宅周辺に坂道の多い方**。介護保険対象外。
- 普段は杖やシルバーカーを利用しているが、**買い物などで重い荷物を持って歩くときは電動アシスト歩行器**を利用。
- 坂道で電動アシスト歩行器でアシストを受けている状況が確認できる。



坂道利用の様子

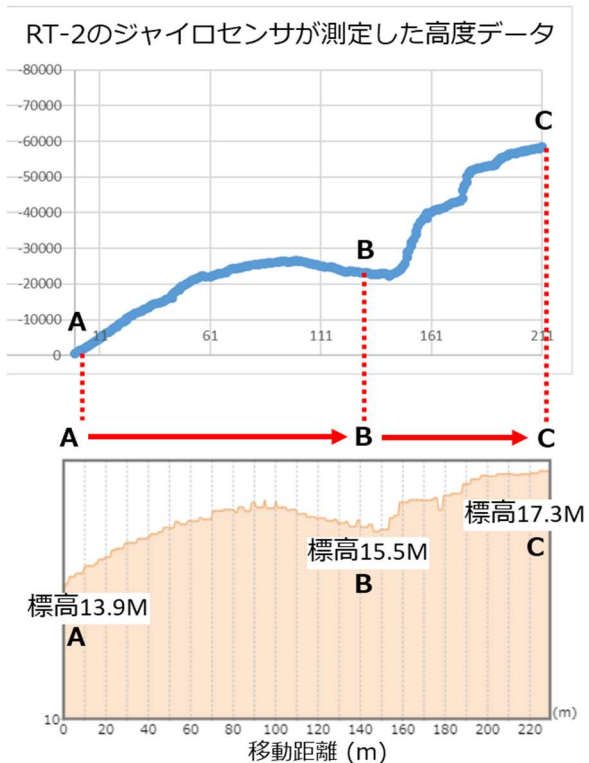


畳んでコンパクトに保管可能

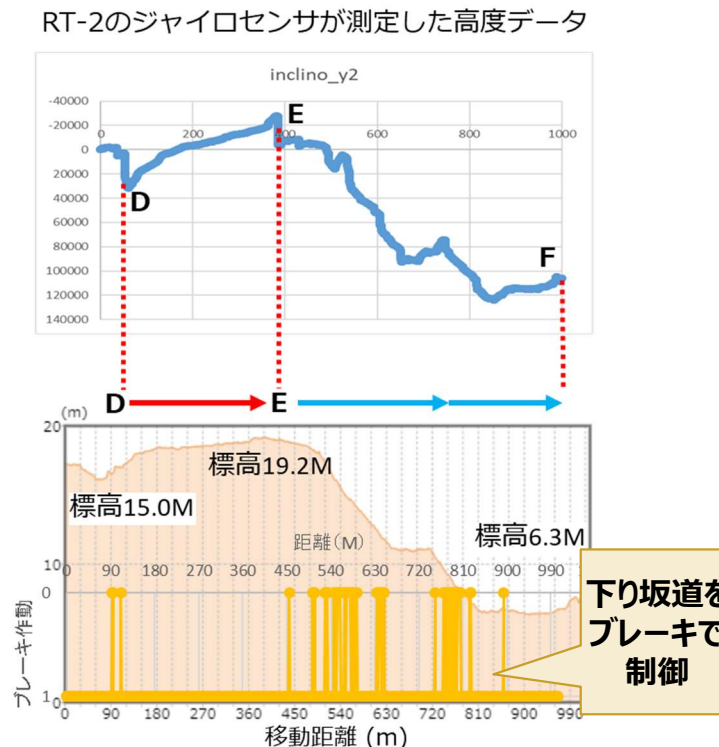


シルバーカーを同様に玄関に置いた場合

玄関での保管状態



地図情報（緯度経度）より算出した標高データ

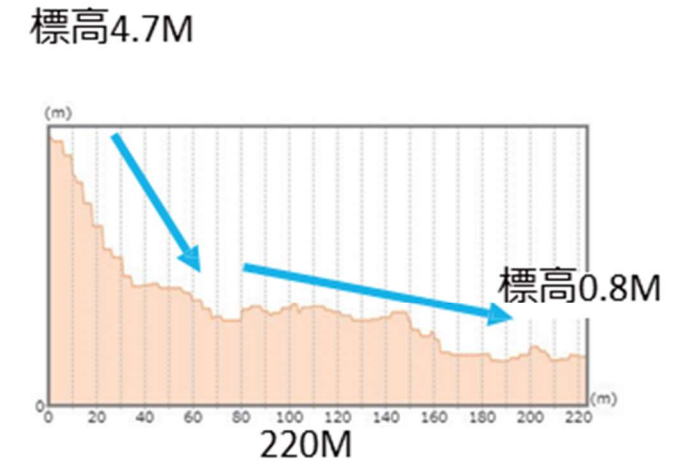
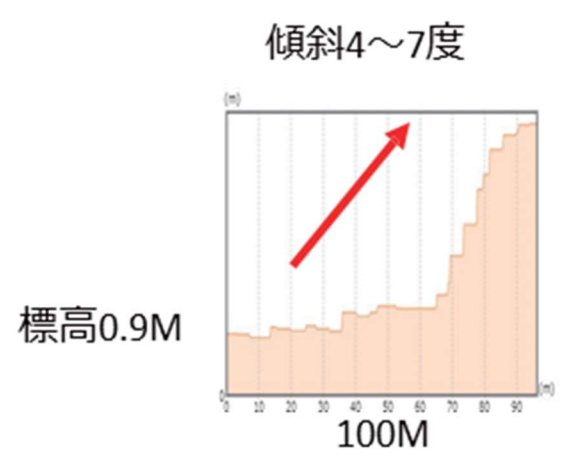


地図情報（緯度経度）より算出した標高データ

凡例： — ブレーキで制御されている箇所

活用事例
2

- 散歩のコースに、川沿いの土手に向かう上り坂、下り坂が含まれる方（傾斜約 7 度）
- 途中に横断歩道の段差があり、歩行に留意が必要であるが、歩行可能であると判断し、導入。

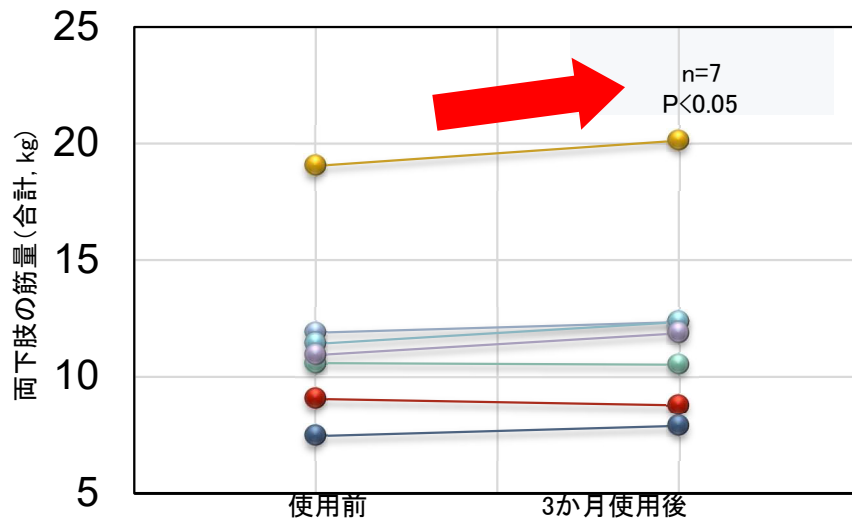


[参考] 期待される効果の検証データ等

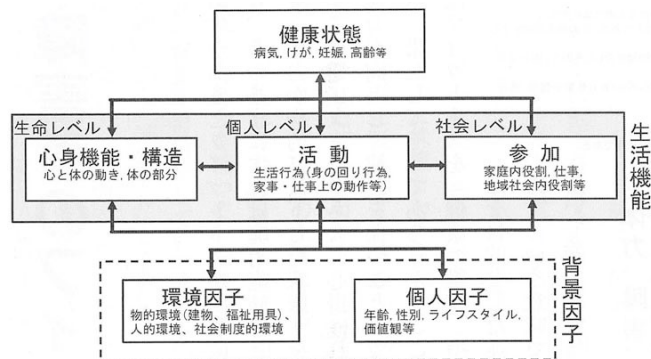
地域で電動アシスト歩行器を使用した事例

両下肢の筋量 (InBody S10を用いて測定)

地域で3~6か月使用した結果、筋肉量が有意に改善した事例がみとめられた。



国際生活機能分類 (WHO, 2001)



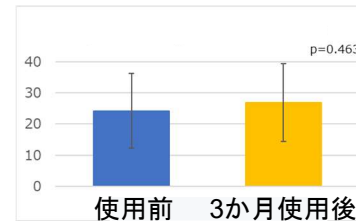
http://www.dinf.ne.jp/doc/japanese/prdl/jsrd/norma/n337/n337002_01.html

役割/社会的側面のQOLサマリースコア (SF-36スコアの変化)

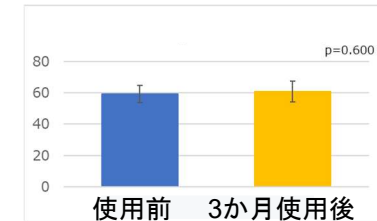
	使用前	使用後	
PCS	24.26±11.98	26.91±12.50	p=0.463
MCS	59.37±5.48	60.79±6.56	p=0.600
RCS	35.71±11.12	48.20±6.76	P=0.028

3~6か月の使用でRCSスコアの改善が顕著となり、社会的側面のQOLに有意な改善がみられた。

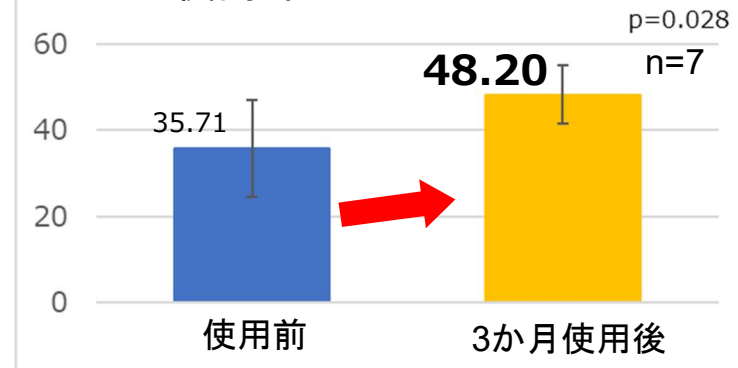
身体的側面のQOLサマリースコア



精神的側面のQOLサマリースコア



役割/社会的サマリースコア



対象者B: 歩行について専門職の指導・支援を受けている方 (通院、又は医療機関等から在宅生活に復帰した方等)

対象者

下肢筋力が軽度～中等度低下し、移動支援機器を必要とする方

- 骨関節疾患（大腿骨頸部骨折など）のため歩行補助具を必要とする方
- 脳血管疾患のため軽度麻痺や失調症状を有する方
※適度なアシストやブレーキにより歩きやすくなる場合があります
- 疾患や外傷からの回復過程で歩行障害を有する方
- 閉じこもりの方、廃用症候群の方

疾患があり病院や施設から在宅に復帰する方

- パーキンソン病患者→突進現象を抑制するために有用
- 肺炎、呼吸不全、心不全などで入院し廃用性変化がある方
- 加齢性変化や疾患、外傷などにより下肢筋力が低下している方
- 変形性膝関節症や腰痛症を有する方
- がん疾患患者

期待される効果

病気や外傷により歩行が困難になった方に有効

- 歩くことで、**身体機能維持につながる**（FIMスコア等）
- **歩行機能が維持される**（客観的バランススケール等）
- **骨格筋量等が維持・増加する**（特に回復期の方）
- 生活の自立と社会参加が期待できる

その他の活用の方法

訓練ツールとして使用

- 自主訓練のため
- 介助者の支援を得ながら訓練
- リハビリテーション専門職と一緒に訓練



留意事項

- 保管場所が必要
- **充電などのメンテナンスが必要**
- 費用がかかる（購入、レンタル費用）
- 保守管理や使用するときに家族の支援が必要なときは手間がかかる
- 安全に注意する必要がある（転倒、交通事故、対人事故、器物の破損など）
- 都市部では人混みで使用するのには困難な場合がある
- 電車やバスを利用するときには事業者、利用者など周囲の理解が必要
理解が得られないとトラブルになることがある。
- 医師や理学療法士、作業療法士等専門家からの指導に従うこと。

電動アシスト歩行器を使用するときに
注意する事項や最適な使用方法は一人
ひとり異なります。



電動アシスト歩行器を使用するときは、
歩行を支援する専門職と相談して安全
で効果的に使用しましょう。

生活（ケアプラン）の目標設定例

ニーズ	長期目標	短期目標
以前の散歩コースを散歩できるようになりたい	<ul style="list-style-type: none">歩行補助具（電動アシスト歩行器）を利用して以前の散歩コースを散歩できる。	<ul style="list-style-type: none">歩行補助具（電動アシスト歩行器）を利用し自宅周辺を散歩できる。
自分でスーパーへ行って買い物をしたい	<ul style="list-style-type: none">スーパーへ行って買い物ができる。	<ul style="list-style-type: none">歩行補助具（電動アシスト歩行器）を利用して自宅とスーパーを往復できる。スーパーで買った商品を歩行補助具で持ち帰ることができる。
趣味活動のグループに参加し社会との交流を回復したい	<ul style="list-style-type: none">近隣の趣味活動サークルに参加し他者と交流できる。	<ul style="list-style-type: none">歩行補助具（電動アシスト歩行器）を利用して趣味活動の会場まで行ける。
買い物や趣味活動に支障がない程度に歩行能力を向上させたい	<ul style="list-style-type: none">趣味活動の場やスーパーに歩行補助具（電動アシスト歩行器）を利用し自分で歩いて行ける。	<ul style="list-style-type: none">歩行補助具（電動アシスト歩行器）を利用して自宅周辺を散歩できる。



- 81歳 男性 パーキンソン病
- 障害高齢者の日常生活自立度 B1～2相当
- トイレ移動以外はほぼベット上で生活していた。
- 訪問リハビリテーションの際に、電動アシスト歩行器による歩行訓練を取り入れた。

- 筋肉量だけでなく、認知機能評価尺度（MMSE）、老年期うつ病評価尺度（GDS）のスコア改善を認め、**次はどこどこに行きたいと目標を持ち、屋外の歩行もできるようになった。**
- リハビリテーションを行っている方は、歩行を中心として何らかの障害を有するが、良くなりたいという意欲のある方が多いので、電動アシスト歩行器の良い適応になりやすい。また理学療法士などの監視下でより安全に使用を開始できる面もある。

電動アシスト歩行器開始時と3か月後の変化

		開始時	3か月後
MMSE(認知機能)		18	24
GDS(うつ状態)		8	6
InBodyによる筋肉量(Kg)	右脚	5.41	5.88
	左脚	5.52	5.98

効果検証例
施設①

回復期リハビリテーション病棟退院後も身体機能が維持改善

(自立支援効果)

84歳 女性 診断：骨折・骨粗鬆症

転倒による骨折で手術後入院。

回復期リハビリテーション病棟を退院後に電動アシスト歩行器を使用し、入院中に回復した身体機能が退院後も維持改善した。

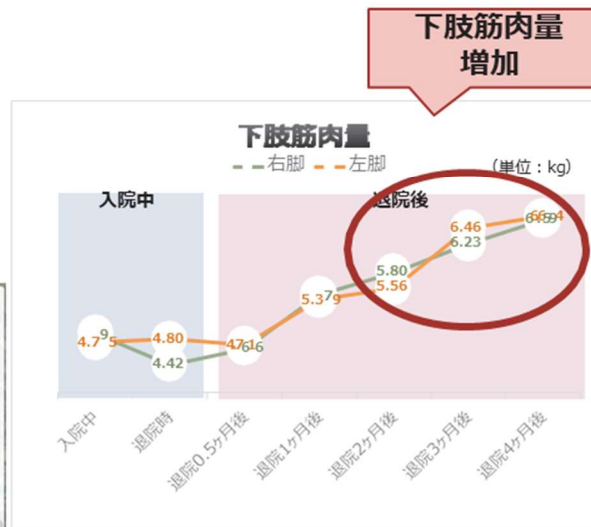
利用設定 アシスト (アシストなし)・ブレーキ (やや強い)・速度 4.5km/ 時間

歩行コース

退院後坂の多い地域に居住し、積極利用。
標高最大地点90mから下り、標高最小地点60m
で折り返し、また上るコースでカートを使用。
(高低差約30m)
坂道を含む一日の走行距離距離 2247m。



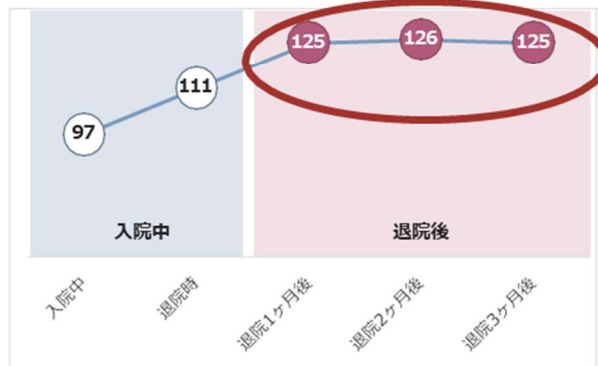
筋肉量の変化



身体機能回復

機能維持

FIMスコア (126点満点) を退院後も維持



主観的歩行スケール (mGES) 改善

主観的歩行スケール (mGES) が改善



効果検証例

施設②

回復期リハビリテーション病棟退院後も身体機能が維持改善

(自立支援効果)

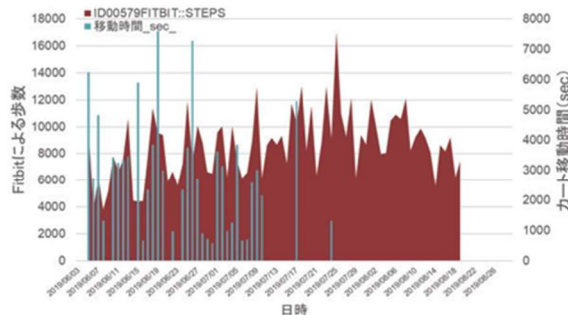
69歳 女性 診断：小脳出血

回復期リハビリテーション病棟を退院後に電動アシスト歩行器を使用し、入院中に回復した身体機能が退院後も維持改善した。

3ヶ月間使用したところで屋外歩行が自立したため、使用を終了。

利用設定 アシスト (強い)・ブレーキ (やや強い)・速度 6.0km/ 時間

運動量の変化

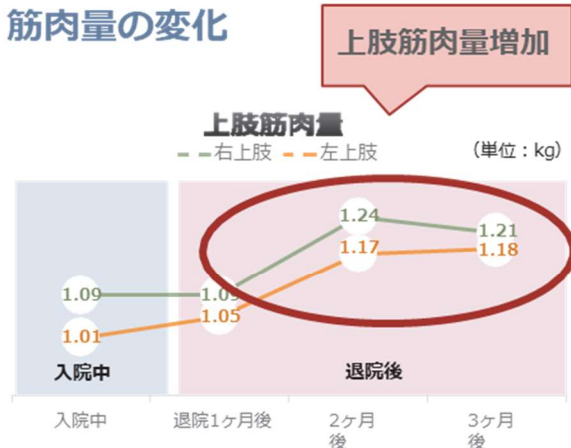


カート利用終了後も1日当たりの歩数は維持されている

青の棒グラフ：RT-2で歩行した総移動時間

赤の折れ線：活動量計で記録した歩数

筋肉量の変化



上肢筋肉量増加

身体機能回復

機能維持

入院中に回復したFIMスコア (126点満点) を退院後も維持



MGES改善維持

退院後に主観的歩行スケール (mGES) が改善



実証研究(2)で導入運用支援マニュアル案を作成

・成果物

国立研究開発法人 日本医療研究開発機構 (AMED) 平成30年度
ロボット介護機器開発・標準化事業「ロボット介護機器の科学的効果検証研究」

介護から介護へ

在宅高齢者の「行きたい」を
かなえるために

専門職が
上手に支援するために

電動アシスト歩行器の 導入運用支援マニュアル (案)



- ・配布
- ・HP紹介

研究開発代表者：医療法人社団大和会大内病院 松井敏史
研究開発分担者：東京大学大学院医学系研究科 山中崇、木棚究、水木麻衣子
医療法人社団大和会大内病院 須藤珠水

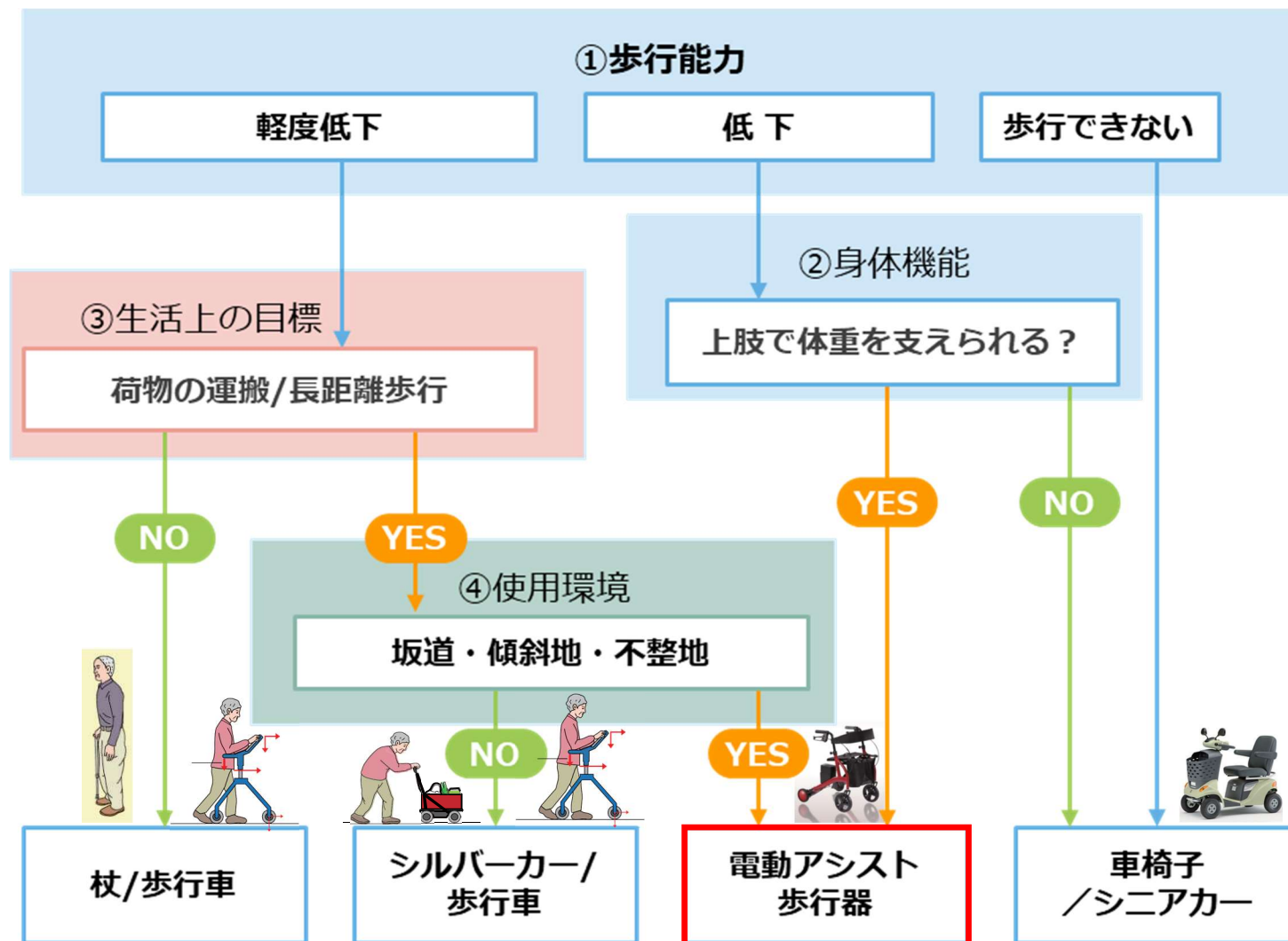
電動アシスト歩行器の導入運用支援マニュアル

<https://ouchihp.net/wp/wp-content/uploads/2021/06/a664e063ffe53aa7dd73604fa852b119.pdf>

RT.WORKS

『歩行補助具の選定について』を拡販に活用〔上市後〕

歩行補助具を選定するときは、①歩行能力、②身体機能、③生活上の目標、④使用環境などを総合的に判断して、機種を選択する。最終的には本人やご家族の希望が優先されるが、介護職や医療職の方の助言も重要である。



・配布
・説明

実証研究(2)結果をもとにセミナーを開催〔上市後〕

「あの坂道でも歩ける！」電動アシスト歩行器のオンラインセミナーのご案内

ケアマネドットコム特別セミナー

「あの坂道でも歩ける！」電動アシスト付き歩行器とは？ その活用方法について

講師： 東京大学 大学院医学系研究科 在宅医療学講座
特任准教授 山中 崇 氏



主催：RT.ワークス株式会社

【ケアマネジャー向けセミナー】電動アシスト歩行器に関するオンラインセミナーのご案内

～「あの坂道でも歩ける！」電動アシスト付き歩行器とは？その活用方法について～

東京大学 山中先生を講師にお迎えし、電動アシスト歩行器活用の事例と選定の注意点等を解説いただきます。

日時：9月21日（水） 15：00～16：30

講師：東京大学 大学院医学系研究科 在宅医療学講座 特任准教授 山中 崇 氏

対象：ケアマネジャー

開催方法：オンライン開催（ZOOMを利用）

・ケアマネタイムズ記事(2022/10/12) ケアマネドットコム
https://i.care-mane.com/news/entry/RT2_seminar

実証研究（成果）の活用実績

- ・定量的データ収集/分析、臨床的観点からのデータ収集/分析等の科学的な検証により、各段階においてその成果を活用。

➤ 製品の改良

➤ 商流の構築

➤ パンフレット/リーフレットのコンテンツ

➤ 製品ホームページのコンテンツ

➤ セミナーの開催

} 開発段階

} 上市段階

} 上市後

5. 海外展開

AMED 令和4年度

『ロボット介護機器開発等推進事業（海外展開）』の採択を受けて実施

研究開発課題：移動支援ロボットの海外事業展開に関する研究開発

研究開発期間：令和4年12月～令和5年3月

具体的な弊社の取り組みは、

＞ RT.2を、

＞ デンマーク、スウェーデン、ドイツに展開するために、

＞ (1) 対象国の市場の調査及びビジネス体制構築

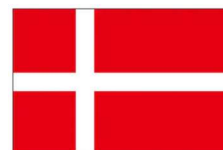
(2) 対象国のニーズに合わせた商品作り

(3) 特許及び法規制、認証への対応

の3つの観点での調査研究を実施し、事業計画の具体化につなげる。



デンマーク



スウェーデン



ドイツ



調査結果の概要

■ 全体を通して

- ・電動アシストの**ニーズ**は存在する
- ・CEマーク取得は調査会社に依頼しても**調査に半年程度**かかる
- ・アフターサービス体制は各国の**流通構造**に合わせる必要あり

■ デンマーク/スウェーデン

- ・採用は、製品を仕入れる**自治体担当者**がキーマン
- ・購入の**意思決定者に訴求**する販売促進方法が必要
- ・給付制度における**流通ルート**の違いに合わせる必要あり

■ ドイツ

- ・個人購入のため**価格**への見方がシビア
- ・**デザイン、軽量**などの要求度が高い
- ・ユーザーは**福祉用具ショップ**で選定購入



詳細は、

『在宅向けロボット介護機器海外展開支援 開発事業者のノウハウ集』

<https://www.amed.go.jp/content/000113505.pdf>

現地調査計画で苦労したこと

- 日本からどうやってアポ取りしたら良い？
 - ▶ JETRO、紹介会社、研究者ネットワーク、企業FBでコンタクト、**街頭インタビュー**

- 実機を触って体験してもらわないと機器の良さが伝わらない
 - ▶ スーツケースに収納可能な**組立式坂道**を作製し、現地で常時持って歩く

街頭インタビュー

■ ユーザーの声



スウェーデンで街頭インタビュー



ショッピングモール入口のスロープで
RT.2を押してもらっているところ

可搬型組立式坂道

■ 実機デモ

アシスト/ブレーキの
体験に坂道は必須！



坂道組立



坂道完成



坂道運搬



坂道収容
スーツケース

ご清聴有難うございました。

お問い合わせ先

IR広報・渉外部

e-mail : contact@rtworks.co.jp

TEL : 06-6975-6650