

福祉用具・介護ロボット実用化支援事業

介護ロボットに関するシンポジウム・ 成果報告発表

RT.ワークス株式会社
コーポレート統括本部
藤井 仁

2015年12月17日



ロボットアシストウォーカー

RT.1

目次

1. 会社、製品紹介
2. 開発の流れ
3. 開発コンセプト
4. 安全性・試験基準
5. 効果評価
6. 事業化を促進するための課題
7. ロボットとIoTの技術でサポートする社会



ロボットアシストウォーカー

RT.1

RT.WORKS

Robotics
Technology

“work”:【機能する】

広義の「ロボット技術」と「IoT」により“人が機能”する社会をめざす

万人がより平等に技術進化の恩恵を享受しより豊かな生活を送れるための
サービスと物づくりを行っていきます。

-Encore Smart-

高齢者の皆さまへの新しいライフスタイルの提案。
弊社が開発するロボット介護製品全体の共通コンセプトです。



ロボティックスの技術基盤により、80歳定年を支援する機器、サービスの提供を行う。
55歳～80歳世代が社会で機能し(ワークシ)、より高い生産性を発揮でき、
より満足度の高い社会生活を可能とする。

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)



Sensing

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

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

独自のアシスト制御アルゴリズムにより、自然な操作感と安全な歩行支援を実現。

ロボットアシストウォーカーRT.1

機器が目指したもの

- ・ ハンドルを押して歩くだけ
- ・ 坂道や重い荷物がある時でも安心・快適
- ・ インターネットにもつながり、更に便利に

2. 開発の流れ 開発補助事業(経産省)への参画

経済産業省 「ロボット介護機器開発・導入促進事業」

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、厚生労働省と連携して「ロボット技術の介護利用における重点分野」を特定し、その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、介護現場への導入に必要な基準作成等の環境整備を行います。

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の開発補助

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月改訂)

移乗介助(装着、非装着)



移動支援(屋外、屋内)



排泄支援



認知症の方の見守り(施設、在宅)



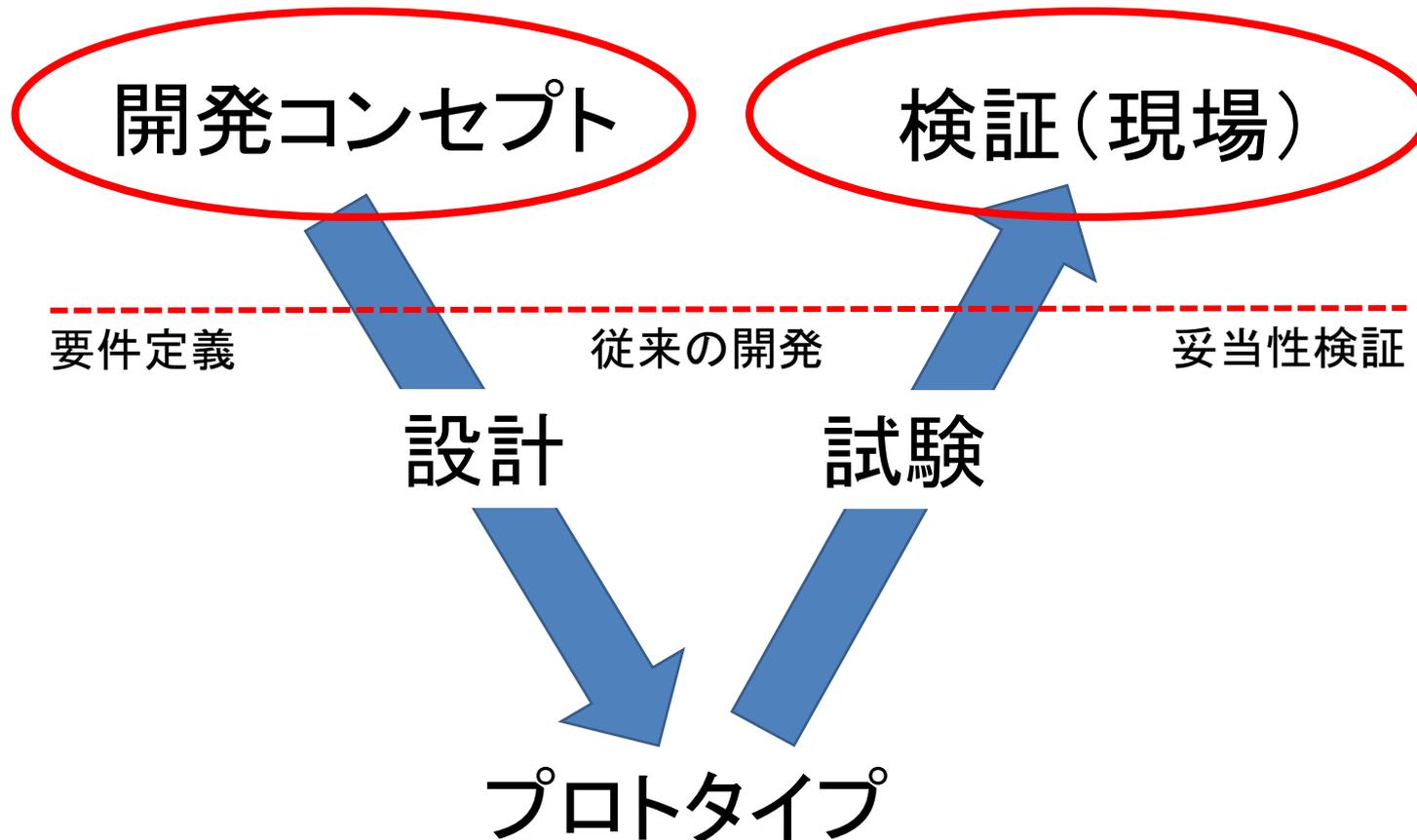
入浴支援



II. 介護現場への導入に必要な環境整備

- 安全・性能・倫理の基準を作成し、効果の高いロボット介護機器を評価・選抜し、介護現場での実証試験実施や導入を促進する。

ロボット介護機器の開発プロセス



ロボット介護機器開発・パートナーシップに参加し、開発プロセスの基本的な考え方を習得。

3. 開発コンセプト 一日の生活の中での目標

- 一人での歩行が不安定な人の、活動範囲を拡大する。
- 活動範囲が拡大することで、地域コミュニティや社会生活への参加、コミュニケーションの機会を創出する。
- 毎日歩くことで、生活不活発病の予防・改善となる。
- 被介護者の身体的・社会的自立度を向上し、将来の介護量増大を防止する。



適応と禁忌

項目	説明
疾患	<ul style="list-style-type: none"> ● 生活不活発病の予防、改善が必要な人。
適応	<ul style="list-style-type: none"> ● 一人で外出歩行するための精神・感覚・神経筋と骨格に関する心身機能。 ● ハンドルバーを握り、機器を押し進むことができる上肢/下肢/体幹の身体構造。 ● 安全歩行が可能な路面環境であるか否かを判断する精神/視覚/聴覚機能。 ● 機器の操作に関する指導/説明を受け、操作方法を理解することができる。
活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 一人での外出歩行が不安定な人 ● 坂道の多い地域にお住いで、坂道歩行が困難な人 ● 買い物の重たい荷物を運ぶことが困難な人
参加	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動の制限により参加が制限されている人
禁忌	<ul style="list-style-type: none"> ● 上記心身機能の必須項目を満足しない人

※開発コンセプトシートでいったん策定したが、今後、更に実証実験を継続し、起こり得るマイナス、メリットとデメリットとともに、適応と禁忌を綿密化していく予定である。

目標となる活動

屋外・屋内歩行

様々な路面(坂道、砂利道、段差、片勾配など)での歩行が安定する。
歩行中や歩行先での活動が安定する。

買い物

ペットボトルやお米など荷物の運搬、買い物かごの使用、スーパー内の狭所の移動、商品の選択、レジでの支払い

休憩取得

長時間の外出歩行で疲れたときに、容易に休憩することができる。

保管、運搬

未使用時に邪魔にならない車のトランクに載せて運搬できる



要件定義

項目	要件
個人適合性	<ul style="list-style-type: none">● ハンドル高さ H750～950で調節可能● 使用者体重 100kgまで● アシスト力、ブレーキ力、速度制限の調整機能
物的環境適合性	<ul style="list-style-type: none">● 段差踏破性能 20mm(歩道と車道間の段差を乗り越え可)● 実用登降坂性能 10度● 荷物積載重量 10kg● 防水性能 IPX3(防雨型)
インターフェース	<ul style="list-style-type: none">● 電源を入れて、両手でハンドルを握って歩行する● 車載センサーにより、自動的に歩行アシストが機能する。
可用性(アベイラビリティ)	<ul style="list-style-type: none">● 連続歩行時間 4時間以上● 充電時間 2時間 (本体から取り外して屋内で充電)

要素動作の明確化

上り坂や荷物運搬時に
楽に歩行できる



休憩用いす、
駐車ブレーキ



下り坂の歩行が安定する
(支えになる)



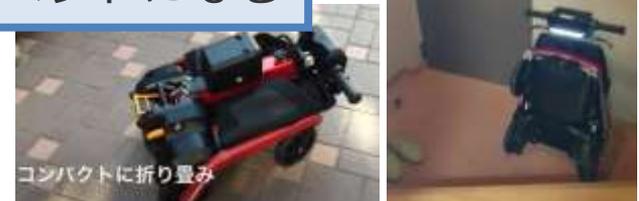
大容量の荷物収納かご



横方向傾斜の路面でも
歩行が安定する



折りたたむことで
コンパクトになる



起こり得るマイナスと対処法

リスクアセスメント(一例)

項目	起こり得るマイナス	対処法
片手運転	買い物中に片手で商品を取ろうとしたとき、バランスを崩して転倒。	<ul style="list-style-type: none"> 片手運転のときはブレーキが掛かるよう制御。
後退歩行	後退しようとしたとき、後方に体重が掛かり、バランスを崩して転倒。	<ul style="list-style-type: none"> 後退時のアシスト比率、速度制限値を低く設定する。 運用面の配慮(講習、取説)
速度超過	使用者が過度のスピードで歩行し、バランスを崩して転倒。	<ul style="list-style-type: none"> 無理な歩行速度や加速度を抑制するブレーキ制御。
バッテリー切れ	バッテリー充電せずに使用し続けていたところ、下り坂でバッテリーが切れてブレーキ力を失う。	<ul style="list-style-type: none"> 自動的に駐車ブレーキが掛かり、いったん安全に停止する。(その後、手動でロック解除できる。) バッテリー充電時期が分かりやすいよう表示、音声を工夫。

プロトタイプ作成

- 開発コンセプトシートにもとづき、システム設計・詳細設計を経て、プロトタイプを作成し、試験・検証・妥当性確認のプロセスへ。
- 中間審査、ヒアリング、SG審査がチェックポイントとなった。
- V字プロセスのサイクルをまわし、4世代のプロトタイプを開発。



原理試作機



国際ロボット展



H25年度SG審査



H26年度SG審査



★2015年7月
販売開始

2013

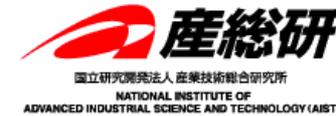
2014

2015

4. 安全性・試験基準

試験基準検討

産総研、日本自動車研究所を始めとする基準コンソと連携し、開発機器の安全性・試験の自社基準を策定。



試験実施

生活支援ロボット安全検証センターや、JASPECなどの試験設備を活用し、基準を満足していることを確認。



実証試験へ

ISO13482（第三者認証）

制御・機能安全部は、2014年2月に正式発行されたISO13482認証取得を前提に開発。（7月完了）



ISO13482認証取得への取り組み

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

- 合計186件の危険源を想定。
- 3ステップメソッドによってリスク低減を繰り返すことで安全を確保。

<屋外移動支援ロボットの例>

長い下り坂をアシスト歩行中にバッテリーが切れ、制動力を失いバランスを崩して転倒。



使用者が健常者ならリスクは低い。
RT.1の想定使用者にとっては？

バッテリーが切れたときは予備電源により駐車ブレーキが自動的にロックされ安全に停止するように設計する。



駐車ブレーキがロックされると、そのあと移動できなくなるのでは？

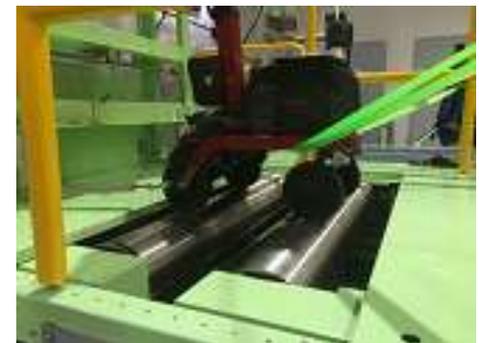
手動で駐車ブレーキのロックを解除して移動することが出来るように設計する。



ISO13482認証取得への取り組み

妥当性確認

- アシスト機能のついた歩行補助車の安全規格は存在していなかった。
- 産総研、日本自動車研究所と連携しながら、安全性・試験の自社基準を策定。
- 生活支援ロボット安全検証センターなどの試験設備を活用し、基準を満足していることを確認。



ISO13482認証取得

ニューストップ > コラム > コラム総合 > 記事

RT.ワークスの歩行補助向け移動型ロボット、ISO13482認証を取得

マイナビニュース 2015年7月14日 18時53分 (2015年7月)



[拡大写真]

RT.ワークスは7月14日「ロボットアシスト用品質保証機構(JQA)より付で認証書が発行された。

今回、ISO13482の認証を受けたのは、mobile servant、perはRT.ワークスの代表より、認証書を授与された。

RT.1は、屋外型の移動支援ロボットとしては初めてのり、上り坂でのパワーアシスト、下り坂での自動減速

本事業の開発成果の事例

平成27年7月

RT.ワークスが移動支援機器(屋外型)を発売開始・「ISO 13482」の認証取得

ポイント

- ・ 移動支援機器(屋外型)で初めて、生活支援ロボットの安全性に関する国際規格ISO 13482に基づく認証を取得
- ・ RT.ワークス株式会社はロボット介護機器・導入促進事業の開発成果である「ロボットアシストウオーカーRT.1」の発売を開始

背景

歩行能力の低下により単独での歩行が困難になった方は、介護者への気兼ねから歩行活動が減少し、さらに歩行能力が低下するという悪循環になっていました。

また、ロボット介護機器のように新しい機器に対しては利用者に安全面で不安があり、普及の妨げになっていました。

特長

- ーRT.1は、利用者の『自分の足で歩きたい』という欲求に答えることで自立を促します。アシストすることにより機器の重さを気にせず歩くことができます。
- 機構が働き、急な加速による危険を防ぐことができます。
- ブレーキがかかるため、安全に使用することができます。
- 合や方向転換を行う際にも適切なアシスト力が働くため下り方向に流れません。
- 安全性に関する国際安全規格ISO 13482に基づく認証を取得しているため、安心して使用で



7月14日発売開始！



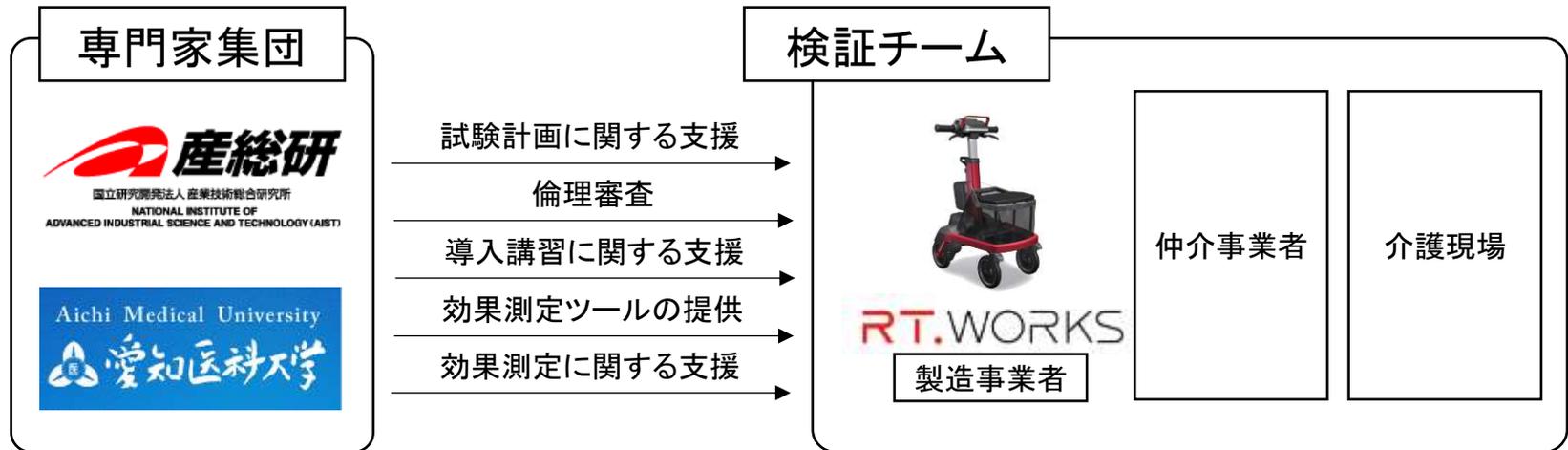
経済産業省ロボット介護機器開発・導入促進事業

< 移動支援機器(屋外型) >

優秀機器認定

5. 実証試験による効果評価

- 産総研の全面協力のもと、実証試験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

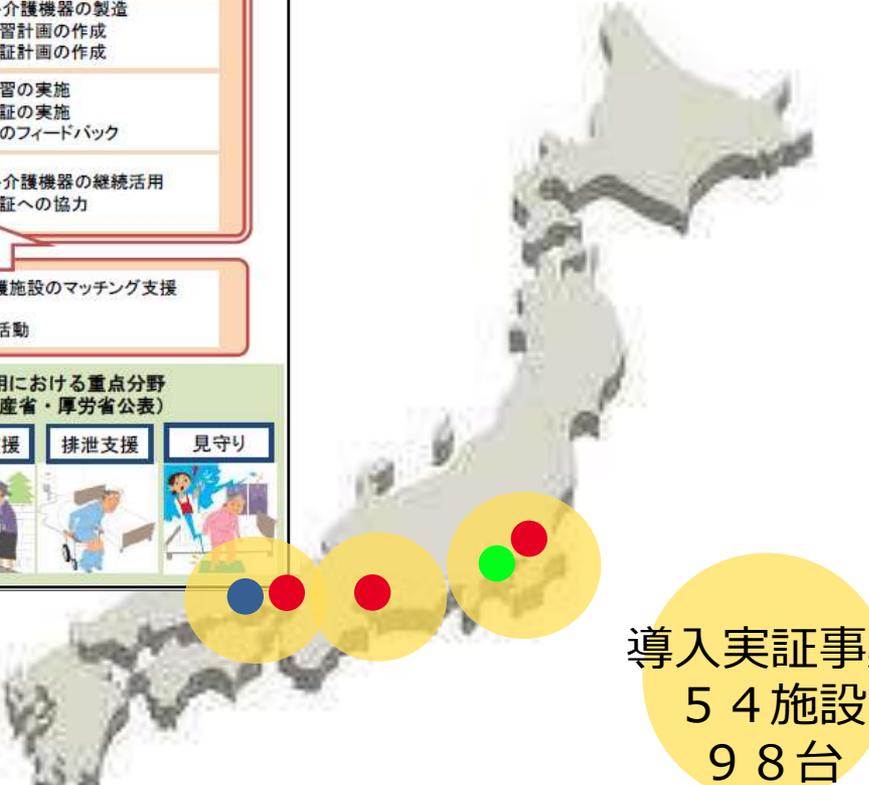
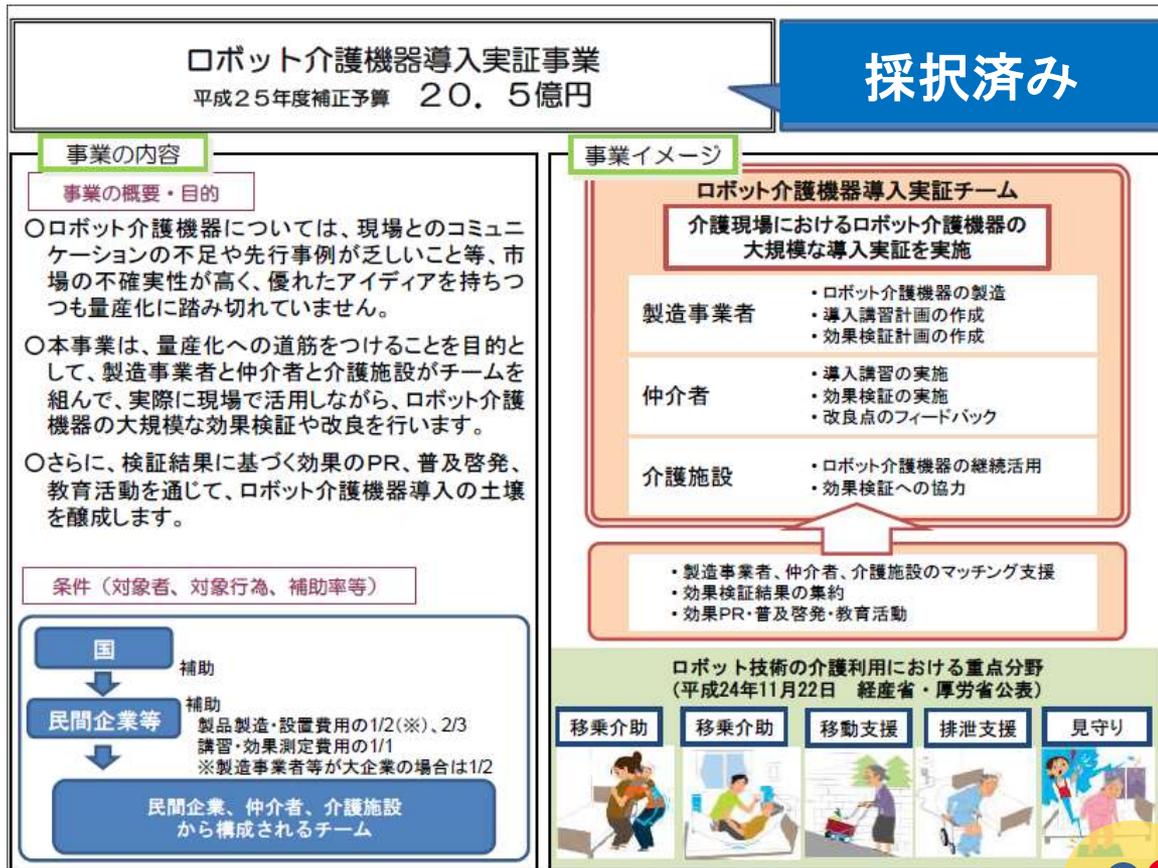
導入施設	54施設
導入台数	98台
実施期間	約3ヶ月

介護ロボット等モニター調査事業

導入施設	3施設
導入台数	10台
実施期間	約1ヶ月

「ロボット介護機器導入実証事業」

全国数エリアにて大規模な効果測定の実証事業を実施

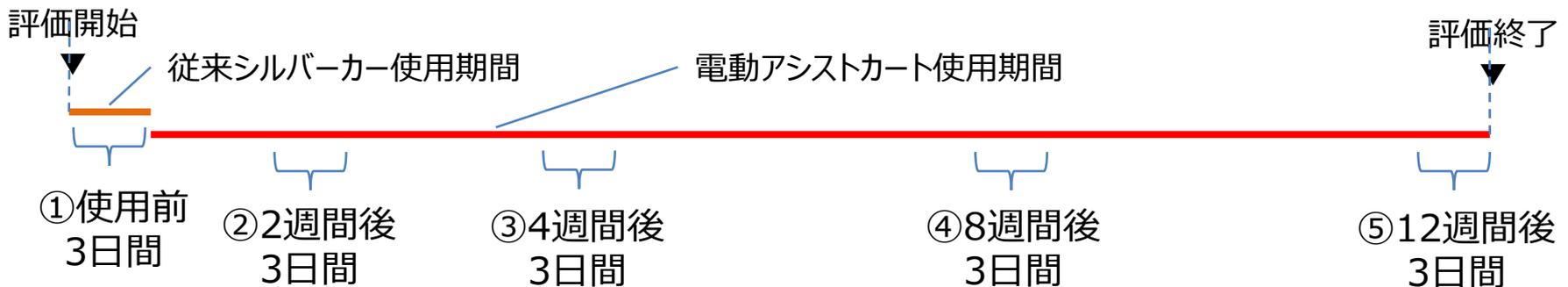


導入実証事業
54施設
98台

要素動作での検証

- 従来シルバーカー(非電動)を使用していた時と比較して、特に歩行に対して被験者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>

- ・使用者属性(氏名、年齢、性別、自立度)
- ・使用目的
- ・使用開始、終了時刻
- ・出来事記録 など

<機器>

- ・使用時間
- ・GPS位置情報
- ・加速度/角速度センサ
- ・走行距離 など

経産省プロジェクト「ロボット介護機器導入実証事業」



データ取得

(A) 介護者がスマホで記録

- ・RTWソフト (Android)



(B') データ収集装置がSDカードに記録

- ・データ収集装置をシルバーカーに装着 (スマホ)

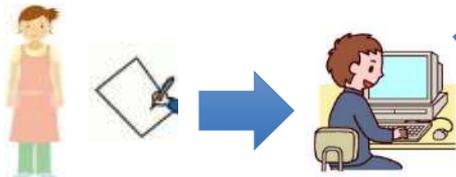


(B) 機器が自動的に取得

- ・RTW機器に実装



(C) 介護者がアンケート用紙に記録



データ収集・保存

サーバー



データ解析・まとめ



報告書



要素動作での検証

■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

日常活動



0006010001.141225-map.png



0006010001.141227-map.png

※)赤線が移動軌跡

している活動(日常生活)での検証

- H26年度の実証試験は、短期間での効果検証に留まっており、日常生活レベルでの効果評価という点では不十分であった。
- 今年度の継続取り組み
 - 起こり得るマイナス、メリットとデメリットとともに、適応と禁忌を綿密化する。
 - 段階を踏んで機器の活用範囲を拡大し、している活動(実行状況)での効果評価に移行する。
 - 実証試験の症例数を増やし、プラス面の効果を明らかにする。



“アンコールスマートプロジェクト”を発足
全国各地の自治体、施設、大学などと連携し始動



ロボットアシストウォーカー

RT.1

6. 事業化を促進するための課題

商品化に向けた介護ネットワークロボット(生活支援ロボット)
克服すべき特有の課題を3つの側面から解決



安全性基準作り

生活支援ロボット基準

- 従来工業用ロボット基準
- 介護機器基準
- 安全試験の設備環境
- 安全妥当性検証
- 倫理審査
- 実証試験
- 標準化
- 実証実験用保険

**ISO13482発行
生活支援ロボット安全
検証センター発足**

リレーション構築 (ビジネス協業)

- 介護業界(販路、施設)
- ネットワーク基盤IoT
- 産学連携
- 産産連携
- 製造 購買
- 実証試験・倫理審査
- アフターサービス
- ロジスティック
- ネットワークサービスプラットフォーム

**経産省、厚労省
国プロへの参画**

潜在需要喚起 ロボット啓蒙

ロボットへの抵抗感払拭

- ロボットという言葉
- 介護ロボットの必要性
- 生活支援ロボットの安全性
- 介護機器そのものへの有用性・抵抗感

**ロボット革命会議
介護ロボット開発事業
展示会、実証事業**

7. ロボットとIoTの技術でサポートする社会

RT.1の『おさんぽケアサービス』（アプリケーションサービス）

健康を見守る・安全を見守る

両親を見守る／連絡をとる／機器を見守る

みまもり安心機能

見守り機能

行先・位置
メッセージングサービス
歩行を見守る

ヘルスケア機能

活動を見守る
外出を見守る
歩行を見守る

歩行健康チェック・カルテ
異常緊急お知らせ

緊急通知機能

機器の安全を見守る
自己診断・センサー検知
歩行データ診断

アプリ・サービス

おさんぽケアWebアプリ

位置・経路確認
歩行状態確認 距離・速度など

メールサービス

緊急メール 異常・転倒
定期メール
郵送サービス

コール(お電話)サービス

ヘルプデスクリモート設定
緊急連絡

メッセージングサービス ※1
“いいね!”・天候・警報

※1: サービス準備中です

センサー

回数
位置
転倒・衝突
歩幅
速度
カロリー
バッテリー監視

クラウドアプリケーション

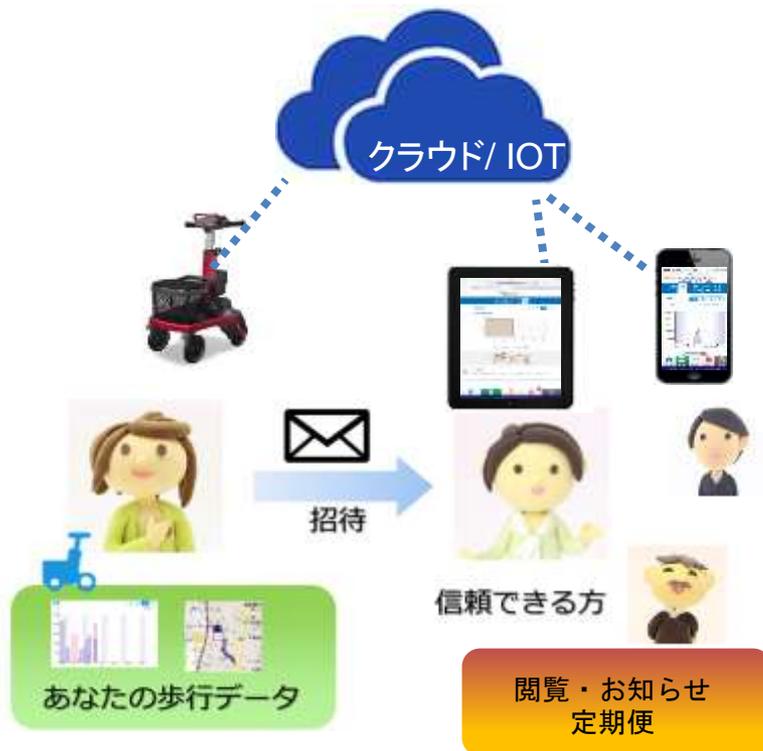
おさんぽケア
マピオン 地図
ピンポイント天候
歩行診断
メールサービス



RT.1の『おさんぽケアサービス』（アプリケーションサービス）

“リアルタイムで見守る” + “変化を見守る”

いつでもどこでも



毎月お知らせ



開発成果の横展開（デバイス&サービス）

“クラウドサービスを相互乗り入れ”

ロボットアシストウォーカー

RT.1

いつでもどこでも

毎月お知らせ

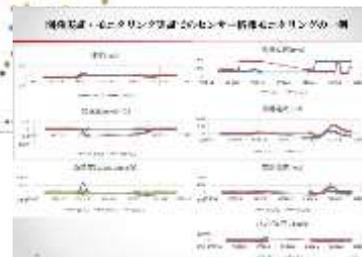
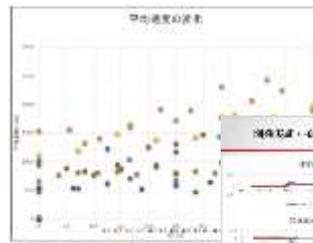


サービスアプリケーション共有
地図サービス・データ解析
データ共有



R社

B社



招待



信頼できる方

あなたの歩行データ

閲覧・お知らせ
定期便



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



ロボットアシストウォーカー

RT.1