

# ロボットアシストウォーカーRT.1/RT.2 及び屋内型ロボットウォーカーの紹介

---

RT.ワークス株式会社  
代表取締役 藤井 仁

2016年10月28日

# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

# ロボットアシストウォーカーRT.1

RT.WORKS

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

RT.WORKS

## ロボット化による新機能

- 上り坂でアシスト
- 下り坂でブレーキ
- 片流れ防止
- 手を離すと停止

|        | 上り坂  | 下り坂  | 傾いた道   | 坂道で手を離すと  |
|--------|--|--|--|---|
| シルバーカー |                                |                             |                                |                         |
| RT.1   |  <p>自動的にパワーアシストが働き楽にのぼれます</p> |  <p>人の動きに合わせて自動的に減速します</p> |  <p>ハンドルを取られることなく安定して進めます</p> |  <p>自動的にブレーキがかかります</p> |

# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

## 移動支援機器として目指したもの

- ・かっこいいデザイン
- ・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

# 開発補助事業(経産省)への参画 RT.WORKS

## 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)**

```
graph LR; A[国] -- 補助 (1/2, 2/3) --> B[民間企業等]; A -- 委託 --> C[大学・企業等で構成するコンソーシアム];
```

### 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

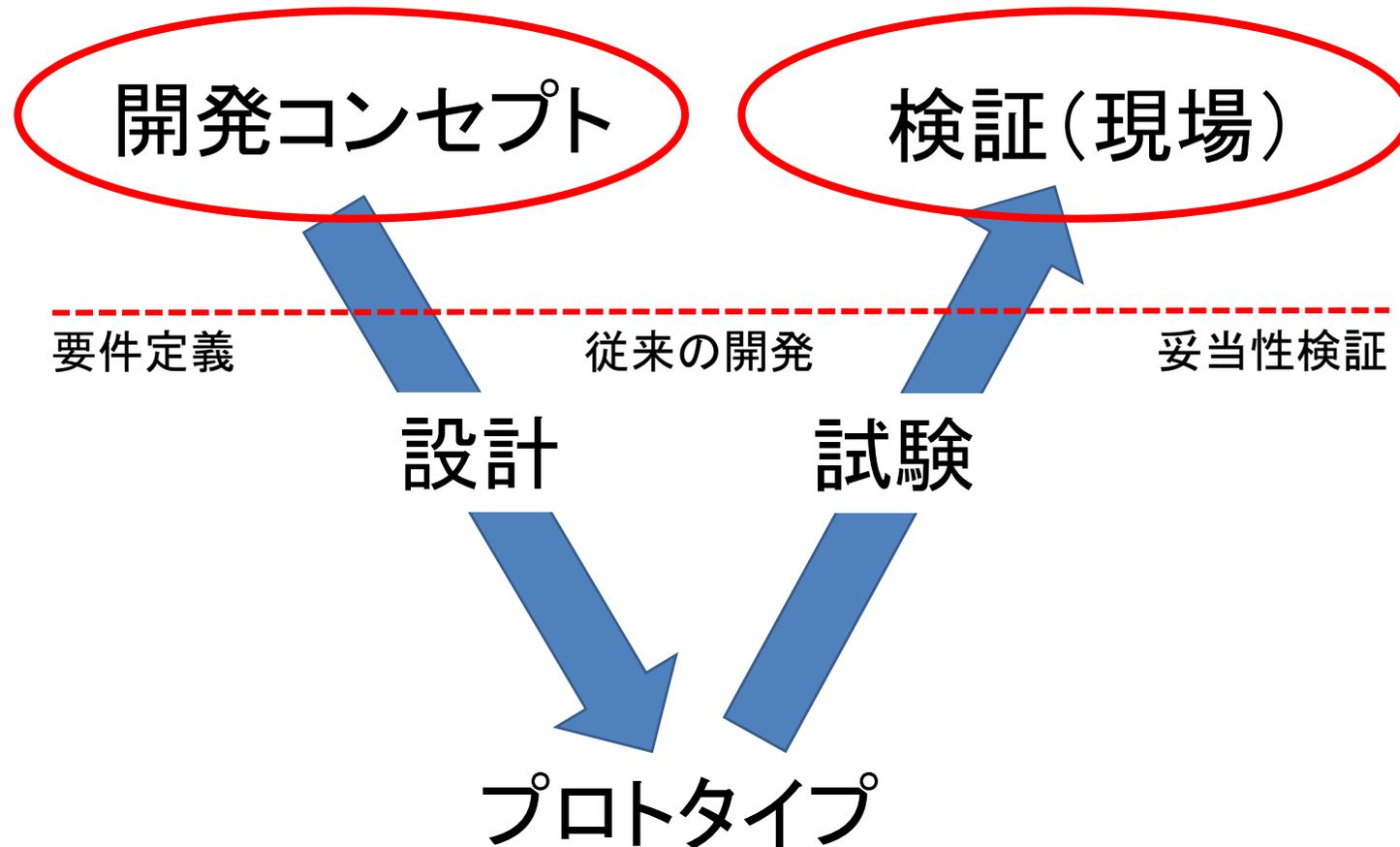
認知症の方の見守り(施設、在宅)

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 **RT.WORKS**



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。

# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

# 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。



# 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



# リスクアセスメント

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"> <li>片手運転のときはブレーキが掛かるよう制御。</li> </ul>  |
| 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"> <li>後退時のアシスト比率、速度制限値を低く設定する。</li> <li>運用面の配慮(講習、取説)</li> </ul>                                    |
| 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"> <li>無理な歩行速度や加速度を抑制するブレーキ制御。</li> </ul>  |
| 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"> <li>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。)</li> <li>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。</li> </ul> |

# 適応と禁忌

| 項目 | 説明  |
|----|---|
| 適応 | 疾患 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生活不活発病の予防、改善が必要な人。</li> </ul>   |
|    | 心身機能 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul> |
|    | 活動 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一人での外出歩行が不安定な人</li> <li>● 坂道の多い地域にお住いで、坂道歩行が困難な人</li> <li>● 買い物の重たい荷物を運ぶことが困難な人</li> </ul>  |
|    | 参加 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 活動の制限により参加が制限されている人</li> </ul>  |
| 禁忌 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 上記心身機能の必須項目を満足しない人</li> </ul>  |

※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。

# 要件定義

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

# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

# 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

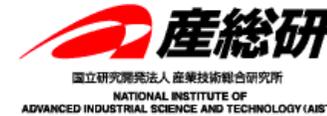
2014

2015

# 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)

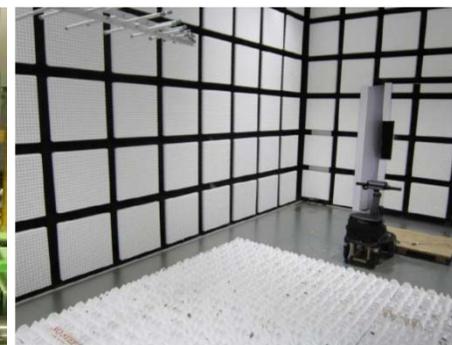
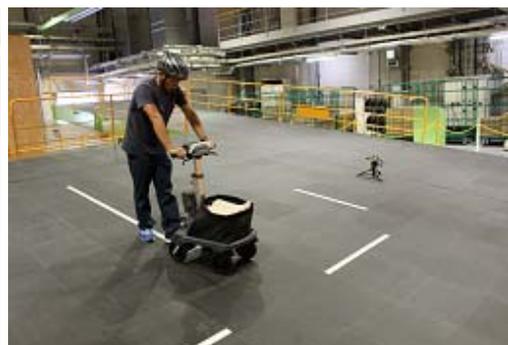
制御・機能安全部は、2014年2月に正式発行されたISO13482認証取得を前提に開発。(7月完了)



# ISO13482認証取得への取り組み

## 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

RT.WORKS

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14日 21時01分 更新)

ツイート 0 シェア 0 ブックマーク 0



RT.ワークスは7月14日、「ロボットアシストウオーカー」の品質保証機構(JQA)より、ISO13482の認証書を発行された。

今回、ISO13482の認証を受けた「mobile servant, personal care robot」はRT.ワークスの代表製品として、ISO13482の認証書を授与された。

[拡大写真]

RT.1は、屋外型の移動支援ロボットとしては初めての、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

「ロボットアシストウオーカー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。

- ・ 上り坂では、パワーを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。
- ・ 下り坂では自動減速機構が働き、急な加速による危険を防ぐことができます。
- ・ 手を離すと自動的にブレーキがかかるため、安全に使用することができます。
- ・ 坂道を斜めに横切の場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されません。
- ・ 生活支援ロボットの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、安心して使用できます。



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

2015年7月14日  
発売開始!

# 安全性への取り組み

開発プロセス、安全ブレーキ機能、妥当性検証の三位一体となった開発で安全性を確保します。

## 開発プロセス

### リスクアセスメント

危険源とそのリスクを客観的に評価し、適切な保護方策を実施。

### FMEA(故障モード影響解析)

電子部品の偶発故障やソフトウェアバグが与える影響を事前検証し、万が一の時に安全に停止するよう設計。

### 国プロとの連携

- ・基準づくりコンソーシアムとの情報共有。
- ・専門家による評価事業  
(厚労省 福祉用具・介護ロボット 実用化支援事業)を活用。

## 安全ブレーキ機能 (転倒防止)

## 安全

## 開発プロセス

## 妥当性検証

## 妥当性検証

### 外部機関による認証

国際規格(ISO13482など)に適合し製品の安全性に加え安全コンセプト(設計指針)を含めた認証を取得予定。

### 生活支援ロボット安全検証センター(つくば)

- ・走行試験
- ・対人試験
- ・強度試験
- ・EMC(電磁両立性)試験

### 故障挿入試験

安全性に関わるコンポーネントやソフトウェアを故意に故障させ、設計通り安全に停止することを確認。

万全の安全対策を施し、利用者様・御家族・販売店様の不安を払拭します。

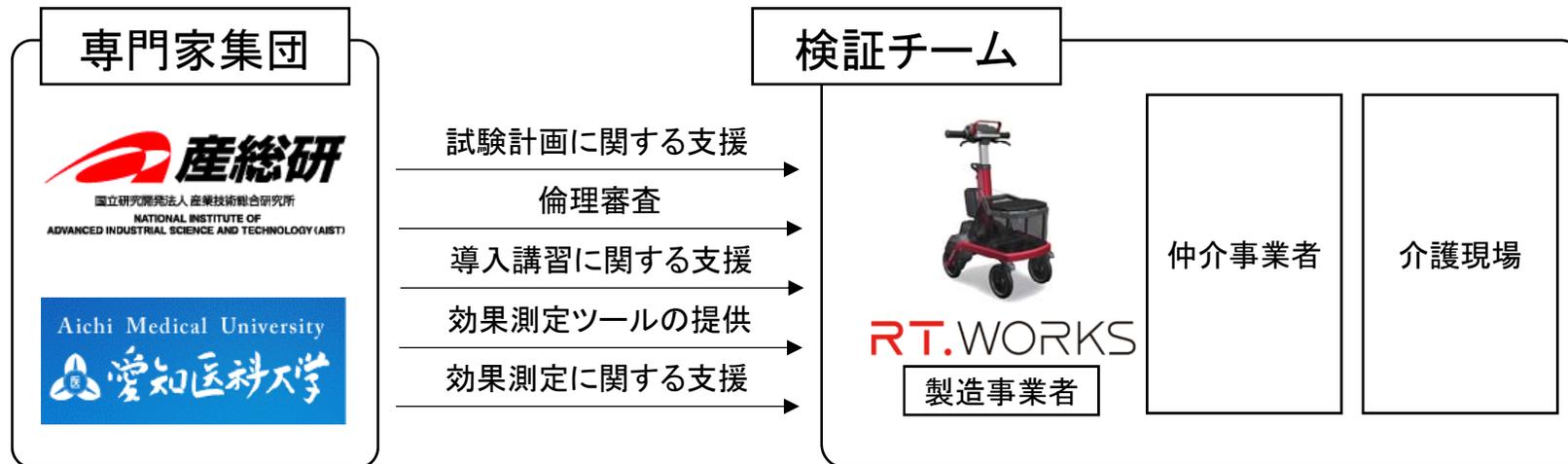
# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

# 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」

RT.WORKS

全国数エリアにて大規模な効果測定の実証事業を実施

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

採択済み

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 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ロボット介護機器の製造</li><li>・導入講習計画の作成</li><li>・効果検証計画の作成</li></ul> |
| 仲介者   | <ul style="list-style-type: none"><li>・導入講習の実施</li><li>・効果検証の実施</li><li>・改良点のフィードバック</li></ul>     |
| 介護施設  | <ul style="list-style-type: none"><li>・ロボット介護機器の継続活用</li><li>・効果検証への協力</li></ul>                   |

- ・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

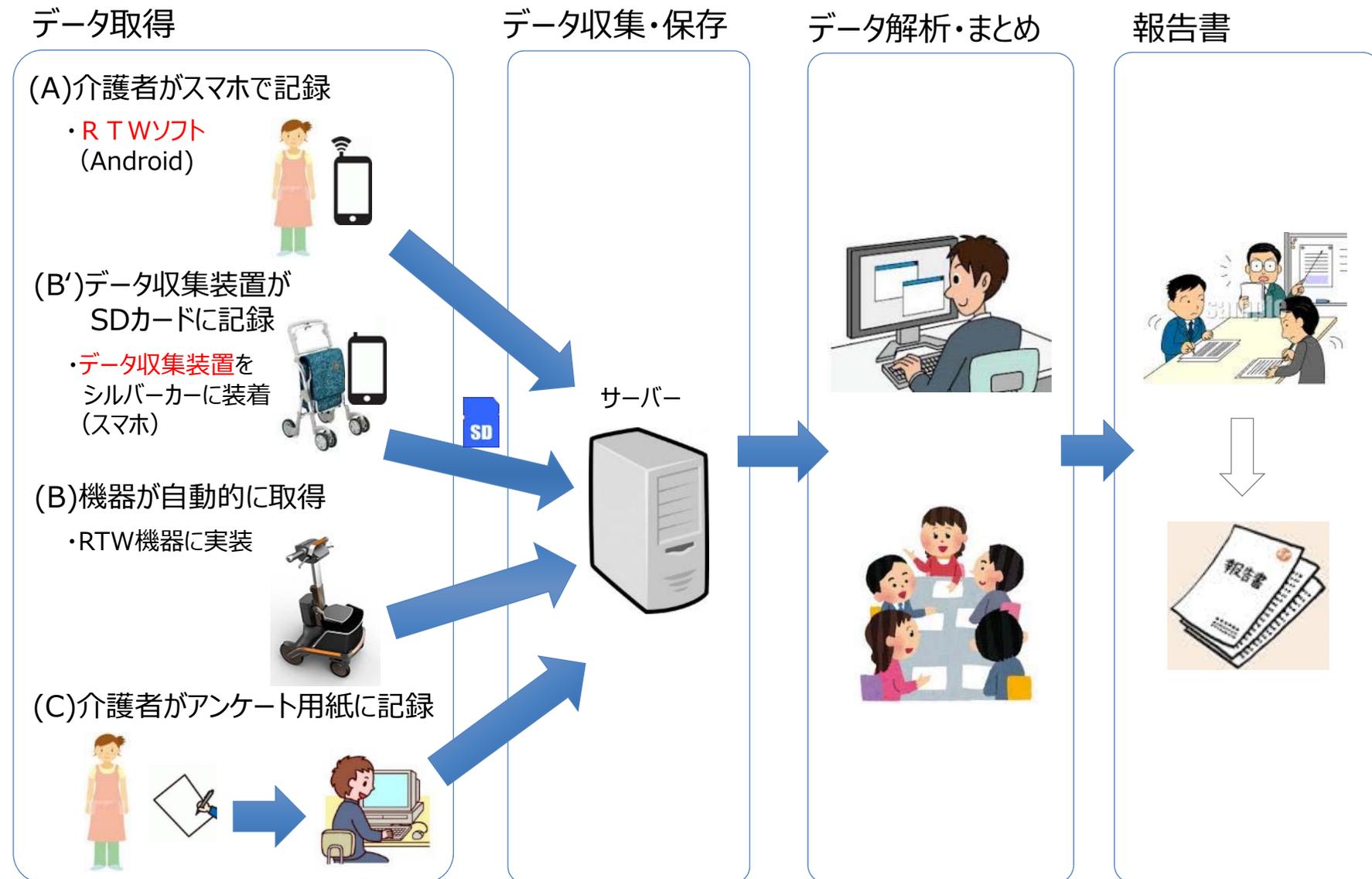
ロボット技術の介護利用における重点分野  
(平成24年11月22日 経産省・厚労省公表)

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| 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

# 経産省プロジェクト「ロボット介護機器導入実証事業」



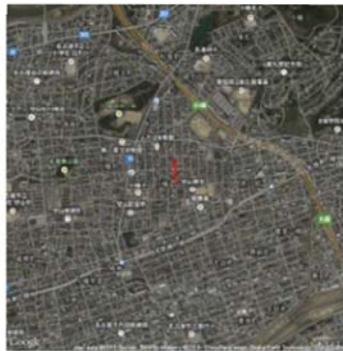
# 要素動作での検証

## ■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。

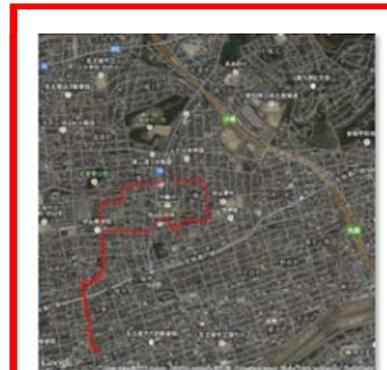
## ■また1例において、日常生活で顕著な行動範囲の拡大が確認できた。

リハビリ訓練日

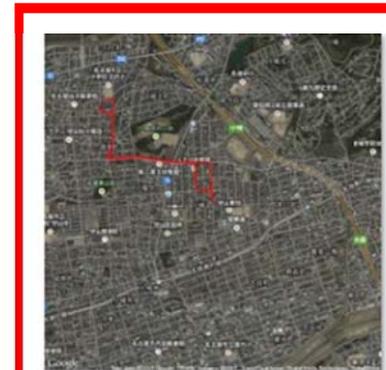


0006010001.141202-map.png

日常生活



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 **RT.WORKS**

- 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

# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

---

そして、第2弾発売！

ロボットアシストウォーカー  
**RT.2**  
アールティーツー

# 新商品 「ロボットアシストウォーカー R T. 2」のご紹介

ロボットアシストウォーカー

# RT.2

アールティーツー



自動制御機能付き歩行器

参考価格 118,000円 (税別)

TAISコード 01560-000003

介護保険福祉用具貸与対象品

# ロボットアシストウォーカー R T. 2 ～安心と快適な歩行を思いのままに～

ハンドル部のセンサーで  
人の動きをセンシング

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

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

モーターユニットの大幅な小型化に  
より足元廻りがすっきり、歩きやすい

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  
重量も9kgと超軽量



# 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  
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            |  |  |  |  |
| <b>ここがポイント!</b> | <p><b>アシストで楽々</b></p> <p>自動的にパワーアシストが働き楽にのぼれます</p>                                 | <p><b>適度に減速</b></p> <p>自動的にブレーキが働きゆっくり歩けます</p>                                      | <p><b>片流れ防止</b></p> <p>ハンドルを取られることなく安定して進めます</p>                                     | <p><b>自動的に停止</b></p> <p>グリップ内のセンサーが手が離れたことを感知</p>                                    |

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

## 身体機能や使用環境にあわせて調整

### 細かな設定

各4段階で  
組み合わせは  
**64通り**

|      |  |
|------|--|
| アシスト | 弱  強 |
| ブレーキ | 弱  強 |
| 速度   | 遅  速 |



ボタン操作で簡単設定

## 使いやすい！

福祉用具専門相談員による適切なフィッティングをサポート。利用者さんの課題解決に寄与できます。

## わかりやすい！

上り坂が大変⇒アシストの調整  
下り坂が怖い⇒ブレーキの調整  
利用者さんの環境に合わせて簡単設定。

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

### 声でもアシスト おしゃべり機能



### すぐにわかる！

急斜面で利用者さんに注意してほしいところは、そっと伝えてくれる賢い子。

歩いた距離も教えてくれ、サービス計画書で設定した目標達成を確認できます。

### みんなが安心！

設定した速度を超過すると自動減速ブレーキがかかります。利用者さんもケアマネさんも介護者もみんなが安心してもらえます。

### 速度を検知すると 自動ブレーキ



## ロボットアシストウォーカー R T. 2 ~こんな生活が実現できます~

### ● 安心してお買い物に行ってもらいたい・・・



スーパーやコンビニなどで  
お買物カゴが置けます  
背ベルトを手前に引くと、座面が  
買物カゴ置きに大変身です。



重い荷物もアシストで  
らくらく運ぶことができます  
買いたい時に買いたい物を。  
もう我慢する必要はありません。



スーパーのレジもらくらく  
通れるサイズです  
歩行器の幅はスリムな55cm  
狭い通路もらくらく通れます。

## ロボットアシストウォーカー R T. 2 ~こんな生活が実現できます~

### ● 安心して外出してもらいたい・・・



#### 未舗装の道路でも安心

通常の歩行器では力が必要な路面でも安心・らくらくです。



#### お散歩にもお供します

スタイリッシュなデザインなので、外出意欲も増してくるはず。



#### 今まで行けなかった所も

かまぼこ状の道路も片流れ防止で活動範囲が広がる。

# 目次

---

1. RT.1の紹介
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. RT.2の紹介
7. 屋内型ロボットウォーカーの紹介

# 屋内型ロボットウォーカー（平成26,27,28年度）

## 開発のポイント

- 高齢者等の屋内移動と立ち座りをサポートします。
- IoT技術により、利用者を遠隔地から見守り、転倒などをメールでお知らせします。スマートフォンからも機器の設定が可能です。

## ① 歩行支援

- 歩行を安全・快適に電動アシスト。
- 速度超過や急加速を検知し自動減速。
- 駐車ブレーキを電動でロック／解除。
- 小回りが利く取り回し。（回転半径400mm）



## ② 立ち上がり支援

- ハンドル昇降と車輪を電動アシスト。
- ベッドやトイレからの立ち上がり安定化。
- 下肢関節に掛かる負荷を軽減。
- 使用者に合わせて動作調整が可能。



# 屋内型ロボットウォーカー

## ③ 通信機能

- スマートフォンや3G回線を利用した様々なサービスに対応。
- 「みまもり機能」や「緊急通知機能」で、離れて暮らす家族も安心。
- スマートフォンやWEBブラウザから、歩行・立ち上がりの設定が可能。



## ④ デザイン

- 先進的でスマートなデザイン。
- 機能と使いやすさを融合。



最後に



## 最優秀中小・ベンチャー企業賞（中小企業庁長官賞）受賞



最優秀中小・ベンチャー企業賞（中小企業庁長官賞）

リトルキープス/  
ロボットアシストウォーカーRT.1

株式会社幸和製作所  
RT.ワークス株式会社



日本初の自動制御機能付き歩行補助機器



の人口が7.3%と  
らの課題をロボットテクノロジーの活用によって解決し、今まで以上に安心して歩ける歩行補助機器を開発しました。  
なお、機能安全において、「RT.1」は生活支援ロボットの国際安

受賞に際し、関係各位に  
深く感謝申し上げます。

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](mailto:contact@rtworks.co.jp)

TEL : 06-6975-6650



ロボットアシストウォーカー  
RT.2  
オールティーツー



ロボットアシストウォーカー  
RT.1