介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業

【移動①】

報告書

平成 30 年 3 月

社会福祉法人シルヴァ―ウィング

はじめに

本報告書は、厚生労働省の委託を受け、当法人が実施した「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業」の平成 29 年度における結果を取りまとめたものです。

我が国の高齢化は、世界に例を見ない速度で進行し、どの国も経験したことのない超高齢化社会を迎えています。そのような状況のもと、介護分野の人材不足が指摘されており、介護分野の人材を確保する一方で、限られたマンパワーを有効に活用することが課題になっています。

現在、ロボット技術の介護現場における利用は、様々な分野で、様々な主体により取り組まれていますが、本格的な普及に至っていないのが現状であります。今後さらに有用性の高い介護ロボットの導入を推進するためには、介護ロボットを導入する特別養護老人ホームなど施設において、解決すべき課題（ニーズ）を明らかにし、それを解決するための技術（シーズ）とマッチングさせ、施設における介護業務の中で、より効果的な介護ロボット等の開発が促進されることが重要になってきます。

こうした背景を踏まえ、ニーズ・シーズ連携協調のための協議会を設置し、開発テーマの提案をすることを目的として研究を行いました。

本事業が、今後の介護ロボットの普及・活用の推進に繋がれば幸いです。

社会福祉法人シルヴァ―ウィング
理事長　石川　公也

目 次

1. 事業の目的と概要 2

1.1 事業の目的 2

1.2 実施方法と実施体制 2

2. 提案機器の概要 15

2.1 支援分野 15

2.2 介護業務上の課題の分析とその解決に必要なロボット等のニーズ 15

2.3 課題解決に向けたアイデア 15

2.4 課題解決に向けた機器の提案 16

2.5 仮想ロボット等のラフスケッチ 16

2.6 仮想ロボット等の特徴・既存のロボットにない優位性 16

2.7 （参考）類似する既存の技術 17

3. 課題解決した場合の効果およびその指標 21

3.1 当該機器の効果（直接効果・間接効果） 21

3.2 効果の評価指標・測定方法 21

3.3 当該機器導入による介護現場の変化 21

4. 現場導入した場合のシミュレーション 22

4.1 シミュレーションの実施概要 22

4.2 シミュレーションの結果概要 22

5. 今年度のまとめ 23

5.1 今年度の実績 23

5.2 今年度の振り返り 23

6. 次年度以降の展開 25

7. その他の特質すべき点 26

8. 参考資料 28

8.1 その他の実証実験 28

8.2 協議会の記録（議事録等） 38

【謝辞】 48

1. 事業の目的と概要

移動支援　　段差フリーを目指す機構

1.1　事業の目的

高齢者の社会的課題のひとつとして「自立」がある。自立度を高める支援機器として移動機器がある。この事業では、施設だけでなく地域における利用者自身の活動・参加の自立維持・向上を目標に、移動支援機器の実証をする。ここから抽出された課題を分析し、それを解決するための技術（シーズ）とマッチングさせることで、より安全性の高い、高性能な移動機器の開発を促進してゆくことを目的とする。屋外での利用拡大を視野に入れ、様々な場面での実証を展開していく。

1.2　実施方法と実施体制

1.2.1　実施方法

□　場所：介護施設以外・自宅

□　場面：日中・夜間・天候にかかわらず想定。
　　具体的な場面　生活圏全般（高齢者が日常生活で行く可能性のある場所）

□　目標：外部の歩行で利用者を安全にアシストできる。中央区のような交通の激しい場所でも安心できるものを考えたい。

□　対象：

（移動アシスト）

・街中には斜めの段差が多く、ベビーカーや運送車の構造でないと容易に乗り越えにくい。通信系の強化や音声アドバイスの充実で操作をしやすくすることが求められている。現在のインフラで、とくに地下鉄などでエレベータが後付で大回りしないと移動できない。

（階段昇降機）

・車椅子は究極的には階段昇降のできる自走式のものが望まれる。自由に公共の場に出ていけるので、階段昇降機能が付けば利用拡大が望める。

1.2.2　実施体制

表 1　協議会のメンバー構成

役割	氏名	所属・役職等
ニーズ側	高橋　誠司	社福・シルヴァーウィング　みさよはうす土支田　施設長
	石川　絵梨	同　戸山いつきの杜　常務理事
	関口　ゆかり	同　新とみ　施設長
	近田　信彦	同　新とみ　主幹
	青柳　英雄	同　新とみ　主幹
	澤田　義則	同　新とみ　理学療法士
	溝井　香織	同　新とみ　理学療法士
	菅野　正広	かん一級建築事務所　代表
シーズ側	藤井　仁	RT.ワークス株式会社　代表取締役
	神籔　寿	ナブテスコ㈱　住環境カンパニー　福祉事業推進部　主任
アドバイザー	永嶋　昌樹	日本社会事業大学通信教育科　助教
	石橋　亮一	介護福祉士・社会福祉士・介護支援専門員
	野村　紀子	介護労働安定センター　業務部次長
	吉川　剛司	新とみ　嘱託医 産業医

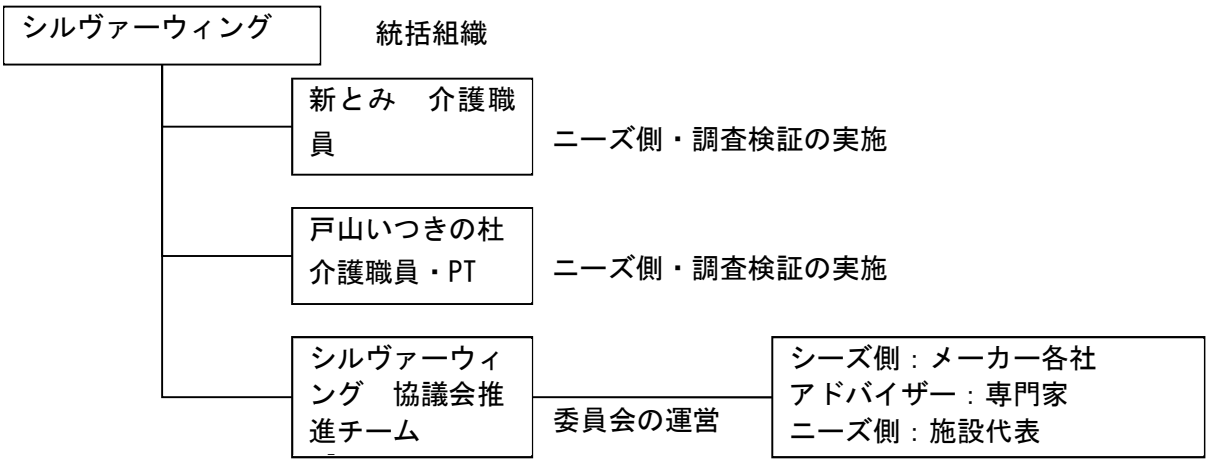


図 1　実施体制

1.2.3　検討会の開催概要

表 2　協議会の実施概要

※凡例：SW＝シルヴァーウィングの略

	項目	概要
第１回連携協調協議会	開催日時	2017 年 9 月 4 日（RT ワークス）、2017 年 9 月 5 日（ナズテスコ）
	開催場所	ＳＷ新とみ
	出席者	RT ワークス：藤井、ナブテスコ：神藪 ＳＷ；石川（公）、関口、高橋、近田
	議題	全体会議の状況説明・今後の進め方説明
	議論の概要	現状の課題についてのシーズ側・ニーズ側の認識あわせ摺合せ
第２回連携協調協議会	開催日時	2017 年 10 月 31 日　16：00-17：30
	開催場所	ＳＷ戸山いつきの杜
	出席者	RT ワークス：藤井、ナブテスコ：神藪 ＳＷ；石川（公）、近田
	議題	検討方針と検証方法
	議論の概要	検討内容について合意を行い、ニーズの具体化のための実証実験方法の議論と摺合せ
第３回連携協調協議会	開催日時	2017 年 12 月 12 日　15：00-16：30
	開催場所	ＳＷ戸山いつきの杜
	出席者	RT ワークス：藤井、ナブテスコ：神藪 厚生労働省老健局高齢者支援課　　立花様 株式会社三菱総合研究所　　杉山様 社会福祉士　　石橋様 ＳＷ；石川（公）、菅野、近田、青柳
	議題	新富町でのＲＴ２実証
	議論の概要	実証結果より段差の課題をクローズアップ。階段昇降機における海外事例や実証実験の方針について議論。
第４回連携協調協議会	開催日時	2018 年 2 月 20 日　14：00-16：00
	開催場所	ＳＷ戸山いつきの杜
	出席者	ＲＴワークス：藤井　　ナブテスコ：神藪 日本社会事業大学　永嶋様 ＳＷ：　石川（公）、高橋、近田
	議題	J-MAX による地下鉄階段実証　テーマ選定
	議論の概要	両機種共通の課題をテーマとし、段差乗り越えの手段・アプローチ方針の討議・方針確定

1.2.4　ニーズ分析の方法及び結果概要

(1) ニーズ分析の方法

■分析を始めるための議論

（移動アシスト）
屋内外での移動範囲を拡大するための仮説
・屋外での歩行は、歩行機を十分活用できない方に、自動アシストすることで活動範囲を広げ、歩く楽しさを体感することを期待。しかし、理想的な平坦な空き地がない現実においても活用したいため、制限を少なくできることが期待される。

（階段昇降機）
・現在団地などでエレベータのない場合に、車椅子での昇降に利用しているが、一般家庭（一戸建て）でも屋内の階段が車椅子で昇降できれば、利用範囲が広がる。そのためにも、より小型でコンパクトな小回りのきく装置が期待される。
・段階を踏んで進めるために
①現在講習を受けないと操作できないが、老老介護の現場では、特別な講習を受けなくても利用できるもの。
②介助者が必要だがどのような階段も昇降ができる。
③安全性を担保した上で、介助者なしでも階段昇降ができる。
転倒・故障対策の考慮も盛り込む。
これらの方向の発展形が期待される。

■屋外歩行アシストへのアプローチ検証方法
・目標：
どこまで行動範囲を広げられるか。本当に出かけたいときにクリアすべきものは。
・行動範囲の検証方法は（利用者になりかわって職員が実施）
自宅を出る　①玄関の戸口の段差（現在ＮＧ）
②雨の日？（大阪のおばちゃんが自転車で対応しているように
個人で傘立てをつける）
③夜は？　（自転車用ＬＥＤライトをつける）
④買い物かご置き　→スーパーで歩き回れる
⑤銀行・郵便局に行く　→窓口まで行けるＩ
⑥トイレに入る
などをリストアップし、職員確認後、利用者にも実践いただく

■介護現場全体のニーズ分析のための調査対象、調査手法

１）利用者の抱える真の課題（屋外移動）　下表の場所で調査
□調査使用機器名：ＲＴ２
□調査対象者：一般利用者

□場所：介護施設以外・自宅

□場面：日中・夜間・天候にかかわらず

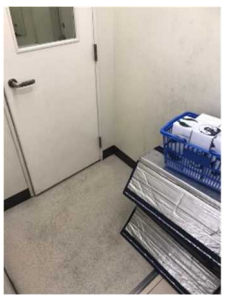
→具体的な場面　生活圏全般（高齢者が日常生活で行く可能性のある場所）

表２　調査店舗と課題

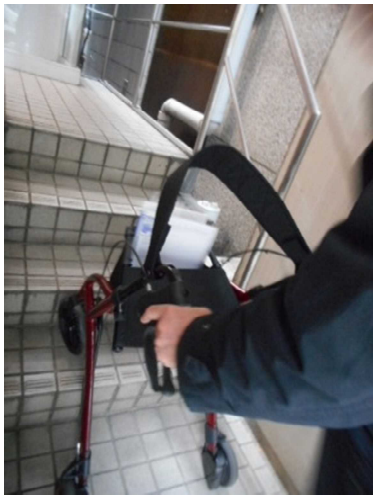
項番	店舗名	入口課題	店舗内課題
1	蛇の目寿司	段差１段(13cm)×	なし
2	郵便局	なし	なし
3	中華　曙軒	鉄板段差(7cm)× 段差１段(10cm)×	なし
4	昭和信用金庫	なし	なし
5	ナカムラヤ	なし	一部通れない箇所あり(40cm幅)
6	ローソン	なし	通路にかごがあり通れない
7	林田歯科	階段4段×	歯科へは訪問せず
8	そば　丸屋	段差１段(8.5cm)× サッシレール(1cm)×	店内制限なし
9	丹野理容店	段差１段(10cm)×	降りるときショックあり
10	町会事務所	段差1段(9cm)×傾斜8度	
11	河井理髪店	制限なし	
12	テトラ薬局	だんご段差1段(3cm)× スロープ〇	
13	花貞	だんご段差1段(3cm)× スロープ〇	段差の先でひっかかる
14	大野屋総本店	なし	なし
15	坂道交差点から橋	点字タイルに△	

バリアフリー化されていない段差１段の例

バリアフリーの信用金庫では支障なくＡＴＭ利用可能　コンビニでは店内の取り回しも課題なし。内部のトイレは、通路の幅が狭くクランク形の形状のため歩行機を手前に置く必要がある。



階段４段の上にエレベータがある例・スロープがある例



横断歩道や上り坂では細かい段差や勾配により、押しにくいケースがある。
現機器では下り坂では自動制動がかかり止まるが、上り坂ではアシストする
機能はないのでより強く押す必要がある。

２）利用者の抱える真の課題（階段昇降+屋外移動）

□調査使用機器名：Ｊ－ＭＡＸ
□調査対象者：一般利用者
□場所：介護施設以外・自宅
□場面：日中・夜間・天候にかかわらず
→具体的な場面　生活圏全般（高齢者が日常生活で行く可能性のある場所）

状況

・全行程を通じて、階段昇降で支障になる個所はなく、スムーズに通行ができた。
・やはり狭い階段で上りの場合、歩行者とのすれ違いは、通行の妨げにならないように
後方に注意を払うことを励行することが重要である。

１）新とみスタート

２）歩道（段差）

通常の歩道の継ぎ目で小さな段差が越えられず、前輪を浮かせて通りすぎる必要があった。

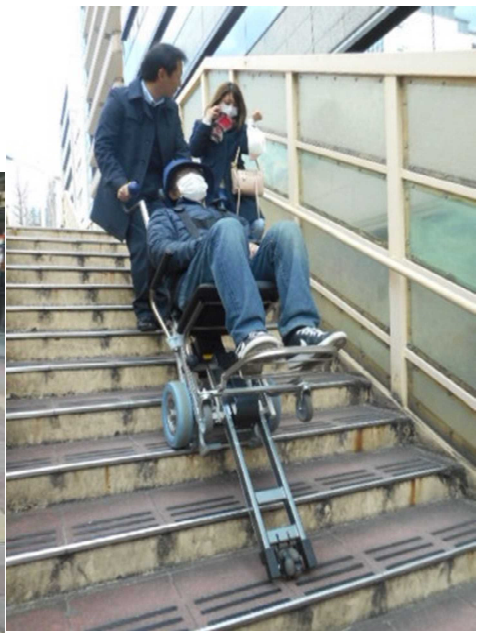
３）横断歩道

４）昭和通りの歩道橋（上り口）

歩道橋の最下段が左右に傾きがあり、若干運転者が調整しないと一段上りにくいことを確認した。

５）同　（上り）

上り運転者は後ろ向きで引き上げるので、狭い歩道橋で上から降りてくる歩行者を意識しないと危険であった。



６）同（水平部）

平坦と同じで支障はなかった。

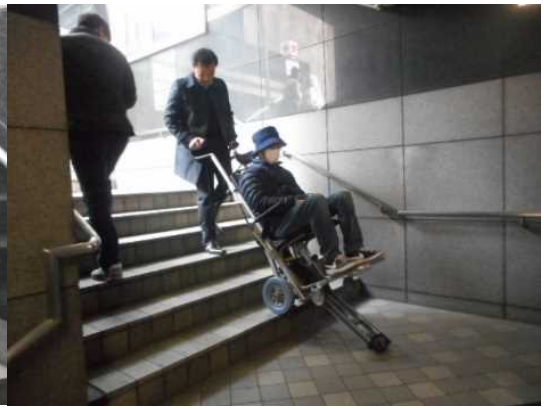
7）同（下り）

下りは前方に向かって降りるため、利用者も運転者も安心して通行できた。

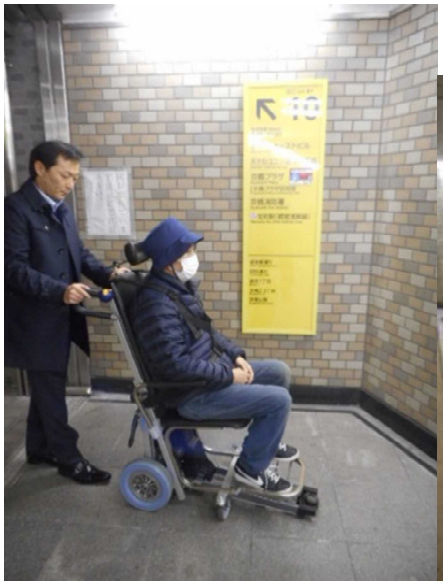
８）有楽町線銀座一丁目駅（入り口：段差越え）

銀座一丁目駅の入り口階段の前に、一段段差があり、バックで段を上るため向きを変える必要があった。コンコースへ降りる階段は幅が広く、踊り場も十分な広さがあるので歩行者に邪魔にならず取り回すことができた。地下鉄構内は、階段部分以外はフラットで段差などの障害はなく自由に移動ができた。

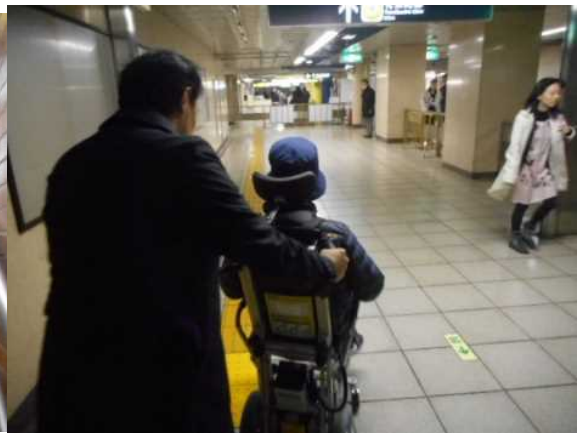
９）同（地下への下り）



１０）同（コンコース）



１１）同（さらに下り）



１２）同（改札階～切符売り場）

今回は改札内に入っていないが、自動改札機は幅広の入り口で確実に通ることができた。車両への乗り移りは、現状駅員が橋渡しする器具は必要である。

（実際の車両とプラットフォームの間は駅によって違いが大きく一律な対応策はないと思われる。）

１３）再び地上へ戻り銀行へ

１４）銀座通りの歩行者天国

歩行者天国では土曜日の昼間で人通りの中で自由に移動できたので、とくに支障はなかった。

(2) ニーズ分析の結果概要

（屋外移動）

課題：・低いサッシレールを越えられない場合があった。
・スロープでも団子段差は越えられなかった。
・前輪が簡単に持ち上げられなかった。
・点字タイルの溝にはまってしまった。

□乗り越えられないケース

サッシレール×

段差１段（８cm）×

団子段差（3cm）×

[redacted]

←団子段差のイメージ

（階段昇降＋屋外移動）

課題：・長時間の講習会受講必須
一般利用者への制約が大きい。
・揺れると利用者が不安になる（熟練度が必要）。
・水平を自動的に保ってくれない。
・階段用途のため平地での段差に弱い。
・階段を上るとき後退するので、反対側の動きを見る必要がある。
・車体重量が重い（40kg）ので坂を上がる際、より強く押すことが必要になる。

二種類の機器を使ってさまざまな課題を抽出したが、共通課題として実証実験より得られた「段差」を整理し、定義することによって対応指針を明確にする。

表３　段差分類

	段差の高さ（cm）	場所	乗り越えの仕方
A	～２	歩道ブロック面、点字ブロック、敷居･レールなど	通過
B	２～１０	歩道車道間縁石（横断歩道入口）、玄関ポーチなど	操作
C	１０～	階段など	操作

⇒ **先ずは、段差A及びBの乗り越えを優先し、かつ、それぞれの解決手段は別アプローチが良い。**

2. 提案機器の概要

2.1 支援分野

(1) 支援分野

移動

(2) 機器の名称（仮）

段差フリーを目指す機構

2.2 介護業務上の課題の分析とその解決に必要なロボット等のニーズ

(1) 介護業務上の課題分析

実証試験でいろいろな店舗へのアプローチを試みたが、階段のような大きな段差が続く場合を除き、段差で前方への進行が妨げられるケースが認められた。

単純に段差の高さだけでなく、形状や奥行などの複合した条件の場合に、進行可否が分かれる。たとえばスロープは段差を克服する手法の一つであるが、下端の部分が丸くなっている段差（ここでは団子段差と呼んでいる）では、高い段差と同じように支障が発生する。従って、段差は前述(表３)のようにＡ，Ｂ．Ｃのケース分けを行い、それ毎に適切な機構を準備する必要性がある。

2.3 課題解決に向けたアイデア

- **アイディア・コンセプトの概要**
  段差は大きく分けて、そのまま「通過」できるものと「乗り上げ」て通過するものに大別できる。「通過」については、既に多くの既知の技術がさまざまな機器で採用されており、ケース毎に得意・不得意なものがある。
  車輪形状の拡大
  アシスト機能を強化
  少ない力で段差越えを可能にするため前輪を持ち上げやすく
  これらの特性を勘案し、提案する。
- **対象者**
  高齢者一般（歩行機を用いて歩ける方）
- **利用範囲**
  高齢者が徒歩で行動する生活圏すべて

2.4　課題解決に向けた機器の提案

実証実験より得られた段差を整理し、定義することによって対応指針を明確にする
⇒　先ずは、段差Ａ及びＢの乗り越えを優先し、
　　かつ、それぞれの解決手段は別アプローチが良い。

2.5　仮想ロボット等のラフスケッチ

2.6　仮想ロボット等の特徴・既存のロボットにない優位性

（屋外移動機器）
・段差に対して現状すべてをクリアできる方式はなく、ターゲットを絞った対応策を検討中。
・実証試験での課題を加味したアイデアを取りまとめ

（階段昇降機）
・階段に特化した構造だけでなく、平地走行での利用可能性を追究する。
・車椅子の構造特性を考慮中

両機器に共通した課題である「段差」に注目し、その複数の対策案を具体化する。

■優位性と効果

タイプＡ段差（～２cm）対策

提案した２つのアイデアについては、
実現すれば従来方式に比べて対応段差も幅広くなり、段差を気にすることなく
通常歩行のまま乗り越え（通過）することが期待できる。
但し、大きな課題はコストとサイズである。

タイプＢ段差（２～１０cm）対策

提案した１つのアイデアについては、
実現すれば、段差を乗り越えることを利用者に意識させることで安全性を意識しつつ、容易な操作で段差を乗り越えることが期待できる。
但し、大きな課題はコストと簡素な構造である。

2.7 （参考）類似する既存の技術

現状技術の調査（製品、特許など）

■タイプＡ段差（～2cm）に対する現行技術

表４

No.	現状	解決手段	イメージ図	対応段差	課題
1	製品	車輪大径化		A	重量 コスト デザイン
2	製品	サスペンション付き		A	車体上下動の抑制
3	製品	中空タイヤ		A	コスト
4	製品	車輪前方にソリ追加		A	耐久性 安全性 デザイン

説明

No1 車輪の大径化

効果：段差とタイヤとの接点からタイヤ中心間の距離が長くなり、段差乗り越えモーメントが大きくなることで段差を乗り越えし易くする

課題：タイヤの大型化に伴う重量増、コストアップ、及びデザイン上の制約

サスペンション付き、課題＝車体上下動の抑制

No.2 サスペンション付き

効果：サスペンションにより、小さな段差を吸収

課題：コストアップ、大きな段差の吸収は困難

No.3 中空タイヤ

効果：タイヤの変形により、小さな段差を吸収

課題：コストアップ、また大きな段差の吸収は困難

No.4 車輪前方のそり追加

効果：そり面で段差を滑らせることで乗り越えやすくする

課題：そりの耐久性、突出形状に伴う安全性確保、デザイン上の制約

■タイプA段差のアイデア

表５

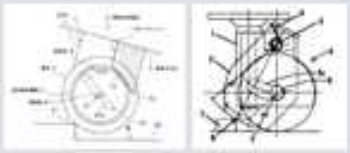
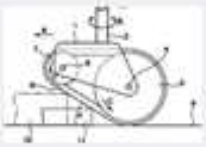
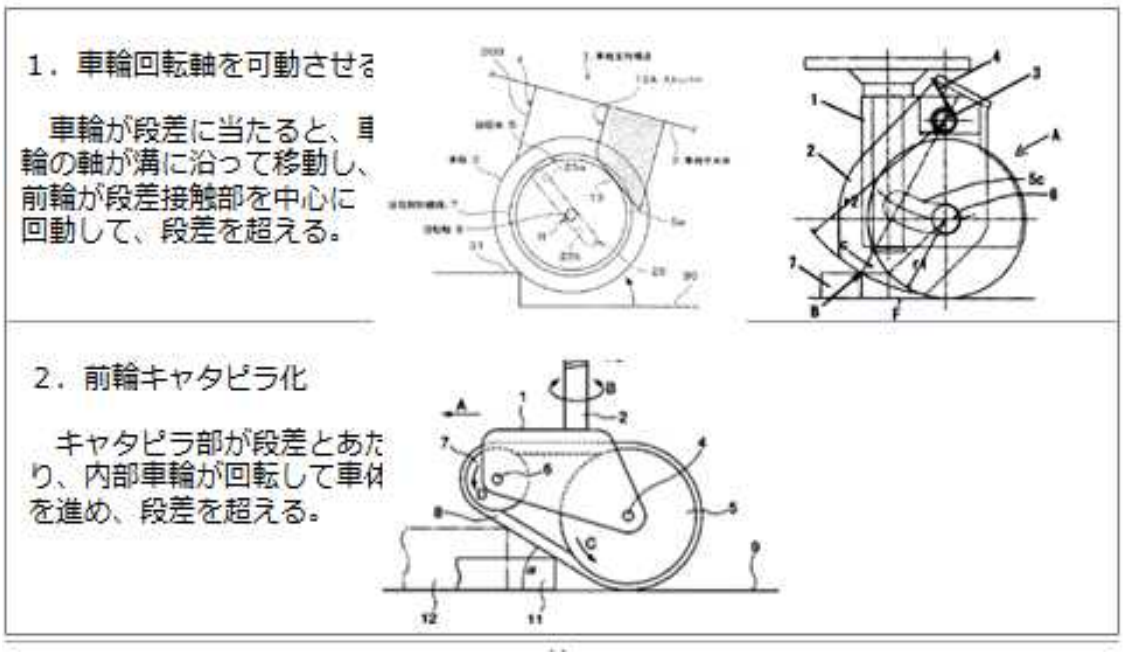
No.	現状	解決手段	イメージ図	対応段差	課題
1	特許	車輪回転軸を可動させる		A	コスト
2	特許	前輪キャタピラ化		A	コスト

図１



アイデア説明

◎アイデア A-1：

No.1 車輪回転軸を可動させる

効果：車輪が段差に衝突後、回転軸が移動することで段差を乗り越え易くする

課題：コストアップ、通常走行時の回転軸固定（保持）手段

◎アイデア A-2

No.2 前輪キャタピラ化

効果：キャタピラ部が段差と当たり、内部車輪が回転移動して車体を進める

課題：コストアップ、大型化、キャタピラの信頼性

■タイプ B 段差現行技術

表６

No.	現状	解決手段	イメージ図	対応段差	課題
1	製品	ティッピングバーで前輪持ち上げ		B	操作性
2	製品	補助輪追加＋キャスター固定部を可動させる		B	適応段差拡大
3	製品	三輪キャスター		A、B	コスト サイズ デザイン
4	既知技術	ロッカーボギー機構（NASA無人車両で採用されている技術）		A、B	コスト サイズ

説明

No.1 ティッピングバーで前輪持ち上げ

効果：後輪を回転中心として前輪を持ち上げることができる

課題：操作性、前輪持ち上げと前進を同時にできない

No.2 補助輪追加＋キャスター固定部を可動させる

効果：先行して補助輪が段差を乗り越えるため、主輪が段差に当たった後に補助輪が段差上を走行して車体を前進させる

課題：適応段差が補助輪取り付け位置によって限定、コストアップ

No.3 三輪キャスター

効果：車輪の公転によって段差を乗り越える

課題：車輪ユニットが大きい、コスト、デザイン上の制約

No.4 ロッカーボギー機構（NASA 無人車両で採用されている技術）

効果：6 輪構造とスイング機構により先行 2 輪が段差を乗り越える

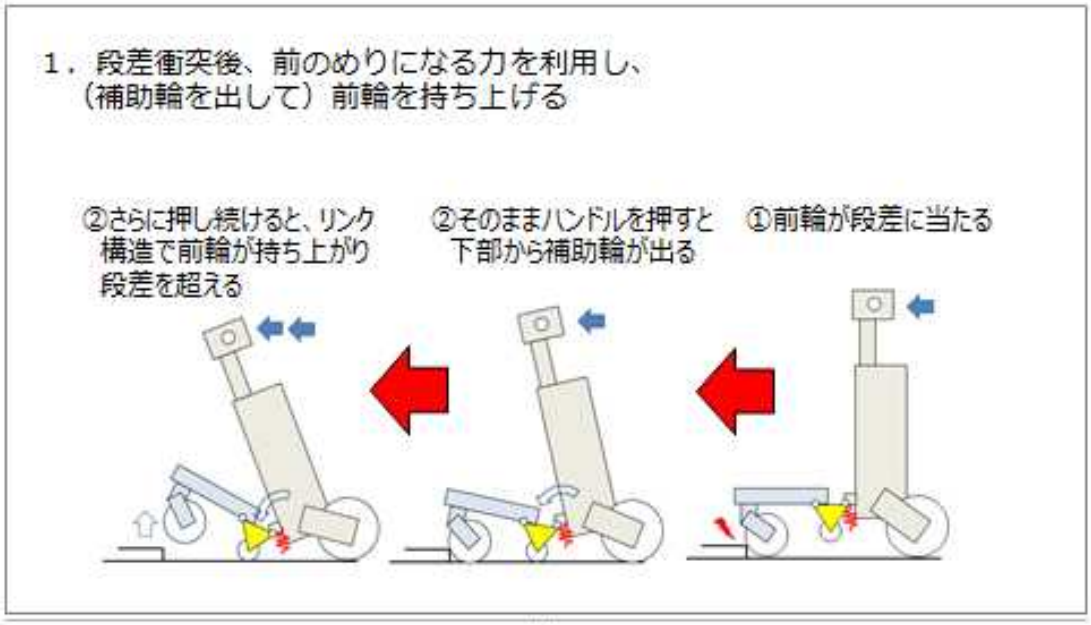
課題：コスト、サイズ、6 輪の設置精度保持が困難

■タイプ B 段差のアイデア

表 7

No.	現状	解決手段	イメージ図	対応段差	課題
1	アイデア	段差衝突後、前のめりになる力を利用し、（補助輪を出して）前輪を持ち上げる		B	コスト

図 2



アイデア説明

◎アイデア B-1

No.1 段差衝突後、前のめりになる力を利用し、（補助輪を出して）前輪を持ち上げる

効果：推進押力を利用し、補助輪をテコの原理で作用させて、前輪を持ち上げて段差を乗り越える

課題：コストアップ、ある程度の操作習得が必要、車体構造が限定される

3. 課題解決した場合の効果およびその指標

提案のロボットが介護現場に提供する効果とその評価指標（案）を記述する。

3.1 当該機器の効果（直接効果・間接効果）

直接効果：バリアフリーでない既存の屋外でも快適に移動できる。
高齢者が自由に活動できる領域を大幅に拡大できる。
間接効果：今回評価した移動機器だけでなく、同じ構造を持つ機器。
（ベビーカー・シルバーカー・輸送機器など）にもローコストで
応用できる。
完全なバリアフリー化でなく、本方式でＮＧとなる領域に絞って
工事をすることで少ない予算でバリアフリー化が達成できる。

3.2 効果の評価指標・測定方法

評価指標：目標を高齢者の行動範囲の 70%以上をクリアできることとする

測定方式：当面実機を用いての人間系での感覚で判定する方法であるが、自動計
測できる機器（ルンバのような自動掃除機の構造）を開発すれば評価
が容易になると想定する。

3.3 当該機器導入による介護現場の変化

提案する機器を導入した場合、介護現場や介護の方法の予測される変化

・デイサービスの送迎の選択肢として自走（移動機器を使いながら施設まで歩いて通う）の利用者が増える期待・自立化の推進
→安全性を高めるため、機器に GPS 機能を搭載（RT1 の例）し移動状況を施設からも監視し確実に移動できていることを確認できる。

・日頃の走行状況を知ることで、介護施設での機能訓練で適切な訓練メニューが提供できる。

4.　現場導入した場合のシミュレーション

4.1　シミュレーションの実施概要

前述 1.2.4　ニーズ分析の方法及び結果概要　（１）ニーズ分析の方法に記載した屋外移動の調査対象、調査手法で実施した内容において、入口課題で「×」となった項目に対して導入した場合の効果シミュレーションを行った。

4.2　シミュレーションの結果概要

表５　課題に対する適用可否

項番	店舗名	入口課題	
1	蛇の目寿司	段差1段(13cm)×	→ 改善みられず
2	郵便局	なし	
3	中華　曙軒	鉄板段差(7cm)×	→ アイデア B-1 で解決
		段差1段(10cm)×	→ アイデア B-1 で解決
4	昭和信用金庫	なし	
5	ナカムラヤ	なし	
6	ローソン	なし	
7	林田歯科	階段4段×	→ 改善みられず
8	そば　丸屋	段差1段(8.5cm)×	→ アイデア B-1 で解決
		サッシレール(1cm)×	→ アイデア A-1 又は A-2 で解決
9	丹野理容店	段差1段(10cm)×	→ アイデア B-1 で解決
10	町会事務所	段差1段(9cm)×傾斜8度	→ アイデア B-1 で解決
11	河井理髪店	制限なし	
12	テトラ薬局	だんご段差1段(3cm)×スロープ〇	→ アイデア B-1 で解決
13	花貞	だんご段差1段(3cm)×スロープ〇	→ アイデア B-1 で解決
14	大野屋総本店	なし	
15	坂道交差点から橋	点字タイルに△	→ アイデア A-1 又は A-2 で解決

5. 今年度のまとめ

5.1 今年度の実績

今年度は、移動機器が高齢者の生活圏全般（高齢者が日常生活で行く可能性のある場所）で利用できるための課題抽出のため、既存の実機を該当箇所まで押して行って、どのような障害があるかを実証試験で確認した。

検討した機構は机上での検討は実施したが、試作などは実施していない。

（移動支援機器）表６

オーナー / 実施者	局面		11月	12月				1月				2月				3月			
			第5週	第2週	第3週	第4週	第5週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週	第1週	第2週	第3週	第4週
近田	・目標設定・進め方	・済(10/23)																	
新とみ職員	・準備 -設置・研修・試着 -実証先調整、	・済(10/20) ・済(11/20)																	
	・実証データの収集 -新とみ職員・町内会長 -新とみ職員（追加）	・済(11/20)																	
	・データの分析・評価 -協議会報告 -協議会報告（第4回）	・済(12/12)																	
	・平成29年度報告書のまとめ																		

（階段昇降機器）表７

オーナー / 実施者	局面		11月	12月				1月				2月				3月			
			第5週	第2週	第3週	第4週	第5週	第2週	第3週	第4週	第5週	第2週	第3週	第4週	第5週	第2週	第3週	第4週	第5週
近田	・目標設定・進め方	・済(10/23)																	
新とみ職員	・準備 -設置 -研修会、	・済(10/28) ・済(11/28)																	
	・実証データの収集 -検証先事前調整 -新とみ職員	・12/25予定 ・地下街実証																	
	・データの分析・評価 -協議会報告 -協議会報告（第4回）	・済(12/12)																	
	・平成29年度報告書のまとめ																		

5.2 今年度の振り返り

■工夫した点：

- メーカーとの打ち合わせで、利用者がどのような場面で使い、どのような課題があるかを吸い上げ切れていない実態がある（アンケートや販売店へのクレームからではすべてをつかめない）ため、実証実験が必要だったこと。
- 高齢者の方の行動範囲を想定して、可能性がある施設・店舗・移動ルートで実際に移動機器を生かして課題抽出を行ったこと。
- 施設や店舗の協力を事前に得るため、町内会長から協力依頼をしていただいたこと。

■苦労した点、反省点（当初の予定通りに進まなかった点）：

・公共交通機関へ事前相談を行ったが、正式な許可が得られなかった（窓口の方は了解されたが、部門全体としては承認を出さないという結果であった）。

・今回は職員が利用者に成り代わって実験をしたが、高齢者自身で体験できれば、なお良かった。

■想定外の事象（想定外にうまく進んだ点など）：

・店舗で好意的に受け入れてもらえたのでスムーズに実証実験ができた。

・実験先で興味をもって見ていただき、若干ではあるが生の声も聞くことができた。

■その他、アピールポイント

・移動機器に共通な課題への提案であり、応用範囲は多岐にわたる点。

6. 次年度以降の展開

今後の予定

■屋外移動

段差の問題は、ベビーカーや車椅子やシルバーカーで共通の課題であるが、現在の販売価格帯で対応できる改善策として検討する必要がある。

■階段昇降

当面の対策は、現在講習会で技能習得する操作技法を短時間の説明で利用可能とするよう、操作の簡易化・自動化・安全対策を盛り込むことを優先する。

7. その他の特質すべき点

階段昇降機の事例

・階段昇降機については、当初「自走する車椅子で階段昇降を実現する」という目標で検討した。国内における調査では、以前米国で開発され商用化され販売中止となった機器「ｉＢＯＴ」に対して、トヨタ自動車社が日本国内発売に向けて再評価を進めていることは確認できたが、商用化しているものはまだ存在しない。

(写真)iBOT 本体全景

段差乗り越えの状況

また、B-Free-tech 社における米国および中国（香港）での実証実験状況はインターネットで公開されている。昨年秋日本国内は展示会で紹介されたが、商用化は確認できていない。

（写真）B-FREE 全景

階段昇降シーン

地下鉄乗降シーン

急な階段でも昇降しているシーン

米国発の機器を日本国内の車両規格・基準でクリアするために、制約条件が何かは当協議会では把握できていないが、介護現場を預かる立場から、健常者だけでなく利用者が利用できる安定性の高い機器が求められると考える。

8. 参考資料

8.1 その他の実証実験

① 歩行支援機器を複数併用して効果を増大する取組【理学療法士の知を機能面で補完】

実証実験の目的：理学療法士が RT1 と歩行アシストを選択的に併用した際の有用性に関する検証

当施設では歩行訓練用の機器として RT1 と歩行アシストを使用している。両者では支援できる能力に違いがあり双方ともに活用している。

理学療法士の感覚としては有効性が認められるため、特性の異なる双方を併用することにより、さらに高い効果が認められることを期待。

この期待がどの程度効果的なのかを検証する事を目的として実証実験を行う事とした。

検証に利用する機器：本実証実験の目的は“RT1 と歩行アシストを併用する”事にある。今回利用するＲＴ１と歩行アシストを以下で説明する。

HONDA 歩行アシスト

ヒューマノイドロボット ASIMO で培った歩行理論をもとに“倒立振子モデル”に基づく効率的な歩行をサポートする歩行訓練機器である

RT・ワークス RT1

パッシブロボティックス技術とセンサー情報処理の技術を背景に人に寄り添い新たな歩行体験を提供するロボットアシストウォーカーである

理学療法士の思い：今回実証実験を担当した理学療法士の高齢者や障害者に対する思いを、関連した方々に知っておいて頂きたい。

理学療法士は、高齢や障害により身体機能が低下し、日常生活や社会参加が制限された方々に対し運動療法を行う。また、筋力や関節可動域の改善や、残された身体機能を十分活用するよう運動学習を行うことで、日常生活が安全に行えるよう援助している。

特に基本的な動作能力（起きる、座る、立つ、歩く）が自立して安全に行えることで、様々な活動が可能になり生活の質が向上すると考えている。

以上のことは周知の事実であるが、近年開発が盛んなリハビリ支援機器の機能と、従来の理学療法を組み合わせる事で、より効果的な改善が図られると考えている。
さらに、理学療法士の知の下に、複数の支援機器を併用することで大きな改善が図られる可能性を秘めていると考えている。

そのために、製品が異なってもそれぞれ特徴のある機能を併用する事で、運動機能の維持・向上を達成できるのであれば積極的に活用したいと考えている。
このように機種に捕われない活動に対してメーカーや行政の方々のご理解を頂ければ幸甚である。

実証実験方法：4 名の被験者の方に対して 4 パターンの歩行を実施して頂き、歩行アシストの測定機能を利用して歩行中のデータを計測した。
表 8

検証にご協力頂く方 4 名				
氏名	H･K	S･U	S･A	A･A
年齢	81 歳	93 歳	90 歳	90 歳
性別	男性	女性	男性	女性
歩行能力	自立歩行	杖歩行	杖歩行	歩行器歩行
FIM 運動項目	87 点	56 点	85 点	83 点
要介護度	要支援 2	要介護 4	要支援 2	要支援 2

被験者毎に 1.無機能、2.歩行アシスト、3.ＲＴ１、4.ＲＴ１＆歩行アシストの順に 4 パターンの歩行を行った。加重負荷を統一するため 4 パターン全てで歩行アシストを腰に着けて機能の ON、OFF を切り替えて実施した。各パターンを 2～3 回試行し、歩行時間が中央値の時の歩行計測データを採用した。

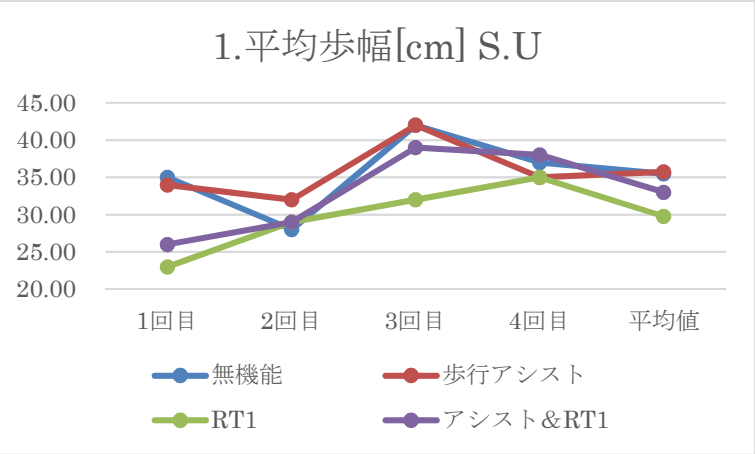
表 9

1. 無機能	2. 歩行アシスト	3. RT1	4. RT1＆歩行アシスト
歩行アシストを腰に着けて計測し、アシスト機能 OFF で実施	歩行アシストを腰に着けて計測し、アシスト機能を ON で実施	歩行アシストを腰に着けて計測し、アシスト機能 OFF で RT1 を利用	歩行アシストを腰に着けて計測し、アシスト機能 ON で RT1 を利用

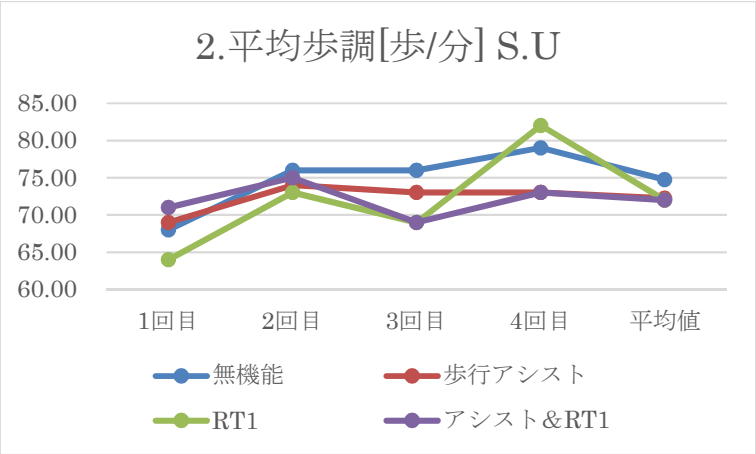
H.K 氏の実証実験による取得データとその考察　　表 10

被験者名		H・K			男性			
実施月日	1.無機能[OFF]	2.歩行アシスト[ON]	3.RT1[OFF]	4.RT1＆歩行アシスト[ON]	体温	血圧	脈拍	血中酸素
第1回 12/19	2017121 9HK8101	2017121 9HK8102	2017121 9HK8103	2017121 9HK8104	36.7	85 152	97	98
	コメント	歩行アシストを装着して当初は重いという印象が強かった。使用しているとこれを続ければ上手に歩けるようになるかもという印象に変化						
第2回 12/22	2017122 2HK8101	2017122 2HK8102	2017122 2HK8103	2017122 2HK8104	35.5	81 139	96	98
	コメント	やる気が大きく、続ければ効果があると感じている。歩行アシストは重く感じ、RT1 が楽に思い、RT1 が無く歩行アシストだけであれば重く不安定な感じがする。						
第3回 12/26	2017122 6HK8101	2017122 6HK8102	2017122 6HK8103	2017122 6HK8104	36.7	83 146	83	99
	コメ	慣れて来た為か前回より足が動く感じで重さも感じない。歩行アシス						

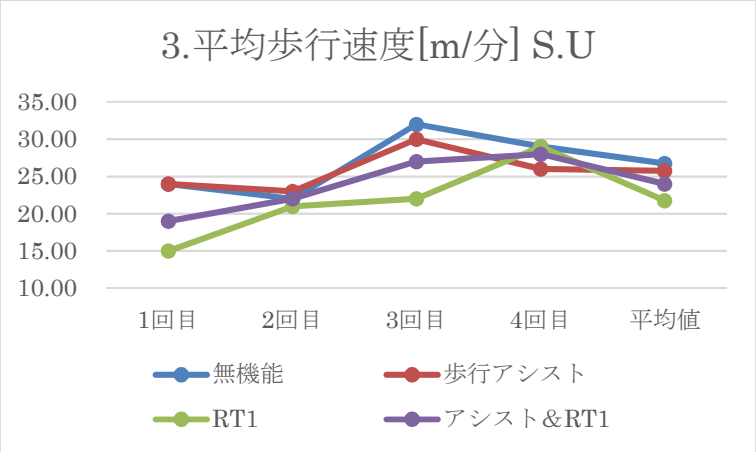
	ント	トの良さは特に感じないが、RT1 はまっすぐ歩くのに良い						
第4回 1/5	2018010 5HK8101	2018010 5HK8102	2018010 5HK8103	2018010 5HK8104	36.6	133 82	91	97
	コメント	昨晩くしゃみと鼻水で 5 回起き、今日は休もうと思っていた。歩行アシストは慣れるに従い重さを感じないが、RT1 は楽で軽く歩ける。						
第5回 1/12	2018011 2HK8101	2018011 2HK8102	2018011 2HK8103	2018011 2HK8104	36.4	130 69	83	98
	コメント	風邪気味のため少し体がだるい。回を重ねるに従い楽になり歩行も良くなった気がする。RT1 は両手で持つために安定すると思う。						
第6回 1/19	2018011 9HK8101	2018011 9HK8102	2018011 9HK8103	2018011 9HK8104	36.4	153 88	89	99
	コメント	多少体調が良くないのか、少し息があがる感じ、歩行アシストは重い感じで、RT1 を使うと足がスムーズに動くので歩行器は良いかも。						
第7回 1/23	2018012 3HK8101	2018012 3HK8102	2018012 3HK8103	2018012 3HK8104	36.5	124 83	88	96
	コメント	体調は良く、順調な感じでアシストを良く感じる。RT1 利用では大股になる感じで練習を続ければ慣れてくる。歩行できることが楽しい。						
第8回 1/26	2018012 6HK8101	2018012 6HK8102	2018012 6HK8103	2018012 6HK8104	35.8	132 75	88	98
	コメント	アシストが軽く感じ、スムーズに足が動く、以前より躓づかなくなった。全体的にスムーズになり、ガニ股が無くなったような気がする。						



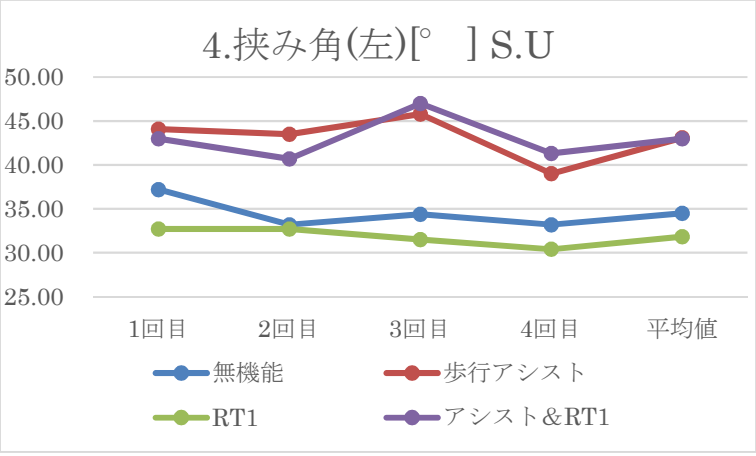
”無機能”、”歩行アシスト”が高く、”RT1”、”アシスト&RT1”が低い傾向があった。
”RT1”は歩幅を狭くする傾向があり、”歩行アシスト”にはその傾向が見られなかった。



”無機能”が最も高く、他はほぼ同程度だった。
補助機能を使用することにより歩調は減少する傾向がみられた。



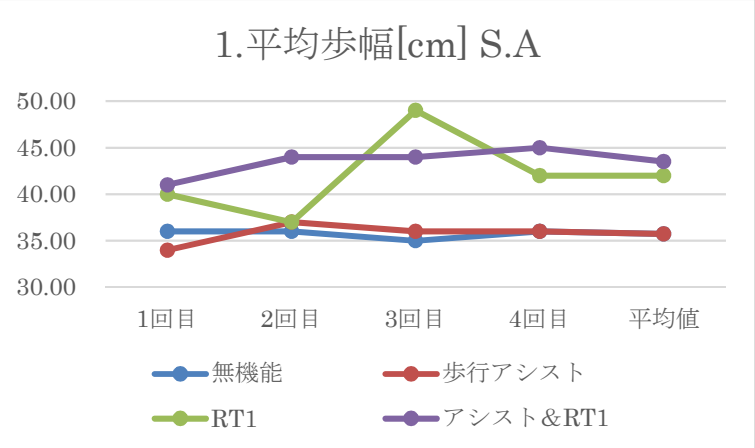
”RT1”、”アシスト&RT1”に対し”無機能”、”歩行アシスト”が高い傾向があった。
”歩行アシスト”は”RT1”に比較して歩行速度を速くする傾向がみられた。



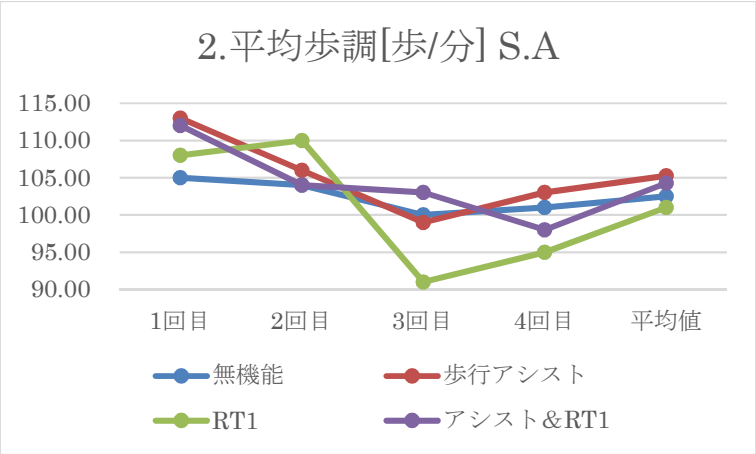
”アシスト&RT1”、”歩行アシスト”、”RT1”、”無機能”の順に高い傾向があった。
”歩行アシスト”は挟み角を広げる傾向がみられるが”RT1”にはその傾向は見られなかった。

S.A 氏の実証実験による取得データとその考察　　表 11

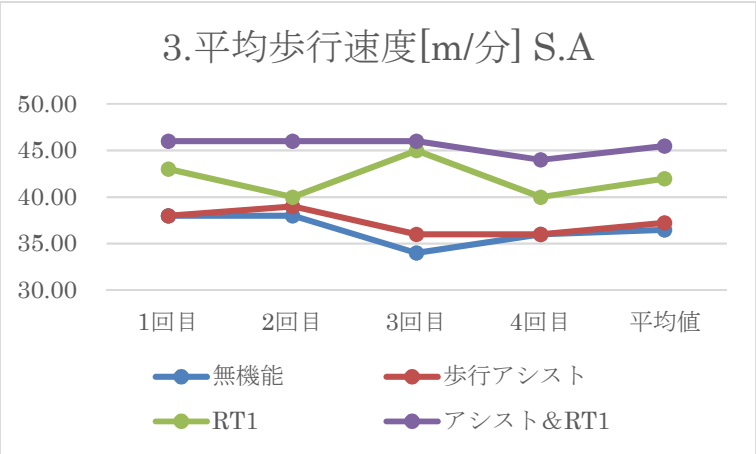
被験者名		S・A			男性			
実施月日	1.無機能[OFF]	2.歩行アシスト[ON]	3.RT1[OFF]	4.RT1 & 歩行アシスト[ON]	体温	血圧	脈拍	血中酸素
第 1 回 12/26	2017122 6SA9001	2017122 6SA9002	2017122 6SA9003	2017122 6SA9004	36.9	63 103	80	96
	コメント	歩行アシストは何となく重い感じで RT1 は足がスムーズに出る。RT1 が無いと重く少し不安定な印象で慣れが必要に思う						
第 2 回 1/16	2018011 6SA9001	2018011 6SA9002	2018011 6SA9003	2018011 6SA9004	35.5	117 68	78	97
	コメント	歩行アシストは少し重く負担になるが息切れしにくい、RT1 は重心が安定して腰が伸ばせるので疲れにくく歩幅が広くなり杖より良い。						
第 3 回 1/23	2018012 3SA9001	2018012 3SA9002	2018012 3SA9003	2018012 3SA9004	36.6	99 68	80	96
	コメント	肺が悪く吸入薬は毎日なので歩行練習は息が切れ、歩行アシストは重い印象で、RT1 は姿勢も良くなり歩幅も広くなり良いと思う。						
第 4 回 1/30	2018013 0SA9001	2018013 0SA9002	2018013 0SA9003	2018013 0SA9004	36.4	106 63	84	98
	コメント	歩行アシストが無機能だとより重く感じ ON にすると歩幅が伸びる気がする。RT1 は腰が伸び姿勢が良くなり軽快な感じで安定する。						



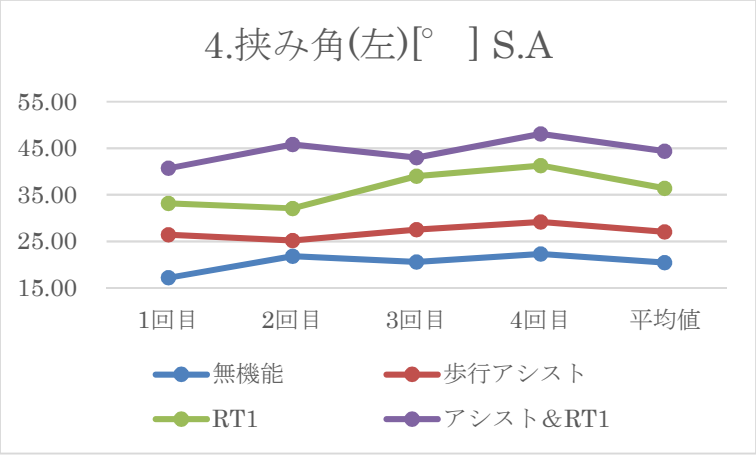
”アシスト&RT1”、”RT1”が高く、”無機能”、”歩行アシスト”が低い傾向があった。
”RT1”は歩幅を広くする傾向があり、”歩行アシスト”にはその傾向が見られなかった。



各回でのばらつきが大きいが、平均すればほぼ同程度だった。
補助機能の有無は歩調に大きな影響を与えなかったようだ。



”無機能”、”歩行アシスト”に対し”RT1”、”アシスト&RT1”が高い傾向にあった。
”RT1”は”歩行アシスト”に比較して歩行速度を速くする傾向がみられた。



”アシスト&RT1”、”歩行アシスト”、”RT1”、”無機能”の順に高い傾向があった。
”歩行アシスト”は挟み角を広げる傾向がみられるが”RT1”にはその傾向は見られなかった。

以上が今回の実証実験で得られたデータであり、そのデータを基にグラフ横に個別考察を併記した。当初、実験参加者を４名と想定して開始したが、A.A さまが体力的に耐えられない事が判明し、３名での実証実験に変更し完了している。

今回の実証実験全体としての考察

今回２つの歩行支援機器を使用した４パターンの歩行を、高齢者３人に実施した。利用者

により多少の差異はあるものの、結果は以下のような傾向となった。

歩行アシストを使った歩行は股関節の挟み角を増加させ、歩行速度をやや増加させ、歩調を減少させた。特に挟み角の増加はＲＴ１よりも顕著であった。これは腰部と大腿部に装着し股関節の屈曲・伸展をアシストするという設計思想に沿った結果と言える。

ＲＴ１を使った歩行は歩幅を広げ、歩行速度を増加させ、歩調を減少させた。特に歩幅の増加と歩行速度の増加が歩行アシストよりも顕著であった。これは歩行器により支持基底面が前方に広がり動的バランスの維持が容易になったことと、歩行器のアシストにより前方への運動ベクトルが増加したためと考えられる。

両機器に共通することとして、歩行支援機器を用いない歩行に比べて歩調が低下したにもかかわらず歩行速度が増加した。歩行支援機器により歩幅や股関節の可動域が増加し、「歩幅が狭く小刻みな歩行」から「歩幅の広い,ゆったりとした歩行」が可能となり、結果として歩行パフォーマンスが向上したことを示している。両者を併用した際にこの傾向は最も顕著であった。

介護施設の周囲は閑静な道路もあり、歩く楽しさを引き出す歩行運動を進めた。利用者からは、この組み合わせでもっと体験を継続したいとの声もあり、高齢者のニーズにも非常にマッチしていることが確認できた。

また、ＲＴ１のような電動歩行器は、シルバーカーなどに比べて、歩行訓練に対する効果として、「歩行量の増加」などが検証されており、今回の取り組みが正しいことを示している。

下記は、「徳島県健康医療イノベーション推進モデル事業　実施結果（成果）報告」（2016 年 3 月 4 日発表）のまとめの部分を参照して掲載している。

■確認できたこと

1）歩行器、電動カートに関わらず、屋内より屋外での歩行時間の方が長かった。
2）歩行訓練ではなく自由に電動カートを使える環境において生活の中で使われた。
3）被験者以外も電動カートを利用できるようにした施設で被験者以外も積極的に利用した。
4）従来歩行器に比較して電動カートの利用で歩行量が多くなった。
5）電動カートでの歩行において、介護者の声かけによって歩行が促された。
6）初期10回程度の利用で歩行量が増加した。

電動カートで歩行訓練を行うことで、歩行頻度と距離の増加や歩行の継続性(習慣)を保ち、歩行による活動維持が期待できる。

今回の実証実験で明らかになった課題と要望

歩行アシストはバッテリーとモーターを内蔵し、2.7Kg の重量がある。

今回のような高齢で下肢や体幹の筋力が低下している利用者にとっては、機器自体の重量が負担となり、アシストの利点をスポイルしてしまっているケースも見られた。

この重量を半分程度までに軽量化することができれば対象となる利用者の範囲が広がると考えられる。

現在は理学療法士の指導のもと使用することが想定されているが、日常生活の中で歩行アシストを使用することができれば、行動範囲の拡大や ADL の向上が期待できる。より軽量で操作や着脱が容易な「簡易版」の歩行アシストの開発を期待したい。

ＲＴ１もバッテリーとモーターを内蔵しており、動力を持たない一般型の歩行器と比較して大きく重い。

日常生活で活用することを想定されている機器なので、人混みや狭い環境では、周囲への配慮も必要となる。さらなる軽量化・小型化が出来れば、利用時の安全性や利便性が向上すると考えられる。

また機器の設定にボタンの長押しの多用や、設定値が一目で把握できないなど、操作がやや複雑であることは否めない。

より高齢者が使いやすいインターフェースの開発を期待したい。

利用者が日常的にこうした歩行支援機器を使用することで、歩行機能の改善のみならず、ADL の拡大や QOL の向上につながる事が期待できる。より多くの方々に利用して頂くためにはより安価に、より小型に、より軽量に、より使いやすい機器へのたゆみない発展が不可欠

と感じる。

今後の継続評価と実証実験の方向性

被験者数と取得データ数が少ないため今回の結果はあくまで仮説の域を出ない。また今回は 5m の歩行評価が中心であり、使用を継続した際の歩行機能改善効果をはかり知る事が出来なかった。

歩行アシストとＲＴ１を併用することは幾つかの面で効果が期待できるが、被験者数の拡大、取得データの増大は必要であり、実験方法の変更も必須事項と考えられる。

高齢や障害により身体機能が低下し、日常生活や社会参加が制限された方々に対して有効な運動学習の知を得るために、理学療法士と積極的な協議をして、新たな実験方法を検討していきたい。

8.2　協議会の記録（議事録等）

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会事業」
第一回協議会議事録（移動）

日時：2017 年　9 月 4 日　14：00-15：00①
　　9 月 5 日　11：00-12：00②
場所：社福）シルヴァーウィング　新とみ　２Ｆ
　　ボランティア室
出席者：①RT ワークス　　藤井　様
　　シルヴァーウィング　石川・高橋・近田
　②ナブテスコ　　神藪　様
　　シルヴァーウィング　石川・関口・近田
配布資料：・「介護ロボットのニーズシーズ連携協調協議会事業」について
　　・「同上」の事業計画　連携体制
議事要旨：
１．　全体会議の状況説明・今後の進め方説明
・全体会議における採択企業・委員・事務局・オブザーバーの説明
・当法人発表の骨子と委員の方からのコメント
　（移動）外部の歩行で安全にアシスト　交通が激しいところでも
　　安心して利用できる
・スケジュール・作業分担案の提示
・最終報告書（提案機器コンセプト）と別印刷の報告書の作成
・情報共有方法の説明
２．　課題抽出と絞り込みについて
①　RT ワークス（ＲＴ）
・ホンダの歩行アシストを活用して歩行訓練をしたい（ＳＷ）
　→ＲＴ１は重度の方の利用を想定し、特養施設向けで建物内でも使っている。
　　ＲＴ２は歩行車からの切換用途で使っている。（ＲＴ）
・重度な方でも利用できるようにしたい。また、行動範囲を拡大できることを期待している。（ＳＷ）
・ユーザーからの声を踏まえ、大きな課題は段差対応である。現在、段差に対して直角に進まないとうまく乗り越え出来ない。街中でも斜めの段差が多くそのまま進めない箇所が多い。ベビーカーや運送車の構造であれば解決できる。（ＲＴ）
・通信系の強化をするとともに、音声アドバイスを充実させて、操作をしやすくすることが望まれている。（ＲＴ）
・歩行困難な重度の方向けに、ＰＯＰＯのような構造で外を移動できないか？（ＳＷ）
　→免荷式のため、全体構造が大きくなりすぎる問題がある。（ＲＴ）
・普及させる課題としては、現在のインフラ、とくに地下鉄などで、エレベーターが後付

でかなり大回りしないと移動できないなどがある。（ＲＴ）
・具体的には実機を利用して検証をしたいので、機器（現存する機器５種）の比較表を作成し、利用できるようレンタル手配を考えたい。（ＳＷ）

②　　ナブテスコ（Ｎ）
・車椅子は、究極的には階段昇降もできる自走式のものが望まれる。現在の電動式車椅子は階段ではＮＧだが、自由に公共の場所にも出ていけるので、階段昇降機能がつけば利用拡大が望める。（ＳＷ）
・メーカーとして利用者のニーズについてこの段階を踏んで解決したい。
　第一段階：現状講習を受けずに操作することはできないので、老老介護の現場では対応しにくい。安全基準はテクノエイド協会で制定されており、特別な講習なしで使えるレベルにする必要がある。
　第二段階：介助者は必要だが、どのような階段でも昇降できることが期待される。実機での検証が必要である。
　第三段階：安全性を担保したうえで、介助者なしでも階段昇降ができる。転倒した場合や故障になった場合の考慮も盛り込む。（Ｎ）
・極端な段差（高さ 23-25㎝ を超える）や狭い踊り場など制限はあるが、幅狭の対応や回転しやすい機構を工夫すれば範囲は広がる。（Ｎ）
・階段昇降はヨーロッパで普及しているが、築１００年などの古い建物が多く、後からエレベータが付けられない事情がある。またスペインでは救急車に階段昇降機能のついたストレッチャーを常備しているため、日本でも需要はあるかも知れない？（Ｎ）
・この３段階での発展形をターゲットにできないか？（ＳＷ）

以上

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会事業」
第二回協議会議事録（移動）

日時：2017 年 10 月 31 日　16：00-17：30

場所：戸山いつきの杜　会議室

出席者：①ＲＴワークス　　藤井　様
　　②ナブテスコ　　神藪　様
　　シルヴァーウィング（ＳＷ）　　石川（公）、近田
配布資料：・「ニーズ・シーズ協議会（移動）第二回開催レジメ」について

議事要旨：
１．　全体会議の状況説明・今後の進め方と方針の説明
・本協議会の目的は次のとおりである。
ー移動における課題は段差である。街中には斜めの段差が多く、これに対する克服が必要。通信系の強化や音声アドバイスの充実で操作をしやすくすることが求められている。
ー車椅子は究極的には階段昇降のできる自走式のものが望まれる。自由に公共の場に出ていけるので階段昇降機能がつけば利用拡大が望める。
段階を踏んで進めるために
①　現在講習を受けないと操作できないが、老老介護の現場では、特別な講習を受けなくても利用できるもの。
②　介助者が必要だがどのような階段も昇降ができるもの。
③　安全性を担保した上で、介助者なしでも階段昇降ができるもの。転倒・故障対策の考慮も盛り込む。
この方向の発展形が期待される

２．　協議内容：
①　ＲＴワークス　（ＲＴ）
・段差や砂利や店の中に入るようなケースでの実証を想定しているか？（ＳＷ）
→その通りで、具体的な課題に落とし込めていない。例えば、自動ドアの桟が障害になっている。どこまで行動範囲が広まるか？何をクリアすれば歩きやすくなるか？本当に出かけたいときに何をクリアすべきか？が課題である。（ＲＴ）
・職員が新富の店に協力依頼した上で、実機を使って問題点を洗い出したい。（ＳＷ）
→具体的には、ＲＴ１は重いが、在宅の方が玄関の入り口の段差が利用者自身で乗り越えられず、家族の方に持ち上げてもらっている。このような課題を指摘してほしい。（ＲＴ）
・例えば、雨の日は？（ＳＷ）

→使わない前提だったが、大阪ではおばちゃんが自転車に傘立てをつけていることが多く、傘立てをアシスト機に後付けしているケースもある。（ＲＴ）
・夜は？（ＳＷ）
→自転車用のＬＥＤライトをつける。（ＲＴ）
・買い物は？（ＳＷ）
→他社でも買い物かごをつけている。スーパーに移動アシスト機のままで入れるかがポイント。（ＲＴ）
・郵便局、銀行、公共トイレは？（ＳＷ）
→何が外出をためらわせているかを知りたい。高齢者の方の行動範囲を考えると、当初両手でハンドルを握る仕様としていたが、実際の行動から片手でさまざまな行動をすることがあり、両手モードと片手モードの切り替え機能を追加した。（ＲＴ）
・ターゲットは？（ＳＷ）
→杖歩行やモーターなしシルバーカーの利用者である。重度の方も使える。出かける回数を増やす工夫をしている。（ＲＴ）
・ＲＴ１／２とホンダの歩行アシストを併用する案は？（ＳＷ）
→効果があると思う。ある方が行きは歩くが帰りは杖を使う指導をしていた。疲れてくるとアシスト量を変化させることが考えられる。また、歩き出す最初は歩くリズムで引っ張るアシストがあると効果がある。リズムをとると歩きやすい。（ＲＴ）
・屋内移動用機を発表されているが？（ＳＷ）
→トイレにも入れ、中で回転できる。家の中では勾配が少ないので、20Kg 程度ある。斜めに歩行する方が補正できる効果もある。（ＲＴ）
・弊社から行先をリストアップするので、どこに行ってほしいかを挙げてほしい。（ＳＷ）
→了解した。（ＲＴ）
②　　ナブテスコ（Ｎ）
・新とみ近くの地下鉄の駅の階段で実証をしたい。早朝深夜の人通りのない時間で、東京メトロに事前了解を取り付けたい。（ＳＷ）
・現在、階段昇降機は、テクノエイド協会の指導にてメーカー間で事前講習制度を決めている。やはり、操作の簡易化をはかり制約を軽減したい。できれば、京都の清水寺の石段の階段でも使えるようにしたい。また、AED のように公共施設に設置して階段昇降に利用してもらいたい。安全性を担保した上で、初期指導は車椅子レベルにすべきと考えている。（Ｎ）
・前回、スペインでは救急車に階段昇降機が標準装備されている例を紹介いただいたが、今回の報告書でも触れてほしい。（ＳＷ）
→了解した。（Ｎ）
・今回の成果報告での知的財産の扱いは？（Ｎ）
→厚労省に報告すると、基本は公開の取り扱いになる。したがって自社の特許などに抵触する場合は、伏せていただいて問題ない。（ＳＷ）

（会議後補足）
・階段昇降機の類似品で、アメリカで開発されたＩＢＯＴをトヨタ自動車社が、日本発売に向けて検討している件をメーカー各社に情報共有していた。11/2 のニーズ・シーズ協議会の全体会議で、これまでの協議会を踏まえた報告を行ったが、報告後、大阪工業大学

の本田先生から、「ＩＢＯＴについて米国で試乗したことがあるが、非常に不安定なもので、手すりにしがみついていないと振り落とされる危険なものだった」と伺った。商用化に課題がある模様。

以上

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会事業」
第三回協議会議事録（移動）

日時：2017 年 12 月 12 日　15：00pm-16：30

場所：戸山いつきの杜　会議室

出席者：（敬称略）

①ＲＴワークス（ＲＴ）	藤井　様
②ナブテスコ（Ｎ）	神藪　様
厚生労働省老健局高齢者支援課	立花　様
株式会社三菱総合研究所	杉山　様
社会福祉士	石橋　様
シルヴァーウィング（ＳＷ）	石川（公）、菅野（一級建築士）、近田、青柳

配布資料：・ニーズ・シーズ　第三回協議会（移動支援）資料　2017/12/12
・ＲＴワークス　段差解消策

１．全体会議の状況説明・今後の進め方と方針の説明
・配布資料Ｐ１～Ｐ９にそって、ＳＷとして方針と今後の進め方について説明を実施。

２．協議内容：
①シルヴァーウィング（ＳＷ）　ホンダ歩行アシスト＋ＲＴ１
次の段取りにて、ＳＷにて実証を進める。
-ホンダ歩行アシストの使用者
-ＲＴ１対象者
-ＲＴ１ + ホンダ歩行アシスト
-評価基準の設定
（地図上の行動範囲、リハビリ回数、歩行速度とか歩行数、利用者の感想）
・評価の為に専門の PT の雇用も考えたい。

②シルヴァーウィング（ＳＷ）　新富町でのＲＴ２実証
・ＳＷより、配布資料Ｐ１０～Ｐ１１で実証の状況を報告。
・目的地への移動の過程での報告が抜けている。（ＳＷ）
→目的地への移動時には、問題は起きなかった。（ＳＷ）
・高齢者の日常生活で大事な公園とかトイレの使用に対する検証は出来ていない。（ＳＷ）
→公園、及び各施設のトイレの使用時の検証を追加で実施する。（ＳＷ）
・踏切内でのレールへの引っ掛かりの検証も必要ではないか。（ＳＷ）
→今回は、新富町近辺との前提で進めている。（ＳＷ）
・手を放した時にＲＴ２がロックされずに移乗時等で危険を感じた。（ＳＷ）

→ブレーキ機能については､ハンドルを下げる事で固定するようになっている｡(ＲＴ)
・Ｐ１１　１）サッシレールでは、段差はとても低いのに越えられなかった。(ＳＷ)
→前輪が段差に接触して、初速が無いと段差が低くても越えられなくなる。(ＲＴ)
→同様に､道路で一度下がって､上がるところでもの初速がなくなるとやはり越えられなくなる状況が生まれる。(Ｎ)。
・ティッピング・レバーは考えていないのか？(ＳＷ)
→後輪に踏み込み箇所があり、数センチなら前輪を浮かす事が可能である。(ＲＴ)
・天候に関する検証や目的値到着後の RT2 の置き場の検証もして欲しい。(ＲＴ)
→可能な範囲で実施する。(ＳＷ)
・新富町の歩道で使用した場合の対向者の様子についても検証してほしい。(ＲＴ)
→今回の実証でもすれ違い様にかなりイヤな顔をされている。報告書に記載する。(ＳＷ)
・現段階でのＲＴ２への要望事項をまとめると何か？(ＳＷ)
→次の３つである。
-段差対応
-アシスト機能
-幅の段階的な可変機能(ＳＷ)
・１２月２５日 宝町駅での JMAX 検証実施を東京都交通局に交渉を予定している。
→検証日が決まったら、メーカーとして立ち合いたい。
階段の上がりの実績としては、清水寺で使用実績があると聞いている。(Ｎ)

③ＲＴワークス(ＲＴ)　ＲＴ１／ＲＴ２
・今回ＳＷから説明のあった検証結果と今後提供される検証結果に基づき、メーカーとしての立場で報告書をまとめる。(ＲＴ)
・段差への取り組みについてのメーカーの姿勢について教えてほしい。
(厚生労働省老健局高齢者支援課)
→段差は永遠のテーマである。汎用的ではなく、対象の段差を絞って対応していく必要があると考えている。現時点では、製品化は取り組めていない。(ＲＴ)

④ナブテスコ(Ｎ)　ＪＭＡＸ
・Ｎ社より次の説明を受領した。
―ＪＭＡＸは、障害者による購入が多い。高齢者は介護保険でレンタルの方が多い。個人への販売も実施している。
―基本、室内の使用で、外出に使用されている利用者は少ないのが現状である。車に積んで、出先で使用する場合はあるが、家から目的地までの移動に使用する利用者は少ない状況である(幅 48.5㎝と階段の曲がりが難しい為)。今回の検証では、行動範囲が広がること(階段)に対して、操作の簡素化と、屋内での使用を目指した小型化で改善をしていきたい。(Ｎ)
・海外で販売されていた IBOT のような、自走型は開発しないのか？(ＳＷ)
→自走とした場合に、倒れた場合の支援の問題があると考えている。(Ｎ)
・報告書は、地下鉄の階段トライアルの他に、街中で使用実証と使い勝手のＳＷ検証結果を受領してメーカーの立場でまとめる。(Ｎ)

３．厚生労働省老健局高齢者支援課よりのコメント：
・開発については、段階的に進める形でよいので、進めるようにしてほしい。
　ＳＷには商店街、地下鉄、等への根回しもして頂き、感謝している。

４．三菱総合研究所よりのコメント：
・コンビニのトイレ、地下鉄の検証を期待している。

５．社会福祉士よりのコメント：
・移動分野は、町のバリアフリーともかかわるが、やはり時間的にはロボットの
　支援が必要なので、検証を進めて欲しい。

以上

「介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会事業」
第四回協議会議事録（移動）

日時：2018 年 2 月 20 日　14：00pm-16：00

場所：戸山いつきの杜　会議室

出席者：（敬称略）

①　ＲＴワークス（ＲＴ）	藤井様
②　ナブテスコ（Ｎ）	神藪様
日本社会事業大学	永嶋様
シルヴァーウィング（ＳＷ）	石川（公）、高橋、近田

配布資料：・ニーズ・シーズ　第四回協議会（移動支援）資料　2018/02/20
・ＲＴワークス　乗り越え段差の種類（定義）
段差乗り越えアイデアの整理

１．厚労省（事務局）指示事項についての説明
・今年度目次案が提示され、従来の目次案（昨年度ベース）から変更する。
・これまで各社で提案を作成いただいたが、プロジェクトとして１種類に絞るため、「（仮）移動機器における段差克服機構」とし、各社提案は参考資料として提示することを了解いただきたい。これは、各社共通の課題である。
・ニーズの明確化における課題抽出に重点を置くため、介護職員からの課題と、実証実験で抽出された課題を解決することがニーズと捉える。

２．協議内容：
①テーマ選定の件
・移動機器（屋外）の課題を「段差」とした場合、まず段差の定義を高さごとにＡ～Ｄとする。それぞれに最適な機構は検討できるが、すべてをクリアできる技術はない。とくにＡおよびＢの領域は優先課題である。この課題はベビーカーや輸送機器などに共通する。これはＡ群をから解決し順次Ｂ，Ｃ群に拡大する方針とする。（ＲＴ）
・ＲＴ１は歩行機に対し、ＪＭＡＸは車椅子に近いものなので重量の課題もある。
・リハビリで移動機器を活用することで、身体機能の向上（例えば脈拍・心拍などを前後比較）なども期待できる。
・ＪＭＡＸで利用者の感想も取り入れてほしい。（永）
→熟練度が高いと安心して乗れるが、そうでない場合不安を強く感じる。（ＳＷ）
→利用者にとってはゆれが大きいと恐怖感を得る。（Ｎ）

・海外の機種の利用状況・特徴も記載してほしい。（ＳＷ）
→作成にあたり、これまでの実証試験に関する資料・写真・採取データなどをメーカー

各社へ情報共有すること。（ＳＷ）

・ＲＴ１はパーキンソン病対策に活用できるか？
片麻痺の方のリハビリに活用可能か？（永）
→パーキンソン病対策として速度制限・アシスト・ブレーキ機能は設定して利用でき、
片麻痺の方に対しても補正で調整できる。（ＲＴ）

②依頼事項

・各メーカーの報告書案は 2/28 までに作成送付頂きたい。このあと３月の予定は、
3/8 に全体会議でのパワーポイントでの報告、3/16 に厚労省への報告書提出、3/末
に冊子としての章立ての記載の調整後、報告書印刷依頼、を想定している。（ＳＷ）

以上

【謝辞】

最後にこのプロジェクトに取り組むにあたり、外部から参画いただいた方々、および貴重な助言をいただいた方々に厚く御礼を申し上げます。

検討委員会メンバー　（五十音順）

学識経験者

介護福祉士・社会福祉士・介護支援専門員	石橋　亮一
日本社会事業大学　通信教育課　助教	永嶋　昌樹
公益財団法人　介護労働安定センター　業務部次長	野村　紀子

協力企業

ＲＴワークス株式会社　取締役ＣＴＯ	藤井　仁
ナブテスコ株式会社　住環境カンパニー　福祉事業推進部　主任	神藪　寿

事務局

社会福祉法人シルヴァーウィング	新とみ　施設長	関口　ゆかり
同	みさよはうす土支田　施設長	高橋　誠司
同	戸山いつきの杜　常務理事	石川　絵梨
同	新とみ　理学療法士	澤田　義則
同	新とみ　理学療法士	溝井　香織
同	新とみ　主幹	近田　信彦
同	新とみ　主幹	青柳　英雄