

推進枠

【福島県協議会】

疑似体験型外出促進歩行マシン
～誰でも、楽しくできるお散歩お道具～

委員長：長谷川敬一

プロジェクトコーディネーター ニーズ：太田睦美

シーズ：平田泰久

1) 協議会の概要

協議会の特性（得意分野や検討フィールドなどの特徴）

- 協議会メンバーには、ニーズ側に福島県立医科大学リハ教室教授、シーズ側に日本大学工学部教授などが参加されており、学術的な助言が得られる環境が整っている
- ニーズ側委員として、介護職養成課程の教員もあり、介護職育成の面からの助言も得られる
- シーズ側委員には、介護ロボット関連を数多く手がけているメーカーの委員がいる
- 福島県はロボット産業に力を入れており、医療ロボット企業を県内に数多く誘致している県である
- 福島県は本事業に協力的で、介護を担当する保健福祉部高齢福祉課はもとより、ロボット産業担当の商工部の参加もあり、行政側の協力が良い環境にある

協議会の目標

- ☑ 高齢者の自立支援を促進する方策を提案することを目指す

協議会のメンバー構成（職種・人数）

ニーズ委員

- ・大井直往（福島県立医科大学リハ医学講座教授）
- ・関根誠一（福島県社会福祉士会副会長）
- ・小板橋哲也（猪苗代ホーム生活支援統括主任）
- ・窪木守（郡山健康科学専門学校学科長代行）
- ・佐藤遼太郎（太田西ノ内病院作業療法科主任）

シーズ委員

- ・武藤伸洋（日本大学工学部機械工学科教授）
- ・和泉逸平（株式会社ヘルステクノロジー社長）
- ・山寺 純（株式会社Eyes、JAPAN社長）

その他の委員（自治体など）

- ・伊藤智樹（ふくしま医療機器産業推進機構副センター長）
- ・青木貴彦（福島県保健福祉部高齢福祉課主幹・副課長）
- ・鈴木由香里（福島県保健福祉部高齢福祉課副主査）
- ・高野 剛（福島県商工労働部ロボット産業推進室主任主査）
- ・林恵美子（福島県商工労働部医療関連産業集積推進室副主任）
- ・岡本佳江（事務局：福島県作業療法士会理事・総務部長）

2) ニーズの明確化：調査・結果考察

ニーズ調査の実施概要（目的、方法、対象、人数）

【目的】

去年は、「たいへんだから介護ロボットにやってほしい」という視点でアンケート調査を行ったが、今回は「こんなことを介護ロボットにやってもらったら楽しい・おもしろいのではない」という視点で意見を募ろうということになった

【ヒアリング】 高齢者に外歩き・外出してほしい。外歩きを支援できるようなものがよい（ニーズ側医師）

【ブレインストーミング】

- ・外歩きはよいと思うが、実際の場面では危険を理由に家族の承認を得にくく反対される時が多い（ニーズ側介護福祉士）
 - ・外歩きを促すにはゲームなどの仕掛けが必要である（シーズ側エンジニア）
 - ・足漕ぎ車いすとストリートビューを連携させる取り組みが進められている ⇒ A社
 - ・エルゴメーターとストリートビューをコラボさせたものは、商品化されていないが報告はある
- ↓
- ・歩行マシン（トレッドミル）と歩行するとストリートビューを連動させた疑似外歩きマシンはどうか？

ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

歩行マシン（トレッドミル）での歩行とGoogleストリートビューなど、疑似体験コンテンツと連動させた疑似体験型歩行マシンのようなものがあると、楽しみながら外歩きを促していけるのではないか

2) ニーズの明確化：課題分析・解決のイメージ

解決すべき課題

- ☐ 高齢者や障がい者に活動と参加の視点から外出を促していきたい
- ☐ 外出を促すためには、車いすではなく可能な限り、外歩きを経験して欲しい
- ☐ 外歩きを経験して欲しいが、転倒や自動車事故などのリスクがある
- ☐ 転倒や自動車事故などのリスクがあるので、家族の同意が得にくい、または反対される
- ☐ 外歩きを経験して欲しいが、雨、雪、低高温などの気象状況で行えない
- ☐ 外歩きを経験して欲しいが、夜間などは暗いので行えない
- ☐ 外歩きを経験して欲しいが、認知症などのために戻って来れない

課題解決の対象者

不整地路面・段差・傾斜などの危険性や天候や夜間など、さまざまな理由から高齢者や障がい者は外歩き・外出などが行いたいけど行えない

解決した時のあるべき姿・到達目標（わかりやすく具体的に）

とりあえず…

- 高齢者や障がい者が外歩きを疑似体験する
- 疑似体験により、歩数や歩行距離など運動量が伸びている
- 外を歩きたいという気持ちが満たされ、また明日も歩こうという意欲が出てくる状態

将来的に…

- ☐ 実際に高齢者や障がい者が歩いて外出をしている
- ☐ 買い物や外食、他者との交流などの活動と参加が行われている

3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の概念

ロボットなどの概念図



イメージ図は、トレッドミルの前に大型モニターを設置した形であるが、VRカメラを装着するイメージもある

ロボットなどの概要

トレッドミル・ルームランナーと仮想現実空間映像コンテンツ（ストリートビューなど）を連動させたもの

利用場面

- * 病院・老健・特養などの医療・介護施設
- * 保健センター・介護予防教室などの健康増進施設
- * 自宅

期待される導入効果

・直接的な効果

- * 転倒や交通事故のリスクが少なく外歩きが体験できる
- * 雨や雪、気温などの天候の影響を受けずに外歩きができる
- * 慣れ親しんだ道を歩けるので意欲があがる
- * 実際の歩行練習前の評価(距離・時間)に使用できる
- * 脈拍、血圧などのリスク管理下で外歩きができる
- * 買い物、外出などのプレ訓練ができる
- * 対象者の気晴らし（満足度向上）
- * 対象者の意欲向上



・間接的な効果

- * ドライブシミュレーターへの応用
- * 街づくり事業への提案
- * （アバター導入で）仲間づくり・他者との交流
- * （アバター導入で）遠方知人との交流
- * （リアルアバター導入で）買い物

3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の具体例

項目	概要
必要な 機能・技術	<ul style="list-style-type: none"> ■ ストリートビューと歩行マシンの情報をつなげ同調させる技術 ■ ストリートビュー画面の「かくかく感」をよりスムーズな動きにする技術 ■ 歩行マシンに一定の抵抗（負荷）を提供できる技術 ■ 仮想現実空間上で左右への方向転換の入力方法
新規ロボットなど 導入による課題解 決の評価方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 歩行回数 ■ 歩数 ■ 歩行時間 ■ 満足度（聞き取り方式） ■ 筋力：MMT ■ バランス：BBS ■ IADL、QOL指標
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<ul style="list-style-type: none"> ■ すでに足漕ぎ車いすとストリートビューを組み合わせたシステムは販売されているが、現状は足こぎ車いす専用であり、パソコンとの接続インターフェースには課題がある（A社） ■ エルゴメーターとストリートビューを組み合わせたものは公開されている ■ これらの製品は屋内にいながら屋外へ出るといった疑似体験ができるというコンセプトは同じである ■ これら製品との相違点は、本案はトレッドミルで歩行動作を行うもので、その対象者が著しく多く、ポピュラリティが高いと思われる。足漕ぎ車いすやエルゴなどのペダルを回す運動ではなく、立位・歩行運動を行うことは、下肢筋力はもとより体幹筋などの筋力維持・増強、バランス機能などにも影響を与えるため、体力・筋力維持にたいへん有効な動作・運動である ■ 足漕ぎ車いすのような、下肢の駆動動作と上肢の操舵動作の2課題の同時遂行が求められるが、歩行マシンの場合は、顔方向を左右方向の移動指令に使うことができるため、基本的に自然な形での歩行動作を実現できる ■ 歩くという動作を扱うため、将来、実際に外出動作する前のシミュレーションという意味での使用も考えられる

4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボット）のシミュレーション①

項目	概要
シミュレーションの目的	<p>A：高齢者の活動性や外出意欲の向上に仮想現実映像が有効か検証する</p> <p>B：新規ロボットの開発に必要な要素を模索する</p>
シミュレーションの内容	<p>方法：「足漕ぎ車いす（A社）のモニタリングを行うチーム」と「具体的な歩行マシンをイメージ化するチーム」の2つのグループを編成する</p> <p>A：足漕ぎ車いす（TESS）のモニタリングを行うチーム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メンバー：A社とニーズ側介護福祉士、理学療法士・作業療法士などの医療・介護者7名程度＋シーズ側委員・関係者3名程度 ・協力施設：ニーズ側委員の所属施設、団体の関係の県内3カ所程度の入所施設・通所施設 <p>B：具体的な歩行マシンをイメージ化するチーム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メンバー：シーズ側委員の関係者からエンジニア3名程度＋ニーズ側委員・関係者3名程度 <div data-bbox="356 936 992 1293">  </div> <div data-bbox="994 936 1554 1293">  </div> <div data-bbox="1576 925 1949 1329"> <p>作業手順の詳細</p> <p>A：通所事業所へ足漕ぎ車いすのシステムを貸し出し→2カ月間使用→アンケート調査</p> <p>B：電動型トレッドミルを改造し、試作機の作成を試みる</p> </div>

4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション②

項目	概要	
シミュレーションの結果	<p>A：足漕ぎ車いすのモニタリング：約2カ月に渡りモニタリング（モニター上でのストリートビュー＋足こぎ運動）へ参加した利用者8名中、7名に聞き取りでアンケート調査を行った（とれなかった1名は冬季間、当施設不利用で不在のため）。その結果、すべての参加者から「VR＋運動」という体験について、「なじみの景色がみられるのは良い」「動かしたぶんだけ進む感じが良い」「〇〇のほうまで行ってきた懐かしかった」「親戚のいる集落まで行ってみてよかった」「やった後は足が軽くなった」など肯定的な意見、感想が得られた。また、ほとんど参加者について、施設利用中の運動量や運動時間の増加を認めた。また、協力施設職員3名からのアンケートをとることができたが、3名とも「VR＋運動」という試みに対して、たいへん前向きで肯定的な意見を得た。一方で課題としては、利用者、職員ともに操舵性や運動負荷量の有無、コンテンツ上の動きなどについての課題が数点聞かれた。加えて検証期間が短かく、時期も冬にかかり、実際の外出を行うまでの行動変容まで至った方がでなかった</p> <p>B：試作機の作成：当初、自走式ルームランナーなどで行えないかと考えたが、スタート駆動がきついなどの課題があり、電動式トレッドミルを改造しての試作機の作成となった。自動速度調整機能なども独自にカスタマイズし、高齢者でも安全に停止できるレベルまで進めることができた。一方で角を曲がる際の操作性が、仮想空間映像のプアなところともあいまって、まだまだ大きな課題として残った</p>	
考察	<p>A：予想以上にVR上での運動が受け入れてもらえたのには驚いた。特に自分たちが日ごろ慣れ親しんだ街並み映像に対する反応はとてもよく、同時に行った空中散歩のようなコンテンツとは比べものならないほどの好評を得たことは、今回の「VR＋歩行」というアイデアがたいへん可能性があるものではないかと、改めて実感した。実際に「足漕ぎもいいが、歩くものものはいつできるのか」と質問される利用者もあり、今回のこのアイデアを世に出したいという使命感をもつまでに至った</p> <p>B：トレッドミル上の動きをモニター映像に反映させるという点では、現状のレベルでは予想以上のできだったと考えている。しかし、曲がり角の操作など方向舵の操作となると課題が残った。また、VR上のコンテンツのカクカク感などの課題が残ったが、こちらは時代の進歩とともに一気に解消されるものではないかと考えている</p>	
新規ロボット等導入による効果	<p>VRを利用して歩く行為が増え、それに伴い周りとの会話も増え、外歩きや外出といった行動への意欲が向上するなど、直接的・間接的な効果が多数得ることができた</p>	
市場	想定される購入者	想定される価格
	医療施設・介護施設、保健センターなど運動増進施設、一般市民	モニターなしモデル：20万円程度