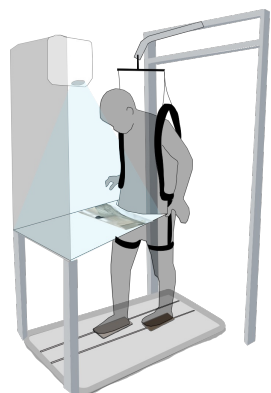


小型でアクセシブルな 歩行リハビリテーションシステム



筑波大学 システム情報系
教授 矢野 博明

2022年11月17日

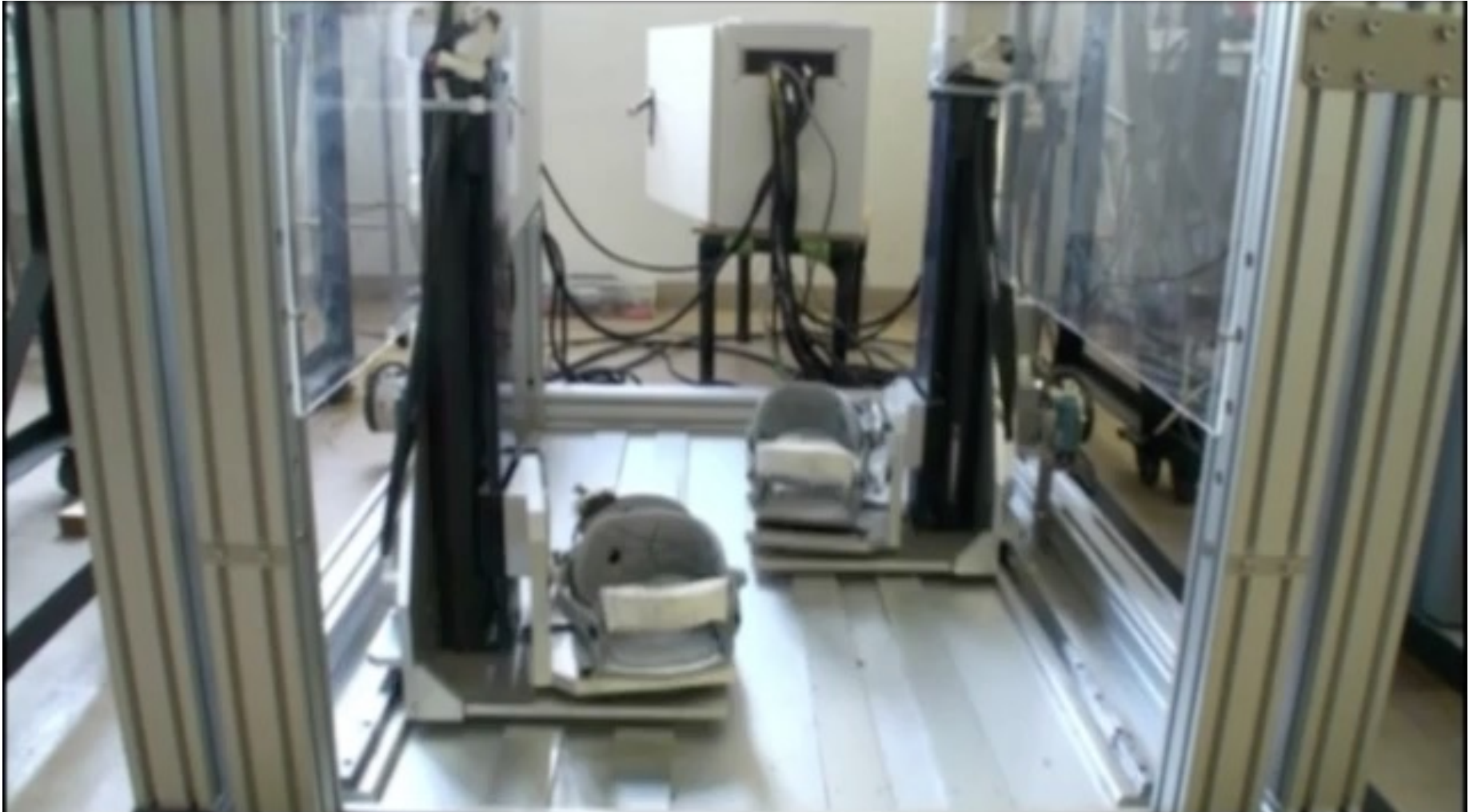
歩行リハビリテーション

- 脳卒中(脳の血管が破れるか詰まるかして、脳の神経細胞に障害)による歩行障害
 - 国内112万人(25万人発症/年)
 - 全世界1億人以上(1700万人発症/年)
- 2割程度が対象
- 歩行リハビリテーション
 - : 発症後のADLとQOL向上に寄与。
 - 人手では十分な運動量の確保が困難。
 - リハビリテーションは180日で終了。

本取り組みのアプローチ

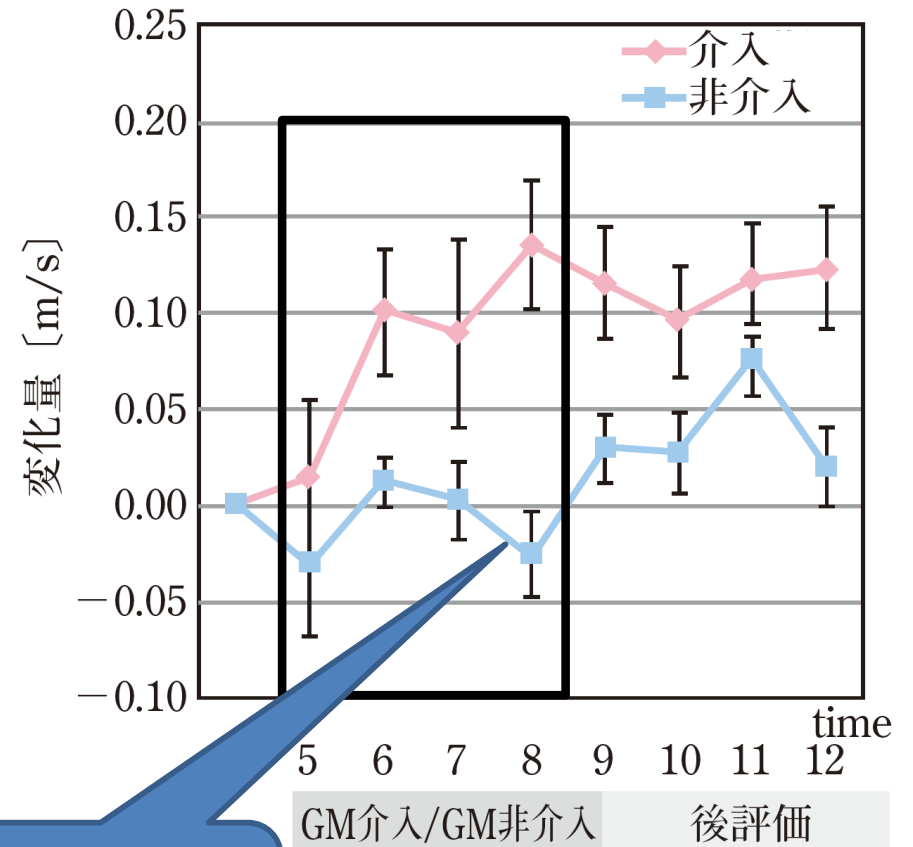
- ロボティクス・VRによる歩行リハビリの効果の最大化
 - 正確に左右バランスの取れた歩容を機械が提示
 - 繰り返し運動による運動量の増加
 - 身体所有感の誘発によるミラーセラピー（検証中）により理学療法士の治療をサポート

基本技術



健常者の足の動きを模擬する床板(フットパッド)に合わせて1日20分・週3日・1ヶ月の歩行練習

リハビリの効果



これを使わない
と変わらない

リハビリの最初の週(上)と
最後の週(下)の歩行比較

実験参加者：12名

IMAGINE THE FUTURE.

従来技術とその問題点

トレッドミルやロボットを使った歩行リハビリテーションシステムは既に実用化されているが、

- 装置が大型で、理学療法士が患者の側に寄れず細やかな動作指示が難しい
 - 高価
 - 一人称視点での視覚フィードバックが難しい
- 等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

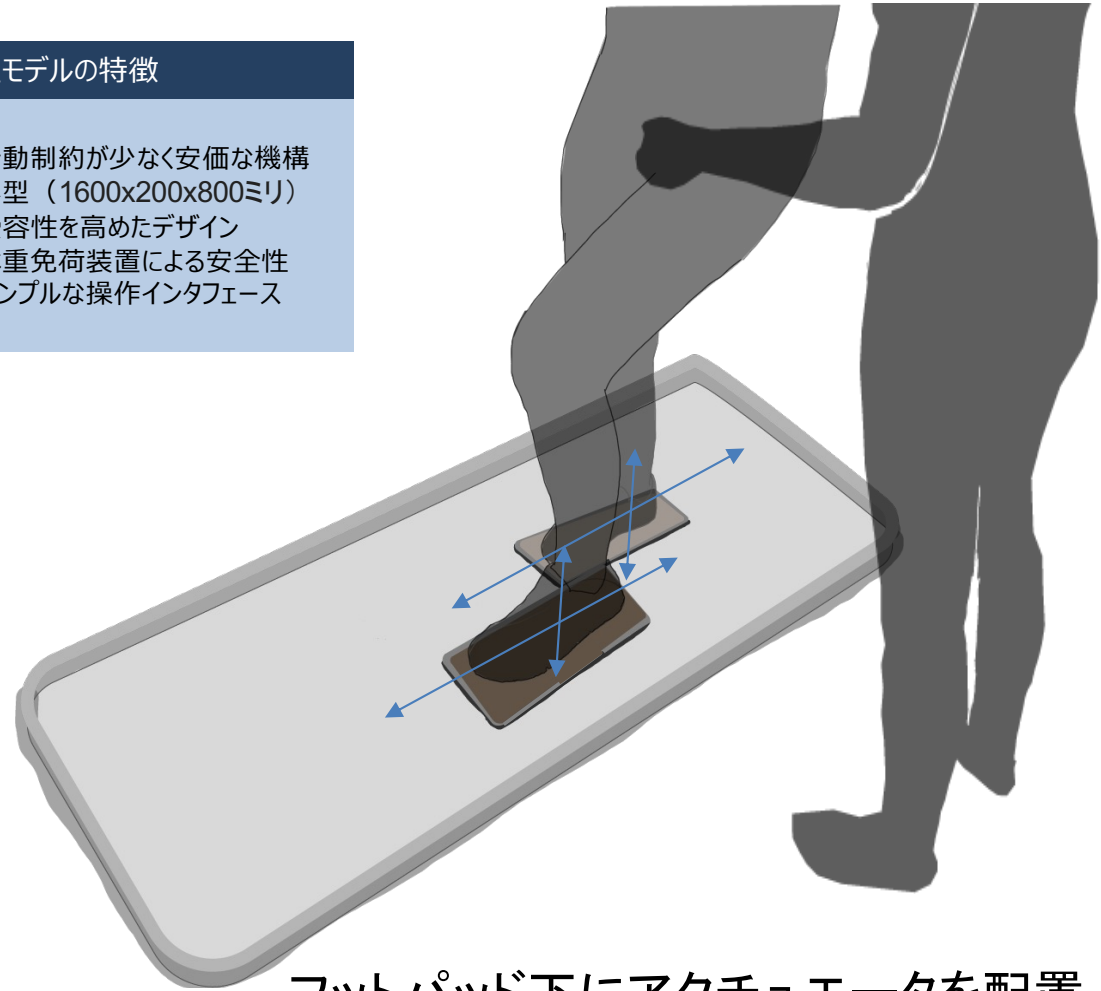
特願2021-101019 歩行補助装置、及び歩行補助システム



デモンストレーションの様子
(側面のアルミパイプは取り外せます)

新型モデルの特徴

- ・行動制約が少なく安価な機構
- ・小型（1600x200x800ミリ）
- ・受容性を高めたデザイン
- ・体重免荷装置による安全性
- ・シンプルな操作インターフェース



フットパッド下にアクチュエータを配置
理学療法士が患者のすぐそばで直接指導

特願2021-183317 歩行補助システム、コントローラ、 及び歩行補助方法

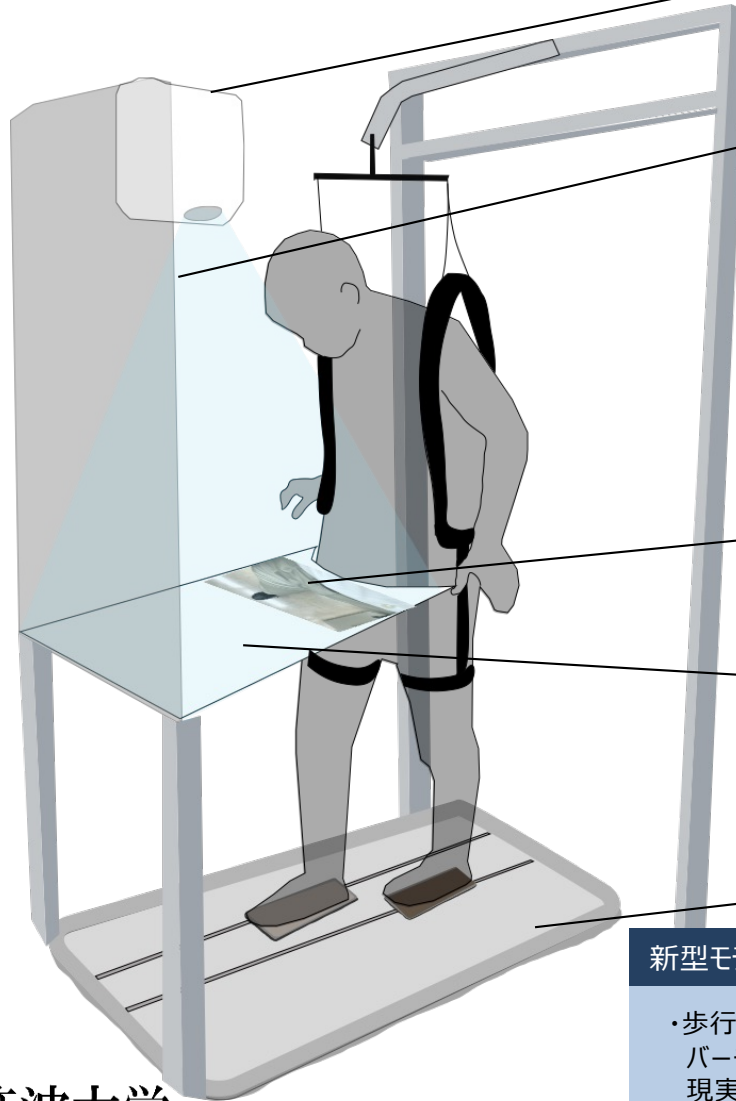
新型モデルの特徴

- ・行動制約が少なく安価な機構
- ・小型（1600x200x800ミリ）
- ・受容性を高めたデザイン
- ・体重免荷装置による安全性
- ・シンプルな操作インターフェース



フットパッド操作レバー
(手で直接足を動かす)

歩行のミラーセラピー(検証中)



プロジェクタ

: 重く負担の大きなHMD不要

前方スクリーン

: 歩行環境やスコアなどの付加情報

特願2022-018273 歩行補助システム

本人の足元映像

: VRや腰につけたカメラで撮った実画像。
さらに手本(PTなど)の映像を重畳表示

伸縮性布スクリーン

: 前方クリーンと地続き映像

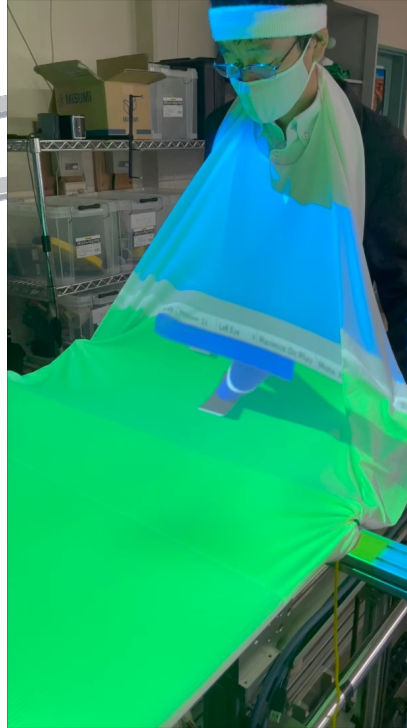
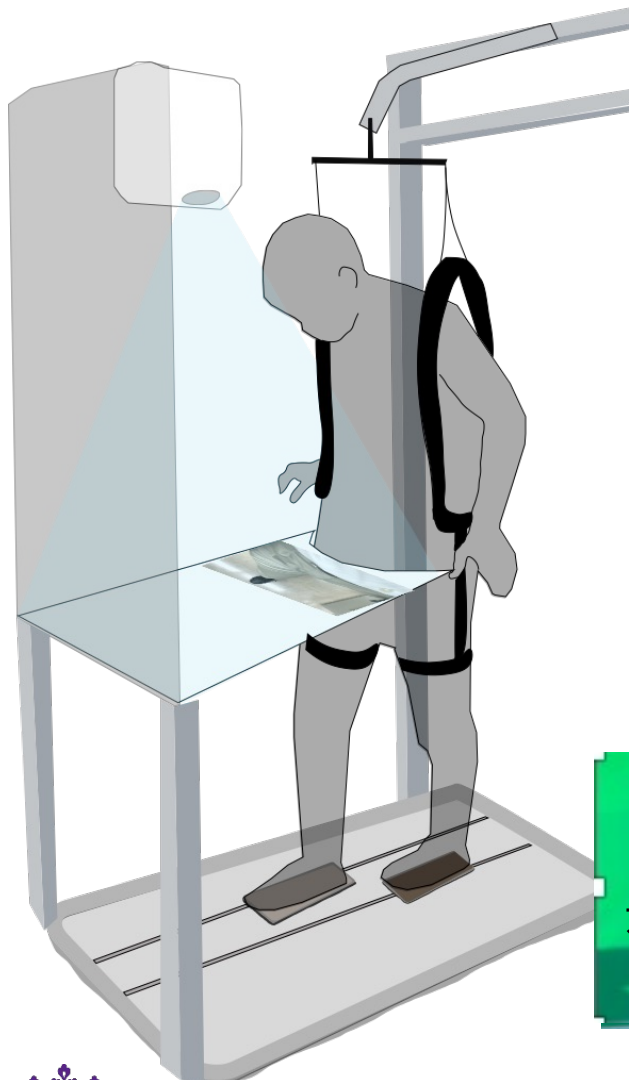
歩行リハビリ装置

: トレッドミルやエンドエフェクタ型

新型モデルの特徴

- ・歩行のミラーセラピー
バーチャルな足の映像で
現実の足の動きを置き換え、
歩行練習

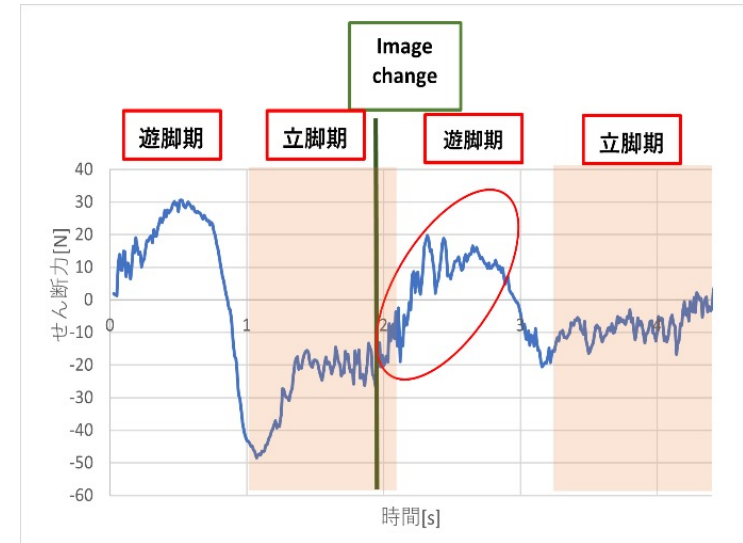
歩行のミラーセラピー(検証中)



歩行練習の様子



一人称視点映像



映像のみ歩幅短縮→足の剪断力変化
身体所有感惹起を示唆

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来は大型で患者に近寄れなかったが、機構をフットパッドの下に格納することで、小型化し周囲からアプローチ可能。
- 本技術の適用により、コストが1/4～1/6程度まで削減されることが期待。
- HMDを用いず、腰高の柔軟スクリーンによって下半身をバーチャルな身体で置き換え、身体所有感を惹起。

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、脳卒中発症後早期に適用することで、筋力低下も防げより高い機能回復が期待。
- アミューズメントのインタフェース
- 都市空間などの設計・検証

実用化に向けた課題

- 現在、平面歩行が可能なところまで開発済み。しかし、ゲーミフィケーションなどフィードバックや練習実績の見える化のための視覚コンテンツ開発・患者での効果検証が未解決である。
- 今後、ミラーセラピーについても実験データを取得し、適用していく場合の条件設定を行っていく。
- 平地歩行だけでなく階段歩行などのバリエーションを増やすには、足上げ高さを10～20 cmまで向上できる安価な技術を確立する必要もあり。

企業への期待

- 歩行機能回復リハビリシステムのモーションとコンテンツの共同開発
- 装置製造販売会社とのリハビリ装置の共同開発

本技術に関する知的財産権

(1) 特願2021-101019

歩行補助装置、及び歩行補助システム

(2) 特願2021-183317

歩行補助システム、コントローラ、及び歩行補助方法

(3) 特願2022-018273

歩行補助システム

- 出願人 : 筑波大学
- 発明者 : 矢野博明

お問い合わせ先

筑波大学

産学連携部 産学連携企画課

TEL 029-859-1486

FAX 029-859-1693

e-mail event-sanren@un.tsukuba.ac.jp