

高齢者・障がい者の自立支援のための複合現実感(MR)技術を用いた多感覚フィードバック型遠隔ヘルストレーニング・リハビリテーションシステムの研究開発 (121803001)

Development of new tele-health and rehabilitation system with multisensory feedback devices by using Mixed Reality (MR) technologies for independence support of the elderly and disabled persons.

研究代表者:田中敏明(北海道科学大学・保健医療学部、東京大学・高齢社会総合研究機構)

研究分担者:泉 隆(東海大学・基盤工学部医療福祉工学科)、宮坂 智哉(北海道科学大学・保健医療学部)、吉成 哲(北海道立総合研究機構・工業試験場製品技術部)、飯島勝矢(東京大学・高齢社会総合研究機構)、和田 親宗(九州工業大学大学院・生命体工学研究科)

研究期間 平成24年度～平成26年度



The University of Tokyo



INSTITUTE OF GERONTOLOGY,
the University of Tokyo

背景

- 高齢化社会の急速な進展は、病院などにおける医療費の高騰を招き、在宅介護への転換が進められている。訪問リハビリテーションが有効な手段の一つであるが、過疎地域、遠隔地では訪問そのものが困難という問題がある。
- 標準算定日数を超えた脳血管疾患等の外来リハビリテーション(以下リハ)については、介護保険によるリハへの移行が求められており、自宅における身体機能の維持・向上に向けた自己訓練の指導も期待されているが、自宅リハシステムは十分整っていない、急務な課題である。



Hokkaido University of Science

平成24年～26年度 成果

- 3D視覚情報呈示装置、聴覚刺激装置、振動刺激装置を作成し、動作確認
- 3D-HMDおよび3D-ディスプレイのどちらを用いても、被験者が立体視を良好
- 音声によるガイドにより運動を理解容易



高齢者による3D-HMD(左)・
3D-ディスプレイ(右)を用いた実験



音声刺激装置有りでの
ゲーム操作

平成24年～26年度 成果

- 振動刺激提示の有効性評価
 - 実験振動装置使用実験において高齢者は80%前後の正答率を示した。
 - 高齢者・障がい者への3次元様の振動刺激が可能となった。



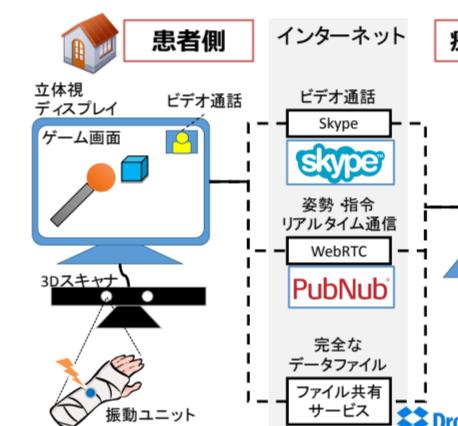
(a) 触覚刺激あり: 手掌部に振動装置装着



(b) 触覚刺激無し

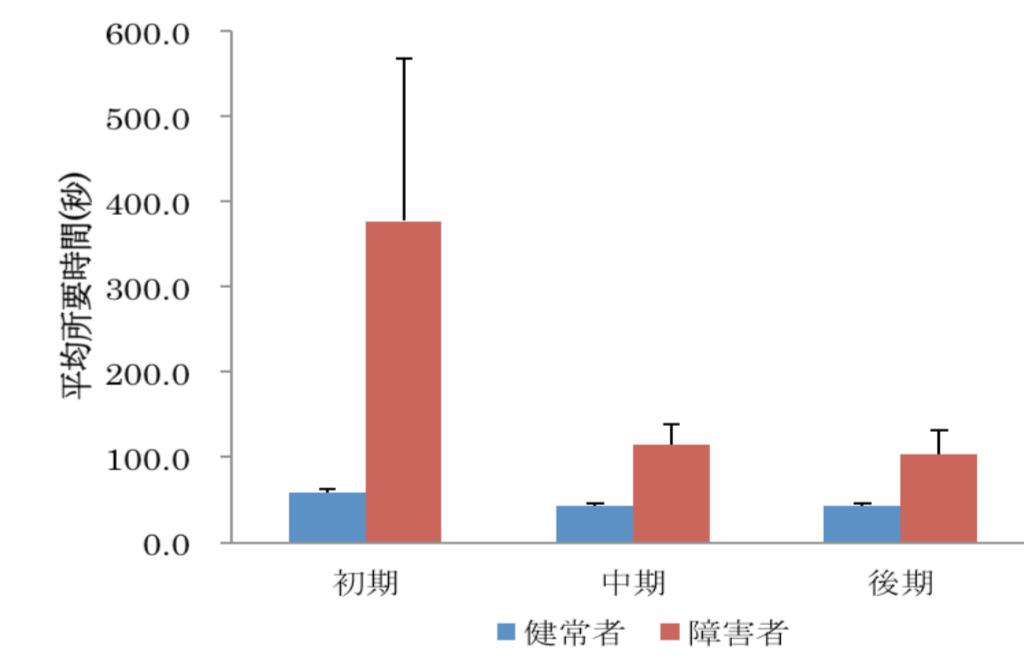
平成24年～26年度 成果

- 上肢・下肢・体幹を中心とした3次元ヘルス・リハビリテーションコンテンツ(ゲーム)を開発。
→到達目標としていた遠隔・3Dでのコンテンツを開発した。
- 上肢下肢体幹運動、立位バランス訓練に関して、高齢者・障がい者を対象とし、多様な用途、疾病に対応できるメニューとなった。



立位バランス課題における平均所要時間

- 障がい者において、初回に中期・後期で所要時間の短縮を認め、経時的にバランスの回復過程が確認できた。



実験環境

- 動作分析装置
 - 無線式位置センサ+筋活動
 - モーションセンサデバイス(Kinect for Windows)
- 聴覚刺激装置: 音声ガイドなど



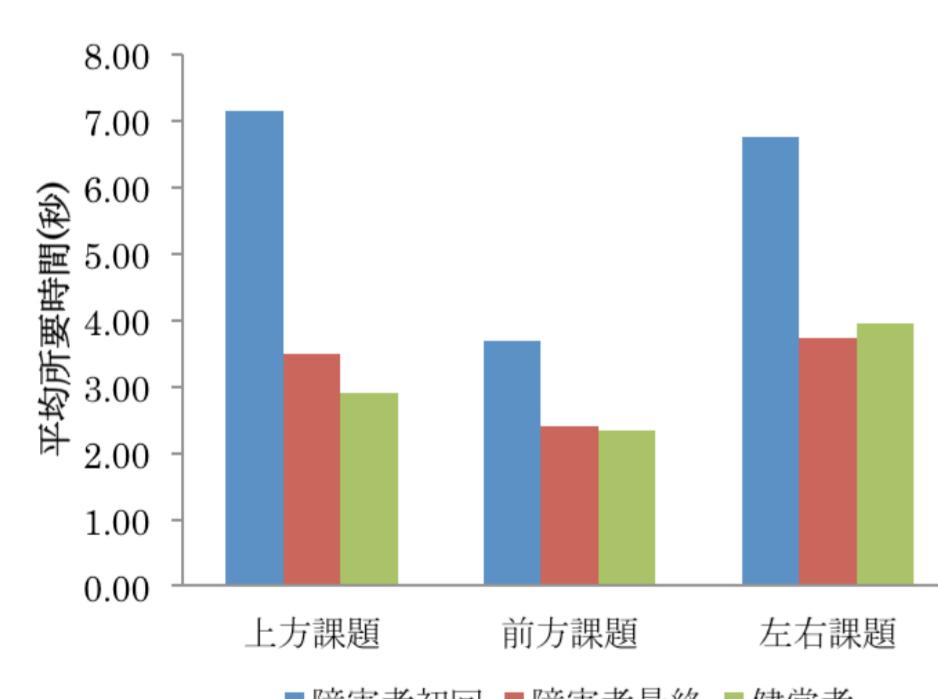
平成24年～26年度 成果

- インターネットを介し、即座に身体の三次元座標位置を確認可能
- 目標位置と振動ユニットの設定を変更し、新たな課題を実施可能
- 画像による患者の状態把握や音声指示が可能
- 運動データはクラウド型ファイルへ自動転送

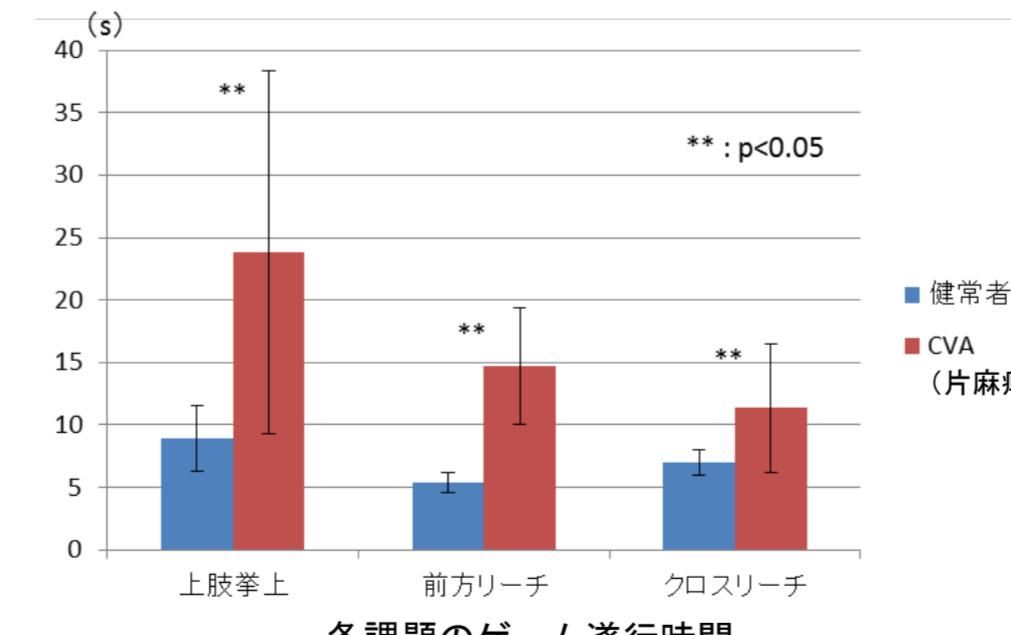


リハビリテーションアプリケーションの画面
在宅患者宅における遠隔リハビリシステムの試験状況

- 四肢の麻痺回復のためのゲームによる健常者と障がい者のゲーム遂行時間の経時的变化
- 各3次元動作において回復過程が確認できた。



- ゲーム遂行による経時的に変化において、障がい者の関節運動は健常者の想定関節角度へと近づいた。
- 本ゲームにおいて上肢の3次元運動課題での障がい者(片麻痺)の関節運動の異常を見いたしました(健常者との比較)。



平成24年～26年度 成果

平成24年～26年度 成果

- 高齢者の転倒予防のためのスマートフォンでの立位バランス評価訓練アプリケーションを開発
 - 身体を傾ける検査において、高齢者の特性を見いたした。
 - 特性: 前後左右ともに低下



在宅障がい者に対する遠隔リハ場面

- 在宅での障がい者1名に関する1ヶ月以上の遠隔での継続使用において慢性期疾患にもかかわらず上肢の麻痺に改善を認めた。

まとめ

- 本システムにより、高齢者・外来患者・障がい者は遠隔においてもよりリアルな環境で、正確かつ、安全・適切なトレーニング・リハビリテーションを受容することができる、ICTを用い、高齢者の健康維持および障がい者の自立促進に大きく寄与するものである。
- 今後の展開
 - ユーザビリティ向上: 操作の簡便性、ワイヤレスセンサのさらなる導入(位置センサ、振動装置)
 - 在宅介護事業: 北海道、東京などの市町村へ展開
 - 技術面での課題を克服するため競争的資金を関連企業と応募: 特に、振動装置を障がい者に遠隔操作により振動を感知可能とするために基礎研究に関する文部科研への申請