

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テレーニング・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<sup>+</sup>、宮坂 智哉<sup>++</sup>、吉成 哲<sup>+++</sup>、飯島勝矢<sup>++++</sup>、和田 親宗<sup>+++++</sup>  
<sup>+</sup>東海大学・基盤工学部医療福祉工学科、<sup>++</sup>北海道科学大学・保健医療学部、  
<sup>+++</sup>北海道立総合研究機構・工業試験場製品技術部、<sup>++++</sup>東京大学・高齢社会総合研究機構、  
<sup>+++++</sup>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

# 背景・目的

- 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。
- 本研究で開発・研究するシステムでは、医師、理学療法士や作業療法士等が遠隔から高齢者・患者・障がい者の状態を監視・指導が可能となるように、利用者宅、関連病院施設、さらに研究施設をも含めた情報ネットワークを構成する。
- また、MR(複合現実感)技術を用いた多感覚フィードバック型の新しい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構築を目指す。特に、3次元画像呈示装置、3軸方向に振動可能な振動子を開発することにより、利用者が関節の運動方向を容易に理解可能なシステムとする。

# 平成24年～26年度 成果

3D視覚情報呈示装置、聴覚刺激装置、振動刺激装置を製作し、動作確認



高齢者による3D-HMD(左)・  
3D-ディスプレイ(右)を用いた実験



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



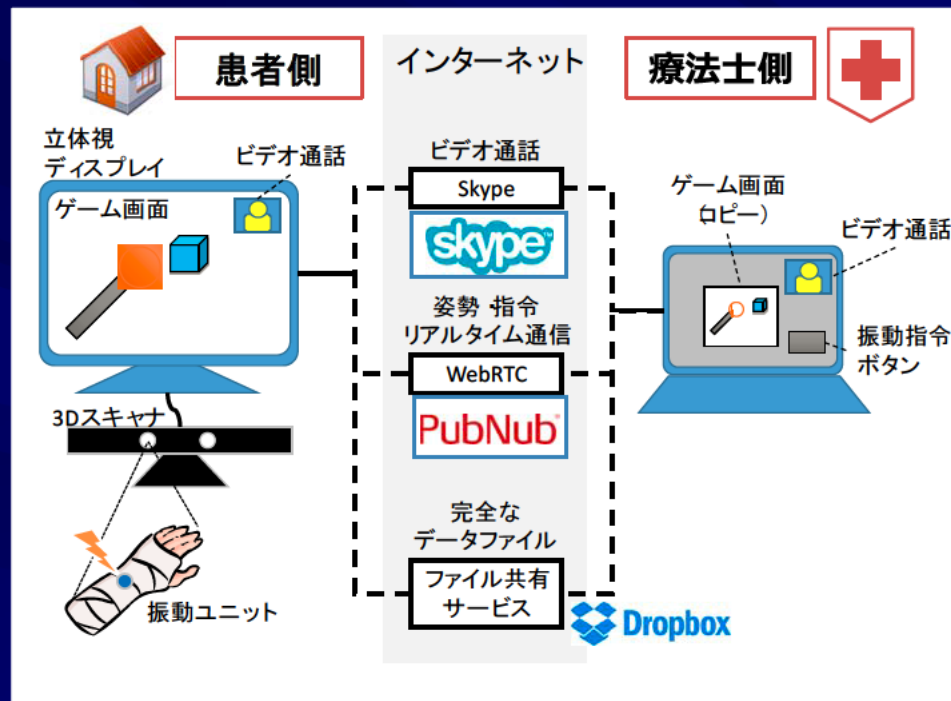
音声刺激装置有りでのゲ  
ーム操作



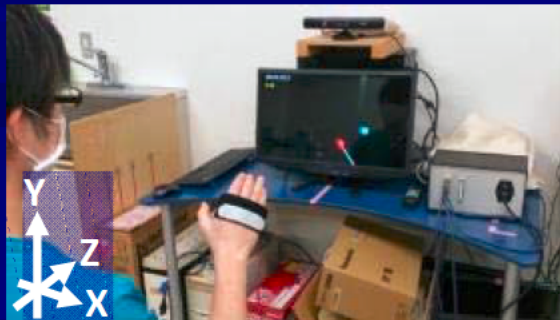
音声によるガイドにより  
運動を理解容易

# 平成24年～26年度 成果

## 遠隔リハビリテーションシステムの構成



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)を開発した。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

# 平成24年～26年度 成果



1. 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
2. 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
3. 画像による患者の状態把握や音声指示が可能
4. 運動データはクラウド型ファイルへ自動転送

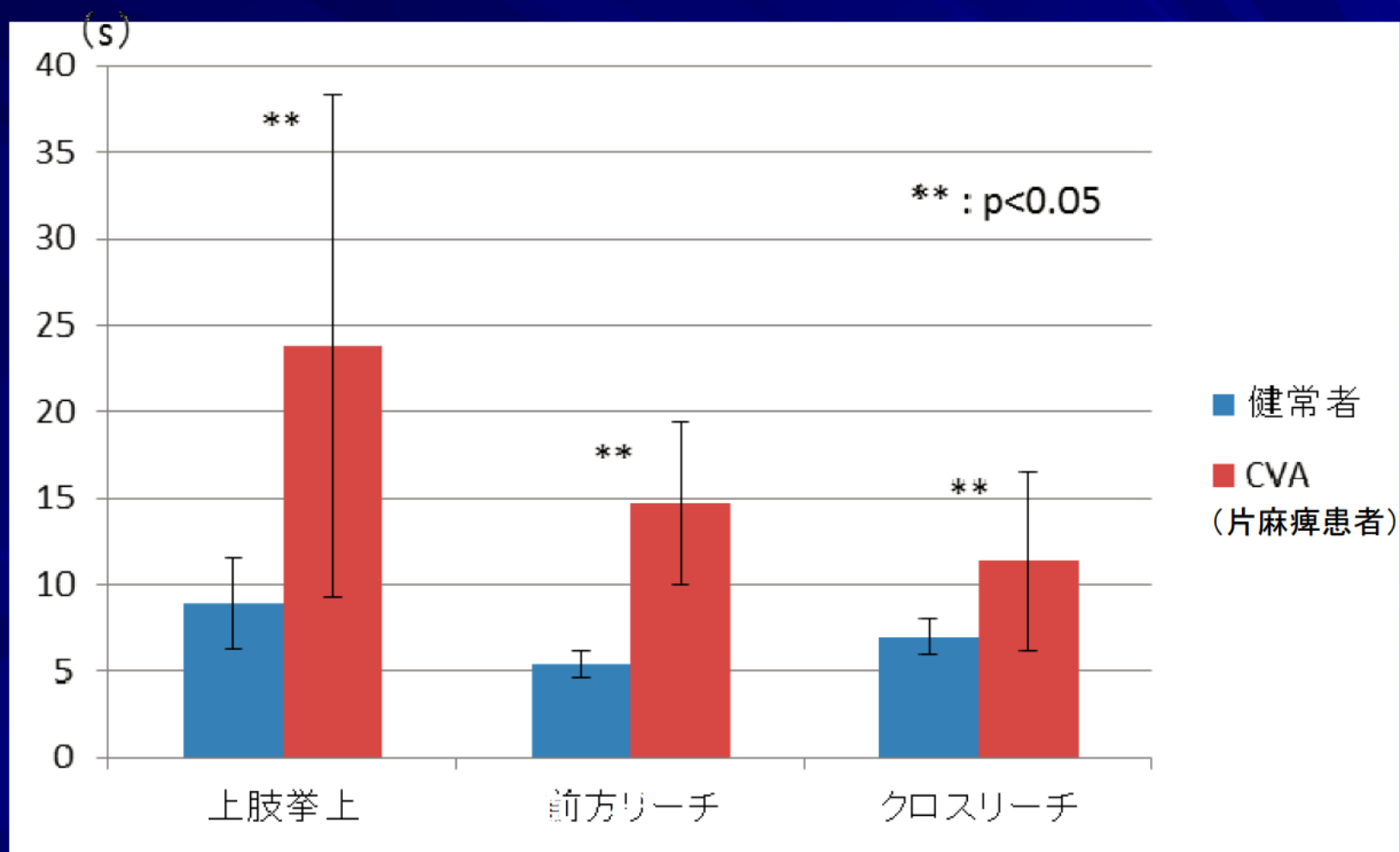
リハビリテーションアプリケーションの画面

在宅患者宅における遠隔リハビリシステムの試験状況

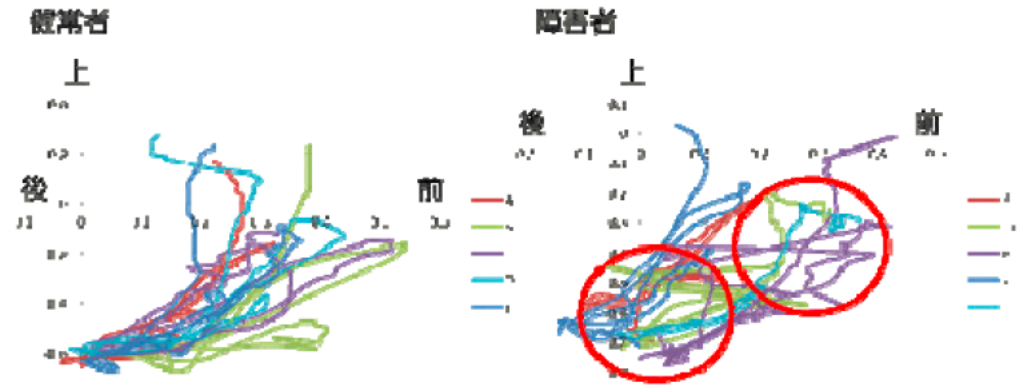


ゲーム遂行による経時的に変化において、障がい者の関節運動は健常者の想定関節角度へと近づいた。

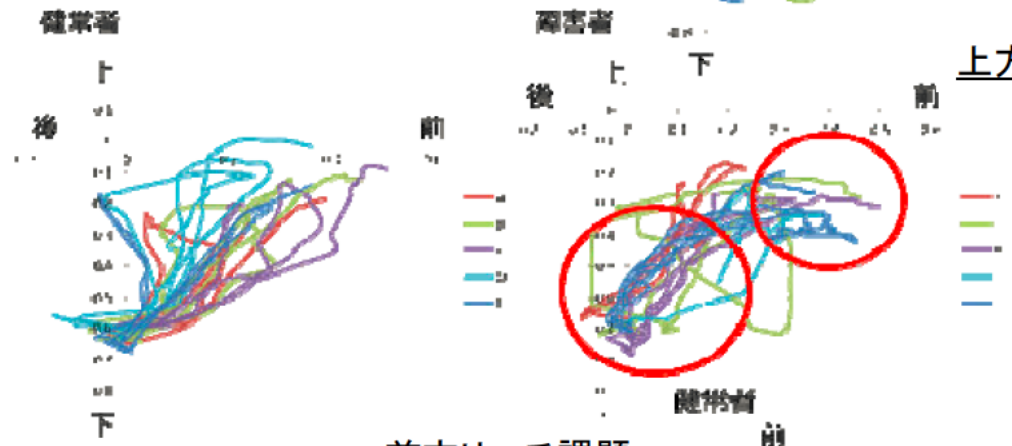
本ゲームにおいて上肢の3次元運動課題での障がい者(片麻痺)の関節運動の異常を見いだした(健常者との比較)



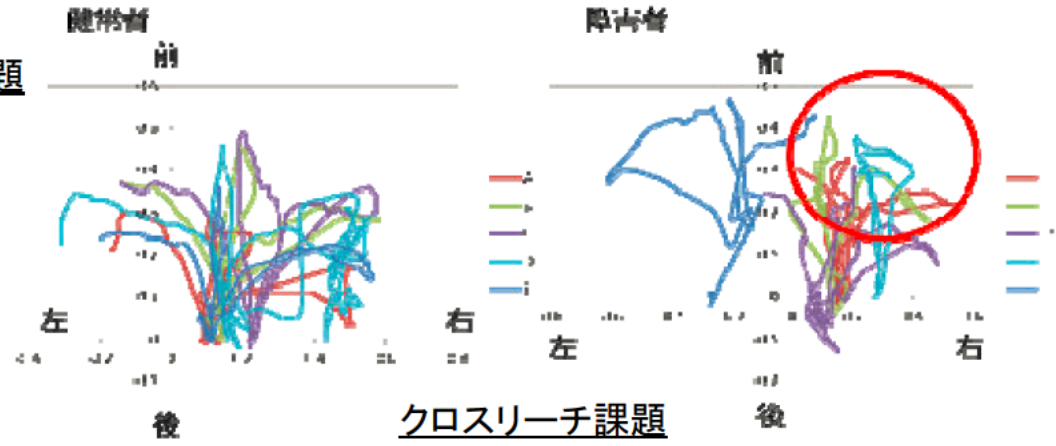
高さや奥行、左右の運動範囲で、片麻痺患者が小さくなる傾向



上方挙上課題(135°)



前方リーチ課題



クロスリーチ課題

課題の開始時や終了時で両群の軌跡に違い (上方挙上・前方課題)

課題中の運動軌跡(手関節)

# 平成24年～26年度 成果



## 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

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した



## 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可能であり、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

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）

在宅介護支援事業：北海道、東京 等の市町村に展開したい。

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でより振動を感知可能とするために基礎研究に関しては文部科研への申請