

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 19 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501118

研究課題名(和文) 作業療法士のためのコミュニケーションスキル育成支援システムの開発

研究課題名(英文) Development of the system which supports the communication skill of the occupational therapist

研究代表者

中村 純生 (NAKAMAU, SUMIO)

金沢工業大学・情報フロンティア学部・准教授

研究者番号：20367444

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円、(間接経費) 1,230,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「リハビリ対象者に対する作業療法士のコミュニケーションスキル育成」を支援するシステムの開発に関するものである。対象は上肢麻痺に対するリハビリトレーニングである。そのトレーニングからタブレット型PCで代替できる可能性のあるものを選択した。我々は患者が自主的に上肢運動の訓練を楽しみながら実施できるようなシステムを試作した。この開発から訪問リハビリテーションも支援できる可能性を見出した。

研究成果の概要(英文)：The authors developed a new system by which occupational therapist and a patient work together to undergo rehabilitation training. The system is designed to be used for rehabilitation training for hemiplegic upper extremities by using a slate-type computer. We build a prototype system by which a patient can take motion training of upper extremity pleasantly. It was found that the system can be used also for home-visit rehabilitation training.

研究分野：教育工学

科研費の分科・細目：教授学習支援システム

キーワード：リハビリテーション デバイス

### 1. 研究開始当初の背景

平成 20 年度から開始された医療費適正化計画により在院日数の短縮化が実施され、それを促進するために回復期のリハビリテーション医療が拡張された。受け入れた患者の在宅復帰率とその病棟におけるリハビリテーションの質を示す基準となり、リハビリ医療現場を支える理学療法士 (PT)・作業療法士 (OT)・言語聴覚士 (ST) はより高度な専門性が問われようになった。

### 2. 研究の目的

本研究では、リハビリテーション医療現場における「リハビリ対象者 (患者) に対する OT のコミュニケーションスキル育成」を支援するシステムを開発する。対象とするリハビリテーションは手指の巧緻訓練および指先の知覚再教育に関するものとし、研究を推進する。コンピュータを活用したゲーム性の訓練システムを通してリハビリ対象者と OT とのコミュニケーションを促進する。

### 3. 研究の方法

上肢麻痺における運動機能や活動能力の回復には、関節可動域や筋力だけでなく、運動機能および認知機能の総合的かつ定量的な評価と介入が必要となる。バーチャルリアリティ技術を活用したシステムの開発はこの事を背景としており、開発されたシステムはロボティックセラピーとして臨床において試行されている。しかし、バーチャルリアリティ技術を向上させることとシステムのコンパクト性を維持することはトレードオフの関係にある。我々のシステム設計のコンセプトは「病室でリハビリトレーニングができる」、さらに「在宅でリハビリトレーニングができる」である。そこで、本研究ではシステムのコンパクト性を重視し、開発を行った。

ペグボードは作業療法分野において上肢基本動作の評価・訓練器具として使用される頻度が高い。図 1 は金沢医科大学病院リハビリテーション室で使用されている手作りペグボードである。我々はペグボードを用いた指先に対するトレーニングをコンピュータ上で模倣しようとしている。ペグボードのトレーニングは、木栓 (ペグ) をボードから抜いてそれを再度ボードに入れる動作を繰り返す、などがある。図 2 はパーデュペグボードで、ボード手前に 4 つのカップがあり、そこからピンを取り出してボードの穴に入れ、次にそのピンに座金を刺していくものである。米国パーデュ大学の産業心理学教授・Dr. Joseph Tiffin によって開発されたもので、指・手・腕の全体運動の巧緻性と指先の巧緻性の 2 種類を検査するのに使われる。

我々はこのペグボードでトレーニングを実施している患者をユーザとしてシステムを開発している。スレート型のコンピュータ

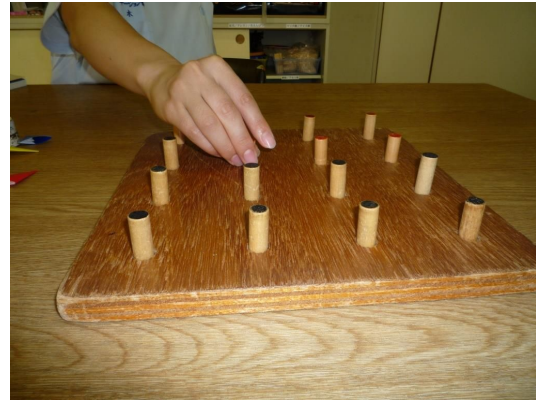


図 1 ペグボード

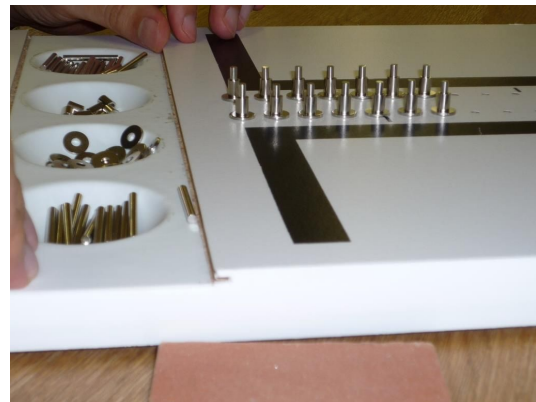


図 2 パーデュペグボード

ではディスプレイ上に表示されている情報を指先で操作する。このタッチパネルの基本操作には、タップ (Tap)、ドラッグ (Drag)、フリック (Flick)、ピンチアウト (Pinch out)、ピンチイン (Pinch in) がある。そこで、ペグボードにおけるペグの操作をこの基本動作であるドラッグやピンチインを使って模倣することにした。図 3 に開発したトレーニングの動作画面を示す。図 3 に示すようにトレ



図 3 トレーニング画面

ーニングはディスプレイ上を大きさの異なる「ペグを模したコマ」が上部から下部に向かって動いていく。使用者はこの「ペグを模したコマ」をつまんで決められた場所に入れる。実際のペグボード上にあるペグを指でつまんで別の場所へ移動させることを模している。

#### 4. 研究成果

システムはミラーボックスとスレート型コンピュータから構成される。ミラーボックスは Ramachandran らによって提案されたもので、ミラーボックスセラピーと呼ばれている。このミラーボックスセラピーは、対側肢の運動を鏡により視覚的に錯覚させ、治療肢があたかも運動しているような感覚を得ようとするものである。脳血管障害片麻痺者に対して上肢の麻痺回復訓練として応用されている。そこで、我々のシステムでは非麻痺側の手に対してスレート型コンピュータでトレーニングを実施し、麻痺側の手に対してはミラーボックスを用いて脳における感覚-運動の再組織化を促進する、という構成にした。

図4および図5は実際に右手に麻痺のある60代女性に使ってもらっている様子である。この女性は現在麻痺のある右手の治療を受けるために毎週金沢医科大学病院リハビリテーション室に通院している。この女性は本研究を推進するための協力者であり、我々は使用者の立場からシステムに対する意見をいただいている。この女性の場合はミラーボックスの左部にスレート型コンピュータを置く。両手をミラーボックスに入れて、非麻痺側の左手を使ってスレート型コンピュータ上で動作するゲームを行う。右手に麻痺のある人が鏡に映るゲーム中の非麻痺側の左手を見て、あたかも右手を使ってゲームをしているような感覚を得ようというものである。

このようにシステムの全体構成はスレート型コンピュータとミラーボックスを組み合わせ、非麻痺側の手の方にスレート型コンピュータを置き、麻痺側の手にはペグ型のものを握らせている。

本研究で開発しているシステムはコンパクト性を重視している。ミラーボックスは使用しないときは収納スペースを考慮して分解することができる。スレート型コンピュータも収納スペースを考慮する必要はない。

脳梗塞を発症した患者がどちらかの手に障害を持った場合、障害のある方の手ばかりでなく、非麻痺側の手もトレーニングする方がよいと報告されている。人は日常生活において利き手と非利き手が協調運動させながら生活している。我々のシステムはこの点を考慮したりハビリトレーニングであるともいえる。また、スレート型コンピュータで動作するゲームも患者の立場からゲーム内容や動きを検討すべき点がある。本研究ではこの点

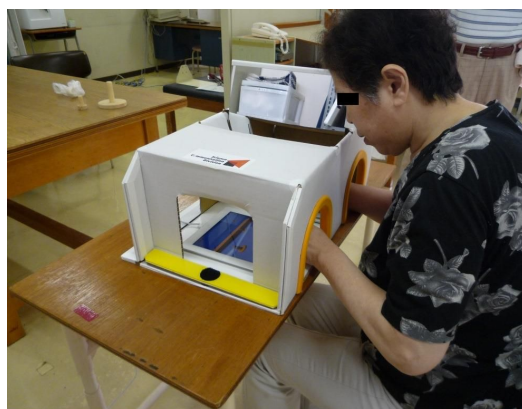


図4 開発したシステムを利用している様子(側面)



図5 開発したシステムを利用している様子(正面)

を考慮しながら、本システムの効果を臨床において検証できるような体制を整えていく予定である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

K. Takemata, S. Nakamura, A. Minamide, K. Kagechika, Design of a Motion Training Support System for Hemiplegic Upper Extremity, International Journal of Engineering and Industries, ISSN 2093-5765, 査読有, Vol. 4, No. 2, pp. 8-14, 2013.

[学会発表](計1件)

K. Takemata, S. Nakamura, A. Minamide, K. Kagechika, Development of a Motion Training Support System for Hemiplegic Upper Extremity: A prototype that can be used anywhere, International Conference on Computer Science and

Convergence Information Technology  
(IEEE / ICCIT2012), IEEE Conference  
Record #20421 , 査読有, IEEE Print  
version ISBN:978-89-94364-21-6,  
pp249-252, 2012年12月3-5日、ソウル(韓国)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

なし

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

中村 純生 (NAKAMURA, Sumio)

金沢工業大学・情報フロンティア学部・  
准教授

研究者番号：20367444

### (2)研究分担者

竹俣 一也 (TAKEMATA, Kazuya)

金沢工業高等専門学校・グローバル情報工  
学科・教授

研究者番号：50167491

南出 章幸 (MINAMIDE, Akiyuki)

金沢工業高等専門学校・電気電子工学科・  
教授

研究者番号：20259849

影近 謙治 (KAGECHIKA, Kenji)

金沢医科大学・医学部・教授

研究者番号：20566632

### (3)連携研究者

なし