

平成 21 年 6 月 25 日現在

研究種目：基盤研究 (B)
研究期間：2005～2008
課題番号：17300279
研究課題名 (和文) 視覚障害者のためのツボ学習用人体モデルの開発研究
研究課題名 (英文) Producing a New Doll Model for Self Studying Acupuncture Points for the visually impaired
研究代表者 形井 秀一 (KATAI SHUICHI) 筑波技術大学・保健科学部・教授 研究者番号：10248742

研究成果の概要：

人間の肌や肉感に近い素材の経穴 (ツボの 1 種) に埋め込んだ IC タグを読み取り、無線 LAN でパソコン側に送信し、視覚障害のある学生が経穴をパソコンで自己学習できるモデルを試作した。一方、国際的に標準化されていなかった経穴部位標準化に関し、WHO が主導する日中韓会議に協力し、2006 年に標準化を達成した。IC タグを使ったアイデアは意味があったが、IC タグ読み取りの機器の改良、モデルの重量、皮膚・筋肉の質感などが今後の課題である。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2005 年度	6,400,000	0	6,400,000
2006 年度	4,400,000	0	4,400,000
2007 年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2008 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			
総計	15,200,000	1,320,000	16,520,000

研究分野：東洋医学、はり、きゅう、あん摩マッサージ指圧、

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：IC タグ、ツボ人体模型、視覚障害者、経穴部位、WHO、標準化

1. 研究開始当初の背景

東洋医学において、経穴 (ツボの 1 種) は、鍼や灸、あるいは手技療法の際に行われる診察・治療の重要なポイントである。そのため経穴部位を正確に学習することが求められ、また、それを正確に伝えるため、あるいは学生の自己学習用教材として、人体の全身図や部分図、人体模型 (銅人形) などが作られてきた。人体模型は、中国や日本、ロシアなどで作成されてきたが、19 世紀までは銅製や木

製のものが主流であり、近年では、アクリル樹脂等で作製された本体が空洞になっており、経穴部に穴を開けて、それをツボとするものや、突起物を付着させて経穴の位置を示す型が主流である。

1985 年、つくば万博の際に展示された経穴人形は、ボタンで経脈や経穴がライトアップされ、位置が示されるようになったものであった。上海製の経穴人形は、経穴部にプローブを当てるとコードで連結された PC に経

穴の名称をや主治症などの穴性、その他の情報が示されるようになっており、学生の自己学習用に適した教材である。また、日本では、マネキンと同様のプラスチックなどの材質で人形を作り、突出させた形で経穴を表現したものが主流であった。

また一方、経穴人形模型の基本要素である経穴の部位については、国際的な基準部位は定められておらず、各国において、研究者が依拠した古典の違いとその国の歴史の影響等により、各国がそれぞれ独自に定めた部位が使用されることにもなっていた。そのため、全体の40%近い92穴で部位が異なっているという状況が生じていた。そのためWHO主導で日中韓の代表による会議を重ね、2003年から経穴部位の標準化が進められていた。

2. 研究の目的

このような状況で、学生が自己学習するのに適した経穴人形を検討すると、その経穴部の形状が単に穴になっていたり、突起していたりという旧来の型ではない工夫が必要とされる。また、触れた触感が人間の肌や肉感に近い素材を使用し、触れただけでは経穴部であることが分からない体表構造を有した経穴人形が求められる。

つまり、部位の解剖学的な知識と取穴法の学習を踏まえて、経穴部を特定しなければ経穴部位に到達出来ないような工夫が必要であり、さらに、取穴した部が正しいかどうか評価できる機能も具備する必要がある。また、その経穴部に関して、視覚障害者が効率よく学習できるシステムの提供も必要であり、PCなどを利用した新しいシステムが求められる。

一方、経穴人形の表面に配置する経穴部位については、東洋医学の長い歴史を有する日中韓が中心となり、WHOが主導する形で標準化が進められている状況であるので、その達成に協力し、標準化された経穴を備えたモデルを作成することを目指した。

3. 研究の方法

以上の目的を達成するために、

(1) 人体模型に極小の非接触型ICタグ(無線非接触型/インレット・タイプ)を埋め込み、経穴部位が認証できるシステムの開発。

(2) 経穴部が密集した部でもICタグが誤認されないための改良。

(3) 読み取り装置の開発。

(4) ICタグの情報をPCで読み取って、自己学習できる環境の構築。

(5) 柔らかい感触の皮膚・筋肉と、硬質感の

ある骨部で構成されるなど、人体の質感に近い人体模型の開発。

(6) WHOにより進められているツボの標準化の速やかな達成のために、日中韓の会議への参加や協力などを実現すること。

などを進めることが本研究の方法と考えられた。

4. 研究成果

(1) 読取装置

無線ICタグ(RFID)は、日立製作所のμチップ(写真1)を使用し、読取装置はCFリーダ(日立HA-1223)(写真2)をPDA(HP hx4700)に付けたものを用いた。パソコンをホストにし、データ転送はクレードル接続および無線LAN接続で行う。



写真1 μチップ



写真2 PDA(HP hx4700) with CF reader

(2) 読取実験

μチップは0.4mm角、128 bitの固有識別IDを持ち、外部アンテナに接合し、ラミネートされた薄いフィルム状の印刷アンテナインレットである。

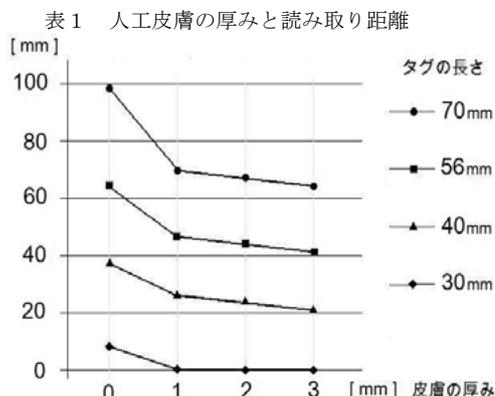
μチップは、アンテナ全長が20mm以下では読取不可能であったため、70、56、40、30mmの4種を、人工皮下0、1、2、3mmに埋め込み、読取可能な距離を求めた。測定(表1)の結果、皮膚の厚みが1~2mmになるため、埋め込み部位を考慮して40、30mmの2種類を用いた。

(3) 表示装置

初期データの設定と、ツボ読取後の表示はパソコンで行い、初期データのPDA側へのデータ転送はクレードル経由で行い、PDA側からの読取情報は、無線LAN経由でパソコン側へ読取IDを転送し、結果を表示する形を取った。

ホスト側パソコンはMicrosoft Windows XP Pro。(SP2)を用いた。PDAを読取装置とし、

パソコンを表示装置としたのは、PDA には全盲が使用する画面読み上げソフトがなく、パソコンの表示は読み上げで、全盲も確認できるためと、PDA 読取装置を、将来表示部分の無いペン型に置き換えるためである。



(4) 紐付

経脈14、経穴361 のデータ数は変更がないため、パソコン側で管理し、PDA にインポートして使用する。鍼灸では常用漢字にない漢字を使用するため、経絡・経穴データは Unicode (Unicode Translation Format-8) で作成したCSVファイルを用いる。パソコン側には、経絡・経穴データ・ファイル(CSV)と、各経穴の説明文用のツボ情報ファイル (Shift-JIS テキスト文)、部位を示す画像ファイル (bmp)、経穴の中国語読み音声ファイル (wav) を用意する。PDA 側には、経絡・経穴データのみがクレードル経由で転送され、チップとの紐付作業はPDA 側で行う。

人体模型に埋め込まれ μ チップID が、どのツボに対応するかを決めるため、読取前にツボを指定し、CF リーダで読取った μ チップID を指定したツボ名称とし、PDA 側に残すと共に、同データをパソコン側に無線LAN 経由で転送する。PDA 側で紐付されたデータを基にパソコン側では、ツボ情報ファイル(テキスト文)、画像ファイル(部位を示す図)、音声ファイル(中国語による読み)を、パソコンに表示し確認をとる。

(5) ツボ読取

(4)での紐付作業は管理者の設定で、ユーザである学生が使用する以前に、初期値設定として行う。本モデルのユーザは、ツボ位置に触れただけでは分からない弾力のある肉感を持った人体模型に対して、ツボ位置であろう皮膚上に読取装置をあてることで、ツボ位置の確認を行う。

本システムでは、パソコンを表示装置として使用しているが、PDA のみの単独使用も可能で、経絡、経穴、 μ チップID の確認ができるようにした(写真3)。

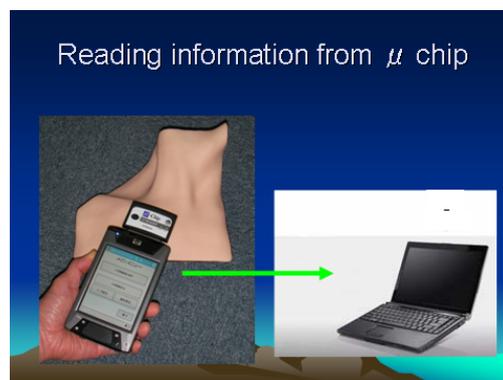


写真3 ICチップ読み取りとパソコン表示装置

(6) 経穴部位の標準化

一方、経穴部位は、これまで国際的に標準化されていなかったため、WHO主導で、日中韓で進められていた経穴部位標準化会議により2006年に標準化を達成したが、それに協力して、経穴部位標準化を推進した。そして、2008年にはWHOから英語公式版、“WHO STANDARD ACUPUNCTURE POINT LOCATIONS IN THE WESTERN PACIFIC REGION” (写真4) が、国内でも2009年3月に日本語公式版(『WHO/WPRO国際標準化経穴部位—日本語公式版—』)と標準化に準じた教科書(『新版 経絡経穴概論』)も発刊された。研究代表者は、それらの書籍の経穴毎に対応した図の作成や書籍発刊に協力してきた。

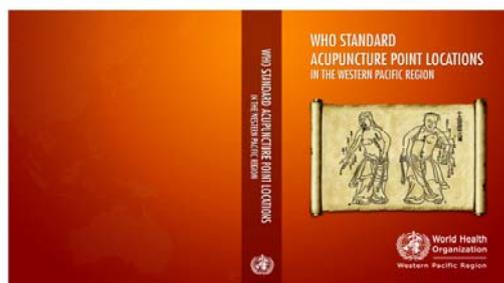


写真4 “WHO STANDARD ACUPUNCTURE POINT LOCATIONS IN THE WESTERN PACIFIC REGION”

(7) 今後の課題

全盲学生の学習では、スクリーン上の Virtual Reality では、読み上げ機能だけでは十分な学習に対応できないため、実技も可能となる教育効果を考慮し、触れることの出来る模型の実現を図った。作製した人体模型は、腕の一部分と胸部のみで、全身模型ではない(写真6)。肉感を持たせるため弾力のある樹脂を用いたため、全身模型では総重量

の問題で、重さに耐えうる骨の強度や、関節をどのようにするか未解決である。教育目的で医療用を使用するのであれば、肘と手首の関節がヒトと同じように動く模型が必要となる。今後は、全身模型を作製する上で、関節を含む模型で、廉価版作製という価格面の問題(μ チップ1個約10円、100万個単位、2007年現在)も含め、解決を図る必要がある。



写真6 模型の腕の部分

(8) まとめ

今回試作した模型は、従来のマネキン型の市販製品より、弾力もあり、ツボ位置も外見から分からないため、実際のヒトに近いものが提供できたが、試作した鍼灸医用ツボ人体模型は、RFID タグにアンテナが付いたもので、読取方向に制限があった。アンテナ型をタブレット型(動作周波数13.56MHz)にし、容易に読取可能なものとし、読取装置もペン型にすれば、実際のハリの使用感覚に近づけることができ、視覚障害者の使い勝手も良くなる。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計3件)

- ① 大武信之、形井秀一、小野瀬正美、無線 IC タグを用いた視覚障害者のための鍼灸用ツボ人体模型の開発、Forum on Information Technology 2008、2008:589-590。
- ② 形井秀一、WHO 経穴部位国際標準化の経緯と今後、全日本鍼灸学会誌、2007;57(5):576-86。
- ③ 形井秀一、鍼灸臨床における触診の重要性、東方医学、2007;23(2):1-9。

[学会発表] (計1件)

- ① Shuichi Katai, Producing a New Doll Model for Self Studying Acupuncture Point Locations, The International Congress on Development for Acupuncture and Moxibustion, Feb.21st.22nd, 2009, Tsukuba University of Technology.

[図書] (計4件)

- ① Shuichi Katai, et al., Edited by WHO/WPRO, WHO International Standard Acupuncture Point Locations in the Western Pacific Region, World Health Organization Western Pacific Region Office, Manila.2008. total pages; 249.
- ② 形井秀一、篠原昭二、坂口俊二、浦山久嗣、香取俊光、河原保裕、小林健二、WHO/WPRO国際標準経穴部位一日本語公式版一、医道の日本社、横須賀、2009、総ページ数：306
- ③ 形井秀一、篠原昭二、坂口俊二、浦山久嗣、香取俊光、河原保裕、小林健二、教科書編纂委員会編、新版 経絡経穴概論、医道の日本社、横須賀、2009、総ページ数：247
- ④ 形井秀一、篠原昭二、坂口俊二、浦山久嗣、香取俊光、河原保裕、小林健二、詳解・経穴部位完全ガイド 古典からWHO標準へ、医歯薬出版、東京、2009、総ページ数：430

6. 研究組織

(1) 研究代表者

形井秀一 (KATAI SHUICHI)
筑波技術大学・保健科学部・教授
研究者番号：10248742

(2) 研究分担者

大武信之 (OHTAKE NOBUYUKI)
筑波技術大学障害者高等教育研究支援センター・教授
研究者番号：10223851

藤井亮輔 (FUJII RYOUSUKE)
筑波技術大学保健科学部・准教授
研究者番号：70352565

(3) 連携研究者

千代康博 (CHIYO YASUHIRO)
日立情報システムズビジネスソリューション本部・主任技師

王雪苔 (Wang Xuetai)
中国中医科学院・教授

黄龍祥 (Huang Longxiang)
中国中医科学院・教授

姜成吉 (Kang Sung-Keel)
慶熙大学校韓医科大学・教授