

フォースフィードバック装置を用いた 鍼刺入及び経穴認知の トレーニングシステムの研究開発

岩手県立大学ソフトウェア情報学部 山下 園
岩手県立大学ソフトウェア情報学部 土井 章男
花田学園 日本鍼灸理療専門学校 小川 一

目次

• 概要	P.3
• 背景	PP.4-6
• 提案手法	PP.7-11
• 実行画面	PP.12-16
• 今後の課題	PP.17-18
• 謝辞	P.19
• 参考文献	P.20

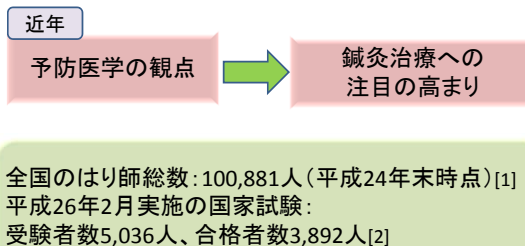
2

概要

- はり師学校学生の実習初期段階における問題点を解決するために、フォースフィードバック装置を用いた鍼トレーニングシステムを開発
- 画面上の人体モデルに鍼を通すシミュレーションを通じて効果的な実習体験が可能
- 国家試験対策等基礎知識の学習にも利用可能

3

背景 (1/3)



4

背景 (2/3)

- はり師の学校では器具を用いた実習が行われる(以下は鍼練習用器具の例)



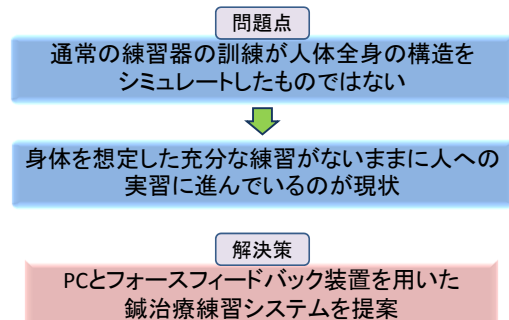
刺鍼練習台V型(ユニコ)



坐骨神経刺鍼トレーナー
(株式会社坂本モデル)

5

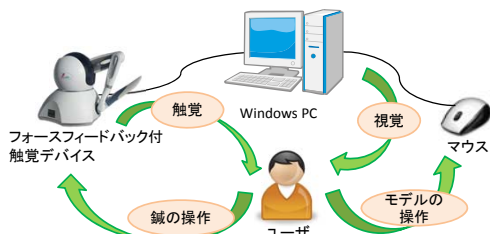
背景 (3/3)



6

提案手法(1/5)

- Windows PCにフォースフィードバック付触覚デバイスを接続し、装置に付帯するスタイラス(ペン)の操作により鍼のシミュレートを行う



7

提案手法(2/5)

- 人体の組織(皮膚・骨・筋肉)毎にSTLフォーマットの3Dモデルを作成・表示
 - 各組織と経穴との位置関係の把握が容易
 - フォースフィードバックのパラメータ(硬さ・表面の質感・滑りやすさ等)はモデル毎に設定可能
 - より実際の感覚に近づく

8

提案手法(3/5)

- 経穴(ツボ)の学習
 - 画面上に経穴に関連する情報を表示
 - 国家試験対策
- 複雑な人体構造のシミュレート
 - MRI画像から3Dモデル生成
- 人体の様々な部位に対応
 - データ追加のみで可能→コストの削減

9

提案手法(4/5)

- PHANTOM Omni (現Geomagic Touch)
 - 3D空間位置(x, y, z座標)とスタイラスペンの方向(ピッチ、ロール、ヨー)を正確に測定可能
 - モーターを使って、ユーザーの手に押し返される力を生成し、仮想オブジェクトに触るタッチと相互作用をシミュレート

引用元: <http://www.geomagic.com/ja/products/phantom-omni/overview> 10

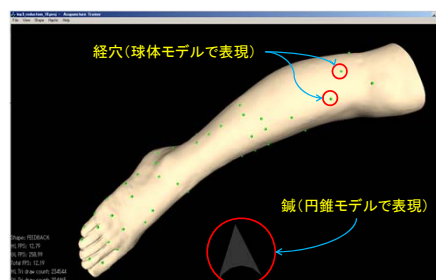
提案手法(5/5)

- 開発環境
 - 言語
 - C++(VisualStudio2012上で開発)
 - MFC(Microsoft Foundation Class)を使用
 - ライブラリ
 - OpenGL(三次元画像表示に使用)
 - OpenHaptics® Toolkitアカデミック版(フォースフィードバック装置の制御に使用 Geomagic®社から無償提供)

11

実行画面(1/5)

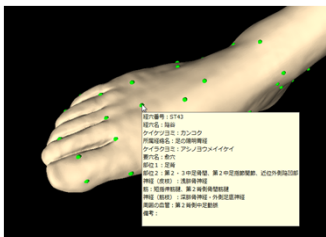
- 起動→モデルデータ読込後



12

実行画面(2/5)

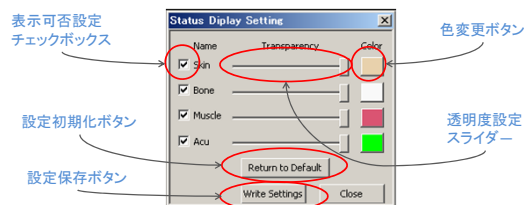
- 経穴情報表示
 - 経穴にマウスカーソルを合わせることでその経穴に関する情報をツールチップ表示



13

実行画面(3/5)

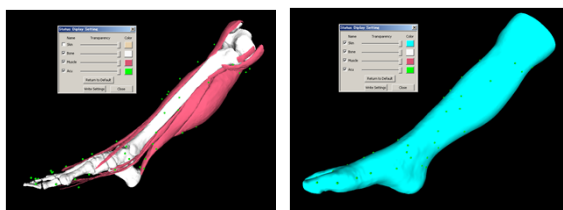
- モデル表示設定
 - ダイアログから各種設定が可能



14

実行画面(4/5)

- モデル表示設定



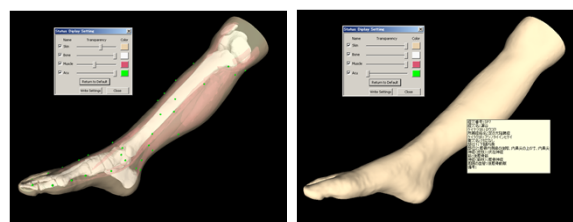
表示ON/OFF変更

表示色の変更

15

実行画面(5/5)

- モデル表示設定



モデルの透過

経穴を透過しての情報表示

16

今後の課題(1/2)

- 経穴への鍼挿入のシミュレート
 - 経穴と鍼が画面上で接触した時フォースフィードバックの動作変更
- 基本インターフェースの改善
 - 経穴情報の一括表示・編集
 - 操作性の改善(一覧から経穴名選択→モデル位置変更等)

17

今後の課題(2/2)

- 動作速度の改善
 - ポリゴン数の多いモデル使用時極端に動作速度が低下
 - コードの見直し又はポリゴン数低減を検討
- より広範な用途への対応
 - 本システムの応用として、知識の習得に特化したタブレット端末向け学習アプリを開発予定
- 他の部位への対応
 - 現在、胴体・腕等のモデルを作成中

18

謝辞

本研究では、科学技術振興機構の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)の研究助成を得ました。

また、人体の3Dモデル作成の研究開発に、一部、文部科学省科研費基盤C

(課題番号:26350541)の研究助成を得ました。ここに謝意を表します。

19

参考文献

[1] 厚生労働省, 平成24年衛生行政報告例(就業医療関係者)の概況 3 就業あん摩マッサージ指圧師・はり師・きゅう師・柔道整復師及び施術所,
http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei/12/dl/h24_ahaki.pdf (最終アクセス2014年9月29日)

[2] 厚生労働省, 第22回あん摩マッサージ指圧師、はり師及びきゅう師国家試験の合格発表について,
http://www.mhlw.go.jp/general/sikaku/successlist/siken13_14_15/about.html (最終アクセス2014年9月29日)

20