

# 理学療法学習支援システム

## Supporting System for Studying Physiotherapy

加藤真理夫<sup>†</sup>  
Mario Kato<sup>†</sup>

廣瀬誠<sup>†</sup>  
Makoto Hirose<sup>†</sup>

<sup>†</sup>松江工業高等専門学校 情報工学科

<sup>†</sup>Matsue Collage of Technology

### 1. はじめに

#### 1.1 高齢化社会におけるリハビリテーション

現在、日本では65歳以上の高齢者人口の総人口に対する割合が2010年に22.7%に達し、世界に類を見ないほどの高齢化社会となっている。そのような状況から、高齢者に対する福祉サービスの需要が増え、さらにその充実を求める声は日に日に高まっている。特に、老人福祉におけるリハビリテーションは寝たきりや要介護となることを未然に防ぐ介護予防としての役割と、日常生活において介護・介助が必要な状況からの脱却を目指すことを目標とした二つの役割をもち、高齢者の自立的生活を実現するための重要な役割を持っている。これは現在、大きな社会問題となっている高齢者が高齢者の介護をせざるをえない老々介護の解決や、増大する社会保障費を削減できる可能性をもつ分野だと言える。

#### 1.2 地方における介護リハビリテーション

地方の介護リハビリテーションの現場では、財政難や都市圏への人材流出による慢性的な人員不足の結果、リハビリの専門家である理学療法士を雇用することができず、疾病の部位や程度が異なっても、一律的な治療しかできない状況にある医療機関が多くある。そこで、介護福祉士や患者の家族等の介護人が、何らかの疾病、障害などに起因する機能・形態障害の改善を図る治療科学である理学療法を身に付け、細かいサービスを実践しようとする機運が高まりつつある。しかし、理学療法の一つである筋力、関節可動域、協調性などの身体機能の改善を図る運動療法は書籍やビデオなどの平面的な教材だけでは複雑な動作の学習が難しく、また、患者の症状によって複数の治療動作を行うことが多くある。これらすべてについて学習し、実践することは困難を伴う。そこで、本研究では、地方の介護リハビリテーションにおける理学療

法の現状を踏まえて、これから理学療法を学び、理学療法士を目指す人や、理学療法についての知識を持たない介護福祉士や在宅介護を行う家族等の介護人でも、理学療法における運動療法を実践ことができるように支援するシステムの開発を試みた。

### 2. システムの概要

#### 2.1 システムの構成と実装

システム構成図を図1に示す。まず、3次元の動作を計測するモーションキャプチャと、2次元の動作を計測するビデオカメラを用いて、運動療法もある一動作を計測する。次にそれぞれのデータをWebサーバにアップロードする。3次元データは行にマーカデータを、列にはフレーム数をもつCSV形式に変換される。その三次元動作データには、被計測者の身体に貼り付けられたマーカのデータが1フレームごとに時系列に保存されている。通常、計測は秒間30フレームで行われる。ビデオカメラの動画データは動画と音声を変換することができるフリーソフトウェアであるFFmpegを用いてエンコードし、Flash Videoフォーマットの一つであるFLVファイルに変換される。3次元データからなるモーションデータは変換されたCSVファイルを1フレーム単位ずつActionScript3.0によって作成されたプログラムが読み出し、Flash Playerによって描画される。同様に動画データもActionScript3.0によって作成されたプログラムにより再生・停止・巻き戻しを実現する。さらにこれらのプログラムを同期制御するプログラムもActionScript3.0によって構成されており、それぞれのプログラムを同時再生・停止・シークすることを実現し、Webブラウザ上のFlash Playerにより動作する。これらのプログラムをWeb上で動的に実行するために、HTTPサーバを構築しPHPとJavaScriptを用いて個々のデータをそれぞれ読み込み、Webページを生成する。

さらに、個々のデータがある指標に基づいた関連動作リストとして Web ページにリンクボタンとなる動作画像を表示する。これにより、関連した治療動作の表示ページへ移動することを可能とする。

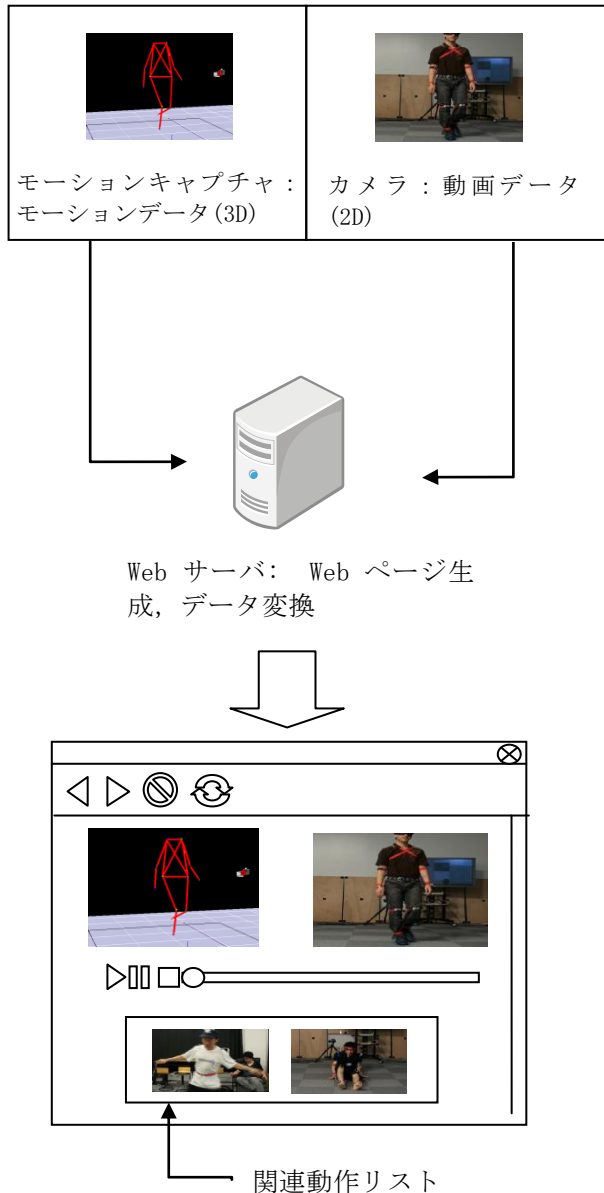


図1 システム構成

## 2.2 システムの特徴

本システムの特徴は、まず、鳥瞰的視点による三次元的な動作学習が可能である点である。これは従来の書籍やビデオなどの平面的な教材で学習することが難しかった関節や四肢の動作中の角度、動きをあらゆる視点から時系列で学習することと、動作の中で繰り返し学習したい部分

を何度でも、すぐに表示、学習することを可能としている。また、関連動作リストを表示することにより、学習データに関連した部位、症状の学習を可能とする。これにより、類似部位、症状に対して包括的な学習を促し、効率的な学習を支援する。さらにシステムの動作要件がインターネットに接続され、ウェブブラウザに Flash Player がインストールされていることであるため、動作環境に依存せず、ユーザによるソフトウェアのインストールの必要がなく、ユーザビリティの向上に貢献している。

## 3. システム評価方法

構築したシステムを Web 上で公開し、アンケートを集計することにより、評価を行う。アンケート項目には操作性についての項目と学習のしやすさについての項目をもつ。加えて、従来の学習教材である、紙媒体及びビデオ教材との比較についての項目を設けることとする。対象は可能な限り男女問わず、幅広い年齢層とするが、想定されるユーザである、高齢者及び在宅介護に従事している者を中心とする。加えて理学療法士からもシステムについてヒアリングを行い、集計したアンケートと共にシステム改良の参考とする。

## 4. まとめ

動画データ(2D)の表示及びモーションデータ(3D)の表示機能の構築とそれぞれの時系列同期部分が完成した。今後、関連動作リストの作成に伴う関連付けの指標について検討し、その機能を追加する。その後、Web サーバを構築しシステムを Web 上に実装し、システムの動作検証を行う。最後に、システムの性能評価を行い、そこで得られた結果を基にシステムの改善を行う予定である。本システムにより、地方の介護リハビリテーションにおける、患者やその家族にとって不利な状況が改善されることを期待する。

## 5. 参考文献

内閣府共生社会政策総括官 “平成 22 年度高齢社会白書(概要版)”  
 URL:<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2010/gaiyou/22indexg.html>

理学療法士協会 “理学療法とは”,  
 URL:<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jpta/01-whats-pt.html>

太田仁史:“脳卒中在宅療養の動作訓練”, 日本アビリティーズ協会,1984.