

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：25301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12173

研究課題名(和文) ICT活用による「生活支援技術」指導法の開発

研究課題名(英文) Development of Teaching Method of Nursing Care Technique by Using ICT

研究代表者

迫 明仁 (SAKO, Akihito)

岡山県立大学・情報工学部・教授

研究者番号：30144728

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、ICF(国際生活機能分類)に基づいた介護技術の学習をより効果的に行うための指導法の開発を目的とする。

本研究では、3Dセンサーで取得した身体データを基に作成した3Dアニメーションを教材として用いるインタラクティブ学習法を提案した。通常の動画と異なり、骨格投影やバイオロジカルモーション表現、視点の移動など、教材に多様性が生まれ、スキルのみでなく、ルールや知識を発見・構築できる学習教材になり得る。

研究成果の概要(英文)：The purpose of research is to develop the method of teaching to do acquisition of nursing care technology on which ICF (international requirements of living classification) is based more effectively. We proposed the interactive learning way which is used using the three-dimensional cartoon clip which was made based on the body data acquired by a three-dimensional sensor as learning material. The three-dimensional cartoon clip for these teaching materials is different from a usual video animation, and diversity can be the learning teaching materials which can be born and find a rule and knowledge, not only a skill and build in teaching materials such as a bones projection and a shift of a biological motion expression and a viewpoint.

研究分野：教育工学

キーワード：生活支援技術 国際生活機能分類 教授・学習システム クロスメディア教材 バイオメカニクス ソーシャルスキル

1. 研究開始当初の背景

生活機能 (I A D L) が低下している人々の評価のために作成されている I C F (国際生活機能分類、2001 年) および I C F - C Y (児童青年期版、2006 年) は細かな基準が示されている。しかし、評価に対応した支援策・支援技術は具体的には提示されていない。支援組織 (施設・学校など) や支援者 (介護福祉士や教員など) が個別に適切な対応策を取るようになる。

将来、専門職を目指す福祉系学生や特別支援教育の学生にとっては、実践的・応用的な生活支援技術の習得は容易ではない。臨地実習で学習の深化はある程度図れるが、実際に生活機能が低下している人々は多種多様な状況にあるため、通常の授業 (講義、演習) でもより幅広く、より効果的に生活支援技術の習得ができる指導法の開発が求められる。

2. 研究の目的

総計 1424 にも及ぶ I C F 項目のうち「活動と参加」を取り上げ、それぞれに対応する生活支援技術の基本の習得を容易にし、かつ技術を発展的に活用できるための指導法を探ることを中心課題とする。基礎的な生活支援技術とその応用に関する学習を支援するために、習得のプロセスや技術の特性を明らかにし、I C T を活用した有用な教材の作成、効果的な指導法の開発を行う。

3. 研究の方法

I C F の「活動と参加」の領域の支援には、身体介護のみならず、コミュニケーションによる支援、心理的支援、社会的支援も大きなウェイトを占めている。

介護福祉士養成課程の従来の教育課程ではそれらの内容が分離され別科目として扱われていたが、直近の教育課程改定 (厚生労働省) では、統合的に取り扱うことが求められている。介護福祉士養成課程に関わる教員は、それに対応するために指導法や教材を工夫しながら学生教育に当たっているが、未だに試行錯誤が続いている状況にある。

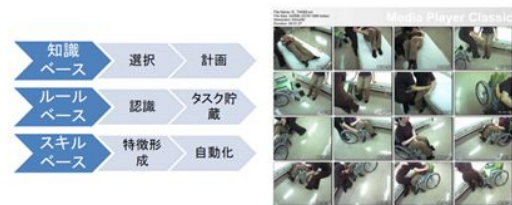


図1. SRKベースモデル

本研究では、生活支援技術の習得の過程に I C T 技術を導入し、介護者の動作をモーション解析ツールで分析し、改善を必要とする点などの情報を学習者が発見・解決できるシステムを開発する (コミュニケーションプロセスの解析ツールとしても活用する) 。併せて、「SRK (スキル・ルール・知識) ベースモデル」に沿って学習課題を多層化・細分化

し、それぞれに応じた教材の活用方法 (I C T 機器の活用、協調型学習スタイルなど) の有効性を検証する (図1 参照) 。

4. 研究成果

4-1. 3Dセンサーによる動作解析の検討
介護動作 (人体関節部) を3次元・時系列データとして取得する方法として、Microsoft社の Kinect for Windows V2 を採用するシステムを検討した。Kinect の計測精度、性能および最適な計測環境を確かめるための計測実験を行ない、このシステムにより解析が可能な介護動作の種類、介護実技環境 (ベットや介護機器、カメラの位置など) の整備、膝関節角度や支持基底面積の推定方法などを検討した (図2 参照) 。これにより、安全・安心、合理的な介護技術が定量的に評価できることとなる。

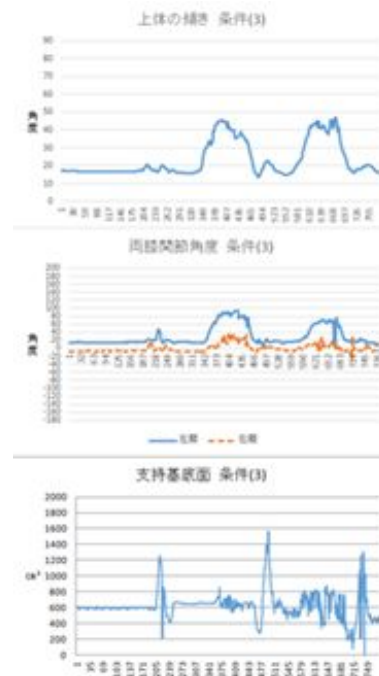


図2. Kinectによる動作の定量的解析の例

4-2. 3Dアニメーションを用いた介護シミュレーション教材の開発

介護者・被介護者双方に身体的負荷が少なく、安全・合理的な介護を学習するシミュレーション教材を開発した。

Kinect で取得したデータを用いて iPi Motion Capture (iPi soft 社製) で、介護動作 3 種類 × 撮影方向 (カメラ位置) 3 通り × 技術熟練度 (ボディメカニクスの良否) 2 通りの計 18 本の 3 D アニメーションを作成した。iPi Motion Capture をいろいろと操作することにより、3 D アニメーションモデルの上肢や下肢、体幹の移動や回旋などができ、最適な介護動作を模索したり、敢えて不適切な動作を行わせてみるなどのシミュレーションを行うものである。また、骨格透視モデルへの表示も切り替えられ、ボディメカニクスの理解の促進に繋がられる (図3 参照) 。

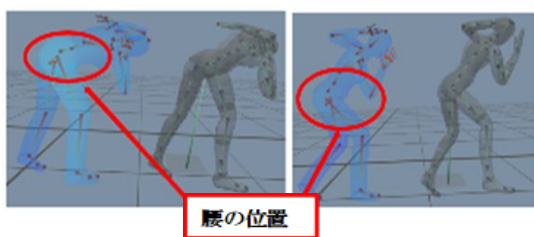


図3 . iPi Motion Capture 3 Dアニメーション

4-3 . Unity による3 Dアニメーション教材の開発

統合3 D環境エンジンとして知られているUnity (Unity Technologies 社製) で介護技術の3 Dアニメーション教材の開発を試みた。Unity は開発の柔軟性や多様なプラットフォームへの対応など、先に述べた iPi Motion Capture とは異なる。Kinect で取得したデータを用いて3 Dアニメーションを作成するが、その画像は即時提示される (フィードバック) システムとした (図4参照)。即時提示される3 Dアニメーションは身体の左右の交替、動作の遅延、骨格モデルや関節モデルへの変換が可能となっており。このような各種のアニメーション効果が介護技術の学習にどのように影響するかを調査した。その結果、自身のボディイメージを「第三者的視点」から捉えることができやすい学習者にとっては、アニメーション効果が学習を促進することが窺えた。



図4 . Unity 3 Dアニメーションシステム

4-4 . 関連する知見の点検

その他、本研究に関連する課題として、以下の2点を追加しておきたい。

その1つは、Kinect データのマイニング法である。3 Dアニメーションのキャプチャーデータとしてだけでなく、身体の3次元・時系列データとして有意な情報を抽出するマイニング法を検索した。身体各部の運動の識別には判別分析が有効ではあるが、さらに決定木分析を行うことにより、身体・運動の系としての特徴抽出ができることを確認した。

また現在の3 Dアニメーションはボーンモデルと基盤として作成されているが、厳密には関節構造 (可動域) や筋骨格構造が反映

されなければならない。その様相を調査する研究課題の一部として、二関節筋の共収縮運動の計算モデルの構築にも取り組んだ。

4-5 . 成果のまとめと今後の課題

安価で簡便な深度センサーカメラであるKinect を活用して、介護技術の学習教材としての3 Dアニメーションを2通り提案した。今回の教材は学習者 (介護者) 自身の動作を中心としたものであり、被介護者の状態は取り入れていない。本研究の究極の目的であるコミュニケーションによる支援、心理的支援、社会的支援には被介護者モデルの導入が必要となる。その際、どのような被介護者モデルを想定し、またどのような介護技術を展開すべきかについて検討が行われなければならないと考える。

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)

[学会発表] (計2件)

- 葛間大樹、大山剛史、迫明仁：主動筋・拮抗筋構造を有する単関節の運動、第18回 IEEE 広島支部シンポジウム、2016
- 迫明仁、大山剛史：メディアミクス型身体知スキル学習支援システムの開発、日本教育工学会第33回全国大会、2017

[その他]

関連する卒業研究、修士論文、研究展示等
山口雅司：介護動作シミュレータ開発のための基礎研究 - Kinect による三次元動作解析、平成27年度岡山県立大学情報工学部卒業研究

藤島速人：複数の Kinect を用いた三次元動作解析手法の検討、平成28年度岡山県立大学情報工学部卒業研究

西森光：3 Dアニメーションを用いた介護教材の開発、平成28年度岡山県立大学情報工学部卒業研究

鍋島忠宏：運動学習支援のための3 D計測・アニメーションシステムの開発、平成28年度岡山県立大学情報工学部卒業研究

葛間大樹：利き手による非対称性がヒトの運動制御にもたらす影響、平成28年度岡山県立大学大学院情報系工学研究科修士論文

迫明仁・大山剛史：ICT活用による「生活支援技術」指導法の開発：生活支援技術シミュレータ開発のための基礎研究、O P Uフォーラム2016

落合龍：3 Dアニメーションを用いた歩行姿勢の解析、平成29年度岡山県立大学情報工学部卒業研究

迫明仁・大山剛史：インタラクティブ3 Dアニメーションを用いた動作学習システムの開発、O P Uフォーラム2017

6 . 研究組織

(1)研究代表者

迫 明仁 (SAKO, Akihito)

岡山県立大学情報工学部・教授

研究者番号：3 0 1 4 4 7 2 8