

平成 21 年 6 月 16 日現在

研究種目：基盤研究 (C)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19592453
 研究課題名 (和文) 3次元画像を用いたエキスパート看護師の移動介助動作および重心移動の解析
 研究課題名 (英文) Analysis of the transfer care and the center of gravity movement of the nurse expert with a three-dimensional image
 研究代表者
 塚本 尚子 (TSUKAMOTO NAOKO)
 横浜市立大学・医学部・准教授
 研究者番号 40283072

研究成果の概要：

看護師の熟練した移動介助技術の特徴を明らかにすることを目的に、3次元画像、床反力板、筋電図等の指標を導入した実験を繰り返し、情報人間工学の手法を用いてモデル化を試みた。次に、これらの成果が、今後介護を担っていく高齢者にとっても有効であるか否かを検証するため、高齢者を対象とした実験を行った。高齢者場合、考慮すべき個人差も多く存在するが、看護師の熟練技術は、高齢者の習得も可能であり、身体的負荷の軽減にも有効である可能性が示唆された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：看護技術

1. 研究開始当初の背景

療養者の移動や移乗技術は、重要な基礎看護技術のひとつであり、看護師はこの技術を習得し、常に実践で活用している。しかし、近年、入院期間の短縮化に伴い、これまで病院で介助を受けていた介護度の高い療養者も、次第に在宅へと移行する傾向がある。こうした流れの中であって、移動技術はもはや専門職のみが身につける特殊な技術ではなく、国民の誰もが使うことのできる技術へと転換していく必要がある。そこで看護職は、

これまで培ってきた技術を広く教授していく立場にある。しかし、これまでの移動技術は明確なエビデンスを欠いている。そこで本研究では、工学部と連携してエキスパート看護師の移動動作と初学者の移動動作を、3次元の高精細ビデオで多視点取得し比較することによってその違いを明らかにする必要性があると考えた。

2. 研究の目的

(1) 工学部と連携してエキスパート看護

師の移動動作と初学者の移動動作を、3次元の高精細ビデオで多視点取得し比較することによってその違いを明らかにすることを目的とする。

(2) 研究(1)で得られた成果が、今後多く介護を担うことになるであろう高齢者にとっても習得可能であり、身体負荷を軽減できるものであるかどうかを明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) エキスパート看護師の体位変換、車椅子への移乗動作を撮影し解析する。具体的方法①エキスパート看護師の体格、体型を可動性のレーザー測定装置で計測し、個别人体を反映した3次元幾何モデルを作成する。②ベッド上の移動動作を多視点で取得する。③動作時に看護師に最小のLED発光マーカーを装着し、これを用いて動作解析を行い定量的データを取得する。④動作時にフォースプレートに立ち、両足にかかる力の大きさを時系列で取得する。⑤同時にベッドの4つの脚に圧力センサーをつけておき、4つの脚にかかる力の大きさを時系列で取得することで、被介護者の重心位置を明らかにする。⑥上記工程を基に大まかな人体の各部にかかる力の時系列解析を行うプログラムを作成する。

(2) 同様の手続きを使って、一般看護師、看護の初学者、未経験者をそれぞれ被験者として実験を実施する。

(3) 上記(1)～(2)の結果について情報人間工学的手法を用いてモデル化を行い、ここで得られた成果を活用して、高齢者5名(70歳)を対象に同様の実験を実施する。

4. 研究成果

(1) 3次元人体モデルを用いた介護動作力学解析データベースシステムの構築(高山 拓・大山英・佐藤貴子・有澤 博によって2007年度の医療情報処理システム研究会において発表された研究成果)

<研究のあらまし>この論文では、詳細人体モデルを用いた人体に関する力学解析・シミュレーションを可能にするシステムを提案する。このシステムを応用し、介護作業のプロセスを人体モデルで再現すれば、介護者や被介護者の身体負荷評価や最適動作設計などが可能となり有用性は計り知れない。このシステムを構築するにあたり、人体モデルの詳細度とそのスキーム、最大筋力や動作等の

人体内部、外部のパラメータを現実世界から計算機上に取得する手法についてそれぞれ提案し、それらを統合して構築したシステムにおいて実際に横浜市立大学看護学科の協力の下、腰部負荷評価の実験を行いその有効性を検証した。

以下の図1は、実験風景であり、図2は詳細人体モデルによる力学解析シミュレーションシステムの概略図である。図2に示す2つのデータベースを用いることで個人の構造を反映した力学解析シミュレーションを行うことが出来る。

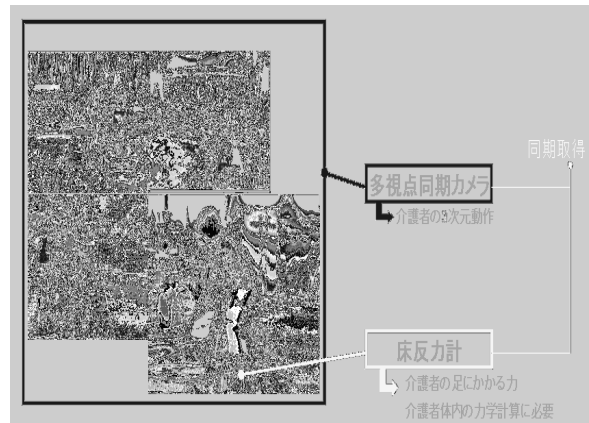


図1 実験装置・実験場面

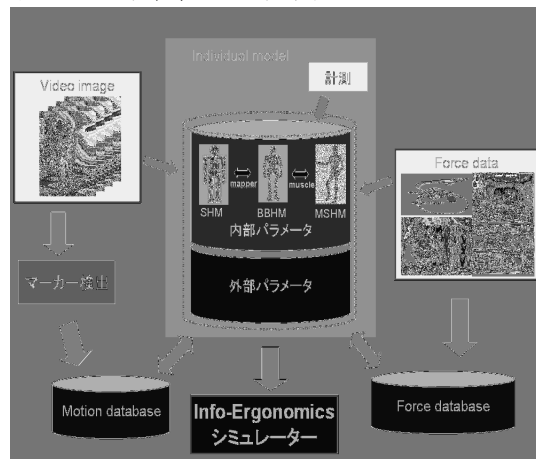


図2 シミュレーションシステムの構成図

(2) 介護動作評価システムのためのモダリティデータ再生ソフトウェアの製作(伊藤秀一・野村明美・有澤博・根本明宜によって2008年度の医療情報処理システム研究会において発表された研究成果)

<研究のあらまし>近年、従来人の手によって行われてきた人間工学の分野の問題を情報技術を用いて定量的に評価することが注目されている。介護の現場においても、負担軽減のために介護者、被介護者にかかる負

荷評価が重要になってきている。評価を行う際に必要となるデータは多岐にわたるため様々な計測機器が必要になるが、それらのデータを統合的に扱うことは難しい。しかし、時間的・空間的に統合的に扱う事が出来ないと解析の結果が意味を持たない。そこで、本論文では各計測機器の同期について述べ、さらに結果の詳細について直感的にわかりやすくするために各計測機器の同時再生ビューアーの構築を行った。

以下の図3は、この研究によって報告した同時再生ビューアーの構造図である。

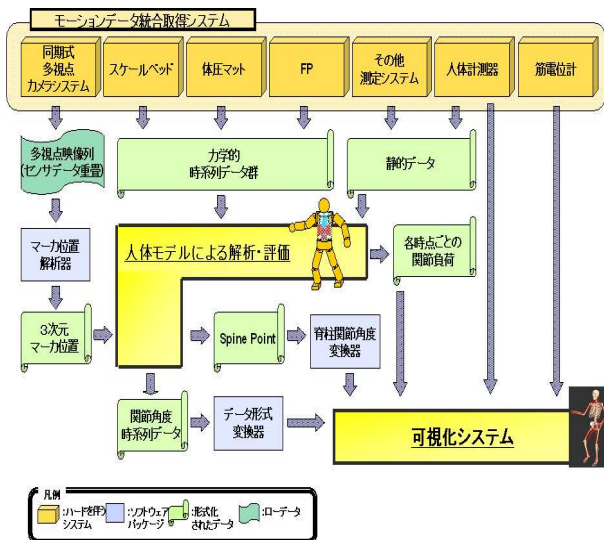


図3 介護動作評価システムの全体図

(3) 起き上がり援助動作における介助者の腰部負荷評価—経験者と未経験者の比較—

(野村明美、塚本尚子、船木由香によって2008年度第49回日本人間工学会大会において報告された研究成果)

<研究のあらまし> 人間がより合理的な動作を行うための動作解 評価は人間工学やリハビリテーション、看護学などの分野で研究が行われてきた。特に、腰痛は移動動作を介助する人にとって深刻な問題であるため腰部の負荷を推測している研究は多い。しかしこれらの研究は、動作を2次元の動きとみなしているため、3次元の動きには対応しておらず負荷評価において、正確さの点で課題を残している。そこで本研究は、腰椎をモデル化した3次元人体モデルを作成し、それを実装して、経験者の移動動作と未経験者の動作を、比較することによって腰部負荷の違いを明らかにすることを目的とした。この結果、経験者は、トルクの絶対値が小さく、巧くトルクを軽減している。さらに圧迫方向の力が大きく、ずれる方向つまりせん断力が少なく、腰椎のすべり症になりにくいように、起き上がり動作を行っていることがわかる。

一方未経験者は、せん断力が大きく、圧迫方向の力が少ないため、腰部に負荷が大きいと言える。図は、第5腰椎にかかるトルク（図4）、圧迫方向の力の絶対値（図5）せん断力の絶対値（図6）についての結果を示したものである。

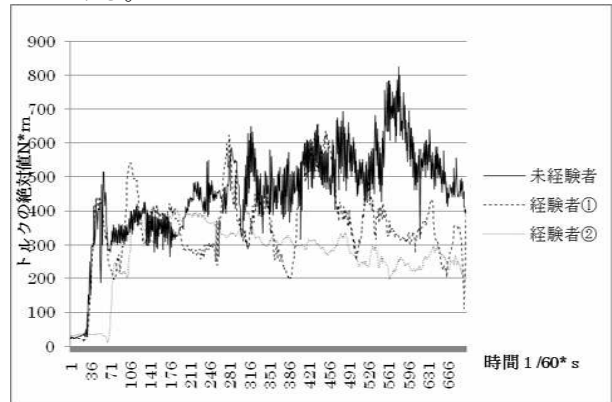


図4 トルクの絶対値

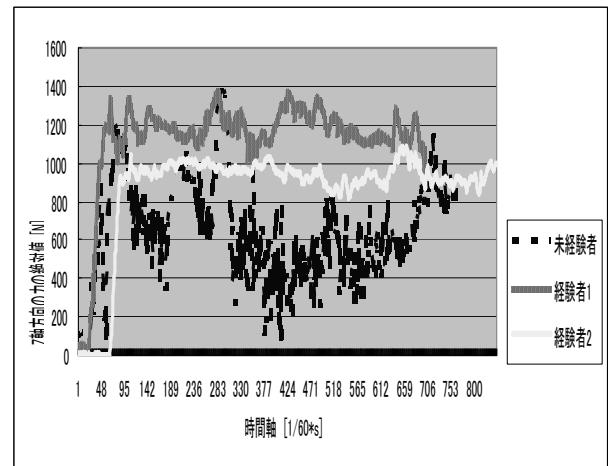


図5 圧迫方向の力の絶対値

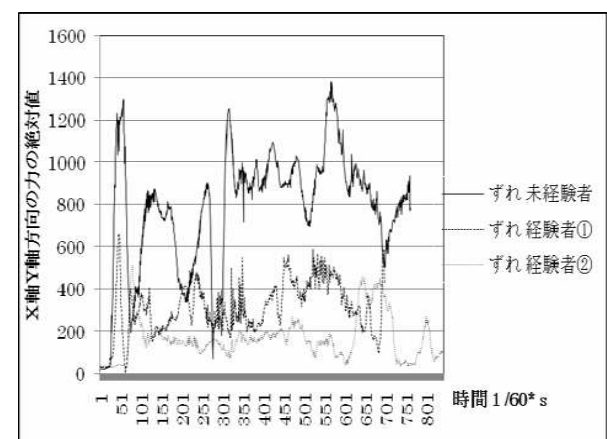


図6 ずれる方向の力（せん断力）の絶対値

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)

伊藤秀一, 清水英臣, 野村明美, 佐藤貴子, 有澤博、負荷評価の脊柱構造に着目した人体モデルの構築、情報処理学会研究報告、Vol2008, No88、199-204、2008.

[学会発表] (計 3 件)

①高山 拓、大山英、佐藤貴子、有澤 博；3次元人体モデルを用いた介護動作力学解析データベースシステムの構築、医療情報処理システム研究会 MIPS2008、平成20年3月、東京。

②野村明美、塚本尚子；起き上がり援助動作における介助者の腰部負荷評価—経験者と未経験者の比較—、第19回日本人間工学会、平成20年6月、東京。

③伊藤秀一、野村明美、有澤博、根本明宜；介護動作評価システムのためのモダリティデータ再生ソフトウェアの製作、医療情報処理システム研究会 MIPS2009、平成21年3月、東京。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

塚本 尚子 (TSUKAMOTO NAOKO)
横浜市立大学・医学部・准教授
研究者番号：40283072

(2) 研究分担者

野村明美 (NOMURA AKEMI)

横浜市立大学・医学部・准教授
研究者番号：10290040

根本明宜 (NEMOTO AKINOBU)

横浜市立大学・医学部・准教授
研究者番号：20264666

有澤 博 (ARISAWA HIROSHI)

横浜国立大学・環境情報研究院・教授
研究者番号：10092636

山本敬子 (YAMAMOTO KEIKO)

横浜市立大学・医学部・准教授
研究者番号：70269380

(3) 連携研究者

船木由佳 (FUNAKI YUKA)

横浜市立大学・医学部・助教
研究者番号：10389942