

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月20日現在

機関番号：37301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21700588

研究課題名（和文） 車椅子からの移乗動作の安全性確保のためのコンテンツ制作

研究課題名（英文） Digital Contents for the Safety in Transfer Movements of Wheelchair-bound Persons

研究代表者

崔 智英（CHOI JIYOUNG）

長崎総合科学大学 情報学部 准教授

研究者番号：30437769

研究成果の概要（和文）：本研究は、被介護者の家族である介護者やケア・ワーカーのために車椅子使用者の移乗動作を視覚化することを目的としている。まず、車椅子使用者の車椅子からベッドへの移乗動作を分析した。次に、車椅子利用者のための家族介護者およびケア・ワーカーの動作を分析した。最後に、車椅子使用者に対する家族介護者およびケア・ワーカーの典型的な二つの動作を分析した。本研究の結果、車椅子使用者の車椅子からベッドへの移乗動作情報の視覚化を提起した。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to visualize the information of transfer movements using 3DCG for a caregiver of he or her family and a care worker. First, we analyzed movement on a wheelchair user from wheelchair to bed. Second, we analyzed movement of a caregiver and a care worker for a wheelchair user. Third, we analyzed movement of a caregiver and a care worker of two typical-movement for a wheelchair user. As a result of this study, we propose visual image information that makes the movement information easy to understand.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：映像コンテンツ、CG、モーションキャプチャー

### 1. 研究開始当初の背景

車椅子を使用する高齢者の移乗動作の支援は、介護現場において、日常的な介護支援である。日常的であるからこそ、介護者にと

って肉体的な負担が大きい移乗動作の介護支援は、介護現場で深刻な問題として提起されている。

介護者が車椅子使用者に対して行う移乗動作の介護支援は、車椅子からベッド、車椅子

子から浴槽、車椅子から便器などに乗り移る際に行なわれる。これらの移乗動作の介護支援において介護者は、ほぼ全ての場合において、いわゆる「中腰」の姿勢をとることが求められる、その姿勢のまま、体重が比較的軽いとはいえ、一人の大人を抱えあげ、その姿勢を保持したまま、車椅子やベッド、浴槽などへの移乗を行わなければならない。介護現場において、介護者は移乗動作の介護を行う場合、身体的負担が大きい危険な姿勢を採らざるを得ない。身体的負担や腰痛などに起因する肉体的限界が、介護者の介護現場からの離職の一因を作りだしている。したがって、介護者の安全や離職問題の解決のために、現在、介護者が移乗動作における身体運動や動作の仕組みを理解することがますます求められてくるのではないだろうか。

本研究において介護者は、身体にハンディを持っている人や高齢者が自立した生活が可能にするために、食事動作、排泄動作、入浴動作、更衣動作などの日常生活で必要とする動作群を教えたり、訓練させたりする人と定義する。

本研究は、介護者（本研究においては、介護者および被介護者の安全を考慮し、介護者は、専ら理学療法士に担当してもらった）の介護動作を分析し、人間工学的に妥当性・合理性をもった三次元コンピュータグラフィックスを制作することで、介護者・被介護者に介護動作・被介護動作の理解を促すことを目的とした。

## 2. 研究の目的

本研究では、高齢者の介護において理学療法士が行う移乗介護動作のパターン化を行い、移乗介護動作の身体表現を三次元コンピュータグラフィックスにより再現した。本研究においては、三次元動作解析により移乗介護動作の中でとくにベッドから車椅子への移乗動作を採取し、一連の動作の流れを Part ごとに分類した上で、ベッドの高さと車椅子の座面の高さの違いによる動作の差異を分析した。

## 3. 研究の方法

移乗介護動作データの測定は、九州大学にある居住空間実験住宅にて行った。三次元動作解析装置 (Motion Analysis 社製 MAC 3D EVaRT、サンプリング周波数 200Hz) の赤外線高速カメラ 10 台を用いた。直径 25mm の光学式反射マーカを理学療法士の全身の 25 点 (頭頂点、耳珠点、肩峰、第 7 頸椎点、第 5 腰椎点、大転子、脛骨内果、大腿骨外側上顆

突出点、橈骨点、尺骨茎突点、第 3 指指節点、腓骨外果、踵骨隆起点、第 2 趾指節点、指先点) に貼付した。そして、身体関節可動範囲の測定を行った。また、高齢者の全身も 25 点のマーカを貼り付け動作の測定を行った。同時に、デジタルビデオを用いて、動画の撮影を行った。



図 1 三次元動作解析装置を装着した様子

移乗介護動作は、介護者（本研究は理学療法士）が被介護者（車椅子を使用する高齢者）に対して実施するベッドから車椅子への移乗介護動作の一連の動作のなかで、一般的に実施されている基本的に代表的な移乗動作を 2 つ抽出した。

まず、移乗介護動作の一つ目を移乗動作  $\alpha$  とし、移動する時を基準に 4 つの Part に分解した。移乗動作  $\alpha$  (図 2) は、①介護者の右足を前に出して被介護者の両方の足の中に入れ地面に固定する (Part  $\alpha - 1$ : 足先接地 (重心固定))。②介護者が被介護者の脇の下から両手を通し、被介護者の背中を握り、脇を締める。(Part  $\alpha - 2$ : 移乗準備)。③介護者が自身の右手と左手を握り合い、脇を締め、被介護者を持ち上げ移動する (Part  $\alpha - 3$ : 被介護者移動)。④車椅子へ座る被介護者の座り心地の調整と安全確認をする (Part  $\alpha - 4$ : 調整と安全確認) から構成されている。

次に、移乗介護動作の二つ目を移乗動作  $\beta$  (図 3) とし、移動する時を基準に 4 つの Part に分解した。①介護者の右足を前に出して被介護者の両方の足の中に入れ地面に固定する (Part  $\beta - 1$ : 足先接地 (重心固定))。②被介護者を前屈させ、介護者の腰に被介護者の手を添えさせる。被介護者の背中から脇に両手を通し、被介護者の前腹と腰を握る (Part  $\beta - 2$ : 移乗準備)。③被介護者の背中から被介護者の前腹をもち上げ移動する (Part  $\beta - 3$ : 被介護者移動)。④車椅子へ座る被介護者の座り心地の調整と安全確認

をする (Part  $\beta - 4$  : 調整と安全確認) から構成されている。

そして、移乗動作  $\alpha$  と移乗動作  $\beta$  の二つの移乗介護動作の測定は、ベッドと車椅子座面の高さの位置関係が異なった三つのパターンで行った。被介護者の膝・股関節が 90 度屈曲位のベッドと車椅子座面の高さが同じ 43 cm の時 (以下、ベッド標準)、ベッドが車椅子座面より高い 52 cm の時 (以下、ベッド高)、ベッドが車椅子座面より低い 37 cm の時 (以下、ベッド低) に分類した。



図 2 移乗動作  $\alpha$

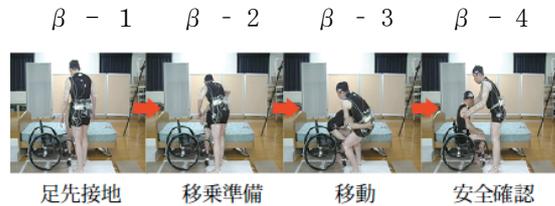


図 3 移乗動作  $\beta$

#### 4. 研究成果

移乗介護動作測定の中で特徴的な介護者の身体関節角度の変化を抽出し、一連の移乗介護動作  $\alpha$  と  $\beta$  を Part に分けた。また、その移乗動作  $\alpha$  と移乗動作  $\beta$  をベッドと車椅子座面の高さの関係について検討を行った。

介護者が行うベッドから車椅子に乗り移る移乗介護動作の中で、介護者が被介護者の体を掴み被介護者を持ち上げ移動する移乗動作  $\alpha$  において、Part  $\alpha - 2$  : 移乗準備のベッドの高低によって、体幹前屈角度の屈曲の姿勢に差異が生じた。ベッド高よりもベッド標準、ベッド標準よりもベッド低のほうが屈曲するという傾向が観察された。また、ベッド高・ベッド標準・ベッド低に共通する特徴として、Part  $\alpha - 2$  : 移乗準備から Part  $\alpha - 3$  : 被介護者移動に移行する直前に、右大腿部の屈曲がもう一段回屈し、動作が開始されていた。そして、Part  $\alpha - 3$  : 被介護者を移動させる Part は、左右膝の屈曲を行い、特にベッド低の時の左膝屈曲が見られた。

介護者が被介護者を前屈させ、被介護者の背中から被介護者の腰を持ち上げ移動する移乗動作  $\beta$  においても、移乗動作  $\alpha$  と同一の特徴を見ることができた。体幹前屈角度は

ベッドが低いほど屈曲角度が大きく、ベッドが高いほど屈曲角度が小さい。また、Part  $\beta - 2$  : 移乗準備から Part  $\beta - 3$  : 被介護者移動に移行する直前に、右大腿部の屈曲がもう一段回屈し、動作が開始されていた。

そして、介護者が安全で効率よく移乗介護動作を行うことができるように、三次元コンピュータグラフィックスを用いて移乗介護動作の身体表現を行った。移乗動作  $\alpha$  と移乗動作  $\beta$  の一連の流れを Part ごとに分類した上で介護者の立つ位置調節や抱え方の身体関節角度の推移を骨格モデルで表現した。また、ベッド標準の時、ベッド高の時、ベッド低の時のベッドの高さと車椅子の座面の高さの違いによる比較の三次元映像コンテンツを行った。

#### 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)

Jiyoung Choi、Etsuo Genda、Analysis and Visualization of the Characteristic Physical Movements of a Traditional Cambodian Dance、International Association of Societies of Design Research、2009、DVD disc.

[学会発表] (計 1 件)

崔智英、栃原裕、ベッドから車椅子に乗り移る動作の位相による身体の表現、芸術工学会、2011.

[図書] (計 1 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計 1 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

崔 智英 (CHOI JIYOUNG)  
長崎総合科学大学 情報学部 准教授  
研究者番号：30437769

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：