

平成10年度厚生科学研究費補助金
(障害保健福祉総合研究事業)

介助者の身体的負担を指標とした移乗介助方法
及び移乗介助機器の定量的評価に関する研究

主任研究者 井上剛伸
(国立身体障害者リハビリテーションセンター)

総括研究報告書

介助者の身体的負担を指標とした移乗介助方法及び移乗介助機器の 定量的評価に関する研究

主任研究者 井上剛伸 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所
福祉機器開発部高齢障害者福祉機器研究室研究員

研究要旨 本研究では、移乗介助に着目しそれぞれの方法での介助者への身体的負担を定量的に評価することを目的としている。今年度は、介助方法の現状調査と、一人介助の方法に関する計測・分析システムの開発および介助方法の評価を行った。その結果、腰痛経験者が非常に多いこと、抱き上げ型の介助方法が腰部に負担が少ないことが明らかになった。

[研究組織]

○井上 剛伸 (国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 研究員)
山崎 信寿 (慶應義塾大学理工学部教授)

A. 研究目的

障害者プランに示される障害者の社会参加において、重度肢体不自由者に対する介助者の役割は非常に重要である。たとえば、電動車いす等で自立移動を行うためには、ベッドから電動車いすへの移乗が必要である。すなわち、自立した移動を確保するための移乗介助は、非常に重要なファクターとなる。しかし、この移乗介助は介助者にたいして、身体的負担を強いるものであり、介助者の腰痛は大きな問題となっている。さらに、高齢化が進む中で、介助者のマンパワー不足も叫ばれており、腰痛等で介助が継続できなくなる

ことは、貴重な人的資源の損失でもある。

そこで本研究では、このように介助者への負担が大きい移乗介助に着目し、各種移乗介助方法における介助者の身体的負担を定量的に評価することを目的とする。今年度はまず、介助動作の現状を把握するためのアンケート調査、および基本的な介助動作に対する計測・分析システムの構築を行った。

B. 研究方法

1. 介助動作の現状把握

介助動作の現状把握を行うために、国立身体障害者リハビリテーションセンター病院の理学療法士および看護婦に対して、アンケート調査を実施した。調査項目は、腰痛に関する事項、移乗介助に関する事項、移乗介助機器に関する事項とした。

2. 介助動作の計測・分析システムの開発

一人介助による移乗介助方法に着目し、この動作を介助現場で容易に計測できるシステムの開発を行った。本システムは介助者・被介助者間の接触力を計測する水圧荷重センサ、介助者の手による引張力を計測する引張荷重計、介助者の動作を計測する傾斜計よりなる。計測されたデータから、5リンクの身体剛体リンクモデルを介して、腰部にかかるモーメントが計算される。本システムを用いて、理学療法士2名、初心者2名を被験者として、かかえ上げ型と抱き上げ型の2種類の方法について計測を行った。なお、被介助者役の被験者は身長の高い者と低い者の2名とした。

C. 研究結果

1. 介助動作の現状把握

理学療法士7名、看護婦63名、合計70名から回答が得られた。その結果、84.3%が腰痛経験があることがわかった。原因としては、移乗介助、体位変換介助といった介助動作が多く挙げられた。しかし、腰痛で病院に受診したことがあるものは、38.6%にすぎず、また何らかの腰痛対策をしているものも51.4%とほぼ半数であった。

移乗介助については、1日1回から5回行うものが45.7%、6回から10回行うものが37.1%であった。介助方法は一人介助の方法ではベッド上等をずりながら移乗

させる方法がもっとも多く、二人介助では体幹と脚を一人ずつもって移乗させる方法がもっとも多かった。

介助用リフトの使用は一度も使用しないものは35.7%、2回と回答したものが34.3%であった。

2. 介助動作の計測・分析システムの開発

計測の結果、かかえ上げ型の方が抱き上げ型よりも大きな腰部モーメントがかかることがわかった。また、腰部モーメントを介助者の身長と被介助者の体重で正規化した値を指標として、各条件での最大値を表した。それによると、初心者および体格の大きい理学療法士については、身長の高い被介助者を介助する方が、身長の低い被介助者を介助するときよりもモーメントが小さかった。これに対し、体格の小さい理学療法士では小さい被介助者を介助したときの方が、大きい被介助者を介助するときよりもモーメントが小さい結果が得られた。

D. 考察

1. 腰痛の現状

今回の調査結果から腰痛経験のある介助職員は非常に多いことが明らかになった。しかし、病院に受診したり、腰痛に対する対策を行っている者はさほど多くはなく、あまりひどくはない腰痛が慢性的に起こっていることが示唆された。従って、軽度なうちから

治療や対策を行っていくという、職員側の意識の変革も重要な要素として考えられる。

2. 移乗介助動作

調査の結果では、二人介助の方法の方が行う人数は多かったが、理学療法士と看護婦で結果を集計したところ、理学療法士では一人介助の方法を行う数が、非常に多いことがわかった。中でもかつぎ上げ型の介助方法を行っているものが多く、抱き上げ型は少ない結果が得られた。介助動作の計測結果では、この2つの方法では、抱き上げ型の方が腰部への負担が小さいことが示された。また、正規化したモーメントの指標と、センサにかかった総荷重をグラフにプロットしたところ、かかえ上げ型は理学療法士群のデータと初心者群のデータが区別できた。これに対し、抱き上げ型は、理学療法士と初心者であり差がみられなかった。このことより、かかえ上げ型の移乗介助方法は、熟練が必要であることも示唆された。以上より、今後理学療法士の介助動作の改善へ向けての指針となりうる結果が得られた。

3. 介助動作改善への提案

計測結果より、かつぎ上げ型と抱き上げ型では、抱き上げ型の方が腰部への負担が少なく、優れた動作であるといえる。この2つの動作の違いは、腰部から荷重点へのモーメントアームの違いに起因すると考えられる。従って、なるべく体幹を起こし、このモーメン

トアームを小さくすることが、腰部への負担を軽減する良い移乗動作となる。

このように、より腰部への負担の小さい移乗介助動作を行うには、膝を曲げて腰を十分に低くし、体幹を起こした状態で、被介助者の荷重を受けることが重要であることがわかった。

E. 結論

移乗介助の動作負担の定量的評価を行うために、現状調査と移乗介助動作の計測・分析システムを開発した。調査結果からは、介助職員の間で腰痛経験者が非常に多いことが明らかになり、また理学療法士は一人介助の方法で移乗介助を行うことが多いことが示唆された。介助動作の計測結果からは、一人介助による方法のうち、かかえ上げ型よりも抱き上げ型の方がより腰部への負担が少ないことが示された。今後は、看護婦に多い二人介助の方法を分析していくとともに、介助機器についても評価を行い、さらには新しい機器の開発へとつなげていく予定である。

尚、本研究を実施するにあたり、生命工学工業技術研究所、長谷和徳氏、木塚朝博氏、国立身体障害者リハビリテーションセンター病院、新井美智子氏、関口進氏、慶應義塾大学小原一郎氏、堀越夕紀子氏の協力を得た。ここに、感謝の意を表す。

分担研究報告書

介助動作の評価法に関する研究

主任研究者 井上剛伸 国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所
福祉機器開発部高齢障害者福祉機器研究室研究員

研究要旨 移乗介助は介助者にとって大きな負担となり、腰痛発生の主な原因ともされている。本研究では、これらの介助方法における腰部への負担を定量的に評価することを目的としている。今年度は、介助方法の現状把握を行うために、理学療法士及び看護婦に対してアンケート調査を実施した。その結果84.7%は腰痛経験があることがわかり、また看護婦では二人介助の方法が多く行われているのに対し、理学療法士では一人介助の方法を多く行っていることがわかった。

A. 研究目的

高齢者・障害者の介助は、介助者にとって非常に大きな負担となっている。特に介助者の腰痛は大きな問題となっており、腰痛が原因で介助を続けることが困難になるケースもみられる。今後、さらに高齢化がすすみ、介助者のマンパワー不足が問題とされているが、腰痛はその問題をさらに悪化させる原因ともなる。

近年ポディーメカニクスという考え方に基づいて、腰部への負担を軽減する介助方法の提案が行われている。しかし、介助方法は各介助者によって異なる方法がとられており、各方法間での腰部にかかる負担の評価はしっかりとは行われていないのが現状である。

そこで、本研究ではそれぞれの介助動作を一つの指標で評価するための、評価方法を確立することを目的とする。対象とする介助動作としては、介助者への肉体的負担が非常に大きいとされる、移乗介助とした。今年度は、移乗介助方法の現状を把握するために、リハ

ビリテーション病院の理学療法士および看護婦を対象にアンケート調査を行った。

B. 研究方法

国立身体障害者リハビリテーションセンター病院に勤務する理学療法士および看護婦を対象に、腰痛及び移乗介助方法に関するアンケート調査を行った。調査項目は以下の通りである。

- 1)腰痛経験の有無
- 2)腰痛に関する受診の有無
- 3)腰痛の原因
- 4)腰痛対策
- 5)移乗介助の回数
- 6)移乗介助方法およびその場面
- 7)リフトの使用回数
- 8)介助についての意見
- 9)車いすについての意見
- 10)リフトについての意見
- 11)ベッドについての意見
- 12)その他の意見

介助方法に関する質問では、図1に示す9

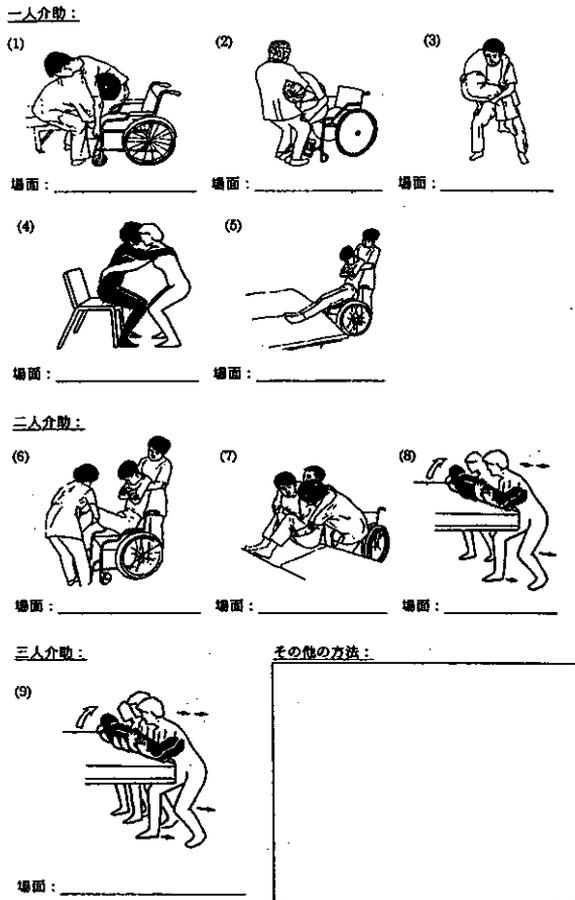


図1 移乗介助方法

つの方法から複数回答可の選択形式で回答を得た。

C. 研究結果

1. 回答者の基礎事項

回答が得られた数は理学療法士7名、看護婦63名で合計70名であった。うち男性9名、女性61名であり、平均年齢は34.3±9.1歳、職歴は平均10.8±7.4年であった。また、回答者の身長は平均158.5±6.4cm、体重は平均52.8±8.6kgであった。

2. 腰痛について

腰痛経験があるかという問いに対して、無しと答えたものは11名、ありと答えたもの

は59名であった(図2)。パーセントでは、無し15.7%、有り84.3%であった。また、腰痛の原因としては、移乗介助、体位変換介助、無理な姿勢での処置、スポーツ、赤ちゃんの世話、突然の介助でボディーメカニクスを考慮できなかった、疲労、運動不足等が挙げられた。

腰痛に関して受診したことがあるかという問いに対しては、無し43名(61.4%)、有り27名(38.6%)であった(図3)。

また、腰痛対策としては、ベルトを巻いているもの20名(28.6%)、運動をしているもの11名(15.7%)、その他の対策をしているもの14名(20%)、何もしていないもの34名(48.6%)であった(図4)。その他の対策としては、湿布、マッサージ、装具、腰に優しい介助方法を考える、等が挙げられた。

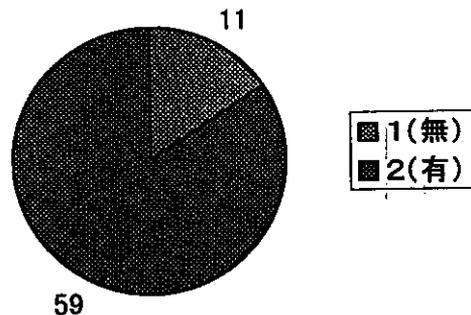


図2 腰痛の有無

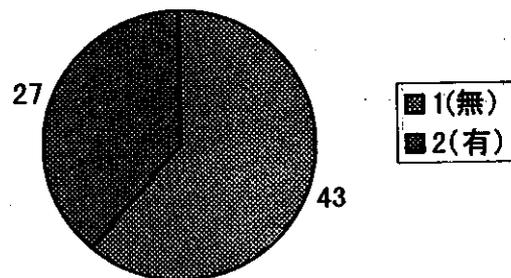


図3 受診の有無

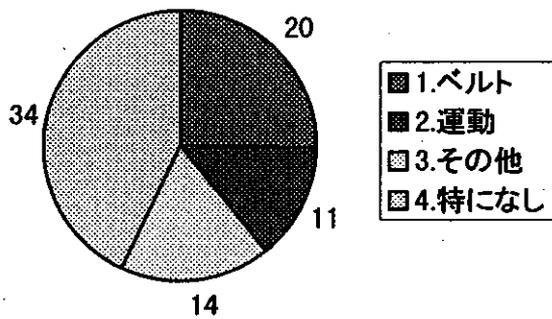


図4 腰痛の対策

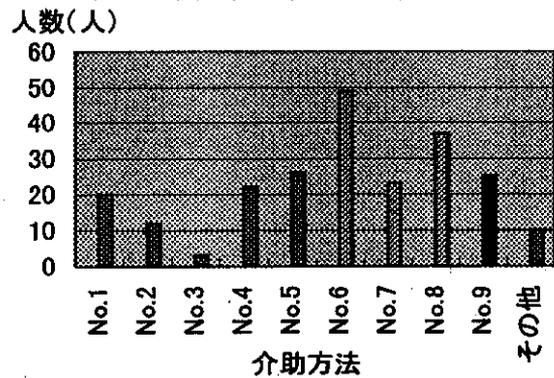


図6 移乗介助方法

3. 移乗介助について

1日に行う全介助の移乗介助の回数を図5に示す。1度もしないもの9名(12.9%)、1回から5回のもの32名(45.7%)、6回から10回のもの26名(37.1%)、11回以上のもの3名(4.3%)であった。

移乗介助の方法についての回答結果を図6に示す。一人介助の方法ではNo.5の方法を行っているものがもっとも多く26名であり、ついでNo.4の22名、No.1の20名であった。二人介助では、No.6の方法がもっとも多く49名、ついでNo.8の37名、No.7の23名であった。三人介助の方法を行っているものは25名であった。これより一人介助の方法を行う人数よりも、二人介助

の方法を行う人数の方が多いことがわかる。介助場面は、ベッド・車いす間が多く挙げられたが、No.8, No.9の方法については、ベッド・ストレッチャ間での移乗に主に使われていることがわかった。

1日のうちに、全介助の患者についてリフトを使用する回数に関する回答を図7に示す。一度も使用しないものがもっとも多く25名(35.7%)、2回が次に多く24名(34.3%)、4回が9名(12.9%)、1回が7名(10%)、6回が5名(7.1%)であった。

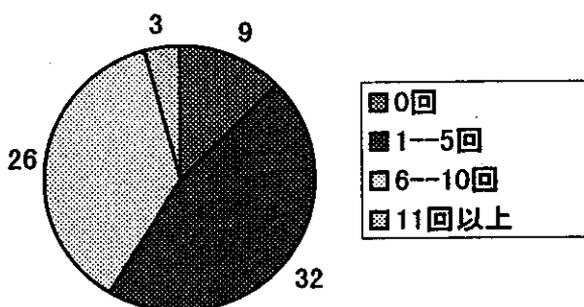


図5 移乗介助の1日あたりの回数

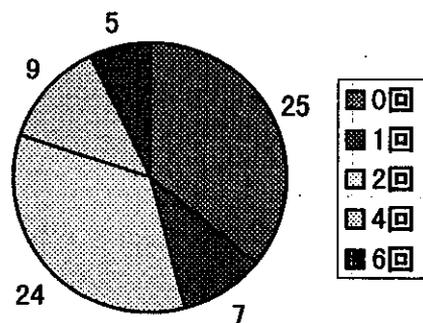


図7 1日あたりのリフト使用回数

D. 考察

1. 腰痛について

腰痛に関する回答より、84.3%は腰痛経験があることが明らかになった。しかし、病院等に受診したことのあるものは38.6%であり、腰痛はあるものの治療は受けず自分で対処しているものが多いことがわかる。腰痛の頻度に関しても、10回以上、数回、多数、頻繁、時々、慢性的と答えたものの合計は17名で、有効回答数35名のうちの約半数に上る。これより、病院に受診するほどのひどい腰痛にはならないものの、慢性的な腰痛を持っているものが多いと考えられる。

腰痛に対して何らかの対策をしているものは51.4%であり、残りの約半数は何も対策をしていないことも明らかになった。このことから、慢性的な軽度の腰痛を持ったものが多いことが考えられる。腰痛の予防には、軽度なうちから対処していくという、介助者の積極的な意識の変革も重要な要素といえる。また、その他の対策の中で、ボディメカニクスを考慮した、腰に優しい介助方法を心がけているといった回答も得られており、本研究の目的である介助負担の定量的評価は非常に意義があることが確認できた。

2. 移乗介助動作について

移乗介助の方法に関する回答からは一人介助よりも二人介助を行うものの方が多い結果が得られた。しかし、この結果を職種別に集計すると図8のようになる。ここでは、職種別に、それぞれの方法を行っているものの割合を示している。理学療法士の場合、一

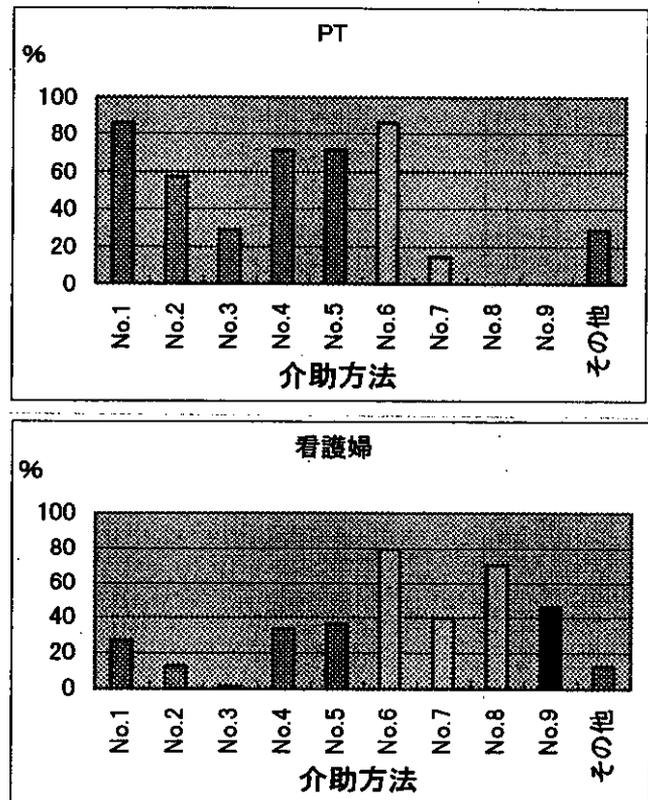


図8 理学療法士と看護婦の介助方法

人介助の方法である No.1 を行っているものは85.7%、No.4は71.4%、No.5は71.4%である。これに対し、看護婦では、一人介助の中でもっとも多い No.5 でも40%に達していない。二人介助では、No.7が79.4%、No.9が69.8%であり、看護婦の場合二人介助を行うケースが多いという結果が得られた。以上より、理学療法士の方が、移乗介助について一人で介助を行うことが多く、負荷の大きい方法をとっていることがわかる。

今回の選択肢の中で、もっとも重度の患者に対する一人介助の方法は、No.1, No.2, No.3である。この3つのいずれかの方法を行っている理学療法士を調べると、全員がどれかを

行っているという結果が得られた。理学療法士の場合、訓練の流れの中で移乗介助を行っている。訓練は基本的には1対1で行うものであり、二人での介助は行いにくいものと考えられる。

介助方法の現状としては、理学療法士ではNo.1の方法が多く行われており、患者の状態によってはNo.4, No.5の方法も行われている。二人介助の方法ではNo.6が多く行われている。また、看護婦については、一人介助の方法よりも二人介助の方法の方が多く行われており、No.6の方法がもっとも多く行われている。No.8, No.9の方法は、ベッド・ストレッチャ間の移乗において行われていることがわかった。

3. リフトについて

リフトについては過半数のものが使用しているという回答であった。しかし、リフトの設置されている病室は限られており、体重の重い患者等にのみ使用されているのが現状である。リフトに関する意見では、天井走行式リフトの増設を訴えるものが8名あり、設置されれば使用される環境にあるものと考えられる。増設が望まれる。一方、理学療法士の回答では、リフトを使用しているという回答は一例もなく、ここでも理学療法士の移乗介助における負荷が大きいことが伺える。

E. 結論

移乗介助方法の現状を把握することを目的として、リハビリテーション病院の理学療法士および看護婦についてアンケート調査

を行った。その結果、84.7%は腰痛経験があるものの、病院に受診したものは半数に満たないことが明らかになった。腰痛の原因としては、移乗介助が主な原因として挙げられた。また、腰痛の対策は約半数が何もしておらず、何らかの対応が必要であることが明らかになった。移乗介助方法では、理学療法士と看護婦の間で違いがみられ、理学療法士の方が一人での介助を多く行っており、介助負担は大きいことがわかった。また、リフトについては、病棟においては設置されれば使用する環境が整ってきていることが示唆された。以上の結果より、移乗介助方法の腰部への負担度を定量的に評価する意義は大きいことが明らかになった。

F. 研究発表

1. 論文発表

①長谷和徳, 井上剛伸, 木塚朝博, 金子誠喜, 廣瀬秀行, 数藤康雄; 介助作業負担の事前評価を目指した身体動作のシミュレーション, バイオメカニズム学会誌, 22,3,115-120,1998

2. 学会発表

① Takenobu INOUE, P.L.SANTAGUIDA, Geoff FERNIE; Measurement of low back loads during maneuvering tasks with a wheeled lifting device., Third World Congress of Biomechanics Abstracts, 512,1998

② 井上剛伸, Geoff FERNIE, P.L.SANTAGUIDA, 床走行式リフトのキャスタ特性, 第13回リハ工学カンファレンス講演論文集, 365-368,1998

分担研究報告書

介助動作の計測・分析手法に関する研究

分担研究者 山崎信寿 慶應義塾大学理工学部機械工学科教授

研究要旨 本研究ではベッド・車いす間等での移乗介助に着目し、一人介助での全介助の移乗方法を計測・分析する手法の開発を行った。計測にあたり、介助者の動作および介助者・被介助者間の接触力を計測できる、計測用衣服を開発した。動作は傾斜計により計測し、接触力用には水圧センサを開発した。2種類の介助方法について計測した結果、腰部への負担が少ない方法が同定できた。

A. 研究目的

介助動作による介助者の肉体的負担は大きいものがあり、看護者の約7割は腰痛の経験があるというデータも出されている。中でも移乗介助による負担は大きく、介助者の腰痛を引き起こす、主な原因の一つとされている。これに対して、腰部への負担を軽減する介助方法が提示されているが、実際には介助者個人個人で方法が異なり、それらの肉体的負担に対する定量的な評価はなされていない。そこで、本研究では移乗介助動作の腰部への負担を定量的に計測するための、計測・分析手法の開発を行うことを目的とする。今年度は、もっとも介助負担の大きいと考えられる、1人の介助者による全介助の移乗介助方法について、計測システムを構築し、介助方法の特徴を明らかにした。

B. 研究方法

1. 対象動作

頸髄損傷者のような移乗動作が全介助の障害者を一人で介助する方法として、代表的な2つの方法に着目した。図1にその方法を

示す。左側のものがかつぎ上げ型で、被介助者の脇の下に介助者の首をいれ、被介助者の体重を肩で受ける方法である(動作1)。一方、右の方法は抱き上げ型で、介助者の脇の下に被介助者の頭部を入れ、介助者は主に腕で被介助者の体重を受ける方法である(動作2)。以上2つの方法を計測する対象動作とした。

2. 計測システム

本計測システムを構築するにあたり、実際の介助現場で計測できるようなシステムとするように考慮した。そのために、持ち運びできること、セッティングに時間がかからないこと、被験者に精神的な負荷をかけないこ

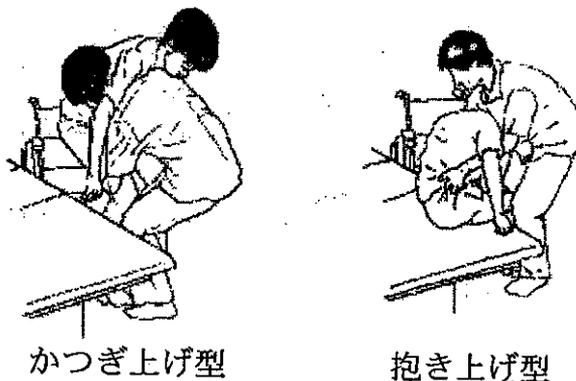


図1 移乗介助動作

とを配慮したシステムとした。

計測項目は介助者と被介助者間の接触力、介助者の手で引く力、介助者の上半身の動きとした。

介助者と被介助者の間の接触力を計測するために、図2に示す荷重計を開発した。これは、水を密閉したゴムチューブを熱硬化式のスプリントフォーム材で製作した型で挟み、流体圧センサでゴムチューブ内の圧力を測定し、その値から肩にかかる荷重を求めるものである。この荷重計を介助者の両肩、首、両前腕に取り付けた。

また、介助者が被介助者の骨盤部を引っ張る荷重を計測するために、図3に示す腰部引張計を製作した。被介助者はベルトの部分骨盤部に装着し、介助者はそのベルトに取り付けられた引張荷重センサの握りを持ち、動作を行う。これにより、動作中の引っ張り力を計測した。

介助者の上半身の動作は、被験者の両上肢、体幹に合計10個の傾斜計を取り付けることで計測した。傾斜計により、各体節の絶対角度を測定し、それらの相対値とあらかじめ測定した各体節の長さから、各体節間の関係を求めた。また、腰部引張計の引張荷重セン

サの傾斜角もあわせて測定し、介助者が手で加える荷重の方向を計測した。

接触力荷重計は前開きの衣服に縫いつけてあり、これを着ることで介助者に装着可能である。各体節の傾斜計は紐で結びつけることで、容易に装着可能である。

3. 解析方法

以上の計測されたデータから、図4に示す身体剛体リンクモデルを介して、腰まわりのモーメントを計算した。身体モデルは、介助者の体幹と両上肢の合計5リンクからなり、各節の質量および重心位置は被験者の体重および実測した節長より、比例式を用いて算出した⁹⁾。介助動作はさほど激しい動きではないため、準静的な解析を行うこととし、モーメントの釣り合い式から腰回りのモーメントを求めた。

4. 実験方法

前述の2つの方法での移乗介助動作の計測実験を行った。高さ42cmの椅子を2つ用意し、その間での移乗を行った。被験者は身長が異なる理学療法士2名および初心者2名の合計4名とした。それぞれの被験者に対して、体格の大きい健常模擬患者(身長: 1.78m, 体重: 68kg)と体格の小さい健常

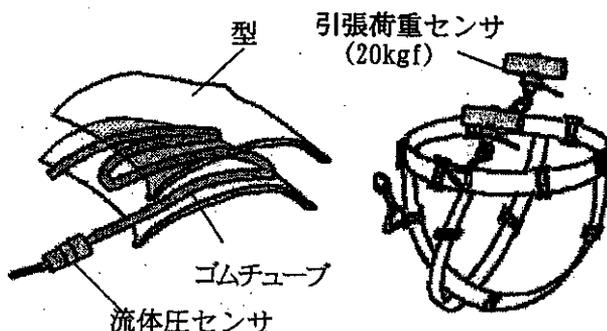


図2 荷重計

図3 腰部引張計

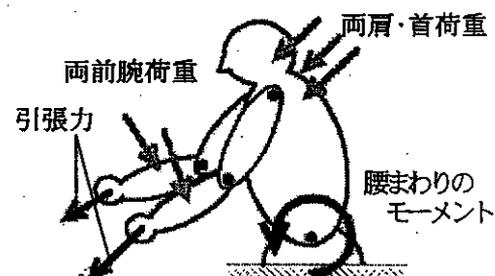


図4 身体剛体リンクモデル

模擬患者（身長：1.55m，体重44kg）を移乗させる実験を行った。尚、未熟練者の実験においては、対象動作について十分説明し、予備練習を行い、その後計測を行った。

C. 研究結果と考察

1. 計測結果

介助動作中に腰部にかかるモーメントの未熟練者に関する計測結果を図5に示す。ここで、横軸は動作にかかった時間を100%として、各計測に関して正規化した時間である。

移乗動作中のモーメントは、持ち上げる時および座らせるときに、ピークが現れているものが多いが、動作中ほぼ一定に保たれている。従って、準静的な解析は妥当であったといえる。

動作1と動作2を比較すると、動作2は動作1のほぼ50%の値となっている。介助者の体幹の傾斜をみると、動作1では前傾した姿勢であり、動作2では比較的たった状態で介助を行っている。従って、動作1における

腰部から肩までのモーメントアームは、動作2における腰部から腕までのモーメントアームに対して大きくなる。このモーメントアームの影響が、腰部にかかるモーメントに現れたものと考えられる。また、動作1では体幹が前傾している分、介助者の体幹の荷重によるモーメントも大きくなっていると考えられる。

2. 初心者と熟練者の比較

初心者と熟練者の腰部モーメントの最大値を、各条件ごとに表したグラフを図6に示す。ここで、モーメントは介助者の身長と被介助者の体重で正規化している。これより、モーメントの最大値は、介助者・被介助者間の身長差および介助動作により約3倍の違いがみられることがわかる。これは、初心者でも熟練者でもみられることであり、介助方法の違いで現れるものである。熟練者では、介助動作によるモーメントの違いがはっきり現れており、動作2の方が動作1よりも腰部への負担が少ない。この傾向は初心者でも現れている。

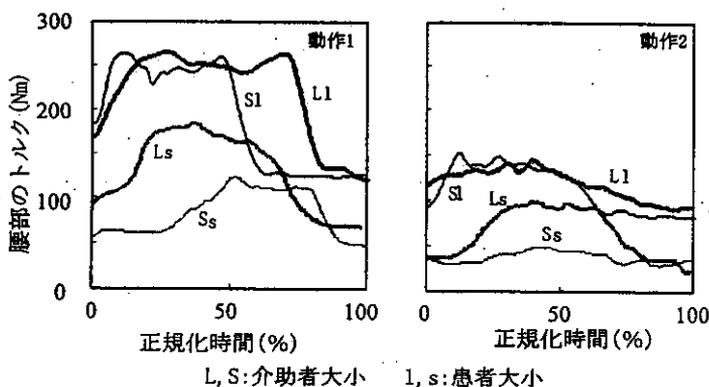


図5 腰部にかかるモーメント

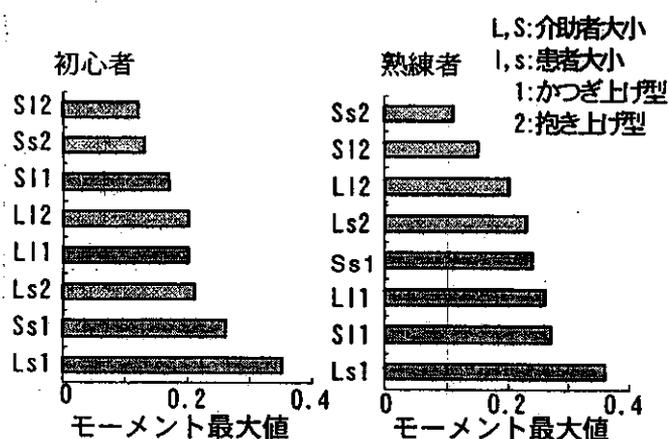


図6 正規化最大モーメント

また体格の組み合わせをみてみると、初心者および体格の大きい熟練者については、大きい被介助者の方が小さい被介助者よりも小さいモーメントで移乗させている。これに対して、体格の小さい熟練者では、小さい被介助者の方が大きい被介助者よりも、移乗の際のモーメントは小さい結果がでている。体格の小さい熟練者は、非力であるのも関わらず、毎日の業務の中で移乗介助を行っている。このことから考えると、この被験者はもっとも効率よい介助方法を修得していることが考えられる。従って、この被験者は被介助者の体格に関わらず、基本に忠実に介助動作を行っていると考えられる。

また、正規化したモーメントと各荷重センサにかかった総荷重の関係を図7に示す。初心者と熟練者を比較してみると、抱き上げ型（動作2）ではあまりさがみられないが、かつぎ上げ型（動作1）では、差がみられた。すなわち、熟練者では初心者よりも大きな荷重がかかっているにもかかわらず、腰部にかかるモーメントは初心者と違いがみられない。従って、支えている荷重に対して、より腰部への負担が少ない動作を行っているこ

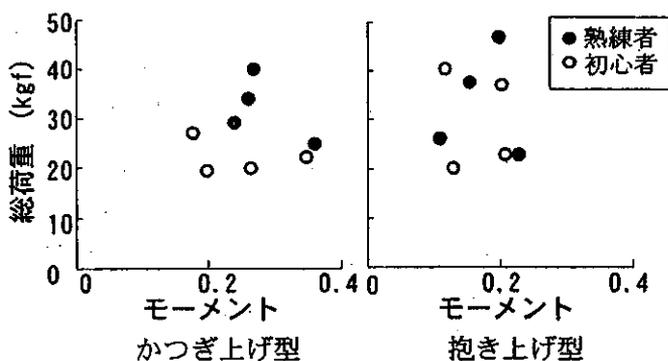


図7 モーメントと総荷重の関係

とになる。これより、かつぎ上げ型（動作1）は熟練が必要な動作であるといえる。一方、抱き上げ型（動作2）は熟練があまりいらないために、優れた方法であるといえる。

3. 動作改善への提案

かつぎ上げ型（動作1）と抱き上げ型（動作2）では、抱き上げ型の方が腰部への負担が少なく、優れた動作であるといえる。この2つの動作の違いは、腰部から荷重点へのモーメントアームの違いに起因するものと考えられる。従って、なるべく体幹を起こし、このモーメントアームを小さくすることが、腰部への負担を軽減する良い移乗動作となる。

このことは図6で示された体格の組み合わせによる結果の違いからも明らかである。小さい被介助者を移乗させるには、介助者はより体幹を前傾させる必要がある。そのため、大きい被介助者を移乗させるときよりも、モーメントが大きくなったと考えられる。しかし、体格の小さい熟練者では、小さい被介助者に対しても、基本に忠実に体幹を起こした方法で介助を行っていたものと考えられる。

このように、より腰部への負担の小さい移乗介助動作を行うには、膝を曲げて腰を十分に低くし、体幹を起こした状態で被介助者の荷重を受けることが重要であることがわかる。

D. 結論

移乗介助動作の腰部負担を定量的に評価するために、計測・分析手法の開発を行った。本システムは、水圧を利用した荷重センサ、

引張荷重計、傾斜計により介助者にかかる荷重及び介助者の動作を計測するものである。計測されたデータより、5リンクの身体剛体リンクモデルを介して、腰部にかかるモーメントを算出した。かつぎ上げ型と抱き上げ型の移乗動作について比較を行ったところ、抱き上げ型の方が、腰部にかかる負担が少ないことがわかった。また、かつぎ上げ型は熟練が必要であることもわかった。さらに、膝を曲げ、腰を落とし、体幹をなるべく起こした状態で移乗介助を行う方法が、より腰部への負担が少ないことが示唆された。

E. 参考文献

- 1) 藤村隆；老人ホームにおける介護作業の問題点と腰痛対策，労働の科学，50,9,13-16,1995
- 2) 川井伸夫，岩崎洋，山本吉晴；イラストによる安全な動作介助の手引き，医歯薬出版，1997
- 3) 阿江通良，湯海鵬，横井孝志；日本人アスリートの身体部分慣性特性の推定，バイオメカニズム 11，東京大学出版会，23-32,1992

F. 研究発表

1. 学会発表

- ①堀越夕紀子，小原一郎，山崎信寿，井上剛伸；移乗介助動作における腰部負担の計測と評価，日本人間工学会第40回大会