

リハビリテーション支援用歩行器に関する研究*

布施 泰史*¹

Research on the walker for rehabilitation support

Yasufumi FUSE

本研究は、リハビリ支援機器の社会的ニーズが高まる中で、特に在宅で利用できる歩行器について機能的な構造を用いた試作開発及びデザインの検討を実施し、県内企業における介護福祉機器への開発支援に資することを目的とする。

キーワード：リハビリテーション、歩行器、モーションキャプチャー、画像処理、片麻痺

1 はじめに

近い将来500万人を超えるといわれる要介護者について、どのような手段で歩行を確保するかという課題は大きな社会問題である。平成13年度、県内の福祉用具使用実態調査及び介護者・当事者自身の生の声を調査する目的で広域的な福祉用具ニーズ調査を行った結果、特に自立支援、歩行動作の支援機器が望まれていた。現在、歩行動作支援機器として歩行器があるが、一般的に使用されるものの大半は幅が広く回転スペースを多くとり、敷居や段差の乗り越えが困難等の問題がある。よって、これらの状況を踏まえ早急なる技術支援の必要性があり、今回、県内企業における介護福祉機器への開発支援に資することを目的として、在宅で利用できる歩行器について機能的な構造を用いた試作開発及びデザインの検討を実施した。

2 実験方法

まず、リハビリにおいて歩行器使用を行っている被験者がどのようにして歩行器を使っているか実際の映像から動作を捉え、コンピュータ上の人体モデルとの合成を行う評価方法で検討した。また、既存の歩行器に関する問題点抽出並びに比較検討のためのマップ分けを行い、今後必要とされ

る片麻痺者への歩行支援等について検討した。

2-1 人体動作モデルの作成

人体の動きを捉える目的でモーションキャプチャー等を使った身体動作モデルの作成を行った。通常、人体の動きや動作軌跡を画像解析を使って行う場合、あらかじめ被験者の間接部位ごとに色マーカーを取り付け、三次元位置情報を取得することが多い。しかしこの方法では、評点としてのマーカーを装着する手間や被験者への負担がかかっていた。そこで今回、実際の映像とコンピューターマネキンを合成するマッチング手法、詳しくは被験者にマーカー等装着しない無拘束計測手法で検討した。人体モデルの作成には、ビデオ映像からのモーションキャプチャー取り込み方法で実験を行った。この人体モデルは、三次元的に被験者モデルの動作軌跡を再現できるほか、任意に背丈を設定することができる。

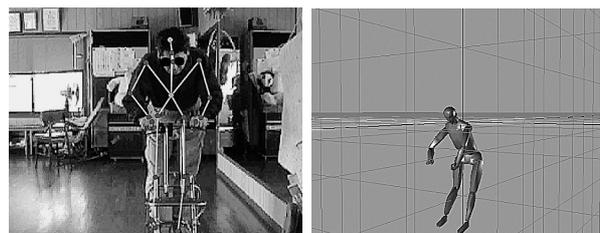


図1 被験者映像と人体モデルの形成

* リハビリテーション支援用歩行器に関する研究
(第1報)

* 1 機械電子・デザイン部

2-2 従来歩行器の問題点抽出

従来歩行器の問題点を抽出し、歩行支援において自立を促すためどのような構造が必要であるか検討した。

- (1) 歩行器ニーズ調査のデータ及び歩行器利用者さらにはリハビリに携わる理学療法士等の声を集約し、在宅利用者にとって必要な歩行器の機能について分析した。
- (2) 現在市販されている歩行器の材料、構造を調査し、付加機能はあるか、価格帯も含めて検討した。

3 結果

3-1 人体動作モデルの作成結果

- 1) 被験者の歩行動作を映像情報からモデリングする事が可能となり、手動ではあるが簡易動作シミュレーションモデルの構築ができた。
- 2) 人間と製品との適合性や影響度を視覚的、数値的に把握することが可能となった。
- 3) 人体モデルの作成に伴い、CAD等により図面化されたデータを挿入し、製品モデルごとにCG上で仮想評価をする手法の構築が可能となるなど、製品試作前に仮想上の人体モデルと製品モデルとのマッチング検証ができた。このことは、今後の福祉用具製品設計支援に利用できるのではないかと考えられる。

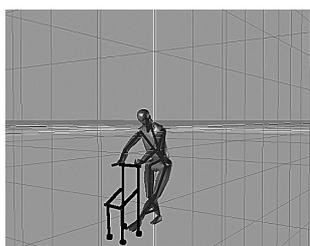


図2 人体と製品との仮想評価

4) 片麻痺者の歩行パターン

一般的には、関節を中心に外側に放り出すよ

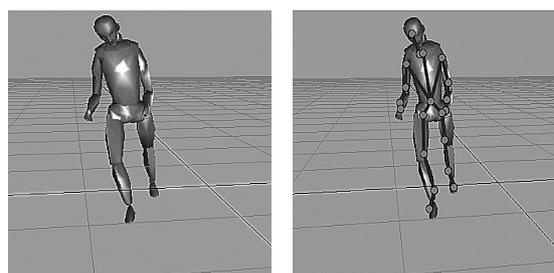


図3 片麻痺者人体モデル 図4 関節ポイント

うに円を描く動き、はさみ足歩きが図3, 4の人体モデルにおいてもその動きが再現されている。

今後は足底の接床パターンを求め、重心の軌跡、足圧の変化量等のデータを取得し、片麻痺者への歩行支援機器について検討したい。

3-2 歩行器の開発目標

- 1) 在宅での歩行器使用を検討する中で、ベッド等からの乗り移りのし易さ、省スペースでの旋回特性の改善及び安定した段差越えが必要であることが分かり、解決するための機械的構造の検討を実施した。
- 2) 殆どの歩行器が施設型であり、在宅用として商品化したものを見つけることはできなかった。また、障害の程度によって調整可能なモジュール型、転倒防止、乗り移りに配慮された機器等を把握できなかった。

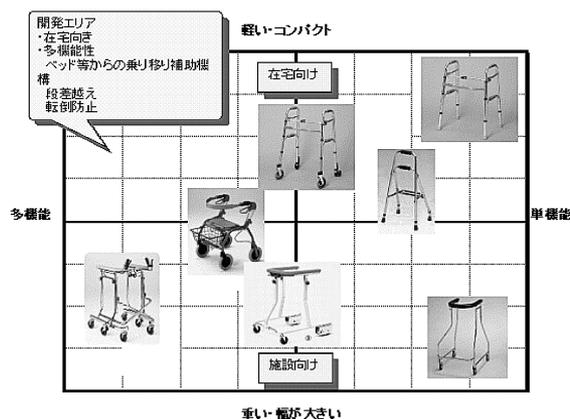


図5 開発エリアマップ

4 まとめ

市場調査では、在宅用として利用できる歩行器は少なく、殆どの機種が軽度対応の歩行器であり、目的であるリハビリの段階に応じた機器を見つけることができなかった。

今後は、モーションキャプチャー等画像処理による手法と足底圧計測手法とを使って、歩行動作映像と足圧・重心位置変化の同期信号を取り、歩行動作をより具体的に解析し、リハビリ用歩行器の基準仕様を求めたい。さらに、従来から難題と言われる脳血管障害、脳外傷、脳腫瘍などのため生じる片麻痺者用の支援機器の可能性を検討したい。