

立位歩行と座位移動を併せ持つ新しいモビリティデバイスの開発

Development of a New Mobility Device Having Standing-position Walk and Seating- position Movement

○鈴木重信（職業大）、松井勇樹（株Duplo）、高橋将人（セントラルソフト(株)）、
垣本 映（職業大）、太田裕治（お茶大）

Shigenobu SUZUKI, Polytechnic University Yuuki MATSUI, Duplo Co.Ltd
Masato TAKAHASGI, Central Soft Co.Ltd Akira KAKIMOTO, Polytechnic University
Yuji OHTA, Ochanomizu University

Key Words: new mobility device, standing-position walk with a gait orthosis, wheelchair

1. はじめに

対麻痺者にとって、再び自分の足で立位歩行できるようになることは切なる願望である。その実現の可能性のひとつとして装具歩行があるが、現実には、リハビリテーションも車いすによる移動を獲得することが主で、実用になるかどうかかわからない装具歩行には力点が置かれていない。しかし、不全麻痺等、対麻痺の程度によっては装具歩行の可能性があるに係わらず、諦めていることもある。その原因は、対麻痺者やリハビリテーション関係者が歩行装具の性能と品質、及び歩行訓練の限界を感じていることもあるが、歩行装具を介助なしに装着し、起立し、立位姿勢を保持し、杖や歩行器を取り、歩行に移行することが難しい現実も影響していると考えられる。

そこで、本研究では、装具歩行の促進を目的として、介助なしに装具を装着して歩行に移行することを支援する車いすシステムを構築し、立位歩行と座位移動をシームレスに選択できる新しいモビリティデバイスを開発した。

2. 新しいモビリティデバイスの概要

本モビリティデバイスは、介助なしに装具を装着し、起立し、装具歩行に移行することを支援する機能を簡易電動車いすに組み込んだシステムである。このデバイスは、使用者が車いす上で装具を装着して、建物間の移動など比較的長距離の移動では車い



Fig.1 KAFO of hip joint with medial single link type & Link type hip joint.

すとして利用し、フロア内でのスポット的な移動やリハビリ訓練を兼ねた移動などには歩行装具による立位歩行を活用するという使い方をするもので、使用する機器間での移乗なしに利用できることが特徴である。

本研究の対象者は、胸髄中位損傷以下の体幹保持がなくても立位歩行が可能な対麻痺者であり、歩行装具は前方から装着可能なリンク股関節型両長下肢装具 (Fig. 1) を選定している。

2-1. 車いすシステムの機能

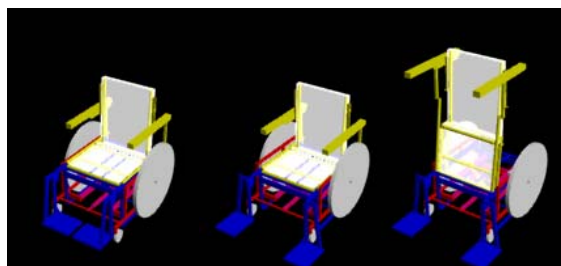
車いすシステムは次の機能を満たす必要がある。

- ① 座位で歩行装具を着脱できる。
- ② 座位と立位の姿勢変換ができる。
- ③ 立位姿勢を保持し立位歩行移行を支援できる。
- ④ 車いすの機能を損なわない。

これらの機能を、転倒の危険なく安全に安定して、且つ利用者に負担をかけずに実行できる必要がある。

2-2. 車いすシステムの動作モード

車いすシステムは、前述の機能を満たすために、座面の高さにより①走行モード、②装具着脱モード、③立位歩行モードの3つの動作モードを有している (Fig. 2)。これらの動作モードは2つの電動リニアアクチュエータでモード変換できるようにフレーム構造を設計し、車いす簡易電動化ユニットを組み込み走行できるようにしている。



(a) Driving mode (b) Gait orthosis attaching mode (c) Standing-position walk mode

Fig.2 The change of operational mode.

2-3. 車いすシステムの設計

車いすシステムは JIS 電動車いすの最大寸法 1090 (H) × 1200 (L) × 700 (B) mm を参考に設計した。

①走行モード

通常の簡易電動車いすとして走行できる。YAMAHA JWX-1 車いす用電動化ユニットを採用している。床面とのクリアランスは 50 mm である。

②装具装着モード

座面フレームとフットプレートを降下して接地し、歩行装具足部に手が届く座位を確保して装具を着脱できる。パンタグラフ (クロスバー) 機構と LINAK LA32 電動リニアアクチュエータ (推進力 4000N, ストローク 100mm) を採用している。

③立位歩行モード

座面フレームを接地した状態で座位から立位に姿勢変換できる。立位姿勢ではアームレストを腋に挟んで姿勢を保持し、杖や歩行器を取り立位歩行に移行できる。平行クランク機構と LINAK LA32 電動リニアアクチュエータ (推進力 6000N, ストローク 200mm) を採用している。

3. 車いすシステムの試作

Fig. 3 に試作したモビリティデバイス (車いすシステム) の外観を示す。3つのパイプフレームを座面したに組み込んだ構造で、干渉することなく各動作モードを実現できている。サイズは、1100 (L) × 820 (W) × 1030 (H) mm, 質量は約 60kg である。



(a)Driving mode (b)Gait orthosis attaching mode (c)Standing position walk mode

Fig. 3 The prototype of the mobility device

4. 試乗評価

各動作モードの変換が干渉なくスムーズに行なわれることを確認した後に、胸髄 T 4 レベルの評価者 1 名の協力を得て試乗評価を実施した。

評価の結果、装具装着時、座位で捕まる部分がほしい。姿勢変換時に臀部がずり落ち、座面と歩行装具で姿勢を支えることが難しく、アームレストで体重を支えながら姿勢変換することになり負担が大きい。アームレストが短く位置が高すぎるので、歩行器による立位歩行への移行が難しいなどの改善点が指摘された。

5. まとめ

装具歩行の促進を目的として、立位歩行と車いすによる座位移動を状況に応じてシームレスに選択が可能となる新しいモビリティデバイスを開発したが、姿勢変換時にアームレストで体重を支えながら姿勢変換することになり改善の必要があること等が判明した。今後は、より多くの評価データを収集し不具合を改善し、第 2 次試作を行なう予定である。

謝辞 本研究は平成 21 年度 (財) 精密測定技術振興財団研究助成事業により行なわれた。ここに謝意を表す。