

歩行機能維持・回復訓練支援システムの開発

工学部 福祉システム工学科

小野 敏郎, 逢坂 一正, 藤本 真作

Keywords: 福祉機器、歩行、足底傾斜、IDカード

1. 開発目的

本研究では、高齢者の歩行機能維持を主たる目的とした歩行訓練支援システムの一構想について述べ、歩行機能維持を支援する訓練装置の概要と基本原理について述べる。

この目的を達成させるために靴底を傾斜（内転・外転）することによって、訓練者一人一人に対して最適な床反力を得ることを考える。まず、靴底の傾斜角と床反力の中心位置との関係を示し、床反力の中心位置が最も適した状態になっているかの自動判別指針を提案する。また、歩容が正常であるか否かの判別および、最適な靴底の傾斜角の自動決定方法についても提案し、その開発を試みる。

2. 歩行機能維持・回復訓練支援システムの概要¹⁾

2.1 歩行訓練

人間の歩行は個人によって千差万別であり、なかには膝や腰、そして全身へと負担が進行するような歩行を身につけてしまっている場合がある。

そこで本研究では、上述した現状に対する工学的な支援方法として、自覚症状のない訓練者に対して自分の歩行の状態を認識させ、自発的に歩行の矯正を行うための歩行機能維持・回復訓練支援システムを開発することである。

2.2 靴底傾斜による歩行の矯正

一般に下肢に疾患を発症する場合は、体重の支持点(床反力作用点(Center Of ground reaction Force ; COF, 以下COFと呼ぶ)の位置が変化してくると言われ、そのCOFの変化は、上半身、そして身体全体に顕著な影響があると言われている。本研究ではCOFの変化に対して、靴底を傾斜(内転・外転)させることによって矯正するという方法を採用する。まず、靴底の傾斜と床反力作用点の移行の関係を明らかにし、床反力作用点の計測を行うと同時に、身体重心位置(Center Of Gravity ; COG, 以下COGと呼ぶ)の測定を行い、靴底傾斜が上半身に与える影響について検証を試みた。

2.3 歩行機能維持・回復訓練支援システムの構成

本研究で開発を目指した歩行機能維持・回復訓練支援システムの概略図をFig.1に示す。ベースは市販されているトレッドミル装置を利用し、各種の計測装置を利用することで訓練を行うと同時に歩行分析も行う。訓練者は訓練装置上でCOFおよび、COGを計測しながら歩行を行い、得られたデータはIDカードに記憶される。

3. 靴底傾斜とCOF

靴底板を用いて靴底を傾斜(内転・外転)させたときの床反力の測定および、解析を行った。ここで、床反力とは足が床面に接触したときに足底の各部に作用する反力を合

成したベクトルのことであり、その作用点をCOFとする。

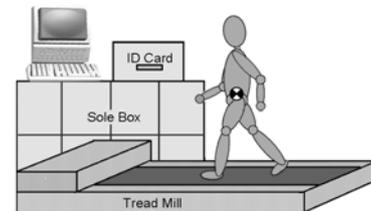


Fig.1 Gait rehabilitation support system

靴底板を用いて靴底を内転・外転させたときのCOFの解析を行った結果、歩行時のCOFは一人の被験者においても、左足・右足の内転・外転の傾向は様々であった。そこで、測定したCOFの移行傾向を以下の3タイプに分類した。

型：COFが靴底の傾斜の方向に移行

型：COFが靴底の傾斜の逆方向に移行

型：COFが靴底の傾斜に対し無関係に移行

4. 歩行訓練のシステム化

歩行時において通常靴底を人工的に傾けるとCOFの位置は型つまり、傾斜と逆方向に移行するのが自然であると仮定する。この仮定から訓練の際、COFとCOGの計測から訓練者の歩行状態の判定指針を与え、訓練者の最適な靴底傾斜角度を判定するための3段階のチェック項目を提案する。

提案した最適な傾斜角の自動決定方法については、紙面の都合上割愛し、フォーラムで詳しく説明する。

5. おわりに

本研究では、高齢者の歩行機能の回復を支援する歩行訓練支援システムの一構想について述べた。

その結果、つぎの知見が得られた。

人間の靴底傾斜に対する平衡機能の動向を確認した。

靴底傾斜によるCOFの移行化傾向を3つのタイプに分類した。

靴底傾斜による歩行リハビリ訓練において、COFとCOGは歩行状態の判定指針になりうることを確認した。

参考文献

- 1) 柴田：歩行機能回復訓練装置の研究 新たな歩行訓練システムの構築に関する一考察，大阪府立大学大学院工学研究科 機械系専攻機械システム工学分野 修士論文（2000）

連絡先：藤本 真作

〒700-0005 岡山市理大町1の1

岡山理科大学 工学部 福祉システム工学科

Tel : 086-256-9596 Fax : 086-255-3611

E-mail : fuji@are.ous.ac.jp