アクティブ歩行器の研究開発

Development of Active Walker by using Hart Walker

小林 宏、○尾形 正明、唐渡 健夫、中山 総、辻 俊明

東京理科大学 工学部 機械工学科

入江 和隆

(合) ハートウォーカージャパン

Hiroshi Kobayashi, Dept. of Mechanical Engineering, Tokyo University of Science

Masaaki Ogata, Dept. of Mechanical Engineering, Tokyo University of Science

Karato Takeo, Dept. of Mechanical Engineering, Tokyo University of Science

Nakayama Sou, Dept. of Mechanical Engineering, Tokyo University of Science

Tuji Tosiaki, Dept. of Mechanical Engineering, Tokyo University of Science

Irie Kazutaka, Co.Hart Walker Japan

1. はじめに

歩行障害者の日常生活での歩行を可能にするために、様々な歩行補助器具が開発されている。最も用いられる歩行器は、前方や後方を両手で握り体幹を保持しながら歩行動作を実現するものであるが、姿勢が悪くなってしまうり、特別な施設が必要な物である。

そのため、本研究ではアクティブ歩行器の開発を行っている。これは Hart Walker (Fig.1) (以下 HW) という歩行補助具を用いたもので、転倒する事がなく、正しい姿勢が保持できると共に両手が自由になる。また、McKibben 型人工筋肉を取り付けることで全く歩けない人でも自律的に歩行動作ができるようになっている。以下、開発の概要を示すと共に、健常者の歩行パターンの分析と、子供サイズの人形を用いた歩行実験を行ったので報告する。

2. アクティブ歩行器の構成

2.1 アクチュエータ アクティブ歩行器に用いている McKibben 型人工筋は、Fig.2 に示すようにゴムチューブをナイロン製のコードを網目状に編んだスリーブで覆い、両端を固定したものである。ゴムチューブに圧縮空気を加えると円周方向に膨張する。円周方向の力はスリーブの網目の角度が変わり、軸方向への強力な収縮力となる。これを関節間に配置する事により、収縮力を回転力とし、各動作を実現する。

Fig.3 には、アクチュエータの配置を示す。

Fig.1 Hart Walker

Fig.2 Structure of actuator

2.2 制御方法 McKibben 型人工筋肉の制御は、空気圧を制御する必要があるため、電空レギュレータを用いている。これは、PC から DA ボードを介し、電圧を変化させることにより空圧を制御できる。制御する空気圧のパターンは経験的に作った。その際、地面との接触

による外力をあらかじめ予測すること、また、他関節の運動の影響に注意する必要がある。

Fig.3 Actuator layout

3. 歩行実験

アクティブ歩行器に 130cm, 25kg の関節を持った人形を取り付け実験を行った。歩行パターンは、健常者を参考として作り出した。数人の健常者の歩行時の各関節角度を三次元測定器で測定し、その中で、全ての人間が持つ傾向をアクティブ歩行器にて実現した。各角度変化のグラフを Fig.4 に示す。

Fig.4 Realized gait by the active walker

4. 結 言

本研究では人間の子供と同じサイズ、重さの人形を用い、アクティブ歩行器に取り付けて健常者と同様の歩行を行う事が出来た。これにより、全く力の無い人間でも、アクティブ歩行器を用いて健常者のように歩行させる事が出来る事を示した。