

## 体重支持トレッドミル歩行訓練システムに関する研究 —交互運動特性の運動力学的評価—

○濱崎崇、戸田哲雄、古市達也、今瀧賢、久野弘明、山本敏泰  
岡山理科大学 工学部 知能機械学科 山本・久野研究室、(株)日本メディックス

Keyword : 電気刺激、歩行機能回復、感覚神経刺激

### 1. 研究目的

完全脊損ネコの受動歩行で確認された筋電活動は、歩行の交互動作を生成する CPG (Central Pattern Generator) の存在を示唆する。その臨床応用に向けた研究結果から荷重支持歩行訓練は脊髄損傷不全麻痺及び脳卒中片麻痺者の交互動作生成に有用性が示されている。この荷重支持歩行訓練の問題点として、比較的重度な障害者の下肢交互動作の生成は困難なことが多く、現状では左右脚をそれぞれ訓練士が動かし継続的な訓練は困難である。本研究ではこれらの欠点を克服するため、機能的電気刺激を用いて交互動作を支援する Motion assist 型の装具の開発を目的とする。

現段階の研究の目標として、歩行中枢の機能の解明と、モデル化を行うため体重支持歩行時の足部周囲感覚刺激時の反応について検討した。本報告では、健常青年の体重支持率の変化による特性について述べる。体重支持歩行リハビリテーション訓練を進めるにあたり、その交互動作パターン (CPG) の運動力学的特性の分析は非常に重要である。

### 2. 実験方法

部分体重支持トレッドミルを用い、歩行中に足部感覚神経の腓腹神経に電気刺激を行った時の反応を計測した。体重支持量は 0、50%、刺激強度は感覚異常の 3 倍程度で実験を行った。電気刺激には、Sin 波を用い比較的痛みの少ないものを使用した。

### 3. 実験結果

実験結果の一部を図 1 に示す。それぞれ刺激の影響なしの時の最大振幅 (peak-to-peak) で除した値を示す。刺激している感覚神経は被刺激脚に大きく屈曲反射様の反応を示し、対脚にも位相に合わせて、支持性を維持する作用が観られる。

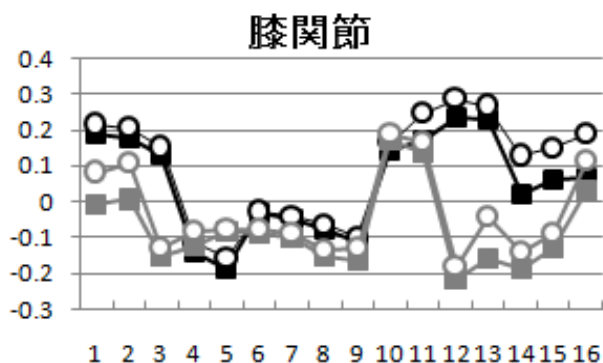


図 1 腓腹神経刺激時の被刺激脚モーメントの反応

■ : 0% 免荷 ■ : 50% 免荷 ○ : 標準偏差

### 4. 応用の可能性

本技術は、臨床分野において訓練士の負担を軽減させると共に脊髄損傷不全麻痺や脳卒中片麻痺者に加え、下肢機能の低下が著しい高齢者などの歩行能力の維持向上にも応用が期待される。更に現行の部分体重支持歩行訓練システムに研究中の神経装具を用いることで新しい歩行訓練システムが容易に導入でき、在宅での訓練も容易にできると考える。課題として、更なる刺激手法の検討と、各反応特性の分析を進めることにより実用化へ向けた検討を行う必要がある。

本研究は、文科省高度化推進事業・社会連携研究推進事業の一環である。

### 謝辞

本研究の一部は、文部科学省平成 18 年度私立大学学術研究高度化推進事業 (社会連携研究推進事業) 「地域社会とのコラボレーションによる QOL 向上の一体的アプローチ」の助成により実施した。