

視聴覚情報の提示を用いた歩容フィードバック装置の提案

富川 繭[†] 伊東 勇飛[†] 上杉 慎[†] 紀埜 将[†] 長島 拓也[†] 小林 洋平[‡] 武藤 剛[†]

[†]文教大学 情報学部 情報システム学科 [‡]脳機能研究所

1. はじめに

近年、日常生活の中での体調管理の重要性が高まってきている。本研究は、そのような体調管理と関係の深い歩行運動中の身体運動の様子である「歩容」に注目し、それをより健全な状態へ補正することを支援するための装置開発を目的としている。

美しく安定な歩容は、他者によい印象を与えるだけでなく、健康維持にも強くかかわっていることが知られている。また、神経疾患に起因する運動麻痺による不安定な歩容の改善には長期の歩行リハビリが必要となることが多い。そのため、歩容改善を目的とした効率的な歩行訓練支援技術が必要と考えられる。著者らは、これまで聴覚的な刺激提示による歩容訓練装置の提案と、その有効性評価を行ってきた^[1]。本研究では、自分の歩容と模範となる安定な歩容の双方を視聴覚情報の提示によってリアルタイムで知覚しながら、自身の力で歩容の補正を行える訓練装置のプロトタイプ提案と、その実験的評価を行った。

2. 実験装置

提案する訓練装置は、図1,2のように構成されている。使用者は小型センサを胸、腰、太もも、脛脛、足の甲、合計8個を身体に装着する

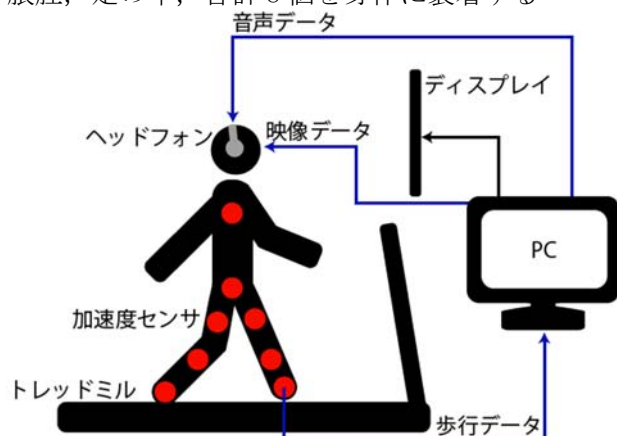


図1 実験装置

形式のモーションキャプチャ装置（イエイ立体空間モーションキャプチャシステム，YEI Technology 社製）を装着し，トレッドミル（AFW1109，ALINCO 社製）上を任意の速さで歩行できる。また，トレッドミル上には，デスクトップPC（Inspiron Desktop 3847，DELL 社製）に接続されたLCD（VE248H，ASUS 社製）が設置されており，使用者はそこにCGとして表示される歩容の視認と，PCから提示される模範となる歩容の足音に相当するリズム音を聞きながら歩容の補正訓練を行うことができる（図3）。

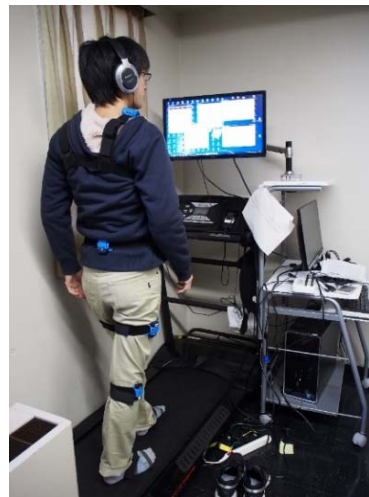


図2 提案装置による歩行訓練の様子

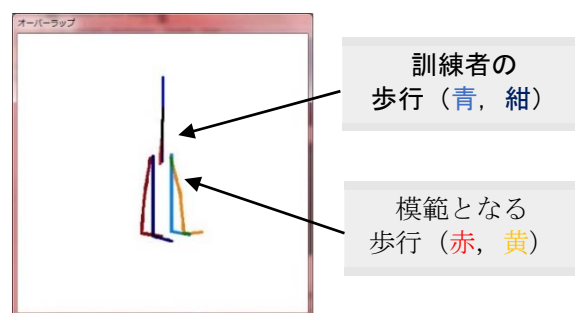


図3 提示される歩容映像

使用者に提示されるCG及び、リズム音は、独自に製作したソフトウェアにより、モーションキャプチャ装置からリアルタイムで得られる使用者の歩容、事前に記録された模範となる歩容、その双方を同時にオーバーラップさせた歩容の3種類をCG及び、リズム音として表示する

Gait-feedback Training Device by Virtual Audiovisual Information of Model Gait:

[†]Mayu Fukawa, [†]Yuto Ito, [†]Makoto Uesugi, [†]Sho Kino, [†]Takuya Nagashima, [‡]Yohei Kobayashi, [†]Takeshi Muto

[†]Department of Information Systems, Faculty of Information and Communications, Bunkyo University.

[‡]Brain Functions Laboratory Inc.

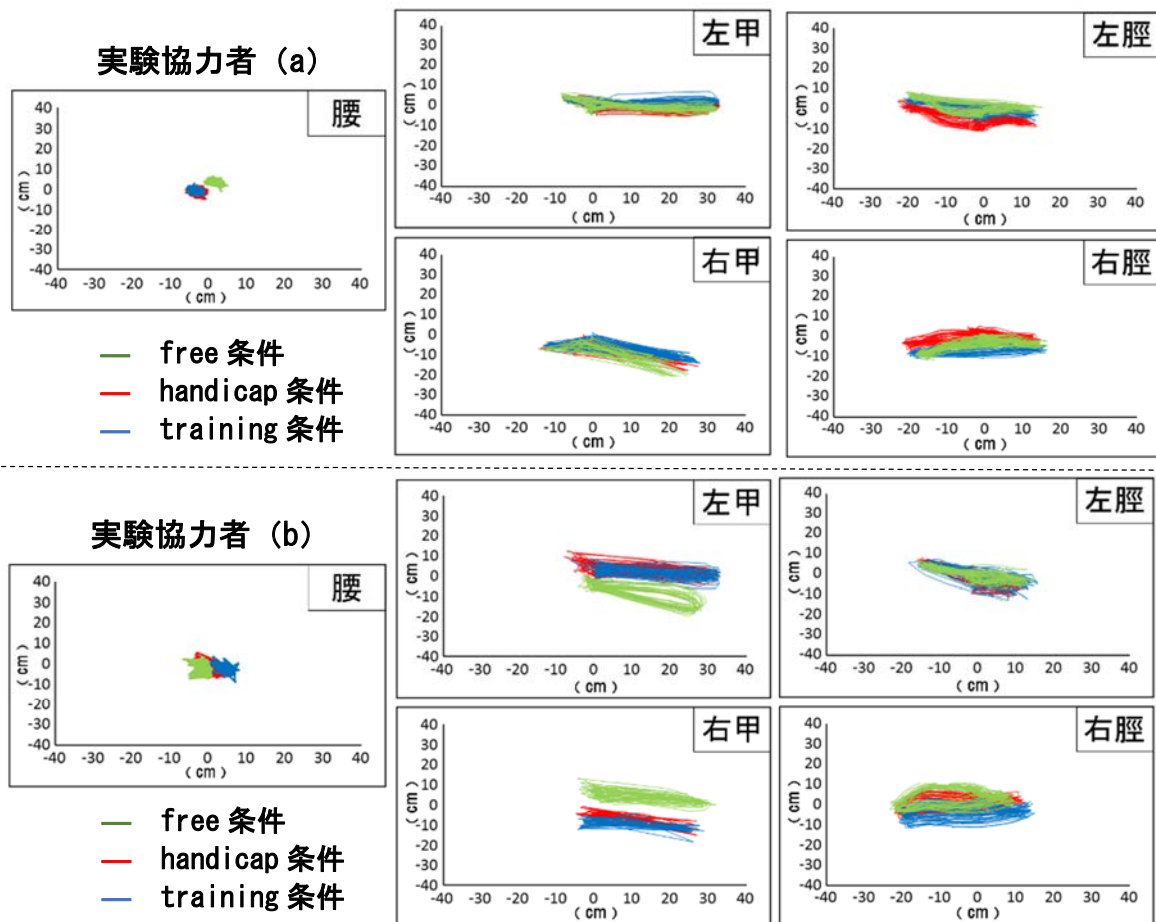


図4 歩行訓練の結果の例

機能が実装されている。また、訓練中の歩容データは csv 形式で保存され、歩容状態の評価に用いることができる。

3. 実験設定

下記の 3 パターンの歩行を各 3 分間計測し、2 分から 2 分 30 秒までの 30 秒間計測を行った。

free 条件： 自由歩行

handicap 条件： 右足に疑似障がい（錘 10kg）を装着して歩行

training 条件： handicap 条件の状態装置による支援を受けながら歩行

4. 結果と考察

図 4 に結果の典型例として、実験協力者 2 名（20 歳代、男性）のデータの一部を示す。

すると、協力者 (a) に関しては、左右の脛に装着したセンサの軌道に関し、疑似障がい歩行中の軌道（赤）に比べ、装置を使用しながらの歩行中の軌道（青）が、自由歩行中の軌道（緑）により近接している傾向が見られた。このことから、協力者 (a) に関しては、本提案装置を用いた訓練によって、左右の脛の部分の動きがより健全な状態に近い動きになったことが考えられる。したがって、この結果から、本提案装置

による歩行訓練により、疑似障がい歩行の脚運びが健全な状態へ変化し、安定な歩行の獲得をより効率的に促せる可能性が示唆される。

これに対し、協力者 (b) に関しては、そのような傾向は観察されなかった。このことから、本提案装置を用いた訓練によって、十分な歩行中の動きに変化は起きなかったと考えられる。

5. まとめ

本研究では、視聴覚情報の提示によって自身の歩容の補正を行える訓練装置のプロトタイプ提案と、2 名の実験協力者を対象とした予備的な評価実験を行った。その結果、内 1 名に関し、歩行運動の改善が見られ、提案装置による歩行支援によって歩容補正が実現できる可能性を示した。一方、もう 1 名に関しては、十分な改善が見られなかったことから、今後は、歩行運動の提示方法の改善の検討などを進め、より多くの実験を通し、装置の改良を進める予定である。

参考文献

[1] T. Muto, B. Herzberger, J. Hermsdoerfer, Y. Miyake, E. Poepfel: Interactive cueing with Walk-Mate for Hemiparetic Stroke Rehabilitation, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 9(58),1-21 (2012)