

# 非接触型センサを用いた歩行遊脚期の検出システム

生産システム工学専攻 三浦 一成

## 1. 緒 言

脳卒中の後遺症として片麻痺が残る場合、歩行時に足のつま先を上げることができない下垂足を生じることがある。これに対して FES を用いた歩行再建法があるが、電気刺激の制御タイミングとして遊脚期の検出が必要である。従来、遊脚期の検出は足底に装着した接触センサによって行われていたが、この方法では違和感や耐久度での問題がある。そこで非接触センサと Neural Network(以下 N.N.)を組み合わせ遊脚期の推定を行う方法を検討した。その結果、健常者の遊脚期検出は可能であったが、実用化のためには検出精度が低く、また実際の患者に対する有用性は未知数であった。本研究では遊脚期推定の検出精度の向上と、下垂足患者の遊脚期検出の検出精度についての検証を目的とする。

## 2. 研究方法

遊脚期検出システムとその装着図を Fig.1 に示す。本システムは非接触・接触の各センサ、非接触センサのノイズ除去用のローパスフィルタ(以下 LPF)、H8 マイコン、データロガーによって構成され、学習用データの取得とマイコン上での N.N.構築、および遊脚期の推定を行う。なお、システムはコンパクト化を図り再設計し、LPF については遮断周波数が先行研究で使用した 10[Hz]のものと新たに 5[Hz]のものを用意し、健常者の行う歩行と患者の行う歩行についての遊脚期検出精度について比較を行った。

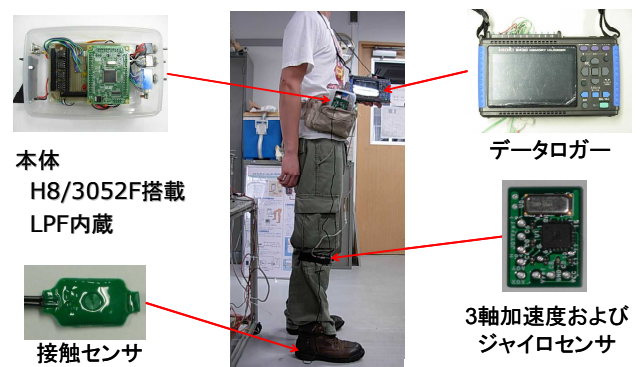


Fig. 1 実験システムと装着図

## 3. 研究結果

5[Hz]の LPF を使用し健常者の遊脚期推定実験を行い、先行研究での結果と比較したヒストグラムを Fig.2 に示す。なお白抜きが 5[Hz]、塗りつぶしが 10[Hz]を使用した場合の遅れ時間である。遊脚期開始時について、推定遊脚期と実際の遊脚期との時間差の減少など検出精度の向上が見られ、検出ミスによるエラーの発生も抑えられた。また健常者が患者の行う歩行を模倣した、歩行中脚を大きく横に振るような歩行について、5[Hz]LPF を使用した遊脚期検出を行ったところ、遊脚期を検出することができ、検出ミスによるエラーは発生しなかった。これらは LPF により非接触センサ信号の高周波成分が取り除かれたことによるものであると考えられる。本研究で開発した 5[Hz]の LPF を使用した遊脚期検出システムは、先行研究で 10[Hz]の LPF を使用した遊脚期検出システムと比較して通常歩行、あるいは下垂足患者が行うような歩行においても遊脚期検出が可能で、遊脚期推定の時間的遅れも遊脚期開始時については、ほぼ減少し遊脚期検出システムとして有効であることが確認された。

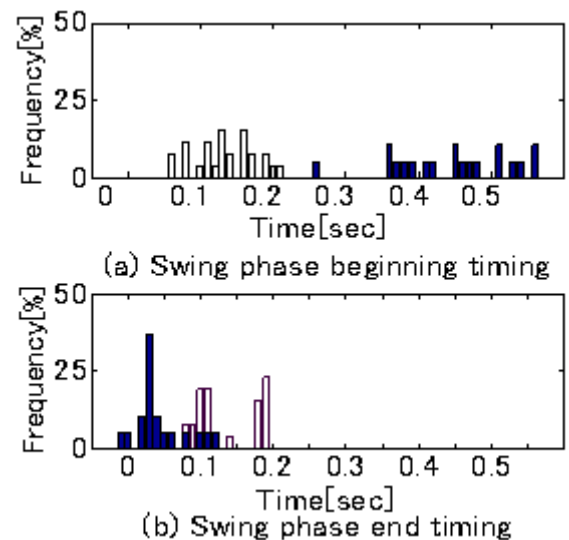


Fig. 2 ヒストグラムによる遊脚期検出の比較