

# トピック

## 「歩きやすい」補装具の実現を目指して、短下肢装具の研究

東京都補装具研究所

短下肢装具(以下、装具)をつけることにより片麻痺者の歩行が著しく改善されるが、装具の特性のうち使用者の歩行に最も影響を及ぼすものは、足関節部の底背屈方向の可撓性(力に対する曲がり易さ)と初期角度といわれている。しかし過去の研究結果には、足関節部分の可撓性について定量的な解析をしたものは見られなかった。

東京都補装具研究所山本澄子博士らの研究グループでは従来より、装具の可撓性を定量的に計測して歩行への影響を調べる実験を行ってきたが、さらに個々の使用者に適した補助モーメントを定量的に知るために、新たな実験用装具を作成した。

装具の機能は、歩行一周期中の適切な補助モーメントを発生させ、使用者の筋力を補助することである。補助モーメントは、遊脚期の背屈保持モーメントと患側接地時の背屈補助モーメントで、通常は装具の構成材料の反力を利用したり、バネを使用して与える。

この実験用装具はプラスチック足部と支柱、継手部および外づけのバネ機構からなり、バネの種類や本数を変えたり、張力を調整することで、任意の補助モーメントを得ることができる。また、継手部には支柱の回転角度を測定するためのポテンショメータが組み込まれている。

この装具を使用して数多くの有用なデータがとられている。例えば15名の被験者(片麻痺者)により得られた「装具の機能の違いが歩行に及ぼす影響の統計的な検討」では、各被験者に適した背屈補助モーメントの値があることが明らかになった。そこで、片麻痺者が最適な装具をつけた場合と、それ以外の条件での歩行の違いを詳細に検討するために、床反力計(共和電業製)と3次元標点位置計測装置(浜松ホトニクス製)を使用した計測が行われた。

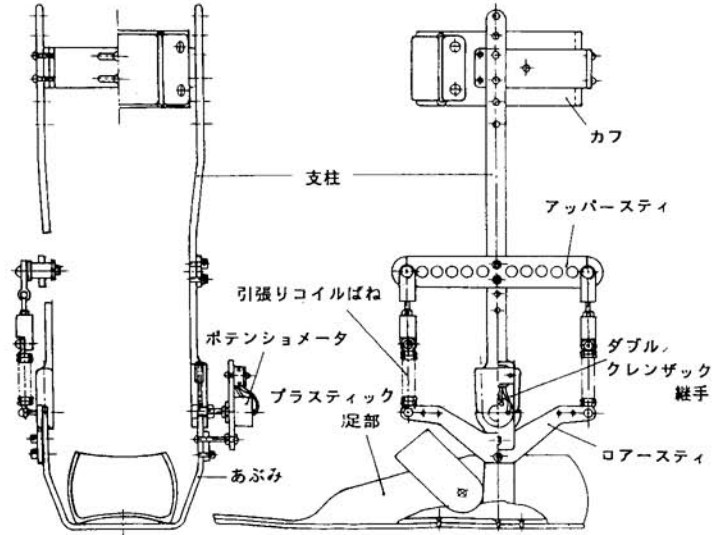
床反力計は長さ1.8m、幅0.6mの大型のもので、2枚を使用して左右の反力を別々に計測した。3次元位置計測のために被験者(片麻痺者6名)は患側の下肢に5個のLEDを取付け、2台のカメラにより計測を行った。なお標点位置計測の精度向上のため最近、赤外線式の3次元動作解析装置(VICON Oxford Metrics社製)を導入した。

この実験で得られた床反力と3次元標点位置のデータから計算された関節モーメントの誤差の絶対値は1.5N・m以内であった。(今回、測定された膝関節モーメントの最大値は約50N・m)

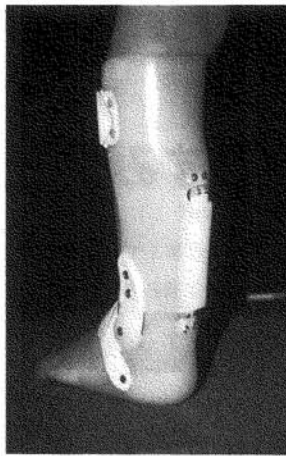
同研究グループでは、これらの結果をもとに片麻痺者のための装具に必要な機能を明らかにして新しい装具の開発を行った。

新しい装具では背屈方向にフリーに動き、立脚期の重心の前方移動を妨げない。

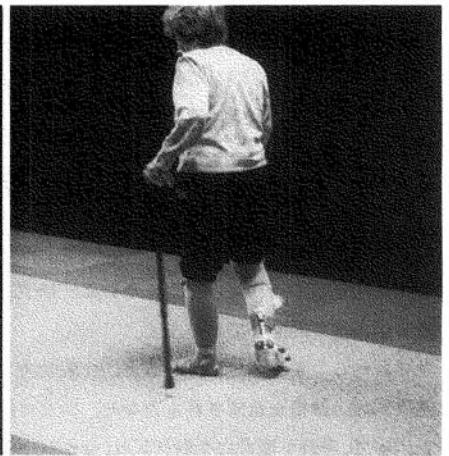
また、装具製作後に背屈補助モーメントと足関節初期角度を任意に調整することができるため、装具の機能を片麻痺者の歩行状態を観察しながら個々の使用者に適した状態に設定することができる。



実験用装具の構造



新たに開発した装具



床反力計上を歩行する被験者