

トピック

パイロンロードセルによる歩行器の評価

(社)日本リハビリテーション医学会 (福祉関連機器標準化調査研究委員会・歩行器小委員会)

21世紀を目前にひかえ、わが国は急激に高齢化社会に変化しており、福祉関連機器に対する関心が高まっている。

しかしながら、他の工業製品と異なり、わが国では福祉関連機器の規格化・標準化が立ち遅れている。国際的にはISOが中心になって活発な活動がおこなわれる一方、ヨーロッパの統合を目指しCEN(ヨーロッパ標準規格)でも標準化が進められているが、両者の整合はかならずしも取られていない。

また海外の規格は、日本の実情にそぐわない場合も多く、例えば歩行補助機器についていえば、平均的な体格の相違もあり、100kgの体重のユーザを対象に立案規格化されている。これをそのまま、わが国に適用すれば、過剰な機械的強度が要求されることにもなる。

このような現況において、規格化についてわが国だけが取り残される恐れもあり、速やかな対応が迫られている。

なかでも、歩行器は片麻痺などの障害者のもとより、高齢者などにも利用され、広く普及しつつある。しかし、現在のところ歩行器についてのJIS規格は制定されておらず、安全性等の点で未知なところが多い。そこで歩行器の将来の規格化に役立たせるために、(社)日本リハビリテーション医学会「福祉関連機器標準化調査研究委員会・歩行器小委員会」では、通産省の委託を受け調査・研究を行ってきた。

その活動の一つとして帝京大学医学部リハビリテーション科ほかでは、歩行器の使用時における支柱などの負荷状況を知るために新

しい方式によるパイロンロードセル(以下、PLCという)を開発して試験を行った。PLCとは、骨格構造を持つ義足のパイロンに作用する力のモーメントを計測するための、ひずみゲージ式のカセンサである。

今回、試作したPLCは歩行器の構成パイプの一部として組み込める形状としたものである。歩行器のパイプ径は機種によってそれぞれ異なっているが、パイプとPLCの間にアタッチメントを介在させることで共用できる。

定格負荷は、パイプ軸方向の圧縮(または引張)力は50kgf(490.3N)、パイプ軸に直角方向の曲げモーメントは10kgf・m(98.07N・m)となっている。とくに2つの測定対象の信号が互いに干渉しないように構造上の工夫がなされている。精度は定格負荷の約2%である。

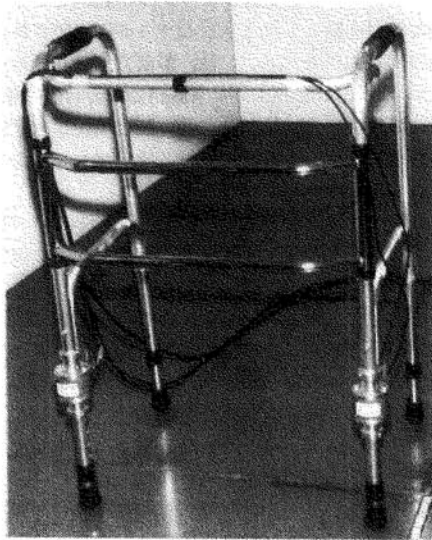
PLCの出力は動ひずみ測定器、A-D変換器を介してパソコンに入力してデータ解析を行った。

このPLC2個を交互型歩行器の前2脚に取り付け、片麻痺の被験者によりデータを収集したが、左右それぞれの支柱における荷重状態や曲げモーメントの状態など被験者の特徴が計測でき、PLCによる計測の妥当性が確認された。

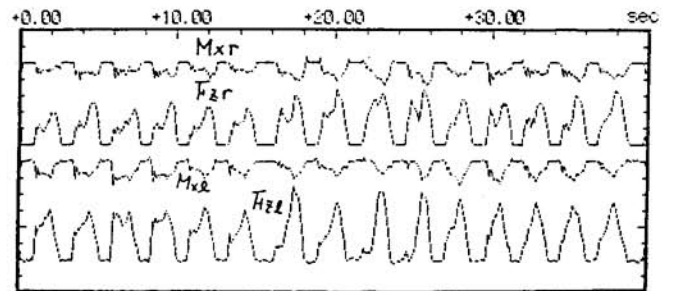
このPLCを使用する場合には、歩行器のパイプを切断する必要があるが、ひずみゲージを直接パイプに接着して測定する場合と異なり、接着上の技術的な問題から開放され、試験工数の軽減がはかれる。また、この方法は構成材料の形状や縦弾性係数を考慮しないで測定ができることが大きな利点である。ただし、歩行器全体の応力状態の確認については、従来からの、ひずみゲージを接着して行う実験も必要であり、これによりPLCによる計測の信頼性も確認できる。

PLCによる計測は、歩行器の標準化のために必要な機械的特性の新しい評価手法として期待されている。

(東京大学医学部リハビリテーション部 加倉井周一, 国際医療福祉大学保険学部・作業療法学科 田中 繁)



PLCを取り付けた歩行器



PLCで計測した交互型歩行器よりの出力波形

(Fzは圧縮力, Mxは前後方向への曲げモーメント, r・lは右・左を表す)