

## 1. 緒言

社会の高齢化と共に歩行機能のリハビリテーションが重要になっている。何らかの病因によって高齢者に歩行傷害を生じ、その復帰がなされない場合、次第に生活範囲が狭まり、加速度的に精神的・肉体的老化が進行し、ついには寝たきりになるのが普通である。近年、バーチャルリアリティを活用した歩行訓練機や、室外でも移動できる歩行支援装置も開発され、臨床実績も報告されている<sup>(1)</sup>。

一方、歩行は平坦路における2足直立歩行として単純化、モデル化されることが多いが、歩行障害を身体の機能面での障害として捉えれば、前方向だけではなく、横歩き、後歩き、方向変換などいくつかの基本動作の組み合わせからなる複雑な動作群を考慮しなければならない<sup>(2)</sup>。したがって、前後・左右を含めた全方向移動できる歩行訓練機が望まれる。本研究では全方向移動可能な、かつ転倒する事なく安全な歩行訓練機を提案し<sup>(3)</sup>、臨床実験結果について報告している<sup>(4)</sup>。

本報告では、被験者の重心移動を考慮する歩行訓練機の新操作法を開発するために、歩行訓練機にかかる荷重量測定ユニットを試作して、実験結果を解析し、実際の歩行訓練機への使用の可能性について検討する。

## 2. 歩行訓練機の概要

本研究で使用する歩行訓練機について説明する。Fig.1 にその歩行訓練機の写真を示す。特徴としては、まず、4つのオムニホイールを用いて、任意の姿勢で任意の方向に移動可能な、つまり全方向移動機能を実現している。現在市販されている歩行訓練機は前後方向にしか動けないものがほとんどである。しかし、人間はすべての方向に歩行することを必要とされている。そこで、全方向移動機能を持つ歩行訓練機を実現すれば、より人間の実際の動きに近い歩行訓練を行うことにより、早期回復を期待できる。また、歩行機の方法としては、ジョイスティックを用いた療法士による操作法と、訓練者自身がコントロール・パネルを利用した操作法を設けることで、多様な訓練者に適用できる。ジョイスティックは有線コードで歩行訓練機と繋がっているが、離れた場所から歩行訓練機を操作可能なので、コントロール・パネルは歩行訓練機の正面に取り付けている。<sup>(5)</sup>

以上のような機能以外にも高さ調節機能も有しており訓練者にあった高さに歩行訓練機を調節することで訓練効果や安全性の向上につながるとしている。



図1 全方向移動型歩行訓練機

## 3. 実験について

つぎに、実験内容について説明する。今回の実験では、ひずみゲージを用いて試作した荷重量測定ユニットを歩行訓練機のアーム部に取り付けて実験を行う。そこで、歩行機訓練機を動かさない状態で被験者に進みたい方向（今回は前後移動、左右移動、斜め移動）にアーム部に荷重をかけてもらい、ひずみを測定する。その際生じたひずみを読み取り、被験者の操作特性を解析、検証する。図2に測定の流れを図示する。

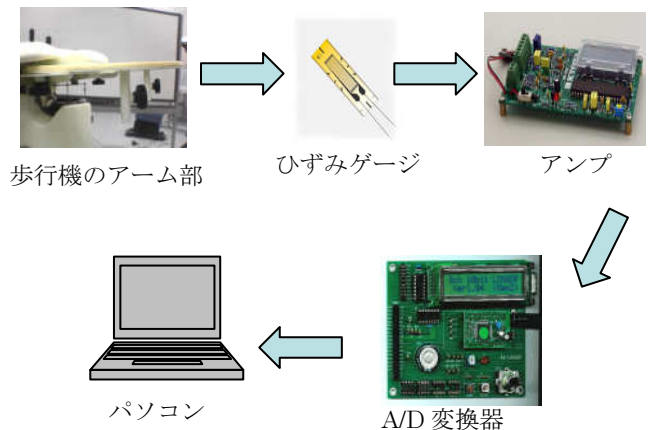


図2 測定の流れ

## 4. 実験結果と考察

実験を通して、ひずみの測定データから被験者の操作意思を同定する方法が、今後新操作法の開発に適用できることについて確認できた。講演の当日にグラフ等を用いて実験結果を示す。

## 4. 結言

本論文では、開発した歩行訓練機の新操作法の歩行訓練機への適応への可能性について検討した。今後の課題としては、複雑な動作をしたときの測定を行い、さらに実験によって得られたデータを基に被験者の操作特性を考慮したプログラミングを行い、実機に組み込んでいきたい。

## 文献

- (1) 藤江正克：自立歩行システム，計測と制御，Vol. 40，No. 5，p. 384－387 (2001)
- (2) 江原，大橋，窪田：歩行関連障害のリハビリテーションプログラム入門，医歯薬出版株式会社 (1999)
- (3) 王，他 4 名：全方向移動型歩行訓練機，第 17 回ライフサポート学会学術講演会論文集，p. 48 (2001)
- (4) 井上，王，他 4 名：全方向移動型歩行訓練機を用いたバランス感覚向上を目的とした臨床実験，第 36 回学生員卒業研究発表会 講演前刷集，p. 264 (2006)
- (5) 井上，王，他 4 名：全方向移動型歩行訓練機の手速制御，第 10 回知能メカトロニクスワークショップ論文集，p. 242－243 (2005)