

# 通常歩行と歩行訓練機使用時の歩行における体捻りの比較

## 1. 緒言

加齢や事故などにより歩行機能が低下すると、歩行リハビリテーションが必要となり、効果的な訓練を行うためには歩行訓練機器が必要になる。現在用いられている簡易的な歩行訓練器具では動作が限定されており、十分な歩行訓練は行えない。そこで我々の研究グループではより効果的な歩行訓練を行うために全方向に移動可能な全方向移動型歩行訓練機を開発した。全方向移動型歩行訓練機は前後・左右・斜め・方向転換などの動作を複合的に組み合わせた訓練を行うことが出来る<sup>(1)(2)</sup>が、加えて歩行には腰の捻りが必要である。そこで腰の捻りも実現できる歩行訓練機の開発を検討する。本報告では、歩行訓練機を用いた歩行と通常歩行時の体の捻りを測定し、比較した結果を考察する。

## 2. 歩行による体の捻り評価

### 2.1 実験器具および装着箇所

本実験で使用する歩行訓練機は本研究室で開発された全方向移動型歩行訓練機とし、センサは角速度センサ(MicroStone MVP-RF8-AC)(図1)を3個使用し、図2に示すように3箇所(首・腰・腰側)に装着した。角速度センサはサンプリング周期10msである。角速度を計測する方向は、図2に示す様に直立位状態における左右方向(x方向)・上下方向(y方向)・前後方向(z方向)とし、被験者の姿勢に対して相対的な座標とした。

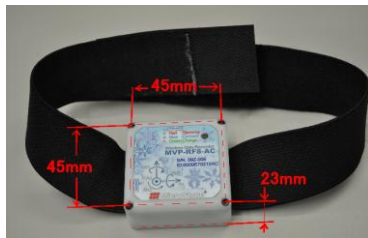


図1 3軸角速度センサ

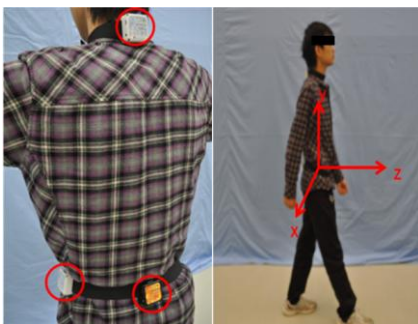


図2 センサ取り付け位置と座標

### 2.2 実験方法

健康者5名(21~23歳)に5mの直線路を歩行するよう教示した。実験は、まず(a)訓練機を併走させて歩行する。次に(b)訓練機を使用し歩行する2種類の条件で行った。(a)では、(b)と歩行速度を同じにする目的で訓練機を併走させた。各条件での歩行速度は1km/h程度であった。被験者1名につき、訓練機併走4回、訓練機使用4回、計8回の測定を行った。

## 3. 実験結果・考察

各箇所の3秒を境とした角速度の最大値の表と腰の角速度のグラフを示す腰後部の角速度は歩行開始3秒までの最大値は(a)が71.088deg/sec、(b)が22.215deg/secと差が顕著であるのに対し、3秒以降での最大値は(a)66.645deg/sec、(b)79.974deg/secと差が縮まっている。これについて実験を撮影した動画を確認した。訓練機を併走させる場合で被験者は歩行開始直後、無意識に腕を振って歩いている。しかし、3秒経過したところで腕を振るのを止めたことが確認できた。この原因として、訓練機が速度が1km/hと健康者が歩行するのには遅く、自然と腕を振らなくなったのではないかと考える。

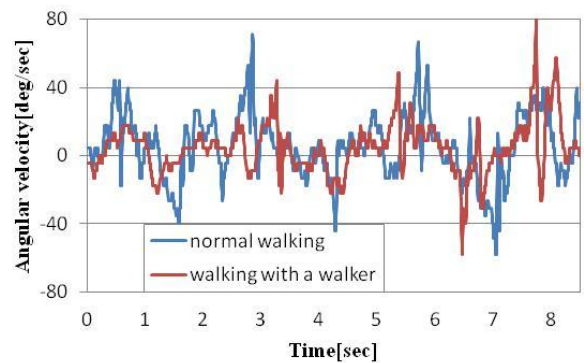


図3 腰後部の角速度

表1 各箇所の角速度の最大値

sensor position	condition	Maximum(t=0~3)	Maximum(t=3~8)
neck	(a)	48.873	44.43
	(b)	39.987	53.316
waist	(a)	71.088	66.645
	(b)	22.215	79.974
waist flank	(a)	53.316	44.43
	(b)	26.658	53.316

## 4. 結言

首の角速度に大きな差はみられないが、腰の周りには差がみられる。腕を振った場合と振らない場合で角速度に差がみられることから、腕の振りが腰の捻りに影響する可能性がある。全方向移動型歩行訓練機の腕を置く部分は固定されており、歩行時に腕を振ることはできない。今後の簡易的な措置としては、ここにスライド式の板などを乗せ腕を振らせる機構を取り付けて実験を行い、体の捻りを調べていきたいと考えている。

## 文献

- (1) 王碩玉, 河田耕一, 石田健司, 山本博司, 木村哲彦: 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
- (2) 王碩玉, 井上寛之, 河田耕一, 井上善雄, 永野正展, 石田健司, 木村哲彦: 全方向移動型歩行訓練機の開発と筋力増加の効果検証, 2007年福祉工学シンポジウム論文集, p.176~177