

# 方向感覚の定量測定と全方向移動型歩行訓練機への応用検討

知能ロボティクス研究室 二村隆弘

## 1. 緒言

現在、衛生水準や生活水準の向上、医療技術の発達による平均寿命の伸長に伴い高齢化が進んでいる。故に高齢者の歩行訓練などのリハビリテーションは重要で、高齢者の日常生活動作拡大のために積極的に行われている。しかし、重要とされる初期、中期の歩行訓練は、平行棒や杖、簡易な歩行訓練機のような装置を用いられているが、理学療法士などの多大な身体的負担により行われているのが現状である。よって、歩行訓練の質（量、早期回復、安全性等）の向上や理学療法士らの身体的負担の軽減などが課題となっている。また、効率的、効果的に訓練意欲を引き起こすような歩行訓練機の開発が望まれている。そこで、歩行訓練の質を向上させるために多機能の歩行訓練機が必要である。文献(1)では、転倒防止ができるかつ全方向移動可能な歩行訓練機の開発を提案して、文献(2)では、健康増進を目的とする臨床実験結果を発表している。

本報告では、方向に関する被験者の意図をより正確に同定するために、望みの角度とジョイスティックによる指示角度との違いについて、定量的測定を行い、その結果について報告する。

## 2. 開発した歩行訓練機の概要

本研究で開発した歩行訓練機を図1に示す。人間は全方向に移動できますが、現在市販されている歩行訓練機は前後方向にしか移動できない。しかし、本研究で開発した歩行訓練機は、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できるので、実際の人間の動きに近い歩行訓練が行うことができる。そして、全方向移動機能を持つことにより、早期回復を期待できる。また、歩行機の操作法としては、療法士がジョイスティックを用いる操作法と、訓練者自身がコントロール・パネルを用いた操作法を設けることにより、多様な歩行訓練に用いることができる。ジョイスティックは有線コードで繋がっているが、離れた所より歩行訓練機を操作ができる。コントロール・パネルは歩行訓練機の正面に取り付けてあり、それを操作することができる。



図1 全方向移動型歩行訓練機

## 3. 測定内容

次に、測定内容などについて説明する。今回の測定では、図2に示すような、画面にポイントを表示しジョイスティックを倒し座標を測定し、その値を角度に変換した値をジョイスティックの倒した角度とする。また、指示された角度と実際に認識角度との誤差の値を調べる。測定では、5人にプログラムを実行してもらった。測定内容としては、反時計回りに指示する(0° → 90° → 180° → 270° → 0°)測定と、時計回りに(0° → 270° → 180° → 90° → 0°)、ランダムに角度を指示する測定といった方法を用いて行った。また、1回では傾向をつかめないで、それぞれ方法を10回、合計30の測定を行った。

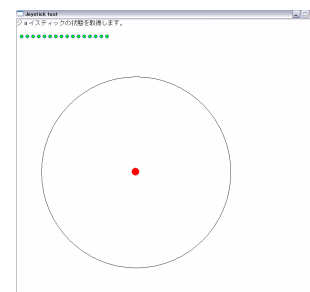


図2 実験画面

## 4. 測定結果と考察

実際の測定により、提示の角度に対して、ジョイスティックによる再現は正確にはできないことが判った。すなわち、望みの角度とジョイスティックとの間にずれがあることを確認した。それにより、指示角度との違いについて、定量的測定を行い、認識角度の間違ひ方が角度領域によっては異なり、統計的に高い誤差範囲もあれば、誤差が割合に少ない領域もあることが判った。

今後、以上の測定結果を全方向型歩行訓練機の制御に生かされれば、被験者の意図を正確に同定することが可能となり、より快適な歩行訓練機が実現できる。

## 5. 結言

本論文では、ジョイスティックを用いて認識角度の測定を行うことで、実際に測定の結果により認識角度の誤差について確認した。今後の課題としては、認識角度のより深く検討するために、より多くの人を対象に認識角度の測定を行いたい。

## 参考文献

- (1) 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予稿集, p.48 (2001)
- (2) 井上寛之: 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, 高知工科大学卒業論文, (2006)