

(様式 11)

平成 29 年 2 月 14 日

学位論文審査要旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 近藤 敏之
副査 中川 正樹
副査 藤田 欣也
副査 清水 郁子
副査 藤波 香織
副査



学位申請者	電子情報工学 専攻 平成 26 年度入学 学籍番号 14834301 氏名 大村 優慈
申請学位	博士 (学術)
論文題目	視空間の側方傾斜が立位姿勢と歩行に与える影響
論文審査要旨 (2000 字程度) 立位姿勢や歩行の制御では視覚, 体性感覚, 前庭感覚が重要な役割を果たしている。これらの感覚系に介入することで立位姿勢や歩行に変化が生じることが諸家により報告されており, 垂直認知の障害を呈した患者のリハビリテーションにも応用されている。しかし, 視空間の側方傾斜が立位姿勢や歩行に与える影響についての先行研究は少ない。そこで, 我々は, 視空間の側方傾斜が立位姿勢と歩行に与える影響を明らかにするために, 前部にステレオカメラを設置した没入型ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用い, ステレオカメラでとらえた装着者の前方の視空間映像を側方傾斜させて HMD に映すシステムを作成し, 実験を行った。実験では, ステレオカメラの映像を HMD にそのまま映す条件 (非傾斜条件) と 20 度左側に傾斜させて映す条件 (傾斜条件) で, 安静立位, 左右に最大限重心移動した立位, 歩行を実施した際の床反力, 頭部・体幹・骨盤の側方傾斜角度, 歩行の距離因子と時間因子, 歩行進路を三次元動作解析装置と床反力計によって測定した。本論文はこの実験の背景と結果および考察についてまとめたものである。 第 1 章「序論」では研究の概要、論文の構成および倫理的配慮について述べた。 第 2 章「背景と目的」では研究の背景と目的について述べた。とくに研究の背景では, 本研究の基礎となる健康成人の立位姿勢と歩行, 感覚系への介入が姿勢と歩行に与える影響についてのこれまでの知見をまとめた上で, 垂直認知障害を呈する脳血管障害者の姿勢や歩行の障害とリハビリテーションについて述べた。	

論文審査要旨

第3章「対象者と方法」では本研究で使用したヘッドマウントディスプレイ（HMD）とステレオカメラを用いた視空間側方傾斜システムの作成にいたった背景とシステムの仕様および、対象者、測定方法、データ解析、統計処理の方法について述べた。

第4章「視空間の側方傾斜が立位姿勢に与える影響」では安静立位姿勢における左右の下肢の床反力鉛直成分と頭部・体幹・骨盤の側方傾斜角度を傾斜条件と非傾斜条件で比較した。その結果、傾斜条件にて床反力鉛直成分は左下肢で増加、右下肢で減少し、頭部と体幹は左側に傾斜することを示した。また、頭部と体幹の傾斜角度は同程度であり、骨盤の側方傾斜はみられないことも示した。また、立位で最大限重心を側方移動した姿勢における左右の下肢の床反力鉛直成分と頭部・体幹・骨盤の側方傾斜角度を傾斜条件と非傾斜条件で比較した。その結果、左側への重心移動では傾斜条件にて安静立位と同様に頭部と体幹の左側傾斜がみられるが、右側への重心移動ではこの傾向がみられないことを示した。また、床反力鉛直成分は左への重心移動、右への重心移動ともに視空間傾斜の有無による影響を受けないことを示した。

第5章「視空間の側方傾斜が歩行に与える影響」では歩行時の頭部・体幹・骨盤の側方傾斜角度、距離因子、時間因子、進行方向を傾斜条件と非傾斜条件で比較した。その結果、傾斜条件にて頭部と体幹の左傾斜がみられることを示した。また、歩行の距離因子では傾斜条件で歩隔は増加、歩幅と重複歩距離は両下肢ともに減少、時間因子では傾斜条件で右下肢のステップ時間の増加と左下肢のステップ時間の減少がみられることを示した。さらに、歩行進路は傾斜条件で左側に偏倚することを示した。また、視空間の側方傾斜による頭部と体幹と骨盤の傾斜の大きさを安静立位および各歩行周期の間で比較した。その結果、頭部と体幹の左傾斜の程度は歩行周期間では差がみられないが、いずれの歩行周期においても安静立位と比べて大きくなることを示した。

第6章「リハビリテーションへの応用」では、垂直認知障害を呈する患者のリハビリテーションへの視空間傾斜システムの応用について述べた。

第7章「結論」では本論文で得られた知見と今後の研究課題について総括した。

本論文の結論として、視空間の側方傾斜は安静立位と歩行において頭部と体幹を視空間の傾斜側と同側に傾斜させること、その際の頭部の傾斜角度と体幹の傾斜角度はおおむね一致すること、安静立位よりも歩行の方が頭部と体幹の傾斜角度が大きいことが明らかとなった。さらに、歩行では頭部と体幹の側方傾斜の影響で歩行の距離因子や時間因子に影響が生じ、歩行進路は視空間傾斜側と同側に偏倚することが明らかとなった。また、立位で最大限側方に重心移動をした際の床反力鉛直成分に視空間傾斜の影響がみられなかったことから、視空間の側方傾斜は立位姿勢を変化させるものの、安定性限界の知覚には影響を及ぼさないことが明らかとなった。

本論文の結果は、視覚への介入による垂直認知障害のリハビリテーションへの応用が期待される。