

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 跡見 順子
副査 渡邊 敏行
副査 下村 武史
副査 臼井 博明
副査 跡見 友章
副査 清水 美穂

学位申請者	応用化学 専攻 2015 年度入学 学籍番号 15832206 氏名 田中 和哉
申請学位	博士(工学)
論文題目	重力環境下における姿勢調節機構に関する研究

論文審査要旨(600~700文字)

本論文は、人の立位姿勢において、重力応答やバランス課題における体幹を中心とする分節的な姿勢制御の影響を検討したものである。

重力環境下での人の立位姿勢の制御は、身体質量と接地面の制御が重要となる。身体で最も大きな質量を持つ体幹は、姿勢制御において非常に重要な要素となる。また、立位姿勢における唯一の接地面である足部も同様に姿勢制御において重要な要素となる。しかしながら、バイオメカニクスの分野において体幹や足部は剛体モデルで扱われることが多く、姿勢制御との関連は明らかになっていない。そこで、身体質量と足圧中心の観点から重要である体幹と足部に着目し、体幹の構造的冗長性、足部の制御と重力応答について研究を行った。これらの研究より導き出された、姿勢制御において重要な因子である上半身重心と足圧中心の関係についても解析を行った。その結果、体幹は、複数の加速度センサを用いたデータ駆動型アプローチにより、感覚情報入力の違いによって、適応的に分節性を変化させ冗長的に振る舞うことが明らかになった。足部の制御と重力応答については、テーピングにより足部に刺激を与えることで、ジャンプ着地動作の際に上位の関節である足関節や膝関節を制動でき、キネマティクスに影響を与えることが明らかになった。上半身重心と足圧中心の関係については、片脚立位の解析から上半身重心の外側偏移・股関節外転・立脚側への体幹側屈が身体重心や足圧中心と関係するパラメータであることが示された。

本論文は、人の立位姿勢において重要な指標である体幹や足部を分節性といった視点から解析し、科学的に体幹や足部における分節性の重要性を示した貴重な研究である。細胞レベルから身体運動レベルに至るまで動的に構築されている身体において、モーションキャプチャのみならず、加速度センサなどの「動き」や「ダイナミクス制御」に感度のよい方法で評価する必要性を示唆している。

(様式11)

論文審査要旨

重力環境下での姿勢制御において、立位姿勢やジャンプ動作などの抗重力応答が必要になる場面で、制御方法や姿勢の重要性とそのためのリハビリテーションの展開にも寄与することが出来ると考えられる。今後も、動的な細胞レベルから身体運動レベルに合わせた評価系を構築することが科学・技術分野の発展にとって重要であることを示した。以上のことより、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

審査経過(時系列)

2022年12月15日	2023年3月博士後期課程修了に係る学位申請
2023年1月11日	審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託(運営委員会)
2023年2月14日	学位論文発表会
2023年2月15日	本専攻内における博士学位取得要件「原著論文3報(受理)以上、内筆頭著者を含む成果 または それに相当する成果」(投稿論文公表済み3報(うちWoS論文1報以上)を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。
2023年3月6日	学位授与認定・修了認定(運営委員会)