

## 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	西濱里英
論文審査担当者:	主査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 岡田有策
	副査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 大門 樹
		慶應義塾大学准教授	博士(工学) 荻原直道
		慶應義塾大学教授	工学博士 岡田英史
		慶應義塾大学名誉教授	工学博士 山崎信寿
(論文審査の要旨)			
<p>学士(工学), 修士(工学) 西濱里英君提出の学位請求論文は「円標点とメッシュ変形法を用いた靴歩行時足変形の計測」と題し, 5章から構成されている。</p> <p>靴は大きな荷重と変形に耐えるばかりでなく, ファッション性も重視される商品であり, その設計には足の形状と運動に関する詳細な知識が必要である。しかし, 靴歩行時には, 筋活動による足変形に加えて足靴間の相互干渉があるため, 裸足歩行の検討のみでは, 靴の適合性を高めることが困難であった。本論文の著者は, 従来の動作計測で一般的な反射球標点を薄い円標点に代え, 透明甲素材の実験靴を用いれば, 靴歩行中の動的足変形を計測できるようにした。また, 足の骨格モデルと形状モデルを用い, 計測した標点座標から, 靴歩行中の関節運動と表面伸縮を推定する手法を提案した。さらに, これらの手法を応用して新たな靴設計の可能性を示している。</p> <p>第1章は序論であり, 研究の背景と位置づけ, および目的を示している。</p> <p>第2章では, 足運動に関わる主要な骨格構造を4節のリンク構造にモデル化し, 各リンクの動きを記述する足表面上の骨格特徴点20箇所に厚さ0.2mm直径5mmの円標点を貼ることで, 透明素材の実験靴であれば標点位置を光学的に3次元計測でき, 計測した標点位置と骨格モデルから, 靴歩行中の足関節運動を推定できることを示している。また, 計測対象者の静止足型メッシュモデルを作成し, 計測した標点位置にフィッティングすることで, 足形状と各部の伸縮量を推定する手法を提案している。</p> <p>第3章では, 提案手法の精度と実用性を確認するために, 骨格位置と体表面標点位置のずれ量を超音波画像装置で計測し, ずれ量が関節角度に与える影響は小さいことを示している。また, 透明素材を通しての円標点の3次元計測精度は, 皮膚に密着しているため, 球標点よりも高くなることを確認し, 表面形状から計算される周長などの寸法も, 実用上十分な精度であることを示している。</p> <p>第4章では, 本手法の応用例として, 特に適合が難しいヒール靴歩行時の足変形を計測し, 足骨格の屈伸変化量や皮膚表面の伸縮分布は, ヒール高によらずほぼ等しいことを示している。また, 足各部の変形の時間差を利用し, 踵が離れるときの足囲の増加を履き口に伝達して締め付ければ, 履き口が大きく開いた婦人靴でも踵ずれを軽減できることを示している。</p> <p>第5章は結論であり, 得られた成果と今後の課題を示している。</p> <p>以上要するに, 本研究は, 足と靴の適合性を高めるための基礎となる, 靴歩行中の足骨格と表面変形の計測・推定手法を示したものであり, 人間工学的製品開発・評価等の分野に, 工業上・工学上寄与するところが少なくない。</p> <p>よって, 本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心とした関連学術について上記審査委員会および特別研究第2(オープンシステムマネジメント専修)科目担当で試問を行い, 当該学術に関し, 広く深い学識を有することを確認した。また, 語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。</p>		