

身体運動の生体力学的評価技術に基づく健康福祉用具の開発

～人間中心設計：機械システム工学の新しい展開～

東京都立大学 システムデザイン学部機械システム工学科(システムデザイン研究科機械システム工学域) 教授 長谷和徳, 助教 林祐一郎, 吉田真



東京都立大学

研究のねらい

- 人間の体の仕組み(筋骨格系, 運動制御系)の数理モデル(デジタルヒューマン)の開発
- デジタルヒューマン技術に基づいた身体運動の生体力学分析
- 高齢者・障害者に対するリハビリテーション支援技術, 一般の方に対する健康福祉技術の開発

研究キーワード

【理念】 人間中心設計

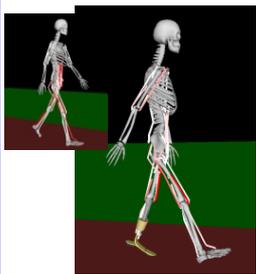
【応用分野】 福祉工学, リハビリテーション工学, 生体力学(バイオメカニクス), 生活支援工学, スポーツ工学

【技術】 デジタルヒューマン, ヒューマンダイナミクス, コンピュータシミュレーション

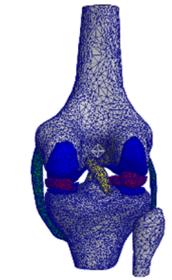
技術シーズ

予測(シミュレーション)技術

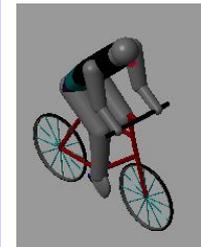
- デジタルヒューマン技術の構築
- 身体の筋骨格系, 神経制御系の運動力学特性のモデル化
- 計算機シミュレーションによる身体運動の再現



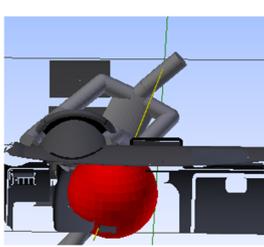
● 正常歩行・義足歩行シミュレーション



● 膝関節有限要素モデル



● 自転車フレーム・身体連成モデル



● 自動車運転操作系視認性評価システム

機器用具開発

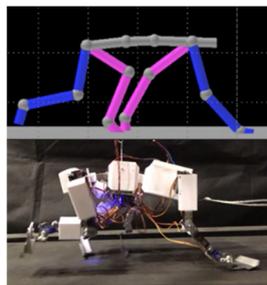
- 科学的根拠に根ざした機器用具開発
- デジタルヒューマン技術による事前評価
- 筋骨格モデルとの連動



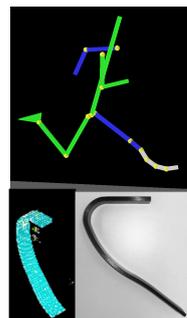
● 歩行アシスト機器・モータ駆動タイプ(左図)と受動的ゴム駆動タイプ(右図)



● シニアカーのsteer-by-wire技術



● ニホンザル四足歩行のシミュレーション(上図)とロボット(下図)



● スポーツ義足の最適設計

評価技術

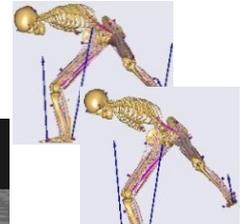
- 身体運動の3次元計測技術
- 筋骨格モデルに基づいた生体内負荷推定
- それらに基づいた身体運動の生体力学分析
- 機器用具の効果の定量的客観的評価



● ナンバ動作(腰をひねらない動作)の計測



● 慣性センサを用いた身体動作計測



● 自動車の乗降動作評価



● 関節音による変形性膝関節症診断



実験困難・不可能な運動条件の模擬, 改善案の事前予測

デジタルヒューマン技術・身体運動計測に基づく機器開発

各個人の身体機能特性や機器用具の力学的評価技術

人間中心設計に基づく健康福祉機器の新しい設計開発プロセスの確立

共同研究実績

- 高齢者転倒予防訓練システムの開発(日立製作所, 北里大学)
- 運転操作系の生体力学評価(自動車メーカー)
- 歩行評価システム開発(スポーツ用品メーカー)
- 歩行アシストシステムの開発と評価(ゴム素材メーカー, ロボット開発メーカー)

他の社会連携

- コ・メディカルスタッフ(義肢装具士, 臨床工学技士など)に対する初等力学, 機械工学教育
- 企業技術者に対する人間工学教育

情報・連絡先

研究室Webサイト: <http://www.comp.tmu.ac.jp/hase-lab/>
長谷個人Webサイト: <http://www.comp.tmu.ac.jp/kazunori.hase/>
<http://researchmap.jp/read0157790/>