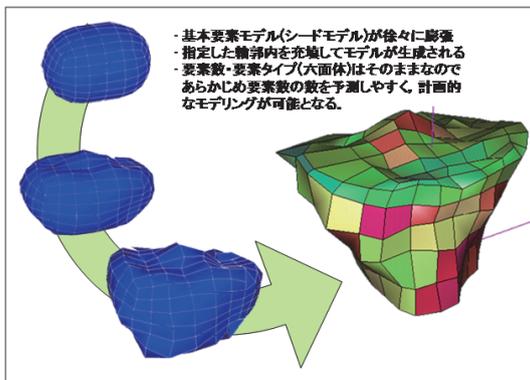
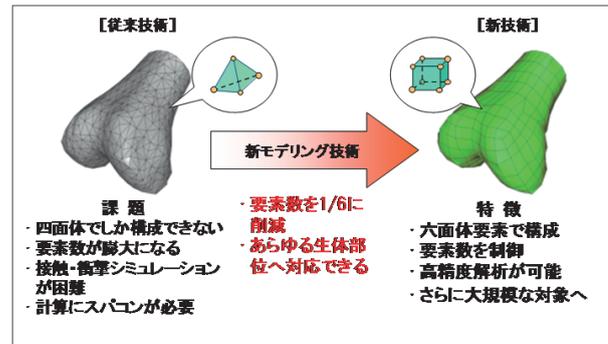


複雑な生体輪郭のための 六面体要素自動分割システムの開発

機械理工学専攻 バイオメカニクスグループ
村瀬 晃平

研究開発の概要

生体内部の力学メカニズムを解明する手法として、有限要素法を中心とする数値シミュレーション利用が急拡大しています。本テーマでは、個別別の生体シミュレーションやオーダーメイド医療機器で多用される三次元自由輪郭形状を、解析精度の良い六面体要素で分割、充填するメッシュ処理を自動化するシステムを研究しています。



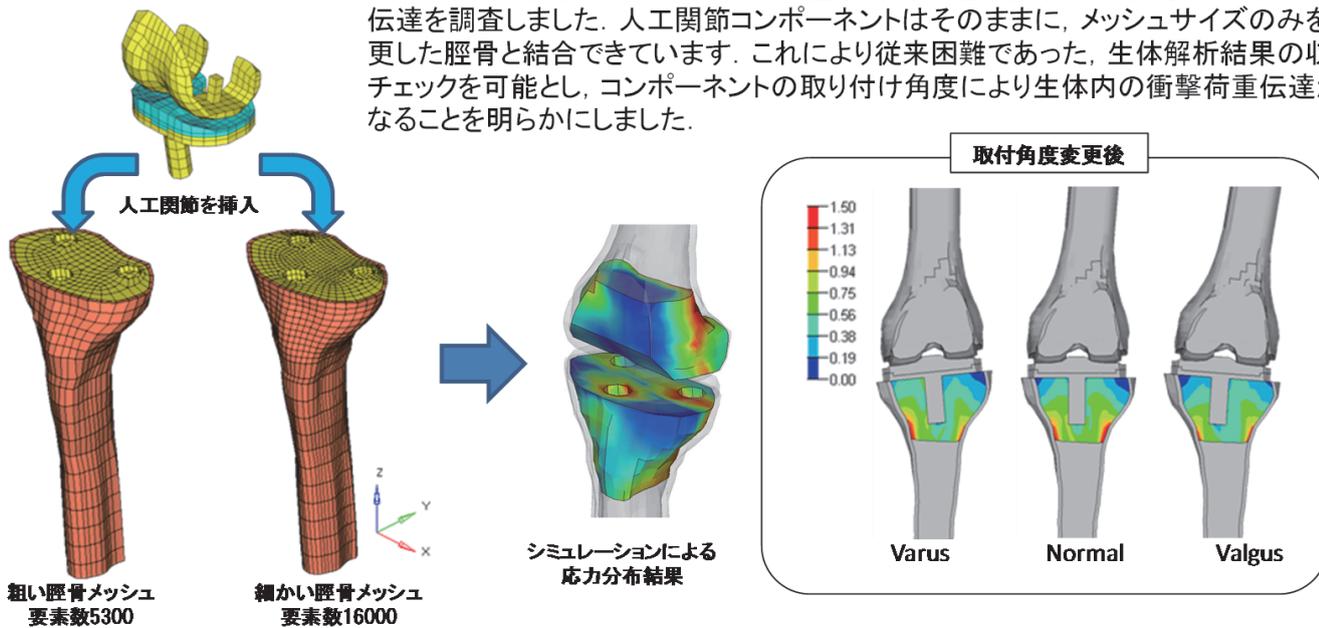
本申請のモデリング技術の特徴

新規性・独創性

本システムの特徴は、あらかじめメッシュ分割されたprimitive物体を輪郭内で順次膨張させ、最終形状を作成することにあります。これにより開発者は事前にモデルの要素数など、シミュレーションに必要なリソースをあらかじめ把握することができます。また、要素数の変更も容易で、これまで生体シミュレーションでは困難だった、Convergence Testも容易で、解析結果の収束性もチェックできます。

応用例とその効果

本システムを利用して、人工膝関節置換術後の脛骨を再現し、歩行時の衝撃荷重伝達を調査しました。人工関節コンポーネントはそのままに、メッシュサイズのみを変更した脛骨と結合できています。これにより従来困難であった、生体解析結果の収束チェックを可能とし、コンポーネントの取り付け角度により生体内の衝撃荷重伝達が異なることを明らかにしました。



企業への期待

※システムのソフトウェア・アプリケーション化
※人工関節, 義肢, 装具デザイン研究

などへの展開を検討しています。

発明名称: 六面体メッシュ生成方法
出願番号: 特許5678756号(平成27年)

特殊環境に対応した 作業姿勢計測システム

機械理工学専攻 バイオメカニクスグループ
村瀬 晃平

研究開発の概要

リハビリやスポーツ時の身体挙動を計測する、モーションキャプチャシステムが普及しつつあります。本研究では、屋内外を問わず工場や遮蔽領域で作業するときの身体負荷を推定するための、姿勢計測システムの開発をすすめています。

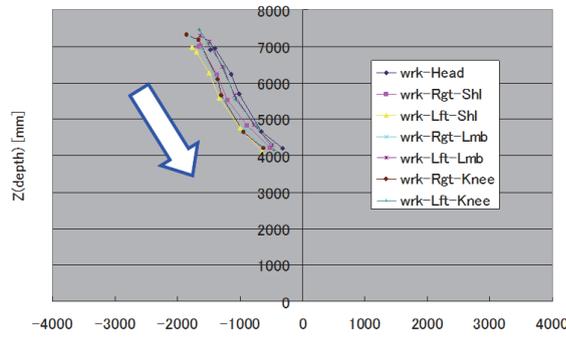
新規性・独創性

開発中のモーションキャプチャシステムは、取り付けられた複数台の高速ビデオカメラで対象の作業者を捉え、各カメラからの画角から対象物までの距離を予測します。画像処理プログラムを組み合わせることにより屋内外のマーカ位置を捕捉できます。

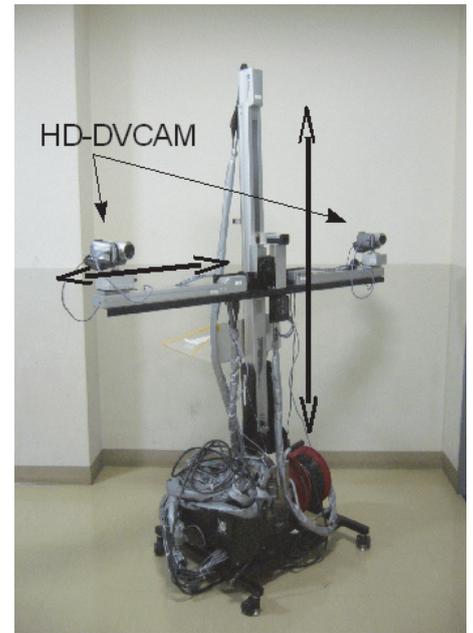
取り付けられたカメラ位置は自由に制御することができ、遮蔽物を避けて対象物を追跡できます。

応用例とその効果

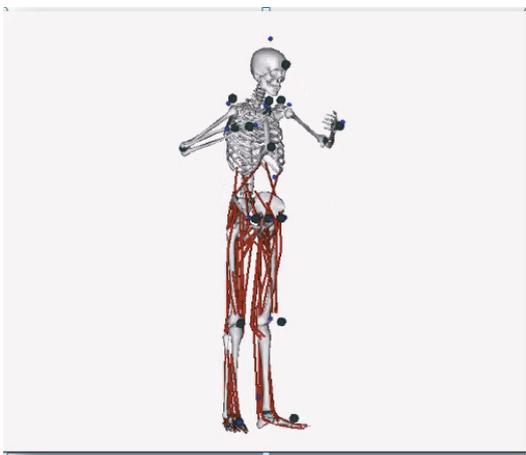
本システムを利用して、屋外で協調して搬送作業をする様子を計測しました。その結果、安定の悪い重量物を運ぶ際には、膝が硬直し、搬送も蛇行してしまう様子が計測されました。



協調搬送作業時(屋外)における身体各部の移動軌跡



開発中の動作計測システム



さらに、得られた計測データを記録し、個々の動作姿勢挙動を筋骨格シミュレーションと組み合わせることで、身体各部にどのような負荷が加わるかを、より明らかにすることを目指しています。

重量物持ち上げ時の計測と筋骨格シミュレーションによる身体各部の負荷調査

企業への期待

※複数人による重量物搬送作業の最適化、家屋や自動車などへの乗り込み計測、溶接などの熟練作業の記録や生体負荷の調査などへの展開を検討しています。