

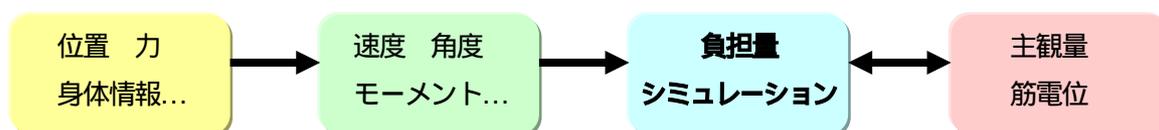
空間設計支援のための生体力学的解析手法に関する基礎研究

担当部科 居住科学部人間科学科
研究期間 平成17～18年度

研究の目的

身体的特徴を考慮した使いやすい建築部品の開発にあたり、生体の力学的シミュレーションを併用することによって被験者実験の数を削減し、開発期間の短縮とコストの削減を図ることが考えられます。本研究では、いくつかの建築部品にかかわる日常動作を対象に、生体力学的解析手法を適用し、その有効性を検証することによって、このような設計支援手法の可能性を明らかにすることを目的としています。

研究概要



本研究で用いる解析手法とは、動作中の身体部位の位置情報と床反力などの外力を計測し、身体の物理情報（各部位の重量、重心位置、慣性モーメント）と組み合わせることで、各関節の曲げ角度、モーメントを算出するものです。ある動作の人体への負担を定量的に表す一つの指標として、これらの値を活用することを目指しています。

本年度は全身の動作解析モデルを構築し、基本的な動作を対象にその妥当性を検証しました。その動作は、前方に置いてあるバケツを上腕が水平となる高さまで持ち上げ、また元に戻すというもので、膝を曲げずに腰の屈伸で持ち上げるパターンと膝を十分に曲げるパターンの2種類を行いました。また、バケツの位置を2種類、重さを3種類で変化させました。

本手法により、バケツの位置や重さの違いが腰や膝の角度や肘にかかるモーメントに及ぼす影響を明らかにできました。バケツの距離による姿勢の比較を図1に示します。動作パターン別の腰と膝の角度を図2に、バケツの位置と重さに対する腰角度を図3に示します。

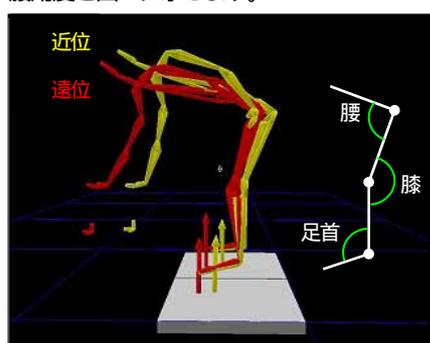


図1 位置別の姿勢と角度

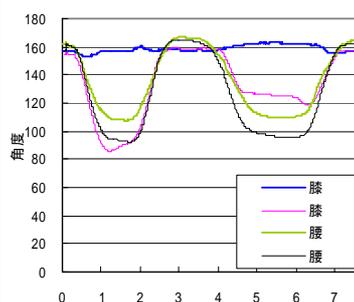


図2 動作パターン別角度

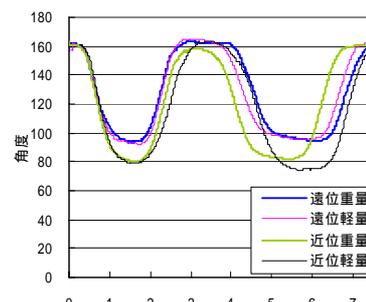


図3 位置・重さ別の腰角度

活用方法・成果

動作解析による生体力学モデルの構築を行い、上半身への負荷モデルに対するプログラムを作成しました。今後は、動作の種類のパターンを増やし、実際の主観量や筋電位との関係を明らかにし、空間設計などの場面で活用できるツールを開発します。