

■キーワード

バイオメカニクス 動作分析 三次元DLT法

ハイスピードカメラを用いた三次元動作解析  
アリの動きから人間の動きまで

■研究の概要

毎秒200コマ撮影できるハイスピードカメラ4台を同期させて、ヒトや動物などあらゆるものの動きを観察することができます。また、三次元DLT法を用いて空間内の座標を算出して、動きを定量的に評価することができます。

■研究・技術のプロセス／研究事例

・アリは6本の足をどのように動かして歩いているのでしょうか？1本ずつ？2本ずつ？あるいは???

実際にアリが歩く様子を撮影して歩行動作を観察しました。実は、3本の足を1セットにして歩行していたのです。右前足・右後足・左中足の3本の足を同時に動かし、右中足・左前足・左後足の3本と交互に前に出す三脚歩行と呼ばれるロコモーションが観察されました。

・鍼灸師が鍼を打つときのスピードはどのくらいでしょうか？

指先に反射マーカを貼付し、鍼に反射シールを巻き付け、4台のハイスピードカメラで観察しました。熟練した鍼灸師の場合、鍼を打つ直前の指先の動きは秒速50cm、そして、鍼が動くスピードは秒速20cm。

・太鼓をたたくとき、どのように腕を動かしているのでしょうか？

祇園囃子の熟練した太鼓方を撮影して三次元DLT法にて空間座標を求めました。小さくたたくときは肘と手首を使って、大きくたたくときは肩も使って、どちらもきれいな軌跡をえがいてたたっていることが分かりました。

・他にも野球選手の打撃動作、バドミントン選手のスマッシュ動作など、スポーツ選手の動作分析などのデータも蓄積しています。



図4.太鼓

- ① カーブ歩行; 内側脚(CUI; curve inside)
- ② カーブ歩行; 外側脚(CUo; curve outside)
- ③ 直線歩行(ST; strate)
- ④ 自由歩行(FR; free)

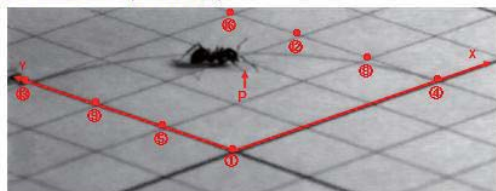


図1.アリ

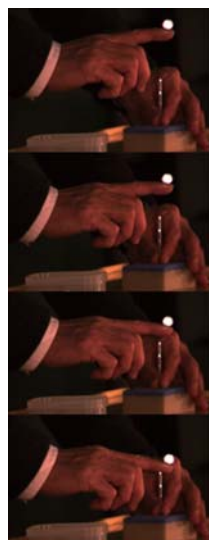


図2.鍼

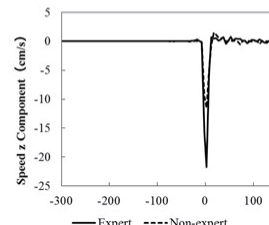
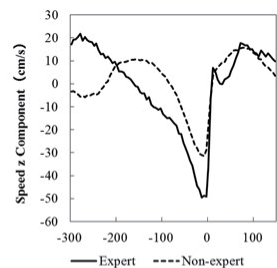


図3.鍼スピード

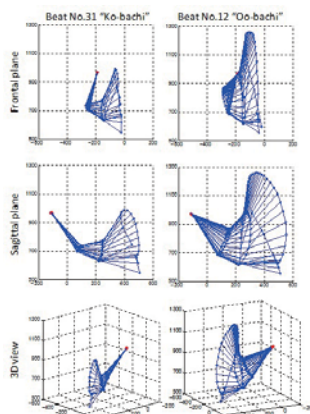


図5.太鼓スティックピックアップ(右手)

■セールスポイント

ヒトのパフォーマンスを三次元的に定量化する技術は、スポーツや医療だけでなく、様々な産業に応用可能です。また、ヒトに限らずありとあらゆるものの動きを捉えることにチャレンジしています。