

走動作での上肢固定から起こる下肢への間接的な影響

信州大学院理工学研究科機械・ロボット学専攻1年
Todd Pataky研究室 末吉 史佳

研究背景・研究目的

上肢固定時の影響

歩行動作 → 両腕を固定した場合、偶力や筋活動量に影響 [1][2]
走動作 → ストライド長・ピッチ・接地距離・角運動量などに影響 [3]

圧迫・サポーター

サポーターとは運動時、体を保護するためにつけるゴムの入った布
サポーターは巻き方や圧迫力によって固定部位の筋活動量に影響
また、短時間の圧迫は運動神経伝導速度を速める

上肢を固定した場合…
固定箇所への影響の他、上肢へのサポーターの固定具合は間接的に下肢へと影響を及ぼすのか

研究目的

走動作での上肢固定から起こる下肢への間接的な影響の調査

使用機器・ソフト説明

使用機器

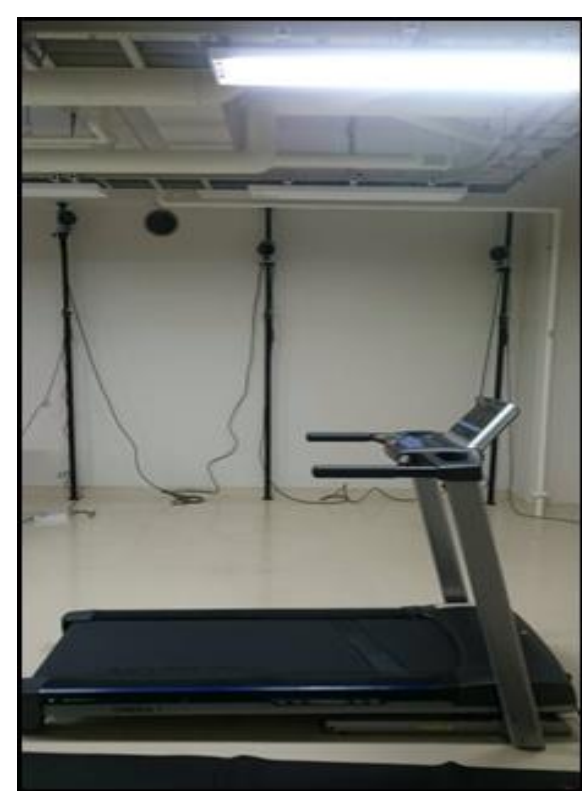


Fig. 1
トレッドミル



Fig. 2
Oqus Standardカメラ

Oqus standard カメラ (Fig. 2)

Qualisys社製

- ・3次元解析システムのモーションキャプチャー
- ・リアルタイムトラッキング
- ・データストリーミング標準搭載
- ・超高速トラッキング(10,000fps)

使用ソフト

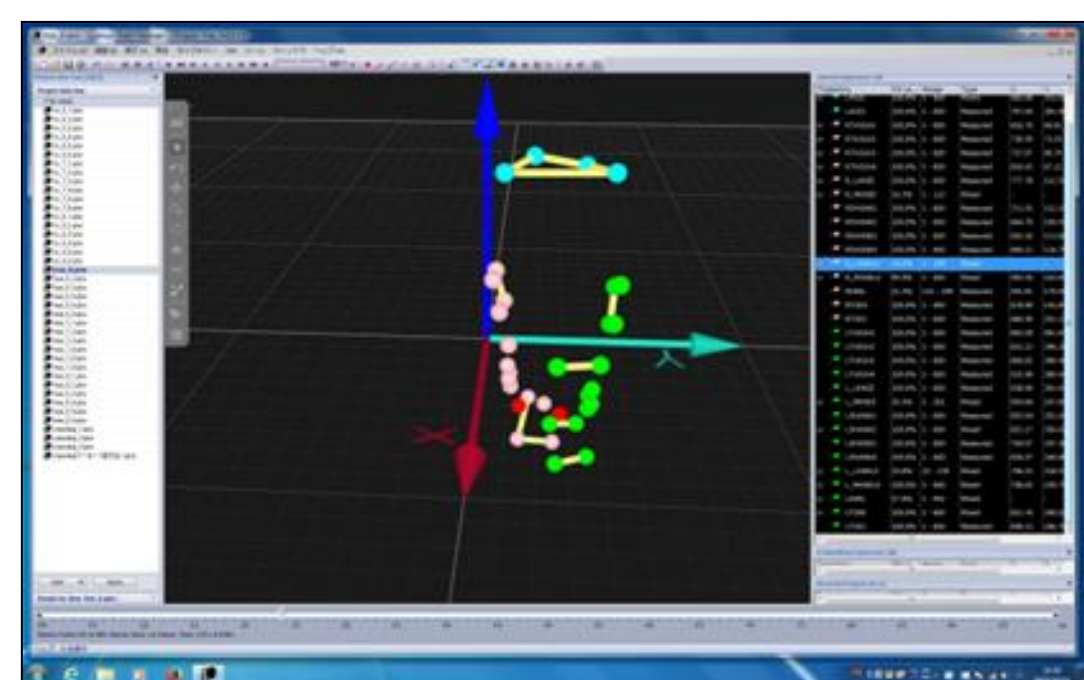


Fig. 3
Qualisys Track Manager

Qualisys Track Manager (Fig. 3)

Qualisys社製

- ・位置・速度・加速度・総移動距離
2点間距離・角度・角速度を計算
角加速度などが計算可能
- ・2D/3D/6DOFデータ取得
- ・MatlabやVisual3Dなどのプラグインが可能

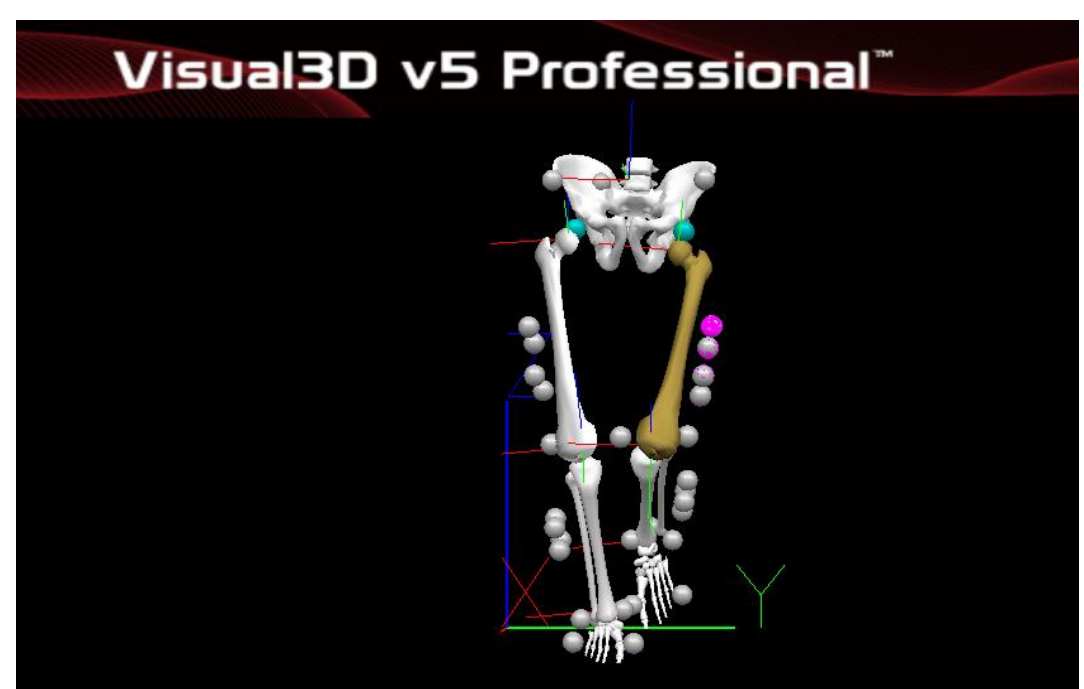


Fig. 4 Visual 3D

Visual 3D (Fig. 4)

C-motion社製

- ・3次元動作分析ソフトウェア
- ・Qualisysからの計測データを基に
バイオメカニクスのモデル作成
- ・データの解析、解析データの
レポートの出力可能

予備実験

実験概要

- ・被験者(今回の実験では1名)はトレッドミル上を10秒間走る
- ・速度は6m/s
- ・腕を固定・自由の2パターン
- ・解析部分は足首関節・膝関節・股関節の3つの部位であり、
屈伸運動・内外転運動・内外旋運動の3つのパターンを考慮(Fig.5)
- ・脚の踵が地面に着き、その脚が地面から離れるまでを1周期(Fig.5)

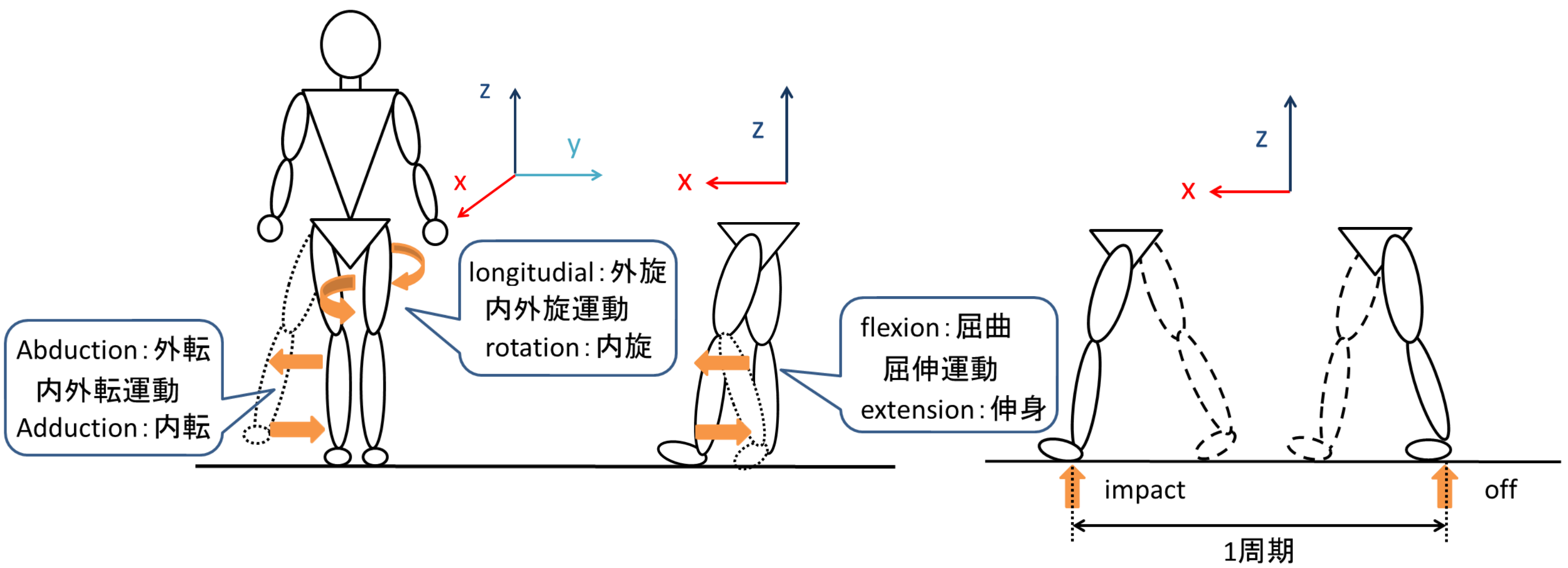


Fig. 5 屈伸運動・内外旋運動・内外転運動 (左図) 1周期 (右図)

実験結果・考察

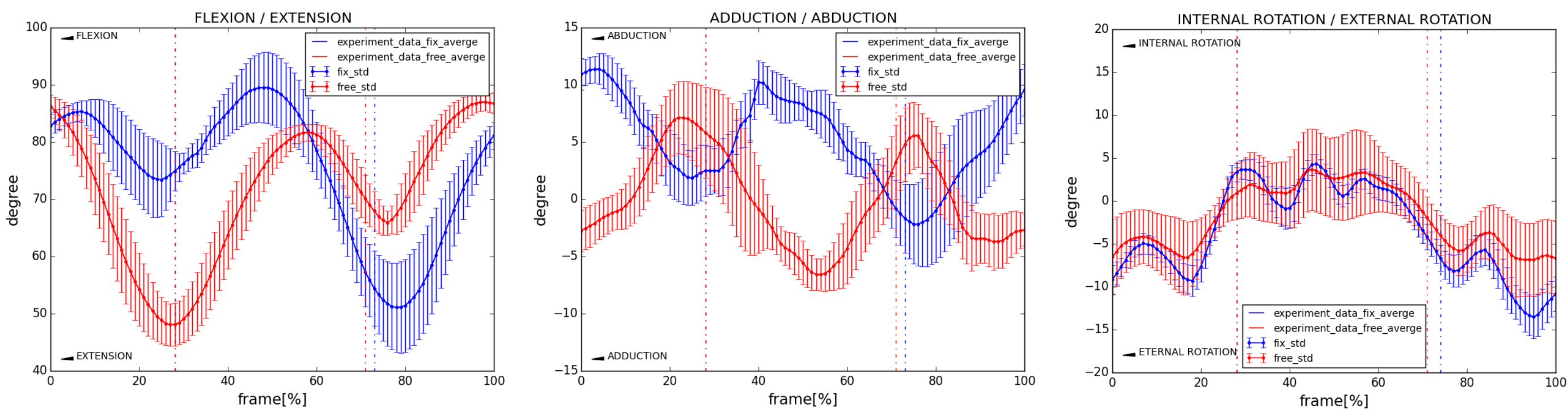


Fig. 6 左足首関節の屈伸運動・内外転運動・右膝関節内外旋運動の関節角度変化

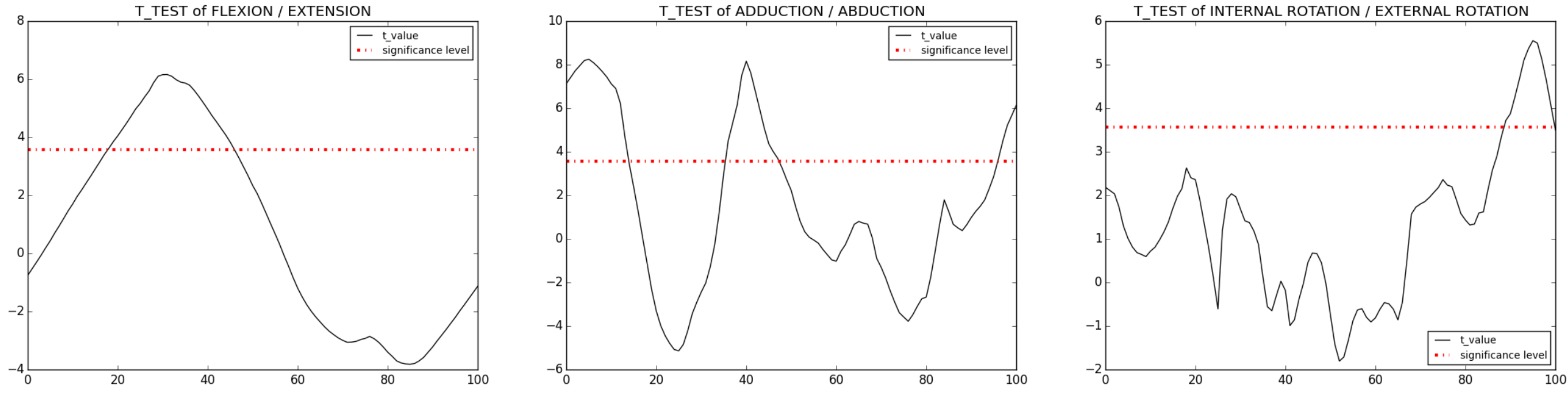


Fig. 7 左足首関節の屈伸運動・内外転運動・右膝関節内外旋運動の有意差
※今回は特に有意差が大きかったものを抜粋

有意差がみられた部位

- ・屈伸運動：左足首関節のみ
- ・内外転運動：左右足首関節・右膝関節の3つの部位
- ・内外旋運動：左右膝関節・左股関節の3つの部位

今回の被験者の特徴

- ・腕を固定した場合、ヒトの下肢滞空期から接地期に移行する際角運動量が増え続け、膝が伸びた状態で接地するという特徴を持つ[3]
- ・今回の被験者は膝ではなく、主に足首に有意差がみられる
- ・また、右半身よりも左半身に影響

今回の予備実験では被験者が少ないため大衆におこる特徴ではなく、個人の特徴が大きく影響した結果となった
今後被験者をさらに募ることで和田ら[3]が証明するような結果になるだろう

参考文献

- [1] 広田桂介, 前田貴司ら, 歩行時手の振りが床反力測定値に及ぼす影響, 理学療法基礎系35
- [2] 吉村洋輔, 石田弘ら, 腕振りの有無が連続歩行での下肢筋活動に及ぼす影響
- [3] 前田正登, 三木健, スプリント走における腕振りの役割
陸上競技研究80, 13-19, 2013-03