

楽しい運動計測実習: 基礎編 (ドラム演奏バージョン)

2025 年 3 月 3 日

実習での注意

- 計測実験の時には、「データをとっては確認」を繰り返すのが王道。計測データを全て計測してから計測時の不備に気づいて、全データの取り直しにならないように注意すること。
- 以下の実験では、原則として全員のデータを取って解析してください。個人差が無いかを確認することは重要です。
- 解析プログラムは各人で作成後、お互いにその出力が同じになっているか相互に確認すること。バグ取りは重要です。
- 取得データはデータ格納専用の外部 HDD 等に専用フォルダを作って格納すること。計測用パソコンのローカルディスクには放置しないでください。身元不明ファイルになってしまい、後で困ります。

1 実験 1: 負荷と筋電位

1.1 必要な機器等

筋電計測用パソコン, 筋電センサー式, 実験で手に持つ重り (2kg, 4kg, 6kg), 被験者チェックシート

1.2 実験

1. 身長と体重を記録しなさい。
2. 上腕二頭筋, 上腕三頭筋, 三角筋前部に筋電センサを貼付しなさい。
3. 筋電位の周波数分布はおおむね 5 Hz から 500 Hz である。したがって, 計測のサンプリング周波数は 1000 Hz 以上である必要がある。今回は 1,926 Hz で計測する。
4. 上腕は鉛直下向き, 前腕を前に水平に出した状態で, いろいろな重り (重りなし, 2kg, 4kg, 6kg) を 10 秒間持ったときの上肢の筋電位 (EMG) を計測しなさい。

取得データの処理については別紙「楽しい運動計測実習, データ解析編」を見ること。

1.3 プレゼンテーション/レポート

負荷と, 上腕二頭筋, 上腕三頭筋, 三角筋前部の筋電位の大きさとの関係を解析し, その結果及び自分なりの発見をレポート (and/or プレゼンテーション) にまとめなさい。

計測データに対しては, いろいろなデータ処理や可視化の方法があり得る。データ背後にある法則性についての仮説を考え, それを検証するためにはどのようなデータ処理をしてどのようなグラフを作れば良いかよく考えること。以下は主な考察ポイント。

1. 平均的な筋活動はおもりの重量とともに線形に増加するか, 非線形に増加するか
2. 重りを持って姿勢維持を続けた場合, 筋活動には時間に伴う変化はあるか
3. 以上については, 平均値だけでなく標準偏差についても議論すること

4. (optional) 負荷に伴う周波数分布の変化はあるだろうか
5. その他発見はあるか

プレゼンテーション等の資料を作る時には、作ったグラフをやみくもに並べるのではなく、自分の主張を根拠とともに明確に伝えるには、どのグラフ (何についての関係性) を、どのように (縦軸や横軸のレンジ等) 作れば良いかを良く考えること。

2 実験 2: ドラム演奏の動作計測

2.1 必要な機器等

メトロノーム (パソコンかスマホ利用), 筋電センサー式, 筋電計測用パソコン, モーションキャプチャー式, モーションキャプチャ用パソコン, 同期ユニット, 被験者チェックシート

2.2 実験

1. 手首, 肘関節, 肩関節の位置に反射マーカを, 上腕二頭筋, 上腕三頭筋, 三角筋前部に筋電計をとりつけなさい。(チェックシート参照)
2. モーションキャプチャのサンプリングレートは 180 fps にすること。
3. ドラム演奏を行う際の上肢関節軌道と筋電位 (EMG) を以下の各条件で計測しなさい。各条件の計測前に 1 分間の練習時間を取りなさい。テンポがわかるようにメトロノームを鳴らし, メトロノーム音再生から 4 小節後に計測開始しなさい。
 - (a) mf(メゾフォルテ) の強さで四分音符を 60 秒間打叩する
 - (b) ff(フォルテッシモ) の強さで四分音符を 60 秒間打叩する
 - (c) pp(ピアノッシモ) の強さで四分音符を 60 秒間打叩する
 - (d) mf(メゾフォルテ) の強さで八分音符を 60 秒間打叩する

2.3 プレゼンテーション/レポート

以下をレポート (and/or プレゼンテーション) にまとめなさい。

1. 各筋活動は, ドラム演奏の往復運動に対してどのタイミングでおきるだろうか (力学の問題として捉えて考えること。)
2. ドラム演奏の強弱を変えたとき, 活動する筋肉や活動の大きさには変化があるだろうか。その理由はなにか。
3. ドラム演奏のテンポを変えるとき, 筋活動は周期が変わるのみか。各筋活動のタイミング (位相) に変化はあるだろうか。一周期あたりの活動時間に変化はあるだろうか。その理由はなにか。
4. その他, 自分なりの考察や発見を説明しなさい。