

# 楽しい運動計測実習: 基礎編 (ver.3.21)

2021 年 11 月 10 日

## 実習での注意

- 取得データはデータ格納専用の外部 HDD に専用フォルダを作って格納すること。ローカルディスクに放置すると謎のゴミになってしまい、後で困ります。
- 計測実験の時には、「データをとっては解析」と繰り返すのが王道。計測データを全てそろえてからその解析に入ると、あとで計測時の不備に気づいて、全データの取り直しになってしまうことがよくある。
- 取得したどの実験データについても、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、説得力のあるものができるかをよく考えること。
- 以下の実験は、必ず全員のデータを取って解析してください。個人差がないかを確認することは重要です。
- 解析プログラムは各人作成後、お互いにその出力が同じになっているかを確認すること。バグ取りは重要です。

## 1 実験 1: 負荷と筋電位

上腕二頭筋と上腕三頭筋に筋電センサを貼付しなさい。

1. 肘関節を屈曲・伸展し、どのタイミングで上腕二頭筋と上腕三頭筋が活動するかを確認しなさい。
2. 上腕は鉛直下向き、前腕を前に水平に出した状態で、いろいろな重さ (4 種類以上) のものを持った状態で筋電計測を行いなさい。

また、負荷と上腕二頭筋と上腕三頭筋の筋電位の大きさとの関係を解析し、以下についてレポートにまとめなさい。

1. 取得した筋電データにはノイズがのっているのでバンドパスフィルタ等を利用して処理する (詳細は別紙)。計測のサンプリング周波数を  $f$  [Hz] としたとき、ローパスフィルタのシャ断周波数は最大でどのような値に設定すべきか? サンプリング定理に従って答えなさい。
2. 実験結果及び自分なりの発見をレポートにまとめなさい。考察においては、更なる検証が必要な仮説提起もすること。

## 2 実験 2: 高速度カメラと筋電計による上肢の運動計測

腕をまっすぐ前方に伸ばし、上腕は動かないように逆の手で支えなさい。この状態で、前腕を水平面内もしくは垂直面内で左右に動かす場合、ゆっくり動かすときと早く動かすときについて、手先の軌道と筋電 (EMG) 波形を計測しなさい。

- 手首、肘関節、肩関節の位置にマーカを、動作時に活動する筋肉 (上腕二頭筋と上腕三頭筋) に筋電計用電極をとりつけ、運動計測をしなさい。
- マーカをとりつける関節位置は別途資料参照。

- 高速度カメラのサンプリングは 200 frame/s で行うこと。
- 各関節位置の軌跡は MoveTR で抽出する。

## 2.1 機器のセッティング

- 計測用パソコン・高速度カメラ・ユニット・同期パルス発生装置・タッパ・筋電計のデータ送受信機を配置

## 2.2 プレゼンテーションとレポート

以下をレポートにまとめなさい。ただし、どのようなグラフ (何と何の関係) を、どのように (縦軸や横軸のレンジ等) を作って説明すれば説得力のあるプレゼンテーションやレポートになるかをよく考えること。

1. ゆっくり腕を動かした場合について、腕の運動のどのタイミングでどの筋肉が活動するのかを調べなさい。  
また、その**物理学 (力学) 的理由**を考察しなさい。
2. はやく腕を動かした場合についても同様の解析を行い、筋活動について速度とともに変化する特徴はなにか、また、変化しない特徴はなにかを調べなさい。また、異なる点についてはその**物理学 (力学) 的理由**を考察しなさい。
3. その他、自分なりの考察や発見を説明しなさい。