

## 1 目的

表面電極を用いて随意発揮筋力と筋電図との関係を測定し、定量化する。また、筋疲労という生体现象を運動単位の機能変化として捉え理解する。

## 2 実験操作

### 2.1 実験器具

- ・ アルコール
- ・ 研磨剤
- ・ 電極
- ・ 握力計
- ・ 生体アンプ

### 2.2 操作

- ①握力計を右手に持ち、最大値を測定した。
- ②最大値の 10%、30%、50%、70%、90%を測定した。(記録 1)
- ③最大張力の 10%、30%、50%で 60 秒間の張力発揮を行い、筋電図を記録した。(記録 2)

### 3 実験結果・解析

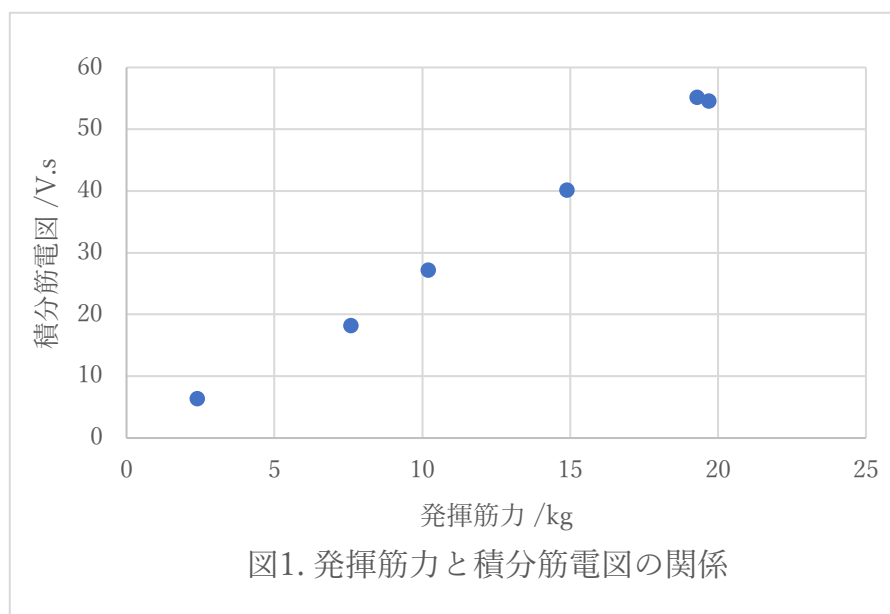
#### 3.1 記録 1

記録 1 より、測定結果は次のようになった。

表 1. 記録 1

発揮握力	握力の最大値に対する大きさ	積分筋電図
2.4	10%	6.3
7.6	30%	18.1
10.2	50%	27.1
14.9	70%	40.1
19.7	90%	54.5
19.3	MAX	55.1

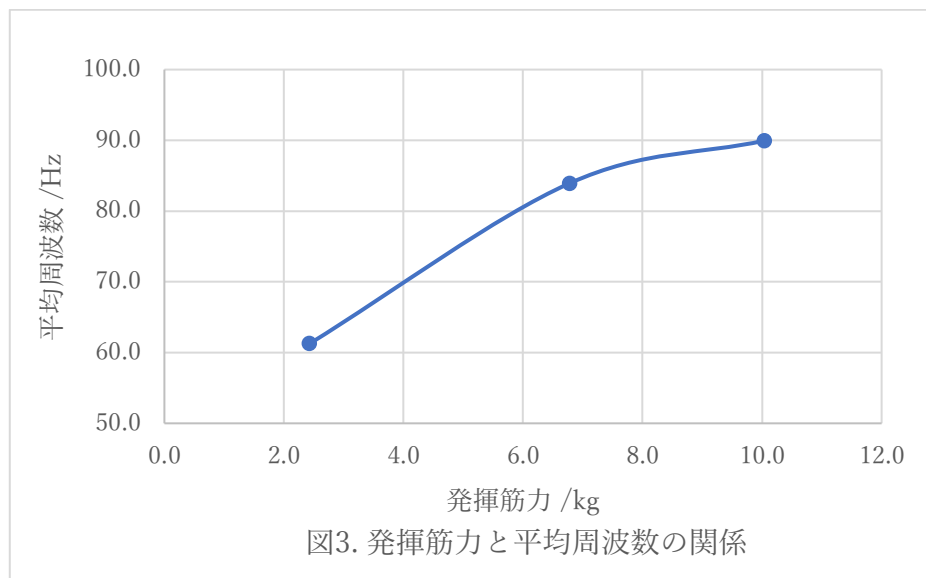
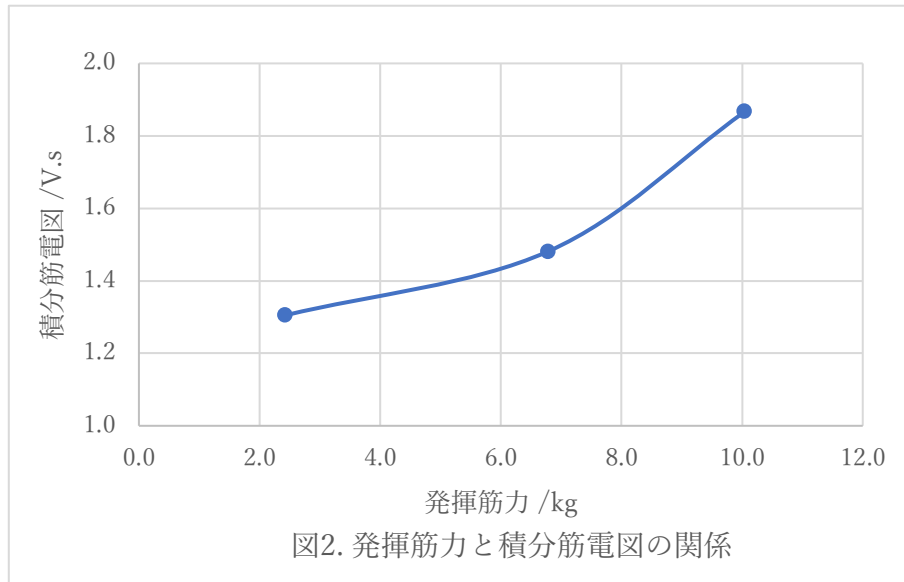
測定結果の発揮筋力を横軸、積分筋電図を縦軸にとって、Excel にてグラフを作成した。



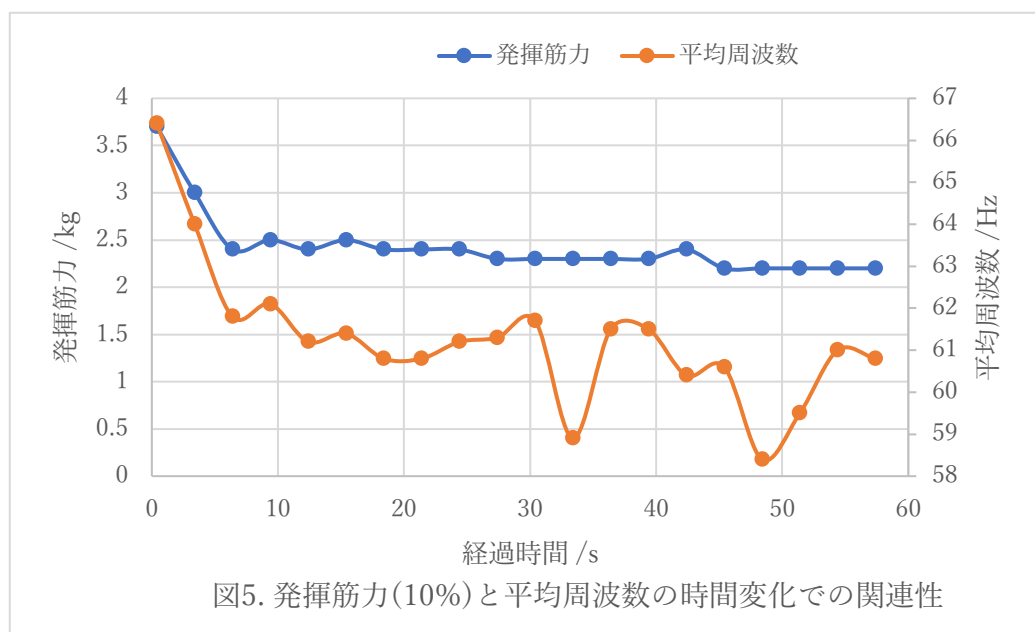
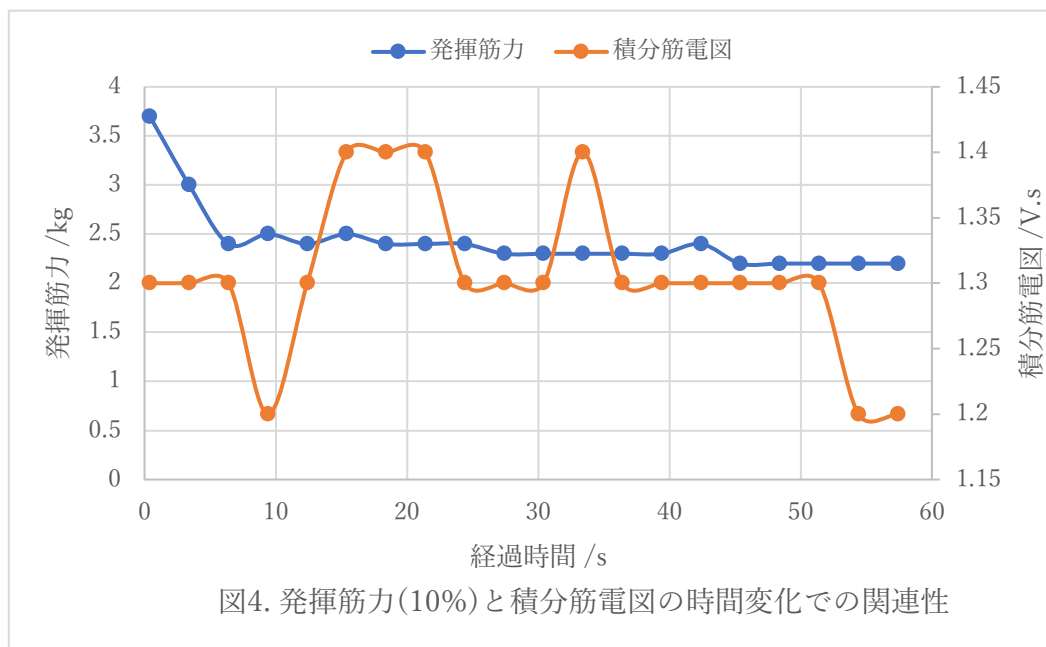
このグラフより、発揮筋力と積分筋電図との間には、比例関係があることがわかった。

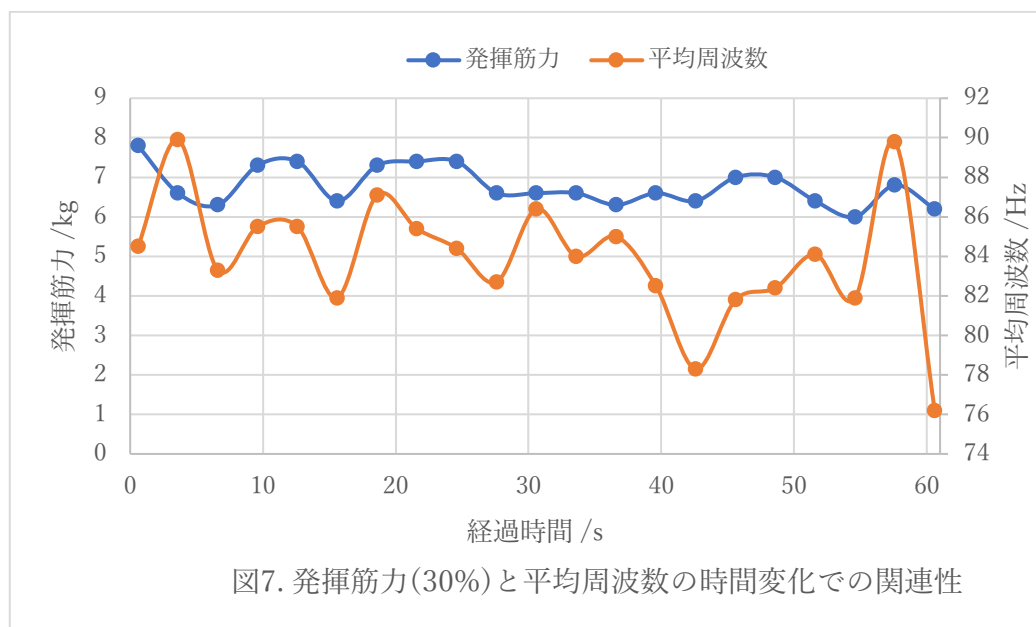
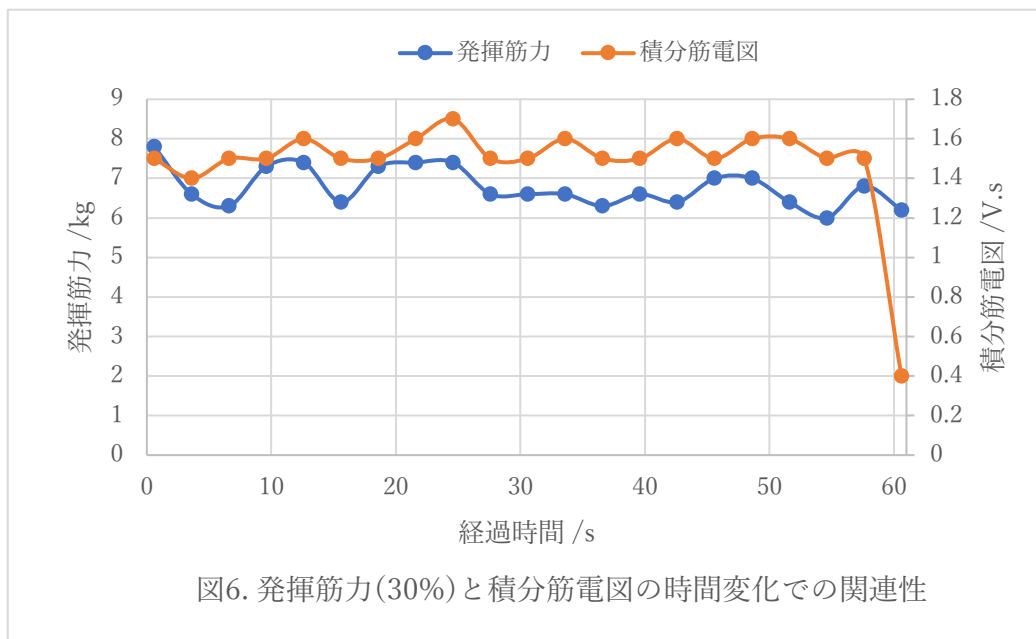
### 3.2 記録 2

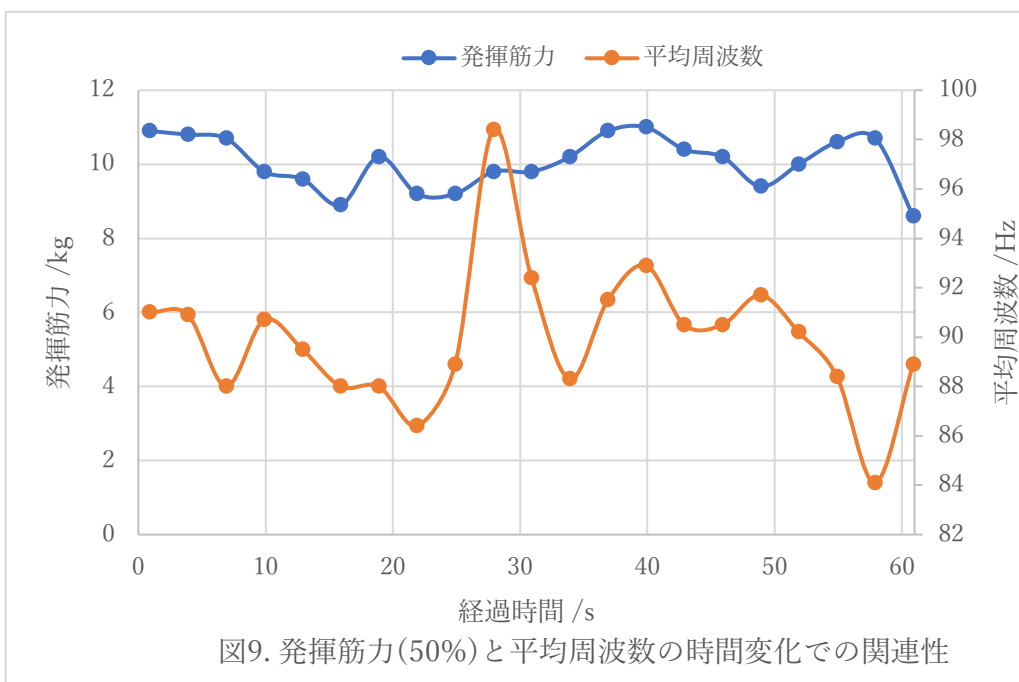
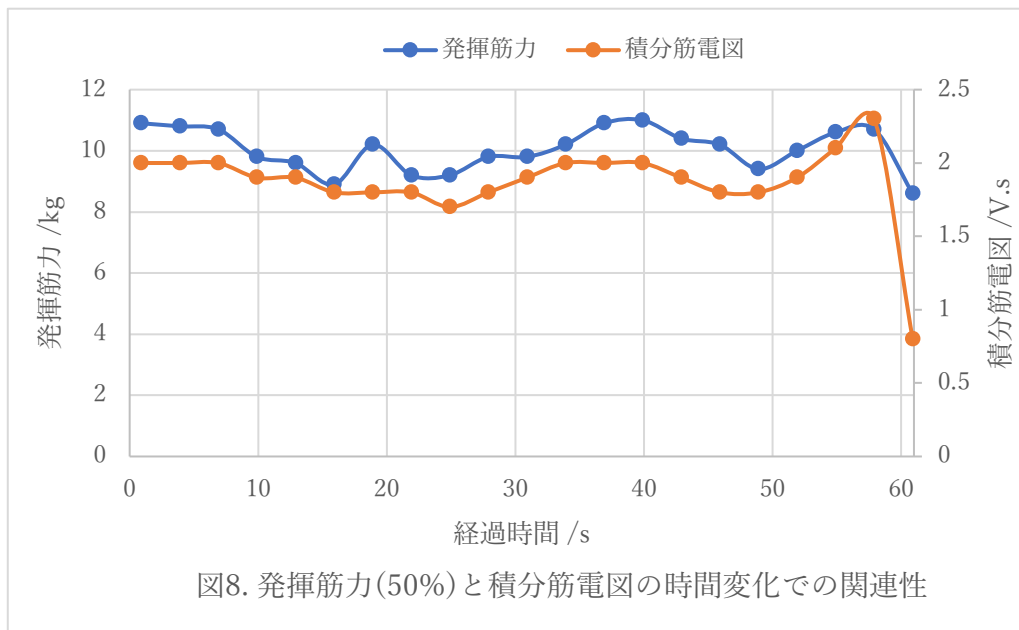
測定結果より、まず、発揮筋力と積分筋電図、発揮筋力と平均周波数の変位との関係についてそれぞれ平均値をとって、Excel にてグラフを作成した。



また、次に、それぞれの発揮筋力と積分筋電図、発揮筋力と平均周波数の変位の時間変化での関連性について、Excel にてグラフを作成した。







## 4 考察

### 4.1 記録 1

図 1 のグラフより、強い力を出すためには、多くの筋収縮が必要なことが確認できた。

最大値で 90%の力の値よりも小さくなったのは、最大値測定後に握り方を変えてから測定してしまったためだと考えられる。

### 4.2 記録 2

記録 1 と同様に、強い力を出すためには、多くの筋収縮が必要なことが確認できた。

## 5 レポート課題

### 5.1 運動単位の構造と機能

運動単位(モーターユニット)は、1つのモトニューロンと数本〜数百本の筋繊維からなる。モトニューロンは筋繊維の中央に付いており、筋繊維へ指令を出している。神経インパルス列によって運動単位が興奮する。このとき興奮する運動単位の数によって、発揮できる力の大きさが変わる。

### 5.2 記録 1 における発揮筋力と積分筋電図の関係

前節 3.1 と 4.1 を参照されたい。

### 5.3 記録 2 における発揮筋力と積分筋電図の関係

前節 3.2 と 4.2 を参照されたい。

### 5.4 この課題から学んだこと

60 秒間、一定の力を出し続けるというのは慣れず、大変なことだった。メーター上ではほぼ一定の握力を発揮できるように頑張ったが、段々と力が弱くなってしまったり、それを取り戻そうと一気にまた力を入れたりということの繰り返しだった。それが、積分筋電図や平均周波数には見事に反映されており、驚いた。力を入れた時に積分筋電図の値が上昇し、

平均周波数の値は減少していた。積分筋電図はそうでもなかったが、平均周波数に関しては、時間がたつほど値が不安定になっており、これは筋疲労の影響だと思われる。

実現は難しいと思われるが、この筋電図測定はアスリート達にも行くと、スポーツ界に新たな展望が見えてくると思う。アスリートの運動する様は皆素晴らしいが、その中でも天才的に身体能力の高い人が、オリンピックに出場できるような人の中にはいる。その人達はどのような筋肉をどのような時間帯にどれくらいの大きさで使っているのか、解析していくと、なぜ身体能力が高いのかを解明できるのかもしれない、と考えた。