

センサを活用した腹筋トレーニングの効率化

Using sensors to improve the efficiency of abdominal muscle training

神近大輝[†] 末田欣子[†]

Hiroki KAMICHIKA[†] Yoshiko SUEDA[†]

[†] 明星大学情報学部情報学科

[†] School of Information Science, Meisei University

1. はじめに

近年、コロナ禍の影響でジムに行きトレーニングするよりも自宅で行っている人が増加している。トレーニング部位は様々だが、中でも腹筋を鍛えることで脂肪燃焼効果が高まり、ポッコリお腹の解消と同時に体脂肪も減らすことができること、基礎代謝が上がり、生活習慣病の予防ができること、背筋が真っ直ぐとなり姿勢改善に繋がることなどのメリットが多々存在する。基本的にトレーニング自体1人でも可能だが、効率よく腹筋に負荷をかけることは困難という声が多数ある。よって、本研究では腹筋に焦点を当ててセンサを活用した腹筋トレーニングの効率化を検討する。

2. 関連研究

肩の筋疲労を測定し、姿勢改善システムの提案を行った研究[1]や簡単な電気刺激装置を開発し、電気刺激閾値法による筋疲労の定量化を行った研究[2]などが存在する。しかし、これらの研究には測定時の腰への負担、筋疲労の状態の提示が無い等の課題が存在する。よって、本研究では関連研究の課題を解決した上で腹筋トレーニングの効率化を検討する。

3. 提案手法

腹筋トレーニングには表1に示す4つのトレーニングを対象とする。センサーにはM5stickC, M5stickC Speaker Hat, M y o Wareの3つを使用する。M5stickCで取得した値はWi-Fiを介してグーグルスプレッドシートに送信する。M5stickC Speaker Hatはトレーニング時にM5stickCで取得した値が閾値を超えた場合、警告音を鳴らす用途として用いる。M y o Wareでは表面筋電位を測定する。

表1 4つの腹筋トレーニング

クランチ	仰向けの状態から上半身を起こす運動
レッグレイズ	仰向けの状態で足を持ち上げる運動
リバースランクツイスト	仰向けで足を上げた状態から左右に倒す運動
片足ヒップリフト	仰向けで片足を上げた状態で体を持ち上げる運動

4. 実験

1回目, 2回目はM5stickC, M y o Wareを使用し自己流でトレーニングを実施, 3回目はM5stickC Speaker Hatを追加し, フォーム改善, 音を出力し警告音を加えてトレーニングを実施した。本研究では基準となるデータが存在しないため, 見本データとしてジム通いの被験者Aにトレーニングを実施してもらい, 腹筋トレーニングを行ったことはあるが, 効果が出なかったという被験者B, Cの2名に今回提案するセンサを活用した腹筋トレーニングを実施してもらった。評価方法としては, M5stickCで取得した傾き値を用いて

見本データと被験者B, Cそれぞれ(第1回目, 第2回目, 第3回目)との比較のため, 最小二乗値を算出した。M y o Wareで取得した表面筋電位をグラフ化し, 見本データと比較, アンケートを実施し, 有用性を評価する。図1にM5stickC, M5stickC Speaker Hatを取り付けたトレーニング風景(レッグレイズの足を下げた時)を示す。



図1 レッグレイズの足を下げた時の写真

5. 評価

筋電位については3つのトレーニングにおいて見本データと類似したグラフが確認できた。アンケート結果では, 課題となっていた腰への負担は全く感じなかった, フォーム改善後のトレーニングの方が腹筋のみに力が入り, 負荷をかけてトレーニングができた, また筋電位の状態を可視化して見ることができて分かりやすかったという意見が挙げられた。しかし総じて判断した場合, 十分に効率的な腹筋トレーニングができていたとは言いがたい。改善点としては, 筋肉の動作は確認できたが, 腹筋にどの程度の疲労度があるのか, 負荷がかかっているのか等の筋疲労を推定し, 提示することがあげられる。

6. まとめ

本研究では, センサを活用した腹筋トレーニングの効率化を目的にM5stickC, M5stickC Speaker Hat, M y o Wareを使用し, 腹筋トレーニングの効率化をデータを用いて比較, また被験者へのアンケートを実施し, 検討した。腹筋への負荷については, 本提案手法により向上させることができた。

今後は, 筋電位の測定についてFFTを用いて特徴量を一目で分かるようにし, パワースペクトルの中間周波数を計測することにより, トレーニングを行った際, 筋肉に疲労が蓄積することで起こってしまう筋疲労の度合いなどを推定したいと考えている。また, 取得したデータをWi-Fiを介してPCに送信していたことで接続できる環境が限られてしまったこと, タイムラグが発生してしまったことからWi-Fiと比較して伝送距離の短いBluetooth通信でデータ送信を行いたい。

7. 参考文献

- [1]馬場 南実 嵯峨 智 志築 文太郎 高橋 伸, "肩の筋疲労測定を用いた姿勢改善支援システムの検討", 情報処理学会研究報告, 2017-HCI-171,p1-8(2017.1).
- [2]清水 健吾 大村 基将 島袋 舞子 兼宗 進, "Arduinoを用いた筋電測定システムの提案", 情報処理学会研究報告, 2016-CE-136,p1-6(2016.10.15).