

D2-24

スマートフォン操作時における筋負荷に関する調査研究

A study of muscle load in the smartphone operation

○青木駿介¹, 城内博²*Shunsuke Aoki¹, Hiroshi Jonai²

Most of the people use a mobile phone or a smart phone, and their posture using it are awkward with bending their neck. That causes symptoms of headache, neck stiffness and dizziness. Electromyograph makes it possible to measure the load of the human muscle. In this study, it is intended to investigate muscle load by measuring the load of the muscles of the neck when using a smart phone.

1. はじめに

近年スマートフォンの普及により首を傾げる姿勢をとる機会が増えている, それに伴うように肩の凝りや頭痛, めまいといった症状を訴える人が増加傾向にある. その原因は長時間の首を傾けた姿勢でのスマートフォンの利用によるものではないかと考える. 筋電計を用いれば, 人の筋肉の負荷を計測することができる.

本研究では, 普段の姿勢とスマートフォン使用時の首の筋肉にかかる負荷について調査することを目的としており, 複数の被験者を対象にスマートフォン操作時の首の筋肉の負荷と姿勢について調査研究をすることにした.

2. 筋電計

2.1 筋電計の概要

筋電計とは, 筋電図を測定, 表示, 計測する検査装置である. 今回使用した筋電計は, 測定電極, 不関電極, 信号増幅器, 及び表示, 記録部を持つ



Figure 1. Electromyograph

2.2 筋電図

筋電図は, 筋線維から発生した個々の活動電位が電極に到達した時点の活動電位を加算し, 図として表現したものである. したがって筋電図は筋力と同等では

なく, 筋が収縮し筋力を発揮しているときに筋活動電位がどの程度, そしてどのように発生したかの度合いを表現していることとなる.

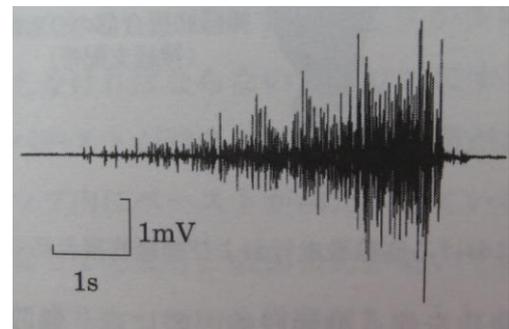


Figure 2. Examples of electromyogram

2.3 筋電計による筋電位の計測

今回の筋電計による計測実験では表面筋電計を被験者の首に4ヶ所取り付け, ビデオカメラを1台設置して行った. カメラは被験者の真横から撮影するように設置し, 反対の壁には直線を引いた模造紙を垂直になるよう貼り付けた. 電極を取り付ける位置は頸椎4番目の突起部分と6番目の突起部分から左右に1cm離れた位置であり, その際20度ほど傾けて取り付ける. Figure3の左上の電極が1ch, 右上が2ch, 左下が3ch, 右下が4chの電極となっている.

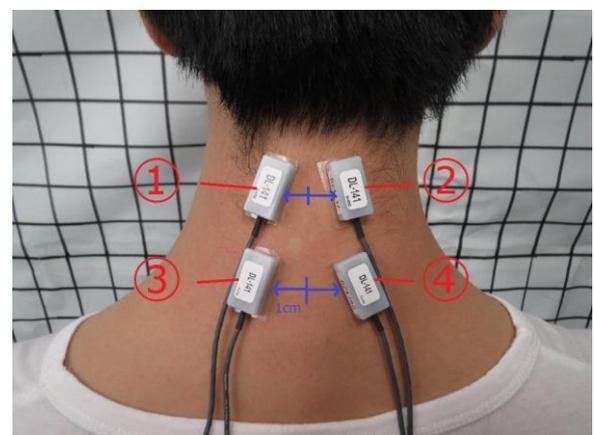


Figure 3. Position of attached electrodes

2.4 首の角度の測定

測定時に真横からカメラで撮影した被験者の写真を 2DCAD で取り込み、首の角度を求める。傾いている角度は人の耳の穴から眼瞼裂に線を引いたものを用いて導き出す。水平線を 0° とし、上を正、下を負として表記する。

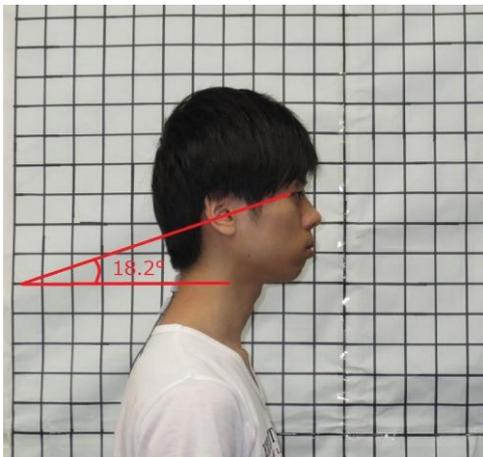


Figure 4. Detection of the angle

3. 計測結果

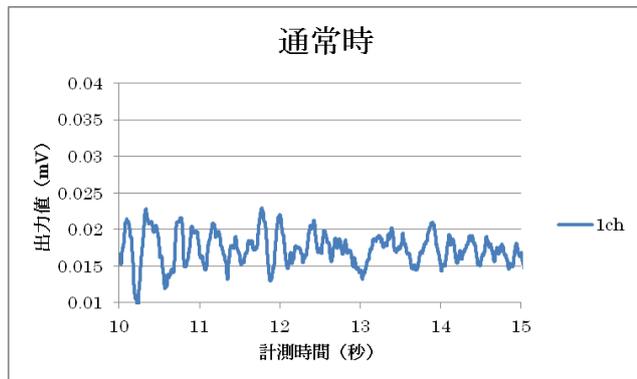


Figure 5. Electromyogram without smart phone use

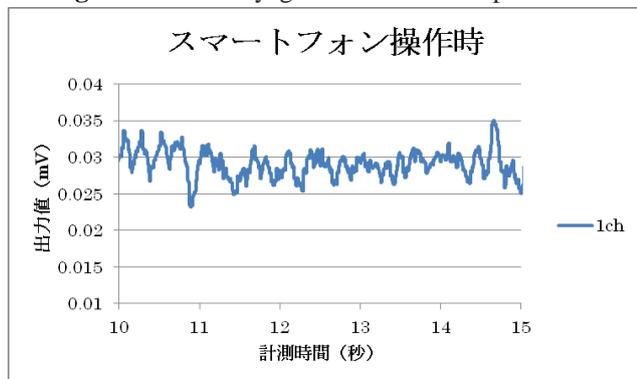


Figure 6. Electromyogram with smart phone use

上記のグラフは計測結果の安定した 5 秒間の出力値をまとめた例である。スマートフォン操作時の結果に筋出力の増大に伴う筋電位振幅の増大が見られた。

Table 1. Result without smartphone use

被験者	1ch*	2ch*	3ch*	4ch*	首の角度
A	0.021	0.056	0.062	0.03	18°
B	0.02	0.07	0.036	0.018	19°
C	0.017	0.058	0.036	0.016	15°

*の単位は mV

Table 2. Result with smartphone use

被験者	1ch*	2ch*	3ch*	4ch*	首の角度
A	0.025	0.057	0.066	0.027	-27°
B	0.022	0.062	0.031	0.017	-12°
C	0.031	0.061	0.041	0.018	-32°

*の単位は mV

Table1 の表は通常時、Table2 はスマートフォン操作時の安定した 5 秒間の振幅値を平均した値と、計測時の被験者の首の角度の測定結果である。

被験者の通常時とスマートフォン操作時の計測結果を比較すると、数値が上がっている個所と下がっている個所があり、また首の角度の違い等、数値のバラつきがでていた。しかし、1ch の筋電位に関しては共通して増加の傾向がみることができた。被験者 C に関しては、首の傾きも大きく、全体的に筋電位の増加がみられた。

4. まとめ

通常姿勢とスマートフォン利用時の姿勢を筋電計で計測した結果には活動電位の違いが見られたが、計測結果には個人差もあり、細かいデータの違いを伝えることは難しい。より多くの被験者を対象とした計測を行えば、首の角度の違いと筋肉の負荷の関係性等がみえてくると思われる。よって、できるだけ多数の被験者を集めての計測や実験内容の改良等が今後の課題として挙げられる。

5. 謝辞

今回の研究を行うにあたり、日本大学理工学部 城内先生、及び被験者たちのご協力のもと行う事が出来ました。心より感謝申し上げます。

6. 参考文献

[1] 木塚朝博, 増田正, 木竜徹, 佐渡山亜兵: バイオメカニズムライブラリー「表面筋電図」, pp167, 2006