

筋電図と肌への押圧測定に基づく新形状シェーバーの開発

○ 石原茂和(広島国際大学心理科学部感性デザイン学科),
佐野正人(三洋電機コンシューマエレクトロニクス株式会社),
藤原義久(三洋電機株式会社),
大前優, 瓜阪陽輔(広島国際大学心理科学部感性デザイン学科)

**Development of a New Shaped Electric Shaver
based on Measurements of EMG and Pressure to Face Skin
Shigekazu Ishihara**

**(Dept. of Kansei Design, Faculty of Psychological Science, Hiroshima International University),
Masato Sano (SANYO Consumer Electronics Co., Ltd.),
Yoshihisa Fujiwara, (SANYO Electronics Co., Ltd.),
Yu Ohmae, Yousuke Urisaka (Dept. of Kansei Design, HIU)**

1. はじめに

昨今の少子高齢化により、さまざまな家電機器は、安価で大量生産の商品から、高機能とそれにつりあう価格の商品へと移り変わっている。電気シェーバーも例外ではなく、より使いやすく、また肌にやさしいものが求められている。電気シェーバーは、固定されている網状の外刃の内側で、内刃が回転または水平方向の往復運動をすることにより、外刃のすきまから入ったひげを内刃と外刃で切るという仕組みである。したがって、押し付ければ押し付けるほど、内刃に抵抗が加わって剃り味が落ちる。また、肌にもよくないという結果になる。しかし、従来のスティック状の形状では、どうしても肌に押し付けてしまう使用形態になっていた。そこで、ヘッドの部分を大きく曲げ、またペングリップで握って使うことにより、安全剃刀で剃る動作に近づき、この問題が解決すると考えた。意図するように解決できるかどうか、実験測定による検証を行なった。

2. 測定方法

実験に用いたシェーバーは、通常のスティック型と、ペングリップで握る新型プロトタイプの種類。この2種は、握り部分そのものは同じものであり、握りの長さも直径もかわらない。ヘッド部分が15度（概ね握りの延長）についているか、80度曲がってついていないかの違いである。ヘッド形状の工夫により、後者は、ペングリップで握って剃ることが可能になる。

筋電図測定: 実験の要因: NS1(現行品)と、Pen Grip試作品との2つの間で、筋電図が異なるかど

うか。文献1を参考にして、電極の部位は、シェーバーを握った腕の浅指屈筋と深指屈筋の2カ所とした。双極導出で、アースは肘の骨上にとった。2チャンネルで測定。サンプリングレートは500Hz。測定装置は、Biopac MP30 (Biopac Inc., CA, USA, www.biopac.com)。

肌への押し付け圧の測定: 実験の要因: 圧センサーを刃の部分に取り付けたシェーバーと、それにアタッチメントをつけて、Pen Gripできるようにしたもの2つの間で、圧が異なるかどうか。圧の測定は、圧電素子を使ったセンサー回路を作成して行なった。記録にはBiopac MP30を用いた。サンプリングレートは500Hz。

実験のインストラクションとして被験者には、顔への標準的な当て方と剃る方向を記した紙面を渡した。タスクは、あごの下（中央）、あごの下（右側）、あごの下（左側）、あご、鼻の下、頬（右）、頬（左）の7部位で、各3回ずつ、シェーバーを動かす。被験者は20歳代の男性7名。

筋電図の結果

図1,2に示すように、ペングリップのプロトタイプの方が、電圧が低い。7部位タスクの測定値について、7名の被験者で積分値($mV \times Sec/500(Hz)$)を調べた。なお、各被験者で各タスク毎に、積分値の計算に関わる動作計測時間は同一にした。ペングリップとスティックの比を計算すると被験者間平均で浅指屈筋では0.60、深指屈筋では0.95、両方の筋をあわせると0.78となり、ペングリッププロトタイプの方が22%の減少となっている。Shapiro-Wilk W testで積分値の差(スティック-ペングリップ)の分布形について検討したところ、正規分布とはいえないことがわかった。このデータは同一被験者が2つのシェーバーで

タスクを行なっているもので、Paired dataである。したがって、ノンパラメトリックでpaired dataを扱うWilcoxon signed-rank testで検定を行った。検定の結果、2つのシェーバーによるEMGの積分値の差は $p<0.0001$ と有意であった

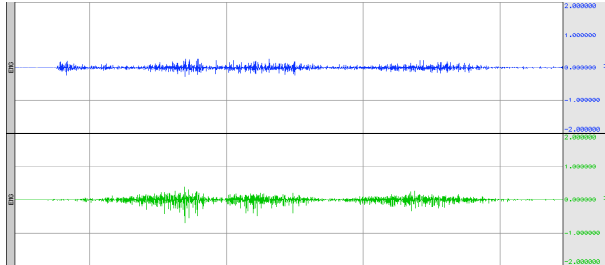


図1. EMGの一例. スティック型, あごの下中央, 上段が浅指屈筋, 中段が深指屈筋. スケール1目盛りは1mV. x方向1目盛りは2秒.

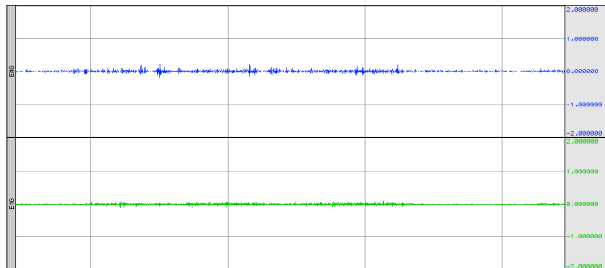


図2. EMGの一例. ペングリップのプロトタイプ. 図1と同一の被験者, 同一の動作.

肌への押しつけ圧の結果
7部位タスクの測定値についてすべて加算し, 4名の被験者で積分値($mV \times Sec/500(Hz)$)を調べた. この計測も動作計測時間を2つのシェーバーで同一にしている. ペングリップとスティックの比を計算すると被験者間平均で0.15となり, ペングリッププロトタイプの方が, 肌への圧は85%の減少となっている. Shapiro-Wilk W testの結果, 積分値の差は正規分布からはずれていないことが示された. Paired t-testで検定を行った結果, 2つのシェーバーによる肌への圧の積分値の差は $p<0.0001$ と有意であった.

3. 結果

上に述べた実験から, 従来のスティック型と, 新しいペングリップ型のシェーバーを比較すると前腕のEMGでは22%の低減, 肌への押しつけ圧では85%の低減という計測の結果が得られた. 統計検定の結果も有意差があり, ペングリップ型の開発を進めることとなった.

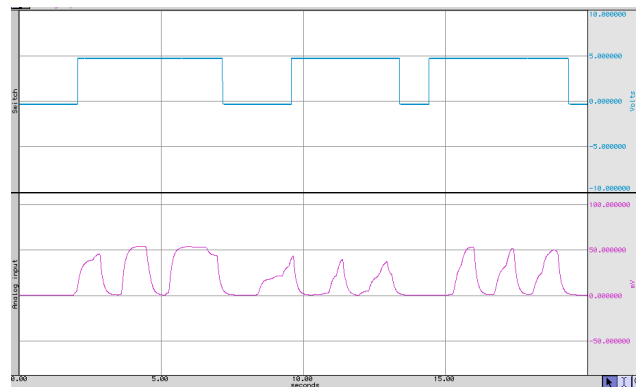


図3. 肌への圧の一例. スティック型, あごの下中央~あごの下右~あごのした左.1目盛り50mV

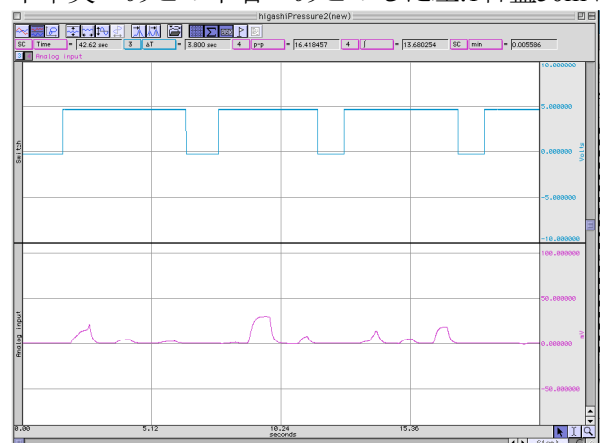


図4. 肌への圧の一例. ペングリップのプロトタイプ, 図3と同一の被験者, 同一の動作.

4. 考察

以上の人間工学計測による検証に基づいた, 新しいペングリップ型のシェーバーは, 今年(2008年)3月に発売となり, 現在好調なセールスを記録している.



図5. 商品化されたシェーバー(SANYO SV-GS1)

参考文献

1) 向・小山・野呂, 振幅確率密度関数を用いたボールペン使用に伴う筋活動の評価, 日本生理人類学会誌, Vol. 11, No. 3, pp. 105-111, 2006