

随意性瞬目を入力スイッチとして用いるための基礎的検討

田邊 喜一[†]

松江工業高等専門学校[†]

1. まえがき

画面走査型の文字入力方式では、入力確定用のスイッチとして、随意性瞬目をを用いる方法が検討されている[1]。そこでは、無意識に生じる自発性瞬目を排除するため、意図を伝えるときの瞬目は、“意識的に瞬き時間を変える[1]”などとユーザに明確に指示し、持続時間を自発性瞬目よりも強制的に延長させる方法が採用されている。このような方式は、ユーザに対して不快感や違和感を与えやすいと思われる。

そこで、筆者は、“意図的に行うこと”だけを指示したときの随意性瞬目の基礎特性を瞬目波形に基づき分析し、入力スイッチとして利用可能な形状特徴パラメータを探索している[2]。本稿では二種類の随意性瞬目の生成条件を設定し、両条件下の基礎特性について分析する。

2. 瞬目波形の形状特徴パラメータ

瞬目波形は図1に示すように、上眼瞼・下眼瞼間の幅（眼裂幅）を時間軸上に並べて得られる一次元波形として定義される。前報[2]では、図1中の●印で示される6個の特徴点を用いて8個の形状特徴パラメータを定義した（表1）。

3. 実験

前報では、実験参加者にマウスを6~7sの時間間隔でクリックしてもらい、その1~2s後に意図的に瞬目を発してもらおうという実験参加者ペースの随意性瞬目生成条件を設定していた。

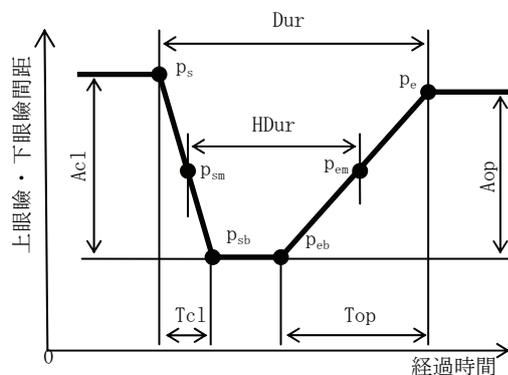


図1 瞬目波形の形状特徴パラメータ

表1 形状特徴パラメータの定義

パラメータ名	定義
閉瞼時振幅	Ac1
開瞼時振幅	Aop
振幅比率	Aop/Ac1
持続時間	Dur
50%持続時間	HDur
閉瞼速度	Ac1/Tc1
開瞼速度	Aop/Top
平均面積	Ps から Pe までの波高値の累積値

しかし、画面走査型の文字入力方式では、選択したい文字上にカーソルが移動したとき、そのタイミングに合わせて随意性瞬目を発する必要がある。そこで、本稿では、そのような状況を模擬するために、画面に呈示される開始指示に従って随意性瞬目を発する実験者ペースの生成条件を追加した。

自発性瞬目は「実験中」と表示された画面を眺めるだけの安静条件下で採取した。この条件では、実験参加者に、画面から視線を大きく逸らさず、ただ画面を眺めるようにと教示した。実験参加者ペースの随意性瞬目生成条件は前報と同一とした。実験者ペースの随意性瞬目生成条件では、画面上に4, 3, 2, 1, GO!と1s間隔でカウントダウンする刺激を呈示し、GO!が呈示された時点から1~2s後に意図して瞬目を行うように教示した。

実験参加者は前報の実験には参加しなかった4名の高専学生であり、実験の遂行に支障のない矯正視力を有していた。実験参加者とディスプレイ間の距離は60cmに設定し、顔が動かないようにあご台で軽く固定した。まず、2分を1セットとした安静条件を30sの休憩を挟み2セット実施した。次に二種類の随意性瞬目生成条件を実験参加者毎に順番を入れ替えて実施した。各随意性瞬目生成条件では1セットあたり20回の瞬目を採取し、これを2セット分実施した。

瞬目はデジタルビデオカメラ（映像取得速度:120fps, VCC-G22V31CL, CIS製）と画像入力ボード（銀河 digital-CL2, リンクス製）を用いて、左目領域映像を取り込み、形状特徴を算出した。

4. 基礎特性の比較

4名の実験参加者毎に、各形状特徴パラメータについて、瞬目生成条件間で比較した結果を図2にまとめる。また、二種類の随意性瞬目生成条件間の差異を表2にまとめる。以下、各形状特徴パラメータの傾向について紹介する。

(1) **振幅**：閉瞼時・開瞼時振幅[図2(a), (b)]共に自発性瞬目よりも随意性瞬目の方が大きくなる傾向が見られた。但し、実験参加者Dの閉瞼時振幅については、有意差は示されなかった。実験参加者ペース条件と実験者ペース条件を比較すると、実験参加者A以外では差が認められなかった(表2)。なお、振幅比率[図2(h)]については、条件間に差異が認められなかった。

(2) **持続時間**：持続時間・50%持続時間[図2(c), (d)]共に、自発性瞬目よりも随意性瞬目の方が延長する傾向が全ての実験参加者に共通して示された。これは、同様な条件下で実験した田中の報告[3]に一致しており、意図だけにより発する随意性瞬目の持続時間が延長することが示唆される。実験参加者ペース条件と実験者ペース条件を比較すると、全ての実験参加者に有意差が示されたが、その傾向は一致しない。

(3) **速度**：閉瞼速度・開瞼速度[図2(e), (f)]共に、自発性瞬目と随意性瞬目との間に、実験参加者に共通する特定の傾向は見られなかった。実験参加者ペース条件と実験者ペース条件を比較すると、実験参加者B, Dにのみ有意差が示された。

(4) **面積**：平均面積[図2(g)]は自発性瞬目よりも随意性瞬目の方が大きくなる傾向が全ての実験参加者に共通して見られた。実験参加者ペース条件と実験者ペース条件を比較すると、実験参加者A, B, Dに有意差が示されたが、その傾向は一致しない。

5. まとめ

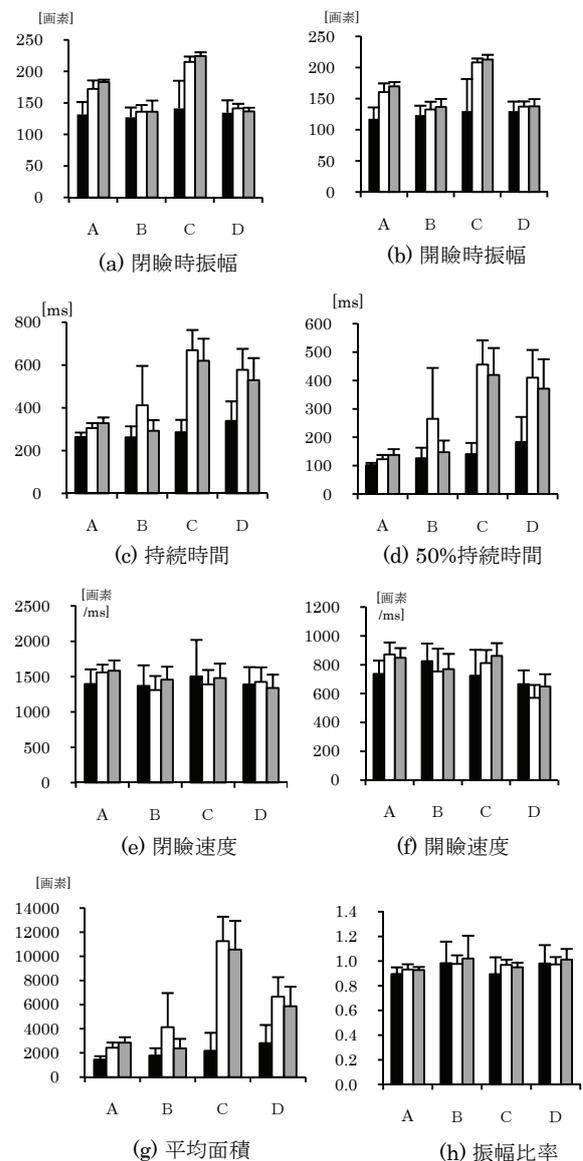
自発性瞬目と二種類の随意性瞬目生成条件下における瞬目波形について比較し、随意性瞬目に関するいくつかの基礎的な知見が得られた。今後、入力スイッチとして利用し得る形状パラメータについて、更に探索を進める予定である。

謝辞

本研究は(財)栢森情報科学振興財団の研究助成を受けて遂行された。記して感謝いたします。

参考文献

- [1]大里祐樹,後藤敏行,竹上健,画像処理を用いた重度障害者のためのテキスト入力インターフェース,映情学技報, 33, 11, 85-86, 2009.
- [2]田邊喜一,入力インタフェースのための瞬目に関する基礎的検討,信学論(D), J94-D, 2, 2011(印刷中).
- [3]田中裕,随意性瞬目の基礎特性について(1),川村学園女子大学研究紀要, 20, 2, 79-94, 2009.



・黒色：自発性瞬目，白色：随意性瞬目(実験参加者ペース)
 ・灰色：随意性瞬目(実験者ペース)

図2 形状特徴パラメータの比較(実験参加者別)

表2 二種類の随意性瞬目生成条件間の比較

パラメータ	A	B	C	D
閉瞼時振幅	参<実(**)	—	—	—
開瞼時振幅	参<実(*)	—	—	—
振幅比率	—	—	—	—
持続時間	参<実(**)	実<参(**)	実<参(*)	実<参(+)
50%持続時間	参<実(**)	実<参(**)	実<参(+)	—
閉瞼速度	—	参<実(*)	—	—
開瞼速度	—	—	—	参<実(**)
平均面積	参<実(**)	実<参(**)	—	参<実(+)

実験参加者：4名(A, B, C, D)
 参：実験参加者ペース，実：実験者ペース
 有意差：1%有意(**), 5%有意(*), 10%有意(+)