

画像解析による反射性瞬目計測についての検討

鈴木 圭佑[†] 佐藤 寛修[†] 阿部 清彦^{††}

[†] 関東学院大学工学部情報ネット・メディア工学科

^{††} 関東学院大学理工学部情報学系

1. はじめに

画像解析を用いた「しっかり」と瞬目をする随意性瞬目と自発性瞬目の瞬目種類識別の先行研究^[1]に着目し、同様の画像解析法を用いた反射性瞬目の識別を目標に、反射性瞬目の波形を計測した。

本稿では、カメラ用ストロボの光刺激および白色雑音の音刺激を用いた際に生じる反射性瞬目と自発性瞬目を画像解析により計測し、比較した結果を報告する。

2. 画像解析による瞬目計測

眼球近傍を拡大して撮影した画像（以下、眼球画像とよぶ）から眼球開口部を抽出し、その面積（画素数）を計測することにより、瞬目を波形として求めている。眼球開口部を抽出するには、眼球画像中の肌色でない画素をカラー情報を用いた2値化により識別すればよい。また時間的変化を詳細に計測するため、NTSCビデオカメラから送信される1枚のインタレース画像を、偶数および奇数フィールドごとに分割し、計測を行う^[1]。

3. 反射性瞬目の計測実験

被験者8名の瞬目を計測し、刺激後より生じた反射性瞬目の波形を求めた。実験は、一般的な蛍光灯照明下で行われ、刺激を7秒間隔で3回提示した。計測時、反射性瞬目の瞬目潜時^[2]を考慮し、刺激後5サンプル（30フレーム/秒）以内に生じた瞬目を反射性瞬目サンプルとした。生起の判断は、動画を1フレームずつ目視で確認し、瞬目が微動した時とした。

3.1 実験システム

実験システムは、瞬目画像を撮影するための家庭用デジタルカメラ（ソニー HDR-HC9）と撮影された動画画像から各フレームを抽出し瞬目波形を求めるパソコン（OS: Windows7、CPU: Core i7、クロック周波数: 3.5GHz）から構成されている。光刺激実験では、カメラ用ストロボ（ニッシンデジタル Di600）を、被験者より1m離れた位置から発光させた。音刺激実験では、刺激強度 90dB、持続時間 50msの白色雑音を、ヘッドフォン（ソニー MDR-1A）を介して、被験者の両耳に提示した。

3.2 計測結果

計測実験より得られた反射性瞬目サンプルを“単一”と“複数”に分類した。このとき、単一とは瞬目動作が1回だったもの、複数とは瞬目動作中に再び瞬目動作が生じたものである。また複数は、再び瞬目動作が生起する前を“1回目の瞬目動作”、生起した後を“2回目の瞬目動作”とし

て計測を行った。図1に単一、図2に複数の反射性瞬目サンプルを示す。図中の縦線は刺激開始点、点線は自発性瞬目サンプルの典型例である。

光および音刺激実験とも、反射性瞬目サンプルの単一および複数ともに生起し、刺激による波形の大きな相違点はなかった。単一の振幅は、自発性瞬目サンプルと比較し、光刺激実験では約4分の1、音刺激実験では約3分の1となった。1回目の瞬目動作の振幅は、自発性瞬目サンプルと比較し、光刺激実験では約3分の1、音刺激実験では約4分の1となった。2回目の瞬目動作の振幅は、自発性瞬目サンプルと比較しても大きな差は得られなかった。

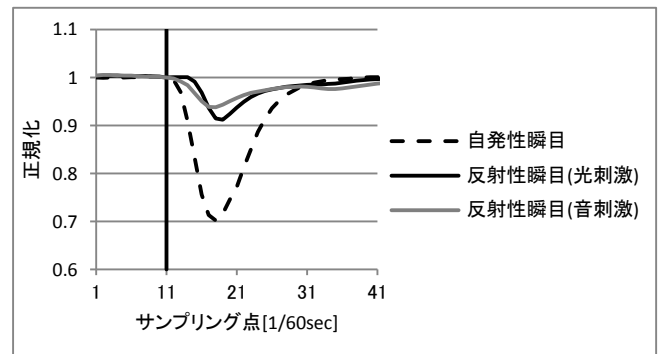


図1 反射性瞬目サンプル(単一)

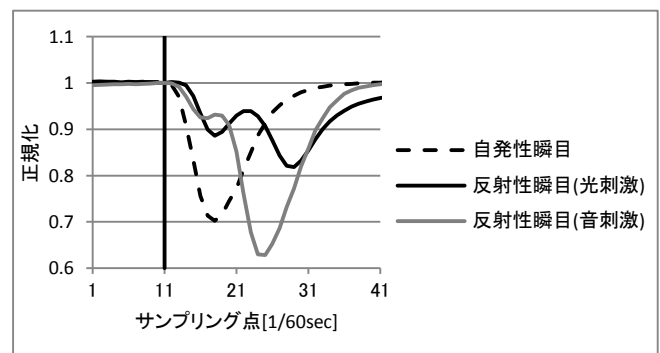


図2 反射性瞬目サンプル(複数)

4. まとめ

今後、他の反射性瞬目の計測法と同時に計測し、結果の正確性やより詳細な反射性瞬目の特徴を調査したい。

参考文献

- [1] 阿部清彦, 佐藤寛修, 松野省吾, 大井尚一, 大山実: “ハイビジョン画像を用いたフレーム分割法による瞬目種類の識別”, 電気学会論文誌 C, 133, 7, pp.1293-1300(2013).
- [2] 田多英興, 山田富美雄, 福田恭介: “まばたきの心理学—瞬目行動の研究を総括する”, 北大路書房(1991).