

メガネに取り付けた Web カメラによる瞬目解析

鎌田 暢介[†] 佐藤 寛修^{††} 阿部 清彦^{†††}

† 関東学院大学大学院工学研究科

†† 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

近年、重度の肢体不自由者に向けた瞬目や視線などを用いたインタフェースが盛んに研究されており、メガネに小型ビデオカメラを取り付けた瞬目入力システム^[1]などが報告されている。しかし、そういったシステムは使用範囲などが限られていることが多く、一般的に普及が進んでいるとは言い難い。そのため、筆者らは簡単に安価に使用することができる瞬目による入力システムを開発する。このシステムでは、一般的な Web カメラをメガネに取り付けた装置により、使用者の意識的な瞬目を識別し、文字やコマンドの入力を行う。

2. Web カメラを取り付けたメガネ

市販されているメガネのフレームに一般的な Web カメラを取り付け、そこから使用者の右目を撮影し、撮影される眼球近傍の撮影画像から瞬目の動作過程を捉える。また、この装置は使用者が通常のメガネの着用方法をすれば装置自体の大きな調整を必要としない様にあらかじめ調節している。

3. 瞬目波形

すでに研究されている手法^[2]をもとに、撮影された動画画像のカラー情報により眼球開口部面積の変化を記録し、瞬目波形とする。すでに瞬目種類の違いによる特徴量の差が報告されており^[3]、それらのうちの瞬目の持続時間をこの瞬目波形から求め、識別に使用する。

4. 計測範囲の決定

上述の装置により横から撮影された動画画像には眼球近傍以外の背景が含まれている。そのため、計測を行う範囲を自動的に設定する。開眼時と閉眼時の 2 つの画像から差分領域を求め、その領域から探索した左上と右下の 2 点から矩形を形成し一定方向に広げた後、その範囲を計測することとした。

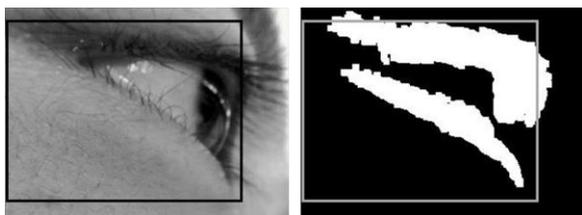


図1. 設定した計測範囲

5. 随意性瞬目の自動識別

5名の被験者に各5回、随意性瞬目を行ってもらい、その様子を撮影した。撮影される動画画像に対し、設定した計

測範囲を適用し、瞬目波形を求めた。この波形を元に各瞬目の持続時間を求め、その時間をしきい値として生じた瞬目の種類の識別を行った。この時、しきい値とした持続時間を、最初の随意性瞬目の振幅を基準として全瞬目の持続時間を求める手法と、各瞬目で個別に持続時間を求める手法の2種類の手法から求め、それぞれ自動識別を行った。自動識別した結果を表1に示す。どちらの持続時間を用いても検出された瞬目はいずれも同数であり、この結果から、2種類の手法から求めた持続時間のいずれをしきい値とした識別でも随意性瞬目を識別することができるのがわかる。

表1 自動識別による瞬目の検出率[%]

被験者	持続時間1		持続時間2	
	随意性	自発性	随意性	自発性
A	100.0	42.9	100.0	42.9
B	100.0	70.0	100.0	70.0
C	100.0	100.0	100.0	100.0
D	100.0	0.0	100.0	0.0
E	80.0	64.3	80.0	64.3
全体	96.2	54.2	96.2	54.2

6. まとめ

今回、肢体不自由者に向けたインタフェースとして、メガネに取り付けた Web カメラによる瞬目解析を行った。この装置から撮影される動画画像から、瞬目で持続時間により、瞬目種類の識別を行ったところ、高い精度で随意性瞬目の識別が行うことができた。

参考文献

- [1] 竹原一行：メガネに取り付けた超小型ビデオカメラで検出したまばたきで制御する重度肢体不自由者向け代替キーボード，情報科学技術フォーラム講演論文集，8(3)，533-539，2009
- [2] 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識別，電気学会論文誌 C，133(7)，1293-1300，2013
- [3] 松野省吾，阿部清彦，佐藤寛修，大井尚一，大山実：随意性瞬目と自発性瞬目の識別に関する検討，情報科学フォーラム講演論文集，11(3)，23-26，2012