

カーソルにポップアップ警告を帯同させた PC 利用者瞬き促進システム

PC User's Blink Promotion System Using Translucence Pop-Up Alert on Cursor

○北條 雄斗¹, 大石太郎¹, 戸田健², 塚本優希³, 劉欣欣⁴*Yuto Hojo¹, Taro Oishi¹, Takeshi Toda², Yuki Tsukamoto³, Xinxin Liu⁴

In recent year, the visual display terminal (VDT) syndrome, especially dry eye becomes a problem because eyes dry decreasing in the frequency of the blink when the personal computer in used. We use a Web camera at the time of PC use, and detect a user's blink. When the blink number of times decreased, I suggested the system which promoted the blink of the user by showing a display screen popup. The disregarded problem when you do not notice the alarm display by pop-up conventionally as a result of the actual proof experiment in a system arose. As a result, there was a subject who cannot get the predetermined number of times of a blink. It is targeted at PC worker who is doing mouse operation in this research. When PC worker's number of times of a blink is decreasing, the system which makes a cursor take pop-up warning along is made as an experiment, and examination which improves a promotion rate is performed.

1. はじめに

近年、パーソナルコンピュータ利用時において、瞬きの頻度減少に伴い、目が乾燥することで VDT 症候群、特にドライアイが問題となっている。このことから、我々は PC 利用時に Web カメラを用いてユーザの瞬きを検出し、瞬き回数が減少した場合に、ディスプレイ画面右下にポップアップを表示するによって利用者の瞬きを促すシステムを提案してきた。従来システムにおける実証実験の結果、ポップアップによる警告表示に気づかない場合や、無視する等の問題が生じ、所定の瞬き回数を得られない被験者がいた。本研究では、マウス操作をしている PC 作業者を対象とし、PC 作業者の瞬き回数が減少している場合にポップアップ警告をカーソルに帯同させるシステムを試作し、促進率を高める検討を行う

2. 従来システム

図 1 に瞬き促進システムの機能構成を示す。機能構成は瞬き検出部、瞬き促進部、瞬き促進部の制御部から成る。瞬き検出部では VDT 利用者の顔をリアルタイムで撮影し、瞬きによって得られた信号（瞬き検出信号）を制御部へ送信する。制御部では瞬き検出信号のインターバル時間を計測する。瞬き検出信号のインターバル時間と、ある設定時間内の総インターバル時間の測定を行い、それらの測定時間に基づいて瞬き促進部を制御する信号を出力する。瞬き促進部は異なった複数の瞬き促進手段で構成され、制御信号によってそれぞれの動作のオン/オフ、度合いやスピード等

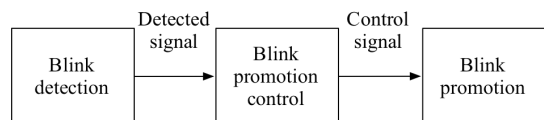


Figure 1. Function Configuration

は、VDT 利用者に適応的に調節できる。ある一定時間において瞬きををした回数を記録し、重み付けしない単純移動平均を測定する。その移動平均がある閾値を超えなかった場合にポップアップを動作させる。移動平均 T_{ave} は(1)式で与えられる。

$$T_{ave} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N p_n \quad (1)$$

ここで n は移動平均中の測定回数 ($n = 1, 2, 3 \dots N$)、 p_n は n 番目の測定においてある一定時間内に測定した瞬きの回数である。測定した移動平均 T_{ave} が閾値 T_{th} を超えた場合は瞬き促進部は動作させない。

VDT 利用者の顔の撮影方法としては、コンピュータに搭載されている Web カメラを使用する。計測部ではリアルタイムで撮影されている VDT 利用者の目の追跡、瞬きを検知し、瞬きの回数を計測する。

図 2 に従来システムにおける瞬き促進画面を示す。従来システムでは、被験者に対してストループカラーワードテストを行い、VDT 作業に集中してもらい、ある一定時間に所定回数の瞬きが行われなかった場合にディスプレイ上にポップアップによる警告を表示する。所定の瞬き回数を 1 分間 20 回に設定し実験を行った結果、ポップアップによる警告があっても、設定回数の瞬きを行わない被験者がいた。図 3、図 4 に瞬きが促進

された被験者の実験結果と瞬きが促進されにくかった被験者の実験結果を示す。この結果から瞬きが促進された被験者は1分間の瞬き回数が安定して20回得られているが、瞬きが促進されにくかった被験者の実験結果では1分間瞬き回数が20回を超えていないことが分かる。原因としては、被験者のアンケートの結果、使用した Windows UX ガイドラインを参照したポップアップウィンドウサイズが比較的小さいためポップアップに気がつかないことや、警告ポップアップの表示場所が画面右下だったために視界に入りにくかったことが挙げられた。このことから、ポップアップに気がつかない、また無視して作業を継続してしまうユーザに対して、何らかの対策が必要となった。

3. 提案手法

提案するポップアップ表示方法について、図5にマウスカーソルに帯同する警告ポップアップの表示画面を示す。従来システムでは瞬き回数が減少している際に、ディスプレイ右下に警告ポップアップを表示していた。本提案システムでは、警告ポップアップをマウスカーソルに帯同させることによって、マウス作業者の瞬き促進率を向上させる。

4. まとめと今後

本論文では、VDT 利用におけるドライアイの問題について述べた。また先行研究として、ドライアイ防止のために瞬き促進システムについて述べ、VDT ユーザがある一定時間に所定の回数瞬きをしなかった場合にディスプレイ上にポップアップにより警告を提示するシステムの研究を行なってきたことを述べた。しかし先行システムの実験結果から、ポップアップによる警告があっても、気づかないことや無視して作業を進めてしまい、所定回数の瞬きが行われない問題があることについて述べた。これらの問題の対策としてポップアップをマウスカーソルに帯同させるシステムを提案した。今後は、実験を通して本システムの有用性の検証を行う。

5. 参考文献

[1] 難波哲子, 平井美智代, 米田剛, 田淵昭雄:「携帯電話を使用した Visual Display Terminal (VDT)作業前後の高次収差の変化」, 川崎医療福祉学会誌, Vol. 18, No. 1, pp. 147-154 (2008)

[2] 佐藤直樹:「環境とドライアイ-VDT 症候群とドライアイ-」, 臨床眼科, No.51, pp68-70 (1997).

[3] 鶴岡浩平, 戸田健, 鄭一:「Web カメラ内蔵型ノート PC 等の携帯端末における VDT 症候群予防のための瞬きを促すアプリケーション



Figure 2. Alert display by conventional pop-up window

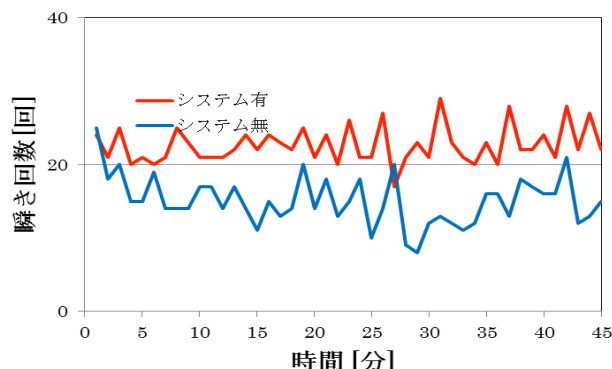


Figure 3. The experimental result when a blink is promoted

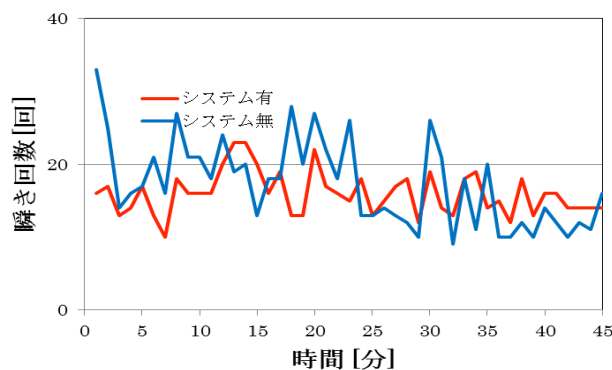


Figure 4. The experimental result when a blink is not promoted



Figure 5. Popup warning along a mouse cursor

の提案」, 平成 24 年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集, pp. 1525-1530 (2012).

[4] 北條雄斗, 鶴岡浩平, 戸田健:「Web カメラを用いた VDT 利用者瞬き促進システムにおけるポップアップ表示方法の検討」, 平成 25 年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集(2013).