

内蔵 Web カメラを用いた VDT 作業者の姿勢モニタリング

Posture monitoring of VDT users using a built-in camera

○守屋優¹, 白井克輝², 戸田健³, 劉欣欣⁴*Yu Moriya¹, Koki Shirai², Takeshi Toda³, Xinxin Liu⁴

Abstract: The Recently, not only in the office, the use of VDT increases by a rapid spread of the computer. A lot of use of VDT is forced to attach to the desk for a long time by the one with deskwork. The collapse of the posture cannot be avoided by the long-time desk work. Collapse of a posture has been a causing-various corporal and mental problems, such as dysautonomia and tooth contacting habit. In this research, collapse of the posture in deskwork is monitored by image processing using the upper-half-of-the-body picture acquired from a Web camera in real time. When a posture collapses, a pop-up warning is displayed on the screen of VDT, and the system, which promotes the keeping of the right posture is proposed.

1. はじめに

近年, コンピュータの急速な普及により, 職場以外においても VDT の利用が増加している⁽¹⁾⁽²⁾. VDT の利用の多くはデスクワークを伴うもので, 長時間デスクにつくことを強いらられる⁽³⁾. 長時間のデスクワークでは, 姿勢の崩れは避けられない. 姿勢の崩れは自立神経失調症や歯牙接触癖といった様々な肉体的・精神的問題を引き起こすことが大きな問題になっている⁽⁴⁾⁽⁵⁾. これらの解決方法として, 姿勢矯正用のベルトなどが販売されているが実際に体に装着する煩わしさなどがあり, 手軽に使えるものではない. そのため, 本研究では煩わしさ等の無いよう, 身体に装着不要でありノート PC1 台だけで使えるよう実装する.

2. 提案方法

システムの流れとして図 1 にフローチャートを示す. 画像処理方法としては, テンプレートマッチング法を用いる. 始めに, 正しい姿勢を判別するための基準となるテンプレート画像を取得する. 次にリアルタイムで取得する画像を探索画像としてテンプレートマッチングによる相関演算を行い, 相関値を取得する. 相関値がある閾値を下回った場合姿勢が崩れていると判断し, 警告を提示することでユーザーに姿勢の崩れを意識させる. そうでない場合は警告を提示せず, テンプレート作成以降の流れを繰り返す.

3. 実験

(3・1) 実験環境

実験システムのハードウェアは表 1 に示す通り, VDT として最も普及している 13.3 インチ型ディスプレイ

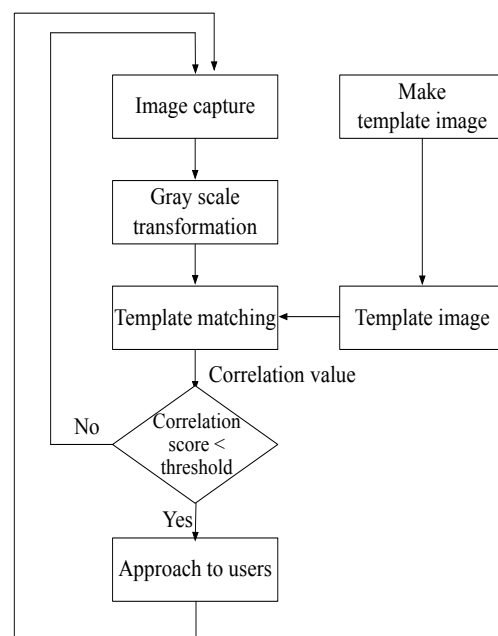


Figure 1. Flowchart

レイのノート PC を用いた. CPU は Intel Core i7-3520 2.9 GHz, RAM の容量は 8 GB である. また内蔵 Web カメラは EXMOR for mobile CMOS sensor を使用し, 最大フレーム速度は 30 fps である. ディスプレイや Web カメラのホワイトバランス等の設定は工場出荷時の基本設定のまま, またフレーム速度や解像度を固定にしないため, フレーム速度は使用環境の変化に応じて変動する.

(3・2) ポップアップウィンドウ

表示するポップアップウィンドウの種類, 大きさについては, 本システムの利用者個人個人で設定できるようになっているが, 今回は図 2 のようなポップアップ

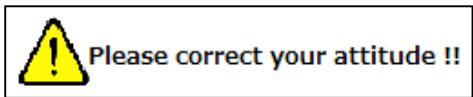


Figure 2. Pop-up Window

Table 1. VDT Specification in Experimental System.

Items	Parameters
VDT	- SONY VAIO S series 13 - Intel Core i5-3210M CPU@2.50 GHz - 4 GB RAM
Built-in Webcam	- EXMOR for mobile CMOS sensor - Max. 30 frames per second - 320 x 240 pixels

プウィンドウに固定して実験を行った。ポップアップウィンドウサイズは Windows UX ガイドラインの警告ポップアップウィンドウサイズに基づき，Width = 360pix, Height = 80pix の大きさで作成した⁽⁶⁾。

(3・3) 閾値の決定

グラフ 3 はディスプレイと被験者の距離と相関値の関係グラフである。VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドラインよりディスプレイ距離は 40cm 以上が望ましいとある。今回，被験者にはディスプレイからの距離が 50cm を基準とし，そこから前後に姿勢が崩れた時の相関値を測定した。

被験者自身が姿勢の崩れを感じる距離は前傾では概ねディスプレイから 35cm 以内，後傾では 65～70cm 以上であった。本システムでは，相関値の測定結果より被験者全員が上記のディスプレイ距離で警告が標示されるように閾値を 0.73 と決めた。また，左右への傾き度合いと相関値を測定したものがグラフ 4 である。前後の姿勢の崩れより決定した閾値から，左右への傾きは約 10 度までが許容範囲とした。

4. 今後

今後は，実証実験を重ねることによりシステムの最適化を行う予定である。また，警告を標示することによる作業効率への影響や煩わしさを考慮し，適切な警告標示までの時間を検討する他，作業姿勢の変化による VDT 作業における集中力の向上や VDT 症候群症状の軽減について，本システムの有用性を検証する予定である⁽⁷⁾。

5. 参考文献

[1] Ministry of Health, Labour and Welfare : About the development of new "guidelines for labor hygiene management in

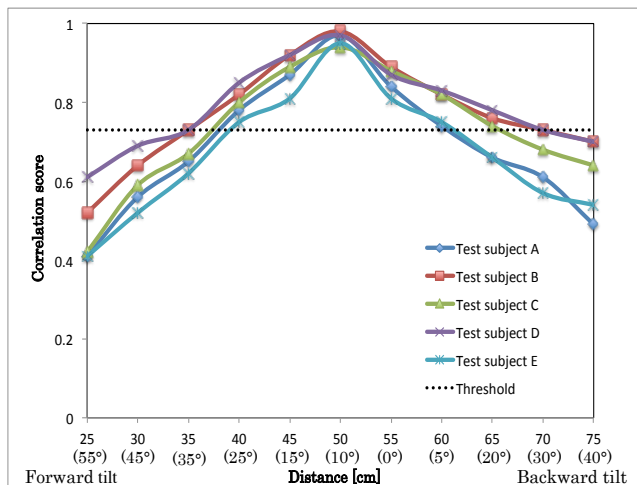


Figure 3. Correlation value vs. face-display distance (forward-and-backward tilt angle of body).

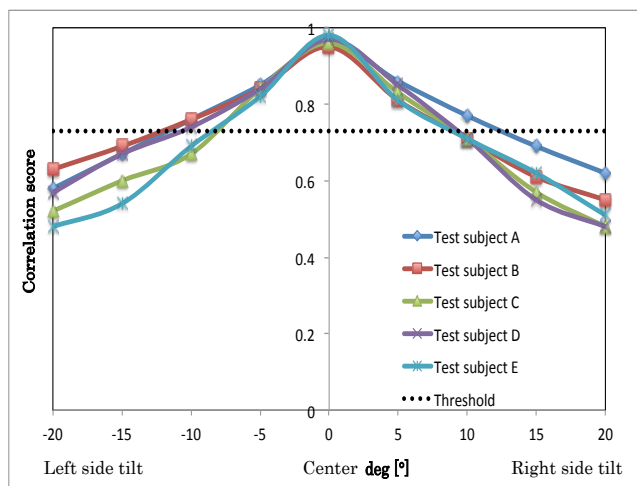


Figure 4. Correlation value vs. left-and-right tilt angle of body.

the VDT work", Ministry of Health, Labour and Welfare news release document(2002).

[2] VDT syndrome:

<http://homepage2.nifty.com/uoh/hosp/40vdt.htm>

[3] "2009 general condition of the survey result about the Heisei 20 technical innovation and labor," Ministry of Health, Labor and Welfare press release.

[4] TCH, Tooth Contacting Habit:

<http://www.ha-channel-88.com/jiten/tch.html>

[5] New cause of stiff neck ! Habit of mystery

TCH:<http://kenko.asahi.co.jp>

[6] Windows UX guidelines, <http://msdn.microsoft.com>

[7] Influence the adjustment of working posture on the performance and mood:

http://taishin.taiiku.tsukuba.ac.jp/works/PDF/MC_UG_PDF/MC/H21/m-hatanaka.pdf