

作業の継続と振る舞いの矯正の両立を目的とした通知手法

A notification method on PC desktop to balance between the continuation of work and the modification of posture

菊川 真理子 金井 秀明*

Summary. 我々の生活の中には、状況の変化に対応しなければならない場面が多々存在する。その中でも、集中して作業をしている間は状況に対応している間も作業の手を止めたくない。本研究ではそのような状況の一つとして自室でのPC作業時における姿勢悪化状況を挙げる。机上作業において、作業効率は作業者の集中力によって大きく変化する。作業中に画面の詳細を見ようとしたり、単なる癖で顔が作業画面に近づくという場面が見られるが、このような行為を無自覚のまま長年続けると視力の低下・骨格の歪みを誘発する。本研究では、PCデスクトップ上のユーザの作業の継続を妨害せずに、姿勢を矯正するシステムの開発を目指す。本論文では、そのための情報通知手法を検討する。PC上では様々な操作が並行して行えるため、各操作に適した通知手法を考慮し、どのような通知手法ならば作業を継続したまま姿勢の矯正が可能なのかを考察・検討する。検討の際、比較対象として姿勢の悪化によって姿勢悪化の原因を排除する処理と作業を中断させる処理を用意し、どの手法が最も姿勢維持時間と作業量を多くできるかを計測する。

1 はじめに

ユーザにある状況の変化を通知するシステムは、ユーザが行っている作業を一時的に中断させ、ユーザの意識を通知システムへ向けさせることで成り立っている。一方、我々の生活では作業が中断されることで作業能率が低下することがある。本研究ではそのようなシーンの一つとしてPC上での作業を取り上げる。

本研究ではPC上での作業中に通知すべき情報として姿勢の悪化を取り上げる。正しくない姿勢でPCを操作した場合、本人の自覚が無いままじょじょに視力や均整のとれた身体が失われていく[1]。自らの姿勢に対して本人が自覚を持つことは難しく、周囲の人間の注意によって一時的に姿勢は改善される。単純なアラームやLEDの点滅によってユーザに姿勢の悪化を通知するシステムがある[2]。人は集中対象との関係の薄い変化を気づきにくい傾向[3]にあるため、そのような作業と関連性のない通知方法では、ユーザがその通知に気づかない恐れがある。作業中のユーザに対して作業対象に干渉をして強制的に注意を向けさせるシステムがある[4]。姿勢の変化は無意識のうちに幾度も発生するため、作業への干渉が頻発し、作業に対するモチベーションを低下させ、結果として作業効率の低下につながる[5]。また、アラームを出すのではなく、姿勢悪化の要因を取り除くシステムがある[6]。姿勢悪化の要因は複合的なものであるため、1つの要因を取り除くだけでな

く、ユーザ自身に現在の姿勢状況を認識させることが重要である。ユーザが集中を向けている作業に関係した通知手法が適していると考え、ユーザが行っている作業や操作に応じて姿勢の通知手法を変更する。例えば、タイピングによるドキュメント編集ではタイピング操作に姿勢情報を埋め込み、またポインティングデバイスによる作図では、ポインティングデバイス操作に姿勢情報を埋め込む。

ユーザの反応に着目した通知手法の研究として、危機の発生源に危機を伝えて自粛させる研究[7]やユーザ自身に姿勢提示の意味を考える余地を与える研究[8]がある。本研究では、作業中断の防止という観点から通知手法を確立する。

2 提案システム

本研究では作業の継続と振る舞いの矯正の両立を目的とした通知手法を検討する。PC作業時における姿勢の悪化情報を提示する手法を検討し、作業集中時における適した情報提示手法として提案する。

提案するシステムは図1の流れで動作する。流れは大きく(1)ユーザの姿勢が変化する、(2)姿勢を検出する、(3)姿勢の変化を通知するという3つの部分に分かれる。(1)では、ユーザが姿勢を変化させることでシステムのトリガーとなる。本研究では視力、背筋の観点からPC画面とユーザの顔が近づいている場合を姿勢が悪化している、遠く保たれている場合を姿勢が良い状態であると判断する。(2)では、ユーザの姿勢変化をシステムが検知する部分である。本研究ではPCに付属しているカメラから姿勢を検知する。(3)では、ユーザに対し姿勢の変化を通知する。図中では提案する通知手法の一例と

Copyright is held by the author(s).

* Mariko Kikugawa, 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科, Hideaki Kanai, 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学教育センター

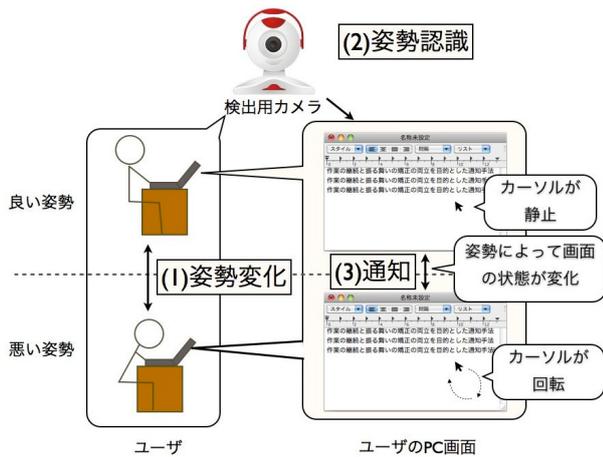


図 1. 提案システムの流れ

してテキスト編集時にカーソルが自動的に回転移動している。通知手法についての具体的な説明は後の段落で述べる。

集中している人間に対し確実に通知を伝えるために、本システムでは2つの通知方法を用意する。どちらの通知手法がより認識しやすく、更に煩わしく無いかを次章の評価実験で検討する。一つはユーザがPCに対して行う操作・入力をシステムが制御する手法である。作業によって主に使用されるユーザインタフェースは異なる。あまり使用されないユーザインタフェースをシステムが制御することで、作業の継続を可能とする。ユーザが入力していない操作が行われることで生じる違和感を通知として利用する。もう一つはユーザがPCから受け取る出力に変化を与える手法である。出力の際、マウスカーソルの速度や画面の明るさなど様々なパラメータによってユーザが受け取る出力結果は調整される。そのような出力を制御するパラメータをシステムによって制御する。ユーザの作業に干渉しないことで作業の継続を可能とする。出力結果から生じる違和感を通知として利用する。また、本システムではユーザの作業を大きく(1)タイピング作業、(2)ポインティングデバイスを用いる作業、(3)聴覚を主に用いる作業、(4)閲覧の4つに分ける。

各通知手法と作業に対し、システムは表1のようにして姿勢悪化の状況をユーザに通知する。タイピング作業における編集内容の操作ではカーソルの使用頻度は低いため、カーソルの座標に対して常に操作を加えることでユーザの作業に干渉せずに目を引くことが可能となる。もう一方の手法では、タイピング結果が反映されるまでの時間を調整することで作業に干渉せずに違和感を与えることが可能となる。他の作業に対しても同様の基準で通知手法を決定した。

表 1. 各作業時における各姿勢提示手法の対応表

	入力の制御	出力の制御
作業 1	カーソルが円を描く	キー入力の反応速度を調整する
作業 2	shift キーが入力される	カーソルスピードを変更する
作業 3	音量が小さくなる	イコライザを調整する
作業 4	全範囲を選択する	コントラストを変更する

3 評価手法

どの通知手法が作業を継続と姿勢の改善を両立可能かを2つの視点から評価する。1つはどの手法が本研究の目的を果たすかという視点から、前章で述べた各手法を用いて並行作業を行う。提案手法以外に村上らが提案した手法 [4] や Harrison らが提案した手法 [6] との比較を行う。もう1つはユーザにとって煩わしくないタイミングの検討という視点から、作業量の計測結果に準拠した姿勢提示と常時姿勢提示のどちらが適しているかという検討を行う。作業量が多い時にのみ姿勢提示を行うことで、ユーザが適度に休憩をし、姿勢の完全固定による害を抑制可能になるという結果が期待できる。

4 まとめ

本研究では作業の継続と振る舞いの矯正の両立を目的とした通知手法を検討した。PCを用いた作業時における姿勢悪化状況の通知手法を検討し、得られた知見から作業集中時における適した通知手法を考察する。PC上の作業においては並行作業が可能であることを考慮し、ユーザが行っている作業に影響を与える通知手法を提案した。各作業に直接的な妨害を感じない程度の違和感を与える。姿勢悪化の原因を機械的に排除する処理と作業を妨害する処理との比較を行い、作業の継続と姿勢の矯正が両立されているかを評価する。

参考文献

- [1] 高橋ひとみ, 「箸の持ち方」「鉛筆の持ち方」と「姿勢」と「視力」の関連, 桃山学院大学総合研究所紀要, 30(2), pp.1-11, 2003.
- [2] サンコー株式会社, サンコーレアモノショップ【VISOMATE USB 姿勢矯正アラーム】, <http://www.thanko.jp/product/usbodycare/visomate.html#introduction>, 2010.
- [3] Tom Stafford, Matt Webb, 夏目大, MIND HACKS, オライリー・ジャパン, p159-161, 2005.
- [4] 村上遥, 藤原康宏, 村山優子, 危険アウェアネスのための不快なインタフェースの実装, 情報処理学会

A notification method on PC desktop to balance between the continuation of work and the modification of posture

インタラクション 2009,2009.

- [5] 寺野 真明, 杉浦 敏浩, 川瀬 貴晴, 橋本 哲, 中村 政治, 近藤 靖史, 室内環境の改善によるプロダクティビティ向上に関する調査研究 (第2報), pp.653-656, 2003.
- [6] Harrison, Chris and Dey, Anind K. Lean and Zoom: Proximity-Aware User Interface and Content Magnification, *CHI 2008 Proceedings*, pp.507-510, 2008.
- [7] Mike Schneider, Sara Kiesler, Calling While Driving: Effects of Providing Remote Traffic Context, *CHI 2005*, pp.561-569, 2005.
- [8] 宗官 祥史, 稲川 暢浩, 品川 徳秀, 江木 啓訓, 藤波 香織, 危険情報の提示による化学実験の安全技術向上支援原理の基礎検討, 情報処理学会インタラクション 2010, 2010.

未来ビジョン

我々の生活中には、数多くの「意識の集中が必要な作業」が存在する。例えば、聴講などは意識の維持によって理解度に大きく差が出る。片付けなども、始めたころの意思を保たなければ途中で投げ出してしまいたくなる。このような作業が多く存在する中、これまでの作業中に行われるアウェアネスシステムではいかに警告へと目を向けることをメインとしてきた。しかし、先ほど述べたような作業中では作業中に無理矢理意識を引き戻すということはユーザの目的を妨害してしまうことになる。ユーザが作業に没頭してられる事を考慮したアウェアネスが必要とされていると思い、本研究では作業を中断せずに警告を認識・処理できる手法を提案する。

本研究で得られた結果を抽象化することで他の作業を対象としたシステムでも作業を中断させずにユーザにとって悪影響となる振る舞いを正すような情報提示

が可能になる。そうなることで、本研究で見いだした手法がユーザにとって作業没頭時の助けになると考えている。

また、本研究ではシステムをユーザがどのように受け止めるかという点に着目している。現在、ユーザを補助する目的で作られたにもかかわらず結果としてユーザの妨害をしてしまうといったシステムが存在する。そのようなシステムが存在する理由としては、ものつくりの観点としてシステムがどのような機能をもつかということばかりに注目が集まり、ユーザがシステムをどのように使うかということにあまり注目が集まっていなかったからだと考えられる。

本研究はユーザがシステムの通知に対しどのような反応を返すかを最大の課題としている。本研究を進めた過程が「ユーザにとって受け止めやすいシステム」を作るためには何が必要であるかという一つの事例になれば幸いである。