

E-12

コンピュータと Web カメラを用いた骨盤位置キープサポートシステムの検討

Keep Support System of Correct Pelvic Position Using Computer and Webcam

○守屋 優¹, 北條 雄斗¹, 戸田 健², 鶴岡 浩平³, 陳 保旻³, 鄭 一⁴*Yu Moriya¹, Yuto Hojo¹, Takeshi Toda², Kohei Tsuruoka³, PaoMin Chen³, Hajime Tei⁴

Abstract: Currently, in your office or home, using a computer desk work time to have increased. Attitude tends to be bad and are concentrated in the desk, may be due to the distortion of the posture of this desk, causing various symptoms of the body off balance. There is a (Tooth Contacting Habit) TCH to one of its symptoms. TCH will be many cases in the state to develop into a stiff neck and temporomandibular joint disease and a bad attitude, leads to distortion in the pelvis, broken in body and mind balance also be accompanied by mental stress, easy to contact with more natural teeth. Upper and lower teeth, even including the time when not doing anything is not in contact, contact during a meal and conversation, they are in contact are said to be normal about 20 minutes in one day that. The longer the contact time of upper and lower teeth, and temporomandibular joint disorders and symptoms upon awakening, such as difficult to open due to the fatigue and muscle tension, the burden to the temporomandibular joint, the more discomfort and teeth fatigue of the jaw, mouth may be considered are involved in a variety of indefinite complaint. From these things, that as measures to improve the prevention and TCH, to keep the attitude of desk work properly, difficult to state the burden on the body. In this study, to examine the system by using the network camera and computer, to keep the attitude of desk work properly.

1. はじめに

現在オフィスや自宅において、コンピュータを用いたデスクワークの時間が増加している。デスクワークに集中していると姿勢が悪くなりやすく、このデスクワーク中の姿勢の歪みにより、体のバランスが崩れて様々な症状を引き起こすことがある。その症状の一つに TCH (Tooth Contacting Habit: 歯牙接触癖) がある。姿勢が悪いと肩こりや顎関節症に発展する場合も多く、骨盤に歪みを生じ、精神的ストレスも伴うことで心身のバランスが崩れ、さらに歯が自然と接触しやすい状態になり TCH になる。上下の歯は、何もしていない時は接触しておらず、会話や食事をする際に接触する時間を含めても、接触しているのは 1 日で 20 分程度が正常だと言われている^{[1][2]}。上下の歯の接触時間が長くなると、筋肉の緊張や疲労、顎関節への負担が増えることによる、顎の疲労感や歯の違和感、口が開きにくいなどの起床時症状や顎関節症などの様々な不定愁訴に関わってくる可能性が考えられる。これらのことから、TCH の予防及び改善策として、デスクワーク中の姿勢を正しくキープすることで、身体に負担がかかりにくい状態にする。またデスクワークをしながらエクササイズの効果も期待できる。本研究では、コンピュータと Web カメラを用いて、デスクワーク中の骨盤の位置を正しくキープさせるためのシステムを検討する。

2. 関連技術

Web カメラを用いた姿勢矯正システムとして姿勢監視、警告を行うものが研究されている^[3]。また、姿勢の変化による腰部筋活動の変化に関する研究も行われているが^[4]、Web カメラと腰部筋活動の変化から骨盤の位置を推定し姿勢を矯正する研究は行われていない。そのため本稿では Web カメラによる姿勢検出技術に加え、筋電計を用いて咀嚼筋や腰部の筋活動の変化を測定し、骨盤の位置を正すためのシステムを提案する。

3. システム提案

図 1 にシステムの機能構成を示す。システムは大きく分けて「画像取得部」、「骨盤位置推定部」、「制御部」、「通知部」から構成する。始めに、Web カメラ等を用いて画像取得部より作業者の姿勢が良い状態の画像を取得し、それを作業中の姿勢と比較するための基準とする。骨盤位置推定部では画像取得部で取得した画像から骨盤の位置、さらに正常な位置からどの程度ズレているかを推定する。制御部では骨盤推定部からの情報をもとに骨盤の位置がずれていると判断し、その状態が一定時間以上続いた場合通知部へ信号を送信する。通知部では制御部からの信号をもとに、作業中のディスプレイに警告を表示する。図 2 にノートパソコンを利用した提案システムの実施例を示す。この実施例ではノートパソコンに搭載されている Web カメラが画像取得部となる。ノートパソコンの Web カメラはユーザ

1 : 日大理工・学部・電気 2 : 日大理工・教員・電気 3 : 日大理工・院 (前)・電気 4 : 鄭一診療室

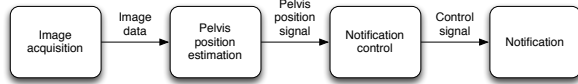


Figure 1. Functional configuration of proposed system.

の上半身の画像を取得し基準姿勢を取得する。コンピュータで処理を行い、基準姿勢と骨盤位置が一定時間以上ずれていると判断すると、ノートパソコンのディスプレイ上に警告を通知することで、ユーザは自身の骨盤位置のズレを認識し直すことができる。

4. システム設計

骨盤位置推定部において、画像取得部で得たユーザの上半身等の画像から骨盤の位置を推定する必要がある。この推定手段が本提案システムのキモとなるエンジンである。本提案システムでは、事前にこのエンジンを用意する。このエンジンの設計は事前に、モニターユーザの Web カメラと腰部に設置した筋電計からカメラ画像と筋電データを同時に取得する。それらのデータから、骨盤位置にズレが生じた時に現れる筋電データと画像データとの相関をとり、相関が高くなる時の姿勢の変化等の画像変化を特徴量として探す。画像データの中に、変化量の大きな特徴量が多く探すことができれば、すなわち骨盤位置のズレを監視しやすくなる。



Figure 2. Practical example of proposed system.

5. システムの問題点

提案システムにより骨盤の位置を矯正し、体への負荷が改善されるのを期待できる一方で、その通知によって作業が中断してしまいデスクワーク効率が低下する事が考えられる。そのため、骨盤位置のズレが生じたときに表示する警告方法の種類、その頻度の調節等により、デスクワーク効率の低下を防ぎながらユーザに矯正を促す必要がある。

6. おわりに

本稿では、ノートパソコンの Web カメラを用いてデスクワーク作業者に姿勢の崩れを意識させ、骨盤の位置を正しくキープさせることにより TCH の予防及び改善をするとともに、腰痛や肩こりを解消するためのシステムを提案した。今後は、実際にシステムを試作し、実験を通してシステムの最適化を図る。骨盤位置の矯正による TCH の予防、改善効果は、姿勢を正している時と姿勢が崩れている時の咀嚼筋の筋電図を直接計測することで検証する予定である^{[5][6]}。

7. 参考文献

- [1] TCH, 歯牙接触癖 : <http://www.ha-channel-88.com/jiten/tch.html>
- [2] 肩こりの新原因! 謎の癖 TCH : <http://kenko.asahi.co.jp>
- [3] PostureMinder : <http://www.postureminder.co.uk/>
- [4] 吉田, 笠島, 野村, 玉谷: 「姿勢の変化による腰部筋活動の変化 ~ ナッケムソンの椎間板内圧の研究と対比して ~」
- [5] 前田, 藤井, 犬伏: 「咀嚼筋表面筋電図のパワースペクトルの変動要因について」, 日本補綴歯科学会雑誌
- [6] 表面筋電図の計測 : http://www.kri.sfc.keio.ac.jp/report/gakujutsu/2007/3-5/HMA_07.pdf