

## E-11

## ネットワークカメラを用いた姿勢矯正サポートシステムの検討

## Examination of posture correction support system using a Network Camera

北條雄斗<sup>1</sup>, 守屋優<sup>1</sup>, 鶴岡浩平<sup>2</sup>, 陳保旻<sup>2</sup>, 戸田健<sup>3</sup>, 鄭一<sup>4</sup>\*Yuto Hojo<sup>1</sup>, Yu Moriya<sup>1</sup>, Kohei Tsuruoka<sup>2</sup>, Chen PaoMin<sup>2</sup>, Takeshi Toda<sup>3</sup>, Hajime Tei<sup>4</sup>

In recent years, the office or home, has been an increase in the time to do desk work using a computer. If poor posture tends to be concentrated in desk work may more sedentary distortion in this position, the various symptoms of body balance collapses. There is a (Tooth Contacting Habit) TCH to one of its symptoms. And TCH is that the habit of the upper and lower teeth are in contact even if they are not eating and burr. State that in many cases develop into temporomandibular disorders and stiff posture is bad, balance of mind and body will be broken in that the distortion in the pelvis, also accompanied by mental stress, teeth are prone to contact with nature In addition, TCH become. Have not come into contact when the teeth of the upper and lower is not required to do anything, even including the time to contact when a meal or conversation, you're contact is about 20 minutes is normal in a day are. Longer time or contact the teeth of the upper and lower, due to the fact that the burden and fatigue muscle tension, to the temporomandibular joint is increased, such as TMJ symptoms and when you wake up or hard open discomfort and teeth fatigue of the jaw, or mouth are involved in a variety of malaise. From this fact, that the prevention and resolution as the work of TCH, correct posture during desk work properly, leaving difficult burden on the body. Without it, using the network camera and a computer that is installed in the office originally installed such as a sensor or body chair, in this paper, we consider the system to correct the correct posture during desk work.

## 1. はじめに

近年、オフィスや自宅において、コンピュータを用いてデスクワークをする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。その症状の中の一つに TCH (Tooth Contacting Habit) がある。TCH とは、食いばりなどをしていなくても上下の歯が接触してしまふ癖のことである。姿勢が悪いと肩こりや顎関節症に発展する場合も多く、骨盤に歪みを生じて、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 分程度が正常であるとされている。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いる。このことから、TCH の予防及び解決作として、デスクワーク中の姿勢を正しく矯正することで、体に負担がかかりにくい状態にする。

本研究では、もともとオフィスに設置されているコンピュータとネットワークカメラを用いて、椅子や体

にセンサ等の装着することのなく、デスクワーク中の姿勢を正しく矯正するシステムを検討する。

## 2. 関連技術

現在、人物行動分析技術や人物行動追跡技術が実用化されている<sup>[1]~[5]</sup>。これらの技術は人物の姿勢変化から軌跡を算出し、追跡技術により姿勢変化軌跡の継続的な追跡をお行い、複数台のカメラを連携させて、撮影対象の位置関係、移動方向などを認識するものである。本研究では、これらの技術を活用し人物の姿勢分析を行い、人物の姿勢を矯正するシステムの開発を目的とする。

## 3. 提案システム

提案システムの機能構成を図 1 に示す。機能構成は「画像取得部」、「姿勢分析部」、「通知制御部」、「通知部」から成る。画像取得部では、複数のネットワークカメラでユーザを撮影し、常時画像を取得し、姿勢分析部にデータを送信する。姿勢分析部では、画像取得部から送信されてきたデータから人物の姿勢を分析する。分析した画像から姿勢を算出し、事前に把握した姿勢位置から現在の姿勢位置との差分をとり、ズレが生じていた場合、信号を通知制御部へ送信する<sup>[2][4]</sup>。(ネットワークカメラによって送信されてきた画像データは Intel 社で開発されたコンピュータビジョン向けライ

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

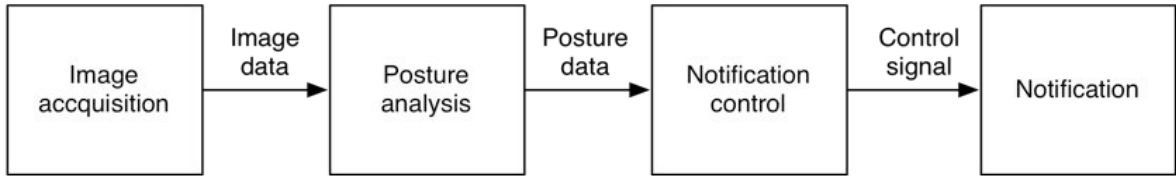


Figure1.Functional configuration of proposed system

ブラリである, Open CV を用いて画像処理を行う)。知制御部では, 姿勢分析部から送信されてきた信号の継続時間を測定する。信号継続時間と, ある設定時間間内での総継続時間の測定を行い, それらの測定時間に基づいて, 姿勢の変化が継続, または頻発していると判断されたら通知部へ信号を送信する。通知部では, ユーザに姿勢を正すよう促すために, パソコン画面上に通知機能を動作させる。

#### 4. 提案システムの実現例

提案システムの実現例を図 2 に示す。本システムはまず基準姿勢を設定する。基準姿勢の設定方法は二通りあり, 一つ目はユーザに正しい姿勢をとってもらい複数台のネットワークカメラを用いて, ユーザの姿勢を撮影し, 姿勢データを取得する。取得した姿勢データを算出し, これを基準姿勢データとして設定する方法。二つ目は, 正しい姿勢のモデルを予めデータベース上に構築し, それを基準姿勢のデータとして設定する方法である。基準としたデータに基づいて, 新たに測定された姿勢データと比較し, 基準の姿勢データとの差分を取る。最初に設定した基準姿勢データの閾値を継続的に超えたり, ある一定時間内での総継続時間, 閾値を超えた場合, ユーザの姿勢がズレていると認識し, ユーザのパソコン上に警告を出す構成である。

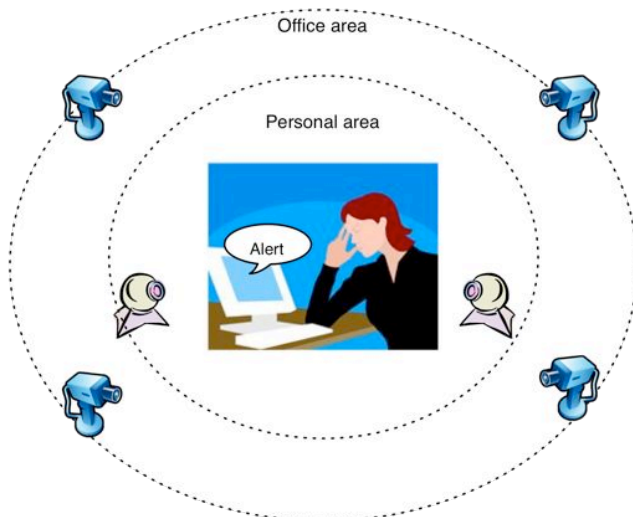


Figure2.Practical example of proposed system

#### 5. 提案システムの問題点

従来 1 つのネットワークカメラの映像から人物の行動を把握するには, 照明の変化や不規則な環境変動に影響されずに, 安定して人物のみを検出し, その姿勢を抽出することが難しい場合がある。またオフィスなどのデスクワークを行う屋内施設では, 他の人物が横切った際に特定の人物の継続的な動線追跡, 机や棚などの死角の影響などを考慮する必要がある。これらの問題は, 複数台のネットワークカメラを効果的に連携させることで解決が可能であると思われる。

#### 6. 課題

- 正しい姿勢の基準データの作成
- 複数台のネットワークカメラの連携方法
- カメラとユーザの距離が離れている場合の画像処理方法

#### 7. まとめと今後

本論文では, デスクワークを行うオフィスなどにおいて複数台のネットワークカメラを用いて姿勢を正しく矯正するように促すシステムを提案した。今後は, これらの課題を解決し, 総合的な姿勢矯正システムとして実現できるよう開発を進めていく。

#### 8. 参考文献

- [1] 人物行動を把握する画像解析技術と応用例, <http://www.nec.co.jp/techrep/ja/g10/n03/100309.html>
- [2] 滝川 和音:「ネットワークカメラ群を用いた不信な軌跡を抽出する防犯システム」, 情報処理学会第 71 回全国大会, No.3-286 (2009) .
- [3] 古谷 雅理:「NCS (ネットワークカメラシステム) による監視システムの構築と運用」, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No11, (2005) .
- [4] 清水 徹:「ネットワークカメラシステムを用いた動体位置推定」, 2003 年電子情報通信学会総合大会, D-11-156, (2003) .
- [5] 井岡 幹博:「ネットワークカメラを用いた監視システム・第 1 報-監視カメラ-」, (2000) .