

# Gino .Posture:MR 向け姿勢誘導システム

鈴木 湧登\* 坂本 大介\* 小野 哲雄\*

**概要.** HCI 分野においてユーザの姿勢を正す手法は多く考えられてきたが、PC 作業、スマートフォン操作、タブレットなど使うデバイスが変わっていく中で一貫して使用する手法はあまり研究されていない。そこで本研究では、Mixed Reality (MR) グラスに注目し、場所やデバイスに依存せずにユーザを正しい姿勢へ誘導するシステムを提案する。ユーザは本システムで提示される MR オブジェクトを見ることによって、正しい姿勢で作業をするように誘導されていく。

## 1 はじめに

コンピュータを用いた作業などによって長時間静止した座位姿勢を続けていると筋骨格系の不快感が生じる [3, 7, 11, 12]. 特にスマートフォンの普及に伴い、不良姿勢における健康問題が報告されてきた。実際に「text neck (テキストネック)」と呼ばれるスマートフォンやタブレットなどの携帯デバイスを長時間使用している頸部の状態は、頸椎のアライメント不良と関連があることが報告されている [4].

HCI 分野では、姿勢を矯正するために様々な手法が考えられてきた。ユーザの姿勢を監視して、姿勢が悪くなったらユーザに通知するシステムはその代表的なものである [6, 10, 13, 5]. しかしながら、ユーザに頻繁に通知するのはタスク遂行のパフォーマンスに悪影響を及ぼしてしまう [1, 14]. そこでユーザに直接知らせるのではなく、間接的に知らせるアプローチが研究されている。Shin らは姿勢矯正のために目立たないように非常にゆっくりと動くモニターについて研究を行った [8]. しかし、これは大規模な設備が必要である。Takahashi らは大規模な設備のいらない姿勢矯正手法として、ディスプレイ内でコンテンツを回転させることでオフィスワーカーの姿勢を正すシステムを提案した [9]. 他にもユーザの姿勢についてロボットが感情表現することで人間に姿勢を正すことを促すシステムも提案されている [2].

しかしながら、これら先行研究は PC 作業、スマートフォン操作、タブレットなど使うデバイスが変わっていく中では継続して使用することはできない。姿勢矯正したい時は必ず姿勢を正す機能のついた作業機で作業しなければならなかったり、ロボットなどの環境フィードバック装置を持ち運ばなければいけなかったりなど、空間に依存していることが多い。そこで本研究では、Mixed Reality (MR) グラスに注目し、場所やデバイスに依存せずにユーザ



図 2. MR オブジェクトの配置のイメージ。赤い部分が仮想物体であり、ユーザはこれと自分の胸板が平行になるようにする。

を正しい姿勢へ誘導するシステムを提案する。ユーザは本システムで提示される MR オブジェクトを見ることによって、正しい姿勢で作業をするように誘導されていく。今後 MR グラスが社会に普及していくなかで、MR グラスを使い続けることの意義を提案していくことが求められるなか、本提案手法は正しい姿勢への誘導という健康という観点で継続して利用することを促進するものであり、MR グラスの日常利用のひとつの在り方を提案するものである (図 1)。

## 2 提案システム Gino .Posture

本稿で提案するシステム Gino .Posture では、MR オブジェクトがあることで自然と正しい姿勢になることを目指している。MR オブジェクトは作業の邪魔にならないようにするために、ユーザの頭の 32cm 下で 15cm 前方に横 20 cm 縦 15 cm の板状のオブジェクトとした (図 2)。ユーザは本システムを使う前にこの MR オブジェクトの板と自分の胸板が平行になるように意識するよう伝えられる。これにより、目の前を向いている状態では MR オブジェクトは見えず、自分の胸元を確認した時のみ MR オブジェク



図 1. (A) 姿勢が悪い状態で PC 作業をしている。(B) 本システムが提示する MR オブジェクトに誘導されて背筋が伸びている。(C) ユーザの MR グラス越しの視点。自分の胸元にある赤い仮定の板と自分の胸元を平行にするように意識すると自然と背筋が伸びる。



図 3. (左) 本稿における正しい姿勢。(右) 正しい姿勢からずれている姿勢。この場合は正しい姿勢から前後にずれている。この時のずれの角度を  $\phi$  とした。

トが見えるようになるので、作業の邪魔になりにくく、ユーザが MR オブジェクトの存在感を認識できるのではないかと考えた。ユーザは常に自分の胸板を MR オブジェクトの板と平行にする意識が働くので、姿勢が悪くなってもまたすぐに背筋の伸びた良い姿勢に戻ると考えられる。

本システムはゲーム開発エンジン Unity を用いて制作した (Unity 2021 3.19f1)。また、座標の取得などには Microsoft 社の Mixed Reality Toolkit 2 (MRTK) を用いた。MR グラスには Microsoft 社の HoloLens2 を用いた。MR オブジェクトの色は、視認性を上げるために赤色とし、シェーダーは MRTK の Mixed Reality Toolkit/Standart を利用した。また、データ取得のためのサーバは Node.js, TypeScript を用いて実装した。

### 3 まとめ

本稿では、MR オブジェクトがあることによって自然と正しい姿勢になっていくシステム Gino .Posture を提案した。具体例として、仮定の板を MR 上でユーザの胸元に配置し、それに沿って自分の胸板を平行にすることで自然と姿勢を直すことを提案した。今後は、本ソフトウェアがどの程度ユーザの姿勢を改善するか、また、よりユーザの作業を邪魔しないデザインは何かについてユーザスタディを行い検証していく必要がある。

### 謝辞

本研究は、JST 創発的研究支援事業、JPMJFR226S の支援を受けたものである。

### 参考文献

- [1] P. D. Adamczyk and B. P. Bailey. If Not Now, When? The Effects of Interruption at Different Moments within Task Execution. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '04, p. 271–278, New York, NY, USA, 2004. Association for Computing Machinery.
- [2] K. Bourahmoune, K. Ishac, M. Carmichael, and T. Amagasa. Owro: A Novel Robot For Sitting Posture Training Based On Adaptive Human Robot Interaction. In *2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, pp. 3986–3991, 2022.
- [3] E. Grandjean, W. Hünting, and M. Pidermann. VDT Workstation Design: Preferred Settings and Their Effects. *Human Factors*, 25(2):161–175, 1983. PMID: 6862447.
- [4] X. Guan, G. Fan, X. Wu, Y. Zeng, H. Su, G. Gu, Q. Zhou, X. Gu, H. Zhang, and S. He. Photographic measurement of head and cervical posture when viewing mobile phone: a pilot study. *European Spine Journal* 24.12, pp. 2892–2898, 2015.
- [5] H. Ishimatsu and R. Ueoka. BITAIKA: Development of Self Posture Adjustment System. In *Proceedings of the 5th Augmented Human International Conference*, AH '14, New York, NY, USA, 2014. Association for Computing Machinery.
- [6] J. Kim, N. H. Lee, B.-C. Bae, and J. D. Cho. A Feedback System for the Prevention of Forward Head Posture in Sedentary Work Environments. In *Proceedings of the 2016 ACM Conference Companion Publication on Designing Interactive Systems*, DIS '16 Companion, p. 161–164, New York, NY, USA, 2016. Association for Computing Machinery.
- [7] S. McGill, N. Kavcic, and E. Harvey. Sitting on a chair or an exercise ball: Various perspectives

- to guide decision making. *Clinical Biomechanics*, 21(4):353–360, 2006.
- [8] J.-G. Shin, E. Onchi, M. J. Reyes, J. Song, U. Lee, S.-H. Lee, and D. Saakes. Slow Robots for Unobtrusive Posture Correction. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '19, p. 1–10, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [9] A. Takahashi, M. Inazawa, Y. Ban, and S. Wari-sawa. Indirect Posture Correction System with-out Additional Equipment using Display Con-tent Rotation. In *BIOSIGNALS*, pp. 266–273, 2020.
- [10] K. Tanaka, S. Ishimaru, K. Kise, K. Kunze, and M. Inami. Nekoze! - monitoring and de-tecting head posture while working with laptop and mobile phone. In *2015 9th International Conference on Pervasive Computing Technolo-gies for Healthcare (PervasiveHealth)*, pp. 237–240, 2015.
- [11] J. Verbeek. The use of adjustable furniture: Evaluation of an instruction programme for of-fice workers. *Applied Ergonomics*, 22(3):179–184, 1991.
- [12] P. Vink, R. Porcar-Seder, Álvaro Page de Pozo, and F. Krause. Office chairs are often not ad-justed by end-users. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meet-ing*, 51(17):1015–1019, 2007.
- [13] Y. Zheng and J. B. Morrell. A vibrotactile feed-back approach to posture guidance. In *2010 IEEE Haptics Symposium*, pp. 351–358, 2010.
- [14] F. R. H. Zijlstra, R. A. Roe, A. B. Leonora, and I. Krediet. Temporal factors in mental work: Effects of interrupted activities. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 72(2):163–185, 1999.