



東北大学



2016年9月27日

報道機関 各位

東北大学 サイバーサイエンスセンター 先端情報技術研究部
東北大学 革新的イノベーション研究機構

血行状態モニタリング装置「魔法の鏡」の開発に成功

<ポイント>

- 遠隔・非接触的に人体の皮膚表面の血行状態をリアルタイムにわかりやすく動画像で表示します。
- 心拍数ばかりでなく、身体の2か所の脈波伝搬時間を連続算出します。
- 外付け Web カメラや内蔵カメラが付いたパソコンで動作します。
- 家庭の鏡や自動車内のドライブレコーダなどへ応用することで、日常的な体調管理ができると期待されます。

国立大学法人東北大学（以下、東北大学）は、平成25年度 国立研究開発法人 科学技術振興機構のセンターオブイノベーション（COI）創出プログラム^注「さりげないセンシングと日常人間ドックで実現する理想自己と家族の絆が導くモチベーション向上社会創生拠点」（代表：高山卓三・末永智一）の支援を受け、血行状態モニタリング装置「魔法の鏡」の開発に成功しました。

本装置は、2016年10月1日（土）に仙台国際センターで開催される第39回日本高血圧学会「市民公開講座」会場入り口で展示されます。

注）センター・オブ・イノベーション（COI）プログラム

国立研究開発法人 科学技術振興機構による公募型研究開発プログラム。ハイリスクではあるが実用化の期待が大きい異分野融合・連携型の基盤的テーマに対し、集中的な支援を行っている。産学が連携する研究開発チームを形成し、イノベーションを推進する積極的な社会実装を目指しています。本プログラムは、文部科学省の施策革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）に包摂され、一体的に推進するものです。COI STREAMでは、現在潜在している将来社会のニーズから導き出されるあるべき社会の姿、暮らしの在り方を見据えたビジョンを設定しています。COIプログラムでは、このビジョンを基に10年後を見通した革新的な研究開発課題を特定した上で、既存分野・組織の壁を取り払い、企業だけでは実現できない革新的なイノベーションを産学連携で実現します。

連絡先：東北大学 サイバーサイエンスセンター 先端情報技術研究部
教授 吉澤 誠
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05
電話：022-795-7128
E-mail：yoshizawa@cc.tohoku.ac.jp

【開発の背景】

少子高齢化に伴う医療費・介護費の増大に対処するためには、病気に至る前の未病対策が重要で、家庭や職場において常時健康状態のチェックが可能であることが理想的です。

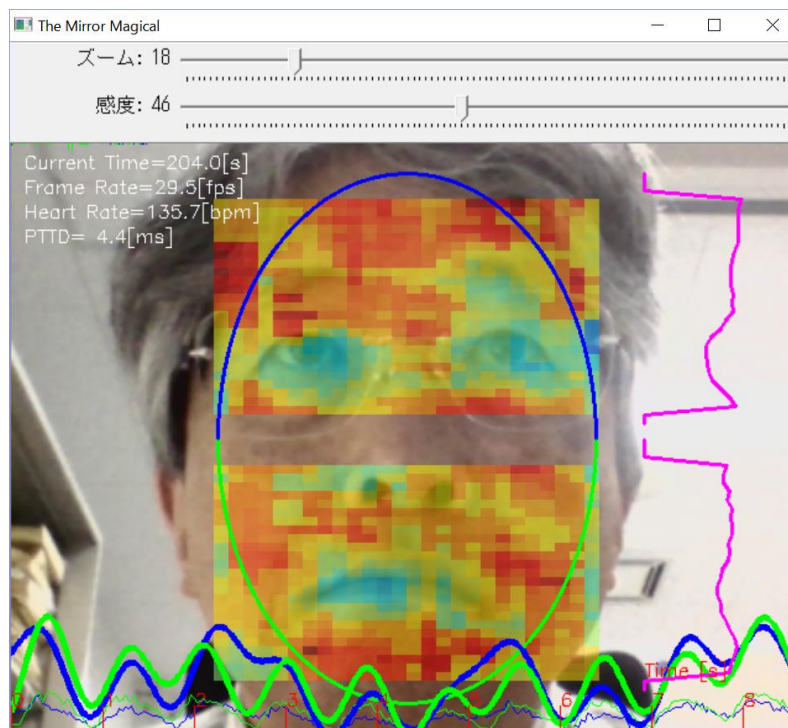
これを目的として、既にもリストバンド型のウェアラブルセンサなどで常時身体の状況を記録する装置が市販されています。しかしそれらのほとんどは、接触式センサによって心拍数や活動度などの健康に関連すると思われる既存の指標を得るものです。しかし、特別なセンサを常時身に付けることは煩わしく、毎日意識して機器を操作する必要があるような健康管理法は習慣化しにくいものです。

これに対して、洗面所や脱衣所にある鏡は多くの人々がほぼ毎日利用します。特に、洗面所や鏡台の鏡を使って自分の顔を毎日入念にチェックする人が少なくありません。また、風呂場などの脱衣所の鏡では衣服を必ず脱ぐために顔に限らず全身をチェックすることが可能です。

一方、自分自身の体調を客観的かつ簡単に知ることは容易ではありません。特に、多くの人々が悩んでいる冷え性・肩こり・血行不良・むくみ・だるさ・食欲不振などの不定愁訴のような自律神経に関する症状は、自覚することはできてこれを客観的に把握することは困難です。

【目的】

そこで本研究では、ビデオカメラとコンピュータを内蔵した鏡型ディスプレイの前に立つだけで、自律神経指標に基づいたその日の健康予報を使用者に直感的で分かりやすく表示するツールとして、いわば「魔法の鏡」を実現することを目指しています。



【方法】

われわれはこれまで、脈波信号の計測によく利用される光電脈波計の代わりに、ビデオカメラで撮影した身体映像から、皮下の血液中のヘモグロビンが吸収する緑色信号に基づいて、脈波伝搬時間の推定を行う技術を開発し、これが血圧変動と正の相関をすることを明らかにしています[1]。本研究では、この技術に基づいて上図のような鏡型ディスプレイを構築しました[2]。

まず、身体映像の領域をモザイク状の小領域に分割し、各領域の緑色信号のうち心拍周波数近傍の成分が強いものだけを対象として選択し、心拍変動に無相関な運動や周辺光変化による雑音成分をリアルタイムにキャンセルするアルゴリズムを開発しました。さらに、映像脈波情報から脈波伝搬時間あるいは血行状態を推定するために、身体の異なる 2 箇所領域間の信号の位相差を抽出します。各モザイク領域を変遷する 2 次元的な血行パターンを、顔などの実映像に重畳して表示し、これを利用者が見ることにより、その変化と自分自身の体調の変化とを比較することができるようになります。

これにより、洗面所や鏡台などに取り付けた「魔法の鏡」では、毎朝身支度を整えたり化粧をしたりする際に、自分の顔に重畳する血行状態を観察することが可能になります。また、風呂場などの脱衣所に取り付けた「魔法の鏡」では、ビデオカメラを利用者の後方に取り付けることにより、普段は見えない利用者の肩や背中の中血行状態を観察できるようになります。

【仕様】

- 動作コンピュータ: Windows マシン
- ビデオカメラ: USB 接続 Web カメラ, コンピュータ内蔵カメラ, SONY 製 Playstation Eye

【今後の展開】

今後は、心拍数変動や脈波振幅変動などから得られる自律神経系指標を表示する予定です。これと併せて身体の血行状態を毎日チェックすることで、自覚した体調の変化との関係を利用者自身で学習して行くことができ、その日の体調を予測するための手掛かりを把握できるようになると予想されます。また、次のような応用が期待されます。

- インターネットを介した遠隔からの見守り用体調管理
- 自動車内体調監視
- アスリートの体調推定
- テレビ視聴者の感情分析
- デジタルサイネージの評価
- ロボットによる応対者の体調・感情推定

【文献】

- [1] Norihiro Sugita, Kazuma Obara, Makoto Yoshizawa, *et al.*: Techniques for estimating blood pressure variation using video images, Proc. of 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2015), (2015).
- [2] Makoto Yoshizawa, Norihiro Sugita, Makoto Abe, *et al.*: Blood perfusion display based on video pulse wave, Proc. of 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2016), (2016).