



# 血行状態モニタリング装置 “魔法の鏡”の開発

東北大学 サイバーサイエンスセンター  
吉澤 誠  
東北大学 大学院工学研究科  
杉田典大

## 1. はじめに

近年、家庭や職場において健康状態を常時チェックできるようにする目的で、多くの IT 企業がリストバンドや腕時計のようなウェアラブルセンサを開発している。それらのほとんどは、光電脈波センサや加速度センサのような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指標を得るものである<sup>1)</sup>。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。

そこでわれわれは、洗面所、脱衣所、あるいは化粧台にある鏡に着目した。鏡は、身だしなみを整えたり化粧をする目的で、多くの人々がほぼ毎日利用するので都合がよい。本研究では、図 1 のように、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、何のセンサも身に着けず遠隔・非接触状態で、自律神経指標<sup>2,4)</sup>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」のような健康管理ディスプレイの実現を目指している<sup>5)</sup>。

この研究は、文部科学省・(独) 科学技術振興機構 平成 25 年度革新的イノベーション創出プログラム「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」のプロジェクトの一つである。このプログラム全体では、日常生活の中で、常時、人間ドックのような健康診断ができるような革新的な環境を作り出すことを目指しており、「魔法の鏡」プロジェクトも、「鏡」という形態にとどまらず、パソコンやスマートフォンのカメラでいつでもどこでも健康状態をチェックしたり、自動車内のカメラで運転者の体調を監視することへの応用を想定している。

本システムの基本原理は、血液中のヘモグロビンが緑色をよく吸収するため、身体映像の緑色成分の輝度平均値時系列から脈波信号が抽出できるというところにある<sup>6,9)</sup>。映像から得られる脈波信号を「映像脈波」と呼んでいる。映像脈波は、指先や耳朶に取り付けた光センサから得られる光電脈波信号と同等であるため、光電脈波信号から算出される従来の自律神経指標<sup>2)</sup>を容易に得ることができる。

体調不良の原因の一つとして、自律神経機能の低下があり、脈波から得られる自律神経指標はそれを表すとされている。特に、不定愁訴(動悸、息ぎれ、発汗、めまい、頭痛、吐き気、食欲不振、不眠、手足のしびれなどを訴えるもの)のような自律神経に関係する症状は、自覚することはできてもこれを客観的に把握することは困難である。本システムを用いると、何のセンサも身に着けることなく遠隔・非接触に、脈波情報に基づく自律神経指標を得ることができるほか、血圧情報<sup>10, 11)</sup>や動的な血液充満状態<sup>5)</sup>を推定できる可能性がある。



図 1 健康管理ディスプレイ「魔法の鏡」のコンセプト