

## 目視検査員のための目のセルフケア支援技術の研究開発（第2報）

藤井 勝敏\*

## Proposal of a method to support eye health management of sorting workers (II)

FUJII Katsutoshi\*

目の健康状態を自己管理する生活習慣を情報機器等によって動機付け支援する技術について研究する。特に、PC等の組み込みカメラやUSBカメラにより定期的に撮影する行為を習慣づけるために、コロナ禍における健康チェック習慣との連携を行った。また、撮影する画像の高画質化と、撮影した画像の閲覧方法を改良するなど機能強化を図ったほか、産業用マクロレンズを使用して眼球のズーム写真を撮影する装置の試作を行った。

## 1. はじめに

本研究では目に関する生活習慣の振り返り、見直しの手がかりを得るために、目の外観写真と健康状態を毎日記録する方法を研究してきた<sup>1)</sup>が、昨年以來、新型コロナウイルス感染症の流行により、自分の健康を自分自身で守るため、日々の体温や体調を測定し記録する生活様式が定着しつつある。この日課を情報機器等によって支援することは本研究の目的と合致すると考え、開発中の“目の健康状態の記録支援システム”に、コロナ禍における健康チェック機能を取り込むことにした。

また、記録する写真の高品質化や閲覧インターフェースの追加等の機能向上を図るとともに、産業用マクロ撮影レンズを用いて眼球の外観を詳細に観察、記録する方法について検討したので、併せて報告する。

## 2. 目の健康記録システムの改良

普段の目の使い方や自覚症状を、画像とともに日々簡単に記録するシステムとして昨年度開発した「目の日記帳」について、今年度は以下の改良を行った。

まずは、コロナ禍における新たな生活様式の一つである検温と自覚症状の記録を、図1の入力画面を用いて、選択形式で記録を行うものである。この操作を行ったときのユーザの顔を自動的に撮影するため、急いでいるときは体調/体温チェックだけで済ませても、従来どおり回答時の顔画像が自動保存される。

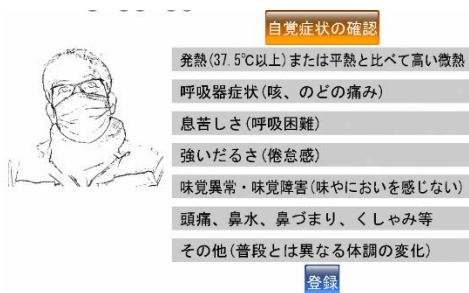


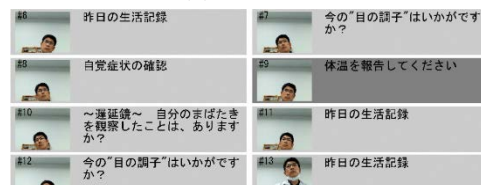
図1 コロナ禍における健康チェック画面

次に、カメラ撮影機能について、従来は640×480ピクセルであったところを、最大で1920×1080ピクセルで保存するように改善した。また、使用するカメラについても、本体内蔵のWeb会議向け組み込みカメラの他、後付けでUSBカメラが接続されていればそちらも選択可能にした。USB接続のカメラには照明内蔵の機種やオートフォーカス等高機能の製品があり、記録する画像の高画質化が期待できる。

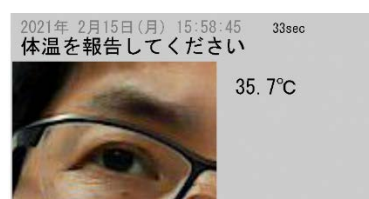
さらに、毎日の回答と設問ごとの回答時の画像を振り返り閲覧できるようにした(図2(a)(b))。記録画像は拡大することができ、記録画像の高解像度化とも相まって目の部位を詳細に確認できる(図2(c))。

2021-02-15	1日前	2/58	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-02-09	7日前	2/6	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-02-08	8日前	2/6	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-02-05	11日前	2/6	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-02-04	12日前	2/6	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-02-02	14日前	2/5	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-02-01	15日前	2/4	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-01-29	18日前	2/5	今の「目の調子」はいかがですか？
2021-01-26	21日前	2/13	今の「目の調子」はいかがですか？

(a) 日別選択



(b) 設問別選択



(c) 詳細表示

図2 記録閲覧画面

### 3. 目のズーム撮影支援装置の試作

これまではUSBカメラにより目を含む顔全体を撮影、保存してきたが、眼球表面に注目し詳細に観察する方法についても検討した。日常的には、洗面台の鏡に近づいて観察するセルフケアが行われるが、この方法では自分自身で白目の側部を観察できないことと、指でまぶたを開く行為は衛生面、安全面に問題があると考えている。

そこで、本研究のプラットフォームを利用し、マクロ撮影レンズを装着した顕微鏡カメラを応用して眼球のズーム写真の撮影を行う装置を製作した。

#### 3.1 撮影装置の構成

この撮影装置は、USB接続顕微鏡カメラ(Astcampan製 HD16MC1)に100倍ズームレンズ(Baoblaze製)を取り付けた構成で、机の上に置いて容易に位置合わせができるように、マイクスタンド(YINGYOU製)に載せている。カメラおよびレンズを積載する治具は3Dプリンタで製作した。装置外観は図3のとおりである。

撮影の際は、モニタディスプレイの前に撮影装置を配置し、図4のように頭を合わせる。装置から十分離れて撮影するため、接触する部位はない。また、一般的なオフィスの照明環境下でも撮影可能である。



図3 撮影装置外観



図4 撮影時の様子

#### 3.2 撮影支援ソフトウェア

眼球の白目の記録を撮るために、適切な撮影位置に被写体を誘導し、ディスプレイ上に視線を移す指示を表示しながら、この撮影装置を制御して自動撮影するソフトウェアを開発した。

このシステムで撮影した目の詳細画像の例を図5に示す。鏡では確認できない視線を横に振った時の白目の状態も容易に衛生的に撮影でき、血管の状態等を自分で詳細に観察することができる。

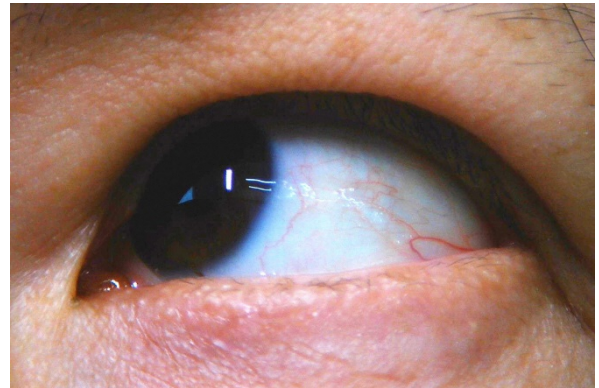


図5 目のズーム撮影例

### 4. まとめ

本研究は、自分の目を自身で観察し健康管理に生かすセルフケアに関して、情報機器によってどのように支援できるかを探索、提案するものである。洗面台の鏡等で観察しても気付く急性の異常ではなく、時間を隔てた写真を比較すると気付くような緩やかな変化を捉えることで、スマートフォンなど目にストレスを与える生活習慣の見直しや、目を使う仕事に従事する人であれば、作業環境や休息方法等の改善に繋げることを期待する。

このためには、日常生活の中で負担なく自分の顔や目の写真を撮る習慣を定着させることが本研究の主題であり、USBカメラ等を活用した撮影装置の検討および撮影支援ソフトウェアの研究開発を行った。

今後は、本ソフトウェアで撮りためてきた画像を比較し、小さな変化を画像処理により強調して提示する技術や、日々の撮影時に異常を検出、通知する機能などを検討する。また、身近な情報機器であるスマートフォンの内蔵カメラによって目の撮影を行い、その使用習慣との比較対照を支援するアプリの開発も行う予定である。

#### 【参考文献】

- 1) 藤井,岐阜県産業技術総合センター研究報告 No.1, pp105-106,2020