

オンライン受講者向け集中力持続支援システム

宮崎 裕哉[†] 杉村 博[‡]

神奈川工科大学創造工学部ホームエレクトロニクス開発学科[‡]

1. はじめに

2019 年末、新型コロナウイルス感染症が世界に拡散し、対面でのやり取りの自粛が余儀なくされリモートワークの需要が増加している。通勤通学や身支度にかかる時間の削減や場所による影響を受けないなど、オンライン授業化による恩恵は大きい。しかしその一方で、教員側としてはこれまで対面授業で何気なく行っていた生徒の表情や理解しているかのチェックなどが、教員から学生の表情が見えないために困難となっている。さらに、プライバシー配慮の観点から遠隔授業での本学の講義では受講者の顔は基本的に非表示で実施される。このようなオンライン授業の中で、オンライン授業での集中力の維持の難しさが教員としても学生としても課題となっている。

オンライン授業の受講者の集中度を測定する方法は、学生のパソコンについた Web カメラを使って行うシステムがある⁽¹⁾。受講者の顔の 23 カ所を撮影し、顔の角度や動きなどからデータを収集する。収集したデータは学生と教員の双方に共有される。これにより教員は学生ごとの集中度をリアルタイムでチェックでき、教師が生徒に注意できる。しかし、学生目線での意見として、オンライン上で注意されても集中力が上がるわけではない。特に本学のようにカメラ非表示では注意もされにくく、緊張感も生まれにくい。集中力を取り戻すには緊張感と刺激が必要であり、同じ空間で、教員に常に行動を見られて、いつでも注意されるという緊張感の再現がオンライン授業では難しいと感じている。

そこで、私は遠隔授業をカメラオフのままでも集中力を持続するための支援システムを開発した。このシステムでは、集中力を持続させるための緊張感与える刺激をスリルとし、顔映像から集中力を推測して、自動的にスリルを与える機能をもつ。

2. システム概要

本システムは Node-RED で自作 Web ページを作成してディープラーニングで判断を行う。5 分間隔で写真撮影を行う。撮影した写真に顔が写っているか、いないかを判断する。集中力していなかった光やアロマなどで、スリルを与えて集中力させる。集中力しているか判断する方法は、今撮影された写真と-5 分前に撮影された写真で顔と判断されるかで判断する。2 枚続けて顔と判断されなければスリルが与えられる。システムの概要を Fig. 1 に示す。

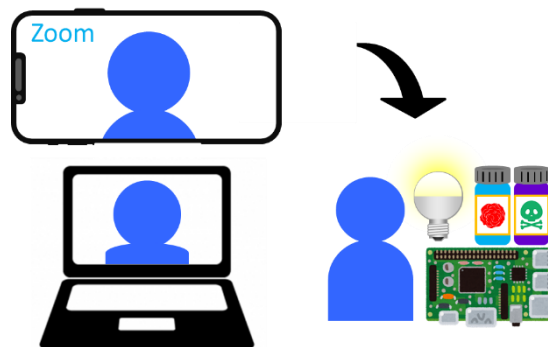


Fig. 1 Completion drawing

3. 本システムの仕様

本システムは自作 Web ページを Node-RED 上で作成して、ディープラーニングでの集中力を比較してスリルを与えるシステムになっている。

- (ア) Web ページで写真撮影
- (イ) ディープラーニングで判断
- (ウ) スリルを与える。

項目(ア) Web ページで一定時間に写真撮影を行う。項目(イ)集中力の判断はカメラの方を見ているかを判断している。項目(ウ)集中していないと判断されると視覚・嗅覚を刺激して気分転換を行い、集中力を上げる。Fig. 2 はシステムの仕様を示す。

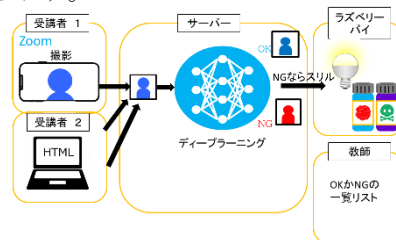


Fig. 2 System specifications

3-1 システムの全体設計

全体設計は以下の3項目に分類される。

- (A) Node-RED での Web ページ開発
- (B) ディープラーニング作成(1)
- (C) スリル装置設計

項目 (A) 受講者が Web ページで定期的に写真を撮影される。項目 (B) カメラアプリから写真を集める。項目 (C) 顔と判断されたら Node-RED から Raspberry Pi の GPIO ピンから赤色 LED やアロマなどスリルを与えて集中力を維持する。システムの全体設計を Fig. 3 のフローチャート図で示す。

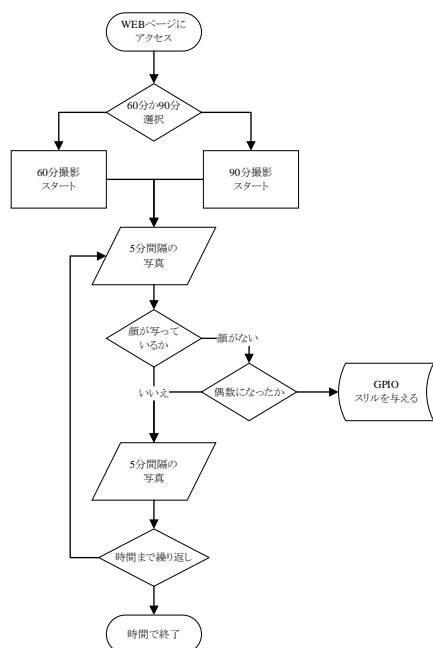


Fig. 3 Flow chart of the overall design

3-2 Node-RED の機能

上から授業時間・撮影時間間隔・スタートの順番になっていますので選択してもらいます。Fig. 4 に Node-RED の機能を示す。

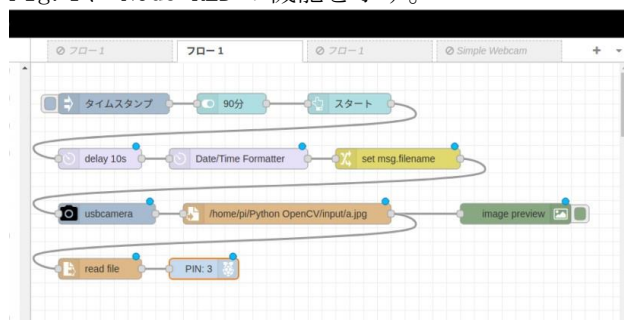


Fig. 4 Node-RED features

3-3 スリルの機能

Node-RED から Raspberry Pi にスリルを与えると指令がきたら Raspberry Pi の GPIO ピンから赤色 LED やアロマなどスリルを与えて集中力を維持する事が目的である。ラズベリーパイからアロ

マに直接接続していることを Fig.5 で示す。



Fig. 5 Raspberry pie and aroma

3-4 実際の Web ページ

授業時間は 60 分と 90 分の二通りあり、どちらかを選択してもらいスタートボタンを押してもらおうと選択した時間の間に 5 分間隔に写真撮影が行われる。Fig. 6 は実際の Web ページを表す。



Fig. 6 Web page

4. 実験と結果

実験は 90 分で実験を受けてもらう。90 分を選択し、スタートボタンを押すだけで 5 分間に写真を行ってもらう。顔が映らないとスリルが行われる。

実験結果から被験者が気づかぬうちに集中力が途切れていたなど、気づかされた。撮影直前にノート書いて集中してないと判断される事があった。

5. おわりに

本研究では集中力を持続させるための緊張感を与える刺激をスリルとし、顔映像から集中力を推測して、自動的にスリルを与える機能をもつ。この機能は適度にリラックスしたり、視覚と聴覚に刺激を与える事で集中力が回復するという効果が得られた。今後はリアルタイムで判断出来る機能を追加することが考えられる。

参考文献

- (1) 'Distance learning support system that abstracts and confirms students' facial expressions and concentration'/Minoru Ogawa/The83rd National Convention of IPSJ
- (2) 'New coronavirus infection (COVID-19)'/ Akihiko Kawana, Keiichi Mikasa, Koichi Izumikawa/The Japanese Society of Internal Medicine Magazine Vol. 109, March Issue
- (3) 'Are face-to-face lessons better than on-demand lessons?'/Hiroshi Mitoma, Yoshimi Harada, Yuka Yamazaki, Kotaro Uchida, Ryoko Igarashi, Junji Otaki/Medical Education Vol. 51, March Issue