



## ～画像解析によるコミュニケーションツール～

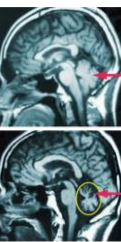
### 動機

私の祖母は小脳萎縮症という難病を患っており、現在は病院で寝たきりの生活をしている。病気の悪化に伴い、筋肉が衰え歩行が困難になり今では会話をすることもできなくなりました。このような背景のなかで、祖母に負担をかけずに必要最低限のコミュニケーションがとれるようなツールを開発したいと思い、今回開発に至った。

### 目的

- ① 祖母と必要最低限のコミュニケーションが取れるツールを開発する。
- ② 祖母が伝えたくても伝わらない時に感じるストレスを軽減する。
- ③ 誰でも簡単に使えるツールの開発

### 小脳萎縮症について



小脳には運動調節機能がある。小脳が萎縮することで運動調節機能が衰えていき、筋肉の動きが弱まっていく。主な症状として、歩行のふらつき、呂律がまわらない、手の震えや指の細かい動きが障害される、字が書きにくくなってしまふというようなものがある。私の祖母はこの病気を患って5年ほど経過しているため、今で病院で寝たきりの状態である。

<現在の祖母の状態>  
・病院で寝たきりの生活をしている  
・手足の細かい正確な動きができない  
・喋ることができない  
・瞬き程度の目の動きはできる  
・気管支切開という手術をしている

気管支切開は肺に空気を送りやすくすることと痰を吸引しやすくすることを目的として手術を行っている。

## 実験2: 画像解析

### <実験の概要>

私の祖母ができる動作の中で簡単にかつ負担をかけずにできる動作が「まばたき」であることに着目して、まばたきの回数を画像解析することにした。図4のように顔の大まかな輪郭を点と線で取得できるライブラリを使用。

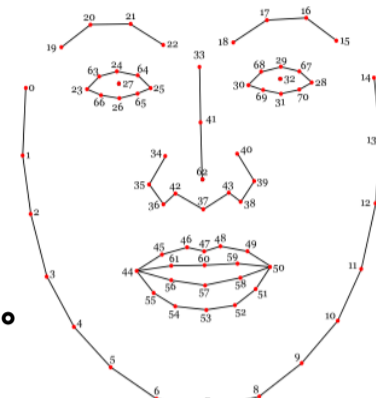


図4: 顔の輪郭を取るライブラリ

## 実験1: 音声解析

### <実験の概要>

喉から発せられる「はっ」という音が何回出されたかを計測する。(図2)のように音の波形のグラフを生成し、波が何個生成されたかを解析する。波が生成された個数によってLINEに送信されるメッセージが変わる仕組みである。

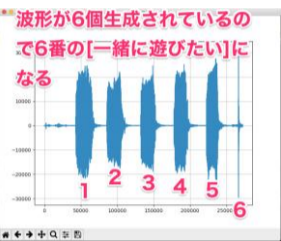


図2: 波形が生成されている様子

```

73 if result is True:
74     true_count = true_count + 1
75     print(true_count)
76
77 if true_count is 1:
78     print("おむつを交換してください")
79 if true_count is 2:
80     print("テレビが見たい")
81 if true_count is 3:
82     print("水が飲みたい")
83 if true_count is 4:
84     print("おやつが食べたい")
85 if true_count is 5:
86     print("お話ししたい")
87 if true_count is 6:
88     print("一緒に遊びたい")
89
90 if true_count is 5
    
```

### <メッセージ内容>

- 波が1個形成されたら 「おむつを交換してください」
- 波が2個形成されたら 「テレビが見たい」
- 波が3個形成されたら 「水が飲みたい」
- 波が4個形成されたら 「おやつが食べたい」
- 波が5個形成されたら 「お話ししたい」
- 波が6個形成されたら 「一緒に遊びたい」

図3: プログラムの一部

しかし、この実験は祖母の体調がすぐれない日が多かったことや音声の録音に病院内の雑音や生活音が入ってしまったりと、実験を続けるのは困難になってしまった。そこで実験2を計画することにした。

## アプリの使用方法



図8: スタート画面

図9: 設定画面

図10: カメラ起動

### スタート画面

カメラで撮影ボタンと設定画面に行くためのボタンがある。初めは、設定画面でLINEに送信するメッセージを設定する。

### 設定画面

ここでは、LINEに送信するメッセージを自分で設定することができる。上から「瞬き1回の時」...と設定できる。

### 撮影画面

「口を3回開け閉めする」若しくは上にある「撮影」ボタンを押すことで撮影開始。任意の回数で瞬きをする。上から2つめの項目で瞬きをカウントしている。

### <仕組み>

顔の中で右目と左目の座標を取得する。目の輪郭の一番高い点と一番高い点の距離の差が小さくなったら瞬きをしたというカウントにしている。(右目の24と26の点)(左目の29と31の点)

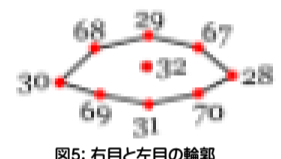
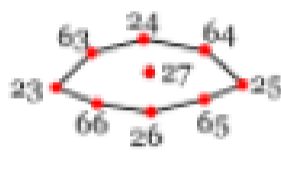


図5: 右目と左目の輪郭

### <機能>

初めのうちは「撮影」ボタンを押すことで撮影が開始されるようになっていた。しかし、私の祖母は手を動かすことができないため撮影を始めることができないということに気づき「口を3回開け閉め」したら測定を開始するというトリガーをつけた。



図6: 設定画面

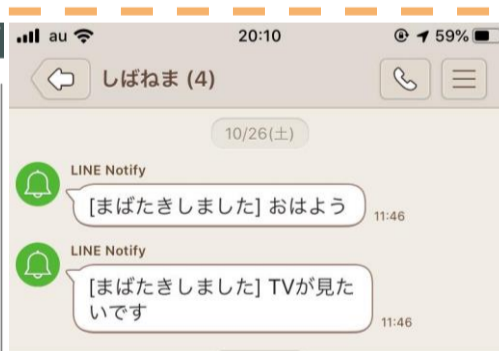


図7: LINEに送信される様子

図7は実際に柴沼家のLINEグループに送信されている様子である。このように、各メッセージはLINEに送信されるようになっている。

### 今後の展望

今回の実験の最終目標は祖母と必要最低限の意思疎通ができるようになるということだったが、このアプリケーションの精度をもっと上げることができれば、患者と医者のコミュニケーションや喋ることが難しい人同士の会話が実現可能になるのではないかと。アプリケーションなのでお金もかからず機材を置いたりする必要がないという利点がある。また、スマホのカメラに向かってまばたきをするだけで、部屋の明かりを消してくれるという機能もつけたりと、生活がより便利になるのではないかと。これから5Gが普及していくと思うが、リアルタイムでサーバーとクライアントで処理を分けることができるようになるので、より良いものができるのではないかと。さらにAIを用いて、使用者一人一人にあったアプリにしていくことで、より広い範囲で使用できると思う。今の技術では「使いたい時に使う」というものだが、リアルタイムで撮影することにより「いつでも使える」ということが実現可能になる。現段階では、メガネをかけていると測定ができなくなったり、顔が斜めを向いていると測定ができなかったりとできないことが多い。だから、今後の研究でこれらを解決していくとともに、より高性能なアプリにしていきたいと思う。

### まとめ・感想

実際にこのアプリを祖母に使ってもらったところ、非常に嬉しそうだったので作ってよかったなと心から思った。まだ、祖母にとって使いづらいところも沢山あるのでこれからアプリの改善に励んでいきたい。アプリの精度が上がり、祖母も不自由なく使うことができれば、怪我や病気で会話ができなくなってしまった人たちにも使ってもらいたいと思う。コミュニケーションが取れなくて困っている人たちの希望となるようなアプリケーションにしていきたい。今後も「誰でも簡単に」をモットーに開発に励んでいきたいと思う。