

座位姿勢改善をサポートする アプリの作成

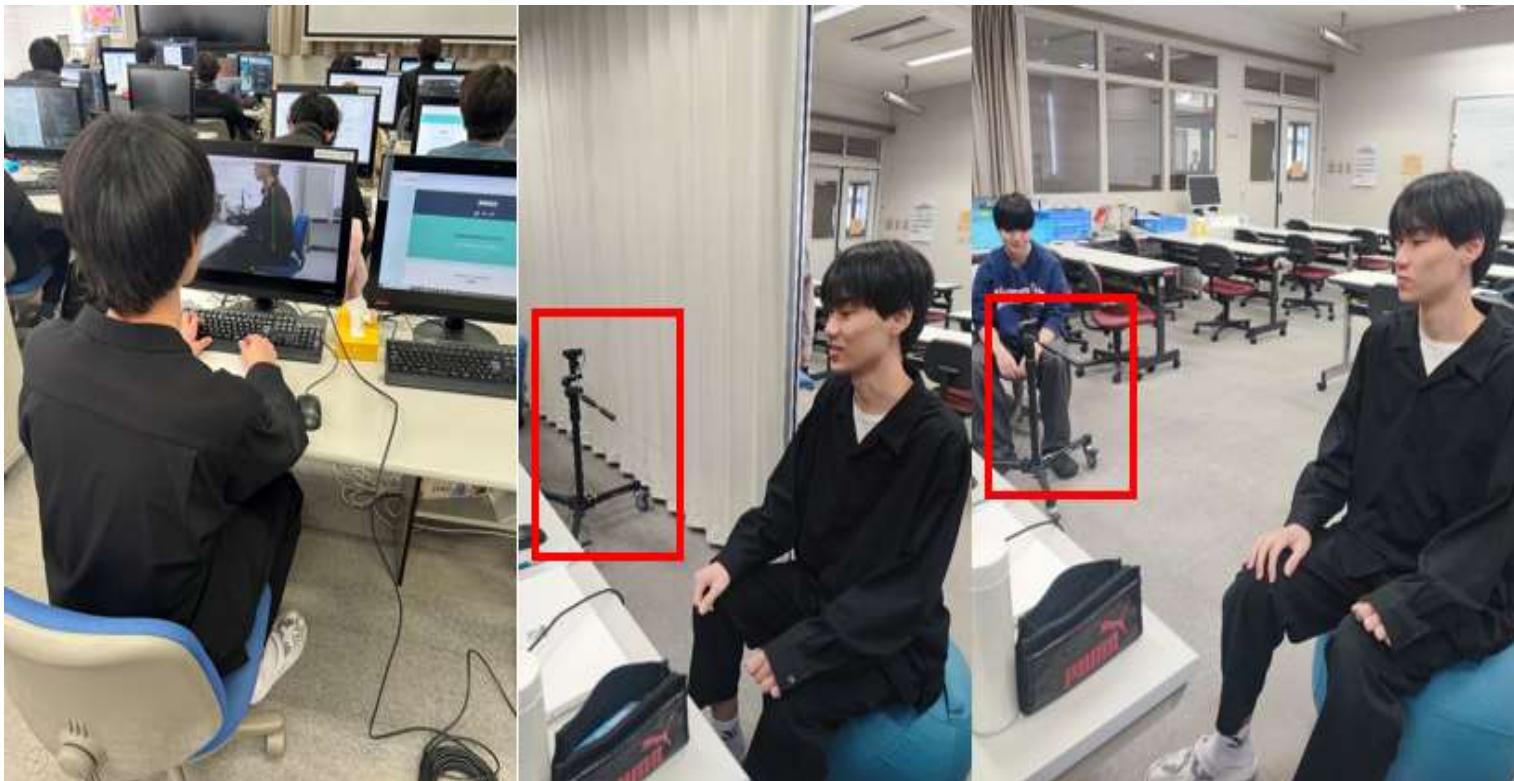
浅沼颯斗 角地湧成 上村武之 高橋遼

指導教員 ソソラ

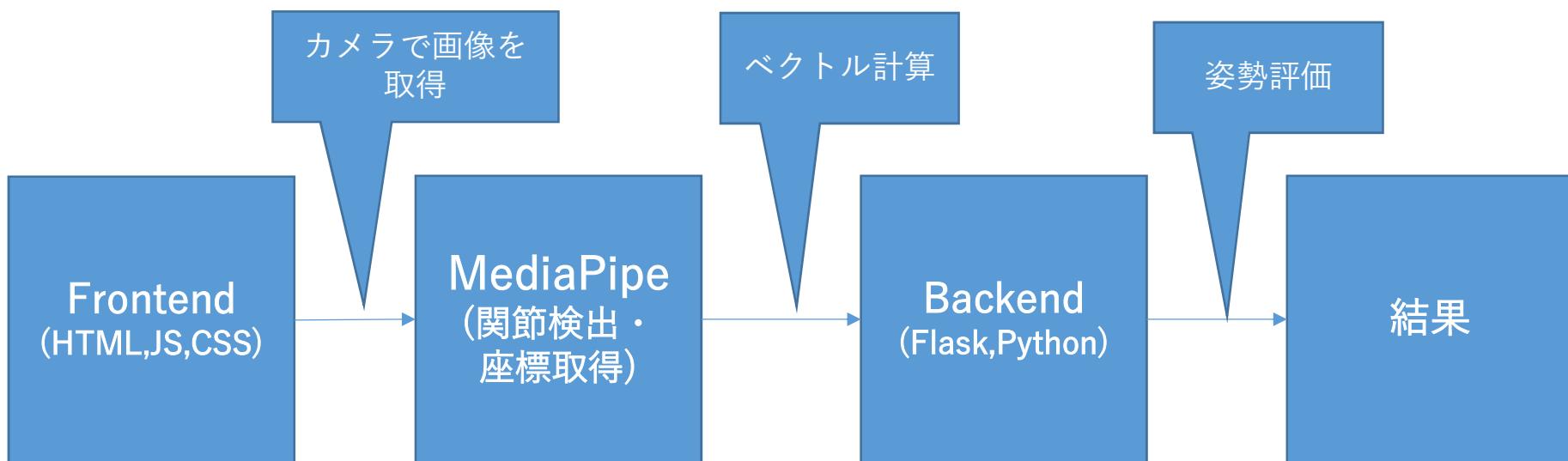
はじめに

- ・長時間のデスクワークは腰痛や肩こりなどの健康問題が増える
 - ・MediaPipeの学習を通して姿勢改善に活用できると考えた
-
- ・姿勢を点数化し、姿勢の良し悪しを把握できる
 - ・自分に最適なグッズを見つけるきっかけ

姿勢を測定している検証の様子



アプリの概要



開発環境

OS	Windows10
エディタ	Visual Studio Code
開発言語	<u>Python</u> , <u>HTML</u> 、 JS、 CSS
使用ライブラリ	<u>OpenCV</u> <u>MediaPipe</u> <u>Numpy</u> Flask

使用技術



ライブラリ



使用技術



MediaPipeとは

3. 2 MediaPipeについて

「MediaPipe」は Google が提供する AI ソリューションである。MediaPipeで取得できる位置情報（ランドマーク）を以下の図に示す。

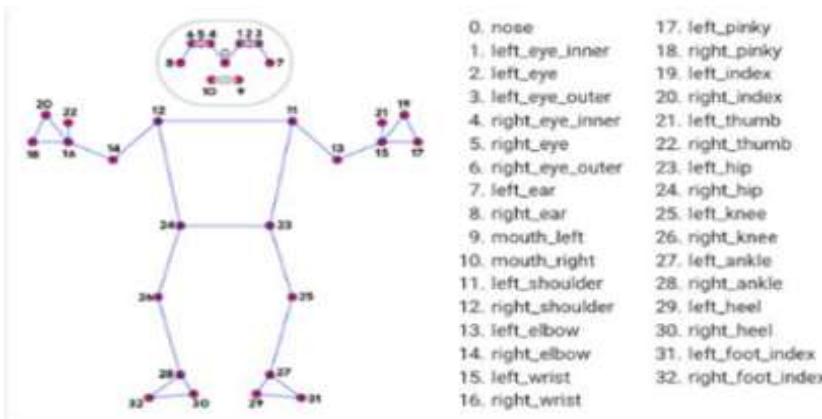
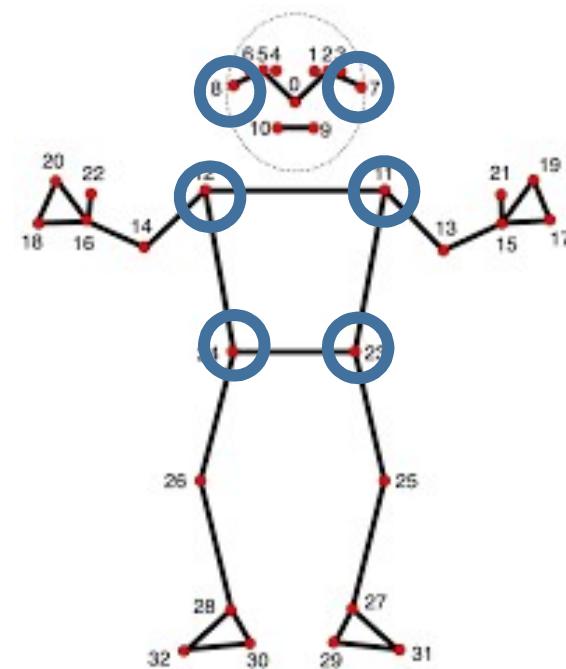
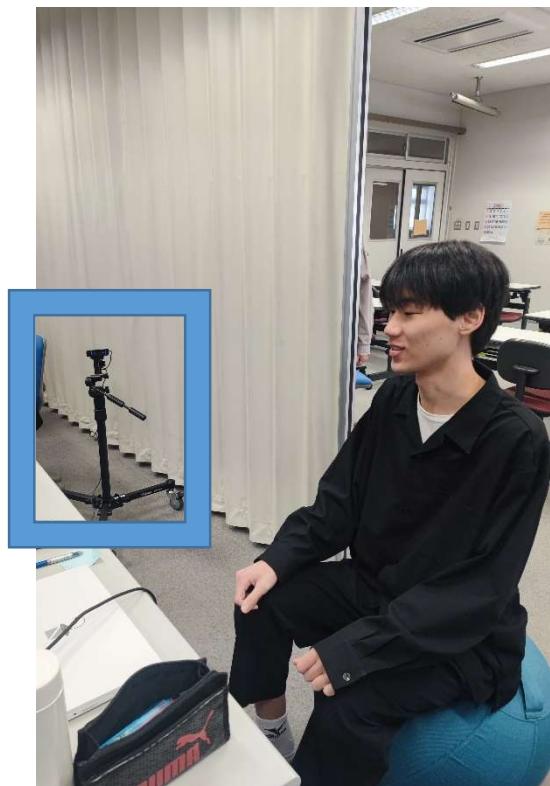


図 3.2 MediaPipeのランドマーク



姿勢の検出・ 角度の計算について

角度の計算（座標の取得）

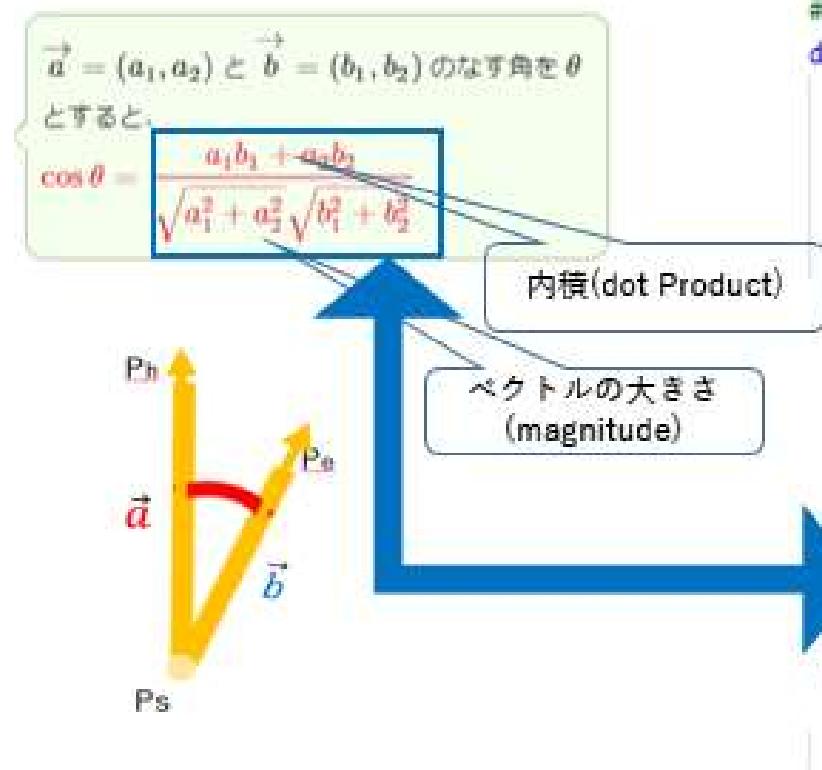


角度を求める

$\vec{a} = (a_x, a_y), \vec{b} = (b_x, b_y)$ のなす角を ϑ とすると,

$$\cos\vartheta = \frac{a_x b_x + a_y b_y}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2} \sqrt{b_x^2 + b_y^2}}$$

角度計算の関数



ベクトル間の角度を計算する関数

```
def calculate_angle(v1, v2):
```

....

2つのベクトル間の角度を計算します。

Parameters:

v1 (tuple): ベクトル1 (x, y)

v2 (tuple): ベクトル2 (x, y)

Returns:

float: ベクトル間の角度(度)。

....

```
dot_product = np.dot(v1, v2)
```

```
magnitude_v1 = np.linalg.norm(v1)
```

```
magnitude_v2 = np.linalg.norm(v2)
```

```
cosine_angle = dot_product / (magnitude_v1 * magnitude_v2)
```

```
angle = np.arccos(np.clip(cosine_angle, -1.0, 1.0))
```

```
return np.degrees(angle)
```

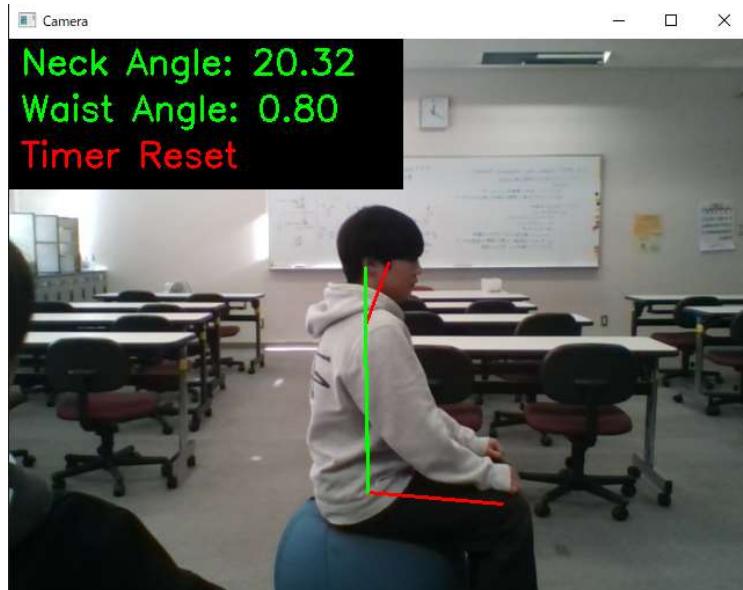
-
1. 首の角度の検出
 2. 腰の角度の検出

角度の計算（体の中心の計算）

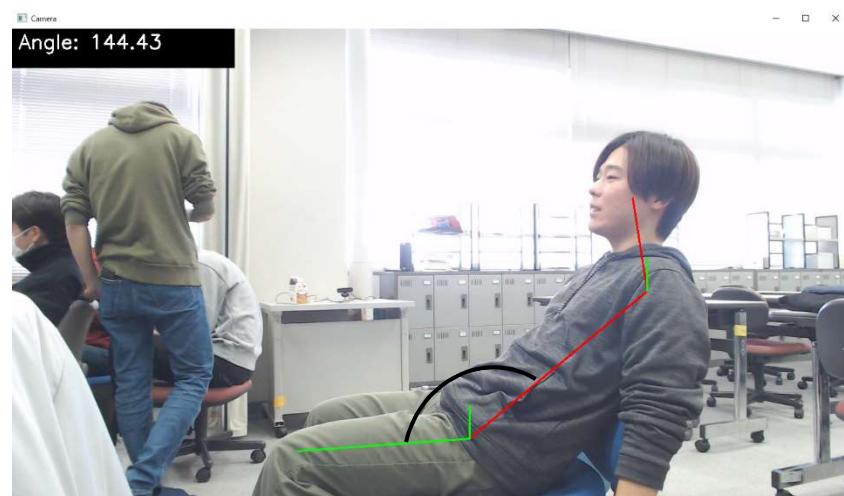
```
ear_mid = (
    (ear_left_coords[0] + ear_right_coords[0]) // 2,
    (ear_left_coords[1] + ear_right_coords[1]) // 2,
)
shoulder_mid = (
    (shoulder_left_coords[0] + shoulder_right_coords[0]) // 2,
    (shoulder_left_coords[1] + shoulder_right_coords[1]) // 2,
)
hip_mid = (
    (hip_left_coords[0] + hip_right_coords[0]) // 2,
    (hip_left_coords[1] + hip_right_coords[1]) // 2,
)
knee_mid = [
    (knee_left_coords[0] + knee_right_coords[0]) // 2,
    (knee_left_coords[1] + knee_right_coords[1]) // 2,
]
```



角度の計算（首と肩のベクトル計算）

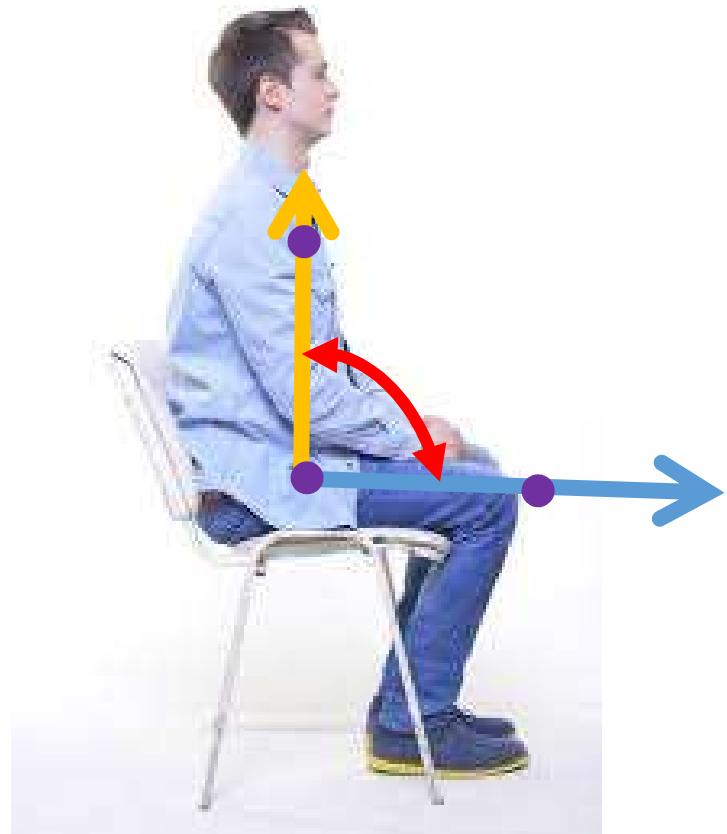


首の角度計算



腰の角度計算

腰の角度の検出方法



waist_angle = calculate_angle (hip_to_shoulder,
hip_to_knee)

$\vec{a} = (a_1, a_2)$ と $\vec{b} = (b_1, b_2)$ のなす角を θ
とすると、

$$\cos \theta = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \sqrt{b_1^2 + b_2^2}}$$

検証



姿勢の評価（点数化）について

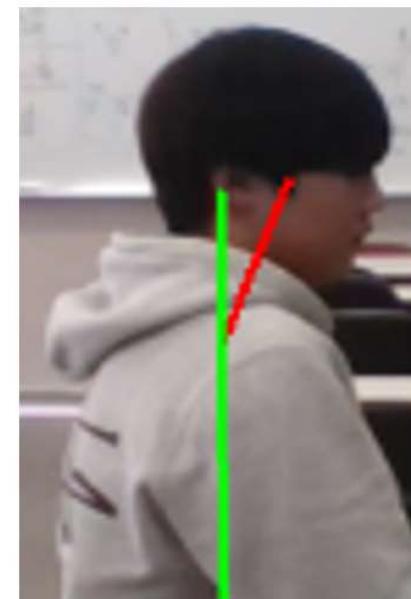
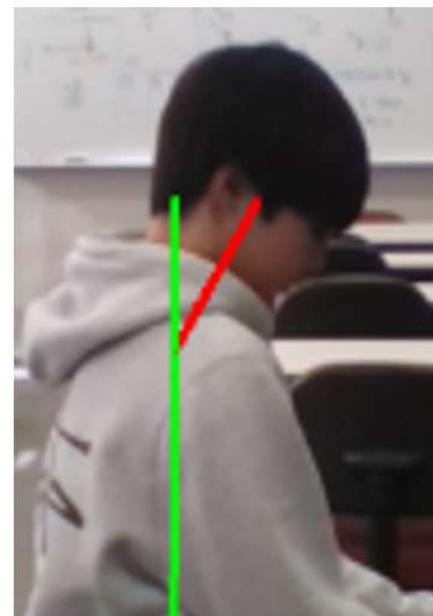
減点基準 首

36°

20°

減点される

減点されない



減点基準 腰

低い	中間	高い
		
77°	89°	108°

図 5 腰角度の検出様子

減点基準 腰

低い	中間	高い
 Angle: 77.75??	 Angle: 89.60??	 Angle: 108.58??
77°	89°	108°

図 5 腰角度の検出様子

いい姿勢とは



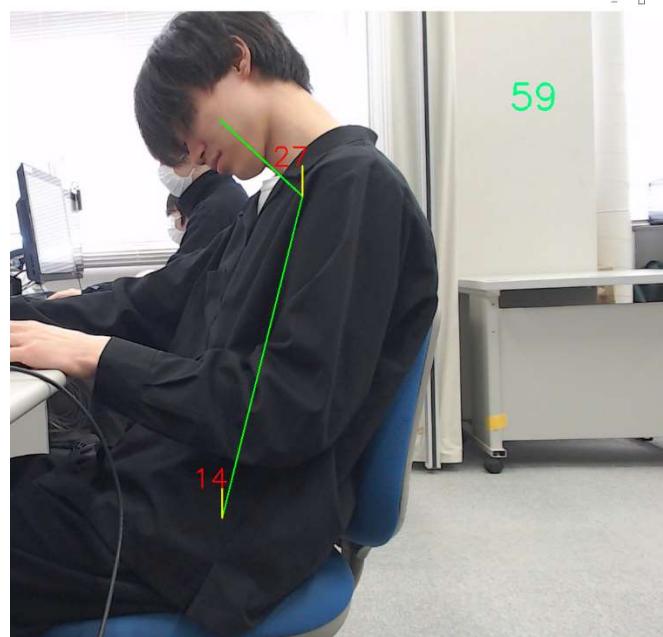
首の角度理想 : $0 \sim 20^\circ$

腰の角度の理想 : 90°

点数の算出方法

$100 - (\text{首のずれ } (\alpha) + \text{腰のずれ}(\beta)) = \text{点数}$

$$100 - (27 + 14) = 59 \text{ 点}$$

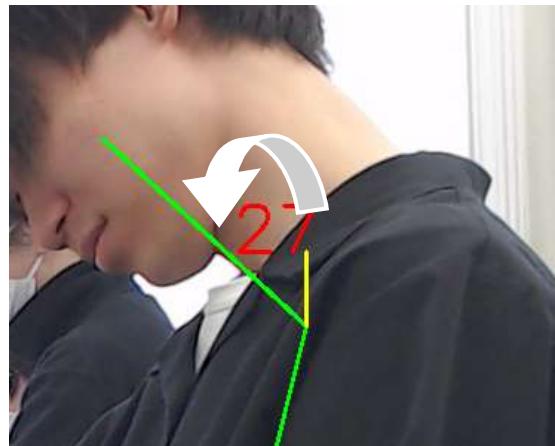


点数の算出方法

首の角度(α)

基準値の 20° より下向きになった角度 1° ごとに-1点

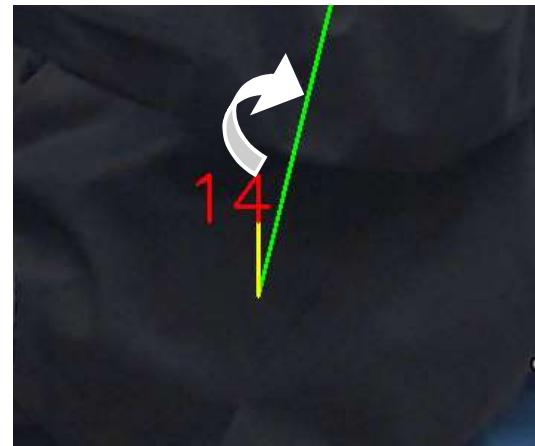
$$\alpha = 47^\circ - 20^\circ = 27^\circ$$



腰の角度(β)

基準値の 90° からのずれ 1° ごとに-1点

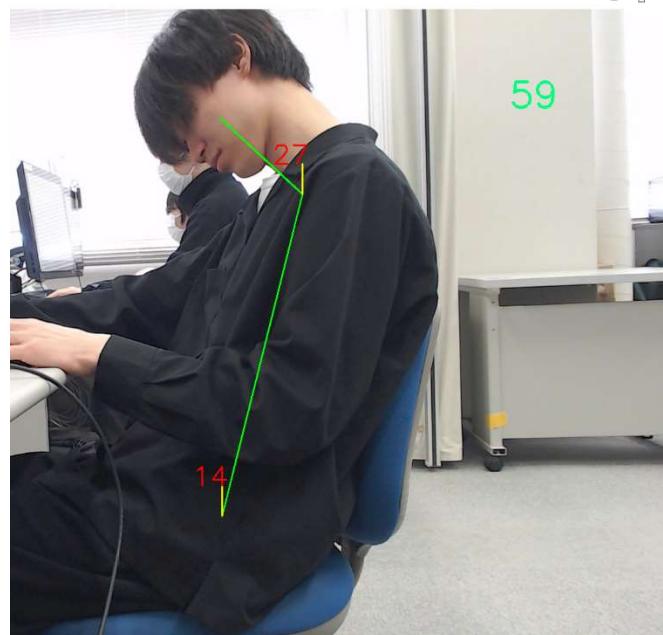
$$\beta = 14^\circ$$



点数の算出方法

$100 - (\text{首のずれ } (\alpha) + \text{腰のずれ}(\beta)) = \text{点数}$

$$100 - (27 + 14) = 59 \text{ 点}$$



姿勢サポートグッズ

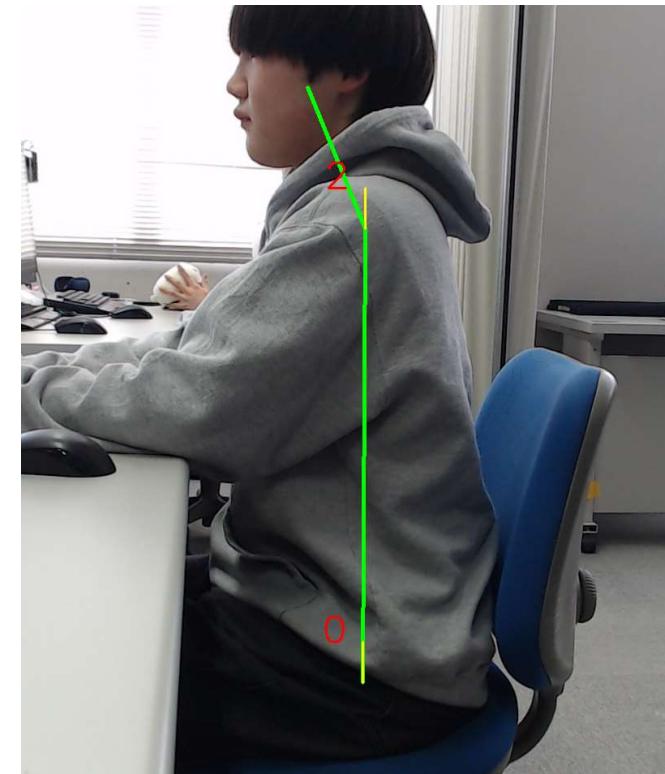


サポートグッズの比較

椅子



97点

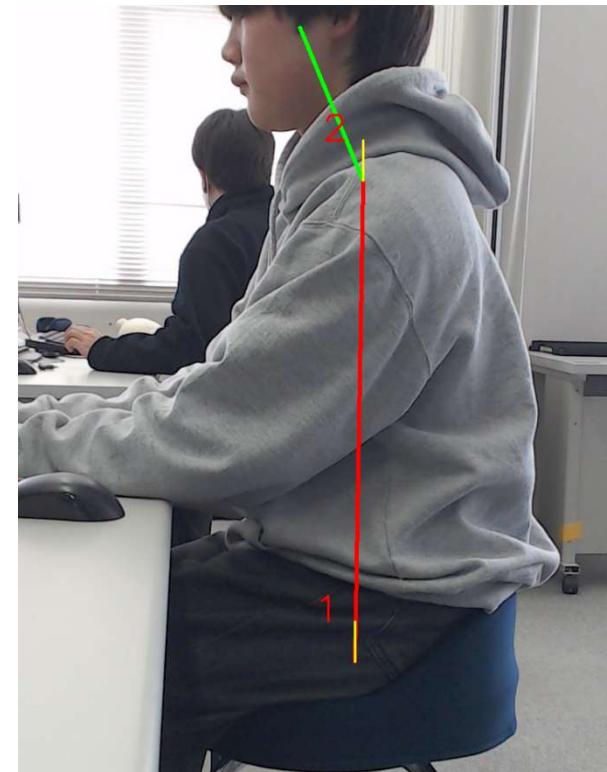


サポートグッズの比較

クッション



97点

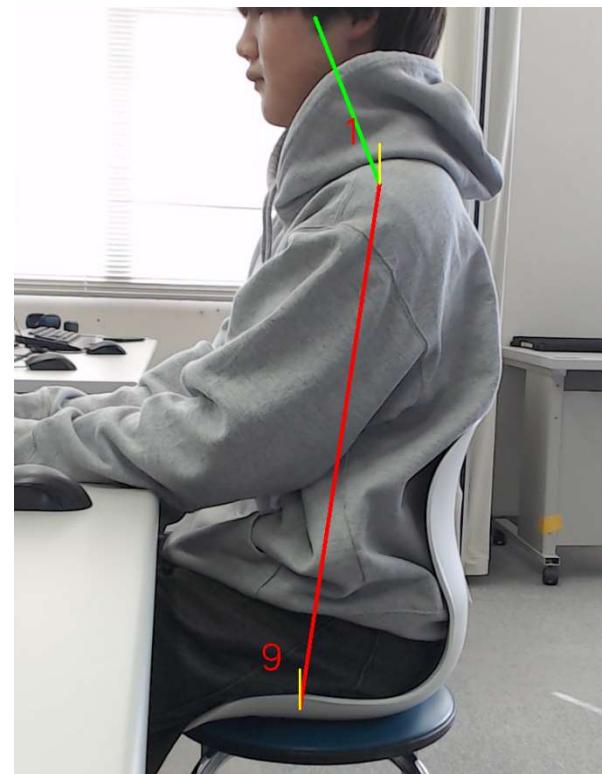


サポートグッズの比較

姿勢サポート椅子



90点

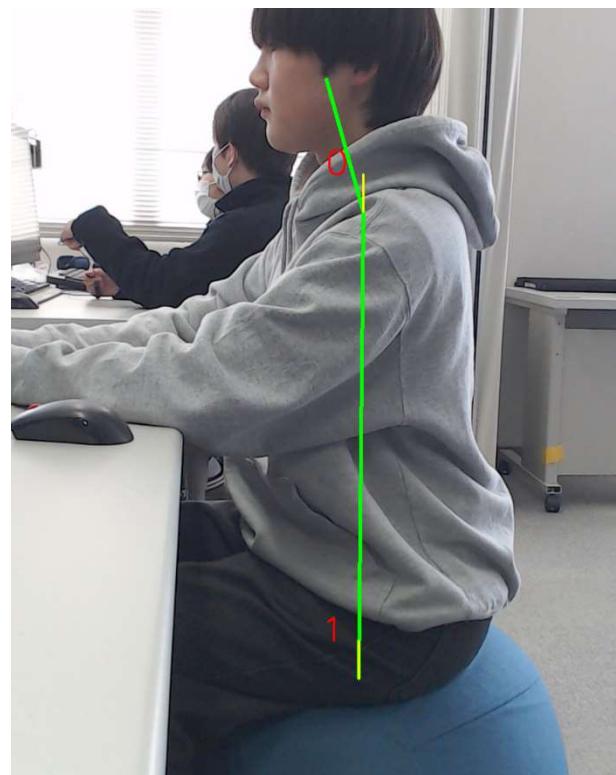


サポートグッズの比較

バランスボール



99点



実装したアプリについて

ホームページの構成

本ホームページは、以下の 4 つのページで構成されています。

1. トップページ：サイトの入り口となるページ
2. 基準ページ：正しい姿勢について説明しているページ
3. 測定ページ：座位姿勢の測定を行うページ
4. 比較ページ：測定結果を比較するページ

姿勢測定の手順



いい姿勢の基準
あなたの姿勢が今何点か表示します

[詳しく見る](#)



姿勢測定
カメラを使って姿勢を点数で評価します

[詳しく見る](#)



姿勢の比較
現在の姿勢と過去に測定した姿勢を比較します

[詳しく見る](#)

測定の方法

1. 「姿勢をチェックする」ボタンをクリックして、カメラを起動します。

2. カメラの前で椅子に座ってください。

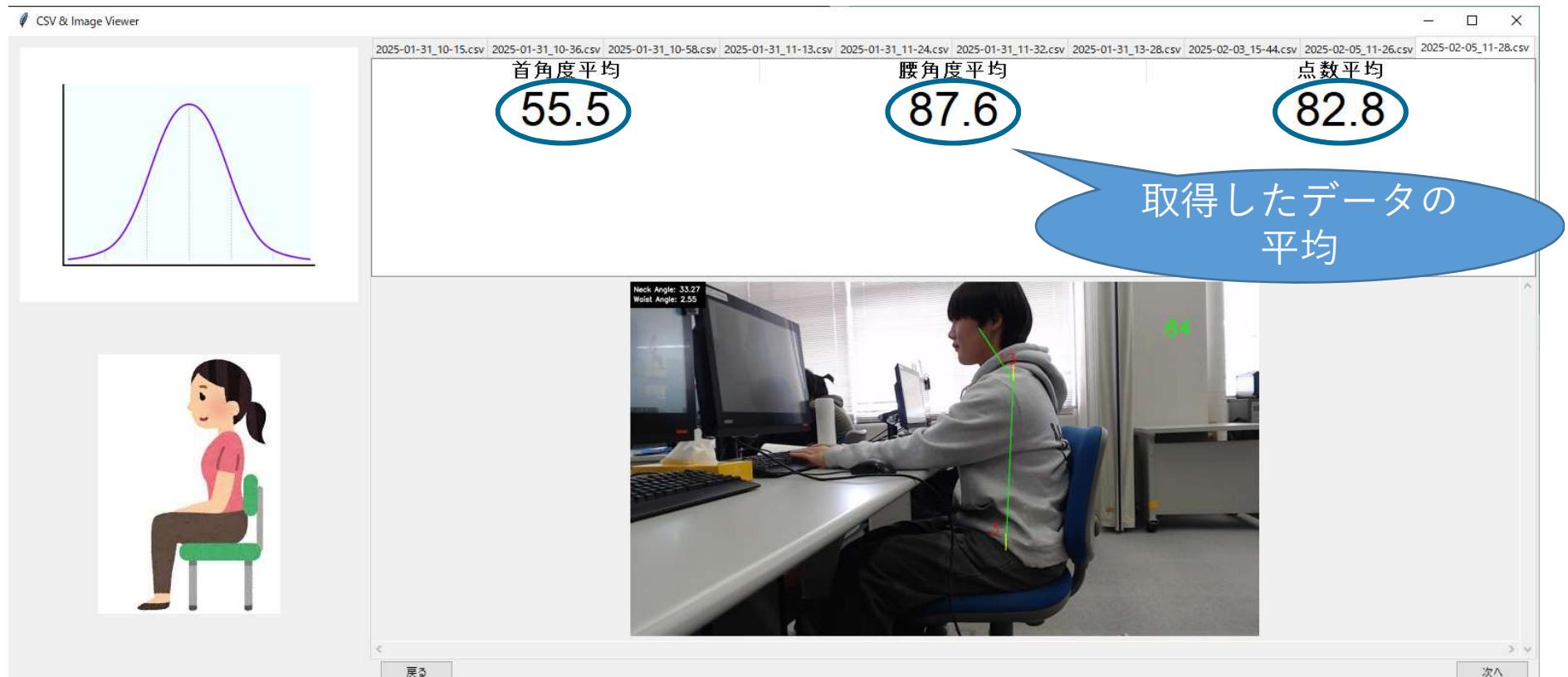
その際に以下のことについて注意してください。

- ・ カメラの前で横向きに座ること。
- ・ 座位姿勢がカメラに収まること。
- ・ 足をそろえて座ること。

姿勢が気になったら、ここでチェックできます。
ボタンを押して測定を開始しましょう！

姿勢をチェックする

比較機能の動作



アプリケーションの動作

```
app.py > ...
1  from flask import Flask, render_template, request, jsonify, redirect, url_for
2  import subprocess
3
4  app = Flask(__name__)
5
6  @app.route('/')
7  def index():
8      return render_template('index.html')
9
10 @app.route('/page1')
11 def page1():
12     return render_template('page1.html')
13
14 @app.route('/page2')
15 def page2():
16     return render_template('page2.html')
17
18 @app.route('/run_pose')
19 def run_pose():
20     subprocess.run(['python', 'scripts/pose.py']) # pose.pyの実行
21     return redirect(url_for('page2'))
22
23 @app.route('/compare')
24 def compare():
25     return render_template('compare.html')
26
27 @app.route('/run_compare')
28 def run_compare():
29     subprocess.run(['python', 'scripts/compare.py']) # compare.pyの実行
30     return redirect(url_for('compare'))
31
32 @app.route('/page4')
33 def page4():
34     return render_template('page4.html')

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

127.0.0.1 - - [10/Feb/2025 14:01:44] "GET /static/static/images/slide1.jpg HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [10/Feb/2025 14:01:44] "GET /static/static/images/slide2.jpg HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [10/Feb/2025 14:01:44] "GET /static/static/images/slide3.jpg HTTP/1.1" 404 -
127.0.0.1 - - [10/Feb/2025 14:01:44] "GET /static/images/average.png HTTP/1.1" 304 -
PS S:\卒業研究\sosora\senser1> & C:/Users/y23506/AppData/Local/Programs/Python/Python312/python.exe s:/卒業研究\sosora\senser1/app.py
* Serving Flask app 'app'
* Debug mode:
WARNING: This Follow link (ctrl + click) or. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
* Running on http://127.0.0.1:5000
Press CTRL+C to quit
* Restarting with watchdog (windowsapi)
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 993-027-277

Ln 22, Col 1 Spaces: 4 UTF-8 CRLF ⓘ Python 3.12.6 ⓘ Go Live ⓘ
14:06 1°C くもりのちれ 14:06 ⓘ 2025/02/10 ⓘ
```

おわりに

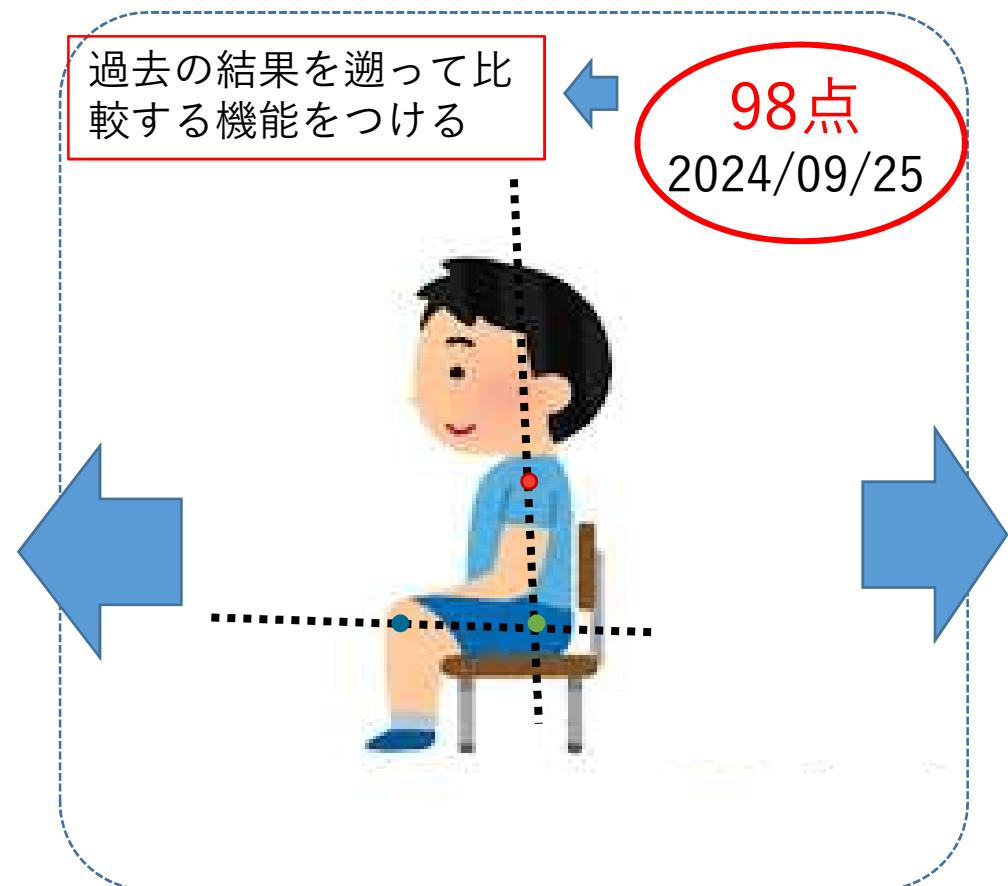
- 座位姿勢をサポートするアプリの開発
- MediaPipeやOpenCVについて学習・姿勢解析
- 椅子用クッションなどのグッズの選択肢を提供

ご清聴ありがとうございました

整えた姿勢での評価

測定モード：「整った座位姿勢」

カメラの前で自分
の姿を見ながら
整った姿勢を意識
して測定する機能



自然体の姿勢での評価

測定モード：「自然な座位姿勢」

カメラの前で何も意識せずに行動し続け、一定の間隔で測定し、姿勢の平均をとり、その数値で評価する

