

# Body Balancer

舞鶴工業高等専門学校 bogosort

植村 一輝 甲斐 冬馬 俵 伊吹 塚本 樹  
辻本 健斗 中嶋 大都 真志取 朔





# 目次

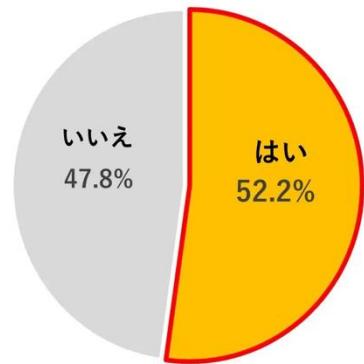
1. 姿勢改善の現状と課題
2. 背景・理由
3. プロダクトが実現する機能
4. システム構成図
5. ハードウェア
6. ディープラーニング活用箇所・学習データ
7. アプリケーション
8. 事業化への展望
9. 類似品

# 姿勢改善の現状と課題

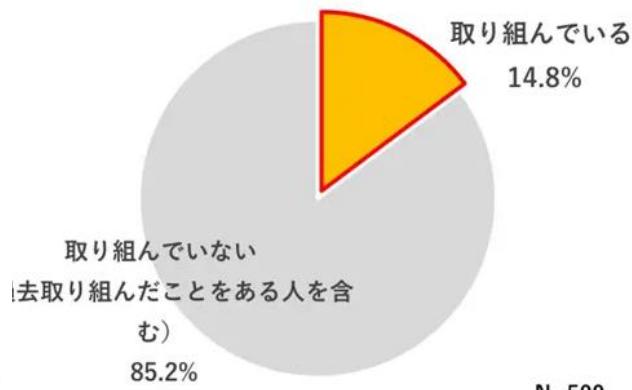
姿勢悪化は、腰の痛みによるQOL(生活の質)の低下、脊柱の曲がりによる胃腸の機能障害や肺機能の低下、心理面に影響を及ぼすことが知られている<sup>\*1</sup>。

下のグラフから読み取ることとして直近3年間で姿勢が悪化したと感じている人は回答者の52.2%と過半数を占める。一方、姿勢改善に取り組んでいる人は回答者の僅か14.8%にとどまっている。また、多くの人が姿勢改善に取り組めていない理由として「何から取り組めばよいか具体的に分からない」という課題を挙げている<sup>\*2</sup>。

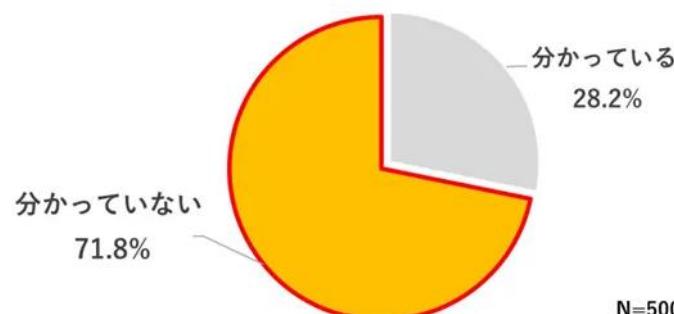
直近3年間で、体を動かす時間（通勤時間や運動など）が減少し、姿勢が悪化したと感じていますか？



姿勢改善に取り組みたいと思いますか。



姿勢改善のために、何から取り組めばよいか具体的に分かりますか？



<sup>\*1</sup> : [https://www.saiseikai.or.jp/medical/column/good\\_posture/](https://www.saiseikai.or.jp/medical/column/good_posture/)

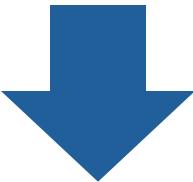
<sup>\*2</sup> : <https://prttimes.jp/main/html/rd/p/000000267.000009907.html>



# 背景・理由

昨今、日本のデスクワーカーの勤務時間は長時間に及んでいる。デスクワーカーのように座位での作業を主とする職種では、長時間同じ姿勢を維持することが日常的に行われている。また、長時間の悪い姿勢は心身ともに健康リスクを高めることが知られている。

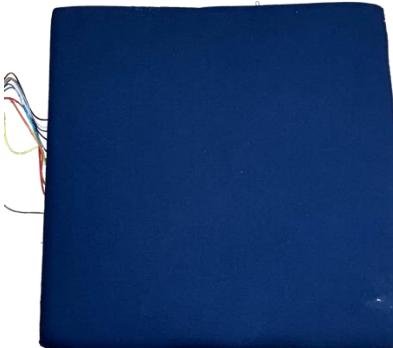
姿勢の改善が重要であることは広く知られているが、利用者自身が常に自分の姿勢を意識し、適切に修正することは困難であると考えられる。



AIを用いて利用者の座位姿勢を分析・評価することで利用者自身が姿勢を客観的に把握できるようにする。さらに、AIが問題点を判断し、姿勢の改善を促すプロダクト

## 「Body Balancer」

を開発した。



※<https://www.houmon-fitness-training.com/> デスクワークの健康問題と労働生産性低下/



# プロダクトが実現する機能

Body Balancerは、圧力センサを搭載した座布団型のハードウェアとWebアプリケーションからなる自主的な姿勢改善をサポートする製品である。具体的に以下の機能がある。

## ① 姿勢評価

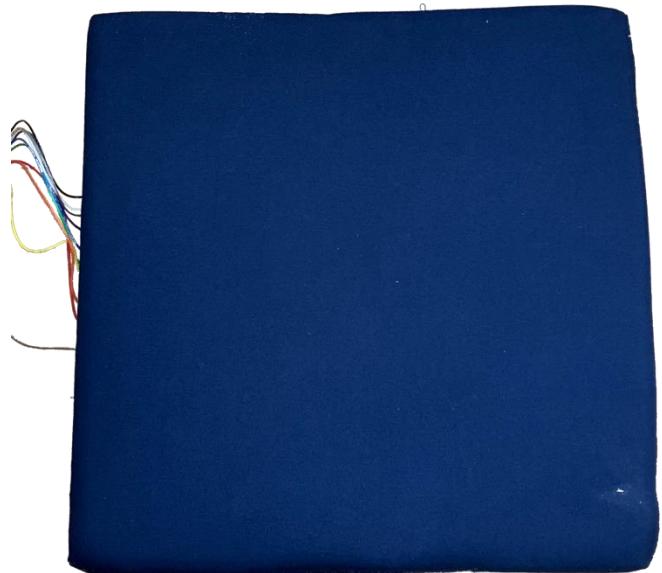
現在の姿勢の良さを0~2の3段階で評価

## ② 姿勢状態の確認

現在の姿勢の状態を正常、右寄り、前より、左寄り、後ろより、の5種類で評価

## ③ 姿勢状態の改善案

現在の姿勢の改善案を①、②の結果に応じて提案を行い改善を促す



Body Balancer



# プロダクトが実現する機能

Body Balancerの活用は以下のように行う。

Body Balancerの3つの機能によって利用者の方々へ  
このような効果をもたらす。

## ①姿勢評価

現在の姿勢を3段階評価で示すことにより、姿勢の大まかな状態の把握ができる

## ②姿勢状態の確認

①の状態をさらに詳しく理解することで現在の姿勢の自己分析が可能

## ③姿勢状態の改善案

AIから提示された改善案を実践することで現在の姿勢の課題を解決できる



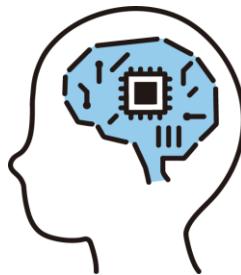
# プロダクトが実現する機能

Body Balancerの活用は以下のように行う。

姿勢を測定



AIが診断



AIの提示する改善案を見る

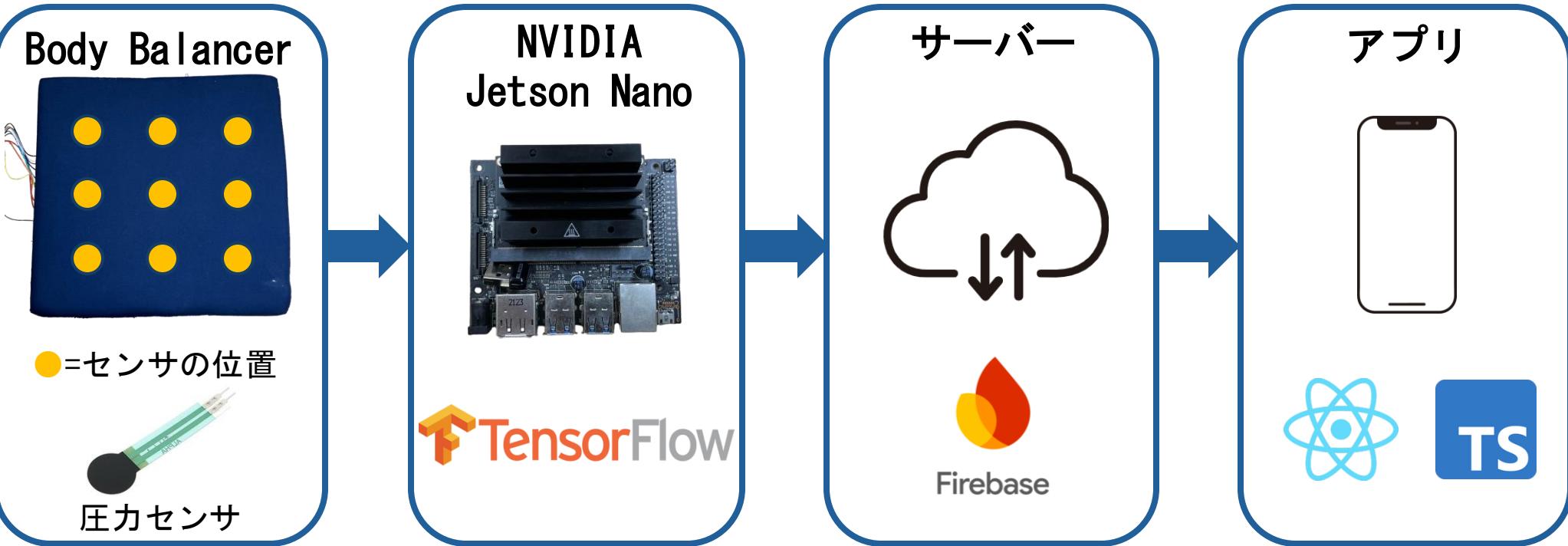


実践することで姿勢の改善が見込める。



AIが初めに姿勢を測定し、その結果を分析し姿勢改善案を提示する。連続記録を実装されており、毎日継続しやすい仕組みになっている。これにより、最終的に姿勢をよくするという目標を達成しやすくなっている。

# システム構成図



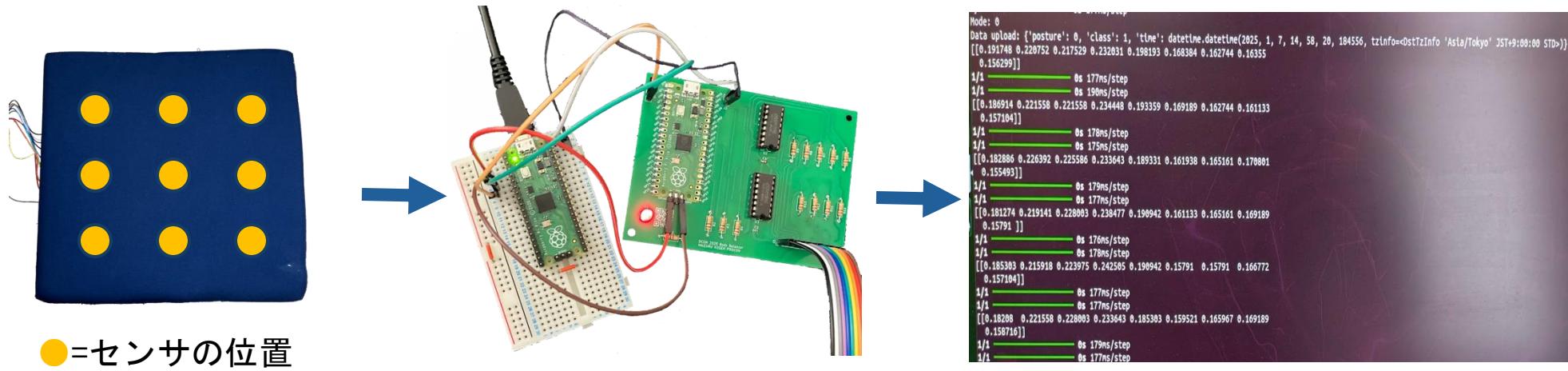
座布団内にある  
圧力センサで  
圧力の分散を  
調べる

Jetson Nanoで  
姿勢データを姿勢  
の良さ、状態を  
学習、分類する

Firestoreで、  
分類したデータを  
保存する

アプリで姿勢状況  
を表示し、改善案  
などを提案する

# ハードウェア



圧力センサから各部の圧力をRaspberry Pi Picoで読み取り、それをUSB接続でJetson Nanoにつなぎ、データを送信している。座布団背面に9つのセンサを配置し、各センサの値を読み取るために、センサ基板を制作した。

センサ基板とパソコンとの通信もRaspberry Pi Picoを使って実現している。<sup>\*1</sup> センサの数と配置は、人間の座ったときに圧力がかかるであろう場所に配置するようにしているが、まだ試行錯誤中であるので改善の余地がある。（センサの数を増やす等）

\*1 製品版では通信を含め、一つのマイコンと基板に機能を集約させる予定である。

# ディープラーニング活用箇所・学習データ

## 座布団による姿勢検出システム

本システムでは、圧力センサの値から姿勢の情報を求めるためにディープラーニングを用いている。学習データは舞鶴高専の学生に着席してもらい、様々な姿勢でのデータを取得することで収集した。

座布団内部にグリッド状に取り付けられた9つの圧力センサが測定した荷重と、その荷重がどのような姿勢の際に得られた情報なのかからデータセットを作成している。姿勢状態の分類にはTensorFlowのKerasライブラリを使用したNNを用いた自作モデルを2つ作成し、文章の作成にはChatGPTを利用している。



自作モデル  
→

姿勢の良さ  
(Goodness)

- 0 : 悪い
- 1 : まあまあ
- 2 : 良い

→

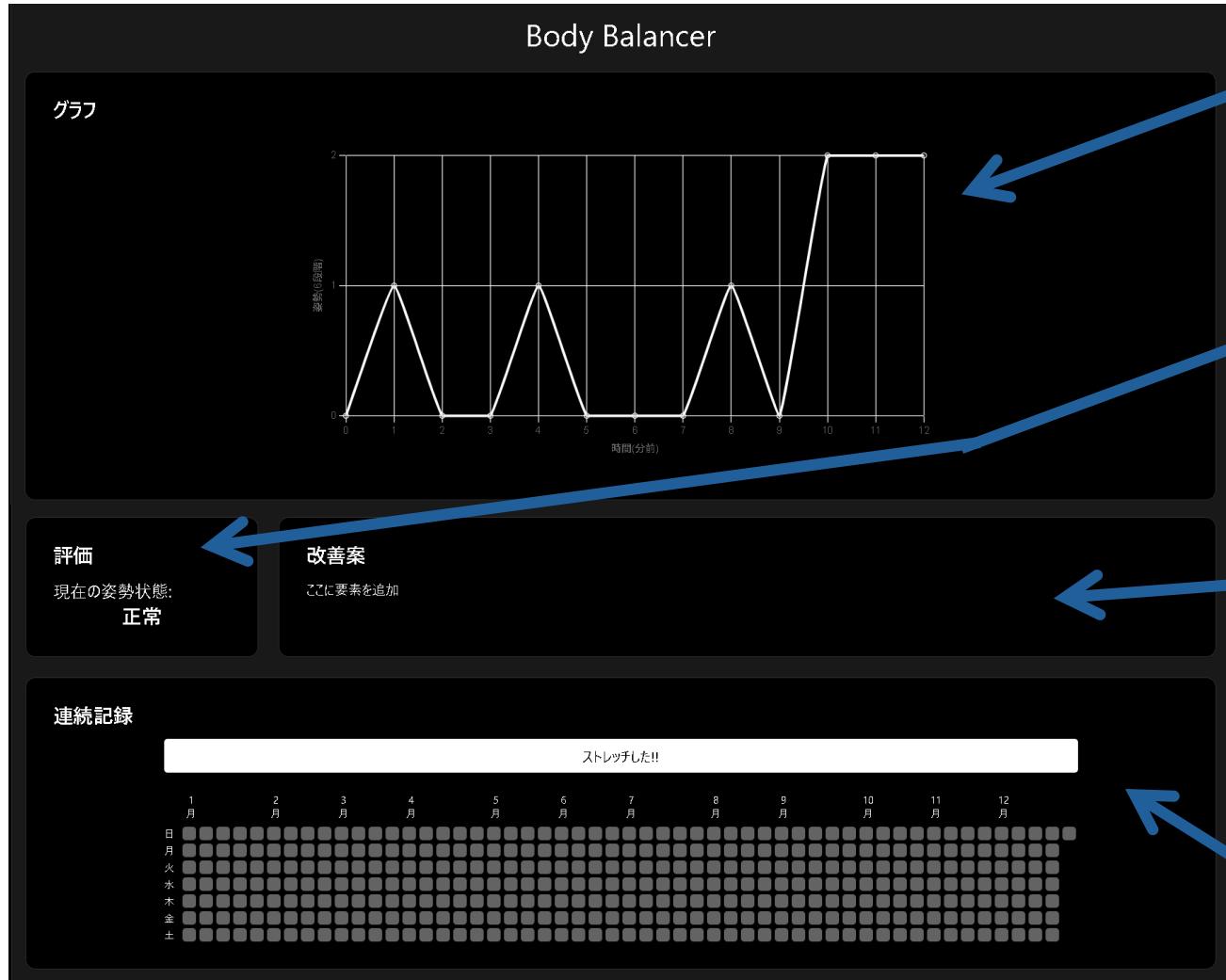
姿勢状態  
(class)

- |         |         |
|---------|---------|
| 0 : 正常  | 3 : 左寄り |
| 1 : 右寄り | 4 : 後寄り |
| 2 : 前寄り |         |

ChatGPT  
→

文章  
・評価  
・改善案

# アプリケーション



**【グラフ】**  
姿勢のGoodnessを  
グラフ上に示す。  
更新は10分毎。

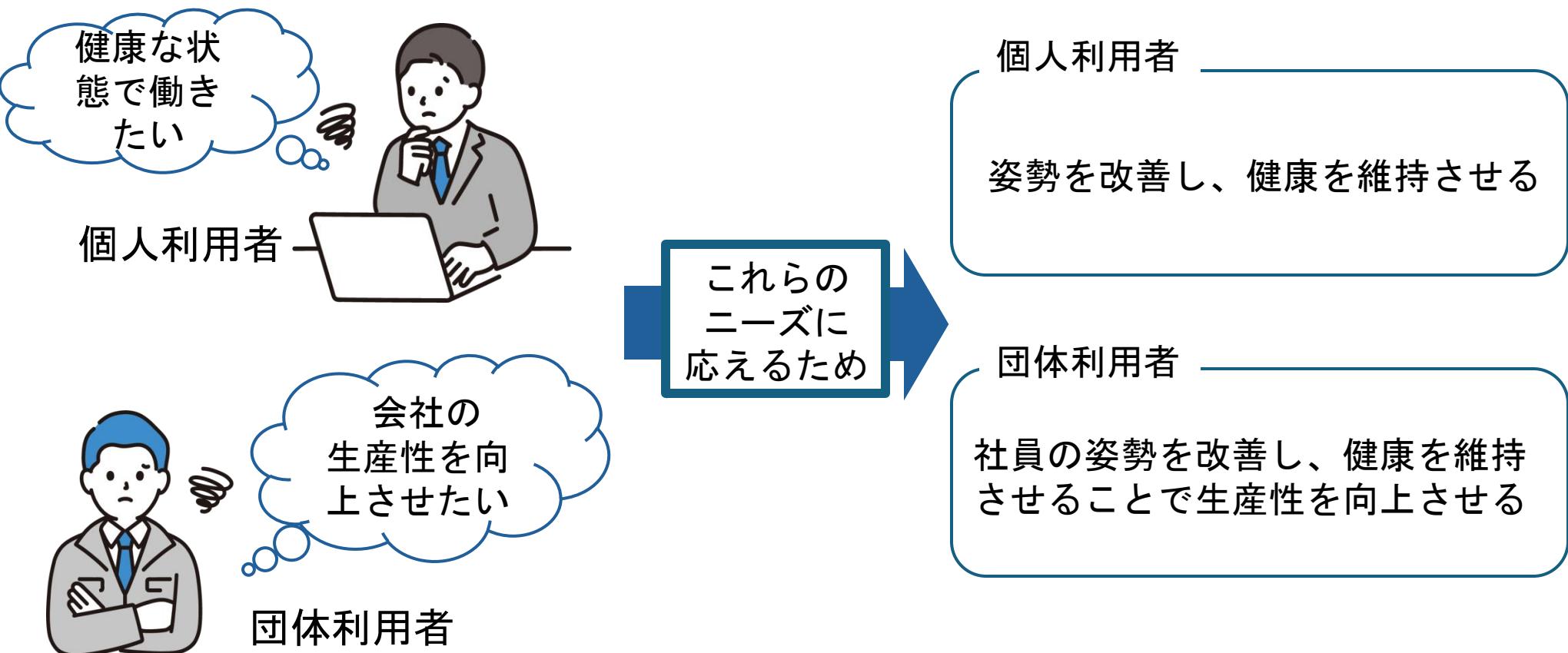
**【評価】**  
姿勢状態を示す。  
更新は10分毎。

**【改善案】**  
姿勢に対する改善案  
を示す。  
更新は10分毎。

**【連続記録】**  
改善への取り組みを  
連続記録として示す。  
自己申告制で申告し  
た日は緑色になる。

# 事業化への展望～ターゲットへのアプローチ～

Body Balancerは個人のデスクワーカーだけではなく企業などの団体へも販売する。個人・団体の両方とも「姿勢を改善することで健康を維持する・生産性を向上させる」ことが目的であるが、多少の違いがある。そのためそれぞれに販売するにあたり以下のような視点を重視して販売を行う。





# 事業化への展望～費用の内訳～

Body Balancerは10,000円で販売することを予定している。

＜原価内訳＞

材料費：4,640円

電子部品：4,027円

座布団：550円

人件費：3,000円

サーバー料金：1,500円

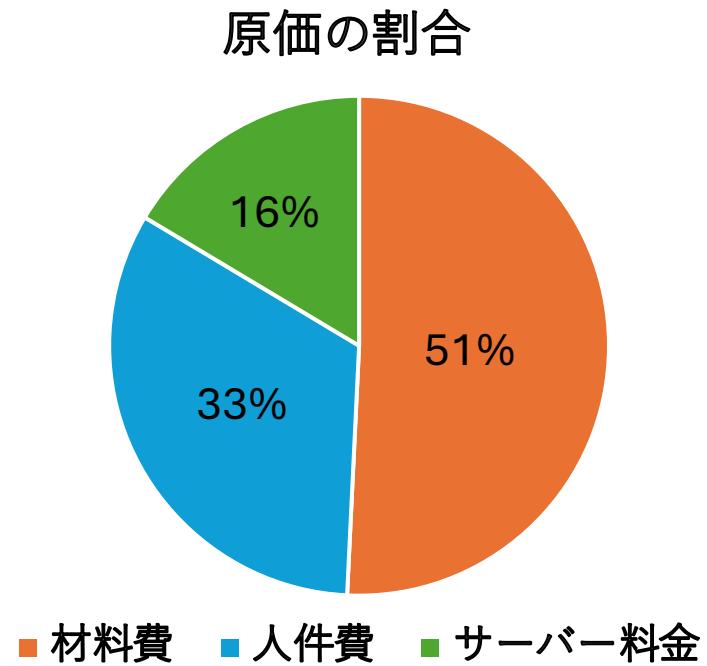
→100万人が利用していると仮定し、5年間継続して利用した場合の1人あたりのサーバー料金が一人当たり約400円で運用可能であり、そこに問題が起こったときの解決費などを考えこの値段にしている。

＜製品一つあたりの利益（人件費を除く）＞

1つあたり860円（営業利益率8.6%）

デスクワーカーが40人の会社で営業をすると仮定

全ての人々に売ると…



1社あたり34,400円の利益が上げられる！



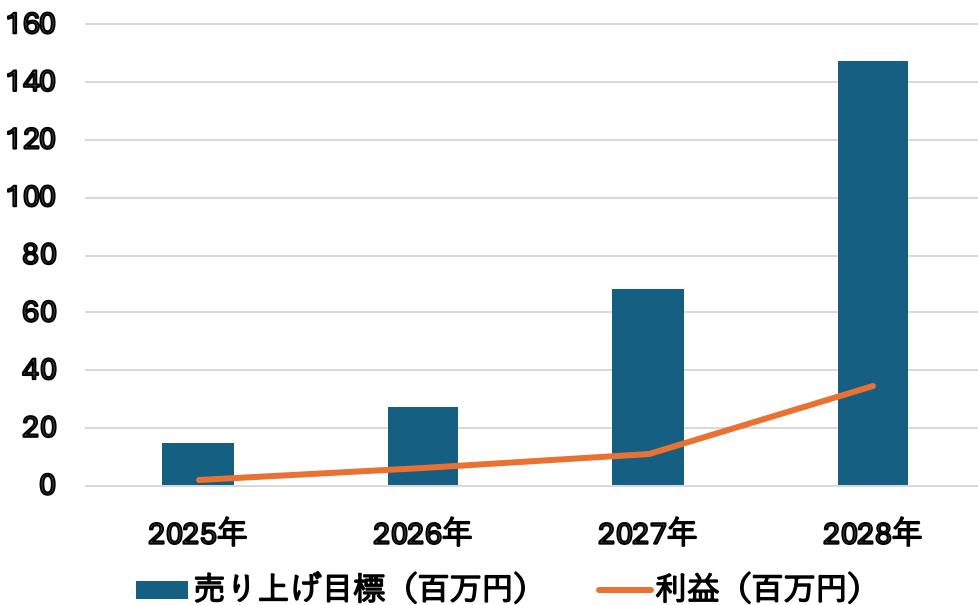
# 事業化への展望

2026年では主に関西の会社勤務の方たちやデスクワーカーの方たちへの訪問販売を行う。目標数は年間1000人への販売。

2027年ではECサイトで製品を販売し、更なる事業拡大を狙う。目標数は年間2000人への販売。

2028年では保険会社との提携を行い、健康面での更なる質の向上を目指す。

## 売り上げ目標



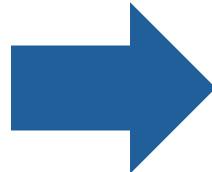
年	今後の事業
2025	<ul style="list-style-type: none"><li>Body Balancerの試験運用</li><li>製品の資金集め (クラウドファンディングなど)</li></ul>
2026	<ul style="list-style-type: none"><li>企業利用者向けの新規製品の訪問販売を開始</li><li>主にデスクワーカーへの営業</li></ul>
2027	<ul style="list-style-type: none"><li>販売状況を鑑みて高額出資者の募集</li><li>ECサイトでの販売開始</li></ul>
2028	<ul style="list-style-type: none"><li>個人利用者向けの新規製品の販売を開始</li><li>保険会社との提携</li></ul>

# 事業化への展望～改善点～

## 現在の課題

現在Jetsonを用いて分類し、サーバーとの通信を行っている。そのため、製品化するにあたりRaspberry Pi Picoを直接Wi-Fiに接続する必要があり、複雑。

→安定性と手軽さに課題が残る。



## 改善案

パソコンを使用するデスクワーカーがターゲット。

→パソコンとBody BalancerをUSBで接続し、電力供給と同時にWi-Fi接続の複雑性を解消。





# 類似品

名称	コスト	機能	特徴
Body Balancer	10,000円	圧力センサを使用し、姿勢を判定。 評価結果より姿勢の改善案を提案。	ユーザーの課題に寄り添った具体的な改善提案機能。 <b>本体に座るだけでリアルタイムで姿勢を判定。</b>
UPRIGHT GO S	公式ストア \$44.95 amazon.co.jp 9,800円	背中に装着し、姿勢をモニタリング。 猫背を検知すると、振動でユーザに通知し、姿勢の改善を促す。	人体に装着しリアルタイムで猫背を検知。
テレワーク姿勢診断	無料	公式LINEを通じ画像を3枚送ることで姿勢を判定。 評価結果より姿勢の改善案を提案。	3枚の写真を公式LINEに送信することで姿勢判定。

## Body Balancerの差別化点：

姿勢の評価だけでなく、具体的な改善案の提案を行うことでユーザーが何をすべきか明確に示し、リアルタイムで実践的なサポートを提供する。また、「UPRIGHT GO S」と異なり、装着の必要がないため測定が容易。同様に、「テレワーク姿勢判断」は写真を撮るために協力者が必要だが、Body Balancerは着座するだけで手軽に測定ができる。