

## ロードバイク走行中に姿勢等を診断し 助言するシステムの提案

### Proposal of a system that diagnoses posture and advises the rider while riding a road bike

森下 尚紀<sup>\*1</sup>, 曾我 真人<sup>\*2</sup>  
Naoki Morishita<sup>\*1</sup>, Masato Soga<sup>\*2</sup>

<sup>\*1\*</sup><sup>\*2</sup> 和歌山大学システム工学部インタラクシオンデザイン研究室

<sup>\*1\*</sup><sup>\*2</sup> Interaction Design Laboratory, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University  
Email: s236287@wakayama-u.ac.jp

**あらまし**：ロードバイクを乗るうえで、正しい姿勢で乗ることは大切である。しかし、正しい乗り方を教えてくれる場がそう多くない。そこで、教えてもらえる場がなくても、正しい姿勢との差異を判断し、助言する自転車スキル学習システムを提案する。姿勢の判断方法として、屋外でも使用できるパーセプションニューロンを用いて、姿勢の差異をネックスピーカーから音声で知らせ、携帯の画面で姿勢を表示する。  
**キーワード**：ロードバイク、姿勢、スキル学習、屋外、パーセプションニューロン、ネックスピーカー

#### 1. はじめに

近年、自転車の需要が高まってきており、その中でもスポーツバイクの売上げが急増している<sup>(1)</sup>。通勤や通学でスポーツバイクを使用する人も少なくない。また、スポーツバイクを使用して、休日にサイクリングをすることが流行しており、さらにスポーツバイクの需要が高まっている<sup>(2)</sup>。しかし、スポーツバイクを乗る人の中でも正しい乗車姿勢を知らない人が多数存在し、実際に正しい乗車姿勢を教えようことができる場もそう多くない。正しい姿勢で乗車しなければ、体の痛みや疲労がたまりやすくなるなど、体に悪影響を及ぼす可能性がある。特にロングライドになれば、より姿勢を意識して乗車する必要がある<sup>(3)</sup><sup>(4)</sup>。

そこで本稿では、スポーツバイクの中でも、特にサイクリングで使用される場面の多いロードバイクに限定し、実際の走行中に、ロードバイク乗車者の姿勢とお手本となる姿勢を比較し、現在の姿勢について助言する、姿勢助言システムを提案する。乗車姿勢の計測は、野外でも使用することができるパーセプションニューロンを用いる。

以下、第2節で関連研究を取り上げ、本稿と関連研究の違いを述べる。第3節で姿勢助言システムの概要を述べる。第4節でおわりにと題して、姿勢助言システムのまとめと今後の課題について述べる。

#### 2. 関連研究

ロードバイク走行中に姿勢を計測する装置としてリオモ社の開発したタイプ R がある。3軸のジャイロスコープと3軸の加速度センサーを搭載したセンサーを、左右の膝の上部と靴、腰に取り付け、アスリートやコーチがトレーニングや競技を行う環境と同じ条件下で、モーションデータの収集を行うことができる商品として売り出された。5つのモーションセンサーは、1ケイデンス内でペダル速度がスム

ーズではない箇所的大小と位置を特定する機能、ペダリング時に踵がどれだけ上下に動くかを測定する機能、クランク位置が0時から3時の間で踵がどれだけ上下に動くかを測定する機能、ペダリング時に腿がどれだけ上下に動くかを測定する機能、自転車選手の骨盤の前傾角度を測定する機能を持っている<sup>(5)</sup>。本稿との違いは、タイプ R は数字やグラフでデータが表示されるので、アスリートのフォーム調整や熟練者の使用には適しているが、手首の角度や腕の角度といった、より詳しい部位の解析や、初歩的な姿勢の過ちの判断ができないため、一からフォームを学びたい人や、数字やグラフではなく、乗車姿勢そのままを知りたい人には適していない。

#### 3. 姿勢助言システム

本稿で提案する姿勢助言システムの構成図を図1に示す。ハンドル部分に携帯を取り付け、パソコンと携帯をポケット wi-fi で接続する。また、パソコンとネックスピーカーを Bluetooth で接続する。全身に取り付けたパーセプションニューロンからのデータを用いて、パソコン上に表示される正しい姿勢との差異を、携帯の画面上に表示する。

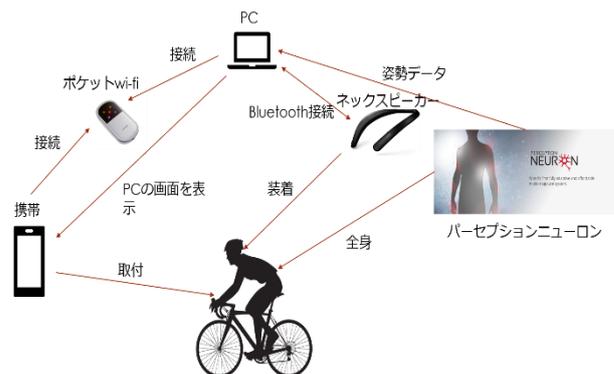


図1 姿勢助言システムの構成図

次に、図2に携帯の画面上に表示されるイメージと音声を示す。パーセプションニューロンは頭、首、肩、胸、腕(関節部)、手首、指、腹部、膝、足首、つま先のデータの収集が可能であり、正しい乗車姿勢との差異を、収集したデータと比較する。携帯の画面上に乗車者を模した人体モデルを表示させ、もし正しいフォームとの差異があるならば、乗車者を模した人体モデルを赤くすることで、姿勢の差異を視覚的に知らせる。

また、音声でどこの部位が、どのような差異を生じたのかを知らせる。音声での助言はネックスピーカーを通して行う。音声での助言の例を表1に示す。助言は短く伝わりやすい、かつどこの部分を直せばいいのかわかりやすいメッセージを表示する。



図2 携帯の画面上に表示されるイメージと音声

表1 音声での助言の例

体の部位	内容
上半身	<ul style="list-style-type: none"> <li>・背中が伸びています。腰を少しだけ丸めて楽な姿勢で乗りましょう。</li> <li>・脇が開きすぎです。体と腕の角度は90度ぐらいが適切です。</li> </ul>
頭	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下を向きすぎです。前を向きましょう。</li> </ul>
腕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腕が伸びています。少しだけ曲げましょう。</li> </ul>
手	<ul style="list-style-type: none"> <li>・母指球で握っています。小指球で握りましょう。</li> </ul>
膝	<ul style="list-style-type: none"> <li>・膝が開いています。つま先が真っ直ぐ向くように意識しましょう。</li> </ul>
踵	<ul style="list-style-type: none"> <li>・踵の位置が不安定です。常に1~2cmあげましょう。</li> </ul>
足裏	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペダルを適切に踏みましょう。ペダルに乗せる足の裏は母指球です。</li> </ul>

ロードバイク走行中にパソコンの画面を見ることができないため、パソコンの画面を携帯で見るため

に LetsView を用いて、パソコンの画面を携帯にミラーリングし、パソコンの画面をリアルタイムで携帯を通してみることを可能にする。

最後に、使用する機材を表2に、アプリや開発環境を表3にまとめておく。

表2 使用する機材

機材	バージョン情報や機材名
パーセプションニューロン	PERCEPTION NEURON 2.0
ネックスピーカー	NAGARAKU PREMIUM SOUND
パソコン	Windows10
携帯	iPhon12
ポケット Wi-Fi	未定

表3 使用するアプリや開発環境

アプリ名・開発環境	バージョン情報や使用用途
LetsView	パソコン画面のミラーリング
Unity	2020.2.1f1

#### 4. おわりに

本稿ではパーセプションニューロンを用い、ロードバイク走行中に姿勢等を診断し助言するシステムを提案した。パーセプションニューロンは計測範囲が広いため、より正確な診断を可能にする。有用性は現在不明な点が多く、被験者を募って実験する必要がある。

本稿の課題として、姿勢計測時のタイムラグの対処法を考える必要がある。パソコンと携帯のミラーリングで多少のタイムラグが発生し、さらに、パーセプションニューロンとパソコン間のやり取りも多少のタイムラグが発生している。ロードバイク乗車者の姿勢にかなりのムラがある場合は、リアルタイム性に欠けていると、助言が競合してしまう可能性がある。本稿の課題は、システムの有用性を考えるうえで重要になってくる。

#### 参考文献

- (1) 日本の自転車の現状-自転車のススメ [http://go-bike.jp/about\\_bike.html](http://go-bike.jp/about_bike.html) (2017)
- (2) データでみる、旅×自転車⑤ サイクリストって、どれだけ増えている? <https://tabi-rin.com/archives/article/23335> (2018)
- (3) 身体の痛みと乗車姿勢の関係性 | TREK Bicycle 名古屋星が丘テラス <https://www.trekstore.jp/news/?p=91069> (2020)
- (4) 100km のロングライドも楽勝!? カラダに痛みの出ない正しいフォームを伝授! <https://funq.jp/bicycle-club/article/467381/> (2018)
- (5) LEOMO, サイクリスト向けモーション分析デバイス <https://www.leomo.io/pages/press-release-leomo-opens-official-online-store-yahoo-shopping-japanese> (2018)