



自転車ペダリング時の精密な 股関節負担の評価装置

桐山 善守 工学部 機械システム工学科 教授

キーワード: 自転車、生体力学、股関節モーメント、健康、パフォーマンス

概要

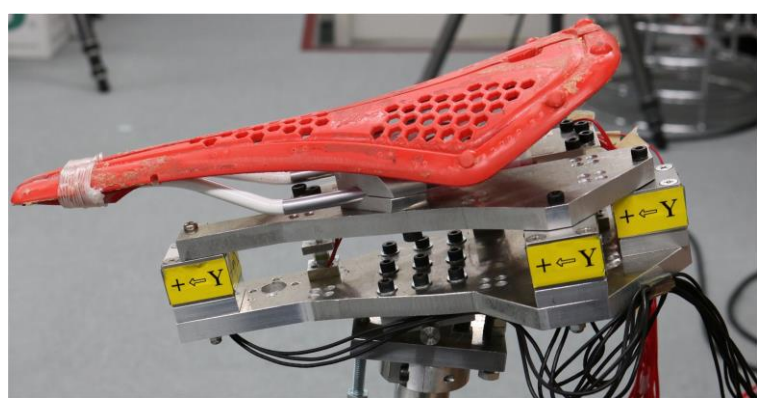
本装置は、自転車のサドル部と殿部に生じる荷重中心位置と大きさ・方向を測定できるシステムです。サドルは立体的に複雑な形状であり、ヒトの殿部および大腿背面の柔軟な皮膚組織と接触します。自転車に乗っている際のペダリング時動作時には、接触の状況や伝達される力などが全て変化してしまいます。本システムのセンサは、複数の荷重センサを組み合わせることで、サドル表面における接触中心位置・力の大きさと方向を検出することができます。さらに、任意のサドルを取り付けることが可能であり、左右に分割されているため、両側脚に対する力学的負担を別評価できる特徴も有しています。

アピール ポイント

本装置の特徴は、(1)力の大きさと方向の計測、(2)荷重中心位置の軌跡の算出、(3)左右別々の評価にあります。力の大きさと方向を計測するために、3軸荷重センサを利用しています。接触している状況により、作用する力の大きさと方向は変化します。逐一変化する力の大きさと方向を計測できます。また、荷重中心位置の軌跡を算出するために、3軸荷重センサを異なる平面上で直線上に並べないようにしています。ペダリング動作の邪魔にならないように工夫もしています。さらに、左右別々に評価できるように、左右分離型の構造となっています。これにより、左右の大腿や殿部の接触を別々に評価できます。このことは、左右の股関節負担の評価をより高精度に実現できることを意味しています。専用の構造にすることで、さらなる小型化も可能になります。

利用・用途 応用分野

- 自転車パフォーマンスの評価
- 筋力トレーニング
- リハビリテーション
- 人工股の評価



荷重と作用位置の可視化



装置外観

本装置は、市販のサドルの直下に取り付けることを想定しています(左図)。計測によって得られた力のベクトルを荷重中心と合わせて可視化することで、接触部との状況を確認できます(右図)。このような精密なデータを用いることで、股関節負担を高精度に評価することが可能になります。

関連情報

- 知的財産権 = 力測定装置及び生体力学解析システム(桐山善守・五島啓吾:特許代6782486号)
- 関連論文 = 五島啓吾, 桐山善守, “サイクリング動作解析のための左右分割式サドル反力計測システムの開発”, スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス2016, A-22, (2016).
桐山善守, “スポーツに学びスポーツを支える”, 日本機械学会誌, Vol.121, No.1193, pp.18-21, (2018).
桐山善守, “ペダリング動作時における左右殿部接触力の精密な評価システム”, バイオインダストリー, Vol.38, No.6, pp.83-92, (2021).
- 関連 URL = <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wawa1063/Bio3lab/cycling.html>