

# 自転車のふらつき走行に特有の車体挙動検出手法の提案

鈴木 健太郎

自転車は、排気ガスが出ないことによる環境に優しい乗り物であることや、車などに比べて小回りが利くなどの利点を持つ乗り物であることから、日常的によく使われている移動手段である。しかし、自転車は路面の凹凸や横風、あるいは積載する荷物の重さや載せ方によって、運転者の意向に反して走行中にふらつくことがある。自転車に児童を載せている運転者やフロントバスケットに重い荷物を載せて走行する運転者は、これらの問題が原因で、安心して自転車に乗ることができず、自転車の利用をあきらめてしまうケースがある。そこで、本研究では安定性を欠いた際の走行であるふらつき走行を対象に、ふらつき時の車体の挙動を、他の走行時の車体挙動と比較することによって、検出する手法を提案する。

提案手法では市販の自転車のハンドル部分に加速度センサ、磁気センサ、ジャイロセンサが搭載されているスマートフォンを取り付け、自転車の傾き、ハンドルの向いている方角、ハンドルの切れ角を取得する。また自転車のフロントフォーク部分に取り付けたスピードセンサを利用して、自転車の速度を計測する。走行実験により、直進走行、右左折走行、蛇行走行、ふらつき走行の挙動データを取得し、各走行時の挙動データを比較することによって、ふらつき時特有の車体挙動を検出した。

比較方法としては、まずハンドルの切れ角と車体の傾きの2つのデータの変化点を検出する。その後、2つのデータの変化点との距離を遅延時間として算出することによって、各走行時の遅延時間の比較を行う。この実験を複数の実験参加者に行い、走行データを取得した。実験の結果、安定性の高い蛇行走行時に比べて、不安定な走行であるふらつき走行時は、遅延時間が短くなるという結果となった。この特徴が、ふらつき時特有の車体挙動ではないかと考察できる。また、機械学習を用いた分類手法にて、車体の傾き、ハンドルの切れ角、ハンドルの方角データをFFTした後、分類を行なった結果十分な分類精度を得ることができた。直進走行時の挙動ではふらつき走行時ほど大きくはないが、ふらついた時に起きる特有の挙動が検出された。これにより直進走行時は常に安定して走行できているわけではなく、半ふらつき状態で走行していると考察できる。

(指導教員 佐藤 哲司)