

スポーツ・センシング for 2020

第15回

自転車の急ブレーキ時の転倒回避解析

ご購入はこちら

仰木 裕嗣

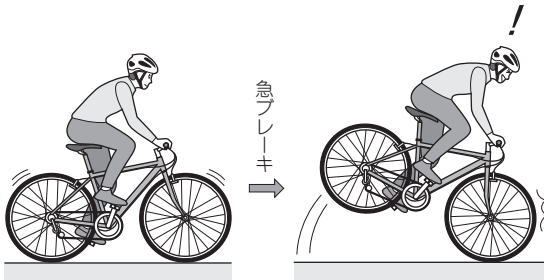


図1 急ブレーキをかけるとつんのめる「ジャックナイフ現象」

今回の研究対象… 自転車の急ブレーキ時のつんのめり

今回もひずみゲージを使った応用例を紹介します。

自転車に乗っているときに急ブレーキをかけると、前輪がロックしてしまい乗員が前に放り出されるほど前のめりになる、「ジャックナイフ」と呼ばれる現象があります(図1)。筆者も一度経験したことがあります。実際、とても危険です。

どれほどのブレーキングをするとこんなことが起こるのか？それを回避することはできるのだろうか？と疑問に思っ研究してみました。

自転車のブレーキは一般的にはハンドルに取り付けられたブレーキ・レバーを握ることでワイヤが引っ張

られ、ブレーキ・シューが車輪のリムに押し当てられることによって制動がかけられます。

自転車自体にどれだけの制動力(ブレーキ力)が実際に作用したのかを知るには、路面とタイヤの間に作用する力を測るしかありません。それはなかなか難しいので、ブレーキングでどれだけワイヤが引っ張られたのかを測ることで代用しました。ブレーキングの際には前輪に荷重が移動するので前輪側の摩擦力を大きくすることが可能です。そのため、前ブレーキを強くすると制動力が高くなります。これが度を過ぎるとジャックナイフが生じます。

現象を定量化するためのセンサ… ひずみゲージ

鉄パイプを3cm幅に切断してリング状にします。上下にワイヤを貫通させ前ブレーキ・ワイヤの中間にこれを挟みます。側面の表と裏に合計4枚の同じタイプのひずみゲージをブリッジ回路を構成するように貼り付けます。4ゲージ法となり出力は1枚のときよりも4倍ですのでより小さな力でも測ることができます。ひずみゲージには計装アンプが必要ですが、ここではひずみゲージ用アンプ兼データ・ロガー SA-30(ティアック)を乗員がリュックサックに背負いました(図2)。

図3に示すのは時速15kmから前ブレーキだけを

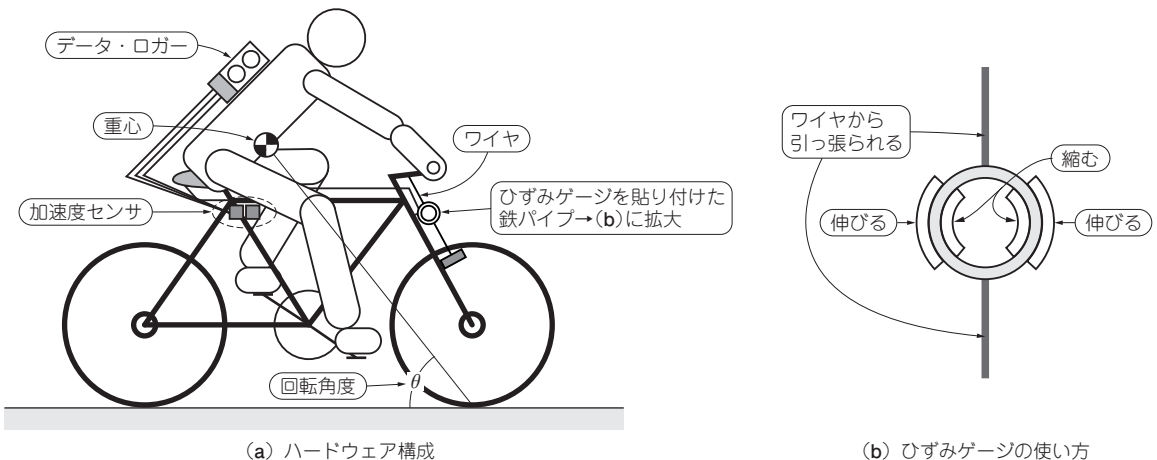


図2 ジャックナイフ現象をセンシングする