

自転車ハンドルバーに加わる応力波形の再現

はじめに

ロードレーサのような競技用自転車では、わずか10kg前後の車体に、その数倍の体重のライダーが乗車するため、フレームなどに発生する振動や応力は、ライダーの乗り方により大きく変化する。そこで、実際に自転車が走行している時に発生する振動や応力波形を、ベンチテストで繰り返し加え、開発したフレームなどの強度や、路面からの振動による乗り心地を確認できる試験機が求められてきた。

自動車メーカーでは、大型のコンピュータと油圧式の加振機を使用し、自動車が走行中に路面から加わる振動をリアルタイムで再現するシステムを開発し、使用しているが、ミニコンを使っても、1軸あたり数千万円という高価なものとなっている。

そこで、我々は中小の自転車メーカーでも導入できるように加振機を除いたコントローラのみで価格が100万円を切ることを目標に、モデル解析の技術と、演算速度が飛躍的に向上しているパソコンを使用した実働波形再現装置の開発を進めてきた。

平成8年度は、実走行時に発生する応力波形を2台の加振機を使用して再現することにした。実走行中に3枚のひずみゲージから得られた出力波形を使って、加振機に入力する信号波形を逆算し、自転車のハンドルバーに加わる実働応力波形の再現を目指した。

実走行中の応力波形の測定

一般用スポーツ車のハンドルバーの左右の湾曲部分に1枚ずつ、ハンドルポストに1枚の合計3枚のひずみゲージを貼付し、実走行中にハンドルバーに加わる応力波形の測定を行った(写真1)。測定は研究所内のテストコースを使用し、スタートダッシュ、3種類の波板、ブレーキング時のデータを測定し、全長で90秒間の目標波形を用意した。なお、応力波形の収録には技研ニュースNo. 146で紹介したデータロガーを用いている。

応力波形の再現

次に、実走行試験に使用したフレームからハンドルバーを取り外し、油圧式の疲れ試験機と組み合わせ定盤の上にセットした(写真2)。ハンドルバーはステムのパイプ部分を固定ジグに取り付け、加振機に加振方向以外の力が加わらないようにウレタンパイプにより接続した。なお、実使用状態と同じ角度で固定すると、ステムの位置がかなり高くなるため、ステムを寝かせて取り付けた。

そして、開発した実働波形再現システムを使用して、スタートダッシュ時の応力波形においてハンドルが引き上げ荷重となる側、すなわち加振機に押しの力が加わる側で、再現波形がわずかに小さくなった他は、スタートダッシュ、波板、ブレーキングの各走行条件において、一般的に応力波形の形状は良く一致した。

なお、本稿の詳細については自転車技術情報を参考にされたい。

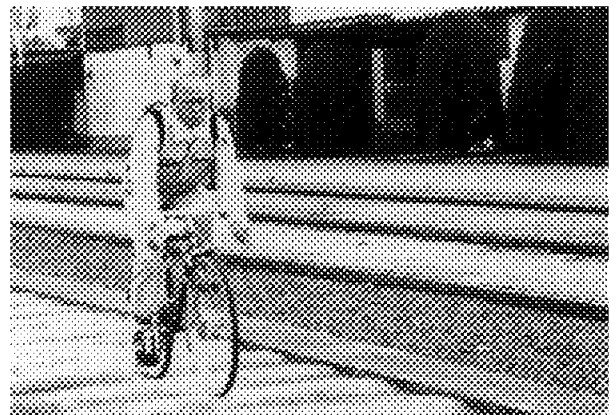


写真1 実走行中の応力波形の測定

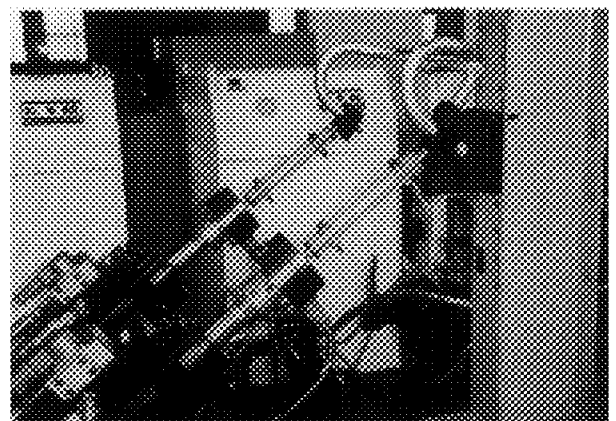


写真2 応力波形の再現