

携帯型記録計を使用した実走行応力測定

1. はじめに

現在、我々のグループでは、実走行で得られた応力波形をベンチテスト上で繰り返し再現させるパソコンを利用したコントローラを開発中である。その研究の中で、実走行時の応力波形を収録し、その波形をパソコンに取り込む装置が必要となった。そこで市販品を調査し、軽量の製品を組み合わせることで、満足できるデータが計測可能となったので、自転車メーカにおいても活用できるのではないかと考え、ご紹介する。

2. データロガー

データロガーは、アナログデータを高速にA/D変換し、デジタルデータとして記録する装置で、今回使用したものは、ユニバルス(株)の製品である。これは、8chのアナログデータと4ビット1chのデジタルデータを同時に記録可能で、最高1msec (1,000Hz)のインターバルで計測ができる。計測データはノートパソコン等に使用されているICメモ리카ードに記録されるので、パソコン上のファイルへ容易にコンバートできる。また、電源は単三乾電池を使用し、重量も680gと小型、軽量である他、1枚のICカードに4msec (250Hz)のインターバルで4chのアナログデータを13分間記録可能である。

3. 動ひずみ測定器

データロガーは±2Vのアナログデータしか記録できないため、ひずみゲージの信号を増幅し、アナログデータに変換しなくてはならない。今回使用したものは、ティアック(株)の4chの動ひずみ測定器で、オートバランス、キャリブレーションの機能も内蔵している。電源は6AM6乾電池で、重量は660gと軽量である。写真1はデータロガー、動ひずみ測定器等の外観を示したものである。

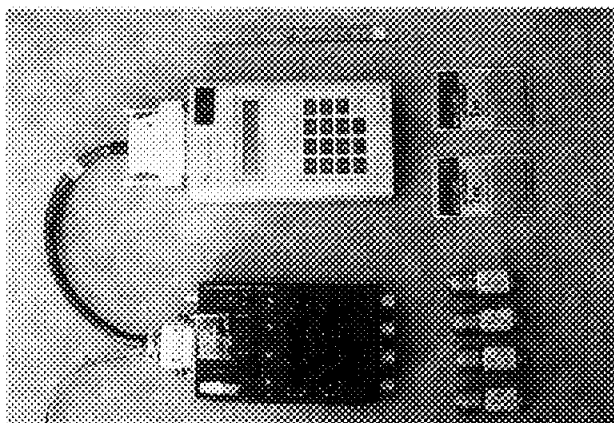


写真1 携帯型記録計

4. データアクイジションソフトウェア

データロガーのICメモ리카ードのデータをDOSのファイルにコンバートしても、そのデータはデジタルデータなので波形として見ることはできない。また、データロガーには、測定データをロータス1・2・3のファイルにコンバートするプログラムも付属しているが、大量のデータを取り扱うとなると操作が煩雑になる。

そこで、別の用途に購入したカノープス(株)製のA/Dコンバータボードの解析ソフトを使用したところ、波形のモニターや表示スケールの変更、FFT周波数解析、微分・積分演算も容易に可能となった。また、このソフトには取り込んだ波形を解析するユーザプログラムの追加も可能で、極大値/極小値法、振幅法、レインフロー法などの解析手法も容易に組み込むことができる。

5. 実走行応力測定

前述した装置の他に、ライダーがこれらの装置を背負うためのバッグ、およびデータロガーと動ひずみ測定器をつなぐケーブルを自作の上、研究所内のテストコースで実際に応力測定を実施した。写真2に、実際に携帯型記録計を使用して、実走行試験を実施している状況を示す。実際に使用したライダーの感想としては重量もそれほど気にならないとのことで、おおむね好評であった。

なお、4chの応力計測の場合のシステムでは重量1,700gとなり、従来のテレメータの送信機と同程度の重量となった。なお、データロガーは最大で8chのアナログデータを収録可能であるが、それには動ひずみ測定器を2台用意しなくてはならない。それによる重量や容積の増加や、メモ리카ードへの収録時間の減少も考えると4chの測定システムとして使うのが、最良であると考えている。
(競技車研究グループ)



写真2 携帯型記録計を使用した応力測定