

—— リムに発生している応力の測定 ——

1. はじめに

技研ニュースNo.132 (1993.3) において、赤外線応力解析装置 SPATE について紹介した。今回は SPATE を使用して、どんな物の応力が測定できるのか、メーカーでどのように活用できるのかを知っていただくために、数回にわたり SPATE の適用事例を紹介することにする。

第 1 回目は、自転車の中で最も重要な部品であるにもかかわらず、その応力分布が明らかになっていない、リムについての測定例を示す。

リムの応力については、リムの最内径の円周方向にひずみゲージを張り(スポーク穴間に 1 枚ずつ)、リムに発生する応力の分布状況を測定した例はあるが、スポーク穴周辺やリムの側面までを含めた、2 次元的な応力分布まで測定した例はない。

なお、SPATE の測定原理等については、前記のニュースを参考にさせていただきたい。

2. 実験方法

測定に使用したリムは、軽快車に組み付けられていた $26 \times 1.3 / 8$ WO のステンレス製のもので、タイヤ、チューブを取り付けた状態で測定した。

なお、空気圧はタイヤのサイドウォールに記載された標準空気圧 350 kPa (3.5 kgf/mm^2) に調整し、あや取りは 36 穴 6 本取りである。なお、車輪については完成車として購入したものをそのままの状態で使用し、その振れ取りなどはしていない。

そして、車輪のハブ軸を固定するジグで定盤上に取り付け、バルブ穴の反対側の位置に、電子油圧式疲れ試験機を使用して 500 N (50 kgf) の片振り、繰り返し荷重を加え、加振部付近の応力分布を測定した。その、測定状況を写真 1 に示す。

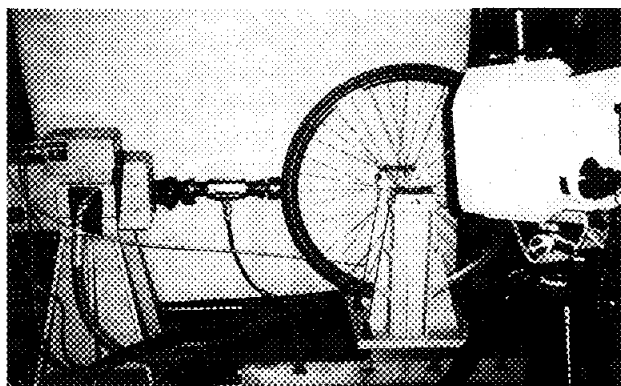


写真 1 リムの応力測定状況

3. 測定結果

図 1 に応力の測定結果を示したが、加振部のスポーク穴間とリム側面の応力が周辺部に比べてかなり大きな値になっていることが分かる。なお、荷重と発生応力の位相の観察から、スポーク穴間の高応力部は引張応力、リムの側面は圧縮応力であった。

また、紙面の関係でここには示せないが、同じ車輪を使ってタイヤ空気圧を 200 kPa (2.0 kgf/mm^2) に減らして測定した結果では、スポーク穴間の応力がより増加したが、応力のパターンは同じであった。そして、荷重の付加方向を車輪に対し少し傾けて行った測定(キャンバ角を与えた状態に相当)では、スポーク穴間の高応力部が荷重を傾けた側の肩部方向に移動することが分かった。

なお、キャンバ角を与えて行った測定では、荷重を加える度に車輪が左右に振れ、SPATE の苦手とする視野のブレを生じてしまい、あまり大きなキャンバ角を与えることはできなかった。

今後は、車輪の種類による応力分布の違い、スポーク張力、バルブ穴およびリムの継ぎ目が応力分布に与える影響等を測定する計画である。

4. おわりに

このように、SPATE では応力分布をパターンとして捉えることができるので、ひずみゲージとは比べものにならないほどたくさんの情報を得ることができる。また、応力分布をパターンとして捉えることができるので、応力集中の発生を見逃すことなく測定が可能である。

なお、SPATE はメーカーからの依頼試験にも対応しているので、ご希望の方はご遠慮無くお申し出いただきたい。

(研究指導部)

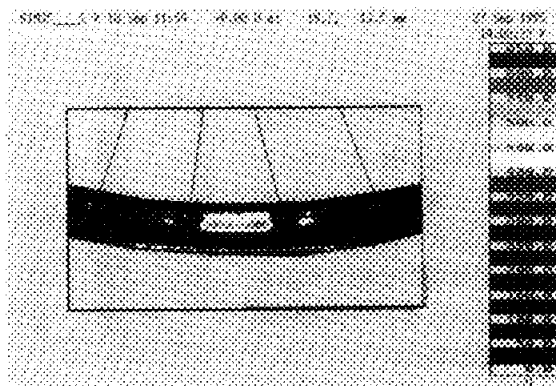


図 1 リムの応力測定結果