

競輪用フレームの強度に関する考察

1. 概要

現在、競輪で使用されているフレームは、形状、寸法、部材および接合方法など選手の体格や好みに合わせてそれぞれ製作するので、仕様および強度が異なる。したがって、時には予期せぬトラブルを引き起こすこともあり、公正なレースを開催する上で事前に強度を確認することはきわめて重要である。

そして最近では、ヘッド部を大幅に下げた前下がりのものや、立パイプを90°近くまで立てたものなど変形フレームが出現している。そのような現状を踏まえ、パイプ径、肉厚の組み合わせ、ラグレスろう付、TIG溶接、変形フレーム、銀ろう付およびチェーンステーブリッジの有無など仕様の異なるフレーム25台を製作した。それを対象に静的横剛性試験、JISフレーム振動試験およびピスト走行時の応力測定等を実施して、それぞれの強度について考察を加えた。

2. 結果と考察

写真1の静的横剛性試験では、ハンガ部を固定し、ヘッド部、シート部、後つめ部にそれぞれ荷重を加え、ばね定数の大きさから評価した結果、薄肉パイプ仕様のフレームが横剛性の低いことを確認した。

写真2のJISフレーム振動試験では、フレーム各部の応力測定後、破断までの繰り返し回数から疲労強度を求めた。その結果、フレーム体に比べ前ホークの強度が著しく低いこと、またTIG溶接、前下がりおよび薄肉パイプ仕様フレームの強度が低いこと、反対にラグレスや銀ろう付フレームは振動疲労に対して比較的強く競輪用としてそんな色のないことが分かった。またC_r-M₀パイプのろう付およびTIG溶接等による熱影響により母材の硬さ分布が大きく変化しており、これが強度低下の要因であることも明らかとなった。

写真3のピスト走行時の応力測定では、単独であるが競輪競走を模擬し、スタートダッシュ、急加速および全力疾走時の実働応力をデータロガーにより計測した。その結果、スタートダッシュ時におけるペダリングに伴うハンガ部立パイプ側面の曲げ応力が最も大きく、特に軽量薄肉(07-04)仕様フレームが20kgf/mm²以上の応力が発生している。そこでC_r-M₀パイプのS-N線図と実働応力データから直線被害法則に基づく統計的手法を用いてフレームの走行寿命を推定した。ここでは発生応力によりフレームの全寿命に対して受けるダメージの大きさを“疲れ度”で表し、フレームが破損するまでの“破損回数”を求めた。結果は薄肉仕様のほか小径(φ25.4)

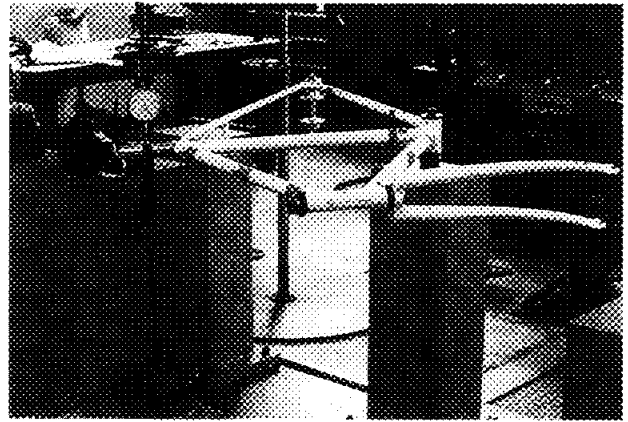


写真1 静的横剛性試験

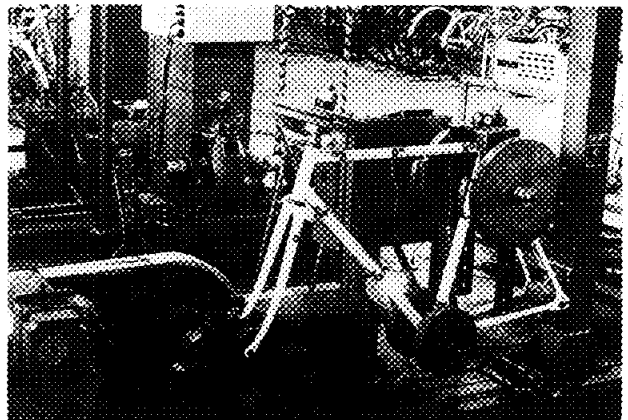


写真2 JISフレーム振動試験

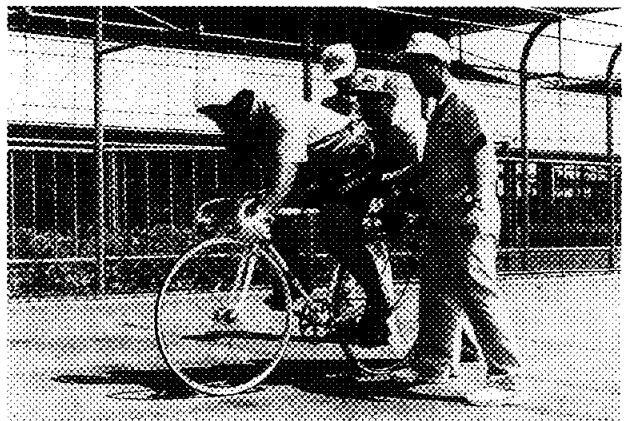


写真3 ピスト走行時の応力測定

下パイプ仕様フレームが短命であるのに対し、振動疲労では最も強度の低い前下がりや、立パイプが異常に立った(87°)ものなど変形フレームが長寿命であることが分かった。なお詳細は、後日発刊される自転車技術情報を参照されたい。
(研究指導部)