

車輪踏面熱き裂の発生条件と対策法

【概要】

車輪踏面熱き裂は車両運用上の主要な課題の一つですが、発生機構が不明のため系統的な対策法が確立されていませんでした。

実車輪を用いた台上試験で踏面熱き裂を発生させることで、その発生機構を解析し、熱き裂の発生を抑制できる踏面ブレーキの使用条件を算出する手法を開発しました。この手法により、車両諸元およびブレーキシステム仕様に基づき、踏面ブレーキ動作時の車輪温度と実運用時の空気ブレーキの動作状況を把握することで、踏面熱き裂の発生条件が算定されます。これにより、各種対策の評価や発生予測が可能となります。

【特徴】

踏面熱き裂の発生条件は「車輪温度」と「接線力」によります。「車輪温度」は電制失効状態での踏面ブレーキ条件によって、「接線力」は車両の加減速度によって各々決定されるため、これらの指標を用いて熱き裂の発生条件が算定されます。



図1 実車における車輪踏面熱き裂の例

【用途】

現在踏面熱き裂が発生している場合には「熱き裂が『いつどこで』発生・進展しているか」「どの対策がどの程度有効か」を、発生していない車両を高速化／高加減速化する場合には「どの程度まで熱き裂が発生しないか」を推定することが出来ます。この手法により対策の評価や発生予測を行うことで、車両性能およびメンテナンス品質の向上と運用コストの低減に貢献します。

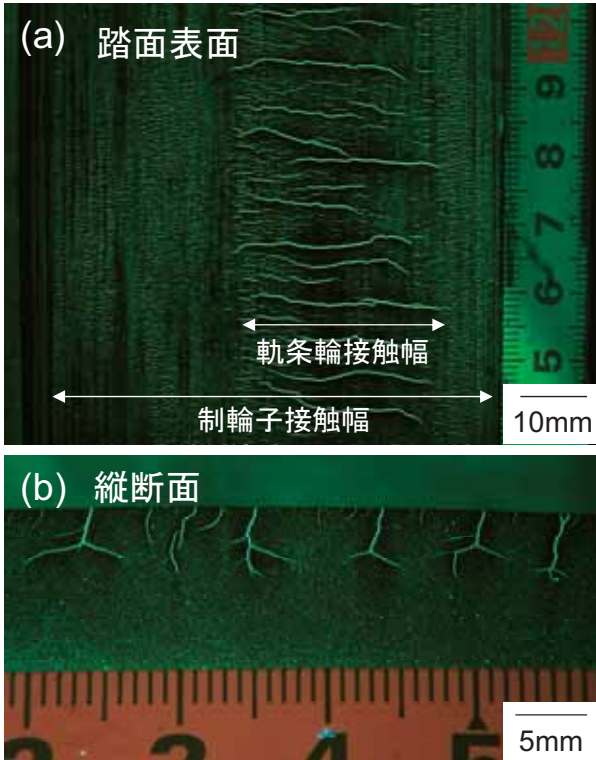


図2 定置試験で再現生成した踏面熱き裂

- 車輪温度
定置ブレーキ試験
FEMによる算定
 - 輪重
 - 空制動作状況
電制失効頻度etc.
- 車輪表面
状態を算定
(例・下図)

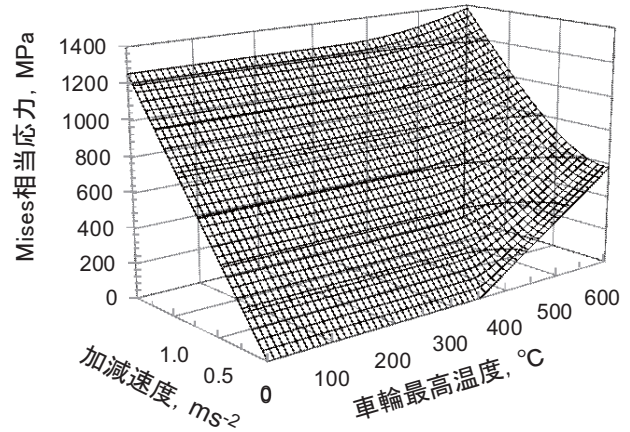


図3 熱き裂条件の算定プロセス例

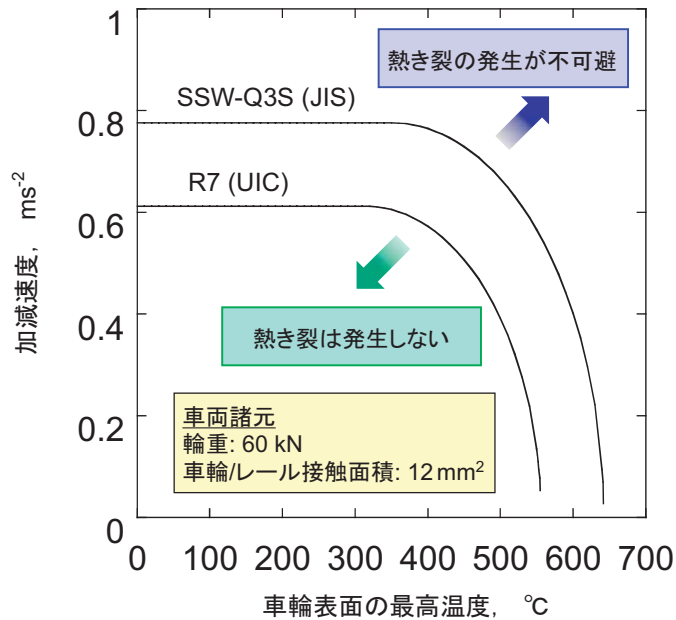


図4 JISおよびUIC車輪の熱き裂発生条件の例