

車輪の安全性判定 および寿命管理手法

車両が在姿のままで異常加熱時の車輪安全性を判定する手法を開発しました。また、車輪のフランジ摩耗を抑制する新しい車輪踏面摩擦材(踏面調整子)を開発しました。

研究の背景と目的

- 車輪の異常加熱は安全性に、またフランジ部の摩耗は車輪の寿命に大きく影響します。
- 踏面制輪子の不緩解等で車輪が異常加熱されると、引張残留応力が生じ、車輪の安全性に影響するおそれがありますが、その場で状態を把握することが困難でした。
- フランジ摩耗は車輪削正量を増加させるため、フランジ／レール間を塗油により潤滑することが一般的ですが、滑走等の懸念から適用できない車両や線区があります。

研究成果

- 車輪の異常加熱による引張残留応力判定手法として、海外で用いられている超音波式応力測定に着目し、測定精度を検証して、車輪の安全性判定に特化した適用方法を開発しました。
- この手法では、測定原理にもとづき、同一編成内の同種・同径の車輪との測定値の差から応力状態を判定します。
- 台上実験で異常加熱した車輪で、同手法による応力状態の把握が可能でした。
- 塗油などによらずフランジ摩耗を抑制し車輪の寿命を延伸する手法として、踏面研磨子のフランジ側側面に固体潤滑材を一体成型した踏面調整子を開発しました。
- 従来の踏面研磨子と互換性があり、交換周期や取扱方法は同じです。
- 長期の現車試験にてフランジ摩耗低減効果が認められ、現在九州旅客鉄道株式会社の在来線特急車両にて実用化が進んでいます。

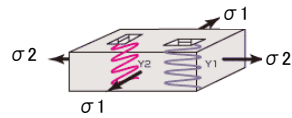
今後の展開

- 車輪の安全性判定手法は、異常加熱が発見された場合に、車両在姿のまま非分解・非破壊で高精度に車輪の応力状態を把握し早期復旧に貢献します。
- 塗油によらない車輪フランジ摩耗抑制手法として踏面調整子を適用することで、削正周期や車輪寿命の延伸等に寄与します。

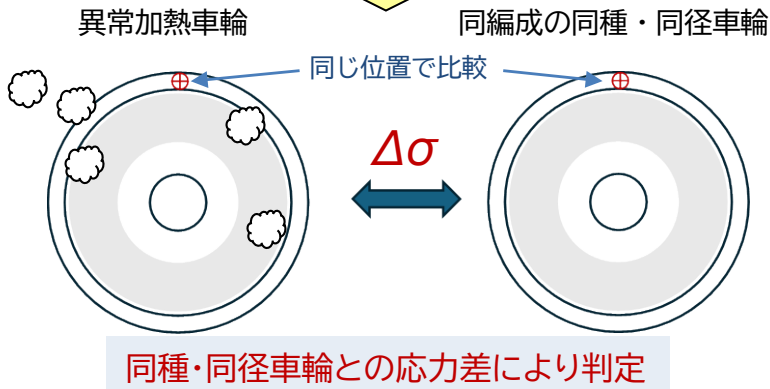
超音波応力測定の手輪状態判定への適用法

超音波応力測定

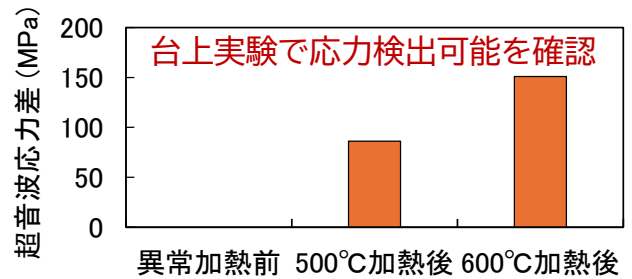
- 材料の異方性が影響



車輪種類・車輪径ごとに誤差が不可避



- 異常加熱車輪の状態把握可否の検証



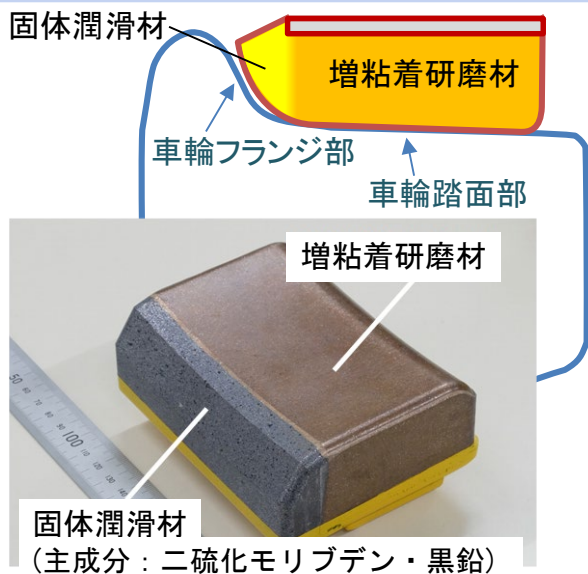
- 現場での活用法



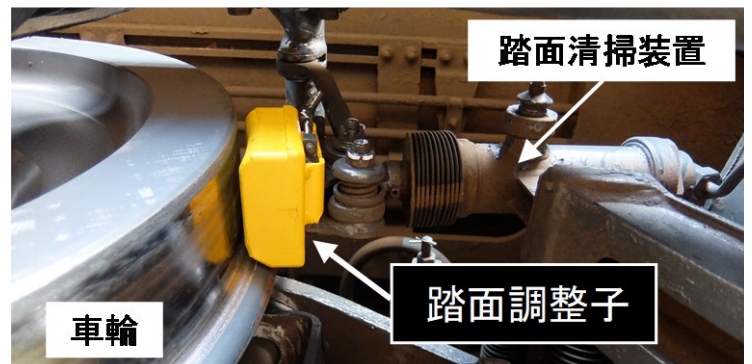
車輪異常加熱時、在姿のまま、迅速な車輪安全性の判定が可能

※本研究の一部にはチャルマース工科大学との共同研究の成果が含まれます

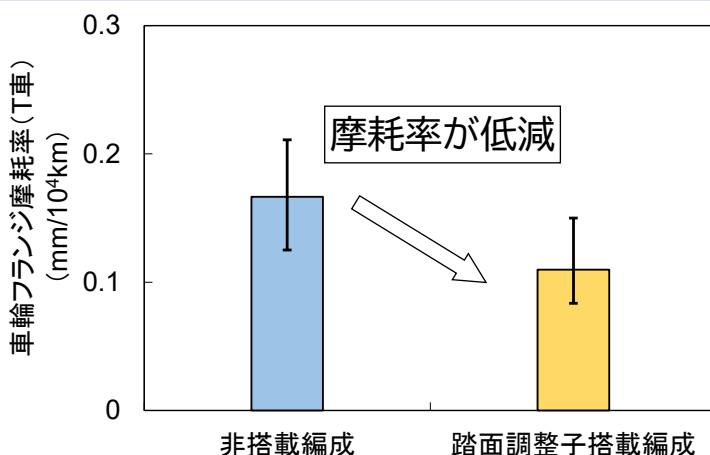
踏面調整子の構成



踏面清掃装置動作＋輪軸が台車枠に対し左右動することで潤滑材がフランジ部に接触



踏面調整子の適用によるフランジ摩耗率の低減



※搭載後の走行距離約19万km時点

摩耗率の低減で、削正周期の延伸や、削正量の削減による車輪寿命の延伸が見込めます。

※踏面調整子は上田ブレーキ株式会社にて製造・販売を行っています