

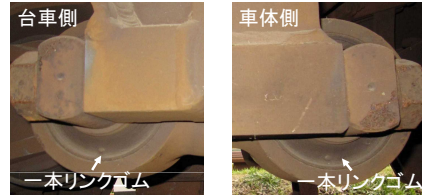
衝撃加振試験による 一本リンクゴムの損傷判定

材料技術研究部(防振材料)

間々田 祥吾



一本リンクゴム
一本リンクの両端にある緩衝用ゴム



一本リンクゴムの役割

台車の衝撃的な加減速力や走行中の微振動の緩衝



適正な弾性を保持することが必要



ゴムの劣化による損傷

ゴムは長期間の使用で劣化
⇒劣化が進行すると損傷

適正な弾性を保持できない

損傷判定が必要

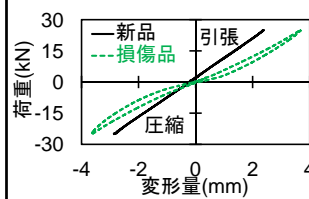


一本リンクゴムの従来の損傷判定方法

- ① 外観調査
 - 一本リンクゴムの外観状態を目視観察して損傷を判定
- ② 材料試験機を使用した測定
 - 材料試験機で力を加えた際の外観を観察して損傷を判定
 - ばね定数によって損傷を判定



ばね定数による損傷判定結果



ばね定数
⇒ゴムを変形させるための力
ばね定数の低下
⇒小さい力で大きく変形
⇒傾きが小さい
新品 > 損傷品

“ばね定数によって損傷が判定できる”

材料試験機を使用した測定の欠点

・測定専用の試験機が必要

測定順序

- ①台車から取り外す
- ②材料試験機に設置する
- ③低速で載荷する

一本リンクの重量は約30kg⇒1本の測定に約30分必要

“材料試験機を使用しないばね定数の測定方法”

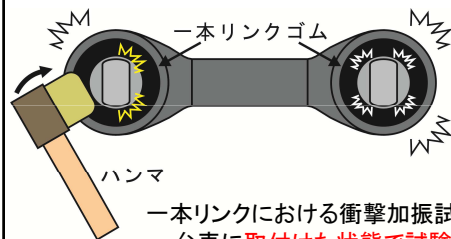


新たに提案するばね定数の測定方法

⇒衝撃加振試験

試験概要

一本リンクをハンマで加振し、振動の状態を測定



一本リンクにおける衝撃加振試験の利点

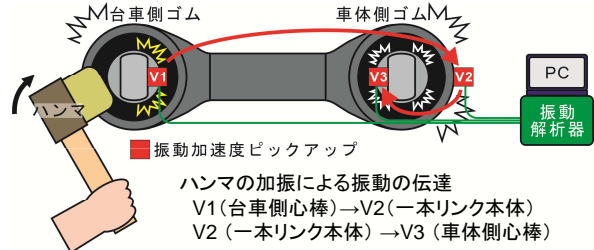
- ・台車に取付けた状態で試験が可能
- ・測定時間が短い(1本の測定:約5分)



衝撃加振試験の方法

準備する物

- ・ハンマ
- ・振動加速度ピックアップ(3個)
- ・振動解析器
- ・PC



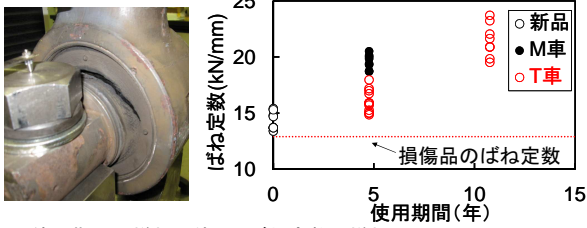
ハンマの加振による振動の伝達
 V1(台車側心棒)→V2(一本リンク本体)
 V2(一本リンク本体)→V3(車体側心棒)

伝達する間に台車側、車体側の一本リンクゴムがある
 振動の伝達の仕方⇒一本リンクゴムのばね定数を反映
 ⇒振動の伝達の仕方がわかればばね定数がわかる



衝撃加振試験による一本リンクゴムの損傷判定

ばね定数の経年変化を測定



- ・使用期間の増加に伴ってばね定数は増加
- ・同じ期間で比較するとT車よりもM車のばね定数が高い
- ・**損傷品は明確にばね定数が低い**

“劣化傾向の把握と損傷品の判定が可能”

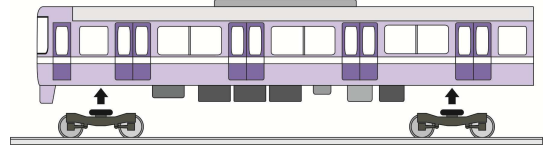


Railway Technical Research Institute

7

検修現場での損傷判定方法の提案

① 検修時の車体切り離し



② 台車検修時の解体前に衝撃加振試験を実施



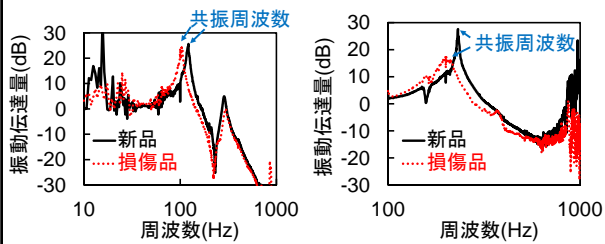
Railway Technical Research Institute

8

⑤ 共振周数による判定

同一の一本リンク(製造メーカーが同じ等)

⇒ 共振周数のみで判定可能



判定基準: 新品よりも共振周数が低いものは**損傷の可能性**がある
⇒ 詳細調査



Railway Technical Research Institute

9

まとめ

- 一本リンクゴムの従来の損傷判定方法に替わる判定方法として、衝撃加振試験を用いる方法を提案した。
- 衝撃加振試験による損傷判定方法は、従来の判定方法よりも労力と時間を大幅に短縮できる。
- 検証の結果、衝撃加振試験によって、一本リンクゴムの劣化傾向の把握および損傷判定が可能であることを見出した。
- 検修現場での衝撃加振試験による損傷判定方法を提案した。



Railway Technical Research Institute

10