

継目用鉄まくらぎの改良試験敷設と保守効果(続報)

○日本貨物鉄道 正会員 宮本 三平
 日本貨物鉄道 正会員 三枝 長生
 日本貨物鉄道 正会員 中藺 裕
 東亜道路工業 正会員 阿部 長門

1. はじめに

昨年¹⁾に続き、常磐線田端操・隅田川駅間で敷設されている継目用鉄まくらぎの振動試験を行なった。今回はさらに、車輪の継目通過時に発生する音の周波数分析を行い、音圧・騒音レベルを測定した。

2. 試験の概要

試験箇所は昨年と同じ場所で、鉄まくらぎも昨年の試験以降そのまま残したものを使用した。継目用鉄まくらぎの種類は、鉄まくらぎ（現在使用のまくらぎ）、鉄まくらぎ内筒袋3本、鉄まくらぎ内外筒袋9本、重軸重用鉄まくらぎ、ダクタイト製まくらぎの5種類であり、まくらぎの上でレールの内、外、及び隣接木まくらぎのレール外側まくらぎ上の3箇所で振動加速度を測定し、各々の継目側面（軌道中心より2.5m地点）で車輪の通過音を、マイクを使い測定した。その測定位置・方法は図-1に示すとおりである。

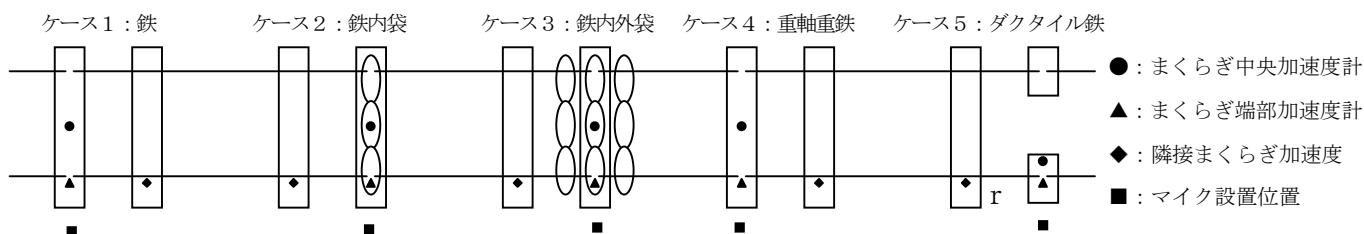


図1 測定位置図

3. 試験結果

(1) 列車速度とAP(オールパス振動加速度レベル)との関係(図-2~4)

鉄まくらぎと袋を配置したものとの比較では、袋を多く配置するほど経年によるレベルの増加が低く抑えられることや、継目まくらぎと隣接まくらぎとの差が少なくなることが判る。これより、袋を配置することにより継目局部の破壊が低く抑えられ、より広域的に衝撃を吸収していることが伺われる。

また、まくらぎ形状による比較では、従来の鉄まくらぎと重軸重用で1年後の継目部のレベルが大きくなっているのに対し、隣接まくらぎは逆に低くなっている。その傾向は重軸重用のほうが小さく、ダクタイトではこれらの変化はほとんどない。このことより継目への衝撃の集中度は従来の鉄まくらぎが最も大きく、重軸重用、ダクタイトの順に小さくなっていると考えられる。逆に継目部の道床破壊の進行速度は従来の鉄まくらぎ

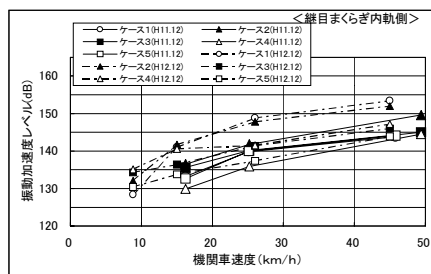


図-2 振動加速度レベルと速度の関係
(継目まくらぎ内軌側)

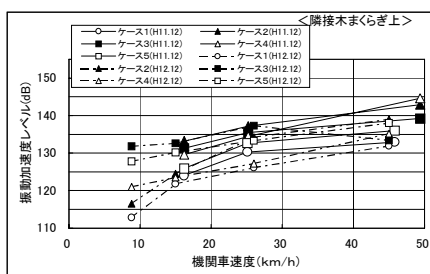


図-3 振動加速度レベルと速度の関係
(隣接木まくらぎ上)

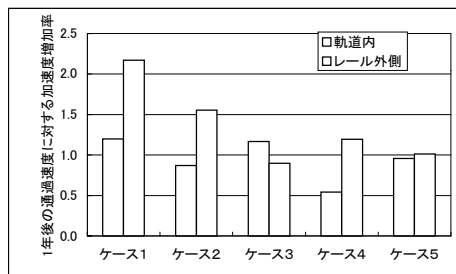


図-4 経年による加速度レベルの
増加率

キーワード 鉄まくらぎ、継目用まくらぎ

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3丁目13-1

TEL03-3239-9164

Fax03-3239-9160

〒300-2622 茨城県つくば市要315-126

TEL0298-77-4150

Fax0298-77-4151

が最も大きいことが判る。

これらの結果から、継目部の経年劣化に対しダクティル製が最も有効で、次いで袋9個を配置したもの、重軸重用の順であることが見受けられる。

(2) 継目沈下量の経年変化について (図-5)

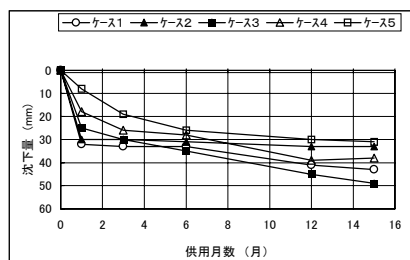


図-5 継目沈下量の経年変化

増加の傾向は図-4から得られる傾向とほぼ同じで、鉄まくらぎでは1年後の変位量が他に際立って大きい。また重軸重用鉄まくらぎでは経年による変位の増加率がやや大きいものの変位の総量は小さい。一方、袋を9個配置したものやダクティルは総量が小さいだけでなく、1年後の変位量の増加も見られないことから、継目部分の道床が安定していることが裏付けられる。

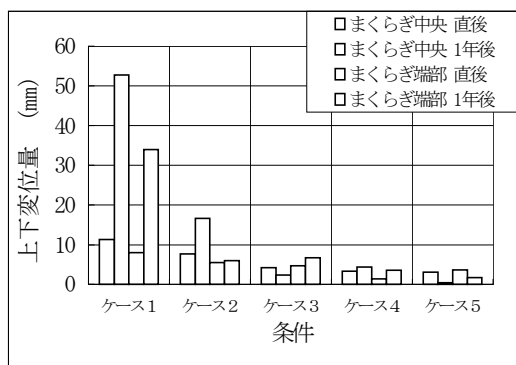


図-6 上下変位量の経年変化

ケース2を除き沈下が漸増している傾向を示しており、15ヶ月経過時点での沈下総量は筒袋9個のものが最も大きく、ダクティルが最小となった。これより、(1)で示された形状や袋の配置により道床の劣化速度が大きく違う傾向は、沈下量からは明確に裏付けられなかった。

(3) 上下沈下量の経年変化について (図-6)

測定した振動加速度波形を、時間に対し2回積分して求めたまくらぎの上下変位量の経年的な変化を示す。

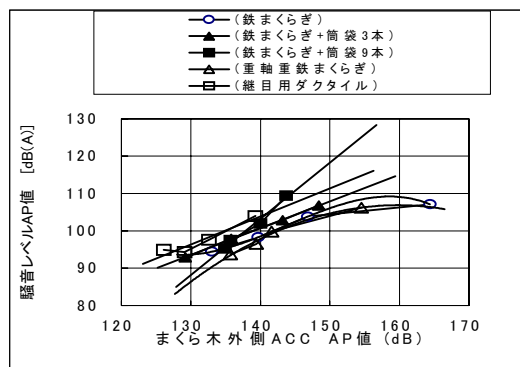


図-7 騒音レベル測定結果

(4) 継目振動による騒音レベルについて (図-7)

図-7に、発生音の騒音レベルをオールパス加速度レベルに対して整理したものを示す。これらは加速度レベルに対し、袋を配置した鉄まくらぎ、ダクティルではほぼ直線近似で表すことができる。また加速度レベルに対し、重軸重用レベルは最も音圧・騒音レベルが小さい結果となっており、対騒音性の面では最も優れた性能を示している。

4. まとめ

昨年からの継続調査により、保守効果を考慮した有道床継目構造の最適化について、

- ①ダクティル製まくらぎにすることで経年による道床劣化を著しく遅くすることができる。
- ②重量化（または断面係数を増大化）することにより道床劣化をある程度遅くでき、また継目の通過音による騒音の減少に効果がある。
- ③鉄まくらぎに重量のある袋を配置することで道床の劣化速度を遅く出来るが、その場合鉄まくらぎの内側だけでなく外側にも配置することでかなりの効果が期待できる。

等の知見が得られた。

今後は、継目の隣接まくらぎなどの影響を考え、短まくらぎを改良したものやかかけつぎ等の違った継目構造についても研究を行なってゆきたい。

〈参考文献〉

- 1) 中藺 裕、三枝長生、宮本三平、阿部長門：継目用鉄まくらぎの改良敷設試験と保守効果；第55回土木学会年次講演会；2000。