

継目用鉄まくらぎの改良試験敷設と保守効果(第3報)

○日本貨物鉄道 正会員 中園 裕
 日本貨物鉄道 正会員 三枝 長生
 日本貨物鉄道 正会員 三浦 康夫
 東亜道路工業 正会員 阿部 長門

1. はじめに

一昨年^{1),2)}から、数種類の継目用鉄まくらぎの試験敷設を行い、軌道破壊量や車両通過時の騒音の経時的变化を捕えてきたが、今回もその後の経時变化の捕捉に加え、敷設時の鉄まくらぎの優位性を損なわず簡便かつ安価に継目部の剛性の増大を図ることを目的として、鉄まくらぎ内空洞部及び外側面に碎石袋を詰めてまくらぎに拘束したもののについて、筒袋にC Aモルタルを充填したものを新たに試験したので報告する。

2. 試験の概要

試験時のまくらぎの配列を図-1に示す。なお、今回の測定箇所、測定項目及び今回新たに試験した充填筒袋拘束方式の鉄まくらぎ以外のまくらぎ構造については、昨年発表した内容と同じであるので説明は省略する。

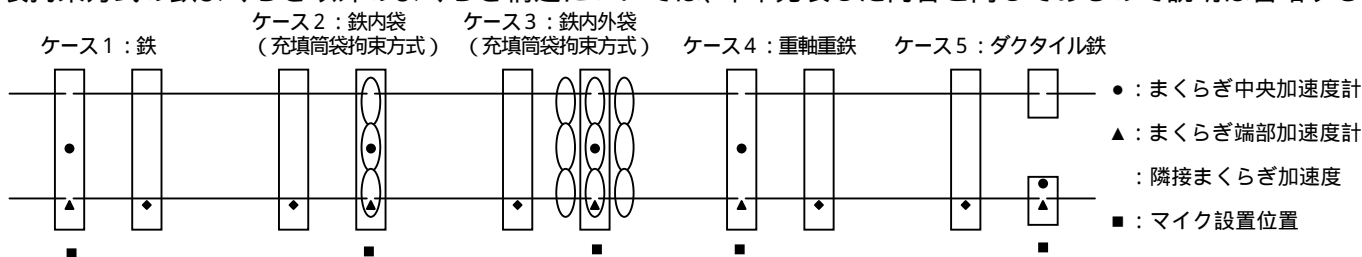


図-1 測定位置図

今回新規に敷設した充填筒袋拘束方式の施工順序を図-2に示す。筒袋及び鉄まくらぎを配置するまでは、これまでの敷設方法と同じである。なお、筒袋の不織布の材質は今までと同じであるが、中に入れた碎石はこれまでのバラストからクラッシャーラン（3号碎石）へと変更している。敷設後、鉄まくらぎの締結ボルト用穴を介して不織布を穿孔し、現場で練り混ぜた急結性C Aモルタルを自然落下方式で注入する。

表-1 C Aモルタルの強度発現特性

C Aモルタルの強度発現特性は表-1に示す通りであり、注入後ほぼ1時間で列車を通すことが可能となる。

CAM	一軸圧縮強度 (N/mm ²)			
	No.1	No.2	No.3	平均値
1時間後	0.427	0.369	0.338	0.378
1日後	1.795	1.775	1.775	1.782
28日後	7.755	7.255	7.422	7.477

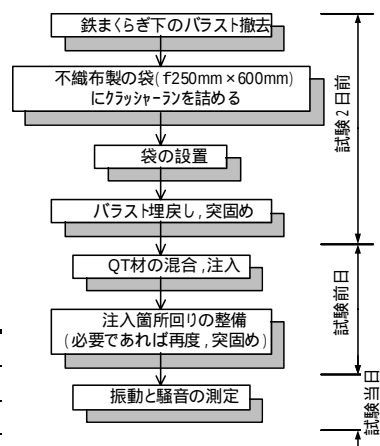


図-2 充填の施工順序

3. 試験結果

(1) 筒袋内部の碎石にC Aモルタルを充填することの効果について

図-3に、筒袋にC Aモルタルを充填しなかったもの（2年前に計測）と充填したもの（今回）について、振動加速度のオールパス値で比較したものを示す。今回計測した値が全体的に大きく測定されているが、全体のシフト量を控除しても、敷設直後におけるC Aモルタルの充填効果は特に現われていない。ただし筒袋を内外に配置したケース3のほうがケース2よりは小さい傾向は確かめられた。次にまくらぎの軌間内で測定された振動加速度レベルの分布を図-4に示すが、充填したものは低周波数領域で小さく、高周波数で大きくなる重軸重用鉄まくらぎの挙動に似ており、充填したことによる質量の増加効果が伺える。

次に図-5に、測定した加速度を2回積分して列車通過時の上下変位量を求めたものを示す。充填の有無に

キーワード 鉄まくらぎ、継目用まくらぎ、道床充填、振動加速度レベル、経年変化

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3丁目13-1 03-3239-9164 Fax03-3239-9160

〒300-2622 茨城県つくば市要315-126 0298-77-4150 Fax0298-77-4151

による違いを見るにはケース2とケース3の直後と2年後を比較すればよいのであるが、これについても大きな違いは見られなかった。これらの原因として、今回は筒袋内部のみの充填で、鉄マクラギとの付着を考慮しなかったことが原因のひとつとして挙げられる。

(2)経年変化について

図-5では、試験したすべてのまくらぎの上下変位量を整理しているが、ダクティル鉄、重軸重鉄のケースは2年後でも変位量は他と比べて少なく、また劣化も進んでいないことが見受けられる。

次に、図-6にまくらぎ外側で測った加速度レベルと、マイクで集音した騒音レベルの、何れもオールパス値での関係をプロットしたものと示す。昨年の報告では、ケースごとでのこれらの関係が明確ではなかったが、今回の測定では、重軸重鉄、ダクティル鉄が他のケースに比べて発生する騒音レベルが小さく、高速で通過する場合でも、その発生レベルは他に比べて低く抑えられていることが明らかとなった。

4.まとめ

一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、次のことが判った。

砕石袋にC Aモルタルを充填する今回の工法で、保守間合い程度の所要時間で、簡便に鉄まくらぎの重量増加を行うことができた

C Aモルタルを充填する工法による剛性の増加な

どの改良の効果は、少なくとも短期的には見受けられなかった。

ダクティル鉄、重軸重鉄は、既報のとおり道床劣化を抑え、騒音低減に効果があるが、今回の試験により、ある程度長期的に見てもその効果が継続し、劣化が低く抑えられる。

ことが判った。今後は、充填の方法に改良を加え、鉄まくらぎの内面を粗くするなど付着力をもたせる方法で施工を行い、引き続きその効果を確認することとしたい。

参考文献

- 1) 中園 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.
- 2) 宮本三平 三枝長生、中園 裕、阿部長門：継目用鉄まくらぎの改良敷設試験と保守効果(続報);第56回土木学会年次講演会;2001.

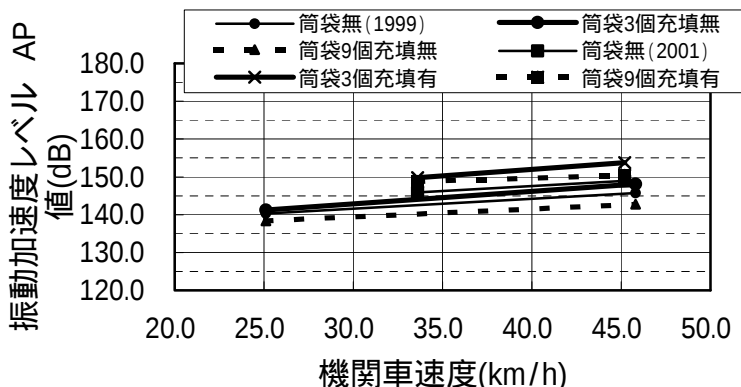


図-3 機関車速度と加速度レベルの関係

<測点: レール内側鉄まくらぎ上>

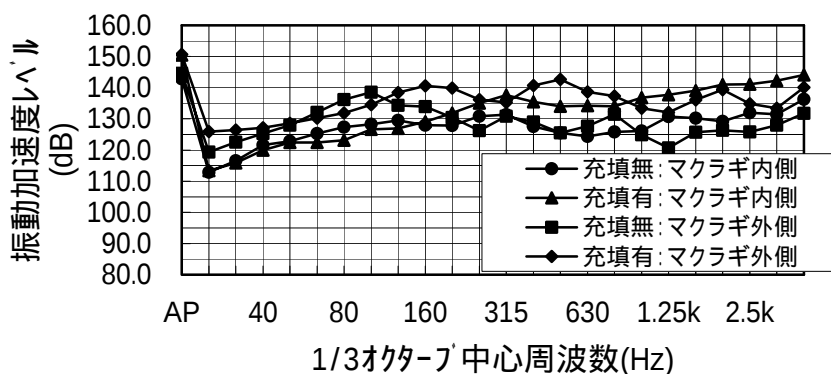


図-4 周波数と加速度レベルとの関係

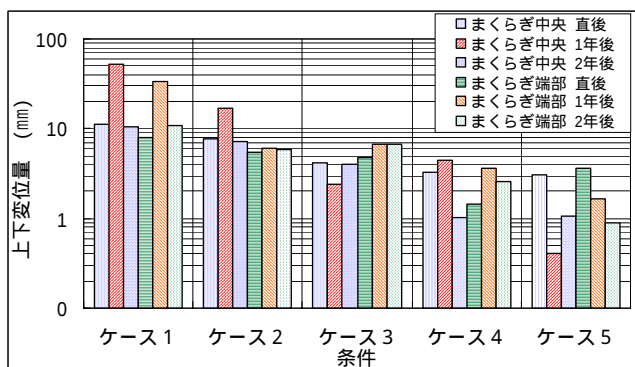


図-5 騒音レベル測定結果

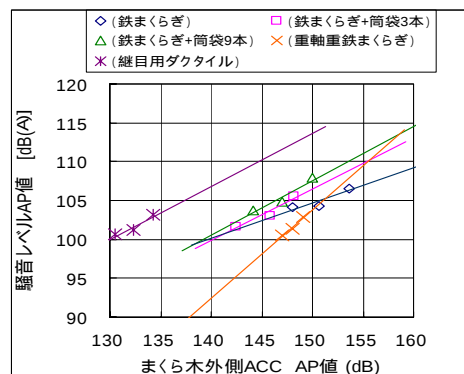


図-6 加速度と騒音の関係