

IV-305

バラスト道床型ラダー軌道の沈下特性

鉄道総合技術研究所 正会員 井上 寛美
 東日本旅客鉄道 正会員 小山 弘男
 東日本旅客鉄道 正会員 小西 俊之
 鉄道総合技術研究所 フェロー会員 涌井 一

1. はじめに

ラダー型マクラギは、バラスト道床軌道においてマクラギ交換のみでメンテナンス・ミニマムを目的として開発したものであり、列車荷重をバラストに広く分散させるスリーパー機能を担うP R C構造の縦梁と、4締結ごとに設置する軌間保持機能を担う鋼製の継材とを、コンクリートの打込みにより一体化した混合剛結構造の「はしご」型マクラギである。

このマクラギをバラスト道床上で使用した場合の沈下特性を把握するため、移動式軌道動的試験装置（以下、ダイロックと言う）を使用して静的載荷試験および動的繰返し試験を実施した。以下に、得られた結果を報告する。

2. 試験軌道の概要

試験軌道の構造、敷設長を図1に示す。試験場所は、鉄道総研の日野土木実験所である。

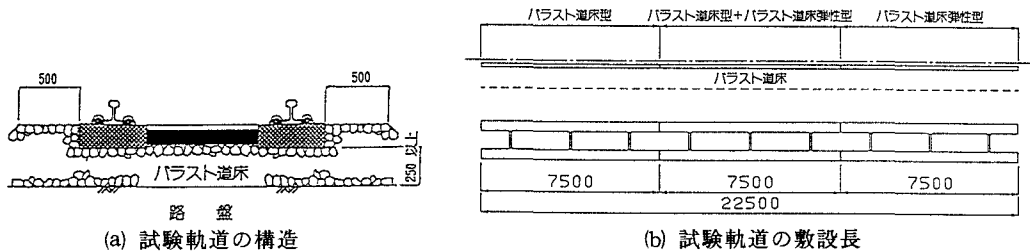


図 1 試験軌道の概要

3. 測定項目と荷重パターン

静的載荷および繰返し載荷時の測定項目を表1に示す。載荷位置はマクラギの中央部および継目部とした。

静的載荷の荷重パターンは図2に示すものとした。

繰返し荷重は $70\text{kN} \pm 30\text{kN}$ とした。

4. 測定結果

鉛直荷重載荷時の荷重・沈下線図を図3に、鉛直+水平荷重載荷時の荷重・変位線図を図4に示す。最大荷重載荷時での中央部と継目部のマクラギ沈下量には約0.8mmの差があり継目部が大きくなった。レールのマクラギに対する沈下量は、大差無く、約1.0mmであった。これは軌道パッドの沈下量と見なしてよいものと考えられる。

表 1 測定項目および測点数

測定項目	静的載荷	繰返し載荷
輪 重	2 点	2 点
横 圧	1	
レール鉛直変位	6	2
レール水平変位	6	
縦梁鉛直変位	6	4
縦梁水平変位	6	
縦梁コンクリートひずみ	8	2
継材ひずみ	2	2

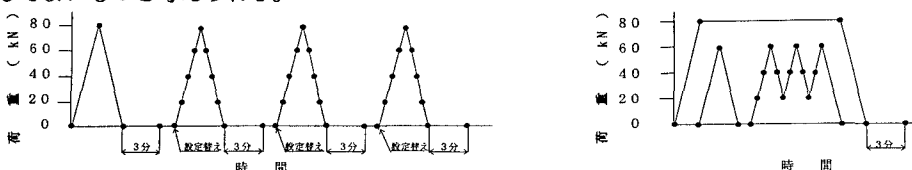


図 2 載荷荷重パターン

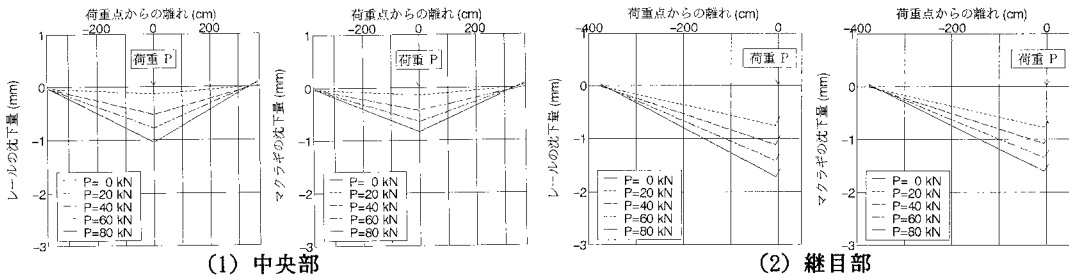


図 3 鉛直荷重載荷時の荷重・沈下線図

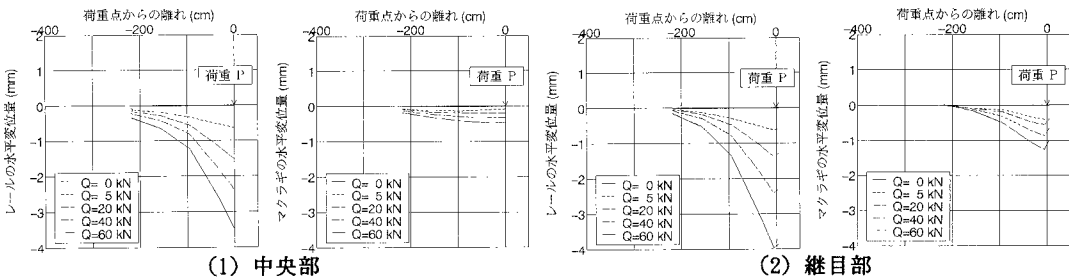


図 4 鉛直荷重＋水平荷重載荷時の荷重・変位線図

図 4 からは、レールの小返りは中央部も継目部の大差なく、最大荷重載荷時で 4mm 程度であった。

5. 3号マクラギとの比較

現在JR各社で、主として使用されている3号マクラギ軌道での繰返し試験結果¹⁾とバラスト道床型ラダー軌道の繰返し試験結果を図5に示す。図5よりラダー軌道は、継目部でも初期沈下が3号マクラギ軌道の1/4程度であり、荷重の分散性がよいことが読み取れる。また、軌道の沈下特性を表す沈下曲線の勾配は、ラダー軌道の中央部で1/8.8、継目部で1/1.8が得られた。特に中央部の値は、非バラスト道床系の省力化軌道の勾配とほぼ同じであり、バラスト道床型ラダー軌道は十分省力化効果が得られると判断された。

なお、継目部については、接合板で結合して縦梁の連続化を図るか、端部を枠型にして支持面積を増やすことにより中央部と同等の省力化効果が得られるように、検討を進めている。

6. おわりに

バラスト道床型ラダー軌道の中央部および継目部でのダイロックによる静的載荷および繰返し載荷試験の結果、つぎのような知見が得られた。

- ①中央部と継目部では鉛直載荷時で約1mmの沈下差が生じたが、連続した縦梁の荷重分散性が良いことを示している。
- ②鉛直＋水平載荷ではレールの変位は継目部が0.5mm程度大きく、この差が端部と連続しているマクラギの部位の差となって現れた。概ねレールの小返り量は4.0mm程度である。
- ③繰返し試験の結果、3号マクラギと比較して中央部で8.8倍、継目部で1.8倍の省力効果が期待できることが判明した。

なお、継目部については、マクラギ形状、接合方式等を検討し、繰返し試験の実施を予定している。

〔参考文献〕

- 1)安藤、須長、熊崎、関根、堀池：既設線省力化軌道の開発・実用化、鉄道総研報告、6-11、1992

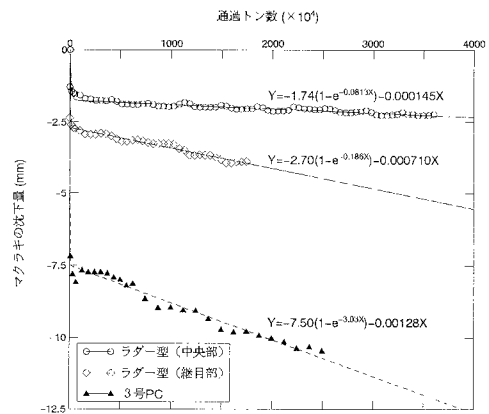


図 5 軌道の繰返し試験結果