

「酷暑期の道床弛緩作業に関する一考察について」

東海旅客鉄道株式会社 ○正会員 水谷 浩明

東海旅客鉄道株式会社 正会員 川越 洋

東海旅客鉄道株式会社 正会員 宮垣 圭吾

1. はじめに

J R東海の在来線では酷暑期（6月から9月）にレール張り出し事故防止を目的に、マルタイ（以下「MTT」）やタイタンパ（以下「TT」）等の道床弛緩を伴う軌道整備や線路こう上を規制している。そのため、酷暑期のP値（軌道狂い指数）は若干悪化し、乗り心地の悪化が懸念される。そこで、酷暑期でも道床弛緩を伴わず、軌道整備が可能な作業方法を考案したので以下に報告する。

2. 研究内容

2-1. 酷暑期の軌道整備の現状

MTTやTTによる軌道整備では、道床が弛緩されて道床横抵抗力が低下し、回復に約1ヶ月程度要する。このことから、酷暑期における軌道整備を規制しているが、整備基準値超過箇所が発生した場合などは、列車の走行安全性を確保するため、つき固めによる軌道整備を行い、その後、道床弛緩により低下した道床横抵抗力を回復（直線区間=4.9KN/m以上）させるため、振動コンパクタによる道床締固め及び道床安定剤散布を行っている。本研究では、酷暑期でも道床横抵抗力を低下させず、軌道整備や線路こう上出来る方法について検討することとした。

2-2. 振動コンパクタと道床横抵抗力の回復

道床横抵抗力は図-1に示す通り、まくらぎ下面①、まくらぎ側面②、まくらぎ端面③の断面毎に1/3ずつほぼ同等の抵抗力を保持している。現行の道床締固めは、振動コンパクタにより道床肩③のみを回復させ、②の道床横抵抗力が回復していない状態であった。

そこでMTTやTTによる道床つき固めの代わりに、振動コンパクタ等による道床の締固めのみで道床横抵抗力を確保しながら、軌道整備や軌道こう上（まくらぎ下面への砕石挿入）が可能か検討することとした。なお、検証では、振動コンパクタより締固め能力の高い縦ランマ（以下「ランマ」）を使用することとした。

2-3. ランマによる施工試験

図-2、写真-1のようにランマを使用し軌道こう上が可能か検証した。図-3は、5mmの線路こう上に対して、ランマによる施工前、1週間後及び3週間後の試験車による復元波形高低の測定結果を表す。締固めでもレールこう上が維持できていることから、ランマにより道床弛緩することなく線路こう上が可能なのが確認できた。

また、MTT作業による線路こう上後の道床横抵抗力と、ランマによる線路こう上後の道床横抵抗力を比較したところ、表-1のように、ばらつきはあるものの、ランマによる施工では4.9KN/m以上確保されていた。

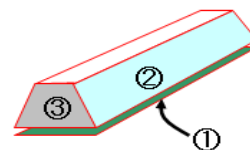


図-1 まくらぎの道床横抵抗力

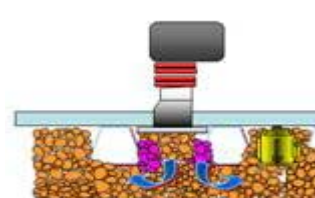


図-2 道床締固めの施工方法



写真-1 ランマによる締固め

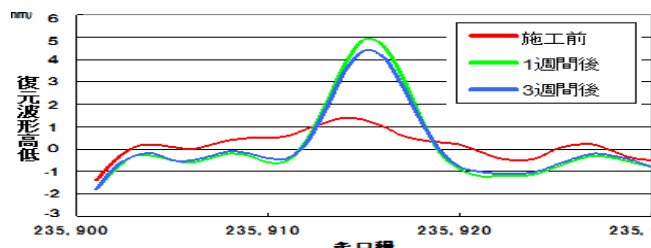


図-3 ランマ施工後の軌道状態

表-1 道床横抵抗力結果

施工方法	まくらぎNo.	施工前	施工後
MTT作業	①	12.5 KN/m	4.0 KN/m
	②	14.0 KN/m	5.6 KN/m
	③	10.9 KN/m	4.8 KN/m
	④	8.1 KN/m	5.6 KN/m
縦ランマ工法	①	8.6 KN/m	5.7 KN/m
	②	9.0 KN/m	7.3 KN/m
	③	6.7 KN/m	6.1 KN/m
	④	8.1 KN/m	6.4 KN/m

キーワード：酷暑期 道床弛緩作業 道床横抵抗力 マルタイ作業

連絡先（静岡市葵区黒金町4番地 TEL 054-284-2231 FAX 054284-2483）

2-4. マルタイによる施工試験

次に施工性を向上させるため、ランマの代わりにMTTを活用して締め固めを行うこととした。図-4、写真-2のように、まくらぎ間に鋼板を予め敷き並べ、タイピングツール（以下「ツール」）を振動させながら鋼板を押えつけることとした。

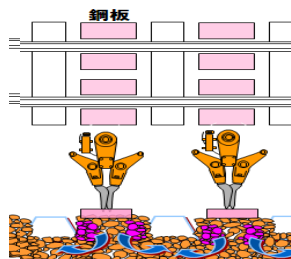


図-4 鋼板敷設による施工方法

写真-2 鋼板敷設による施工方法

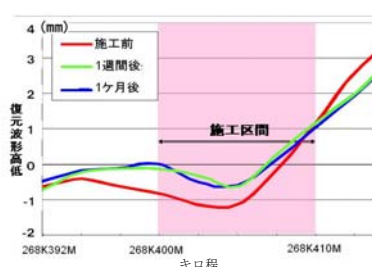


図-5 鋼板敷設による軌道状態

図-5は、鋼板敷設による施工前、1週間後、及び1ヶ月後の復元波形高低の測定結果である。1ヶ月後も軌道状態は良好であり、また、表-2のように、道床横抵抗力の低減量も少なく、MTTの振動を活用した線路向上が可能であることがわかった。

2-5. 改良ツールによる施工（1回目）

上記の施工では、人力による鋼板の敷き並べが施工効率を低下させるため、写真-3のように、鋼板をツール先端に溶接し、図-6のように、中ツールを取り外し前後のタイピングツールのみ取り付け付けた。



写真-3 製作した改良ツール

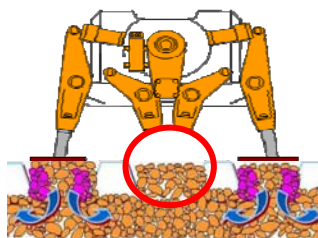


図-6 改良ツールの配置

図-7は、施工直後、1週間後及び1ヶ月後の復元波形高低の測定結果であり、軌道のこう上ができず、表-3のように道床横抵抗力も4.9kN/mを下回る箇所もあった。これは、中ツールを取り外したため、図-6のように、まくらぎの両側を同時に締め固めることが出来なかったことと考えられる。

2-6. 改良ツールによる施工試験（2回目）

そこで、中ツールを取り付けて再度、施工を行うこととしたが、全てのツールを同時に使用すると、鋼板同士接触する恐れがあるので、図-8のように中ツールについては片側半分の使用とした

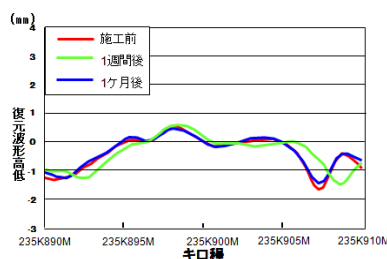


図-7 改良ツールによる軌道状態

表-3 道床横抵抗力結果

キロ程	施工前 (kN/m)	施工後 (kN/m)
235.890	12.5	8.4
235.900	10.8	4.3
235.910	11.7	5.2
235.920	9.3	6.0

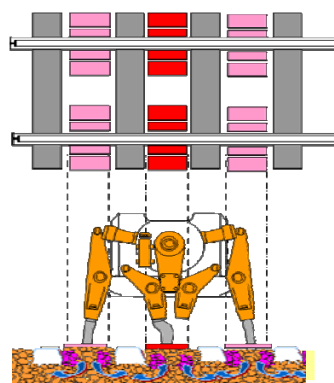


図-8 改良ツールの配置

表-4 道床横抵抗力結果

キロ程	施工前 (kN/m)	施工後 (kN/m)
266.330	11.5	8.2
266.335	12.0	9.1
266.340	11.1	7.1
266.345	10.8	6.9
266.350	10.5	8.2

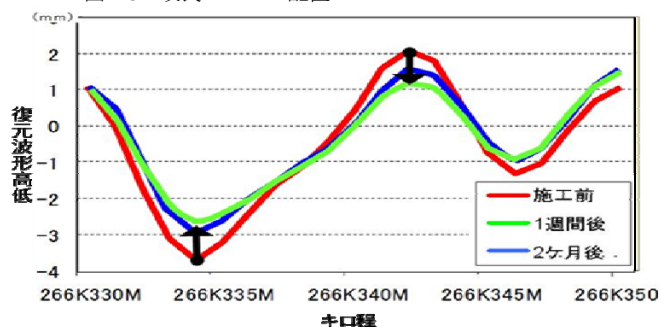


図-9 改良ツール（2回目）

図-9は、施工前後の復元波形高低の測定結果であり、軌道のこう上ができ、表-4のように4.9kN/m以上確保されている。また、2ヶ月後の軌道状態に殆ど変化がないことから、軌道状態も良好に推移しており、改良ツールを用いたMTT締め固めにより、軌道整備が可能であることがわかった。

3. まとめ

改良ツールを用いたMTTによる締め固めにより、酷暑期でも、道床横抵抗力を確保し、線路こう上を伴う軌道整備が可能であることがわかった。今後は実現に向けて、作業性、耐久性、施工性を向上させ、曲線区間など様々な条件下での検証を重ねていく。