

IV-282 既設線用低廉型舗装軌道の開発試験（性能向上試験）

東日本旅客鉄道(株) 正会員 小関昌信
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 江本 学
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 安藤勝敏

1. はじめに

昨年の年次講演会において、既設線用低廉型舗装軌道の開発試験について報告した¹⁾が、必ずしも、その軌道沈下抑制効果は十分なものではなかった。その後、軌道構造を改良し、再度、性能確認試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 軌道構造

昨年提案した軌道構造を図1に示す。特徴として、まくらぎ幅を現行の733mmから600mmに縮小し、CAモルタルの注入厚さを80mmから30mmに限定させるとともに、既存道床碎石をそのまま使用して、敷設コストを現行のE型舗装軌道の約2/3までに低廉化させることを目的としたものである。

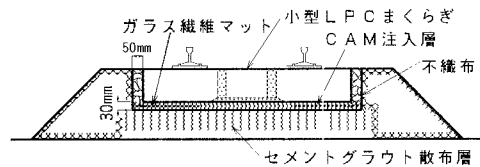


図1 低廉型舗装軌道構造（昨年度）

3. 試験結果

輪重繰り返し載荷試験を実施した結果を図2に示す。載荷条件は最大輪重106kN、周波数27Hzと山手線で測定された平均輪重47kNと比較して過酷である。沈下速度は有道床軌道よりも大幅に小さいが、現行E型舗装軌道の1.6倍となっている。

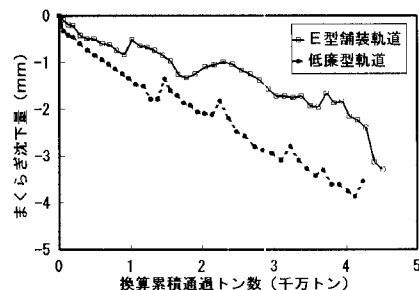


図2 輪重繰り返し載荷試験結果（昨年度）

4. 改善策

試験軌道の道床部の状況を調査したところ、まくらぎ直下のCAモルタルには問題がなかったものの、既存道床碎石上から散布させたセメントグラウトの浸透性が悪く、浸透深さは5cm程度しかなかった。この未強化部分の既存道床碎石が沈下したため、沈下速度が大きくなったものと原因を推定した。

その対策として、セメントグラウトの浸透性を改善し、下バラスト層全体が道床固化されるように仕様を変更させることとした。

5. 下バラスト強化基礎試験

図3のような粒度分布をもつ新規碎石および中古碎石を厚さ25cmだけ敷き込み、転圧後、表1に示す標準配合のセメントグラウトを任意のフロータイムに調製して、碎石表面から散布し、浸透性を確認した。図4にセメントグラウトの一軸圧縮強度の発現状況を示す。散布試験の結果、乾燥した碎石では、まずJロートのフロータイムが5～6秒のグラウトを15ℓ/m²、その後、フロータイム10～11秒

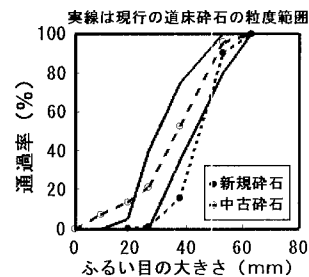


図3 試験に使用した碎石の粒度分布

表3 グラウトの標準配合比

材 料	普通セメント	混和材	急硬材	フライアッシュ	水	凝結調整剤
配合比	1.00	0.12	0.08	1.00	0.726	0.011

のグラウトを 10 kg/m^2 散布すると、砕石厚さ 25 cm の全層に均等に道床固化できることを確認した。

しかし、砕石が湿潤条件のときは適宜フロータイムを増加させ、土砂混入が多いときは逆に低下させる必要があると考えられる。

6. 改良型軌道構造

下バラスト強化基礎試験の結果から、下バラスト処理を強化させ、CAモルタルの填充厚さを設計上 0 mm とし、砕石空隙やレール面整正によって生じた空隙のみに填充する図5に示す構造案について、再度性能確認試験を実施した。

7. 性能確認試験

(1) 軌道沈下特性

日野土木実験所内の路盤 K_{90} 値 110 MN/m^2 程度の試験箇所にて上記の低廉型舗装軌道を敷設し、動的軌道載荷試験機(DYLOC)により、動的輪重繰り返し載荷試験を上記軌道、現行E型舗装軌道および有道床軌道に対して実施し、軌道沈下特性を確認した。載荷条件は営業線に近いものとし、輪重 $60\pm 30\text{ kN}$ 、周波数 7 Hz に設定した。沈下特性を図6に示す。繰り返し載荷回数が少ないので、長期的な沈下特性を確認することはできないが、今回提案する低廉型舗装軌道はE型舗装軌道と比較して同等な挙動を示しており、有道床軌道と比較して、大幅な省力化効果を有していると期待できる。

(2) 振動特性

上記の動的載荷中の道床部および近傍路盤の振動加速度レベルを周波数分析した結果を有道床軌道と比較して図7に示す。道床近傍路盤ともオールパス値は低廉型舗装軌道の方が有道床軌道を下回っており、環境保全面でも有利な軌道であると推定される。

8. 結論

昨年度、今年度にかけて報告した検討・試験を通じて、今回提案する低廉型舗装軌道構造は性能が従来のE型舗装軌道とほぼ同程度であると期待されることから、本軌道構造を敷設コストが大幅に低減可能な既設線用省力化軌道として提案する。

参考文献

- 1) 小関昌信, 安藤勝敏: 既設線用低廉型舗装軌道の開発試験, 土木学会第50回年次学術講演会概要集, 1995. 9.

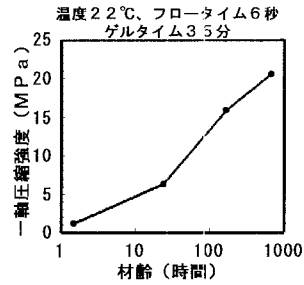


図4 セメントグラウトの強度発現

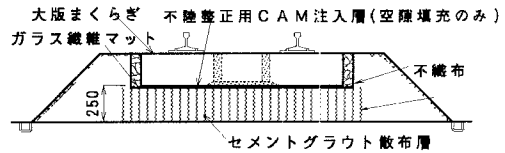


図5 低廉型舗装軌道構造（改良型）

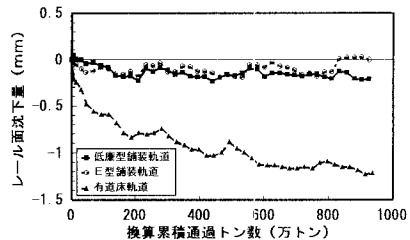


図6 改良型軌道の沈下特性

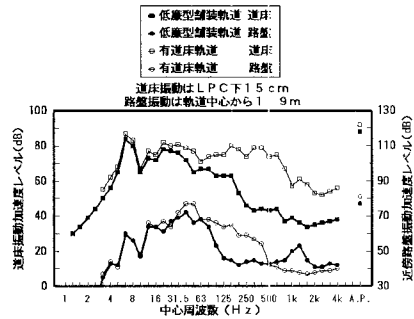


図7 試験軌道の振動特性