

経済的な鉄道路盤構造に関する試験施工

J R 東日本 正会員 高崎 秀明, ○渡邊 洋介

J R 東日本 金森 道明

1. はじめに

鉄道の路盤、路床については、鉄道構造物等設計標準¹⁾（以下、設計標準）に基づき設計、施工されている。設計標準は本線を新設する場合に適用されるもので、側線（列車の運転に常用しない線路）については適用外となっている。側線については、本線と列車速度、荷重、使用頻度等の諸条件が異なるため、設計標準に準ずることはオーバースペックであり不経済であると考えられる。

そこで、合理的かつ経済的な路盤構造を探るべく、当社車両基地内において試験施工を実施した。本論はその結果について取り纏めたものである。

2. 試験施工概要

試験施工は、今後大規模な改良工事（配線変更および合理化）が計画されている車両基地内の3箇所(No.1～No.3)で実施した。選定したのは事前調査（小型 FWD 試験による）において現況路盤の K_{30} が 15～81MN/m³ の地点である。3箇所とも図 2-1 に示すように幅 4m×長さ 30m の範囲で、荷重履歴の異なる2測線（旧軌道下および線間）に対して路盤構造5ケース（現況路盤、現況+転圧、100mm置換、200mm置換、300mm置換）が確認できるように実施した。転圧は、10t ローラーによる6回転圧（3往復）であり、撒き出し厚は、300mm置換部は15cm/層、それ以外は10cm/層とした。置換材料は、クラッシュラン（C-40）および現地発生土の2種類とした。また、図 2-1 に示す位置で、土質分類をするための粒度試験および道路の平板載荷試験（以下、平板載荷試験）を実施した。

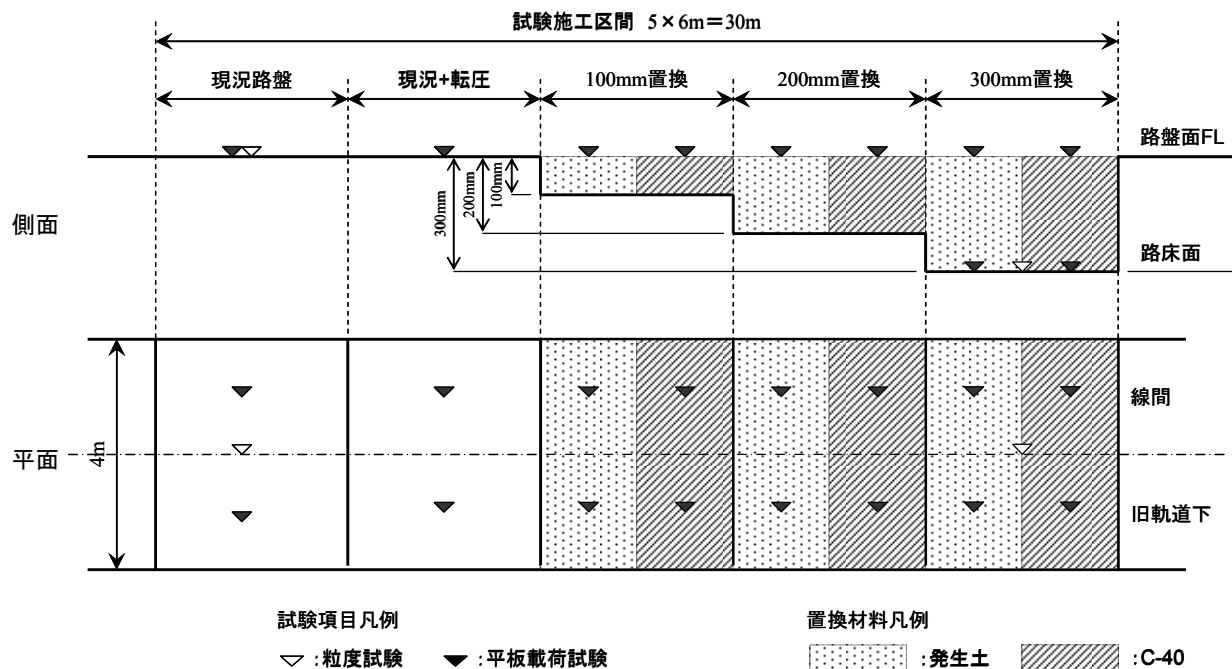


図 2-1 試験施工概要

3. 側線で確保すべき品質

改良工事を行う車両基地内の側線は、土路盤のバラスト軌道で敷設される計画である。本線を新設する場合の路盤、路床に対する規定を表 3-1 に示す。しかし、側線は本線と諸条件が異なること、これまでの使用で

表 3-1 本線（土路盤）に対する規定¹⁾

	必要厚さ	品質
路盤	路床の軟弱化に伴う噴泥防止のため 300mm	$K_{30} \geq 110\text{MN/m}^3$ 又は、締固め度 95%以上
路床	(施工基面から 3m 以内にある路盤以外の部分)	$K_{30} \geq 70\text{MN/m}^3$

キーワード 鉄道路盤、道路の平板載荷試験、 K_{30}

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 J R 東日本 TEL 03-3379-4353 E-mail: watanabe-yousuke@jreast.co.jp

列車の走行安全性に問題がなかったことから、必ずしも表 3-1 に示す規定を全て満足する必要性はないと考えられる。また、仮に軌道変状が生じた場合でも、軌道整備により対応可能である。以上のことを勘案し、側線として最低限の機能を有するための条件としては、路盤について $K_{30} \geq 110 \text{ MN/m}^3$ を満足することとした。

4. 試験施工結果

粒度試験による土の分類および現況路床 (FL-300mm) の K_{30} は表 4-1 のとおりとなった。

表 4-1 調査結果

	土質分類 ¹⁾	路床 $K_{30}(\text{MN/m}^3)$
No.1	A 群	56
No.2	B 群	40
No.3	A 群	52

全測点に対する置換材料と荷重履歴の比較を図 4-1 に示す。置換材料 (C-40 および発生土) については値にばらつきがあり、どちらを使用しても有意な差は見られない。また、荷重履歴による差については、線間に比べ繰り返し列車荷重を受けている旧軌道下の方が K_{30} が大きくなる傾向にあるが、その差は大きい。

次に、各地点の試験結果を図 4-2 に示す。A 群の No.1 および No.3 については、No.1 の 200mm 置換 (発生土) 以外は $K_{30} \geq 110 \text{ MN/m}^3$ を確保できた。B 群の No.2 については、C-40 による 300mm 置換のみ $K_{30} \geq 110 \text{ MN/m}^3$ を確保できる結果となった。

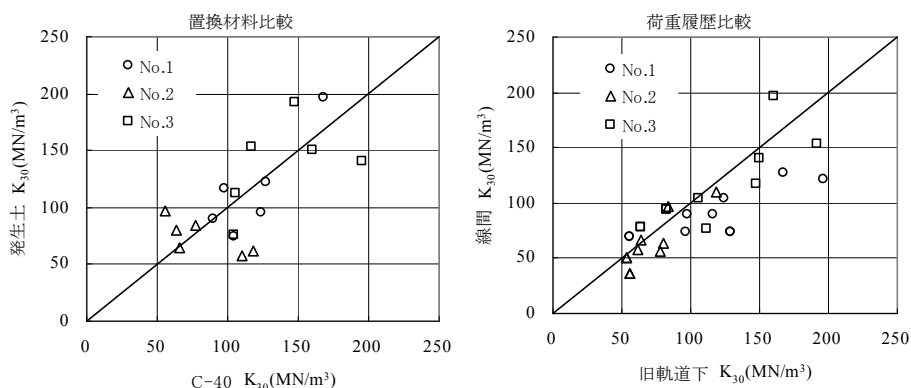


図 4-1 平板載荷試験結果 (置換材料・荷重履歴比較)

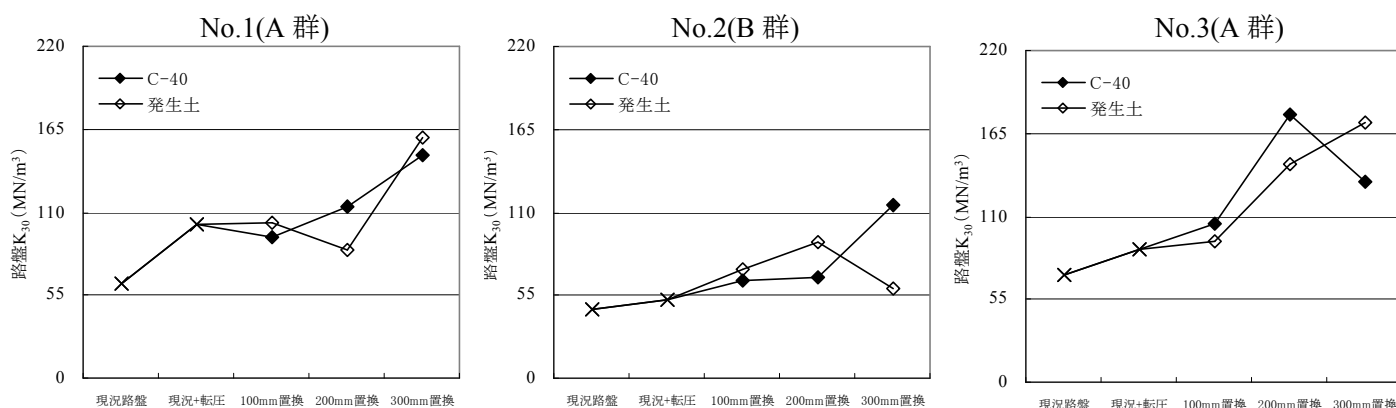


図 4-2 平板載荷試験結果 (地点別)

5. まとめ

今回の試験施工結果から、以下のことがわかった。

- ・本試験施工の対象地盤については、C-40 による 300mm 置換により路盤は $K_{30} \geq 110 \text{ MN/m}^3$ を確保できる
- ・繰り返し列車荷重を受けた軌道下は線間に比べて K_{30} が大きくなる傾向にあるが、その差は大きい

なお、今回の試験施工結果を踏まえて車両基地の路盤を施工する予定である。供用開始後の軌道変状計測および軌道整備頻度を詳細に分析し、今後の同種工事に対する更なる合理化案を検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物 平成 12 年 2 月, 平成 19 年 1 月 (鉄道総合技術研究所)