

IV-192

土路盤上スラブ軌道の営業線敷設試験

東日本旅客鉄道㈱ 正会員 小関 昌信
 鉄道総合技術研究所 正会員 安藤 勝敏
 東日本旅客鉄道㈱ 正会員 須田 征男
 東日本旅客鉄道㈱ 正会員 村尾 和彦

1. はじめに

JR東日本は鉄道総研と共同で、現在、東京の主要な線区を対象として、既設線軌道の保守省力化を目指し、土路盤上省力化軌道構造の実用化に取り組んでいる。平成2年度より、E型舗装軌道をはじめとして、現地において試験敷設を開始し、3年度からは、スラブ軌道の試験敷設を実施し、施工方法の検討や性能確認試験を行ってきた。昨年、このスラブ軌道の試験敷設の概要については報告しているので¹⁾、今回は、現地における性能確認試験経過について報告する。

2. 軌道構造について

使用した軌道スラブは、日野土木実験所における試験の結果、仮敷設状態において、支持条件によっては、試験用スラブにひび割れが発生したことから、実際の敷設においては、土路盤用に新規設計されたものである。(スラブ厚さを16cmから19cmに変更、かつ鉄筋量の増加)

スラブの形式は、枠型スラブと通常のA型スラブの底面に凹部を設けたスラブの2種類を使用している。図-1に枠型スラブの構造断面図を示す。CAモルタルの注入厚さはスラブ下部80mmとし、下バラスト沈下抑制の目的で下バラストに固結材を散布する²⁾とともに、スラブ直下はガラス繊維マットで補強している。

3. 試験敷設の概要

平成3年度における試験敷設箇所は、山手電車線(上)渋谷・原宿間8k006m~8k396m(L=390m)の直線から緩曲線(R=2000m, C=15mm)を含む区間である(図-2)。路盤条件は切取であり、平板載荷試験を隣接の下り線で実施したところ、 K_{30} は路盤面(まくらぎ下25cm)で127MPa/m、地盤面(まくらぎ下85cm程度のローム層)で161MPa/mもあり、試験区間の路盤条件は、山手線の中でも最高レベルにある。

4. 保守状態調査について

試験敷設後、スラブ上面の沈下量や軌道の高低狂いの推移を追跡調査しているが、沈下速度は平均0.3mm/100日程度であり、下バラスト処理をした模型試験²⁾のケースの0.2mm/100日相当をやや上回っていた。初期沈下量は平均0.4mm程度に留まっていた。高低狂い分布は、図-3のようにほとんどの箇所が2mm以下で

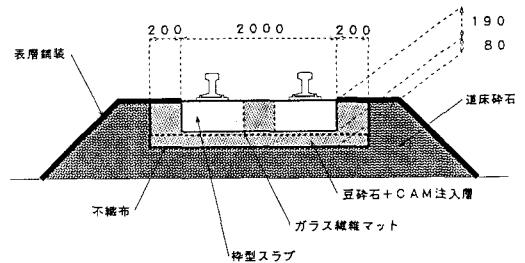


図-1 土路盤上枠型スラブ軌道構造断面図

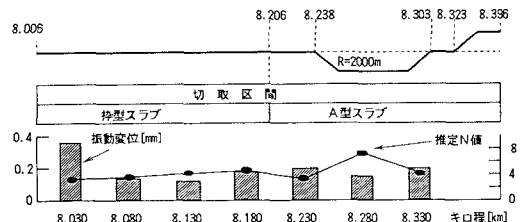


図-2 試験敷設箇所の諸元

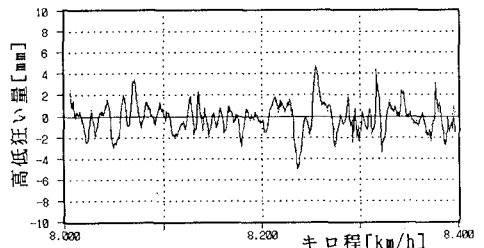


図-3 10m弦高低狂いの分布

あり、高低狂い分布の標準偏差の推移は、図-4の通り、約1.5mm程度で250日間でほとんど変化していない。締結装置部での高低調整余裕は20mmであることから、平均的には15年間位は調整鉄板の挿入により補修可能と推察され、保守量はバラスト軌道と比べて著しい低減を期待できる。

5. 動的性能確認試験

軌道構造の動的挙動を調査するため、枠型とA型スラブ敷設箇所での列車走行時の軌道性能と路盤振動に関する調査を実施した。以下に主な結果を示す。

①軌道ばね係数

レール上下変位と輪重の関係は図-5の通りで、枠型の軌道ばね係数は119MN/mであった。（A型は78MN/m）

軌道パッドには、低弾性パッドを使用したものの、軌道はやや堅かった。

②輪重分散性

A型スラブの輪重とレール圧力の関係を図-6に示す。レール圧力・輪重比は、64%程度であった。

③スラブ表面応力度

CAモルタルを注入した後のスラブ表面に発生する応力度は全般にひじょうに小さく、最も大きかった中央部レール直下の直角方向において、図-7の通り、-0.7MPaと低く、ひび割れの可能性はほとんどない。

ただし、仮敷設時の応力度の確認は今後の課題である。

④路盤振動

スラブ軌道敷設前後で、軌道肩部の路盤表面において、鉛直振動加速度と変位を測定したところ、平均値は表-1のようになった。列車走行速度が異なるため、断言できないが、スラブ軌道敷設による影響はほとんどない。

6. さいごに

今後もスラブの追跡調査を継続的に実施していくとともに、効率的な敷設方法による敷設コスト削減や騒音振動低減対策に関する試行及び効果の確認を行い、早期の実用化を目指していく。

7. 参考文献

1) 村尾・高木ほか：「土路盤上スラブ軌道の試験敷設」

土木学会第47回年次学術講演会、平成4年9月

2) 安藤・三浦ほか：「土路盤上枠型軌道の性能試験」

土木学会第47回年次学術講演会、平成4年9月

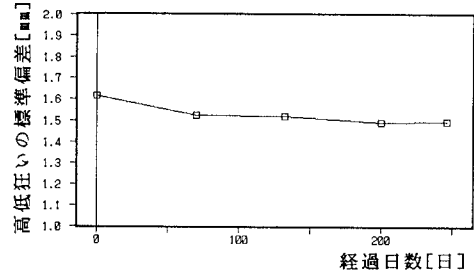


図-4 高低狂いの標準偏差の推移

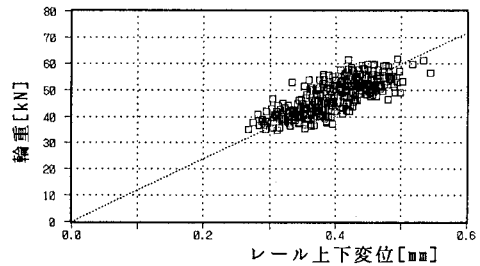


図-5 レール上下変位と輪重の関係

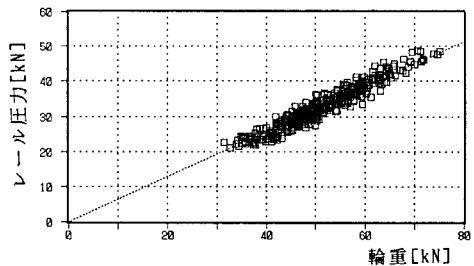


図-6 レール圧力と輪重の関係

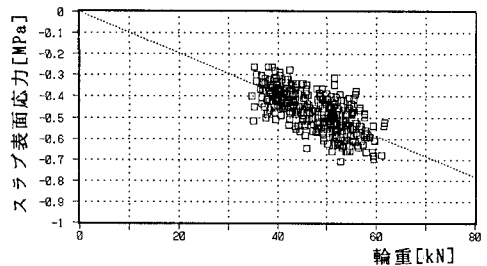


図-7 スラブ表面応力と輪重の関係

表-1 敷設前後での路盤振動の平均値

スラブ形式	敷設前			敷設後		
	速度	変位 [mm]	加速度 g	速度	変位 [mm]	加速度 g
枠型スラブ箇所	6.8	0.12	0.31	7.0	0.15	0.43
A型スラブ箇所	4.7	0.20	0.52	6.5	0.16	0.33