

IV-294

土路盤上スラブ軌道の営業線敷設試験（その2）

鉄道総合技術研究所	正会員	小関 昌信
東日本旅客鉄道(株)	正会員	小池 吉博
東日本旅客鉄道(株)	正会員	小西 俊之
東日本旅客鉄道(株)	正会員	原田 彰久

1.はじめに

昨年の年次講演会において、既設線におけるスラブ軌道の敷設試験について報告した。¹⁾

その後、新たに路盤強度の違いによる性能や省力化効果の違い、並びに締結装置の耐横圧性能の確認するため、現地試験を再度実施したのでその試験結果を報告する。

2.軌道構造

軌道構造については、前回使用した構造と同様であり、図1に構造断面を示す。

3.敷設箇所の概略

試験敷設箇所の線形は図2に示すように最小曲線半径は1000mで、路盤条件は切取から盛土にかかる区間である。図中の2箇所事前にスウェーデン式サウンディングを実施したところ、バラストの路盤層へのめり込みが約70cmあり、その下層については、切取区間で比較的堅固な層が認められ、路盤面の振動変位から地盤係数 K_{50} は70MPa/mを上回る箇所と推定できたが、盛土区間でやや軟弱層が存在し、振動変位から見ても K_{50} で70MPa/mをやや下回ることが予想された。

しかし、図3のように該当区間の高低P値の推移は安定しており、極端な高低狂いの進みの恐れはない箇所と思われる。

4.高低狂い進みについて

敷設してまだ間もないことから、沈下や高低狂いの進みはあまり進行していないため、正確な定量的解析はできない状態であるが、路盤強度の異なる2箇所での高低狂い進みを整理してみた。図4は、進み速度階級毎の発生割合を示したものであるが、路盤強度がやや小さい箇所では大きな狂い進み速度階級での発生割合が大きくなる傾向があり、平均狂い進み速度を算出すると、路盤の極めて良好な区間の約2倍にもなっている。ただし、このデータはまだ敷設して1、2年の推移なので継続的なデータの蓄積が必要である。

5.軌道の鉛直方向ばね特性

図5に盛土区間における輪重とレール及びスラブ上

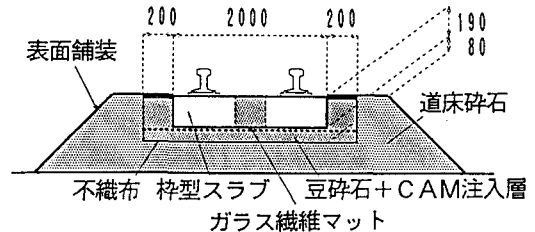


図1 スラブ軌道の構造断面

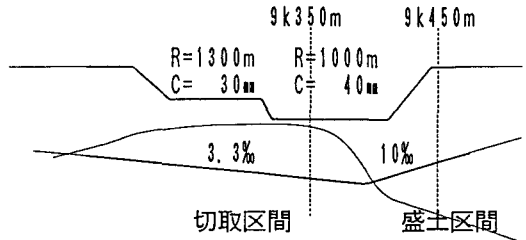


図2 敷設箇所の線形条件

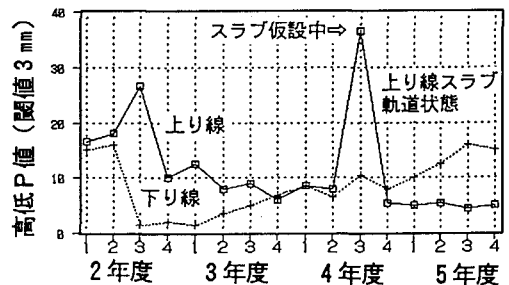


図3 敷設区間の高低狂いP値の推移

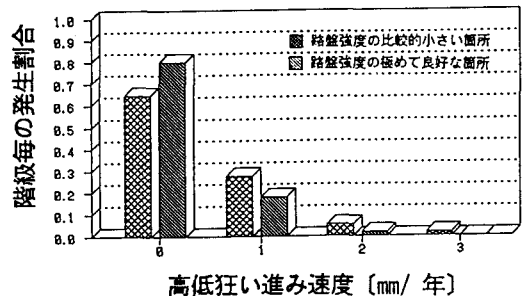


図4 高低狂い進み速度の頻度分布

下変位の関係を示した。傾きから軌道ばね係数を算出すると、84 MN/mとなり、昨年、良好な路盤で得られたばね係数119 MN/mよりも下回っていた。

この違いは、路盤強度の小さい区間で路盤面の動変位が大きかったことが原因であると考えられるため、今後も引き続き、軌道沈下の進行を含め、追跡調査を行う予定である。

6.列車走行時の振動特性

図6に近傍路盤面の振動レベル（周波数補正済み）の周波数分析した結果を示す。10列車のデータを速度回帰させ、代表速度を70 km/hとして、各周波数帯で推定したもので、路盤が揺れやすいと思われる盛土区間での結果である。この図から軌道構造の違いによる振動特性の差異はあまり認められず、堅い軌道を土路盤上に敷設しても路盤振動は顕著には変化しないと推定できる。

7.締結装置の耐横圧性能

東日本旅客鉄道(株)では、締結装置の保守省力化のため、トルク管理の不要な線ばねを積極的に採用している。このスラブ軌道においても線ばねを採用したいと考えているが、スラブの道床縦抵抗にやや不安があることから、従来のスラブ軌道と同様に過大な締結力を軌道に作用させない配慮により直径の小さいクリップを試用している。しかし、このクリップでの最大横圧に対するレール小返り抵抗性が未確認だったので半径1000 m区間で確認することとした。

図7にレール頭部変位と横圧の関係を示したが、発生横圧の最大値が17 kN程度ということで変位は小さく、また現地では横圧分散が期待できるためか室内試験結果よりも小返り量は少なかった。この現地試験結果と室内試験結果を加味すると、横圧A荷重が30 kNの曲線半径800 mまでの直線及び緩曲線では、このタイプの締結装置で問題ないと思われる。

8.さいごに

本試験はまだ経過の段階であるが、路盤強度がやや小さい箇所では列車走行時の変位が大きく、かつ高低狂い進みが路盤強度の大きい箇所と比較してやや大きくなることが定量的に認められた。

今後も継続して、路盤面の路盤強度と軌道の動的挙動や省力化効果の関係を追跡調査していくつもりである。

9.参考文献

1)小関、安藤他：土路盤上スラブ軌道の営業線敷設試験，土木学会第48回年次学術講演会概要集，1993.9

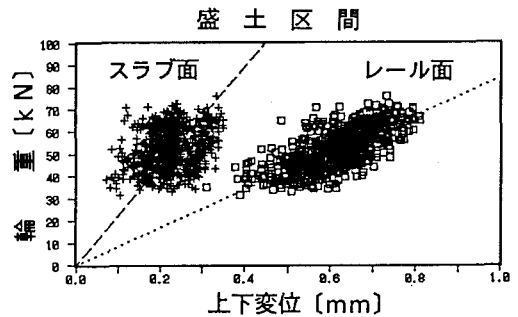


図5 軌道の鉛直ばね特性

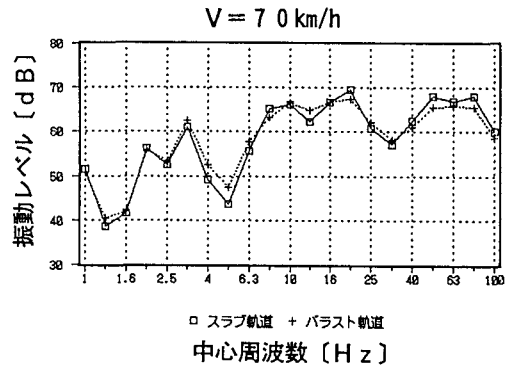


図6 近傍路盤の振動周波数特性

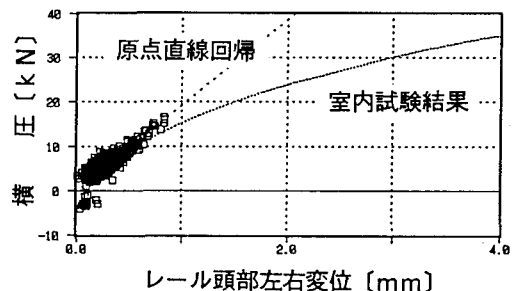


図7 締結装置のレール小返り抵抗性