

IV-35

スラブ軌道用RC路盤工の砂質地盤における性能試験

日本鉄道建設公団 盛岡支社○坂内英喜
対馬建久
村上 茂

1. まえがき

鉄道軌道構造は、メンテナンスフリーの観点から、スラブ軌道をできるだけ多く採用している。切取、低盛土区間のスラブ基盤としては、①杭基礎による連続スラブ（5m×6スパン程度）（Cc型）、②アスファルト舗装スラブ（RA型）が用いられているが、①杭基礎タイプは経済性、②アスファルト系は耐久性等で問題がある。一方コンクリート舗装軌道は、①アスファルト系より高いが杭基礎系よりは経済的である。②曲げ剛性が大きいいため沈下量が少ない。③耐久性が良い。④一般的なA型スラブが使用できる等の利点を有する。

本報告書はこの実用化に関する検討や性能試験を行ったので、その概要を述べるものである。

2. 試験軌道構造

試験施工の断面図を図-1に示す。

砂質地盤は $K_{30} = 7 \text{ Kg/cm}$ を目標としたが、施工結果の平均値は 11 Kg/cm となった。

路盤鉄筋コンクリート（RC路盤工）のコンクリート設計基準強度は 210 Kg/cm^2 、鉄筋はD13を15cmピッチ、ダブル筋とした。

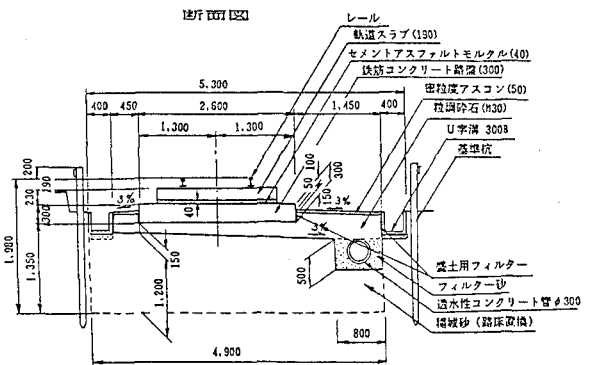


図-1 試験軌道の構造

その結果は、レール上下変位が 1.2 mm 、軌道スラブ上下変位が 0.5 mm 、RC路盤工応力が 6.5 Kg/cm^2 の引張応力、鉄筋が 34 Kg/cm^2 で、路床沈下は 0.3 mm であった。

また水平方向確認のため、輪重8tfを加えた状態で、横圧6tfを載荷した。

その結果は、レール左右変位が 8.2 mm 、残留変位 1.0 mm 、軌道スラブ左右変位 0.1 mm で、いずれも許容範囲内であり強度上の問題はなかった。

(2) 動荷重試験

耐久性の確認のため、軌道繰返衝撃を与え、軌道各部の動特性（振動加速度等）経時変化を測定した。載荷重は、スラブ軌道の疲労検討輪重に相当する動的荷重 11.6 tf を約192万回（通トン換算で4,200万トン、累積20時間）を与え、また試験軌道の一部（A断面）には、試験開始直前と途中2回、時雨量換算で 40 mm/h （1回4時間）程度の散水を行い、散水しない箇所（B断面）との比較を行った。

振動加速度測定結果を図-2に示す。

B断面では、20時間の行程においてほとんど変化がなかったが、A断面では2.5時間後から増加傾向が見られ、単位動的輪重当りの各振動加速度と周波数の分析結果からは、4.5時間後頃から変化があったことが推測される。

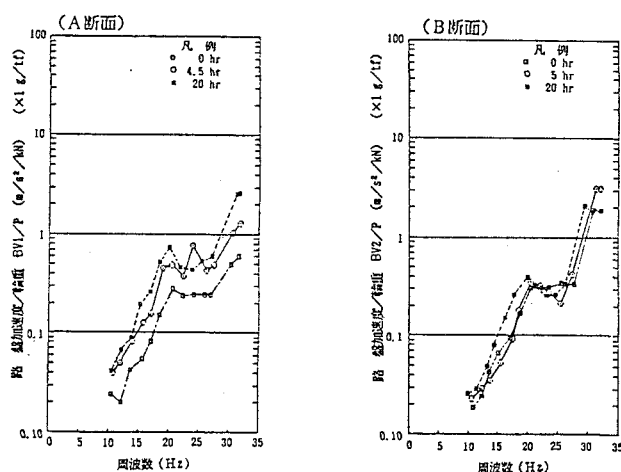


図-2 振動加速度の周波数特性

路床沈下については、単位輪重当りの路床沈下と周波数の分析では、作用荷重の大きい20Hz以上において、A断面はB断面と比較して変化の幅がやや大きい。

路盤応力は、27HzでA断面表面で $2.2\text{Kgf}/\text{cm}^2$ 、鉄筋応力は $4.9\text{Kgf}/\text{cm}^2$ であった。200万回繰返動荷重試験における累積沈下量は、A断面でレール上 2.5mm 、RC路盤で 1mm であった。B断面はそれぞれ 0mm 、 1mm であった。

いずれの値も従来のスラブ軌道とほぼ同等であり、動荷重試験結果は、レール締結装置の調整量に対して十分余裕があった。

(3) 水平荷重試験

レール軸力に起因したレール長手方向の水平荷重が作用した場合のRC路盤の滑動に対する抵抗力、すなわち摩擦係数を求めた。

試験荷重は、ロングレール縦荷重 $1\text{tf}/\text{m}$ を考え、延長 5m 当り 5tf 、横荷重も 5tf とした。横荷重を3回繰返し載荷した後20分間持続する。その後 5m のRC路盤工が滑動するまで水平荷重を載荷した。

結果は、横荷重で 0.2mm の変位を生じ、水平荷重は 10tf 付近から変位が増加し 30tf 付近で滑動した。摩擦係数は 10tf で 0.67 、 30tf で 2.0 であった。滑動は路盤工と碎石間ではなく、碎石と碎石間の滑動と考えられる。

以上の結果、レールふく進によるRC路盤の滑動はないと判断される。

(4) 試験終了後の確認

全試験終了後の外観検査の結果、レール締結装置の緩み、軌道スラブ、CAモルタル、RC路盤のひびわれ等はなく、特に問題となる点はなかった。動的試験終了後の路床支持力も、路床構築前とほぼ同じであった。

4. おわりに

本試験結果から、RC路盤工とA型スラブを用いた省力化軌道構造は、十分な支持地盤を持つ切取、盛土構造に適用できると考えられる。

今後路盤目地部の止水等解決しなければならない点もあるが、実証試験を行いその妥当性を確認することが重要である。

最後に、本試験に当りご指導をいただきました鉄道総研はじめ多くの方々に深く感謝申し上げます。