

IV-395 土路盤上枠型軌道の性能試験

鉄道総合技術研究所 正会員 安藤 勝敏
 鉄道総合技術研究所 正会員 三浦 重
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 高木 言芳
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 村尾 和彦
 鉄道総合技術研究所 堀池 高広

1. まえがき

有道床軌道の保守は多くの人手を前提としているが、近年の深刻な労働力不足に加え、社会情勢および輸送ニーズの変化に伴って線路保守間合いの逼迫、夜間保守作業時の騒音問題など保線を取巻く環境は益々厳しくなりつつある。このような線路を新しい社会にマッチさせるための対策として、省力化軌道に更新することが考えられる。代表的な既設線用の省力化軌道としてレール破線施工を必要としない舗装軌道が開発されているが、工事費が高いこと、沈下した場合の補修が困難等今後改善すべき点も多い。そこで、レール破線施工が可能な場合に適用するタイプとして提案されている枠型軌道¹⁾に着目し、主としてトンネル充層の改良を行った。この軌道を日野土木実験所に試験敷設し、性能試験を実施した結果について以下に報告する。

2. 枠型軌道の構造と特徴

枠型軌道の構造断面を図1に示す。この軌道はE型舗装軌道と同様、既設有道床軌道の下バラスト上に注入厚さを確保するため不織布を敷き、豆砕石を散布した後、常温型の超早強セメントアスファルトモルタル(PTCAM)によって枠型軌道スラブを固定させたものである。注入材の圧縮強度は1時間で必要強度0.1MPaを満足しているが、耐衝撃性を向上するためガラス繊維マットで補強している。この軌道は舗装軌道と比べて次の特徴を有している。

(1) 長 所

- (a) 理論解析によれば、板の荷重分散効果により沈下が少なくなる。
- (b) 軌道スラブの単価が安い。
- (c) 補修が比較的容易である。
- (d) 施工機械が整備されれば、施工性の向上が期待される。

(2) 短 所

- (a) 端部の沈下が中央部に比べて大きくなる可能性がある。
- (b) 軌道ばね係数の増加とコンクリート表面積の増加により騒音が高くなる。
- (c) 夜間の作業間合いが十分にとれない場合の仮軌道状態における荷重条件が大版まくらぎ(LPC)の場合に比べて厳しい。

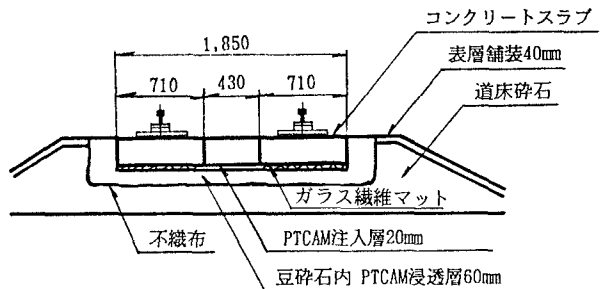


図1 枠型軌道の構造断面

3. 第1次性能試験

この枠型軌道の性能を確認するため、日野土木実験所において実物軌道による試験を実施した。

試験軌道の概要は図2に示すとおりで、端部の沈下を抑制するために、A断面においては前後の枠型スラブをPC鋼棒による緊張力で一体化し、B断面においてはスリッパにより強化している。この軌道構造に対し、静荷重試験、動荷重試験、軌道繰返し衝撃試験および水平荷重試験を実施した。

通算で192万回（通トン換算 約4200万回相当）の動的な繰返し衝撃載荷試験の結果、有道床軌道の最終レ

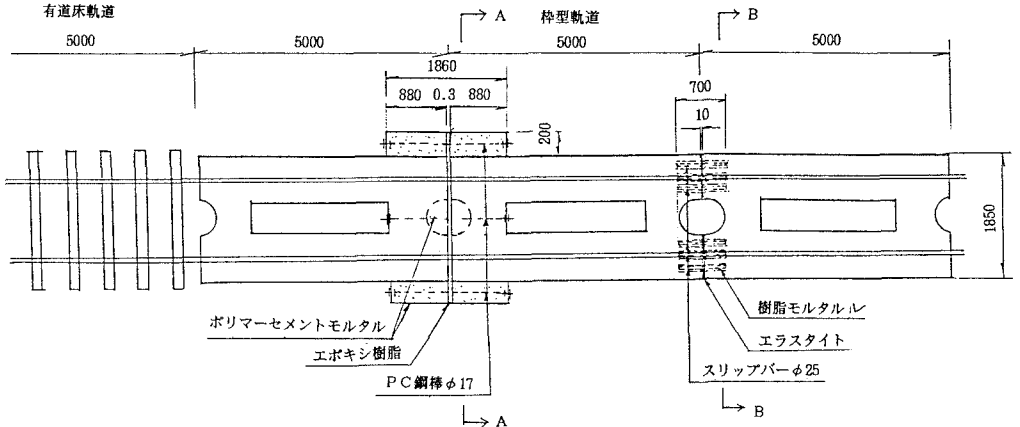


図2 試験軌道の概要

ール沈下量（左右平均）は10.3mm、最終まくらぎ沈下量（左右平均）は10.7mmであった。これに対し、枠型軌道においては、A断面でそれぞれ2.3mm、2.7mm、B断面でそれぞれ2.9mm、3.6mmであった。

このように枠型軌道の沈下量は有道床軌道と比べて小さいが、下バラストの初期沈下が期待したより大きい結果が得られた。この原因として施工時にバックホー等により下バラスト層が緩められることが考えられ、この対策が必要とされたことから、以下により第2次性能試験を実施した。

4. 第2次性能試験

下バラストの強化法に関する検討の結果、次に示す3案が有力と考えられた。そこで、第2次性能試験はその施工性や注入状況の確認を含め、実物軌道による沈下抑制効果の確認試験を行った。

- (1) 上バラスト撤去後、前もってPTCAMを下バラスト層に注入する2回注入工法（A断面）
- (2) 穴開き塩化ビニール管を下バラスト層に埋設し、事前にPTCAMを注入するパイプ工法
- (3) 不織布に穴を開けて下バラスト層へもPTCAMの浸透を図る穴開き不織布工法（B断面）

第1次性能試験と同様の動的な繰返し衝撃試験の結果によれば、A断面の枠型軌道の最終レール沈下量（左右平均）は1.0mm、最終まくらぎ沈下量（左右平均）は2.0mm、B断面ではそれぞれ2.0mm、1.8mmであった。B断面の枠型軌道と有道床軌道のまくらぎ、スラブ沈下進みを示すと図3のとおりで、第2次性能試験において実施した枠型軌道の下バラスト層強化策が沈下抑制に有効であることが確認された。

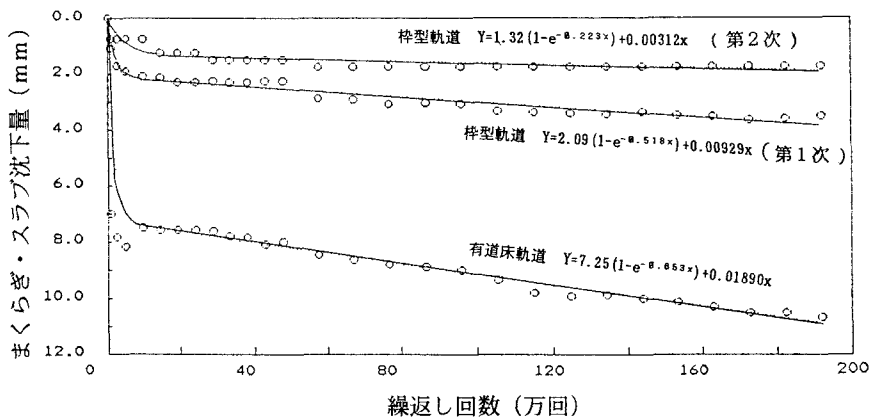


図3 有道床軌道と枠型軌道（B断面）の沈下進みの比較

（文献）1）佐藤，安藤，渡辺“土路盤上有道床枠型軌道の提案と開発試験”，鉄道技術研究資料，38-8，1981年8月。