

新幹線軌道工事における合成まくらぎ直結軌道の樹脂注入改良について

三軌建設株式会社 正社員 仮屋 惇

はじめに

直結軌道とは、砕石を用いずコンクリート製の路盤に直接レールを締結する構造である。九州新幹線（西九州ルート）ではスラブ軌道構造が一般的であるが、分岐器部ではレール部の構造が複雑となるため、加工しやすく耐久性のある合成まくらぎ直結軌道を採用している。（図-1）

今回、分岐器及び分岐器前後の伸縮継目・合成まくらぎ直結軌道（延長 L=257m）を施工する中で、作業効率の向上、工期の短縮、作業人員の削減を目的として、まくらぎ下樹脂注入作業を機械により施工した。従来の直結軌道敷設におけるまくらぎ下樹脂注入の施工方法と比較し結果を紹介する。



図-1 武雄温泉駅付近

1. 従来の施工方法及び課題点

(1)直結軌道敷設における従来の施工方法（まくらぎ下樹脂注入）

- 1) レール面整正完了後まくらぎ下の路盤面を清掃する。
- 2) ロングチューブを敷込む。ロングチューブ敷設後にまくらぎ両端の締着ボルト箇所専用ボルトをロングチューブ上から差し込み締め付ける。
- 3) 所定の割合で樹脂を混合攪拌する。
- 4) ロングチューブの注入口より、ポリバケツに混合した樹脂を流し込む。

（図-2、3）

(2)課題点

- 1) 注入箇所全体の飛散による汚れ防止の養生が必要となる。
- 2) ロングチューブに穴をあけるので、樹脂が漏れる恐れがある。
- 3) 外気温のばらつきにより、樹脂の練混ぜ温度調整が難しい。

2. 今回の施工方法

(1)直結軌道敷設における今回の施工方法（機械によるまくらぎ下樹脂注入）

- 1) 注入前は、再度検測を行う。
- 2) まくらぎ下面の清掃を行い、ロングチューブをシワのないように挿入する。
※ロングチューブは、まくらぎの寸法・ボルトの穴の位置に合わせて、締着ボルト部をあらかじめ加工する。
- 3) 主剤は材料が分離している可能性があるため、加温し予備攪拌（3分程度）を行う。主剤はドラム缶から移送ポンプを用いて主剤タンクに取込み、硬化剤は石油缶から直接硬化剤タンクに投入する。

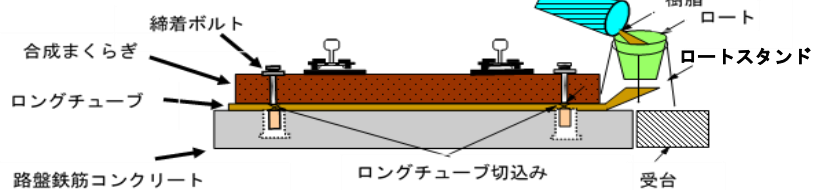


図-2 樹脂注入



図-3 ウレタン樹脂注入機

キーワード 合成まくらぎ直結軌道、樹脂注入、作業効率向上、九州新幹線



連絡先 〒812-0896 福岡県福岡市博多東光寺町1丁目13番5号 TEL092-441-5421

- 4) 材料の流量は主剤 4:硬化剤 1 の割合で排出されるよう電子制御されており、注入・ストップの切り替えは注入ホース先にあるボタン管理のみとなる。注入ボタンを押すと注入機付属のスタティックミキサー(先端混合)で自動混合して排出される。(樹脂排出量は液温 30℃、注入ホース 8mで 10ℓ/分)
- 5) ミキサー内の攪拌状態は、材料を排出し、色を確認する。
主剤：白色 + 硬化剤：黒色 ⇒ グレー：混合 OK
- 6) 攪拌状況確認後注入を行う。ロングチューブの張り具合を確認しながら圧送により注入を行う。

3. 比較結果

(1) 直結軌道敷設における従来と今回の施工方法の比較結果(表-1)

表-1 施工の比較

比較項目	従来樹脂注入(人力施工)	今回の樹脂注入(機械施工)
注入状況		
樹脂材料	主剤 硬化剤 促進剤(外気温によって使用する)	従来と同じ
品質管理	打設日毎に供試体を作成	従来と同じ

- 1) 機械による樹脂注入作業では 1 日の施工本数 30 本が増えた。そのため全体の工期短縮にも繋がった。
- 2) ロングチューブはあらかじめ締着ボルト穴を加工しているものを使用しているため、樹脂が漏れる心配は無くなった。汚れ養生の範囲が大幅に減った。
- 3) 樹脂材を機械に投入するだけで注入が行えるので、作業効率に関しても作業が十分しやすくなったと思う。
- 4) 連続して樹脂注入を行う場合は、機械施工が効率良いと思われるが、少数の樹脂を注入する際は従来の施工方法が良いと思われる。
- 5) 使用する樹脂の材料は従来と変わらないが、樹脂の色が変わったことにより目視で攪拌完了及び硬化剤の未混入の確認が行える。
- 6) 品質管理は従来と変わらず、打設日毎に供試体を作成し試験を行っている。
- 7) 機械重量が重い(重量 500kg)、作業条件や環境によってはクレーン作業が発生する。
- 8) 特殊な機械であるため、機械が故障した際に修理に時間がかかり、注入作業が中断する恐れがある。

4. まとめ

近年の軌道工事において省力化は不可欠であるが、今後も過去実績や施工条件などを考慮し、より良い施工方法を検討し、省力化、効率化を図ることにより現場管理に努めていきたい。