

品川駅横須賀線 2面3線化工事における軌道扛上

東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 ○松本 則和
 東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 正会員 高橋 勇也

1. はじめに

大宮方面と横浜方面を新宿を經由して直通する湘南新宿ラインは輸送混乱時において品川駅にて折返しを行っているが、これに伴う横須賀線・東海道線のダイヤへの影響が課題であった。また、横須賀線・総武快速線の輸送混乱時は東京駅にて分離運転を行っているが、品川駅に折返し機能があれば現状より輸送の安定が図れることになる。そこで、湘南新宿ライン及び横須賀・総武快速線の輸送安定性向上を目的として、1面2線であった横須賀線品川駅ホームを1面1線増設し2面3線化させる工事を行った(図-1)。本工事では、品川駅東京方への折返し機能を設けるために、東京方へ分岐器を敷設する計画となっている。しかし、分岐器を敷設する品川駅の東京方は東京地下トンネルへ通じる30‰の急勾配区間であるため(写真-1)、分岐器を敷設することが出来ない。そこで、分岐器敷設スペース(レベル区間)確保の為に、軌道扛上(30.0‰→34.5‰、扛上延長約225m、最大扛上量545mm)を行った。本稿では、軌道扛上の施工について報告する。



写真-1 軌道扛上箇所

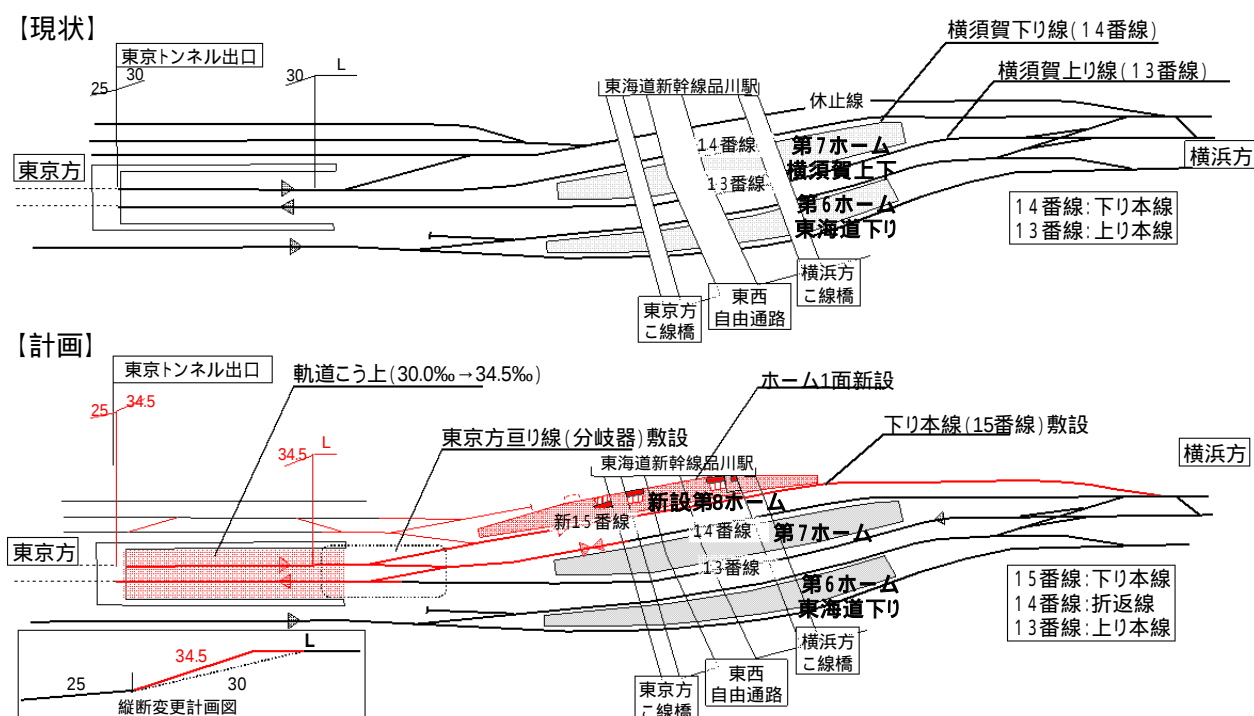


図-1 2面3線化工事全体計画図

キーワード 横須賀線，品川駅，軌道扛上，スラブ軌道

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 品川ターミナル課

TEL03-3378-7147 E-mail:n-matsumoto@jreast.co.jp

2. 軌道扛上方法の検討

バラスト軌道の扛上は過去にも行われてきたが、当該区間の軌道構造は大部分がスラブ軌道であった。今回のような急勾配区間かつ長大区間におけるスラブ軌道の扛上については過去の実績が無かったことから、当社内の営業休止線を使用して、構造上の特性、施工性、安全性の検証を行うために、扛上方法およびサイクルタイム確認等の試験施工を行うこととした。なお、スラブ軌道とは、台座コンクリート上部へスラブが載った軌道構造であり、台座コンクリート上面の不陸整正や高さ調整のために、台座コンクリートとスラブとの間に CA モルタルが打設されている。また、スラブがレールからの荷重により移動しないように突起コンクリートがスラブ前後に設置されている構造である。

試験の結果、ジャッキにてスラブを扛上した際に、高さ調整材（CA モルタル）の剥離状況が一様でないことや、スラブ及び路盤コンクリートの接地面に不陸が生じてしまう恐れがあったことから、CA モルタルの撤去は行わず、路盤コンクリートと扛上させたスラブとの間へは樹脂を打設することとした。また、扛上量が大きい箇所においては、ジャッキ

の盛替えや各スラブ端にある突起コンクリート嵩上げ等に多大な時間を要することが確認された。

上記の結果をうけて、通常の線路閉鎖間合い（240 分）での扛上を可能とするために、事前に突起コンクリートを嵩上げ出来る範囲（起点方 30m：スラブ 6 枚分）について、スラブ軌道による扛上を行うこととした（最大扛上量約 150mm）。

その他の区間についてはスラブ軌道をマクラギ直結軌道に置換える方法のほか、バラストにて扛上する方法とした。これらの方法を用いて図-2 に示すように 1 線あたり 5 回の扛上に分割し、上下線で計 10 回の扛上を行う計画とした。

3. 施工計画

3-1 スラブ軌道扛上

図-3 に示すように、スラブを必要な高さまでジャッキアップさせた後にスラブと路盤コンクリートの間に樹脂を注入することで扛上することとした。使用する樹脂については、短時間で強度を発現し流動性が高いものでなくてはならない。また、施工箇所がトンネル出入口付近により大型プラント設置が困難なため、容易に人力打設できる材料である必要があった。そこで今回は、スラブ補修に多く用いられているウレタン系樹脂でん充材（CUS - UB 20）を使用することとした。

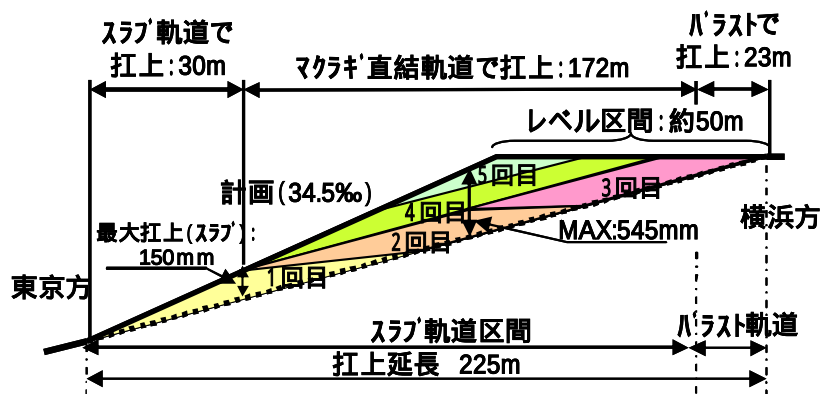


図-2 軌道扛上断面略図

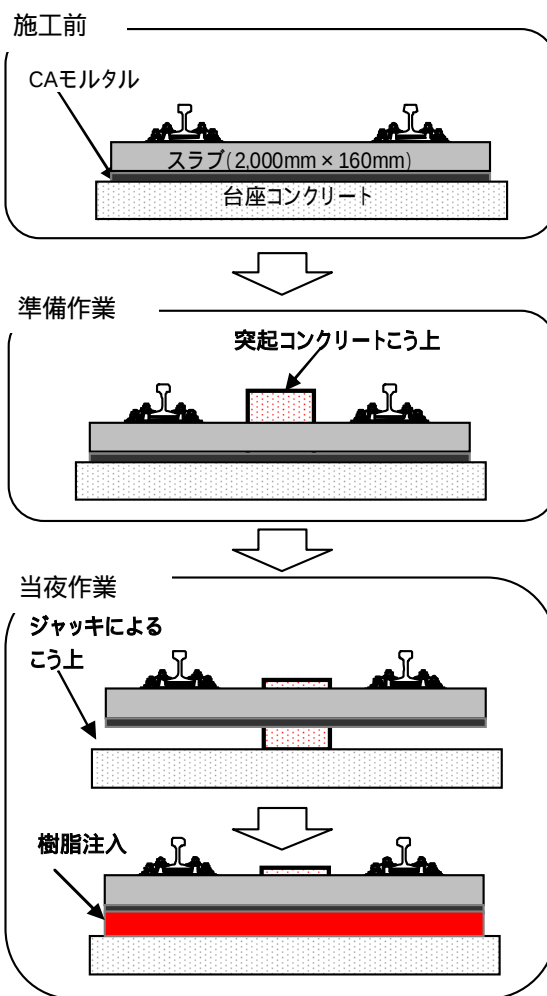


図-3 スラブ軌道扛上断面略図

樹脂材については列車通過時に、 0.2Mpa (列車通過時の荷重： $0.07\text{Mpa} \times \text{安全率 } 2.0 = 0.2\text{Mpa}$) の圧縮強度を発現していることを確認しなくてはならない。しかし、当夜に圧縮強度の確認は行えないため、事前に試験を行い圧縮強度と表面硬度の換算値を算出し、表面硬度 50 という現地判断基準を定めることとした。

硬化時間についても試験を行い、硬化に 60 分の時間を要することが確認されたため、当該区間における線路閉鎖間合い (0:30 ~ 4:30 240 分) に対し、余裕時分を加味し 90 分前 (3:00) までに樹脂打設を完了させる工程となるよう検討を行った。なお、CUS-UB20 は、写真-2 のような A 材・B 材・促進剤 (20kg (14.8ℓ)・2kg (1.6ℓ)・適量 (材料温度により調整)) を混合・攪拌させる必要があり、混合状況の品質管理は、2 分の攪拌時間を守ることであった。ところが、施工延長 30m、最大こう上量 150mm から必要樹脂量を算出した結果、必要量は 800 缶 ($13,120\ell = 13 \text{ m}^3$) 必要となり、攪拌時間等による微妙な混合状態の誤差が生じる懸念があった。そのため、今回使用する 800 缶全ての角缶を丸缶に変更することで、攪拌のムラや材料のロス無くす工夫を行った。

また、樹脂に水が混入すると、発泡し体積が膨張するため強度が低下することから、雨天時の施工判断基準についても定めることとした。

3-2 マクラギ直結軌道による軌道扛上

上記以外の区間では、図-4 に示すように一度スラブを撤去しマクラギ直結軌道に置換えた後に、あらかじめ上下に分割されたマクラギ間に高さ調整板を挿入することで軌道扛上を行うこととした。また、扛上により道床厚 (250mm) を確保した以降は、高さ調整板、下部マクラギを撤去し、上部マクラギ下へバラストを投入し軌道扛上を行うこととした。

4. 施工結果

4-1 スラブ軌道扛上

前項でも述べたように、今回のスラブ軌道扛上では事前に突起コンクリートを事前に嵩上げすることとしている。嵩上げには鋼管を使用し、突起に鋼管をはめ込み、上面まで樹脂を打設する方法で行った (写真-3)。

スラブの上面には既設の注入孔が、側面には既設インサート孔があり、今回の扛上においてジャッキアップ・樹脂打設に使用するため、事前に各箇所の確認、清掃を行った。

上記までの工程をスラブ軌道扛上日前までの事前作業とした。

今回の扛上では破線を行わず、レールレベルを確認しながらジャッキにてスラブを扛上し、その後扛上させたスラブの側面に型枠を設置し、スラブ上面の既設注入孔より樹脂打設を行った。また、スラブ毎に扛上



写真-2 注入材料 (CUS-UB20)

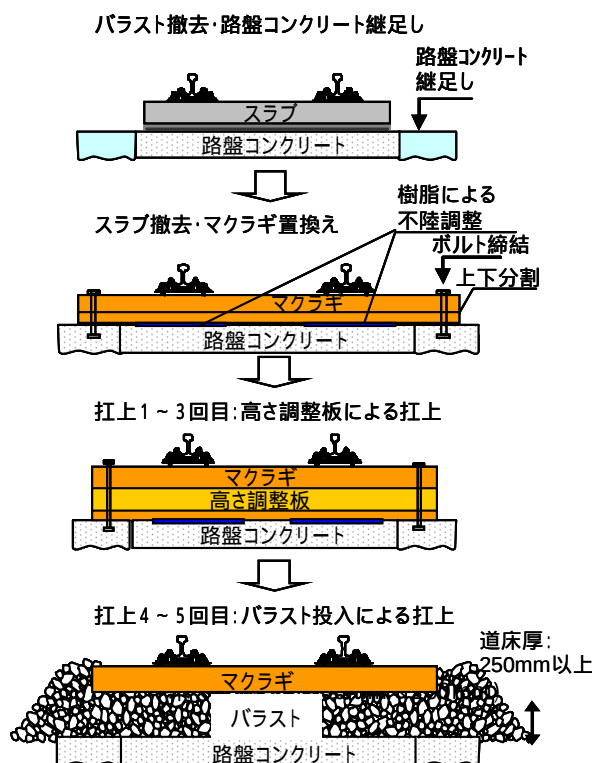


図-4 高さ調整板による軌道扛上断面略図



写真-3 突起コンクリート嵩上げ



写真-4 施工状況

量が異なることから、各スラブの扛上量に合わせ、樹脂打設時間が均一になるよう人員の配置を行い、すべてのスラブにおいて3:00までに樹脂打設を完了させることができた(写真-5)。

樹脂打設はスラブ上部に空いている注入孔より行い、注入初期は、低い方の注入孔から打設し始め、スラブ側面の型枠に注入した樹脂が流れてきたことを確認した上で、順次高い方へ打設位置を移動させることで、空気が逃げていくよう配慮した。さらに、その液面がスラブ側面まで立ち上がることで、スラブ全体に打設されている事の確認を取った。

打設後の樹脂の硬化確認については硬度計を使用し、スラブ側面の樹脂打設天端において測定を行い、硬度 50 以上であることを確認した。

4-2 マクラギ直結軌道による軌道扛上

事前作業 1 (路盤継足コンクリート)

スラブ撤去・マクラギ直結軌道化する際の締結箇所を確保するために、既設路盤コンクリートの両側に路盤継足コンクリートの打設を行った。

事前作業 2 (マクラギ直結軌道化)

路盤継足コンクリート打設完了後、スラブ軌道からマクラギ直結軌道への置換えを行った。また、既設路盤コンクリートの不陸に対応するために、マクラギ下部へは樹脂袋を挿入した。

高さ調整板による軌道扛上

軌道扛上 1 ～ 3 回目については高さ調整板による軌道扛上を行った。山越器にてレール・上部マクラギを締結したまま吊上げた後に、上下マクラギ間に予め各箇所の扛上量に合わせて加工した高さ調整板を挿入し軌道を扛上した(写真-6)。

軌道扛上 4 ～ 5 回目については、バラストによる軌道扛上を行った。下部のマクラギ及び高さ調整板を撤去し、バラスト軌道に置換えた後、バラストを補充して扛上した(写真-7)。

5. おわりに

急勾配区間におけるスラブ軌道を直接扛上させる工事はこれまでに例の無いものであった。また、扛上延長 225m、最大扛上量 545mm といった条件での軌道扛上は非常に難易度の高い工事であったが、試験施工や入念な施工計画・検討の結果、計 10 回にわたる軌道扛上を通常間合いにて無事完了することが出来た。

最後に、本工事施工にあたり、ご指導ご協力いただいた皆様に謝意を表します。



写真-5 スラブ軌道扛上



写真-6 高さ調整板による軌道扛上



写真-7 バラストによる扛上