

横須賀線建築限界支障箇所解消に向けた軌道低下施工について

東鉄工業株式会社 正会員 相澤 貴之

1. はじめに

当社では、発注者である保線技術センターより線路の修繕工事や改良工事を請け負っている。その中から横須賀線と東海道新幹線橋脚との建築限界支障箇所を解消するため取り組んだ、道床掘削機（百太郎）を使用した軌道低下施工について述べる。

2. 施工概要

横須賀下り線の 1k820m・1k840m にて、横須賀線上部を走行している東海道新幹線の橋脚の建築限界が 67mm 支障していた。線形変更による支障箇所の解消を検討したが、施工位置は、最小曲線半径 $R=305$ ($V=41 \cdot C=75$)、勾配は 10‰の連続した急曲線区間であり、(1)曲率が小さくなる、緩和曲線長が短くなることで現行の速度能力を維持できない、(2)上下線間の軌道中心間隔が規定に抵触する恐れがあることが判明した為、軌道低下を中心とした支障解消計画とし、それに曲線整正に加えて最終的な線形にすることとした。なお作業可能な線路閉鎖間合は 0 時 40 分～4 時 15 分（3 時間 35 分）である。

3. 計画策定に当たっての課題と対策

①横須賀上下間の軌道中心間隔の確保、他の設備の建築限界許容量の確保

上り線施工基面側の建築限界許容量も十分でないことから、上り線の曲線整正は見送り、下り線のみの軌道低下、曲線整正により軌道中心間隔の確保や建築限界許容量を確保することとした。条件を満たすための移動量は最大低下量 117mm、最大横移動量 44mm となった。

②レール温度影響の少ない最適な施工時期の検討（張り出し、内方変位対策）

急曲線区間において道床を撤去する作業となるため、レールの伸縮により軌きょうの張出しや内方変位が起こることが想定され、道床復旧後の通り整正作業が困難になることが想定された。そのためレール温度影響の少ない、最適な施工時期となるように保線技術センターと調整し、9 月末～10 月上旬での施工を決定した。

4. 施工方法の検討と施工計画の策定

①線路閉鎖間合での軌道低下延長の検討

軌道低下の延長を確保するために、掘削能力の高い機械が必須になると考え、TC 型省力化軌道敷設や延長の長い道床交換で実績のある道床掘削機（百太郎）の活用を検討した。

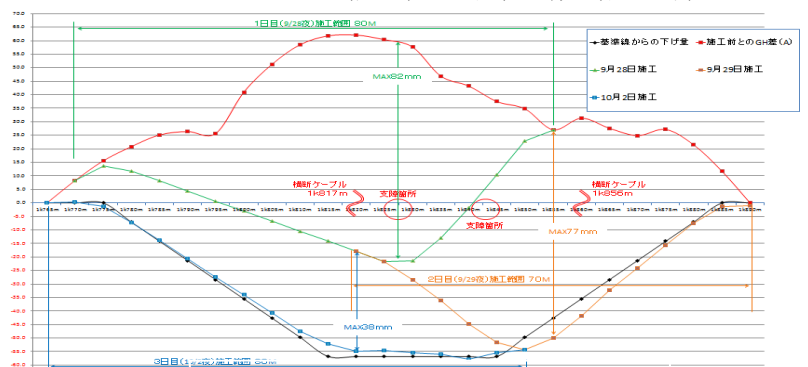
（図-1）道床掘削機（百太郎）の掘削幅はマクラギより大きい 3000mm、掘削刃の厚さは 140mm、掘削は毎分あたり 1m の速度で可能である。道床掘削機自身にベルトコンベアが搭載されているため、掘削した道床バラストを、他の運搬車両に積み込むことが可能である。



（図-1）道床掘削機（百太郎）

線路閉鎖間合から、道床掘削機の回送時間

（品川保守基地～現場往復ともに 15 分）、軌道整備時間を考慮し、道床低下延長を 1 日 80m として、支障解消に必要な最大低下量と取り付け延長の確保をできるように 3 日間の計画（図-2）として、施工内容を決定した。



（図-2）掘削延長及び軌道低下量

②掘削した箇所への道床バラスト補充方法の検討

道床掘削機（百太郎）を使用し、掘削した全施工延長分の新バラストを用意することを検討したが、施工延長 125m、平均低下量 69mm、左右道床掘削幅 800mm として算出すると、57 m³（トンパック詰め 80 袋）もの新しい道床バラストが必要となる。狭隘な現場に仮置きすることや、事前の運搬が必要なことを考慮すると、新バラストの使用には困難なことが多いため、掘削したバラストを再利用できないか検討した。

道床掘削機で掘削した道床バラストを、軽便トロ上固定したベルトコンベアで、掘削が完了した 11m 先に散布する「道床バラスト前送り機構」（図-3）の使用を検討した。この機構により 11m 間掘削する間に軌道面を所定値まで低下させ、掘削バラストを効率的に再利用することが可能となった。



（図-3）道床バラスト前送り機構

5. 施工に向けたリスク検討

①施工に関するリスク

- ・ 施工範囲内にある架道橋が軌道低下後に所定の道床厚を確保できるか⇒試掘を実施、道床厚を確認
- ・ 信号ケーブルの損傷対策⇒白ペイントで塗色、視認性確保

②品質に関するリスク

- ・ 軌道低下量の管理誤りによる著大軌道変位発生

⇒レベル測量での確認を検討したが、作業振動により確認が困難であるため、下り施工基面側に基準杭を 5m 間隔で設置、現在の地盤高と低下後の地盤高を印付しクランプを取り付け、確認棒とデジタルゲージにて所定の低下量で水平になるよう設置、読み違いを防止した。

- ・ 軌道整備時間不足によりつき固めが不十分となり仕上がり不良

⇒つき固めに使用する軌陸バックホー（4 頭タンパ）の回送ルートを通常時の品川構内へ戻るルート（線路閉鎖解除時間 4：15）と緊急時の大崎構内へ戻るルート（線路閉鎖解除時間 4：50）を用意。作業遅れや列車遅れに対応できるようにした。

③安全に関するリスク

- ・ 道床バラスト撤去時、張り出しや内方変位発生

⇒5m 間隔でチェンブロックを横須賀上り線から軌きょうに固定し、発生防止に努めた。

6. 施工実施

本施工は 9 月 28 日、29 日、10 月 2 日（予備日 10 月 3 日）で計画し施工を開始したが、掘削中に道床掘削機の掘削刃が通せない支障物が発見され、初日は埋戻し・軌道整備を行い現状復旧となった。翌日、保線技術センターと協議し対応策として、支障物箇所をジャッキで軌道こう上し掘削刃厚を確保するよう検討し 29 日に初日と同箇所の施工を実施した。その結果、支障物箇所を掘削でき所定の低下量を確保できた。10 月 2 日、3 日は計画通りの延長を施工、低下量を確保でき、建築限界許容量より 12mm の余裕を確保することができた。（図-4）



（図-4）軌道低下施工状況

7. まとめ

本工事では施工が困難な軌道低下を道床掘削機や道床バラスト前送り機構を利用することで効率的な施工と良好な仕上がり確保を図ることができた。また、事前の調整・準備とリスクの洗い出しを入念に行うことでトラブルにも早急に対応できた。