

機械施工における建築限界支障箇所解消の取組み

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○渡部 一人
高原 章吾
大島 英造
杉山 祐耶

1. はじめに

JR 東日本八王子保線技術センターは、中央本線日野～上野原間 39k380m～68k500m の軌道の保守管理を行っている。管内の山間部の走行区間には多くのトンネルと曲線が存在し、保守管理に苦慮している。このトンネル内の曲線区間において、建築限界支障箇所が検出された。本件では、この箇所に対して機械施工により解消を試みた取組みについて述べる。

2. 建築限界支障箇所の概要

(1) 支障箇所

支障箇所は、中央本線(下)62k210m 付近の新上の山トンネル内で、側方窓部及び側方上部にて最大 21mm 支障していた。当該箇所の位置関係を図 1 に示す。

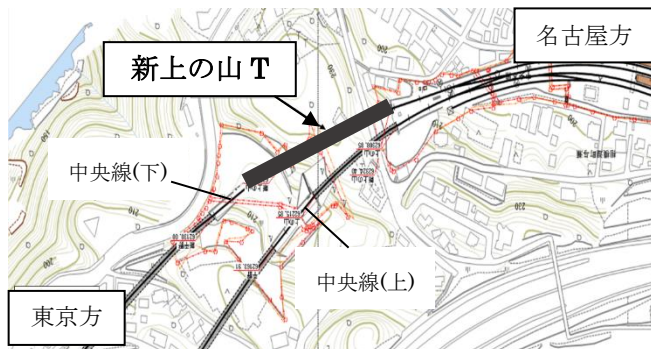


図 1 支障箇所

側方窓部での支障箇所は解消されたが、側方上部の支障箇所は残ったままであった。

(2) 現場概況

現場概況を図 2 に示す。概況については

- ・ 50kgN ロングレール、有道床、PC6 号 9 形改良型
- ・ 曲線諸元(複心曲線)起点方: R1000m, C45mm
中間緩和曲線長: 30m
終点方: R500m, C45mm
- ・ 62k214m～250m 間で建築限界支障
(最大支障量: 側方上部 21mm)
- ・ 新平野 T と新上の山 T(支障箇所)が連続している

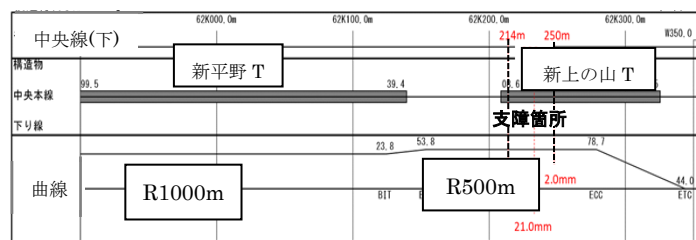


図 2 現場概況

(3) 現地測量

建築限界支障の解消に向けて、トータルステーションを用いて、支障箇所を含む中央本線(下)62k000m～62k350m の測量を実施した。実際の線形と諸元に基づいた線形を比較したものを図 3 に示す。終点方 R500m 曲線を基準としたとき、起点方 R1000m 曲線が正規の位置から 2m 相違があり、曲線の向きが合っていない。

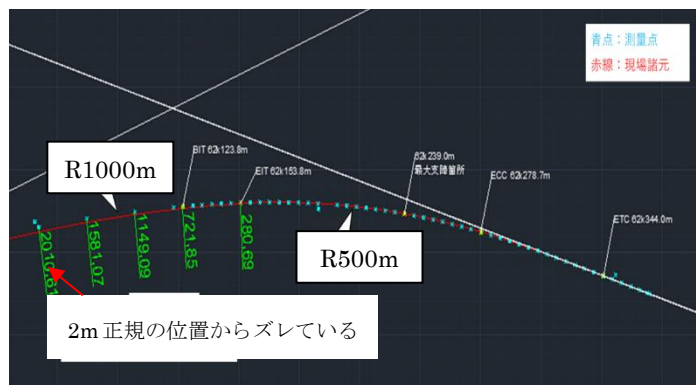


図 3 測量結果と現場諸元との比較

3. 解消計画の策定

(1) 移動量の設定

機械施工をするにあたって移動量を検討した。手順について以下に示す。

- ① 最大支障箇所(62k239m)における移動量の設定
→最大支障量21mmに50mm以上の余裕を確保することとした。移動量は更に余裕量15mmを加味し $21\text{mm}+50\text{mm}+15\text{mm}$ (余裕量)=86mmに設定した。
- ② 測量結果と現場諸元から取付位置を決める
→取付位置(施工範囲)は、施工範囲を伸ばした場合、起点方にある新平野トンネル内にまで施工範囲が及び、

キーワード トンネル内建築限界支障箇所、復心曲線、曲線正矢、機械施工

連絡先 〒192-8502 東京都八王子市旭町 1 番 8 号 八王子支社 八王子保線技術センター TEL042-621-1282

新平野トンネル内でも建築限界に注意を払う必要が出てくるため、新平野トンネルまで達しない範囲で施工することとした。

③ 支障箇所における移動量の計画

→移動量は2.5m間隔で設定する。移動量は、建築限界を確保しながらも諸元の正矢量に近づけるよう計画した。各点での移動量を図4に示す。移動量の最大は最大支障箇所付近で97mmとなった。

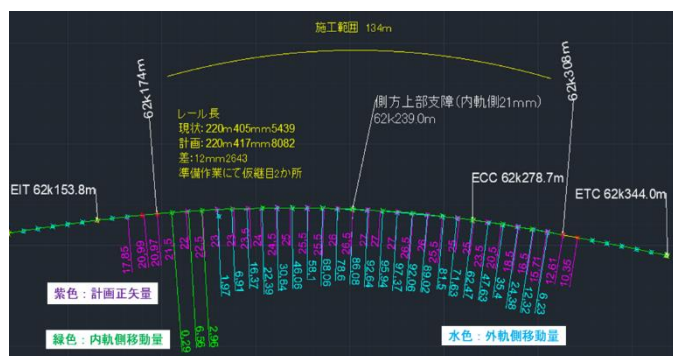


図4 各点での移動量検討結果

さらに、設定した移動量で現場線形をシミュレーションしたところ、施工範囲においては諸元の正矢量との差が5mm以内に収まる結果となった(図5)。

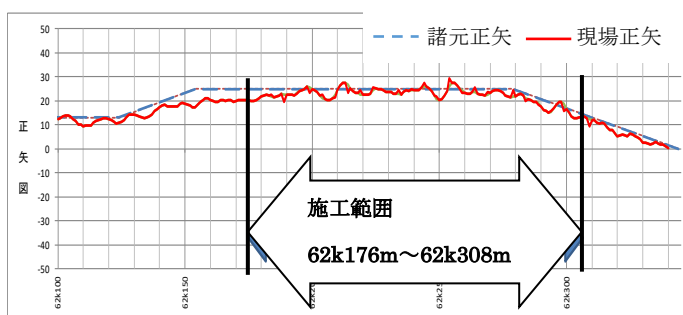


図5 整正後の現場正矢シミュレーション

(2) 施工

冬期における施工は内方変位を起こすリスクがあるため避けることとし、2019年9月にマルチプルタイタンパー(以下、MTT)による施工を行った。施工の概要を以下と図6に記す

① 事前準備

- ア 内軌側に基準杭を設置
- イ まくらぎに移動量を記載

② 当日作業

- ア バックホウによる道床肩採掘
- イ 移動量を計測しながらの MTT 施工

ウ 内軌側にバリを設置し通りの戻り防止



図6 施工概要(左：移動量記載，右：バリの設置)

(3) 施工確認

MTT 施工後に支障箇所の確認のため測定を行った。測定の結果、建築限界支障は解消され、線形についても諸元の正矢量との差が5.5mm以内に収まっており、良好な成果を得ることができた。



図7 施工後の現場正矢

その一方で、中間緩和曲線～R500m 曲線開始点までの箇所では正矢が不足している。これは前述にもあるが、前後の曲線が正しい向きで接続されていないためである。これを解消するためには中間緩和曲線～R1000m 曲線内も整正する必要がある。ただし、その際には新平野 T 内まで施工範囲が及ぶため、移動量の検討と合わせて、整正後の新平野 T 壁面における施工前後の離れを考慮して計画を立てなければならない。

4. おわりに

本施工では、建築限界支障箇所において現場正矢から移動量を算出し、MTT 施工により支障解消を試みた。現場はトンネルに復心曲線が介在する箇所で、曲線の正矢とトンネル壁部との建築限界に注意しなければならない厳しい条件であったが、検討した結果、現実的な施工計画により建築限界支障解消につなげることができた。