

MTT を使用したスラブ軌道の線形整備

西日本旅客鉄道(株)	平松 正行
西日本旅客鉄道(株) 正	塩崎 宏紀
西日本旅客鉄道(株) 正	尾崎 宏
西日本機械保線(株)	居石 久光

1. はじめに

スラブ軌道は、有道床軌道に変わる新しい省力化軌道として開発され、現在山陽新幹線に数多く敷設されている。しかし、開業以来20数年経過した現在、スラブ軌道はバラスト軌道に比べ、軌道状態が悪い傾向にある。これは、バラスト軌道に高性能MTTを導入したことにより施工精度が向上し、線路状態が大幅に良化されてきたためである。しかし、スラブ軌道は、手作業が主体になる等の問題点があり、特に長波長軌道整備があまり実施されてこなかったことが要因と言える。当社では、これら問題点を解決するために各種締結装置及び測定装置等の開発に取り組んでいる。本発表では作業の効率化及び施工精度向上を目的として、MTTを用いたスラブ軌道の線形整備を実施したので、その概要について報告する。

2. 現状の問題点

スラブ軌道の線形整備はこれまでの取組みで、スラブメジャー、スラブマスターの開発により機械化施工が可能となり、測定精度の向上、作業効率の向上が図られてきた。その結果、仕上り精度の向上、作業効率の向上、更にはコスト削減が達成された。しかしながら、線形整備の本作業は手作業で実施する以外方法はなく、移動量をメジャー、糸張り測定等で確認しているため、仕上り精度が作業員の熟練度に大きく左右されるといった問題点がある。さらに、対側レールの移動は、基準レールの通り整形後に軌間が1435mmとなるよう実施しているため非効率である。このため施工延長が制約されるといった問題点がある。

3. 施工箇所の選定

スラブ線形整備本作業は、既にバラスト区間で施工実績をあげているMTTを活用し、以下の点を考慮して直結8形区間の通り整形とした。

締結装置種別を問わず、むら直しは調整板挿入等により行うためにMTT施工には不向きである。

直結4形区間の通り整形は、バネ受台のレール長手方向の移動が必要となるためMTT施工には不向きである。

直結8形区間の通り整形は、タイプレート締結ボルトを緩めることにより、ライニング装置を用いたレール移動が可能である。

今回の施工箇所は、試験施工であるため安全性を考慮し、次に示す直線区間2箇所とした。

区間 上線 846k500m～846k800m L=300M

区間 上線 864k226m～864k459m L=233M

4. 装置概要

バラスト区間におけるライニング圧力は、通常1400N/cm²で行っているが、スラブ上のタイプレートをこの圧力で移動した場合、タイプレート締結ボルトを損傷させる恐れがある。このためライニング回路に圧力調整ができるリリーフバルブを新設し、ライニング圧力を150N/cm²に設定し、それ以上の圧力が加わった場合、圧力は作動油タンクに逃す構造とした。図1は軌間整形の効率化のため新設された軌間整形装置の概要を示している。昇降用シリンダは、収納位置からレールをつかむ位置まで軌間整形装置を上下方向に移動させるシリンダであり、軌間整形シリンダは、レールをつかみ軌間整形を行うためのシリンダである。この装置は、運転室内に新設されたペダルを踏み込むことにより操作ができる構造とした。

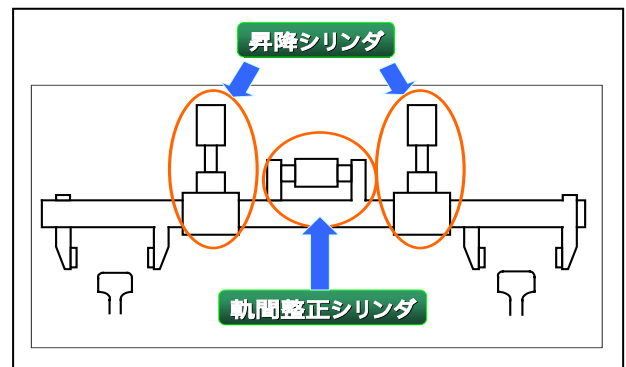


図1. 軌間整形装置概要

5. 施工概要

MTTによるスラブ長波長通り整形は、図2.に示す要員配置の合計10名で実施した。なお、統制責任者

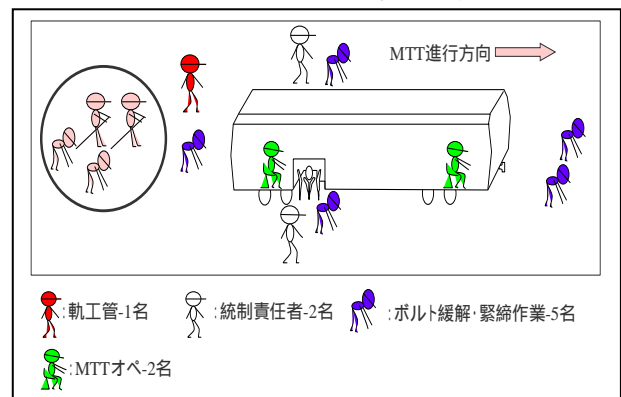
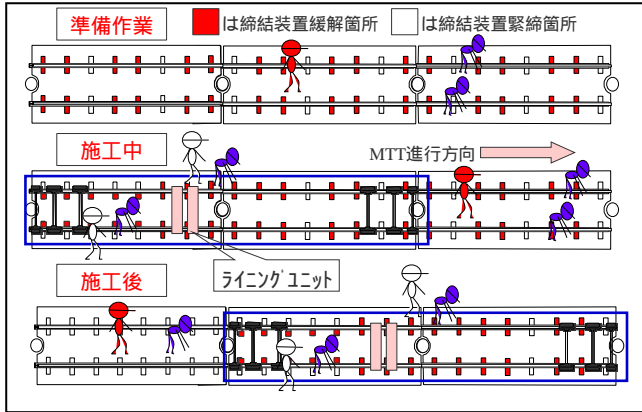


図2. 施工要員配置図

は、MTT 下のボルト緊締・緩解作業員にボルト緊解箇所を指示すると共に、緊解作業終了を軌工管に伝達し、MTT 移動時の安全性を確保するために配置した。また、印で囲われた跡検測及び手直し要員については、ボルト緊解作業を終えた 4 名程度で実施することとした実施した。図 3.は、ボルト緩解・緊締作業手順を示している。具体的な手順を以下に示す。



MTT 前の緊解作業員は準備作業として、3 締結に 2 締結の割合で左右レール内側、外側締結装置の緩解を行う。

MTT 下の緊解作業員はライニングユニット前で緩解されていないボルト緩解を行うと共に、通り軌間整正が終了したライニングユニット後部左右レール外側のボルトを緊締する。この作業を MTT が移動するたびに繰り返す。

MTT 後ろの緊解作業員は、MTT 通過後、で緊締されていない左右レール内側のボルトを緊締する。

6. 施工結果

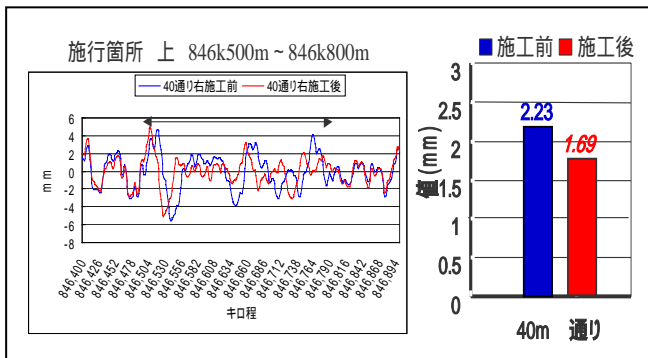


図 4. 区間の施工前後 40m 弦通り狂い及び 値の変

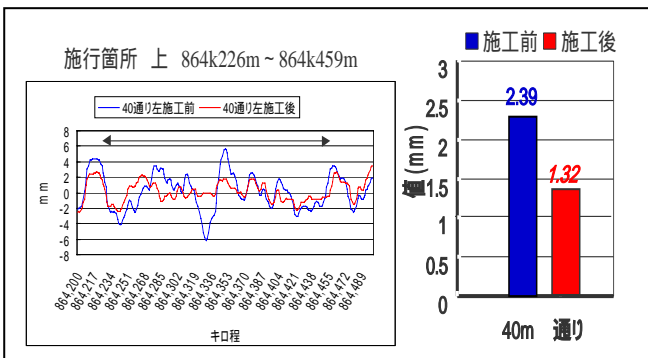


図 5. 区間の施工前後 40m 弦通り狂い及び 値の変

それぞれの箇所の施工前、施工後の軌道狂い及び値の変化を図 4.図 5.に示す。2 箇所とも、施工前に比べ、施工後は 値が良化しており良好な仕上り状態であったことがわかる。しかしながら、区間は良化率=(施工前 - 施工後) / 施工前 × 100が 24.2、区間は良化率が 44.8 と良化率に大きな差が生じた。その要因として、区間 10m 弦仕上り検測結果は良好であったが、タイプレートの移動量が計画と 2mm 程度ズレており、このため 40m 弦通り値に影響したと考えられる。また施行間合いを区間の場合で比較すると、人力施工で 5:00 のところ機械施工では 4:00 程度と施工間合いが短縮された。

7. 今後の課題

ボルト緊解機設置による安全性向上と作業の効率化

MTT 下ボルト緊解作業は、統制責任者を配置することにより安全性を確保し作業を行っているが、更に安全性を確保するために MTT にボルト緊解機を新設し、機械化施工とする。更に、緊解機新設により作業人員を見直し、作業の効率化を図ることとする。

軌間整正装置改良による曲線箇所対応

現在の軌間整正装置では、軌間整正を 1 台のシリンドにより行っている。しかし、カント敷設箇所においてはレール重量の付加が懸念されるため、軌間整正シリンドを 2 台として現行のものより大きな軌間保持力を持たせる。

軌間整正装置改良による摩耗箇所対応

現在の軌間整正装置では、レール保持をレール頭部全体を挟込むことにより行っている。このため、レール摩耗箇所では軌間が摩耗量分大きく整正されてしまうことになる。よって、レール保持はレール頭頂面から 14mm(13R)の箇所で行うように改良し、更なる施工精度の向上を図る。

8. まとめ

今回、「MTT を使用したスラブ軌道の線形整備」に取組んだ事により以下の結果が得られた。

MTT によるスラブ長波長通り整正の作業方法の確立が出来た。

機械施工による施工精度を確保することが出来た。

今後の改良点等方向性の確立が出来た。

今後は、コスト削減効果等も考慮して、スラブ軌道における線路状態の向上に努め、品質の良い低コストな線路作りを取組んでいきたい。