

舗装軌道整備方法の改善について

ユニオン建設株式会社 正会員 佐竹 宣章
ユニオン建設株式会社 佐々木 大

1. はじめに

メンテナンスフリー軌道と言われてきた舗装軌道や弾性直結軌道などの一部に劣化が進行し、LPCなどにあおりが生じてきている。過去に、パッキンを挿入し軌道整備した箇所もあるが、パッキンを挿入しただけでは軌道変位や列車動揺を取り除けない状況にある。そこで、マクラギ上部だけの高低調整では、抜本的な軌道整備になっていないので、マクラギを支えている土台から整備を行うことを念頭におき、軌道整備方法の改善を目的に研究を進めた。そこで、これらまでの諸問題を解決するために、LPCなどのあおり止め手法と調整板など併用して、改善した方法で軌道を実施した。その結果、品質・経費及び施工性で良好な結果が得られたのでここで報告する。

2. 施工の背景

我々が線路保守を行っているのは常磐線であり、最高速度が130km/hの高速線区である。この線区の中に、舗装軌道が838m敷設されており、今回施工要請があったのは常磐線天王台駅構内にある290m(LPCマクラギ、PC締結装置(舗装軌道用))である。この施工箇所では、マヤ車の高低変位が最大10m弦で16mm(整備目標値超過)、20m弦で16mm、測量結果で13mmの高低差が生じていることに加え、あおりや噴泥などもひどいため、軌道の乗心地状態を良好に保つ目的から軌道整備を実施することとなった。

3. 舗装軌道における軌道整備実施する上での問題点

(1) 舗装軌道におけるあおり止め方法

舗装軌道のあおり箇所を調査したところ、本来特殊アスファルトがある箇所が空洞になり、その箇所に水が溜まっていた。その部分は、溜まった水の凍結融解作用や列車振動などにより更に進行している。現在の補修法は、LPCの周囲をはつり、LPCマクラギを持ち上げ補修材を充填するため時間と労力、多大な材料を必要であった。そこで、はつりなしで、空洞部分を含めた隙間部分を充填できる補修材の検討が必要である。

(2) 舗装軌道上でのこう上方法

舗装軌道で使用している締結装置では、設計上、+50mmまでこう上できるとなっているがパッキン材が飛び出す危険性がある。また、舗装軌道用レール締結装置が通常のタイプレートではなく、横圧を受ける金具になっているので絶縁性が高いパッキン材である必要があり、この2つの点を考慮したパッキン材を考案する必要がある。

(3) Tボルトの締結力を支える埋め込み栓の破損対策法

Tボルトにより横圧受け金具を締結する構造になっているが、埋め込み栓や補強金具部が破損し、Tボルトによる所定の締結力で締結しないこと箇所がある。スラブ軌道の埋め込み栓補修法があるが、LPCを支えるプレストレス鋼材が切断する危険性があるため別の方策を考えることが必要である。

4. 舗装軌道整備方法の改善

(1) 舗装軌道におけるあおり止め補修材の開発

前述したように特殊アスファルト部分が破損し、水が浸入しているため、この水を押し出しかつ水中でも効果できる補修材が必要である。また、LPCの周囲の舗装部分は手で取れるほど大きく破損、隆起している箇所や微細な隙間が生じているなど破損状況も大小なためそのどちらでも補修可能な補修材であること必要である。次の目的で補修材の製作を進めることとした。

- ✓ LPC周囲のアスファルトをはつりなしで充填できる補修材であること
- ✓ LPC下部に溜まっている水を押し出しかつ水中でも硬化する補修材であること
- ✓ 冬季低温度下でも、速硬化性機能を有すること

以上のコンセプトで開発し、工場内での施工試験を行い、良好な結果ができたので本線で施工することとした。

(2) 舗装軌道上でのこう上方法の検討

補修材だけのこう上では、かなりの補修材が必要であるため、レール底部にパッキン材を挿入することとした。パッキン材は絶縁抵抗が取れ、かつ列車加重にも十分耐える材料である必要がある。

キーワード：軌道整備 LPC埋込栓補修 絶縁パッキン材 長波長整備

連絡先：ユニオン建設 柏出張所 千葉県柏市泉町6丁目地先 TEL：04-7165-8331

(3) Tボルトの締結力を支える埋め込み栓の破損対策法

埋め込み栓部分が破損、Tボルトの締結力を支える箇所も破損しているため、所定の締結力を出せない箇所もあることから、次の考え方で検討する必要性が生じた。

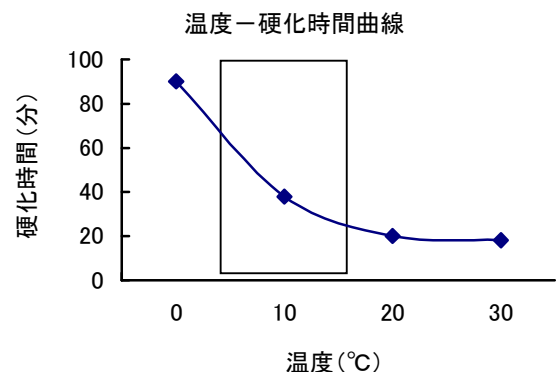
- ✓埋め込み栓カラーと同等の絶縁性があること。
- ✓所定の締結力を保持できること。
- ✓施工方法が容易であること。

以上の項目で検討した結果、次のような結果が出たので、本線で施工することとなった。

樹脂を元穴に注入し、2液性で硬化できる材料をメーカーが考案した(以下ドクターTと呼ぶ)。この考案した材料を使用し、埋め込み栓部の補修、実際に締結力の測定を行った。

埋め込み栓部の補修後の締結力の測定結果

試験条件	締結力 (N・m)
埋込栓部が乾燥状態	3 5 0 以上
埋込栓部に水があった箇所	3 5 0 以上
埋込栓部に泥があった	3 5 0 以上
埋込栓部に泥・水の混合箇所	3 5 0 以上

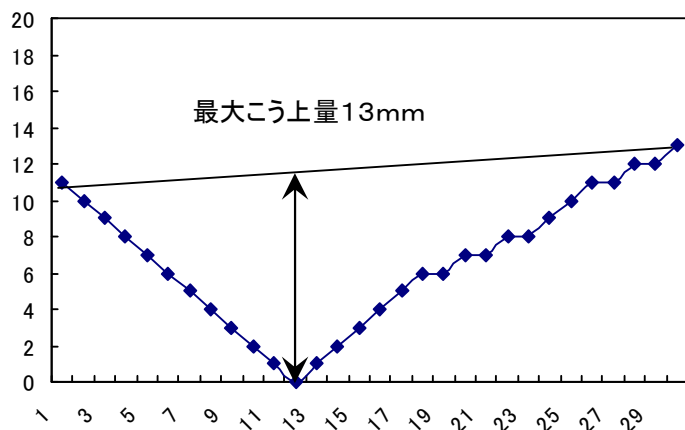


上記の締結力の測定結果、温度－硬化時間曲線結果から、本線施工上問題ないと判断し施工することとなった。

(3)作業手順の取りまとめ

今回の作業は、ユニオン建設で初めて実施される施工方法である。そのため、現場の各作業が、従事者一人ひとりが確実に実施できるように、作業手順フローを作成した。

5. 本施工とその結果



(1) 現場の状況

現場は、常磐快速線 33 km 920 m～34 km 026 mの軌道延長 106 mである。

測量した結果、最大 13 mmの高低差が生じている。

(2) 実施工

平成16年11月8日～12日に新しく開発した補修材で破損した特殊アスファルト層の補修、平成17年3月7日～10日に、新しく製作したパッキン材を使用し、レール面整正を実施した。施工順序は、締結装置を緩解し、Tボルト埋込栓補修必要箇所の補修と測量結果に基づき、パッキン材を挿入し前後に取り付ける形で実施した。

(3) 施工結果

施工後のマヤ車 (East-i) での検測結果では、10 m弦高低変位 16 mmが 2 mmに、20 m弦高低変位 16 mmが 2 mmと大幅に改善された。また、上下動揺の値も 0.06 gから 0.03 gと半減するなど良好な結果が得た。その後も軌道状態は、ほぼ同推移で現在まで来ている。また、埋め込み栓補修箇所も緩み等の異常もないという状況である。

6. おわりに

今回、メンテナンスフリー軌道と言われている舗装軌道区間約 140 mの区間で実施したが、非常に良好な結果が得た。今後は、この軌道整備手法の実績を積み上げるとともにユニオン建設内での水平展開を積極的に行っていきたい。現在、行っている軌道整備手法の改善が提案できるよう、常に問題意識とチャレンジ精神を持ちながら技術力の一層の向上に努めていきたい。