

東北新幹線における舗装軌道の現状と補修方法の検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○本山 寛
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 築瀬和清
 東日本旅客鉄道株式会社 佐藤祐介

1. はじめに

舗装軌道は、昭和 40 年後半に有道床軌道の省力化を目的として開発され主に在来線に試験敷設されたが、東北新幹線においても B 型舗装軌道が小山試験線に敷設された (写真-1)。本軌道は、試験敷設から既に 30 年以上が経過し大きな高低変位が生じているが、バラスト軌道のような扛上はできず、可変パッド等で対応している。今後さらに高低変位が進行した場合、現状の軌道整備では対応できなくなる可能性もあるため、LPC 自体を扛上させる施工の検討を実施した。本稿では、舗装軌道の調査および試験施工の結果について示す。



写真-1 舗装軌道

2. 舗装軌道の敷設位置および構造

舗装軌道は、東北新幹線下り線の埼玉県久喜市栗橋に敷設されている。延長は L=200m と短く、前後および上り線側は全てバラスト軌道となっている。

図-1 に舗装軌道の構造を示す。舗装軌道は、転圧された粒径の細かい砕石 7 号の上に、バラスト層(t=40mm)を敷均し、その上面の LPC 敷設部分に特殊アスファルト舗装(t=20mm)を敷き、最後に LPC を載せた構造となっている。舗装軌道の軌道整備による調整量は、高低+50mm、通り±20mm である。

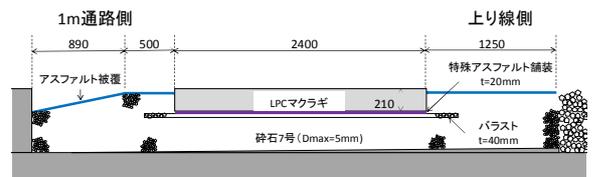


図-1 舗装軌道の構造

3. 舗装軌道の現状

図-2 に、舗装軌道の 40m 弦高低変位を示す。高低変位は、最大で約 6mm となっており、特に舗装軌道の終点側で変位が大きくなっている。また、可変パッド等介在物の厚さに関する調査を実施した結果、レール下に可変パッド等が平均約 25mm 敷設されており、30mm 以上の箇所も多数存在している(写真 - 2)。さらに、左右レールで可変パッド等の厚さが異なり、1m 通路側に LPC が傾いていることが分かった。

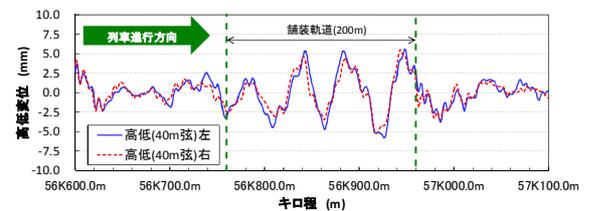


図-2 舗装軌道の 40m 弦高低変位

図-3 に、レール頭頂面およびLPCのレベル測量結果を示す。レベル測量により、舗装軌道全体がバラスト軌道に対して沈下しており、また、LPC 自体に大きな高低変位があり、特に 56k900~56k940m まで区間で部分的に大きく沈下していることが分かった。また、1m 通路のレベル測量結果も同様の傾向を示していることから、高架橋自体が沈下している可能性が高く、介在物の厚さはこの沈下によるものと考えられる。



写真-2 レール下部介在物

キーワード 舗装軌道, 扛上, 樹脂注入

連絡先 〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町 3-125 大宮新幹線保線技術センター TEL 048-666-1449

4. 舗装軌道内部の調査結果

LPC の扛上方法を検討するに当たり、2 度の現場調査を実施した。結果を以下に示す。

①内視鏡を用いた舗装軌道内部調査

舗装軌道内部の状態を調べるために、LPC 注入孔と保持ボルト孔から内視鏡を挿入し調査を実施した。その結果、LPC とアスファルトの間に隙間が生じていることが分かった(写真-3)。また、アスファルトとバラスト層の間に設計にはない砂層も存在した。これは、舗装軌道施工時に不陸を調整するために敷きならされたものと考えられる。

②LPC 端部掘削による舗装軌道構造調査

LPC 端部を幅 300mm、3 マクラギ分の長さに渡って掘削し、舗装軌道の構造を調査した。その結果、下記のことが分かった。

- ・ LPC 端部から外側に 50~70mm 程度までアスファルト乳剤が分布している(写真-4)。
- ・ LPC 間もアスファルト乳剤が連続して分布している。
- ・ 砕石は、最大粒径が 60mm 程度。細粒分を多く含み、間隙は比較的小さい。

5. LPC 扛上方法

現場調査より、LPC とアスファルトは縁切れされており、また、LPC 下部に樹脂を注入しても浸透量は小さく、外部へ流出する可能性が低いことが分かった。これにより、LPC は縁切り加工等、そして樹脂の流出防止対策を行わなくても扛上が可能と考えられる。そこで、写真-5 に示す LPC 扛上用治具を作製した。治具は、アングルを加工したもので、これを横圧受け金具用の 6 角ボルト孔に固定し、LPC 両端からジャッキを用いて扛上させるものである。現場調査時に、本治具を用いて LPC を扛上した結果、比較的容易に LPC を持ちあげられることが確認できた。図-4 に、LPC 扛上の概略図を示す。LPC 扛上の施工手順は、①治具の設置→②LPC 扛上→③樹脂注入→④治具撤去→⑤高低整正の 5 工程で実施することとした。

6. 試験施工結果とまとめ

平成 27 年 3 月 11 日に本線における LPC 扛上試験施工した(写真-5)。本施工は、樹脂の浸透量および施工方法の確認を目的とし、2 本の LPC について主に傾き補正を実施した。その結果、両 LPC とも 1m 通路側 3mm、上り線側 0mm のこう上量であったが、アオリ等の発生は無く、施工が可能であることが確認できた。また、後日端部を掘削し樹脂充填状態の確認を実施したが、LPC 下部に樹脂が充填されており、砕石への浸透量も少なく、外部への流出がないことが確認された。

今後は、今回の試験施工をもとに LPC マクラギ扛上の本施工を実施していく予定である。

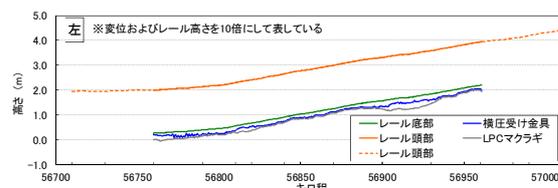


図-3 レベル測量の結果



写真-3 LPC とアスファルトの隙間



写真-4 LPC 周囲の状況

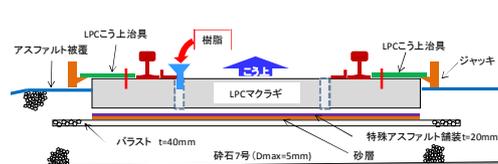


図-4 LPC 扛上の概略図

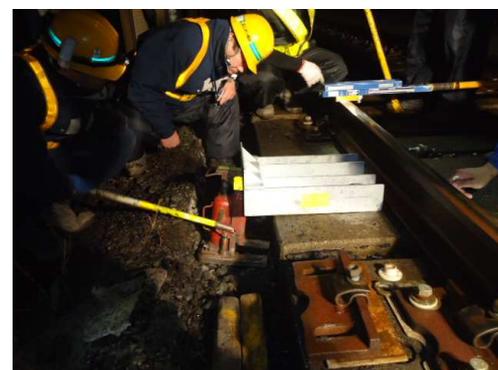


写真-5 試験施工の状況