

## 保守困難箇所の周期延命について

JR 東日本 正会員 齋藤 輝明  
 JR 東日本 正会員 小谷 貴信

### 1. はじめに

各保線技術センターでは、軌道検測車や列車動揺検査の結果に基づき TT 等によるスポット的な保守から MTT を使った線路延長全体を整備する方法をとっている。しかし同じような補修を行っても線形等により保守周期にバラツキが有り、中でも補修周期の短い保守困難箇所は上記に挙げた一般的な補修では対応できず、その対応に苦慮すると共にメンテナンスコストを増加させる一因となっている。しかし、このような保守困難箇所に色々な角度から解消策を考えていくことは、軌道状態の良化・コスト削減と共に現場社員の技術力のアップにもつながることから、今回は保守困難箇所に着目し保守周期延命について検討をおこなう。

### 2. 対象箇所

今回対象とした箇所は、中央線(下)43k250m 付近の分岐器と連接踏切に挟まれた絶縁継目部でかつ勾配変更点という保守を困難にする条件が重なっている。対象箇所は過去に総つき固め、マクラギの大判化、レール交換、道床入換、踏切を含めた軌道のこう上を行ってきたが列車動揺検査で基準値が何度も発生している。今回の検討に当たって現地を確認したところ、分岐器前端部の継目が大きくあおっており、この継目のアオリを抑制させる対策を実施することを目的とした。

### 3. 対策の検討

継目落ち対策としては現在まで様々なものが導入されているが、今回、現場の確認を行ったところ対称箇所はアオリに伴って継目部が凹状に変形していることからつき固めに付随して以下の対策を実施した。

継目部のレール削正      絶縁材の交換      ペンギンセメントの施工

#### ペンギンセメントについて

ペンギンセメントとはウレタン樹脂を主成分とする接触硬化型の固着材である。用途としては安定剤として開発されたものであるが、バラスト間に適度な弾性が得られることから継目落ち対策として使用されているケースもあり、過去の事例においてもその軌道変位に対する効果は報告されている<sup>1)</sup>。ただし、この安定剤は2液性であるため、主剤の散布後に硬化剤を散布する必要がある。

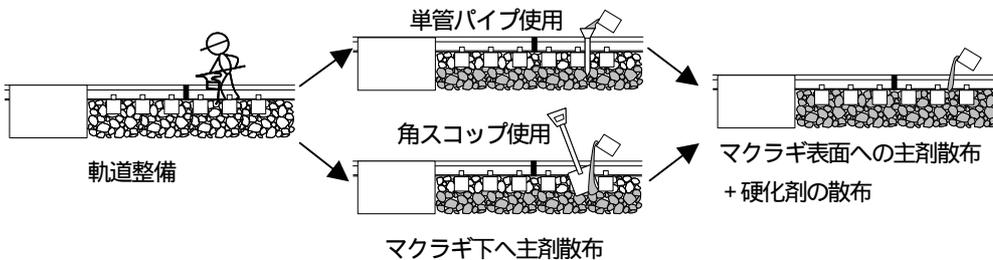


図2 ペンギンセメント施工方法

施工方法は2種類あるがいずれもマクラギ下及び表面への主剤散布 10~20 分後、硬化剤を散布する。また近年、この安定剤を溶かす為のクリーナー液が開発されたことから後の保守にも効果があると考えられる。

### 4. 対策実施の結果

2003年10月30日夜、対象箇所に対し施工を行った。なお、マクラギ下への散布には単管パイプを使用した。

対策前の10月の列車動揺検査では上下動揺が0.38であったが、対策後11月の検査では0.30と良化が見られたが基準値を下まわることにはなかった。しかし、現場を確認したところ継目部ではアオリは発生しておらず前頭巡回による体感においても揺れは感じられなかった。また軸箱測定による低周波域の波形、また12月の検査結果から見て継目部のアオリが原因であるとは考えられなかった。そこで対象箇所付近のレール測量による縦断線形を行ったところ、絶縁継目部を中心に軌道全体が落ち込んでいた。

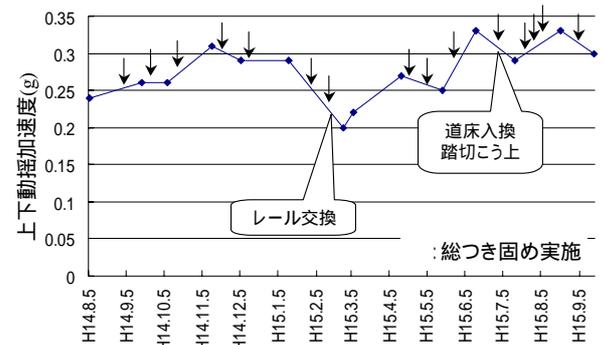


図1 列車動揺検査と施工実績

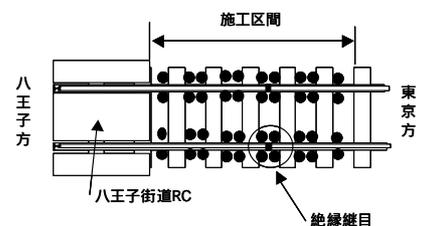


図3 対象箇所概略図

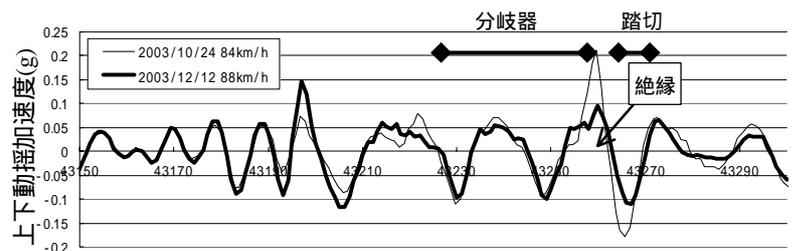


図4 施工後の上下動揺測定結果

キーワード ウレタン系樹脂安定剤、継目対策

連絡先 〒192-8523 東京都八王子市旭町1-8 八王子支社設備部保線課 TEL 0426-20-8568

動揺発生の原因がこれによるものと考え分岐器、接続軌道を含めたレールこう上を計画した。またこれに伴いペンギンセメントを散布した箇所も施工対象となる為、クリーナー液の実際の効果を検証することとした。なお、クリーナー液の施工方法は軌道整備前に、ペンギンセメント施工箇所にクリーナー液を表面から散布をおこなう。

5. 再施工の結果

12月25日夜、対象箇所に対し再施工を行った。つき固めを行うためペンギンセメント施工箇所にクリーナー液を散布した。その後15分程度で碎石をピータで突くと崩れ、ほとんど通常のバラストと同じような状態となり、つき固め等の軌道整備に支障をきたすことは無かった。また今回の施工ではマクラギ下への主剤の散布は角スコップで流し込む方法をとった。

再施工後の1月の列車動揺検査では基準値・目標値は発生しておらず、軌道変位検査においても良化が見られた。

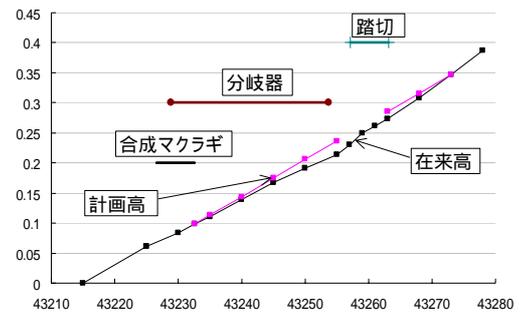


図5 対象箇所の縦断線形

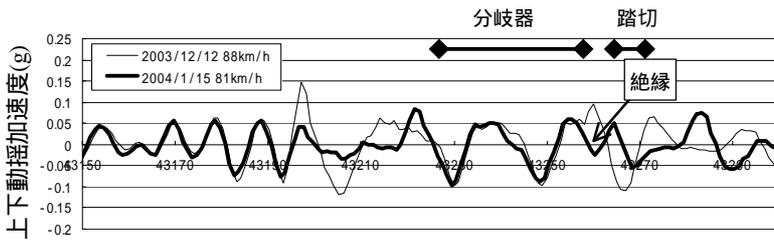


図6 再施工後の上下動揺測定結果

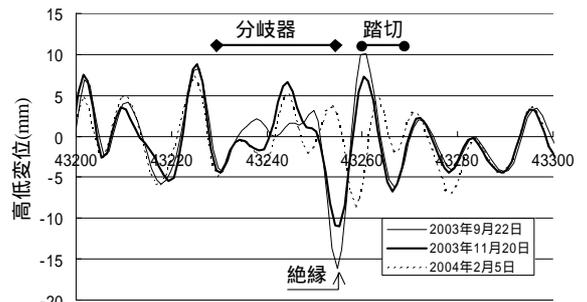


図7 対策前後の高低変位

6. 結論

今回の施工でペンギンセメントを使用したがその効果についてまとめる。

・ 軌道変位進みの抑制の効果

ペンギンセメントによる保守周期の延命については、もっと長いスパンで測定すべきであるが、施工前の対象箇所の軸箱加速度が全振幅52gに対して施工後は25gと継目部の衝撃が半減している。ほぼ同一条件の別の継目箇所でも軌道変位進みを調べたところ軸箱加速度が2倍であっても軌道変位進みは8倍であり、このことから継目部における軌道変位進みは大幅に抑制されることが考えられる。

・ 施工性

ペンギンセメントの施工は、主剤と硬化剤という2種類の溶液を使用するため、通常の安定剤より手順は多いが、今回の2回の施工結果においても施工にかかる時間は40~60分となり、今回のようなレール削正などと同時に行っても列車間合い内で終了でき、他の軌道整備の付帯作業としても行える。またマクラギ下への散布には単管パイプを使用しなくても各スコップで流し込むこともでき施工性は良いといえる。再施工を行う時に使用するクリーナー液の効果についても良好であり、トラックホルダーや他の安定剤のように後の軌道整備作業への影響だけでなく、作業時に発生する碎石の塊の処理に対する問題もない。

・ コスト面

今回のペンギンセメント施工は試行段階であった為、通常の施工にかかる費用は今の段階では算出できないが、ペンギンセメント1缶24,000円/20kg、継目落ち対策に必要な散布量は3~6kg/m<sup>3</sup>から当施工箇所では50kgを使用し、今回のケースでは材料費は6万円となった。しかし、当該箇所につき固めを行う場合、延長9mとして130,000円かかり1ヶ月に最低でも1回つき固めを行っていることから、今回の施工で補修の周期が8倍に延命すると仮定すると、1,040,000円のコスト削減につながる。

また今回のような、構造物前後といった弱点箇所に存在する絶縁継目では、移設という案もあったが軌道回路改良に合計約1900万円かかるため良策とはいえない。

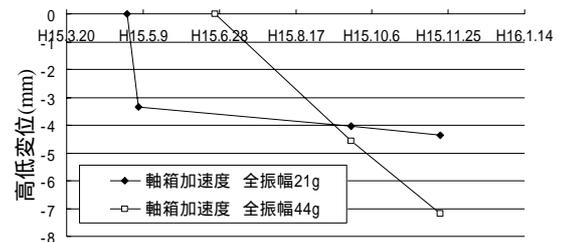


図8 軸箱加速度と軌道変位進み

今回、継目落ち対策としてペンギンセメントの施工を行い、良好な結果が得られたが効果の持続性や、対象箇所が軌道構造的に動揺の発生しやすい場所であったことなど特質な要素を兼ねていたため、今後は、当施工箇所を引き続きトレースするとともに、他の継目箇所にも計画し継目落ち対策に活用していきたい。