

## ローカル線の軌道保守低減

### 1. はじめに

ローカル線においては、レール継目部が多く残ることや、PCまくらぎ化が進まず、腐食等による劣化管理を要する木まくらぎが多く残るなど、保守上の弱点箇所を多く抱えています。また、地方においては労働力不足の進行も都市部と比較して顕著であり、今後より一層深刻化していくことから、レール交換などの軌道修繕作業を減じていく必要があります。現在、ロングレール化やPCまくらぎ化といった手のかからない軌道構造への転換を進めようとしています。これには膨大なコストを要するため、コスト低減と施工性を考慮した構造を検討しています。以下に、検討内容を紹介します。

### 2. 2/3PCまくらぎ化

#### (1) 検討の経緯

2003年より、地方ローカル線の木まくらぎ区間について、3本に1本の割合でPCまくらぎへの転換を図り、軌道構造の強化を図ってきました。これらの区間については、今後も木まくらぎが残存することから、木まくらぎをPCまくらぎに交換し、持続的な安全確保とメンテナンス性向上を図る最終構造について検討しています。具体的には、1/3PCまくらぎ化区間において、PCまくらぎ間に残る2本の木まくらぎを1本のPCまくらぎに置き換えることが可能か、軌道の負担力等を考慮し、安全性に関する検証を行っています(図1)。

#### (2) ローカル線に適応した設計

都市部を中心に運行している主要な本線と地方ローカル線とは、通過する列車の頻度や速度が大きく異なります。2/3PCまくらぎ化の検討では、対象とするローカル線の運行状況に適した設計とすることを基本方針としています(図2)。設計検討では、公益財団法人鉄道総合技術研究所の支援を得ながら、

軌道部材の耐力や軌道保守量の評価など、安全性・使用性に関するさまざまな検証を行っているところです。

#### (3) 実軌道への適用

検証を終えた一部の適用条件については、昨年度に営業線に本構造を敷設し、敷設期間中の軌道状態が良好に推移していることを確認しています(写真1)。現在は、適用条件を限定(例えば、直線区間等)していますが、他の条件についても検証を進め、今後は広く適用を図っていく予定です。

主要本線	...	ローカル線
列車速度 : 高		列車速度 : 低
列車重量 : 重	...	列車重量 : 軽
通過トン数 : 多		通過トン数 : 少

〔標準的な設計〕 ➡ 〔使用条件に適応した設計〕

図2：設計の考え方



写真1：敷設中のまくらぎ配列

2003年～  
1/3PCまくらぎ化  
25mあたり37本以上  
A: 503mm B:549mm C: 694mm

検証中  
2/3PCまくらぎ化  
25mあたり26本以上  
A: 503mm B:549mm C:1,041mm

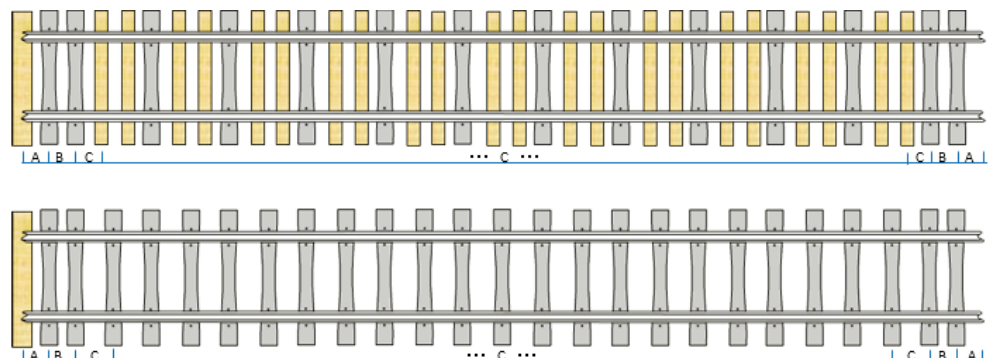


図1：2/3PCまくらぎ化配列の例



### 3. レール接着工法によるロングレール化

#### (1) 検討の経緯

レール継目部は保守上の弱点箇所となっていることから、レール端部を溶接するロングレール化により保守低減を図っています。しかし、レール溶接作業は、軌道工事の中でも特殊かつ高度な技能を要する作業であり、高価な工法であることから、簡易かつ安価にロングレール化を実現する方法が求められていました。そこで、レール溶接に代わる接合方法として、レール接着工法を開発しました。

#### (2) ロングレール化の施工手順

レール接着工法によるロングレール化の標準的な施工手順を図3に示します。コンセプトは、レール端部を除いた既設レールをそのまま使用して無遊間継目とした後、レール接着工法で接合するというものです。

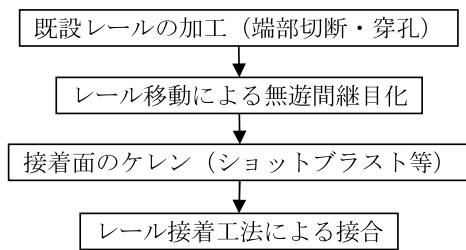


図3：標準的な施工手順

#### (3) レール接着工法の構造

あらかじめケレンにより錆びを落としたレールと継目板の間に、常温で硬化する接着剤を充填して一体化する構造としました(表1)。接着剤の充填作業の一例を写真2に示します。

本工法の要求性能は、引張強度1.7MN(内訳は、ロングレール軸力0.7MN、列車荷重1.0MN)としました。なお、引張強度は、接着絶縁レールの規格強度とされているものです。試験により確認した結果、2種類の接着剤が要求性能を満たすとともに、使用実績が豊富にある接着絶縁レール(湿式)と同等以上であることがわかりました(図4)。

また、本工法は無遊間継目とした後で常温硬化型の接着剤を使用するのみであることから、特別な機材や技能は不要であり、施工性と経済性に優れた工法です。新レールの溶接によるロングレール化と比べると、施工条件次第では5割程度のコスト削減効果を見込んでいます。

表1：レール接着工法の構造

継目板・継目板ボルト 緊締トルク	接着絶縁レール用 500N・m
接着構造	接着面のケレン 常温硬化型接着剤



写真2：接着剤の充填作業の一例

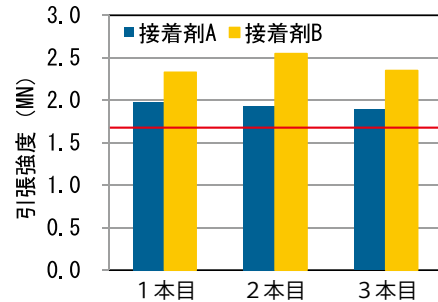


図4 試験結果 (各3本)

#### (4) 営業線における試験施工

2017年11月に営業線においてレール接着工法によるロングレール化の試験施工を実施し、施工性と経済性の検証を始めています(写真3)。試験施工条件を表2に示します。

今後は、2018年度以降の本格的展開に向けて試験施工の振り返りおよび改善を行い、施工方法を確立する予定です。

表2：試験施工条件

線名	宇野線
線形	直線
施工延長	400M
施工数量	レール接着工法 40 継目 (接着剤 A・B 各 20 継目)
ケレン方法	現場ショットブラスト

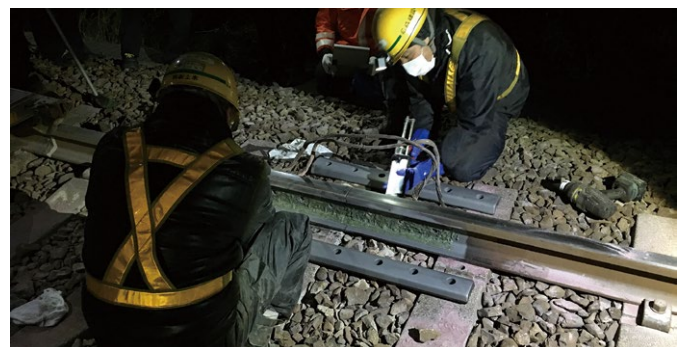


写真3：営業線における試験施工状況

### 4. おわりに

今回、ローカル線の軌道保守低減策について、検討内容の一部を紹介いたしました。今後も検証を深度化し、広く展開を図っていきたく考えています。