

バックホウタイタンパのアタッチメント改良による効率的な分岐器のつき固め

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○中村 格之
 東海旅客鉄道株式会社 菅沼 雅美
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 渡邊 康人

1 はじめに

分岐器は走行安全上、軌道管理において細心の注意を要する箇所であるが、構造が複雑であり軌道整備の困難な箇所でもある。現在、分岐器の道床つき固めは主にタイタンパを用いた人力施工により行われているが、施工の効率化、軌道の安定・持続性を追求するため、機械によるつき固め施工を検討する必要がある。しかし、一般区間の軌道整備で使用されている現行の軌陸式バックホウ用タイタンパのアタッチメント（以下、アタッチメントという）では、分岐器内の狭あいな箇所ではつき固めができないため、アタッチメントの改良を行った。本論文では、改良されたアタッチメントの特徴と試験施工の結果について述べる。

2 アタッチメント改良の方針

分岐器の軌道整備を行う場合、一般区間にはない2つの特徴とそれに伴う課題がある。

1つ目の特徴は狭あいな箇所の存在である。リード部やクロッシング部ではレール間隔が狭く、ポイント部では転てつ棒が存在するなど、つき固めツール（以下、ツールという）4本が固定されている現行のアタッチメントでは、施工できない箇所がある。そこで、現行のアタッチメントで狭あいな箇所を施工する場合、4本のツールのうち片側2本を取り外し、残り2本のツールで施工することを考えた。しかし、この構造で試行したところ、**図-1左**のように残したツール側にアタッチメントの重心が移動して傾き、アタッチメントの自重と油圧振動を効果的に道床に伝えることができず、効果的なつき固めができなかった。

2つ目の特徴は、基準線と分岐線で構成されている点である。両線のつき固めを行う場合、バックホウを基準線側に載線したままアームを伸ばして分岐線の施工を行うことが効率的であると考えた。しかし、現行のアタッチメントでは、アタッチメント部分単独での水平旋回が可能な構造ではないため、**図-1右**のようにアタッチメントとレールの交差角度がある程度以上

になるとまくらぎやレールが支障するが、その際に4本のツールを道床に挿入できるように位置調整ができない。そのため、分岐線側のつき固めを行うには分岐線にバックホウを移動させる必要がある。

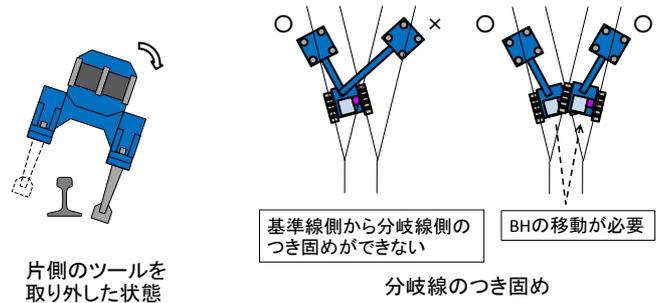


図-1 現行アタッチメントでの分岐器施工の課題

以上の特徴と課題からアタッチメントの改良の方針を、①狭あいな箇所に挿入できるコンパクトなツールであること、②道床バラストへ効率的に力を伝達できるバランスを考慮した設計であること、③ツールの挿入位置を調整できる水平旋回が可能な構造であること、の3点とした。

3 改良アタッチメントの特徴

改良アタッチメントの特徴を**図-2**に示す。

まず、狭あいな箇所に挿入できるように、ツール間隔が外方で610mmに固定されていた現行のツール構造から、ツールの横スライドにより610~415mmに可変させる機能とツールを跳ね上げる機能の両方を有する構造とした。これにより、**図-3**のように現行のアタッチメントと同等の「従来4本つき形態」、ツールを横スライドし狭あいな箇所へ集中的なつき固めが可能な「スライド4本つき形態」、さらに狭あいな箇所へ対応するため片側のツールを跳ね上げた「2本つき形態」の3形態に変形できる。ツール形態の変更は作業員1名で、工具等を用いずに1分程度で可能である。なお、「2本つき形態」でもツールを横スライドさせることでアタッチメントの重心を中心付近に保ち、バランスにも考慮した設計としている。アタッチメントの自重

キーワード バックホウタイタンパ、分岐器、軌道整備

連絡先 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅1-3-4 東海旅客鉄道(株) 工務部 保線課 TEL 052-564-2484

は現行の 480kg から 750kg とし、つき固め効果の増大が期待できる。

次にソレノイドバルブを付けて現行 2 系統の油圧を 3 系統にしてアタッチメントの水平旋回機能を追加した。この機能によりバックホウを基準線側に載線したままでもアームを伸ばし、ツールの挿入位置を水平旋回で調整して分岐線側のつき固めを行うことができる。

なお、試験施工はコマツ社製バックホウ PC58UUT にて行った。

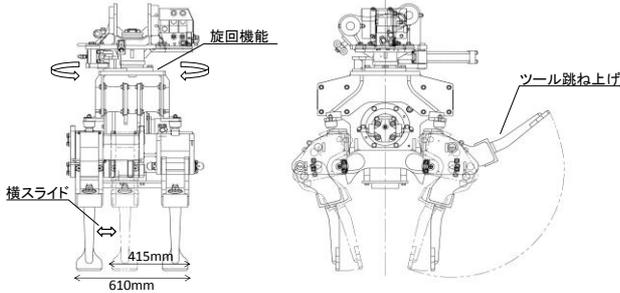


図-2 改良アタッチメントの特徴



従来4本つき スライド4本つき 2本つき
図-3 改良アタッチメントのつき固め形態

4 側線での試験施

側線の 8 番分岐器で試験施工を行った。人力での施工と施工時間の比較を行い、一般区間のまくらぎ 1 本あたり、人力でのタイタンパでは作業員 4 人で平均 7 分程度の施工時間であったが、バックホウタイタンパでは平均 30 秒程度であり、施工時間の大幅な短縮が見込まれる。

5 本線での試験施工

本線の 20 番分岐器 2 組について 2 日間にわたって試験施工を行った。施工はレールジャッキ 30 個でレールをこう上、バックホウを基準線側に載線させてポイ

ント部からクロッシング部に向けつき固めを行い、分岐線側の施工も基準線側に載線させたまま行った。

ポイント部では転てつ棒、控え棒直下のまくらぎを除き施工可能であった。「スライド 4 本つき形態」と「2 本つき形態」で、現行のアタッチメントではつき固めが不可能であった電気融雪器のケーブルやトラフが接近した箇所での施工が可能となった。ポイント部からリード部前半にかけては「スライド 4 本つき形態」で行い、狭あいな箇所も施工できた。リード部後半からクロッシング部にかけては「従来 4 本つき形態」で行い、基準線側にバックホウを載線させたまま、分岐線側の施工を行うことができた。

バックホウ本体を適宜旋回させながら効率的に施工を行い、分岐器 1 組の施工は概ね 2 時間で完了した。施工前後の軌道チャートを図-4 に、つき固め施工可能範囲の確認結果を図-5 に示す。

6 おわりに

今回の検証により、改良アタッチメントではタイタンパを用いた人力施工に比べて、効率的に分岐器の概ね全範囲にわたってつき固めができ、現行のバックホウタイタンパでつき固めできない箇所も施工できることを確認できた。今後は軌道状態の追跡調査を行い、軌道の安定・持続性の効果を確認していく。

最後に、開発推進にご協力いただいた、株式会社関ヶ原製作所、株式会社ケー・エス・ピーに感謝し、謝辞にかえさせて頂く。

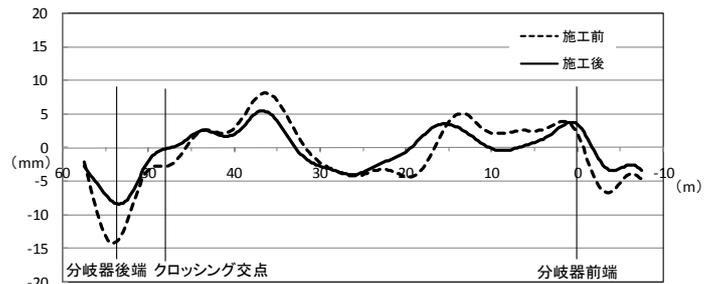


図-4 復元原波形チャート (高低)

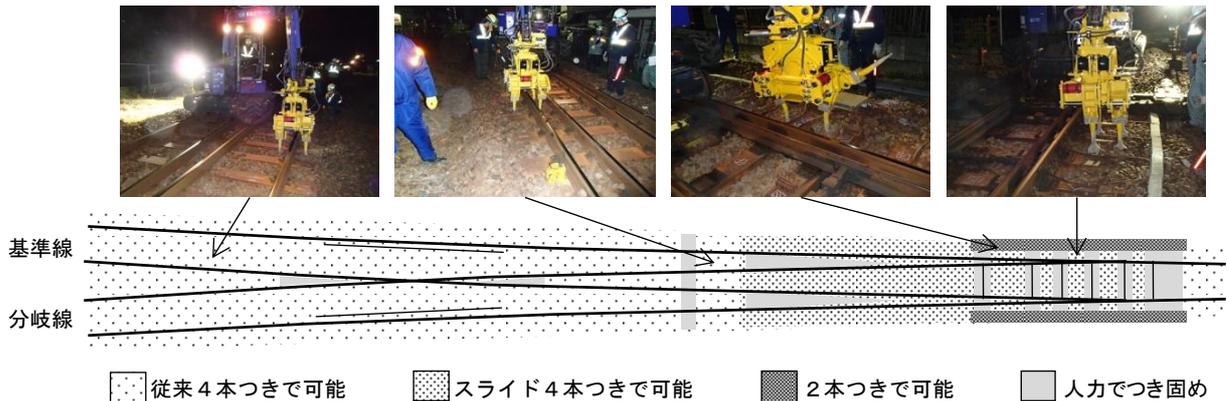


図-5 施工可能範囲