

新型グリッパの開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○柿崎陽太
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 北井健博
 東日本旅客鉄道株式会社 起田勝美
 東日本旅客鉄道株式会社 小綿貴幸
 (現：ユニオン建設株式会社)

1. はじめに

当社の PC まくらぎは敷設から 50 年以上が経過しており、まくらぎの老朽化が懸念される。既往の研究によると、安全に直結する PC まくらぎの曲げ強度は経年とともに低下し、経年 50 年から JIS 曲げ破壊荷重を下回るまくらぎが存在しはじめ、経年 80 年を超えると半数程度がその状態となる。そのため、当研究開発センターでは道床区間における保守周期の延伸および将来的な機械施工への対応を目的にファーストクリップ締結の弾性 PC まくらぎを開発し、経年 50 年を超えるまくらぎは順次この弾性 PC まくらぎに交換する計画としている。しかし、まくらぎ交換作業には後述する課題があり、膨大な施工数量に対応するためには作業の効率化が必要となる。

2. 現行のPCまくらぎ交換作業時の課題

PC まくらぎ交換は、軌陸バックホウにグリッパアタッチメント（以下、軌陸バックホウを「BH」、グリッパアタッチメントを「グリッパ」とする）を取り付け、以下①～⑤の手順にて実施している。なお、図 1 に手順③、④の際のレールおよびまくらぎの位置関係を模式的に示す。

- ①締結装置の緩解（人力）
- ②道床肩の掘削（グリッパ）
- ③旧まくらぎの撤去（グリッパ）
- ④新まくらぎの挿入（グリッパ）
- ⑤締結装置の緊締（人力）

旧まくらぎをグリッパで引き抜く場合（③）、レール底面と締結装置上部が支障しないようまくらぎ高さを敷設時よりもやや低くする必要がある。そのため、新まくらぎを挿入した場合（④）、新まくらぎの高さが締結位置よりも低いことは言うまでもない。

ここで、締結装置を緊締するにあたり、グリッパで新まくらぎを持ち上げた状態だと効率的であるが、当社のルールでは BH の旋回範囲に作業員が立ち入ることを禁止している。したがって、締結装置を緊締する場合、まくらぎを人力にて吊り上げる必要があり（⑤）、多大な労力を要しているのが現状である。また、交換対象となる PC まくらぎは 1、2 級線に敷設されているため間合いを確保するのが困難である。

このような状況を踏まえ、グリッパで新まくらぎを持ち上げた状態で締結装置の緊締が可能な機構を開発し、作業効率の向上を図ることとした。

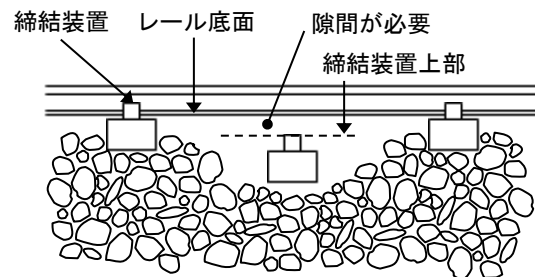


図1 まくらぎ撤去・挿入時の部材の位置関係

3. 緊締機能付きグリッパの開発

図 2 に試作した締結装置緊締機能付きグリッパの外観を示す。新型グリッパは ROSENQVIST 社製で、今回はコマツ製 BH（PC78）に接続する仕様で試作し、動作確認などを実施した。図 2 中の□で示す部分がファーストクリップ締結装置を緊締する機構である。（片側のみ示している。）

新型グリッパは高さ 1,466mm、幅 1,020mm（収納時）・1,865mm（緊締時、図 4 (b) 参照）、重量 685kg と現行品（高さ 1,270mm、幅 630mm、重量 530kg）よりもやや大きい仕様となっている。これは、緊締機構部の油圧シリンダーなどを追加したことによる。

キーワード：グリッパ、ファーストクリップ締結装置、軌陸バックホウ、弾性 PC まくらぎ
 連絡先：〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 479 番地
 東日本旅客鉄道株式会社 JR 東日本研究開発センター テクニカルセンター
 保線作業機械化プロジェクトチーム TEL048-651-2389 FAX048-651-2289

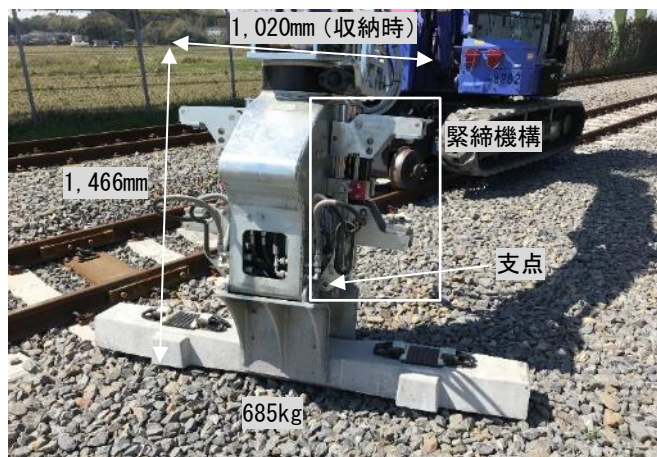


図2 新型グリッパーの外観

図3に運転席の外観、図4に緊締機構の動作状況、以降に緊締機構の操作方法を示す。なお、BHの動作として右フットペダルをグリッパーの回転動作、左フットペダルをグリッパーの開閉動作としている。

右ハンドレバー上部に設けられたスイッチのうち一番上のスイッチを扱いながら右フットペダルの左側を踏み込むと、緊締機構が下部の支点を中心にスイング動作しながら下降し（図4(a)参照）、緊締機構がまくらぎ上面に達するとファーストクリップ締結装置を緊締する（図4(b)参照）。その後、同じスイッチを扱いながら右フットペダルの右側を踏み込むと緊締機構が開放・上昇し、グリッパーに収納される仕組みとなっている。



図3 運転席の外観（緊締機構用スイッチ）



(a) 緊締機構の下降動作途中の様子



(b) 緊締直前の様子

図4 緊締機構の動作状況

緊締機構の動作開始から収納完了までは15秒程度であり、従来の施工方法に比べ大幅な時間の短縮および労力の軽減につながるものと考えられる。

4. 基地内試験

新型グリッパーの動作確認などを目的に、保守基地内で試験を実施した。その結果、締結装置の緊締動作に問題のないこと、また、グリッパー自体も現行と同様の使い方（道床掘削、まくらぎ撤去・挿入など）が可能であることを確認した。新型グリッパーは現行品よりも縦方向にやや大きいですが、高さ制限装置（3,900mm）を使用した場合でも交換作業をスムーズに行うことができ実用に供することが可能と考える。

5. まとめ

老朽PCまくらぎ交換を限られた間合いで効率的に行えるグリッパーを開発し、十分な性能を有することを確認した。今後、緊締機構の耐久性を確認のうえ本線導入を目指す。