

### 継目用 TPC まくらぎ (セミ支え継目用) 試験敷設による一考察

九州旅客鉄道株式会社 正会員 中司 佳宏  
九州旅客鉄道株式会社 正会員 津高 守  
九州旅客鉄道株式会社 正会員 久楽 博

#### 1. はじめに

当社では、木まくらぎに比べ耐用年数が長く、軌道材料延命化に効果的である低コスト PC まくらぎ (TPC まくらぎ) を平成 19 年度より導入している。この木まくらぎの PC 化推進に伴い課題となっていた継目まくらぎの長寿命化対策として、TPC まくらぎを活用した継目用 TPC まくらぎを開発し試験敷設を行った。本稿では、その試験概要と経過について報告する。

#### 2. 継目用 TPC まくらぎ (セミ支え継目用) 改良の概要

通常の TPC まくらぎを継目部に敷設すると、継目板が支障し、線ばねによる締結が出来ない。また、通常の継目用木まくらぎより断面が小さいため列車荷重を道床に伝える接地面積が小さく、軌道変位が発生しやすくなることが懸念された。したがって今回、上記のような事象を解消するため、図 - 1 のように井形に改良し、製作することとした。

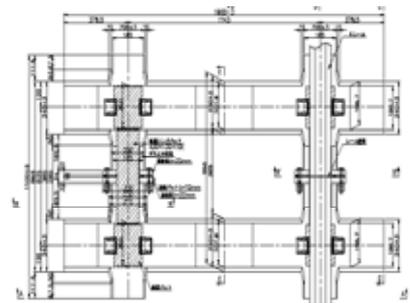


図 - 1 平面図

#### 3. 継目用 TPC まくらぎ (セミ支え継目用) について

##### 3.1 施工概要

継目用 TPC まくらぎ (セミ支え継目用) (以下、「継目用 TPC まくらぎ」とする) の試験施工は、木・PC まくらぎの両区間で実施した。継目落ちが発生している箇所であることを条件とし、筑豊本線 勝野・小竹間 28k610 (PC まくらぎ区間)、28k660 (木まくらぎ区間) とした。この 2 箇所は、両区間とも 50N レールの直線区間であり、継目部には支え継ぎ方式が用いられているため、容易に比較検討が可能な箇所であり、平成 23 年 3 月 3 日に試験敷設を実施した。

図 - 2 にその施工フローを示す。

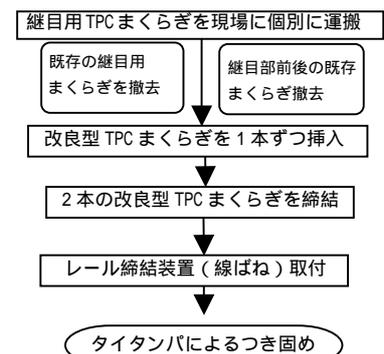


図 - 2 施工フロー

##### 3.2 期待される効果

継目用 TPC まくらぎは、まくらぎ間隔を拡大し、2 本の TPC まくらぎのウイングを締結しているため (図 - 1 参照) 従来の木まくらぎによる支え継ぎ方式、掛け継ぎ方式に比べて接地面積が大きく有利であるといえる。このことから軌道変位への補修周期の延伸、乗り心地の改善効果が期待される。

#### 4. 設置効果の検証

今回試験敷設した継目用 TPC まくらぎについて、列車動揺測定・施工前後マヤチャート・軌道検測器による 10m 弦測定によって、検証を行った。

##### 4.1 列車動揺測定による検証

試験敷設した箇所を列車動揺測定によって検証した。両箇所とも、敷設前は、体感及び動揺測定結果から継目落ちによる上下動が確認されている。しかし、試験敷設後には、体感による上下動、上下動揺加速度ともに改善され、良好な結果が得られた。さらに、敷設後、約 1 年間にわたり、大きな上下動が検測されることは無く、補修も実施していない。このことから、継目用 TPC まくらぎ敷設により、継目落ちが抑制されているといえる。

キーワード TPC まくらぎ 継目用 TPC まくらぎ (セミ支え継目用) 継目部 継目落ち対策 下級線区

連絡先 〒822 - 0034 福岡県直方市大字山部 301 番地 1 九州旅客鉄道株式会社 筑豊篠栗鉄道事業部 TEL 0949 - 22 - 0520

4.2 軌道変位（動的）による検証

試験敷設箇所のマヤチャートによる高低変位の推移を図-3に示す。試験敷設前の平成21年9月から継目用TPCまくらぎ試験敷設後、平成24年2月までの高低変位の推移を上段から下段にかけて示している。なお、木まくらぎ区間、PCまくらぎ区間をそれぞれ実線、点線で示している。

継目用TPCまくらぎを敷設する前は、平成21年10月22日にMTTによる補修を行っており、補修後に多少の軌道状態の改善が見られるが、その後は軌道状態が悪化している。

しかし、継目用TPCまくらぎ敷設1ヶ月後から敷設1年後の高低変位の推移を見ると両区間とも良好な軌道状態で推移していることから、当初の想定通り、従来の支え継ぎ方式に比べ、継目用TPCまくらぎ敷設により列車荷重の分散効果が増大したといえる。

4.3 軌道変位（静的）による検証

PC区間における軌道変位の推移を図-4に示す。軌道変位推移は、TPCまくらぎ敷設前、継目用TPCまくらぎ敷設直後、敷設7日後の高低変位を表している。まず、当初の測定結果から、継目部（測定位置6）が大幅に落込んでいることがわかる。次に、平成23年3月3日の敷設直後の測定結果は良好であるが、試験敷設7日後の測定結果を見ると著しい高低変位が発生していることがわかる。これは、通常のまくらぎ交換とは違い、継目用TPCまくらぎ（まくらぎ約3本分）の道床をかき出したことから、道床が安定しなかったことが原因と考えられる。

上記の高低変位を解消するために、平成23年4月28日にTTによるつき固めを実施した。図-5に試験敷設1ヵ月後、TT補修後、6ヵ月後、1年後の軌道変位の推移を示す。各測定結果から見て取れるように、TTによる補修を実施してからは、試験敷設1年後の波形を見ても、大きな変位は発生しておらず、良好な状態を維持しているといえる。

4.4 想定した効果と検証結果の差異

今回、試験敷設した継目用TPCまくらぎは、継目部における列車荷重を分散させるため、2本のTPCまくらぎのウイングを締結し、接地面積を大きくし、補修周期の延伸等を目的とした。

これまでの検証から3.2で示した一定の効果があり、補修周期の延伸が期待できる可能性があるといえる。しかし、その反面で、経過観察を行っていくうちに多くの課題も浮上してきた。表-1に課題点をまとめる。

5. まとめ

今回、継目用TPCまくらぎを試験敷設し、経過観察を行った。各検証結果から補修周期延伸に大きく貢献できる可能性が示唆された。ただし、構造上の課題も明らかとなったため、現在、ウイング部締結ボルト強化、緩み止め等の改良を加えたものを敷設しており、今後も長期的な経過観察を行ってきたい。

最後に、継目用TPCまくらぎ開発にあたり御協力いただいた(株)安部日鋼工業に感謝し、謝辞にかえさせていただきます。

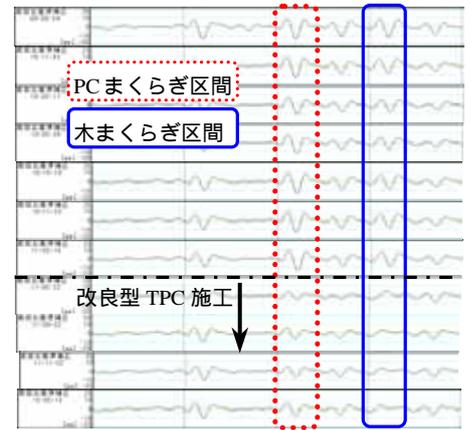


図-3 マヤチャート

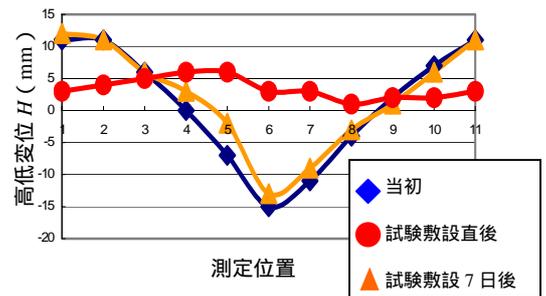


図-4 軌道変位推移 (PC区間)

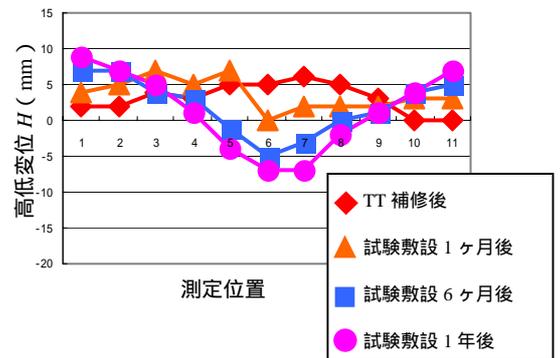


図-5 軌道変位推移 (PC区間)

表-1 継目用TPCまくらぎの課題点

施工時	・左右の継目に直角変位が生じていた場合、継目部底部とインシュレータが接触
保守管理	・ウイング締結部で若干の屈性が生じボルトが緩む ・ジャッキがかけづらく、継目直下を扛上げづらい ・大量の道床が乱れるため、安定しにくい