

分岐器 PC まくらぎ化における一考案 (モーター付き長まくらぎの分割構造化について)

[土] ○ 吉田 裕 (JR 西日本) 山田 裕一 (JR 西日本)

One idea in switch sleeper replaced wooden with prestressed concrete sleeper
(A division of long sleeper with a shunt)

Yutaka Yoshida, Yuichi Yamada Member (West Japan Railway Company)

Switch is one of a weakness track structure and difficult to maintain. So we have a project of switch sleeper replaced wooden with prestressed concrete. But it is very difficult to construct because of its heavy. So we develop a divided sleeper for its replacement.

Keyword: Maintenance free switch, Switch sleeper replaced wooden with prestressed concrete sleeper, Divided sleeper, Extended sleeper

1. はじめに

当社は、分岐器の保守周期延伸およびまくらぎ耐久性の向上を目的として、平成11年度より分岐器 PC まくらぎ化を行ってきた。その後、分岐器の PC まくらぎ化により軌道狂い進みが半分以下になっている事が確認された。良好な結果を受け、平成14年度より分岐器 PC まくらぎ化の拡大を目的に改良のための設計を行った。分岐器 PC まくらぎ化の問題点の1つとして、まくらぎ重量化による施工性の悪さが挙げられる。今回の設計では、ポイント部の中でも更換が困難なモーター付き長まくらぎを、通常モノブロックから分割構造に改良を行なったので、まくらぎの構造および確認試験の結果を紹介する。

2. 分割を行なったまくらぎの構造

今回新たに設計を行なった、分割構造を伴うまくらぎ(以下、「分割まくらぎ」と称する)を fig1 に示す。

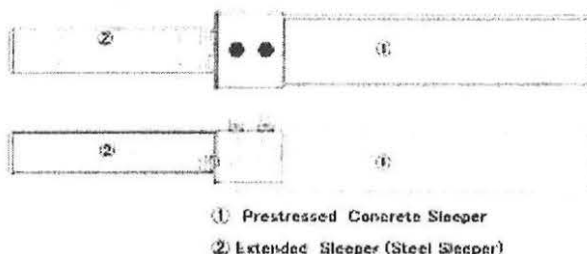


fig1 .Structure of divided sleeper

列車荷重を直接受けない部分は、鋼製まくらぎ(以下、「延長まくらぎ」と称する)とし、PC まくらぎ部分は前後と同じ長さとする事により、まくらぎの型枠を共用化することが出来た。また、モノブロックでは重量約450kgであるのに対し、分割まくらぎでは重量約300kgのPC まくらぎと重量約40kgの延長まくらぎに分けて施工できることから、施工性の向上を図ることが出来た。

3. 試験内容について

分割まくらぎの確認項目として、「モノブロックまくらぎと同等の性能を有すること」を確認することが挙げられる。そこで、以下の2試験を実施した。

(1) まくらぎの強度確認試験(工場内載荷試験)

① 荷重条件

荷重条件は、以下の3通りとする(fig2 参照)。

- ・ P1 電気転てつ機の自重 (5kN)
- ・ P2 道床反力 (15kN)
- ・ P3 ふく進抵抗 (5kN)

② 測定項目

- ・ 締結ボルトの軸力、曲げ応力
- ・ 延長まくらぎの変位(H1,H2)
* 木まくらぎと比較を行なう。
- ・ 延長まくらぎの各部応力

(2) まくらぎの振動試験(現地試験)

分割まくらぎの施工前後でのまくらぎ上に発生する振動加速度を測定した。測定位置は、fig3 に示す4箇所である。

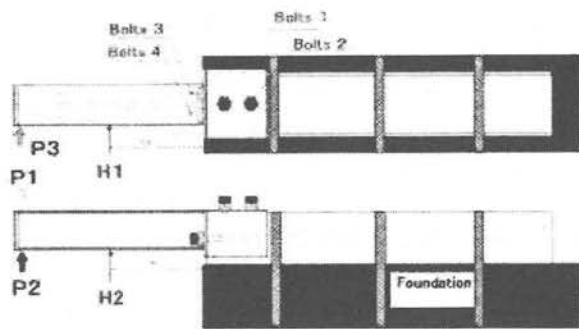


fig2 Point of loads

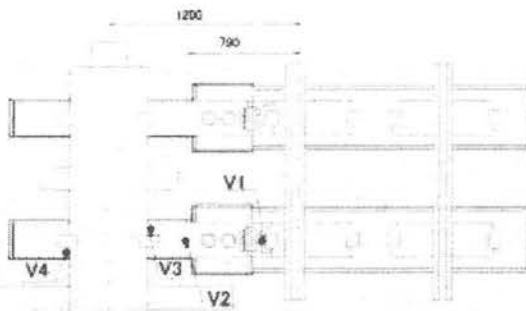


fig3 Point of measurement of vibration level

4. 試験結果

(1) まくらぎの強度確認試験 (工場内載荷試験)

各荷重条件において、問題となる値は見受けられなかった。本論文では、3つの荷重条件のうち、最も厳しいP2荷重での結果を紹介する。

- ・ 締結ボルトの軸力を fig4、曲げ応力を fig5 に示す。軸力では、載荷時、載荷後共に大きな軸力変動が見られなかった。また、曲げ応力では、ボルト3、4に比べボルト1、2が大きかったが、許容値以内であった。
- ・ まくらぎの変位(H1)

変位量 H1 を fig6 に示す。この荷重の範囲内では、従来のモノブロック木まくらぎに比べ小さいことが確認された。

その他、延長まくらぎの各部応力も許容値以内であったことが確認された。

	Bolts1	Bolts2	Bolts3	Bolts4
COMP	11.2	20.7	7.7	14.2
max 15(kN)	13.8	17.2(16.9%)	38.0	70.4
free	11.3	20.9	7.2(6.5%)	12.7(9.6%)

fig4 Axle stress of bolts

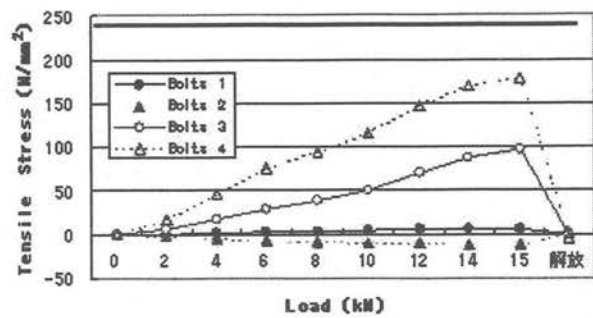


fig5 Tensile stress of bolts

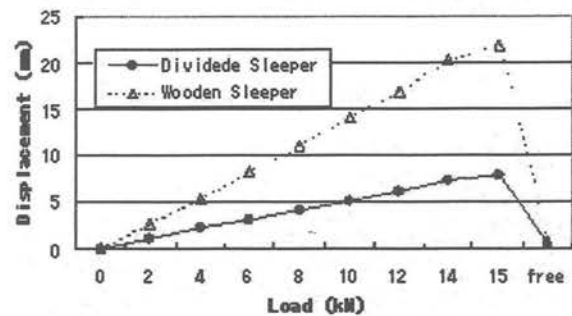


fig6 Displacement of sleeper

(2) まくらぎの振動試験 (現地試験)

分割まくらぎ化前後での振動加速度を fig7 に示す。測定は、約 130km/h で走行する新快速列車と約 100km/h で走行する貨物列車の2種類である。fig7 より、従来のまくらぎ構造に比べ、低減していることが分かった。

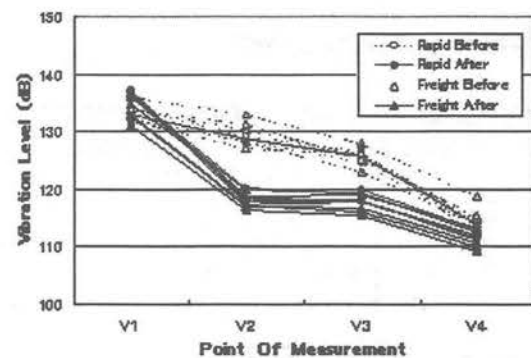


fig7 Vibration level on sleeper

5. おわりに

一連の試験により分割まくらぎの性能は確認された。今後は、敷設を行なった分割まくらぎの軌道狂い等をトレースしていく次第である。