

IV-449 継目板ボルトの締結力が継目板抵抗力に与える影響について

東日本旅客鉄道 正会員 伊藤 穰

東日本旅客鉄道 正会員 佐々 博明

1. まえがき

ローカル線の継目対策のひとつとして、仙台支社では、継目部の構造を強化するために50N用継目板で長さを820mmとした6穴継目板を投入した。6穴継目板を投入するに当たり、摩擦抵抗力の面積が4穴の普通継目板に比べ約1.5倍となるため、その継目板抵抗力も約1.5倍となることが予想され、遊間管理上は60kレールの管理を行うことにした。

一方現在行われている継目の遊間管理手法では、継目板抵抗力の理論値は19.3tfであるが、昭和57年の軌道調査結果から、実態としては「継目板ボルトが緩んでいる」ことと、その時の遊間の状態から継目板抵抗力を1/3程度とし、継目板拘束力分を補正遊間量として1mmで管理を行うことにしている。

現在、仙台支社管内の継目板ボルトは、緩みにくい構造であるハードロック付継目板ボルトに全面的に交換している。その締結トルクは、緩みにくいめ標準を5,000kgfから3,000kgfに変更して敷設している。

今回この6穴継目板の投入により、遊間の動きに影響を与える継目板抵抗力を把握するため、継目板ボルトの締結トルクを変えて各種の実態調査試験を行い、その影響を調査したので報告する。

2. 試験概要

2-1 継目抵抗力測定

継目抵抗力測定は、曲線半径が異なる各場所において、緊張器を継目板を挟んで取付け、緊張器の油圧にて継目板に圧縮力をかけ、継目板の遊間が動いた時の圧力値を測定した。その際レール締結装置は、片側レールの全部を緩め、測定と反対側の継目板も解体し、縦抵抗力等が及ばないようにして測定を行った。

継目板ボルトの締結トルクは、5,000kgf、3,000kgf、2,000kgf、1,000kgfの4種類に変えて測定を行った。

50N4穴普通継目板及び50N6穴継目板での測定結果は、図-1及び図-2となった。その結果、

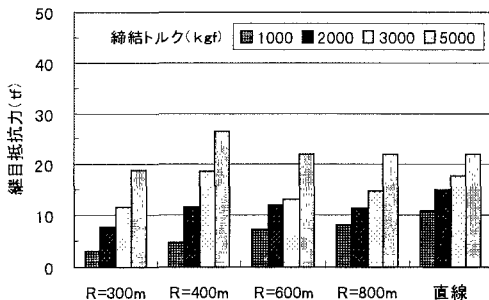


図1 継目板抵抗力(50N4穴)

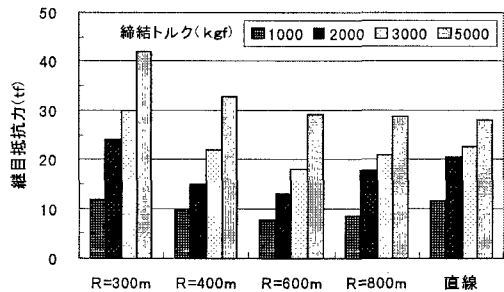


図2 継目板抵抗力(50N6穴)

- ・4穴継目板に対し、6穴継目板では、全体として大きく約1.5倍であり、理論値に近い値であった。
- ・曲線半径による差は、4穴継目板ではあまりないが、6穴継目板ではR=300m以下で大きくなる。との比較ができた。また、現在の4穴の普通継目板において、以下のようなことが言える。
- ・4穴継目板で、締結トルク3,000kgfでは10t~15t程度の継目抵抗力を測定した。
- ・現在の補正遊間量に相当する継目板抵抗力は、締結トルクとして2,000kgf程度とする必要である。

キーワード： 継目板抵抗力、補正遊間量、ボルト締結トルク

連絡先：〒980-8520 仙台市青葉区五橋1-1-1 仙台支社設備部保線課 TEL 022-266-9635 Fax 022-214-7512

2-2 継目板の締結トルクが軌道に与える影響

継目板抵抗力を小さくするためには、継目板ボルトの締結力を小さくすることが必要であるが、その結果として、継目部の振動が大きくなることによる軌道狂いへの影響が懸念される。このため、継目マクラギにおいて、継目板ボルトの締結トルクを変えて、マクラギ振動の変化の測定を行った。測定は、速度 $V=85\text{ km/h}$ 、遊間を 4 mm の一定状態でを行い、 $1/3$ オクターブ分析を行った。

この図-3から、締結トルクが $1,000\text{ kgf}$ 未満となると、マクラギ振動が各周波数で増加し、軌道への影響が、顕著に現れた。このため締結トルクとしては、 $1,000\text{ kgf}$ 以上の締結トルクの状態を維持することが必要であることがわかった。

2-3 締結トルク別の緩みの系時変化

締結ボルトの締結トルクを決めるに当たり、ハードロック付継目板ボルトが、締結後どの程度変化しているかの調査を行った。

図-4から、通過トン数は少ないものの、締結トルクに関係なく、約2割程度の締結トルクの低下が見られた。この後の緩みは、少なくなると予想される。

3. 低摩擦材での継目抵抗力

継目板の摩擦係数を小さくし、継目板抵抗力を低減する方法として、レールと継目板の間に低摩擦材を挿入をし、その効果の比較を行った。

図-5に示すように、低摩擦材を挿入箇所では、現在の $1/3$ 以下の継目抵抗力になることが確認できた。

図-6はこの低摩擦材を3継目に1箇所挿入した時の遊間の動きを測定したものである。確実に遊間の動きがよくなり、現在の遊間管理にかなった動きをしていることが確認できた。今後の課題としては、材料費のコストダウンが一層必要である。

4. まとめ

今回の継目抵抗力等の調査結果をまとめると以下となる。

- 1) 4穴、6穴継目板とも、理論値に近い継目板抵抗力があった。また6穴は、4穴の1.5倍の抵抗力があった。
- 2) 現在の補正遊間量に相当する継目板抵抗力とするためには、締結トルクを $2,000\text{ kgf}$ 程度とする必要がある。
- 3) 継目板ボルトの緩みが、軌道狂いに与える影響が大きくなるのは、 $1,000\text{ kgf}$ 未満となった時である。
- 4) 継目板とレールの間に低摩擦材を入れることにより、現在の遊間管理にかなった継目板抵抗力とすることが可能になったことが分かった。

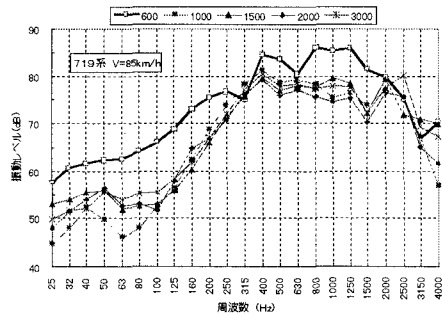


図3 締結トルクの継目部への影響

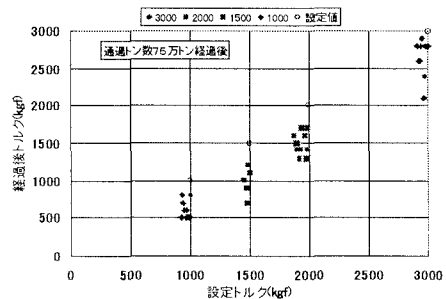


図4 通過トン数による締結トルクの変化

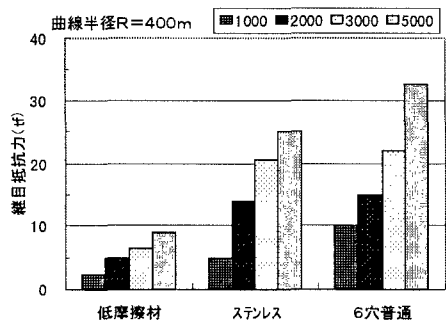


図5 低摩擦材の継目抵抗力

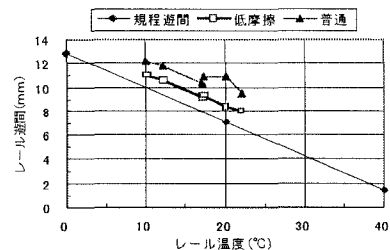


図6 低摩擦材での遊間の動き