

鉄まくらぎの長期敷設効果について

日本貨物鉄道（株） 保全部 ○ 藤田 健一、中園 裕、
猪口 雅之

1. はじめに

日本貨物鉄道（株）において平成14年度末現在で保守している線路設備は、軌道1,485km、分岐器7,017組、まくらぎ2,028千本であるが、そのうち、鉄まくらぎは120千本、鉄まくらぎ分岐器417組が投入され、当社の保守の軽減に一定の効果が得られている。ここでは鉄まくらぎ分岐器の長期耐久性能について報告する。

2. 分岐器における軌道変位進み

鉄まくらぎ分岐器と木まくらぎ分岐器について、軌道変位進みの比較を行なった。高速軌道検測車により出力されたチャートを用いて、当社隅田川駅構内に隣接して敷設されている103号（50N-8#鉄まくらぎ）及び100号（50N-8#木まくらぎ）分岐器について、軌道変位進みに関する調査を行なった。調査方法は、チャート上で最大の軌道変位を記録したものを当該分岐器を代表する軌道変位と定義し、整理した。また、通過トン数の算出は構内入換作業ダイヤ、列車ダイヤなどにより行い、機関車は形式ごとの重量、貨車については積載総重量50t（コキ車）に積載率70%を乗じたものとし、さらに検査実施後より検査周期内の通過トン数を算出する。軌道変位進みの結果を図-1に示す。

鉄まくらぎ分岐器が敷設された時期をゼ口として、そこからの変位の進みを軌道変位進みとしているが、鉄まくらぎ分岐器における初期の変位の進みは敷設直後の初期沈下によるものと考えられる。また、木まくらぎ分岐器について、通過トン数で1500万トン付近にある大きなマイナス方向の軌道変位進みは、この時点で軌道整備により補修が行なわれたためである。

静的な変位測定である手検測による分岐器軌道変位検査の結果を用いて、鉄まくらぎ分岐器と木まくらぎ分岐器の比較を行なう。検査者による測定誤差を考え、当社隅田川駅構内で利用状況、位置等の条件がほぼ同等と見なせる鉄まくらぎ分岐器と木まくらぎ分岐器を各3組ずつ選び、3組分の検査データを平均して比較を行なう。軌道変位の進み量は、各値の正負により相殺されないように絶対値の平均によるものとした。

また、測定位置は分岐器の先端の継目部、リード中央部、分岐器後端継目、バックゲージとした。各分岐器の軌道変位進みの結果を図-2に示す。

鉄まくらぎ分岐器の軌道変位進みは軌間、通り、高低、水準、バックゲージの各項目のいずれについても、通過トン数約400万トン時点の絶対値で2mm前後であり、木まくらぎ分岐器の値と比較しても良好なものとなっている。敷設直後の初期沈下による変位を考慮すれば、鉄まくらぎ投入の主たる目的である軌間保持以外の部分の変位項目についても、鉄まくらぎ分岐器の軌道変位進みは小さく抑えられている。

3. 鉄まくらぎの絶縁物の経年疲労について

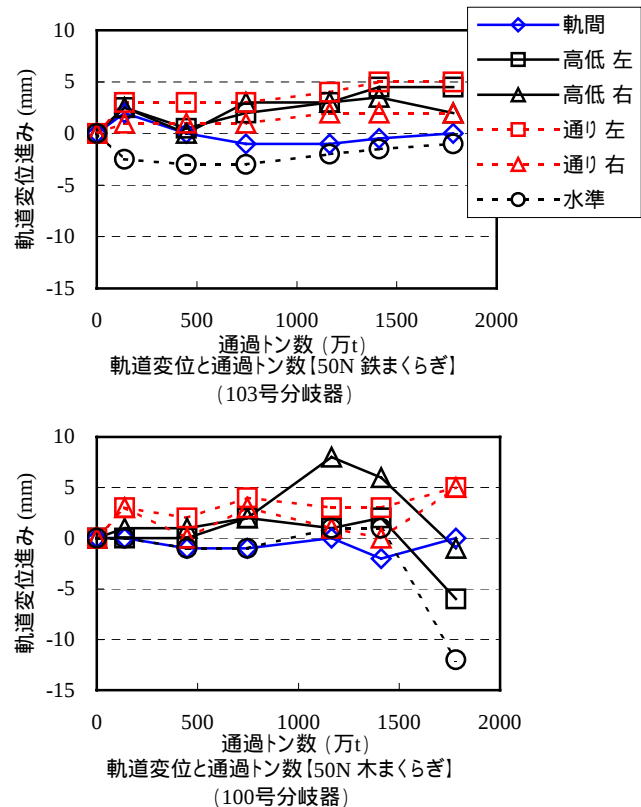
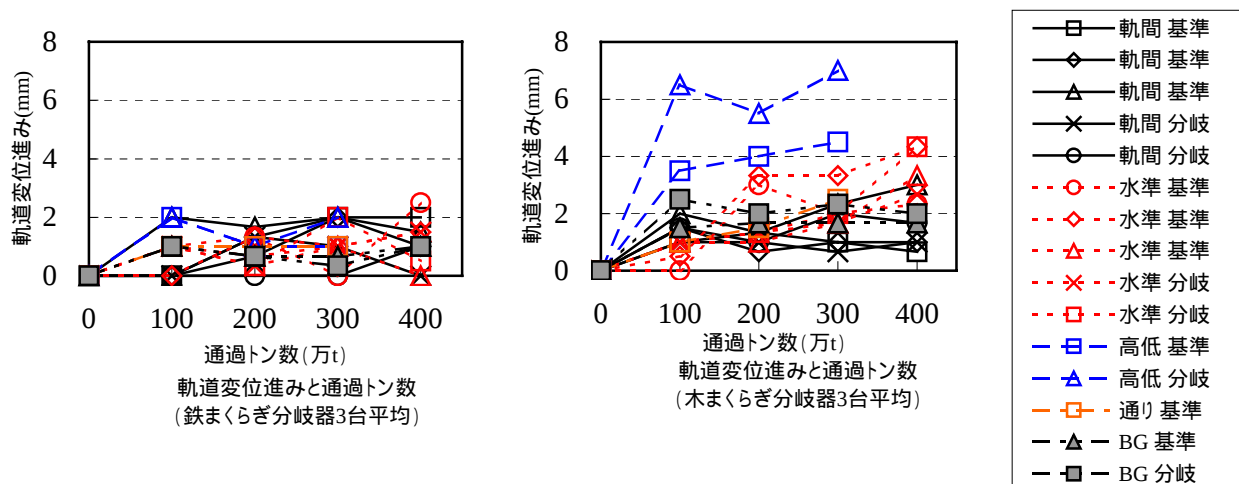


図-1 鉄まくらぎ分岐器と木まくらぎ分岐器の軌道変位進みの比較

キーワード 鉄まくらぎ、分岐器、軌道変位、絶縁性能

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3丁目13-1

電話 03-3239-9164 FAX03-3239-9160



図—2 分岐器軌道変位検査による鉄まくらぎ分岐器と木まくらぎ分岐器の変位進みの比較

鉄まくらぎ分岐器の長期的な性能を述べる上で、軌道変位進みの他に重要なものが絶縁物の性能の低下である。従来の軌道構造では、軌道回路の設計最大漏れコンダクタンス(電気絶縁抵抗の逆数)を在来線で 0.5 S/km 、新幹線で 0.2 S/km と規定しているが、特殊な条件下の青函トンネルでは 3 S/km 程度となっている、これらの値を基に鉄まくらぎの絶縁性能を評価する。

4. 隅田川駅に連続敷設した1年間の継続測定結果

隅田川駅に鉄まくらぎを連続敷設した箇所(軌道回路長 523m)で鉄道総研の指導により、漏れコンダクタンスを測定した。事前測定は平成10年12月に行い、長期測定は平成10年12月～平成12年2月まで

の間実施した。通常時と散水時の漏れコンダクタンスは 50 Hz で乾燥時 1.0 mS/km 、水道水散水時 0.15 S/km 、3%塩水散水時 19.7 S/km となった。乾燥時、水道水散水時では良い値が出ているが、3%塩水に触れた場合漏れコンダクタンスは高い値になっている。飛沫海水のあるような箇所への敷設については、締結装置等の選定にあたり注意する必要がある。

長期敷設試験では、天候の変化により鉄まくらぎが軌道回路に与える影響を測定した。測定はリレー室に電圧計とパソコンを設置して、電圧の変動を記録した。測定結果を表—1に示す。

電圧比では1年間を通じて $1.3\sim 1.4\%$ の間で推移しており、この値は漏れコンダクタンスの $0\sim 0.5\text{ S/km}$ に相当する値である。鉄まくらぎに使用している絶縁材については、敷設後13年経過しているが目視検査では有害な劣化等は発見されていない。

また製鉄所において鉄まくらぎに使用していた2種類の軌道パッドを調査した。高密度ポリエチレンでは通過トン数6.8千万トン、ナイロン6は通過トン数8.5千万トン時点で交換を行い、この時に検査を行なったが、外軌側の軌道パッドに一部亀裂が発生していたものの材質上の劣化は進んでいないことが判った。

5. 考察

鉄まくらぎ分岐器についてマヤチャート及び手検測による比較を行なった結果、すべての項目について通過トン数約400万トン時点で変位進み2mm程度と、木まくらぎ分岐器と比較しても良好な結果を得た。また、絶縁性能についても海水飛沫のあるような特殊な箇所以外では問題はなく、絶縁物の交換周期は、通過トン数を考慮して25～30年とすれば支障ないものと思われる。今後の課題は、特殊な環境箇所に適応する締結装置の改良及び、鉄まくらぎの交換寿命(約70年)から考えて1～2回程度の絶縁交換が発生するため、効率的な締結装置の交換計画の作成等があると考えられる。

【参考文献】1) 日本鉄道施設協会誌「鉄まくらぎの絶縁について」三枝長生 2001.8.