

IV-398 古レール活用によるロングレール化と軌道保守について

北海道旅客鉄道(株) 正会員 白川 龍生

北見工業大学工学部 正会員 川村 彰

1 古レール使用によるコスト削減効果と省資源化

ロングレール化工事(以下、ロング化)は軌道の最大の弱点である継目を取り除く手段として積極的に実施されている。通常ロング化では新品レールを使用しているが、平成9年度、根室本線庶路・東庶路間において古 50N レールを用いたロング化を初めて実施した。実施目的としては、第1に支給材に要するコストの削減、第2に部材のリサイクルによる省資源化が挙げられる。

図-1 に、標準的な工事における新品レール購入費用の総工費に占める割合(直轄溶接の場合)を示す。古レールを活用することにより、新品レール購入に要した約 43%のコストを削減することが可能となる。今後特に下級線区にてロング化延長を拡大してゆく場合、幹線と比較しコスト削減が要求されるが、古レールを活用したロング化の実施は非常に有用な手法である。

又部材のリサイクルという観点でも、古レールを活用することにより省資源化を実現することができる。延長 4,000m のロング化の場合、50N レール使用で約 400t の鋼材料が必要となる。古レールを活用する事により新規にレールを製造する必要がなく、地球環境を考慮した省資源化への取り組みにつながってゆく。

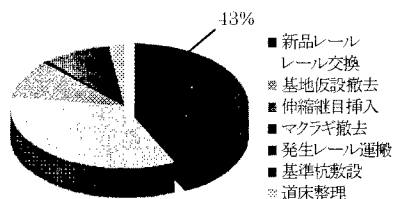


図-1 総工費に占める新レールの割合

2 敷設後の軌道状態

古レールを使用する事により、上記の利点が挙げられるが、軌道状態に関する問題点も確認されている。

(1) P値・列車動揺値の推移

通常の新品レール使用の場合、軌道狂い指数P値は $P=0$ 、もしくは0に近い桁の値となる。しかし古 24m レールを用いた場合、図-2 に示すように MTT 軌道整備が施工されるまでの間、P 値は 8.2 →10.0 へ逆に悪化した。MTT 総つき固めにより $P=5.1$ まで改善されたが、これ以上向上することなく融冬期には再び $P=10.7$ となっている。平成9年第2四半期と交換直後の道床状態はほぼ同一であり、交換直後と平成9年第3四半期のレール頭頂面は変化していない。これより、残留した P 値の原因はレール頭頂面凹凸によるものと推定される。

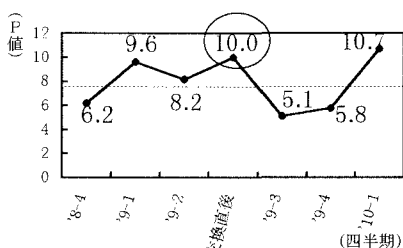


図-2 レール交換前後のP値推移(全区間)

また列車動揺値についても、交換直後から常時6箇所程度 $0.24g$ を超過する箇所が新規に現れ、また細かい微振動も発生するようになった。発生箇所はほぼ特定している。

(2) 高低狂いとレール摩耗量の把握

次に列車動揺値が常時 $0.24g$ を超過する箇所について軌道狂い検査を実施し、結果を図-3に示す。検査の結果、次の特性が認められた。

1. 新品レール使用時と異なり、旧継目部(25m 間隔)とガス圧接部(24m 間隔)にずれが生じる。そのため、ロング

キーワード: 古レール、レール端部摩耗の影響、熱間矯正

連絡先: 北海道旅客鉄道釧路工務所、〒085-0034 北海道釧路市白金町 13-25(0154-22-5007)

化を行う以前からの噴泥に加え、新たに道床状態の劣化が認められる箇所が発生してきた。

2. 旧継目部とガス圧接部の位置が重複する箇所では軌道狂い周期が短く振幅も大きい。動揺もここで著大となっている。

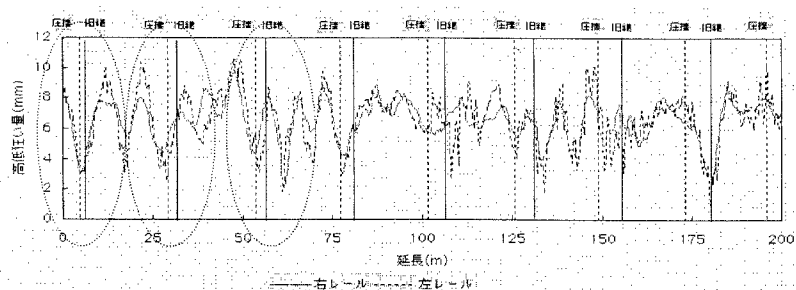


図-3 高低狂いの状態 (L=200m)

また敷設レールの摩耗量を測定しレール踏面の現状を調査した(図-4)。敷設レールについては、レール高 150mm 以上のものを選別し接合している。また強度面の理由から、レールの底部を合わせ頭部に段差を生じさせている。この結果、絶対基準で最大差 2.2mm が生じていた。またガス圧接部が平均 0.3mm 盛り上がっていた。以上より、以前 25m 定尺レールとして使用していた際のレール端部の影響が完全に解消されていないものと想定される。

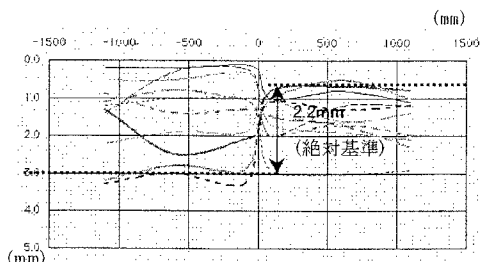


図-4 敷設レール摩耗測定結果 (接合図)

3 最適レール長の検討

レール端部摩耗が軌道状態に大きな影響を与えていることが判明したため、今後予定されているロング化工事に集積した古 50 N レールについて、レール摩耗量を測定した(図-5)。その結果、24m 加工時の切断点から 1.0m の地点までは摩耗量の変動が大きく、1.0m より内側(22m 加工)ではほぼ安定することが明らかになった。また、現状の敷設レールを仮想的に 22m レールで接合したものとして検討すると、図-6 の様に絶対基準で 1.5mm 以内の段差で収束した。これより、古レール使用ロング化実施の場合は、22m に加工し接合することが最適であると提言できる。

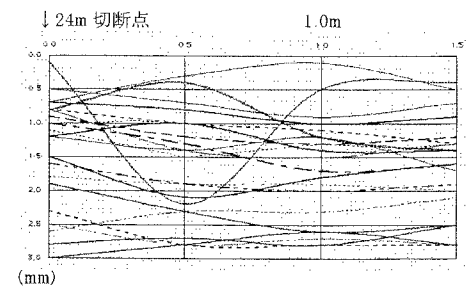


図-5 基地レール摩耗測定結果

また、22m で加工することにより、旧継目部(25m 間隔)と重複又は近接する箇所が少なくなることから、P 値及び列車動揺値の観点からも望ましいと思われる。

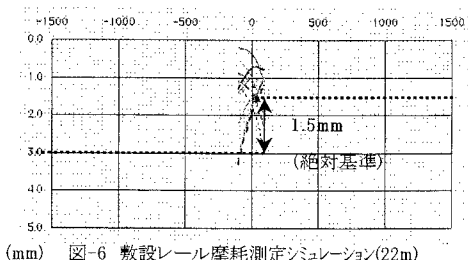


図-6 敷設レール摩耗測定シミュレーション(22m)

4 効果的な補修方法と今後の課題

既に敷設したロングレールについては、上記のとおり、レール頭頂部凹凸が軌道へ大きな悪影響を与えている事が明らかになったことから様々な補修を実施している。写真-1 に熱間矯正の実施状況を示す。これはレール底部をガスバーナーで熱し、その歪み力で凸方向へ矯正するもので、圧接部の落ち込み対策に効果が認められた。また、スポット的道床交換・MTT 総つき固めによる道床状態の整備、不良レール部の溶射肉盛を施工してきた。現在は P=3~5 前後、列車動揺値も過大なものはほとんど発生していない。また、今後はレールシェリング等を考慮し、累積通トンを考慮したレール選別方法についても検討したい。

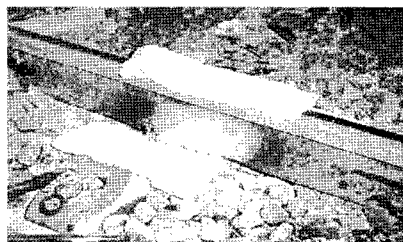


写真-1 熱間矯正の実施