

率の閾値を 120%と定め、高ムラの発生箇所でのマクラギ位置整正を行い、マクラギ間隔を調整する。施工前後における圧力の増大率の変化を図 3 に示す。

3.対策結果

図 4 は East-i(電気・軌道総合検測車)で検出した施工前後における 10m弦高低変位の変遷を示している。対策 1,2 においては、一般的に行われる復元波形による MTT 施工の 8.2%に比べ 50.3%、50.0%と効果が大きいことがわかる。

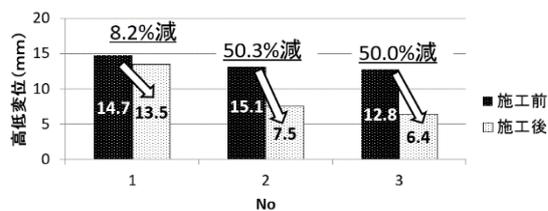


図 4.各対策の結果の比較

一方で、復元波形のデータ(図 5)を見ると、対策 1 における施工後の波形は施工前の約 60%落ち込んでいるが、対策 2 では約 25%となり効果が大きかった。

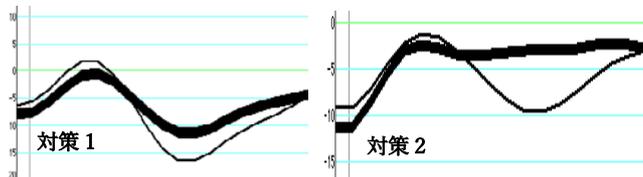


図 5.施工前後の比較(施工前:細字,施工後:太字)

4.対策 2 に関する課題と他の要因

ロングレール端部に敷設されている EJ 付近では、温度変化によるレールの伸縮に伴いマクラギの縦移動が発生する。一方で、一般区間のレールとマクラギを繋ぐ締結装置である 5 形改良締結装置(図 6)とパンドロール(図 7)はレールの伸縮に伴うふく進抵抗力がそれぞれ 12(kN/組)、16(kN/組)²⁾と異なる。そのため、これらの締結装置が疎らに敷設されていると、マクラギの縦移動量に差が出て対策 2 の効果が小さくなる恐れがある。また、5 形締結装置は板ばねを介してボルトでマクラギを固定しているため、緩解及び締結を繰り返すことでレール抑え力が低下する。よって、効果を持続させるならば、

落ち込みが発生する範囲においてはパンドロールの敷設が望ましいと考えられる。

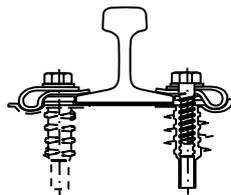


図 6.5 形改良締結装置

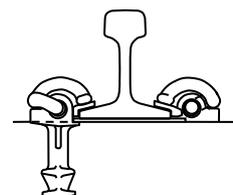


図 7.パンドロール

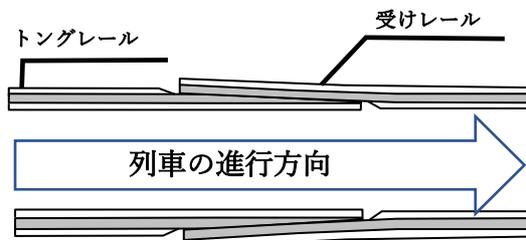


図 8.EJ 付近のレールの名称

また、EJ 端部付近のレールの伸縮について当社では図 8 に示されるトングレールと受けレールに打設されたポンチマークの移動量およびストローク量で把握できる。本対策で取り扱った EJ について調べてみると、高ムラが発生していた EJ ではトングレールで H29 年 9 月 26 日から H30 年 3 月 2 日にかけて 35mm動いている。一方で、高ムラ未発生箇所の移動量は同日程で 10mmであった。レール伸縮に伴うマクラギの縦移動量が大きければ、支持する砕石を細粒化させるだけでなくマクラギ底部を摩耗させてしまうため、余計に落ち込み高ムラが助長されると考えられる。よって、適切なレール伸縮を管理することで、さらなる高ムラ対策の発展が見込まれる。

5.まとめ

高ムラが発生している EJ に対し、対策 1.前後の上げ越し、対策 2.マクラギ位置整正を行った。どちらも 10m弦高低変位が約 50%減少したが、復元波形による確認では対策 2 の方が 35 ポイント多く成果を挙げた。また、対策 2 を取り組むならばパンドロールの敷設やレール端部における適切なレール伸縮を管理することでより効果が大きくなると考えられる。

参考文献

- 1)佐藤吉彦(1997):新軌道力学,鉄道現業社
- 2)新版軌道材料編集委員会(2011):新版軌道材料編集委員会,鉄道現業社