山手貨物線の軌道状態改善について

JR東日本　正会員　○中島　裕晋
JR東日本　正会員　　嘉嶋　崇志

湘南新宿ラインは，平成13年に1日25往復で開業し，その後も増発を重ねながら，最終的には池袋駅構内改良工事の完了を受けて64往復へと大増発し本格的に運用が開始された，東京圏の新しい輸送ラインの一つである．このように輸送量の増加が顕著であり，総合的な輸送サービスの改善のために，軌道状態の改善が喫緊の課題である．そこで，平成17年度末までに高低P値を20にすることを第1段階の目標に掲げ，種々の対策を行った．特に，こう上量の違いやレール溶接部のP値の改善効果に着目して対策を行った結果，年初のP値26.5を18.25に改善することが出来た．

１．はじめに

湘南新宿ライン(以下SSライン)開業前を1.0とした山手貨物線の通トンの変化とＰ値の推移の関係を図-1に示す．通トンは年々増加しており，現在は開業前の1.3倍になっている．一方，P値は開業に合わせて急激に悪化した後，20台後半のまま横ばいの状態が続いており，その改善のためにはより効果的な対策が必要な状況であった．

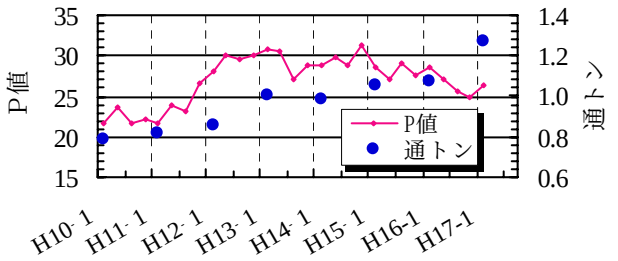


図-1 SSライン開業前(H13年)を1.0としたときの通トンの変化とＰ値の推移

２．MTT投入量とP値

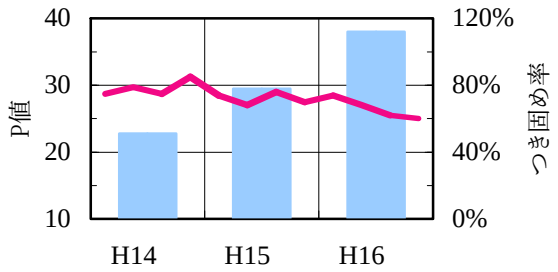
一般にP値の改善には，MTTの投入が最も有効である．図-2につき固め率(MTT施行延長÷軌道延長)の変化とP値の推移を示す．MTTの投入によりP値が改善されていることが分かる．しかし，平成15年と16年を比べると，つき固め率は16年の方が10%多いにもかかわらず改善率(前回今回のP値の差÷前回P値)は15年の方が2%高く，必ずしもMTT投入量とP値の変化が比例していないことが分かる．

図-3は平成14年から16年までのつき固め率とP値の変化率を示している．つき固め率が30%を超えたあたりから改善率が5%程度で一定になっている．

以上の結果より，MTT施行量を増加させただけでは，P値の改善効果が収束するため，従来の軌道整備では，大きな改善効果が見込めないことが予想された．

そこで，平成17年第1四半期の軌道検測データの中で，改善効果がうすい原因を追求するため，P値が20を越えていた116ロットについて，その主たる原因をチャートより分析し図-4の結果を得た．

本論では，これらの主たる原因の中でも，こう上量が不足していると想定された箇所で20mmこう上の実施，溶接部の落ち込み対策としてレールグラインダーによる削正を中心に行ったので，その結果を以下に報告する．



図－2　MTTつき固め率とP値の相関

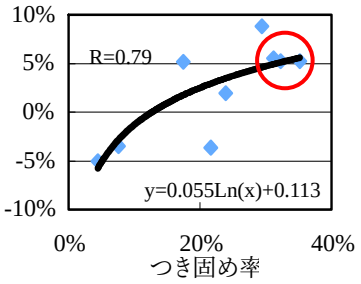


図-3　つき固め率とＰ値の改善率

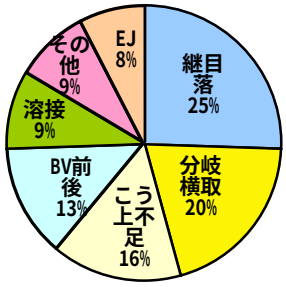


図-4　P値が20を越えている箇所の主たる原因

キーワード　MTT　Ｐ値　レールグラインダー
連絡先　〒164-0001　東京都北区田端 6-2-7　Tel:03-3821-8229

3．こう上量の違い

SSラインは，MTTのこう上量を10mmを標準にしていたが，施行後改善が見られない箇所は架線高さを調査した上で，20mmこう上を行った．

その結果を図-5に示す．20mmこう上を行った場合は平均38%，10mmこう上の場合では平均18%の改善率が得られた．

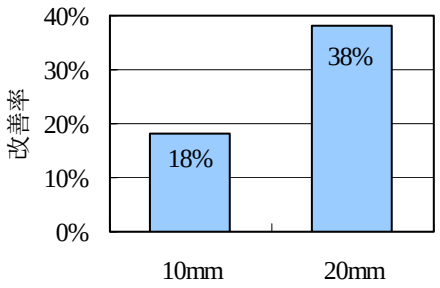


図-5　こう上量の違いによる P値の改善率の比較

20mmこう上の方がP値の改善率がよい理由を考察するため，施行前のP値が同一で（差が1以下は同一と見なす）異なるこう上量でMTT施行した際の仕上がり検測のP値を求め，こう上量の違いが整備度に与える影響について調査した．その結果を図-6に示す．

5パターン中，施行直後のMTT仕上がり検測のP値が10mmこう上より20mmこう上の方がよかったのは2回だけであり，こう上量とMTTの仕上がり精度には明確な関係が見いだせなかった．

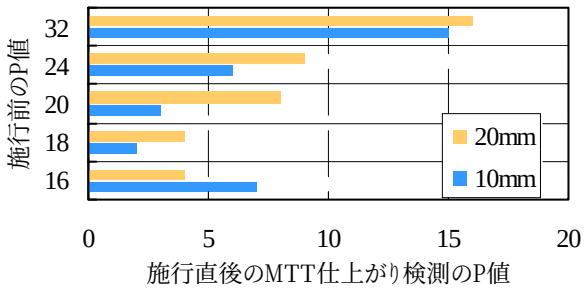


図-6　施行前のP値ごとのこう上量による 仕上がり検測のP値の比較

また，MTT施行前の変位量が10以上の比較的大きな変位を有するロットにMTTを投入した場合の，こう上量の違いによる残留変位の程度を調べるため，当該箇所のMTT仕上がり検測データの標準偏差を求めた．その結果，10mmこう上では4.9，20mmこう上では5.9となり，20mmこう上の方が仕上がりの変位のバラツキ度が大きいことが分かった．

以上より，こう上量の違いとMTTの整備度の間の相関はないということが推察された．

次に，こう上量の違いが軌道変位進みに与える影響を調べるため，MTT施行後１回目の軌道検測から2回目の軌道検測までの間の軌道変位進みを調査し，30日あたりの推移に換算し，評価を行った．（図-7）20mmこう上の方が10mmの場合とくらべ，4割ほど変位進みが抑制されている．

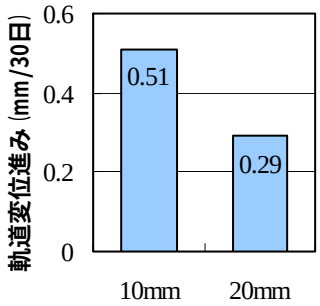
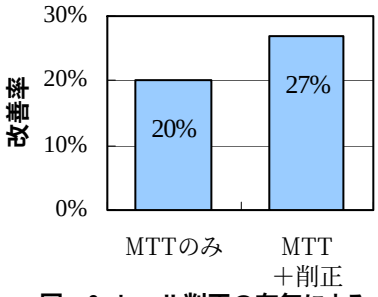


図-7 こう上量の違いによる 軌道変位進みの比較

今回検証したデータでは，MTTこう上量の違いは整備度との間に相関は認められなかったが，施工後の変位進みを抑制する効果は確認できた．

4．溶接部の落ち込み対策

レールの凹凸による衝撃は，バラストの細粒化をまねくので，軌道状態の悪化につながりやすい．そこで，凹凸を平滑化することにより，道床への過大な応力を軽減することを目的に，溶接部で落ち込みが発生している箇所に対してレールグラインダーによる削正を行った．削正の有無によるP値の改善率の比較を図-8に示す．レールグラインダーで削正を行った箇所の方が改善率は7%良いことが分かる．



図－8　レール削正の有無による P値改善率の比較

5．まとめ

P値はMTTの投入量と相関はあるものの，その改善率は一定値以上で収束することが明らかとなった．従ってMTTのみならずミクロな視点に立った肌理細やかな対策がP値の改善には必要である．以下に，本取り組みで得られた結果を示す．

- こう上量を増やすことにより，従来よりも大きな改善効果が得られることが確認でき，　P値の改善効果が20%向上した．また，軌道変位進みも43%抑制された．
- レールグラインダーで溶接部の落ち込みを削正し，MTTを投入した方が，従来よりもP値の改善率が7%向上することが確認できた．