

MTT 軌道保守計画モデルの試行結果

JR 北海道（前鉄道総研）	正会員	河西 智司
鉄道総研	正会員	三和 雅史
JR 北海道		三木 一巨
JR 北海道		近藤 篤

1. はじめに

軌道狂い保守作業計画を適切に決定するためには、適正な軌道状態の維持とマルチプルタイタンパ（MTT）の保守能力の有効活用を考慮することが重要であり、これまでに数理計画技術を活用した MTT 軌道保守計画モデル^{1),2)}を構築してきた。そして、2003 年度に本モデルを実線区に適用し、施工を実施したことから、本研究では、計画と施工結果、軌道状態を分析し、本モデルの有効性を評価する。

2. MTT 軌道保守計画モデルの概要

本モデルによる計画作成手順を図 1 に示す。

まず、高低狂い推移モデルにより計画対象期間中の高低狂い標準偏差の推移を予測する。次に、この予測結果と保守実施上の制約条件を用いて、ブロック作成モデルにより、軌道状態の悪い連続したロット（100m）を保守対象区間（ブロック）として選定する。そして、計画作成モデルにより、ブロックに対するスケジューリングを行い、MTT 配備計画と施工計画を作成する。

3. 実測値と予測値の比較

1999 年から 2002 年までの軌道検測データと MTT の施工実績を用いて、高低狂い推移モデルにより、2003 年 1 回目の軌道検測時の軌道状態（100m ロット高低狂い標準偏差）を予測する。なお、2003 年度の軌道検測日は、下り線が 4 月 15 日（予測期間：178 日間）上り線は 6 月 22 日（予測期間：238 日間）であった。図 2 に示すように、予測誤差 $-0.4 \sim +0.4\text{mm}$ の範囲に 82% のロットが存在しており、十分な予測精度を有していると考えられる。よって、これらの予測値を用いて MTT の施工位置を選定することは十分可能である。

4. ブロック作成モデルの計算結果

対象線区（上下線 966 ロット）に対して、ブロック作成モデルを適用して保守対象ロットを選択する。ここでは、施工量を 300m / ブロック、1500m / 日とした結果、179 ブロック（52.8km）が作成された。ここで、ブロックに含まれるロットと含まれないロットの高低狂い標準偏差について図 3 に示す。ブロックに含まれるロットの高低狂い標準偏差の平均値は 1.74mm、含まれないロットは 1.12mm でブロックに含まれるロットの方が大きい。よって、ブロック作成モデルにより、軌道状態が悪いロットを多く含むブロックの選択が可能である。

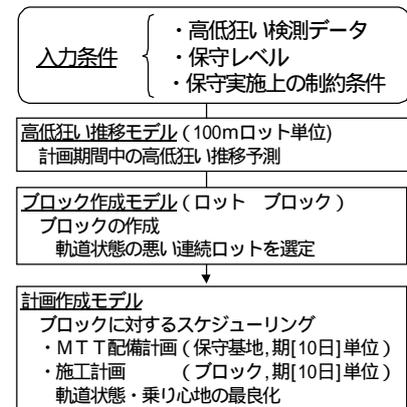


図 1 計画モデルによる計画作成手順

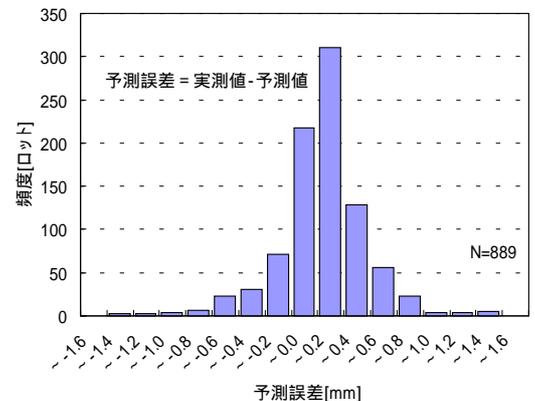


図 2 予測誤差

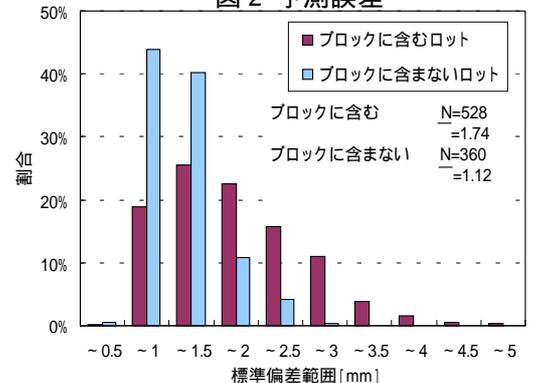


図 3 ブロックの高低狂い標準偏差

キーワード：軌道保守計画，軌道狂い，MTT，最適化

連絡先：〒060-8644 北海道札幌市中央区北 11 条西 15 丁目 1-1 JR 北海道 保線課 Tel 011-700-5790

5. 施工による改善量

施工して得られた高低狂い標準偏差の改善量を図4に示す。図中の計画に含むロットとは計画と施工が1ヶ月以内で一致しているもの（条件1）とし、計画に含まないロットとはそれ以外のもの（条件2）をいう。各条件を比較すると、改善量の平均値は、条件1が0.67mm、条件2が0.31mmと条件1の方が大きい。また、改善量0.5~0.75mmを境に傾向は異なり、0.5mm以下の範囲では条件2の方が多く、0.5mm以上の範囲では条件1の方が多い。以上のことから、モデルによる計画に従って施工を実施することで、多くの改善量を得られる。

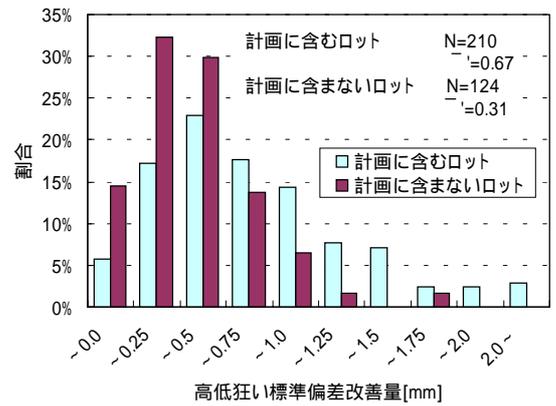


図4 標準偏差改善量

6. 軌道状態の推移

1999年度からの軌道状態推移を図5、MTT 施工量（各年度の1回目から4回目検測までの施工量）を表1に示す。モデルを適用した2003年度に着目すると、まず、下り線での1回目検測値は例年より大きい。それに対し、4回目検測の軌道状態は施工量が例年に比べ少ないにもかかわらず、例年よりも良好である。次に、上り線では1回目検測が例年より遅く、MTTの施工が実施されているにもかかわらず例年並の値である。下り線と同様に施工量は、例年に比べ若干少ないが、4回目検測の軌道状態は例年よりも良好である。これらのことから、MTT 軌道保守計画モデルにより作成した計画を実行することで、MTT を効率的に活用し、軌道状態を良好に維持できることがわかる。

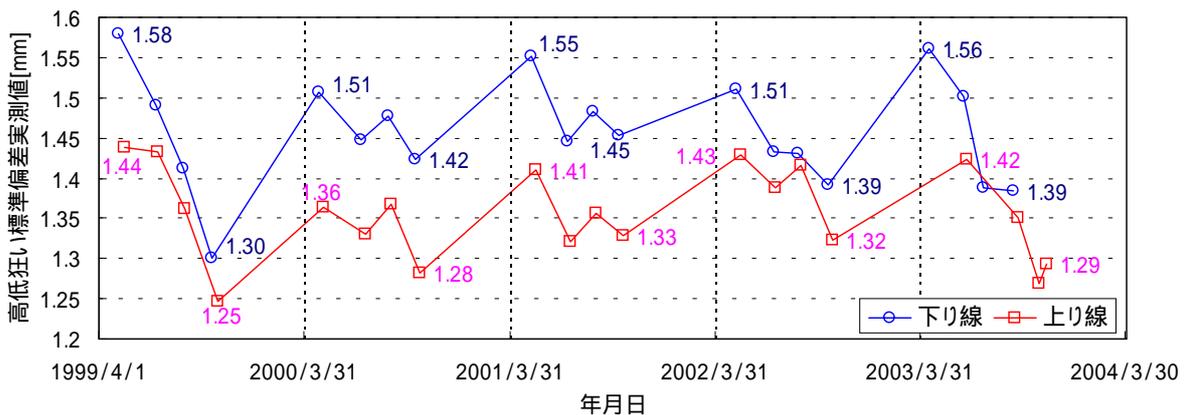


図5 1999年度からの軌道状態推移

表1 1999年度からのMTT 施工量

年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度
下り線	301	251	300	222	173
上り線	251	239	284	274	243

[ロット]

7. まとめ

MTT 軌道保守計画モデルによる計画と施工結果を分析し、以下のことを確認した。

- 1) 高低狂い推移モデルによる予測は、MTTの年間作業計画を作成するのに十分な精度を有している。
- 2) ブロック作成モデルにより、軌道状態の悪いロットを多く含むブロックの作成が可能である。
- 3) 計画作成モデルにより作成した計画通りに施工することで、軌道狂い改善量を多く得ることができる。
- 4) MTT 軌道保守計画モデルにより計画を作成、施工した2003年度は、以前に比べ施工数量が少ないにもかかわらず、軌道状態が良好に維持されていた。

参考文献

- 1) 三和他：数理計画モデルによる軌道狂い最適保守計画の作成，鉄道総研報告，第17巻，第2号，2003.2
- 2) 河西,三和,東川：軌道狂い最適保守モデルの適用方法の検討，J-RAIL2002 講演論文集，pp411~414，2002.11