

## IV-347

## 中下級線区における軌道狂い量分布に関するシミュレーション

J R西日本 正会員 馬場 賢治\*

出村 正文\*

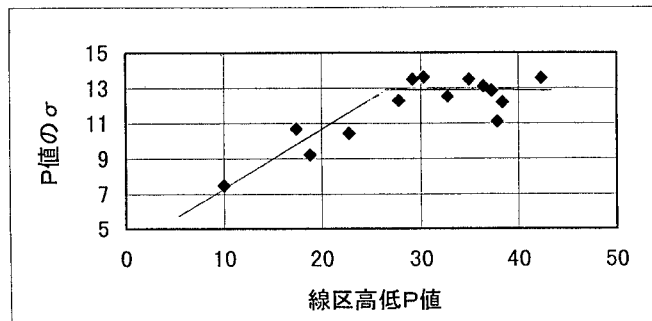
1. はじめに マルタイの年間つき固め数量を算出する手法としては、S式、新S式やSA式<sup>1)</sup>などが既に提案されている。これらは、何れも目標のP値を達成するためにはどの程度のマルタイつき固め数量が必要かを求めるものである。そのため目標P値の設定如何によってはつき固め数量が大きく変化することがある。

従来から目標P値の設定については乗り心地レベル等から経験的に定められることが多く、特に乗り心地レベルについての要請が高くない中下級線区ではどの程度に設定したらよいのか判断に苦慮することになる。目標P値を大きな値に設定すると、当面のつき固め数量は減少するが将来的には「軌道狂いの管理目標値」（線区によっては「整備目標値」であったり「整備基準値」であったりする）を超過する箇所が増加し、結局はつき固め量が増加する懸念がある。

ここでは、高低P値が変化したときに線区ごとに設定される「軌道狂いの管理目標値」をどれだけの延長で超過するかシミュレートする方法を考案したので、紹介する。

## 2. 線区P値と100 mロットP値

平成8年度のマヤ車のデータから、高低の線区P値と100 mロットP値の関係を数線区で調査すると、図-1のようになった。500 mロットP値との関係については既に調査結果が報告されているが<sup>2)</sup>、今回も同様にP値が25を越えるとはほぼ一定の値13となることが分かった。

図-1 高低平均P値とP値の $\sigma$ 値

## 3. 100 mロットP値と10 m代表値

当社管内のある線区でマヤ車のデータをもとに100 mロットP値とそのロット内で10 m代表値の分布がどのようになるかを調査したところ図-2のようになった。P値が小さい100 mロットで10 m代表値は小さな値に分布するが、P値が大きくなると代表値は小さな値から大きな値まで分布することがわかる。

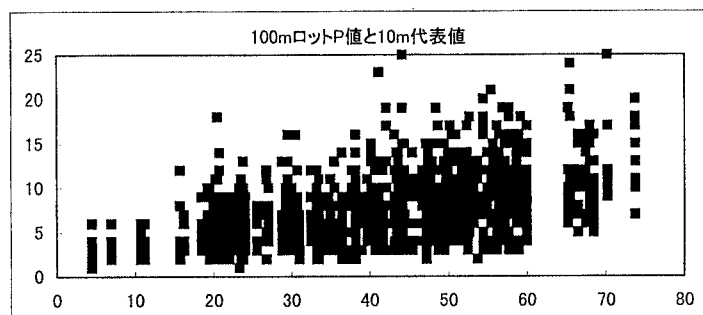


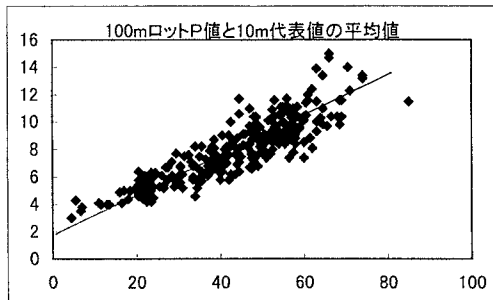
図-2 100 mロットP値と10 m代表値

そこで、ある線区について100 mロットP値とそのロット内で10 m代表値の平均値と標準偏差との関係を求めたところ図-3及び図-4のようになった。これから、あるロットの100 m P値が分かれば10 m代表値の平均値と標準偏差が推定できる。これから、10 m代表値の分布が正規分布に従うとの仮定に立てば、その線区で10 m代

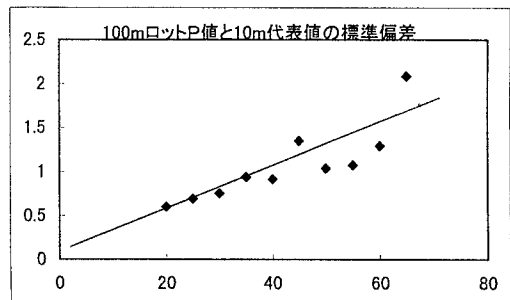
\* キーワード 中下級線区、軌道狂い量、整備基準値、整備目標値、高低P値

\*〒530 大阪市北区芝田2-4-24 J R西日本施設部 Tel 06-375-8960 Fax 06-375-8915

表値が「管理目標値」を越えるのは線区全体の何%の延長であるか推定できる。



図—3 100mロットP値と10m代表値の平均値



図—4 100mロットP値と10m代表値の標準偏差

#### 4. 線区P値からの「管理基準値」超過割合の推定

2. 及び3. での議論から、線区P値が25程度以上の線区では、線区P値が分かれば100mロットP値の分布が推定できるので、10m代表値の分布についても推定できることになる。その概念図を図—5に示す。

この手法で、当社管内の草津線（線区高低P値：42.4、軌道延長：36.7km）でシミュレートしたところ、次のようになった。

高低狂い9mm 超過箇所割合 〈シミュレーション結果〉 36.605% (=13.434km) 〈実際延長〉 13.55km

高低狂い20mm 超過箇所割合 〈シミュレーション結果〉 0.306% (=0.112km) 〈実際延長〉 0.170km

実際の軌道狂いの分布は厳密には正規分布には従わないが、シミュレーション結果ではかなりよい精度で「管理目標値」超過延長が推定できた。

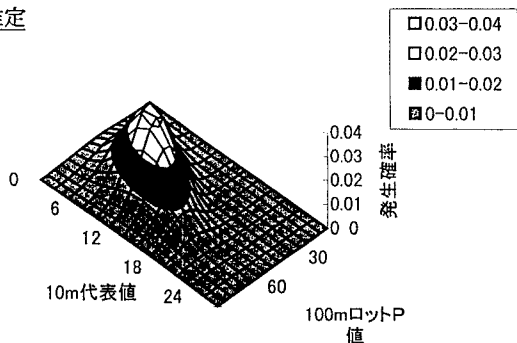
5. 今後の課題 本シミュレーションの手法とSA式の考え方を結合させて、線区ごとに次のシミュレーションを行う予定である。

- ① 仮の線区目標高低P値の設定
- ② ①のP値を維持するためのつき固め投入量の予測
- ③ ②のつき固め量を達成するための軌道保守投入の目安となる「管理目標値」の設定（本シミュレーションの手法による）
- ④ 「管理目標値」の出現割合が50%となるときの100mロットP値の算出（本シミュレーションのデータを活用）

ここで、つき固め量や「管理目標値」と照らし合わせた上で線区目標P値を設定することになる。

また、このシミュレーションを行うに当たっては、線区P値が5程度変動してもその線区の100mロットP値の分布がシミュレーション結果に影響しない程度の変化であることを検証する必要がある。

以上を踏まえて、さらに中下級線区の適正な軌道保守量について検討を重ねたいと考えている。



図—5 軌道狂いの発生確率

1) 斎藤八郎、小倉英章 「P値管理のためのMTT投入計画システム」 鉄道総研報告 1989.10

2) 佐藤吉彦、梅原利之編 「線路工学」 社) 日本鉄道施設協会