

N-341

標準偏差を用いた軌道管理実施の評価と今後の課題

○ J R 西日本 正会員 亦野 和宏
 同 上 正会員 金岡 裕之
 同 上 正会員 鈴木 常夫
 同 上 半田 真一

1 はじめに

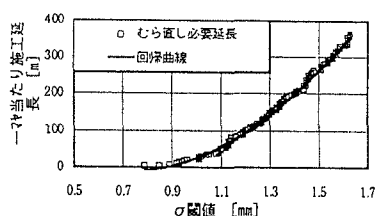
新幹線において、短波長軌道整正は専ら人力によるむら直しで対処している。むら直しは施工単価が高く、また発生主義的保守であるため経済性、作業効率が劣る保守作業である。今後の会社経営環境や作業員不足など社会情勢を考慮すると、早急に何らかの対策を実施しなければならない。

そこで今回、P 値よりも軌道状態の微小な変化を確実に読み取ることができる標準偏差（以下、 σ 値）を管理指標として用い、主に長波長軌道整正を目的として使用している MTT を活用して短波長軌道整正を行い、計画的保守の比率を引き上げ、むら直しを抑制して総合的に軌道整備コストの引き下げに取り組んだ。

本研究では、山陽新幹線西明石新幹線保線区管内における平成7年度下期から平成8年度末までに行った、 σ 値を管理指標とした軌道管理の実施成果について考察する。

2 MTT 施工指示値の検討

σ 値管理実施にあたり当面の MTT 施工指示値の検討を行った。これまでのむら直し施工実績を基に、任意の指示値（ σ 閾値）を定めた場合の閾値以下のロットで発生したむら直し施工延長と σ 値の関係を求め（図1）、更に σ 進み量、MTT による σ 改良量を実データをもとにモデル化して当面の MTT 施工指示値を算定した¹⁾。その後 σ 進み量を考慮したランク分け（A～D の4ランク、A が良）の概念を途中で検討に加え、各ランク毎に指示値を算定した。平成8年度はランク分けを途中で実施したため、MTT 施工指示は、ランク分け前の指示値によるものが多くなった。

図1 むら直し必要延長と σ 値の関係

3 施工実績から見た当初の推定事項の評価

(1) むら直し施工実績

平成8年度のむら直し施工数量及びスミスによる電算指示書でむら直しの施工指示を示す、10m 弦高低 6mm、平面性 4mm 以上の軌道狂い発生箇所数の推移を図2に示す。ただし、軌道狂い発生箇所数については、スラブ及び分岐器介入ロットを除く MTT 施工が可能なロットの発生数量を計上した。

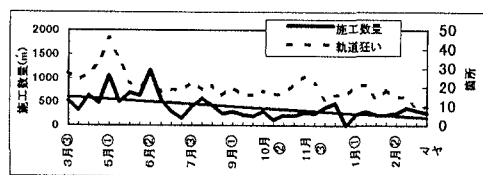


図2 むら直し施工数量及び電算指示書指示数量推移

電算指示書の指示箇所及び指示値以下の軌道狂い発生箇所の予防的保守を含めて、発生箇所のロット σ 値を考慮しながら MTT による整正を実施した結果、軌道狂い発生箇所数及びむら直し施工量共に減少している。むら直し施工量の減少は、保守多投入箇所への有道床弾性マクラギ敷設など別の施策による効果も含まれているが、 σ 値管理の効果によって一般区間における軌道狂い発生数が減少してきたためと考える。

キーワード：標準偏差、軌道整備コスト、数量予測、ランク分け、MTT による短波長整正

【連絡先】 〒653 兵庫県明石市西明石西町1-1-9 TEL078-922-3620 FAX078-922-3647

(2)MTT 施工実績

表 1 ランク別 MTT 施工数量

表 1 に平成 8 年度の MTT 施工実績を示す。A ランクでの MTT 施工数量が想定よりはるかに多いが、長波長整備を目的とした MTT 施工を考慮すると概ね予想数量程度の施工量となり、A、B ランクについては、むら直し施工量の推定、MTT 施工量の推定いずれも適切であったといえる。一方 C ランクではむら直し

	対象延長	想定数量			実施工数量 (H8)			MTT 内訳	
		MTT [m]	TT [m]	閾値	MTT [m]	TT [m]		長波長	短波長
A ランク	40km	10,857	1,145	1.20	22,598 ↑	1,091 ←		11,530	11,068
B ランク	30km	14,907	1,521	1.35	14,008 ←	1,759 ←		5,360	8,648
C ランク	24.5km	25,084	3,038	1.70	22,522 ←	2,580 ↓		5,783	16,739
D ランク	11.5km				10,584	5,844		2,713	7,871
スラブ	13km				1,303	605		903	400
計		50,848	5,704		71,015	11,879		26,289	44,726

注) A ランクでの長波長指示は全て指示値以下での施工だが、B、C ランクでは指示値超過も半数以上ある。

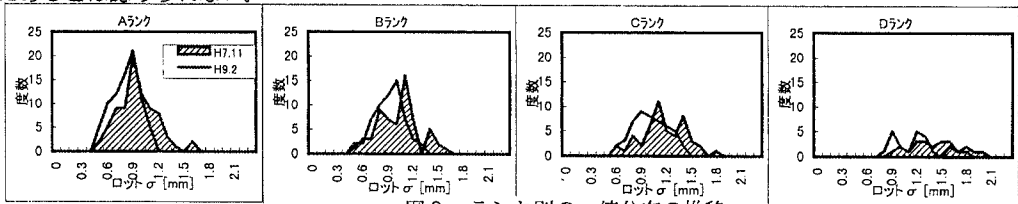
施工量が推定数量よりも少なかった。C ランクは A、B ランクよりも σ 進み量が大きく、道床不良箇所等が介在するロットである。C ランクでの MTT 施工はランクの指示値に達する前に施工指示していたのが実状であり、それらの MTT 施工によってむら直しが想定よりも減少したと考えられる。その実状も勘案すると、MTT 施工量も想定数量に満たないことから、指示値の推定、とりわけ MTT 施工量の推定に問題があると推測される²⁾。従って、C ランクロットでは MTT と TT の施工数量比率は理想的な数値となったが、適切な指示を発していたかは疑問であり、見直しが必要となる。

不良なロット（すなわち、最も σ 値管理を持ち込みたいロット）を含むランクについては、ランクを更に細分化するか、ロット個々に指示値を検討するなどの新たな対処が必要である。あるいは、不良箇所を含むロットは早期に軌道狂い進みを早める要因を取り去るべきである。

4 設定した指示値の妥当性

σ 値管理を開始してからの対象範囲の σ 値の推移を各ランクのロットの分布状況から見ると図 3 に示す通りで、A、B、C ランクでは凸凹がなくなり理想的な分布形状に近付く傾向が認められる。つまり、MTT による整備を多用したことで σ 値が良化傾向にあると推定される。しかし各ランクの指示値以上のロット数の割合が 0 に近く、ランク分けモデルにより算定した現状の MTT 施工量が過多であることが推測できる。

一般に計画修繕と随時修繕の比率が 10 : 1 程度が理想とされているが、まだむら直しの比率が高く、前述の通り C ランクのように狂い進みの早いランクでは適切な指示を行っていたとは言い難く、軌道状態が理想にあるとは認められない。


図 3 ランク別の σ 値分布の推移

5 まとめ

本研究により次のことが明らかになった。

- 理想の軌道状態を随時修繕と計画修繕の比率により仮定すれば、現状の軌道状態はまだ理想より低い状態にあると推定できる。
- 現在の設定された指示値の適正度、周期性の確立度を評価すると軌道状態が良好な場合は適正に近いが、少々悪いロットでは過剰と考えられ、また全般に軌道は良化傾向にある。
- 現在の指示値は軌道状態を良化させるものだが、軌道状態が理想に比べて低いことから、良化する必要があるため当面の適用には妥当性がある。

6 今後の課題

今後に残された課題としては、次の事柄が挙げられる。

- 各ロットの軌道状態に応じたランク区分及び指示値の見直し。
- 長波長も含めた MTT 施工量が一定量に収束するよう、過剰な MTT 施工の防止。

<参考文献>

- 1) 亦野：「標準偏差(10m 弦高低狂い)による軌道管理の実施」、新線路 H9.1
- 2) 高山他：「軌道状態変化の評価に関する考察」、第 52 回年次学術講演会概要集 IV