

IV-251

弾性マクラギ敷設による保守量の軽減効果

○ JR 西日本 正会員 赤野和宏

JR 西日本 正会員 金岡裕之

JR 西日本 正会員 山口義信

1 はじめに

新幹線におけるこれまでの弾性マクラギ敷設は、専ら振動抑制効果による環境対策を目的としていた。ところが近年、敷設区間での保守投入が少ないことも注目されるようになった。

本研究では、環境対策区間での保守実態及び試験的に実施された保守多投入区間（以下、弱点箇所）への敷設事例を用いて、新幹線での弾性マクラギ敷設による保守量の軽減効果について明らかにする。

2 弾性マクラギによる保守量軽減効果の確認

今回調査した施工事例を表

1に示す。データ取得期間は

平成3年度から平成7年度で

ある。①～⑤は平成3年度から

平成5年度にかけて施工され

た環境対策敷設区間のデー

タを、⑥～⑨は平成5年度に

弱点箇所に施工された例を示

す。環境対策敷設区間は、連

続敷設延長あるいは一施工単

位延長は表中の延長より長い

が、作業実績のある区間のみ

抽出して掲載した。弱点箇所

敷設区間は、敷設区間全延長を掲載した。作業実績延長の計上には一作業延長が区間をはみ出す場合があったが、

総て算入した。また、⑧のみ曲線部の敷設例であり曲線半径は

3500mである。

(1) 環境対策区間での効果

環境対策目的の敷設は平成元年度から逐次実施されている。

表1に示すとおり、敷設前後ともに保守実績数量自体が少なく、

一概に保守投入が減少したとは考え難い。ところが平成3年度

までに施工された区間について、隣接する未施工区間との保守

投入比較を行うと、表2のとおり弾性マクラギ区間での保守投

入が少ないことがわかる。

(2) IJ区間での効果

表1のデータ⑥、⑦はIJ部での敷設事例である。IJ部は溶

接部及び接着部の凹凸や旧来の道床不良が起因の保守多投入と

なっている例が散見される。表1に示すように、弾性マクラギ

敷設による保守低減効果が十分に認められる。特に敷設後は未だにむら直し投入がなく、軌道狂い波形レベルで

の狂い進みを見ても、微々たる進行しか認められない。弱点箇所は完全に解消されたといえる。

(3) 一般区間での効果

表1のデータ⑧は高架橋のラーメンの張り出し部の境界に起因する弱点箇所での敷設事例である。ここでもむ

ら直し投入量が十分に減少している。しかし、IJ区間ほどに顕著ではない。この施工事例は曲線部であり、施工

位置の特情もあって弾性マクラギの側方移動が認められる。保守投入理由も側方移動に関わるものである。

表1 むら直し投入実績のある弾性マクラギ敷設区間

作業 区間	敷設 区間 長	更換前			更換後			記事
		期間 [月]	年平均 作業回数	年平均 作業延長	期間 [月]	年平均 作業回数	年平均 作業延長	
①	40m	9	1.3 回	53 m	48	0.2 回	10 m	環境対策敷設
②	60m	24	1.0 回	50 m	33	0.0 回	0 m	環境対策敷設
③	40m	12	1.0 回	40 m	45	0.3 回	10 m	環境対策敷設
④	20m	21	1.1 回	57 m	36	0.0 回	0 m	環境対策敷設
⑤	60m	6	0.0 回	0 m	51	0.3 回	15 m	環境対策敷設
⑥	12m	33	9.1 回	400 m	24	0.0 回	0 m	保守多投入、IJ
⑦	12m	33	8.0 回	327 m	24	0.0 回	0 m	保守多投入、IJ
⑧	17m	27	10.2 回	578 m	30	1.9 回	83 m	保守多投入、一般
⑨	3m	15	15.2 回	688 m	42	4.9 回	223 m	保守多投入、IJ

表2 環境対策区間と隣接区間との保守量比較

データ	区間	マクラギ	延長 [m]	むら回数 [回]	むら延長 [m]
a	環境対策	弾マク	293	0	0
	未施工	3Tc	360	17	510
b	環境対策	弾マク	660	0	0
	未施工	3Tc	755	9	270
c	環境対策	弾マク	600	1	30
	未施工	3Tc	1,000	12	360

注) 調査期間は平成3年4月から平成8年3月まで。

むら回数、むら延長は、5年間の総計。

3 考察

(1) 弾性マクラギ敷設が有効な保守要因

先のデータから、IJ等の軌道構造要因、橋梁境等の土木構造物要因の弱点箇所には有効であると考えられる。ほかに、継続調査中のデータから推測すると、分岐器木マクラギ境のPC箇所にも有効である。

(2) 最適施工延長

IJ部での施工延長12mは両端溶接部を扼することを意味する。これより、主な保守要因を内包する施工延長で十分な効果が得られるものと考えられる。しかし、事例⑨に示すとおり、両端溶接部に保守要因が無いと判断したIJでIJ中心のみに敷設した結果、低減割合が劣る結果となった。あるいは、図1に示すように敷設始末端付近では軌道狂い進行が認められた場合がある。従って、極端に短い施工延長は新たな弱点箇所結びつく可能性があり好ましくない。また、軌道パネの急変箇所には対策が必要である場合が考えられる。

また盛土高架境等の土木構造物要因では、あおり等が10m以上に認められ、図2のように波形変化も同程度の区間に見受けられる。よって敷設延長も最低一車長分(25m)程度は必要であると推定される。

(3) 忌避すべき箇所

弾性マクラギの性能を考慮すると、EJや分岐器内及びスラブ境への敷設は、それら諸材料への悪影響が予想されるので、敷設は忌避すべきである。

(4) 弱点箇所対策としての経済性

当該区間への保守投入が従前のまま引き続くと仮定すると、表3のように数年での投下資本の回収が可能である。更には、保守周期延伸により、前後区間を含めた計画的なMTT作業が可能となり、その効果は大きなものとなる。

4 まとめ

以上より次の事柄が明らかになった。

- (1) 弾性マクラギの敷設により、保守多投入区間の保守量を大幅に減ずることが可能であると推定される。
- (2) 軌道構造要因及び土木構造物要因の保守多投入箇所に対しての有効性が確認された。
- (3) 有効施工延長は10数m以上である。狂い変化の延長によっては最低25m程度は必要であると考えられる。
- (4) 年間5回以上の保守多投入箇所であれば、数年での資本回収が可能である。

5 今後の課題

このように、弱点箇所への弾性マクラギ敷設の有効性及び妥当性が明らかになった。今後の課題としては、次の事柄が挙げられる。

- 1) 異なる保守多投入要因での効果の有無の確認と敷設に係わる標準化のとりまとめ。
- 2) 側方移動に対する根本的対策。
- 3) 弾性マクラギ敷設と道床の掘り返しによる保守低減効果を分離し、評価すること。

6 おわりに

弾性マクラギによる保守低減効果が明らかになったが、材料交換を伴う比較的高価な対策であるので、経済性を十分に見極めて行う必要がある。個々の保守多投入箇所の状況をよく考えて選択フローを検討すべきである。

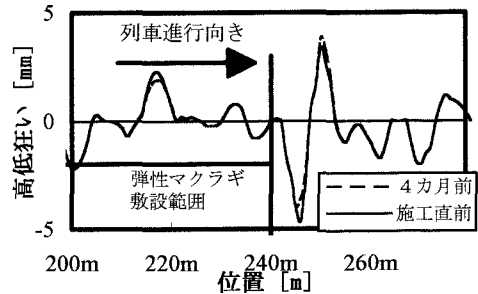


図1 敷設境界付近での軌道狂い進行例

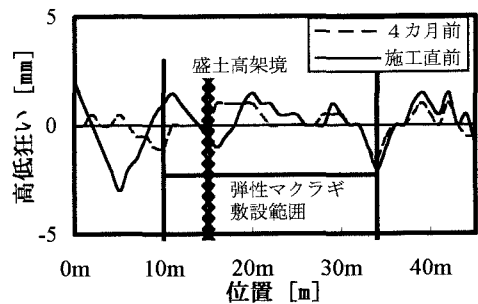


図2 盛土高架境での敷設前の狂い波形変化

表3 弾性マクラギ投入の資本回収年数

年間保守投入回数 [回]	回収年数 [年]
6	5
4	10
3	15

注) 敷設延長30mとしての回収年数である。
保守は「むら直し」を指す。