

IV-287

縦断線形整備に関する一考察

J R東海 正会員 加藤 千博

J R東海 正会員 秋本 直人

1. はじめに

40m弦軌道整備において「通り」に関しては、40m弦通り整正プログラムにより極めて良好な結果を得ている。しかし、「高低」に関しては確立された手法がなく、各保線所において独自の整備方法が取られている。大阪保線所においては、列車添乗による動揺の体感・手動揺試験・マヤチャート等の各種検査結果から施工順位を決定し、基準ピン整正後にマルチ・人力による線形整備を実施している。

本研究では40m弦高低狂いの整備のプログラムに関する本質的な改善点には触れていないが、実施工の中の煩雑な業務の簡素化に取組んだ。以下、その概要と得た結果について報告する。

2. 縦断線形整備について

40m弦高低狂いの発生箇所数を表1に示す。高低狂いの発生数に着目すると、その殆どが縦断線内で発生していることが分かる。このことから上下動揺改善を目的とする高低狂い整備は縦断線の整備であると言える。次に40m弦高低狂い軌道整備のフローを図1に示す。この中で、理想的な縦断線形である計画線の算出には、扛上量、施工能力、構造規程等の多くの制約事項があり、多大な労力を必要としている。そこで簡易に計画線を算出するためパソコンを活用することとした。図2に計算のフローチャートを示す。計算の過程では、キャンパー量、不動点の有無、扛上量の上・下限の設定、縦断線に関する規程等を考慮している

表1 40m弦高低狂い発生数

	縦断線区間	勾配一定区間	合計
大阪保線所管内 線形内訳	1.6km 23.5%	5.2km 76.5%	6.8km 100%
40m弦高低狂い (9mm以上)発生数 (1ヶ所あたり平均)	26	14	40
40m弦高低狂い 発生比率	1.86	1.00	

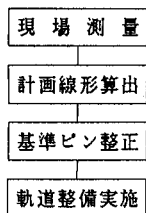


図1 軌道整備フロー

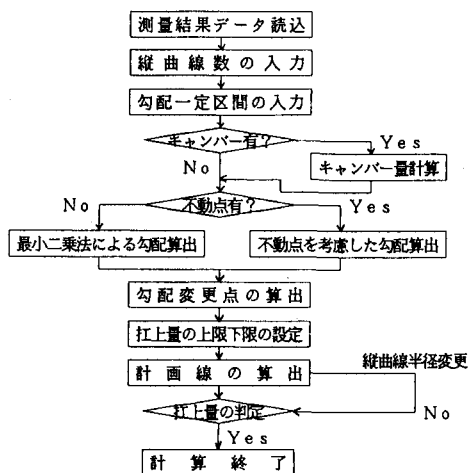


図2 フローチャート

3. 施工結果の検証

支援プログラムによる線形整備の結果について検証する。施工例として京都～新大阪間、上線493K080M～494K170M間で実施した線形整備（マルチ施工）を取り上げる。表2に計算結果、図3に線形整備計画図、図4に線形整備箇所の長波長高低変化、図5に手動揺試験の変化を各々示す。長波長高低に関して493K540M付近地上子箇所の人力施工区間で、扛上量不足がみられる他は極めて良好な軌道状態になり、手動揺試験の結果も同様の結果を示している。

表2 計算結果

キロ程 (a)	現在の ビン高 (a)	現在の レール高 (a)	計画 レール高 (a)	ビードリ (mm)	上蓋高 (mm)	ワイヤ一量 (mm)
493610	10, 658	8, 806	8, 812	117	6	0
493620	8, 972	8, 804	8, 804	78	-1	0
493630	9, 836	8, 868	8, 866	70	-2	0
493640	9, 832	8, 877	8, 877	105	4	0
493650		7, 258	7, 277	67	3	0
	7, 315	7, 277	7, 277			
494380	7, 329	7, 289	7, 288	82	7	0
494400	7, 334	7, 305	7, 314	28	1	0
494410	7, 339	7, 328	7, 326	13	-2	0
494420	7, 304	7, 35	7, 350	-46	0	0
494430	7, 285	7, 378	7, 376	-81	-2	0
494440	7, 357	7, 402	7, 403	46	8	0
494450	7, 373	7, 422	7, 430	-67	8	0

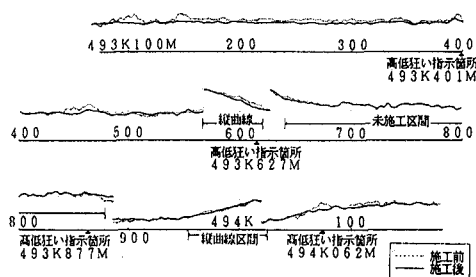


図4 長波長高低波形の変化

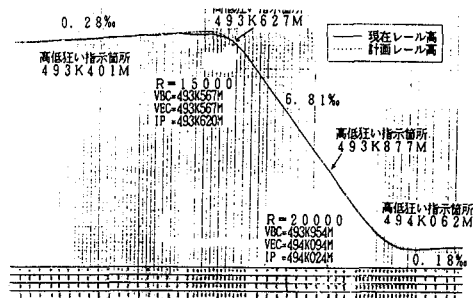


図3 線形整備計画図面

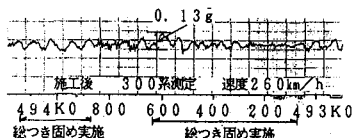
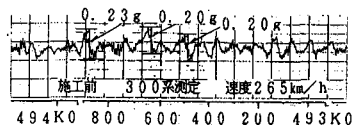


図5 手動揺試験結果の変化

図6に線形整備箇所での40m弦高低狂い波形の変化を示す。同図より、従来の施工方法（調整測量による線形整備）では40m弦高低狂い波形の改善は見られないが、今回実施した支援プログラムを用いた線形整備では40m弦高低狂い波形も改善され、今回実施した施工方法の有効性を実証した。

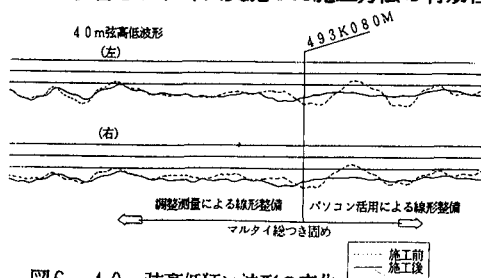


図6 40m弦高低狂い波形の変化

4. 結論

本研究の結果を以下にまとめる。

- (1) パソコンの利用により縦断線形整備時の計画線算出に係る労力の大幅な軽減。
- (2) 上下動揺改善のための部分的な軌道整備においても開発したシステムが有効であることが分かった。
- (3) マヤチャートの長波長高低狂いと現場測量の結果との間には相関関係が有ることを確認した。
- (4) 4.0 m弦高低狂いと上下動揺との間に定性的ではあるが相関関係が有ることを確認し、軌道整備計画策定時においては、4.0 m弦通り狂い同様有効な軌道整備実施の判断基準となることが分かった。
- (5) $R=10,000\text{m}$ 以上の縦曲線を用いることにより、 0.18g 以上の上下動揺を抑制できることが分かった。

また、今後の課題としてマヤ車のデータを用いることにより、現場測量が省略可能であるか否かを研究しより良好な軌道状態の確保と、一層の省力化を考えていきたい。

参考文献 1) 神谷進：鉄道曲線、交友社、1982