

IV-362 東海道新幹線の軌道状態の推移とTGVとの比較

鉄道総合技術研究所 正会員 高井 秀之
 東海旅客鉄道 正会員 杉山 芳隆
 東海旅客鉄道 正会員 永沼 泰州

1. はじめに

東海道新幹線では平成4年3月から300系「のぞみ」による270km/h運転を開始した。速度向上実施に先立ち、軌道関係では数年前から乗心地対策として長波長軌道狂い整備を重点的に実施してきた。また、今後の効率的な保守方法を確立するために調査区間を設定し、軌道状態と軌道保守量の関係について調査した。

2. 東海道新幹線の長波長通り狂い整備と軌道状態の推移

高速運転時の左右動揺には長波長通り狂いの影響が大きく、その評価には40m弦正矢が有効であることが明らかにされており¹⁾、東海道新幹線では表1に示す40m弦軌道整備目標値を設定して軌道整備を進めてきた²⁾。その結果、長波長通り狂いは40m弦P値(軌道狂い指数)で見ると図1のように顕著に改善された。

一方、東海道新幹線152K～162K(上り線)に調査区間を設定し、長波長軌道狂いとレール頭頂面凹凸を対象として、軌道状態と軌道保守量の関係調査を開始した。図2には調査区間での40m弦軌道整備施工前後の軌道狂い形状とパワースペクトル密度の比較を示す。調査は継続中であるが、これまでの結果から、40m弦通り狂いの仕上り目標値3mmは達成可能であり、その後の軌道狂い進みは小さいことが確認された。

表1 40m弦軌道整備保守目標値

軌道狂い種別	保守目標値	仕上り目標値
高低	9 mm	5 mm
通り	8 mm	3 mm

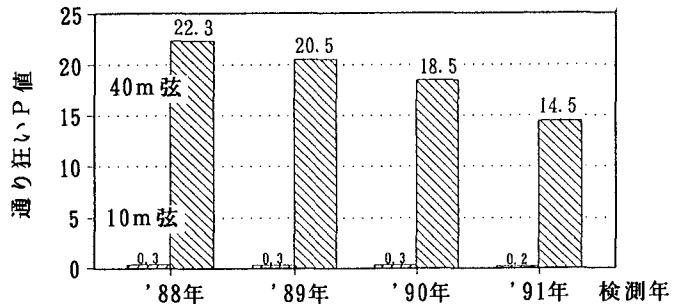
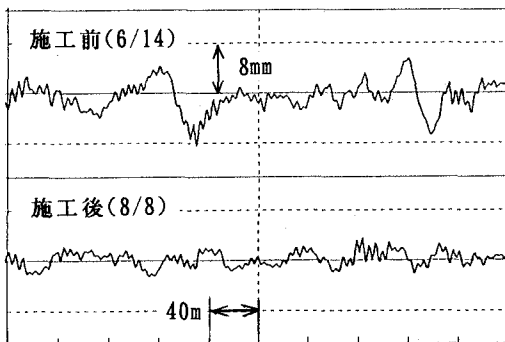
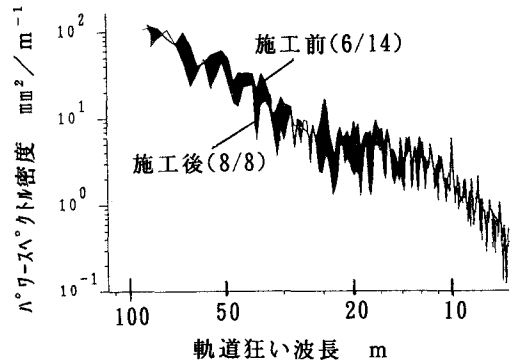


図1 東海道新幹線の通り狂いの推移



(1) 40m弦通り狂い形状



(2) パワースペクトル密度

図2 40m弦正矢軌道整備の施工前後の比較

3. 東海道新幹線の軌道状態の現状

東海道新幹線の軌道状態を評価するために、10m弦正矢および40m弦正矢P値、標準偏差、平均偏差（絶対値の平均値）と、その値の超過した率を算出した結果を表2に示す。10m弦では標準偏差が高低1.26mm、通り0.79mmと小さいことから3mmP値（標準偏差が3mm程度であることを前提として決められた）は高低3.1、通り0.2と極めて小さく、軌道狂い評価指標としてのP値の有効範囲から外れている。40m弦正矢ではσが高低2.61mm、通り2.15mmであることから3mmP値は有効な指標となると考えられる。

表2 東海道新幹線の軌道状態の評価指標（平成3年11月検測）

検測弦長	種別	P 値 (± 3 mm)	標準偏差σ		2 σ		3 σ		平均偏差
			値	超過率	値	超過率	値	超過率	
10m弦正矢	高低	3.1	1.26mm	26.4%	2.53mm	5.6%	3.79mm	1.1%	0.94 mm
	通り	0.2	0.79mm	27.5%	1.57mm	5.4%	2.36mm	0.9%	0.60 mm
40m弦正矢	高低	21.8	2.61mm	27.5%	5.22mm	5.4%	7.89mm	0.9%	—
	通り	14.5	2.15mm	28.3%	4.31mm	5.1%	6.46mm	0.8%	—

4. TGVの軌道状態との比較

フランス国鉄のTGVでは軌道状態を10m弦軌道狂いの300m区間の平均偏差で管理している。東海道新幹線の10m弦正矢軌道狂いの平均偏差は表2に示したように高低0.94mm、通り0.60mmであった。表3に示すTGVの整備限度と比べると、東海道新幹線の現状は高低狂いではTGVの上限値（整備値）よりも若干劣り、通り狂いではTGVの下限值（仕上り値）よりも良い状態であると推定される。

TGVの個々の軌道狂いの限度値を表4に示す。検測弦長による検測特性とその比は図3、図4となり、波長によって異なるので厳密ではないが、40m弦正矢（片振幅）に換算すると高低7.5mm、通り7.8mmと東海道新幹線と同程度の整備限度を設定しているといえる。

表3 軌道狂い整備限度(300m区間の平均偏差)

軌道狂い種別	下限値 (仕上り)	上限値 (整備値)
高低	0.4 mm	0.8 mm
通り	0.9 mm	1.4 mm

表4 標準および長波長軌道整備限度

軌道狂い種別		検測弦長	全振幅軌道狂い	
			連続	単独
標準	高低	12.2 m	5 mm	10 mm
	通り	10 m	7 mm	12 mm
長波長	高低	31 m (40m換算)	8 mm (12.0mm)	10 mm (15.0mm)
	通り	33 m (40m換算)	8 mm (10.4mm)	12 mm (15.6mm)

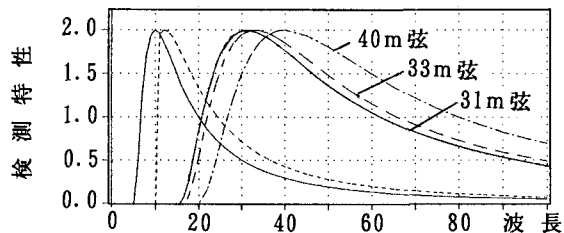


図3 検測弦長による検測特性の比較

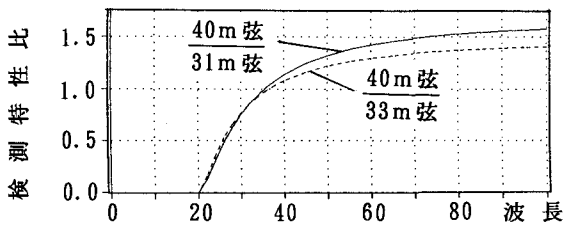


図4 40m弦正矢との検測特性の比

〔参考文献〕

- 1) 高井秀之：新幹線の長波長軌道狂い管理、鉄道総研報告、p.13、1989.4
- 2) 宮本秀郎・小林宗司：東海道新幹線270km/h営業運転にむけて、新線路、p.15、1992.2