

Ⅳ－４ 軌道の静的狂い、動的狂いおよび車両動揺の関連について

京 都 大 学 工 学 部 正 員 後 藤 尚 男
 京 都 大 学 工 学 部 正 員 渡 部 卓 郎
 京 都 大 学 工 業 教 員 養 成 所 正 員 勝 見 雅
 京 都 大 学 大 学 院 学 生 員 ○ 玉 城 弘 康

1. はしがき

軌道は他の構造物のように力学的に完全に結合された構造物ではなく、その構成からして常時の走行列車荷重によって順次微細な永久変形が累積されていく不完全結合の構造物といわれている。したがって、列車の走行によって生ずる軌道の時間的な劣化状態を調査測定し、その結果より経済的で合理的な補修を加えつつ、列車運転を安全・快適に行なえるよう、軌道を常に一足以上の良好な状態に整備していかなければならない。コンクリートまくら木は、資材費や労力費を含めた線路の保守費をかなり軽減できるのみならず、スピードアップや良好な乗心地が得られるなど、軌道の強化策や近代化の一環として最近各所で採用されている。本研究は、近畿日本鉄道大阪線の各種コンクリートまくら木区間およびその対側木まくら木区間において実施して来た静的な軌道狂いの測定とともに、マチサ軌道検測車による動的な狂いをも測定し、これら両記録から軌道劣化の推移を究明すると同時に、これらの区間における走行車両の動揺加速度と乗心地を異った速度段階で測定し、各種まくら木軌道の列車におよぼす影響とその推移を調査研究したものである。

2. 静的な軌道狂い

表－1に示す近鉄大阪線の各種まくら木区間において、2年前から静的な軌道狂いの測定を続けており、これらの結果についてはすでに報告した。（土木学会関西支部年次学術講演会、昭和36、昭和37、土木学会年次学術講演会、昭和38）測定はコンクリートまくら木敷設延長の長い区間は5m、短い区間は2.5m間隔とし、各40測点について軌間・水準・高低・通りの4項目について行った。それより軌道狂い指数P値の推移をみると、新

表－1 試験区間の軌道状態

区間別 まくら木別	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ	Ⅳ		Ⅴ	
	改良RS-Ⅱ	木	RS-Ⅰ	木	新幹線	縦	木	PS	木
場所 および キロ程 (上本町起算)	近鉄 大阪線 俊徳道—長瀬 間 5 ⁺ 600～5 ⁺ 800		同 左 長瀬—弥刀 間 6 ⁺ 500～6 ⁺ 600		同 左 同 左 6 ⁺ 260 ～6 ⁺ 360	同 左 同 左 6 ⁺ 650～6 ⁺ 850		同 左 法善寺—堅下 間 14 ⁺ 380～14 ⁺ 480	
まくら木 敷設 または 交換年月	昭36-11	昭35	昭36-8	昭35	昭37-6	昭34-12	昭35	昭28-3	昭36
最近の 道床つぎ かため 月 日	昭38 7月18	7月29	9月10	8月20		9月7	8月17	8月5	8月5
レール種別	PS 50		PS 50		T 50	PS 50		PS 50	
道床厚(mm)	250		250		250	250		200	
各区間とも、直線区間で、レール長25m、道床材料は碎石である。									

幹線まくら木敷設区間が特に良好とでたが、これらの詳細については講演時に述べる。

3. 動的な軌道狂い

静的な軌道狂いの測定と前後して、本年7月から1カ月間隔でマチサ軌道検測車による各種まくら木区間の動的狂いの記録を取り、これを静的測定値と比較検討した。現在のところ測定回数が多いので両者の比較はやや困難であるか、動的狂いでは水準が比較的大きく悪化し、通りがわずかに悪化し、高低はむしろ良くなる場合もあることか明らかとなった。

4. 車両の振動加速度と乗心地係数

検測車による測定とは別に、試験列車の左右・上下・前後の各加速度および上下の乗心地係数を測定して、走行車両と軌道状態との関連性について考察した。試験車はすべて名古屋―大阪、宇治山田―大阪間の特急車で、上本町駅―高安車庫間の廻送車を用い、試験区間を50、70、90km/hの各希望速度で3往復したときの先頭車の台車軸上の記録を取った。ただし、各回の試験車と速度が同一でないため、得られた記録をそのまま比較することができないが、各種まくら木区間の乗心地係数の平均値を示したのが表-2である。

表-2 各種まくら木区間別の乗心地係数平均値

	速度(km/h)	木(標準)	新幹線	RS-II	縦	RS-I		速度(km/h)	木(標準)	新幹線 対側	RS-II 対側	縦対側	RS-I 対側
7月 12日 上り	49	1.012	0.556	0.560	0.874	0.660	7月 12日 下り	68	1.046	0.914	1.070	0.872	0.872
		1	0.549	0.553	0.862	0.652			1	0.874	1.023	0.834	0.834
	76	1.227	1.090	1.100	1.441	1.518		72	0.520	0.516	0.560	0.424	0.444
		1	0.889	0.897	1.178	1.238			1	0.991	1.078	0.815	0.854
	103	1.102	0.790	0.869	1.184	1.282		97	1.280	1.210	1.581	1.063	1.246
		1	0.716	0.787	1.074	1.163			1	0.945	1.237	0.830	0.972
8月 15日 上り	52	0.852	0.684	0.659	0.671	0.536	8月 15日 下り	50					
		1	0.803	0.773	0.787	0.629							
	78	0.996	0.680	0.694		0.782		71	0.575	0.582	0.568	0.533	0.634
		1	0.682	0.696		0.785			1	1.013	0.987	0.927	1.102
	90	1.172	0.638	0.558	0.885	1.050		88	0.895	1.266	1.149	0.946	1.102
		1	0.544	0.476	0.754	0.895			1	1.414	1.284	1.119	1.232

5. 軌道狂いおよび車両動揺についての考察

静的な軌道狂い指数P値を検討すると、国鉄東海道新幹線用まくら木区間が特に良好であるほかは、コンクリート系まくら木のP値が木まくら木のそれより小さいとは限らず、動的なP値についても大きな差異は認められない。一方、走行車両の動揺について比較検討すると、新幹線用および改良RS-II型まくら木区間では乗心地係数がほとんどの場合に1以下となり、明らかに良い傾向を示している。したがって、列車を安全・快適に走行せしめるという軌道の役割からすると、この両者が他の軌道より優れていることになる。これらの詳細については講演時に述べる。