

N-104 軌道狂いの貨車走行による寄与

国鉄鉄道技術研究所 正員 〇紀孝 昌幸

金

正員 青木 正寿

1. 目 的

軌道狂いが車両の走行に与える影響については、これまで力学的解析、軌道に特殊形状を与えたり現車走行試験等いろいろの検討が試みられている。これらに対し、車輪を長距離にわたって走行させ種々の軌道形状に対する走行特性値を測定し、軌道形状と車両走行特性値間の関係を統計的に検討するものの一つの有効な方法であらう。本報告は上記の趣旨に基づいて、昨年9月山陽本線岡山-下関間において行われた貨車走行試験の中間報告である。

2. 試験方法

試験対象として、軌道は岡山-下関間上下線にある半径400, 600, 800Mの曲線52474T, 車両はワラ1型式(2段リンク), ワム23000型式(1段リンク), ワム3500型式(シュート)のもの各1両ずつを選んだ。各供試車は積荷状態とし、軌道試験車等とともに営業列車の後部に連結して前記区間を営業速度で走行せしめた。

3. 解析方法

この試験結果の解析にはいろいろの方法が考えられるが、全体の見通しを得るために、3つワラ1型式供試車の諸特性値と軌道狂いの対応の分散分析から始めることとした。以下述べるのはこの解析にかざられる。試験区間52474所より100m(R400, 600)または70m(R800)づつに分割したサンプリングポイントを設定し、各ポイントについて、供試車の曲線外軌側横圧の最大値、輪重の最小値および上下、左右振動加速度の最大値、横圧最大値の位置における脱線係数を求めた。上によつて得られた諸特性値の位置附近15mの範囲内における通り、高低、平面性の各軌道狂いの最大値を求め、各車両特性値と対応させた。ここで平面性とは供試車の軸距4m間における水準狂いの差である。分散分析の因子としては、曲線左右別、列車速度および通り、高低、平面性の各狂いの因子をとり上げ、得られた記録から水準数、繰返しを右表のように定めた。この試験では左右別を除く因子の水準はあらかじめ決定して置くことができなから、得られたデータを水準数に応じて分類した逐次分類法を採用し、各車両特性値に対して曲線半径別に各々配置の場合に準じるとの分散分析を行った。相乗交互作用は2因子までとした。

特性値	半径	左右別	速度	通り	高低	平面性	繰返し	データ数
横 圧 輪 重 脱線係数	400	2	3	3	3	3	2	324
	600	2	4	3	3	3	1	216
	800	2	4	3	3	3	1	216
振動 加速度	400	—	4	3	3	3	3	324
	600	2	4	3	3	3	1	216
	800	—	3	3	3	3	2	162

4. 結 果

4-1. 逐次分類法によつた場合ある因子の水準の中に他因子の値が平均して含まれなければならないことがある。このことは因子相互間の分散分析によつて調べることができ、この結果高低狂いと平面性との間にある程度の相関があることが認められたが、他の因子についてはバランスしていることが認められた。

4-2. 分散分析の結果を次頁の表に、また通り狂いがある意で横圧について各因子の各水準に於

平均値を、各因子の分類内平均値に対して植点したものを図に示した。

4-3. 分散分析の結果および図の如次のことがみえる。

(1) 全車両特性値、全曲線半径を通じて速度の有意性が検出されている。これはすでに指摘されていることである。

(2) 曲線左右別が有意性をもつことは、最近の別の試験でも指摘されたもので、同様にここでも検出されている。これは横圧、脱線係数に於いて著しい。

(3) 横圧に対して通り狂いが有意である。これはこれまででは不明確であったものである。ただし図に見られるように狂い量の増加に対する横圧の増加率は大きなものではない。

(4) R400, R600 で輪重に対する高低または平面性の有意性が検出されており、その度合は横圧に対する通りと同程度である。

(5) 脱線係数に対しては軌道狂いは有意ではないが、横圧と同じく右のような図を画いてみると、必ず必ず若干の寄与はあるように思われる。

(6) 振動加速度に対しては、軌道狂いの有意性が認められる場合とそうでない場合があるが、脱線係数の場合と同じようだがこがええる。

(7) 以上の如くに各車両特性値に対してそれぞれ1つまたは2つの軌道狂いが寄与をもつことが見られるが、いづれの場合もその度合は速度や曲線左右別と比べて相当小さい。

(8) 表の最下欄に示すように、この解析では誤差が輪重、脱線係数で80~90%、それ以外でも60~70%あり、ここに上り上げた因子は車両特性値に寄与するものの一部に過ぎない。

4-4. この解析での通り狂い、高低狂いは通常用いられている10mm水準法によるものであるが、上の結果に示すように軌道狂いの被試験車の走行特性値に対する寄与は微弱なものである。このことは軌道狂いが貨車の走行に影響が小さいと断ずるよりも、むしろ現段階では軌道狂いの表現法の妥当性を一応疑つてみる必要がある。右のこの解析では波長あるいは波高についての考察は行われず、さらに因子を追加して検討する必要がある。これらに関し今後継続的ワラ1型式以外の試験車を含めて行う予定である。

特性値 因子	横 圧			輪 重			脱線係数			右加速度			左加速度		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
主 効 果															
1. 左右別	**13	**15	**13	**1	**1	**1	**19	**13	**11	**2	—	—	**1	—	—
2. 速度	**13	**13	**13	**14	**14	**14	**14	**14	**14	**26	**19	**19	**36	**35	**13
3. 通り	**21	**21	**21	**2	**2	**2	**8	**8	**8	*	*	*	*	*	*
4. 高低	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5. 平面性	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
交互作用	3		5												
誤差比率	61	70	71	90	93	95	77	79	95	81	70	81	64	61	84

1 **は1%有意, 2*は5%有意, *その下の数字は寄与率, 4. 交互作用は横圧R410で1X2*, 同じくR800で1X5, 2X5で*となつてゐる。

