

IV-262 通勤快速電車における分岐器直線側の通過速度の向上

東海旅客鉄道株式会社

正会員 山下 真澄

東海旅客鉄道株式会社

正会員 大竹 敏雄

鉄道総合技術研究所

正会員 鬼 憲治

1. まえがき

在来線の速度向上は、鉄道経営のとり巻く環境が厳しい中で会社の経営基盤を確立するための重要な施策のひとつである。速度向上の手法としては車両側の加速度性能等の向上とともに、軌道設備側の対策の主なものとしては、最高速度の向上のための軌道構造の強化、曲線の改良による通過速度向上、分岐器の通過速度向上等がある。

表-1 120Km/h 化のための分岐器及び車両の整備基準値

	クローニング部 の軌間(mm)	輪 軸	
		車輪内面 距	フランジ外 面距離
現 行	1067 +5 -3	988 ~ 994	516 ~ 527
120Km/h のた めの整備値	1067 +3 -3	989 ~ 994	520 ~ 527

この中で分岐器の通過速度のうち、特に片開き分岐器における直線側の通過速度については、60kgまたはある種類の分岐器については、高性能優等列車に限り、列車最高速度と同じ120Km/h が認められており、一般の50N分岐器を高性能列車が通過する場合は100Km/h である。これは、昭和56年中央西線における381系電車の一般50N分岐器速度

向上試験ならびに昭和57年東海道本線における183系電車による同様の試験と、理論計算等の結果に基づくものである。これらの実車走行実験及び理論計算結果によると、分岐器及び車両の整備限度値を表-1のように制限することにより、分岐器の速度向上における指標である背面横圧について、100km/h から120Km/h への速度向上後もその過大な発生を抑え得ることが判明した。当時は特急列車に対して速度向上のニーズが高く、主として高性能優等列車における検討がされていたが、今回優等列車以外に高性能列車、特に通勤快速列車についても、列車最高速度と同じ速度まで分岐器直線側の通過速度を向上させることは、到達時分の短縮のほかルーフ等に要する費用節減等の効果があることから、117系・165系・211系等の高性能列車についてシミュレーション及び実車試験を行ってガードレールに発生する背面横圧を分析し、分岐器直線側通過速度向上についての検討を行った。

表-2 乗車人員別重量

乗車率	車体重量(t)		
	0%	100%	200%
485系	42.0	45.0	—
211系	25.5	34.0	42.5

2. 試験計画

高性能優等列車と高性能列車との相違は定員制であるか否かであり、車両の性能上には差がない。優等列車である485系と通勤列車である211系5000番台との乗車人員別の重量は表-2のとおりであり、211系は乗車人員の差による重量の差が特に大きい。

分岐器直線側の速度向上においてはガードレールの背面横圧の発生を一つの判断基準とすることから、乗車効率の相違により、この背面横圧がどの程度変化するかを実車試験により確認することとした。図-1に今回の速度向上のフローを示す。

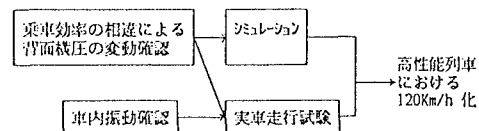


図-1 速度向上の流れ

3. シミュレーション解析

ここでは、485系高性能優等列車を用い従来からある車両モデルを使ってシミュレーションを行い、この適合性を

調べ、これにより背面横圧の特性を明らかにし検討を行った。この解析結果を図-2に示すが、100%乗車時に比べて200%乗車時の場合の背面横圧の増加分は、わずかに2%弱(0.2~0.3t)であり、車両重量の増加に比べカドレールの発生横圧はほとんど差がないことが判明した。

4. 実車走行試験

(1) 試験区間及び測定

試験区間は、中央西線上り神領～春日井間389K500m付近で、50Nレール直線区間である。ここに、図-3に示すとおり車輪の誘導用カドと図-3に示す箇所に3カ所の背面横圧測定用ゲージを取り付けた試験用カドを設置した。

(2) 試験車両及び速度

試験車両は高性能列車の中で定員乗車時と、ほぼ満員と思われる200%乗車時の重量差が最も大きい211系5000番台を用い、表-3に示す速度及び列車回数について試験を行った。

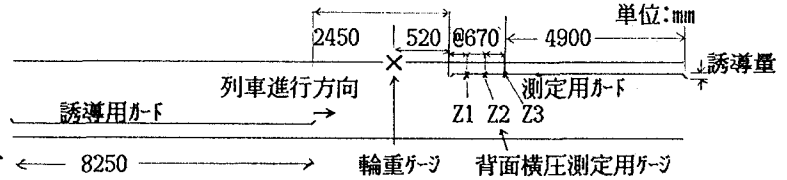


図-3 試験方法

なお乗車効率分の乗車重量については、相当分のふんどし(100%-8.5t、200%-17.0t)を積み込んだ。あわせて、先頭車両において振動加速度計により車両内の振動加速度を測定した。

(3) 試験結果

背面横圧の測定結果を図-4(a)に示す。これによると、100%乗車時と200%乗車時には大きな差はなく最大でも速度124.6km/hで5.4tであり、限度値12.0tとくらべても問題となるものではなかった。

また車上振動加速度測定結果は図-4(b)に示すとおりであるが、100%乗車時に比べて200%乗車時の振動加速度の値のほうが小さいことがわかる。これは、重量の増加により車体が安定していくことを示すものと考えられる。

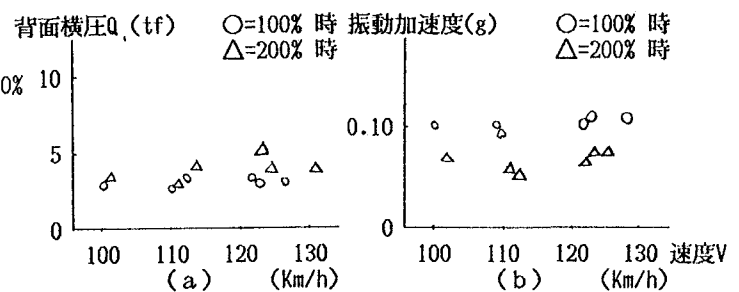


図-4 速度と背面横圧・振動加速度の関係

5. まとめ

以上のシミュレーション結果及び実車走行試験結果により、高性能列車についても高性能優等列車と同じ保守レベルを保つ限りにおいて、分岐器直線側速度を120km/hにまで向上することは可能との結論を得た。

文献； 1) 佐藤泰生・佐藤吉彦・三浦重、鉄道分岐器のカドに発生する背面横圧の実態とその軽減策
土木学会論文集 第398号/1-10、1988.10