

主電動機の高効率設計による電車の省エネルギー効果

近藤 稔

インバータ電車を更に省エネにする一つの方法として、主電動機の効率を向上する方法がある。しかし、消費エネルギーの総量は実測により把握する取り組みが行われているが、その内訳は測定できないため、主電動機の損失がどの程度の割合を占めるかは不明であり、効率向上による省エネルギー効果が明らかでない。そこで、標準的な通勤電車を対象にして、設計計算と走行シミュレーションにより、主電動機設計時の材料選定による効率向上効果と走行時の消費エネルギー低減効果を評価した。その結果、材料選定により主電動機の発生損失が大きく変わり、最も差が大きい場合で、走行時の主電動機損失で28%、消費エネルギーでは14%の差が生じる結果となった。今回の計算例によると、主電動機損失は通勤電車の走行に伴う消費エネルギーの約半分を占め、通勤電車の省エネルギー化には主電動機の高効率化が効果的であることが示された。

(鉄道総研報告, 2009年11月号)

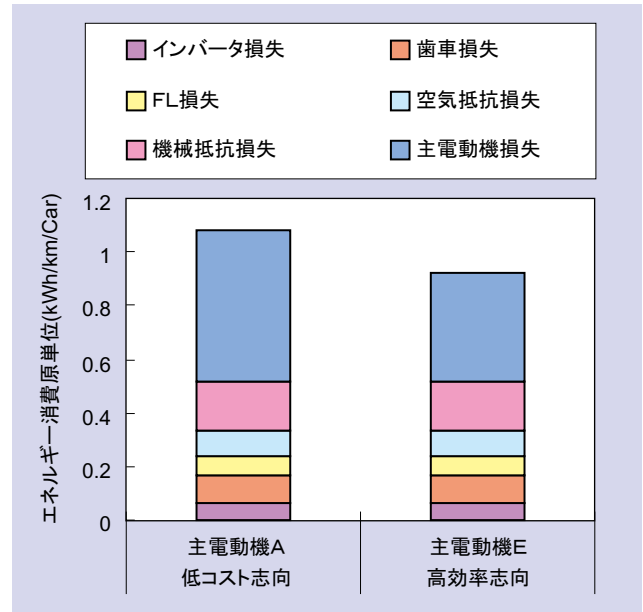


図 高効率主電動機による消費エネルギー削減効果

急曲線低速走行時に高さ調整弁等が車両挙動に与える影響

下澤 一行

高さ調整弁には、国鉄時代から使用されている「不感帯・時間遅れを持つもの」(以下、LV4)と、近年使われるようになった「中立位置付近に微小流量帯を持つもの」(以下、LV7)が使われている。今回、2種類の高さ調整弁を個別にモデル化し、各々の特性が車両の挙動に与える影響について解析的検討を行った。モデル化にあたりLV4については給排気動作に時間遅れを与えるばね・減衰要素に工夫を加え、緩やかな操作に対しては時間遅れが生じない特性を実現した。一方、LV7については流量特性を操作量の関数とし、小さな操作量に対しても給排気が継続されるよう配慮した。図は半径160m、カント95mmの曲線を10km/hで走行する場合について両モデルを比較したものである。LV4は円曲線の入り口付近でのみ動作しているが、LV7では入口緩和曲線から曲線通過後の直線まで動作が継続して

いる。また、LV4では曲線通過後に車体ロール角が残留しているが、LV7では徐々に解消されている。

(鉄道総研報告, 2009年11月号)

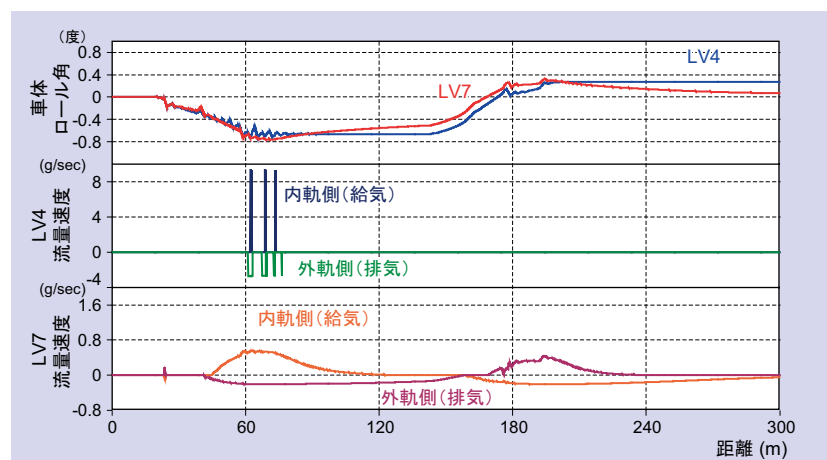


図 急曲線通過中の車体ロール角と高さ調整弁の動作状況 (半径: 160m カント: 95mm 速度: 10km/h)