

架線と車載蓄電との複電圧用ハイブリッド電車と制御法の開発

小笠正道 田口義晃 末包洋士 門脇悟志

架線集電と車載蓄電によるハイブリッド電源型電車は、回生失効防止時に電気エネルギーを自車に蓄電して再利用することで省エネ化が見込める鉄道車両である。ところで、国内の都市鉄道の架線電圧には、直流600V、750Vの低圧系と、同1500Vの高圧系の2種類がある。筆者らは現在までに1500V架線下での高圧系機器のみによる試験台試験や、750V架線下での低圧系駆動用インバータによる走行試験で架線ハイブリッド技術を実証してきたが、低圧系駆動用インバータ搭載車両が1500V架線区間に乗入れるためには、複電圧化対策が必要となる。

そこで、1500V架線電圧を低圧系に電圧変換して直流中間回路とし、そこに低圧系蓄電装置と低圧系駆動用インバータを並列接続する、降圧後並列分岐蓄電方式を開発した。回路構成のバリエーションを整理した上で、開発した主回路と制御アルゴリズム、所内走行試験結果について報告する。

(鉄道総研報告, 2008年2月号)



図 直流1500V架線下での架線ハイブリッド走行試験

蓄電装置挿入によるインバータ入力電圧上昇方法と省エネ効果

田口義晃 小笠正道

電力回生ブレーキは、電気車の省エネ技術として欠かせないものとなっている。近年では、電力回生ブレーキのみで車両を停止させられる全電気停止ブレーキも普及してきた。しかし高速域においては、電力回生ブレーキだけでは十分な減速度が得られない場合がある。回生ブレーキを動作させる機会が得られない回生失効という問題の他に、回生ブレーキ力の定格そのものが不足する問題がある。後者への一対策として、直列蓄電装置(図)を提案する。インバータ入力電圧を昇圧することによってモータに印加する電圧を増加し、高速域でのモータトルクを増大させる。回路シミュレーションの結果、良好な昇圧電圧制御と充放電動作を確認した。ま

た、走行シミュレーションによって省エネ効果を試算した結果、搭載しない場合に比べて最大2.0kWh(13.8%)の節電となった。

(鉄道総研報告, 2008年2月号)

