

鉄道車両と技術

Rolling Stock & Technology

No.78 2002-7

特集：回生ブレーキをめぐるって

目次

電力回生ブレーキとき電システム：現状と展望……………	高木 亮	2	
回生ブレーキとエネルギー……………	小笠 正道	10	
旧方式交流回生ブレーキ顛末記……………	川添 雄司	20	
京阪電鉄京津線における回生ブレーキ発達史……………	永淵 澄夫	25	
* * * * *			
JR東日本 AC Train・E993系の概要 - 2 ～ACトレインの主回路システムと車両制御情報システム……………	神孫子 博	33	
鉄道エッセイ～ジャカルタ通信(5)……………	佐々木 拓二	38	
車両洗淨の技術/ケーススタディ(再録) アルミ車体外板洗淨について～帝都高速度交通営団……………	内山 周二	40	
J-Rail 2002 開催のお知らせとプログラム……………			47
鉄道技術国際シンポジウム(STECH'03) "International Symposium on Speed-up and Service Technology for Railway and Maglev Systems"のお知らせ……………		53	
後 記……………		54	

電力回生ブレーキとき電システム：現状と展望

高木 亮

たかぎ りょう (TAKAGI, Ryo) ; パーミンガム大学・Research Fellow (工学博士)

電力回生ブレーキは、他の乗り物に対して電気鉄道が有する圧倒的な優位性のひとつといえる。その基盤となるパワーエレクトロニクス技術の進展によって、現在は新造される電気車で回生ブレーキを用いないものは考えられない、というに近い状況ができてきた。

本論文では、電力回生ブレーキとき電システムのこれまでを概観すると同時に、インテリジェント化システム、純電気ブレーキ、蓄エネルギーデバイスなどにより変化が予想される今後を展望する。

回生ブレーキとエネルギー

小笠 正道

おがさ まさみち (OGSA, Masamichi) ; (財)鉄道総合技術研究所 車両制御技術研究部 主任研究員 (駆動制御担当)

電気鉄道の運行に関わる省エネルギー方策としては、大きく分けて、“エネルギー損失低減”と“運動エネルギー再利用方策(エネルギーリサイクル)”の2つがある。鉄道事業の中で最もエネルギー消費の大きな“車両運行エネルギー”低減化は、省エネルギー化の有効な方策である。電気車によるブレーキ時のエネルギー回生は、車両軽量化、機器の効率化、走行抵抗低減、き電側の対策、ランカーブの設定などとともに車両運行エネルギー低減を実現する上での重要なファクターである。軽量化や機器効率化など比較的進展している技術に対して、現状のエネルギー回生ブレーキの実態からは、運動エネルギーを回収するための方策はまだ余地が大きいことを考えれば、エネルギー回生には大きな期待が注がれる。

本稿では、電気車の持つ運動エネルギーの再利用に目的を絞る、主にどのようにしてエネルギー回収を行うかについて、いろいろな方策を紹介することとし、特に、回生失効がよく問題となる在来線直流電化区間を対象とする。なお、地下鉄のような駅照明や空調がエネルギーを大幅消費する空間についての省エネルギー化については別途の課題とする。

旧方式交流回生ブレーキ顛末記

川添 雄司

かわぞえ たけし (KAWAZOE, Takeshi) ; 嵯峨製作所 顧問

今でも脳裏に浮かぶヨン・サン・トウ、昭和43年10月1日の輸送改善。中でも、奥羽線の交流回生ブレーキ機関車運転開始は、その最たるものだ。それはともかく、編集長から「交流回生ブレーキ黎明の頃」の表題で回顧談執筆の依頼を受けた時は、正直申して躊躇した。何しろ30数年前のこと、忍び寄る年波で記憶も断片的かつ情感的曖昧化も進み技術誌の記述は心許ないと、何よりも技術的には電源転流・他励コンバータによる急勾配抑速回生であり、現用の自己転流・自励コンバータにより停止ブレーキ回生も行なう方式とは大きく異なる過去の遺物であり、“日没”の技術といえよう。こんなものを述べても、その道の学者からは一笑に付され、現役第一線の諸君からは一顧だにされないだろう。しかし、それでもということなので、他論文の自励コンバータ方式との新旧比較の参考として、また、開発・実用化に当たり自分なりに考慮したことや経験したことなど顛末を述べて、責めを果たしたい。

京阪電鉄京津線における回生ブレーキ発達史

永淵 澄夫

ながぶち すみお (Sumio NAGABUCHI) ; 元 東洋電機製造(株) 専務取締役

電気鉄道における発電ブレーキは、古くから路面電車の非常用ブレーキシステムとして実用化されていた。しかし主に山岳路線で抑速用に用いられる回生ブレーキシステムは、昭和の初期から一部の電鉄に採用されたものの、長期にわたって実用に供されていたものは数少なかった。その中で、京阪電鉄の京津線50形車は35年間にわたって回生ブレーキを活用した貴重な存在である。

1953年から始まった駆動・制御システムの大きな変革の一つは「電空連動ブレーキ」であり、その確立を待って1959年に「複巻モータによる回生ブレーキの常用」が実現した。この方式は、その後30年以上にわたって我が国における電車駆動・制御システムの主流の座を守ったわけだが、その歴史の初期段階で、京津線にも「同線独自の操作方法」と「高速本線用に開発された自動制御技術」のそれぞれの長所を生かした独特の制御装置を搭載した80形車が生まれた。本稿では、これら2形式の回生車を中心に、同線の回生ブレーキ発達の跡を振りかえってみたい。

JR東日本 AC Train・E993系の概要 - 2 ~ACトレインの主回路システムと車両制御情報システム

神孫子 博

こぐれ たかお (KOGURE, Takao) 東京急行電鉄(株)鉄道事業部電気部

ACトレインでは21世紀にふさわしい通勤・近郊電車を目指して、システムチェンジや多くの要素技術の開発に取り組んできた。その中でも車両走行に重要な役割を担う駆動システム(直接駆動主電動機方式の主回路システム)と、列車の頭脳と神経となる車両制御情報システム(AIMS)について、紹介する。

車両洗淨の技術 / ケーススタディ (再録)

内山 周二

うちやま しゅうじ (UCHIYAMA, Syuji) ; 帝都高速度交通営団車両部車両課

鉄道エッセイ ~ ジャカルタ通信 (5)

佐々木 拓二