

# 鉄道車両と技術

Rolling Stock & Technology

No.74

2002-3

特集：全電気ブレーキの技術

## 目次

全電気ブレーキの技術動向 .....	渡邊 朝紀	2
ゼロ速度までの電気ブレーキ制御 ..... 逸見 琢磨・中沢 洋介・結城 和明・戸田 伸一・安岡 育雄・青山 育也		9
HSSTの現状と純電気ブレーキシステムの概要 .....	村井 宗信・佐野 孝	15
小田急電鉄3000形の概要と純電気ブレーキについて .....	小田急電鉄(株)運転車両部	22
* * * * *		
粘着の話(4) .....	大山 忠夫	29
東急5000系 デビュー .....	市川 裕幸	35
車両技術者のための軌道の話~4 .....	高井 秀之	42
鉄道エッセイ~ジャカルタ通信(1) .....	佐々木 拓二	46
Ryo TAKAGIの バーミンガム・デジカメ便り~第7回「恐怖の2階建てバス」 .....	高木 亮	48
	73号の正誤 .....	51
鉄道技術国際シンポジウム(STECH'03)開催と論文募集のお知らせ .....		53
	後 記 .....	54

# 全電気ブレーキの技術動向

渡邊 朝紀

わたなべ ともき (WATANBE, Tomoki) ; (財)鉄道総合技術研究所 車両技術本部・主幹

鉄道車両のインバータ制御技術が定着し、円熟期を迎えた今日、インバータ制御技術を利用して電気ブレーキをより使いやすくするのは、自然な動きである。1980年代には電気ブレーキのみで車両を停止させることは非常に困難に見えた。それが今や当たり前技術になりつつある。さらに常用ブレーキを電気ブレーキのみでかけられるようにするためには、高速域も電気ブレーキのみでカバーできるようにしなければならない。このためには基本的には電気機器の容量を大きくすればよい。近郊電車などで電気ブレーキ性能が力行性能を上回る車両もでてきており、低床路面電車では電気ブレーキのみで通常のブレーキ力をまかなえる車両も既の実現している。この動きはますます拡大しよう。ここでは電気ブレーキで車両を停止させる各種の方式と、経済的に電気ブレーキ力を増大させる手法などを技術的見地から解説する。

## ゼロ速度までの電気ブレーキ制御

逸見 琢磨・中沢 洋介・結城 和明・戸田 伸一・安岡 育雄・青山 育也

へんみたくま (HENMI Takuma), なかざわようすけ (NAKAZAWA Yosuke), ゆうきかずあき (YUKI Kazuaki), とだしんいち (TODA Shinich), やすおかいくお (YASUOKA Ikuo), あおやまいくや (AOYAMA Ikuya) ; (株)東芝

鉄道車両においては、停止間際に電気ブレーキから空気ブレーキへ切替するのが一般的である。極低速での電気ブレーキ制御安定性に課題があったこと、停止制御アルゴリズムが確立していなかったことによる。一方、エレベータにおいては、安定な高速トルク制御を実現するベクトル制御の適用により、停止まで電気ブレーキで乗り心地良い速度制御を実現している。近年、車両駆動制御においてもベクトル制御の導入が進んでいる。今回、このベクトル制御の利点を活かして、ゼロ速度までの電気ブレーキ制御を実用化したので、その概要を報告する。

## HSSTの現状と純電気ブレーキシステムの概要

村井 宗信\*・佐野 孝\*\*

\* ) むらい むねのぶ (MURAI Munenobu) ; 中部エイチ・エス・エス・ティ開発(株)技術部,  
\*\* ) さの たかし (SANO Takashi) ; 東洋電機製造(株)生産本部 設計グループ

現在、中部HSST開発の実験線を走行するHSST-100L型車両で適用している純電気ブレーキ制御の方法について紹介する。減速度から停止までの時間を予測し、油圧ブレーキの動作時間分の手前で電気ブレーキを作用させながら、油圧ブレーキの立上げを行う。電気ブレーキの絞り込み速度を油圧ブレーキの立上がり速度に合わせることでジャークの乱れを防止する。事前に油圧ブレーキの動作特性の測定が必要である。

## 小田急電鉄3000形の概要と純電気ブレーキについて

小田急電鉄(株)運転車両部

小田急電鉄では、2600形6両固定編成車の代替として3000形6両固定編成車4本を製作し、平成14年2月より営業線に投入した。2600形6両固定編成車は12本在籍しているが、製造後37年を経過し、老朽化が進んでいるうえに、メンテナンスにも労力を要していることから代替することとし、今後、順次3000形車に置き換えていく予定である。3000形車は、小田急電鉄として21世紀最初の新形式車両であり、脱特定フロン化、リサイクル可能材料の採用、騒音・振動の低減、軽量化を図ることで、地球環境負荷の軽減を目指したことや、近い将来に訪れる高齢化社会に対応するため、現在の技術水準で考えられるバリアフリー化を図った車両とした。

ここに、小田急電鉄3000形車両を紹介できることは至上の喜びであり、ご一読いただいた方々からのご意見でさらに良質な車両とすることができれば幸甚である。

## 粘着の話 (4)

大山 忠夫

おおやま ただお (OHYAMA, Tadao) ; 光洋精工(株) (元・鉄道総合技術研究所)

### 6. 巨視すべり領域における粘着力の挙動 (50)

#### 6.1 巨視すべり領域における粘着力の測定波形例

前章までは、微小すべり領域における実験結果により、粘着力の挙動について考察した。この領域では、すべり率とともに接線力が増加し、いわば安定でしかも可逆性があるという特徴を示し、通常、粘着力はこの範囲で利用される。限界の粘着力に到達した後、さらに負荷トルクを増加すると、すべり率(すべり速度)が急激に増える領域に移行する。巨視すべり領域での粘着力の挙動に関する知見は、空転・滑走制御装置の設計等に必要となる。

## 東急5000系 デビュー

市川 裕幸

いちかわ ひろゆき (ICHIKAWA, Hiroyuki) ; 東京急行電鉄(株)運転車両部 車両課

このたび、当社では田園都市線に5000系車両を投入することとなりました。この車両の設計コンセプトは「人と環境に優しい車両」であり、今後当社線の標準車両として順次増備していく計画です。車内の各ドアの上に15インチの液晶モニタを設置し、文字と絵によりわかりやすく停車駅、乗換、ホームの設備などの案内を表示します。将来的には、最新の運行情報などもリアルタイムに表示する予定です。窓には車内環境の快適化のために、熱線吸収・紫外線カットガラスを採用し「お客様に優しい車両」を目指しました。各機器は低騒音化、集約による軽量化により、走行時の騒音を現行の田園都市線車両(8500系)よりも低減させるとともに、使用電力量を8500系よりも約40%削減させており「環境に優しい車両」としています。

この車両は東日本旅客鉄道株式会社と東急車輛製造株式会社が共同開発した通勤型量産車両E231系を設計ベースとし、部品の共通化をするなどコストダウンを実現しております。

## 車両技術者のための軌道の話 ~ 4

高井 秀之

たかい ひでゆき (TAKAI, Hideyuki) ; (財)鉄道総合技術研究所 軌道技術研究部長

### 8. 軌道に作用する力

#### 8.1 輪重

車両が止まっているときには車両の自重と軸配置に応じた輪重が作用するが、走行時には次のような原因により輪重が変動する。

## 鉄道エッセイ ~ ジャカルタ通信 (1)

佐々木 拓二

## Ryo TAKAGIの バーミンガム・デジカメ便り ~ 第7回「バーミンガムの表玄関」

高木 亮