

鉄道車両と技術

Rolling Stock & Technology

No.82 2003-2

特集：デジタルATCの技術

目次

最近のATC / ATS技術の潮流	奥谷 民雄	2
JR東日本におけるデジタルATCの技術	市原 良和	11
JR東海におけるデジタルATCの技術開発	渋谷 正之	17
* * * * *		
セミアクティブサスペンションの技術	佐々木 君章	23
JR北海道 789系特急電車の概要	井原 禎之	29
京成電鉄 3000形の概要	京成電鉄(株)車両部計画課	40
鉄道エッセイ~ハノイ印象記(1)	佐々木 拓二	48
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		51
	後 記	50

最近のATC / ATS技術の潮流

奥谷 民雄

おくたに たみお (OKUTANI, Tamio) ; 日本鉄道建設公団 電気部信号通信課

昨年12月1日に開業した東北新幹線(盛岡・八戸間)には、「車上主体形」と称する新たな自動列車制御装置(Automatic Train Control: ATC)(DS-ATC: Digital Shinkansen-ATC)を設備した。これまでの新幹線のATC装置は、走行許容速度情報をATC地上装置からATC車上装置に伝送し、列車速度を多段に自動制御する方式であった。新たなATC装置(DS-ATC)では、列車が停止すべき軌道回路名等を伝送し、車上にデータベース化して保持している走行曲線を選択して、走行曲線と自列車位置から走行許容速度を得て、自列車速度を連続的に速度照査する方式により、一段制御の方式が実現した。この方式は、地上装置では先行列車の位置等の情報を車上に伝送する機能しか持たず、車上装置側で走行許容速度を判断する論理を持つことから、「車上主体形」ATC方式と呼ばれている。また、本年末の工事完了を目指して建設を進めている九州新幹線(新八代・西鹿兒島間)でも、DS-ATCとは異なった「車上主体形」のATC方式を導入すべく工事を進めている。近年、ATC/ATS(自動列車停止装置; Automatic Train Stop)方式をより高機能な方式の開発が行われるとともに、将来的にさらに高度な運転・信号方式の研究開発が多方面で進められている。

本稿では、ATC/ATSの基本的考え方を説明し、最近実用化されつつある新幹線および在来線でのATC/ATSの方式と、今後の技術開発の動向について述べる。

JR東日本におけるデジタルATCの技術

市原 良和

いちはら よしかず (ICHIHARA, Yoshikazu) ; 東日本旅客鉄道(株)運輸車両部 車両開発プロジェクト

当社が導入を進めているデジタルATCは、京浜東北・山手線に導入予定のD-ATCと、東北・上越新幹線に一部導入したDS-ATCとがある。本稿では、DS-ATC車上装置を中心に述べ、一部D-ATCとの共通要素についても併せて紹介する。当社デジタルATCの特徴は、「車上主体型ATC」である。ATC地上設備は車上装置に対して「現状在線している場所(軌道回路名)」と「防護を保证する(安全に走行できる)最遠方の場所(軌道回路名)」の情報を、デジタル信号に乗せ、レールを媒体として送信する。車上装置は受信した情報を基に、内蔵した「車上データベース」から該当する情報を取り出して速度制御を行う。車上データベースには、「軌道回路配列及び各軌道回路の長さ(路線図に相当)」と、「各々の地点における許容(照査)速度」の情報が書き込まれているため、地上設備から送信された情報を基に車上装置が照査速度を選択し、速度制御を行うものである。

本稿ではその他に、新幹線用ATC車上装置として初めて導入した「2マイコン構成×二重系」の原理を簡単に紹介しさらにこの車上主体型ATCを実用化するに当たって解決しなければならなかった問題、ATCシステムのあるべき姿に対する考え方、具体化に際して考慮した事柄のうち、代表的な事例などを紹介している。

JR東海におけるデジタルATCの技術開発

渋谷 正之

しぶや まさゆき (SHIBUYA, Masayuki) ; 東海旅客鉄道(株)総合技術本部技術開発部(列車制御)

東海旅客鉄道株式会社では新しいATCシステムの実用化を目指して、開発・現車試験を実施してきた。新しいシステムの導入により信頼性・輸送の安定性がより向上するとともに、快適性についても更に向上することが可能となる。

本稿では、新ATCの概要、車上装置と現車試験について述べ、新ATCシステムの状況について紹介する。

セミアクティブサスペンションの技術

佐々木 君章

ささき きみあき (SASAKI, Kimiaki) ; (財)鉄道総合技術研究所 車両構造技術研究部

新幹線車両の速度向上に伴って、軌道狂いに起因する振動の他に、空力による車体振動が無視できなくなってきた。加振源からみると、前者が台車からの伝搬であるのに対して、後者は加振力が車体に直接作用するので、台車-車体間のサスペンションで両方を抑えようとすると、「振動絶縁性能」と「制振性能」という相反する性質が求められる。

走行速度が大きくなるにつれて、サスペンションのそれぞれに適するセッティングは乖離していくため、固的なサスペンションでは両方を満足することが困難になってくる。このため、「鉄道車両用セミアクティブサスペンション」が開発され、営業車両に用いられている。

本稿ではこのセミアクティブサスペンションの構造・効果について述べる。

JR北海道 789系特急電車の概要

井原 禎之

いはら ひろゆき (IHARA, Hiroyuki) ; 北海道旅客鉄道(株)運輸部 運用車両課 車両開発グループ

2002年12月1日の東北新幹線の八戸開業にあわせて、JR北海道では八戸で本州からのお客様をお出迎えするために、これまでの快速「海峡」に代わって、789系特急電車「スーパー白鳥」を函館～八戸間に投入した。この車両は、北海道で培った鉄道車両技術の集大成であるとともに、お客様にはご乗車頂いたその瞬間から「北海道らしさ」を感じていただけるよう当社の車両としてのアイデンティティを強調したデザインとしている。

先頭形状は当社の特急車両の標準とも言える高運転台貫通タイプであり、高速走行と車両運用効率を両立した構造とした。カラーリングは、先頭部に当社CIカラーを大胆に使用した。また、青函トンネルという日本一長い海底トンネル内を高速走行することから、走行環境の急激な変化にも対応できる車両構造としていることが特徴である。

京成電鉄 3000形の概要

京成電鉄(株)車両部計画課

京成電鉄では、1978年(昭和53年)5月、新東京国際空港(成田空港)開港と同時に、都心と空港を結ぶ唯一の鉄道として京成上野-成田空港間に座席指定の空港特急(スカイライナー)の運行を開始し、多数の旅客輸送を担ってきた。さらに1991年(平成3年)3月の空港地下駅への乗入れ並びに北総開発鉄道・都市基盤整備公団線との相互直通運転開始を機に通勤形車両のモデルチェンジを行い3700形を導入してきたが、導入後12年が経過しバリアフリー法の施行や技術革新に伴い、新設計による通勤車両を製作することとした。

設計にあたっては既存の3700形を基に、さらなる環境への配慮、省エネルギー化、保守の簡略化、バリアフリー化をコンセプトとし、当社及び乗入れ線全線で運用できるものとした。

鉄道エッセイ～ハノイ印象記(1)

佐々木 拓二