

本書の特長

- 従来の著書はハードウェアとしての物の構造や説明、性能などに重点が置かれてきた。今回のハンドブックでは従来の考えを改めて、システムとしての考え方や評価の記述にも十分なページを割いた。
- 交通は現代人の生活の根幹の一つである。現代人に必須の交通は、多分に社会的な存在であり、交通事業が単なる企業活動とは違う側面を持っている。このような社会的視点も可能な限り採り入れるように努めた。
- 電気鉄道においても国際的な技術視点が求められている。このため、世界の中においての日本の鉄道としての位置づけや、国際規格および海外鉄道技術にも触れている。

読者対象

- 電気鉄道に関連する企業、研究機関の技術者・研究者
- 電気鉄道技術を学んでいる大学生・大学院生

取扱店

★★★ ★ ご注文書 ★ ★ ★

下記に必要事項をご記入のうえ、書店・生協等にお申し込み下さい

コロナ社営業部 FAX : 03-3941-3137

帳合・番線	電気鉄道ハンドブック	冊
	ISBN 978-4-339-00787-9 定価 31,500円	
	(お名前)	
(ご住所) 〒	TEL :	



株式会社 **コロナ社**

〒112-0011 東京都文京区千石4-46-10 振替00140-8-14844  
 TEL (03)3941-3131 (代), -3132, -3133 (営業部直通)  
<http://www.coronasha.co.jp> FAX (03)3941-3137  
 E-mail eigyo@coronasha.co.jp

# 電気鉄道 ハンドブック

電気鉄道ハンドブック編集委員会 編

2007年1月 待望の発行



電気鉄道技術全般を体系的にまとめた!  
 B5判 / 1000頁 / 箱入り上製本  
 定価31,500円 (本体30,000円+税)



コロナ社

# 編集委員会

監修代表  
監修  
監修  
編集委員  
(五十音順)

持永芳文 ((株)ジェイアール総研電気システム)  
曾根 悟 (工学院大学)  
望月 旭 ((株)東芝)  
油谷浩助 (富士電機システムズ(株))  
荻原俊夫 (東京急行電鉄(株))  
水間 毅 ((独)交通安全環境研究所)  
渡辺郁夫 ((財)鉄道総合技術研究所)  
(所属は編集委員会発足時)

# 刊行のことば(抜粋)

電気鉄道は幅広い分野の技術と、長い間の経験の集大成であり、わが国の電気技術のパイオニアとしての役割を果たしている。わが国は世界的にも高い鉄道輸送シェアと鉄道技術を有しており、鉄道の旅客輸送の約95%が電気鉄道によっていることを考えれば、鉄道といえば電気鉄道を示すといっても過言ではない。さらに、省エネルギーで地球環境に優しく、信頼性の高い交通機関としても注目されている。

鉄道がわが国で初めて開通したのは、1872年の新橋～横浜(現在の汐留～高島町)間であり、運行管理にモールス通信が使用された。その後、情報交換のための通信技術と、運転保安のための信号技術に分かれて発展し、座席予約や営業サービス、列車群の運行管理などを行う大規模なシステムへと変遷している。

電気鉄道は1895年に京都で直流500V方式の運転が開始され、市街鉄道や近郊の寺社などを結ぶ鉄道が相ついで開業している。その後、輸送量の増加に伴い直流方式の1500V化と、商用周波単相交流20kVによる普通鉄道の電気運転が実用化され、高性能電車の技術と結びついて、高速鉄道である新幹線誕生の原動力となった。新幹線の成功は、鉄道の斜陽化傾向があった欧州各国にも刺激を与え、世界的に高速鉄道が見直されることとなっていった。車両の駆動は直流電動機から、パワーエレクトロニクス技術の進展に伴い、小形で省メンテナンスの誘導電動機駆動へと進み、電気車の運転性能の向上や、新幹線における最高速度300km/h運転が可能になっている。

また、磁気浮上式リニアモーター推進式鉄道も、常電導方式のトランスラピッドが2003年に上海で、リニモが2005年の愛知万博にあわせて相ついで開業しており、超電導磁気浮上方式も技術的に完成域に達している。

さらに、各種駆動方式による都市交通システムがつつぎとつぎと実用化されており、これらのシステムを学ぶことは、導入を考える地元にとっては興味深いと考えられる。

最近、国際的な技術の交流が叫ばれており、電気鉄道においても例外ではない。広く海外の技術を学ぶことは海外への進出のために必要なことはもちろんであるが、さらにわが国の鉄道技術を発展させることが期待される。

このような背景を考えたときに、第一線の技術者や研究者のために、高度情報化時代の環境に優しい交通システムとして新しい考え方に基づいて、電気鉄道に関する技術をまとめたハンドブックの整備が求められる。そこで、電気鉄道について最新技術を述べるのみではなく、発展の経緯や周辺技術を示して理解を深めるとともに、将来の技術発展を願って、コロナ社から『電気鉄道ハンドブック』をコロナ社創立80周年記念出版として発刊することとなった。

本ハンドブックは電気鉄道に携わる、各分野の専門家により委員会を構成し、長期にわたり内容を吟味して、大学、行政機関、鉄道事業者、メーカー、コンサルタントなどの第一線の研究者や技術者、約百二十名に執筆をお願いした。また、索引には英文を付記し、技術資料として、鉄道関係の主要な企業各社に、最新の技術動向の紹介をお願いした。これらの結果、幅広く充実した内容になっており、広く長年にわたって活用していただければ幸いである。

監修代表 持永芳文

# 主要目次

## 1章 総論

- 1.1 電気鉄道の歴史と電気方式
- 1.2 電気鉄道の社会的特性
- 1.3 鉄道の安全性と信頼性
- 1.4 電気鉄道と環境
- 1.5 鉄道事業制度と関連法規
- 1.6 鉄道システムにおける境界技術
- 1.7 電気鉄道における今後の動向

## 2章 線路・構造物

- 2.1 線路一般
- 2.2 軌道構造
- 2.3 曲線
- 2.4 軌道管理
- 2.5 軌道と列車速度
- 2.6 脱線
- 2.7 構造物
- 2.8 停車場・車両基地
- 2.9 列車防護

## 3章 電気車の性能と制御

- 3.1 鉄道車両の種類と変遷
- 3.2 車両性能と定格
- 3.3 直流電気車の速度制御
- 3.4 交流電気車の制御
- 3.5 ブレーキ制御

## 4章 電気車の機器と構成

- 4.1 電気車の主回路構成と機器
- 4.2 補助回路と補助電源
- 4.3 車両情報・制御システム
- 4.4 車体
- 4.5 台車と駆動装置
- 4.6 車両の運動
- 4.7 車両と列車編成
- 4.8 高速鉄道
- 4.9 電気機関車
- 4.10 電源搭載式電気車両
- 4.11 車両の保守
- 4.12 環境と車両

## 5章 列車運転

- 5.1 運転性能
- 5.2 信号システムと運転
- 5.3 運転時隔
- 5.4 運転時間・余裕時間
- 5.5 列車群計画
- 5.6 運転取扱
- 5.7 運転整理
- 5.8 運行管理システム

## 6章 集電システム

- 6.1 集電システム一般
- 6.2 カテナリ式電車線の構成
- 6.3 カテナリ式電車線の特性
- 6.4 サードレール・剛体電車線
- 6.5 架線とパンタグラフの相互作用
- 6.6 高速化
- 6.7 集電系騒音
- 6.8 電車線の計測
- 6.9 電車線路の保全

## 7章 電力供給方式

- 7.1 電気方式
- 7.2 直流き電回路
- 7.3 直流き電用変電所
- 7.4 交流き電回路
- 7.5 交流き電用変電所
- 7.6 帰線と誘導障害
- 7.7 絶縁協調
- 7.8 電源との協調
- 7.9 電灯・電力設備
- 7.10 電力系統制御システム
- 7.11 変電設備の耐震性
- 7.12 変電所の保全

## 8章 信号保安システム

- 8.1 信号システム一般
- 8.2 列車検知
- 8.3 間隔制御
- 8.4 進路制御
- 8.5 踏切保安装置
- 8.6 信号用電源・信号ケーブル
- 8.7 信号回路のEMC/EMI
- 8.8 信頼性評価
- 8.9 信号設備の保全
- 8.10 新しい列車制御システム

## 9章 鉄道通信

- 9.1 鉄道と通信網
- 9.2 鉄道における移動無線通信

## 10章 営業サービス

- 10.1 旅客営業制度
- 10.2 アクセス・乗継ぎ・イグレス
- 10.3 旅客案内
- 10.4 付帯サービス
- 10.5 貨物関係情報システム

## 11章 都市交通システム

- 11.1 都市交通システムの体系と特徴
- 11.2 路面電車の発展とLRT
- 11.3 ゴムタイヤ都市交通システム
- 11.4 リニアモーター式都市交通システム
- 11.5 ロープ駆動システム・急こう配システム
- 11.6 無軌条交通システム
- 11.7 その他の交通システム・都市交通の今後の動向

## 12章 磁気浮上式鉄道

- 12.1 磁気浮上式鉄道の種類と特徴
- 12.2 超電導磁気浮上式鉄道
- 12.3 常電導磁気浮上式鉄道

## 13章 海外の電気鉄道

- 13.1 日本の鉄道の位置づけ
- 13.2 海外の主要鉄道
- 13.3 海外の注目すべき技術とサービス
- 13.4 電気車の特徴
- 13.5 電力供給方式
- 13.6 信号システム
- 13.7 貨物鉄道