

主要参考文献

- 野元 浩『改訂版 電車基礎講座』(交通新聞社、2017年)
- 石井 周三・笠井 健次郎『電気機関車とディーゼル機関車(改訂版)』(成山堂出版、2017年)
- 飯田 秀樹・加我 敦 著「インバータ制御電車概論」(電気車研究会、2003年)
- 日本鉄道車両機械技術協会『鉄道電気車両主回路シリーズ1 主回路電力変換装置 —インバータ・コンバーター』(日本鉄道車両機械技術協会、2010年)
- 日本鉄道車両機械技術協会『鉄道電気車両主回路シリーズ2 主回路システム』(日本鉄道車両機械技術協会、2011年)
- 日本鉄道車両機械技術協会『鉄道電気車両主回路シリーズ3 主電動機』(日本鉄道車両機械技術協会、2013年)
- 関東鉄道学園編『新型直流電車教本』(交友社、1970年、1987年改訂)
- 直流電気車研究会編『新型直流電車教本』(交友社、1993年)
- 国鉄電気機関車研究会『図解直流電気機関車教本』(交友社、1980年)
- 若島 正三『新電車工学』(交友社、1956年)
- 稲田 金次郎ほか『改訂 電気鉄道』(コロナ社、1972年)
- 塩沢 寛『電車の知識』(日本鉄道図書、1974年)
- 沖島 喜八『新編 鉄道車両特論』(交友社、1977年)
- 平松 幹造ほか『車両用電気学』(交友社、1977年)
- 川添 雄司『交流電気車両要論』(電気車研究会、1971年)
- 応用機械工学編集部編『鉄道車両と設計技術』(大河出版、1980年)
- 鉄道電化協会『電気鉄道技術発達史』(鉄道電化協会、1983年)
- 伊原 一夫『鉄道車両メカニズム図鑑』(グランプリ出版、1987年)
- 松本 雅行『電気鉄道』(森北出版、1999年)
- 佐藤 芳彦『通勤電車テクノロジー』(山海堂、2005年)
- 宮本 昌幸 監修『図解雑学 電車のしくみ』(ナツメ社、2005年)
- 野元 浩『エコロジートレイン』(山海堂、2007年)
- 持永 芳文 編著『電気鉄道技術入門』(オーム社、2008年)
- 鉄道車両用VVVFインバータ開発の歴史を残す会『インバータ制御電車開発の物語』(レールアンドテック出版、2008年)
- 宮本 昌幸 編著『図解・電車のメカニズム』(講談社ブルーバックス、2009年)
- 谷藤 克也 監修『プロが教える電車のメカニズム』(ナツメ社、2011年)
- 辻村 功『鉄道メカニズム探求』(JTBパブリッシング、2012年)
- 持永 芳文ほか『鉄道車両技術変遷史』(オーム社、2014年)
- 電気学会電気鉄道における教育調査専門委員会編『最新 電気鉄道工学(三訂版)』(コロナ社、2017年)
- 鳥居 泰之助「電車用制御装置」『電気車の科学』1959年2月号～1970年3月号(電気車研究会)
- 鳥居 泰之助「電気車の制御機器」『電気車の科学』1970年4月号～1973年10月号(電気車研究会)
- 刈田 威彦「わかりやすいチョッパ制御電車」『電気車の科学』1975年10月号～1994年5月号(電気車研究会)
- 「鉄道テクニカルターム」『電気車の科学』1991年1月号～1994年5月号(電気車研究会)

主要参考 WWW サイト

- 日立評論 <https://www.hitachihyoron.com/jp/>
- 東芝レビュー <https://www.toshiba.co.jp/tech/review/>
- 三菱電機技報 <https://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/giho/>
- 東洋電機技報 <https://www.toyodenki.co.jp/technical-report/gihou.php>
- 富士電機技報 https://www.fujielectric.co.jp/about/company/contents_02_03.html
- 公益財団法人鉄道総合技術研究所 <https://www.rtri.or.jp/>
- JR EAST Technical Review <https://www.jreast.co.jp/development/tech/>
- 一般社団法人電気学会 <https://www.iee.jp/>

索引

形式・系列名

JR 貨物

—HD300 形機関車 198

JR 九州

—783 系電車 179

—BEC819 系電車 199

JR 西日本

—681 系電車 188

JR 東日本

—209 系電車 024, 144, 201

—E127 系電車 162

—E233 系電車 146

—E235 系電車 146, 159

—E531 系電車 146, 185, 188

—FV-E991 系燃料電池電車 200

—キハ E200 形気動車 198

営団

—01 系 196

—03 系 122

—300 形 027, 080

—6000 系 033, 114, 116

—7000 系 119

—8000 系 118

大阪市交通局

—10 系 115

—20 系 034

小田急

—1000 形 193

近鉄

—1250 系 034

熊本市交通局

—8200 形 034

京阪

—50 形 030, 073

—2000 系 092

国鉄

—101 系電車 028, 031

—103 系電車 131

—115 系電車 087, 127

—201 系電車 115, 138

—205 系電車 095, 136

—207 系 900 番台電車 034, 158

—421 系電車 167

—クモヤ 791 形電車 033, 194

—ED44 形電気機関車 166

—ED70 形電気機関車 170

—ED75 形電気機関車 173

—ED77 形電気機関車 176

—ED78 形電気機関車 177

—EF64 形電気機関車 100

—EF65 形電気機関車 100

—EF70 形電気機関車 172

新幹線

—0 系電車 012, 032, 171

—300 系電車 035

—N700 系電車 185

—N700S 系電車 012, 143

東急

—5000 系 (初代) 027, 128

—8000 系 031

—8500 系 093

—9000 系 158

東京メトロ

—1000 系 197

—16000 系 196

東武

—8000 系 082

—20000 系 119

阪神

—7000 系 033

ゆりかもめ

—7000 系 186

数字

1M 方式 017

2 相 2 重チョップパ. 多相多重チョップパを

参照

3 レベルインバータ 159

4 象現チョップパ 121

6 極誘導機 143

英字

AFE チョップパ 118

AVF チョップパ 117

CS5 形主制御器 085

CS15 形主制御器 087, 128

DCCT. 直流変流器 を参

照 EDLC. 電気二重層キャパシタ を参照

EMC. 電磁両立性 を参照

GTO サイリスタ 108, 154

ICE 016

IGBT 155

IPM 156

KR-8 形制御器 085

LIM. リニアモータ を参照

MMCOS. 主電動機開放器 を参照

MM' 方式. ユニット方式 を参照

MOSFET 191

MT54 形主電動機

—主要諸元 065

—特性図 071

M 車比. 電動車比率 を参照

NPC. 3 レベルインバータ を参照

PETT. 中間周波数変圧器 を参照

PM. カム電動機 を参照

PMSM. 永久磁石同期電動機 を参照

PWM. パルス幅変調 を参照

PWM コンバータ 180

—の登場 035

RCT. 逆導通サイリスタ を参照

RLS66 形無接点制御装置 137

SBD. ショットキーバリアダイオードを

参照

SCR. サイリスタ を参照

SiC 素子適用インバータ 190

SIV. 補助電源装置 を参照

TGV 016

TGV-A 140

TIMS 138

VVVF インバータ制御 151

—交流電気車 179

—の登場 033

WF. 弱め界磁 を参照

あ

アース 044

アーム 158

アノードリアクトル 158

アラゴの円盤 140

イグナイトロン. 水銀整流器 を参照

位相 039

位相制御 097, 168
 インバータ 152
 静止型—, 補助電源装置 を参照
 碓氷峠 026, 042
 永久磁石同期電動機 193
 エキサイトロン, 水銀整流器 を参照
 エネルギー 041
 抵抗制御の— 084
 追ノッチ改善回路 135
 オームの法則 043

か

界磁
 直流機の— 061
 誘導電動機の— 143
 弱め—, 弱め界磁 を参照
 界磁交換 083
 界磁タップ式, 部分界磁式 を参照
 界磁チョッパ制御 092
 —の登場 031
 界磁添加励磁制御 095
 —の制御回路 136
 界磁分路式 070
 回生ブレーキ 019
 交流— 176
 直流電動機の— 073
 —の登場 030
 誘導電動機の— 148
 回転子
 直流機— 061
 回転センサ 146
 開閉器 057
 重ね巻
 直流機の— 063
 誘導電動機の— 143
 架線・バッテリーハイブリッド車両 198
 過電圧保護回路 095
 カム接触器 080
 カムダイヤグラム 090
 カム電動機 080, 126, 129
 カルダン駆動 013, 027
 間接制御 079
 機関車 016
 基礎ブレーキ 018
 気吹き 149
 逆起電力 068

逆転器 131
 逆導通サイリスタ 108
 キャパシタ, コンデンサ を参照
 旧性能電車 026, 085
 橋絡渡り 077
 F 級電気機関車の— 097
 極数
 直流電動機の— 062
 誘導機の— 143
 空気圧縮機, コンプレッサ を参照
 空転検知回路 131
 駆動方式 013
 減流遮断 078
 限流値 079
 コイル 049
 降圧チョッパ 104
 高周波分巻チョッパ, 4 象限チョッパ を参照
 高性能電車, 新性能電車 を参照
 高調波 040, 153, 176
 交直流電気車 186
 交流 045
 —電化 011
 交流電化 011
 低周波—, 低周波交流電化 を参照
 交流電気機関車
 試作—諸元 032
 交流電気車 163
 —の制御方式の分類 168
 —の登場 031
 固定子
 直流機の— 061
 コンデンサ 049
 コンプレッサ 018

さ

サージ電圧 109
 サイクロコンバータ 194
 サイリスタ 106
 GTO— 108
 —位相制御, 全電圧無接点制御 を参照
 逆導通— 108
 サインカーブ 039
 サージ電圧 052
 三角関数 039
 三相交流 142
 —電化 186
 シーメンス(人名) 025
 磁気増幅器 052
 軸重補償
 VVVF インバータ制御車の— 158
 直流電気機関車の— 099
 磁性材料 048
 自動進段 079
 遮断 056
 遮断器 057
 車両情報システム 138
 周期 039
 周期表 054
 周波数 045
 主回路システム 011
 —機器の価格 018
 —の歴史 023
 主幹制御器 021, 079, 127
 —電気ツナギ 127
 主極 067
 主制御器 079
 国電—諸元 028
 出力 042
 主抵抗器
 —の冷却 084
 主電動機 012
 国鉄型—主要諸元 065
 —の冷却
 (直流電動機) 074
 (誘導機) 149
 主電動機開放器 087, 129
 手動進段 079
 受動素子 049
 主変圧器 165
 中間周波数— 201
 主変換装置 184
 純電気ブレーキ 162
 昇圧チョッパ 105
 消弧 107
 ショットキーバリアダイオード 190
 シリコン整流器 167
 新交通システム 186
 新性能電車 027
 進段 076
 振幅 039

- 水銀整流器 166
- スイッチング素子 106
—の冷却 110, 156
- 捨てノッチ 090
- スナバ回路 109
VVVF インバータの— 158
—の冷却 157
- スプレীগ 025
- すべり 145, 192
- すべり周波数制御 146
- スポッチング 083
- 制御回路 125
—の動作 131
- 制御単位 157
- 制御段数 028
- 制御伝送 138
- 制御方式 012
—の概略 015
—の種類 014
- 静止型インバータ. 補助電源装置 を参照
- 制止機構 128
- 制動. ブレーキ を参照
- 整流
— 直流機の— 066
- 整流回路 167
- 整流器 166
- 整流子 060, 065
- 積分 038
- 絶縁 057
- 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ.
IGBT を参照
- 接触器 057
カム— 080
- 全電圧無接点制御 174
- 線番号 127
- 全閉式主電動機 149
- 総括制御 014, 025
- 走行曲線 022
- た**
- ダイオード 055
ショットキーバリア— 190
- 台車 012
- 台車装荷式. カルダン駆動 を参照
- 多相多重チョップ 113
- タップ間連続制御 174
- タップ制御 170
- 単位スイッチ式 027, 080
- 炭化珪素. SiC を参照
- 単巻変圧器 170
- 短絡渡り 077
F 級電気機関車の— 097
- 蓄電池電車. 架線・バッテリーハイブリッド車両 を参照
- 中間周波数変圧器 201
- 中間ノッチ送り機構 129
- 中性点クランプ式. 3 レベルインバータ を参照
- 超電導主変圧器 201
- 直接制御 079, 085
- 直並列制御 076
F 級電気機関車の— 097
- 直並列チョップ 115
- 直巻電動機 069
- 直流
— 直巻電動機 014, 069
— 電化 011
- 直流電化 011
- 直流電気機関車 097
— 諸元 029
- 直流電動機 059
— 直巻 014
— の特性 068
— の問題点 140
- 直流変流器 053, 080
- 直角カルダン 013
- チョップ制御 103
— の省エネルギー効果 114
— の登場 032
- チョップ部 105
- 通流率 104, 138
— の制限 111
- ツナギ 058
- 釣掛式駆動 013, 026
- 定格 057
- 抵抗制御 075
- 低周波数起動 111
- 低周波交流電化 031, 035, 166, 201
- 停電検出機構 184
- 停動トルク 146
- 鉄損 062
- 電圧 043
- 電圧形インバータ 153
- 電位差. 電圧 を参照
- 電気機関車
— 試作交流— 主要諸元 032
— 直流— 097
— 直流— 主要諸元 029
- 電気機器 056
- 電機子
— 直流機の— 061
— 反作用 067
— 誘導電動機の— 144
- 電気車 010
— の運転 021
- 電気抵抗 043
- 電気鉄道 010
- 電気二重層キャパシタ 199
- 電気品メーカー 026
- 電気ブレーキ 018
- 電気方式 011
- 電気用図記号 058
- 電空連動 135
- 点弧 107
- 電磁気学 046
- 電磁空気カム軸式 080
- 電磁鋼板 049, 052, 062
- 電磁誘導 047
- 電磁両立性 156
- 電制. 電気ブレーキ を参照
- 電動カム軸式 027, 080
- 電動車
— 比率 016
- 電動発電機. 補助電源装置 を参照
- 電流 043
- 転流回路 107
- 電流形インバータ 153
- 電力 044
- 同期回転数 145
- 同期電動機 140
- 動力分散方式・動力集中方式 016
- 都営地下鉄
— 10-000 形 115
- 特性加速 080
- トランジスタ 055
- トランス. 変圧器 を参照

な

波巻 063
 燃料電池 200
 ノーマリー・クロズ形 080
 ノッチオフ
 ー時の制御回路の動作 133
 ノッチ曲線
 MT54 形主電動機 089
 複巻電動機のー 094
 ノッチ進段表 082
 ノッチ戻し 090

は

発電ブレーキ 019
 抵抗制御のー 071, 083
 バーニア制御 082
 直流電気機関車でのー 099
 パルス幅変調 153
 3 レベルインバータのー 160
 パルスモード 154
 パワー. 出力 を参照
 パワーモジュール 155
 パワーエレクトロニクス 056
 半導体素子 054
 ヒートパイプ 156
 ビートレス制御 184
 非常走行用電源 199
 皮相電力 051
 火花吹消機構 057
 微分 038
 フィルタ回路
 交流電気のー 175
 直流電気のー 112
 フィルタコンデンサ 112, 158
 フィルタリアクトル 049, 112, 158
 ーの損失低減 193
 フーリエ級数展開 040
 複巻電動機 069
 ーの制御方式 (抵抗) 092
 複巻電動機
 ーの制御方式 (チョッパ). 分割界磁式
 チョッパ を参照
 部分界磁式 070
 フラッシュオーバー 066
 フリーホイーリングダイオード 105

ブレーキ 018
 ブレーキ継電器 133, 135
 フレミングの法則 048, 060
 フロン沸騰冷却式 111, 156
 分割界磁式チョッパ 117
 分巻電動機 069
 平滑リアクトル 105
 平行カルダン 013
 ベクトル 040
 ベクトル図 148, 183
 ベクトル制御 148
 変圧器 052
 単巻ー 170
 変調 (無線通信) 154
 ホイトストンブリッジ 045, 078,
 131, 167
 補極 067
 補機類 018
 補償巻線 067
 補助電源装置 018

ま

マスコン. 主幹制御器 を参照
 ーワンハンドル 021
 マスターコントローラ. 主幹制御器 を参
 照
 マトリックスコンバータ 202
 右ねじの法則 046
 脈流 168
 無接点継電器 130
 モータ・アシストハイブリッド 198

や

誘導障害 112
 ー交流電気の 175
 誘導電動機 139
 ーの基本原理 140
 ーの特性 145
 ユニット方式 017, 028
 抑速ブレーキ 020
 ー時の制御回路の作用 136
 抵抗制御のー 083
 予備励磁 072
 弱め界磁 070
 直流電気機関車のー 099

ら

リアクトル. コイル を参照
 平滑ー 105
 交流電気のー 168
 力率 050, 192
 リチウムイオンバッテリー 197
 リニアモータ 150
 リラクタンストルク 194
 冷媒レス冷却 156
 レオナード 186

わ

ワイプ 057
 渡り 077
 F 級電気機関車のー 097
 抵抗制御回生車のー 094
 ワンハンドルマスコン 021