

東日本旅客鉄道(株)向け E231系電車用電機品

東日本旅客鉄道(株)では、首都圏の通勤・近郊型電車の標準車種として E231 系電車を新製した。この電車は、209 系 950 番代電車の思想を踏襲し、ランニングコストの低減と検査・点検作業の簡略化を図っている。車両システムの特徴は、列車情報管理システム (TIMS) を導入し、従来の情報伝送・表示などの機能を持ったモニタ装置から、編成の情報を一括管理制御するようにした点である。この電車は、首都圏旧型車の取替えをターゲットとし、現在は総武緩行線、宇都宮線で運行されている。

当社は、主電動機、輪軸、TD 継手、パンタグラフを納入した。

主電動機は、200 万 km 無分解を目標にした東日本旅客鉄道(株)在来線の今後の標準主電動機と位置付けられるもので、出力は 95kW である。

パンタグラフは、シングルアーム方式で、枠組み、台枠にアルミ鋳物を採用している。

E231 系電車は、今後も山手線、常磐線などの主力車種として相当数を製作することが計画されている。



JR 東日本 E231 系電車



主電動機

東日本旅客鉄道(株)向け

E2系1000番代新幹線電車用電機品

東日本旅客鉄道(株)では、東北新幹線八戸開業対応として、E2 系 1000 番代新幹線電車を新製した。この電車は基本的に E2 系新幹線電車のシステムを踏襲しているが、電車線の周波数を 50Hz 専用としたことと、パンタグラフカバーを無くしたことが大きな変更点である。

当社は、主電動機、輪軸、パンタグラフ、補助電源装置を納入した。

パンタグラフは、E2 系の下枠交差方式からシングルアーム方式に変更することにより騒音の低減を図り、パンタグラフカバーの省略を可能とした。

補助電源装置については、入力電源周波数を 50 Hz 専用とし、出力は DC100V 及び AC100V とした。

定格は次のとおりである。

入力： AC400V 単相 50Hz

出力： DC100V 55kW

AC100V50Hz 17kVA

AC100V 22kVA(AT 出力)

主電動機と輪軸は E2 系と同一仕様のものを採用している。



パンタグラフ

京福電気鉄道(株)向けモボ2001形電車用電機品

京福電気鉄道(株)では、京都鉄道部向け電車としてモボ 2001 形 1 両編成を新造し、2001 年 3 月から営業運転に投入した。

路線は京都市内と嵐山を結ぶ嵐山本線と、途中から分岐して北野白梅町を結ぶ北野線の 2 路線があり、沿線は有名な神社仏閣や観光地に恵まれた路線である。

新造車に対して、当社はVVVFインバータ装置、主電動機、駆動装置、運転台機器、集電装置などを納入した。

VVVFインバータ装置は1700V 600Aの2イン1形IGBT素子を使用した2レベル方式ベクトル制御で、パワーユニットは小形ファンによる風冷方式とし、小形軽量化に留意した設計としている。

主電動機は絶縁種別H種、出力60kWの三相かご形誘導電動機で、メンテナンスフリーを図ったものである。駆動装置は、より低騒音タイプで継手カバーが不要な新型のTD継手を採用した平行カルダン駆動方式、ハスバ歯車による一段減速で、歯数比は72/11=6.545である。

運転台の主幹制御器は、ワンマン運転でも容易に対応でき、両手あるいはどちらかの片手でも操作できるワンハンドル形としている。

集電装置は、ばね上昇空気下降方式のシングルアーム形パンタグラフである。

制御方式、ブレーキ方式ともに新規のシステムを採用したため、ラッシュ時における連結運転が在来車との間ではできないが、今後予定されている増備車両同士では可能となる。



京福電気鉄道モボ2001形電車



主電動機



VVVFインバータ装置

阪神電気鉄道(株)向け9300系電車用電機品

阪神電気鉄道(株)では、新形式車両 9300 系を新造した。

この車両は、阪神梅田 山陽電鉄姫路間直通区間のサービス向上を主目的として製作され、2001 年 3 月 10 日のダイヤ改正より、梅田 山陽姫路間直通特急車運用を中心に、特急、急行車運用として投入された。

1 編成 6 両で、中間 4 両に転換式クロスシートを採用している(37年ぶり)。

新造車に対して、当社は主電動機、駆動装置、戸閉装置などを納入した。

主電動機及び駆動装置は、9000 系に搭載している同形式のものを使用している。

主電動機は、1 時間定格 130kW の三相かご形誘導電動機である。

駆動装置は、TD 継手を使用した平行カルダン駆動方式で、歯数比は97/16=6.06である。



阪神電鉄 9300 系電車



主電動機

長崎電気軌道(株)向け1800形電車用電機品

長崎電気軌道(株)では1800形電車2両を新造し、2000年12月から営業運転に投入した。

路線は長崎の街の中心を走り、4系統で構成される。どの系統も観光地を巡るにはたいへん便利であり、また運賃も100円均一のため、車内はいつも長崎市民や観光客であふれている。

1800形電車に対して、当社は主制御器、遮断器、主抵抗器、主幹制御器、主電動機開放器、集電装置を納入した。

主制御器は電磁接触器式自動進段電気ブレーキ付きとし、電磁接触器を用いてその制御を無接点装置で行い、主抵抗器を短絡していくシンプルな構成の自動進段・間接制御方式とした。車両へのぎ装の制約から、主制御器と遮断器を別箱構造にし、メンテナンスがしやすいように主制御器内の機器配置に工夫をこらしている。

運転台の主幹制御器は、左手操作用のワンハンドル形で、力行と電気ブレーキの指令を行う。「N」位置が判りやすいようにするため、操作力を他のノッチと変えている。

主電動機開放器は座席下に設置できるようになっており、主電動機1台ずつ開放可能である。

集電装置は、ばね上昇空気下降方式のシングルアーム形パンタグラフを納品した。

なお、主電動機は吊り掛け式の「TDK524/2C」で、長崎電気軌道手持ち品を流用した。



長崎電気軌道 1800 形電車



主制御器



主幹制御器

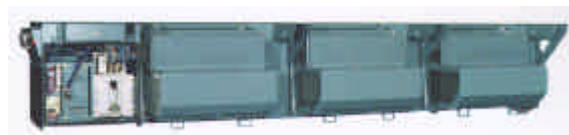
走行制御装置

走行制御装置に関しては、製品系列が変化してきたことが特徴的である。別途、紹介記事のある京福電気鉄道向けVVVFインバータシステムがその先陣を切るものであった。

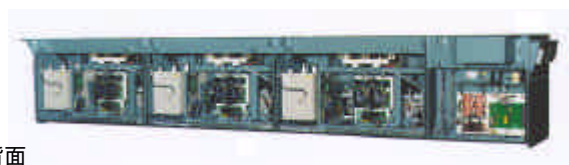
一方、繰り返し納入品としては、海外向けが継続し、引き続き北京市地下鉄向けVVVFインバータ装置を納入した。

また、国内向けでは、京成電鉄3700形車用としてVVVFインバータシステムを、相模鉄道9000系車用としてVVVFインバータシステムをそれぞれ納入した。これらは、いずれもGTOサイリスタを主スイッチング素子として使用したものであり、増備車の新製機器としての納入であった。抵抗制御車の更新機器の納入も継続し、JR貨物向けEF65用主制御器、京阪電気鉄道向け5000系添加励磁制御システムを納入した。

しかしながら、時代は変化の時を迎え、VVVFインバータシステムは高耐圧IGBT素子を適用した2レベルインバータ方式へのシフトが定着してきており、当社においても、2001年以降の納入システムにその流れが顕著になる。



正面



背面

北京市地下鉄向けVVVFインバータ装置



相模鉄道向けVVVFインバータ装置

補助電源装置

当社が2000年に製作納入した補助電源装置のうち、新設計品は、JR東日本E2系1000番代新幹線電車向け及び西武鉄道8500系電車向け補助電源装置である。

JR東日本E2系1000番代は東北新幹線八戸開業用で製作され、補助電源装置は電源電圧AC400V 50Hzとして、出力はDC100V 55kW、AC100V(安定)50Hz 17kVA、AC100V 50Hz 22kVAの高周波インバータ方式の装置である。

西武鉄道8500系車用は、電源電圧DC750Vとして、出力がAC200V 60Hz 45kVAの2レベルIGBT方式の補助電源装置で、現用補助電源装置の更新置換え用として製作された。

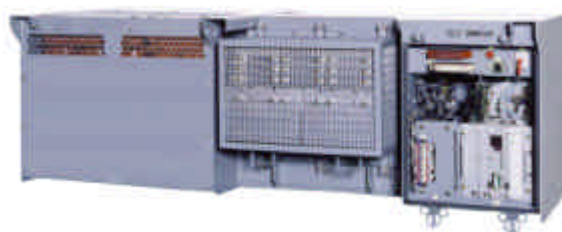
また、繰り返し納入品としては、JR東日本103系、113系、455系、485系、E4系、JR東海700系0番代、JR西日本700系7000番代、東京臨海高速鉄道向けなどがある。

補助電源装置の主回路方式としては、IGBT採用の高周波インバータ方式がほとんどであるが、現状、直流1500V架線用の回路方式は、IGBTの耐電圧の関係で、まだ3レベル方式、または2レベル2バンク方式が主流であるが、高耐圧IGBT(3.3kV品)の製品化が進み、これにより回路方式は構成が簡単な直接形2レベル方式に移行してきている。

当社は、この高耐圧IGBTを採用した2レベル方式の開発を完了し、量産設計を行い製品化を推進している。



JR東日本E2系1000番代新幹線電車用補助電源装置



西武鉄道8500系電車用補助電源装置

主電動機・駆動装置

1. 主電動機

新形式車用としてJR東日本E231系電車、E2系1000番代新幹線電車、JR東海923形新幹線電気・軌道総合試験車(ドクターイエロー)、JR貨物EH500形電気機関車、EF210形電気機関車、阪神9300系電車に誘導主電動機を納入した。

主な繰返し品としてはJR東日本、JR東海、JR西日本、JR九州、東武、京成、東急、相鉄、北京市地下鉄ほかに主電動機を納入した。



JR貨物電気機関車用主電動機

2. 駆動装置

新形式電車用としてJR東日本E231系電車、JR東海923形新幹線電気・軌道総合試験車、JR西日本700系7000番代新幹線電車・683系電車、JR九州885系電車、京王9000系電車、京福モボ2001形電車に駆動装置を納入した。

主な繰返し品としては、JR東日本、JR東海、JR西日本、JR九州、東武、京成、東急、名鉄、北京市地下鉄ほかに駆動装置を納入した。

また、京福モボ2001形電車用として、円筒形状TD継手を新規に納入した。



JR東日本E231系電車用駆動装置

パンタグラフ

当社が2000年に製作納入したパンタグラフの約70%はシングルアーム形となった。特に新設計品の多くはシングルアーム形である。

主な納入先はJR東日本E231系、201系、JR東海700系、JR西日本700系、JR九州885系、東武30000系である。

特に、JR東日本の中央線115系、201系用は、雪害対策パンタグラフとして、雪の付着が少なくなるよう前方からの舟体の投影面積を小さくしたシングルアーム形である。シングルアーム形は、枠自体も菱形より着雪が少なく雪害に強い点が評価された。

なお、従来の菱形、下枠交差形も安定した使用実績に基づきご注文いただき製作納入した。JR西日本681系、JR貨物EH500形、EF210形、埼玉高速鉄道の2000系等が、これにあたる。

一方、新幹線では、高速化に伴って空力騒音が低いことが必須の条件となり、低騒音形シングルアーム形が新幹線用のパンタグラフとして定着し、300系も順次低騒音形に置き換えられつつある。さらに、車両全体として空力騒音を低減する方策として車体側のパンタカバーを無くし、パンタグラフ本体と支持碍子を低騒音化した新しい低騒音形シングルアーム形を製作し、JR東日本E2系1000番代用として納入した。



JR東日本E2系1000番代新幹線電車用パンタグラフ



JR東日本201系電車用雪害対策パンタグラフ

東海旅客鉄道(株)向け700系新幹線電車用TD継手

近年、車両の軽量化によってばね下質量も低減し、台車の転動音は低下してきた。更に車内機器騒音も低下しており、継手の回転音も目立つようになった。

歯車形継手のように歯車間にバックラッシュ(遊間)のある構造は振動、騒音の要因になっている。今回のTD継手は300系の長期耐久試験と700系プロト車の試験から700系グリーン車に採用されることになった。

この継手は主電動機に取り付ける継手カバーが不要なことから、在来線にも採用されつつある。

この継手の特徴は次のとおりである。

- 1) 継手自体にたわみ板保護機能を持たせた。
- 2) 継手全体を円筒形状として回転中の風切り音を抑えた。
- 3) 継手全体を円筒形状として質量を軽減させた。
- 4) 継手に動バランス修正を実施した。

700系現車走行においては、だ行走行に移ると歯車形継手は車内騒音が最大約9dB増加するとともに振動も増大する。

今回採用されたTD継手は騒音、振動共変化はなかった。

以上のようにこの円筒形状のTD継手は乗り心地向上に効果を発揮し、C19編成から採用されている。



JR東海700系新幹線電車用TD継手

プラットフォーム・セーフティシステム
ホーム可動柵&ホームステップ

この度、当社は車両用のドアや列車制御の豊富な経験を生かし、プラットフォームのお客様の安全確保とワンマン運転に対応した腰高式ホーム可動柵と車両とホーム間の隙間解消を行うホームステップを開発した。機器の特徴は次のとおりである。

ホーム可動柵の特徴

- (1) プラットホームの閉塞感を和らげる目的で戸袋と扉には初の透過窓構造を採用した。
- (2) 支障物検知には無指向性の戸先センサと戸袋センサの設置、自己診断付き透過型センサを採用した。
- (3) 交通弱者の方々の利便に文字と音声による案内機能を用意した。

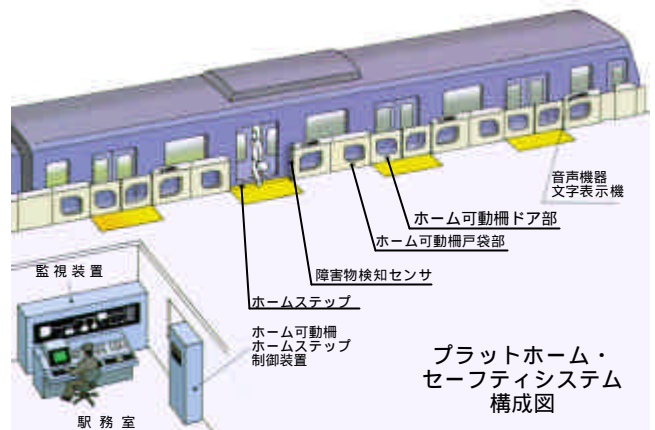
ホームステップの特徴

- (1) ホームの改造工事を容易にする目的で厚さ80mmの超薄型構造を採用した。
- (2) ホーム可動柵との連動動作。

電気制御の特徴

- (1) 状況に応じて連動、非連動、個別開放、手動、緊急時操作など状況に応じた階層での取り扱いを可能とした。
- (2) 信号系と連動して冗長系(1重系,2重系)の構成が可能。
- (3) システムの動作監視、異常・故障発生時の故障

診断,リモートメンテナンスなど多彩な機能を備えたデータ端末を採用した。



ホーム可動柵・ホームステップ装置
(評価用に製作したもの)



ホーム可動柵・ホームステップ
制御装置とデータ端末

乗務員支援、試験装置関係

1. 停車駅接近報知装置

東海旅客鉄道(株)向けに、停車駅接近報知装置を納入した。この装置は、電車が停車する駅に接近した時に、乗務員に対して次駅停車であることを知らせるとともに、停車目標に停止可能な速度や最高速度を超えている場合には、警報を出力する機能を備えている。速度計発電部の信号から走行距離を演算し、また列車の運用情報、駅間距離、停車パターンなどのデータをメモリカードに記録している。

2. 教習用モニタ装置

北京市地下鉄 S4000 型車用の乗務員教習用モニタ装置を納入した。この装置は、車両が故障した場合の状況を模擬的に作り出し、その時の乗務員の対応を教習するためのものである。

当社は表示部、操作部、コントロール用のパソコン及びプログラムを納入し、模擬の運転台は北京市地下鉄にて製作された。パソコンのソフトウェアから指令することによって、いろいろな運転状態や故障状態を模擬的に作り出すことができる。

3. プリント板試験装置

北京市地下鉄向け S4000 型車用 VVVF インバータ装置、補助電源インバータ装置、列車モニタシステムの各装置のプリン

ト板を単体で試験する、プリント板試験装置を納入した。

プリント板内の各測定ポイントに、コンタクトプローブを接触させて試験を行い、各回路毎の機能の合否判定とともに、不良部品あるいは不良と推定される部品の特定を行うことができる。



北京市地下鉄教習用モニタ装置