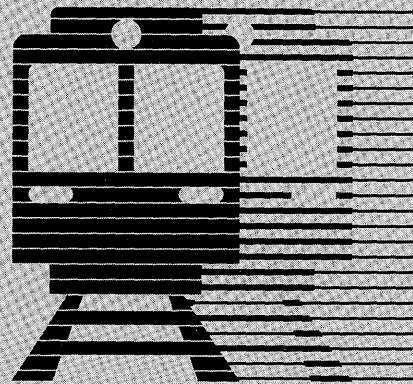


交通

電気鉄道地上システム 車両システム



展望

平成4年は、東海道新幹線で「のぞみ」号が営業運転を始め、また、山形新幹線の開業に伴い、新幹線・在来線直通運転可能な「つばさ」号が営業運転を始めるなど、高速車両に対するJR各社の従来からの研究開発の成果が具現化した画期的な年であった。高速化により速達性へのニーズにこたえると同時に、他輸送機関との競争を有利に進めようとする姿勢が強かうかがわれる。

経営効率化、安全性確保、環境保全、系統安定化、快適性・利便性向上およびサービス向上のための施策も、JR各社をはじめ、公営・民営鉄道各社において、前年に引き続き活発に進められた。

電気鉄道地上システム分野では、大都市間、大都市圏での輸送力増強のための電源増強投資が活発に進められた。機能、性能、信頼性向上などの従来からのニーズに加え、慢性化する人手不足、3K対策、環境問題などを反映した保守省力化、インテリジェント化、環境調和などの新しいニーズが強まった。

富士電機は、パワーエレクトロニクスおよびマイクロエレクトロニクス(ME)、情報処理技術などの最新技術を駆使して、これらのニーズにこたえるべく、システム、機器および装置を提供した。ユニット形デジタル保護リレーとプログラマブルコントローラ(PC)を採用した本格的なME化制御配電盤へのニーズがますます拡大した。東日本旅客鉄道(株)の変電所および駅舎電源配電所の更新工事に対して、ME化制御配電盤を採用した変電所設備を3か所に納入した。そのうち1か所の変電所では、ME化更新とともにキュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)の保守支援システムを納入した。また、西日本旅客鉄道(株)の変電所更新工事に対してもME化制御配電盤を採用した変電所設備を2か所に納入した。

東海旅客鉄道(株)では東海道新幹線の変電設備の更新(AT化)を完了し、引き続き高速・高密度運転による輸送力増強のための電源設備の増強と系統安定化計画を進めている。その一環として変電所電源増強設備を1か所に納入し、さらに自動式無効電力補償装置一式を製作中である。

公営・民営鉄道分野においても、特に大都市圏での新線建設、延伸および輸送力増強のための変電所の増設、増強ないし更新需要が強い。ここでもME化制御配電盤を適用して変電所本体の信頼性、メンテナンス性の向上を図るとともに、省スペース化の方向にある。富士電機は、日本鉄道建設公団/東葉高速鉄道(株)西八千代変電所、横浜市交通局牛久保変電所、大阪市交通局昭和町変電所に保護リレーをデジタルリレー化した変電設備を、また、東武鉄道(株)藪塚変電所に本格的ME化制御配電盤を装備した変電設備を納入し実績を重ねた。

車両システム分野では、300系電車「のぞみ」号と400系電車「つばさ」号が登場し、鉄道システムの将来を示唆する画期的な年であった。

東海旅客鉄道(株)300系新幹線電車は、GTOサイリスタ適用のVVVFインバータシステムを採用した大容量車両駆動システムであるが、富士電機は平成3年に引き続きパンタグラフ、主変圧器、主変換装置、主電動機などの量産車用電気機器を多数製作、納入した。新幹線車両分野では東日本旅客鉄道(株)、東海旅客鉄道(株)、西日本旅客鉄道(株)の各社において21世紀をめざした新幹線高速電車の開発を進めており、パワーエレクトロニクス技術高度化に対するニーズが増している。

中容量システムの電車においても、鉄道各社でVVVFインバータシステムの適用が拡大している。富士電機は東日本旅客鉄道(株)901系直流通動電車に汎用パワートランジスタを適用したVVVFインバータシステムを製作、納入した。機能、性能、保守の諸要求の協調の下で経済的な車両システムの具現化をめざしたものである。今後営業運転の実績を十分反映させ、顧客各位のニーズにこたえる所存である。

車両用補助電源システムは適用車種、用途により多様であるが、100kVAクラスのCVCFインバータ装置を多数製作、納入した。また、客車列車に併結される電源車に搭載されているディーゼル発電装置制御配電盤のPC化など機能の充実、向上を図った。

電気鉄道地上システム

① 東海旅客鉄道(株)新幹線新菊川変電所変電設備

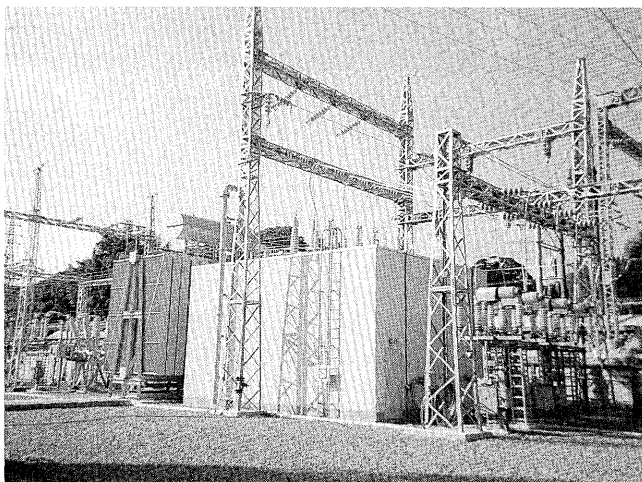
東海旅客鉄道(株)東海道新幹線の列車ダイヤ増強に伴う電源増強工事の一環として、新菊川き電区分所を変電所に昇格するための変電設備一式を納入した。

主な設備は、100MVA き電用変圧器 1 台、10MVA 単巻変圧器 4 台、変圧器一次側用 84kV ガス遮断器 (3 極) 1 台、き電用 36kV ガス遮断器 (2 極) 4 台、配電盤一式などである。77kV 受送電設備とセクション切替用開閉装置は既設を転用した。

特長は次のとおりである。

- (1) 過負荷定格 (100% 8 分, 200% 2 分の繰返し) を持つ 3 巻線スコット結線き電用変圧器の採用
- (2) 受電送電線の再閉路, き電用変圧器 2 バンク化, 並列き電などの新連動の採用

図 1 東海旅客鉄道(株)新菊川変電所の変電設備



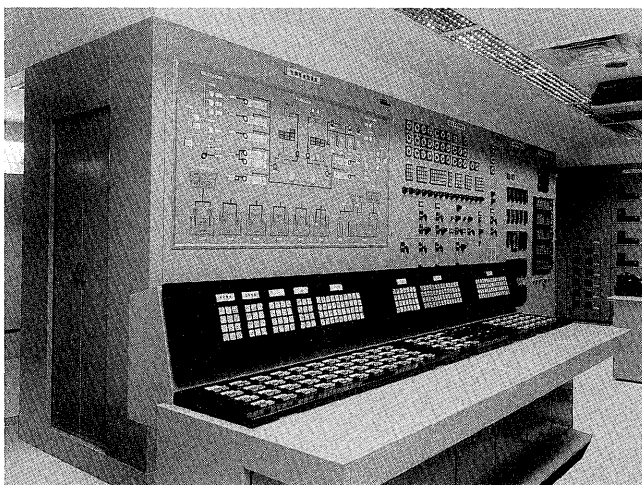
② 京王帝都電鉄(株)京王線新宿駅電気室設備

京王帝都電鉄(株)京王線新宿地下駅の照明・動力電源を供給する新宿駅電気室設備の全面更新工事が完成した。既設設備の老朽化更新, 負荷増による容量アップを同一場所で行う難工事であった。

主な設備は高圧モールド変圧器 (1,500kVA 2 台, 1,000 kVA 1 台, 750kVA 1 台), 6.6kV 閉鎖配電盤 7 面, 420 V 閉鎖配電盤 8 面, 低圧コントロールセンタ27面およびトランジスタ形保護リレーを採用した監視制御盤で構成している。特長は次のとおりである。

- (1) 6.6kV 2 回線受電方式と受電変圧器の二重化による冗長性の向上およびモールド変圧器採用による小形化と安全性を考慮した受配電設備である。
- (2) トランジスタ形保護リレーは自動点検・常時監視機能付きとし, 保守・信頼性の向上を図っている。

図 2 京王帝都電鉄(株)京王線新宿駅の電気室監視制御盤



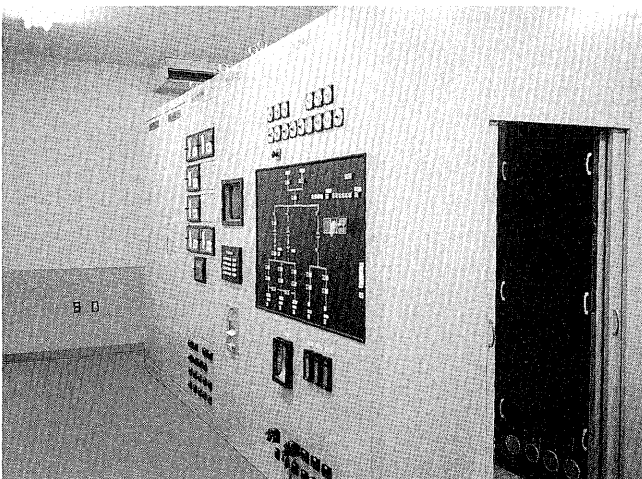
NS9-2040-1

③ 東武鉄道(株)藪塚変電所 ME 化変電設備

東武鉄道(株)桐生線電力増強工事の一環として、藪塚変電所に変電設備一式を納入した。主な設備は、プログラマブルコントローラ (PC) とユニット形デジタル保護リレーから構成されるマイクロエレクトロニクス化配電盤一式, 特別高圧ガス遮断器 1 台, 3,000kW 沸騰冷却シリコン整流設備一組, DC 1.5kV き電設備一式 (3 回線分), および AC 6.6kV 高圧盤 4 面から成る。この設備の特長は次のとおりである。

- (1) 東武鉄道(株)向け設備として初めてユニット形デジタル保護リレーを採用することにより, 信頼性の向上, 集中監視制御盤の縮小化を実現した。
- (2) 制御用 PC には, HDC-500 を採用した。CRT ディスプレイやプリンタを接続することにより, 故障や遮断器動作の記憶, 計測印字などを行っている。

図 3 東武鉄道(株)藪塚変電所のME化配電盤



電気鉄道地上システム

4 大阪市交通局昭和町変電所受変電設備

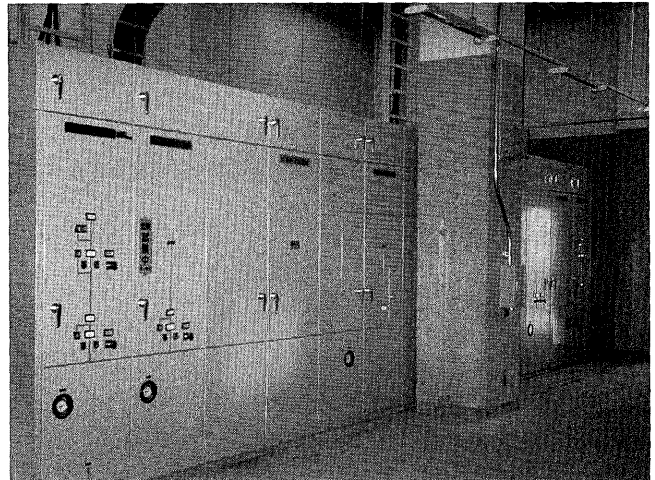
変電所の老朽更新工事の一環として、昭和町変電所に変電設備一式を納入した。

主要設備は、電磁式リレーとユニット形デジタル保護リレーから成る主制御用配電盤、24kVキュービクル形ガス絶縁開閉装置 (C-GIS)、2,250kVA 整流器用変圧器、2,000kW 沸騰冷却式整流器、直流1,500Vキュービクルで構成し、保守性、信頼性、小形化、安全性、耐環境性の向上に配慮している。

特長は次のとおりである。

- (1) ユニット形デジタル保護リレー (二重化) の採用により、保守性、信頼性の向上を図っている。
- (2) C-GIS の採用により、保守性の向上と設備のコンパクト化を図っている。

図4 大阪市交通局昭和町変電所の C-GIS



5 日本テレコム(株)吉備・焼津センター電源設備

JR グループである日本テレコム(株)の全国電話回線網強化の一環として建設中の吉備、焼津両センターへ電源設備を納入した。電源供給の信頼性が重視されるため、非常用ディーゼル発電装置と静止形無停電電源装置 (UPS) にて完ぺきなバックアップ供給システムとしている。

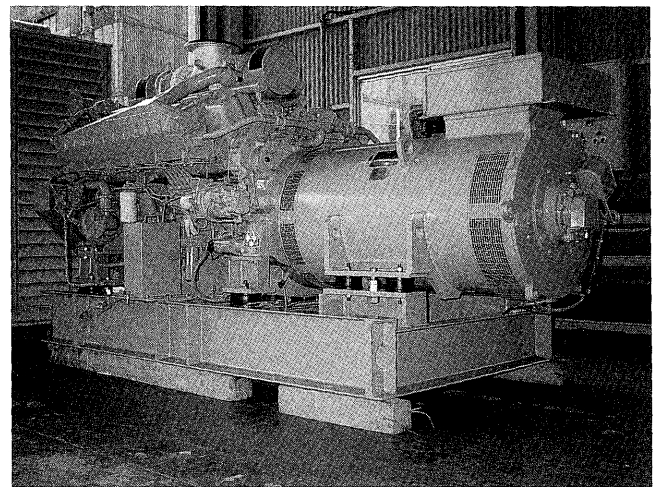
主な装置は次のとおりである。

- (1) 750kVA, 三相, 6.6kV ディーゼル発電装置…1セット
- (2) 三相, 200V無瞬断バックアップ式UPS…1セット
- (3) 6.6kV 受配電盤など…21面 (吉備センターのみ)

各装置の特長は次のとおりである。

- (1) 吸・換気にも低騒音化を考慮したディーゼル発電装置
- (2) 負荷側無停電にて保守可能な回路構成のUPS
- (3) 受電引込部と発電機回路以外は高压ケーブルレス

図5 非常用ディーゼル発電装置



車両システム

1 東日本旅客鉄道(株)901系A編成通勤形直流電車で電気機器

東日本旅客鉄道(株)向け901系A編成電車で主回路電気品を平成3年度末に納入した。

主回路は汎用パワートランジスタを適用したVVVFインバータを4段直列接続して構成されており、車両用VVVFインバータ駆動システムとしては、初の全トランジスタ方式である。

トランジスタの高速スイッチング特性を生かした高キャリア周波数PWM制御を採用しているため、GTO VVVFインバータ方式にあるようなパルス切換制御が不要で、耳障りな騒音が小さく、また、主電動機の高調波電流が低減されるため、トルク脈動、振動が低減されるなどの特長がある。

図6 東日本旅客鉄道(株)901系A編成通勤形直流電車



車両システム

② 東日本旅客鉄道(株)クモヤ743系交流電车用電気機器

東日本旅客鉄道(株)は、新幹線、在来線の交流2電源区間を走行できるクモヤ743系交流電車を1両製造した。富士電機は、主制御整流装置1台、主電動機4台を納入し、主回路システムを取りまとめた。

この電車は、主に在来線区間と新幹線区間の救援を目的としている。

この電車の制御は、16ビットマイクロコンピュータ制御システムを採用している。新幹線区間では、架線電圧検出により空気ブレーキに切り換えているが、在来線区間では転流余裕角一定制御を採用して急こう配区間での停止・抑速回生ブレーキ力の増加および高調波電流の低減を図っている。また、フッ化炭素冷却方式により脱フロン化を図っている。

図7 東日本旅客鉄道(株)クモヤ743系交流電車

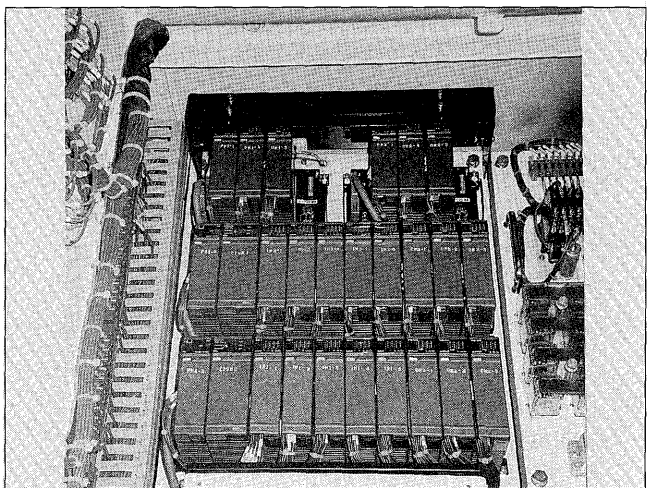


③ 東日本旅客鉄道(株)カニ24形電源車用配電盤

東日本旅客鉄道(株)寝台特急列車「北斗星」のカニ24形電源車の更新にあたって、発電機および電源配電盤を納入した。電源配電盤は従来品に比べて次の点が改良され、保守簡易化の要望にこたえている。

- (1) 有接点の継電器によって構成されていた発電装置の制御回路をプログラマブルコントローラ(富士NJシリーズ)に置き換え、また、頻繁に動作する接触器をソリッドステートコンタクタ(富士SSシリーズ)に置き換えて、無接点化による保守省力化と信頼性の向上を図った。
- (2) 異常発生時、異常の種別と応急処置方法を表示する液晶パネルディスプレイを配電盤の表面に新設し、復旧作業の迅速化を図った。カニ24は1両に350kVAの発電装置を2セット搭載し、平成4年度末までに合計7両の更新が予定されている。

図8 電源配電盤に適用されたプログラマブルコントローラ



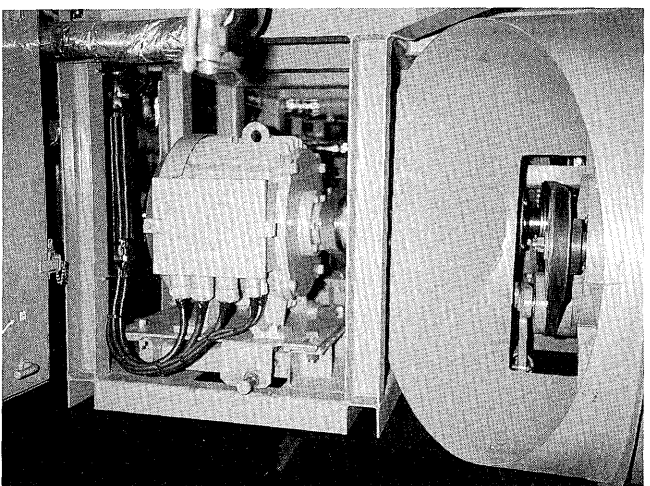
④ 東海旅客鉄道(株)気動車用補助電源装置

東海旅客鉄道(株)特急「南紀」のキハ85用充電発電装置を納入した。この装置は三相交流発電機、自動電圧調整器(AVR)、インバータから構成され、バッテリーと交流負荷へ給電する。発電機は走行用エンジンの補機軸から駆動され、アイドル回転のとき定格出力が得られる。また、そのメンテナンス箇所は軸受のみである。AVRは列車速度が変化しても発電機出力を一定直流電圧へ変換する。主な仕様は次のとおりである。

- (1) 発電機, AVR: 7kW, DC28V, 1,880~5,800r/min
- (2) インバータ1: 1.7kVA, 単相, 100V, 60Hz
- (3) インバータ2: 3.5kVA, 単相, 100V, 60Hz

走行エンジンと組み合わせられた本個別電源方式は従来の発電専用エンジンを用いた集中電源方式に比べ、安価、保守省力化、車両編成が自由などの利点が多い。

図9 キハ85用充電発電機





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。