

Ⅱ. 社会システム

1. 発電

1.1 新ZX-Eシリーズ ディーゼル発電装置

当社は、ディーゼル発電装置の新シリーズを開発し、リリースした。新シリーズは環境負荷対応をキーワードに、低燃費によるCO₂削減効果のあるディーゼルエンジンを採用し、また、ディーゼルエンジン特有である起動時の黒煙排出を低減し製品化した。オプションとして、NO_x、ばい煙などの削減可能なシリーズも用意している。本発電装置はオールインワンパッケージで構成し、自動始動発電機盤、バッテリー、燃料タンク（オプション）を搭載している。本発電装置の仕様は、以下の通りである。

- (1) ディーゼルエンジン：MTU製2000シリーズ
(750kVA：12V2000G, 1000kVA：16V2000G)
- (2) 発電容量：750kVA, 1000kVA
- (3) 定格電圧：400V, 440V, 6600V



第1図 新ZX-Eシリーズ ディーゼル発電装置

1.2 空冷式ディーゼルエンジン発電装置

当社は、空冷式ディーゼルエンジンを採用した自家用ディーゼル発電装置を製品化し、出荷した。本発電装置で採用しているディーゼルエンジンは、ラジエータを持たない空気冷却式のエンジンであるため、ラジエータや冷却水のメンテナンスが不要であり、冷却水の交換などメンテナンスが困難な高所などへの設置に有利である。発電装置の仕様は、以下の通りである。

- (1) エンジン：三井造船マシナリー・サービス(株), 4サイクル空冷直列直接噴射式BF6L913-N
- (2) エンジン定格出力：70kW
- (3) 発電機容量：60kVA - 200V - 50Hz



第2図 空冷式ディーゼルエンジン発電装置

1.3 移動式ディーゼル発電装置

当社の移動発電機車の類似製品として、トレーラによる移動が可能な発電装置を製品化した。発電装置はユニット分割式となっており、輸送時には、最大40フィートコンテナサイズに分割する。本発電装置は、クリーンディーゼルエンジンを採用することで環境負荷を小さくし、また、電力インフラが整っていない発展途上国にも適用が可能な信頼性の高い発電装置である。発電装置の仕様は、以下の通りである。

- (1) ディーゼルエンジン：Cummins QSK50-G4
- (2) エンジン定格出力：1164kW
- (3) 発電機出力：1375kVA - 4P - 1800min⁻¹



第3図 移動式ディーゼル発電装置

1. 発電

1.4 東北日本電気(株)常用発電設備更新工事

当社は昨年、東北日本電気(株)に500kWディーゼル発電機1台を納入した。この発電設備は、3つの運用で稼働している。

- (1) 夏期電力負荷増加対策（ピークカット）
- (2) 非常用発電機
- (3) 雷害対策（重要負荷救済）

この中で特記すべき雷害対策運転では、雷注意報が発令された時や定期点検時に監視設備からの操作で発電機を起動させ、連絡遮断器を解放し発電機自立運転とすることで重要負荷への雷害をあらかじめ回避するものである。(1)～(3)の運用となると、年間の運転時間は短い。しかし、常用発電機である以上、対環境性能は重要である。

そこで、大気汚染対策ではクリーン排ガス・低燃費な原動機を選定し、騒音対策では機側1mで70dB(A)以下という超低

騒音タイプの発電パッケージを製作した。耐環境性に優れた発電装置を用いて経済対策、重要負荷救済として活躍している。



第4図 500kW常用非常用兼用発電設備

1.5 Hyundai-Oilbank Co., Ltd.納入タービン発電機

韓国Hyundai-Oilbank Co., Ltd.に、4極空気冷却タービン発電機を納入した。测温抵抗体や漏水検知器には防爆品を使用し、安全性を高めている。また、自動電圧調整装置(AVR)を2重化し、電圧制御機能の信頼性を向上している。納入機器の詳細は、以下の通りである。

- (1) 発電機
 定格：18,750kVA - 4P - 13.8kV - 60Hz - 0.8pf
 運用：系統との連系連続運転
 原動機の種類：蒸気タービン
- (2) キュービクル（VT/CT盤、NGT盤）
- (3) 制御盤（MPC盤、同期盤、保護継電器盤、AVR盤）
 AVR：デジタル形YNEX06Dを適用

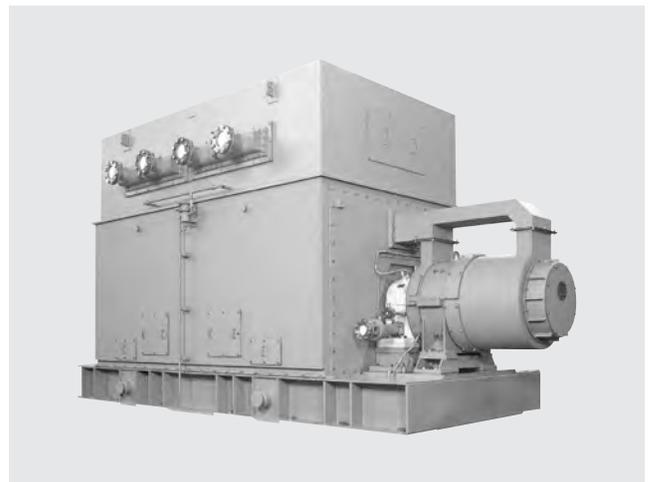


第5図 4極空気冷却タービン発電機

1.6 新日本製鐵(株)君津製鐵所納入コークス乾式消火設備(CDQ)排熱回収用同期発電機

当社は、新日本製鐵(株)君津製鐵所にコークス乾式消火設備(CDQ)向け排熱回収用同期発電機を納入した。CDQとは、コークス炉から押し出された高温のコークスを空冷する際に生じる排熱を有効に回収する装置のことである。省エネやCO₂削減に有効であるため、多くの製鉄所で導入されている。主な定格は、以下の通りである。

- (1) 出力 : 42,556kVA
- (2) 電圧 : 11kV
- (3) 周波数 : 50Hz
- (4) 極数 : 2P
- (5) 力率 : 90% (遅れ)



第6図 2極空気冷却タービン発電機

1. 発電

2. 変電・配電

1.7 POSCO PHANG STEEL CO., LTD.納入炉頂圧回収タービン発電設備（TRT）用同期発電機

当社は、POSCO PHANG STEEL CO., LTD.に炉頂圧回収タービン発電設備（TRT）用同期発電機を納入した。TRTとは、製鉄所の高炉の中で発生する高炉ガスを回収し、その圧力エネルギーで発電する設備である。省エネやCO₂削減に有効であるため、多くの製鉄所で導入されている。主な定格は、以下の通りである。

- (1) 出力 : 33,333kVA
- (2) 電圧 : 6.6kV
- (3) 周波数 : 60Hz
- (4) 極数 : 2P
- (5) 力率 : 90% (遅れ)



第7図 TRT用同期発電機

1.8 北陸電力(株)仏原ダム発電所納入クロスフロー水車発電装置

昨年8月、当社は北陸電力(株)仏原ダム発電所に水力発電設備を現地納入し、11月より運用を開始した。本発電所は、北陸電力(株)が初めてクロスフロー水車を採用した発電所である。運転方式は流量一定運転方式であり、発電電力は、3.3kVに昇圧され、西勝原第一発電所へ送電される。主な構成部品は、以下の通りである。

- (1) 横軸クロスフロー水車 : 1台
有効落差 : (最高) 24.63m, (基準) 23.93m, (常時) 21.38m, (最低) 18.13m, 流量 : 1.265m³/s, 定格出力 : 220kW
- (2) 横軸三相誘導発電機 : 1台
定格 : 230kW - 440V - 6P - 60Hz
- (3) 制御保護装置ほか

水力発電所用汎用コントローラ形全機能一体形制御保護装

マイジェネック
置 (MYGENEQUE SGR) を適用



第8図 クロスフロー水車発電装置

2.1 東京電力(株)富士制御所納入2階層制御システム

東京電力(株)では、電力システムの監視制御を送電・配電システムに集中化する2階層制御システムを導入し、業務効率化を目指している。

当社では2階層制御システム導入の一環として、設備状態監視（保全）システム、標準TCIF装置の初号機を富士制御所に納入した。システム概要は、以下の通りである。

- (1) 設備状態監視（保全）システム 変電所設備の保守支援を目的とし、変電所の詳細監視と現地作業手順作成支援による保守機能を実現
- (2) 標準TCIF装置 既設TC情報の直接制御専用回線網への送受信を目的とし、2階層制御システム（系制、配制システム）からの変電所監視制御を実現



第9図 監視支援卓（設備状態監視システム）

2. 変電・配電

3. 産業・施設プラント

2.2 東京電力(株)納入275kV以下変電所用VQC装置

既設装置のリプレースを主体に、当社系統保護リレー用ハードウェアであるAMRX2シリーズのラインアップとして、昨年5月に東京電力(株)和田堀変電所にデジタル形VQC装置を納入した。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 電気所の設備形態や既設VQC装置の使用実績を踏まえ、機能の合理化や盤面数削減などによるシステムのスリム化を図った。
- (2) 整定項目が約5000項目と多いため、整定を収納したファイルで一括展開する方式を採用し、整定業務の軽減を図った。また、このファイルにCRC (Cyclic Redundancy Check: 冗長巡回検査) 値を埋め込み、整定データの正当性を容易にチェックできるようにした。
- (3) 本体に仮設制御回路を標準実装し、既設VQC装置との

切り替え工事期間中、機器情報や制御出力などを既設VQC装置側にも渡せるようにし、既設VQC装置による運用継続を可能にした。



第10図 VQC装置 (演算盤)

3.1 日本大昭和板紙(株)大竹工場・南納入特高受電設備

一昨年、広島県大竹市の日本大昭和板紙(株)大竹工場・北に66kV変電設備を納入している。この度、昨年6月に同お客様の大竹工場・南に特高設備を納入した。

納入に当たり、特高保護継電装置を更新することによる事前の設置・確認試験を実施するなど、設備停電時間の短縮を図った。

本設備の導入により、既設のオープン変電所をGIS化することで、安全面や保守面での機能向上を図っている。主要な納入構成機器は、以下の通りである。

- (1) 72kV C-GIS
- (2) 特高保護継電装置
- (3) 既設特高操作盤改造 など



第11図 72kV C-GIS

3.2 ミツミ電機(株)厚木事業所 変電所増設工事

神奈川県厚木市のミツミ電機(株)厚木事業所において、特高受変電設備のバンク増設を行った。

主回路として、特高変圧器・高圧配電設備を納入したが、高圧配電盤にはSIS (ミニクラッド) を適用し、信頼性向上とメンテナンス周期の長期化を図った。

また、監視装置 ^{メイスビー} MEISVY OPMS40を導入することにより、機器の投入状態監視や故障履歴の保管を事務所で行えるようにした。主要な納入構成機器は、以下の通りである。

- (1) 66kV LRT-15MVA (油絶縁)
- (2) 7.2kV SIS
- (3) 伝送制御盤
- (4) 監視装置 (OPMS40)
- (5) 既設改造 など



第12図 7.2kV SIS

3. 産業・施設プラント

3.3 岡崎市納入（仮称）新一般廃棄物中間処理施設

愛知県岡崎市のごみ焼却処理は、現状2か所で行っているが、施設の老朽化による処理能力の低下と排出されるごみの多様化などにより、施設への負担が増大している状況にある。

この度、老朽化している施設の更新を目的として、（仮称）新一般廃棄物中間処理施設の建設が計画された。新日鉄エンジニアリング㈱が同施設の施工をするに当たり、特高受電から高圧配電・動力までの電気品を当社が納入した。

なお、本施設はごみ発電（蒸気タービン発電）によるエネルギー活用を行っており、当社納入の機器を介して中部電力㈱との系統連系を行っている。主要な納入構成機器は、以下の通りである。

- (1)84kV C-GIS, (2)77kVガス絶縁TR, (3)高圧配電盤, (4)高圧動力盤, (5)保護継電装置, (6)コンデンサ設備 など



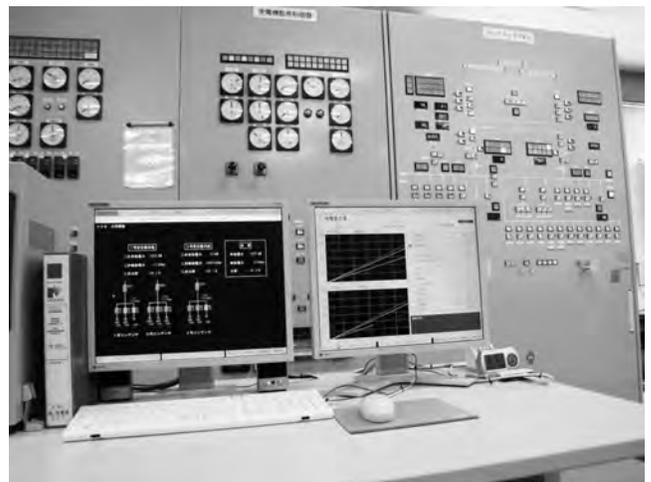
第13図 84kV C-GIS及び77kVガス絶縁TR

3.4 味の素(株)東海事業所納入特高監視装置

三重県四日市市の味の素(株)東海事業所に、特高監視装置を更新納入した。

納入設備は、LCD2台から構成される中央監視装置のMEISVY OPMS60と監視操作パネル（バックアップパネル）の2系統で構成される。また、既存の「選択負荷遮断装置」とデータ連携し、特高受変電系統・高圧配電系統の監視制御を行う。更にデマンド監視や力率調整機能を有し、エネルギー効率に優れた運用監視を行う。

納入に際しては、既存需要設備の操業への影響を極力抑えるよう設備管理者・電力会社と協議し、事前据え付け・試験機器構成及び手順を考慮した。これにより、更新に伴う設備停電時間の短縮を実現することができた。



第14図 MEISVY OPMS60及び監視操作パネル

3.5 静岡ターミナル開発(株)静岡パルシェ納入24kV特高受変電設備

静岡ターミナル開発(株)静岡パルシェに24kV特高受変電設備を納入した。主な納入構成機器は、以下の通りである。

- (1) 24kV C-GIS：5面
- (2) 3000kVAモールド変圧器：2台
- (3) 保護継電装置・配電盤・コンデンサ盤：17面
- (4) 中央監視装置：一式

受電設備にはドライエア絶縁開閉装置を採用し、信頼性の向上・メンテナンスの省力化を図っている。また、絶縁媒体としてSF₆ガスを使用せずドライエアを適用することにより、地球環境に配慮した製品である。

中央監視装置にMEISVY OPMS60を採用し、電気設備全体の系統監視を行っている。また、カスタマーセンターとの通信によるリモート監視可能なシステムを採用した。



第15図 24kV特高受変電設備

3. 産業・施設プラント

4. 電鉄

3.6 JAEA納入堆積物除去装置

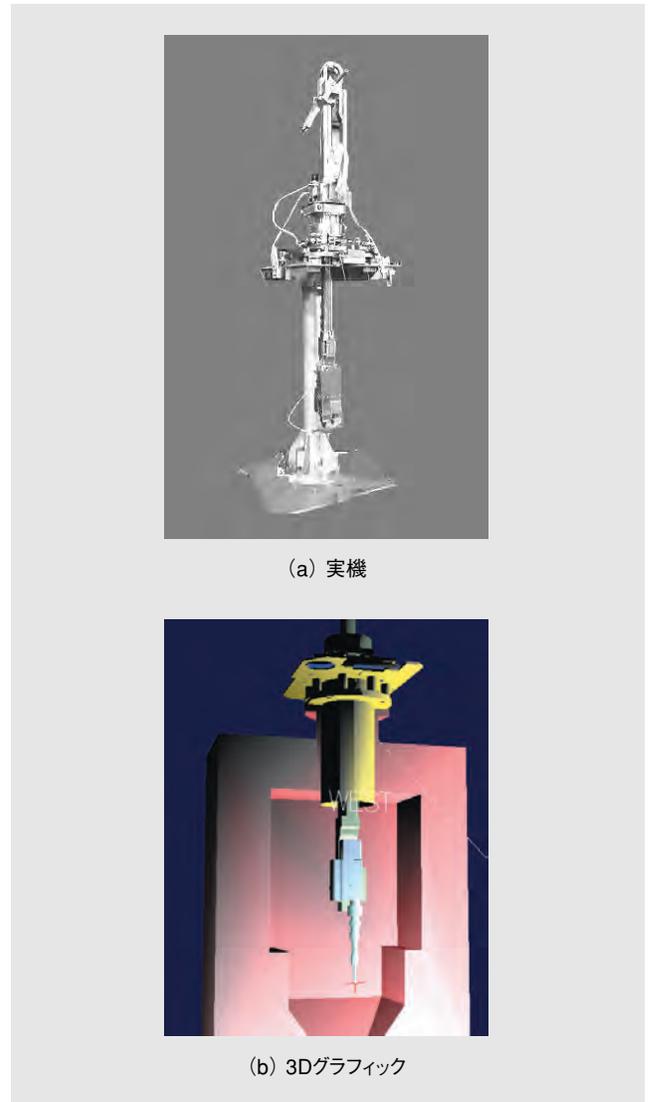
(独)日本原子力研究開発機構(JAEA)では、高放射性廃液を安定で取り扱いが容易な形態であるガラス固化体にする技術を開発している。当社は、熔融炉の点検時、炉内に堆積したスラッジを機械的に除去するロボットアーム(プロトタイプ、インブルーブドタイプ)2基をJAEAに納入した。

ロボットアームは、耐放射線性能に加えて熔融炉の点検において必要となる

- (1) 機械的除去に伴い生じる衝撃に耐え得る強度を有する
- (2) 狭い開口(φ300mm)から炉内へ挿入可能
- (3) 精度良く炉内各部にアクセス可能

の要件を同時に満たす、6つの軸から構成する多関節形を採用した。

このロボットアームには、遠隔操作をサポートする機能として、カメラの死角を補う3Dグラフィック及び3Dグラフィックとリンクした衝突防止機能を付加し、安全に作業が行えるように考慮している。また、故障時においてもロボットアームの姿勢を遠隔操作により調整して抜き出せる救援機構を付加している。



第16図 堆積物除去装置

4.1 神戸市交通局納入ML形直流高速度遮断器(HSCB)

神戸市交通局の名谷車庫き電開閉所に、ML形直流高速度遮断器(HSCB)を12台納入した。

このHSCBは、昨年2月5日に制定されたJIS E2501に準拠しており、H1の遮断特性を有した製品で、以下の特長がある。

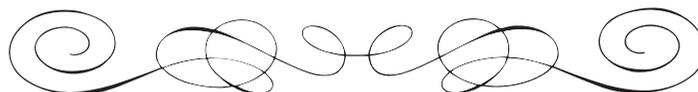
- (1) 実電流100kAの遮断が可能
- (2) 永久磁石保持方式の採用で、部品点数の削減を図ったため、保守が容易で信頼性が高い
- (3) 軽量でコンパクト(従来機種との重量比82%、設置面積比50%)
- (4) 製品寿命が長い(100kA遮断10回、50kA遮断100回まで交換不要で、機械的寿命は2万回)
- (5) インターロック機構が充実し、安全性が高い



第17図 ML形直流高速度遮断器

4. 電鉄

4.2 東日本旅客鉄道(株)納入在来線き電電力補償装置



4.3 青い森鉄道(株)納入電力指令システム

青い森鉄道(株)の総合指令所に、変電所などの電力設備を監視制御するシステムを納入し、昨年12月から本運用を開始した。主な特長は、以下の2点である。

- (1) 停送電の機器操作手順はパターン化してデータベースに登録されており、所定時刻に指令員が承認を与えることで自動実行する。(制御手順の自動化)
- (2) 停電作業の開始/終了連絡は、作業責任者が携帯電話からプッシュボタン入力する。指令所のコンピュータがこれを自動で受け付け、送電手順を自動実行する際の可否判断に使用する。(電話連係による作業管理)



第19図 電力指令システム

4.4 IGRいわて銀河鉄道(株)納入電力指令システム

IGRいわて銀河鉄道(株)の総合指令所に、変電所などの電力設備を監視制御するシステムを納入し、昨年12月から運用を開始した。主な特長は、以下の2点である。

- (1) 東日本旅客鉄道(株)納入の指令システムと同等の自動制御機能を有しており、経験が浅い指令員でも複雑な機器開閉操作を行うことができる。
- (2) 本システムは2002年から稼働しているシステムのリプレースであるが、遠制子局は更新対象外であった。このため、新指令所に伝送切替装置を仮設し、新旧2か所の指令所相互で伝送回線を切り替えることにより、遠制子局をどちらのシステムにも接続できるよう工夫した。



第20図 SCADAシステム

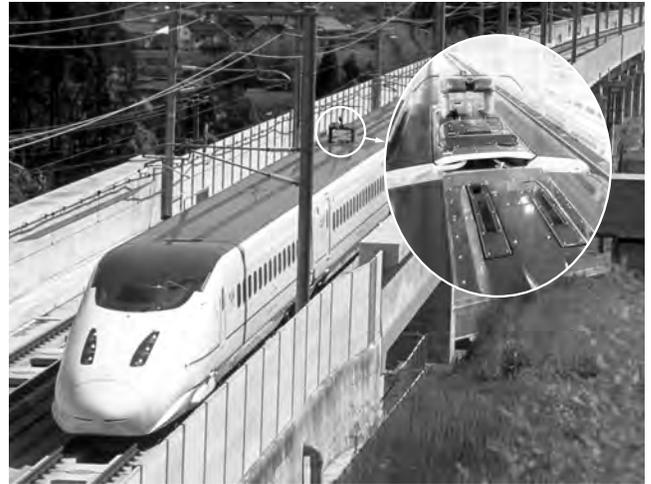
4. 電鉄

4.5 九州旅客鉄道(株)納入架線検測装置 カタナリーアイ CATENARY EYE

2004年に開業した九州新幹線に架線検測装置を納入済みであったが、今回2011年3月の九州新幹線全線開業に向けて導入された新800系の編成に、摩耗検測機能を追加した架線検測装置 CATENARY EYEを納入した。

屋根上に、ラインセンサカメラ・CCDカメラ及び照明装置、車上に計測用コンピュータを搭載しており、営業走行中（夜間）に計測を行う。解析用の地上コンピュータは、川内・熊本・鳥栖それぞれの保守拠点に配置する。また、装置を遠隔より起動・停止ができるように携帯無線式伝送装置 テレモット TELEMOTを車両に搭載している。

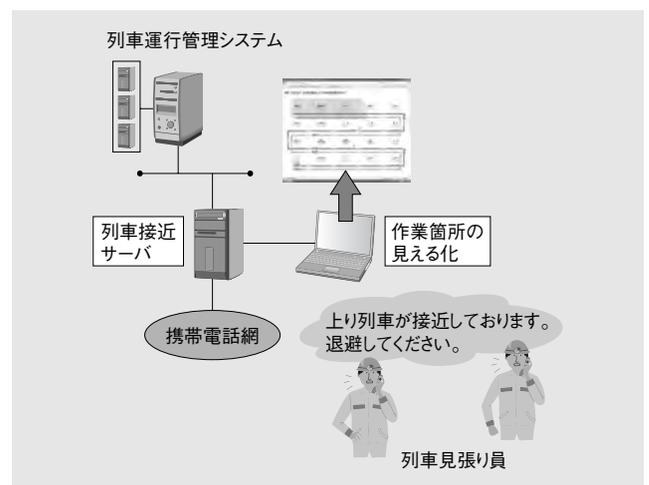
検測項目は、トロッコ線の摩耗残存直径・トロッコ線の高さ・トロッコ線の偏位・硬点・勾配・パンタグラフ周辺支障物検知・パンタグラフ舟体・ホーン形状監視・集電状態監視である。



第21図 CATENARY EYEが搭載された九州新幹線

4.6 首都圏新都市鉄道(株)納入列車接近警報システム

線路内で作業を行う際の列車見張り業務の補助装置として、GPS機能付き携帯電話を応用した列車接近警報システムをつくらばエクスプレス線向けに納入した。列車接近を判定するには、列車位置と作業員（携帯電話）位置が必要である。列車位置は、列車の運行管理を行っているシステムより受信する。作業員（携帯電話）位置は、携帯電話が保有するGPS機能を利用し取得する。この2つの情報を使いコンピュータで解析し、接近距離を判定して携帯電話に通知する。携帯電話に組み込んだソフトウェア、音声による退避メッセージ、携帯電話が保有するバイブ機能及びピープ音を使って作業員に接近を通知する。音声による退避メッセージは、列車の通過を判定した時に停止する。



第22図 列車接近警報システム

4.7 京成電鉄(株)納入電車線監視装置

昨年7月17日に開業した成田スカイアクセスを走行する新型スカイライナーの車両に搭載して、パンタグラフ周辺の画像を撮像する電車線監視装置を納入した。

新型スカイライナー（AE第7編成）の屋根上に設置するカメラと照明設備、車両内に設置する画像処理、録画を行う車上コンピュータ、及び録画した画像の確認を行う地上コンピュータで構成する。

録画する際、画像中に日時・車両速度・移動距離・高さ基準線・偏位基準線を付加し、車両位置の特定及びパンタグラフの挙動確認を容易にしている。また、録画する際に画像の圧縮処理も行っている。屋根上に設置するカメラと照明設備は、絶縁・汚れ防止及び温度対策のためにFRPカバーに収納している。



第23図 新型スカイライナーと電車線監視装置（屋根上）

5. エネルギーソリューション

5.1 船舶陸上給電用周波数変換装置

船舶は、港に停泊中も船内発電機を運転して電力を賄っている。これを陸上（系統）からの給電に切り替えれば、発電機を停止してCO₂排出量を削減できる。しかし、船内は60Hz設備のため、東日本地区では50Hzの系統電力を60Hzに変換しなければならない。当社は、北海道開発局室蘭開発建設部より容量1000kVAの周波数変換装置を受注、苫小牧港西港フェリーターミナルに納入した。本装置は、大容量の周波数変換装置による船舶向け陸上給電を実証するためのものである。主な特長は、以下の通りである。

- (1) 船内発電機と陸上給電の無停電切り替えを実現
- (2) 屋外パッケージに収納することで装置建屋が不要
- (3) 逆電力防止機能により系統連系用保護継電器を省略
- (4) 変換効率が高い（95%以上）



第24図 1000kVA周波数変換装置

5.2 電力貯蔵リチウムイオン電池用交直変換装置

当社は、三洋電機㈱加西事業所向け電力貯蔵リチウムイオン電池（LiB）用の交直変換装置（AC210V、480kVA）を開発した。

本装置は大容量LiB（電池容量1MWh以上）用として初の試みであり、需要家に設置して負荷平準化用を使用することを目的としている。単機容量60kVAの交直変換装置8並列で構成しており、電池残容量などLiBの状態に応じて列ごとに任意の電力で充放電制御することができる。また、各列の交直変換装置又はLiBがメンテナンスなどで使用できない場合は、当該系列を切り離して残りの系列のみで運用することが可能である。

今後、実運転を通して需要家設置向け大容量用LiBの適切な充放電管理手法、特性把握を確立していく予定である。



(a) 総括盤

(b) 変換装置盤

第25図 電力貯蔵リチウムイオン電池用交直変換装置

5.3 海外向け太陽光発電用PCS SP100-250T

海外で使用されている1000V太陽光モジュール用250kW PCS（Power Conditioning Subsystem）（SP100-250T）を開発し、販売を開始した。変圧器内蔵のPCSとして世界最高クラスの最大変換効率97%（欧州効率96.2%）の性能を持ち、欧州販売を視野にCEマーキング、欧州の系統連系規定に準拠し、更にサービス体制をサポートする監視システム機能を装備した。既に欧州・アジア向けに100台を納入した。

8月には中国総合認定センター（CGC）より、日本PCSメーカーとして初の製品認定（金太陽マーク）を取得した。これにより、中国政府が太陽光発電所などに助成する「金太陽プロジェクト」への参画が可能となる。



第26図 太陽光発電用PCS（SP100-250T）（左）と金太陽認証（右）

5. エネルギーソリューション

5.4 メガソーラー向け太陽光発電用PCS SP300-250T

メガソーラー向けに最大入力電圧を600Vまで可能とした250kW PCS (Power Conditioning Subsystem) (SP300-250T) を開発し、販売を開始した。直流入力部にチョッパ制御を加えることにより、変換効率は国内最高クラスの96%となり、更に従来機より高電圧入力が可能である。これは電流ロスの低減や線材コストダウンなどの効果があり、メガソーラー用に適したPCSである。既に民間企業向けに4台を納入した。

また、変換効率を国内最高クラスの97.8%まで向上させたトランスレス形250kW PCS (SP300-250) を開発した。トランスレスとし主回路構成を見直すことにより製品質量の低減や効率向上を実現した。今後は屋外パッケージへの組み込みや変圧器との組み合わせにより、メガソーラーに

更に適した製品を追求していく。



第27図 太陽光発電用PCS (SP300-250T)

