

# “エネルギー”関連機器・システム

我が国の電力供給は、クリーンで安定なエネルギー源としての役割に加えて、規制緩和による経済性の追求及び一層の環境適合性が要求されている。このような動きに対して、当社では、先端的技術開発の成果を製品化することによってこたえている。

発電分野では、国内では高効率コンバインドサイクル発電と大型石炭火力を中心に商談が活発であり、今年度は、中部電力株川越火力発電所を始めとして、多数のプラント向け機器、制御システムの開発と製作、及び現地工事を実施した。

送変電分野では、100万kV送電機器の開発成果であるコンパクト化と光PTの実用化を160~500kVのGISに適用した。また、地中送電線の大容量化のため、洞道内での自動溶接、タンク径の小型化など多くの新技術を適用した長尺GIL(管路気中送電線)の据付けも行った。

配電分野では、環境問題に対応した省エネルギーの超高効率配電用変圧器、デジタル技術を統合した受配電監視システムや分散型の配電系統運用システムなど、先端的な情報制御技術を駆使した幅広いシステムや機器を開発し製品化した。

## 最新鋭火力発電所の概要

中部電力株川越火力発電所3号、4号系列は、総合出力330万kWを誇る改良型コンバインドサイクル発電所で、三重県川越町の川越火力発電所の構内に建設された。

3号系列は24.3万kW×7軸設備で、他社が納入し、1996年12月に営業運転を開始した。

4号系列は24.3万kW×7軸設備で、三菱グループが担当し、当社は発電機、所内電気設備、計装制御システムを納入して、'97年11月に営業運転を開始した最新鋭火力発電所である。

4号系列の営業運転開始により、川越火力発電所の総合出力は470万kWとなり、我が国最大の火力発電所となつた。

当社納入製品では、制御・監視システムへのリアルタイムUNIX計算機システムとCRTオペレーション及び70インチ大型スクリーンの導入などを行った。

また、7軸の設備を短期間で順次営業運転開始するため、配線工事の合理化を目的として、配線工事の機械化を行つた。

以下に特徴的な事例を紹介する。

### 主要設備の概要

主要機器供給区分及び概略仕様を次に示す。

- 発電機(三菱電機)270MVA交流水素冷却同期発電機サイリスタ励磁方式
- ガスタービン(三菱重工業)158.1MW 501F型

● 蒸気タービン(三菱重工業)84.9MW 排気式再熱混圧復水形

● 排熱回収ボイラ(三菱重工業)排熱回収三重圧自然循環形

● 発電機主回路(三菱電機)三相相分離母線 17kV 10/2kA

● 配開装置(三菱電機)定格電圧 6.9kV/460V

● 主要・直結変圧器(他社)265/8MVA

● 起動変圧器(他社)35MVA(一次)

● 系列マスター計算機(三菱電機)MELCOM350-60/3300

● 制御装置(三菱電機)MELSEP-500PLUS

● CRTオペレーション装置(三菱電機)MELSEP-2000

● 大型スクリーン装置(三菱電機)70P-X9 70インチ

### 中央制御室

中央制御室は、3号、4号系列とLNG設備の運転・監視を統合させた集約型である。従来のプラントでは中央制御室は、発電設備がある本館(タービン建屋)に設置されていたが、このプラントでは本館から約1km離れた発電所事務棟内(サービスビル)に設置され、発電設備を遠隔制御している。

中央制御室は、CRTオペレーションと70インチ大型スクリーンを組み合わせ、機能性を向上したヒューマンインターフェースを実現した。

### 監視・制御システム



▲発電所全景



▼発電機



▲中央制御室

(1) 発電所監視・制御システムの構成を図に示す。この構成の特長は次の4点である。

- タービン、ボイラ補機へのCRTオペレーションの全面適用
- 70インチ大型スクリーンを監視・運転に導入
- 各軸制御装置のタービン建屋への分離設置
- 本館－サービスビル間の信号伝送化

### (2) 計算機システム

計算機システムは、従来の工業用計算機としての高信頼性とリアルタイム性を継承し、さらに、オープン化とダウンサイジング化をコンセプトに開発されたMELCOM350-60/3000シリーズを国内火力に初めて適用した。CPUに高速プロセッサを採用し、オープンなUNIX上に当社独自のリアルタイム性を付加している。

その特長は次のとおりである。

- (a) RISCチップ採用によって性能面で当社比11.5倍の高速化を達成し、操作性と信頼性を向上した。
- (b) システムバスの新規化により、カードの活線挿抜化を可能とし、メンテナンス性を向上した。
- (c) システム動作解析・状態解析ツールにより、ソフトウェアの高信頼性化を実現し、ソフトウェアのメンテナンス性を向上した。
- (d) プログラム用言語として制御装置と同じ制御用の問題向き言語POLを採用することにより、ソフトウェアの生産性を向上した。

### (3) 制御装置

システム末端の各制御装置には、カードの活線挿抜化と従来よりも小型化しながらもノイズ耐量・耐環境性を維持したMELSEP-500 PLUSシリーズを適用した。この装置は各電力会社に十分な実績を持っている。

### 現地工事の省力化

7軸設備及びタービン本館と中央制御室間の遠距離化などによって生じた膨大な制御・計装ケーブルの配線工事を、運営工程に合わせて短期間で順次完了させる必要が生じた。

従来の制御・計装ケーブル配線工事はほとんどが手引きで行われており、作業性も悪く、多大な人工を必要とし、作業期間も長期に及んだ。さらに、高所・狭い(隘)場所作業であり、安全の確保と3K作業の改善を図るためにも機械化の必要があった。

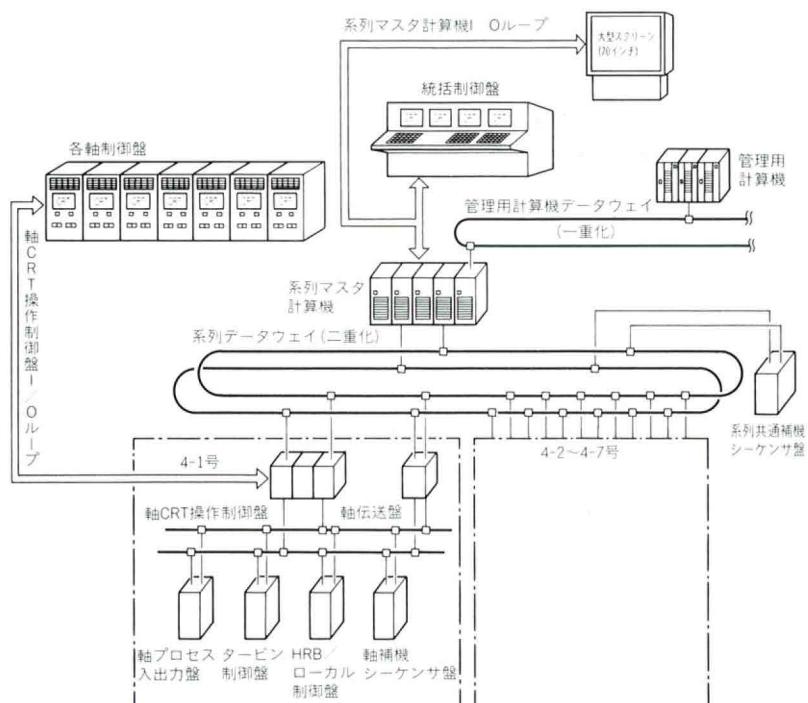
このため、このプラントでは、ケーブル自

動結束多条延線工法を開発し、導入することによって作業性向上と工期短縮を実現した。

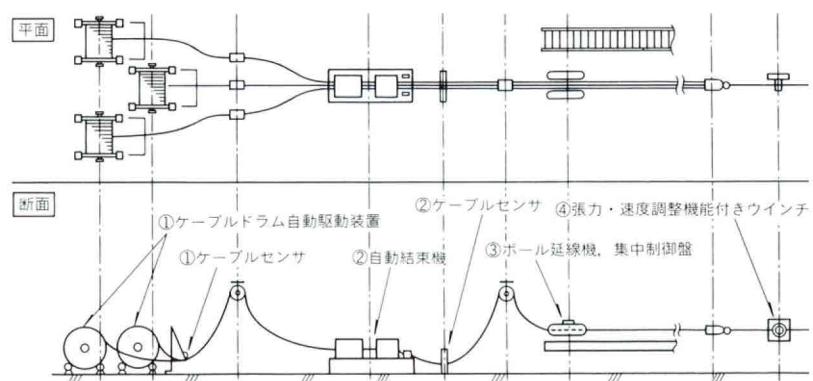
ケーブル自動結束多条延線工法は、①ケーブル自動駆動装置及びケーブルセンサ、②自動結束機及びケーブルセンサ、③ポール延線機及び集中制御盤、④張力・速度調整機能付きワインチなどの主要機器で構成され、最大10本のケーブルをケーブル張力を一定以下に抑えながら延線速度7m/分で延線できる能力を持ち、長距離自動延線が可能なシステムである。

この工法の導入により、従来工法に比べて布設期間の50%短縮、作業人工の55%削減、3K作業の改善といった成果が得られた。

ケーブル自動結束多条延線システムを図に示す。



▲制御システム構成図



▲制御ケーブル自動結束多条延線工法の概略図