

電力供給の大きな部分を占める火力発電所の運転・監視・管理を行う情報制御システムは、経済成長、技術革新のなかで着実に高度化が進展してきた。わが国においては、2000年3月からの大口需要家への電力小売自由化を迎え、電力業界は大きな変貌(へんぼう)を迎えている。このような時代・経済環境のなかで、火力情報制御システムに求められる役割も、従来の高信頼・高機能の実現といった面から、高効率・低コストの運用の実現、という面に変化しつつある。全体効率の最適化が求められるなか、近年の汎用システム技術や、無線情報技術、更には高度制御技術などを取り入れながら、時代のニーズに適合したシステムの提供を目指している。

Control and information systems for thermal power plants, which still account for the majority of power generation systems in Japan, have become highly sophisticated with the growth of the economy and the innovations that have taken place in technology. The circumstances of the power generation industry in Japan are undergoing a radical change due to the introduction of the free market principle for major consumers in March 2000. The main theme of control and information systems is changing from the realization of high reliability and high-level functions to the realization of low-cost, high-performance operation.

Toshiba is devoting its efforts to providing systems suited to the needs of this new era, utilizing the latest computer, information, and control technologies.

変貌する経済的環境

ことしの3月に迎えた大口需要家への電力小売自由化により、わが国の電力事業環境は大きな変貌を遂げつつある。更に、3年後には小口需要家へ自由化範囲が拡大される予定で、電力会社、IPP(独立発電事業者)を問わず好きなところから電力が買える時代が到来する。電力事業者にとっては、発電コストの削減は事業存続のための大きなテーマとなる。

このようななかで、日本の電力供給能力の半分以上を占め、運用のフレキシビリティが高い火力発電への期待度は上昇しており、電力系統内全体での効率の向上のため、火力発電所の運用の効率化が大きな目標として掲げられている。このため、機器の効率向上だけでなく、人件費、燃料を中心とする種々の運用コストの低減、設備の建設・保守コストの低減、そして系統全体の中での運用方法の見直しなど、あらゆる面における評価と対策が必要とされている。

更に、発電設備についての保安規制の緩和は運用のフレキシビリティの向上を助長するだけでなく、運用信頼性の確保のために、従来の時間を基準とした定期的な保全ではなく、プラントの状態に基づいた保全の取組みが求められている。

また、需要家の立場からも、1999年4月に施行された“改正省エネルギー法”に対応した取組みが強化されており、コジェネレーションや燃料電池などの分散型電源への指向も目だってきている。これらの動きも、今後の電力事業にとって大きなインパクトを与える可能性がある。

一方、地球環境への配慮の面では、二酸化炭素排出量の削減、環境汚染物質の排出移動登録法規制定など、規制・管理の強化が求められている。

プラントの運用形態の変化とシステムニーズ

火力発電プラントの発電効率は、負荷に対して右肩上がりの曲線で表さ

れる特性を持っており、電力系統全体としての総合的な運用効率を高めるためには、なるべく運用コストの安いプラントを定格出力近くで必要最小限の台数を運転することが望ましい。

この結果、運用のパターンは、プラントのタイプにより明確に分化してくる。すなわち、一般的には、新鋭の高効率な石炭火力発電所は高負荷の連続運転が多くなり、起動停止の容易な液化天然ガス(LNG)火力発電所では、頻繁な起動停止、負荷変化が行われる。また、燃料単価が高く、建設から年数の経過した効率の低い石油火力発電所では、夏場のピーク時だけに運転されるケースが増えている。

このようなプラントの運用変化のなかで、情報制御システムに求められる特徴も分化してくる。系統全体での高効率化のため、運転予備率(運転中のプラント全体の負荷の裕度の比率)が低くなることから、発電支障発生時の系統全体への影響度が大きくなる。

このため、新鋭火力発電所や石炭火力発電所では、連続運転の必要性

システムソリューションを支える技術環境

サーバ/クライアントシステム

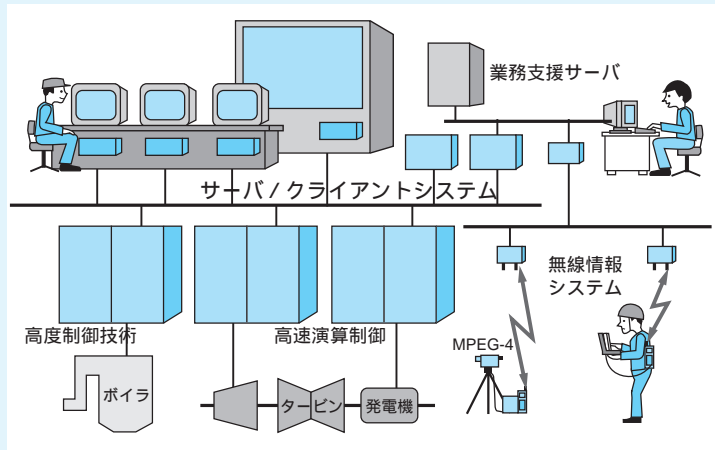
10年前には、大型のプロセスコンピュータが必要とされた監視制御システムも、97年から導入が開始された当社のGSXP™シリーズでは、オープン分散技術を適用したサーバ/クライアントシステムで構成されるように変化してきている⁽¹⁾。

分散型デジタル制御システム

マンマシン用機器に工業用パソコンを適用し、デジタル制御装置との組合せで構成される分散型デジタル制御システムも産業分野で多用されている。当社も、海外火力発電所や、国内の発電所周辺設備などを主要適用先とするTOSMAP-DS™を開発した。

高速演算制御のデジタル化

CPUの高速化で、デジタル制御装置が導入されてもアナログ回路として残っていた高速応答の必要な制御や、保護ロジックなどもデジタル処理が可能になり、経年変化がなく、コンパクトなシステムの供給が可能になった。



高度な制御技術の実用化

モデル予測制御を代表とする多変数制御など、新しい制御理論の発電プラントへの適用は、昨今の環境関連の規制の強化や効率向上に対するチャレンジの強化により、その適用がより具体化してきている。特に、大きなむだ時間要素を含む脱硝制御などの分野では、これらの新制御理論の適用による制御性の改善が可能である。

情報通信技術の飛躍的な進展

ネットワーク化やインターネットなどの発展のなかで、無線情報処理技術の進展は著しく、通信媒体に載せる情報としても、MPEG-4 (Moving Picture Experts Group 4)に代表される情報圧縮技術の導入により、画像情報も容易に処理可能になってきている⁽²⁾。これらの技術は、現場関連の業務の支援としての活用が期待されている。

現場業務の合理化

従来から、発電所の運転については、自動化や遠方操作化、更に複数ユニットの運用集中化などの省力化に取り組んでいるが、合理化から取り残されがちなのが、現場業務に関するものである。近年、発電所においても、構内の通信手段としてPHSが導入されつつあり、これらの情報インフラとしての能力を活用し、最新のモバイル技術、汎用ソフトウェアパッケージの応用により、安価に現場業務を支援するシステムを提供できるようになっている。

効率管理の高度化

発電単価の引き下げのための施策に加えて、刻々と変わる運転状況に

応じた効率の変動要因解析や、長期の運転履歴データからプラントの変動傾向をつかむシステムのニーズも高まってきており、これらのシステムの導入により運転状況の評価、改善に貢献することができる。

あとがき

今後も、火力発電所では、発電コストの低減のため、最新の情報制御技術を的確に活用してメリットの明確な評価の下、総合的な改善を実施していくことがますます重要になってくると考えられる。また、今後は当社システムの提案、納入だけでなく、より広い範囲にわたる総合的なコンサルティングにも取り組んでいきたい。今後とも、ユーザーの立場に立っ

て、プラントメーカーとしての経験、知見を生かし、時代のニーズにマッチしたシステムを提供していく所存である。

文献

- (1) 小西崇夫,ほか. 火力発電所の監視制御システム. 東芝レビュー. 52, 7, 1997, p.11 - 14.
- (2) 稲垣完治,ほか. 電力プラント用自動監視システムの開発. 電気現場技術. 38, 446, 1999, p.43 - 48.



福田 浩
FUKUDA Hiroshi

電力システム社 火力事業部 火力情報システム部部長。火力情報制御システムのエンジニアリング業務、事業部インフラ整備に従事。火力原子力発電技術協会会員。
Thermal Power Systems & Services Div.