

水力発電の位置付けと技術動向



電力・産業システム事業所長

前原史彦

我が国のエネルギー問題は、1970年代のオイルショックを契機に石油資源の有限性が改めて認識されエネルギー構造の転換が叫ばれるとともに、長期的な視野に立った石油代替エネルギーの開発・導入が推進されてきた。特に、水力発電については、純国産エネルギーの主力でありクリーンで再生可能なエネルギーとしてその開発を推進することが、国の重要施策の一つとなっている。また、世界的に見ても、地球温暖化などの環境問題を背景に、水力資源のある東南アジアや中南米などで大規模地点の開発が進んでいる。

経済面では、水力は、建設費など初期の原価が割高であっても、長期的に安定・廉価な電気を供給することができる。現在の電気料金が20円/kW・h程度であるのに対し水力発電は7円/kW・h程度であり、水力による発電は経済的に有利である。

通商産業省・資源エネルギー庁の99年3月末時点の国内包蔵水力調査結果によると、一般水力では2,721地点、最大出力1,213万kWの未開発分があり、平均出力は5,000kW以下で、今後、中小水力が主流になる傾向にある。発電方式としては、流れ込み式が地点数の約9割を占め、残りが貯水/調整式となっている。また、揚水発電では20地点、796万kWの未開発分がある。近年の電力需要の伸び悩みで揚水プラントの建設計画が先送りされる傾向にあるが、長期的には、火力・原子力のベース電源の効率的な運転に揚水発電所は必要不可欠である。

現在は「火主水従」時代、又は「原主火従」時代となっており、発電電力量構成比に占める水力の割合は約1割となっている。しかしながら、ピーク対応の貯水式水力、ベース電源の流れ込み式水力、又は夜間の揚水負荷など、それぞれの目的に合った運転により、電源構成が複雑化する中で、今後とも水力の価値は一層重要なものになると考える。

火力・原子力同様、水力発電の分野においても、電気事業法の改正に伴う卸売り電力市場の自由化などの影響から、建設・保守費など一層のコスト低減が必要となっている。特に中小水力では、システムの合理化・簡素化を推進し、

また、従来の電力仕様にとられない汎用品の適用や規格の見直しなどでコストダウンの実現を目指している。これらの検討は、発電所の重要度を考慮した上で、ユーザーである電力会社の協力の下で進めている。

また技術面では、揚水発電所に見られる発電電動機、ポンプ水車の高落差(700m超級)・高速(500min⁻¹超級)・大容量(500MVA級)化などの技術が確立しつつあり、国内メーカーの揚水技術は世界のトップクラスと言える。また、制御・保護技術についてもハードウェアやソフトウェアの最新技術を適用したガバナ制御・励磁制御システムが適用されており、従来の信頼性を確保しながら付加価値の高い機能を提供している。

予防保全の面では、発電所設備の寿命診断結果や劣化状況などをタイムリーにユーザーに提供し、また、既存設備の流用と更新の範囲を経済的観点から検討しながら更新提案を行っている。また、水レス・油レスによる補機類の省略、樹脂軸受の採用、一体型配電盤の適用など、コスト低減/保守性向上などを積極的に提案している。

今後は、発電機や水車の高速・大容量化の更なる技術確立、中小水力の経済性追及に加え、監視制御・保護機能の高付加価値化、運転・保守の省力化など、デジタル技術・ネットワーク技術を活用したITの応用が必要と考える。また、今後、小水力は、トータルエネルギー効率の向上を目指した分散電源との共存や風力・太陽光とのハイブリッドシステムとしての運用などが求められる。

一方、自然環境への配慮という点では、水力発電所のダム建設は、イヌワシやクマタカなど希少動物の保護に十分配慮して進められており、今後とも水力発電は「自然との共存」を目指した発電設備でなければならない。

この特集では、最近の水力発電が置かれている状況を踏まえ、三菱電機の取組と最近の技術成果について紹介する。

今後とも、水力発電事業の市場動向、市場ニーズを的確に捉え、最新技術を取り入れた製品の開発を行い、電力の安定供給に貢献できるシステムを提供していく考えである。