

水車 / ポンプ水車の最新技術動向

要 旨

2000年6月、単段ポンプ水車としては世界最高落差、最大容量級の東京電力(株)葛野川発電所の2号機が運開した。最近のポンプ水車は、発電電動機とともに電力系統、発電所の効率的運用及び経済性向上の観点から高落差・高速、大容量化の傾向を示すにとどまらず、運転範囲の拡大など性能向上においても発展が見られる。一方、従来の発電専用の水車においては、新規の計画が少ない中で老朽化した機械の新製・取替え工事が主流となっているが、これらにおいても発電所の経済性を追求した省力化のための補機の簡素化や性能向上が図られている。

(1) ポンプ水車の技術動向

1965年の後半からポンプ水車は高落差化・大容量化が急激に進んだが、それだけに、75年代の後半には特に振動

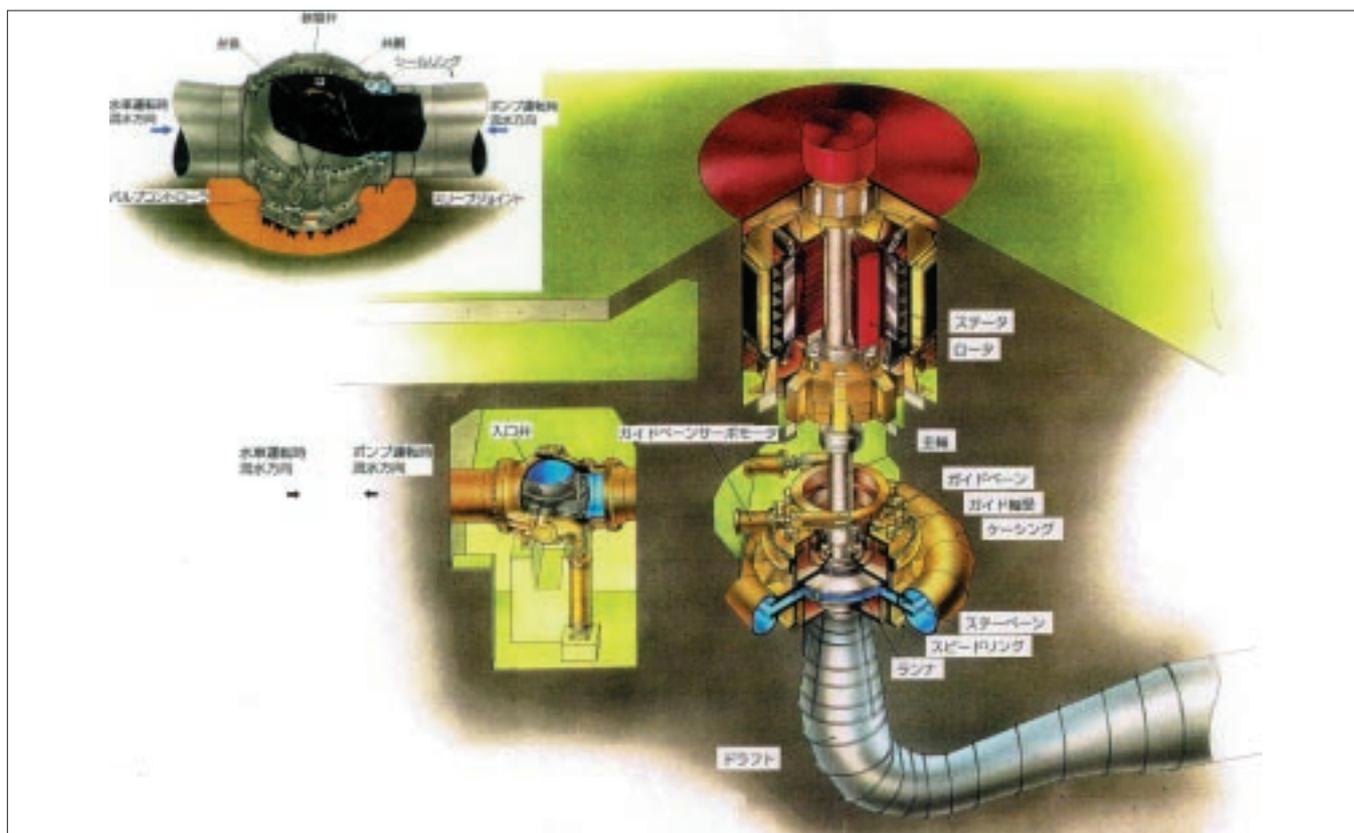
強度に関する問題も発生した。最近では、これらを克服し、更なる高落差・大容量化とより機能性を高めるための運転範囲の拡大等が指向されている。

(2) 水車 / ポンプ水車の流体設計技術

従来、性能向上に関する具体的な開発と検討手法は模型試験による試行錯誤的なものが主体であったが、最近のコンピュータの発達に伴いCFD(Computational Fluid Dynamics)などの内部流動解析によって設計技術の機動性向上とそれを活用した性能向上に成果が出ている。

(3) ポンプ水車における構造設計技術

構造設計においてもFEM(有限要素法)による解析はより複雑な形状のものに対しても適用され、利便性の向上、高速化などによって高落差化・大容量化に寄与している。



三菱の高落差・大容量ポンプ水車

世界最高落差・最大容量級機である東京電力(株)葛野川発電所納めポンプ水車2号機のイメージ図を示す。ランナについては、水中固有振動数のチューンアップによる変動応力の低減、内部流動解析による下限運転可能範囲の拡大など新技術が適用された。