

# 蒸気タービン車室締付用油圧ボルトの開発

タービン関係主要ボルト締付け方法の改善

## Development of Hydraulic Bolt for Clamping Steam Turbine Shell

Improvements in Bolt Clamping Procedure for Turbine Assembly

(火力センター 工事第一部 機械課)

電力の需要が一段と高まりを見せている現在、火力発電所においては、定期点検の工期を短縮するなど、一層の効率化が求められている。この一環として、蒸気タービン車室の分解組立作業の時間短縮、およびボルト締付け精度の向上をはかるため、蒸気タービン車室締付用油圧ボルトを開発した。実機検証テストも良好であり、今後、実機に導入することにより、作業効率および精度の向上が大いに期待できる。

(Thermal Power Administration Center, Maintenance Dept. (Eastern Region), Mechanical Maintenance Sect.)

Ever increasing demands for electricity have been forcing us to further improve work efficiency in the management of thermal power plants, such as reducing the period of a plant shutdown due to periodical inspections. In order to reduce the time taken during overhaul maintenance of steam turbine shells and to improve the accuracy of bolt clamping work during assembly, we have developed a hydraulic bolt for the clamping of the steam turbine shell. A verification test of the hydraulic bolts on a real facility gave satisfactory results. We will put the bolts into practical use, expecting a great improvements in the work efficiency and accuracy of assembly.

### 1 開発の背景

蒸気タービン車室の水平継手用締付けボルトは一般的に4～8インチの大口径であるため、締付けボルトをヒータで加熱し、熱膨脹を利用して締付けている。しかし、この方法では、加熱、冷却およびボルトの伸び計測等を行うため、作業に長時間を要している。

また、ボルトを加熱する際、熱伝導によるフランジの温度上昇を抑えさえる必要があり、一度に加熱するボルトの本数を制限して作業していることから、作業能率が低い等の問題がある。

加熱をせずに締付ける方法として、油圧機構を利用したトルクレンチや、ボルトテンショナーを使用する場合もあるが、大口径のボルトに適用する場合、重装備となり、締付け空間が広く必要なこと、作業段取りに時間を要し機動性に欠ける等の問題がある。

そこで、これらの問題点を解決するため、油圧機構を内蔵した車室締付用ボルト(以下油圧ボルトという)の開発および実機検証を行った。

重を確保するように、材質をグレードアップした。

### 3 検証試験結果

油圧ボルトに関しては、要素試験として実機サイズのボルトを試作し、圧力と伸び特性、シール特性、圧力応力特性の確認をおこなって良好な結果を得た。このため知多火力発電所1号機375MW蒸気タービン高中圧外部車室の6インチ両締めボルト20本のうち10本を実機に装着して約2.5年間、試験を行った結果、問題ないことを確認した。

また、油圧ボルトを使用することにより、車室分解組立工程が従来の14日間から12日間と、2日間程度短縮できることを確認した。

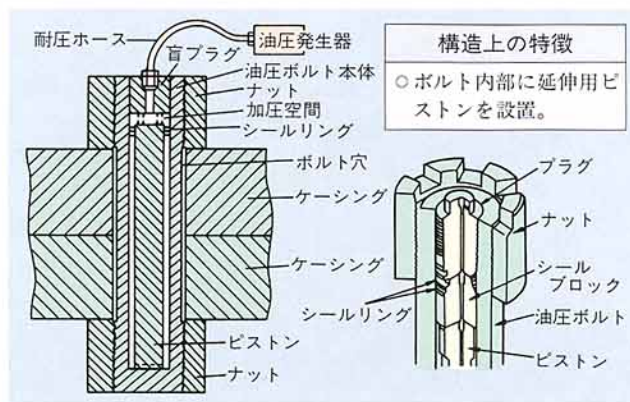
### 4 今後の展開

今後、蒸気タービン車室水平継手ボルトの全数劣化更新取替時等に採用し、作業効率および精度の向上に活用できるものと期待している。

### 2 構造および特徴

油圧ボルトは、中心に孔が設けられ内部にピストンが入っている。ピストン上部には加圧空間があり、ここに高圧の油圧をかけピストンを押し下げることでボルト本体を伸ばす構造となっている。ピストンとボルトの間には特殊パッキンとOリングを用いておりこれにより15,000kg/cm<sup>2</sup>までの高圧油圧のシールが可能となっている(第1図)。

なお、ボルト内部に孔をあける構造としたため、ボルト本体の有効な断面積が減少したが、規定の締付荷



第1図 構造