



1. イーター用超小型の130万ボルト耐電圧試験装置の完成

原子力機構は、イーター加熱用中性粒子入射装置 (NBI) (建設地：フランス)、及びイーター NBI 実機試験施設 (建設地：イタリア) に向けて、屋外に設置される巨大な NBI 用電源設備全体の耐電圧試験を一括して実施可能な、従来よりも10分の1程度の大きさの超小型・直流130万ボルト耐電圧試験装置を完成した (図1)。

イーター NBI では、プラズマ加熱用の100万電子ボルトの高エネルギーイオンビームを発生するために、日本が調達する100万ボルト負イオン加速電源や伝送系等と欧州が調達する負イオン生成電源を組み合わせ、全長80メートルを超える100万ボルト超高電圧直流電源設備 (以下、NBI 電源設備という) を製作する。従来100万ボルトを超える機器の耐電圧試験は、機器単体ごとに、水分やダストを管理した建屋内で実施することが一般的であった。また、100万ボルトの高電圧を絶縁するためには、機器と建屋の間に10メートル以上の絶縁距離が必要である。このため耐電圧試験は、機器単体の試験であっても、縦、横、高さそれぞれ数十メートルにも及ぶ広大な試験室内で行われてきた。一方イーターでは、NBI 電源設備全体を一括して耐電圧試験することが求められていた。さらに、耐電圧試験装置の設置面積も、従来と比べて10分の1程度に小型化することが求められていた。

そこで、絶縁ガスを封入した圧力容器内に耐電圧試験用電源を収納して絶縁距離を短縮し、装置の小型化を図ると共に、圧力容器を NBI 電源設備に直接接続して大気から隔離する構造とすることにより、耐電圧試験用電源周辺への水分・ダストの流入を抑える構造を考案した。この設計に当たり、絶縁ガスの耐電圧特性を取得し、100万ボルト高電圧の絶縁を高い信頼性で実現する絶縁ガスの仕様を定めた。

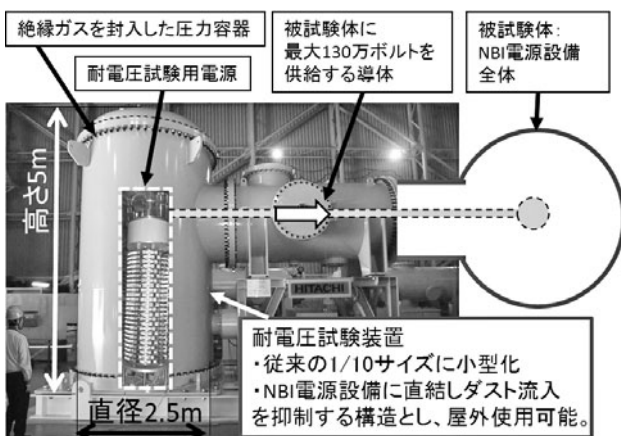


図1 従来の1/10まで小型化し、屋外で使用できる耐電圧試験装置。

さらに、ダストが存在する場合の許容電界を新たに定め、試験装置の形状や配置を決定した。その結果、従来の10分の1程度の超小型の130万ボルト耐電圧試験装置を実現し、建設サイトに設置したNBI電源設備の一括耐電圧試験を可能にした。製作は欧州の高圧ガスの規格に従って実施し、日本調達機器の中で初めて欧州規格 (高圧ガス規制) に合格した。

今後本装置は、日本で製作する電源機器の耐電圧試験に使用したのち、2016年にNBTF建設地のイタリアへ輸送、2017年2月からNBI電源設備の一括耐電圧試験で使用する計画である。

2. ITER 実機トロイダル磁場(TF)コイルの最初の巻線熱処理作業を実施

原子力機構は、調達を担当するITER向けTFコイルの製作にあたり、実規模試作及びTFコイル製作装置の製作及び動作検証試験をメーカーと協力して進めてきた。これまでに、巻線作業、冷媒入口部及びジョイント部の施工、熱処理、トランスファ、導体絶縁の各装置の検証、及び実規模試作試験を完了した。このうち熱処理については、超伝導導体の性能を確保するために、650℃で約100時間の熱処理をするとともに、650℃においては±5℃で温度を保持する必要がある。これまでに、実機TFコイル製作の熱処理炉を製作し、実規模での検証試験において熱処理炉が650±5℃を十分に満足する性能を有することを確認した。

上記の実規模検証試験の結果を踏まえて、本年3月末から実機TFコイルの巻線作業を開始し、これまでに5体の巻線作業を完了した。今回、最初の巻線1体について超伝導生成のための熱処理を実施し、成功裏に完了した (図2)。今後、熱処理を終えた巻線の形状に合わせてラジアル・プレート最終組み立てを実施し、第1号巻線の完成に向けて、トランスファ以降の作業を実施する予定である。

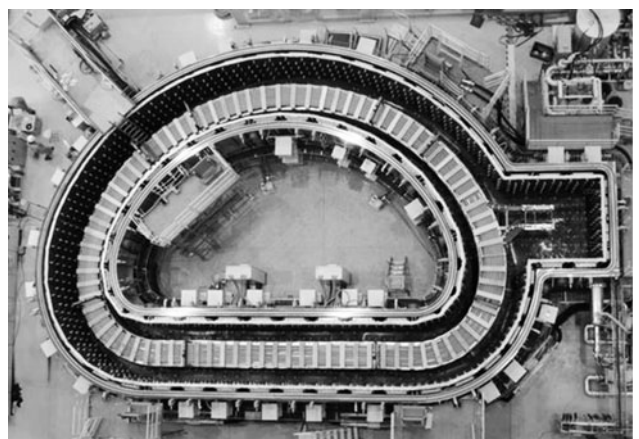


図2 熱処理を完了した実機TFコイル用の第1号巻線。

3. ITER 計画の展示と ITER 機構職員募集説明会の実施

原子力機構では、我が国から ITER 機構への職員の応募を促進する活動を行っている。その一環として、9月8～10日に京都大学吉田キャンパスで開催された日本原子力学会2014年秋の大会企業展示会場に ITER サイトの建設状況を紹介するポスターや ITER 本体の組立アニメーション、核融合関連施設の写真集などを紹介するブース（図3）を開設した。昼休みには、核融合関連の発表会場において時間をいただいてブース開設の紹介を行った結果、多くの学会参加者に足を運んでいただいて核融合、ITER 計画に関する理解を深めていただくとともに、ITER 機構職員募集および登録制度を御案内した。学会参加者には学生も多く、幅広い専門分野の若い世代にも、核融合研究に興味をもってもらうことができた。

詳細については、那珂 ITER ウェブサイト (<http://www.naka.jaea.go.jp/ITER/index.php>) の「ITER 機構職員募集説明会について」をご覧ください。

(日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門)

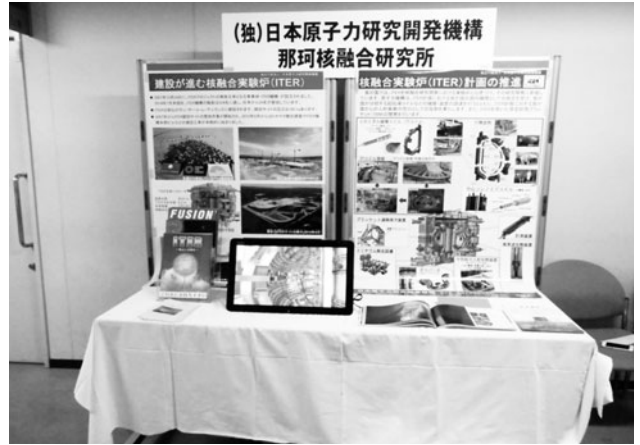


図3 日本原子力学会（京大吉田キャンパス）における ITER 展示ブース。