

JT-60SAにおける磁気計測の進展 Developments of magnetic diagnostics on JT-60SA

武智学¹、松永剛¹、笹島唯之¹、柳生純一¹、櫻井真治¹、川俣陽一¹、栗原研一¹、中村一男²
TAKECHI Manabu¹, MATSUNAGA Go¹, SASAJIMA Tadayuki¹, YAGYU Jyunichi¹,
SAKURAI Shinji¹, KAWAMATA Yoichi¹, KURIHARA Kenichi¹, NAKAMURA Kazuo²

¹原子力機構那珂、²九大応力研
¹JAEA, ²RIAM, Kyushu Univ

JT-60SA の磁気計測用センサーとしてプラズマ形状/位置制御用磁気プローブ、ワンターンループ、プラズマ電流計測用ロゴスキーコイル、反磁性ループ、MHD 診断用磁気プローブ及び RWM 制御用磁気プローブ等の製作および設置を行っている。これまでに、新型 AT プローブ、真空容器電流計測用ロゴスキーコイルおよびハロー電流計測用ロゴスキーコイルの製作が行われた。それぞれ振動試験が行われ、問題がないことが確認された。また、AT プローブについては鎖交面積測定が行われ、仕様を満たすことが確認された。反磁性ループ、ワンターンループおよびサドルコイル等については現在製作中である。JT-60SA では、真空容器の大型化、及びコイルの超伝導化に伴ってポートが長くなることによって JT-60U と比較して磁気センサーの設置が困難になる。JT-60U ではセンサーと信号線は 1 体もしくは真空容器内での銀ロウ付けによる信号線の接続と溶接による密閉構造となる接続箱による接続を用いて製作された。JT-60SA では設置時の工程の短縮、及び故障時の交換を可能にするため、センサーと信号伝達用 MI ケーブルを真空容器内で容易に接続できる構造とした。耐電圧が 200V 程度以下の接続には MI ケーブル用のコネクタを新たに開発してこれを用いることとした。また、ワンターンループや反磁性ループ等 1000V 以上の耐電圧が必要なセンサーについてはコネクタボックス内で接続出来るようにした。この接続ボックスは真空容器内での接続を容易にするを目的として密閉構造を用いないために真空容器内の圧力と同等となる。通常真空容器内は超高真空 (10^{-5} Pa 以下) であり、数 kV 程度の耐電圧は問題とならない。これに対し、センサーへの高電圧の印加はディスラプション時が最も危惧されるが、ディスラプション実験等においてガスを多量に吹くことが予想さ

れ、耐電圧の低下が危惧される。さらに使用されるガスは水素だけではなく、パッシェンの火花電圧の最低値が低いネオンやアルゴンが使用されるため、耐電圧はさらに低くなることが予想される。そこで、パッシェンの火花電圧の最低値が最も低いアルゴンの圧力を変化させて 2 芯の電極間の耐電圧を調べた。図 1 の赤丸有りの曲線が示すように 100Pa 程度の圧力で耐電圧は 300V 程度の最小値をとる。最も高い耐電圧が必要な JT-60SA の磁気計測用センサーは反磁性ループであり、1500V の耐電圧が必要となる。これまでの大型トカマク装置でのガス圧は最大で数 Pa 程度であることから 10Pa で 1500V 以上の耐電圧を持つことを目標として対策を行った。対策後の耐電圧を図 1 の四角有りの曲線で示す。50Pa 程度まで耐電圧試験機の最大印加電圧の 2660V 以上の耐電圧をもち、100Pa 程度まで 1500V 以上の耐電圧を持つことが分かる。もちろん、2 芯のケーブルを真空容器内で容易に接続するため、2 芯間は遮断されていない。今後この対策を用いて接続箱を製作し、耐電圧試験を行う。その他本講演においてケーブルのノイズ試験等の報告を行う予定である。

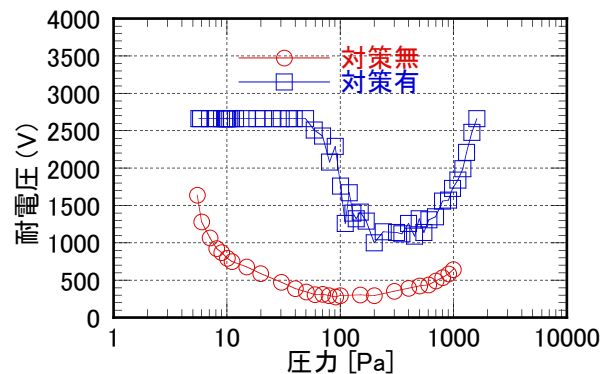


表 1 アルゴンの圧力に対する真空容器内コネクタの 2 芯間の耐電圧。対策無し (赤丸)、対策あり (青四角)。試験器の最大印加電圧は 2660V。