

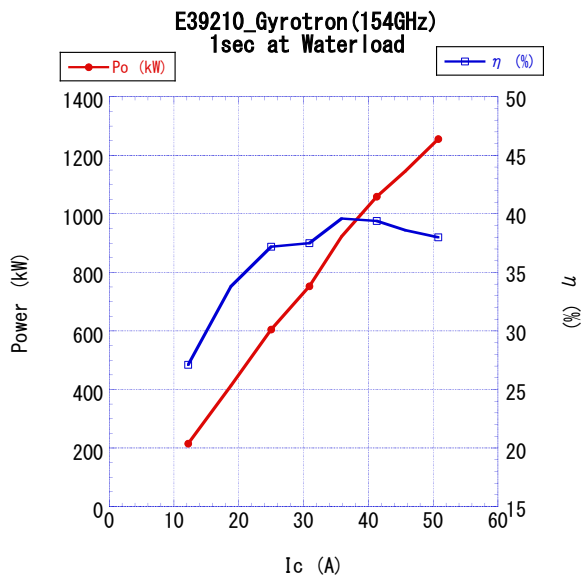
24aE15P

高出力ジャイロトロンの運転結果とそのダミーロード開発 Results of High Power Gyrotron Operation and Development of Dummy Load for 1MW/CW

伊藤哲¹⁾、下妻隆¹⁾、岡田宏太¹⁾、吉村泰夫¹⁾、伊神弘恵¹⁾、高橋裕己¹⁾、辻村亨¹⁾、水野嘉識¹⁾、小林策治¹⁾、久保伸¹⁾、假家強²⁾
ITO Satoshi¹⁾, SHIMOZUMA Takashi¹⁾, OKADA Kota¹⁾, YOSHIMURA Yasuo¹⁾, IGAMI Hiroe¹⁾,
TAKAHASHI Hiromi¹⁾, TSUJIMURA Toru¹⁾, MIZUNO Yoshinori¹⁾, KOBAYASHI Sakuji¹⁾,
KUBO Shin¹⁾, KARIYA Tsuyoshi²⁾

核融合科学研究所¹⁾、筑波大学プラズマ研究センター²⁾
National Institute for Fusion Science¹⁾、Plasma Research Center, University of Tsukuba²⁾

核融合科学研究所ではLHDプラズマ加熱装置の1つとしてECHを用意している。このシステムは高出力マイクロ波を発振するジャイロトロンとそれをLHDまで伝送し適切にプラズマを加熱するための伝送系から構成される。ジャイロトロンは高性能プラズマ生成に応えるため、近年高出力化が進んでいる。ECHグループでも7本のジャイロトロンを用意し、そのうち5本は筑波大学との共同研究による高出力管である。このうちの最新のジャイロトロン（性能：1.2MW/2s@154GHz）のLHD実験時の運転状況を報告する。LHD実験は主にパルス（～10秒）放電と長時間放電（～1時間）の実験が予定されているので、ジャイロトロンの運転はそれに合わせて行われる。このパルス運転時のジャイロトロンビーム電流値と出力および運転効率との関係を下図に示す。



ジャイロトロン運転時の出力を測定し、またその出力を受け止めるための負荷をダミーロードと呼び、ジャイロトロンの高性能化に伴い高出力に耐えうる物が必要となってきた。既存のものは故障や水および真空リークが多く使用効率が悪い。そのため、市販の物より信頼性を高くし、さらに温度応答性を良くすることで高精度の測定を目指してダミーロードを開発した。これは新たな材料である窒化ケイ素セラミックをマイクロ波透過体を使うことで高出力マイクロ波を直接冷却水に吸収させることが可能になり、その冷却水温度を測ることで応答良くパワーを測定できる。またほとんどの部分を溶接構造にすることができたため、水や大気のリークをなくすことができ信頼性が向上した。また吸収率が良いのでジャイロトロンへの反射も抑えられるものとなった。これによりジャイロトロン定格の1.2MWでの安定した運転ができ、また設計値である1MW領域での定常動作も十分可能となる見通しがついた。

右図：開発したダミーロードの断面図（上側：導波管とプレロード、下側：ダミーロード）

