

## ECH伝送系上パワー測定のためのダミーロードの開発 Development of dummy load for power measurement on ECH transmission line

辻政裕<sup>1)</sup>、小田靖久<sup>2)</sup>、下元一輝<sup>2)</sup>、中井優汰<sup>2)</sup>、坂本欣三<sup>3)</sup>、長崎百伸<sup>3)</sup>

(1) 摂南大理工学研究科、(2) 摂南大理工学部、(3) 京大エネ理工研

TSUJI Masahiro<sup>1)</sup>、ODA Yasuhisa<sup>1)</sup>、SHIMOMOTO Kazuki<sup>1)</sup>、NAKAI Yuta<sup>1)</sup>、SAKAMOTO Kinzou<sup>2)</sup>、NAGASAKI Kazunobu<sup>2)</sup>

(1) Setsunan Univ.、(2) IAE, Kyoto Univ.

### 1. はじめに

ヘリカル系磁場閉じ込め装置ヘリオトロンJでは、プラズマ生成・加熱用に電子サイクロトロン加熱 (ECH) システムを用いており、ジャイロトロンによってRFを発生させ、伝送系を介してプラズマに入射させる。伝送系ではRFの損失が発生しており、導波管やマイターバンド、偏波器といったコンポーネントの性能により損失は左右される<sup>[1]</sup>。本研究では、伝送系の効率改善を行い安定したRFパワーをプラズマに入射するため、伝送路上でのRFパワーを計測可能なダミーロードの開発を行っている。

### 2. ダミーロードの構成

本ダミーロードの構造は、入射されたRFを円錐状に加工したアルミ部品によりRFパワー密度を減少、発散させ周囲のテフロンチューブを流れる冷却水に直接吸収させ、温度変化より入射エネルギーを計測する。さらにダミーロードを小型化させており、伝送路途中に設置できることから、伝送系コンポーネント個々の損失の計測に適用できる。また、冷却水の流量を1 L/minと低流量にすることで、パワー入射時の水温変化が大きくなり、短パルスであっても高精度な検出が期待できる。全体の構造もシンプルであり、主要な部品を摂南大学内の工作機械で自作することができた。

### 3. 実験結果

製作したダミーロードは、円錐部品単体による反射後の分布計測と、実際のダミーロード動作でパワー測定を行った。実験では、ヘリオトロンJのECH用ジャイロトロン (70GHz-400kW) の出力を利用しており、ジャイロトロン整合光学ユニット (MOU) 出口において計測を行った。

その際、温度により色調が変化する液晶サーモグラフシートを円錐部品周囲に設置し0.1msのRFを照射した。その結果、温度分布は散乱評価の計算結果と近い分布であることが分かった。

RFパワーの計測のため、製作したダミーロードをMOU口の導波管に接続し、真空排気した状態でRFを入射し、その際の冷却水の水温変化によりパワーを求めた。試験の結果を図1に示す。計測は、同一運転条件で10 msから1 msのパルス幅の変化に対して行った。10ms条件では、3ショットの平均でのばらつきが1%程度、2msと短パルス領域においても2%程度であり、比較的高精度なものとなった。これらのことから、伝送系の小さな損失も精度良く計測でき、短パルス幅でのパワー測定にも利用ができることが期待される。

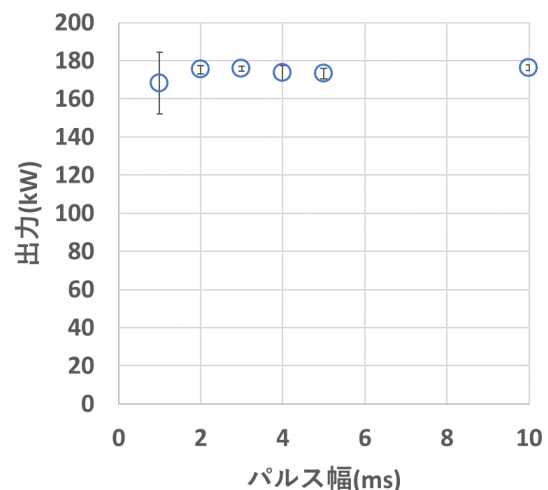


図1 発振パルス幅と計測パワー値

### 参考文献

[1] K. Nagasaki, et al., Fusion Technol. 32 (1997) 287-295.