

GAMMA 10/PDX 端部でのカロリメータを用いた熱流束の計測 Measurement of heat flux from plasma flow by using calorimeter in the GAMMA 10/PDX end-cell

大内理人¹、中嶋洋輔¹、松浦寛人²、市村和也³、Md. Shahinul. Islam¹、Md. Maidul. Islam¹、
福井良磨¹、横土敬幸¹、李冠億¹、山下双太郎¹、吉本翼¹、江角直道¹、坂本瑞樹¹、津村康平¹、
南龍太郎¹、假家 強¹、今井 剛¹

M. Ohuchi¹, Y. Nakashima¹, H. Matsuura², K. Ichimura¹, Md. Shahinul. Islam¹, Md. Maidul. Islam¹,
K. Fukui¹, T. Yokodo¹, G. Lee¹, S. Yamashita¹, T. Yoshimoto¹, N. Ezuni¹, M. Sakamoto,
K. Tsumura¹, R. Minami¹, T. Kariya¹, T. Imai¹

¹筑波大学プラズマ研究センター,²大阪府立大学放射線研究センター

³神戸大学大学院工学研究科

¹Plasma Research Center, University of Tsukuba, ²Radiation Research Center, Osaka Prefecture University

³Graduate School of Engineering, Kobe University

タンデムミラー型プラズマ閉じ込め装置 GAMMA 10/PDXでは、主閉じ込め領域から磁力線に沿って端損失したプラズマの熱流束をカロリメータを用いて測定している[1]。特に、ECHを印加して生成した、ELMを模擬したパルス的な高熱流束の評価を行っている。これまでの測定で、ECHを印加した場合の熱流束はECHパワー380kWのとき約22 MW/m²に達していることが判った。

端部での熱流束はGAMMA 10/PDXにおいてダイバータ模擬実験を行う際に熱負荷の低減を考察するために参照されるため、正確な熱流束の測定が求められている。

GAMMA 10/PDX端部でのカロリメータ(図1)を用いた熱流束の測定は、銅製の基板の温度上昇を熱電対で測定して流入した熱量を求め、基板の受熱部分の面積とプラズマ照射時間を考慮することにより、熱流束を算出している。従って、熱拡散時間を低減しない限り、時間応答性が良くないことが欠点として挙げられる。

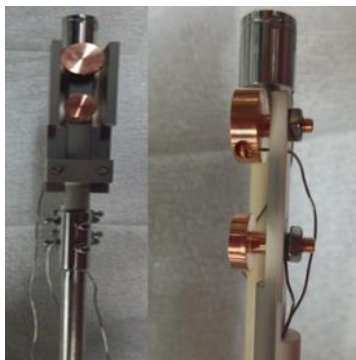


図1:現在使用しているカロリメータ

時間応答性の改善のため、熱電対を基板の受熱部分の近傍に二つ取り付けたカロリメータを作成した[2]。このカロリメータは、受熱部からの深さが1.5 mm と3.5 mm 熱電対の温度変化の信号から、温度勾配を求めて熱流を評価している。原理上、温度勾配は近似的に求められるため、その近似の精度によって応答時間が求められる。本発表では、ECHを印加して生成した高熱流束の測定結果と新たに作成したカロリメータの特性の評価について述べる。

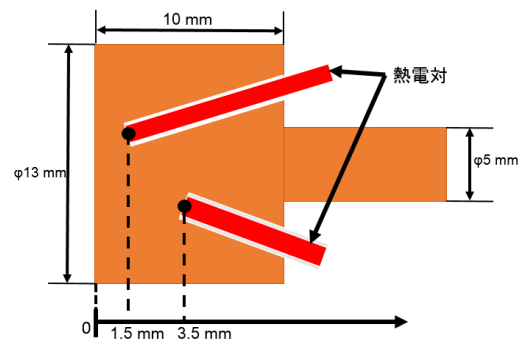


図2:新たに作成したカロリメータの模式図

[1] M. Iwamoto, et al., Plasma Fusion. Res. **9**, 3402121 (2014).

[2] M. Osakabe, et al., Rev. Sci. Instrum. **72**, 586 (2001)

本研究は、NIFS の双方向型共同研究 (NIFS12KUGM066,NIFS14KUGM089, NIFS14KUGM090)の助成による。