

時間依存熱流束測定における電磁ノイズ補償の提案

Proposal of electromagnetic noise compensation in time dependent heat flux measurement

*松浦 寛人¹, 山本 優矢¹, 村岡 英樹¹, ムハンマド シャヒヌル イスラム²,
中嶋 洋輔², 永岡 賢一³

¹大阪府立大学, ²筑波大学, ³核融合科学研究所

閉じ込め磁場コイルに由来する電磁ノイズを熱電対信号から除去するため、異なる温度データの差分を取
ることを試みた。これにより、ノイズ除去に必要な補償センサーの設計指針が得られたばかりではなく、
センサーの時間応答以下の短パルス熱負荷についての知見も得られた。

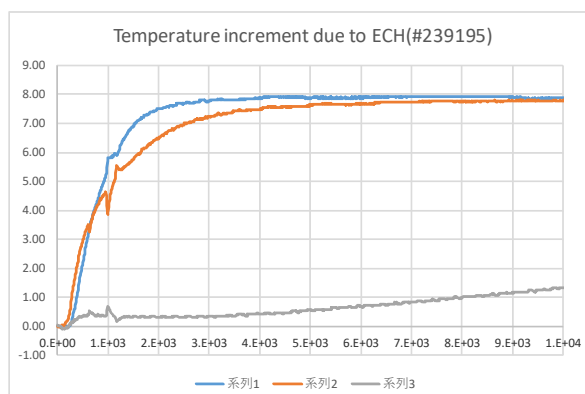
キーワード：熱絶縁型カロリメーター、ガンマ 10/PDX、ELM 模擬パルス実験、

1. 緒言

我々は熱伝導の逆問題を解いて、プラズマ照射を受けた物体の温度変化を再現する時間依存の熱流束を
推定する方法を提案し、大型ヘリカル装置[1]やガンマ 10/PDX[2]の測定に適用して来た。しかしながら、
後者では用いる熱電対の温度データに閉じ込め磁場の変動に伴う電磁ノイズが重層されており、シールド
の工夫では十分に対応し切れていない。また、ELM 模擬のための短パルス ECH 追加熱実験では、センサ
ーの時間応答が十分でないため、評価された熱流束の時間変化には問題が残っている。

2. パルス ECH による追加熱流束の考察

ガンマ 10/PDX では、3 か所に熱電対を埋め込んだ熱絶
縁型カロリメーターを用いて熱流束の評価を行っている。パルス ECH 追加熱実験では、各熱電対の温度変化は
10 ミリ秒のパルスが終わって初めて影響が表れ、実時間
で ECH 由来の熱流束増分を評価できていない。右図は、
各温度データから、ECH 印加のない参照ショットのデー
タを差し引いたものである。デルタ関数的な熱負荷に対
する理論的な温度応答に類似の時間変化を示しており。
モデル計算との比較検討を始めている。



3. 自己補償型カロリメーターの試作

異なるショットの温度データの差をとると、磁場コイル電流に由来するノイズ(図の 1 秒あたり)が残るが、
複数のカロリメーターを用いて、補償用の参照データを同時測定する試みを始めている。本研究は NIFS 双
方向型共同研究(NIFS18KUHL084/ NIFS18KUGM134)の援助を受けている。

参考文献

[1] 松浦他:原子力学会 2016 年春の年会(東海大)1J05.

[2] 松浦他:Plasma conference 2017(姫路)24P-02/Open system conference 2018(Tsukuba)O17.

*Hiroto Matsuura¹, Yuya Yamamoto¹, Hideki Muraoka¹, Md. Shahinul Islam², Yousuke Nanashima², Kenichi Nagaoka³

¹Osaka Pref. Univ., ²Univ. of Tsukuba, ³National Institute for Fusion Science