

## 時間依存熱流束推定法の誤差検討と最適化

Error and optimization of time dependent heat flux estimation

\*松浦 寛人<sup>1</sup>, 山本 優矢<sup>1</sup>, 中嶋 洋輔<sup>2</sup>, 永岡 賢一<sup>3</sup>

<sup>1</sup>大阪府立大学, <sup>2</sup>筑波大学, <sup>3</sup>核融合科学研究所

プラズマ照射を受けた物体の受ける時間依存の熱流束を推定する方法が提案されているが、極短パルス熱流束や用いる温度データの精度についての検討は不十分である。本研究では、単純な熱パルスに対する解析パラメーターの最適化を試み、ELM の様な短パルスや温度信号のノイズの影響を検討する。

**キーワード**：大型ヘリカル装置、ガンマ 10/PDX、パルス分解法、熱流束評価、

### 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、用いる温度データのサンプリング周波数や温度センサーの時間応答に対して、解析結果を最適化することはまだ出来ていない。

### 2. パルス分解法の評価誤差

パルス分解法では、時間変化するプラズマ熱流束を正負のステップ状熱流束に分解し、これらに対する温度応答が熱電対などの測定値を再現するように、各ステップの大きさを、熱伝導の因果律を考慮し、逐次最適決定している。しかし、ステップの時間間隔や最適化を行う時間幅などのパラメーターは半経験的に選んでいる。

右図は理想的な矩形熱パルス(緑線)の元での温度変化をあらかじめ計算しておき、その温度データを再現するように熱流束変化(赤線)を求めたものである。パルスの立ち上がりおよび立ち下りで両者の違いが大きくなっているが、温度変化はほぼ 100%再現されている。

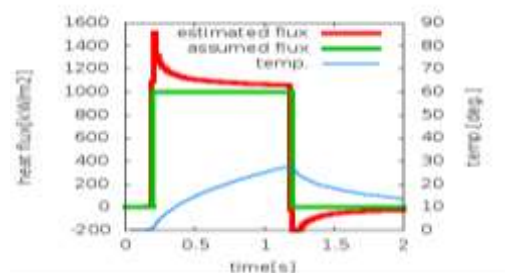


図1. 仮定した熱流束の元でのパルス分解法の適用

### 3. 結論

パルス分解法による熱流束はその時間変化が極端に大きいときに推定精度が悪い。精度を回復するためには再構成パラメーターの組み合わせの最適化をはかる必要がある。本研究は NIFS 双方向型共同研究(NIFS16KUHL069/ NIFS16KUGM112)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.

\*Hiroto Matsuura<sup>1</sup>, Yuya Yamamoto<sup>1</sup>, Yousuke Nanashima<sup>2</sup>, Kenichi Nagaoka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Osaka Pref. Univ., <sup>2</sup>Univ. of Tsukuba, <sup>3</sup>National Institute for Fusion Science