

ハイスループットな時間分解サーモリフレクタンス技術の開発

Development of the High-Throughput time-domain thermoreflectance technique

産総研¹, ○有馬 寛人¹, 山下雄一郎¹, 八木 貴志¹

AIST¹, °Hiroto Arima¹, Yuichiro Yamashita¹, Takashi Yagi

E-mail: h-arima@aist.go.jp, yuichiro-yamashita@aist.go.jp, t-yagi@aist.go.jp

時間領域サーモリフレクタンス(TDTR)法は薄膜の熱物性値を得るための手法として広く利用されている。薄膜の表面を加熱用パルスレーザーで加熱し温度を変化させると、表面の反射率は温度に依存した応答(サーモリフレクタンス)を示す。TDTR 法では、加熱用パルス光と測定用プローブ光の薄膜表面までの到達時間の差を制御し、温度の時間変化を計測し、適切なモデルの熱伝導方程式を基に解析することで熱物性値を得る[1]。しかし、従来の TDTR 法は計測と解析に数時間程度の時間を要するため、迅速な研究遂行のボトルネックとなっていた。そこで最近、我々のグループでは短時間での計測と解析が行える、ハイスループット化した HT-TDTR の開発を進めている。HT-TDTR 法の計測の基本的な原理は、波長ごとにそれぞれ異なるディレイを与えたパルス光を薄膜表面に入射させ、表面の反射光の強度を波長ごとに計測することで、到達時間差における温度を一度に取得する。一方で解析においては、サーモリフレクタンス信号の時間変化曲線を教師データに用いた機械学習を進めている。本講演では、HT-TDTR 法の開発の現状について紹介する。

[1] P. Jiang *et al.*, J. Appl. Phys. **124**, 161103 (2018)