

# パルス光加熱サーモリフレクタンス法による界面の熱物性計測技術

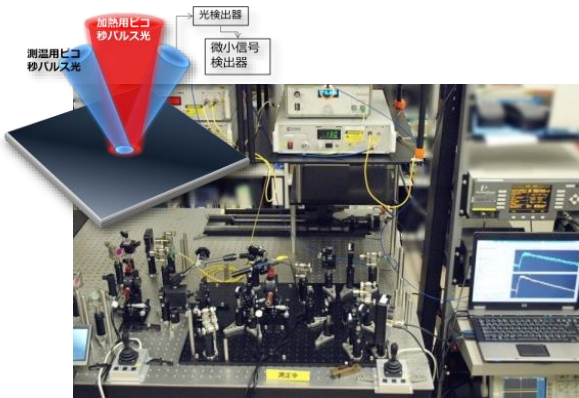
- nm厚の層や多層界面の熱移動現象を明らかに
- ピコ秒パルス光による超高速の加熱・温度変化計測を実現
- 界面熱制御の実現や超高熱伝導・超断熱材料の開発に貢献

## 研究のねらい

ナノスケールの微小空間および界面における熱輸送の理解は、熱電材料開発やエネルギー輸送の効率化において重要なファクターであり、ナノスケールの寸法を持つ材料に対する正確かつ信頼性の高い熱物性計測技術が求められています。産総研では、マイクロからナノスケールの熱移動現象を観察し、正確な熱物性値を計測するための技術として、パルス光加熱サーモリフレクタンス法を開発し、多様な薄膜材料や界面に対する熱物性評価を実現しました。

## 研究内容

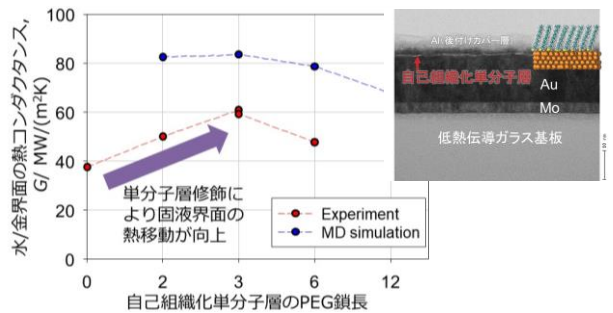
本手法は、薄膜や多層膜の片面をピコ秒のパルスレーザー光で瞬間的に加熱し、加熱面からの熱拡散に応じた温度変化の様子を、別の测温パルス光を用いて測定します。温度変化の検出には、金属の微小な反射率の温度係数が利用します（サーモリフレクタンス法）。適切な熱伝導方程式で解析することにより、薄膜層の熱物性値だけでなく、多層界面の熱抵抗や固体と液体の接触面における熱コンダクタンス、ナノフォームの熱伝導率評価など多彩な評価が可能です。さらに、測定用レーザー光を絞り込むことで、微小サンプルへの応用も可能であり、実際に超高压セル内のサンプルの測定が行われています。



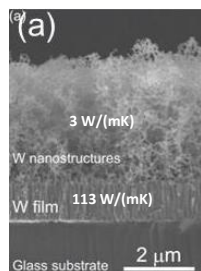
パルス光加熱サーモリフレクタンス法装置

## 今後の展開

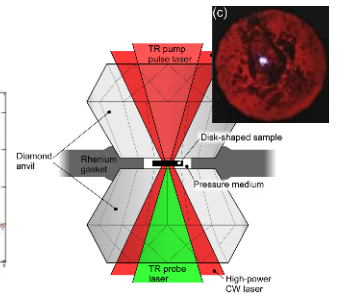
- 新規薄膜材料の精密・定量的評価
- 固体と液体との接触面の熱エネルギー移動の評価と制御
- 高圧・高温条件における熱伝導研究



金属表面への直鎖分子層修飾による液体接触面の熱コンダクタンスの向上を評価



ナノフォーム層の熱伝導率計測



超高压セル内の微小サンプルへの適用