## Mo/HfO<sub>2</sub>/Mo 三層薄膜における熱輸送特性 Heat Transport on Mo/HfO<sub>2</sub>/Mo Three-layered Thin Films 産総研<sup>1</sup> <sup>0</sup>山下 雄一郎<sup>1</sup> AIST<sup>1</sup>, °Yuichiro Yamashita<sup>1</sup>

E-mail: yuichiro-yamashita@aist.go.jp

裏面加熱-表面測温型(RF型)の時間領域パルス光加熱サーモリフレクタンス法(TDTR法)では、透明薄膜は金属薄膜で挟み込んだ金属/対象薄膜/金属の3層構造試料を測定する。これまでに透明導電膜[1,2]、絶縁性膜[3,4]、導電性有機薄膜[5]、エピタキシャル薄膜[6]等の報告がある。この3層構造試料では、中間層厚さがおよそ5~10 nmを境に界面熱抵抗が消失するかのように試料 全熱抵抗が減少する特異な熱輸送が現れる。本報では誘電率の小さな材料ほど中間層が厚い領域から特異熱輸送が発現する事に着目し、高誘電率材である HfO<sub>2</sub> に対して発現開始厚さを調べた。



Fig. 1 Thermoreflectance signals of Mo/HfO<sub>2</sub>/Mo three-layered thin film specimens with HfO<sub>2</sub> layer thickness of 2.5, 6.0, and 10.5 nm.



Fig. 2 Total thermal resistance as a function of interlayer thickness.

HfO<sub>2</sub>薄膜は ALD 法で堆積させ、金属層はスパ ッタリング Mo 層 100 nm を成膜した。熱物性 は RF 型 TDTR 法で測定した。図1にサーモリ フレクタンス測定信号を示す。中間層厚さに比 例して、位相変化量の減少と信号ピーク時刻の 遅延が観測され、妥当な挙動を示した。図2 に中間層厚さに対する熱抵抗変化を示す。中間 層厚さに対して全熱抵抗は線形に変化してお り、先行研究で見られたような特異な変化は観 測されなかった。当日は密度等との関連につい ても詳細を報告する。

本研究の一部は科研費基盤研究(B) 19H02087 および文部科学省「ナノテクノロジ ープラットフォーム」事業の支援を受けて、(国 研)産業技術総合研究所ナノプロセシング施設 において実施されました。

[1] T. Ashida et. al, 2009 J. Appl. Phys. 105 073709.
[2] T. Yoshikawa et. al 2013 Appl. Phys. Express 6
021101. [3] S. Kawasaki et. al 2013 Jpn. J. Appl. Phys. 52 065802. [4] N. Oka et. al, 2010 Thin Solid Films 518 3119-3121. [5] N. Oka et. al, 2011 Jpn. J. Appl. Phys. 50 11RB02. [6] S. Choi et. al, 2020 Phys. Rev. B 101 104312.