

HAFeR 技術開発の為の時間分解 SNDM 法

Time-resolved SNDM method for HAFeR technology development

東北大未来科学¹, 東北大通研² ◦長 康雄¹, 山末 耕平²Tohoku Univ. NICHe¹, Tohoku Univ. RIEC², ◦Yasuo Cho¹, Kohei Yamasue²

E-mail: yasuocho@riec.tohoku.ac.jp

著者らは走査型非線形誘電率顕微鏡法 (SNDM) を用いた次世代超高密度強誘電体 HDD の研究開発を行っており, 最近その再生速度を飛躍的に高める方式として熱アシスト強誘電体記録読取り方式(Heat Assisted Ferroelectric Reading: HAFeR)を提案している[1][2]. 本方法が真に証明され実用化されるには Fig. 1 (a) に示すようなミリ波技術を導入した Millimeter wave SNDM 法を実現しなければならないが, 近年 Beyond 5G, 6G 通信方式を目指して開発が急ピッチに進むミリ波技術の導入によりそれも夢物語では無くなってきている. しかしながら現段階で直ぐにミリ波技術を SNDM 法に導入することは現実的に容易では無く, 今しばらくの時間的猶予が必要である事も事実である. そこでその前段階としてミリ波技術を導入せずとも HAFeR 技術を用いれば Gbps オーダの高速再生が可能である事を証明する必要があると著者らは考え Fig.1(b)に示すような時間分解 SNDM (Tr-SNDM) を用いた高速再生実証実験用計測系の構築の検討に入った. この計測系に必要なのは HAFeR に特化した Tr-SNDM 法の確立とナノ秒光パルス照射系であるが, まず前者の Tr-SNDM for HAFeR を今回開発した. その動作確認結果の一例として光パルス照射下での線形誘電率と非線形誘電率の時間応答波形を Fig.2 に示す. これから光照射による線形誘電率及び非線形誘電率の時間発展波形が明確に観測できている事が分かる. 今回開発した Tr-SNDM 法は強誘電体記録への応用に限らず, 誘電材料の熱特性の時間依発展等を計測する強力な手段にもなりうると考えられ物性研究にも寄与できると考えられる.

[1]長他, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会, 22a-A307-9 (2023).

[2] Y.Cho et al., ISAF2023 (27, July, 2023).

[3]Y. Yamagishi et al., Appl. Phys. Lett. 163103, (2017).

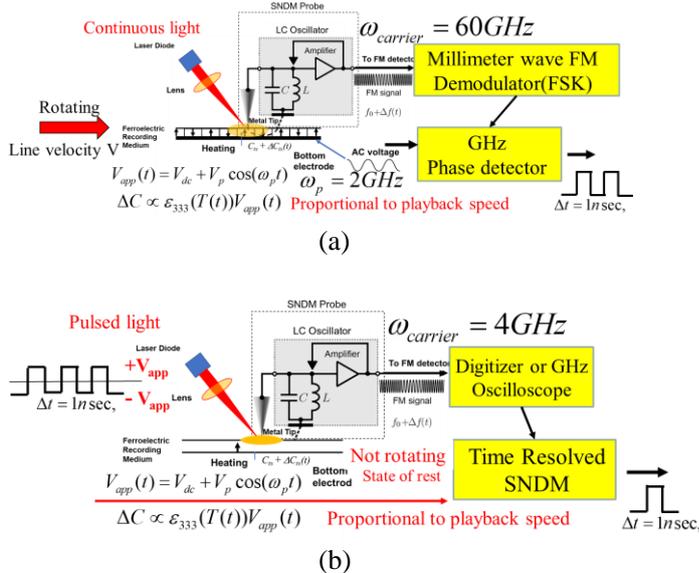


Fig. 1 (a) Final device configuration to be achieved using millimeter wave SNDM in the future. (b) High-speed playback Proof-of-Possibility Experiment using Tr-SNDM.

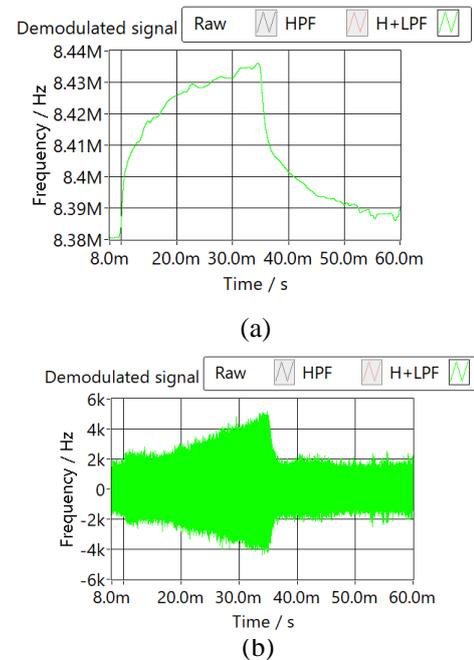


Fig. 2 Tr-SNDM output signals under light pulse irradiation. (a) Linear dielectric response. (b) Nonlinear dielectric response.