

# 走査型非線形誘電率顕微鏡 SNDM

## Scanning Nonlinear Dielectric Microscopy

**測定原理：** SNDMは半導体中の2次元キャリア濃度分布や強誘電体の分極をナノスケールで可視化できる手法です。ここではキャリア濃度分布観察について説明します。SNDMは、探針試料間に印加した交流電圧による空乏層変調（静電容量の変化  $\partial C/\partial V$ ,  $\partial^2 C/\partial V^2$ ,  $\partial^3 C/\partial V^3 \dots$ ）を準マイクロ波発振回路の周波数変化として、 $10^{13}/\text{cm}^3$ 台の低濃度領域まで高感度に検出します。半導体中のp型、n型では応答が反転するので、p,nの極性を判別可能です。

**応用例：** 図2はMOSトランジスタ断面のSNDM観察結果です。AFMによる形状測定もSNDM測定と同時にできます。ソース/ドレイン部の拡散層が明瞭に観察されています。図3はエピSi断面の階段状濃度分布の真空中SNDM観察結果と $\partial C/\partial V$ -Vカーブ測定結果です。SNDM像中の白線は信号強度の平均プロフィールです。真空中では、吸着水の影響が無く、高分解能観察や高精度な $\partial C/\partial V$ -Vカーブ測定が可能です。階段状の各濃度（抵抗率）がSNDM像および $\partial C/\partial V$ -Vカーブにおいて明瞭に判別されています。

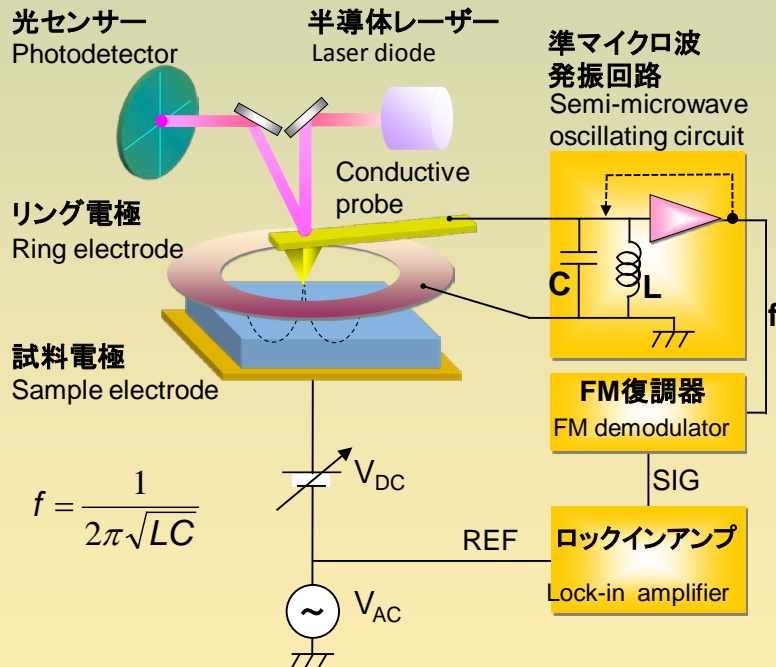


図1 SNDMのブロックダイアグラム

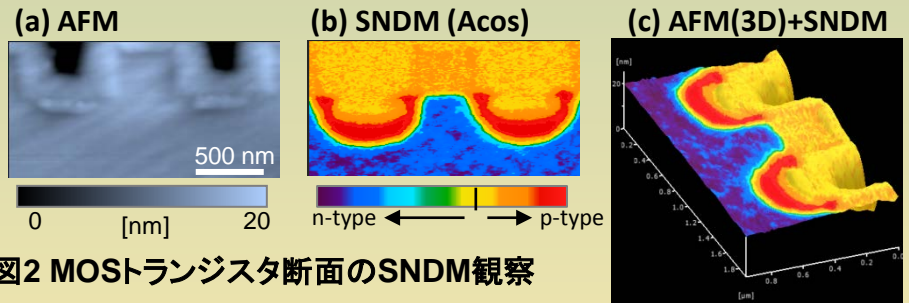


図2 MOSTランジスタ断面のSNDM観察

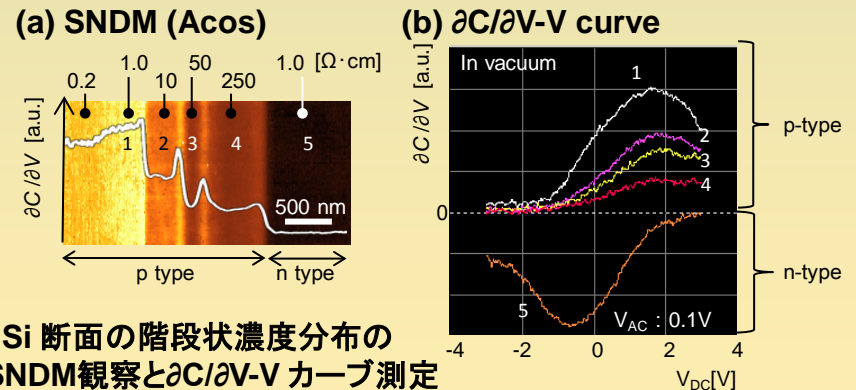


図3 エピSi断面の階段状濃度分布の真空中SNDM観察と $\partial C/\partial V$ -Vカーブ測定