

光学系設計技術部会 講演要旨

開催日：2023年7月27日（木） <2023-1 ②>

テーマ：「極紫外(EUV)多層膜ミラー光学系による回折限界結像と高エネルギー領域への展開」

講演者：豊田光紀氏（東京工芸大学 工学部 工学科 教授）

光子エネルギー40eV から 500eV の極紫外線(EUV)を用いる EUV 顕微鏡は、軽元素の内殻吸収で生じる元素コントラストを、数 10nm の回折限界分解能でビデオ観察する究極の光学顕微鏡として注目されている。我々は、3次収差論に基づく全幅探索設計法を用い、EUV 多層膜ミラーによる2段結像・高倍率対物鏡を新たに考案した。対物鏡は3面 Mo/Si 多層膜ミラーによる簡便な構成で大開口数(NA=0.25)を実現し、高分解能リアルタイム EUV 観察へのブレークスルーを実現した。講演では、放射光施設(兵庫県立大 NewSUBARU)に構築シリソグラフィマスクの観察(光子エネルギー $E=92\text{eV}$)により世界最高の空間分解能(30nm)を実証した EUV 顕微鏡について報告する。Beyond EUV リソグラフィや、先端高分子材料や次世代半導体メモリの顕微観察など、EUV イメージング技術のさらなる進展には、短波長化による空間分解能の向上と軽元素の内殻吸収端に合わせた観察エネルギーの拡張(ホウ素・炭素・水の窓:200-500eV、Fe 吸収端:700eV)が求められる。複数の斜入射多層膜ミラーで構成する高エネルギー領域用結像ミラーについて光学設計の現状も報告する。