

放射光施設 NewSUBARU における EUV リソグラフィ研究

～半導体回路の高速／省電力化にむけて～

高度産業科学技術研究所／工学研究科 材料・放射光工学専攻

○准教授 ^{はらだてつを} 原田哲男、助教 ^{やまかわしんじ} 山川進二、教授 ^{わたなべたけお} 渡邊健夫

キーワード

EUV リソグラフィ、半導体、ニュースバル放射光施設、
軟X線による材料評価

研究概要

NewSUBARU 放射光施設では波長 13.5 nm の極端紫外線 (EUV) を利用した、EUV リソグラフィ材料の評価装置を開発しています。ビームライン3番、9番、10番の3つのビームラインを用いて、光学系である Mo/Si 多層膜反射鏡、感光性材料であるフォトレジスト、半導体回路基板であるフォトマスク、回路パターン保護の薄膜ペリクルなどが評価可能です。最近では水素環境での評価機を開発しています。これは実際の露光機は数 Pa 程度の水素ガスで満たされており、水素ガス中で反射ミラーやペリクルの耐久性を評価する必要があるからです。そこで、ビームライン9番のアンジュレーターからの高強度 EUV (30 W/cm^2) を利用して、最大 70 Pa の水素雰囲気での耐久性評価装置を開発しました。また、より高解像度なマスクパターン描画のための吸収体材料の屈折率／吸収係数評価など、新しい材料開発のための評価装置も積極的に開発しています。本発表では EUV リソグラフィとその評価装置の概要と、新たに取り組んでいる装置を中心に発表します。

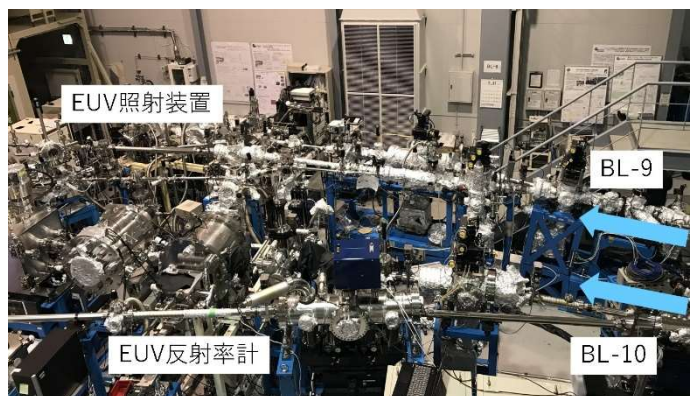


図. ニュースバル放射光施設ビームライン9番 (BL-9) とビームライン10番 (BL-10).

アピールポイント

スマートフォンやパソコンの高速化、省電力化には半導体の性能向上が欠かせません。2019年より最先端の半導体回路には、本発表で紹介するX線（極端紫外線 EUV）領域の光を利用した微細回路のプリント技術が使われています。よって、高性能な半導体の製造には、EUVによる評価技術が必須となります。我々は兵庫県立大学が所有する放射光施設である NewSUBARU にて EUV による評価技術の開発を続けてきており、多くの企業と共同研究を進めています。逆に言えば、EUV で評価できれば半導体製造に欠かせない材料の開発をすることができます。是非とも我々と共同で先端半導体 EUV 材料の開発をしませんか？現在、次世代の波長 6.7 nm の Beyond EUV リソグラフィ用の評価装置の開発を進めており、反射率・透過率評価やフォトレジスト感度測定が可能です。