

ニュースバル放射光施設における先端半導体のための EUV リソグラフィー研究と材料評価拠点の構築

～放射光と AI 時代半導体の深い関係～

高度産業科学技術研究所/工学研究科 工学専攻放射光工学分野

はらだ てつを
所長・教授 原田 哲男

キーワード

先端半導体、ニュースバル放射光施設、EUV リソグラフィー、
X線



研究概要

兵庫県立大学のニュースバル放射光施設は波長 0.1 nm (11 keV) までのX線を利用できる 15 億電子ボルト (1.5 GeV) の電子蓄積リングからなる放射光施設です。放射光は安定的に明るいX線領域の光を発生可能であり、金属材料や有機材料、最近では農産物も含め多彩な分野で利用が進んでいます。特に波長 13.5 nm のX線は極端紫外線 (EUV) と呼ばれ、先端半導体の微細加工に不可欠の技術となっています。日本企業は回路基板 (フォトマスク) や感光性樹脂 (フォトレジスト) 材料に関して、世界的に独占的なシェアを有しています。ニュースバルではこれらの多くの材料企業からの共同研究・共用利用を受け入れており、半導体量産に利用される EUV 材料の開発の拠点となっています。反射率・透過率測定、レジスト感度測定・解像度評価、ポリマーのばらつき評価など多様な評価技術の開発を進めており、半導体産業を強力にバックアップしています。



図 ニュースバル放射光施設。

アピールポイント

ChatGPT や Gemini などに代表される生成 AI が社会の様々な領域で活用される AI 時代を迎え、大きな変革が起こっています。AI において、その演算を担う半導体は生命線であり、半導体性能の向上は今後の AI 社会の基盤的なインフラとなります。現在の波長 13.5 nm の EUV リソグラフィーは最先端の技術であるが、10 年 20 年先を考えるとさらなる半導体の高性能化のためには、露光波長の短波長化が必ず必要となります。そこで、我々はさらに短波長の波長 6.7 nm や波長 3.1 nm の露光技術のための材料評価技術の開発をスタートさせており、回路サイズが 5 nm 以下の「物理限界に挑戦」するような半導体製造技術の基盤を作ろうとしています。

またニュースバル放射光施設は 4 月からは工学研究科の放射光工学分野を担当することになり、工学部のすべてのコース学生がニュースバルでの研究を選ぶことができるようになりました。未知の重要な技術に、若い学生と一緒に挑戦しています。