

木下博雄教授が発明した極端紫外線リソグラフィー（EUVL）が実用化へ名乗り

高度産業科学技術研究所 松井真二

2010年4月2日の日経新聞によると、「東芝が2012年にも半導体線幅が20ナノメートル前半のフラッシュメモリーの量産に乗り出す。年内に150億円をかけて四日市工場の第4棟内に試作ラインを設置する。すでに半導体露光装置世界最大手のオランダASMLに対し極端紫外線リソグラフィー（EUVL）専用装置を発注した。」

高度産業科学技術研究所は開設以来、次世代リソグラフィー技術であるEUVLの研究を発明者である木下博雄教授が中心になって推進してきた。96年から建設が開始されたニュースパルの利用の目玉として、大面積露光が可能な実験機をニコン・日立中研と共同で開発し、それをを用いた国家プロジェクトASETが98年10月から開始され、多くの研究成果を産み出した。2002年からはASETの成果をより実用化を目指した官民一体のプロジェクトEUVAが設立され、ニュースパルのアンジュレータビームラインBL-9でのEUVL光学系の波面計測の研究がASETから引き継がれ進められ、また、新たにアンジュレータを用いたカーボン付着除去の研究が進められた。また、EUVAが進めていたEUV光源の学術的な支援を文部科学省のプログラムとしてリーディングプロジェクトも開始し、当研究所のレーザーグループも新光源の開発を推進してきた。96年から2002年まで開発した装置開発技術はニコン、キヤノン、ASMLなどの露光装置メーカーに技術が引き継がれたが、その後の課題として、マスクの欠陥検査技術の開発をニュースパルで進めた。課題名は「位相差極端紫外光顕微鏡による表面界面の観察評価」というもので、2002年10月から2008年3月まで科学技術振興機構の戦略的創造研究CRESTに採択され、2005年には世界で初めて、位相欠陥の観察に成功した。これらの装置を用いたマスクの製造技術についてHOYA、旭ガラス、Seleteと共同で進めている。更なる微細なマスク上の欠陥20nmを検出する技術として、「コヒーレントEUV光を用いた極微パタン構造計測に関する研究（コヒーレントスキャトロメトリー顕微鏡の開発）」を2008年10月から科学技術振興機構のCRESTに採択され、装置開発を進めている。さらに、2002年からはレジストの評価装置をBL-3に建設し、国内外の10社以上の材料メーカー、レジストメーカーとの研究共同を進め、EUVL用の各種レジストの開発を進めている。

このように、高度産業科学技術研究所では、光源から装置、マスク、レジストと次世代半導体加工に必要なEUVL技術すべてに亘って研究を進め、世界をリードしてきた。Samsung電子、台湾のTSMCがEUVL露光をフラッシュメモリーから導入する話はすでに学会等で報道されていたが、国内企業の動向は掴めていなかった。上記の日経の記事は研究所が中心となって進めた大変大きな成果であり、この15年間の苦勞が報われるものである。

（まつい しんじ）