

## フォトマスクジャパン'98 参加報告

HOYA 株式会社  
R & D センター

三ッ井 英明

### Report on Photomask Japan '98

Hideaki Mitsui

R & D Center, HOYA Corporation

去る平成10年4月9日、10日の両日、川崎市の神奈川サイエンスパークにてフォトマスクジャパン'98 (Photomask Japan '98: Symposium on Photomask and X-ray Mask Technology V) が開催された。本シンポジウムは、半導体リソグラフィのキーテクノロジーであるフォトマスク技術、マスクプロセスに関する会合であり、講演数35件(うち招待講演14件)、ポスター発表37件と一昨年よりさらに報告件数が増加する中(海外からの論文は46%)、国内外より338名のリソグラフィ技術者、関係者が一同に会し、熱心な議論が交わされた。

今年の話は、来るギガビット世代を間近に控え、加工寸法0.18 $\mu\text{m}$ ルールでの量産を如何にして実現するか、さらには続く0.15~0.10 $\mu\text{m}$ ルールにどのように対応するかという点に集中した。開会に続く基調講演では、Intel Corp. のC. Yang氏によりMPU用Logic Deviceのトレンドについての報告がなされ、微細化の加速に反するデバイス価格上昇の鈍化問題、特定用途向けPCや昨今話題の1000ドルPCなどへの新たな展開について氏の見解が

示された。続く講演ではNEC ULSI研のK. Koyama氏によりDRAM技術のトレンドとマスク技術についての報告がなされた。微細化と口径300mm Siウェハ時代を迎えての量産技術の変革、KrFエキシマー波長(248nm)からArFエキシマー波長(193nm)への短波長化、位相シフト法やOPC法など超解像手法の導入、チップサイズに対応するレティクルサイズ(フィールドサイズ)の大型化などについて状況を踏まえながら、技術的課題の山積や、設備投資の臨界点に関する予想などが示された。

初日のセッションではこの他に、マスク技術のトレンド(SEMATECH)、0.18 $\mu\text{m}$ ルール以降対応マスク作製法(DNP, IBM)、マスク描画用レジストシステム(Intel, Hitachi, Fujitsu)、高精度電子線描画装置(ETEC, JEOL)、CAD方式(Sony)などに関する多くの報告がなされた。また、X線マスク技術に関する報告(ASET, IBM, NEC)では、高解像力を有するX線リソグラフィの進捗と実践投入の可能性も含め議論された。初日夕刻にはポスターセッションが開催され、マスク描画・加工、レジスト評価、転写特性評価、洗浄、検査・修正方法などの報告に対して活発な質疑応答が交わされた。

2日目は本シンポジウムの5周年を記念し“21世紀に向けたマスク技術”と題して、特別セッション「ギガビット時代の到来に対応するマスク技術」が開催され、0.15~0.10  $\mu\text{m}$  ルール、さらにはそれ以下をターゲットとした次世代リソグラフィについての報告がなされた。KrF エキシマーリソグラフィの後継者として最も有望視される ArF リソグラフィ (Selete) を筆頭に、0.13~0.10  $\mu\text{m}$  ルールをターゲットにした等倍 X 線リソグラフィ (NTT)、生産性は劣るが 0.10  $\mu\text{m}$  以下のパターン解像力を有する電子線直描リソグラフィ (Hitachi)、X 線リソグラフィ並みのスループットと電子線リソグラフィ並みの解像力を有すると言われる SCALPEL (Scattering with Angular Limitation in Projection Electron beam Lithography; Lucent Tech./Bell Labs.)、F<sub>2</sub> レーザー光の波長である 157 nm を用いさらなる短波長化による光リソグラフィの継承をはかる DUV リソグラフィ (MIT/Lincoln Lab.)、波長 10 nm 前後の軟 X 線を用い反射型縮小露光をおこなう EUV リソグラフィ (NTT-AT) などが報告された。急用で講演はキャンセルされたが、欧州を中心に開発が進められているイオンプロジェクトリソグラフィ (Siemens 他) も話題を呼んでいた。これらは各々、長所短所を有するものの、KrF リソグラフィに続く手法が定まらない状況下において、協調とリスク分散による開発体制の強化が切望されていた。

その後にはパネルディスカッションが開催され、量産技術におけるマスク描画精度、検査、修正などの問題について、次世代リソグラフィ法の選択とあわせて議論された。

ニューガラスの観点からは、6 インチ石英基板にかわる次世代 9 インチ (230 mm □) 石英

基板への移行や、ArF エキシマーレーザーおよび F<sub>2</sub> レーザーにおいてレンズ材料として使用される CaF<sub>2</sub> 結晶などの話題が出た。9 インチ石英基板は、チップサイズとコスト向上に対応するため必要とされているが、基板大型化にともなう重量増加や面精度、歪みの問題などプロセスへの影響が無視できないことがステップ、検査機メーカーから挙げられた。ただし如何にして大型基板を使いこなすかという点については、各社とも検討段階にあるためか明言は控えられていた。

CaF<sub>2</sub> 結晶は露光用 ArF 光学系のレンズ材料として、特に集光によりエネルギー強度の高くなる部分に使用される。現状では耐 ArF 用石英レンズとの共用であり、使用は必要最小限度にとどめられている。ただし短波長化のため F<sub>2</sub> 光源を用いる場合には、石英では吸収に問題があるため光学系のすべてに CaF<sub>2</sub> が使用される見通しである (DUV 関係者)。なお、CaF<sub>2</sub> に関しては比較的大口径のレンズ試作が可能になっているとのことであるが、同系の材料である MgF<sub>2</sub> も含め、熱膨張係数が大きいこと、耐薬品特性が悪いことなどが懸念材料として挙げられた (MIT/Lincoln Lab.)。もっとも、DUV リソグラフィにおける最大のチャレンジはレンズ硝材よりも、ペリクル材料の開発であるとの補足が付け加えられた。

2日間のシンポジウムであったが、年々参加人数が増加していることもあり、連日熱の入った議論、情報交換がなされた。ただし昨今の状況を反映してか、日本、韓国よりも、米国、欧州からの参加者に活気が感じられた。最後は'99年のアナウンス (4月、横浜) と業界の景気回復を願いつつシンポジウムは閉幕した。

以上