

## ■トップインタビュー1

－レンズ研磨技術からCMP装置に参入－

精密工学会 会長 株式会社ニコン 取締役会長兼CEO  
吉田庄一郎 氏

－Q 最近の半導体景気をどのようにご覧になっているでしょうか？

2001年8月に韓国のチェジュ島で開かれたSEMIの役員会議で、フォーマル、インフォーマルで得た情報によると、米国の半導体景気は来年の後半から回復するという見通しが強かった。半導体在庫の調整が進みパソコン、ゲームなどの応用製品が牽引するということだ。ところが9月11日のテロ事件があり不透明になってきたが、基調としては来年下半年には回復に向かうと見ている。



－Q 日本の半導体産業は？

今回の不況で大きなダメージを受けている。国内の大手半導体メーカーは設備投資を抑制しているため、今後シェアは全般的に下がってくるだろう。台湾、韓国、東南アジアだけでなく、今後は中国でも半導体の生産が始まるので、相対的に日本以外での生産が増えていく。300mmラインも海外中心に投資されている。その結果国内のデバイスメーカーはDRAM事業から撤退していく。今までのような、先端プロセス開発を行い0.13 $\mu\text{m}$ 、0.10 $\mu\text{m}$ 、0.07 $\mu\text{m}$ のロードマップを先行すれば事業がうまくいくという状況ではなくなった。これらの微細化技術を利用して新しいアプリケーションをどう作るかということが重要になっている。新しい光通信システム、情報機器の開発を通じて、それに必要なデバイスを開発していかなければならない。

－Q 半導体製造装置産業はどうですか？

ユーザがグローバルに広がっているため、国内の装置産業は今後も成長すると考えている。特に装置技術が高度化しており、ニコンが作っているステッパーを海外で生産することは考えていない。半導体デバイス製造は製造装置に負うところが大きい。その結果、製造装置メーカーが製造ノウハウ、生産ノウハウ、固有の技術を充実させなければならなくなり、参入するには障壁が高くなっている。装置メーカーもアプライドマテリアルズ（AMAT）や東京エレクトロン（TEL）のように市場を寡占するガリバーの装置メーカーが登場しているが、半導体製造装置の全てを扱っているわけではない。ニコンのように固有の技術で専門店としてやっていくメーカーもあり、半導体製造装置メーカーは2分化している。ユーザとしては、製造ラインを一式丸ごと買い込むのではなく、個々のプロセスで自社のデバイスに適した製造装置を選ぶのではないかと。

－Q ニコンの半導体関連事業はいかがですか？

現在半導体事業の90%以上がステッパーの売り上げで、測定機器が約10%を占めている。今後期待しているのが、測定機器とCMP装置だ。測定器は露光工程で使われるようなウエーハの外観装置、レジストレーション（重ね合わせ）精度のチェック装置、寸法測定器など、目で見える検査を自動化した装置が開発できるようになったので、力を入れて行きたい。

－Q 半導体露光装置のロードマップは今後どうなるのでしょうか？

0.1 $\mu\text{m}$ 露光はKrFとArFの組み合わせとなり、0.08 $\mu\text{m}$ 位まではRET（Resolution Enhancement Technology）を使用してArFを延命させることになるだろう。そこまでは見えているが、その次の光源がEUV（Extreme Ultraviolet Lithography）かF2というのが見えていない。EPLは70nm以下の解像力を持っており、スループットが低くても、光学式ではむずかしいコンタクトホールとかゲートなどの微小寸法を要求されるレイヤー等には最適であり、光方式露光装置ラインでも補填的に使用されると考えている。量産ではF2が有望と考えている。ただF2レーザから次の装置であるEUVにすぐに代わるならば、F2レーザ露光装置の寿命は短いものになってしまう。多額の研究開発費を投じてF2露光装置の開発を行うには勇気がいる。これから一つの装置を開発するには、200億から300億円はかかる。KrFへ移行した時は、レンズは屈折系を用いており、ステッパーの構造も大きく変わらなかったため、比較的楽に開発できた。F2レーザの場合は蛍石を使用する。レンズは屈折系にするか、反射系にするかで大幅な変革になる。またKrFから空気中の不純物により光化学反応が起きるようになり、それに対してクリーン度の要求も厳しくなっている。

—Q CMP装置に参入した背景は？

リソグラフィプロセスでは、微細化を進めるためレンズのNA（開口度）を大きくすると、焦点深度が浅くなるためウエハ表面を平坦化する必要があると考えていた。そう思っていたときにCMPが登場した。光学メーカーなので、レンズの研磨技術は以前から培っていた。その技術をCMP装置に生かせないかなと考えていたところ、岡本工作機械からこれまでの発想を逆転した小さい研磨工具で大きいウエハを磨くという装置が出てきた。そのユニークな技術を使ってCMPにエントリーしようということになり、共同開発することになった。「Nikon Polishing 3301」のメインターゲットは、0.1 $\mu$ mプロセスのCuとSTIプロセスだ。研磨パッドが小さく、100g/cm<sup>3</sup>位の加重で揺動条件をパラメータとして形状補正しながらCMPができるので、エロージョンやディッシングを抑えることができる。

—Q ウエハをチャックで固定すると裏面基準で研磨することになり、ウエハのTTVが問題になるのでは

2層パッドではTTVが5 $\mu$ mぐらい、単層パッドであればTTV2 $\mu$ mぐらい以下では問題にならない。膜厚測定機構を設けて、初期の厚さとウエハ面分布データを取得し、フィードフォワードをかけて揺動をコントロールすることにより均一な平坦性を追求するニコン独自のポリッシング技術を開発した。

—Q 半導体製造装置分野でのベンチャー企業は今後登場するでしょうか

技術的にユニークなアイデアで商品化するまでの過程においてはベンチャー企業は十分存在意義がある。商品化してグローバルに販売するには、リソースが相当必要になる。セールスネットやサービスネットを増やしていくのは並大抵の事ではない。そのため既存の大手装置メーカーや商社と何らかの関係を持って仕事をしていくことになる。一時は商社がそれを肩代わりしていたが、商社は技術的な問題でやりきれなくなり、AMATのような大きな装置メーカーが役割をになっている。ベンチャー企業にしてもどこかを頼らざるを得ないし、大手も延命を計るために新しい技術が必要なので補完関係が成立している。

