

『韓国のCMP事情から診た東アジア』



丁 海島

韓国CMPユーザグループ元委員長

韓国国立釜山大学・機械工学部

教授(工学博士)

1. はじめに

21世紀はアジアの時代であるという記事を読んだのは若い時であったが、まさに半導体の市場において東アジアのシェアは7割を超える時代になった。今年1兆円に近い設備投資が予想される半導体トップ3のうち二社が韓国の三星電子と台湾のTSMCであると言われる。ちなみに、中国国務院は半導体を戦略産業として育成する計画を発表した。世界最大の半導体消費国として台湾の協力によるファウンドリ分野の強勢が予想される。言わば、半導体産業の重心がアメリカから東アジアに移り変わりつつあると言える。

我がCMPの活動もそうである。10年前、主に米国のシリコンバレーで開催されたCMP-MICという国際会議は無くなった反面、2003年度日本のプラナリゼーションCMP委員会の提案により始まった日韓のPacRim-CMPが現在のICPTになり、CMP分野の代表的国際会議に発展した。お陰で今年ICPT2011は韓国のソウルにて開催する予定で、中国側の参加が特徴となろう。即ち、我がCMPも東アジア4カ国による競争および協力が誠に重要であることを実感する。そこで、韓国のCMP事情から東アジア各国の特徴を診て共存の道を俯瞰する。

2. 韓国のCMP事情

三星電子は2015年には総売上高20兆円を目処にしたビジョンを提示した。正に世界IT産業をリードする新市場の開拓に踏み切ったところである。特にメモリデバイスの成長と共に非メモリ専用ラインの稼働による戦略的ファウンドリ事業は当社のドライバになりそうである。非メモリ技術の進展に伴い、CMPへの依存度はより高くなりつつある。例えば、フラッシュメモリへのCMP適用も10ステップまで至っているが、今後システムLSIデバイスの生産増加やディスプレイ、多層配線基板などの全く新しい分野への適用を加えると、現在1000億円に近い韓国CMP消耗資材の使用量は少なくとも毎年10%以上伸びると思われる。

韓国のCMP産業はこうしたエンドユーザーの影響を相当受けていることは間違いないであろう。コンデイションングディスクの場合、セソル・新韓・梨花というダイヤモンド工具3社の競争が最も激しいが、初めに国産化に成功したセソルは台湾のキニック社以上の競争力を持っているそうである。去る10年余り、ほぼ全ての韓国の化学会社はスラリ国産化に挑戦したが、第一毛職・テクノセミケムなどのいくつかのメーカーのみ納入しているところである。特にケシテク社のセリアスラリの売上は去年13億円程度であったが、今年30億円を上回る見込みである。韓国のセリアスラリの市場が今年100億円であることを考慮すると大きな進展である。パッドの国産化はまだ低いKPXケミカル・東省ANTなどが徐々に生産量を増やしている。リテナの厳しい仕様もウイルビS&T社がうまく対応している。CMP装置は10年前、斗山DNDが開発し始め10台程度販売したが、12インチ対応の遅れなどの理由もあり、現在ケシテク社に売却され今年数台の納入が期待される。研究開発用であるが、G&P Technology社も100台以上の実績もありながら量産機なみの品質を保証する。

去年LED TVの需要が急増することに伴い、LED基板の使用量も非常に増加した。特にサブアイヤウエハはコストのメリットが高いため圧倒的に用いられている。そこで、国内に必要な研磨機を数百台供給したNTS社には中国、ロシアから今年約1,000台という膨大な量の問い合わせがある。技術レベルがある程度ありながら、値段のメリットもある韓国産が中国側のニーズに合ったと思われる。

東日本の大震災が日本の部品素材産業にどのような影響を与えるか？48.1%の韓国企業は若干弱くなると答え

た反面、7.4%はその位置づけが相当悪化するとの調査結果があった。特に世界6割のシェアを有するウエハは信越とサムコの生産に差し支えのため、三星電子などは至急LGシリトロンに追加注文したり、ウエハの調達を多様化する状況である。世界シェア9割という圧倒的な地位の日立ケミカルのセリアスラリが打撃を受けた代わり、韓国のケイシテックは反動利益を得た。こうした背景から、今後日本のサプライヤは韓国などの海外まで生産基地を設けるようユーザーから求められる可能性もある。

要するに、韓国のCMP事情は三星電子・ハイニックスなどのデバイスメーカーの好況がベースになったCMP生産技術の向上が国産化に大きな影響を与えたと思う。また、品質と値段のバランスは中国などの新しい市場およびアプリケーションに競争力を与えたのではないかと。しかし、韓国の長所はやはり若さとスピードであると思う。三星電子で働くCMPエンジニアの第1世代が50歳なので若い30、40代のスピードが半導体産業の本性に近いかも知れない。北朝鮮の脅威に対する緊張感と競争の激しい教育環境も韓国のCMPを取りまく環境を理解するのに役に立つのではないかと。

3. 韓国側から診た中国の半導体産業

中国はすでに世界半導体市場の最大の消費国になっているが、半導体産業も急速に成長している。しかし半導体産業の発展にもかかわらず、貿易赤字は拡大しつつあり去年10兆円を突破して輸入品目のうち7年連続トップである。また、90nm以下の300mmウエハ対応の工場はHNSL（ハイニックス）のみで高付加価値の製品が少ない。

ところが、今後の中国の長所は、まず圧倒的に多い半導体企業数が挙げられる。メイドインチャイナドットコムに登録された企業は1,188ヶ所韓国330ヶ所に比べ4倍であるし、殆どが非メモリ関連である。北京大学などから毎年半導体設計の人材が1,000ヶ所程度のデザイン会社に集まっている。二番目は、半導体技術水準が急速に向上していることである。2010年アジア半導体回路学会に日本で研究されている最新技術の中国論文が多く採択され、今後技術のギャップは無くなりそうである。三番目は、ファウンドリとファブレス分野での規模の経済を実現できることである。世界トップ4、5位のSMIC、HH-NEC社を含む50社のファウンドリと売上200億円を超えるHiSilicon社以外500社のファブレスがすでに存在する。台湾技術が中国の規模に合い、チャイワンのパワーを実感する日もそう遠くないと感じる。

近年SEMICON CHINAではCMPシンポジウムが2日間かけて非常に活発な議論がされることを見るとCMP技術の水準も高そうである。そこで、ICPT2011には多くの中国側の参加者がいることを期待している。

4. 日本のリーダーシップと新世代への期待

CMPのサイエンス化は不可欠であるが、これはアートがあるからこそ言えることである。微細パターンを平坦化する新しい半導体工程の概念を実現した立派なCMP技術であるが、そのベースはアートの研磨技術にあることを逃してはいけない。日本の研磨技術は長い歴史を持って一般生活にうまく活用して来た。精密加工技術が発達した十分な理屈があるわけである。最近韓国、台湾のCMP生産技術が相当進展しているように見えるが、研磨技術の基本も知らず、日本の装置あるいは消耗資材メーカーさんの技術に依存していることが多い。デバイスは生産しているが素材や部品などのインフラはまだまだ弱い。国際会議などで発表されている論文を見ても日本の先端技術のレベルを十分把握できる。我がCMPネットワークの中でも日本CMP委員会は最も歴史も長いし、バラエティのある会員が年6回定期会議を行っている事を見て、韓国・台湾・中国の関係者の見本になっている。東アジアのCMP産業および学術活動において、日本のリーダーシップは不可欠であると強調したい。

今まで、韓国のCMP事情、中国の登場と日本のリーダーシップについて勝手に述べた。やはり国ごとに特徴があることが分かった。今後も半導体あるいはCMP産業の特徴も韓国の速さ、台湾の親和力、中国の規模、日本の精密さという特徴にある程度依存するだろう。東アジアにある企業なら各国の文化をうまくビジネスに活用することは損にならないと思う。

最後に日本の若いエンジニア、研究者にける期待がある。先輩が成し遂げた今までの業績をより豊かにする責任は無いのか。三星電子のCMPエンジニアがもう600人を超えているし、私の研究室で卒業した数十人がCMPを研究していることを考えてもらいたい。今後、激しい競争の中で東アジアのリーダーシップを発揮することを期待する。それが東アジアの共存につながると思うところである。