

供給サイドの視点からみた韓国半導体産業の国際競争力形成の要因  
デバイス部門と製造装置部門の企業間関係の変化に即して

吉岡英美（京都大学大学院博士課程）

1. はじめに

報告の目的...1980 年代後半から 1990 年代の DRAM 市場での韓国企業（特に三星電子）の成長を、デバイス企業から装置企業へのプロセス技術の移転という視点から把握する。

2. 半導体産業における韓国企業の位置

《DRAM 市場での競争力》

韓国企業は半導体製品の中でも DRAM に集中して成長してきた。韓国企業のシェアは半導体全体では約 10%であるのに対して、DRAM 市場では約 40%を占めている（2001 年）。

《DRAM 市場における三星電子のキャッチアップ》

三星電子は 1980 年代半ば 64K 世代から DRAM 市場に参入し、1990 年代初めに 16M 世代で日本企業にキャッチアップし、64M 世代以降は開発でも量産でも先行している。

《韓国の製造装置の調達》

韓国では、プロセス技術が集約されるプロセス用装置の 90%以上を輸入に依存してきた。製造装置の調達経路をみると、16M 世代までの製造装置は主に日本から供給していたのに対し、64M/256M 世代（1990 年代末）からは米国からの調達が増えている。

3. デバイス部門と製造装置部門の企業間関係の変化

《装置企業の事業領域の拡大》

1980 年代初めまでの装置企業はハードウェアを提供するだけで、製造装置を使いこなすノウハウの確立は、デバイス企業が独自に行っていた。ところが、1980 年代後半以降、装置企業はプロセス開発に着手し、1990 年代に入ると最先端の製造装置でもノウハウを含めて提供するようになった。

《デバイス企業から装置企業への技術のシフト》

これは、1980 年代以降、デバイス企業がプロセス開発において装置企業の開発力を利用しはじめたことを契機としている。この背景としては、1980 年代以降プロセス技術開発を主導した日本のデバイス企業の事例でいえば、開発スピードの加速化、他の開発領域（設計など）への注力、シリコンサイクルへの対策が指摘できる。1980 年代には共同での製造装置の評価や共同研究を通じて、1990 年代半ば頃からはデバイス企業のプロセス技術者の移動を通じて、装置企業にプロセス技術がシフトした。

4. DRAM 市場の競争の変化

《後発デバイス企業の参入》

装置企業がプロセス開発に参加するようになった結果、1980 年代後半から 1990 年代

初めにかけて、後発のデバイス企業は、一世代遅れの製造装置であれば、先発のデバイス企業と装置企業が共同で製造装置の改良を行う過程で確立されたノウハウを、装置企業を通じて入手することが可能になった。これにより、後発企業は自らプロセス技術を保有していなくても、DRAM 市場に参入できるようになった。

《競争条件の変化》

1990 年代半ば以降、デバイス企業は最先端のプロセス技術であっても装置企業を通じて入手できるようになった。これにより、DRAM 市場の企業競争力はプロセス技術の開発からコストに移り、デバイス企業にとっては設備投資戦略が重要になった。

5. 装置企業との関係を通じた競争優位の獲得

《設備投資戦略を通じた量的拡大》

三星電子は、シリコンサイクルの不況期にウエハ大口径化に対応した製造装置を大量に導入し、好況期に入る前に大量生産体制を整えておくことで、好況期になって設備投資を拡大しがちな日本企業に比べて、量的な優位に立つことができた。

《デバイス企業 装置企業に分業関係を利用したコストの削減》

1990 年代に入る頃から、個別プロセスは装置企業がより責任を負う一方、デバイス企業はモジュール・プロセスやトータル・プロセスに集中するという形で、プロセス開発における分業関係が出来つつあった。三星電子はこの分業関係を戦略的に利用して標準仕様の製造装置を選んだのに対し、日本のデバイス企業は積極的に活用せず、特別仕様を付加した。この違いは、製造装置の調達コストの違いとなって表れた。

《米系装置企業との共同開発》

製造装置の大量購入という三星電子の設備投資行動は、装置企業にとって、次世代プロセスの共同開発で三星電子と提携するインセンティブを与えるものでもあった。三星電子はこうした設備投資行動を誘因に、最先端のプロセス技術を有するとともにモジュール・プロセスの提供で先行する米系装置企業との共同開発提携を結び、1990 年代後半以降、DRAM の製品開発でも日本企業を凌駕するに至った。

6. おわりに

1980 年代後半から装置企業がプロセス技術を保有するようになった結果、後発のデバイス企業でも、自らプロセス技術を開発することなく半導体の製造が可能になった一方、DRAM 市場での競争の条件がプロセス技術の開発からコストに移り、デバイス企業にとって設備投資戦略が重要になった。こうした環境の変化のなかで、韓国のデバイス企業は、日米の装置企業を戦略的に利用して、DRAM 市場において競争優位に立った。