

三星電子のインテル追跡戦略

金 恵 珍

目次

1. はじめに
 2. インテルと三星電子の半導体事業
 - 1) 事業の展開経緯
 - 2) 世界トップ半導体企業への戦略
 3. インテルの「ムーアの法則」と三星電子の「黄の法則」
 - 1) ムーアの法則
 - 2) 黄の法則
 4. 三星電子によるインテル追跡
 - 1) 技術力向上のための人材重視
 - 2) 非メモリ半導体技術の強化とフュージョン半導体の開発
 - 3) 差別化戦略
 5. おわりに
- 参考文献

キーワード：インテル社、三星電子、MPU、
DRAM、フュージョン半導体

1. はじめに

アメリカのインテル社（Intel Corporation）は1992年にMPU（Micro Processing Unit）で、韓国の三星電子（Samsung Electronics Co., Ltd.）は同年にDRAM（Dynamic Random Access Memory）でトップの半導体企業になった。1993年に日米再逆転を引き起こしたのはインテル社のMPUで、1998年に日韓逆転を起こしたのは三星電子のDRAMであった。この2つの企業の成功要因は強力なリーダーシップと決断力の

もとに、選択と集中を徹底し、成功に安住せず、常に危機意識を持って経営していることにあ
る。三星電子は2003年以来、インテル社のMPUに
対してDRAM、SRAM（Static Random Access
Memory）、NAND型フラッシュメモリ（NAND-
Type Flash Memory）で業績を伸ばしてきた。
同社は2010年に独自開発のフュージョン半導体
の成長によってトップの半導体企業になろうと
している。本稿ではこれらの企業を比較してそ
の成功要因と、三星電子のインテル社追跡戦略
を明らかにすることが狙いである。

先行研究には次のようなものがある。伊丹は
インテル社が供給するMPUは世界のパソコンの
標準になっており、他社が模倣できないよう知
的所有権で守られていることで高価格が維持で
き、数量的にも拡大したことで高成長が可能で
あったとし、一方の三星電子はメモリ半導体へ
の特化、積極的な設備投資、技術開発を行い、
そこに日米半導体協定が発生して韓国の逆転が
起きたが、なおかつ戦略の勝利があった¹⁾と述
べている。志村はインテル社が自ら切り開いた
DRAM市場からの撤退を比較的早期に決断し
て、MPU市場に特化した経緯から戦略型企業と
し、一方の三星電子はDRAMに標的を絞り、半
導体製造装置、半導体材料を日本からの輸入で
補い、資本力と気力で日本半導体企業を追撃し
た²⁾と述べている。佐野はインテル社は先端技

1) 伊丹（1995）参照。

2) 志村（1995）参照。

術を使った高性能、高機能のMPUを先行開発して量産したことで、三星電子は円高、日米半導体協定、製造現場に技術はなくても製造ノウハウの蓄積された製造装置の導入によって、積極果敢な設備投資で、トップの半導体企業に押し上がった³⁾と述べている。湯之上はインテル社は最終製品から逆算して、利益が出るように工程フローを組んで、この原価を実現する歩留まりを決め、その際のコストを最優先しており、三星電子は儲ける工程フローを構築するために組織を工夫し、マーケティングにも力を入れる中で、歩留まり、コストを最優先事項としている⁴⁾と述べている。牧本はインテル社が主としてMPUを供給し、同社は純粋な半導体専門企業なので半導体のプロのみで意思決定を迅速に行なうことができた⁵⁾と述べている。申・張は三星電子の成功要因は迅速な大規模投資、大量生産体制の構築、新製品の早期開発、生産費用の削減のための工程技術革新、経営の支配構造にあったと⁶⁾述べている。これらの先行研究ではインテル社と三星電子の比較分析はしていない。これからの世界半導体産業の行方を考えるにはインテル社と三星電子との比較分析が必要である。三星電子がインテル社を超えてトップの半導体企業になるためにはさらに良い業績を作らねばならない。それには技術力の向上が必須である。そこで、本稿は三星電子がインテル社に追いつくには独自のフュージョン半導体のさらなる開発、非メモリ半導体技術の蓄積が必要という観点から分析を行なう。

2. インテルと三星電子の半導体事業

1) 事業の展開経緯

インテル社は1985年に主力製品であった

DRAMを捨てMPUに社運をかけてきたが、結果的にこの戦略転換が今日のインテル社を生み出した。一方、三星電子はDRAMに社運をかけて設備投資、研究開発で徐々にシェアを伸ばして今の地位を築くことができた。インテル社はロバート・ノイス (Robert Noyce) とゴードン・ムーア (Gorden E. Moore) によって1968年にNMエレクトロニクス (NM Electronics) 社が起業、その後すぐにインテル社と社名を変更し、アンドリュー・グロブ (Andrew Grove) も入社して、1985年10月まで集積回路の研究、開発、製造、販売を事業の主軸とする半導体メモリ製品を主要製品として開発を行なってきた。同社は1970年10月にDRAMを世界で初めて発売して以来、1971年11月に世界初のMPUを発表しており、1993年3月にペンティアム・プロセッサを発表した。同社はDRAMのコスト競争力の劣勢さから日本半導体企業に押されて1985年10月にDRAM事業から撤退し、経営資源をMPU事業に集中したことで急成長することができた。同社は1991年5月に消費者がインテル社のMPU搭載のパソコンを簡単に認識できるようにと「インテル・インサイド (intel inside)」ロゴを発表したが、2006年1月にプラットフォームを提供する企業のイメージチェンジのため「intel さあ、その先へ。 (intel Leap ahead)」とロゴを変更した。同社は1992年の世界半導体市場シェアでMPUで1位になって以来、世界最大の半導体企業となり、2008年まで17年連続首位の座に立っている。同社は2005年5月にMPU企業からモバイル・テクノロジー、デジタルホーム、デジタル・エンタープライズなど消費者や企業ユーザーの利用形態に即したプラットフォームを提供する企業へと転換を図っている。同社はNAND型フラッシュメモリ市場の成長に伴って

3) 佐野 (2009) 参照。

4) 湯之上 (2009) 参照。

5) 牧本 (2006) 参照。

6) 申・張 (2006) 参照。

同年11月にNOR型フラッシュメモリを生産していたマイクロン・テクノロジー（Micron Technology）社と共同でIMフラッシュ・テクノロジーズ（IM Flash Technologies）社を設立してNAND型フラッシュメモリ事業に参入した。また、同社は2007年5月に伊仏合弁STマイクロエレクトロニクス（STMicroelectronics）社、米投資会社フランシスコ・パートナーズ（Francisco Partners）社とともにフラッシュメモリをリードするためニューモンクス（Numonyx）社を設立して、NOR型フラッシュメモリに関する資産を売却した。

一方の三星電子の半導体事業は、1977年に電子産業の核心部品である半導体の安定供給を目的とした韓国半導体株式会社の買収から始まった。1978年には三星半導体通信という独立した企業であったが、1987年11月に2代目の李健熙（Lee Kunhee）グループ会長（2008年4月会長職辞任）の就任で1988年11月に三星電子（1969年設立）に吸収された。三星電子の事業部門別売上高の割合は連結でデジタルメディア35%、情報通信28%、半導体17%、LCD（Liquid Crystal Display）12%、その他8%であった⁷⁾。同社は1983年にDRAMに参入したことで半導体事業が本格化して以来累積赤字が増え続けたが、1988年2月に3,200億ウォンの黒字に転じた⁸⁾。同社の半導体部門は景気沈滞による需要萎縮からDRAMとNAND型フラッシュメモリの価格下落の影響を受けた2008年第4四半期には連結で売上高4.81兆ウォン、営業損失0.69兆ウォンの

赤字から、市況改善によるDRAMとNAND型フラッシュメモリの供給不足と価格上昇の影響を受けて2009年第3四半期には連結で売上高7.46兆ウォン、営業利益1.15兆ウォンの黒字になった⁹⁾。同社は1992年に世界DRAM市場シェアで1位、1993年に世界メモリ半導体市場シェアで1位、1995年に世界SRAM市場シェアで1位、2003年に世界NAND型フラッシュメモリ市場シェアで1位になって以来、2008年まで各世界市場シェア1位の座を守っている。

2) 世界トップ半導体企業への戦略

情報技術産業全般に係る調査、研究、資料の収集、情報の提供を行なっているガートナー（Gartner）社によると、世界半導体市場シェアでインテル社はPC向けMPUが好調で2007年12.3%（売上高33,988百万ドル）から2008年13.3%（売上高33,814百万ドル）に伸ばした。一方の三星電子はDRAMとNAND型フラッシュメモリが供給過剰となり、大幅な価格下落となったために2007年7.5%（売上高20,464百万ドル）から2008年6.8%（売上高17,391百万ドル）に減少した¹⁰⁾。インテル社に比べて三星電子の業績不振は明らかである。

インテル社のMPUはPC向けの依存度が高い中で、サーバ、ワークステーション、モバイルも手掛けている。世界MPU市場シェアでインテル社80%強、AMD（Advanced Micro Devices）社10%強で、この両社が世界MPU市場全体の90%強を占めている。インテル社は2006年の第

7) 『三星電子アニュアルレポート2008』13ページ。

8) 三星電子「三星電子沿革」。

http://www.samsung.co.kr/about/history_1980.jsp (2000年8月1日)。

9) 三星電子「三星電子が2008年第4四半期の実績を発表」。

http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/ir/financialinfo/actuals/IR_Earnings2008_4q.html、
「三星電子が2009年第3四半期の実績を発表」。

http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/ir/financialinfo/actuals/IR_Earnings2009_3q.html (2009年12月1日)参照。

10) ガートナー社「2008年世界半導体市場の売り上げは5.4%減の2,550億ドル：ガートナーが2008年世界半導体マーケット・シェア（確定値）を発表」。
<http://www.gartner.co.jp/press/html/pr2009409-01.html> (2009年4月9日)。

4四半期にかけてAMD社がデュアルコア（Dual Core）¹¹⁾を持たせる手法で省電力製品を実現したことでサーバおよびPC部門の両方でMPUのシェアを奪われていた。また、同社はIBM社、HP（Hewlett-Packard）社、サン・マイクロシステムズ（Sun Microsystems）社、デル（Dell）社のサーバにAMD社のCPUが採用されたことで、価格競争による影響を受けることになった。このように2005年にはAMD社が64ビット、デュアルコアでインテル社に先行したが、インテル社がAMD社を追いかける形で同年から「Pentiumプロセッサ・エクストリーム・エディション」などデュアルコア・32ビット品の出荷を開始し、2006年中旬にすべてのセグメントでデュアルコア化を完了した。その上、インテル社はクアッドコア（Quad-Core）¹²⁾品では同年末から出荷を開始し、AMD社の2007年下半期からの出荷に先行した。それで、インテル社は2006年後半になってCore 2 DuoとXeon 5100シリーズを発表したことで業績が好転し、2007年にAMD社から世界MPU市場シェアを奪還することができた。インテル社は「Centrino Atomプロセッサ」に代表される小型プロセッサを出荷しており、ハフニウムベースHigh-k（高誘電率絶縁膜）を採用したトランジスタという優れたモバイルパフォーマンス、長いバッテリー持続時間、ワイヤレス接続を可能にしている。AMD社は2008年からトリプルコア¹³⁾品の出荷を開始している。インテル社はMPU製造に300mmウェーハラインを活用し、低コスト化により競争力を高めているが、AMD社は200mmおよび300mmウェーハラインを活用している¹⁴⁾。インテル社はMPUという主力分野に経営資源を集中させ、AMD社の脅威の中で、巨額の開発費

を投入しMPU分野での技術を進めるのに迅速に対応して、巨額の設備投資から最新鋭ファブを持ち、これらの戦略から優位に立つことができ、世界半導体企業として不動の座を占めている。

三星電子は1993年に「新経営」方針を立てて以来、量より質を優先する経営を行っており、1997年11月の通貨危機の後から構造調整と革新を通じて長期的で安定的な収益を生み出す基盤を形成している。三星電子の「新経営」は他の韓国企業を外形重視から品質と機能重視に転換させる契機になった。同社は2004年度に本社純利益基準で100億ドルを達成した。純利益が100億ドルを超える企業は世界でもトヨタ自動車をはじめ9社しかなく、三星電子が9番目の100億ドル企業になった。製造業で100億ドルを突破した企業はトヨタ自動車に次いで2番目であった。李健熙会長（当時）を頂点としたトップダウンによる速い意思決定、熾烈な社内の競争原理による結果である。今から約10年前までは三星電子がこのような成長するであろうと予想していた人はほとんどいなかった。三星電子は本社基準で韓国の全輸出額のうち大きな割合を占めており、1981年1.42%、1991年5.7%、2002年14.5%、2006年15.5%であった¹⁵⁾。同社は2006年に韓国の単一企業では初めて輸出500億ドルを突破した。同社は韓国財界1位のグローバル企業に成長して、韓国経済全般に相当な影響力を行使するに至っており、世界半導体企業としての地位を得ている。

インテル社と三星電子は企業文化面ではまったく異質な企業であるが、世界トップ企業として肩を並べるに至った経緯には共通点がある。インテル社の成功を導いたのは戦略転換を断行

11) 1つのパッケージに2つのプロセッサコアを集積している。

12) 1つのパッケージに4つのプロセッサコアを集積している。

13) AMD社だけのもので、1つのパッケージに4つのプロセッサコアを集積している。

14) 西尾（2008）23-24ページ参照。

15) 『ソウル経済新聞』（朝刊）2007年1月31日。

した創業者の1人であるアンドリュー・グロブであった。三星電子を世界トップ企業に変貌させたのは創業者である父の後を継いだ李健熙会長（当時）であった。両社とも創業者、または創業者一族の強力なリーダーシップと決断力で生き残ってきた。また、勝つ分野に資源を集中して、勝ち抜くことが両社の経営戦略である。インテル社はMPUに、三星電子はDRAM、SRAM、NAND型フラッシュメモリという分野を選択して、これらに集中することで勝ち抜いたのである。さらに、両社は成功に安住せず、常に危機意識を持った経営を行なっている。すなわち、インテル社は技術リーダーシップのもとに、優秀な人材の活用の中でプラットフォームを提供する企業に転換、NAND型フラッシュメモリ事業に参入してフラッシュメモリ事業を強化し、一方の三星電子は優秀な研究開発人材の投入、優れた工程技術力の維持・管理、速い意思決定の中で独自のフュージョン半導体の開発、非メモリ半導体の強化などを行なっていることである。

表1は信用評価機関であるインタブランド（Interbrand）社の「Best Global Brands」によるランキングである。三星電子はまだ20位圏の中にあるが着実に上昇している。三星電子がインテル社を追いつき、グローバル企業としてさ

らに跳躍するためには自らイメージの引き上げに力を入れる必要がある。

3. インテルの「ムーアの法則」と三星電子の「黄の法則」

インテル社と三星電子は半導体関連の法則をそれぞれ発表しており、両社ともその法則を証明してきたが、2008年に三星電子は守り切れなくて、法則を守っているのはインテル社のみとなった。

1) ムーアの法則

インテル社の創業者の1人であるゴードン・ムーアは1965年4月19日号の『Electronics Magazine』に半導体開発関連の予測を発表したが、「半導体チップに集積されるトランジスタの数は1年に倍増し、それに反比例してコストは低減する」という内容から、1975年に「1年から約2年ごと」に修正され、現在は「ムーアの法則（Moore's Law）」と呼ばれている。シリコン集積に関するこの法則はインテル社のイノベーションによって現実のものとなっている。それは表2のインテル社のマイクロプロセッサの開発年表を見てわかる。

表1 インタブランド（Interbrand）社の「Best Global Brands」によるランキング

年	インテル社	三星電子
2001年	6位	42位
2002年	5位	34位
2003年	5位	25位
2004年	5位	21位
2005年	5位	20位
2006年	5位	20位
2007年	7位	21位
2008年	7位	21位
2009年	9位	19位

出所：インタブランド社「Best Global Brands List」。

http://www.interbrand.com/best_global_brands.aspx?langid=1000（2009年10月1日）より作成。

表2 インテル社のマイクロプロセッサ開発年表

発表年	名称	トランジスタ数
1971年	4004	2,300個
1972年4月	8008	3,500個
1978年6月	8086	2万9,000個
1982年2月	80286	13万4,000個
1985年10月	Intel 386	27万5,000個
1989年4月	Intel 486	120万個
1993年3月	インテルPentium	310万個
1997年5月	インテルPentium II	750万個
1999年2月	インテルPentium III	2,800万個
2000年11月	インテルPentium IV	4,200万個
2001年5月	インテルItanium	2,500万個
2002年7月	インテルItanium 2	2億2,100万個
2006年7月	デュアルコアインテルItanium 2	17億2,000万個
2007年11月	45nmプロセス技術採用のプロセッサ	8億2,000万個

出所：インテル社「インテルの歴史」。http://www.intel.co.jp/jp/intel/history.pdf?iid=sisteindex-jp+companyinfo_intelpdf (2009年1月1日)より作成。

ムーアは2007年9月18日（アメリカ時間）の「Intel Developer Forum」での特別講演時に「この法則は光の速度と原子レベルの問題で壁に突き当たる」と指摘し、「この先技術が進むと、基本的な面で壁に突き当たって、そのときにムーアの法則は終わる」とし、「そこまで行くにはまだ10年かそこらの年月がかかるだろう」と語っている。新しいトランジスタが開発されるにつれて絶縁体の層が薄くなりリーク電流¹⁶⁾問題が発生して電力消費量が増加したが、2002年9月にプレーナ（平面）型トランジスタより電力効率に優れた3次元構造のトライ・ゲート・トランジスタを開発したことと、2007年11月にハフニウムベースHigh-k材料とメタルゲートを初めて採用したトランジスタに基づいた45nmプロセス技術採用のプロセッサを発表したことで従来製品比最大38%の電力効率の向上を実現させ、40年以上にわたってこの法則を維持している¹⁷⁾。インテル社は「ムーアの法則」を実現させるために開発・製造技術に取り組んでいるとはいえ、今まではMPUの速度アップが

望まれた時代よりは技術力が成長しており、今後は速度だけでなく、コスト、消費電力、グラフィック処理能力なども重要視されるのは確かである。

2) 黄の法則

三星電子半導体総括の黄昌圭（Hwang Changkyu）社長（2004年1月半導体総括社長、2008年5月技術総括社長、2009年1月辞任）は2002年に国際固体素子回路会議（ISSCC；International Solid-State Circuits Conference）で「メモリ新成長論」を発表した。それは「2000年まではPCが半導体事業を牽引してきたけれども、2000年以降は携帯電話、PDA（Personal Digital Assistant）、MP3（MPEG Audio Layer-3）、デジタルカメラなどによって市場が持続的に発展し、NAND型フラッシュメモリの集積度は1年に2倍ずつ増加する」という論であった。三星電子はNAND型フラッシュメモリの開発において1999年256Mb製品を始め、2000年512Mb、2001年100ナノ1Gb、2002年

16) 回路のオン／オフにかかわらず回路上に漏れてしまう電流のことである。

17) 『電子新聞』（朝刊）2007年12月13日。

90ナノ2Gb、2003年70ナノ4Gb、2004年60ナノ8Gb、2005年50ナノ16Gb、2006年40ナノ32Gb、2007年30ナノ64Gbの製品を造り出して¹⁸⁾、毎年2倍ずつ容量増加製品を開発してきた。この論は一部では「黄の法則 (Hwang's Law)」と呼ぶこともある。この論を証明することができたのは半導体の製造工程の微細化によって可能であった。2006年にCTF¹⁹⁾ 技術を用いて、40ナノ32GbのNAND型フラッシュメモリを開発、2007年にCTF技術を基盤として、三星電子の独創的なSaDPT (Self-aligned Double Patterning Technology)²⁰⁾ 技術で30ナノ64GbのNAND型フラッシュメモリを開発して、6年間にわたってこの論を守ってきたが、この論に執着しないことを明らかにした。半導体回路の線幅が薄くなるにつれてセル間の干渉現象が発生してNAND型フラッシュメモリが誤作動して技術的難しさに直面したためである。同社は2008年に128Gbの製品開発のための3次元セル・スタック(Stack)という新技術の開発を完了したが、この技術を試作品に使わず、主力製品である32Gbと64GbのNAND型フラッシュメモリの量産技術を向上させるために使うとしている²¹⁾。半導体の核心装置である露光機の次世代バージョンの開発の遅れ、半導体回路を微細化するに従って電流漏洩の問題が生じるためにこの論を続けるには無理があったのである。

4. 三星電子によるインテル追跡

1) 技術力向上のための人材重視

黄昌圭社長(当時)は「2002年に90ナノ2Gb

のNAND型フラッシュメモリの開発を発表した時、三星電子が創造の道に入った」²²⁾と述べていた。既存製品の機能と工程の改善ではなく、完全に新しい技術と工程による製品で市場を創出する先導的機能ができるようになったという意味である。世界的な技術リード企業になるために同社は研究開発に打ち込んでいる。

インテル社の競争力は技術リーダーシップにある。1991年5月からパソコン表面に貼り付けている「インテル・インサイド」マークはインテル社のMPUのシンボルとして、また先進技術、安全性、信頼性を表すものとして、技術リーダーシップの象徴になっている。インテル社が約40年間積んできた半導体市場における技術リーダーシップを三星電子は学ばなければならない。三星電子がインテル社に追いつくためには技術力の向上、特に非メモリ半導体技術力の向上によってのみ可能となる。2006年1月からの新しいロゴである「intel さあ、その先へ。」はテクノロジーを利用している人々の生活をよりよく、より豊かに、より便利にすることを目標にしているが、これも技術リーダーシップ象徴の現れである。表3はインテル社と三星電子の競争力の比較である。両社は企業文化面など異質な体質である。

三星電子は半導体技術力の向上のために人材を重視している。同社の李健熙会長(当時)は2003年に「第2の新経営」を宣言してその中で人材重視を明言している。同会長は「現代社会では1人の天才が10万人から20万人を食べさせるとし、熾烈な競争の中で不確実性が大きくなる未来で存在する道は人材養成しかない」と語

18) 三星電子「三星電子が新概念のCTFのNAND型フラッシュメモリ技術を世界最初開発」。

http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/news/newsIrRead.do?news_seq=647&news_ctgry

(2006年9月12日)。

19) 電荷を導体でなく不導体に貯蔵してセル間の情報干渉を最大限抑制している。

20) 広い間隔の第1のパターンの形成後、パターンとパターンの間に異なるパターンを形成して、パターン間の感覚を減少させることで半導体装置技術の限界を克服した技術である。

21) 『聯合ニュース』(朝刊)2008年9月11日。

22) 辛(2002)442ページ参照。

表3 インテルと三星電子の競争力の比較

区分	インテル	三星電子
未来ビジョン	プラットフォーム提供企業	総合半導体企業
成長戦略	MPU強化 モバイル強化 通信強化	メモリ半導体強化 非メモリ半導体強化 フュージョン半導体強化
生産戦略	グローバル生産基地	クラスター
研究開発戦略	標準化	先行研究開発
強み	技術リーダーシップ 優秀な人材の活用	優れた工程技術力 優秀な研究開発人材
企業文化	多様な文化受容	強い内部統制

出所：両社のホームページなどを参考に筆者作成。

った。同会長は21世紀を「頭脳戦争の時代」と定義した。このような会長の人材重視の意思は企業戦略に反映されている。しかし、三星電子のある関係者は「中心となる人材が最高水準であるためにそれ以上の実力を持った人材を発掘することは容易ではない」と語った²³⁾。成功のためには新技術を引っ張っていく人材が必要である。同社の人材重視戦略は他の韓国企業にも広がっている。

三星電子は人材第一という経営理念の基で「十字型人材」を優遇している。同社は今まで「T字型人材」を好んでいた。深みのある専門知識を表す「I」と専門分野以外の様々な分野の知識を多く知っている姿を表す「一」を合わせて「T字」になったのである。これからの時代は「十字型人材」が優遇されるようになる。みんなに感動を与えられるスペシャリスト (Specialist)、多方面にかけて多くのことを知っているゼネラリスト (Generalist)、いつでも相手より協力を得られるヒューマニスト (Humanist) を整えた人材である²⁴⁾。十字型はT字型より、より深い程度の横の広がりを表す。

これからの人材は他の分野の人々と協業してどんなものでも吸収して、他の人々が見ていない分野から未来を見る目がなくてはならない。同社は「十字型人材」を育てることで半導体事業の成長に拍車をかけることができる。

三星電子には競争関係にある半導体企業の製品を飛び越えて市場をリードする製品を造る可能性をひそめた人材層が整っている。同社の研究開発人材は国内と海外を含めて2005年32,000人、2006年36,000人、2007年39,300人から2008年42,100人に増えており、全社員の26%で4人中1人が研究員であった²⁵⁾。彼らは6ヶ所の国内研究所と12ヶ所の海外研究所で同社を引っ張っていく核心人材として育成されている。また、同社に勤めている博士学位所有者は2001年1,020人、2003年1,900人、2005年2,700人から2007年3,200人に増えている²⁶⁾。博士所有職員が急増しているのは最近のDRAMなど先端分野の需要が伸びたことで技術開発のための高級人材の確保に力を注いだ結果である。同社のある関係者は「技術力の差が市場競争力であると言い、今後も博士所有者の確保を行なう計画である」

23) 『中央日報』(朝刊) 2007年8月15日。

24) 金 (2004) 17-19ページ参照。

25) 『三星電子アニュアルレポート2006』47ページ、三星電子アニュアルレポート2007』26ページ、『三星電子アニュアルレポート2008』33ページ、三星電子「R&Dの人材現況」。

http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/information/condition/R_D/organization.html (2009年7月1日)

26) 洪 (2006) 119ページ、『三星電子アニュアルレポート2005』47ページ、『三星電子アニュアルレポート2007』26ページ。

と語った²⁷⁾。同社が研究開発人材に力を入れることで半導体事業における持続的な成長が可能となり、中国などの新興後発国の脅威から優位に立つことができる。

2) 非メモリ半導体技術の強化とフュージョン半導体の開発

三星電子はトップの世界半導体企業に跳躍するためにインテル社に追いつく計画を建てている。黄昌圭社長（当時）は「三星電子の半導体部門が2010年にインテル社を追いつき、メモリ半導体と非メモリ半導体を合わせた半導体分野で世界トップ企業にするつもりである」と明らかにしたことがある。彼は「今まではMPU技術を保有しているインテル社が市場を主導してきたが、未来にはメモリ半導体を基盤にしたフュージョン半導体が市場を先導することになり、三星電子がその中心に就くだろう」と語った。また、彼は「三星電子は生命工学技術と半導体技術を融合したフュージョン半導体製品で人類の生活を改善するのに貢献するだろう」と強調した²⁸⁾。コンピュータだけについている「インテル・インサイド」を、すべての製品に「三星インサイド (Samsung Inside)」がつく日が来るとのことである。これを実現するためには絶え間ない創造的研究開発人材の育成以外の道はない。

三星電子がインテル社に追いつくためには人材育成の中で、独自のフュージョン半導体と非メモリ半導体技術のさらなる開発が求められる。同社は世界半導体市場をリードするためにフュージョン半導体の戦略的育成を強めている。同社の独自技術で実現したフュージョン半導体である「OneNAND」を2004年11月に始め

て開発した。「OneNAND」はNAND型フラッシュメモリ、SRAM、ロジックを1つのチップに統合させ、高性能を具現している。その後、2006年12月には「OneDRAM」というフュージョン半導体を開発した。「OneDRAM」はDRAMとSRAMを1つのDRAMに統合させ、小型化、情報処理速度を速めたのが特徴である。また、2007年3月には「Flex-OneNAND」というフュージョン半導体を開発した。2種類のNAND型フラッシュメモリを1つのチップに統合させ、メモリ容量と情報処理速度を自由に調節できるようにした。同社は2007年2月にOneNANDの生産を1億個達成した²⁹⁾。フュージョン半導体の開発によって小型モバイル機器の開発が可能になり、原価低減も可能になる。フュージョン半導体は差別化した半導体ソリューションである。これはセットデザインメーカーが求める最適の半導体であり、カスタマー親和的な優れものである。したがって、先行的な製品開発に傾注し、次世代向けの技術開発にも拍車をかけなければならない。同社が世界半導体市場をリードできる最良の分野の誕生である。

韓国のメモリ半導体技術はアメリカより5年程度進んでいる。その反面、HDTV (High Definition Television)、携帯電話に使用される非メモリ半導体技術はアメリカが韓国より10年程度進んでいる³⁰⁾。世界半導体市場における非メモリ半導体の占める割合は2008年82.4%（売上高1,711億3,600万ドル）で、そのうち韓国のシェアは2.4%に過ぎなかった。世界非メモリ半導体市場における2008年の売上高ランキングではインテル社1位（売上高33,173百万ドル）、三星電子14位（売上高3,135百万ドル）であった³¹⁾。三星電子のこの分野での技術競争力と設計ノウ

27) 洪（2006）120ページ参照。

28) 『東亜日報』（朝刊）2006年9月18日参照。

29) 三星電子「三星電子沿革」。

<http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/information/history/>

history_2007.html（2007年8月1日）。

30) 時事ジャーナル（2007）24-25ページ参照。

31) 『半導体産業新聞』（朝刊）2009年8月5日、小石（2009）38ページ参照。

ハウが脆弱であるのは明らかである。三星電子は2005年から非メモリ半導体事業に力を入れているが、まだ軌道に乗っていない。つまり、同社はメモリ半導体に偏っている事業構造を補完するために非メモリ半導体の生産ラインを増設して技術開発に拍車をかけてきた。しかし、非メモリ半導体の主力となる自動車用半導体、ソフトウェア搭載のシステムLSIなどは競争力がない。黄昌圭社長（当時）は「現在、システムLSIの売上が少なく、多様な設計中心の事業ということで時間がかかるのは事実である」とし、「今後メモリ半導体とシステムLSIの同伴成長を通じて様々なシナジー効果が予想される」と語った³²⁾。非メモリ半導体を先導するためにはさらなる研究開発が必要である。

三星電子は非メモリ半導体の技術競争力を高めるためにM&Aに力を入れ始めている。同社は1994年2月にアメリカのPC製造企業であるAST社を引き受けたが、核心研究開発人材の離脱による失敗から1999年1月にAST社を整理し、1997年4月にアメリカのコンピュータ・ゲーム開発企業である3DO社を引き受けて、2002年に3DO社を売却して以来M&Aを避けてきたが、2007年から再びM&Aに力を入れ初めている。その一環として2007年10月にイスラエルの半導体企業であるトランスチップ（TransChip）社³³⁾を7,000万ドルで買収し、同企業の研究開発人材60人を受け入れ、社名をSamsung Semiconductor Israelに変更した³⁴⁾。同社がトランスチップ社を引き受けたのはメモリ半導体に比べて遅れている同社の非メモリ半導体の技術を強化するためである。これより先である2004年3月にアメリ

カのIBM社とナノロジックの工程技術導入共同開発における戦略的提携を行なっている³⁵⁾ことからわかるように非メモリ半導体の技術の強化のための努力を重ねている。半導体産業における熾烈な競争を勝ち抜くためには、同社の非メモリ半導体の技術力向上のためのM&Aおよび提携が必要である。

3) 差別化戦略

エレクトロニクス、半導体分野の専門コンサルティング、市場調査、分析、予測を行なっているアイサプライ（iSuppli）社によると、2008年第2四半期の世界DRAM市場シェアで三星電子は30.3%（売上高20億5,400万ドル）を占めている。韓国のハイニクス半導体は19.5%（売上高13億2,400万ドル）、日本のエルピーダメモリは15.4%（売上高10億4,500万ドル）³⁶⁾を占め、三星電子はこれらの追撃に悩まされている。同社はこれらの企業との差別化のために様々な戦略を実行している。一例として工程技術とかかわって次のようなものがある。DRAM製造装置の導入から稼働までの時間が短いのが特徴である。①技術的問題を並列に解決して、開発と生産過程を統合させたことで製品開発時間を減らして大量生産体制の構築速度を速める。②各工程のエンジニアがすべての段階で一緒に参加して情報を共有しながら技術的問題を解決する。例えば、新規ラインを作るときにエンジニアの半分は既存ラインで働いた人を配置したことで同じ技術的失敗が反復される可能性を減らしている。③次世代と次々世代DRAMを開発する過程で獲得した技術を現世代の製品に適用するこ

32) 『朝鮮日報』（朝刊）2004年9月20日参照。

33) 1999年に設立しており、携帯電話や小型デジタルカメラで使うCMOS Image Sensorsの源泉技術を開発している。

34) 『韓国経済新聞』（朝刊）2007年10月30日。

35) 三星電子「戦略的提携現況」。

<http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/>

[information/condition/alliance/alliance.html](http://www.samsung.com/sec/aboutsamsung/information/condition/alliance/alliance.html)（2007年5月1日）。

36) アイサプライ社「第2四半期のDRAM業界は複雑な様相を示す：エルピーダはハイニクスを急追」。
http://www.isuppli.co.jp/pdf/IS06_PR101J13Aug.pdf
（2008年8月13日）。

とでチップの大きさを減らし、製品の安定性も高める。④生産ラインを複合的に活用することで費用を減らす³⁷⁾。このように同社の収益性が高いのは他企業に比べて生産方式が優れているからである。

インテル社がDRAMを捨て、MPUに集中するのが速かったように、三星電子も速い意思決定を行なっているのが特徴である。オーナーである李健熙会長（当時）は社内に危機意識を持続的に吹き込んで、例えば2007年の研究開発投資額が5.9兆ウォンで本社の売上高の9.4%に達しているなど莫大な投資決定、1988年の4Mb DRAM³⁸⁾ 開発時のスタック方式³⁹⁾ の選択、1993年の200mmウェーハの設備投資、2001年の300mmウェーハの設備投資など主要技術選択による新製品の開発を促進させた。多くの日本DRAM企業がトレンチ方式からスタック方式への転換に苦労している間にその格差を縮め、日本DRAM企業の200mmウェーハの設備投資が本格化するのには1995年以降であったのに対し、いち早く供給量を増加させ、生産原価を押さえることができたことで競争力を高めた。また、同社は24段階（社員、代理、課長、部長、理事、社長）の複雑な決済システムから3段階（起案、審査、決定）の速い決済システムに変えたことで決済が速くなった⁴⁰⁾。さらに、器興（キフン）事業場にDRAM関連生産設備、研究所、業務施設などを集積してシナジー効果を得ている。総合技術院の基礎技術専門家、DRAMの研究開発要員、ラインのエンジニア、工程技術専門家、商品企画担当者、意思決定責任者などを器興事業場に召集するのに20分あれば可能である。こ

のような結果、意思決定が速くなり競争力の強化につながっている。DRAMとシステムLSIなど互いに異なる分野の研究員の協力が可能ということで製品開発にも効果を得ている。その他に、2009年1月の人事異動で本社人員の1,400人の中で経理、広報などを残して、1,200人、すなわち85%の人員を現場に配置させた⁴¹⁾ ことも、現場での意思決定を速めるのが狙いである。

一方のインテル社は生産基地、研究所を全世界に繰り広げ、あらゆる場所で設計、技術開発などを行なっている。1つの工場で問題が発生した場合にはその分の稼働を他の工場で行い、いつでも市場に商品を提供できる体制にしている。また、同社はグローバルな専門知識体制を整えて、どこからでも必要なプロセス、機器の問題などについて情報が得られるようにし、何か問題があった場合には他の工場に相談を持ちかけることができるようにしている⁴²⁾。

半導体メモリ市場における主役はDRAMからフラッシュメモリに移行しつつある。1990年代前半にはフラッシュメモリ市場はほぼゼロであったが、1990年代後半からフラッシュメモリ市場が急速に成長し、2000年に入ってからフラッシュメモリが成長を牽引している。NOR型に比べてNAND型のフラッシュメモリのシェアが徐々に伸びてきて、2005年にNAND型フラッシュメモリが優位になって以来、2008年にはNAND型フラッシュメモリ6に対しNOR型フラッシュメモリ4となった⁴³⁾。今後もNAND型フラッシュメモリの比率が上昇すると見られる。インテル社がNOR型フラッシュメモリを除いて1985年10月にDRAMから撤退したことで、三星

37) 毎日経済新聞産業部（2005）96ページ、申・張（2006）50-57、62-63ページ、『聯合ニュース』（朝刊）2004年12月6日参照。

38) 1Mb DRAMより容量が4倍増えたことでメモリセル構造がプレーナ型から3次元型の構造に変化している。

39) 半導体素子を上の方に積み重ねて集積度を高める方式で、不良発生時に解決が有利である。

40) 金（2004）224ページ参照。

41) 『朝鮮日報』（朝刊）2009年1月21日。

42) ウォン（2003）参照。

43) 中日社（2009）111ページ参照。

電子との半導体争いはNOR型フラッシュメモリだけとなった。しかし、同社が2005年11月にNAND型フラッシュメモリに参入したことで今までより激しい三星電子との市場争いが予想される。アイサプライ社によると、2007年の世界NAND型フラッシュメモリ市場シェアで、三星電子42.1%（売上高58億5,900万ドル）、インテル社3.0%（売上高4億1,000万ドル）であった⁴⁴⁾。今のところはNAND型フラッシュメモリ分野においては三星電子が優位を占めているが、これからますます両社の競争は避けることができなくなってきている。

5. おわりに

本稿ではインテル社と三星電子の成功要因、三星電子のインテル社追跡戦略を考察した。両社の強力なリーダーシップと決断力のもと、インテル社はMPUに、三星電子はDRAM、SRAM、NAND型フラッシュメモリに選択と集中を徹底している。インテル社は技術リーダーシップのもとに、優秀人材の活用により、プラットフォームを提供する企業に転換し、NAND型フラッシュメモリ事業に参入した。三星電子は優秀な研究開発人材の育成・活用、優れた工程技術力の構築、速い意思決定によって、独自のフュージョン半導体のさらなる開発、非メモリ半導体生産体制の強化を行なっている。両社は成功に安住せず、常に危機意識の中で事業を展開してきたことが成功要因であるといえる。

インテル社と三星電子がこれまでに成功してきた要因を一言で表現すると「特化」である。インテル社は社会が目指す新しい機能を持った半導体の創造に特化してきたし、今後もこの方向で進むであろう。その一環としてPC向け

MPUと並ぶ新事業を立ち上げる必要がある。三星電子はメモリ半導体の性能向上とそのコスト低減に努めてきた。この路線は継続されるであろうが、これだけでは同社の将来はない。メモリ半導体の低コスト競争で勝ち抜きながら、非メモリ半導体市場におけるシェアを拡大して行かなければならない。新しい道はフュージョン半導体にある。つまり、分割されていたメモリと非メモリ半導体の両者融合であり、小型化、高速化、さらには低価格化が可能になるのである。これこそインテル社への追跡戦略になるであろう。

参考文献

（日本語文献）

- 伊丹敬之『日本半導体産業：なぜ三つの逆転は起こったのか』NTT出版、1995年。
- ウォンシュウハイ「東アジアにおけるインテルの経験」『東アジア自由ビジネス経済圏形成に向けて（独立行政法人ジェトロ発足記念シンポジウム）』2003年11月26日。
- 小石吉一編『アジア半導体 / 液晶ハンドブック 2009-2010』産業タイムズ社、2009年。
- 佐野昌『岐路に立つ半導体産業』日刊工業新聞社、2009年。
- 志村幸雄『半導体産業新時代』日本能力協会マネジメントセンター、1995年。
- Semiconductor FPD World編集部VLSI Report調査部編『2007年版日本半導体年鑑』プレスジャーナル、2007年。
- 中日社『2009年版電子部品年鑑』中日社、2009年。
- 中馬宏之「半導体生産システムの競争力弱化作因を探る：メタ摺り合わせ力の視点から」『経済産業研究所ディスカッションペーパー』

44) アイサプライ社「2008年NAND型フラッシュメモリ市場の成長は鈍化方向へ」。

http://www.isuppli.co.jp/pdf/IS06_PR077J29Feb.pdf (2008年2月29日)。

ー』06-J-043、2006年、1-38ページ。
西尾英剛編『半導体産業計画総覧2008-2009年
度版』産業タイムズ社、2008年。
西尾英剛編『半導体工場ハンドブック2010』産
業タイムズ社、2009年。
バーゲルマン、ロバート・A. (石橋善一郎・宇
多理監訳)『インテルの戦略：企業変貌を実
現した戦略形成プロセス』ダイヤモンド社、
2006年。
畑村洋太郎・吉川良三『危機の経営：サムスン
を世界一企業に変えた3つのイノベーション』講談社、2009年。
平山哲雄編『電子工業年鑑2009』電波新聞社、
2009年。
牧本次生『一国の盛衰は半導体にあり』工業調
査会、2006年。
湯之上隆『日本半導体敗戦』光文社、2009年。

(韓国語文献)
崔永洛・李ウンギョン『メイド・イン・コリア
である世界1位の半導体』知性社、2004年

趙ヒョンゼ・全ホリム・林サンギョン『デジタ
ル征服者である三星電子』毎日経済新聞社、
2005年。
洪夏祥『李健熙が世界の人材を求める』ブッ
クフォリオ、2006年。
金榮安『三星神話の原動力：特級人材経営』
ez-book、2004年。
毎日経済新聞産業部『半導体物語』ez-book、
2005年。
申璋燮・張成源『三星半導体の世界1位のため
の秘訣を解剖：先発走者における利点創造
の戦略と組織』三星経済研究所、2006年。
辛ヨンスウ「李健熙の野心作である三星電子部
品軍団の強大なパワー」『新東亜（東亜日報
社）』第45巻12号、2002年、436-445ペー
ジ。
時事ジャーナル「韓国経済の大黒柱である半導
体産業は衰えるのか」『時事ジャーナル（独
立新聞社）』第916号、2007年、14-27ペー
ジ。