

## 韓国の半導体産業と自動車産業の最新動向とその示唆点<sup>1</sup>

三星電子の器興工場と現代自動車の牙山工場を中心に

藤本 隆宏・具 承桓・折橋 伸哉

東京大学大学院経済学研究科

### 1. はじめに

今回の研究会では、IMF 金融危機以後の韓国の半導体産業と自動車産業の最新動向について、代表的な企業の最新鋭工場を中心に調査報告を行った。具体的には、2001年12月に我々が行った工場見学やインタビュー調査をベースに、三星電子の器興工場と現代自動車の牙山工場、及び両社の最近の動向を報告すると共に、アーキテクチャ的な視点から幾つかの戦略的な考察を行った。

周知の通り、1997年末に起きたアジア通貨・金融危機及びピクディル（政府による一連の財閥解体策）によって、韓国の産業界の編成は大きく変動した。また韓国では、危機以前から情報通信産業を中心とした産業構造へと転換を図っていたが、かつては速いスピードで成長しつづけてきた情報通信産業も、昨今の世界的な需要低下の波を受けて苦境に陥っている。こうした状況のなか、今現在でも依然として健全な成長を続けているのは電子産業と自動車産業ぐらいであり、特に、それを支えているのが三星電子と現代・起亜自動車であるといっても決して過言ではない。

ところで、その2社の企業戦略パターンにおいては、思い切った最新鋭設備投資を通じたキャッチ・アップ戦略という面で大きな類似点をもっている。しかし、アーキテクチャという観点から見ると、産業の特徴においてかなり相異なる部分が見られる。これを単純化して図式化すると、速い製品交替サイクルにいかに対応するかが求められる半導体産業と、最新鋭設備を導入するだけでは競争力を確保する上で十分ではなく、長期にわたる組織能力の蓄積を要する自動車産業という具合になる。

今回の我々の報告では、こうした2つの異なった特徴を有した産業の比較を通じて、「産

<sup>1</sup> 本稿は第36回アジア自動車産業研究会で藤本隆宏・具承桓・折橋伸哉による発表と調査記録をもとに具承桓がまとめたものである。

業の特性にもとづいたアーキテクチャ戦略が必要とされる」ということを示唆したいと考える。そこで以下では、こうした点を念頭に置いて、具体的な調査記録を記述していくこととしたい。

## 2. 韓国半導体産業の最近動向と三星電子の器興工場

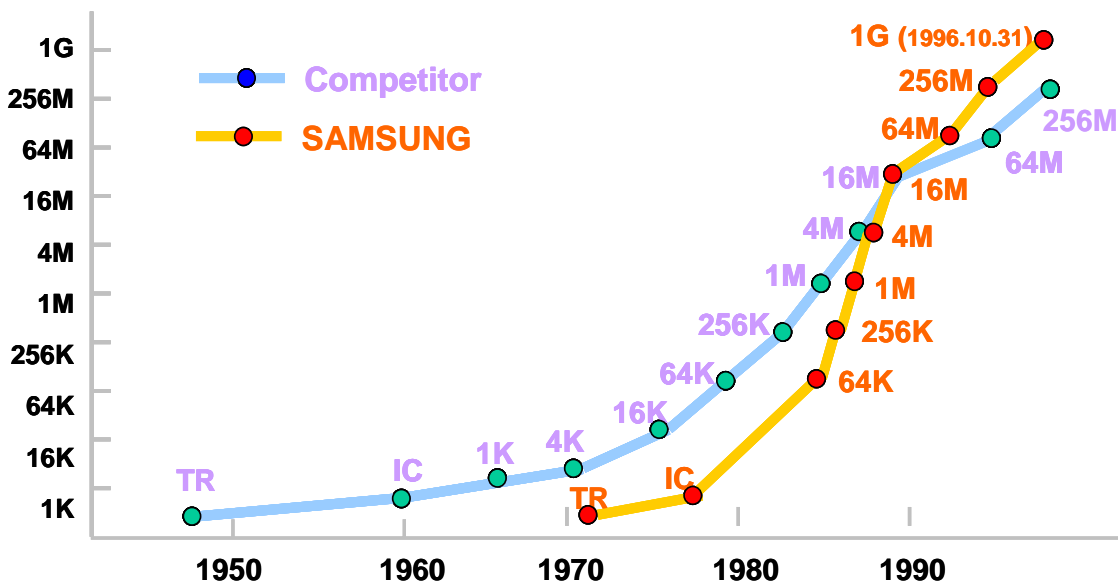
韓国半導体産業の歴史は、三星電子の半導体産業の歴史といっても過言ではない。現在、三星電子は CDMA 携帯電話、電子レンジ、TFT-LCD、SDRAM、カラーモニターなどで世界 1 位のポジションを取っている。三星電子はもともと家電製品を中心に生産していたメーカーであったが、現在(2000年基準)では家電は売上の 8%程度で、デジタルメディアが 27%、情報コミュニケーション関連事業が 22%、半導体が 38%を占める企業に変化している。

特に半導体事業のみを見ると、1974年にウェハの生産を始め、いきなり 1983年に 256K から DRAM 生産に参入、急激に技術の格差を短縮し、参入後 10年足らずで、64M 製品から世界のトップメーカーに立った。

同社の 2000年 12月期の決算を見ると、売上高が 270 億米ドル、純利益率は約 20%にも達している。また、半導体全体ではインテル、東芝、NEC に次いで世界第 4 位だが、DRAM に限ると世界第 1 位である。さらに、TFT 液晶でも圧倒的なシェアを確保しており、日本の

図 1 三星電子における半導体技術の発展

Accumulation	64K	256K	1M	4M	16M	64M	256M	1G
Technological gap	4.5 yr	3.0 yr	2.0 yr	0.5 yr	same	first	first	first



各メーカーを全く寄せ付けていない。さらに、LSI と DRAM とを組み合わせた次世代半導体であるシステム LSI の分野でも、虎視眈々と覇権を狙っている。

しかし、三星電子がこうした現在の成功を得るまでには、辛い構造調整期があった。三星電子は 1997 年に韓国を襲ったいわゆる IMF 不況のなかで、大胆な構造調整を行うことによってようやく立ち直った企業でもある。同社では、アジア通貨・金融危機期に大幅な従業員削減を行い、経営立て直しを図った。1997 年に 8 万 4000 人いた従業員は 1998 年には 5 万 8000 人にまで削減され、50 歳代を中心とする中高年層を集中的にカットしたために、同時に大幅な若返りを実現した。

三星電子の成功の背景には次のような要因があるという。

第一が、日米からそれぞれ優れた技術を積極的に導入したことである。つまり、世界中から最高の技術を最適調達したのである。具体的には、まず米国からは設計技術を導入した。米国人や米国留学していた韓国人など、優秀な設計技術者を多く受け入れたことが、技術力の飛躍的な進歩に貢献した。それから、日本からは工程技術を導入した。半導体産業では、設備への依存度が自動車産業など他の製造業よりも相対的に高いため、工程技術の大半は半導体製造装置などの設備に体化されていると言われる。そのため同社では、最新の日本製半導体製造装置を導入することで、半自動的に最新の工程技術を入手することが可能だったのである。

第 2 は、企画、研究開発、生産の各部門が全て一箇所に集まっており、「企画・研究開発は大都市圏、生産は地方に分散」している日本の半導体メーカーよりも、高効率なオペレーションを実現できたことである。

三星電子のコア工場である器興工場は、1984 年に第一ラインの生産を開始した。半導体やメモリは世代交代があると従来の設備は使用できなくなるため、現在この第一ラインでは非メモリ製品（マイコン、CPU など）の生産を行っている。今回我々はこのラインを視察した。なお、2000 年に隣接地に 30 万坪の工場を建設し、現在こちらでメモリの生産を行っている。半導体工場の製造装置は世界各地のメーカーから調達している。我々が訪問したラインにはニコンやキャノンなどの日本製の設備が並んでいた。

同工場のもうひとつの特徴は、三星グループの本社機能に加え、総合技術センターや教育施設も隣接していることである。R&D 投資額は売上高の 5.3% であり、所属研究員は 1 万 3 千人である。年間特許件数からみると、アメリカ特許 1 千 422 件（2000 年）を取得しており（そのうち器興工場が約 5000 件を取得）、3 年連続世界技術ランキング 4 位を維持し、すでに日本のメーカーを追い越している部分も多い。もっと驚くのは、同社が、韓国政府から大学として認定されている企業内大学も有していることである。この大学には、半導体工学

部とディスプレイ工学部の2つの学部がある。

それから生産管理面では、トヨタ生産システムをベンチマークしており、小集団活動や提案制度などを取り入れていた。提案から特許まで発展した事例もあるといい、形だけではなく実際に成果も上がっているようである。

同工場では、今後、ホーム・ネットワーク、モバイル・ネットワーク、オフィス・ネットワーク、核心部品、の4つの事業領域を中心に事業を展開する予定である。また、メモリ市場への集中による変動リスクを回避するために、高付加価値・高成長領域である非メモリ市場、TFT-LCD、SOC (system on chip、スマートカード) などの分野への転換を、すでに図りつつある。

### 3. 韓国自動車産業の動向と現代自動車の牙山工場

韓国自動車産業は1986-88年にアメリカへの輸出を中心として急成長した。しかし、その3、4年後の89-92年に品質の欠陥によってアメリカ市場で中古車価格が下落したことなどが理由で、その後は成長が鈍化した。また、97年からのいわゆるIMF不況の中で、国内販売も低下した。現代自動車は、当初は三菱自動車からの助力で生産を開始したのであるが、現在は独自の努力を図っている。最近では、ヨーロッパ現地デザイナーの採用や、設計・生産技術の向上によって製品のデザインや品質が良くなっており、アメリカへの輸出が急激に増加している。またアメリカの有力日刊誌も、優れたデザインや品質といった点でおおむね好意的な論評を加えている。

現代自動車は、IMF不況の中で経営危機に陥った起亜自動車を合併した後、2つのブランドを維持する体制のもと、内部競争効果や、部品及びプラットフォームの共通化などによるシナジー効果を極大化する方針で改革を進めている。現代自動車部門は、蔚山・牙山・全州の3つの工場をもっているが、今回我々が見学した牙山工場は、同社の輸出戦略の中核を担う車種を生産している工場である。

牙山工場は1996年に生産を開始した現代自動車の最新鋭工場である。当初はソナタ、マールシアなどを生産し、98年からはEFソナタ、グレンジャーの生産を開始した。現在では、EFソナタなどの上級車種を中心に、輸出戦略の上で重要な車種を生産している。なお、同工場の完成車の40%は、北米や欧州などに輸出されている。

また同工場は、浄水プラント、エネルギーリサイクル施設、廃液回収システムなどを備え、環境保護に適合したハイテクモデル工場でもある。品質のISO9001、環境管理のISO14001も同時に取得済みである。

敷地面積は550,000坪、建物面積は130,000坪とかなり広い。総投資額は1兆ウォン（約

1000億円)であり、かなりお金がかかった工場である。従業員数は3200名(1600人2交替)であり、うち直接員は2交替で約2100人である。

生産ラインは1本で、3車種を混流生産している。現在生産しているのは、NEW EF SONATA III(2001年1月モデルチェンジ)、HYUNDAI(Granger) XG、新モデルであるNew MAである。エンジン工場も併設しており、2000cc、2500cc、2700ccのV6エンジンを製造している。これらはアルミ製で軽量化を図っている。生産能力は、完成車30万台、エンジン20万台(2直操業)である。2001年には完成車27万台(日産1200台)、エンジン20.3万台を生産した。生産性は日本のトヨタには及ばないものの、ビッグ3よりは上の水準に達していると思われる。

工程のレイアウトは、トヨタ自動車九州の宮田工場をベンチマークしている。工場建設に際しては、関東自動車からの技術指導を受けたという。各工程を見ると、プレス工程には5000トンのトランスファープレスが2台あり、自動倉庫に自動搬送するなど、かなりの設備投資を行っている「重たい工場」という印象を受ける。プレスマシンはグループ会社のものを採用しているが、鋼板は日本製で、金型についても日本製を一部採用している。これは、韓国製の鋼板や金型では、まだ輸出に耐えられるだけの品質を確保することができないためだと思われる。

溶接組立工程は100%自動化されている。約300台のロボットが導入され、スポット溶接のみならず、パネルの寸法測定や治具へのセットにも、大型の多関節ロボットが多く使われている。また、レーザーによる車体点検ロボットが導入され、これでパネル形状の寸法やスポット個所をチェックしている。ボディメインラインの仮付け工程では、資本提携先の三菱自動車の影響を見ることができる。

塗装工程は、ある程度自動化がなされている。5台から10台程度の色ロットで流しており、塗料の無駄を抑えている。PBS(ペイント・ボディー・ストレージ:塗装済み車体のバッファゾーン)は日本企業の平均とほぼ同程度確保されており、立体倉庫になっているため、順序の入れ替えは自在にできる。

最終組立工程は、作業員中心工程を基本方針とする自律完結的なライン10本で構成され、トヨタ九州の工場と酷似している。また、ドアレス組立や自動化工程の集中配置など、日本の自動車工場と相通じる特徴が多々見受けられる。ただし、日本の工場と比べて大きく違うのは、作業員にラインストップの権限を与えていないことである。同工場では、不良が生じた場合でもそのまま流して、ラインオフ後の手直し工程で対応している。それから、エンジン搭載工程などで、エルゴノミクス対応があまり進んでいないという印象を受けた。

#### 4. むすび

半導体産業は、ある意味で、市場の変化に迅速に対応する能力を備えているか否かで勝負の行方が決まってしまう産業である。その点で三星電子のケースは、生産ラインに必要とされる設備を世界中から最適調達し、なおかつ、市場の変化にトップが機敏に対応し、迅速かつ戦略的な意思決定を行うことによって成功した事例だと言える。

反面、現代自動車の牙山工場の場合、多くの部分で自動化設備や最新設備を導入しているが、それだけでは成果の急激な上昇を期待できない事例だと言える。このことは、インテグラル製品である自動車の場合、迅速かつ戦略的な意思決定もさることながら、むしろ長期にわたる地道な組織能力の積み重ねが競争力を左右するということを示唆するものと考えられる。

このように、今回調査を行った2つの産業の事例は、産業の特性にもとづいたアーキテクチャ戦略が必要とされる可能性を示唆している。生世界1位に輝いているホンダのオートバイが中国では苦しんでいる。また、86年に販売額でアメリカを追い越し、87年には半導体市場の5割を、特に当時の最先端分野である高密度メモリ分野で世界市場を席卷した日本の電子メーカーが、現在では半導体事業からの部分的撤退を余儀なくされている。このような状況の背後にも、同様のロジックが存在する可能性がある。こうしたことを考え合わせると、今回の調査報告は、単なる韓国の2つの企業に関する比較を越え、日本の産業政策や企業の経営戦略を考える上での大きなインプリケーションを有していると思われるのである。

**赤門マネジメント・レビュー編集委員会**

編集長 新宅 純二郎

編集委員 阿部 誠 粕谷 誠 片平 秀貴 高橋 伸夫 藤本 隆宏

編集担当 西田 麻希

**赤門マネジメント・レビュー 1巻1号** 2002年4月25日発行

編集 東京大学大学院経済学研究科 ABAS/AMR 編集委員会

発行 特定非営利活動法人グローバルビジネスリサーチセンター

理事長 片平 秀貴

東京都千代田区丸の内

<http://www.gbrc.jp>