

《日本の半導体が生き残るために》

## 日本の強みを生かした生き残り策を 新メモリIPファブリー立ち上げへ



ルネサス エレクトロニクス 半導体事業部 技術主幹 湯之上 隆

半導体業界のV字回復が鮮明になってきた。しかし、日本と世界の勝ち組の間には、回復の度に大きな差がある。Taiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC) のモリス・チャンCEOは「20年後に残っているIDMはIntelとSamsung Electronicsだけ」と予測した。20年後の予測など当てにはならないが、ギリ貧の日本半導体が生き残るには、どうしたら良いか？ 筆者は、得意で強いものを徹底的に強くすることこそが生き残る方法だと考えている。日本人が得意で強いものは、何と言ってもメモリである。ポストDRAMおよびNAND型フラッシュメモリとして、PRAM、ReRAM、MRAM、Z-RAMなど新メモリのIP覇権を握る必要がある。そのために、新メモリIPファブリーの立ち上げを提案したい。

### 金融恐慌後の半導体業界

金融危機でダメージを受けた半導体業界がV字回復している。エルピーダメモリは、DRAM価格の高値安定を受け、3期ぶりに30億円の黒字を確保した。東芝も、NAND型フラッシュメモリの価格が高水準で推移したことにより、半導体部門が23億円の黒字に浮上した。ルネサス エレクトロニクスは、赤字幅が、2884億円から1378億円へ縮小した。

ところが、世界の勝ち組企業は、リーマンショック前を飛び越え、過去最高水準の利益を叩き出している。2010年1～3月の決算で見ると、世界シェア1位の米Intelは、1～3月期としては過去最高の売上高102億ドル、史上最高の粗利益率65%を計上し、営業利益率は23.5%となった。世界シェア

2位、メモリでシェア1位の韓国Samsung Electronicsは、売上高6970億円、営業利益1666億円を計上、営業利益率は24%であった。一方、ファブリー最大手のTaiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC) は、売上高2763億円、営業利益1023億円となり、37%もの営業利益率を計上した。

### TSMCのモリス・チャンCEOの予測

日経新聞の取材によれば、TSMCは5800億円を投じて、台中に月産十数万枚規模、回路線幅28nm以下に対応する最先端の300mm工場を建設するという<sup>1)</sup>。また、今後5年以内に、中国にも300mmの大規模工場を建設する意向を示している。

TSMCのモリス・チャンCEOは、日本のIDMに対しファブリーが優位に立っている理由として、「規模の小さな日本のIDMに対して、TSMCのファブは月産10万枚以上の規模があり、生産効率が高い。微細化に伴う投資が高騰し、多くのIDMが微細化投資を放棄していることも一因」という。また、「欧米のIDMがファブレスに近づいているのに対して、日本のIDMはファブレス化に後れを取った。今後、ファブレス化せざるを得ないだろう」。さらに、「20年後に残っているIDMは、IntelとSamsungだけだろう」と答えた。

表1 半導体売上高トップ10の推移 (出所: GartnerおよびiSuppli)

	1971年	1981年	1990年	2000年	2009年	2020~30年
1	TI	TI	NEC	Intel	Intel	?
2	Motorola	Motorola	東芝	東芝	Samsung	?
3	Fairchild	NEC	日立	NEC	東芝	?
4	IR	Philips	Motorola	Samsung	TI	?
5	National Semiconductor	日立	Intel	TI	STMicroelectronics	?
6	Signetics	東芝	富士通	STMicroelectronics	Qualcomm	?
7	AMI	National Semiconductor	TI	Motorola	Hynix	?
8	Unitrode	Intel	三菱	日立	ルネサス	?
9	VARO	松下	Philips	Infineon	AMD	?
10	Siliconix	Fairchild	松下	Micron	Infineon	?

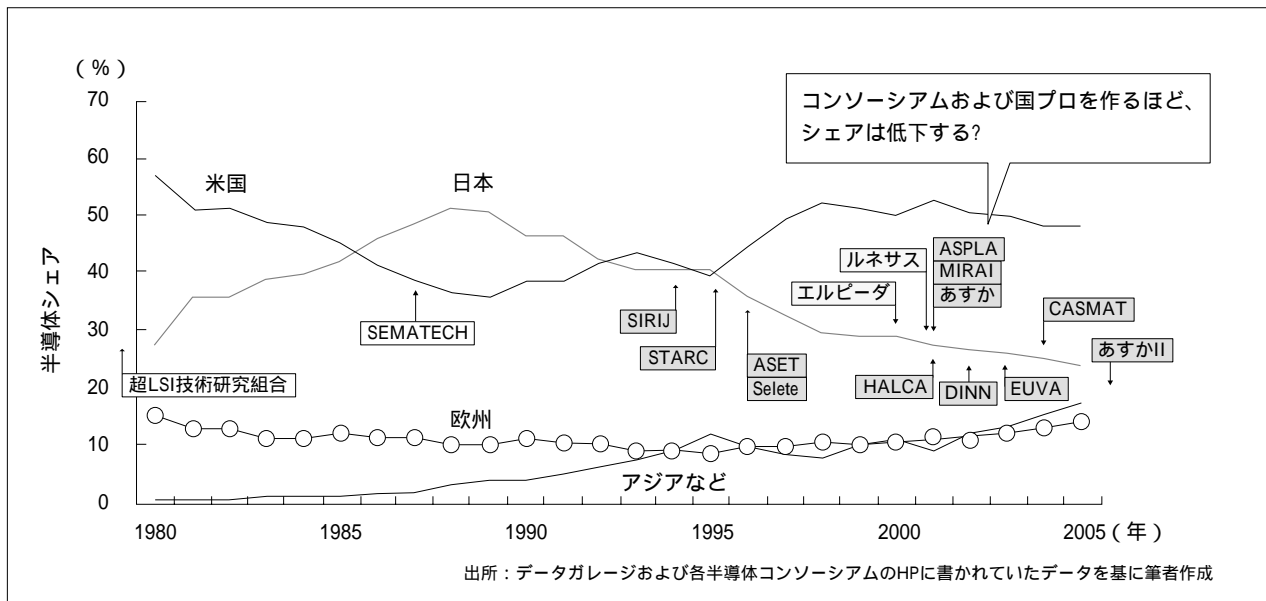


図1 コンソーシアムができるほどシェアが低下する

20年後の予測は不可能

「日本IDMはファブレス化せざるを得ない」、  
「20年後に残っているIDMは、IntelとSamsungだけ」というモリス・チャンの予測に、筆者は、安易に頷きたくない。何故なら、モリス・チャンの予測は、半導体の微細化が現在と同じパラダイムの下で進行し、世界のパラダイムも不変とした時のみ、当てはまるからだ。そのような保証は、何1つない。20年の間に破壊的イノベーションが起きて、半導体の微細化のパラダイムが根本から変わってしまってもおかしくない。

20年後の未来が予測できないことを示すために、20年前の世界(1990年)を振り返ってみよう(図1)。世界半導体売上高トップ10には、NEC、東芝、日立製作所をはじめ、日本メーカー6社がランクインしていた。Intelは5位に過ぎず、Samsungはトップ10にすら入っていなかった。ファブレス・ファンドリーモデルも、産声を上げたばかりで、まだその存在感はなかった。

何より、20年間トップ10に社名を連ねている企業は、Intel、東芝、米Texas Instruments (TI) の3社しかない。さらに、40年前(71年)を見ると、現在までトップ10を守り続けている企業はTI 1社しかない。20年後の予測などは、誰にもできはしない。

日本に半導体は必要か?

モリス・チャンの予測は当てにならないことを

示したが、それをもって、日本半導体が安泰だという根拠にはならない。むしろ、90年以降のジリ貧ぶりを見れば、20年後には日本にIDMが1社も残っていない可能性が高い。

では、日本半導体が生き残るためには、何が必要か? その前に、日本に半導体が生き残る必要があるのか?

世の中には、以下のような主張がある。“半導体は産業の米である”、“半導体はテクノロジードライバである”、“半導体のGDPに占める割合は1%に過ぎないが、半導体に支えられている産業は40%を超える”、“国際競争力ランキングと半導体シェアは符合している<sup>2)</sup>”、だから、日本には半導体産業が必要だと。

しかし、筆者は、そうは思わない。先進国で半導体を生産していない国はいくつもある。日本が生産しなくてはならない理由はない。実際、プロセッサはIntelが、メモリはSamsungなど韓国勢が、SoCはTSMCなどファンドリーがシェア1位を占めている。日本が半導体を生産しなくても、世界は、それほど困らないだろう。

要するに、適者生存の論理に従って、淘汰されるべきものは消え去るしかない。

日本半導体が生き残るには?

だからと言って、筆者は、「日本に半導体産業など要らない」と言っているのではない。適者とし

て、強者として、生き残ってもらいたいのである。日本に産業と雇用を創出し、日本が豊かになり、アジアをはじめ世界から敬意をもって接してもらえる、そのような礎として半導体産業が存在すれば、これ以上の喜びはない。

では、そのためには、どうしたら良いのか？ 筆者は、「弱いものを強くすることはできない。得意なこと、強いものを徹底的に強くする」ことこそが、その手段であると考え。

日本が得意で強いもの、それはメモリである。一方、弱いものはSoCである。何故ならば、日本半導体の歴史の中で輝きを放ったのは、80～90年にかけてのDRAMと、東芝のNAND型フラッシュしかないからだ。

一方、2000年前後にDRAMから撤退した後、SoCに舵を切ったメーカーで、成功したところは1つもない。半導体先端テクノロジーズ（Selete）、半導体理工学研究センター（STARC）、先端SoC基盤技術開発（ASPLA）、HALCA、MIRAI、あすか/IIプロジェクトなど、SoC向けのコンソーシアムや国家プロジェクトを散々立ち上げたが、SoCの競争力は向上するどころか、下がる一方であった（図2）。

日本人の得意なことは何か？

日本人がメモリに向いている根拠を論じてみよう。高度成長期の繊維産業、鉄鋼業、90年代および21世紀の自動車産業など、日本が成功した産業を眺めると、その成功パターンには、以下の3つの特徴があることがわかる。

製造工程に競争力の源泉がある産業

製造現場のTGCや“カイゼン”により、製造効率が向上し、それが競争力となる産業が得意である。一方、研究、マーケティング、販売に競争力が求められるものは強くない。

摺り合わせ（インテグラル）技術が必要な産業

多くの要素技術を組み合わせて総合的な摺り合わせを必要とする産業が得意である。一方、モジュール化した産業、または、何か1つ突出した技術があれば競争力が決定される産業は強くない。

持続的イノベーションが必要な産業

連続的に技術の進歩が要求される産業が得意である。一方、非連続的に技術が変化する産業は強くない。

こうして考えてみると、設計よりも製造技術に競争力の源泉があり、インテグラルな技術を必要とし、スケールリング則およびムーアの法則に従って微細化と高集積化を推進する半導体メモリは、日本人の得意な産業であると言えないだろうか。

一方、SoCは、製造技術よりも、製品企画、そのためのマーケティング力、システム化力、設計力などに競争力の源泉があり、日本人が不得意とする分野が多い。

新メモリIPファンドリーの提案

前述したように、これまでのコンソーシアムや国家プロジェクトは、SoCをターゲットにしてきた。しかし、日本人はSoCに向いていない。日本人が得意で、強いものはメモリである。そこで、日本のメモリを世界最強にするための提言を行いたい。

現在、ポストDRAMおよびNAND型フラッシュとして、PRAM、ReRAM、MRAM、Z-RAMなどが候補に挙がっている。日本の大学や半導体メーカーには、多くのアイデアがあると聞く。ところが、日本には、新材料や新構造のメモリを試作する最先端300mmラインがない。

一方、米国には、SEMATECHの傘下にATDF（Advanced Technology Development Facility）というR&Dファンドリーがあり、米国ファブレスなどが次々と新メモリのIPを確立し始めているという<sup>3)</sup>。

現在、日本では、東芝がNAND型フラッシュ、エルピーダがDRAMで健闘しているが、新メモリのIP覇権を掌握することができなければ、5年後、10年後の成長は期待できない。

そこで、日本に、新メモリIPファンドリーを立ち上げたらどうか？ 日本に、メモリ開発と量産を行う拠点を作るのである。まず、産学の知恵を集結して、PRAM、RRAM、MRAM、Z-RAMなどの新メモリのIPを開発する。次に、新メモリIPのライセンス事業を行う。さらに、上記新メモリのうち、最も成長性が高いものを量産するのである。いかがであろうか。半導体産業研究所（SIRIJ）など各関係機関での検討を期待したい。

参考文献

- 1) 日本経済新聞（2010.5.15）13面
- 2) 牧本次生：一国の盛衰は半導体にあり、工業調査会
- 3) 日経エレクトロニクス（2010.3.8）pp.71-78