

《ファブレス/ファンドリーの現状》

分業を嫌ったから日本は衰退した？ ファブレス/ファンドリーで成功するには



微細加工研究所 所長 湯之上 隆

ファンドリーやファブレスに分業しなかったから日本は衰退したという記事がある。しかし、分業して成功しているのは、ファンドリーではTSMC、ファブレスでは米Qualcommなど一部の企業である。TSMCはSoCのプラットフォームを構築し、エコシステムを形成することによって設計を制した。また、ファブレスではマーケティングとシステム設計を強化した企業が成功している。日本は、“強いプロセス技術が重要”とSoCの本質を間違えており、マーケティングやシステム設計に注力しなかった。従って、衰退の原因は分業したか否かには関係がない。半導体売上高に占めるファブレスの比率は約30%になり、今後も増大する。過去の失敗の教訓を生かすことが、ここで生き残る唯一の方法である。

分業を嫌ったから衰退した？

日本経済新聞に、「日の丸半導体 衰退招いた「分業嫌い」の真相 電子立国は、なぜ凋落したか(4)」という記事が掲載された¹⁾。

記事によれば、昨今は設計から製造まですべて1社で手掛ける垂直統合型 (Integrated Device Manufacturer : IDM) より、設計だけを行うファブレス、および製造のみを行うファンドリーに分業した半導体メーカーの方が、成長率が高いという。また、世界半導体売上高1位の米Intelも2位の韓国Samsung Electronicsもファンドリーに参入しており、純粋なIDMは事実上、存在しなくなると記載されている。

さらに、1980年後半以降、設計と製造の分業は世界的に大きな潮流となったが、日本半導体メーカーは分業を嫌い続け、それが日本半導体産業衰退の一因となったと主張している。

上記に対して、筆者は大きな違和感を持った。“分業を嫌ったから衰退した”と言うが、分業していたら日本は果たして衰退しなかっただろうか？ 答えは“No”である。日本は、ファンドリーまたはファブレスになったとしても、成功は覚束なかったと思う。ファンドリーまたはファブレスで成功するには、相応の戦略が必要であるが、日本にはそのような戦略はなかったからだ。

本稿では、ファンドリーおよびファブレスの現状を観察することにより、ファンドリーおよびファブレスの成長が一概に高いとは言えないことを明らかにする。また、ファンドリーやファブレスへと分業して成功するには何が必要か、日本には何が足りなかったのかを論じる。ここから、分業を嫌ったことが日本半導体の衰退を招いたわけではないことを導き出す。

ファブレス/ファンドリーの成長率が高いか

表1に、2013年の世界半導体売上高トップ20を示す。表にはトップ20各社について、2013年の2012年に対する成長率も付記した。

前掲記事によれば、この成長率はファンドリーとファブレスが高く、IDMは低調だったという。その例として、IDMのIntelは2%減、一部ファンドリーのIDMのSamsungは7%増、ファンドリーのTaiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC) は17%増、ファブレスの米Qualcommは31%増であることを根拠に上げている。

しかし、表1をよく見ると、必ずしもファンドリーやファブレスだからといって成長率が高いわけではないことがわかる。ファンドリーでは、TSMC 17%、米Globalfoundries 7%、台湾United Microele-

表1 2013年の半導体売上高トップ20と前年比成長率

(出所: IC Insightsのデータを基に筆者作成)

順位		メーカー	国	形態	売上高 (100万ドル)		成長率 (2013/2012)
2013	2012				2012	2013	
1	1	Intel	米国	IDM (一部ファンドリー)	49,114	48,321	-2%
2	2	Samsung	韓国	IDM (一部ファンドリー)	30,457	34,375	7%
3	3	TSMC	台湾	ファンドリー	16,951	19,850	17%
4	4	Qualcomm	米国	ファブレス	13,177	17,211	31%
5	5	Micron + エルピーダ	米国	IDM (メモリ)	7,567	14,360	82%
6	6	SK Hynix	韓国	IDM (メモリ)	9,057	12,970	43%
7	8	東芝	日本	IDM (メモリ)	9,055	11,958	7%
8	7	TI	米国	IDM	11,376	11,474	-5%
9	10	Broadcom	米国	ファブレス	7,793	8,219	5%
10	11	ST	欧州	IDM	6,227	8,014	-4%
11	9	ルネサス	日本	IDM	7,487	7,975	-14%
12	13	AMD	米国	ファブレス	5,422	5,299	-2%
13	12	Infineon	欧州	IDM	3,078	5,260	7%
14	16	ソニー	日本	IDM	1,926	4,869	-15%
15	15	NXP	欧州	IDM	3,102	4,815	11%
16	14	MediaTek	台湾	ファブレス	3,366	4,587	36%
17	17	Globalfoundries	米国	ファンドリー	4,013	4,261	6%
18	19	Freescale	米国	IDM	3,180	4,007	7%
19	18	UMC	台湾	ファンドリー	3,730	3,959	6%
20	21	NVIDIA	米国	ファブレス	3,965	3,898	-2%

ctronics (UMC) 6%となっており、TSMCだけが飛び抜けて成長率が高い。一方、ファブレスでは、Qualcomm 31%、米Broadcom 5%、米Advanced Micro Devices (AMD) - 2%、台湾MediaTek 36%、米NVIDIA 2%となっている。高い成長率を示しているのは、QualcommとMediaTekだけである。

IDMでは、記事にある通り、低成長率の企業が確かに多いが、その中で韓国SK Hynixは43%の成長率を上げている。これは、エルピーダメモリを買収して一時的に高い成長率(82%)となった米Micron Technologyを除けば、トップ20の中では最高の成長率である。

以上から、ファンドリーまたはファブレスだから成長率が高いとは一概には言えない。正確には、ファブレスおよびファンドリーの一部には高い成長率の企業がある、と言うべきである。

営業利益率も見てみると

半導体メーカーの競争力を図る指標としては、売上高だけでなく、営業利益率も見ておく必要がある。図1には、横軸に2013年の半導体売上高、縦軸に営業利益率を示した。この図から、ファンドリーまたはファブレスだから営業利益率が高いとか、IDMだから営業利益率が低いということは言えないことがわかる。

IDMでは、Intel 23.3%、米Texas Instruments (TI) 23.2%と利益率が高い企業もあれば、ルネサス エレクトロニクス8%、伊仏STMicroelectronics (ST) - 5.8%のように低い企業もある。ここで、かつてIntelは30%を超える高利益率を誇っていたが、ここに来てモバイル事業の不調などもあって大きく利益率を下げた。また、赤字が続いていたルネサスは、リストラなどが奏功して黒字化を実現した。とはいえ、図1からわかるように、営業利益率8%というのは世界の中では少しも高い値ではない。

ファンドリーでは、TSMCが35%と相変わらず高利益率を上げているのに対して、UMCは3.3%しかない。ファブレスでは、Qualcomm 26.1%およびMediaTek 18.6%が高利益率を上げているのに対して、Broadcom 5.7%およびAMD 1.9%は低利益率である。

さらにトップ20に入らない規模の小さな半導体メーカーでも、30%以上の高利益率を上げている企業がある。それは、IDMのアナログおよびファブレスのFPGAメーカーで、特に米Linear Technologyの営業利益率はなんと45%である。

以上から、ファンドリーまたはファブレスだから利益率が高いとか、IDMだから低いとかいうことは言えないことがわかるだろう。また、営業利益率と売上高の間に、正の相関関係はない。

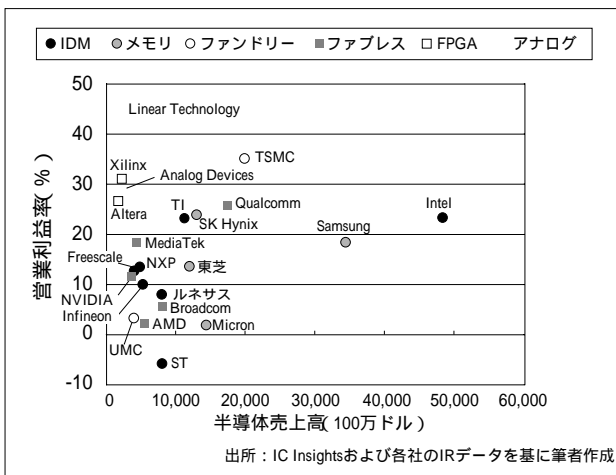


図1 半導体売上高と営業利益率の関係

分業で成功した企業はごく一部

結局、前年比の成長率および営業利益率のデータから明らかなのは、ファンドリーやファブレスへ分業して成功した企業はごく一部だということだ。

2005年以降のファンドリー各社の売上高推移を見ると、2009年以降SamsungとGlobalfoundriesが売上を伸ばしているが、TSMCの圧倒的な成長の前では、それも霞んでしまう（図2）。従って、ファンドリーが成功したのではなく、TSMCが成功したと言うべきなのだ。

また2003年以降のファブレスの売上高推移を見ると、Qualcommの成長が圧倒的で、それにBroadcomが続き、最近、MediaTekが成長してきたという状況である（図3）。ファブレスになれば、すべてが成長できるわけではない。

将来IDMはなくなるのか

前掲記事には、世界半導体売上高1位のIntelも2位のSamsungもファンドリーに参入しており、純粋なIDMは事実上なくなると書いてある。しかし、米Appleの「iPhone」用プロセッサを委託されてファンドリーで一時3位に躍進したSamsungはともかく、Intelのファンドリー参入はそれ以外に生き残る選択肢がないことによる。PCがスマホに駆逐され、プロセッサ工場の稼働率が低下したため、ファンドリーでもやらなければ工場の稼働率を確保できないからだ。

とはいえ、とにかくIntelもSamsungもファンドリーに参入した。このように一部でもファンドリーを始めた企業を、“広義のファンドリーメーカー”

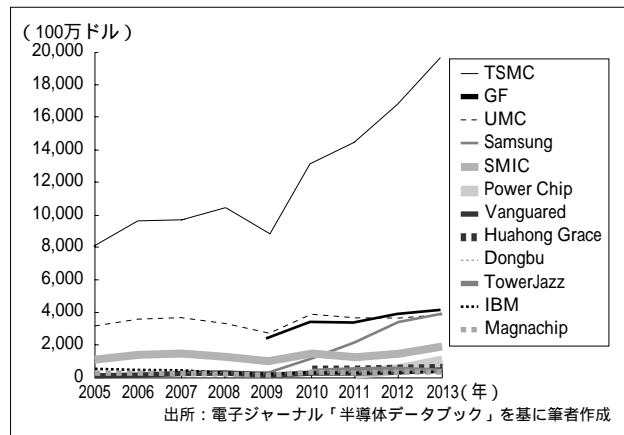


図2 ファンドリー各社の売上高の推移

と定義したとすると、記事で主張されるように、将来、IDMがなくなるのだろうか？

残念ながら、そうはならない。SK Hynix、Micron および東芝などのメモリメーカーは、今後もIDMとして存続するだろう。少品種大量生産のメモリ分野では、分業する意味があまりないからだ。また、高い利益率を誇るLinear Technologyや米Analog DevicesなどのアナログメーカーもIDMとして存在し続けるだろう。

ファンドリーとファブレスによる分業で威力を発揮できるのは、SoCなどの多品種のデジタル半導体分野である。そこでは、これまで見てきたように、ファンドリーではTSMC、ファブレスではQualcommが圧倒的な存在感を示している。ファンドリーとファブレスに分業して成功するためには、何が必要なのか？日本には何が欠けていたのだろうか？

ファンドリーとして成功するには何が必要か

TSMCが圧倒的なファンドリーとなって成長を続けているのは、IPベンダー、EDAツールベンダー、ファブレス、OSAT（Outsourced Semiconductor Assembly and Test）などとエコシステムを構築し、SoCのデファクトスタンダードとなるプラットフォームを確立したことが大きい。その中心には、過去の設計資産の集積であるセルライブラリがある。ファブレスは、TSMCのセルライブラリを使うことによって、設計リスクを軽減でき、時間とコストを大幅に削減できる。つまり、製造だけを行うTSMCは、セルライブラリを中心としたSoCのプラットフォームを作り上げたことによって、設計を制したとも言える²⁾。

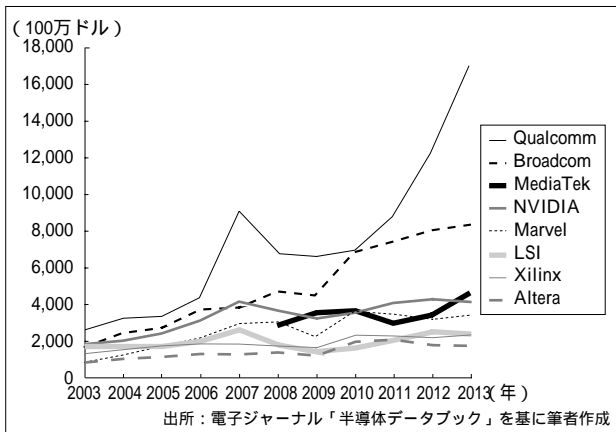


図3 ファブレス各社の売上高の推移

一方、2000年代に幾度となく“日の丸ファンドリー”構想が現れ、そして消えていった日本はどうか。日本がファンドリーを作る根拠として、“日本のプロセス技術は台湾などには負けていない”という（無邪気な）意見が主張されていた。つまり、日本は、ファンドリー設立にあたって最も重要なものはプロセス技術だと考えていた。また、国プロやコンソーシアムにおいても、SoCのためにプロセス技術をさらに強化しようとした。

従って、仮に“日の丸ファンドリー”が実現していたとしても、それが成功したとはとても考えられない。SoCのファンドリーとして本質的に重要なことを、決定的に間違えていたからだ。また、“プロセス技術が強いからファンドリー”という間違った思想は、今のIntelにも見て取れる。

ファブレスとして成功するには何が必要か

一方、SoCのファブレスとして成功するには何が必要なのか？日本は、2000年前後にDRAMから撤退して、SoCに舵を切った。IDMとしてSoCビジネスを行おうとしたわけだが、成功した企業は1つもない。日立、三菱、NECが統合したルネサスからは、不採算事業としてSoCがなくなろうとしている。東芝では、SoC事業部が消滅した。富士通はSoCを分社化し、パナソニックとファブレスを作ろうとしている。

このように、日本のSoCが失敗続きなのは、システム設計力が弱い（またはできない）ことによる。SoCとは、読んで字の如く、チップ上のシステムである。つまり、SoCの本質はシステムであり、そこ

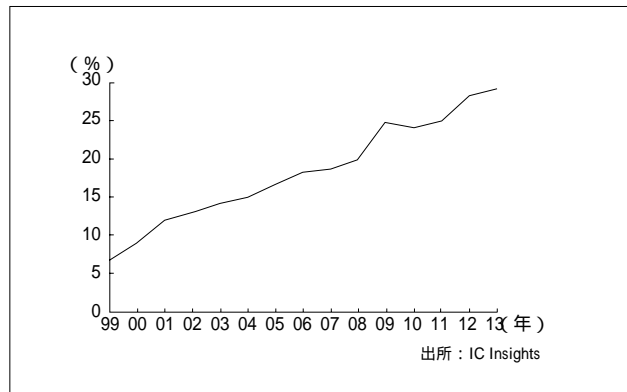


図4 半導体売上高におけるファブレスの比率

に価値の源泉がある。

ところが、日本の“SoCメーカー”と称する企業は、ことごとくシステム設計力が弱かった（またはできなかった）。さらに、どんなシステムを作ったら良いかを調査するマーケティングに真面目に取り組んでいなかった。例えば、2003年に創立されたルネサスに、マーケティング部門が設立されたのは、何と2011年4月1日である³⁾。

やむを得ぬ事態でファブライツ/ファブレスに

日本半導体産業は、メモリの東芝、CMOSセンサのソニーを除けば、やむを得ぬ事情でファブライツまたはファブレスになることになった。ルネサスしかり、富士通とパナソニックの合併会社しかり、である。これらの半導体メーカーが生き残るためには、前述の通りマーケティングに注力し、システム設計力を強化する以外に方法はない。

1つ明るい話題を提供するとすれば、世界半導体売上高におけるファブレスの比率は年々向上しているということだ（図4）。1999年に7.1%だった比率は、2013年には29.2%にまで上昇している。今後もこの比率は増大すると考えられる。従って、マーケティングとシステム設計次第、つまり、情報と知恵如何によっては、再起も可能である。

参考文献

- 1) 西村吉雄：日の丸半導体 衰退招いた「分業嫌い」の真相 電子立国は、なぜ凋落したか（4）日本経済新聞電子版（2014.8.21）
- 2) 湯之上隆：Electronic Journal（2010.8）pp.48-51
- 3) 湯之上隆：Electronic Journal（2012.7）pp.34-37