

《中国の半導体産業の現状と展望》

## “世界の工場”になった中国 半導体産業でも脅威となるか



㈱エフエーサービス 半導体事業部 技術主幹 湯之上 隆

2010年10月、米Intelおよび米Texas Instrumentsが中国で半導体工場を稼働させた。中国は家電において“世界の工場”の地位を確立している。半導体産業においても中国旋風が吹き荒れるのだろうか。2002年以降、中国半導体産業の売上高は拡大している。しかし、その構成比は後工程に偏っており、前工程はぱっとしない。2002年に1兆円規模の投資をすると爆弾発言をした中国最大のファブリーSemiconductor Manufacturing Internationalも、2009年まで赤字続きだった。この本質的な原因は、中国人の技術者が育たないことにあると考えている。個人主義的、緻密な技術開発が不得手、拝金主義的などの中国人気質が、半導体の開発・製造に向かないのではないか。この状況を上手く利用すれば、劣勢に立っている日本半導体産業にとってビジネスチャンスになると思われる。

2010年、中国の半導体工場のニュース相次ぐ  
2010年10月、米Intelは中国・大連で300mmの半導体工場を稼働させたと発表した<sup>1)</sup>。Intelはすでに四川省成都市に後工程工場を持っているが、アジアで前工程工場を持つのは初めてとなる。Intelのポール・オッテリーニCEOは落成式にて、「過去25年間、中国で投資と革新に取り組んできた」と述べた。大連の新工場の総投資額は25億ドル（約2000億円）で、回路線幅は2世代遅れの65nmとなった。これは先端技術の導入を急ぐ中国政府と、技術流出を避けたい米国政府の双方の思惑が絡んだ結果と考えられる。

同じく2010年10月、米Texas Instruments (TI) は、中国のCension Semiconductor Manufacturingから2億7500万ドル（約220億円）で200mm工場を買収した<sup>2)</sup>。Censionは、中国最大のファブリーSemiconductor Manufacturing International (SMIC) 傘下の半導体メーカーである。TIは、買収費用など工場開設にあたって2億7500万ドル（約220億円）を投資したとしている。TIはこの工場を、デジタル家電などで電気信号の増幅や電源管理に使われる主力のアナログ半導体とDigital Signal Processor (DSP) の生産拠点と位置づけている。

2010年11月、世界最大のファブリーであるTaiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC) は、

2011年中に、上海にある200mm工場の月産能力を2010年末比2.2倍の1万1000枚にすると発表した<sup>3)</sup>。中国でのSoCの需要拡大に対応するという。

“世界の工場”中国は半導体でも脅威となるか？  
電気製品の生産量における国別シェアを見てみると、中国が圧倒的な強さを誇っていることがわかる。中国のシェア（および生産台数）は、2009年の実績で、太陽電池26.2%（1517MW）、LCDやPDPなどのFPD-TV38.7%（5682万台）、携帯電話52%（5億8842万台）、デジタルカメラ65.4%（8382万台）、「iPod」などのデジタルオーディオ66.9%（1580万台）、ノートPCに至っては96.2%（1億5857万台）となっている<sup>4)</sup>。文字通り、中国は“世界の工場”であり、もはや中国なしに電気製品を世界に供給することは不可能であろう。

では、中国の“世界の工場”旋風が、半導体産業でも吹き荒れるのだろうか？ 2010年後半に相次いだ半導体工場のニュースは、その前触れなのだろうか？ もし中国が半導体産業においても、電気製品と同じような存在感を見せるようになれば、現在の半導体勢力図が激変してもおかしくない。そのようなことになれば、ただでさえ劣勢に立たされている日本半導体産業にとっては、それこそ、息の根を止められることにもなりかねない。

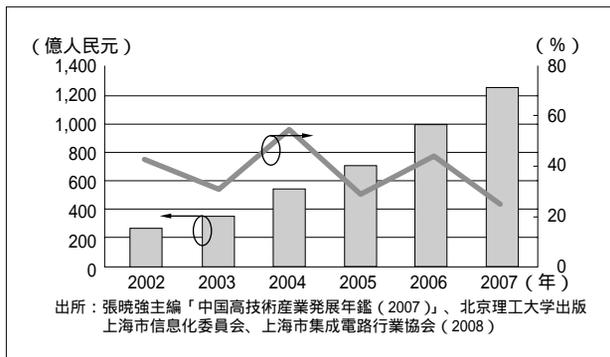


図1 中国の半導体産業売上高推移

## 中国の半導体産業の推移

中国における半導体産業の売上高の推移を見てみよう（図1）<sup>5)</sup>。2002年以降、中国半導体産業は急激に成長していることがわかる。2007年の売上は、1251億人民元（約1兆9400億円）に達した。この売上高はどの程度のものなのか？

この売上高の構成比を見てみると、設計18%、前工程31.8%、後工程50.2%となっている（図2）。パッケージやテストなどの後工程が5割以上を占め、非常に不自然なバランスとなっている。比較のために台湾における構成比を見てみると、設計27.3%、前工程50.2%、後工程22.5%となっており、より一層、中国のバランスの悪さが目立つ。つまり、中国の半導体産業は後工程に偏り過ぎている。前工程、すなわちLSIデバイス製造の世界シェアは、たったの2%しかない。

経済発展が急激に進んでいる中国では、大量のLSIを必要としている。その規模は、5623億7000人民元（約8兆7000億円）、世界半導体市場の28.4%を占めるといふ<sup>6)</sup>。しかし、自給はまったく追いついていない。

## 中国最大のファンドリー-SMICの状況

中国がLSIを自給できない最大の理由は、前工程の不振にある。何故、中国では、半導体の前工程の規模が拡大しないのだろうか？ この原因を探るために、SMICの状況を見てみよう。

SMICは、地元銀行の他、米国、台湾、香港などの投資銀行やベンチャーキャピタルが出資して、2000年4月に設立された。2002年に、初代社長兼CEOの張汝京は、4～5年間で約1兆円を投資するという爆弾発言を行った<sup>7)</sup>。この投資額は、2002年当時で、TSMCの約5倍、韓国Samsung Electronicsの4倍に近い。日本は大手12社の合計が6250億円であ

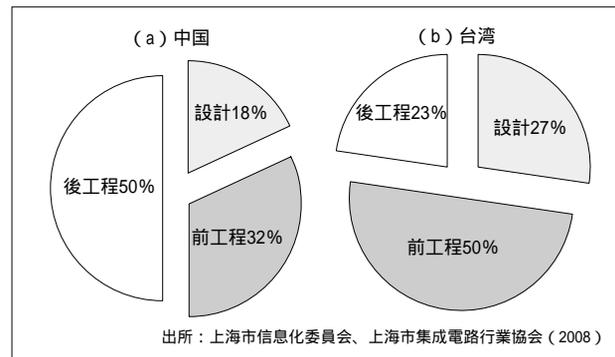


図2 中国および台湾の半導体産業構成比（2007年）

ったことを考えれば、この投資額がいかに桁外れのものだったかわかるだろう。

もし、張汝京が描いたシナリオ通りにSMICが成長したら、上海が半導体王国になっていたはずである。アナリストの南川明氏は「半導体業界の台風の目となる」とコメントした。ところが、現実にはそうはなっていない。SMICの四半期ごとの業績を見てみると、1兆円を投資して劇的に売上高が伸びたようには見えない（図3）。それどころか、2005年以降、赤字の低空飛行を続け、2010年にやっとわずかに黒字計上できた有様である。また、ファンドリーのランキングを見ても、TSMC、台湾United Microelectronics (UMC)、シンガポールChartered Semiconductor Manufacturing (現Globalfoundries) に迫る気配はなく、2009年に設立された米Globalfoundriesにも抜かれてしまった。

## 何故、中国の半導体産業はぱっとしないのか

このように中国の半導体産業を概観してみると、2010年にIntelやTIなどが前工程工場を立ち上げてはいるとは言っても、今一つぱっとしないというのが正直な感想だ。携帯電話5割、デジタルカメラやデジタルオーディオ2/3、ノートPC96%のモータリと比較すると、中国の半導体産業は“おとなしい”とすら思える。これは何故なのか？ 中国に半導体が根づかない深刻な問題があるのではないだろうか？

筆者は、2007年に世界一周調査旅行を敢行した<sup>8)</sup>。その際、SMICを訪問。たった1回ではあるが、その時わかったことから、上記の問題を考察してみよう。

SMICを訪問して最も大きな違和感を持ったのは、マネージャーは台湾人、技術者のほとんどが日本人だったことだ。中国人の技術者はまったくと言っていいほどいなかった。日本人の技術者の中に、

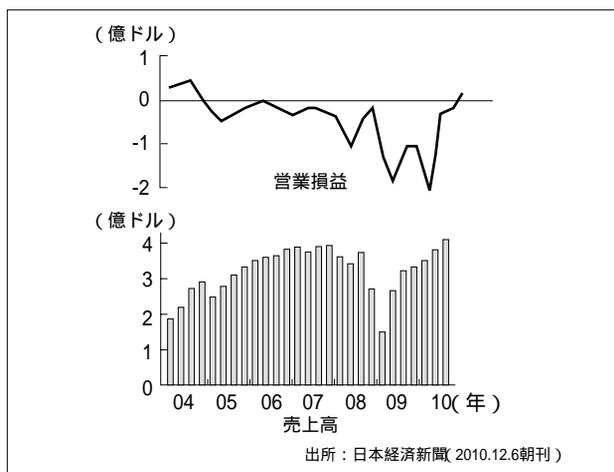


図3 SMICの四半期業績の推移

日立時代の顔見知りも何人かいた。彼らに、「何故、中国人の技術者がいないのか？」ということ聞いてみた。その結果、以下のような回答を得た。

第1に、中国人は家族と少数の親友しか信頼しない。会社に対する忠誠心もなければ、グループに対する協調性もない。半導体の開発や製造には、数十人～百数十人規模のチームワークが必要となる。しかし、中国人は個人主義的であり、チームの中で協力し合って仕事をすることができない。

第2に、中国人には何か判断が必要となるような仕事を任せることができない。何故ならば、中国人は判断する際、もっとも安易な(楽な?)選択をするからだ。簡単に言えば、彼らは、“さぼる”からだ。例えば、製造ラインのある製造装置で、レシピ開発をさせるとする。日本人の普通の技術者が10枚くらいのウェーハを使って条件出しをするところを、中国人は1枚か2枚で終わりにしてしまう。そのレシピを使って量産ロットを処理すると、瞬く間に不良の山を築くことになる。はっきり言って、中国人はずさんなのだ。従って、この製品ロットがこの製造装置に仕掛かったら、このレシピを実行せよというように、判断の余地がない単純な仕事しか、中国人には任せられない。

第3に、それでも根気強く技術開発のやり方を教えたとする。少しできるようになったかなと思うと、中国人はもっと給料の良さそうな会社を見つけてきて、さっさと辞めていってしまう。義理人情も何もあったもんじゃ無い。

結局、元日立の知人が語ったことによれば、5年ほどSMICに在籍していたにもかかわらず、その間、中国人の技術者は、まったくと言っていいほど育

表1 2009年ファンドリーのランキング

	企業	国	2007年	2008年	2009年
1	TSMC	台湾	9,813	10,556	8,989
2	UMC	台湾	3,430	3,070	2,815
3	Chartered	米国	1,458	1,743	1,540
4	Globalfoundries	米国	0	0	1,101
5	SMIC	中国	1,550	1,353	1,075
6	Dongbu	韓国	510	490	395
7	Vanguard	台湾	486	511	382
8	IBM	米国	570	400	335
9	Samsung	韓国	355	370	325
10	Grace	中国	310	335	310
11	He Jian	中国	330	345	305
12	Tower	欧州	231	252	292
13	HHNEC	中国	335	350	290
14	SSMC	シンガポール	350	340	280
15	TI	米国	450	315	250
16	X-Fab	欧州	410	368	223
17	MagnaChip	韓国	322	290	220

出所：米IC Insights

たなかったということである。

#### 中国の半導体産業に未来はあるか

現在、中国の人口は13億5000万人である。国内総生産(GDP)では、日本を抜いて2位の経済大国となった。中国は、“世界の工場”であるとともに、“世界の市場”になった。中国の半導体需要は、今後も拡大し続けるだろう。

では、中国は、世界の半導体生産拠点になれるだろうか？ 2010年に中国に進出したIntelやTIの半導体工場は、どうなるのだろうか？ 筆者の分析が正しければ、その成否は中国人の半導体技術者が、まともに育つかどうかにかかっていると言えるだろう。現在の状況では、それはかなり難しいと言わざるを得ない。しかし、今後もずっと同じ状態が続くかどうかは断言できない。

1つの提案だが、中国半導体産業には半導体技術者が足りない。日本半導体産業には半導体技術者があふれている。知恵を絞れば、ここにビジネスチャンスがあると思うのだが、如何であろうか？

#### 参考文献

- 1) 日本経済新聞(2010.10.27朝刊)
- 2) 日本経済新聞(2010.10.16夕刊)
- 3) 日本経済新聞(2010.11.2朝刊)
- 4) 正井泰夫監修：今がわかる時代がわかる世界地図 2011年版、成美堂出版
- 5) 岸本千佳司：中国上海・蘇州地区における半導体産業集積、Working Paper Series Vol. 2009-20、(財)国際東アジア研究センター(2009)
- 6) 上海市信息化委員会・上海市集成电路行业协会(2008)
- 7) 日経ビジネス(2002.3.4)
- 8) 湯之上隆：日本「半導体」敗戦、光文社(2009)第6章