

前々号の記事「日本のファブの活性化(1)」に対して、会員からいくつかご意見をいただいた。今号ではそのうちの一つを紹介し、ご指摘のポイントである日本のファブにとってのファンドリービジネスの成功について、当委員会の見解(応援メッセージ)を紹介する。なおスペースの都合上、ご意見の一部を割愛・要約させていただいた。

### ご意見 3

論説委員会の「日本のファブの活性化」拝読しました。色々考えてみましたが活性化は難しいですね。以下羅列ですが思いつくまま書いてみます。

ファブのビジネスはすでに勝負がついており日本の中小のファブが TSMC を筆頭とする大型ファブには到底勝てない。以前日本ファウンドリーの構想があったがご承知のように頓挫。それでは日本のファブは何で勝負するのか、どういう技術で海外の半導体メーカーと戦うのか？

ファブの活性化は日本の顧客(半導体メーカー)の活性化なくしてはあり得ないと思う。今の規模、技術で海外を顧客にできるかは甚だ疑問。従って日本のファブが生き残るにはニッチの日本市場を狙うしかないのでは。もともと日本の半導体が得意であったアナログ+デジタルのプロセスに特化しローパワー、高速、超短納期の技を磨いて高収益のプロセスを目指す。委員会の提案にあるようにパワーIC(高耐压)、FET 用に顧客開拓をする。この分野で力をつければ車載用を中心に海外顧客への展開も視野に入る。

今回の提案にファブの活性化だけではなく、顧客のファブレスの活性化も併せて議論していただければ幸いです。言い古されたことですが高額な EDA 等のツールがファブレスの競争力を阻害しています。

### [当委員会の見解]

#### ファンドリービジネスの現状

IDM は半導体製品の仕様決め、設計、製造を一貫して自社で行い、自社ブランドで製品を販売するのに対して、ファンドリーは顧客が仕様を作り設計したものを、前工程の製造を請け負う。既存の大手ファンドリーは成長を継続し、また中堅ファンドリーは凄まじい勢いで M&A を行ない自社の強みを構築しようとしている。

顧客がファンドリー会社を選ぶ要素は、少ない労力で短期間に簡単にベストのパフォーマンスかつ低コストで製品化できること、および試作時のシャトルの使い勝手(頻度、価格、柔軟性など)が良いこと、さらに戦略としての長期的なコミットメントが示されることが重要である。

具体的には、第一に技術開発の継続性と投資資金力が求められる。微細化が進むにつれ、設計・製造は技術的にも金銭的にも、そのハードルが指数関数的に上がってきており、プロセスの共同開発やファブの共通化を図る動きもみられている。

第二に、顧客がファンドリーのプロセスベースで設計する際の技術サポート力が求められる。ファンドリーは、IP ベンダー、EDA ベンダー、マスク製造会社等、ファンドリービジネスを行ううえで不可欠の「パートナー」と緊密な連携をおこなう形態をとっているケースが多い。大手ファンドリーが IDM より最先端プロセス開発で先行している現在、EDA ベンダーは大手ファンドリーとの連携を強め、IP ベンダーも大手ファンドリーの最先端プロセスに合わせた IP を開発し検証を行っている。

第三に、顧客とファンドリー会社間の信頼関係の形成にはトップセールスが欠かせない。ある既存大手ファンドリーの場合には、経営トップが顧客トップとの個人的に親密な信頼関係を構築したうえで、工場長が営業活動を行っているとのことである。

ファンドリー会社の選定は、ビジネスの性格から、長期的視点での戦略的判断がなされる。したがって一旦どこかのファンドリーが決まるとすぐに別のファンドリーに代えるということは通常起きにくいと言える。

日本のファブには優れた差別的技術を保有しているケースが多くみられるが、外部のファブレス顧客を受け入れるツール(設計インターフェース、スパイスモデルの提供等)のペーパーが十分準備されておらず、既存の大手ファンドリーを利用した日系 IDM の設計技術者からも、「社内のファブを利用するより、ファンドリーが提供するサービスを用いて設計した方が楽であり、開発期間が短く、量産歩留もスムーズに改善する」との意見が多くあるのが現実のようである。

#### 日本のファブの成功要因候補(1)

「日本のファブの活性化(1)」で述べたように、ファブレス&ファンドリーのシェアは今後も IDM より高い成長率

で伸びていくと予想されている。また IDM 各社もファブライートを指向しているので、ファブを活性化する観点からは、ファブはファンドリーを選択するのが妥当であろうと考える。

その中でも、日本の現行ファブにおいては、先端 CMOS プロセスでは既存の大手ファンドリーに太刀打ちできないが、**Matured Process**、**Niche Process** を中心にしたファンドリービジネスで成功することは可能であると考えられる。具体的には、日本の **200mm** ラインを親会社から切り離してひとつの会社として集結させ、市場で通用する **Matured** で **Niche** なプロセスと物作りの強みを生かしファンドリー市場に参入するというシナリオである。

この背景としては、**200mm** で **Matured** プロセスを使った製品の需要は今後も年率 5%程度の拡大をすることが期待されること、自動車・医療・ロボット等の開発・生産拠点に近い地の利を生かすこと、長期安定供給をコミットする企業風土に対する信頼を得ること等により、今から市場に参入してもチャンスは十分あると考えられることがある。

**200mm** ファブを統合するアイデアは以前からあるが、プロセス技術を統合する道筋を明確に描かないと成功は難しい。統合したファブは世界の市場ニーズに合いかつ競争力のあるプロセスを選択する必要がある。競争力の無いプロセスは捨てるしかない。**200mm** 技術は各社によってプロセス技術に **300mm** 世代よりむしろ大きな差があり、共通化のためには相当のコストが必要になると思われる。もし統合ファブの経営陣が出身会社の技術を主張し続けるならばタイムリーな経営判断はできないであろう。いかに市場で勝ち抜けるための技術を保存継続し、ファンドリーとしてニーズに合わない技術を捨てるかの選択と集中の戦略が重要である。

成功の鍵としては、新会社を親会社から切り離れた独立組織とし、本体に共通技術とマーケティング・セールス部門を設置する、正確な事業戦略を立案しマーケティング力を強化する、各工場の技術を再検証し各工場が強みのあるプロセスを選択し集中させ強みのある技術については他の工場にも展開させる、親会社が所有する **None-Core IP** を譲り受けファブレス顧客へ提供する、等が挙げられる。

新会社設立の資金としては、上場を目指して民間の投資を募ることがベストであろうと考える。トップはスピード感と決断力のあるグローバル人材(日本人でなくてもよい)が、また社長、役員、管理職、技術・製造部門すべてがセールスマンになるような体質の会社が必要であろう。

## 日本のファブの成功要因候補(2)

多くのファブレスにとっての大きな問題は、マスクコストであると言われる。開発の成否が不明な時点で、マスクに多大な初期コストをかけるリスクをおかす必要に迫られる(結果としてデザインのイノベーションや新規参入が阻害される)場合がある。この解決策として電子ビーム直接描画技術(直描)を独占的に有し顧客に提供することができれば、ファンドリービジネスの競争力の源泉となるものと考えられる。

直描の開発にはユーザー(ファブ)の強いリーダーシップが必須である。まず直描で得られるメリットと開発目標を明確化する必要がある。デバイス開発試作のコストと開発期間の短縮、特に現在行われているシャトル方式(一枚のマスクに異なるデザインのマスクを搭載する)に対する優位勢の検証が求められる。

またどのようなデザインルールを狙うのか、および先端リソグラフィとしての役割についても明確化する必要がある。直描は先端リソグラフィの候補として過去何度か話題になったが、光リソグラフィの進展に伴い出番がなかった経緯がある。現状は EUV も光の多重露光も行き詰ってきているような状況と思われチャンスがあるのかも知れない。

さらに直描が実用化されれば、マスクコストが大きいことが一因で伸びてきた **FPGA (Field-Programmable Gate Array)** と **ASIC** との関係にも影響を及ぼすことが考えられ、この点についても検討する必要がある。

装置開発の主眼はスループットの向上にある。そのためにはマルチビーム・マルチカラムの技術が必須であろうし、その点で装置信頼性の確保が最重要課題になる。この分野の技術リソースは世界の中で日本に集中しているが各社に分散しているため、その集結が必要である。

技術的な課題は大変大きく、その解決のシナリオは実際に検討を開始しないと出てこないと思える。電子ビーム露光技術はマスク描画で実用されていてその経験が大いに役立つであろうが、また一方で直描にはマスク直描とは異なる要素(困難さ、容易さ)もあるであろう。

今後更にご意見を求めて検討していく予定であるので

### 本テーマに関するご意見を論説委員会

[ronsetu@ssis.or.jp](mailto:ronsetu@ssis.or.jp) までお寄せください

論説委員:井入正博(委員長)、市山壽雄、川西 宏、川端章夫、伏木 薫、渡壁弥一郎  
馬場久雄(アドバイザー)、吉澤六朗(アドバイザー)