

平成 21 年 6 月 23 日現在

研究種目：基盤研究 B
研究期間：平成 18 年～平成 20 年
課題番号：18330090
研究課題名（和文） 半導体コンソーシアムおよび半導体合弁会社の研究
研究課題名（英文） Study on semiconductor consortium and joint company
研究代表者 湯之上隆（YUNOGAMI TAKASHI）
長岡技術科学大学 極限エネルギー密度工学研究センター 客員教授
（現在；株式会社エフエーサービス 半導体事業部 技術主幹）
研究者番号：90399056

研究成果の概要：

コンソーシアムを一つ作れば、半導体メーカーは、技術者を数十人規模で出向させる。その結果、半導体メーカー本体は、コンソーシアムを作るほど、技術者が減少しやせ細る。その結果、半導体メーカーの組織内に形成されている暗黙知は、徐々に削り取られていく。また、日本全体で見れば、技術者を、あちらこちらに分散させていることになる。その結果、日本半導体全体の競争力が低下する仮説を提言した。

また、合弁会社としてエルピーダメモリを取り上げ、技術者へのインタビューから、二社合弁でどのような混乱や摩擦が起きるかを明らかにした。更に、混乱や摩擦を解消するには、強力なリーダーシップを持った経営者が必要であること、および、エルピーダへ少数出向している三菱社員のように、統合した二社以外の出身で、二社の社員とは異なる経歴を持ち、二社からは一歩引いて客観的に物事を見ることが出来る社員を少数混在させておくことが、現場レベルでの混乱や摩擦の解消に効果があることを明らかにした。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 18 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
平成 19 年度	2,100,000	630,000	2,730,000
平成 20 年度	2,000,000	600,000	2,600,000
年度			
年度			
総計	5,100,000	1,260,000	6,360,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学

キーワード：企業経営、半導体、コンソーシアム、合弁会社

1. 研究開始当初の背景

日本半導体産業の国際競争力は、1980 年代の中旬をピークに低下し続けている。1995 年以降、競争力回復を目指して、半導体コンソーシアム（セリート、MIRAI、ASPLA など）や合弁会社（ルネサス、エルピーダ）が多数設立された。これらの組織は、報告会や

雑誌・新聞などで、「技術開発が順調に進み、経営がうまく行っている事」を、強調して発表している。

2. 研究の目的

「半導体コンソーシアムや合弁会社の技術開発が順調に進み、経営がうまくいって

る」にも関わらず、日本半導体産業の国際競争力は一向に回復する気配が無い。これは一体何故なのだろうか？そこで、本研究では、3年間で、以下を明らかにすることを目的とする。

(1) 半導体コンソーシアムや合弁会社において、「技術開発が順調に進み、経営がうまく行っている事」が事実ではないことを明らかにする。つまり、コンソーシアムは半導体メーカーの国際競争力向上には役に立っていないこと、合弁会社の経営は決してうまく行っていないことを明らかにする。

(2) 何故、コンソーシアムは、半導体メーカーの国際競争力向上に役立たないのか？何故、合弁会社の経営はうまく行かないのか？この真の原因を明らかにする。

(3) どのようにしたら、コンソーシアムが半導体メーカーの国際競争力向上に役に立つのか？どうしたら、合弁会社の経営がうまく行くのか？これらを研究し提言する。

3. 研究の方法

合弁会社としてエルピーダおよびセリート研究対象とする。

例えば、エルピーダの研究については、以下のように進める。他の組織も基本的に同じ手法で研究する。

①まず、経営者へのインタビューを行う。それと同時に、技術者へのインタビューの許可を得る。

②インタビュー対象者を特定し、質問表を作成する。

③一人2時間程度、合計10人程度の技術者へのインタビューを行う。

④録音したインタビューは順次文章化する(テープ起こし)。

⑤これらを集計し分析する。ここからエルピーダの技術開発、半導体生産、組織、経営に関する問題点を明確にする。

⑥上記を、エルピーダへフィードバックするとともに、論文を執筆する。

4. 研究成果

(1) コンソーシアムに関する研究成果

・概要

2008年、日本半導体メーカーは全て赤字に転落した。その結果、第二次・業界再編の波が押し寄せている。エルピーダ、NECエレクトロニクス、およびルネサスが誕生した第一次再編は、ミクロに見てもマクロに見ても失敗だったと言わざるを得ない。失敗の原因の一つは「分社化」にあったと考える。技術者組織を無造作に分断することにより、組織内に形成されている暗黙知を破壊してしまうからだ。2000年以降の東芝と日立的の明暗、および、コンソーシアムを作るほど日本のシエ

アが落ちる原因も、この理屈で説明できることを明らかにした。

・半導体業界再編

2008年10-12月期決算で、とうとう韓国サムスンも赤字に転落し、米国インテルおよびテキサスインスツルメント以外の半導体メーカーは全て赤字決算となった。特に、もともと営業利益率の低い日本半導体メーカーの赤字は深刻だ。2008年通期で、東芝が2900億円、ルネサステクノロジが1100億円、NECエレクトロニクスが550億円、富士通マイクロエレクトロニクスが700億円、エルピーダメモリが1000億円超の各赤字を計上する見込みである。

その結果、2002年以降、鳴りを潜めていた半導体業界再編のニュースが、新聞・雑誌上を賑わすようになった。まず、東芝がシステムLSI事業を分社化し、NECエレクトロニクスと経営統合する記事が新聞に掲載された。この記事によれば、NECエレクトロニクスは、富士通マイクロエレクトロニクスとも事業統合を検討しているという。次に、エルピーダメモリが、台湾茂徳科技、力晶半導体、エルピーダと力晶半導体の合弁会社・瑞晶電子と統合を視野に入れた交渉を進めている記事が新聞に掲載された。もし、これらが実現すれば、2000年前後に起きた再編以来の大型再編となる。

・第一次再編劇の結果

まず、過去に、どのような再編が行われたのか？

①1999年12月、NECと日立製作所がDRAM部門を分社化して統合し、エルピーダメモリを設立した。

②2002年5月、汎用DRAM以外のLSI事業を分社化して、NECエレクトロニクスが設立された。

③2003年4月、日立製作所と三菱電機がシステムLSI事業を分社化して統合し、ルネサステクノロジを設立した。

④2008年3月、LSI事業を分社化して富士通マイクロエレクトロニクスが設立された。

このような再編の結果は、どうだったのか？エルピーダメモリは設立から2年間、DRAMシェアを落とし続けた。2002年11月に社長が交代しなければ消滅したかNECに吸収されていたに違いない。NECエレクトロニクスは、設立直後から赤字に転落した。かつて世界一に君臨したこともある半導体売上高ランキングでは、世界10位から転落した。ルネサステクノロジもパッとしない。設立直後の半導体売上高ランキングでは世界4位だったが、2007年には8位まで後退した。富士通マイクロエレクトロニクスに至っては、世界20位にも入っていない。

国籍別半導体出荷額で見ても、日本のシェアが増大する気配はない。また、営業利益率を見ても、2000年以降、日本半導体全体の利益率は徐々に低下している（図1）。

すなわち、ミクロに見てもマクロに見ても、第一次日本半導体業界の再編は、失敗したと言わざるを得ない。

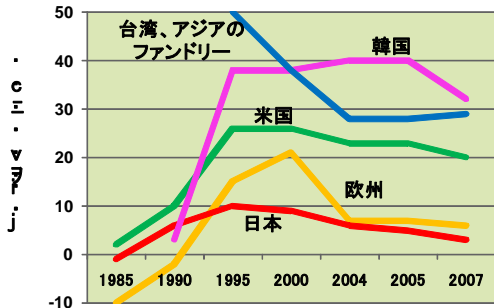


図1 各国半導体の営業利益率

出典：米アイサプライ(日本経済新聞2008年10月28日11面)

・分社化の問題

このような再編劇の歴史から、どのような教訓を学ぶことができるだろうか？ 筆者は、第一に“分社化”、第二に“統合の仕方”に大きな問題があると考えている。本稿では、“分社化”についての問題を、「日立と東芝」の比較から考察してみる。

日立と東芝。1980年～1990年代にかけては、日本の半導体、というより世界の半導体を技術で牽引する双頭であり、良きライバルであった。ところが、2000～2002年、DRAMから撤退した後、両社には大きな差がついた。東芝はNANDフラッシュで大躍進した。一方、日立の半導体の末裔であるルネサステクノロジおよび（社長交代前の）エルピーダメモリに、かつて東芝と日々発止とやりあった技術王国の面影はない。一体、この差は、どこで生じたのだろうか？

ここで、課題を単純化するために、次のような問題を考えてみよう（図2）。100人の技術者の組織Aがあって、100の生産性（例えば技術開発の成果など）を生んでいたと仮定する。この組織を、真っ二つに割って、50人

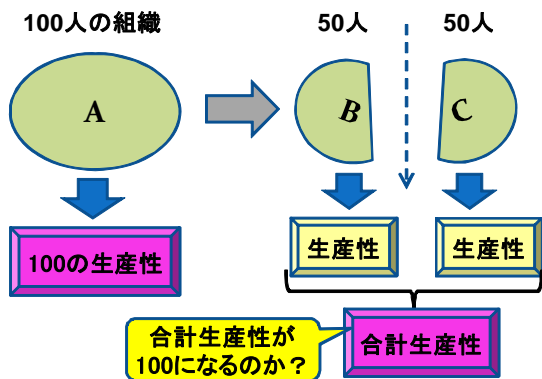


図2 組織分断の問題

ずつ二つの組織BとCにしたとする。こうした後に、組織Bが生み出す生産性と、組織Cが生み出す生産性の合計は、100になるだろうか？

日本半導体産業の第一次再編の結果から類推すると、上記の答えは、BとCが生み出す生産性の合計は、100にはならないということだ。

実際に、日立の半導体は、設計部、プロセス開発部、生産技術部、および営業部などを真っ二つに分断して、日立本体から切り離し、片方をエルピーダメモリとし、もう片方をルネサステクノロジとした。NECも同様に、真っ二つに割って、片方をエルピーダメモリ、もう片方をNECエレクトロニクスとした。その結果が、前節で述べた通りの惨状である。

一方、東芝は、半導体を基幹事業として社内から切り離すことはせずに、上記のような大ナタは振るわなかった。このような差が、その後の明暗を分ける原因になっているのではないか？

すなわち、半導体の技術は、一つのあるまとまった組織内に暗黙知として形成され、受け継がれるような性格があるのである。したがって、ある組織を、無造作に分断すると、これまで長い年月かけて形成されてきた組織的暗黙知が破壊されてしまうと云える。

・コンソーシアムの問題

このような例はコンソーシアムにも見るとれる。図3に示すように、1990年以降、日本には、雨後の筍のごとく、多数のコンソーシアムが設立された。しかし、日本半導体のシェアは一向に向上する気配はない。

シェアが低下する、だからこれを食い止めるために、多数のコンソーシアムを作った。しかし、実際は、コンソーシアムを作れば作るほど、シェアは低下すると見ることもできる。

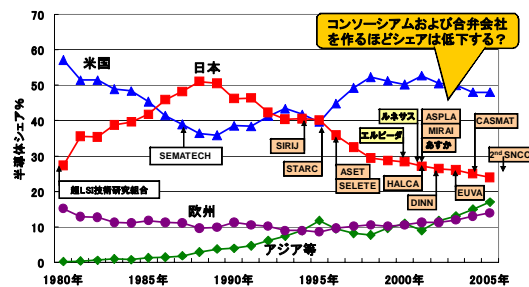


図3 コンソーシアムおよび合弁会社を作るほどシェアが低下

出典：データ・グループ社「日本の半導体コンソーシアム」ホームページから抜粋

コンソーシアムを一つ作れば、半導体メーカーは、技術者を数十人規模で外向させる。その結果、半導体メーカー本体は、コンソーシアムを作るほど、技術者が減少しやせ細る。その結果、半導体メーカーの組織内に形成されている暗黙知は、徐々に削り取られていく。また、日本全体で見れば、技術者を、あちらこちらに分散させていることになる。その結

果、前節で日立と東芝の比較で見たように、日本半導体全体の競争力が低下することになるのである。

(2-1) 合併会社の研究 1

2 社合併で生じる混乱や摩擦

・概要

まず、二社統合によりどのような摩擦や混乱が生じるかを明らかにする。エルピーダメモリやルネサステクノロジなど、二社が経営統合した際、二社の技術融合によるシナジー効果“1+1=3”が期待された。しかし、現実には、目論見通りに行かなかった。二社の設計技術を融合することはできなかった。プロセスの“良い所取り”は不可能だった。二社の量産工場で計画通り量産することができなかった。それは何故か？ これらの問題を回避し、二社の経営統合を成功させるにはどうしたら良いのだろうかを明らかにする。

・二社統合の目論見

二社の経営統合により、エルピーダメモリやルネサステクノロジなどが設立された時、そこには、どのような目論見があったのだろうか？

単純に考えても、社員倍増、生産能力倍増、開発費は折半により半減、などは簡単に実現できると目論むだろう。つまり、最低でも、 $1+1=2$ 。しかし、それだけでは面白くない。折角、カラーの異なる二社が融合するのである。従って、そのシナジー効果創出を期待するであろう。すなわち、 $1+1=3$ を目論む。例えば、エルピーダメモリ設立の際は、強力な生産技術力を持つNECと、強力な技術開発力を持つ日立製作所が融合することにより、世界最強のDRAMメーカーになることが期待されたはずだ(図1)。

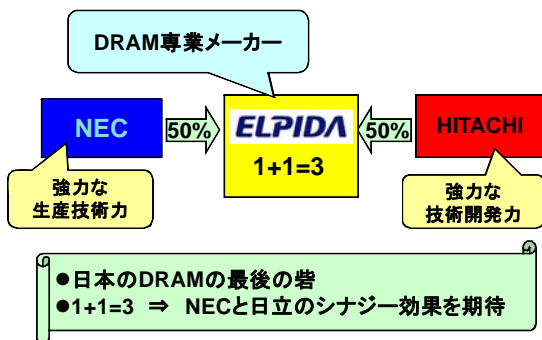


図1. 二社統合の目論見 (エルピーダメモリの例)

このような目論見により、間違いなく統合前よりも状況は改善すると期待されて、経営統合はなされた。しかし、現実には、目論見通りには行かなかった。それはなぜなのか？ 二社統合により、合併会社内には、どんな混乱や摩擦が生じたのだろうか？

・A社とB社が経営統合する場合

例えば、A社とB社が経営統合してC社を設立することを考えてみよう。

まず、組織について。C社のあらゆるセクションが、A社とB社の社員で構成されることになる(図2)。

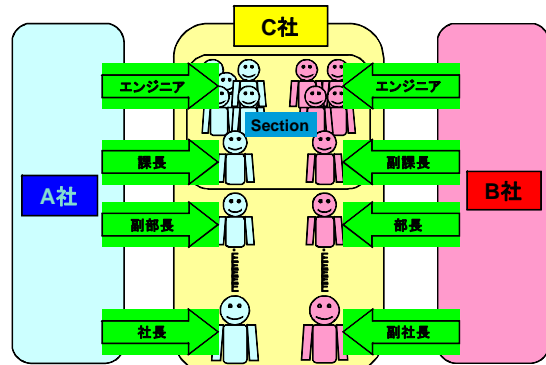


図2. A社とB社が統合したC社の組織および職制 (たすき掛け人事)

構成比はセクションによってバラツキがあるものの、概ね半々になる。また、課長、部長、本部長から社長に至るまで、あらゆる職位は二重になるその際、正課長がA社員、副課長がB社員であったとしたら、部長職は、逆に、正部長がB社員、副部長がA社員というように、たすき掛け構造の人事がなされる。

次に、設計センター、開発センター、および、量産拠点について。C社の設計センターおよび開発センターは、A社またはB社のどちらかに集約されることになる。例えば、A社の設計センターおよび開発センターに、B社の技術者が異動することにより、C社の設計センターおよび開発センターを形成する(図3)。

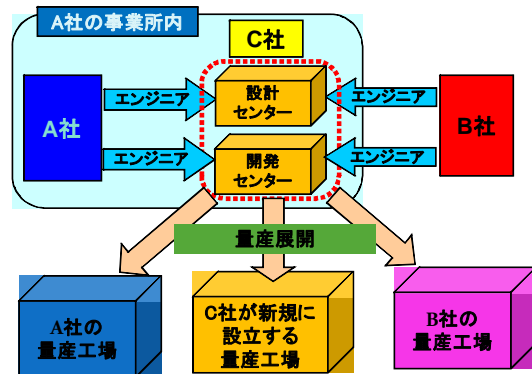


図3. A社とB社が経営統合したC社の設計センター、開発センター、および、量産工場

C社の設計センター（インフラはA社）で設計されたデバイスが、C社の開発センター（インフラはA社）で試作される。プロセスフローが完成したら、これを技術移管して、量産する。量産拠点は、A社およびB社の量産工場、および、C社が新たに建設する最新鋭量産工場などである。

このような組織、職制、および、事業拠点により、 $1 + 1 = 3$ を目論んだとすると、果たしてその結果はどうなるのか？

・設計技術の融合は可能か？

A 社内の設計センターに、A 社の設計技術者および B 社の設計技術者が集まって、一致団結し、ある一つの半導体デバイスを、設計することが可能だろうか？ 十分な準備期間があれば、もしかしたら可能かもしれない。しかし、不況により大赤字を計上し、最後の手段として二社統合するというような切羽詰まった時に、そのような悠長な準備期間はあり得ない。従って、極めて短期間で設計を完了しなくてはならない。このような非常事態の状況下で、A 社と B 社の設計技術を融合することなどは、無理であろう。

実際に、 $0.13\mu\text{mDRAM}$ からスタートしたエルピーダメモリの設計センターでは、NEC 版の $0.13\mu\text{mDRAM}$ と、日立版の $0.13\mu\text{mDRAM}$ の二種類が設計されてしまった。やはり、設計技術を融合し、一致団結して、一つの DRAM を設計することはできなかった。更に、どちらの設計者も、自分が設計した $0.13\mu\text{mDRAM}$ を優先的に試作するようと、デバイス・プロセス部門に圧力をかけてきた。人手不足のデバイス・プロセス部門は悲鳴を上げた。しかし、たすき掛け人事による職制が災いをして、どちらか一方を選択する決定ができず、社内は混乱した。

・プロセスの良い所取りは可能か？

次に、開発センターのデバイス・プロセス部門について。開発センターのインテグレーションおよび各要素プロセス部門には、“良い所取りをしろ”という指令がなされることが多い。しかし、一見して、合理的に聞こえるこの指令が、要素プロセス部門を混乱させ、無用な摩擦を生む原因となるのである。それは何故か？

“良い所取りをする”ということは、各技術について、お互いを比較して、優劣を決めると言うことである。例えば、エルピーダメモリの場合、NEC の技術者も日立の技術者も、自分こそがナンバー1 だというプライドを持っていた。実際、1980 年代、NEC は DRAM のシェア世界1 の座に数多く座った。その後、韓国・三星に世界1 の座は譲り渡してしまうが、それでも、少なくとも DRAM 日本1 のプライドがあった。一方、日立は、要素技術、特に微細加工技術ナンバー1 というプライドがあった。両者が持っていたこのようなプライドがあちこちで衝突する。衝突すると、がっすり四つに組んでしまい、両者一歩も引くことができない。このような混乱や摩擦が至る所で生じた。

・プロセスの違いは文化の違い

プロセスの“良い所取り”ができないもう一つの理由がある。それは、プロセスの違いは文化の違いと言うことだ。これこそ本質的な問題と言える。プライドのような精神的なものではなく、文字通り物理的な問題である。二社が経営統合する際、この問題が解決できなければ、その会社は成功しない。詳しく述べよう。

たとえば、プラズマを使ったアッシング処理によりレジストを除去した後、アッシングで除去しきれなかったレジスト残渣をウェット洗浄する技術がある。洗浄技術を比較すると、A 社よりも、B 社の技術の方が残渣除去能力に優れているとしよう。では、A 社の試作ラインに B 社の洗浄技術を導入すればいいと思うかもしれない。しかし、それはかなり難しいことになる。その理由は以下の通り。

①まず、レジストを除去するというプロセスは、プラズマによるアッシングとウェット洗浄の組み合わせで実現されるものである。A 社の哲学は、強力なアッシングでなるべく残渣を残さないプロセスを目指している。だから、ウェット洗浄は残渣除去能力が小さくても良い。では、A 社の強力なアッシングと B 社の残渣能力に優れた洗浄の組み合わせにすればいいではないか？ これも NG である。この組み合わせでは、半導体デバイスに大きなダメージを与えることになる。

②百歩譲って、ダメージは問題ないと仮定しよう。そして、B 社のウェット洗浄技術を導入することにしよう。それでも導入は困難だ。なぜならば、B 社の洗浄液は、A 社の洗浄装置では使えない。配管系統に腐食が起きる可能性が高い。洗浄装置とは、ある洗浄技術の実現を目標にして、ある特殊な洗浄液を使うように作られている。したがって、洗浄液が異なると使用できない場合が多い。結局、装置ごと新設するしかない。しかし、ウェット洗浄装置の納期は約1年、価格は数億である。今からではまったく間に合わない。つまり、プロセスというのは、一つの哲学である。一つの半導体メーカーの中で、長い歳月をかけて熟成されてきた文化といってもいい。従って、一部分だけを切り出して、単純な比較をして、能力が高いから、同じような装置だから、と行って簡単に置き換えられるものではない。このような理由で、二社を統合した際、両社のプロセス技術を比較して“良い所取りをする”ということは、極めて難しいことなのである。

・量産展開における問題

結局、二社が経営統合しても、簡単にプロセスの“良い所取り”はできない。その結果、C 社が開発する半導体デバイスの工程フローは、A 社のインフラを使って、A 社のプロセ

スで開発せざるを得ないことになる。このようにして開発された工程フローを、当初の目論み通り、量産することが可能だろうか？

上記半導体デバイスを、A社の量産工場で量産することは可能である。これは、二社統合する前と同じシチュエーションだからである。通常、同一の半導体メーカー内ならば、開発センターと量産工場においては、ほとんど同じ製造装置を揃えている。従って、コピーイグザクトリによって、量産移管することが可能となる。

しかし、上記半導体デバイスを、B社の量産工場で量産することは、非常に困難である。B社の量産工場における製造装置が、A社の開発センターの製造装置と同じとは限らないからである。このような場合、コピーイグザクトリによる量産移管はできない。異なる装置で、同じプロセス特性が得られるように、プロセス開発を行わなくてはならない。このような移管をコピーエッセンシャルという。コピーエッセンシャルを必要とする工程が多ければ多いほど、量産工場の負担は大きくなる。量産できるようになるまでの時間やコストが増大するからである。実際に、エルピーダメモリの場合、NEC相模原で開発されたDRAMの工程フローを、日立の量産工場に移管するためには、約60%もの工程について、コピーエッセンシャルにより、プロセスを作り直す必要が生じた。量産工場では、これ程大規模なコピーエッセンシャルは不可能であった。そこで、NEC相模原で開発されたDRAMの工程フローを、日立の開発センターで、コピーエッセンシャルにより日立仕様のプロセスに作り直し、このプロセスを日立の量産工場に移管する手段が取られた。しかし、これでは、二社統合のメリットなど何もない。それどころか、二社統合により、より煩雑で、より非効率的な作業を必要とする。その結果、技術者は疲弊し、この量産移管は、途中で頓挫することになった。

エルピーダメモリが設立した当初、NECと日立を合わせたDRAMの世界シェアは16%あった。ところが、そのシェアは、1年後8%に、2年後4%にまで減少した。その背景には、当初の目論見通り、DRAMを量産することができなかった誤算があった。プロセスの問題により日立の量産工場を使うことができず、片肺飛行を余儀なくされた。更には、エルピーダメモリが新規に立ち上げる予定であった最新鋭工場も、不況により親会社からの投資が認められず、量産に至らなかった。この結果、 $1 + 1 = 3$ を目論んだ二社統合は、結果的に、 $1 + 1 = 0.5$ になってしまった。

・二重組織の弊害とその解決策

これまで見てきたように、A社とB社が経営統合してC社を設立した場合、①短期間で

二社の設計技術を融合することはできない、②二社のデバイス・プロセスの“良い所取り”をすることも難しい、③片方一社のインフラを基に構築した半導体デバイスの工程フローを、同時に、二社の量産工場に移管することは困難である。

このような技術的な問題を、二重組織による体制が、より深刻化する。例えば、たすき掛け構造の職制の場合、あらゆるセクション、あらゆるポジションで、主導権争いが生じる。その結果、簡単なことでさえも、両社の意思が絡まりあい、なかなか決定できない。また、資金を両親会社に依存している場合、何かを決定する際、両親会社の承認を必要とするため、ますます決定するまでに時間を要することになる。更には、両親会社が、統合会社の運営に干渉する場合もあり、会社経営は困難を極めることになる。このようになると、分社化と二社統合により組織を身軽にし、迅速な決定と、迅速な会社経営を目指したはずなのに、事態は二社統合以前よりも悪化する。二社統合による技術的な混乱や摩擦を最小限に抑えるにはどうしたら良いのだろうか？ また、両社の技術を融合させ、シナジー効果を創出することは可能なのだろうか？ 更に、迅速な決定、および、迅速な会社経営を実現するためには、どのような措置が必要なのだろうか？

(2-2) 合併会社の研究 混乱や摩擦を低減する方法1

・概要

エルピーダは、設立後2年間でDRAMシェアを大幅に低下させたが、社長交代後、V字回復を遂げた。社長交代前後で、何が変わったのか？2004年1月にエルピーダの社員へ行ったインタビュー結果を基に、エルピーダ復活のメカニズムを明らかにし、更に、二社統合により生じる混乱や摩擦を抑える方法を導き出す。

・技術者へのインタビュー調査

1999年12月、NECと日立製作所のDRAM部門が経営統合することによって誕生したエルピーダは、設立後2年間でDRAMシェアを1/4に低下させた。ところが、2002年11月の社長交代を契機に、DRAMシェアは急速に回復に転じた。設立当初のエルピーダ内部にはどのような問題が存在し、社長交代後、それらはどのように解決されたのか？ 特に、社長交代前後で、技術者の意識はどのように変化したのか？ これらを明らかにするために、エルピーダの技術者12人へのインタビュー調査を行った。

・インタビュー対象者の構成

NEC出身者6人、日立出身者6人、合計12

人の技術者をインタビューした。12人の仕事の内訳は、要素プロセス6人、インテグレーション6人であった。年齢層は、30-35歳2人、35-40歳6人、40-45歳2人、45歳以上を2人とした。更に、職制は、主任4人、課長6人、部長2人とした。

年齢層と職制をこのような構成にしたのは、半導体プロセス技術開発において、35-40歳の技術者または課長が、技術の方向性を決定しているからである。すなわち、35-40歳の技術者または課長が、最も技術に対して影響力があり、最も技術に対する感度が高い。このような事情を考慮した。

・インタビューの概要

エルピーダを4つの時期に分けて、各時期に関して以下のような質問を行った(図2)。

I) エルピーダ誕生前

「日本半導体産業が凋落した原因を教えてください」

「エルピーダができることについて、あなたはどのように思いましたか？」

II) エルピーダ誕生から社長交代までの揺籃期

「エルピーダの内部には、どのような問題がありましたか？」

III) 社長交代から現在までのエルピーダ復活期

「上記の問題は、社長交代後、どのようになりましたか？」

「社長交代後のエルピーダ、およびあなた自身について教えてください」

IV) 現在から未来へのエルピーダ

「エルピーダが更に飛躍するためには、何が問題だと思いますか？」

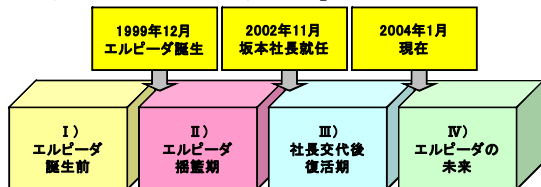


図2. 質問をするためのエルピーダメモリの時期区分

・インタビュー結果

I) NEC と日立の合併前

「日本半導体産業が凋落した原因を教えてください」

多くの技術者が「技術力の低下が原因ではない」と考えていた(図3-1)。米国、韓国、台湾などと比較すると、「技術力は同等以上だった」という意識を持っていた(図3-2)。では、なぜ日本は凋落したのかと聞くと、多くの技術者は「技術の流出は影響があった」と

答えた(図3-3)。たとえば「生産委託、装置メーカー経由およびベンチマークなどによって、日本の技術が流出し、その結果、韓国

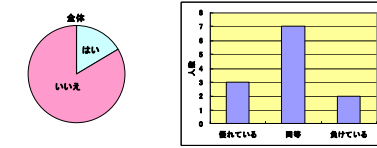


図3-1 技術力低下が原因だと思いますか？

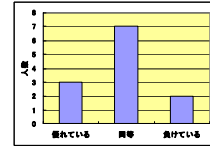


図3-2 米国、韓国、台湾と比較すると、日本の技術力はどうかだと思いますか？



図3-3 技術の流出が影響したと思いますか？



図3-4 日本半導体メーカー内部の問題だと思いますか？

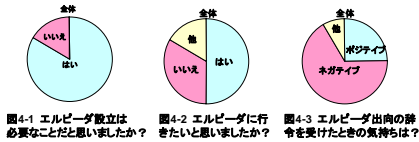
図3. 日本半導体産業が凋落した原因について教えてください

や台湾が急成長してきた」という回答であった。しかし、最も主要な原因は、「日本の半導体メーカー内部の問題であった」と多くの技術者は回答した(図3-4)。

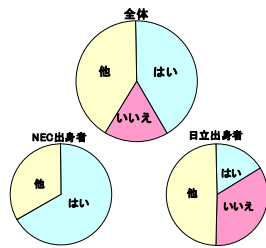
「日本は経営が悪く自分で転んだ」、「投資のタイミングが遅れた」、「リスクに挑戦し莫大な投資を続ける韓国に負けた」、「コストで負けた」、「回りが変わったとき取り残された」、「慢心があった」などの回答があった。また、多くのNEC出身者からは「リソースの分散が影響した」という回答があった。工場を米国、英国、中国などあちこちに分散して作ったため、技術移管に莫大な労力と時間を必要とした。一方、韓国・三星は、一箇所に工場を集中させた。この差が大きかったという。以上から、技術者は、日本半導体産業凋落の真の原因は、経営の責任と考えている。一方、自分たちの技術力には問題は無く、自信を持っているようにすら感じられた。この「技術に対する自信」は、二社統合において、技術に関する摩擦を引き起こす要因となった可能性が高い。

「エルピーダができることについて、あなたはどのように思いましたか？」

多くの技術者が「エルピーダの設立は必要なことだった」と回答した(図4-1)。半数の技術者が「エルピーダに行きたいと思った」と答えた(図4-2)。しかし、実際に辞令を受けて出向する際は、多くの技術者がネガティブな気持ちであった(図4-3)。「なぜ自分が行かなくてはならないのか」、「捨てられたと思った」、「片道切符」、「戻れるのか不安」、「サラリーマンだから仕方がない」という回答があった。半導体不況時におけるエルピーダへの出向は、技術者を不安にさせ、モチベーションを低下させたものと考えられる。



また、NEC 出身者は「日立を最適なパートナーと思った」と回答した。一方、日立出身者はそうは思わなかったようである (図 5)。このように二社が相思相愛になっていなかったことは、混乱と摩擦を大きくした原因になったと思われる。



II) エルピーダの揺籃期

「エルピーダにはどんな問題がありましたか？」

経営、組織およびオペレーションに関して、多くの問題点が挙げられた。

経営の問題

まず、経営のトップマネジメントが問題だった (図 6 (a))。「経営のスピードが遅い」、「投資と製品戦略に問題がある」、「親会社に遠慮しているようだ」等の回答があった。

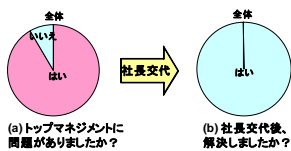


図6. トップマネジメントの問題

次に、親会社の干渉が問題だった (図 7 (a))。「何をするにも承認が必要」、「承認には時間がかかる」、「口は出すのに資金は出してくれない」等の回答があった。

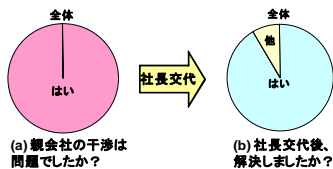


図7. 親会社の干渉の問題

更に、投資資金が調達できなかった (図 8 (a))。「投資資金は 100%親会社に依存して

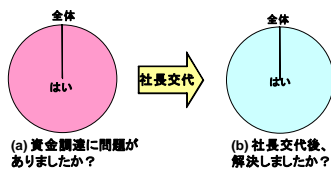


図8. 資金調達の問題

いたため、市況悪化に伴い、親会社から投資資金は途絶えてしまった」という回答であった。

組織の問題

全ての課は、NEC 出身者と日立出身者から構成されていた。また、課長、部長から社長にいたるまでのほとんどの職位が 2 重構造をなしていたという問題があった (図 9 (a))。

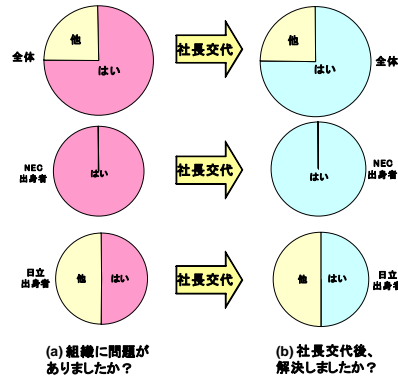


図9. 組織の問題

NEC 出身者および日立出身者が、それぞれの親会社の方を向いて、それぞれの立場の都合で仕事をしようとした。その結果、組織の 2 重構造は、エルピーダ内部において、物事がなかなか決められない状況を作り出していた。

更に、設計部、プロセスおよびインテグレーションなどの技術開発部門において、NEC 出身者と日立出身者の間に、技術をめぐる混乱と摩擦が生じていた (図 10 (a)、11 (a))。

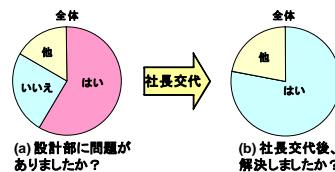


図10. 設計部の問題

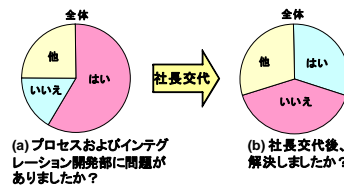


図11. プロセスおよびインテグレーション開発部の問題

前節で詳述したように、「両社を比較していい所取りをせよ」という指令が、この混乱と摩擦をより大きくしてしまった。

また、技術の考え方の違いも、混乱と摩擦の原因になったと考えられる。例えば、次世代の DRAM を開発する場合、NEC 出身者はなるべく技術を延命したいと考える。一方、日立出身者は新技術を開発し導入したいと考える。このような技術に対する考え方の違いが

あり、なかなか「融合できない」という回答があった。

オペレーションの問題

開発および生産計画に問題があった（図 12(a)）。工数および時間的に実現不可能な計画であった。実現不可能な計画を前にすると、技術者はやる気をなくすと考えられる。

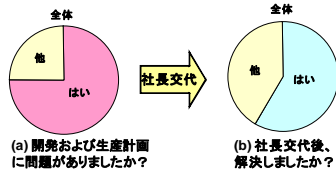


図 12. 開発および生産計画の問題

また、量産に問題があった（図 13(a)）。エルピーダは $0.13\mu\text{mDRAM}$ から開発することになっていた。その結果、「 $0.15\mu\text{mDRAM}$ の商品企画が宙に浮いた。そのため、 $0.15\mu\text{mDRAM}$ で儲けるべき時に、儲けられなかった」という回答があった。

更に、エルピーダが新たに建設する 300mm ウェハ用の最新鋭工場立ち上げに問題があった。工数不足を補うため、NEC 広島に支援を依頼していたが、「2重オペレーションにより、非効率的であった」。また、「市況悪化により、親会社からの投資が凍結された」という回答であった（図 14(a)）。

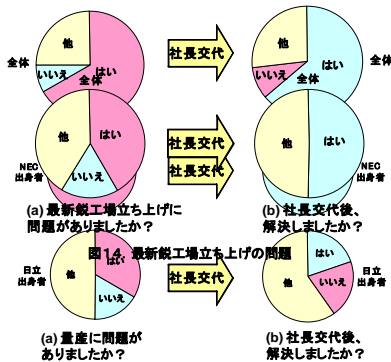


図 13. 量産の問題

その結果、工場の建物は完成したが、半導体製造装置が導入されず、計画通りの生産ができなかった。

結局、計画は実現不可能なものであり、 $0.15\mu\text{mDRAM}$ の量産は宙に浮き、NEC 相模原で開発された DRAM は装置構成が大きく異なるため日立の量産工場に移管できず、新工場には装置が導入されなかった。これらは、エルピーダの DRAM シェアが低下した直接的な原因である。このような問題があったため、技術者が技術力を発揮する舞台は与えられなかった。

二社統合は地獄

以上、エルピーダの初期に存在した問題を概観すると、市況悪化による親会社からの投資凍結以外は、ほとんどが二社統合に関係した問題である。すなわち、技術文化の異なる二つの会社を統合することは、極めて難しいといえる。そして、これらの問題によって、技術者のモチベーションが著しく低下した。ある技術者はこの状況を「地獄だ」と表現した。

III) 社長交代から現在までのエルピーダ

「上記の問題は、社長交代後、どうになりましたか？」

エルピーダの初期に存在した多数の問題は、社長交代により、どのように解決されたのだろうか？

経営の問題

経営トップマネジメントの問題は、技術者全員が「解決された」と答えた（図 6(b)）。全員が、「スピード感、透明感のある経営になった」と感じていた。このように感じる背景には、メールを使った社員との意思の疎通があるように思われる。社長は、会社の状況、計画、方針などをタイムリーに全社員にメールで伝える。これは一方通行ではなく、社員から社長へも、意見や質問および要望などをメールで出すことができる。社員からのメールは一日 500 通にも及ぶとの事である。社長はこれに対する返事を 24 時間以内にすると明言している。このようなメールシステムが経営トップマネジメントの問題解決に一役買っていると思われる。

また、ほとんど全員が、親会社の干渉の問題は解決され、「エルピーダ独自の決断ができるようになった」と回答した（図 7(b)）。更に、投資資金は坂本社長が自力で 1700 億円集めてきた。その結果、全員が、「資金調達の問題は解決された」と答えた（図 8(b)）。すなわち経営の問題は、完全に解決された。

組織の問題

技術者全員が、組織が 2重構造であった問題も「解決された」と答えた（図 9(b)）。設計部については、「NEC 出身者と日立出身者の融合が進んだ」という答えであった（図 10(b)）。一方、プロセス開発部およびインテグレーション開発部には、「未だに NEC 出身者と日立出身者の間に技術に関する摩擦がある」という回答があった（図 11(b)）。「ベースが NEC 流になった」「そのため、日立出身者は譲歩している」「本当は、両社を融合して統一プロセスを作ろうとしたがうまくいかなかった」。その理由は、「両社の技術に対する考え方の違いに原因がある」「NEC 出身者はなるべく技術を延命しようとする」「ところが日立出身者は新技術を導入しようとする」「この

技術に対する考え方の違いは、未だに解決できていない」という回答であった。

二社統合による本質的な問題が、この技術に関する摩擦である。技術とは、NEC および日立において、長い年月をかけて構築されてきた文化である。お互いの技術には、会社の歴史が刻み込まれている。そういった背景を持つ二社の技術を、一朝一夕には融合することはできない。

ただ、エルピーダが NEC の敷地内にあることから、自然に、工場およびそのシステムなどが NEC 流になった。社長は「ここは NEC である。NEC に従うように」と明言した。このような采配が奏功し、日立出身者には不満が残ったものの、技術および技術開発の方法は NEC 流に統一され、仕事はスムーズに進むようになったと思われる。

オペレーションの問題

ほとんどの技術者が、開発および生産計画の問題も「解決された」と回答した (図 12 (b))。「会社の方向が明確であり、従って自分のやるべきことも明確である」という回答であった。また、ほとんどの技術者が量産についての問題は解決したと回答した (図 13 (b))。また、中国や台湾などのファンドリーを利用して DRAM を生産し、シェアアップをはかる新戦略を打ち出した。

更に、300mm ウエハ用の最新鋭工場立ち上げについて、広島エルピーダを設立し、2重だった DRAM 生産オペレーションを一本化した。また、社長が集めてきた 1700 億円の資金を用いて、凍結していた設備投資が再開された。その結果、ほとんどの技術者が、この問題も「解決された」と回答した (図 14 (b))。以上のようにオペレーションに関する問題もほとんど解決された。

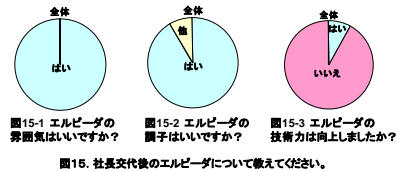
経営の問題は全て解決

以上から、エルピーダの揺籃期における経営、組織、オペレーションの問題は、社長交代後、二社の技術融合以外のすべての問題が解決された。技術者自身がやるべきことが明確になり、社長の打ち出した方針に従って着実に DRAM が生産されて行き、技術者は達成感を感じることができるようになった。また、量産の問題が解決され、ファンドリーを利用する新戦略が始まり、更には最新鋭工場での生産も軌道に乗り始めた。その結果、エルピーダのシェアは回復し始めた。

「現在のエルピーダについて教えてください」

社長交代後から約 1 年半たった 2004 年 1 月現在、技術者は全員が、「エルピーダの雰囲気は良くなった」と感じていた (図 15-1)。

「明るくなった」「自分の成果が生かされる期待感がある」「モチベーションが上がった」などの回答が多数あった。また、ほとんど全員が、「エルピーダの調子がいい」と感じていた (図 15-2)。「やっと各社のいい点が生かされ始めた」「NEC だ、日立だともめなくなった」という回答があった。



これらのインタビューからわかるように、技術者の自信は回復し、モチベーションも向上したといえる。その結果、会社も好調になった。エルピーダが最悪の状態のときに社長に就任した坂本氏のエルピーダ再生マネジメントは、成功したといえる。

ただ意外な事に、ほとんどの技術者が、社長交代後も「エルピーダの技術力が変わっていない」と感じていた (図 15-3)。「生産に集中するあまり技術開発ができない」「研究所が無いから次世代の新技术開発ができない」という回答があった。

このインタビュー結果は何を意味するのか？ 社長交代前、技術者は絶望的になっていた。自信を失っていた技術者も多かったと思われる。技術力の向上を図る所では無かった。社長交代後、技術者の前に山積していた問題は、社長のマネジメントによって取り除かれた。環境が整い、技術者は自信を回復し、持っていた技術力を発揮し始めた。しかし、その技術は、もともと技術者が持っていた技術であった。エルピーダに出向になったときに既に有していた技術力がやっと有効に使われ始めたといえる。すなわち、2004 年 1 月時点では、これまでの技術力の「貯金」で DRAM を生産していたのである。技術者は、新たな技術を開発したときに技術力の向上を自覚する。エルピーダに出向して以来、そのような機会がこれまでに少なかったために、上記のようなインタビュー結果になったものと考えられる。

二社統合により混乱や摩擦が長引くほど、技術開発は停滞する。従って、二社統合によって生じる混乱と摩擦を最小限度に抑え、速やかに技術者が技術開発できる環境を整えなくてはならないと言える。

「あなたの仕事に対する気持ちや考えを教えてください」

技術に関する問題を詳しく探るため、技術者の仕事に対する気持ちや考えについてインタビューを続けた。

まず、日立出身者の多くは、両社の社風の違

いをより強く感じていた（図16）。

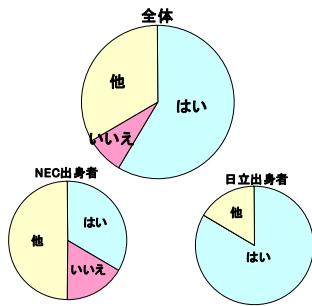


図16. お互いの会社の社風の違いを感じますか？

また、社長交代後、NEC 出身者のほとんどが「仕事はやりやすい」と答えたのに対して、日立出身者の多くは「仕事がやりにくい」と答えた（図17）。

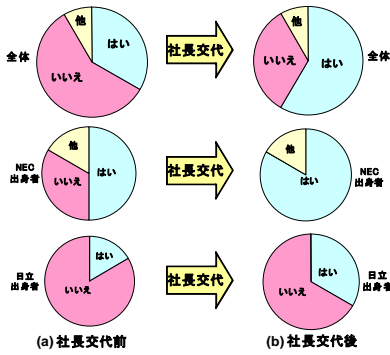


図17. 仕事はやりやすいですか？

これは、「ベースが NEC 流になった」こと、「技術に対する考え方に違いがある」ことに原因があるという回答であった。すなわち、両社の技術の考え方の違いに起因した摩擦に原因がある。NEC 出身者は「技術を延命したい」と考えるのに対して、日立出身者は、「もっと新技術を開発したい」と考えていた。しかし、日立出身者にとってエルピーダは「他人の庭」であるため、「どうにもならず、あきらめている」という意識であった。

一方、NEC 出身者は「自己の技術力が何も変わっていない」と感じていた（図18）。

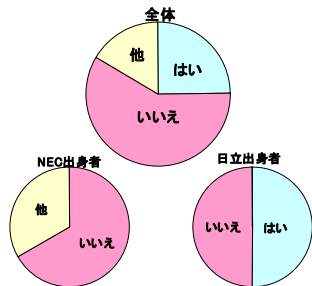


図18. あなた自身の技術力は向上しましたか？

環境も仕事の仕方何も変わらないため、「経験をつんだだけ」であり、「変わりようが無い」という回答であった。つまり、NEC 出身者にとって、エルピーダは「自分の庭」である。そこで、もともと持っていた技術を使って生産を行っているだけでは、自己の技術力に変化が無いということである。

しかし、その反面、NEC 出身者は、日立出身者の技術開発力を高く評価していた（図19）。

「NEC は保守的だが、新技術に挑戦する意

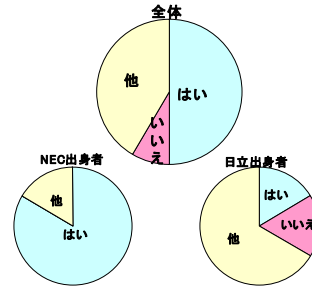


図19. お互いの技術力を高いと思いませんか？

欲は日立が高い」、「NEC はコストと量産に強いが、新材料や進行増開発は日立が強い」、「NEC は技術を延命し、日立は新技術を導入する」、「NEC は新技術に立ち遅れるが、日立はばくち的」、「日立の研究所は技術開発のレベルが高い」などの回答があった。NEC 出身者は、図5に示したように、日立を最適なパートナーと考えていたことともあわせて、日立出身者の技術開発力に好印象を持っている。このような相手を尊重する意識を、両者がもつことができれば、二社統合の混乱や摩擦は軽減できるのではないだろうか？

現在から未来へのエルピーダ

「エルピーダが更に飛躍するためには、何が問題だと思いますか？」

多くの技術者が、現在の状態では DRAM のシェアで「No. 1 になるのは難しい」と感じていた（図20-1）。5年後を予想すると、DRAM シェア3位あたりが妥当なポジションであるという回答が多かった（図20-2）。この予想はピシヤリと当たっている。



図20-1 エルピーダはDRAMシェアNO.1になれると思いますか？

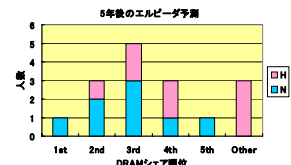
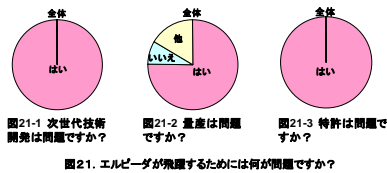


図20-2 5年後、エルピーダは何位にいますか？

図20. エルピーダの未来について教えてください。

更に、ほぼ全員が、エルピーダが更に飛躍するためには次の3点が課題であると回答し

た。次世代の技術開発（図 21-1）、ファウンドリーを含めた量産方法（図 21-2）、リソース分散が心配である、特許の増強（図 21-3）。出願が少ない。



・エルピーダ復活のメカニズム

以上のインタビュー調査の結果から、エルピーダ復活のメカニズムは、以下のように考えられる。

- ① 出向してきた技術者が、最初から高い技術力を持っていた。
- ② 外部から来た強力なリーダーシップを持った社長が、二社統合によって生じた経営、組織、オペレーションに関する問題をほとんど解決した。
- ③ その結果、技術者のモチベーションが向上し、もともとあった高い技術力が有効に使われるようになった。

このようにして、会社は順調になり、エルピーダは復活を遂げた。すなわち、坂本社長の技術経営、すなわち、Management of Technology; MOT が実現し、成功したと言える。

・二社統合における教訓

1999年から2004年にかけてのエルピーダのケーススタディを行った。ここから、二社統合による混乱や摩擦を抑えるためにはどうしたら良いかを考察してみる。

- ① 何といたっても強力なリーダーシップを持った経営者が必要である。二社統合の非常時においては、社内の混乱や摩擦を、時間をかけて民主的に解決する余裕はない。混乱や摩擦を続けている間にも、市況は刻々と変化する。したがって、強い信念を持ち、トップダウンで、物事を即断即決できる経営者が必要である。
- ② 二社統合した会社の自治権が必要である。投資資金を親会社に依存し、その結果として親会社の干渉を受けるような状況では、二社統合は成功しない。
- ③ 短期間での技術融合、および、両社の技術の良い所取りはできないと割り切る。二社の一方を標準と決めてしまう。もう一方は、その技術に基本的に従う。付加できるものがあれば付加する。場合によっては、二社の対等合併ではなく、吸収合併の方が技術的な混乱や摩擦は少ないかもしれない。
- ④ エルピーダには、NEC および日立以外に、少数ながら三菱出身者が出向していた。この

三菱出身者の評判が大変良いことが、インタビューから明らかになった。二社統合の際、どちらの会社にも所属しない少数の異分子的存在が、実は、混乱や摩擦を低減するカギかもしれない。

(2-3) 合併会社の研究

・混乱や摩擦を低減する方法 2

前節で、二社統合による混乱と摩擦を最小限に抑えるには強力なリーダーシップを持った経営者が必要であること、そのような経営者でも設計やプロセスなど技術の融合は困難であることを明らかにした。本節では、NEC と日立の合併会社であるエルピーダメモリに、三菱電機から少数出向している技術者へのインタビュー調査結果を紹介する。この結果から、少数の三菱社員が、二社統合の際の混乱と摩擦を、現場レベルで効率的に解決していたことを明らかにする。ここから、二社統合を成功させるキーポイントを導き出す。更に、第二次半導体業界再編の行く末を占う。

・2004年1月時点のエルピーダ

前節で、エルピーダの技術者 12 人へのインタビュー結果から、2002年11月に社長が交代した後、経営上の問題はほとんど全て解決されたことが分かった。その結果、技術者のモチベーションが飛躍的に向上し、エルピーダの調子も良くなった。しかし、真の意味での技術の融合は実現していなかった。また、次の組織間での摩擦が生じていた。①NEC vs 日立、②インテグレーション vs 要素技術、③開発部門 vs 量産部門。このような状況の下、新たに建設した 12 インチ最先端工場での量産立ち上げと、台湾のファウンドリーへの生産委託に関する課題が急速に持ち上がっていた。

・三菱出身者へのインタビュー

エルピーダは、どのようにして上記摩擦を解消し、量産展開の課題を解決したのだろうか？また、2004年1月の調査の際、少数ながら三菱から出向している技術者の評判が大変良いことが分かった。三菱出身者は、上記課題に対してどのような貢献をしていたのだろうか？

そこで、以上を明らかにするために、三菱出身者 6 人へのインタビュー調査を行った。6 人の仕事の内訳は、要素プロセス 4 人、インテグレーション 2 人であった。職制は、担当 1 人、主任 2 人、課長 4 人であった。

上記 6 人の三菱出身者に、以下について質問した。①三菱時代の職歴、②出向してきたときの気持ち、③日本半導体産業の凋落の原因、④三菱とエルピーダの DRAM の違い、⑤三菱とエルピーダの技術力の違い。

・インタビュー結果

①三菱時代の職歴

6人全員がDRAMを専門としていた。また、6人全員が技術開発と量産展開を経験していた。これは、人員不足から止むを得ぬ事情により、開発も量産もしなければならない状況だったとのことである。更に、三菱時代にすでに、台湾のファンドリーへの生産委託を経験していた。

NECおよび日立出身者のほとんどが技術開発を専門とし、量産経験が少なかったこと、またファンドリーへの生産委託の経験は皆無であったことを考えると、三菱出身者の経験は、異色であると言える。

②出向してきたときの気持ち

志願した技術者は一人もいなかった。ただし、全員がDRAMの開発・量産とファンドリーへの生産委託に従事していたため、何の違和感もなく、出向を受け入れたとのことである。つまり、「今までやってきたことを、続けなければいいのだろう」と言う気持ちだったようだ。

NECおよび日立出身者が、ネガティブな気持ちで出向してきたのとは、対照的である。

③日本半導体産業の凋落の原因

「なぜ、日本半導体産業が凋落したと思うか？」と質問すると、コスト競争力の低下(全員)、安く作るための生産技術の低下(2人)、利益率の低さ(2人)、マネジメントと戦略(2人)と言う回答であった。

NECおよび日立出身者の多くは、「経営、戦略、コストで負けた。技術では負けていなかった」と回答した。これと比較すると、三菱出身者は、「安く作る技術に問題があった」ことを認識していることに特徴があると言える。

④三菱とエルピーダのDRAMの違い

「エルピーダのDRAMと三菱のDRAMは、どこが違うか？」と言うことを質問した。その結果、DRAMの構造に差はない(多数)、エルピーダはマスク枚数と工程数が多い(多数)、三菱の方が歩留りの立ち上がりが早い(2人)、エルピーダの方が高品質だが、オーバースペックである(多数)、エルピーダはテストが長すぎる。三菱の10倍くらい。PC用としては過剰だと思う、エルピーダのDRAMは、コスト競争力に問題がある(多数)、と言う回答を得た。

⑤三菱とエルピーダの技術力の違い

まず、「微細加工など要素技術を比較して下さい」と質問すると、全員が、「三菱よりエルピーダの方が優れている」と答えた。具体的に、エルピーダは、リソグラフィのOPC

技術が優れている、キャパシタ用などの深い孔の加工技術には驚かされた、等の回答があった。

次に、「インテグレーション技術を比較して下さい」と質問すると、「エルピーダより三菱の方が優れている」という回答が多かった。三菱は総合的に見ればNECはモジュールごとに専門化している。その結果、こてこてのプロセスフローになる。三菱は、個人の技術力は劣るかもしれないが、組織的に仕事をするのに優れている。三菱は、少ないリソースで効率的にDRAMを作ることを得意とする。一方、低消費電力など高品質なDRAMを作るのは、エルピーダが優れている、と言う回答を得た。

更に、「生産技術力について、エルピーダ、三菱、ファンドリーを比較して下さい」と質問すると、ほとんどの三菱出身者が、「ファンドリー>三菱>エルピーダの順である」と答えた。エルピーダのDRAMは世界一高性能かもしれない。しかし、マスク枚数が多く、工程が長い。こてこて。装置のスループットが悪いため、装置台数が多い。従って、世界一高級な技術を過剰に使って、世界一高価なDRAMを作っているように見えるとの回答だった。

・三菱のDRAM文化とは？

インタビューの結果から、三菱には、独特のDRAM文化があるように感じられた。それは次の通りである(図2)。

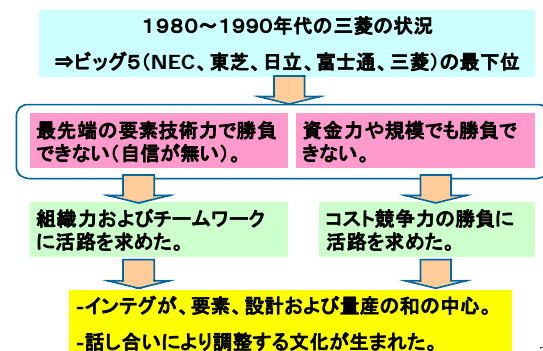


図2. 三菱のDRAM文化

1980年代、日本のDRAMが世界を席巻していた頃、NEC、東芝、日立、富士通、三菱を、ビッグ5と呼んだ。しかし、ビッグ5の中であって、三菱は常に最下位であった。東芝、日立、富士通のように最先端の技術力で勝負することができない(自信がない)。NECのように規模と資金力で勝負することもできない。しかし、DRAMで利益を出さなくてはならなかった。

その結果、三菱は、技術力ではなく組織力やチームワークに活路を求めた。また、資金力ではなく、コスト競争力に活路を求めた。こうして、インテグレーション技術者が輪の中

心となって、設計者、要素技術者、量産技術者を、うまくまとめていく文化が根付いたのではないかと。つまり、三菱出身者は（特にインテグレーション技術者は）、会話により、組織間の摩擦を解消し、効率良く DRAM を開発・量産する術を身に付けていったのではないかとと思われる。

・三菱出身者が果たした役割とは？

三菱出身者が出向してきた際、エルピーダには、以下の組織間の摩擦があった。①NEC vs 日立、②インテグレーション vs 要素技術、③開発部門 vs 量産部門。更に、新たに建設した 12 インチ最先端工場での量産立ち上げと、台湾・ファンドリーへの生産委託を行う計画だった。

このような時、話し合いによる調整が得意で、全員が開発、量産、ファンドリーへの生産委託の経験を有する三菱出身者が出向してきた（図3）。

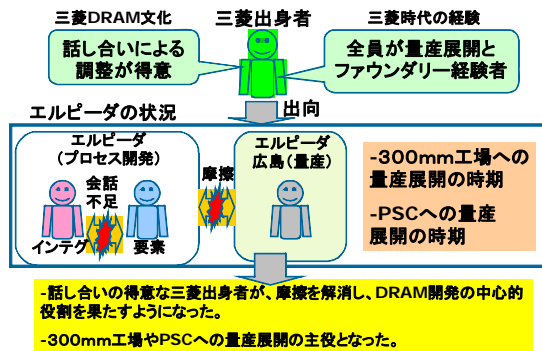


図3. 三菱出身者の果たした役割

つまり、エルピーダの技術者に不足している能力及び経験を有する三菱出身者が、正に最適なタイミングでエルピーダにやってきたのである。その結果、話し合いの得意な三菱出身者が、様々な摩擦を解消し、自然と DRAM 開発の中心的役割を果たすようになった。更に、12 インチ最先端工場やファンドリーへの量産展開の主役となっていったのであろう。

2002年11月以降のエルピーダのV字回復について、坂本社長に功績があったのはもちろんである。しかし、開発及び量産現場においては、三菱出身者のこのような活躍が大きく貢献していると言える。

・二社統合を成功させるには？

前節で明らかにしたように、何といても強力なリーダーシップを持った経営者が必要である。二社統合の非常時においては、社内の混乱や摩擦を、時間をかけて民主的に解決する余裕はない。混乱や摩擦が続いている間にも、市況は刻々と変化する。そのため、強い信念を持ち、トップダウンで、物事を即

断即決できる経営者が必要である。

それに加えて、エルピーダにおける三菱社員のように、統合した二社以外の出身で、二社の社員とは異なる経歴を持ち、二社からは一歩引いて客観的に物事を見ることが出来る社員を少数混在させておくことが、現場レベルでの混乱や摩擦の解消に効果があると思われる。

・第二次再編後の行方

第1節で分社化の問題を取り上げ、第2節以降で二社統合の問題について論じてきた。これらの知見を基に、今、進行中の第二次半導体業界再編の行方を占ってみる（図4）。

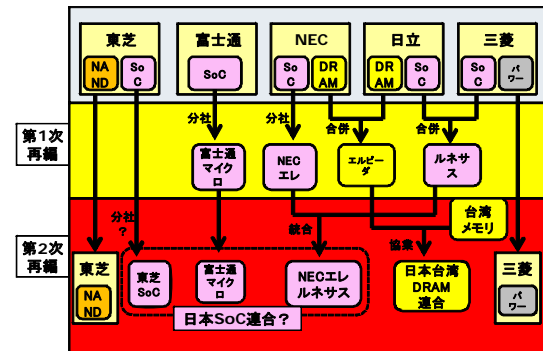


図4. 日本半導体業界再編

まず、エルピーダと台湾メモリーとの協業について。この協業により、台湾政府などからの融資を受けられるようになったことは、大きな利点としてあげられる。しかし、これで、本質的な問題が解決できたわけではない。本質的な問題とは、エルピーダおよび台湾のDRAM各社が、単体では低収益な体質であることにある。低収益であることから、サムスンやハイニックスよりも赤字額が大きくなったのである。従って、各社が収益性を改善できなければ、単に、問題を先送りしただけに過ぎない。なぜなら、シリコンサイクルから逃げることはできないからだ。また、協業した場合の、日台連合の戦略的意思統一が図れるか、ということも不安材料の一つである。

次に、NEC エレクトロニクスとルネサスの経営統合について。ルネサス内においては、日立 vs 三菱の混乱や摩擦も、未だ解決できていないと思われる。この状態で、経営統合すると、NEC エレ、日立、三菱の三社による混乱や摩擦が起きることになる。三社の技術の融合などは、極めて困難である。設計、プロセス、量産など、三社の技術をどのように収束させたら良いか？よほど強力なリーダーシップを持った経営者でなければ、混乱や摩擦を鎮静化できないであろう。そのような資質の経営者を確保できるのだろうか？日本人の経営者では最早、無理なのではないだろうか？

更に、もし、この NEC エレ&ルネサスに、

東芝から分社化した SoC、富士通マイクロエレクトロニクスが加わるとしたら、一体どのようなことになるか？想像すると目眩がするのだが、世界最大の弱者連合が誕生し、途中で空中分解した ASPLA の二の舞になるのではないかと思われる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 20 件)

- ・鈴木良始、湯之上隆 (2008) 「半導体製造プロセス開発と工程アーキテクチャー装置を購入すれば半導体は製造できるか？」同志社商学 第 60 巻 第 3・4 号 54～154 ページ、査読有。
- ・湯之上隆 (2008) 「45nm 世代以降の半導体産業の推移」、精密工学会誌 Vol. 74, No. 6, pp. 554-557、査読有。
- ・湯之上隆 (2008) 「生産能力から見た東アジアの半導体産業の国際競争力」、アジア経営研究 No. 14, pp. 75-94、査読有。
- ・湯之上隆 (2007) 「生産技術力から見た日本半導体産業の国際競争力の研究」、工業経営研究学会、第 21 巻、pp118-127、査読有。
- ・湯之上隆 (2007) 「10 年後の未来の研究ーピークオイルとムーアの法則の終焉ー」、化学工業 Vol. 58 No. 10 2007、査読有。
- ・湯之上隆 (2007) 『巻頭提言「日本半導体産業復活への提言」』、マネジメントトレンド、Vol. 12 No. 1 2007, pp. 2-15、査読有。
- ・湯之上隆 (2009) 「《半導体メーカー分社化に伴う問題》再び日本半導体業界は再編か？分社化に伴う危険性は何か？」、Electric Journal 2009 年 3 月号、48-49 ページ。
- ・湯之上隆 (2009) 「《2 社の経営統合における問題①》“良い所取り” 目論む 2 社統合二重組織が混乱と摩擦を招く」、Electric Journal 2009 年 4 月号、38-40 ページ。
- ・湯之上隆 (2009) 「《2 社の経営統合における問題②》統合の混乱・摩擦を抑えるには？強力なリーダーシップが不可欠」、Electric Journal 2009 年 5 月号、44-49 ページ。
- ・湯之上隆 (2009) 「《2 社の経営統合における問題③》2 社統合を成功させる鍵とは？注目される第 2 次再編後の行方」、Electric Journal 2009 年 6 月号、54-56 ページ。

[学会発表] (計 17 件)

- ・湯之上隆、「LSI の微細化はどこまで続くのか？ーLSI が人類にもたらしたものー」、第 12 回プラズマ応用研究会、2008 年 11 月 26 日 (水) 14:40 から 16:10、長岡技術科学大学、極限エネルギー密度工学研究センター極限棟 2 階 201 号
- ・湯之上隆、「イノベーションのジレンマ再

びーDRAM 1 ドル時代の到来ー」、精密工学会「アプリケーション CMP とその応用技術専門委員会」第 70 回研究会、2008 年 12 月 16 日、プラザエフ 7F「カトレア」

- ・湯之上隆、「世界金融恐慌に打ち克つ半導体技術とは？ーDRAM 1 ドル時代の幕開けー」2009 年 2 月 5 日、Electronic Journal 第 305 回 Technical Seminar、於総評会館
- ・湯之上隆、「緊急ランプセミナー★ 日本半導体業界再編への提言ー二社統合を成功させるには？ー」、2009 年 3 月 18 日、Electronic Journal 第 305 回 Technical Seminar、於総評会館
- ・湯之上隆、「緊急ランプセミナー★ 第二次半導体業界再編とその未来」、2009 年 5 月 14 日、Electronic Journal 第 329 回 Technical Seminar、於総評会館
- ・湯之上隆、「歩留りと信頼性は高いほど良いか？」、2009 年 5 月 27 日、SEMI FORUM JAPAN 2006、2006 年 6 月 12 日、於グランキューブ大阪

[図書] (計 4 件)

- ・湯之上隆著 『日本は過剰技術で過剰品質を作っているーだから世界で勝てないー』、光文社 (2009 年 8 月出版予定)
- ・湯之上隆編著 『世界金融恐慌に打ち克つ半導体技術とは？ーDRAM 1 ドル時代の幕開けー』、電子ジャーナル (2009 年 2 月 5 日出版)
- ・塩地洋編著 『東アジア優位産業の競争力ーその要因と競争・分業構造』、ミネルヴァ書房 (2008 年 5 月 15 日出版)
- ・湯之上隆分担執筆「第 6 章 先進技術の選択的導入による棲み分け構造ー半導体ー」
- ・金原繁監修、『最新 CMP 技術と周辺部材』、技術情報協会 (2008 年 2 月 29 日出版)
- ・湯之上隆分担執筆「第 1 章 第 1 節 半導体産業の市場動向」

[産業財産権]

○出願状況 (計 5 件)

名称：使用済み半導体ウエハの再生方法
発明者：湯之上隆
権利者：湯之上隆
種類：特許
番号：特願 2007-322809
取得年月日：2007 年 11 月 26 日出願
国内外の別：日本

名称：使用済み半導体ウエハの再生方法
発明者：湯之上隆
権利者：湯之上隆
種類：特許
番号：特願 2008-218723
取得年月日：2008 年 7 月 17 日出願
国内外の別：日本

名称：使用済み半導体ウエハの再生方法
発明者：湯之上隆
権利者：湯之上隆
種類：特許
番号：特願 2008-279728
取得年月日：2008年10月31日出願
国内外の別：日本

名称：再生半導体ウエハの製造方法
発明者：湯之上隆
権利者：湯之上隆
種類：特許
番号：PCT/JP2009/001081
取得年月日：2009年3月11日出願
国内外の別：PCT 国際出願

名称：再生半導体ウエハの製造方法
発明者：湯之上隆、野部茂、野村豊
権利者：FA サービス、日立化成
種類：特許
番号：特願 2009-135775
取得年月日：2009年6月5日出願
国内外の別：日本

○取得状況（計0件）

〔その他〕
ホームページ等
<http://homepage3.nifty.com/yunoman/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

湯之上隆 (YUNOGAMI TAKASHI)
長岡技術科学大学
極限エネルギー密度工学研究センター
客員教授
(現在；(株) エフエーサービス
半導体事業部 技術主幹)
研究者番号：90399056

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

