

# Encore

ア ン コ ー ル

2008年度提言・提案特集号

半 導 体 シ ニ ア 協 会  
ニ ュ ー ズ レ タ ー

発行元 一般社団法人  
半 導 体 シ ニ ア 協 会

2009年4月

No.

62

## 巻 頭 言

### 「2008年度提言・提案特集号 発刊について」



論説委員会 代表  
和田 俊男

この度、半 導 体 シ ニ ア 協 会 会 員 か ら 半 導 体 業 界 ・ 関 係 団 体 へ 向 け て 提 言 ・ 提 案 す る 特 集 号 を 発 刊 す る こ と と な り ま し た 。 こ の 提 言 ・ 提 案 活 動 は 、 一 昨 年 半 導 体 シ ニ ア 協 会 が 発 足 10 年 を 顧 み た 2007 年 ス テ ア リ ン グ 委 員 会 ( 内 田 雅 人 座 長 、 堀 内 豊 太 郎 副 座 長 ) に お い て 議 論 さ れ 、 今 後 、 半 導 体 シ ニ ア 協 会 に 更 に 多 く の 半 導 体 関 係 者 の 参 加 を 促 し 発 展 す る た め に 新 た に 提 案 さ れ た 活 動 の 一 つ と し て 2008 年 1 月 31 日 の 年 次 総 会 に 報 告 さ れ ま し た 。

その要旨は、半 導 体 業 界 ( 含 む 行 政 ) へ の 提 言 ・ 提 案 ・ レ ポ ー ト で あり、

半 導 体 業 界 の 課 題 や 発 展 に 関 す る 提 案 の み な ら ず 、 半 導 体 シ ニ ア 協 会 な ら で は の 幅 広 い 格 調 の 高 い 提 言 ・ 提 案 ( 年 一 回 目 標 )

報 告 先 : 半 導 体 業 界 お よ び 関 連 団 体 、 行 政 機 関 、 各 種 団 体 、 教 育 ・ 研 究 機 関 等

論 説 委 員 を 選 出 し 、 論 説 委 員 会 を 結 成 、 提 言 ・ 提 案 の 執 筆 を 実 行

と な っ て い ま す 。 そ の 後 、 2008 年 4 月 10 日 の 運 営 委 員 会 で S S I S 活 動 計 画 『 こ れ か ら の 進 め 方 』 が 討 議 さ れ 、 自 分 が 本 テ ー マ を 担 当 さ せ て 頂 く こ と に な り ま し た 。 半 導 体 シ ニ ア 協 会 は 半 導 体 業 界 関 係 者 O B や 現 役 が 集 っ て は い ま す が 、 半 導 体 関 連 各 社 で 現 職 の 皆 さ ん が 日 々 苦 労 さ れ て い る 課 題 に 対 し て 提 言 ・ 提 案 を 行 う こ と に は 躊 躇 を 感 じ ま し た 。 卒 業 し た O B に は 余 計 な 雑 音 を 立 て ず に 花 鳥 風 月 を 静

論 説 委 員 会 代 表 和 田 俊 男

か に 楽 し ん で 戴 き た い と の ご 意 見 も あ る と 思 い ま す 。 た だ 、 自 分 が 現 職 後 に 多 く の 他 社 出 身 者 と 出 会 い 、 企 業 の 枠 を 離 れ て 議 論 す る こ と で 嘗 て 知 り 得 な か っ た 多 く の 知 見 を 得 た 体 験 が あり 、 半 導 体 シ ニ ア 協 会 の 会 員 の 皆 さ ん か ら も 創 造 的 な 提 言 ・ 提 案 を 募 っ て 見 た い と 思 う こ と が 担 当 の 理 由 に な り ま し た 。

論 説 委 員 会 を 結 成 す る に あ た り 、 雑 誌 や 座 談 会 で 半 導 体 業 界 の 課 題 を 解 析 し 発 表 し て い る 業 界 大 先 輩 の 溝 上 裕 夫 氏 に ア ド バ イ ザ ー を お 願 い し 、 片 野 事 務 局 長 と 共 に 論 説 委 員 を お 願 い す る 会 員 を 求 め ま し た 。 も っ と 幅 広 く 出 身 企 業 の 異 な る 会 員 に 論 説 委 員 と し て 参 加 し て 頂 き た か っ た の で す が 、 今 回 は 時 間 の 余 裕 が なく 、 短 時 間 で 参 加 の 快 諾 を 戴 いた 市 山 壽 雄 氏 、 高 橋 令 幸 氏 、 釜 原 紘 一 氏 に 論 説 委 員 に な っ て 戴 き 、 溝 上 裕 夫 ア ド バ イ ザ ー 、 片 野 弘 之 事 務 局 長 、 高 木 隆 一 事 務 局 員 に も 参 加 し て 頂 い て 2008 年 度 の 論 説 委 員 会 を 結 成 し 、 6 月 23 日 に 第 一 回 論 説 委 員 会 を 開 催 し 2008 年 度 活 動 要 旨 と 計 画 を 討 議 し ま し た 。 計 画 に 沿 っ て 、 9 月 12 日 に は 『 日 本 の 半 導 体 産 業 の 活 性 化 』 を テ ー マ に 提 言 ・ 提 案 を 半 導 体 シ ニ ア 協 会 会 員 に 募 り 、 こ れ ま で 6 回 の 委 員 会 を 開 催 し て 今 回 の 特 集 号 を 発 行 出 来 る 運 び に な り ま し た 。

今 回 の 活 動 を 通 し て 委 員 会 も 大 変 興 味 深 い 議 事 に 恵 ま れ ま し た が 、 そ れ 以 上 に 、 委 員 会 後 の 二 次 会 で 、 活 発 、 且 つ 、 言 い た い 放 題 の 極 め て 楽 し い 討 議 が あり ま し た 。 論 説 委 員 会 メ ン バ ー の 情 報 の 豊 富 さ と 知 見 の 広 さ ・ 深 さ に 感 動 し 、 メ モ を 残 す の に 苦 労 も あり ま し た 。 幸 い な こ と に メ ン バ ー に 議 事 録 や メ モ を お 送 り し 、 査 読 を 戴 い て 今 回 の 発 刊 に 到 る こ と が

出来ました。

2008年度の活動で応募のあった提言・提案は概要応募の段階で10件でしたが、応募者の業務多忙ほかの理由で本論文が間に合わず次回にお願いしたのもあり、本特集号には7件が掲載され、同時に論説委員会の論評を添えて報告しています。半導体関連企業・関係団体等の現職の皆様にも半導体シニア協会会員・賛助会員の方々にも、半導体シニア協会の

会員の提言・提案と論説委員会の論評が、どのようなものかをご高覧いただければ幸いです。

論説委員会は今後も継続されます。2009年度に入会される方々も含めて半導体シニア協会会員には、後日、2009年度の提言・提案を募ります。皆さんの体験・情報・人脈等を活用し、半導体業界・FPD業界・太陽電池業界に関連する創造性豊かな提言・提案でのご参加を宜しく申し上げます。

## 2008年度 提言・提案特集号

# 論説委員会について

論説委員会アドバイザー 会員 溝上 裕夫



半導体分野においてはまだまだ知力活力溢れる退役技術者やビジネスマンが多数おられる。我々自身のためにもまた現職の業界の方々にも何か有益な情報や刺激を発するような事をしたいとの思いで様々な活動をしているのが半導体シニア協会である。かって日本の半導体産業を初期から世界のトップにまで高めていった人達が奉仕をされているが、その能力と経験は卓抜したものがあつたこの方々との交わりは大変有意義でいつも楽しい。団塊の世代以降も今後長期に亘って多くの人達が巣立ってこられるが、この方々が組織的にこのシニア協会に多数ご参加頂きこの協会活動をさらに活発で有益なものに高めていくように加わって頂きたいと願っている。

さてこのシニア協会にて本年和田氏を中心として業界への提言というものを志ある先輩にご発言頂くという委員会が発足した。小職は当初は旧い世代

の者が現職戦士に意見がましいことを申し上げるのは如何なものかと思っていた。事業環境や企業構造が時代と共にかなり異なったものになっていて先輩の提言の類はあまり価値はなく、また歓迎されないものではないだろうかと考えていた。

今回心ある先輩諸氏から様々な提言が寄せられたものを見ると誠に色とりどりの提言まんだらで面白い。単に聞き流すもよし、無視されるもよし、反論されるもよし、ヒントになったり頭の片隅に残して頂いたら発言者にとっては望外の喜びであろう。ともあれ肩を張って業界に提言するというものではなく気ままな放談とみなして目を通して頂くと委員会としては満足であろう。しかし、各発言者は半導体産業界に対する熱い想いを込めて真剣に考えて提言されていることは強調しておきたいと思う。

## CONTENTS

### 2008年度提言・提案特集号

2008年度提言・提案特集号発刊について	和田 俊男 論説委員会代表	1頁
論説委員会について	溝上 裕夫 論説委員会アドバイザー	2頁
・半導体産業活性化のための日本企業の統合	和田 俊男 会員	3頁
・国家プロジェクトによる設計力強化と大規模ファンドリーの設立	田辺 功 会員	4頁
論説委員会論評	和田 俊男 論説委員会代表	5頁
・実用的な人工知能開発と製品化の提案	高木 隆一 会員	6頁
・技術者はベンチャーを目指そう	釜原 紘一 会員	7頁
・半導体産業にもっとインセンティブを	溝上 裕夫 会員	8頁
・CO <sub>2</sub> 原産国へのSi産業移管支援	和田 俊男 会員	9頁
・日本の半導体産業に対する提言	川名 喜之 会員	10頁

# 半導体産業活性化のための 日本企業の統合

会員 和田 俊男



## 1. 半導体産業の状況

日本の半導体産業の現状は、デバイス企業が収益力の低下から投資意欲を低下させる負のスパイラルに入り、製造・検査装置企業にも新技術開発での陰りを感じられる。デバイス企業の衰退は、投資意欲に基づく生産力においてアジア地区台頭勢力の後塵を配し商品企画力において欧米に届かないことが要因であり、装置産業の課題は国内デバイス企業の衰えが遠因のように思える。加えて、これらの企業では人材育成においても自社内に十分な環境を与えられず創造力の高い研究開発力を低迷させていると感じられる。

歴史にその課題を尋ねるなら、1970年代までの日本のデバイス企業は先行する米国企業からの特許戦略に追いまくられて売上高の14～17%にも及ぶロイヤリティを支払い、それでも将来技術・将来成長市場から眼を背けずに勘と度胸の経営者と国家プロジェクトに支えられ、ドル・ショック、オイル・ショックの不況時にも技術開発と製造ライン建設を強気に推進していた。

当時の国家プロジェクトが次々とコンピュータと半導体デバイス企業を助成した事実はあるが、必ずしも国家プロジェクトに参加していないデバイス企業においても経営者・技術者同志の交流を通して情報収集に努め、デバイス事業を拡大して世界に進出して行った。この原動力は、現在行われているような共同研究や国家プロジェクトではなく、国家プロジェクトを建前とした裏側に有る本音の企業間の製品開発競争と生産能力増強による半導体市場シェア競争であったと実感している。

## 2. 今回の提言

このような体験に基づき、これからの日本の半導体産業を活性化するために、強力な顧客企業をも組み入れた2グループの日本企業の統合を提言する。今後の半導体市場拡大には、顧客企業の関与が必要不可欠で、Aグループ：a社・b社等(半導体メーカー)-c社・d社等(半導体ユーザー)、Bグループ：e社・f社等(半導体メーカー)-g社・h社等(半導体ユーザー)のコアグループの結成である。各グループには他のデバイス企業、家電企業、自動車企業、住宅企業等の参加をも求める。

## 3. 企業統合の成果

この統合によれば、半導体産業のみでなく顧客企業を

も統合することで商品企画力と投資能力で世界に競合できる二つの新しい日本の半導体デバイス企業を興すことができる。各グループは国内に隣接する相互を意識することで技術開発力の強化と生産能力の増強を促進することになる。巨額の投資にはこれを有効に生産力・販売力に反映する人材が必要になる。従来のデバイス企業単独では、資金が集められないか人材不足で投資効率が上がらない可能性は否定できない。且つ、自分の体験で、大手と言えども単独では既存の考え方に捕らわれて投資の無駄や弱点に気付かないことが多々あることを実感している。大手企業同志の協力には担当者が互のプライドやエゴで協力関係を無駄にすることがあるが、企業間の統合で最も有益で重要なのは夫々が有する能力を結集して大きなシナジー効果を生み、夫々が単独では成し得ない効率的な製造工場の構築と事業発展を推進することである。経営陣のマネジメント能力が鍵となる。

また、商品企画・設計力においてデバイス企業の家電・自動車・アミューズメント・住宅等の顧客企業の参加が有効になる。1960-1970年代に急成長し1980年代の隆盛を得た時、日本のデバイス企業各社の半導体関係者には下克上とも思える若手の意思決定や権限発揮があったように、新商品企画と開発には創造的な行動を良しとする経営を推進する。

以上、2グループへの企業統合とグループ間競争による半導体産業の活性化を提言するが、その実現にはデバイス企業で永年顧客企業と付き合い、デバイス企業にも顧客企業にも人脈を有する経営経験者を各グループ・リーダーとし、そこに実行委員のデバイス・装置・材料企業出身者を加えた2つの統合準備会を作る。半導体シニア協会にはその会員選抜の素地があり、Aグループ・リーダーはi社出身の諮問委員、Bグループ・リーダーはj社出身の諮問委員が就任し、各グループの実行委員を選出し、デバイス企業および顧客企業現職を勧誘して事業戦略を推進することを提言する。

## 略 歴

1942年 東京生まれ、1966年 NEC入社 1984年 東京三洋電機 1989年 新日鐵・日鉄セミコンダクターを経て1998年 退任、1999年 SIPEC 設立(現リアライズAT)、2003年 ワダ エル・エス・アイ テクノロジーズ(WALZ)を設立し個人コンサルティングを開始。MOSデバイス開発・特許出願促進・微細加工技術・生産工場構築・半導体事業企画等に従事。

# 国家プロジェクトによる設計力強化と大規模ファンドリーの設立

会員 田辺 功



## 1. 日本半導体産業の盛衰と現状

(1) 世界市場に於ける日本の半導体産業の過去の推移を総括してみる。牧本次生氏の著書<sup>1)</sup>にその盛衰を次のように記している。1970年～1980年は躍進の時代、1980年～1990年は慢心の時代、1990年～2000年は迷走の時代、2000年～2010年は再建の時代である。その間の世界市場のシェアは1980年初頭に於いて米国メーカーは50パーセントを超え、日本メーカーは30数パーセント、欧州メーカーは10パーセント強、アジア・パシフィックメーカーはゼロに近い状況であった。1980年代の終わり頃になると日本と米国の占有率が逆転する。しかしその後は米国はこの10年間50パーセント強キープしているのに対し日本はこの20数年の間漸減し現状は20パーセントと低下している。欧州は継続的に10パーセントをキープし、アジア・パシフィックは20パーセントと上昇してきている。

(2) この間の10年毎に定義している躍進、慢心、迷走、再建の時代を我々シニアは実際に体験してきている。これは貴重な財産である。

(3) 日本の半導体産業の問題は、デジタル製品の多角化で再建の時代と定義した2000年～2010年の最終段階に現在差し掛かっているが、未だ具体的な復活の兆しが見られないところにある。

## 2. 日本の半導体産業の力量実態

(1) 従来日本の半導体の生産はIDMが主体である。欧米はファブレスで設計、製品化が一つの柱である。日本を除くアジアの台湾、中国等はファンドリーが主体で欧米メーカーの生産を担って急成長している。泉谷 渉氏は著書<sup>2)</sup>で今後もファブレス、ファンドリーが伸びていくと強調している。

日本、海外ともに同じ材料、部品、装置、ソフトを使用している状況において、日本は差別化が出来ない状況にある。

(2) 素子の設計の主要なEDA、IP等が海外ソフトウェアメーカーに抑えられている。これは日本のソフト開発力が弱く、素子の設計力、製品開発力の弱体となって現れていると考える。現在話題の設計、製造、検査のトータルコントロールシステムのDFMにも言

える。

(3) 素子製造の材料、部品、装置、具体的にはシリコンウェーハ、フォトレジスト、フォトマスク、前工程プロセスの部品・装置、後工程組立、実装、検査の部品・装置は世界市場を制覇し圧倒的に優位な状態にあると泉谷氏は云っている<sup>2)</sup>。しかし、日本はこれを有効に活用出来ていない状況である。

## 3. 日本半導体復活への一提言・提案

日本半導体の復活に向けて、従来より色々な立場から、また種々の施策が実施されてきている。私は加えて題記の2施策の実行を提案したい。その主旨と内容を述べる。

### (1) 国家プロジェクトによる設計力強化

従来から、日本の主要半導体メーカーが出資している(株)半導体理工学研究センター(STARC)を中心に産官学の連携で設計力の開発、技術移転等が推進され効果を挙げていることは承知している。今回の提案は、これに加えて実施するかまた全体を見直して組織の再構築を実施するか等いろいろ考えられると思う。言いたいのは、国家プロジェクトとして実施する形で規模も集中的に実施することが重要であるということである。日本半導体の復活には設計力の強化が最重要課題であることを認識し課題解決を実行することである。実施するにあたり以前にも田辺がEncore No.42<sup>3)</sup>に記したが、共同研究体制が「仲良しクラブ」にはならないことを老婆心ながら願っている。

### (2) 大規模ファンドリーの設立

以前、いわゆる日本ファンドリーが具体的に計画・検討されたと聞いているが、立場の違いによる利害関係があったためか実現はしなかった。今もその状況は変わらないのかも知れない。しかし、世界市場では益々ファンドリーの生産高が大きくなっていくわけで、日本としてもこれに対応していくことが重要であると考えます。私の提案は、設立するファンドリーは半導体メーカーのみ出資するのではなく、シリコンウェーハ、フォトレジスト等の材料メーカー、フォトマスク、パッケージ等の部品メーカー、パターン描画装置、露光装置、前工程装置、後工程

装置、検査装置等の装置メーカーが出資し、出資メーカーが対等な立場にて参画するものである。世界のトップ技術の活用が可能な大規模ファンドリーが構築できると考える。加えて提案するのが、シニアパワーの活用である。半導体業界いわゆる素子製造、材料、部品、装置等の全体のシニア（SSIS会員、他のOB）が大挙して支援・指導に関わることにより技術、ノウハウ、気力等の伝承、継承が実現できると考える。田辺がEncore No.54<sup>4)</sup>で記した、早期リタイアの欧米、未だシニアの少ないアジアに対して、豊富な経験を持つ多くのシニアの活用は日本半導体産業のアドバンテージであると信ずるものである。

最後に、従来からのしがらみを脱ぎ捨て、産官学に政治も加わる中で一丸となって前向きに有効な手段を積極的に実行・推進することが、日本半導体産

業の復活に繋がる道であることを提言する。

#### 参考文献

- 1) 牧本次生：一国の盛衰は半導体にあり、工業調査会（2006）
- 2) 泉谷 渉：日の丸半導体は死なず、光文社（2007）
- 3) 田辺 功：半導体シニア協会ニューズレターEncore No.42（2005）
- 4) 田辺 功：半導体シニア協会ニューズレターEncore No.54（2008）

#### 略 歴

1961年 千葉大学工学部工業化学科写真映画専攻卒、同年(株)日立製作所入社、カラーテレビ用シャドウマスク、半導体用フォトマスクの開発・生産に従事（マスク課長）。1981年 HOYA(株)入社、フォトマスク事業立ち上げに参画（八王子工場長）。その間1989年～1993年シリコンバレーの米国マスク会社に出向勤務（副社長）。1995年(株)日本マイクロニクス入社、新型プローブカードの技術開発を担当（技師長）。2001年(株)スピナカー・システムズ入社、EDA、IPの輸入販売の経営に従事（代表取締役社長）。2003年(有)ITコンサルティングを設立、代表取締役社長に就任現在に至る。2007年(株)アドバンスシステムズジャパンの監査役に就任。

2008年度提言・提案特集号

## 論説委員会論評

代表 和田 俊男



半導体産業は今後も成長産業であり高付加価値産業であることは間違いなく、日本の中核工業として成長させるべき産業であるとの思いから提言・提案を募った。日本は海外で稼げる輸出産業（製造業）がGDPを支えている。金融・農業・漁業等の国内活動型産業の多くはこの製造業に支えられ、その認識に立てば高付加価値で市場成長力のある自動車・エレクトロニクス・半導体デバイス関連等製造業の国際競争力を強化しなければならない。これらの産業は労働集約産業ではないから、日本国内で製造してこそGDPを押し上げて国力になる。

今回応募された提言・提案には、何れも国内に半導体産業を隆起させるための知恵が示されている。危機感を募らせている企業や個人が、如何に大胆に行動を起こせるかがキーになりそうである。海外に比較して野心的な活動を起こすには日本は個人の環境的リスクが大きいし、他と異なる活動を嫌う農耕民族性を持つ日本人の教育課題もある。企業統合による大デバイス企業を誕生させるものもあるが、人材流動性の小さな日本で育った人材が出身企業のカラーに固執して脱皮できないことは日本企業同士の統合が円滑に進まない要因でもある。一社が他社を

買収するか、全く新しい半導体デバイス企業を起こし、既存の企業を全て解散させて人と設備を全て新企業が買い取り、集め直す位の荒療治が企業の垣根をなくすために必要かもしれない。

官指導での半導体デバイス企業の救済はどうであろう。日本の官は業界の要望を受けて、研究開発のためには様々なプロジェクトにかなりの支援資金を出してきたが、現状の半導体デバイス製造業の衰退を止めることは出来なかった。加えて業界も事業活動への支援を求めてはこなかったために、官も救済を要するとの考えには到らないのではないかと思う。

要約するに、今回の『日本の半導体産業を活性化する』が実現するには、日本が半導体産業に関係する企業にとって、国内・外国産業界を問わず、日本国内に半導体企業、半導体生産基地、半導体関連産業を持ちたいと思える魅力ある環境（用力費用、税制、土地、市場、人材、市場等）を備える必要がある。日本は、土地、人材、市場では恵まれたものがあると考えられるから、政策による課題解決は出来るはずである。外国企業のインテルや三星が、日本に工場を作って進出したいと思うような製造事業環境が日本の半導体産業の活性化への必要条件であろう。

# ・ 実用的な人工知能開発と 製品化の提案



会員 高木 隆一

プロセッサLSIの性能の急激な進歩、メモリの高速・高集積化により、世の中の情報処理量が急速に大規模化している。これらの先にあるアプリケーションとして有望なのが本物の「人工知能の実用化」だと考える。ここでいう「本物」という意味は、プログラムですべての条件を記述してその範囲内で動作する従来型のシステムではなくて、与えられた状況を機械が自主的に判断してより柔軟に処理や制御を実行することができるという意味で、従来にはない知能を持った機械を実現させるということを示している。

計算機の発展の歴史とともに幾度か「人工知能」技術の話が出ているが、どれもその当時考えられた方式では実用化されていない。家庭に入り込んでいるパソコンやゲーム機、携帯電話には処理能力の高いプロセッサが搭載されてはいるが、そのどれもが人間が作成した大規模なソフトウェアで動作しており、あらかじめ組み込まれたアルゴリズムの範囲内で膨大なデータ処理を行なうようになってきている。しかしながら昔から人々が期待したような、「知能」と呼べるような動作を行なう人工の知能を持った機械は実現されていない。

日本ではいわゆるロボット技術が進んでいるともはやされているが、研究の多くが機械的動作の改良や制御アルゴリズムの改良に費やされていて、その頭脳にあたる本当の意味での実用的な人工知能の研究にはほとんどフォーカスが与えられていない。二足歩行でサッカーをプレイしているロボットとか介護に使われるロボットなどは、見た目には派手であるが、これらは構造的な工夫、センサー系の改良、制御のアルゴリズムの改良などで開発や改良が加えられて実現されたものであり、知能的な制御には着目されていない。人間のように考えることを目的とした人工知能の研究としては神経細胞の動作モデルを中心に行なわれているのが主流となっているようだが、それらに知能を持たせて動作を行なわせるレベルにまで集積させる研究は成功していない。

恐らく、諸外国では人工知能の実用化研究は、軍事利用目的を中心として日本よりもはるかに進んでいると思われる。また世界中のデータを集めるという有名な会社も最終的には人工知能を目標にした開発が行なわれていると想像される。

一方で、世の中の情報処理や機械制御においてはより複雑な制御が要求されており、将来はソフトウェア開発規模が肥大化し、開発に従事するエンジニアの不足による開発遅延や複雑化に伴いバグが取りきれないなどの問題が発生し開発の限界に来ると予想される。ここで提案する「知能をもった制御装置」の機能の一つとして、自然言語理解機能が考えられるが、この機能により、高次レベルでのシステムの要求仕様作成による直接記述で制御機能の実現が可能になったり、より複雑な処理が可能になると予想される。

人工知能を持った制御装置の開発が成功し、それらに各種の駆動系や、人間とのインターフェース装置などが組み合わされれば、家庭のほかに工場から農業他あらゆる産業の自動化、機械化を目的として現在のPCのように大規模に使われるようになる。実用的なサイズと消費電力で動作する人工知能の実現には現在のプロセッサのアーキテクチャとは違ったアーキテクチャが必要になると考えている。これには半導体技術、半導体素子、回路技術、設計技術の新規開発が必要になる。具体的には、記憶をベースにした情報処理を行なう新しい処理チップが必要になるのではないかと考えている。ここで提案している人工知能技術は諸刃の剣であり、アプリケーションの対象によっては、人類を幸福にすることもできれば不幸にすることも予想される。しかしながら、世界的に見れば人工知能の研究は広く行われていて、日本としても避けて通れないのである。将来の日本の地位を確保するためにも、日本の政府、企業が協力して新しい分野「実用的な人工知能開発」を目指して取り組む必要がある。半導体産業を巻き込んだ研究・開発体制を確立させて進めることを提案したい。もちろん「人工知能」と聞くだけで過去の膨大な失敗事例があるので、それらの失敗の教訓を参考にした真に実効的な組織の確立は必須である。これができないと、重要な新規技術、製品、市場分野は他国に奪われるだろう。早急な研究開発体制の確立、推進が望まれる。

## 略 歴

1947年 神戸生まれ。  
1972年 大阪大学工学部電子工学科修士課程卒  
1972年 日立製作所入社  
2001年 ソフィアシステムズ入社  
2008年 半導体シニア協会事務局、現代に至る

# 技術者はベンチャーを目指そう

会員 釜原 紘一



## 要旨

1. 日本の半導体産業を活性化するためには、多くのベンチャーが輩出することが必要だ。
2. 日本でベンチャーがなかなか生まれえない最大のネックは、起業を目指す人材が不足していることにある。しかも若者の理科系離れが進み、今後ますます技術者は不足するだろう。
3. 理科系離れの最大の理由は技術者が冷遇されてきたことにあると思われる。残念ながら、待遇（給与、処遇）改善は今後なかなか進まず、理科系離れはますます進行することが予想される。
4. この悪循環を断ち切るには、技術者自らが待遇改善に取り組むしかない。それはベンチャーを起こすことである。現在人材不足ではあるが、技術者の意識改革により、起業する人間を増やす。そして成功者が出ることにより、後に続く者が出て理科系を目指す若者が増えることを期待したい。

半導体産業の環境は大きく変化したが、日本はこの変化に十分適応できていないとは言い難い。日本の半導体産業を活性化し再び元気を取り戻させるためには、ベンチャーを輩出できるようにすることが必要である。それにより産業の多様性が増し、環境変化への対応力が増すことが期待されるからである。

日本でベンチャーがなかなか生まれえないのは、リスクマネーの供給が不十分であり、且つリスクを冒してベンチャーを立ち上げる人材が不足していることが主因だと考える。近年若者の理科系離れが進み、ベンチャーを起す技術者を確保するのも困難だ。理科系離れは、世間の科学への関心の低さや、研究や発明に対する社会的評価が不十分であることがその一因としてあげられ、対策として理科教育の改善、科学・技術に興味を抱かせる教育内容の見なおし等が挙げられている。

理科系離れが一番大きい要因は、技術者が冷遇されていることだと思う。大阪大学大学院松繁寿和教授の調査に基づく試算では、理系学科の卒業生と文系学科の卒業生の生涯賃金の格差は5000万円だという<sup>1)</sup>。技術者の多くは製造業に就職するが、製造業の給与水準が金融業や商社等に比べて極めて低いことが大きな要因である。さらに、上級職のポストが技術者に対して限られているため、理科系の人とは文系の人と比べて昇進のスピードが平均して遅い。このことは技術革新により社会に新しい価値を与えてきた技術者が余り高い評価を得られていないことを示している。若者はそれを敏感に感じ、理科系に

興味を示さなくなっているのではないが、このままでは優秀な人材は技術分野に集まらず、日本の製造業の力は徐々に削がれていくだろう。理科系離れを防ぐために、技術者の給与水準を上げ待遇面でも業績に見合った処遇をすべきだ。新技術が発明されて製品付加価値が上がり、収益が上がったら、開発に携わった研究者や技術者が業績に見合った処遇を受けるのは当然だと思う。元東大総長の有馬朗人氏は理系の待遇（報酬・給料）を倍にするくらいの思い切った手を打たないと理系離れは改善されないと明言している<sup>2)</sup>。

しかし現実には技術者の処遇が短期間で改善されるとは思えない。だから技術者自身が待遇改善に取り組むしかない。それはベンチャーを起こすことである。起業はリスクもあるが成功すれば億万長者も夢ではない。大企業にいても、自分の技術を活かせず、悶々としている人がいるのなら転職や転職を考える前に、起業するという選択肢もあることを指摘したい。

一方でベンチャーに対する見方を変えることが必要である。とかくベンチャーは金儲け主義だと蔑まれる傾向があるが、リスクを冒してチャレンジする人はもっと評価されて然るべきである。また大企業はベンチャーに対する姿勢を改めるべきだ。ベンチャーを下請業者のように見くだし、提示された技術を下請業者の提案のように考え「図面を置いて行けば後はこちらで検討する」などと言って技術を盗もうとする例は多いと聞く。技術は正當に評価し、価値に見合う対価を支払うべきである。そして、大企業は出資、買収、共同研究等の手段を使って、ベンチャーを育て且つ活用すべきだと思う。

## 参考文献

- 1) 日経ビジネスレポート「文系理系の生涯賃金格差は5000万円」～さらば工学部(6)大阪大学大学院国際公共政策研究科教授松繁寿和
- 2) Science Portal (JST運営)の記事: シンポジウム「21世紀を豊かに生きるための科学技術の智」(日本学術会議科学力増進分科会主催)有馬朗人氏の閉会あいさつから 2007年8月27日

## 略歴

(社)日本半導体ベンチャー協会  
 1964年3月 早稲田大学第一理工学部応用物理学卒業  
 4月 三菱電機(株)入社、北伊丹製作所にて電力用半導体の開発・設計・製造等担当  
 1985年 半導体マーケティング部門に移る  
 1993年 半導体マーケティンググループ部長  
 1994年～1995年 EIAJ半導体調査統計委員会委員長、  
 1996年 EIAJ中国半導体調査団团长  
 1997年～1999年 WSTS日本協議会会長  
 2001年3月 三菱電機(株)を定年退職  
 2001年～2007年 (社)日本半導体ベンチャー協会事務局長

# ．半導体産業にもっとインセンティブを

会員 溝上 裕夫



いつもは辛辣な意見を半導体メーカーに発しているがここでは全く別の視点を述べたい。半導体メーカーに対する新しい支援政策の提言である。

小職はかつて半導体メーカーで製造コストに取り組んだ時我国の製造産業が諸外国に対して如何に大きいハンディを背負っているかを思い知った。一部の工業部材を除いて殆どの購入部材や経費などコスト要素が高価な国日本なのである。いわく電気・通信・交通・エネルギー・購入資材・建物・土地・税・商習慣等々製造には適しない国になっている。現に半導体産業にも象徴的な出来事が起きている。我国唯一のDRAMメーカー、エルピーダが主な生産拠点を台湾に移してしまった。半導体産業は数ある製造業の中でも最も付加価値の高い産業の一つでその規模も大きい。海外に生産が移るといっては大きな国家的損失であってGDPへの影響も大きい。我国では製造が見合わないのである。労働集約的産業は人件費の安い海外発展途上国に移るのは仕方がない。しかし付加価値が大きく高度な技術を要する経済規模の大きい製造業は我国国内にて守るべきである。どうすればいいのだろうか。

目を転じて日本の経済の構造をよく見てみると、真に経済的な付加価値を最初に生み出しているのは、一次産業は別として二次産業たる製造加工業である。これらの上に交通・通信・情報・エネルギー・商業・サービス・金融・官公庁・教育医療機関等々が乗っている。棲みついているといってもいい。その殆どは我国の場合海外競争力が弱く（品質はいいが）非効率的で輸出入に晒されていることが少ないので日本国内だけで存在できているといってもさほどいいすぎでもない。一例を挙げれば電力業界である。我国の場合エネルギーに多大の税を課しているのは今や正しいが、税を差し引いても我国の電気料金は高すぎる。民営といえども一社一地域独占であるから競争原理が働かない。その結果生産効率は極めて低く全て電気料金にしてしまえば済むような構造のように思える。高コスト体質は想像に難くない。経営体質を象徴するような事件も起きている。電力業界に限らず製造業の上に乗っている大半の産業・事業体は概ね生産性が悪く高価体質になっている。製造業といえどもその多くは輸出競争力がなく規制と国境に守られている。

これらを下で支えているのが海外競争力のある優良製造業である。即ち卓越した技術力や経営力を持った企業群、国家のエンジンとも言うべき企業群である。これらのエンジンが背負っているハンディは大変に重く、喫水線に喘ぐ企業にとってはしばしば命取りになる。世界第二位たる我国のGDPは実は国際競争力がなく国内でしか存在できないあまり質のよくない業体のもので構成されていて、国際競争力のある質の良いGDP成分は一部に過ぎないのである。

無策に放置すればどうなるか。優良企業群も次々とハンディに打ち負かされて主体を海外に移したり、あるいは弱体化していく。エンジンの上に乗っている日本全体が沈下していってしまう。グローバル企業になってはいけないといっているのではない。我国内でのGDP成分が守られておればいいのである。

どうすればいいのか。企業が必死の原価低減努力や体質改善をしているように国家としての体質構造改革をしなければならぬのである。

話を大きくしてしまったので現実的視点に戻す。喫水線以下に喘いでいる半導体製造業が背負っている重荷を軽減する政策を政府に働きかけて欲しい、というのが提言である。開発支援策は、成果は出たものの半導体メーカーの経営支援にはあまり寄与できなかった。今度は生産環境を有利なものにする、つまり半導体製造産業を特定産業と位置付けて特別の支援政策を取るのである。フェアトレードの掟に触れない賢いインセンティブを考えるのである。半導体産業研究所はそのような策を考える。地方自治体も独自のインセンティブを考えて誘致する。そして海外メーカーが日本に製造拠点を造りたくするような条件を創るのである。インテルや三星の工場が出来てもいいではないか。今高価体質を背負って戦っているのがその時には対等あるいはそれ以上の条件で戦える事になっているのだから。

## 略 歴

1961年 神戸大学工学部電気工学科卒業。同年沖電気工業(株)入社、研究所にてミリ波電子管の研究を経て集積回路事業部に転属、以来25年に亘りLSIの研究・開発・生産に従事。この間プロセス開発部長、宮崎沖工場長、プロセス技術センター長および電子デバイス事業部副事業本部長、沖エンジニアリング常務を歴任。1994年 日本ケーエルエー(株)代表取締役社長兼米国本社副社長。2004年 シニアアドバイザー兼監査役。



# ・CO<sub>2</sub>原産国へのSi産業移管支援

会員 和田 俊男



日本の半導体産業活性化のために、石油輸出国、即ちCO<sub>2</sub>原産国を支援し、エネルギー効率化を促進する半導体産業やクリーン・エネルギー産業の中核となる太陽電池産業を興すことを提言する。

## 1. 現状

今日の日本の半導体産業は、デバイス企業が1980年代の隆盛期に慢心したことにより衰退期に入り、製造装置産業もそれに伴って新技術開発に陰りを見せ始めている。主要企業や産・官・学の連携で共同研究開発や国家プロジェクトによる新技術開発も行われているが、製造事業を担当するデバイス企業に勢いがいないため産業活性化への成果が期待できるか否か疑問を感じる。しかも現状は外資系を含めて日本国内にある多くのデバイス製造工場や日本企業が有する海外にあるデバイス製造工場の稼働率が低く、韓・台・中の製造工場に比較してコスト高で収益を悪化させているものも多く、将来の改善見通しが立たないのが本音であろう。太陽電池産業においては一応の優位性を保ってはいるが、欧米各国の強い新エネルギー開発意欲と必要性の認識に比較して日本の産業界も国の意識も低く、現在の彼我の意識差が近い将来に開発成果として顕れ、製造工場についても韓・台・中のSiファウンドリ事業のように外国企業に移行する可能性が高いと思われる。

## 2. 提言

ここにおいて日本の半導体産業活性化のために、石油輸出国、即ちCO<sub>2</sub>原産国に対して共存共栄のための支援活動を推進し、そこにエネルギー効率化を促進する半導体産業やクリーン・エネルギー産業の中核となる太陽電池産業を興すことを提言する。

## 3. 提言の推進方法

日本にはSi産業（太陽電池産業や半導体産業）に従事した製造・技術・営業・経営等の経験者が多数いる。且つ、日本のSi産業の勃興期を支えた経験者は、現在の技術が発展した経緯を知りノウハウと言う貴重な体験と共に企業を退職し、詩歌・観月のシニア・ライフに入りつつある。ただし、シニアの中には自分の余生を楽しみながらも、苦しさも楽しさも他産業に比較して大きく感じられたSi産業での達成感を思い起こし、第二の仕事人生を求めることがある。これらのシニア

の第二の人生における各自・各社の経験を集合し協力すれば、各自の経験を併せた以上のシナジー効果を発揮し、優れた事業を構築し、依頼国に必要なインフラ整備や人材育成を指導し、更に、依頼国への産業勃興を支援できる可能性を有する。

具体的な推進方法としては、石油輸出国に次代の産業を興すための事業企画経験者や教育講師派遣を行い、彼の地での新規産業育成を説得し、同時に日本のSi産業の共存共栄を図ることである。石油輸出国は日本に出資し、日本の人材を募って日本の工場で将来の自国の産業の基盤を作る。即ち、石油輸出国から派遣する人材に事業運営に必要な研究開発・設計・製造・営業活動等を日本国内で体験せしめ、同時に自国のインフラの整備・拡大工場の構築を日本の人材をも活用して生産移管できるようにする。日本の拠点は、日本のSi産業で実績を發揮した各社出身のシニアのもとに人材を集合し、研究開発や初期生産のための生産ラインを維持して最新技術を持ち続ける。日本で実績を生じた生産ラインの製造装置は日本人指導者の支援も得て依頼国のインフラ整備に合わせて移管する。

## 4. 提言の作用効果

この提言によれば、石油輸出国はECO技術・クリーン・エネルギー技術による産業を興し、CO<sub>2</sub>排出量削減とともに石油の需要を低減して有限資源を延命し世界に貢献できる。これを支援した日本の半導体産業・太陽電池産業は、国内にある製造工場を研究開発拠点および新商品の初期生産工場として雇用を確保し、且つ、研究開発・技術協力・技術移管の見返りに石油輸出国で生産された商品供給を受けSi事業を継続できる。

## 5. シナジー・その他

半導体産業の製造工場は、新興国の発展に伴って現在の韓・台・中から更に製造コストの低減が見込まれる地域を求めて西に向かって移るようになる。この流れは食料・衣料・建設・工業の順で巡るようになる。先進国はこれを支援すると共に、より質の高い高付加価値商品開発と省エネルギー技術・環境促進技術・生活向上等を研究開発し、新興国と共存共栄の道を強力に推進すべきと考える。

# 日本の半導体産業に対する提言

会員 川名 喜之



## 1. 企業毎の得意分野で世界一を実現する

嘗ての日本半導体は百貨店と言われてどんな分野でもそれぞれ生産し、競い合っていた。それが世界の中で日本半導体の弱体化を招いていたことに対する反省から、専門分野に特化する動きが進展した。DRAMのエルピーダ、フラッシュの東芝、撮像素子のソニー、マイコンのルネサスなどのように。これによって日本の半導体は再び多少の活性化を取り戻したといえるだろう。私はそれぞれの得意分野で世界一を目指し、それを実現することが日本半導体の生きる道であると強く提言する。そのために不要なものは捨てなければならないだろう。世界一を実現し維持するのは容易ではないと思われるが、それがビジネスの強化と活性化につながると信ずる。国全体の生産量で世界一であった時代と異なり、今は何が日本はすぐれているのかに特化して世界に誇る半導体王国を目指すべきである。

## 2. 最先端プロセスによるASIC、SoCは大手を含む企業連合による生産工場を作る

45nm以下の世代によるASIC、SoCは品種毎の生産量が多くなることが多いと思われる。私はソニー、東芝、IBMのCell開発の歴史を頭に描いている。これをソニーはゲーム機に使うことになっていたが、自ら生産することをやめた。研究開発及び生産設備に対する投資と生産量の比較検討の結果であろうかと推察している。35、22nm世代ではコンピュータを除いてASIC、SoCではどれだけ単品種の生産

量が大きくなるか疑問が多い。従って、この分野では企業連合によって生産工場を集約し、多くの企業からの需要を受け入れるような言わばFoundryが必要であろう。日本のこのようなFoundryはCellがそうであったように企業連合の密接な共同開発(特に設計とプロセスの整合性)によって、他の追随を許さない製品を作り出すものでありたい。TI社では設計は自社で製造はFoundryという方向と聞いているが、日本の半導体はシステム部門を背負っているのだから、それを活かすべきである。日本は企業連合による経費削減とシステム側の参画によるすぐれた製品の共同開発、生産化によって、従来のFoundryの枠を超えた先端デバイスの生産を目指すことを提言する。

生産工場は生産量が多くなってこそ単価も下がり、競争力も強くなる。ASIC、SoCの先端デバイスで日本の半導体が世界に誇る力を発揮するためには、生産性の高い工場がなければならない。上記の提言はそういう工場の実現によってこの分野での日本の競争力を高め、世界に冠たる日本の半導体を確保するという趣旨による。

## 略歴

1932年千葉県出身。1957年東京大学大学院冶金学修士課程修了、同年東京通信工業(後のソニー)入社。パワートランジスタ、プレーナトランジスタ、ICなどの開發生産に従事。1975年から1978年、CCDプロジェクトマネージャー。1992年ソニー退職後MRC、(株)日本Veecoなどを経て、サクセス・インターナショナル(株)、ハイテック・システムズに勤務。

## 論説委員会構成

代表	和田 俊男
アドバイザー	溝上 裕夫
委員	市山 壽雄
	釜原 紘一
	高橋 令幸
	片野 弘之
事務局	高木 隆一

## SSIS News Letter "ENCORE" No.62

発行日：2009年4月10日

発行者：一般社団法人 半導体シニア協会

理事長 牧本 次生

本号担当編集委員 周藤 仁吉

文責 論説委員会

〒160-0022 東京都新宿区新宿5-14-3

有恒ビル4F

TEL：03-5366-2488，FAX：03-5366-2487

URL <http://www.ssis.gr.jp>

E-mail：info@ssis.gr.jp