

巻 頭 言

Japan Dayの再来

㈱東芝 セミコンダクター社 技師長
各務 正一 氏



各務正一氏

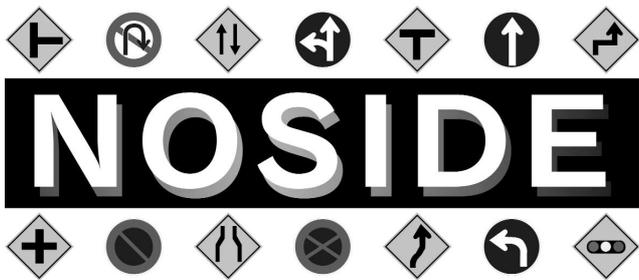
昨年9月から11月にかけてすべての仕事から解放され、ハーバードビジネススクールに行く機会を会社から与えられた。ここでは色々な業種の間と生活をともにし、いわゆるケーススタディと呼ばれる手法を用い、

色々な業種の企業、政府などで実際に起こった事象を読み、戦略、組織、マネジメントのプロセスとアクション、マーケティング、財務的、国家戦略などの観点から議論していく。どのようなケースにおいても正解というのは存在しない。いや正解はひとつではないといったほうがいいかもしれない。またまれな場合を除いてその判断の結果、実際にどのようなことが起こったかも教えられない。当然調べるつもりであれば、実際の結果を知ることができるが、この行為はほとんど尊重されない。しかし、実際に見かけ上正しい戦略を取っているように見えても結果が伴わない場合もあり、まったくでたらめのやり方でも環境が幸運を呼んで非常にいい業績を残した例もあった。

さてこの2か月間の間に“Japan Day”と呼ばれる日本の出来事について議論される機会が2日間あった。その中で興味深かったものは戦後の驚異的な国家の復興と日産の急激な業績回復であった。前者では第二次大戦後の荒廃した日本がどのようにして立ち直ったかをGDPを中心にして議論した。このBGIE

(Business, Government & the International Economy)を担当したVictor教授に尋ねたのだが、戦後の復興に関しては今でも誰がリーダーシップを取ったのかわからないそうである。しかし、ごく基本的なGDPの公式から見て必ず発展する仕組みになっていたことがよくわかった。要するに戦後の国民には色々な選択がなかったのである。日産のV字回復ではよく財務表の改善に目が行きがちであるが、むしろここで教えられたことはビジョンを明らかにし、組織のアラインメントを行い、リーダーシップをとりコミットメントをし、そして実行する強いリーダーの存在することの重要性である。

世の中でベンチマークが盛んに歌われ、自社の技術を比較検討し、他社に劣るところがあれば追いつけとやっきになる。これはある一面では正しいものの、これが過度に徹底されれば、すべての特徴がなくなり、あらゆるものがごく平均的なところに落ち着く。また色々なExcuseが出てくる元になる。半導体の技術に関して日本はまだ多くの面で世界のリーダーシップをとっていると信じている。しかし、あまりに多才(多彩?)な人間が存在すると組織のベクトルがあちこちにむき、リスク低減のためのポートフォリオによりマクロな事業方向がぶれ、すべてが平均値に収斂していく。ぜひとも未だ強力な日本のTechnology Leadershipを武器に、新しいビジネスモデルを築き、強力なベクトルあわせのもと、日本の半導体産業をさらに発展させていきたいものである。



我が半導体人生に悔いはなし

堀内 豊太郎 会員

1. 学生時代の頃

司会 まず堀内さんの学生の頃のお話から始めてください。

堀内 小さい頃は電気が好きで中学生の頃には真空管ラジオ等に興味を持ち作っていました。

しかし性格的に熱しやすく冷めやすいところもありまして、何かのきっかけで

ぱっと変わることがあります。高校に入ると今度は絵画に凝りまして、3年間ずっと美術部に入り油絵を描いていました。

司会 ご出身はどちらですか。

堀内 生まれ育ったのは仙台の南のほう、もう福島県の県境の近くの蔵王町という所です。高校の時に仙台へ出てきましたが、そこは有名な進学校で目の前が東北大学のキャンパスだったので、大学はそこへ行くのが当たり前みたいな先入観を持っていました。

司会 大学では何を専攻されたのですか。

堀内 大学では理学部に入りました。入学祝いにカメラを貰いましたので今度は写真部に入り、カメラに熱中しました。まだその時のカメラを持っていますが、ミノルタのR2という、当時に発売された新しい



堀内 豊太郎 会員

一眼レフで、けっこう高価なものでした。それで4年間ずっと写真部にいたのですが、朝登校すると、まず写真部の部室に行ってカバンを置き、必要な教材だけ持って教室に行くという生活を送っていました。

勉強の方はそこそこでした。理学部には色々な学科がありましたが物理学科が一番難しいのです。東北大は入る時には学科は決まっていなくて、2年生か3年生の時の成績と希望で学科が決まるのです。私は物理が好きで物理学科を希望したのですが、一応そこに入ることができました。物理学科では平原教授の固体物理学の研究室に入りました。その研究室で磁性半導体を研究テーマに取り挙げました。

司会 それが将来、半導体に関係するようになったきっかけですか。

堀内 そうです。その卒業生が、私が後に入る三洋電機に入ったり、平原先生が三洋電機の大先輩で日本半導体産業の立ち上げ期に活躍された岩瀬(新午)さんと懇意だったのです。その関係で卒業後、三洋電機に入ることになりました。

入学したのは1960年で、ちょうど60年安保闘争の時でした。入学して半年は毎日のようにデモに参加していました。3年の時に磁性半導体をテーマに選んだのです。

司会 なぜ磁性半導体に興味を持たれたのですか。

堀内 なぜかはよく覚えていないのです。新しいことが好きだったからでしょうか。とにかくやってみたら面白くてのめり込みました。ある結晶に他の物質を添加して電気的性質や磁氣的性質の変化を調べ、固体物理の面白さを感じていました。大体その研究室は夜8時頃先生が施設を回ってきて「いるかぁ」みたいな出席をとられるのです。その時は大体いて「堀内君は真面目だね」といわれていましたけど、3年後半から4年の時はそのくらい真面目でした。それから卒業後も研究を続けたい気持ちはあって、自分の頭で勝手に研究テーマを作り上げていたのですが、先生と意見が合わず研究室を出ることになったので

CONTENTS

・巻頭言(各務 正一氏)	1頁
・NoSide(「我が半導体人生に悔いはなし」堀内 豊太郎 会員)	2頁
・News最先端(「国産半導体メーカーは国際競争力をいかに獲得したか - その戦略の検証と明日への教訓 - 」志村 幸雄氏)	5頁
・観測気球(「日本半導体チップ産業の将来 明るい兆しが見えている」アイリーン・マチュリス・国井 女史)	8頁
・話題の技術(「CZ法によるステッパーレンズ用 フッ化カルシウム単結晶の育成」柳 裕之氏)	11頁
・半導体今昔物語(「米国市場への挑戦(後編)」黒澤 敏夫氏)	13頁
・私のライフプラン(高橋 裕氏)	15頁
・私のライフプラン(堀江 洋之 会員)	16頁
・ハーブの香(「空港バス」鈴木一也 会員)	17頁

す。それでも先生は親分肌で「とにかく俺の言うことを聞け、知り合いがいて、ちゃんと言ってあげるからその会社に行きなさい」といわれたのが三洋電機でした。それで大学院をあきらめ三洋電機に入社したのです。

2. 三洋電機の時代

司会 三洋電機に入られてからも半導体ですか。

堀内 そうです。入社して最初に配属されたのが半導体工場の製造技術課という所です。中原さん（SSIS会員）が課長でした。今では経験された方は少ないと思いますが、合金型のゲルマニウムトランジスタを量産していた工場です。ただそこへ配属されたのも不思議なきさつからです。最初はその頃始まったシリコンプレナーの研究部門に配属される予定だったのです。それが実に運命的に、入社1カ月後に交通事故に遭いました。

司会 どういう事故だったのですか。

堀内 その日仲間と近くの食堂に行き、晩飯を食べて帰ってくる途中、後から酔っ払い運転のバイクにはねられたのです。後で聞いたのですが3メートルくらい空中に飛んでアスファルトに叩きつけられました。30秒か1分ほど気を失い、気が付くと顔面から血が流れ「あれ、何、どうしたんだ」といった感じでした。頭の中は通常の100分の1くらいの超スローモーションで回転し「何で俺はここにいるのだろう」、「あれ血が流れているな、早くしないと出血多量で危ないんじゃないか」みたいなことを考えているうちに、救急車で病院に運ばれ2週間ほど入院しました。そんなことがあって1ヶ月ほど会社へ行かなかつたら研究部門の方へは他の人が回され、自分は工場の方へ配属されたのです。

司会 入社は昭和39年（1964年）ですね。

堀内 ゲルマニウムトランジスタの量産が行われ、シリコンプレナーが出始めた頃です。ゲルマニウムトランジスタのエミッタとコレクタは、水素炉の中でゲルマニウムとインジウムの粒（ドット）を合金化させて作ります。エミッタやコレクタの性能を高める為にはインジウムドットの大きさを制御することが重要ですが、そのインジウムドットの作り方が大変に興味ありました。インジウムを溶融させ、圧力をかけてガラスのノズルからグリセリンの中に噴き出させると、自分の表面張力で真ん丸くなって落ちていく。あれは感動的でした。その後ドリフト型トランジスタを作るために、ヒ素の拡散をやりました。

その頃中原さんはドリフトトランジスタで学位論文を書いていた。工場の現場に近い所にも

常に新しい技術があり、それを基に技術論文を書くという中原さんの研究スタイルに大きな影響を受けました。ヒ素拡散の理論計算をやったり、毎日図書室へ行って新しい文献を読んだり、仲間と輪講会をやったり、工場にいながら学術的な雰囲気の仕事ができて本当に恵まれた環境にいたと思います。研究部門にいたら試作品の納期に追われ、このような学術的な雰囲気での仕事はできなかったと思います。

司会 それからどのようなことを担当されたのですか。

堀内 時代はシリコンに移り、シリコントランジスタやバイポーラICなどをやりました。すでに工場から研究部門に移っていましたが、電卓用のCMOSをやるということになりました。当時電卓用CMOSが目目されており、三洋もどこかと提携してでもやろうかということになったのです。1970年頃のことですが、RCAやGICといったアメリカのメーカーとコンタクトさせられました。当時の半導体部門は大きな赤字を抱え、新しい技術は自分達だけではできなくて、買えばいいとか提携すればいいとかいう風潮が強くなっていました。その頃から会社の半導体に関する経営方針と考え方が合わなくなっていました。

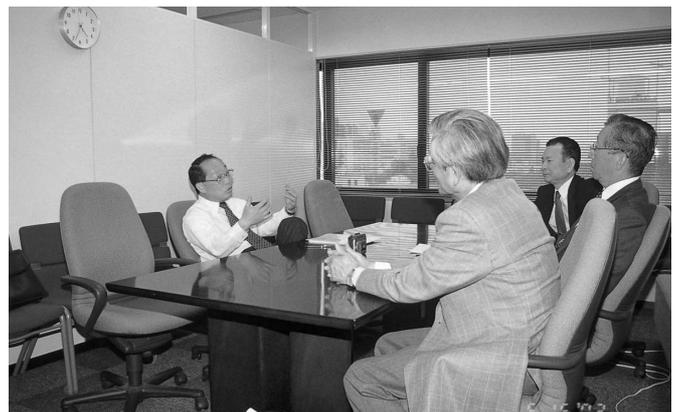
3. 日本TIへの転身

司会 どのようなきさつで日本TIに移られたのですか。

堀内 アメリカの会社は日本のように半導体の総合メーカーではなく、専門メーカーです。そういう所で仕事してみたいという気持ちが強くなりました。ちょうどTIが日本でウェーハ工場を始めるということになり、面白そうだからということで紹介する人もいて応募しました。TIとは就職の話が決まったのですが、三洋のほうからは退職の許可が下りずに5カ月間待たされました。1973年のことです。

司会 外資系に移られるということで不安はありませんでしたか。

堀内 多少の不安はないこともありませんでした。しかし色々な会社から人が集まり、それはそれで楽し



いですし、仕事のほうも前もって決めていました。給料も良かったし期待のほうが大きかったと思います。プロセスエンジニアとして入りましたが、日本TIでも99%はアメリカのシステムややり方を持ち込んでいます。でもすぐに慣れましたし体質的にも合っていました。

司会 日本企業とアメリカ企業の違いはどのような点ですか。例えば管理システムなどについては。

堀内 難しい質問ですがかなり違います。アメリカの企業は個人の能力とか責任の所在を重視します。組織の中で組織として何かを遂行するのではなく、個人としての専門的能力をベースに組織をつくり、事を運営するというのが一番近いかと思います。人が主体で、プロを集める、プロを教育する、人を上手に使うために組織がある、という考えです。日本はまず組織ありきで人がそれに付随します。

司会 経営のやり方はどうですか。

堀内 アメリカのほうは10年先を進んでいると思います。アメリカにはリーダーシップにしても何にしても先見性があります。アメリカには良い意味で自由があります。色々な変化に対してさまざまな考え方の選択肢が沢山あります。色々選べるから試行錯誤を含めていいものが選べます。ところが日本では色々な制限があったりブレーキが働いたりして、選択の自由度がものすごく狭くなります。日本の会社は減点主義だから社員が縮んでしまいます。日本ではいい選択ができない、変化に弱い、これの繰り返しだったと思います。

司会 それでTIでの生活はどうだったのですか。

堀内 73年にプロセスエンジニアとして入社し、工程を立ち上げました。78年から4年間は鳩ヶ谷の工場を経営し、日本のほうが歩留まりが良いのでアメリカから難しいものを持ってきました。83年に美浦に開発本部を作り、64 K、256 K、1 M、4 M DRAM等プロセス技術開発の立ち上げに専念しました。その後は役員として会社の経営に関わり、毎月アメリカと日本を往復しました。

司会 TIという会社の特色は何でしょうか。

堀内 TIというのは1930年にできた会社ですが事業内容をどんどん変えています。会社のために良いと思えば思い切った投資をするし、もう会社にとって必要ないと判断すれば思い切って切り捨てます。半導体では例えば2千億円のDRAM事業を売り払ってDSPに特化しました。色々なものを切ったり貼ったり、新しい会社を買収したり、とにかく思い切った決断をします。TIの経営は合議制で色々議論をして意見を出し合いますが、最終的にはリーダーがぱしっと

決めて実行します。そういう経営を目の当たりにして本当に良い経験をしたと思っています。また、従業員の経験度ということも重視します。入社したての人は赤色、5年たつと青色、10年目は黄色、15年は銀色、20年たつと金色のバッジをつけるというユニークな制度をつい最近まで続けていました。一方、社員には非常に高い倫理性を要求するなど、しっかりとした企業文化を持った会社です。

4. これまでのことをまとめて

司会 これまでを振り返って他に何かありますか。

堀内 TIに入ってからとにかく仕事に熱中しました。毎晩遅くまで仕事をしましたが、その代わり土日は一切仕事をしませんでした。また、夏冬は完全に1週間ずつ休みをとる習慣になっていました。その点は徹底しました。昨年会社を引退しましたが、日本人の役員で定年まで在職したのは初めてです。TIに入ってから趣味のカメラやスキーはびたっとやめましたが、50歳になった時テニスを始め、55歳からはヘリコプタのラジコンを趣味として始めました。これは大変お金がかかりますが面白いものです。

司会 最後にまとめの言葉を何かお願いします。

堀内 私の半導体人生でのポイントの一つは、半導体発展の歴史を身をもって体験してきたことです。これは特に三洋電機の時代に得られたことです。もう一つは外資系の会社に身を置いて、それが大変素晴らしい会社で、会社のあり方についての貴重な勉強をしたことです。これまでの人生を振り返りますと、自分の人生の中で色々選択しなければならなかったことがありましたが、とにかく目の前にあることを一生懸命やって片付けると次が目の前に現れてきて、それが終わるとまた次が現れてくる、というような人生でした。合金型ゲルマニウムから出発してシリコンプレナーやバイポーラ、CMOSと経過してDRAMまで行き、さらにDSPをやって最後にMEMSまで手掛けまして、それこそ半導体を一通り経験してきました。会社も激動、半導体業界も激動の時代を体験しましたが、私の半導体人生は大変ハッピーであったと思っています。今、若い人たちには「半導体は面白い」とよく言っています。決して宣伝するわけではなく、経験者として申し上げているわけです。自分が過ごしてきた半導体の面白いところを、自分の体験談も交えて、是非若い人たちに伝えていきたいと思っています。

司会 本日は大変興味ある貴重なお話をありがとうございました。

NEWS 最先端

2月度研修会

国産半導体メーカーは国際競争力を いかに獲得したか

- その戦略の検証と明日への教訓 -

工業調査会 代表取締役会長 志村 幸雄 氏

半導体産業の競争的要因

ここでは日本が世界の半導体産業の中で比較優位を築いた背景を私なりに分析し、その再生・復権への対応策について若干の提言をいたします。まずは、本題の前提として半導体産業が非常にコンペティティブな産業であるということの再確認をしてみましょう。

いくつかの点で既存の他の産業と比べて非常に特徴的なことがいえると思います。

7つのポイントをあげます。半導体産業は「機器の情報化、デジタル化を支える中核産業」であり、同時に「研究開発型産業として新技術・新製品の創出」をしてきました。これは研究開発費への資金投入が対売上高比で10～15%と非常に大きな比率を占めることからわかります。そしてその成果としてCCDチップがデジカメやカメラ付携帯を生み、半導体レーザがCDプレイヤーやDVDプレイヤーを生み出しているわけです。

また半導体産業は「設備投資の多寡、タイミングが市場支配力の決定要因」となっています。近年では設備投資の面での低調さが日本の世界市場における支配力を弱めている側面があるように思います。インテルの設備投資額40億ドルに対して国内半導体5社の設備投資が30億ドルぐらいと、最近の日本の半導体産業はその点で腰が引けているのではないのでしょうか。

次に「成長産業としてビジネス機会に富む」ということ。成長率が全体に縮退しているのは事実ですが、世界のGDPの2010年に向けての伸び予測が4%くらいであるのに対し、半導体産業は13%という予測もあります。成長性ということでは依然、ハイポテンシャル



志村 幸雄 氏

なものです。

垂直統合化または水平分業化、あるいはファブレスまたはファンドリーなどといった「ビジネスモデルへの戦略的な対応が重要」であるということがいえます。そして同時に「国策型産業・リーディング産業としての性格」をもっています。半導体産業の発展史をたどるとこの産業ほど国益と密着し、熾烈な国際競争を繰り広げてきた産業はないのです。アジアにおけるこれまでの台湾、韓国の半導体産業の育成、あるいは最近では中国が非常に国策産業としての半導体産業の育成に取り組んでいるという側面があります。

そしてもう一つが「国防支援型の産業」であるということ。特にICの技術は、アメリカの空軍のミニットマンミサイル計画の中から生まれました。当時は軍需が100%ですが、日本の場合は、民需指向できたという違いがあります。トランジスタについては、ベルが交換機の固体電子化を目的に発明をしたという背景もあって、軍需の比率は必ずしも高くなかった。

日本における半導体技術の受容と発展

次に日本における半導体技術の受容過程ということをし少し述べたいと思います(図1)。先見性ということでは、東北大電気通信工学科の生みの親である八木秀次先生が、昭和13年の講演で「電子管の将来」として、半導体技術が真空管に代わって浮上してくるということを見通されています。半導体については昭和10年代ぐらいから将来の可能性というものを、先輩方はちゃんと見通していたわけです。

日本の半導体研究は、アメリカが生みの親のトランジスタの発明を受容して、それを発展させていくというかたちで進みました。1948年のベル研究所の公式発表がGHQを通じて日本の電気試験所ほかに伝わると、すぐに研究会が発足し研究が始まりました。トランジスタ発明の重要性が認識され、工業化へ向けた対応が始まったのは少し後になりますが、日本では非常に的

日本における半導体技術の受容と発展

- ①ベル研究所の公式発表直後にGHQを通じて情報を入手、研究会発足
- ②トランジスタ発明の重要性を認識し(mustの発想)、工業化へ向けた対応
- ③WE社の特許公開を受けて、神戸工業、ソニーが生産に着手(1954年)
- ④ラジオ、テレビなど民生機器への応用に積極的に取り組む
- ⑤模倣を超えた独自のアプローチ

Ge: 成長型を重視→高周波化、ラジオに採用

Si: エピタキシャル技術の導入→高周波・高出力化、テレビに採用

YUKIO SHIMURA

図1

確に対応が行われました。理論研究だけでなく、実用化の面でも開所したばかりの電気通信研究所でトランジスタの試作が行われました。なかなか増幅現象が出ず、非常に悪戦苦闘したという記録があります。それを乗り越えて、工業化の扉が開かれました。日本の電機メーカーの当時の経営者が非常に立派だったと思うのは、ICの時も同様ですが、とにかく赤字覚悟でも、将来の中核的な技術になるという認識を非常に明確に持っていたということです。「mustの発想」つまりやらねばならないという強い認識が作用して、工業化に拍車がかかったという背景があります。

そういう中でウェスタン・エレクトリックが特許を公開し、日本の神戸工業とソニーがそれを受けて、トランジスタの生産に取り組んだというのが昭和29年です。ソニーは特にラジオに使ってほしいという強い意志を持っていました。日本のメーカーが、ラジオ、テレビなど民生機器への応用に積極的に取り組み、これが比較優位への引き金になりました。

ソニーの場合は、高周波特性がいいという点から、同じ接合型でもあえて難度の高い成長型を選択します。そこが合金型依存のアメリカのメーカーの選択と違いました。これが「模倣を超えた独自のアプローチ」です。模倣を超えるという日本の半導体メーカーの賢明さがあって、これが日本の半導体産業を高い水準に引き上げる牽引力になったというふうに考えています。

超LSI時代の成功とメモリー開発

超LSI時代になると、日本はここでも先見性を発揮します(図2)。73年ごろにあったIBMのFuture Systemの議論に触発され、各社が積極的に動きます。ここで電電公社と通産省主導のプロジェクトが2つ発足しました。電電公社は74年の末までに日立、NEC、富士通3社と覚書を交わし、75年から超LSIの開発プロジェクトに着手しました。通産省の方は少し遅れ、上記3社に東芝、三菱を加えた5社体制で76年からスタートしました。電電

公社の3年間に對し、通産は4年間で、5社で予算700億のうち300億近くが通産から補助金として出されました。これによって、超LSIの分野で日本が先行することになったわけです。この日本の成功は以後、各国の産業の政策のモデルになりました。

日本はナショナルプロジェクトで、メモリーの開発にも非常に早く着手しています(図3)。60年代の半ばぐらいに超高性能電子計算機というプロジェクトが発足、MOSのメモリーはどこ、バイポーラはどこと分担されました。そして生まれたのが144ビットのSRAMです。当時は2ビット、3ビットのメモリーを作るのも大変だったという時代です。

注目したいのは、これを高速指向のNMOSでやり、73年には電電公社のDIPSというコンピュータに採用されます。DRAMの場合もこれは同じでして、1k当時のデファクトスタンダードはインテル製品のPMOSで、NMOSを作っても売りようがありませんでした。ところが日立が4kでNMOSを出し、これが業界標準製品に認知されました。日本の先制攻撃、更にそれを見通した先見性があったと言えるでしょう。

そして、「DRAMのメガビット化にCMOS採用」。これは東芝の成功要因となり、東芝が1メガのチャンピオンになるということがありました。1kから16kというのはアメリカの時代でした。そして64kから日本の時代に入る。それで東芝の1メガの時代までは文字通り日本の時代なのですが、この時代には日本が大体メモリー市場の8割を押さえたといわれています。ところが4メガ以降というのは特にサムスン筆頭とする韓国勢が力を持ってくるという中で、日本からアジアの方に覇権が移っていきました。

日本の半導体産業の敗北要因

私見では日本が80年代後半から90年代初めにかけて、非常に成功し、半導体産業分野で強大な技術力を持ち、市場支配力を持ったといわれるのは少し過大評価では

超LSI時代への対応

- ①米 IBM社のFutureSystem構想が触発、早期に開発着手
- ②電電公社と通産省主導のプロジェクトが70年代半ばに発足
- ③特に後者では共同研究所を設立、基礎的・共通的テーマに取り組む
(特に微細加工技術の成果大)
- ④日本の成功が各国の産業政策のモデルとなる

YUKIO SHIMURA

図2

「メモリー大国」へのプロセス

- ① 国家プロジェクトによる早期着手
1968年に144ビットNMOSメモリー開発(NEC)
→DIPSコンピュータ(電電公社)への採用
- ② DRAMのNMOS化で先行
日立が4kで実現し、業界標準化
- ③ DRAMのメガビット化にCMOS採用
東芝が1Mで実現し、シェア拡大
- ④ 開発・製品化で先行し、設備投資でも健闘
1k~16k 米国の時代 64k~1M 日本の時代
4M~ アジアの時代

YUKIO SHIMURA

図3

日の丸半導体“敗北”の十大要因

- ① 半導体産業への戦略性の欠如
- ② デパート方式、横並び体質
- ③ 垂直統合経営へのこだわり
- ④ “What to make”の弱体
- ⑤ デジタル化の波に乗り遅れ
- ⑥ プロセス偏重で設計指向の遅れ
- ⑦ アジア勢が量産技術で善戦
- ⑧ 高コスト体質
- ⑨ 日本市場の縮小
- ⑩ 設備投資への消極性

YUKIO SHIMURA

図4

日の丸半導体産業“再生・復権”の道

- ① 戦略産業(ビジネス)としての位置づけ
- ② 対象製品の「選択と集中」
- ③ 高技術・高付加製品の開発
- ④ 日本型ビジネスモデルの追求

YUKIO SHIMURA

図5

ないか。また、逆に90年代の半ば以降日本は敗退してしまっただけで済むのかどうかと考えています。

一つ重要なことは、成功要因が実は敗退要因にも成り得るということです。成功と敗退は実は裏腹な関係にあるという前提で、敗北の要因を並べてみます(図4)。

「半導体産業への戦略性の欠如」。例えば、DRAMで韓国勢がのしとくと、潮を引くようにどんどんシェアを下げた。そうした時「うちはDRAMに絞ってやる」という企業があってもよかった。総じて戦略のキレがなくなったという感じです。

「デパート方式、横並び」と「垂直統合経営」。特にキャプティブ的に半導体から最終製品まで全部やるという図式の中で、デパート方式というのが意外と力を発揮した時代もあったが、今は足を引っ張っている。

「“What to make”の弱体」。何を作るかということ、要するに製品開発力ということで日本は弱体です。“How to make”で日本が強いということが実は80年代に世界のトップにのし上がった大きな理由なのですが、ロジック設計技術の欠如で「デジタル化の波に乗り遅れた」のが問題。インテルのマイクロプロセッサ、あるいはTIのDSPなどのロジック分野で日本が乗り遅れたことが大きな痛手になっていると思われます。

「プロセス偏重でデザイン指向の遅れ」も同様のことです。

「アジア勢が量産技術で善戦」「高コスト体質」。これらも非常に日本の半導体産業の足を引っ張っている大きな原因です。

日本の比較優位部分が劣位に変わった。「日本市場の縮小」。大体日本が世界の頂点に立ったころは、日本市場が世界の40%を占めていました。今ではおよそ20%まで縮んでいます。それから「設備投資への消極性」。半導体産業研究所のデータによれば95年には先端的なプ

ロセスに対する日本メーカーの投資は世界の4割を占めていました。ところが、2000年になるとアメリカが4割を超え、アジアが4割弱。日本は2割。設備投資の多寡、積極性・消極性の違い、そういうものがやはり日本の半導体産業を縮退させている大きな原因になっているのだらうと思います。

日の丸半導体産業“再生・復権”の道

ここまで述べてきたことのまとめとして、最後にぜひ強調しておきたいのが“再生・復権の道”への提言です(図5)。まずは「戦略産業としての位置付け」。最近の日本の半導体メーカーを見ると「よそから買えるものは買えばいい」ということを日本の大手電機のトップが不用意に言っている。本当にそうなのかという問いかけをしたいと思います。

そして「対象製品の『選択と集中』」。デパート的な体質の欠陥が非常に大きい。やはり選択と集中、絞り込みということが大事ではないかと思います。

さらに「高技術・高付加価値製品の開発」。つまりは開発力を生かすということ。例えば、CCD、半導体レーザーなどの光関係デバイスの分野では、日本の独壇場です。あるいはFeRAMやMRAMなども強い。それから低消費電力デバイス。そういうものの開発に力を入れていくということが重要です。

最後に「日本型ビジネスモデルの追求」。アメリカの追随ばかりが得策ではありません。例えば90ナノメートルのプロセスが、今スケジュールに載ってきていますが、それには設計と製造を密接かつ一体的に行っていく必要が生じます。日本のメーカーには、もともとそういうニーズに対するファンダメンタルが非常に充実しています。そういう点では、シリコンバレーのメーカーと同じ対応を採ることが、競争優位につながるかという、決してそうではないというのが私の見解です。

観測気球

日本半導体チップ産業の将来

明るい兆しが見えている

アイリーン・マチュリス・国井 女史
(ビジネスウィーク誌 記者)

1. はじめに

私はカナダ人ですが初めは中国に興味を持っていました。しかしあるきっかけで日本に来て日本語の勉強や日本の研究をするようになりました。これは私にとって大変幸せでした。歴史や政治学を専攻しましたが、科学が好きで技術者家族に育ったこともあり、工業に関心を持つようになりました。

私が日本にいた頃は第2次オイルショックの頃で、日本に変化が訪れていると感じました。日本の重点が重工業から軽工業へ、ハードウエアからソフトウエアへ移っていくだろうということを聞いたような気がします。

再び日本へ来た時は記者の仕事をしていて、貿易問題を取り挙げたり、つくば科学博の取材をして驚くべき技術の進歩に直面しました。記者達に1980年代のテクノロジーは人気がなかったのですが、私はそれに興味を持ち取材で取り上げていきました。その頃チップが貿易問題となりUSTR(アメリカ通商代表部)がアメリカでのメモリーチップのダンピング問題を取り挙げ政治問題化した時に、私は半導体産業の問題に深く関わるようになりました。

2. 変化の時代

私と半導体チップとの出会いは1988年に始まります。当時は日本の半導体産業がピークの時にあり、日本は世界シェアの50%かそれ以上を占めていました。

当時のアメリカ政府はチップ産業の重要性を余り認識せずに市場に全てを任せる政策をとろうとしていました。しかしチップ業界やチップ専門家が政府に働きかけ、じわじわと変化していったのです。新しい研究に対する資金援助が行われ、大学がデザインや製造に関与し始めました。1991~92年にアメリカは転換し始

めました。この時期は非常に興味があります。テキサス・インスツルメントやSTマイクロエレクトロニクス、それにサムソン・エレクトロニクスは有望な市場をターゲットとしたことが利益につながることを我々に教えています。特にテキサス・インスツルメントの例は顕著です。この会社は利益を上げていた事業を捨てました。そして1週間続いた会議から「携帯電話用チップに賭けよう」と決断したのです。91/92年にはまだ市場はありませんでしたが、この会社にとっての大きな決断でした。大きな変化の時代に起きたことです(図1)。

これは現在の日本の置かれている立場に色々なことを教えています。日本も今同様のターニングポイントを迎えています。日本半導体のマーケットシェアは20%程度ですが、現在の市場は1988年当時より何倍も大きくなっています。20%であっても業界は当時より多くの収入を得ています。しかし97/98年からNEC、東芝、富士通のような企業が多額の負債を抱えるようになりしました。この理由は5~6社で同じ製品を作りニッチ市場に注目してこなかったからです。

Changing Times

- Companies like Texas Instruments, ST Microelectronics and later on Samsung Electronics emerged as the new stars. While Japanese companies continued to make commodity memory chips en masse, their new rivals targeted more lucrative, promising markets.

図1

Near Death

- There's nothing like a crisis to bring about major change. After a rash of merger and tie-up announcements, the shape of the industry today is much more streamlined.
- NEC has spun off its semiconductor operations to create a new company, NEC Electronics. Mitsubishi Electric is folding its DRAM operations into Elpida.
- Hitachi and Mitsubishi Electric have merged their system LSI and other non-DRAM chip operations into a new company, Renesas, to create a firm with \$7 billion in annual sales, or No. 3 globally.
- Toshiba has made a firm commitment to chips, and is a stronger player today.

図2

しかし変化はしてきています。この1年半~2年で事業再編の為にかなりの数の合併や提携の話を聞きました。最初は恐らくエルピーダでしょう。エルピーダは望んでいる資金をインテルから得られるかも知れません。NECエレクトロニクスも興味深い会社です。NECエレクトロニクスはトヨタ、任天堂などの良い顧客を持っています。誕生したばかりのルネサスはよく分かりません。東芝も良いニュースです。東芝はNAND、Flashのチップやラップトップコンピュータに力を入れています。NECエレクトロニクス、エルピーダ、東芝が生き残れば日本はチップ分野で優位に立って次世代へ移行し、技術を開発していったりすることができると思います。将来性は非常に高いと思います。2年前にはこのようなことが起こるとは思いませんでしたが、今は非常にポジティブな気持ちで見えています(図2)。

3. 日本の現状

アメリカで起こったことと同じではありませんが、日本でも変化は起こっています。日本の将来は明るくなってきています。しかしアメリカやヨーロッパの同僚、東南アジアや中国を担当している人達に説得するのは困難です。銀行や政治のせいでは日本の業界には希望がないということになっています。日本は世界経済の中で落ちこぼれている、チップに関してはもう終わっている、あるいは中国が取って代わる、等といわれていますが私はそうは思いません。私は日本の企業がいかに中国を恐れていないか、という記事を様々な企業のインタビューを基に書きました。それは日本の企業がいかに中国の企業を共同体として見ており、どのようにタイアップしているかについてのものでした。多くのジャーナリスト達は中国を脅威と捉えています。日本の企業家は中国に対して肯定的に捉えています。日本の企業家達は「中国にはオポチュニティ(ビジ

ネスチャンス)がある」といっています。

日本の明るいニュースは、日本政府が今後5年間に多額の予算を科学と技術に計上していることです。1兆580億米ドルは40%の増加を示します。これは非常に多額です。勿論いくらチッププロジェクトにまわされるか分かりませんがこれを用いて日本政府、大学、チップ企業は日本を飛躍させる為のいくつかのプロジェクトを発足させています。「あすか」は100から70 nm(ナノメータ)のチップデザインとプロセス技術の開発を目的としています。「MIRAI」は70 nm以降のプロセス技術に注力します。このプロジェクトは日本の企業をデザインと製造技術において再び次のレベルへ持ち上げると考えています。そして非常に興味ある「HALCA」、ミニファブ・プロジェクトがあります。これもシステムとチップにとって非常に将来性のあるものです。大見教授の指導のもとに半導体工場の空間を節約してエネルギー消費量を60%に低減しようとするもので、コストが著しく低減されます(図3)。

もう一つの前向きなニュースは、企業同志の提携が活発になっているということです。数年前までは東芝、富士通、NECのような大手エレクトロニクス企業は全てをインハウスで行いたいと考えていました。あるいはそのように見えていました。しかし今では研究開発のタイアップや事業の合併のニュースを頻繁に目にします。しかし将来性のあるものの内いくつかは、合併ではなくコラボレーション(共同開発)です。NECと松下が任天堂のゲームキューブの共同作業を行っています。NECとトヨタは自動車用チップで提携しました。ソニーと東芝は2年前から提携していますが、最近新たな将来計画を発表しました。これらは共同で事業を成功させる良い例です(図4)。

Positive Signs

- ▶ Japan will boost spending on science and technology to \$185 billion, up by 40%, over the previous five years, with a large chunk slated toward tech projects.
- ▶ ASUKA is targeting the development of 100-70 nm SoC design and process technologies.
- ▶ MIRAI is dedicated to 70 nm and beyond process technology
- ▶ HALCA, a mini-fab project headed by Prof. Ohmi of Tohoku University. The main objective is to reduce energy consumption of semiconductor fabs by 60%.

図3

Company Tie-Ups

- ▶ NEC and Matsushita Electric have teamed up to help Nintendo develop its GameCube video-game machine. NEC supplies many chips for Toyota and other big consumers.
- ▶ Collaboration between Sony and Toshiba: They just announced that they will each invest 200 billion yen (\$1.7 billion) over the next several years to build new 300 mm wafer facilities to supply PlayStation 3.

図4

4. ナノテクとブロードバンド

最近ナノテクについての記事を書きました。ナノチューブトランジスタが出てきてもすぐにシリコンに置き換わるということではありません。かなり遠い先の話です。しかしNEC、富士通、NTT等はナノチューブ回路やトランジスタの開発で頑張っています。同時にどのようにそれを操作するのか、どのようにナノチューブ回路を完成させるのか、難しい課題も抱えています。しかし科学者達は特に量子コンピューティングの時代には、ナノチューブトランジスタが多くのデータ処理をするスーパーチップに対する答えになると考えています。30年、40年後の未来のことですが(図5)。

ブロードバンドも興味のある分野です。この分野では恐らく日本と韓国が世界をリードして行くと思います。そしてIPネットワーク、リアルなIPネットワークが構築され、第2のインターネットブームが起こる可能性があります。ブロードバンドの発展により新しいアプリ

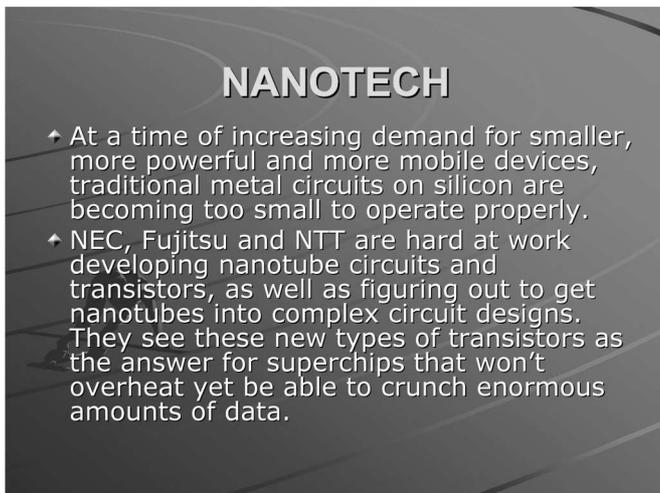


図5

ケーション、新しい技術、ネットワーク業界向けの多くのチップが必要となります。これはチップ業界にとっての非常に良いニュースです(図6)。

5. 日本チップ産業の将来

日本には国外ではそれ程知られていない非常に優秀なチップメーカーやその関連メーカーが沢山あります。ソニーはCCD、イメージセンサー、レーザーダイオード等を開発し作り上げました。多くの技術がアメリカの研究所や企業で開発されましたが、日本の企業もたいへんクリエイティブです。洗濯機やエアコン、ソーラーパネルを作る会社だと思っていた三洋電機はCCDやアナログデバイスに強い会社です。ニコンやキヤノンは光学機械のコンポーネントを組み合わせるステップを生んだ非常に優秀な企業です。世界有数のウェーハメーカー信越も大変優秀な日本企業です(図7)。そしてとても挙げきれませんが日本には優秀な企業が沢山あります。日本企業は業界再編の時期を通過して未来へ進んでいます。日本のチップ産業は日本の将来にとって非常に重要な業界です。「日本のチップ産業は終わった。日本は300 mmウェーハには参入しない」といっているのは日本のライバル、アメリカ企業が情報源でした。私はそれが真実ではないと否定しなければなりません。日本のチップ産業の将来は明るくなってきています。まだ厳しいですが正しい方向に向かっていると思います。以上が本日私がお話ししたかったことの全てです。

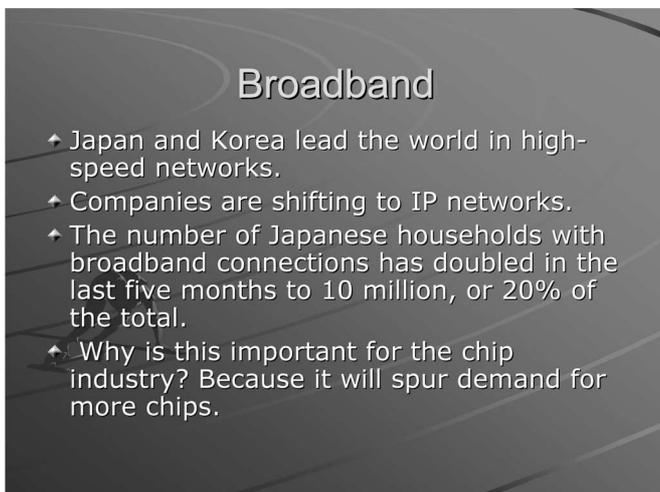


図6

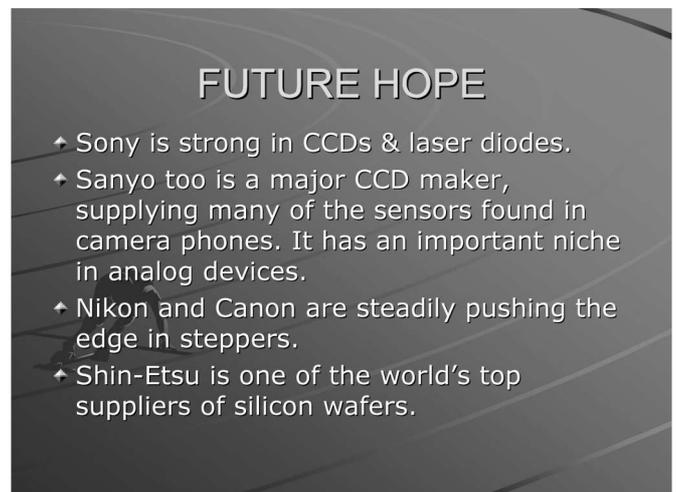


図7

話題の技術

CZ法によるステッパーレンズ用 フッ化カルシウム単結晶の育成

(株)トクヤマ 研究開発部門 柳 裕之 氏

半導体チップの高性能化、高集積化に伴い、半導体リソグラフィ技術においてはさらなる微細化加工が要求されている。この微細化加工を担うのがステッパー（縮小投影型露光装置）である。ステッパーは、1980年代初頭より目覚ましい成長を遂げ、現在では微細化のコア技術として不可欠となっている。



柳 裕之 氏

より微細化を追求するステッパーには、より解像度の高いレンズが必須となる。当社では、次世代F₂エキシマレーザーステッパーのレンズ硝材のキーマテリアルであるフッ化カルシウム(CaF₂)において、大型単結晶の引上げに成功し、安定的なレンズ硝材提供への道を開いた。本稿では、Czochralski法(以下、CZ法)によるCaF₂単結晶の基本的な特性について紹介する。

1. ステッパーとレンズ硝材

ロードマップに沿ったオンタイムの技術開発を要求される半導体リソグラフィ技術において、ArFに続く次世代ステッパーとして位置付けられているのが、65 nmノードの回路形成で4 Gbit以上のメモリ容量を実現化するとされるF₂(フッ素)エキシマレーザー(波長: 157 nm)ステッパーである。F₂エキシマレーザーは半導体露光技術において光学系では限界域とされている真空紫外光であるが、光リソグラフィに特徴的な高いスループットにより量産性が期待されている。

一方、ステッパーの要となるのがレンズ性能である。レンズの直径は数インチから12インチ、厚みは数cmであり、1台のステッパーに組み込まれているレンズは数十枚、レンズの総重量は数十キロにおよぶ。レンズ硝材には、それぞれの光源に対応する高純度で高光透過率、高均質といった高精度の光学物性が要求される。さらに、高解像力を実現する高開口数化のために、より大口径のレンズが必要となる。表1に示したように、レンズ硝材は光源によって異なり、現在主流となっているKrFエキシマレーザーステッパーには合成石英ガラスがレンズ硝材として使用されている。また、ArF

エキシマレーザーでは、合成石英ガラスに加え、部分的にCaF₂単結晶が用いられている。合成石英ガラスは波長157 nmのF₂エキシマレーザーに対しては光吸収率が高いため適さない。そこで、130 nm近傍まで真空紫外光透過率を有するCaF₂単結晶が用いられる。CaF₂単結晶は立方晶系に属する結晶であるが、10インチ級以上の大口径のレンズに対応する完全な大型単結晶を歩留まりよく育成するのはこれまで難しいとされてきた。

表1 露光光源およびレンズ材料(硝材)の世代変化

光源	光学系部品硝材	備考
KrF 248nm	合成石英	
ArF 193nm	合成石英	最低透過波長: 180nm
	CaF ₂	同上 : 120nm
F ₂ 157nm	CaF ₂	同上 : 120nm Second Material BaF ₂ LiCaAlF ₆

2. 硝材としてのCaF₂単結晶の製造方法

CaF₂単結晶は従来から顕微鏡、望遠鏡等のレンズとして使用されてきたが、これらは、当初天然の蛍石から切り出されたものを用いていた。しかし、近年では、ほぼ人工の単結晶が用いられるようになっている。CaF₂単結晶は、これまでBridgman-Stockbarger法(以下、BS法)とよばれる製法によって作製されてきた。図1にBS法とCZ法装置の概略図を示す。ヒーター、カーボン部材およびカーボン製ルツボによって構成される点ではほぼ同じであるが、ルツボ軸を引下げながら結晶成長させるのがBS法であり、るつぼから種結晶を引上げながら結晶成長させるのがCZ法である。

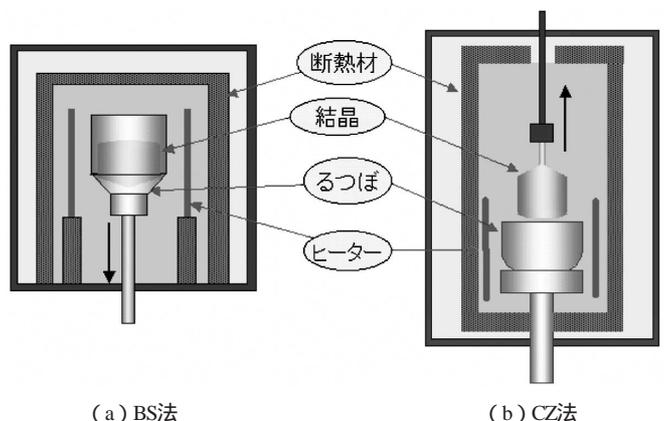


図1 CaF₂単結晶作製用炉の構造

BS法は結晶育成装置が比較的安価であり、大口径の単結晶も比較的容易に育成可能で、これまで作製されてきたCaF₂大型単結晶も同法によるものである。BS

法はるつぼの中に原料を入れて溶解させ、るつぼを下げながらるつぼ底から単結晶を育成させていく。このため、るつぼのサイズ調整によって大口径化は比較的容易であるが、結晶面の方位制御が困難で、育成時に無理な応力がかかるため、結晶内に複屈折が誘起される。このことにより、作製された大型単結晶からステッパー用として有効な大型レンズ用の結晶面を効率よく取得できる割合は低く、歩留まりは10~20%程度と推定される。

CaF₂大型単結晶が高品質で安定供給され、コスト競争力を有すれば、F₂レーザーステッパーが実用化され次世代半導体製造装置の普及に弾みがつくものと期待される。そこで、新たにシリコン単結晶の作製方法として一般的なCZ法をCaF₂結晶育成方法に用いて大型単結晶の育成を試みた。

3. Czochralski法によるCaF₂単結晶育成

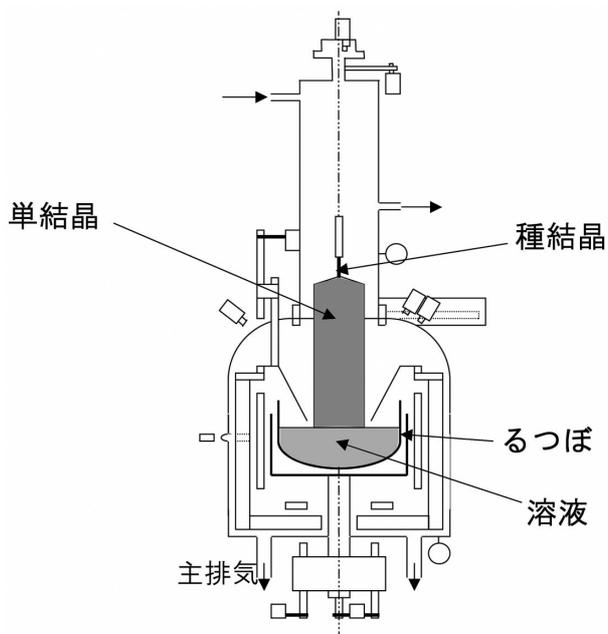


図2 CZ法大型単結晶作製装置

CZ法は、るつぼ内に原料を入れて熔融させ、シード(種結晶)を熔融液面に接触させて単結晶を回転上げながら育成(結晶化)をしていく方法である。CZ法では、結晶方位を特定し結晶化させることが可能なため、目的とする結晶面の育成が容易である。一方、BS法とは結晶育成装置の構造が大きく異なり複雑であるため、大型単結晶の引上げにはより大型で高価な装置が必要となる。今回使用した装置の概略を図2に示す。内径360 mmのるつぼを収容可能な3ゾーン抵抗加熱方式の大型CZ法育成装置である。本装置は、1,600 までの温度コントロールおよび 10^{-4} Paの真空排気が可能であ

り、シード軸とるつぼの昇降および回転の精密な制御が可能である。ホットゾーン構成は結晶の低歪化を考慮し、シミュレーション技術を駆使して適切な温度勾配になるように設計した。

本装置を用いて、試行錯誤の実験の末、図3に示す8インチクラスの大口徑単結晶が得られた。



図3 CaF₂大型単結晶の写真

引上げられたCaF₂単結晶では、

- ・インゴット全体が単結晶化
- ・外面が高透明
- ・高強度(切断加工時)
- ・目視での無気泡

が確認された。レンズに用いた際に最も重要となる性質である複屈折分布について測定した結果、アニール前(育成直後)の単結晶としてはかなり小さな複屈折分布となっていることが明らかとなった。今後、CZ法結晶に適したアニール処理を施すことにより、更に高品質な結晶が得られると期待される。

4. おわりに

CZ法による単結晶育成は再現性が良好で、安定的かつ高品質な結晶の効率的育成が可能である。また、結晶成長面を自由に制御できるため、目的とするレンズの結晶面に合わせた効率的な結晶製造が可能となる。従って、これまで困難であった大型レンズの製造歩留まりを向上できる可能性が示唆された。現在、ユーザーへのサンプルワークを開始して、製造方法の最適化を検討中である。

謝辞

本開発は、東北大学福田承生教授の全面的なご指導のもと、原料・光学・装置を担当する各メーカーのご協力により実現したものである。ここに記して関係者各位に謝意を表します。

今昔物語

~ 海外編 ~

米国市場への挑戦(後編)

黒澤 敏夫 氏

(前号より続き)

一方1 KビットNMOS DRAMについては、73年10月頃BCOでミニコンに使用することを検討中との情報を得たが、BCOの状況は益々悪化し結局これも実現しなかった。しかしMOSメモリについてはこの頃から世の中が一変しPMOSからNMOSへと一斉に変わり



黒澤 敏夫 氏

つつあった。74年にはいって4 KビットNMOS DRAMの開発がにわかにクローズアップされ、業界紙も競馬にたとえて市場一番乗りはどのメーカーかと煽りたてていた。当時PCOではインテルの1 KビットDRAM 1103を使用していたが、75年頃からNMOSの4 Kビットに切り換えるという計画であった。実は73年2月にNMOSの4 K DRAMの暫定規格をハニウェルに提出していたが、ようやく我々の主張が認められるようになったとひそかに悦に入っていた。その後インテルがTIと22ピンDIPで規格を合わせ、NECもこれを採用した。一方モステクがアドレス多重の16ピンを打ち出し、フェアチャイルドがセカンドソースとなり、22ピンが16ピンかでユーザ側で意見が分かれたが、まずはインテル側の22ピンに大勢が傾いた。

74年なかば頃から各社サンプルを出し始めていたが、いずれも使いものにはならない状態のようであった。NECは遅いとPCOの技術者やバイヤーからよく言われていたが、11月に入ってすぐ最初のサンプルを出したところ、その高性能、高品質により驚異の目を見張らせた。220 nsという高速で、電源変動に対しても安定で動作範囲が広く、他社とは比較にならなかったようであった。どうやら他社製品はスピードが遅かったり、ケースに触れない程パワーが大きかったりというような状態であつたらしい。この4 K DRAM μ PD 408はカタログでスピード300 nsとうたっていたので、早速PCO側からカタログ規格はもったいないから変更すべきだと言われた。実は同じようなことをTTLメモリの

時も言われていた。その後すぐNECより開発担当者呼び、高速化の計画をPCOへ説明させた。その結果PCOの規格にNECの意見が大幅に取り入れられた。この高速メモリは品名 μ PD 411で、以前提出した暫定規格にうたった通り150 nsであった。このとき特性評価用サンプルを12月中旬に、認定試験用500個を75年2月に、続いてシステム評価用6,000個を出荷することを約束した。75年1月に6,500個の受注確定、納期は100個が2月15日、残りは6月中旬までに分納ということになった。価格は当初11ドルの予定であったが、インテルが8ドルを提示しているということでこの価格で押し切られてしまった。これがMOSメモリの日本からの輸出第1号であった。これらの評価はPCOだけでなくBCOその他のハニウェル工場でも行われた。しかしNMOS DRAMはユーザ側にとっても初めてのことで、最初の頃は使用条件あるいは測定上の問題等結構トラブルもあったが、その都度担当エンジニアと直接話し合い解決してきた。その結果システム評価3ヶ月の実績は申し分なく、追加オーダー14万個の約束をとりつけた。

PCOでは当初スピード200 nsとしていたが、他社が追従できないためこれを250 nsとゆるめ、その代わり価格も5.4ドルと急激に低下した。この μ PD 411はトランジスタ3個でセルを構成する3TCで、チップサイズが大きかった。このため何もわかっていないバイヤー達も、歩留が悪く上半期は月1万個位しか作れないだろうと勝手に想像していた。そこで高歩留の要因を簡単に説明し、当時でも月2万個、9月までには月18万個にすると安心してさせた。なお、その後業界紙等で世界一大きなチップとしてとり上げられ、これがかえってよい宣伝にもなった。その結果75年度のPCOへの4 K DRAMの出荷は67万5千個となった。

3. NECMIC設立

75年5月に新たにマイクロ・コンピュータおよびその周辺のICを全米およびカナダに販売するためNECマイクロ・コンピュータ(NECMIC)という会社がレキシントンに設立された。73年末にNECからNECSYLにマイクロ・コンピュータの販売会社の調査依頼が出されていたが、結局NECSYL副社長等3名の現地人メンバーの申し出によりこの会社が生まれることになった。唯一日本人として私がNECAMと兼務で役員に任命された。設立までの経過については知らされていなかったため、NECAMとの関係が大変気になり統合を考慮したNECAM再編計画をNECへ提案したが、当面新会社の立ち上げに全力をつくすことにした。元NECSYLメンバーの3名はすべて半導体とは無関係であったので、まずセールス・マネジャーと共にマイクロ・コンピュ

ータやメモリ関係の技術者が採用された。また全米をカバーするため要所要所にREPと称する販売代理店と契約し、知名度を上げるための広告宣伝等綿密な計画が立てられた。広いアメリカで市場開拓するにはそれなりの体制が必要で、私も以前からある程度実績が上がったらこのような体制を提案しようと考えていた。

当初NECMICはインテルの8080と互換性のあるμCOM8を主体にマーケティングをはかったが、無名ということもあり、インテルやザイログ等の先発メーカーの間に入って行くのは難しく苦労した。その上いつの間にか、マイクロプログラミングについてインテルの特許侵害の疑いがあるという妙な噂がたち、担当者の努力にもかかわらず実績は上がらなかった。この件は数年後裁判沙汰になり、無実が証明されNECの勝訴となったが後の祭りであった。

これに対し4 K DRAMはハニウェルでの実績もあり、120 nsというような高速品は他社になく、その高性能高品質が高く評価された。特に増設メモリ用としてナショナルセミコンダクタやAMS社等に急激に売上が伸びていった。妙な話であるが、両社ともMOSメモリのメーカーであった。

76年6月に証券会社のメリルリンチ社が4 K DRAMに関する興味あるレポートを出した。内容は「76年の4 K DRAMの生産量は総計28.6百万個で、マーケットシェアはTI25%、インテル20%、モステク19%と推定されるが、驚いたことにNECが12%で4位を占めることが予想される。これは優れた製品とマーケティングの努力の賜である。」ということであった。マイクロ・コンピュータに関して私は経験がなかったので、担当者まか

せで直接ユーザと折衝することはなかったが、メモリについてはハニウェル以外にも、NECMICの担当者と共にIBM、WE等主なコンピュータや通信機メーカーに向いて、直接技術者達と話し合った。結局このような努力が実を結んだものと思われる。

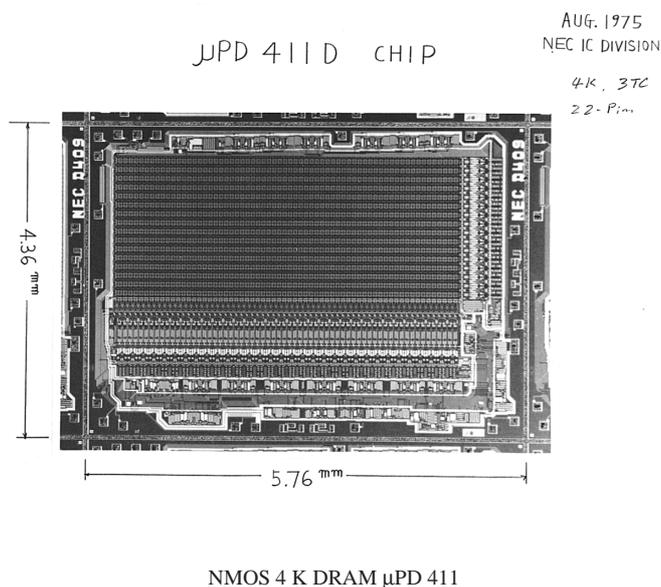
4. 帰国

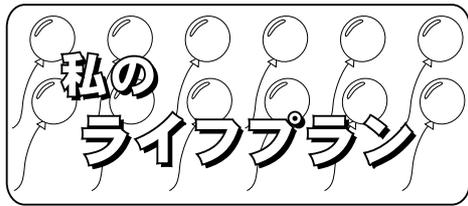
最初ハニウェルへTTLを売り込めということでポストンへ赴任、NECAM出向となった。BCOで努力したにもかかわらず、オイルショックの影響でその成果は皆無に近かった。しかしこれに代わってPCOで、CMLメモリと共に4 K DRAMで大きな成果が得られ、面目をほどこすことができた。さらにNECMICを通じて全米に販路を拡大、一躍NECの名声を高めることになったのはこの上もない喜びであった。

この間数十回に及ぶ深夜のNECとの電話連絡、あるいは一週おきの東部西部間の往復等いろいろ苦労もあった。しかし最大の懸案はNECMIC設立によって生じたNECAM電子部品グループとの関係であった。そこで両者の統合を考慮したNECAMの再編を計画したが、結局別の形で実現されることになった。75年10月にシリコンバレーのサニペールに電子部品グループのオフィス統合、翌年新たにセールス・マネジャーを採用した。これを機会に実質的に彼にまかせることとし、高校2年、中学3年の子供の教育問題もあるので76年8月にNECへ復帰させてもらうことにした。

おわりに

72年末から76年半ばまで約4年間、初めての経験であるマーケティングの仕事、しかも先進国の米国で体験し、MOSメモリ輸出の先鞭をつけた。この間74年および75年にISSCCの論文審査委員もつとめた。この学会ではオリジナリティが最も重要視されていたが、この点に関し日本人はもう少し強く打ち出してもよいのではないかと感じられる。我々の米国市場開拓の成果もこのオリジナリティの主張が一つの要因であると考えられる。76年頃から日本の半導体メモリが米国の学会でも高く評価されるようになり、IEEEからNEC大内常務宛に、"COMPCON77"における特別招待講演の要請があった。実際の講演は推薦されて私が行った。かくして80年代終わり頃からNECは半導体世界の座を占めるようになったが、米国の市場開拓もその要因の一つと考えられ、直接これにかかわった私としては大いに誇りに感ずる次第である。これはひとえに上司の決断と多くのよき協力者によるもので、あらためてここに感謝の意を表したい。





(1) 高橋 裕 氏 国際連合大学上席学術顧問

高橋 裕は1927年の生まれ。55年に東京大学大学院研究奨学生課程を修了後、68年から87年まで東京大学教授、87年から98年まで芝浦工業大学教授を歴任後、2001年から国際連合大学上席学術顧問を務めている。現在、高橋が精力的に取り組んでいるのが、水資源をテーマにした活動である。



高橋 裕 氏

毎年、日本の国土の二分の一に相当する森林が地球から失われている。国のかたちを考えることも重要だが、地球規模での水資源を考える時がきた。環境も公害も水資源的な世界の英知を集める時と考え、体力の続く限り全力投球したいと情熱を燃やし続けている。

水資源の問題をめぐるのは、88年からユネスコの水関連のプロジェクトに政府代表として参加。国際的に研究・調査に積極的に加わり、「世界水会議 (World Water Council : WWC)」が1996年に誕生。その誕生段階からアジアから唯一の理事となりこれに呼応し、世界水フォーラムが3年に1回の周期で開催されている。高橋は言う、地球の水危機を世界的な視野から対処するには、NGOの立場からも強力な運動を起こさなくてはならない。そして、その運動の輪を大きくし、波紋を広げ、危機の実態を政治家に理解させる必要がある。NGOの運動から世界の民衆に幅広く、やがては政治家を動かすまでに波を高め波紋を広げていく使命を担うのは、マスメディアである。

高橋はさらに言葉を続ける。運動の原点は現場にある。統計やデータを起点に出発するのではなく、地球上に暮らす各国地域住民の生活をベースに運動を起こさなくてはならないと。この信念を裏打ちするのが、高橋の歩んできた生き様である。現場重視の教育を重んじる人々と出会い、その方々の意思を尊重し、自らそれを実践することを常に心掛け今日に至っているという。だからこそ、教育者としての信念もまた同じ。大学・工学部でエンジニアリングといえば、理論先行ではなく、現場第一に立脚した学問が必要と考える。例えば、東京大学・第二工学部での授業内容。これこそ、まさに現場主義であった。教授陣は現場の技術に強い、

現役の所長クラスが顔を揃えた。授業は経験談から切り込んでくる。鉄道工学などでは、事故を例に展開された。ややもすれば成功事例をテーマに講義したくなるのが人情。そこを失敗や事故をベースに教授するから、生徒の知識や想像力は大いに刺激され、磨きが掛けられた。敬愛する先生方との出会いを経て育まれてきた現場主義の精神は、この第二工学部の授業環境の中で、骨太な信念に成長した。第二工学部は51年に廃部となった。戦争に協力した学部という理由で、大学自らの判断で廃部に踏み切った。高橋は本郷に移動したが授業は数学と力学を駆使した机上の土木工学であった。

そんな高橋が1958年にフランス・グルノーブルに留学した。ここに水関係の研究所があったからである。研究所での勉強はそこそこに、フランスの川やダムを見て回っていたという。おそらく、机の前に座って学ぶよりも、この方が大いに勉強になったことであろう。そんな折り、ふとした疑問が頭の中で持ち上がった。砂漠ではどのようにして水を使っているのであろうかと。知識ではすぐに解が得られた。カナートと言って、井戸を垂直に何本も掘って、地下水を誘導する横井戸式の地下水路を利用しているのである。古代人の生み出した素晴らしい人間の知恵の結晶で、水資源の貧しい地域では紀元前から利用されている。通常はこれで満足するが、満足しないのが高橋の現場主義。フランスから帰国の際、バスや鉄道を使って、イラン、パキスタンに渡り、実際のカナートをその目に焼き付けた。最後はカルカッタで貨物船を探し、60年1月に八幡港に着いたという。

常に現場第一で土木工学に取り組んできた高橋。大水害が起きるたびに、原因究明の調査に駆り出された。ダム工事や河川工事のすべてが良い結果を生むとは限らない。河川工事によって、河川の性質が変わってしまうことも多い。物事の持つ作用と副作用の両面を現場第一で調査するから、関係省庁や企業に都合の悪い結果報告が出ることも数多くあった。それでも高橋は現場主義をいっさい崩さなかった。定年を迎えた時、東京大学で最終講義を行うことになった。その際、日本の近代土木を築いた大先輩が顔をのぞかせた。その尊敬する教授の顔を見た時、大いなる仕事を遂行してきた60歳の高橋をして「自分はまだ大先輩の足元にも及ばない」と思ったという。かつて、明治時代の指導者には、気概のようなものがあつた。目的意識も明瞭で、それだけに危機感も強かった。そんな明治の指導者と自分を比較した時、表現しがたい力不足を自分に感じるとも付け加えた。彼らに負けないだけの気概を持って、高橋はそのすべてを地球規模の視点から水資源の問題に取り組んでいる。

(2) 堀江 洋之 会員

「異分野への挑戦」・(伊能忠敬の生き方に学ぶ)と題してお話することにする。現役時代は、京都・三十三間堂の「阿修羅(憤怒像)の如く」であっても、晩年には奈良・興福寺の「阿修羅(善神像)の如く」になって生きるのが理想なのであろう。また私に今の心境はと問われれば、謡曲・敦盛の「人間五十年、下天の内をくらぶれば、夢まぼろしの如くなり。一度生を得て、滅せぬ者のあるべきか。」と答えるであろう。

昭和13年(1938)生れの私は、国民学校最後の入学世代で、色々な面で少なからず太平洋戦争の影響を受けている。家がB-29の空爆で被災し、防空壕の生活や縁故疎開を経験している。この戦争をはっきりと記憶している最後の世代であろう。「欲しがりません勝までは」の合言葉をたたき込まれているので、自己主張のへたな世代でもある。しかし一方で疎開生活は、私の人生を豊かにしてくれた。いざとなれば人間は、自給自足の生活で生きて行けることを学んだのである。また野山の自然を相手に、遊ぶことが出来たことなど貴重な経験もした。戦後日本の敗因は、科学技術特にレーダー技術が米国より劣っていた為と洗脳された世代でもある。

横浜国立大学のゼミでは磁性物理学を専攻した。「磁性薄膜の磁壁構造」が卒論のテーマであった。船渡川主任教授と権藤助教(現在横浜国大名誉教授)の薦めで、三洋電機に入社した。入社式では、創業者井植歳男社長の訓示を受けた。話にスケールの大きさを感じた。岩瀬新午半導体工場長が責任者で、第一研究課に配属されSiダイオードの開発を手始めに、MOSIC、LEDの研究開発に携わった。1970年には米国RCAに駐在し、多くの企業訪問や学会に出席して、半導体技術の情報収集をした。ニューヨークで買い求めた、「アメリカにおける秋山真之」を読んで、戦略・戦術の大切さを学んだのはこの時のことである。国際部のマネージャー・ハンチンガー氏から、「技術の勉強だけでなく、アメリカ社会を幅広く見聞するように」との助言を頂いた。渡米した年、1970年はベトナム戦争の激しい頃で、街はヒッピー達で溢れていた。

やがて東京エレクトロン研究所へ移り、半導体製造装置の輸入販売や国産化の仕事に関わったが、企画の仕事希望した。また政府委員や、SEAJ及びSEMIの



堀江 洋之 会員

対外活動を経験した。そして創業者の久保・小高さんを始め、外国企業の起業家達の、事業への熱意・情熱・執着心が、人並みを外れていることを知ったのである。経営企画部長の時、新設したリフレッシュ休暇を利用して北陸の温泉巡りと、自分のルーツ探しをした。これが契機となり東京エレクトロンを退職した。人の運命とは分らないものである。会社には大変迷惑をかけた。

家の伝承に基づき、福井県にある国の特別史跡・朝倉一乗谷遺跡を訪ねた。ここは、織田信長の襲撃を受け、3日間炎上し終焉を迎えた、朝倉氏の戦国城下町跡である。その後400年間草木で覆われ、その存在を忘れられていた。訪ねた発掘事務所で、女性学芸員から未発掘の堀江石見守邸跡の存在を教えられ、さらに本領の福井県芦原町の堀江氏館跡を探し当て、伝承が真実である事を知ったのである。私の人生観を変えるのに十分な出来事であった。「自分は一体何者なのか」、この命題への挑戦がこの時から始まったのである。芦原町の文化財委員・故中西伸一氏が北関東で堀江氏調査をするという。同行許可を願い出たところ快く承してくれたのである。

この後、日本歴史と民俗学を勉強し、還暦を過ぎてから2冊の本を上梓した。「古き地に情念の形が見える」と「黄金比の世界」である。前者は今春早稲田大学の資料館に展示された。この本の執筆を通して、伊能忠敬の一生を知り、50歳を過ぎても、異分野の研究をする事には決して遅くないと悟り、チャレンジをする気になったのである。伊能忠敬は49歳で隠居して、50歳の時江戸へ行き年若い31歳の幕府天文方・高橋至時の弟子となった。日本各地を測量して、57歳の時緯度1度の長さが28.2里であることを算定した。そして「大日本沿岸輿地全図」の作成に着手したのは71歳の時で、完成を待たずに73歳で死去している。その後弟子達によって、文政4年(1821)に日本最初の実測地図が完成するのである。

私がコンサルタントとして独立してからは、積極的に政治家・官僚・ジャーナリスト・音楽家など、異分野の人々の集まりに参加し政治・経済・歴史問題について討論した。また拙著が縁で、歴史上の人物のご子孫とも知り合い、色々教えて頂いた。昨年暮れ、自分の会社も解散させた。しかし私のルーツ探しの旅は終わっていない。まだ挑戦するつもりである。これが私のライフワークとなると思っている。しかし「知的冒険」はするが、「足るを知る」生活をモットーに、「金銭欲」に注意し、「自然体」で生きたいと思っている。

ハーブの香

空港バス

鈴木 一也 会員

私は東京で生まれた。といっても古い戸籍謄本を見ると、「東京府豊島郡巣鴨町大字巣鴨番地ニテ出生」とあるから、当時は郡部だったところで、今の巣鴨駅に近い母方の祖父の家、要するに母の実家で生まれたらしい。したがって「芝で生まれて、神田で育て・・・を三代続けなきゃあ、本物じゃネエヨ」などと啖呵をきる、いわゆるチャキチャキの江戸っ子にはほど遠い。



鈴木 一也 会員

生まれてから間もない数年の間、父の仕事の都合で九州にいたことがあったが、その後は大学を卒業するまで、ほとんどの時を東京で過ごし、育った。“ほとんど”という言葉が入るのは、終戦の年に空襲に見舞われ、その年の学年末までの1年足らずの間、群馬県の桐生市に疎開し、桐生中学校に通っていたことがあるからである。

しかし、東京の中でも数回住むところが変わったので、桐生に疎開したことも含めて、学校も随分代わった。小学校(卒業した時は国民学校)は3つ、中学校(旧制)も3つ、高校(新制)が2つ、大学が1つ、合計で9つの学校に通ったことになる。

そんな私も6年ほど前には四十数年のサラリーマン生活に終わりを告げ、今ではまた東京に住んでいる。東京も随分と変わった...と思いつつながら。

東京に戻ってくるまでの最後の6年間は山口県のある町で過ごした。そんなある日、東京にある親会社に報告のため出張した帰りの時のことである。その日は天気の良い日曜日で、時刻は夕方の四時ころ。西の国の太陽はまだ真昼の陽射しで、でもどこかに夕方の兆しが迫ってきているような感じのする、のどかな時刻だった。

そのとき私が羽田から乗った飛行機は、丁度定刻に山口宇部空港に到着し、私は新幹線の小郡駅に向かう空港バスに乗り込んだ。バスは空いていて、ガラガラである。あとはバスの発車を待ち、新幹線一駅乗ったからこれで今日は終わり。さて、夕食はどうしようか、などと考えながらのんびりしていると、まだ乗っていなかった中年の男性客が乗ってきて、私のすぐ後ろの席に腰を下ろした。

すると、また続けて、やはり中年の女性が乗り込んできて、今度は私のすぐ前の席に、ドサッと荷物を置いた。彼女はさて、腰を下ろそうとして車内の方を振り返った時、先ほど私のすぐ後ろの席に座った男性が、知り合いであることに気がついた。

「アラ、どちらへ」と彼女。

「東京です」と彼。

「アラ、私もそうなんです」

「いやあ、疲れました。嫌ですね、東京は。人ばかりいるし、ガサガサしてる上に、埃ばかり。行くたびに疲れて帰って来ます」

「そうなんですよ、私も。ホントは行きたくないんだけど、娘がいて、どうしても来てくれってね、言ってくるもんだから」

「でも、ここまで帰ってきて、なんだかやっと、ホッとしました」

「そう、ほんとにそうですよね」

と彼女はそう言いながら、ようやく自分の席に腰を下ろした。これ、その時、私の頭上を往復した会話である。

旅に疲れて、帰ってきてホッと出来る地元のある人たちの会話に、なんとなく羨ましさを感じながら、いろいろなことを考えているうちに、空港バスは発車し、いつの間にか、小郡駅に到着していた。

一昔前、いや、もう二昔前にもなるが、私は岩手県にある会社に出向し、それから後は山形、新宿、山口と転勤して、その大部分を地方で過ごした。初めの頃は、

「どちらですか」

と聞かれて、

「ハア、東京です」

と答えると、突然相手の顔つきが変わり、なにか違う人種が来た、といった顔になる。

中には東京の人間という、みんな資産家ばかりで、金持ちなんだ、と勝手に決め込んでいる人もいた。それが、この空港バスの中の会話を聞いていて、今では東京に対する評価も随分と変わったものだな、と感じた。これも、テレビやパソコンなどの普及が進み、生活水準の格差もほとんどなくなり、新幹線や航空機といった交通網も発達したおかげだろう。

協会便り

2003年春季SSIS半導体工場見学会報告

2003年春季SSIS半導体工場見学会は、株式会社ルネサステクノロジ熊本事業所の半導体工場と日本電子材料株式会社熊本の半導体製造装置工場を合わせ見学し、情報交換、親睦と健康増進を目的とした天然温泉宿泊施設アソシエートでの宿泊懇親会と雄大な阿蘇を舞台にした戦略的な魅力あふれる阿蘇東急ゴルフクラブでの懇親ゴルフコンペをセットして行われた。

株式会社ルネサステクノロジ熊本工場

株式会社ルネサステクノロジ熊本工場見学会はSSIS賛助会員15名、個人会員14名、地元熊本企業4社7名合計36名の参加のもと2003年6月5日(木)13:20~14:50行われた。

株式会社ルネサステクノロジは、株式会社日立製作所と三菱電機株式会社との分社型共同新設分割によりシステムLSIを中心とする半導体会社として本年4月1日に設立されたばかりの新しい会社である。ルネサステクノロジは、「Everywhere you imagine.」(「あなたが想像するところ、そのすべてにルネサスが存在します」の意)のコーポレートスローガンのもと、ユビキタスネットワーク社会の実現に向けてインテリジェントチップソリューションプロバイダを目指している。

熊本工場は三菱電機熊本工場からD棟クリーンルームおよび関連設備を引き継ぎ、8インチウェーハ月産2.7万枚でFLASH、Mobile RAM、SRAMを生産する一大拠点である。



(株)ルネサス熊本工場

見学に先立ち、(株)ルネサステクノロジ熊本事業所浅井外寿所長から(株)ルネサステクノロジならびに熊本工場の詳しい説明とVTRによるゼロエミッション、ISO14001認証取得を達成等環境の保全、創造に関する活動内容、技術内容、生産状況等が上映された。

FABの見学はショールームからの窓越しの見学であったが、生産管理、品質管理、物流制御にファクトリーオートメーションを徹底活用している様子がPCに映し出され、良く理解できた。クリーンルーム以外は、

エネルギー棟、排水中の窒素除去設備を見学、次の工場見学のために特別にプロービング検査工程の詳しい説明をいただいた。

日本電子材料株式会社熊本工場

日本電子材料株式会社熊本工場見学会はSSIS賛助会員14名、個人会員14名、地元熊本企業2社3名合計31名の参加のもと2003年6月5日(木)15:30~17:10行われた。

日本電子材料株式会社は、テクノロジーを核にグローバル企業へ、独創技術とベンチャーマインドで新需要を生む、知の集積で信頼を築くというスローガンのもとに、プローブ



日本電子材料株式会社熊本工場

カード(IC・LSIウェーハ検査用部品)、ブラウン管用カソード・ヒーターその他電子部品、オゾン発生装置、抗菌性ゲルを事業内容とする昭和35年創業の技術開発型の企業である。特に、半導体製造装置産業の中で、日本で最初にプローブカードを製造し、独自の開発技術で世界標準の技術を創出してきた日本電子材料はプローブカードの世界NO.1の市場シェアを誇る会社である。

見学に先立ち、日本電子材料株式会社熊本工場石田進工場長から同社の会社概要の説明、半導体開発統括部古崎新一郎部長からプローブカードのマーケットと技術動向について、詳しい説明があった。また熊本工場についてはISO9001認証取得の達成、技術創造に関する活動内容、生産状況等がVTRにより上映された。

工場現場の見学は設計部門、生産技術部門、前工程ならびに後工程生産部門、検査評価部門に立ち入り40分詳しく見学させていただいた。

先端の革新技術とはいえ、アライメント工程、半田付け工程においては多くの熟練者が作業をしていたが、CAD/CAMからのきめ細かい作業指示、独創的な治具設備と人手との融和が作り出す環境は、高効率で高品質の製品を生み出しているということに大きな感銘を受けた。

謝辞

今回の見学会の企画にあたり、見学先をご紹介いただいた株式会社ルネサステクノロジ取締役会長&CEO長澤紘一様、日本電子材料株式会社代表取締役社長坂根英生様、熊本企業の参加を呼びかけてSSISを紹介いただいた熊本県企業立地課の皆様心から感謝を申し上げます。(SSIS文化活動担当運営委員 鎌田農平)

新編集委員紹介

自己紹介

秋山 信之 委員

半導体シニア協会が発足して5年を過ぎました。お誘いを受け、編集委員の一人に加わりました秋山信之です。よろしくお願ひいたします。

本協会会員は半導体の黎明期から、半導体産業を担った方々が多く、その間に世界の頂点と底辺を経験してきた人が多と思う。私も例外でなくシリコンウェーハの事業で体験した一人です。

日本の半導体産業は技術開発、市場創生、産業政策等あらゆる局面で社会にインパクトを与えその担い手であった協会メンバーは幅の広い体験してきた。その結果、産業の得失両者を当メンバーが豊富に保有されているものと思います。この貴重な歴史的財産をどこかに残しておきたいと思っている人が多いのではないのでしょうか。この協会の機関紙も30号を数え充実して参りました。このアンコールは、会員の親睦を図るためのものですが、同時に若い世代に会員の貴重な体験を伝える事も、外部から期待されているものと思います。



秋山 信之 委員

編集委員に加わり少しでも協会の確かな足跡を残せる機関紙に出来たらと思っていますところ。会員の皆様にはいろいろお世話になることが多くなりますが、よろしくのご指導を紙面をお借りしてお願いする次第です。編集委員就任挨拶

水野 修 委員

このたび編集委員会に参加することになりました。

SSISには3年ほど前に入会いたしました。以来、研修会やライフプラン懇談会等への参加、或いは寄稿などしてまいりましたが、主には受動的な関わりでした。今回、少しかり能動的な立場からの参加ということになり、気を引き締めているところです。

思えば過去30数年にわたり、化合物半導体の研究から始まり、LSIプロセス・デバイスの開発、工場勤務など、半導体産業に携わり、この世界にお世話になってまいりました。そこで得られた知識や経験を少しでもお役に立てていただければという気持ちから、この編集委員の役目をお引き受けすることにいたしました。どうぞよろしくご支援のほどお願い申し上げます。



水野 修 委員

第三回 半導体シニア協会シンポジウム

去る6月25日(水)、グランキューブ大阪にて頭記シンポジウムが開催され、参加者149名と盛会でした。ご講話の大半は「半導体に薄日が差し始めている」という論調で、勢いパネル・ディスカッションでも活発な質疑応答が続き、定時終了が難しいほどでした。座談会には中国人経営者三氏が出席され時代の流れを感じます。基調講演を飯塚社長、西村教授及び田中社長にお願いしました。

大変示唆に富んだ講演でしたが詳細は8月特集号をご覧ください。場所は大阪ダウンタウンの北西部のリーガロイヤルホテルと隣接し、阪大の理学部、医学部、附属病院、旧・新大阪ホテルがあった場所で、静中華有という雰囲気でした。



2003年度第1回諮問委員会、賛助会員連絡会 特別講演会報告

去る7月8日(火)、東京・神田、学士会館にて頭記の会合が行われました。

まず、諮問委員会では、先日の書面による臨時総会にて副会長職を設ける規約の改正が可決され、これに基づき㈱ニコン取締役会長CEO 吉田庄一郎氏の副会長就任を提案し承認されました。また専任の新事務局長を置くことも承認されました。その後、今年度の活動を各委員から収支概況を幹事から報告し、ご意見を賜りました。運営・諮問両委員会とも財政基盤を確立する必要性において一致し、これを受けて関係委員会で対策案を検討することになりました。賛助会員連絡会では10社の賛助会員にお集まり頂き、昨年度と今年度の活動および収支概況を報告し、大変貴重なご意見を賜りました。特別講演会では三洋電機㈱取締役 近藤定男氏に「21世紀の新市場と企業経営～三洋電機における変化と差の創造」についてご講演いただき盛会裡にて終了いたしました。引き続き懇親会が行われ、親睦を深めました。



みみずの戯言

半導体シニア協会の会誌、つまり本誌の正式なタイトルは「半導体シニア協会ニューズレター」なのでしょうか、あるいは「ENCORE(アンコール)」なのでしょうか。本誌のトップページにはこの両者が同じような大きさで併記されています。前者を見れば当協会の会誌であることは一目瞭然ですぐに分かりますが、当たり前すぎてあまり面白くありません。後者はタイトルだけ見ると何だかよく分かりませんが、何処か温かさや優しさを含んだ余韻が感じられます。

このことはこれまであまり深くは考えたことはありませんでした。恐らく「ENCORE(アンコール)」という名称を一般的な呼称として付与し、それでは内容がよく分かりませんので、「半導体シニア協会ニューズレター」という名称を併記したのだらうと思います。但し両方の名称が同じような存在感を示していますので、どちらが正式タイトルなのかが判然としません。そこで冒頭のような話題となったのです。

編集子は本誌が単にニュース性の高い情報を提供するのみならず、会員諸氏の知的関心やご興味に十分応えられるような内容の濃い記事や、会員諸氏の心を和ませる面白い楽しい随筆、随想的な記事や、シニア人生を豊かにさせる様々な人の生き方などを紹介し、会員の方々に少しでも興味を持って読んで頂けるよう心がけていますが、内容が豊かで読み応えがあるという評価を頂く一方で、内容が固すぎて読むのが大変だといったご批判も頂いています。色々のご意見を伺いながらも皆様のご期待に応えて、もう一度是非読みたい、次の発行が待たれる、といったような会誌にしたいと思っています。そうすると本誌の正式タイトルはやはり「ENCORE(アンコール)」でなければなりません。そこで本号から本誌トップページのデザインを変更し、「ENCORE(アンコール)」の文字を大きくして目立つようにし、「半導体シニア協会ニューズレター」の文字を小さくして脇役に退いてもらうようにしました。従来版に比べて本誌トップページは大変すっきり見やすくなったと思っていますが、会員諸氏のご感想は如何でしょうか。

(M.U)

新入会員 (2003.4 ~ 2003.6)

個人会員

阿部 捷三	パーソナルリサーチ研究所
高橋 令幸	住友イートンノバ(株)
福田 和義	(株)コセイ
牛嶋 健一	ブラックスエア(株)
高橋 信雄	東光(株)
東 哲郎	東京エレクトロン(株)
木内 一秀	NTTエレクトロニクス(株)
井田 雅夫	(株)村田製作所
山本 孝雄	コグネックス(株)
志村 幸雄	(株)工業調査会
柴田 俊博	旭電化工業(株)
栗原 岩雄	旭テクネイオン(株)
蓮 靖夫	(株)リガク
川村 功	(株)システムサービス
荒田 豊明	日本メクトロン(株)
佐藤 晋三	東京無線器材(株)

賛助会員

(株)エイ・エス・エイ・ピー
(株)クリーン・イー
(株)システムLSIセンター
(株)つくばセミテクノロジー

(入会順)

会員現況 (6月12日現在)

個人251名、賛助37団体

SSISでは会員を募集中です。協会は求人・求職サポートや研修会等、活動内容の充実を図っています。

各会員の方は沢山のお仲間に協会をご紹介下さい。連絡先等を事務局までご一報いただければ資料をお送りします。

SSIS News Letter "ENCORE" No.30

発行日：2003年7月22日

発行者：SSIS 半導体シニア協会

会長 川西 剛

本号担当編集委員 内田 雅人

〒112-0012 東京都文京区大塚3-11-6

ニッセイ大塚3丁目ビル7階

TEL：03-5940-7860，FAX：03-5940-7980

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

E-mail：ssis@blue.ocn.ne.jp