

テキサス・インスツルメンツ (TI) における 研究・技術開発—日本 TI の役割り—

堀内 豊太郎 (日本テキサス・インスツルメンツ)

本日のテーマである科学技術環境の国際化について、半導体産業の分野と外資系企業の立場から取りあげてみます。

TI は 1940 年代の後半、いわゆるエレクトロニクスの幕開けの時期からエレクトロニクスを事業戦略の柱としてきました。1952 年にトランジスタのライセンス生産に着手したのを契機に、その後の研究・開発活動の成果として 1959 年の IC 試作の発表、翌 60 年からの量産開始と、今日の半導体産業の創世期から参画し今日に到っております。TI は創業以来、技術革新と「グローバル化」の二つを重宝に事業展開を行ってまいりますが「その国の市場の中に入って市場と共に成長する」という国際化の原則にもとづいて、当初より海外展開を積極的に推進し、1957 年の英国 TI の設立を最初に、現在では 10ヶ国以上にある製造・デザイン・サービス・販売などの拠点を中心に事業を行っております。日本においては「日本市場の開拓のためには日本で生産し供給を行うことが不可欠」の基本方針に立つて 1964 年に工場設立の申請を致しましたが当時の日本における半導体産業の情勢から、2年を経た 1968 年に日本 TI の設立に到りました。その後、顧客ニーズに本当の興味でお答えするためには設計および前処理工程を含めた一貫生産のシステムが必要であることから、1973 年に大分(日出)、1980 年に茨城(美津)と IC の一貫生産工場を設立、産業用制御機器の静岡(小山)工場を含め現在 4 工場から製品を供給しております。

エレクトロニクス産業は今世紀末には 2 兆ドルと云われ、世界最大規模の産業に成長すると云われております。その核となす半導体については、周辺を含めた技術の進歩と、ますます多様化、国際化する顧客のニーズに対応するために、研究・開発・生産・販売・サービスをトータルに供給することが必要となります。日本 TI の研究・技術開発の役割もこうした環境のもとで大きく変わってきております。この日本における研究開発の風土、科学技術環境について述べます前に日本と米国と比較した場合の研究開発についての基本的な違いについて、期待、提言を含めて外資系企業の立場から総論的にふれてみたいと思います。

• RESEARCH (研究) と DEVELOPMENT (開発)

日本における研究とは大学以外においては、かなり GOAL-ORIENTED な、欧米においては ADVANCED DEVELOPMENT と呼ばれるものを意味しているように思われます。

R & D の定義、考え方が日本と比較した場合に明うかに違っております。欧米では一般的に R と D が分かれて機能している(基礎的発明が個人に帰属する場合が多く、それが公表されパテントされ、そうした新技術も企業が個々に判断

し、選択して使う)のに対して日本の場合それがシリーズに行われる。

半導体の分野では、新規素子の多くは歴史的にみて欧米において一次開発(基礎技術)がなされ、二次的开发(応用開発)において日本が優れていたと云えます。日本は発明につながる独創的开发では立ち遅れたが、いつたん生み出された着想を具体的に展開し、製品に仕立てたり工夫、改善する能力にすぐれておりまゝす。又開発目標が決まると集団指向の技術者が企業単位でいつせいに取り組める強みがあります。これが研究から量産試作まで一貫してシリーズ化して行う日本方式を作りあげたものと思われまゝす。これらの活動が継続的に発展的に行える土壌が必要であると思ひまゝす。これを下からさうえているものとして人的資源が重要な要素としてあけられまゝす。

●半導体開発と人材

日本の経営は人と比較的優先し、これは企業の雇用形態(人材育成型)、TQCに代表される全員参加(ジョムアツア型)の運営に表われておりまゝす。欧米との相対比較の上で、平均的能力を持つた人々が多数を占めることによる社会全体の知的水準が適度に維持されているこうした知的土壌が、高度な科学的知識とノウハウの固まりである半導体の生産体系にマツテすると云えるのではないでしようか。外資系企業の日本法人の立場から見た場合、人材確保のための産・学一体となつた仕組みは、日本の企業から常に水をあけられる結果となつてゐることも事実であります。

日本の応用開発力の強さのもう一つの大きな要素に開発作業が「官・民」一体となつて意欲的に行われてきたということがあけられると思ひまゝす。

●官・民一体のプロジェクト

欧米の側から、政府主導型の資金援助、カルテル化、国内市場の保護政策が不公正と指適されて久しいのですが、研究・開発の側面からみた場合に、1976年から79年にかけて実施された超LSI技術研究組合プロジェクト、80年代に入つてからの次世代産業基盤技術研究開発制度、科学技術用高速計算システム技術研究組合に代表されるプロジェクトは、三次元回路素子、カリウム砒素LSI、HEMT、ジヨセフソン素子等々の次世代ターゲットにした基礎研究の促進に大きく貢献してきたと思ひまゝす。欧米の指適がすべからざるを得ない訳ではありませんが、外資系半導体メーカーの立場から見た場合に、公式にそうしたプロジェクトへの参画が拒否される訳ではないが、現実には参画の道が閉ざされてゐることが今後の国際協力も考へる時、大きな問題矣となると思ひまゝす。

最後に技術・開発を取りまく環境の変化についてふれてみたいと思ひまゝす。これは言い変へまゝすと半導体専業メーカーと大企業兼業メーカーという図式と云へまゝす。

●半導体専業メーカーと兼業メーカーでの開発環境

新技術・新製品が次々と登場した時代には、いわゆるベンチヤークヤピタルを中心とした特定の技術を持つた専業メーカーが相次いで誕生しました。こうしたメーカーの多くは的をしぼつた開発戦略と、小回りの利益を生かして有利な立場を維持することができたが、半導体産業が「創世期」を脱して成熟するにつれ

ニーズも多様化し、総合技術が要求されてきました。この事によって 大企業兼業メーカーに有利な条件が生まれてきたと云えます。

1. 技術の高度化に伴う設備拡張ニーズに対する投資能力
2. 半導体需要の変化(汎用製品からカスタム、ASIC等特定用途向け製品へ)に対応するシステム・エキスパティズ(システム・ノウハウ)
3. 兼業メーカーの一定の社内需要と新製品開発にあつての試行錯誤の容易性

以上日本における研究開発の風土、技術環境について総論的にふれてみた訳ですが、この図式は日本T1を軸にしてみた場合、T1本社と日本T1、日本T1と日本の半導体メーカーの関係としてとらえることができます。

1980年前半までの日本T1は、T1の持つ技術、価格優位性のもとに順調に推移してきましたが、80年代に入ってから他の半導体メーカーと同様、特に日本のメーカーとの間での競争が激しくなってきました。そうした中でも、長期的観点から日本の土壌に根ざし、市場に貢献し日本の顧客独自のニーズに対応していくという基本姿勢は受け入れられていると考えております。品質改善をめざしたTQCの導入、1985年のデミング賞受賞もその一環であります。

日本T1が日本に進出してから、日本の風土と日本半導体メーカーとの競争の中で蓄積してきた製品・製造技術及び開発技術はT1の中で重要な部分を占めており、単に日本市場への供給基地としてではなく顧客のグローバル化に対応したT1の重要戦略拠点としての役割を果たしています。

日本T1の戦略拠点としての役割：～

1985年当時、半導体の中でも主流のメモリーが激激な価格の下落とシリコンサイクルの谷間で米国の専業メーカーの多くはメモリー分野からの撤退を余儀なくされました。これに対し日本の大手半導体メーカーは統合メーカーの一部として又半導体装置メーカーとの強い系列・提携関係を維持しつつ研究開発費やリスクを分散できる状況にあり、引き続き多額の投資ができた状況にありました。T1はこうした中で、日本の競争メーカー同様膨大な投資を継続し、日本T1の戦略拠点としての位置付けがますます高まることとなりました。

このメモリーへの継続的投資はDRAMの技術的波及効果を考慮したものであり、半導体の中でDRAMはその最先端製品として重要な役割りを果たしており常に高集積・高性能化が求められています。このDRAM技術は他のデバイスの技術に先行していて、その後、他のデバイスの技術につながる“こと”から孤立した製品ではなく、カスタムICやセミカスタムICのデザインやプロセス技術を開発、改善していくにあつての技術の源泉、“テクノロジー・ドライバー”として位置づけられている訳です。

T1の生産拠点を効率的に統合すること及び“日本の顧客のグローバル化に対応する形で1980年に設立した茨城美神のメモリー工場はメモリー部門の戦略拠点として、生産面だけでなく技術開発のリーディング上の上でも重要な位置を占めています。美神工場では常に次世代に向けての製品開発にT1の中で中心的役割りを果たしてきました。現在はMEMの量産化と同時に将来の16

メガビットの開発が進行中であります。生産面では、その生産効率はT1の世界の他の工場を常に走っており、その量産化技術の他国工場への移転も継続的に行ってまいっています。

さらに生産拠点の拡大の観点から、日本T1の技術移転による「KTIセミコンダクター」を神戸製鋼所との合併会社として設立、現在建設が進められております。

今日半導体技術というものが大変難しいデバイスを作る時代に入ってきており、技術そのものが難しくなっております。これは研究開発に多額の費用・人財がかかることを意味しており、このまう技術が進むと売上高を設備投資額を上回るのではないかとという危惧も持たれます。LSI開発・製造は広範囲な専門分野を横断的にしたテクノロジーと云えます。要求される性能と高いレベルで維持しながら低コストをリーズナブルな範囲で抑えるためには、素子・材料の開発から、多量の情報と処理するソフトウェアの開発迄各々の専門家から出さなければならぬと思います。市場そのものがグローバル化しつつある今日、開発の面においても国際協力の必要性がますます増大するのではないかと考えます。

従来からT1は特定顧客との共同投資による研究開発を行っておりますが、これは生産に近い次元での研究であり基礎的研究ではありませんでした。

製品のタイムリーな開発を目的とした国際共同開発計画の一つとして現在日立製作所との共同開発が行われています。

日本T1はこうした技術の進展に対応し、最先端技術と高付加価値製品と将来市場において実現させるために、日本において研究開発拠点の建設に着手しました。このR&Dセンターは1991年に活動を開始する予定で、この設置により日本T1はこれまでの設計開発・製造・販売の機能に加えて、研究開発部門を持つこととなります。

日本におけるR&Dセンターの位置づけは単にT1本社中央研究所の支部ではありません。顧客のグローバル化がますます進んでいる今日、日本はもとより世界の視点から基礎となる科学技術の具現化にT1本社と協力して行う。又日本の応用開発技術とベースにして、未開で生みだされ、蓄積している独創的技術・アイデアを既存のあるいは将来製品に具現化する。民生用エレクトロニクスの分野では高品位テレビに使用されるLSI開発がすでに進行中であります。もう一つはソフトウェアソリューションを含めた新しいエレクトロニクス・システムへの半導体導入に関連した基礎研究等があります。

日本のR&Dセンターの役割はこうした活動を通じてT1全体の戦略とさへ市場に製品を送り出すことはもちろんですが同時に日本の学会との協力関係を密にし、研究成果を発表し、共有化することによって日本における技術開発にいかんどうも貢献することも含まれております。私共、日本T1も

日本において研究部門を設置することによって、前に述べましたいわゆる「日本的シリーズ開発方式」による研究開発の展開をより強かに推進致します。

国際協力を進める上で外資系企業の官・民共同プロジェクトへの積極的参加ということも日米両国の摩擦緩和の上から役立つことと思われま