

SIRIJ 年次報告書

平成 6 年度



SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

目 次

ご挨拶

平成 6 年度通常総会の開催

主要事業の概要

<ATLAS>

<BASIS>

<大口径シリコンウエーハ5団体連絡会>

<半導体産業研究会>

<'95 PCシンポジウム開催>

トピックス

平成 6 年度主要会合

平成 6 年度財務報告

SIRIJ 委員会名簿

会員セミナー

SIRIJ

ご挨拶



理事長：牧本 次生



所 長：佐々木 元

半導体産業研究所（SIRIJ）は、日本の半導体業界のシンクタンクとして平成6年4月設立以来、満一周年を迎えました。過去一年間を省みまして比較的順調に第一歩が踏み出せたのではないかと自負しております。これもひとえに関係各位のご指導、ご協力の賜物であり厚く御礼申し上げます次第です。

平成6年度SIRIJの活動を回顧いたしますとATLAS（半導体技術の発展向上）及び、BASIS（半導体産業の情報産業への貢献）の2大プロジェクトをテーマとして研究が続けられました。活動の成果としてATLASよりは「半導体産業研究所基金（仮称）」設立構想が提言されております。この構想は大学における半導体研究を重点支援することにより、独創的研究開発を活性化するねらいを持った新しい形の産学協力プログラムです。既成の産学協力の枠組みを一步越える画期的・挑戦的な計画で将来の日本の半導体産業の技術競争力強化につながるものとして、実現が期待される所であります。

一方、BASISプロジェクトにおいては、ケーススタディとして2000年のPC産業と半導体のかかわりについて詳細な分析を行うと共に、半導体産業の活

性化のための高度情報化時代における日本の新産業構造の形態についての研究を行いました。

平成6年度においては、以上の他SIRIJ内にアドホックの研究会として「半導体産業研究会」を設置し、

- （１） 戦略商品開発の環境整備
- （２） ウェーハ大型化に伴う課題とその対応
- （３） 海外戦略

等の重要課題について議論を行いました。更に2000年に実用化が予測される次世代大口径ウェーハの国際標準化についての検討、PC普及促進シンポジウムの開催など多様な活動を行って参りましたが、その概要について本報告書でとりまとめ紹介してあります。

これら広範な活動の結果、SIRIJに対する関係各位の認識と期待も一層高まったと考えております。平成7年度は、初年度に培った貴重な経験や成果をふまえ、更に充実した活動を続けていく所存であります。関係各位の一層のご協力をお願い申し上げます。

平成6年度通常総会の開催

半導体産業研究所(SIRIJ)は、平成7年5月22日(月)帝国ホテルで第一回通常総会を開催し、平成6年度の事業報告ならびに決算報告を行うと共に平成7年度の事業計画・予算案を審議決定した。

る先端技術の研究に関し予算化が図られたのも一つの現れである。SIRIJをベースにして技術アドバイザー会議を初めとする各種研究会、委員会などで各社の優秀な技術者が集まって意見交換を行うことで相互に刺激し合う場



SIRIJの果たすべき役割と使命はますます重要

通常総会では冒頭、牧本理事長が挨拶し、「日本経済は円高の影響もあり依然厳しい経済環境にあるが、半導体業界は旺盛な海外需要に支えられ比較的良い状況が続いている。しかし、アジア諸国の躍進などに日本業界の競争力を脅かす状況も現出しており、加えて円高に伴う国内製造業の海外シフト、雇用の減少などにより国内の産業技術の空洞化が一層深刻な問題となっている。このような環境下で当半導体産業研究所が、日本の半導体業界の競争力維持と活性化をテーマに発足したわけであるがSIRIJの果たすべき役割と使命はますます重要となりつつある。」と述べた。

業界の実行可能な共同活動を提案

引き続き、佐々木所長より所長概況報告が行われた。佐々木所長はSIRIJ設立満一周年を回顧し、会員企業の協力に感謝の意を述べるとともに、平成7年度の活動について、「ATLAS、BASISプロジェクトは今年度も継続したい。特にATLASは技術の高度化を目指すものであり、最も期待されている課題であるので、業界の実行可能な共同活動を提案して行きたい。又、BASISは、半導体の需要構造の研究を続けるとともに、エレクトロニクス産業全体を視野に入れた調査活動を行う。更に今年度は新たに国際問題を研究するCプロジェクトを発足させWTOの環境のもとでの半導体産業の国際的な在り方等についての研究を行っていきたい。」旨述べた。

佐々木所長は、「SIRIJの活動は各方面で静かな反響を呼んでいる。今次政府の補正予算の中に国立大学におけ

ができたことは、非常に意義のあることである」と述べた。

第一号議案 平成6年度事業報告及び予算承認を求める件
事務局より報告：全会一致で承認された。

第二号議案 平成7年度事業計画及び予算(案)審議に関する件
事務局より報告：全会一致で承認された。

第三号議案 平成7年度理事に関する件
シャープ(株)より理事の交代申請があり、前井上理事より三坂重雄(シャープ(株)常務取締役)理事を新たに選任した。

平成6年度事業報告及び平成7年度事業計画の概要は下記の通り

平成6年度 半導体産業研究所事業報告

1. 半導体技術の発展促進に関する研究 (ATLASプロジェクト)

日本の半導体産業の競争力維持と活性化の観点から産官学を含めた共同活動の可能性について検討した。この結果、「次世代製造技術に関する業界の共同活動」と「産官学の共同研究推進」が必要との認識に達した。後者については、「半導体産業研究基金(仮称)設立構想(案)」をまとめた。

2. 半導体産業の活性化と情報産業の貢献に関する研究 (BASISプロジェクト)

2000年のPC産業と半導体産業の関わりについて詳細な分析を行うとともに、半導体産業活性化のための高度情報化時代における日本の新産業構造の形態について研究を行った。

3. 半導体産業諸課題に関する研究

半導体業界の重要課題について「半導体産業研究会」を設置し、以下の点について検討した。

- (1)戦略商品開発と環境整備
- (2)次世代製造技術
- (3)海外戦略対応

4. 国際産業協力に関する活動

(1)大口径Siウェーハに関する協力

次世代シリコンウェーハサイズの国際規格、ロードマップの作成などに関し半導体製造装置、材料及びデバイスの関連5団体で協力し作業を行った。

(2)95PCシンポジウムの開催

PC普及促進を図ることを目的として日米エレクトロニクス関連5団体が協力しシンポジウムを開催した。

5. 半導体産業研究所活動における法的研究

半導体産業研究所における共同研究に関し、独禁法上の解釈などについて検討した。

6. 会員セミナー・講演会の開催

会員のための勉強会、講習会として会員セミナーを年4回、特別講演会を2回開催した。

7. 新入会員のための入会案内書の作成

外資系企業など入会を希望する会社のための入会案内書を作成した。

8. 季刊誌の発行

半導体産業研究所の活動に関し、年2回刊行した。

9. 会合の開催

設立総会	・ ・ ・ ・ ・	1回開催
理事会	・ ・ ・ ・ ・	4回開催
諮問委員会	・ ・ ・ ・ ・	3回開催
技術アドバイザー会議	・ ・ ・	5回開催
ソフト部会	・ ・ ・ ・ ・	1回開催
支援委員会	・ ・ ・ ・ ・	8回開催

平成7年度 半導体産業研究所事業計画（案）

<重点事業>

1. ATLASプロジェクト

半導体技術の発展促進に関する研究（継続）

- (1)次世代製造技術の共同活動などに関する研究
- (2)半導体産業共同研究基金（仮称）準備委員会への協力

平成6年度第5回理事会開催

総会の当日SIRIJの平成6年度第5回理事会が開催され、以下の議案について報告及び審議が行われた。

[審議事項]

国際シンポジウムFUET'96費用負担要請の件：事務局より説明。費用負担に関し承認した。

[報告事項]

1. 第1回半導体産業共同研究基金（仮称）準備委員会報告：事務局より準備委員会の発足につき説明。委員長は柏木正弘氏（株）東芝ULSI研究所技監。
2. ATLAS「次世代製造技術に関する共同研究」について：事務局より今後の活動方向につき説明。了承を得た。
3. 「平成7年度通商産業省関係補正予算」について：通産省機情局電子機器課 鍛冶課長補佐より、政府の補正予算の内容につき説明があった。

2. BASISプロジェクト

半導体産業の活性化と情報産業の貢献に関する研究（継続）

- (1)最終需要家と半導体製造企業との協力の可能性検討

3. Cプロジェクト

半導体産業の国際通商関係に関する研究（新規）

- (1)WTO協定と半導体産業に関する研究

<一般事業>

4. 国際産業協力

- (1)大口径ウェーハに関する5団体への協力
- (2)海外の共同研究機関との対話、交流

5. 内外の情報収集・分析

内外の半導体及び関連産業に関する情報収集並びに分析

- (1)アジアの半導体産業の現状と動向調査

6. 会員セミナーの開催

会員のための勉強会、講習会開催

7. 季刊誌の発行

半導体産業研究所の活動などに関する紹介

8. 会合開催

理事会、諮問委員会、支援委員会、技術アドバイザー会議など

主要事業の概要

<ATLAS>

1. 研究概要

ATLASプロジェクトでは、日本の半導体産業の競争力維持と活性化の観点から、産官学を含めた共同活動の可能性について研究を進めてきた。その可能性の一つに「産学共同研究推進」があり、94年度の研究成果として「半導体産業共同研究基金（仮称）設立構想案」を会員各社に提案した。産業界がテーマ選定の主導権をとる形で産学共同研究推進組織設立の提案である。会員10社は提案を受け、準備委員会（柏木正弘委員長）を1995年4月に設立し、1996年度共同研究スタートを目標に具体案作成の詰めに入る。今後の進展が期待される。以下に94年度ATLASの報告書の概要を示す。

2. 半導体産業の課題

高度情報化に必要な電子機器では、高度なシステムや独創的アイデアが登場し、激しい競争をしながら、最後は優れたものが世界標準を形成していくと考えられる。しかし日本の半導体産業を見ると、必ずしも高度情報化の鍵となるシステムや独創的概念を、次々と創出できる状態にはなっていない。このままでは米国・韓国の追い上げと、空洞化する日本の製造業の狭間の中で、半導体産業と技術が日本に残らない危険性が出てきた。そうしないために、企業間で協力し効果を挙げることはできないかという視点で検討を進めてきた。その結果、日本でしかできないような高度な設計力・技術開発力を要する製品開発が必要であり、その為には、長期に亘り優秀な人材を半導体産業に確保すること、産業界と大学の提携により半導体研究の活性化や独創的アイデアを創出することが、不可欠かつ有効な対応策であるとの認識で意見が一致した。

3. 大学の現状と産学のマッチング度

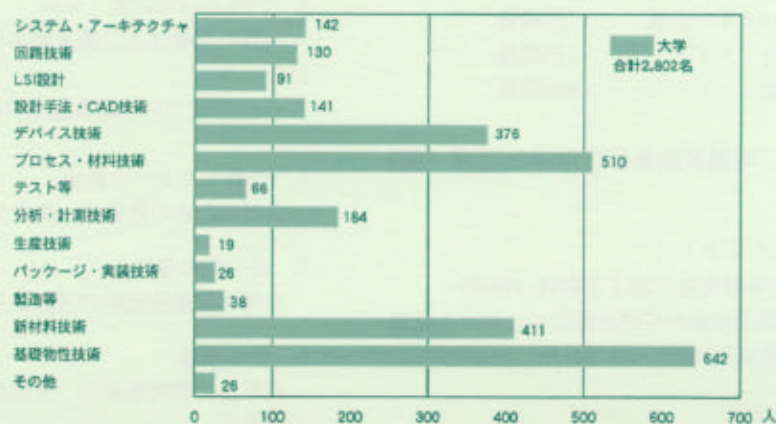
まず日本の大学の現状について把握した。日本の大学は一般的に施設・設備の窮乏化、研究資金の不足が指摘

されている。企業からの研究協力も1件当たりが少額で、広く浅く行われているため、半導体研究をするには研究費が不足している。人員の点では研究の中核となる博士課程の学生が少ない。半導体関連の研究を行っている247の大学研究室に対する調査を行った結果では、研究分野で多いのは基礎物性・材料・プロセス・デバイス等であり、システムアーキテクチャ・設計・CAD分野は全体の20%に及ばなかった（図1）。それに対し、企業の半導体部門に配属された人のサンプリング調査では、上述の設計分野が50%を越えており、産学間で研究分野の大きなミスマッチを生じている。

半導体材料別の調査でも、大学ではシリコン以外の化合物やその他の半導体の研究が45%を占め、企業調査の10%以下とは大きく食い違っており、大学においてシリコンを研究対象とすることの困難性を示している。この原因には、設備面から企業のデータに比べ大学のデータは信頼性が不足すること、シリコンの研究は成熟しており企業が行うものといった誤解もある。国内の一般学会の企業発表の1/3が化合物半導体系で、相対的にシリコン系の研究のアクティビティが低いことも、シリコンが既に終わっているかのような誤解を与えている。

LSI設計・CAD分野となると、国内学会での企業のアクティビティは更に低いし、大学院生クラスにとり目標となるような日本で開催される国際学会もない。これらが日本のLSI設計の創造的研究を沈滞化させているとも言える。半導体の超一流の国際学会であるISSCC、IEDMの発表件数の推移を見ると米国の大学はこの15年間に飛躍的に増加している。米国企業の発表件数と比較して、ISSCCでは1/10から1/2に、IEDMでは1/3から同格になっている。これらは米国のMOSIS、SRC、SEMATECH等の成果も貢献していると考えられる。日本の大学ではそういったシリコンの総合的研究ができる研究室の数は現在極めて少ない。

図 1



大学の半導体関連研究室における技術分野別学生数

4. 新たな産学共同研究の必要性

企業調査では、産業界からみて大学を支援したい産学共同研究テーマとして、新材料・TCAD・新アーキテクチャ等が挙がっている。大学調査における半導体関連研究室のうち166研究室でも産学共同研究を望んでいる。しかし現状ではテーマが必ずしもマッチングしていない。大学からも産業界と本音の議論をし、ニーズを知りたいという要望がある。これまで産業界は大学の研究に多くを期待せず、互いの情報交換も少なかった。今後の半導体産業の創造的発展のためには、従来の産学関係を根底から変え、長期的展望に立ち、相互信頼の下に協力関係を樹立することが必要である。そのための仕組みとして産学共同研究推進組織設立の提案を行う。

5. 「半導体産業共同研究基金」の提案

半導体メーカ等で標記組織を設立し、以下のプロセスにより産学共同研究を推進する。

- (1) 基金に属する評価委員会は、半導体の長期技術展望（ロードマップ）と、産業界の望む産学共同研究分野を毎年大学側に提示し、テーマを公募する。大学側から応募されたテーマの中から、ヒアリングなどを通じて最も適切なテーマを選び出す。
- (2) 選ばれたテーマ別に参加企業の中から共同研究パートナーを選出する。基金は大学と企業パートナーが行う共同研究に対し、研究費を支給する（図2）。企業パートナーは基金のメンバーの代表として大学と共同研究を行い、成果は参加メンバー全体のものになる。企業パートナーは大学の不足する研究設備や施設を提供する代わりにその分対価を得る。ただし企業が施設を提供するためには、そのテーマが産学双方に魅力あるものでなければならない。企業パートナーは、共同研究

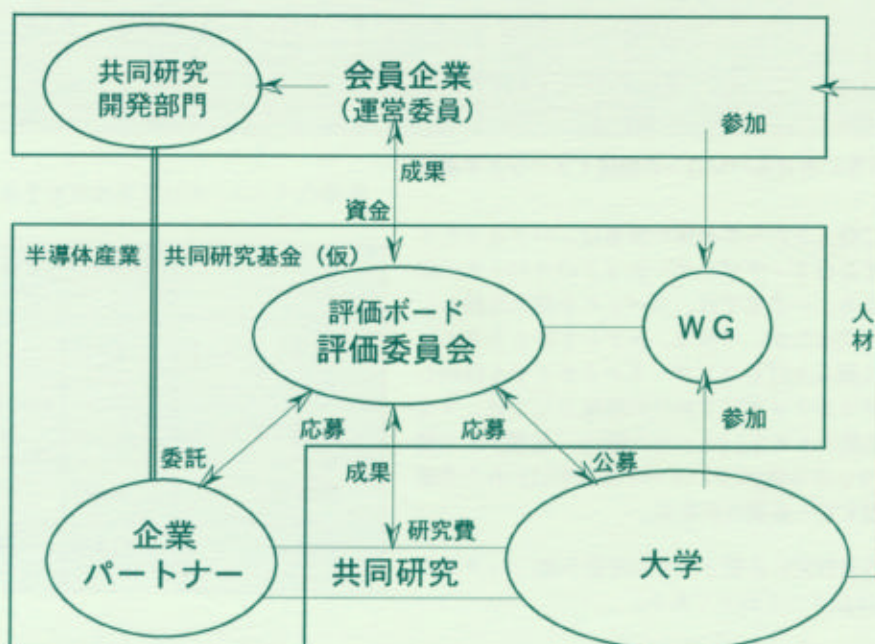
を通じて大学に産業界のニーズを伝えたり、情報交換も行う。

- (3) 大学における共同研究の担い手を博士課程の学生とするため、対応する学生には奨学金を出す。優秀な学生が博士課程に進むことにより、大学の研究室の活性化もはかることができる。テーマの研究期間は3～5年、費用は平均2,000万円/年程度とする。研究成果は評価委員会で厳正に評価を行うので、テーマ選定時点で成果の明確化を行うとともに、十分な研究費を投入する必要がある。このようにテーマは重点指向となり、従来の広く浅い産学協力とは大いに異なる。同じ費用でも各社が個別に行っていた時に比べ、産学ともに質的に高い成果を得ることが期待できる。
- (4) 最終成果は原則として公開される。また参加メンバーは共同研究の途中成果をWGなどの議論を通じて入手できる。WGでは共同研究を希望する先生方との討論やロードマップに関する議論なども行い、メンバー・産学間の相互理解の場とする。共同研究の成果の技術移転やベンダーへの供与等の便宜をきちんと行うことで、成果を長期に還元することが可能となる。

6. 期待される成果

大学における半導体及びシリコン研究の活性化と研究室の増加により、創造力ある研究が日本の大学から数多く産み出されるようになる。またそういう環境で学んだ「夢とロマンを持つ多くの学生」が日本の企業の門をくぐることで、日本の半導体産業は創造力に富む新しい展開が可能になる。また日本の大学においても半導体、特にシリコンの研究のウエイトが上がり、カリキュラムや施設の改善につながっていく。このような良い循環を産み出すための第一歩が、半導体産業研究所で今回提案する産学共同研究推進組織である。

図 2



<BASIS>

1. 日本と世界のパソコン需要

パソコン・周辺機器の需要予測について検討した。下表のとおり、PCの需要動向は順調である。機種別にみると、世界ではノート型PCの需要が大きくなり、結果そのディスプレイであるLCDの需要も順調である。また地域別には日本を含めたその他の地域での需要が米国よりも大きくなる。

また、目立って市場規模が大きくなるのは、CD-ROM、ハードディスクドライブ、ハブとモデムである。

CD-ROMはマルチメディア時代の新しい記憶装置であり、ハードディスクは価格の下落から引き続き需要が根強い。また、ハブはLANの発達からで、モデムはパソコン通信の利用者増のためである。

また、OS等ソフトについては、まもなく発売されるマイクロソフト社のWindows-95がマーケットで寡占的な地位を占め、その同系列にあるWindows-NTがネットワーク環境では今後多く使われるものとみられる。

パソコン及びその周辺機器の市場動向<全世界>

(000 Units)

	1990	1991	1992	1993	1994	2000	年率平均増加率 (1994～2000)
PC							
Server PC	185	307	402	543	677	1,684	16.39%
Desktop PC	23,733	25,301	28,284	33,422	37,343	65,622	9.85%
Note PC	3,009	3,424	3,985	6,169	7,927	22,677	19.15%
Handheld PC	46	172	271	454	693	5,038	39.18%
Display							
CRT	24,210	25,915	29,080	31,400	34,370	59,388	9.54%
LCD	3,055	3,596	4,256	6,008	8,390	27,583	21.94%
Storage							
HDD	27,142	29,932	43,795	50,324	57,873	107,000	10.79%
FDD	36,792	47,830	60,160	65,680	67,629	104,872	7.59%
CD-ROM Drive	524	1,047	1,848	6,945	12,712	47,754	24.68%
Printer							
LBP	3,069	3,081	4,777	5,582	6,627	8,783	4.81%
IJP	2,988	4,990	7,025	8,711	11,702	17,157	6.59%

<日本・米国の合計>

(000Units)

その他							
NIC	3,807	5,162	7,272	9,581	11,990	20,650	9.48%
HUB	549	601	731	916	1,142	2,979	17.33%
MODEM	2,940	3,300	4,160	5,155	6,610	13,312	12.38%
Scanner	492	581	696	916	1,276	1,586	3.69%

2. 2000年におけるパソコンの機器イメージと半導体の需要予測

パソコンに投入される半導体の需要は、パソコンとインストールするOS・アプリケーションのスペックの検討が重要となる。いままでは、スペックを標準仕様としてメーカー側で決めたが、今後は、ステレオのようなユーザーが独自に積み上げるコンポーネントタイプも出現しよう。つまりマルチメディア時代の特徴としては、メモリは「標準搭載のメモリ」(ミニマム値)と「拡張メモリ部分を含む」(マックス値)の2パターンを視野にいた半導体の需要予測を行う必要がある。

パソコンの形態別に必要メモリの需要予測(マックスとミニマム値)は以下のとおりである。

世界のパソコン向け半導体需要予測 (単位 億円)

	1994年	2000年 (標準)	2000年 (拡張メモリ分含)
MOSマイコン/ ロジック	6,775	17,454	17,454
MOSメモリ	12,112	24,195	48,391
その他	3,449	7,098	7,098
合計	22,336	48,747	72,943

	ミニマム値	マックス値
業務用パソコン (サーバー型)	- 「標準メモリ 256MB」	「拡張分込み 計600MB」
(クライアント型)	- 「標準メモリ 64MB」	「拡張分込み 計170MB」
家庭用パソコン	- 「標準メモリ 32MB」	「拡張分込み 計130MB」
個人携帯端末 (サブノート型)	- 「標準メモリ 64MB」	「拡張分込み 計130MB」
個人携帯端末 (情報通信端末)	- 「標準メモリ 16MB」	「拡張分込み 計16MB」

3. 情報機器の競争力、半導体の競争力

それでは日本パソコン産業・半導体産業の競争力はどのようなようになってゆくのであろうか。

パソコンメーカの競争力は、輸出産業としては、この円高はメーカの努力の限度を越えている。(野村総合研究所の計算では適正な競争力を保てる円高水準は170円)しかし、米国メーカと同様にパソコンの企画段階における開発期間の短縮や開発人員の縮小化、また製造面でのワンスルーエンジニアリングの導入により、国際競争力をつける努力を継続している。

半導体産業であるが、現状のシェアを維持しようとする、2000年には1兆2500億円(単年度)の設備投資額を必要とする。これは半導体産業の資金調達努力も必要であるが、金融機関も半導体自体が「市況商品」であるとか「商品サイクルが短い」といった問題を克服し、この産業が今後の日本経済を牽引すると考え、資金調達の方法を共同で考える必要性がある。

また、DRAMの競争相手である韓国は技術面でも肉薄し、供給面でも世界のサプライヤーとして地位を築いており、現状の1\$=80円台という円高は、日本勢にとって厳しいものである。その解決方法としては、生産の海外シフトもしくは日本国内における半導体の需要創出を図る必要性がある。

では半導体産業として考えられる新市場とはどのようなものであろうか。

4. エマージングマーケット

高度情報化社会において各産業から半導体産業への期待は大きく、新しい企画開発に取り組む必要性がある。そのためには半導体産業は、各産業界にある独立性を緩和し、先進ユーザーのニーズ把握に取りかかり、専門分野からの指導を行うべきである。

まずは、半導体産業として(情報機器関連の)新製品開発に挑むことである。米国では異業種のシステム担当と半導体産業並びに情報機器産業がチームを組み、新半導体製品の開発を行っている。

二番目には、新情報機器開発に取り組むことであろう。

本研究では、その事例として、2000年の「ミニコン」と「情報通信端末」の市場予測を行った。

ミニコンについては、将来ダウンサイジングによりマーケットを縮小させていくとの予想があったが、ミニコンもその形態を変えることでそのニーズを取り込んでいる。たとえば既存型のミニコンのほか、クライアント/サーバーに対応したデータベース型や、ビデオもしくはデータオンデマンドに対応したOLTP型(オンライントランザクションプロセッシング)の開発が予定されている。ミニコンの2000年に需要予測は全世界で748億\$となる。(1994年は547億\$)需要金額ベースは、それほど成長しないが、半導体投入計数が2倍になることと縮小すると予測されていたマーケットが成長するわけで魅力的な市場となる。

情報通信端末は、将来のエマージングマーケットといわれてきた。この機器の課題は「通信機能」と「PDA」の融合にある。PHSは、1995年に発売され、インフラ整備の進展からその伝送容量は2000年までに増加すると思われる。それを踏まえて、需要予測を行った結果、2000年に4456万台の需要が見込まれる。

この機器の場合、半導体産業にとってはメモリの容量が小さいことから、搭載されるMPUの新市場になる。MPUの種類はRISCで、小電力消費型である。

5. ベンチャー企業の創出策

情報産業において、産業構造が保守化したとき、米国ではベンチャー企業が出現して活性化した。そしてシリコンバレーはいま活況を呈している。日本の場合、この先有力なベンチャー企業の出現による産業の活性化が可能であろうか。米国に比べ教育制度や産学における研究の連携はベンチャー企業の創出に適しておらず遅れている。更に米国のような個人・個人の基金を中心としたベンチャーキャピタリストの存在やNASDAQ証券市場は日本にない。そこでベンチャー企業は創出すべく体制作りを行うとして、当面、産業の活性化を図るためには他の方法を視野に入れる必要がある。

コンピュータ・パソコン業界のレイヤー構成

従来のコンピュータシステム
IBM or DEC等

Services
Systems
Applications
Tools
DBMS
OS
Hardware

ステレオにたとえるならば、
ハイファイセットである。

将来のコンピュータ・パソコン業界のレイヤーとその構成会社
(将来のソフトウェアとハードウェアの関係)

Services	EDS, CSC, ADP, Anderson
Systems	CA, Legent, Veritas, Open Vision
Applications	Peoplesoft, Platinum, SSA
Tools	Powersoft, Gupta, Parcplace
DBMS	Oracle, Sybase, Informix, Ingres
OS	Microsoft, Novell, IBM, Apple
Hardware	IBM, DEC, HP, SUNm Compaq, PCs

ステレオにたとえるならば、システムコンポーネントである。

6. 日本のレイヤー構造と米国のレイヤー構造の差

米国のコンピュータ・パソコン産業には、産業のレイヤー構造がある。産業のレイヤーとは、商品開発やサービス開発を「独立性」「多様性」を維持させ積み重ねていくと、結果的によく似た製品群、サービス群が現れてくる。これがレイヤー(層)であり、ニーズにともない自然発生的に生じる階層的分類である。たとえば米国のコンピュータ・パソコン産業では、7レイヤーで構成されている。

ハードウェア、OS、DBMS(データベース)、ツール、アプリケーション、システム、サービスの7レイヤーである。以前は、大企業がこの全レイヤーを保有し産業の大型化に努めてきた。そのうちにこのレイヤーにベンチャー企業が参入し、そのベンチャー企業は有力企業へと変貌していった。それが、マイクロソフトであり、オラクルである。そしてコンピュータ・パソコン産業の各レイヤーは肥大化し、タテ型の構造から、ヨコ型の水平分散型となり、今度は7つのレイヤーが底辺となり独自にレイヤーを積み重ねている。

米国のレイヤーの発達

タテ型構造

ヨコ型構造



たとえば、上記をコンピュータ・パソコン産業とすれば、
図に、AとCのタテ型構造がヨコ型に水平分散している。
しかし、日本の場合は、AとC等のレイヤーがないため
はじめから構築するより方法がない。

しかし日本でこのようなレイヤーは菌抜けのような状態でしか存在していない。大企業が産業を支配し、ベンチャー企業やカテゴリーキラー的な出現を許さなかったからであろう。

色々な政策がありながら、日本の各産業が「次世代化社会におけるレイヤーが何かを理解できない状態」であるとすれば、それは一致団結して、まず各産業のレイヤーを考え、産業が独自にそれを作っていかなければならない。

ところで、高度情報化社会とはコンピュータ・パソコン産業に通信が合体することで、それも通信のみならず通信の中身(コンテンツ)を引き連れてのことである。これは、情報通信機器の利用方法を抜本的に変えるだけでなく、既存概念まで壊す要件を保有している。

つまり、高度情報化社会とは、人間が火星にいて生活するぐらいその様式を変更する必要性がある。しかし、米国は既に火星に大型の探検隊を出し、滞在期間も長い。即ち、米国では、コンピュータ・パソコン産業の有力企業群が各々のレイヤーで、着々と高度情報化社会への対応を準備し、新製品開発のために独創的な研究を鋭意行っている。しかし、日本は高度情報化社会といっても各産業で「マルチメディア時代の到来」という概念を連呼するのみで、かけ声倒れの状態にある。世界中が共通のプラットフォームに立つ高度情報化時代の戦略を構築しているとき、日本の各産業もいち早く新レイヤーにおける戦略の青写真を立案すべきである。そして、ファイナルエンドユーザーの企画と半導体産業のシーズを合体させ、有効なアプリケーション・コンテンツ開発を行い、それを実現するための高付加価値半導体を作ること、次世代社会で生き残ることが可能であろう。

7. 提言

半導体産業は今後の予定されている日本経済の牽引車としての役割を先取りする意味からも「次世代産業戦略研究機構」を創設する必要がある。この研究機構は、急速に進展する次世代産業についてその具体的なイメージや内容を作成し、有効な戦略を策定する。そして、各産業界の交流の場である次世代産業戦略研究所を設置し、具体的な研究に入る。

研究員は、ファイナルエンドユーザー側の人材、情報産業側の人材、知的支援側の人材、通訳機能の人材と4タイプに分け、最終的には360名ぐらいの研究所員(海外からの優秀な人材も登用)を想定する。また、研究機構の組織は機構-1カ所、研究所-4カ所のレベルを考え、枠にはまらない自由な研究を創造したい。言ってみれば、ベンチャー的研究機構と宣言してもいいかもしれない。

＜大口径シリコンウエーハ5団体連絡会への参加＞

半導体産業は過去何回か使用するシリコンウエーハの口径を増大させることによってコストダウンに成功してきた。現在使われている最大の口径は200mmであるが近い将来これを更に大きくする必要があると考えられている。しかし口径を大きくするためには使用する装置も全部変更しなければならず、場合によっては向上設計にも影響を及ぼす。従って装置の開発を始める前にウエーハの口径や厚さのようなファクターが決定されていることが望ましい。しかも産業全体の効率を考えたときこのような決定は全世界的であることがさらに望ましい。

1994年4月ジュネーブで開かれたSEMI主催のConsortia Summitで次世代ウエーハに関する国際協力をしようという合意ができたのには上記のような背景があったからである。最も日本の諸団体はこの会には出席せず7月にサンフランシスコで開かれた第一回Silicon Wafer Summit Meetingから代表が出席している。この会合の目的は次世代のウエーハの口径を300mmに設定し、そのためのロードマップを国際的合意の元で決定しようというものでターゲットとして11月東京で第二回、95年4月にジュネーブで第三回を開催し結論を出そうということになった。

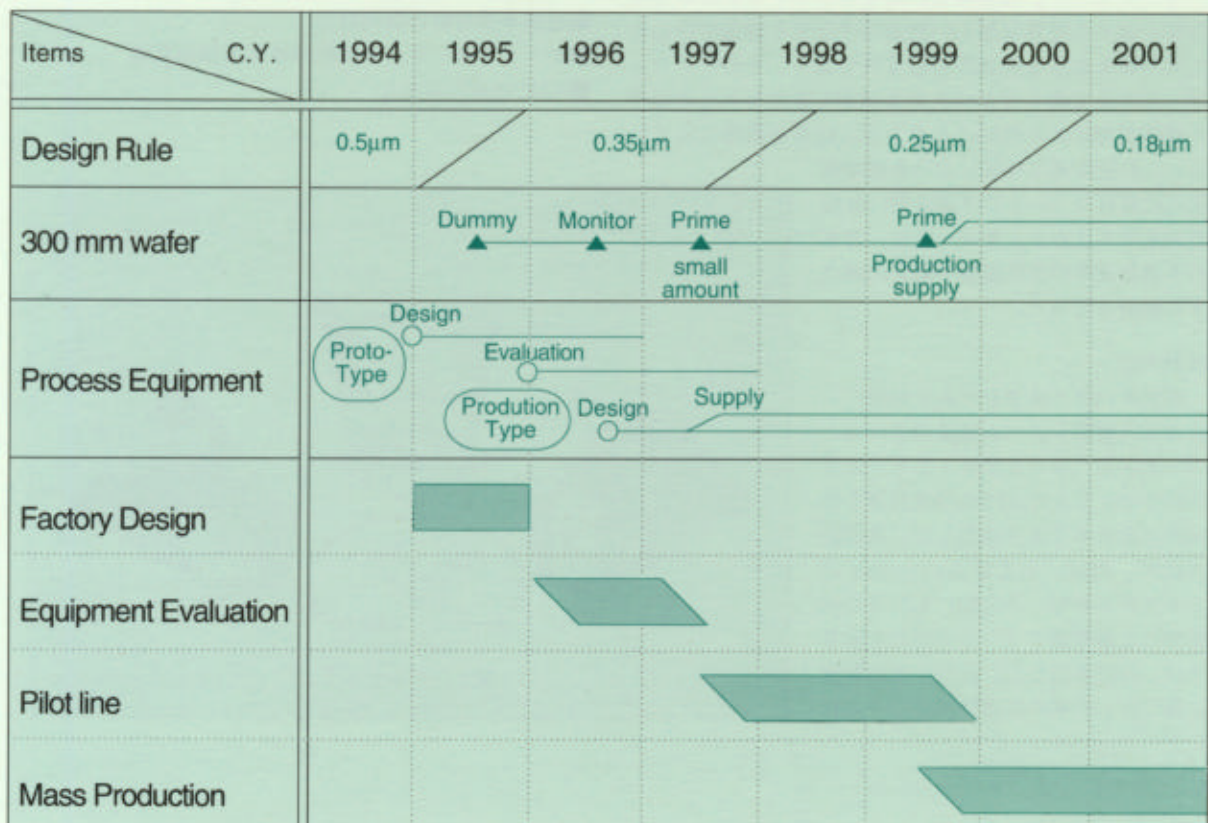
これを受けて日本では（社）日本電子機械工業会、（社）日本電子工業振興協会、（社）新金属協会、日本半導体製造装置協会、半導体産業研究所の5団体が大口徑シリコンウエーハ5団体連絡会を組織して対応することになり委員長には三菱電機（株）ULSI開発研究所の小宮所長が就任した。

この連絡会は95年3月までに5回の正式会合を開き、ロードマップ、ウエーハの形状及びカセットの仕様に関する本案をまとめ、予定通り95年4月4日のジュネーブのSummitで国際的な大筋の合意を得るに至った。このうちロードマップの日本案は図に示したとおりである。

5団体連絡会の当面の任務はこれで終了したわけであるが、シリコン産業に関係の深い団体の共同作業が高く評価されたため今後とも共同作業を続けることが同意され、結局連絡会は存続することになった。95年度の目標はファクトリーデザインについて協議検討することになっている。

当半導体産業研究所はこの連絡会に積極的に協力し、特に米国との協力面で貢献したいと考えている。

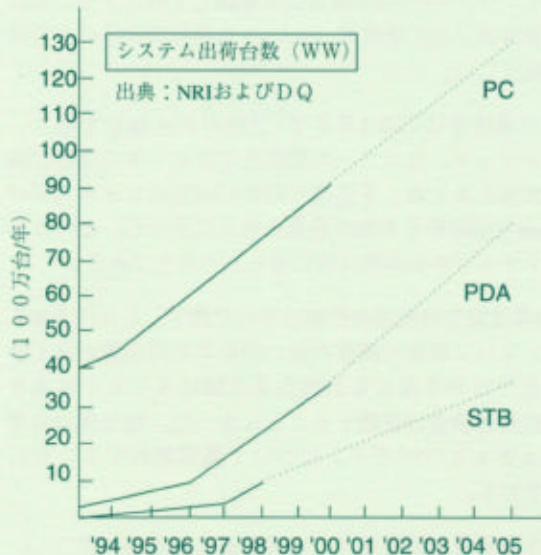
300 mm Wafer Technology Roadmap



<半導体産業研究会>

1. 戦略商品開発の環境整備に関する提言

マーケットトレンド



1. 提言の目的と検討方法

目 的

コンピュータ、通信あるいはマルチメディアといった情報システム産業は新しい社会のインフラ構築の中心として今後も大きな成長が見込まれており、そのキーコンポーネントであるロジック系半導体もまたシステム中の半導体比率増大に伴いそれを上回る成長が期待されている。これを半導体業界における戦略商品と位置付け「いかに半導体側に付加価値を取り込むか」をテーマに、日本の半導体業界の国際競争力強化の観点から検討を行った。

検討方法

略10年のタイムフレームを念頭に、近未来の情報システム装置のキーコンポーネントたる32ビットもしくはそれ以上のクラスのMPUの将来展望を使われ方を含めてまず抽出した。具体的にはPC、PDA、および Set Top Box の3システムをビジネス的にも、また技術的にも最重要アプリと判断して取り上げ、検討を加えた。次に、その展望に基づき、日本の半導体業界がその枠

組みの中で国際的に共存共栄していくための条件あるいは解決されるべき課題を抽出・分析し、MCUにカテゴライズされる部分については現状相当な競争力を有しており緊急性は低いと判断し今回の検討対象から除外した。

2. 応用分野 PDA

将来展望

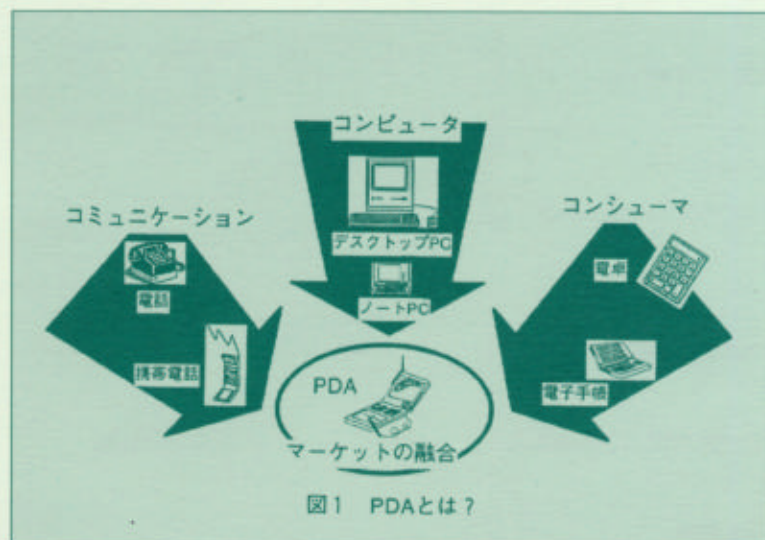
- 基本的に情報処理機能と通信機能が統合されたもの
- 電子手帳レベルからサブノートPCクラスまで幅広い形態に分化し、複数の仕様が共存（特定のOSやMPUに縛られない世界）
- 2000年時点で4000万台/年の規模（WW）

課 題

- マンマシンインターフェースの飛躍的向上
- 電子ショッピングや電子決済、電子銀行といった新しいビジネス形態の実現
- 種々の通信手段の活用
- データ互換性の確保
- 軽薄短小化

打 開 策

- 音声や文字認識能力向上のためのアルゴリズムおよびSW開発
- 電子金融実現の促進（規制緩和）
- 通信事業分野の規制緩和
- データフォーマット国際標準化の積極推進
- ASIC技術の高度化



3. 応用分野 PC

将来展望

- 2000年時点で9000万台/年(WW)の巨大マーケット
- MPU本体だけではなくメモリ、ASIC等半導体ビジネス全体へのインパクトも大きい分野
- サーバ、クライアント、ホームの3用途に分化
- サーバ向けはMPUアーキテクチャ独立のWindows-NTあるいはその後継OS、もしくはNetwareが標準OSとなりX86系以外のMPUもシェアを取る
- クライアントおよびホーム向けはWindows95の後継が標準OSとなるがMPU依存性が薄れる結果、X86系互換MPUと非互換MPUがコスト/性能比でしのぎを削る
- 脱X86指向

課題

- PCの社会的重要性が増し、安定供給の社会的責任がますます重要になる
→マルチベンダー化必要
- ソフト資産の継承性確保
- X86アーキテクチャの性能限界
- Hi-endは勿論、その下のクラスにおいてもマルチメディア処理のためMPU高性能化の要求強い
- 高性能MPU開発投資の巨大化
- マルチベンダー化に当たってクリヤーさるべき知的財産権に関する“法律”問題は依然大きな課題(HWエミュレーション、SWエミュレーションとも)との認識

打開策

- 10年レンジで対処すべき課題
- ポストVLIWをターゲットとして総額200億円を投資し、新しいMPUアーキテクチャを共同開発することと成果の公開によるマルチベンダー化促進
- 逆アセンブル手法の活用によるソフト継承性確保
- コンピュータ科学分野の活性化(e.g.:電総研を“大学化”する)
- SWモジュールライブラリの研究開発促進

4. 応用分野 Set Top Box

将来展望

- STBが、種々の情報の家庭における出入口として機能する
- 基本的にコンシューママーケットだが、どこがdominantとなるか予断を許さない。
- 双方向デジタルCATVが半導体の主ターゲット
- 98年以降、まず米国からマーケットが立ち上がる
- 各家庭に置かれる端末だけでなく、送出側のサーバ機(マルチプロセッサシステム)もMPUのビジネス規模としては大きい

課題

- セット価格~300\$で3Dグラフィックス+MPEG2+αの機能必要
- 米国主導で実用化試験が進みつつあり、MPU、OS共米国製がデファクトスタンダードとなる可能性が高い(PCと同様に)
- ゲーム機やPCとのマージがあり得る(家庭用統合情報端末)→これらと互換性のあるMPUのみ使われる恐れあり
- 課金システムやデータ保護システムの確立(技術面および法律面から)
- 老齢化に備えてマンマシンインターフェースの向上必要
- 先行投資が必要なハイリスク・ハイリターンの分野

打開策

- 日本(のメーカ)が主導権取得のため、基本構想の提示やprotocolの標準化を自ら推進
- HWベンダだけでなくサービスプロバイダをinvolveする

5. 補論

基本的な認識

MPU分野の基礎研究力の差が圧倒的に大きく、微係数でみてもその差が縮まる要素は見られない。

改善策として具体的にはi)まず、大学におけるMPU基礎研究力の充実(人、物、金、の目に見える投入;官の理解)を通して人材の育成を図る、ii)その人材の産業界への受け入れ体制の構築、iii)学にもプラグマティックな姿勢を要請する。以上の産・官・学の協力により10年計画でComputer Renaissanceを起こす。iv)この外、標準化活動や各種国際委員会における活動の活発化を通して規格の制定などでイニシアチブを取る。又、こういった国際貢献を積み上げることにより“現地”マーケットに対する影響力を強める。

X86コンパチビリティ

PCの項で述べたように本件法律的にはソフトウェアエミュレーション法を取っても依然不透明な点が多いが、10年レンジで考えるとX86を包含しつつ乗り越えるアーキテクチャが必要になる。技術および法律の両面にわたり10年先を見越した研究の着手が必要。

＜半導体産業研究会＞

II. ウエーハ大口径化に伴う検討課題とその対応

1. 背景と目的

ウエーハ大口径化はコスト低減の最重要テーマであり、すべての半導体メーカーに共通する技術課題である。この大口径化技術に関して、国際的標準化の気運が高まっており、SEMI主導で世界的標準化に向けて Si Wafer Summit、日本国内でも5団体連絡協議会が活動を開始している。

その目標ターゲット12インチウエーハを1998年に導入しようというものであり、半導体メーカーは極めて緊急にドラスティックな技術革新を進めていかなければならない状況に立たされている。しかし、大口径化に関する技術開発は膨大な費用と労力を必要とするだけでなく、設備投資も膨大になると予想される。このため半導体メーカーは、短期間の間に慎重な検討と的確なアクションプランを立案していく必要がある。そこで、上記の背景等を踏まえ、ウエーハの大口径化に関する課題を整理し、対応プランを立案していくことを目的として検討を行った。

2. 検討内容・検討方法

- (1) ウエーハ大口径化に関する技術展望
日本の大手半導体メーカーにアンケート調査を実施。
- (2) 大口径化に伴う課題検討
ウエーハ大口径化に関する技術的重要課題をアンケート調査をベースに検討。

工場設計：床面積大型化、自動化、作業環境

生産効率：設備スループット

材 料：ウエーハ価格、品質均一化

歩留まり：ウエーハ歪み除去およびクリーン化技術

評 価：装置とウエーハの評価・解析

(3) 予測課題への対応

3. 検討結果

(I) ウエーハ大口径化の技術展望

	95	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08
ウエーハ 規格標準化	12インチ →				16インチ →									
開発・評価 ウエーハ	形状 →				形状 →									
	品質 →				品質 →									
装置	試作 →				試作 →									
	評価 →				評価 →									
製品適用					試作 →				試作 →					
					量産 →				量産 →					

- (2) ウェーハ大口径化に伴う需要課題とその対応策
大口径化技術の確立に向けて以下の3つの重要課題がある。ここの技術分野について、日本半導体製造装置協会(装置メーカー)・半導体メーカー・新金属協会(材料メーカー)・大学等で協力して推進に当たることが必要。

- 1) 製造設備開発 (開発時期97年末)
 - ・高スループット・高精度ステッパ (ArF)
 - ・バッチ処理可能装置 (洗浄及び熱処理)
 - ・ウェーハ面内均一加工装置 (ドライエッチャ・プラズマCVD)
- 2) モニタリング技術開発 (開発時期97年末)
 - ・超微細パーティクル検出技術
 - ・高速・超微小領域検査又は分析技術
 - ・高速ウェハテスト技術
- 3) 結晶技術開発 (開発時期98年末)
 - ・ウェーハ面内均一結晶成長技術
 - ・ウェーハ両面・端面研磨技術
 - ・大型低価格エピ成長技術

4. 提言 「開発装置の評価体制の確立」

- (1) 基本方針
従来は、各社ごとにすべての装置を評価していたが、今後は業界が協力して装置評価方法を合理化。
- (2) 評価方式
借用できるフロアがあれば1) 共同評価方式、もし、なければ2) 各社分担評価方式が望ましい。

1) 共同評価方式

利点: 技術情報の共有化が容易
装置間のI/F評価が容易

課題: 新たにラインを設置する時間的余裕がない
各社の負担する拠出資源が膨大
各社独自のニーズを満たす仕様評価ができてにくい

2) 各社分担評価方式

利点: 各社が負担する拠出資源を少なくできる
評価期間を短縮できる可能性あり
各社が既に評価した装置を活用できる

課題: 技術情報の公開が困難
装置間I/Fの評価が困難
各社独自の改良や仕様を評価しにくい

(3) 評価検討機関の設置

半導体産業研究所が中心となり、(社)日本電子機械工業会及び日本半導体製造装置協会の主要各社で構成し、以下のような具体的体制を検討する新たな機関を設置すべき。

- 1) 本計画を推進するための必要経費と各社が拠出すべき資源(資金・人など)の見積り、場所の選定、評価すべき装置の選択と評価すべき項目の具体化
- 2) 装置評価を担当するメーカーの立案・決定と評価装置別に作業部会を結成
- 3) 評価技術情報の公開方法と運営方法の決定

: 会員セミナー :

半導体産業研究所では会員企業を対象に平成6年10月より会員セミナーを月1回程度の頻度で開催した。

- 第1回会員セミナー: 平成6年10月19日(水) 於、富国生命ビル28階会議室
演題: 「16メガDRAMと韓国・台湾産業」
講師: データクエスト 副社長J.Grenier氏、リサーチアナリスト南川氏
- 第2回会員セミナー: 平成6年11月28日(月) 於、富国生命ビル28階会議室
演題: 「ATLAS中間報告 - 日米の産学共同研究について」
講師: 半導体産業研究所 主任研究員 上田氏、研究員 岸本氏
- 第3回会員セミナー: 平成7年1月27日(金) 於、富国生命ビル28階会議室
演題: 「日米半導体産業の金融構造」
講師: 半導体産業研究所 主任研究員 岡村氏
- 第4回会員セミナー: 平成7年3月3日(金) 於、富国生命ビル28階会議室
演題: 「LSIデザインの実態と日本半導体産業の課題」
講師: 大日本印刷(株) エレクトロニクスデザイン研究所 所長 西久保氏

<半導体産業研究会>

III. 海外戦略

1. 目的

80年代に高成長した日本の半導体産業も、90年代初めに降の国内バブル経済崩壊に始まる国内景気低迷・仮借ない円高進行等により、国内半導体市場低迷の影響を大きく受けている。一方、PCを中心とする情報分野での巻き返しとSEMATECH効果等により、米国半導体産業は活力を回復した。又、韓国・台湾半導体産業のメモリへの積極的投資により、供給量増加→価格競争の再燃の恐れもある。正に昨今、日本半導体産業の競争力低下が懸念されている所以である。そこで、「コスト競争力」の視点から日本半導体産業の競争力を検討した。

2. 検討内容・検討方法

■DRAM専業工場を仮想しコストモデル作成。モデルを使い1M、4M、16Mのコストをシミュレーション。

* DRAMは比較的モデル化し易い製品、かつ日本半導体産業の中核製品。

■シミュレーション結果を、DRAMの世代進化・日韓という視点から比べ、主なコスト差要因を明確化。

■コスト差要因別に「日本半導体産業として打開できる策は何か？」を検討。

* 尚、独禁法に照らして疑義を生じぬ様、以下の点を留意した。

* 仮想工場のモデル化は、公開情報以外の特定企業情報はアクセスしない。

例) チップ寸法・歩留まり：最も直接的にコストに影響するが、一般文献などを参考に設定。装置価格・装置台数等も、NRIの調査資料を参考に設定した。

■市場価格の過去の推移より「経験的ビット単価低減モデル」を導出し、市場単価モデルとシミュレーションコストを比べ、今後のコスト低減の在り方を（可能な範囲で）考察した。

3. 検討結果

(1) 主なコスト差要因

1) DRAM世代進化に伴うコスト差要因：
チップ設計力（チップ寸法・歩留等）
→ 投資額（特に製造装置）→ 直材・直経費 → 他（労務費等）の順

2) 日・韓の比較による要因（技術要因は同じと仮定）：投資時期（期間償却費の差）→ 労務費 → 投資額（特に製造装置）→ 他（直材・直経費等）の順

* しいて言えば、4M～16Mで韓国は製造技術・日本は設計技術でリード

3) その他のコスト差要因：為替変動は最大・強烈な要因

(2) コスト格差

1) 日・韓の製造コスト差は（技術要因を同じと仮定）労務費差等により約10%日本が高い。

* 95年以降を1\$=100¥、100Won=13.0¥と固定。その後の円高で格差は更に拡大。

2) 経験的ビット単価低減（-24.7%/年）に対し、16M以降も韓国は余裕、日本は余裕乏しい。

* 経験的ビット単価低減と製造原価シミュレーション比較を図に示す。

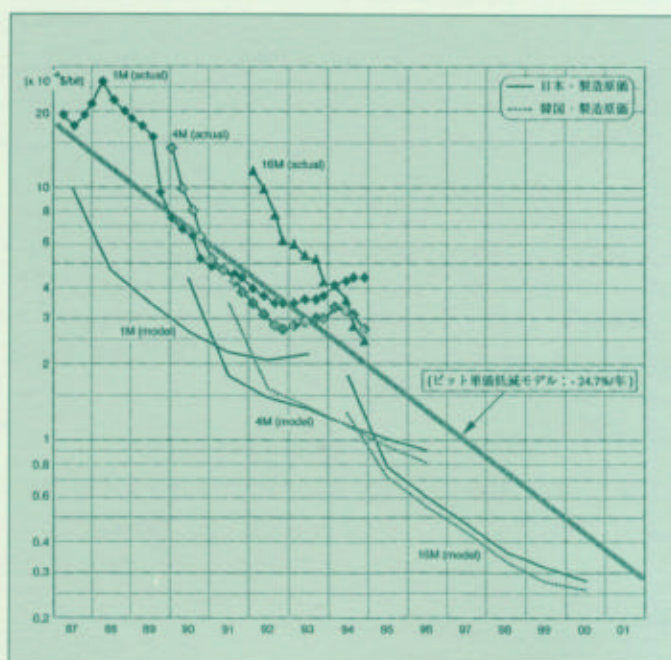
4. 予見されたコスト差への打開策

(1) 世代進化に伴うコスト増加要因打開策：

1) 設備投資額の増加（投資効率の低下）：
装置価額の低減よりも工場全体の生産性・コスト性能比向上が鍵。

* 装置の効率化による台数削減等が重要。製造技術は競争力の原点。元来製造技術は日本の強みだが単独開発は多額の資金を必要、各社の開発重複も懸念される。従って、共同技術開発組織が必要か？これにより、(i)投資負担の軽減、(ii)重複的投資の削減、(iii)国際協力/国際貢献を期することができる。

2) チップ寸法の増加（ウエーハ利用率の低下）：
常識的対応策はウエーハ大口径化だが、それに伴



う投資増加の評価は未だし。単純外挿的な問題は小。進行中のSi Wafer Summitを注目する必要がある。チップ設計技術がいつまでも日本の強みと言えず。

* 日本の先行開発を今後も続けられることが鍵。

- (2) 日韓（生産地域）比較によるコスト差への打開策：「円高継続」を想定。市場単価は\$本位と想定。市場\$価格に追従できるようなコスト低減。歩留向上等発への挑戦が必要！

- 1) コスト自体を極力\$リンクさせる。

例) 原材料・装置の海外調達（\$建購入）、後工程の海外（\$圏）シフト等

課題: 海外シフトに付随する国内空洞化（雇用減少）を補う新たな国内産業（雇用）の創出が必要！

- 2) 円本位で取引できる位の技術差別製品の開発・生産・販売。

例) システムやノウハウの付加による独創的・追従防止型製品かつ世界的標準品

課題: 日本でそのような製品を開拓するためには、やはり独創的研究開発への挑戦が必要！

- 3) 市場開拓／創造への重点投資

例) (i) 新規市場の育成、(ii) 企業のベンチャ化、(iii) シーズオリエントからニーズオリエントへ

課題: 半導体技術をいかに市場形成に応用するか？

- 4) グローバル化の推進

例) 国際協力機関の創立

課題: 一国成長主義はもう有り得ない。国際的棲み分けが必要。日・米・欧・亜が手を取り合い、半導体産業の健全な発展を図るかが最も大切。何に、どこに日本が貢献できるか考える必要がある。

- 5) 量産・規模を追求しない新しい型の半導体事業（ミニファブの提案）

例) 極小規模（投資・生産等）で短期に設計・開発・生産を実現する事業

課題: 可能性は未検証だが、ニーズ多様化の将来は量産・規模追求型とは別の、小回りが効き独創的設計・製造のできる新たな企業形態の可能性も検討が必要。

* 電子機器産業では、大企業の他に中小のボード設計・製造メーカーも活躍。米のファブレスやベンチャ企業も「量産・規模追求型」ではなく、独創的設計・製品で差別化を指向。

- 6) 労務費の差：（日韓の賃金上昇格差により）今後次第に縮小。94年：約1/3、2000年：約1/2

- (3) その他の競争要因への打開策：

1) 研究開発環境：R&D活動は企業格差が大きく一般的議論は困難である。ATLASで別途検討。

2) 貿易環境：個別企業レベルでは解決できぬ事も多いが、今回は検討の対象外とした。

5. 今後の打開策（課題）纏め

- (1) 製造技術は競争力の基本。日本は製造技術開発で今後もリードすることが必要。

課題: 製造技術開発に要する資金は増加の一途。莫大な資金を単独負担し開発する時代は終わった。共同技術開発活動により、(i)投資負担の軽減、(ii)重複投資の削減、(iii)国際協力／国際貢献 等を期す必要あり。

- (2) 市場開拓／創造とグローバル化、円高対応に不可欠。

課題: 短期的には、コスト低減・コストの\$リンク化・\$建取引化等があるが「\$本位の市場価格」には限界あり。そこで新市場の開拓／創造が必要。又、グローバル化の推進も不可欠。日・米・欧・亜が手を取り合い、半導体産業の健全な発展を図ることが最も大切。

補足事項

■日米半導体メーカーのシェア逆転もさながら、注目すべきは米メーカーが高度情報化に向けた技術・製品を開発し、世界標準として普及させつつある点。

■メモリは標準部品、「日本製だから使う」理由はない。今はメモリ不足で飛ぶように売れているが、不足状態が緩和されれば価格は市場原理に戻る。日本メーカーも旺盛な市況に油断せず「国際競争力の維持」を真剣に検討することが必要。

■競争力の観点からは「早い決断による先行開発・生産と早期市場参入」が最も重要。

* 日韓には、償却方法、R&D費用の回収法等に差がある。この差は、韓国製品のスタート時コストを早期に安くし、初期の市場参入をより容易にする。日韓の技術力差が僅差であれば「日韓のコスト差」を技術力で補う事は容易ではない。

■期待される創造的技術革新に対し、日本メーカーの研究開発の実態は十分とは言えない。「現実的・短期テーマ」に特化され「長期的・独創的研究」に手がまわらなくなっている傾向あり。ユーザ（システム屋）との協力関係も不十分。部品だけの世界では創造的技術革新は困難！

＜'95 PCシンポジウム開催＞

-EIAJ、JEIDA、SIA、AEA、SIRIJなど日米エレクトロニクス産業5団体が協力-

21世紀はマルチメディアの時代といわれる。マルチメディア社会はあらゆる情報がデジタル技術で統合され、高速通信網で結ばれることになる。こうした高度情報化社会は、政治・経済・文化などあらゆる分野、あらゆる階層で、これまでとは全く違った世界が展開すると考えられている。来るべき高度情報化社会に向けて、情報ネットワークの基盤整備、端末機器の開発と普及が重要になってきている。なかでも、パーソナルコンピュータはマルチメディア時代の重要な情報伝達のプラットフォームの一つと考えられている。

来るべき高度情報化社会で、日本はどのような世界を築き上げていくのか、また、人とコンピュータはどのようにつきあっていけばよいのか？



3月10日（金）、新宿パークタワーホールで、（社）日本電子機械工業会（EIAJ）、（社）日本電子工業振興協会（JEIDA）、米国半導体業界（SIA）、米国電子協会（AEA）及び半導体産業研究所（SIRIJ）の日米エレクトロニクス産業5団体の共同主催、NHKの後援により「新コンピュータ時代・日本の条件」と題したシンポジウムが開催された。このシンポジウムはコンピュータを中心とした未来社会を予見し、日本の将来像を探ろうという主旨で開かれたもので、去年6月に開かれた日米半導体業界会談で合意した半導体産業の市場拡大を追求していくという主旨に沿って実現した。



シンポジウムでは冒頭主催者を代表して佐藤東里（社）日本電子機械工業会外国系半導体ユーザ協議会会長が挨拶、その後全国小中学生徒による作文コンテスト表彰式（小学校919名、中学校10校258名、合計1177名が参加）が行われ、ついで「21世紀のマルチメディア・コンピューティング」-パーソナル・コンピュータからパーソナル・コンパニオンへ-と題し、ドリームスケーププロダクションズ社シェリダン・マサキ竜野社長による基調講演が行われた。

シェリダン・竜野氏は現在我々が経験している潮流（メガトレンド）として次の6項目をあげた。

- * 文字情報からマルチメディア情報へ
- * 生産性重視から創造的な仕事と遊びへ
- * ビジネスユーザから一般消費者へ
- * ハードウェア中心主義からユーザ本位主義へ
- * デスクトップ・タイプから「いつでもどこでも使える」コンピュータへ
- * パソコンからパーソナル・コンパニオンへ

同氏は、今後コンピュータの世界的ネットワークにより新しいアプリケーションが刺激され、各種オンライン・サービス、商取引の電子化、音楽のリクエスト、通信教育、デジタル図書館、有権者の権利の行使、そしてその他想像もつかない新しいコンピュータの用途が考え出されるであろう。

そして我々は、PCを「パーソナルコンピュータ」というよりは、「パーソナル・コンパニオン」（同伴者、どこでも自分と一緒につきあってくれる良い友達）であるとする時代になっていると語った。

同氏はまた、日本は産業界が主導し高度情報化時代を推進するための平成プロジェクトを起こすべきである、として次のような提言を行った。

教育界

- *教師を対象としたMPC研修
- *学校に対する電話・ISDN回線使用料の割引
- *世界的ネットワークの構築
- *パソコン夏期合宿や研修旅行
- *PC部隊の結成—ボランティアのパソコン指導員
- *マルチメディア・フェアやコンテスト

財界

- *PC関連投資に対する優遇税制や早期減価償却
- *インターネットへの加盟とウェブ・サイトの設置
- *ビジネスマン向けのMPC研修
- *PCを活用した在宅勤務の奨励
- *ヴァーチャル・オフィス—通産省のオフィス・アルカディア計画

その後開かれたパネルディスカッションには、米国SIAを代表して八幡恵介氏（アブライドマテリアルズ社社長）、ジャストシステム社長で日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会会長の浮川和宣氏、数学者で数理科学教育に取り組んでいる広中平祐氏、東京造形大学教授の柏木博氏、歌人の俵万智氏の5人がパネリストとして参加。NHKの今井義典の司会で討論を繰り広げた。

八幡氏は「高度情報化社会では日本はより付加価値の高い産業に取り組むべきで、世界規模で産業の再配置が進むのではないかと指摘。浮川氏は「より簡便なツールとしてパソコンの研究開発を進めていく。日本が情報化社会で取り残されることがないように基盤整備を国家レベルで進めてほしい」と訴えた。また、柏木氏は「情報を持つものと持たざるものの格差をどう埋めていくかが課題」と述べ「だれもが参加できる情報基盤」を求めた。最近では教育について熱心な活動を続ける広中氏は「世界を結ぶ情報の公園のようなシステムを築き、世界の子供達が情報ネットワークによって知り合い、戦争などが絶対おきない明るい地球をつくってほしい」と熱弁



政府

- *政府機関へMPCやマルチメディア・ソフトウェア導入のための助成金
- *インターネットへの加盟とウェブ・サイトの設置
- *MPCネットワークの可能性の開発(NII)
- *事務処理・文書類の電子化
- *知的所有権の保護

をふるった。パソコンを使って文学活動をする俵万智氏は「21世紀は世界が変わるのではなく、私たちの暮らす世界が広がる。それはだれもが情報の発信者になれることを意味している。それだけに情報を扱うことに、慎重にならなければならない」と指摘した。

トピックス

SEMATECH Spencer 博士講演記録

3月7日SIRIJはSEMATECH CEOであるSpencer博士を招き特別講演会を行った。博士はChief Administrative OfficerのMr. Squiresとともに来所され、SEMATECHの成果とその将来について講演され講演後の質問にも丁寧に應對していただいた。以下に講演内容と主な質疑応答を再録する。

1. SEMATECHの歴史

1985年頃米国の半導体業界には、世界における米国の地位が低下しつつあるという懸念が生まれ、1987年には14の企業によってSEMATECHが設立された。

しかしRobert NoyceがCEOとして任命されたのは1988年半ばでありAustinを使えるようになったのは88年11月であった。ところが早くも89年3月には最初のシリコンを生産することができた。もちろん当時の 0.8μ というのは最先端とは言えないが方向性が正しいという確信を持った忘れられない出来事であった。

このころSEMATECHの使命はなにかという議論が起こり90年にはアメリカ国内における半導体製造装置に関するインフラ整備に重点を置こうという決定がなされた。その後90年8月には 0.5μ 技術を達成し92年3月には200mmウエーハへの転換が行われた。ちょうどこのころ市場の好転とともにアメリカの半導体及び装置のシェアが反転して上昇しだした。これはメンバー企業と装置のサプライヤの努力が実ったものといえる。

その後SEMATECHは順調に 0.35μ 、 0.25μ と技術を発展させてきた。このような成功の背景には政府の役割が大きかったと言えるが、業界も健全に成長し研究開発費を自らまかなえるという自信の元に96年から資金を100%半導体業界が負担することにした。

このようなSEMATECHの活動は1970年代半ばから始まった米国半導体業界の様々の活動の一貫と考えることができる。1977年に設立されたSIAは貿易問題や公共政策を扱って政府に影響力を行使しようと言うものであり、1982年に作られたSRCは大学における半導体研究を促進しようと言う機関であった。SIRIJでも大学への資金援助を考えていると聞いたが豊かな日本では米国に匹敵する投資ができると思う。ちなみにSRCの現在の予算規模は年額35M\$である。

その後1984年には米国共同研究法ができてSEMATECHのような組織の設立が可能になったわけである。

1992年には半導体業界全体にわたるロードマップを発表できるようになったが、これはSEMATECHの技術ディレクターの責任のもとで産官学の科学者と技術者が500人ほど参加して2年に一度更新されることになっている。1996年の政府資金打ち切り後の準備として政府は1993年Semiconductor Technology Councilを発足させた。このメンバーは政府から6名、民間から8名である。

2. SEMATECHの現在と将来

現在の従業員は800名でそのうちの220名は数カ月から3年間の企業からの出向者である。オペレーションのトップはNational Semiconductorの人だしマネジメントの三分の二はメンバー企業からの出向者である。

1993年にSEMATECHは従来の憲章を拡大し、環境・安全・衛生、材料、パッケージ、テスト、TCADをテーマに加えた。それと同時に予算を10%削減したが、今後はさらに予算を減らしながらこれだけのことをやっていく自信がある。

SEMATECHの教訓：コンソーシアムの成功要因

- ・業界主導
- ・産官の共同出資
- ・主要企業の参加
- ・参加会社からの出向
- ・産官の優秀な人材
- ・明確でプレコンペティティブな業界主導のテーマ
- ・長期の計画
- ・測定できる目標
- ・トータルクオリティ

SEMATECHが成功した理由として図のようなことが挙げられる。発足当初はメンバーとサプライヤーの間に距離があったが現在は密接な関係になっている。今後はSIAやSRCと協力し米国が一丸となって努力することが目標である。

3. 国際協力について

当面四つのテーマが考えられる。そのうちの二つは標準及び規格と大学の研究に関する国際的な資金援助である。しかし特に重要なのは他の二つ、環境・安全・衛生、及び300mmウエーハへの転換に関する国際協力である。前者に関しては今年6月に東京で開かれる国際会議でテーマを探ってもらいたいし、後者に関しては種々の国際会議が予定されているのでぜひ情報を共有していきたい。

4. 質疑応答

Q: 企業の投資は巨額と思うがそのリターンは？

A: 企業の負担は年間1億ドル程度であるがその見返りは3億ドルと考えている。この計算はSEMATECHがしたのではなく参加企業の計算である。



Q: 外国企業はメンバーになれるか？

A: メンバー資格は51%以上米国資本の半導体企業である。

Q: 97年以降政府援助がなくなるとのことだが、SEMATECHは政府の役割をどう考えているか？

A: 97年以降も政府は10-20億ドルの半導体に対する資金援助は続ける。

Q: 政府資金打ち切り後、企業の負担を増やすか、規模の縮小をするのか？

A: 端的に言って人員削減になると思う。

Q: 国際協力のテーマの中にリソグラフィが入っていないのはコンセンサスが得られなかったからか？

A: その通りである。種々の技術分野で協力は有効と思うが、まずできるところからやってその経験から学ぶのがよいと思う。

Q: 共同作業に伴う特許問題や独禁法問題は起きなかったか？

A: これは非常に基本的な問題である。我々は具体的な製品やプロセスでなくプレコンペティティブな技術に限定することで問題を回避しようとしている。また弁護士とも常に相談し十分注意している。その結果幸運だったのかもしれないが問題はなかった。

Q: Semiconductor Technology Council (STC) の役割は？

A: STCの管理費はSEMATECHが出している。しかし予算の使途はコントロールできない。ロードマップの優先順位などで影響力を行使している。

Q: 研究テーマは誰がどのようにして決めるのか？

A: 研究分野と予算はSEMATECHが提案し、最終的には各社の専門家とSEMATECHのプログラムディレクターが決定する。全メンバーの合意が必要なので毎月のように会議をしている。

Q: 装置メーカーの育成に成功したと思うが、パートナーとしてのサプライヤーをどのようにして選ぶのか、また日本の装置メーカーは入るのか？

A: Request for Proposal を作って公募する。現在は米国の企業のみが候補になる。将来は例えば環境問題や300mmウエーハ問題で日本や欧州の企業と協力することもあり得ると思う。そのような協力が成果を収めれば他の分野に協力を広げていきたい。

Q: メンバー企業数を今後増やす気か、日本企業は？

A: 我々の課題は現在のメンバーを満足させることである。例えば今参加していない米国半導体企業が全部参加してもそれほど資金的に豊かになるわけではなく、問題のみ増えるということになりそうだ。世界を見ても大企業で私にとって問題の少ない会社を探すのは難しい。

Q: SIRIJに対するメッセージは？

A: アメリカも今まで日本から非常に多くのことを学んできた。非常に高い歩留まりが可能であるということ、大量生産と品質向上は両立すると言うことが実例である。逆にアメリカが教えた面もあったと思う。今後は技術の分野だけでなく貿易やマーケットの分野でも協力が必要と思う。その点でSEMATECHとSIRIJが協力できることは多いと思う。SIRIJには日本の最も有名な大企業が参加し、業界のトップクラスの人々の支援も受けている。リターンが投資の何倍にもなるまでには時間がかかると思うが強固な基盤があるのでがんばっていただきたい。

平成6年度主要会合

1. 理事会

第1回理事会：平成6年4月28日（木）於、富国生命ビル第5会議室

当研究所設立総会に引き続き開催、理事及び監事の就任、理事長及び所長の選任など

第2回理事会：平成6年7月6日（水）於、富国生命ビル中会議室

平成6年度事業進捗報告、諮問委員会の設置及び理事の交代承認など

第3回理事会：平成6年11月11日（金）於、帝国ホテル孔雀南の間

半導体産業研究会の設置承認及び平成6年度事業中間報告、'95PCシンポジウム開催準備状況報告

第4回理事会：平成7年2月17日（金）於、帝国ホテル寿の間

平成6年度事業報告、ATLAS提案、平成7年度事業計画・予算編成方針及び入会案内（案）等の審議承認

第5回理事会：平成7年5月22日（月）於、帝国ホテル寿の間

FUET'96 費用分担の審議、共同研究組織準備委員会の開催報告、ATLAS 提案（第1案）の検討報告、

平成7年度通産省関係補正予算の説明など

2. 諮問委員会

第1回諮問委員会：平成6年7月21日（木）於、半導体産業研究所会議室

委員長選任及び研究所活動方針に対する意見交換

第2回諮問委員会：平成6年10月31日（月）於、半導体産業研究所会議室

平成6年度ATLAS、BASISの研究進捗状況報告及び平成7年度事業計画方針に対する意見交換

第3回諮問委員会：平成7年1月25日（水）於、半導体産業研究所会議室

平成6年度ATLAS進捗状況・提案及びBASIS進捗状況報告に対する意見交換

3. 支援委員会 （於、半導体産業研究所会議室）

第1回支援委員会：平成6年6月17日（金）委員長選任、研究所活動方針報告及び技術アドバイザー推薦依頼など

第2回支援委員会：平成6年7月14日（木）第2回理事会内容報告、研究所ロゴ・季刊誌名選定、新規会員に対する考え方及び委員会の今後の活動についての意見交換

第3回支援委員会：平成6年9月7日（水）入会案内（案）の検討、BASISソフト部会の支援スタッフ案及び平成7年度委託事業に関する意見交換

第4回支援委員会：平成6年10月17日（月）平成6年度研究事業の進捗報告、平成7年度委託事業申請及び会員セミナー実施等に対する意見交換

第5回支援委員会：平成6年11月24日（木）第3回理事会内容報告、半導体産業研究会設置及び平成7年度研究事業についての意見交換

第6回支援委員会：平成6年12月22日（木）半導体産業研究会状況報告、平成6年度研究事業状況報告及び平成7年度事業・予算編成の考え方に対する意見交換

第7回支援委員会：平成7年1月19日（木）於、平成6年度ATLAS提案、平成7年度事業・予算編成及びBASIS活動状況等についての意見交換

第8回支援委員会：平成7年2月10日（金）支援委員会規約（案）、平成7年度事業・予算編成、ATLAS提案、新入会員ガイドライン等についての意見交換

4. 技術アドバイザー会議

ATLASの研究事業を会員10社が技術的に支援するため、技術アドバイザー会議が設置され、平成6年7月より7回開催された

5. ソフト部会／ハード部会

BASISの研究事業を支援するスタッフを会員10社に要請し、ソフト部会/ハード部会を構成、BASIS研究内容について検討・構成するまで平成6年10月より平成7年3月まで数10回のミーティングと4回の部会が開催された

平成 6 年度財務報告

平成6年度貸借対照表
(平成7年3月31日現在)

単位：円

資産の部		負債及び正味財産の部	
科 目	金 額	科 目	金 額
流動資産	60,619,036	流動負債	45,973,519
現金	372,255	未払金	45,600,227
預金	60,166,441	預り金	373,292
その他資産	80,340		
固定資産	35,352,872	正味財産	49,998,389
無形固定資産	599,872	前期繰越正味財産	0
電話加入権	599,872	当期正味財産増加額	49,998,389
投資等	34,753,000		
保証金	34,753,000		
合 計	95,971,908	合 計	95,971,908

平成6年度収支計算書
(自平成6年4月1日～至平成7年3月31日)

単位：円

科 目	予算(a)	実績(b)	差異(b-a)	備 考
1.収入の部				
会費収入	260,000,000	260,000,000	0	
受託金	40,000,000	39,567,000	△433,000	
受取利息	0	84,237	84,237	
当期収入合計 (A)	300,000,000	299,651,237	△348,763	
前期繰越収支差額	0	0	0	
収入合計 (B)	300,000,000	299,651,237	△348,763	
2.支出の部				
(1) 人件費				
給与	118,500,000	77,712,000	△40,788,000	
計	118,500,000	77,712,000	△40,788,000	
(2) 事業費				
調査研究費	77,000,000	56,367,042	△20,632,958	
会議費	13,000,000	16,225,543	3,225,543	
旅費	10,000,000	14,522,747	4,522,747	
通信費	3,000,000	1,747,915	△1,252,085	
印刷費	6,000,000	7,815,789	1,815,789	
消耗品費	0	2,728,200	2,728,200	
租税公課	0	144,000	144,000	
雑費	0	2,330,422	2,330,422	
計	109,000,000	101,881,658	△7,118,342	
(3) その他経費				
事務所賃借料	33,000,000	33,869,018	869,018	
内装費	18,000,000	18,306,557	306,557	
備品費	7,000,000	11,589,204	4,589,204	
事務所賃借仲介料	0	2,386,304	2,386,304	
計	58,000,000	66,151,083	8,151,083	
(4) 設立総会関連経費	0	3,908,107	3,908,107	
(5) 予備費	14,500,000		△14,500,000	
当期支出合計(C)	300,000,000	249,652,848	△50,347,152	
当期収支差額 (A) - (C)	0	49,998,389	49,998,389	
次期繰越収支差額 (B) - (C)	0	49,998,389	49,998,389	

半導体産業研究所委員会名簿

平成7年5月22日現在（順不同、氏名敬称略）

理 事 会

理事長
牧本 次生
株式会社日立製作所 常務取締役

理事・所長
佐々木 元
日本電気株式会社 専務取締役

理事
田中 益雄
富士通株式会社 常務取締役

河崎 達夫
松下電子工業株式会社 専務取締役

平林 庄司
三菱電機株式会社 常務取締役

東 忠男
沖電気工業株式会社 専務取締役

吉江 洋
三洋電機株式会社 専務取締役

三坂 重雄
シャープ株式会社 常務取締役

渡辺 誠一
ソニー株式会社 取締役

大山 昌伸
株式会社東芝 常務取締役

尾島 巖
社団法人日本電子機械工業会 専務理事

監事
岩崎 隆治
社団法人日本電子機械工業会 常務理事

諮 問 委 員 会

青木 利晴
日本電信電話株式会社通信網総合研究所 所長

浅田 篤
シャープ株式会社 副社長

石田 晴久
東京大学大型計算機センター 教授

川西 剛
株式会社東芝 常任顧問

金原 和夫
株式会社日立製作所 顧問

齊藤 忠夫
東京大学工学部電子情報工学科 教授

柴田昭太郎
国際電気株式会社 取締役社長

島田 晴雄
慶應義塾大学経済学部 教授

菅野 卓雄
東洋大学 学長

田中 昭二
超電導工学研究所 所長

支 援 委 員 会

篠田 政一
富士通株式会社
電子デバイス事業推進本部主席部長

高尾 博
株式会社日立製作所
半導体事業部渉外担当部長

楠田 善治
松下電子工業株式会社
第一事業本部経営戦略推進担当副理事

進藤 通世
三菱電機株式会社
半導体業務部参事

尾崎 隆一
日本電気株式会社
半導体企画室調査統括部長

庄司 博義
沖電気工業株式会社
電子デバイス営業本部営業企画部

清水 英雄
三洋電機株式会社
半導体事業本部本部室調査企画部部長

室井 勉
シャープ株式会社
IC天理事業本部商品企画部副参事

田邊 一彌
ソニー株式会社
セミコンダクタ・カンパニー企画室業務担当部長

宇井野 忍
株式会社東芝
半導体調査部 部長

ATLAS技術アドバイザー

篠田 政一
富士通株式会社
電子デバイス事業推進本部 主席部長

久保 征治
株式会社日立製作所
半導体事業部 技師長

竹本 豊樹
松下電器産業株式会社
半導体研究センター 所長

坪内 夏朗
三菱電機株式会社
光・マイクロ波デバイス研究所 所長

清水 京造
日本電気株式会社
半導体事業グループ 主席技師長

伊野 昌義
沖電気工業株式会社電子デバイス事業本部
超LSI研究開発センタ長

新名 達彦
三洋電機株式会社研究開発本部
マイクロエレクトロニクス研究所 所長

三宅 隆一郎
シャープ株式会社IC天理事業本部 副本部長
要素技術開発統轄

今 常義
ソニー株式会社セミコンダクタカンパニー
バイスプレジデント

真峯 隆義
ソニー株式会社セミコンダクタカンパニー
プロセス統括部門 技術企画担当部長

海野 陽一
株式会社東芝
マイクロエレクトロニクス技術研究所 所長

スタッフ

岡部 太郎
所長代行兼主任研究員

岡村 英治
主任研究員

上田 潤
主任研究員

池田 智明
研究員

岸本 隆正
研究員

宇井野 忍
客員研究員

傍嶋 範雄
客員研究員

事務局

久保 隆
事務局長

三宅 啓之
総務部長

奥村 和子
事務員

河口恵美子
事務員

半導体産業研究所 平成6年度年次報告書

編集・発行：半導体産業研究所
〒100 東京都千代田区内幸町2-2-2 富国生命ビル23階
TEL. 03-3593-7243 (代表) FAX. 03-3593-7250
発行日：平成7年6月10日発行
無断転載禁止

