

Ⅲ 研究ノート Ⅲ

米国防省科学局レポート
(Defense Semiconductor Dependency)

谷 光 太 郎

半導体産業のこの50年間の動きは、まことに目覚しいものがあった。この50年間の主役は日米の半導体メーカーであり、その歴史は日米半導体メーカーの角逐史といってもよいもので、そこには、日米企業の経営戦略のみならず、日米企業の特色や、日米文化の相異が明らかに反映されていた。そうして、この50年間のふし目は何といっても、①日本メーカーの1980年代の圧勝と、②1990年代の米国メーカーの捲土重来である。①の原因はもちろん一つではないが、通産省主導の「超 LSI 国家プロジェクト」の成功が大きかった。日本メーカーの圧勝に強い危機感を抱いたのは米国の国防省であった。国防省のイニシャティブによって、前述の「超 LSI 国家プロジェクト」に対比される「セマテック」プロジェクトが発足し、セマテックの成果が、米国半導体メーカーの捲土重来に大きな役割をはたした事は、現在（平成15年時点）では識者の常識となっている。

このセマテック設立のきっかけとなったのは、国防省国防科学局主催の50人の専門家による半導体技術とその産業の国防に及ぼす影響と、今後の対処策のためのタスクフォースの報告書であった。

米国が政府として、日本半導体産業の躍進に危機意識を持ち、どう対処すべきかを体系的に考えた、最初のレポートが、このタスクフォースの報告書「Defense Semiconductor Dependency」— Report of Defense Science Board, Task Force, Feb. 1987」であった。

1987年当時、筆者は半導体メーカーの一員として日米半導体戦争を目の当りに見てきた。そうして、このタスクフォースのレポートを直ちに入手して、分りやすい抄訳にして関係者に配った。

その後、半導体産業関連の数多くの文献を見てきたが、この半導体産業史に重大な意味を持つ国防省国防科学局タスクフォース・レポートを詳しく分析しているものを見かけた事がない。

本研究ノートは1987年当時の筆者の抄訳そのものであるが、半導体産業史の研究者に間違いなく裨益するものと思うので、ここに研究ノートとして掲載させてもらう次第である。

国防省報告書

「国防関連半導体の他国依存状況」

「Defense Semiconductor Dependency

—Report of Defense Science Board Task Force—Feb.1987」

(1) はじめに

- (i) 本報告書は50人の専門家によるタスク・フォースで10ヶ月に渉る期間をかけて作成されたものであり、本文はこれの抄訳である。
- (ii) 本報告書の要諦は本抄訳の〈本報告書の論旨〉と〈本報告書の対策案〉の2点である。

(2) 目次

- 1) 〈本報告書に関する国防科学局長（国防省）による国防長官への報告〉
- 2) 〈本報告書の論旨〉
- 3) 〈本報告書の対策案〉
- 4) 〈本報告書の知見〉

5) 〈備考〉

1) 〈本報告書に関する国防科学局長による国防長官への報告〉

本報告書の結論は次の通り。

- (i) 外国製品への依存は現状では問題ないが、半導体製造の傾向をみると、即刻何等かの対策を取らざる限り、外国への依存がきわめて将来大きくなるう。
- (ii) 本報告書の最大の知見は、「このきわめて重大な分野でのアメリカのテクノロジー・リーダーシップが急速に侵食されつつあり、これはアメリカの経済と国防に重大な意味 (serious implications) を持っている」ということである。(下線は谷光による)
- (iii) 従って次の行動が喫緊の急の事項である。
 - (ア) 国内に戦略的製造拠点 (strategic production base) を保存しておくこと。
 - (イ) 次の分野で強力な技術拠点 (base) を維持すべきだ。
 - ・電子部品 (device) ・回路設計 (circuit design)
 - ・製造 (fabrication)
 - ・材料精製 (materials refinement and preparation)
 - ・製造機器 (production equipment)
- (iv) 本件関連の技術が喫緊事項 (time-sensitive) なものだけに即刻の行動が必要で、政府／業界／学界の協同行動 (cooperative action) を要する。
- (v) 本件は国防省のみでは解決できぬがイニシアティブを取るべきである。

2) <本報告書の論旨>

(i) 本報告書の論旨は下記の通り。 の部分¹が最も恐るべきことだ。

米軍事力は外国 (日本) の技術的優越性に大きく依存することになるだろう。(量的面ではソ連が強力だ)



技術を最も高くする駆動力はエレクトロニクスである。



エレクトロニクスのリーダーシップを取るカギは半導体である。



半導体でリーダーシップを取るカギは競争力のある大量生産品だ。



大量生産品を支えるものは一般商品市場である。

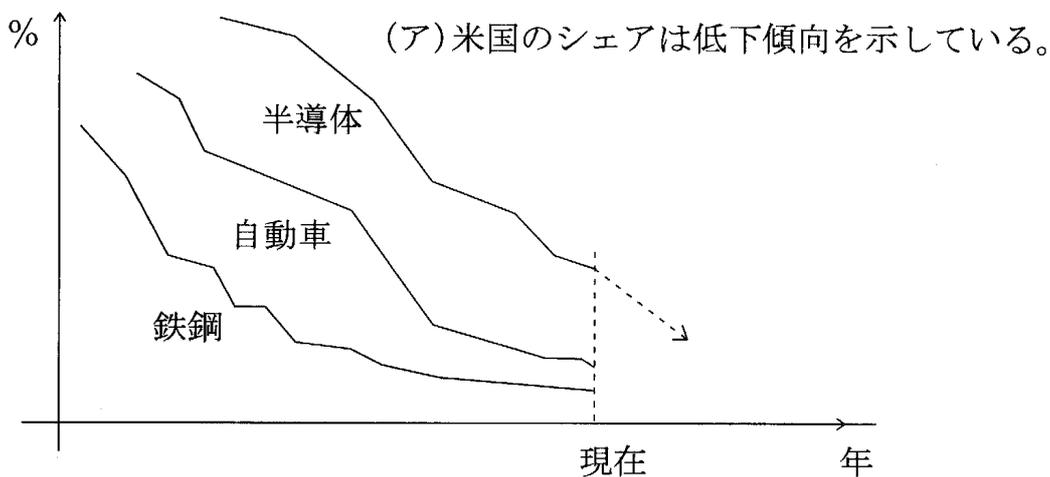


一般大量商品でアメリカはリーダーシップを失いつつある。

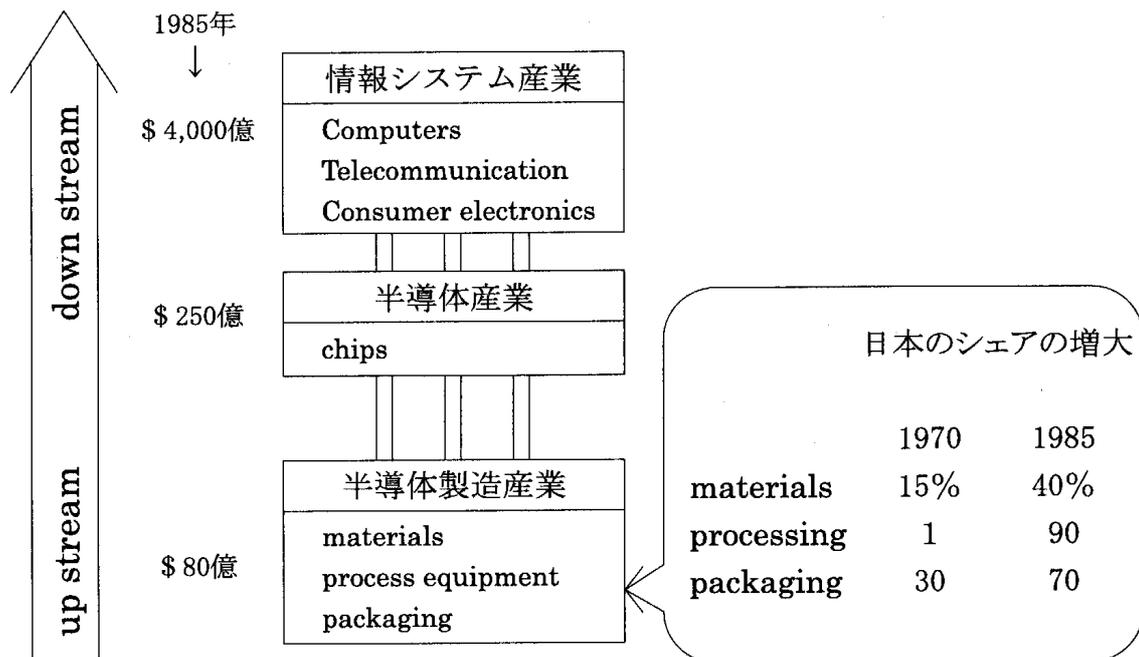


半導体技術のリーダーシップは間もなく他 (日本) へ移るだろう。

(ii) 備考



- (イ) 鉄鋼，自動車ですんだ道を半導体も歩もうとしている。
 (ウ) 日本企業は世界の情報市場を呑み込もうとしている。
 (エ) (ウ)が本タスク・フォースの最も心配していることだ。
 (オ) 半導体産業の川上産業と川下産業の規模



- ・川上産業 (up stream) の主流が日本となっている！

3) <本報告書の対策案>

- (1) Semiconductor Manufacturing Technology Institute の設立。(以下 SMTI という)

- ・ SMTI の設立資金 \$ 2 億5,000万～企業が負担。
- ・ 国防省 (DOD) が5年間 \$ 2 億/年援助。
 - (i) DOD は SMTI を通して，参加企業に年間契約という形で，production process, equipment, materials, device の開発を援助する。
 - (ii) SMTI のスタッフは参加企業が派遣。
 - (iii) 目標を64M DRAM に置く。

- (iv) SMTI 参加企業は米国の半導体製造機器産業と緊密な連けいを以て開発活動を行う。
 - (v) SMTI で開発した技術を効率よく参加企業に移行するようにする。
 - (vi) 参加企業は製造量, コスト能力を誇示するために一般市場で特定メンバーに販売が義務づけられる。
 - (vii) DOD は SMTI へスタッフを出向させ, 製品の一定比率を必ず購入する。
 - (viii) 参加企業は米国籍企業に限る。
- (2) 半導体に関する科学技術の大学センター (Universities Centers for Semiconductor Science & Engineering. 以下UCSSE という) を8ヶ所設置する。
- (i) 半導体製品の設計の R&D だけでなく低コストと高品質の R&D を目指す。
 - (ii) 半導体製造に関して専門技量を持つ学生の訓練。
 - (iii) DOD の負担する費用は \$5,000万/年。
- (3) 半導体の材料, 部品, 製造, 基礎基盤の R&D のため DOD 支出を増やす。
- (i) 毎年25%を増やす。第1年目は \$6,000万, 第4年目は \$2億5,000万。
 - (ii) この目的は lower cost high quality を目指す。
- (4) DOD への半導体納入業社の R&D プログラムの土台を固めるため, 自由裁量基金の設立。
- (i) コストは \$5,000万/年。
 - (ii) DOD と直接関係ある業社に限る。

(5) DODの下に半導体のための官／産／学のフォーラムを設立。

(i) DODのコストは\$20万／年。

4) 〈本報告書の知見〉

(1) 一般的動向

(i) 米国の国防システムに占める外国製半導体製品の比率が高くなって
いる。

(ii) DRAMは最もチャレンジングなチップでこれが半導体の技術とコ
ストのペースメーカーだ。

そうしてこれが川上産業（材料産業，製造産業）に影響を与えるの
は勿論川下産業（電気通信，コンピューター産業 etc）に重大な影響
を与える。

この川下産業の規模は1990年に\$5,000億，2000年には\$1兆が予
想される。

(iii) 米国はIC設計技術には優位を得ているが，ギャップは少なくなり
つつある。高級な特別チップも強いが量は少ない。

(iv) 材料，製造機器技術も弱くなってきている。

(v) 米国が何とかやっているのは内作メーカー（ATTやIBM）が大き
いからだ，内作メーカーも競争相手と同じ材料，機器を使う。材料，
機器，技術がダウンすれば内作メーカーもダウンする。

(vi) 外国製半導体製品に関しては，米国がR&D，製造の技術と能力を
持っていればそう問題でない。

(vii) 外国製品はソ連が容易に入手できる。

(viii) 国防省は国防需要に応じられる国内製造拠点を維持すべき。

(ix) 川下産業育成のため次の技術を維持すべきだ。

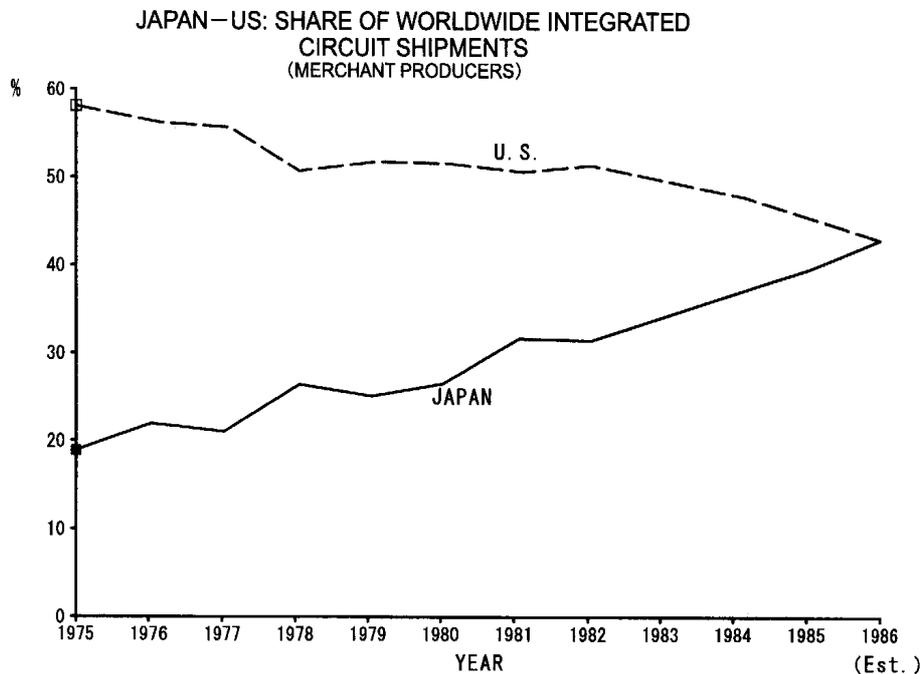
- ・ 部品&回路設計
- ・ 工場，材料精製&準備

・ 製造機器

(x) 近代の国防にとって半導体技術は不可欠なので、国防省は全世界市場で金額で10%の、量で3%の責任を持つべき。このための行動をなすべき。

(2) 半導体産業の現状と将来

(i) マーケットシェア (日米比較)



(ii) マーケットシェアの動きの理由 (何故日本が強いか)

(ア) 日米の企業行動の相異

(a) 工場・機器への投資率の差 (対売上)

日35%, 米20%

(b) R&D 投資への差

日13%, 米10%

(c) 日本企業は長期に渉る技術開発に、米国企業は短期的な新製品の設計・開発へ投資。

(イ) 日本式やり方の効率のよさ

基本技術は通産省や電電公社 (NTT) が協同。

あとは激しい競争。(同企業内でも)

(ウ) 日本企業の垂直的統合。

NEC, 日立等は製造の半導体の20%は自社で消費→安定した買い手がある。新システム, 新製品の設計とコンセプトが迅速に分る etc。

(エ) 米国と比べ日本の金利が低い。

資金コスト

(オ) 日本企業の管理者 → 長期的

米国 " → 短期的

↑株主がうるさい。

(3) 日米技術比較

	日本 優勢	日米 均衡	米優 勢
〈シリコン製品〉			
DRAM (臨時書き込み・ 読出しメモリー)	◀		
EPROM (消去可能な読出 し専用メモリー)		●	
マイクロプロセッサ			◀
カスタム, セミカスタム・ロジック			◀
二極性IC	◀		
〈非シリコン製品〉			
メモリー	◀		
ロジック	◀		
線形回路			●
オプトエレクトロニクス	◀		
ヘテロ構造	◀		
〈材料〉			
シリコン	◀		
カリウムひ素	◀		
〈製造装置〉			
光学リソグラフィー		◀	
E・ビーム・リソグラフィー			◀
X線・リソグラフィー		◀	
イオン注入技術			
化学的基礎成長装置		●	
蒸着・拡散・その他		●	
エネルギー補助製造装置	◀		
組立て		●	
パッケージング	◀		
試験	◀		
コンピュータ補助エンジニアリング		●	
コンピュータ補助製造		◀	

●現状維持

◀日本が対米比率を上昇中