

半導体産業研究所 年次報告書

2 0 0 8 年度



SIRIJ

Semiconductor Industry Research Institute Japan

— 目 次 —

ご 挨 拶

第15回通常総会・第47回理事会開催報告

- ☐ 理事会・通常総会報告

2008年度事業成果報告

- ☐ テーマ1：半導体産業が日本の社会・経済・環境に与えるインパクト分析
ー半導体の競争力・社会戦略ー
- ☐ テーマ2：半導体の未来アプリの調査研究
ーアプリ・設計戦略ー
- ☐ テーマ3：欧州連合における産学官連携による新技術・新事業創出政策の調査
ー海外半導体政策調査ー
- ☐ テーマ4：2008年度韓国・台湾半導体産業関連政策の調査
ー海外半導体政策調査ー
- ☐ テーマ5：WSCの役割と米国の対中国戦略
ー半導体の国際協調戦略ー
- ☐ テーマ6：海外R&D展開にみる人材戦略
ー半導体人材戦略ー
- ☐ テーマ7：半導体デバイスの環境への貢献調査
ー半導体の環境貢献ー
- ☐ テーマ8：COCNナノエレクトロニクスプロジェクト

2009年度新規事業方針

- ☐ テーマ：グランドデザインⅡ

2008年度財務報告

2009年度会員一覧

半導体産業研究所名簿

ご 挨 拶



理事長：岡田 晴基



所長：前口 賢二

世界半導体市場は世界同時経済危機に直面して昨年の4Q、今年の1Qにかつて経験したことがない急激な落ち込みを経験しました。2002年以降順調に回復していた日本半導体デバイス企業も一転して経営危機を迎えております。今年後半以降の市場回復予測に期待するとともに、日本半導体産業が再度成長軌道に乗るための事業環境作りを再構築する必要があります。

半導体産業は中長期的には他産業に比して依然として高い（5%以上）成長が約束されている産業です。半導体が使われているアプリ産業（デジタル家電、車など）は日本における代表的な輸出産業ですし、今後の社会課題である環境・エネルギー、個人医療関連では半導体を用いた低消費電力デバイス技術がイノベーションの源泉となります。日本が高いポテンシャルを有しているこれら技術領域の競争力をさらに高めて日本が世界をリードする必要があります。

2008年度はいくつかのテーマが2年目の節目を迎えて大きな成果が生まれました。「半導体産業が日本の社会・経済・環境に与えるインパクトの社会科学分析」テーマでは、半導体産業で培われた技術が他産業に与える波及効果、国内におけるマクロレベル生産性に与える半導体のインパクト、民生における半導体機器の省エネ効果のトータル分析などに定量的な分析が出来たことで日本半導体産業の重要性を従来とは異なる視点でアピール出来ると考えています。「エマージング・アプリの調査研究」テーマでは、今後新たなサービス・アプリが期待されるユビキタス関連産業業界と半導体業界の間に将来ビジョンおよび将来アプリシナリオの共有化を試行しました。従来関係の薄かった業界との協調に向けた足がかり的な活動が出来ました。その他、海外半導体政策調査、人材戦略、環境戦略、国際協調戦略にも意義ある提言に結び付けられる分析が出来たと考えています。

2009年度は今回の経済危機を機に、2005年度に行った日本半導体産業の基本戦略（グランド・デザイン）に続く「グランドデザインⅡ」テーマを中心に、エマージング・アプリの調査研究や国際協調戦略研究を継続させることで中長期的な視点から日本半導体産業の将来方向性および産業政策への提言を目指す所存です。

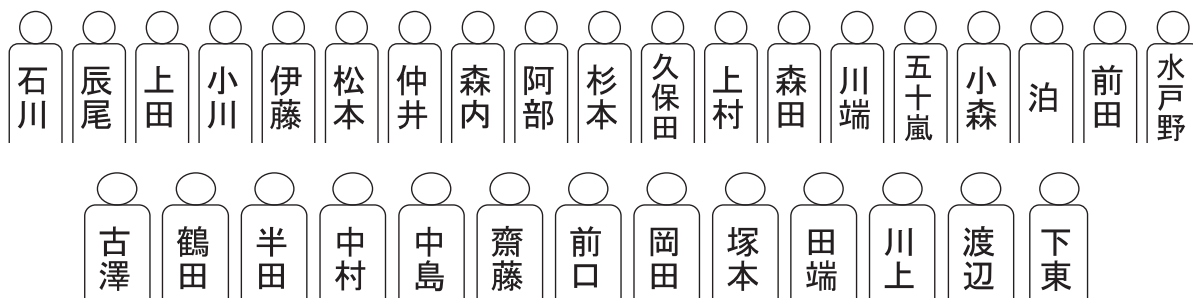
最後になりますがSIRIJは今年度の8月に任意団体から一般社団法人に移行します。“半導体産業発展の為の中期的なプログラムの立案及びこれを推進するための方策を提言する”という会員の共益を図る従来の目的に沿った法人を目指します。今後とも会員皆様のご理解とご支援をよろしくお願い致します。

第47回理事会・第15回通常総会の開催

— 2009年8月法人格を変更し、一般社団法人半導体産業研究所へ移行 —

半導体産業研究所（SIRIJ）は、2009年6月3日（水曜日）、千代田区内幸町二丁目2-2富国生命ビルで第47回理事会並びに第15回通常総会を開催した。

総会に先立って開催された第47回理事会において、前口所長による2008年度事業活動報告及び2009年度事業計画に関する総括報告に続き、各担当研究員より、2008年度研究テーマの活動及び2009年度継続テーマ並びに新規テーマについて詳細に報告された。総会では理事会での報告内容に基づき、2008年度事業活動報告と2009年度事業計画について、及び2008年度決算並びに2009年度予算（案）が審議され、承認された。また、SIRIJの一般社団法人化に関する検討結果についての報告の後、一般社団法人半導体産業研究所移行への必要な手続きを行うことと、設立登記を待って任意団体半導体産業研究所を解散することが審議され、承認された。



第15回通常総会・第47回理事会 開催報告

岡田理事長の開会挨拶の後、委任状を含めて定足数を満たし、総会が成立したことが上田企画部長より報告され、議事に入った。

第一号議案 2008年度事業報告および収支決算承認の件

第二号議案 2009年度事業計画（案）及び予算（案）審議決定の件

2008年度事業報告と2009年度事業計画（案）については、総会に先立って開催された第47回理事会において、詳細報告を行い審議された。

理事会では、前口所長から「SIRIJ概況」において、2008年度事業報告及び2009年度事業計画について総括説明がなされた後、各担当研究員から詳細説明があり、それぞれ審議された。

「半導体の競争力・社会戦略」、「半導体人材戦略」、「半導体の環境貢献」の各テーマが2008年度で研究活動が終了となり纏めの報告を行った。「アプリ・設計戦略」、「半導体の国際協調戦略」の各テーマは2009年度も継続する。「海外半導体政策」では、定点観測調査のほか、特別調査として「欧州における産官学連携による新技術開発、新事業創生政策」の報告を行った。今年度から開始する研究テーマとして、担当研究員から「グランドデザインⅡ」の活動方針が説明された。

引き続き開催された総会で、審議内容を踏まえて推進することで、理事会で審議された事業報告及び事業計画が承認された。また2008年度収支決算および2009年度予算（案）については、ともに異議無く承認された。

第三号議案 半導体産業研究所法人化対応の件

2008年12月の新非営利法人法の施行を機に開始したSIRIJの法人化対応案の検討結果が報告された。8月3日をもって一般社団法人に移行する案について審議され、新法人への移行への必要な手続きと、新法人の設立登記の前日をもって任意団体半導体産業研究所を解散することが承認された。また清算人として前口賢二・現所長が選任された。

（8月3日、一般社団法人半導体産業研究所の登記が完了の予定。）

□半導体産業研究所役員

2009年6月3日現在
（順不同、敬称略）

理事長

岡田 晴基 富士通マイクロエレクトロニクス株式会社 代表取締役社長

理事・所長

前口 賢二 所長

理 事

中島 俊雄 NECエレクトロニクス株式会社 代表取締役社長

川上 博平 パナソニック株式会社半導体システムLSI事業本部 本部長

塚本 克博 株式会社ルネサステクノロジ 取締役会長

高須 秀視 ローム株式会社 取締役

田端 輝夫 三洋半導体株式会社 代表取締役社長

宮川 隆平 セイコーエプソン株式会社 業務執行役員

山内 美芳 シャープ株式会社 執行役員

鶴田 雅明 ソニー株式会社 常務執行役員SVP

齋藤 昇三 株式会社東芝 執行役上席常務

半田 力 社団法人電子情報技術産業協会 専務理事

監 事

古澤 章 社団法人電子情報技術産業協会 理事

2008年度事業成果報告

テーマ1：半導体産業が日本の社会・経済・環境に与えるインパクト分析

－ 半導体の競争力・社会戦略 －

2008年度は、「半導体産業が日本の社会・経済・環境に与えるインパクトの社会科学分析」について活動を実施した。研究の目的、並びに調査研究の概要を以下に示す。

■本調査研究の目的

半導体はパソコン、デジタルカメラ、ケータイといった、我々の身近にある電子機器のほとんど全てに使用されており、半導体なくしては現在の生活は成り立たないともいえる必要不可欠なものである。

半導体産業は今までも社会や国民生活の向上に大きな影響を与えてきたが、今後も新しい社会を支える基幹部品の提供を通して重要な役割を担っている。特に、日本においては今後「少子高齢化社会」が進む中、豊かで安全安心な社会を実現する上で、半導体産業の役割はますます重要になってくると予想される。

しかしながら、半導体は普段、直接に人々の目に触れることがないため、半導体産業に対する一般国民の認識は余り高いとは言えない。また、日本の半導体産業が国際的な競争優位性を確立できていないこともあり、国内における半導体産業への信頼や期待が相対的に低下していることが懸念されている。

本調査研究では、日本の半導体産業が、日本の社会・経済・環境においてどのようなインパクトを与えているかを示し、日本の半導体産業の意義、重要性を今一度明らかにすることを目的にしている。

第1章 21世紀の日本社会を支える半導体

まず、半導体がどのように技術進歩を実現してきたのか、そして半導体は社会や国民の生活にどのような影響を与えてきたのかを示す。そして、今後とも日本社会を支える上で半導体がますます重要な役割を果たすことを確認する。

▶半導体の技術進歩と国民生活

半導体産業はムーアの法則に見られるように著しいスピードで技術革新を続けており、コンピュータやエレクトロニクス製品の性能向上における根源的なファクターとなっている。これまでも半導体産業はパソコン、デジタルカメラ、ケータイといった、20年前の国民生活からは想像もできなかったような便利な製品の誕生を支えてきたし、今後もネットワーク家電などの様々な革新的製品やそれに付随するサービスを生み出し続けることで社会生活に大きく貢献していくと予想される。

そして、半導体の技術進歩は、新しい製品やサー

ビスを生み出すだけではなく、社会システムや人々のライフスタイルにまで影響を与えるようになってきている。「IT革命」とか「デジタル情報革命」がもたらす影響として既に語られているように、パソコンやケータイが社会の隅々まで普及し、インターネットがあらゆる情報を瞬時に伝えるようになったことは、単に利便性が増したということではなく、世の中の情報の流れを一変させたという意味で革命的である。

情報の流れが変わったというのは、いわゆる「中抜き」現象が起こっているということであり、実際、個人・消費者による情報・意見の発信やB2Cの電子商取引の拡大といった様々な社会現象が見られるようになってきている。

こうした社会変化が半導体を中心とする技術革新によって引き起こされたことを考えれば、半導体産業が社会や国民生活に与える影響は非常に大きいといえる。

▶半導体が支える知識情報社会

今後21世紀型社会である「知識情報社会」、「情報ネットワーク社会」においては、ケータイから電子タグまで、あらゆるモノに半導体が入り込み、ますますネットワーク化の進展が進むと予想される。こうした社会においては、半導体とネットワークが社会インフラを構築する基幹要素となり、社会経済活動のすべての側面において、今まで分散していた社会構成要素がネットワークを通じて連携、統合されていくことになる。

そして、「価値の在りか」が「情報」を蓄積、処理する半導体とネットワークに吸い込まれていくと考えられる。「ICカード」に代表されるように、半導体の中に個人の「信用・情報」が搭載されるようになっていくことになる。

・半導体とネットワークが「情報・知識の時代」「知識情報社会」への変換を促進。

・半導体とネットワークを基幹要素とする社会では、半導体の役割・用途も変化する。半導体の社会に対する重要性はますます増大する。

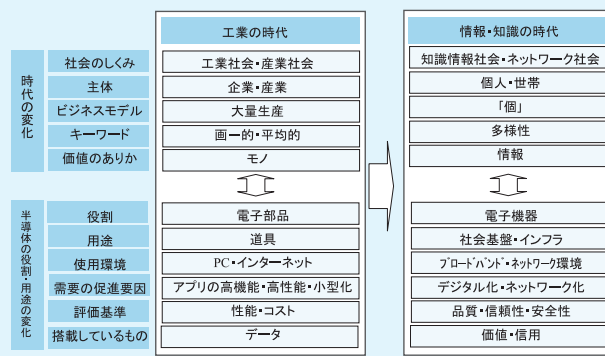


図1 「情報・知識の時代」における半導体の役割

ていくと、これからの半導体においては、「性能」、「コスト」以上に「安全性」や「信頼性」が求められるようになり、従来以上に社会に対して重要な役割を担うと予想される。

第2章 半導体産業が世の中に与えるインパクト

日本の半導体産業が世の中にどのようなインパクトを与えているかを眺め、それらの特徴や共通点を検討する。そして、インパクト・マトリックスというフレームワークを用い、インパクトの関連性や背景について考察する。

▶「見えるインパクト」と「見えざるインパクト」

半導体産業は社会や経済に様々なインパクトを与えているが、これらのインパクトを「見えるインパクト」と「見えざるインパクト」という視点から捉え直してみたい。

ここで言う「見えるインパクト」とは、すぐに誰もが想像できるような、直接的、表層的なインパクトであり、具体的には、新製品・サービスの創出やGDPへの寄与、雇用といったものが挙げられる。

一方、「見えざるインパクト」とは、普段なかなか気づき難いが、社会・経済の深層部で作用し、イノベーションの創出や産業競争力に影響を与えているようなものを意味する。

以下、見ていくように、半導体産業は「見えるインパクト」の他に「見えざるインパクト」を通して日本の社会、経済に大きく貢献しており、「見えるインパクト」と同時に、この「見えざるインパクト」の持つ重要性を認識することが重要である。

▶「グローバルなインパクト」と「ドメスティックなインパクト」

「見えるインパクト」、「見えざるインパクト」という視点以外に、「グローバルなインパクト」と「ドメスティックなインパクト」という視点からの分類も考えてみたい。

ここで言う「グローバルなインパクト」とは、国内、海外問わず共通して起こり得るインパクトであり、半導体産業が世の中に及ぼす影響として、一般的に語られるようなインパクトである。アプリ製品の創出は人々の生活を便利で快適なものにするが、こうしたインパクトは必ずしも日本製の半導体に限定したものではない。つまり、日本製の半導体であろうが、海外の半導体であろうが、グローバルに共通していえるインパクトといえる。

一方、「ドメスティックなインパクト」とは、GDPや雇用といったように、どこでインパクトが起こっているかが重要になるものである。ここで言う「ドメスティックなインパクト」とは、日本にしか見られないという意味ではなく、日本にとって意味を持つインパクトということである。

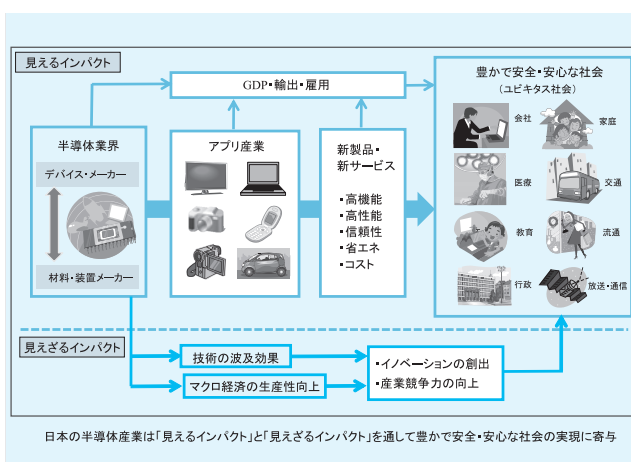


図2 半導体が世の中に与えるインパクト

▶インパクト・マトリックス

先に、半導体産業の世の中に与えるインパクトを「見えるインパクト」と「見えざるインパクト」という視点から分類した。また、「グローバルなインパクト」と「ドメスティックなインパクト」という分類を行った。

この二つの分類を組み合わせることで、半導体産業の世の中に与えるインパクトを関連付けて示すことができる。ここではインパクト・マトリックスというフレームワークを用い、半導体産業が世の中に与えるインパクトを考察する。

以下、インパクト・マトリックスによる分類に沿って、具体的にインパクトを概観していく。

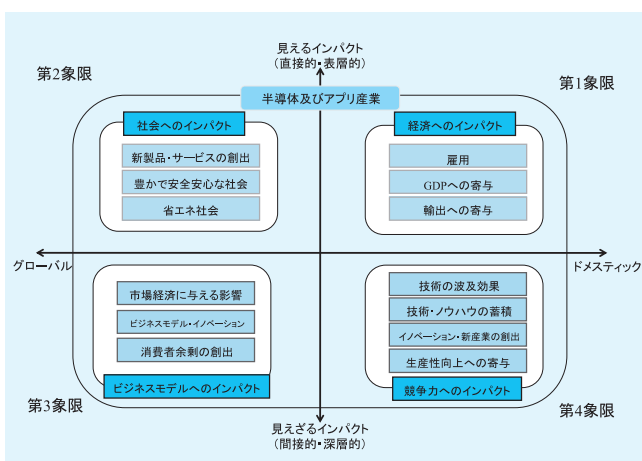


図3 インパクト・マトリックス

第3章 経済におけるインパクト

半導体産業はGDPでは1%産業であるが、半導体技術を基盤とする半導体アプリ産業のGDPは製造業の約44%（2007年）を占める巨大な市場を形成している。また、通信サービスやシステム・インテグレーションなどを通し、第三次産業を含む他産業へも広範な影響を及ぼしている。

資源に乏しい日本にとって、半導体アプリ産業に

よる輸出競争力の維持確保は我が国にとって必要不可欠であり、付加価値の高い国際競争力を持つ産業の創出という面において半導体産業は重要な役割を担っていると考えられる。実際、半導体アプリ産業による貿易収支の合計は約37兆円（2007年）の黒字となっており、日本が海外に依存している石油や食料は半導体アプリの貿易収支によって買い支えられているともいえる。

また、我が国の場合、部材や装置、半導体アプリ産業を含む、様々な製造業が国内に高いレベルで集積しており、国内に半導体産業を持つことによる外部経済性が高く、極めて戦略性の高い産業と考えられる。

そして、雇用の面でも半導体産業は、関連産業として材料部品から装置分野まで非常に広い裾野を有しており、社会的に大きな役割を果たしている。半導体関連産業における雇用者は約20万人だが、半導体技術を基盤とする半導体アプリ産業の雇用者は約240万人にもなっている。こうした半導体アプリ産業の雇用創出に対しても間接的に影響を与えていることを考慮すれば、半導体産業の雇用面における影響はより大きいといえる。

尚、先に触れたインパクト・マトリックスの分類に従えば、経済におけるインパクトは「見えるインパクト」かつ「ドメスティックなインパクト」と捉えることができる。

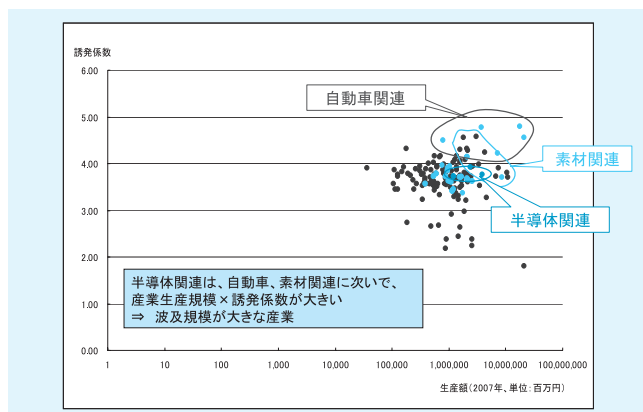


図4 波及規模の大きさ（産業生産規模）（誘発係数）
〈2005年度版産業連関表より作成〉

第4章 社会におけるインパクト

半導体は今までも様々な革新的な製品やサービスを生み出すことにより、社会を変革してきたが、今後も社会に対して大きなインパクトを与えていくと考えられる。

まず挙げられるのは「安全・安心な社会」の実現である。ネットワーク社会の出現により、社会インフラや医療、教育などが更に便利で快適なものになっていくが、一方で個人情報の管理やネットワーク・セキュリティが問題になってくる。また、自然災害や食の安全性に対する不安の高まりなど、「安

全・安心な社会」の実現に対する期待はますます大きくなっている。こうした諸課題の解決のためには、情報通信技術を中心とする様々な技術が必要になるが、こうした技術の多くは半導体に関与しており、半導体技術の一層の進歩が期待されている。

また、「高齢化社会の到来」への対応がある。日本が直面する社会問題として「高齢化社会の到来」は大きな課題だが、今後高齢者や障害者に対し、優しい医療や介護を最先端の機器やサービスを通して提供していくことが可能になるといわれている。こうした新しい製品やサービスにおいても、半導体が基幹技術として関わっており、半導体産業は今後日本で豊かで安全・安心な社会を実現する上でますます重要性を増すと考えられる。

尚、先のインパクト・マトリックスに従えば、社会におけるインパクトは「見えるインパクト」かつ「グローバルなインパクト」と分類できる。

第5章 環境におけるインパクト

半導体は日常使用するほとんどの製品や社会システムを支える基盤技術であり、半導体なくして、国民が現在のサービスを享受することは非常に困難である。

近年、家電製品などのエネルギー消費効率が向上し、製造業や自動車などの機器の差別的な制御が可能となっているが、こうした技術は半導体の性能向上なくしては実現しえないものが多い。また、「IT機器」や「制御装置」は、半導体が介在することによってETCや設計ソフトの使用などを実現し、社会システム全体のCO₂排出量削減を可能にしている。

その一方で、半導体製造に伴うCO₂排出量や半導体によって生まれた機器、サービスの種類の増加は、CO₂排出量増につながっている可能性がある。半導体が社会のCO₂排出量の変化に与える影響を考慮するには、以上のようなプラス要因とマイナス要因を論じる必要がある。

家庭において電子機器をフル活用しながら、一方でITを活用することにより脱物質、脱移動を推進した場合、CO₂の排出量は果たして減るのだろうか、それとも増えるのであろうか。こうした問題意識を持った上で、時間の制約を考慮し民生における半導体機器のエネルギー（CO₂排出量）のシュミレーションを行ったところ、電子機器のフル活用によるCO₂排出増加よりも、機器を有効に活用することによるCO₂誘発回避効果が上回る結果となった。この試算から、我が国の民生においては、電子機器（半導体）をフル活用した方が、環境に対する負荷は低減する可能性が高いことが示唆される。

家庭以外の面でも、半導体のCO₂排出量に関する、いくつかの事例を調査したところ、全体としては、社会のCO₂排出量の削減に対し半導体産業は大きく貢献していると言えそうである。

今後は、半導体産業の排出原単位の更なる向上もさることながら、「社会の全体最適」を考慮すれば、

半導体及びこれを用いたアプリケーションをより有効的に活用することにより、一層の省エネルギー社会を実現していくことが重要といえる。

尚、環境におけるインパクトは、「見えるインパクト」かつ「グローバルなインパクト」であり、社会におけるインパクトの一部と見ることができる。

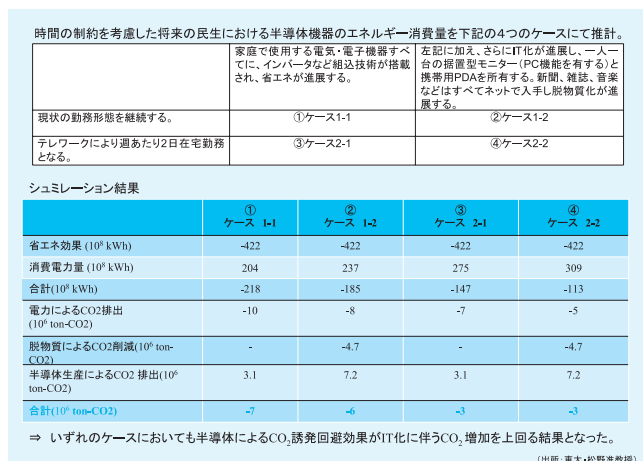


図5 将来の民生における半導体機器のエネルギー推計

第6章 ビジネスモデルへのインパクト

半導体はコンピュータやエレクトロニクス製品の性能向上、小型化、コスト低減を実現しているが、セット製品のモジュラー化現象を通して、エレクトロニクス製品の市場環境に大きな影響を与えている。まずモジュラー化が進むことにより、新規参入が容易となり、競争が激化する。その結果、コストが下がり、製品の爆発的な普及が始まる。モジュラー化による市場拡大のスピードは従来に比べて、数十倍から数百倍ともいわれている。こうした市場環境においては、企業間、国際間の水平分業が加速されやすく、NIESやBRICSが経済的に台頭する背景となっている。

モジュラー化がもたらす新しい市場環境において

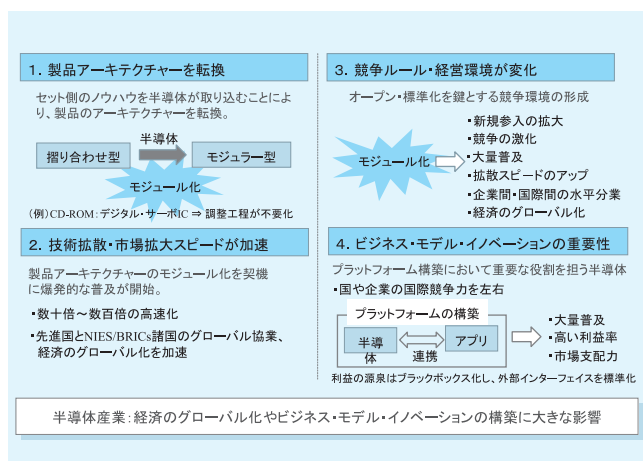


図6 半導体が市場環境にもたらす影響

は、オープン・標準化を鍵とする新しいビジネスモデルが求められるが、半導体とアプリの連携によるプラットフォームの構築が重要な手段となる。

尚、ビジネスモデルへのインパクトは、「見えざるインパクト」かつ「グローバルなインパクト」と分類できる。

第7章 競争力へのインパクト

競争力へのインパクトは以下のように、「イノベーションの源泉としての半導体」、「半導体で培われた技術の他産業への波及」、「半導体で培われた暗黙知の波及」といった点から示す。

尚、インパクト・マトリックスの分類に従えば、競争力へのインパクトは、「見えざるインパクト」かつ「ドメスティックなインパクト」と捉えることができる。

▶イノベーションの源泉としての半導体

半導体はアプリの性能を左右する基幹部品であり、後で見る様に、かつて日本の経済を牽引した家電産業も「イノベーションの源泉としての半導体」があったからこそ、国際競争に打ち勝ってきたといえる。こうした半導体の役割は今では誰もが知るところであり、魅力的なアプリ創出に影響を与える「見えるインパクト」として認識されている。

しかし、日本の家電産業が世界に台頭し始めた当時、「イノベーションの源泉としての半導体」の重要性は、必ずしも全ての人において理解されていたわけでない。後述するように、日米におけるトランジスタ化、IC化の取り組みの差が、その後の家電産業の競争力に大きな影響を与えているが、当時の米国家電メーカーは「イノベーションの源泉としての半導体」の役割をきちんと理解していなかった。そのため、半導体技術そのものではリードしていながら、家電産業におけるイノベーションを実現することができなかったのである。それに対し日本メーカーは当時、「見えざるインパクト」であった半導体の役割を理解し、半導体を積極的に採用することによって、家電産業の成長、発展を成し遂げており、「イノベーションの源泉としての半導体」の重要性を、身を持って実証してきたといえる。

このように当時は「見えざるインパクト」であったものが、時間の経過につれ「見えるインパクト」に変わるということが、今後も繰り返される可能性がある。つまり、現在において「見えざるインパクト」として作用しているものが、今後、産業競争力に大きな影響を持つということである。

それでは現在において、将来の競争力に影響を与えるような「見えざるインパクト」とはどのようなものだろうか。ここでは、半導体で培われた技術やノウハウの他産業への波及に注目したい。なぜならば、半導体産業で培われた技術やノウハウが他産業で応用され、新たなイノベーションを生み出している可能性が高いからである。

特定の産業で開発された技術やノウハウが他の産業で応用されることは、半導体産業に関わらず有り得ることだが、半導体産業の場合、デバイスの開発、製造において、機械、物理、化学、電気、電子、計測、情報処理といった多くの技術や知識が必要であり、そこで培われた技術やノウハウは多種多様である。

こうした多様な技術や知識が半導体という一つの産業に集中・蓄積することにより、半導体産業は技術のプラットフォームともいえるべき土壌を作りだしており、イノベーションの創出を通して、日本の産業競争力に影響を与えていると考えられる。

▶半導体産業で培われた技術の他産業への波及

半導体の材料、プロセス、装置技術といった半導体で培われた技術が、他の産業の開発、製造に利用され、新たなイノベーションの創出に貢献している事例がいくつか見受けられる。例えば、曇りにくいガラスといった特殊な建材の開発においては、半導体製造における薄膜成形技術が応用されている。また、ガラスやプラスチックレンズの光の透過率や屈折率をコントロールするために、真空蒸着の技術が使われている。

今回、半導体で培われた技術の他産業への波及事例を調査し、48に及ぶ事例を抽出した。これらの事例は産業連関表の産業部門では24部門に該当する。これらの事例を基に、技術波及がもたらす効果を一次技術波及効果と二次技術波及効果という視点で捉え算出した。

一次技術波及効果とは、当該技術によって発生した製品の市場規模に、半導体技術の寄与度係数を乗じたものである。二次技術波及効果は、一次技術波及効果として算出された、波及先の産業部門の需要が新たに誘発する経済効果であり、産業連関表によって計算する。技術波及効果額は、一次技術波及効果と二次技術波及効果の合計で示されるが、結果として1970年から2007年にかけての技術波及効果額は約399兆円になることがわかった。

このように、見えないところで様々な技術やイノベーションを生み出していることを考えると、半導体産業は技術のインキュベータであり、産業競争力に大きな影響を与えているといえそうである。

今回算出した結果を航空機・自動車産業と比較すると、半導体産業の波及効果の特徴がわかる。航空機産業は産業波及効果に比べて、技術波及効果が相対的に大きく、自動車産業は産業波及効果は大きい、技術波及効果が意外に小さい。半導体産業は航空機産業と自動車産業の中間に位置した形であり、産業波及効果と技術波及効果の両方において、大きな絶対値を示している。

このことから、半導体産業は産業波及効果、技術波及効果の両面において、日本の社会・経済に大きなインパクトを与えているといえる。

▶半導体産業で培われた暗黙地の波及効果

半導体産業におけるモノづくりの特徴である、技

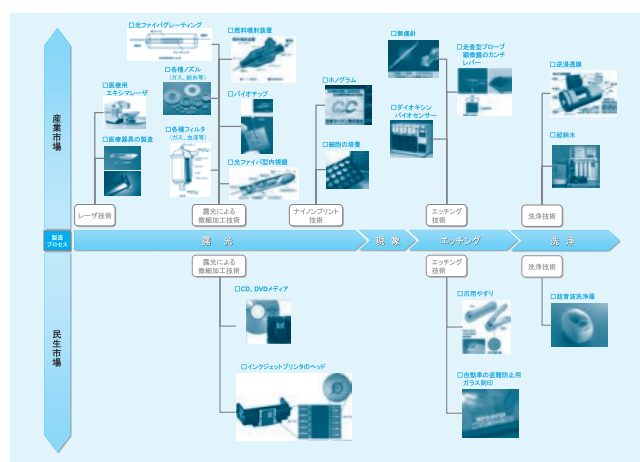


図7 半導体で培われた技術の他産業における応用例（露光～洗浄）

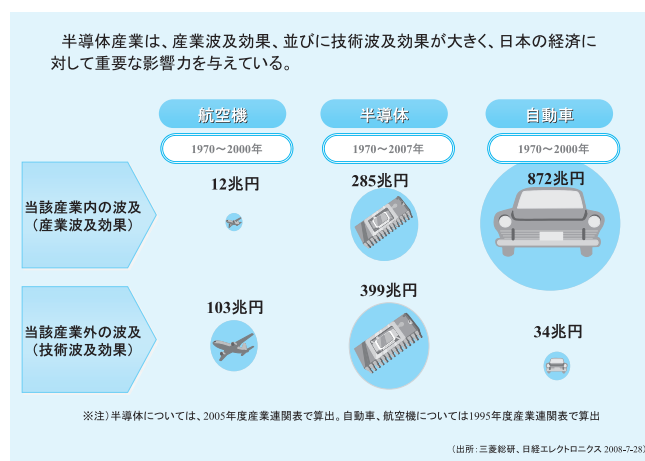


図8 航空機・自動車産業との比較

術現象を計測・評価し、現象を科学的に明らかにしながら、同時に性能向上を追求していくという科学的なものづくりの基本思想が、半導体産業を通じて、他の産業に波及している可能性がある。そして、半導体産業における工程管理や品質管理などの考え方やノウハウが、他産業に移転し、そこにおける効率化に寄与している可能性も考えられる。

また、近年、半導体産業ではハードとしてのデバイス開発に対して、組み込みソフトやプラットフォームの構築といった、ソフトに関する知識労働の負荷が急激に増大している。特にシステムLSIの分野においては、ソフトの開発の比重が増えるにつれ、こうしたソフトに関する知識やノウハウの価値が高くなっており、こうした知見が他産業に波及している可能性もある。

先に見た、半導体で培われた技術の波及は製造技術が中心であり、ハードに関する技術であったが、上記のような知識やノウハウについても、世の中に普及している可能性があり、今後はこうした知見の波及についても明らかにしていくことが課題となる。

第8章 マクロレベル生産性へのインパクト

ITイノベーションはマクロレベルの生産性に見逃がせない影響を与えているが、ITイノベーションにおいて中心的役割を担う半導体産業は、マクロレベル生産性の向上において重要な役割を果たしている。

マクロレベルの生産性はTFP（全要素生産性）への寄与率として示される。我が国の場合、2000年から2007年のTFP成長率は0.57%だが、そのうち半導体によるTFP成長率は0.13%であり、TFPに対する寄与率は23%となっている。これは、我が国におけるマクロレベルの生産性向上のうち、23%は半導体によるイノベーションによってもたらされていることを意味している。半導体産業がGDPでは1%に満たないことを考えれば、半導体がマクロレベルの生産性に与える影響は非常に大きいといえる。

また、半導体イノベーションがもたらす消費者余剰を分析した結果、1995年から2005年にかけて、6兆6,990億円、年間で約7,000億円と算出された。日本の人口を1億人と見るならば、国民一人当たり約7,000円もの利益を享受していることになる。

半導体イノベーションがなければ、消費者はこうした利益を享受できず、他の製品を入手するための購買余力も少なくなっていたと考えられる。こうした半導体イノベーションによってもたらされた消費者余剰が、消費者の購買にも影響を与えているとするならば、半導体産業が世の中に与える影響は連鎖的であり、インパクトは乗数的に大きくなっていくと考えられる。

尚、マクロレベル生産性へのインパクトは、「見ざるインパクト」かつ「ドメスティックなインパクト」であり、インパクト・マトリックスの象限としては、「競争力へのインパクト」に含まれるが、消費者余剰の創出を通して「グローバルなインパクト」にも影響を与えている。

第9章 日本半導体産業の重要性

今まで見てきたように、日本の半導体産業は世の中に様々なインパクトを与えてきているが、ここではそうしたインパクトを踏まえ、日本半導体産業の重要性について考察する。

まず、我が国における製造業の意義、特に競争力の高い製造業が存在する意義を確認する。次に、戦後の日本経済を牽引してきた半導体アプリ産業に注目し、その発展において半導体産業がどのように貢献、寄与してきたかを概観する。そして、半導体とアプリの連携の重要性を再確認した上で、半導体産業が世の中に与えるインパクトを総括し、改めて日本に半導体産業が存在する意義、重要性を明らかにする。

▶競争力の高い製造業が存在する意義

我が国において製造業の労働生産性の伸びは全産業の労働性を上回って伸びており、経済成長の原動力となっている。実際、自然資源に乏しい我が国は食料やエネルギー原材料の多くを海外に依存しており、輸出の主力として製造業は欠かせない。また、国内雇用を維持する点でも、国際的に高い競争力を持つ製造業が必要不可欠である。

▶アプリへの貢献

戦後、日本の経済は家電産業や自動車産業等の成長に引張られて発展してきたが、半導体産業もこうしたアプリ産業と同期しながら成長してきた。個々の事例を見ていくと、アプリ産業の発展の背景には半導体技術による差別化が競争力の大きな要因となっており、日本の半導体産業、並びにアプリ産業は、相互に補完しながら成長を実現してきたことがわかる。

例えば、代表的な家電であるテレビ産業の場合、世界市場における日米の地位逆転の背景には、トランジスタ化、IC化への取り組みの差が決定的な要因として挙げられる。真空管が使われていた時代には、米国のテレビ産業が世界をリードしていたが、日本メーカーが米国メーカーに先駆けて、トランジスタ

＜TFPの要因分析＞

TFP成長率			2000-2007
			0.57%
TFP要因分析	IT関連	コンピュータソフトウェア	0.14%
		ソフトウェア	0.01%
		通信機器	0.06%
		半導体	0.04%
		計	0.25%
	非IT関連	半導体	0.09%
		その他	0.23%
		計	0.32%
合計		0.57%	
半導体 計		0.13%	

TFPIに対する
寄与23%

TFPに対する寄与23%

半導体イノベーションのTFPに対する寄与：23%（2000年～2007年）

* 半導体産業がGDPにおいて1%未満であることを考えると、TFPに対する寄与率23%は非常に大きいといえる。

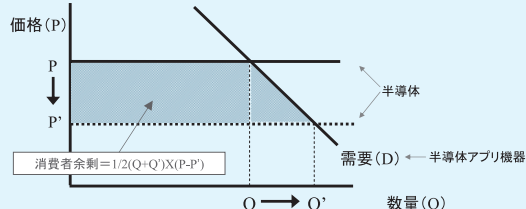
今後、少子高齢化が本格化する我が国において生産性の向上が経済成長の鍵となっているが、半導体のイノベーションは日本の社会・経済に対して重要な影響を与えている。

（東大・元橋教授・委託研究）

図9 半導体イノベーションのTFPに関する寄与

半導体のイノベーションは半導体アプリ機器の性能向上と低価格化を通して、消費者余剰を生み出しており、マクロ経済に対して大きな影響を与えている。

消費者余剰：一般的には、消費者がある財やサービスを購入するとき、最大限支払っても良いと考える額と実際に支払った額との差分



* 価格変化にかかわらず、需要曲線は一定という前提で推計。

半導体イノベーションによる消費者余剰：6兆6,990億円（1995年～2005年）

* 年間6,690億円の消費者余剰 ⇒ 国民一人当たり約7,000円/年の利益を享受

（東大・元橋教授・委託研究）

図10 半導体イノベーションによる消費者余剰の定量化

化、IC化を進めることにより、日本のテレビ産業は機能、信頼性、コストといった点で米国メーカーを凌駕し、世界市場において確固たる地位を確立した。

また、ピーク時には世界シェアの90%以上を占め、日本の家電史上、最強のアプリといわれているVTRについても、テレビ産業、並びにテープ・レコーダー産業で培われた、半導体の技術蓄積が競争力の大きな要因となっている。VTRにおいては、トランジスタ化、IC化のメリットだけでなく、ヘッド加工において、ダイシングによる研磨技術といった半導体製造技術も応用されており、こうした面でも半導体産業はVTR産業の競争力に寄与している。

自動車産業は現在の日本を代表する有力な産業だが、日本の自動車産業が米国を追い抜く背景においても、半導体が大きく関わっている。1970年に米国で施行されたマスキー法による排ガス規制や、1970年代に起こった二度のオイルショックにより、当時、燃費向上に対する社会的なニーズが高まったが、エンジンの電子制御による効率的な燃費実現が、日本車の評価、信頼性向上に大きく寄与している。エンジンの電子制御は、元々は米国で開発されたものだが、その後の日米メーカーの取り組みの差がその後の日米の競争力の違いを生んだという点では、テレビ産業に共通したところがある。

このように過去の事例から考察すると、今後、半導体産業、そしてアプリ産業が発展していくためには、やはり半導体とアプリの相互補完的な関係を継続・発展させることが必要であり、そのためには半導体とアプリの連携に関する新たな枠組みを構築していくことが重要と考えられる。

▶日本に半導体産業が存在する必要性

古代国家が鉄をどれだけ大量に、どれだけ高度に利用できたかで、富と権力を握ったかという例を見るまでもなく、新しい技術革新がその社会を強化し、変革してきたことは異論のないところであろう。特に産業革命以降、技術の高度化が産業を拡大し、国家経済に大きく寄与してきており、技術革新が産業の活性化や、社会の継続的な発展を実現させるために重要な役割を果たしていることは明らかである。現代における技術革新には様々なものがあるが、半導体はその技術革新のスピードと継続性、そして汎用技術としての性格から、特に世の中に与える影響が大きいと考えられる。

こうした視点を踏まえ、半導体産業が世の中に与えるインパクトの重要性を考えれば、日本に半導体産業が存在する必要性は明らかであるが、ここでは特に（１）アプリの競争力確保、（２）日本の産業競争力の確保、（３）ナショナル・セキュリティの確保、という点から、半導体産業の意義、必要性を総括する。

▶日本半導体産業のポテンシャル

我が国は国内に二桁にのぼるIDMが存在しているが、今後各社が自社のコア・コンピタンスを生かした最適なビジネスモデルを採用することにより、日

マクロ視点での重要性		内容
社会	豊かで安全・安心な社会の実現	・便利で快適な電子機器・サービスの創出 ・コストとしては20%だが、電子機器の性能のほとんどは半導体に依存 ・知識情報社会を支えるインフラ
	社会的課題の解決	・少子高齢化が本格化する我が国特有の社会的課題の解決（遠隔医療・遠隔教育・介護ロボット・食の安全等）
経済	GDPに対する寄与	・半導体アプリは、日本において製造業GDPの44%を占め、約48兆円に達する基幹産業
	国際競争力を持つ産業の創出	・国際競争力を持つ半導体アプリは輸出の主力産業（約37兆円の外貨獲得）
	他産業への技術の波及とイノベーションの創出	・半導体産業で磨かれた技術の他分野への波及によるイノベーションや新産業の創出（技術波及額：399兆円）（1970～2007）
	マクロ・レベルの生産性に対する寄与	・社会・経済のIT化を促進しマクロ・レベルの生産性向上に寄与（TFPIに対する寄与率：23%）
	雇用の確保	・半導体産業は20万人以上の雇用を創出（アプリ産業は240万人）
環境	地球環境への貢献	・機器・システムを通して省エネ・省資源社会の実現に寄与
政治	ナショナル・セキュリティの確保	・基幹ネットワークを含むインフラに対するナショナルセキュリティ（国家安全保障）の確保

図11 日本半導体産業のインパクト・重要性

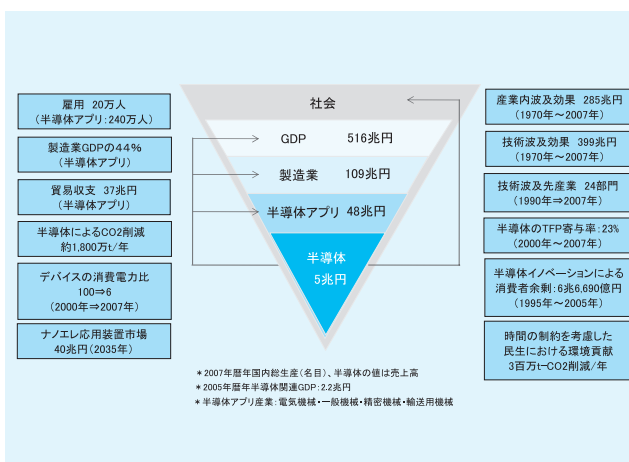


図12 日本半導体産業の定量的インパクト

本の半導体産業としてバランスのいい、総合的な競争力を確保できる可能性があると考えます。

▶まとめ

以上見てきたように、半導体産業は「見えるインパクト」と「見えざるインパクト」を通して、日本の社会、経済、環境に大きな影響を与えている。こうしたインパクトにおける半導体の社会的役割は端的に言うならば、情報化の基盤技術であり、知識経済の根幹である。

こうした視点から捉えると、国家戦略上、半導体を単なる一産業として見るのではなく、国の経済基盤、社会基盤として見るが必要である。なぜならば、半導体産業の盛衰が、アプリ産業を初めとする日本の産業競争力、そして基幹技術の自主開発能力に大きく影響するからである。

半導体は21世紀の知識情報社会・経済を支える日本の戦略基盤であり、「科学技術立国」を目指す我が国にとって必要不可欠な産業である。

テーマ2：半導体の未来アプリの調査研究

—— アプリ・設計戦略 ——

1. 概要

- ・新市場の創出を目的に、2015年～2020年を睨んだ、未来アプリとの連携を目指したテーマ「半導体の未来アプリの調査研究」の研究活動を行った（2007年度～2008年度）。

- ・2007年度（調査）：

「アプリ業界の将来に向けた注力活動内容とのベクトル合わせ」を目的として、「イノベーション25」など、国家戦略、国家プロジェクト動向、技術戦略ロードマップなどの調査・検討を行い、将来のエマージング・アプリとして、今後インフラ整備とともに本格的な立ち上がりを見せる「ユビキタス関連産業」にフォーカスした。

調査活動として、将来のことを研究している研究機関・大学へのヒアリングを行った。また、「ユビキタス関連分野の市場および重要技術調査」として、従来、半導体産業との接点が少なかった、建設業界、住宅業界、セキュリティ業界などを対象とした市場・技術調査①「ユビキタス関連産業とアプリケーション」と、②「将来のワイヤレス・ネットワーク端末（将来の携帯）」の2件の外部委託調査を行った。

- ・2008年度（アプリ業界との意見交換と提言）：

半導体業界はアプリ業界との未来アプリへのビジョン・認識の共有が必要である、との認識から、2007年度に調査対象とした、将来、新しいアプリが期待されるいくつかの産業分野を対象に、サンプル的にブレーン・ストーミング会議を行った。

ブレーン・ストーミング会議の話のトリガとして、これに先立ち、アプリ業界メディアの意見を取り入れた、8種の将来のアプリケーション・シナリオ（たたかれ台）を作成した。

ヘルス健康機器・医療機器業界、建設・住宅・環境関連機器業界、ロボット業界、センサ・MEMS業界などの企業と、将来のアプリに関する意見交換を行った。その結果をアプリケーション・シナリオに反映させた。

また、意見交換から見てきたこと、半導体への期待（技術ニーズ）を抽出した。更に、今回の意見交換をもとにした、次へのステップとなるR&D連携の可能性の事例を抽

出した。

最後に、新しい市場の特徴も踏まえ「未来アプリ創出のために半導体業界が取るべき取り組み」に関する提言として、「新しい市場のために半導体業界が強化すべき組織機能」を挙げた。

2. 新しい市場の特徴

PC、情報家電、携帯を中心とした従来の市場（IT：仮想空間）に加え、これからは、環境、医療・健康、食品、農業、ロボットなどの従来の半導体アプリ産業以外の産業分野で新たなデジタル化イノベーション（デジタルコンバージョン）の流れが始まる。センサや無線技術を核とする実空間とのかかわりの特徴とした新しい市場である。これらの領域は、いまだ市場規模としては未知な領域であり、また、従来半導体業界がコンタクトしてきていない業界であるため、半導体業界での市場探索そのものが充分に行われていない状況にある。しかしながら、この先数年で、インフラ環境の整備（センサネットワークと高速無線）が進み、社会ニーズ（地球環境問題、エネルギー問題、少子高齢化問題や各国の産業育成政策など）が新しい市場創出の追い風となり、様々な市場が急速に立ち上がりを見せる可能性は高い。

新しい市場でのアプリ・システムでは、異分野・ユーザなどを含めた〈R&Dフェーズ〉を伴うが、この時期に半導体業界も何らかの関与を行い、半導体への知財・IPの取り込みを行うべきである。後の市場が広がり認知される時期での市場参入では、付加価値は得られない。（図1）

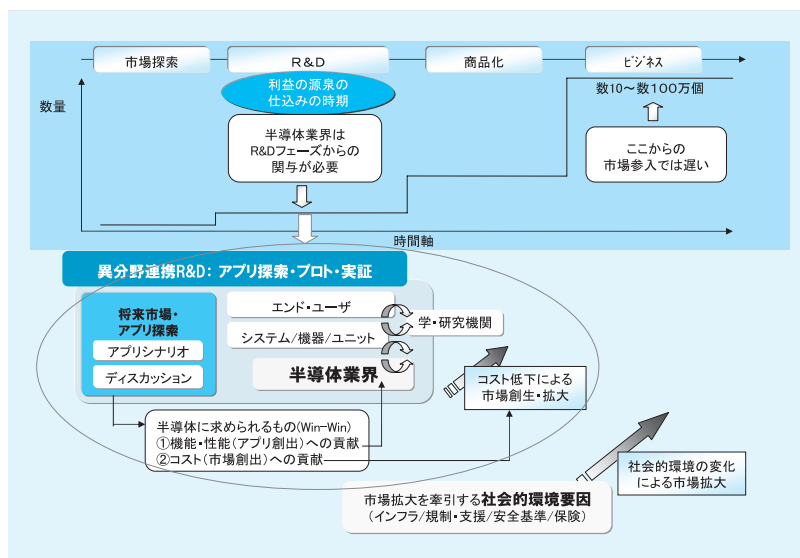


図1 新しいアプリ市場の創出《時間軸》

3. アプリケーション・シナリオとブレイン・ストーミング会議

半導体業界はアプリ業界との未来アプリへのビジョン・認識の共有が必要である。将来のアプリ・シナリオ（0次）を話のトリガとして、いくつかの産業分野を対象にトライアルとしてサンプル的にブレイン・ストーミング会議を行った。ディスカッション内容を反映させたアプリ・シナリオを作成した。

また、限られたブレイン・ストーミング会議ではあったが、その中から意見交換から見えてきたこと、半導体への期待（技術ニーズ）を抽出した。更に、今後の市場のキーとなるR&Dテーマをピックアップした。（図2）

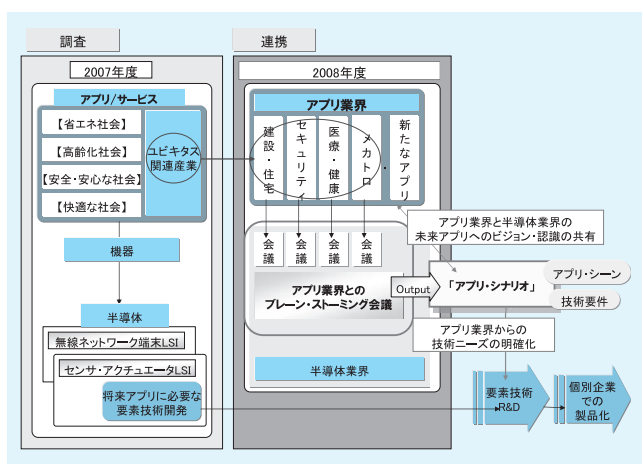


図2 アプリケーション・シナリオ
ブレイン・ストーミング会議

3.1. アプリケーション・シナリオ

アプリ業界とのディスカッション内容等を反映させ、下記のテーマでアプリケーション・シナリオ（例）を作成した。

- ①ヘルス・健康分野
- ②メディカル分野
- ③介護分野
- ④建設・住宅・環境分野
- ⑤一般生活・エンターテインメント分野
- ⑥五感センサのアプリケーション
- ⑦画像のアプリケーション

3.2. ブレイン・ストーミング会議でのディスカッション・サマリー

16社の企業（一部業界団体含む）に対して、訪問調査あるいはディスカッションを行った。ヘルス健康機器・医療機器業界、建設・住宅・環境関連業界、ロボット業界、センサ/MEMS業界等に分類される。

そこから、見えてきたことは、

●将来のビジョンの共有に関する議論

従来、半導体業界とのコンタクトが少ない業界で

は、半導体業界との将来の方向性や連携の可能性についての対話に対しては、前向きな企業が多い。同様な対話を継続的に行っていくことは、「市場探索」と、「アプリ・システムのR&Dフェーズへの関与の可能性」という2つの意味で、意義が大きいと考えられる。

●アプリ業界も、市場創出（市場の拡大）には、いくつかの課題がある。

- (1) 市場創出には、コストが重要な要因
～市場が立ち上がる前は、少量でシステム価格が高くて売れない。～
- (2) 市場拡大を牽引する社会的環境要因
～インフラ整備/国による規制・規制緩和や支援策（健康保険・介護保険）／安全性の担保（安全基準や傷害保険）～

●Win-Winの関係となるために

～半導体は、いかにして、『アプリ産業の市場創出のサポート』をできるか～

- (1) 半導体の性能による新たなシステム機能の実現⇒新しいアプリを創り出す。

アプリ業界は、多くの場合、半導体に関しては、「その時点で、あるものを使う」という感覚であり、「新たな半導体を共同で開発するという感覚はない」。従って、システムの機能・性能要求に関する「半導体によるイノベーション」を起こすには、「アプリ業界に対してアプリ・システムのR&D段階で、半導体業界が先行技術の提供を行う」必要がある。

- (2) システム・コスト低下への寄与⇒新しい市場を創り出す。

例えば、センサモジュールの低価格化への寄与などが挙げられる。（共通化・標準化⇒物量の増加⇒モジュールとしての低価格化）

●半導体への期待（技術ニーズ）

ディスカッション結果から、ユーザの要望と有望市場、半導体に関連する機能、を抽出し、半導体に関する機能は、低消費、半導体センサ、通信機能、性能・演算能力などに内容を分類・整理した。サービス事業者と機器メーカーにとっての有望市場から、Keyとなりそうな半導体に関する機能・要望をピックアップした。

- (1) 極低消費電力への期待
- (2) センサユニットの標準化、低コスト化への期待
- (3) 五感センサ（触覚・臭覚・味覚）、生体センサへの期待
- (4) 画像認識への期待（画像認識に関するアプリケーションが多い）

3.3. 今後の各種連携の可能性の事例

今回のヒアリングをもとにした各種連携の可能性

事例をサンプルとして挙げた。これらの事例は、今後、次のステップとして、異業種間の研究会等を通して具体的な議論や検討へと発展させたい。

4. 提言

新しい市場の特徴も踏まえ、「未来アプリ創出のために半導体業界が取るべき取り組み」に関する提言を行う。

■新たな産業分野でおこる新しい市場は、従来の市場とは、市場の特徴が異なる。これらは別物の市場として、分けて考えるべきである。

- ①従来の市場は、将来とも大きな市場であり、各社の事業として独自に推進される。
- ②一方、新しい市場は、半導体事業としては、まだ重点的に手を出しにくい。

⇒新しい市場をターゲットとして、〔1〕アプリ業界との将来ビジョンの共有のための「新市場探索機能（対話とデータベース化）」、〔2〕アプリ・システムのR&Dに必要な「異業種連携の推進機能（業界窓口）」、〔3〕「半導体技術のR&Dの推進機能」を、半導体業界組織として強化し、ニーズ・ドリブンの国家レベルの大きなR&Dプロジェクトにまで持ち上げ、異分野連携や公的支援の活用などにより、大々的に推進すべきである。（図3）

（注）「半導体業界として強化すべき機能組織」は、業界としての窓口・コーディネート機能などを主体とした、小さな柔軟な機能組織をイメージ。

■新しい市場のために強化すべき組織機能

〔1〕半導体業界としての「新市場探索機能（対話とデータベース化）」《機能①》

「未来アプリ・シナリオ」をベースとしたアプリ業界との対話による「未来アプリのビジョン・認識の共有」が必要である。半導体業界組織に「アプリ業界との継続的な対話（あるいは情報収集）」と「ビジョン・シナリオや技術要件等の情報の蓄積・更新」を行う機能が求められる。

〔2〕アプリ・システムR&D時の「異業種連携の推進機能（業界窓口）」《機能②》

〔1〕アプリ業界との対話機能（情報収集とシステム開発連携の推進）《機能②-1》

半導体業界がシステムのプロト・実証を牽引する組織となるのは難しいが、アプリ業界でのR&D議論への半導体業界からの積極的参画に向けた働きかけが必要である。半導体業界として組織的に動く窓口機能が必要である。

〔2〕部品業界（MEMS、センサ、…）との対話機能《機能②-2》

半導体は、いかにして《アプリ産業の創出をサポート》できるかという立場で、性能・コスト要因を、同じ部品であるMEMS企業等との連携で解決すべきである。具体的テーマ化への推進機能が必要である。

〔3〕アプリ・システムの新機能・性能を実現する「半導体技術のR&Dの推進機能」《機能③》

システム・イノベーションを半導体の進化によって引き起こすには、半導体業界主導による極低電力LSIや極低電力無線チップなど必要最小限の半導体関連のR&Dが必要である。

〔1〕システム・イノベーションを引き起こす半導体チップのR&D推進機能《機能③-1》

〔2〕オープンな開発環境の外部への積極的な提供機能《機能③-2》

5. むすび

今後、新たなサービス・アプリが期待されるユビキタス関連産業界と半導体業界の間で、将来ビジョンおよび将来アプリ・シナリオの共有化を試行した。従来関係の薄かった業界との協調に向けた足がかり的な活動ができた。

新しい市場の特徴も踏まえ、「未来アプリ創出のために半導体業界が取るべき取り組み」として、「半導体組織機能の強化」に関する提言を行った。中長期的な視点でのアプリと半導体連携の仕組み作りに向け発展させたい。

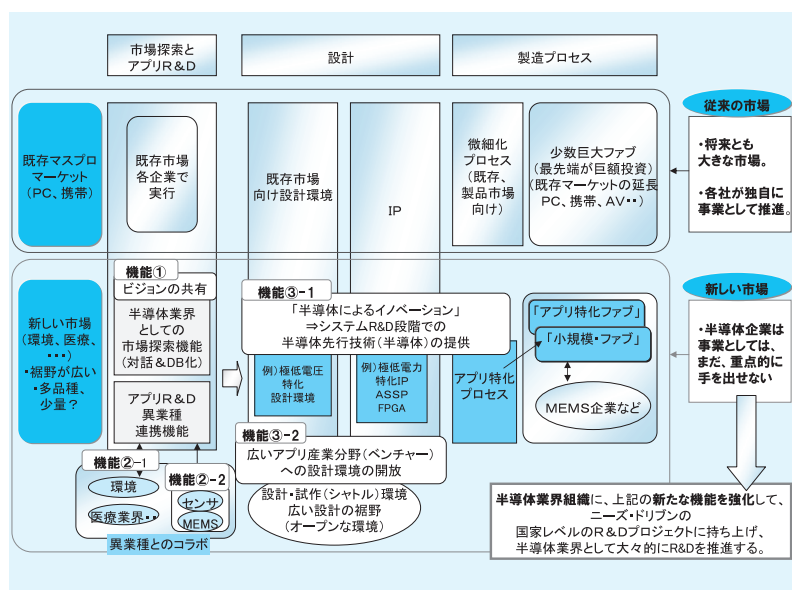


図3 新しい市場のために強化すべき組織機能

テーマ3：欧州連合における産学官連携による新技術・新事業創出政策の調査

—— 海外半導体政策調査：特別調査 ——

2007年度韓国・台湾における半導体産業関連振興策調査により、税制優遇、土地・電力等インフラ支援等の産業振興策が、両国の半導体企業の国際競争力に、非常に大きな比較優位性を与えている事が判明した。その結果数千億円規模の生産設備投資競争時代に突入した我が国半導体企業にとっては、税制・投資優遇・インフラコスト等の事業環境要因の格差が、我々に非常に厳しいハンディキャップを負わせている事が明らかになった。この事は日本企業が新技術・新製品開発能力に際立った優位性を持たない限り、戻つばみの悲惨な結果を示唆している。一方で欧米先進国では経済成長維持・国際競争力確保の為に、Innovation政策（研究開発投資促進策）を推進しており、その様相は国家総力戦の形を取り、産学官連携・アプリケーション重視・社会革新・グローバル化がキーワードとなっている。ここで我々の生命線でもある新技術・新製品開発投資においても制度要因から、日本が後れを取るとすれば、其処に我が国企業の生き残り策は無い。

そこで2008年度特別調査として、新技術・新事業創造に焦点を据え、研究開発投資に関する事業環境の格差を、その仕組み、即ち「産学官連携」面から、欧州連合のInnovation政策を調査し、そこから半導体業界への研究開発競争環境強化への提言を導くものになっている。

本件は、研究開発投資に関する事業環境・制度要因の比較調査でもあり、昨年に引き続き、東京大学経済学部研究科ものづくり経営研究センターに今回の調査を委託した。

1. EUのInnovation政策の狙い

EUのInnovation政策の狙いは、「EU市場の拡大と経済成長の維持」「グローバル市場でのEUのリーダーシップ確立」であり、「米国からの覇権奪還」にあると言える。現下の世界同時不況では、景気回復・雇用創出の側面からも、更にInnovationの重要性が高まり、EU一体となったInnovation政策展開に拍車がかかっている。

特に、経済成長の限界を打破する為には、【社会システムの革新】【新興国市場の急成長】が突破口であり、Innovationこそが欧州経済の成長基調を維持し、短期間に膨大な需要を生み出す唯一の手段であるとEUの官民共に強く認識している。その際のKey Wordが「Open化」であり、「マッチング」である。社会革新の為、その目的にマッチしたネットワーク・産学官連携を、欧州を中心に構築し、国際共同研究、国際標準化を軸に、欧州発の技術革新を全世界にひたひたと浸透させる作戦である。更に企業側もその動きに呼応して、自社の利益の源泉となる技術、仕組、知財権をInnovation活動に埋め込み、欧州発の

社会革新の普及と共に、自らのグローバルビジネスも伸長して行くビジネスモデルを描こうとしているように思える。

このEU Innovation政策でのKey Wordsは「フレームワーク・プログラム」、「オープンイノベーション」「共同研究開発」「アプリケーション志向」「市場化」「国際標準化」である。特にEUのInnovation政策の中核の一つがFP-7:Framework Program 7であり、EUのInnovation（技術革新振興策）の中核として、加盟国の技術振興策と連携して動いている。

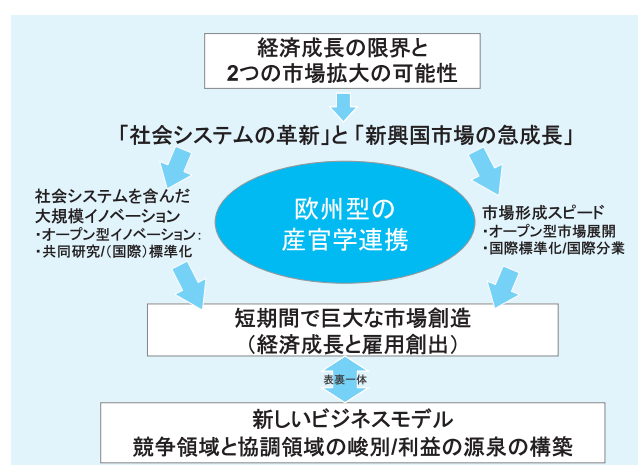


図1 EU Innovation政策の狙い

2. Framework Program 7：FP-7

EUのFramework Program (FP) は1984年に発足し、2007年には第7次FPが開始された。第6次迄の反省を下に、FP-7では総投資額533億€とFP-6の2.8倍の規模に拡大、資金集中と研究開発効果改善を図ろうとしている。

同時に、FP-7では、アプリケーション志向の共同開発分野、基礎研究分野、研究人材育成、研究設備・ネットワーク等研究インフラ分野、EU直属研究機関（JRC）分野と、以下の助成範囲区分で予算配分し、二重投資等を防止、資金の効率的運用を図ろうとしている。

- * Cooperation：アプリ志向共同研究への助成
- * Idea：学術基礎研究分野への助成
- * People：研究開発人材の育成強化への助成
- * Capacity：研究設備・ネットワーク等研究インフラの整備・拡充の為の助成
- * JRC：EU直属の7研究機関への助成

FP-7では、研究成果の実市場への投入、即ちアプリ志向・市場化が強く意識され、具体的な市場商品・サービス・社会への貢献が見えるように、且、国境・業界の壁を超えた「共同研究」を重視したCooperation分野に予算配分も64%と最も厚く配分さ

れている。見方を変えると、FP-7は、研究開発時点から、課題克服へのマッチング、ビジネス化へのビジネスマッチング等、常により良いマッチングを意識して、デザインされているとも見える。FP-7での共同研究は既存の境界を超えたマッチングが指向されており、従来の区分に囚われない産業間共同研究や、産業界と大学・研究機関との連携、更にはEU域内での産学の東西連携にも、積極的に助成金を拠出している。EU Innovation政策の柱は、共同研究、即ち、産学官連携の研究開発を前提にした革新への助成金等の配分であり、EU内先進地域対後進地域との格差是正も意識したものである。特に後進地域の大学・企業との共同開発に、その国の誘致優遇策が加われば、其処に新事業・新規雇用が発生し、同時に優秀な研究開発人材を発掘する事になる。更に先進地域の国際企業にとっても、政府助成の下に、有力な製造・開発拠点を効率的に確保できることにもなる。

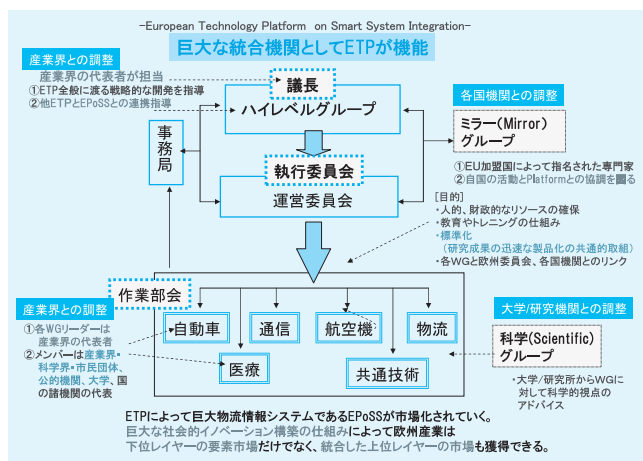


図2 ETP事例：電子・情報分野の統合スマート・フォーム“EPoS”

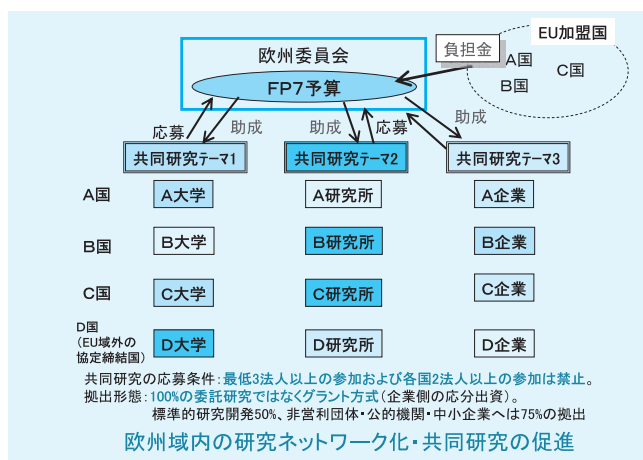


図3 協力（Cooperation）プロジェクトに見る産学官・共同研究の概要

3. 大規模Innovationを支える仕組み

— ETP: European Technology Platform

— JTI : Joint Technology Initiative

FU全体の大規模な社会革新を促進し、EU全体の社会基盤・国際競争力を強化する為に、EU委員会、加盟国政府も含め、技術革新推進のみならず関連法制度・技術規格・生産設備・社会インフラ整備にまで、統合的に動いている。

技術研究開発分野でのその象徴的な組織・仕組みがETPとJTIである。

ETP：企業（含中小）、政府機関・研究団体・金融機関・大学・NPO法人・市民団体他で構成された研究組合的組織で、基礎研究から実証実験、市場化までのロードマップを構築、其々の段階での優先順位を設定。FP-7の予算配分・募集要項に反映される。33Platformが組織化されている。

JTI：研究開発の目的・目標、人材・投入資金等を審査評価するイニシアティブ組織。FP-7での産学官連携を長期的に推進して行く仕組みで、ナノエレクトロニクス・組込S/W他6分野で組織化。

この仕組みの特徴は、ETPで、実社会へ投入される迄の道筋（Road Map）、社会ニーズからの優先度を審査採択し、実際の共同研究の促進・産学官連携の効果的な運用をJTIに委ねるところにある。加えて各国・地方自治体レベルでも、その組織運営・研究活動に必要な支援を積極的に推進している。この背景には、地球温暖化対策、デジタル化・ユビキタス社会、環境・安全安心等の社会革新を推進する事で、新規商品・新規サービスを創造し、其処に膨大な新規需要・新規雇用を発生させ、経済成長を促す、即ち、地域格差是正・社会インフラ整備・雇用対策をも狙った、参加国の多目的な政策意図が存在するとも言える。

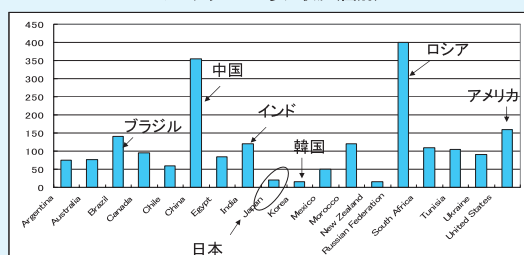
4. EUInnovation政策に流れる思想

大規模な社会Innovationを進める上で、運営上の基礎になっている考え方が「オープン化」であり、「ネットワーク化」である。そこには最適なビジネスマッチングを誘発させ、膨大な需要創造を喚起し、それに対応する供給・サービス体制、社会ニーズにマッチした規格・法規制・社会環境を創り上げていくことが意図されている。EUでは「オープン化とネットワーク化」により、ビジネス領域、地域格差、法制度格差等による障壁を乗り越えようとしている。そこには知識経済へ脱皮し、新しい経済成長形態を模索しているEUの新しい姿が見られる。その象徴的なものが産学官連携を動であり、ERA構想（European Research Area）である。ERA構想では、国際共同研究を積極的に推進して行くことで、EUを核に世界の研究人材・研究機関との共同研究ネットワークを構築するものである。そこから、欧州中心の研究成果を国際社会に流布・普及させ、EU製品・サービス

の普及・優位性確立に繋げて行こうとしている。又、EU政府は対外的なETA・FTA交渉の促進・非関税障壁排除、科学技術協定の促進、人材移動の自由化推進等を通じてERA構築支援を積極的に展開している。

ERA: European Research Area構築
EUを中心とした研究者/機関間の共同研究への資金助成。
ただしEUに限定されず、協力国(トルコやスイス)や発展途上国(BRICs)、
および条約締結した先進国(アメリカ、韓国)も含まれる。FP6から始まりFP7では強化。

FP6プログラムへの参加状況(国別)



第3国の中ではロシア、中国の参加が多い(350件超)
アメリカでも150件参加。日本の22件は少ない。
日本は科学技術協定をEUと締結していないことが背景。

図4 ERA構想: 研究・人材を世界中からEUに呼び込む

5. Global市場への対応

Cooperation活動の最終ゴールはGlobal市場であり、其処での国際標準・国際規格への展開がゴールになる。例えばJTIの一つ「ARTEMIS: 組込コンピュータ・システム」の傘下に、「モビリティ環境の持続と省エネの為にITC」があり、その中の研究活動「Embedded System設計」「Computing System」「Network Embedded & Control System」の研究成果が自動車産業界のAutosarに活用され、欧州発Interface標準として、自動車電子制御の国際標準規格に採用させる仕組み等である。

この共同研究活動を通じて、傘下企業は早くから国際標準規格適用商品の開発・実運用上のノウハウを得ると同時に、競争領域での製品開発でも一歩先んじる事が可能となる。さらに一歩進んで、自社製

品を核にしたシステム品を、複数のセットメーカーに開発させる事で、リスク分散・量産ビジネス展開、将来の利益源泉商品に成長させる事もできる。

従って、共同研究に参加する企業は常に自社の得意とする競争領域と、標準化した方がメリットのある非競争領域を峻別して、対応している。

中には、自社での商品化が困難な場合には、まずはベンチャー企業発足させ、その成果次第で、M&Aで自社のものにするモデルもあり、何れにしろ、リスクとの天秤で、多様なアプローチが考えられそうである。

6. 提言

我が国半導体業界にとって、喫緊の課題は研究開発投資の効率向上であり、今回の調査結果を踏まえた提言は下記の3点に纏められる。

* 研究開発環境の見直し

従来の自社開発、国家プロジェクト・コンソーシアム型研究開発体制の見直しが不可欠である。即ち、社会へ投入される最終商品・サービス・効用をゴールとするロードマップ化がKeyであり、その為には、アプリケーション重視とビジネスマッチングを可能にする体制作りが不可欠である。

今や、異分野及び海外との研究開発体制、産官学連携による開発費負担軽減・リスク分散を積極的に活用する時代である。その為に競争領域・非競争領域を常に峻別し、利益の源泉を常に念頭に置いた研究開発プログラムにする事が重要である。

* Global競争展開を考えたオープン化体制

グローバル市場で、研究開発投資の回収を如何に確保するか? 世界市場への参入障壁は何か? そのブレイクスルーは...? これらを念頭に置き、自社の利益の源泉を確保する仕掛け、その為の適切な仲間作りが不可欠である。此処ではアカデミアのネットワーク・設備能力等を積極的に活用する事が重要である。人材・知財、研究開発設備の有効活用、有利な投資環境・優遇制度を獲得する為にも、積極的に活用する事が重要。海外の大学研究機関も含め、市場浸透策の先兵としても活用すべきと考える。

* 社会への積極的なアピール

社会・行政からの支援を受けやすくする為に、ビジョン・ドリブンで(明確に社会貢献・雇用創出・経済効果他、何が新たに生まれるのか?) 明快なゴールを前面に出し、一般社会からの理解と信用を得る事が必要である。

その為には地道な社会へのアピール、同じ道を歩く仲間作りが不可欠である。その際に特に第三者、加えて学官からの支持を得られるよう、粘り強い活動が不可欠である。

何れにしろ、まずは「ゴール迄」をビジョン化し、事業環境・制度要因・標準化等の非競争領域で、プラットフォーム化できる課題を特定する事が第一歩かもしれない。

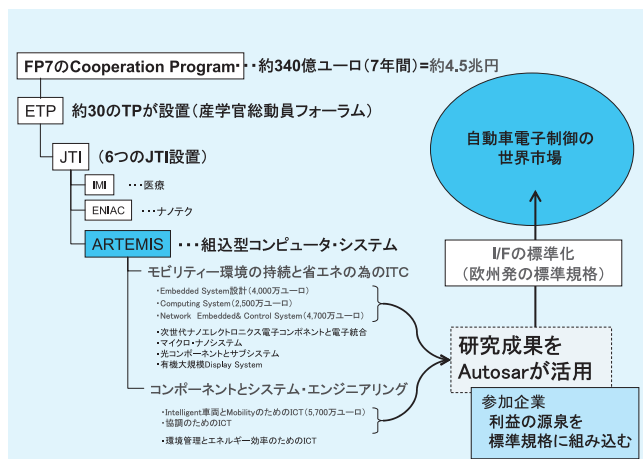


図5 Framework Program成果の市場化の流れ、
— Framework ProgramとAutosarの関係 —

テーマ4：2008年度韓国・台湾半導体産業関連政策の調査

—— 海外半導体政策調査 ——

海外半導体政策調査活動の定点観測調査として継続調査を2008年度も米・欧・中・韓・台に対して行っているが、本年次報告では、韓国・台湾についての報告を行う。

2008年度韓国・台湾 半導体産業関連政策の調査

韓国台湾両国の政権交代に伴う産業政策の変化をみる為に、昨年度に引き続きアイサプライ・ジャパン社による両国の産業政策の調査を実施した。

2008年韓国李新大統領、台湾馬新総統就任に伴い、従来の経済成長路線を堅持し、景気過熱・インフレ防止・国民生活水準維持の金融引締め策が、リーマンブラザーズの破綻を契機に、金融危機から世界同時不況に発展し、両国共に株価暴落・金融不安・失業急増と国民経済に大打撃を受け、政策金利引下げ、積極的財政投融资による内需拡大・雇用創出へと180度の経済政策大転換を推進中である。

加えて、2008年のエネルギー・資源・穀物価格高騰は、国民生活・国際収支・企業競争力にも大きな影響を与え、改めて国家安全保障・国民生活維持の問題に直面する事となった。

こうした経済環境の激変により、両国共に経済政策・産業振興策両面から大きな改革を推進しようとしている事が判明した。

【基本方針の変更：景気浮揚策へ転換】

韓国・台湾両国共に、リーマンショック・世界同時不況への突入により、大きく基本政策を景気浮揚策に転換、その内容は下記に整理できる。

- * 低金利政策、税制改革、大型公共投資による雇用対策及び景気浮揚策
- * GreenNewDeal（省エネ・再生可能エネ・環境他）政策の推進
- * 次世代成長エンジンとなる産業の育成及び産業の裾野拡大
- * 知識経済化・技術立国・研究開発センターの構築
- * グローバル化・オープン化の推進

これらの基本政策は、その政策展開において、両国の特徴あるものに変化している。

【韓国の基本政策の変化】

2008年秋以来喫緊の最優先課題は景気対策・雇用確保であり、低金利政策・財政投融资・大型公共投資による景気浮揚策の推進である。

加えて、経済成長を支持する次世代成長分野の開発育成、韓国国内自製率（付加価値）拡大の為に産業分野裾野拡大、社会基盤インフラの整備、人材育成、グローバル市場を意識したFTA交渉の推進等の国家基本政策が前倒しで景気浮揚策に練り込まれている。

昨年秋韓国経済の景気後退に直面し、李政権は非常事態対応として「非常経済政府」発動し、景気対策・雇用対策を最優先課題とした。

：景気対策・非常経済政府稼働させ、金融・財政両面からの景気浮揚を図る。

金融：低金利政策（政策金利＝2%）外貨SWAP協定中小企業融資

財政：公共投資（4大河川整備、交通インフラ（鉄道・高速道路、地方産業クラスター整備）、低所得者対策

税制：法人所得税基準税率軽減、企業・研究施設誘致優遇税制、控除基準引上げ

〈韓国税制の変化〉

法人税段階的引下げ、地方誘致、特定分野・外資誘致優遇制度拡充の方向

制度	項目	詳細	2007年度調査	2008年度調査	期間
税制	直接税	法人所得税率	25%	22%	2009年1月1日より
償却制度				変化なし	
設備投資優遇	直接税	地方移転企業の法人所得税	5年100% 後2年50%	7年100% 後3年50%	2008年下半年より
	直接税	発展途上地域入居企業の法人所得税	なし	3年100% 後2年50%	2008年下半年より
期間			- 2008.12.31	2009.1.1 - 2009.12.31	2010.1.1 -
法人税合計			27.50%	24.50%	22.50%
法人所得税			25.00%	22.00%	20.00%
法人地方税			2.50%	2.50%	2.50%

：次世代成長産業の育成・経済成長と未来準備として総投資50兆₩の政策発表

Green技術開発、先端科学産業、高付加価値サービス事業の育成

Green（省エネ・再生エネルギー・水・環境）関連産業の育成、四大江再生事業（前倒し公共事業）

：科学技術政策・科学技術立国の為の5戦略発表

人材育成、R&D投資拡大（2012年GDPの5%）、科学教育の拡充、経済成長維持する為の新産業創出、科学技術研究クラスター構築（大徳研究クラスター他）

韓国型オープン・イノベーション（海外研究機関・産学官連携）

：産業政策・重点技術開発分野として7分野を指定、技術開発を促進

基幹産業：自動車・造船・機械製造工程・半導体・ディスプレイ・移動体通信

新産業創出：IT基盤、新薬・保健医療

知的基盤サービス：S/W、文化技術、デザイン

国家主導技術：宇宙、国防、原子力

懸案関連特定分野：鳥インフルエンザ等新病対策、部品素材開発、食の安全、ITナノ技術

グローバル課題：原油・資源・食料問題、気候変動、環境

基礎基盤・融合技術：社会に与えるインパクトの大きい基盤技術、融合技術、バイオチップ、AI

ロボット、ナノ基盤融合、複合素材

これらの政策を次々に発表、更に小さい機能的な政府を標榜し、行政組織の統廃合、外郭団体・委員会組織の統配合を推進中、加えて、李大統領自らFTA交渉・トップ経済外交で、欧・米・日及びアジア・中南米等途上国との関係強化を推進している。

以上の事を、別な視点で見ると従来の基幹産業は継続的に国際競争力維持の為に支援策を実施し、マクロ経済でのベースとする。成長限界に達した（成熟産業化した）基幹産業に代わり、経済成長エンジンを新たに確立し、経済成長力・国際競争力を確保し、国民所得生活水準の向上を図る。この方針は韓国の半導体関連企業にとって、十二分に国際競争に勝ち抜ける迄に支援したから、自立して行けと言うのと同じで、従来ほどの支援は縮小されていくものと思われる。但し次世代成長分野を構成する最先端分野への投資、地方格差是正、雇用維持の側面から、別の支援策が構築され、その活用も可能と推定できる。基幹産業が国際競争力を有する為にこそ、自国内の裾野産業分野の拡大強化、先進的技術開発力・研究開発人材の育成、社会インフラの整備、更には、国際的な孤立を避け、有力経済圏・国家との連携を強化して行く事を国家基本方針に据えたと言える。

【台湾の変化】

昨年来の金融危機・世界同時不況は同様に台湾経済にも大きなダメージを与えている。昨年5月台湾の株価指数（加権指数）9295ポイントの高値から、11月には4000ポイントを割込む迄に急落、又、台湾NT\$も29.95NT\$ / US\$ が33.5NT\$ / US\$ 迄、NT\$ 安が進み、失業率も8月4.14%が10月には4.37%へと急速な失業者増へ向かい、台湾経済の急減速、景気悪化が大きな影を落としている。今や、最優先事項は韓国とおなじく景気対策・雇用創出に移っている。

【台湾の景気対策】

- * 金融政策・低金利政策（公定歩合=1.5%（1月））及び金融機関預金全額保証
- * 株価維持・国家安定基金による株式市場入（600億NT\$投入）、株価下げ幅制限強化（7%→3.5%）、借り株取引・空売りの禁止
- * 財政政策・減税措置（控除限度額引上げ、遺産相続税・贈与税税率引下げ（10%））中小企業への資金調達支援、更に大企業へも拡大、大型公共投資による雇用創出（愛台12建設）、消費促進の為に消費券（3000NT\$ / 人）支給他

景気対策の為に5000億NT\$（1兆3500億円） / 4年間の財政出動を発表。これらの政策効果を実現するのは、行政の執行能力とスピードにあると、特別予算の成立を最優先課題に置いている。

【台湾の産業政策の変化】

基本的には陳政権の「グリーン・シリコン・アイランド構想」を踏襲。馬政権ではその構想を加速し、台湾の国際競争力強化の為に「Challenge 2008国家発展重点計画」を軸に、「新10大建設計画」を推進中である。

* Challenge2008国家発展重点計画

（約2兆5千億NT\$投入）

台湾をアジアNo. 1の地位に押上げ、世界の三強に躍り出る為に、「文化創出産業発展計画・e世代人材育成計画・産業高付加価値計画・デジタル台湾計画・全島輸送幹線建設整備計画・水と緑の建設・新故郷街作り計画・運営本部計画・観光客倍増計画・国家技術革新研究開発基地計画」を推進して行く。本構想のポイントは、台湾における付加価値を増大させる為に、人材育成、世界の技術研究開発センターとして各国研究機関の誘致、本社・地域統括機能の誘致、交通・社会インフラの整備を推進し、其処に新産業分野・雇用を創出、次世代成長エンジンとする事にある。

* 新10大建設

技術立国・世界の技術開発研究センター化、人材育成の為に

- ①先進大学・研究センターの創設
知識産業への投資・文化創設事業・コンテンツ・ソフト産業育成の為に
 - ②国際芸術及び流行音楽センターの創設
 - ③M台湾計画
 - ④台湾博覧会
物流インフラ整備と国際競争力向上の為に
 - ⑤台湾鉄道の都市圏高速化
 - ⑥第三期高速道路
 - ⑦大陸間コンテナセンター
生活利便性向上と環境保護の継続の為に
 - ⑧北中南部都市部高速鉄道網の整備
 - ⑨汚水下水道
 - ⑩平地ダム海水淡水化
- 上記10大建設事業を公共投資として、短期的雇用創出も狙っている。

* 重点産業分野

台湾政府の重点支援産業分野は下記の通り。

- （製造）半導体・FPD・バイオ・石油化学・鉄鋼・繊維・機械設備・通信・カーエレクトロニクス・環境エネルギー
- （サービス）金融・流通・医療・通信・観光・情報サービス・設計研究サービス・デジタルコンテンツ・エンターテインメント・環境保護サービス・ビジネスサービス

従来からの基幹産業は対象範囲を絞込ながら、国際競争力確保の為に必要な支援を推進する。

特に次世代成長産業分野として注目されているのが、観光・医療介護・バイオ・グリーンエネルギー・エンターテインメントの分野である。

【台湾の税制改革】

昨年度調査との比較では、景気対策としての控除限度引上げ、遺産相続税・贈与税減税以外は、大きな変更無いが、産業高度化促進条例の期限切れに伴い、国家の財政収支状況を勘案し、特別税・直接税・間接税を含め、大幅な見直しが現在進められている。

見直しの基本方針は「税負担の軽減＝税率削減」「課税範囲の拡大」「税制の簡素化＝単純な課税制度」であり、基準税率を引下げ、優遇税制についても適用範囲が縮小されると予想されている。

本税制改正の方向性は、現在の世界的趨勢に従ったものであり、次世代成長エンジン産業分野には、産業高度化促進条例に匹敵する優遇制度が準備されるものと予想されている。

特に、先進技術開発、地域統括・本社機能の誘致、即ち、先進技術・知財権の開発を進める研究センター、資金・情報を統括する本社・統括本部機能の誘致には、かなり有利なインセンティブが準備されると同時に、その為の人材育成・社会インフラ整備にも、大きな公共投資が実施されると予測されている。

何れにしろ、産業高度化促進条例の期限切れが迫っており、6、7月以降に今回の税制改正・税制優遇制度の全貌は、産業3法「産業発展基本法」「産業技術革新（創新）付加価値条例」「産業園区設置管理条例」に形を変えて、見えてくると期待されている。

【台湾の現行税制度】

このことは台湾の半導体関連企業にとって、従来程の特別扱いの優遇はしない、他の一般企業並にするとの意思表示であり、但し国としての競争環境は維持して行くので、その範囲内での支援が原則と言う事だと推定している。但し、雇用維持、最先端技術

開発分野では特別優遇は甘受できると予想している。

【全体総括】

今回の調査で判明した事は、両国共に我が国の「Innovation25政策」と同じ基本方針を持ち、それを「外資導入」「国際連携」を軸に、自国の社会革新・自国内での付加価値向上【自製率向上】を実現し、其処に新規雇用・新経済成長エンジンを確立して行く戦略と見える。

特に半導体産業等従来の基幹産業を成熟産業と見做し、新たな重点産業として、省エネ・再生エネルギー、バイオ・医療、環境関連等に注力しようとしている。又、知識経済への転換を図る為に、音楽・映像、デザイン、研究開発サービス分野への振興策を強化しているように見える。

その為の優遇制度、更には産業クラスター、又は研究クラスター地域設立、人材育成、インフラ支援を、国・地方自治体と統合的に実施していると言えそうだ。

国際的企業に取って、誘致国政府と連携して、こうした事業環境の改善を取り込んで、技術開発力・国際競争力強化して行くとすれば、日本企業も自ら積極的に事業環境・競争力強化に寄与する制度要因を整える事が喫緊の課題と言える。

制度	項目	詳細	2007年調査結果	2009年調査結果
税制	直接税	法人所得税	25.0%	25%だが現在見直し中で20%以下になる見通し
		法人地方税	0.0%	0.0%
	免税期間（Tax Holiday）		5年間	5年間
償却制度	償却方法（耐用年数）		半導体製造装置の耐用年数は通常5年だが、3年に短縮可能。さらに特別制度により1年に短縮可能だが、実際には適用例なし。	半導体製造装置の耐用年数は通常5年だが、3年に短縮可能。さらに特別制度により1年に短縮可能だが、実際には適用例なし。
設備投資優遇	特定設備への投資に対する税額控除		特定設備に対して5年以内に納付すべき法人税がら5～20%の税額控除	特定設備に対して5年以内に納付すべき法人税がら5～20%の税額控除
	特定地域への投資に対する税額控除		あり	あり
	参考値（代表的な企業での税控除／設備償却の平均）		12.6%	12.6%

テーマ5：WSCの役割と米国の対中国戦略

—— 半導体の国際協調戦略 ——

(1) WSC／GAMS体制

半導体業界にはWSC（世界半導体会議）とGAMS（半導体に関する政府／当局会合）というユニークな仕組みがある。WSCは世界の主要半導体企業のトップがそれぞれの国・地域の半導体工業会の代表として年に一度集まり、半導体企業が抱える共通の問題を解決するため議論を行い、対応策をまとめる。会議の結果はWSC共同声明としてプレスリリースされる。国レベルで解決が必要な案件はGAMS要望事項としてGAMSの場でWSC議長からGAMSに報告・説明される。第1回WSCは1997年に開催され、SIRIJはWSC設立準備の段階から日本の半導体業界のシンクタンクとしてサポートしてきた。

2006年に中国がWSCに参加したことにより、日本、米国、欧州、韓国、チャイニーズ・タイペイ（WSCでは台湾をこう呼称する）の6極（WSCでは国・地域のことを極と言う）になり、WSCは新たな段階に入った。今年5月の第13回WSCは初めて北京で開催された。米中間の問題がWSCの中でもクローズアップされてきている。言い換えれば米国が対中国戦略として重要視している事項がWSCでの争点となる。WSCに参画する日本の半導体業界としては米国の対中国戦略をよく理解してWSC並びにJSTC（WSCのための合同運営委員会）に望む必要がある。

SIRIJでは米国および中国の政策エキスパートへのインタビュー調査を行い、米国の対中国戦略を調査してきた。WSCで問題となりそうな案件を事前に把握し、より良い対応を図るのが目的である。本稿はWSC／GAMSにおける米国SIA（米国半導体工業会）／USTR（米国通商代表部）の言動と、米国商務省やUSTRほかの政策エキスパートへのSIRIJが行ったインタビュー調査を元にまとめている。

工業会による“協調”も目を引くが、WSC／GAMS体制の本質は、“Free & Open Market”の旗印の下に、①半導体製品のゼロ関税と②市場アクセスの確保（非関税障壁の撤廃）を実現し、これを担保することにある。特に米国SIAにとっては、その「自由で開放された市場」において、米国半導体企業がシェア・権益を確保、拡大することが与えられた命題と考えられる。多かれ少なかれ米国だけでなく共通の命題であろう。依然として通商問題がその本質的な課題であることを見逃してはならない。

発足当時のWSC／GAMS体制は、日米半導体協定の多極版的な性格が色濃かった。その源流といえる日米半導体摩擦をたどれば、米国SIAがその年次報告書で繰り返すとおり、1980年代半ばに米国半導体企業が日本市場でシェアを大きく失いつつある状況に直面して、日本市場の関税障壁撤廃に総力を挙げて取り組み始めたことが起点といえる。1985年に日米共に半導体製品の関税が撤廃されるが、その後も1990年代を通じて日本の市場開放と非関税障壁の撤廃が日米間の主要な課題であり、官民一体となって米国が日米通商問題を最重要視してきたことは明らかである。

WSC／GAMS体制の最大の求心力は、半導体に特化した半導体固有の問題解決組織であることだ。米国にとっては、慢性的な貿易赤字を抱える中で「半導体は米国にとって最大の輸出製品の一つだ」（USTR）と言わしめるほどの重要性があり、日韓を始めとする他の半導体工業会にとっては、米国政府・米国SIAと協調的な協議の場を持ち、ともすると半導体分野を越えて政治性を帯びることもあった過去の対米通商紛争の様な事態を回避したい意図も込められている。CSIA（中国半導体工業協会）のWSC加盟も「WSCの場で会話をすることにより米国からWTOに提訴されることへの回避が目的」（中国政府筋）と理解されるべきである。また特定の国・地域における問題とは別に、WSCメンバー全極が丸くなって半導体産業共通の利益を達成すべくGAMS及び政府当局にロビーができることもWSC体制の価値である。

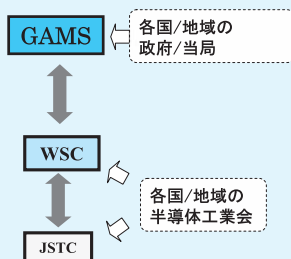
WSC加盟にあたっては、半導体製品の関税撤廃または撤廃の誓約を前提条件としている。米国SIAは、WTO体制、ITA（Information Technology Agreement）、二国間交渉など、あらゆる機会を通じて、経済成長の著しい国・地域における半導体製品の関税ゼロ化を実現することが、傘下企業に対する彼らの存在意義であり、これを半導体産業に限定しつつ多極化したアプローチで推進しうる場がWSCの存在意義である。WSCメンバーが協調して、市場が成長している国・地域の半導体工業会にWSC加盟を促すことは、GAMSと連携して当該国・地域での半導体製品の関税ゼロ化を求めることであり、WSCの

GAMS/WSCの関係

GAMS: Governments/Authorities
Meetings on Semiconductors (半導体に
関する政府/当局間会合)

WSC: World Semiconductor Council
(世界半導体会議)

JSTC: Joint Steering Committee
(WSCのための合同運営委員会)



(2) WSC／GAMS体制の本質

環境問題への取り組みや省エネルギー・低炭素社会への貢献など、近年のWSC活動は、各極の半導体

重要なロビー活動とも言える。

半導体製品に関わる非関税障壁の撤廃なくして米国SIAが掲げる“Free & Open market”は達成できない。WSC／GAMS体制の最大の目的は、その発足以来、主要な半導体市場における非関税障壁の撤廃と市場アクセスの確保にあるといえる。それは取りも直さず米半導体製品の市場シェアの確保・拡大であり、政府・GAMSと連携して、WSC加盟国であれ未加盟国であれ対象国に一層の市場開放を求めていることにある。

(3) 米国の通商政策

米国の過去20年の対中国通商政策の目標は、中国の市場主義経済化を促し、中国を世界貿易体制に組み込むことにあった。米通商代表部（USTR）が、米中通商関係を概括したTop-to-Bottom Review（2006年）にも記されている。USTRは、現在を中国にWTOルールへの厳守とさらなる経済改革の実施を促し、米国の対中輸出の増加と米国企業の中国市場でのシェア伸張を達成する段階として位置づけている。これが、中国市場での米半導体企業の市場シェアの確保・拡大をめざす米国SIAの目的と整合することはいうまでもない。

WSC／GAMS体制も2006年のCSIA／中国政府の参加により、新段階を迎えたといえるが、米国SIAの対中交渉の主戦略は、米中二国間協議をその主戦場と考えて、中国政府の半導体産業育成・保護政策とWTOルールとの整合性を厳しく監視し、二国間協議で解決できない問題については、WTO提訴も辞さない構えである（米国財務省関係者）。

1983年に設立され2003年に閣僚級協議に格上げされた米中通商貿易合同委員会（JCCT）は、米商務長官とUSTR代表が米国側代表であり、米国SIAにとってはJCCTが最も重要視する米中二国間協議の場である。JCCTそのものは半導体に限らず農産物までを含む多くの製品分野と知的財産保護や輸出管理規制を始めとする広範な問題を取り扱うが、JCCTの協議事項と米国SIAの関心事項を米国SIAの年次報告書やWSC活動で照合すると、USTRと米国SIAの緊密な連携が依然として健在であることがわかる。

JCCTを米国側で主管するUSTRが米中通商関係のTop-to-Bottom Reviewで総括したとおり、対中通商交渉においては、米国がWTO提訴や米南通商法による制裁発動を圧力として使うことで、初めて進展した事項も少なくない。WTO提訴に及んだ米中通商課題の中でも米国政府による対中WTO提訴の第1号が、外国製半導体製品への差別的な適用を米国SIAが問題視した中国増値税（VAT）問題であったことは、特筆すべきである。米国SIAがVAT問題と同様に、重要視したWAPIワイヤレス技術規格の問題は、2004年4月のJCCTの場において、中国が独自規格の採用を事実上断念することを表明して当面の解決をみた。（ただし、2009年6月時点でWAPIは国際規格の申請資格を取得している。）

(4) 米国の対中国戦略

対中政策課題は米国政府と米国SIAが一体をなしていることは明白であり、米国SIAの対中政策も、WTOルール厳守を中国に迫ることで“free and open market”を達成し、その名の下に米国半導体企業の中国市場でのシェアを確保・拡大することにある。米国SIAが対中通商課題として強い関心を示しているのが、（1）初めて施行される中国独禁法の運用、（2）知的財産保護と模倣品取締り、（3）WTO政府調達協定への中国の早期加盟、（4）製品規格・技術規格の公平性、（5）「自主创新」と中国半導体産業の保護育成制度である。

2006年に中国国家発展改革委員会が半導体技術における競争力強化方針を打ち出し、それに呼応する形で、中国科学技術部は2020年までの科学技術育成中長期計画の中で半導体を重点育成産業に指定、中国信息产业部も特定半導体製品の輸入代替目標をその科学技術育成長期計画で設定している。

対日半導体摩擦の際にも採用したアプローチであるが、米国SIAはその北京事務所やUSITO北京オフィスを拠点に、中国国内における中国語情報の収集を強化し、中国の「自主创新」政策の実像を見極めようと監視体制を強化している。

世界一となった中国半導体市場で米半導体企業のシェアがどう推移するのか米国SIAがその監視の目を光らしている。

意すべきは、日本よりも手強い中国（USTR筋）に対して、米国政府は安全保障問題も絡めた総合的な対応をはかっている点である。

JCCTを頂点とする実務協議に加えて、米中戦略経済対話SED（U.S.-China Strategic Economic Dialogue）を、ポールソン前財務長官が推進してきたが、現政権下ではヒラリー・クリントン國務長官とガイトナー財務長官が引き継いでいる。米中双方のトップレベルで二国間の戦略的な共通利益を扱う協調の場を作っている。眼前の通商課題におけるWTO提訴も辞さない二国間交渉と、決定的な対立を避ける信頼関係醸成の装置としてのSEDをうまく連動させて総合的に問題解決を図る、かしこい仕組みである。

中国を世界貿易システムに組み込み、中国経済と自由主義市場経済との融和を達成することで米国の中国におけるシェア拡大が米国SIAとUSTRの最終目標である。WSCやGAMSで日本の存在感が希薄にならないよう、日本も官民一体となって取り組む必要がある。

テーマ6：海外R&D展開にみる人材戦略

—— 半導体人材戦略 ——

1. 概要

企業活動のグローバル化は、初期の生産、販売機能の海外展開からR&D機能の展開へとシフトし、とりわけ、R&D展開は従来の先進国を中心としたものから、昨今では中国、インド、ベトナム等の新興国への展開が加速している。本研究では海外半導体企業の新興国へのR&D展開状況とその結果としての知財に見る競争力の推移を調査した。結果、海外半導体企業は新興国でのR&D展開を加速しており、新興国の知的リソースを有効活用していることが分かった。日本も、国内の知的リソース不足への対応は元より、競争力強化の観点からも、人材に関する体制、制度面等の改善を進めて、速やかに新興国へのR&D展開を加速する必要がある。

2. 中国、インド、ベトナム現地事業環境

産業政策に関しては、各国とも半導体を含むICT産業育成をその根幹と位置付けて、各種政策を立案、実施している。中でも取り分けICT関連の外資の呼び込みには積極的で、税制をはじめとした各種優遇制度を備えている。

中国は地理的な要因からも多くの学生が日本へ留学しており、日本語ができる技術者が多いが、反面転職率が高く、また知的財産権保護のレベルが低いと指摘されている。

インドは高度の技術力と英語力を備えた豊富な人材を有しており、多くの学生が米国へ留学し、卒業後も米国へ残ってICT関連産業の中心技術者として働いており、米国との緊密性は高い。一方で、電力や道路といった社会的なインフラの整備が遅れており、日本語を話す技術者も少なく、日本との親和性には乏しい。

ベトナムは中国、インドと比べると低コストで、勤勉かつ親日的な面はあるが、いかんせんリソース規模の面でまだ不十分で、インフラや法整備に関しても遅れている。

3. 半導体業界の海外R&D展開の現状

3-1. 米国半導体業界の海外技術者の推移

図1に米国半導体業界の海外技術者の推移を示す。米国の半導体企業は2000年以降国内の技術者数はそれほど増加傾向には無いが、海外で働く技術者を増加させており、2005年の時点で約1/3が海外で働く技術者となっている。

3-2. インド、中国へのR&D展開状況

図2に海外半導体企業のインドへのR&D展開状況を示す。インドへの展開は'85年のTIのBangalore

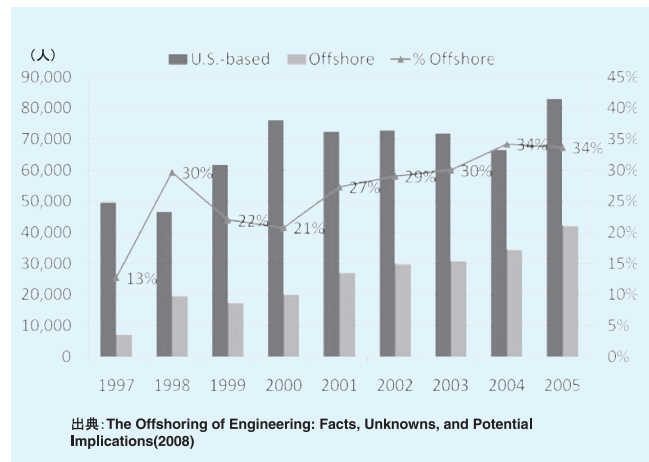


図1 米国半導体業界の海外技術者の推移

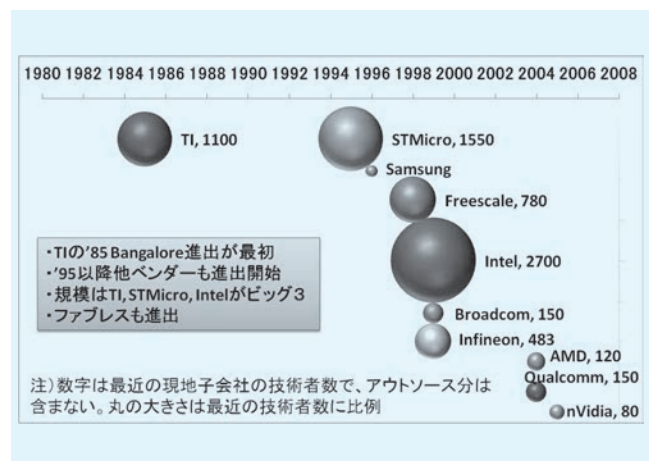


図2 インドへのR&D拠点開設時期と最近の人員規模

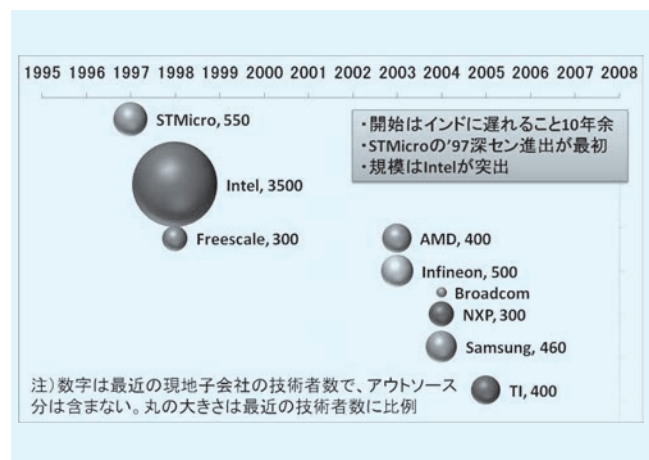


図3 中国へのR&D拠点開設時期と最近の人員規模

への拠点開設が最初で、'95年以降他ベンダーも展開を開始した。最近の技術者規模はTI、STMicro、Intelがビッグ3となっている。また、Broadcom、Qualcomm、nVidiaといったファブレス企業も積極的に展開している。

図3に同様に海外半導体企業の中国へのR&D展開状況を示す。インドと比べると中国への展開開始は'97年のSTMicroの深センへの拠点開設が最初と遅い。技術者の規模に関してはIntelが突出しており、最近の大連への生産工場展開とも合わせて、Intelの中国に対する積極的投資姿勢をうかがわせる。

4. R&D展開と知財に見る競争力の関係

図4に各企業のインドから米国への特許登録状況（件数、全社に占めるインド拠点からの比率）を示す。展開の早かったTIが件数、拠点比率ともに突出しており、'05年頃からTI以外のベンダーも急速に立ち上がりつつある。欧州企業では特にSTMicroが積極的に展開しており、'08年では拠点比率は7%を超えて

いる。また、ファブレス、特にBroadcomも積極展開しており、各社インド拠点の知的リソース有効活用で、競争力強化を図りつつあることが分かる。

図5に同様なデータを中国に関して示す。中国では'06年頃から急速にIntelが立ち上がるも、他ベンダーはインドと比べて低調であり、Intelを除き、各社中国拠点の知的リソース有効活用はこれからと思われる。

5. まとめ

米国は世界一の高等教育システムで輩出される大量の貴重な知的リソースは、その多くが国外からの留学生であるが、入国管理政策の制約で国内では十分に活用できないため、積極的に海外で有効活用を図っている。欧州は元々国内の知的リソースは不足しており、また、歴史的近接性からも海外（含帰国した留学生）を有効活用してきた。このように海外の競合は、アジアに代表される新興国の海外拠点を単なる設計の下流工程の分担先から、特許に見られる知財創出を通じての競争力強化のための知的リソースのプールへとその位置付けを転換しつつある。日本企業としても国内リソースのみでこれに抗することは極めて困難であり、知的リソースプールの位置付けでのアジア地域への早期拠点展開を図る必要がある。

そのためには、世界の共通語である英語に関する教育改革、英語の（準）社内公用語化、仕事の仕方、外国人活用の仕組み（人事制度等）、グローバル人材育成等の社内制度改革を行い、早期に自前（自国）主義からの脱却を図る必要がある。

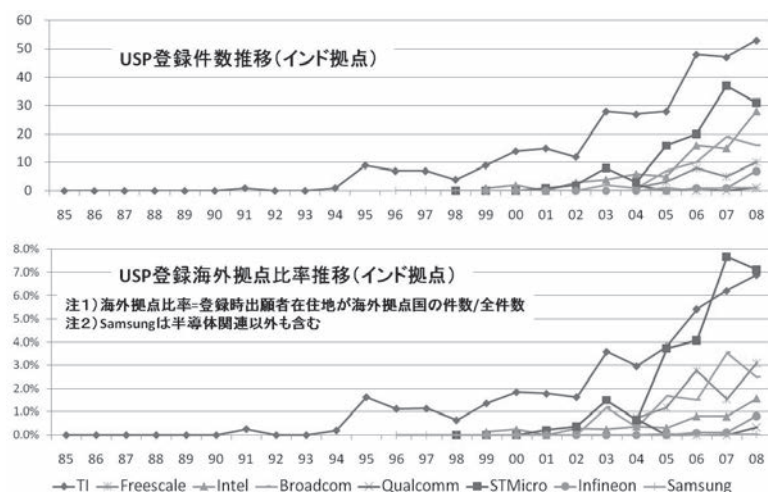


図4 USP登録推移（インド）

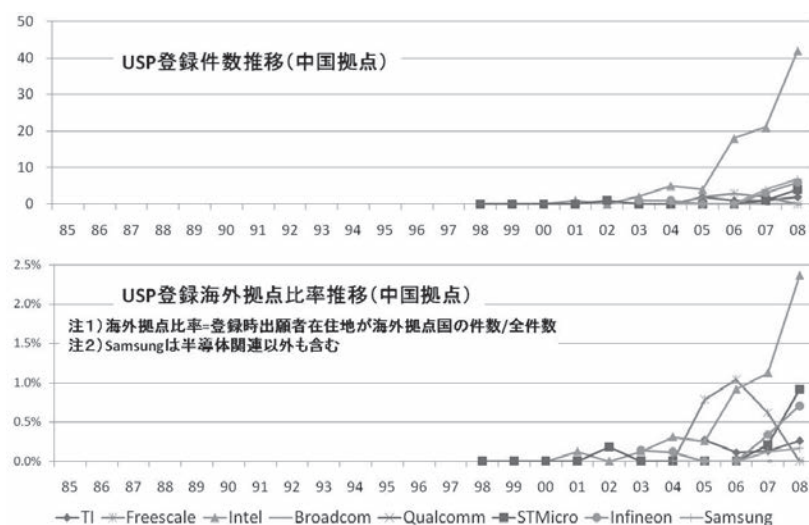


図5 USP登録推移（中国）

テーマ7：半導体デバイスの環境への貢献調査

—— 半導体の環境貢献 ——

■半導体の環境への貢献について

半導体デバイスが、機器やシステムの省エネルギーに、どのように寄与しているか、について調査した結果について報告する。これまでは、半導体デバイスの環境への貢献といえば、半導体デバイスを使った機器やシステムの省エネルギーに焦点を当て、半導体デバイスの役割が、やや、間接的に論じられてきた。

ここでは、そうした機器やシステムの省エネルギーと半導体デバイスの役割について、詳細に調査することにより、これまでよりも、直接的に、半導体デバイスの環境への貢献にアプローチすることを試みた。

さらに、それらの調査結果を踏まえ、半導体デバイス、および半導体産業の意義について明らかにし、将来のあるべき姿について展望する。

■自動車の省エネルギーと半導体デバイス

自動車の省エネルギーに関わる半導体デバイスは、エンジン部分（Power Train）向けのものである。自動車の平均燃費は、年推移に伴って向上し、自動車のエネルギー消費は低減している。これに呼応して、Analog半導体デバイス、センサ・アクチュエータ、32bitマイクロコントローラ、パワートランジスタ・サイリスタのパワートレインへの搭載比率が上昇している。パワートレインへの半導体デバイスの導入量が増えたことと、自動車の燃費向上には、正の相関があるといつてよい。

■白物家電の省エネルギーと半導体デバイス

白物家電の省エネルギーに関わる半導体デバイスは、エアコン、冷蔵庫、洗濯機におけるモータの制御向けが主である。これらのモータにはインバータが用いられる。インバータには、高速動作ができる電力変換半導体素子であるIGBTが使用される。制御部には、MCUあるいはDSPが使用される。

これらの省エネルギーに関わる半導体デバイスの搭載比率は、パワートランジスタ&サイリスタ&ダイオード、アナログ半導体、MCUの順に高く、電圧レギュレータ・リファレンス、センサと続く。これらのうちで、先の3種類は、インバータに用いられる比率が高い。

エアコンの消費電力と、半導体デバイスの導入率の相関をみると、導入比率の上昇に対して、消費電力は低下している。

■デジタル家電の省エネルギーと半導体デバイスの役割

デジタル家電の消費電力と半導体デバイスの関わり方は、これまでの自動車、白物家電の場合とは異なる。自動車、白物家電では、機器全体の消費エネルギーに比べて、半導体デバイスの消費電力は非常に小さかった。しかし、例えば、デジタル・ビデオ・プレーヤーでは、エアコンに比べてはるかに高い値となり、半導体デバイスの消費電力が、機器の消費電力において、支配的である。

デジタル家電における主要な半導体デバイスは、システムオンチップ（SoC）である。これらの機器の特徴としては、半導体デバイス自身、ここでは、SoCそのものの消費電力が小さくなっていることが挙げられる。これは、微細化の進展に伴うもので、近年のデジタル・ビデオ・プレーヤー向けのSoCについては、180nmから130nm、さらには90nmへと進展している。

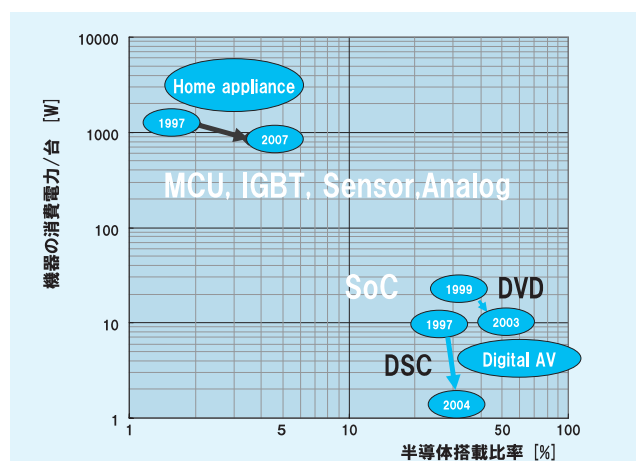


図1 半導体導入量と電子機器のエネルギー消費量

■機器の消費電力と半導体デバイスの関わり

機器の消費電力と半導体デバイスの搭載比率についてまとめると図1のようになる。半導体デバイスの搭載比率が増えると、機器の消費電力が下がっていることが明確に把握できる。自動車は、燃費を省エネルギーの指標としたため、図には記載していない。結論として、

- 1) 自動車では、マイクロコンピュータ、アナログ半導体、パワーデバイス、センサ、アクチュエータの導入が省エネルギーに寄与。
- 2) 白物家電では、IGBT、マイクロコンピュータ、アナログ半導体、パワーデバイス、センサ、アクチュエータの導入寄与。
- 3) デジタル家電では、SoC自身の低消費電力化の

寄与が大きい。
ということがいえる。

また、こうした省エネルギーと関わりの深い半導体デバイスの世界市場におけるシェアは、日本メーカーが強みを持つ。(図2)

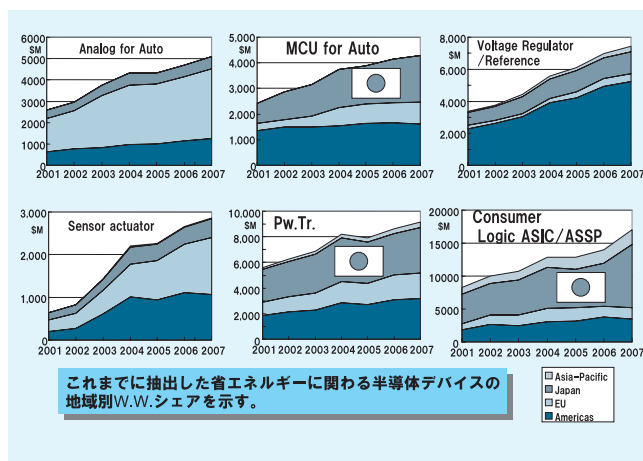


図2 日本の半導体産業の関わり

■機器の省エネルギーと半導体デバイスの微細化技術との関わり

微細化技術の省エネルギーへの効果を、情報処理における消費エネルギーを例とした、簡単な試算結果を通じて示す。

増大する情報量に対して、半導体デバイスの消費するエネルギーについて、次の2つの場合を想定し、それらを比較した。

- A) 2000年で微細化を中止した場合
 - B) 2000年以降も微細化を継続する場合
- A) は、比較のための仮定、B) が現状である。

試算の結果を図3に示す。微細化を2000年で中止する(A)と、情報処理で消費されるエネルギーは、2006年には、2000年の60倍に達することになる。しかし、現実には、微細化が行われている(B)ため、2～3倍の増加に抑えられており、大きな省エネルギー効果となっている。

また、こうした半導体デバイスの微細化には、弛まなく進化し続ける半導体デバイス・プロセス技術が必須である。こうした技術との関係を、図4に示す。

これらの結果から、2000年から2006年、すなわち、テクノロジードでは180nmから90nmでは、ArF露光技術、Cu配線、Low-k層間絶縁膜、歪シリコンを用いたMOSFET、メタルゲート、High-kゲート絶縁膜などが適用されており、それらの技術は、高性能化と同時に、消費電力低減(情報通信の場合には、60倍になるところを2～3倍に抑制)を実現できていると言える。

■まとめ

半導体デバイスの環境への貢献についての調査の結果から、半導体デバイスは、機器やシステムの省エネルギーにおいて、非常に重要な役割をしていることがわかる。そして、日本の半導体産業は、これらのデバイスのシェアを持ち、省エネルギーをリードする立場にあるといえる。

今後は、「省エネルギー」は、これまでの「高集積化」「高密度化」「高速化」といった半導体デバイスおよび産業の3つのドライビング・フォースの上位概念として据えられることになるだろう。

こうしたことを背景に、我々は、機器、システム、ひいては、社会全般の省エネルギーを、半導体デバイスにより実現することを、半導体産業の役割であり存在意義であると捉え、何ら疑うことや、立ち止まることなく、さらなる適用分野を切り開き、省エネルギー社会実現に向けて、突き進むことが使命であると考えます。

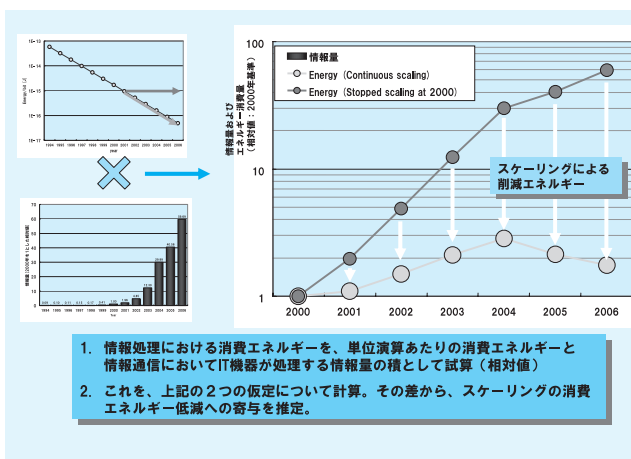


図3 情報量の推移(相対値)とエネルギー消費

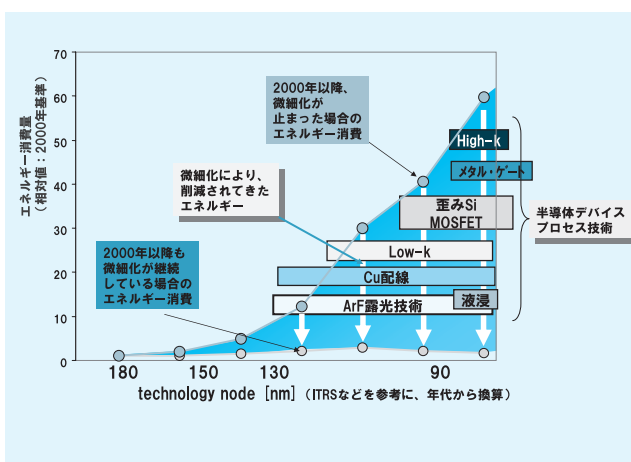


図4 消費エネルギー削減と開発・量産に使われてきた半導体デバイス・プロセス技術との対比

テーマ8：COCNナノエレクトロニクスプロジェクト

2006年度のCOCN半導体技術開発プロジェクトに引き続き、2008年度、将来のつくば地区の研究インフラのあり方を検討する一環として、富士通研究所の横山直樹リーダーの下、コーポレート研究部門が中心となって推進したCOCNナノエレクトロニクスプロジェクトへの協力を行った。

以下の内容は、2009年3月COCNナノエレクトロニクスプロジェクト報告書の一部として公開された。(COCN：産業競争力懇談会)

〈環境調和型ユビキタス社会を実現する ナノエレクトロニクス〉

ー ナノエレクトロニクス研究拠点設置の提案 ー

【ナノエレクトロニクスが牽引する未来社会】

これまで半導体エレクトロニクスが推進してきた情報家電・通信・PCなどの小型化・低価格化は、何処でも、誰でも、という機器のパーソナル化を推進し、新たな社会への道を切り開いてきた。今後は半導体を含むエレクトロニクスとナノテクノロジー・材料技術を融合させたナノエレクトロニクスが、更に多くの機器に対するアプリケーションを生み出すと考えられる。センサー機能などが融合することで、車載、防災、商取引・流通、金融与信、更にナノバイオ機能などが融合することで、医療・予防から、生物の栽培・養殖、エネルギー変換との融合により、エネルギー自給、エコ住宅・都市にまで応用分野が広がる。更にナノエレクトロニクスは、ウェアラブル端末やユビキタス端末などの情報機器においても、新たな動作原理やアーキテクチャの導入により先端半導体の限界を延ばし、微細化・省エネ化をより推進することができると考えられる。ナノエレクト

ロニクスによる機器応用の市場規模は、国内だけで2030年にはGDP換算で80兆円に及び、更にそれらは社会の不可欠な要素として、日本が今後直面する高齢化や、食糧・エネルギーなどの自給化にも大きな貢献を果たすと考えられる。

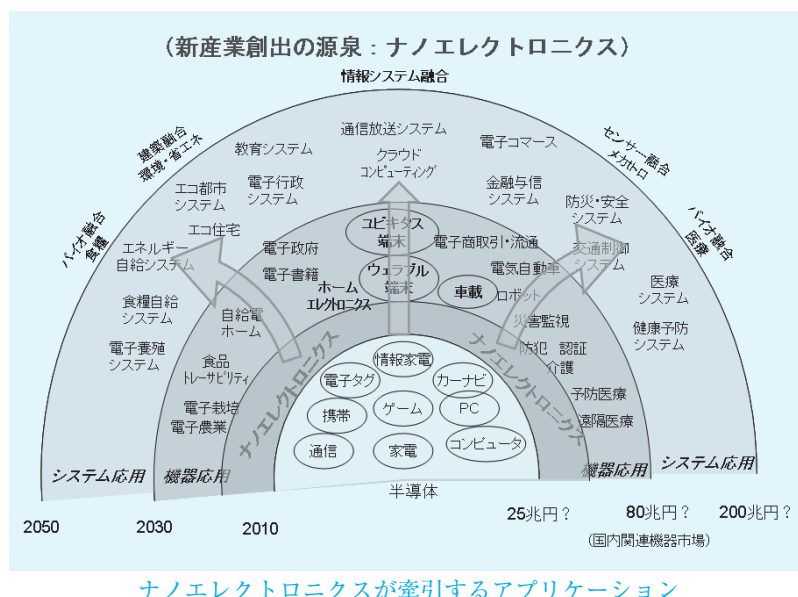
CMOS半導体は現在でも機器のIT化の推進役であるが、一層の微細化に対する物理的限界や、研究開発や量産の投資における経済的限界が指摘されている。量産性のあるメモリなどの微細化はなお継続するが、個々の量の少ない多機能化に対しては微細化より異機能融合で付加価値を高めることが合理的である。半導体の国際技術ロードマップにおいても、微細化と多様化のベクトルの合わせた方向にナノエレクトロニクスが示されている。このことは、エレクトロニクスとナノテク・材料技術の融合は必至であり、いかに早く着手するかが、日本の国際競争力の観点からも重要である。

【産官学のリソース結集による新基幹産業創出】

ナノエレクトロニクスが日本の新たな新基幹産業創出に繋がることは、半導体の歴史を遡ることで理解されるとともに、同じ轍を踏まないように心がける必要がある。日本においても半導体のパイオニアは、産総研（当時電気試験所）、大学等の公的機関の研究であり、その後産業界において研究・実用化が開始された。NTT(当時電々公社)の研究所やコンピュータのための国プロジェクト（超LSI技術研究組合）が産業界の後押しをした。1980年代に日本の半導体各社は技術優位を確立し世界市場を席捲した。一方、企業がシリコン領域に関しては基礎研究を含むR&D体制を強化したこと等から、国研・大学、国プロジェクトはシリコン半導体の研究から遠ざかった。

1990年代に日本の半導体企業が、アジア勢の台頭による多極化や、日本市場の相対的縮小により一時の勢いを失ったため、産官学プロジェクトによる挽回のための足固めを鋭意進めているが、リソースが十分では無いという反省点を残している。

ナノエレクトロニクス研究は、日本の公的研究機関・大学・企業の研究所が長期に行っており、世界的にも高いポテンシャルを有している。今やそれらを実用に結びつけ、培ってきた半導体技術と融合することで、新たな基幹産業の創出に繋げる時期を迎えつつある。ナノエレクトロニクスを行っている日本の



公的研究機関・大学・企業の研究所が、共通の場で一堂に会し、実用化へのステップや新たな企業輩出を行い、日本のグローバル化したエレクトロニクス・半導体企業のアプリや蓄積した技術と組み合わせることで、日本に新たな新産業創出と繁栄がもたらされると期待される。今度は産官学連携のリンクを切らず、海外をも巻き込む形で、日本の場に確固としたナノエレクトロニクス研究拠点を保つことで、日本が21世紀のナノエレクトロニクスが創出する新産業の推進役として、世界をリードし続けることができると考えられる。

【ナノエレクトロニクスの戦略的位置づけ】

ナノエレクトロニクスは、日本の次世代産業創出の源泉であり、ナノエレクトロニクス研究で世界をリードすることは、日本の国家的戦略として位置づける必要がある。

- ・日本の幅広い特徴を活かすアプリから材料までの垂直連携、異分野連携を推進し、アプリを指向した高付加価値のナノエレクトロニクスを創成する。
- ・大学・公的研究機関の研究成果のデバイス実証ができる体制と場を構築する。それにより、「死の谷」を克服し実用化への橋渡しを可能とする。更に産官学のネットワークにより、その場を通じて、全国のナノエレクトロニクス研究機関の共同研究と研究交流を促進する。
- ・ナノエレクトロニクス研究成果の事業化を促進し、次世代産業創出を促すために、国内外のアプリを含む産学官研究機関が交流でき、ベンチャーも輩出できるための場を提供する。

【強化すべきナノエレクトロニクス研究テーマ】

同時に、JEITAのナノエレクトロニクス研究会において、日本のナノエレクトロニクスの戦略的位置づけに鑑み、日本として強化すべきナノエレクトロニクスとして、下記の4分野10テーマの提案があった。

- シリコンベース・ナノエレクトロニクス
 - ①ナノCMOS、②シリコンフォトンクス、③カーボンエレクトロニクス
- 革新的電子デバイス
 - ④ノンチャージロジック、⑤新メモリ
- アプリドリブン・ユビキタスデバイス
 - ⑥エネルギー変換材料、⑦センシング、⑧フレキシブルエレクトロニクス
- ナノエレクトロニクス共通基盤
 - ⑨ナノデバイスの知的設計研究開発、⑩ナノマニュファクチャリング

【ナノエレクトロニクス拠点設置の提案】

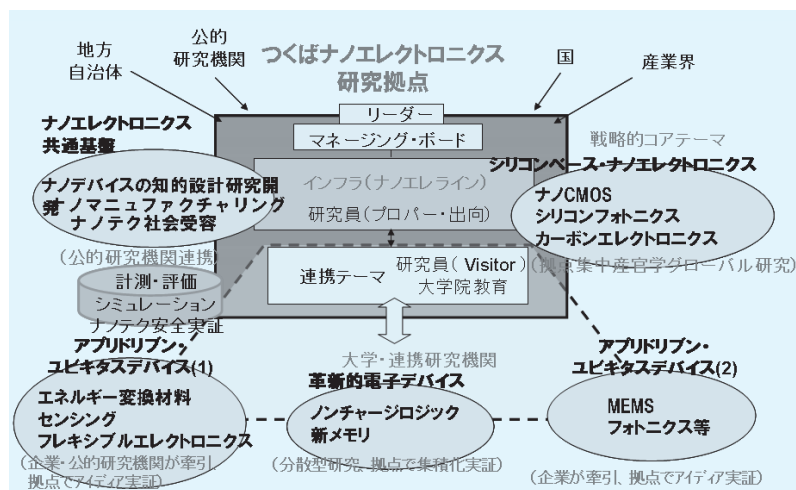
1. 分散して行われている日本のナノエレクトロニクス研究の成果を実証するための共通の場を設置し、アプリとの連携の機会を設けることで、実用化への繋がりをつける。特に実用化に繋がりやすいCMOSをベースとしたナノエレクトロニクスに注力する。
2. カーボンエレクトロニクスなど日本のリードするナノエレクトロニクスの分野において、産官学の叡智を結集することで、海外からも一目置かれるナノエレクトロニクス研究拠点を構築し、海外からの人材・ノウハウを呼び込み、日本の優位性を更に高める。
3. つくばにおいては、産総研、物材機構などの公的研究機関、大学、企業をはじめとして、日本のナノエレクトロニクス研究に必要な人材、施設が揃っており、つくばを連携のための拠点地候補とする。
4. 産総研ではこれまでCMOSに関する産官学研究プロジェクトが推進され、CMOSをベースとしたインフラ、知の蓄積、人材が揃い、また日本の将来を担うエマージング・アプリの研究も行われており、研究の幅とアクティビティから拠点における成果実証の場として活用する。

以上の観点から、

産総研を中軸とした「つくばナノエレクトロニクス研究拠点」の設置を提案する。

【今後の検討推進体制】

上記提案に対して、2009年度に公的研究機関、経産省、産業界、大学等の関係者からなる「つくばナノエレクトロニクス研究拠点設立準備委員会」を設置し、2010年度の研究拠点開設を目指す。



つくばナノエレクトロニクス研究拠点構成図

2009年度 新規事業方針

テーマ：「グランドデザインⅡ」

2006年度に策定したグランドデザインから3年が経過し、その内容の見直し、提言に対するその後の進捗フォローが求められている。一方、SNCC 2で策定されたあすかⅡプロジェクトの計画終了を10年度末に控え、その後のプロジェクト（ポストあすかⅡ）についても具体化議論が必要な時期でもある。更には、世界的な大不況の到来により半導体ビジネスは大きな打撃を受けており、産業構造も大きな変更を余儀なくされている。景気の回復に伴ない半導体ビジネスおよび半導体産業そのものに大きな変化が生じる可能性が高い。

① 目的：

先のグランドデザインの提言に沿って行われたSIRIJの研究である「アプリ設計戦略」、「社会戦略」、「国際協調戦略」などを有機的に結びつけた提言。ポストあすかⅡの検討（コンソシアムのあり方など）による結果を具体化するための提言。今、起こりつつある競争環境の変化（調査報告）を克服するための具体的施策の提言。以上を半導体産業が取り組むべき産業・技術政策とした提言としてまとめる。2015年～2020年に向けた半導体産業の将来ビジョンを明確にすることでグランドデザインⅡとする。

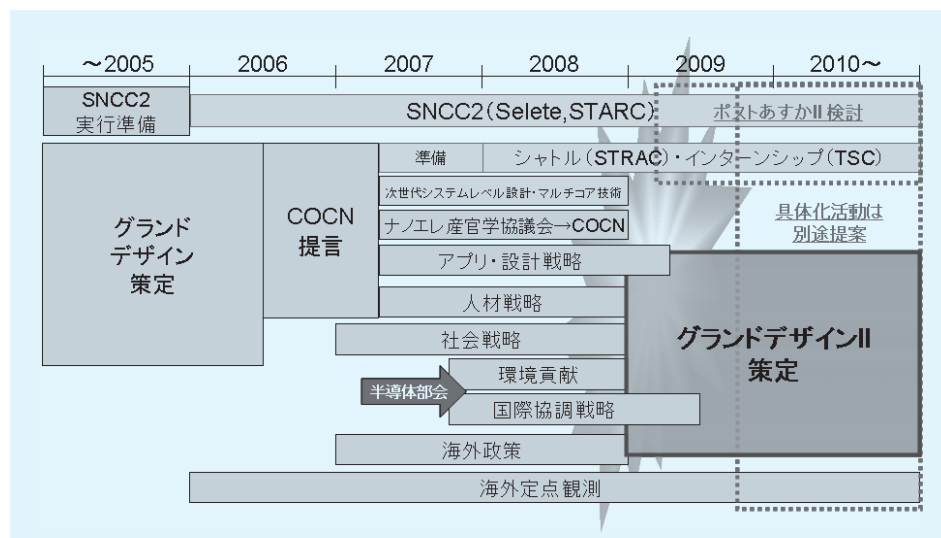
② 内容：

前半（～09／9）では、不況に伴い社会、業界で生じている大きな変化、特に各国経済対策として打ち出された環境・エネルギー政策、また、各国に先立って景気回復の見られる中国市場の動向などに着目し、景気回復後の競争環境、競争ルールの変化を分析する。既に、各国の環境政策投資の影響・効果、大規模な経済対策の影響・効果は現れており、半導体産業への影響という視点でできる限り定量的なまとめを行う。

後半では、これらの結果を踏まえて日本半導体産業が取り組むべき施策を検討し、阻害要因を排除する施策も含め、具体的施策とする。この中では先のグランドデザインで提言した内容の進捗評価も含める。

③ 提言：

日本の半導体産業は、各社それぞれの特徴ある戦略に基づき、継続してグローバル化と社会への貢献を目指し、成長を目指していくことは疑いない。しかし、巨大になりつつある中国などの途上国市場でのシェア獲得、あるいは、市場飽和感のある先進国での新アプリ市場の開拓などで、各国のグローバル企業と覇を競っていく必要がある。このため、各社の戦略に加え、競争に大きな影響を与える経営基盤を支える国の政策の果たす役割も大きくなる、グランドデザインⅡでは、各社に対し、ビジョンを目指した戦略を求めるとともに、日本の半導体産業を強くする産業・技術政策に出口を定めた提言を狙う。



グランドデザイン関連活動の経緯

2008年度 財務報告

2008年度 貸借対照表 (2009年3月31日現在)

2009年6月3日
半導体産業研究所
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	126,073,618	流 動 負 債	746,741
現 金	188,766	未 払 金	0
預 金	125,729,347	預 り 金	0
未収消費税等	0	未払消費税等	743,741
未 収 入 金	0		
立 替 金	155,505		
固 定 資 産	18,796,020	正 味 財 産	144,122,897
無形固定資産	599,872	前 期 繰 越	155,727,191
電話加入権	599,872	(当期正味財産増加額)	△ 11,604,294
投 資 等	18,196,148		
保 証 金	18,196,148		
合 計	144,869,638	合 計	144,869,638

2008年度 収支計算書 (2008年4月1日～2009年3月31日)

2009年6月3日
半導体産業研究所
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	230,000,000	230,000,000	0	
その他	0	279,940	279,940	
当期収入合計 (A)	230,000,000	230,279,940	279,940	
前期繰越収支差額	155,727,191	155,727,191	0	
収入合計 (B)	385,727,191	386,007,131	279,940	
2. 支出の部				
(1) 人件費				
計	105,500,000	90,594,611	△ 14,905,389	
(2) 事業費				
調査研究費	110,800,000	85,333,938	△ 25,466,062	
その他	41,600,000	39,151,358	△ 2,448,642	
事業費計	152,400,000	124,485,296	△ 27,914,704	
(3) その他経費				
計	27,900,000	26,804,327	△ 1,095,673	
当期支出合計 (C)	285,800,000	241,884,234	△ 43,915,766	
当期収支差額 (A) - (C)	△ 55,800,000	△ 11,604,294	44,195,706	
次期繰越収支差額 (B) - (C)	99,927,191	144,122,897	44,195,706	

2009年度 会員一覧

(2009年6月3日現在)

富士通マイクロエレクトロニクス株式会社

N E C エレクトロニクス株式会社

パ ナ ソ ニ ッ ク 株 式 会 社

株 式 会 社 ル ネ サ ス テ ク ノ ロ ジ

ロ ー ム 株 式 会 社

三 洋 半 導 体 株 式 会 社

セ イ コ ー エ プ ソ ン 株 式 会 社

シ ャ ー プ 株 式 会 社

ソ ニ ー 株 式 会 社

株 式 会 社 東 芝

以上10社

(アルファベット順)

半導体産業研究所名簿

2009年7月現在（順不同、氏名敬称略）

理 事 会

理事長

岡田 晴基
富士通マイクロエレクトロニクス株式会社
代表取締役社長

理事・所長

前口 賢二
半導体産業研究所 所長

理 事

山口 純史
NECエレクトロニクス株式会社 代表取締役社長
(2009年7月中島 俊雄理事より交代)

川上 博平
パナソニック株式会社セミコンダクター社
システムLSI事業本部 本部長

塚本 克博
株式会社ルネサステクノロジ代表取締役会長
(2009年4月伊藤 達理事より交代)

高須 秀規
ローム株式会社取締役LSI統括本部長
(2008年11月疋田 純一理事より交代)

田端 輝夫
三洋半導体株式会社代表取締役社長

宮川 隆平
セイコーエプソン株式会社業務執行役員
半導体事業部長

山内 美芳
シャープ株式会社 執行役員
電子デバイス事業本部長
(2008年11月貫井 孝理事より交代)

鶴田 雅明
ソニー株式会社 業務執行役員
SVP半導体事業本部 副本部長

齋藤 昇三
株式会社東芝 執行役上席常務
セミコンダクター社 社長

半田 力
社団法人電子情報技術産業協会 専務理事

監 事

古澤 章
社団法人電子情報技術産業協会 理事

企 画 委 員 会

企画委員

久保田 勝久
富士通マイクロエレクトロニクス株式会社
経営推進本部 主席部長

五十嵐 正直
NECエレクトロニクス株式会社
経営企画部 シニアエキスパート
(2008年8月平田 雅規委員より交代)

山本 章裕
パナソニック株式会社 セミコンダクター社
企画グループ グループマネージャー
(2009年7月四方 道治委員より交代)

森内 昇
株式会社ルネサステクノロジ
経営企画統括部 渉外担当部長
(2009年3月穴見 健治委員より交代)

上村 卓三
ローム株式会社 横浜テクノロジーセンター
LSI企画推進室 室長
(2009年3月高野 利紀委員より交代)

伊藤 勝也
三洋半導体株式会社
経営企画室 経営戦略部 部長

森田 直幸
セイコーエプソン株式会社
半導体事業本部 IC管理部 部長
(2008年10月鳴海 圭志委員より交代)

阿部 宏
シャープ株式会社
電子デバイス事業本部 要素技術開発センター
技術企画室 副参事

仲井 雅光
ソニー株式会社 半導体事業本部
企画管理部門 経営企画部 技術渉外担当部長

杉本 直史
株式会社東芝
セミコンダクター社 提携・戦略担当 参事

技 術 委 員 会

技術委員

浅田 善己
富士通マイクロエレクトロニクス株式会社
共通テクノロジー開発統括部 担当部長
(2008年12月杉原 誉則委員より交代)

中村 邦雄
NECエレクトロニクス株式会社
基盤技術開発事業本部 シニアエキスパート

小森 弘幸
パナソニック株式会社 セミコンダクター社
技術企画グループ 参事

関 浩一
株式会社ルネサステクノロジ
経営企画統括部 エグゼクティブ

斉培 恒
ローム株式会社
KTCLSI開発本部 LSI市場開拓チーム GL
(2009年5月中川 義和委員より交代)

米山 章
三洋半導体株式会社
営業統括部 経営戦略部 専任部長
(2009年4月古賀 和幸委員より交代)

藤原 安英
セイコーエプソン株式会社
半導体事業部 IC管理部 専任部長

栗屋 信義
シャープ株式会社
技術本部 新材料研究所

橋本 一彦
ソニー株式会社 半導体事業本部
セミコンダクタテクノロジー開発部門
新機能デバイス担当 副部門長

開 俊一
株式会社東芝
セミコンダクター社 首席技監

半導体産業研究所

所員

前口 賢二
所長

上田 潤
企画部長

石川 保
総務部長

水戸野 克治
主任研究員

前田 直孝
主任研究員

小川 義人
客員研究員

松本 哲郎
客員研究員
(2009年4月着任)

平沼 美保
事務員

退任研究員

泊 一修
主任研究員
(2009年3月退任)

辰尾 孝
主任研究員
(2009年5月退任)

川端 清司
客員研究員
(2009年3月退任)

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

半導体産業研究所 年次報告書

編集・発行：半導体産業研究所

〒100-0011 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：2009年8月1日発行

無断転載禁止

SIRIJ

