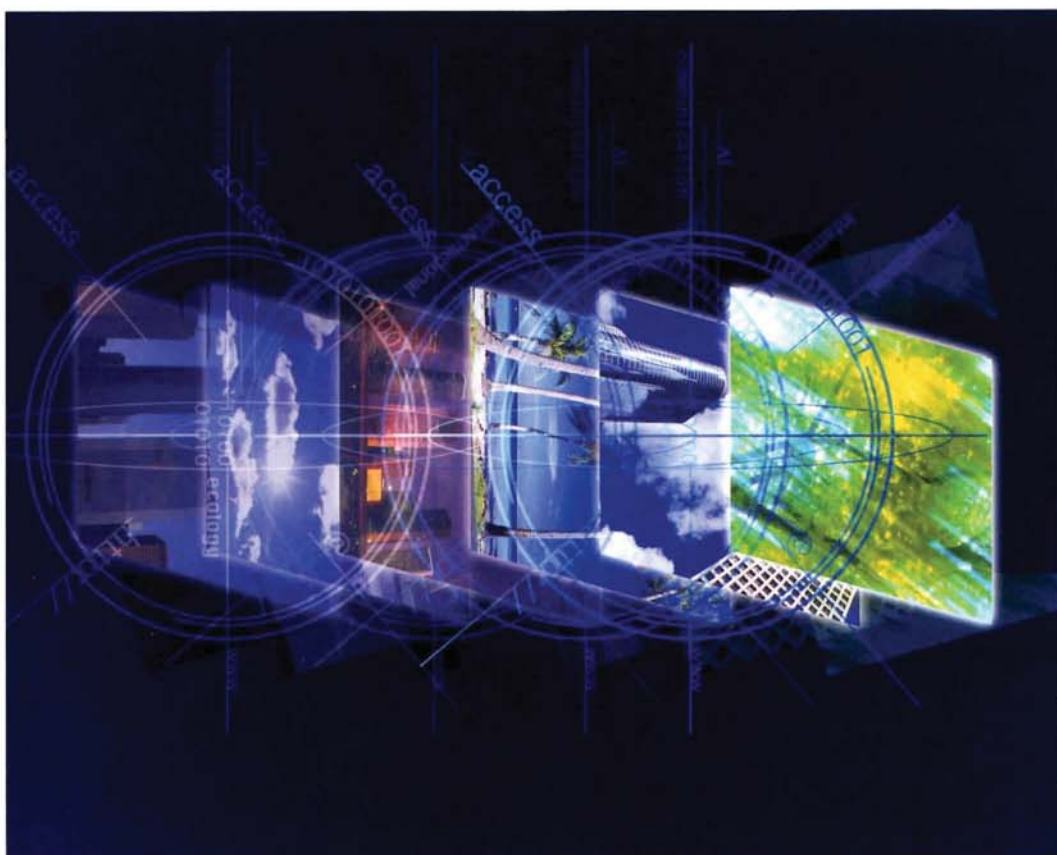


半導体産業研究所 年次報告書

2009年度



SIRIJ

Semiconductor Industry Research Institute Japan

— 目 次 —

ご 挨 拶

SIRIJ理事会・定時総会の開催

- ☐ 第49回理事会・第16回定時総会・第49回第1次理事会 報告
- ☐ 半導体産業研究所の一般社団法人化

2009年度事業成果報告

- ☐ テーマ1：半導体のエマージング・アプリの調査研究
ーアプリ・設計戦略ー
- ☐ テーマ2：市場環境の大変化を踏まえた成長戦略の研究
ーグラウンドデザインⅡ 中間報告ー
- ☐ テーマ3：欧米のナノエレクトロニクス政策と中国半導体政策
ー海外半導体政策定点調査ー
- ☐ テーマ4：知られざる半導体産業のインパクト
ー半導体産業の社会貢献PRー

2009年度財務報告

2010年度会員一覧

一般社団法人半導体産業研究所名簿

ご挨拶



理事長：岡田 晴基

新理事長：山口 純史

所長：前口 賢二

新所長：福間 雅夫

2009年の半導体世界市場は、世界半導体市場統計（WSTS）によると対前年比9.0%減の2263億米ドルでした。しかし2009年第4四半期、2010年第1四半期の実績が好調に推移していることから2010年の世界市場予測を対前年比28.6%増の2910億米ドルとし、過去最高の年であった2007年の2556億米ドルを更新するとWSTSでは予測しています。

半導体産業は中長期的にも依然として高い（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の拡大（PC／携帯／デジタル家電／車などからさらに環境・エネルギー／医療・ヘルスケアなどへ）と、半導体消費地としては中国に代表される新興国の成長（中国からさらにインド／ブラジルなどへ）が期待されます。

2009年度は「半導体のエマージング・アプリの調査研究」テーマが終了しました。調査活動による新アプリ情報の蓄積と、一部アプリ業界との意見交換を通して連携の可能性を追求してきました。有望市場としてスマート・グリッドに代表される環境・エネルギー分野と家庭や個人用の健康・在宅医療機器に代表される医療IT分野が上げられます。欧米は官民連携した標準化／プラットフォーム戦略を強力に推進しております。日本においてもアプリ側と半導体側が連携した取組みの強化を提言しました。

一方、2006年に半導体産業の過去の分析と5～10年先を見据えた事業の方向性を基本戦略（グランド・デザイン）としてまとめました。しかし2008年の世界経済危機とその後の大不況による事業環境の変化を明確にすることで、新たに生まれた課題に対応する基本戦略の提言を目指す「グランドデザインⅡ」のテーマを研究しております。経済危機後も成長を続け、変化の激しい中国市場の分析、市場・商流の変化そして中国独自政策の狙いなどについて調査を継続しています。

さて、2001年から始めた10社による業界共同研究開発「あすかプロジェクト」、2006年から始めた「あすかⅡプロジェクト」が今年度で終了します。プロセス技術コンソーシアムのSelete、設計技術コンソーシアムのSTARC、シンクタンクであるSIRIJの2011年度以降のあり方の議論を既にスタートしております。今年度中には事業環境変化を踏まえたコンソーシアム体制の見直しを提言する予定です。

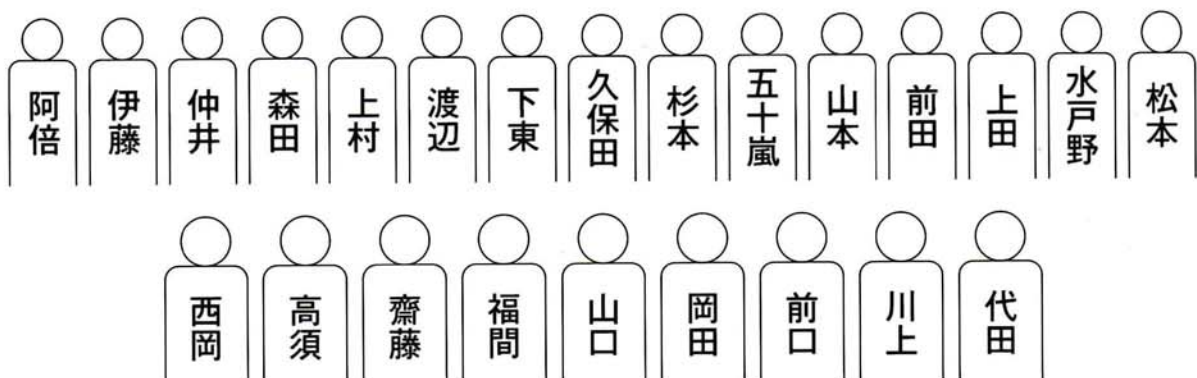
最後になりますが、2010年7月に所長が交替致しました。在任6年間にわたる会員皆様のご支援に感謝致しますとともに、大きな節目を迎えている日本半導体産業およびSIRIJ新体制に対する更なるご支援を会員皆様をお願いする次第です。（前口記）

SIRIJ理事会・定時総会の開催

— 2009年8月一般社団法人半導体産業研究所に移行、新法人最初の総会 —

一般社団法人半導体産業研究所（SIRIJ）は、2010年6月2日（水曜日）、千代田区内幸町二丁目2-2富国生命ビルで第49回理事会並びに第16回定時総会を開催した。2009年8月3日に任意団体半導体産業研究所が一般社団法人化して以降、一般社団法人としては第1回定時総会に当たる。

総会に先立って開催された第49回理事会において、前口代表理事所長による2009年度事業活動報告及び2010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、2009年度研究テーマの活動及び2010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承認内容に基づき、2009年度事業活動報告と2010年度事業計画について、及び2009年度決算並びに2010年度予算（案）が審議され、承認された。また、新理事の選出と監事の交代を行った。総会後に再度行われた第49回第1次理事会において、岡田代表理事理事長に代わり山口新代表理事理事長を互選した。また、7月1日付で、前口代表理事所長に代わり、福間新代表理事所長の互選を行った。



第49回理事会・第16回定時総会・第49回第1次理事会 報告

1. 第49回理事会

岡田理事長の開会挨拶の後、総会に先立ち、過半数の理事の出席により開催された第49回理事会において、2009年度事業報告と2010年度事業計画(案)につき、詳細報告並びに審議を行った。

前口所長から「SIRIJ概況」において、2009年度事業報告及び2010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を行った。

「ポストあすかⅡ」は、2009年度にSIRIJの検討テーマとして行った。あすかプロジェクト(2001～2010)は、JEITA半導体役員会推進の下にSIRIJが企画し、民間の半導体コンソーシアム Selete・STARCが実行する民間半導体プロジェクトである。あすかⅡプロジェクトはその第2期に当たり、2006年度開始し2010年度で終了する。つくばで行われている国の半導体MIRAIプロジェクトも2010年度に終了することから、2010年度は半導体の共同研究活動にとり、大きな転換点となる。SIRIJとしては、2011年度以降の業界共同活動・コンソーシアムのあり方についての検討を「ポストあすかⅡ」として行い、業界内に向けて基本的提言を行った。2010年度は、提言を受けた各機関が、詳細検討に入ると考えている。

研究テーマでは、半導体の新しいニーズを調査するとともに、アプリ業界との連携を探る「アプリ・設計戦略」が2009年度で研究活動が終了となり、纏めの報告を行った。「グランドデザインⅡ」は、最近の経済・社会・事業の変化を取り上げ、中でも中国に焦点を当てた分析を行っている。「グランドデザインⅡ」及び「海外半導体定点調査」の各研究・調査テーマは2010年度も継続する。

2008年度のSIRIJ研究テーマ「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」は、半導体の社会における重要性を訴えているが、成果を半導体ユーザや政策を担うより幅広い層の方々へもPRするため、2009年度日経BPと共同で日経エレクトロニクス誌綴じ込みの小冊子「知られざる半導体産業のインパクト」を作成頒布し、大きな反響を得た。

「アプリ・設計戦略」、「グランドデザインⅡ」、「海外半導体定点調査」、「知られざる半導体産業のインパクト」については、それぞれ別途詳述する。

2. 第16回定時総会

理事会に続き定時総会が開催された。岡田理事長を議長とし開会宣言の後、委任状を含めて全会員の出席により、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。

<事業報告・事業計画>

総会では、報告事項として以下の報告を行った。

1) 2009年度事業報告・決算報告・監査報告

事業報告では、理事会での2009年度事業報告の審議内容を踏まえたSIRIJの現況について報告を行った。決算報告・監査報告は、昨年8月3日にSIRIJが一般社団法人化された以降についての報告である。

2) 2010年度事業計画・予算書

事業計画では、理事会での2010年度事業計画の審議内容を踏まえた報告を行った。

続いて以下の決議事項の審議を行った。

第1号議案 2009年度計算書類承認の件

第2号議案 2010年度予算案承認の件

第1号議案、第2号議案ともに報告事項のとおり、異議無く承認された。

<役員選任>

理事・監事に関して以下2件の決議事項の審議を行ない、議決した。

第3号議案 理事選任の件

福岡雅夫氏を新理事に選任した。

第4号議案 監事改選の件

杉本直史監事に代わり、久保田勝久氏を新監事に選任した。

3. 第49回第1次理事会

定時総会に引き続き第49回の第1次理事会が過半数の理事の出席により開催された。岡田理事長を議長とし開会宣言の後、議事に入った。

代表理事に関して以下の2件の決議項目の審議を行い、議決した。

第1号議案 代表理事・理事長改選の件

岡田晴基代表理事・理事長に代わり、山口純史理事を新代表理事・理事長に互選した。

第2号議案 代表理事・所長改選の件

7月1日付にて、前口賢二代表理事・所長に代わり、福岡雅夫理事を新代表理事・所長に互選した。

□一般社団法人半導体産業研究所役員

2010年6月2日現在

(順不同、敬称略)

代表理事・理事長

山口 純史 ルネサスエレクトロニクス
株式会社代表取締役会長

代表理事・所長

前口 賢二 所長

理事

岡田 晴基 富士通セミコンダクター
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
セミコンダクター社技術顧問

高須 秀視 ローム株式会社
常務取締役研究開発本部長

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

代田 典久 ソニー株式会社
業務執行役員SVP

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

福間 雅夫 ルネサスエレクトロニクス
株式会社

監事

久保田勝久 富士通セミコンダクター
株式会社経営推進本部
経営戦略室主席部長

(7月1日、一般社団法人半導体産業研究所の代表理事・所長に福間雅夫理事が就任した。)

半導体産業研究所の一般社団法人化

(2009年8月3日)

半導体産業研究所は、1994年4月28日当時の日本の半導体メーカー10社により、任意団体として設立された。設立の母体は、当時のEIAJ（日本電子機械工業会）、現JEITA（電子情報技術産業協会）である。

SIRIJ（半導体産業研究所）の設立趣意書によれば、「日本の半導体産業の再活性化と国際競争力向上を目指し、産官学連携の場として、半導体産業のシンクタンクとして設立する。」とある。

SIRIJが任意団体として活動を始めたのは、SIRIJが業界の戦略的シンクタンクとして、大学との共同活動を含め、広く省庁間を跨る活動をする事と、半導体10社（当時のEIAJ半導体幹部会、現JEITA半導体部会役員会）のシンクタンクとしての色彩が強かったためである。

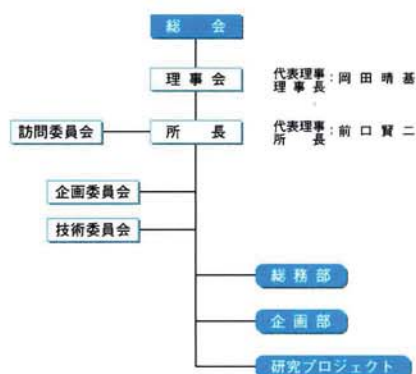
その後、SIRIJとして手掛けた日米半導体協定の終息、STARC、Seleteを始めとする業界コンソーシアムの設立など、活動が広がるにつれ法人化の必要性が指摘されていたものの、機会を得なかった。

2008年12月に、公益法人制度改革に合わせて、「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律」が施行された。SIRIJとしてはこれを機会に、法人化の検討を行い、2009年8月3日に一般社団法人の登記を行い、公益事業を通じて半導体産業と社会の発展に貢献することを宣言している。

現在のSIRIJは、任意団体SIRIJ時に行っていた公益事業をそのまま引き継ぎ、会員、組織、業務、人員、資産などをすべて継承した活動を行っている。

一般社団法人 半導体産業研究所組織図

(2009.8.3)



2009年度事業成果報告

テーマ1：半導体のエマージング・アプリの調査研究

— アプリ・設計戦略 —

1. 概要

1.1. 研究テーマの背景

最近の半導体産業の構造変化として、
◇市場は先進国から新興国主体へ
◇微細化技術ドリブンからマーケットドリブン
◇成長するASSP市場はファブレス主体へ
◇先端ロジック製品の開発鈍化
が挙げられる。

このような半導体産業の構造変化のもと、SIRIJ報告書「日本半導体産業のグランドデザイン」（2006年9月）で、グローバル化した半導体企業が継続的に利益を確保していくには、強力な市場支配力を持った「世界No.1 製品の創出」が必要であることを示した。新たな「世界No.1 製品の創出」には未来アプリを洞察し、アプリ業界との縦型連携により市場を戦略的に創出して行くことが必要になる。

このような背景から、「既存市場にアドオンされる新たな未来アプリ市場の創出」を目的として、2015～2020年の実用化をターゲットとした、半導体・アプリ連携を目指したテーマ「半導体のエマージング・アプリの調査研究」を行った。（2007～2009年度）

1.2. 活動内容

本テーマは、2007年度～2009年度の3年間の活動であり、2007年度、2008年度に、年次報告を行っている。今回は、その最終報告となる。本報告では、2009年度までの活動内容をまとめて報告する。

■ユビキタス関連産業にフォーカスした調査活動

「イノベーション25」などの国家戦略、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から、今後インフラ整備とともに2015年には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、2007年度は以下の調査活動を行った。

(1) 将来のことを研究している研究所・大学へのヒアリング

(2) 外部委託調査

- ①「ユビキタス関連産業とアプリケーション」
- ②「将来のワイヤレス・ネットワーク端末」

半導体産業との接点が少なかった、環境、建設・住宅、食品・農業、セキュリティ業界などを対象としたアプリケーション調査（①）と、半導体が使われ、様々なアプリに共通的に使用される機器として想定される、「ワイヤレス・ネットワーク端末」（②）に関して、外部委託調査を行った。（図1）

これからは、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。このため、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、この先数年で様々な市場が急速に立ち上がりを見せる可能性は高い。

■アプリ業界との意見交換

半導体業界は「アプリ業界との未来アプリに対するビジョン・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（建設・住宅／健康・医療／ロボット／センサ・MEMSなど）を対象に、将来のアプリに関する意見交換（ブレイン・ストーミング会議）を行った。話のトリガとして、意見交換に先立ちアプリ業界メディアの意見を取り入れた将来のアプリ・シナリオを作成した。意見交換から半導体への期待（技術ニーズ）を抽出した。（図2）

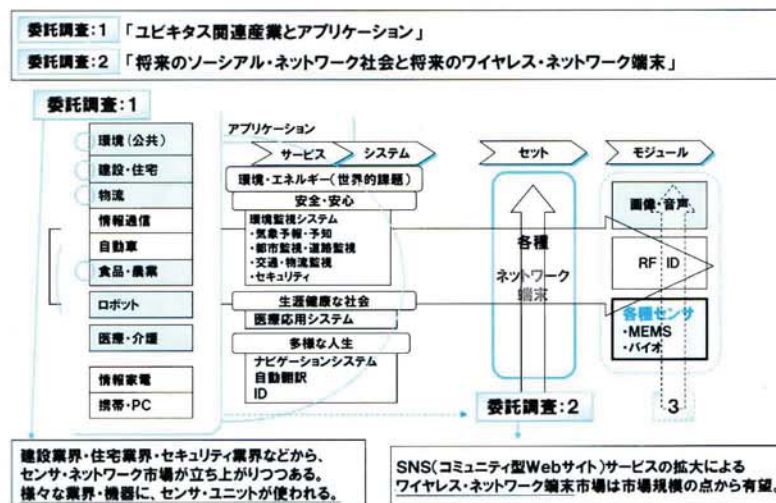


図1 「ユビキタスネットワーク関連分野の市場および重要技術調査」
(外部委託調査)

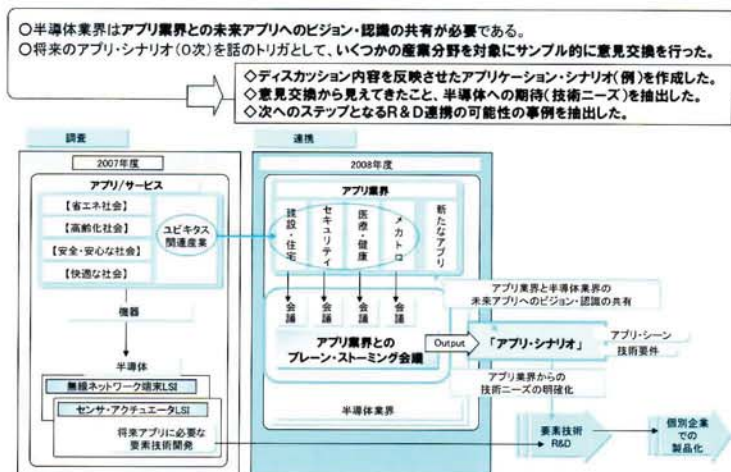


図2 アプリケーション・シナリオとブレイン・ストーミング会議

■アプリ情報の蓄積とアプリ業界との関係づくり

(1) アプリ情報の蓄積

アプリ情報のデータの蓄積のために2009年度も調査・ヒアリング活動を継続した。

今年度は、新成長戦略にも謳われている、

◇グリーン・イノベーション (環境・エネルギー)

◇ライフ・イノベーション (健康・医療・介護)

のアプリケーション領域を中心に行った。

過去に調査した内容も含め、(図3)の【A】～【D】分野で分類・整理し、データベース化を行った。

今後の情報の追加・更新の容易性を考慮して、【A-1】【A-2】等の単位で分割した。



図3 有望アプリケーション分野

記載内容の概要(抜粋)を、文末《参考資料》に示す。

(2) アプリ業界との関係づくり(業界団体とのコンタクト)

アプリ業界との持続的な関係構築のために、将来の有望アプリケーション分野であるライフ・イノベーション分野を想定して、関連する業界団体にコンタクトをとった。

◇ヘルスケア:「NPO法人 ウェアラブル環境情報ネット推進機構(WIN)」

◇介護～RT(ロボット技術):「ロボットビジネス推進協議会」

コンタクトの結果として言えることは、業界団体との関係づくりは、アプリ業界との人的ネットワークや情報源として有用である。例えば、NPO法人WINには、ヘルスケア・医療関係者など幅広い人的ネットワークや人体通信などの技術基盤もある。小型化や極低消費電力化など半導体側からの題材提示をするなど条件があれば、意見交換など継続的会話や、連携の可能性も期待できる。

2. 研究テーマ活動を通じての分析・見解

2.1. 将来の有望アプリケーション分野

大きな流れとして言えることは、日本の新成長戦略でも謳われ、世界的にも注目されている、

◇グリーン・イノベーション (環境・エネルギー)

◇ライフ・イノベーション (健康・医療・介護)

は、産業として大きな成長が期待できる分野である。

その理由は下記に大別される。

- ①ビジネスモデルの大きな変化⇒創られる産業
- ②「ゼロからの街づくり」⇒全ての産業に大きなビジネスチャンス
- ③社会的課題解決を起点とした流れは簡単に終わらない⇒継続的な新産業の創出

2.1-① 創られる産業

日本の新成長戦略でも、「グリーン・イノベーション（環境・エネルギー）」、「ライフ・イノベーション（健康・医療・介護）」が謳われ、産業として大きな成長が期待できる分野として捉えられている。

また、社会的課題（エネルギー・環境、健康・医療…）解決は「新たな産業や新市場の創成」という産業育成政策と相まって世界的な重要なテーマになって

いる。

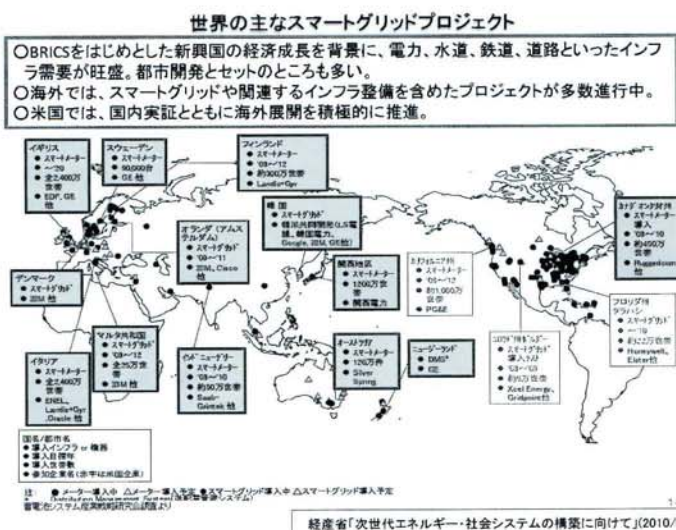
●これらの領域で欧米は、「イノベーションにより産業を創り出し世界市場を制覇する。」という発想で動いており、官民連携して標準化／プラットフォームを軸にした積極的な動きをしている。別の表現をすると、「いつかは必要になるもの」を、産業育成政策などをトリガにして加速させて「意図して世界的な産業に創り上げる」という流れである。

結果として流れの中にいない国・企業は、市場が顕在化するまで気が付かない場合も出てくる。

- (1) その典型は「スマートグリッド」であり、米国では早い時期からGoogle/Microsoft/IBM/GEなどIT企業を始め多くの企業が参入、標準化／プラットフォームを前提とした活動をしてきたのは周知の事実である。

【スマートグリッド】

○すでに世界各国で多くのスマートグリッドの実証プロジェクト（スマートメーターを中心とした電力系ITネットワークインフラ）が進行している。これらの領域は、政府が関与するようなインフラビジネスであり、世界のプロジェクトではGE等米国メーカーが先行している。日本でも最近、政官主導で動きが活発化しているがスタートでは出遅れている。（図4）



○スマートグリッドでは現在、国際標準化が進められているが、スマートメーターと家庭の家電との間の無線通信では、米PG&E社が仕掛けたZigbee Smart Energy 2.0がデファクトスタンダードになりつつあり、これに無線LANが追従する方向。米GEはプライバシー保護を理由に、WiMAXに国防省規格を上回る非常に高度なセキュリティ機能（プロトコル）を載せ、高速無線（4G）で米国と中国のパイロット・プロジェクトで実証実験を行っている。

○インフラビジネスは実証プロジェクトのインフラ全体がデファクト化して行く。

- (2) 米国では、スマートグリッドで起きたIT企業の動きと同様な動きが、医療IT分野（患者の医療情報の電子化と組織内外での利用、遠隔医療などITを介した患者への情報提供など）でも起きている。

●Google/Microsoft-IBM/Cisco-GE/Intel-TIなどの米国企業が縦型連携の形で、政府政策と一体となって活動していることが窺える。

●電力系のIT化や医療IT以外の領域、例えばEVやサービスロボット、農業のIT化などでも、IT/標準化に絡めて、欧米から今後、いつ仕掛けられてもおかしくない。環境センシング技術/ワイヤレス技術（情報&電力）/RT（ロボットテクノロジー）技術などが、これらの分野の重要技術として挙げられる。

【医療IT】

○Microsoft/Google/IBM/Intel/Dell/CiscoなどIT系企業（消費者系/医療系）やGEなど医療機器メーカーなどの動きも活発化している。

①Microsoft

Microsoftは、個人向けサービスに加え、自ら医療機関向けサービスの提供にも取り組んでいる。個人向けの電子健康記録システムである「HealthVault」と医療機関向け情報管理サービスである「Microsoft Amalga」を開発、互換するようにした。これにより、Amalgaを利用する医師らは、HealthVaultに保存された患者の情報にアクセスすることができるようになった。

②Googleも、大手薬局チェーンやIBMとの連携を発表

③IntelおよびGE（両社は、在宅医療に関連する技術の共同研究を行うと発表）

Intelは、医療ITに関しては、新規分野開拓との位置付けのもと、医療機関向けIT機器やソリューションに加え、遠隔医療に係る機器・サービスを提供しているが、近年、家庭用の遠隔医療により力を入れている。GE Healthcareは医療機器の最大手の一つである。同社は、高額医療機器から、携帯用医療機器などの低コストの機器に戦略の重点をシフトすることを発表。

（注）医療ITの導入促進に関しては、前ブッシュ政権より標準化などの動きは積極的に行われてきたが、全米医療情報ネットワーク（NHIN）が本格導入の時期に入った。加えて、オバマ政権発足後の経済対策

法（ARRA）において予算が盛りこまれ、HITECH法が成立してプライバシーに係わる問題に対する対応が進展したためとされる。

●WBAN標準(IEEE802.15.6)の策定は、米国中心に進められてきた。日本からはNiCT(総務省系の独)情報通信研究機構)が対応している。この規格は、医療・ヘルスケアを前提としており、通信の人体への影響やセキュリティの議論を含む。

①米国は、病院での通信アプリを前提に動いているGEヘルスケアを中心に、MACのセキュアモードに「米国提案のセキュリティ項目」を埋め込んだ(米GEヘルスケア+TI、欧フィリップス)。

⇒パソコンにセキュリティ規定を入れている(暗号化)ので、受ける子機(端末側)にも、このセキュリティ機能の組み込みが必要となる。一スマートグリッドにおけるZigbee SE2.0と同じ!!

②IEEE802.15.6は、米国中心に3m以上の無線通信規格を議論してきたが、韓国ETRIとサムソンは、新たに、ゲーム用と思われるHBC(人体通信)提案を追加、盛り込まれた。

⇒日本は、①、②とも、実アプリケーションの企業がついておらず、欧米、韓国に比べ、日本からは、実ビジネスを前提とした積極的な提案が出されていない(ビジネスへの取り組みが遅れている)。



図5 【参考】医療IT分野 (WBAN規格: IEEE802.15.6)

○医療IT分野で、名前が挙がっているIT企業の顔ぶれは、スマートグリッドのそれとほぼ同じである。また、WBANの規格策定に関する動きでも、Zigbeeと同様にセキュリティを核にした戦略的意図が見て取れる。(図5)

2.1-② 「ゼロからの街づくり」

すべての産業に大きなビジネスチャンス

スマートグリッドは、世界各地で多くの実証実験プロジェクトが行われている。(図4) そのプロジェクト群は、街づくりの様相を呈しており、2つのタイプがある。

- (1) レトロフィット（既存の街の再開発）：
 - ・EUや日本
- (2) 新都市型（更地からのインフラ構築）：
 - ・BRICsや中東

●中国では2020年までに100万人都市が220個建設される。今後、途上国における「新都市」の大量発生が予想される。

世界中で「ゼロからの先進的街づくり」が始まろうとしている（スマートシティ）。それは、国家プロジェクトであり、社会システムインフラがプロ

ジェクトを支配する。それに乗り遅れると参入できないか、あるいは価格競争を迫られる。逆に、すべての産業の先端分野がパイロット・プロジェクトに組み込まれるため、すべての産業に大きなビジネスチャンスとなる。様々な業界が参戦し、産業の総力戦となる。

（注）スマートシティ：スマートグリッドを中核としながら、単にエネルギーインフラのみならず、建造物やモビリティ（交通インフラ）など包括的な都市開発アプローチ。

2.1-③ 継続的な新産業の創出

社会的課題解決を起点とした、この流れは簡単に終わらない。(図6)

専門家は地球温暖化の進行に大きな危機感を持っているが、現状の対応のままでは将来は悲観的と観ている。このギャップのため、この領域では折に触

れ更なるイノベーションが求められ、継続的に新産業の創出が試みられる。



図6 ③社会的課題解決を起点とした、この流れは簡単に終わらない

2.2. 半導体にとって有望な市場となるのか

将来の有望領域(グリーン・イノベーション、ライフ・イノベーション)に、半導体が〈量〉を期待できるアプリケーションはあるのか？

(1) 家庭や個人

今、半導体の主要な市場は「家庭や個人」で使う「情報家電」や「携帯/PC」。

次にくる「家庭や個人」で使う機器は何か？

◇スマートメーターや宅内ネットワーク機器家庭内ゲートウェイ(コンテンツ系、制御系ネットワークの要)【A】

◇家庭や個人用の、ネットワークにつながる健康・在宅医療機器【B】

◇ロボット家電(アーム機能など簡易なサービスロボット)【B】

◇一人乗りの電動車両(セグウェイ、電動車イス、小型EV)【A】【B】

◇ウェアラブル機器⇒ケータイ本体と分離され無線接続されるi/o機器【D】

等

《半導体の応用例》

◆アプリに特化した標準LSI(ASSP)/モジュール
例えば、TIは、スマートメーターでも、人体埋め込み医療機器でも、アプリ特化のプロダクトの製品化を行っている。

システムメーカーにカスタムLSIの開発余力が無いため標準ICの組み合わせが使われているが、「アプリに最適化された汎用LSI」の希望は、さまざまなアプリ分野に存在する。しかし、従来、日本メーカーは、市場が立ち上がるまではこの種のLSIを積極的に開発しようとしていない。

(2) アンビエント

◆センサ/M2M通信/電力供給のワイヤレス化

◇センサによる環境センシングからアンビエント・ディスプレイまで

◇環境にばら撒かれるセンサノードとネットワーク端末(ゲートウェイ)間の通信(M2M)

◇電力のワイヤレス化

EV、住宅、ケータイなど実用化に向け議論が高まっている「ワイヤレス給電」や「エネルギー・ハーベスティング」

《半導体の応用例》

◆さまざまな無線モジュール

・一般化してきた、M2M用、汎用組み込み無線モジュール。ブロードバンドモジュール(3G/4G)は、既にM2Mを念頭に開発されている。

・低電力WLAN/WPAN。その次は、WBAN(*1)とコグニティブ無線(*2)が候補。

・標準化の議論が進行中であるが、半導体企業の標準化への関与はどうか？

(注)

*1 WBAN(Wireless Body Area Network)

*2 コグニティブ無線：

今後、新しく標準化されるワイヤレス通信システムには今後周波数割り当てが困難となる。周波数の有効活用のため、無線機が周囲の電波環境を認識し、その状況に応じて、周波数帯域や空き時間などを自動選択して伝送を行う無線通信技術。

3. まとめと提言

(1) 2015~2020年を睨んだ新市場の創出を目的としたテーマ「半導体のエマージング・アプリの調査研究」を行った(2007~2009年度)。

研究活動として、ヒアリングや調査による「(1)アプリ情報の蓄積」や、「(2)アプリ業界との関係づくり」を行ってきた。この分野では、新市場の探索やアプリ業界との交流は、まだ、始まったばかりという状況である。(1)、(2)の内容は共に、長期的視点での継続的活動が必要である。

●新市場をターゲットとした半導体業界としての組織機能の強化が求められる。

①新市場探索機能

⇒アプリ分野の将来動向や業界動向の継続的なウォッチ

②アプリ業界との交流窓口(シーズとニーズのマッチング)

⇒アプリ業界との交流/縦型連携の模索/無線規格(BAN等)などの標準化活動への関与/..

③イノベーション(新アプリ創出)を引き起こす半導体R&Dの推進(窓口)機能

⇒縦型連携にはWin-Winの関係が必要。シーズ

(半導体R&D)を起点としたイノベーション

・新たなセンサ（五感センサ、生体センサ）

(2) 社会的課題解決を起点とする、「グリーン・イノベーション（環境・エネルギー）」、「ライフ・イノベーション（健康・医療・介護）」分野は、世界的に産業として大きな成長が期待される。欧米では、これらの分野は「新たな産業や新市場の創成」という国家戦略のもとに、官民連携して標準化／プラットフォーム化を軸に、インフラからの世界展開を図ろうとしており、IT企業、システム企業、半導体企業での縦型連携など動きも早い《創られる産業》。現在、表面化しているスマートグリッドや医療ITのほかにも、EVやサービスロボット、農業のIT化など他の分野でも、IT／標準化に絡めて欧米から今後とも、いつ仕掛けられてもおかしくない。スマートグリッドをきっかけに「ゼロからの先進的街づくり」が始まっており、この流れは続く。国家を巻き込んだ社会インフラビジネスとなっており、ビジネスのやりかたも大きく変わってきている。

●欧米などとの連携も視野に入れ、新産業を創る側（縦型連携の中）に身を置く必要があるが、そのために「早期にこのような動きの兆候を掴んでおく」ことが重要である。

- ① アプリ分野の将来動向や業界動向の継続的なウォッチと縦型連携の模索
- ② 無線規格などの標準化活動への早期からの関与。例として、
 - ・ WBANやコグニティブ無線
 - ・ 電力のワイヤレス化（「ワイヤレス給電」と「エネルギー・ハーベスティング」）

(3) 半導体の開発

●半導体への期待（ヒアリングから）（図7）

- ◇アプリに最適化された汎用LSI（医療、ロボットなどから）
- ◇エネルギー関係など新たな領域におけるパワー半導体、DC-DCコンバータなど
- ◇画像処理では今後もアルゴリズム／演算能力への期待⇒メニーコア技術など
- ◇ネットワーク端末
 - ウェアラブル機器などのゲートウェイとして、さまざまな無線規格への同時対応機能（M2M）
 - ⇒LAN, PAN, BAN, コグニティブ無線
- ◇センサノード
 - ・ センサ
 - ・ 新たなセンサ（生体センサ等）への対応
 - ・ センサユニットの低コスト化（MEMS）
 - ・ 極低消費電力化（アナログ／演算／無線部）
 - ・ 環境発電（エネルギーハーベスティング）
 - ・ 小型化

●欧米の半導体企業、例えばTIは、日本の半導体企業が市場と考えていなかった領域（スマートメーター、在宅医療機器など）で、アプリに特化した製品の開発で先行している。エネルギー・ハーベスティング領域やセンサでも日本は製品レベルで遅れをとっている。このような状況認識のもと、日本は、アプリに特化した製品をターゲットとして極低電力技術など先行技術を早期に製品適用するなど、欧米をキャッチアップできる半導体施策・体制を早急に実行していく必要がある。

- ・小型化、極低電力への期待 ⇒ex) 無線LANなど、安価で使いやすい超低電力の無線
・画像認識(アルゴリズム/演算能力)への期待
・新たなセンサ(五感センサや生体センサ)に対する期待

	極低電力	使い易い無線	小型化	画像認識	新たなセンサ	モジュールコスト
ヘルスケア	◇ライフレコーダ(新たなセンサ / 絆創膏型センサモジュール) / BAN					
医療	◇カプセル内視鏡(小型化・低消費電力化～モジュール化希望) / BAN ◇エビデンス医療(全ての医療機器にセンシング、メモリ、無線機能～記録)					
農業	◇精密農業(植物の生体情報を測定する超低電力センサユニット)					
住宅	◇200年住宅(メンテナンス～非破壊監視) / PAN ◇電力ネットワーク(スマートメーター～省エネ家電間の双方向通信)					
家庭用ロボット	◇介護・家事支援(ロボットアーム等) / 無線カメラモジュール					
...						
その他	・アプリに最適化された汎用LSI (システム・メーカにカスタムLSIの開発余力が無い) ・エネルギー関係: DC-DCや電源のワイヤレス化(ワイヤレス給電やエネルギー・ハーベスティング) ・センサユニットの標準化・低コスト化(MEMSメーカ) ...					

図7 【参考】半導体への期待

— 参考資料 —

《図3：[A]～[D]分類》の記載内容の概要（抜粋）

[A] 世界的課題解決

[1] 地球温暖化・エネルギー問題（図8）

スマートグリッド関連は、新たな情報ネットワーク関連（IT）として見た場合、主にHAN関連やスマートメーターが対象。（[A-1]～[A-3]）

◇スマートメーター

- スマートメーターは、各国政府の政策に後押しされ、今後、急速に普及すると見込まれ、2008年の4600万台に対して、2015年には2.5億台程度の設置が予定されている。
- スマートメーターは、現状さまざまな製品があり、今後、置き換え需要も存在すると思われる。参入できるかどうかは、インフラシステムビジネスとのかかわりが大きい。
- ガス等エネルギーを含め統合制御する更なる高度なスマートメーターは、将来の方向としてはありえるか。

◇標準化では、スマートメーターと家庭の家電間の無線通信では、Zigbee SE2.0がデファクトスタンダードになり、これに無線LANが追従。GEはWiMAXに高度なセキュリティ機能（プロトコル）を載せ、高速無線（4G）で米国と中国のプロジェクトで実証中。

◇HAN関係は、現在、家電のマイコン等での制御方法が各メーカーによってバラバラなため、ハウスメーカー等では苦勞している状況。日本の大手ハウスメーカーは統合APIでつなげるビジネス化を提案。ビルでは、Ciscoは自社のルータに統合制御機能を持たせようとしている。また、米国を中心に相互接続可能なホームネットワークの標準の策定の動きがある。米国では、HANのゲートウェイに何が適切かの議論が行われて、複数の選択肢が妥当との意見が出されている。

◇新規ビルでのDC配電が本格的に普及するのは、かなり先と言われているが、既存ビルでのDC電源利用（太陽光発電⇒蓄電池）でローカルに使用する例が出てきている。（コクヨの例）

住宅・ビルにおいて、壁や床のユニット化（照明位置や壁掛けTVなどの自由位置配置）の動きと、ビルや住宅でのワイヤレス給電化の動き（EVでは一部実用化）はリンクして実現する可能性がある。

[2] 資源確保

食料資源確保の観点（農業、漁業）、環境問題（林業：バイオマス発電）、地域の雇用確保（コンクリー

ト脱却などの問題意識から、これら領域でのエレクトロニクス化要求が注目されてくる。）

[A-5] 農業

農業の効率化、農業技術の伝播の悪さ、将来の農業ビジネスと期待されている「農業のフランチャイズ化」に対応すべく、農業の電子化が効率向上の必須条件となっている。

◇農業の情報の見える化（精密農業）は、植物工場が話題に上ったあたりから注目されてきた。その対象は、植物工場から野外農業まで。

◇農業のフランチャイズ化

「優良農家のデータベース化」と「個別農家へのカスタマイズ」のビジネスモデル。だれでも使えるシステムのパッケージ化（ソフト+ハード）。

昨今の農水省プロジェクトでは、センサノード（@1万円）（無線LANチップ+（CO2、温度、…センサ群を管理））の実用的な価格のものが実現されている。ここでも、システムはオープンソースでデータベースは公開すると言う。利益の源泉は育成ノウハウデータ。

[A-6] 畜産／林業／漁業

◇林業：スウェーデンの脱化石燃料の事例もあり、バイオマス等で注目を集める可能性。間伐材処理のパワーアシストなど。

◇漁業：食料資源確保の観点から、漁業にもハイテク導入。

[B] 生涯健康な社会

[1] 高齢化社会（図9）

◇国の健保制度の破綻

⇒治療行為以外の医療行為は病院の外（家）へ

⇒ヘルスケア [B-1]、医療 [B-2]、介護 [B-3] のリンク

◇老人が老人を介護する時代

⇒RT（ロボット技術）

[B-1] 健康

◇ヘルスケア・ネットワークサービス・ビジネスの本格化（NTTドコモ：ビジネス環境提供）

◇ネットワークにつながる家庭用ヘルスケア機器とライフレコーダ（ヒューマンレコーダ）

○日本のメタボ、予備軍を含めると、2000万人⇒糖尿病⇒脳卒中／心筋梗塞

◇生体情報センシングは、「体」から「心・精神」の領域へ拡大。

○脳波応用（ヘルスケアの他にゲームや教育分野）

《半導体関連の要素技術》

①求められる、非侵襲／小型化・超低消費電力化

②ヘルスケアと相性のよい「人体通信」

- ③センサ（心電・体温・3軸加速度⇒バイオ・ケミカル・センサなど新しいセンサへの期待）

〔B-2〕医療

（1）医療系情報ネットワークシステム

◇エビデンス医療

- 日本で年間3万人規模の医療事故死。医療行為のエビデンスの自動記録が求められている（RFIDより高機能）。

◇遠隔医療／在宅医療

- 現在、日本では遠隔医療には診断報酬がついていない。厚労省は、地方の医師不足の問題から、遠隔医療は必然の方向と捉えている。診断報酬が付けば確実に機器の市場は発生。在宅での遠隔医療には条件があり、対象は慢性疾患（糖尿病／呼吸器系／がん）に絞られるだろう。

- 欧米では、遠隔医療／在宅医療／遠隔ヘルスケアが、医療の延長上（一体）と捉えられており市場も大きいと認識されている。このため、医療ITの政策の一部として、IT企業や医療機器メーカーはもちろん、TIなどの半導体企業も活発な動きをしている。

（2）医療機器（診断機器／治療機器）

◇医療機器の市場

- 半導体は量を前提とした市場と考えると病院向け医療機器は市場として期待できない（医療機器メーカー）。量が期待できるのは、カプセル内視鏡や血液検査チップ／在宅医療機器など。

《半導体への要求》

- ①小型・低消費電力・スピード（カプセル内視鏡等）
- ②高速画像処理（CT、手術ロボット）
- ③低電力アナログ（埋め込みデバイス）
- ④医療業界用のセンサネットワーク／ボディアエリアネットワーク（BAN）

〔B-3〕介護

◇老人が老人を介護する時代⇒介護ロボットや生活支援ロボット

○介護機器に対する要望

- ①ベッドの乗り移り支援と介護人の負担軽減⇒パワーアシストスーツや移乗支援ロボット
- ②排泄物の処理や移動のサポート（移動の問題）⇒自律移動機能を備えた車椅子
- ③物を取ってきて欲しい。重いものを持ち上げて欲しい ⇒家事支援（アーム機能等）

◇デンマークの活発な動きと、なかなか事業として成立しない日本

- デンマークは移民政策を取らない。日本のロボットに注目、デンマークへの導入や企業誘致に向け「デンマーク大使館＋デンマーク政府」で活発な動きを行っている。サイバーダイナ社のロボットスーツHAL。現地法人設立。

○課題

- （1）政策環境、（2）安全基準や保険、（3）価格の壁など



図8 【A】 グリーン・イノベーション（環境・エネルギー）



図9 【B】 ライフ・イノベーション（健康・医療・介護）

《半導体の関連技術》

- ①「空間に埋め込まれるセンサ群」の活用
- ②高速無線（4G）の普及。現在の3Gでは画像は送れない。LTEで実用的になる。
⇒ロボット用通信モジュール（LTEチップ搭載）
- ③画像認識／処理：大規模LSI（プロセッサ）
- ④エネルギー関連
 - (1)電池の充放電コントロール
 - (2)DC-DCコンバータ（300V⇒12V）
 - (3)ワイヤレス給電

【C】 安全・安心な社会

〔C-2〕 建設構造物の安全

◇橋梁・高速道路やビルの劣化監視

高度成長期時代に建造された公共建設構造物（橋梁、高速道路、学校）の中には、安全基準を満たさなくなっている構造物が多く存在することがわかっている。限られた予算で安全を確保するには優先順位を付けて対応する必要がある。精密かつ定量的に計測・評価する技術の確立が急務。⇒ワイヤレス・センサネットワークによる診断システム。

◇ビルの強度設計偽装問題⇒施工時の非破壊検査

〔C-3〕 住宅の安全

- ◇「200年住宅の政策」に基づく、センサによるメンテナンスと住宅資材のトレーサビリティ
- ◇「火災報知機の義務化」によるIC化の流れ
- ◇燃焼機器系、給湯器管理とセンサネットワーク化

〔C-4〕 防犯・セキュリティ

◇ホーム・セキュリティネットワーク（監視カメラとセンサ）

〔C-5〕 食の安全

◇社会問題化する食品関係のトレーサビリティ

食品関係のトレーサビリティが社会問題化。「各種センサの普及」と「生産と流通のネットワーク化」により、広告業界も含めた多くのサービス（情報表示端末など）が広がる。

〔C-6〕 危険作業

◇遠隔操作・ロボット

- ・建設廃材や資源リサイクルにおける選別機
- ・ゴミの分別（センサ機器と分離作業ロボット）
- ・人が入れない場所のメンテナンス・検査用ロボット（原子力設備、アスベスト処理、パイプライン清掃、住宅の床下検査）

【D】 多様な人生／世界に開かれた社会

本項は、高度情報化社会をテーマとして分類。コンピュータ、デジタル家電、エンターテインメントなど半導体アプリ産業の従来市場に関する記載は省略した。共通要素としては下記を記載。

◇通信インフラ

◇ディスプレイ／ユーザ・インタフェース

◇ワイヤレス・ネットワーク端末

◇センサ・アクチュエータ

◇近距離ワイヤレス通信

◇ワイヤレス給電

◇エネルギー・ハーベスティング（環境発電）

テーマ2：市場環境の大変化を踏まえた成長戦略の研究

—— グランドデザインⅡ 中間報告 ——

【はじめに】

半導体産業の成長戦略としてグランドデザインが2006年にSIRIJで策定されて既に3年が経過した。その間に半導体産業もグローバル化の深化、ファブダリー、ファブレス企業の躍進などでその構造が大きく変化した。また、リーマンショックに端を発した世界同時不況とその回復に向けた世界規模の景気対策と、新興国、特に中国市場の大きな変貌、成長は、半導体市場の構造、技術開発の方向に大きな変化をもたらしている。

09年度から取組んでいるグランドデザインⅡの研究は、このような大きな変化が日本の半導体産業に及ぼす影響を把握したうえで、これからの日本半導体産業が進むべき方向について提言として示すことである。

今回の中間報告は、日本半導体産業を覆う閉塞感の原因を明らかにし、社会、半導体市場の大きな変化をトリガにして日本の半導体産業が変化していくためのいくつかの方向を示す。ビジョンの提示と具体的な行動計画の提言は10年度に行う。

【半導体産業を取り巻く環境の変化】

1、リーマンショックと各国経済対策の影響

経済危機対策：エネルギーインフラへの集中投資

日米欧中で当初170兆円+追加対策

省エネ家電・エコカー購入補助で地球温暖化対策

スマートグリッド：欧米日中の標準化主導権獲得競争

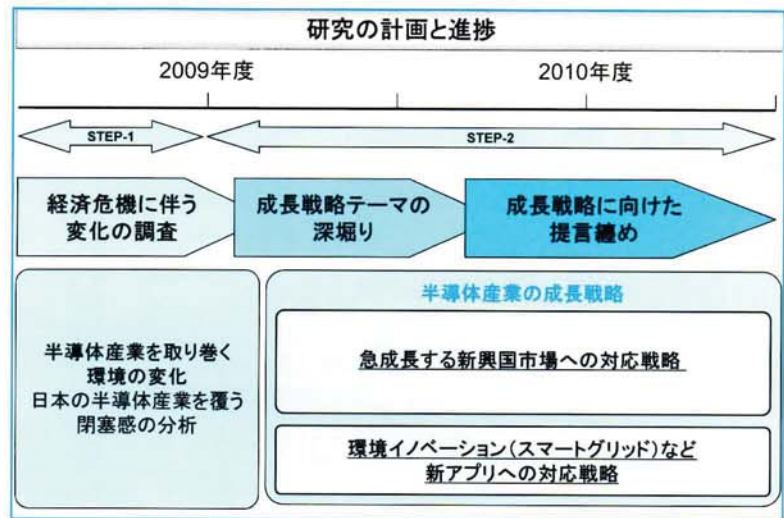
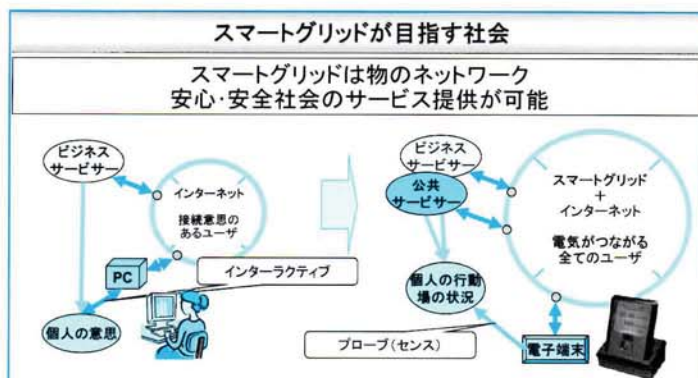
欧州：普及加速

中国：新規インフラ

米国：新情報インフラ

日本：補助インフラ

2008年、世界経済を恐怖に陥れたリーマンショックとそれに続く世界同時不況は、ほとんどの国を巻き込み大恐慌に匹敵すると言われ、各国では不況克服に向けた積極的な経済対策が行われた。



不況対策に投じられた大規模な資金の投入先は、折から機運が高まっていた地球温暖化対策に比重が置かれ、その規模は当初15兆円を超えるものになっている。

国により政策に特徴・差異はあるが、環境関連製品（エコカー、エコ家電）の市場拡大、環境関連システム（スマートグリッドなど）の研究開発推進が加速されている。

環境イノベーションの代表であるスマートグリッド構想は、目先は送配電システムのIT化による再生可能エネルギーへのシフトである。しかし、各国での取組みに差が見られるが、最終的には、インターネットを越える新しい情報ネットワークインフラの出現と考えるべきである。

2、新興国の急回復とその動向

新興国市場：経済成長と共に生産・消費市場に変化

新興国市場は大きな落込み無く回復・成長が持続

国民の所得向上（\$3000↑、\$5000↑）で消費が急成長

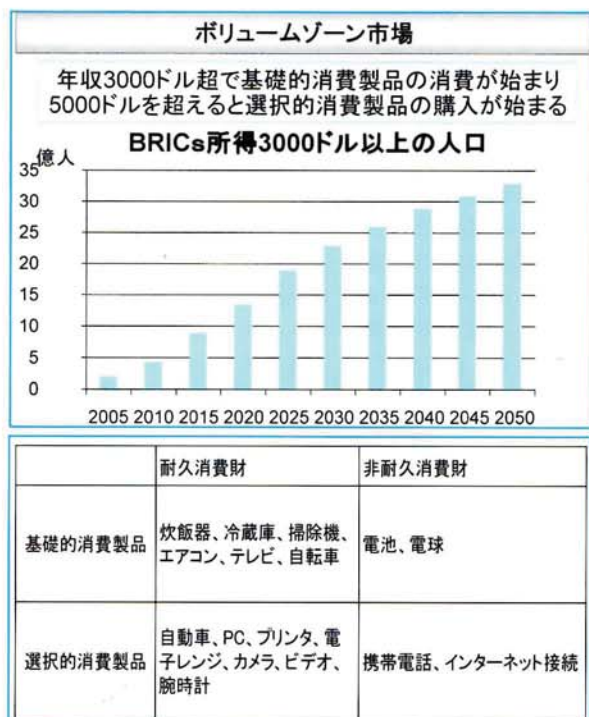
普及品市場：ローカル企業が台頭、先進国企業と競合

低価格に対応した製品仕様、低コスト生産

新興国間での輸出入が増加

従来から低コスト生産と大市場（ボリュームゾーン）を背景に、成長を続ける中国などの新興国市場は、先進国よりも早く不況から抜け出し、既に、成長を取り戻している。また、GDP成長に伴う所得の向上で白物家電など基礎的消費製品の購入層だけでなく、黒物家電や自動車・携帯など選択的消費製品の購入層人口が急激に増加している。

今後の大きな新興国市場である中国で半導体事業を拡大するには、ボリュームゾーンの製品に対応することが不可欠であり、事業収



益に結びつけるには、ボリュームゾーンの製品価格、製品仕様に対応した半導体製品を供給することとともに、その生産コスト、販売ルートについても従来とは異なる仕組みで対応する必要がある。

中国市場におけるローカルセット企業と特徴あるサプライチェーンの成長は非常に早く、近い将来に先進国企業と世界の新興国市場で競合することになることが想定される。

3. 先進国における市場の変化

電子機器市場：欧米先進国の需要飽和

アジアの急回復、日本は3年以上遅れ

アジア（中国）への生産集中、日本もアジアへ生産移動

新アプリ市場：Sensor-net/Internet-of-Thingsに

社会問題の解決、環境、安心・安全がキーワード

先進国は課題解決先進国、新興国が普及先進国

先進国の電子機器市場の回復は、予測によるとアジアが2010年には不況前に戻すのに対し、欧米は2年遅れ、日本は3年以上遅れるとされている。この原因は、先進国でのエレクトロニクス市場の飽和感と、節約を意識する消費者の市場行動変化に加えて、アジア地域への急速な生産シフトがある。

今回の経済対策には、環境に加えて医療、高齢化など安心・安全社会へ向けた施策がある。これらのニーズは、地球的規模の社会問題解決の視点から高まっており、課題を解決するために多くの新アプリ市場が立上ることが期待され、この分野の研究・開発が加速される可能性が高い。

日米欧の先進国は、これらの市場における課題をいち早く認識し、解決策を生み出す課題解決先進国である。一方で、多くの新興国は既存の規制やインフラが少なく、新アプリなどの新しい製品群が急速

に普及する普及先進国になる可能性が高い。

新アプリ市場が急速に新興国に拡大していくことを想定するならば、速やかにこの分野に目を向け、開発を推進することが必要である。

【新興国市場の動向】

新興国の市場は急速に成長しているが、その成長の様子は既存の先進国市場とは異なる。市場は低価格で大規模なボリューム（普及品）市場と、先進国向け、あるいは富裕層を狙うブランド品市場と、新しく生まれる新アプリ市場とに大別される。

その特徴は以下3点に纏まられる。

①ローカルサプライチェーン

新興国市場を開拓する上でのポイントの一つに各国でローカルに成長する商社、設計・組立ファブなどのサプライチェーンへの対応がある。先進国企業ではグローバルな流通システムと工場・設計拠点が配置されてきたが、急成長する新興国内でもそれぞれの国のローカル企業による需要への対応、サプライチェーンの構築が進んでいる。特にボリュームゾーン市場における彼らの役割は大きく、先進国の設計資産であるレファレンスデザインの提示などが必要になっている。

これらの取組は、製品の特性、それぞれの国の市場環境などを十分に考慮したうえで行う必要があり、ローカル企業との連携や、営業・設計拠点の進出などに反映させることが重要になる。

②ローカル企業の成長と周辺国への輸出

かつて日本がそうであったように、新興国市場では、ローカル企業が内需を支えに成長、力をつけていく。その後、周辺国への輸出力、更には先進国への輸出力をつけ、先進国のグローバル企業と競合することになる。

先進国企業は当初新興国を先進国市場に向けた生産基地として活用していたが、ローカル企業の成長、その市場の成長とともに新興国を大きな市場とした対応が求められる。従って、従来のように先進国で設計、部品を調達するトランスファビジネスを軸としたビジネスから新興国に見合った製品を新興国で設計、部品もローカルで調達するといった現地化したビジネスに切り替える必要がある。このためにもローカル企業を巻き込んだバリューチェーンの確保が重要になっている。

③新アプリの導入先進国

安心・安全社会の実現を目指す新アプリ市場向け製品は、新興国も含め社会問題を解決する新製品として世界中で一斉に普及する可能性が高い。これらの製品は、安心・安全社会へのニーズの高い先進国で開発される機会が多いと想定されるが、先進国においては既設インフラ、規制などの存在で、その普及は限定的で緩慢にならざるを得ない。一方、新興国では既設インフラなどの障害が無いため、導入されると急速に普及していく可能性が高い。LED、PVの普及ではすでにその兆しが見られ、電気自動車、

省エネ機器なども急速に普及すると想定される。

先進国で製品を投入、その普及を待って新興国への輸出を検討するという従来型モデルから、世界同時に製品を投入、あるいは新興国に先行投入するなどを考慮した新しいモデルがシェアの獲得に重要になる。

【環境イノベーションの動向】

今回の世界同時不況に対し各国で実施された経済対策の大きな特徴は、ここ数年来世界的に懸案となっていた地球温暖化対策を不況回復の機会を捉えて加速する動きである。地球温暖化は世界が抱える大きな課題である。ポスト京都の国際的行動の枠組みが議論されているが、各国の思惑、特に先進国と新興国の間での議論が壁になりポスト京都の取組への進捗が遅れている。

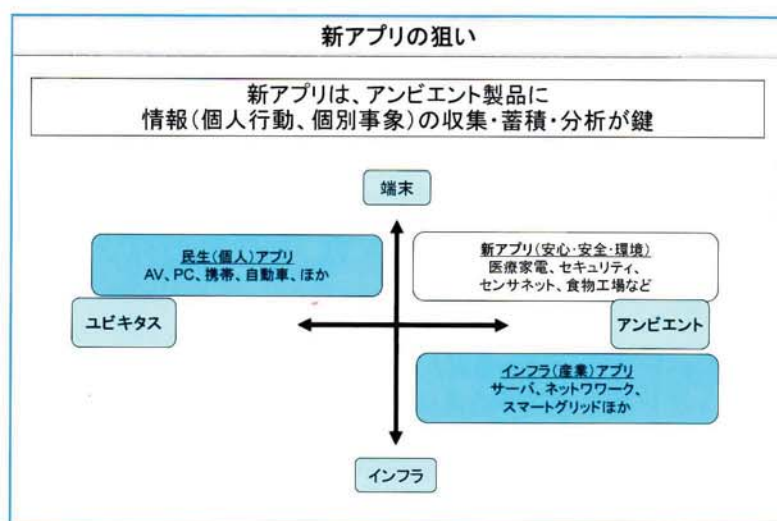
しかし、再生可能エネルギーに関連したインフラの整備、強化の一環で、スマートグリッドなど省エネ社会を支えるインフラ実用化に向けた研究開発加速、実用化・実証試験推進などに向けた施策は確実に推進されている。

スマートグリッドの推進には、省エネ社会を実現するインフラ構築と同時に、スマートグリッドが、インターネット社会の先にあるセンサーネット社会、もしくはすべての物がインターネットにつながる(Thing to Internet)社会の実現がある。

先にも述べたが、先進国市場は既に従来の製品に対する渴望感が希薄になり、むしろ安心・安全などへの要求が高まっている。これら社会的ニーズの高まりと安心・安全な社会実現には、これまでとは異なるインフラが必要になる。あらゆる場所に置かれたセンサーの情報をあらゆるところに張り巡らされたネットワークを通じて、大きな情報処理能力を持つサーバで処理し、その結果をニーズのあるところに的確に届けることを実現する社会は半導体技術を積極的に活用してこそ実現される。

この社会は、スマートグリッドをトリガにした新しいネットワーク社会とそこにビジネス機会を求める数多くのサービス主体により飛躍的に発展し、これからの経済の成長を支える可能性がある。

各国のスマートグリッド社会に向けての取組は、将来社会を見据えた広範囲の事業者の参画による各種の国際標準策定、スマートタウンなどの実証実験で主導権をとるために熾烈な競争が始まっている。



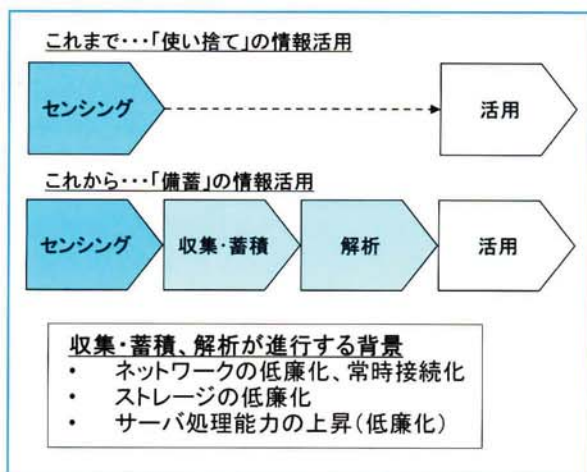
【提言に向けて】

以上、半導体産業を覆う閉塞感を、特に新興国の急成長と環境問題などの解決を狙う新アプリへの対応に焦点を当てて調査、分析してきた。

繰返しになるが、新興国市場の成長には著しいものがあり、今後のエレクトロニクス市場を左右する勢いがある。半導体産業もコスト競争、ボリュームゾーン製品の拡大など新興国市場成長の影響を受けており、これへの対応がグローバル競争を勝ち抜くうえで重要になっている。

また、先進国のもつ優位点は、世界規模で急速に高まりつつある環境、安全、安心社会の実現に向けた課題認識先進国であり、技術蓄積をベースにした課題解決先進国であることである。半導体産業もこれから成長する新アプリの課題解決を担うことが期待されており、セット、システム開発への積極的参加と、そこから生まれる標準技術など、知恵と技術を利益に結びつける新しいビジネスモデルを手にする必要がある。

2010年度に行う、半導体産業の成長戦略提言では、上記の視点に立った具体的な提言としてまとめていく。



テーマ3：欧米のナノエレクトロニクス政策と中国半導体政策

—— 海外半導体政策定点調査 ——

海外半導体政策定点調査では、海外リソース先からの情報を定期的に取得している。昨年度は韓国・台湾の半導体産業関連政策を取り上げた。本年度は、欧米のナノエレクトロニクス政策と中国の半導体国家プロジェクトについて報告をする。

1. 欧米の半導体・ナノエレクトロニクス・コンソーシアムの特徴「イニシアティブ」

欧米の半導体ナノエレ・コンソーシアムの特徴は、2007年度の年次報告で詳述したが、ドメスティックな活動の殆どが「イニシアティブ」である。イニシアティブというのは、複数企業が自らが集中研として研究開発を行わず、プログラムのテーマ選定と資金の配分を産業界主導のポリシーの下に行い、実施は大学・研究機関及び企業連合に任せるスキームである。イニシアティブの資金は、国や地域を含む公的資金と民間資金のマッチングファンドである。

一方、半導体・ナノエレの集中研に対応する欧米の組織は、主として地方政府の産業振興の支援を得た大学・公的研究機関が中心であり、IMEC、MINATEC、Albany Nanotech等、国際的にオープンな研究拠点になっている。それら国際拠点で、上記ドメスティックなプログラムも行われており、相乗効果をあげている。日本においても2010年、国際研究拠点を目指すTIA (Tsukuba Innovation Arena) がスタートした。

本報告では、欧米については、「イニシアティブ」を中心に報告する。(図1、図2)

2. 欧州のナノエレクトロニクス政策

欧州のナノエレクトロニクスの定義は100nm以下を指し、半導体のかなりの部分を含む。欧州のナノエレ・プログラムの公的ファンドは、大別して

1) EU、2) 各国政府に分かれる。EUファンドを代表するナノエレ・イニシアティブが、ENIAC-JTI (European Nanoelectronics Initiative Advisory Council-Joint Technology Initiative) (2008年から5年、予算3B€) であり、EU、各国政府、産業界がそれぞれ1/6、1/3、1/2を負担することになっている。産業界は研究組合を組織して参加している。

各国政府ファンドを代表するナノエレ・イニシアティブがCATRENE (Cluster for Application and Technology Research in Europe on Nanoelectronics) (2008年から4年、予算6B€) であり、各国政府、産業界がそれぞれ1/2ずつ負担することになっている。

イニシアティブとしてのENIAC、CATRENEは、テーマ選定からテーマの実施方法、カバーする分野がテクノロジーからアプリケーションに亘るなど良く似ている。もともとは一つのコンセプトの下に立案されたが、具体化段階で並立した。ENIACの方が参加する国や企業・団体数も多く、やや長期的基礎的なテーマ設定になっていて、分野もテクノロジーとアプリケーションが半々である。CATRENEの方は参加国、企業・団体数ともに絞られており、実用に近いテーマ設定になっていて、分野はアプリケーションが多い。これらの違いはファンドの性格に起因している。

1) EUファンド

代表的なEUファンドはFP (Framework Program) であり、現在第7次 (2007年から7年、予算54.6B€) が進行している。その内ICT関連は9.05B€である。ICTに属する多くの基礎的・基盤的半導体・ナノエレプロジェクトがFPで継続的に行われている。そのFP傘下の欧州技術プラットフォーム (ETP) の一つにENIACがあり、ENIACの戦略アジェンダの下で、各国政府と民間資金を加えたイニシアティブとして設置されたのが、ENIAC-JTIである。

2) 各国政府ファンド

欧州には、EUよりも広い加盟国を擁する機構EUREKAがあり、各国の産業振興を目的としたプログラムを推進している。これまでの欧州の代表的な半導体イニシアティブMEDEA+ (Microelectronics Development for European Application+) は、EUREKAの下で行われ、CATRENEはその後継プログラムである。アプリ企業が主要メンバーとして参加する等、よりアプリケーション色を強めたイニシアティブである。

結果として欧州の多くの大企業、主要研究機関は、ENIAC-JTI、CATRENEの双方に参加している。

3) テーマ選定

ENIAC-JTI、CATRENEともに2008年

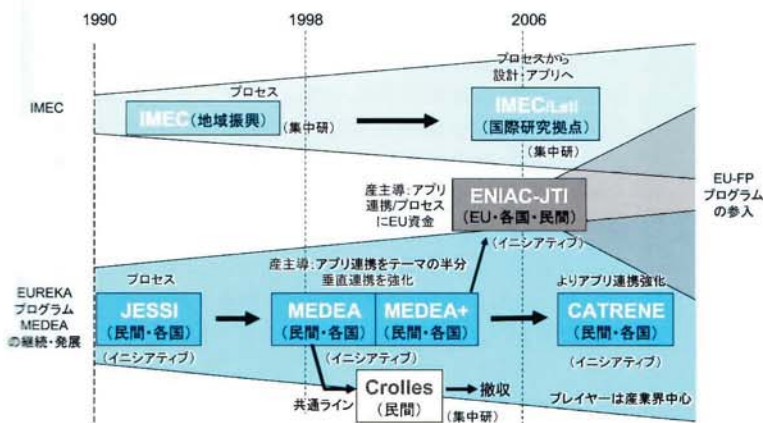


図1 欧州のコンソーシアム・イニシアティブの流れ

からテーマの応募を開始した。ENIAC-JTIはアプリ2分野を含む5分野（自動車、省エネ、製造・材料、設計・ツール、リソ・計測）、CATRENEはアプリケーション6分野（通信、スマートカード、安全・セキュリティ、ヘルスケア、省エネ、デジタルエンターテインメント）、テクノロジー4分野（設計自動化、プロセス開発、製造技術、センサ）である。テーマ応募には国を跨ること等一定のルールがある模様であるが、実用に近い場面では、アプリ企業とデバイス企業、装置企業とデバイス企業等の縦型連携が威力を発揮すると言われている。収益は雇用や産業振興による地方税等で国へ還元され、直接の還元は無い。

2008年秋には最初のテーマの採択が行われ、2009年秋には第2回目の採択が行われた。採択数はENIAC-JTIが1年目8テーマ、2年目はまだ未公表、CATRENEは1年目も2年目も各12テーマであるが、2年たっても採択テーマの無い分野もある。金額的には、ENIAC-JTIで1年目213M€、2年目245M€と、当初想定された予算に比べかなり少ない。CATRENEの金額は公表されていない。

3. 米国の半導体・ナノエレクトロニクス政策

米国のナノエレクトロニクスの定義はBeyond CMOSで、日本の受け止め方に近い。従ってプレーヤーは大学である。

米国のイニシアティブは、民間組織であるSRC (Semiconductor Research Corporation) が担っている。SRCは民間ファンドによる大学共同研究を基本とするが、国防省からのファンドを受け、先端CMOSの研究開発プログラムFCRP (Focus Center Research Program) を推進する子会社、更にNSFからのファンドを受けるナノエレ研究開発イニシアティブNRI (Nanoelectronics Research Initiative) を推進する子会社を設立している。FCRPもNRIもプレーヤーは大学であり、民間と国とのマッチングファンドによるイニシアティブとなっている。

FCRPは40M\$／年（民間11社、国1/2、民間1/2を負担）、NRIは22M\$／年（民間8社で2割負担）と、イニシアティブとしては金額的には小さいが、産業界の意向を巧みに反映させている。実際の研究は、大学や州政府のインフラに負うところも多く、また国際研究拠点のAlbany Nanotech等も舞台となり、実効的に行われている。

FCRPは1998年にスタートし、テーマごとに核となる教授の下に大学の研究者のネットワークが張られている。全部で6テーマが予定され、最後の6番目のテーマが2009年にスタートした。

最近では半導体のための研究から、エネルギー等の応用分野、半導体を使って何をするかの視野をもった研究にもシフトしつつあると言われている。

以下の6テーマが行われている。（設立年）

- 1) GSRC (システム)：拠点UCB (1998)
- 2) IFC (配線)：拠点ジョージア工科大 (1998)
- 3) C2S2 (回路)：拠点カーネギーメロン大 (2001)
- 4) MSD (デバイス)：拠点MIT (2001)
- 5) FENA (材料)：拠点UCLA (2004)
- 6) MuSys (分散型情報)：拠点UCB (2009)

NRIは、先端のナノエレクトロニクスをターゲットに2006年頃から始まった。全米の大学を地域性のある程度考慮しながら、ナノエレクトロニクスに関して4グループに分けて支援を行っている。それぞれのグループに核となる大学と企業が存在していることが、キーとなっている。4番目のグループは2008年にスタートした。

以下の4グループが形成されている。（設立年）

- 1) WIN：拠点UCLA、企業：インテル等 (2006)
- 2) INDEX：拠点NY州立大Albany校、企業：IBM等 (2006)
- 3) SWAN：拠点テキサス大、企業：TI等 (2006)
- 4) MIND：拠点ノートルダム大、企業：IBM等 (2008)

4. 中国の半導体国家プロジェクト

中国には半導体だけのプロジェクトは無く、上位のプロジェクトの一部である。またコンソーシアムに該当するものもなく、国家プロジェクトは企業に対する支援の形を取る。

半導体に関しては、前期5ヶ年計画では先端プロセスも重視していたが、第11次5ヶ年計画 (2006-10) からは、「設計」「製造設備」重視に転換している。プロジェクトの推進は、中央政府の省レベルでは、発展改革委員会、工業・情報化部と科学技術部であり、2007年から2008年にかけてSoCや製造設備に関する重要プロジェクトを続々スタートさせている。2008年レベルで中央政府・地方政府を合わせ、約35億元 (500億円強) 規模の半導体に関する公的支援が行われていると推定される。

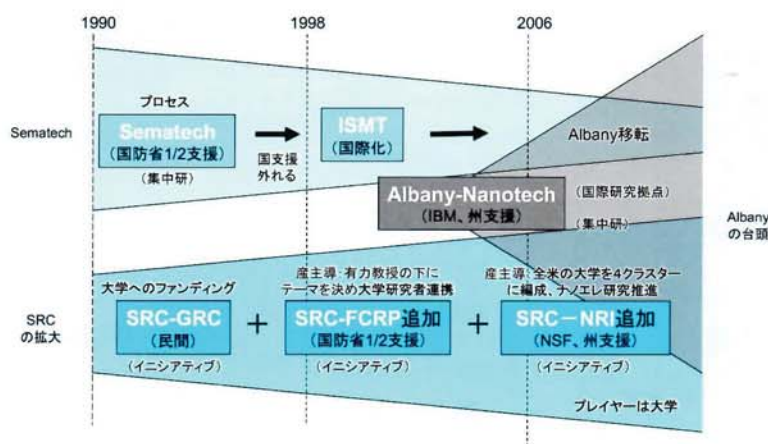


図2 米国のコンソーシアム・イニシアティブの流れ

テーマ4：知られざる半導体産業のインパクト

—— 半導体産業の社会貢献PR ——



半導体産業研究所では、2007年度から2008年度にかけ、研究テーマとして半導体産業の社会的役割と貢献について掘り下げを行った。技術的観点よりは社会科学的観点に立ち、従来把握されていなかった深層面にも焦点を当てた定量的研究を行い、「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」と題する報告書を発行した。

2009年度には上記報告書の内容を、より広範に普及させるためのプロジェクトを、日経BP社と共同で行った。半導体産業の社会的貢献は、歴史的にも時代を画すほどのものであるにも拘わらず、半導体が一般の目に触れないところから、具体的にはなかなか理解されていなかった。まずは上記報告書をより理解しやすい形で、半導体ユーザー、産官学関係者を含むより広範な方々に普及させることを目的とした。日本に半導体産業があることの重要性の衆知こそが、今後の日本の半導体産業の新たな発展や、日本の新産業創出の促進を進める上で不可欠と思われる。

日経BP社との共同プロジェクトで、上記報告書の小冊子として、「知られざる半導体産業のインパクト」を作成し、日経エレクトロニクス誌2010年2月22日号等に綴じ込むとともに、SIRIJからも広く関係者に配布を行った。以下、内容を紹介する。

見えざるインパクトを定量化

技術波及の効果は400兆円
マクロレベルの生産性にも大きく影響

半導体産業のインパクトを「見えるインパクト」と「見えざるインパクト」に分類した。

見えるインパクトの内、ドメスティックなものが「経済へのインパクト」であり、日本の半導体産業のGDPは1%未満だが、半導体アプリケーション産業は、IT産業を中心に製造業の約44%を占める巨大な産業を形成し、貿易収支の黒字は約37兆円である(2007年)。雇用面でも関連産業、アプリ産業を含め、莫大な貢献をしている。

見えるインパクトの内、グローバルなものが「社会へのインパクト」であり、これまで人類に対して革命的とも言える生活の改善をもたらした。半導体は今後、「安全・安心な社会」、「省エネ社会」、「高エネルギー効率社会」への実現に向け、更に大きなインパクトを与えることが期待されている。

半導体産業には、上記の「見えるインパクト」に加え、これまで余り議論されていない「見えざるインパクト」がある。本研究は、そこに焦点を当てた。

見えざるインパクトでグローバルなものが、「ビジネスモデルへのインパクト」である。半導体によるセットのモジュラー化が進んだことで新規参入が容易になり、市場拡大スピードの加速と消費者の購買余力の増加を世界的にもたらした。日本における消費者余力は、年間7000億円と試算されている。

見えざるインパクトでドメスティックなものが、「競争力へのインパクト」である。半導体がIT機器や装置を通じて全産業の生産性向上に貢献するとともに、半導体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実例を調べた。48の技術波及事例を抽出、その経済効果を算出した。1970年からの30年間で約399兆円の波及効果となり、当該産業内の波及効果に対する他産業への波及効果は1.4倍に達した。同様の分析では自動車産業は0.04倍、航空機産業は8.6倍となり、半導体産業は自産業と同規模の波及効果を生み出すことが解った。

「競争力のインパクト」の重要な要素に「マクロレベル生産性へのインパクト」がある。経済学では、投入した労働と資本以上に生み出された付加価値を全要素生産性TFP (Total Factor Productivity) と呼ぶ。日本のGDP成長率は、2000年から2007年にかけて1.45%であり、TFP成長率は0.57%である。このうち機器やソフトを除く純粋に半導体のイノベーションがもたらしたTFP成長率を、東大元橋教授が試算した結果、IT関連と非IT関連合わせて0.13%となり、日本のTFP成長率に対する寄与率は23%にも達する

ことが解った。

半導体は善か悪か

機器のエネルギー算出
東京大学が明らかに

見えるインパクトとしての「省エネ」に関して定量分析を行った。半導体により、消費電力を下げるができるが、一方では家庭やオフィスのいたるところで電子機器が増え消費電力が増える。この相反する事実を決着するには定量分析しかない。ここでは日本国内の家庭における半導体の利用に焦点を当て、半導体の環境貢献を分析した。

エアコン、冷蔵庫等の家庭用電気機器における半導体の省エネ効果は、年間で422億kWhになる。一方で増大するPCや電子機器の消費電力は、ライフサイクルの視点を導入し、ライフスタイルの違いによる稼働時間と消費電力量の関係を求めた。ライフサイクルとして現状のケースと、将来テレワークによる週2日の在宅勤務でIT機器を極限まで活用するケースの2例について、東大松野准教授がシミュレーションを行った。

結果は、後者のケースの場合でもIT機器による消費電力や半導体の生産段階で発生するCO₂よりは、インバータ等の半導体による電気機器の省エネ効果が上回ることが解った。この結果は従来の予想を覆すものであり、半導体が環境立国を目指す日本において重要な役割を果たすことが分かった。

半導体産業は日本に必要か？

産業を取り巻く本質的な疑問に答える

半導体産業が経済・社会・環境に対していかに重要かを述べてきた。ここでは、「日本の」という問いに答える。

① 半導体産業は日本になくても、海外から買えば良いのではないのか？

⇒新しいアプリケーションは、常に半導体から生まれた。電子機器から自動車、工作機械に至る。特にテレビ産業が特筆され、日本のテレビ産業が世界を制覇した時期は、テレビの全電子化の時期と重なる。電子化が部品点数の削減、消費電力の低減、信頼性の向上に直結した。VTRが当初から圧倒的シェアを得たのも、自動車のマイコン制御も、アプリの発展時期における国内半導体産業の貢献は間違いない。日本のアプリケーション開発の強みは摺り合わせ型の製品にあり、世界を席巻するアプリのタイミングの良い開発には半導体の存在が不可欠である。

⇒また情報技術が国や国民の安全を左右する時代、半導体を内製する力や、半導体の国際的パワーバランスにおける存在感を示せることは、ナショナルセキュリティ上、必要なことである。

② 半導体設計は重要だが、製造は海外に任せればよいのではないのか？

⇒半導体のマチュアな技術は海外を活用することも可能であるが、メモリ、パワー、光デバイスやMore than Mooreなどの今後の新しい付加価値を生む融合技術に製造技術は不可欠である。更に半導体技術は他産業にも広くイノベーションを生み出す技術やノウハウの源泉になっている。日本が半導体産業を失うことは、日本再生のための新アプリ産業創出の種を失うことを意味する。

今回小冊子「知られざる半導体産業のインパクト」を日経BP社の日経エレクトロニクス誌とGreen Device Magazine誌に綴じ込み発行し、日経BPのWeb:Tech-On!やSIRIJのWebに掲載した。さらにSIRIJやSTARC、Selete、JEITA、SEAJ、JASVAなどの関係諸団体、シンポジウムなどを通じて広く配布させていただいた。結果的に数万人以上の方々の目に留まった。

北大、弘前大、埼玉大、立命館大、高知工科大などからは、小冊子を学生の講義で使用したいとのありがたい申し入れもあった。

本小冊子が、日本の半導体産業の過去に果たした役割に加えて、決して昔のままではない新たな半導体産業の今の姿を理解していただくことに役立つことで、日本の半導体技術と新技術の融合による新たなエレクトロニクス新産業創出の導火線となり、日本の新たな成長戦略の礎になることを熱く信じている。

○日経BP Web Tech-On! Special:

<http://techon.nikkeibp.co.jp/NEAD/special/sirij/>

○SIRIJ Web: <http://www.sirij.jp/>



2009年度 財務報告

2009年度 貸借対照表 (2010年3月31日現在)

2010年6月2日
一般社団法人
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	102,914,469	流動負債	40,800
現金預金	99,063,917	未払金	40,800
前払金	3,850,552		
固定資産	18,196,148	正味財産	121,069,817
保証金	18,196,148	一般正味財産	121,069,817
合 計	121,110,617	合 計	121,110,617

一般社団・財団法人法第128条に定める公告の対象。

2009年度 通期一般正味財産増減計算書 (2009年4月1日～2010年3月31日)

2010年6月2日
一般社団法人
半導体産業研究所
単位：千円

科 目	任意団体 (2009年4月1日～ 2009年8月2日)	一般社団法人 (2009年8月3日～ 2010年3月31日)	参考 (通期)
1. 経常損益の部			
(1) 経常収益計	45,853	92,688	138,542
会費収入	45,818	91,636	137,454
その他	35	1,052	1,087
(2) 経常費用計	47,779	113,216	160,995
①事業費	44,645	109,031	153,677
人件費	27,396	37,909	65,306
調査研究費	3,677	40,326	44,003
その他	13,572	30,796	44,368
②管理費	3,134	4,184	7,318
当期経常損益増減額	△ 1,926	△ 20,527	△ 22,453
2. 経常外損益の部			
経常外収益	0	142,197	0
経常外費用	0	600	600
当期経常外損益増減額	0	141,597	△ 600
当期一般正味財産増減額	△ 1,926	121,070	△ 23,053
一般正味財産期首残高	144,123	0	144,123
一般正味財産期末残高	142,197	121,070	121,070

2010年度 会員一覧

(2010年4月1日現在)

富士通セミコンダクター株式会社

パナソニック株式会社

ルネサスエレクトロニクス株式会社

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9社

(アルファベット順)

一般社団法人 半導体産業研究所 名簿

2010年7月1日現在（順不同、氏名敬称略）

理 事 会

代表理事・理事長

山口 純史
ルネサスエレクトロニクス株式会社
代表取締役会長
(2010年6月 岡田 晴基 代表理事・理事長より交代)

代表理事・所長

福岡 雅夫
一般社団法人 半導体産業研究所 所長
(2010年7月 前口 賢二 代表理事・所長より交代)

理 事

岡田 晴基
富士通セミコンダクター株式会社 代表取締役社長

川上 博平

パナソニック株式会社 セミコンダクター社
技術顧問

高須 秀規

ローム株式会社 常務取締役 研究開発本部長

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

代田 典久

ソニー株式会社 業務執行役員SVP
(2010年4月 鶴田 雅明 理事より交代)

齋藤 昇三

株式会社東芝 執行役専務
電子デバイス事業グループCEO

監 事

久保田 勝久

富士通セミコンダクター株式会社
経営推進本部 経営戦略室 主席部長
(2010年6月 杉本 直史 監事より交代)

企画委員会

企画委員

久保田 勝久

富士通セミコンダクター株式会社
経営推進本部 経営戦略室 主席部長

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

五十嵐 忠直

ルネサスエレクトロニクス株式会社
経営企画統括部 産業政策渉外部長

森内 昇

ルネサスエレクトロニクス株式会社
経営企画統括部 産業政策渉外部 渉外担当部長

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G
グループリーダー

伊藤 勝也

三洋半導体株式会社
営業統括部 営業戦略部 部長

森田 直幸

セイコーエプソン株式会社
半導体事業部 IC設計技術センター 専任部長

阿部 宏

シャープ株式会社
電子デバイス事業本部 NB事業化推進センター
NB企画部 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 善巳
富士通セミコンダクター株式会社
開発・製造本部
共通テクノロジー開発統括部 担当部長

小森 弘幸
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 技術渉外担当参事

黒田 一朗
ルネサスエレクトロニクス株式会社
技術開発部 技術企画統括部長
(2009年11月中村邦雄委員より交代)

関 浩一
ルネサスエレクトロニクス株式会社
技師長

斉培 恒
ローム株式会社
YTC LSI開発本部 中国開発グループ 課長

米山 章
三洋半導体株式会社
営業統括部 営業戦略部 専任部長

森田 直幸
セイコーエプソン株式会社
半導体事業部 IC設計技術センター 専任部長
(2010年5月藤原安英委員より交代)

粟屋 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

黒部 篤
株式会社東芝 セミコンダクター社
半導体研究開発センター長
(2010年4月 開 俊一 委員より交代)

半導体産業研究所

所員

福間 雅夫
所長
(2010年7月 着任)

上田 潤
企画部長 兼 総務部長

松本 哲郎
主任研究員

春日 壽夫
特別研究員
(2010年2月 着任)

平沼 美保
事務員

退任所員

前口 賢二
所長
(2010年6月 退任)

石川 保
総務部長
(2009年9月 退任)

水戸野 克治
主任研究員
(2010年6月退任)

前田 直孝
主任研究員
(2010年6月 退任)

小川 義人
客員研究員
(2009年11月 退任)

半導体産業研究所 年次報告書

編集・発行：一般社団法人 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：2010年8月20日発行

