

半導体産業研究所 年次報告書

2 0 1 0 年度



SIRIJ

Semiconductor Industry Research Institute Japan

— 目 次 —

ご 挨 拶	1
SIRIJ理事会・定時総会の開催	2
□ 第50回理事会・第51回理事会・ 第17回定時総会・第51回第1次理事会	3
2010年度緊急報告	
□ 東日本大震災対策 — 「半導体震災対策本部」の取り組み—	5
2010年度事業報告	
□ 新SIRIJの発足 — 2011年度以降のSIRIJ検討—	7
□ 環境イノベーションへの対応戦略 — グランドデザインⅡ—	9
□ 中国市場環境への対応戦略 — グランドデザインⅡ—	15
□ 各国環境政策比較調査研究 — 案件整理と課題抽出—	19
□ 税・優遇制度に見るアジア企業の優位性 — 海外半導体政策定点観測調査—	23
□ ポストあすかⅡの検討(2009年度事業) — 新SIRIJの検討、あすかプロジェクト終了まで—	24
2010年度財務報告	25
2011年度会員一覧	26
一般社団法人半導体産業研究所名簿	27

ご 挨拶



理事長：山口 純史



所長：福間 雅夫

ここ2－3年、エコシステムの進展、新興国の台頭、スマートグリッドに代表される新アプリやMore than Moore技術への期待など半導体産業を取り巻く環境が大きく変わりつつあります。従って、研究所として新しい体制作りを目指すと同時に、研究テーマもこの状況に対応させていく必要が出てきました。

そこで、先ず本研究所の会員構成を従来とは異なる事業レーヤーに拡大して、広い意味で半導体産業全体の国際競争力を再強化することを目指すことにいたしました。この結果、2011年度より従来のチップメーカーに加えて、システムメーカー、半導体製造装置メーカーにも会員になっていただき、新たなスタートを切る体制を整えました。また、活動領域も産業政策に関する調査・提言、業界活性化のための調査・提言、社会貢献に関する調査・広報などを強化する方針を打ち出しました。

具体的な研究活動として2010年度は、まず新興国の市場環境を調査分析した結果、固有の産業政策が大きく影響していることが明らかになったため、継続的に市場／政策を分析するための仕組みをスタートさせました。また各国の環境政策を比較検討し、化学物質規制、排出権取引制度、生物多様性などに関する動向を調査するとともに、半導体の環境貢献について定量的な分析を行いました。さらにスマートグリッドに関して、世界各地で行われている実証実験を調査し、半導体にとっての市場特性、規模などを推定しました。

一方、3月11日の大地震をきっかけとする東日本大震災は、半導体産業も例外でなく、大きな影響がありました。特に業界共通の課題であった電力確保とサプライチェーンの回復のために、JEITAと共同で半導体震災対策本部を立ち上げました。半導体産業の重要性和半導体工場の電力消費パターンの特殊性を関係官庁およびマスコミに対して説明しご理解をいただいた結果、今夏の半導体工場の使用可能電力を昨夏並にさせていただくとともに、半導体製造に必要なサプライチェーンも早期に回復しました。また、多くの関係者のご支援を得ながら各社で被災された工場の早期回復に努力され、想定以上のスピードで復興のめどが立ったことで我が国の半導体産業の底力を示すことが出来ました。

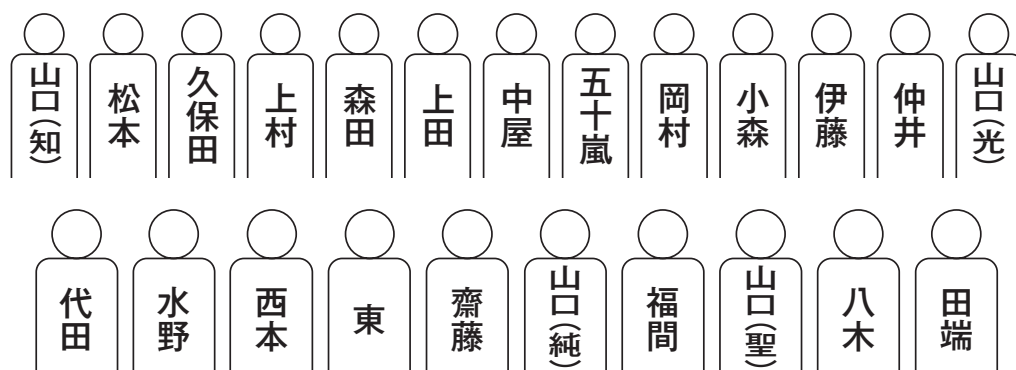
さて、2011年度は前述した様な新体制のもと、産業政策関連事業として「税制・優遇策」、「知財保護・技術流出防止」、「環境政策」などの調査・提言、また業界活性化事業として「アプリ連携（スマート社会）」・「各種研究プロジェクト俯瞰」などの調査・提言を行います。半導体震災対策本部活動も継続し、BCPを中心に検討します。さらに全体の活動を通じて半導体の社会貢献についても情報発信していく予定ですので、会員の皆様のご支援をよろしくお願いいたします。

SIRIJ理事会・定時総会の開催

— 2011年4月、新たな会員プログラムによる「新SIRIJ」をスタート —

一般社団法人半導体産業研究所（SIRIJ）は、2011年6月8日（水曜日）、港区新橋一丁目18-1航空会館で第51回理事会並びに第17回定時総会を開催しました。2011年4月より、「新SIRIJ」として新たに新会員を迎えました。一般社団法人としては第2回定時総会に当たります。

昨年12月14日の第50回理事会において、2011年4月よりSIRIJの事業及び会員・会費制度を全面的改定し、事業及び会員幅の拡大による「新SIRIJ」をスタートさせることを決議しました。それに基づき4月から一般会員として3社、協力会員として1社が入会されました。また一方、従来会員であった2社が3月で退会されました。総会に先立って開催された第51回理事会は、昨年度会員向けに研究成果報告の場として開催しました。本総会では、全理事及び監事が任期満了となり、全役員の改選を新体制向けに行いました。本総会には新旧理事に参加いただき、3月に発生した東日本大震災対応を含め、SIRIJの活動に対し熱心な討議をいただきました。



第50回理事会、第51回理事会、第17回定時総会、第51回第1次理事会 報告

1. 第50回理事会

2010年12月14日、2010年度の研究成果の中間報告と「新SIRIJ案」の承認を行うため、理事会を開催した。全理事の過半数が出席し、理事会は成立した。

山口理事長の開会挨拶に続き、福岡所長から「新SIRIJ」の提案と、2010年度事業の中間報告概況について報告した。各担当研究員から詳細報告を行った。

2009年度開始テーマである「グランドデザインⅡ」では、2009年度取り上げた事業変化の内、スマートグリッドに代表される「環境イノベーションの変化」と「中国市場環境の変化」への対応戦略を2010年度テーマとした。

「環境イノベーション（スマート・グリッド）への対応戦略」に関し、新たな社会の到来という観点からの日本の取り組みは遅れている。外部機関とも連携し、半導体の視点から課題を整理し、ターゲットを明確にしたい。セツト・メーカーも議論に巻き込んでいきたい。

「中国市場環境への対応戦略」では、対応すべきターゲットとして、中国市場の商流の変化と、中国独自標準を含む政府の対外政策とがある。個社対応ではない業界対応として何ができるかの検討を進めている。中国調査レポートは多いが、半導体に行きつくものは少ない。

2010年度開始テーマである「各国環境政策比較研究」について、温暖化対策、化学物質管理、生物多様性など4つの案件への整理と問題点抽出について報告を行った。また日本の半導体業界のCO₂排出に関する投資効果についてシミュレーションを行った。

2010年度の海外半導体定点観測調査の内、韓国・台湾の税制優遇措置と、現地2社に対するその効果の検証例について報告を行った。最近の動向として、韓国・台湾の優遇措置は緩和しつつあることが判った。

<審議事項>

2011年度以降の「新SIRIJ」に関し、新事業スコープ案と、新たに設ける会員種別とそれにリンクした会費案等について提案を行った。会員に「コア会員」、「一般会員」、「賛助会員」、「協力会員」の種別を設ける。SIRIJの事業を、コア会員を中心とした「産業政策関連事業」と、全会員を対象とした「業界活性化事業」とする。

以下の3点について審議した。

- 1) 2011年4月より、「新SIRIJ」に移行する。
- 2) 2011年3月までに、移行に必要な準備と、新会員の勧誘を行う。
- 3) 現在の理事・監事は、次回定時総会の任期まで職務を継続する。

審議の結果、提案どおり承認した。

<事後書面総会>

新SIRIJ発足に必要な定款の改訂と付属規程「SIRIJ会員・会費規程」、「役員報酬規程」等の制定について、

3月25日付書面総会で承認した。

2. 第51回理事会

2011年6月8日の定時総会前に、2010年度の研究成果報告を行うため、2010年度会員メンバー出席の下に理事会を開催した。全理事の過半数が出席し、理事会は成立した。

山口理事長の開会宣言に続き、福岡所長から、2010年度事業報告と2011年度事業計画について、概況を報告した。半導体産業新時代に向けての新SIRIJ方針と新SIRIJ発足に関して報告があった。東日本大震災関連、並びにコンソーシアム関連の特別事業報告と2010年度研究調査テーマ報告があった。テーマ推進に当たって東日本大震災への対応を優先し、一部テーマを遅らせた。また本年度事業計画の概要を報告した。新事業テーマに加えて、震災対応と半導体の社会貢献を引き続き訴えていきたい。

各担当研究員から、2010年度研究テーマの成果報告が行われたが、成果報告の一部は、第17回総会でを行うために報告を割愛した。

「グランドデザインⅡ」に関して、理事会では、「中国市場環境の変化への対応戦略」について報告した。中国市場参入に絡む各種の障壁とそれに対する取り組み方についての報告と、今後に向けて中国の政策情報について継続的にウォッチすることを提案した。

「各国環境政策比較調査研究」に関しては、国際的にバラバラである環境規制や運用について、個別案件ごとの検討概要について中間報告を行った。温暖化対策においては、排出量取引制度への注視と、「半導体が社会や環境にいかに関与しているか」を発信していく貢献訴求が重要であることを示した。

2011年3月11日発生した東日本大震災に対し、SIRIJでは震災対応を特別事業として即応し、情報の収集と発信、関係部署との折衝を行った。その結果、サプライチェーンの改善、半導体クリーンルームへの節電緩和など業界としての有効な措置が講じられた。その活動概要について、JEITAとともに設置した「半導体震災対策本部」の活動経過と、サプライチェーンやBCPを含む今後の課題の重要性とともに報告をした。

企画部長から2011年度事業計画案について報告をした。理事会では、新SIRIJの「産業政策関連事業」を中心に計画案の説明を行った。産業政策関連事業は、緊密かつ深掘りを要する政策課題を取り上げ、JEITA半導体部会との戦略面での機能一体化を図りながら実施し、政策提言を目指す。2011年度に取り上げるテーマとしては、①震災を含む税制・補助金・優遇策の調査研究、②海外を例とした知財保護、技術流出防止に関する調査研究、③各国環境政策比較調査研究である。

最後に「2011年度予算案」について報告をした。SIRIJとして事業やテーマに対応した新会費制度と

なつての初の予算であり、収支ともに約1.68億円を見込む。

3. 第17回定時総会

2011年6月8日、定時総会を開催した。委任状を含めて全会員が出席し、総会は成立した。山口理事長から開会の挨拶があり、議事に入った。

福間所長から、2011年4月にスタートした新SIRIJの概要について報告があり、4月1日付で新たなSIRIJ会員となられた東京エレクトロン(株)殿、日本電気(株)殿、(株)日立製作所殿の紹介を行った。

<報告事項>

所長から、SIRIJの2010年度事業報告に関し概要を報告した。2010年度の特別事業として、東日本大震災関連とコンソーシアム関連の活動、2010年度の研究調査テーマとして、グランドデザインⅡと各国環境比較調査研究の概要について報告した。

企画部長から2011年度事業計画案に関し、新SIRIJの事業概要、予算案概要について報告を行った。総会では、新SIRIJの「業界活性化事業」を中心に計画案の説明を行った。業界活性化事業では、日本の半導体事業及び半導体関連事業（応用を含む）の活性化のための戦略を産官学の叡智を結集して討議、国及び産業界への提言を行う。2011年度に取り上げるテーマとしては、①アプリ連携（スマート社会戦略）、②研究プロジェクトの俯瞰（国プロ、研究拠点）である。

業界活性化事業テーマ「スマート社会戦略」の本年度計画に関して、昨年度テーマ「グランドデザインⅡ・環境イノベーションへの対応戦略」の成果も含めて、担当研究員から報告を行った。昨年度調査で、スマートグリッドが、新たな「モノのインターネット」として、社会やサービスを変革し、スマート社会が実現すると想定される。本年度は、半導体新しい社会に対し付加価値を確保するため、上流・下流産業と役割や課題を共有するための仕組みを提案し、実行する。

東日本大震災に対するSIRIJの対応について、総会では「半導体震災対策本部」の他、計画停電・電力抑制に対する経済効果算定などの対外的発信を中心に報告した。今回の震災を通じて、半導体のクリーンルームの特殊性や社会的貢献・役割が広く認知された。

総務部長から2010年度決算報告として、計算書類：「貸借対照表」、「正味財産増減計算書」、「財産目録」等について報告をした。2010年度は、旧会員・会費制度の最終年度に当たり会員の異動考慮し、期末残高を極力削減するための赤字予算を組んだ。

久保田監事から、2010年度の会計及び業務に対する監査報告が行われ、いずれも適正と報告された。

<決議事項>

以下の決議を行った。

第1号議案：2010年度計算書類承認の件

上記決算報告のとおり承認した。

第2号議案：定款及び関連規程改定の件

入会申込書に関する定款改定と、関連する「SIRIJ会員・会費規程」の修正について提案説明を行い、

提案どおり承認した。

第3号議案：理事改選の件

全理事が本定時総会をもって任期満了となり、全理事の改選を行った。下記8名を理事に選出した。なお重任が5名、新任が3名。

山口 純史 殿（重任）
ルネサスエレクトロニクス株式会社

福間 雅夫 殿（重任）
一般社団法人半導体産業研究所

齋藤 昇三 殿（重任）
株式会社 東芝

山口 聖司 殿（重任）
パナソニック株式会社

八木 春良 殿（新任）
富士通セミコンダクター株式会社

高須 秀視 殿（重任）
ローム株式会社

加藤 正記 殿（新任）
ルネサスエレクトロニクス株式会社

石内 秀美 殿（新任）
株式会社東芝

第4号議案：監事改選の件

監事が本定時総会をもって任期満了となり、監事1名の改選を行った。

久保田 勝久 殿（重任）
富士通セミコンダクター株式会社

4. 第51回第1次理事会

2011年6月8日、定時総会に引き続き、代表理事を互選するための理事会を開催した。全理事の過半数が出席し、理事会は成立した。

<決議事項>

以下の決議を行った。

第1号議案：代表理事・理事長互選の件

総会で全理事の改選を行ったため、新たに代表理事・理事長1名を互選した。

代表理事・理事長
山口 純史 理事（重任）

第2号議案：代表理事・所長互選の件

総会で全理事の改選を行ったため、新たに代表理事・所長1名を互選した。

代表理事・所長
福間 雅夫 理事（重任）

第3号議案：2011年度予算承認の件

第51回理事会報告のとおり、「2011年度予算書」を承認した。

2010年度緊急報告

東日本大震災対策

——「半導体震災対策本部」の取り組み——

【はじめに】

2011年3月11日に発生した東日本大地震と大津波による震災は、東日本で数多くの人命を奪う未曾有の災害となり、インフラを含む多くの施設・工場が被災、経済活動にも大きな影響を与えている。

東日本には多くの半導体工場、関連工場が立地し、その多くが被災、稼働停止・復旧に時間がかかり、また、半導体工場だけでなく、その原料、材料などの資材（サプライチェーン）も途絶し、日本全体の生産活動も滞る状況にあった。

一方、福島原子力発電所の事故停止は、当面の電力インフラ復旧までの電力不足に加えて、日本の電力供給に大きなインパクトを与えている。

半導体産業は、多くの部材と電力を使用する産業であることから、工場被害の復旧だけでなく、サプライチェーンの問題、電力不足の問題が半導体産業全体に大きな影響を与えた。

また、半導体製品はエレクトロニクス製品に加え幅広くあらゆる製品に使用されていることから、その供給問題は世界中の製造業に大きな影響を与えた。特に自動車産業では工場が操業停止となり、日本の生産活動全体に大きな影響を与えることとなった。

SIRIJでは、このような半導体産業を取り巻く状況に対し、業界が一丸となって取り組む必要があると判断し、震災直後より課題の整理、解決に取り組んできた。

【活動の概要と成果】

東日本大震災による東北・関東地方の半導体工場の操業停止は、その影響の大きさをゆえに、顧客、マスコミの関心が高かった。

JEITA半導体部会では、山口半導体部会長（ルネサスエレクトロニクス（株）会長）をトップに「半導体震災対策本部」を立上げ、JEITA電子デバイス部、SIRIJを事務局として、業界からの発信、また、復旧に向けた政府関係者などとの調整の一元化を目指した。

特に計画停電などの電力抑制策への対応、サプライチェーン回復の迅速化対応など、半導体生産の復旧、生産の回復に向けてポイントを絞った活動を開始した（図1）。

電力抑制策に関しては、震災直後から実施された計画停電の影響評価、その後の夏の電力不足対策に向けた輪番停電や電力ピークカットなどの施策提案に対し半導体工場の実態、特にクリーンルームの運転と電力使用量、生産能力の関係を政府関係者や、

マスコミに対し、説明を行った。

同時に、半導体工場が停止、もしくは減産した場合の経済影響についても、2009年度SIRIJ報告書「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」に基づき試算を行った。

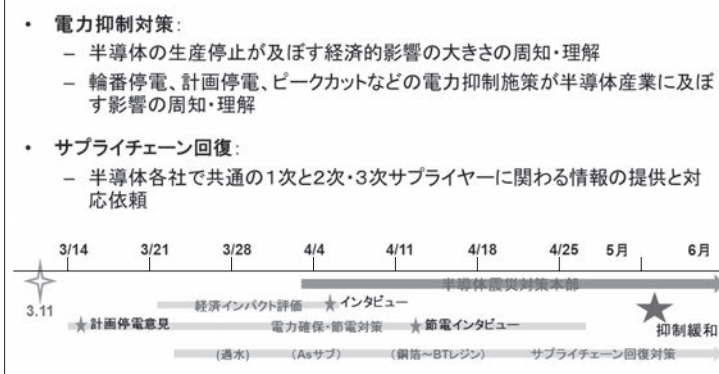


図1 活動のポイント

この結果、2011年6月に経産省から公表された「電気事業法27条に基づく使用制限について」の中で、「安定的な経済活動・社会生活に不可欠な需要設備」としてクリーンルームを有する需要設備が電力緩和の対象とされた。これにより、半導体工場は、各事業者による電力抑制、自家発電と併せて、2010年夏並みの稼働が可能となり、半導体製品を各産業の顧客に供給できることになった。

サプライチェーンについては、シリコンウエハその他、半導体工場の稼働に必要な材料が工場被災などで途絶したため、早急な回復が望まれていた。

海外からの緊急輸入、生産地域の変更なども行われたが、東日本に立地する国内工場の復旧が急がれ、半導体各社の調達動向を経産省に逐次報告することで、半導体産業が必要とする資材の早期復旧を目指した。

2次、3次サプライヤの被災など、サプライチェーンの回復には課題もあったが、当座の供給では、半導体震災対策本部の活動も一定の役割を果たせた。

以下、対策本部が取り組んだ活動について述べる。

【半導体産業の経済影響】

当初計画されていた「輪番停電（3時間／日、7-9月の3か月間）」が半導体産業に与える影響を概算した。半導体は設備立ち下げ・立ち上げに数日を要する為、「3時間／日」の「輪番停電」は「期間中の完全業務停止」に直結する、として計算した。

2010年 国内半導体売上額 (a)	63,250億円
東京・東北電力管区投入比率 (b)	20%
輪番停電期間 (c)	3か月

(a) × (b) × (c) / 12か月 3,163億円

「輪番停電」の影響の大きさが確認された。
次に、半導体産業への影響が、他業種にどの様な波及・影響するか、を検討した。

半導体は中間部品である為、「半導体の需要が喚起する経済への波及力（波及）」と、「半導体を利用するアプリ産業への影響（影響）」の計算をした。「波及」計算には「産業連関表」を用い、波及額（半導体自体への需要を含み）として約1.3兆円という額を、アプリ「影響」はSIRIJの2009年先行研究で確認した半導体のアプリ産業規模の倍率（約22倍）を利用し、国内産業で2.3兆円（海外も同様と想定すると4.7兆円）との額を得た。

図2にまとめたように、半導体が、特に川下に対して甚大な影響がある点を確認された。

【半導体工場への電力抑制対策】

夏の電力不足対策として、「輪番停電」に代わり出されたのが、電力抑制（ピークカット）で、2010年夏比▲15%（当初▲25%）検討の必要性があった。半導体業界は、電子電気製品業界中でも電力使用量が多く、削減・抑制が期待され、策の検討も行ったが、

- ・半導体前工程工場の電力使用量は、日内変動が少なく（5%以内）、ピーク抑制が事実上不可能
 - ・電力の50-60%（ラインにより差）はインフラや最低設備への供給必要量で、電力抑制比率の何倍もの生産減となる
 - ・個別設備の立ち下げ・立ち上げは時間がかかり、短時間でのON/OFFは困難であるが確認された
- 以上結果を図3にまとめる。

【サプライチェーンの回復】

半導体産業が必要とする資材はガス・薬液などの化学製品から、シリコン基板・パッケージ材料などの直接部材まで幅広い。特に、半導体産業は高度に微細

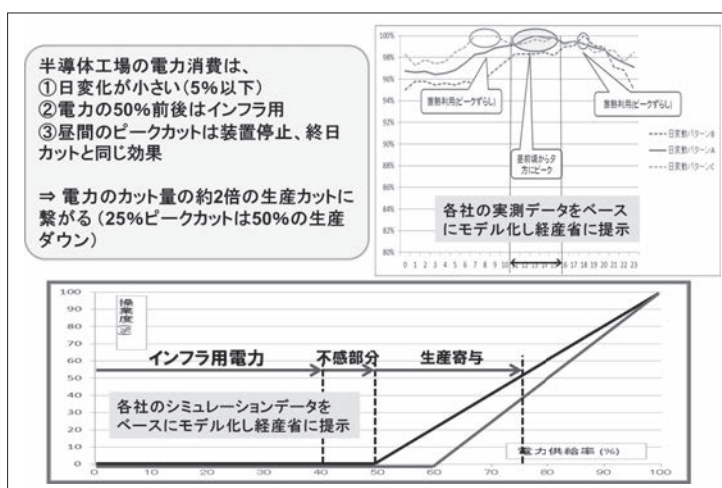


図3 半導体工場の電力ピークカット影響

化・高精度化しており、純度管理や微量な特殊添加物が半導体製品の完成度を左右する。これら部品材料は、量的には比較的少量であるが特定サプライヤに偏って依存していることが判明した。

今回、コンビナートの被災は多くの化学資材を経由し半導体資材にも影響を与えたため、コンビナートの復旧状況を見ながら、問題発生を監視した。

また、携帯・PC生産に大きな影響を与えるとされた特定の材料は、半導体産業にとっても重要なパッケージ材料であり、復旧・生産状況に大きな関心を持ち対応した。

活動の結果、半導体資材における、円滑なサプライチェーン回復が図られたと推定している。2011年7月時点、夏の電力抑制の影響、2次3次サプライチェーンでの不測事態の発生を監視している。

【おわりに】

今回の震災とその後の復旧過程の中で、半導体産業は多くの新しい知見を得た。特に、半導体産業が日本の生産活動に与えた影響は、半導体産業に従事している者にだけでなく、政府関係者、社会一般人にも強く印象付けることになった。

半導体生産が日本の経済活動の中で大きな地位を占めていることは、従来あまり語られていなかったが、今後積極的にアピールしていく必要がある。また、今後発生する可能性のある同様の震災に対して、強固なBCPを用意することが日本の生産活動を守るために必要であり、この点についてこれまで以上の深耕が必要である。

最後に、今回の震災で不幸にもお亡くなりになった多くの方々のご冥福を心よりお祈りするとともに、被災された多くの会社、工場がいち早く復旧し、元気を取り戻されることを合わせて祈念いたします。

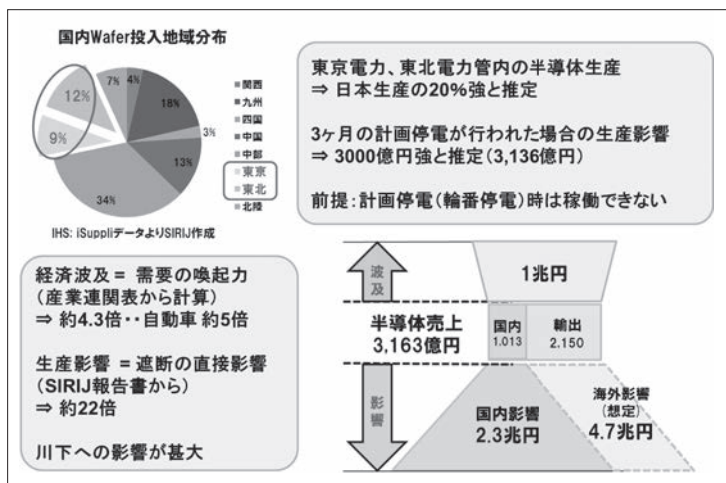


図2 半導体産業の経済影響

2010年度事業報告

新SIRIJの発足

—— 2011年度以降のSIRIJ検討 ——

1. 新SIRIJの背景

半導体事業は、共通の価値観の下で業界が横並びのまま繁栄を謳歌できた時代から、ビジネスモデル・価値が多様化し、分極化が進む時代に入った。世界の市場は拡大を続けるものの、競争力や独自性を持たない限り、勝てない時代となった。日本そのものも、日本の強みを活かした「新産業創出」がなかなかできず、日本復権の道筋が見えていない。

同業者としての共通課題は、従来の横並びの共同プロジェクト推進から、税・環境・国際化など国際競争力に関しての共通インフラ整備に絞られつつある。最先端プロセス技術開発に対するニーズも各企業各様変わった。半導体研究開発においても、グローバル化、アライアンス化が進展している。各企業は一方で、製品戦略や将来シーズの開発戦略でも多角化を求めている、各企業それぞれに最適な組み合わせが違う。業界の関心は、半導体アプリ分野（More than Moore対応等）の拡大、半導体デバイスの範囲拡大（パワー、LED等）に向いている。

今後の日本の新産業創出には、新しいエレクトロニクスの創成、新しい半導体応用分野の創出が必要であり、半導体関連プロジェクトとしては、アプリ・装置などの縦型連携・異業種連携プロジェクトやグローバルな研究拠点が望まれる。現在の日本の半導体関連の国プロジェクトや研究拠点については、シーズ指向が強く、産業界の立場からのイニシアティブや調整が欠けている観があり、再度俯瞰・見直しの必要性があると考えられる。

2. 新SIRIJの概要

SIRIJは1994年度設立以来、半導体チップメーカーのシンクタンクとして活動をしてきた。メンバーシップとしては、JEITA半導体部会役員会メンバーと原則一致させてきた。

今回の新SIRIJへの事業の見直しでは、日本の国際競争力強化の観点から、JEITA半導体部会役員会との機能一体化をより促進し、法税制・環境・国際化などに関する共通インフラの整備を図る目的の「産業政策関連事業」と、メンバーシップとしてはチップメーカーによらず半導体のアプリ・装置メーカーまで拡大し、広い視点から日本の半導体をベースとした産業の活性化を図る目的の「業界活性化事業」の両事業を行うこととした。図1にSIRIJの事業スコープを示す。

また従来1種類であった会員に種別を設け、SIRIJの運営に深く係わり、「産業政策関連事業」において当面JEITA半導体部会役員会との機能一体化を推進していただく立場の会員を「コア会員」とした。ま

たコア会員とともに、「業界活性化事業」ならびに「産業政策関連事業」の調査研究活動に参加していただく会員を「一般会員」とした。

SIRIJの活動は、シンクタンクとして日本における半導体産業の戦略を、産官学の叡智を集めて討議・検討することにより、そのために必要な調査研究を行っている。従って会員については、討議への参加を前提としている。

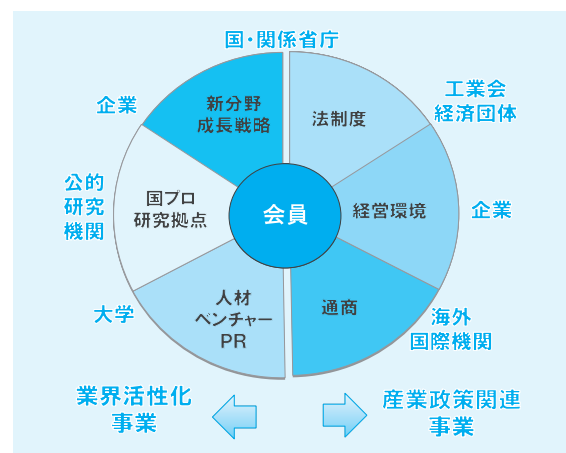


図1 SIRIJの事業スコープ

3. 業界活性化事業

<概要>

日本の半導体事業及び半導体関連事業（応用を含む）の活性化のための戦略を、産官学の叡智を結集して討議、国及び産業界への提言を行うことを目的とする。

また半導体技術及び半導体関連技術・応用に係る産官プロジェクトを俯瞰し、日本及び各企業にとって適切な提言を、国、地方あるいは産業界に対して行う。

上記提案に必要な調査活動を行い、半導体事業及び関連事業の組織・団体との協力関係を構築する。

また半導体によるアプリ・社会貢献をPRし、人材育成を促進する。

半導体チップメーカー・アプリメーカー・装置メーカー・材料メーカー・ファブレスメーカー等、半導体事業または半導体関連事業を営む企業に加えて、大学、公的研究機関、ファンディング機関等の半導体関連組織・団体を含めて、日本における半導体産業の戦略をフランクに討議できる場を提供する。

<対象とする研究分野>

- ・日本の半導体産業の長期的発展プログラムの研究
- ・半導体新規市場（新アプリ）の創成と、需要促進に関する研究

- ・半導体産業を支える技術ピクチャと、そのインフラ構築に関する研究
- ・大学や公的研究機関での研究体制の強化に関する研究
- ・創造的技術革新を生む人材育成に関する研究

【2011年度テーマ（試行）】

- ・アプリ連携（スマート社会戦略）
- ・国プロ・研究拠点の俯瞰
- ・半導体分野拡張調査（パワーデバイス等）

4. 産業政策関連事業

<概要>

国際競争力を支える経営インフラ・ビジネス環境の整備など、イコールフットING実現に向けた戦略を討議し、政策提言を工業会等を経由して国、地方に対して行う。

通商、環境などの国際的課題において、日本が必要なイニシアティブを維持するための戦略を討議、提言を工業会等を経由し海外団体（WSC等）や他国へ発信する。

上記提案に必要な調査活動として、工業会の取り上げる直近課題に対する深堀研究、中長期課題への先行研究を行う。要請により、研究結果を用いて工業会の政策立案等の一部機能を、相互互恵の立場で直接支援する。

上記調査研究は、SIRIJの研究活動として行うため、会員によってはそれぞれ所属する工業会への支援に用いることができる。半導体チップ・メーカーの場合、支援する工業会はJEITA半導体部会となる。

<対象とする研究分野>

- ・半導体産業の社会・環境貢献、マクロ経済への影響に関する研究
- ・半導体新興国市場の開拓、マーケティングに関する研究

- ・国際協調活動に関する研究
- ・海外諸政策の調査及び国際統一ルール確立のための研究
- ・グローバルビジネスにおける通商政策・知財政策に関する研究
- ・経営環境改善にむけた税・優遇制度や、法規制に関する研究

【2011年度テーマ】

- ・震災を含む税制・補助金・優遇策の調査研究
- ・海外を例とした知財保護、技術流出に関する調査研究
- ・各国環境政策比較調査研究

5. 会員資格と種別

SIRIJの会員資格は、日本において半導体または半導体関連事業（応用を含む）を営み、SIRIJの目的に賛同する法人とする。種別は以下の4種である。図2にSIRIJ会員種別と事業アクセス権の関係を示す。

コア会員

SIRIJの活動（「業界活性化事業」、「産業政策関連事業」）全般に参加し、理事会社となる企業。総会議決権を持つ。

一般会員

SIRIJの「業界活性化事業」に参加する企業。選択により「産業政策関連事業」の調査活動に参加できる。総会議決権を持つ。

賛助会員

SIRIJの「業界活性化事業」の調査活動に参加する組織・団体。選択により「産業政策関連事業」の調査活動に参加できる。

協力会員

SIRIJと協力的・相補的な活動を行うコンソーシアム・業界団体。活動は招聘ベース。

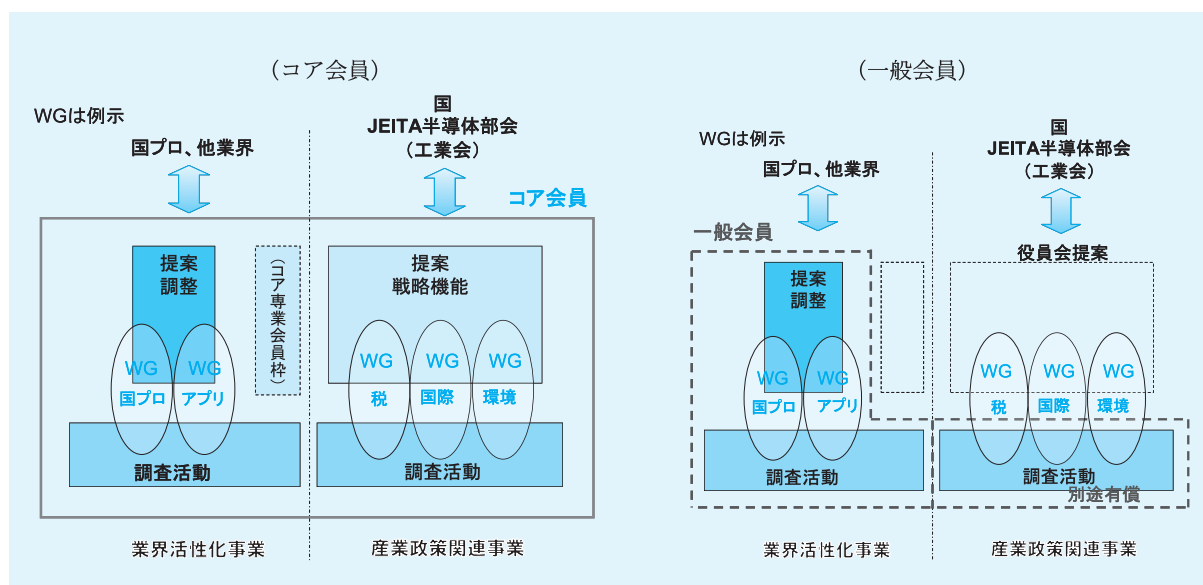


図2 SIRIJ会員種別と事業アクセス権

環境イノベーションへの対応戦略

—— グランドデザインⅡ ——

【はじめに】

2008年のリーマンショックを起点にした世界同時不況は、世界経済を震撼させる出来事であった。その後の各国の大型経済対策は、急速な経済の回復をもたらした。2009年から取り組んだこの研究は、今回の不況を経て現れる新しい変化を分析、対応戦略を描くことにあった。

特に、2000年代に入って顕著になった新興国の成長と地球温暖化対応は、変化を見る上での鍵であった。

地球温暖化対応は、近未来の人類の危機の入り口にいる時代の要請である。ポスト京都プロトコルなど、産業として避けて通れないテーマである。

各国の経済対策も環境、エネルギーをキーワードにして大きく舵が切られた。加えて、日本で2011年3月に発生した東日本大震災は原子力発電所に対する信頼を揺るがせ、エネルギー問題がこれまで以上に大きな課題となった。

スマートグリッドは再生可能エネルギーを電力網の中に取り込み、創エネ、省エネ、蓄エネを統合的に制御する巨大な未来システムとして脚光を浴びている。既に様々な産業・企業が参加し、多くの国でプロジェクトが始動、標準化作業や技術研究、実証実験で覇権争いが始まっており、半導体産業も積極的な対応が必要である。

経済成長中の新興国は、大不況の影響は受けたものの、その規模は相対的に小さく、むしろ、経済成長の方が加速されたようにも見え、世界経済における存在感を増している。特に中国は先進国の生産基地としての存在から巨大な消費地への転換に成功し、大きな成長を続けている。

中国が今後も10%に近い高成長を続けていくには、企業努力に加えた政策努力を必要としており、これを踏まえて中国市場環境に対する新しい視点でのビジネスモデル構築が求められる。

将来の半導体産業に大きな影響を与えるとの確信を元に、半導体産業の役割を、特に川下産業との関係の中で整理し、今後の具体的活動を提言する。

【研究の経過と概要】

2008年に起きた大不況では、半導体産業でも需要後退、生産縮小などで苦しんだ。我々はこのインパクトが半導体産業を取りまく環境も大きく変化させると想定し、その変化を分析する調査から開始した(図1)。

その結果、不況対策に投入された政策資金の大きな部分が環境関連に投下され、環境関連の研究開発、実用化が大きく加速される可能性が高まっていることを見出した。

中でも、再生エネルギー電力の拡大を支えるスマートグリッド、スマートコミュニティへの投資が大きいが変化の方向を現している。

スマートグリッドは賢い電力網と理解されているが、本論では電気が繋がるほぼ全てのモノがネットワーク化されることであり、モノのインターネット社会として捉える必要があるとした。

本研究では、環境イノベーションへの対応戦略としてスマートグリッドをめぐる調査と提言策定に焦点を当てた。

日本、世界のスマートグリッドに対する取り組みを整理した結果、日本のスマートグリッド事業は電力網に関わる取組みが多く、米国は情報化とサービスにも重点を置いた取組みとなっている。また、日本の半導体会社は、一部のパワー半導体などを除きプロジェクトの表舞台にほとんどいないことが見えてきた。スマートグリッドの中では、パワー半導体から通信マイコン、センサーまで半導体製品を多く使われ、コアデバイスであるべきとの視点に立てば取組みに改善の余地が大きいと考えた。

スマート社会の中で、新しいアプリケーション

が多く、プレーヤの参加、議論によって急速に立ちあがってくると想定すると、日本の半導体産業もこの議論の中に入り、役割を果たすべきであろう。

提言は、上記の課題へ挑戦する取組みとした。

【グリーンに舵を切る国際社会】

2008年春に起こったリーマンショックは金融恐慌として世界中の金融機関に波及、世界経済が混乱して大不況になった。結果、全ての先進国でGDPがマイナスとなり、2009年世界でGDPは-1.4%となり、

世界の生産活動が大きく停滞した。2010年には大きく回復するとされた。

これは、世界各国が大型の不況対策を打ち出し、

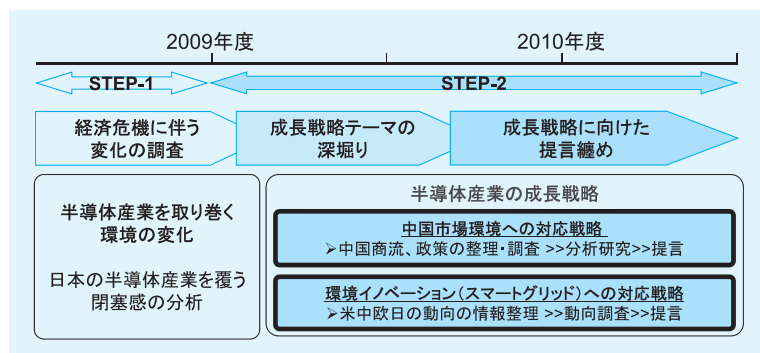


図1 グランドデザインⅡ

これらの2点について、図1に示すように研究を進め、本報告書では2編に分けて報告する。本編では、スマートグリッドなどの環境イノベーションが

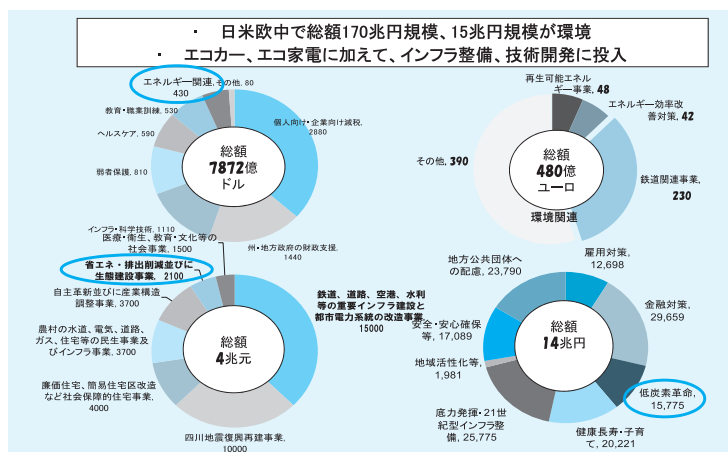


図2 各国の経済対策

経済の回復に努めたからである。その規模は日米欧中で総額170兆円規模であり、需要喚起、プロジェクト投資、経済支援などに大きな資金が投入されている。特に、地球温暖化対策を含む環境関連は、15兆円規模となっている（図2）。

京都プロトコルの約束期限は2012年であり、現在、成果確認とポスト京都プロトコルの議論が進められている。米国・中国がCO₂排出の具体的な約束数字を持って参加することが期待されているが、進捗ははかばかしくない。しかし、米国、中国も環境関係へは大規模な資金を用意し、挑戦している。

このような大規模の資金が、エネルギー、省エネ、低炭素革命、再生可能エネルギーなどをキーワードに投下された結果、社会の環境マインドは大きく向上し、省エネ家電・装置への切替え、再生可能エネルギーの普及加速など経済への影響は大きくなっている。また、スマート社会に向けたスマートメータ普及実験、各種システム実証実験などが、対策資金を用いて行われており、開発スピード、実証スピードが加速することが想定される。

スマートグリッドは狭義で言えば、電力網のスマート化であり、再生エネルギーを安定的に電力網に取込み、基幹電力として活用することである。省エネ、蓄エネを含む電力系統の変革を狙うものである。この考え方は家庭レベルやオフィス・工場レベルで行われるだけでなく、町・地域レベルでそれぞれ行われ、エネルギーの地産地消をも目指している。最終的にCO₂排出の少ない地域社会（スマートシティ）を実現するものである。

しかし、スマートグリッドの可能性は、電力のネットワーク化だけに限られない。家庭などにあるすべての電気機器が電力線などを通してネットワーク化されることは、モノのインターネットとしての可能性を持っていることである。従来のインターネットが、PCや携帯を中心にネットワーク化され、情報革命を起こしたようにモノがインターネットに繋がることで新しい革命が起きることを予感させる。

スマートグリッド＝モノのインターネットとした場合、図3のように個人の行動や、場の状況が電力線を経由して自動的にセンシングされ、サービスに送られ、これを分析した省エネサービスなどが提供される社会が可能になる。

このように各種情報と電力がネット化された社会では、省エネサービスだけでなく、各種の公共サービス、見守りサービス、保健サービス、安全サービス等のサービスの提供が可能になる。

特に法規制が制約となって普及が遅れている医療などの分野も各種の健康情報が目に見えない端末、センサー等を通してサービスに送られ、必要なサービスの提供が加速される可能性もある。このことは、社会がスマート化することであると言える。

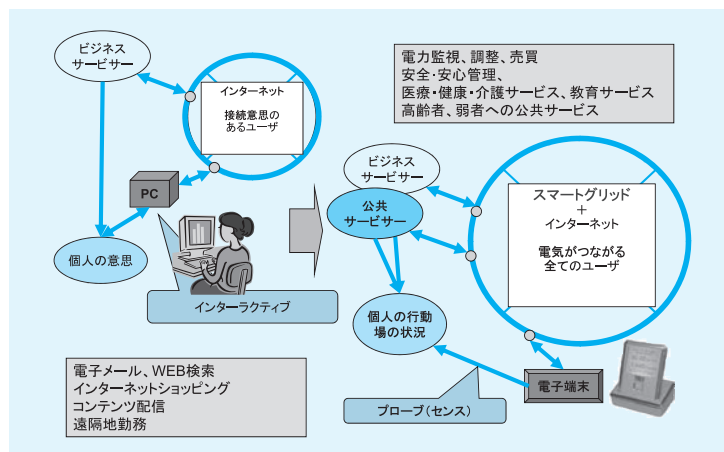


図3 スマートグリッドが目指す社会

【世界のスマートシティ戦略と日本】

世界のスマートグリッド、スマートシティの取組みを見る。

欧州は、環境に対する取組みが先行しており、スマートグリッドに繋がるスマートメータの普及、風力や太陽光などの再生可能エネルギーの利用が進んでいる。国境を越えた電力の流通などスマートグリッドのニーズは高く、省エネ指向なのでデマンドレスポンスサービス普及への下地はある。

米国は不十分な電力インフラを充実させる必要性が高く、スマートグリッドを活用した電力網の整備が進んでいる。一方で、電力網の中での情報サービス、特にデマンドレスポンスなどの省エネサービスへの取組みが進んでいる。

米国では送配電網から情報処理・通信、サービスに至るまでの全分野に電力事業者だけでなく、様々な分野の事業者が参加してビジネスの機会を探り（図4）、それぞれの分野での標準獲得を目指している。NIST、EPRIなど米国の標準方式策定機関は標準規格策定ロードマップを策定し、標準規格の制

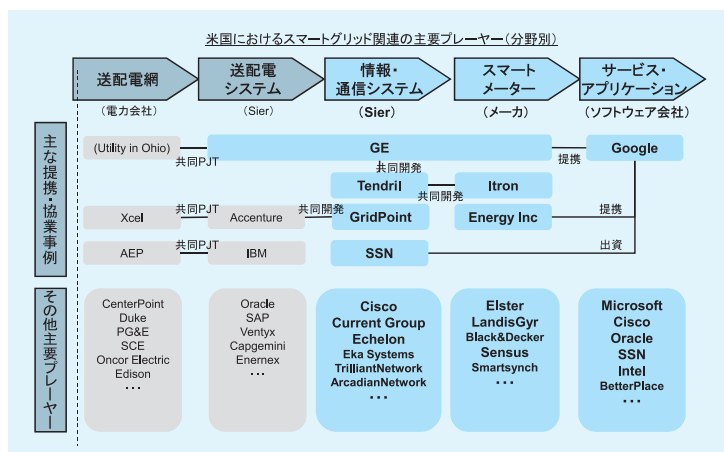


図4 米国におけるスマートグリッド関連の主要プレーヤー

定作業に入っている。

実際の取組みでは、ARRAによる45億\$の資金が用意されており、4000万世帯へのスマートメータ導入が計画されている。テキサス州、メリーランド州など31のプロジェクトでは8.2億\$でスマートメータを導入する。

中国は経済発展のスピードに、電力インフラが追い付いておらず、省エネ、創エネなど環境課題が大きい。省エネ家電の普及と同時に、第12次5ヵ年計画の下でスマートグリッドの整備に50兆円を投じ普及を加速すると共に、13のエコシティブプロジェクトに取組んでいる。

スマート社会の実現に向けて、中国は大規模な街づくり、米国はシステム・サービス作りを軸にした将来構想で動いている。

一方、日本では、新成長戦略でグリーンイノベーション・ライフイノベーションを取り上げ、関連する委員会が多く設置され、様々な議論が進んでいる(図5)。しかし、議論の多くは電力システムに関わるものであり、スマートグリッドを情報・サービスの変革と捉えた議論は少ない。日本では、電力網に対する再生可能エネルギーの接続と電力会社の姿勢に焦点が集まり、情報とサービスをつなぐ仕組みについては米国などの動向を見るに留まっている。結果、

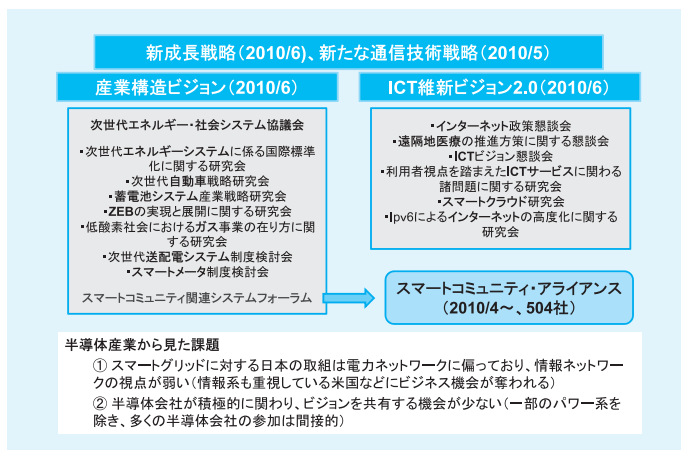


図5 スマートグリッドに関わる動き

国レベルのスマート社会ビジョンはあるが、その具体化においては個別機器、個別システムの開発に重点が置かれ、新しい発想によるサービス、社会を変革させるしくみ作りなどへの視点は不足している。

現在世界では不況対策で投入された大きな資金を元に、実験・実証プロジェクトが数百件実施されている。それぞれのプロジェクトは目標が異なり一概には言えないが、それぞれに成果が得られ、新しいビジネスの芽になることは疑いない。様々なアイデアが様々な企業により提案され、事業化されることは間違いないが、何が主流のビジネス・技術になるかは不明であり、誰が主役になるかも不明である。すべての参加者にその機会があるといえる。

スマートグリッドをめぐるビジネスは、当面は電力網を中心とした系統設備関係、省エネを目指すHEMSなどのエネルギー・マネジメント関係に大きな新規需要が発生すると想定される。特に、創エネでは、太陽光発電などの再生可能エネルギーと系統とつなぐための制御装置、蓄エネでは、系統用、事業用、家庭用の蓄電池とその制御装置、また、系統全体で増加する情報の処理への対応などがある。省エネでは、HEMSやBEMSなどとスマートメータを中心としたビジネスに成長機会があると考えられる。

将来的には、街づくり、高度な省エネ、電力流通の改革などに係る需要にも可能性がある。これらの需要に対し、多くのハード、ソフト、システム企業が参入機会を狙っている。しかし、不確定要素が多く、特に技術進歩・変化のスピード、技術の広がりなどで一社だけの取組では困難に直面する可能性が高いと想定される。コンソシアムなどのコミュニティを通して、異業種連携などを積極活用することでリスクの分散、参入障壁の低減を図る動きが活発化すると想定できる。

現在提案されている多くのビジネスの一つにHEMSなどのエネルギー・マネジメント、EVや蓄電池を使用したスマートホーム(図6)がある。まだ普及の面から見ると市場黎明期である。現在、PV、EVは独立した製品であるし、HEMSも電力使用量の見え方に留まっている。今後の普及は提案の市場価値をいかにアピールできるかで決まると考えられる。

特に、スマートグリッドはネットワークに接続されることが前提となっていることからネットワーク外部性による普及を意識することが重要になる。市場価値は最終顧客のうれしさであり、このうれしさがネットワークの中で高められ、普及率が閾値を超えれば、一気に普及する。うれしさの提案ができることが重要であるとともに、サービスも含めてコストを下げることも重要になる。

【半導体の役割・貢献は大きい】

スマートグリッドを起点にするスマート社会

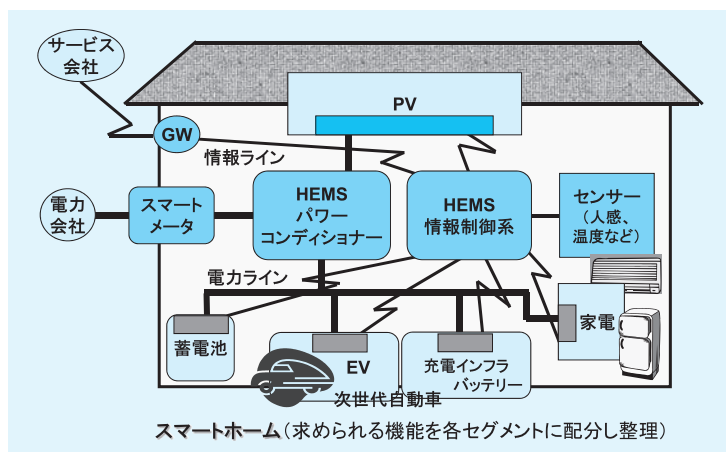


図6 スマートホーム

への変革への動きは、経済危機に対応した対策資金の投入で大きく加速されている。この動きの中で提案される新しいアプリケーション、新しい機器は、従来のエレクトロニクス製品が半導体製品無しにはありえないと同様に半導体製品無しにはできない。

世界で取り組まれている多くのプロジェクトは、主としてシステム・ソフトメカ、機器メカを中心に推進されているが、彼らと共に内外の半導体メカが半導体製品を供給を担っており、海外半導体メカからは積極的提案が見られる。

日本でも国が主導する実証プロジェクトがあるが、その中で具体的に半導体メカの提案で実証を進めている事業はほとんどない。コンソシアムなどでの活動を見ても日本の半導体企業の役割は見え、半導体の性能、半導体への期待が議論されている形跡は少ない。

新しい半導体製品の提案では、下流産業に対する付加価値の提案が重要である。セットメカはシステムメカ、エンドユーザに対して、システムメカはサービス会社、エンドユーザに対して付加価値の提案をしている。部品メカもセットメカ、その先のシステムメカ、エンドユーザへの付加価値の提案が求められる。

スマート社会を構成する各種のアプリケーションは普及加速期、あるいは市場黎明期にあるが、その普及は、その製品の付加価値とコストのバランスに左右される（図7）。コストパフォーマンスの高い製品ほど市場価値が高く、普及が容易に進む。この分野における付加価値の提案はシステム性が高いことから、異なる業種のプレイヤーが連携することが求められると想定している。また、付加価値を実現するための技術がコストを低減させ、普及を早める。

半導体メカは部品供給事業者として、セット、システムメカが必要とする機能を満足する製品を供給しているが、スマート社会では半導体の持つ技術の可能性を基に顧客のうれしさが実現できる提案をしていくことが各種アプリケーションの市場価値を高めることに繋がる。

半導体製品が単に微細化の流れの中でトレンドに乗った性能向上を果たしていれば良い時代から、様々なIPの組合せ、ノイズ耐性や信頼性などの目に見えにくい性能、それらを容易に設計できる環境、フレキシビリティと価格などを有機的に活用・組み合わせる顧客に対して提案する時代になっている。

スマート社会の実現に当たっては、様々なシステムと機器が提案されている。それらは、多量の半導体製品が使用されたり、キーデバイスが半導体だったり、半導体製品抜きにした実用化はないと言える。

スマートハウスの場合、電力・情報の外部インターフェースであるスマートメータ、エネルギーを総合管理するHEMS、PV、EV、蓄電池との電力・情報を制御するコントローラ、加えて、スマートハウスの性能を最大化する家電製品などで、様々な半導体製品が使用される。

使用される半導体製品は既存の性能で良いものもあるが、すべての家電製品をHEMSに繋げるためにはインターフェースや通信方式、センサー情報処理などをチップに組み込むことで、顧客のうれしさを最大化するコア技術を持つことが求められる。

	普及状況 (クリティカルマス 時期)	市場時期	課題	採るべき策	
				P 向上策	C 低減策
スマートメータ	世界で2010~2013年頃。順調に普及	普及加速期	日本の遅れ	導入インセンティブ施策	普及価格の実現 標準化推進、普及加速
HEMS(情報制御系)	2016~2018年頃と課題克服による普及加速の可能性	市場黎明期	エンドユーザの採用の動機	魅力的サービスの育成	サービスを実現するため 異業種コラボ開発
HEMS(パワーコンディショナー)	日本のみ2017年頃。他国は家庭用はない	市場黎明期	高価	魅力的サービスの育成 導入インセンティブ施策	普及価格への技術開発
次世代自動車	世界で2020年以降	市場黎明期	充電インフラ整備と高価	充電インフラの施策連携 家との接続推進	普及価格への技術開発 標準化推進
蓄電池	世界で2020年以降	市場黎明期	高価 モジュール化	導入インセンティブ施策	普及価格への技術開発 モジュール化技術開発
事業所向けEMS	2013年頃。中国のみ2020年頃	普及加速期	中国の遅れ	先進国での普及施策 中国への有効性提示	普及価格の実現 標準化推進、普及加速
(関連機器・サービス)	未定	市場開発期	日本の遅れ	魅力的サービスの創造	サービスを実現するため 異業種コラボ開発
(波及分野)	未定	市場開発期	変化の見極め	未来ビジョンの提案	先行的アイデアの開発

図7 スマートシティ調査の整理

このようなスマートグリッドに関わる製品群の市場規模は、スマートハウスとHEMS関連に限定した場合でも2020年には2兆円規模になると推定している（図8、9）。蓄電池やEVを家庭に組み込むためのパワーコントローラなどの市場規模が大きい。通信や制御を担うICも方式はばらばらとしても、全体では市場規模はある。

電力系統でのパワー半導体を中心とした半導体需要や、新たに提案されるサービスに付随する新規需要を加えると更に大きな市場規模が推定される。

これらの半導体需要を満たす半導体製品は大括りに言えば、マイコン、通信IC、アナログ、パワー、AV処理、

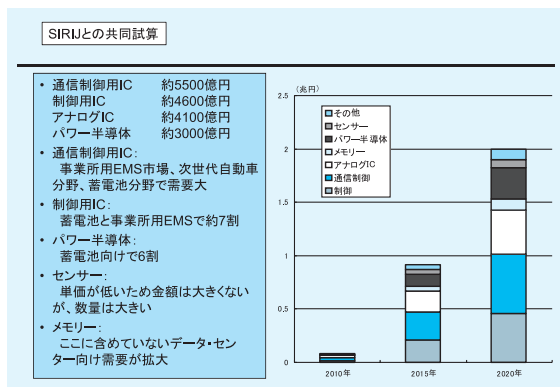


図8 半導体市場規模（半導体分類別）

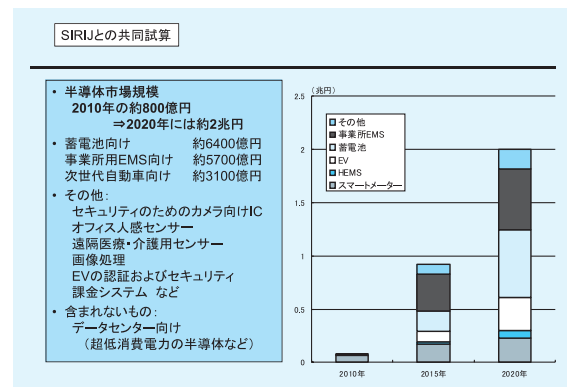


図9 半導体市場規模（ターゲット市場別）

メモリー、センサーなどに分類され、それぞれが、半導体技術ロードマップに沿った具体的技術の進歩によって高密度化、高性能化を実現している。

一方、顧客のうれしさは多種多様であるが、これを類型化できない場合、製品仕様はカスタム化され類型化できれば標準的製品になる。従って、顧客のうれしさを類型化するための理解が大事になる。

半導体が実現する技術性能が、顧客のうれしさにどう繋がるのかを理解し、半導体メーカーがこれを顧客に提案できれば、半導体メーカーと顧客メーカーとの間で共通課題、共通目標を持つことが容易になる。

このように顧客と課題・目標を共有するためには、半導体の将来性能の見通しとその実現性なども含めた展望を提示することが必要で、例えば、22nm、0.5v動作、超低電力半導体技術は川下産業、エンドユーザのうれしさの何を実現するのかを具体的に見せることである。

先にも述べたが、スマートグリッド、スマート社会の実現に向けた動きは、プロジェクトが世界中で実施されていることもあり、非常に速いスピードで変化、進化していくと想定される。また、そこに使われる技術も多様で、ニーズに応じて開発が加速される。グローバル化した事業の中では標準化や寡占化を狙った覇権争いは必至であり、一社での対応は大きな困難に直面する。また、一社で進めた場合、サービスを含めたシステム全体に関われないため、

セット・システム製品といえども部品としてのビジネスに押込められる可能性が高い。

このため、関係する異業種企業で構成されるコミュニティが非常に重要になり、コミュニティの中でそれぞれの構成要素を分担、全体最適を図って競争力を高めることが必要になる。図10に示すように、従来、半導体メーカーは部品産業であることから、セット、システム顧客から仕様の提示を受け、部品を供給する受け身の姿勢であった。このため、セット、システム顧客とビジョンを共有する機会が少なかったと言える。しかし、これまで述べてきたように、最終製品の市場価値を高めるために半導体が果たす役割が大きいのであれば、システム、セット顧客と同じ目線、土俵でビジョンを共有し、課題を解決する基幹部品を開発するパートナーとしての地位を持つことが求められる。

【スマート社会に向けた提言】

半導体製品の主要な市場であるIT分野では、サーバ、PC、携帯などは標準化された製品であり半導体製品は標準部品としての役割が強くなる。しかしスマート社会を実現する家電などのエレクトロニクス製品は、最終顧客である個人のうれしさを直接実現することでその市場価値が決まる。

先端技術を使うことが目的でなく顧客のうれしさを実現することが目的であるとした場合、顧客のうれしさを実現する提案が必要になる。

半導体技術ロードマップは、半導体の将来必要技術を示したもので、半導体産業の中では意味がある。しかし、顧客から見た場合、それぞれの技術と顧客のうれしさとのつながりが見えず、理解しにくいという課題がある。

SIRIJは、アプリを理解するロードマップとしてアプリロードマップに過去取り組んできた。しかし、アプリロードマップは製品ベースで、新しい概念の製品や製品のダイバージェンス、コンバージェンスなどの進化に対応することが難しい。個別の製品、あるいは技術に展開される前の段階で、付加価値＝顧客のうれしさを整理、類型化し、半導体産業にも川下産業にも共通に理解できる言葉を使った半導体のピク

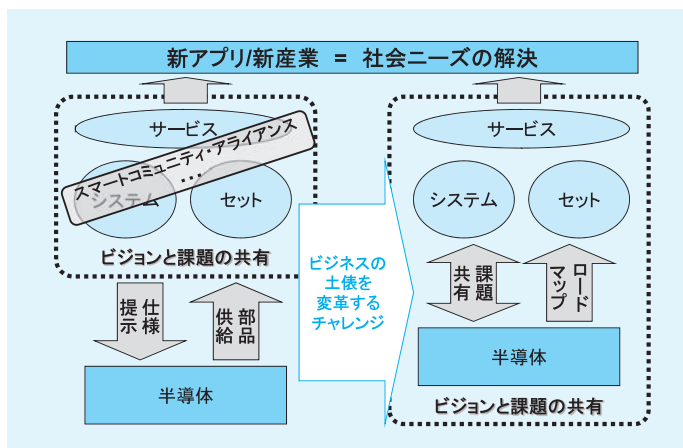


図10 スマート社会ビジョンの議論

チャが必要である。

図11に示す半導体ピクチャの概念は、顧客のうれしさと半導体技術をつなぐために、半導体産業が開発する技術の進歩を顧客のうれしさに表現しニーズへの対応をわかりやすくするものである。これによって顧客のうれしさを実現するコア技術をいち早く見つけ出し、先行することが可能となる。顧客との連携を深くすることが前提となるが、同じコミュニティでうれしさを共有し、実現を目指せばコア技術を獲得することも容易になるであろう。

グローバルな競争が激化した背景にはアブリの進化の早さがある、いち早く対応したメーカが事業を成功させている。半導体産業では仕様を受け取り設計を開始してから製品化までの間は進化が止まっており、今後この時間ロスが大きな課題になる。

このため、コア技術開発では、半導体というハードに残す機能・性能とソフト・システムに任せるべき機能・性能とを峻別し、進化のスピードに対応する必要がある。このような峻別は下流のセット、システム顧客と対等な立場でビジネスモデルを検討することで得られる。また、峻別された機能・性能についてはコア技術を研ぎ澄ませることが重要になる。

川下産業と同じ土俵で顧客のうれしさについて議論するには、半導体としての提案が必要になる。従来は、顧客の要求仕様の実現が主要な会話である。しかしスマート社会の実現に向けた会話では、顧客が求めるであろう嬉しさを半導体業界が自ら描いて顧客に提案する必要がある。これを半導体が創るスマート社会ビジョンとする。

半導体が創るスマート社会ビジョンを基に川下産業と会話を行い、内容を見直しより共有できるビジョンにしていく場を作ることが必要になる。図12の会話の場を中心に、ビジョンを共有することでコスト低減につながるコア技術の開発につなげ、付加価値を創造して最終ユーザのうれしさを実現する市場価値の高い製品を生み出すことに繋がる。このためには、半導体産業が用意する場だけではなく、川下産業との会話ができる場をできる限り多く持つことが必要である。川下産業が参加しているいくつか

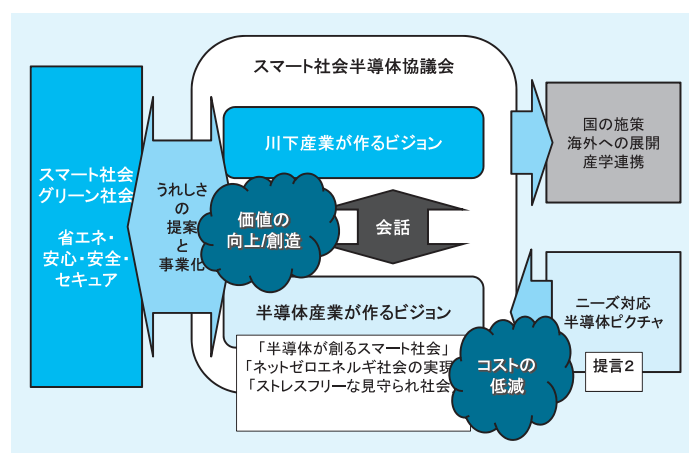


図12 半導体産業が作るビジョン

のコンソシアムなどのコミュニティに対し半導体産業が作るスマート社会ビジョンを提示し、半導体を持つ可能性の理解を深め、異業種連携で実現に向けた活動を開始することが求められる。

【おわりに】

スマートグリッドを起点にしたスマート社会の到来で、従来センサーネット社会、モノのインターネット社会と呼ばれていた世界がより現実的になっている。

半導体産業の対応準備は十分かと言えば、十分ではなさそうである。ソリューションビジネスへの対応遅れ、結果として顧客と対等の議論が不足する、などがあり、新しい社会が求めるうれしさに対しどう対応するかの部分が希薄になっている可能性がある。

スマート社会の立ち上げは、これまでは概念的な話であったが、ここきて具体的な活動、事業化が始まっている。しかし、誰が、どの産業分野がリーダーとして牽引しているのかは依然として良く見えないのと、参加しているプレーヤも自分だけではできない、コミュニティが必要と考えているようだ。

また、スマート社会のうれしさを実現する手段は、ソフトか、ハードか、ハードの中で半導体の役割は、という点ではまだまだ議論が必要と考えられる。どんなシステムも最後はソフトと半導体であるとの視点に立つと、半導体のコア技術を早く見つけて待ち受けることが重要である。

提言にあるように、顧客、社会のうれしさを実現するには、うれしさ＝ニーズに対応する半導体のピクチャ作りをした上で、技術にブレークダウンすることが求められる。

半導体産業が創るビジョンは、顧客と会話をするためのツールであり、顧客との距離を縮めてくれると信じる。半導体産業として新しい世界に挑戦するため、11年度より「スマート社会戦略研究」で提言を具体化していく。

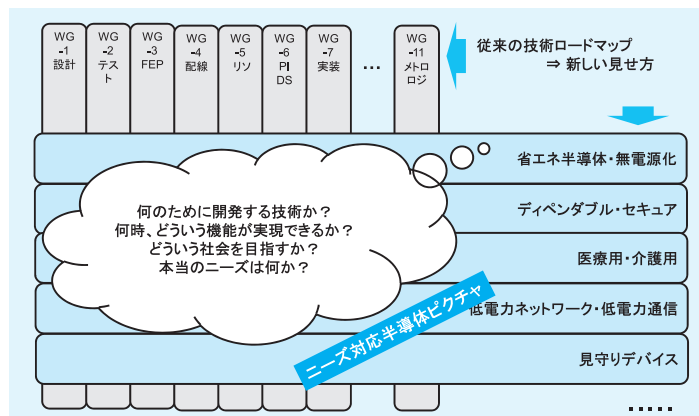


図11 ニーズ対応半導体ピクチャ

中国市場環境への対応戦略

—— グランドデザインⅡ ——

【はじめに】

グランドデザインⅡで取り上げたテーマの一つが中国である。中国の人口は13億人、その中で先進国並みの所得がある人口は2億人以上とも言われている巨大な市場である。今回のテーマ選定の背景は、大きく変化する世界経済の中で、中国の存在、その動向が、世界市場構造の変化だけでなく、ビジネスモデルの変化をも引き起こすであろうとの仮定に基づく。実際、ますます中国に集中するエレクトロニクス製品の生産、中国から新興国世界に輸出される製品の増加への対応戦略は中国の理解なしには考えられない。

本編では、中国市場の分析をベースに参入の困難さを整理し、今後の活動の指針を提言する。

【研究の経過と概要】

リーマンショックを受けて、世界経済は大恐慌をしのぐほどの不況に直面した。エレクトロニクス製品の生産、半導体の需要も大きく落ち込み、操業度が大きく落ち込むなど半導体各社も大きな危機に直面した。この状況の中で新興国の成長は揺るがず、世界景気の回復に大きな貢献をしており、とりわけ中国市場の成長モデルを分析し、積極的な対応策を考えることが鍵になることを見出した。

今回の経済不況で先進国が受けた大きな影響は、経済活動の大幅なシュリンクであった。経済発展中の新興国もその影響を大きく受けたが、その影響は限定的であったと言える。中国は既に大きな経済規模を持っており、深刻な影響が想定されたが、大規模な経済対策を行なうことで成長率の低下をわずかにとどめることに成功した。

この状況を理解するため、中国市場の構造、価値を十分に理解するための調査をすすめ、特に中国市場環境に大きな影響を与える要因として、中国の商流、中国の産業政策が先進国と異なり大きな影響を持っていることを明らかにした（図1）。

中国での事業を進めるうえでのポイントは、中国化であると言われているが、そのためには、中国市場を正しく理解することに加えて、中国政府の政策を正しく理解することにある。国の強力な産業政策が経済発展を支えていることから、市場が単に経済原則だけで定まらないところに中国市場環境への対応の難しさがある。

【成長を続ける中国市場】

中国国内市場は、経済成長、所得の増大により年々成長を遂げている。国民所得のばらつきが大きいいため、普及品から高級品まで幅広い製品がある。普及

品は携帯であれば一世代遅れ、エアコンの消費電力は先進国並みなどとなっているが、価格が安いことが特徴である。安い組立コストと大規模市場を背景にしているが、先進国向け製品と同等の機能・仕様に急速に近づいている。

- 中国市場の価値
 - 新興国の中でも突出した成長力
 - エレクトロニクス製品の生産基地＝半導体の大消費地
 - ハイエンド製品からローエンド製品までの半導体需要
- 研究のポイント
 - 中国の商流
 - OEM/ODMと半導体ディストリビューター・IDH
 - 変化の途上にある商流（バリューチェーン）
 - 合従連衡による巨大化、IDM化
 - 中国の産業政策
 - 自主創新技術・製品への挑戦
 - 中国独自標準推進による市場構築
 - 環境、知財、セキュリティなどの独自政策
- 今後期待される価値
 - 中国以外の新興国、途上国市場への生産基地としての成長
 - 先進国に劣らない新アプリ市場としての可能性

図1 研究のポイント

大規模景気対策して行われた「以換旧新」「家電下乡」などの政策で需要が大きく喚起されたことも大きい。加えて、エアコン・冷蔵庫など家電製品での購入支援は省エネ性能とリンクし、CO₂削減にも繋がる政策として実施されていることが大きな特徴である。

中国市場の成長を図2にまとめた。市場としての性格はボリューム市場、ブランド市場、新アプリ市場とすみ分けられるが、そこに内在する課題も多い。以下、要点をまとめる。

中国のエレクトロニクス生産の規模は、PC、TV、携帯などで世界生産の過半を生産するにまで成長している。その内容は、先進国向け輸出製品の生産および国内市場向け普及品の生産が主体であった。先進国向けは、大手グローバルメーカーからの生産委託（EMS）で半導体部品の多くは委託者が決定している。一方、中国国内向けの普及品は中国の大手ブランド品と多くの中小メーカーが生産を担っている。生産は部品キット購入による組立、あるいは設計から組立までの委託（ODM）であり、携帯、テレビ、PCなどそれぞれの製品で特長ある商流ができていく。しかし、最近では中国標準品の普及、中国の設計技術の向上、中国企業によるM&Aなどにより、ブランド力が向上し次第に変化、進化している。

半導体部品の商流の中で、EMS/ODMの占める割合は高くなっており、中国市場ではセット顧客の顔が見えにくくなっているのが実態である。

もう一つのボリューム生産基地の役割として、中国以外の新興国向け輸出がある。テレビ、携帯などでは中国生産品の概ね1/3程度が新興国に向けて輸出されている。特に低価格品については従来中国国内

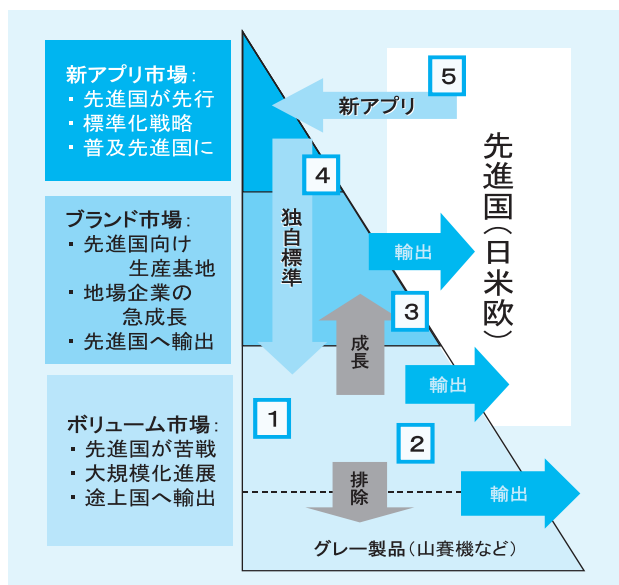


図2 中国市場の成長モデル

の低所得者向けであったが、規制強化で国内市場を次第に失っており多くは新興国に向けられている。今後、新興国におけるグローバル企業と中国企業の競合は拡大すると想定される。中国の規模を背景にしたコスト競争力が大きな脅威であると同時に、中国標準製品を新興国に普及させる意図も見られ、戦略策定上のポイントになる。

これからの中国市場を見るときに着目すべき点の一つに、スマートグリッドやライフ関連などの新アプリ分野製品の需要がある。新興国には先進国の旧型製品と投入するという時代から、世界の最新設備、最新機器いち早く投入する時代になっている。最新エレクトロニクス機器・製品は技術進歩の結果、性能コスト比が高く新興国への導入が容易になっている。

また、新興国では旧式の製品や、古い技術に対応したインフラがないため、新しい技術を受け入れる下地は先進国よりも高いと想定できる。先進国ではインフラの入替、製品の買替などが障害になり普及が遅れる可能性が高い。今後、携帯通信、スマートグリッドなどの先進製品では、先進国よりも新興国での普及速度が速くなるであろう。

【市場参入に向けた課題】

中国市場へエレクトロニクス製品を供給している地場メーカーの数は非常に多いが、その部品、特に半導体部品は海外メーカーの製品を使用せざるを得ないのが中国の現状である。現在、中国の半導体製品で自給できる割合は20%以下と言われている。このような状況下で比較的安いセット価格を実現するには製品設計・部品調達のコストを下げる必要がある。このため、中国独特の商流が発達し、成長している。設計から組立までを請負うODM、部品キットを組立

てるEMS、設計・調達コストをレファレンスデザインの提供で最小化する半導体商社（ディストリビュータ）などが低コストの商流、サプライチェーン、バリューチェーンを支えている。

一方、中国は大きな人口を抱える国にも関わらず年10%弱の経済成長を維持しており、世界における経済地位を年々高くしている。国レベルの経済政策は2010年までは第11次5ヵ年計画、2011年からは第12次5ヵ年計画（十二五計画）に拠っており、具体的な政策はこの計画をもとに展開される。半導体産業の育成政策や、標準化の推進など中国でビジネスを進めようとした場合に着目しておくべき政策が数多くある。

中国の経済活動は、為替水準の維持、国策に基づく経済活動など、社会資本主義国家としての経済政策・産業政策が成長を支えている。技術面を見ても自主創新技術・製品の奨励政策、中国独自標準の国際化政策などで成果を出しつつある。

同時に、普及品から先進国向け輸出製品までの大規模な生産活動を支える商流もその規模に見合う発展を遂げている（図3）。製品組み立てに特化したEMSと、レファレンスデザインを提供するディストリビュータの躍進は、中国市場を特徴づけるものである。

- ・ PCに始まり、主要エレクトロニクス製品の世界生産シェアが過半を越す勢い
- ・ 中国国内では、地場企業の成長が著しく、国内市場を支配する勢い
- ・ 中国ブランド製品が途上国への輸出を高め、世界で先進国ブランドとの競合になる可能性が高い

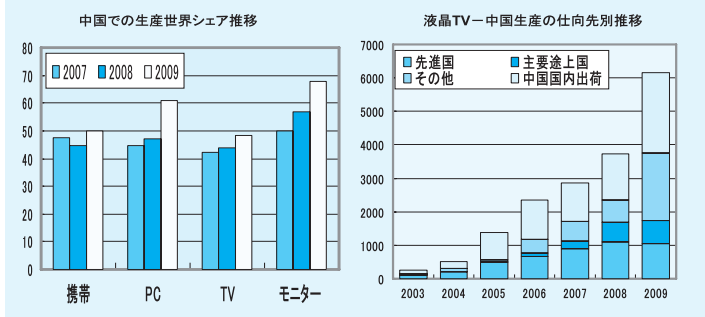


図3 ボリュームゾーン市場

以上に述べたように、中国市場に参入していくには、中国市場固有の成長を支えている商流への対応と、中国政府の経済政策・産業政策への対応が大変重要な要素になる。

日本企業は従来は、日系メーカーの生産が中国に進出していく過程の中で中国市場に参入してきた。しかし、日系メーカーも現地設計の活用を始め、現地企業の生産シェアが大きくなるにつれ、現地企業に直接売り込みをする必要が高まってきた。中国には大きなチャンスもある代わりに、中国市場固有の商習慣など、日系企業が不得意とする部分も多い。このような状況を整理したうえで日本の強み技術をベースにした戦略を作る必要がある。

【中国商流の分析と対応】

中国市場におけるEMS/ODMの存在は大きい（図4）。中国は世界の生産工場と呼ばれるほどであり、これを支えているのがHon Haiに代表されるEMS/ODMである（図5-1）。組立生産能力は非常に大きく、顧客からの部品供給も含めれば世界最大の調達を行っている。調達量が多いことは、価格決定力も強くなり、安い労働力の活用を加えてセット価格の低価格化にも寄与している。規模とその実力が高まるにつれて、価格決定権だけでなく、部品決定権をも持つようになり、半導体メーカーから見れば、セット顧客以上に重要な顧客になってきた。

PCや携帯などの組立ではEMS/ODMが商社から部品キットを集めて大規模な組立をしている。特に携帯では、大手商社が半導体メーカーと組んでレファレンスデザイン、部品キットを用意し大規模、安価なセットビジネスを支えており成長が著しい（図5-2）。しかし、テレビなどを見ると、大手ブランド品の設計はIDHなどの設計集団に任せるケースが多く、部品の決定権はIDHや委託する顧客側にある。セット製品ごとに部品決定権、価格決定権を持つプレーヤーが異なり、それぞれに最適な商流を目指して変化しつつあるのが実態である。

加えて最近是中国独自標準製品が規模を大きくしており、知財権を中心に設計から組立・販売までが参加するプレーヤーを中心にしたグループになっており、商流の形も変化している。

中国のセットメーカーは、最終顧客に対して、特徴ある製品を安価に提供することで成長している。特徴あるセット製品は半導体製品の仕様に拠るため、自ら半導体チップを設計することに乗り出し始めた。

- ・ 半導体消費のキープレーヤーにEMS/ODMの地位が格段に大きくなっている
- ・ 同時にソリューション提供を強みに半導体ディストリビュータの役割も拡大中
- ・ セット顧客と半導体メーカーの間にあるプレーヤーは
 - － セット顧客の付加価値（設計、調達、価格決定）を持ち、
 - － 半導体メーカーに、量を背景にした低価格、仕様を求める

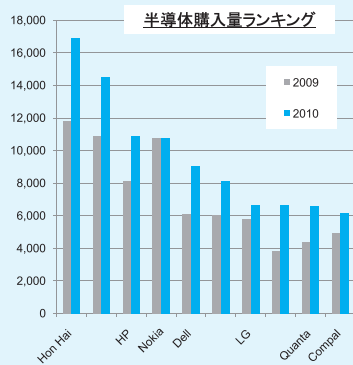


図5-1

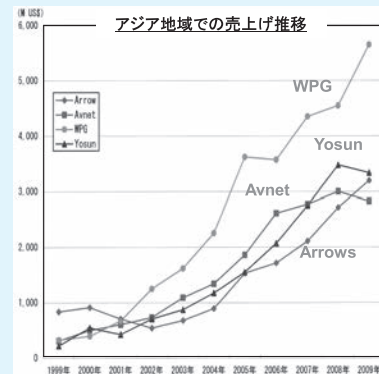


図5-2

図5 成長を続ける半導体商流

製品の数量規模が大きいため、半導体チップの生産規模も大きくでき、自ら設計をすることのコストを吸収して特徴ある製品を作ることのメリットが現れやすくなっている。この傾向は中国だけにとどまらず、グローバルな標準品を生産するセットメーカー全体に言えることであり、徐々に事例が現れている。

中国では、EMS/ODMの規模拡大と、中国市場だけでなく、中国に続く新興国の市場も加えた大市場に対する製品供給力をめざす中国セット企業の成長で支えられている。標準的製品の規模を背景にした購買力と、安価であるが故に生産規模が拡大するという循環で新興国市場の規模拡大を図り成長している。セットメーカーもこれまでの乱立状態から、政府方針に従って集約化が行われれば、世界的な規模の会社になる可能性を否定できない。

【中国の政策分析とその対応】

中国の産業政策の根幹をなすものの一つに独自知財

の獲得がある。知財権を持たない事業はライセンス料などの支払いで収益が大きく損なわれるためである。このため、独自知財の奨励、自主創新技術、自主創新製品への取組が奨励されている。先進技術については先進国に簡単に追いつくことはできないが、先進国企業との合併企業設立や技術協力により技術を導入し、これをベースにした技術開発が盛んである。中国は特許ブームと言われるほど特許申請が増加しており、政策的な後押しがこれを支えている。

技術に着目した産業政策は、中国独自標準品の推進にも表れている。中国が開発した技術をベースに世界標準規格の認定を獲得し、中国国内

- ・ EMS/ODMは中国の生産基地化、台湾の設計基地化に伴い、流通の中での大きな勢力になっている。
- ・ 半導体会社からセットOEM顧客直接の取引が大きくOEM/ODM経由にシフトしている。この結果、製品決定権、価格決定権がOEM/ODM側にシフト、半導体メーカーへの価格圧力が強くなっている

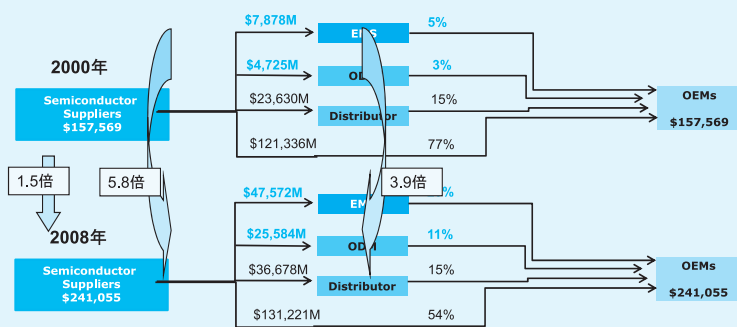


図4 EMS/EDMの台頭

	WAPI	TD-SCDMA
標準	無線LANセキュリティ標準	3G携帯標準
競合する国際標準	IEEE802.11i	WCDMA/CDMA2000
中国の狙い	暗号セキュリティ ロイヤリティ	ロイヤリティ 中国携帯の競争力確保
推進者	IWNCOMM(ソフト会社) WAPI産業連盟	大唐通信(通信機器会社) Siemens TD-SCDMA産業連盟
国際標準化状況	2006 ISO 否決 2009 ISO 再提出	2000 ITU 採択
政府推進施策	2001 政府提案 2003 強制標準化 2005 政府調達優遇 2009 WAPI/Wi-Hi両用携帯許可	1998 政府提案 2006 独自標準化 2009 中国通信にライセンス 2009 ZTEに輸出許可
現在状況	WAPI/Wi-Hi 両用システム、 両用携帯で普及中	中国通信が拡大中 海外輸出を計画中

2010USITCレポート

図6 代表的な中国標準

での使用を求めるものである。無線LANにおけるWAPI標準、携帯無線におけるTD-SCDMAなどがあげられる(図6)。中国独自標準はデジタルテレビにおける圧縮技術などの新分野製品に広がりを見せている。

中国はこのような中国独自標準を新興国への輸出にも利用を始めており、新興国で欧米標準と中国標準が競合する状況が見られる。中国の政策に後押しされた中国市場における課題は、セキュリティ製品における中国独自の規則、環境における中国独自の規則など不公正貿易白書にも多くの事例が記載されている。中国と新興国を加えた大市場へのアクセスを不公正に阻害する可能性のある政策への対応はビジネスを困難にしている可能性があり、今後も注視していかなければならない。

中国では今年から第12次5か年計画がスタートした。産業政策を含む多くの政策がこの計画をベースに見直し、あるいは新設される。半導体産業に大きくかわる政策も「ソフトウェア産業および集積回路産業の発展のさらなる奨励に向けた若干の政策」(4号文件)として、2000年に発布された同様の政策(18号文件)が大きく改訂された。今後この枠組み中で各種の政策が、具体化あるいは地方に展開されていく。中国へ進出、中国市場へ進出を進めていく上で、これらの政策を正しく理解しておくことは重要である。

【中国市場への対応戦略】

中国の生産基地、消費基地としての役割は今後大きくなっていくであろう。その特徴は、従来の先進国間競争とは異なっているようにあり、中国流を理解することが必要である。中国現地化の推進は、欧米への進出で大きな成果を出せなかった日本の半導体産業にとっては新たなチャレンジであることに相違はない。

中国流を理解する点においては、欧米の企業も日

本企业と同様の壁を持っていると言える。長期に亘り戦略的に中国への進出を考えている欧米企業に対し、地理的に近く、同根の文化を多く持つ日本企業が決して不利な立場にあるわけではない。状況を正しく把握、理解する事こそが大事であり、ビジネスでの信頼関係の構築と合わさって競争優位な状況を作ることが可能になる。

ただ、ビジネスは競争であり、公正な競争条件で市場競争をすることが原則である。友好的協力関係を築いて事業拡大することも必要であるが、ゆがめられた競争環境があれば、厳しく是正を求めることも必要である。全ては中国を正しく理解するところから始まる。

先にも述べたが、今後の市場は中国だけでなく急速に新興国に拡大していく。中国市場だけでなく、中国が目指している新興国への進出に対し、戦略的な対応を準備しておく必要がある。

【おわりに】

以上、述べてきたようにグローバルなエレクトロニクス事業、半導体事業に参加するには、中国市場の動向を無視することはできない。中国市場の動向、参加するプレーヤの動向に加えて政策動向を正しく理解する事が、事業戦略を立てるための重要な要素である。

中国は新しい政策、第12次5か年計画に従い、海外技術を導入、咀嚼し自主技術として育成していくであろう。その狙いは中国市場を自らの生産力・技術力で守ると同時に、成長著しい新興国市場に自らの技術・製品を売り込むことである。

今は中国市場を舞台に行われている先進国グローバル企業と中国企業の競争・協力は、今後、中国以外の新興国を舞台に波及していくことは明らかである。ブラジルや南アフリカから各国に広がっていく。先進国グローバル企業も中国から他地域に目を向け始めており、中国市場に過度に依存する状況から脱しつつあるように見える。

今後、新しいエレクトロニクス製品は世界同時に普及が始まる。普及に際しインフラなどの障害のない新興国での普及は容易であることが考えられる。当然ビジネスモデルも大きく変化し、単に半導体製品を効率よく作るビジネスから、世界的に普及する製品を顧客と一緒にになっていかに早く作るかになっていくと考える。

今後も成長を続ける中国市場で成長を維持するには中国市場の正しい理解を継続して進める必要がある。しかし、今後は中国だけでなく広く世界を見た戦略を考えることが重要になる。今回のグランドデザインⅡ研究では中国市場を対象にしたが、新たなテーマで次の挑戦を考える時期は近い。

各国環境政策比較調査研究

—— 案件整理と課題抽出 ——

1. 概要

「環境の世紀」と言われる21世紀になり地球環境への意識が高まったが、これは各種報告やメディア報道、英国経済学者ニコラス・スターン「気候変動の経済学（The Economics of Climate Change）」報告などによる所が大きい。温暖化による想定被害額が対策コストを上回るという計算結果は、環境案件を「企業活動の追加コスト」から「ビジネス機会」に転換した。この流れは、2008年の経済危機への景気対策の一つに環境対策が加えられ、加速している。

またEUのRoHS（Restriction of Hazardous Substances）指令に端を発した化学物質管理規制や、京都議定書に代表されるCO₂の排出削減義務に関する各種環境規制や政策など、企業活動に制約を課す要因となるものも見られる。環境保全の重要性は言うまでもないが、各国・地域によってこれら規制内容や適用に差があった場合、保全の実効性と別に、グローバルに活動する企業にとり不要な負荷や地域間の不公正を生み、結果的に世界全体では環境負荷増大を招く恐れもある。

これら状況を背景に主に欧米・中国の環境関連規制・政策を俯瞰し、日本の半導体産業に与える影響を考慮しつつ、業界として対応すべき内容や政策提言などについて検討する事とした。

2010年度は、中間報告として、注力すべき項目の抽出と課題、一部検討を進めたものについてはその内容を紹介する。

2. 研究対象選定の考え方

「環境関連規制・政策」は日本国内の関連法令でも1,700を超え、各国・地域の全てを網羅する事は不可能な為、今回の研究では、日本の半導体業界が影響を受ける可能性のあるものの内、その影響が多大なもの、不公正が起きえうるもの、差別化を図る方策となりうる領域を対象とする。

この点から、日本での事業活動に影響を及ぼすものや、部品業界としての保全の考え方への理解をシフトさせる必要のあり得るものを対象とする事としている。

3. 環境案件のマッピングと研究対象の抽出

地球環境全体の保全に関する法規制が、全般的に討議されたのは、1992年のリオ・デ・ジャネイロでの国際会議（リオ会議）からと言ってよい。この会議で「アジェンダ21」という形で各種環境保全の考

え方が全般的に討議され、多くが条約や合意となり、それらがそれぞれ規制化されて来ている。中でも、EUは先行して各種規制化を行っており、他の国・地域が同等の内容を後追いしていく、という流れが見られる。その際、各地域はそれぞれ個別の考え方や地域性により規制化しており、地域によって定義・対象となる管理項目・実施事項が異なる事が有り、影響力の大きい地域の動きには注意を要する。

これら規制を補完する動きとして、各種政策やNGO活動があり、図1にある「温暖化対策」の一部をなすものとして、環境負荷情報（特に製品の提供に際して使用されるCO₂の把握と提供・表示）など、化学物質管理では米国EPEAT（化学物質含有・管理状況により）の様に、政府調達時の指針となる標準なども見られる。これらは罰則を伴う規制ではないが、対応企業へのインセンティブで環境対応を促すものである。

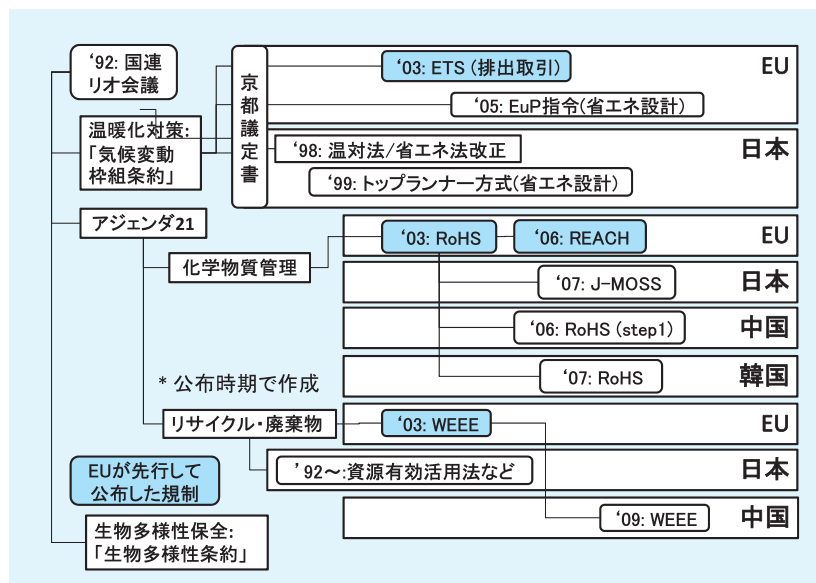


図1 国連環境会議後の国際合意・法規制化などの動向

これらの環境案件から注目すべき項目を抽出するに当たり、図2の様なマッピングを行った。横軸に規制内容の検討余地、つまり規制化を前提とした時、内容がまだ固まっていないものを「広」、変更が困難と思われるものを「狭」にし、縦軸に機会・リスクをとった。規制余地「狭」には、施行済みのものも含まれる。「中国版RoHS認証」は、規制としては2011年6月時点でまだ確定していないが、中国では基本方針がいったん出ると、その根本的な転換が難しい点もあり、第三象限においてある。これは、それを理由に業界として規制化の動きに対し何もする必要がない事を意味するわけではないが、今回の研究報告対象としては取り上げていない。

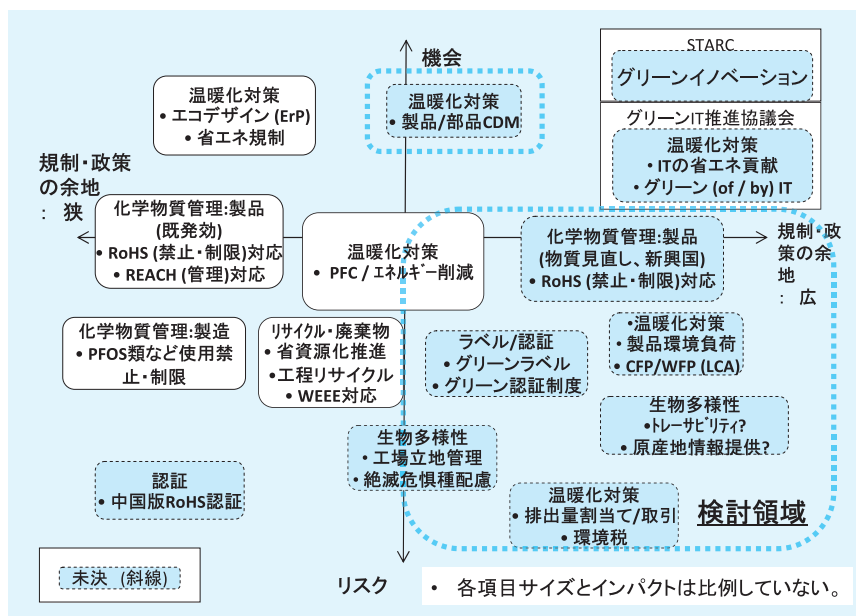


図2 環境案件のプロットング

第四象限の検討対象項目を範疇分けすると、

- 温暖化対策
- 製品に関する化学物質規制対応
- 生物多様性
- ラベル／認証

が抽出される。この内、最後のラベル／認証は第三象限の「中国版RoHS認証」を除き、現在は標準的なものが多く、規制・政策の検討とならないので、残り3点に関し、検討する事とする。

4. 地球温暖化抑制

地球温暖化抑制は、CO₂を代表とする温暖化ガスの排出、それを誘発するエネルギー使用量の削減・抑制、つまり省エネが必要という事だが、努力で減らせる部分と、投資などコストを伴う部分がある。家庭で言えば、前者は「こまめにスイッチオフ」、後者は「太陽光発電機器購入」である。前者だけで世界の温暖化ガス抑制達成が困難な中、各種規制や制度の組み合わせで「減らさない事による不利益」と「減らす事による利益」の双方から削減・抑制のインセンティブを進める考え方が「ポリシー・ミックス」である。温暖化ガス排出に「税や課徴金（炭素税、環境税、ロードプライシング）」を課す、CO₂排出に許容枠を設定して、超過分を購入、余剰分を販売とする事で削減インセンティブを期待する「排出量（権）取引」、一定の条件で省エネ投資に対して金銭的補助をする「補助金制度」などをバランスして適用する事を言う。

税制はノルウェー・デンマーク・オランダ・ドイツ・イギリスなどで既に導入されており、日本でも「炭素税」として石油・石炭など化石燃料への課税を

温暖化対策の為に伸ばすべき産業・業種が確認出来る様になる筈である。

この観点から、「地球温暖化対策」に関しては、「排出量（権）取引制度」と「環境負荷抑制への貢献（貢献割合の定量化）」の2つのテーマに関し、研究を進める事とした。今回は中間報告として、ここまで確認した内容を紹介する。

1) 「排出量（権）取引制度」について

「排出量（権）取引制度」は、それぞれの企業に排出削減枠を設定し追加削減分を販売できる様にし、追加努力が“売れ”、削減投資が過剰な企業はこれを“買う”事で、限界削減コストの平準化を目論んだ仕組みであり、「CO₂の価格化」により現在は経済行為「外」の温暖化問題（「外部不経済」）を経済行為「内」に取り込もうとする制度である（図3）。

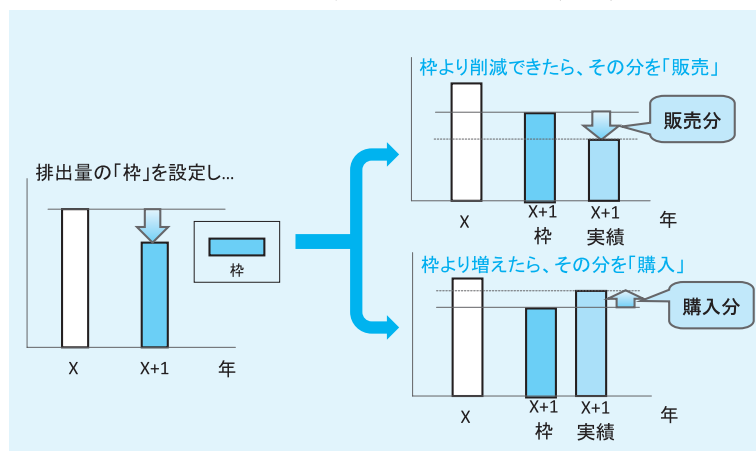


図3 「国内排出量取引制度」の概要イメージ

排出量を設定し、枠に対する削減の追加・不足分の売り買いをする事で、削減限界コストの均一化が出来るメリットがあると言われる半面、マネージャー

ムによりCO₂価格の乱高下や、地域間の適用差により、他地域に企業が流れる、いわゆる「リーケッジ」がデメリットとして指摘されている。

海外では、EUが2005年にEU-ETS (EU Emission Trade Scheme) という取引市場を設立した。ここまでの評価はEU内でも分かれている。また、CO₂価格の乱高下があり、デメリットも確認された。

他国では、2008年の国際的な経済危機の影響と、カーボン・リーケッジへの懸念から2010年に米国議会在が検討凍結を決定、豪州・韓国も導入の先送りを決めている。

日本では、「国内排出量取引制度」として2010年に環境省の小委員会で討議されたが、経済的影響懸念から2010年12月の中間答申後に、「検討凍結」が閣議決定された。

凍結前の中間答申では、制度の概要案が紹介されると共に、制度の潜在的デメリット解消案がいくつか出され、その中で「特例」としていくつかの考え方が出されている。

例えば、

- 1) 「削減貢献製品」に追加割り当て
 - 2) 「国際競争の厳しい業種」「貿易集約度の高い製品」への無償割り当て
- など。

現在、検討は凍結されているが、「廃止」でない為、国内外動向により再度復活する可能性がある。実際、2011年5月OECD提出レポートTowards Green Growthでは、この制度を温暖化抑制の為のポリシー・ミックスの一つとして再度取り上げている。

これら検討動向を注視すると共に、「特例措置」にある「国際競争の激しい」「貿易集約度の高い」、かつ「環境貢献製品である」半導体をこの制度の中でどう定義し必要なデータを収集するか、検討・準備が必要である。

2) 「環境負荷抑制への貢献」について

これまででもJEITAやSIRIJの先行研究で、半導体が最終製品・システムの環境負荷抑制に貢献している事は確認されてきた。

ただし、既存の研究は半導体(IT)だけの削減効果有無を確認したもの(他の業種との関係性は考えていない)であったり、生産時のCO₂排出と製品使用時のCO₂排出削減・抑制の関係を評価していなかったりで、「貢献割合」が分からない点がある。そもそも既存製品と新製品間で半導体だけが部品・技術的に置き換えられる事はほとんどなく、どの技術進歩も他部品・技術置き換えと共に起きる為、特定部品の貢献のみを切り出すのは困難である。

しかし、4.1)の排出量取引制度

でも「特例」に触れている様に、また、地球温暖化抑制で述べた様に、環境貢献を他業種との関係の中で定量化する手法の検討は、今後の指針を検討する際の一つのインプットとなる。

今回の研究では①比率計算に極力客観的情報を使用し、手法承認されれば再現性ある事(省エネ度合いは、乗用車ならテンモードなどの指標を利用)、②部品の技術的省エネ貢献比率を考える事(対象製品に搭載されないモノや無形サービスは計算対象から除外)、③他の構成部品間での削減貢献比率が計算出来る、の3つを念頭に手法検討を行った。検討に際しては、東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻、松野泰也・醍醐市朗准教授と討議し、共同で手法開発を行い、2010年度は、中間報告として乗用車の「半導体の環境貢献」定量化を試算した。

今回は、「技術的貢献」の比率を計算するとしたが、手法的には、一部手直してサービス業など物質を伴わない業種の貢献を入れる事も可能と考えられ、目的に応じた拡張性も留保されていると考える。

計算に際しては、省エネ技術に関する技術的聞き取りに基づき、半導体貢献有無を

①半導体の関係する技術；

エンジン効率の向上／駆動系の改良／その他(アイドリング・ストップなど)

②半導体の関係しない技術；

空気抵抗の低減／車両の軽量化／ころがり抵抗の低減

の様に仕分け、配分には客観情報として「産業連関表」を使用し、比率計算を行った。

結果として、

半導体の「貢献する技術」=全体の90%

「貢献する技術」中の半導体の比率

=24%

全体に対する比率 =22%

との数字を得た(図4)。

- ・ 計算結果：関与する技術 90% x 半導体比率 24% = 22%

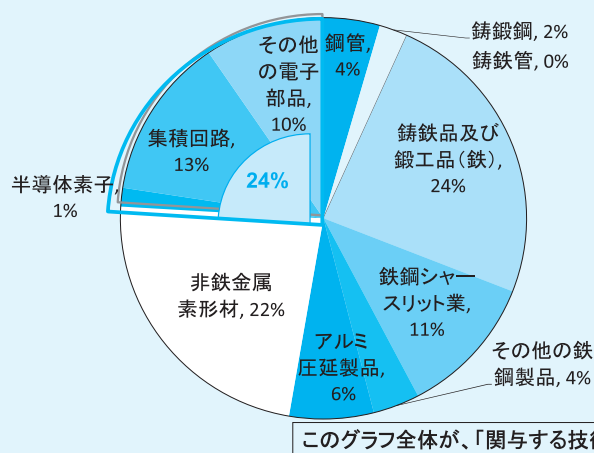


図4 乗用車省エネへの半導体貢献率の検討

1995年⇒2005年間の燃費改善に関する計算				
燃費改善効果の確認		1995年	2005年	差異
燃費	(Km/L)	12.3	15.1	-2.8
CO ₂ 排出量	(K-ton)	201,320	163,989	-37,331
半導体貢献				(K-ton)
	22%			-8,213 (a)
生産時のCO ₂ 排出				(K-ton)
車載向け生産分	(CO ₂ -Kt)	110	175	65 (b)
削減・抑制倍率				
(a) ÷ (b)				126倍

表1 (乗用車) 半導体貢献内容の評価

今回の評価手法では、半導体の貢献比率だけではなく、同時に使用されている他の部材の貢献比率も求める事ができ、他業種との関係での配分比率を確認する事が出来る点でメリットがあると言える。

この結果が、生産時のCO₂排出との関係で貢献していると言って良いものか、評価してみた。この場合、「生産時の排出」が「削減・抑制貢献量」よりも少なければ、生産・使用時を通して全体の排出量が削減・抑制されている為、貢献しているとして良い、と評価できる。

削減・抑制量は、1995年と2005年の乗用車間で、「自動車情報センター」HPのデータに基づき推計し、これに上記の比率を掛けて半導体の貢献分に対応する削減・抑制量を計算した。これに、対応する生産時のCO₂排出量増加を算出した結果、生産による排出増の100倍以上の抑制効果があるとの結果となった(表1)。生産時のCO₂排出は概算である為、精緻な計算とは言い難いが、それでも抑制効果として十分な貢献があると言えると考ええる。

今回の計算は乗用車を例として示したが、家電についても同様の手法での計算を進めている。家庭部門は、業務その他部門と並び1990年以降のCO₂部門別排出量の増加量比率の多い部門の一つ(+34.2%)であり、2008年の日本の全体CO₂排出量の14%を占めており、家電製品の削減・抑制状況の確認は重要である。

5. 化学物質管理規制について

化学物質管理規制は、主にEUの使用禁止・制限(RoHS)と懸念物質管理(REACH)をモデルとして各国・地域で類似の規制が適用されて来ている。多くはEUと同様の対象化学物質・管理レベル(濃度や適用除外の用途)であるが、国・地域によって内容を異にするものもある。各国・地域は他国の動向を確認しつつも、各地域個別の事情により、他地域と違う管理対象物質を導入しようとしたり、管理方法に独自性を求めたりする事がある。

化学物質は一般に知られて登録されているだけでも10万種類を越え、危険性に懸念のある化学物質は2,000種類を越えると言われる。理想的には、それぞれの化学物質の危険性や半導体にとって重要な化学物質の特性を事前に確認し常にこれら規制案の意見公募に備えられれば良いのだが、これだけの量の化

学物質を事前に調査するのは、不可能な為、どうしても草案が確認された時点でそれぞれ対応・コメントするという対応をとらざるを得ない。その為、重要なのは、各社影響ありそうな国・地域で意見公募が出た段階でタイムリーに情報入手する事である。一般意見公募の期間は通常60日間というのが一般的であり、検討時間の確保の為には出来るだけ早い入手を要するが、現在、各社及びJEITAには十全な情報入手が出来ているかどうか、確認が取れないという問題がある。

現在の情報ソースやルートの状況を確認整理し、不十分と思われる部分の補完方法の検討を、JEITAと共同で進めている。

6. 生物多様性について

生物多様性は「昔から存在する生物種をそのまま保全しよう」という考え方であり、直感的には森林保全や、構造物新規建築による環境影響の確認である。

しかし、1992年のリオ会議での「生物多様性条約」では、それに留まらない全ての活動において配慮が求められており、環境省発行の「ガイドライン」でも、同様の指針が出ている。「全ての活動」とは、各個別の事業活動だけではなく、サプライチェーン全体を通しての生物多様性管理を含むものであり、そのあるべき形としては「原料に遡っての原産地管理に始まり、製造から廃棄までの全ての段階での生物多様性配慮」になると考えられるが、現在のサプライチェーンで、原料まで遡っての全てのロット別原産地情報の入手は不可能に近い。

一方、法規制上の懸念点としては、リオ会議で条約・合意事項となった物事はどれもEUでサプライチェーンに落とし込んだ法規制化がされているが、生物多様性のみ、2011年6月時点、サプライチェーンとの関係では法規制化されていない点であり(図1参照)、今後、どのような要求が出るか読めない所である。EU議会では、2006年にも当時一般的認識として実務対応に大きな負荷を伴うと言われていた化学物質管理規制REACHが採択されており、実務的対応の困難さが法規制化を押しとどめるとは言えず、この動向への注意が必要である。もし仮にこのような法規制が採択されると、「原料や加工ロット毎の原産地トレーサビリティ」管理が必要となる可能性が高く、現状の「製品単位情報」からの大きな転換となり、サプライチェーンの川中に位置する半導体業界にとって、情報の入手・提供に大きな影響が想定される。

その様な状況下、生物多様性版の政府間パネルIPBES(Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)の設立が2010年11月に国連で承認されている。地球温暖化に関する政府間パネルIPCCの報告書が国際的対応の動きを加速させた事を考えると、今後、その動向への注意が必要である。

税・優遇制度に見るアジア企業の優位性

—— 海外半導体政策定点観測調査 ——

本年度は韓国・台湾の半導体産業振興策、特に税制優遇に関して報告をする。韓国・台湾の半導体企業の活躍は、それら優遇策の寄与するところ大であった。今回それらの効果を実情と比較検証する。

1. 韓国・台湾の半導体産業振興策

韓国では、インフラコスト、R&D投資、人件費等を支援することにより製造原価を下げ、営業利益率を引き上げる「間接減免型」が主流であり、これまでの主な産業振興策を示す。

- 1) R&D税額控除、人件費損金算入、加速償却
- 2) ハイテクパーク移転による優遇策（国税・地方税の7年免除・半減等）
- 3) 生産性向上、環境、省エネルギー、景気調整に対する税額控除

台湾では、法人税減額、税額控除、免税期間の設定等により、税負担を下げ、純利益を引き上げる「直接減免型」が主流であり、これまでの主な産業振興策を示す。

- 1) 免税期間制度（5年）
- 2) R&D投資・設備投資税額控除、加速償却
- 3) 土地代等のインフラ支援

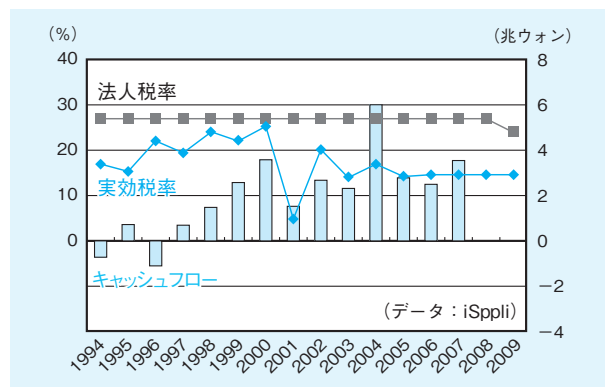


図1-a) 韓国企業の法定税率と実行税率・CF

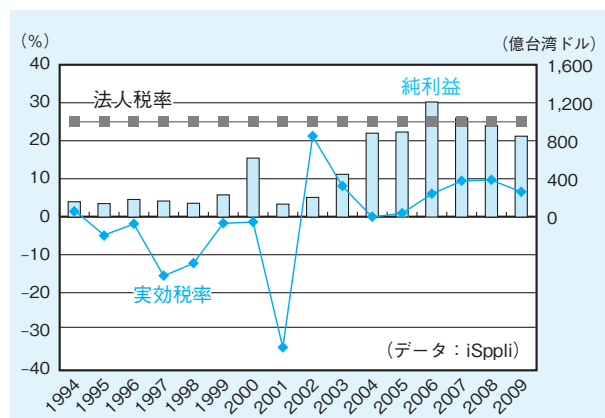


図1-b) 台湾企業の法定税率と実行税率・純利益

2. 実行税率に見る優遇措置

図1-a)に韓国の地方税を含む法人税の法定税率（27.5%、2009年より24.5%）と代表的電子企業の実効税率並びにキャッシュフローを示す。2001年以降、平均10%ほどの控除が得られているが、詳細は不明である。また一定の範囲で短縮可能な加速償却制度が効果を発揮し、安定したキャッシュフローを実現、円滑な設備投資に繋がっている。

図1-b)に台湾の法人税の法定税率（25%、2010年より17%、地方税は無い）と代表的半導体企業の実効税率並びに純利益を示す。実効税率は2001年以前はゼロかマイナスであり、新規設備投資に対する5年間の免税等の手厚い税額控除により税金が還付されている。土地代にも大きなインセンティブがあると言われ、高い純利益を確保してきている。

日本の法定税率は、住民税を含め40.69%であり、韓国・台湾との差は大きい。

対象とした台湾企業が、仮に日本に位置した時に払う税額を図2に示す。実際に払われた税金との差は、累積で円換算1兆円近くに達する。

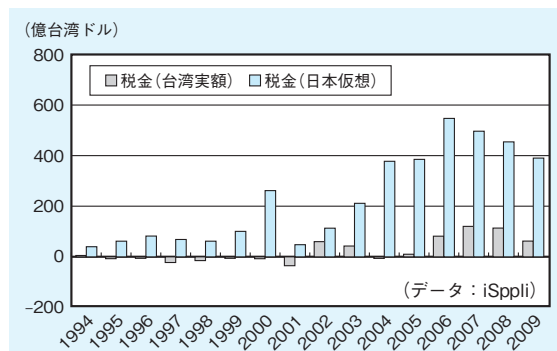


図2 台湾企業が日本に位置した場合の税額試算

3. 韓国・台湾の施策に関する今後の動向

韓国・台湾では、半導体事業が国の支援により、大きな成果を収め、国際的にも揺るぎない事業になったことから、半導体に特化した優遇策については見直しが始まっている。

韓国では、2008年からメディア法の改正が行われており、その中で半導体産業は、IT、通信、メディア産業に統合され、成長分野からは外される。優遇措置は、ハイテクパーク移転に向けられており、装置・材料メーカーに声が掛けられている。

台湾では、半導体に関する優遇措置を定めていた「産業昇級条例」が2009年で失効し、最大の優遇措置である免税期間、加速償却、設備投資税額控除が終了し、新条例では、研究開発に関する優遇措置のみとなった。

ポストあすかⅡの検討（2009年度事業）

—— 新SIRIJの検討、あすかプロジェクト終了まで ——

<背景>

あすかプロジェクトは、SIRIJが提言し、JEITA半導体部会役員会が推進した半導体先端技術の共同開発プロジェクトで、先端SoC開発のための共通基盤・要素技術開発をターゲットに、STARCに「設計技術開発」、Seleteに「プロセスデバイス技術開発」をそれぞれ委託し、第1期を2001～2005年度、第2期を2006～2010年度にそれぞれ実施した。あすかプロジェクトでは各社から研究者を出向させ、また装置・材料メーカー、CADベンダー、大学・公的研究機関の参加・協力を得て行なった。SIRIJ会員、STARC株主、Selete株主がいずれもJEITA半導体部会役員会メンバーに一致したため、共通のガバナンスの下にプロジェクトが進行した。

<ポストあすかⅡの検討>

2011年度以降の「ポストあすかプロジェクト」の業界活動、コンソーシアム活動のあり方を検討するため、2009年度「ポストあすかⅡの検討」をSIRIJの特別テーマとして行った。

リーマンショック後の激変する半導体ビジネス環境や、グローバル化、アライアンス化が進む半導体研究開発体制において、日本企業のみによる先端技術開発は、既に役目を終えたことが共通認識された。業界共同活動組織についても、メンバーシップの固定化を避け、メンバーのテーマの選択制をより拡大させる方向で検討を行うことになった。

Seleteについては、クリーンルームを擁するような共同開発プロジェクトについては2010年度で終了させるという合意を前提とした。

STARCには、設立時から実施している「大学との共同研究」は半導体関連技術者の育成と研究開発成果を両立させながらの継続が望まれ、運営に当たってはよりフレキシブル、より半導体分野の拡大が要請された。共同開発プロジェクトについては、最先端設計技術よりこれまで行ってこなかった異業種（アプリ）連携を仕掛けてほしいとの要望が強かった。

STARCに関しては、2011年度より大学との共同研究・教育と、選択プログラムを二本柱に「新STARC」として継続する方向で合意し、2010年度STARCに「新STARC準備室」を設置し、準備することとした。

SIRIJには、これまでの技術開発プロジェクト推進の立場から、JEITA半導体部会との効率的な連携強化を図る工業会的活動へのシフトへの要望が強かった。今後はSIRIJとJEITA半導体部会間でタスクフォースを設置し、検討を進めることになった。

Seleteに関して、クリーンルームを使わない一部プログラムは新STARCの選択プログラム適用を検討する方向、組織は役目を終える方向になった。

なお、本報告は2009年度活動であるが、事情により、2010年度年次報告書への掲載となった。

<新SIRIJの検討>

2009年度のポストあすかⅡの検討、及びSIRIJ-JEITAタスクフォースの検討の結果、SIRIJ-JEITA半導体部会の「戦略的機能一体化」をより進めることが確認された。2010年8月、SIRIJに「新SIRIJ検討委員会」が設置され、前節掲載の「新SIRIJ案」をまとめ、2010年12月の理事会で承認され、2011年4月より実施の運びとなった。

<あすかプロジェクトの終了>

2011年5月31日、あすかプロジェクト終了のプレスリリースが、JEITA半導体部会より行われた。その抜粋を示す。

半導体先端技術共同開発 「あすかプロジェクト」の終了

JEITA半導体部会

2001年度より2010年度まで、SIRIJの半導体新世紀委員会（SNCC）が提言し、JEITA半導体部会役員会が推進する半導体先端技術の共同開発を目的とした「あすかプロジェクト」を実行しました。

民間の半導体メーカーが実施したあすかプロジェクトでは、先端技術開発が高度化する中で各社で行われる研究開発とタイアップし、研究開発のリスクシェアやコストシェアの観点から技術の開発と探索を行い、実用化を前提とした技術開発を目的に行いました。日本の半導体各社は、それらの成果や情報を各社事業モデルに合わせて有効に活用、各社の国際競争力と国際展開への一助といたしました。また日本の半導体メーカーが総結集して共同技術開発を行い、大学の半導体関連研究と連携し機会を提供したことで、日本の半導体設計・プロセスの基礎的教育・研究の発展に大きく寄与しました。2006～2010年度に行ったTSC（つくば半導体コンソーシアム）では、大学や産業総合研究所等の公的研究機関と具体的な連携強化のための活動を行ないました。それらを通じて現在、将来のナノエレクトロニクス研究や超低電力設計研究などの基礎的研究開発に、人材やノウハウ、研究インフラを提供することに貢献しています。

半導体製品やそれを産み出す技術が多様化し、事業モデルも差異化する中で、特にマチュアとなった部分の半導体技術の共同研究開発を行うには、国際的枠組みが国内といえども欠かせないものとなりました。よって10年間に渡った「あすかプロジェクト」をここに終了しました。今後は日本の各半導体メーカーは、得意とする分野での世界的活動の中でそれぞれ活力を得るとともに、日本の再生に繋がる新エレクトロニクス産業の創生に向けて、上流・下流企業との連携も視野に異なる仕組みの中で協力を模索していくことになりました。

以上

2010年度 財務報告

2010年度 貸借対照表 (2011年3月31日現在)

2011年6月8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	53,461,407	流動負債	366,600
現金預金	52,411,407	未払金	70,000
前払金	1,050,000	預り金	296,600
固定資産	18,196,148	正味財産	71,290,955
保証金	18,196,148	一般正味財産	71,290,955
合 計	71,657,555	合 計	71,657,555

一般社団・財団法人法第128条に定める公告の対象。

2010年度 一般正味財産増減計算書 (2010年4月1日～2011年3月31日)

2011年6月8日
一般社団法人
半導体産業研究所
単位：千円

科 目	前年度通期 (含任意団体)	当年度	参考 (2011年度予算)
1. 経常損益の部			
(1) 経常収益計	138,542	99,885	167,500
会費収入	137,454	99,273	167,500
その他	1,087	613	0
(2) 経常費用計	160,995	149,664	167,500
①事業費	153,677	142,352	160,200
人件費	65,306	56,446	70,000
調査研究費	44,003	38,974	44,000
その他	44,368	46,931	46,200
②管理費	7,318	7,313	7,300
当期経常損益増減額	△ 22,453	△ 49,779	0
2. 経常外損益の部			
経常外収益	0	0	0
経常外費用	600	0	0
当期経常外損益増減額	△ 600	0	0
当期一般正味財産増減額	△ 23,053	△ 49,779	0
一般正味財産期首残高	144,123	121,070	71,291
一般正味財産期末残高	121,070	71,291	71,291

2011年度 会員一覧

(2011年4月1日現在)

< コア会員 >

株 式 会 社 東 芝
パ ナ ソ ニ ッ ク 株 式 会 社
富 士 通 セ ミ コ ン ダ ク タ ー 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

< 一般会員 >

三 洋 半 導 体 株 式 会 社
ソ ニ ー 株 式 会 社
東 京 エ レ ク ト ロ ン 株 式 会 社
日 本 電 気 株 式 会 社
株 式 会 社 日 立 製 作 所

< 協力会員 >

株 式 会 社 半 導 体 理 工 学 研 究 セ ン タ ー

以上11社

一般社団法人 半導体産業研究所 名簿

2011年7月1日現在（順不同、氏名敬称略）

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 顧問

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

理 事

齋藤 昇三
株式会社東芝 執行役専務

八木 春良
富士通セミコンダクター株式会社
取締役執行役員副社長
(2011年6月 岡田 晴基 理事より交代)

山口 聖司
パナソニック株式会社 セミコンダクター社
システム LSI ビジネスユニット 基盤技術センター 所長
(2011年4月 川上 博平 理事より交代)

高須 秀視
ローム株式会社 常務取締役 研究開発本部長

加藤 正記
ルネサスエレクトロニクス株式会社
代表取締役執行役員専務
(2011年6月 新任)

石内 秀美
株式会社東芝 セミコンダクター&ストレージ社 統括技師長
(2011年6月 新任)

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 ビジネス推進室 専任部長

理事退任

昨年7月以降、下記の理事が交代以外で退任された。
2011年3月 山内 美芳 理事
(シャープ株式会社)
2011年6月 宮川 隆平 理事
(セイコーエプソン株式会社)

会員代表者（一般会員）

田端 輝夫
三洋半導体株式会社 代表取締役社長
(2011年6月理事退任)

代田 典久
ソニー株式会社 業務執行役員 SVP
(2011年6月理事退任)

東 哲郎
東京エレクトロン株式会社 取締役会長
(2011年4月新任)

西本 裕
日本電気株式会社 技術・知的財産統括本部長
(2011年4月新任)

山村 雅宏
株式会社日立製作所 半導体業務本部 本部長
(2011年4月新任)

会員代表者（協力会員）

中屋 雅夫
株式会社半導体理工学研究センター
代表取締役社長兼 CEO
(2011年4月新任)

企 画 委 員

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 部長

杉本 直史
株式会社東芝 セミコンダクター&ストレージ社
企画部 提携・渉外担当 参事

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

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 ビジネス推進室 専任部長

上村 卓三
ローム株式会社 東京ビジネスセンター
市場調査部 渉外G グループリーダー

業 界 戦 略 委 員

石内 秀美
株式会社東芝 セミコンダクター&ストレージ社
統括技師長

山口 聖司
パナソニック株式会社 セミコンダクター社
システム LSI ビジネスユニット 基盤技術センター 所長

渡部 潔
富士通セミコンダクター株式会社
取締役 執行役員常務

長谷川 淳
ルネサスエレクトロニクス株式会社
技術開発本部 副本部長

石垣 元治
ローム株式会社 東京ビジネスセンター
市場調査部 渉外G 主席技術員

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

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

鷺野 憲治
東京エレクトロン株式会社 取締役
専務執行役員

望月 康則
日本電気株式会社
中央研究所 支配人

水野 弘之
株式会社日立製作所 中央研究所 情報システム研究センタ
グリーンコンピューティング研究部長

樋渡 有
株式会社半導体理工学研究センター
執行役員 企画部長

半導体産業研究所

所 員

福間 雅夫
所長

上田 潤
企画部長 兼 総務部長

松本 哲郎
主任研究員

山口 知巳
主任研究員
(2010 年 8 月 着任)

桑田 薫
客員研究員
(2011 年 7 月 着任)

清水 智子
事務員
(2010 年 12 月 着任)

退任所員

春日 壽夫
特別研究員
(2010 年 12 月 退任)

平沼 美保
事務員
(2010 年 12 月 退任)

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

半導体産業研究所 年次報告書

－ 2010年度 －

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：2011年8月31日発行

無断転載禁止

SIRIJ

