

半導体産業研究所 年次報告書

2 0 1 2 年度



SIRIJ

Semiconductor Industry Research Institute Japan

SIRIJ

— 目 次 —

ご挨拶	1
SIRIJ理事会・定時総会の開催	2
□ 第54回理事会、第55回理事会、 第19回定時総会、第55回第1次理事会 報告	3
2012年度事業報告・2013年度事業計画	5
□ スマート社会戦略研究・アプリ半導体俯瞰研究	5
ー半導体産業発展に貢献する新しいビジネスモデル検討ー	
□ 税制・補助金・優遇策の調査研究	10
ー六重苦の克服とパテントボックス税制の提案ー	
□ 中国における知的財産権戦略の調査研究	15
ー訴訟リスクの分析と知財活用的重要性ー	
□ パワーアプリ・デバイス研究	19
ー日本パワーデバイス発展に向けてー	
□ 国プロジェクト・ラウンドテーブル	23
ー国際研究拠点・アプリ連携プロジェクトー	
コラム：社会貢献・技術戦略研究	(24)
2012年度 財務報告	25
2013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：齋藤 昇三



所長：福間 雅夫

日本の産業界の努力に加えて、アベノミクス効果により、少し景気が良くなる兆しが見えてきましたが、エレクトロニクス産業とりわけ半導体産業にとっては、まだ大変厳しい状況にあります。現在の半導体産業は、極めて高度な技術開発が必要であると同時に多様化するアプリに対応しなければならないという、大変難しい課題を抱えています。しかし一方で、スマート社会の進展とともに、半導体にとって新しい市場が期待出来ることも確かであり、そこでは技術とビジネス両面の革新を伴う取り組みが重要になってきています。

そこで本年度より、もともとトライアル的な性格であった「業界活性化事業」を、従来から重視していた「産業政策関連事業」と同格に位置づけることによって、新しい事業環境に対応した業界としての活動を強化することにしました。

2012年度の業界活性化事業としては昨年度に引き続きスマート社会戦略の検討を進めました。半導体にとって、技術革新に加えて特にビジネス革新の必要性を明らかにするとともに具体的なビジネスモデル案を検討しました。また、新たにパワーアプリ・デバイスの研究をスタートさせ、技術開発の方向性を明確にしました。さらに、顧客価値をベースにした半導体技術マップの作成に着手し、将来の社会貢献の定量化検討を開始しました。一方、研究プロジェクトあるいは研究拠点に対する方向性の議論を進め、ラウンドテーブルに於ける関係機関との意見交換を通じてこれらを具体化することを検討しました。

産業政策関連事業としては、イコールフットイングを目指して、税制や優遇策などを広く調査し、電力不足問題・為替問題・パテントボックス税制などについて関係機関に提言してきました。また新興国の知財権の実態を調査し、日本とは異なる知財政策の影響を明らかにするとともに、その対応策について提案しました。環境という視点では、半導体による低炭素化の貢献度合いを定量化する方法論を確立し、JSIA（JEITA半導体部会）と共同で一般化することによって広くご利用頂けるガイドを作成いたしました。

その他、学会・メディア・展示会などを活用し、半導体産業の重要性を広く訴えと共に、8年ぶりにSIRIJシンポジウムを開催し、会員にSIRIJの活動を深く理解していただくことに務めました。

2013年度は業界活性化事業、産業政策関連事業を引き続き進めていきます。目的は日本の半導体産業を再成長させることですが、先ずアプリ視点に立脚した業界としての技術研究開発体制の再構築が必要と考えています。これにより技術革新が加速することが期待されますが、加えて、ビジネスモデルの革新と産業政策の革新も同時進行させることが重要だと考えています。今後、種々の提言を通じて半導体産業の強化を図っていきたいと思いますので関係各位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

― 業界活性化事業を本格事業としてスタート ―

一般社団法人半導体産業研究所（SIRIJ）は、2013年6月19日（水曜日）、千代田区内幸町二丁目2-2 富国生命ビルで、第55回理事会並びに第19回定時総会を開催した。一般社団法人としては第4回定時総会に当たる。代表理事理事長、代表理事所長には、齋藤現理事長、福間現所長を再選した。

本年度から、従来トライアルの位置づけにあった「業界活性化事業」を、JEITAと協力して進めている税・知財権・国際関係等の「産業政策関連事業」と同等の事業と位置づけた。スマート社会戦略研究で打ち出した研究開発の新しい縦型連携モデル等の成果を中心に、半導体の新しいビジネスモデル、日本の半導体の社会貢献アピール、法制面・規制緩和に関する提案、パワーアプリ等への展開、更につくば国際研究拠点と研究ビジネス組織への提案などに多角的に結びつけていく。

更に本年度から一般会員にランクを設け、課題別により深まった討議をできる体制とした。SIRIJの活動が日本の半導体産業の新たな創業に結びつくよう、本理事会・総会で熱心な討議をいただいた。



第54回理事会、第55回理事会、第19回定時総会、第55回第1次理事会 報告

1. 第54回理事会

2012年12月5日、2012年度の研究成果の中間報告を行うため、第54回理事会を開催した。全理事の過半数が出席し、理事会は成立した。理事会は理事を擁するSIRIJのコア会員を中心に運営している。

齋藤理事長の開会挨拶に続き、福岡所長から2012年度事業概況について中間報告があった。産業政策関連事業の「各国環境政策比較調査研究」は、2012年9月で完了した。各担当研究員から各研究テーマの2012年度中間報告を行った。

産業政策関連事業において、「中国における知的財産権戦略の調査研究」では、中国の知財権状況調査と課題を報告した。「税制・補助金・優遇策の調査研究」では、研究開発税制・優遇策の検討状況を報告した。イノベーション／パテント・ボックス税制の観点から3月までに提言をまとめた。業界活性化事業において、「スマート社会戦略研究」では、半導体の新市場獲得の可能性と今後のビジネスモデル検討について報告をした。小冊子「『進化するスマート社会』を創る」を刊行した。「アプリ半導体俯瞰研究」では、スマート社会におけるクラウド側からの半導体に対するアプローチを検討している。「パワーアプリ・デバイス研究」では、各会員のニーズ調査を行った。「半導体の社会貢献・技術戦略」は、10月開始のため研究の進め方について報告をした。「国プロ・ラウンドテーブル」では、ナノエレ及びつくばの研究開発拠点に関する過去の経緯や課題について報告をした。

総務部長から、2013年度のSIRIJ事業改革の提案を行った。前年度よりトライアルで行っていた業界活性化事業が軌道に乗り、2013年度から本格的な事業として産業政策関連事業と対等に実施する。また、業界活性化事業を議論する委員会構成を変更する。業界活性化事業の討議を主体とする「業界戦略委員会」と事業報告を主体とする「運営委員会」に分け、一般会員を両委員会に出席する一般会員Aと運営委員会のみ出席する一般会員Bに分ける。そのために一般会員の会費を改定、「SIRIJ会員・会費規程」の別表の改訂を理事会で議決した。この改定は次期定時総会での最終承認を必要とする。

<決議事項>

第1号議案：関連規程改定の件

定款関連規程「SIRIJ会員・会費規程」別表を改訂し、2013年4月1日より施行する。

第54回理事会の前後に開催された書面総会は下記の通り。

<2012年10月1日付書面総会>

石黒理事辞任のため理事の改選を行った。

藤本 佳司 殿（新任：交代）

パナソニック株式会社

<2013年3月1日付書面総会>

久間理事辞任のため理事の改選を行った。

堤 和彦 殿（新任：交代）

三菱電機株式会社

2. 第55回理事会

2013年6月19日の定時総会前に、2012年度の研究成果報告を行うため、第55回理事会を開催した。全理事の過半数が出席し、理事会は成立した。

齋藤理事長の開会宣言に続き、福岡所長から、2012年度事業成果と2013年度事業計画については第19回総会で報告を行うため割愛し、2013年度の特別事業として取り上げる業界課題についての報告を行った。昨年度から取り組み始めた研究開発拠点の見直し検討を始め、業界活動における課題において、今後の業界活動のスキームの見直しを必要とするテーマを取り上げる。討議の結果、つくばの研究開発拠点への対応等、今後の検討の進め方について確認をした。

各担当研究員から、2012年度産業政策関連事業テーマの成果報告を行った。産業政策関連事業は、グローバル競争下におけるイコールフットリング、及び日本の今後の産業競争力の観点からテーマを取り上げ、JEITA半導体部会との一体的運営を行った。業界活性化事業の報告は、第19回総会でを行うため、理事会では割愛した。

「中国における知的財産権戦略の調査研究」では、中国での特許・実用新案に対する出願状況の推移とそこに見られる海外企業の動きについて報告をした。また、日本における知的財産権戦略の考え方について報告をした。2013年度は、引き続き中国の状況調査と、海外企業の対応に焦点を当てる。「税制・補助金・優遇策の調査研究」では、技術リッチの半導体産業では、技術収益による事業貢献を通じた産業競争力を強化すべきで、そのためのパテントボックス等の税制が必要との提案等を行った。欧米では積極的に活用しようとの動きがある。これまで日本では技術収益の「見える化」は意識的には行われておらず、事業付加価値の見直しから対応が求められる。2013年度は、パテントボックス税制検討の継続とビジネス革新への対応を検討する。

3. 第19回定時総会

2013年6月19日、定時総会を開催した。委任状を含めてSIRIJの全会員が出席し、総会は成立した。齋藤理事長から開会の挨拶があり、議事に入った。

<報告事項>

福岡所長からSIRIJ概要、2012年度事業報告、2013年度事業計画について報告した。

2012年度事業成果として、業界活性化事業を多角的に推進、各社業界戦略委員と何度かの集中討議を

行い、SIRIJの主力事業に発展させた。2013年度からは、産業政策関連事業と同等な推進体制を取る。業界活性化事業の報告詳細は、各担当研究員からの報告を後述する。産業政策事業は、2012年度は「税制・補助金・優遇策の調査研究」、「中国における知的財産権戦略の調査研究」、「各国環境政策比較調査研究」を行った。詳細は第55回理事会で報告した。また2012年度から会員向けに、SIRIJシンポジウムを8年ぶりに再開し、会員への成果の展開を強化した。2013年度事業計画としては、2012年度から継続する研究テーマともに、特別事業として現在の業界活動に関する長期的・構造的課題の解決を図る。

各担当研究員から、2012年度業界活性化事業テーマの報告と2013年度計画の報告が行われた。業界活性化事業は、チップメーカーだけでなく、広く日本の半導体研究開発・産業の活性化を目的としている。「スマート社会戦略研究・アプリ俯瞰研究」では、今後の半導体産業の技術革新・ビジネス革新の方向性を検討中。技術革新では、市場をリードでき異業種と共有できる技術の方向性を昨年度抽出し、具体的検討に入っている。ビジネス革新では、半導体ビジネスでの新たな付加価値の確保が必要で、アプリ・サービス業界と連携しながら、2013年度検討を進めていく。「社会貢献・技術戦略研究」では、社会的課題から来る顧客ニーズへの機能・サービスを提供する技術の方向性と実現のための技術マップ、及びその半導体による社会貢献の定量化を、モデル分野を定め行う計画である。「パワーアプリ・デバイス研究」では、日本のパワー半導体デバイスの競争力維持を目的に、パワー半導体の競争力の現状及びアプリの調査を行った。日本が技術とともにビジネスでも勝つための課題を継続的に検討している。「国プロ・ラウンドテーブル」では、前年度に提案した半導体に関する国プロ・施策に対する考え方をフランクに討議し合う、官民から構成される「ラウンドテーブル」を2012年度3回実施し軌道に乗せた。ラウンドテーブルでの1つ目のテーマは、つくばをはじめとする日本における国際研究拠点のあり方、国や公的機関と民間との役割分担、民間企業のニーズ、国際的ベンチマークなどについて討議した。2つ目のテーマでは、半導体のアプリ連携プロジェクトのあり方、アプリとの関係、半導体としてのアイデンティティや共通性などを討議した。

総務部長から2012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。2012年度は収入1.83億円、支出1.72億円で、例年より人件費の比率が増大した。

加藤監事から、2012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。

総務部長から2013年度予算案について報告をした。会員の増加により、収支ともに約1.85億円を見込む。

<決議事項>

第1号議案：2012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：関連規程改定の件

定款関連規程「SIRIJ会員・会費規程」別表に関し、第54回理事会での改定の承認を行った。

第3号議案：理事改選の件

本定時総会終結の時をもって、理事9名の内7名の任期が切れ、その内加藤理事は退任。また長谷川理事が本総会をもって辞任するため、新たに理事8名の選任を行った。その内6名は重任、2名が新任である。

齋藤 昇三 殿（重任）

株式会社東芝

福間 雅夫 殿（重任）

一般社団法人 半導体産業研究所

藤本 佳司 殿（重任）

パナソニック株式会社

八木 春良 殿（重任）

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

石内 秀美 殿（重任）

株式会社東芝

鶴丸 哲哉 殿（新任）

ルネサスエレクトロニクス株式会社

井上 修一 殿（新任）

ルネサスエレクトロニクス株式会社

（注）堤 理事は、非改選。

第4号議案：監事改選

本定時総会をもって加藤監事が退任するため、監事1名の選任を行った。

中石 雅文 殿（新任）

富士通セミコンダクター株式会社

4. 第55回第1次理事会

2013年6月19日、定時総会に引き続き、代表理事を選任するための理事会を開催した。代表理事がいずれも総会の終結をもって理事任期を満了した。全理事の過半数が出席し、理事会は成立した。

<決議事項>

第1号議案：代表理事・理事長選任の件

齋藤代表理事・理事長が理事任期満了のため、改めて代表理事・理事長の互選を行った。

代表理事・理事長

齋藤 昇三 理事（重任）

第2号議案：代表理事・所長選任の件

福間代表理事・所長が理事任期満了のため、改めて代表理事・所長の互選を行った。

代表理事・所長

福間 雅夫 理事（重任）

第3号議案：2013年度予算承認の件

第19回総会報告のとおり、「2013年度予算書」を承認した。

2012年度事業報告・2013年度事業計画

スマート社会戦略研究、アプリ半導体俯瞰研究

—— 半導体産業発展に貢献する新しいビジネスモデル検討 ——

はじめに

2011年度異業種企業と技術の方向性（Technology Directions）を共有し、最終顧客の価値を作るアプリ連携のフレームワークを実証した。アプリ連携の実際のプロジェクト化も進んでおり、スマート社会の課題解決に向けた活動が始動している。しかしながら、この様な技術開発の革新に加え、半導体業界の発展の為には、ビジネスのやり方にも新しい方法の導入が必要であることは、既に多くの指摘がされている。

2012年度の本研究では、半導体企業が取り組むべき新しいビジネスモデルを検討し、提案としてまとめた。検討に先立ち、継続的發展を遂げている海外半導体企業の動向を調査し、その発展の様相を学んだ。その上で、日本の半導体企業が、海外半導体企業を超える為の戦略オプションとして、サービス業と連携する新しい回収システムの可能性に取り組んだ。

1. 問題の所在

日本の半導体企業の業績低迷に比べ、概ね海外大手半導体企業の収益性は良い。特に、TI、Intel、STMicroelectronicsは安定成長をしていることに注目したい。何が彼らにあって、我々になのか、我々の業績回復の為にも海外半導体企業の経営戦略を学ぶべきである。しかし、彼らの経営戦略をまとめた先行研究は多くあるが、具体的な活動を分析した研究は見当たらない。我々には成功の為の知見が貯まっておらず、成功を導く具体的な活動内容こそが、我々にとって必要な情報である。そこで、本研究では、まず、スマート社会市場に於ける海外半導体企業の活動について、装置企業、サービス企業、電力企業、自治体等、計10団体にヒアリングを行い、具体的な行動の分析を行った。

更に、半導体企業が持つ根本的な問題である顧客である装置産業との連動リスクに注目した。このリスクは高嶋、南（2008）⁽¹⁾が生産財の特徴的課題として指摘した「依存性」によるものである。半導体の売上は売り先の装置数量規模に依存しており、装置市場の成長が半導体の成長を支え、半導体事業は順調に発展していくように見える。しかし、装置市場が飽和してくるに従い、半導体販売数量の伸びが減衰し、装置企業からコストの転嫁を受けることで、利益率の悪い事業となっていく。我々は、既に、家電市場や携帯電話市場で厳しい事業運営を経験した。その状況下では、成長の為の投資すら賄えず、産業発展が停滞する事態も経験した。

そこで、半導体産業の継続發展を阻害する装置市場依存性のリスクを解決する策が欲しくなる。

2012年度本研究が取り組んだもう一つの問題は半導体企業の装置産業依存性であり、この問題を解決する一つの策として、装置産業との取引以外に収益を得るビジネスモデルを検討した。

海外半導体企業の継続發展の方法論に学び、更に、生産財としての取引依存性に起因する課題を乗り越える策を持つことで、日本の半導体企業が海外半導体企業以上の優良企業へと躍進することが、本研究の課題意識である。

以降、まず、海外半導体企業の動向とそこから得られる示唆を述べ、次いで、新しいビジネスモデル検討の内容へと進めていく。

2. 海外半導体企業への顧客評価

スマート社会関連市場において、海外半導体企業によるメッセージの露出は高い。また、スマートメーター等具体的な装置へのデザインイン活動も活発であり、確実に新市場への展開を果たしている。

では、海外半導体企業は、どのような活動展開を行っているのか、そして、その活動が顧客側からどれほどの評価を得ているのか、サービス企業、自治体、電力企業、装置企業計10団体にヒアリング調査を実施した。ヒアリングでは、「戦略的ターゲット設定」「パートナー作り」「一貫したメッセージ」「グローバル展開」に対し、ヒアリングした各社がどう認識し、どう評価しているかをまとめた。表1は、結果のまとめであるが、全項目について海外半導体企業への評価が高いことが分かる。一方、日本の半導体企業に対する評価は相対的に低いコメントであった。真摯に受け止めるべきヒアリング結果となった。

表1 海外半導体企業の顧客による評価

	戦略的ターゲット設定	パートナー作り	一貫したメッセージ	グローバル展開
TI	・事業中核はアナログIC ・世界トップ	・SEP標準、経産省、電力会社と規格リード ・福岡スマートハウスコンソーシアム実証参加	・米国のスマートグリッド実績を基に情報発信	・スマートグリッドの海外情報活用でソリューション展開 ・世界標準のアナログICアピール
STmicro	・MEMSセンサーでトップ ・PLC用ICに事業集中	・PRIME Alliance、HomePlug powerline alliance 参加 ・Enel社と連携	・PCLの優位性と欧州の実績をアピール	・MEMSセンサーの標準化と低コスト化展開 ・イタリアのスマートグリッド実績展開
Intel	・プロセッサで世界1位	・インテルラボ、つくばで先端技術デモアピール ・日産、北京市と連携	・医療と自動車分野に向け、先端性能をアピール	・プロセッサのトップ技術力を使いスマート社会のアプリ攻略
顧客による評価総括	ポートフォリオ管理徹底 ○	戦略的連携活動 ○	メッセージの一貫 ○	実績をグローバル展開 ○

3. 海外半導体企業の動向から学ぶこと

相対的評価の高い海外半導体企業は、新市場を開拓、創造する活動を推進していること、その推進を組織的に進めることができるようになっていことが分かる。ヒアリングで非常に高い評価を得たTIを例に述べてみたい。

(1) ポートフォリオ管理の徹底

TIの事業収益性の分析は図1に示す通りで、既に事業の中心をアナログ事業へ移している。通信系ICの事業の収益が減衰する中、早期に収益率の良いアナログを中核に据え、アナログ技術を活用できるスマート・エネルギー関連の事業の開拓を目指した。

経営が過去の栄光に捕らわれることなく、ポートフォリオ管理と戦略設定が早期に行われていることが分かる。新たな事業へ軸足を移すのは、経営トップの英断であり、多くの日本の企業では学ばなければならない経営の指揮力である。

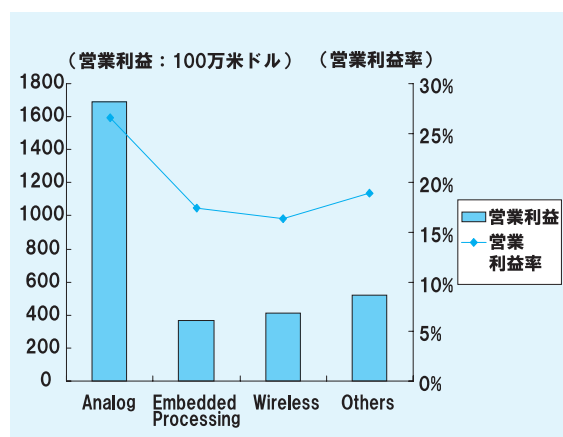


図1 2011年度TIの製品分野別利益率（出所：TI）

(2) 周辺市場の発掘と市場創造のアクション

各社のヒアリングから、TIの新しい市場発掘に際し、マーケティング専任者の存在が分かった。マーケティングのミッションを多くの企業では、営業組織に属させ、営業活動の傍ら、新しい市場開拓を行っている。従来の顧客との取引関係をもとに、追加の商談を獲得する場合と違い、事業ドメインをシフトさせ、全く新しい市場を掘り起こす際、バリューチェーンの構造を分析し、その中核が誰なのかを割り出し、市場参入のシナリオを描き、ターゲットへのアクションを起こすことが必要になる。当然、日々の取引に忙殺する営業部門のメンバーが兼任になると活動に限界があることが理解される。TIのマーケティング専任者は、スマート・エネルギー市場の中核企業が電力会社であることを理解しており、中国やインド、ベトナム、メキシコ、南アフリカ、南米の全てで、電力会社と連携しスマートグリッドの普及をサポートしている。また、米国ではEPRI（米国電力中央研究所）と連携し、新しい標準のリーダーシップの一翼を担う立場を獲得。更に、日本進

出に際しても、取引先にあたるHEMSメーカーやスマートメーターメーカーへの売り込み前に、東京電力へのアプローチをしており、電力会社を新規市場のターゲットと位置付け、取引がないにも関わらずアプローチを販売機能抜きで行っている。彼らはターゲットへのアプローチの権限を持たされており営業との連携なしで自由に動き、チャネル・リーダーを確実にパートナーとする策を実施している。このようにマーケティングを重視し専任化することで、新たな市場開拓、創造の推進を強化できる組織構造になっている。

(3) 人材の確保

全く新しい市場へ乗り出す時、新市場のターゲットとの会話を成立させる為のスキルセットが必要になる。ヒアリングから、TIが日本のスマート・エネルギー分野へ進出する際、ヘッドハンティングを行った事実が掴めた。スマート・エネルギー分野へのリソースシフトも素早く、実証実験への人員投入による組織学習も行っている。新市場へ乗り出していくと決め、必要なスキルセットの確保とリソースの管理も素早く適合させていく動きは必須である。

以上の組織活動により達成できているのは、従来顧客との継続取引の延長ではない。全く新しい市場を掘り起こし、新しい市場を創造していく活動である。新市場の開拓と創造は、継続的に成長していく企業の発展スタイルとしてアクセントが果たした800社を超す高業績を維持している企業分析「高業績企業の研究プログラム」(2003年～)⁽²⁾でも指摘されている。TIに学ぶべきことは、市場を開拓し創造する権限委譲された専任組織を有し、組織的に新事業へのシフトを加速させるということである。

4. ビジネスモデル検討

以上の様に、新市場創造は、継続発展を望む日本の半導体企業にとって目指すべき指針になるが、半導体業界の経済発展を阻む、もう一つの課題が、先に述べた装置産業との取引関係に依存しているビジネスモデルである。開拓した新市場がいずれ飽和すると、コスト競争に陥り、利益を得ることが難しくなることが分かっているからである。

我々が真に取り組まなければならない課題とは、成長していく新市場を開拓／創造して、売上を伸ばしていく傍らで、仮に成熟市場に移行しても、利益を確保できる別の回収システムを構築することである。

図2で示すように、2020年スマート社会関連の装置連動で、半導体市場は2兆円に成長すると見込んでいる。但し、装置連動の収益リスクが存在することを忘れてはならない。一方、2020年GDPからの推計で、スマートサービス市場（スマートデバイスに関連する安心安全、エネルギー、介護医療、公共等に係るサービス）は2000兆円市場に膨らむことになる。サービス機能の実現の為、半導体がIT基盤を

担っているにも係わらず、半導体は装置産業との取引以降の取引システムに参加していないために、2000兆円市場からの還流を得ていない。

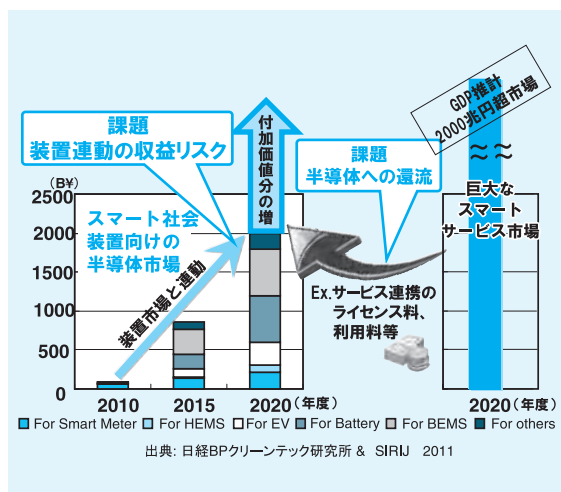


図2 半導体のビジネス課題

2012年度のビジネスモデル検討は、新しい可能性として、我々半導体産業が、従来の物販以外に、サービス業種と連携した回収システムを作り出すことが可能かどうかに取り組んだ。以降、ビジネスモデル検討の一連の検討内容を記述する。

(1) ビジネスモデル検討のフレームワーク

まず、新しいビジネスモデルを作るためのフレームワークを定義した。図3に示すように、半導体がエンドユーザーに対し、どのような価値を創出できるかを明確化し、その価値作りに関連するプレイヤーとWin-Winを目指したシナリオを作っていく。その際、連携先の商習慣を理解し、半導体が参入する方法を検討し、ビジネスモデル提案をまとめる。

本研究では、連携するサービスビジネスのビジネスモデルをE.スライウォツキー (2012) ⁽³⁾、吉原 (2000) ⁽⁴⁾ に学び、100事例分析して半導体企業が参入可能なパターンを抽出し検討を進めた。

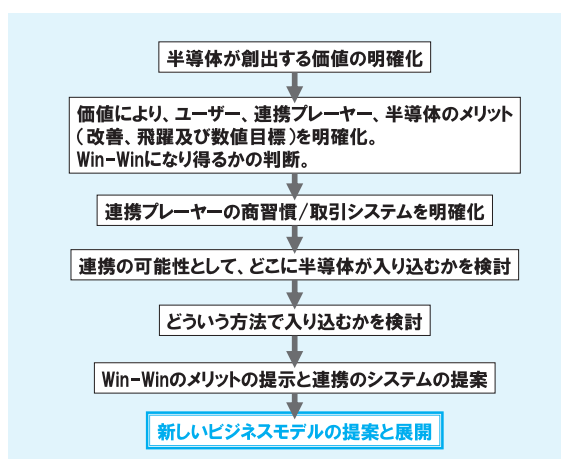


図3 ビジネスモデル検討のフレームワーク

(2) ビジネスモデル事例案検討

サービス企業との連携で、半導体企業が売り上げを上げる事例案を、自動車安全、老朽化対策、不動産維持、農業生産にかかわるサービスを想定して50案創出した。図4は、一つの事例案で、老朽化対策におけるセンサーノードを活用したシステムを想定している。半導体企業は、センサー周りのHWソリューションをシステム開発企業に販売したのち、老朽化監視サービスを行うサービス企業へセンサーノードで収集したデータの秘匿化に係る技術をライセンスすることを想定したものである。

老朽化対策は既にシステムの普及加速が望まれているが、テロ対策等、センサーノードで扱うデータのセキュリティについては、世界レベルで課題と認識されている。サービス企業側では、システムの普及にはできるだけ早期にセキュリティ対策が欲しいと考えており、半導体を使った対応策が提案できれば、図4に示す取引関係も可能性のある事業となる。

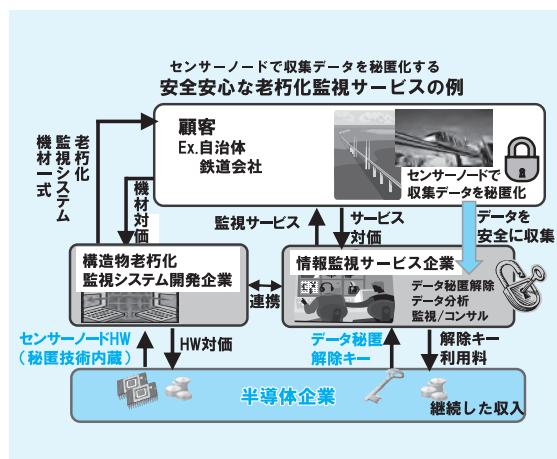


図4 老朽化対策サービス連携の事例

以上の様に、50事例案を作り、事例案を集約することで、半導体がサービス業と取引できる可能性を図5にまとめた。

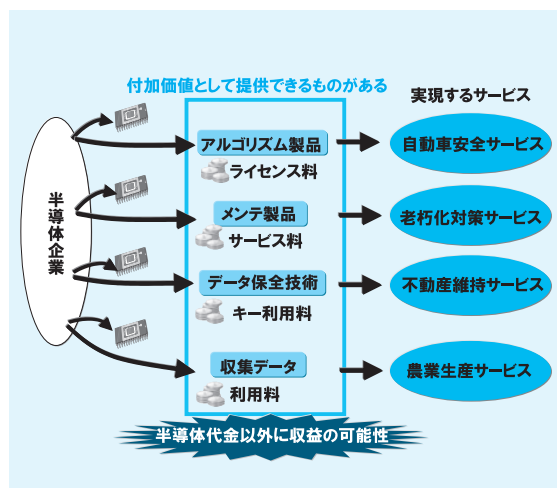


図5 半導体が提供できるサービス財の可能性

図5に示す通り、半導体企業は、半導体以外の財をサービス産業へ提供することで、ロイヤリティ、利用料、サポートフィー等の対価を請求できる可能性があることが理解できた。

(3) 半導体のサービスビジネスのポテンシャル

半導体企業がサービス業と連携するビジネスを仮に半導体のサービスビジネスと呼ぶことにする。半導体のサービスビジネスが、半導体企業の継続発展に向けた新しい回収システムとなり得るか確認する為、半導体のサービスビジネス市場のポテンシャルを試算した。試算条件は、対象とするサービス8分野（HEMS/BEMS、老朽化対策、地域安全、自動車安全、農業生産、人体向け小型装置、不動産価値維持、高齢者健康維持）の2020年市場ポテンシャルに対し、半導体企業への還流を0.1%～1%とした。試算は、各サービス料金単価に半導体企業が提供したサービス財の対価料金を0.1%～1%として積み上げた。結果は、図6に示す通りで、2020年半導体の国内サービス市場ポテンシャルは1.5兆円になる。現在半導体市場はW/W約30兆円市場であり、国内で1.5兆円の価値は大きいことが分かる。一度真剣に取り組んでよい市場と判断できる。

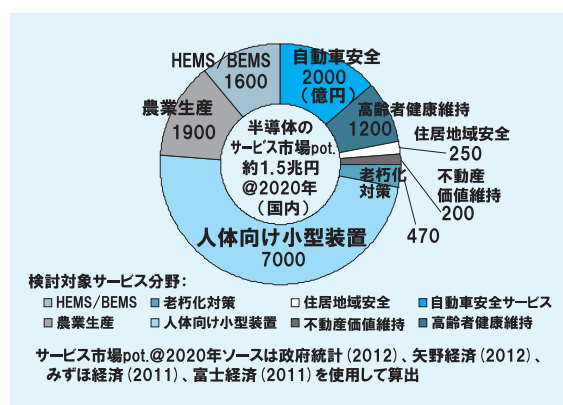


図6 半導体のサービス市場のポテンシャル

(4) 半導体の付加価値回収システム

上述の様に、半導体企業の新しい回収システムとして、サービス業界との連携で行う半導体のサービスビジネスは可能性があると理解し検討を進めた。では、どのように回収を行うことができるのだろうか。

図7は、従来のビジネスモデルと今回検討した付加価値回収システムを示した。半導体のビジネスは装置の数量に半導体の販売量が連動しており、装置依存性が高い。装置数量が大きな累積を作れば、規模の経済により半導体の収益性も上がるが、装置数量の変動により売り上げの変動が起こってしまう。

また、先にも述べたとおり、継続取引を守るため、装置企業からの過酷なコスト低減要求に対応する等、儲けに対する軋轢が強い。これでは、業界成長に向けた利益の維持が厳しくなる。その為、半導体企業側では、新たな付加価値販売の機会、是非ほしくなる。

今回検討した付加価値販売システムは2つある。1つは、サービス企業との連携で作り上げなくてはならない半導体の付加価値を、サービス企業から装置企業への要求機能に入れ込む、プル型のマーケティングの実践によるものである。装置企業はサービス企業が要求する半導体に付帯するサービス財を半導体と共に購入することになる。従来、半導体企業側から付加価値を装置へ売り込む際、競合との差異化の策として無償提供を行うケースが多々あった。装置産業との力関係から、利益を度外視した価値の無償放出を行っていたと言える。サービス企業側からのリクエストにより、装置企業はサービス企業にとって不可欠な付加価値を購入する立場へ変ることになる。もう一つの付加価値販売システムは、付加価値を直接サービス企業へ販売する方法である。装置産業とは従来通り、半導体の取引関係を踏襲し、付加価値は切り出し、サービス企業と取引を行う。この場合は、新しい関係から、正当な報酬の要求を可能にできる反面、本当に、サービス企業が付加価値取引を半導体企業と行う「受け入れ感」があるかどうか懸念になる。

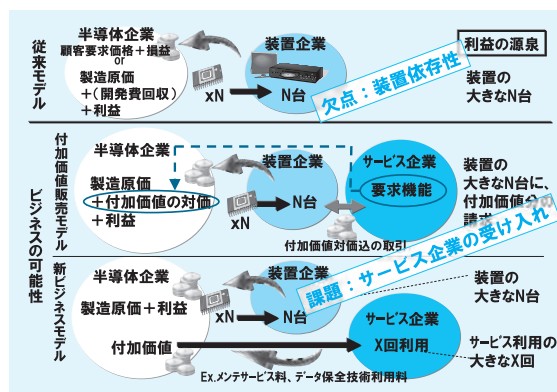


図7 半導体企業の従来と新しいビジネスモデル

いずれの場合も、半導体企業が、サービスになくなくてはならない財を提供できて初めて、取引が成立することになる。

半導体企業が、サービスにとって価値のある財を確立し、提供できるようになれるかが、この回収システムを生かせるかどうかのカギとなることを忘れてはならない。

(5) サービス企業の「受け入れ感」の調査

上述で述べた通り、新しいビジネスモデルの可能性の課題は、サービス企業の「受け入れ感」にある。

本年度の研究では、介護サービス、不動産情報システムサービス、植物工場販売、老朽化対策システムサービスの4社へ今回の回収システム案について、ヒアリングを行った。ヒアリング先の規模は、大手から中堅企業であり、各サービスのリーダークラスに相当する。

ヒアリングの結果、彼らが半導体企業に対し、単なる部品提供者である以上の期待を持っていること

が分かった。例えば、介護と不動産情報システムサービスの企業からは、新しいサービスの創出を目指し、彼らが実験の場を提供する具体的なプロジェクト活動の協業を提案された。植物工場販売企業からは、市場の成長展望を広く言われながら普及が進まない現状を打破するために、課題発掘の協議で一緒に検討する提案を受けた。更に、老朽化対策に携わる建設コンサルタントからは、すでに、市場形成の活動は始まっているが、最適なセンサーシステムの解がなく、すぐにでも一緒にソリューション提案作りと販促活動を行い、サービスを軌道に乗せたいとの提案を受けた。いずれも、サービス企業は、サービスの発展に手を貸すメンバーを探しており、半導体が問題解決のきっかけになることを期待している。そのため、新しい取引関係を半導体企業と作ることも辞さないということだった。

5. 新しいビジネスモデルへの取り組み提案

以上を、半導体企業にとっての機会とみることができる。つまり、サービス産業と取引のある装置システム産業が、サービス産業の課題解決に応え切れていないと思われる。この機会を生かし、サービス企業と連携したビジネスとビジネスモデル作りへの取り組みを半導体各社は戦略オプションとして考えるべきである。

取り組み推進に向けて、サービス企業が期待する課題解決を可能にする強い半導体作りに、2011年度の本研究で実証した技術の方向性（TD：Technology Directions）を基軸にしたアプリ連携が、活動の基盤になり得る。強い半導体を保有した会社は、強いリーダーシップを発揮しつつ、サービス連携を進めることになる。新しいビジネスモデルを推進するためにも、強い半導体を作り出すことが前提になることを忘れてはいけない。そして、いくつかの成功事例は、この活動を業界全体へ展開する推進役になるはずである。成功事例を創出する為には、粘り強い連携の継続性が必要である。活動を一過性で終わらせないためにも、確実に実績を上げていくことが新しいビジネスモデルを根付かせるカギとなろう。

6. 強い半導体の可能性をアプリ俯瞰研究で探る

新たな回収システム実施に向け、価値の高い半導体の実現が必須と理解されたが、SIRIJでは、2012年度スマート社会研究に並行して、アプリ半導体俯瞰研究を行い、広域、クラウド連携を想定したクラウド側、端末側の価値ある半導体の可能性を解釈した。

（1）クラウド部の装置向け半導体

ビッグデータが騒がれる今日、従来のWebコンピューティングとは異なり、データ構造の多様化、データの大量化、処理の複雑化が進んでいる。要求性能に対し、現状実装されている半導体の性能には乖離が発生していると考えられる。事実、Googleが

半導体開発を手掛けたり、IT融合フォーラム有識者会議（2012年）でデータセンターに有益なメモリ構成の議論も進み、クラウド側の性能要求は高まっている。画像処理や学習処理等が高度化する中、新しいアシスト機能を持つ半導体が必要となる可能性があり、その技術がクラウド側のサービスの発展をリードする核となり、サービス連携のビジネスへ発展の可能性を感じる。

（2）広域連携する端末側の半導体

欧州のITS Station Reference Architecture ETSI EN 302 665の動きの様に、多様なサービスに対応できるプラットフォームが台頭してきている。これは、端末仕様のリードをサービス企業側に取られる恐れと標準化による差異化が困難になる恐れがあることを示唆している。端末がこのような状態に移行すると、半導体企業は代替え可能な部品提供者になり、低コスト化の要求のみを受けることになる。改めて、端末側で価値を作り出す必要があるアプリと連携し、技術リードしていく必要があると感じる。例えば、高度なセンシング機能やプライバシー保護対策機能等、サービスになくてはならない技術を半導体が電力とサイズの要求が厳しい端末側に提供する活動を加速する必要性は高い。

まとめ

2012年度本研究の検討は、半導体ビジネスに新しい方法となる戦略オプションの提案を成果とした。これまで、新しい発想として一般的に識者から述べられることはあったが、連携を想定するサービス業へ「受け入れ感」のヒアリングを行い、連携の具体化策の存在を抽出できたことは、本研究の新しい貢献と考えている。

半導体産業は既に成熟期に入っている。30兆円の市場はそろそろシーリングとして受け止めると、新しい成長には、成長市場の確保や、特別なビジネスのやり方を模索する必要があると考えられる。

半導体企業が新しい成長を遂げる為に、新しい回収システムの必要性を否定することはできない。半導体産業の新たな発展を目指して、業界を上げて取り組むべきである。

2012年度の提案を基に、2013年度は、新しい回収システムの実現に向け、業界活性化の仕組み作りと仕組みの提供に取り組んでいく所存である。

参考文献

- (1) 高嶋克義、南知恵子（2008）「生産財マーケティング」有斐閣
- (2) Harvard Business Review（2011.8）ポール・ネシュ他「持続的成長のS次曲線」ダイヤモンド社
- (3) E.スライウォツキー（2012）「ザ・プロフィット」ダイヤモンド社
- (4) 吉原賢治（2000）「ビジネスモデル入門」工業調査会

税制・補助金・優遇策の調査研究

—— 六重苦の克服とパテントボックス税制の提案 ——

【はじめに】

半導体産業のみならず、日本の主要産業が世界の中で戦っていくには、税制をはじめとした経営環境のイコールフットリングが必要だと言われて久しい。しかし、法人税、電力料金は先進国の中でもとび抜けて高く、通商協定の締結、適切な環境規制、労働規制緩和も他の先進国に遅れていることは否めない。円高為替問題は、世界の金融政策の結果ではあるが、行き過ぎた円高が長く続いたことは日本の輸出産業を大きく傷つけた。

日本の半導体産業は、途上国を加えた市場の拡大、ファンダリ・ファブレスなどの事業モデルの変化に乗り遅れている。加えてリーマンショック後の不況対応、東北大震災後の日本離れなどで苦しい局面にいる。六重苦はこうした経営環境をさらに悪化させる障害であり、半導体産業から外に向けて六重苦の影響を正しく対外発信していくことが望まれている。2011年度活動の中心であった震災などへの対応から得た知見を踏まえ、2012年度は特に影響の大きい、電力、円高、税制に着目し、パブコメ等の提出、JEITA半導体部会長講演などで対外発信を行った。

【六重苦が与える経営インパクト】

半導体産業はグローバルな競争環境にあり、競合企業は韓国、欧米、台湾などに立地、半導体の市場は先進国から中国など途上国に急速に広がっている。

世界的には法人税を下げ、産業への補助を大きくする減税競争、産業誘致競争が活発化しており、各国の政策が企業競争力を支えている。このような経営環境の差は一企業の努力では詰め難い（図1）。

加えて半導体は代表的な輸出産業であることから為替の影響を大きく受けている。為替は政策にはよ

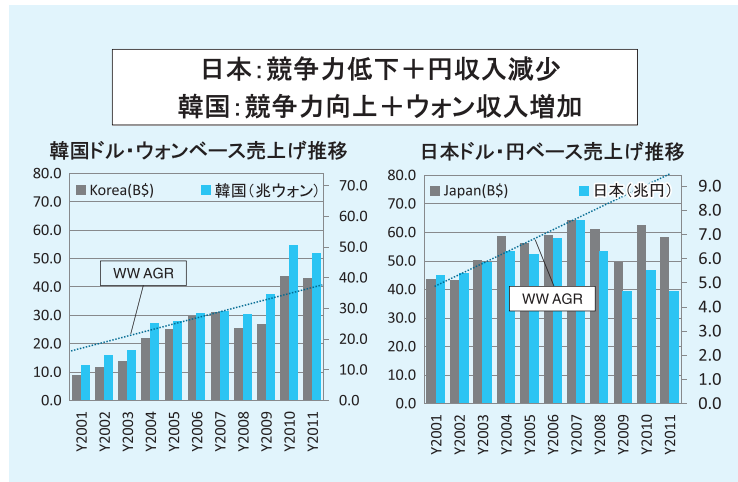


図2 日韓半導体売上げの為替影響

らないが、日本企業はグローバル競争の中で工場などの拠点配置に悩みはじめてきた。日本に工場を立地した場合、為替影響だけでなく、生産コストに占める電力料金、環境対策費用は無視できない。更に世界の趨勢に合わせて、産業構造を変化させていく必要があるが、雇用対策の自由度は低い。

（円高問題）リーマンショック後に大きく円高に変化した為替は、政権交代と新しい金融政策で極端な円高は脱したと思われるが、まだ不安定さが残っている。半導体産業が抱える問題の一つは、半導体競合企業のある韓国のウォン／ドルレートがリーマンショック後に大きくウォン安に動き、日本の主としてメモリ企業は、円高で韓国半導体企業に対し一時は40%を超える為替差変化でコスト競争力を失った。

リーマンショック後の円高影響で日本企業はドルベースでの売り上げはほぼ横ばいであったが、円ベースではおよそ30%もの売り上げ減少となった（図2）。一方、韓国企業はウォン安のため、ドルベースの売上を大きく上回るウォンベース売上の伸びとなり、この結果、日本企業は価格競争力を完全に失った。

もう一点は、資材調達影響である。各種資材の国内調達比率が高く、輸入資材を活用した為替ヘッジが困難なことである。半導体産業が調達する半導体製造装置、ウエハ／マスク、レジスト／薬品類は日本企業がグローバル競争力を持ち、高いシェアを持っている。日本の半導体メーカーはこうした日本メーカーの競争力の強さを支えに成長してきたことから国内メーカーからの調達が多くなっている。

このような日本の競争力の強さを

	経営への影響	政策的解決の方向と活動
円高問題	特に韓国に対し競争力減退	対競合国為替対策・・・要望
税制改正	海外に対し税コスト負担大	法人税低減・研究開発税制拡充・・・提言
通商協定	国内セット顧客の弱体化	貿易協定推進・モジュール(MCO)無関税化
環境規制	海外に対し環境コスト負担大	25%削減目標の見直し・部品CDM
労働規制	人材流動化の担保策不足	技術人材受皿・インセンティブ政策
電力問題	海外に対し電力コスト負担大	電力政策・電力コスト低減・・・意見(パブコメ)

図1 六重苦への対応

背景にした産業構造の中で、為替が与える影響を踏まえて、日本の半導体産業力強化の課題として考える必要がある。

（電力問題）東京電力の原子力発電所事故以来、ほとんどの原子力発電所が停止し、再稼働の日程が見通せない。このような状況の中で、電力供給は化石燃料に依存せざるを得ない状況にある。半導体産業は、電力多消費産業であるだけでなく、電力でクリーンルームを維持し、24時間稼働を続ける産業であることから電力問題に敏感にならざるを得ない。

2012年度は、震災後2度目の夏であるが、国の纏めた電力供給計画では、関西電力の需給が逼迫し、企業へ節電協力が求められた。関西電力の原子力発電所が稼働できない場合、計画停電の可能性が否定できず、業界として優先供給など善処を求めたにも関わらず、関西地区の半導体工場は事前の生産調整などの対策で大きなコスト増を余儀なくされた。

また、東京電力を皮切りに実施、もしくは申請されている主要電力会社の電力料金値上げは、値上げ率が産業用の契約では20%を超えている。この値上げ幅が全国の電力会社に波及した場合、日本の半導体産業全体では年間約350億円の負担増になると試算された（図3）。調達資材の生産会社にも電力料金値上げの影響は及んでおり、半導体産業全体（サプライチェーン）で負担することになる値上げ影響は500億円を超えると試算された。これは日本の半導体売上約5兆円の1%に相当する額であり、利益を大きく損なう規模である。

		値上げ幅	値上げ率	値上げ額
東京電力	2012.4	2.86¥/Kw	22.7%	6.26億円
関西電力	2013.4 予定	2.68¥/Kw	22.6%	5.87億円
九州電力	2013.4 予定	2.05¥/Kw	19.0%	4.49億円
東北電力	2013.7 予定	2.57¥/Kw	21.4%	5.63億円
四国電力	2013.7 予定	2.36¥/Kw	20.9%	5.17億円
北海道電力	2013年度 計画			
中国電力	未定	モデル工場 (約30K枚/月・8“、25000Kwh契約)を想定		
中部電力	当面回避			

図3 電力会社の値上げ状況と影響

この状況になった直接の原因は原子力発電所の停止であるが、エネルギー政策、電力価格政策にも大きな課題があることは明らかである。

一つは、原発不稼働の影響からくる電力供給不安と省エネに向けた電力抑制の要求である。各企業ではこれに対応するために新設備導入などの費用増が生じる。海外に比較し省エネ化が大きく進んでいる日本で、先端的省エネ技術を使っている半導体産業では更なる省エネ・節電の費用対効果は小さく、無理な対策が製品のコスト競争力を大きく阻害する。

二点目は、世界的に見て圧倒的に高い電力価格である。化石燃料の増加、化石燃料単価の変動は、原子力政策、エネルギー政策の影響を受けるが、政策が不透明なため、高い調達価格も含めてすべてが電

力料金に転嫁されている。また、電力価格決定の仕組みは、コスト積上げ原価が電気事業法で担保されているため、費用見直しに対する圧力がない。自由化料金制度の中で、企業は他の選択肢を選べないため、料金値上げを負担せざるを得ない。調達自由度のない中で電力価格交渉には限界があり、調達自由度が担保された電力政策が求められる。

三点目として、国のエネルギー政策が見えないこと、そのために電力価格も含めて企業は経営の先が見通せなくなっている。再生可能エネルギーの活用拡大とセットとなるFIT制度、CO₂削減目標に係る費用などは電力価格に大きな影響を与えるものであり、早急に国の政策として方針の決定が求められる。

以上の内容を政府に対して、2012年7月に「エネルギー・環境に関する選択肢」に関する意見として提出、また、2013年1月以降の各電力会社の電力値上げ申請に対し「国民の声」としてJEITA半導体部会より提出した。

（税制要望）毎年国の予算編成に向けて産業界から経産省に提出される税制改正要望は、産業界が税負担、税効果の問題を提起し、経産省の産業政策と合わせて秋に財務省に提案され、合意された部分について予算に反映される。

研究開発費の負担が高いエレクトロニクス業界は研究開発費控除制度の拡充を重点に要望をしている。半導体業界は研究開発費の視点に加えて、地方税である償却固定資産税の廃止を重点に訴えている。装置産業である半導体産業にとって固定資産税の負担は他産業に比較し約3倍程度（売上高当たりの設備投資額が約3倍）と高い負担になっている。世界的に稀なこの税制は、消費税換算で約3%の税率であり、コスト競争力を削ぐ制度である。

日本の半導体産業は過去10年間に7兆円弱の設備投資を行い、現在でも1.5兆円規模の資産簿価が残っている。固定資産税率は1.4%で、約200億円の税金を納めている。過去10年間の累積納税額は2800億円弱となっており、この規模の額を研究開発、あるいは設備投資に回せば、競争力の維持に大きな効果がある。地方税制の抜本的改革に合わせて本制度の廃止が望まれる。

【研究開発とパテントボックス税制】

（研究開発税制の考え方）現在の研究開発促進税制は企業が使った研究開発費の一定割合の額を法人課税から控除する制度である。研究開発への費用投入を活発化させる意図があるが、景気に左右され景気が悪くなると控除額が減少する。この制度は、研究開発の投入時点での優遇税制であるため、入口のインセンティブと言える。

しかし、最近、特に欧州では研究開発費を使って得られる無形資産が生み出す利益、代表的なものが

特許などの知財収入であるが、この収入を減税対象とするパテントボックス制度が普及している。特許や、研究開発拠点を自国に誘致するための政策とされている。この制度は利益の上がった研究開発成果に対する税制優遇であるから、出口のインセンティブと言える。

パテントボックスは、通常の事業から得られる所得と知財などから得られる所得を分離し、知財などからの所得に対し税制優遇を与えるものである（図4）。実質的に法人実効税率の低減となるが、税収入

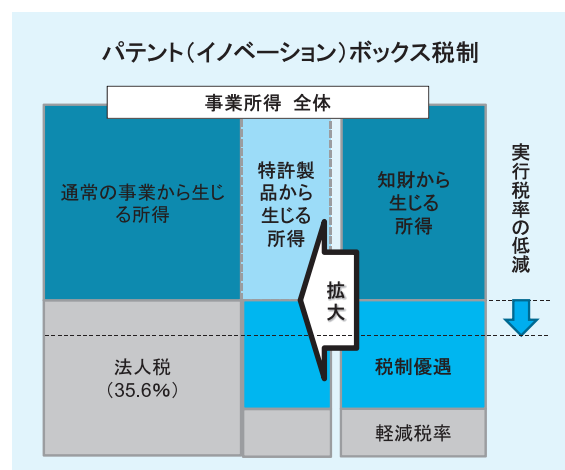


図4 パテントボックス税制の概要

への影響の大きい法人税の一律低減とは異なり、減税対象＝優遇対象が限定されるため財源負担は小さい。この税制のポイントは、知財等から得られる所得の範囲である。特許・ノウハウのライセンス収入、ロイヤリティ収入が考えられるが、イノベーションを起こしたことで得られる収入、もっと広く自社特許を使用した製品からの収入など、通常の事業から生じる所得の一部を分離し、減税対象とする方向にオランダ、英国は向かっている。

日本では、研究開発費控除税制の条件整備が遅れており、競合国との間の差を是正することが必要であり、税制改正要望もそこに集約されている（図5）。しかし世界の流れは無形資産活用インセンティブが必要との考え方が普及していることを受けて、2013年度の税制改正では経団連がこれを要望した。しかし、政府内、国民への認知度がまだ低く、経産省も2013年度から調査を開始する方向にとどまっている。

（各国の動向）欧州から始まったパテントボックス制度の発端は2000年のリスボン宣言にある。欧州はグローバルな競争力を持つ経済発展計画を掲げ、研究開発拠点の欧州誘致などを狙い法人税の低減、研究開発税制の充実で積極的な誘致に動いている。パテントボックス税制は欧州の戦略をイノベーション製品の商業活動にまで広げ、より魅力的な誘致制度となっている。欧州各国においては研究

開発拠点の新設だけでなく、知財管理会社などの立地で、特許、技術が集積するなどの効果がある。

英国では2012年4月からこの制度が導入されている。英国の制度は欧州各国が導入している特許関連収入を対象としているだけでなく、特許関連製品の売上にも優遇が及ぶ拡大された制度となっている。このため、世界各地から英国への特許出願が増加、特許管理会社、研究開発拠点などが集積し始めている。

英国の代表的半導体会社ARMでは、収入の多くがライセンス収入であることからこの制度の収益に与える効果が大きく、現在の法人実効税率20%の実績に対し、将来の法人実効税率が10%強にまで下がる見通しである。

米国の企業はこれまで、節税対策として軽税国を活用したグローバル運営を行い、法人実行税率低減を実現している。グローバル企業では所得を軽税国に集約、低い税率で得られる利益を蓄積し、米国に持ち帰ることなくグローバルに再投資している。このような企業行動の結果、米国製造業の多くが海外に移転、オフショア化が急速に進んだ。雇用維持の面から国の問題となるため、現政権では製造業の米国回帰を掲げており、世論もグローバル企業に対して雇用増大への貢献を期待している。

米国では、欧州がパテントボックス制度などで企業誘致、技術の集積を積極的に進めている動きに対して危機感が高まっている。技術と雇用が欧州に流出し、米国の力が衰える可能性を想定している。米国議会では米国への製造工場回帰による雇用増を狙って、特許製品から得られる収益に軽減税率を適用する案が検討されている。

欧米の動きにより、減税競争、誘致競争が激化しており、日本企業は、この恩恵を得るために積極的に海外移転を考えることが競争力維持に必要になってくる。しかし、技術立国日本の政策が掲げられている以上は、日本も技術の流出防止、集積を狙う政策を掲げて日本の空洞化を防止すると同時に海外から日本への投資を呼び込むためにも、対応した税制を用意する必要がある。

（日本半導体産業の取組み）日本の半導体産業は売り上げの多くを研究開発費として再投資している。その規模は10%から15%を越えており、製薬業界に次いで研究開発費比率が高い。研究開発の成果は一義的には製品収益で回収されるべきであるが、グ

項目		日本		欧州	米国	中国
法人税	税率	35.6%	×	20%台	40.8%	25%
	制度	○	△	○	○	○
	控除率	最大40%	△	35%~100%	25%	100%
研究開発控除	繰越期間	通常1年	×	3年(英)~無期限	20年	5年
	制度	×	×	○	△	○
	状況	調査開始	×	7か国実施中	審議中	実施中
パテントボックス	特許	()	-	○	(△)	○
	特許製品	-	-	○	(○)	○?
	税率	-	-	10%(英)	15%	15%

図5 各国の研究開発に係る税制比較

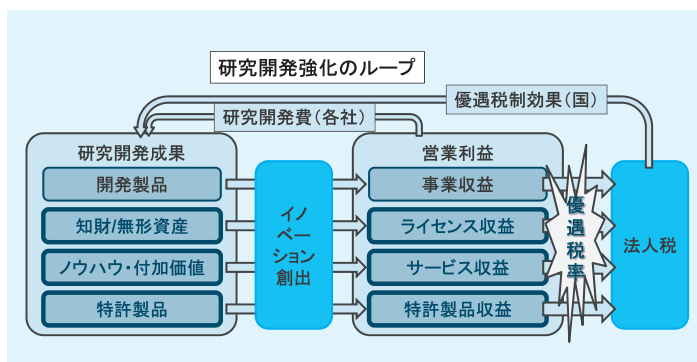


図6 研究開発成果と研究開発投資

ローバルな事業環境の影響を受けて十分に回収できない場合もある。この場合、研究開発成果に技術価値があれば知財・ノウハウなどのライセンス収入で回収、再投資することが必要になる。この研究開発、研究投資の循環を効率化、活性化するためにパテントボックス税制は有効な制度であると考えられる(図6)。

経団連の提言を皮切りに各所で議論が活発化しているが、政府の税制議論は緒に就いたばかりであり、継続的な産業界からの働きかけが必要である。JEITA半導体部会は2014年度の税制改正要望にパテントボックス税制の検討を加えた。今後、制度設計に向けて、適用範囲が特許製品を含めて欧米並みになるよう提言を続ける必要がある。

【見えない資産の事業化】

(パテントボックス税制の効果) パテントボックス税制は狭義には研究開発成果である特許のライセンス収入、譲渡益などであるが、研究開発成果を広義に定義するとノウハウ、開発製品収益などに拡大できる。

ライセンス収入などの技術貿易収支を見ると、半導体産業の第三者間収支は入超であり、技術の導入費用の方が大きい実態がある(図7)。日本全体では技術輸出が増加傾向にあることから、日本の産業界平均より高い率で研究開発費を投入しながら技術輸出の少ない半導体産業の収支には課題があると言える。

課題の一つは、半導体製品に係る特許に関して、クロスライセンス、パテントプールなどで技術開発

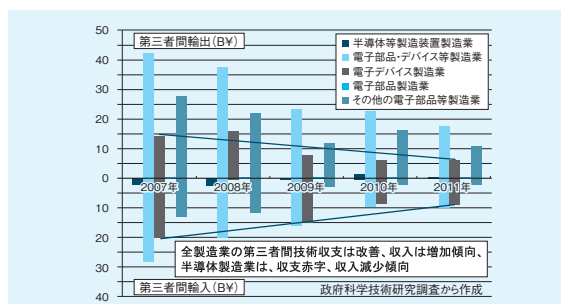


図7 半導体産業の技術貿易収支

成果である特許の価値が過小評価、相互相殺で見えなくなっている事、二つ目は特許以外のノウハウ等の価値が十分に見える化されず、価値としての認識が小さいため収入に結び付けられていない事などが考えられる。

企業の実態として製品事業以外の技術収入が小さい場合、パテントボックス税制の導入効果は得られない。研究開発投資の成果を製品売上げだけに求めるのではなく、パテントボックス税制の対象となる技術収入に結び付ける意思を企業が強く持つ必要がある。

(無形資産の見える化) 半導体製品は数百の特許を利用する必要がある、半導体各社は相互に特許を利用し、技術進歩を滞らせないようクロスライセンスを活用している。また、グローバルに標準化される製品技術については、パテントプールで特許の相互活用、普及のための妥当なロイヤリティを設定している。クロスライセンスでは特許支出と特許収入が相殺されており活用状況、収支が不透明になっている。また、パテントプール制度も多くの特許所有者間でロイヤリティを分け合うので特許が過小評価されている可能性がある。特許契約の抜本的見直しなど、従来の考え方を見直す時である。

技術開発成果は製品収益だけでなく、知財、ノウハウ、独占化などで得られる付加価値収益に現れる。製品収益については従来から厳密な原価計算システムがあるが、付加価値については付加価値としての認識、価値を維持するコスト、顧客価値の見積もり、技術パッケージとしての見える化が十分になされていない。この結果、事業再編、事業譲渡などに際して技術評価が正しくなされていない可能性がある。

(技術開発成果の事業化) 日本半導体産業の特異な環境の中でパテントボックス制度を有効に活用するには、技術資産を活用した事業に目を向ける必要がある。クロスライセンスを徐々に解消し、強い特許を軸に、支払いと受取りを明確にする特許活用事業、顧客への技術提供、関連会社、関係会社への技術提供など従来は自社の付加価値として十分に認識していない価値の事業化などを推進する必要がある(図8)。

更に、英国で実施、米国で検討されている特許製品をパテントボックス税制の対象に加える制度を日本でも主張するには、製品と強い特許の関係を強く打ち出し、イノ

ベーションを起こす製品としての価値の主張が重要になると考える。

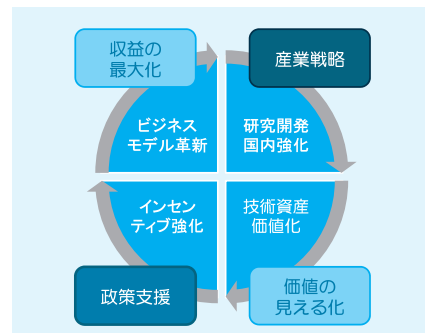


図8 価値の見える化から事業を

【提言】

提言1 パテントボックス税制の創設推進

■半導体産業に求められる力の一つは、イノベーションを創出し支える技術開発力と技術資産活用能力である。

■半導体の競合国では、技術開発力の強化、技術開発拠点の誘致をし、結果として生産・雇用の回帰・拡大を狙う目的で税制改正が進められている。日本では、高い法人税、少ない研究開発支援税制など、競合国との経営環境の差が広がっている。

■イコールフットINGの視点から、研究開発税制における、欧米のパテントボックス税制は脅威であり、日本にも早急に導入すべきである。

✓パテントボックス制度の設置要求を継続的に行う
日本はこの制度を特許製品まで範囲を拡張し、ビジネス革新と産業力強化のエンジンと位置づける

✓半導体産業に効果が得られるよう、制度設計に参加する
特許所得だけでなく、ノウハウ・製品にまで広げる制度とする
研究開発投資の役割りの大きさを、適用範囲の拡大に反映させる

提言2 技術資産の見える化と事業化の推進

■研究開発費は技術成果を使った製品に反映され、売上として回収。今後は、技術成果=技術価値を積極的に事業に活用、回収するビジネスモデルが重要になる。

■研究開発成果（ノウハウも含む）は、それ自体が技術価値であり、製品価値に加えて単独での価値として見える化、事業化することが時代の要請である。

■パテントボックス制度の効果を最大化し、パテントボックス制度が企業の技術資産活用インセンティブになるよう、各社が技術資産（価値）の見える化、事業化を進めるべきである。

✓暗黙知として価値が見えていない・見えにくい技術資産の棚卸・価値化をするしくみをつくる

✓特許活用、ノウハウ活用の事業モデルを見直し、収益化のしくみをつくる

【おわりに】

グローバル産業を支えるグローバル企業にとって経営基盤のイコールフットINGは喫緊の課題であり、産業界は常に日本政府に向けて発信を続けている。同時に産業界は定常的に業界の状況の発信を強化し、社会の理解を深めることが重要である。

産業競争力を高めるためには、個々の企業が技術をベースに製品力、事業力をつけることが必要であるが、経営環境の改善には国の役割りが重要である

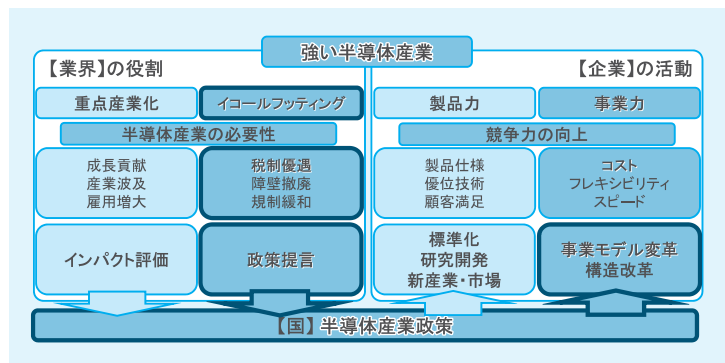


図9 産業政策を梃子にした強化策

（図9）。

欧米中が産業の囲い込みを目指す中で種々の優遇策を打ち出している状況では、国の政策を積極的に提案し、事業活動のインセンティブとして活用していく姿勢も必要になる。必要であれば、国の政策をインセンティブにして企業活動の変革のモチベーションとすることで企業の変革が加速されるように利用することも一考である。

2013年度の研究に向けて

税制・補助金・優遇策の調査研究として、2012年度はパテントボックスを中心に研究を実施し、政策の提言に結び付けた。2013年度からは、

“ビジネスモデルの変化に対応して
改善すべき法制度の調査研究”

と研究の視点を拡大しつつ、パテントボックスも包含して研究テーマを設定し、下記の2テーマの検討を実施していく。

- ① 技術資産活用ビジネスの活性化
－パテントボックス税制の検討（継続）
- ② 技術・ビジネス革新に伴う課題調査
－異業種連携、規制改革、
税制・政策支援策（新規）

政策研究①のパテントボックス税制は、知財、知財を活用した製品、より広くは技術資産全般から新たな収益を得ることを意図しており、日本においても是非とも実現すべき政策であり、またビジネスの側面では新たなビジネスモデルの一つに位置付けられる。既に2013年4月から制度の実施を開始した英国の展開状況、また導入を検討している米国および米国半導体産業の動向を中心に検討を進める。

一方、SIRIJにおいて展開されている業界活性化事業のスマート社会戦略研究等では、日本の半導体の現状を打破するために、技術とビジネスモデルの両面で革新を追及している。政策研究②においては、このような技術・ビジネス革新を求める企業活動をより広く政策面からも支援すべく、課題調査から着手し最終的には政策提言に結びつけることを目標とし、本年度から新たに研究に着手する。

中国における知的財産権戦略の調査研究

—— 訴訟リスクの分析と知財活用的重要性 ——

【はじめに】

昨年度の中間報告では、中国における知的財産権の状況として日本と中国の法律上の違いと、特に実用新案の顕著な違いやそこに起因する懸念などの特徴^aを述べ、五ヶ年計画と言う国家戦略とそれに基づく政策^bなどをご紹介した。

今回は、その補足として発明（特許）及び実用新案のそれぞれの出願と登録の統計データ（半導体に関する統計データを含む）と、知財訴訟の統計データを引用し内在するリスクを「見える化」したいと考えている。更に訴訟事例から推測されるリスクとその対策、更には類推できそうな知財の質の懸念についても考察したい。

また、知財は日本に於いても国策の1つとして「知財立国宣言」を行った経緯があり、現在の国の取組みも重要な要素と考え、これらを参考に知財を戦略として考えるポイントを検討したい。

このように本報告では、中国における発明と実用新案の出願件数や知財訴訟件数などを基に訴訟リスクの分析とその対策、及び日本の知財に関する国策等を基に知財戦略について提言をまとめる。

（略語使用：知財＝知的財産、知財権＝知的財産権）

【中国における知的財産権の状況】

〔1〕 発明及び実用新案の出願と登録

まず、中国における発明及び実用新案の出願件数と登録件数の推移を紹介する。

ここではそれぞれの全件数と半導体（H01L^c）に関連した件数の両方を表している。

昨年度の中間報告で既に述べたように、中国では、知財重視の政策により発明と実用新案の出願件数は急激に増加しており、既に発明と実用新案の両方の出願件数は世界1位になっている。

国家知識産権局（SIPO、中国の特許庁）の目論見では、2015年に発明は75万件、実用新案は90万件を目標に現在も邁進中にある。

更に、実用新案は2011年に58万件と他国に比べて桁違いの出願件数を誇り、訴訟における実用新案の

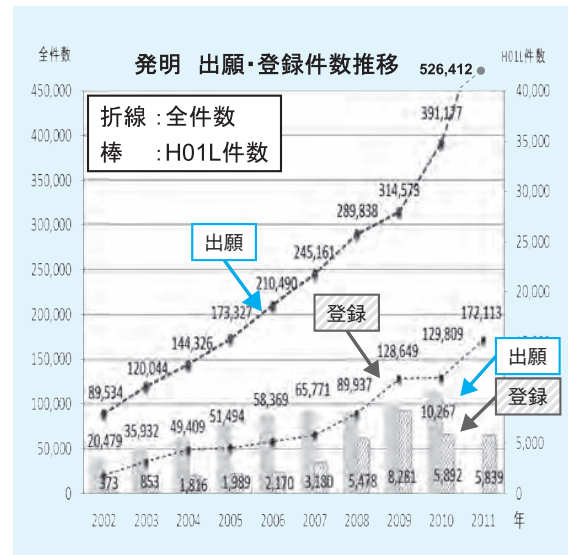


図1 中国における発明の出願・登録件数推移

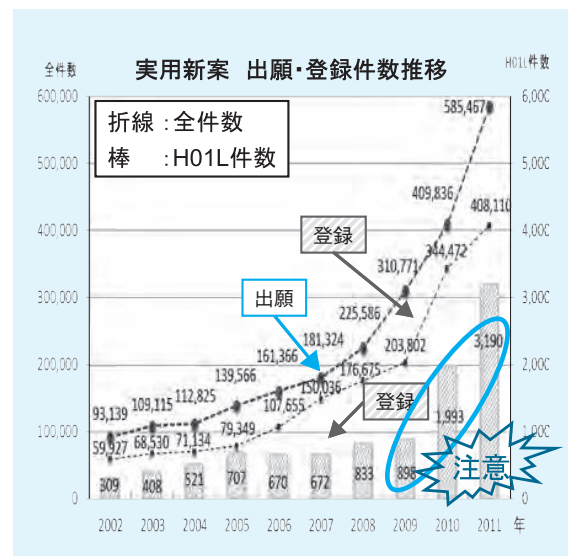


図2 中国における実用新案の出願・登録件数推移

有効性は発明と同等とさえ言われている。特に2009年の第3次専利法改正施行に伴い、それ以前に不明瞭だった発明と実用新案の同時出願が専利法第9条に記述され、発明と実用新案の同時出願が行いやすくなり、実用新案の活用が盛んになった。又、昨年度の中間報告でも紹介した実用新案での侵害訴訟で、中国企業がフランスのシュナイダー社から多額の和解金を獲得することができ、実用新案を重要視する傾向が強まったと言われており、2009年以降急激に増加している。

また、図1及び図2で示すように半導体に関連し

a 1) 日本と異なり実用新案による権利行使の際に、技術評価書が必須となっていない

2) 日本の実用新案法第29条のような権利行使を抑制する条項がない

3) 無効化する場合、引用できる公知文書は同じ分野の文献で、且つ2つまでに限られるため、発明に比べると無効化が難しい

b 優遇税制や助成金、半導体企業への特別政策（国発〔2011〕4号文書）

c IPC（国際特許分類、International Patent Classification）コードのH01Lで検索

た発明及び実用新案の出願件数と登録件数で見ても、全体傾向と同様に増加傾向にあり、特に実用新案は2009年以降急激に増加していることがわかる。

よって、半導体に関連した発明やこれまであまり警戒していなかった実用新案についてもシュナイダー社のような訴訟リスクの懸念が強まっており、更なる注意が必要である。

〔2〕訴訟リスクの分析

次に中国における知財訴訟の第1審受理件数の推移を紹介する。

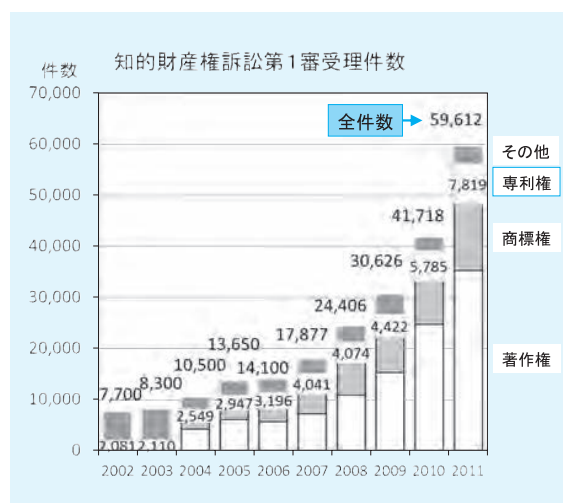


図3 中国における知的財産権訴訟第1審受理件数推移

まず、2011年の知財訴訟の第1審受理件数は、約6万件であり、日本の全件数約600件と比較すると100倍の差になっていることがわかる。また、知財訴訟は、発明特許権だけでなく著作権、商標権などあらゆる知的財産権が対象となるが、図3を見てもわかるように、もっとも多いのは著作権侵害による訴訟であり全体の約60%を占めている。今回、問題視しているのは特許権侵害であるが、特許権の中には「発明（特許）」「実用新案」「意匠」の3つが含まれており、その件数は7819件で、この件数だけでも日本の全件数約600件の10倍以上である。従って、日本と比べると、中国は訴訟大国であり権利主張が強い国であると考えべきである。参考までに訴訟大国と言われる米国の場合は約3万件であり、中国は米国を超えて、その約2倍の件数となる。

更に訴訟事例を調査した結果、侵害訴訟と無効審判請求^dが主な内容で、半導体関連の実用新案でも侵害訴訟が起こっていることがわかった。その事例の中には、実用新案の権利者が侵害訴訟で勝ち、賠償請求を得ている事例があることもわかった。また、今回の事例では半導体関連の訴訟は2005年以降と比較的新しい傾向だった。従って、現時点では中国企

業が所有する半導体関連の知財が、まだ少ないと推測され、半導体関連の出願件数が近年急増していることを鑑みると半導体関連の訴訟は今後増加する可能性が高いと予測される。現在の半導体関連の知財は、ソーラー、LED、パワートランジスタなどのディスプレイ部品、半導体の後工程に関する技術などが主流であり、これらに関する生産や販売などの事業を中国にて展開する企業は、知財訴訟に対する注意と対策が必要と考えられる。

一方、訴訟事例の勝敗を見ると、侵害訴訟の場合も無効審判請求の場合も、発明にしても実用新案にしても必ずしも権利者が勝つのではなく、勝率では50%程度であった。以前に実用新案は無効にしにくい説明をしたが、実際の訴訟では半分程度が無効になっている事実がある。今回の調査対象の訴訟事例が全体的な傾向を示すものではないが、中国では実用新案を無効にしにくい環境であることから推測できることは、無効にされた実用新案には公知文書を真似た内容が含まれるのではないかと懸念である。知財の質を定義したり、議論することは難しいことではあるが、更に事実を積み上げることで客観的に知財の質を比較することが重要と考えている。

〔3〕知財対策の検討

訴訟に関してこのようなリスクの高い環境にある中国においては、如何なる対策を検討すべきか。知財の大きな特徴として挙げられるのは、世界共通の法制度がないことである。出願手続きは、特許協力条約条約（PCT）により条約国に対しては同じ出願日の扱いで国際出願できるが、登録（＝権利化）は、各国毎に審査を行ってもらう必要がある各国の法制度に従うことになる。即ち、日本には日本の、米国には米国の知財制度があり、昨年度の中間報告で示したように中国においても中国の知財制度で運用されている。従って、各国の国内法の施政下で運用されているため容易に変えることができない。

更に中国での訴訟については以下のようなリスクがある。

1. 訴訟を提起される場合、必ずしも事前の警告が来るのではなく、突然、提訴を受ける場合がある。従って、被告は、提訴されて初めて対策準備に入ることになってしまい時間的余裕がない。
2. 被告は、提訴されてから中国国内の企業ならば15日（海外の企業ならば30日）以内に答弁書や証拠を提出しなければならない。書類は中国の人民法院（裁判所）へ提出するため中国語である。海外の企業が中国語以外の情報を証拠として提出する場合、大使館による認証と人民法院（裁判所）指定の翻訳業者の翻訳と公証役場での公証を必要とし時間的に不可能な場合も少なくない。

従って、現状の法制度の下で考えられる対策として以下の点を提言する。

1. 中国での発明出願を行う場合、中国の制度であ

d 中国では、無効宣告請求と呼ぶ

る発明と実用新案の同時出願を活用

但し、PCTルート^eによる出願では、同時出願ができないため、パリルート^fによる出願を活用

具体的には発明もしくは実用新案を日本へ第1国として出願し、優先権を主張して12ヶ月以内に中国語に翻訳し出願する（パリルート出願）

2. 発明と実用新案の同時出願を活用しない場合、PCTルートによる多国出願を活用
3. 更にPPH^gを活用することにより早期権利化が可能

具体的には日本での先行した審査結果（登録結果や国際調査の報告書等で特許の有効性を示すもの）を活用してPPH申請を行い、第2国以降の審査を早くしてもらう

4. 訴訟に関しては、事前の準備が必要
中国の現地に知財担当を配置するなど、中国での知財状況を監視する体制が必要
特に共に戦う弁護士は、中国事情に通じた信用できる人財を確保することが重要

【知財戦略の考え方】

ここまでは、訴訟リスクに対する直接的な対応を記述したが、ここからは、知財を戦略として検討したことについてまとめた。

知財は、産業発展のためのアイデアの尊重や技術的価値などの意味を持つだけでなく、ビジネス上の戦略と考えることができる。従って、そのような戦略の一部としての位置付けと将来ビジョンに直結した知財戦略を構築しなければ、折角、事業が育とうとしても知財権が障壁となり、市場参入できないとか利益を搾取されるといった不利益を被ることになりかねない。そして、この研究で至った知財戦略は、「如何に技術を権利化し利益に換えるか」、「如何に真似できないものにするか」ということであり、重要なポイントと考える。これを実現する手段として例えば、発明や実用新案を出願するか否かが一つの知財戦略と考えられる。ここで重要なのは何を出願するかであり、出願するか否かの基準をどう考えるかである。

知財を出願するか否かの基準を考える中でいくつかのポイントが見えてきたので以下に箇条書きにする。

1. 知財を日本だけにし出願しても全世界へ公開したと同じ
（日本の特許電子図書館（IPDL）は、中国、韓国からのアクセスが多い）
2. どこかで同じ技術は生み出される、製品を分析すれば技術のヒントが見えてくる
3. 侵害されているかわからなければ権利行使できず、ビジネス上の価値は薄い
4. 知財を収益にするには努力と費用が要る（調査、

権利行使、侵害訴訟）

ここから導き出した基本的な考え方を次に記す。

- ・見えるもの探れるものは、権利化する
- ・見えないもの探れないものは、隠し続ける（秘匿）

この権利化と秘匿の境界基準を明確にすることが重要であり、知財を創造する技術者や管理する責任者などの知財に関わるすべての関係者が、この明確な基準を共有することが重要である。

【国の取組み】

冒頭でも述べた通り、国としても知財重視の取組みが行われてきている。2001年の小泉内閣のとき、「知財立国宣言」を打ち出し、知的財産基本法を制定した。以来、国の政策として毎年、知的財産推進計画をまとめ、実行してきた。しかし、「知財立国宣言」から10年以上を経過したが、未だ知財立国には道半ばとの認識にあり、今後10年を見据えて2013年6月7日に知的財産政策ビジョン^hが策定され、同日に閣議決定された「知的財産政策に関する基本方針」の中に盛り込まれ、具体的指針として機能しようとしている。

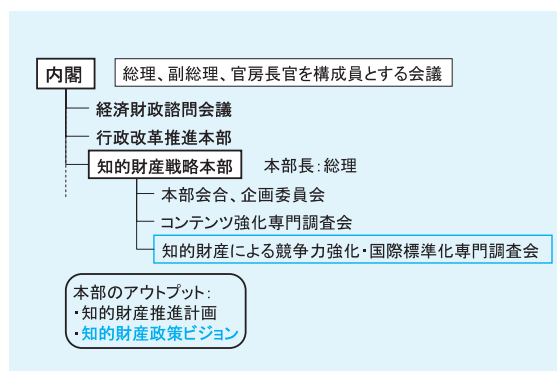


図4 国の取組み 組織とアウトプット

知的財産政策ビジョンは、下記の4章で構成され、特に半導体産業に関連深いのは第1章である。（以下は知的財産政策ビジョンより引用）

- 第1章 産業競争力強化のためのグローバル知財システムの構築
- 第2章 中小・ベンチャー企業の知財マネジメント強化支援
- 第3章 デジタル・ネットワーク社会に対応した環境整備
- 第4章 コンテンツを中心としたソフトパワーの強化

「第1章 産業競争力強化のためのグローバル知財

^e 特許協力条約（PCT、Patent Cooperation Treaty）に基づく国際出願

^f パリ条約に由来する各国特許庁への直接出願

^g 特許審査ハイウェイ（Patent Prosecution Highway）

^h 出典：首相官邸 HP

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/index.html>

システムの構築」の目次は、下記の内容となっており多岐にわたっている。(以下は知的財産政策ビジョンより引用)

1. 企業の海外での事業活動を支えるグローバル知財システムの構築
 - (1) 海外における知財権取得支援(日本企業がアジア新興国などにおいて日本と同様の感覚で知的財産権を取得できる環境の構築)
 - (2) 海外における知財活動支援(アジア新興国などにおける知財権に基づくエンフォースメントなどの支援体制の強化)
 - (3) 知財活動の円滑化に向けた通商関連協定の活用
2. 国際的な知財の制度間競争を勝ち抜くための基盤整備
 - (1) 職務発明制度の在り方
 - (2) 審査基盤の整備
 - (3) 営業秘密の保護の強化
 - (4) 適切な権利行使の在り方
 - (5) 紛争処理機能の強化
 - (6) 国際標準化・認証への取組の強化
 - (7) 産学官連携機能の強化
 - (8) 民間企業における研究開発の成果物である知財活用など促進のための支援策
3. グローバル知財人材の育成・確保
 - (1) 世界を舞台に活躍できるグローバル知財人材の育成
 - (2) 世界から優れた知財人材が集まるような仕組みの構築

この中で特に注目したい項目が「3. グローバル知財人材の育成・確保」である。

知財人材の育成については、既に2012年1月20日に「知財人材育成プラン」ⁱが出されており、「グローバル競争が激化し、求められるイノベーションシステムが変化する中、競争力強化のために国際標準や知的財産を戦略的に活用できる人材(知財マネジメント人材)や、世界を舞台に活躍できる知財人材(グローバル知財人材)の育成・確保が急務であること」が指摘されている。知的財産政策ビジョンでは、この内容を踏襲し、経済産業省が知財マネジメント人材とグローバル知財人材の育成の場を整備することが盛り込まれた。

(2012年1月の「知財人材育成プラン」を検討していたときは、人材育成の場として『ビジネス戦略知財アカデミー(仮称)』の整備、知財マネジメント戦略研究拠点として『知財マネジメント戦略研究所(仮称)』の整備が書かれていたが、知的財産政策ビジョンでは具体化が進んでいないためか名称の記述に至っていない。)

又、毎年出されている知的財産推進計画の2012年

度版(知的財産推進計画2012^j)では、「1-3. 新時代に向かう知的財産戦略の新たな挑戦」の中で「知財戦略と経営戦略と研究開発戦略とが三位一体となったグローバルな企業戦略こそが激しい国際競争での生き残りに欠かせない。」と書かれており、続いて「知財マネジメントを担う「知財マネジメント人材」の育成・確保が極めて重要になっている。」と書かれている。これが今回の知的財産政策ビジョンのベースとなっている。

知的財産政策ビジョンは、指針を示すもので項目ごとに【現状】【課題】【取り組むべき施策】の順でまとめられているが、主体的に取り組む省庁は書かれているものの具体的に何をいつまでにどうすることまでは書かれていない。この具体的な部分は、毎年の知的財産推進計画でカバーするようである。

今回ご紹介するポイントは、グローバル競争の激化のような事業環境が変化する中で知財を戦略的に活用することが重要であり、そのためには従来の取得・維持・管理の専門家としての知財人材ではなく、知財権の取得に留まらず国際標準や他の知財要素を戦略的に活用できる「知財マネジメント人材」やグローバルに知財権侵害訴訟や国際標準取得の交渉などを実行できる「グローバル知財人材」が今まで以上に必要になってきているということである。

【提言】

以上のことをまとめ、「中国における知的財産権戦略」として特に2点を挙げる。

1つ目は、知財重視である。知財とは単なる技術資料ではなくビジネス戦略の一翼を担うものであり、経営レベルで考える必要のある重要な要素であることを強く認識すべきである。特に中国においては訴訟リスクが急激に高まっており、できるだけ事前にリスク対策を打つべきと考える。

2つ目は、知財戦略を実践することができる人材を育成・確保することである。人材育成は一朝一夕にできるものではなく継続的な取組みが必要で、今回の国策である「知的財産政策ビジョン」と「知的財産政策に関する基本方針」に盛り込まれた政府が主体的に行う知財人材の育成の場の整備を、民間企業は十分に活用し、中国を含むグローバルに活躍できる人材を確保すべきと考える。更に人材の確保は、自前主義の日本人だけでなく多様性に富んだ人材を活用することも必要なことと考える。

今回の報告にて昨年度に続く「中国における知的財産権戦略」としては一区切りとし、日本の半導体産業の発展の一助となることを祈念する。

i 出典：首相官邸 HP
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki/2/tyousakai/kyousouryoku/2012dai5/gijisidai.html>

j 出典：首相官邸 HP
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki/2/index.html>

1. はじめに

この調査・研究は、SOCをはじめとする日本の半導体産業の歴史の反省を踏まえて、IGBTを中心として、市場優位にある日本のパワーデバイスの競争力維持強化と、産業発展をめざして対策を模索する目的で、2012年4月からスタートした。

スタートにあたり、特に「新しい視点」として念頭にいたのは、「顧客」視点である。

すなわち、パワーデバイスを使う顧客と、その塊である「市場」は、自身の「事業の拡大＝儲け」をめざして奮闘しているものであり、優れたパワーデバイスを使うことを目的として事業を行っているわけではないということを重視した。

従い、パワーデバイスが、「顧客」に「儲け」を提供できるものであるかどうかが鍵となる。

また技術は、競争力維持発展の重要な必要条件であるが、十分条件ではないこと、すなわち、技術開発が出来ても、それが事業化の成功と同じことを意味するわけではない。それは、つまり技術開発が、「顧客の儲け」につながらない限り、パワーデバイスメーカーの事業拡大にも結び付かないということである。

ややもすると、技術開発、研究開発さえすれば、事業は発展すると考えられる傾向があるが、現実には、過去の反省を踏まえれば、研究開発と事業化の「融合」が大きな課題と言える。

では「顧客」に儲けをもたらすもの、つまり、「顧客」がパワーデバイスメーカーに求めるものは何か、大まかに言って、いわゆるTQRCと考える。

TQRCとは、Technology（技術）、Quality、Responsiveness（スピーディーなアクション）、Cost（顧客から見れば、価格）、Delivery（供給の安定性）である。これらの総合的な製品・サービスの提供がパワーデバイスメーカーに求められるものであるが、この中で特に重要なものは、C（コスト）である。

事業である限り、環境は変化し、常にリスクが存在する。もっとも大きな環境の変化は、顧客のマルチソース・ニーズの高まりと、Global競争の激化である。震災の影響もあいまって、Global市場から見て、日本のパワーデバイスメーカーをソースに加えることは、リスクである。BCPの徹底と、マルチソース・ニーズは日本のパワーデバイスメーカーにとって、厳しいものとなりつつある。また新素材のSiC（炭化ケイ素）、GaN（窒化ガリウム）などワイドギャップパワー半導体がかまびすしくなる中、中国、韓国などからのパワーデバイスメーカーの参入も増加し、競争も激しくなりつつある。

このような中で、日本のパワーデバイスメーカーが従来のポジションを維持発展させるには、SOCと

同じやり方をしてはいけないということ、「顧客」が求めるものを創意工夫をこらして徹底追求することが肝要である。2年間の計画で、調査・研究を開始したが、以下、その中間結果を報告する。

2. 研究の進め方

スタートにあたり、会員幹部から、研究への期待・要望をヒアリングした。

期待・要望の大きなものは現在抱えている技術課題の解決策の支援と、日本のパワーデバイスメーカーの競争力に関するものであった。

特に、前者については、Working Group（以下WG）を設定し、会員各社からWGメンバーを募り、議論をスタートし、まず具体的な技術課題を明確にすることに注力した。後者については、主に、中国メーカーの現状把握と、さらに一步進めて企業調査も行なった。結論として、種々の観点から、競争力をつけてきていること。直近ではないにしても将来に向けて、日本のパワーデバイスメーカーも距離を詰められないような対策が必要であることが浮かび上がってきた。韓国も同様に、調査を企画したが、十分な調査、分析結果にはいたっていない。2013年度の研究で調査を行う。

3. 2012年度報告

1) コア技術

解決すべき技術課題に関して、WGにて議論の結果、パワーデバイスにおいては①アプリ特化技術（電力、鉄道、一般産業機械、自動車、PV、エアコン、新アプリ）と②共通基盤技術（設計・環境シミュレーション、パワーモジュール材料課題（EMI対策など））に大別して、集約し「コア技術」と位置付けた。

まず①アプリ特化技術については、もはやデバイスの特性アップに注力しても、発展は期待できないとの認識から、シーズ開発よりは、アプリ連携によるデバイスのレベルアップを図らないと将来が見えてこない現実が明らかとなった。

次に②共通基盤技術であるが、設計環境、シミュレーション技術、そして今後多くのパワーデバイスがモジュール化して使われると想定されることからパワーモジュール、さらにはパワーモジュールが使われるパワーエレクトロニクス機器をも含めた統合シミュレーション技術の必要性が認識された。ただし、必要性は認識するとしても、現状を勘案すると、実現するには、各メーカーの個別事情と色々な障壁が予想されることから必要性の指摘の後、どんな出口を模索するかに関して、2013年度継続検討することになった。

これらの結論をまとめたものを図1に示す。

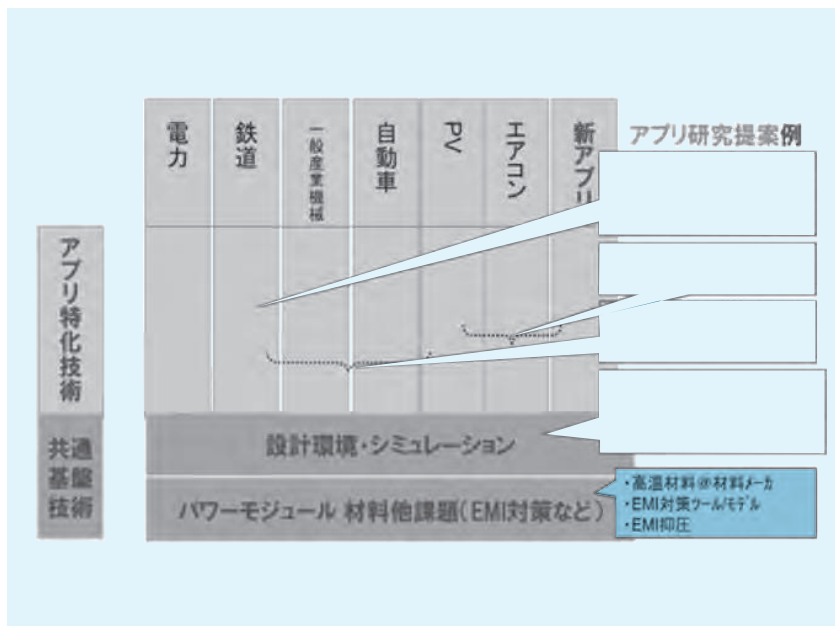


図1 コア技術

2) アプリ特化技術

主として、SiCは耐圧を軸として、GaNは周波数を軸として、WG内で調査研究を開始した。

鉄道・一般産業機械・自動車・PV・エアコン・電力など既存のパワエレ機器の性能とコストのバランスを向上させることができるパワーデバイスが何かなどを研究する。

一例をあげると業務用エアコンでは、現時点では下記のようにニーズをまとめている。すなわち、業務用エアコンのインバータ回路においては

- ・単純なSiの置き換えはない。
- ・高周波化によるメリットを出したほうがよい。
- ・2レベルならSiC、3レベルなGaNの使用可能性が出てくる。

同じくコンバータ回路においては、高周波による部品の小型化を図れるが、コストバランスの維持が必要。

- 全体としては、
- ・高温動作はメリットが大きい。
 - ・放熱器とのコストバランスが必要。
 - ・EMI対策が必要。

などである。

アプリ専門家の意見をまとめつつ、他のアプリに関しても、調査研究を継続する。

3) 新アプリ

新アプリに関しては、市場規模は、立ち上がり時期は、特に小さいが、長期的な観点でSiC、GaNにしかできないアプリを調査研究する。

具体的には、Mobility（電動飛行機、電動船）、Medical（ポータブルX線、

ポータブルMRI）、Energy（シェールガス採掘高圧ポンプ用インバータ、メタンハイドレード用高圧ポンプ用インバータ）、非接触給電、誘導加熱などの、市場調査、現在使用中のパワーデバイス、SiC、GaNによって新たなアプリ機器の可能性などを調査研究する。

一例をあげると、騒音がなく、環境にやさしい「電動飛行機」のメーカーからは、

- ・できるだけ電動飛行機の重量を軽くしたいので、SiC、GaNを使うと、軽量化が図れるなら、飛行機の電動化の起爆剤になる。
- ・車と違い、電動飛行機は、水冷ができないため、すべて空冷できることが必要である。従い、効率があがるならメリットがある。

- ・油圧からアクチュエーターに切り替えられれば、定期的な部品交換の期間を長期化できるため、いわゆる保守費用の大幅削減になる。
- ・燃料電池と組み合わせれば、航続距離は現行ガソリンエンジンと同じレベルになり、大きなメリットがある。

などのニーズが判明した。先は長いですが、SiC、GaNが日本のアプリの発展の起爆剤になるようなアプリを探してゆくこととする。電動飛行機の現状については、下記簡単に紹介する。

・2012 7/28～8/3にウイスコンシン州開催の航空ショー発表

・フル充電で2時間飛行の電動飛行機

- ・巡航速度: 約110km/h (70mph)
- ・最大速度: 約140km/h (90mph)
- ・失速速度: 約70km/h (45mph)
- ・充電容量は5.6kWh
- ・110Vの電源ならば6時間強
- ・220Vの電源ならば2時間で充電完了。

・電気代は平均で60セント

・ほぼ無音のモーター駆動。騒音なし。防音具不要

・アメリカ耐空証明が取得済み、アメリカ国内なら購入、搭乗可。

・価格250万円弱。

・静音設計、環境に優しい電動自家用飛行機

・フル充電で最長航続距離 400km

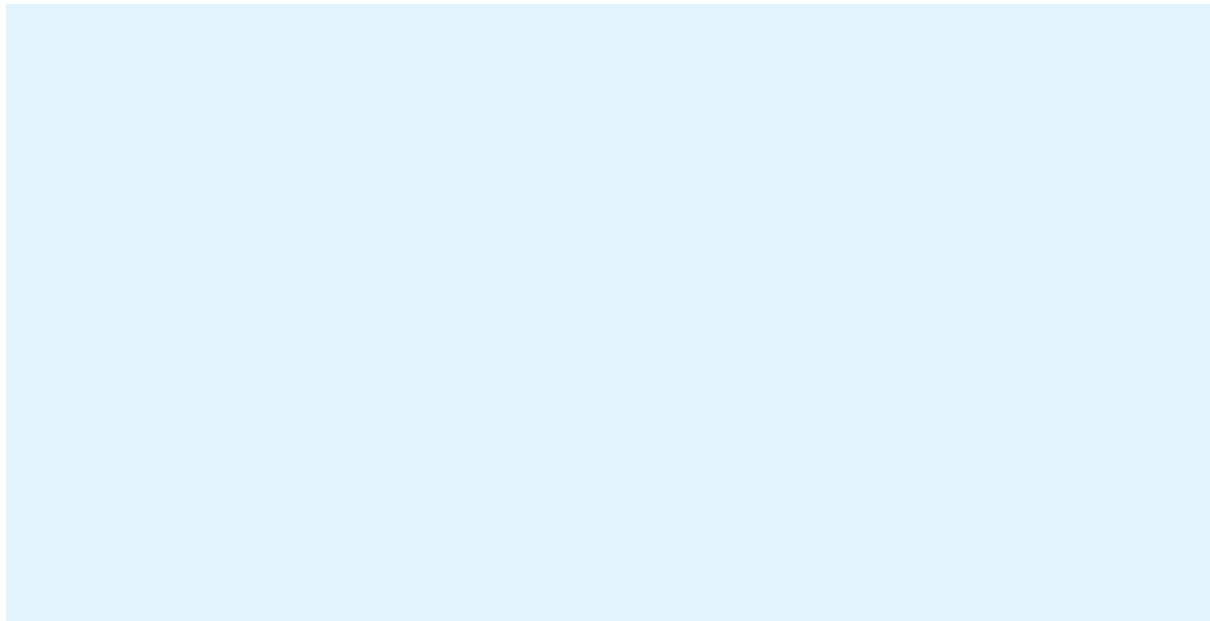
・万が一の安全対策

いざエンジンなどでトラブルが発生しても、即座にパラシュートが開いて、機体を地上へ安全に着陸させられる

他に、NASAも開発中……

図2 電動飛行機の現状例

表1 パワーモジュール材料の現状



4) 共通基盤技術

SiC、GaNのパワーモジュール材料に関して、抵抗、コンデンサなど耐熱性を軸にヒアリング、論文、公表情報など、海外メーカーも合わせて、現状の把握を行った。

その結果、現状とともに、課題も判明してきた。

すなわちインダクタ、コンデンサ、抵抗などの課題は、小型化、耐久化、耐熱性、耐振性、コストバランスであり、これらを解決すべく、①モジュール化技術開発、すなわちモジュール用受動部品開発、低コスト高耐熱性材料開発、モジュール動作の不良メカニズム、加速性、評価方法の標準化などを行わなければならないこと。また②EMI対策技術開発、すなわちモデル化、評価ツールと手法の標準化も進めなければならないこと。③シミュレーション技術、すなわちデバイス開発支援ツールの実用化、物理モデルの精度の向上、熱、応力、電磁場、電気特性の達成、解析によるモジュールの実動作のシミュレーションなども加速しなければならないことなどの結論に至った。

これら共通基盤技術の中のパワーモジュール材料の現状把握、課題と対策をまとめたものを表1に示す。

5) 競争力調査（海外調査、メーカー数他）

海外では、主に中国メーカーの調査を行った。生産能力、企業調査他、調査を行うにつれ、IGBTを中心に力をつけ、一部サプライチェーンに入りつつあることが判明した。中国メーカーによる欧米パワー半導体メーカーの企業買収も実施されているし、またファンドリーメーカーもすでに数社現れていることは、すでに知られていることから、将来的には力をつけるものと思われる。ファンドリーメーカーもすでにあり、日本のメーカーが内にこもっている間

に、Global市場に向けて先行しているとみることもできる。

また世界のパワーデバイスメーカー数も調査した。結論として、約100社近いメーカーがSiC、GaN、Siの中で、IGBT、MOS FET、ダイオード他多くのパワーデバイス製品に取り組んでいる。

注) 現在外販していないメーカーも含む。

特に、日本では18社がSiCデバイス、10社が、GaNパワーを手掛けており、他地域に比べて、かなりメーカー数が多いこと、中国のIGBTメーカーが1995年以降急増し、18社存在することなどの調査結果であった。

その調査をまとめたものを表2に示す。

表2 パワーデバイスメーカー数
(注：2013年5月現在)

国	日本	北米	欧州	中国	韓国	台湾
素材	27	31	11	18	4	13
SiC 26	18	3	3	0	1	1
GaN 22	10	8	4	0	0	0
Si 84	19	24	8	18	3	12

注1) 国別小計は、会社数。例えば3素材/1社は1社として合計した。

素材別小計は、素材別に単純合計したもの。

注2) パワーIC、ダイヤモンドパワーは除く

注3) デバイスメーカーのみ。ただし一部外販していないところも含む。

6) SiCアライアンス他関係機関との協力

SIRIJとして、SiCアライアンスに会員参加し、協力、連携を深め、日本全体のパワーデバイス発展をめざすこととした。

4. 2013年度計画

2013年度は、2012年度の基本活動を継続進化させる。

1) コア技術（アプリ特化技術＋共通基盤技術）

SiCは耐圧を軸とし、GaNは周波数を軸としてWG内でアプリ特化技術の調査研究を行う。

殊にGaNに関しては、SiCアライアンスとの協力の仕方を検討する。

また共通基盤技術に関しては、一例として、WG内でセラミックコンデンサなども200℃を超える場合には、材料そのものを変えなければならないとのコンデンサーメーカーの意見にも接しており、さらに今後の方向性を検討してゆく。

2) 競争力調査

2012年報告を継続し、深掘する。

具体的には、従来の中国を中心とした企業調査に加え、韓国、特に、三星、LGが競争力をつけると想定している。関係学会他における投稿論文数、論文のレベル、特許の動向など調査研究する。

すでにグリーンパワーIC研究会で、優れた調査研究がなされており、日本のパワーデバイスに種々提言をされているので、これらを参考にしつつ、調査を進める。

3) 関係部門協力

従来通りSiCアライアンスと連携し、協力する。

SiCアライアンスは現在、産業技術総合研究所とともに、パワエレ機器、材料、モジュール、製造装置、などの検討、広報活動、標準化活動など幅広い活動を行っている。SIRIJ WGとしても、この動きに合わせ、特にGaN領域で協力する。

また電気学会、JEITAパワー半導体専門委員会など、多方面で議論がなされており、これら関係部門とも協力してゆく。

4) 技術で勝って、ビジネスでも勝つための一考察

現時点で、日本のパワーデバイス業界の強みは

- ・電力、鉄道、一般産業機械、自動車、PV、エアコンなどのアプリ機器の市場と技術がそろっていること。
- ・パワーデバイスやパワーモジュールメーカーが社内にパワエレ機器ユーザーを抱えていること。
- ・パワーモジュールに必要な受動部品、材料部品のメーカーが日本にそろっていること。
- ・パワーデバイスメーカーが同時に制御回路の半導体メーカーでもあり、ソリューション提供が可能であること。

などがあげられる。このような地域は他にはない。

しかしながら、SiC、GaNに関しては、外販を行わないメーカーも含めてではあるが、デバイスメーカー数が、かなりの数があり、さらに欧米メーカー

に加えて、中国、韓国メーカーの競争力も増してくることは避けられない。

公正な競争を経て、ある程度の淘汰は避けられないとしても、パワーデバイスが、SOC、太陽光発電、TV、携帯電話、液晶、同様、いったん技術で世界をリードしながら、海外メーカーに追いつかれ、追い越されないようにするにはどうしたらよいだろうか。

まず過去の経験を踏まえると、研究開発と事業化がうまく融合し、正のスパイラルで成長できるような仕組みに変えることが必要となる。

事業化に際し、パワーデバイスメーカーは企業家精神を発揮し、創意工夫を持って、Global顧客の満足を勝ち得続けなければならないが、これを支える研究開発も、性能と同時に低コスト技術でなければならないし、生産も、総じてパワーデバイスのユーザーは製品ライフが長いと顧客に供給リスクを感じさせないような工夫が必要になる。

いろいろなアイデアがあるだろうが、まずもって他社と同じ横並び戦略でなく、他社がやっていない製品、サービスを提供する差異化の発想で対処すると同時に、体力を失ってから協業でなく、戦略的な協業をあらかじめ考えておくのが望ましい。

技術的には、省エネの大きな助けとなるSiC、GaNを新エネルギー戦略の中で4本柱の一つとする考えを示した経済産業省の案がすでに発表されているが、さらにその追加策として、どのような政策があるだろうか。

たとえば、SiC、GaNを使用したパワエレ機器への減税措置などはパワエレ機器の国際競争力を上げるとともに、SiC、GaNの需要を刺激するのに一助とならないだろうか。日本のパワエレ機器を世界に先んじて、世界をリードし、省エネが進むことで、世界的にも、この動きが進むことが、世界全体の省エネに貢献になるかもしれない。

また政策にはならないかもしれないが、SiC、GaNの日本パワーファングリーのアイデアはどうだろうか。Siの世界では、すでに中国メーカー、SMIC、CSMC、GSMC、HH-NECがパワーデバイスのファングリービジネスを展開しているが、SiC、GaNの世界でも日本が、事業性ある形で先行して現れれば、過剰投資と固定費回収に苦しむモデルではない別のモデルにできるかもしれない。

人材について、育成に時間のかかるパワー技術者、技能者が退役、あるいはリストラされる際に人件費を、固定費から変動費化して有効活用し、業界を維持発展させるアイデアはどうだろうか。

まだまだ提言にするには、いろいろな課題があり、簡単ではないだろうが、2013年度は、このようなアイデアで研究開発と事業化を融合させるパワーアプリ・デバイス研究を目指す。

国プロジェクト・ラウンドテーブル

—— 国際研究拠点・アプリ連携プロジェクト ——

1. 半導体ラウンドテーブルの実施

半導体に関する国のプロジェクト・施策に対し、業界の現状や考え方を国に伝え、フランクに討議を行える官民が集う場「ラウンドテーブル」を設けることを昨年度提案し、本年度は計画どおり3回実施した。関係者が一堂に会することで、忌憚のない意見交換を行い、大きな成果を得た。詳細は、経過中でもあり、次年度以降の報告書に期待いただきたい。

- ・2012年度行った討議のターゲットは、下記である。

①国際研究開発拠点

現在のTIA-nano（ナノエレ）のスキームが終了する2015年度以降のあり方を討議する。

②アプリ連携プロジェクト

従来の半導体チップメーカー横並びの国プロジェクト（以下、国プロと略）が限界となり、その後の半導体国プロのあり方を討議する。

- ・ラウンドテーブルの実施要領は、以下のとおり。

- －参加者：METI/NEDO担当部門、関連技術研究組合・コンソーシアム、産総研（オブザーバー）、関連団体（オブザーバー）、SIRIJ（業界代表）
- －業界各社は、ラウンドテーブルには直接参加せず、SIRIJ業界戦略委員会を意見集約の場とし、SIRIJが業界代表として参加する。

2. 国際研究拠点のあり方

2012年度に最も討議を行ったのは、業界ナノエレ提案を拡大する形で、2010年度に発足したつくばのTIA-nanoである。TIA-nanoのナノエレに関しては、当初案の中のナノエレの要素技術に関する国プロは実施されたものの、産業界と連携して行うようなアプリ指向のテーマへの広がりや、海外からの参加が全面的には実現しなかった。結果として、日本の産業界の多くは、IMEC等の海外の国際研究拠点に参加することになった。2012年に日本企業からIMECに60M€の研究委託が行われている（IMEC公表）。

日本企業に、研究開発のニーズがありながら何故つくばに吸引力が欠けるのか、海外のIMEC、Albanyなどの研究拠点とのベンチマークを行った。その結果、つくばに欠けているものは研究マネジメントであった。

①自立性のある責任の取れる組織

②研究ビジネスのスキーム（顧客毎の対応）

- －研究テーマの自由度と選択眼
- －情報管理（契約・運営）
- －プロパーのスタッフ

③魅力的な装置と研究コア

2006年以降、国プロ・コンソーシアムの構図が世界的に変化し、クローズ型の国プロ・コンソーシアムから、オープン型の研究拠点とク

ローズ型国プロの組み合わせに変わってきた。個々の国プロ・コンソーシアムが最先端設備を常備することは困難になり、オープンな場を利用する流れとなった。また個々の企業にとっても海外のオープンな場に、先端のプレーヤーが集まる限り、自らも参加の方向に傾くのは必然である。

つくばの場合、研究マネジメントの不足だけでなく、先端プレーヤーが参加するための条件として、他の国際研究拠点と差異化できるテーマが必要である。既に大きく差をつけられているMore Mooreを除くテーマとして、「ナノエレ、More than Moore、新メモリ、実装」などがテーマ候補として期待される。

3. アプリ連携プロジェクト

国プロ討議では、アプリ指向が大きな流れである。従来のチップメーカー横並びの微細化追求は、微細化の限界や、各社のビジネスモデルの変化により難しくなっている。一方半導体の付加価値が多様化し、製品によっては、製造から新しいサービスやアプリの提供に移りつつあり、半導体を必要とする分野は急速に広がりつつある。今後国プロとしては、製造・チップ・アプリ・サービスメーカー等の縦型連携が主軸となり、アウトプットを考えれば、チップメーカーは1社とするケースも多くなると考えられる。

アプリ主導の国プロの場合、往々にしてアプリ企業主導となり、半導体は単に既存の部品の提供を求められるだけのケースもある。半導体の顧客を増やすという面ではそれで良いが、我々の目指すのは、顧客の求める新しい機能の提供であり、そのための新しいデバイスである。スマート社会戦略で打ち出したTechnology Directions：「意味理解」、「無給電」、「100年耐久」、「自己成長」などを顧客との共通概念とし、半導体アプリに通貫させることで、半導体の付加価値増を推進し、半導体をベースとした日本の新産業創生を実現したい。そのための今後の半導体国プロとしての構図を図1に提案したい。

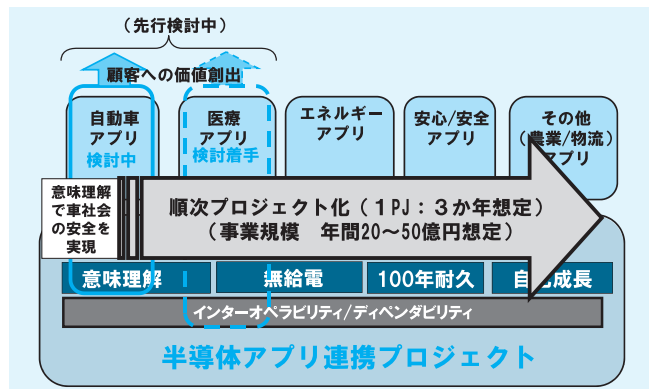


図1 半導体アプリ連携大型プロジェクトの提案

昨年度年次報告では、半導体の「文明的位置づけ」、「地球環境の位置づけ」とともに、「日本の政治・経済・社会」と「日本の文化・慣習」というドメスティックな制約条件について考察した。日本の半導体産業の戦略を考える場合、半導体産業の巨大化により、国と企業の戦略は必ずしも一致しなくなった。今回ラウンドテーブルで示した考察の一端を示す。

企業としての半導体戦略は、グローバル戦略とドメスティック戦略を使い分ける必要があり、その循環が特に重要となる。グローバル戦略は、マチュアな分野での戦いであり、生産・研究とも世界的視点に立つて行う必要がある。一方ドメスティック戦略は、グローバルに勝ち得た資金をベースに

一般に日本のサービス産業の生産性は高くないため、絶好のビジネス機会と言え、雇用も確保できる。高度サービス産業の例として、米国ではApple、Googleを始め金融等が代表例であるが、日本でも車、介護、医療、保険、教育等、工夫の余地が多々ある。ドメスティック戦略は、国とのタイアップが重要であるが、グローバル戦略も国への還元を考えれば、Win/Winの関係にあり、イコールフットینگ実現のための国の支援をお願いする必要がある。日本の半導体産業の戦略のあり方を図2に示す。



2012年度 財務報告

2012年度 貸借対照表 (2013年3月31日現在)

2013年6月19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	95,226,811	流動負債	3,669,428
現金預金	94,651,463	未払金	192,905
前払金	575,348	預り金	765,423
		未払消費税等	2,711,100
固定資産	15,722,516	正味財産	107,279,899
保証金	15,722,516	一般正味財産	107,279,899
合 計	110,949,327	合 計	110,949,327

一般社団・財団法人法第128条に定める公告の対象。

2012年度 一般正味財産増減計算書 (2012年4月1日～2013年3月31日)

2013年6月19日
一般社団法人
半導体産業研究所
単位：千円（税抜）

科 目	前年度	当年度	参考 (2013年度予算)
1. 経常損益の部			
(1) 経常収益計	167,597	182,625	185,000
会費収入	167,500	182,500	185,000
その他	97	125	0
(2) 経常費用計	142,108	172,126	185,000
①事業費	135,007	165,142	177,700
人件費	56,442	81,717	87,500
調査研究費	37,328	36,465	42,000
その他	41,237	46,960	48,200
②管理費	7,101	6,984	7,300
当期経常損益増減額	25,489	10,500	0
2. 経常外損益の部			
経常外収益	0	0	0
経常外費用	0	0	0
当期経常外損益増減額	0	0	0
当期一般正味財産増減額	25,489	10,500	0
一般正味財産期首残高	71,291	96,780	107,280
一般正味財産期末残高	96,780	107,280	107,280

2013年度 会員一覧

(2013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

三菱電機株式会社

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 >

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

三洋半導体株式会社

ソニー株式会社

< 協力会員 >

株式会社半導体理工学研究センター

以上12社

一般社団法人 半導体産業研究所 名簿

2013年7月1日現在（順不同、氏名敬称略）

代表理事・理事長

齋藤 昇三
株式会社東芝 常任顧問

代表理事・所長

福間 雅夫
一般社団法人 半導体産業研究所 所長

理 事

藤本 佳司
パナソニック株式会社
オートモーティブ&インダストリアルシステムズ（AIS）社
セミコンダクター事業部長
（2012年10月 石黒 永孝 理事より交代）

堤 和彦
三菱電機株式会社 常務取締役 開発本部長
（2013年3月 久間 和生 理事より交代）

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

鶴丸 哲哉
ルネサスエレクトロニクス株式会社
代表取締役社長兼COO
（2013年6月 加藤 正記 理事より交代）

高須 秀視
ローム株式会社 常務取締役

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

井上 修一
ルネサスエレクトロニクス株式会社
生産本部 プロセス技術統括部 統括部長
（2013年6月 長谷川 淳 理事より交代）

監 事

中石 雅文
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 渉外部 部長
（2013年6月 加藤 郁夫 監事より交代）

会員代表者（一般会員）

東 哲郎
東京エレクトロン株式会社 代表取締役会長兼社長

西本 裕

日本電気株式会社 知的財産本部長

山村 雅宏

株式会社日立製作所 半導体業務本部 本部長

田端 輝夫

三洋半導体株式会社 会長

清水 照士

ソニー株式会社 デバイスソリューション事業本部
副本部長

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

業 界 戦 略 委 員

石内 秀美
株式会社東芝（理事参照）

田中 毅
パナソニック株式会社 AIS社 技術本部
グリーンイノベーション開発センター
量子エレクトロニクスグループ グループマネージャー

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

井上 満夫
三菱電機株式会社
先端技術総合研究所 技師長
（2013年4月 堤 和彦 委員より交代）

長谷川 淳
ルネサスマイクロシステム株式会社
執行役員常務

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 渉外グループ グループリーダー

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

田原 修一
日本電気株式会社
中央研究所 理事

一般社団法人 半導体産業研究所 名簿

2013年7月1日現在（順不同、氏名敬称略）

水野 弘之
株式会社日立製作所 中央研究所
新世代コンピューティングプロジェクト
チーフプロジェクトマネージャー

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

企画委員

泊 一修
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 AIS社 セミコンダクター事業部
事業開発グループ グループマネージャー

中石 雅文
富士通セミコンダクター株式会社（監事参照）
（2013年6月 加藤 郁夫 委員より交代）

藤井 善夫
三菱電機株式会社 開発本部 開発業務部
国際標準化・産学官連携推進グループ 担当部長
（2012年10月 武田 宗久 委員より交代）

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

上村 卓三
ローム株式会社（業界戦略委員参照）

運営委員

山口 光行
東京エレクトロン株式会社
コーポレート開発本部 開発企画室 室長

西本 裕
日本電気株式会社（会員代表者参照）

水野 弘之
株式会社日立製作所（業界戦略委員参照）

伊藤 勝也
三洋半導体株式会社
マーケティング・コミュニケーション部 部長

伊藤 信一
ソニー株式会社 デバイスソリューション事業本部
企画管理部門 経営企画部 技術渉外チーフマネージャー

榎 富士雄
株式会社半導体理工学研究センター
執行役員 管理部長

半導体産業研究所

所員

福間 雅夫
所長

岡村 格太郎
企画部長
（2013年6月 就任）

上田 潤
総務部長

中居向 正幸
主任研究員

室伏 渉
主任研究員

村方 正美
主任研究員
（2012年10月 就任）

豊島 秀雄
主任研究員
（2013年4月 就任）

桑田 薫
客員研究員

清水 智子
事務員

退任所員

松本 哲郎
主任研究員／特別研究員
（2013年6月 退任）

細見 岳生
客員研究員
（2013年4月 退任）

山口 知巳
主任研究員
（2012年9月 退任）

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

半導体産業研究所 年次報告書

－ 2012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：2013年8月31日発行

無断転載禁止

