

半導体産業研究所 年次報告書

2 0 1 1 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52回理事会、第53回理事会、 第18回定時総会、第53回第1次理事会 報告	3
2011年度事業報告・2012年度事業計画	5
□ 業界活性化・半導体戦略検討	5
ー半導体ラウンドテーブルの提案ー コラム：2012年度からパワーアプリ・デバイス研究を開始	(7)
□ スマート社会戦略研究	9
ー異業種連携による半導体アプリ指向の深化ー コラム：2012年度 アプリ半導体俯瞰研究概要	(14)
□ 各国環境政策比較調査研究	15
ー課題分析と半導体による省エネ貢献定量化ー	
□ 中国における知的財産権戦略	19
ー中間報告ー	
□ 税制・補助金・優遇策の調査研究	21
ーイコールフットィングを目指した取組みー	
2011年度特別事業報告	23
□ 東日本大震災対策	23
ー「半導体震災対策本部」の取組みと得られた教訓ー	
2011年度 財務報告	25
2012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



新理事長：齋藤 昇三



所長：福間 雅夫

日本の半導体産業にとって、円高や電力料金高など最近の事業環境は国際競争上、大変厳しい状況となっています。加えて東日本大震災およびタイの水害の影響は少なからずありましたが、関連官庁あるいは関連業界の多大なるご支援もあり、工場・サプライチェーンともに早期に復旧することが出来ました。一方、来るべきスマート社会に対して半導体への期待がますます高まってきていますが、ビジネス面・技術面・政策面それぞれでアプリとの連携を指向した取り組みが重要になってきています。

そこで、2011年度より、システムメーカー・製造装置メーカーにも会員になって頂き、垂直的連携を指向した研究が行える体制を整えてきました。これにより半導体産業全体の活性化ビジョンと必要な産業政策の提案が可能になりました。また2012年度よりパワーデバイスのメーカーにも会員になって頂き、さらに研究対象領域を広げています。

2011年度は業界活性化活動としてまずスマート社会戦略の検討を推進しました。この結果、スマート社会を目指してサービスあるいはシステム業界と共有出来る技術開発の方向性を明確にするとともに、アプリ指向による市場形成のプロセスを提案することが出来ました。また、プロジェクト及び研究拠点に対する考え方や、人材育成、技術流出などについて議論を深め、特に今後の半導体プロジェクトのあり方について関係機関との間で意見交換するための場（ラウンドテーブル）を設定いたしました。

産業政策に関する活動としては、特に低炭素社会への半導体の貢献を定量化する手法を開発しました。今後、半導体の社会貢献をアピールしていくためのツールとして、あるいは排出量取引制度への対応に利用することを考えています。また、中国における知財権の状況について調査し、その特徴を明確化しました。さらにイコールフットイングを目指し、各国の研究開発に関わる税制に焦点を当てた調査研究を開始しました。

一方、特別事業として、震災直後にJEITAと共同で半導体震災対策本部を立ち上げ、電力問題、サプライチェーン問題などに業界として対応してきました。この結果、半導体産業へのダメージを最小化出来たことは冒頭述べた通りであります。

さて2012年度は、スマート社会戦略研究の結果に基づき、具体的な取り組みを開始するとともに、社会インフラを含む広い領域での半導体の位置づけの明確化、さらにはパワーアプリ・デバイスの戦略などの研究を進めます。また、低炭素社会への半導体貢献定量化手法を、JEITAと共同で電子部品にも拡張し、一般的に利用出来るガイドとしてまとめるとともに、海外の知財政策・標準化政策、研究開発に関わる税制に対する調査研究などを推進する予定です。会員の皆様のご支援をよろしくお願いいたします。

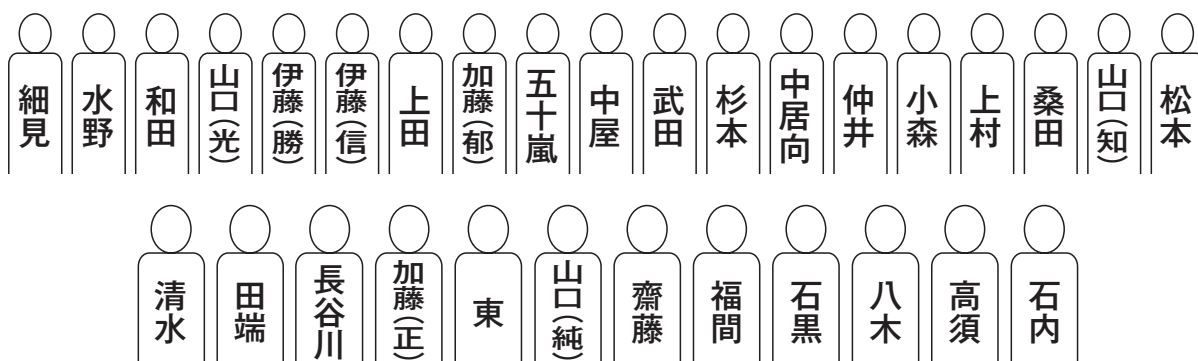
SIRIJ理事会・定時総会の開催

―「新SIRIJ」として業界活性化事業をスタート―

一般社団法人半導体産業研究所（SIRIJ）は、2012年5月30日（水曜日）、千代田区内幸町の富国生命ビルで、第53回理事会並びに第18回定時総会を開催した。一般社団法人としては第3回定時総会に当たる。2012年度からの新理事長に、東芝の齋藤昇三副社長を選出した。

2011年4月「新SIRIJ」がスタートし、従来からJEITAと協力して進めてきた「産業政策関連事業」を、コア会員を中心に、より効率的にJEITA半導体部会との一体的運営により推進した。折からの東日本大震災への対応や電力規制緩和への活動にも大きな役割を果たした。

「新SIRIJ」発足と同時にスタートした「業界活性化事業」は、半導体チップメーカーだけでなく、製造装置・セットメーカーを含み、日本の半導体産業活性化に向けた活動を、アプリ視点等新たなビジネスの方向から捉えようとし、引き続き熱い討議を重ねていく。2012年度からは、新たにパワー半導体もテーマに加え、会員も増加した。本理事会・総会でSIRIJの活動に対し熱心な討議をいただいた。



第52回理事会、第53回理事会、第18回定時総会、第53回第1次理事会 報告

1. 第52回理事会

2011年12月16日、2011年度の研究成果の中間報告を行うため、第52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。

山口理事長の開会挨拶に続き、福岡所長から2011年度事業の中間報告について概況報告があり、各担当研究員から詳細報告を行った。

「特別事業報告」として、2011年9月末までJEITA半導体部会と行った東日本大震災の業界対応の「半導体震災対策本部」活動、夏の節電対応としてクリーンルームに対する電力抑制緩和措置に向けての活動、11月に発生し半導体6拠点が被災したタイ水害への業界としての対応などについて報告を行った。

産業政策関連事業は、JEITA半導体部会と一体的運営のもとにコア会員を中心に遂行した。特別事業のため活動を留保していた事業の内、「税制・補助金・優遇策などに関する研究」は、今後研究開発に関わる税制他について検討を再開することとした。

「各国環境政策比較調査研究」に関しては、「排出量取引制度」について今後検討される制度案への対応の検討、「貢献定量化」については、自動車・家電に対するグリーン化貢献の定量化について、概要計算手法の検討と試算結果の報告を行った。定量化は業界としてのPRとともに排出量取引制度への対応に重要な要素となる。

10月からスタートした「中国における知的財産権戦略」に関して、研究計画とその進め方について報告を行った。中国知財権の状況を調査・把握することで、業界としての対応を検討する。

業界活性化事業は、SIRIJの全会員（コア会員・一般会員）で遂行した。「スマート社会戦略」では、半導体が作るスマート社会ビジョン策定のための会員有志によるWG活動、セット異業種10社に対するスマート社会将来像に関するヒアリング調査の結果について報告した。今後、セット異業種各企業と会員WG企業で「協議会」実施を計画している。本理事会では、スマート社会戦略に関する討議を行い、半導体として異業種連携への対応の仕方について、ビジョンの立て方、異業種への訴え方など、また新たなアプリ連携テーマに対するビジネスモデル、標準化、海外アプリ等との関係などについて留意する必要が指摘された。

「国プロ討議」では、SIRIJ業界戦略委員会で行った国プロ・研究拠点、大学・人材、人材・技術流出に関する集中討議のまとめを報告、また「ラウンドテーブル」の提案を行った。ラウンドテーブルは、国プロを中心とする日本の半導体プロジェクトに関する整合・俯瞰・方向性についての業界意見について、関係機関と意見交換をする場を設定するという提案。

第52回理事会の前後に開催された書面による主な総会、理事会は下記の通り。

<書面総会>

2011年10月1日付書面総会にて、監事辞任のため監事の改選を行った。

加藤 郁夫 殿（新任：交代）

富士通セミコンダクター株式会社

<書面理事会>

2012年3月15日付書面理事会にて、4月1日付け新会員入会を承認した。

三菱電機株式会社（入会：コア会員）

<書面総会>

2012年4月1日付書面総会にて、理事辞任のため1名改選、並びに新理事1名の選任を行った。

石黒 永孝 殿（新任：交代）

パナソニック株式会社

久間 和生 殿（新任）

三菱電機株式会社

2. 第53回理事会

2012年5月30日の定時総会前に、2011年度の研究成果報告を行うため、第53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。

山口理事長の開会宣言に続き、福岡所長からSIRIJの概要報告を行い、新SIRIJ方針と現況について報告をした。2011年度事業成果と2012年度事業計画については第18回総会で報告を行うため割愛した。

各担当研究員から、2011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、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18回総会でを行うため割愛した。

「各国環境政策比較調査研究」に関しては、2011年度成果報告を行った。本テーマは9月で終了する。環境案件の内、「化学物質管理」については、規制情報入手と個別規制対応の検討を行った。「温暖化の抑制」については、現在は凍結されている国内排出量取引制度導入時への対応とそのための環境貢献（CO₂負荷抑制）の定量化の手法の提案と具体的試算を行った。手法については、JEITA関連部門とも協働し、広く活用が始まっている。また「生物多様性確保」については動向報告をした。

「中国における知的財産権戦略の研究」に関し2011年度成果と2012年度計画について報告を行った。中国の実用新案を含む知的財産権の状況調査に着手した。課題抽出とともに中国独自標準や自主创新技術についても今後検討する。また国際的関心の高い中国からの半導体模倣品に関する実態調査も行った。

「税制・補助金・優遇策の調査研究」については、2011年度は、震災・災害・電力対応のため予定を大

幅に変更した。下期に研究開発に関わる税制の実態調査に着手した。2012年度は節税可能な仕組みの検討を行い、業界のイコールフットINGを前提としたグローバル化戦略の提言に繋げたい。

3. 第18回定時総会

2012年5月30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。

<報告事項>

福岡所長からSIRIJ概要、2011年度事業報告、2012年度事業計画について報告した。2011年度は新SIRIJの初年度として、全会員による業界活性化事業とコア会員を中心とする産業政策関連事業を遂行した。東日本大震災、電力規制緩和、タイ水害等に対しては、「特別事業」として計画変更により対応した。2012年度は、業界活性化事業において、「パワーアプリ・デバイス」、「半導体アプリ俯瞰」の2テーマを開始する。「半導体アプリ俯瞰」は、社会インフラを含む広いアプリ視点から半導体の俯瞰を行う。

報告後の質疑で、日本の半導体事業のおかれた状況についての認識、並びにそれを踏まえたアクションについて真摯な議論を行った。

各担当研究員から、2011年度業界活性化事業テーマの報告が行われた。「スマート社会戦略研究」に関して2011年度成果と2012年度計画について報告した。異業種・アプリ連携により、半導体産業がキープレーヤーとして市場形成の一翼を担うことを狙う。スマートグリッドや社会インフラと連携する自律制御系を中心とした生活空間を「スマート社会」とし、半導体の新たなビジネスチャンスを窺う。2011年度は会員有志でWGを設置し、更にアプリ企業を交えた会話の場として協議会を設置した。異業種とのスマート社会像の共有により、半導体ビジョンの策定を行い、技術課題の方向性・ビジネス課題の抽出を行った。その結果、スマート社会アプリに求められる方向性を示すキーワードが得られた。それをベースに国プロ提案にも繋げた。2012年度はコア技術の明確化とピクチャ策定、スマート社会戦略の策定を行う。またこの過程で多くのアプリ連携・国プロの提案に繋げていきたい。

「国プロ・ラウンドテーブル」に関して2011年度成果と2012年度計画について報告した。SIRIJの業界戦略委員会の討議の中から、半導体関連の今後の国プロに対し、業界としての全体的俯瞰や戦略的絞り込みが反映されることが望ましい。そのためにも国プロ関係者と、討議する場を持ちたいとの提案がまとまり、2012年3月に第1回の半導体ラウンドテーブルが開催された。アプリドリブンかシーズドリブンか等半導体国プロの位置づけの議論が行われた。2012年度は、半導体戦略・俯瞰・ビジョンなどの検討を踏まえた議論を行っていく予定。

「パワーアプリ・デバイス」に関しては、2012年度開始テーマとして今後の進め方について報告をした。現在進められている国プロの後継を検討するに当たり、日本のパワー半導体の現在の強さを、事業並びにアプリ的観点を含めて伸ばしていける方向で考える。

特別事業報告として「震災・災害・電力対応」について報告をした。「震災・災害対応」として半導体震災対策本部後の活動、「電力対応」として昨夏の節電、電力規制緩和の活動から見た今夏の電力供給、電力コスト等の状況について報告をした。

産業政策関連事業として、第53回理事会報告の概要を報告した。

総務部長から2011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。2011年度は収入1.68億円、支出1.42億円で、新SIRIJ初年度として、調査研究費の多くを次年度に持ち越した。

加藤監事から、2011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2012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1.83億円を見込む。

<決議事項>

第1号議案：2011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

定款関連規程「SIRIJ会員・会費規程」別表に関し、第52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

本定時総会をもって山口純史理事長が理事・理事長を辞任するため、理事1名の選任を行った。

長谷川 淳 殿（新任）

ルネサスエレクトロニクス株式会社

4. 第53回第1次理事会

2012年5月30日、定時総会に引き続き、代表理事・理事長の後任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>

第1号議案：代表理事・理事長互選の件

山口代表理事・理事長が総会終結をもって辞任したため、新たに代表理事・理事長を互選した。

代表理事・理事長

斎藤 昇三 理事（新任）

第2号議案：2012年度予算承認の件

第18回総会報告のとおり、「2012年度予算書」を承認した。

2011年度事業報告・2012年度事業計画

業界活性化・半導体戦略検討

—— 半導体ラウンドテーブルの提案 ——

1. 業界活性化事業

2011年4月、SIRIJは新たなメンバーシップのもとに「業界活性化事業」と「産業政策関連事業」を開始した（図1）。「業界活性化事業」はチップ・セット・製造装置メーカーをメンバーとし、日本の半導体全体の立場から半導体業界の活性化を考えていくとするものである。業界活性化事業は、当初2年を試行期間として、別掲の「スマート社会戦略」の他に、全会員による業界戦略委員会での討議を中心としたテーマ活動を始めた。本稿は、その1年目の討議から炙り出された課題と提案、及び2012年度に向けて討議する課題について報告する。

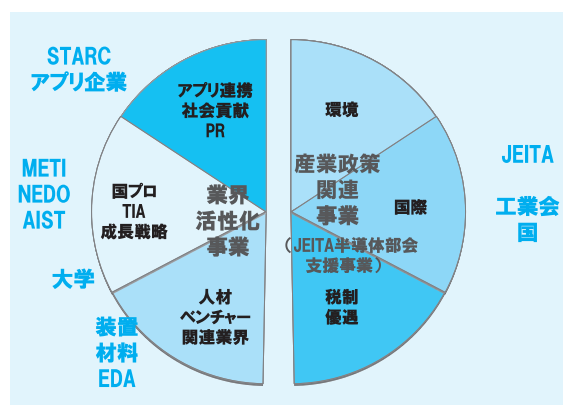


図1 SIRIJの事業スコープ (2011年度)

2. 課題の背景

世界の半導体産業は1990年代後半に成長率の変曲点を迎え、2000年代には苛烈な競争時代を迎えた。日本では業界横並び型のボトムアップで個々の企業の強化を図ったが太刀打ちできず、2008年のリーマンショック以降は崩壊状態になった。あすか/MIRAIプロジェクトの終了は、ビジネスモデル・価値の多様化による業界横並び体制の破綻を、遅まきながら象徴づけるものであった。それに気付きながら早期に対応できなかったことへの反省が必要となる。

今我々は巻き返しを行うべく、新たな日本の半導体産業をどう再生するか、セットから装置・材料までフルに揃った環境、各社合わせれば膨大な人材、それなのに何故このような状況に陥ったのか、真摯に考える必要がある。周りを見渡せば、半導体産業だけでなくエレクトロニクス産業も、日本経済すらほぼ同じ状況に陥っている。だからと言って「日本文化論」として片づけるわけにはいかない。文化では片付かない共通の問題点が潜んでいると思われる。

何故半導体産業が日本に必要なのか、日本にある

意味は何なのか、日本の利点を活かすことでどう世界と戦うかに答えを出すのが、「日本の半導体戦略」であると考えられる。過去と異なり、各社のビジネス戦略は多様であり、「半導体」や「半導体産業」の定義すら考え直す必要もある。従来のビジネス戦略の延長で良い企業もあれば、単なるチップ製造ではなく、「半導体」を通じて社会に付加価値を与え、そこから利益を還元するという産業の原点まで戻ることが必要な企業もある。誰にでも良いというステレオタイプの戦略では通用しない。半導体を作るだけでなく使わせることでビジネスを広げられないか。

新SIRIJをスタートするに当たり、過去の反省を踏まえ、以下の2点をベースに会員や事業のフォーメーションを、戦略的に先取りして行った。

1) 従来ビジネスに対する業界の共通課題は、もはや微細化を始めとする先端研究開発ではなく、経営インフラ（税・環境・国際）のイコールフットリング、人材育成を含む大学研究支援、標準化、技術基盤インフラ等である。研究開発はニーズの多様化に伴い範囲が広がり、パワー、LEDをはじめ半導体アプリ分野の拡大（More than Moore対応等）により、デバイス・材料も異なってくる。オープンな国際的研究拠点を活用することも实际的である。

2) 研究開発においては、国内事業者による横並び共同プロジェクトではなく、アプリ・製造装置などの縦型連携プロジェクトへのニーズが高まり、日本の強みである縦型連携を活かした「新産業創出」が日本復興へ繋がる。縦型連携プロジェクトはそれぞれに最適な組み合わせが違うため、その調整機能として機能するのは欧米に見られる「イニシアティブ」であり、集中研ではない。

3. 課題の討議 (1)

SIRIJの業界活性化テーマとしては、難題である日本の半導体戦略の議論を並行的に進めながら、まず共通の直近の課題をターゲットに業界戦略委員会で討議を開始した。直近の共通的課題として取り上げたのは、1) 国プロ・研究拠点、2) 大学・人材、3) 人材・技術流出である。最も中心的に討議され、提案に結びついたのは「国プロ」である。以下、討議された共通課題の順に紹介する。

国プロ・研究拠点【討議1】

国プロ・研究拠点に関する討議を以下に示す。

1) 国プロジェクトには、2010年度までMIRAIプロジェクトなど、半導体の包括的プロジェクトがあった。現在実施されている国プロは、個別に組み立てられたためか、業界から見て方向に偏りやずれも感じられる。業界から見た半導体全体の俯瞰や戦

5) 国プロに対して「アプリドリブンの大型テーマ」を期待する。これまでの半導体プロジェクトは対象が半導体であり、半導体が強い時代は、How to makeが差異化であり、新規技術開発に伴い装置・材料・ツールに対して開発費が多く投じられてきた。しかし現在半導体に求められているのは、what to makeであり、次の日本の産業を支えるアプリに対応するデバイス・モジュール開発が求められ、縦型連携が望まれている。かつて半導体の黎明期に超LSI技

6) 日本に「国際研究拠点」が欲しい。欧米の国プロのスキームについては、2007年度、2009年度版で詳細に報告しているが、「イニシアティブ」と「国際研究拠点」がミックスした形で相乗効果をあげている。「イニシアティブ」とは、産業競争力の見地から国（中央政府・EU）の資金を得ながら、産業界主導でテーマ選択を行う組織で、自らは研究ファシリティは持たない。米国のSRC（FCRP、NRIプログラム）や、欧州のENIAC、CATRENEなどがその例である。「国際研究拠点」は、研究ファシリティ及びまたは研究コアを持ち、全世界から研究ニーズを集めるオープン組織であり、ユーザーフレンドリーなマネジメントを特徴とする。米国のAlbany、欧州のIMEC、MINATEC/Letiなどがその例であり、いずれも地方政府などから産業振興を目的とした支援を得ている。「国際研究拠点」では、one of themとして国プロも実施されている。日本でも2010年つくばにTIAが発足したが、国プロに頼る運営であり自立化に至っていない。欧米並みの研究拠点を支える産業振興資金の投入の仕組みが必要と思われる。

図2に2011年度末の日本の半導体コンソーシアム・技術研究組合の現状を示す。図示した範囲は、半導体・ナノエレ分野とパワー半導体分野、それに関連したTIAの部分であり、2012年度のラウンドテーブルの討議の範囲と想定している。この範囲での国プロの多くが、2013～2015年度に終了するため、その後の国プロ等の施策のベースにラウンドテーブルの討議の結果が貢献できれば幸いである。



5. 課題の討議 (2)

大学・人材【討議2】

半導体産業の現状から憂慮されるのが、大学への影響である。大学に関する討議では、大半が人材に集中した。

業界として大学に求める人材については、何も求めなかった時期から、「設計力」や「マネジメント力」まで様々に変遷してきたが、企業としては「待ち」の姿勢であった。今や人材はいつでも採れると思うのは間違いで、現場を含めて危機感を持ったアクションが必要である。企業業績を回復し、半導体の将来像と成長産業であることをPRしないと優秀な人材が確保できない。人材討議では、学生の階層までブレイクダウンした。トップ人材数%は、マネジメント能力のある人材で、必ずしも専門に因らない。半導体業界として最も求める人材は、トップに次ぐ「2割のコア人材」の確保と言える。少なくとも在学中にチップ試作など半導体を肌に触れる経験を持つことが条件である。STARCの大学における学生に触れるアクティビティは重要である。

設計だけでなく、メモリ、パワー、アナログ等プロセス・デバイス人材もなお必要である。将来への弾込めという視点も重要であり、業界のナノエレクトロニクスに対するスタンスについては、工夫が必要と思われる。また設計教育においても最先端チップでの設計能力が必要となり、試作に海外ファンドリーを使うことも必要となる。大学の研究室にもアジアからの留学生が増加している。日本の企業として、海外拠点幹部、日本企業へのシンパ作りなど、留学生の積極的活用が望まれる。

大学でのヒアリングによれば、電子系学科を中心に「半導体」では優秀な学生が集まりにくくなって困っている。一方物理系学科では、学生の人気は衰えていないが、「半導体」に就職する優秀な学生が減っている。図3にそのスタンスを示す。大学で憂慮される点は、「半導体」では国の研究費が付かなくなっていることで、学生の半導体離れを助長する。業界として足らざるところを、国や大学へ積極的をお願いしていこうとする姿勢が必要である。

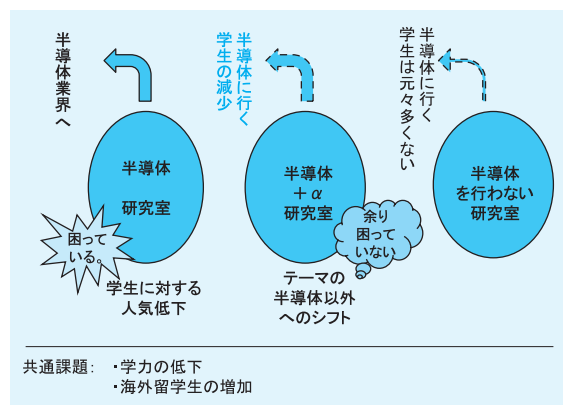


図3 半導体に対する大学のスタンス

2012年度からパワーアプリ・デバイス研究を開始

【目的】

低炭素社会に向けてパワーデバイスの重要性が、叫ばれる中、現状競争力を把握し、アプリニーズの観点から、低コスト化、高機能パワーモジュール、SiC/GaNなどに関する競争力強化の戦略を検討する。

【方法】

2012年から2年で、関係機関との調整、会員の意向をヒアリングし、ワーキンググループ(WG)設置、コア技術の明確化、国プロとの整合、海外国内半導体メーカーならびにユーザーの動向調査を経て、競争力強化とパワーデバイス事業拡大に向けて、配慮すべき点を探る。

【新たな視点】

現在、Igbtなど市場優位にあるパワーデバイスも国際競争が激化しつつある。ここでは、SoCをはじめとする日本の半導体産業の歴史を踏まえ、将来に向けて新たな視点で検討してゆく。すなわち、

- ・顧客がめざしているものは、儲けである。顧客の儲けを競合以上に、長期的に支援できるような製品とサービスを提供できるかどうかが鍵となる。
- ・技術開発は、競争力強化の重要な必要条件であるが、必要十分条件ではない。必要十分条件はユーザーのニーズTQRCDのすべてであるが、この中で最も重要なのは、C(コスト)である。等々。

(注) 2012年6月で終了した(財)新機能素子研究開発協会(FED)の機能の一部を継承した。

人材・技術流出【討議3】

日本の半導体産業の今日の状況象徴するのが、人材流出である。自ら築き上げた技術が人材とともに海外に流出し競合相手を利している。日本企業はますます「負の循環」に陥っている。

企業のグローバル化で海外拠点に進出、技術流出は早晚避けられず、早くからの対応が求められていた。しかし日本企業のグローバル化は、日本中心であったため、現地化に遅れるか失敗した。国プロ・研究拠点においても、技術流出を恐れるあまり海外を排除し、日本に国際研究拠点を作るチャンスを逸した。アジアの海外留学生も、日本での就職が難しく、そのまま帰ってしまった。

日本の企業が技術流出に無防備なのは、極めて人材流動性の無い社会で過ごしてきたためと考えられ、日本の人事・雇用体系とは無縁でない。最近の顕著な人材流出は、定年によるシニア層であり、優秀な人材も多く含むためかなり深刻である。

むしろ優秀なシニア層の活用を含め、技術流出をビジネスに転化し、リターンを勝ち取る戦略への転換が必要であると考えられる。

6. 半導体戦略の方向付け

2012年度テーマとして、日本の半導体戦略（シナリオ）の方向づけを行う。半導体戦略の目的は、半導体及び半導体産業の重要性を部外者（政府・大学・マスコミ・国民等）にも広く知っていただくことである。2009年度に行った「知られざる半導体産業のインパクト」が過去を対象としたものであるのに対し、未来を描きたい。現在「スマート社会戦略」等で半導体ビジョンを作成中であるが、その背景を社会的見地から描くものである。（図4）

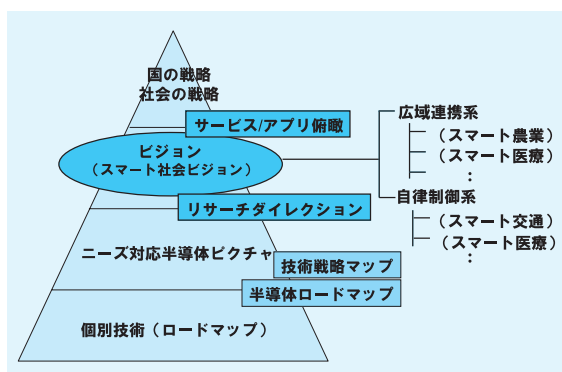


図4 戦略・ビジョン構成のイメージ

日本の半導体戦略は、半導体が今後の社会でどう位置づけられるかという普遍的命題と、日本でビジネスを行うことが今後どう位置づけられるかという地域的命題の両方の解である必要がある。ここでは、普遍的命題を「文明的・地球環境的位置づけ」とし、地域的命題を「日本の経済・政治・社会と文化・慣習」と置いて考察する。本稿では、その道筋のみ示し、2012年度に結論を得たい。

文明的 position

20世紀から21世紀へかけて、社会の価値観が地球規模で大きく変わり、「物や豊かさ」に変わり、「個人の満足」が重きを置く社会になりつつあるように見える。豊かさが当たり前になり、むしろ食糧・環境・エネルギーなどリソースの限界が見えてきたことに起因する。半導体だけでなく、世の中全体がHow to makeからWhat to makeに向かっている。

この変化をもたらした主要因が半導体である。半導体が部品のリプレースでなく、コンピュータ・電話のパーソナル化・モバイル化、インターネットによる情報アクセスの自由化を、その手でもたらしたと言える。プラス面では、国・企業・集団等により占有されていた「情報」を個人に解放し、「個」を尊重・豊かにする社会の扉を開けたが、マイナス面として経済・金融・雇用のボーダーレス化・不安定化、超管理社会、個人の「孤独・不安」も招いた。そのマイナス面の克服は半導体の次の使命でもある。

地球環境的位置づけ

21世紀は人口爆発の結果、地球が有限であること

による課題が続出（食糧・エネルギー・気候変動等）すると思われる。半導体の役割りとして、地球における人類の生存の確保と危険予知であり、地球環境悪化のマイナス面の克服が使命となる。また人体の健康増進、病気の予防、医療、新型ウィルスの汚染予知・駆除等、人体の環境改善も使命となる。

半導体は21世紀の社会・生活の根幹を左右し、果たすべき使命は絶大である。その使命を果たすことが、半導体産業にとり継続的ビジネスチャンスを生むこととなろう。

日本の経済・政治・社会

半導体企業が日本に立地する意味は、将来の糧を日本の特徴を活かすことに見出していると考えられる。かつて日本の半導体産業は、日本経済と軌を一にして成長してきたが、今や日本全体が半導体の抱える課題と同じ課題に苦しんでいる。ビジョンが見えない、赤字体質、意気消沈、六重苦などの閉塞状況、資源高騰、少子化等のジリ貧状況が続く。日本全体の状況改善が当面見込めない今どうするか？

日本企業としてのグローバル展開しかないか。世界的最適配置こそがグローバル産業の利益の源泉であり、その利益を国内に還元、半導体をベースにした高付加価値サービス産業、次世代新産業を国内に立ち上げ、雇用確保と日本の再生に繋げられないか。

日本の文化・慣習

日本の抱える課題の多くは日本固有の文化・慣習に根差していると考えられ、日本の半導体企業も同様と思われる。日本固有の文化・慣習は、ビジネスの境界条件と考えざるをえないが、例えばコンセンサスを重んじる、人の権利を侵さない、寛容さと頑張り等はモノカルチャな民族性に由来し、むしろ活かすことを考える。一方、制度・組織に由来する課題・意識は、既得権的なもので変えねばならない。

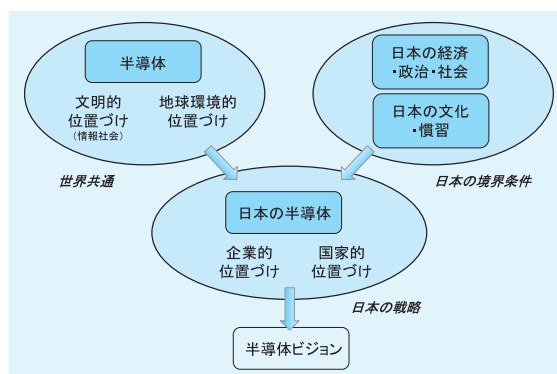


図5 半導体戦略（シナリオ）の位置づけ

日本の半導体の戦略的位置づけ

以上の命題から、日本の半導体戦略を「企業の位置づけ」と「国家的 position」から提言したい。かつて両者は一致していたが、現在はグローバル企業としての戦略と、日本の地場企業としての戦略を二正面から打ち出すが必要と思われる（図5）。

—— 異業種連携による半導体アプリ指向の深化 ——

はじめに

2010年度のグランドデザインⅡの研究の中で、新たな収益の期待として、黎明期にあるスマート社会を取り上げた。スマート社会に於ける、蓄電池、EV、ホームユースでのパワーコントローラなどの分野を想定し、2020年の半導体市場規模は、2兆円規模になると推定し、高い経済効果が期待できる新市場であることを示した。しかしながら、期待とは裏腹に、世界中でスマート社会に関する実証実験が数百件も先行する中、未だに、主流ビジネスは不明確であり、主役になるのが誰なのかも不明である。このような不透明な状況下で、直接、消費者と接するシステムや、サービスの産業界では、スマート市場の市場形成を見守っている状態が続いている。

一方、半導体産業に目を向けると、昨今の経営悪化の空気が業界全体を包み、経済成長をリードしてきたことは過去のことになりつつある。半導体産業では、再生に向け、様々な議論と対策が検討される中、新たな成長市場獲得は再生の為に必須との共通認識を持っている。スマート社会市場のポテンシャルは半導体産業再生の契機として期待が集まっている。この様な半導体産業の状況下では、スマート社会市場の黎明期にあり、安閑と市場形成を待っているだけで良い訳はない。半導体産業の立場から、市場形成を加速する策を考え、推進することで、経済効果を上げ、市場形成のプレーヤーとしての地位を取り戻す活動に取組むべきである。

2011年度から始まった、スマート社会戦略研究は、スマート社会形成を研究テーマに、部品財の立場から市場形成に参画するというアプローチを試行し、半導体業界の活性化に貢献することを目指す活動である。

1. アプリ指向による市場形成の期待

商品が普及し市場が形成される事象を体系的に研究したRogers (1983) の普及学では、イノベーションが普及する速度は、1) 知覚されるイノベーションの属性、2) 採用決定のタイプ、3) コミュニケーションチャネル、4) 社会システム特性(規範、相互連結度)、5) チェンジエージェントの普及促進活動の程度、で決定されるとしている。そして、これら全ての要因は、採用する側に、普及させるイノベーションの価値を認識させる為に必要なものとなっている。イノベーションの普及に成功するということは、上述の要因をうまく活用することが鍵となる。

我々は、半導体業界として経済効果を得る為、スマート社会のアプリ市場形成を加速したいと強く望んでおり、Rogersの普及学が示す指針は大いに参考になる。2011年度の研究で、特に注目したのは、1)

知覚されるイノベーションの属性である。採用する側にどれだけの価値を感じてもらえるか、そのために、どのような技術整備が必要かを深掘した。

Rogersは、知覚される属性の内容について、採用が進む為には、①採用者にとって相対的に有利であること、②試行/観察可能性があり採用の判断を加速できる工夫があること、そして、③採用者の従来の考え方と両立する便益を提供できること等が重要であると指摘している。普及を加速させるためには、顧客の視点でアプリケーションの便益=価値を特定し、創出すること、つまりアプリ指向が重要である。

このアプリ指向による価値の創出プロセスを実践するために、2011年度本研究では、最終顧客に近い異業種企業に協力を求め、異業種間の意見交換を行う協議会を設立した。これは、従来から半導体業界で広く言われてきたアプリ指向、アプリ連携と同じ考えに基づいている。但し、本研究の成果は、アプリ指向の活動を、どのように進めればよいかを示す方法論に踏み込んだ所にある。

半導体、装置、システム、アプリケーションの各ベンダーによる業種を超えた連携で、市場形成の為の価値が何か、その価値の実現の為に異業種間で持つ技術の何を注力整備すれば良いかを特定できれば、Rogersの普及理論が示す通り、顧客に製品価値を認めさせることができ、その市場形成加速に期待できる。本研究ではこの異業種企業との対話を進める方法を具体化し、対話を進める中、いくつかの異業種連携による価値創出に必要な技術育成のPJ化推進に着手することができた。

アプリ指向の活動はスマート社会市場の様な新市場形成に向け、半導体整備フローの一つとして有効であると主張したい。

以降、異業種と進めるアプリ指向の半導体整備フロー確立を目指し、本研究で実践した内容を報告する。

2. 本研究のフレームワーク

本研究は2カ年でスマート社会市場形成への有効な戦略指針立案を目指している。しかし、市場形成の為、顧客への価値を高める為の戦略を立案するには、顧客に近い異業種との連携が必須になる。そこで、異業種との連携を成功させ、市場形成を推進する戦略指針を策定するには、まず、異業種とどの様に連携を進め、具体的な活動に結び付けることができるのかが大切になる。

2011年度本研究では、異業種企業との連携をどの様に進め、スマート社会形成に有効な価値を作り出す技術整備を、どう特定したらよいかを念頭に、半導体整備フロー策定を目指した。図1に実行したフレームワークを示す。

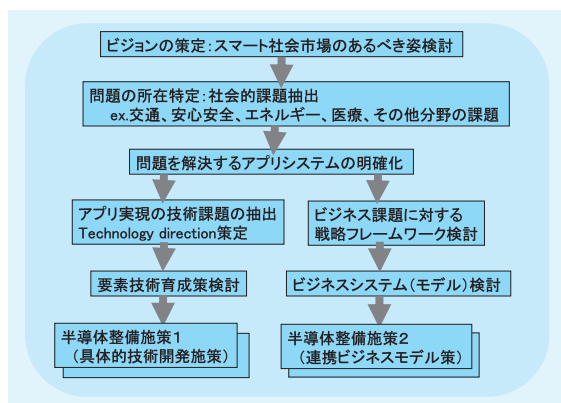


図1 本研究のフレームワーク

最初に着手したのは、異業種間で検討/協議を進める上で、ゴールとなるスマート社会市場のあるべき姿の検討である。次に、あるべきスマート社会実現に対し、何が問題であるのかを抽出し、問題を解決できるアプリケーション・システムはどのようなものかを検討した。アプリケーション・システムを検討する際、スマート社会に貢献する膨大なシステムを全て検討対象とするのではなく、2011年度は装置側に組み込まれる機能を注力検討範囲とした。より広範囲なアプリケーション・システムからの俯瞰は、2012年度アプリ半導体俯瞰研究が担当する。

続いて、検討したアプリケーション実現に必要な技術課題を抽出し、求められている技術の方向性＝Technology Directionsをまとめた。そして、まとめたTechnology Directionsの中から、「意味理解」をピックアップし、その価値創出について協議を深堀した。なお、図1の「ビジネス課題に対する戦略フレームワーク検討」以降の活動は、2012年度の活動としている。

以下に上記の各段階を進めてまとめることができたスマート社会のあるべき姿（ビジョン）とその実現に必要なTechnology Directionsについて述べる。

3. スマート社会のあるべき姿の検討

異業種との対話の最初の活動は、ビジョン策定に向けたスマート社会市場の状況把握と将来のあるべき姿の討議である。検討は半導体業界外の、ITベンダー、蓄電池メーカー、BEMSメーカー、エネルギーハーベスティング関連企業、ハウスメーカー、エネルギーベンダー、自動車メーカー、セキュリティサービス企業、計10社と1対1のヒアリング調査のスタイルで行った。

1) スマート社会のサービス市場は未熟である

ヒアリングした各社の理解では、スマート社会のサービスは、エネルギー効率に関するサービスと新しい付加価値を提供するサービスに大別される。エネルギー効率に関するサービスは、既に、住宅、HEMSを扱う企業のアフター・サービスとして発展

している。エネルギー効率に関するサービスが、住宅メーカー等の無償サービスであることから、顧客の受容性も高い。

一方、スマート社会市場に期待する新しいサービス創出に関しては、全く未成熟であると各社は見ている。理由は、①サービスに対する対価支払いの受容が顧客側に無いこと、②ビジネスモデルが明確になっていないこと、③顧客が真に欲しているサービスの企画が見えないこと、が上げられた。顧客に近いサービス提供企業のヒアリングから、スマート社会でのサービス市場は未成熟の市場であるということ、今後の動向次第で巨大市場になることも、そうならないこともありうるので、各社は是非とも市場形成を加速したいと考えていることも明らかになった。

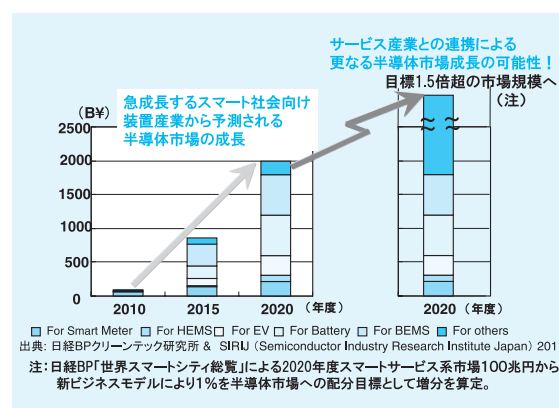


図2 異業種連携の持つ可能性

日経BP社「世界スマートシティ総覧2012」（2011年）による2020年度スマート・サービス系市場は100兆円市場へ成長するとされている。しかしながら、本研究のヒアリングによる異業種企業の認識から、サービス業界がこの100兆円市場を手に入れるためには、新たな価値を顧客へ知覚させ、市場を形成する必要があることが分かる。

一方、半導体産業もスマート社会関連の装置への実装で2020年度の市場は2兆円になると試算されている。我々半導体産業の期待は、100兆円のスマート・サービス市場と連携することで、更に、この2兆円市場を伸張させていく可能性にある。図2に示す様に、仮にスマート・アプリ市場100兆円の1%を半導体市場へ配分することが出来れば2020年度半導体市場を2兆円市場から3兆円市場へ成長させることができる。異業種との連携とは半導体産業にとって、新たな成長の可能性を含んでいることも理解される。

2) スマート社会は社会的課題を解決する場である

この未成熟なスマート・サービス・アプリケーションがどの様になり、スマート社会のあるべき姿を異業種各社と我々半導体産業はどう思い描くのだろうか。

日本は課題大国と呼ばれるほど、多くの社会的課題を抱えている。各社が思い描くあるべきスマート

社会像は、多くの社会的課題が解決され、より快適に、スマートに生活できることにあった。つまり、「スマート社会とは社会的課題解決に取り組む社会」そのものであるとの共通認識に至った。この定義を使えば、スマート社会とは、ある特定される環境を持つ社会像で固定化することなく、常に時間と共に解決しなければならない課題に対応し続け、快適に生活できる様、進化する社会を示すことができる。我々の技術の進化がスマート社会をあるべき姿に創り続ける原動力となることをこのビジョンに込めた。



図3 社会的課題解決に取り組むスマート社会

4. アプリ実現の技術課題の抽出

次に、社会的課題解決に向け、欲しいアプリケーションを異業種企業に挙げてもらうことで、現状取り組むべき分野をまとめた。図3で示すように、エネルギー、安全安心、交通、医療、その他として、物流や農業にまとめることができ、我々が、取り組まなければならない分野が見えてきた。分野が具体

化されれば、アプリケーションをどの様にしていくべきかの議論が進められた。

1) 将来像に向けたTechnology Directions

スマート社会を作るアプリケーションを実現するため、必要となる技術をヒアリング情報から集約すると、分野を横断したTechnology Directionsが見えてくる。図4は、調査から得られたスマート社会アプリを実現するTechnology Directionsを示した。

例えば、自動車分野では、無事故を目指す為、緊急時サポートで事故を回避する判断力の技術や、衝突防止の為、高精度のセンシング技術で危険を予測する技術が欲しくなる。同様に、医療分野では、個別の体調の変化をセンシングし、病変への状況を判断する技術が欲しくなる。安全・安心の分野では、災害対策として、地震、津波の予測技術が欲しくなるし、エネルギー制御の分野では、余計な電力消費を抑え、快適な生活を実現する上で、各家庭内での空調、照明制御に、個人の状況を判断し制御に反映させる技術が欲しくなる。一連の要求には、ある状況を「意味理解」して、最適な制御を実現する技術の方向性が常に軸としてあると言える。

また、全ての分野で、可能な限りの電力消費や電池交換を無くす技術要求があり、ここでは、「無給電」と名づけて、ユーザが電源を配慮しないで済む快適さを表した。「100年耐久」は、継続したサービス/動作を受け続ける便益を100年という象徴的ワードで示したが、あらゆる分野で共通に求められている長時間動作提供の技術を指している。「自己成長」も同様に、制御がより賢く進化し、ユーザにとっては常に最適なサービスを受けることが可能になる便益からの要求であり、自己学

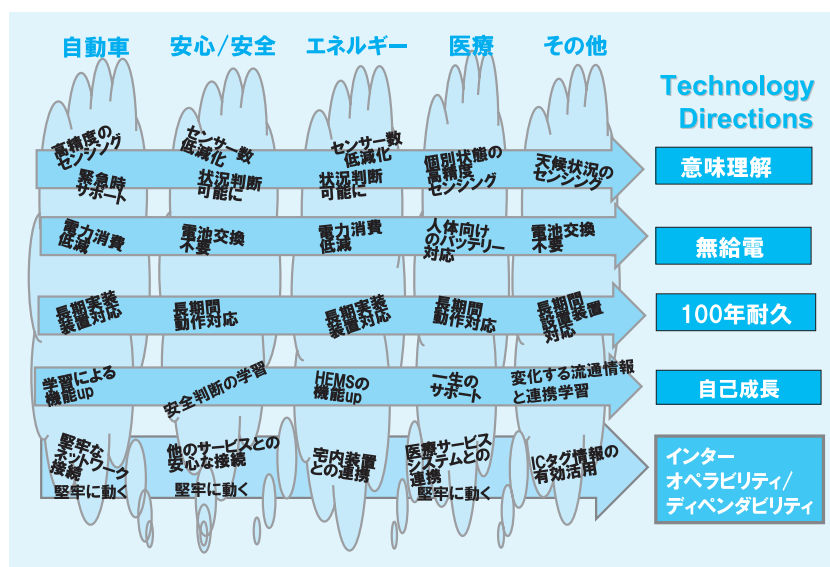


図4 スマート社会を実現するTechnology Directions

習機能やリモートでのバージョンアップ機能を指す。更に、「インターオペラビリティ/ディペンダビリティ」は、複数のシステムを跨りサービスを受けられること、システム自身が安全に動作することを指している。この技術はITシステムとして必ず求められる技術であり、今回のヒアリング結果からも抽出することができた。

Technology Directionsは、異業種を跨り、社会的課題解決に向けて実現したいアプリケーションを創る上で、要求される技術の方向性であり、半導体産業は何を整備し、装置企業は何を作り、アプリ企業は何を提供すれば良いかを議論する上で共通指針を与えることになる。

2011年度、異業種企業との対話の中から生まれたこの5つのTechnology Directionsは、今、我々が目指す将来像に向けた課題であるが、今後、新たな進化を目指し、新しいTechnology Directionsが抽出されることも考えられる。しかし、常に、アプリ指向、アプリ連携を具体化する為に必要なことは、異業種企業と目指すべき方向性を共有できること、そして、共有することが漠然とした将来像だけでなく、技術では何を実現して、ユーザにどのような価値を提供するのか、ということまで踏み込むことである。

我々が使ったTechnology Directionsは、異業種との連携に一つの手法を提示したことになる。

では、Technology Directionsについて、以降、2011年度、異業種企業と共に、スマート社会実現に向け議論を深掘した「意味理解」で説明する。

2) 「意味理解」技術導入の意義

近年クラウドの台頭により、多くのアプリケーションがクラウドから提供されている。IT技術の高度化は、個人データであってもクラウドへ吸い上げることで、巨大なデータベースを作り、広域の視点を持った価値のあるサービスへ展開を可能にした。

一方、自動車の衝突防止や、個人情報の漏洩等、リアルタイム性の課題やセキュリティの課題があり、自律分散処理が皆無になることは無いと広く言われている。

我々は従来、このクラウドか分散処理か、或いは、広域か自律制御かの対で、アプリケーションを議論して来た。IT技術の高度化は、クラウドと端末技術の連携でユビキタス社会を目指していたからである。

我々の目指すスマート社会は、ユビキタス社会の課題を解決し、より優れたアプリケーションに支えられることになる。

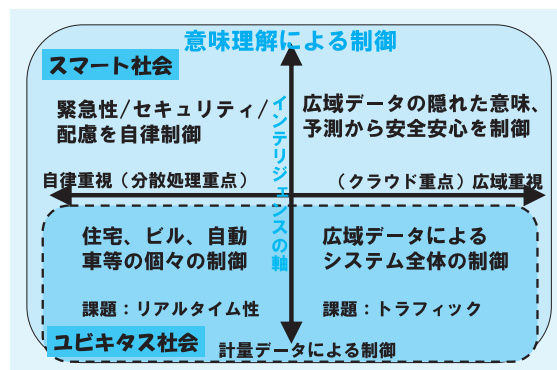


図5 意味理解の軸の追加

そのためのもう1つの軸が、「意味理解」の軸である。

図5は、従来から議論されている広域と自律の軸に、「計測データによる制御」と「意味理解による制御」の軸（所謂インテリジェントの軸）を追加し、各制御を説明したものである。自律であろうと広域であろうと、「意味理解」でより賢い制御が実現できることになる。

異業種企業のヒアリングで求められたより賢いアプリケーションは、図6に示すように、「意味理解」の軸を導入することで、従来のアプリケーションを進化させ実現できることが分かる。しかも、人に優しい見守りサービスや、正確な災害対応システムの実現等のように、高度なセンシング、識別、予測技術を伴う「意味理解」で初めて実現できるものもあることが分かる。

「意味理解」は、まさに、あるべき将来像に向かうアプリケーションを実現するために必要な軸の1つと言える。

3) 「意味理解」で作る将来像の例

ここで、自動車と医療分野に対し、「意味理解」で実現する将来像を例示する。

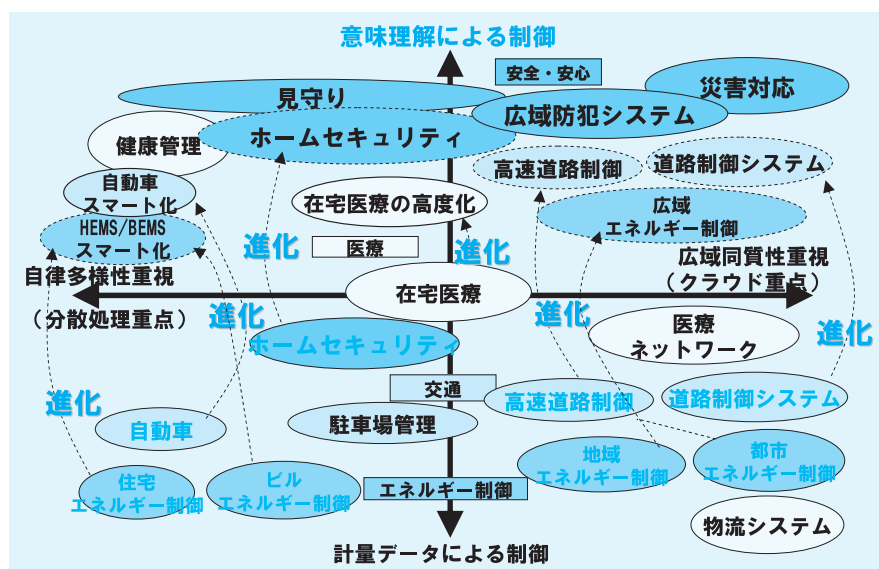


図6 「意味理解」によるアプリ進化

自動車分野の無事故実現は、社会全体の要望である。図7は、疲労に対する対策が「意味理解」で実現できることを示した。運転者が非常に疲れていることは、高度なセンシング技術から意味理解される。自動車の自律制御は、疲労に対する対処として、より安全速度による運転、監視モードへ移行する。

一方、高度化された広域システムには、疲労時の運転に対して悪影響を与える要因の情報が存在する。例えば、渋滞情報は、特にこの運転者の疲労時に疲労加速の影響を与える要因であることが「意味理解」されると、渋滞を避けるべきであるとの連絡を自動車の自律制御へ知らせてくるだろうし、広域の天候情報からは、疲労時に危険を伴う雨天情報を知らせてくる。自律制御では、広域情報で意味理解された安全運転に有益な情報も使い、更なる危険回避の安全運転へと制御を進めることになる。

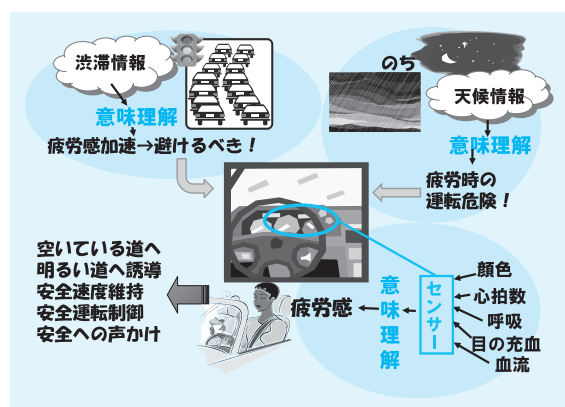


図7 「意味理解」で実現する安全運転

医療分野では、近年、在宅医療への期待が高まる中、患者側、医師側双方が、病院から離れた場所での看護に不安を持っていると言われている。例えば、図8は、従来の在宅での看護が病変への緊急対処に不安感があることに対し、患者の体調をセンシングし意味理解により病変の兆候を捉えたり、医療データとの照合で今後の悪化への可能性を意味理解し、病院の医師との連携を準備することで、手厚い医療体制を組むことを可能であることを示した。

以上の様に、社会的課題である自動車の安全性や安心な医療問題に対し、「意味理解」技術が、一つの

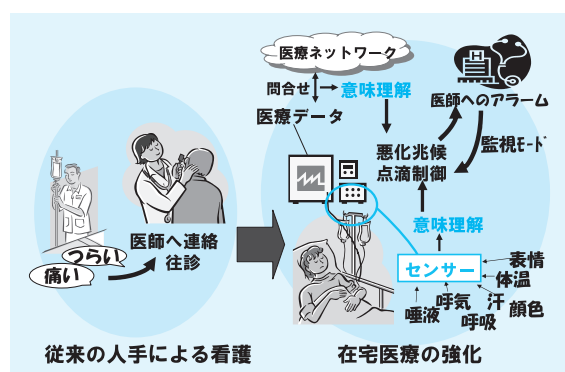


図8 「意味理解」で安心な在宅医療へ

解決策を提供できることを示している。

5. 要素技術育成策の着手

本研究での半導体整備フローの実践は、我々がスマート社会形成に向け、注力すべき分野と社会的課題を解決する為のアプリケーションを実現するのに必要なTechnology Directionsの存在を示した。Technology Directionsは、異業種企業との協議の場を成立させ、必要な要素技術を明確化させることを可能にした。本研究で協議会を設置し、異業種企業との議論を展開する中、多くの企業から異業種連携による市場形成のPJ化に賛同を得ることも出来た。

特に、自動車の安全性実現を「意味理解」で支援するために育成すべき要素技術の議論、安全の為の基準策定の議論への発展や、医療分野の「無給電」技術の可能性の議論展開等、要素技術育成で業界活性化への展開が始まっている。

本研究のフレームワークが半導体産業の活性化に役立ち始めていることを励みに、具体的な異業種連携活動のPJ化と成果創出を更に推進したい。

6. アプリ指向の深化による活動の提案

今回、試行した半導体整備フローは、アプリが顧客に提供する価値を理解し、その価値創出に向け要求される技術の方向性を特定することと、その技術の方向性を顧客へアプリを届ける異業種間で共有しどのような分業化が進められるかを議論できるようにする活動のガイドと言える。

従来、半導体は取引関係の顧客からの要求により製品創出をしていた。例えば、顧客である装置企業に向けた電力性能比を追求した製品の展開等であった。装置企業がより高度なIT製品化を目指し、飛躍的な装置性能の向上を要求していた時代は確かにこの対応で問題にならなかった。しかし、昨今の日本の半導体業界の状況を見ると、必ずしも、性能トレンドによる製品作りは成功を収めていない。むしろ、従来の方法だけでは、半導体産業の成長は望めないと言われている。そこで広く言われているのが、アプリ指向、アプリ連携の活動である。

今回、我々が取り組んでいるスマート社会は、最終顧客が求める課題解決が多岐に渡り、求める価値が多様化している。そのような不透明な市場を形成するためにも、アプリ指向は重要であり、図9に示すように、関連業界が一丸となって、最終顧客の要求する価値に注目し、アプリ指向を一步深化させて製品を創出する具体的な活動が大切になると考える。

この活動は、従来の取引関係の顧客との対話から得る要求に固執せず、目指すべき社会像に半導体産業からも貢献しようとする挑戦であるとも言えるが、半導体産業にとっても、下記の効果を得ることができると言える。

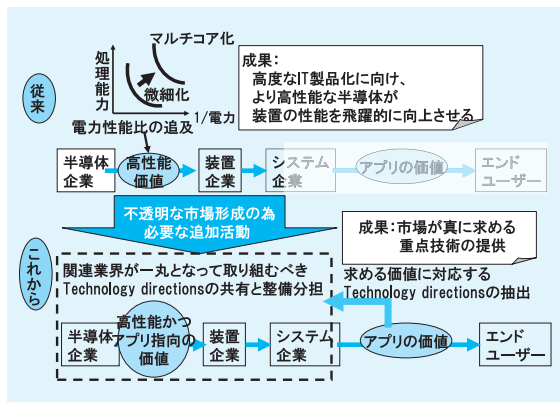


図9 アプリの価値に注目する活動

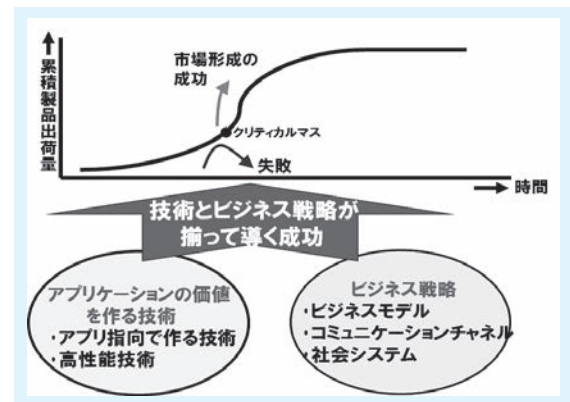


図10 市場形成の成功を導く技術とビジネス戦略

【アプリ指向の半導体産業に対する効果】

- ① 半導体が取引関係に縛られず、真に社会が求めている技術開発を特定でき、将来の市場を確保することが可能になる。
- ② 技術的方向性を基軸に異業種の対話/連携検討を進めやすくなる。
- ③ 目指す技術的方向性に向け、半導体が貢献できる複数のアプローチを俯瞰し、現状に沿った最適解の検討を進めることが可能になる。

7. 2012年度の研究に向けて

2011年度の研究で、Technology Directionsを基軸に、アプリ指向による半導体整備のフローを進める中、異業種企業から、技術以外の課題指摘を受けている。それは、新たなサービス・アプリケーションに向けたビジネスモデルの策定、サービスのコスト、顧客のサービス受容性への対応、新たなサービスの為の制度やインフラ整備等、サービス・アプリケーションを普及させる為に必要なビジネスの課題である。

我々はとかく、良い技術の創出で市場が成長していくと思いがちであるが、図10の市場成長カーブを見て欲しい。市場形成には、クリティカルマスを分岐点として急成長する成功ケースと、クリティカルマス越えできずに、そのまま縮退していく失敗ケースが存在することは、多くの先行事例から周知の事実である。

半導体産業がスマート社会の市場形成の一翼を担い、市場形成を成功させる為には、アプリケーションの価値を技術でどう実現するかということに加え、ビジネス戦略の課題を解決する必要性を認識すべきである。

上記の考えを受け、2012年度、本研究では、市場形成時に採るべき活動の指針、新しい経済効果と呼び込むビジネスモデルの指針等を、半導体産業の知識として提示することを目指していく。

そのためには、海外半導体企業が市場成長期に採る方法論の調査、サービス企業との連携ビジネスモデルの評価等を進めていく予定である。

参考文献

- ・Rogers, Everett M.(1983) Diffusion of Innovation, 3rd ed. New York:Free Press C. (青池慎一、宇野善康訳『イノベーション普及学』産能大学出版社、1990)
- ・Rogers, Everett M.(2003) Diffusion of Innovation, 5th ed. New York:Free Press C. (三藤利雄訳『イノベーションの普及学』翔泳社、2007)
- ・『世界スマートシティ総覧2012』日経BP社、2011

2012年度 アプリ半導体俯瞰研究 概要

スマート社会に向けた半導体業界活性化への取り組みとして、スマート社会戦略研究が現在自律重視の分散処理にフォーカスしているのに対して、本研究では広域重視のクラウドも含めたシステム全体を対象とした検討を進める。

スマート社会を実現するには、現実世界の情報を収集および現実世界に対して情報提示を行う端末機能が必須である。また、それらの情報を集め、集積したデータから現実世界を解釈するクラウド機能も重要な役割を担う。つまり、両者が連携して動作しスマート社会で解決すべき社会課題が解決される。一方、スマート社会研究で議論されているTechnology Directionsを実現する機能をどちら側に持たせるかはシステム設計視点での重要な研究課題となっており、これによって端末あるいはクラウドの装置が果たすべき機能や要件は大きく変わる。また、スマート社会に取り組むプレーヤも増え、ビジネスモデルへの影響も考えられる。

本研究では、この役割分担の明確化を通じて端末側で必須の機能の定義を進めるとともに、クラウド側で用いられる装置が受けるインパクト、あるいは可能性のある変化について検討を進める。さらに、上記の検討を通じ、端末、クラウドを構成する装置で用いられる半導体を俯瞰し、国プロや半導体業界戦略に反映していく。

各国環境政策比較調査研究

—— 課題分析と半導体による省エネ貢献定量化 ——

1. 概要

2010年度に続き、環境をテーマに研究を行った。2008年の経済危機に対する対策としてここ数年、環境が取り上げられる（米国のグリーンニューディールなど）動きが各国にあったが、2011年度は各種国際的取り決めがやや減速した感がある。日本国内では3.11の東日本大震災、欧米ではユーロ危機、新興国ではそれに伴う景気減速などにより政策の優先順位がシフトしている事によると考えられ、2011年12月に南アフリカで開催された（気候変動枠組条約の締約国会議）COP17では、京都議定書の枠組みは維持したものの、2013年度以降の国際的CO₂削減目標値の合意が作られなかった。

しかし、それらの表立った動きとは別に、各国・地域の政策レベルでは、後に述べる通り地道な環境政策検討が継続されている。

SIRIJでは、これら国際的環境政策動向を確認し先行・深堀研究を行うと同時に、何点かの検討課題を分析し、検討結果をJEITA半導体部会（JSIA）に提言を行った。

特に2010年度に検討を開始した半導体による省エネ貢献定量化では、一定の前提に基づいた計算手法構築を行った。前提を置いた上での計算ではあるが、これまで定性的に語られていた部品による省エネ貢献の数値化で、意味ある検討が出来たと考える。

2. 環境規制の国際動向

2010年度の案件整理・課題抽出の際に、世界的規制・政策の出発点が1992年のリオ・デ・ジャネイロでの国連会議（リオ会議）であると述べた。この会議では「地球温暖化対策」と「生物多様性保全」に関する条約に加え、「アジェンダ21」という各種環境問題への対策の必要性を謳った合意文書が作られており、この後の国際的環境規制や政策はここでリストアップされた枠組みに基づき進められていると言って良い。ここで大きく取り上げられたテーマには、上記条約化されたもの以外にも「化学物質管理」や「資源の有効活用・リサイクル（廃棄物管理）」がある。

地球温暖化対策は多国間枠組みが先行したが、その他の具体的規制や政策検討は、その多くはEUが理念的部分の検討を先行的に進め、それに他国・地域がそれぞれ後追いでいくという流れがあった。しかし、新興国の台頭が進み、技術革新の更なるスピードアップによる世界政治・経済構造の変化がこの構図に変化を及ぼしてきた。00年代半ばまではEU単独での規制や政策の先行検討・導入が多く見られたが、00年代末から国連中心の多国間枠組み活用の動きがある。条約化の様に強制的結論を出す進め方でなく、

基本概念や工程表の作成に軸を置いている。例えば化学物質管理に関しては、もともとEUがRoHS（Restriction of Hazardous Substances = 有害な化学物質の使用禁止や制限）指令やREACH（Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals = 化学物質の登録・評価と承認）規則で先行し他国・地域はその動きに追従して来たが、国連でこのテーマに関する会議体が設置され、その場での会話が各参加国・地域それぞれの政策・規制作成に影響する動きが見始められてきた。

3. 抽出した検討課題

2010年度に国際的な規制・政策案件マッピングから研究対象を抽出した。1992年のリオ・デ・ジャネイロの国連環境会議で取り上げられ、それぞれの対策に反映された項目と、それらに対するSIRIJ研究項目の関係を図1に示した。

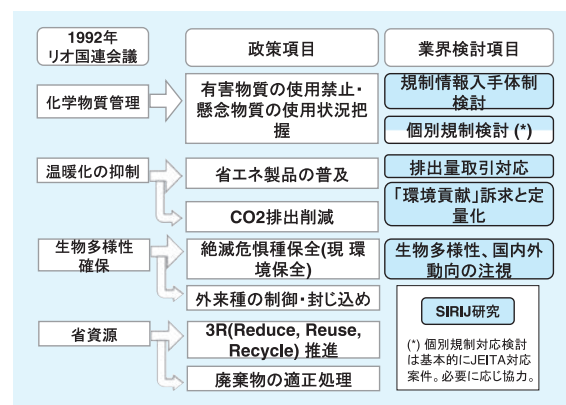


図1 「環境案件」国際的合意と検討項目内容

ここに示した課題は、2012年夏時点の日本で具体的検討が進んでいないものも含むが、深堀及び先行研究として進めた。具体的には、リオ会議で取り上げられたテーマの内、各社対応の省資源を除いた3案件を取り上げ、その内「温暖化の抑制」については、潜在的テーマである「排出量（権）取引制度」と、部品である半導体が最終製品使用時の省エネに貢献するという製品ライフの考え方から「半導体による省エネ貢献定量化」を取り上げた。

4. 化学物質管理規制について

製品含有の化学物質関連規制について、検討した。化学物質管理は、物質そのものの有害性（ハザード）を管理する、EUで言うRoHSと、物質の危険性への懸念管理REACHの規制に大きく分けられる。これらは主にEUに端を発し、これまでに国際的にも認知・一部追従されているが、国際的化学物質管理規制・

政策検討主体には、ここ数年で変化が見られる。図2に00年代半ばまでとそれ以降の検討主体の変遷を簡単にまとめている。00年代半ばまではEUがRoHS/REACH規制で先行し数か国が追随した。00年代後半には国連環境会議（UNEP）が化学物質検討の会議対（ICCM+SAICM）を設立し、検討主体が「国連舞台の多国間かつオープンな議論」となり、今後は「各国でそれぞれ実施か？」との流れが見られる。

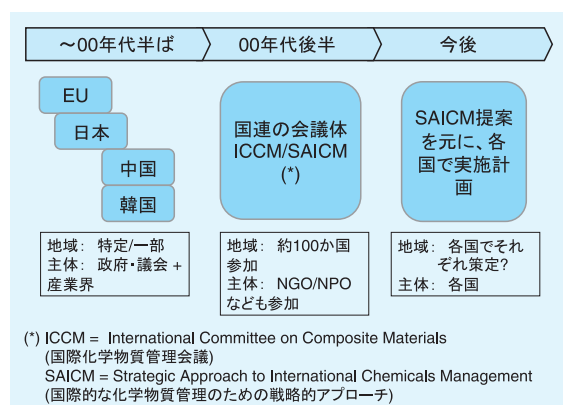


図2 化学物質規制に関する国際的検討動向

ここでの留意点は二つある。一つは国連会議体であるSAICMがオープンで、NGO/NPOが新たに加わった事で、既存の枠組み以外の規制・管理が語られる可能性があるが、そこでの会話を認識していないと無関心、または納得とされる恐れがある事。もう一つは、ここで合意された考え方はその後各国の個別施策となる為、SAICM参加約100国・地域がそれぞれ個別規制・管理を打ち出してくる可能性がある事である。以前は、環境に先進的な国・地域動向を主に確認していれば良かったが、100にも上る国・地域の規制検討動向を随時追うのは現実的に不可能である。今後は、出来るだけの機会を利用した情報入手・検討・発信が必要となる。

個別の物質に関する事前検討は、膨大な化学物質の種類を考慮すると不可能だが、特出し案件として、ナノ材料全般の懸案事項を確認した。ナノ材料はサイズや形状に特徴があり、化学物質組成が同じでも、人や環境に対し特有の害を持つのではないかと懸念されている。特にカーボンナノチューブ（CNT）はアスベストとの形状類似、ナノ銀は殺菌力の強さ、ナノ酸化チタンは主に建築用途に大量に使用されている事が懸念されている。国内外で有害性有無評価が進められNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）プロジェクトでも報告が出ているが、現時点で有害無害は最終確定されていない。物質評価はSIRIJ研究対象ではないが、過去の類似事例として、アスベストやじん肺訴訟や被害救済事例を確認し、特に筑豊じん肺訴訟最高裁判決と、兵庫県尼崎市のクボタ旧神崎工場事例に注目した。

前者は職場安全での「粉じん防止義務」を一般論として認めており、材料を特定した管理法令が出て

いなくとも、職場で粉じん吸引可能性がある場合、安全配慮義務があると解釈した。会社組織では、化学物質管理は通常、環境部門対応だが、労働安全衛生は勤労部門対応であり、部門間の適切な情報共有が必要である。

後者はクボタ社がアスベスト禁止以前の期間まで含め被害者に救済金を支払うと公表したもので、今後の先例となる可能性がある。

これらは法的禁止されていない材料・物質も、作業環境の一般的懸念に対し企業が配慮義務を持つ例で、ナノ材料でも一定の予防的対応が必要と言える。

5. 地球温暖化抑制

京都議定書で2012年度までの具体的目標が定められていたが、2009年COP15以降、各国姿勢に不整合が見られ、2011年COP17（南アフリカ）では現目標設定期間の2012年度以後の目標設定できず、日本とロシアは次期目標離脱、カナダは現目標からも離脱表明し、国際的足並みが乱れている。

もともとの温暖化抑制目標は、産業革命以降の温度上昇幅を+2℃以内とするが、最近のOECD報告（2012.03）は2050年度の世界で、CO₂等の温暖化ガス排出50%増加、気温上昇+3～6℃と、それによる破壊的気候変動発生を予想している。しかし、経済・社会活動とリンクしたCO₂排出制限の国際的調整は困難を極め、2012年4月の事務会議では今後の進め方の合意にも難航する状況であった。

日本でも原子力発電エネルギー比率を50%近くまで増加させ1990→2020年のCO₂削減▲25%を実行する考えだったが、福島原子力発電所事故による見直しでエネルギーの選択肢と共にいくつかの案が政府から提示されている。

このような状況下、OECD報告では、優先度の高い政策として環境税や排出量（権）取引制度などの経済的手法導入を継続提案している。日本では2010年12月閣議決定でこの取引制度検討凍結が決められているが、環境省ではこの間も実務検討を継続しており、業界として将来的対応の検討は肝要である。

SIRIJではこの観点から本制度への半導体業界の論点・データ整理と、製品ライフサイクルの観点から、半導体による最終製品使用時のCO₂排出抑制貢献の二つのアプローチで地球温暖化抑制に対する考え方を検討した。

1) 「排出量（権）取引制度」について

この制度は、各企業に排出（削減）枠を設定し、追加削減分を「販売」、削減不足分を「購入」する事で限界削減コストの平準化を目論んだ仕組みで、温暖化抑制の経済的手法の中では、最も合理的な仕組みとされている。「CO₂の価格化」により、外部不経済のコストを経済行為「内」に取り込もうとする制度である。

各国・地域の対応動向を見ると、

- ・ EUは2013年から第三期間開始

- ・ 東京都（2010年）と埼玉県（2011年）で導入済み
 - ・ 米国連邦レベルでは同制度法案は廃案
 - ・ 米国北東部10州で導入済み、カリフォルニア州も2013年からの導入を発表
 - ・ 韓国は2015年導入予定
 - ・ 中国は第12次五か年計画で一部試行予定
- で、逐次検討が進んでいる。

しかし、外部状況によるCO₂価格の乱高下発生や、地域間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」などのデメリットも指摘されている。実際、2012年3月期決算でJFEは排出枠評価損75億円を計上している。現時点で本制度を理由に海外移転した会社の例は見ないが、環境規制強化は日本企業の「六重苦」の一つに挙げられている。現在検討凍結中の「排出量取引制度」でこれまでにまとめられてきた検討案では、これらデメリット緩和を念頭に、いくつかの特例が検討されている。

経理的操作に当たる特例は別として、半導体業界として次の二つに注目した。

- 「国際競争力への影響」大きい産業への配慮
- 「国内外での排出削減に貢献する製品」への配慮

a. は、国際競争が激しい業種が海外他社との競争環境で不利になる事に配慮し、当該業種に追加または無償の排出枠を設定する考え方で、このような業種では排出コスト・排出量買取りコストを製品に転嫁できないとの考え方による。対象業種を抽出する考え方として、国内市場に占める輸出入の割合という考え方（貿易集約度）が提案されている。この考え方を国内半導体のデータに当てはめ、図3の様な試算をした。産業連関表の数値で計算して80%超え、市場データや各種統計データの組み合わせで計算すると100%を超える結果となり、集約度は高いと言える。

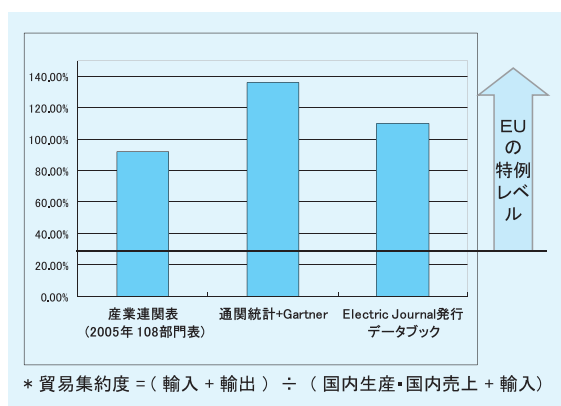


図3 半導体の貿易集約度

中間整理には細かい計算の仕方が示されていないが、関連情報も合わせたデータ収集・試算した。また、本制度検討委員会がまとめた中間整理資料

には、その認定基準が示されていないが、EU排出権取引制度の案を仮に閾値と置くと、半導体は「国際競争力への影響」が大きい業種と考えられる。

b. は環境負荷の削減に貢献する製品に太陽光パネル、省エネ家電、エコカーを挙げ、それら製品への配慮に触れ、それを素材や中間製品などにも適用するか検討項目としている。実際、東日本大震災後の電力不足対策の一つとして普及の進むLED照明（LEDダイオード使用）は、図4の通り使用時電力を削減し、公共照明などでは長寿命化による交換コストやそれに伴う負荷削減にも効果がある。この様な、省エネ製品の中核部品の貢献も考慮すべきである。

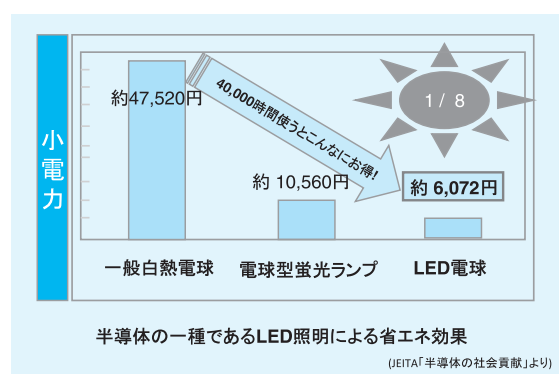


図4 LED照明による省エネ

中間報告では、素材や中間製品の排出量算定の難しさから、素材や中間製品への配慮は検討課題としているが、ほとんどの国内半導体製造会社で既にLCA（製品製造から使用時までの環境負荷を計算する仕組み。Life Cycle Assessment）に取り組んでおり、必要であれば、これらの仕組みの共通化による排出量算定も検討すべきである。

また、製造時排出とは別に「LED導入により消費電力が1/8」の様に、その素材や中間製品の採用による省エネへ貢献という考え方も検討すべきと考える。その重要性に鑑み、SIRIJでは、半導体による省エネ貢献を定量的に計算する仕組みについて検討を行った。

2) 半導体による省エネ貢献定量化

そもそも最終製品は全体として動作するもので、構成部材のどれが欠けても正常に動作しない。その様なものを個別構成部材に分けて貢献を計算することができるのか、との疑問がある。しかし、構成部材貢献を考えるためには、一定の考え方での配分作業も必要である。本検討では、その「一定の考え方」として、次の前提をおいて検討した。

(ア) 企業の活動量とある程度相関ある:

企業活動量の増減を反映する。エネルギー使用量、生産量（数量・金額）など。

(イ) 複数業種に共通して適用できる:

単位などの相違がない。エネルギー使用量、生産量（金額）など。

(ウ) 客観性・検証可能性がある:

データが一般的・客観的に入手できる。手法
手続きが確認出来る。

(エ) ダブルカウント・抜けを排除できる:

理論上重複・抜けが発生しない

この前提に基づいて計算しても、素材・中間製品の貢献配分の正確性への疑問は残る。しかし、個別素材・中間製品への配分結果の真の解が存在しない現状では、前提に対し矛盾のない考え方と手法を採用すべきである。

これら前提から、製品部材構成を作成し遡及計算を行い、部材構成作成に際しては、各社個別情報の入手困難さや個別情報による特殊事情を避ける為、産業連関表のデータを参照・流用し、遡及計算する事とした。具体的には産業連関表の金額データから、遡及計算に必要な項目のみを抽出した情報を作成し、それに遡及計算式を当てはめる。また、計算をする際に部材構成に全て遡及してしまうと最終製品自体に数字が残らなくなる為、最終製品の貢献分として、仮に産業連関表に示されている付加価値の数字をおいて計算した。図5は冷蔵庫に関して試算した結果である。

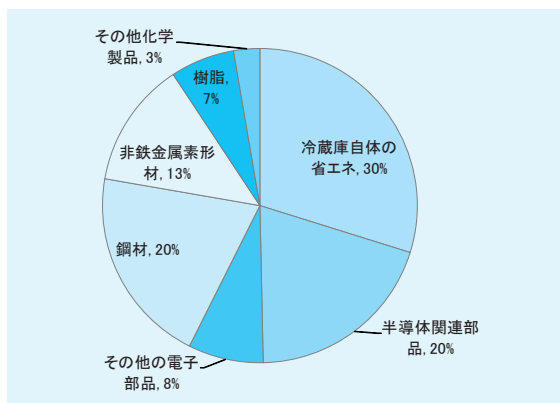


図5 半導体による省エネ貢献試算結果（冷蔵庫）

この計算手法は、JEITA半導体部会（JSIA）にも提案する予定である。

6. 生物多様性について

生物多様性はリオ会議で条約化された、国際的環境テーマの中でも古い案件で、外来生物による原住生物駆逐の問題や、トキなど絶滅懸念のある種（絶滅危惧種）の問題は、近年、社会的にも注目されている。

しかし条約から20年たった現在でも、他の環境規制・管理項目と比べ、これまでに具体化された規制や政策は、直接的な湖沼や干潟の保全や木材・森林利用に際しての配慮・認証、自主的取り組みでも工場立地の際の絶滅危惧種の調査など、部分的に留まっている。国連の「ミレニアム開発目標」や環境

省「ガイドライン」の様な指針も出ており、サプライチェーン全体を通じた事業「全ての活動」での配慮は謳われているが、具体的管理項目とその数値が個別に特定されたものはなく、特にサプライチェーンを通じた活動の中で具体的対策が検討出来ない状態である。

国連でも、2010年に「目標」の結果評価を行った際に、絶滅危惧種保全は不十分であると報告しているが、そもそも生物多様性の実態が分かっていない、その損失の現実的計量が不明であり、各国・企業がどの程度の対策を作れば良いか決められないのが原因と考えられる。

これに対し、国連主導で生物多様性版の政府間パネルIPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) が2010年11月に国連で設立、2012年4月に第一回事務会議が開かれ、ドイツのボンを事務局とする事が決まった。地球温暖化対策に政府間パネルIPCC答申が果たした影響力を考えると、IPBESからの報告の動向と影響には注意が必要である。また、リオ会議で決議された環境の重要項目中、EUが広範なサプライチェーンに対する規制・政策をドラフトしていないのも生物多様性だけである。現在はユーロ危機や化学物質管理のREACH規則のターゲット年である2018年までの収束などでEU政府機関も新規環境案件の具体的検討に手が回らない可能性があるが、将来的に本件が新規政策項目として挙げられる可能性があり、予断は許さない。一定の頻度で情報収集に努めるべきである。

7. おわりに

2010～2011年度と各国環境政策動向の情報収集と分析に努めてきた。2010年は世界的に2008年経済危機からの回復、地球的環境危機意識の高まりと経済対策が合致し、環境はビジネスとしても注目されていた。しかし、日本では2011年の3.11東日本大震災、世界的にはユーロ経済危機と地球規模の経済不安定化、経済振興策による国家財政危機からの緊縮政策など「衣食足りて礼節を知る」的に表現すれば、環境対策的には必ずしも好ましい社会動向ではない。

しかし、本研究で取り上げたどのテーマも、最終的には人間生活に影響を及ぼす案件を取り扱っており、その保全は何よりも人類・社会・未来世代の為のものである。地球温暖化の節で述べた半導体による省エネ貢献も、その様な役割をする業種・業態の重要性を認識し、製品・サービスのサプライチェーン全体を見通して効果ある施策を考慮して欲しいとの願いから検討を進めた。

本研究とそのアウトプットが、少しでも日本の半導体業界、ひいては日本の産業や地球環境に資する事を祈りつつ、弊職の報告としたい。

中国における知的財産権戦略

—— 中間報告 ——

【はじめに】

2011年3月の全国人民代表大会で採択された第十二次5ヶ年計画では、経済の長期安定と発展を促進し、ゆとりある社会を築くために“科学的発展を推進”や“科学技術の進歩と革新を堅持する”ことが繰り返し挙げられている。国務院傘下の国家知識産権局（SIPO）は知的財産権を一層重視しており、中国ビジネスを進める日本企業にとっては中国における知財対応が不可欠である。

又、知的財産権侵害の側面で、新聞雑誌等で取り上げられている半導体の模倣品問題がある。既に世界半導体会議（WSC）では議題の1つとして取り上げ、その対応策を検討しつつあり、日本のJEITA半導体部会（JSIA）も検討していく立場にある。

本報告では中国における発明と実用新案に着目して整理し、日本企業の知的財産権戦略を提言する。又、日本製も含む半導体模倣品について実態を把握し、考察され得る懸念とその提言を模索する。

（略語使用：知財＝知的財産、知財権＝知的財産権）

【中国の知的財産権の状況】

[1]. 発明と実用新案の法制度

① 中国と日本の比較

知的財産権は、法律によって制度化され運用されている。中国と日本の特許法を比較すると、まず「特許」の言葉の定義が異なっている。中国の特許は、専利法（中国の特許法）で対象とする「発明」、「実用新案」、「意匠」のすべてを包括するが、日本の特許は、特許法で対象とする「発明」のみである。日本では、「実用新案」は実用新案法、「意匠」は意匠法で扱っており質の異なる知財としている。

よって、中国での実用新案は専利（＝特許）であ

表1 中国と日本の知的財産権と法律の関係

	発明	実用新案	意匠
中国	専利法 審査制度	専利法 無審査制度	専利法 無審査制度
日本	特許法 審査制度	実用新案法 無審査制度	意匠法 審査制度

るとの意識から権利主張が強いと考えられる。

又、中国では専利法の他に「実施細則」「審査指南」「司法解釈」などの関連文書があり、これらすべてで補完した複雑な法体系となっており、理解が難しい。¹

1 日本でも「施行規則」「審査基準・審査便覧」「最高裁判決」と対応する内容はあがるが、特許法等の法律と判例が中心で運用されている。

② 実用新案の顕著な違い

中国の実用新案は日本と異なる次の特徴がある。

<中国実用新案の特徴>

1. 発明と実用新案の同時出願

中国では発明と実用新案の両方を同時出願することができる。その制度を利用することにより、早期権利化が実現できる。

2. 権利行使が容易

日本では実用新案による権利行使を行う場合、特許庁審査官に技術評価書を作成してもらう必要があるが、中国ではこのような技術評価書は必須となっていない。従って、内容のレベルに関わらず実質的に何のチェックも入らずに権利行使できる。

3. 権利行使の抑制が効きにくい

日本では実用新案を保持する側が権利行使をした後にその実用新案が無効と審決されたとき、権利行使で相手側に与えた損害に対し賠償責任が発生するが²、中国ではそのような賠償責任が発生せず権利行使する側に有利な制度となっている。従って、権利行使抑制が効きにくく訴訟が増加する傾向にある。

4. 無効化が難

中国の実用新案は、審査指南の中で発明より進歩性が低いものと規定しており、更に無効化を行うときに引用できる公知文書が同じ分野の2つとされているため、発明より無効化にすることが難しい。

[2]. 政策

中国の知財は国家戦略としての政策に裏打ちされて強化推進されている。ここでは、その政策を確認し理解を深めることとする。

① 中国の国策「第十二次5ヶ年計画」

「第十二次5ヶ年計画」は、農業、振興産業、エネルギー、サービス業、地域発展、環境、資源、科学技術、街づくりの在り方、民族、行政、金融、政治、法律、国防など様々な内容が盛り込まれており、このビジョンに基づき関係各省庁が具体的な行動指針や政策を築いて運用している。この中で産業及び知財に関連する内容としては、国家として科学技術の発展を推進し、企業の技術革新や知的財産権重視を強力に支援していくことを掲げている。

② 国家知識産権局の政策

「第十二次5ヶ年計画」を受けて国家知識産権局は、2011年5月に「専利審査業務「十二五」計画」を関連部門へ配布・通達している。この中で“専利は国の発展上の戦略的リソース及び国家競争の中核的な要素”と認識しており、図1のように2015年の発明、実用新案、意匠の各出願の具体的数値目標を出している。2015年の専利出願目標件数は、2010年の2倍以上で、急激に増やそうとしていることがわかる。

2 日本でも技術評価書に基づく権利行使の場合は必ずしも損害賠償責任が発生しない。

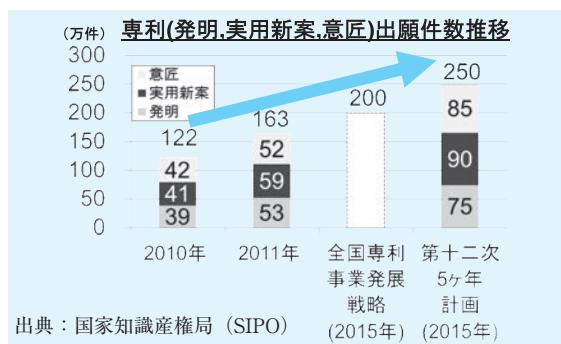


図1 専利（発明, 実用新案, 意匠）出願件数推移

表2 2010年世界出願件数比較

発明			実用新案		
順位	国	出願件数	順位	国	出願件数
1位	米国	49万件	1位	中国	41万件
2位	中国	39万件	2位	ドイツ	1.7万件
3位	日本	34万件	3位	韓国	1.4万件
			4位	ロシア	1.2万件
			5位	ウクライナ	1.1万件
			6位	日本	0.9万件

出典：世界知的所有権機関（WIPO）

一方、世界での出願件数を比較すると表2となる。実用新案では、中国が飛びぬけて出願件数が多い。更に2015年には2倍以上の90万件の出願件数を置いている。これは、世界の中でも警戒すべきことと思われる。又、審査官も2015年には2010年の5,525人より4,000人不足するとの予想を出しており人的資源の開発・確保も挙げている。

③ 優遇税制と助成金

知財に関する企業への金銭的優遇も存在する。

その1つが、国家税務総局が公布している「ハイテク企業認定管理弁法」に基づく制度である。これは認定条件に合致した企業に対し企業所得税（日本の法人税に相当）を優遇する制度である。この制度の中に実用新案又は意匠が増える施策が入っている。認定条件の1つに“企業の有する専利等の数量”の項目があり、実用新案や意匠等で6件又は発明1件があれば、6つの条件の一部の認定基準を満たすことができる。要するに、実用新案や意匠の無審査知財を6つ持つと審査知財の発明1件を持つことと同じ効果を得られ、ハイテク企業に認定されると企業所得税は3年間25%から15%へ下がる。

日本の場合、知財に関する優遇税制は特にない。

もう1つは、知財出願に対して国レベルや地方レベルで設けられている多数の助成金である。（JETRO「中国の知的財産における助成・奨励政策」参照）

日本も地方自治体や研究機関等の助成金制度があるが、中国の方が手厚い助成となっているようである。

④ 半導体特有の政策

更に半導体企業には特別政策もある。国発[2011]4号文書と言う「ソフトウェア産業および集積回路産業の発展の更なる奨励に向けた若干の政策の印刷物配布に関する国务院通知」で、税制優遇等がある。

[3]. リスクと提言

中国の実用新案では次のリスクが考えられる。

<リスク>

1. 訴訟が多発する
2. 権利行使に抑制がかからない
3. 無効化が難しい

実用新案の訴訟で多額の和解金を支払ったフランスのシュナイダー社は、この和解の後に実用新案の出願が急増した。この事例も含め、提言をまとめる。

<提言>

1. 中国国内での知財（発明、実用新案）出願を推奨
2. 特に発明を出願する場合、実用新案も同時出願することで安定した知財戦略が可能

[4]. 今後の取り組み

今回の結果から次に仮説を立て研究を進める。

<懸念と仮説>

・審査官の人数が、出願の件数の増加率より低いことから審査官一人に掛かる審査件数は増加する。又、急激に審査官も増やすので、経験年数の浅い審査官が能力以上の件数を審査せざるを得ない状況が想定される。よって、審査の質と知財の質が低下する。

<次の研究>

・知財の質、審査の質を客観的に評価する方法を模索し、知財の質に対する対策案を提案する。

【半導体模倣品】

[1]. 最近の状況

半導体の分野でも模倣品の問題が浮上しており、例えば2011年11月8日付の日本経済新聞にも「米軍装備に偽造部品100万個 7割が中国製」との記事が載っている。最近の半導体模倣品としては、廃棄物（廃家電製品等）から抜きとられ洗浄やマークの打ち直しなどを経て新品として販売され流通しているものが注目されている。

米国では上院軍事委員会で半導体模倣品の議題を取り上げており、その被害を国家安全保障の危機として捉えている。その後、米国は「2012年会計年度国防授權法」と言う形で対抗策を具体化した。この中に模倣品対策の条項が盛り込まれた。それが「国防授權法818条：模倣電子部品の検出と回避」である。又、世界半導体会議（WSC）に於いても模倣品は議題の一つとして挙げられており、2012年5月でも模倣品対策を支持する共同声明が出されている。

[2]. 実態調査

調査は、運搬業者、集積場、分解業者、洗浄業者、再生業者、商標シール専門業者、販売業者について現地でのヒアリングと実地見聞を中心に行った。

[3]. リスクと提言

半導体模倣品が予期しないところで使用された結果、事故、訴訟、ブランド毀損等のリスクが発生する。又、半導体模倣品の取締りが強化される結果、トレーサビリティ導入等のコスト増加も懸念される。よって、各社は早急にこの対応準備を行うべきであり、業界活動としては模倣品注意と不使用の啓蒙活動などを具体的に進めるべきである。

税制・補助金・優遇策の調査研究

—— イコールフットイングを目指した取組み ——

【はじめに】

半導体産業の弱体化問題が議論され始めてから今日まで、SIRIJではSNCC報告（半導体新世紀委員会）、グランドデザイン報告、COCN報告（産業競争力懇談会）などでの提言と、実現に向けた取組みで改善努力を行なってきた。しかし、リーマンショック以降に経営環境の厳しさが増し、震災・原発事故による電力問題もあって、日本の半導体産業は大きな転換点にある。いわゆる六重苦と呼ばれる経営環境の重荷が背負わされている実態は、弱体化を加速・深刻化させている。

産業が国際化しグローバル競争の中で戦うしかない時に、経営環境のイコールフットイングは基本的な要請であり、国の産業競争力強化などの政策に負うところが大きい。

本研究は、半導体産業の国際競争力確保の基本となる経営環境の改善に向け、日本半導体産業の将来方向に合致した施策の在り方を調査、提言に繋げるものである。

本稿では、中間報告としてその方向を纏める。

【国際競争力を阻害する経営環境】

2008年に世界を襲った大不況は、半導体産業を痛撃したが、各国の経済不況対策、新興国市場の顕著な成長により世界半導体産業は2010年には従来の成長路線に復帰した。

しかし日本の半導体産業・エレクトロニクス産業は回復の足取りが重く、世界の成長の潮流に乗り遅れていた。そこに、東日本大震災と原発事故の影響が日本半導体産業を襲い、成長回復はより困難な状況に陥っている。

このような状況の中で日本企業が足踏みをしている間に、新興国市場の拡大、新市場成長の波に乗った海外企業がシェアを伸ばすなど国際市場・国際競争の環境は大きく変化している。

日本では、円高、税制、通商協定、環境規制、労働規制に加えて電力問題が六重苦と言われ、国際競争力を阻害する状況に産業界の不満が高まっている。

半導体産業では、特に円高安定による価格競争力低下、高い税負担・高い電力料金によるコスト競争力低下の影響が大きく、海外競合会社の経営環境と比較して著しく不利な状況にある。このような状況が継続するなかで国際競争を戦うには、抜本的な変革が必要になっている。

SIRIJでは、前年度の調査研究で、半導体競合大手のある台湾、韓国の税制・優遇策の調査を行った。台湾・韓国は半導体産業を戦略産業と位置付け、各種の税負担軽減・産業優遇策など実施、日本との競争環境に大きなアンバランスを生じさせていること

を明らかにした。加えて、ウォン安は韓国企業の価格競争力を有利にしている。

また、欧米半導体主要企業の納税状況を見ると、各種の税制施策を活用していると推定され納税額が法定税率を大きく下回っていることが明らかになった。また、企業としての節税意識が高く、利益計上、費用計上などに工夫がされている（図1）。

韓国・台湾半導体企業が産業育成時期にインセンティブ、優遇策の恩恵を受けてきたことは明らかである。しかし、一定の地位を確保した欧米半導体企業は、ビジネスモデル、各種税制、国際オペレーションなど自らの経営努力により節税、成長を果たしている。

	本社	会計の特徴	節税の状況
STMicroelectronics	スイス	本社 ジュネーブ 登記 アムステルダム 納税 主にオランダ	EU国間で税を調整 海外工場への支援活用 各国の研究開発支援を活用
Infineon Technologies	ドイツ	拠点地域ごとの納税	海外工場との調整 研究開発支援の活用
Intel	米	高額税率を納税	生産の海外展開 R&D控除など 5%以上を節税
Texas Instruments	米 テキサス	高額税率を納税	売上げ地域の選定 海外収益の課税猶予 5～10%を節税
Qualcomm	米	税対策実施企業	海外収益の課税猶予 15%程度の節税
Marvell	バミューダ	本社は無税	移転価格政策を活用

米国：海外オペレーションを活用「高税率地域で経費を計上、低税率地域で利益を上げる」、R&D経費は米国で、生産利益は海外に。
欧州：R&D支援：税額控除、支援金などの活用、資産化など

図1 欧米企業の節税行動

日本半導体企業も、目指すべき企業の形、ビジネスモデルを明らかにして、変革への柔軟な対応など経営努力をすべきであり、同時に、この努力を支援・実現するために国の政策、施策を少なくとも欧米諸国並み（イコールフットイング）にする必要がある。

【研究開発費用に関わる課題】

欧米企業に共通する節税の考え方は、国により異なる税制を活用し、費用は高税率国で計上、利益は低税率国で計上（米国企業）、工場配置の工夫や研究開発支援の活用（欧州企業）などで実行税率を大きく下げている。

半導体産業は技術集約型かつその進歩が激しいため、売上げに占める研究開発費の割合は他産業に比較し高くなっている。競争力の源泉が研究開発費にあるため、この費用の扱いと回収に工夫があると推定される。各社の具体的な行動は複雑な財務処理の中で調査が行き届かないが、競争力強化に貢献していると考え、日本の半導体企業として見習うべき点を整理しビジネスモデルの変革に繋げる必要がある。

一方、国の行なう研究開発関連施策は、研究開発プロジェクトの直接支援と、研究開発促進税制による研究開発費の一部税額控除がある。しかし、税額控除の場合、利益計上が少ない年度には効果が減退

する。繰越し制度もあるが、景気に左右され、不況時には控除額（＝研究開発費支援額）が大きく減少している（図2）。

費用に占める比率の高い研究開発費が競争力の源泉となる半導体産業では、高不況の波の大きさに左右されず、継続的に研究開発費の投入が可能となる研究開発費支援策が求められる。

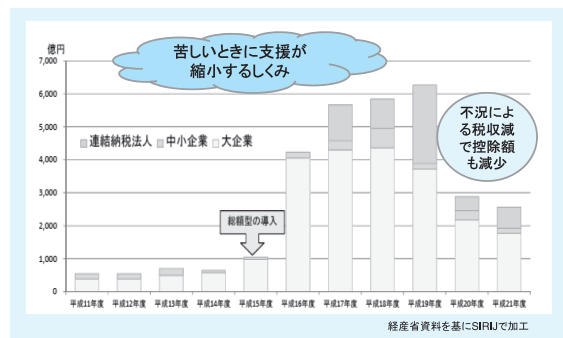


図2 日本の研究開発税制

施策の例として、特に欧州で検討されている新しい税制にパテントボックス税制がある。研究開発成果である特許などの知財がもたらす収入（ロイヤリティなど）を別勘定として軽減税率（法人税率に対し）を適用するものである。

研究開発が生み出す付加価値に依拠する収入に着目するものであり、半導体産業など研究開発負担の高い産業が活用すれば、研究開発強化、成果活用へのインセンティブが大きく増すと想定される。

欧州諸国に加えて中国でもこの制度が導入されており、日本でも制度研究とその導入が望まれる。

この制度活用 の前提は、ロイヤリティ収入など、知財から得られる収入を拡大する必要があるため、技術成果を効果的に活用できるビジネスモデルの強化など企業戦略として取り組むべき課題もある。

SIRIJでは、今後、各社がとるべきビジネスモデル変革、国の支援施策について、分析・検討、産業戦略への展開を進める。

【エネルギーコストに関わる課題】

半導体産業の経営環境に影響を与える項目に電力料金を含むエネルギーコストの内外価格差がある。

競合する半導体企業のある韓国・台湾では、基準電力料金は日本の1/3から1/2となっている。半導体産業は比較的電力多消費型であるため、電力料金の多寡はコスト競争力、利益率に直結している。

加えて、日本のエネルギー政策は原発事故の影響を受けて大きく変化する予定であり、その中で電力コストが更に高くなる可能性が高い。

代替石化燃料コスト増大、昼間ピーク時電気料金の高価格化、再生可能電力の購入量拡大、加えて各社の供給不安定化対策費用などは、半導体工場のエネルギーコストを押し上げ、製品の国際競争力を更

に削ぐ大きな要因になる（図3）。

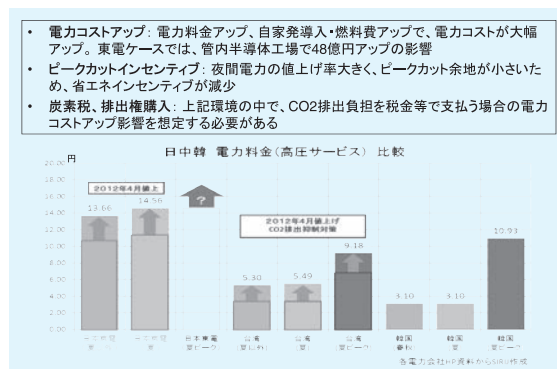


図3 電力コストに関わる課題

半導体産業は、クリーンルームを24時間稼働させる生産体制をとる結果、電力変動が昼夜、夏冬で大きく変動しない特徴がある。また、半導体装置は精密機器であるため、温度変化などに敏感であり、通電・停止を行なうと長時間に亘って稼働ができない特性も持っている。このため、電力の品質とその維持も大きな意味を持っている。

半導体産業にとって、電力価格と品質は競争力に影響を与えるため、イコールフットिंगに向けた施策が無い場合、工場の国内立地を困難にする可能性がある。

工場の節電努力は継続して行うとしても、ピーク時の節電が原理的に困難な産業であることを前提に半導体産業が有数の輸出産業であることを考慮した電力料金の考え方などを検討していく必要がある。

【おわりに】

今回報告では、苦境に陥る日本半導体産業にとってグローバル競争を戦っていくために必要な経営環境のイコールフットिंगについての研究の方向性を示した。

事業付加価値の源泉となる研究開発費に関わる制度と各企業の対応について、海外企業との比較検討で差がある事。対応策として研究開発費が生み出す価値の収益化に一つの可能性がある事から今後、提言に向けた研究をすすめる。

また、先の震災後に顕著になったエネルギーコストの上昇の可能性について、そのインパクトや国の施策から課題を抽出・調査し、対策の可能性を提言していく。

本文にも記載したが六重苦と言われる日本固有の課題を克服しない限り、日本半導体産業の将来は見通せない。

逃げの施策もあるが、SIRIJでは日本半導体産業の力を日本の経済発展に繋げていけるビジネスモデル革新を提言し、その革新を支援する国の施策を求めていく。その結果として元気な日本半導体産業に再生することを望む。

2011年度特別事業報告

東日本大震災対策

——「半導体震災対策本部」の取組みと得られた教訓——

【はじめに】

昨年3月に発生した東日本大地震と大津波被害から一年余、JEITAと連携して半導体震災対策本部を設け業界として支援してきた。今日までに半導体産業が受けた被害は大きな困難を克服し、着実に回復しているように見える。

しかし、この震災が半導体産業にもたらした課題は大きく、未だ解決の途上にある。昨年度に報告した電力抑制対策、部材サプライチェーン回復には目処を付けた。一方で、顧客サプライチェーンの途絶が世界のエレクトロニクス産業に与えた被害は甚大であり、半導体製品調達の日本リスクとして、顧客の考え方に変化が起きている。

日本半導体メーカは、今回の教訓を各社BCPに生かし、強靱なメーカを目指している。

昨年秋に発生したタイ洪水による工業団地水没、本年4月の三井化学爆発事故などは、上流/下流のサプライチェーン問題と併せ、グローバル競争下の半導体各社が今後取るべき経営戦略に生かすべき新たな視点を与えてくれている。

本稿では、半導体震災対策本部の取組みに加えて、半導体産業に与えられた課題について整理し、報告する。

【半導体サプライチェーンの課題】

震災による被害は、工場が被災し製品供給が途絶、部材サプライチェーンの被災による半導体生産の停滞、顧客工場の被災・部品入手困難で調達の全面後倒し、などがある。エコシステムで密接に繋がったサプライチェーンの途絶影響が経済活動に与える影響は大きい。

特に、自動車産業は多種類の半導体を使用しているため、マイコン工場などの被災も含めて大きな影響を被った(図1)。自動車産業からは大規模復旧支援があり、影響の最小化が図られた。

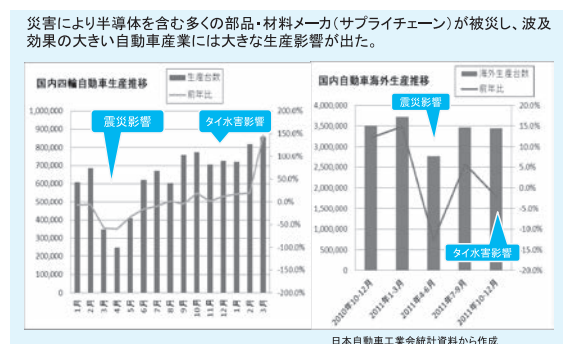


図1 東北大震災・タイ水害が自動車産業に及ぼした影響

自動車産業は経済波及効果の大きい産業のため、裾野の広いサプライチェーンを持っている。今回そのサプライチェーンのダイヤモンド構造が明らかになった(図2)。半導体はその一部であると同時に、この構造は自動車以外の産業、半導体産業でも同様であることが分かった。重要部材がサプライチェーンの上流で一企業に集中している実態があることは、リスク回避における大きな課題である。

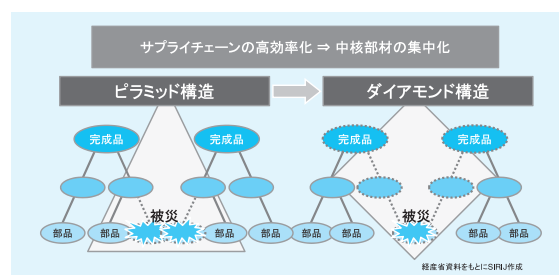


図2 サプライチェーンの変化

今回の震災を契機に、日本・海外の顧客企業は、半導体調達に関するリスク管理を見直し始めた。半導体メーカのBCP強化策は、製造ライン二重化や在庫運営等と、工場耐震性強化・復旧時間短縮化であり、いずれもコスト増の要因となる。また、一部の海外顧客は、日本の工場からの調達停止などの方針を検討している。

以上のような状況を踏まえ、半導体震災対策本部では、①有事の業界行動を定める業界BCPの策定、②震災に強い半導体工場構築と日本リスク低減、③顧客・部材サプライチェーン影響最小化策、を課題提示した。

業界BCPは今回の経験をもとに、有事の情報収集・判断を迅速化する仕組みを半導体対策本部の活動を踏まえてJEITA半導体部会で策定した。

震災に強い半導体工場は、被災実態の正確な分析と、効果のある対策の普及が必要である。但し、露光機など精度維持が必要な装置の震災対策は、設備メーカとの共同研究の可能性を継続して検討する。

顧客サプライチェーンへの影響最小化は、代替を容易にする標準化の方向と、生産拠点分散の方向とが検討されている。一方、部材サプライチェーンは3次4次サプライヤを認識し、ダイヤモンド構造の把握が必要であるが、守秘義務情報やノウハウの壁が障害になっている。

震災に強い半導体工場の構築に向けて「半導体震災対応報告会」をJEITAで開催した。「震災対策は想定する震度に対し、正しい対策が実施されていれば被害を最小限にできる」とのメッセージの共有のため、参加各社に被害状況・対策の報告があった(図3)。

過去に大きな地震を経験し、被害分析・対策が実施されている工場は、大きな被害を経験していない

工場に比較し、被害を最小化できている。この事実を日本各地の震災経験のない工場に伝え、正しい対策を逐次実施することが、日本リスク解消に役立つと同時に、日本同様のリスクを持つ他地域工場に対する優位性が確保できる。業界活動としてこのような啓蒙活動を継続することが望まれる。

- ・「半導体震災対応報告会」開催
～2012年4月16日
～20社、86名参加
- ・内容
～ルネサス：被災実態と震災対策
～東芝：建屋・付帯設備などの震災対策
～FSL：生産設備に関わる震災対策
今回・過去の震災被害実態を元に、対策方針・具体策、BCM/BCPの考え方

今後の課題

- 1.露光機など精度維持に有効な震災対策の研究
- 2.被害を経験していない会社への啓蒙活動
- 3.具体対策の優先順位・手法などノウハウ領域の共有化
- 4.半導体部会による啓蒙活動(2)、情報提供・ノウハウ共有(3)の継続的活動



図3 半導体震災対策本部活動

【タイ水害など多発したサプライチェーン問題】

2011年秋、タイ国の工場団地が洪水のため水没し始めた。平年並み以上の降雨がタイ中央部を流れるチャオプラヤ川の氾濫を招き、流域に集中する七つの工業団地が完全水没した。

タイの工業団地には日系企業が多く進出、立地企業の半数を超えており日本とサプライチェーンを共有している。このため日本経済にも大きな影響を与えた。

半導体工場も日系だけで6社7工場が被災した。半導体は後工程工場が主であるが、リードフレームなどの部材サプライチェーンも多く被災、タイ国に集約された多くの顧客企業も被災したため、長期間に亘って世界的な混乱が発生した。

大震災時と同様に「半導体タイ水害対策本部」を置き、関係会社からの情報集約と、政府との連携強化を図った。被災地が海外であるため、具体的活動はわずかだったが、窓口機能としての役割を担い、被災状況・要望の纏め、被災規模・影響の推定、企業間協力支援などを行った。

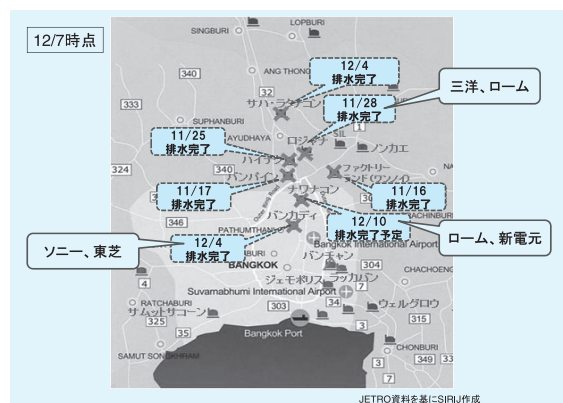


図4 被災工業団地の状況

この水害を通して明らかになった事は、海外進出の企業群が進出地域でエコシステムを形成していること、海外での被災に日本・日本国からの支援が届きにくいこと、進出国リスクが事前認識されていなかったこと、などがある。個々の会社判断で進出する企業行動が日本経済に大きな影響を与えるエコシステムの一員になることを考えると、国対国の関係の中でリスクを最小化することを考える必要がある。

【拡大する日本リスク、経営課題への対応】

昨年の震災による原子力発電所事故影響で本年5月には原子力発電所が全停止となり、電力供給不安が起きている。また、代替化石燃料コストが電力コストを押し上げ、東京電力では実質20%以上の値上げが実施された。

また、今夏は関西電力で電力供給不安がある。大幅な節電要請と計画停電の実施可能性が高まっている中で、停電が許容できない半導体産業は最低限の電力を確保したいが、意思のない公平性の原則の中で必要な電力確保するに至っていない。

タイ水害対策もタイ国の努力で堤防強化などが進んでいるが、今後も昨年被害の再来になるリスクをはらんでいる。国レベルのフォローアップが少ない中で、各社は進捗・状況を監視し、対策の事前準備をしているのが実情である。

昨年度に経験した一連の事態とその対応の中で明らかになったことは、半導体産業の重要性、社会への貢献と責任を担っている半導体の実態の姿を社会にPRし、認識していただくことの大切さである。

半導体産業がとすれば重要産業として認識されていない中で、半導体産業の重要性を社会に理解していただき、協力を得ることは、市場開発、人材確保、研究強化、政策支援などに幅広く効果が期待されると共に、日本リスク対応への支援、理解を得る事にもなる。

【おわりに】

2011年度は日本の半導体産業にとって、多難な年であった。エレクトロニクス産業のサプライチェーンを揺るがす事態に対し、関係者の努力は大変なものがあつた。その努力に対し敬意を表する。

また、社会一般の方々が多くの新聞記事でサプライチェーンの影響を知り、半導体産業の重要性を目の当たりにしたことは、半導体産業のより深い理解に繋がったと考える。

本報告での提言の先には、①日本リスクを跳ね返すグローバルな産業戦略とビジネスモデルを作る事、②半導体産業の役割と貢献を社会にPRし、中核産業として、より深い理解と支援を得る事、がある。

SIRIJでは、この視点で研究の深化を図るとともに、各種課題に対し、スピード感ある対応と、社会への発信力強化をJEITA半導体部会とともに取り組む。

2011年度 財務報告

2011年度 貸借対照表 (2012年3月31日現在)

2012年5月30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	85,764,617	流動負債	4,707,022
現金預金	85,615,417	未払金	121,614
前払金	149,200	預り金	183,289
		未払消費税等	4,402,119
固定資産	15,722,516	正味財産	96,780,111
保証金	15,722,516	一般正味財産	96,780,111
合 計	101,487,133	合 計	101,487,133

一般社団・財団法人法第128条に定める公告の対象。

2011年度 一般正味財産増減計算書 (2011年4月1日～2012年3月31日)

2012年5月30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 (2012年度予算)
1. 経常損益の部			
(1) 経常収益計	99,885	167,597	182,500
会費収入	99,273	167,500	182,500
その他	613	97	0
(2) 経常費用計	149,664	142,108	182,500
①事業費	142,352	135,007	175,200
人件費	56,446	56,442	85,000
調査研究費	38,974	37,328	42,000
その他	46,931	41,237	48,200
②管理費	7,313	7,101	7,300
当期経常損益増減額	△ 49,779	25,489	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	△ 49,779	25,489	0
一般正味財産期首残高	121,070	71,291	96,780
一般正味財産期末残高	71,291	96,780	96,780

2012年度 会員一覧

(2012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 >

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12社

一般社団法人 半導体産業研究所 名簿

2012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 取締役 代表執行役副社長
(2012年5月 山口 純史 理事長より交代)

代表理事・所長

福岡 雅夫
一般社団法人 半導体産業研究所 所長

理 事

石黒 永孝
パナソニック株式会社 デバイス社 副社長
半導体事業グループ長
(2012年4月 山口 聖司 理事より交代)

久間 和生
三菱電機株式会社 常任顧問
(2012年4月 新任)

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

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

高須 秀視
ローム株式会社 常務取締役
研究開発本部長

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

長谷川 淳
ルネサスエレクトロニクス株式会社
執行役員 技術開発本部長
(2012年5月 新任)

(2012年5月 山口 純史 理事辞任)

監 事

加藤 郁夫
富士通セミコンダクター株式会社
経営推進本部 渉外部 専任部長

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

清水 照士
ソニー株式会社 半導体事業本部
企画管理部門 部門長
(2011年5月 代田 典久 氏より交代)

東 哲郎
東京エレクトロン株式会社 取締役会長

西本 裕
日本電気株式会社 技術・知的財産統括本部長

山村 雅宏
株式会社日立製作所 半導体業務本部 本部長

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

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 デバイス社 半導体事業グループ
企画グループ グループマネージャー

加藤 郁夫
富士通セミコンダクター株式会社
経営推進本部 渉外部 専任部長

武田 宗久
三菱電機株式会社 開発本部 開発業務部
国際標準化・産学連携推進グループ グループマネージャー

五十嵐 忠直
ルネサスエレクトロニクス株式会社
経営企画統括部 産業政策渉外部 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

一般社団法人 半導体産業研究所 名簿

2012年7月1日現在（順不同、氏名敬称略）

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

田中 毅
パナソニック株式会社 デバイス社
半導体事業グループ 半導体デバイス開発センター 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

堤 和彦
三菱電機株式会社
常務執行役 開発本部長

長谷川 淳
ルネサスエレクトロニクス株式会社
執行役員 技術開発本部長

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

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

伊藤 信一
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 技術渉外チーフマネージャー

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 支配人

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

半導体産業研究所

所 員

福岡 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

中居向 正幸
主任研究員

室伏 渉
主任研究員

桑田 薫
客員研究員

細見 岳生
客員研究員

清水 智子
事務員

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

SIRIJ

半導体産業研究所 年次報告書

－ 2011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：2012年8月31日発行

無断転載禁止

SIRIJ

