

【(株)日立産機システム習志野事業所の省エネの一例】

省エネ対策	省エネ効果
損失の少ない高効率モータの採用	電力削減量 2.5%
空気圧縮機のインバータ化と台数制御の活用	省エネ量 1,260MWh / 年
二次変電所のアモルファス変圧器への採用更新と集約化	省エネ量 699MWh / 年
生産設備の電力監視システム H-NET の導入	省エネ量 324MWh / 年

資料：(株)日立産機システム発行「CO<sub>2</sub>削減、新しい生産工場に取り組む 省エネモデル事業所のご紹介」より引用

## 10 分析機器産業

### (1) 現状 (表 510-1)

分析機器は、物質固有の組成、性質、構造、状態などを計測するための機械器具・装置で、科学研究、材料開発、品質管理、環境計測など、製造業からサービス業に至るまで広範な分野で用いられている。最近では医療や食品検査など、安全・安心な社会を維持するためにも活用されている。1機種当たりの年間生産台数は、特殊かつ高価な機器で数台、多くても液体クロマトグラフなどの数千台であり、分析機器産業は多品種少量生産型である (表 510-2)。

国内生産額は、2008 年度の秋以降、世界的な景気後退は自動車、半導体等主要産業の多くを減速させ、特定の産業分野の動きに左右されにくい分析機器業界においてもその影響が出ている状況である。2008 年度生産

額は対前年同期比で 95.4%と 7 年ぶりに前年比を割った。また、2009 年度第 3 四半期までの生産額は 2,384 億円であり、前年比 76.3%であった。しかし、2009 年秋以降、半導体産業等で、一部受注の回復が見られていることから、来年度に向けて生産額は徐々に回復していくことが期待される。我が国を含む世界の有力分析機器メーカーとして、サーモフィッシャー・サイエンティフィック (米)、日立ハイテクノロジーズ (日)、アジレントテクノロジー (米)、島津製作所 (日)、ベックマン・コールター (米) 等があげられる (表 510-3)。

現時点では、先進国である日米が有力メーカーとなっているが、昨今の中国、インドを中心とするアジア地域の成長は著しく、技術開発力ではいまだに劣るとしても将来においては、わが国の分析機器産業にとって大きな競争相手となってくると思われる。

表 510-1 我が国の分析機器産業の生産額、従業者数、輸出額及び輸入額の推移

	08 年度	98 年度
生産額 (億円)	4,204	2,910
従業者 (千人)	13	11
輸出額 (億円)	2,113	961
輸入額 (億円)	792	700

資料：生産額、従業者、輸出額は「(社)日本分析機器工業会統計」、輸入額は財務省「日本貿易統計表」

表 510-2 代表的な分析機器の国内年間販売台数 (2008 年度)

分析機器名称	台数	単価 (万円)
走査型電子顕微鏡	677	2,046
核磁気共鳴装置	93	6,935
蛍光 X 線分析装置 (汎用)	1,000	963
X 線回折装置	375	2,747
液体クロマトグラフ	6,059	528
L C-MS	597	2,993
ガスクロマトグラフ	2,868	461
G C-MS	685	1,274

資料：「科学機器年鑑」(2009 年度版)

表 510-3 世界における我が国分析機器産業の位置付け

売上高順位	企業名	国	売上高 (億円)	営業利益 (億円)	営業利益率 (%)
1	サーモフィッシャー・サイエンティフィック	米	10,498	989	9.4
2	日立ハイテクノロジーズ	日	7,750	149	1.9
3	アジレント・テクノロジー	米	5,774	693	12.0
4	ベックマン・コールター	米	3,098	194	6.3
5	島津製作所	日	2,728	196	7.2
6	アプライドバイオシステムズ	米	2,224	214	9.6
7	パーキンエルマー	米	1,937	126	6.5
8	バイオラット・ラボラトリーズ	米	1,764	90	5.1
9	ウォータースコーポレーション	米	1,575	322	20.4
10	堀場製作所	日	1,342	110	8.2

備考：1. 海外企業は 2008 年 (暦年) の決算情報、国内企業は 2008 年度の決算情報を使用。

2. 売上高、営業利益 (率) は、全社ベースの値による。

3. 換算レートは 1 米ドル = 100 円にて換算。

資料：有価証券報告書等のデータから経済産業省作成

## (2) 我が国産業の強みと弱み

### ①強み

我が国分析機器産業は、粒子光学設計のエンジニアリング技術や光学素子の量産技術など得意とするコア技術を持ち、またこれを市場に適応させる応用技術を有している。このため、電子顕微鏡、自動車用排ガス分析装置などの各分野において、世界でも有数の競争力のある製品を持つ企業が存在している。また、装置に対してユーザーニーズに対応したきめ細かな保守サービスも充実している。

一方、バイオ関連分野においては現状では欧米企業が先行しているものの、DNA解析とは様相が異なるポストゲノムの解析で、我が国が競争力を高める可能性を有しており、今後の展開が期待される。

### ②弱み

欧米企業は、機器の性能・機能の技術的競争力だけでなく、分析を行う際の抽出・希釈などの前処理装置、その作業で必要となる試薬、検出したデータの解析処理に用いるソフトウェアそれぞれに強みを持っており、トータルサービスの提供を可能としている。また、分析機器の校正に必要な標準物質の開発や供給も進んでいる。この傾向は特にバイオ関連用途向けの機器で顕著であり、こうした分野における競争力の強化が我が国の課題である。

## (3) 世界市場の展望

国内市場は、設備投資や研究開発需要が減速傾向に転じ、官公庁・大学市場も低迷したことにより、ほぼ全ての分類において大きく減少したが、半導体分野の回復をはじめとして直近の受注状況は好転の兆しを見せており2010年度には回復基調に転じる事が期待される。世界市場は、中国において食品の安全性や環境関連の需要が拡大し、欧米ではバイオテクノロジー、ナノテクノロジーなどの分野で先端技術開発向けを中心にラボ用分析機器の需要が拡大するとともに、環境分析、食品安全性、健康管理向けへの簡易かつ極微量分析が可能な分析機器へ

の需要拡大が見込まれる。

## (4) 我が国産業の展望と課題

### ①今後の競争力強化に向けた対応

国内各社は、企業買収や海外生産拠点の確保といった経営体制の強化改善や、分析サービスも含めたいわゆるソリューション事業の展開、海外メーカーへの製品のOEM供給（相手先ブランドによる供給）や技術提携といった企業間連携による競争力強化に向けた取組を行っている（表510-4）。

中長期的な取組としては、市場の拡大が期待される分野への迅速な新製品の投入が必須であるため、高感度・高分解能・高速高効率である分析や、抽出・濃縮といった前処理の自動化など、次世代の分析に求められる要素技術の開発を各社行っている。

### ②東アジアを中心としたグローバル戦略

分析機器は多品種少量生産のものが多く、かつ、開発生産には高度な技術力を要することから、クロマトグラフ、分光器など技術的に成熟しコスト競争力が支配的な一部の製品を除けば、開発・製造拠点は国内に留まっている。中国などの東アジア諸国の地場企業が分析機器に参入する事例も、現状ではこうした一部の限定的な分野に限られる。このためアジア市場においても日米欧からの供給が主となっているが、後発国の研究・開発力の伸びは急速であり、わが国の分析機器産業としてもなお一層の企業努力が求められる所である。

中国を始めとするアジア地域における分析機器の需要は、従来の製薬・食品・環境・大学分野に加え、自動車・半導体・石油化学等の分野でも伸びている。インドでは製薬、IT、自動車関連業界の成長が著しい。いずれの地域も近年日系企業の投資が増加しており、それに伴う分析機器の新規需要も増大が見込まれる。しかしながら、分析機器を取り扱える技術者や保守・補修を行うことができる技術者が不足しており、これらの人材をいかに育成していくかが更なる需要拡大に対応するための課題となる。

表 510-4 近年の分析機器産業界における再編等の動向

時期	企業名	事例
2007年2月	アジレント・テクノロジー	横河アナリティカルシステムズがアジレント・テクノロジーとアジレント・インターナショナルに統合
2007年7月	バイエルメディカル	シーメンスが、バイエルメディカルの診断薬事業部を傘下に統合し、新会社（シーメンスメディカルソリューションズ・ダイアグノスティクス）設立
2008年10月	リガク	X線分析装置製造の理学電機工業を吸収合併。
2009年8月	ベックマンコールター	ベックマン・コールターがオリンパスの分析機事業部を買収し、日本ベックマンコールターに統合した。
2009年8月	アジレントテクノロジー	アジレントテクノロジーがバリアンを買収合併する事で合意したと発表し、手続きに入った。

資料：経済産業省作成

コラム 分析機器産業における関係諸団体の連携について

あらゆる業界のものづくり基盤を支える分析機器産業は、製品開発に必要な技術分野が多岐に亘り、また要求される技術レベルが高いため、市場の規模に比較して開発負担が大きくなるという特徴を持っている。そのため、国際競争力を維持するためには、カバーする分野に近い（社）日本分析化学会や、（社）日本化学会、（社）応用物理学会などの学術団体等と分析機器業界の連携をますます深めていく事が重要である。

このような中、2010年3月、（社）日本分析機器工業会は、米国における分析関連総合展「PITTCON2010」において、（社）日本分析化学会との共催で「安心・安全」をテーマに掲げ、ジャパンシンポジウムを開催した。当シンポジウムは、我が国の最新の分析技術を広くPRするため、2009年より開始したものである。今回は、食品や環境等の分野でも、安心・安全を保つために広く分析機器が貢献していることが紹介された。

11 ロボット産業

(1) 現状 (表 511-1)

ロボットは、製造業の分野で生産財として利用される産業用ロボットと、製造業以外の分野で活躍するサービスロボットに大別できる。

現在、産業用ロボットは、その多くが自動車製造での溶接、塗装、電子・電機機器製造での電子部品実装、半導体のウエハ搬送、組立などで稼働している。我が国ロボット産業は、主要ユーザーである自動車産業及び電子・電機産業を中心に、製造業の様々な分野における多様な作業へと普及することにより、生産面、技術面とも世界トップレベルへと発展してきた。近年は、多軸系とセンサー系が進化し、一部で状況変化に対応する知能化も行われ、セル生産システムにおける組み立て作業などこれまでロボット化が難しかった作業も代替をはじめている。

表 511-1 我が国ロボット産業の出荷額、従業者数及び輸出額の推移

	08年	98年
出荷額 (億円)	6,498	4,828
従業者 (万人)	1.0	1.2
輸出額 (億円)	4,027	2,247

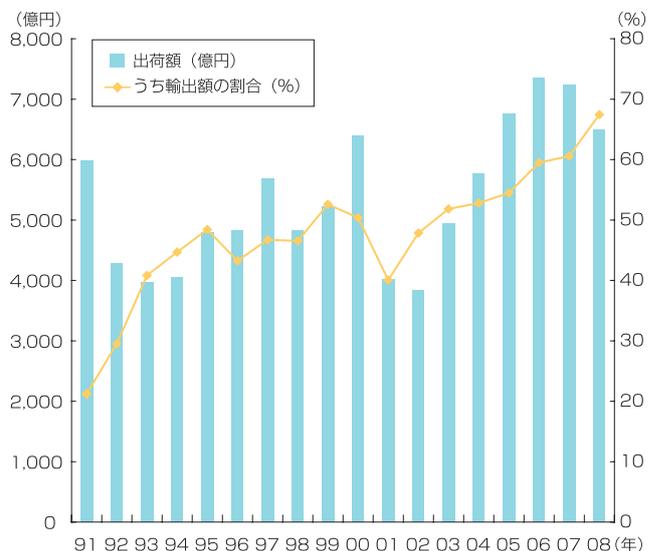
資料：（社）日本ロボット工業会調べ

総出荷額は、バブル崩壊後におおむね横ばいで推移した後、1990年代後半にデジタル需要による回復を見せたが、ITバブル崩壊で2001年には急落した。2002年に1993年以来の4,000億円を割ったが、国内外需要の復調により2006年には7,000億円台まで回復した。しかし、米国の金融破綻に端を発した世界不況を受け、2008年の生産額は前年比約10.1%減の6,498億円に、2009年は前年度比約56.6%の約2,700億円となる見込みである（図 511-2）。

一方、1990年代中頃から、ロボットの開発には新し

い動きが出てきている。従来、ロボットは工場内の省力化を図る機械として用いられ、基本的に人間の生活空間とは別の空間において使われていた。これに対し、介護・医療、清掃、警備、メンテナンス、農林水産業、災害救助など人間の生活により近いさまざまな分野でロボットを利用しようというサービスロボット分野での試みが、多様な主体によってなされている。労働力人口減少と超高齢化の時代を迎えるにあたり、ロボット技術による生産性向上やQOL（生活の質）向上などへの期待が高まっている。

図 511-2 我が国ロボット産業の出荷額及び輸出割合の推移



資料：（社）日本ロボット工業会調べ

(2) 我が国産業の強みと弱み

① 強み

国際的に競争力を有する自動車産業、電子・電機産業を始めとするユーザー産業からの厳しい要求に、アフターサービスを含めてきめ細かく対応し、絶え間なく技術開発に取り組んできた実績とノウハウの蓄積が、我が

国ロボット産業の大きな強みとなっている。同時に、国内市場における激しい競争を経て、国際的な競争力も獲得している（表 511-3）。

技術面では、マニピュレーション、移動技術など、特にハードウェア開発については世界一の技術開発力を有している。

## ②弱み

高度な知能ソフトウェアやネットワーク技術などの情報通信技術を取り込んだロボットの開発については、欧米に一部先行されているとの指摘もある。また、最近のサービスロボットの開発については、欧米における軍事や宇宙産業などを背景とした開発やベンチャー企業による意欲的な取組と比較すると、産業用ロボットでは優位である我が国も積極的な取組が必要な状況にある。

## (3) 世界市場の展望

産業用ロボットの国内市場については、少子高齢化の進行による労働力不足やロボット技術の高度化による、適用分野の広がりへの期待はあるものの、中長期的には飽和しているとの見方が強い。特に 2008 年後半よりの世界同時不況の影響は、我が国のみならず世界全体に波及し、世界的な設備投資が大幅に冷え込んだことで、漸増傾向にあった市場が一気に縮小し、全体的に依然厳しい状況である。ただ、景気回復後には、近年世界の生産工場として台頭した中国をはじめ、韓国、台湾等の東アジア市場や、インド、ブラジル、ロシア等の BRICs や東欧、南アフリカなどにおいてその市場の伸びが期待されている。我が国としては欧米市場とあわせ、これら新興市場における我が国ロボット産業の市場確保に向けて、販売拠点、メンテナンス等サービス拠点等の体制整備を積極的に行っている。

一方、生活分野、医療・福祉分野、公共分野といったサービスロボットに対する国内外の潜在的需要は大きく、産業用ロボットとサービスロボットを合わせた国内市場規模は 2020 年に 2.9 兆円、2035 年に 9.7 兆円との試算もある。国連欧州経済委員会 (UNECE) 及び国際ロボッ

ト連盟 (IFR) の調査によると、水中用、医療用、農業用、家事用、教育用など従来の産業用ロボット以外のロボットは、業務用・民生用合計で、2007 年末時点では全世界で約 550 万台が保有されていると推測されるところ、2008 年から 2012 年の 4 年間で、新たに約 1,220 万台の導入が見込まれるとされている。

## (4) 我が国産業の展望と課題

### ①今後の競争力強化に向けた対応

ロボットの今後の需要は、従来の製造業分野に加え、医療・福祉、オフィス、家庭を対象とする生活分野、防災、警備などの公共分野、建設、農林畜産、物流、清掃など、多くの分野に拡大することが期待される。こうした社会ニーズに応じてロボットの活用範囲を拡大するためには、以下に挙げるような取組を行うことが重要である。

まず、安全性の確保などの制度基盤の整備が挙げられる。人間生活の中で、ロボットが安全に人間と共存するために、対人安全の技術や基準・ルールの整備に向けた概念整理や技術水準の形成及び事故が起きた際の責任と補償に係る仕組み、医療・福祉等の現行制度下における取扱いの整理など制度的な基盤の整備が必要である。

次に、メーカー、ユーザーの両方に対するロボット導入促進策である。今後は実証試験よりも一歩進め、実用化を前提にユーザーとメーカーとがロボットの役割・機能・周辺環境・コストなどについて十分に分析と議論を行い、ユーザーが実際にロボットを導入して運用するまでを実現させる取組が必要である。この際、ロボット単体ではなくサービスの一環としてロボットを位置づけて提供する視点や、機能に見合ったコストの実現が非常に重要になってくる。

加えて、要素技術、システム化技術の開発によるロボットの更なる高度化が必要である。ロボットの活用範囲が広がることにより、ロボットの安全性、信頼性、利便性に係る技術的要求が、従来の産業用ロボットの場合に比べて格段に高くなると考えられる。人に対する安全性と親和性を確保するためには、ロボットの更なる知能化の

表 511-3 世界における我が国ロボット産業の位置付け

企業名	国	当該事業売上高(単位:億円)	総売上高(単位:億円)	当該事業営業利益(単位:億円)	当該事業営業利益率(%)	ROA(%)
川崎重工業	日	3,364	13,385	▲101	▲3.0	0.8
安川電機	日	1,141	3,502	32	2.8	2.8
ファナック	日	1,068	3,883	—	—	10.0
ヤマハ発動機	日	859	11,536	▲4	▲0.5	▲21.6
富士機械製造	日	564	695	102	18.1	0.8
不二越	日	362	1,076	▲18	5.0	▲4.2
ABB	スイス	[百万 US ドル] 758	[百万 US ドル] 30,969	[百万 US ドル] 970	▲30.5	—
KUKA Roboter GmbH	独	[百万ユーロ] 324	[百万ユーロ] 903	[百万ユーロ] 331	▲3.5	—

備考：1. 当該事業売上高は、各社においてロボット事業を含むセグメント別売上高を記載（例：川崎重工業において、ロボット事業を含むセグメントには、二輪車や汎用ガソリンエンジン等も含まれる）。  
2. ROA = 当期純利益 / 総資産で算出。  
3. 川崎重工業、安川電機、ファナック、富士機械製造は 2009 年 3 月期、ヤマハ発動機は 2009 年 12 月期、不二越は 2009 年 11 月期連結決算、ABB 及び KUKA は 2009 年（暦年）連結決算数値を記載。  
資料：各社公開情報から経済産業省作成

ほか、アクチュエータの小型軽量化、センサー技術及び認識技術の高度化、通信のセキュリティ確保など、要素技術の高度化が期待される。また、共通インフラとなる基盤技術としてハード／ソフトのモジュール化、標準化などによる、多様な主体がロボット開発に参加しやすい技術基盤づくりも有効と考えられる。

②東アジアを中心としたグローバル戦略

中国を始めとするアジア諸国については、生産活動の活発化（特にEMS（電子機器製造請負サービス）企業）の影響から、電子・電機産業向けを中心にロボット需要は伸びており、今後も堅調に推移する見込みである。アジアにおけるロボット需要の拡大に対応するため、これら地域における販売、ロボット据付、メンテナンス等を行うサービス拠点の整備が一層重要になっている。

コラム 大学発ベンチャーのロボットメーカー、CYBERDYNE（株）

CYBERDYNE 株式会社は、筑波大学大学院システム情報工学研究科山海教授の研究成果である「ロボットスーツ HAL™（Hybrid Assistive Limb®）」の活用を目的に、2004年6月に設立された筑波大学発ベンチャーである。「ロボットスーツ HAL™（Robot Suit HAL®）」は、体に装着することによって、身体機能を拡張し、増幅することができるサイバニクス技術を駆使した世界初のサイボーグ型ロボットである。

同社は、「ロボットスーツ HAL™」の研究・生産・開発および機能アップに取り組んでいる。大学発ベンチャーの強みは、人材育成と新産業創出を同時にできるところにあり、社員の4割を博士号取得者が占める。同社では、基本的には社員全員に博士号を取らせる方針を取っている。

2008年10月より下半身タイプの「HAL®福祉用」のリース販売を福祉・介護施設向けに開始した。今後は、現場での状況を基礎研究にフィードバックし、開発を進める予定である。

また、現在、安全対策が必要な全身タイプなどの「ロボットスーツ HAL™」については、経済産業省の「生活支援ロボット実用化プロジェクト」に参加することで、在宅での利用も可能な HAL®の市場投入のために必要な対人安全技術や、安全性検証手法の確立に取り組み、社会コストの低減を目指した開拓に挑戦している。

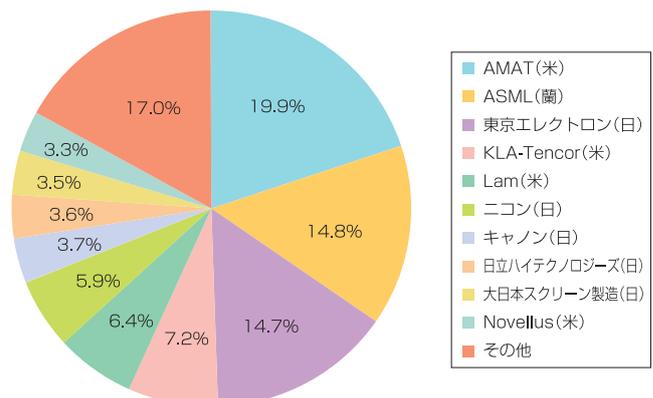
12 半導体製造装置産業

(1) 現状（表 512-1）

半導体製造装置産業は、半導体の製造に必要となる各種装置を製造する産業である。半導体の製造工程は複雑かつ高度な技術を必要とし、製造工程ごとに多種多様な装置が存在しており、我が国では、装置ごとに生産している企業が異なっている。

世界市場におけるシェアは、米国製造装置メーカーが約43%、我が国製造装置メーカーが約37%と両国が突出しており、その他は一部の欧州製造装置メーカー以外には主な製造装置メーカーは存在していない（図 512-2、表 512-3）。

図 512-2 半導体製造装置産業界の売上高シェア（2008年）



資料：VLSIリサーチ、WWSEMS（SEMI SEMI ジャパン、SEAJ）

表 512-1 我が国半導体製造装置産業の販売額、従業者数、輸出額及び輸入額の推移

	08年度	98年度
販売額（億円）	7,954	8,233
従業者（千人）	19	—
輸出額（億円）	4,718	4,830
輸入額（億円）	2,331	1,043

備考：従業者は「機械統計年報」から、2008年のデータを利用。  
資料：（社）日本半導体製造装置協会統計

半導体製造装置産業の業況は、一般に半導体産業の設備投資動向に左右される傾向がある。2008年度の日本製半導体製造装置の販売高は、世界経済の低迷等によりメモリ製品をはじめとする半導体デバイスの需要が急速に低下し、半導体デバイスメーカーが設備投資を凍結・先送りしたことから、半導体製造装置産業の業況は大きく後退し、前年度比57.0%減の7,954億円となった。2009年度は、前年度からの景気低迷の影響が続き、半

表 512-3 世界における我が国半導体製造装置産業の位置付け

順位	企業名	国	部門売上高	企業全体売上高	営業利益	営業利益率	研究開発費
1	Applied Materials	米	1,862	4,763	▲ 290	▲ 6.1%	887
2	ASML	蘭	—	1,995	206	10.3%	583
3	東京エレクトロン	日	3,254	5,081	1,471	29.0%	610
4	KLA-Tencor	米	—	2,396	▲ 549	▲ 22.9%	353
5	Lam Research	米	—	1,060	▲ 267	▲ 25.2%	274
6	ニコン	日	2,199	8,797	482	5.5%	615
7	キャノン	日	3,580	32,092	2,171	6.8%	3,046
8	日立ハイテクノロジーズ	日	1,684	7,750	149	1.9%	215
9	大日本スクリーン製造	日	897	2,190	▲ 45	▲ 2.1%	161
10	Novellus Systems	米	—	678	▲ 69	▲ 10.2%	20

備考：1. 売上順位は、VLSI リサーチ社の 2008 年半導体製造装置売上高順位を採用。

2. 部門売上高は、各社ごとに半導体製造装置が含まれるセグメントの売上高で、東京エレクトロンは半導体製造装置のみで、ニコン、キャノン、日立ハイテクノロジーズ、大日本スクリーンは FPD 装置も含む。AMAT の部門売上はサービス含まず。

3. 部門売上高以外は、全社ベースの数値。

4. 上記数字は下記の決算期に基づき記入。(1 \$ = 95 円、1 ユーロ = 125 円にて換算)

① Applied Materials は 2009 年 10 月決算、②東京エレクトロン、アドバンテクト、ニコン、日立ハイテクノロジーズ、大日本スクリーン製造は 2009 年 3 月決算、③ ASML、キャノンは 2009 年 12 月決算、④ Novellus Systems、Lam Research、KLA-Tencor は 2009 年 6 月決算。

資料：VLSI リサーチ社及び各社発表資料から経済産業省作成。

導体デバイスメーカーの設備投資は引き続き低調に推移したものの、年度後半は韓国、台湾等の海外メーカーによる設備投資再開等により、徐々に回復の兆しができている。2010 年度も回復傾向が続くと思われる。

我が国製造装置メーカーの装置の販売先は、比較的外需比率も高くグローバルに事業を展開しているものの、依然として国内市場にも依存している。また、外需の内訳に関し、近年輸出は、韓国や台湾及び中国を始めとするアジア向けが伸びてきている傾向がある。

## (2) 我が国産業の強みと弱み

### ①強み

半導体製造装置には幅広い技術が必要になるが、我が国半導体製造装置産業は、米国と並び高い技術力・製品開発力を有している。これは我が国半導体デバイスメーカーとの間で構築されたものであり、例えば、量産工程での使用結果を製造装置にフィードバックし共同で評価実験を行うなど、密接な関係によるところが大きい。加えて、我が国は、ウェーハ、薬品、ガスなどの部品・材料産業、及びクリーンルーム、搬送装置などの設備産業など、半導体産業全体として分厚い産業集積を形成しており、これらが総体として競争力を有している。

また、製造装置別に見ても、塗布・現像装置、洗浄装置、メモリテストなど、我が国製造装置メーカーが世界市場においてトップシェアを獲得しているケースが少ない。

### ②弱み

我が国主要製造装置メーカーの売上高に対する研究開発費比率が、海外製造装置メーカーと比べて概して低い。半導体市場において、DRAM（記憶保持動作が必要な随時書き込み読み出しメモリ）などのメモリから MPU（超小型演算処理ユニット）などのロジック（演算などデータを処理する IC）への投資が増加傾向の中

で、これに応える検査装置等における我が国製造装置メーカーのシェアは低い傾向にあり、今後、こうした分野における我が国製造装置メーカーの競争力の強化が必要となっている。

また、我が国製造装置メーカーはプロセス装置ごとに競争力を持っているのに対し、海外大手製造装置メーカーは、製造工程を幅広くカバーし製造ラインの一括受注をするビジネスモデルを構築している。

## (3) 世界市場の展望

2008 年度における半導体製造装置の日本市場は、世界経済の低迷等により半導体デバイスメーカーの設備投資が凍結・先送りされたことから、前年比 47.9% 減の 5,567 億円と大幅な減少を記録した。

また日本市場と同様、世界市場においても大幅な落ち込みを記録し、前年比 48.2% 減の 22,039 百万ドルとなった。地域別販売高シェアは、日本が 24.7% と最大の仕向地となり、次いで北米が 22.2%、韓国が 15.6%、台湾が 13.3% となった（図 512-4）。

今般の世界的な半導体需要の低下を受け、我が国半導体デバイスメーカーによる統合などの業界再編の動きもできており、半導体製造装置業界にとっても大きな影響が生じるものと見込まれる。

## (4) 我が国産業の展望と課題

### ①今後の競争力強化に向けた対応

半導体デバイスの急速な微細化・高集積化、ウェーハの大口径化、銅配線・低誘電率絶縁膜などの新材料利用などに対応するため、ますます高度な技術が要求されており、積極的な研究開発の取組が必要となっている。一方、そのための研究開発コストが増大しつつあり、製造装置メーカーは各プロセス装置分野において高いシェアを有さなければ収益が維持できない状況にある。

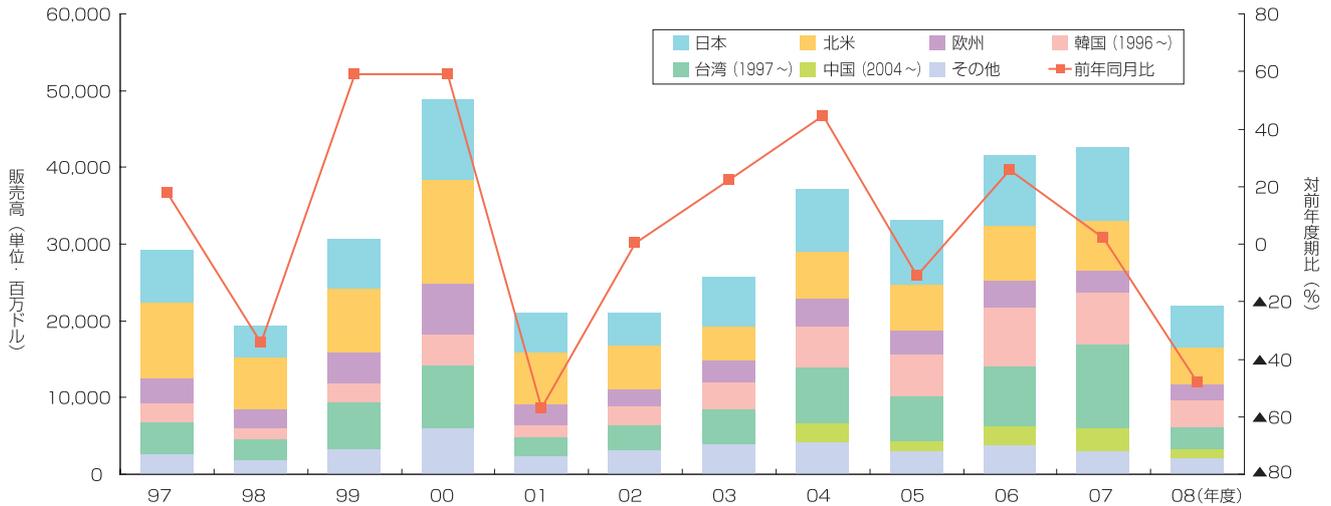
我が国製造装置メーカーの世界市場におけるシェア拡

大のためには、半導体デバイスメーカーを始めとする他企業との連携を一層強化し、研究開発費や実用化リスクを分担しながら得意技術を持ち寄って新たな装置開発に取り組んでいくような戦略的な提携関係を構築していく必要がある。また、現状の優位性に楽観することなく、半導体デバイスメーカーとの緊密な連携を維持・強化し、今後とも高いアドバンテージを維持する必要がある。

②東アジアを中心としたグローバル戦略

我が国製造装置メーカーの輸出比率が年々高まっている中で、特に近年、韓国や台湾及び中国を始めとしたアジア市場の重要度が増してきている。こうした中で、これら東アジア地域において、独自の製造装置産業の育成を国策として講じていることから、我が国においてもより一層の技術開発や徹底した知的財産管理などを講じる必要がある。

表 512-4 半導体製造装置産業の市場規模推移



資料：(社)日本半導体製造装置協会、SEMI、SEMI ジャパン

コラム 事業継続マネジメント (BCM) に関する先進的な取組

産業界では、顧客への製品の供給責任を果たすため、BCP (事業継続計画) を策定し、万一の際の対応方針を定める企業が増えている。しかし、実際の災害発生時に有効に機能しない場合や想定外の事故が発生してしまうなど、せっかく策定したBCPが「絵に描いた餅」となる失敗事例も生じているという。半導体製造装置メーカー大手の(株)ディスコでは、ウェーハの切断や研削を行う装置や切断用の消耗品などを手がけており、世界シェアは7割以上を誇る。万一の災害で同社の生産が停止し、製品が供給されなくなると、半導体産業に多大な影響を及ぼす可能性があることから、同社では、単にBCPの策定にとどまらず、会社全体のマネジメントとして災害対応など緊急時に備えた体制づくりBCM (事業継続マネジメント) に積極的に取り組んでいる。台風や地震などの自然災害だけでなく、新型インフルエンザパンデミックなど幅広く災害を想定し、本社や工場の敷地内に従業員寮を新設して災害対策要員を確保したり、建物には免震構造を採用するなど事業継続の対応力強化に努めているという。さらに、日頃からの訓練はもちろんのこと、地震発生時にはどのような姿勢をとるのが最も安全なのかを、実際に加振装置を用いて社内で研究を重ね、その結果を従業員に体得させるなど、災害に強い企業づくりに積極的に取り組んでいる。特筆すべきは、リアリティのあるオリジナル小説を社内で公募し、それを従業員に配布するなど、意識向上にも努めている点である。こうした取り組みは各種メディアでも取り上げられ、他社から相談を受けるなど、注目を集めているという。なお、この小説は同社のホームページで公表されている。



写真：パンデミックを想定したシミュレーション



写真：災害対策シミュレーション訓練

ホームページ：<http://www.disco.co.jp/jp/activity/emergency/establish/index.html>

## 13 金型・素形材製品産業

### (1) 現状 (表 513-1、表 513-2)

金型は、部品製造工程において、鉄鋼やプラスチックなどの素材をプレスや射出成形などの方法により特定の形状に加工するために使用される基本的生産財であり、「マザーツール」と呼ばれている。用途としては、自動車ボディ用、電気・電子部品用などの金属プレス用金型や電気・電子機器ボディ用などのプラスチック成形用金型が多く、金型産業は自動車産業、電気・電子産業、機械産業などの我が国製造業の基盤となっている。

我が国の金型製造業は、自動車産業や電気・電子産業を始めとする川下産業の生産拠点の海外移転、東アジアにおける金型産業の台頭、川下産業の東アジア企業を活用したコスト削減への取組などの要因により、出荷額が減少してきていた。その後、近年の自動車産業の好調さに加え、我が国金型産業の技術力、短納期への対応、品質等が再認識されたことにより、出荷額は回復基調となってきていたが、昨今の経済情勢の急速な悪化により、足下は前年を大幅に下回る受注減となっている。

表 513-1 我が国金型産業の出荷額、従業者数、輸出額及び輸入額の推移

	08年	98年
出荷額 (億円)	16,980	18,954
従業者 (千人)	102	116
輸出額 (億円)	3,431	2,980
輸入額 (億円)	871	448

資料：財務省「貿易統計」、経済産業省「工業統計表」

表 513-2 我が国素形材製品産業の出荷額及び従業者数の推移

	08年	98年
出荷額 (億円)	55,311	43,950
従業者 (千人)	206	210

資料：経済産業省「工業統計表」

素形材製品は、金属などの素材を熱や力で成形加工して製造されるものであり、製品としては鋳鉄铸件、可鍛铸件、精密铸件、ダイカスト、非鉄金属铸件、鑄鍛鋼品、鍛工品、粉末冶金及び金属プレス製品である。素形材製品産業は自動車産業、産業機械産業、電気・電子産業などの組立産業に多種多様な機械部品などを供給しており、我が国製造業において重要な役割を担っている。

我が国の素形材製品産業の出荷額は、バブル期以降デフレ・国内景気低迷やユーザー産業の生産拠点の海外移転により低調に推移してきたが、2003年後半頃からは製造業全般の設備投資増、自動車産業の国内生産増及び海外生産拠点への部品等の供給増に伴い、素形材製品産業の出荷も好調に転じている。しかしながら、鋼材、ニッケル、コークスを始めとする原材料価格が高騰している

とともに、ユーザーからの厳しいコストダウン要請もあり、出荷増が収益には結びつかず、引き続き厳しい経営環境に置かれている企業もある。

### (2) 我が国産業の強みと弱み

#### ① 強み

我が国の金型産業には高度な熟練技能を有する多数の人材が活躍しており、製品の表面品質を左右する磨きの技能、メンテナンスの容易さや耐久性の高い金型とするための設計技術などの技術力、短納期への対応、品質等で強みを有している。また、高品質な鋼材が調達できることや高度な熱処理技術が存在していることなども我が国の金型の競争力の一因となっており、このような製造業に関する総合力の高さが強みと言える。競争力を有する具体的な事例としては、自動車ボディプレス用などの大型・高精度金型、半導体リードフレーム用などの超精密金型、自動車用インストルメントパネル用などの複雑形状金型、同一製品を一度に多数個製造することができる高精度金型などである。

我が国の素形材製品産業は、設計・加工工程の合理化、生産性・歩留まり向上、技術の高度化などを実現し、品質が高い素形材製品を短納期で実現することを可能とし、高い競争力を確保している。素形材産業の競争力の高さは我が国の自動車産業、電機産業、産業機械産業などの競争力を支えており、躍進するアジア諸国においても素形材産業の育成に力を入れているところである。また、アジア諸国等に進出した日系自動車企業等から要請を受け、現地に進出して素形材の供給を行うことや日本から素形材を輸出供給するなど、進出企業からも我が国素形材産業の競争力に期待が寄せられているところである。

#### ② 弱み

我が国の金型企業の大半が中小企業であるため、経営資源が不十分な企業も多いことに加えて、下請性が強い。そのため、契約書や発注書がないまま受注するケースもあり、川下企業との系列関係が薄れ、グローバル調達が進展する中においては、問題が発生した際のリスクが高まる可能性がある。また、取引慣行において、海外では金型受注時に鋼材調達や設計費用のために前払い（金型費の3分の1～2分の1）があるものの、我が国では検収後の後払いが中心となっており、特に中小金型企業の資金繰りを圧迫しているとの指摘がある。

日用雑貨品用などの単純で高精度を求められない金型、開発要素の少ない金型などの分野において、韓国、台湾、中国などの金型企業に比べ、コスト面で不利な状況にある。また、資金力のある海外企業は積極的な設備投資を行っている点についても留意しておく必要があ

る。

素形材製品企業については、ほとんどが中小企業であり、下請け受注の取引が多いことから、経営基盤が弱い。例えば、ユーザー企業から不合理と考えられる価格設定を強いられたとしてもこれまでの下請的慣習から受け入れてしまうことも多く、受注が収益に結びつかない、または赤字となる場合もある。また、鑄造の木型やダイカストの金型などについて、何十年も保管をしているケースもあり、年々増え続ける保管コストにより円滑な事業運営が阻害されている状況もある。そのような状況が発生している要因としては、これまでの取引慣行が影響している面もあるが、素形材産業界が契約書の締結などについて十分に対応できていないこともあり、素形材産業の経営基盤の向上が必要である。また、汎用品などの付加価値の低い製品分野においては、中国を始めとする東アジアの素形材製品企業に比べ、コスト面で不利な状況にある。

### (3) 我が国産業の展望と課題

#### ① 今後の競争力強化に向けた対応

我が国の金型・素形材製品産業が、今後とも競争力強化を図っていくためには、これまでに蓄積されている技能・技術を更に研究開発などにより発展させ、独自技術の確立や強化を図っていくことが必要である。また、企業内外ネットワークやCAD/CAM/CAEなどIT活用に

よる設計・加工工程の合理化、技能・技術の伝承、また川上・川下産業や同業・異業種企業の連携によって1社のみでは対応できないビジネスなどに展開することなども重要である。

金型・素形材企業の多くは中小下請企業だが、これらの課題に受動的に対応するのではなく、経営理念・戦略を主体的に示しつつ、挑戦していくことが必要である。2006年5月に策定された素形材ビジョンを受けて、素形材関係17団体は業界別ビジョンを策定した。また、取引についても2006年11月に素形材産業取引ガイドライン策定委員会により報告書が策定された。素形材企業は、これらを活用しつつ、産業構造変革の現実を直視し、自社の適正利潤確保のため、ひいては、我が国産業競争力強化のため、戦略的経営を行うことが望まれる。

#### ② 東アジア等海外戦略

2000年以降、東アジアを中心として自動車メーカーと直接取引のある部品メーカーの進出が活発化しているが、そのサプライヤーである素形材産業の海外進出はあまり進んでいない。また、最近の経済連携協定等の動き、現地企業の育成等により今後、当該地域での競争がより一層激化していくことが想定される。このような状況の中、海外展開を積極的に支援することにより、ものづくりの基盤を支える素形材産業の収益力強化を図ることが重要である。

### コラム 「素形材企業のための技術・ノウハウ保護ガイドブック」の編さん

海外展開を行う素形材企業を対象に、経済産業省は、経営の源泉である「大切な技術情報等」を守る上で必要なこと・実施すべきことをガイドブックとしてとりまとめ、2009年3月1日に公表している（93ページ参照）。

## 14 プラント・エンジニアリング産業

### (1) 現状（表514-1）

プラント・エンジニアリング産業は、多数の部品、装置などをシステムとして構築し供給する産業であり、社会インフラの整備及び各種産業設備の供給を通じて、国の経済社会活動の根幹を担う基盤的産業である。事業の性格上、製造、資金調達、運営など多様な機能を統合することが求められることから、幅広い業態の事業者から構成されている。主要な事業者としては、専業エンジニアリング事業者、製造企業系列エンジニアリング事業者のほか、重電、重機、重工、電機、鉄道車両、化学、鉄鋼、情報通信、生活・環境などの分野の各種プラントメーカー、機器製造事業者及び商社が挙げられる。

海外でのプラント・エンジニアリング成約実績の推移を見ると、2008年度は前年度比33.1%減の157.9億ドルとなったが、本邦輸出分（日本からの機器輸出と役務提供）については、6年連続で100億ドル超の水準を維持している。これは、大型案件（成約額1億ドル以上）の成約件数が28件（前年度50件）、成約額が102.6億ドル（前年度比37.4%減）と大幅に減少したことが主な要因である（図514-2）。

また、2008年度の特徴としては、地域別に見ると、アフリカ、北米の成約額が増加したものの、それ以外の全ての地域（中東、アジア、西欧、その他（ロシア等の旧ソ連、東欧諸国等）、中南米、大洋州）の成約額は減少したことである。中でも中東では、前年度比38.9億ドル減少の26.4億ドル、アジアでは、同25.3億ドル

減少の45.4億ドルとなった。分野別に見ると、生活関連・環境プラントの成約額はわずかに増加したものの、それ以外の機種（発電プラント、化学プラント、情報・通信プラント、鉄鋼プラント、交通インフラ、一般プラント、エネルギープラント）の成約額は減少したことである。中でも発電プラントでは、前年度比38.6億ドル減少の70.0億ドル、アジアでは、同19.7億ドル減少の24.7億ドルとなった（図514-3）。

表 514-1 我が国プラント・エンジニアリング産業の売上高、従業者数及び成約額の推移

	08年度	98年度
売上高（億円）	118,137	117,414
従業者（千人）	315	600
うちエンジニアリング事業部門従業者数	74	117
成約額（億ドル）	157.9	103.0

備考：成約額は「海外プラント・エンジニアリング成約実績調査」における成約実績額を掲載（経済産業省国際プラント推進室実施）。

資料：（財）エンジニアリング振興協会「エンジニアリング産業の実態と動向」

## （2）我が国産業の強みと弱み

### ①強み

我が国エンジニアリング産業は、プラント建設において設計、調達、建設を一括受注するEPC（Engineering, Procurement, Construction）契約によって実績を挙げている。また、受注した案件に関して、プロジェクトの企画から設計、建設、機能保証に至るビジネスの遂行に求められるプロジェクトマネジメント能力が、優れていると評価されている。

### ②弱み

活発な事業再編により寡占化を進行させている欧米と低価格を強みとする中国・韓国などが競争力を増している国際市場において、厳しい受注競争に直面している。また、海外市場における知名度と比べ、日本国内一般での知名度が低いことから新卒人材の確保には苦労している。

## （3）世界市場の展望

世界的な景気悪化の影響により、プロジェクト発注の遅延、見直し等が発生していたところだが、産油産ガス国やアジアを中心にプロジェクトに動きが出始めている。資機材価格の高騰や労働者不足・人件費高騰は一時期よりは解消され始めるなど、プロジェクトコストの高騰も落ち着きを見せ始めたところ、今後の動きを注視していく必要がある。

## （4）我が国産業の展望と課題

### ①今後の競争力強化に向けた対応

我が国プラント・エンジニアリング産業が厳しい国際競争環境の中で今後発展していくためには、各企業は、他社と差別化しうる事業提案力、プロジェクト遂行力の醸成、効率的なプロジェクト遂行による信頼されるマネジメント能力の強化、持続可能な成長を確保するための新たなビジネスへの展開等に取り組むことが求められる。業界としては、情報発信、プロジェクトマネジメントに係る人材育成等に取り組む、官は、F/S（Feasibility Study：事業化調査）予算の強化・充実、新興市場への官民ミッションの派遣、世界的なビジネス環境整備の促進に取り組むなど、企業、業界全体及び官が三位一体となって取り組むことが重要である。

### ②グローバル展開、ローカリゼーションへの対応

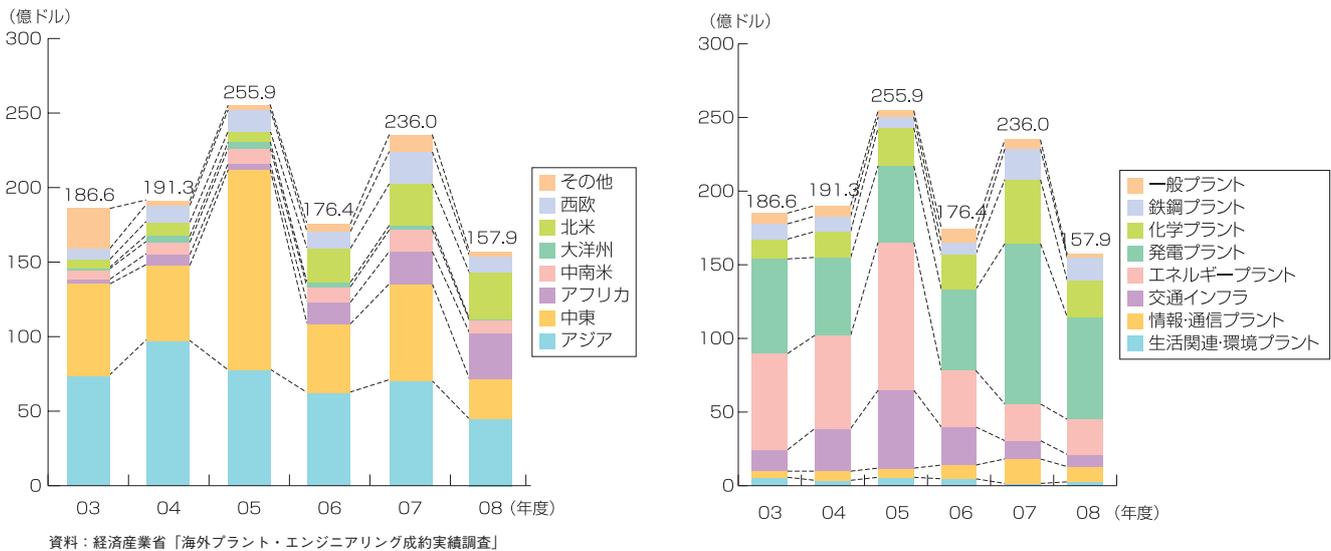
我が国企業が引き続き国際競争力を確保していくためには、技術移転ニーズへの対応、海外人材の積極活用、海外拠点の拡充、プロジェクトリスクを分散させるための現地企業との協業など、今後は、現地企業、ライバル企業との連携を視野に入れた戦略を構築していく必要がある。

図 514-2 我が国プラント・エンジニアリング産業の地域別成約額の推移

	03年度	04年度	05年度	06年度	07年度	08年度
全体	186.6	191.3	255.9	176.4	236.0	157.9
【地域別】						
アジア	74.7	97.4	78.6	63.0	70.7	45.4
（中国）	17.6	33.3	12.2	12.4	10.5	13.3
（ASEAN5）	41.6	42.3	29.2	18.4	21.6	17.0
中東	61.1	51.0	133.5	46.6	65.3	26.4
アフリカ	3.5	7.0	4.4	14.4	21.5	31.1
中南米	6.6	8.7	10.3	10.2	15.1	9.0
大洋州	0.8	3.4	4.4	2.6	2.9	0.4
北米	6.4	9.7	7.1	22.8	27.5	31.2
西欧	6.6	11.6	14.5	11.1	21.6	11.7
その他	27.0	2.5	3.2	5.7	11.4	2.8

資料：経済産業省「海外プラント・エンジニアリング成約実績調査」

図 514-3 我が国プラント・エンジニアリング産業の成約額の推移（左図：地域別、右図：機種別）



資料：経済産業省「海外プラント・エンジニアリング成約実績調査」

コラム サウジアラビアのエンジニアリング産業育成に貢献

日揮グループは、2008年2月、サウジアラビアにエンジニアリング会社「JGC ガルフインターナショナル (JGC Gulf International)」を設立し、サウジの旺盛なプラント需要に対応するとともに、国内産業の育成を急ぐ同国に対して産業育成の面でも貢献している。

JGC ガルフインターナショナルは、日揮グループが100%出資する現地法人で、プラントの設計・資材調達・建設（プラントという大きな“ものづくり”）を行うエンジニアリング会社である。現在、サウジアラビアの大型原油処理施設の一部パッケージをはじめとした案件を遂行中であるが、国の産業育成の観点から地場企業への発注も増えており、約400名体制のところ人員計画を前倒しで大幅拡充する予定である。

こうした取組は、今後経済成長が期待される中東地域でのものづくり産業の育成に寄与すると同時に、これらの新興国の経済成長を取込みながら我が国のものづくり産業も成長していくことが期待される。

15 航空機産業

(1) 現状 (表 515-1)

航空機産業は、今後20年間で民間機市場において約300兆円規模の需要が見込まれている成長産業であると同時に、その発展は部品・材料産業の高度化を通じて我が国製造業全体の高度化をもたらすなど、我が国の戦略産業の一つである。また、航空機は重要な防衛装備の一つであることから、航空機産業は我が国安全保障基盤の一翼を担っている。

表 515-1 我が国航空機産業の販売額、従業者、輸出額、輸入額の推移

	09年	08年	99年	98年
販売額 (億円)	11,040	11,867	9,765	9,775
従業者 (千人)	25	25	25	26
輸出額 (億円)	3,747	4,380	2,811	3,333
輸入額 (億円)	8,602	10,576	8,255	8,935

資料：(社)日本航空宇宙工業会「日本の航空宇宙工業」から経済産業省作成。

我が国においては、戦後7年間の空白期間を経て航空機産業の活動が再開され、以来半世紀余りが経過した。この間、我が国航空機産業は、先進諸外国へのキャッチアップに努めた時代に始まり、国産旅客機開発に挑戦した時代を経て、1980年代以降は国際共同開発に参画する時代へと着実に発展してきており、生産額が1兆2千億円規模まで拡大しており (図 515-2)、また、初の国産ジェット旅客機の開発も行われている。防衛予算が伸び悩む中、航空機産業の成長は民間部門がけん引しており、民需比率は現在では50%を上回る水準にまで拡大してきている。

1990年代以降、世界の航空機産業の大幅な事業再編の結果、100席クラス以上の中大型機市場はボーイングとエアバスの2社、100席以下の小型機市場はカナダのボンバルディアとブラジルのエンブラエルなどによる寡占市場となったが、近年、我が国のほか、中国・ロシア等が新規に参入する動きが見られる。また、航空機エンジン市場は、米国のGE (ゼネラル・エレクトリック

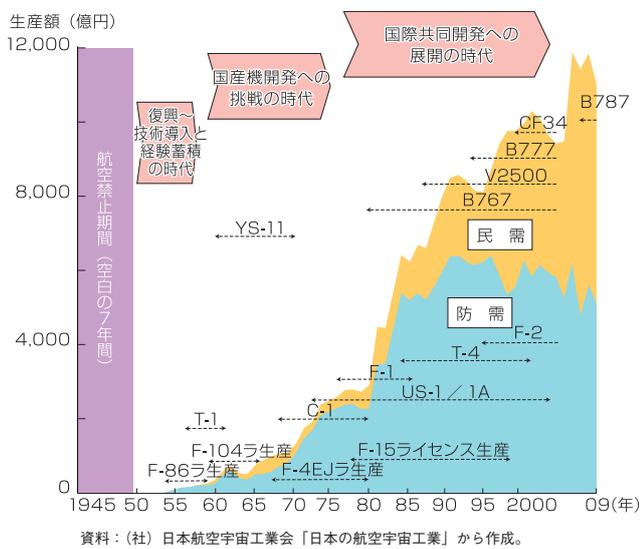
ク)、P&W (プラット・アンド・ホイットニー)、英国のRR (ロールス・ロイス) などによる寡占市場となっている。

## (2) 我が国産業の強みと弱み

### ①強み

我が国はこれまで、中大型機の国際共同開発でシェアを拡大してきた。B787 では機体構造の 35% に参画、エンジン部門でも国際共同開発においてモジュール単位で分担を行っており、高品質を要求される部位を日本に発注するパターンが定着してきている。

図 515-2 我が国航空機産業のこれまでの歩み



部品・素材では、炭素繊維複合材関連等で競争力を有し、米・欧とも、競争力のある機体を開発するために日本の技術力に期待している。

### ②弱み

航空機分野は中長期的には成長が見込まれ、将来にわたり一定以上の需要があるため、短期的には大きな危機に直面する可能性は低いが、他方で、「部品供給・モジュール分担」にとどまる限り、飛躍的な成長は困難であり、採用する技術や部品、サプライチェーンに関する判断も自律的に行えない。

また、マーケティングやプロダクト・サポート、巨額の開発資金・長期の投資回収期間に対応したファイナンス・スキームなどの面においても海外メーカーと比べると十分な経験を有しているとは言えない。

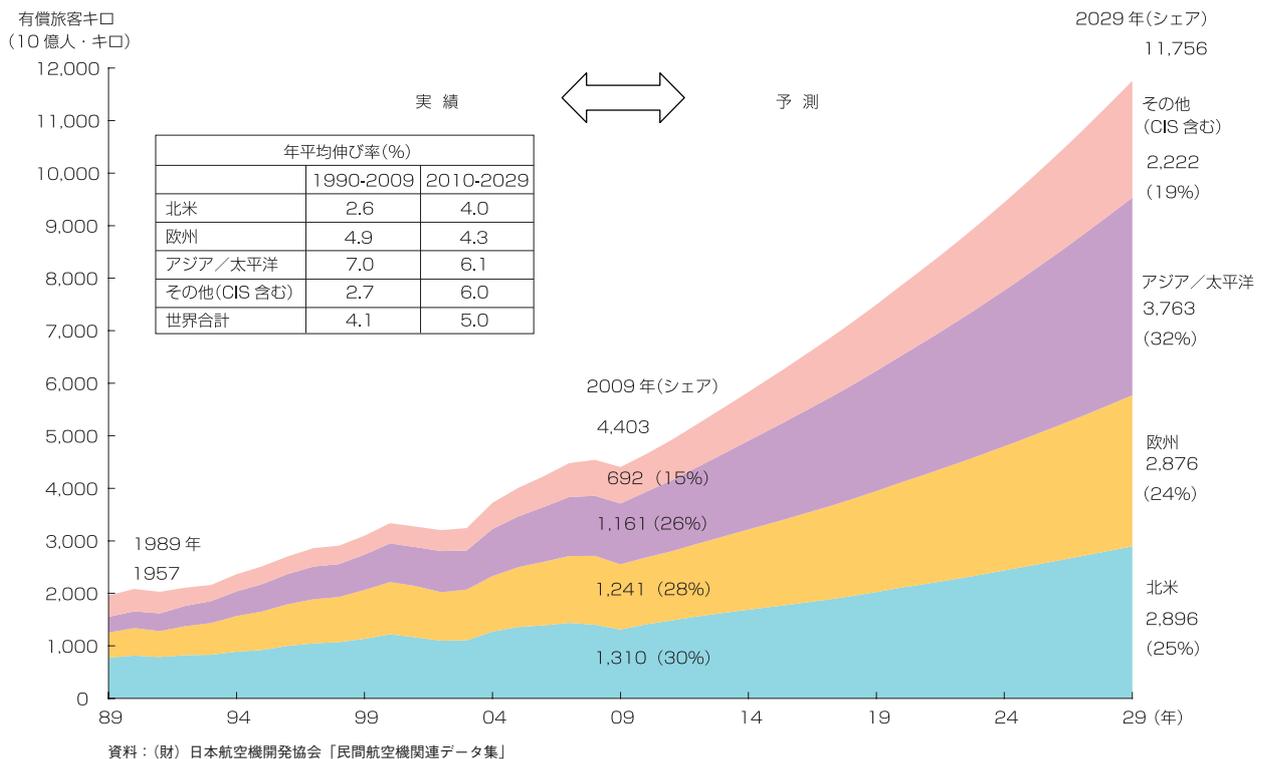
## (3) 世界市場の展望

航空需要は世界同時不況の影響により一時的に減少しているが、世界全体の航空旅客数の伸び率は、中長期的には年平均5%程度という予測がされており、航空機市場は着実に拡大すると見込まれる。

中大型機では、2020年代前半にもベストセラー機のB737やA320の後継機の市場投入が予想されており、我が国が参画する観点からは最大の「市場」であるが、後発国も生産分担の獲得競争に参画してきており、競争が激化している。

リージョナル機は、航空機のダウンサイジング化も

図 515-3 世界の航空旅客需要の実績及び予測



あって急速な市場の拡大が予想されている。リージョナル機の市場は、従来カナダとブラジルの寡占市場となっていたが、日本・中国・ロシアが参入を目指しており競争が激化している。

エンジン分野においては、大幅な燃費改善を実現する次世代エンジンの開発が見込まれており、欧米の主要メーカーを中心に、各国との連携による開発・生産が模索されている。

#### (4) 我が国産業の展望と課題

新興国を含め、各国とも戦略産業として航空機産業を育成している中、我が国は、次世代環境航空機の世界的拠点として航空機産業を高付加価値化することが必要である。即ち、単なる「部品・モジュールの分担」から脱皮し、①国産旅客機事業の成功を通じて、取りまとめ企業としての実績をつくり、実績・経験を更なるシェア拡大に結びつけること、②コストを武器に新興国が追い上げる中、クリティカルな技術を握り、モジュール単位で供給すること、③単発の部品や技術ではなく、「環境」、「技術」、「素材」を基点にしたソリューション提供型の戦略を構築すること、などが必要になっている。

### コラム 我が国航空機産業をめぐる 2009 年度の動向

2009 年度は、我が国航空機産業の今後の飛躍と発展を期待させる明るいニュースを数多く聞くことができた。

2009 年 10 月には、YS-11 以来約半世紀ぶりの国産旅客機となる三菱リージョナルジェット (MRJ) が米国の地域航空会社から 100 機を受注した。これは MRJ にとって初の海外受注となり、2013 年度の市場投入に向け進んでいる開発にとって、大きなはずみとなった。また同年 12 月には、我が国が機体の 35% を分担しているボーイング社の最新鋭機 787 が初飛行に成功した。今後の量産に向け、各社では生産ラインへの投資などの準備が進められているところである。また、MRJ と 787 の両機には、炭素繊維複合材関連の技術をはじめ我が国の技術が貢献しており、今後開発が予想される次世代機においても、最先端技術などにより我が国航空機産業が世界の中で重要な役割を果たすことが期待される。

年が明けて 2010 年 1 月には、防衛省の次期輸送機 XC-2 が初飛行に成功した。2007 年 9 月の XP-1 につき、我が国が開発した航空機であり、今後裾野産業を含めた国内産業への波及効果が見込まれる。

## 16 宇宙機器産業

### (1) 現状

宇宙開発は、草創期には国威発揚の手段として実施されてきたが、今日では衛星放送・通信、位置情報、資源探査、災害監視、地球観測等に見られるように、多様な社会ニーズに応える基盤となっている。また、宇宙空間は強い放射線、真空状態、急激かつ大規模な温度変化、打上時の騒音・衝撃、修理ができない等極めて過酷な環境にあるため、宇宙開発には高度な技術水準と高い信頼性が求められる。さらに、部品点数も極めて多く、すり合わせが必要となる。主要国は、宇宙産業がこのような高い波及効果を持ち、経済発展の基盤となる高付加価値産業である点、安全保障に密接に関連する点に着目し、重要な戦略産業に位置付けている。

諸外国の宇宙機器産業の売上高を概観すると、米国が膨大な官需を背景に約 3.8 兆円 (2007 年度) と圧倒的な規模を有している。また、戦略的な産業政策を打ってきた欧州は、特に商業分野で地位を確立し、約 8,700

億円 (2007 年度) の売上規模を上げている。ロシアは、弾道ミサイルをロケットに転用し、西側諸国との合併による打上げサービスにより商業市場で地位を確立した。今後、有人宇宙飛行を成功させて勢いに乗る中国、すでに予算規模では約 1,000 億円近いインドの商業市場への本格参入が予想される (表 516-1)。

他方、我が国は、宇宙機器の国内民需の受注減少や輸出の低調が影響し、売上高は米国の約 1/20、欧州の約 1/4 の 2,264 億円 (2007 年度。2007 年平均為替レート: 1 米ドル = 117.60 円、1 ユーロ = 1.3797 米ドルにて換算) にとどまっている (表 516-2)。

### (2) 我が国産業の強みと弱み

我が国の宇宙機器産業は、一部の技術・部品において国際競争力を有している。その例としては、トランスポンダ (通信用中継機器)、リチウムイオン電池や太陽電池パドル (電源系)、姿勢を検知する静止衛星用地球センサ、衛星搭載スラスター・アポジエンジン (姿勢・軌道制御系) 等が挙げられる。また、衛星構体に使用される

炭素繊維材料など、高度な材料・加工技術についても比較優位を持つ。また、H-II A ロケットでは、液体水素、液体酸素を燃料とする世界最先端のエンジンの実用化に成功している。

表 516-1 世界における我が国宇宙機器産業の位置付け (2008 年度)

売上順位	企業名	国籍	08 年度 宇宙部門売上 (百万ドル)	衛星の製造	画像販売	ロケットの製造	地上システム
1	Lockheed Martin	米	10,700	○		○	○
2	Boeing	米	7,130	○		○	○
3	EADS Astrium	欧	6,046	○	○	○	○
4	Northrop Grumman Corp	米	5,805	○		○ (コンポーネント製造)	○
5	Raytheon	米	4,405	○ (コンポーネント製造)	○	○ (コンポーネント製造)	○
6	Garmin Ltd.	米	3,494	○ (GPS の H/W、S/W)			○ (GPS の H/W、S/W)
7	Thales Alenia Space	欧	2,890	○		○	
8	Computer Sciences Corp. (CSC)	米	1,970		○	○ (打上げサービス)	○
9	United Space Alliance	米	1,817			○ (打上げサービス)	○
10	Alliant Techsystems Inc. (ATK)	米	1,485	○		○ (コンポーネント製造)	

我が国宇宙機器産業関連企業 (2008 年度)

順位	企業名	国籍	08 年度 宇宙部門売上 (億円)	衛星の製造	画像販売	ロケット	地上システム
-	三菱電機株式会社	日	751	○		○ (コンポーネント製造)	○
-	株式会社 IHI	日	409			○	
-	三菱重工株式会社	日	388	○		○	○
-	NEC	日	299	○			○

資料：Space News August 3, 2009 “Space Industry Manufacturing and Services” から経済産業省作成。

一方、最大の問題は、国内外を通じた実績が極めて少ない点にある。我が国は、欧米と比較して軍需を含めた国内政府需要が少ないこと、宇宙産業の黎明期に日米衛星調達合意により公開調達において国内企業が受注できない状態が長く続いたことなどから、十分な実績を積むことができなかった。それに加え、国家戦略がなく、研究開発と産業振興の連携が十分図られてこなかったこと、利用ニーズの視点を踏まえた研究開発が不十分だったこと、海外需要を獲得するための政策支援や外交努力が十分に行われなかったことから、我が国の宇宙機器産業の国際競争力が不十分となった。

1,500 億ドルであり、今後もこの成長傾向は変わらないものと予想されている (図 516-3)。衛星の利用においては、新興国にも拡大しており、もはや先進国だけが持つ高級品ではなくなり、アジア、アフリカ等においても、国家戦略として衛星を保有する動きが加速している (世界の地球観測衛星打上予測: 128 機 (1999-2008)、260 機 (2009-2018))。また、衛星の利用分野においても、従来の通信・放送だけではなく、温室効果ガスの測定、災害監視等の地球観測データの利用が世界的に拡大傾向を見せている。特に、高分解能 (概ね 1m 未満) の地球観測画像は、商業取引が進んでおり、商用衛星画像市場は 10 年後に 4 倍になると見込まれる。

他方、宇宙利用に関する我が国の市場は、世界でも屈指の規模である。既に、サービスを利用するユーザー産業を加えた広い裾野を形成するピラミッド型の市場を考えると、総額約 6.9 兆円の規模を有しているところであり、今後もサービス関連分野における市場の一層の拡大が期待されている (図 516-4)。

表 516-2 我が国宇宙機器産業の販売額、従業者、輸出額及び輸入額の推移

	08 年	07 年	98 年
販売額 (億円)	2,591	2,264	3,789
従業者 (人)	6,248	6,593	8,346
輸出額 (億円)	160	87	716
輸入額 (億円)	377	226	405

資料：(社) 日本航空宇宙工業会「平成 20 年度宇宙産業データブック」

### (3) 世界市場の展望

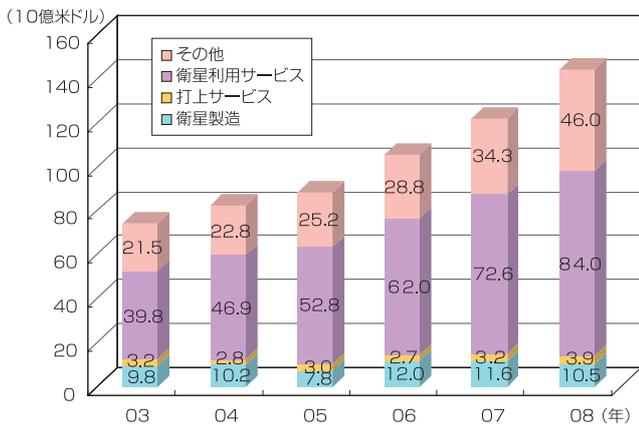
2008 年度、衛星を利用した通信・放送等、宇宙利用サービス産業を加えた世界の宇宙産業の市場規模は

### (4) 我が国産業の展望と課題

#### ① 今後の競争力強化に向けた対応

我が国宇宙機器産業は、衛星、ロケットなどの高い開発技術を保有するものの、まだ、産業競争力に十分には結びついていない。今後は、更に、「売れる」技術や実

図 516-3 宇宙関連産業の市場規模動向



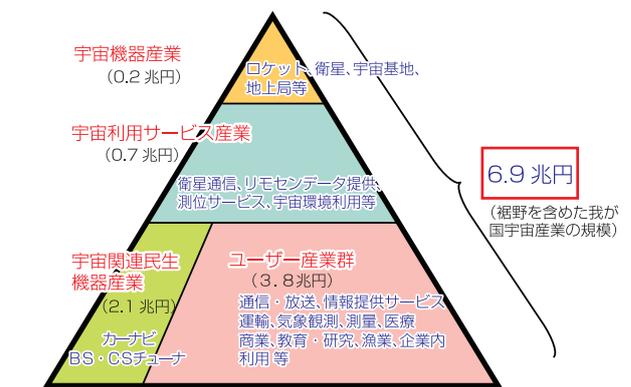
資料：Satellite Industry Association "State of the Satellite Industry Report June 2009" から経済産業省作成。

利用につながる衛星情報システムの開発、宇宙システムとしてのパッケージ輸出やトップセールス等外交努力を通じた積極的な海外需要の獲得が重要。

衛星では、利用者の求める「低コスト・短納期・高性能・高信頼」を実現する手段として、小型衛星に対する需要が高まってきており、特に新興国の調達する衛星の大半は小型衛星となっている。このため、経済産業省では、小型衛星の開発を推進していく。その際、衛星のシリーズ化や設計の標準化、部品の共通化により、低コスト化や信頼性の向上を進めるとともに、日本の得意分野である小型化技術や民生電子部品を活用する。近年は、画像取得頻度の向上や関心地域の重点観測のため、世界的に小型衛星を複数機連携させて利用する事例が増加しており、将来の国際競争獲得のためには、日本も複数機連携システムの確立に取り組む必要がある。こうした宇宙システムは、衛星、ロケット、地上局、データ利用から成り立っており、システム全体としての競争力を高めることが必要とされる。

利用面では、衛星を活用したリモートセンシング市場の成長が有望視されている。地表面の物質を詳細に特定できるスペクトル分解能を高めた光学センサ、夜間・天候の影響を受けにくく地表面や大気などを観測可能な

図 516-4 我が国宇宙関連産業の規模 (07 年度)



資料：(社)日本航空宇宙工業会「平成 20 年度宇宙産業データブック」から経済産業省作成。

レーダセンサ、地上の物体を精密に特定可能なセンサと解析技術は、宇宙の商業化にとって非常に重要なポイントとなる。また、今後、宇宙システムの利用を抜本的に拡大するために、川下の宇宙利用・ユーザー産業のニーズを視野に入れて、衛星の開発・運用、データ利用システムの開発等を実施する必要がある。

## ② グローバル戦略

2009 年度は、我が国企業の宇宙分野での商業受注の成功が相次いだ。気象庁が行った国際入札にて、三菱電機 (株) が気象庁から「静止地球環境観測衛星 (ひまわり 8 号及び 9 号)」製造を受注し、三菱重工 (株) が、韓国から、H-II A ロケットでの衛星の打上げを受注した。また、三菱電機 (株) は、宇宙ステーション補給機 (HTV) に搭載された近傍接近システムについて、米国の宇宙貨物輸送機「シグナス」への搭載を受注した。激しさを増す国際競争の中、我が国が実績をあげていくためには、官民を挙げて、世界的な産業化・商業化の現実を正確に理解し、その上で国の研究開発を進めるとともに、民間は国際ビジネスの経験値を引き続き高めていくことが必要である。

## コラム 超小型衛星ビジネスの開拓

小型衛星の中でも 50kg 程度の「超小型衛星」については、日本は世界最先端の打上実績及び技術を持っている。従来の中・大型衛星製造には、1 機 100 億円以上、開発期間 5 年以上を要するのに対し、超小型衛星は、1 機数億円程度、開発期間 2 年以下と、圧倒的な「安さ」、「早さ」で製造できる特徴を持つ。これは、一般ユーザーの利用のハードルを画期的に下げ、高コストの時には現れなかった潜在需要を引き出し、ビジネスに結びつくことが大いに期待されている。

2009 年 3 月には、超小型衛星開発を行う大学、中小企業によるコンソーシアムが立ち上がった。東京大学の中須賀教授を中心として、今までばらばらに研究を行っていた全国の大学・中小企業が結集し、そこで得た研究成果を事業化に結びつけることを目指している。事業化という点では、実際に、コンソーシアムの一員の

ベンチャー企業アクセルスペースは、ウェザーニューズから超小型衛星製造の受注を行っており、超小型衛星事業の事例も出てきたところである。

超小型衛星は、「安さ」、「早さ」を武器に、数多くの衛星を同時に運用する新たなシステムを可能にし、これまで単機衛星では実現できなかった準リアルタイムでの地球観測などが現実味を帯びている。

## 17 情報通信機器産業

### (1) 現状 (表 517-1、表 517-2)

情報通信機器産業は、テレビ、携帯電話、コンピュータ、複写機、電子部品、半導体など幅広い分野にわたっており、我が国を代表する産業の1つである。この産業は主に、家電、コンピュータ、携帯電話などの製品から半導体などの部品・デバイスを幅広く生産する総合電機メーカーと、得意分野に特化した専門メーカーによって構成される。

表 517-1 我が国情報通信機器産業の生産額、従業者数、輸出額及び輸入額の推移

	08年	98年
生産額 (億円)	370,421	(294,922)
従業者 (千人)	1,272	1,686
輸出額 (億円)	159,831	(139,378)
輸入額 (億円)	102,869	(60,328)

備考：1. 従業者数は、経済産業省「工業統計」から記載。  
2. カッコ内の「生産額」については1997年の数値を、「輸出額」及び「輸入額」については2000年の数値を記載。  
資料：経済産業省「工業統計表」及び「簡易延長産業連関表」、(財)家電製品協会「家電産業ハンドブック2009」。

2008年度は景気の低迷を受け、多くの企業で業績が悪化した結果、不採算分野の事業の見直しを図る動きが見られた。2009年度前半は前年から続く、金融危機の影響を強く受け、生産額も大幅に落ち込んだが、後半には各国の危機対策により回復基調をみせている。

日本の情報通信機器業は、グローバル化する世界の中でも依然として大きな位置を占めているものの、原材料価格の高騰や世界同時不況、急激な円高の影響を強く受けた。また、携帯電話など日系企業が得意とする高機能・高付加価値製品は、機能を絞った高価格製品を打ち出すアジア企業に押され、海外シェアを落とした。

製品別に見れば、2008年度は世界的な景気後退の影響で、あらゆる製品の需要が急減した。新販売方式導入による影響もあり、携帯電話や世界需要の高い半導体、電子部品のマイナスが顕著であった。

### (2) 我が国産業の強みと弱み

#### ① 強み

我が国情報通信機器産業は、省エネルギー技術の開発に真剣に取り組み、各製品のエネルギー効率を大幅に高めることに成功している。地球温暖化問題が世界的にクローズアップされる中で、こうした我が国が誇る環境配慮型製品へのニーズは一層高まり、これにより、我が国情報通信機器産業の国際競争力強化が期待される。

また、我が国は、世界的に市場が成長を続けるAV機器やディスプレイデバイスなど、高機能・高付加価値・高精細・省エネといった特徴をもった製品において競争力を有している。(図 517-3)。

#### ② 弱み

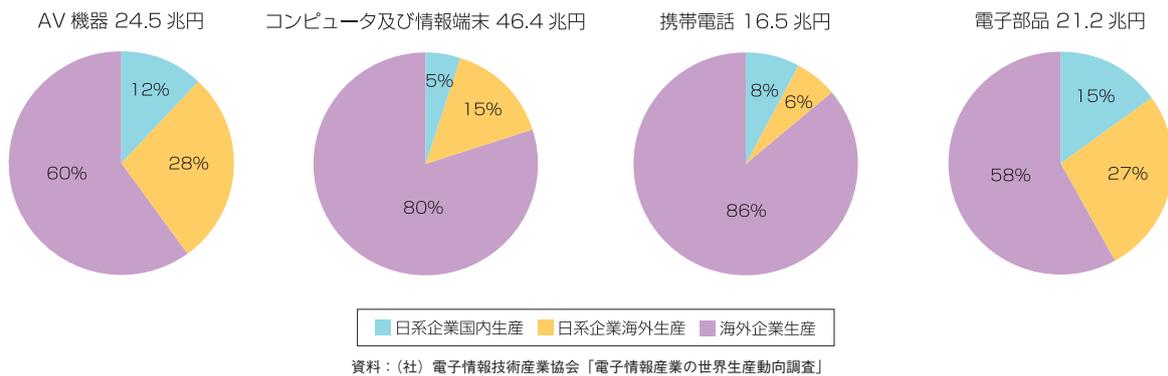
近年アジア諸国メーカーは、「選択と集中」を実践し、

表 517-2 世界における我が国情報通信機器産業の位置付け

売上順位	企業名	国・地域	売上高 (億円)	純利益 (億円)	純利益率 (%)
1	SIEMENS	独	123,595	8,595	7.0
2	Hewlett-Packard	米	118,364	8,329	7.0
3	Samsung Electronics	韓	110,350	5,027	4.6
4	日立製作所	日	99,544	▲7,837	—
5	LG	韓	82,082	830	1.0
6	パナソニック	日	77,298	▲3,772	—
7	ソニー	日	76,945	▲985	—
8	東芝	日	66,239	▲3,420	—
9	Hon Hai Precision Industry	台	61,861	1,749	2.8
10	DELL	米	61,101	2,478	4.1
11	富士通	日	46,714	▲1,119	—
12	日本電気	日	41,962	▲2,953	—

備考：為替レートは、1米ドル=101円で換算。  
資料：家電産業ハンドブック2009及び各社公開資料から経済産業省作成。

図 517-3 世界生産額に占める日系企業の割合 (2008 年)



大規模な投資判断を迅速に行い、世界市場でシェアを伸ばしている。我が国情報通信機器関連企業も大胆な「選択と集中」や戦略的な事業提携が活発になってきたが、依然として多くのセグメントに経営資源を分散し、低迷する企業も存在する。

(3) 世界市場の展望

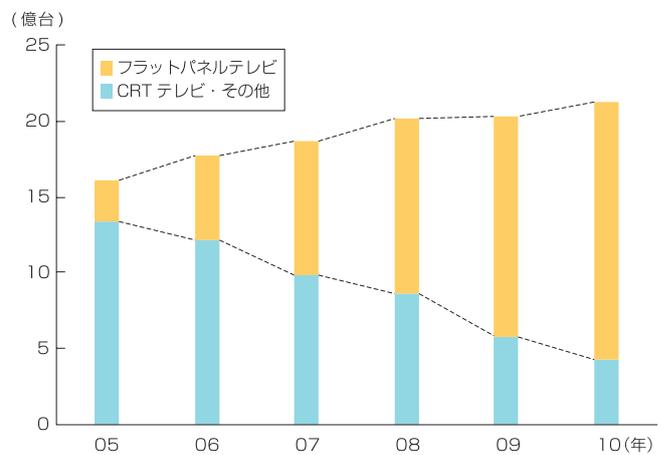
世界的なデジタル化・ネットワーク化の進展により、デジタル家電の世界需要は引き続き拡大することが期待される。特に、フラットパネルテレビは、世界的な需要拡大により、急速に普及することが期待される (図 517-4)。

(4) 我が国産業の展望と課題

① 今後の競争力強化に向けた対応

情報爆発による IT・エレクトロニクス機器による消費電力の急増は、今後、重大な問題となる可能性が指摘されている。革新的な省エネルギー技術の開発を通じ、我が国の IT・エレクトロニクス製品の競争力強化を進める必要がある。我が国情報通信機器産業では、リサイクル制度の確立など、環境に配慮した企業活動が行われている。エコポイント制度による省エネ製品の普及促進策や CO<sub>2</sub> の見える化等、企業による環境貢献を適切に

図 517-4 世界におけるカラーテレビ需要動向 (台数)



評価する手法を確立することで、企業価値の向上を実現していくことが必要である。

企業の経営戦略としては、得意分野に経営資源を一層集中していくことが肝要であり、今後世界市場において成長の見込まれる製品に対する大胆な設備投資を支援する施策もますます重要となってくる。

付論Ⅱ  
主要製造業の課題と展望

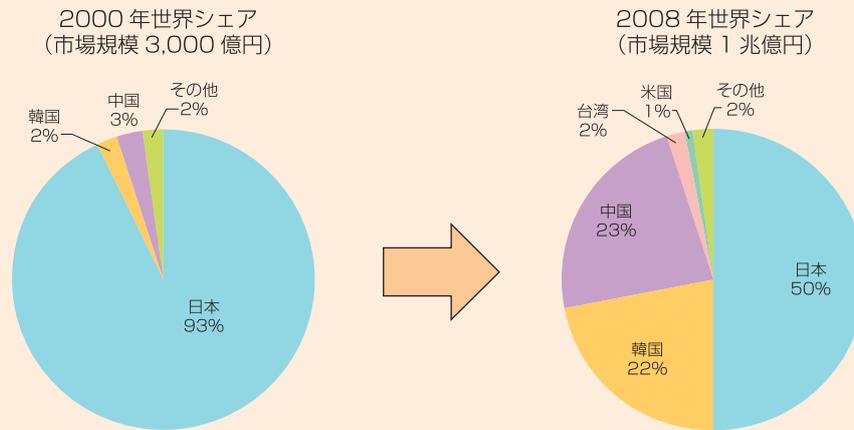
コラム リチウムイオン電池をめぐる状況

我が国において発明・実用化されたリチウムイオン電池は、依然世界市場において比較的高い競争力は維持している。しかし、2000 年においては、世界市場の約 90% を占めていた日本メーカーのシェアも、2008 年には約 50% まで低下し、韓国、中国メーカーの激しい追い上げを受けている。携帯電話や PC 用の電池は、コモディティー化が進行し、製造コストの安い、韓国、中国製の電池に市場を奪われつつある。

一方で、低炭素社会実現の要請の追い風を受け、電気自動車やハイブリッド自動車用途のみならず、家庭用定置蓄電池、鉄道や建設機械などの産業用機器用、電力系統用の電池など、市場の急激な拡大が見込まれる。また、これまでリチウムイオン電池に関しては統一的な技術ロードマップは存在しなかったが、2009 年度 (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) により、自動車用途に加え、様々な用途毎の技術開発

ロードマップの策定を行なわれ、リチウムイオン電池の新規市場拡大に貢献するものと期待される。

### 【民生用リチウムイオン電池のシェアの推移（2008年）】



資料：各社ヒアリングより経済産業省作成

## 18 半導体産業

### (1) 現状 (表 518-1)

半導体は、コンピュータ、情報家電などのエレクトロニクス製品の付加価値（性能、機能等）を決定づける重要部品であるとともに、自動車電装品、産業機械、医療機器等の幅広い製品に使用され、半導体の性能やコストがそれらの製品の競争力に直結している。今後も、最終製品の競争力の源泉を持つ基幹部品としての半導体産業の重要性はますます高まっていく。

表 518-1 我が国半導体産業の生産額、従業者数、輸出額及び輸入額の推移

	08年	99年
生産額 (億円)	44,232	40,761
従業者 (千人)	525	609
輸出額 (億円)	39,436	31,873
輸入額 (億円)	23,725	13,448

備考：従業者数は、経済産業省「工業統計表」の「電子部品・デバイス・電子回路製造業」の数値を記載。  
資料：財務省「貿易統計」、経済産業省「機械統計」

我が国半導体産業は、2008年のリーマンショックに端を発した全世界的な景気減速の影響により、厳しい状況に陥った。特に、DRAM、フラッシュメモリなどのメモリー事業は供給過剰による価格の急激な下落により、独ではキマンダが破たんするなど大きな影響を受けた。ただし、民間調査会社各社によると、2009年はマイナス成長であるが、2010年からは回復基調に戻り、成長を継続するものと予想されている。

一方、システム LSI 事業は、製品の企画・設計力がそ

の競争力を決定する大きな要因であり、海外では米国中心のファブレス（企画・設計特化型）企業と台湾中心のファンドリ（製造特化型）企業の分業体制が構築され、ファブレス企業に製品競争力が集中したことで、米国企業が強い競争力を有している（表 518-2、図 518-3）。

### (2) 我が国産業の強みと弱み

#### ①強み

我が国半導体産業は、最先端の製造開発能力があり、高品質の製品を提供していくことが可能である。先端技術を駆使したフラッシュ・DRAMなどのメモリー分野ではモバイル用途等高い技術力を求められる用途で一定のシェアを維持している。また、材料・装置技術などの強い国内周辺産業の存在により、半導体産業を支える優れたものづくりの基盤技術力がある。

#### ②弱み

システム LSI 事業についてみると、我が国企業は各社とも多くの製品を手掛け、少量多品種生産となることから生産コストが割高となり、利益率が低い。また、成長しているアジア・太平洋市場における市場開拓は進んでおらず、シェアは低い。海外企業は高い利益率からスケールメリットをいかした大規模投資が可能であり、それが開発力向上に結びつくという好循環を実現させている。一方で、我が国企業は低収益により、投資体力が不足するという悪循環となっている。また、外部リソースの積極的な活用（M&A 戦略、グローバルな人材獲得など）も十分とはいえない状況にある。

(3) 世界市場の展望

世界の半導体市場は、リーマンショックによる大幅な市場縮小があったものの、コンピュータ・携帯電話等、半導体の需要産業が広がってきていることから、今後も引き続き伸びることが予測されている。各地域市場の動

向としては、世界半導体統計（WSTS）のデータによると、半導体市場全体においては2008年から2011年まで2.8%の年成長率であり、特に中国を中心としたアジア・パシフィック地域の伸びが著しく、今後も更なる伸びが予想される（図518-4）。

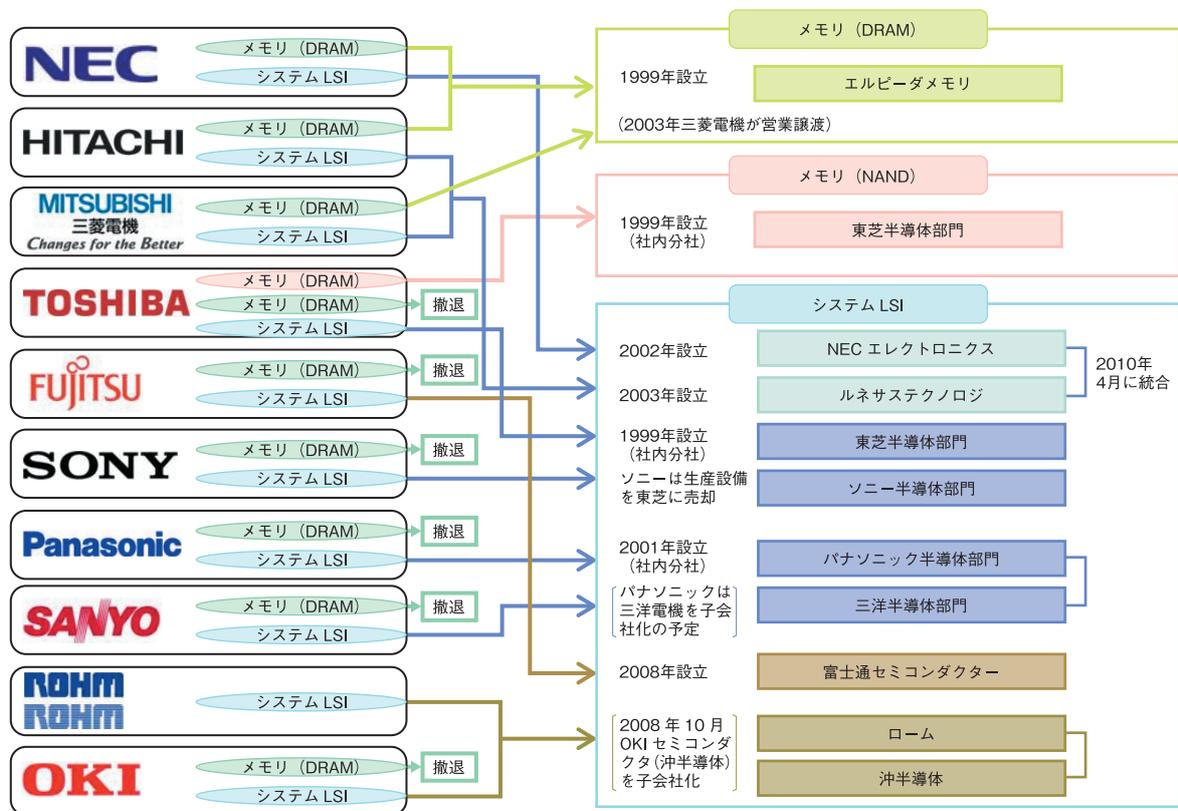
表 518-2 世界における我が国半導体産業の位置付け

(単位：百万ドル、率=%)

売上順位	企業名	国	売上高	営業利益率
1	Intel	米	33,814	25.7%
2	Samsung	韓	17,391	2.6%
3	東芝	日	10,601	▲24.4%
4	Texas Instruments	米	10,593	21.6%
5	STMicroelectronics	瑞	10,270	1.0%
6	Infineon Technologies (Qimondaを含む)	独	8,461	▲5.4%
7	ルネサステクノロジ	日	7,081	▲13.7%
8	QUALCOMM	米	6,477	28.8%
9	Hynix Semiconductor	韓	6,010	▲26.6%
10	NEC エレクトロニクス	日	5,770	▲12.5%

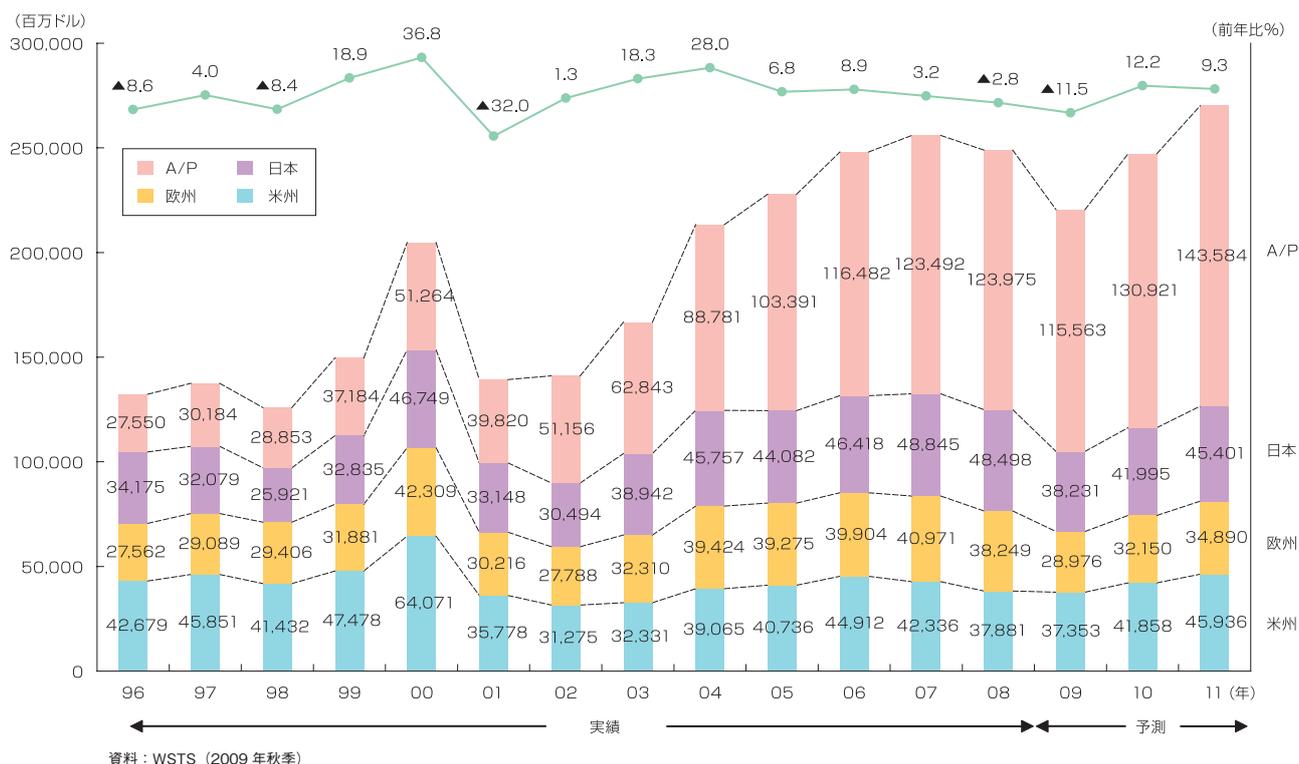
備考：1. 半導体売上高シェア（出所：ガートナー）の上位10社を記載。  
 2. 売上高は当該産業に関するセグメントの数値。  
 3. 国内は2008年度、海外は2008年実績値。  
 資料：各社公表資料等から経済産業省作成。

図 518-3 総合電機各社の半導体事業再編



資料：経済産業省作成

図 518-4 地域別半導体市場の推移



(4) 我が国産業の展望と課題

① 今後の競争力強化に向けた対応

我が国の半導体産業の競争力強化には、高い製品の企画・設計力が必要であり、デファクトとなる製品・プラットフォームとなる製品を提供していくことが必要である。このためには、製品ポートフォリオの選択と集中を高め、リソースの集中投資を行う必要がある。

また、半導体微細化技術の進展に伴って研究開発費と設備投資費のコストが急増している。我が国半導体産業においても、一部では企業間の連携が進められているが、更に加速化させる必要がある。また、メモリー事業

においては、微細化を中心とした製造技術の高度化が必要である。

② 東アジアを中心としたグローバル戦略

世界市場において競争力を高めていくためには、国内における過当競争構造から脱却し、海外市場の開拓、世界に通用するグローバルスタンダード製品の創出、マーケティング力・システム設計力の強化を進め、ボリューム市場であるアジアを攻略することが必要である。

コラム 21世紀の明かり

LED電球は、家庭であれば10年以上使用可能な極めて長寿命の照明である。2009年初めに1万円前後であったLED電球の価格は、同年夏以降に参入が相次ぎ、一気に4千円以下まで下落し、販売も急速に拡大している。

現在のLED照明は、さらに自然光に限りなく近い高い演色性(Ra100=自然光、現状LEDはRa60~70程度)と既存照明並の低コストの実現が課題となっている。

高い演色性を実現するブレークスルーとして、現在のサファイア基板に代わるGaN基板等が期待されている。しかし、現時点では、GaN基板は既存基板の500倍と高価であり、品質にも相当ばらつきがある。そのため、高品質化、低コスト化に向けた基盤技術の研究開発が急務である。

また、LED照明普及のための価格低下を実現するためには、既存技術の改良ではなく、基盤的な研究開発を通じた大幅なブレークスルーが不可欠であり、政府は「明日の安心と成長のための緊急経済対策」(2009年12月8日閣議決定)の中にLED照明の研究開発として、GaN基板製造の低コスト化など基盤的な研究開発を盛り込んでいる。