第２節　情報通信と競争力

前節では、少子高齢化、人口減少の環境下においても将来にわたり我が国の経済活力の維持・向上を図っていく観点から、ユビキタスネットワークの進展による経済成長に対する効果や我が国経済をけん引する情報通信産業の動向等について、マクロ経済的視点から分析した。

このようなマクロ分析によって示唆される潜在的な経済成長の可能性を現実のものとしていくためには、経済活動を担う産業、企業等の競争力強化や生産性向上が不可欠である。特に情報通信産業については、その成長が多様な情報通信機器・サービスの提供や情報通信インフラの高度化を促すことにより、各産業、企業等において情報通信資本の蓄積やそれらのネットワーク化が進展し、競争力強化や生産性向上を促すという効果が期待できる。

そこで本節では、情報通信産業と情報通信を利用する企業について、競争力の現状と今後の課題を明らかにする。まず、情報通信産業については、情報通信ネットワークのグローバル化の進展や中国等アジア諸国をはじめ国際的な規模で生じている情報通信産業やその市場の急成長等を背景に、今後更に重要性が高まると考えられる国際競争力の観点から分析を行う。次に、情報通信を利用する企業については、情報通信の利用と競争力及び生産性の関係について分析を行う。

1　情報通信産業の国際競争力

（1）グローバル化する情報通信ネットワーク

情報通信ネットワークの特長として、地理的な距離を克服し、離れた場所であっても瞬時に情報をやりとりすることができることがある。経済活動をはじめ各分野で高度に国際化が進展し、多くの組織や個人に国境を越えた活動が求められる今日、情報通信ネットワークに期待される役割は、グローバルなレベルへと深化している。

実際、情報通信ネットワークのグローバル化に関連した動きが着実に進展しており、そのことが情報通信産業の国際競争力に様々な点で大きな影響を与えていると考えられる。ここでは、そのような観点から、各国通信事業者の国際事業展開に関する動向、次世代ネットワークの構築に向けた内外の取組及びグローバルネットワークを活用したオフショアリングによる国際分業体制の進展について紹介する。

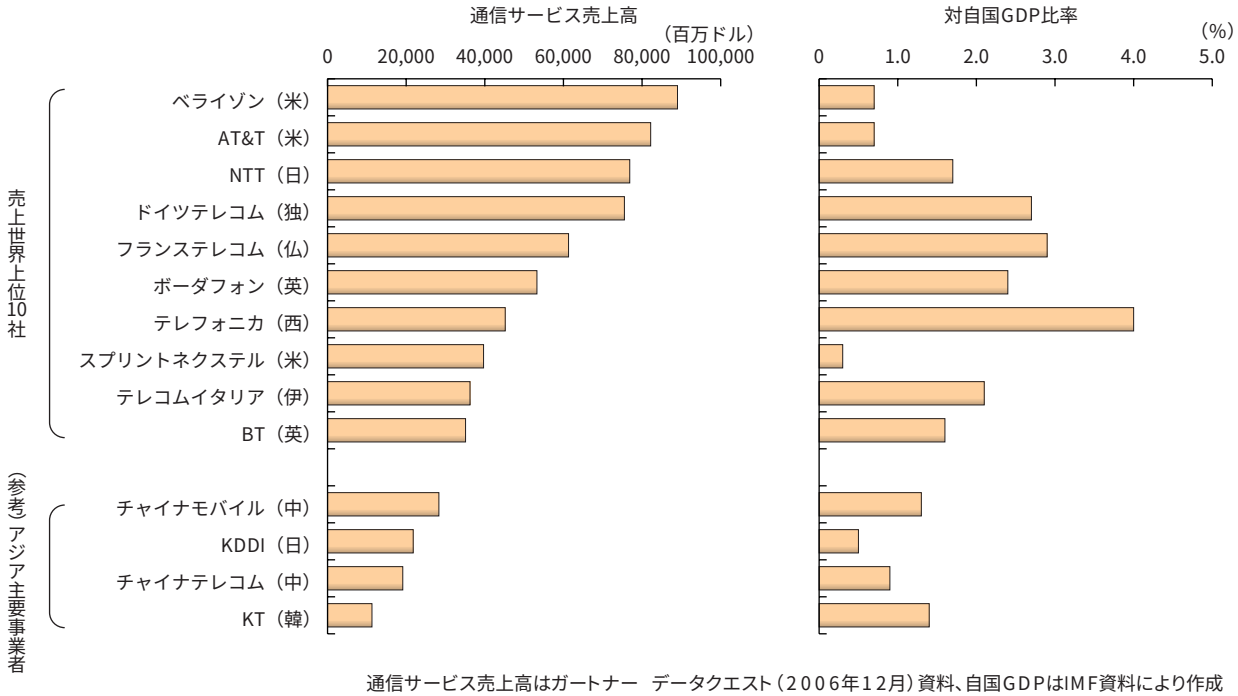
ア　各国主要通信事業者の国際事業展開に関する動向

（ア）各国主要通信事業者の事業規模

各国の主要通信事業者の通信サービス売上高を比較すると、上位１０社には、日本の１社を除き、米国の３社をはじめとする欧米の事業者が並んでいる（図表1-2-1）。

また、各国事業者の売上高の対自国ＧＤＰ比率を見ると、日本や米国の事業者に比べて、欧州の事業者が比較的高い。このことは、通信市場の規模が各国ともＧＤＰにほぼ比例すると考えると、欧州事業者が自国市場内にとどまらず、国外市場へも積極的な事業展開を進めていることを示唆していると考えられる。

図表1-2-1　各国主要通信事業者の通信サービス売上高とその対自国GDP比率（2005年）



通信サービス売上高はガートナー　データクエスト（2006年12月）資料、自国GDPはIMF資料により作成

（イ）各国主要通信事業者の国外事業展開の状況

各通信事業者の国外展開状況を見ると、各社とも現地子会社の設立や現地通信会社への出資により、積極的に国外展開を図っている傾向が読み取れる（図表1-2-2）。

各国の主要通信事業者の国外売上高比率を見ると、特に欧州事業者が高い値を示しており、国外への事業展開に積極的であることがうかがえる（図表1-2-3）。これは、欧州事業者にとって、欧州内では自国で展開しているサービスの展開が相対的に容易である点も影響していると考えられる。

日本の通信事業者については、近年は海外で積極的な事業展開を行っている事例もあるが、全体の事業規模に比べると海外での事業規模はそれほど大きくはないと見られる[1]。

図表1-2-2　各国通信事業者の通信事業展開状況（2006年度末現在）

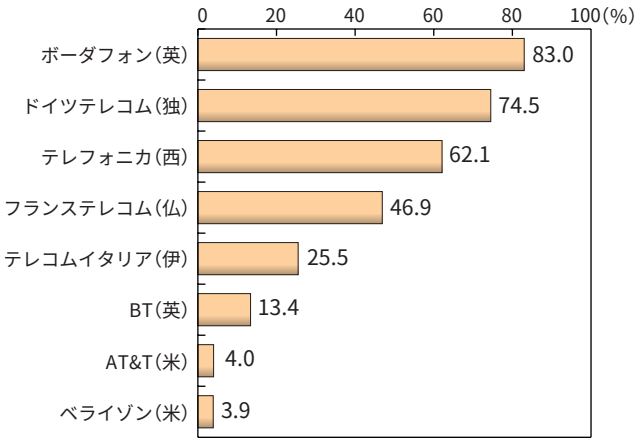
国名	事業者名	実施事業		事業展開国											
				アジア				米州		欧州					
		固定通信	移動体通信	日本	中国	韓国	その他	アメリカ	その他	ドイツ	フランス	イギリス	スペイン	イタリア	その他
日本	NTT	●	●	◎		△	△	○							
	KDDI	●	●	◎		△	△		○						△
	ソフトバンク	●	●	◎											
アメリカ	AT&T Inc.	●	●	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○
	Verizon	●	●	○		○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○
	Sprint Nextel		●	○		○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○
フランス	FT	●	●								◎	○	○		○
イギリス	Vodafone		●		△		○	△		○	△	◎	○	○	○
	BT	●		○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○
スペイン	Telefonica	●	●		△				○	○		○	◎	△	○
韓国	KT	●	●			◎	△								○

※　「◎」は本拠、「○」は子会社（出資比率50%以上）において通信事業を展開、「△」は子会社以外の通信会社へ出資（出資比率50%未満）

各社へのヒアリングにより作成

1 NTTは、2006年度（平成18年度）の米国証券取引委員会への年次報告書で「海外顧客への売上高は全体売上高に重大な影響を及ぼすほどの規模ではない」としている

図表1-2-3　各国主要通信事業者の海外売上比率



※　日本の通信事業者の海外売上比率は非公開
※　AT&Tの値のみ2003年、その他は2006年の値
※　各社売上には通信サービス事業以外の売上も含む

AT&Tのみ「OECD COMMUNICATIONS OUTLOOK 2005」により、その他は各社年次報告書等により作成

（ウ）各国主要通信事業者の次世代ネットワークへの取組

今後世界における電気通信事業の分野では、次世代ネットワーク構築に向けた取組が加速する見通しである。各国通信事業者でも、次世代ネットワークサービスの商用化に向けた取組を発表している（図表1-2-4）。我が国においては、NTTが平成19年度内にはNGNの商用サービスを開始するとしており、KDDIも平成19年度に既存固定電話網のIP化を完了させる計画である。

後述のように、次世代ネットワークの分野では、技術やサービス規格の国際標準化に向けた検討が進められているが、それらの標準規格には、各国のサービスで利用される技術等が取り込まれていくものと想定される。日本の通信事業者は、自社の技術が国際標準となるように、積極的に世界に展開していくことが重要となると考えられる。

図表1-2-4　各国主要通信事業者による次世代ネットワーク構築計画

国	キャリア名	計画名	次世代ネットワーク計画(基幹通信網IP化)	アクセス伝送路の光化計画
日本	NTT	NTTグループ 中期経営戦略 (2004年11月発表)	端末からネットワークまで一体的にIP化した次世代ネットワークを構築 2010年を目途に固定電話加入者数約6,000万中、半数の3,000万ユーザーを光アクセスと次世代ネットワークにシフト	
		NTTグループ中期経営戦略の推進について (2005年11月発表)	光ファイバ・無線をアクセス回線とし、県内/県間、東/西、固定/移動のシームレスなサービス提供をIPベースで可能とする次世代ネットワークを、NTT東西・ドコモが連携して構築 2006年12月からNGNのフィールドトライアルを開始し、2007年度下期にNGN商用サービスの本格提供を開始	
	KDDI	KDDI固定電話網IP化計画 (2004年9月発表)	2005年度より既存固定電話網をIP化、2007年度完了予定(交換機をソフトスイッチへ置換え)	
		ウルトラ3G計画 (2005年6月発表)	新しい無線方式、固定等多様なアクセスを相互連携させ、IPベースの高速データサービスやマルチメディアサービスを提供	
米	Verizon	FiOS（アクセス網光化、2004年10月発表)		2005年末時点で300万世帯がFiOS利用可能 2010年末までに1,800万世帯をFTTPでカバー
	AT&T (旧SBC)	Project Lightspeed (光化、2004年10月発表)	2005年9月にIPベースのネットワーク移行に関するホワイト・ペーパーを発表。22の個別ネットワークを1システムへ統合	2008年末までにFTTN及びFTTPで1,800万世帯をカバー予定
英	BT	21CN (IP化、2004年10月発表)	2006年から3年間で基幹通信網をIP化、06年よりIP網への加入者の移行を開始、08年までに半分を移行、10年までに完了	
仏	FT	NExT (2005年6月発表)	2006～08年事業計画にてIP化に言及。06年アクセス網レベルの統合、08年NGN/IMSアーキテクチャレベルの統合目標	2006年6月～07年2月にかけ14,000世帯対象にFTTHトライアル、09年本格サービス開始予定
独	DT		2012年を目標に加入電話網をIP化	2007年末までに50都市290万世帯をカバーするブロードバンドネットワーク（FTTC）を構築
中国	中国電信	(2005年9月開始)	固定電話47万ユーザーにIP網ベースのサービスを提供開始	
	中国網通	NGNへのグレードアッププロジェクト (2005年10月開始)	31省（直轄市、自治区を含む）をカバーする長距離基幹網及び省基幹通信網のIP化、省内ローカルネットワークでの加入者接続網の改造・新設	
韓国	KT	BcN(IP化) (2004年6月韓国情報通信部策定)	2006～07年に市外網をIP化 2008～10年でローカル網をIP化	KTは2006年12月、2010年までに全国の加入者回線をFTTHに転換する計画を発表 ※WiBroを国策として推進

総務省資料により作成

イ　次世代ネットワークの構築及び普及に向けた国内外の取組

（ア）NGN構築に向けた取組

A　NGNの概要

近年、電話網とインターネットの長所を合わせ持つ新しい情報通信ネットワークを社会インフラとして整備しようという動きが始まっており、そうしたネットワークは、一般にNGN（Next Generation Network）と呼ばれている（図表1-2-5）。

国際標準化団体であるITU-Tの定義によると、NGNとは「電気通信サービスの提供を目的として、広帯域かつ品質制御が可能な様々なデータ転送技術を活用したパケットベースのネットワークで、サービス関連機能が転送関連技術から独立して提供される。利用者は、競合するいろいろなサービス事業者やサービスを自由に選択し、ネットワークに自在にアクセスできるようになり、利用者に対して、一貫したユビキタスサービスを提供することができる」とされている[2]。

技術的には、従来型のインターネットで利用されているIP技術を採用しながら、ネットワークアーキテクチャを「トランスポート層」と「サービス層」の2層で構成することにより、インターネットの持つ柔軟性・経済性等のメリットをいかしながら、従来の電話網が持つ信頼性・安定性等も確保したサービスが提供できるとされる（図表1-2-6）。

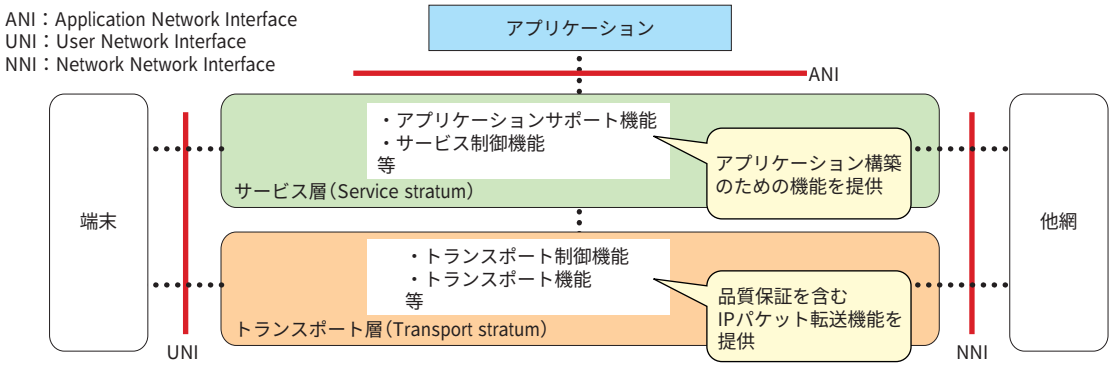
図表1-2-5　固定電話網とインターネットの特徴比較

比較の観点	固定電話網		インターネット	
柔軟性	×	通信事業者が提供する用途(音声・データ通信)のみで利用	○	ネットワーク上で多様なアプリケーションサービスを提供
経済性	×	スイッチングに通信事業者専用の交換機を使用	○	スイッチングに汎用のルーターを使用
品質	○	品質が保証されるギャランティ型サービス	×	品質が保証されないベストエフォート型サービス
信頼性・安定性	○	通信事業者がネットワークを常時監視し障害に対応	×	ネットワーク管理者が不在
機密性	○	通信中は利用者が回線を独占	×	常時複数の利用者が回線を共有

※　各観点について、「○」は他方に比べて長所があることを示し、「×」は他方に比べて長所がないことを示す

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-6　NGNのアーキテクチャ概要



ITU「NGN機能アーキテクチャ（Y.2012）」により作成

2 ITU-T勧告 Y.2001

B　NGNの国際標準化に向けた動き

将来的にNGN構築がグローバルに進展していくためには、NGNの主要部分の規格が国際標準化される必要がある。NGNの国際標準化活動は、前述のITU-Tにおいて進められており、２００４年（平成１６年）１０月にNGN規格の国際的な標準化活動を推進することが合意されて以来、傘下の関連するスタディ・グループ（SG）であるSG１３等を中心に組織されたNGN-GSIにおいて行われている。また、サービス層における規格には第３世代携帯電話の普及推進団体である３GPPにより策定されたIMS規格が採用されるなど、他の標準化団体との連携も行われている。

SGの活動には、地域別に組織された標準化団体のメンバーも参加している。各地域の主な標準化団体としては、欧州のETSI傘下のTISPAN、米国のATIS並びに日本、中国及び韓国の各標準化団体が連携するCJK NGN-WGの三つが挙げられる（図表1-2-7）。日本は、国内の標準化機関であるTTCの中にワーキング・グループ（WG）を組織するとともに、総務省の情報通信審議会情報通信技術分科会ITU-T部会の中にもWGを立ち上げ、両者の連携によってNGNの標準化に関する対応を行っている。

ITU-TによるNGNの標準化は、３段階のリリースによって進められることが計画されており、各段階に応じて提供されるサービスの範囲が拡大される予定である。リリース１の基本的な仕様は、２００６年（平成１８年）７月に基本的勧告案として既に確定し、２００７年（平成１９年）中には具体的なプロトコルをも含めた勧告案を作成すべく、検討が進められている。サービス内容としては、リリース１では既存電話サービスやマルチメディアサービス等をNGN上で提供することを主眼としており、リリース２ではIPTV、FMC等、リリース３ではRFIDを活用したアプリケーション等をNGN上で提供することについて検討する見通しである（図表1-2-8）。

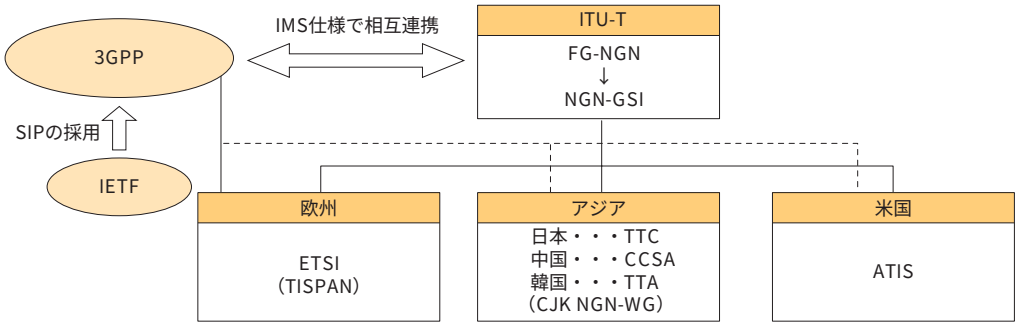
C　NGNの国際標準化活動における日本の貢献

NGNのリリース１は、ITU-Tに先行して検討を開始していた欧州のTISPANの提案を基に規格が検討されている。また、３GPPの活動も、中心となっているのは主に欧州企業である。日本は、今後NGNの国際標準化に対して積極的な貢献を行うため、現在、様々な取組を行っているところである。

例えば、ITU-TにおけるNGN等に関連するSGでは、通信事業者を中心とする日本企業の専門家が議長や副議長を務めている（図表1-2-9）。また、ITU-Tに対しても積極的な提案を行っており、日本、中国及び韓国からのSG１３への提案寄書件数は、第３回会合以降は半数を超える。日本は、中国と韓国に比べると件数は少ないものの、積極的な提案活動を行っているといえる（図表1-2-10）。

現在、日本からITU-TのSGへ議長や副議長を輩出している企業は通信事業者が中心であるが、海外では、情報通信機器ベンダーから多くの議長や副議長を輩出している。NGNの国際標準規格は、将来にわたり、NGN構築に必要な情報通信機器の国際競争力に大きな影響を与える可能性が高いことから、今後、情報通信機器ベンダーには一層積極的な取組が期待されている。

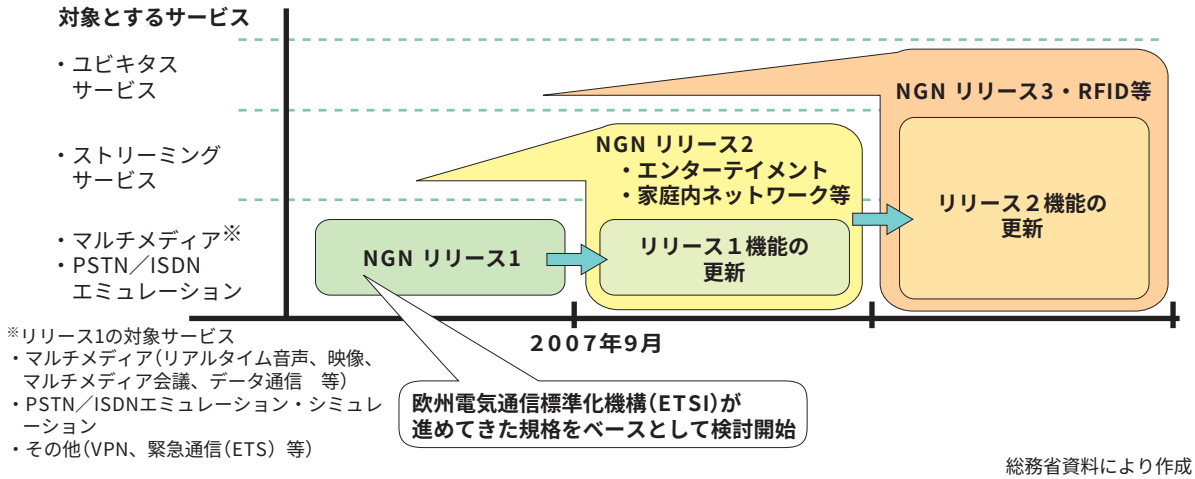
図表1-2-7　国・地域のNGN国際標準化体制と3GPPとの連携



FG-NGN（Focus Group on NGN：NGN標準化検討に特化した活動グループ、2005年11月完了）
NGN-GSI（NGN Global Standards Initiatives：FG-NGNの後継体制、2006年1月審議開始）
CJK NGN- WG（China、Japan、Korea NGN Working Group：日本・中国・韓国のNGN標準化に向けた連携WG）
TTC（Telecommunication Technology Committee：情報通信技術委員会）
CCSA（China Communications Standards Association：中国の電気通信標準化組織）
TTA（Telecommunications Technology Association：韓国の電通通信標準化組織）
ETSI（European Telecommunications Standards Institute：欧州電気通信標準化機構）
TISPAN（Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking：ETSIの中のNGN標準化組織）
ATIS（Alliance for Telecommunications Industry Solutions：米国の電気通信標準化組織）
3GPP（Third Generation Partnership Project：3Gシステムの普及促進と仕様規格化を行うプロジェクト）
IETF（The Internet Engineering Task Force：インターネット技術の標準化を行う組織）
IMS（IP Multimedia Subsystem：IP網上でマルチメディアサービスのセッション制御や課金処理、QoS設定等を行う）
SIP（Session Initiation Protocol：IMSを実現するセッション制御プロトコルの一つ）

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-8　NGN標準化のステップ



総務省資料により作成

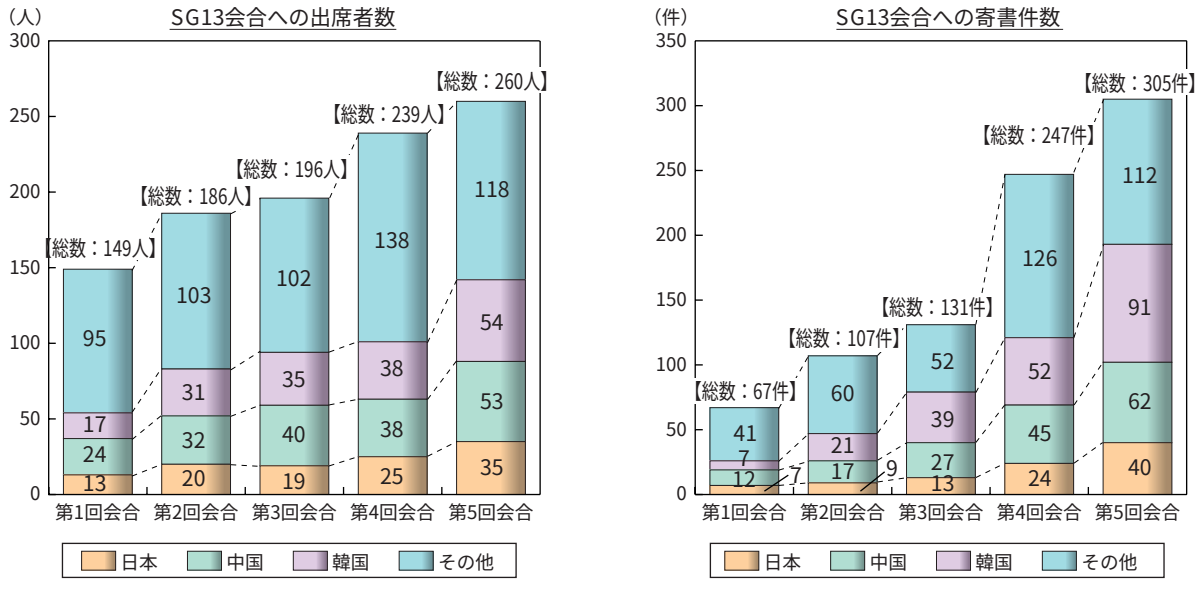
図表1-2-9　ITU-T（2005～2008年研究会期）のSGにおける日本からの議長・副議長

SG	テーマ	議長	副議長
SG2	サービス提供、ネットワーク及び性能の運用面		
SG3	料金及び会計原則		○（通信事業者）
SG4	ネットワーク管理		○（通信事業者）
SG5	電磁的環境影響に対する防護		
SG6	屋外設備及び関連屋内装置		
SG9	統合広帯域ケーブルネットワーク及びテレビジョン・音声伝送		○（通信事業者）
SG11	信号要件とプロトコル	○（通信事業者）	
SG12	性能及びサービス品質		
SG13	NGNアーキテクチャ、展開、融合		○（通信事業者）
SG15	光及びその他の伝送網	○（通信事業者）	
SG16	マルチメディア端末、システム及びアプリケーション		○（ベンダー）
SG17	セキュリティ、言語及び電気通信ソフトウェア		○（通信事業者）
SG19	移動通信ネットワーク		○（通信事業者）
TSAG	電気通信標準化アドバイザリーグループ		○（公益法人）

※　黄色網掛けはNGN関連のSG

ITU協会資料により作成

図表1-2-10　日本、中国、韓国のNGN国際標準化への取組状況



※　第1～5回の各会合の開催期は、それぞれ2004年12月、2005年5月、2005年9月、2006年1月、2006年7月

情報通信審議会情報通信技術分科会IPネットワーク設備委員会「ITU-TにおけるNGNの検討状況について」により作成

（イ）ワイヤレス通信の高度化に向けた取組

A　各種ワイヤレス通信サービスの特徴

ワイヤレス通信サービスには、携帯電話、PHS、無線LAN、WiMAX等、様々な種類があるが、それぞれ通信可能な距離や通信速度が異なっており、用途や利用環境に合わせたサービス提供が行われている。携帯電話やPHSは一般の音声通話やデータ通信等に利用され、無線LANは各所に設置されたアクセスポイントからのノートパソコン等を用いたデータ通信等に利用される。WiMAXは無線MAN[3]とも呼ばれ、インターネットへのアクセス回線等に利用されるが、無線LANに比べて基地局のカバー範囲が広いため、有線ブロードバンド回線の敷設が困難な地域での高速通信用途としても期待される。

国内普及状況を見ると、圧倒的に契約数が多いのが携帯電話サービスであり、PHSサービスを含めると、平成19年1月には契約数が1億を超えている。また、公衆無線LANサービスの契約数はPHS利用者数を上回る程度にまで増加している。WiMAXサービスは提供事業者が平成19年3月時点で1社であり、現在のところ、利用可能エリアも契約数も限定的である[4]が、新たに割当て可能な周波数帯のWiMAXへの割当ても検討されており、今後サービス提供が進展する可能性も高い[5]（図表1-2-11）。

通信速度を比較すると、無線LANやWiMAXの方が、携帯電話やPHSに比べて高速化が進んでいる。しかしながら、携帯電話においても順次高速化が進められており、3.9G方式と呼ばれる新世代の携帯電話では、現行規格の無線LAN（802.11a/g）並みの高速通信が提供される見込みである（図表1-2-12）。

B　無線LAN及びWiMAXの国際標準化に関する取組

無線LANの通信技術に関する国際標準化は、主に米国IEEE802委員会内のIEEE802.11委員会において推進されている。同委員会は1990年（平成2年）に発足し、1999年（平成11年）にIEEE802.11aとIEEE802.11bを、2003年（平成15年）にはIEEE802.11gを標準規格として策定した。今後は2007年（平成19年）に、より高速なIEEE802.11nの標準化が予定されている。また、無線LAN対応製品については、日本を含む各国の通信事業者、情報通信機器、チップ、測定器ベンダー等が参加するWiFi Allianceにて標準化対応製品の普及が推進されている。1999年（平成11年）に前身のWECAが発足して以来、相互接続性を保証するためのロゴマーク発行等を通じた普及活動を行っており、国内外の参加者数は300社以上にまで拡大している。

WiMAXの通信技術に関する国際標準化はIEEE802委員会の中のIEEE802.16委員会が、WiMAX対応製品の普及についてはWiMAX Forumが活動を推進している。IEEE802.16委員会の発足は1999年（平成11年）であるが、現在まで、固定端末による接続を対象としたIEEE802.16-2004（固定WiMAX）を2004年（平成16年）に、モバイル端末による接続を対象としたIEEE802.16e-2005（Mobile WiMAX）を2005年（平成17年）に、それぞれ標準規格として策定している。また、標準化対応製品の普及を推進するWiMAX Forumには、国内外の通信事業者、通信機器、家電メーカー等400社以上が参加しており、WiFi Allianceと同様のロゴマーク発行等を行っている。

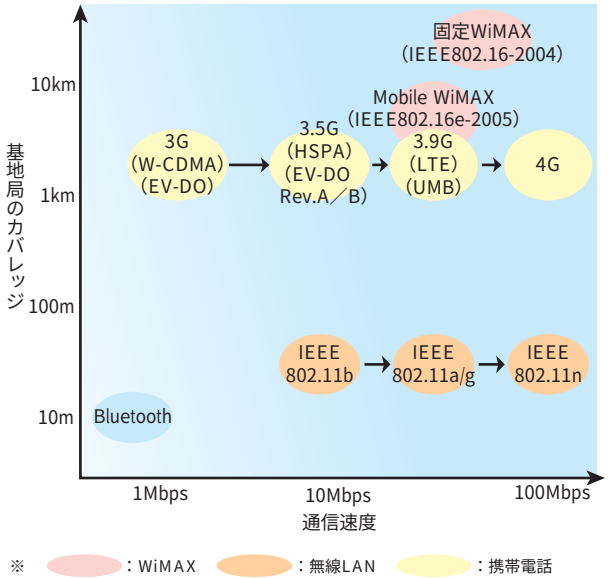
図表1-2-11　国内における主要無線通信サービスの契約者数

	平成18年12月
携帯電話	94,935,900
PHS	4,889,900
公衆無線LAN※	5,900,350

※　無線LANサービス単体での契約以外に、他アクセスサービスのオプションとして使える状態にあるもの等も対象としている

総務省資料及び社団法人電気通信事業者協会資料により作成

図表1-2-12　主要無線通信方式の比較



（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

3 Metropolitan Area Networkの略で、LAN（Local Area Network）よりも広域のネットワークであることを表す
4 平成19年3月時点では、YOZANが東京の一部地域において4.9GHz帯でWiMAXによる商用サービスを提供している
5 平成18年3月から、総務省情報通信審議会情報通信技術分科会広域移動無線アクセスシステム委員会において検討が重ねられている

C　携帯電話技術の高度化と国際標準化に関する動向

携帯電話の技術は、主にデータ通信の可否や通信速度の違いによって、1G[6]（第1世代）／2G（第2世代）／3G（第3世代）／4G（第4世代）といった世代区分呼称が広く利用されている。1Gはアナログ方式、2G以降はデジタル方式で、通信速度の違いによって更に世代が区分されるが、通信速度については、様々な速度の規格が多数現れていることから、2G／3G／4Gといった各世代の中間を表す2.5Gや3.5G、さらには4Gに近い通信速度であることを表す3.9Gといった呼称も利用される（図表1-2-13）。

携帯電話技術に関する基本的な枠組みはITU-Rにおいて検討が行われており、例えば3GはITU-Rで定義される「IMT-2000」、4GはITU-Rで定義される「IMT-Advanced」を指している。また、特に3G携帯電話については、主に3GPP及び3GPP2において具体的な規格の標準化が進められており、ITU-Rの検討においても参照されている。

2006年(平成18年)には、W-CDMAを更に高速化した「HSDPA」と、CDMA2000 1x EV-DOを更に高速化した「EV-DO Rev.A」が3.5Gの商用サービスとして導入された。また、携帯電話事業者はこれらの普及を図りつつ、3.9Gや4Gといった次世代技術の開発にも取り組んでいる。4Gに当たるIMT-Advancedについては、ITU-Rのロードマップでは2010年（平成22年）ごろを目途に検討を行うとされており、実用化の目途もそれ以降になると見込まれている。

図表1-2-13　世代別通信方式の主な規格名と日米欧における採用・開発状況

世代	最大データ通信速度	主な規格名	最大データ通信速度	採用・開発状況 日本	米国	欧州
1G（第1世代）	（アナログ通信）	NTT方式	ー	○		
		TACS	ー	○		○
		NMT	ー			○
		AMPS	ー		○	
2G（第2世代）	10kbps前後	PDC	～9.6kbps	○		
		cdmaOne	～14.4kbps	○	○	△
		GSM	～14.4kbps		○	○
		TDMA	～9.6kbps		○	
2.5G（第2.5世代）	数10～100kbps前後	PDC-P	～28.8kbps	○		
		GPRS/EDGE	～115.2kbps		○	○
3G（第3世代）	2Mbps前後	CDMA2000 1x	～144kbps	○	○	△
		W-CDMA	～2Mbps	○	○	○
		CDMA2000 1x EV-DO	～2.4Mbps	○	○	△
3.5G（第3.5世代）	10Mbps前後	HSPA（HSDPA/HSUPA）	～14.4Mbps	○	○	○
		EV-DO Rev.A/B	～10Mbps	○	○	
3.9G（第3.9世代）	100Mbps超	LTE	（開発中）	(○)	(○)	(○)
		UMB	（開発中）	(○)	(○)	
4G（第4世代）	1Gbps超（準静止時）	未定	（開発中）	(○)	(○)	(○)

△：東欧の一部で採用
○：採用済　　(○)：採用見込

※　最大データ通信速度は、実サービスの値とは必ずしも一致しない
※　「CDMA2000 1x」は、ITU-Rによって3G規格であると規定されており、ここでは当該区分に含めている

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

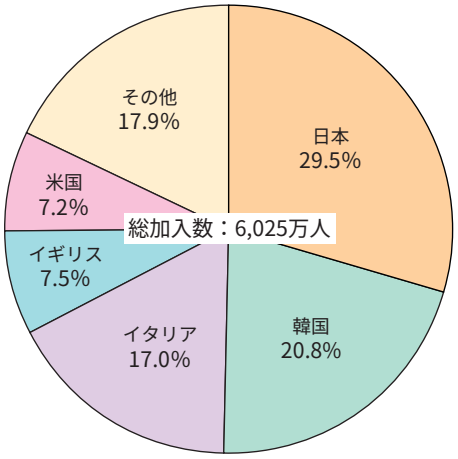
6 Generation（世代）の略

D　国内における新世代携帯電話の開発及び普及に向けた取組

日本の携帯電話市場では、既に３Ｇのモバイル・ブロードバンド[7]が普及しつつある。日本は韓国とともに世界で最も早くモバイル・ブロードバンドサービスの提供が開始された市場であり、方式別に見ると、W-CDMA方式を利用したサービスは平成１３年１０月に、CDMA2000 1x EV-DO方式を利用したサービスは平成１５年１１月に開始されている。また、日本では通信事業者が積極的に高付加価値の端末普及を促進し、パケット通信料の面でも、単位当たり料金の大幅な低減や定額制サービスの導入を行ってきた。このような早期のサービス開始や通信事業者の戦略的取組が、世界に先駆けたモバイル・ブロードバンドの進展につながったと考えられる。現在、日本のモバイル・ブロードバンドの加入者数は世界トップであり、また、人口当たりの普及率でも、日本は韓国、イタリアに次いで高い割合となっている（図表1-2-14、1-2-15）。

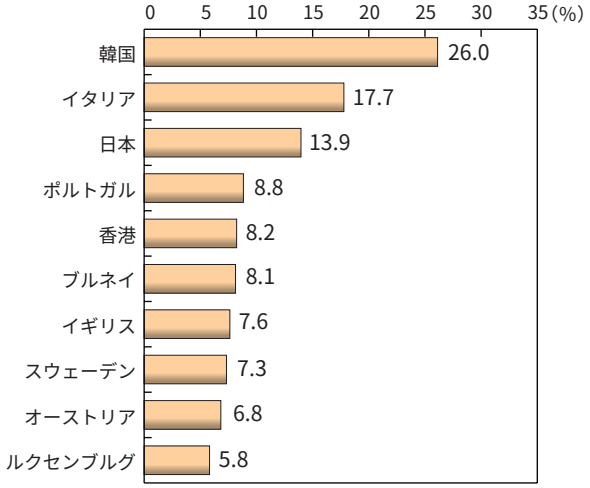
２Ｇ携帯電話の規格については、日本で普及したPDC方式は世界には普及せず、欧州発のＧＳＭ方式が世界の標準的な方式となった。しかしながら、３Ｇ携帯電話では、先行したNTTドコモが平成１８年9月に海外の通信事業者7社と共同でNGMN（Next Generation Mobile Networks）を設立するなど、国内技術の海外への普及活動にも積極的な姿勢を見せている。さらに、４Ｇ携帯電話の開発に向けても国内で先進的な取組が行われており、平成１９年2月には、NTTドコモが４Ｇシステムの屋外実験で、下り最大約５Gbpsのパケット信号伝送に成功したと発表した。

図表1-2-14　世界のモバイル・ブロードバンドの国別加入数シェア



ITU「digital.life　ITU Internet Report 2006」により作成

図表1-2-15　モバイル・ブロードバンドの国別普及率（上位10箇国）



ITU「digital.life　ITU Internet Report 2006」により作成

7 3Gとモバイル・ブロードバンドは、ITUの定義によれば対象が異なる。3Gには「W-CDMA」、「CDMA2001 EV-DO」及び「CDMA2000 1x」の三つの方式が含まれるのに対し、モバイル・ブロードバンドには「CDMA2000 1x」方式は含まれない

（ウ）デジタルテレビジョン放送の普及に向けた取組

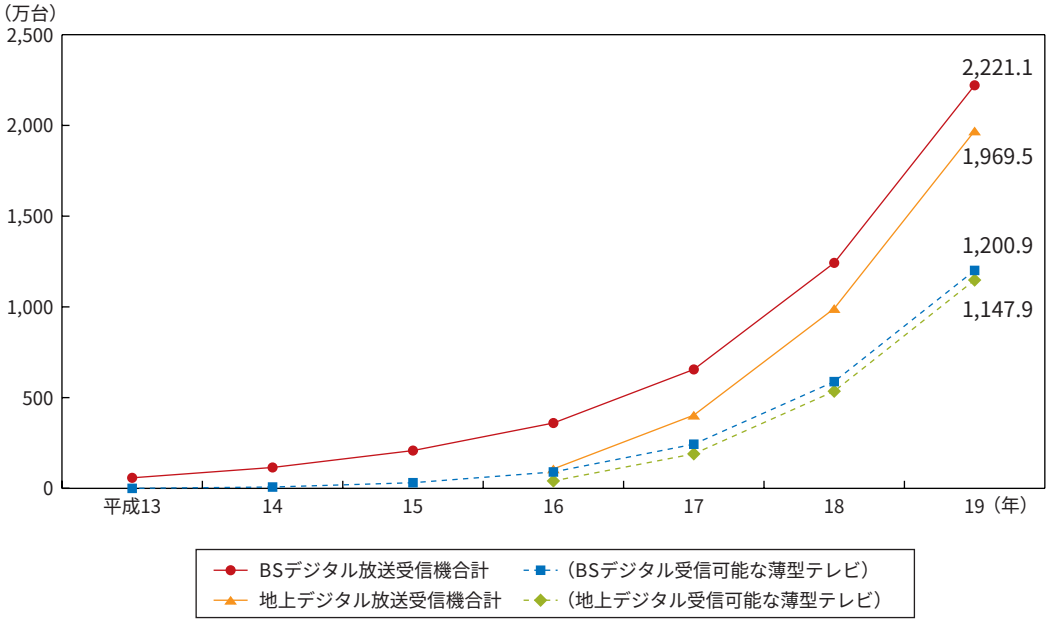
A　デジタルテレビジョン放送の普及状況

テレビジョン放送のデジタル化は、衛星放送分野から始まり、地上放送に拡大してきている。衛星デジタル放送は、１９９４年（平成６年）に米国で開始され、現在６０箇国以上で視聴可能となっている。一方、地上デジタル放送は、イギリスにおいて１９９８年（平成１０年）に開始されたのが世界初であり、現在は２０以上の国・地域において放送が行われている[8]。

我が国においてもＣＳデジタル放送及びＢＳデジタル放送が、それぞれ平成８年６月、平成１２年１２月に開始されている。地上波デジタル放送については、平成１５年１２月から東名阪広域圏で開始され、平成１８年１２月には全国４７都道府県でも開始され、これにより3,950万世帯が地上デジタル放送を視聴できるようになった。

受信機の累計普及台数から見たＢＳデジタル、地上デジタル放送の国内普及状況は、平成１９年３月時点においてそれぞれ2,221.1万台、1,969.5万台となっており、いずれもサービス開始以来、堅調に推移している。中でも普及をけん引しているのは、液晶、プラズマといった薄型テレビであり、平成１９年３月時点の累計普及台数は、ＢＳデジタル用、地上デジタル用でそれぞれ1,200.9万台、1,147.9万台となっている（図表1-2-16）。

図表1-2-16　BSデジタル放送及び地上デジタル放送受信機の累計普及台数



※　各年3月の数値

社団法人電子情報技術産業協会資料及びＮＨＫ資料により作成

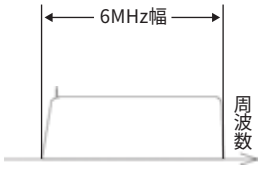
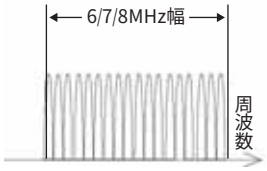
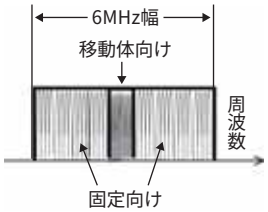
B　地上デジタルテレビジョン放送方式の普及動向

現在ITUにおいて国際標準として勧告化されている地上デジタル放送方式としては、日本のＩＳＤＢ-Ｔ方式[9]のほか、欧州のＤＶＢ-Ｔ方式[10]、米国のＡＴＳＣ方式[11]の3方式がある。

我が国のＩＳＤＢ-Ｔ方式は、ＳＦＮ（単一周波数中継）が可能、携帯端末向け放送がハイビジョン放送と同一チャンネルで送信可能、ハイビジョン放送の移動受信が可能等、先に開発・標準化されたＡＴＳＣ方式やＤＶＢ-Ｔ方式に比して優れた技術的特性を有している（図表1-2-17）。しかしながら、放送方式普及拡大に向けた動きは、特に欧州の動きが顕著であり、ＤＶＢ-Ｔ方式は、欧州各国のみならず、歴史的また政治的に関係の深いオーストラリア、ロシア、インド、東南アジア地域やアフリカ地域の一部においても採用が決定され、圧倒的なシェアを占めている（図表1-2-18）。

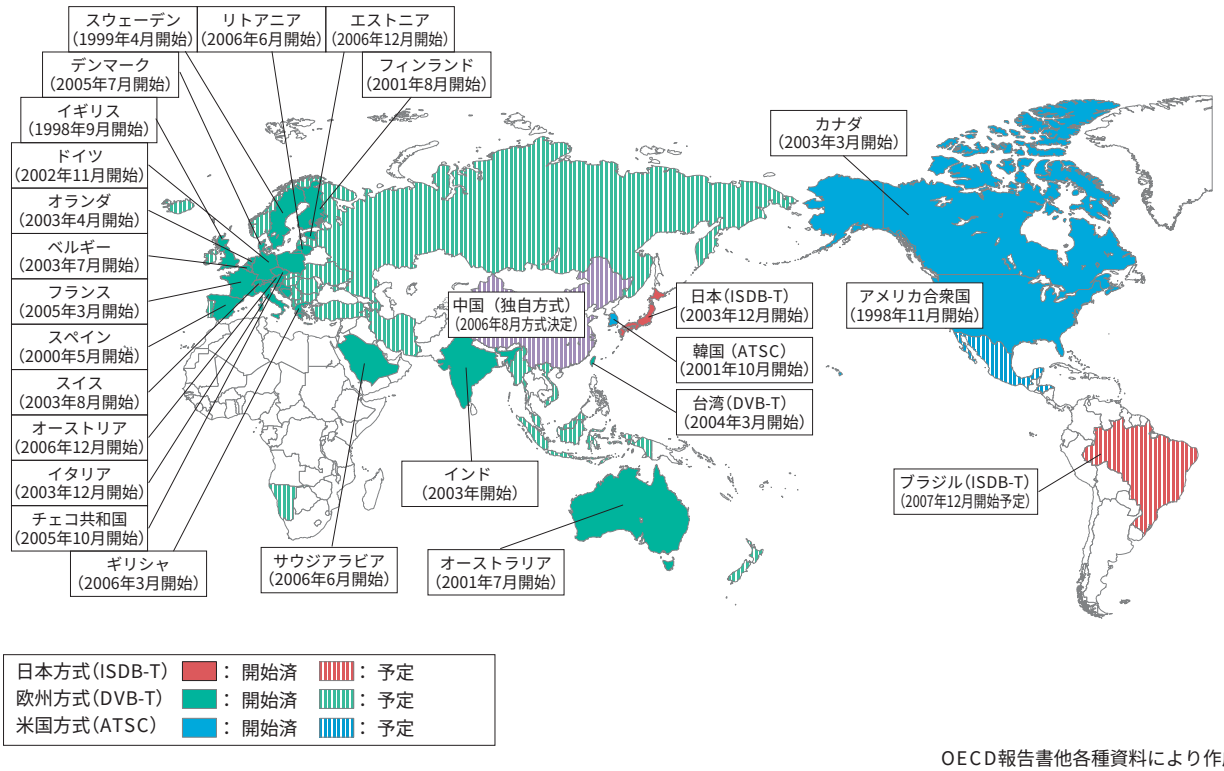
8「NHKデジタル放送　ハンドブック」
9ISDB-T：Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial
10DVB-T：Digital Video Broadcasting-Terrestrial
11ATSC：Advanced Television Systems Committee

図表1-2-17　主な地上デジタル放送（テレビジョン）の方式比較

方　式 【国際標準化の時期】	米　国(ATSC) 【1997.10】	欧　州(DVB-T) 【1997.10】	日　本(ISDB-T) 【2000.10】
電波の伝送方式	 アナログTV方式の改良版	 電波をくし型に並べて送信するため電波干渉に強い	 欧州方式をさらに改良。帯域を分割し、目的ごとに異なる変調方式を組み合わせることが可能
固定受信と同一のシステムで携帯受信が可能か？	×	×	◎
ＨＤＴＶの移動受信が可能か？	×	○ （ＳＤＴＶならば可能）	◎

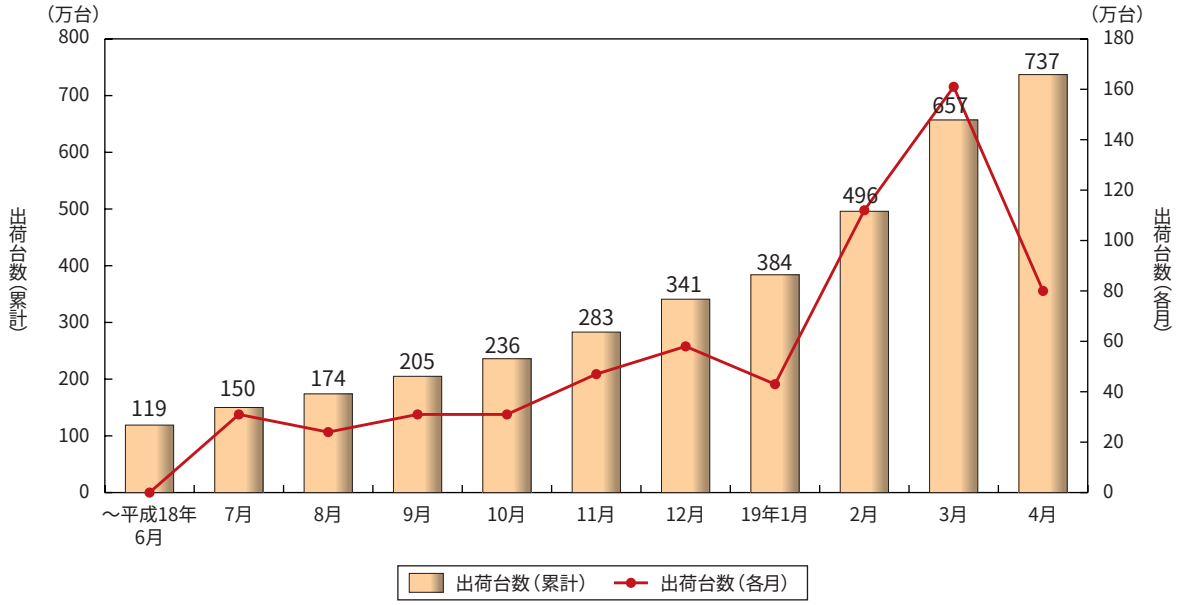
総務省資料により作成

図表1-2-18　世界における地上デジタル放送の方式別実施状況



OECD報告書他各種資料により作成

図表1-2-19　ワンセグ対応携帯電話端末の普及状況



社団法人 電子情報技術産業協会資料により作成

さらに、当初欧米では固定受信放送の付加的サービスとしてあまり重視されてこなかった携帯端末向け地上デジタル放送についても、近年では、そのニーズが見直され、各国で導入に向けた動きが目立ってきている。韓国の開発したT-DMB[12]方式が韓国やドイツで、また、欧州によるDVB-H[13]方式による放送が欧州をはじめとした国々で開始されている。我が国では固定受信システム（ISDB-T）と同じインフラで放送が行えるワンセグ放送が平成18年4月より開始され、平成19年4月時点において737万台が普及している（図表1-2-19）。また、米国では、MediaFLOによる携帯端末用動画配信サービスが2007年（平成19年）3月に開始されたところである。

C　日本の放送方式（ISDB-T）の国際普及活動

ISDB-T方式の海外普及については、2000年（平成12年）以前からその取組を進めてきたものの、開発・標準化が欧米に比べて遅れたこともあり、長く実績が上げられなかったが、DiBEG（社団法人電波産業会デジタル放送技術国際普及部会）を中心とした産官挙げての取組により、2006年（平成18年）6月、ブラジルにおいて日本以外の国・地域として初めてISDB-Tをベースとした放送方式が採用された。現在、DiBEGを中心に、採用国であるブラジルとも協力して、アルゼンチン、チリ、ウルグアイ等南米諸国へのISDB-Tの普及活動に取り組んでいる。

また、同じくDiBEGを中心に、ISDB-Tの携帯端末向け受信に絞った普及活動の取組も進められている。固定受信方式をDVB-T等他方式に決定している国であっても携帯端末向け放送方式は未定の国が多く、日本からこうした国に対してワンセグのサービス実績と技術的に優れた点をアピールし、携帯端末向け放送方式としてISDB-Tの採用を働きかけている。この活動の一環として、2007年（平成19年）2月末、日本よりインドネシアに代表団を派遣し、同情報通信省の協力の下、デモ及びセミナーを実施し、高い評価を得た。

（エ）ネットワークの融合・連携に向けた取組

ネットワークのIP化の進展とともに、固定系と移動系、放送系と通信系等異なる領域でのネットワークの融合・連携が進み、今後は固定・移動融合型サービス（FMC：Fixed Mobile Convergence）やIPTV等の融合サービスが伸びることが期待されている。

A　固定・移動融合型サービスの提供事例

2006年（平成18年）以降、世界では、欧州を中心にFMCサービスの導入が活発である。特に、1台の端末で宅内では固定回線を利用し、屋外では携帯電話回線を利用する「ワンフォン」型のFMCサービスの提供が2006年（平成18年）中ごろより続々と開始されている。また、固定電話端末と携帯電話端末の融合にとどまらず、携帯電話端末をWi-Fiにも対応させて街頭のWi-Fiスポットでも利用可能としたイギリス大手通信事

12T-DMB：Terrestrial-Digital Multimedia Broadcasting
13DVB-H：Digital Video Broadcasting for Handheld

業者のような事例もある（図表1-2-20）。

一方、日本におけるFMCは、電話端末の融合という形ではなく、データ通信端末としてのパソコンと携帯電話端末の融合という形で発展してきている。例えば、メールアドレスの共有、音楽等のダウンロードデータの共有、携帯電話端末からのパソコン用ホームページの閲覧等があり、いずれもアプリケーション領域でFMCが進展している（図表1-2-21）。

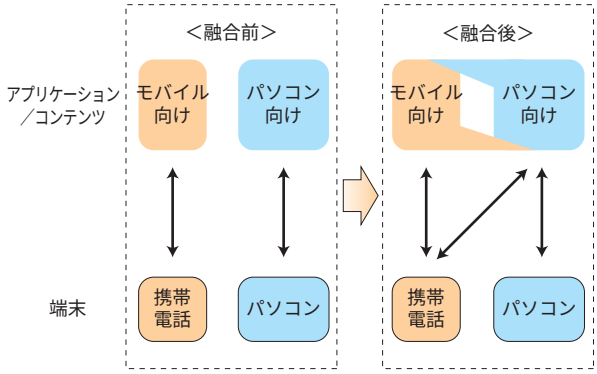
今後は日本でも、欧州に見られるようなワンフォン型FMCサービスの普及の可能性があるが、日本では既にアプリケーション分野でFMCが進んでいることから、欧州とは異なる経路をたどって発展するものと考えられ、例えば、異なるアクセス網を経由して同じプラットフォーム上にあるコンテンツを利用するサービスの提供等が考えられる。

図表1-2-20　海外におけるワンフォン型FMCサービス導入事例

国	通信事業者	サービス名	提供開始時期
韓国	KT	OnePhone	2004年7月
イギリス	BT	BT Fusion	2005年6月
フランス	ヌフ・セジェテル	TWIN	2006年6月
ドイツ	T-Com	T-One	2006年8月
イタリア	Telecom Italia	Unica	2006年9月
フランス	Orange	unik	2006年10月
シンガポール	SingTel	mio mobile	2007年1月

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-21　日本における固定・移動通信の融合イメージ



（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

B　通信と放送の融合・連携に関する国内動向

通信と放送の融合・連携に関する取組として、IPネットワークを通じて放送局から送信される番組の同時再送信を行う仕組みの検討が進められている。平成19年1月から3月まで、総務省が実施した「地上デジタル放送の公共分野における利活用に関する調査研究」に基づいて、通信事業者による地上デジタル放送のIP同時再送信実験が行われた。

また、このような取組に関連して、地上デジタル放送への全面移行に向け、IPマルチキャスト放送による放送の同時再送信が、放送の重要な補完路であると期待されていることから、平成18年臨時国会において、放送の同時再送信についての内容を含む「著作権法の一部を改正する法律」が成立した。

著作権法では、すべての放送番組が、常に視聴者の受信装置まで流れている「放送」、「有線放送」に対して、視聴者の求めに応じて、選択したチャンネルのみが配信されるIPマルチキャスト放送は、「自動公衆送信」と解され、「著作隣接権」の扱いが異なっていた。このため、従来の著作権法では、放送番組のIPマルチキャスト放送による放送の同時再送信を行うために必要な権利処理が複雑でありサービス実現が困難であった。今回の改正では、著作権法における「著作隣接権」について、一定条件の下における許諾を不要とすることにより、IPマルチキャスト放送による放送の同時再送信を円滑に実施することが可能となった。（図表1-2-22）。

通信と放送の融合・連携分野については、今後も技術面を含めた仕組み等について、サービスの本格提供に向けて様々な検討が行われていく見通しである。

図表1-2-22　著作権法に基づく許諾に関わる改正の要点

権利対象と権利者			放送番組をIPマルチキャストで同時再送信する際の許諾の要否	
			改正前	改正後
著作権	文芸（原作者、脚本家）		■著作者への個別許諾が必要（著作権法第23条）	
著作権	音楽（作詞家、作曲家）		■著作権等管理事業者との著作権信託契約において、関係する支分権の管理委託を締結している場合、利用者からの要求に対し応諾義務あり（著作権等管理事業法第16条）	
著作隣接権	レコード（レコード製作者）		■製作者への個別許諾が必要（著作権法第96条の2）	■許諾不要、補償金支払い義務のみ（著作権法第102条第5項）
著作隣接権	実演（演奏者、歌手、俳優等）	レコード実演	■実演家への個別許諾が必要（著作権法第92条の2第1項）	■許諾不要、補償金支払い義務のみ（著作権法第102条第3、4項）
著作隣接権	実演（演奏者、歌手、俳優等）	映像実演	■許諾不要（映画の著作物に関して、実演の録音・録画に関する許諾を得ている場合）（著作権法第92条の2第2項）	

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

C　IPTVサービスの国際標準化に向けた動向

上記のような通信と放送の融合・連携サービスを含む、IPネットワークを利用したコンテンツ配信の仕組みとして、IPTVの動向が注目される。

IPTVはNGNのリリース2における重要テーマとなっている。2006年（平成18年）7月には、ITU-T内に1年程度の期限で集中的にIPTVの標準化活動を行う「FG（Focus Group）IPTV」が発足し、IPTVを「要求されるQoS/QoE、セキュリティ、双方向性、信頼性を提供できる管理されたIP網上で提供されるテレビジョン、動画、音声、テキスト、画像、データ等のマルチメディアサービス」と定義した。

日本で既に提供されているIPTVサービスとしては、「電気通信役務利用放送法（平成13年法律第85号）」に基づくIPマルチキャスト方式を利用した動画配信サービスがある（図表1-2-23）。なお、別形態によって提供されている公衆インターネット網を利用したコンテンツ配信サービス等は、上記定義上、IPTVサービスには含まれない。

FG IPTVの活動には日本も積極的に参加しているが、寄書件数、出席者数を見ると、海外では米国、韓国、中国の3箇国の占める割合が高く、これらの国々が特に積極的な取組を示している（図表1-2-24）。

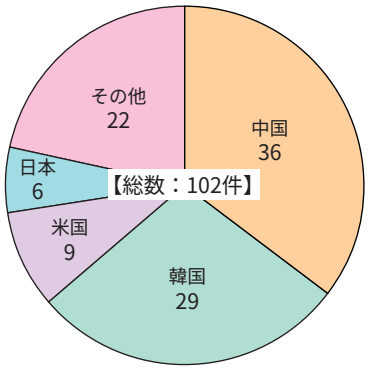
図表1-2-23　日本で提供されているIPマルチキャストサービス

提供事業者	サービス名（うち、IPマルチキャスト方式を利用したサービス）	提供開始時期
ビー・ビー・ケーブル	BBTV（チャンネルサービス）	平成15年3月
KDDI	ひかりoneTV（多チャンネル放送）	平成15年12月
オンライン ティーヴィ	4th MEDIA（テレビサービス）	平成16年7月
アイキャスト	オンデマンドTV（チャンネルサービス）	平成17年6月

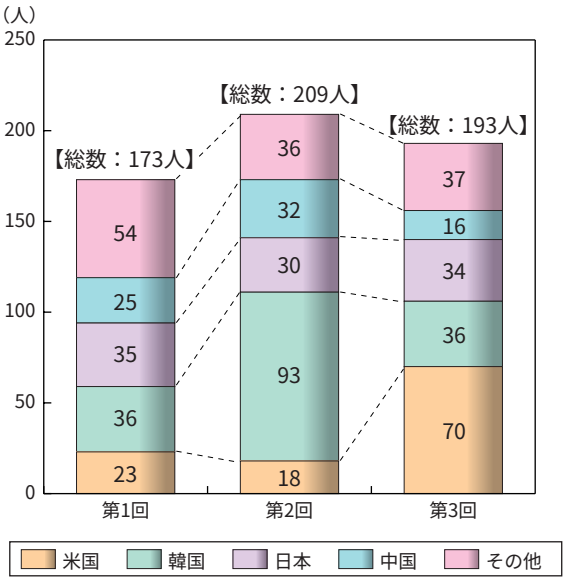
（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-24　日本、韓国、中国及び米国のIPTV国際標準化への取組状況

第1回FG IPTVへの寄書件数



FG IPTV会合への出席者数



※　第1～3回の各会合の開催期は、それぞれ2006年7月、2006年10月、2007年1月
※　第1～3回の各会合の開催地は、それぞれスイス、韓国、米国であったため、第2回と第3回の各会で地元開催だった韓国と米国の出席者数が特に多くなっている

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

ウ　グローバルネットワークによるオフショアリングの進展

近年、社会経済活動のあらゆる側面でICTの利用が進展し、それに伴い、情報通信ネットワークのハードウェア、ソフトウェアのいずれに対しても世界的に需要が大きく増加した。その結果、国・地域によっては局地的に開発コストの高騰や技術者の不足等が生じることとなったが、特にソフトウェアについてそれを克服する役割を果たしたのがインターネットをはじめとする情報通信ネットワークである。情報通信ネットワークは、距離、時間を克服し、グローバルな規模で多種多様な主体が接続することを可能にする。そのため、ソフトウェア開発に情報通信ネットワークを活用することにより、地球上のどこにおいても、限られた資源や優れた人材を低コストで効率的に活用することが可能になったのである。こうしたことから、近年、米国をはじめとした先進国を中心にソフトウェアのオフショア開発が急速に進展しており、日本においても、ここ数年、多くのベンダーが積極的な取組を行うようになった。

また、ソフトウェア産業に限らず、様々な産業においても、ICT利用による生産性向上のため、このような情報通信ネットワークの特性をいかすようになった。1990年代後半から米国で顕著になった企業のICT利用による生産性向上への取組は、グローバルな情報通信ネットワークにより多様な資源や人材をボーダレスに結び付けることを通じて、効率的な国際分業体制を構築する試みに発展した。そうした中で、BPO（Business Process Outsourcing）として、情報通信システムの保守・運用、コールセンター、顧客管理、データ入力等の業務の海外へのアウトソーシングが進展したのである。

このような動きの進展を踏まえ、日本のオフショアリング（ソフトウェアのオフショア開発及びBPO）の現状、課題等を分析するため、我が国の上場企業、ソフトウェア開発を行う企業等合計4,632社を対象に、オフショアリングについてアンケート調査を行った（有効回答数514社）。また、日本企業と比較すべき項目については、米国のオフショアリング実施企業にも調査を行った。以下、この調査の結果や各種データ等を用いながら、我が国のオフショアリングの現状、課題等について分析していくこととする。

（ア）オフショアリング進展の背景

A　グローバルネットワークの進展

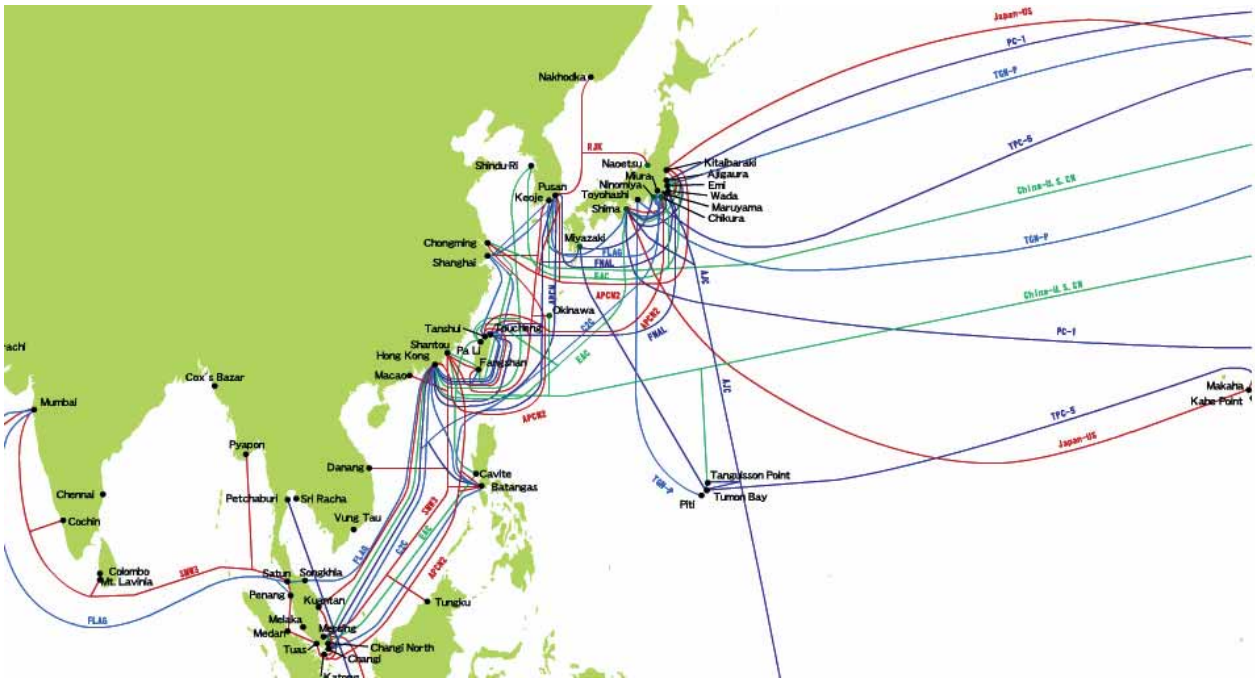
（A）概論

オフショアリング進展の背景には、大容量海底ケーブルを中心とした国際通信ネットワークの整備の進展がある。日本企業は、これを活用することにより、オフショアリングとして進出した国・地域における自社関連を含む企業との間で、ボーダレスかつ一体的に各種業務を実施することができる。

日本周辺の国際通信ネットワークとしては、1990年代中ごろから、10Gbpsを超える大容量海底ケーブルの敷設が太平洋や中国、東南アジア等を中心に進展し、一部はインド洋にまたがってインド以西にまで及んでいる。特に2001年（平成13年）と2002年（平成14年）には、アジア地域を中心に容量1Tbpsを超える海底ケーブルの運用が次々と開始され、海底ケーブルの総設計容量は、2000年（平成12年）以前の10倍以上にまで一気に拡大した。現在、日本の通信事業者によって利用されている15種類の海底ケーブルのうち6種類が、2001年（平成13年）以降に運用が開始された1Tbps超の容量を有する大容量ケーブルである（図表1-2-25）。

このような大容量海底ケーブルの敷設の進展に伴って、国際通信の利便性は飛躍的に向上し、セキュリティや安定性等の面での向上も伴いながら、大容量と低料金が同時に実現できるネットワーク環境が整備されつつある。それに従い、企業間通信の分野においても、国際通信サービスの利用が急速に拡大している。以下、日本と日本からのオフショアリングの主要な相手国である中国、インドとの間を中心に、国際企業間通信サービスの現状について分析する。

図表1-2-25　日本周辺の国際海底ケーブル



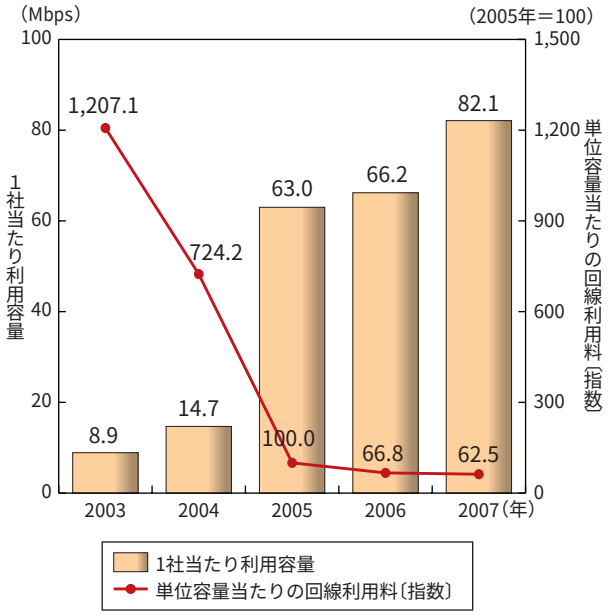
ケーブル名	設計容量	運用開始年	陸揚地
太平洋			
TPC-5 CN	20Gbps	1995	日本、グアム、ハワイ、米国
PC-1	640Gbps	1999	日本、米国
China-US CN	80Gbps	2000	日本、韓国、中国、台湾、米国、グアム
Japan-US CN	640Gbps	2001	日本、米国、ハワイ
TGN-P	5.12Tbps	2002	日本、米国、グアム
アジア地域			
R-J-K	560Mbps×2	1995	日本、韓国、ロシア
APCN	20Gbps	1996	日本、韓国、香港、 フィリピン、台湾、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア
AJC	320Gbps	2001	日本、オーストラリア、グアム
APCN2	2.56Tbps	2001	日本、韓国、中国、香港、台湾、マレーシア、シンガポール、フィリピン
C2C	7.68Tbps	2001	日本、韓国、中国、台湾、香港、フィリピン、シンガポール
FNAL/RNAL	3.84Tbps	2001	日本、韓国、台湾、香港
EAC	2.56Tbps	2001	日本、韓国、台湾、フィリピン、香港、シンガポール、中国
KJCN	2.88Tbps	2002	日本、韓国
アジア～インド洋～欧州			
FEA (FLAG Euro-Asia)	10Gbps	1997	イギリス、スペイン、イタリア、エジプト、ヨルダン、アラブ首長国連邦、サウジアラビア、インド、マレーシア、 タイ、香港、中国、韓国、日本
SEA-ME-WE 3	40Gbps ～ (区間による)	1999	日本、韓国、中国、台湾、香港、マカオ、フィリピン、ベトナム、ブルネイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、オーストラリア、タイ、ミャンマー、スリランカ、インド、パキスタン、オマーン、アラブ首長国連邦、ジブチ、サウジアラビア、エジプト、トルコ、キプロス、ギリシャ、イタリア、モロッコ、 ポルトガル、フランス、イギリス、ベルギー、ドイツ

KDDI提供資料により作成

（B）回線の大容量化と利用料金の低廉化

国内主要通信事業者によって提供される国際企業間通信サービスの通信容量と利用料金について見ると、日本と中国との間については、国際専用線サービスの1社当たり利用容量は、２００３年（平成１５年）から２００７年（平成１９年）にかけて8.9Mbpsから82.1Mbpsへと9倍以上に増大し、それに伴い、単位容量当たりの回線利用料は、２００3年（平成15年）から２００7年（平成19年）にかけて1/20近くに大きく低下した（図表1-2-26）。また、国際IP-VPNサービスについて見ても、1社当たり利用容量は２００３年（平成１５年）から２００７年（平成１９年）にかけて0.2Mbpsから3.6Mbpsへ増大し、単位容量当たりの回線利用料は２００５年（平成17年）から２００７年（平成１９年）にかけて6割程度低下している（図表1-2-27）。なお、国際専用線サービスの利用単価は２００３年（平成15年）から２００５年（平成17年）にかけて急激に低下しているが、これは、大容量海底ケーブルの敷設に伴って、通信事業者が１００Mbpsクラスの超高速国際専用線サービスの提供を開始し、単位当たりの利用料を大幅に低下させたことによるものと考えられる。

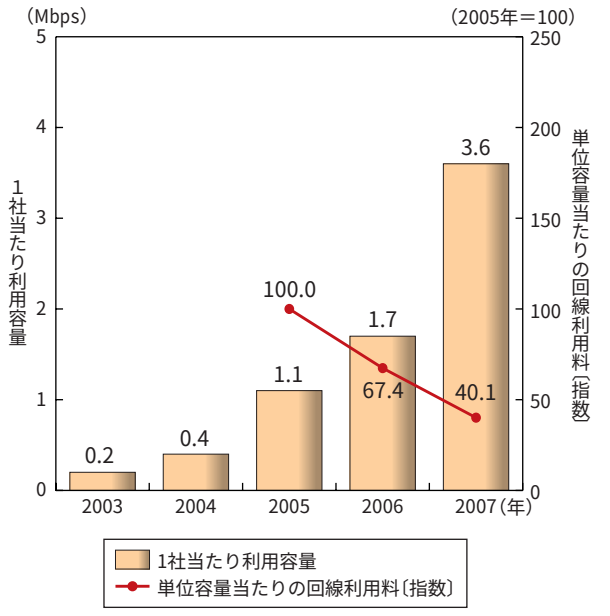
図表1-2-26　国内主要通信事業者が提供する日本－中国間における国際専用線の1企業当たり利用容量及び単位容量（64kbps）当たり利用料の推移



※　主要通信事業者の加重平均値
※　２００3～２００6年はそれぞれ3月時点、２００7年のみ1月時点の数値

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-27　国内主要通信事業者が提供する日本－中国間における国際IP-VPNの1企業当たり利用容量及び単位容量（64kbps）当たり利用料の推移

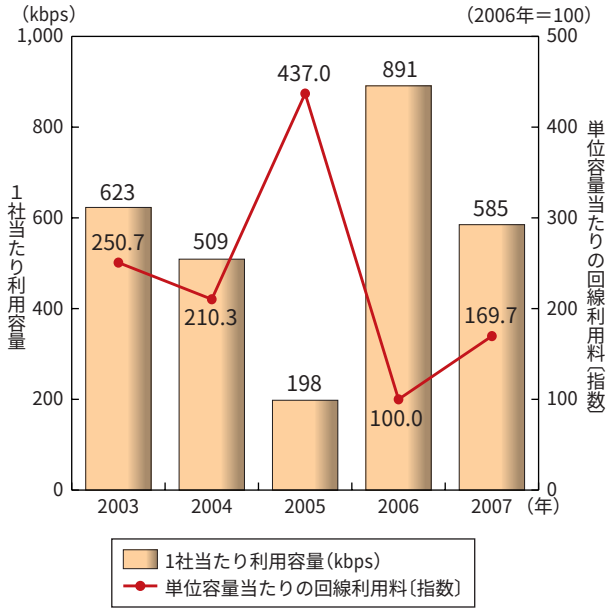


※　主要通信事業者の加重平均値
※　２００3～２００6年はそれぞれ3月時点、２００7年のみ1月時点の数値

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

日本とインドとの間については、国際専用線サービスは、変動の大きい２００5年（平成17年）と２００6年（平成18年）を除くと、1社当たりの利用容量はほぼ横ばい、単位容量当たりの回線利用料はやや低下傾向にあると見ることができる（図表1-2-28）。また、国際IP-VPNサービスについては、1社当たり利用容量は２００6年（平成18年）から２００7年（平成19年）にかけて0.9Mbpsから2.6Mbpsへ増大し、単位容量当たりの回線利用料は２００6年（平成18年）から２００7年（平成19年）にかけて5割程度低下している（図表1-2-29）。なお、国際専用線における２００5年（平成17年）と２００6年（平成18年）の大きな変動は、インドについてはサンプルとなる企業数が少なく、特定の大口利用企業の行動が大きく変化したためと考えられる。

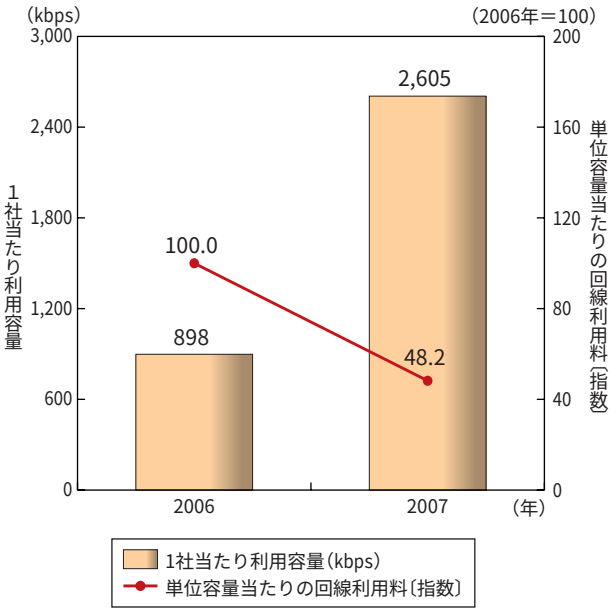
図表1-2-28　国内主要通信事業者が提供する日本ーインド間における国際専用線の1企業当たり利用容量及び単位容量（64kbps）当たり利用料の推移



※　主要通信事業者の加重平均値
※　2003～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-29　国内主要通信事業者が提供する日本ーインド間における国際IP-VPNの1企業当たり利用容量及び単位容量（64kbps）当たり利用料の推移



※　主要通信事業者の加重平均値
※　2003～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

（出典）「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

（C）利用企業の拡大

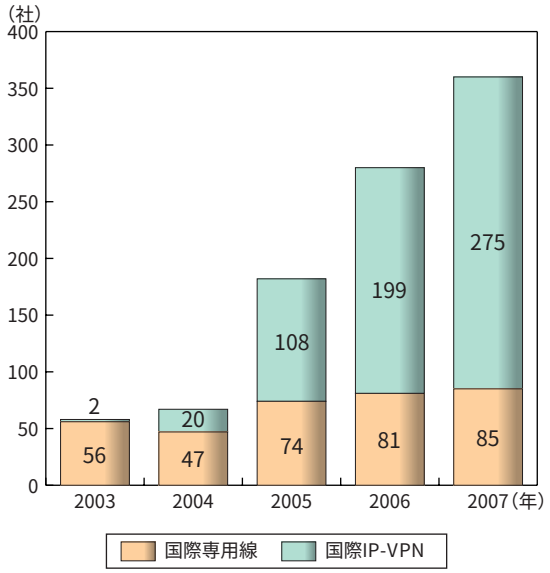
日本と中国との間の国際企業間通信サービスの利用企業は、日中間の経済交流の進展やそれに伴う日本からの進出企業の増加、日本と中国の通信事業者間の相互接続の進展等に伴い、大幅に拡大した。国内主要通信事業者によって提供される国際企業間通信サービスについて見ると、日本と中国の間については、2003年（平成15年）から2007年（平成19年）にかけて、国際専用線サービスと国際IP-VPNサービスの利用企業は、それぞれ56社から85社、2社から275社へと大きく増加した（図表1-2-30）。

一方、日本とインドの間については、国際専用線サービスと利用企業は2003年（平成15年）から2007年（平成19年）にかけて減少傾向にあり、国際IP-VPNサービスの利用企業は、2006年（平成18年）から2007年（平成19年）までの1年間で7社から19社に急増している（図表1-2-31）。

一般に、専用線はIP-VPNに比べてセキュリティや品質のレベルが高いものの、利用料が高くなる傾向がある。それにもかかわらず日本と中国との間で専用線サービスの利用企業数が堅調に増大しているのは、日本と中国の間におけるトラヒック増大に伴って、前述の超高速専用線サービスの利用ニーズが高まっているためであると考えられる。通信事業者は、そのような大容量通信の利用ニーズがある企業に対してサービスの利用単価を割安に設定しているため、専用線の利用単価はIP-VPNの利用単価に近い値にまで低下している。一方で、日本とインドとの間では超高速サービスの利用ニーズがまだ高まっていないため、IP-VPNの利用単価は専用線の利用単価に比べて大きく割安となっており、利用企業数もIP-VPNの方で大きく伸びている（図表1-2-32）。

ちなみに、日本と海外を結ぶ通信回線には、従来、海底ケーブル経由の回線とともに衛星経由の回線が利用されてきたが、近年の主流は大容量化した海底ケーブル経由の回線へと移行している。国内主要通信事業者による衛星経由の通信回線は、2000年（平成12年）には世界で2,500回線が利用されていたが、2006年（平成18年）には1,000回線以下にまで利用が減少している。地域別では、海底ケーブルの敷設が進展した日本と中国との間では、2004年（平成16年）以降利用はなく、海底ケーブルの敷設が必ずしも十分進んでいない日本とインドとの間では、若干の利用があるものの、利用は減少している（図表1-2-33）。

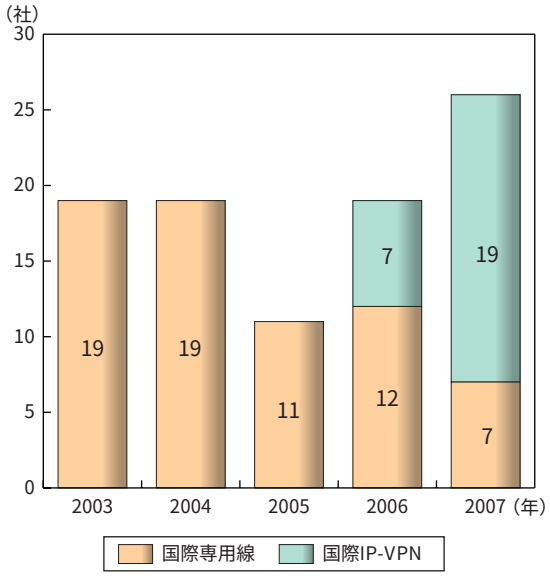
図表1-2-30　国内主要通信事業者が提供する日本－中国間における国際専用線及び国際IP-VPNサービスの利用企業数



※　主要通信事業者の合算値
※　2003～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

(出典)「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-31　国内主要通信事業者が提供する日本－インド間における国際専用線及び国際IP-VPNサービスの利用企業数



※　主要通信事業者の合算値
※　2003～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

(出典)「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

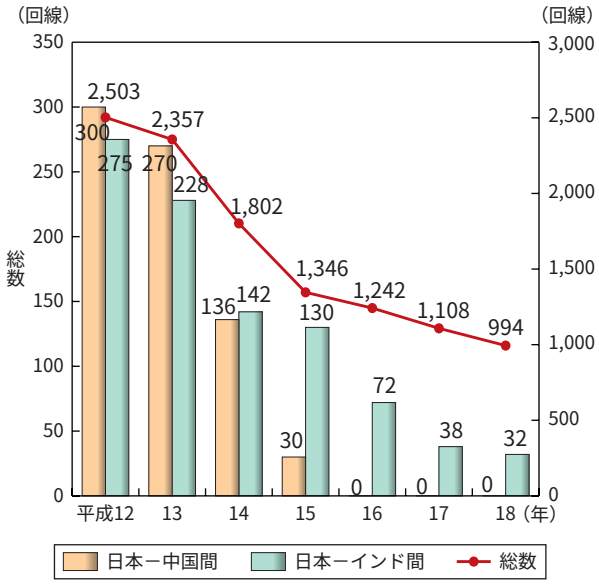
図表1-2-32　企業間国際通信サービスの1社当たり利用容量と利用料（2007年1月時点）

		日本－中国間	日本－インド間
国際専用線	1社当たり利用容量	82.1Mbps	0.59Mbps
	1社当たり利用料	2,900万円	70万円
	64kbps当たり利用単価	22,610円	76,180円
国際IP-VPN	1社当たり利用容量	3.6Mbps	2.6Mbps
	1社当たり利用料	110万円	97万円
	64kbps当たり利用単価	19,949円	23,786円

※　主要通信事業者の加重平均値

(出典)「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

図表1-2-33　国内主要通信事業者が提供する衛星経由の回線数の推移



※　主要通信事業者の3月時点での合算値

(出典)「ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究」

B　中国とインドのソフトウェア・サービス産業の成長

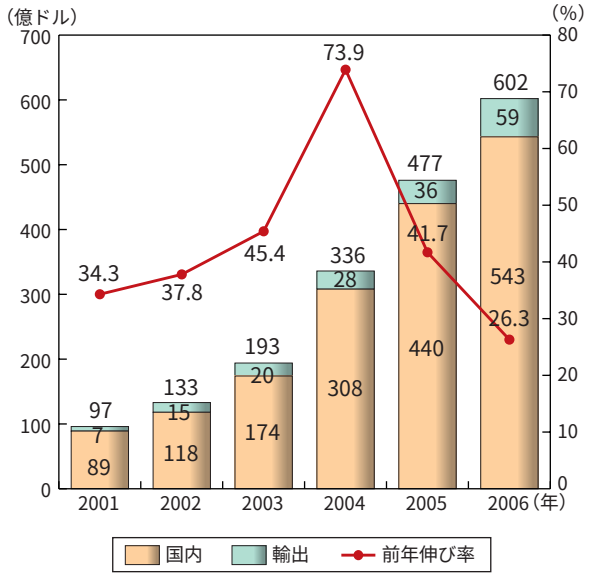
オフショアリングの受け手として注目されるインドと中国においては、近年、情報サービス産業が急速に成長している。

インドと中国のソフトウェア・サービス産業は、いずれも急速な成長を続け、2006年（平成18年）における売上高は、インドと中国でそれぞれ374億ドル、602ドルとなった。このように、売上高では中国がインドを上回るものの、輸出額ではインドが中国を大幅に上回っており、売上高に占める輸出額の割合は、2006年（平成18年）のインドと中国でそれぞれ約80%、約10%と大きな差が生じている。これは、インドの情報サービス産業の国外志向の強さと中国の国内市場の大きさという二つの要因が重なりあった結果と考えられる（図表1-2-34、1-2-35）。

また、人材面について見てみると、インド及び中国のソフトウェア・サービス産業の雇用者数は、いずれも大きく拡大しており、2005年（平成17年）時点でそれぞれ約129万人、約90万人となっている。対照的に、日本におけるソフトウェア・サービス産業の雇用者数はほぼ横ばいで推移しており、2005年（平成17年）は約98万人となっている（図表1-2-36）。

インドのソフトウェア・サービス産業は、特に人材面で米国とつながりが深い。1980年代からインドから米国への留学が進み、米国のITバブル後はインドへの帰還が進んだ。また、約30万人[14]ともいわれる多くのインド人技術者がシリコンバレーで活躍しており、米国企業のインド進出を支えるとともに、管理職クラスの人材のインドへの供給源となっている。米国のベンダーはインドに積極的に進出し、その雇用者数は、IBM約5万2,000人、オラクル約1万8,000人、EDS約1万8,000人、マイクロソフト4,000人超、インテル約2,900人[15]等となっている。また、インドには、IIT（インド工科大学）、IISc（インド科学大学院大学）等のハイレベルな理工系教育研究機関が多数存在している。インドのICT系大卒者は2006年（平成18年）には約21万人[16]に達し、ソフトウェア・サービス産業への就業者は毎年約30万人のペースで増加[17]している。

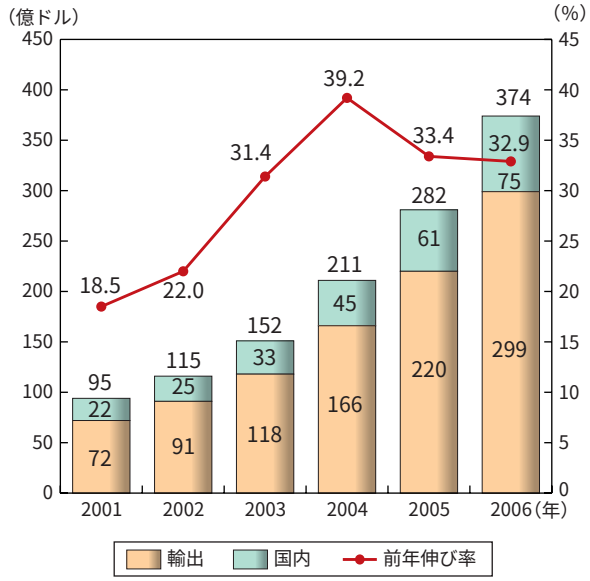
図表1-2-34　中国におけるソフトウェア・サービス産業の売上高の推移



※　売上高（単位：元）を各年の元／ドルレート（年平均）を用いてドル単位の売上高に換算、前年伸び率はドル単位で算出

中国ソフトウェア産業協会資料により作成

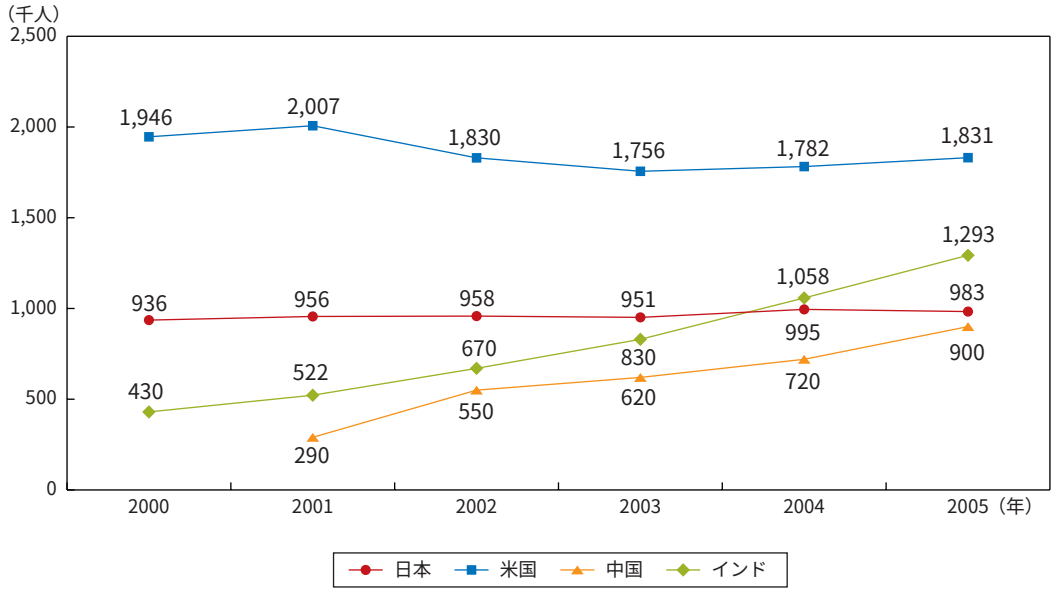
図表1-2-35　インドにおけるソフトウェア・サービス産業の売上高の推移



（出典）Ministry of Communications & Information Technology「Annual Report 2006-07」

14 World Bank（2005）
15 IBM（Annual report 2006）、オラクル（Oracle India Factsheet）、EDS（Annual report 2006）、Microsoft（Microsoft Indiaプレスリリース2006.9.28）、Intel（Intel Indiaホームページ）
16 NASSCOM「Strategic Review 2007」。この数字にはdiplomaとdegreeの両方を含む
17 NASSCOM「Strategic Review 2007」。情報通信産業の就業者数の推移は、2004年度約105.8万人、2005年度129.3万人、2006年度163万人（推計）

図表1-2-36　日本、米国、中国及びインドにおけるソフトウェア・サービス産業雇用者数の推移



日本及び米国：（出典）ICTの経済分析に関する調査
中国：（出典）中国ソフトウェア産業協会資料
インド：（出典）NASSCOM「Strategic Review 2007」

（イ）オフショアリングの進展と課題

A　ソフトウェアのオフショア開発の進展とその影響

（A）開発規模、コスト削減、雇用

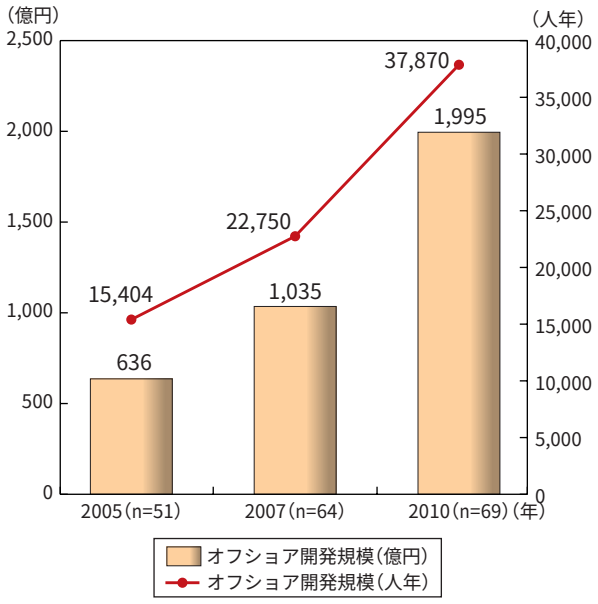
後述する国際通信ネットワークの大容量化・低廉化や企業等における情報通信ネットワーク環境の充実等を背景として、日本のソフトウェア産業のオフショア開発は急速に拡大している。

アンケート調査の回答企業５１４社のうち、平成１７年には９６社がオフショア開発を実施しており、そのうち５１社のオフショア開発規模（組込ソフト以外）は約６３６億円、人年ベースで約1万5,000人年である。今後もオフショア開発は拡大する見通しで、２０１０年（平成２２年）の開発規模は約2,000億円になると推計される（図表1-2-37）。なお、２００５年（平成１７年）の開発規模約６３６億円の内訳は、主に元請や開発元となるベンダーによるものが約５６０億円（約８８.０％）、主に下請となるベンダーによるものが約７４億円（約１１.７％）、自主開発が約2億円（約0.3％）となっている。

また、オフショア開発の目的としては、オフショア開発を行っている企業の８０％以上が、「開発コストの削減」と「国内人材不足の補完」を挙げており、他の項目と大きな差がついている。オフショア開発により生じた効果についても同様の傾向を示しており、約８０％の企業が「開発コストの削減」と「国内人材不足の補完」を挙げている（図表1-2-38、1-2-39）。

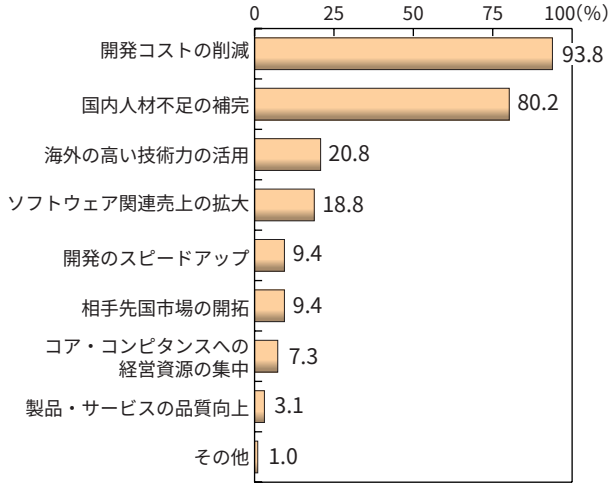
開発コストの削減効果は、オフショア開発先における人件費をはじめとした諸経費が、日本に比べて低いことにより生じる。オフショア開発によるコスト削減効果の実績は２５.２％と推計されるが、これによると、前述の約６３６億円のオフショア開発が国内で行われたものと考えた場合の開発費は約８５０億円と推計され、金額ベースでは約２１４億円のコスト削減効果があったものと想定される。今後オフショア開発の規模が拡大

図表1-2-37　日本におけるオフショア開発の規模



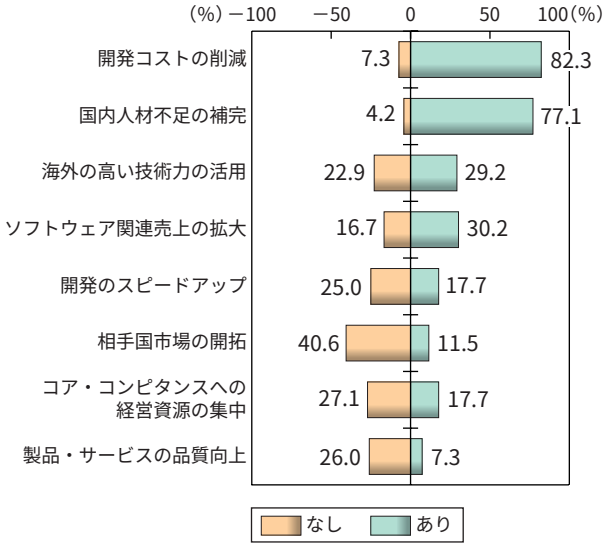
（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

図表1-2-38　日本企業におけるオフショア開発の実施目的（複数回答）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

図表1-2-39　日本企業におけるオフショア開発の実施効果



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

するのに伴い、日本のソフトウェア産業は徐々にコスト削減による生産性向上の効果を享受していくものと考えられる。なお、オフショア開発導入時のコスト削減効果の見込みは34.7%であり、実績の25.2%より9.5ポイント高くなっている。これは、商慣習や文化の違い、コミュニケーションコスト等の付加的なコストが当初想定していたよりも発生しているためと考えられる。

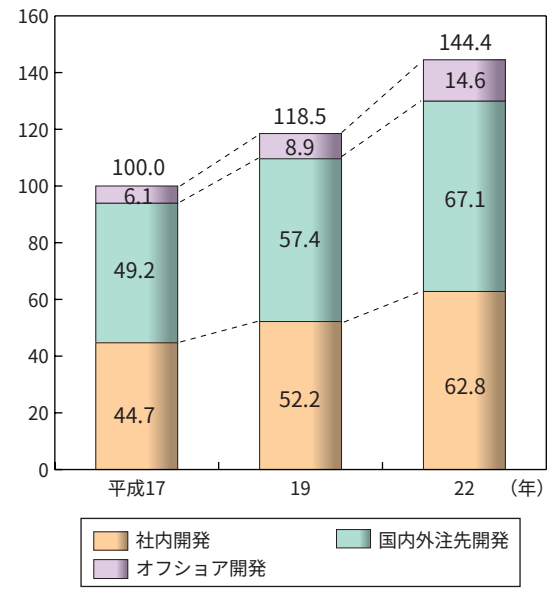
また、現在行っているオフショア開発を国内開発に置き換えたと仮定した場合、国内の外注先に委託する部分の割合はオフショア開発規模の約6割を占めている。したがって、オフショア開発が進展すると、国内の特に外注先、すなわち二次請、三次請のベンダーにおいて雇用減が生じるのではないかという懸念が生じる。しかしながら、前述のとおり、国内のソフトウェア人材は不足しており、その補完を図ることがオフショア開発の進展の大きな目的の一つとなっている。したがって、マクロ的に見ると、日本ベンダーは、オフショア開発を利用することにより、はじめてソフトウェア開発の規模を拡大することができるのであり、また、オフショア開発が拡大しても、現時点で直ちに国内のソフトウェア人材の雇用機会の減少につながるものではないと考えることができる。

この点について、アンケート調査の結果を用いて、長期的な観点から日本のソフトウェア人材の雇用に与える影響を分析してみる。まず、平成17年のソフトウェア開発規模全体を100とすると、オフショア開発規模は平成17年の6.1から8.5ポイント増えて平成22年には14.6にまで拡大する見込みである。また同時に、ソフトウェア開発規模も、平成17年の100から44.4ポイント増えて平成22年には144.4となる見込みである。したがって、ソフトウェア開発規模の増加分がオフショア開発規模の増加分を上回るという現在のトレンドが続く限り、将来的にソフトウェア開発の拡大は国内のソフトウェア人材が制約となり頭打ちになる可能性があるとしても、逆に、オフショア開発の拡大により国内のソフトウェア人材の雇用の減少が生じることはないと見られる（図表1-2-40）。

なお、米国では、過去、ソフトウェア開発規模が拡大する中、オフショア開発の拡大に伴い、労働集約的な工程（例えばコーディング、テスト等）で雇用が減少する一方、高い技術力が要求されているコンサルティング、設計等の工程では雇用が拡大したと指摘されている[18]。日本においては、後述のとおり、米国に比べ、オフショア開発で労働集約的な工程を委託している場合が多いことから、今後、ソフトウェア産業内で相当規模の雇用調整が生じ、雇用が付加価値の高い工程へシフトしていくことが予想される。

18 Aspray, Mayadas and Vardi（2006）

図表1-2-40　形態別日本のソフトウェア開発規模



※　値は平成17年の開発規模全体を100とした時の指数

（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

（B）オフショア開発の課題

オフショア開発を行っている企業がオフショア開発を進める上での課題としては、「品質に不安がある、品質管理が難しい（62.5%）」、「現地の人件費が上昇している（58.3%）」、「言語問題でコミュニケーションが難しい（54.2%）」の3項目が上位に挙がっている（図表1-2-41）。

ソフトウェア開発の品質については、コミュニケーション面から確実に仕様を伝えることが困難という点もあるが、最も大きいと考えられる要因は、仕様の変更と品質レベルについての考え方の相違である。仕様変更については、受託ソフトの開発が中心の日本ベンダーにおいては多くの仕様変更が発生するといわれるが、海外の委託先企業は契約締結後に仕様変更を行うことは一般的でないため、仕様変更を巡って日本ベンダーと委託先企業との間でトラブル等が起こりやすいとされる。また、品質レベルについては、どこまで品質を確保するかについての考え方の差が大きいと指摘されており、委託先企業に対してレベル向上のための教育の実施や、オフショアリング先企業の評価制度の導入等に取り組む企業もある。

現地の人件費については、オフショア開発を行っていない企業で課題として挙げている企業は少ない。したがって、新たにオフショア開発を行う場合は、事前によく現地の現状把握をした上で冷静なコスト計算を行うことが必要と考えられる。

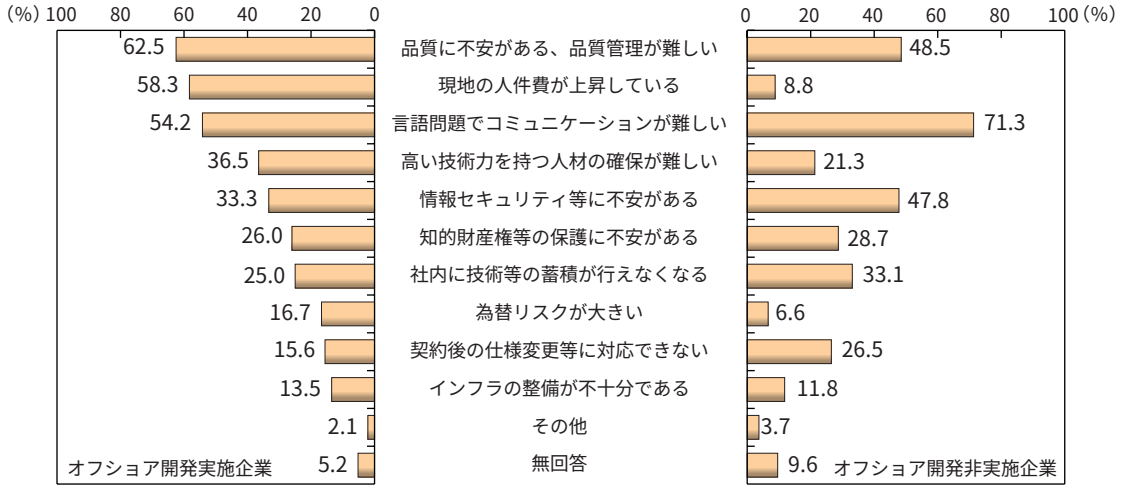
コミュニケーション面については、多くの企業が課題として挙げていることが分かった。実際、業務手順や使用言語、企業文化等が異なる海外企業に委託する場合には、仕様確定や仕様変更の際のコミュニケーションの取り方に十分に配慮したり、仕様の明文化や仕様書における図解の多用等の工夫を行ったりしている企業もある。

なお、オフショア開発を行っていない企業は、オフショアリングを進める上での課題として、言語問題、情報セキュリティ、社内への技術蓄積、契約後の仕様変更等、オフショア開発を行っている企業に比べて、抽象的な課題を多く挙げる傾向がある（図表1-2-41）。

（C）オフショア開発に関する日米比較

2005年（平成17年）から2006年（平成18年）にかけて世界的な大ベストセラーになったトーマス・フリードマンの『フラット化する世界』にあるように、米国においては、グローバリゼーションの進展により

図表1-2-41　オフショア開発の実施状況別に見た日本企業におけるオフショア開発の課題（複数回答）

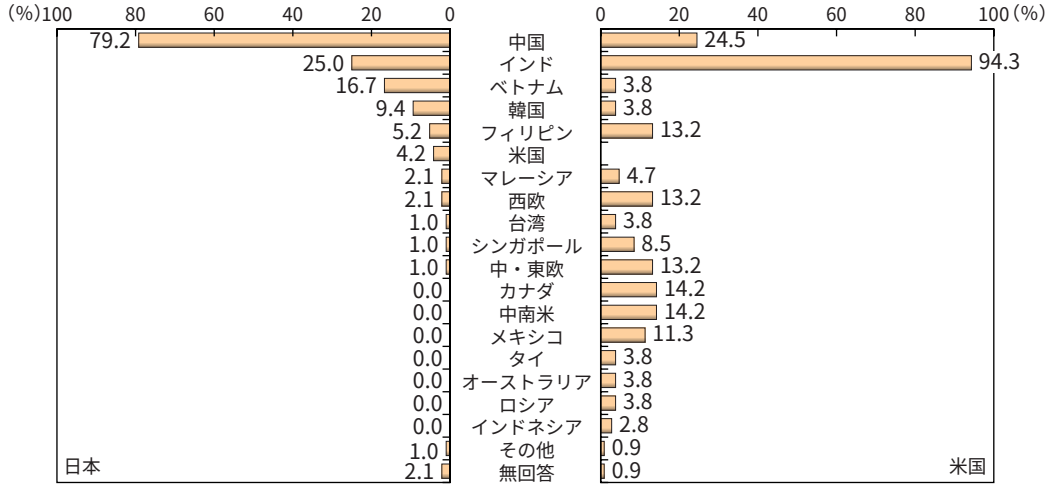


（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

インド、中国等へのオフショアリングが急速に拡大している。ここでは、オフショア開発に関する日本と米国の比較を行うこととする。

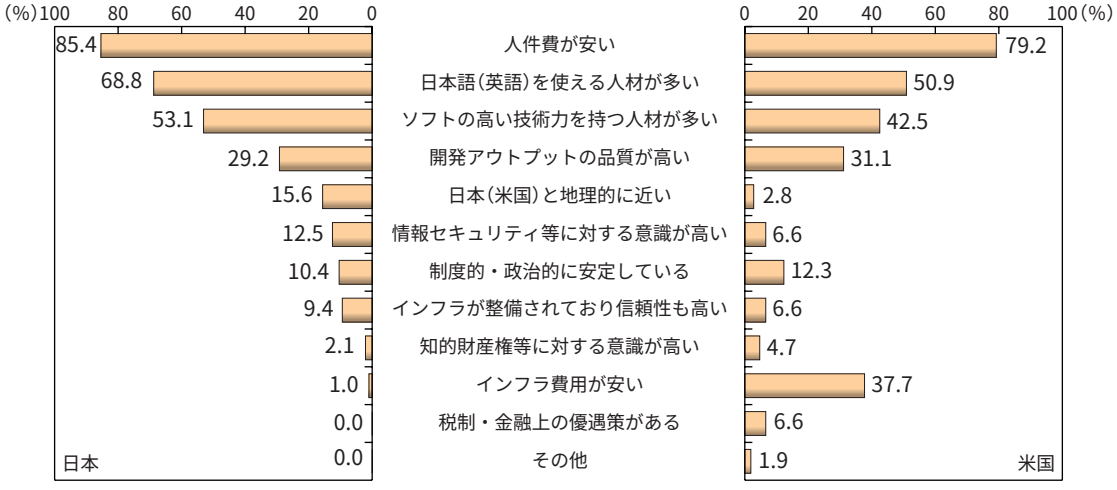
まず、オフショア開発の相手国・地域について見ると、日本では中国が約80%、米国ではインドが約95%と、他を大きく引き離している（図表1-2-42）。これは、日本、米国ともに、オフショア開発の相手国・地域を選ぶ基準として、人件費の安さとともに、日本語（日本の場合）又は英語（米国の場合）によるコミュニケーションを重視していることが大きいと考えられる（図表1-2-43）。中国には日本語を話せる人材が多く[19]、インドでは英語が準公用語であるため、日本企業は中国企業と、米国企業はインド企業と関係を構築しやすい。

図表1-2-42　日米における現状のオフショア開発の委託相手国・地域（複数回答）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

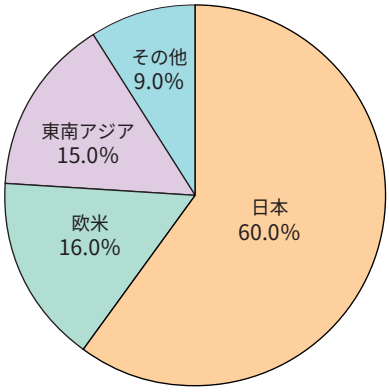
図表1-2-43　日米におけるオフショア開発の委託相手国・地域の選定ポイント（複数回答）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

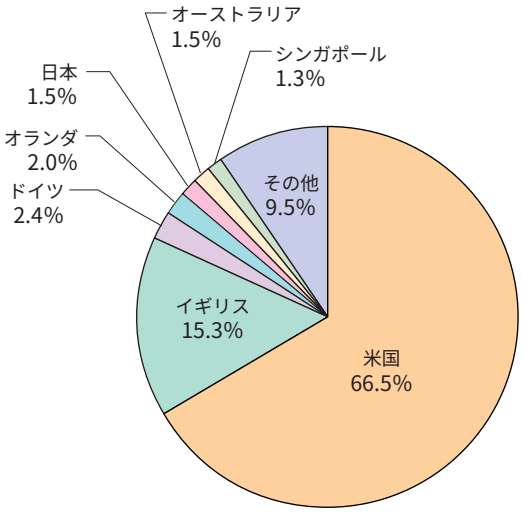
192006年（平成18年）日本語能力検定の海外における総受験者数約36.4万人の国別内訳では、中国における受験者数が16.5万人（45.4%）と最も多くなっている。ちなみに、インドは約5,000人（1.5%）で、韓国、台湾、香港、タイ、ベトナム、インドネシアよりも少なくなっている

図表1-2-44　中国のソフトウェア・サービス輸出の相手国・地域内訳（2004年）



中国ソフトウェア産業協会資料により作成

図表1-2-45　インドのソフトウェア・サービス輸出の相手国・地域内訳（2005年度）



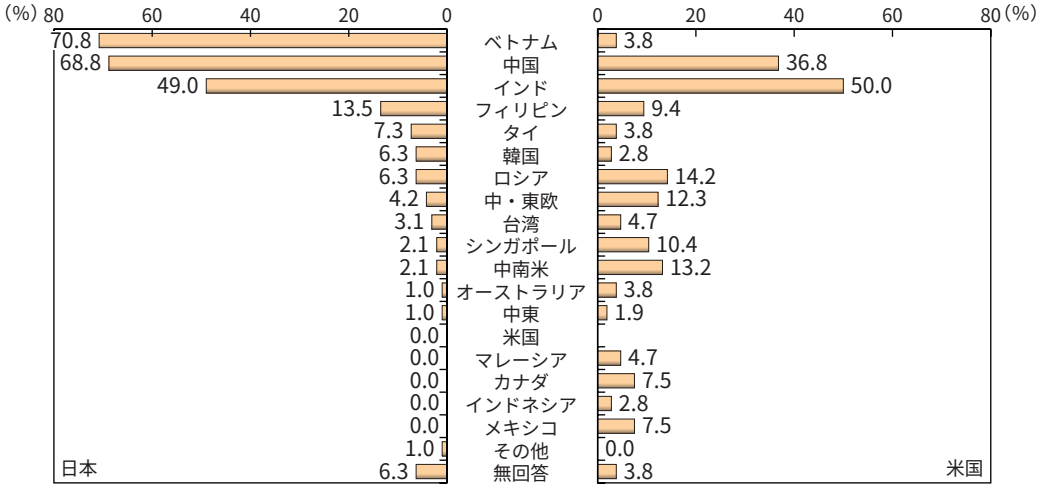
NASSCOM「Strategic Review 2007」により作成

また、中国及びインドのソフトウェア・サービスの輸出について見ると、中国では日本、インドでは米国がそれぞれ最大の輸出相手国となっており、いずれも６０％以上の割合を占めている（図表1-2-44、1-2-45）。このように、日本と中国は、地理的近接性、言語・文化面の共通性等を背景に、また、米国とインドは、前述の人材面での強いつながり等を背景に、それぞれソフトウェアに関して強い相互関係で結ばれている。

なお、日本ではベトナム、中国、インド等、米国ではインド、中国等が、それぞれオフショア開発の相手国・地域として今後有望と考えられている。今後は、リスク分散の観点からも、オフショア開発の相手国・地域の多様化が進み、ソフトウェア産業において一層の多角的な国際分業体制が進展していくものと考えられる（図表1-2-46）。

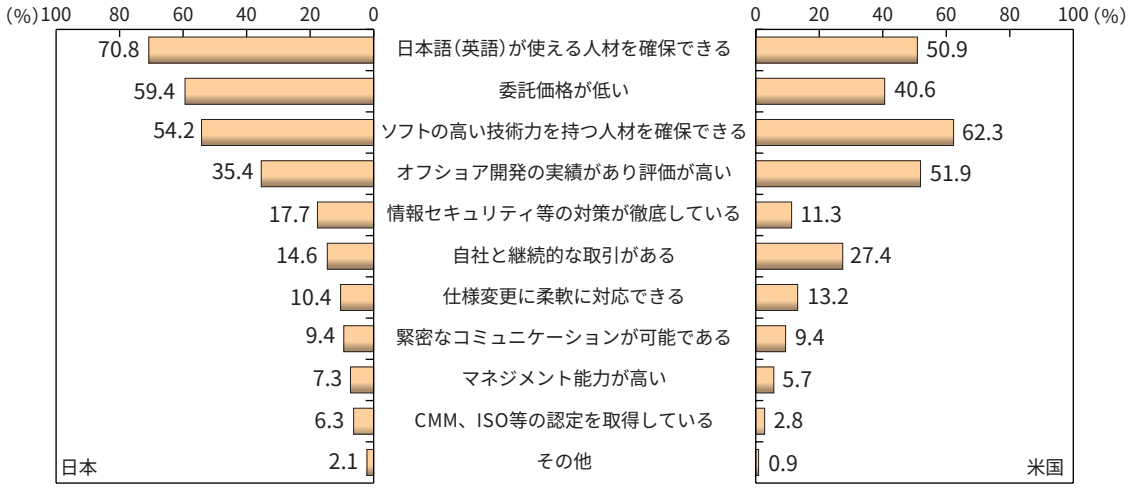
次に、オフショア開発の委託企業の選定基準について見てみると、日本と米国では大きな違いがあることが分かる。日本では、企業の選定に当たっては、国の選定基準と同様、言語とコスト削減を最も重視する傾向があるのに対し、米国では、言語とコスト削減以上に人材の技術力やオフショア開発の実績・評価を重視する傾向にある（図表1-2-47）。特にコスト削減については、日本企業では平均34.7％のコスト削減を見込んでいるのに対し、米国企業では平均24.8％のコスト削減を見込んでおり、日本の方が委託先企業を選定するに当たってコスト削減に関する要求水準が高いことが分かる。同様に、実際のコスト削減効果についても、日本企業の方が高くなっている（図表1-2-48、1-2-49）。

図表1-2-46　日米における今後有望と考えられるオフショア開発の委託相手国・地域（複数回答）



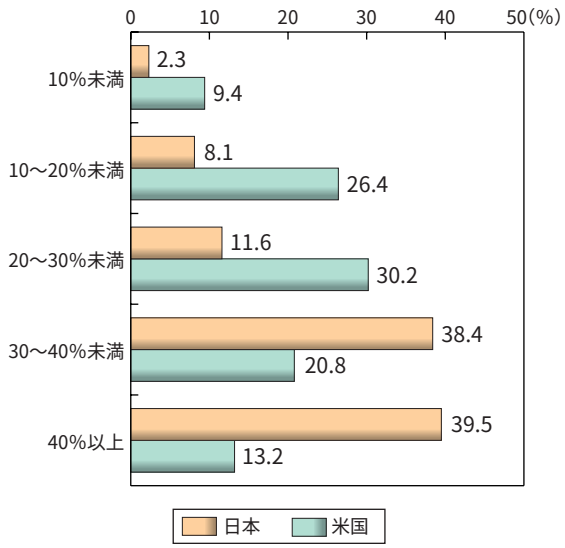
（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

図表1-2-47　日米におけるオフショア開発の委託先企業の選定ポイント（複数回答）



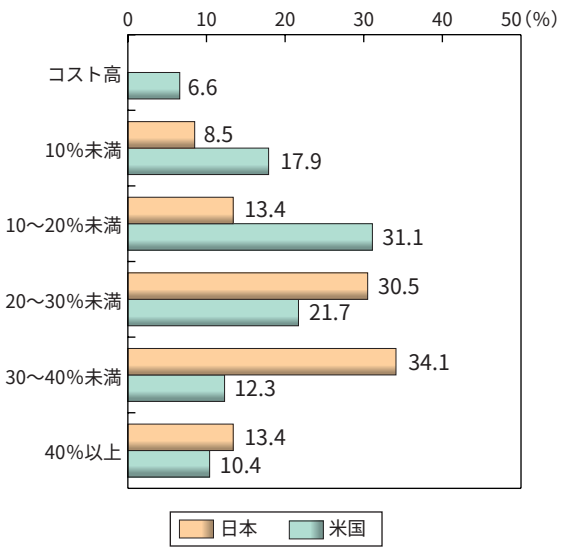
（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

図表1-2-48　日米におけるオフショア開発の実施によるコスト削減効果（見込み）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

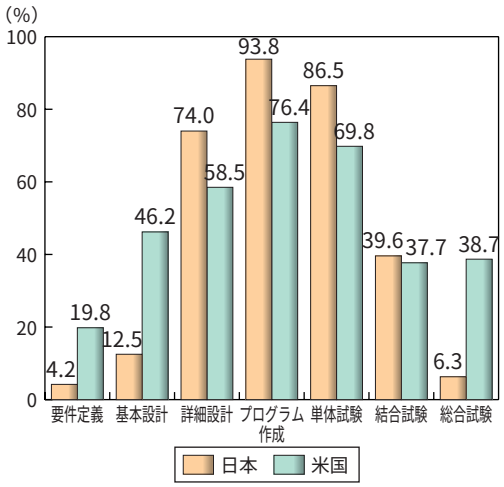
図表1-2-49　日米におけるオフショア開発の実施によるコスト削減効果（実績）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

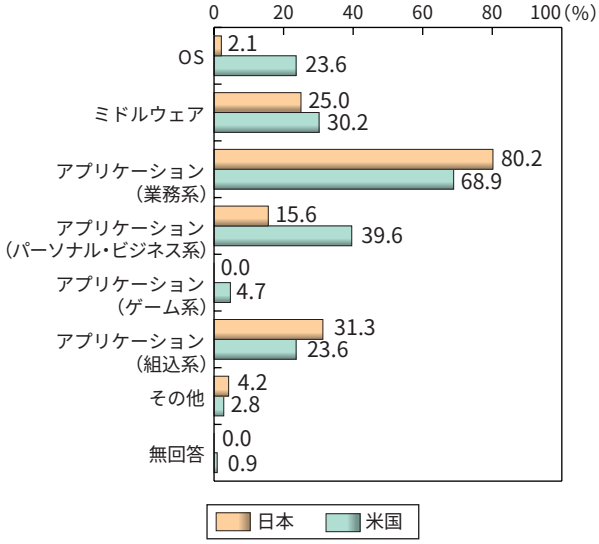
日米のこのような違いは、オフショア開発の委託内容の違いによるところが大きいと考えられる。ソフトウェア開発を工程別に見てみると、日本企業の場合は、ほとんどが「詳細設計」、「プログラム設計」、「単体試験」というソフトウェア開発の中でも特に労働集約的な工程を中心に委託しているのに対し、米国企業の場合は、「要件定義」、「基本設計」、「結合試験」という高度なマネジメント能力が求められる工程を含めた幅広い工程を委託している（図表1-2-50）。委託されるソフトウェアの種類についても、日本では、業務系アプリケーションや組込系アプリケーションの割合が特に高いのに対し、米国ではそれらのソフトウェアに加えて、OSやパーソナル・ビジネス系アプリケーションの割合も高くなっている（図表1-2-51）。米国企業が委託先企業の選定に当たって技術力や開発実績を重視する傾向にあるのは、以上のように、高度な工程を含む幅広い開発委託ニーズを満たす必要があるためと考えられる。

図表1-2-50　日米のオフショア開発において対象となっている業務範囲（複数回答）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

図表1-2-51　日米のオフショア開発において対象となっているソフトウェアの種類（複数回答）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

B　BPOの進展

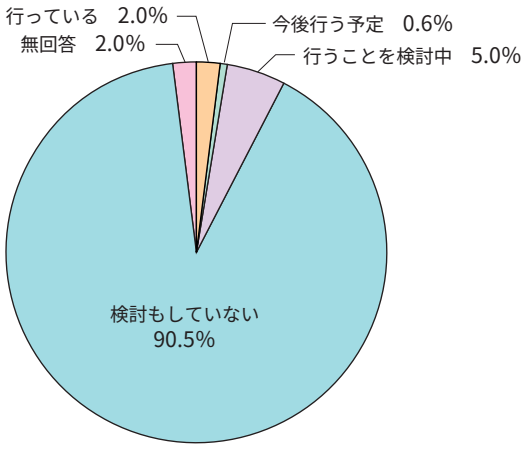
グローバルな情報通信ネットワークの整備の進展に伴い、企業は情報通信ネットワークを利用した効率的な国際分業体制の構築に取り組んでおり、BPO（Business Process Outsourcing）として、情報通信システムの保守・運用、コールセンター、顧客管理、データ入力等の業務を海外にアウトソーシングする動きが広がりを見せている。

（A）海外へのBPOの実施状況

日本企業が海外にBPOをどの程度実施しているのかを見ると、現時点で海外にBPOを実施している企業は非常に少ない。上場企業を対象としたアンケート調査の結果では、回答した企業のうち、海外へのBPOを「行っている」と回答したのは2.0％であり、「今後行う予定」、「行うことを検討中」を含めても7.6％にすぎない。一方、「検討もしていない」企業は約9割を占めており、現時点では、日本企業においてBPOを活用しようという動きは必ずしも顕在化しているとはいえない（図表1-2-52）。

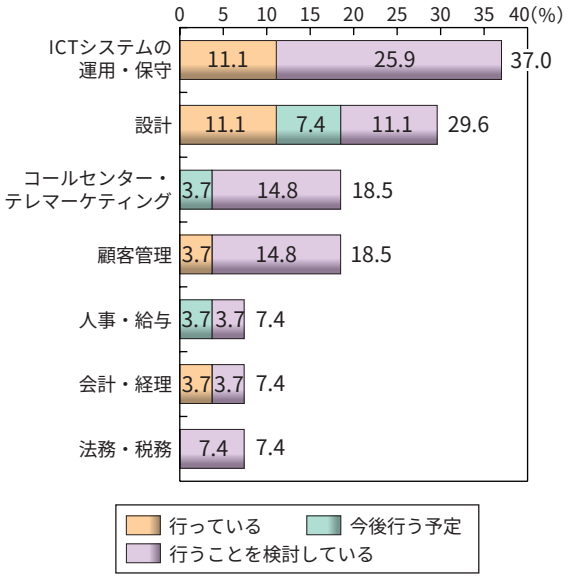
また、委託業務の種類については、実施していると回答した企業と今後行う予定あるいは行うことを検討中と回答した企業と合わせて見てみると、「ICTシステムの運用・保守」、「設計」、「コールセンター・テレマーケティング」及び「顧客管理」の割合が高くなっている（図表1-2-53）。

図表1-2-52　上場企業における海外へのBPO実施状況



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」

図表1-2-53　上場企業で海外へのBPOを実施・予定・検討している企業の対象業務

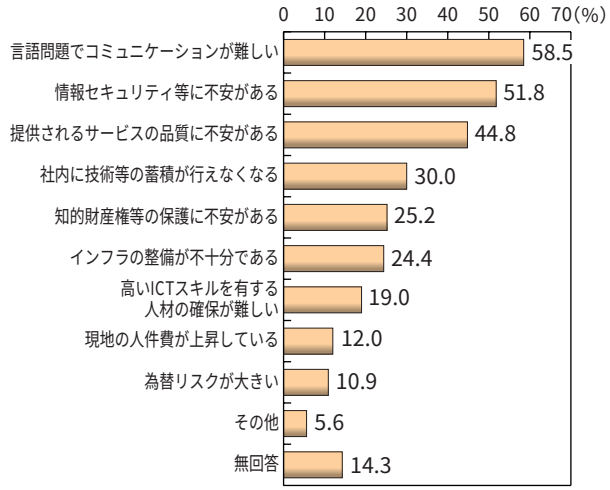


※　海外へのBPOを「行っている」「今後行う予定」「行うことを検討中」と回答した企業を対象としている

（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査報告」

アンケート調査に回答した日本の上場企業が海外にBPOを実施するに当たりどのような課題があるかを見ると、「言語問題」、「情報セキュリティ等の不安」、「提供されるサービス品質に不安」等を挙げる企業の割合が多い。ソフトウェアのオフショア開発における課題と同様、BPOに関しても言語や品質に対して不安を感じる企業の割合が多いことが分かる（図表1-2-54）。

図表1-2-54　上場企業が海外へのBPOに取り組む上での課題（複数回答）



（出典）「オフショアリングの進展とその影響に関する調査報告」

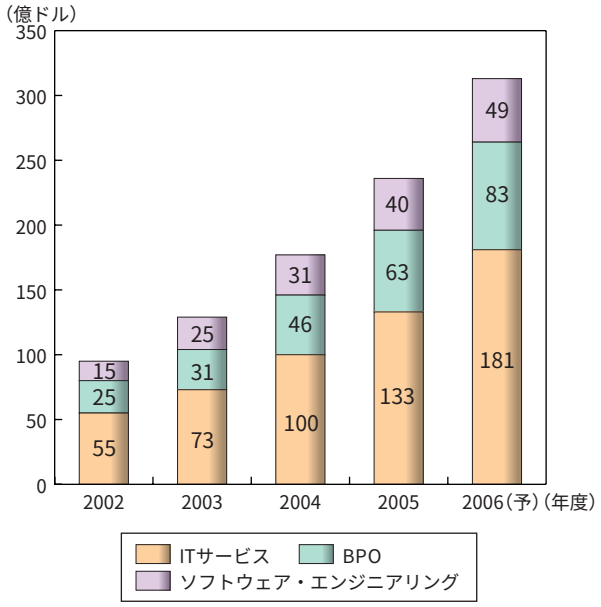
（B）インドにおけるBPO受託の現状

日本企業の海外へのBPOが現時点ではあまり進んでいない一方、世界に目を向けると、BPOの受託が急拡大している国がある。その代表例が、オフショア開発の受託でも急拡大しているインドである。

2002年度（平成14年度）以降のインドの情報サービス輸出の推移を見ると、ITサービスが一貫して最も大きいものの、BPOも急増しており、2002年度（平成14年度）の25億ドルが2006年度（平成18年度）には3倍強の83億ドルになると予測されている（図表1-2-55）。

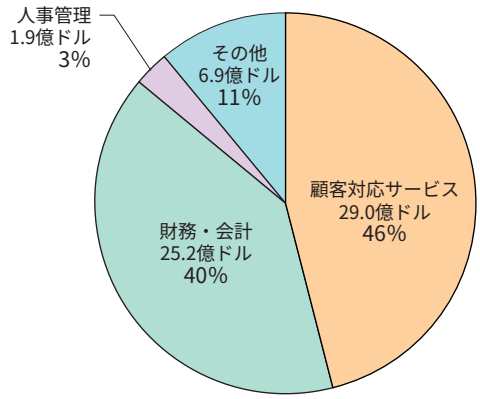
2005年度（平成17年度）のインドのBPOの委託元としては米国が約70％を占めており[20]、また、2005年度（平成17年度）のインドの情報サービス輸出におけるBPOの内訳を見ると、「顧客対応サービス」の割合が最も大きく、次いで、「財務・会計」、「人事管理」となっている（図表1-2-56）。

図表1-2-55　インドの情報サービス輸出の推移



（出典）NASSCOM「Strategic Review 2006, 2007」

図表1-2-56　インドから輸出されたBPOの内訳（2005年度）



（出典）NASSCOM「Strategic Review 2007」

20 Electronics and Computer Software Export Promotion Council「Statistical Year Book 2005-2006」

COLUMN

中国におけるBPOの受託例（CompuPacific International（Xi'an）Ltd.,）

中国もまた、近年、BPOの受託が拡大している。ここでは、その一例として、中国における最大のBPO受託企業の一つであるCompuPacific International（CPI）の例を紹介する。

CPIは外国語のコミュニケーションスキルを必要としない文書管理を中心とするBPOサービスを提供する企業であり、北京、西安及び天津に拠点がある。銀行業、小売サービス業、レジャー・娯楽業、インフラ産業（エネルギー、電力等）及び保険業の5分野に特化し、これらの分野に共通的な財務処理、人的資源管理、データ分析、バックオフィス等のアウトソーシングに関するスキルを活用してBPOサービスを提供している。

具体的には、例えば、米国の自動車販売会社の自動車ローン申請書類の処理と形式的な初期審査を行っている。当初、顧客からは、24時間対応、手書きの申請書に関する98%以上の識別率、18分以内の申請書類の返信、生産の規模拡大への柔軟な対応等が要求されたが、CPIはこれらの要求すべてに対応するとともに、顧客の20%のコスト削減と1日当たり1,500件のローン申請処理を実現した。

また、保険会社の保険契約書類の処理も行っており、24時間以内又は郵送による顧客フォーマットの返信、季節変動への完全な対応等、顧客からの様々な要求にこたえ、顧客の50%のコスト削減を実現した。

情報通信ネットワークには、1.5Mbpsの専用線と光ファイバによる接続を利用しており、作業内容によって専用線と光ファイバを使い分けている。例えば、自動車ローン申請書類の処理ではオンライン作業が要求されるため専用線を、保険契約書類の処理では24時間以内に返信する必要があるものの、オンライン作業の必要がないため、最新の暗号化技術を利用した上で、光ファイバで公衆インターネットをそれぞれ利用している。

このようなネットワーク環境に加え、CPIが成功している背景の一つとして、ビジネス環境のグローバル化を挙げることができる。CPIの創業者やシニアマネジャーの多くは、中国や米国でIT技術とビジネス経営の教育を受けた経験のある中国系米国人であり、英語と中国語の両方を使うことができる。さらに、情報セキュリティ管理は国際規格であるISO27001（BS7799）に、品質管理は国際規格であるISO9001にそれぞれ基づいて実施されており、グローバルスタンダードに対応した業務が遂行されている。

COLUMN

ベトナムにおけるBPOの受託例（日産テクノベトナム）

日産テクノベトナムは、日産自動車の100%出資子会社である日産テクノの100%出資子会社であり、自動車関連部品のCADデザイン（自動車CADデータの作成）、CAD解析及び設計を主な事業内容としている。日産テクノベトナムが行っている業務は、すべて本社から発注されたアウトソーシング業務であり、労働集約的な作業が多く含まれていることから、BPOの実施が比較的容易な業務であるといえる。

同社は、先進技術の開発を行う日産自動車、新製品開発を行う日産テクノと連携し、新製品開発を支える部品設計、CAD解析等を行うという位置付けにあり、系列企業として国際分業体制に組み込まれている。

また、同社が受託する業務に関する情報のやりとりは、情報通信ネットワークによりデジタル情報として受け、社内で設計図面、設計検討書、部品データ、解析モデルデータ等、様々な設計技術データを作成した後、再びデジタル情報として送られる。

利用する情報通信ネットワークとしては、6MbpsのIP-VPN、ADSL回線（テレビ会議等に利用）、電話回線（電子メール等に利用）の3種類がある。このうちIP-VPNについては、2005年まで利用していた1Mbpsのフレームリレー方式の通信回線から切り替えたものであり、これによって大規模な業務受託が可能になった。また、完全にクローズドなネットワークシステムを構築することが可能なため、秘密性の高い業務等、受託できる業務の範囲が格段に拡大した。

このようなネットワーク環境の向上は、同社が力を入れている人材教育等による受託能力の向上とあいまって、BPOの遂行にプラスの影響を与えていると考えられる。

（2）我が国の情報通信産業の国際競争力の現状

ア　国・地域別の情報通信ベンダーの利益率

日本の主要な情報通信ベンダーと米国、欧州及び韓国の主要な情報通信ベンダー[21]の1996年度（平成8年度）から2005年度（平成17年度）の営業利益率を比較すると、全体として、日本は低い傾向にあることが分かる。そして、その傾向は、特にデバイス分野とソフトウェア・ソリューション分野において非常に大きい（図表1-2-57）。

（ア）情報通信関連事業全体の利益率

端末・機器分野、デバイス分野及びソフトウェア・ソリューション分野を足した日本、米国、欧州及び韓国それぞれの主要な情報通信ベンダーの過去10年間の平均営業利益率を見てみると4.1%、13.0%、7.2%、12.3%であり、日本が際だって低くなっている（図表1-2-57）。

図表1-2-57　国・地域別の主要情報通信ベンダーの平均営業利益率（1996～2005年度）

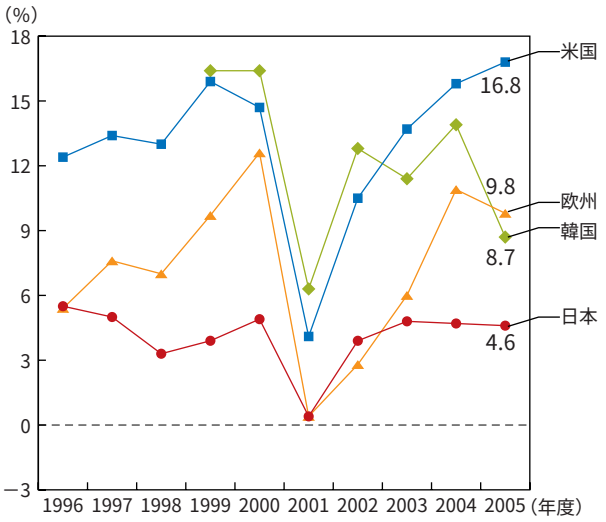
	全体	事業分野別		
		端末・機器分野	デバイス分野	ソフトウェア・ソリューション分野
日本	4.1%	4.7%	2.5%	5.6%
米国	13.0%	7.2%	20.2%	19.6%
欧州	7.2%	7.1%	4.7%	13.0%
韓国	12.3%	8.4%	22.9%	ー

※　図表1-2-58～61の値の国・地域別平均値

各社年次決算報告書により作成

この間の推移を見ると、各国とも米国IT不況の影響の大きい2001年度（平成13年度）に大きく利益率が落ち込んでいるが、その後の回復度合いを見ると、欧米及び韓国では最大10%近くまで回復しているのに対し、日本は5%前後という低水準での推移が続いている（図表1-2-58）。

図表1-2-58　情報通信関連事業全体における国・地域別主要ベンダーの平均営業利益率の推移



各社年次決算報告書により作成

（イ）事業分野別利益率

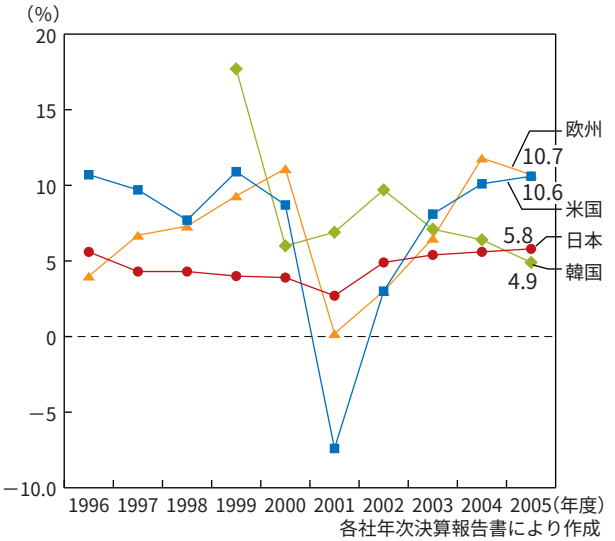
A 端末・機器分野における利益率

通信関連機器、デジタル映像機器等の端末・機器分野について、日本、米国、欧州及び韓国それぞれの主要なベンダーの過去10年間の平均営業利益率を見てみると4.7%、7.2%、7.1%、8.4%であり、日本が最も低い（図表1-2-57）。

その間の推移を見ると、2001年度（平成13年度）の米国IT不況の影響は、米国及び欧州で大きく、日本及び韓国で小さくなっている。しかしながら、その後欧米ベンダーはいずれも10%以上の利益率にまで回復したのに対し、日本は5%前後での推移にとどまり、韓国の利益率は近年下降傾向にある（図表1-2-59）。

21 2005年度（平成17年度）の連結売上高が、日本では1兆円以上、海外では80億ドル以上の情報通信ベンダーを対象としている。詳細は付注12参照

図表1-2-59　端末・機器分野における国・地域別主要ベンダーの平均営業利益率の推移



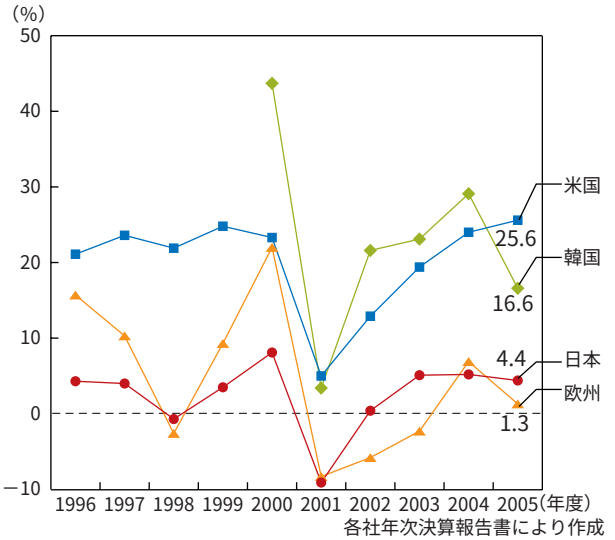
各社年次決算報告書により作成

B デバイス分野における利益率

半導体、液晶パネル等のデバイス分野においても、日本ベンダーの利益率は低い水準にある。この分野では、日本、米国、欧州及び韓国それぞれにおける主要ベンダーの過去１０年間の平均営業利益率は２.５％、２０.２％、４.７％、２２.９％となっており、同分野で競争力が極めて高いベンダーが属する米国と韓国[22]はともに高く、日本は最も低くなっている（図表1-2-57）。

この間の推移を見ると、各国・地域とも傾向はほぼ類似していることが分かる。２００１年度（平成１３年度）を見ると、各国・地域とも利益率が落ち込んでおり、デバイス分野では米国IT不況の影響は世界的な規模に及んでいたことが読み取れる（図表1-2-60）。

図表1-2-60　デバイス分野における国・地域別主要ベンダーの平均営業利益率の推移



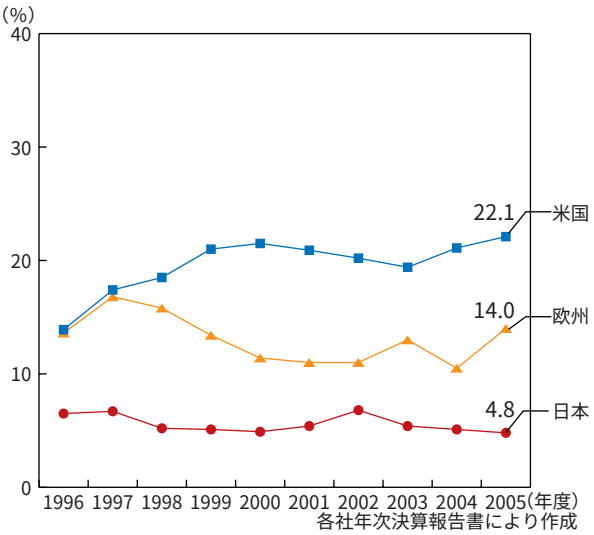
各社年次決算報告書により作成

C ソフトウェア・ソリューション分野における利益率

ソリューションサービスを含むソフトウェア分野においては、日本、米国及び欧州それぞれの主要ベンダーの過去１０年間の平均営業利益率は５.６％、１９.６％、１３.０％となっており、日本ベンダーの利益率の低さが際だっている（図表1-2-57）。

その間の推移を見ても、欧米ベンダーは、毎年１０％を上回る利益率で推移しているのに対し、日本ベンダーは５～６％前後の利益率にとどまっていることから、日本のソフトウェア産業にはこのような恒常的な格差を生じさせる何らかの構造的な要因があるのではないかと推察される（図表1-2-61）。

図表1-2-61　ソフトウェア・ソリューション分野における国・地域別主要ベンダーの平均営業利益率の推移



各社年次決算報告書により作成

22各国企業の競争力については、イ 主要各国の情報通信産業の競争力比較（ア）企業競争力を参照

イ　主要各国の情報通信産業の競争力比較

（ア）企業競争力

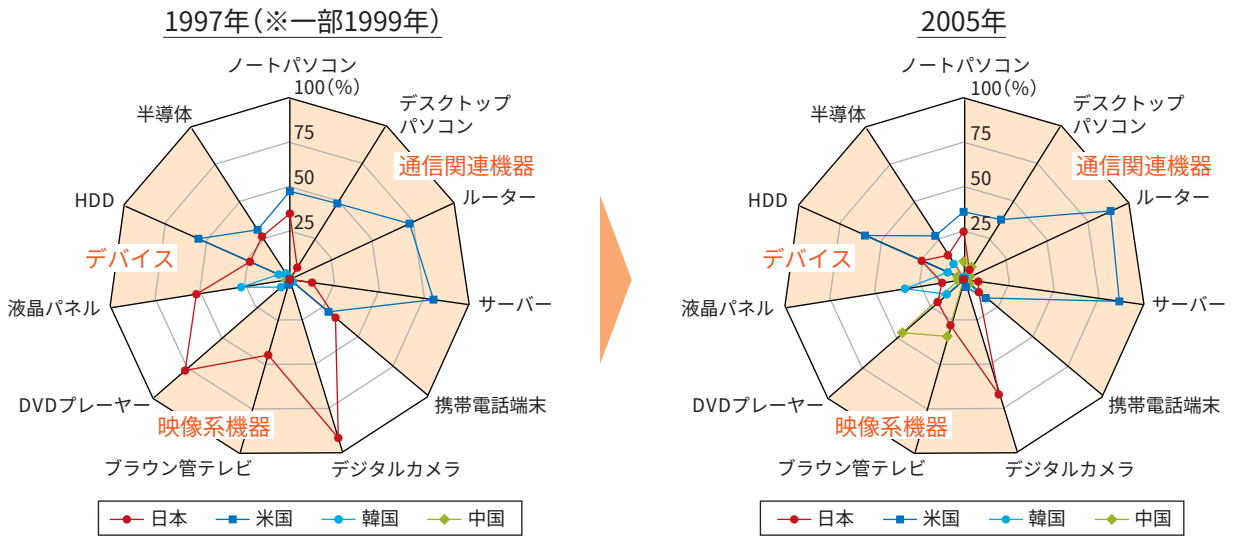
日本、米国、韓国及び中国の情報通信産業の企業競争力を比較するため、主な情報通信機器の世界市場における各国の主要ベンダーのシェアについて分析した（図表1-2-62）。

まず、1997年（平成9年）[23]における国別シェアについて見ると、日本はDVDプレーヤー、ブラウン管テレビ、デジタルカメラといった映像系機器や液晶パネルといった映像系機器の主要部品でシェアが圧倒的に高かった。特にDVDプレーヤーとデジタルカメラについては、市場が成長期にある中で、日本ベンダーが先行して新製品の開発・販売を進めてブランド力を高めていったものと推察される。一方、米国については、同時期、パソコン、サーバー、ルーターといった通信関連機器でシェアが圧倒的に高く、ハードディスク（HDD）、半導体といったデバイスでもシェアが高かった。韓国及び中国については、同時期、世界市場におけるシェアはどの製品についても低い水準にとどまっていた。

次に、2005年（平成17年）における国別シェアを見ると、1997年（平成9年）時点とに比べて各国の相対的ポジションに大きな変化が見られる。米国は、従来からシェアの高かった通信関連機器やHDD、半導体といった製品で依然として高いシェアを保っているのに対し、日本は、従来強みを持っていたDVDプレーヤーとブラウン管テレビで大幅にシェアを落とし、代わりに、前者では韓国及び中国、後者では中国がシェアを大幅に伸ばすなど、世界市場における日本ベンダーの地位が低下していることが分かる。これは、DVDプレーヤーとブラウン管テレビの普及が進展し市場が成熟するとともに、技術が安定することにより、価格の低下やそれに伴う利用層の拡大等が進展して、ローエンド・大量生産に優位性のある韓国や中国のベンダーが売上げを拡大したことが大きいと考えられる。また、液晶パネルでも日本のシェアが低下し韓国等のシェアが増加しているが、これは、大規模投資を伴う大量生産による価格競争が進展し、技術の成熟化・標準化ともあいまって、設備投資力に富むとされる韓国、台湾等のベンダーの優位性が相対的に高まったためと考えられる。

一方、放送のデジタル化の進展等を背景としたおう盛な買換え需要等に支えられて、ブラウン管テレビの後継の製品として急速に普及している液晶テレビ及びプラズマテレビや、DVDプレーヤーの後継の製品であるDVDレコーダーについては、2005年（平成17年）時点でそれらの市場は成長期にあり、1997年（平成9年）時点で市場が成長期にあったDVDプレーヤー、デジタルカメラといった映像系機器と同様、日本ベンダーが次々と新製品を開発し、世界市場において高いシェアを有している（図表1-2-63）。

図表1-2-62　主要情報通信機器の世界市場における各国シェア

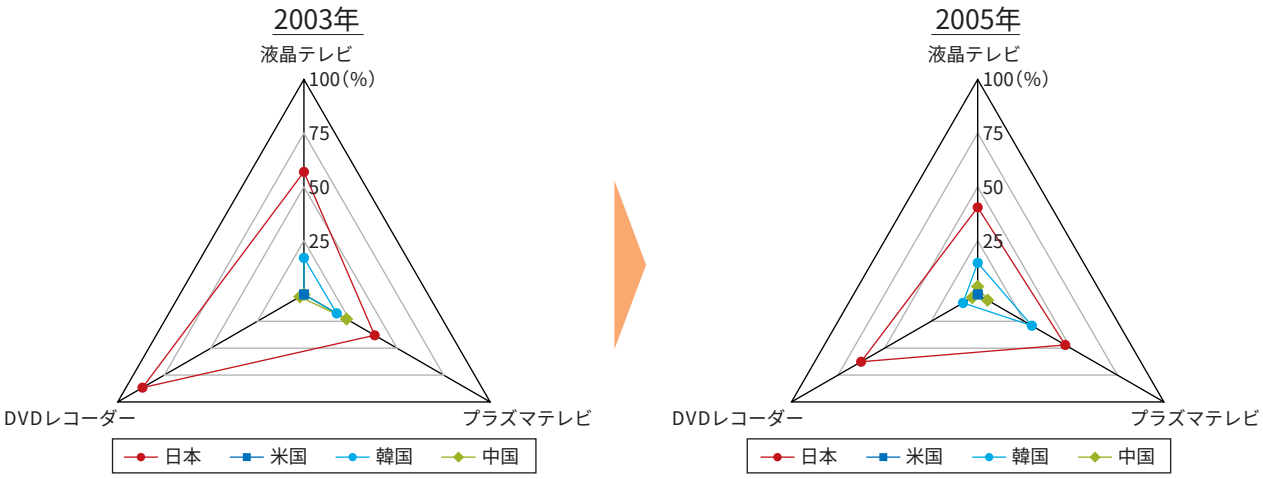


※　全市場ではなく、各製品の上位に含まれるベンダーのシェアを国別に合計し比較。詳細は付注13参照

各調査会社資料により作成

23一部製品については1999年（平成11年）の値を用いている。詳細は付注13参照

図表1-2-63　薄型テレビ及びDVDレコーダーの世界市場における各国シェア



※　生産台数ベース
※　液晶テレビでは、2003年と2005年でそれぞれ上位13社、上位27社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計
※　プラズマテレビとDVDレコーダーでは、それぞれ上位19社、上位15社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計

富士キメラ総研資料により作成

（イ）立地競争力

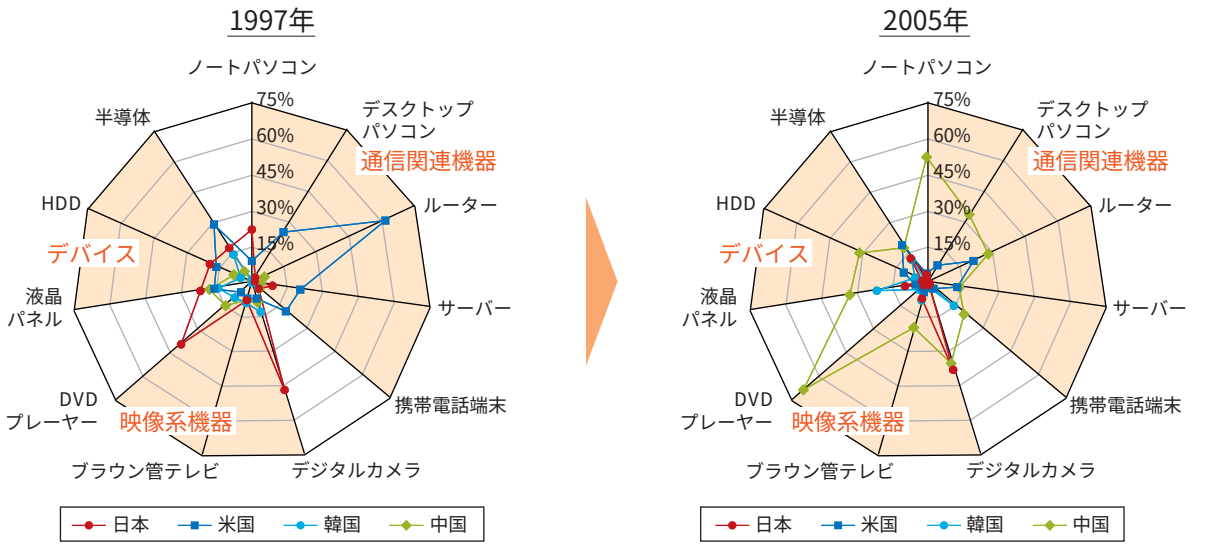
ここでは、日本、米国、韓国及び中国の情報通信産業の生産拠点の立地としての競争力（以下「立地競争力」という）を比較するため、各国の主な情報通信機器の輸出について分析する[24]。

まず、世界の情報通信機器の輸出額合計[25]に占める日本の輸出額シェアを、1997年（平成9年）時点と2005年（平成17年）時点で比べると、日本の輸出額シェアは全体的に低下しており、情報通信産業の立地競争力が低下していることが分かる（図表1-2-64）。すなわち、1997年（平成9年）時点で、ノートパソコン、DVDプレーヤー、デジタルカメラ等の製品においては、日本は他国と比べて高い輸出額シェアを占めていたが、2005年（平成17年）の時点では、デジタルカメラを除き、その割合は大きく低下している。これは、完成品としてのノートパソコンやDVDプレーヤーが技術的に安定し、それに伴いオープン化、モジュール化が進展して、生産の国際的な水平分業が可能となったことにより、部品が集積しやすく、かつ生産コストの低い国に生産拠点がシフトしたこと等が原因であると考えられる。他方、デジタルカメラについては後述の「（3）イ　日本ベンダーの技術力」での分析のとおり、日本の製品競争力を支える要素技術の一つである光学部品、電子部品技術等が特に重要な要素技術と位置付けられており、かつ多くの要素技術が必要とされ、「すり合わせ」と呼ばれる、部品、モジュール間のインターフェースの調整作業が不可欠な垂直統合型の生産に適した製品であることから、現在に至るまで日本が立地競争力も維持しているものと考えられる。

次に米国について見てみると、日本の場合と同様、世界の情報通信機器の輸出額合計に占める米国の輸出額シェアは全体的に急速に低下しており、立地競争力の低下が進んでいることが分かる。1997年（平成9年）時点で、通信関連機器であるデスクトップパソコン、サーバー、ルーター及び携帯電話端末において、米国の輸出額シェアが最も高くなっていたが、2005年（平成17年）の時点では、その割合はいずれも低下している。

これに対し、中国は世界の情報通信機器の輸出額合計に占めるシェアが多くの製品で著しく増大し、立地競争力を急速に高めている。

図表1-2-64　主要情報通信機器の世界の輸出額合計に占める各国輸出額のシェア



※　品目名については、代表的製品のみを表示している。詳細は付注13参照
※　値は、出典資料中、1997年と2005年における貿易額の統計が整備されている32箇国の輸出額合計に占める各国の輸出額の割合を表す。詳細は付注13参照

World Trade Atlas（GTI）により作成

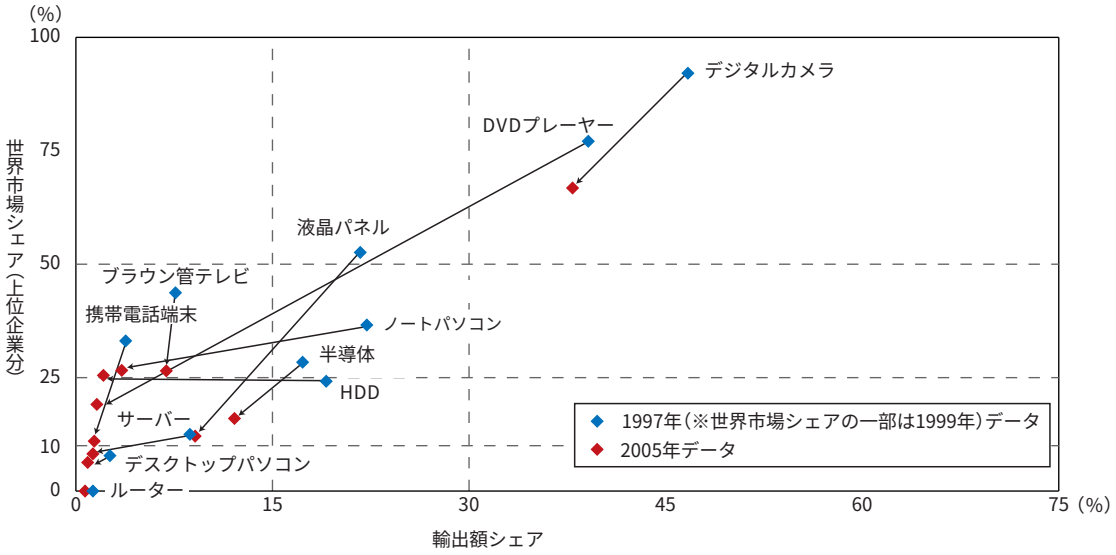
24各製品名で示したセグメントには、他の製品の輸出額も含まれている。詳細は付注13参照
25出典資料中、1997年と2005年における貿易額の統計が整備されている32箇国の輸出額の合計。詳細は付注13参照

（ウ）企業競争力と立地競争力から見た各国の国際競争力

上記（ア）の世界市場シェアを縦軸、上記（イ）の輸出額シェアを横軸にとり、日本、米国、韓国及び中国ごとに、1997年（平成9年）と2005年（平成17年）における各製品のポジションを示すと、企業競争力と立地競争力の両面から見た各国の情報通信産業の国際競争力の傾向を読み取ることができる。

まず、日本については、1997年（平成9年）[26]には企業競争力が高く、かつ生産拠点の立地としても優位性が高いと考えられる相対的に右上のゾーンに、映像系機器を中心とした比較的多くの製品が位置付けられている（図表1-2-65）。ところが、2005年（平成17年）には多くの製品が左下に移行し、右上のゾーンに位置付けられる製品はデジタルカメラのみとなっている。このことから、日本の情報通信産業の国際競争力は、企業競争力、立地競争力ともに低下傾向にあることが読み取れる。

図表1-2-65　主要情報通信機器における世界市場シェアと輸出額シェアの変化（日本）



※　縦軸の世界市場シェアは、図表1-2-62で用いたデータを使用しており、上位に含まれる日本ベンダーのシェアの合計である
※　横軸の輸出額シェアは、図表1-2-64で用いた世界（32箇国）の輸出額合計に占める日本の輸出額の割合を示す

1997年（※一部1999年）

世界市場シェア	15%未満	15～30%	30%以上
50%以上		■液晶パネル	■DVDプレーヤー ■デジタルカメラ
25～50%	■ブラウン管テレビ ■携帯電話端末	■ノートパソコン ■半導体	
10～25%	■サーバー	■HDD	
10%未満	■デスクトップパソコン ■ルーター		

輸出額シェア

2005年

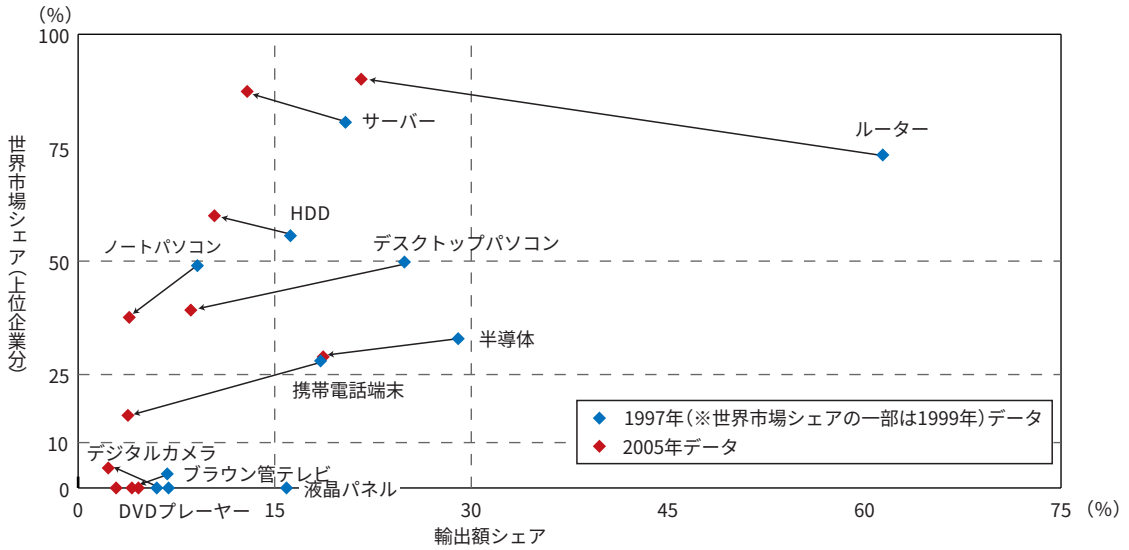
世界市場シェア	15%未満	15～30%	30%以上
50%以上			■デジタルカメラ
25～50%	■ノートパソコン ■ブラウン管テレビ ■HDD		
10～25%	■DVDプレーヤー ■半導体 ■液晶パネル ■携帯電話端末		
10%未満	■デスクトップパソコン ■サーバー ■ルーター		

輸出額シェア

26世界市場シェアの一部は図表1-2-62と同様に1999年（平成11年）のデータを用いている。付注13参照

次に、米国については、1997年（平成9年）には相対的に右上のゾーンにデスクトップパソコン、サーバー、ルーターといった通信関連機器が位置付けられていたが、2005年（平成17年）には、これらはほぼ左方向に動き、相対的に左上のゾーンに移行した（図表1-2-66）。他の製品についても、1997年（平成9年）から2005年（平成17年）にかけて、ほぼ左方向に動いている。これは、米国ベンダーの多くが、企業競争力を維持しながら、効率的な国際分業体制の確立を追求し、生産拠点をコスト等に優位性のある他国に移転する戦略を採った結果であると考えられる。

図表1-2-66　主要情報通信機器における世界市場シェアと輸出額シェアの変化（米国）



※　縦軸の世界市場シェアは、図表1-2-62で用いたデータを使用しており、上位に含まれる米国ベンダーのシェアの合計である
※　横軸の輸出額シェアは、図表1-2-64で用いた世界（32箇国）の輸出額合計に占める米国の輸出額の割合を示す

1997年（※一部1999年）

世界市場シェア	15%未満	15～30%	30%以上
50%以上		■サーバー ■HDD	■ルーター
25～50%	■ノートパソコン	■デスクトップパソコン ■携帯電話端末 ■半導体	
10～25%			
10%未満	■ブラウン管テレビ ■DVDプレーヤー ■デジタルカメラ	■液晶パネル	

輸出額シェア

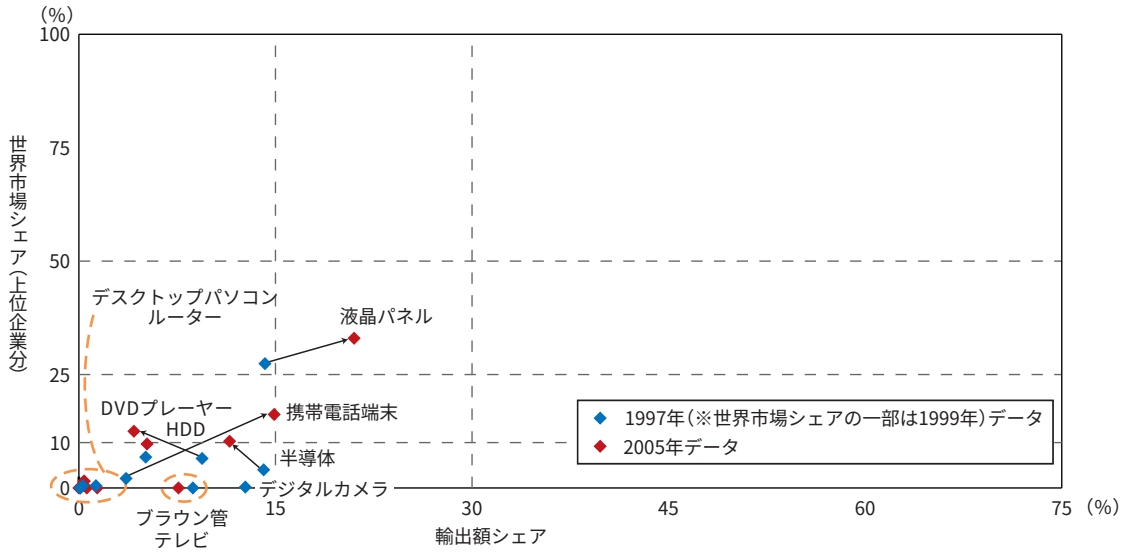
2005年

世界市場シェア	15%未満	15～30%	30%以上
50%以上	■サーバー ■ルーター ■HDD		
25～50%	■デスクトップパソコン ■ノートパソコン	■半導体	
10～25%	■携帯電話端末		
10%未満	■ブラウン管テレビ ■DVDプレーヤー ■デジタルカメラ ■液晶パネル		

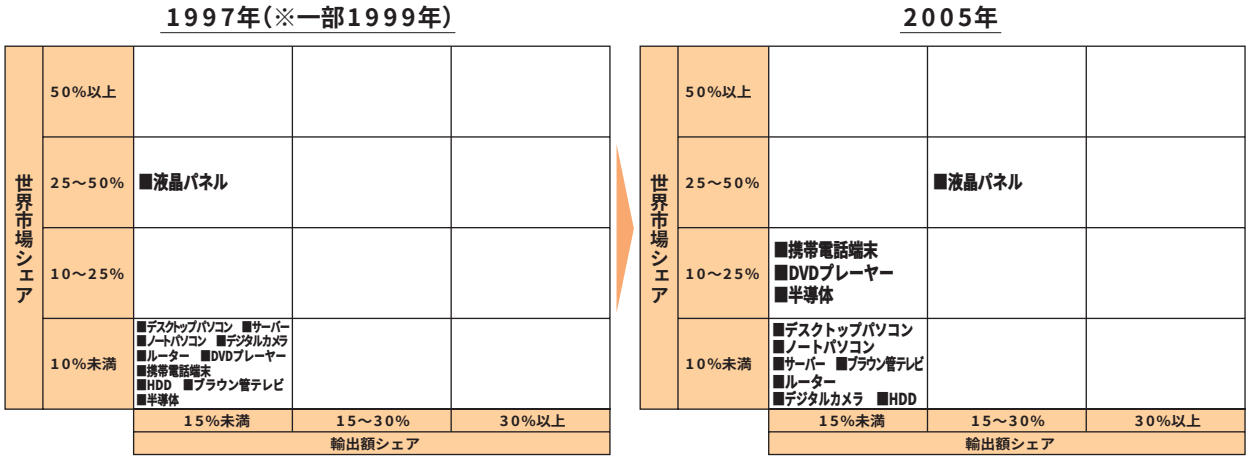
輸出額シェア

韓国については、１９９７年（平成9年）から２００５年（平成１７年）にかけて、全体として相対的に左下から右上ないし左上のゾーンへ移行している傾向が読み取れる（図表1-2-67）。２００５年（平成１７年）時点の各製品のポジションを日本と比較すると、全体として日本の方がやや右上にあり、総合的な国際競争力としては、依然日本に優位性があると見ることもできる。しかしながら、日本が右上から左下のゾーンへ、韓国は左下のゾーンから上方向へ、特に強みのある製品は右上のゾーンへ移行する傾向があることを踏まえれば、将来的にこれが逆転する可能性も十分考えられる。

図表1-2-67　主要情報通信機器における世界市場シェアと輸出額シェアの変化（韓国）

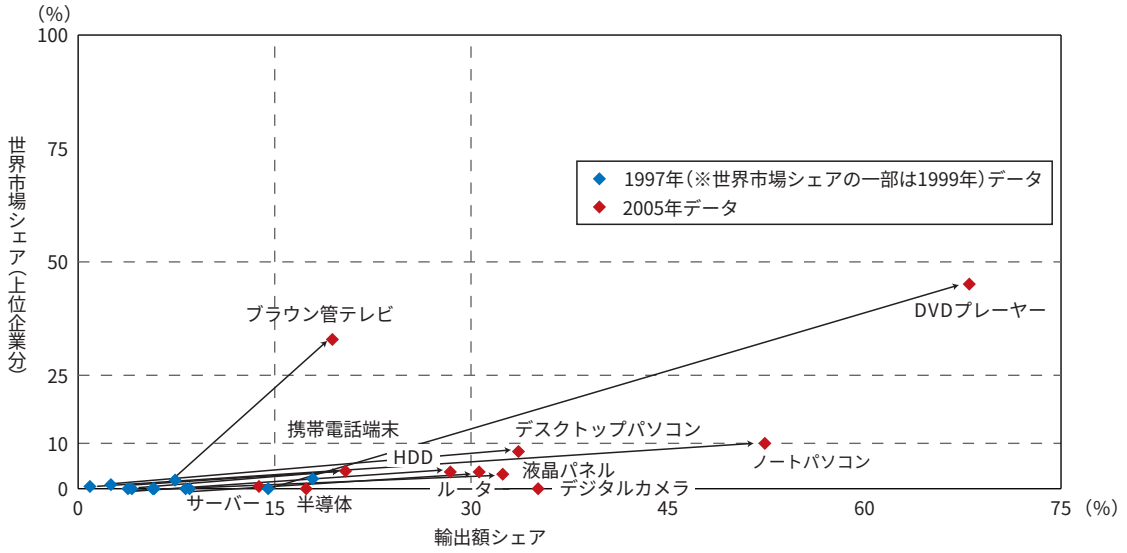


※　縦軸の世界市場シェアは、図表1-2-62で用いたデータを使用しており、上位に含まれる韓国ベンダーのシェアの合計である
※　横軸の輸出額シェアは、図表1-2-64で用いた世界（32箇国）の輸出額合計に占める韓国の輸出額の割合を示す



最後に、中国については、1997年（平成9年）から2005年（平成17年）にかけて、各製品のポジションは全体として左下から右下あるいは右上のゾーンへ移行している（図表1-2-68）。右上のゾーンへ移行している製品はブラウン管テレビやDVDプレーヤーで、これらの製品は市場の成熟等から日本ベンダーの競争力は既に大きく低下しており、この分野で、今後、日本と中国が直接的に競合するケースは少ないと考えられる。また、中国は、全体として見ると、多くの製品が大きく右方向に動いており、中国のベンダーのシェアが低いまま輸出割合が高まっていることから、中国において外資系（非中国資本系）のベンダーの生産拠点の集積が急速に進んでいることが示唆される。長期的に見ると、中国では、そのように集積した生産拠点に生産ノウハウや関連技術等の蓄積が進み、中国資本系企業を中心とする情報通信産業が、企業競争力を含む総合的な国際競争力を向上させていく可能性も十分考えられる。

図表1-2-68　主要情報通信機器における世界市場シェアと輸出額シェアの変化（中国）



※　縦軸の世界市場シェアは、図表1-2-62で用いたデータを使用しており、上位に含まれる中国ベンダーのシェアの合計である
※　横軸の輸出額シェアは、図表1-2-64で用いた世界（32箇国）の輸出額合計に占める中国の輸出額の割合を示す

1997年（※一部1999年）

世界市場シェア	15%未満	15～30%	30%以上
50%以上			
25～50%			
10～25%			
10%未満	■デスクトップパソコン ■ルーター ■ノートパソコン ■サーバー ■携帯電話端末 ■半導体 ■ブラウン管テレビ ■HDD ■DVDプレーヤー ■デジタルカメラ	■液晶パネル	

輸出額シェア

2005年

世界市場シェア	15%未満	15～30%	30%以上
50%以上			
25～50%		■ブラウン管テレビ	■DVDプレーヤー
10～25%			■ノートパソコン
10%未満	■サーバー	■携帯電話端末 ■HDD ■半導体	■デスクトップパソコン ■ルーター ■デジタルカメラ ■液晶パネル

輸出額シェア

（3）競争要因から見た我が国の情報通信産業の国際競争力

ア　日本ベンダーの事業展開

（ア）国内市場志向

情報通信機器の市場を需要サイドから見ると、近年、世界市場に占める日本市場のウェイトは低下傾向にある。

デスクトップパソコン、ノートパソコン、携帯電話端末等の通信関連機器については、世界市場に占める日本市場のウェイトは、１９９７年（平成９年）においてはそれぞれ約１７％、３１％、２３％であったが、２００５年（平成１７年）にはそれぞれ約５％、１１％、７％へと低下した。また、映像系機器についても、製品としては比較的新しい液晶テレビやプラズマテレビで同様の傾向が見られ、世界市場に占める日本市場のウェイトは、２００２年（平成１４年）時点ではそれぞれ約７３％、４５％であったが、２００５年（平成１７年）には約２１％、８％へと低下した（図表1-2-69）。中国をはじめとしてアジア市場が急速に成長する中で、世界市場における日本市場の重要性は相対的に低下しつつあることがうかがわれる。

そうした中、日本、米国、欧州及び韓国の主要なベンダー[27]の総売上高に占める国内・域内市場の売上高の割合を見ると、日本ベンダーだけが国内市場の売上比率が５０％を上回っており、国内市場志向が強いことが分かる（図表1-2-70）。

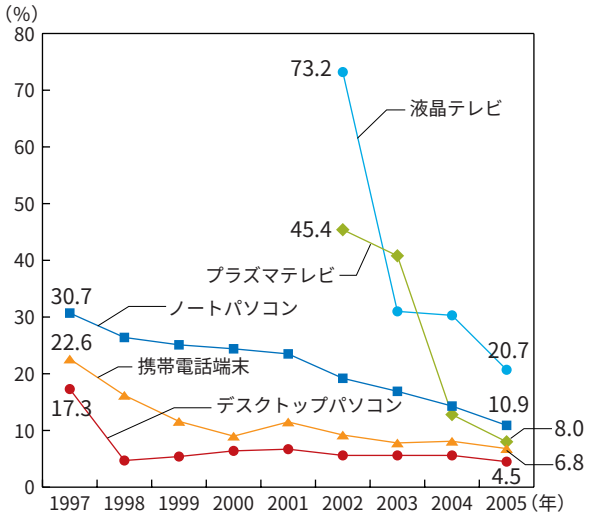
さらに、各国・地域のＧＤＰ規模が各国内・域内市場の大きさを反映していると考えると、日本のＧＤＰ規模は米国や欧州の３５％前後であることから、日本ベンダーが相対的に必ずしも大きくない国内市場に大きく依存している構造が一層明らかとなる。一方、韓国のＧＤＰ規模は米国や欧州の６％前後であり、このように国内市場が小さいことが韓国ベンダーの海外市場における積極的な事業展開につながっていると見ることができる。

（イ）製品構成

日本、米国、欧州及び韓国の主要な情報通信ベンダーが事業の対象とする主な製品の構成について見てみると、日本ベンダーの多くは、海外ベンダーに比べて、製品の種類が多いことが分かる（図表1-2-71）。すなわち、日本ベンダーは幅広い製品ポートフォリオを持ち、それぞれの製品分野において競争を行っているのに対し、欧米ベンダーは、比較的特定の製品分野に特化する傾向がある。なお、韓国では、主要ベンダー2社がともに比較的多くの製品群を持っているが、その主な製品は、各ベンダーが強みとする半導体や薄型パネルといったキーデバイスから派生する携帯電話端末、薄型テレビ等の製品であると指摘される。

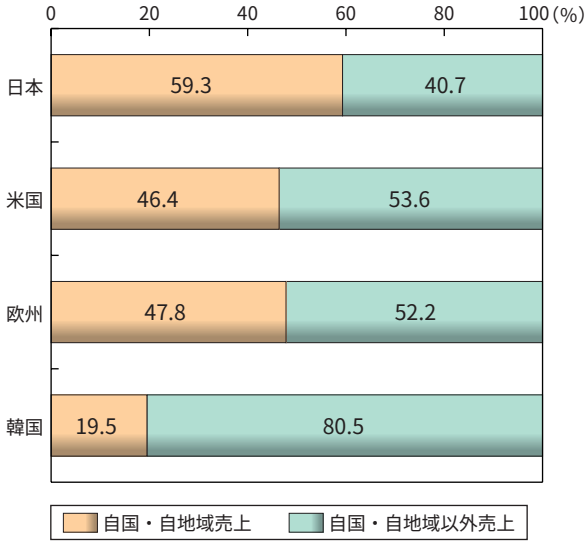
各ベンダーにとって、幅広い製品分野で事業を行うことにはメリットとデメリットがある。メリットとしては、ある製品で利益が低下した場合、他の製品の利益によってそれをカバーできるため、リスクが分散で

図表1-2-69　情報通信機器の世界市場に占める日本市場のウェイト（台数ベース）の推移



富士キメラ総研資料により作成

図表1-2-70　各国・地域の主要な情報通信ベンダーの地域別売上比率



各社決算資料等により作成

272005年度（平成17年度）の連結売上高が、日本では1兆円以上、海外では80億ドル以上の情報通信ベンダーを対象としている。詳細は付注12参照

きるとともに、各製品の短期的な市況にとらわれない長期的な経営判断を行うことができることがある。また、自社内に多くの異なる要素技術を保有することにより、多くの要素技術やその結合を必要とする製品分野で、他のベンダーに先行して高い技術水準の製品を開発できる可能性がある。

一方、デメリットとしては、ベンダーの各事業部の規模が小さくなり、スケールメリットをいかす上で不利になることがある。また、大規模な設備投資を伴う製品の場合は、投資に際し他の事業部との調整コストが大きく、意思決定が遅れる傾向があるとされる。さらに、メリットの最初に挙げた点と裏腹ではあるが、例えば、ある製品で利益が低下し他の製品で高い利益が出る場合には、部門間で損益が均等化されて問題が顕在化しにくく、結果として、ベンダーの適正な製品選択が阻害される可能性がある。先に見たとおり、日本ベンダーは長期にわたり営業利益率の低い状況が続いているが、その一つの要因として、これらの点も影響していると考えられる。

図表1-2-71　国内外の主要情報通信ベンダーにおける主な情報通信関連事業の実施状況（2006年度末現在）

企業名＼製品名		通信関連機器						デジタル映像機器等							デバイス				ソフトウェア・ソリューション	
		デスクトップパソコン	ノートパソコン	サーバー	ルーター	スイッチ	携帯電話	ブラウン管テレビ	液晶テレビ	プラズマテレビ	DVDプレーヤー／レコーダー	デジタルカメラ	プリンター	コピー機／複合機	HDD	半導体	液晶パネル	プラズマパネル	ソフトウェアパッケージ	システム構築
日本	日立製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○
	松下電器産業		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	ソニー	○	○	○			△	○	○		○	○	○			○	△			○
	東芝	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○		○	○
	NEC	○	○	○	○	○	○						○	○		○	○	○	○	○
	富士通	○	○	○	○	○	○		△	△			○		○	○		△	○	○
	キヤノン											○	○	○					○	○
	三菱電機	○	○	○		○	○	○	○		○		○			○	○		○	○
	シャープ	○	○				○	○	○		○		○	○		○	○		○	○
	三洋電機						○	○	○	○	○	○				○				
	リコー											○	○	○		○			○	○
	セイコーエプソン	○	○	○					○			○	○	○		○	○		○	○
	京セラ						○						○	○			○		○	○
米国	IBM			○									△			○			○	○
	ヒューレット・パッカード	○	○	○	○	○			○	○		○	○	○					○	○
	デル	○	○	○		○			○				○							○
	マイクロソフト																		○	
	インテル															○				
	モトローラ			○	○		○												○	○
	シスコシステムズ			○	○	○													○	○
	EDS																			○
	ゼロックス												○	○		○			○	○
	CSC																		○	○
	オラクル																		○	○
	コダック											○	○							
	アップル	○	○	○			○												○	△
	テキサス・インスツルメンツ															○				
	サン・マイクロシステムズ	○	○	○		○													○	○
	EMC																		○	○
	シーゲイト・テクノロジー														○					
欧州	シーメンス(独)	△	△	△		○			△										△	○
	アルカテル・ルーセント(仏)				○	○	○												○	○
	エリクソン(瑞)			○	○	○	○												○	○
	ノキア(芬)						○												○	
	フィリップス(蘭)						△		○	○	○					△	△			
	インフィニオン(独)															○				
	STマイクロエレクトロニクス(伊・仏)															○				
	SAP(独)																		○	○
	キャップ・ジェミニ(仏)																			○
韓国	サムスン電子	○	○	○			○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		
	LG電子	○	○				○	○	○	○	○						△	○	△	△

※　「○」は連結対象の関係会社において事業を実施、「△」は連結対象外の関係会社において事業を実施
※　システム構築は、発生する稼動等に対して、ハードウェアやソフトウェア、またはそれらに付随するサービスとは別の料金が掛かるもののみを含む

各社ヒアリングにより作成

イ　日本ベンダーの技術力

情報通信機器の競争力と技術力及び要素技術の関係を分析するため、主要な情報通信機器（通信関連機器、デジタル映像機器及びデバイスの各製品）に関して、①日本の技術力に対する評価、②技術的に最も優位性があると考えられる国・地域、③各製品の競争力に対する要素技術の重要度、について、日本の専門技術者を対象としてアンケート調査を行った。

また、この調査では情報通信機器と比較対象を行うため、日本の国際競争力が高いとされる自動車及びNC工作機械についても同様のアンケート調査を行った。

（ア）製品ごとの技術力

製品ごとの日本の技術力に対する評価を見ると、多くの製品において日本は優れた技術力を持っていると評価されている（図表1-2-72）。

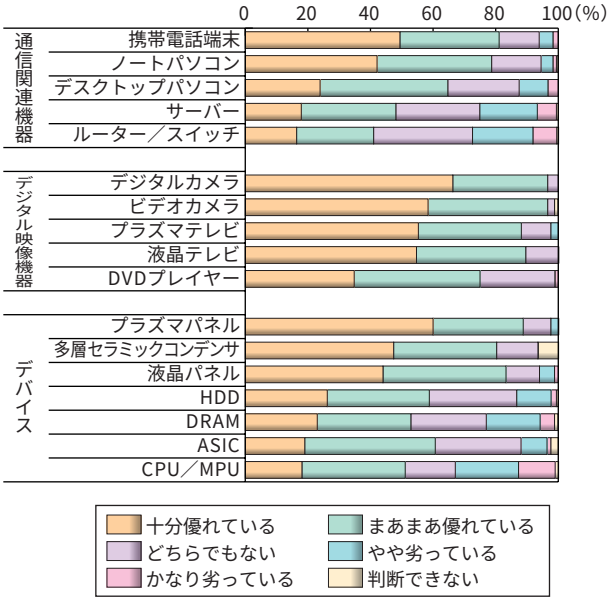
特に、デジタル映像機器においては、「十分に優れている」、「まあまあ優れている」の合計がいずれの製品でも70%を超える。しかしながら、通信関連機器においては、携帯電話端末やノートパソコンで70%を超えるものの、サーバーやルーター／スイッチでは50%を下回っている。また、デバイスにおいては、プラズマパネルや液晶パネルで70%を超えるが、HDDや半導体では50～60%と低くなっている。

次に、製品ごとに技術的に最も優位性が高いと考えられる国・地域について見てみると、ほぼすべての製品において、日本と米国に高い評価が集中している（図表1-2-73）。

両国の技術力の強みの傾向を製品別に見てみると、通信関連機器においては、ルーター／スイッチ及びサーバーで米国の技術力の評価が非常に高い。携帯電話端末については、日本は世界市場におけるシェアが比較的低いにもかかわらず、技術力では世界シェア第1位のノキアを擁する欧州よりも高く評価されている。また、デジタル映像機器においては、日本の技術力の評価が圧倒的に高い。デバイスにおいては、プラズマパネルと液晶パネルで日本の技術力の評価が非常に高く、HDDやCPU／MPUでは米国の技術力の評価が高い。DRAMについては、日米よりもアジア地域の技術力の評価が高くなっているが、これは同分野で世界シェア第1位の韓国サムスン電子に対する評価によるところが大きいと推察される。

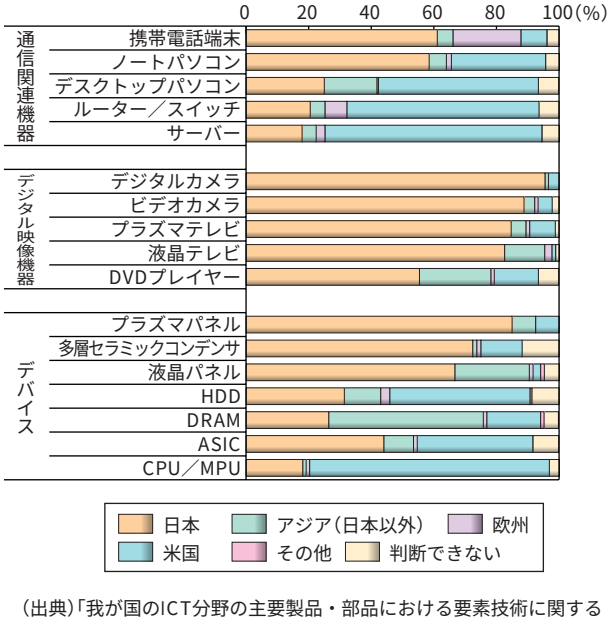
日米両国について、技術力の強み別に製品を分類すると、図表1-2-74のような結果となる。

図表1-2-72　製品別に見た日本の技術力評価



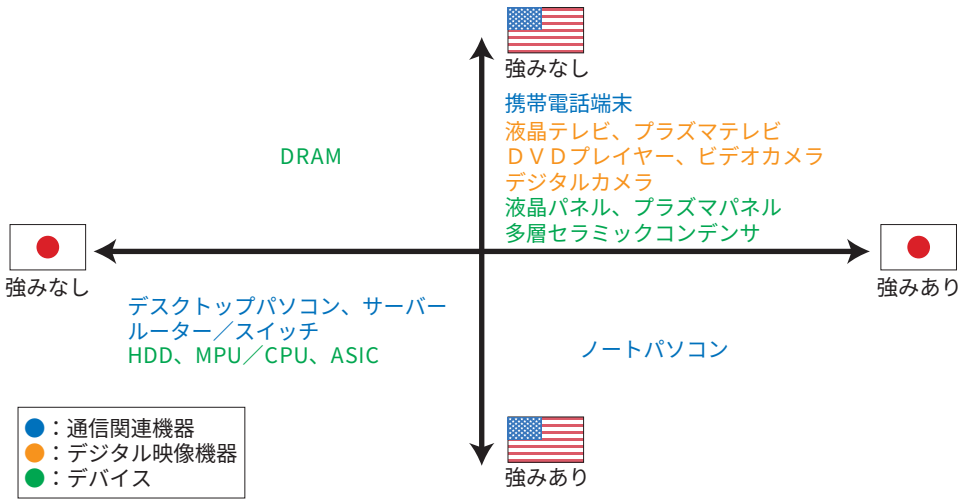
（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-73　製品別に見た技術優位性評価（最も優位性のある地域）



（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-74　日米における技術力別製品群



（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

（イ）製品競争力に対する各要素技術の重要度

各製品の競争力に対してそれぞれの要素技術[28]がどの程度重要かについて見てみると、通信関連機器においては、ソフトウェア技術、通信技術及びシステム化技術、デジタル映像機器においては、光学部品・電子部品技術及び機器技術、デバイスにおいては、材料技術及び半導体技術が特に重要であるとされている（図表1-2-75）。

また、デジタル映像機器においては、重要であるとされる要素技術の数が各製品とも多い傾向にあり、様々な技術を複合的に組み合わせることが、デジタル映像機器の競争力にとって重要であることが分かる。

図表1-2-75　主要情報通信機器における各種要素技術の重要度

情報通信関連製品＼要素技術		材料技術	半導体技術	光学部品・電子部品技術	機器技術	金型技術	ソフトウェア技術	組込ソフトウェア技術	通信技術	システム化技術
通信関連機器	デスクトップパソコン				△	△	◎		○	○
	ノートパソコン	△			○	◎	◎		○	○
	サーバー				△		◎		○	◎
	ルーター／スイッチ						△	○	◎	
	携帯電話端末	△		△	◎	◎	○	◎	◎	◎
デジタル映像機器	液晶テレビ	△	△	△	△	○	△	○	△	△
	プラズマテレビ	△	△	△	○	○	△	○	△	○
	DVDプレイヤー		△	○	△	△	△	○		△
	ビデオカメラ		△	◎	◎	○	△	○		△
	デジタルカメラ		○	◎	◎	◎	△	○		△
デバイス	液晶パネル	◎	△	△						
	プラズマパネル	◎	△	○						
	HDD	○		△	○	△				
	CPU／MPU		◎				△	△		
	DRAM		◎							
	ASIC		○							△
	多層セラミックコンデンサ	◎								

※　当該製品における各要素技術の、他の製品における場合と比べた重要性を示す
※　「記号無し」→「△」→「○」→「◎」の順に重要度が高い。詳細な定義は付注15参照

（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

28要素技術は、材料技術、半導体技術、光学部品・電子部品技術、機器技術、金型技術、ソフトウェア技術、組込ソフトウェア技術、通信技術及びシステム化技術の全9分類とした

（ウ）日米両国における技術優位性と要素技術の関連性

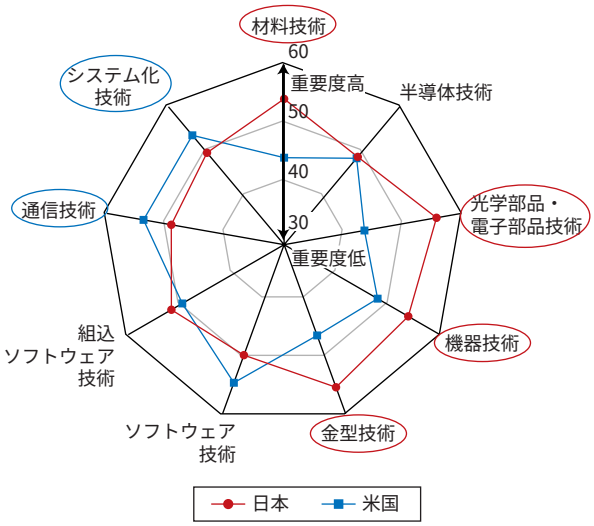
日米両国の技術優位性と要素技術の関係について見てみると、図表1-2-73において日本の技術力に強みがあるとされた製品群では、材料技術、光学部品・電子部品技術、機器技術及び金型技術の重要度が高く、米国の技術力に強みがあるとされた製品群では、システム化技術や通信技術の重要度が高くなっている（図表1-2-76、1-2-77）。また、技術力に「強みがない」とされた製品群は、「強みがある」とされた製品群とは逆の傾向が見られる。

つまり、日本は材料技術、光学部品・電子部品技術、機器技術及び金型技術に高い技術力を有する一方、システム化技術や通信技術については、米国の技術力に遅れをとっていることが分かる。

また、それぞれの製品群について、重要な要素技術の数を比較してみると、日本の技術力に強みがあるとされた製品群は重要な要素技術の数が多いのに対し、米国の技術力に強みがあるとされた製品群では、重要な要素技術の数が少ない傾向にあることが分かる（図表1-2-78）。

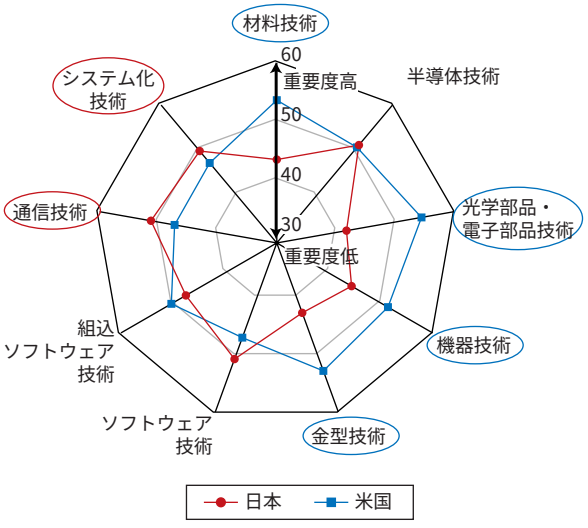
つまり、日本ベンダーは、多様な要素技術を複合的に組み合わせる製品において強みを持つ一方、米国ベンダーは、少ない要素技術によって生産可能な製品で強みを持っているといえる。この結果は、日本ベンダーが垂直統合モデルの製品、米国ベンダーが水平分業モデルの製品に優位性があることを示唆するものである。

図表1-2-76　日米両国で技術力に「強みがある」製品群における各種要素技術の重要度



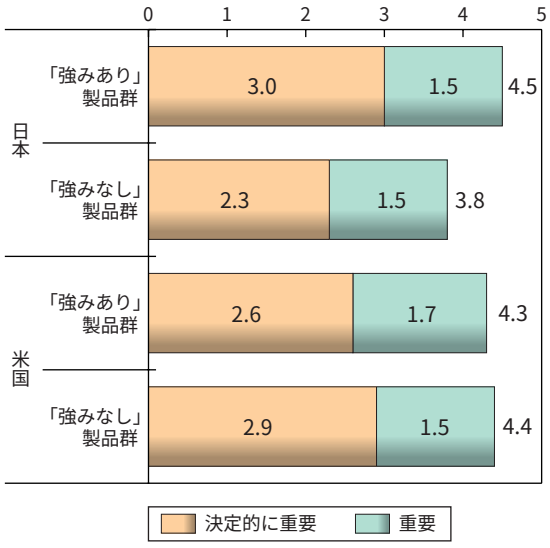
（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-77　日米両国で技術力に「強みがない」製品群における各種要素技術の重要度



（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-78　九つの要素技術のうち、重要と考えられる要素技術の数（製品1単位当たりの平均）



（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

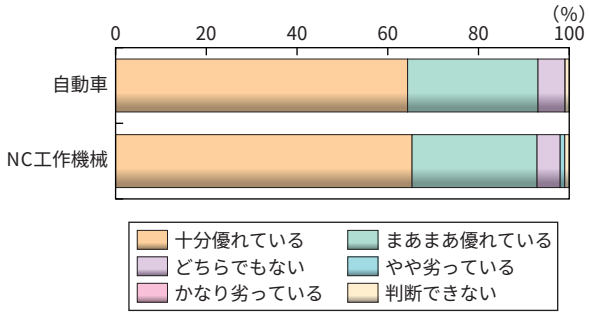
（エ）自動車及びNC工作機械と情報通信機器との比較

自動車及びNC工作機械における日本の技術力に対する専門家の評価は、「十分優れている」、「まあまあ優れている」の合計が90%を超え、さらに他国・地域と比較して日本が技術的に最も優位とする回答が約70%あることから、両製品とも日本の技術力が高く評価されていることが分かる（図表1-2-79、1-2-80）。

この2製品の競争力に重要な要素技術については、自動車では2/3以上の要素技術が重要とされ、またNC工作機械でも半数以上の要素技術が重要とされており、その数は多い（図表1-2-81、1-2-82）。この中でも、機器技術と金型技術は他の要素技術と比べて重要度が格段に高いことが分かる。

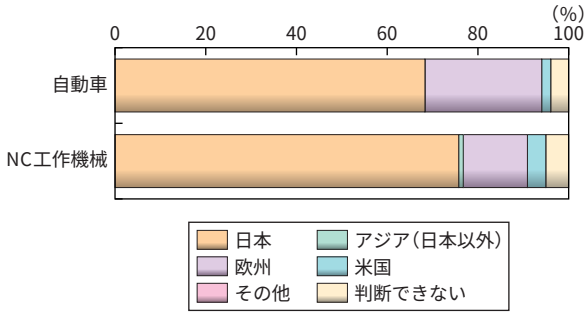
これを情報通信機器と比較すると、重要な要素技術の数が多いという点で、自動車及びNC工作機械はデジタル映像機器や携帯電話端末と類似しているといえる。また、機器技術や金型技術が重要な要素技術と判断されている点において、デジタル映像機器と自動車及びNC工作機械とは同様の傾向があることが分かる。

図表1-2-79　自動車及びNC工作機械における日本の技術力



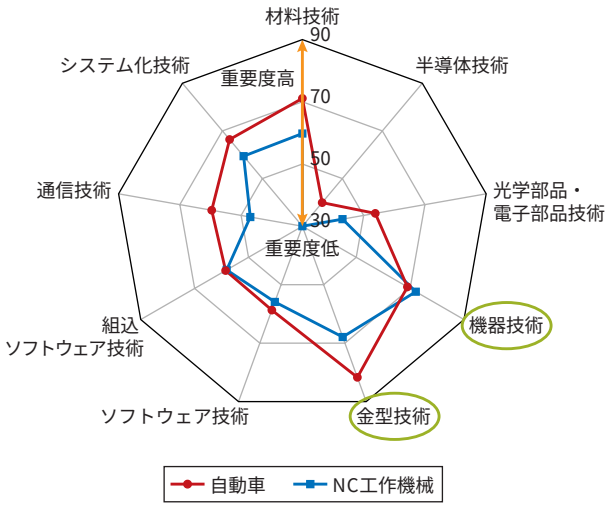
（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-80　自動車及びNC工作機械における技術優位性評価に関する地域比較（最も優位性のある地域）



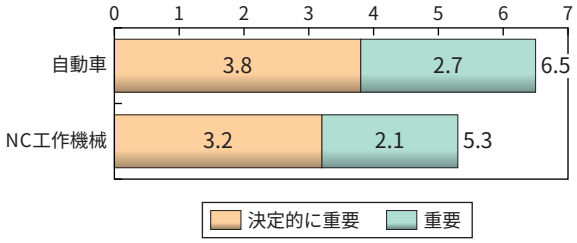
（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-81　自動車及びNC工作機械における各種要素技術の重要度



（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

図表1-2-82　九つの要素技術のうち、自動車及びNC工作機械において重要と考えられる要素技術の数



（出典）「我が国のICT分野の主要製品・部品における要素技術に関する調査研究」

ウ　情報通信分野の研究開発と人材

（ア）国・地域別の研究開発費

日本、米国、欧州及び韓国の主要情報通信ベンダーにおける対売上高研究開発費比率は、２００１年（平成１３年）から２００５年（平成１７年）までの平均で、それぞれ5.9％、8.7％、１０.３％、5.0％であり、日本は欧米に比べると、研究開発費比率が低い傾向にある。また、２００１年（平成１３年）から２００５年（平成１７年）までの平均では日本は韓国よりも研究開発費比率が高くなっているが、韓国は年々研究開発費比率を増加させており、２００５年（平成１７年）時点では、日本と韓国はほぼ同じ水準となっている（図表1-2-８３）。

なお、公表データから算出が可能な欧米ベンダーについて、端末・機器分野、デバイス分野、ソフトウェア・ソリューション分野の各分野に関する対売上高研究開発費比率を見てみると、端末・機器分野で最も低く、デバイス分野で最も高くなっている。

（イ）国・地域別の特許出願数

米国特許の企業別出願件数を見ると、毎年各国の大手情報通信ベンダーが上位をほぼ独占しており、米国特許全体の中で情報通信分野の特許が高い割合を占めていると見ることができる。その中でも日本ベンダーは、毎年１０社前後が上位を占めており、日本の大手情報通信ベンダーが米国特許の出願に積極的であることが分かる（図表1-2-８４）。

また、欧州特許庁への情報通信関連の特許出願件数について見ると、国別では米国、日本、ドイツ、フランスの順に多く、２００３年（平成１５年）時点でそれぞれ約1万2,０００件、9,２００件、5,２００件、2,４００件となっており、欧州特許についても日本ベンダーが出願に積極的であることが分かる。また、韓国の出願件数を見ると、１９９９年（平成１１年）時点では約５００件であったが、２００３年（平成１５年）時点では約1,９００件へと4倍近くに急増している（図表1-2-８５）。

ただし、特許については、出願件数だけではなく、出願内容を重視することの重要性も強調されていることに留意する必要がある。

（ウ）国別の学部・大学院卒業者数

日本、米国、中国、インドにおける情報通信関連学科の学部卒業者数を比べると、米国、中国、インドはここ数年で伸長している一方、日本は横ばいで推移しており、数も最も少ない（図表1-2-８６）。

また、修士課程及び博士課程について、日本、米国、中国、インドの卒業者数を比べると、米国が圧倒的に多く、中国も大きな伸びを示している一方で、日本は少ない水準での横ばい傾向が続いている。また、インドにおける卒業者数は、米国とほぼ同水準にある（図表1-2-８７、1-2-８８）。

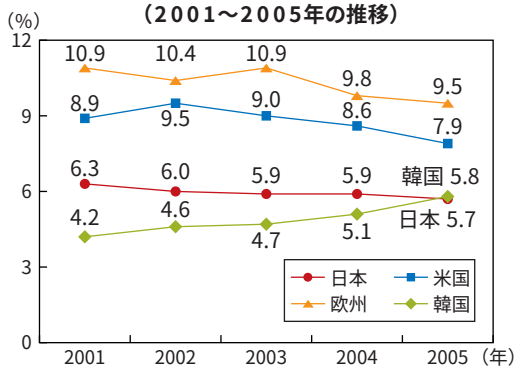
大学以降の専門教育は、各国における将来の研究開発力を直接左右する重要な要素であることから、日本が将来にわたって情報通信分野の技術力を維持・向上させていくためには、大学以降の専門教育の一層の強化が不可欠であると考えられる。

（エ）研究開発人材の現状と課題

情報通信分野は、スピードの速い技術開発、短い商品ライフサイクル等を背景に、極めて高度なイノベーションが求められる環境にあり、企業等においては、新事業の創出につながる研究開発や、創出された新技術を事業化できる人材がますます重要になると考えられる。研究開発人材の主要な課題としては、指導者不足、企業の枠を超えたより広範囲での経験を積む機会の不足等が考えられ、それらの克服のためには、今後、産学官の連携を通じた人材交流の活発化等が重要であるといえる。

図表1-2-83　国・地域別の主要情報通信ベンダーの平均対売上高研究開発費比率

（２００１～２００５年の推移）



（２００１～２００５年の平均）

	全体	（参考：分野別）		
		端末・機器	デバイス	ソフトウェア･ソリューション
日本	5.9%		ー	
米国	8.7%	6.5%	14.1%	13.9%
欧州	10.3%	9.6%	18.0%	12.4%
韓国	5.0%		ー	

※　研究開発費は、いずれの企業においても全社の値のみ公開されているため、分野別の対売上高研究開発費比率については、各企業がいずれかの分野に特化していることの多い米国と欧州の企業についてのみ、各企業をそれぞれの分野に区分することによって、参考値として算出した。詳細は付注１２参照

各社年次決算報告書により作成

図表1-2-84　米国特許の特許出願件数の上位企業

2000年			
順位	企業名	国	出願件数
1	IBM	米　国	2,886
2	NEC	日　本	2,021
3	キヤノン	日　本	1,890
4	サムスン電子	韓　国	1,441
5	ルーセント・テクノロジーズ	米　国	1,411
6	ソニー	日　本	1,385
7	マイクロン・テクノロジー	米　国	1,304
8	東芝	日　本	1,232
9	モトローラ	米　国	1,196
10	富士通	日　本	1,196
11	松下電器産業	日　本	1,137
12	AMD	米　国	1,053
13	日立製作所	日　本	1,036
14	三菱電機	日　本	1,010
15	シーメンス	ド イ ツ	912
16	ヒューレット・パッカード	米　国	901
17	イーストマン・コダック	米　国	875
18	インテル	米　国	795
19	ジェネラル・エレクトリック	米　国	787
20	フィリップス	オランダ	693

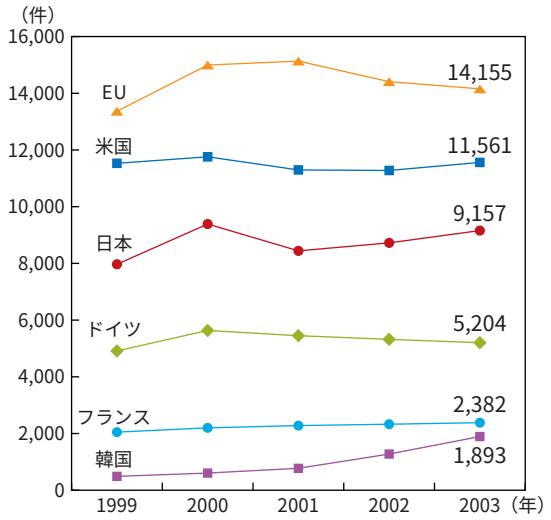
2003年			
順位	企業名	国	出願件数
1	IBM	米　国	3,415
2	日立製作所	日　本	2,085
3	キヤノン	日　本	2,044
4	松下電器産業	日　本	1,813
5	ヒューレット・パッカード	米　国	1,768
6	マイクロン・テクノロジー	米　国	1,707
7	インテル	米　国	1,592
8	シーメンス	ド イ ツ	1,486
9	ジェネラル・エレクトリック	米　国	1,423
10	富士通	日　本	1,416
11	フィリップス	オランダ	1,369
12	東芝	日　本	1,328
13	サムスン電子	韓　国	1,313
14	ソニー	日　本	1,311
15	三菱電機	日　本	1,243
16	NEC	日　本	1,181
17	AMD	米　国	905
18	富士写真フイルム	日　本	804
19	セイコーエプソン	日　本	764
20	テキサス・インスツルメンツ	米　国	764

2006年			
順位	企業名	国	出願件数
1	IBM	米　国	3,621
2	日立製作所	日　本	2,581
3	サムスン電子	韓　国	2,451
4	キヤノン	日　本	2,438
5	松下電器産業	日　本	2,360
6	ヒューレット・パッカード	米　国	2,111
7	インテル	米　国	1,959
8	ソニー	日　本	1,906
9	東芝	日　本	1,820
10	マイクロン・テクノロジー	米　国	1,673
11	シーメンス	ド イ ツ	1,622
12	富士通	日　本	1,487
13	マイクロソフト	米　国	1,473
14	ジェネラル・エレクトリック	米　国	1,414
15	フィリップス	オランダ	1,355
16	セイコーエプソン	日　本	1,200
17	インフィニオン・テクノロジーズ	米　国	914
18	富士写真フイルム	日　本	906
19	テキサス・インスツルメンツ	米　国	883
20	サン・マイクロシステムズ	米　国	849

※　□は日本の情報通信ベンダー

米国知的財産権者協会(IPO：Intellectual Property Owners Association)資料により作成

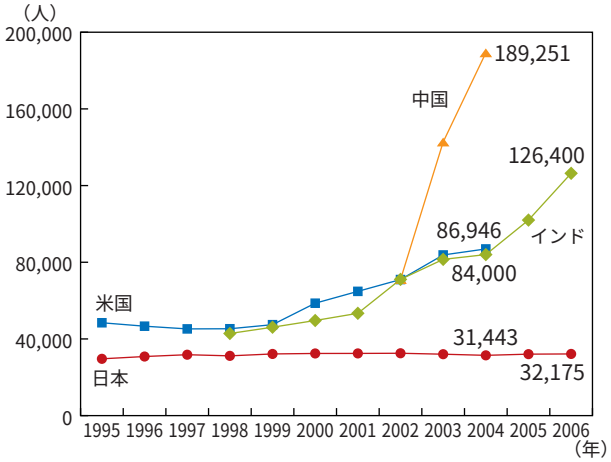
図表1-2-85　国・地域別の欧州特許庁への情報通信関連特許出願件数の推移



※　欧州特許庁(EPO：European Patent Office)への出願件数を優先権主張年別に集計

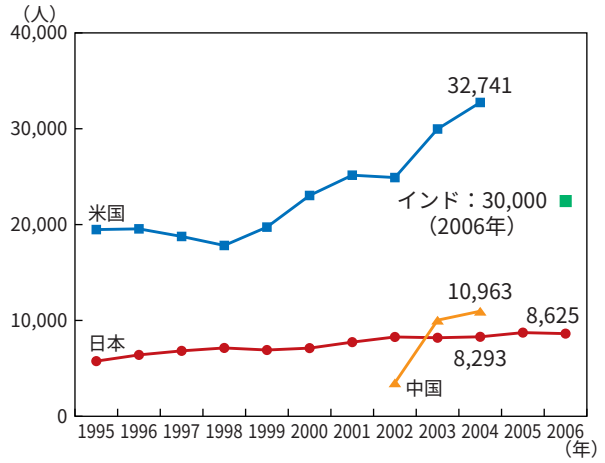
(出典)OECD「Main Science and Technology Indicators」

図表1-2-86　国別の情報通信関連学科の学部卒業者数の推移

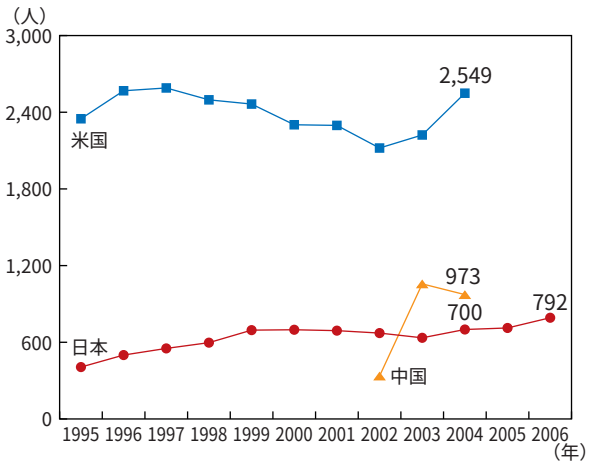


図表1-2-86～1-2-88はいずれも以下からの出典
－日本：学校基本調査(文部科学省)
なお、情報通信関連学科の学部・大学院の卒業者数とは、学校基本調査上の電気通信工学におけるそれぞれの卒業者数である
－米国：Digest of Education Statistics(U.S. Department of Education)
－中国：中国ソフトウェア発展研究報告2003, 2004, 2005
－インド：Strategic Review 2002, 2003, 2004, 2007 (NASSCOM)
各国における情報通信関連学科の定義は、出典データの中から相当する部分を抽出したもの。詳細は付注16参照

図表1-2-87　国別の情報通信関連学科の修士課程卒業者数の推移



図表1-2-88　国別の情報通信関連学科の博士課程卒業者数の推移



（4）個別分野の競争状況

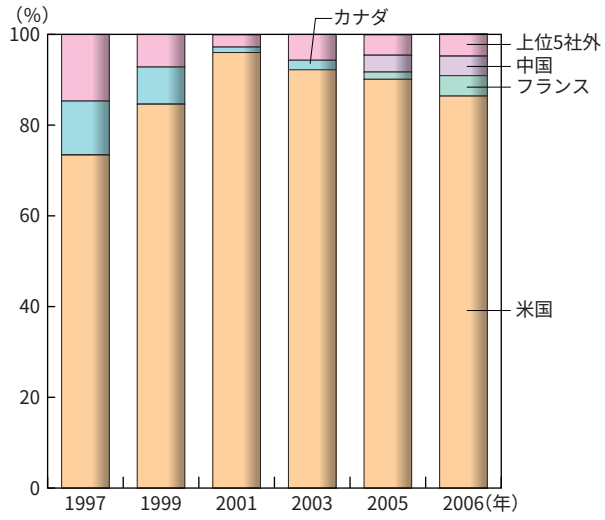
ア　ネットワーク機器（ルーター／スイッチ）

（ア）世界市場における日本のポジション

次世代ネットワーク構築に向け、今後も基幹的な役割を担うことが見込まれるネットワーク機器として、ルーターとスイッチ[29]がある。両機器の世界市場における国別シェア（上位5社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計し比較、出荷額ベース）の１９９７年（平成9年）から２００６年（平成１８年）までの推移を見ると、いずれも北米ベンダーが圧倒的なシェアを占めている（図表1-2-89、1-2-90）。

２００６年（平成１８年）のベンダー別シェア（出荷額ベース）を見ると、米国シスコシステムズがルーター、スイッチとも約７０％を占めており、また、ルーターでは、同じく米国のジュニパーネットワークスが１４.８％でシスコシステムズに次いで2位となっている（図表1-2-91、1-2-92）。一方、日本ベンダーについては、スイッチで1％を超える企業がわずかにあるだけである。

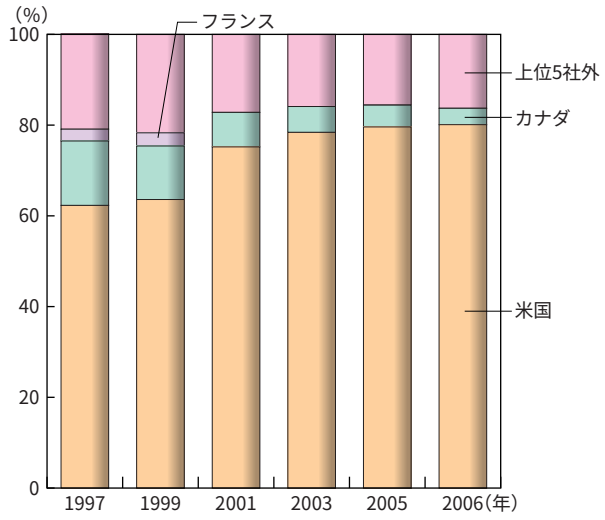
図表1-2-89　ルーターの世界市場における国別シェアの推移（上位5社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計、出荷額ベース）



※　家庭用機器は含まない

Dell'Oro Group資料により作成

図表1-2-90　スイッチの世界市場における国別シェアの推移（上位5社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計、出荷額ベース）

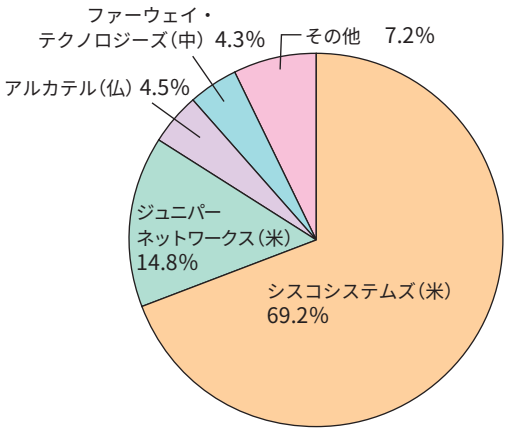


※　家庭用機器は含まない

Dell'Oro Group資料により作成

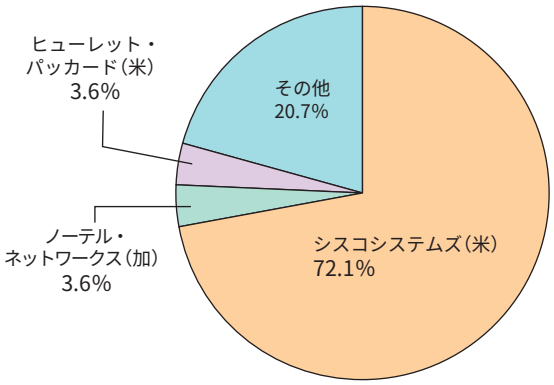
29本項では、ルーターは「二つ以上のネットワークの間で、各ネットワークの状態に応じてデータ・パケットを中継するネットワーク機器で、OSI参照モデルのレイヤー3で動作するもの」を指し、スイッチは「ネットワーク上のパソコンやサーバー等を、互いのアドレスに応じて接続するネットワーク機器で、OSI参照モデルのレイヤー2又はレイヤー3で動作するもの」を指す。また、それぞれの市場シェアデータには、家庭用機器は含まない

図表1-2-91　ルーターの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・出荷額ベース）



Dell'Oro Group資料により作成

図表1-2-92　スイッチの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・出荷額ベース）



Dell'Oro Group資料により作成

（イ）競争力に関する主な要因の分析

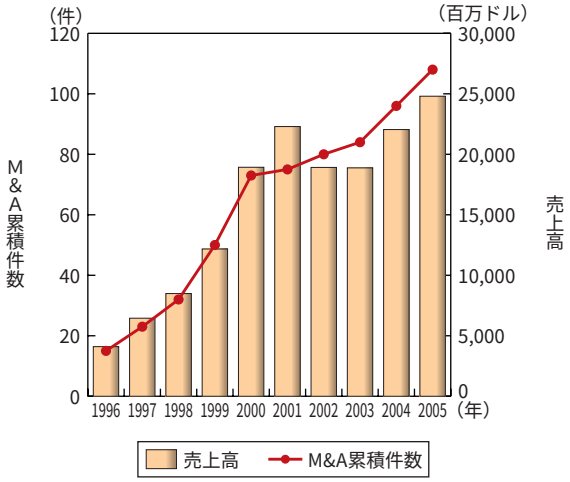
A　先端技術の獲得と製品領域の拡大

通信事業者用の機器等、一定レベル以上のネットワーク機器では、他社に先駆けて新技術を開発、製品化することにより、デファクトスタンダードやブランド力を早期に確立することが競争力を高める上で重要と考えられる。また、ネットワーク機器は接続される情報通信ネットワーク内で相互に連携して利用されるため、製品ラインナップを拡張し様々な用途や仕様のネットワーク機器を揃え、情報通信ネットワークの一括サポートが可能な体制を構築することにより、利用者の利便性を高め、他のベンダーとの差別化を図ることができると考えられる。

しかしながら、技術進歩が速いネットワーク機器市場においては、すべての技術を自社で開発する場合はコストが非常に高くなる可能性がある。そこで、新技術の獲得のためには、自社による技術開発とともに、技術力の高い企業を買収することも有効な手段である。企業買収によって、自社が得意としない技術を必要とする製品を、買収先の技術を使って短期間で市場に投入することが可能となるためである。

例えばシスコシステムズの場合、企業買収件数は、2005年（平成17年）末までで累積108件、買収数のペースは年平均で10件を超えており、それに伴って企業規模も飛躍的に拡大した（図表1-2-93）。同社のスイッチ、家庭用ネットワーク、セキュリティ、ストレージ等の各ネットワーク機器事業は、各分野における先端技術を保有するベンチャー企業の買収によって立ち上げたといわれている。

図表1-2-93　シスコシステムズの累積企業買収（M&A）件数及び売上高の推移



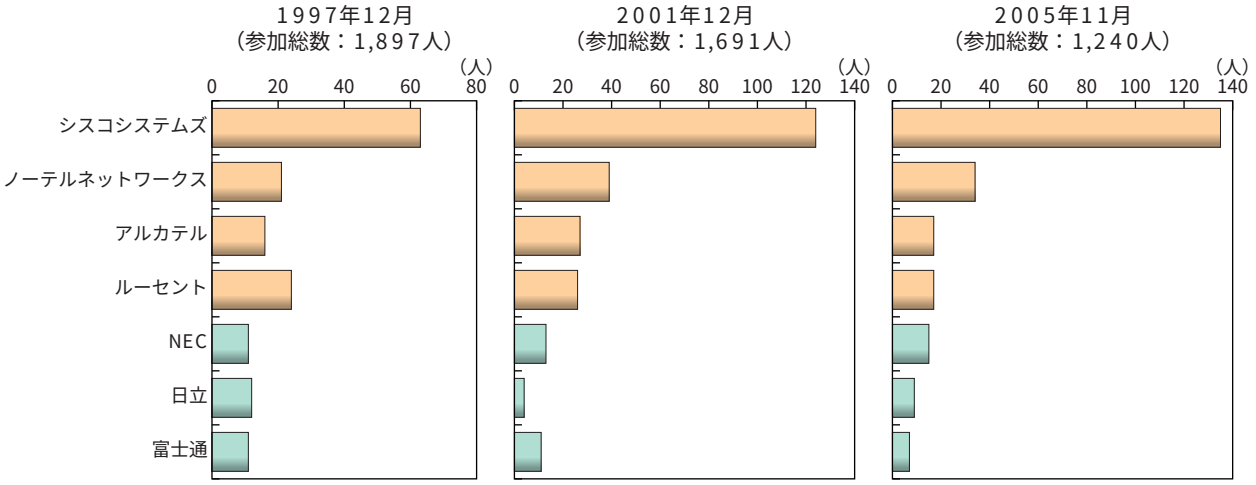
シスコシステムズ公開資料により作成

B　標準化活動への積極的参画による市場の先導

インターネットの標準化活動は、主に任意団体であるIETF（Internet Engineering Task Force）において行われてきた。IETFは、2006年（平成18年）3月末現在、アプリケーション等の領域を含む八つのWGで構成されており、インターネット上での日常的な議論や年に数回行われる国際会議等を通じて、インターネットで適用されるべき技術標準を策定している。

欧米ベンダーの技術者は、全体的にIETFの標準化活動に積極的に参加してきたのに対し、日本ベンダーからの参加者は必ずしも多くなく、インターネットの標準化活動において日本ベンダーが十分な成果を挙げることができなかった一つの要因となっているとの指摘がある（図表1-2-94）。

図表1-2-94　国内外大手通信機器ベンダーからIETF国際会議への参加者数の推移



IETF公開資料により作成

IETFは、設立当初は、米国において１０数名で会議を行う小規模な団体であった。インターネットの普及とともに参加者が拡大し国際的な団体となったが、今でも国際会議の3回に2回は米国で開催されている。ルーター市場及びスイッチ市場における米国ベンダーの成長は、IETFを舞台に積極的に技術標準の策定に関与し、市場の技術を先導してきた点にも関係していると考えられる。

C　市場におけるネットワーク外部性による効果

ルーターとスイッチの多くの規格は標準化されているが、実際に通信事業者等のネットワークに接続される段階でベンダーごとの違いが発生するなど、異なるベンダーの機器間の互換性は完全ではない場合が多いとされる。すなわち、異なるベンダーの機器間でも接続は可能ではあるが、予期せざるトラブルが発生したり、十分な性能を発揮するための調整が必要になることがある。利用者の立場からは、大きなシェアを持つベンダーを選定すれば、自分と接続相手のネットワークで同じベンダーの製品が利用されている場合が多く、こうしたトラブルを回避、軽減できる可能性が高い。すなわち、ルーター市場及びスイッチ市場では、このような形で利用者数が増大するほどメリットが高まるというネットワーク外部性が働くことにより、大きなシェアを持ったベンダーの方が競争上有利になる傾向があるといえる。

また、ネットワーク機器は、こうした細かい運営・操作ノウハウが必要で、かつ、このようなノウハウは技術者等の間で情報交換されている。そのため、シェアの大きいベンダーの機器の方がノウハウ情報を入手しやすく、利用者にとって利便性が高い。これは、パソコンの世界で利用者の多いOSを利用すれば相談できる人を周囲に見つけやすいという現象と同じであり、ルーター市場及びスイッチ市場では、このような間接的なネットワーク外部性も働き、大きなシェアを持ったベンダーが競争上有利になりやすいと考えられる。

D　市場におけるスイッチングコストによる効果

ネットワーク機器の運営、操作等に関する互換性が十分ではない場合[30]や機器の更新の際に他のベンダーの機器に切り替える場合は、利用者側にスイッチングコスト（乗り換え障壁）が発生する。例えば、これまでベンダーAの製品だけ利用してきた通信事業者が、次の購入時にベンダーBの製品を利用しようとすると、自社内で異なるベンダーの製品を接続する必要が生じる。この場合、スイッチングコストとして、予期せざるトラブルに対処し、また十分な性能を発揮させるための調整が必要となる。さらに、これまでのベンダーAの製品についてのノウハウはそのままでは使えないので、ベンダーBについての細かい運営・操作方法のノウハウも新たに学習しなければならない。

このようなスイッチングコストは、ベンダー間のシェアを固定化させる方向に作用する。スイッチングコストは、ベンダーのシェアの大小によらず、すべてのベンダーの製品に作用するので、特にシェアの大きなベンダーを有利にするわけではないが、新規参入を困難にし、現状のシェアを固定化させるので、結果として大きなシェアを持ったベンダーの方が有利となる。

E　自社製品に対する理解・認知向上による技術者の囲い込み

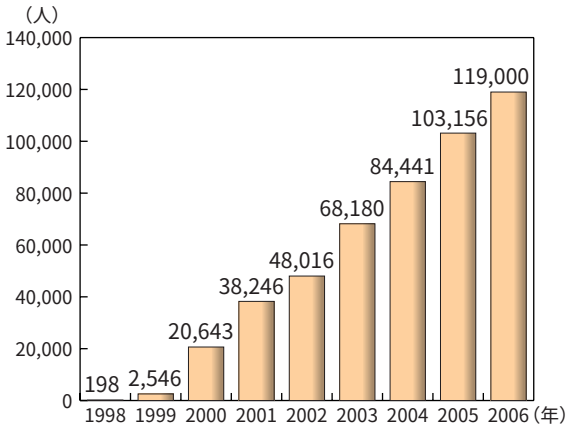
通信事業者やICTを利用する企業等でネットワークの構築や運用を行う主体は、情報システム技術者を含む

30例えば、プロトコルにおける異常処理時のルーチン等に起因するものがある

ネットワーク技術者である。したがって、そうした技術者の自社製品に対する理解・認知を高めることは、他のベンダーの機器に切り替えるためのスイッチングコストを高めることとなるので、利用者を囲い込む効果があり、競争力向上の要因となり得る。

例えばシスコシステムズは、1993年（平成5年）から独自の技術者認定制度を開始し、世界のネットワーク技術者を自社の資格体系を用いて育成し、自社製品に対する認知・理解を高めてきたと指摘される。日本においても、この資格の取得者は年々増加しており、2005年（平成17年）10月における認定者数は、累計10万人を超えている（図表1-2-95）。また、米国のジュニパーネットワークスとヒューレット・パッカードにおいても、同様のレベル別資格認定制度を設け、自社製品に精通した技術者の育成に力を注いでいる。

図表1-2-95　国内におけるシスコ技術者認定資格の累計取得者数の推移



シスコシステムズ提供資料により作成

（ウ）今後の見通し

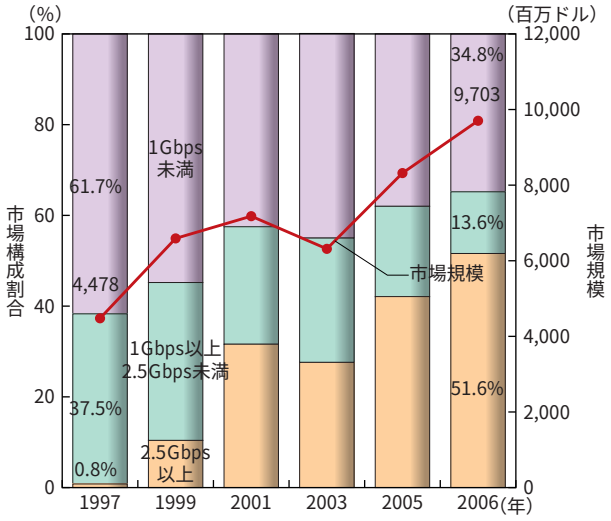
A　ネットワーク機器の高速・大容量化の動き

ブロードバンドネットワークの普及やそれに伴う情報流通の飛躍的な拡大に伴い、ネットワーク機器にも更なる高速・大容量化のニーズが高まっており、通信事業者等の需要を中心に、高速・大容量対応のネットワーク機器の市場が拡大している。ルーター市場では、1997年（平成9年）には市場の大部分が2.5Gbps未満の製品であったが、2006年（平成18年）には、2.5 Gbps以上の製品が半数以上を占めるに至った（図表1-2-96）。

ルーター市場全体で約70%のシェアを占めるシスコシステムズは、2.5Gbps以上のセグメントに限ればそのシェアは60%程度である一方、高速・大容量の通信事業者用の製品に強みを持つとされるジュニパーネットワークスは、同セグメントで約20%のシェアを確保している（図表1-2-97）。

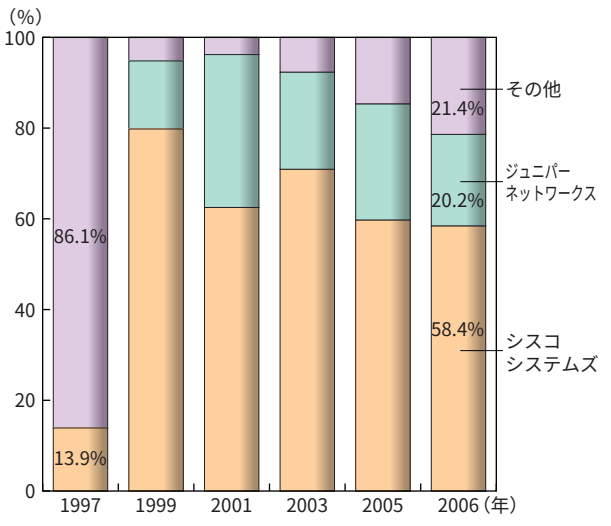
日本ベンダーは、IPv6関連製品の開発では海外ベンダーに先行し、技術的に優位な面があるといわれている。また、日立製作所とNECによる合弁会社であるアラクサラの設立等、日本ベンダーにおいてハイエンド市場をターゲットとした事業展開を図る動きも見られる。日本ベンダーは、今後も一層の技術開発の推進[31]やマーケティングの強化等により、新しい市場の開拓を図っていくことが重要と考えられる。

図表1-2-96　ルーターの世界市場の容量別構成比率と市場規模の推移



Dell' Oro Group資料により作成

図表1-2-97　2.5Gbps以上のルーター市場における市場シェア推移



Dell' Oro Group資料により作成

31例えば、光スイッチング技術の応用、新しい素子技術の開発

B　最先端製品のテストベッドとしての日本市場の可能性

現在、我が国は、世界最先端のブロードバンド環境が実現し、個人・世帯を含めたあらゆる領域にユビキタスネットワークが浸透しつつあることから、世界に先駆けて先端的な各種アプリケーションの開発・普及が進展することが見込まれる。そのため、我が国は、最先端のネットワーク機器を開発、導入する市場として最も適した国の一つであると考えられる。

NTT（持株会社）と東・西NTTは、平成18年12月、多くの機器ベンダーと協力し次世代ネットワーク（NGN）のフィールド実験を開始し、東京と大阪にショールームを設置した。このショールームは広く一般の利用者に開放され、本格的な商用サービスの開始に向けた技術確認と利用者ニーズの把握が行われている。また、シスコシステムズは、世界市場に向けた最先端製品の開発と日本におけるその実証等を目的として、2005年（平成17年）2月、5年間で1,200万ドルの資金投入を行う計画で、東京に研究開発拠点を設置した[32]。

このような中、日本ベンダーが、最先端の各種ネットワーク機器を開発し、世界市場での普及を先導するチャンスを積極的にいかすためには、例えば高い技術力と実運用のノウハウ、充実したネットワーク実験環境等を有する通信事業者との連携を強化するなどの方向性も考えられる。

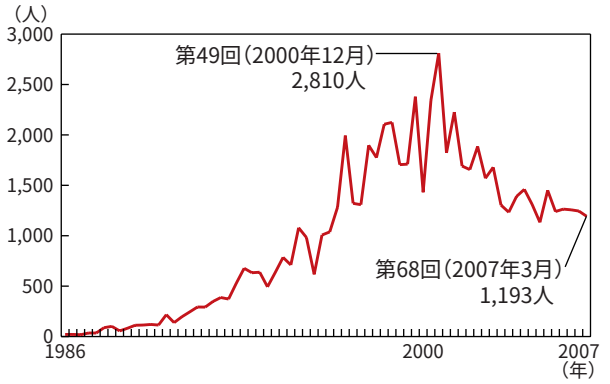
C　ネットワーク領域における新たな標準化の動向

ネットワーク領域においては、現在、大きく二つの方向で標準化が推進されている。一つは、先に述べた高品質、高信頼性、高安定性を有するNGNの構築に向けた標準化、もう一つは従来のベストエフォート型のインターネットにおける新たなニーズに対応するための標準化である。

NGNについては、先に述べたとおり、日本は、中国や韓国とともに標準化活動に積極的な貢献を行っている。ただし、その活動の中心は現状では通信事業者であり[33]、今後、ベンダーのより積極的な参画も重要であると考えられる。

インターネットについては、先に述べたIETFについて、活動最盛期であった2000年（平成12年）末に開催された国際会議への参加者数は2,810人であったが、2007年（平成19年）3月の参加者数は1,193人と半分以下に減少した（図表1-2-98）。

図表1-2-98　IETF国際会議への総参加者数の推移



IETF公開資料により作成

一方で、企業等におけるセキュリティ強化のニーズの高まりに対応して、インターネット上のウイルス等から自社ネットワークを保護するための「検疫ネットワーク」実現に向けた標準化に関する動き等も始まっている。2003年（平成15年）に米国の機器ベンダーが中心となって設立されたTCG（Trusted Computing Group）には、多くの主要機器ベンダーが参画している。ただし、シスコシステムズは参画しておらず、自社が中心となって立ち上げたNAC（Network Admission Control）のパートナーシッププログラムを推進することを表明している。

現在のところ、米国のIBMやインテルは両団体に参画しており、多くの日本ベンダーはTCGに参画している。

日本の機器ベンダーは、現状では、ネットワーク機器の世界市場でシェアを確保できていないが、新しい概念で構築されるNGNに関しては、得意分野の技術で世界をリードし積極的に標準化を進めていくことが、世界市場での優位性の確保につながるものと考えられる。一方、インターネットに関する標準化では、先行する海外ベンダーの動向に的確に対応することが重要と考えられる。

D　統合型ネットワークへの動き

近年、我が国の情報通信ネットワークは、通信事業者による集中管理型の固定電話網から、ネットワーク全体を統合的に管理、制御する主体がない自律分散型のインターネットへのシフトが急速に進展した。こうした中、インターネットで利用されるネットワーク機器は、異なる主体間や機器間で接続が容易となるように、インターフェースが標準化されたモジュールとして製造されることが多くなった。ルーターはその典型であり、標準規格に準拠することにより、基本的には他のルーターと接続しパケットの交換を行うことが可

32シスコシステムズプレスリリース（2004年12月）
33NGNの標準化を進めるITU-TのWGにおいては、日本から選出されるSWGの議長のほとんどが通信事業者の技術者である

能である。

他方、最近は、例えばIP-VPN、広域LAN等、同一又は提携した通信事業者が情報の発信から着信に至るまでを管理、制御する通信サービスが増加している。このことは、ここ数年のベクトルとは逆方向の動きであり、モジュール化されたネットワークから統合型ネットワークへの移行もまた生じていることを示している。その背景には、典型的なインターネット関連サービスのような、経済性を重視した「ベストエフォート型」のサービスのみならず、セキュリティが確保され、品質が保証された「ギャランティー型」のサービスに対する利用者ニーズの高まりや、エンドトゥーエンドで広帯域のネットワークを必要とする映像コンテンツ等の流通の増加等の要因があると考えられる。今後、このような動きの進展に伴い、ネットワーク機器の世界市場においても、現在のモジュール製品の開発・製造を中心とした競争環境に変化が生じる可能性があると考えられる。

E　世界市場の拡大に伴うマーケティング力の強化

今後、情報通信ネットワークのグローバル化の一層の進展、BRICs等新興市場の急速な成長等を背景に、ネットワーク機器の世界市場は一層拡大することが見込まれる。

日本のベンダーは、家電やAV製品と異なり、ネットワーク機器では、歴史的に国内の大手通信事業者の市場を重視していたことから、従前より世界市場を対象とした製品マーケティングが少なかったとされるが、今後は、拡大が見込まれる世界市場でのマーケティング力の強化が重要になると考えられる。

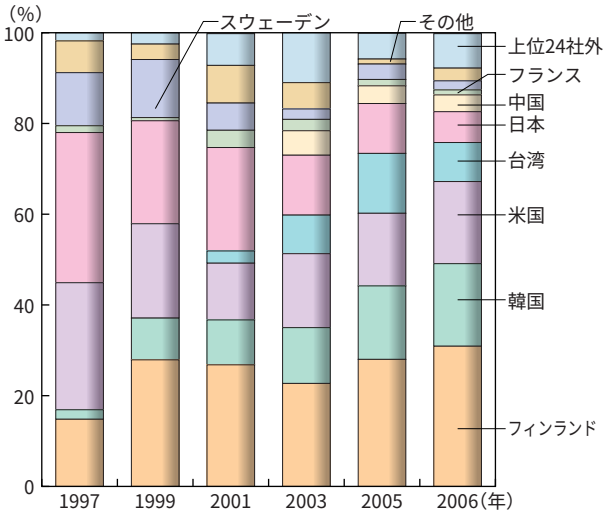
イ　携帯電話端末

（ア）世界市場における日本のポジション

モバイル化が急速に進展する中、ユビキタスネット社会の中核的な端末として携帯電話端末の重要性が高まっている。携帯電話端末の世界市場における国別シェア（生産台数上位24社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計し比較）の1997年（平成9年）から2006年（平成18年）までの推移を見ると、ノキアの属するフィンランドがここ数年連続してトップを占めている。日本は1997年（平成9年）には30%以上で、世界市場における国別シェアの1位を占めていたが、徐々にシェアを下げ、2006年（平成18年）には7%を下回った。それとは対照的に韓国はシェアを伸ばし、2005年（平成17年）以降は20%近いシェアで米国と2位を争うまでに至っている（図表1-2-99）。

2006年（平成18年）のベンダー別シェア（生産台数ベース）では、フィンランドのノキアが30.9%でトップ、次いで米国モトローラが18.1%、韓国サムスン電子が11.8%で続いている。日本ベンダーでは、日本とスウェーデンの合弁であるソニー・エリクソンを除き、3%以上のシェアを占めるベンダーは存在しない（図表1-2-100）。

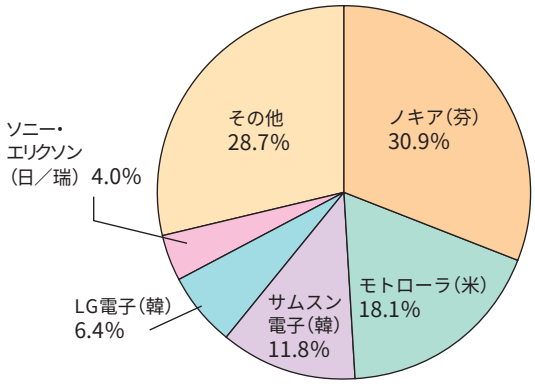
図表1-2-99　携帯電話端末の世界市場における国別シェアの推移（上位24社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計、生産台数ベース）



※　ソニー・エリクソンについては、日本とスウェーデンに半分ずつシェアを振り分けた

富士キメラ総研資料により作成

図表1-2-100　携帯電話端末の世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・生産台数ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

富士キメラ総研資料により作成

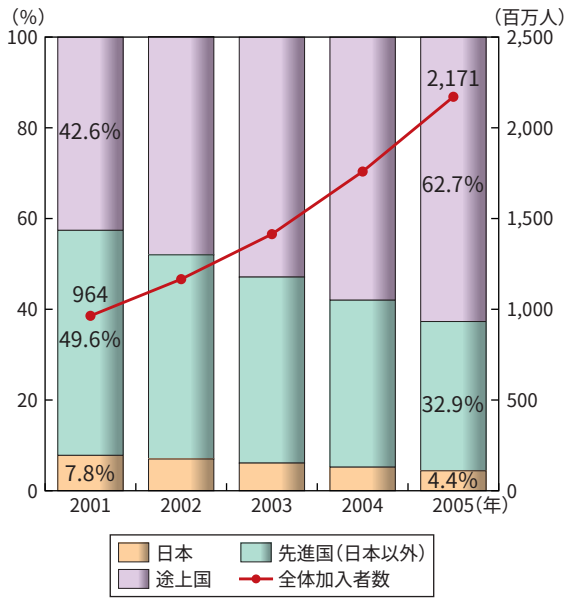
（イ）市場の現状

A　地域別の市場規模

２００１年（平成１３年）に約9.6億人であった携帯電話の加入者は、２００５年（平成１７年）には２１.７億人と2倍以上に増加した（図表1-2-101）。

成長の中心は、先進国から途上国にシフトしている。２００１年（平成１３年）には世界全体に占める先進国と途上国における加入者数比率は、それぞれ５７対４３であったが、その後の途上国における急速な加入者の伸びに伴い、同割合は２００５年（平成１７年）には３７対６３になった。また、２００１年（平成１３年）から２００５年（平成１７年）までの先進国全体における加入者数の平均伸び率は7.９％であったが、同期間における日本の加入者数の平均伸び率は４.８％であった。携帯電話端末の世界市場は日本市場が拡大する以上のスピードで拡大している。

図表1-2-101　世界における携帯電話の加入者数及びその割合の推移



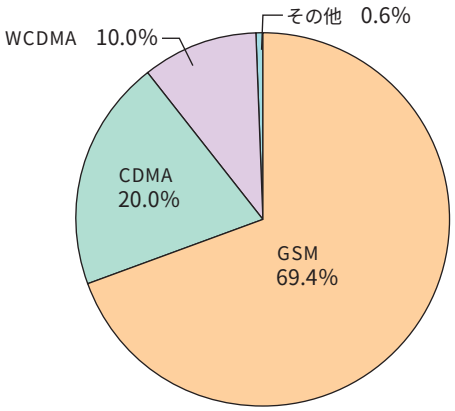
UNCTAD「INFORMATION ECONOMY REPORT 2006」により作成

B　通信方式別の市場規模

携帯電話に利用されている通信方式別に市場規模を見ると、欧州で策定された通信方式であるＧＳＭを利用した携帯電話端末の割合が、２００５年（平成１７年）には世界市場全体の約２/３を占めている（図表１-２-１０２）。

携帯電話の通信方式として採用されているＧＳＭ方式は、一部の改良方式を除けば第２世代に区分されるものである。１９８５年（昭和６０年）のＧＳＭＡ（ＧＳＭ Association：GSM通信方式の普及団体）の発足以来

図表1-2-102　世界の携帯電話で利用される通信方式の割合（2006年・生産台数ベース）



富士キメラ総研資料により作成

図表1-2-103　GSM規格の普及経緯

年	事項
1982	Groupe Speciale Mobile（GSM）が設立
1985	フランス・イタリア・イギリス・西ドイツの4箇国がGSMに加盟
1987	加盟13箇国がGSM標準に調印
1993	加盟18箇国
1996	ロシア・中国がGSM通信を始める、加盟94箇国
1997	米国がGSM規格に参加
1998	利用者10億人超
2003	加盟200箇国超
2006	利用者数20億人超

ＧＳＭＡ公開資料により作成

普及が進み、日本と韓国を除く世界のほぼ全域で採用され、現在、事実上の世界標準となっている（図表１-２-１０３）。ＧＳＭ方式の携帯電話は、近年急成長している途上国の需要を取り込むことによって、端末台数においても圧倒的なシェアを占めるに至っている。

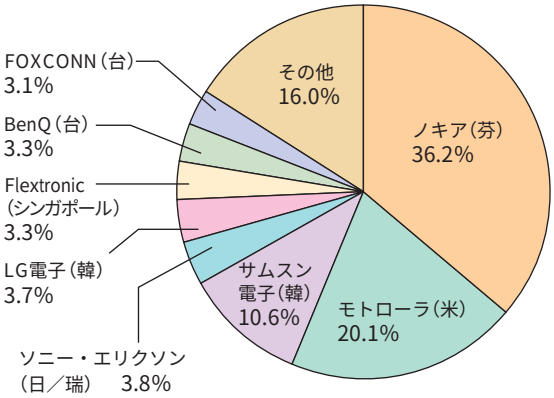
一方、日本の第２世代携帯電話で採用されているＰＤＣ方式は、日本以外の国ではほとんど普及せず、２００６年（平成１８年）における世界の携帯電話端末市場に占めるＰＤＣ方式の携帯電話端末のシェアは極めて小さい。

C　通信方式別の市場シェア

生産台数ベースの携帯電話端末の世界市場のシェアを通信方式別に見ると、市場規模が最も大きいＧＳＭ方式の携帯電話端末市場では、欧米ベンダー２社が１位、２位を占め、５０％以上のシェアを占めている（図表１-２-１０４）。同市場においては、ソニー・エリクソンがシェア上位に入っているものの、日本ベンダーはほとんどシェアを取れていない。一方、ＰＤＣ方式の携帯電話端末市場では、日本ベンダーがほぼ１００％のシェアを占めている（図表1-2-105）。

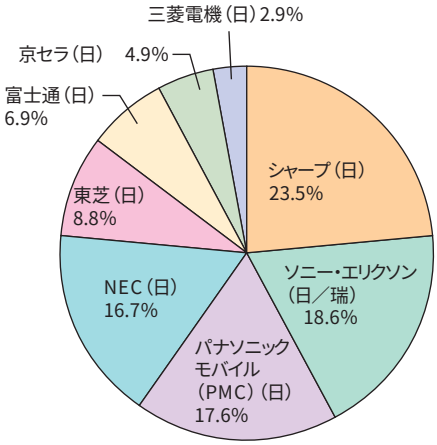
このことから、PDC方式の携帯電話端末を生産する日本の各ベンダーが成熟しつつある自国市場で競争する間に、GSM方式の技術ノウハウを有する欧米韓のベンダーは途上国に市場を拡大し、世界市場におけるポジションを高めたことが読み取れる。

図表1-2-104　GSM方式携帯電話端末の世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・生産台数ベース）



富士キメラ総研資料により作成

図表1-2-105　PDC方式携帯電話端末の世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・生産台数ベース）



富士キメラ総研資料により作成

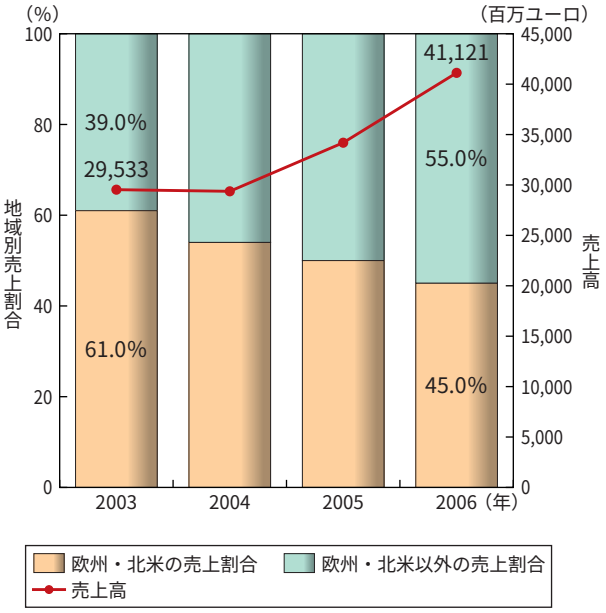
（ウ）競争力に関する主な要因の分析

A　成長市場における事業展開

世界市場における競争力向上のためには、今後急速な拡大が見込まれる途上国等の市場における事業展開が重要となると考えられるが、ここ数年、日本ベンダーは、途上国等の海外市場において事業の縮小や撤退等の不振が指摘されている。

一方、世界市場で上位を占める欧米韓ベンダーは、成長市場であるアジア、中南米、中東、アフリカ等へと事業展開の軸足を移しつつある。例えばノキアは、2003年（平成15年）の欧州及び北米の売上比率は61%であったが、同比率は年々低下し、2006年（平成18年）には45%となっている（図表1-2-106）。また、成長市場における現地での人材採用も積極的に行っており、1998年（平成10年）に13%だったアジア・太平洋地域の人員比率は、2006年（平成18年）には25%まで伸びている。

図表1-2-106　ノキアの地域別売上高割合



ノキア社年次報告により作成

モトローラも、自国での売上比率を、2003年（平成15年）の56%から2005年（平成17年）には46%に低下させる一方、欧州やアジアでの事業を拡大するなど、海外で積極的に事業展開を行っている[34]。

また、韓国ベンダーは、自国の市場は必ずしも大きくないこと等から伝統的に海外市場志向が強く、従前より、グローバルな規模でのブランド力や販売力の向上に積極的に取り組んできたとされる。

B　通信ネットワーク構築との連携

ベンダーが自ら通信ネットワークの構築にかかわることにより、幅広い「仲間づくり」を行い、自社の携帯電話端末の市場拡大に成果を挙げている例もある。

ノキアは、欧米において携帯電話の通信ネットワークの整備が十分に進んでいなかった1987年（昭和62年）に、フランスのアルカテル及びドイツのAEGとコンソーシアムを組織し、自社が採用していたGSM方式

34モトローラ年次報告書

に対応した通信ネットワーク構築を推進することによって、同方式の端末市場の拡大を先導したとされる。また、市場拡大が見込まれる中国での事業展開に当たっても、当地企業との合弁会社設立等により、GSM方式及びCDMA方式に対応した通信ネットワークの整備や普及に積極的にかかわってきた（図表1-2-107）。

図表1-2-107　ノキアの中国での事業展開の経緯

年	事項
1985	ノキア北京事務所を設立
1995	ネットワークシステム及び携帯電話端末の生産拠点として、首信集団と北京首信ノキア移動通信有限公司を設立
1997	中国初のGSM1800通信網を提供
1999	現地との合作でWAP、IPv6、WCDMAの中国実験ネットワークを完成
2002	中国移動（チャイナモバイル）との間で技術契約を締結
2004	CDMA技術研究開発センター設立等の研究投資拡大計画を発表
2005	中国移動の子会社Jiangxi MCCとGSMネットワークの次期拡張工事に関する新契約を締結
	中国通信キャリア大手の普天との合弁会社を設立、中国独自の3G通信方式等の研究開発体制を整備

JETRO「欧州企業の中国戦略」により作成

C　多様なニーズへの対応

携帯電話端末に対するニーズには、世界各地域により特性がある。例えば、普及初期段階の地域では、音声通話のみの単一機能であっても安価な製品が求められる傾向があるが、日本では、ブロードバンド環境下におけるユビキタスネットワークの進展を背景に、一つの携帯電話端末に最先端技術を取り込んだ高度で多様な機能の搭載が求められる傾向が強い。したがって、各国ベンダーには地域ごとの利用者ニーズに合った製品を開発・生産する能力が求められる。

主要欧米ベンダーは、部品やソフトウェアをモジュールに分けて標準化し、異なる機種間で共通化を図ることにより、利用者の多様なニーズに合った新機種を効率的に開発するとともに、部材の一括発注等により低コストで大量生産するというスケールメリットを重視した生産体制を追求していると指摘される。このため、低価格の端末に対する需要が大きい途上国等の市場を拡大することが可能であったと考えられる。

一方、日本ベンダーは、通信事業者との協力関係をいかすことによって、成熟した国内ユーザーのニーズに合った高度で多様な機能やサービスを他国に先駆けて実現してきた。このような高機能端末は、高度で多様な機能を搭載するためにコストがかさむことに加え、世界市場においては需要が必ずしも大きくなく大量生産には不向きであるため、高価格のものが中心となる傾向にある。

D　ビジネスモデルとモジュール化・統合化

日本では、携帯電話端末はまず通信事業者に納入され、利用者への端末販売は通信事業者が販売店等を通して行う。したがって、日本では利用者が携帯電話の通信事業者を変更する場合、携帯電話端末自体を交換する必要がある。他方、海外の携帯電話では、利用者への端末販売はベンダーから販売店等を通して行われており、利用者はSIMカードの交換によって、端末をそのままに通信事業者のみを変更することが可能である場合が多い。言い換えると、端末製造と通信事業の関係は、日本では垂直統合的であるのに対して、海外では一般に水平分離的といえる。

ベンダーと通信事業者が水平分離的な関係にあると、ベンダーはどの通信事業者の利用者であっても自社の端末を販売できるので、独自の販路による世界規模での事業展開が可能になる。加えて、部品をモジュールに分けて標準化を進めるなどしてスケールメリットをいかした生産を行う場合は、規模の大きなベンダーであるほど有利となる。このことが、海外で主流のGSM方式の携帯電話端末市場において限られた少数のベンダーが大きなシェアを占めている大きな要因と考えられる。

これに対して、ベンダーと通信事業者が垂直統合的な関係にあると、ベンダーには通信事業者との協力関係の中で高度で多様な機能を効率的に開発できるというメリットがある。他方、ベンダーの市場は各通信事業者の利用者の範囲に限られるため、事業拡大には制約があり、モジュール化・標準化によるスケールメリットも十分にいかすことができないという点も指摘できる。

E　キーデバイスの確保

携帯電話端末のキーデバイスを自社で確保することにより、ベンダーが競争力を高めている例もある。

例えば、近年成長が著しいサムスン電子は、利用者のニーズ動向に敏感な液晶パネルとフラッシュメモリーというキーデバイスに強みを持っており、性能面のみならず、それを量産しコストを低下させることで、価格面でも優位に立っていると指摘できる。

（エ）今後の見通し

A　GSM端末市場への対応

携帯電話の加入者は、途上国を中心に、今後も増大するものと見られるが、新規の利用の大半が、当面は、事実上の世界標準となっているGSM方式の第2世代携帯電話と予想される。また、第3世代への移行が進みつつある欧米市場においても、海外ベンダーは第3世代へ

の移行をGSMとの両用端末により推進しており、純粋な第3世代携帯電話の普及はかなり先になるとの見方が強い。そこで、GSM方式の携帯電話端末市場でシェアをほとんどとれていない日本ベンダーにとっては、世界市場の動向に合わせてGSM方式の携帯電話端末を投入するか否かの選択を迫られていると考えられる。

途上国へのGSM方式の携帯電話端末の投入を行う場合には、厳しいコスト競争となる可能性が高いと考えられる。そのため、例えばGSM方式に強く大量生産のための体制が整っている海外ベンダーとの提携等の戦略的な対応が重要となると見られる。また、GSM方式の携帯電話端末を市場に投入する際には、世界の通信事業者及びベンダー等の団体であるGSMAにおける仕様策定に積極的に参画するとともに、GSM方式の標準仕様に準拠していることを認証するGCF[35]（Global Certification Forum）からの承認が必要であるが、現状では、GSMAやGCFの活動の中心となっているのは、主に欧州の通信事業者及びベンダーである。したがって、GSMに関する通信技術では海外ベンダーが優位にあると考えられるため、日本ベンダーは通信技術以外の強みを築く必要があるといえる。

一方、GSM方式の携帯電話端末を投入しない場合には、主要なターゲットは高付加価値市場である第3世代端末と想定される。しかしながら、上述のとおり、先進国においても直ちに純粋な第3世代携帯電話の普及は期待できないため、ミッドレンジの需要を視野に入れて、欧米ベンダーと同様に、GSM方式と第3世代の両用端末を投入することが考えられる。また、第3世代携帯電話の普及を促進していくためには、ノキアがGSM市場において自らインフラ整備を先導したように、日本ベンダー自らが、第3世代携帯電話に対応したインフラの整備を推進していくような積極性が必要になると見られる。その場合は、インフラ投資等のコスト回収リスクが大きなものとなることから、通信事業者とベンダーとの強固な連携が重要となると考えられる。

B　第3世代携帯電話における優位性確保の可能性

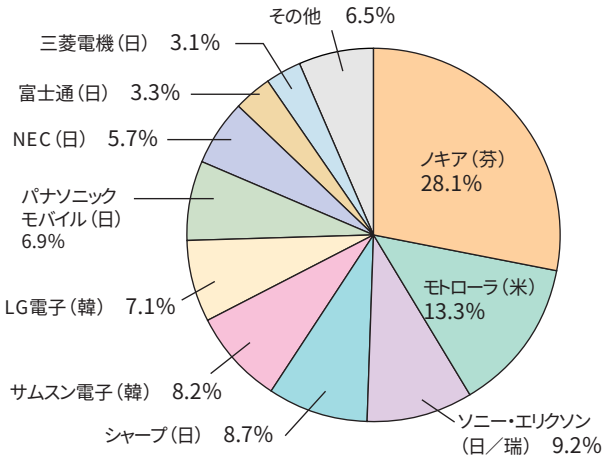
第2世代携帯電話の世界市場のシェアで大きな差をつけられた日本ベンダーであるが、第3世代携帯電話のW-CDMA方式では、海外ベンダーと比べても競争力があり、一定のシェアを確保できている（図表1-2-108）。2005年（平成17年）時点におけるモバイル・ブロードバンドの普及率は全世界で6,025万人[36]と、世界の携帯人口約20億人強の3%に過ぎないものの、今後も徐々に普及が進展することが見込まれる。したがって、GSM方式の携帯電話端末への対応にかかわらず、日本が現状において強みを保っている第3世代携帯電話端末で競争優位を築くことは非常に重要であると考えられる。

第3世代携帯電話では、音声通信だけではなく大容量通信の特性をいかした様々なサービス提供が可能となることから、世界最先端のブロードバンド環境下におけるユビキタスネットワークの進展を背景に、高度で多様なニーズに対応してきた日本ベンダーは技術面で有利な立場に立っており、今後、世界における第3世代携帯電話の普及をけん引していく可能性が十分にあると考えられる。また、日本の携帯関連事業者は、国内において様々なビジネス展開を行ってきた実績から、用途開発の面でも海外事業者には無いノウハウを蓄積していると考えられる。既に海外で様々な日本発の携帯電話関連のビジネスモデルを展開しているコンテンツプロバイダ等の事業者からは、現地の通信事業者との関係構築の困難さや高機能端末普及の不十分さ、端末仕様の不統一等の点で、十分なビジネス環境が整っていないとして、既に国内でビジネス展開実績が豊富な日本の通信事業者の積極的な海外展開を望む声も上がっている（図表1-2-109）。

しかしながら、中国においてはノキアが現地通信事業者と共同で、中国独自の第3世代携帯電話に対応した通信方式に関する研究開発を開始するなど、第3世代携帯電話端末の世界市場においても、既に海外ベンダーによる様々な技術戦略が展開されている。

今後、日本ベンダーは、第2世代携帯電話端末における経験を踏まえながら、第3世代携帯電話に関して、世界各地域の市場ニーズに合った製品開発、海外におけ

図表1-2-108　W-CDMA方式携帯電話の世界市場におけるベンダー別シェア(2006年・生産台数ベース)



富士キメラ総研資料により作成

35GCFとは、GSM方式及びW-CDMA方式の携帯電話端末が標準仕様に準拠していることを認証する団体で、GSMAとも密接な協力関係にあるといわれる
36ITU「Digital. life ： ITU Internet Report 2006」

図表1-2-109　日本から海外への携帯電話関連ビジネスモデルの進出事例

会社名	進出先	進出時期	事業概要	備考
サイバード ホールディングス	カナダ	2005年6月～	■カナダのAirborne　Entertainment Inc.社を買収、自社と現地企業のノウハウを持ち寄り、モバイルコンテンツを供給。モントリオールはエンターテインメントビジネスが盛んで優秀な人材が集まる	・AE社は買収以降、年率150%以上成長
バンダイ ネットワークス	台湾、香港、シンガポール、アメリカ、ドイツ、スペイン等約30箇国	2001年～	■人気キャラクターを扱ったコンテンツ配信事業を中心に、オンライン販売、ネット広告、ソリューション事業など多岐に展開	・サービス提供キャリアは約50に上る（2007年3月時点）
ナビタイムジャパン	アメリカ、タイ、中国、ドイツ、台湾	2003年11月～	■携帯電話や車載型のナビゲーションシステムを提供・販売	・全世界平均で毎年150%程度成長
ヤマハ （着メロ関連）	台湾、米国、ドイツ、オランダなど12の国と地域	2001年～	■着メロ楽曲の制作・配信事業 ■着メロを再生するために携帯電話に組み込まれるLSIの製造・販売	・ハードウェアとソフトウェアを補完的に組み合わせた高品質サービスの提供
ソニー （FeliCa関連）	香港、シンガポール、タイ、インド、深圳（中国）	1997年9月～	■交通カードを中心とした非接触型ICチップ（FeliCa）の製造・販売	・2007年3月出荷累計2億個達成

（出典）「情報通信産業におけるビジネスモデルの海外進出に関する調査研究」

る自社独自の営業力・販売力の強化やブランド力の向上、海外通信事業者との協力関係の構築、プラットフォームの共同開発によるコスト削減、コンテンツ事業者との連携、知的財産権獲得の推進等、戦略的な海外展開を推進していくことが重要になると考えられる。

ウ　薄型パネル、薄型テレビ

（ア）世界市場における日本のポジション

ユビキタスネットワークが進展する中、放送のデジタル化等に伴うテレビの機能の高度化やDVD、HDD等の関連機器の普及、ネットワークのブロードバンド化によるデジタルコンテンツの流通拡大等が進展することにより、テレビは、携帯電話端末、パソコンとともに、個人、家庭等における身近なネットワーク接続手段、コミュニケーション手段として大きな役割を担うようになった。また、液晶、プラズマ等の技術革新の進展により、デジタル映像機器の中核としてのテレビは、ブラウン管テレビの時代から薄型テレビの時代に大きく転換しつつある。

こうした最近の動きは、買換えを含むテレビの購入意欲を世界規模で強く刺激し、薄型テレビ市場の拡大を促していくと考えられ、情報通信機器市場における薄型テレビ市場の重要性は一層高まる。今後、日本企業が、この薄型テレビの市場で競争力を確保できるかが、将来に向けた日本の情報通信産業全体の国際競争力に関する一つの試金石になるといっても過言ではない。

そこで、このような薄型テレビ市場やその主要部品である薄型パネルについて、日本ベンダーが世界市場でどのようなポジションにあるのかを見る。

A　薄型パネル

（A）液晶パネル

液晶は、欧米で発見され実用化された技術ではあるが[37]、液晶パネルを大量生産し、その技術を発展させてきたのは日本ベンダーである。主にテレビ向けと見られる大型（10インチ以上）液晶パネルの世界市場における国別シェア（ベンダーのシェアを国別に合計し比較、出荷額ベース）の1999年（平成11年）から2006年（平成18年）までの推移を見ると、日本は1999年（平成11年）には50%を超えるシェアを持っていたことが分かる。ところが、1996年（平成8年）ごろから韓国が、1999年（平成11年）ごろから台湾が液晶パネル市場に参入し、その後生産を急拡大して、2006年（平成18年）には韓国と台湾のシェアは合わせて80%近くまで増加した。対照的に、日本のシェアは低下が続き、2006年（平成18年）には10%程度となった（図表1-2-110）。

1998年（平成10年）に液晶パネルの価格が急落した際に日本ベンダーが設備投資を手控えたのに対して、韓国ベンダーは積極的な設備投資を行ったため、韓国は1999年（平成11年）以降の需要拡大期に一気にシェアを伸ばすこととなった[38]。また、2001年（平成13年）に液晶テレビ市場が拡大した際、大型液晶パネルの生産に積極的に投資した日本ベンダーはシャープ1社であったのに対し、韓国ではサムスン電子、LGフィリップスがともに2002年（平成14年）、2003年

371888年（明治21年）に液晶を発見したのはオーストリアの植物学者F. Reinitzerであり、最初（1971年（昭和46年））に液晶を利用したディスプレイを販売したのは米国のRCAである

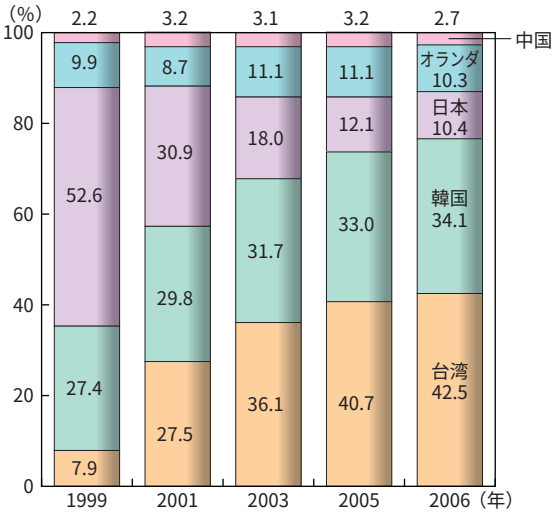
38サムスン電子は、IMF通貨危機が起きる直前に新世代の液晶パネル生産設備に巨額の投資を行っており、その後の需要拡大期に大幅に市場シェアを伸ばした。一方、LG電子はIMF通貨危機の影響で設備投資ができなくなり、フィリップスと合弁でLGフィリップスLCDを設立することになった

（平成15年）と大型の投資を行い、大型液晶パネル市場で大きくシェアを伸ばすこととなった。

台湾については、電子部品・製品の国産化政策の一環として、液晶パネルの研究開発[39]に対し様々な支援が行われ、1999年（平成11年）に液晶パネルの本格生産が始まった。当時、台湾は世界のノートパソコン生産基地となっており、そのノートパソコンに国産の液晶パネルを利用できるという利点をいかし、急速に市場シェアを拡大した。

2006年（平成18年）の大型（10インチ以上）の液晶パネルの世界市場におけるベンダー別シェア（出荷額ベース）を見ると、韓国のサムスン電子と、韓国とオランダの合弁であるLGフィリップスがともに20%超で1位、2位を占め、次いで台湾ベンダー2社となっている。日本ベンダーではシャープが6.8%で5位となっている（図表1-2-111）。

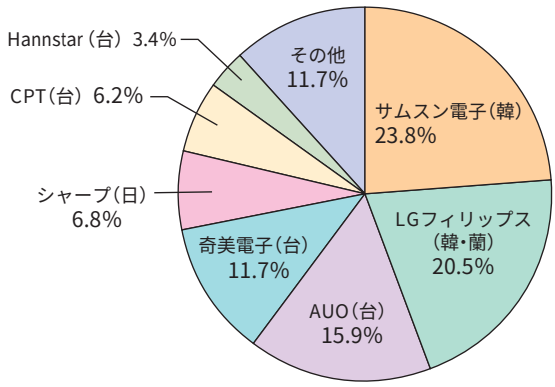
図表1-2-110　大型（10インチ以上）液晶パネルの世界市場における国別シェア推移（出荷額ベース）



※　LGフィリップスについては、韓国とオランダに半分ずつシェアを振り分けた

ディスプレイサーチ資料により作成

図表1-2-111　大型（10インチ以上）液晶パネルの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・出荷額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

ディスプレイサーチ資料により作成

（B）プラズマパネル

プラズマパネル（PDP ：Plasma Display Panel）が最初に実用化されたのは米国であるが、テレビに利用できるまで技術を発展させ、プラズマパネルを大量生産したのは日本ベンダーである[40]。

当初は、パソコン用のディスプレイとして利用されたが、1980年代の終わりには液晶パネルがパソコン用ディスプレイとして利用されるようになり、プラズマパネルはパソコン市場を失った。その後、1991年（平成3年）に31インチのカラープラズマパネルの試作品が発表され、1992年（平成4年）には21インチのカラープラズマテレビが市販された[41]。このプラズマテレビの市販によって「プラズマパネルによってカラーテレビは実現できるのか」という疑問はふっしょくされ、他の家電ベンダーもプラズマテレビの開発を本格化させた。

現在、プラズマパネル市場は日本ベンダー3社と韓国ベンダー2社による寡占状態で、日本と韓国がそれぞれほぼ半分ずつのシェアを分け合う形となっている（図表1-2-112）。2006年（平成18年）のベンダー別シェア（出荷額ベース）では、特に日本の松下電器産業と韓国のLG電子、サムスン電子の上位3社が、合わせて80%以上のシェアを占めている（図表1-2-113）。

なお、日本のプラズマパネルのベンダーは、液晶パネルのケースとは異なり、プラズマテレビ市場が拡大し始めた1990年代後半から積極的な設備投資を行った[42]。

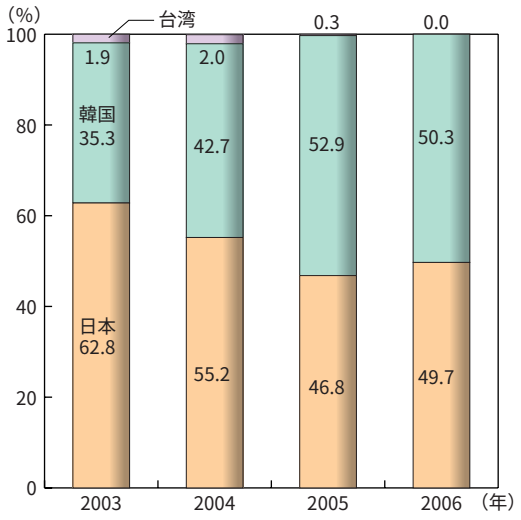
39台湾の工業技術研究院（ITRI）は1993年（平成5年）から「フラット・パネル・ディスプレイ技術開発4年計画」を実施している

401964年（昭和39年）に米イリノイ大学でAC（交流）駆動型 のPDPが試作され、いくつかの企業によって情報システムのディスプレイとして製造販売された。一方DC（直流）駆動型のPDPは1970年（昭和45年）にバローズによって開発、実用化された

41カラープラズマテレビを最初に開発し、市販したのは富士通である。富士通はAC駆動型のカラーPDPにおいて、「3電極面放電構造」、「反射型構造」、「ADS （Address and Display Separation） 方式」、「ストライプリブ構造」の四つの大きな技術革新を成し遂げている

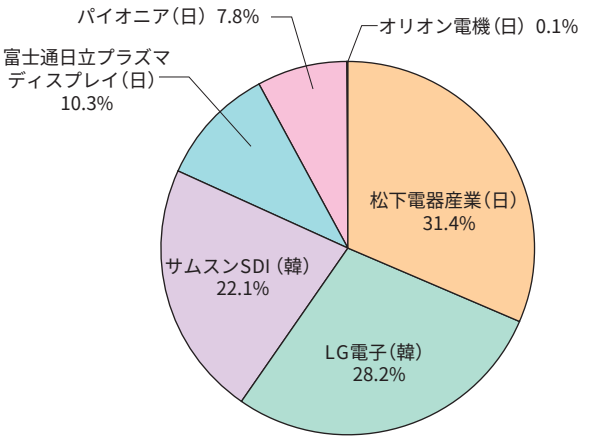
42例えば、平成7年に富士通は宮崎に200億円を投じて量産工場を建設、平成8年にパイオニアは甲府市に1万台のラインを立ち上げ、NECは平成8年10月に250億円を投じて鹿児島に新工場を着工している

図表1-2-112　プラズマパネルの世界市場における国別シェア推移（出荷額ベース）



ディスプレイサーチ資料により作成

図表1-2-113　プラズマパネルの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・出荷額ベース）



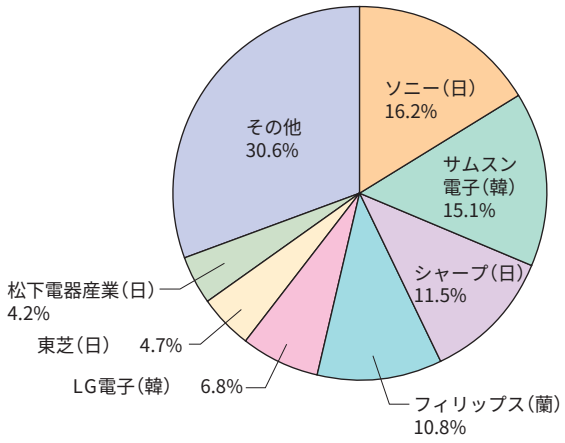
ディスプレイサーチ資料により作成

B　薄型テレビ

現在、薄型テレビのうち、液晶テレビ市場で高い競争力を有しているのは、日本と韓国の家電系ベンダー数社である。２００６年（平成１８年）の液晶テレビの世界市場におけるベンダー別シェア（出荷額ベース）は、１位と３位が日本ベンダーで、２位が韓国ベンダーとなっている（図表1-2-114）。

また、プラズマテレビの世界市場における２００６年（平成１８年）のベンダー別シェア（出荷額ベース）では、１位と５位、６位は日本ベンダーであるが、２位と３位は韓国ベンダー、４位が欧州ベンダーである（図表1-2-115）。

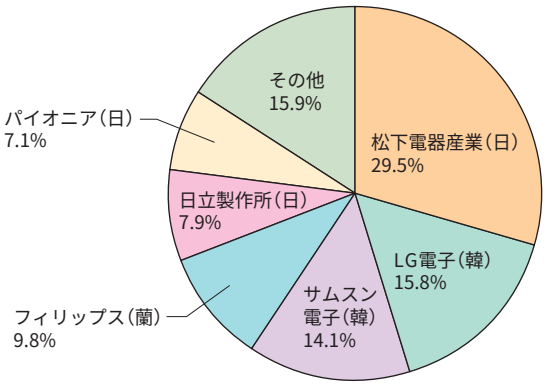
図表1-2-114　液晶テレビの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・出荷額ベース）



※　３%以上のシェアを有する企業

ディスプレイサーチ資料により作成

図表1-2-115　プラズマテレビの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・出荷額ベース）



※　３%以上のシェアを有する企業

ディスプレイサーチ資料により作成

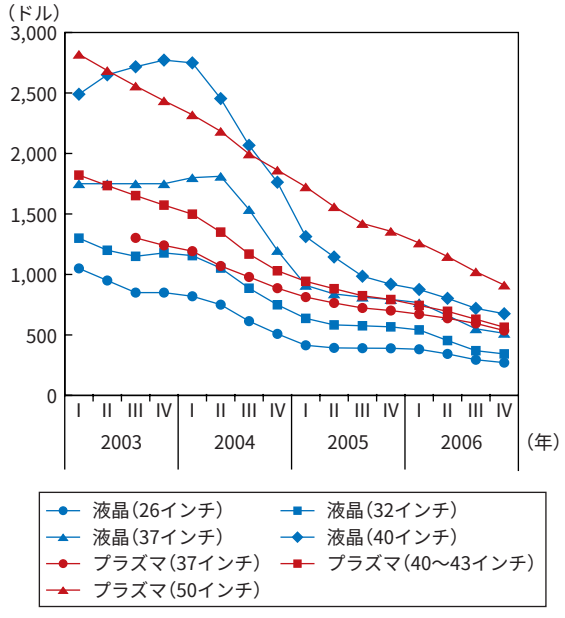
（イ）　市場の現状

A　薄型パネル

2006年（平成18年）の薄型パネル（FPD： Flat Panel Display）の世界出荷額は842億ドルで、対前年比10%以上の増加となった[43]。このような薄型パネル市場の拡大は、ここ数年、薄型テレビの普及や機能の高度化等とともに、薄型テレビの価格が大きく低下して市場が拡大したことによるところが大きいと考えられる。薄型パネルの価格低下も顕著で、主要サイズにおけるテレビ用薄型パネル（ハイビジョン）の1枚当たり平均価格は、2003年（平成15年）からいずれも年平均22～30%程度のペースで低下しており、例えば、37インチ液晶パネルでは約1,750ドルから約510ドルに、40～43インチプラズマパネルでは約1,820ドルから約560ドルにまで低下した（図表1-2-116）。

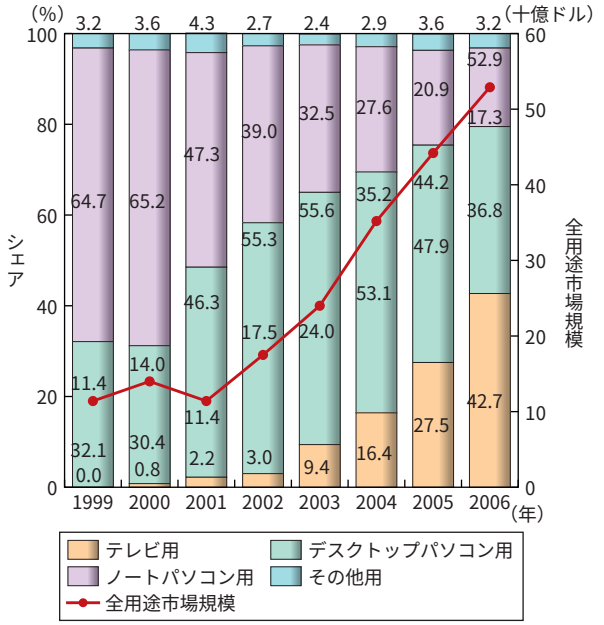
また、1999年（平成11年）から2006年（平成18年）までの大型（10インチ以上）液晶パネルの世界市場におけるテレビ用パネルの割合（出荷額ベース）の推移を見てみると、一貫して増加し、2006年（平成18年）には42.7%（出荷額約230億ドル）となっている（図表1-2-117）。

図表1-2-116　テレビ用液晶パネルとテレビ用プラズマパネルの価格推移（主要サイズのハイビジョンパネル1枚当たりの価格）



ディスプレイサーチ資料により作成

図表1-2-117　大型（10インチ以上）の液晶パネルの世界市場における用途別シェア（出荷額ベース）



ディスプレイサーチ資料により作成

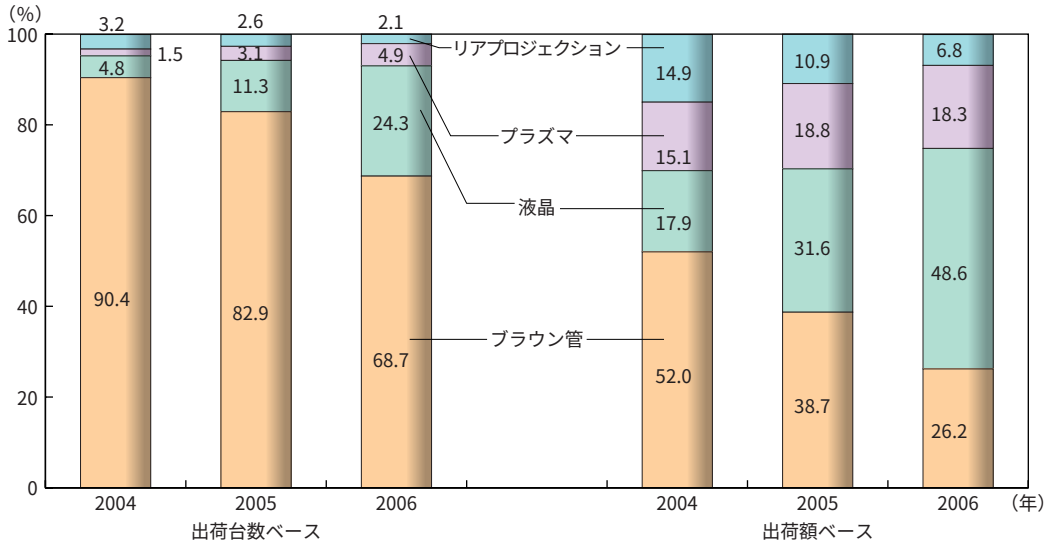
B　薄型テレビ

2006年（平成18年）の世界のテレビ出荷台数は約1億9,000万台であり、従来はその大半がブラウン管テレビであったが、2006年（平成18年）には、その割合は対前年比14.2ポイント減の68.7%となった。今後もブラウン管テレビの市場は急速に縮小し、それに代わって液晶テレビ、プラズマテレビ等の薄型テレビの市場が拡大していくと見られている（図表1-2-118）。

薄型テレビのうち液晶テレビの2006年（平成18年）の出荷台数は約4,600万台で、2005年（平成17年）から2倍以上に増加し、テレビの世界市場における割合は台数ベースで24%となっている。金額ベースで見ると、2005年（平成17年）の32%から49%に増加し、既に液晶テレビはテレビの世界市場の約半分を占めている。また、プラズマテレビの2006年（平成18年）出荷台数は対前年比57%増の920万台でテレビの世界市場における割合は約5%となっている。金額ベースで見ると、テレビの世界市場に占める割合は、2005年（平成17年）には18.8%であったが、2006年（平成18年）には18.3%へと減少した（図表1-2-118）。

43ディスプレイサーチ資料による。1インチ未満から70インチ以上まであらゆる大きさ、すべての用途の薄型パネルを含む

図表1-2-118　テレビの世界市場における方式別シェア



ディスプレイサーチ資料により作成

（ウ）　競争力に関する主な要因の分析

A　薄型パネルの競争力

薄型パネル市場の特徴としては、上述した薄型テレビ市場等に裏打ちされた市場規模の大きさとその急速な拡大及び急速な価格低下の進展に加え、技術サイクルの速さがある。テレビ用液晶パネルのサイズ別シェアを見ると、２００３年（平成１５年）には２０インチ未満の製品が半分以上を占めていたが、２００６年（平成１８年）には３０インチ以上の製品が半分を超えるまでに大型化が進んだ（図表1-2-119）。また、テレビ用プラズマパネルについても、２００３年（平成１５年）から２００５年（平成１７年）までは４０～４９インチの製品が大きく増加したが、２００６年（平成１８年）には５０インチ以上の製品の割合が拡大している（図表1-2-119）。

市場で生き残るためには短いサイクルで大規模な設備投資を行ってスケールメリットを追求する必要があり、そのための資金調達力や投資の実行に当たっての意志決定等がベンダーの競争力を左右する大きな要因となると考えられる。この点、日本の各ベンダーは、前述のとおり幅広い製品ポートフォリオを持っている場合が多く、単一分野に資金を集中するという点では必ずしも有利な状況とはいえない。

近年、液晶パネル市場での韓国と台湾のベンダーの成長が著しいが、いずれも資金調達力があり、また台湾ベンダーについては、液晶パネルに特化しそれに設備投資を集中するビジネスモデルで台頭し、急成長したと指摘される。また、プラズマパネルについては、短いサイクルで大規模な設備投資を行うことが特に必要となると考えられる。そのため、プラズマパネルの世界市場においては、そのような体力のある現在の上位3社のシェアが拡大してきたと考えられる。

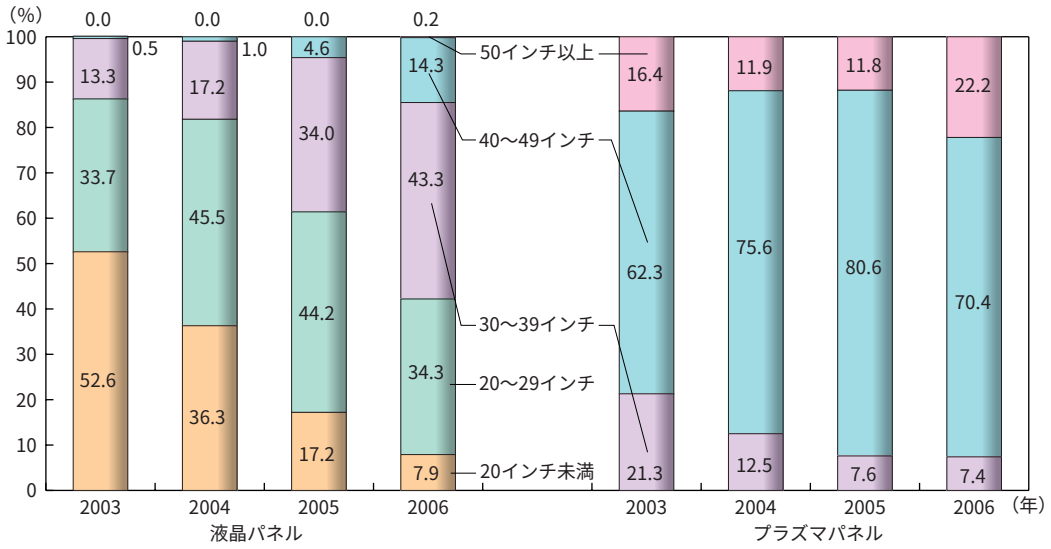
B　薄型テレビの日本ベンダーの競争力

（A）液晶テレビ

液晶テレビについては、日本と韓国の家電系ベンダーに高い競争力があり、これらのベンダーは、部品であるパネルから完成品であるテレビまでを一貫して生産する垂直統合型の生産体制をとっている。液晶テレビの性能は、パネルの性能だけで決定されるものではなく、画作りのための技術として、テレビ用の半導体設計技術、組込ソフトウェア技術、画像の解析・評価技術等の多くの要素技術が重要である。これらのベンダーは、こうした要素技術やそれらを複合的に組み合わせて生産する技術の蓄積があり、それを基に完成品としての液晶テレビで競争を優位に進めていると考えられる。そして、パネルからテレビまでを一貫して生産する工程をブラックボックス化することによって技術流出の防止を図り、その技術優位をいかすという戦略が、高い競争力につながっていると考えられる。

他方、台湾ベンダーは、日本と韓国のベンダーとは対照的に、液晶パネルの生産に特化し、液晶テレビを生産するベンダーにパネルを供給するという水平分業モデルで成長している。一般に、日本ベンダーは市場の拡大期には垂直統合モデルにより高い国際競争力を持つものの、市場の成熟化や技術の安定化に伴って分業が進展するに従い、市場シェアを低下させるとともに、生産拠点を国外へと移転させる傾向がある。今後、日本ベンダーには、この分野において市場や技術の動向等に十分に対応した長期的な戦略を持つことが求められると考えられる。

図表1-2-119　テレビ用液晶パネル・プラズマパネル市場のサイズ別シェア（出荷台数ベース）



ディスプレイサーチ資料により作成

（B）プラズマテレビ

プラズマテレビについては、プラズマパネルを製造しているベンダーが高いシェアを有しており、典型的な垂直統合型の産業となっている。これは、プラズマパネル技術が、液晶パネル技術に比べて発展途上にあり、成熟度が低いこと、発光原理が複雑で、技術的に未解明な部分が残されており、テレビの生産に利用するには技術者のノウハウが必要となること等から、垂直統合モデルにメリットがあるためであるとされる。将来的にも、この分野の技術が早期に安定化するとは見られていないことから、分業モデルのベンダーが直ちに台頭する可能性は高くないと考えられ、当面は垂直統合モデルが続くと見られる。

（エ）　今後の展望

A　薄型テレビにおける方式間の競争

テレビの大画面化に伴い、液晶とプラズマという方式間で競争が激しくなっている。

ブラウン管テレビの時代には、その重量や体積（特に奥行き）の制約によって37型以上の大画面テレビが量産されることは少なかったが、薄型テレビにより大画面テレビ市場が生まれ1997年（平成9年）に大画面のプラズマテレビが市販されるようになった。その後、30型台後半以上の大画面テレビはプラズマテレビ、それ未満は液晶テレビというすみ分けが続いたが、2003年（平成15年）に37型の液晶テレビが登場して以来、大画面の領域においても液晶テレビとプラズマテレビが競合するようになり、2006年（平成18年）後半には35型以上の薄型テレビ全体に占める液晶テレビの割合がプラズマテレビを上回った。一方、プラズマテレビの大型化は更に進み、50型以上の超大型領域において確実に強みを発揮できる技術を確立しつつある。現在、最も液晶とプラズマの競合が激しいのは、40〜49型の領域であるといわれている（図表1-2-120）。

従来、液晶テレビは、液晶の応答速度が遅く、動きの速い映像には不向きであり、またプラズマテレビやブラウン管テレビに比べて視野角が狭いという欠点があるといわれてきた。しかし、技術開発によって液晶の応答速度が改善され、液晶テレビの動画表示性能は格段に向上し、視野角が狭いという問題もほぼ解消されている。

一方、プラズマテレビについては、液晶テレビに比べて消費電力が大きく、高精細化が困難であるといわれてきた。しかし、こうした欠点についても、発光効率の改善によって、実利用時の消費電力は液晶テレビとほとんど差がなくなっており[44]、微細化技術の進歩によって42型以上ではフルHD対応の製品が市販されるようになった。

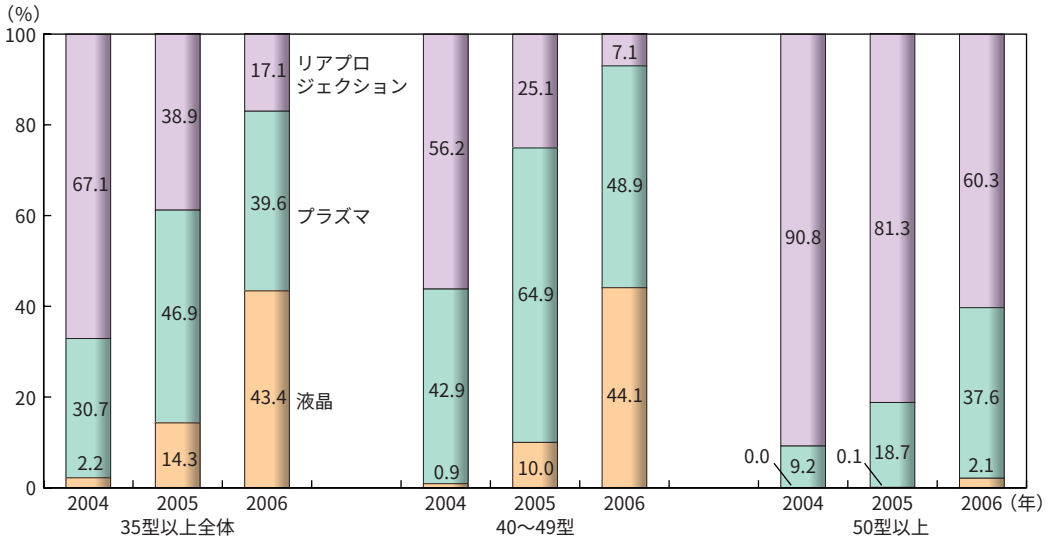
当面は、市場拡大が見込まれる40〜50型台の大画面を中心に、液晶テレビとプラズマテレビという方式間の競争が更に活発化するものと見られる。

B　薄型テレビの部品・材料ベンダーの高い競争力

薄型テレビの部品・材料については、日本の国際競争力は強い。例えば、液晶テレビに使われている偏光

44液晶テレビの場合、画面に真っ暗な部分があってもバックライトはオンのままであるが、プラズマテレビの場合には真っ暗な部分は発光する必要がなく、その分消費電力は少なくなる

図表1-2-120　35型以上薄型テレビの方式別シェア（出荷台数ベース）



ディスプレイサーチ資料により作成

膜、偏光膜保護フィルム、カラーフィルター等は世界市場の大半を日本企業が占めている（図表1-2-121）。こうした部品・材料は、薄型パネル、薄型テレビにおける新技術の開発には極めて重要となるものであり、日本の薄型テレビの競争力を下支えしているといえる。

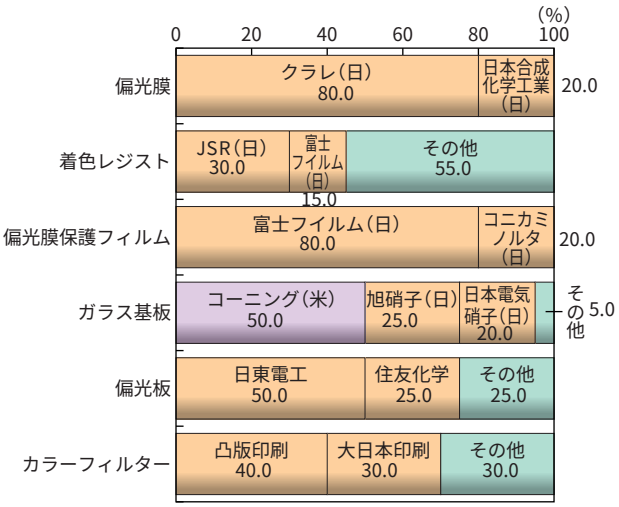
今後、日本の薄型テレビのベンダーは、世界的に競争力の高い部材・材料ベンダーとの連携等によるシナジー効果や、開発・生産拠点の集積効果等を高め、垂直統合モデルのメリットを更にいかすとともに、スピードの速い技術革新等に十分対応できる開発・生産体制を整備することも考えられる。

C　低コスト生産

薄型テレビは、既存のブラウン管テレビに代わりテレビ市場の主役になると見られるが、そのためには、低所得者層、あるいは市場規模の大きい発展途上国の市場にも受け入れられる価格帯をそろえる必要がある。言い換えれば、テレビが普及し市場が成熟するにつれて、ローエンドの製品への需要が高まり、ベンダーには十分なコスト競争力が求められる。

そのため、今後、大規模な設備投資によるスケールメリットの追求のほか、低コストで生産するためのイノベーションを進めることが重要である。また、薄型パネルは基板が大きいほど生産効率が向上するため、ベンダーには、そのような観点からも、大規模投資を行う体力が求められると考えられる[45]。

図表1-2-121　世界の液晶パネル部材市場のシェア（2005年）



※　偏光板とカラーフィルターは電機メーカーの内製品を除いた数値

日本経済新聞　２００７年4月４日版（データはディスプレイサーチ資料）により作成

45例えば、液晶の場合には基板寸法が1,900×2,200mm程度の第7世代から、2,160×2,460mm程度の第8世代の時代へと移行しつつある

COLUMN

SEDと有機ELディスプレイ

SED（Surface-conduction Electron-emitter Display：表面伝導型電子放出素子ディスプレイ）は、日本企業が開発している新型ディスプレイで、技術的には、FED（Field Emission Display）と呼ばれる電界放出ディスプレイの一種である。原理的には、ブラウン管テレビと同じように、蛍光体に電子を衝突させて発光させるため、ブラウン管と同じように色再現性が高く、動画表示性能が優れているという特長を持っている。さらにブラウン管とは異なりフォーカスゆがみがなく、薄型で軽量、消費電力がブラウン管に比べて小さいという長所を備えている。

当初は平成17年8月から試験的な量産が開始され、平成19年には本格的な量産に入る計画であったが、平成19年第4四半期からに延期されている。

量産時期が延期になった理由は二つあるとされている。第一は競合する液晶テレビやプラズマテレビの価格対性能比が急速に向上し、画質などの性能で差別化が困難になったことである。第二は、量産技術の確立が予定より遅れたことである。しかしながら、製品の実用化に向けた技術開発は着実に進展しており（※）、十分な製造歩留りが実現できれば、競争力のある薄型テレビが誕生する可能性もある。

一方、有機EL（Electrolumines cence）ディスプレイは、電流を流すと発光する有機化合物を電極で挟んだ自発光型のディスプレイである。従来のディスプレイと比較して、明るく鮮明、視野角が広い、液晶パネルやプラズマパネルと比べても更に薄いテレビが実現できるなどの特長を持っている。現在、量産されているのは、携帯電話のディスプレイ用やデジタルカメラのディスプレイ用など小型パネルで、大画面化と長寿命化という二つの課題がある。

有望視されている製造プロセスは、蒸着方式とインクジェット方式であるが、蒸着方式については、生産性があまり高くなく、大型化が困難という問題点がある。一方、インクジェット方式は、インク化できる高分子材料の発光効率が低く、寿命が短いという問題を抱えている。

ただし、有機ELディスプレイは、他の薄型パネルにない特長を持っていることから、日本国内では、家電ベンダーを中心に、カメラメーカー、事務機器メーカー、化学品メーカー等が、海外では韓国や台湾等の企業が研究開発を進めている。

※　平成18年10月に開催されたCEATEC JAPAN 2006では、55インチで1,920×1,080ドットのSEDフルハイビジョンパネルが展示された

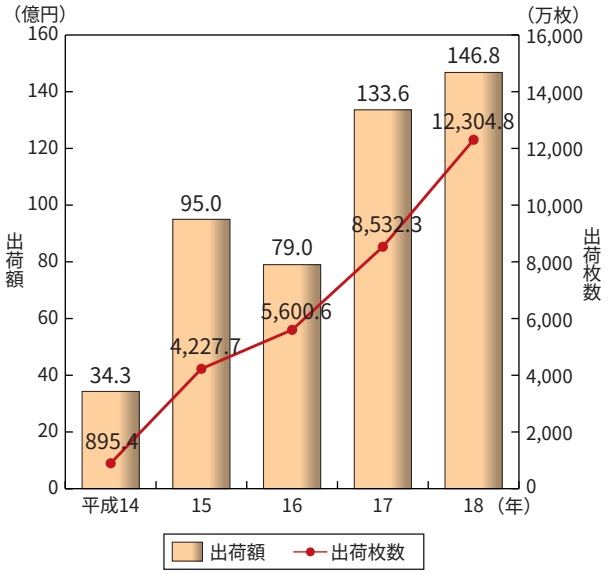
エ　半導体

（ア）世界市場における日本のポジション

A　全体

半導体は、「産業の米」といわれる。情報通信産業においても、半導体は、ユビキタスネットワークを構成する各種情報通信機器の性能を規定する重要な部品であり、ユビキタスネット社会を構築する上で大きな役割を担っている。携帯電話端末、携帯型音楽プレーヤー等様々な端末のモバイル化、パーソナル化の進展、各種デジタル家電の進展等、近年ユビキタスネットワークが進展する中で、半導体の用途は拡大の一途をたどっており、RFID関連やバイオメトリクス等、新たなユビキタスツールについても着実に普及が進展している（図表1-2-122、1-2-123）。世界における半導体出荷額は、１９９０年（平成2年）には約５０５億ドルであったが、２００６年（平成１８年）には約2,４７７億ドルへと、5倍近くに成長した（図表1-2-１２４）。また、半導体は各種情報通信機器の主要部品であることから、半導体の国際競争力は、各種情報通信機器の国際競争力に直ちに大きな影響を与える可能性があるという点で、極めて重要な意味を持つ。

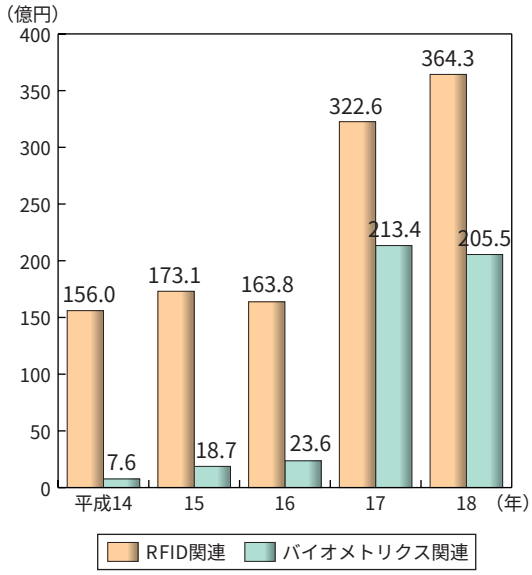
図表1-2-122　RFIDの出荷額及び出荷枚数の推移



※　非接触ICカード、RFタグ、チップ・インレット等の合計

（出典）社団法人日本自動認識システム協会資料

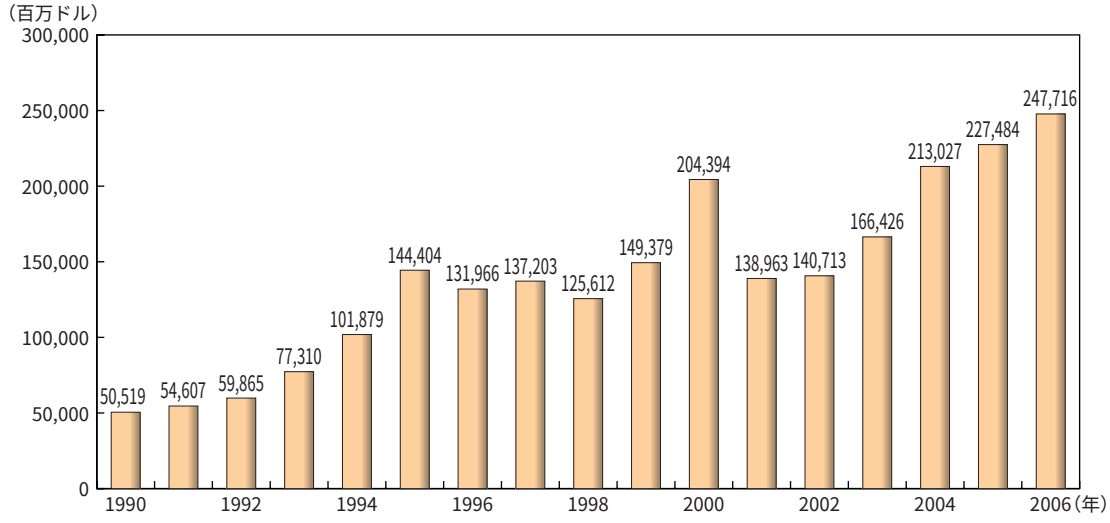
図表1-2-123　RFID関連及びバイオメトリクス関連の出荷額の推移



※　RFID関連には、RFID（図表1-2-１２２の値）、リーダー/ライター、応用機器、付属品を含む

（出典）社団法人日本自動認識システム協会資料

図表1-2-124　世界の半導体出荷額の推移

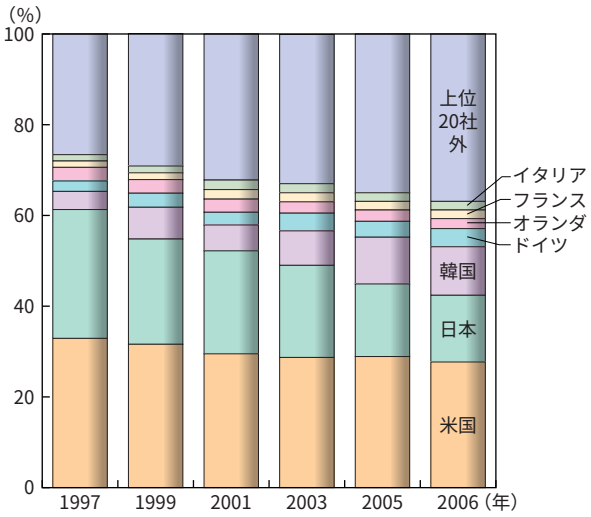


WSTS（World Semiconductor Trade Statistics：世界半導体市場統計）により作成

それでは、日本の半導体産業は世界市場においてどのようなポジションにあるのだろうか。1980年代後半には、日本ベンダーは半導体の世界市場において半分以上のシェアを占めていた。しかしながら、1997年（平成9年）から2005年（平成17年）までの半導体の世界市場における国別シェア（上位20社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計し比較、売上額ベース）の推移を見てみると、韓国のシェアが拡大した一方で、日本のシェアは一貫して低下している（図表1-2-125）。

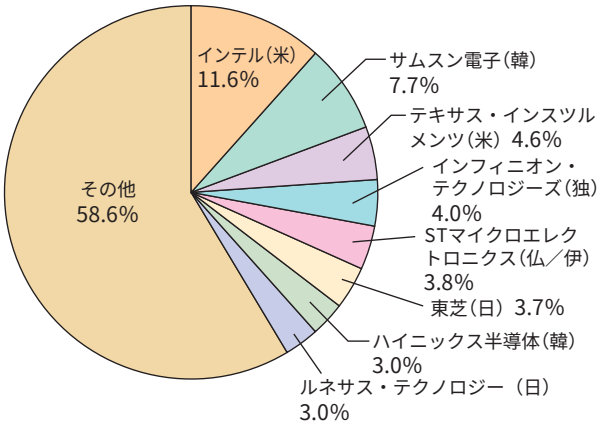
また、2006年（平成18年）のベンダー別シェア（売上額ベース）について見ると、米国インテルが11.6%でトップ、2位は韓国サムスン電子で7.7%となっている。日本では、東芝が3.7%で6位となっている（図表1-2-126）。

図表1-2-125　半導体の世界市場における国別シェア推移（上位20社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計、売上額ベース）



ガートナー　データクエスト（2007年3月）のデータに基づき総務省にて算出

図表1-2-126　半導体の世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



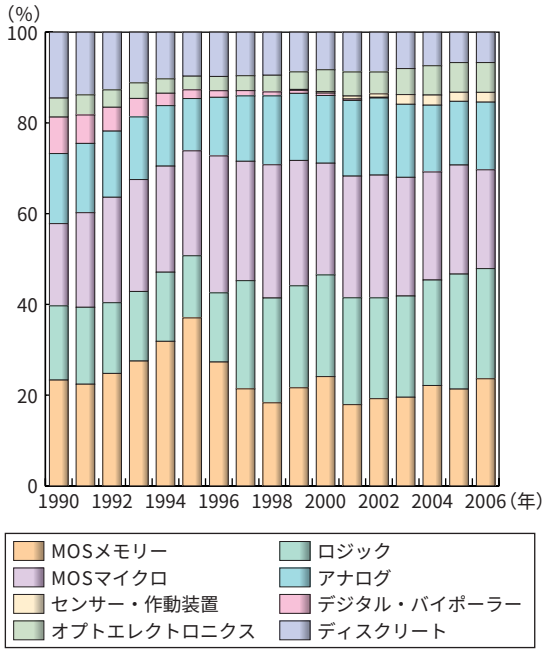
※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

B　分野別

半導体は、汎用品と特定用途向けデバイスに分けられる。汎用品には主としてメモリー（DRAM、フラッシュメモリー等）、マイクロ（MPU、MCU、DSP等）が含まれ、特定用途向けデバイスは、特定製品向けのASIC（Application Specific IC）と、不特定製品向けの標準品であるASSP（Application Specific Standard Product）に分けられる。また、特定用途向けデバイスのうち、様々な機能を実現するために多数のデバイスが組み合わされたものは、一般にシステムLSIと呼ばれ、特に付加価値が高く重要な分野であるとされる。2000年（平成12年）から2006年（平成18年）までの半導体の世界市場におけるセグメント別シェア（出荷額ベース）の推移を見ると、2000年（平成12年）から2001年（平成13年）にかけてメモリーの割合が少し減少したが、その後は回復し、全体の構成割合もおおよそ安定している（図表1-2-127）。各々の市場における状況は次のとおりである。

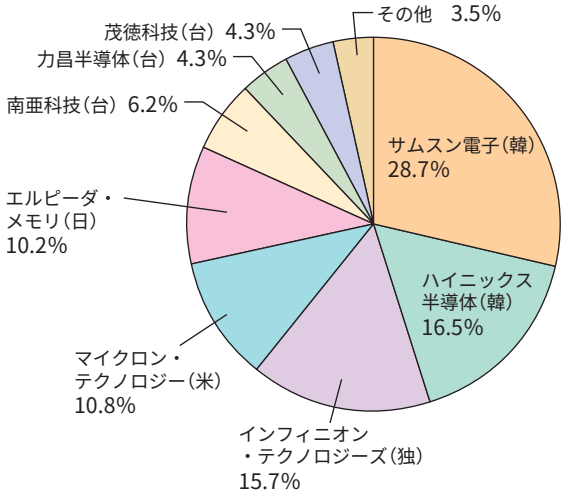
図表1-2-127　半導体の世界市場におけるセグメント別シェアの推移（出荷額ベース）



WSTS（World Semiconductor Trade Statistics：世界半導体市場統計）により作成

メモリーについては、日本ベンダーが１９８０年代に圧倒的なシェアを占めたものの、２００６年（平成１８年）には、ＤＲＡＭとフラッシュメモリーにおいて、エルピーダ・メモリと東芝がそれぞれ約１０％、約１４％のシェアを占めるにとどまっている。一方、韓国ベンダーが急成長しており、サムスン電子とハイニックス半導体がＤＲＡＭとフラッシュメモリーの両市場でいずれも合わせて４割以上のシェアを占めている（図表1-2-128、図表1-2-129）。

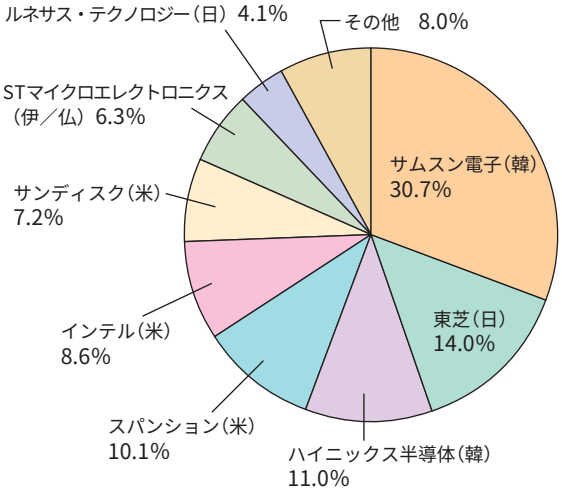
図表1-2-128　DRAMの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

図表1-2-129　フラッシュメモリーの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）

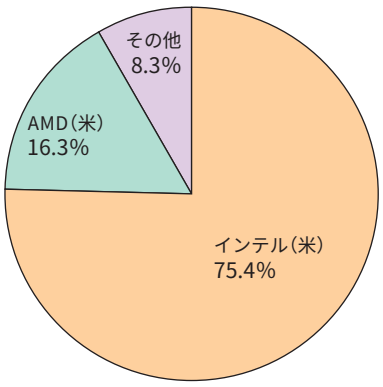


※ 3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

マイクロについては、２００６年（平成１８年）のベンダー別シェア（売上額ベース）で、ＭＰＵにおいて米国インテルが約７５％と圧倒的なシェアを占める。一方、ＭＣＵにおいては、日本のルネサス・テクノロジーとＮＥＣエレクトロニクスがそれぞれ約２３％、約１０％で1位と3位に入っている（図表1-2-130、1-2-131）。

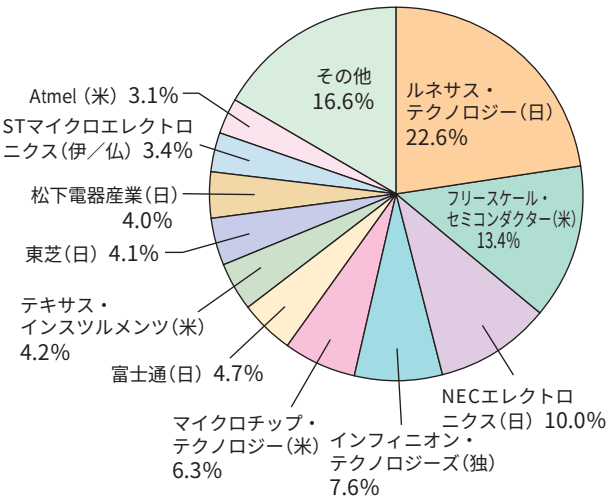
図表1-2-130　MPUの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

図表1-2-131　MCUの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



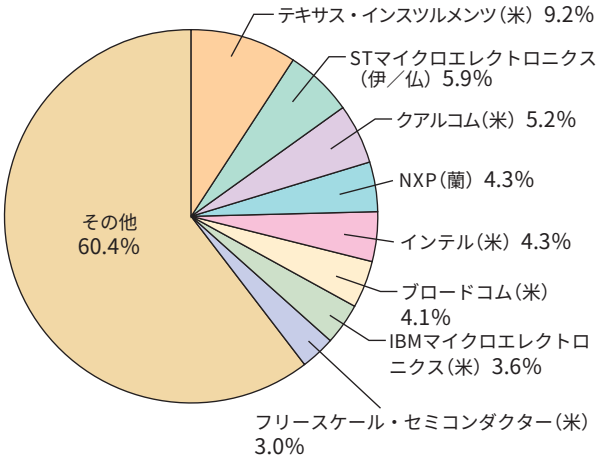
※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

システムＬＳＩに代表される特定用途向けデバイスについては、２００６年（平成１８年）のベンダー別シェア（売上額ベース）では、米国のテキサス・インスツルメンツ、イタリアとフランスの合弁であるＳＴマイクロエレクトロニクスが1位、2位となっており、日本には3%

以上のシェアを有するベンダーが無い（図表1-2-132）。ベンダー別シェアを種類別で見ると、ASSPの市場は、ASICの市場に比べ約2.5倍の規模で、後述のように今後も成長が見込まれるが、ここでは、クアルコム、テキサス・インスツルメンツをはじめとした米国ベンダーが上位4位までを占めている（図表1-2-133～1-2-135）。特定用途向けデバイスの国別シェ

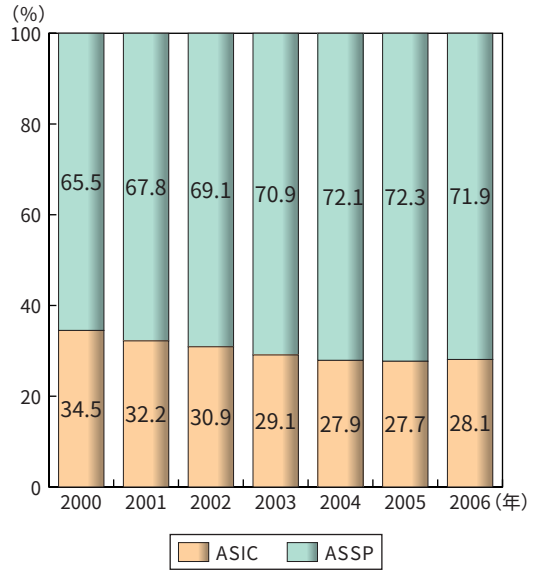
図表1-2-132　特定用途向けデバイス（システムLSI等）の世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業
※　出典資料では「Application Specific Devices」に該当

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

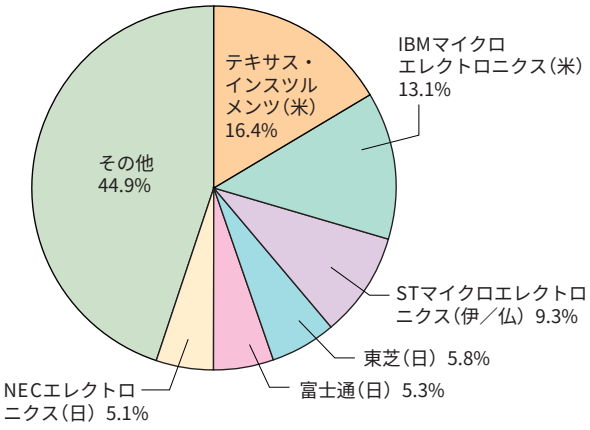
図表1-2-133　特定用途向けデバイス（システムLSI等）の種類別シェアの推移（売上額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

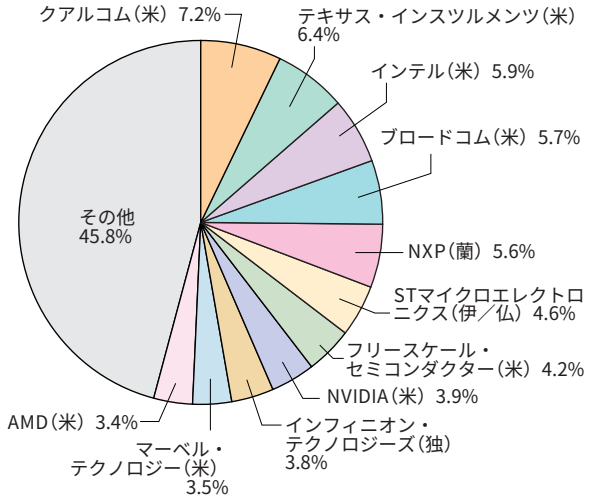
図表1-2-134　ASICの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

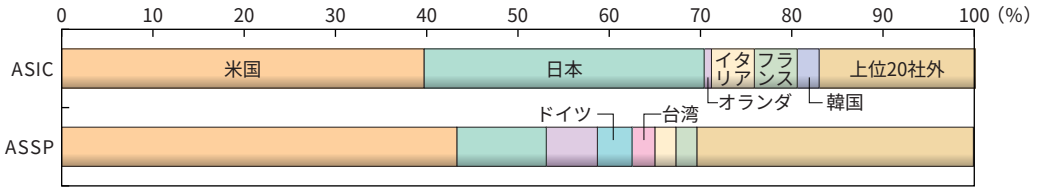
図表1-2-135　ASSPの世界市場におけるベンダー別シェア（2006年・売上額ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2007年3月）

図表1-2-136　種類別特定用途向けデバイス（システムLSI等）の世界市場における国別シェア（2006年・売上額ベース）



※　上位20社に含まれる企業のシェアを国別に合計

ガートナー　データクエスト（2007年3月）のデータに基づき総務省にて算出

ア（上位20社に含まれるベンダーのシェアを国別に合計し比較、売上額ベース）を種類別に見ると、ASICとASSPのいずれも日本は米国に次いで2位であるが、日本のシェアは前者が30％強、後者が10％弱と大きな差がある（図表1-2-136）。

（イ）競争力に関する主な要因の分析

A　メモリー

メモリーに関する競争力の要因としては、高品質性、高い歩留率や微細加工等による低コストでの生産能力、微細加工技術等の先端技術、大規模設備投資を行う企業体力等が重要である。日本ベンダーは、かつては高品質性や低コスト生産能力で、その後先端技術で優位性があったが、1990年代に入ると低コスト生産能力や設備投資力で遅れをとったとされる。

メモリーは、本来、生産額に占める設備投資額の割合が相対的に高い上、昨今の微細加工技術による製品世代の進歩に伴い、更に大規模な設備投資が必要とされている。また、製品の価格変動が激しく、製品価格の高い時期に販売し投資を回収する必要があるため、タイミングの良い設備投資を行うことが重要になる。この点、日本ベンダーは、大規模な設備投資については投資決定に時間を要し、タイミングの良い設備投資ができないケースが多いと指摘されており、それが競争力低下の一つの要因となったと見られる。

B　マイクロ

MPUでは、主力のパソコン用MPUで米国インテルが圧倒的なシェアを有するなど、米国ベンダーに高い優位性がある。その背景としては、パソコンの開発・製造が米国で始まり、市場も米国が大きかったことから、まず米国ベンダーがパソコンの基幹デバイスであるMPUに対する取組を開始し、その後、ネットワーク外部性が働きシェアを拡大させるとともに、特許防御等によりデファクトスタンダードを獲得したことがあると指摘される。

また、様々な機器にコントローラとして組み込まれるMCUは、組み込まれる完成品の競争力の高さから、従来より日本ベンダーが強みを持っている分野ではあるが、単価が安いため、今後、中国ベンダーとの競争や、自動車向け市場での競争等が激しくなると見られる。

（ウ）今後の見通し

A　メモリーにおける積極的な設備投資

今後、メモリーは、微細加工技術やシリコンウエハの大口径化の技術等の進展とそれに伴う生産コストの低減により大容量化と価格低下が進展し、競争環境が更に厳しくなると考えられる。現在、日本の半導体ベンダーが、企業の上場やパートナー企業からの出資、融資等多様な方法で資金調達を行い、タイミング良く積極的な設備投資を行うとともに、従来からの高い技術力をベースにして競争力を高めているという事例がある。ただし、このような事例でも、生産拠点は人的資源や税制面等でメリットがあるといわれる台湾に置くケースがある。

B　不特定製品向けシステムLSIへの取組

日本の半導体ベンダーが、DRAMでの優位性を失った後に力を入れたのがシステムLSIである。日本の半導体ベンダーは、元来、自社製品向けのシステムLSIを自ら設計、開発、製造する垂直統合モデルに強みを持つとされており、微細化が進み、設計と製造を一体的に行うことが重要となる中で、これまで世界市場で一定の競争力を維持してきた。今後、ユビキタスネットワークの進展に伴い、デジタル家電等の普及が進展し、それらに使用されるシステムLSIの需要拡大が見込まれることから、日本の半導体産業全体の競争力向上のためにも、システムLSIは重要な分野といえる。しかしながら、特定製品向けシステムLSIは少量多品種の製品が多く、相対的に開発コスト、生産コストが高いという問題が顕在化してきている。そこで、今後システムLSIの市場の中心は、特定製品向けのシステムLSIからデジタル家電等に共通に利用できる標準品としてのシステムLSIにシフトすると見られる。しかしながら、上述のとおり、日本は特定製品向けでは一定のシェアを獲得できているものの、不特定製品向けの標準品では高いシェアを獲得できていない。日本の大手家電系半導体ベンダーの多くは、自社でそうした半導体を使用する完成品を多く有していることから、自社製品向けのシステムLSIのニーズが把握しやすく、当初より量産効果が得られる点で一定の優位性があると考えられるが、今後は、それらをいかに不特定製品向けに標準化していくかが課題であるとの考えもある。また、微細加工技術が進むと、技術力とともに一層の大規模な設備投資が必要になるため、国内に複数ある大手家電系半導体ベンダーのそれぞれが、どのような手段で大規模な設備投資に対応していくかが、競争力向上のための重要なポイントとなると考えられる。

また、システムLSIの分野は、微細化が進む中で高度なシステム設計が必要とされることから、先端のシステムLSIの開発・製造には、高いプロセス技術とシステ

ム設計力の両方が求められる。したがって、プロセス技術に強い半導体ベンダーについては、その強みを十分にいかすため、完成品ベンダーとの協力等により、システム設計力を強化することが一層重要になると考えられる。

C　次世代半導体技術開発の可能性

これまでシリコンを材料とした半導体集積回路の主流であった平面型CMOS型デバイス及びその微細加工技術は、いずれ物理的限界に達することが予想されるため、将来的には、3次元構造デバイスや実装技術等の新技術による製品差別化が重要となる。

主要な米国ベンダーや韓国ベンダー、一部の日本ベンダー等は、既に新技術の実用化に向けた研究開発を行っている。新技術への転換は、長期的に見ると、例えばプロセッサのような競争環境が固定化した市場において、スケールメリットをいかせない下位のベンダーが競争力を伸ばす一つのきっかけとなる可能性もある。そのような観点から、半導体ベンダーには、将来の競争力確保に向け、新技術の実用化について先行的な取組を行うことも重要と考えられる。

COLUMN

国際競争力の高い半導体材料分野

半導体の主要な材料として、シリコンウエハ、フォトレジスト、リードフレーム、封止材、セラミックパッケージ等があり、それらの2005年（平成17年）の市場規模は約143億ドルである。このうちシリコンウエハは、約88億ドルで半導体材料分野の6割超を占める。

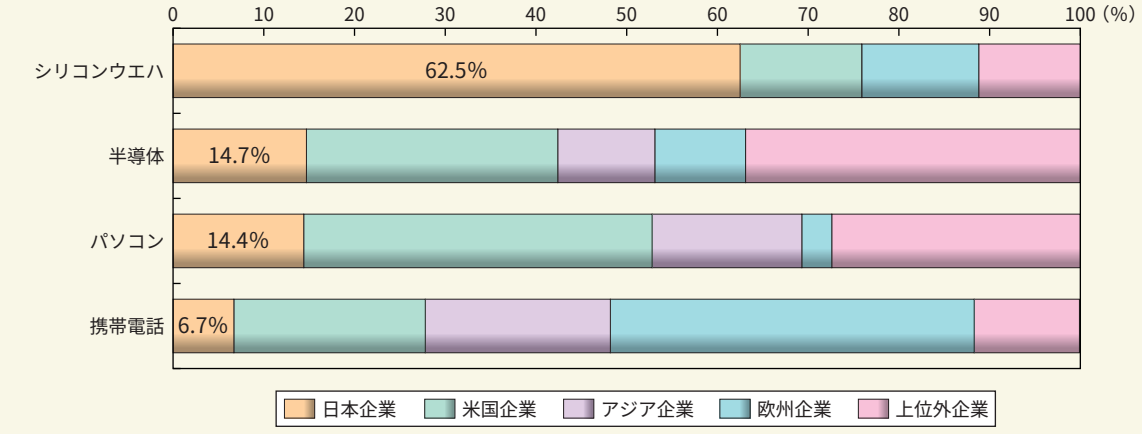
2005年（平成17年）のシリコンウエハの世界市場を見てみると、日本の上位2ベンダーがそれぞれ30%超、2社合計で60%以上のシェアを占めており、3位以下のベンダーを大きく引き離している（図表）。

日本の半導体関連分野全体で見ると、半導体材料から半導体、さらに完成品に至る各段階では、「川上」の産業であるほど日本の競争力が高い傾向がある。世界市場における日本のシェア（上位ベンダーのシェアの合計）を見てみると、半導体材料のシリコンウエハでは日本ベンダーが62.5%、半導体では14.7%、完成品ではパソコン、携帯電話でそれぞれ14.4%、6.7%となっている。液晶関連分野でも部品・材料が強いなど、「川上」の材料分野における強さは、日本の情報通信産業の一つの特徴と見ることができる。

2005年（平成17年）の半導体の市場規模は約2,300億ドルで、半導体材料の市場規模は半導体の市場規模全体の6%程度（※）に過ぎない。今後、「川上」である材料分野における強みを、どのように日本の半導体関連分野全体に波及させ、その国際競争力の向上につなげていくかが一つの重要な視点となると考えられる。

※　2006年版　半導体年鑑（プレスジャーナル）

図表　半導体関連分野市場における国・地域別シェア（製品別）



※　携帯電話端末は対エンドユーザー販売台数ベース、パソコンは出荷金額ベース、それ以外は売上金額ベース
※　シリコンウエハでは2005年の上位5位、携帯電話端末では2006年の上位10位、半導体とパソコンはそれぞれ2005年と2006年の上位20位に含まれるベンダーのシェアを国別に合計して比較

ガートナー　データクエストのデータに基づき総務省にて作成

オ　ソフトウェア

（ア）世界市場における日本のポジション

情報通信ネットワークやその構成要素である情報通信機器の機能を最大限いかすためには、高度で良質なソフトウェアが不可欠である。

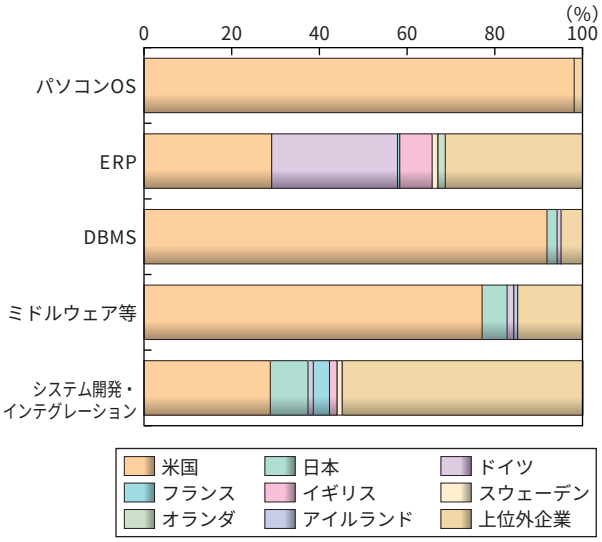
昨今、インターネットをはじめとする機能分散型のネットワークが主流となるのに伴い、ソフトウェアのモジュール化、オープン化が進み、汎用ソフトウェアの重要性が高まっている。また、ユビキタスネットワークの進展により、ネットワークを介した協働（コラボレーション）による高度なソフトウェアの開発や、ネットワークを経由してパッケージソフトウェアやカスタムメイドのソフトウェアに付加価値を加えたサービスを提供すること等が可能となった。また、中国、インド等のソフトウェア産業はオフショアリングの受託等を通じて開発力を高め、急速に競争力を向上させている。

日本のベンダーは、先に述べた営業利益率に関する欧米ベンダーとの比較でもこの分野での低さが際立っており、その差が拡大しているなど、このような環境変化に十分対応できていないものと考えられる。

２００５年（平成１７年）のソフトウェアの世界市場における国別シェア（上位に含まれるベンダーのシェアを国別に合計し比較）を見ても、システム開発・インテグレーション市場では日本はやや高いシェアを有しているが、ERP、DBMS、ミドルウェア等のソフトウェア製品市場では、欧米のシェアが圧倒的に高くなっている。ERPでは上位２０社に日本ベンダーは入っておらず、DBMSでは米国のシェアが９０%を超えている。ミドルウェア等でも米国のシェアが８０%近くに達している（図表1-2-137）。

２００５年（平成１７年）のベンダー別シェアを見ても、パソコンOS（基本ソフト）、ERP、DBMS、ミドルウェア等のソフトウェア製品市場において大きな割合を占めるのは、米国のマイクロソフト、IBM、オラクル、ドイツのSAP等といった欧米のベンダーであり、日本ベンダーはほとんどシェアを獲得できていない（図表1-2-138～1-2-141）。ただし、システム開発・インテグレーション市場においては、日本では富士通が3位に入っている（図表1-2-142）。

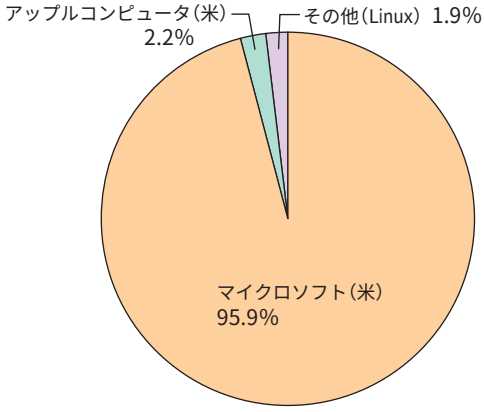
図表1-2-137　各種ソフトウェアの世界市場における国別シェア（2005年・上位に含まれるベンダーのシェアを国別に合計）



※　出典資料中では「ミドルウェア等」は「AIM（Application Integration and Middleware）and Portal」、「システム開発・インテグレーション」は「Develop and Integration Services」に該当
※　パソコンOSはOS搭載パソコンの出荷台数ベース、その他は売上高ベース
※　パソコンOSは上位2社、ERP、ミドルウェア等、SIについては上位２０社、DBMSについては上位１３社に含まれる企業のシェアを国別に集計

ガートナー　データクエストのデータに基づき総務省にて算出

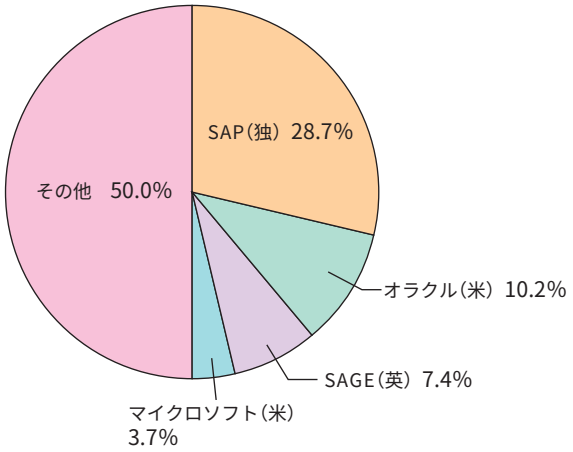
図表1-2-138　パソコンOSの世界市場におけるベンダー別シェア（2005年・当該OSを搭載したパソコンの出荷台数ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（２００６年10月）

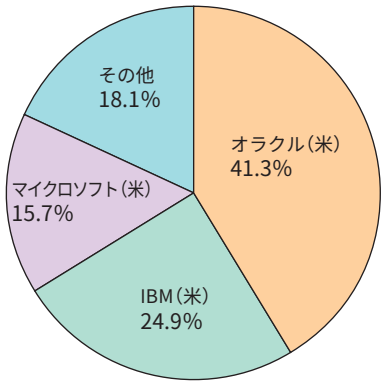
図表1-2-139　ERPの世界市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2006年6月）

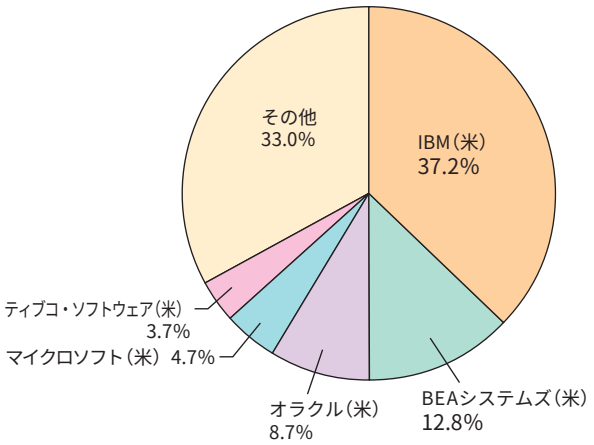
図表1-2-140　DBMSの世界市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（2006年5月）

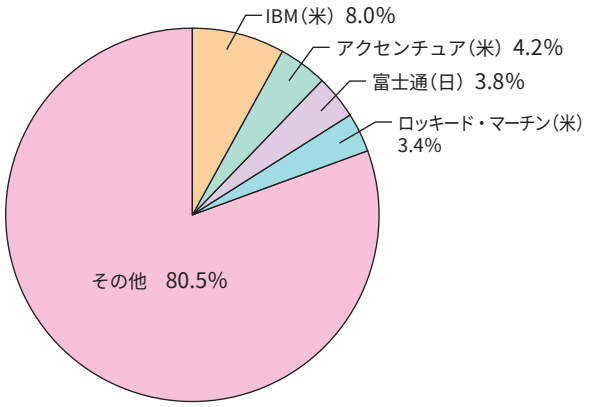
図表1-2-141　ミドルウェア等の世界市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業
※　出典資料中では「AIM（Application Integration and Middleware）and Portal」に該当

（出典）ガートナー　データクエスト（2006年5月）

図表1-2-142　システム開発・インテグレーションの世界市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業
※　出典資料中では「Develop and Integration Services」に該当

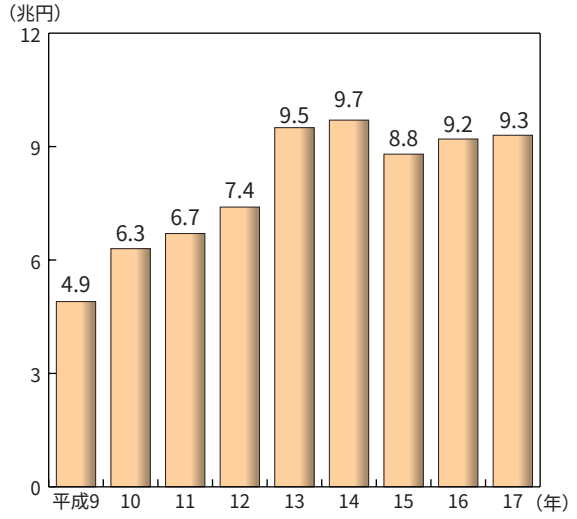
（出典）ガートナー　データクエスト（2006年8月）

（イ）市場の現状

A　日本のソフトウェア産業の規模

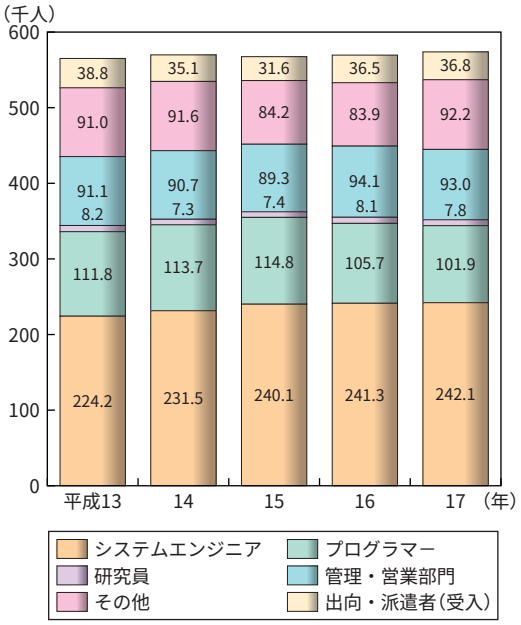
日本のソフトウェア産業の年間売上高は、平成13年までは堅調に増加していたが、同年をピークに横ばいに転じ、平成17年時点では約9兆3,000億円となっている（図表1-2-143）。また、職種別就業者数は、システムエンジニアが約24万2,000人、プログラマーが約10万2,000人で、管理・営業部門や出向・派遣者（受入）を加えた就業者の総数は、57万4,000人（前年比0.7%増）となっている（図表1-2-144）。

図表1-2-143　日本におけるソフトウェア産業の売上高の推移



経済産業省「平成17年特定サービス産業実態調査（確報）」により作成

図表1-2-144　情報サービス業の職種別就業者数の推移



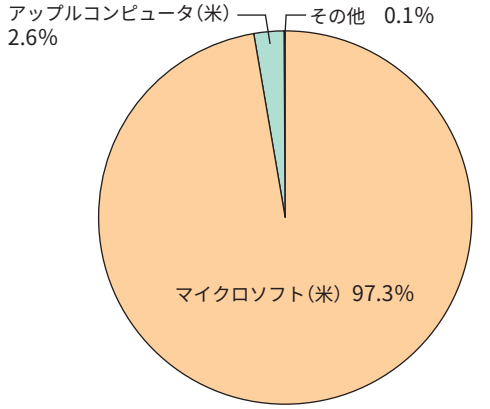
経済産業省「平成１７年特定サービス産業実態調査（確報）」により作成

B　日本のソフトウェア産業の貿易

日本のソフトウェアの輸出入を正確に把握することは難しいが、「ソフトウェア輸出入統計」によれば、平成１２年における日本のソフトウェア輸出額は約９０億円、ソフトウェア輸入額は9,１８９億円で、大幅な輸入超過となっている。また、業界団体が実施したアンケート調査「コンピュータソフトウェア分野における海外取引および外国人就労等に関する実態調査」によれば、平成１６年の輸出額は約３２０億円、輸入額は約3,６４６億円で、やはり大幅な輸入超過となっている[46]。

こうした調査結果を見るまでもなく、日本国内で利用されているソフトウェア製品を考えれば、パソコンのOS及び企業で利用されているERPやDBMS等の業務系パッケージ・ソフトにおいても、海外ベンダーの製品が日本製品を圧倒している。例えば、パソコンOSの日本市場はマイクロソフトがほぼ独占状態であり、ERPの日本市場は、ドイツのSAPと米国のオラクルのシェアが合わせて５０％を超える。DBMSの日本市場は、米国のオラクル、IBM、マイクロソフトの3社合計で、７０％近いシェアを占めている（図表1-2-１４５～1-2-１４７）。ただし、ミドルウェアやシステム開発・インテグレーションの日本市場では日本ベンダーが高いシェアを有している（図表1-2-１４８、1-2-１４９）。

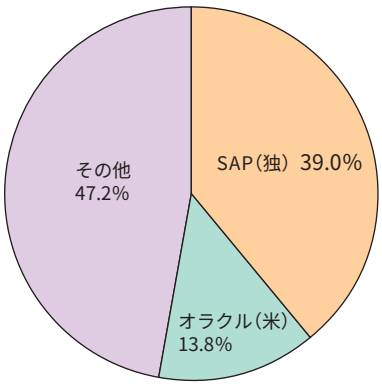
図表1-2-145　パソコンOSの日本市場におけるベンダー別シェア（2005年・当該OSを搭載したパソコンの出荷台数ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（２００６年１０月）

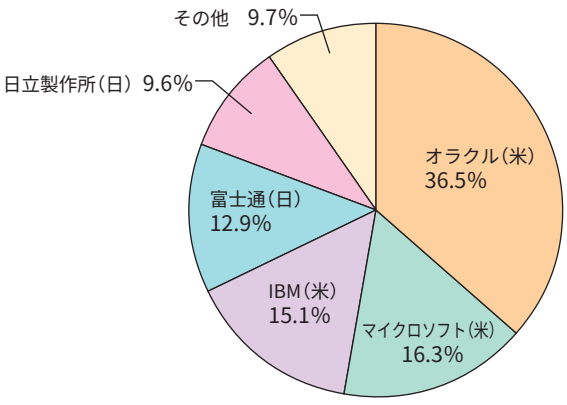
図表1-2-146　ERPの日本市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（２００６年６月）

図表1-2-147　DBMSの日本市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）

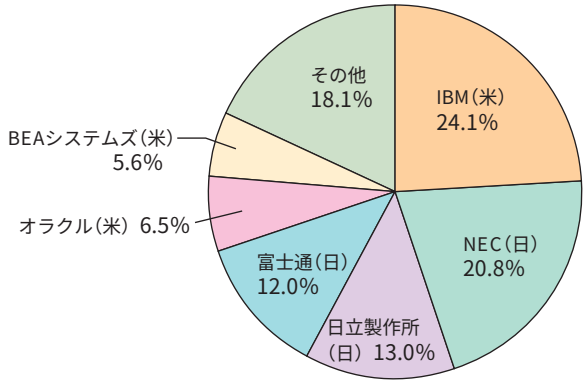


※　3%以上のシェアを有する企業

（出典）ガートナー　データクエスト（２００６年５月）

46「ソフトウェア輸出入統計」、「コンピュータソフトウェア分野における海外取引および外国人就労等に関する実態調査」の両調査は、社団法人電子情報技術産業協会、社団法人情報サービス産業協会、社団法人コンピュータソフトウェア協会（旧日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会）が共同実施したものである

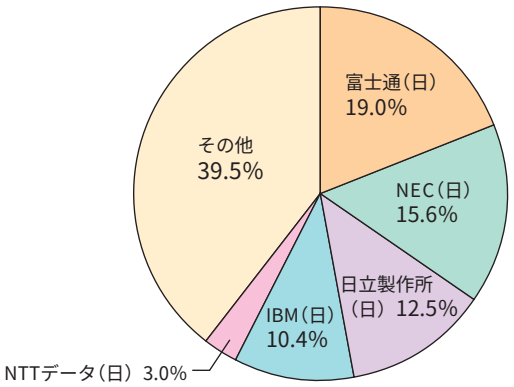
図表1-2-148　ミドルウェア等の日本市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業
※　出典資料中では「AIM（Application Integration and Middleware）and Portal」に該当

（出典）ガートナー　データクエスト（2006年5月）

図表1-2-149　システム開発・インテグレーションの日本市場におけるベンダー別シェア（2005年・売上高ベース）



※　3%以上のシェアを有する企業
※　出典資料中では「Develop and Integration Services」に該当

（出典）ガートナー　データクエスト（2006年8月）

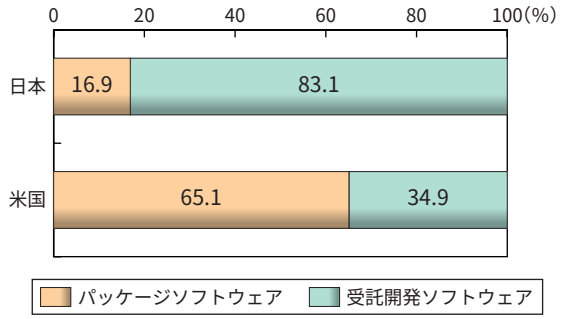
（ウ）競争力に関する主な要因の分析

A　受託開発ソフトウェア中心の産業構造

日本のソフトウェア産業の弱さの要因の一つとして、受託開発ソフトウェアと比較して、パッケージソフトウェアの比率が低いことがある。日本のソフトウェア産業の売上高に占めるパッケージソフトウェアの割合は17%程度であるが、米国のソフトウェア産業の売上高に占めるパッケージソフトウェアの割合は約65%を占めている（図表1-2-150）。

パッケージソフトウェアの場合、開発に要する初期費用は大きいが、複製コストはゼロに近いため、大量に販売できれば巨額の利益を得ることができる。そのため、パッケージソフトウェアの売上高シェアが高いほど労働生産性が高くなる一方、受託開発ソフトウェアの売上高シェアが高いほど、大量生産のメリットがなく、労働生産性が低くなる傾向がある（図表1-2-151）。

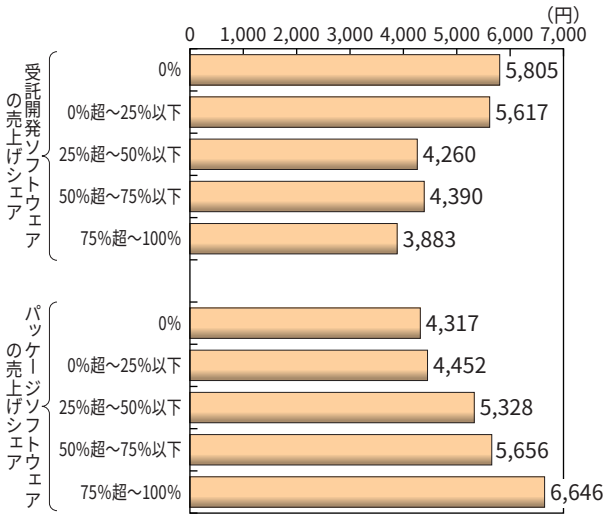
図表1-2-150　日米のソフトウェア産業の業態別構成比



※　出典資料中では、「パッケージソフトウェア」は、日本では「ソフトウェアプロダクツ」、米国では「Software publishers」に該当。「受託開発ソフトウェア」とは、日本では「受注ソフトウェア開発」、米国では「Custom computer programming services」に該当

日本：経済産業省「平成17年特定サービス産業実態調査（確報）」により作成
米国：商務省センサス局「Service Annual Survey」により作成

図表1-2-151　受託開発ソフトウェア及びパッケージソフトウェア売上げシェア別の労働生産性



※　労働生産性＝付加価値÷労働投入量（労働時間×労働者数）
※　出典資料中では、「受託開発ソフトウェア」は「受注ソフトウェア」、「パッケージソフトウェア」は「ソフトウェアプロダクト」に該当

独立行政法人情報処理推進機構「第28回情報処理産業経営実態調査報告書」により作成

B　ソフトウェア製品に関する経緯と課題

ソフトウェア製品は、大きくOS、デスクトップ・アプリケーション、ミドルウェア、業務用パッケージ・ソフト、組込ソフト、ゲームソフトに分けることができる。日本は、組込ソフトとゲームソフトを除くソフトウェア製品において競争力が弱い、あるいは競争力を失いつつあると指摘されている。ここでは、それぞれの分野における競争力に関する経緯、課題等について述べる。

（A）OS、デスクトップ・アプリケーション

OSについては、１９８１年（昭和５６年）に発表された米国IBMのIBM-パソコンのOSとしてマイクロソフトのMS-DOSが採用され、IBM-パソコン及びその互換機がパソコンのデファクトスタンダードになることによって、MS-DOSがパソコン用OSのデファクトスタンダードになったという経緯がある。また、デスクトップ・アプリケーションについては、マイクロソフトがパソコン用OSをほぼ独占しているという強みをいかし、複数のデスクトップ・アプリケーションをまとめた統合製品としての販売やパソコンへのプリインストールによって市場を拡大し、現在に至っている。こうしたOSやデスクトップ・アプリケーションについては、ネットワーク外部性が特に強く働く分野であるため、現在に至るまでマイクロソフトが圧倒的に高い市場シェアを維持している。

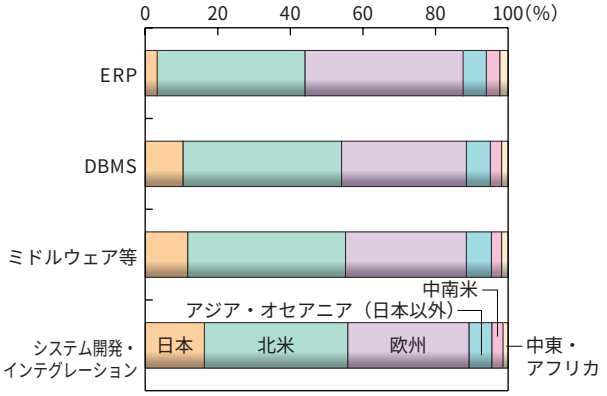
（B）ミドルウェア

ミドルウェアは大型汎用機時代に発展したカテゴリーであるが、大型汎用機が主流であった時代には、日本では、複数のベンダーの大型汎用機のOSに互換性がなかったことから市場がベンダー別に細分化され、それがミドルウェアの開発・普及を阻害したと指摘されている。他方、米国ではIBMが市場の大半を支配していたため、IBMの大型汎用機向けのミドルウェアがサードベンダーから提供され、そのミドルウェアがオープンシステム化にも対応するようになり、現在に至っている。

（C）業務用パッケージ・ソフト

業務用パッケージ・ソフトについても、日本では大型汎用機のOS間に互換性がないため市場が細分化されていたことが影響しているほか、日本の企業は細部にわたるカスタマイズを重視するために、パッケージ・ソフトを利用するのではなく各企業が個別に独自ソフトを開発する傾向が強く、米国と比較して、日本では利用が進展しなかったと指摘されている。前述のERP、DBMS、ミドルウェア等及びシステム開発・インテグレーションについて、地域別の需要額を見てみると、日本市場が世界市場に占めるウェイトは、業務用パッケージの代表的ソフトウェアであるERPで最も低く、システム開発・インテグレーションで最も高い（図表1-2-152）。図表1-2-137で見た国別シェアでの日本の順位と地域別需要割合での日本の順位は、当該四つの領域で同じとなっており、地域ごとの需要構造の違いがベンダーの競争力にも影響を与えていると考えられる。

図表1-2-152　世界のソフトウェア市場の地域別需要額（2005年）



※　各セグメントの定義は図表1-2-137と同じ

ガートナー　データクエストのデータに基づき総務省にて算出

（D）組込ソフト

組込ソフトは組み込まれる機器と一体的に開発されるものであり、垂直統合モデルに強みを持つ日本ベンダーが競争力を維持していると考えられる分野である。日本の組込ソフトウェア開発規模は平成１５年時点で約2兆7,300億円と推計されている[47]。

しかし、組込ソフトは、他のソフトウェアと同様、モジュールの詳細設計やプログラミング、テストといった下流工程については中国、インド等へのオフショアリングによって開発されるケースが増加し、立地競争力が失われつつある。また、組込ソフトの競争力は組み込まれている機器の競争力と密接に関係していることから、我が国産業の国際競争力を維持・強化するためには、組込ソフトウェアの競争力強化が必要不可欠である。

（E）ゲームソフト

組込ソフトと並んで日本が競争力を持っているとされる分野が、ゲームソフトである。特に、１９８０年代から１９９０年代前半までは日本製のゲームソフトが欧米市場で大きなシェアを獲得していた。しかしながら、

47経済産業省「2006年版組込みソフトウェア産業実態調査報告書」

近年は競争力を失いつつあるとも指摘されている[48]。

これは、垂直統合モデルで開発できるレベルを超えてゲームソフトの規模が大規模化しているにもかかわらず、日本ベンダーはすべてを自社内に取り込もうとしたためとの指摘がある。一方、米国では、物理的シミュレーション用のソフトウェア、リアルなグラフィックスを作成するソフトウェア等、ゲームソフト制作に必要な標準的なツールや部品が開発され、水平分業が進み、これによって競争力を高めていると考えられる。

（エ）市場を巡る新しい動き

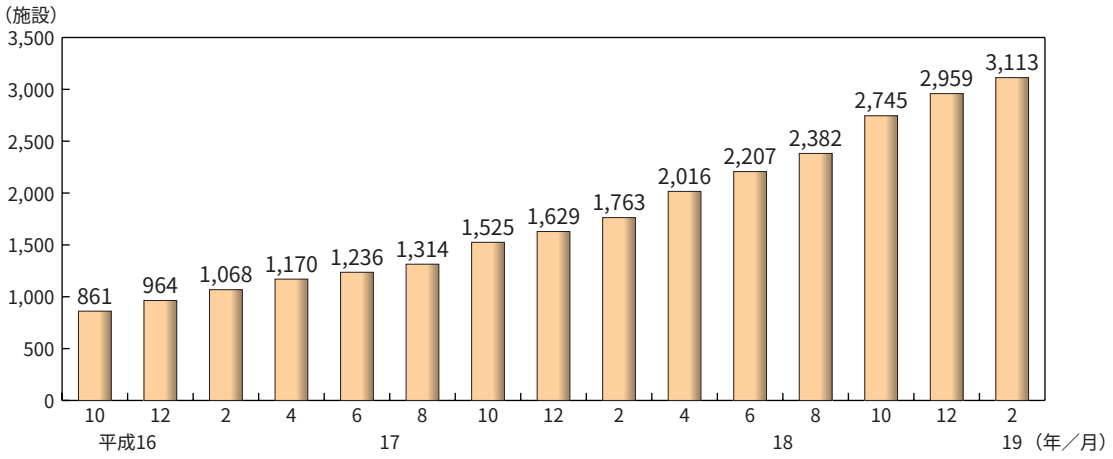
ソフトウェア産業の競争力は、ソフトウェア製品の強さに大きく依存しているが、ユビキタスネットワークが進展し、ネットワークがグローバル化、ブロードバンド化するのに伴い、ソフトウェア製品に関するビジネスモデルを大きく転換させる可能性のある二つの動きが生じている。OSS（オープンソース・ソフトウェア）の普及とSaaS（Software as a Service）の台頭である。

A　OSSの普及

現在、普及が進んでいるOSSは、WebサーバーソフトウェアのApacheやDNSサーバーソフトウェアのBIND、メールサーバーソフトウェアのSendmailといったインターネット分野におけるOSSである[49]。例えば、イギリスのNetcraft社の調査によれば、インターネット上で利用されているWebサーバー用のソフトウェアに占めるApacheのシェアは、2007年（平成19年）4月時点で58.9%とかなり高い。

また、種類は少ないが、業務用アプリケーションの分野では、外食チェーン向けの食材受発注システムの「セルベッサ」や美容院向けWebPOSシステムの「フランシーヌ」、日本医師会総合研究機構が開発した医療機関における診療報酬請求（レセプト）処理のための「日医標準レセプトソフト」等の業務系OSSが存在する。例えば日医標準レセプトソフトの場合、導入医療施設の数は、この2年で約3倍に増加している（図表1-2-153）。

図表1-2-153　日医標準レセプトソフト実運用施設数の推移



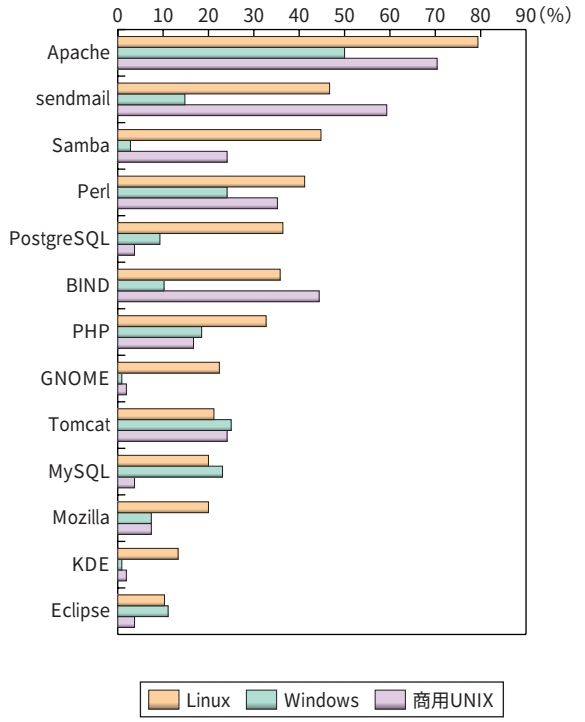
（出典）日本医師会ORCAプロジェクト

これまでパッケージ・ソフトが主流であったCRMやERPといった分野におけるOSSの活用も次第に増加している。例えばERPのOSSについては、販売流通等の中小企業向けOSSが、既に米国で多数の導入実績を持っている。

現時点では、ウェブサーバー用ソフト分野で7割程度のシェアを持つApacheのような事例はまれで、多くの分野では、OSSの利用は限定的であり、市販のパッケージ・ソフトやカスタムメイドのソフトウェアを利用するユーザーが多い（図表1-2-154）。しかし、OSSの利用は着実に拡大しており、将来的には、ソフトウェア製品の大幅な価格低下を招き、市販のソフトウェア製品を代替していく可能性も考えられる。

48新・井上（2007）
49OSSは、その大半がインターネット上で無料でダウンロードして利用できるため、その普及の状況を正確にとらえることは困難であるといわれている

図表1-2-154　利用されているOSSのOS別種類



（出典）インプレス／矢野経済研究所 2005『Linuxオープンソース白書2006』インプレス

実際、数年前からOSSの動向に対応するため、大手ベンダーにも様々な動きが見られる。Linuxの影響が拡大するOSの領域では、2005年（平成17年）、米国のサンマイクロシステムズが自社の商用OSをオープンソース化している。また、同社はWebアプリケーションサーバーや、エンタープライズ・インフォメーション・ポータル製品を含むミドルウェア群、その他の開発ツール類等、自社の多くのソフトウェアを無料で提供している。

さらに、DBMSの領域では、2005年（平成17年）末から2006年（平成18年）にかけて、米国のIBM、マイクロソフト、オラクルが相次いでソースコードは公開していないものの、無料版の提供を開始した。いずれも、有償版に比べて機能は限定されているが、データベースエンジン自体は、有償提供の最新版と同じものを備えている。さらに、Webアプリケーションサーバーの領域でも、OSSの影響が拡大しており、米国のレッドハット、IBM等が取組を進めている。

今後のソフトウェア産業に大きな影響をもたらすと思われるこうしたOSSの開発・普及を支えているのは、様々な主体による協働とその間におけるソフトウェアの流通・配布を可能としたインターネットであり、ユビキタスネットワークの進展に伴う大きな変化の一つととらえることができる。

B　SaaSの台頭

SaaSもまたソフトウェア製品のビジネスモデルに大きな影響をもたらすものと考えられる。SaaSとは、「Software as a Service」の略で、直訳すれば「サービスとしてのソフトウェア」であり、「従来、ソフトウェアが提供していた機能を、インターネットを通じてサービスとして提供（販売）する仕組み」である。

SaaSのコンセプトは、基本的にASP（アプリケーション・サービス・プロバイダ）と同じであるが、2000年（平成12年）前後のASPブームとは異なり、ブロードバンドの普及とウェブ・アプリケーション技術の成熟化がSaaSの本格的普及の追い風となっている。SaaSはASPの持つ特徴に加え、①マルチ・テナント方式[50]であること、②ユーザーインターフェースのカスタマイズが容易であること、③自社システムとのデータ連携が容易であること、といった特徴がある。

SaaSのメリット、デメリットを利用企業側、提供企業側に分けて見ると、適用業務によって差はあるものの、それぞれ総じてメリットの方が大きいと考えられる。

まず、利用企業のメリットから見ると、SaaSの場合、導入に要する費用が少なく、導入までの期間も短い。また、その業務でのSaaSの利用がうまく行かなかった場合はすぐに中止でき、その損失額は、情報システムを開発した場合に比べて少なくて済む[51]。また、自社内で保有する資産を削減でき、投資利益率の向上に寄与する。さらに、データを社内に持たないことによって、情報セキュリティ・リスクを低減できる。一方、デメリットとしては、ネットワークの障害等によってSaaSが利用できなくなるリスクを自社でコントロールできないという問題がある。また、柔軟なカスタマイズや他のアプリケーションとの連携が困難であるという批判もある。しかし、新規に開発する場合に比べれば柔軟性は低いが、利用企業側でかなり自由にカスタマイズすることが可能であり、また他のアプリケーションとの連携ができるSaaSもあり、これらの

50マルチ・テナント方式とは、物理的に同一のサーバー群を複数のユーザーで共有する仕組みをいう。仮想化技術を用いて、動的にサーバー資源を割り当てるため、余分なハードウェアが必要ないという利点がある。従来は、ユーザーごとに物理的なサーバー環境を用意するシングル・テナント方式が主流であった

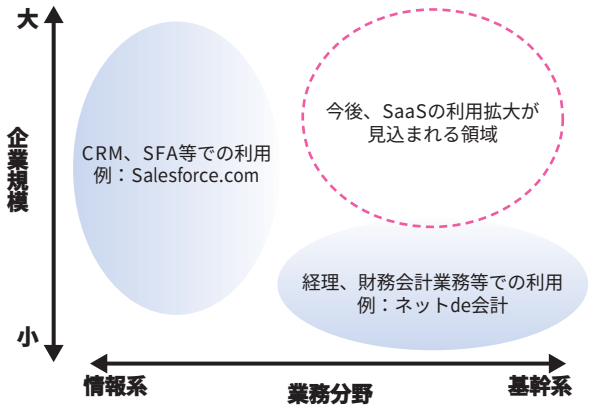
51SaaSを利用する方が、自社で情報システムを持つよりコストが安いという見方もあるが、SaaSの利用料金体系や利用期間等の条件によっては、SaaSの方がTCO（Total Cost of Ownership：情報システムの導入、維持・管理等にかかる費用の総額）が高くなる可能性もある

欠点はかなりの部分が技術的に解決できると考えられる。

提供企業側から見れば、一つのシステムで多くの利用企業にサービスを提供できるため、それぞれの企業に情報システムが設置されている場合に比べ、保守コストを小さく抑えることができる。また、中小の企業でも容易に利用できることから、顧客のすそ野を拡大できる、売上を平準化できるというメリットもある。さらに、蓄積した利用企業のデータを分析することによって新たな付加価値を生み出せる可能性もある。ただし、利用企業のデータに関するセキュリティ・リスクや障害発生時のリスクがあることも考慮する必要がある。

SaaSが利用されている業務分野及び対象企業を見ると、現状では、業務分野ではICT化が比較的最近に始まった分野、対象企業は中小企業であるケースが多い。例えば、情報化の歴史が浅いCRM[52]やSFA[53]等の分野では企業の大小を問わず比較的SaaSの利用事例があり、経理や財務会計業務等のように古くから情報化が進んでいる分野の場合には、小規模な企業での利用事例が多い（図表1-2-155）。

図表1-2-155　SaaSの適用領域のイメージ図



さらに別の視点から見ると、大企業から中小企業までSaaSが浸透しつつあるシステム領域は、いわゆるフロントオフィス[54]のシステムが中心となっている。フロントオフィス業務は顧客等、企業外部との接点であるため、要件が変化しやすい。したがって、システムとして、柔軟な機能変更や追加を低コストで実施する必要が最も高い領域であり、また、導入のための費用対効果が見えにくい領域でもある。そのため導入コストを低く抑えることが可能で、利用する機能の追加、変更が容易なSaaSという形態が浸透しやすいと考えられる。

将来を展望すると、SaaSの適用領域は徐々に拡大し、今までソフトウェア導入で大きく遅れをとっていた中小企業やサービス産業に対するマーケティングの本格化等、従来型のソフトウェア・ビジネスを大きく転換する可能性があると考えられる。

52CRMとは、Customer Relationship Managementの略で、ICTを利用して顧客との長期的な関係を築く手法やそのツールのこと。顧客データベースを基に、営業から保守サービス、問い合わせやクレームへの対応等、顧客とのやり取りを個々に管理することにより顧客満足度を高めることができる

53SFAとはSales Force Automationの略で、従来、経験や勘に頼っていた営業を、データとその分析に基づいて効率的に進めるための手法やツールのこと

54一般に、営業、マーケティング、顧客サポート等、企業と外部（特に顧客）との接点をフロントオフィスという。一方、生産管理、経理、人事等の事務処理をバックオフィスという

COLUMN

SaaSの事例１：Salesforce.com

セールスフォース・ドットコムは、米国オラクルのセールス、マーケティング、製品開発等の部門で役員の経験をもつマーク・ベニオフ（Marc Benioff）が1999年（平成11年）に創業した企業であり、2004年（平成16年）6月にニューヨーク証券取引所に上場した。

顧客管理及び営業支援のためのSaaS型のCRMソリューション「セールスフォース（Salesforce）」を2000年（平成12年）4月から提供しており、2007年（平成19年）1月末現在、セールスフォースの利用は、全世界で2万9,800社、ユーザー数は64万6,000人に達している（図表）。

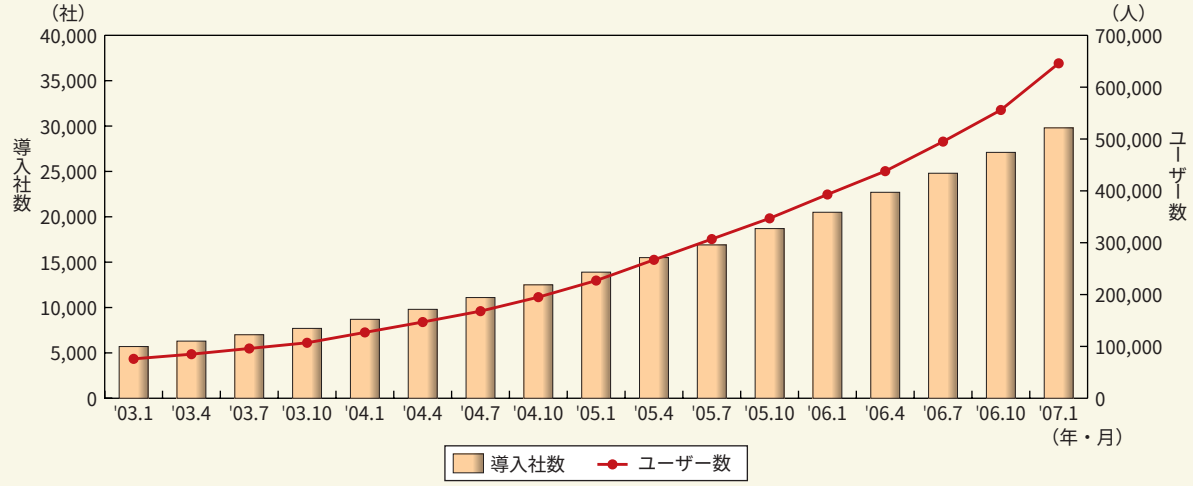
セールスフォース・ドットコムの売上高は、2004年（平成16年）の9,600万ドルから、2005年（平成17年）には1億7,600万ドルになり、2006年（平成18年）には3億1,000万ドル、2007年（平成19年）には4億9,700万ドルと、4年間で5倍以上に増大している（※1）。

セールスフォースの特徴は、部門や役割ごとの異なるニーズに応じてユーザーごとに柔軟にカスタマイズできること、他システムとの連携、新規アプリケーションの作成を実現するオンデマンド・プラットフォーム「Apex」（※2）を提供していること、導入支援やトレーニング等を行うサポートサービス「サクセスフォース（Successforce）」を提供していること等にある。

セールスフォースは随時アップデートされ、提供されているのは常に最新のバージョンであるが、カスタマイズ情報はメタ・データとしてユーザーごとに管理されており、ユーザー側から見れば、互換性を気にすることなく常に最新の機能が利用できる。また、セールスフォース・ドットコム側から見れば、すべての利用者に同じバージョンでサービスを提供するため、運用管理コストを低減することができる。

※1　セールフォース・ドットコムの期末は1月31日である
※2　ApexとはSalesforceの詳細なカスタマイズを可能にするJavaによく似たプログラミング言語である

図表　セールスフォースの導入社数とユーザー数



Salesforce.com公開資料により作成

COLUMN

SaaSの事例2：ビジネスオンライン（ネットde会計）

「ネットde会計」は平成12年3月に設立されたビジネスオンラインが、平成12年8月からサービスを開始したSaaSであり、商工会向けには「ネットde記帳」として日本全国34都道府県の約7万2,000社会員に利用されている（※）。

ネットde会計は、インターネットで帳簿入力や月次決算、期末決算が可能な中小企業向けの会計システムであり、システムやデータがビジネスオンラインあるいは商工会連合会のサーバーで管理されているため、利用者はソフトウェアのインストールやアップデート、データのバックアップ等の作業をしなくてもよい。また、必要に応じて、商工会や会計事務所とリアルタイムで情報を共有することができるため、日々の仕訳取引会計は自社で行い、分析や決算は会計事務所に依頼するとか、記帳が正しいかのチェックを会計事務所や商工会に相談することも可能である。このため、ネットde会計には「付せん機能」があり、確認が必要な伝票データに付せんを貼ることによって、会計事務所や商工会とのコミュニケーションをスムーズにすることができる。

※　ネットde会計は、全国商工会連合会の標準システムとなっており、34都道府県の商工会連合会がそれぞれサーバーを持ち、会員にサービスを提供している

COLUMN

SaaSの導入事例：首都圏コンピュータ技術者協同組合

首都圏コンピュータ技術者協同組合は、個人事業主として活動するITエンジニアと、ソフトウェアベンダーの仲介を行う団体である。同組合はセールスフォース・ドットコムが提供するSaaSを利用して基幹系システムを刷新した。

SaaS導入前は、機能単位ごとに小規模なシステムを構築していたため、システム間のデータ連携等が全く行われておらず、様々な業務遂行のたびに、必要なデータを紙の帳票に出力して付き合わせるなど、多大な労力が必要であった。

新たなシステムの検討に当たり、導入とシステム運用管理にコストがかからない点を重視し、SaaSの導入を決定した。当初は組合員の応募者登録機能の利用から始め、MRM（組合員のリレーションシップ・マネジメント）、CRM、組合員コミュニケーション支援へと利用を拡大していった。小さく始めて、次第に機能を拡張することができる点はSaaSの大きな利点である。

また、同時に他社が提供する学習管理・スキル診断システムを導入しているが、セールスフォース・ドットコムが提供するオンデマンド・アプリケーション・プラットフォームを利用してデータ連携している。さらには同様の仕組みで会計システム等とのデータ連携も計画している。

これらの結果、従来は膨大な手間と時間を要していた各種業務の作業効率の大幅な向上等の効果があったという。

（オ）今後の見通し

A　優秀な人材の育成と確保の必要性

ソフトウェア人材の個人による生産性の格差は極めて大きい[55]。各種ツールやプロセスの見直し、プロジェクト・マネジメントの高度化等ソフトウェア・エンジニアリング的手法で生産性を向上させることも必要であるが、それ以上に、生産性の高い優秀な人材を育成し、ソフトウェア産業で活躍させることが、ソフトウェア産業の国際競争力の向上を図る上で重要である。

しかしながら、オフショアリング先として注目される中国やインドがICT教育機関を強化し[56]ICT分野の専門家を大量に育成しているのに対して、日本の高度なICT教育のインフラはぜい弱である。それに加えて、近年、ソフトウェア産業は、「新３K職場[57]」であるといわれるように勤務環境が厳しい職場になっており、これが優秀な人材の不足に拍車をかけている。例えば、情報処理産業の就労者は、平均的な勤労者と比べて、年間で３２２時間も長く働いているというデータもある（図表1-2-156）。

図表1-2-156　情報処理産業と全産業平均の労働時間の比較

	所定内労働時間	所定外労働時間（残業時間）	労働時間の合計
情報処理産業	1,862時間	263時間	2,125時間
全産業平均	1,678時間	125時間	1,803時間
差	184時間	138時間	322時間

情報処理産業：独立行政法人情報処理推進機構「第２８回情報処理産業経営実態調査報告」により作成
全産業平均：「毎月勤労統計調査平成１７年分結果確報」により作成

また、このようなソフトウェア人材の不足が、前述のように中国、インド等に対するソフトウェアのオフショア開発委託の進展の大きな要因の一つとなっている。オフショア開発は、前述のとおり、マクロ的に見れば現状では国内のソフトウェア人材の雇用減少を招くものではないが、その急速な進展は、ソフトウェア産業での雇用調整を促進するほか、海外とのコスト面での競合による雇用条件の悪化や海外の優秀なソフトウェア人材との競争等を招き、それにより国内のソフトウェア人材の輩出が更に減少する、といった悪循環を生み出す可能性も否定できない。

そのため、今後、産学連携による、より実践的なICT教育の強化や、優秀なアジア諸国の人材の受入等、人材供給面での改善を進めると同時に、多重下請構造の改善や勤務環境の改善等の取組を進めることが重要と考えられる。

B　新しい動向への対応

先に述べたように、ソフトウェア産業ではユビキタスネットワークの進展に伴うネットワークのグローバル化、ブロードバンド化等を背景とし、OSSの普及とSaaSの台頭という新たな動きが生じつつある。このOSSとSaaSの相性はとても良い。SaaSの利用企業は、通常、提供されるサービスの機能や性能には関心を持っているが、そのサービスを提供するインフラやOS、ミドルウェアにはほとんど関心を持たない。したがって、SaaSベンダーがコストの安いOSSを用いてサービスを提供するシステムを構築することができる。

また、SOA（サービス指向アーキテクチャ）[58]の浸透によって、ユーザー企業がSaaS自体を組み合わせて利用することも一般的になると見られる。

OSSの普及とSaaSの台頭という二つの新しい動きは、いずれも「開発→コピー→販売」というソフトウェア製品のビジネスモデルに大きな影響を及ぼし、ソフトウェアの世界市場における各国・各ベンダーのポジションに変化をもたらす可能性がある。日本ベンダーにとっては、こうした新しい動きに素早く対応することが、国際競争力向上に向けた一つのポイントになると考えられる。

C　オフショア開発の進展

アンケート調査によれば、回答企業５１４社のうち、２００５年（平成１７年）にオフショア開発を実施している企業は９６社、オフショア開発規模（組込ソフト除く）は約６３６億円であり、２０１０年（平成２２年）には約2,000億円まで拡大すると見込まれる。また、オフショア開発によるコスト削減効果は25.2％で、今後、オフショア開発の規模が拡大するのに従い、ソフトウェア産業の生産性向上に対する貢献は徐々に高まっていくものと考えられる。また、オフショア開発を行っている企業の約8割が、オフショア開発は国内人材の不足の補完に効果があったとしている。オフショア開発は、中国、インド等の優秀なソフトウェア技術者の能力を

55 Prechelt（2000）によれば、上位50％と下位50％の中央値を比較する方法で、ソフトウェア技術者の生産性格差を計算すると、2～7倍程度の格差があるという
56 例えば、インドではICT関連の学部の卒業者は2003-04年度（平成15-16年度）は16.6万人であったが、2005-06年度（平成17-18年度）は22.8万人と約1.4倍に増加している
57 3Kとは「きつい」、「帰れない」、「給与が安い」（あるいは「気が休まらない」）であるといわれている
58 SOAとは、情報システムを「サービス」の集合体として設計・構築する手法のこと

活用することを通じても、ソフトウェア産業の生産性の向上に貢献するものと考えられる。

したがって、今後、日本のソフトウェア産業が国際競争力を強化するためには、オフショア開発の有するポテンシャルをいかし、欧米ベンダーに遅れることなく、効率的な国際分業体制を構築することが重要となる。その場合、現在、オフショア開発は、主に元請や開発元となるベンダーが中心となって実施されているが、今後は、多重下請構造の下で非効率性が指摘される下請のベンダーが積極的な取組を進めることも一つの方向性として考えられよう。

その一方で、オフショア開発の進展は、日本の立地競争力の低下につながり、ソフトウェア貿易を更に悪化させるとともに、前述のとおり、国内のソフトウェア技術者の雇用環境を悪化させる可能性がある。また、オフショア開発を実施してみると、事前の見込みどおりのコスト削減効果が得られなかったとの声も多い。さらに、オフショア開発の相手先である中国、インド等のベンダーが開発受託を通じて開発力を高め、日本ベンダーと競合していく可能性がある。こうした点については、今後、更に議論を深めていく必要があると考えられる。

カ　コンテンツ分野

（ア）放送コンテンツの海外展開の現状

我が国は、コンテンツ分野において、「今後10年間でコンテンツ市場を約5兆円拡大させることを目指す。」（「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」平成18年7月7日閣議決定）という数値目標を設定し、コンテンツ市場を拡大することを基本政策としている。

放送コンテンツは、我が国のコンテンツ市場11.3兆円（平成17年）のうち、映像コンテンツの約7割を占めるという重要な位置付けにあり、コンテンツ大国の実現に向けて、放送コンテンツとその制作・流通の最も重要な担い手である放送事業者の果たすべき役割は極めて大きいと考えられる[59]。

こうした中、既に放送事業者は、海外展開を含めた放送コンテンツのマルチユースの推進を経営方針として定め、世界各地に向けて積極的な展開を進めている。

例えば、NHKは39の国・地域の放送事業者に対して、年間700を超えるタイトル数の放送コンテンツを販売しているほか（図表1-2-157）、民間放送事業者においても総額で年間50億円以上の実績を挙げている（図表1-2-158）。具体的には、放送番組のパッケージに加え、番組の企画を海外の放送事業者に提供する「フォーマット販売」の販売実績も多く、我が国の放送コンテンツが世界各地で放映されている。

一方、諸外国においては、政府として放送コンテンツの海外展開を積極的に支援する例も見られる。例えば、韓国政府の場合、「放送映像振興五カ年計画」（2002年（平成14年））の下、放送番組の制作や海外進出に対する支援が行われており、2003年（平成15年）を境に放送番組の輸出入が逆転し、2003年（平成15年）以降、輸出が輸入を上回る状況が続いている。

放送コンテンツの海外展開についても、放送方式と同様、政府の積極的な関与が行われる背景には、コンテンツの積極的な海外展開による文化の発信、これによる自国ブランドの確立、強化等の面に加え、新たな海外市場の獲得による新産業の育成と雇用の拡大等、自国の経済権益の確保の観点からコンテンツ分野の重要性に関する認識が飛躍的に高まっていることがあると考えられる。

図表1-2-157　NHKの海外展開の例

《番組・ニュース交換》
・ニュース提供　9箇国　9放送機関　146件　計24時間20分 ・「NHKスペシャル」　5箇国　5放送機関　8件　7時間52分
《海外無償提供》
・外務省文化無償協力による提供　4箇国　1,341本 （ブータン、ドミニカ、スワジランド、ニジェール） ・国際交流基金を通じた提供　36箇国　1,118本 （アジア、中南米、アフリカ、東欧など）
《海外有償提供（放送権販売）》
・39の国・地域の放送機関等に対し、年間のべ728タイトル、6,053本の番組提供

（出典）総務省「ICT国際競争力懇談会最終とりまとめ」

図表1-2-158　民間放送の海外展開の例

放送事業者全体としては、キー局を中心に、放送コンテンツの海外輸出ビジネスを展開中。全体として、収入は50億円程強と推定
《事業者による海外展開の例》
・台湾には、日本番組の専門チャンネルが3局開設。各チャンネルは、日本の各キー、準キー局から主要ジャンルのメジャー番組を購入し、編成している。 ・スペインでは、日本のアニメ番組について、現在8つの地域のローカルチャンネルでそれぞれの言語（方言）にふきかえて放送（地域によっては毎日）が行われている（図表1-2-159）。 ・58番組を海外へ（21番組がアニメーション）。海外の売り上げは、4年間で4倍 ・台湾、香港、シンガポールなどアジア各国に完全パケ方式で販売 ・フランスにフォーマット販売。仏TF1で放送され、占拠率34.7%（同時間帯一位）

（出典）総務省「ICT国際競争力懇談会最終とりまとめ」

59我が国のコンテンツ市場の現状については、第2章第4節コンテンツ市場の動向　1我が国のコンテンツ市場の現状を参照

図表1-2-159　スペインでの日本アニメ番組の吹き替え放送状況

放送地域	番組編成日時
カタロニア地方	毎日(月－金8：00 - 8：45　土日18：30 - 19：00)
バスク地方	月－金18：30 - 19：00
ガリシア地方	月－土8：15 - 8：35
バレンシア地方	毎日(月－金17：15 - 18：00　土日9：15 - 9：35)
カナリー諸島	毎日18：30 - 19：15
アンダルシア地方	月－金15：15 - 15：40
マドリッド地方	毎日(月－金8：00 - 8：55　土日10：00 - 10：55)
カスティーヤ・ラ・マンチャ	月－金18：00 - 18：45

（２００４年実績。現在は編成時間等に変更が生じている可能性あり）

（出典）総務省「ICT国際競争力懇談会最終とりまとめ」

（イ）具体的な取組方策

このような背景を踏まえ、放送コンテンツの海外展開を更に促進するためには、以下のような取組が重要であると考えられる。

A　新たな製作手法の試行

現在、基本的には、放送事業者が制作資金と制作に係るリスクを負担することによって、放送コンテンツの常時、安価かつ安定的な供給を実現しており、この枠組みの中で、放送事業者によって放送コンテンツの海外展開が積極的に実施されている。

放送コンテンツの海外展開を更に加速する観点からは、放送事業者に加え、自ら資金とリスクを負担する意思のある多様なコンテンツ制作者が、あらかじめ海外展開を想定しつつ制作に取り組み、自己の判断で積極的に海外展開を実施し得る新たな制作の枠組みを検討することも必要である。

具体的には、放送事業者が、その編成責任の範囲で上記のような新たな枠組みを設定し、その枠組みにおける放送コンテンツの制作については、資金とリスクを負担した上で、あらかじめ海外展開を想定するコンテンツの制作を希望する者に委ね、その負担に応じて海外展開に係る権利処理を行うような手法等について、試行・検証を行うことが考えられる。

B　著作権処理等に係る情報基盤の整備

放送コンテンツ自体の競争力を向上させる観点から見れば、①諸権利の分散、②契約交渉窓口の分散、③新たなメディアに関する契約システムの構築、等は、早急に解決すべき課題であり、海外のコンテンツ販売関係者からも、我が国の放送コンテンツの抱える課題として指摘されている。

このような課題の解決には、放送コンテンツに係る権利や交渉窓口に関する情報を収集・集約し、当該コンテンツの購入を希望する者や、コンテンツの海外展開を手がける者に対して広く公開し、その取引や、マルチウィンドウ展開、番組宣伝を含めた利活用を円滑化する仕組みが必要であると考えられる。また、その際、放送事業者が現在構築している情報データベースを活用しつつ、新たなコンテンツ制作時に継続的に所要の情報が入力され得るシステムの構築が重要であるといえる。

C　海外における新たなネットワークの開拓

（A）海外における新たな販路等の開拓

放送コンテンツの海外販路の開拓・拡張は、基本的には民間ベースで実施すべき事項である。実際、毎年各地で開催される放送番組見本市等、様々なルートを通じて欧米その他の世界各地域において、日本の放送コンテンツが販売・視聴されている実績が報告されている。

このように、民間主導で放送コンテンツの取引が定着しつつある地域が見られる一方、市場の将来性は注目されつつも、民間ベースではいまだ販路の開拓が進んでいない地域や、他国のコンテンツの輸入制限を課す地域など、特有の事情がある地域も多数残されている。

こうした事情のある地域については、①放送番組交流に関する官民共同のミッション、②日本と相手地域の放送所管官庁間における放送番組交流に係る会合の設定、等の試みを通じて、適切なコンタクトポイントの開拓や、交流を促進するルール形成等の取組を官民共同で進めていくことが考えられる。

（B）海外における放送チャネルの開拓

既に複数の地域において、日本企業やその現地法人がスポンサーとなって、当該地域の放送メディアの一定の時間枠を確保した上で、日本の放送番組や、日本の情報を伝える番組を放送する例が見られる。こうした番組の露出を高めた結果、番組の発信元地域への観光客の増加が見られ、当該地域の活性化に貢献した事例もある（図表1-2-160～162）。

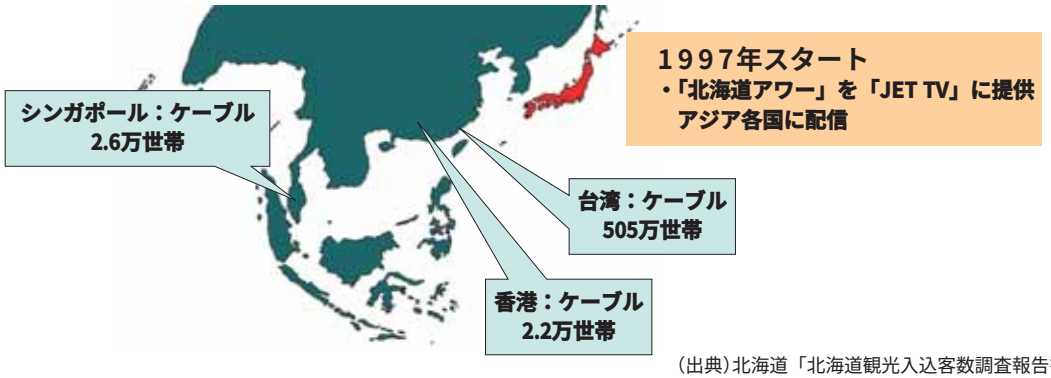
日本の文化や自然等に関する情報を発信し、海外からの理解を高めるために、海外における放送コンテンツの視聴ターゲットとして最適な、いわば「ジャパン・コンテンツの露出ウィンドウ」となるチャンネルの時間枠を確保し、当該チャンネルに日本の放送コンテンツを供給することは、有効な手法の一つと考えられる。こうした観点から、海外でも実力を発揮できる放送コンテンツの制作を官民一体となって支援する枠組みや、放送事業者から各地域の文化や自然に係るコンテンツを収集し、海外の放送メディアへのスポンサーとなり得る企業に対して斡旋を行う組織やスキームのあり方等について検討が必要であると考えられる。

図表1-2-160　地域の取組の例

既に複数の地域においては、日本企業や、その現地法人がスポンサーとなって、当該地域の放送メディアの一定の時間枠を確保した上、日本の放送番組や、日本の情報を伝える番組を放送

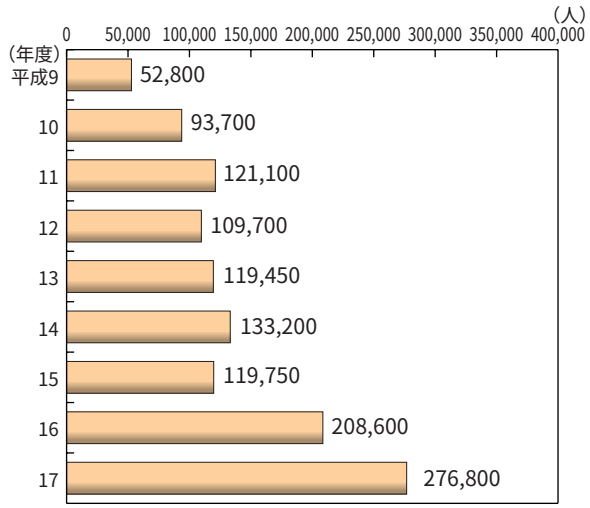
《北海道放送における海外展開の例》

- **北海道テレビと北海道等との産・官の取組で、新たなコンテンツの開拓という観点で有効であった。**
- **北海道テレビは、北海道の自然等の観光資源を紹介した情報番組を制作し、1997年から東アジア向けに放送。**
- **この情報番組の放送後、台湾から北海道への観光客は、放送開始当初に5万人であったが、1999年には12万人を超えた（図表1-2-161、図表1-2-162）。**
- **この番組の放送が、観光客を呼び込んだ全ての要因ではないが、これは、地域から発信されたコンテンツが地域振興の一つとして有効であったと考えられる。**



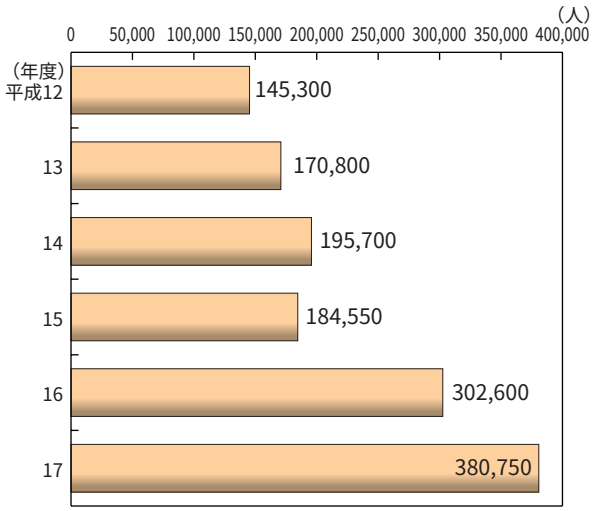
（出典）北海道「北海道観光入込客数調査報告書」

図表1-2-161　台湾から北海道への来場者数



（出典）北海道「北海道観光入込客数調査報告書」

図表1-2-162　東アジアから北海道への来場者数



（出典）北海道「北海道観光入込客数調査報告書」

D　人材の育成

質の高いコンテンツの制作・展開の基盤が人材であることは言うまでもない。これまでの検討において、海外展開促進の観点から見れば、コンテンツの制作活動にかかわる人材と、その後のプロデュースや契約交渉にかかわる人材の双方が必要となることが明らかとなっている。

昨今、我が国では「コンテンツ」や「メディア」を取り扱う高等教育機関が増加しており、基礎的な知識や研修を行う体制整備は始まっているといえる。地域によっては、こうした教育機関や、放送事業者、自治体等が連携し、地域に根ざしたコンテンツの制作機会の創出と、人材育成に取り組む例も見られる。

こうした教育課程を経た人材の更なる育成には、創作活動や、その後のプロデュースを行う機会が確保されることが最も重要である。このためにも、前項までに示した取組を着実に推進し、海外展開を想定したコンテンツの創作、展開の機会を拡充していくことが不可欠であるといえる。

E　放送コンテンツの海外展開促進に向けた官民の連携・協力の推進

以上の施策を推進するに当たっては、海外展開の主体である民間の判断と取組が最大限尊重されるべきことは言うまでもないが、国を挙げたバックアップを得た強力なプレーヤーも多く、今後更に厳しい競争が想定されるグローバルなコンテンツ市場の中で、我が国の放送コンテンツの競争力の一層の強化を図るためには、官と民が、海外展開に関する明確な基本方針と問題意識を共有しつつ、それぞれの役割に対する自覚を持って、連携・協力していくことが不可欠である。

こうした観点から、今後のコンテンツの市場拡大に特に重要な役割を果たす放送コンテンツを中心に、その国際競争力を強化し、視聴者やクリエーターに成果を還元していくため、官民が、海外展開に関する基本的な方針を共有しつつ、それぞれ適切な役割分担の下に取り組むべき施策を早期に具体化し、進めていくことが必要と考えられる。

（5）我が国のICTベンチャーの現状

ア　ICTベンチャーの実態

情報通信産業のベンチャー企業（以下「ICTベンチャー」という）は、技術革新の成果やユビキタスネットワークの特性等を活用した新たなビジネスモデル創出による市場の開拓等を通じて経済全般に活力をもたらすとともに、創意工夫に富む多様な情報通信関連の財・サービスの提供により、様々な企業の生産性向上や多くの消費者の利便性向上に資するという点で、産業競争力の向上や長期的な経済成長の実現のために極めて重要な役割を果たす。さらに、今後、グローバルなネットワーク環境の進展等を背景に、我が国のICTベンチャーが、積極的な海外進出を行い効率的な国際分業体制の一翼を担うとともに、ネットワーク外部性が強く働く情報通信関連の世界市場で海外企業に先行した事業展開を行うことにより、グローバルな成長企業に脱皮するような事例が多数生まれることが期待される。

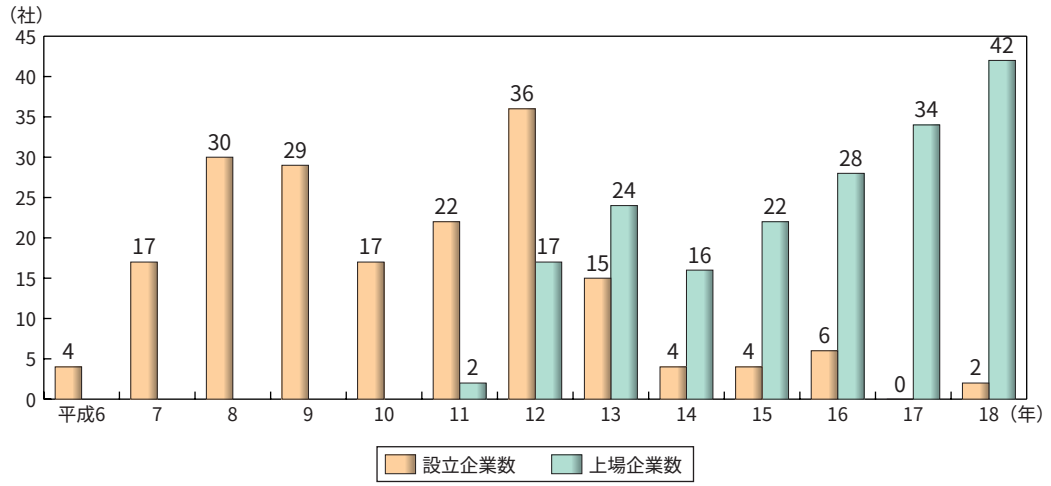
こうした認識の下、ICTベンチャーの現状、課題等について、今回新たに行った実態調査の結果等により分析する。

なお、今回の実態調査では、今後の情報通信産業の重要な担い手として期待されるICTベンチャーを可能な限り網羅的に抽出するため、情報通信産業に分類される企業とインターネットがなければ成立しないビジネスを中核とする企業を「ICTベンチャー」と位置付け、平成６年以降に設立され、平成１１年以降に東証１部、東証２部、マザーズ、ヘラクレス、JASDAQのいずれかに上場した企業から１８５社を選定して、調査の対象とした。

（ア）ICTベンチャーの現状

ICTベンチャーの企業数の上場年別推移を見ると、平成１４年に一度落ち込みが見られたものの平成１１年以降順調に増加していることが分かる（図表1-2-163）。

図表1-2-163　年別の設立企業数と上場企業数の推移



※　ここでは、平成6年以降に設立され、平成11年以降に上場した企業を対象としている

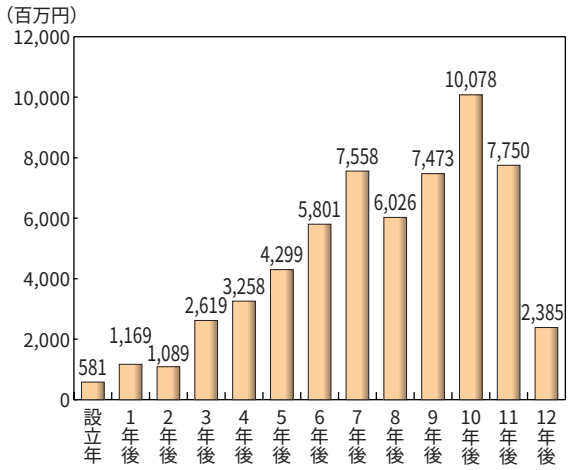
（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

（イ）成長性と収益性

ICTベンチャーの成長性と収益性を売上高と営業利益から分析するため、設立後の経過年数ごとの1社当たり平均売上高の推移を見ると[60]、設立後7年までは順調に売上高が増加し、その後、落ち込みが見られるものの、10年後に売上高のピークを迎えていることが分かる（図表1-2-164）。

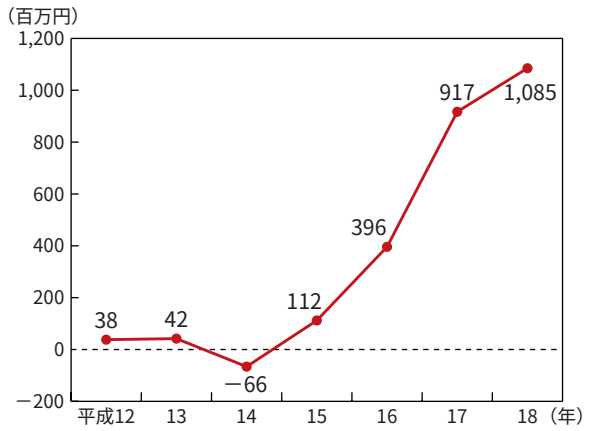
また、1社当たり平均営業利益額の推移を見ると、平成14年以降右肩上がりに推移していることが分かる。平成14年における平均利益額の一時的減少はいわゆるITバブルの崩壊の影響によるものと考えられるが、その後は、年々順調に増加している（図表1-2-165）。

図表1-2-164　設立後経過年数から見た1社当たり平均売上高の推移



（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

図表1-2-165　1社当たり平均営業利益額の推移



（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

イ　ICTベンチャーに対するベンチャーキャピタルの投資状況

（ア）資金面での課題

一般的に、ベンチャー企業の多くが、創業後しばらくして「死の谷」といわれる困難な状況を経験するといわれている。「死の谷」とは、必要な資金を確保し創業するものの、その後、利益を上げて資金を確保するまでには相当の期間が必要であるため、それまでの期間に資金不足が生じる現象である（図表1-2-166）。したがって、創業後間もないICTベンチャーにとっては、その後の成長のためには、最初の関門ともいえる「死の谷」の克服が、まず喫緊の課題となるといえる。

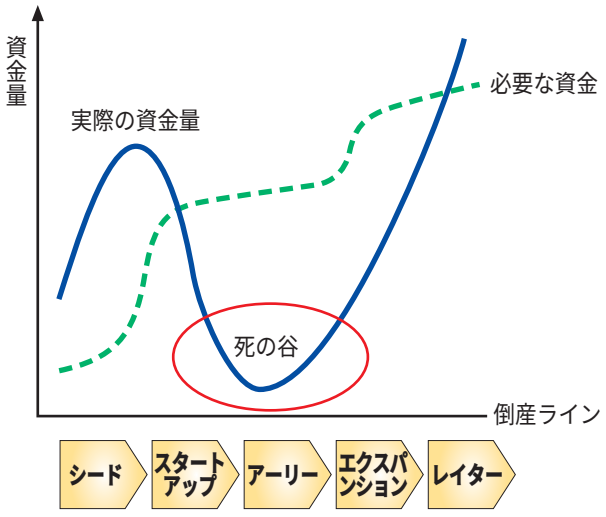
企業の資金調達の方法としては、大きく分けて、間接金融と直接金融があるが、ICTベンチャーが「死の谷」に直面している時期は、民間金融機関からの資金調達は、担保不足のため、極めて困難な場合が多い。したがって、この時期に、ICTベンチャーの資金調達方法として、直接金融が果たす役割は非常に大きい。

（イ）ベンチャーキャピタル投資の日米比較

1990年代後半以降の米国の高い経済成長には、シリコンバレーで台頭したICTベンチャーが重要な役割を果たしたとされる。そこで、直接金融による資金調達の有力な手段としてベンチャー企業の成長には欠かすことのできないベンチャーキャピタル投資の現状について、日米比較を行う。

2000年（平成12年）以降のベンチャーキャピタル

図表1-2-166　ベンチャー企業が陥るといわれる「死の谷」について



ベンチャー企業の成長プロセス

60本調査が分析対象とした185社のICTベンチャー企業のうち、分析可能な財務データを入手できた企業数は以下のとおりである

経過年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
企業数	12	76	175	123	148	161	153	119	99	82	53	23	6

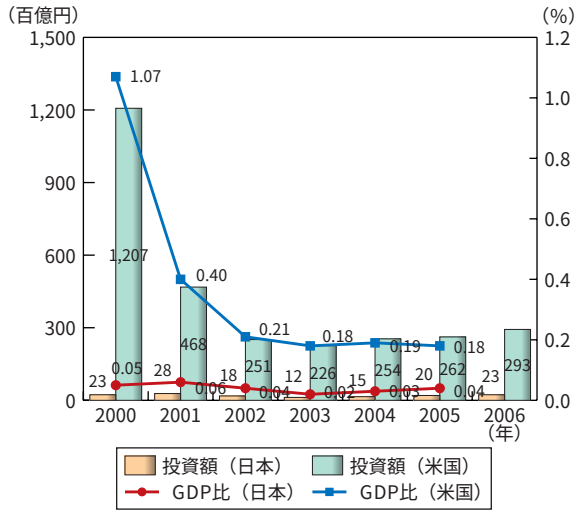
の年間投資額の推移を日米で比較すると、米国では、ITバブル期の２０００年（平成１２年）に１２兆円を超えており、２００１年（平成１３年）には6割程度減少したが、その後も一貫して日本の１０倍以上の規模を保っている（図表1-2-167）。また、２００２年（平成１４年）から２００５年（平成17年）までの日本のベンチャーキャピタル年間投資額の対ＧＤＰ比は、米国のほぼ1/5から1/6程度にとどまっている。この間の米国のＧＤＰは日本の1.5倍から1.8倍で推移していることを考えると、日本のベンチャーキャピタル投資額の少なさが際立つ。

投資対象ベンチャー企業の成長段階を比較すると、金額ベース、件数ベースともに、日本は創業後間もないベンチャー企業、すなわち、「シード／スタートアップ」、「アーリー」の段階にあるベンチャー企業の割合が高く、日本のベンチャーキャピタルは、米国に比べハイリスクな投資を行っていると見ることができる（図表1-2-168）。しかし、実際には、先に見たように日米のベンチャーキャピタル投資額自体には大きな差があるため、創業後間もないベンチャー企業に対する我が国のベンチャーキャピタル投資額は米国に比べてはるかに少ない。

また、ベンチャーキャピタルの業種別投資先の割合を日米で比較すると、日本は情報通信関連の投資割合が、金額、件数ともに米国を下回っている（図表1-2-169）。一方で、日本においては情報通信関連以外の製品・サービス分野のベンチャー企業への投資割合が、金額、件数ともに大きい傾向がある。

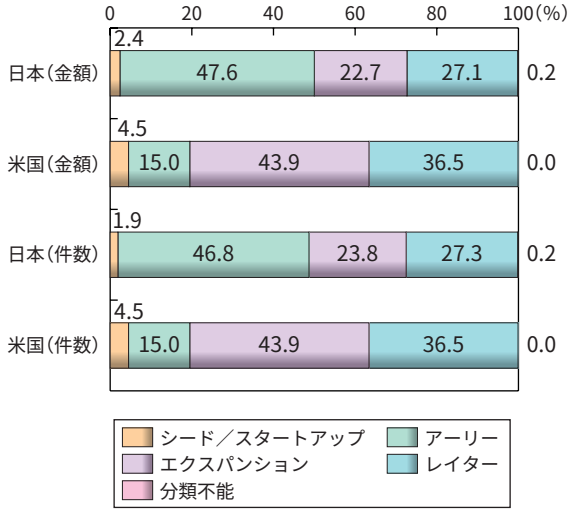
また、ベンチャーキャピタル投資に占めるICTベンチャーへの投資割合を国際比較すると、日本は、イギリス、EU諸国平均よりは高いものの、米国と韓国を下回っており、OECD諸国の平均と比較してもはるかに低くなっている（図表1-2-170）。

図表1-2-167　ベンチャーキャピタルの年間投資額の推移（2000～2006年）及び年間投資額の対GDP比（2000～2005年）



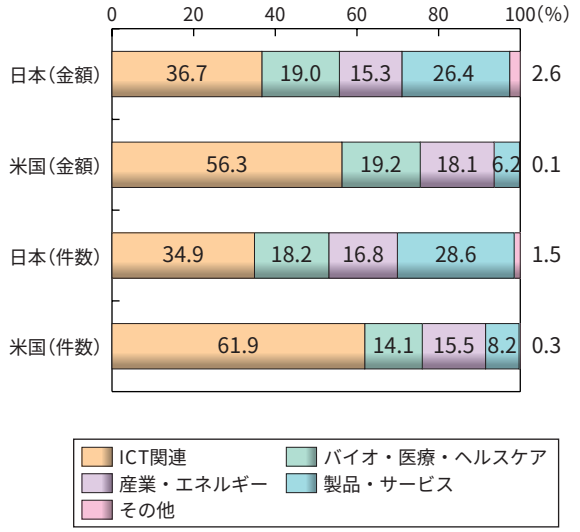
（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

図表1-2-168　成長段階別ベンチャーキャピタル投資割合（2006年）



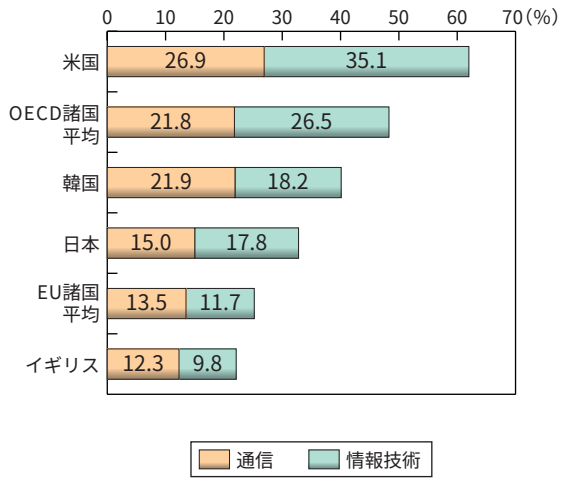
（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

図表1-2-169　業種別ベンチャーキャピタル投資割合（2006年）



（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

図表1-2-170　ベンチャーキャピタル投資に占めるICTベンチャーへの投資割合



※　日本及び韓国のデータは1998-2001年。その他は2000-2003年

OECD“ Science, Technology and Industry Outlook 2004 ”により作成

ウ　ICTベンチャーの成長の特徴

分析対象としたICTベンチャーの株主のうち、持ち株比率が最も大きい筆頭株主の業種を平成13年から平成18年までの期間について整理すると、図表1-2-171のようになる。

この結果から、いずれの年においてもICTベンチャーの筆頭株主は個人の占める割合が最も高いことが分かる。これは、ベンチャー企業は起業家によって興され、起業家本人や経営陣が自社の株式を保有することが一般的であるためと考えられる。

図表1-2-171　業種別の日本のICTベンチャー持ち株比率トップの推移[61]

	平成13年	14年	15年	16年	17年	18年
（対象企業数）	38	68	82	107	140	185
個人	18	39	47	50	64	91
	(47.4)	(57.4)	(57.3)	(46.7)	(45.7)	(49.2)
ICT	7	11	12	22	27	37
	(18.4)	(16.2)	(14.6)	(20.6)	(19.3)	(20.0)
事業会社	3	4	4	7	8	13
	(7.9)	(5.9)	(4.9)	(6.5)	(5.7)	(7.0)
商社	1	1	1	2	4	9
	(2.6)	(1.5)	(1.2)	(1.9)	(2.9)	(4.9)
海外	3	3	4	4	10	9
	(7.9)	(4.4)	(4.9)	(3.7)	(7.1)	(4.9)
ベンチャーキャピタル	0	1	2	2	4	7
	(0.0)	(1.5)	(2.4)	(1.9)	(2.9)	(3.8)
金融機関	0	0	0	3	5	4
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(2.8)	(3.6)	(2.2)
メディア・広告	1	2	2	2	3	3
	(2.6)	(2.9)	(2.4)	(1.9)	(2.1)	(1.6)
その他金融・リース	0	1	2	2	3	3
	(0.0)	(1.5)	(2.4)	(1.9)	(2.1)	(1.6)
信託銀行	0	1	1	0	2	2
	(0.0)	(1.5)	(1.2)	(0.0)	(1.4)	(1.1)
持株会	1	0	0	0	0	0
	(2.6)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
その他・不明	4	5	7	13	10	7
	(10.5)	(7.4)	(8.5)	(12.1)	(7.1)	(3.8)

※　上段の数字は株主数、下段括弧内の数字は各年の対象企業数に占める割合

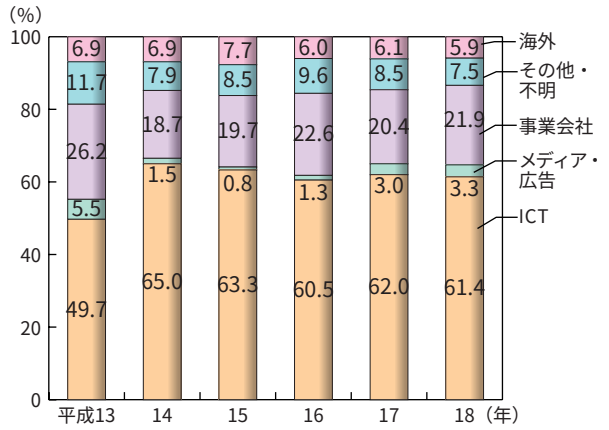
（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

61「海外」とは、取得したデータにおいて株主の住所が国外であったケースである

また、大手企業を中心とする既存のICT企業がICTベンチャーの筆頭株主になっているケースは個人に次いで多い。例年、筆頭株主は、個人を除くと、他のICT企業となっているが、ICTベンチャーと主に大手企業を中心とする既存のICT企業との強固な資本関係は、ICTベンチャー企業が長期的資本政策を有利に展開する効果がある一方で、これらの企業への依存体質を招いている可能性もあると考えられる。

このような依存体質に関し、ICTベンチャーの主要仕入先企業と販売先企業の業種別傾向に関して分析を行った。図表1-2-172は、調査対象としたICTベンチャーの主要仕入先企業の業種内訳を平成13年から平成18年にかけて整理したものである。仕入先企業の割合の推移を見ると、株主同様、大手企業を中心とする既存のICT企業の割合が常に最も高く、平成14年以降、6割以上を占めている。

図表1-2-172　ICTベンチャー企業の業種別主要仕入先

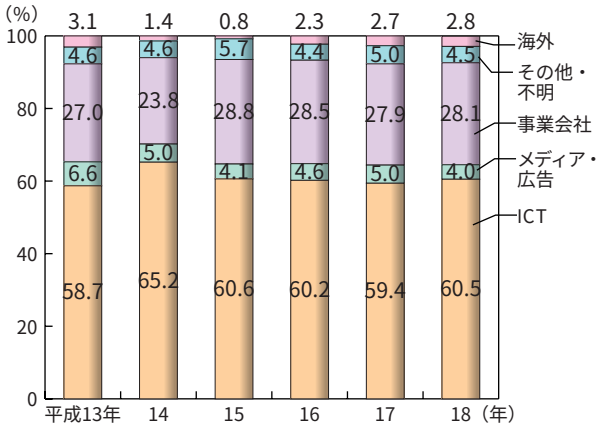


（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

同様に、図表1-2-173は分析対象としたICTベンチャーの平成13年から平成18年までの主要販売先を業種別に整理したものである。販売先企業の割合の推移を見ると、仕入先企業の場合と同様、既存のICT企業の割合が常に最も高く、平成14年以降、ほぼ6割以上を占めている。

このことから、日本のICTベンチャーの成長性や収益性は、既存のICT企業に大きく依存している可能性が高いことが示唆される。

図表1-2-173　ICTベンチャー企業の業種別主要販売先

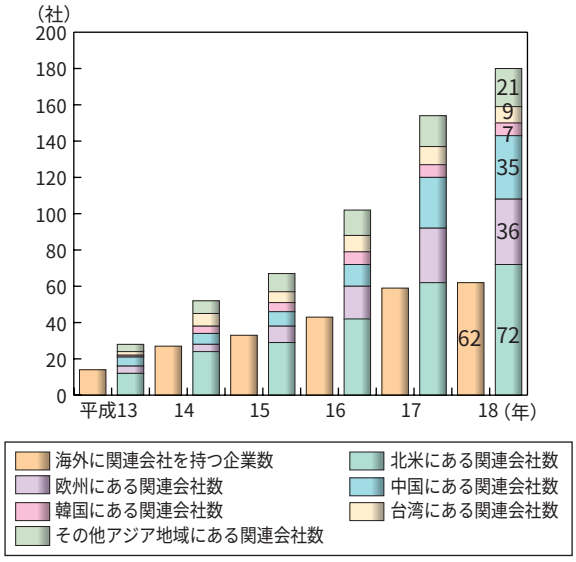


（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

エ　ICTベンチャーの海外展開

日本のICTベンチャーの海外展開を把握するため、海外に関連会社を持つICTベンチャーの企業数に関する分析を行った。海外に関連会社を持つ企業数の推移を見ると[62]、その数は年々増加し、平成18年には、調査対象とした185社のうち約1/3が海外に関連会社を持つに至っており、日本のICTベンチャーの海外展開が拡大しつつあることが分かる（図表1-2-174）。

図表1-2-174　海外に関連会社を持つICTベンチャーの企業数及び海外における日本のICTベンチャーの関連会社数の推移



（出典）「ICTベンチャーの実態把握と成長に関する調査研究」

62 各ICTベンチャー企業の各年有価証券報告書の「関係会社の概要」欄に記載されている企業のうち、所在地が日本国外にあるものについてのみ、調査を行った。ただし、日本の企業自体が、海外企業の子会社である場合、親会社である海外の企業は、海外の関連会社としてはカウントしていない

また、海外における日本のICTベンチャーの関連会社数も、ヨーロッパとアジアを中心に増加している。特にアジアにおける関連会社数は、平成18年には平成13年の6倍となっており、とりわけ中国での拡大が顕著である。

これらの関連会社が担う役割は、自社製品の製造・販売、研究開発、情報収集等、多岐にわたると考えられる。他方、日本のICTベンチャーは国内の大手ICT企業等に依存している傾向があり、海外の関連会社を拠点として製品やサービスをグローバルに展開しているICTベンチャーはまだ必ずしも多くないと見られる。

2 企業のICT利用による競争力

ユビキタスネットワークが進展し、あらゆる領域においてネットワークの接続環境が急速に向上する中、多くの企業がICTを積極的に活用することにより、業務効率化と付加価値創造を図り、企業競争力の向上を目指すようになった。こうした動きは、まず米国で1990年代後半に進展し、その後、日本のみならず、全世界に広がりつつある。グローバルな規模で、ICTの利用を軸とした活発な企業間競争が進展しているのである。

また、日本では、少子高齢化、人口減少が進む中で、今後も高い経済成長を実現していくためには、企業がICTを活用することにより生産性の向上を図ることが不可欠である。

以上のような観点から見たとき、果たして、我が国の企業は、ICTのメリットを十分享受しているといえるのかという疑問が生じる。例えば、企業がICTを導入するに当たり、その企業の業務領域に応じた適切なICTシステムが導入されているのであろうか。ICTシステムの導入に対応した業務改革（業務プロセス等の見直し）や組織改革（意思決定構造等の見直し）等のイノベーションがどの程度生じているのであろうか。また、それらは企業競争力や生産性の向上に貢献しているのであろうか。

このような問題意識の下、今回実施したアンケート調査や通信利用動向調査の結果等に基づき、我が国の企業のICTシステム導入とそれに伴うイノベーション、すなわち業務・組織改革等の現状と課題、そしてそれらと企業競争力や生産性の向上との関係等について分析していくこととする。

（1）企業のICT利用と業務・組織改革による効果

ア　業務領域別の分析

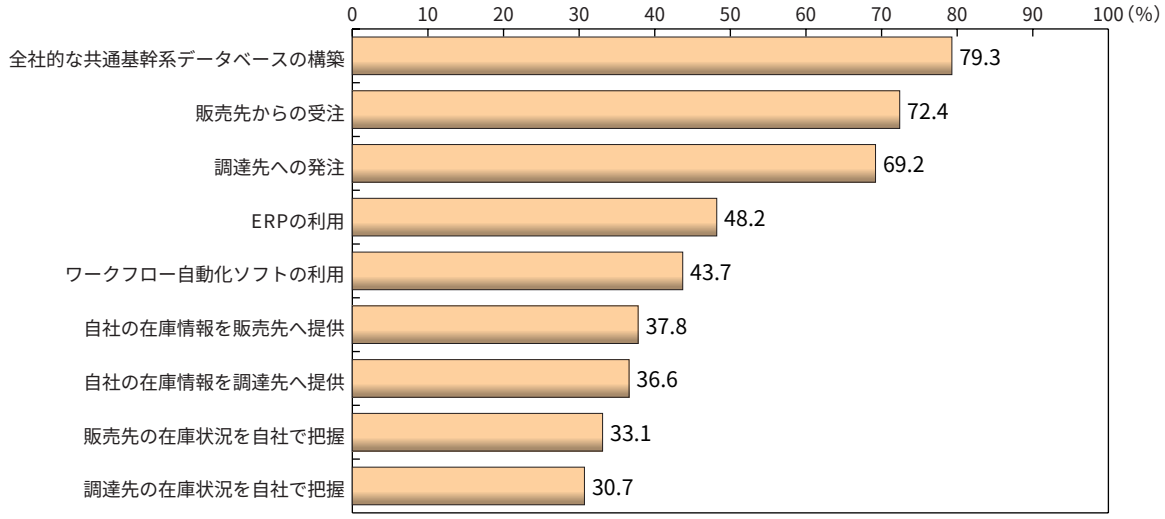
（ア）基幹業務

A　ICTシステム導入と業務・組織改革

基幹業務（調達と販売に関する取引先との連携やそれに伴う様々な社内業務処理等）におけるICTシステムの導入状況について見ると、「全社的な共通基幹系データベースの構築」、「販売先からの受注」、「調達先への発注」についてはいずれも約7割から8割の高い導入割合となっており、基幹業務の中でも基礎的部分については特にICTの利用が進んでいることが分かる。一方、自社と取引先の在庫状況の情報の共有というような高度なアプリケーションについてICTシステムの導入が進んでいると回答した企業は、関連4項目とも40％未満となっている（図表1-2-175）。

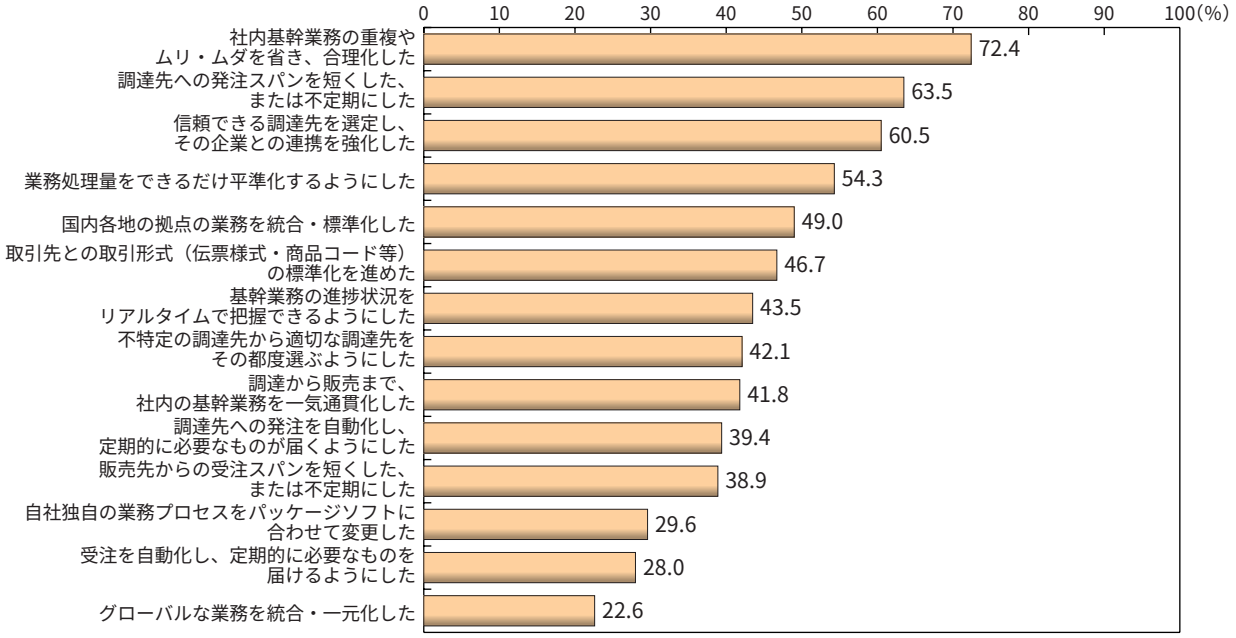
ICTシステム導入に伴う業務・組織改革の実施状況について見ると、上記で述べた基礎的部分でのICTシステムの導入割合に比べて、全般的に、業務・組織改革の実施割合は低く、業務・組織改革に先行して基礎的部分へのICTシステム導入を行っている企業が多いことが分かる。また、「社内基幹業務のムリ・ムダを省き、合理化した」企業が70％超であるものの、「自社独自の業務プロセスをパッケージソフトに合わせて変更した」企業は30％未満であり、企業の業務改革は、企業独自の方法で実施される傾向にあることが分かる（図表1-2-176）。

図表1-2-175　基幹業務におけるICTシステム導入状況



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-176　基幹業務における業務・組織改革実施状況

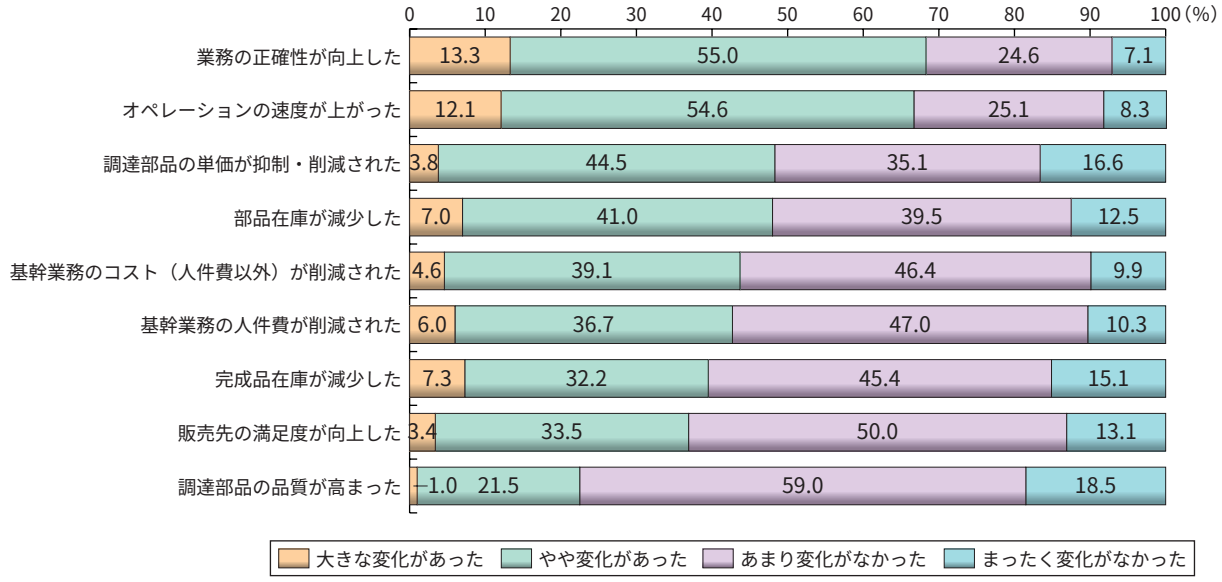


（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

B　ICTシステム導入と業務・組織改革による効果

ICTシステム導入と業務・組織改革による効果について、変化があったと認識されているのは「業務の正確性が向上した」、「オペレーションの速度が上がった」という業務処理の効率化に関するもので、「大きな変化があった」又は「やや変化があった」と回答した企業はいずれも７０％程度となっている。一方、「部品在庫が減少した」、「完成品在庫が減少した」という在庫の効率化に関するものや、「調達部品の単価が抑制・削減された」、「基幹業務のコスト（人件費以外）が削減された」、「基幹業務の人件費が削減された」というコスト削減に関するものについては、変化があったと回答した企業は４０％から５０％程度で、上記の２項目よりかなり低い。したがって、ICTシステム導入と業務・組織改革による効果は、在庫減少やコスト削減という具体的な形ではまだ十分には顕在化していないといえる（図表1-2-177）。

図表1-2-177　基幹業務におけるICTシステム導入と業務・組織改革実施による効果



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（イ）マーケティング・商品開発業務

A　ICTシステム導入と業務・組織改革

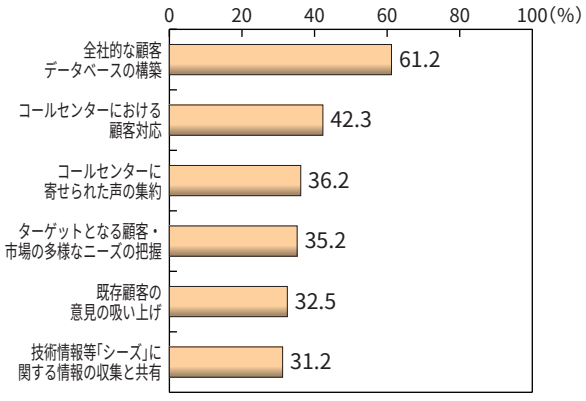
マーケティング・商品開発業務（新商品開発のための顧客ニーズの把握や関連するコールセンター業務、社内の関連部門の連携等）におけるICTシステム導入状況について見ると、「全社的な顧客データベースの構築」を実施している企業は60%超で、最も割合が高い。一方、「コールセンターに寄せられた声の集約」、「ターゲットとなる顧客・市場の多様なニーズの把握」、「既存顧客の意見の吸い上げ」という顧客ニーズに関するものと「技術情報等「シーズ」に関する情報の収集と共有」についてはそれぞれ40%未満となっている（図表1-2-178）。

ICTシステムの導入に伴う業務・組織改革の実施状況について見ると、業務・組織改革の実施割合は、上記で見た「全社的な顧客データベースの構築」に関するICTシステムの導入割合に比べて全般的に低く、業務・組織改革に先行して顧客データベースの構築が行われている状況がうかがえる。個別項目では、「新商品開発が営業など他の部署と協力して行われるように決めた」が50%超で最も高い（図表1-2-179）。

B　ICTシステム導入と業務・組織改革による効果

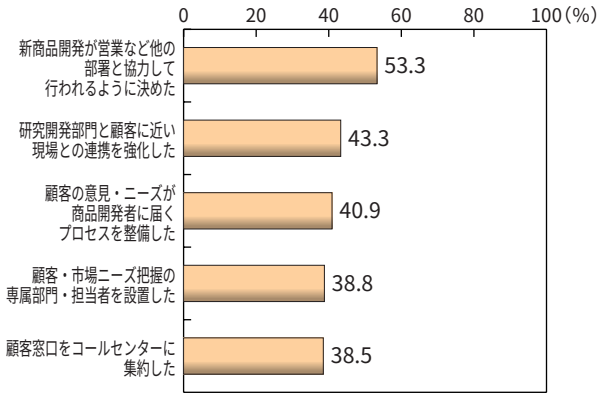
ICTシステム導入と業務・組織改革による効果について、いずれの項目に関しても変化があったと回答した企業は40%未満であり、ICTシステムの導入割合（図表1-2-178）や業務・組織改革の実施割合（図表1-2-179）に比べると、全般的に低くなっている。したがって、ICTシステム導入と業務・組織改革実施による効果は、実際の取組状況ほどは十分に実感されていないといえる（図表1-2-180）。

図表1-2-178　マーケティング・商品開発業務におけるICTシステム導入状況



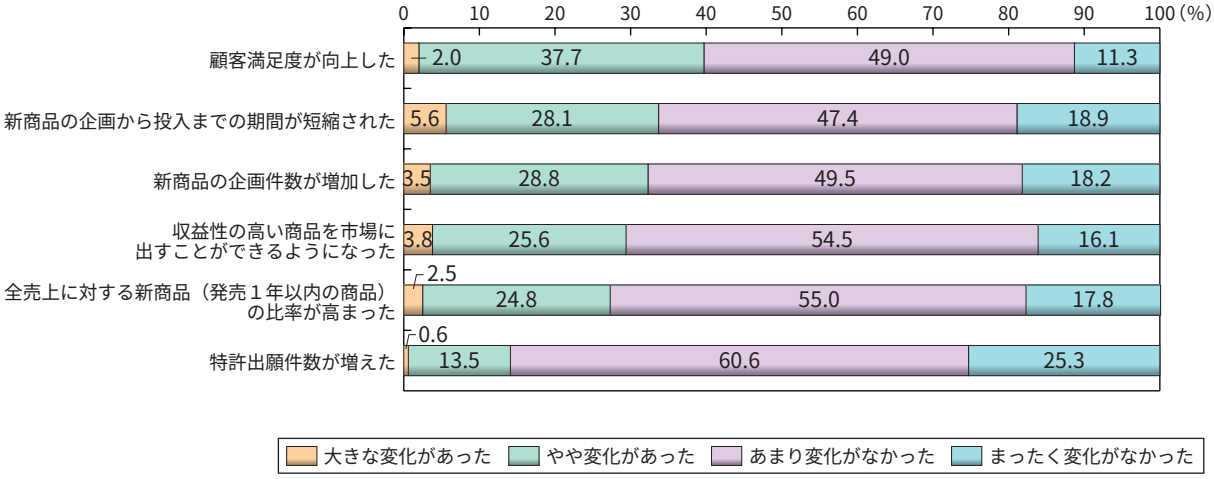
（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-179　マーケティング・商品開発業務における業務・組織改革実施状況



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-180　マーケティング・商品開発業務におけるICTシステム導入と業務・組織改革実施による効果



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（ウ）間接業務

A　ICTシステム導入と業務・組織改革

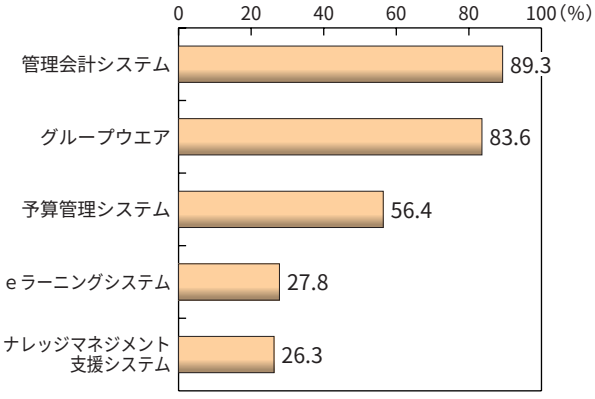
間接業務（会計・予算管理や社内情報共有等）におけるICTシステム導入状況について見ると、「管理会計システム」や「グループウェア」については８０%以上の企業で導入されているのに対し、「eラーニングシステム」や「ナレッジマネジメント支援システム」については、３０%未満となっている（図表1-2-１８１）。

ICTシステムの導入に伴う業務・組織改革の実施状況について見ると、業務・組織改革の実施割合は、上記で見た「管理会計システム」、「グループウェア」、「予算管理システム」といったICTシステムの導入割合に比べて全般的に低く、ICTシステムの導入が業務・組織改革に先行して行われている状況がうかがえる。なお、「ナレッジマネジメント支援システム」等の導入に比べると業務・組織改革の方が進展しており、高度なシステム導入は業務・組織改革よりも遅れる傾向があると考えられる（図表1-2-１８２）。

B　ICTシステム導入と業務・組織改革による効果

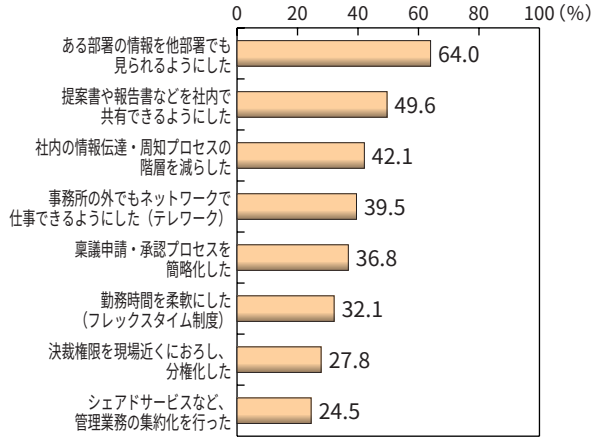
ICTシステム導入と業務・組織改革による効果について、変化があったと回答した企業の割合は、「社内で周知すべき情報の浸透度・共有度が向上した」以外のいずれの項目についても３０%から５０%までの間となっており、業務・組織改革の実施割合と比較すると、「ある部署の情報を他部署でも見られるようにした」以外の項目と全般的にほぼ同水準となっている。また、「社内で周知すべき情報の浸透度・共有度が向上した」については、７０%弱の企業で変化があったと回答しており、業務・組織改革の実施に関するいずれの項目よりも高い。したがって、間接業務においては、ICT導入に伴い業務・組織改革を行った企業は、その効果が相当程度得られていると考えられる（図表1-2-１８３）。

図表1-2-181　間接業務におけるICTシステム導入状況



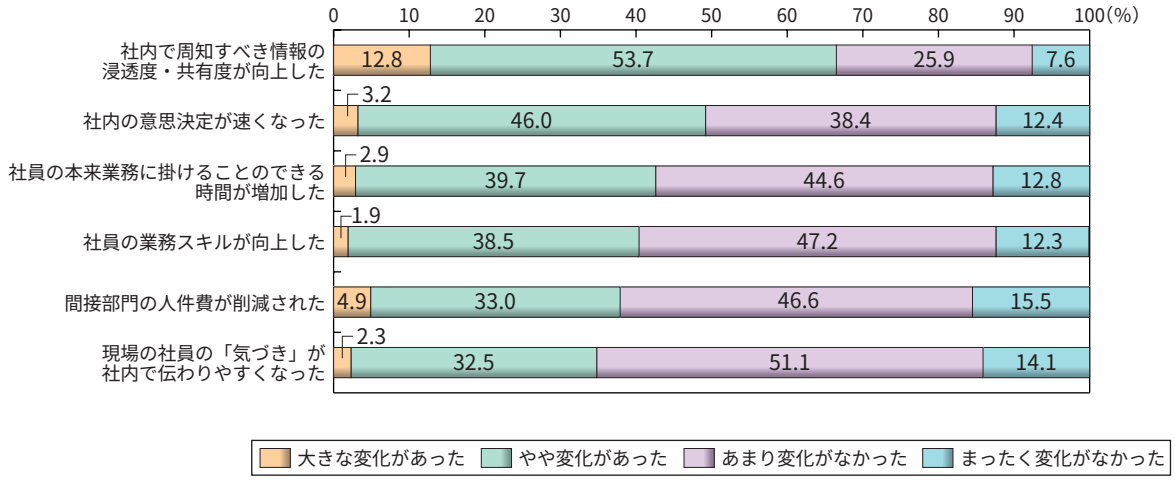
（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-182　間接業務における業務･組織改革実施状況



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-183　間接業務におけるICTシステム導入と業務・組織改革実施の効果



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（エ）業務領域別のICTシステム導入と業務・組織改革による効果の要因分析

企業のICTシステムの導入と業務・組織改革に関する取組の積極性が、それによって得られる業務効率化や付加価値向上等の効果とどのように関係するのかについて、取組の積極性を以下の四つのグループに分類し、それぞれで得られる効果を比較することにより分析する。

■Aグループ：ICTシステム導入度も業務・組織改革の実施度も低い
■Bグループ：ICTシステム導入度は高いが、業務・組織改革の実施度は低い
■Cグループ：ICTシステム導入度は低いが、業務・組織改革の実施度は高い
■Dグループ：ICTシステム導入度も業務・組織改革の実施度も高い

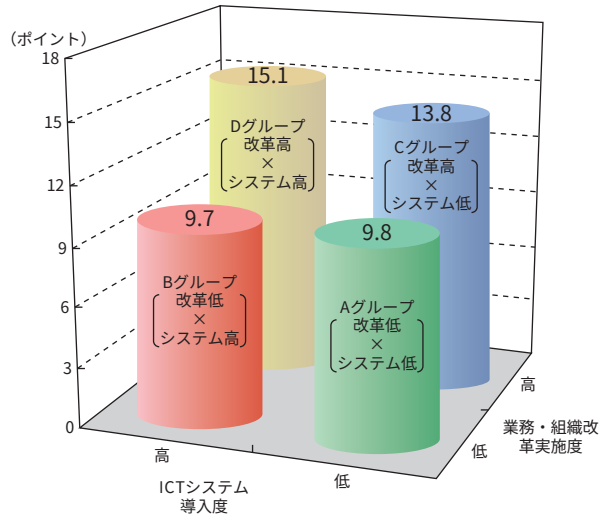
図表1-2-184から1-2-186に示したとおり、基幹業務、マーケティング・商品開発業務、間接業務のいずれも、Dグループ（改革高×システム高）において取組の効果が最も高くなっている。したがって、ICTシステムの導入は、業務の種類にかかわらず、業務・組織改革の実施が伴うことにより企業の業務遂行に最も高い効果を与えることが分かる。

また、基幹業務及び間接業務の業務領域では、Cグループ（改革高×システム低）の方が、Bグループ（改革低×システム高）より効果が高く、また、Bグループの取組効果は、Aグループ（改革低×システム低）とほぼ同程度か、若干上回る程度でしかない。

一方、マーケティング・商品開発業務では、Bグループ（改革低×システム高）とCグループ（改革高×システム低）の取組効果はほぼ同程度となっている。

このことから、基幹業務と間接業務の領域では、ICTシステムの導入の影響は企業の業務全体に及ぶことから、業務・組織改革を伴わないICTシステムの導入は、例えば現場等の混乱を招くなどマイナス要因も働き、効果が極めて限定的になるのに対し、マーケティング・商品開発業務では、他企業と直接競合する領域のため、導入が他企業に先行した場合等、ICTシステム導入自体による効果も比較的高くなっていると解釈することができる。

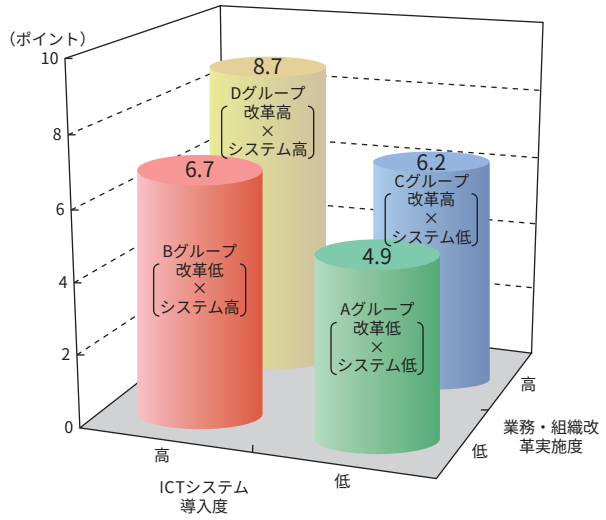
図表1-2-184　基幹業務におけるICTシステム導入及び業務・組織改革とそれによる取組効果の関係



※　ICTシステム導入度は、図表1-2-175にある9つのICTシステムのうち、5つ以上導入の企業を「高」、導入が4つ以下の企業を「低」としている
※　業務・組織改革実施度は、図表1-2-176にある14の改革項目のうち、6つ以上実施している企業を「高」、実施が5つ以下の企業を「低」としている
※　効果は、図表1-2-177で示した各項目について「大きな変化があった：3点」「やや変化があった：2点」「あまり変化がなかった：1点」「まったく変化がなかった：0点」として計算した値を合計したもの

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

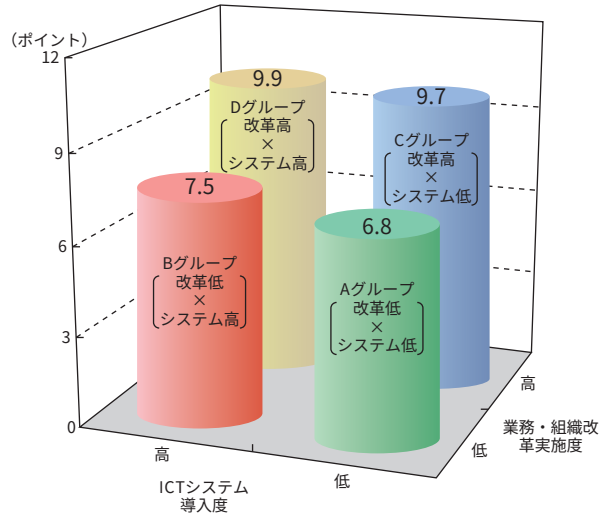
図表1-2-185　マーケティング・商品開発業務におけるICTシステム導入及び業務・組織改革とそれによる取組効果の関係



※　ICTシステム導入度は、図表1-2-178にある6つのICTシステムのうち、2つ以上導入の企業を「高」、導入が1つ以下の企業を「低」としている
※　業務・組織改革実施度は、図表1-2-179にある5つの改革項目のうち、3つ以上実施している企業を「高」、実施が2つ以下の企業を「低」としている
※　効果は、図表1-2-180で示した各項目について「大きな変化があった：3点」「やや変化があった：2点」「あまり変化がなかった：1点」「まったく変化がなかった：0点」として計算した値を合計したもの

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-186　間接業務におけるICTシステム導入及び業務・組織改革実施とその取組効果との関係



※　ICTシステム導入度は、図表1-2-181にある5つのICTシステムのうち、3つ以上導入の企業を「高」、導入が2つ以下の企業を「低」としている
※　業務・組織改革実施度は、図表1-2-182にある8つの改革項目のうち、4つ以上実施している企業を「高」、実施が3つ以下の企業を「低」としている
※　効果は、図表1-2-183で示した各項目について「大きな変化があった：3点」「やや変化があった：2点」「あまり変化がなかった：1点」「まったく変化がなかった：0点」として計算した値を合計したもの

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

COLUMN

基幹業務・間接業務における取組事例

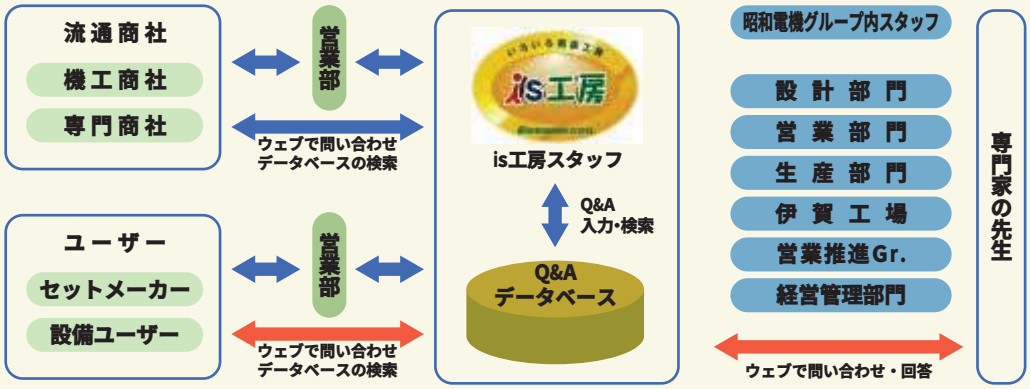
昭和電機株式会社（本社大阪府大東市）は、産業用送風機や産業用環境機器の製造販売を行う従業員163名の会社である。送風機等は顧客企業の製品に組み込まれて使われる場合が多いため、特注品も多く、顧客の個別の要求に対応した生産品目数も5,500以上に達する。以前は在庫を持って計画生産を行っていたが、品目数が増えると余分な製品在庫を持つリスクが大きくなるため、生産方法を「1人1個流し生産」による受注生産方式に移行した。

このような生産方法の実施にはICTシステムの導入が不可欠である。同社では生産計画にICTシステムを活用し、営業担当者がすぐに納期を回答できる体制を整え、また、受注生産方式に変更した後も、「Beeダッシュプロジェクト」と呼ばれる日々の継続的な改善活動を行うなど、ICTの導入と生産方式の変更等の業務革新との相乗効果を図っている。その結果、製品在庫日数を30日から0.88日に改善し、納期についても、標準品は7日から3日に、特注品でも1箇月から10日に短縮するという効果が生まれた。

同社は、間接業務においても、社内の意思決定速度の向上等について、ICT導入と組織改革による相乗効果を追求している。同社が扱う製品の品目数は非常に多く、個別の顧客からの特注品も少なくないため、顧客からの質問や問い合わせも多種多様なものになり、営業担当者が社内の技術者に相談しなければ答えられないという事態もよく生じた。ところが、社内の技術者は設計開発等の通常業務で忙しく、営業担当者からの質問にすぐに答えられるとは限らないため、顧客への対応が遅くなる場合もあった。そこで、同社は平成14年7月に「is工房（イズコウボウ）」という新しい仕組みを導入した（図表）。

isは「いろいろ・そうだん」の頭文字をとったもので、過去にやりとりされたQ＆Aをデータベース化して全社員に公開しており、顧客からの問い合わせに営業担当者が自らデータベースを検索して回答するというものである。データベース化されていない問い合わせについても、is工房の担当者が新しく情報を追加していき、今では営業担当者のみならず、技術者も顧客ニーズの把握や技術情報の確認のために利用している。また、一部の情報はインターネットのホームページを通じて顧客や取引企業にも公開しており、問い合わせ対応の迅速化や営業担当者のスキルアップに効果を上げている。

図表　昭和電機における「is工房」による情報共有の実現



昭和電機公表資料により作成

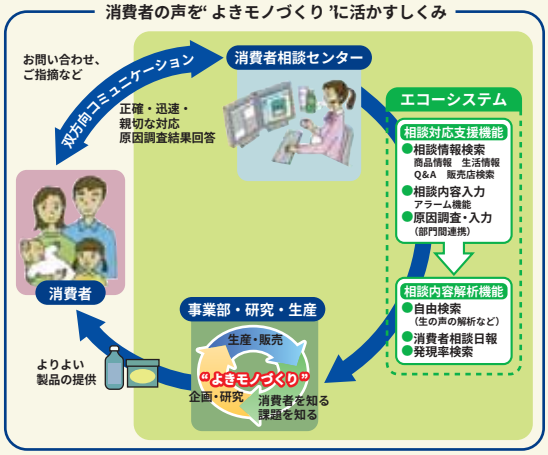
COLUMN

マーケティング・商品開発業務における取組事例

花王（本社東京都中央区、従業員（連結）3万人）における生活者コミュニケーションセンター（旧消費者相談センター）の取組は、ICT利用と組織的な革新が商品開発に対して相乗効果を生んでいる事例と考えられる。同センターは、昭和9年に設立された「長瀬家事科学研究所」が昭和29年に「花王家事科学研究所」と改名され、同時に消費者相談を開始したことから始まる長い歴史を持つ。昭和53年にはエコーシステムと呼ばれる相談対応・解析システムを導入し、ICT利用の面でも常に先進的な取組を行ってきた。平成17年には第6次エコーシステムが稼動し、個人情報保護のための機能や社内のどこからでもアクセスできる機能が追加された。そして、消費者（生活者）との「双方向対話」に力点を置いていることを明確にするため、平成19年には「生活者コミュニケーションセンター」と名称変更している。

花王では、同センターを、単に問い合わせや苦情に対応する「アフターサービス」の場ではなく、「消費者・顧客の立場に立って、心をこめた“よきモノづくり”を行い、世界の人々の喜びと満足のある、豊かな生活文化の実現に貢献する」という同社の使命の起点として位置付け、消費者から寄せられた情報を商品の開発や改良にいかすために、様々な工夫を凝らしている（図表）。

図表　花王における消費者相談センターの位置付け



（出典）「花王消費者相談センターご案内」

例えば、商品開発部門やマーケティング部門と同センターとは、商品開発にかかわる情報を共有して、消費者視点で性能や使いやすさを共に追求する仕組みが導入されている。また、消費者からの問い合わせに答えるために、両部門の担当者が一緒になって家庭訪問による調査や実験を行い、その結果に基づいて消費者に回答するようなことも頻繁に行われている。加えて、同センターに寄せられた情報は、個人情報を削除した上でデータベース化され、研究開発や生産部門をはじめとする社内の全部門で多角的に活用されているが、「消費者起点」を実現するために、データのみでなく、部門の壁を越えて活発なコミュニケーションを行うことも、企業文化として浸透している。

イ　企業規模別の分析

（ア）ICTシステム導入と業務・組織改革

アンケート調査対象となった企業を従業員数から三つの企業規模に区分して、それぞれにおけるICTシステムの導入状況を比較すると、基幹業務、マーケティング・商品開発業務、間接業務のいずれの業務領域においても、規模の大きい企業ほどICTシステムの導入が進んでいることが分かる（図表1-2-187）。

また、業務・組織改革の実施状況についても同様で、いずれの業務領域においても、規模の大きい企業ほど業務・組織改革が進んでいることが分かる（図表1-2-188）。

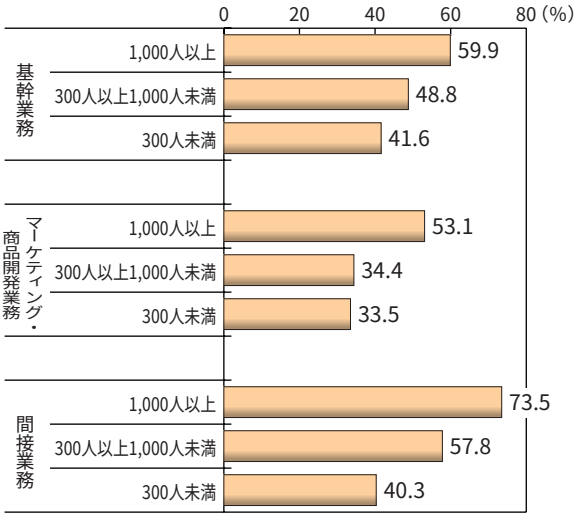
ここで、ICTシステム導入度と業務・組織改革の実施度で区分した前述のAからDまでの4グループに属する企業の割合を企業規模別に見ると、企業規模が大きくなるほどDグループ（改革高×システム高）に属する企業の割合が大きく、Aグループ（改革低×システム低）に属する企業の割合が小さくなっている（図表1-2-189）。

（イ）ICTシステム導入と業務・組織改革による効果

ICTシステム導入と業務・組織改革による効果について、企業規模別に比較すると、「大きな変化があった」又は「やや変化があった」と回答した企業の割合が最も高いのは、三つの区分のうち、最も規模が大きい企業規模1,000人以上の企業である。300人未満の企業と300人以上1,000人未満の企業を比較すると、変化があったと回答した企業の割合は、基幹業務と間接業務では、300人未満の企業の方が少し高くなっている。

しかしながら、「全く変化がなかった」と回答した企業は、いずれの業務領域においても300人未満の企業が最も多くなっており、規模が小さな企業では、取組の効果が表れる企業と表れない企業との差がつきやすいことが分かる（図表1-2-190）。

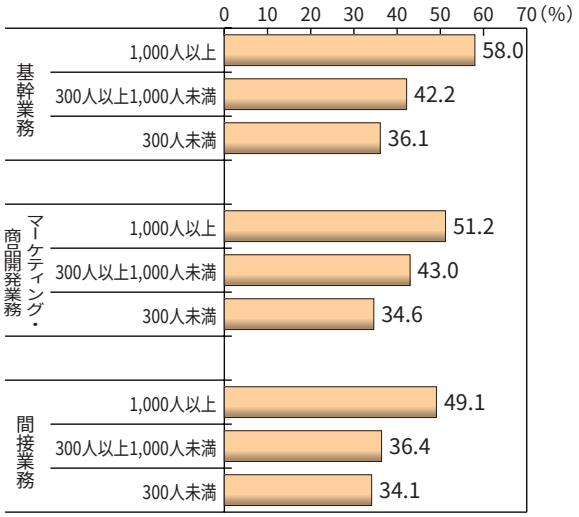
図表1-2-187　業務領域別ICTシステムの企業規模別導入状況



※　図表1-2-175、図表1-2-178、図表1-2-181における各ICTシステムの導入割合を規模別に平均

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

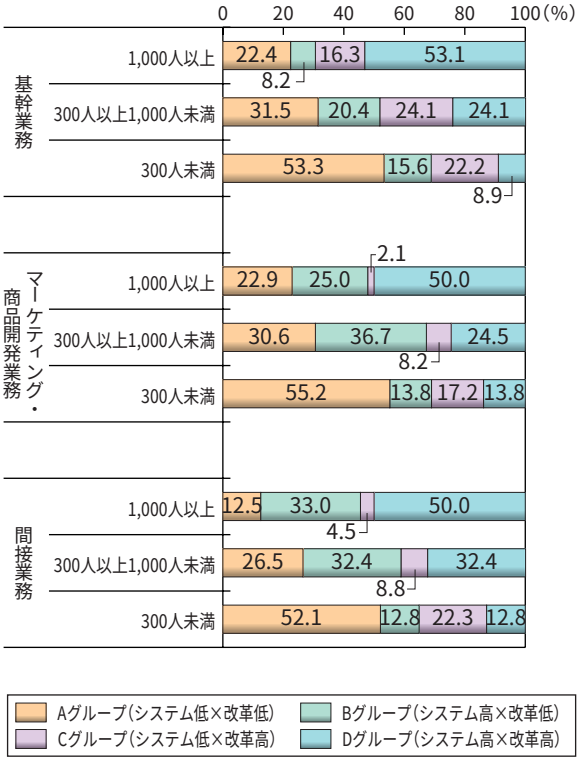
図表1-2-188　業務領域別業務・組織改革の企業規模別実施状況



※　図表1-2-176、図表1-2-179、図表1-2-182における各ICTシステムの導入割合を規模別に平均

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

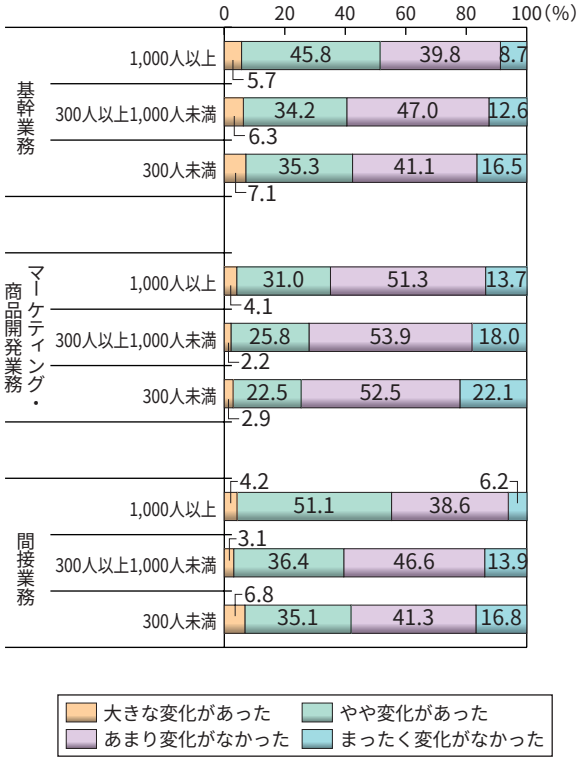
図表1-2-189　業務領域別ICTシステム導入と業務・組織改革への企業規模別取組状況



※　図表1-2-184、図表1-2-185、図表1-2-186の各グループに属する集計対象の規模別企業数の割合を計算

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-190　業務領域別ICTシステム導入と業務・組織改革への取組の企業規模別効果



※　図表1-2-177、図表1-2-180、図表1-2-183における各グループに含まれる集計対象の規模別企業数の割合を計算

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

ウ　企業規模別ICTシステムマネジメントの状況

（ア）売上高に対するICT投資比率

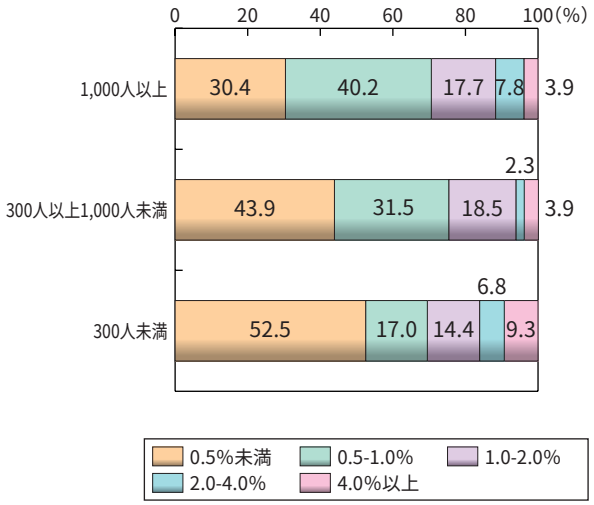
売上高に対するICT投資比率について企業規模別に比較すると、比率の最も低い0.5％未満の企業と最も高い4.0％以上の企業のいずれについても、３００人未満の規模の小さい企業においてその割合が最も高い。

３００人未満の企業における対売上高ICT投資比率が0.5％未満の企業は５０％を超えているが、これは、規模の小さな企業においてはICT投資予算が十分に確保できない場合が多いことを示していると考えられる。一方、対売上高ICT投資比率が4.0％以上の企業は9.3％と他の規模の企業よりも大幅に高い値を示しているが、これは、必要なICT投資については、ICT投資予算の制約が大きい中でも確保しようと考える企業が多いことを示していると考えられる（図表1-2-191）。

（イ）ICT投資ポートフォリオの構成

ICT投資は、総額で見るだけではなく、複数のカテゴリーからなる「ポートフォリオ」として管理することが重要である。ICT投資を機能面から図表1-2-192に定義する四つのカテゴリーに分類し、ICT投資総額に占める各カテゴリーに対するICT投資額の割合を企業規模別に比較すると、企業規模の違いによって各カテゴリーに対する投資額の割合に多少の差はあるものの、全体としてICT投資ポートフォリオの構成は企業規模の大きさにかかわらず似通ったものになっており、「業務処理系」に区分されるカテゴリーへの投資額の割合が大きく、「市場・顧客系」に区分されるカテゴリーへの投資額の割合が小さいことが分かる（資料1-2-193）。

図表1-2-191　企業規模別対売上高ICT投資比率

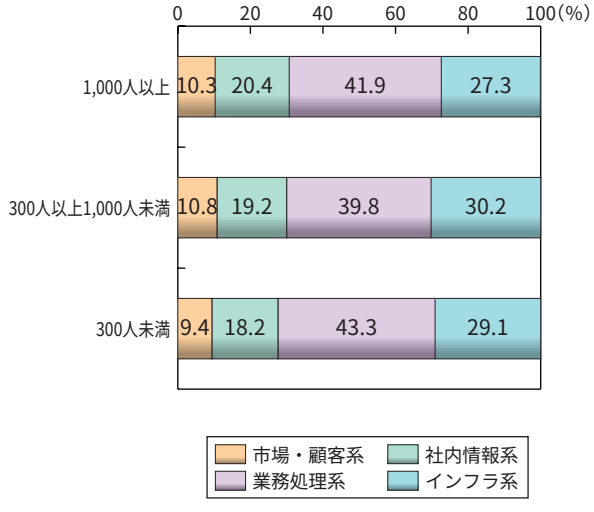


（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-192　ICT投資カテゴリーの定義

カテゴリ名	定義
市場・顧客系	市場や顧客等、社外のデータを扱うICTシステム。具体的には、コールセンターやコンタクトセンター、CRMのためのシステム等
社内情報系	社内の間接部門を中心とした情報伝達、意思決定支援のためのICTシステム。具体的には、イントラネット上の社内ポータル、グループウェア等
業務処理系	社内の基幹業務及び取引先との受発注処理のためのICTシステム。具体的には、生産管理・在庫管理システム、経理システム、受発注システム、銀行の勘定系システム等
インフラ系	全社共通のICTシステム。具体的には、通信ネットワーク、電子メールシステム、全社共通データベース、社内のクライアントパソコン、銀行のATMネットワーク等

図表1-2-193　企業規模別ICT投資ポートフォリオ



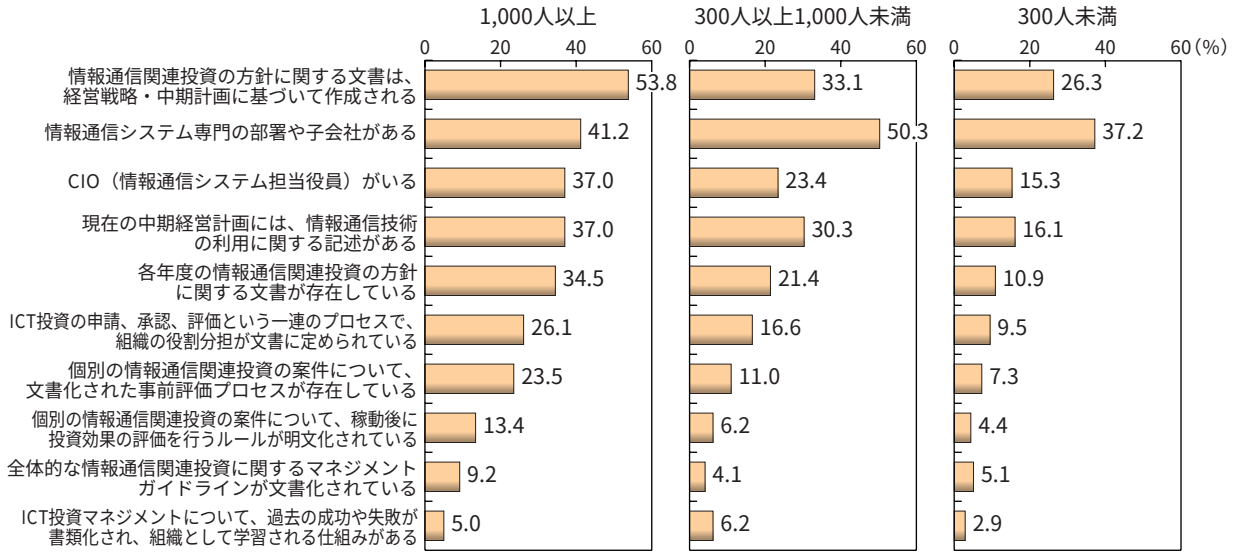
（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（ウ）マネジメント体制とプロセス整備

ICTシステムのマネジメント体制とプロセスの整備について企業規模別に比較すると、全体として、企業規模の大きい企業ほどICTシステムに関するマネジメント体制とプロセスの整備が進んでいることが分かる。

特に、各規模の企業における項目間の順位を見ると、1,000人以上の企業では「情報通信関連投資の方針に関する文書は、経営戦略・中期計画に基づいて作成される」や「CIOがいる」といった項目が特に大きくなる傾向にあり、大きな規模の企業でこれらの項目が重視されていることがうかがえる（図表1-2-194）。

図表1-2-194　企業規模別ICTマネジメント体制・プロセスの整備状況



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（2）企業のICT利用と業務・組織改革の効果に関する日米比較

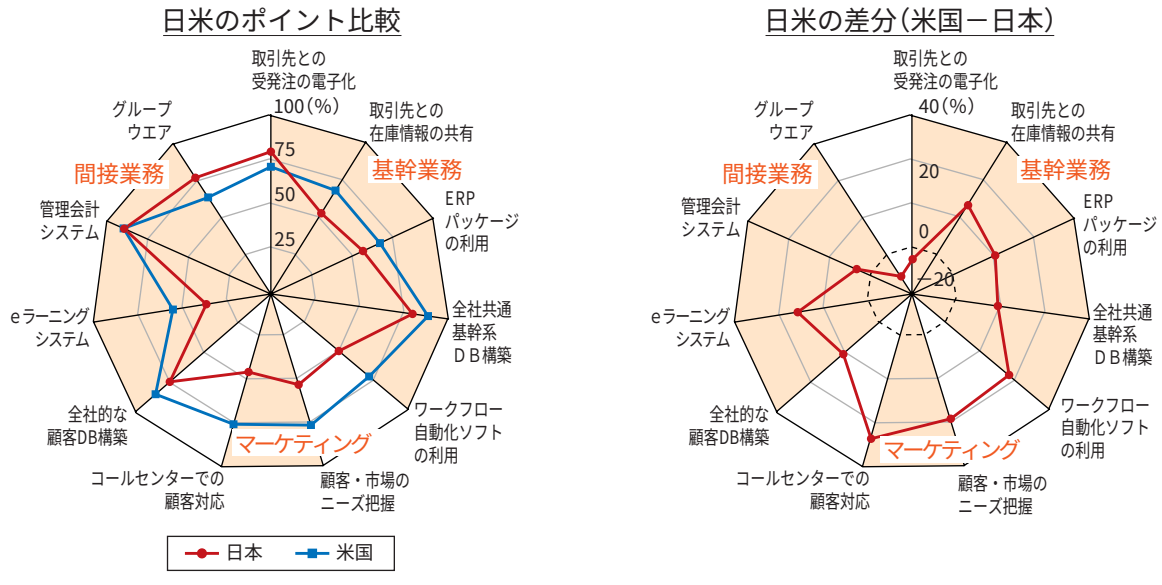
ア　ICTシステム導入及び業務・組織改革とそれによる効果

ICTシステム導入及び業務・組織改革の状況とそれによる効果について、日米で比較を行うため、日本と米国の同規模・同業種から同数の企業を抽出し、アンケート調査を行った。

（ア）ICTシステム導入

ICTシステム導入状況について比較すると、「取引先との受発注の電子化」や「グループウェア」については日本企業の導入割合が高くなっているが、その他のICTシステムについてはいずれも米国企業の導入割合が高くなっている。とりわけ米国の方が導入割合が高くなっているのは「顧客・市場のニーズ把握」や「コールセンターでの顧客対応」といったマーケティング・商品開発業務である。このことから、日本企業は業務の効率化に関する分野でのICTシステム導入が中心であり、米国企業に比べて、市場・顧客等との関係で付加価値を高める分野でのICTの利用が遅れていることが分かる（図表1-2-195）。

図表1-2-195　日米企業におけるICTシステムの導入状況



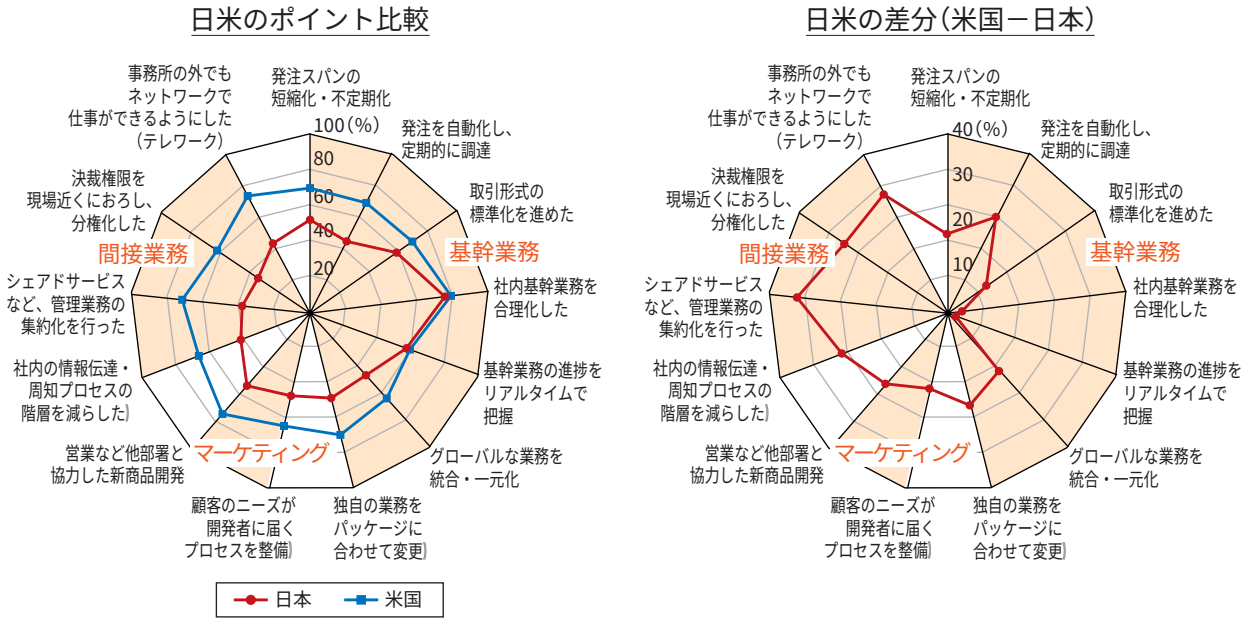
※　グラフの軸は、「導入している」と回答した企業の割合

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（イ）業務・組織改革

業務・組織改革の実施状況を比較すると、いずれの項目においても米国企業の実施割合が高くなっており、日本企業は、米国企業に比べ、業務・組織改革に積極的ではないことが分かる。また、「社内基幹業務を合理化した」や「基幹業務の進捗をリアルタイムで把握」といった組織構造の見直しを伴わない業務処理の改善に関する項目については日米であまり差はなく、他方、「決裁権限を現場近くにおろし、分権化した」、「シェアドサービスなど、管理業務の集約を行った」、「社内の情報伝達・周知プロセスの階層を減らした」といった項目については、日本と米国企業の実施割合の差は特に大きくなっており、日本企業は、組織構造の見直しを伴うような抜本的な業務・組織改革には特に消極的であることが分かる（図表1-2-196）。

図表1-2-196　日米企業における業務・組織改革の実施状況



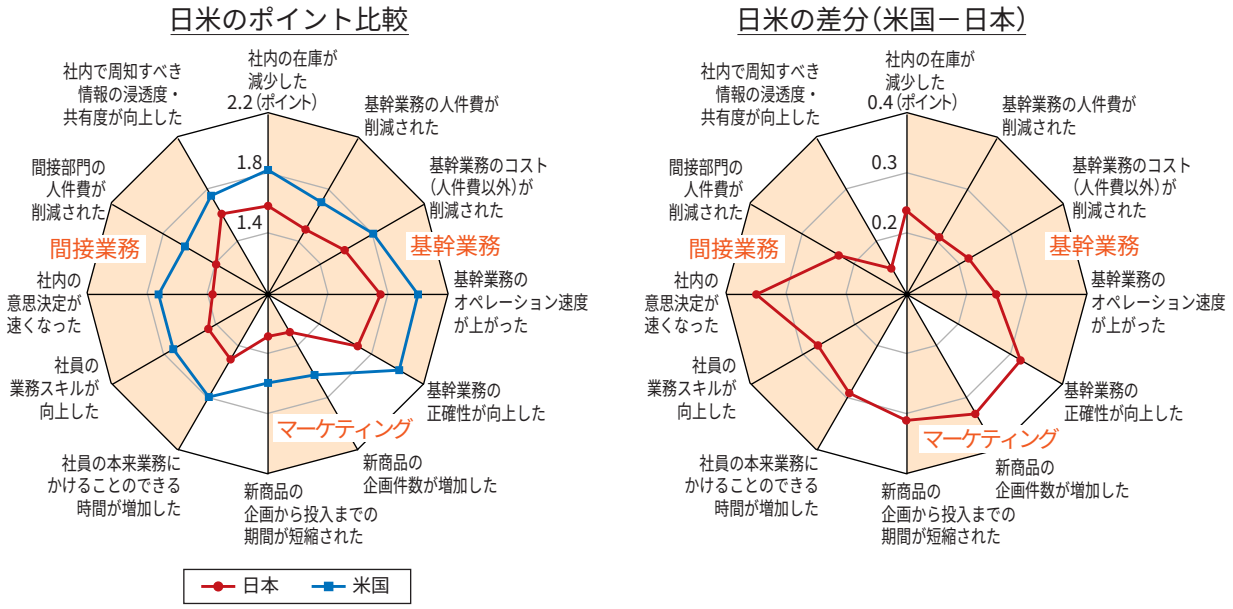
※　グラフの軸は、「実施した」と回答した企業の割合

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（ウ）ICTシステム導入と業務・組織改革による効果

ICTシステム導入と業務・組織改革による効果について比較すると、いずれの項目においても、米国の方が変化があったと回答した企業の割合が高くなっている。日米の差の大きさに着目すると、マーケティング・新商品開発業務の「新商品の企画件数が増加した」、「新商品の企画から投入までの期間が短縮された」といった項目や、「社内の意思決定が速くなった」、「社員の本来業務にかけることのできる時間が増加した」といった社員における付加価値向上に関する項目において特に日米の差が大きく、一方、「間接部門の人件費が削減された」、「基幹業務の人件費が削減された」、「基幹業務のコスト（人件費以外）が削減された」といったコスト削減に関する項目は、比較的差が小さい。したがって、日本企業は、ICTシステム導入と業務・組織改革による効果としては、業務の効率化によるコスト削減中心であり、米国企業に比べて、付加価値向上に結びつくような効果は生まれていないと考えられる（図表1-2-197）。

図表1-2-197　日米企業におけるICTシステム導入と業務・組織改革実施の効果



※　グラフの軸は、「大きな変化があった：3点」「やや変化があった：2点」「あまり変化がなかった：1点」「まったく変化がなかった：0点」としたときの平均値

（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

イ　ICTシステムのマネジメント

（ア）売上高に対するICT投資の比率

売上高に対するICT投資の比率を日本企業と米国企業で比較すると、日本企業は米国企業に比べて対売上高ICT投資比率が低い企業が多い傾向にあることが分かる（図表1-2-198）。

業種横断的に対売上高ICT投資比率を見ると、日本ではICT投資が売上高の0.5％未満と回答した企業は約30％となっており、0.5％以上1.0％未満と回答した企業を合わせると、その割合は約50％となる。一方、米国では0.5％未満という回答は約20％、0.5％以上1.0％未満という回答を合わせても約35％にとどまっている。

業種別に見ると、日本では、金融業において対売上高ICT投資比率の高い企業の割合が製造業と流通業に比べて高く、製造業と流通業における対売上高ICT投資比率に関する企業割合の分布はほぼ同傾向となっているのに対し、米国では製造業、流通業、金融業の順に対売上高ICT投資比率の低い企業の割合が高くなっている。それぞれの業種ごとに日米で比較すると、金融業については、対売上高ICT投資比率が4.0％以上の企業の割合は日本の方が若干上回っているが、製造業と流通業ではいずれも日本の方が小さい。

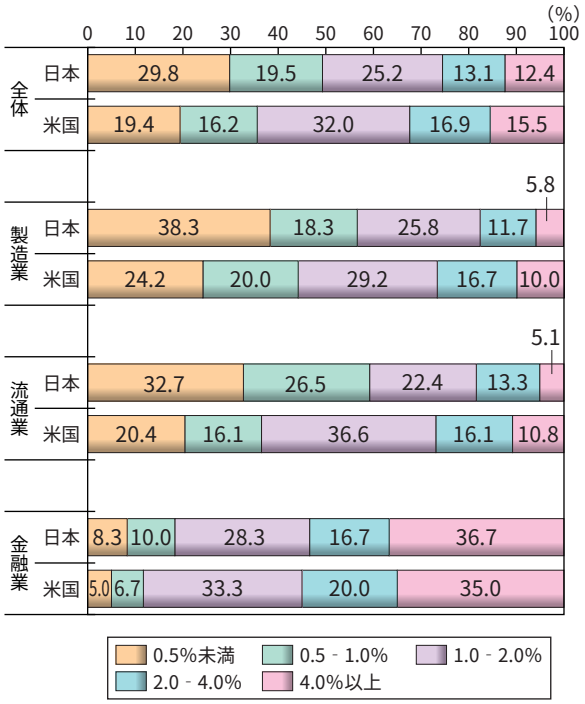
このような日本企業と米国企業の対売上高ICT投資比率の違いは、先に見たICTシステム導入状況の違いとして表れているものと考えられる。

（イ）ICT投資ポートフォリオの構成

日本企業において規模別で見たICT投資ポートフォリオを、日米で比較すると、日本では、製造業、流通業、金融業のいずれの業種においても、米国に比べて「業務処理系」に区分されるICT投資の比率が高いのに対し、米国では「市場・顧客系」や「インフラ系」に区分されるICT投資の比率が高い傾向があることが分かる（図表1-2-199）。

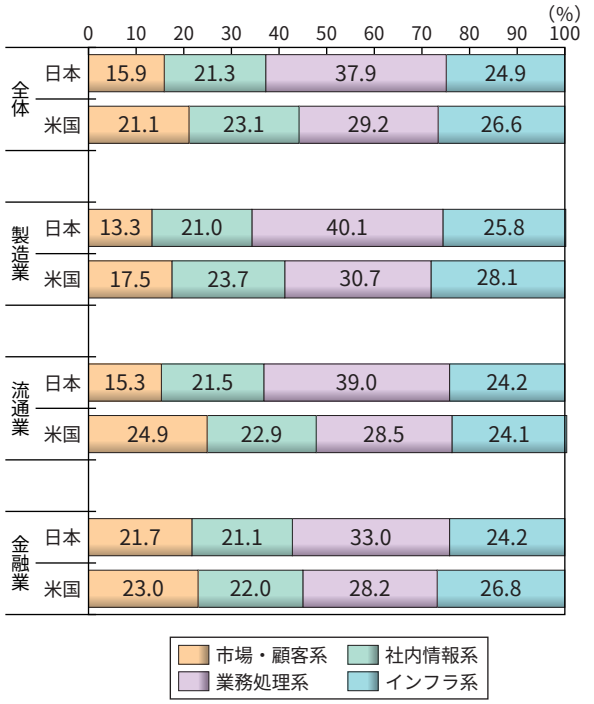
前述のとおり、日本企業は、米国企業に比べて市場・顧客等との関係で付加価値を高める分野でのICT利用が遅れており、また、ICTシステム導入や業務・組織改革による効果としても、付加価値向上に結び付くような効果が低い傾向にある。このような日米の違いは、ICT投資ポートフォリオの面から見ると、日本企業が「業務処理系」を特に重視している点に起因するものと考えることができる。

図表1-2-198　日米企業における対売上高ICT投資比率



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-199　日米企業におけるICT投資ポートフォリオ



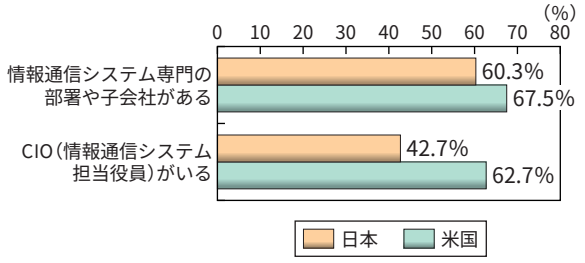
（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（ウ）マネジメント体制とプロセス整備

日本企業と米国企業におけるICTシステムに関するマネジメント体制とプロセス整備の状況を見ると、ICTに関するマネジメント体制について、情報通信システム専門部署等の設置については日米でそれほど大きな違いは見られなかったが、CIOを設置していると回答した企業の割合は、日本よりも米国のほうが顕著に高く、この点では、ICT投資のマネジメント体制が日米で大きく異なっていることが分かる（図表1-2-200）。

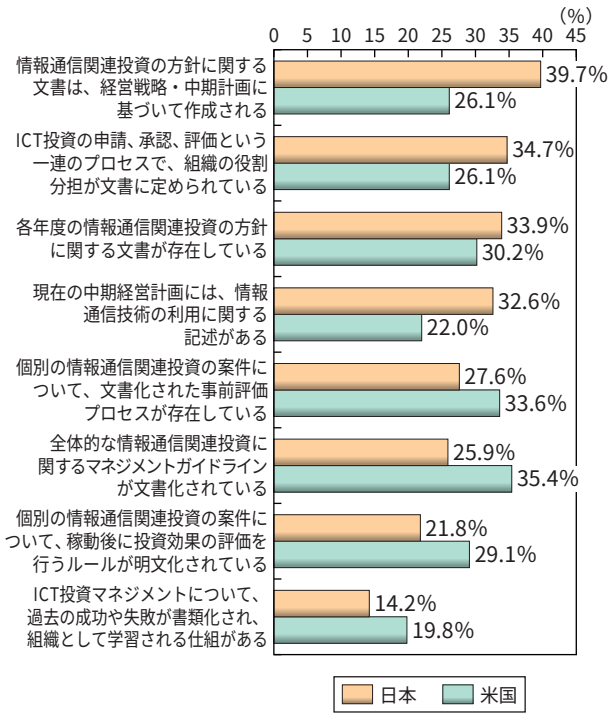
また、ICTに関するマネジメント・プロセスについては、日本企業は計画段階を重視しているのに対し、米国企業は評価段階を重視しているという違いがある。例えば、米国企業は事前評価プロセス、投資に関するマネジメントガイドライン、投資効果の評価を行うルール等に関してマネジメント・プロセスの整備が進んでいるのに対し、日本企業は、経営戦略・中期計画の充実、組織の役割分担の明確化等に関してマネジメント・プロセスの整備が進んでいる（図表1-2-201）。

図表1-2-200　日米企業におけるICTマネジメント体制



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

図表1-2-201　日米企業におけるICTマネジメント・プロセスの整備状況



（出典）「ICT産業の国際競争力とイノベーションに関する調査」

（3）企業のICT利用による生産性向上

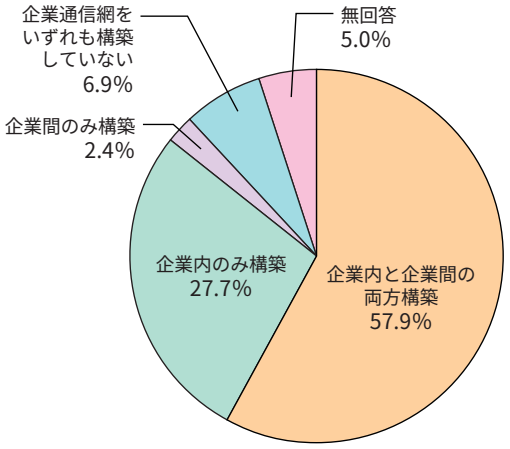
ここでは、我が国の企業におけるICTの利用が、生産性の向上に貢献しているかについて分析する。以下では、企業のICTの利用状況を、ICT化の進展、ICT利用環境の整備及びICTに関する組織的取組の3つの点からとらえ、それぞれの状況と生産性[63]との関係を見る。

ア　ICT化の進展と生産性

企業のインターネット利用について見ると、平成18年末時点においてインターネットを利用していない企業は約1%に過ぎず、ほとんどの企業において利用されている（図表1-2-202）。また、企業内又は企業間の通信網の構築状況を見ると、いずれも構築している企業の割合は既に約6割にまで達している一方、いずれも構築していない企業の割合は10%に満たない（図表1-2-203）。さらに、ネットワークカメラやセンサー、非接触型ICカード、位置情報機能、電子タグといったユビキタス関連ツールについても、多くの企業で導入が進んでおり、いずれかのユビキタス関連ツールを導入している企業の割合は約30%となっている（図表1-2-204）。

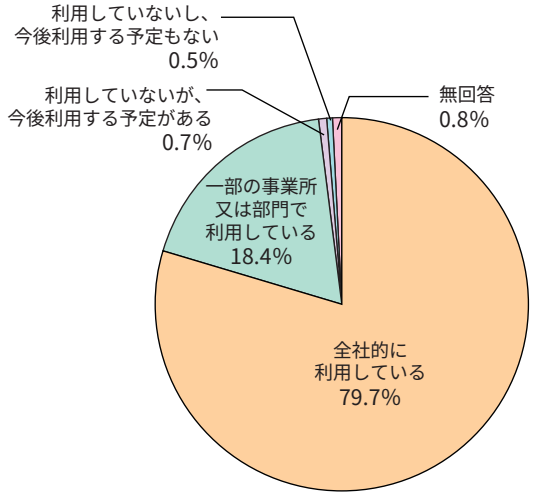
上記のICT化の進展状況と生産性の関係を見ると、企業のICT化は生産性向上にとって重要な要素となっていることがわかる。まず、企業内又は企業間の通信網の構築状況について見ると、いずれも構築している企業、いずれかを構築している企業、いずれも構築していない企業の生産性は、全体を100とするとそれぞれ112.0、93.1、58.6と、構築が進展しているほど生産性が高い（図表1-2-205）。また、ユビキタス関連ツールの導入状況について見ると、いずれかのツールを導入している企業の方が生産性は高い。企業通信網の構築とユビキタス関連ツールの導入は企業の生産性向上に有効であることがうかがえる（図表1-2-205）。

図表1-2-203　企業通信網の構築状況



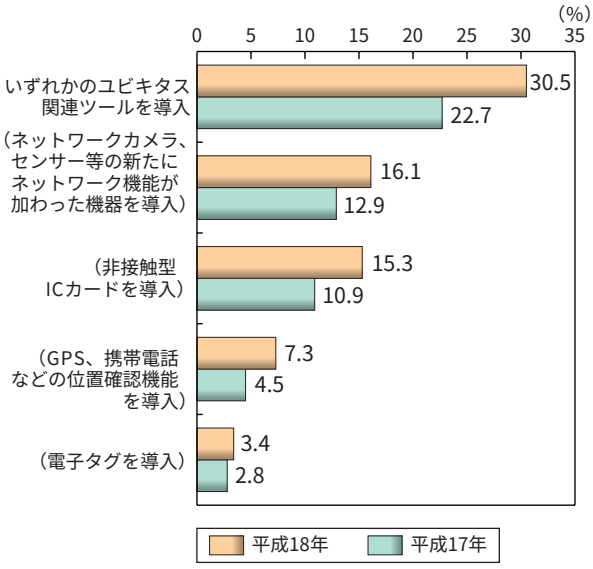
（出典）総務省「平成18年通信利用動向調査（企業編）」

図表1-2-202　インターネットの利用状況



（出典）総務省「平成18年通信利用動向調査（企業編）」

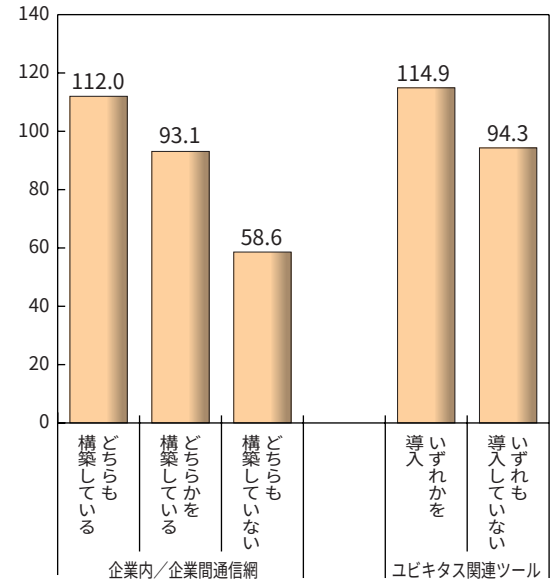
図表1-2-204　ユビキタス関連ツールの導入状況



（出典）総務省「平成18年通信利用動向調査（企業編）」

63本項では、生産性を「（人件費総額＋営業利益額）／従業員数」と定義した

図表1-2-205　ICT化の進展状況と生産性との関係



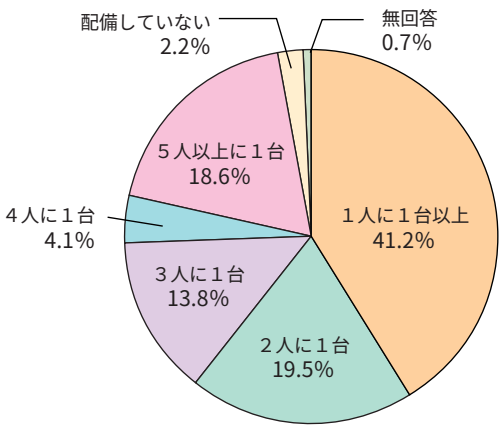
※　値は、母集団全体の生産性を１００とした時の指数

総務省「平成１８年通信利用動向調査（企業編）」により作成

イ　ICT利用環境の整備と生産性

多くの企業でICTの導入が進んだ現状においては、次の段階として、企業の従業員がどのような環境でICTを利用しているかが重要となると考えられる。そこでまず、ICT利用環境の進展状況について、通信網又はインターネットへの接続端末の配備状況を見ると、約４０％の企業で１人に１台の配備であるのに対し、５人以上で１台の配備又は配備していないとしている企業も約２０％ある（図表1-2-206）。一方、パソコン又は携帯端末による社外から企業通信網への接続可否の状況について見ると、現在接続が可能な企業の割合は５０％を超えているが、現在接続不可能で今後接続する予定のない企業の割合も３６.２％と、４割近くを占めている（図表1-2-207）。

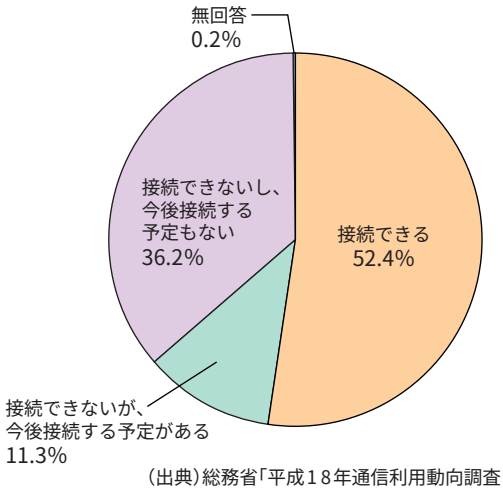
図表1-2-206　企業通信網又はインターネット端末一台当たりの利用人数



（出典）総務省「平成１８年通信利用動向調査（企業編）」

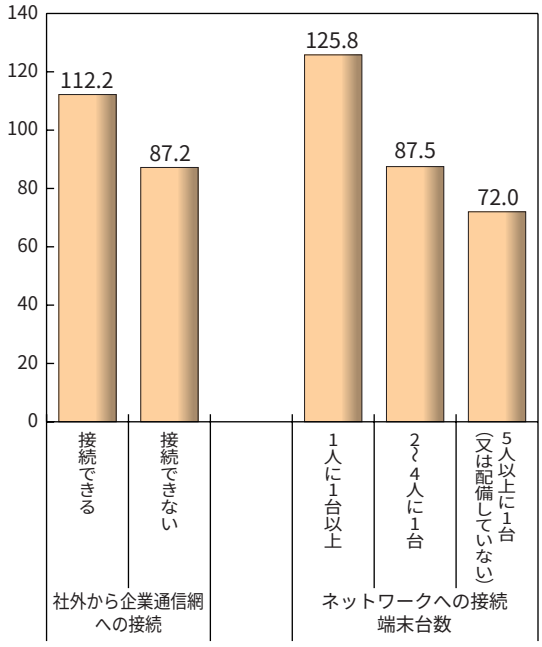
上記のICT利用環境の整備状況と生産性の関係を見ると、利用環境の整備が進展している方が生産性は高い。社外から企業通信網に接続できる企業と接続できない企業の生産性は、全体を１００とするとそれぞれ１１２.２、８７.２となっており、3割近い差となっている（図表1-2-208）。また、企業通信網又はインターネットへの接続端末の台数の違いで見ると、１人に１台以上の配備、２～４人に１台の配備、５人以上に１台の配備の企業において、全体を１００とした場合の生産性はそれぞれ１２５.８、８７.５、７２.０となっている（図表1-2-208）。

図表1-2-207　パソコン又は携帯電話・携帯情報端末（PDA）による社外から企業通信網への接続の可否



（出典）総務省「平成１８年通信利用動向調査（企業編）」

図表1-2-208　ICT利用環境の整備状況と生産性との関係



※　値は、母集団全体の生産性を１００とした時の指数

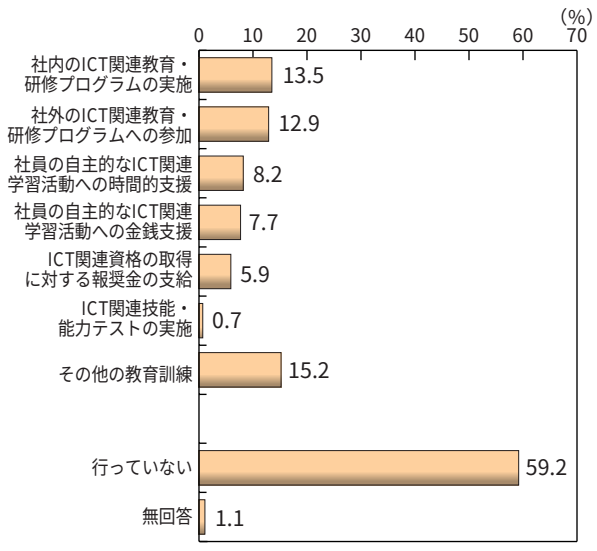
総務省「平成１８年通信利用動向調査（企業編）」により作成

ウ　ICTに関する組織的取組と生産性

企業においてICT化やその利用環境の整備を進めることは重要であるが、同時にそれらによる効果を有効に引き出すために、組織としてどのように取り組んでいくかも重要であると考えられる。そこで、まず、従業員のICT関連教育の実施状況を見ると、何らかのICT関連教育を実施している企業は約40%、ICT関連の教育を実施していない企業は約60%であり、実施していない企業が過半を占める（図表1-2-209）。また、CIOの設置状況について見ると、現在CIOを設置していない企業は約76%と、CIOを設置していない企業がほとんどであり、設置している企業についても、専任のCIO又は業務の大半をICT関連に費やしているCIOを設置している企業は全体の5%未満と、ほとんどが兼任のCIOとなっている（図表1-2-210）。

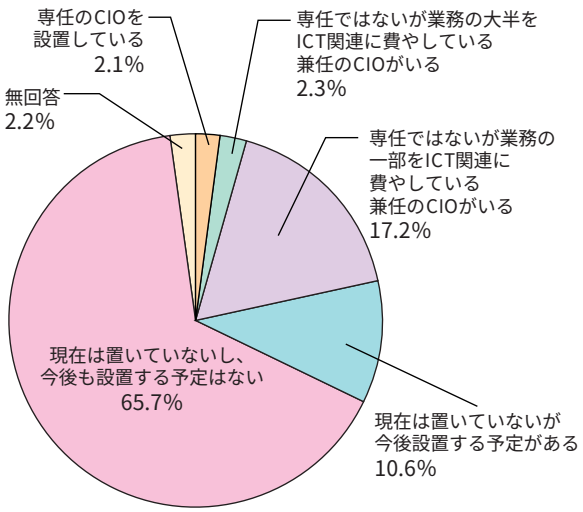
ICT関連の組織的取組については上記のような状況であるが、これらの取組状況と生産性の関係についても、取組が進展しているほど生産性が高くなっている。このうちCIOの設置については、CIOを設置していない企業の生産性が最も低く、また、CIOを設置している企業においても、専任のCIO又は業務の大半をICT関連に費やしているCIOの場合と兼任のCIOの場合を比べると、生産性に約5割の違いが出ている（図表1-2-211）。

図表1-2-209　従業員のICT教育のために行っていること（複数回答）



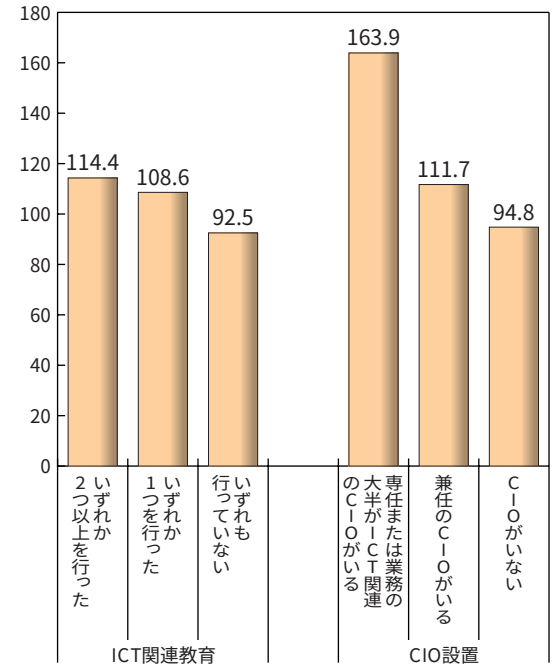
（出典）総務省「平成18年通信利用動向調査（企業編）」

図表1-2-210　CIOの設置状況



（出典）総務省「平成18年通信利用動向調査（企業編）」

図表1-2-211　ICT関連の組織的取組状況と生産性の関係



※　値は、母集団全体の生産性を100とした時の指数

総務省「平成18年通信利用動向調査（企業編）」により作成

（4）企業の生産性向上に向けた空間コード整備の必要性

ア　企業間取引における共通基盤システムの進展

（ア）企業活動のネットワーク空間での再現

企業の各種業務が情報通信ネットワークの機能を駆使することによって大幅に効率化、自動化され、企業の従業員は例外的な処理が必要となる高度な業務に特化することができれば、企業の生産性は格段に向上するものと考えられる。そのような環境を実現するためには、実社会で行われている企業活動がネットワーク空間で再現されることが必要である。そして、そのためには、コンピュータ等情報通信機器同士のコミュニケーションが標準化されていること、「このモノが何であるのか」、「この取引先はどこなのか」、「この場所はどこなのか」といった実社会の様々な事象がコンピュータやネットワーク上で処理が可能な形態を用いて表現されていること等が必要となる。

そうした観点から、今後は、企業間取引のためのEDI（Electronic Data Interchange）の標準化、モノ、空間等に付与されるコードの体系的な整備等を推進していくことが重要となる。そして、実社会とネットワーク空間を結び付けるこうした取組は、企業がグローバルネットワークを活用して様々な主体と多様な情報のやり取りを行いながら、積極的なグローバル展開を実施していく上でも極めて重要となる（図表1-2-212）。

（イ）企業間取引における共通基盤システムの整備状況と課題

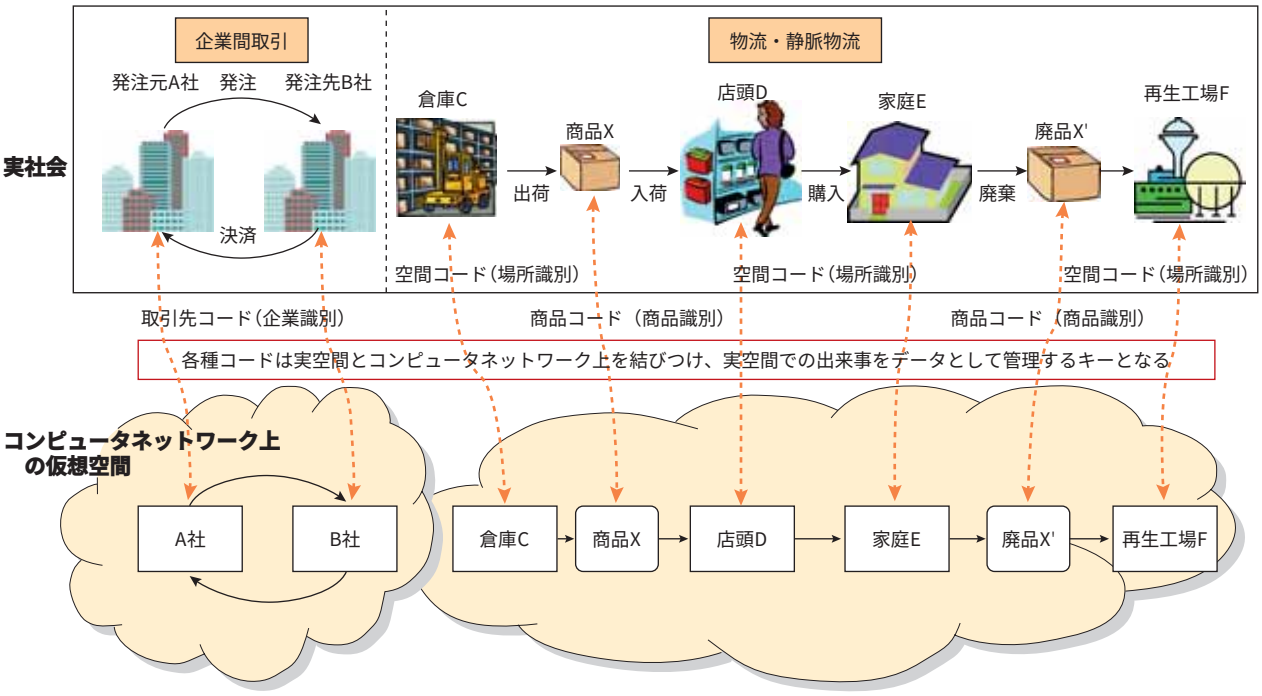
企業活動、特に企業間にまたがる取引活動の領域では、我が国においては、主に業界別に共通基盤システムの整備が進められてきた。

各業界における共通基盤システムに関するサービス提供状況を見ると、多くの業界において受発注機能等を提供するサービスの提供が行われており、利用状況を見ても、精密機器メーカーの多くが利用するTWX-21の利用社数が平成14年からの5年間で3倍近くに拡大するなど、利用は進展している。また、化学、自動車、運輸・物流業界では、グローバルレベルでのサービス提供も行われている（図表1-2-213）。

しかしながら、現状では、システムの利用が大手企業とその一次仕入先企業との間の取引に限られている業界がほとんどであり、中小・零細企業が中心である二次以降の仕入先企業との間では利用が進んでいないとの指摘がある。各業界としての更なる生産性向上を図るためには、中小・零細企業も含めたシステム利用の促進が必要と考えられるが、そのためには、よりシステム導入コストを低下させられるような仕組みが必要と考えられる。

そのための有効な方策の一つが、オープンで総合的なコード体系の整備である。

図表1-2-212　ネットワーク空間で企業活動を行うためにコードが必要な場面



総務省資料により作成

図表1-2-213　各業界における共通基盤システムの代表的サービス

業界	代表的なサービス提供事業者	サービス開始／設立時期	主な提供サービス		
				サービス概要	サービス利用社数
建設	コンストラクション・イーシー・ドットコム	2000年	CIWEB	■見積もり依頼／回答～発注～出来高確認～請求のプロセスに及ぶ電子商取引機能を提供 ■電子契約のための原本性確保・保証等を行う「CECTRUST」サービスの利用も可能	・ゼネコン12社、受注企業5,600社（2006年3月現在）
食品	ファイネット	1986年	ファイネット商品流通VAN	■食品メーカーと卸業者の間の電子取引の基盤を提供。受発注、出荷案内、販売実績（卸売事業者から小売業者への納入実績）及び販売促進金のデータ交換サービス	・食品メーカー1,153社、卸626社（2007年1月現在）
			ファイネット資材VAN	■食品メーカーと資材メーカーの間の、資材所要量と生産計画情報等との交換、資材発注と納入予定情報との交換、及び決済機能を提供	・食品メーカー9社、資材メーカー113社（2007年1月現在）
			ファイネット商品情報データベース	■商品情報データの企業間共有サービス。登録機能と検索機能を提供	・食品メーカー123社、卸・小売業40社（2007年1月現在）
	インフォマート	1998年2月	FOODS Info Mart	■売り手と買い手のマッチングから、商談・取引、受発注、決済代行までを行う会員制e-マーケットプレースサービス ■食品の安全情報提供を行う「ＦＯＯＤＳ信頼ネット」を同時に提供	・製造業4,672社、卸売業7,123社、旅館・ホテル等298社、小売396社、外食836社（2006年9月現在）
繊維	ファイバーフロンティア	2001年5月	ファイバー取引サイト	■合繊メーカーが原糸の販売を行う際の商品カタログ、納期問い合わせ、発注、出荷指示、デリバリー情報参照等の機能を提供	・約400社（うち、販売側の繊維メーカーは12社）
			調達サイト	■合繊メーカーが各種調達を行う際の見積り、受発注、納期連絡等の機能を提供。見積りから受発注までのステータス一覧による商談進捗管理も可能	・約2,700社（うち、調達側の繊維メーカーは30社）
鉄鋼	オープン21システムズ	2002年	オープン21	■鉄鋼メーカーと商社間の取引の際の、受発注関連の注文情報、請書情報、荷印情報の交換等を行うシステム基盤を提供	・商社は鉄鋼系大手4社、鉄鋼メーカーは国内主要高炉メーカーのほとんどと大手電炉メーカー30社程度が対応
電気・電子・精密機器	日立製作所	1997年	TWX-21	■JEITA標準に準拠した受発注情報の送受信、発注側企業のリバースオークション、指定見積り、購買代行、電子カタログ公開、需要予測及び着荷・検査実績等の情報共有機能等を提供	・37,400社（製造業約6割、卸・小売業約3割、サービス業約1割、2007年2月時点）
化学	Elemica, Inc	2000年8月	Elemica	■欧米の大手化学企業を中心に開発が行われてきた国際的EDI標準である「Chem eStandards」の実装を促進するための情報交換基盤を提供するネットワークサービス	・全世界1,342社（2006年現在）
	オージス総研	1983年	ケミカルHUBサービス	■「Chem eStandards」準拠の取引データ形式から各社独自の取引データ形式への変換による商取引データの交換機能を提供	・サービス契約先企業約40社、契約先各社との取引先企業2,800社（2005年11月現在）
自動車	財団法人日本自動車研究所	2000年10月	JNX	■ネットワーク基盤として、ゲートウェイ、ダイヤルアップ接続、ブロードバンド接続、専用線接続サービスを提供 ■アプリケーション共通基盤として、「CAI」サービスで電子商取引等のためのデータ交換や認証等の機能を提供	・接続企業数約1,600社（2007年1月）
運輸・物流	Bolero International Ltd.	1998年	Bolero.net	■国際貿易書類の電子交換を行うための基盤提供、船荷証券の権利移転を電子的に管理するタイトル・レジストリ、Bolero⇔銀行間の各種手続の完全電子化・自動化による決済機能等を提供	－

（出典）「共通基盤システムに関わる調査研究」

イ　空間コード整備の必要性

（ア）各種コードの整備状況

企業活動、特に企業間にまたがる活動に関する代表的なコードとして、企業（取引先）コード、商品（資材）コード及び空間コードがあるが、それぞれの整備状況について整理すると図表1-2-214のようになる。

企業、商品、空間のいずれのコードについても、実際にはすべての対象に割り当てられているわけではない。企業コードについては特定の業界等のみに割り当てられており、商品コードについては商材によっては標準化されたコードが割り当てられていないものがある。また、空間コードについては、現状では、緯度経度等を用いてあらゆる場所を表現することは可能であるものの、高さを的確に示すことが困難であるなど技術的課題があり、また、企業活動にとって「意味」のある場所・空間（例：部屋、倉庫の棚、売場）を示すコードとして秩序立てて整備されていない。なお、住所や郵便番号は「意味」のある場所・空間を示すコードといえるが、容量（けた数）に制約がある、建物内部の通路や倉庫の棚といった詳細な場所を示せないなどの限界がある。つまり、企業、商品、空間のいずれのコードについても、国際標準との整合性を確保しつつ、各業界、各企業等が共通に利用できるものとして整備されることが課題となっている。

現在、企業コードと商品コードについては、民間主導の国際標準化団体の下、我が国における推進団体が組織されているが、空間コードについては、企業活動上の「意味」を念頭においた検討を行うための体制は必ずしも十分整備されておらず、取組が遅れている。

図表1-2-214　各種コードの整備状況と課題

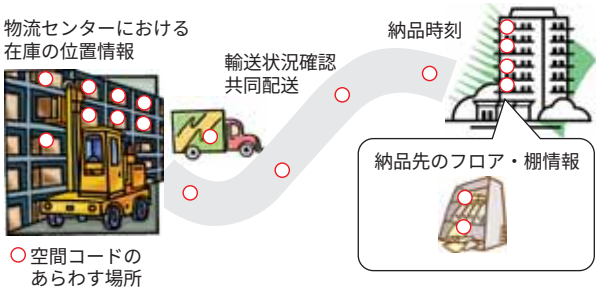
識別対象	主要なコード体系	課題	今後の展望
企業	JAN企業コード（公的　流通）11.2万社 VAN事業者の取引先コード（当該業界限定） 帝国データバンク企業コード （私的　信用調査）175万社 東京商工リサーチ企業コード （私的　信用調査）181万社 D-U-N-S Number （私的　信用調査）全世界1億社 日本国内は東京商工リサーチ企業 コードがベースのため捕捉率が低い	・日本の企業（443万社）すべてにはコードが振られていない ・JAN企業コードは流通と消費財関係に限られる ・VAN取引先コードはそのVANの中だけで有効 ↓ あらゆる企業を特定できるオープンなコードはない ・番号を発番するだけではなく企業情報の更新が必要になるが業務負荷が大きい	・受発注から決済までの一連の流れをICTで実現するには、すべての企業に対しコードを統一的に発行し、企業情報を更新する基盤が必要
商品 資材	GTIN（Global Trade Item Number） （JANからの移行中） EPC（Electronic Product Code） GTIN＋シリアルの「絶対単品番号」 GRAI（Global Returnable Asset Identifier）： 通い箱等の管理番号	・GTINは規格としては「あらゆる商品」に付番すると想定されているが、すべての商材にはまだ付番されていない ―部品や中間財等、消費財以外の製品 ―半製品 ―アパレル製品の一部等 ―サービス商材 ―美術品 ・タグの費用負担者（川上事業者）と効果享受者（川下事業者）間のコスト負担構造を検討する必要がある ・GRAIもこれから普及が促進される段階	・国際標準化推進団体「GS1」ではGTINがまだ普及していない分野において、利用する企業が主体となって、「コード体系」「管理すべき属性」の検討を進めている ―運輸・物流、ヘルスケア、防衛 ・日本においてはGS1Japanが流通・消費財を中心に標準化を推進しているが、他の分野においては各業界団体の自発的な取組に依存している ・流通・消費財以外の分野についての標準化を加速することが求められる
空間	緯度・経度・標高（GPS等） GLN（Global Location Number） 郵便番号 市区町村コード	・物理的な「場所」を網羅的に指し示すことは緯度・経度・標高で可能 ・ビジネスで求められる「意味を持った空間」（倉庫のロケーション、デスクの位置、部屋、建物等）を統一的に管理するコード体系はない	・ビジネスで必要とされる「意味を持った空間（機能空間）」にかかわる情報を統一的に管理するコード体系を早急に確立する必要がある

総務省資料により作成

（イ）空間コードの意義と現状の問題点

空間コードは、端的にいえば、郵便番号を更に詳細にしたようなものといえる。現在、郵便番号は一般に使われている範囲では町単位でしか識別できないが、例えば、ビルや商業施設の中の１フロアや１ブロックごと、工場や倉庫の１区画ごと等にコードが付されると、「倉庫のどの場所に何の在庫がどれくらいあるのか」、「この野菜はどこで作られて、どのような農薬が使われたのか」、「今どこにいて、目的地までどのように行くのが早いのか」等の情報をネットワーク上で管理・検索し、活用することができるようになる（図表1-2-215）。

図表1-2-215　空間コードの利用シーン例



（出典）ユビキタス空間基盤協議会資料

ある特定の企業の業務、あるいは特定の用途のみで利用するならば、それに対応した独自のコード体系が整備されても問題ない。しかし、誰もがいつでもどこでもネットワークを通じてコードにアクセスできるように体系的に整備すれば、様々な企業、消費者等の間での取引の効率性、利便性が飛躍的に向上するとともに、メンテナンスに要するコストが全体として大幅に抑制される。そのため、空間コードは国際標準や既存のコード体系との整合性を確保しつつ、あらゆる主体にオープンな社会基盤として整備される必要がある。

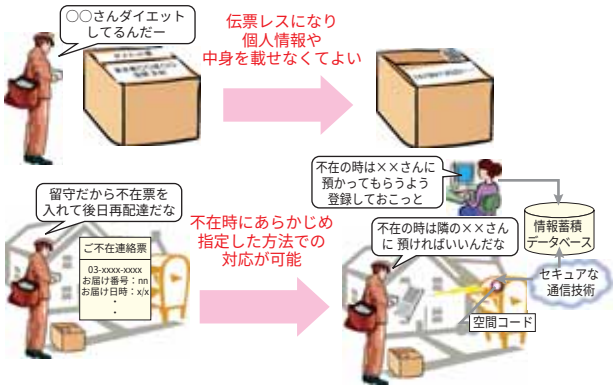
ウ　空間コード整備に向けた取組

坂村健東京大学教授が提唱する「ユビキタスID技術」を空間コードに応用することを目指し、平成18年9月に「ユビキタス空間基盤協議会」が民間主導で設立された。ユビキタス空間基盤協議会は、ユビキタスネット社会の新しい社会基盤として空間コードの整備・普及を図ることを目的とする組織である。会長は坂村健教授で、学識経験者４人、一般企業及び地方公共団体18団体により構成され、オブザーバーとして総務省、農林水産省及び国土交通省が参加している。

同協議会では、uコードという我が国発の技術による国際デファクト標準を目指しつつ、空間コードの有望用途と考えられる物流・流通等の分野で先行的な事業化に着手するとともに、それを起点とした空間コードの早期の普及、社会的定着を図る観点から、様々な検討を行った。

また、同協議会で利用されるuコードは、コード自体に意味を持たない128ビットのデータ長であり、それを活用することにより、伝票に個人情報を載せることが不要となったり、不在時対応の指示ができるようになったりする（図表1-2-216）。

図表1-2-216　物流（配送）分野における空間コード活用の例



（出典）ユビキタス空間基盤協議会資料

COLUMN

uコード

uコードとは、坂村健東京大学教授が提唱するコード規格である。データ長は128ビットであり、データキャリアは電子タグや2次元バーコード、無線・赤外線マーカーなどが利用されている（図表1）。

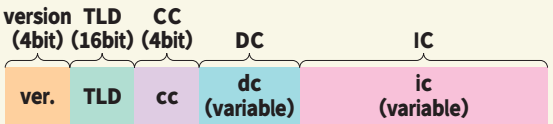
uコードの最大の特徴は、コード自体に意味を持たせず、コードを発行された対象に関する様々な属性情報は、uコードによって検索されるデータベースにすべて格納されているところにある（図表2）。

読み取りから情報提供までの流れは、図表3のとおりである。属性データをコードではなくデータベースに格納しているため、アクセス制御を行いやすいこと、各段階で認証を行っているため、情報セキュリティに優れているなどの特長がある。

図表1　uコードの概念

（出典）ユビキタスIDセンター資料

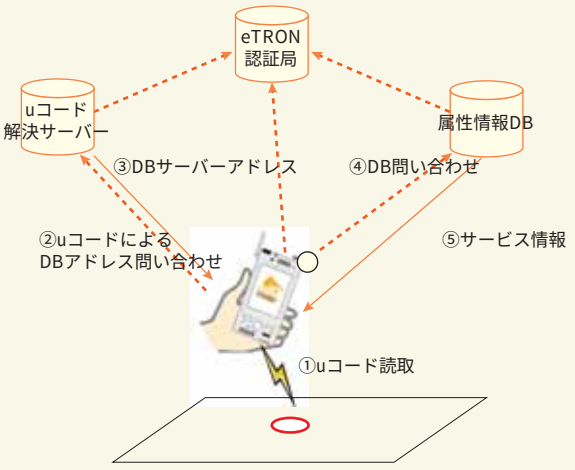
図表2　uコードの構造



記号	名称
TLD	Top Level Domain Code
CC	Class Code（クラスコード）
DC	Domain Code（領域コード）
IC	Identification Code（識別コード）

（出典）ユビキタスIDセンター資料

図表3　コード読み取りからデータ取得までの流れ



（出典）ユビキタス空間基盤協議会資料