

## 第2章 諸外国における ICT 研究開発政策の動向

第2章では、諸外国における ICT の研究開発動向として、米国、EU、中国、韓国の ICT 研究開発政策動向と、ICT 標準化動向を示す。

ICT は各国とも経済的な発展のための最重要技術と位置づけ、国家が持続的に発展するために必要な国際競争力の確保と経済社会や国民生活の水準向上に向けて、明確なビジョンのもとで国をあげて ICT の研究開発を推進しており、日本においても ICT の研究開発の取り組みを強化することが重要な情勢となっている。

また、ICT の国際標準化動向は「次世代ネットワーク (NGN)」、「ホームネットワーク (情報家電)」、「セキュリティ」、「移動通信システム」及び「BWA (ブロードバンド無線アクセス) システム」といった技術に重点的に取り組まれており、これら次世代の ICT は、今後各国の ICT 産業に大きな影響を与える可能性があることから、主要国ではキャリアやベンダーがこれらの標準化の取り組みを強化しているところであり、我が国も積極的に取り組む必要がある。

## 2. 1 諸外国における ICT 研究開発政策の動向

### (1) 米国における ICT 研究開発政策の動向

米国の ICT 戦略は主に科学技術政策局 (OSTP) 局長により指揮される国家科学技術会議 (NSTC) によって作成される「NITRD (Networking and Information Technology Research and Development: ネットワーキング及び情報技術の研究開発) 計画」で打ち出されており、そこでは産官学連携のもと技術革新を核とした国家優先課題の解決のための ICT の技術開発の推進が示されている。米国の政策は ICT 分野を重要視しており、この 10 年での ICT 分野の予算の伸び率は軍事・非軍事・生命科学、そして連邦政府全体の研究開発予算の伸び率をすべて上回っている

#### ○ 長期的に取り組むべき挑戦目標の提示

2004 年度 NITRD 計画では国家優先課題の実現に貢献する ICT の研究開発を推進しており、国家の優先課題は米国に存在する長期的な視点で取り組むべき 16 の社会的に解決すべき目標 (グランドチャレンジ) としてまとめられている。その課題には ICT 分野に限らず「患者の安全と健康の質」などが示されており、ICT が他分野において基盤技術になっていることを利用して様々な分野の国家課題を解決しようという姿勢がうかがえる。そこでは 16 のグランドチャレンジ解決の為に 14 の ICT ソリューションを課題分野を超えて横断的に設定し、技術的ハードル (ITHP: Information Technology Hard Problem) として明らかにしている。(参考図表 2-1)

ICT に対して国家ぐるみでさらに力を入れており、NITRD の予算は 2004 年度にて 21.5 億米ドルの対前年度比 1.7 億ドルの増加であり、1994 年から 2004 年の間では前年度平均 9.24% 増 (全分野の研究開発費の対前年度増加率の平均は 6.01% である) と、2004 年度までの 10 年で、非軍事、生命科学、そして連邦政府全体の研究開発予算の伸びをすべて上回っている。(参考図表 2-2, 2-3)

#### ○ 国から民間への技術移転のスパイラル

民間は短期的・商業的な視点で活動せざるをえず、米国政府は長期的な ICT の発展を目指していることはこれをカバーする形になっている。そこにおいて、NITRD の活動は革新的な発想やコンセプトを新世代の革新的商品へのイノベーションとするパイプ役となることが期待されている。米国において国家機関による先端的な研究開発の成果は、研究テーマの拡大や幅広い参加者の受け入れ等を通じて大学や民間企業へと技術移転され、最終的には商用化が行われる。ここでは研究と開発、開発と商用化の距離を縮める制度・スキーム上の工夫を行い、技術イノベーションの速度向上を図ることが政府の役割となっている。

#### ○ 研究開発支援インフラの形成「サイバーインフラストラクチャ」

米国ではディペンダブルな次世代のネットワークが注目されているが、同時にネットワークを用いて知識やリソースを有効活用する手法も模索されている。

例えば、グリッド技術によりコンピュータ資源・データ・施設等を共有し、多様な科学技術系分野の研究開発支援インフラである「サイバーインフラストラクチャ」を形成するなど、幅広い領域の科学技術研究をインフラ面（計算機やネットワーク等）から支援するだけでなく、その研究成果を共有し、研究者間のコラボレーションを容易にしている。グランドチャレンジでも「協調的知能」や「知識集約型ダイナミックシステムの管理」など研究開発や学習に ICT を用いる為の課題が挙げられている。

## （２）欧州における ICT 研究開発政策の動向

欧州では国際競争力の強化と国際的連携に基づく研究開発を両立させるため、欧州委員会（EC）が中心となって欧州連合（EU）全体の ICT の研究開発を推進しており、欧州各国は EC の重点的研究開発プロジェクトである「フレームワークプログラム（FP）」やボトムアップ的な競争的資金の意味合いの強いユーレカ（EUREKA）計画と連携を取りながら各国施策に沿った研究開発を実施している。

欧州が目指しているのは知識ヨーロッパの構築による産業競争力強化と雇用の確保であり、「知識環境」を構築するために必要な技術開発をビジョンとして提示し、知識集約型経済にむけた研究開発予算の強化が進められている。

2002 年から 2006 年までを対象とする第 6 次フレームワークプログラム（FP6）の 5 年間の総予算額（政策実施予算を除く）の中では ICT に相当する IST の予算が 3 割を占める最大のプログラム分野となっており、EU において ICT 分野が重要視されていることがうかがえる（参考図表 2-4）。

また、EU は「e Europe 2005」に続き 2010 年を見据えた戦略ビジョンとして「i2010」を発表し、ICT 分野の研究への投資を 80%増加することを表明している。欧州では ICT への投資額が一人当たり 80 ユーロであり、日本の 350 ユーロ、米国の 400 ユーロに比べて大幅に遅れているため、「i2010」では ICT 研究への投資拡大の行程を確認するとともに、有望な研究結果をテストする汎欧州プロジェクトの実施や、さらに中小企業を巻き込むことにより、ICT 研究からより多くの成果を得ることを図っている。

### ○ 欧州各国の連携による研究開発

EC での研究開発関連予算である FP には、各国機関や民間企業、大学等が参加する。FP の上位イニシアチブで研究と技術革新の共同市場（Common Market）を創出するという構想（ERA：European Research Area）等を踏まえ、FP の各研究プログラムは EU レベルでも連携して行われている。

FP6 の 5 年間の総予算額は 175 億ユーロであり、政策実施予算を除いた 113 億ユーロが 7 つのプログラムに配分されている。その中で、IT 分野のプログラムである IST の配分額は 36 億 2500 万ユーロ（約 5000 億円）とプログラム全体の 31%を占める最大分野であり、ICT を重点的に研究級開発する姿勢がうかがえる。

次期 FP である FP7（2007～2013）は「『知（knowledge）』こそが欧州の最大の資源である」として「成長のための欧州の知の研究エリアの形成（Building the European research area of knowledge for growth）」を掲げ、現 FP（FP6）の 2 倍の年間約 100

億ユーロ規模に予算強化が予定されている。

## ○ 知識集約型経済への取組み

欧州の ICT 政策は、「より多くのより良い雇用と、より強化した社会的連携とを確保し、世界でも競争力のある“ダイナミックな知識基盤・社会”をつくり出していく (“the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion”）」としたリスボン宣言（2000 年 3 月）を受けて制定された「eEurope2005」などのアクションプランを通じて実行されている。最も投資規模が大きい FP6 では「知識社会における市民とガバナンス」を優先テーマとして「知識」を扱い、次期 FP である FP7 では「Designing and building Intelligent and Cognitive Systems」として、「知識」を扱うことを重視した展開を行うことを予定している。

## ○ アンビエントインテリジェンス

FP 推進の中で ICT 分野における研究開発の方向性をビジョンの形で提示したものが「Ambient Intelligence（自然に取り巻くインテリジェントな情報通信技術環境）」である。生活の中で様々なサービスを楽しむことができる「知的環境」を構築するために必要なネットワークインフラやソフトウェア、ミドルウェア、コンテンツやサービスなどを 10 のキー・テクノロジーで整理している。当該ビジョンを実現するには、「知識社会への信頼を向上」などが必要とし、この為には「信頼性が高く、浸透しやすく、相互使用可能で、新たなアプリケーションとサービスに適用可能なモバイル通信・ワイヤレス通信・光通信・ブロードバンド通信のインフラ・ソフトウェア・計算技術の開発」「人間の言葉や視覚、聴覚などの感覚を解釈でき、身振りなどの様々な言語を理解できる、直感的で使いやすいインターフェイスの開発」などが必要としている。

## （3）中国における ICT 研究開発政策の動向

中国は 2001 年に発表した「国民経済の発展の第 10 次五ヶ年計画に関する報告」に基づき GNP の拡大と経済構造調整、環境制約、収入格差の是正を目指しており、その中で、情報通信産業を中国最大の産業に発展させることを目標としている。

特に情報通信産業には力を入れており、2005 年に情報通信産業の規模を 2000 年の 2 倍とすることで中国最大の産業に発展させ、国内総生産（GDP）に占める割合を 7%に引き上げることとし、さらに輸出額全体に占める情報通信の割合を 30%以上とすることを目標としている。

通信サービスとしては光ケーブルの総延長を 250 万キロ、インターネット接続可能なコンピュータを 4 千万台、携帯端末によるデータ通信・マルチメディア通信などを挙げ、第 3 世代携帯・IP スイッチ・高速 SDM/DWDM・光スイッチ・光ファイバ・ネットアクセス設備の核心技術の取得を目指している。

#### (4) 韓国における ICT 研究開発政策の動向

韓国は、韓国だけの新しい国家発展戦略として、2004年6月にユビキタス・ネットワーク技術を基盤に産業育成等を目指す u-Korea 戦略を発表した。韓国では今までの自動化社会（～1994）、情報化社会（1995～2002）とし、今後はユビキタス社会になるに従い知識基盤社会(2003～2007)、知能基盤社会(2007～)へと発展して行くとして、知能基盤社会を u-Korea と位置づけている。さらに、u-Korea の実現にはサービス-インフラ-新成長動力の3つを上手くかみ合わせることが不可決とし、サービス-インフラ-新成長動力の連鎖的な発展を IT839 戦略として描いている。

IT839 戦略では、新サービスの実現が新しいインフラへの投資を呼び、インフラが出来ることで新しいアプライアンスや産業が産まれるという発想に基づき、8つのサービスの導入を3大インフラの整備につなげ、3大インフラの整備により9つの産業を連鎖的に育成させる。8つのサービスとは具体的にはデジタルテレビやホームネットワーク、RFID の活用、W-CDMA などであり、3大インフラとはブロードバンドやセンサーネットワーク、IPv6 のことであり、国家成長のエンジンとなる9分野とは次世代移動体通信、デジタル TV、ホームネットワーク、デジタルコンテンツ、テレマティクス、知能型ロボットなどである。また、IT839 戦略では、2007年には29万人の新規雇用者と111兆ウォン(約11兆円)の生産誘発効果を期待している。(図2-1)

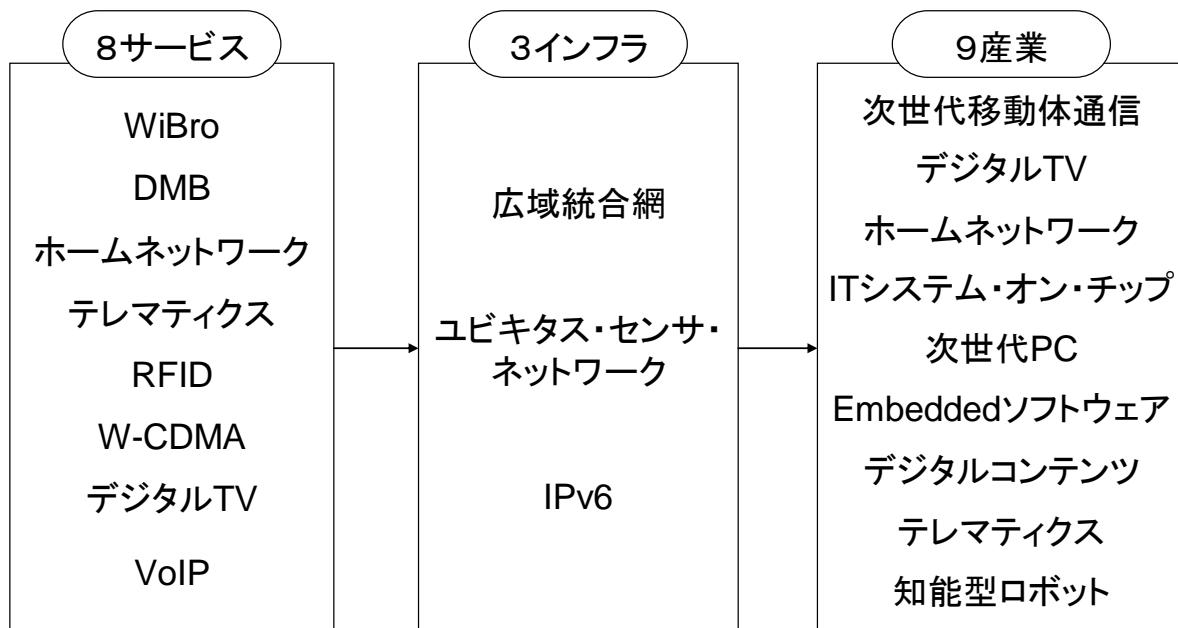


図 2 - 1 韓国 IT839 戦略

## 2. 2 国際標準化動向

ICT の分野においては、いつの時代も相手とつながること（相互接続性の確保）が不可欠である。国際連合の専門機関である ITU<sup>14</sup>（国際電気通信連合）は、電気通信の実現当初から国際間の標準化を実施しており、電信、電話に始まり、ファクシミリ等の各種の通信技術、ネットワーク技術の国際標準化（デジュール標準化）を実施してきた。このようなネットワーク技術の標準化をもとに、アプリケーション等の分野について、民間企業を中心としたフォーラム／デファクト標準化が活発化している。国際標準化対象の拡大に伴い、例えば、IETF<sup>15</sup>、IEEE<sup>16</sup>等の標準化活動が重要な役割を果たすようになってきている。

### （1）ITU の国際標準化動向

デジュール標準については、WTO/TBT（World Trade Organization / Technical Barriers to Trade）協定において国内規格を策定する場合は国際規格を重視すること、WTO 政府調達協定における政府関係機関の調達基準は国際規格に基づくこと等が規定されており、我が国の技術を世界に普及させるためにはデジュール標準の獲得が重要になっている。

ITU では、昨年 10 月に開催された、ITU 電気通信標準化部門 (ITU-T) の総会である世界電気通信標準化総会 (WTSA-04) において、本年から 4 年間の会期で NGN（次世代ネットワーク：Next Generation Network）、情報家電、セキュリティの以下の 3 分野について積極的に標準化を推進していくことが決定されている。また、2003 年に開催された ITU 無線通信部門 (ITU-R) の無線通信総会 (RA) において、第 4 世代移動通信システムのフレームワークが勧告されたほか、新たなブロードバンド通信手段として期待されている BWA（ブロードバンド無線アクセスシステム）に関する新研究課題が関連 SG 会合に設置された。これらを受けてキャリアやベンダーがこれらの標準化の取組みを強化しているところである。

#### ○ NGN（次世代ネットワーク）

NGN は、音声だけでなく映像やデータ等も統合される次世代のオールパケット型ネットワークであり、固定網と移動網の融合に対応、エンド・エンドの品質の保

<sup>14</sup> International Telecommunication Union の略、国際電気通信連合。電気通信分野における国際連合の専門機関で、加盟国は 189 カ国、本部はジュネーブ（スイス）にある。無線通信部門 (ITU-R)、電気通信標準化部門 (ITU-T) 等から構成される。

<sup>15</sup> Internet Engineering Task Force の略。技術者のボランティア団体であり、インターネットの標準化を統括する IAB の下部機関として活動。インターネット上で開発される様々な技術の標準化を促進するために設立されたコンソーシアム。

<sup>16</sup> Institute of Electrical and Electronic Engineers の略、米国電気電子技術協会。エレクトロニクス関係で世界最大の学会であり、活動は通信やコンピュータ部品に留まらず、医学、生物学、原子物理学などまでわたり、33 分野ごとに独立した委員会が設置されている。世界 130 カ国に約 32 万人以上の会員を持つ。

証といった特徴を有するものとして検討されている。通信事業者は NGN の導入により、ネットワーク機器のコストダウンが期待できるとともに、通信機器メーカーにとっては自らの技術を国際標準化に反映させることにより、製品の開発で先行できるものと考えられる。

NGN の標準化は、各国の情報通信インフラの高度化に大きな影響を与えるものであり、今会期（2005～2008 年）の ITU-T における最重要課題として、WTSA-04 においてその標準化体制が整備された。

現在、NGN のアーキテクチャ、サービス要件等が検討されており、2005 年中にリリース 1 が完成し、その後、対象サービスや具備する能力を拡大したリリースが順次作成される予定になっている。（参考図表 2-5）

## ○ ホームネットワーク（情報家電）

いつでも、どこでも、誰とでもネットワークに接続して情報を入手できるユビキタスネット社会では、多種多様な装置の間での自由自在な情報のやりとりができることが求められる。

家庭内において、テレビ等の AV 系、冷蔵庫や洗濯機等の家電系、電話・FAX 系等の機器が相互に接続され、融合し、さらにこれらの機器が外部とつながることにより多様なアプリケーションを実現するため、情報家電の相互接続、ホームゲートウェイ等に関する標準化が重要となっている。

ITU-T では、ブロードバンド・ケーブルネットワークを担当している SG9 においてホームネットワークの基本アーキテクチャに関する標準が策定されている。今後、ホームネットワークに関する本格的な標準化活動の開始が合意されており、関連する SG 間で連携して標準化が進められることになっている。

## ○ セキュリティ

情報通信ネットワークは様々な社会活動の基盤となっているが、ネットワークに対する不正アクセスやコンピュータウィルスの悪質化も急速に進んでおり、セキュリティに関する被害が深刻化しているところである。このため、利用者が安心してネットワークを利用し、安全な情報通信サービスを利用するため、セキュリティ技術に関する標準化が一層重要となっている。

ITU-T においては、前会期、通信事業者のセキュリティを健全に確保するためにセキュリティマネジメントに関する標準等が策定された。WTSA-04 においては、情報通信におけるセキュリティの重要性の増大を背景として、それまでは SG17 の一つの課題の中で扱われていたセキュリティが、セキュリティマネジメント、サイバーセキュリティ、テレバイオメトリクスなど 6 つの独立した課題として設定され、セキュリティに関わる標準化作業の範囲が拡大された。

## ○ 第 4 世代移動通信システム

2003 年 6 月に開催された無線通信総会において、第 3 世代携帯電話システムである IMT-2000 の高度化と IMT-2000 後継システムの将来ビジョン、システム能力、実現時期等を示したフレームワーク勧告（ITU-R.M.1645）が承認された。これを

受け、2003年7月のWRC-03において、IMT-2000の高度化とIMT-2000後継システムの周波数関連事項の検討がWRC-07の議題として採択され、ITU-Rに対して技術上・運用上の研究を要請した。こうした背景の下、ITU-R SG8 WP8Fでは、WRC-07に向けて将来的なサービスイメージや市場ニーズ等を踏まえた第4世代移動通信システムの周波数要求条件や最適な周波数帯の研究等を行っているところである。

## ○ BWA（ブロードバンド無線アクセス）システム

基地局から最大数十キロエリアの端末ユーザ局をカバーし、最大で約70Mbps程度の通信が可能であるなど、無線LANに比べて広範囲のカバーが可能で、かつDSLのように伝送速度がコア網からの距離に依存せず安定的なサービスを提供できるBWA（ブロードバンド無線アクセス：Broadband Wireless Access）は、ルーラル地域等でも安価にブロードバンドサービスを提供する手段として欧米をはじめ世界各国で注目を集めている。

このような状況を踏まえ、ITU-Rのうち固定無線業務を扱うSG9関連会合を中心として、昨年頃から積極的な検討が行われている。本年のSG会合において、固定系システムを対象とした標準IEEE802.16-2004等を含むBWAシステムに関する新勧告案が承認されたほか、現在、BWAシステムの運用上の要求条件に関する勧告策定の検討が行われている。また、移動業務を扱うSG8会合においても、モビリティ（移動）環境へ拡張したIEEE802.16eの扱いに関する検討が開始されている。

## （2）主なフォーラム標準化活動

ITU以外の代表的なフォーラム標準化活動であるIETF（Internet Engineering Task Force）、IEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers）の最近の重要な標準化課題の例としては、以下のようなものがある。

### ア. IETF

#### ○ モバイルアドホックネットワーク

必要に応じて一時的なネットワークを構築し、モバイル環境下において端末間で情報の交換や共有を直接行いたいというニーズを満たすため、無線リンクによって接続された移動端末で構成される自立的なネットワークシステムが検討されている。そのためには、端末の移動を想定していないインターネットとは異なるルーティング手法が必要となり、IETFにおいて、2006年までに、PS(Proposed Standard)の作成を目指している。

#### ○ セキュリティ（IPsecとPKI）

インターネットで暗号通信を行うための規格であるIPsec（Security Architecture for Internet Protocol）とPKI（公開鍵基盤：Public Key

Infrastructure)については、いずれも基本的な部分はすべて標準化されているが、実際の利用は、全世界レベルでは進んでいるとは言えない。しかし、暗号通信および本人認証等については、今後ますます増加が見込まれる電子決済等において、その必要性、重要性は明らかである。我が国では導入が進みつつあることから、我が国の技術を国際標準に反映させていくことが重要である。

IETFでは、2005年に多くのDraft Standard作成が予定されている。

## イ. IEEE

### ○ 無線 LAN

無線 LAN システムの標準として、IEEE802.11a/b/g に比べ、スループットをより一層向上させるための規格として、IEEE802.11n が検討されている。

### ○ BWA (ブロードバンド無線アクセス) システム

BWAについては、2002年4月に10～66GHzの周波数帯を対象としたIEEE 802.16が承認されており、2003年1月に承認された2～11GHzの追加仕様であるIEEE 802.16aを統合する形で、IEEE802.16-2004が2004年10月に策定された。現在は、モビリティ環境への拡張としてIEEE802.16eの策定作業が進められている。なお、BWAを推進するため、様々な製品や技術の相互運用性の認定を行っているWiMAXフォーラム(Worldwide Interoperability for Microwave Access Forum)の名称を用いて、通常「WiMAX」の愛称で呼ばれている。

また、IEEE802.20においても、モバイルブロードバンド無線アクセスの検討が行われているほか、IEEE802.15では、10m程度の近距離でのパソコンやAV機器の高速情報伝送用としてUWB(ウルトラワイドバンド)の検討が行われている。

## (3) IP化の進展による標準化を取り巻く環境の変化

このような国際標準化の動向の中でも、今後の我が国のICT産業に最も大きな影響を与える可能性があるものがNGNである。「NGN」とは、音声からハイビジョン映像まで様々な情報を、低コストで利用可能とするオールIP型のネットワークであり、技術革新やブロードバンドネットワークの進展に伴い、通信インフラのIP化に対する電気通信事業者のニーズが増大している。例えば、英国のBritish Telecomは、2008年までに既存のネットワークをIP型の「次世代ネットワーク(NGN)」に置き換えるべく取り組みをはじめており、我が国でもNTTやKDDIなどでは基幹ネットワークのALL IP化やIPマルチキャストによる配信の研究などが行われている。

このようにIP化は世界の潮流となっており、NGNの国際標準化活動が活発化しているが、NGNは回線交換からIPへのネットワーク技術の抜本的な変革を図るものであり、電話網を含む基幹ネットワークが、電子交換機からルータへ、いわば、ネットワークのダウンサイジングが進むこととなる。このような変革に対応して、多様な端末やアプリケーションのグローバルな相互接続性・相互運用性を確保するために、国際標準化が一層重要になっている。

この NGN の標準化は、欧州の主管庁、電気通信事業者、製造業者等から構成される ETSI (European Telecommunication Standards Institute : 欧州電気通信標準化機構) が検討を主導しており、我が国としては、欧米との連携に対する戦略、及び ITU-T に積極的に参加するようになってきた中国、韓国への対応に関する戦略をハイレベルで検討していくことが重要である。

また、NGN に関する ITU-T と IETF の間の一層の標準化協力が検討されており、NGN の効率的かつ効果的な標準化のためにこのような動きを推進していくことが非常に重要である。

また、IETF、IEEE のようなフォーラムの策定する標準であって、マルチベンダ互換性が確保できるような実装レベルまで細かく規定しないもの (SIP (Session Initiation Protocol) 等) も増えており、相互接続性等を確認する試験 (HATS 推進会議<sup>17</sup>等) の重要性が高まっている。

#### (4) 国際競争力の確保と国際標準化

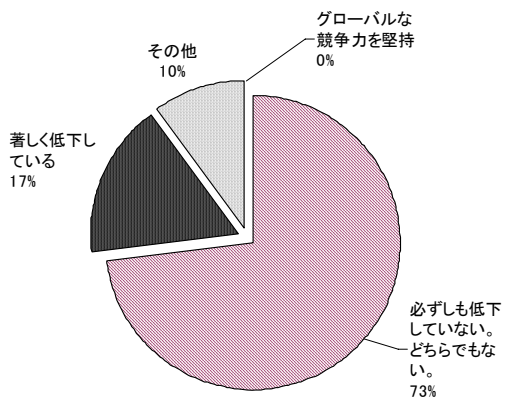
従来の電話交換網においては、例えば、交換機については通信事業者の主導により開発し、我が国メーカーの製品が中心に普及してきたが、次世代ネットワークにおいては、例えば、ルータについてはコストダウンを図るため、通信事業者は内外から機能・コストの最適なものを調達する方向になることも考えられる。

次世代ネットワークへの移行は通信機器市場等の大きな変化をもたらす可能性があり、我が国の ICT 産業が国際競争力を確保し、国内外を問わず幅広い市場の獲得を目指すことが必要である。

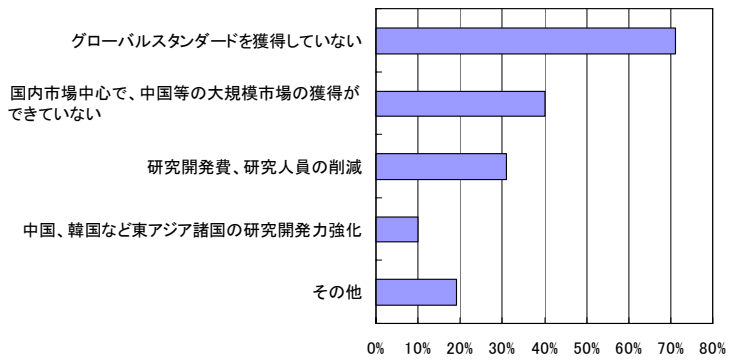
しかし、我が国の ICT の国際競争力は、グローバルな競争力を堅持しているとはいえないとの認識が産業界にはある (図 2-2)。これは日本の技術力が必ずしも低下しているわけではなく、グローバルなスタンダードを獲得していないために競争力につながっていないとの認識であり、自らの技術を国際標準 (グローバル・スタンダード) に反映させ、製品やサービスの開発で先行するためにも国際標準化活動への取組み強化が極めて重要である。

---

<sup>17</sup> Promotion Conference of Harmonization of Advanced Telecommunication Systems (高度通信システム相互接続推進会議)。1988年に設立され、電気通信事業者、通信機器メーカーなどが協力して活動を進めている組織。IP 電話や PBX などのネットワークに接続する高度な通信機器やシステムの相互接続性を確保する活動を行っている。



(a) 国際競争力のレベル(複数回答可)



(b) 「低下している」とした場合の理由複数回答可

2004年10月、CIAJが会員企業に対して「ユビキタスネット社会に向けた研究開発の在り方」と題したアンケートを実施した結果。

出展：CIAJ 会員企業への意識調査結果報告及び提言

(情報通信ネットワーク産業協会)

図 2 - 2 日本の ICT 分野における国際競争力について