

## 第2章 通信分野の国際的動向と今後の展望

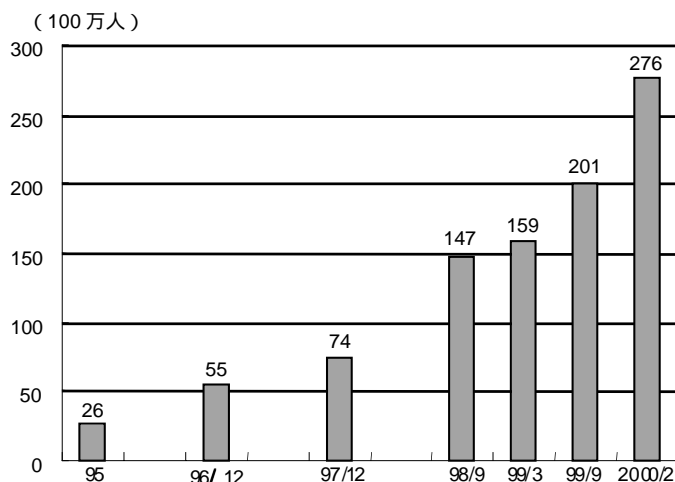
### 2 - 1 ネットワークの偏在

今日、先進国の一部では携帯電話の利用者が固定電話の利用者を凌ぎ、21世紀の情報化社会では最も基本的な通信手段になると予想されている。ITUの推定では2000年1月には世界で4.7億人ものモバイルユーザーが、2.6億人のインターネットユーザーが存在すると推定されている。

#### 2 - 1 - 1 世界のインターネット・携帯電話の利用状況

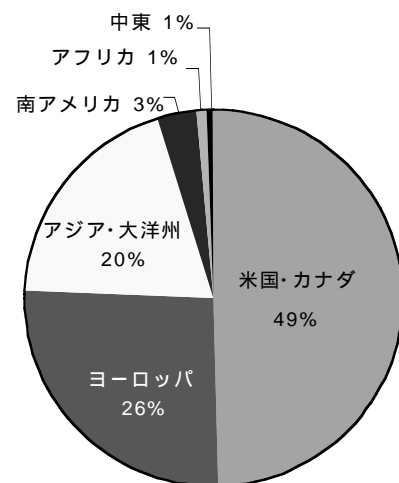
図表2 - 1、2 - 2は世界のインターネット利用者数の推移とその地域的な割合を示しているが、インターネット利用者はここ5年間で急速に拡大し、2000年2月には約3億人に達しようとしている。しかしながら、地域的な偏在が顕著であり、その4分の3の利用者の多くは北米、ヨーロッパなどの先進国に集中している。また、インターネット・ホスト数は、下記の図2 - 3、2 - 4が示す通り、2000年1月現在、全世界で約7,240万台(対前年同月比67.5%増)で、一貫して増加しつつあるものの、その分布は利用者の分布同様インターネット発祥の地である米国に偏っている。

図2 - 1 世界のインターネット人口



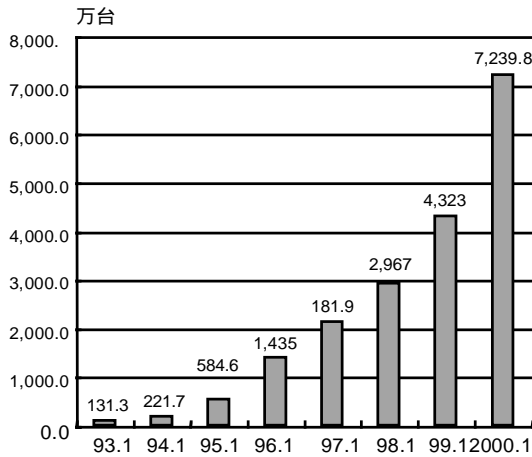
出所：郵政省(現総務省) (2000)

図2 - 2 地域別割合



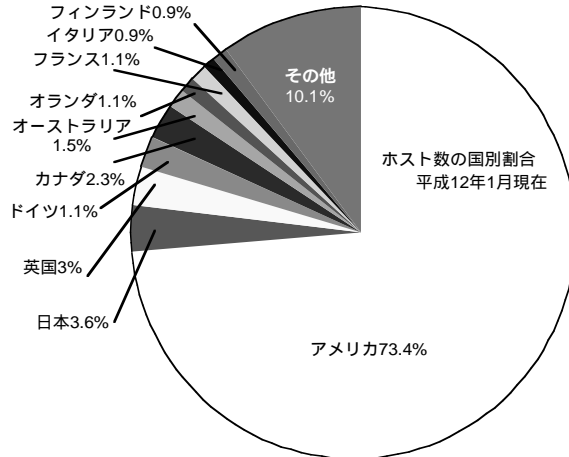
出所：郵政省(現総務省) (2000)

図2 - 3 世界のインターネット・ホスト数の推移



出所：郵政省(現総務省)(2000)

図2 - 4 インターネット・ホストの分布



出所：郵政省(現総務省)(2000)

わが国においても、1995年以降インターネットは急速に普及し、1999年度末で約90%の企業がインターネットを何らかの形で利用し、4年後の2005年には概ね国民の3人に2人が何らかの形で、インターネットを利用すると予測されている。

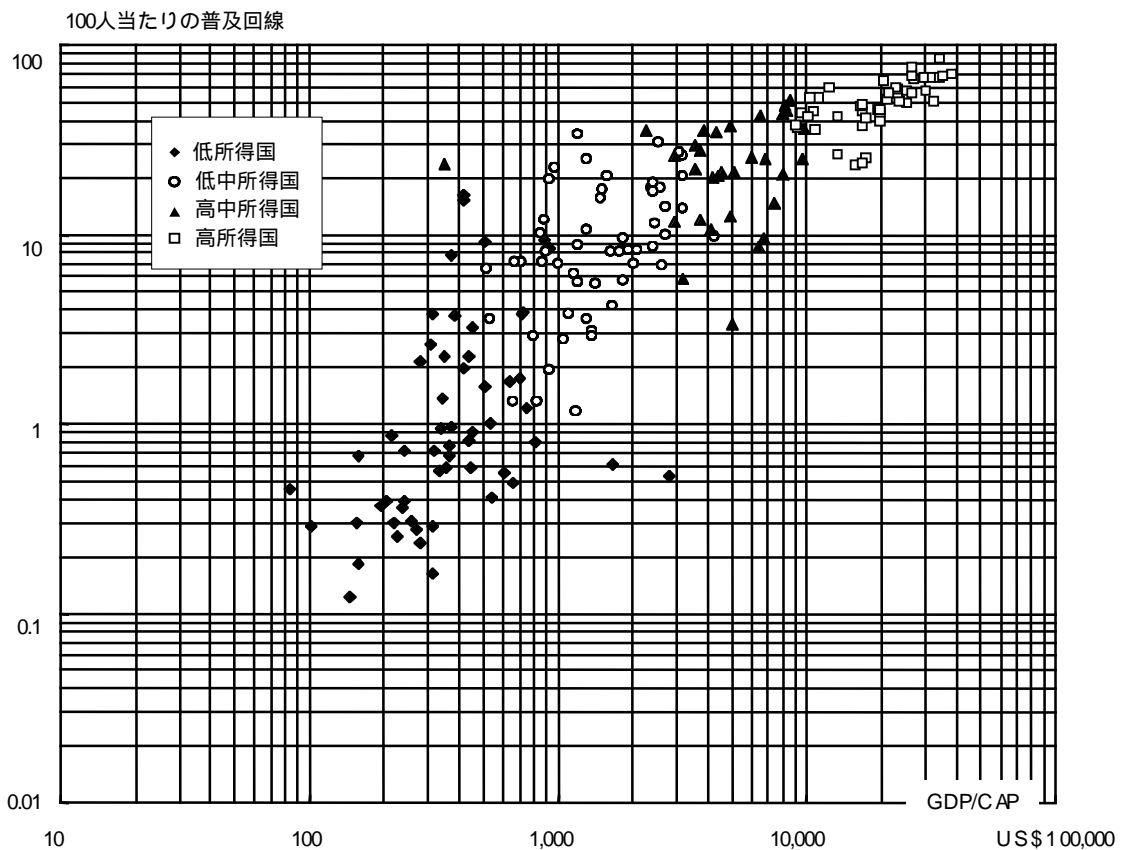
### 2 - 1 - 2 通信ネットワークの偏在

ICT活用を論ずる上で最も基本的な要素は、物理的な固定電話や携帯電話などの通信ネットワークの広がりである。現在インターネットは、ほとんどがデスクトップやノートタイプのパーソナルコンピュータを利用している実状から、通信電話ネットワークの広がり依存するといつて過言ではない。このネットワークの広がり、先進国と途上国で大きな格差が生じている。先進国と途上国の通信の格差については、「地球上の人口の半分以上は電話に触れたことがない」と、米国のゴア副大統領はミネアポリスで開催された第15回ITU全権委員会(1998年10月12日開催)で述べている<sup>15</sup>。これは、途上国の通信ネットワークの整備の遅れを短い言葉で端的に示している。全

<sup>15</sup> Gore, A.(1998)

世界にある電話の数は7億を超すが、その3分の2は全人口の16%を占めるに過ぎない先進国に集中している。100人当たりの電話回線数はインフラの整備状況を示す重要な指標となる。従来から通信サービスの南北格差を示すグラフとして、横軸に国民1人当たりのGDPを、縦軸に電話普及率(人口100人当たりの固定電話回線数)をとったグラフがある。この図は、それぞれの国の経済レベルと電気通信の代表的サービスである電話普及状況との密接な相関関係を示している。

図2 - 5 固定電話回線の普及状況(1998年度値)



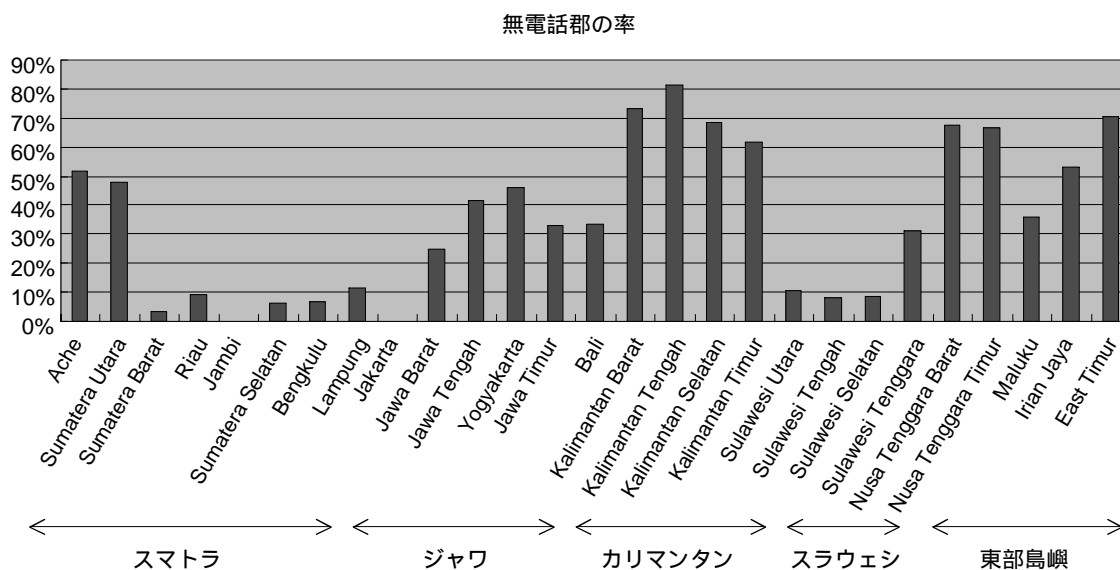
出所：ITU(1999a)

図2 - 5を見ると、一般に貧しい国々ほど電話の普及率が低いことがうかがえる。

他方、途上国内部でも都市と地方の通信ネットワークの整備状況に格差が

見られる。例えば、インドネシアでは、全国平均で100人当たり1.7%(1998年値 / ITU Year Book 1999)と過去の日本のODA 供与の成果もあり、通信ネットワークの設備の分布状況はかなり改善されたものの、一方に都市部と地方での地域間の偏在がクローズアップされてきている。図2 - 6は、インドネシアにおける最小行政単位ごとの電話の有無を調べたものである。

図2 - 6 インドネシアの無電話郡の率(1997年度値)



出所：インドネシア郵電省(1997a)

表2 - 1 インドネシアのネットワーク・インフラの分布の偏在(1997年度値)

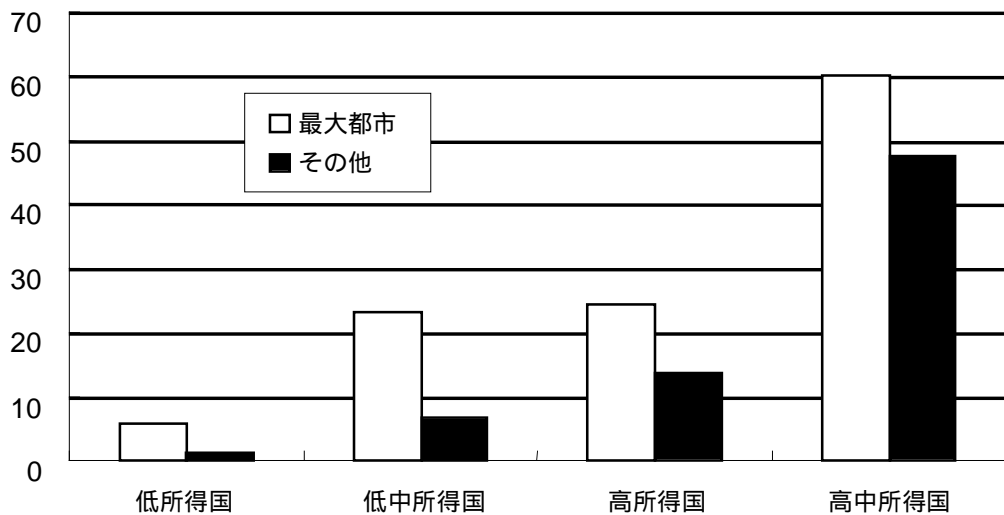
	電話加入数 (× 1,000)	電話普及率 (100人当たり)	無電話郡の率
スマトラ島	707	1.7	25%
ジャワ島(バリ含む)	3,778	3.1	33%
カリマンタン島	221	2.0	69%
スラウェシ島	186	1.3	13%
イリアンジャヤ他島嶼	130	1.0	59%

出所：インドネシア郵電省(1997b)を基に作成。

東部インドネシアの通信インフラの立ち遅れが明確であり、特にイリアンジャヤを含む東部島嶼地域の普及率が極端に低い状態にあることが分かる。これはカリマンタンのように非常に人口密度が低く村落が点在している地域や、島嶼間を結ぶ伝送路の構築など地上系伝送路の拡大が、経済的、物理的に容易でないことを物語っている。

このような傾向は途上国で顕著となっており、図2 - 7はその国の最大都市とそれ以外の地域の電話普及状況を示したものであるが、低所得国グループ全体の普及率が1.4%、低中所得国7.2%、高中所得国15.1%、高所得国54.7%となっている。高所得国では最大都市以外の地域でもほぼ2人に1台の割合で普及しているものの、低所得国では1%以下であり、前述のインドネシアに見られたような無電話集落は多数存在すると推定される。無電話集落が解消されるのは、国全体の電話普及率が概ね10%を超えた時点と見られている。

図2 - 7 最大都市とその他の地域の電話普及率(1998年度値)  
普及率(%)



出所：ITU(1999a)

多くの途上国では、首都圏から通信ネットワークの整備が始まり、次第に地方都市、町、遠隔地の集落まで広がっていく。この場合、財務事情に余裕がある事業者は首都圏の設備も最新式の設備に取り替えられるが、途上国では旧式の設備を取り替える余裕の無いところが多く、国によっては首都圏のビジネス街の設備が最も旧式な設備であることもある。特に加入者設備にその傾向が見られる。

さて、途上国でも携帯電話やインターネットは急速な拡大を示しており、特に首都圏でその傾向が強い。

携帯電話は、当初ビジネスユース対象としてサービスを開始しており、固定電話同様、首都圏、地方都市及びこれらをつなぐ主要道路から順次サービスエリアが設定される。途上国でも普及した原因は、設備投資が需要の偏在、増減に対して柔軟に対応できること、途上国でも規制緩和の流れを受けて携帯電話サービスは民間資本により提供されていることが多いが、資金的な制約を受けなかったこと、そして、固定電話よりも利用料金が高めに設定できたことにあり、収益性を重視した機動性のある経営判断によるところが大きいであろう。

## 2 - 2 進化する情報通信ネットワーク

### 2 - 2 - 1 インターネットの爆発的普及と情報通信ネットワーク

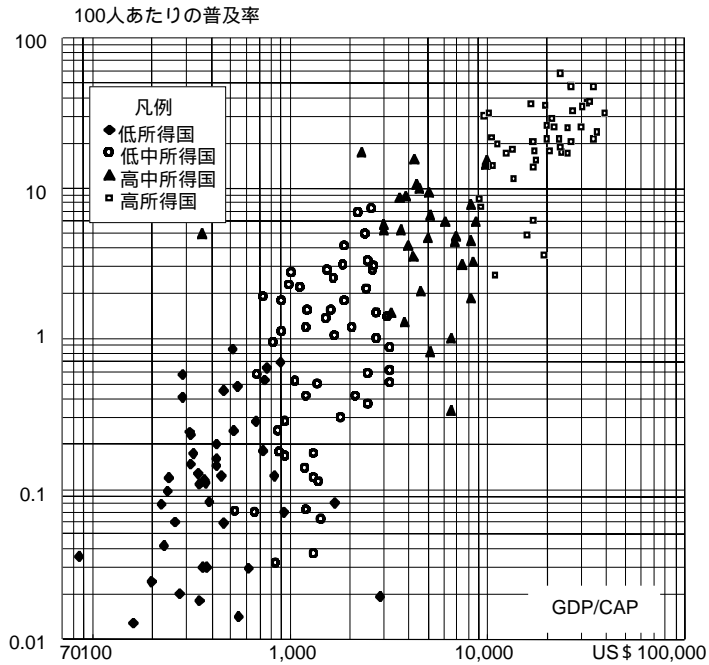
ITUを中心とする電気通信の専門家集団は、早くから21世紀の電気通信ネットワークがあらゆる電気通信サービスを統合するデジタルネットワークになるとの合意に基づき、ISDN( Integrated Services Digital Network )の技術開発と世界標準の策定に取り組んできた。

しかしながら、1990年代の初めまでに、それまで一部の研究者の間で非営利ベースで利用されてきたインターネットの商用利用が実現すると、爆発的な拡大と進化を遂げ、またたく間に世界の情報通信の主役にのし上がり、ISDNはインターネットにアクセスするための足回り回線の一つに過ぎない地位に転落した。

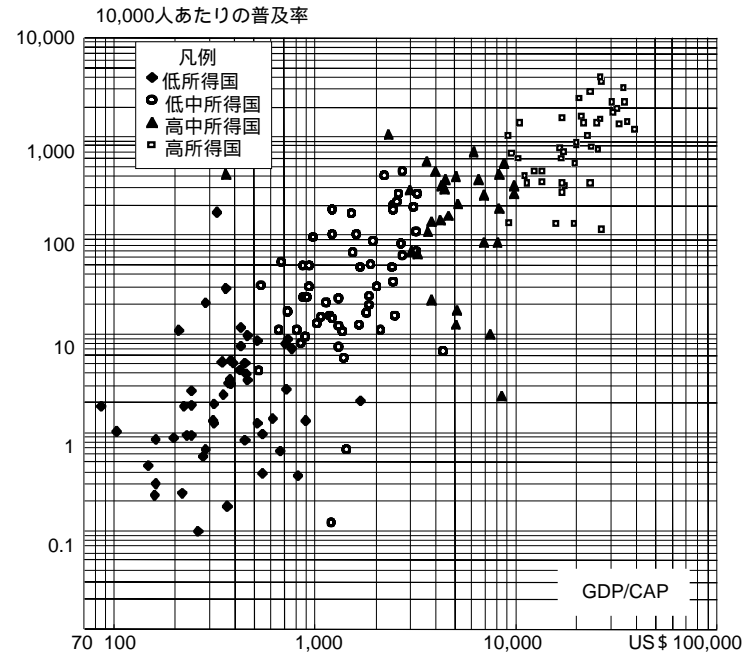
1999年頃より、世界の主要な電気通信業者が企業戦略としてインターネッ

図 2 - 8 1人当たりのGDPと携帯電話とインターネットの普及状況(1998年度値)

<携帯電話>



<インターネット>



出所：ITU(1999a)

トの基礎技術であるIPベースのネットワークへの全面的転換を表明するようになり、それまでの常識であったBroadband - ISDNへの移行を放棄する事態となった。

1990年代まで最も一般的な通信サービスであった電話は、インターネットの中に飲み込まれる運命にある。

今起こっている通信ネットワークの進化を次のように整理できる。

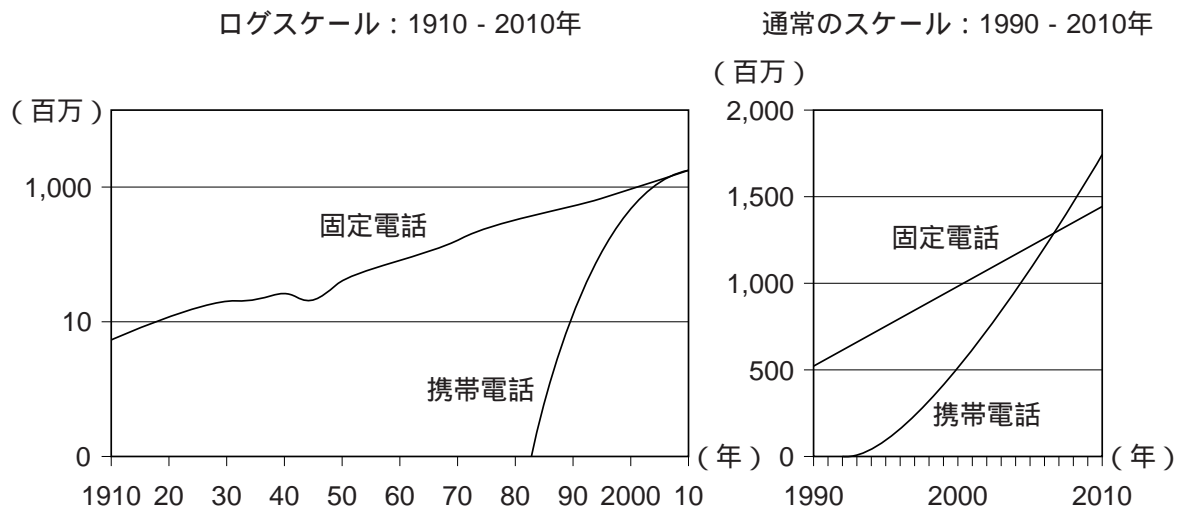
アナログネットワークからデジタルネットワークへの移行(放送を含む)

公衆交換網(PSTN)からIPベースのネットワークへの移行

携帯電話の加入者が固定電話の加入者数を上回る時代の到来

パソコン以外の情報端末(携帯電話、情報携帯端末[Personal Digital Assistants:PDA]、ゲーム機等)からのインターネットへのアクセスの急増

図2 - 9 電話100年の歴史(固定電話と携帯電話)

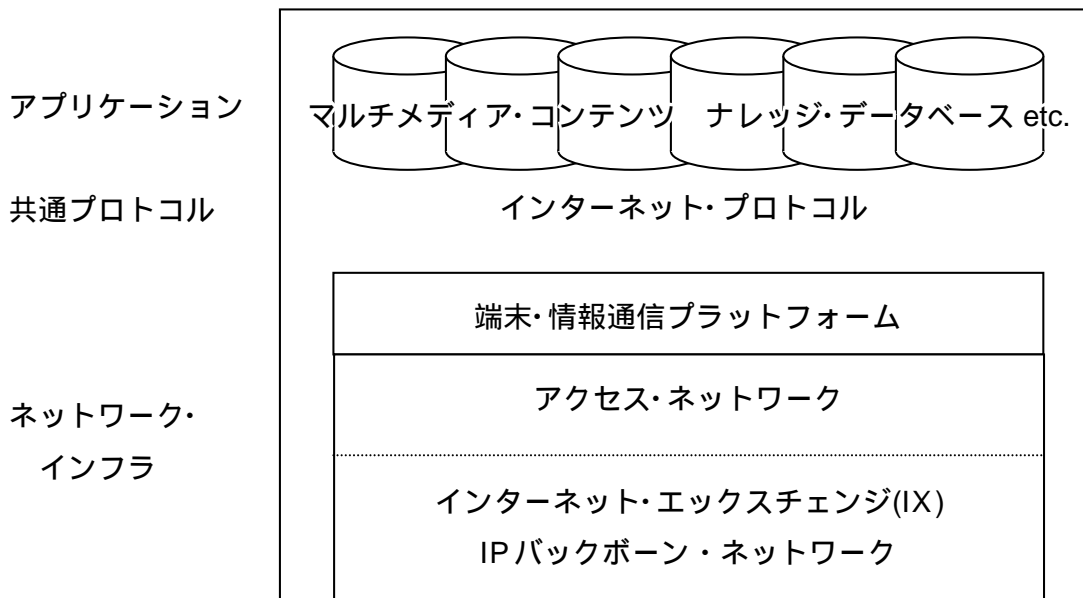


出所：ITU(1999b)

このような、インターネットの急速な拡大と情報通信ネットワークの進化に伴い、ICTの基本概念は、インターネット・プロトコルを媒体として次のように表現されよう。



図2 - 10 ICTの構成要素



出所：筆者作成

**アプリケーション：**

マルチメディア・コンテンツ、ナレッジ・データベース、E-Business データ・ベース、データ処理などのアプリケーションである。

**端末・情報通信プラットフォーム：**

電話機や携帯端末、パーソナル・コンピュータやテレビ受像機、企業内 LAN 設備(ルーターやブリッジ、LAN スイッチなどで構成される)、ゲーム機などの情報端末などがある。また、ローラル地域で設置される多目的コミュニティ・テレセンター(MCT)構成例として、複数のインターネット端末、FAX、公衆電話、コピー機等の事務機器で構成される)などである。

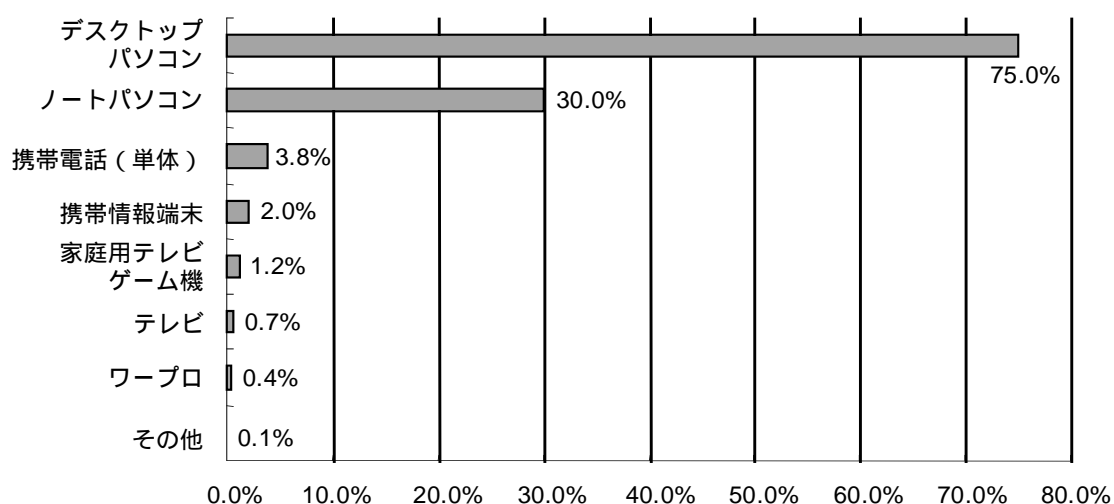
**ネットワーク・インフラ：**

アクセス(電話局や携帯電話の無線基地局から加入者までの通信設備)、インターネット・エクスチェンジ (IX: 電気通信網の回線交換機に相当)及びバックボーン(基幹伝送路)で構成される。

## 2 - 2 - 2 進化するインターネット

インターネットの爆発的な拡大は、端末が従来のデスクトップやノートタイプのパソコンから、携帯端末、ゲーム機、TV受像機などにも広がっており、ビジネス活動だけでなくライフスタイルに大きな影響をもたらす他、今後、よりヒューマンフレンドリーな情報端末の出現でバリアフリー社会の実現にも貢献すると期待されているものの、解決すべき様々な課題が発生している。

図 2 - 11 インターネット利用端末



出所：郵政省(現総務省) (2000)

現在のIPプロトコルはIPv4と呼ばれ、43億程度のアドレスが確保できるのみであり、今後インターネット端末の多様化と家電製品への応用が期待されている折から、2006年頃にはアドレスの枯渇が予想されている。また、IPv4で採用されているコネクションレス型通信では通信品質に対する問題やセキュリティの機能が不十分である。これらの問題を解決し、より高機能が付加できるIPv6が採用されつつある。既に、IPv6に対応する基本ソフトウェア (Windows2000など)も出ており、今後急速にIPv4からv6への移行が予想される。

IPv6は、政府の「IT(情報技術)戦略会議で」も優先課題として掲げられて

おり、森喜朗首相も所信表明演説で早期導入を表明した。これを受け、総務省は、官民合同で2001年度民間企業と共同で大規模な接続実験をする予定である。IPv6の実用化では、現在わが国が最先端を走っており、インターネットの分野で米国に追いつき、世界のトップクラスに踊り出るチャンスとなる。わが国の国際協力により、IPv6をベースとする情報インフラをアジア太平洋地域を中心とする途上国に構築することは、ICT戦略で遅れをとったわが国が世界でリーダーシップを確保する貴重な機会を提供することになる。

### 2 - 2 - 3 進化する携帯電話

携帯電話が、単なる音声の端末ではなく、高速のデジタル通信端末になる日は近い。

第2世代の携帯電話によるインターネットへのアクセスは、わが国のNTTドコモが世界に先駆けてサービスを開始し、2000年12月に利用契約数1,500万を超えた。ドコモと競争する携帯電話会社2社も相次いでモバイル・インターネットサービスの提供を開始し、3社の合計で2,400万を超える利用契約(2000年11月末現在)に達し、この分野でも世界をリードしている。

第3世代携帯電話であるIMT2000は、2001年には世界のトップを切ってわが国で提供が開始される。第3世代の携帯電話からのインターネット・アクセスは、第2世代よりはるかに高速で、サービスの開始時点で384kbpsでのアクセスが可能となる。ここまでくれば、もはや『携帯電話』ではなく、移動可能な高機能の『携帯情報端末』というべきであろう。

この端末は、将来、停止して使えば2Mbpsの高速デジタル回線として利用可能となる。すなわち、第3世代の携帯電話の技術は、開発途上国のルーラル地域に展開されるMCTが必要とするインターネット・アクセスのスピードを提供することが技術的に可能である。

携帯電話を含むデジタル無線技術を利用して、途上国のルーラル情報通信インフラ構築の可能性を拡大する有力なソリューションの登場が期待される。

また、IPv6を利用した途上国のルーラル用システムの開発も進んでおり、実用可能なレベルまでコストをいかに下げるかが、当面の課題となっている。

ITUは、1999年秋、第4世代のポストIMT2000の技術開発の開始を発表し

た。第4世代実用化は2010年に予定されており、そうなれば10Mbpsの情報端末となる。

無線通信技術を利用したルーラル情報通信インフラ整備の可能性は、資金調達と運用を含む適切な整備のためのフレームワークができれば、短期的にも長期的にも明るい展望が開けてくるであろう。

## 2 - 3 電気通信市場の自由化とルーラル情報通信インフラの開発

第二次大戦後の国際通信秩序の下では、電気通信事業はほとんどの国で国営や公社営で運営されてきた。民間企業が運営してきた米国やカナダなどわずかな例外国においても、競争の結果成立した自然独占が容認され、国家の規制機関による厳しい規制の下におかれ、「規制下の独占」の状態にあった。

1970年代に米国で始まった電気通信分野における自由化、規制緩和と市場原理に基づく競争導入政策は、1980年代に入って、英国、日本へと波及した。さらに、1980年代の後半にはEC(欧州共同体：現在は欧州連合：EU)による統一市場形成を目指した共通の電気通信自由化政策の実施へと発展し、先進国全体に拡大した。1990年代に入ると、自由化の波は中進国から開発途上国へとグローバルに拡大し、自由化により国内市場から国際市場に拡大した電気通信市場はグローバル市場の形成へと大きな変化を遂げてきた。

この動きの中で、公営や公社営の電気通信事業者が各国において続々と民営化された。このパラダイムシフトをグローバルに確認したのが、1997年2月に最終合意に達した世界貿易機構(WTO)の基本電気通信の自由化に関する協定である。

WTOの基本電気通信自由化協定は、加盟国が電気通信市場を開放することを定めており、各国は各々の自由化計画をWTOに提出している。WTOには137カ国・地域(2000年9月現在)が加盟しているが、ITUの加盟国数189カ国よりは少ない。WTO未加盟国のほとんどは開発途上国であり、WTOの基本電気通信協定の実施義務は負わない。しかしながら、WTOの基本電気通信協定のグローバルな影響力は大きく、アフリカなどの未加盟開発途上国の中にも電気通信事業者を民営化し、自由化する国が出てきている。表2 -

1はITU加盟国の基本電気通信事業体の民営化状況(1999年9月現在)を地域別に示したものであるが、近い将来、民営化を予定ないし検討中の国も多い。

表2 - 2 ITU加盟国の基本電気通信事業体の民営化  
(1999年9月)

地 域	国 数
欧州	29
アジア太平洋	17
アラブ諸国	4
北米、中南米	24
アフリカ	14
合 計	88

出所：ITU(1999c)

この大きな変革の流れの中で、これまでUNDP、世界銀行、アジア開発銀行等の国際援助機関や国際金融機関、さらには、ODA等の政府系援助資金に依存してきた開発途上国の電気通信開発は、次第にビジネスベースの民間資本によるインフラ整備へとシフトしていくこととなった。

ビジネスベースで開発途上国の情報通信インフラ整備が進展するようになると、ODAの役割は次第に低下することとなった。わが国のODAに占める電気通信分野の比率も恒常的に低下してきている。

しかしながら、そうなればなる程、採算性の乏しい開発途上国のルーラル地域の情報通信インフラの整備が取り残される恐れが出てきた。このまま放置すると、ITUのメイトランド委員会報告が掲げた目標の達成はますます遠のいていく。

そのため、ITUなどではMCTの設置を推進するなどしてルーラル情報通信インフラへの取り組みを強化している。

## 2 - 4 官と民の役割分担

ICTの分野では官と民の役割分担の境界が流動的になってきている。例えば、プロジェクトの決定の時期には国営であった事業が途中で民営化され、

営利事業になる可能性は情報通信分野では特に大きい。また、はじめから官と民の共同出資や柔軟な資金の組み合わせによるプロジェクトをスタートさせるケースも提言に出されている。

- 1) 日・ASEAN 協議会( 賢人会議 )の報告書は、国際金融機関が長期インフラ整備事業や公益プロジェクトに民間セクターと共同出資することを提案している。
- 2) インドの MCT 事業では、政府資金や国際金融機関の融資に加え、農業協同組合が出資し、農協に預金を持つ農民達が自分たちの事業として、参加意欲を高めることをねらいとしたプロジェクトを実施している。
- 3) ペルーでは電気通信自由化の一貫として電気通信法が制定された時、FICTEL( Fund for Investment in Telecommunications )と呼ばれるユニバーサル・サービス基金を創設した。この基金の利用方法として、ルーラル地域をいくつかの地区に分け、最も低額の基金からの資金援助で情報通信インフラの整備を提案した企業に建設を運営を任せる方式を採用し、競争入札を実施した。その結果、公共事業として政府自らが実施する場合よりはるかに安いコストで引き受ける民間企業が出てきた。同じ方式を採用したチリでは、基金からの援助なしで全くの商業ベースで落札されるケースも出てきていることがITUの会議で報告されている。

以上のような民間活力を生かした公共事業は、PFI( Private Finance Initiative: 民間資本主導 )等の制度を利用して増加する傾向にある。ペルーやチリの場合も、ODA の低利融資を活用すれば、基金からの補助金なしでコマーシャルベースにのせる地域が拡大するであろう。

可能な限り早く、コマーシャルベースにのせ努力をすることは、自立化のための重要な課題である。また、民間部門の経営ノウハウを活用し効率的運営のインセンティブを与えることは、成功のための重要な要素である。こうした視点から今後のODAにおける官と民の役割分担のあり方を考える必要がある。