

ユビキタスネットワーク社会の現状に関する調査研究

-ユビキタスネットワークに関する新技術の動向調査-

2007年3月

株式会社情報通信総合研究所

目 次

1.	次世代ネットワークの見通し	1
1.1	NGN	1
1.1.1	概観	1
1.1.2	今後の見通し	4
1.2	モバイル	13
1.2.1	概観	13
1.2.2	今後の見通し	19
1.3	デジタル放送	23
1.3.1	概観	23
1.3.2	今後の見通し	26
2.	グローバルネットワークの現状	35
2.1	日本の国際海底ケーブル	35
2.2	衛星経由の回線数推移	37
2.3	国際通信サービスの利用動向	38

1. 次世代ネットワークの見通し

1.1 NGN

1.1.1 概観

(1)インターネットの功罪

1990年代前半に商用サービスが始まったインターネットは、それまでの電話サービスとは異なりQoSを保証しない安価なベストエフォート型で、世界中のWebサイトに自由にアクセスできるといったオープン性によって飛躍的に普及した。インターネット上には多種多様なWebサイトが出現し、ショッピングや広告、エンターテインメントといった新たなビジネスが花開き、Web2.0と呼ばれる潮流の中で検索やブログ、SNSなどの利用が生活に浸透した。しかしその反面、インターネットを普及させたベストエフォート型とオープン性という特性はさまざまな弊害も引き起している。

FTTHなどブロードバンド回線の普及とともに動画配信が注目されているが、ベストエフォート型のインターネットでは動画の配信速度が固定せず、パケットロスも発生することから視聴途中で動画が途切れたり・停止したりと日頃見慣れた放送の映像に比べ劣化した画質・音質になってしまうことがある。オープン性についてもセキュリティの面から問題点が指摘されている。不特定多数の利用者が匿名でインターネットに接続していることから、ショッピングサイトで買い物する際のパスワードを途中で盗み見される危険性や、送信元が特定できないスパムメールが毎日大量に送り付けられ本来読まなくてはならないメールを見落とすといった問題点をあげることができる。固定電話網とインターネットの特徴比較を図表1-1-1に示す。

図表 1-1-1 固定電話網とインターネットの特徴比較

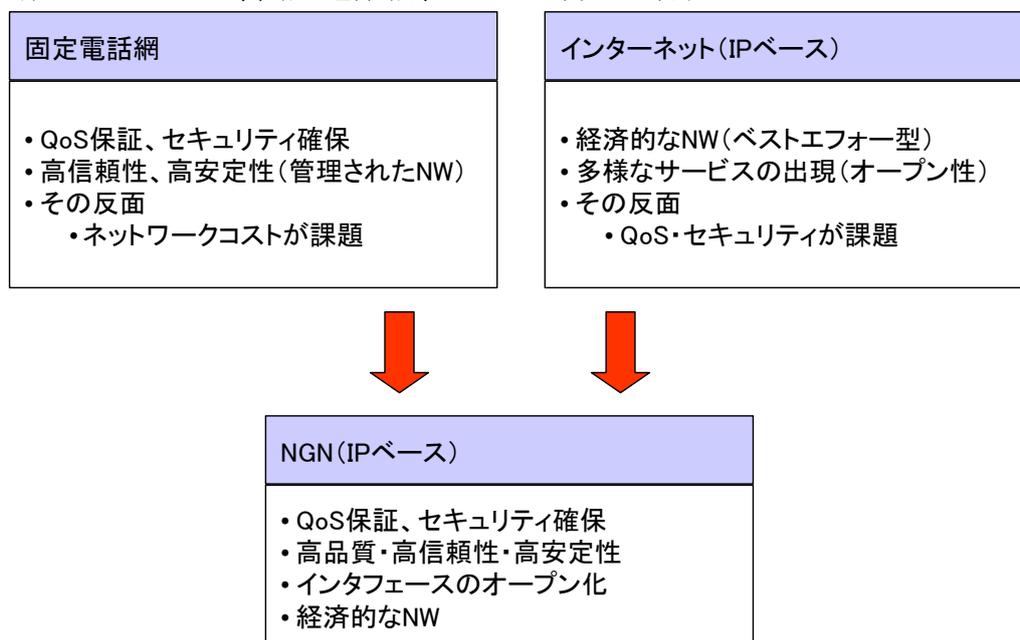
比較の観点	固定電話網		インターネット	
柔軟性	×	通信事業者が提供する用途(音声・データ通信)のみで利用	○	ネットワーク上で多様なアプリケーションサービスを提供
経済性	×	スイッチングに通信事業者専用の交換機を使用	○	スイッチングに汎用のルーターを使用
品質	○	品質が保証されるギャランティ型サービス	×	品質が保証されないベストエフォート型サービス
信頼性・安定性	○	通信事業者がネットワークを常時監視し障害に対応	×	ネットワーク管理者が不在
機密性	○	通信中は利用者が回線を独占	×	常時複数の利用者が回線を共有

※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無いことを示す。

こうした功罪両面を持つインターネットとは別に、インターネットと同じIP方式を採用してこれまでインターネットで培った構築・開発ノウハウを維持しつつ、固定電話網のような高品質・高

信頼性・高安定性を確保し、社会インフラとしての活用を目指したネットワークが NGN (Next Generation Network: 次世代ネットワーク) である(図表 1-1-2)。

図表 1-1-2 NGN、固定電話網、インターネットの特性



(2)NGN の特徴

これまでのネットワークを変革し、次世代のネットワークとして企業活動や社会生活への定着を目指して通信事業者が構築を進めようとしている NGN の特徴として以下があげられる。

①IP ベースの 2 階層モデルのユビキタスネットワーク

NGN はアクセス回線からコア回線までオール IP 化したネットワークであることから、インターネットで蓄積した IP 技術を活用して経済的で柔軟なネットワークを構築できる。ネットワークを IP パケットの転送に関わる「トランスポート層」とサービス提供に関わる「サービス層」の 2 階層に分離することで、固定系・モバイル系の多様なアクセス回線を通して電話・データ・移動を統合的に扱うユビキタスネットワークを実現できる。

②QoS を保証した高品質なネットワーク

NGN はネットワークリソース(空き帯域など)を管理し、利用者からの QoS 要求に対し受付可否の判定を行い、受付可とすればセッション設定とパケットの優先処理などにより要求する QoS を保証したギャランティ型のサービスを提供できる。

③セキュリティを確保した安全なネットワーク

NGN へのアクセスの際に、光ファイバなど NGN に接続するアクセス回線による回線認証や SIM カードを使う強固なユーザ認証などを採用することによりネットワーク側で利用者を特定でき、不正な接続を排除し匿名性に起因する人為的なセキュリティ脅威に対処できる。

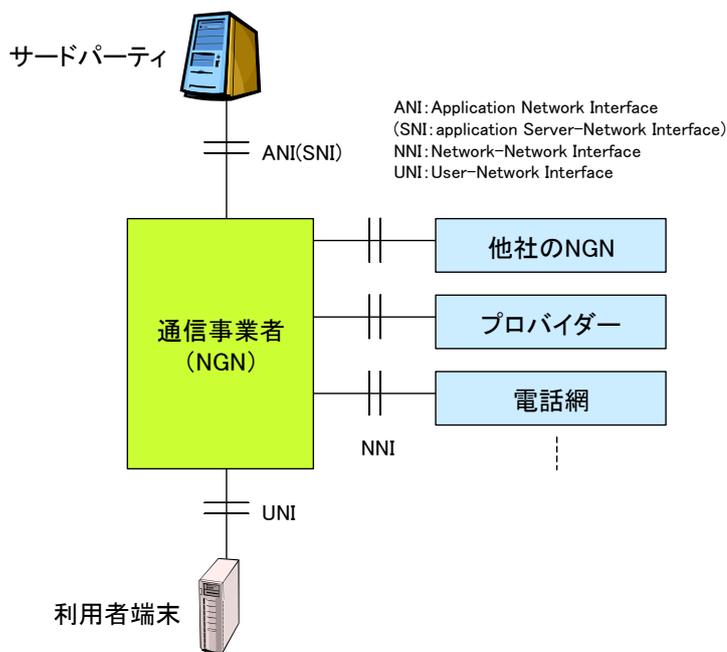
④信頼性・安定性を担保したネットワーク

NGN はネットワーク全体を監視し、自然災害から人為的なものまで様々な原因による回線・機器の障害や異常トラフィックの発生を迅速に検出し、迂回ルートの設定やバックアップシステムへの切替、トラフィックのコントロールなどネットワークの信頼性・安定性を担保できる。

⑤インタフェースがオープンなネットワーク

NGN はホームゲートウェイなど利用者端末とのインタフェース (UNI: User-Network Interface)、固定電話網やプロバイダー、他社の NGN など他網とのインタフェース (NNI: Network-Network Interface)、ASP などのサードパーティが開発するアプリケーションとのインタフェース (ANI: Application Network Interface または SNI: Application Server-Network Interface) をオープン化することで、高い相互接続性を確保し開かれたネットワークを実現できる(図表 1-1-3)。

図表 1-1-3 NGN のインタフェースのオープン化



1.1.2 今後の見通し

(1)通信事業者

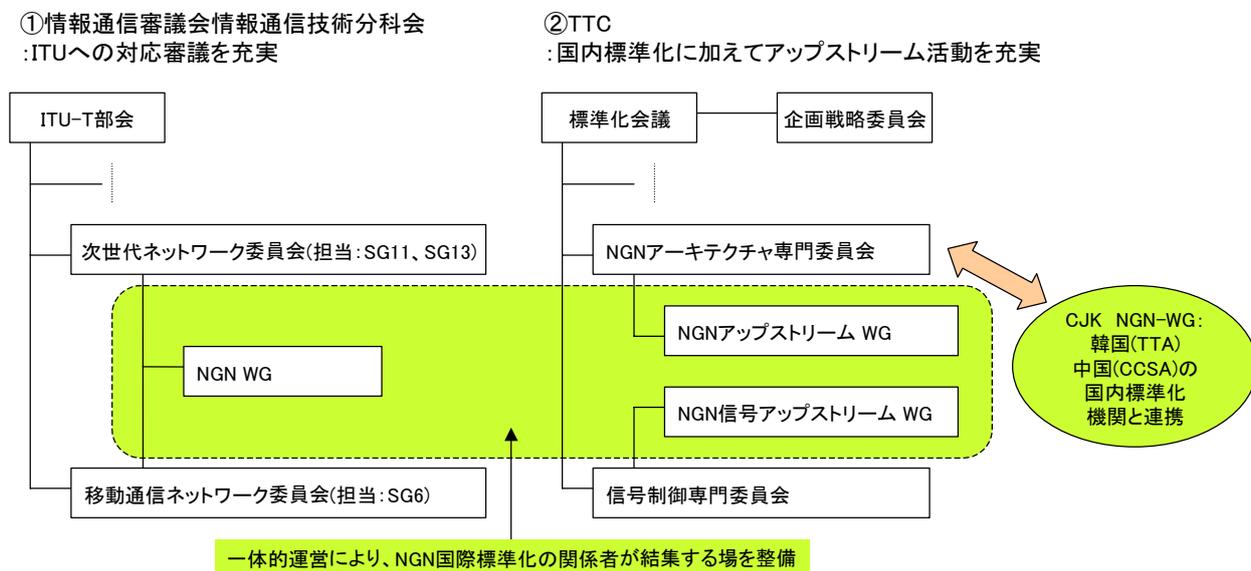
①NGN の国際標準化

2004年10月に開催されたITU-T(国際電気通信連合電気通信標準化部門)総会で新会期(2005~2008年)の最も重要な課題としてNGNの標準化を推進することで合意し、NGNの国際標準化活動が本格化した。

日本のNGN国際標準化に取り組む体制は、図表1-1-4のとおりである。産学官が協力して取り組みを強化することが重要であり、ITU-Tへの対応を審議する情報通信審議会情報通信技術分科会ITU-T部会の中に次世代ネットワーク委員会を設置し、NGN標準化に一元的に対応することとした。さらに、同委員会の中に「NGN-WG」を立ち上げ日本からの提案の増大を図っている。

一方、国内の標準化機関であるTTC(社団法人情報通信技術委員会)ではNGNアーキテクチャ専門委員会と信号制御専門委員会に「アップストリーム SWG」を設置し、情報通信審議会のNGN-WGと一体的な運営を行い、NGNの国際標準化関係者が結集する場を整備している。なお、日本、中国、韓国間ではNGNテストベッドの推進等、国際的な標準化協力も展開している。

図表 1-1-4 日本の NGN 国際標準化に取り組む体制

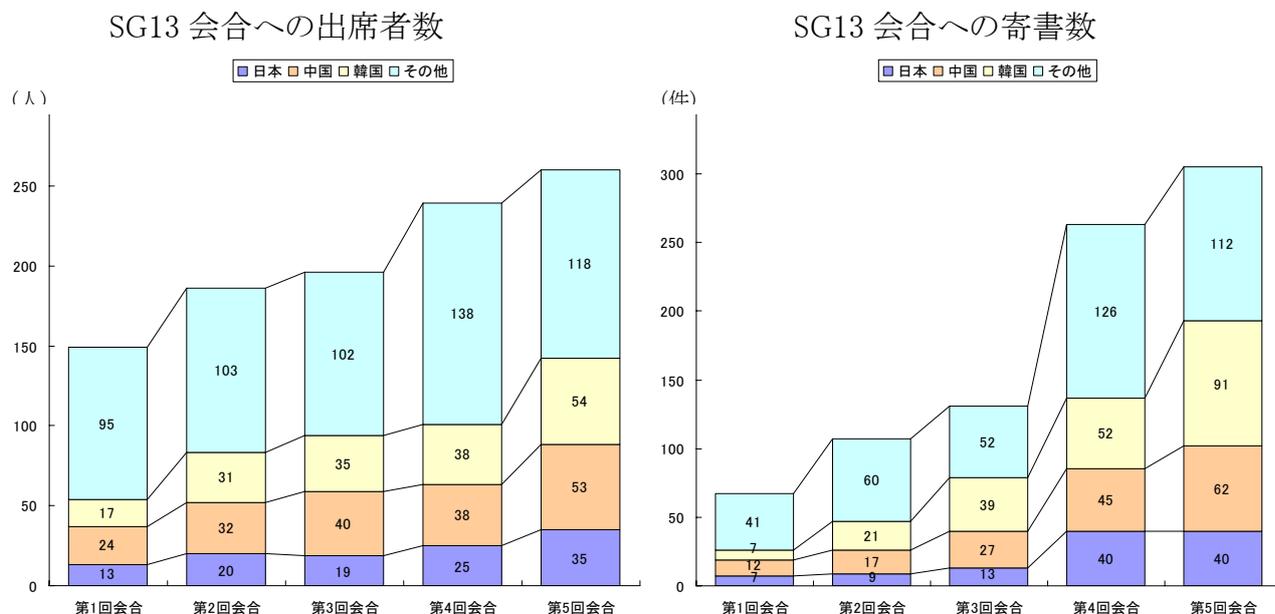


(出典):情報通信審議会・情報通信技術分科会・IPネットワーク設備委員会「ITU-TにおけるNGNの検討状況について」(平成18年8月29日)

日本、中国、韓国を中心とした各国のNGN国際標準化への取り組み状況を図表1-1-5に示す。ここであげたSG(Study Group)13は、NGN標準化の全体計画の策定、調整、ネットワーク構成に係る標準等を扱うITU-Tの中でもNGN審議の中核となるグループである。

会合を重ねるごとに3国の出席者、寄書とも全体に占める割合が増し、第5回会合ではともに過半数を超えた。ただし、いずれの会合も出席者、寄書とも中国、韓国が日本を上回っており(ただし、第1回会合の寄書数で日本、韓国は同数)、中国、韓国の積極的な取り組みがわかる。

図表 1-1-5 日本、中国、韓国を中心とした NGN 国際標準化への取り組み状況

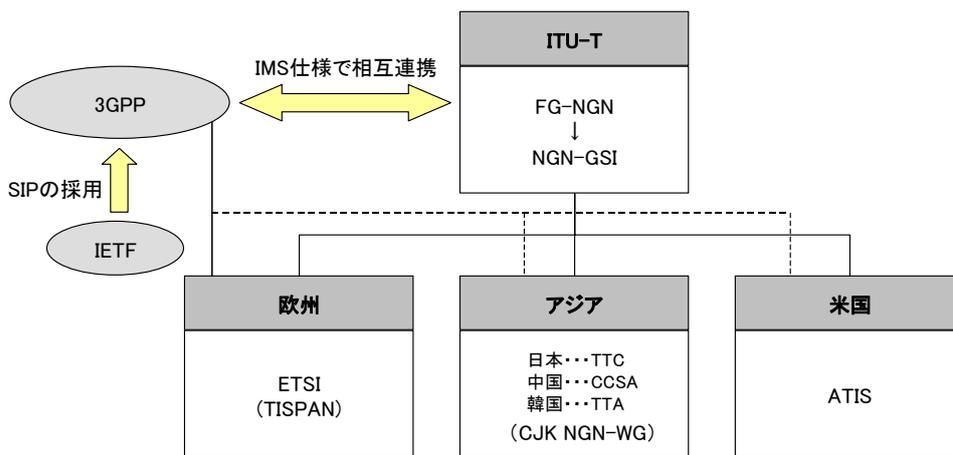


第1回会合(2004年12月)、第2回会合(2005年5月)、第3回会合(2005年9月)、第4回会合(2006年1月)、第5回会合(2006年7月)

(出典): 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」(平成18年8月29日)

なお、世界の国・地域の NGN 国際標準化体制は図表 1-1-6 のとおりである。3G 携帯電話の普及促進と仕様規格化を行う 3GPP(Third Generation Partnership Project)とは、IMS(IP Multimedia Subsystems)仕様で相互に連携している。

図表 1-1-6 国・地域の NGN 国際標準化体制と 3GPP との連携

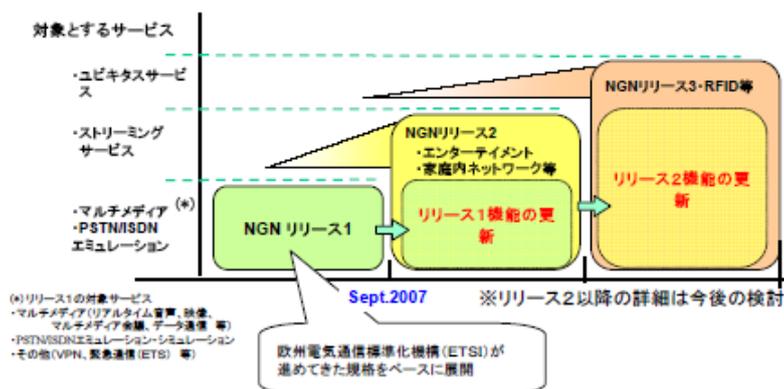


FG-NGN (Focus Group on NGN: NGN標準化検討に特化した活動グループ、2005年11月完了)
 NGN-GSI (NGN Global Standards Initiatives: FG-NGNの後継体制、2006年1月審議開始)
 CJK NGN- WG (China, Japan, Korea NGN Working Group: 日本・中国・韓国のNGN標準化に向けた連携WG)
 TTC (Telecommunication Technology Committee: 情報通信技術委員会)
 CCSA (China Communications Standards 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設定などを行う)
 SIP (Session Initiation Protocol: IMSを実現するセッション制御プロトコルのひとつ)

具体的な標準化活動は、ITU-T に先行して NGN を議論していた欧州の標準化組織である ETSI (European Telecommunications Standards Institute、欧州電気通信標準化機構) の中の TISPAN (Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking) が進めてきた規格をベースに検討を開始している。そして2006年7月には、すでに勧告済みの NGN のモデルと定義を除き、NGN のスコープや要求条件、全体アーキテクチャなどを中心とするリリース 1 の基本的勧告案を確定した。具体的なプロトコルも含めた完成は2007年9月を予定している。サービスとしては、PSTN/ISDN のエミュレーション、シミュレーションなど電話サービスが中心になっている(図表 1-1-7)。

リリース 1 の審議と並行してリリース 2 の審議が2006年7月にスタートしている。リリース 2 では、マルチメディアや IPTV、FMC など現在国内で注目されているサービス分野が扱われている。2008年頃にはリリース 3 が計画され、ここでは電子タグによるユビキタスサービスなどが対象となる予定である。

図表 1-1-7 NGN 国際標準化のスケジュール

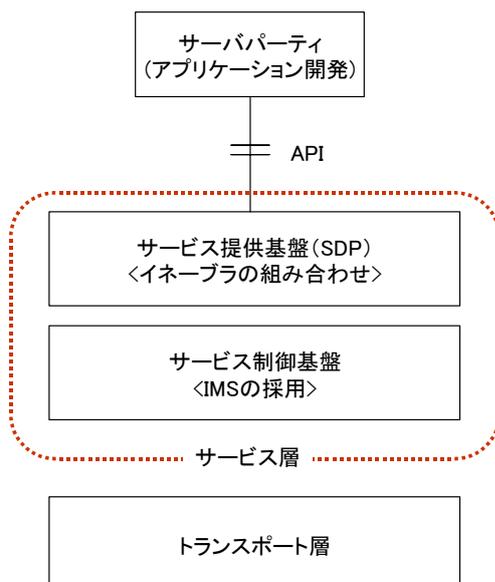


(出典):総務省資料

②NGN の構成(トランスポート層)

リリース1の中でNGNのアーキテクチャを「トランスポート層」と「サービス層」の2階層に分離するとしている(図表 1-1-8)。トランスポート層の中で一つひとつのIPパケット(IPv6 または IPv4 ベース)を処理するルータは、エッジルータとコアルータに分類できる。コアルータはローカルにある多数のエッジルータから転送されてくる大量のIPパケットを高速処理しバックボーンに送り出す。対するエッジルータはサービス層からのネットワーク制御によりQoS保証や不正なIPパケットを阻止するなど加入者情報に基づく処理を行う。そのためエッジルータはサービス層との連携が重要となり、世界に先駆けて実施しているNTTのNGN実証実験での相互接続性などの検証はエッジルータの開発・製品化のノウハウ作りに貢献しよう。

図表 1-1-8 NGN の構成(トランスポート層とサービス層)



NGNの伝送路はアクセス回線、メトロ回線、コア回線で構成される。固定系アクセス回線としては、2006年12月末現在、約800万に達したFTTH(光ファイバ)があげられる。日本のFTTH

はIEEE802.3ah規格に準拠した GE-PON 方式を多くの事業者が採用している。GE-PON はイーサネット技術をベースにした方式で IP パケット伝送との親和性が高い。通信事業者の局舎に設置する OLT (Optical Line Terminal:局装置)と利用者宅に設置する ONU (Optical Network Unit:宅内装置)が PON 方式の光ファイバを介して対向する。NGN の固定系アクセス回線は FTTH 以外も使用可能であるが、上下方向の高速性や品質の安定性から FTTH 利用が主流になると予想される。なお、北米の FTTH に ITU で標準化した G-PON 方式を導入している(図表 1-1-9)。

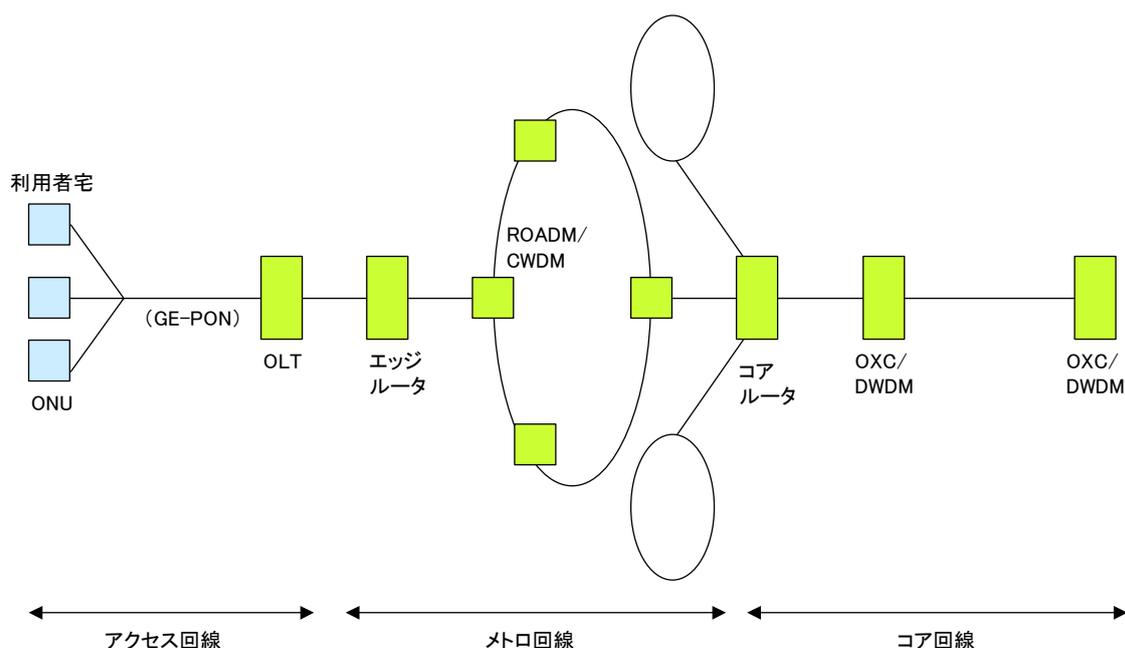
図表 1-1-9 GE-PON と G-PON の比較

	GE-PON	G-PON
主な導入国・地域	日本	北米、欧州
標準化団体	IEEE802.3ah	ITU G.984
フレーム構成	イーサネット・フレーム	GEM フレーム
サービス内容	イーサネット	フルサービス (イーサネット、TDM、電話)
最大伝送速度	上り:1.25Gbps 下り:1.25Gbps	上り:2.4Gbps 下り:2.4Gbps
分岐数	16 以上	最大 64

GEM:G-PON Encapsulation Method

利用者宅と結ぶアクセス回線は、メトロ回線と呼ばれる地域内ネットワークを經由し日本列島を縦断する地域間ネットワークのコア回線に接続される。メトロ回線やコア回線の代表的なネットワーク構成機器は図表 1-1-10 のとおりである。

図表 1-1-10 NGN の代表的なネットワーク構成機器



メトロ回線はローカル拠点からのトラフィックを効率的に処理するためにリング状に形成されるこ

とがあり、リングの出入口にあつて光信号の経路を波長ごとに挿入・分岐する ROADM (Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer) 装置や比較的多重度が低い波長多重装置 (CWDM: Coarse Wavelength Division Multiplexing) など構成する。コア回線は、コアルータからの大量の IP パケットを伝送するために電気信号に落とすことなく光信号のままで処理する光クロスコネクタ装置(OXC: Optical Cross Connect)や多重度の高い波長多重装置(DWDM: Dense Wavelength Division Multiplexing)で大容量・高信頼性なネットワークを実現している。

これらの装置は運用管理を簡易化する GMPLS (Generalized Multi Protocol Label Switching) 機能が実装され、NGN の高信頼化・高安定化に寄与する。GMPLS は波長やパケットベースでの通信経路設定を一元管理でき障害時等の経路切替を迅速化する。

③ NGN の構成(サービス層)

NGN を使うアプリケーションを開発するための基盤(プラットフォーム)となるサービス層はサーバ・ソフトウェア群で構成される。その中核が IMS によるサービス制御基盤である。IMS は 3GPP が規格化したもので、これを NGN が採用したことで固定系とモバイル系でシームレスに共通のアプリケーションを提供できるようになった。IMS は IP 網上で音声・映像・画像などマルチメディアサービスのセッション制御や QoS 設定を行う。IMS を使うことでアクセス回線とは独立に、電話サービスやコンテンツ配信、オンラインゲームなど様々なアプリケーションを開発・提供できる。

電話サービスなどのアプリケーション開発に直接関わる基盤が、IMS の上位にあたるサービス提供基盤(SDP: Service Delivery Platform)である。SDP は認証、課金、プレゼンス管理、位置管理、映像配信などの個別の機能モジュール(「イネーブラ」と呼ばれる)を組み合わせた基盤で、コンテンツ配信に関わる基盤や電子タグによるユビキタスサービスを実現する基盤など個別アプリケーションに直接つながる基盤となる。SDP はアプリケーションを開発するサードパーティと API を介して接続される。API の透明性、柔軟性は、インターネットで培ったアプリケーション開発力を引き続き NGN 上で発揮し多様で魅力的なアプリケーションを創出するための重要なインタフェースである。

(2) 企業ユーザ

① 企業ネットワーク

企業ネットワークは、専用線からフレームリレー・セルリレーに移行し、今日の IP ベースの IP-VPN、広域イーサネットへと進展してきた。NGN によって企業ネットワークは、従来にも増した高いレベルでの SLA (Service Level Agreement) 設定が可能になるなどさらに変貌することになる。

IP ベースの IP-VPN、広域イーサネットの QoS 制御は不十分で、確実な QoS 保証は困難であった。NGN はネットワークリソースを管理し QoS を保証できるようになる。企業内 LAN が大容量化し QoS を保証していれば、UNI を通じて NGN と接続することで企業内 LAN と NGN による WAN が一体となったエンドエンドでの QoS 保証が実現できる。例えば、NGN に接続したテレビ会議システムであれば端末間で高画質・高音質な臨場感豊かなテレビ会議が利用できる

ようになる。

また、NGN を利用することによる企業ネットワークの変化として、動的なサービス利用があげられる。専用線や IP-VPN、広域イーサネットはあらかじめ契約した地点間や帯域など固定的なサービスであった。NGN では前述の GMPLS 機能を活用することで、企業からの申告で物理的、時間的、もしくは帯域的に動的な回線を設定しやすくなる。新商品発表やトラブル発生など企業の事情による突発的な回線ニーズに NGN は柔軟に対応することができる。

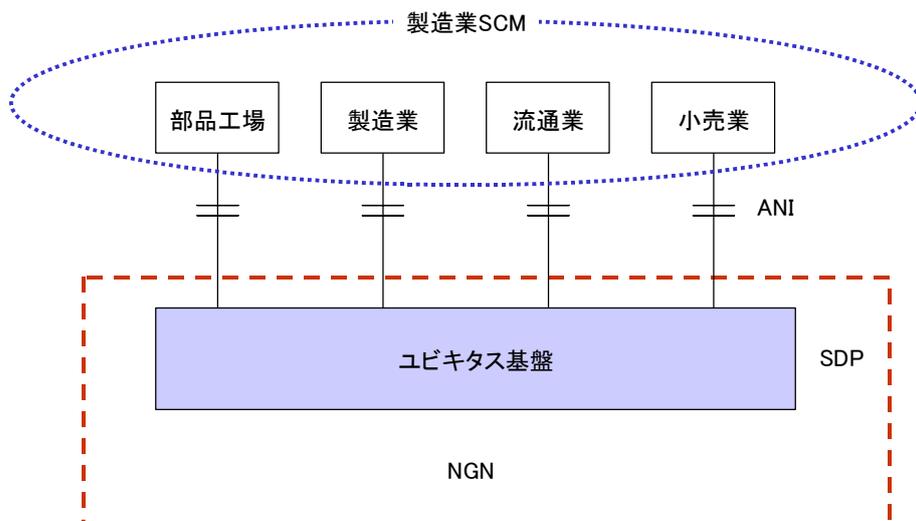
②企業システム

NGN のサービス層の SDP は企業が自ら構築運用してきた課金や認証などの機能群をアウトソースでき、API を介して効率的に短期間で企業システムを構築できるようになる。

コミュニケーション系では、IP 電話機を用意すれば転送電話、コールウェイティング、三者通話などの付加機能を固定電話と同様に利用できる。プレゼンス(在席の有無など)や位置管理といった新しい付加機能も利用できる。これらは企業内にとどまらず企業間でもこうした付加機能が利用できることが重要である。現在、発信者の電話番号を相手方に通知するサービスは固定系・モバイル系の全通信事業者間で相互利用ができるが、こうしたことを NGN の付加機能は実現する。

NGN が提供する共通的な SDP の採用で企業間連携が促進される。SCM(Supply Chain Management)のような部品の調達、生産、物流、販売といった一連のプロセスに関わる情報システムを効率よく構築できる。電子タグを利用した製造業のトレーサビリティの例をあげれば、部品や製品に電子タグを装着し、SDP が提供するユビキタス基盤を活用して電子タグ情報を収集・検索し、グリーン調達から製品回収までの環境規制への対応や、設計変更・トラブル対応など突発的な事象への柔軟な対応も可能になる(図表 1-1-11)。

図表 1-1-11 NGN の共通的な SDP を利用した SCM



(3)個人ユーザ

①コミュニケーションサービス

個人が NGN を利用する最初のサービスのひとつが身近な電話サービスとなろう。通信事業者が NGN を展開する理由のひとつに、固定電話網で利用している交換機、伝送機器の運用・保守コストの負担や運用・保守人員の不足といった課題の解決があげられ、電話サービスのスムーズな NGN への移行は重要となる。

NGN の電話サービスには、従来の電話機を従来のインタフェースのまま利用し NGN への移行を意識させないサービス(PSTN/ISDN エミュレーション)と従来の電話機をアダプターを介するかまたは IP 電話機に置き換えて IP インタフェースで利用するサービス(PSTN/ISDN シミュレーション)がある。通常の通話や警察・消防への緊急通信に加えて、固定電話と同じ着信転送や割り込み通話などの付加機能が利用できる。さらには、固定とモバイルを連携した FMC サービスのような付加価値の高いコミュニケーションサービスの利用へと進展していくことになる。

②映像配信サービス

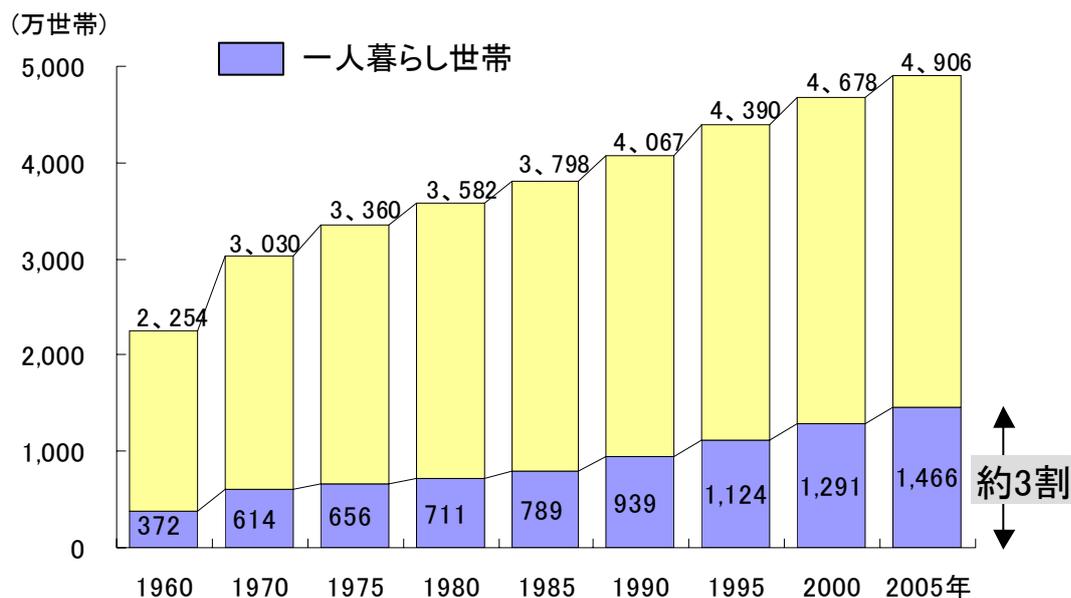
インターネットの接続端末は圧倒的に PC であった。現在提供されている映像配信サービスの多くも PC で視聴するサービスになっているが、長時間視聴やくつろぎといった点で不合理な点もある。

テレビや DVD レコーダなど最近の AV 機器はネット接続機能が標準で搭載されている。NGN では QoS を保証し安定した映像配信が可能になることから、AV 機器を端末とする映像配信サービスには最適なネットワークである。特に、ITU-T のリリース 2 で IPTV の標準化に取り組んでおり、また 2006 年 12 月には我が国の著作権法も一部改正されるなど NGN 経由で AV 機器を利用して IP マルチキャストによる地上デジタル放送の同時再送信や IP ユニキャストによる VOD などの映像配信サービスを利用できる環境が整ってきた。

③生活支援サービス(ライフスタイルサービス)

国立社会保障・人口問題研究所の推計人口では今後も 65 歳以上の高齢者人口が増え続けるとされ、また年齢層に関係なく一人住まいの世帯が増える傾向が続いている(図表 1-1-12)。自宅を玄関・窓口の開閉センサーや宅内カメラと連携して監視したり、カギの開閉や照明の点・消灯を遠隔からコントロールする家庭の安心・安全サービスへのニーズが高まっている。NGN の高品質なネットワークでこうしたサービスを実現することが期待される。屋外においても、NGN リリース 3 で予定されている電子タグなどを利用して通学途上の児童生徒や徘徊老人を守るといったユビキタスサービスの実現も可能になる

図表 1-1-12 一般世帯の人員



(出典)総務省統計局「国勢調査報告書」

QoSを保証できるNGNは映像利用サービスと親和性が高い。いつでも気軽に映像を見ながら学習できる教育サービスや、医療機関や介護センターと自宅の間で健康・医療サービスを受けられるようになる。きれいな映像を利用できることから、具体的で分かりやすいサービスを提供できる。特に、健康・医療サービスでは、プライバシーに深く関わる個人の健康情報がネットワークを行き交うことから、セキュリティ面からもNGNは適したネットワークといえる。

1.2 モバイル

1.2.1 概観

日本の携帯電話市場は契約数が9,500万を超え、PHSを含めると2007年1月時点で1億を超えた(図表1-2-1)。人口普及率では80%に到達する水準である。海外には人口普及率が100%を超える国も数多くあるが、その多くはプリペイド型契約が中心であり、1人が複数の電話番号を使い分ける、海外から移入する人が多いなど、購入するによる契約が普及率を高めている国もある。プリペイド利用がほとんど普及していない市場としては、日本は世界的に見ても極めて高い水準にあるといえる。また、契約数の伸びは鈍化しているものの増加傾向は変わっていない(図表1-2-2)。

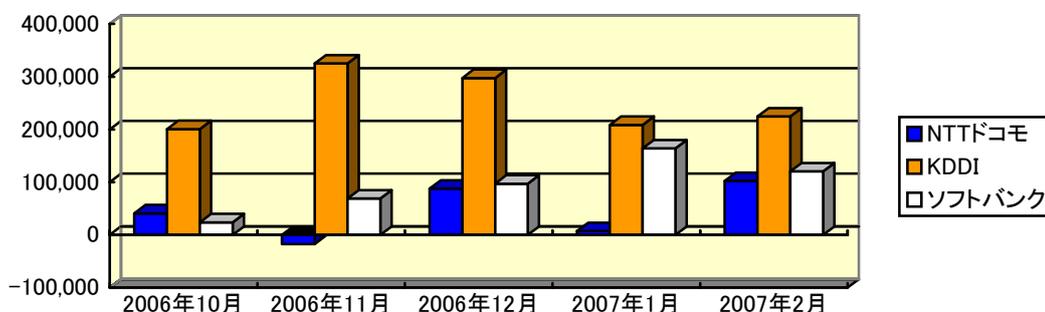
図表1-2-1 日本の携帯電話・PHS 契約数

	携帯			PHS		合計
	NTTドコモ	KDDI	ソフトバンク	ウィルコム	その他	
2007年1月	52,220,800	27,433,900	15,660,500	4,402,500	506,800	100,224,500
2007年2月	52,323,100	27,658,300	15,780,900	4,434,100	483,500	100,679,900

(出典)TCA

- 2006年3月、ソフトバンクがボーダフォン日本法人を買収することで合意したと発表、2006年10月よりソフトバンクモバイルと称号を変更し、事業を継承した。ソフトバンクモバイルは競合他社と同様な料金プランの導入、競合他社が値下げした際の即時の追随、月額基本料が980円と格安な料金プランや、端末の割賦販売システムなどを導入してきている。

図表1-2-2 日本の携帯電話契約 純増数・各社別(2006.10~2007.2)

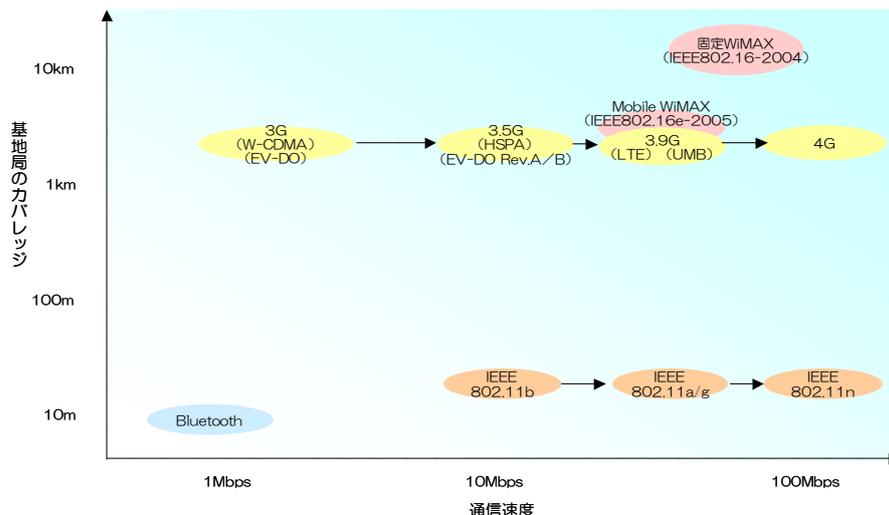


(出典)TCA

◎3G への早期移行と、通信事業者・メーカーの密な連携が、世界のモバイルデータ先進市場を作った

- 日本の携帯電話市場は、すでに 3G(第 3 世代携帯電話)が主流となっている。これは世界的には極めて先進的であり、3G 加入者の多さでは韓国とともに世界の主導的位置にいる。日本では第 2 世代サービスにおいては日本でのみ採用された PDC 方式の加入者がほとんどであったが、3G への移行に関しては、欧州方式とも呼ばれる W-CDMA、北米方式とも呼ばれる CDMA2000 を各社が採用し、いち早くその新技術によるネットワーク整備と端末開発を進めた。結果、2001 年 10 月には NTT ドコモが世界で初めて W-CDMA の商用サービスを開始し、CDMA2000 1x 方式の導入でも、日本は韓国とともに世界で最も早く採用した市場のひとつである(図表 1-2-3)。
- 3G 方式による早期のサービス開始と、通信事業者による 3G への積極投資によって、W-CDMA、CDMA 1x EV-DO とともに下り通信速度で 400kbps 級のサービスが提供され、その利用エリアもスムーズに拡大していった。1990 年代末に 2G、2.5G 方式においてデータ通信が 9.6kbps~28.8kbps 程度で提供されていたことから考えると、その利便性向上は著しいものであった。またデータ通信の高速化とあわせ、各通信事業者はデータ通信利用料金の低廉化を図った。とくに、W-CDMA のパケット料金の単位あたり料金が 10 分の 1 になるプランの設定や、その後のデータ通信定額制の導入は、パケット通信利用者の安心感につながったとされ、モバイルデータ市場の成長を支えた(図表 1-2-4)。
- このように、データ通信利用への環境が整うことで、「iモード」登場以降急速に発展したモバイルデータ通信市場が一層活性化することとなった。とくにモバイル向けコンテンツやアプリケーションにおいては、高速化と利用料金の低廉化がモバイルデータ利用需要を喚起し、世界的にも稀なモバイルデータ通信市場を育成するとともに、モバイルコンテンツやアプリケーションを提供する企業の成長、およびそのメニューの豊富さにつながってきた。
- こうしたモバイルデータ通信市場の発展には、通信事業者による積極的なサービス開発と、その際の端末開発をメーカーと極めて密に連携して実施する体制など、日本の特徴とされる業界構造が大きく寄与したといえる。欧州、米国では端末メーカー主導での機器開発と通信事業者によるサービス開発における連携は一部で存在するものの、両者は日本ほど密な関係にはなく、このことが日本ほどモバイルデータ通信市場が開いていない理由の一つになっていると見ることができる。事実、欧州、米国でも日本における iモード 導入の少し後に、iモードとほぼ同様の「WAP サービス」が各国で導入されたが、対応端末を買ってから利用者が何も設定せずにインターネットにアクセスできた端末はほぼ皆無であり、需要喚起に失敗した。

図表 1-2-3 主要無線通信方式の比較



※ ● : WiMAX ● : 無線 LAN ● : 携帯電話

(出典)情報通信総合研究所

図表 1-2-4 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	—	○		
		TACS	—	○		○
		NMT	—			○
		AMPS	—		○	
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いるおり、ここでは当該区分に含めている

(出典)情報通信総合研究所

◎モバイル・アプリケーションは、PC の世界に接近

- 日本の携帯電話サービス、とくにデータ通信サービスの成長を牽引してきたブラウジング系サービスでは、通信事業者の公式サイトとして提供されているモバイルコンテンツの充実のみならず、通信事業者の公式サイトに載らない、一般のサイトにあるコンテンツ(オープン・コンテンツ)の充実も著しい。その背景として、(1)フルブラウザ搭載端末が一般化し、パソコン向けのウェブサイトへ携帯電話からアクセスすることが容易になった、(2)パソコン向けのウェブサイトが、モバイル端末からのアクセスに対

応できるようにする傾向が強まってきた、(3)携帯電話・PHS 事業者のデータ通信定額プランが一般化し、かつほとんどの事業者でフルブラウザ利用による通信料の定額制が導入された、という端末・コンテンツ・通信事業者の三者が歩み寄っている状況が挙げられる。結果として、一般サイトへのアクセスは利用しやすくなっており、「ほぼ公式サイトのみ」「両方使うが公式サイトの利用が多い」人の合計を、「ほぼ一般サイトのみ」「両方使うが一般サイトの利用が多い」人の合計が上回っている状況にある。

- また、こうしたコンテンツの発展は、コンテンツビジネスの事業モデルにも変化をもたらしている。事業者公式コンテンツでは、通信事業者による料金回収代行モデルが一般的であるが、オープン・コンテンツでは、利用者からは利用料金を回収せずに、広告収入によって運営しているウェブサイトが増えてきている。通信事業者の課金プラットフォーム利用によるメリットと、通信事業者公式ポータルへのアクセス性からビジネスを発展させてきたモバイルコンテンツ市場であるが、広告収入モデルや他の課金プラットフォームの活用が徐々に一般化することで、コンテンツプロバイダには事業展開の選択肢が増えている。
- また、パソコンベースのインターネットにおいて、ブログに加え 2007 年は SNS(ソーシャル・ネットワーク・サービス)が急成長したが、その流れはモバイル環境へも波及し、多くのブログサイトや SNS サイトがモバイル環境からの閲覧や投稿が便利になるような機能拡充を図ってきている。携帯電話によるデータ通信の高速化もあいまって、移動中に携帯電話で撮影した写真を記事としてブログへ投稿し、あとからパソコンで閲覧・修正をするというような利用がしやすい環境になってきている。ブログの利用手段として、携帯電話の利用は主流になりつつある。
- こうしたモバイルコンテンツの中で特筆すべきは、モバイル環境での音楽配信サービスの充実である。携帯電話向けの音楽配信系サービスでは「着メロ」から「着うた」、「着うたフル」へと拡張されてきたが、各社のデータ通信定額制料金プランの充実が、その利用を後押ししている。音楽配信サービスではとくに携帯電話事業者の積極的な関与が目立つが、パソコン上での楽曲管理機能や利用曲数に関わらず利用料金が定額な音楽サービスなども導入され、サービスの利便性向上が著しい。
- このように、日本市場ではパソコン利用によるインターネットとモバイル環境でのインターネットの融合領域が広がってきた。とくにアプリケーションレベルでの固定・移動融合が急速に進んできたといえる。

◎端末開発は通信事業者にとって依然重要、方向性に変化

- 携帯電話事業者はこれまで、自社サービスの開発・普及と連動させて、主に機能面

を軸に端末ラインアップが組み立てられ、事業者の投入計画に沿って、メーカーと協調しながら端末を市場投入してきた。2006年には、携帯電話事業者各社が「3.5G」と位置づけられる、より高速なデータ通信サービス(W-CDMA 事業者は「HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)」を、CDMA2000 事業者は「1x EV-DO Rev.A」による商用サービスを)開始しており、今後対応端末が増えてくることで、ネットワークへより高速にアクセス可能となり、対応コンテンツの幅も広がることから、モバイルデータ通信市場の更なる活性化が期待される。

- 一方、携帯電話端末の開発では、全般的に「機能性」から「デザイン性」にその比重が移りつつある。とくに、端末メーカーと通信事業者が共同で端末開発する際に外部デザイナーを起用する例が増えており、結果、ファッション性に対するユーザーニーズを喚起した。同一機種におけるカラーバリエーションも一層充実してきており、ユーザーの選択肢は確実に広がってきている。しかし「デザイン性」への比重が高まることで、機能優先の開発とデザイン優先の開発が並行して進められる傾向が出てきている。海外でも、Samsung 電子、LG 電子などが高級ブランドと提携して開発した携帯電話を発表し、一部はすでに市場投入されている。
- また、ファッション性とあわせて「薄型化」もトレンドとなっている。「薄型化」は、海外市場におけるモトローラ「RAZR (レイザー)」の爆発的ヒットとロングセラー化、および他の大手携帯電話メーカーの追随 (Samsung「ULTRA」シリーズ等)に見られるように、世界的なトレンドでもある。日本では2007年に入り厚さが9mm未満の機種も登場し、形状面でのスペック競争の様相を呈してきている。
- 一方、機能面では、データ通信利用での利便性を向上させた端末が続々と市場投入された。消費者向けには PHS 端末の代表的機種となった「W-ZERO3」シリーズなどは、携帯電話より廉価なデータ通信定額プランと一体で、パソコン環境に近い利用環境をモバイル端末で実現し、市場に受け入れられた。また法人向けでも欧米で実績のある「BlackBerry」が販売されるなど、フルキーボード搭載型の端末の市場投入が目立っている。
- また、2006年以降、海外メーカー製端末が再度日本市場に投入されてくるようになってきた。Motorola、Samsung、LG、HTC といった海外メーカーが、通信事業者仕様の端末を少しずつではあるが投入してきている。Motorola「RAZR」のような、海外でのベストセラーモデルの日本導入もあった。

◎MNP 導入

- 2006年10月24日、携帯電話の番号ポータビリティ制度(MNP)が導入された。平成15年に総務省で「携帯電話の番号ポータビリティの在り方に関する研究会」が開催さ

れ、4年の準備期間を経て導入に至った。加入者が、現在契約する携帯電話事業者を変更しても、同じ電話番号でサービスを利用できることは、加入者にとって大きなメリットであると同時に、これにより通信事業者による加入者獲得競争促進が期待された。番号ポータビリティ導入を控えた携帯電話各社は、導入の数ヶ月前より自社の加入者をつなぎとめるための施策を積極的に展開したことから、通信事業者変更の意図がない加入者も含め、導入前から加入者はメリットを享受した。MNP 導入後も、新しい料金プランの導入など、各社の激しい加入者獲得競争は継続している。

◎通信技術開発

- 「HSDPA」「1x EV-DO Rev.A」といった 2006 年に導入された高速通信方式の普及を待たずして、携帯電話事業者は将来を見据えた高速化技術の開発・導入に向けて準備を進めている。W-CDMA 事業者および機器メーカーは、既存方式の延長線上で 3.9G (LTE: Long Term Evolution) と呼ばれる高速化技術の開発に取り組んでいる。NTTドコモは 2006 年 9 月、海外の通信事業者 7 社と共同で NGMN (Next Generation Mobile Networks) 社を設立し、それまでの普及活動をさらに推し進めた。NGMN 社設立には CDMA2000 方式を採用する米スプリント・ネクステル社も参画しており、W-CDMA に閉じない、広範な普及を目指した活動となっている。また KDDI も「1x EV-DO Rev.B」「1x EV-DO Rev.C」の導入計画を明らかにしており、国際機関における技術標準化とあわせ、2010 年以降の導入へ向けた準備が着々と進んでいる。

◎新規参入

- また、2005 年 11 月に 1.7GHz 帯又は 2GHz 帯での新規周波数免許を交付されているイー・モバイル、アイピーモバイルの 2 社が商用サービスを開始する見通しである。イー・モバイルは W-CDMA 方式で 2007 年 3 月に開始、まずはデータ通信市場での加入者獲得を目指し、2008 年 3 月から音声通信サービスも開始する予定である。アイピーモバイルは TD-CDMA 方式の採用を発表しており、商用化の準備を進めている。

1.2.2 今後の見通し

◎新技術に期待される市場開拓

- 現在、携帯電話事業者が採用している通信方式ではない、新たな無線通信方式によるサービス導入が検討されてきている。中でもとくに注目を集めるのが、WiMAX 方式である。2007年には2.5GHz帯において新たに無線通信事業免許が付与される予定であるが、そこで採用が有力視される技術が「モバイル WiMAX (IEEE802.16e-2005)」である。
- WiMAX 系の技術による商用サービスは、すでに米国、韓国等で開始されている。携帯電話方式とは異なる無線アクセス方式であるが、既存携帯電話方式のデータ通信速度相当、もしくはそれを凌ぐ通信速度が期待されており、しかも既存携帯電話方式よりも安価に設備構築ができると見込まれていることから、通信事業への新規参入を希望する企業のみならず、既存の通信事業者の多くも参入の意思を表明している。
- また、無線通信高速化ロードマップとして「3.9G(LTE)」等の先に位置づけられているものに「4G(第4世代携帯電話)」方式がある。4Gは、ITUでは停止時に最大1Gbps、移動時に最大100Mbpsを実現する無線通信技術と定義されている。日本では2010年以降での導入を目標とする通信事業者もあるが、これは3Gの延長線上ではなく、新たなコンセプトによる高速無線通信方式として研究開発が進められている。NTTドコモでは、2006年12月に4G向けの屋外実験を実施し、時速10kmでの移動時に最大約5Gbpsの packets 信号伝送を達成していたことを確認したと発表している。

◎FMCはアプリケーションから普及へ

- 2006年以降、世界では欧州を中心に固定・移動融合型(FMC)サービスの導入が活発化してきている。とくに、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サービスが2006年中頃より続々と導入された。もともと、英BTのように、従来から提供しているワンフォン型サービス「BTフュージョン」をリニューアル(2007年1月)させ、端末をWi-Fiに対応させて街のWi-Fiスポットでも利用可能とし、一般市場向けの販売を強化する事業者もあれば、試験サービスとして位置づけ利用者数を限定する仏オレンジのような例もあり、通信事業者によって取り組み姿勢は様々である(図表1-2-5)。

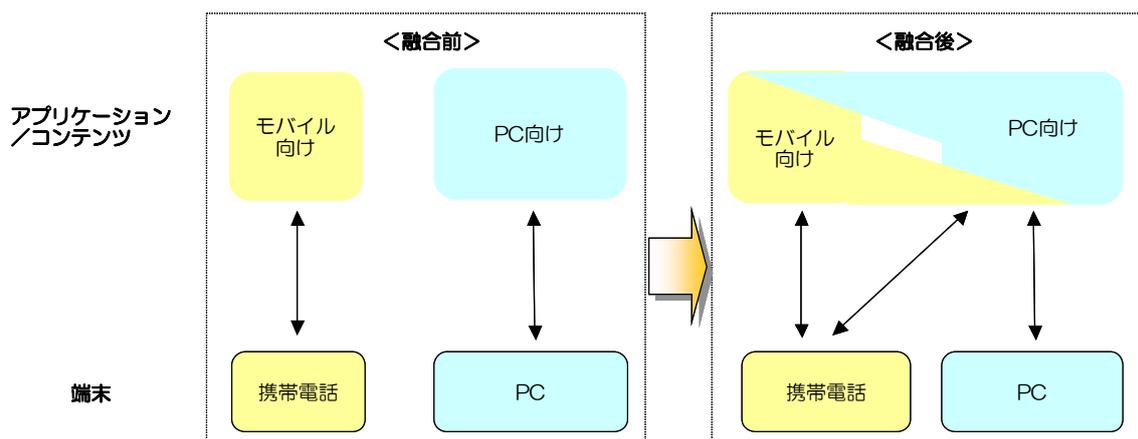
図表 1-2-5 海外におけるワンフォン型 FMC サービス導入事例

国	通信事業者	サービス名	導入時期
韓国	KT	OnePhone	2004 年 7 月
英国	BT	BT Fusion	2005 年 6 月
フランス	Neuf Cegetel	TWIN	2006 年 6 月
ドイツ	T-Com	T-One	2006 年 8 月
イタリア	TIM	Unica	2006 年 10 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)情報通信総合研究所

- 一方、日本の FMC はワンフォンからではなく、アプリケーションからの FMC として発展してきた。具体的には、固定回線ベースのサービスと携帯電話ベースのサービスにおける電子メールアドレスの共用や、携帯電話メールのウェブ上でのオンライン管理、音楽配信サービスにおける楽曲データのパソコン・携帯電話での共用などがある。またフルブラウザ利用によるウェブアクセスの拡大やモバイル向け一般サイトの充実もあり、データ通信領域でのアプリケーションとしての FMC が進んできている。今後は日本でも、欧州に見られるようなワンフォン型 FMC サービス導入の可能性はあるが、日本ではすでにアプリケーションやコンテンツとしての FMC が進んでいることから、欧州とは異なる経路を辿るものと考えられる。KDDI は同社の将来構想「ウルトラ 3G」の中で、複数の無線通信技術でアクセスする端末像も含め、異なるアクセス網経由で同じコンテンツ配信ネットワーク上にあるコンテンツを利用するイメージを描いている(図表 1-2-6)。

図表 1-2-6 日本における固定・移動通信の融合イメージ



(出典)情報通信総合研究所

◎新コンセプトの端末が登場へ

- 2006 年から 2007 年にかけて、世界の携帯電話メーカーは様々なコンセプトに基づく新機種を発表してきた。すでに市場で人気を博しているものとしては、音楽機能を強

化した Sony Ericsson 製「WALKMAN フォン」シリーズ、薄型でデザイン性を強化したロングセラーの Motorola 製「RAZR」の後継シリーズ、Motorola を追って薄型化を前面に出した Samsung「Ultra」シリーズ、ファッション性と操作性で人気を博した LG「Chocolate フォン」シリーズなど、海外大手各社は明確なコンセプトを打ち出してきている。さらに、高級ブランドとの提携 (Samsung×Bang&Olfsen、LG×PRADA) や、携帯電話端末への新規参入として注目を集める Apple「iPhone」等、新たなコンセプトの端末も現れてきた。

- 日本メーカーは、その多くが海外市場から撤退しているが、東芝がマイクロソフト社製 OS を搭載した機種 of 欧州市場投入を 2007 年 2 月に発表するなど、再進出の動きもある。一方で、海外メーカーによる日本市場への参入の動きもあり、Samsung、LG 等の韓国勢は新規参入として、また Motorola、Nokia は再参入として、日本の携帯電話事業者仕様の端末を市場投入している。
- 携帯電話端末においては、デザイン等、外部から見えやすいエリアでの競争は激しいが、一方では、とくに日本市場における高機能端末への要請の高さがもたらす製造コストの上昇が、近年の携帯電話メーカーおよび携帯電話事業者にとっての大きな課題となってきた。その中で、複数メーカーの協調による部品等の共通化をすることで製造コスト抑制に成功している。特に OS (オペレーティングシステム) の領域では、多くのメーカーが自社独自 OS から、他社と共通の OS に切り替える動きが見られる。その流れにおいては、「Symbian」系、「Linux」系、「Microsoft」系の存在感が大きい。

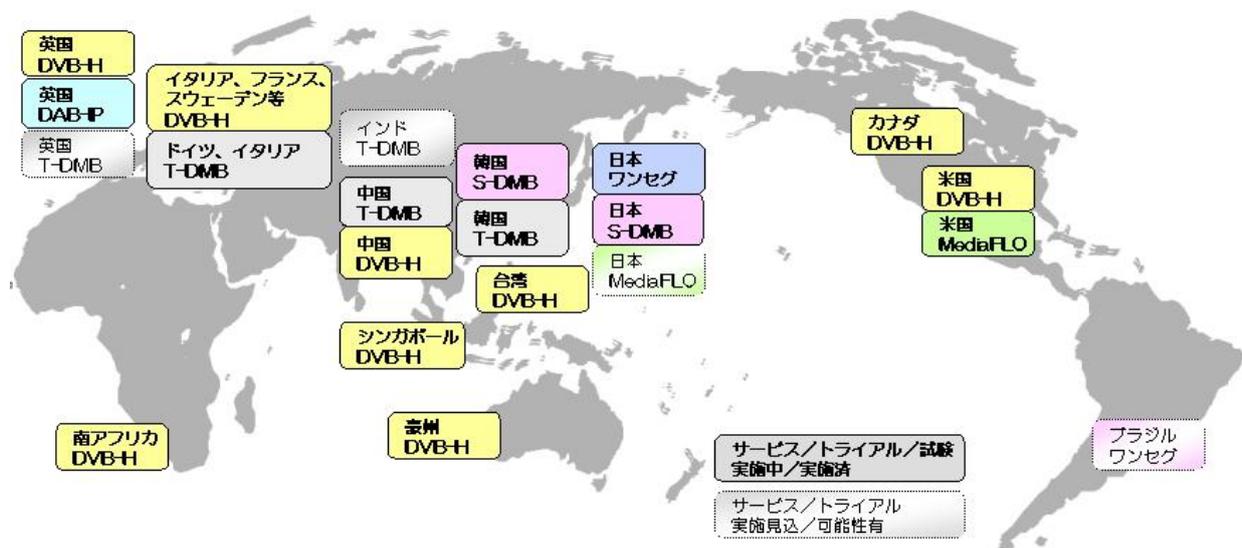
◎モバイル向け放送対応機が登場

- 2006 年 4 月からモバイル向けデジタルテレビ放送「ワンセグ」サービスが東京・名古屋・大阪など全国 29 都府県で開始された。12 月にはハイビジョン放送と同時に全都道府県で放送が開始され、新たな携帯電話の利用シーンが開拓された。視聴無料であること、利用可能エリア拡大の進展、対応携帯電話端末のラインナップの充実があいまって、ワンセグ利用者層が今後拡大することが期待される。
- また、モバイル向け放送では、「メディアフロー (MediaFLO)」のサービス導入が計画されている。メディアフローについては KDDI とクアルコムが企画会社を 2005 年 12 月に設立している。今後、携帯電話事業者が広くメディアフロー対応機を市場投入する可能性もあり、モバイル向け放送で利用者は選択肢が広がることとなる。すでにクアルコムは本国である米国で同サービスの試験を実施しており、米国第 2 位の携帯電話事業者であるベライゾン・ワイヤレス社は 2007 年第 1 四半期にもメディアフローを活用した「V CAST Mobile TV」を開始すると発表している。また、米国携帯電話第 1 位のシンギュラー・ワイヤレスもメディアフローの採用を 2007 年 2 月に発表しており、

大手 2 社の採用はメディアフローの米国内でのサービス普及に弾みをつけると見られている。

- 海外では、メディアフローのほか、欧州を中心に開発・試験が進む DVB-H、韓国およびドイツでサービス提供中の T-DMB、英国でサービス提供中の DAB-IP などが提供エリア拡大に向け競争している段階である。日本で採用されているワンセグも、同様の方式がブラジルで採用されることが決定した。ワンセグ対応機の開発実績では日本メーカーが優位にあるため、今後のワンセグ方式の採用状況次第では、ワンセグ対応機を契機とした日本メーカー製端末の海外展開が期待される(図表 1-2-7)。

図表 1-2-7 海外におけるモバイル向け放送の導入状況(2006.11)



(出典)情報通信総合研究所

- このように、携帯電話端末に様々な機能が付加されるようになると、従来にも増して端末の能力が求められることになる。これは、データ通信市場が大きな日本に限った話ではなく、モバイルテレビの普及が期待される欧米等の海外市場でも重要な要素となっている。とくに、「ディスプレイ」「メモリ」「電池」に関しては、それらのいずれが欠けても、放送系やデータ通信系のアプリケーション発展を限定してしまうことから、機器メーカーの開発が普及への重要な要素となる。電力消費の少ないディスプレイ、解像度の高いディスプレイへのニーズは今後も高まると考えられる。高速な計算処理と記憶容量は、数世代前のパソコン水準に達しているが、これもさらなる高機能化が必要である。また、電源確保の問題はさらに重要になり、従来型の蓄電池に加え、燃料電池など開発も進んでいる。こうした部品開発領域では、日本メーカーでの開発は世界の先進にあるものも多くあり、今後、世界のモバイル市場で高い端末能力を必要とするサービスへの需要が喚起されれば、高機能端末への需要につながり、高機能端末の開発で先進的位置にある日本メーカーの活躍の場が広がる可能性は十分にある。

1.3 デジタル放送

1.3.1 概観

(1)全放送のデジタル化とアナログ放送の終了

CS 放送(1996 年 6 月開始)、BS 放送(2000 年 12 月開始)のデジタル化に続いて、2003 年 12 月からは地上波のデジタル放送が東名阪広域圏でスタートした。2006 年 12 月には全国の県庁所在地周辺の親局が整備され 3950 万世帯で地上デジタル放送が視聴可能になった。現在は、親局に続いて大規模・重要中継局、さらには小規模中継局のデジタル化が着々と進められているところである(図表 1-3-1)。

図表 1-3-1 着実に進む地上波のデジタル化

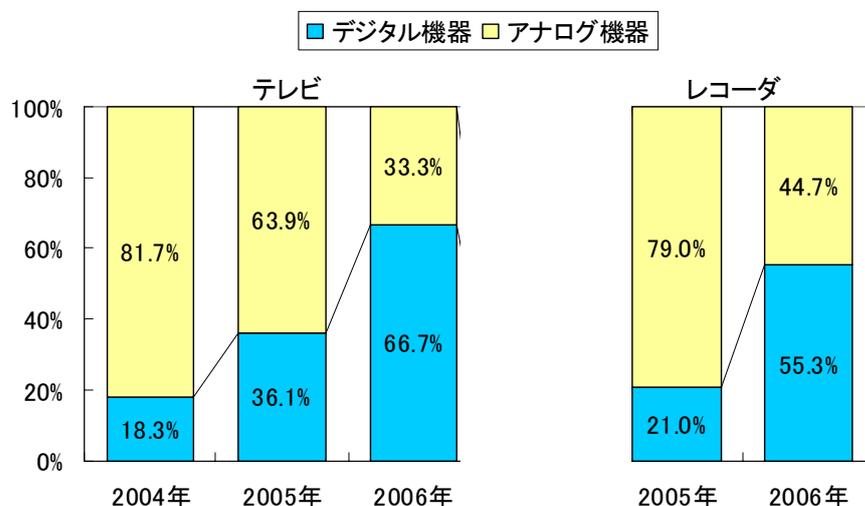
	2003 年末	2004 年末	2005 年末	2006 年末
視聴可能世帯数	約 1200 万	約 1810 万	約 2840 万	約 3950 万

(出典): 社団法人地上デジタル放送推進協会

放送のデジタル化が進められる一方で、2007 年 11 月には BS アナログハイビジョン放送が、2011 年 7 月にはすべての BS と地上波のアナログ放送が終了することになっている。2011 年 7 月以降は日本のアナログ放送は一切終了し、全放送がデジタル放送となる。

これらと並行して受信機のデジタル化も着実に進んでいる。2004 年はテレビ国内出荷台数のうち液晶テレビや PDP テレビなどデジタルテレビの比率が 18%であったが、2005 年は 36%、2006 年には 67%とデジタル比率が高まっている。レコーダのデジタル化も、2005 年には 21%であったが 2006 年には 55%と半数を超えた(図表 1-3-2)。

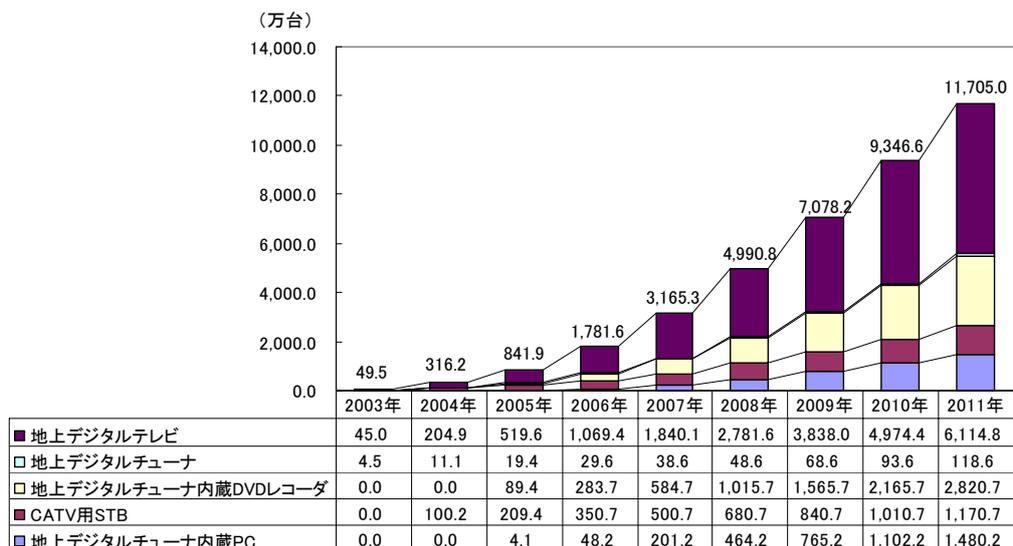
図表 1-3-2 テレビ・レコーダの国内出荷台数のデジタル・アナログ化率



(出典): 社団法人電子情報技術産業協会「民生用電子機器国内出荷統計」

なお、アナログ放送が終了する2011年までには累計で1億1705万台の地上デジタル放送受信機器の普及が見込まれている。全世帯平均で1世帯2台以上の地上デジタル放送受信機器が普及することになる(図表1-3-3)。

図表1-3-3 地上デジタル放送受信機器の需要予測



(出典): 社団法人電子情報技術産業協会「AV 主要品目世界需要予測」

(2) 地上デジタル放送(テレビジョン)の標準方式

日本の地上デジタル放送の標準方式であるISDB-Tは、1999年に確定した。米国、英国ではその前年の1998年に地上デジタル放送の商用サービスを開始していることから分かるように、ISDB-Tは欧州方式のDVB-T、米国方式のATSCに比べ最も遅く確定した方式であるが、最も優れた方式でもある(図表1-3-4)。

ISDB-Tは変調方式にマルチキャリア(OFDM方式)を採用している。OFDM方式は、近年ではモバイルWiMAXやLTE(Long Term Evolution)などの移動通信技術にも採用され、周波数利用効率が高く、後述するようなメリットを有する方式である。

DVB-TもOFDM方式を採用していることから共通的な特徴を有する。OFDM方式は建物などからの反射波によるマルチパス妨害に強いことから、アナログ放送による難視聴が解消する。また同一の周波数で放送波中継ができるSFN(Single Frequency Network)にも対応することから、周波数有効利用に寄与する。

こうした共通点もある中で、ISDB-TとDVB-Tの大きく異なる点はセグメント単位の運用が可能かどうかである。ISDB-Tは13のセグメントから構成され、これらセグメントを集め最大3つの階層に分けて、その階層ごとに変調方式を指定できる。ワンセグ対応の携帯電話機が多種類販売され人気商品となっているが、ワンセグは1セグメントで構成される1つの階層に位置付けられ、固定受信の階層とは異なった移動にも強い変調方式で変調している。そして、この1セグメントの部分だけを取り出して受信する「部分受信」が可能であることから、1セグメント受信

用チューナを用意すれば、ワンセグを受信することができるようになる。

このように ISDB-T はより優れた方式であるが、DVB-T は商用サービスも早かったことから欧州をはじめオセアニア、一部アジア（インド、台湾など）でも採用されている。なお、ATSC はシングルキャリア方式で移動受信にも弱く、採用は北米と韓国にとどまっている。

図表 1-3-4 地上デジタル放送(テレビジョン)の方式比較

方式名	ISDB-T	DVB-T	ATSC
主な採用国・地域	日本、ブラジル	欧州、オセアニア	北米、韓国
変調方式	マルチキャリア(OFDM方式) 1キャリアの変調方式: DQPSK、QPSK、 16QAM、64QAM から 選択	マルチキャリア(OFDM方式) 1キャリアの変調方式: QPSK、16QAM、 64QAM、MR-16QAM、 MR-64QAM から選択	シングルキャリア 8VSB
セグメント単位の運用	階層毎に変調方式を指定可能	×	×
チャンネル間隔	6MHz(7 または 8MHzへ適用可能)	7 または 8MHz(6MHzへ適用可能)	6MHz(7 または 8MHzへ適用可能)
多重方式	MPEG-2 Systems		
圧縮方式	映像	MPEG-2 Video	
	音声	MPEG-2 Audio(AAC)	MPEG-2 Audio(BC)
マルチパス妨害	○	○	×
SFN	○	○	×
部分受信(*)	○	×	×

(*)部分受信:テレビ音声やデータ等が中央の1つのOFDMセグメントにより伝送されている場合に、特にこの部分だけを携帯端末等により受信すること(ワンセグで利用)。

(出典):総務省資料をもとに作成

(3)地上デジタル放送日本方式(ISDB-T)の国際普及活動

2006年6月、ブラジル連邦共和国が地上デジタル放送の日本方式であるISDB-Tをベースとしたデジタルテレビ規格を採用することを決定した。日本以外の国・地域においてISDB-T方式をベースとした放送規格が採用された最初である。

ISDB-Tの国際普及活動を行っているDiBEG(デジタル放送技術国際普及部会/1997年設立)が中心となって、諸外国に対しセミナーやデモを行いISDB-Tの採用を働きかけてきた。ブラジルには1998年から普及活動を行っており、DVB-T(欧州方式)、ATSC(北米方式)との比較検討の結果、移動体受信性能など技術的に優れたISDB-Tを採用することになった。現在は、ブラジルにおけるISDB-Tをベースとした地上デジタル放送の実施に向けて、共同作業部会を設置しISDB-Tに関する技術協力、人材育成等で協力している。

さらに、ブラジル以外の普及活動として、チリやアルゼンチンなど南米諸国を中心にISDB-Tの採用を働きかけているところである。

1.3.2 今後の見通し

放送のデジタル化が着々と進む中で、今後はブロードバンド、中でも上り回線も高速化される光ファイバの普及が加速し、WiMAX 等の広帯域移動無線アクセスシステムや 3.5G・LTE・4G 等によりモバイル系高速データ通信サービスが提供され、宅内では情報家電・ホームネットワークの浸透も見込まれる。

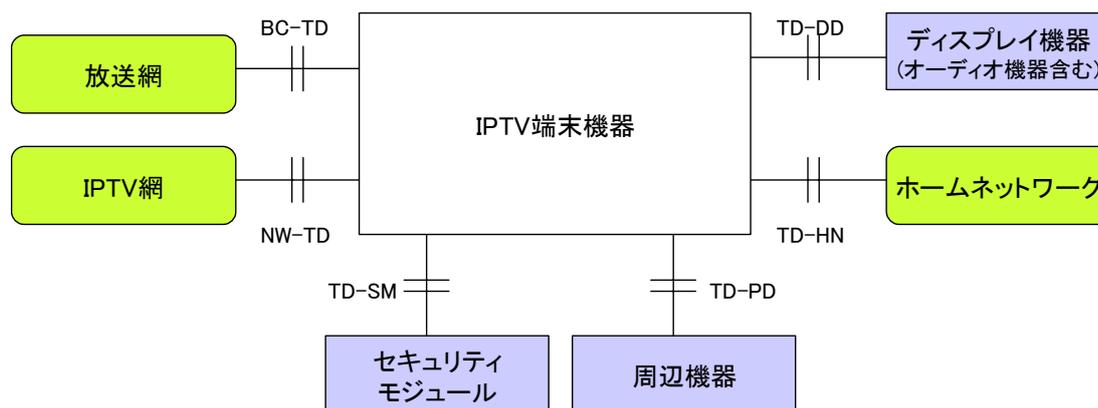
こうした、ブロードバンド、モバイル、宅内の情報化の進展とデジタル放送が連携し、デジタル放送は高度化・高機能化を一層進め多様な新規サービスが創出されると予想される。

(1) IP マルチキャスト放送

①IPTV の国際標準化

NGNリリース2の重要なテーマとしてIPTVの標準化があげられる。2006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」が発足した。ここでは、IPTVを「QoS/QoE やセキュリティ、双方向性、信頼性を確保できる管理されたIP 網上で、テレビ/ビデオ/音声/テキスト/画像/データを配信するマルチメディアサービス」と定義している。インターネットのようなベストエフォート型でオープンなネットワークではなく、NGN のような管理されたネットワークで配信するサービスを対象としている。サービス内容としてはデジタル放送の同時再送信だけではなく、VOD や EPG(Electronic Program Guide: 電子番組表)、各種情報提供サービスが含まれる。IPTV 利用者が設置する IP 端末機器に接続する網・機器のインタフェースについては図表 1-3-5 が合意されている。

図表 1-3-5 IPTV 端末機器のインタフェース



BC : Broadcasting、DD : Display Device、HN:Home Network、NW : Network、PD : Peripheral Device、SM : Security Module、
TD: Terminal Device

インタフェース	内容
BC-TD	オプションインタフェース。既存の衛星放送・地上放送・ケーブルテレビと IPTV 端末機器とのインタフェース。
NW-TD	IPTV 端末機器と IPTV 網とのインタフェース。IPTV 端末機器とホームゲートウェイ間の接続への適用もある。
TD-DD	ディスプレイ機器への音声・ビデオ信号出力のインタフェース。外部記憶装置とのインタフェースにも適用できる。
TD-HN	オプションインタフェース。音声・ビデオ信号出力のためのホームネットワークとのインタフェース。IPTV 端末機器とビデオレコーダのような宅内機器とを接続する。
TD-SM	IPTV 端末機器とセキュリティ機能実装 IC カード間のインタフェース。
TD-PD	オプションインタフェース。赤外線リモコン・キーボードや USB 外部メモリーなどと IPTV 端末機器とのインタフェース。

(出典):FG IPTV-DOC-0046

さらに、2006 年 10 月、韓国・プサンで開催された第 2 回 FG-IPTV 会合で、IPTV を実現するアーキテクチャを 3 種類とすることで合意した。2007 年 1 月に開催された第 3 回 FG-IPTV 会合(米国・マウンテンビュー開催)を経て、引き続き、IPTV アーキテクチャの議論が続いているところである。

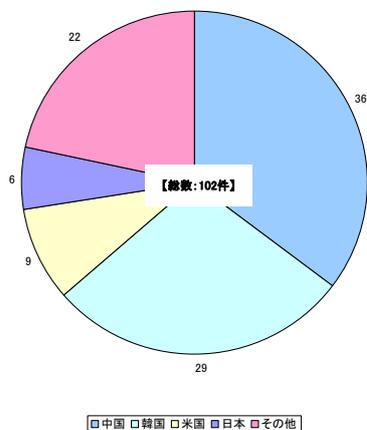
3 種類の IPTV アーキテクチャは次のとおり。

- “NGN-based” and “IMS-based” : NGN ベースの IMS を使用して IPTV サービスを実現する。
- “NGN-based” and “non-IMS-based” : NGN ベースだが IMS を使用せずに IPTV サービスを実現する。
- “Non-NGN-based” : NGN アーキテクチャには依存せず、IPTV サービスを実現する。

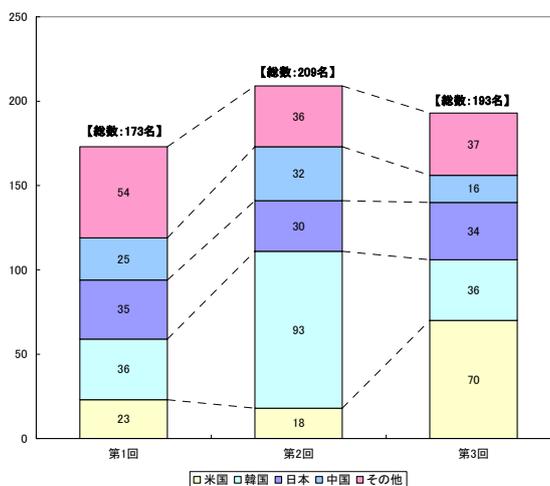
なお、アジア 3 国(日本、韓国、中国)及び米国の第 3 回までの FG-IPTV 会合の寄書数、出席者数を図表 1-3-6 に示す。

図表 1-3-6 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 回～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 回～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。

② IP マルチキャスト放送の利用

IP マルチキャスト放送は 2006 年末の著作権法の一部改正で、著作隣接権者との権利処理について「事前許諾」から「許諾不要・補償金支払い義務」に変更したことで、放送対象地域への地上デジタル放送などの同時再送信が提供しやすくなった(図表 1-3-7)。

図表 1-3-7 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〕	
	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〕
	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〕 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〕	■ 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〕

総務省「放送の現状/コンテンツ利用に関する権利許諾の概要」(平成 18 年 2 月 7 日)をもとに追加作成

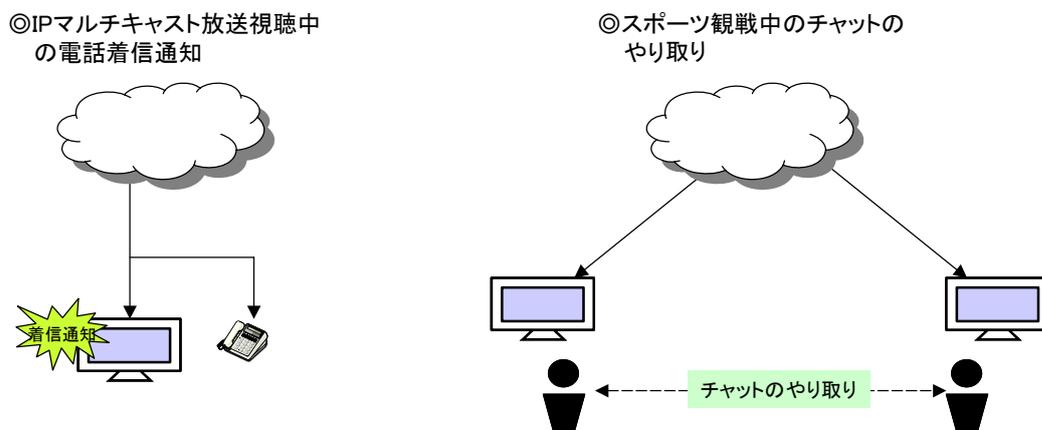
これまで IP マルチキャスト放送をテレビで視聴する形態として、STB 設置が一般的であった(図表 1-3-8)。今後はこの STB 利用に加え、テレビに IP マルチキャスト放送受信機能を内蔵化し、市販テレビを購入してくれば視聴手続きだけでブロードバンド回線経由で番組を視聴できる形態も登場する。上記の FG IPTV の IPTV 端末機器がテレビに内蔵化するイメージである。STB の取得・設置・接続の手間が省略できることから利用する家庭も増えるであろう。すでに PC なしで直接テレビをネットに接続して生活関連情報を入手閲覧するサービスが始まっている。テレビはリモコンひとつで子供から高齢者まで手軽に簡便に利用できることが魅力である。

図表 1-3-8 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)	2003 年 3 月
KDDI	ひかり oneTV (多チャンネル放送)	2003 年 12 月
オンラインティーヴィ	4th MEDIA (テレビサービス)	2004 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)	2005 年 6 月

IP マルチキャスト放送は、同じアクセス回線・プラットフォームで電話サービスやインターネット接続を利用することからこれらが相互に連携したサービスが可能になる。テレビ視聴中に電話の着信があればテレビモニター上に発信者の電話番号を表示したり、スポーツ番組の観戦中に仲間同士で応援メッセージをやり取りするアプリケーションが考えられる(図表 1-3-9)。

図表 1-3-9 IP マルチキャスト放送の連携アプリケーション



(2)放送通信連携型サービス

昨今、放送通信連携が注目されている。もともと通信機能を有している携帯電話で放送受信が可能になった「ワンセグ」は放送通信連携の典型サービスである。その一方で、家庭にある

デジタルテレビはネット接続機能を標準搭載しているが、これまでのところネット接続率が低く放送通信連携がなかなか進んでいないのが実態である。

このネット接続率を上げる契機になると期待されているのが PLC (Power Line Communications: 高速電力線搬送通信) である。PLC は 2006 年 10 月の法改正で製品化がはじまった。また、従来の無線 LAN (IEEE802.11a/b/g) をより高速化する IEEE802.11n の国内利用のための環境整備も進んでいる。PLC や IEEE802.11n の最大伝送速度は 100Mbps 以上で、新たに配線するという手間もなしに高速ホームネットワークを導入できることから放送通信連携型サービスの利用が高まるものと期待される(図表 1-3-10)。

図表 1-3-10 新しい高速ホームネットワーク

	PLC(Power Line Communications)	IEEE802.11n
最大伝送速度	100Mbps 以上	100Mbps 以上
伝送距離	100m 程度	100m 程度
使用周波数帯	2～30MHz 帯	5GHz 帯(帯域幅 20MHz/40MHz)
総務省・審議会・委員会の活動	無線利用との共存条件報告(05 年 12 月) 許容値・測定法答申(06 年 6 月) 関係省令等改正(06 年 10 月)	技術的条件審議開始(06 年 3 月) 技術的条件一部答申(06 年 12 月) 関係省令等改正案諮問(07 年 2 月)

①メタデータ活用放送

放送番組に埋め込まれるメタデータは従来にはない新しい放送サービスを実現する。メタデータには、番組全体の情報、放送に関連した情報、構成員に関連した情報、番組進行にあわせた情報などの番組情報が含まれる(図表 1-3-11)。

図表 1-3-11 メタデータの情報例

項目	内容
番組全体の説明	タイトル、あらすじ、ジャンル(ドラマ/スポーツ等)、目的(教育/娯楽等)など
番組の放送情報	放送チャンネル、初回/再放送、放送日、番組開始・終了時刻など
番組の構成員	原作者、脚本家、番組制作スタッフ、出演者など
番組進行にあわせた情報	シーンごとの出演者・撮影場所、ニュース内容、ホームラン・ゴールなど

◆サーバー型放送

サーバー型放送はメタデータを活用する典型的な放送である。サーバー型放送では、個人の嗜好情報等をあらかじめテレビやレコーダに登録しておき、受信するメタデータとマッチングして番組を自動蓄積する。再生時には、メタデータに基づき関心のあるシーンだけを順次再生するダイジェスト視聴や関心のあるシーンを検索するシーン検索のように柔軟な視聴形態が可能になる。また、メタデータを手がかりに興味を持った出演者の過去の番組や関連の報道番組をブロードバンド経由でアーカイブにアクセスして視聴することも進んで行こう。手元のレコーダとアーカイブを統合して一体的に番組を検索・再生する利用も可能になる。

番組に埋め込まれるメタデータは、不特定多数の視聴者向けのもので広く万人向けのメタデータになる。これに対し、ブロードバンド経由でメタデータを提供すれば、個人的なコアなメタデータを用意して視聴者の好みで活用してもらうことができる。野球であれば、ホームランシーンだけではなく、盗塁やダブルプレーのシーンなど個別のニーズにあったメタデータを使い新たな番組の楽しみ方を提示できる。

また、サーバー型放送のように蓄積を伴わないリアルタイムな番組視聴にもメタデータが活用できる。あらかじめ登録してある個人嗜好やそのとき・その日の気分の登録、またはネット上で話題になっている番組関連情報などから、ブロードバンド経由で最適な番組を推奨したEPGを提示し、大事な番組の見逃しを防ぐことができる。

◆第3者作成メタデータ(勝手メタデータ)

メタデータを放送局以外の第3者が作成することは、番組の編成権との関わりで慎重でなければならない。しかし、放送局が第3者によるメタデータ作成をあらかじめ見込んだ番組を制作し、メタデータを活用して新たな視聴提案をネットで募集する取り組みが想定される。シーンの順番を入れ替えたり、視聴者が制作したシーンを挿入したりなど、もともとの番組を改変する楽しみを視聴者に提供することは、メタデータの認知度向上にも寄与する。

②視聴者参加型放送

番組を受身で視聴するだけでなく、ブロードバンドと連携することで番組に積極的に関わる参加型の放送サービスが実現できる。

◆マルチアングル放送

スポーツ番組のように多数のカメラで撮影する番組では、視聴者が特定のカメラをリクエストして映像を受信することが可能になる。ただ放送では配信できるカメラ台数が制限されることから、メインチャンネルとサブチャンネルでカメラを変えたり、リクエストの多いカメラのみ放送で配信し残りはブロードバンド経由の映像とすることも考えられる。

◆番組参加型放送

クイズ番組などブロードバンドや携帯電話を利用する視聴者参加型番組はすでに行われている。これを進めて次回ストーリーを多数決で決定したり、バラエティなど番組によってはリアルタイムに進行を決定できる番組もあろう。また、視聴者の自宅のビデオカメラを利用してブロードバンド経由で放送局に映像を送り、自宅から視聴者が番組に出演することも日常的に可能になる。

◆視聴者投稿型放送

現在、投稿動画サイトへのアクセスが増加している。簡便な動画編集機能をネットコミュニティ上に用意したり、低廉な編集機器・ソフトウェアが市販されることでこの流れは一層進むであろう。放送局が視聴者に制作・投稿を募集し、すぐれた投稿動画を放送する投稿型放送も進む。

(3)次世代携帯端末向け放送

地上デジタル放送に付随して始まったワンセグは、地上デジタル放送用全 13 セグメントのうち 1 セグメントを携帯端末でも視聴できる放送である。ワンセグに対応する携帯電話機はワンセグ開始当初に比べ多機種化し、出荷台数も 340 万台を超え(2006 年 12 月現在)、順調に携帯電話利用者に浸透している。

現在のワンセグは 1 セグメントを利用する携帯向け放送であるが、アナログ放送の終了によって空いた周波数を利用して次世代の携帯端末向け放送の実用化を探る動きがある。放送用に割り当てられていた 6MHz の帯域幅を丸々利用して、高画質・高音質な多チャンネル放送、蓄積型放送など、固定向け放送と同等のサービスを携帯向けに放送しようというものである。

①携帯端末向け放送を推進する連携

携帯端末向け放送の進展を促進するために放送局と携帯電話会社の連携が進んでいる。2006 年 1 月には、NTTドコモはフジテレビの株式を 77,000 株取得し、持ち株比率は 2.6%となった。2006 年 2 月には、同じく NTTドコモと日本テレビが携帯電話と番組を連携させるサービスなどを検討することを中心に業務提携し、同年 4 月にはコンテンツへの投資および製作を行う「有限責任事業組合(LLP)D.N.ドリームパートナーズ」を共同で設立した。そして、2007 年 1 月には、日本テレビの株式のうち 3%(760,500 株)を NTTドコモは取得した。

さらに、2006 年 12 月には、NTTドコモ、フジテレビ、ニッポン放送、スカイパーフェクト・コミュニケーションズ、伊藤忠商事の 5 社がマルチメディア放送企画 LLC 合同会社を設立し、将来の携帯端末向け放送の在り方を考える研究会「ISDB-T フォーラム」を立ち上げた。放送局のほか通信事業者、通信・家電メーカーなど 50 社以上が参加した ISDB-T フォーラムは、次世代の携帯端末向け放送を研究している。

②次世代携帯端末向け放送

13セグすべてを携帯端末向けに活用することで、ワンセグにはできない高品質・高機能で多様な放送が提供できるようになる。

◆多チャンネル放送

ワンセグは 1 チャンネルだけの放送であるが、次世代携帯端末向け放送は帯域が広く多チャンネル化される。無料チャンネルのほか有料チャンネルも設定されるが、通信と連携して番組ごとに購入する PPV も提供できる。

◆サーバー型放送

携帯端末に半導体メモリやハードディスクなど蓄積デバイスを搭載して、携帯端末向けにサーバー型放送が提供される。いつでもどこでも蓄積された番組をメタデータを活用して再生する。固定系のサーバー型放送と連動して、自宅のレコーダに蓄積した番組を著作権を保護したまま携帯端末に転送して視聴することも行われる。

◆移動体受信

車や列車、バスなど移動体上で高画質・高音質な映像を大画面で視聴できるようになる。天候や移動速度により受信状態が悪化する場合も想定して、品質を低下し視聴を継続させる階層放送も検討される。移動体ならではの番組には、自動車向けに渋滞状況をライブで放送する番組や観光地近辺では観光情報番組をスポット的に放送することも行われる。

◆視聴者参加型放送

カメラと通信機能が搭載された携帯端末で放送を受信するのであれば、外出先のいろいろな場所から番組に参加する参加型放送にもなじむ。

(4)端末・インフラの高度化による次世代放送

①放送視聴のユビキタス化・臨場感化

デジタルテレビ、レコーダ、携帯端末などが高機能化し、半導体メモリやハードディスクなど蓄積デバイスも大容量化することで、いつでもどこでも放送を視聴するユビキタス視聴環境が整備される。

レコーダに蓄積した番組を宅内のデジタルテレビで視聴する際と、これを携帯端末に転送して視聴するとき、自動車搭載端末で視聴するときなど、画質や画面の大きさを自動的に最適化して視聴できるようにする。また、携帯端末で視聴するときであっても、宅内で視聴するとき、歩行しながら視聴するとき、運転しながら視聴するときなど、環境に応じて音声だけで視聴するなど最適視聴環境を提示する。

あわせて高臨場感放送(高精細、高フレームレート、高階調、多原色化等)では、家庭のリビングでは大画面で超高画質映像を立体音響とともにシアター並みの臨場感で視聴したり、立体映像では迫力ある番組を視聴できるようになる。

②安心・安全放送

◆緊急警報放送

放送の視聴不可地帯を低減することで、地下鉄・地下街での放送受信を充実して、緊急警報放送なども受信できるようにする。緊急警報放送受信の際には、番組が確実に視聴できるように自動的に端末を起動する機能を標準搭載することも推進されよう。

◆個人情報・コンテンツ保護

放送は各界各層の国民が視聴するメディアであり、認証や個人情報保護、コンテンツ保護などさまざまな面に配慮した放送を提供する必要がある。ブロードバンド回線を利用するIPマルチキャスト放送は視聴開始時のユーザ認証や視聴ログなどの扱いで個人情報漏洩の対策を十分行う必要がある。端末の高機能化が進むこともあり、コンテンツの不正コピーや不正編集などへの対処として著作権保護技術等も高度化が必要である。

◆高齢者配慮

高齢者の番組視聴に配慮した番組提供も求められる。音声を明瞭化して聞きやすくしたり、番組内のテロップ文字などを大きく表示する、使用する配色に気配りすることがあげられる。使いやすいリモコン開発も重要である。

2. グローバルネットワークの現状

ビジネスのグローバル化は、従来の欧米を中心とした展開から、中国や東南アジアへと拡大し、現在では東欧や南米にまで一層の広がりを見せている。海外へのビジネスの展開では、いずれのエリアにおいても、ICTの活用が不可欠となっており、インターネット需要の増大も伴って、大容量の光海底ケーブルを中心とした国際通信ネットワークの建設が急速に進められてきた。

また、最近では生産拠点としてだけでなく、販売拠点としても海外へ進出する企業が増えたことにより、通信するデータ量も増大している。海外拠点間でデザインや映像などトラフィックの大きいデータをやり取りするニーズが高まる中で、コストを抑えながら広帯域を利用する需要が増加している。

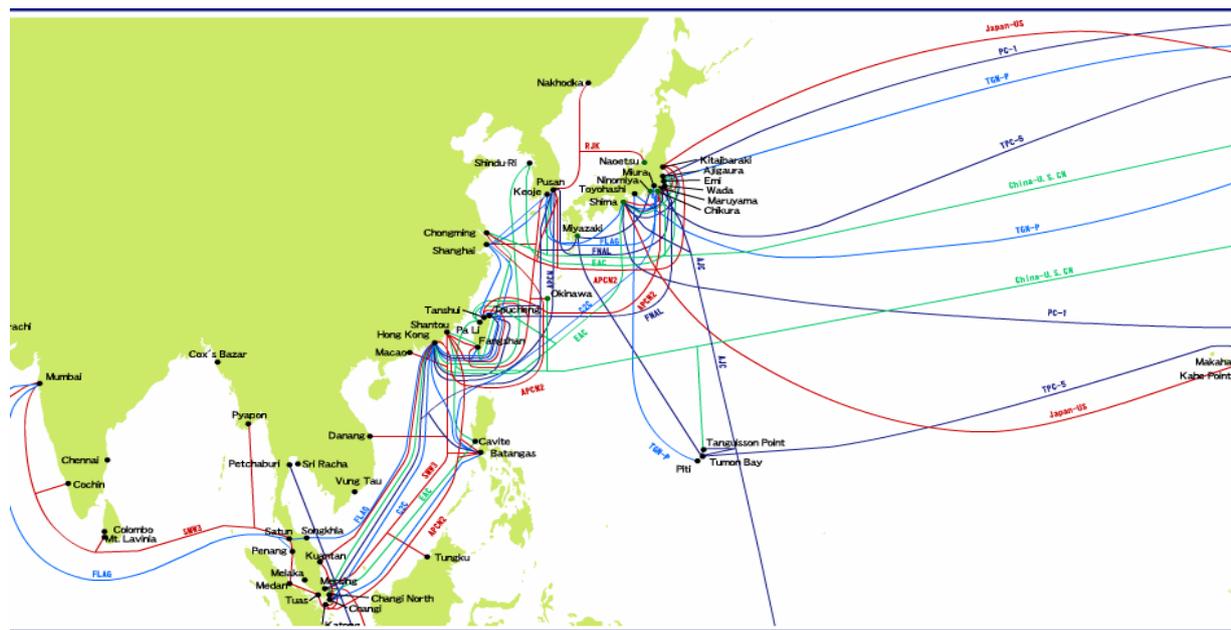
2.1 日本の国際海底ケーブル

日本で国際海底ケーブルの敷設が本格化したのは 1990 年代中頃からである。それまで国際通信回線は、通信衛星経由のものが大半を占めていた。

1989 年に太平洋地域において最初の光海底ケーブルが敷設されると、以後、太平洋や中国、東南アジアを中心に、国際通信需要の増大に対応し、価格的にも容量的にも通信衛星より優位な光海底ケーブルの建設が次々と進められた。特に 2001 年から 2002 年にかけて、アジア地域での敷設が活発に行われている。

回線的设计容量も、それまでの同軸ケーブルから光ファイバーに代わったことで、ギガビット・クラスからテラビット・クラスへと大容量化し、海底ケーブルの総設計容量は、2000 年以前の 10 倍以上に拡大している(図表 2-1-1)。

図表 2-1-1 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	80 Gbps	2000	日本、韓国、中国、台湾、米国、グアム
Japan-US CN	640 Gbps	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	560Mbpsx2	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	2.56 Tbps	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	7.68 Tbps	2001	日本、韓国、中国、台湾、香港、フィリピン、シンガポール
FNAL/RNAL	3.84 Tbps	2001	日本、韓国、台湾、香港
EAC	2.56 Tbps	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)	10 Gbps	1997	英国、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、レーシア、タイ、香港、中国、韓国、日本
SEA-ME-WE 3	40 Gbps ~ (区間による)	1999	日本、韓国、中国、台湾、中国、香港、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、レーシア、タイ、ミャンマー、スリランカ、インド、パキスタン、オーストラリア、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、英国、ベルギー、ドイツ

KDDI提供資料により作成

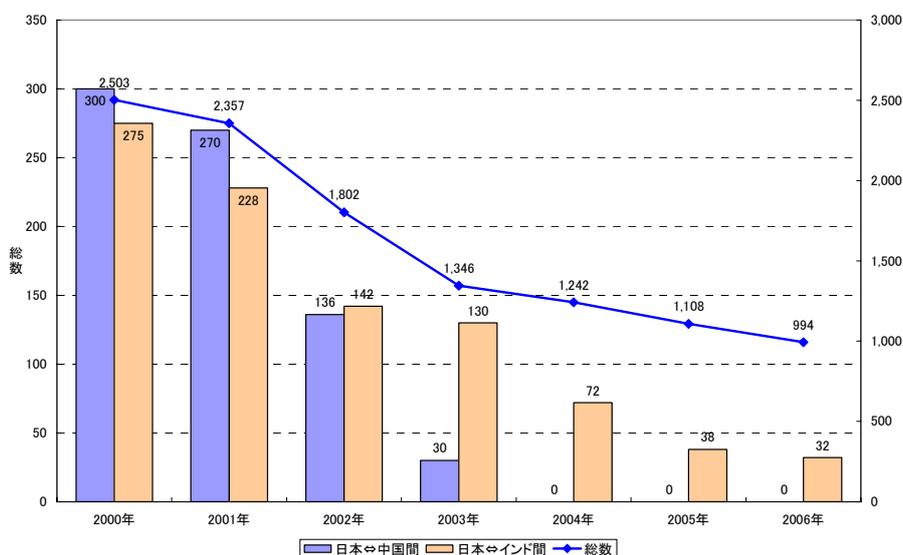
2.2 衛星経由の回線数推移

大容量の光海底ケーブルの建設が増大したのに伴い、衛星経由の回線数は2001年3月以降、世界的に減少傾向が続いている。国内主要通信事業者による衛星経由の通信回線は、2000年には全世界で2,500回線が利用されていたが、2006年には1,000回線以下にまで契約回線数が減少している。

地域別では、海底ケーブルの敷設が充実している日本－中国間において減少が著しく、2003年3月以降同地域での契約はない。一方、日本－インド間ではまだ若干の利用がある(図表2-2-1)。

また、国際通信の主役が衛星回線から光ファイバーに移行してきたことに伴い、閉局する衛星通信センターも出てきた。

図表 2-2-1 国内主要通信事業者が提供する衛星経由の契約回線数推移



※主要通信事業者の3月時点での合算値

2.3 国際通信サービスの利用動向

2.3.1 日本－中国間における国際専用線および国際IP－VPNの動向

(1) 国際専用線(日本－中国間)の利用容量および回線利用料の推移

国際専用線サービスの1社当たりの利用容量は、2003年3月時点の8.9Mbpsから、2007年1月時点では82.1Mbpsへと、この4年間で9倍以上に増大した。特に2005年3月時点に大幅に増加しているが、これは2004年3月時点まで高速符号品目(56kbps～6Mbps)が主流であったのに対し、2004年3月以降、50Mbps、150Mbpsといった超高速符号品目を契約する企業が出てきたことによる。

一方、単位容量(64kbps)当たりの回線利用料は減少傾向にある。2005年3月時点から2007年1月時点にかけて概ね4割程度低下している。尚、2003年3月時点から2005年3月時点にかけて急激に低下しているが、これは料金自体の低価格化によるよりも、ビット単価のより安価な超高速専用サービスが登場したことにより、それを契約する企業が登場したことによる影響が大きい。

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企業当たりの利用容量および単位容量(64kbps)当たりの回線利用料の推移を図表2-3-1に示す。

図表 2-3-1 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および単位容量(64kbps)当たり利用料の推移



※主要通信事業者の加重平均値

※2003年～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

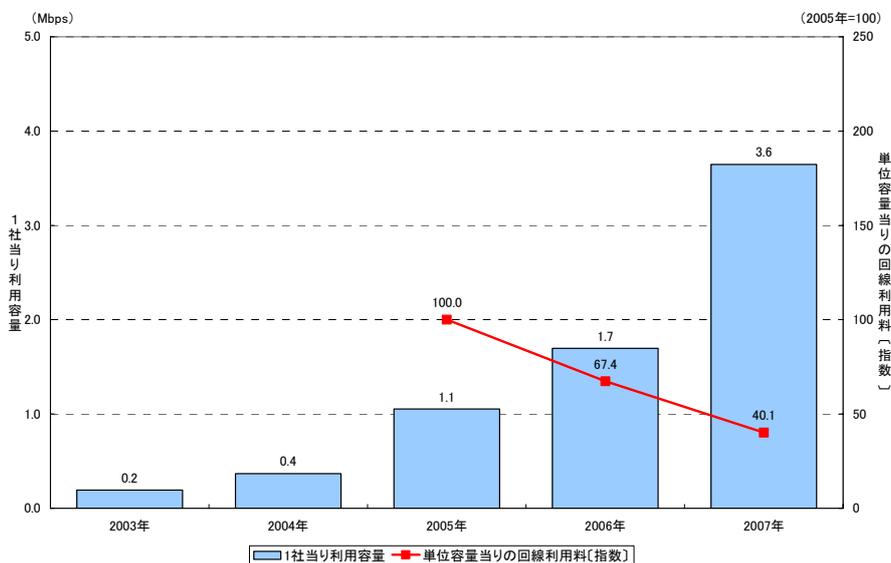
(2) 国際IP-VPN(日本-中国間)の利用容量および回線利用料の推移

国際IP-VPNサービスの1社当たりの利用容量は、2003年3月時点の0.2Mbpsから、2007年1月時点では3.6Mbpsへと増大した。特に2007年1月時点では、前年の2倍以上に増加している。

一方、単位容量(64kbps)当たりの回線利用料は、利用容量の増大に伴い、低下傾向にある。2005年3月時点から2007年1月時点にかけて6割程度低下した。

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企業当たりの利用容量および単位容量(64kbps)当たりの回線利用料の推移を図表2-3-2に示す。

図表 2-3-2 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および単位容量(64kbps)当たり利用料の推移



※主要通信事業者の加重平均値

※ 2003年～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

(3) 国際専用線および国際IP-VPN(日本-中国間)の利用企業の推移

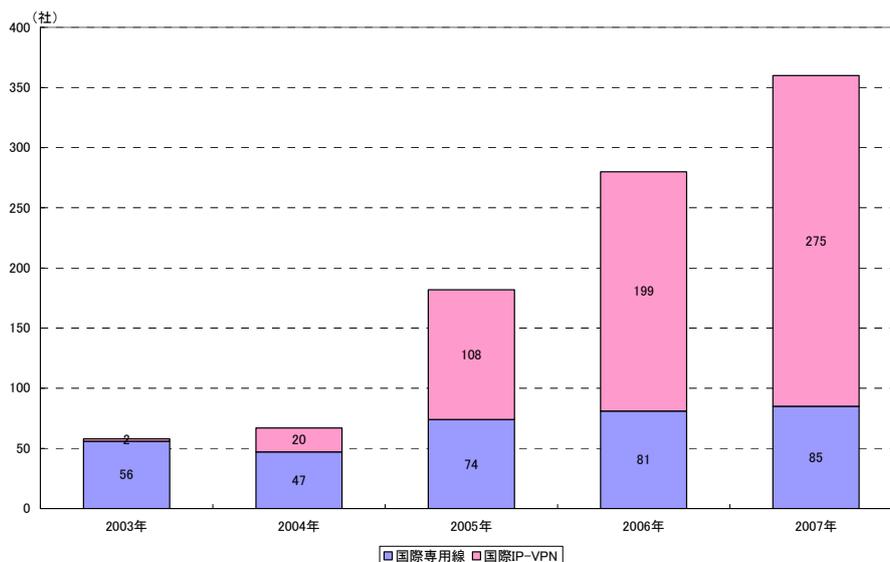
日本-中国間の国際専用線サービスの利用企業数は、2004年3月時点まで減少傾向にあったが、2005年3月以降は、微増に転じている。

一方、国際IP-VPNサービスの利用企業数は、2005年3月時点以降、大幅な増加傾向にある。2003年3月時点の2社から2007年1月時点では275社に達し、国際専用線利用企業数の3倍以上に増加した。

以上のように、日本-中国間においては、国際専用線サービス、国際IP-VPNサービス共に需要が増加している。近年の傾向としては、より安価な超高速専用サービスが登場したことにより、超高速品目の需要があるところには一部国際専用線を利用し、それ以外については国際IP-VPNを利用する企業が増加している。

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および国際IP-VPNサービスの利用企業数の推移を図表 2-3-3 に示す。

図表 2-3-3 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年～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

2.3.2 日本ーインド間における国際専用線および国際IP-VPNの動向

(1) 国際専用線(日本ーインド間)の利用容量および回線利用料の推移

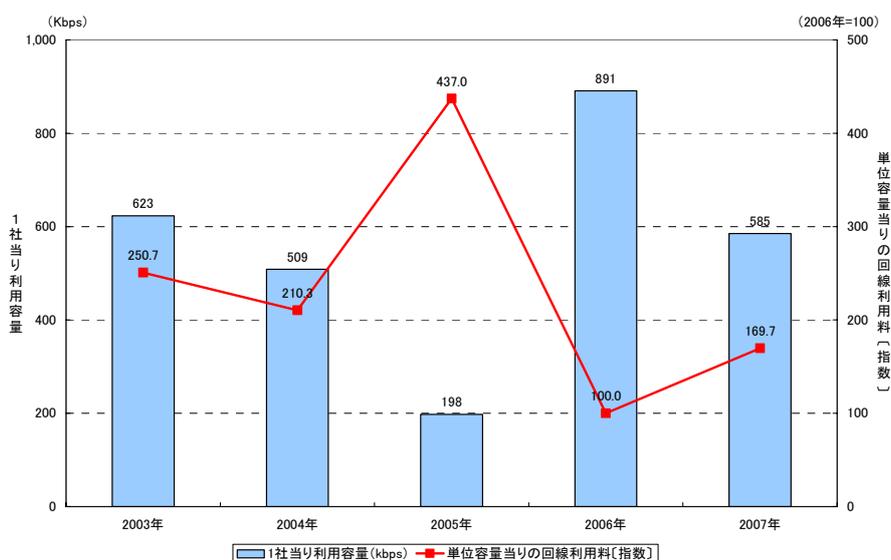
日本ーインド間における国際専用線サービスの利用企業はまだ少ないが、変動の大きい2005年3月時点と2006年3月時点のデータを除くと、1社当たりの利用容量は、ほぼ横ばいで推移している。

一方、単位容量(64kbps)当たりの回線利用料は減少傾向にある。

尚、2005年3月時点および2006年3月時点で数値の変動が大きいのは、特定企業による短期(1年)の契約が一時的に増減したためである。

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企業当たりの利用容量および単位容量(64kbps)当たりの回線利用料の推移を図表2-3-4に示す。

図表2-3-4 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および単位容量(64kbps)当たり利用料の推移



※主要通信事業者の加重平均値

※2003年～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

(2) 国際IP-VPN(日本-インド間)の利用容量および回線利用料の推移

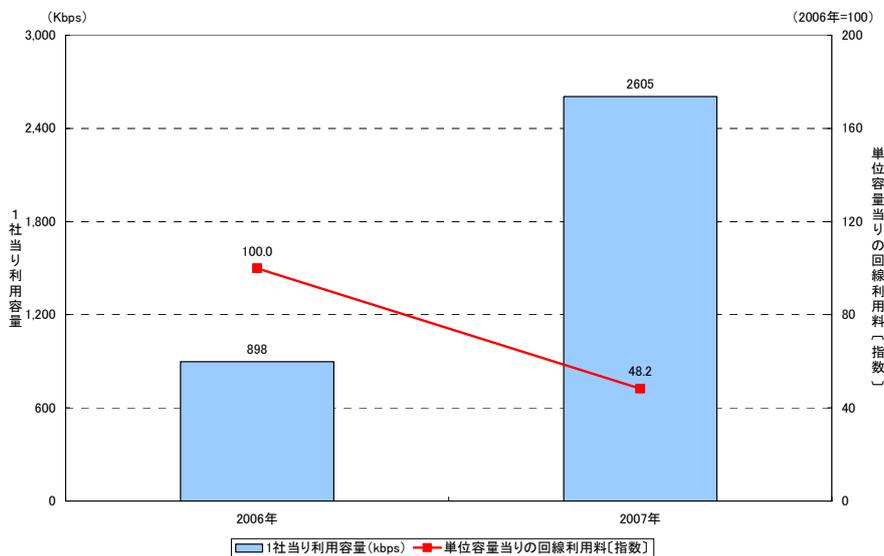
国内通信事業者による日本-インド間の国際IP-VPNサービスは 2004 年 5 月より開始されたが、利用する企業が出てきたのは 2005 年以降である。

2006 年 3 月時点から 2007 年 1 月時点までの1社当たりの利用容量は、0.9Mbps から 2.6Mbps へと増大している。

一方、単位容量(64kbps)当たりの回線利用料は、利用容量の増大に伴い、2007 年 1 月時点で前年の 5 割程度にまで低下した。

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IP-VPNの 1 企業当たりの利用容量および単位容量(64kbps)当たりの回線利用料の推移を図表 2-3-5 に示す。

図表 2-3-5 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 IP-VPN の 1 企業当たり利用容量および単位容量(64kbps)当たり利用料の推移



※主要通信事業者の加重平均値

※2003 年～2006 年はそれぞれ 3 月時点、2007 年のみ 1 月時点の数値

(3) 国際専用線および国際IP-VPN(日本-インド間)の利用企業の推移

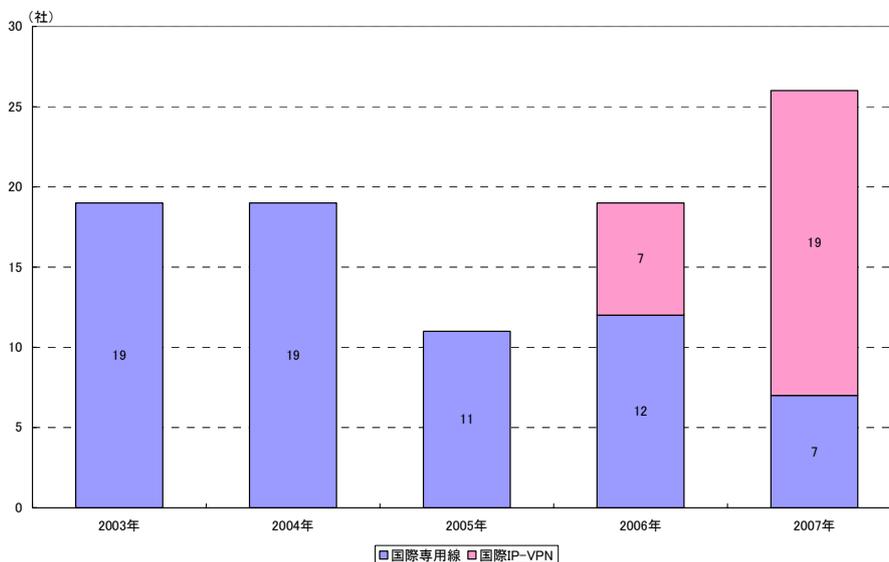
日本-インド間の国際専用線サービスの利用企業数は、2003年3月時点から2007年1月時点にかけて、概ね減少傾向にある。

一方、国際IP-VPNサービスの利用企業数は、2006年3月時点の7社から2007年1月時点には19社に急増し、国際専用線サービスの利用企業数を上回った。

以上のように、日本-インド間においては、超高速サービスに対するニーズはまだ高まっておらず、国際専用線サービスから国際IP-VPNへ需要がシフトしている様子が伺える。

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および国際IP-VPNサービスの利用企業数の推移を図表 2-3-6 に示す。

図表 2-3-6 国内主要通信事業者が提供する日本-インド間における
国際専用線および国際 IP-VPN サービスの利用企業数



※主要通信事業者の合算値

※2003年～2006年はそれぞれ3月時点、2007年のみ1月時点の数値

2.3.3 日本－中国間および日本－インド間における国際通信サービス利用の比較

図表 2-3-7 に、日本－中国間および日本－インド間の国際通信サービス(国際専用線および国際IP-VPN)の1社当たりの利用容量と回線利用料の比較を示す。

一般に、専用線は、IP-VPNに比べ、セキュリティや品質レベルが高く、利用料が高い。また、専用線サービスでは、速度品目が高速なものほどビット単価は安く設定されている。

日本－中国間では、超高速専用線サービスの需要が堅調に推移していることから、64kbps当たりの利用単価に換算すると、専用線とIP-VPNで利用単価にあまり開きがない。

一方、日本－インド間では、超高速専用線サービスへのニーズがまだ高くないことから、専用線よりもIP-VPNの利用単価の方が大幅に割安となっている。

図表 2-3-7 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	22,601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