

第1章 ネットワーク基盤

1.1 はじめに

ネットワークで実際何ができるのか考えた場合、ネットワーク基盤を考察することが必要である。

ブロードバンドのコンスタントな伝送スピードとしては、CS デジタル放送とほぼ同じ画像品質が配信できる 4.5Mbps 程度が理想かもしれない。日経デジタルコア設立事務局が実施した情報技術有識者（世界情報通信サミットのネット会議メンバーの有識者と、協賛企業の参加者）を対象にしたアンケート調査においても、インパクトを持つ帯域は図 1.1.1 の様に 5Mbps 以上が大半を占めている。¹⁾

<http://www.nikkei.co.jp/digitalcore/research/ans.html> を参照。

A	1M未満	0%
B	1M~3M	18%
C	5M~10M	32%
D	30M~50M	27%
E	100M以上	16%
F	その他	2%
NA	無回答	5%

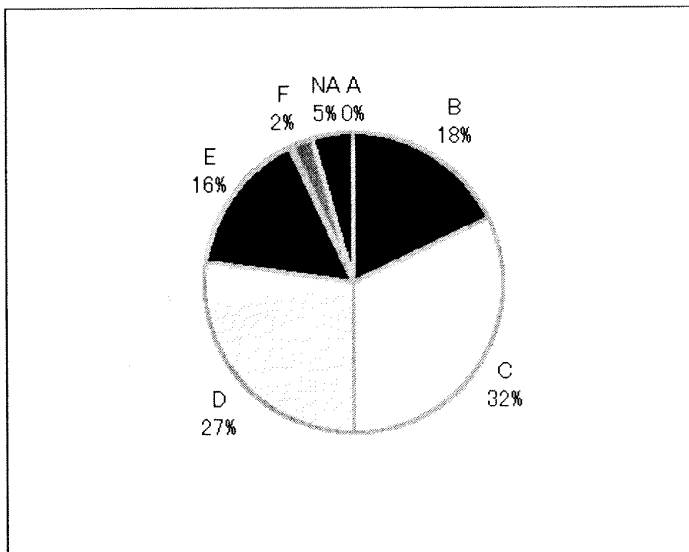


図 1.1.1 家庭用でのブロードバンドがインパクトを持つ帯域¹⁾

現在のインターネットはベストエフォート型のサービスなので、いくら最大通信速度が 8Mbps と言っても通信量が増えると速度は下がり通信品質は一定しない。従来はブツ切れで送られてきた映像・音楽もほぼリアルタイムで送られてくるようになり、ブロードバンド・インターネット番組といったニュアンスで語られるようになって来てはいるが、アクセスが集中するとナローバンドに逆戻りという事態もよくある。従って、光ファイバや CATV でいくらラストワンマイルを高速で結んでも、5Mbps をコンスタントに全国的規模で実現するのは後記するバックボーンの脆弱から考えてお寒い限りである。実際のところ大雑把に言って ADSL でも CATV でも 8Mbps サービスで 1~3 Mbps の速度がいいところである。1MB 程度のファイルだと上手く空いたスキマに入れば 8Mbps という速度を実

感するときもあるが、3MB以上のファイルでは混雑に巻き込まれて8Mbpsからはほど遠い感を免れないのが実情である。

プロバイダとしての立場では、後記するCDN (content delivery network) を構築してコンテンツ配信のプラットフォーム化を独自に進め、少なくともユーザとプロバイダ間ではできるだけ高速性を維持して映像・音楽などをストレスなく提供しようとする動きが益々顕著となっている。ブロードバンド環境とは、あくまでも自営の網内のことという割り切りである。²⁾

1.2 ネットワーク接続の現状と将来

総務省の発表値によれば、2001年の段階ではCATVインターネットは78万人(3月)、ADSLは7万回線(3月末)11万回線(4月末)となっている。³⁾ 米国と韓国では既にADSLユーザが各々300~400百万世帯に達していることを考えると、日本はまだまだこれからと言える。

では、この先はどうかというとNTTの子会社である情報通信総合研究所が、2000年10月に国内15歳以上の個人5000人を対象に行なったアンケート調査結果では、インターネットの世帯数の予測値は表1.2.1の様になる。³⁾ インターネットの世帯普及率は2005年3月には約4000万世帯になる。そしてその内ブロードバンド(ADSL・CATV・光ファイバ)は約3300万世帯に達すると予測している。これは1頁の図1のe-Japan重点計画とほぼ一致している。(国立社会保障・人口問題研究所の2005年の予測世帯数は約4800万世帯)

国内のインターネット利用世帯数の予測値 情報通信総合研究所の発表。

	2002年3月	2003年3月	2004年3月	2005年3月	2006年3月
加入電話, ISDN	2120万	2290万	1240万	730万	620万
ADSL, CATV	475万	950万	2240万	2650万	2370万
光ファイバ	75万	160万	320万	610万	1080万

表 1.2.1 国内インターネット利用世帯数の予測値³⁾

しかし、反面インターネットに関する市場調査会社のジュピターメディアメトリックスの様に2005年の日本国内ブロードバンド接続世帯数は860万世帯程度と厳しく予測しているところもある。⁴⁾

1.3 接続の種類

1) ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

ADSLは既存の電話線のメタリックケーブルを使うので、当然のことながらNTTの電話局内へ装置を設置したり回線の接続工事が必要になる。回線の途中に増幅器があったりすると使えない。またISDNのサービス線が回線の近くにあると利用周波数が重なってくるため干渉で漏話が起き、速度が極端に遅くなる可能性がある。ルータは北米仕様のAnnexA(前記のISDNの影響は考慮外)と日本仕様のAnnexC(ISDNの影響を考慮、

その分速度が犠牲になる)が混在した状態で船出している。普及率が高まってくると、AnnexA と AnnexC は同期しているの、今後双方の混在による干渉が問題になる恐れも指摘されている。⁵⁾ また一般に電話局とユーザとの距離が離れるに従って速度が落ちる。図 1.3.1 に 8Mbps(左)と 1.5Mbps(右)の場合の局とユーザ間の線路長に対する速度を示す。

<http://speed.on.arena.ne.jp> を参照。(このサイトには時刻に対するスループットやスループット分布なども掲載されている)

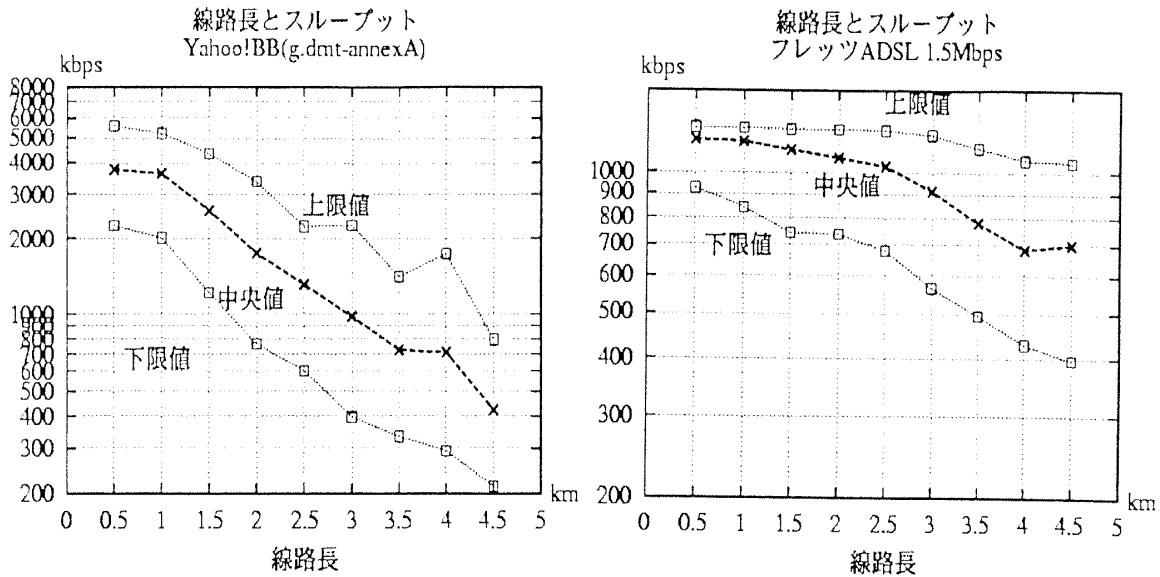


図 1.3.1 ADSL の線路長とスループットの例(2002.3.5 時点)

ADSL は全国展開が終了するのは 2003 年というが、都会でも特に比較的新しい建物はメタリックケーブルが敷かれていない場合が多く、湾岸地区の新しいビルでは殆ど ADSL は使えない。⁶⁾ アナログモデムの時代には、モデムを購入すれば誰でも全国一律で最大速度の回線を利用できた時代から居住地で差がつく時代に移行したと言える。

ADSL はユーザの最も近くにあるヘッドエンドが NTT の交換局であり、ここにサーバを置くのが難しく、コンテンツ配信を充実させる面では不利である。⁷⁾

2) CATV

先行していた CATV も ADSL が台頭してくるとのんびりしていられなくなった。インターネットの接続速度を 8Mbps に上げたり、料金を ADSL 並に下げたり常に ADSL を睨みながら進む状況である。ユーザが会員に限定されるので比較的速度も安定し、ADSL の様に距離によって速度が変わったりする欠点は少ない。また、CATV 網内にサーバを置いてユーザの最も近い位置からコンテンツ配信を行なえる利点がある。これを利用して独自のプログラムを用意して通信速度を落とさないようにユーザに提供して優位性を保とうとしている。⁷⁾

3) 光ファイバ

NTTは電話局とユーザを結ぶ加入者線の間地点「岐線点」までを光ファイバ化している。ここから光ファイバをユーザ宅に引き込もうという訳である。約250万心を整備したが2000年3月時点で10%の25万心が一部の企業の専用線などに使われているだけである。Bフレッツの料金を引き下げて利用率を上げようとしているが、まず目標達成は無理といわれている。⁸⁾

有線ブロードネットワークスでも既にサービスを始め、東京電力は平成14年の春よりサービスを始める。

日経デジタルコア設立事務局が実施した情報技術有識者アンケート調査では、図1.3.2のように2005年のブロードバンドの主役は光ファイバと指摘されている。¹⁾ その頃には光ファイバの料金は現在のADSL並みまで下がるとの見方もある。最高速度100Mbpsの世界が近くに来ていると言える。⁹⁾

東京都荒川区では光ファイバを家まで引き込む際の加入工事費用を区が補助する制度を始めている。補助額は個人世帯で上限3万円、事業所で上限5万円である。¹⁰⁾

A	光ファイバー	39%
B	CATV	2%
C	ADSL	24%
D	無線インターネット	6%
E	次世代、次々世代携帯電話	13%
F	その他	11%
NA	無回答	5%

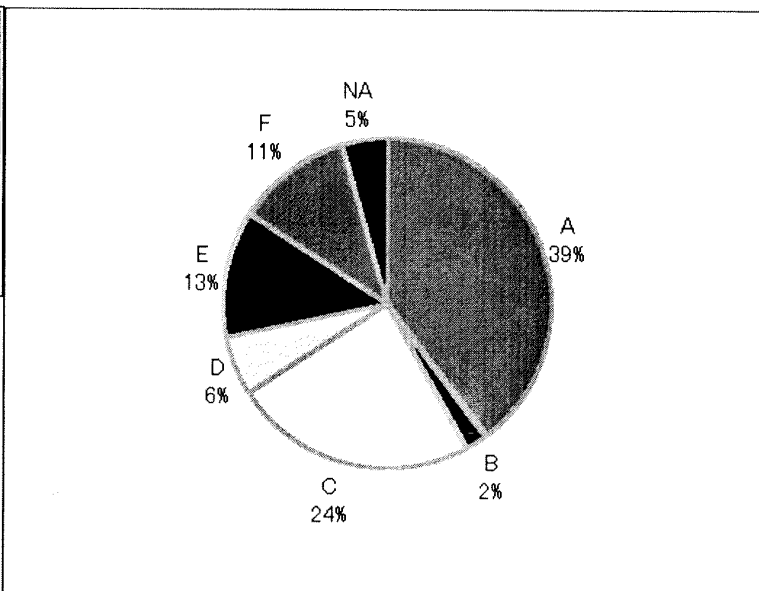


図 1.3.2 2005年のブロードバンドの主役¹⁾

4) 無線

無線方式でインターネットにアクセスする方式もこれから盛んになろう。但、無線周波数帯域の利用権が入札で割り当てられる米国での話で、周波数管理の厳しい日本では難し

いと指摘されている。¹¹⁾

5) モバイル

携帯電話も PHS で 64 kbps であり、今後の主流と目される IMT-2000 で下り方向最大 384Kbps 上り方向最大 64Kbps の通信速度がサポートされ、2003 年頃までには現在の携帯電話と同程度までにカバー率を上げる計画という。¹²⁾ ブロードバンド時代と言っても一歩外出すると接続速度はかなり落ちるし、従量制の料金は高く、画面も小さく見辛いという限界がある。従って携帯電話を通信手段とするものをブロードバンド接続と表現するには無理がある。ただ将来は IMT-2000 も 2Mbps の通信速度が視野に入っているが、最早この程度の速度で、使い放題でもなく、数メガバイトのファイルをダウンロードすると数百円もかかったりしては魅力に乏しいと言える。¹³⁾ 現に NTT ドコモの FOMA の売れ行きは予定の半分にも満たない。¹⁴⁾

同一基地局のエリア内にユーザが増えてくるとデータ伝送帯域を共有するために通信速度が落ちることは他の接続と同様である。

1.4 接続速度の向上

1) バックボーンの問題

ブロードバンドの最大のボトルネックであったいわゆるラストワンマイルは ADSL など軌道に乗り始めたが、実際のところ実行スピードはプロバイダのバックボーンで大きく左右される。米国はバックボーンのコストが安く、地域系でも 600Mbps 程度のところが珍しくないが、日本はせいぜい 6Mbps という。こんなところにも真の実力がかくされている。内外の人気サイトに接続して調べたダウンロード速度も表 1.4.1 の様にバラバラであり、特に海外では途端に細ってしまい、ブロードバンドとは言い難い状況を招くのが現状である。¹⁵⁾

接続サイトによってダウンロード速度は大きく変化

		フレッツ・ADSL	光・IP通信網サービス
NTT地域IP網内スクウェア		1123kbps	5153kbps
国内	bitmusic	963kbps	4328kbps
	MUSIC WATCH	1040kbps	4272kbps
	Vector	496kbps	4424kbps
	日本IBM	468kbps	3840kbps
海外	MP3.com	296kbps	272kbps
	CNET	264kbps	232kbps
	Microsoft	227kbps	4344kbps

注)使用したプロバイダはフレッシュ・ADSLがDION、光・IPがリムネット。使用パソコンはペンティウムIII1GHz

表 1.4.1 接続サイトによるダウンロード速度の違い¹⁵⁾

本当の意味でブロードバンド時代が告げられるのはバックボーンが太くなり、ラストワンマイルの速度に近い速度でインターネット上をサーフィンできる時であろう。ブロードバンドが本当に市民生活に根づけばユーザは無意識のうちにゴールデンタイムではテレビをつけっぱなしにする様にニュースや映画・音楽などのエンターテイメント番組をダウンロードし続けるであろう。しかし、逆に言えば多くのユーザが数 Mbps の帯域をフルに使いきるような使い方をすると、現在のインターネット全体が破綻しプロバイダは大赤字となる矛盾を抱えている。現在のインターネットはバックボーンとユーザとのバランスが常時接続といえどもユーザの大半は散発的な使用にとどまっていることを前提にしている過渡期ともいえるのである。1.5Mbps 専用線の料金が月額 20 万円するのはバックボーンのコストを反映していると言える。¹⁶⁾

2) CDN (content delivery network) 化

ブロードバンドコンテンツを、裾野の広い個人ユーザに安定して供給するためには、アクセス回線の高速化だけでなく、図 1.4.1 のようにサーバを分散設置したり、独自中継網を敷設するなどして、バックボーンでパケットを安定して転送したり、同一データを複製・分岐することで送出・転送処理を軽減する仕組みが必要になってきた。それを実現するのが CDN である。¹⁷⁾

CDN には専門の業者がありエンドユーザとサーバとの間の論理的な距離を近づけて、コンテンツ配信を安定させている。CDN を使ってコンテンツ配信サービスを提供する企業は 2000 年から急激に増加した。プロバイダが自社のユーザに限定してサービスしたり、自社独自網に接続したユーザに限定してサービスしている。

3) 料金体系の変更

消極的な手段ではあるが、料金体系を変更してユーザのアクセスをコントロールし、接続速度を緩和しようとする動きもある。

一部のヘビーユーザは常時接続をいいことにアクセスラインを占有する傾向にある。その隙間をぬって一般のユーザが利用するという問題が続くと、アクセス回線のボトルネックとしての問題は根本的に解決できない。そこで完全定額性から従量制との組み合わせに切り替えたりしている。例えば 1GB の転送までを定額にし、それ以上の利用を従量制にするといった様な対策である。^{18) 19)}

コンテンツ配信サービスの仕組みと効果 エンドユーザーへ安定した品質でコンテンツを提供すると同時に、サーバー側の回線容量や処理能力を抑える。これを実現するために、インターネット内に配信サーバーを設置したり、場合によっては独自のネットワークを用意する。

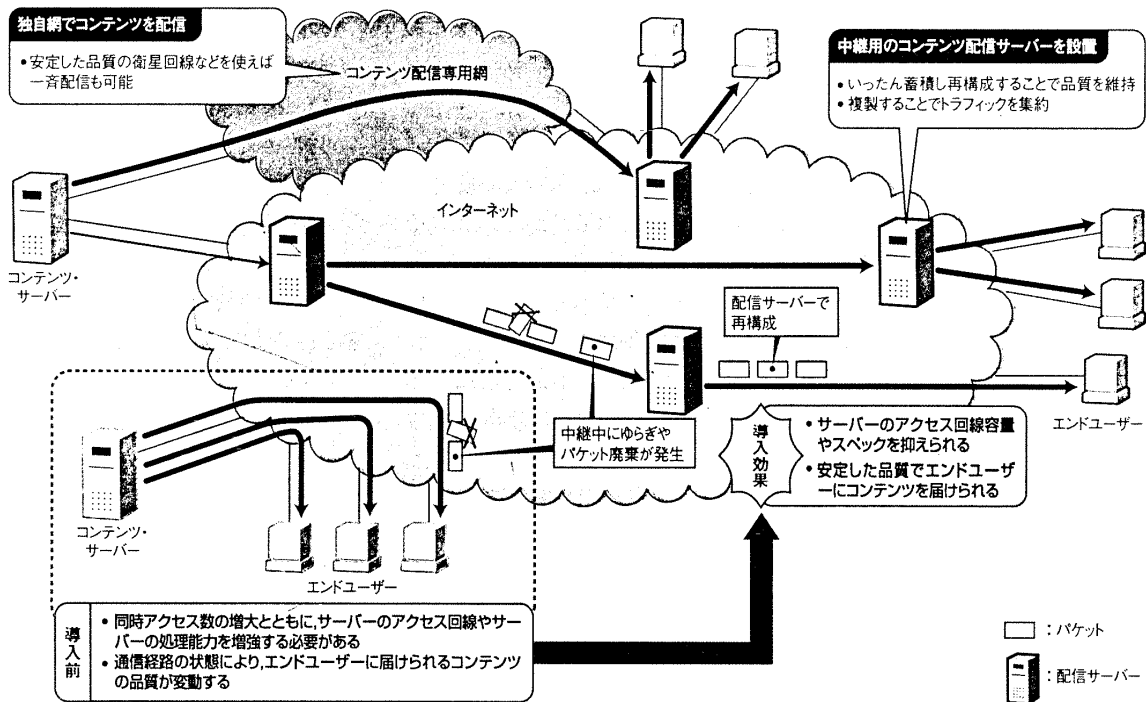


図 1.4.1 CDN の仕組みと効果¹⁷⁾

1.5 公衆の場所でのインターネット接続

ブロードバンドの環境も、コンビニ、駅のコンコース、ショッピングモール、レストラン、コーヒーショップ、ホテル、空港などの固定した場所、そして電車や飛行機の移動体へと外出先からインターネットに高速常時接続できる場所が徐々に拡大している。これらの場所の内、未開拓エリアは関係者から「ホットスポット」と呼ばれ注目されている。以下は、公衆インターネット接続の状況である。

1) 日本の状況

日本ではホテルでのインターネット接続が先行している。ニューオータニグループ・都ホテル東京・京都ホテルなどが ADSL を 1 日 2000 円で宿泊客に提供している。²⁰⁾ 東京プリンスホテルは客室から、京王プラザホテルやセンチュリーハイアット東京はロビーからのインターネット接続サービスを始めている。^{21) 22)} 東京駅のコンコースには図 1.5.1 の様に JR 東日本がメディアコートを開設して時刻表など JR 関連のインターネットサービスを提供している。傍らには実験用の端末が置いてあり、東京駅周辺のカメラ映像などが見られるようになっているがアクセスにかなり時間がかかる。JR 東日本は図 1.5.2 の様に東

京・新宿・渋谷・上野・品川の各駅の飲食店・待合室などの指定個所で無線LAN(IEEE802.11b)によりインターネットに接続する実験も開始している。

総じて日本の公衆インターネット接続はまだ実験段階と言える。²²⁾



図 1.5.1 東京駅メディアコートと実験用端末

モニターの方の設定・接続に関するお問い合わせは

カスタマーサポートセンター
tel: 03-5276-3855
(平日11:00~21:00・土12:00~17:00・日祝日は休み)
又は E-mail:wlt-tech@wlt-jrjt.com

利用方法・実験エリア等、実験全般に関するお問い合わせは

上記カスタマーサポートセンター又は
E-mail:wlt-info@wlt-jrjt.com

モニター申込は

実験専用ホームページ
<http://www.jreast.co.jp/musenlan>

駅でワイヤレスインターネット体験!
無線による、駅でのインターネット
接続実験実施中

JR東日本と日本テレコムは、
東京駅をはじめとする山手線主要駅の構内に、
無線LAN(802.11b)のアンテナを設置し
多くの方にブロードバンドでのインターネット接続を無料で
体験いただけるサービスを実験的に行っています。

詳しくは、実験専用ホームページ
<http://www.jreast.co.jp/musenlan> まで

東日本旅客鉄道株式会社・日本テレコム株式会社

図 1.5.2 駅の飲食店・待合室でのインターネット接続

電車からもインターネットに接続するような動きもあり、小田急電鉄、京浜急行電鉄、JR 東日本では既に特急電車で実験が開始されている。²³⁾

日本では、コンビニエンスストアに端末を置いて各種配信サービスを行なうのが一つの特徴になっている。その代表格であるセブンイレブンのマルチメディア・キオスク端末“セブンナビ”は全国 8400 以上の店舗内に設置して、MD への音楽のダウンロード、デジタル写真などのプリントも可能である。一般的な旅行や宿泊、商品（話題の商品から本・パ

ソコン関連・車まで)も取扱っている。また、VoIP 電話で客とコールセンターがつながり、コールセンターでは客と同じ画面を見ながら問合せに答えることができる。いずれにしても生活プラットフォームといったニュアンスが強い。²⁴⁾

2) 米国の状況

米国ではインターネットキオスク“センターリンク”が各州の主要ショッピングモールに設置されている。モール情報・タウン情報・エンターテイメント情報の他に仕事探し・家探し・ウエディング情報・レンタカー情報・旅行情報にアクセスでき、クレジットカードリーダーが設置されているのでその場で予約・決済できる。²⁵⁾

また、2001年6月時点で約1000ヶ所のホテルのロビーや空港・喫茶店でもブロードバンド接続サービスを利用できる。^{21) 25)}

3) シンガポールの状況(2001年2月時点)

シンガポールでは図 1.5.3 の様に、空港に PC CONNECTION POINTS (写真 1) や Multimedia Payphone (写真 2)、繁華街の歩道上にはインターネット・アクセス・スタンド www.i-One.Net (写真 3) がある。マルチメディアが市民生活とかなり結びついている様子がうかがえる。



写真1

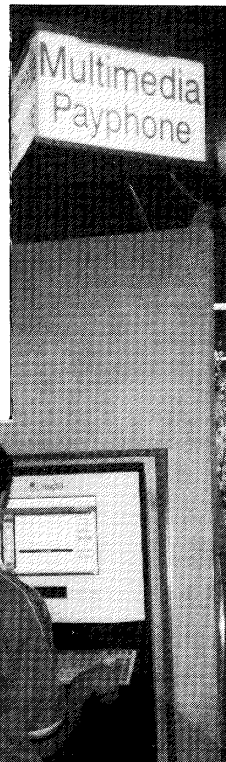


写真2



写真3

図 1.5.3 シンガポールの状況

4) インターネットカフェ

インターネットカフェは、ブロードバンド化とともに再び増加の兆しを見せている。高速回線のコストが下がり、コストメリットが上昇したためである。

韓国生まれのブロードバンドネットカフェ“PC房(バン)”も日本に上陸して久しく、東京・大阪の繁華街を中心に展開している。²⁶⁾ 東京の新大久保駅界隈はリトルソウルの感を呈しているが、そこでは図 1.5.4 の様にマンションの一室に韓国人向けの PC 房が 5~6 件根を下ろし、すっかり生活の一部となっている。韓国の国内では街のいたるところに PC 房があり、ブロードバンドの定着ぶりをうかがわせられるという。



図 1.5.4 東京の新大久保駅界隈の PC 房 (バン)

図 1.5.5 は 2001 年 3 月 23 日にオープンしたブロードバンドカフェ“YAHOO!café”である。原宿の表参道を少し脇道に入ったところに开店し、約 5 ヶ月程で登録会員数は約 2 万人に達している。専門インストラクターが常駐しインターネット自体は無料で使えることもあり、2001 年 12 月上旬の土曜日の午後に訪れたところほぼ満席であり、パソコン使用時間も 20 分程度に制限していた。明るいオープンな店の雰囲気ですぐに平均 300~400 人が来店し、その内約 40%が女性であるという。²⁷⁾ 秋葉原電気街の量販店“Laox ザ・デジタル館”のフロアにも開設していたが、平日でも 7 割程うまっていた。



図 1.5.5 “YAHOO!café”²⁷⁾

1.6 ネットワークと「音」の現状

一般にストリーミング配信は2種類のサービスがある。図 1.6.1 の様にユーザが自由な時間帯に動画や音楽を試聴する“ビデオ・オン・デマンド”(VOD)と、リアルタイムにデータを再生する“ライブ中継”である。ところが現在のインターネットでは情報が目的の場所に着くまで(図 1.6.1 ではサーバとユーザであるクライアント間)には平均して4つのプロバイダと約20台のルータを経由しているといわれる。²⁸⁾ この様な状況はパケットの遅延・ゆらぎ・紛失の原因となり、リアルタイム性が要求される「音」にとって大きな問題となっている。当財団の報告書「マルチメディアにおける音の効果的利用に関する調査研究」(平成10年2月刊行)でもこの点について言及しているが、改善されはしたものの現在でも依然として問題点として残っている。

ストリーミング配信の主な利用形態 ビデオ・オン・デマンドは、データをファイルとしてサーバーに蓄積しておき、クライアントがいつでもサーバーにアクセスして受信可能。ライブ中継は、カメラやマイクで取り込んだデータのデジタル化やエンコード、データ配信をリアルタイムに実行する。

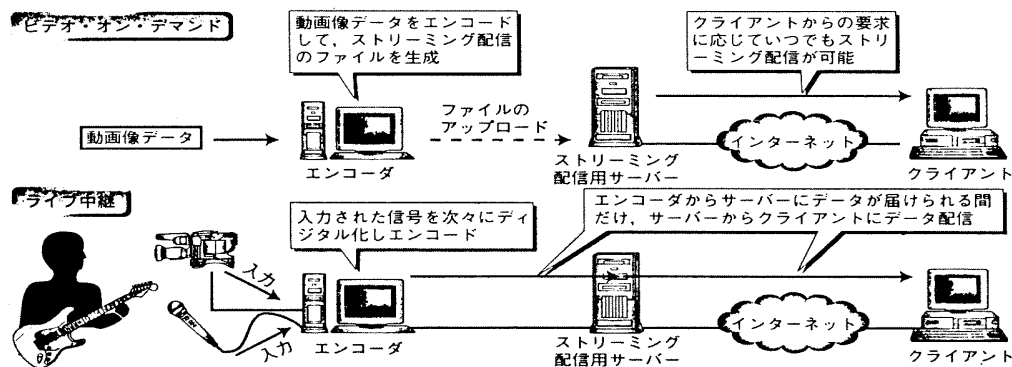


図 1.6.1 ストリーミング配信の利用形態²⁸⁾

図 1.6.2 の様にユーザであるクライアントが指定した回線速度でデータを配信する手法もある。ネットワークでデータのロスが発生したときはクライアントから通知を受けたサーバはより回線速度の低いデータに切り替えて送信して途切れない様にするが、やはりロスが多くなると途切れることは避けられない。²⁹⁾

ネットワークの状態を監視しながらデータ配信 クライアントとサーバの間では、データ配信を管理するRTSPと、実際にデータを配信するためのRTPの2種類のプロトコルを利用する。データ配信中にクライアントがネットワークの状態をサーバに通知する仕組みを備えたアプリケーションもある。

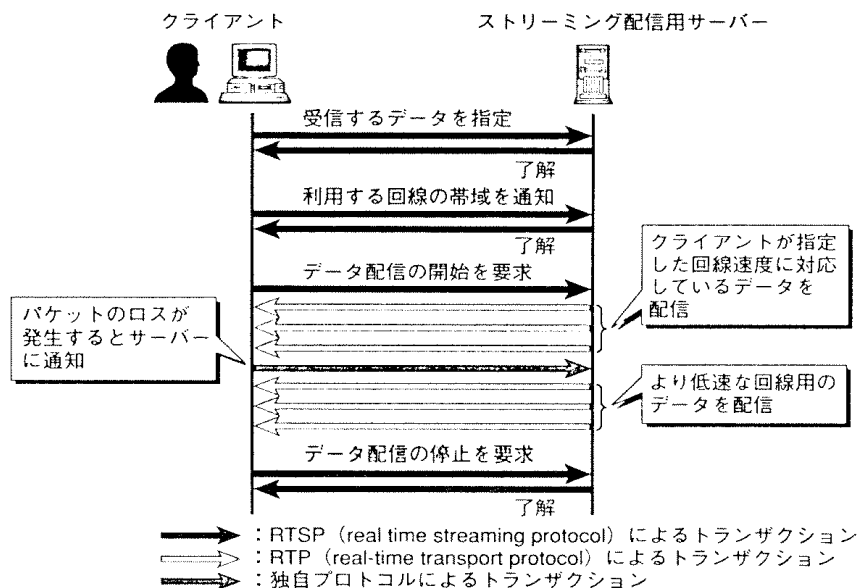


図 1.6.2 ネットワーク状態の監視によるデータ配信²⁹⁾

1.7 韓国の隆盛とその要因

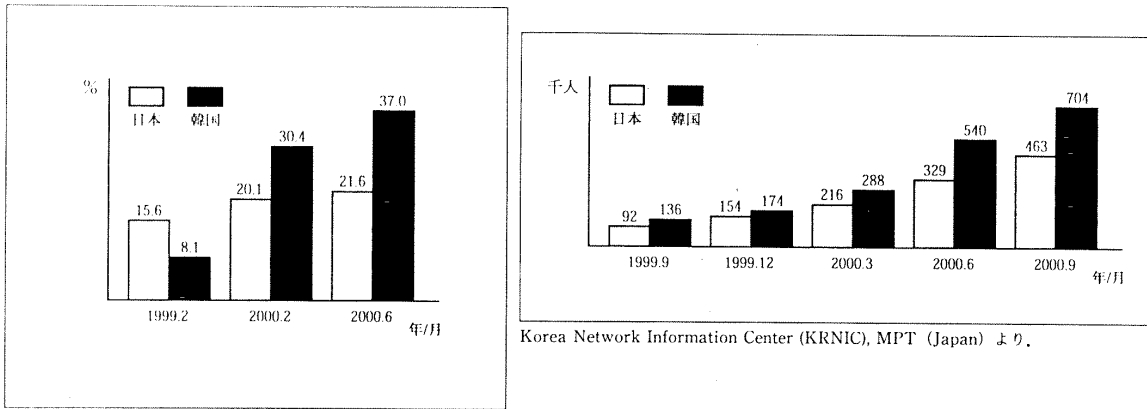
日経デジタルコア設立事務局が実施した情報技術有識者アンケート調査においても、ブロードバンド普及において参考にすべき事例（国・地域）で圧倒的に韓国が挙げられている。¹⁾

韓国は1999年3月にIT国家戦略“サイバーコリア”を打ち出して高速インターネット網を整備し、ブロードバンド世帯普及率を2001年1月時点で27%に持ち上げている。（当時日本は1.3%）韓国に行った人の感覚では、既に「ネットワークが先か、コンテンツが先か」といった議論が過去のものになりつつあり、通信業界に無縁だった人々がブロードバンド上でビジネスを語り始めているとのことである。³⁰⁾

そこで、2000年11月に韓国ネットワーク情報センター（KRNIC）が発表した日韓のインターネット統計比較分析報告書からその差を考察してみる。³¹⁾

人口に対するインターネット利用者数の割合を図 1.7.1 に示す。ここで利用者とは韓国では満7歳以上で1ヶ月に1回以上インターネットを利用する人であり、日本は満16歳以上でインターネットを利用した経験のある人である。CATV、ADSL を利用したインタ

インターネット接続利用者数を図 1.7.2、図 1.7.3 に示す。これを見ると CATV はほぼ日韓とも同様の伸び率となっているが、ADSL の伸びは完全に差がついている。

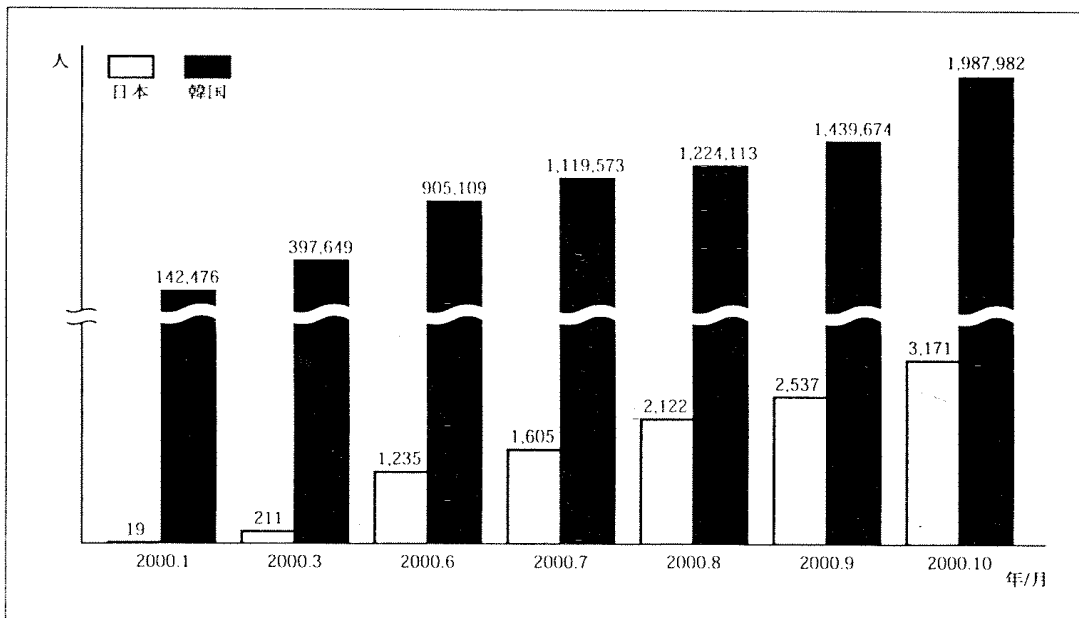


Korea Network Information Center (KRNIC), MPT (Japan) より。

Korea Network Information Center (KRNIC), Access Media International より。

図 1.7.2 CATV インターネット接続利用者数³¹⁾

図 1.7.1 インターネット利用率³¹⁾



Korea Network Information Center (KRNIC), MPT (Japan) より。

図 1.7.3 ADSL インターネット接続利用者数³¹⁾

韓国ネットワーク情報センターの調査によると、2001年2月末ではブロードバンドユーザ数は約500万人、そして年末で約700万人を突破すると予測している。全家庭の約半分がブロードバンドにつながることになる。

このような韓国の隆盛の原因は、市内電話の第二電電に当たるハナロ通信が存在し、自社のみでADSL化に邁進できたことが要因として挙げられている。NTTに当たる韓国通信もハ

ナロ通信の ADSL の人気を見て ISDN から方針を転換し、2 社でサービス競争を繰り広げた。日本の ADSL 業者が NTT の協力無しにサービス展開できなかったことが普及の足かせになったことは対照的である。³²⁾ ハナロはインターネットカフェ PC 房が散在する東京の新大久保駅近くにも図 1.7.4 の様に事務所を構えている。



図 1.7.4 東京の新大久保駅近くのハナロ通信

以上の様な普及状況の基で、韓国中堅のテレビ番組制作会社のスターTV社は、事業の軸をネット放送局に移そうとしている。英会話・インディーズバンドのコンサート中継・旅行番組などで有料番組を拡大している。³²⁾ また、韓国はアダルトコンテンツの規制が厳しい関係上、規制がまだ及んでいないアダルト専門局は利益を生むネット放送局となっている。ビデオテープやレーザーディスクの立ち上がり期の牽引役がアダルト系であったことを考えれば当然の成り行きであろう。韓国では映画や音楽でも規制が多く、文化的欲求を満たすためにブロードバンドを利用する側面も見逃せないという。³³⁾

そして、韓国のブロードバンド化で最も恩恵を受けているのがネット対戦ゲームである。全国に2万件以上ある前記した“PC房(バン)”で1時間当たり100~200円で利用できる。³²⁾ 都市部の住宅事情の悪い韓国では若者のマンション暮らしが多く、自由にインターネットを楽しむことが無理な事情がある。PC房が若者のブロードバンド利用を促進する原動力になっているという。³³⁾

ブロードバンド環境が悪いと、その国で開発されるコンテンツ・ソフトウェアもその環境に順応してしまう弊害がある。ゲームなどにしてもそうであろう。環境がないのに高速を想定した開発には力が入らない。逆に言えばいち早く環境の整った韓国はブロードバンドのキラコンテンツのリーダになる可能性がある。³⁴⁾

< 第 1 章 参考文献 >

- 1) 第 1 回調査：ブロードバンド社会をいかに実現するか 2001 NIKKEI DIGITAL CORE
- 2) 日経コミュニケーション 2001.4.2 p116～p121
- 3) 日経コミュニケーション 2001.5.21 p98～p99
- 4) 産業動向 2001, 7月号 国民経済研究会 (財)国民経済研究協会 p8
- 5) 日経コミュニケーション 2001.9.18 p134～p135
- 6) ビジネスコンピュータニュース 2000.7.24 2000.7.31
- 7) 日経トレンディ 2001 5月臨時増刊号 p12～p24
- 8) 日経コミュニケーション 2001.6.4 p75～p77
- 9) 日経産業新聞 2001年10月12日
- 10) 日経産業新聞 2002年2月7日
- 11) 日経産業新聞 2001年7月27日
- 12) 日経コミュニケーション 2001.1.3 p92
- 13) 日経産業新聞 2002年1月30日
- 14) 日経産業新聞 2002年2月28日
- 15) 日経トレンディ 2001 5月臨時増刊号 p50～p51
- 16) 日経コミュニケーション 2001.4.16 p124～p131
- 17) 日経コミュニケーション 2001.6.4 p94～p111
- 18) 日経コミュニケーション 2001.6.18
- 19) 日経コミュニケーション 2001.4.16 p134～p140
- 20) 日経コミュニケーション 2001.9.4 p62～p63
- 21) 日経コミュニケーション 2001.7.2 p82～p83
- 22) 日経トレンディ 2001 2月号 p39～p42
- 23) 日経産業新聞 2002年2月21日、朝日新聞朝刊 2002年3月8日
- 24) 日経コミュニケーション 2001.1.15 p140～p145
- 25) 日経トレンディ 2001 5月号 p303
- 26) 日経トレンディ 2001 5月号 p176～p177
- 27) Yahoo! Café What's free Internet Space
- 28) 日経コミュニケーション 2001.4.2 p36～p41
- 29) 日経コミュニケーション 2000.9.4 p187

- 30) 日経コミュニケーション 2001.1.15 p208
- 31) B i t Vol.33 No.3 2001.3 p101~p105
- 32) 日経ネットビジネス 2001.4.25 p56~p59
- 33) 日本インターネット新聞 2000.11.10
- 34) 日経コミュニケーション 2001.3.5 p202