トピックス

トラヒックからみる加入電話

通信経済研究部研究官　　安藤　正信

１．はじめに

近年のインターネット等の爆発的な普及にも関わらず、平成９年度の加入電話における加入数が、はじめて減少した。この原因には、携帯電話・PHS等個人で所有する電話が急激に増加しており、一人暮らしの場合などは、加入電話の契約をせずに、これら携帯電話等のみの使用とする場合があることが一つ考えられる。今一つの原因として考えられるのが、いままで加入電話を複数回線使用していた場合や、インターネット等のデータ通信を頻繁に使用していた場合に、加入電話からISDNに切り替える場合があると考えられる。今回はこの一般加入電話とISDNの関係を主に事業者から提出されるトラヒックデータより検証を行い、更には今後のデータ通信に注目した電話の動向について調査を行った。

なお本稿中推測等意見にわたる部分は筆者の私見である。

２．トラヒックデータについて

郵政省では昭和63年に電気通信サービスのあり方を検討するために、電気通信事業法報告規則を定めて、第一種電気通信事業者よりトラヒックデータ等の報告を求めている。現在、最新のデータとしては、平成９年度の集計結果が、郵政省より「トラヒックからみた電話等の利用状況」としてすでに発表されている。

今回使用したトラヒックデータは特に注記がない限り、前述郵政省からの報告書と同様、表１に示される対象事業者から発信されたトラヒックの合計値になっている。ただしデータの値については、集計方法の違いにより、前述の郵政省より発表されている値と、一部異なる場合がある。

表１　対象とした事業者

一般加入電話 （５社）	日本電信電話株式会社（NTT） 第二電電株式会社（DDI） 日本テレコム株式会社（JT） 日本高速通信株式会社（TWJ） （＊現KDD株式会社） 東京通信ネットワーク株式会社 （TTNet）
ISDN （10社）	日本電信電話株式会社（NTT） 北海道総合通信網株式会社（HOTnet） 東北インテリジェント通信株式会社 （TOHKnet） 北陸通信ネットワーク株式会社 （HTNet） 東京通信ネットワーク（TTNet） 中部テレコミュニケーション株式会社 （CTC） 大阪メディアポート株式会社（OMP） 中国通信ネットワーク株式会社 （CTNet） 株式会社四国情報通信ネットワーク （STNet） 九州通信ネットワーク株式会社 （QTNet）

３．トラヒックデータによる比較

3.1　加入数の推移

図１に平成６年度から平成９年度までの加入数の推移を示す。

図１　前年比加入数の推移

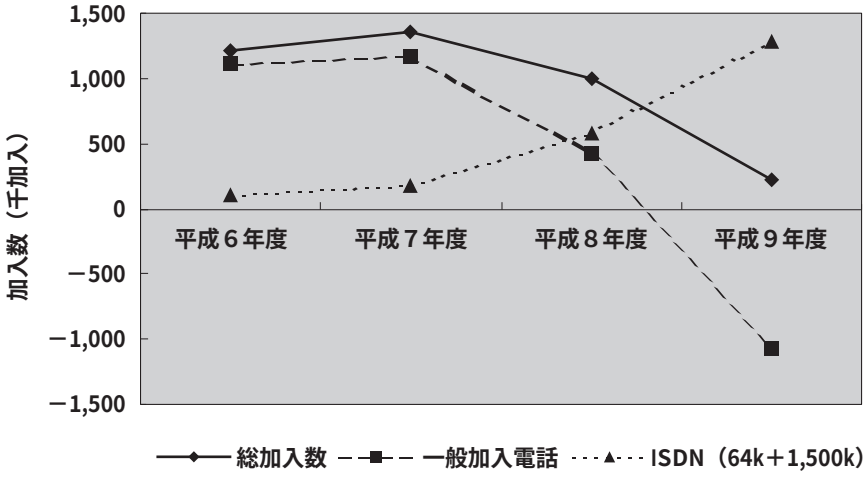


図２　前年比加入数の推移（ISDN加入数を換算）

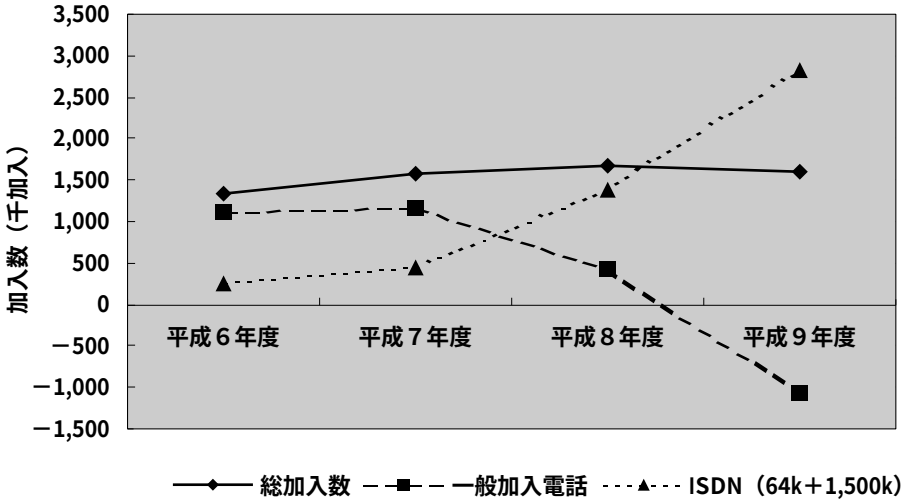


図１から、ISDNの加入数の伸びは年々増えているものの、一般加入電話の加入数の伸びは年々減少しており、平成９年度ではマイナス成長となり加入数が初めて減少した。また、一般加入電話とISDNとの加入数を合計した固定電話加入数においても伸びは減少しており、加入数はほぼ横這いとなっていることがわかる。図１は、純粋にそれぞれの加入数を表したものであるが、ISDNは１加入で複数回線を使用することができるため、64kbpsのISDNは、一般加入電話２加入分、1500kbpsのISDNは、23加入分として換算を行ってみる。その結果を図２に示した。

ISDNの加入数の換算を行った図２を見てみると、加入数の合計した固定電話加入数の伸びについては、平成８年度まで微増であり平成９年度では、わずかに減少しているものの、加入数自体は増加していると見られる。

このことから、一般家庭や企業等の事務所における固定電話は、データ通信用のモデムを含む電話機の数としては依然増えていることがわかる。また一般加入電話からISDN回線への変更も進んでいることが推測できる。実際に平成５年度から平成９年度への固定電話加入数全体に対するISDN加入数の増加率の変化を換算を行った結果

図３　通信回数前年度比の推移

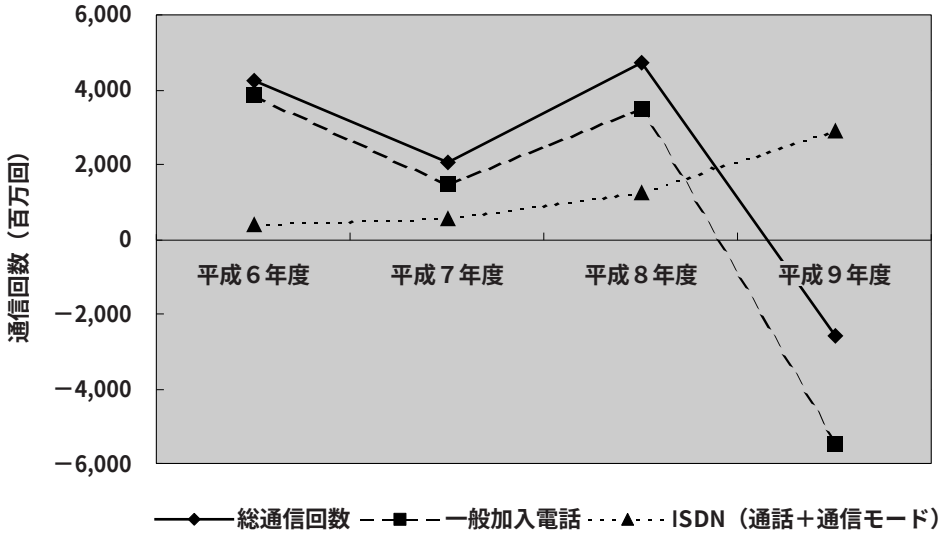
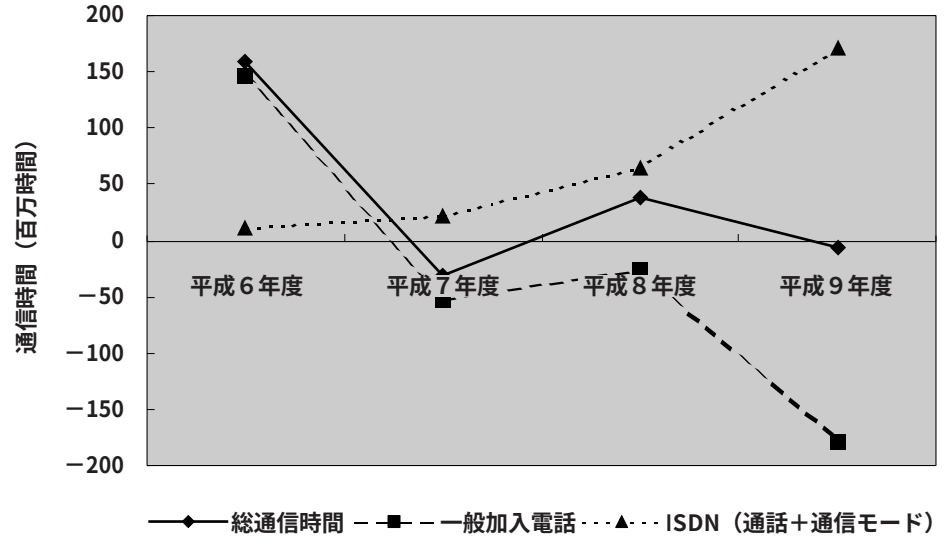


図４　通信時間前年度比の推移



で見てみると、毎年、0.4%、0.7%、2.2%、4.3%と上がっており、増加の原因が一般加入電話からISDNへの変更とすれば加速度的に進んでいると推測される。

3.2　通信回数・通信時間の推移

次に、トラヒックデータとして１年間の通信回数と通信時間が一般加入電話とISDNでどのように推移しているかを、それぞれ図３、４に示す。

ISDNについては64kbpsと1500kbpsともに通話と通信のモードを持っているが、ここではその両方の合計値である。図３、４とも傾向としては似通っており、一般加入電話が減少方向でISDNが増加方向である。もう少し詳しく見てみると、図３からは平成９年度において一般加入電話の通信回数が急激に落ち込んでいることがわかる。その一方でISDNは順調に増加しているもののその合計値である総通信回数においては一般加入電話の通信回数の落ち込みをISDNではカバーしきれずマイナスになっている。

図５　時間帯別利用状況（通信回数）

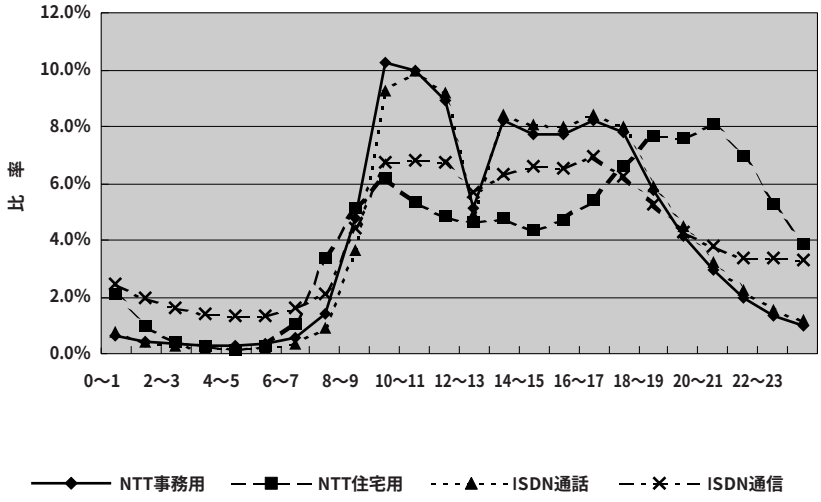
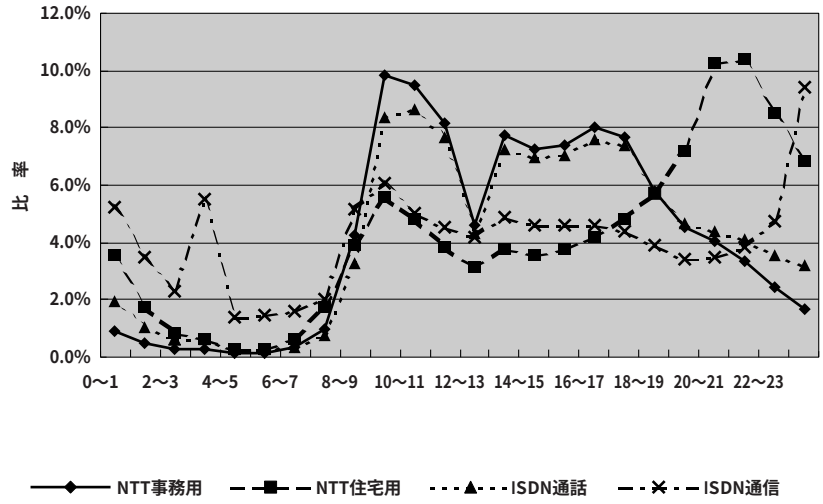


図６　時間帯別利用状況（通信時間）



この通話回数のマイナス分は、携帯電話等の移動電話の普及により固定電話からシフトしていることが一因として考えられる。図４からは、図３と同様の見方をすると、一般加入電話の通話時間の減少分を、ISDNの通話時間の増加分が、ほぼカバーしている形になっていることがわかる。ただし総通話時間自体は減少から横這いの状態であり、現状のままでは将来的に固定電話全体としての飛躍的な利用増加は、あまり見込まれないと予想される。

3.3　時間帯利用状況

次に時間帯による利用状況を平成９年度の通信回数、通信時間のそれぞれについて図５、６に示す。縦軸には一日の合計トラヒックに対する時間帯の比率を採用した。

ここで使用した一般加入電話のトラヒックデータは企業等の事務所で使用されている電話と一般家庭で使用されているデータを分けるために、NTTのデータを採用した。一方ISDNについては全事業者の合計ではあるが、通話モードと通信モードとを分けて示した。

図５、６ともに、ISDN通話モードの利用状況が一般加入電話の事務用の利用状況と非常に似通っていることがわかる。

このことから、ISDNの通話モードの主な利用は企業等で事務に使用されていると思われる。ただし夜間における利用は住宅での割合が増えていると思われ、特に図６の通信時間を見ると、その傾向がより顕著である。一方ISDNの通信モードについて注目してみると、一般加入電話の事務用、住宅用どちらともとれない利用状況となっている。特徴的なのが図６で23時以降の通信時間が急激に増加していることと、それに比べて図５の通話回数はそれほど増加していないことである。これは23時以降のNTTの付加サービスである「テレホーダイ」の時間帯になると、インターネット等の利用により、データ通信で繋ぎっぱなしの状態にして利用している加入者が多いからと思われる。インターネット等の利用はもちろん一般加入電話でも可能ではあるが、住宅用の利用状況を見てもISDN通信モードほどはっきりとした特徴は見られない。このことから、インターネット等のデータ通信を非常に頻繁に利用するヘヴィーユーザについては、特に一般加入電話からISDNへの変更が積極的に行われている可能性が高いことがわかる。もう一点図６のISDN通信モードで特徴的なことは、深夜２時から早朝５時くらいの間で通信時間が異常に増加している点である。この現象を推測してみると、一般に人や事務所が稼働しておらず、且つ電話回線が空いていて料金も安い深夜から早朝にかけて、企業で利用しているPOSシステム等の様々なシステムにおいて、センターと端末との間で様々なデータ交換が自動的に行われていること等が考えられる。

実際、あるファーストフード系のシステムでは午前２時頃から午前５時頃にかけて、ISDNによるデータ通信を行っているとの事である。

3.4　時間帯別利用状況の推移

前述3. 3での時間帯別利用状況が、平成８年度から９年度にかけてどのように変化が起きたのかを図７、８に示す。

図７、８とも、前述の図５、６の比率が大きいところは、当然変動幅も大きくなっていることがわかる。その中で特徴的なことは、基本的に一般加入電話のトラヒックは通信回数、通信時間とも平成８年度から平成９年度になってマイナスに

図７　Ｈ８－Ｈ９時間帯別利用状況変化（通信回数）

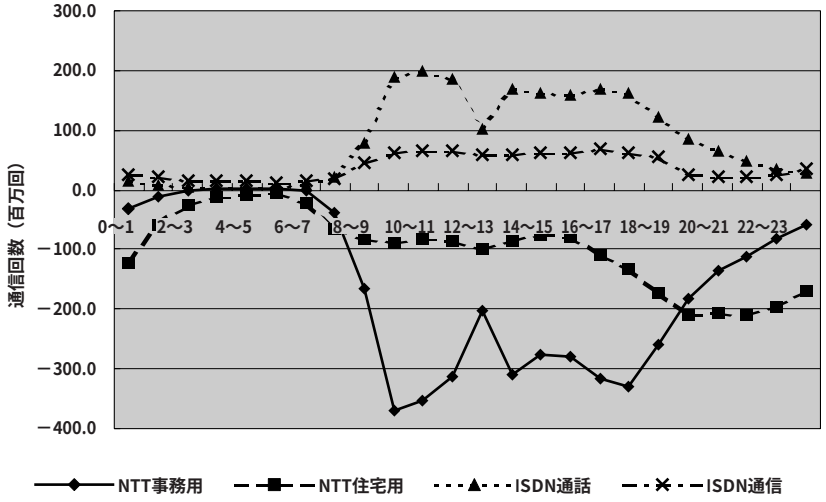


図８　Ｈ８－Ｈ９時間帯別利用状況変化（通信時間）

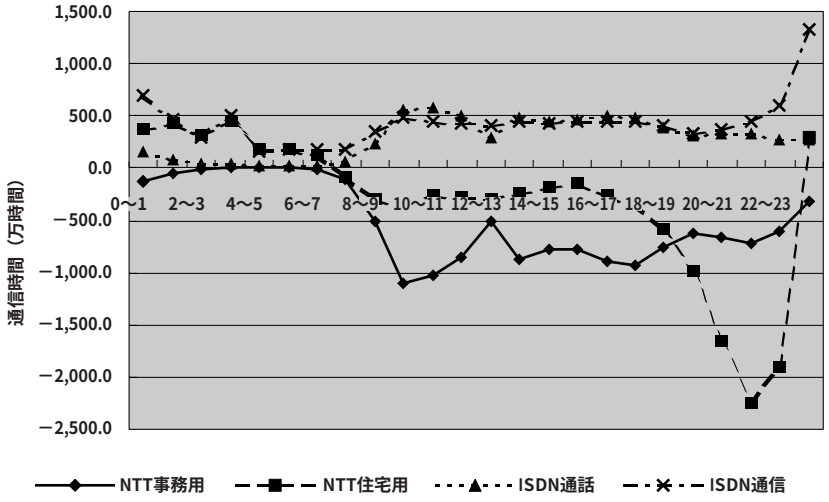


図９　Ｈ８－Ｈ９時間帯別利用状況変化（通信回数）

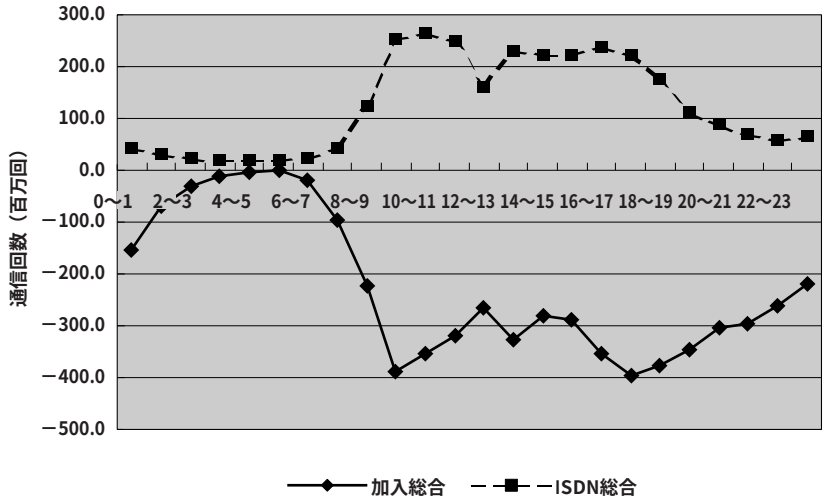
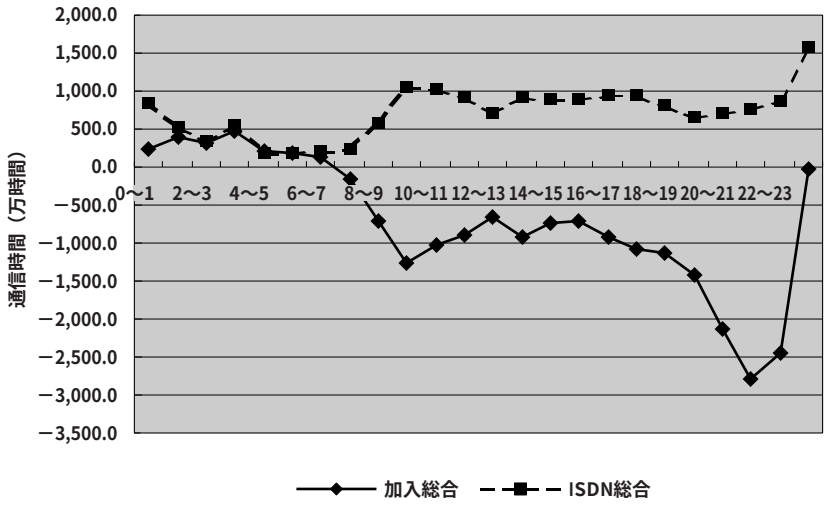


図10　Ｈ８－Ｈ９時間帯別利用状況変化（通信時間）



なっているが、住宅用の通信時間では深夜から早朝の時間帯にかけて、前年度を上回っている点である。

このことは、前述3.３におけるISDN通信モードと同じ様に「テレホーダイ」タイムでのインターネット等のデータ通信としての利用が増加していることを示しているものと推測される。一方、同じ住宅用のトラヒックにおいて、通信回数、通信時間とも19時から23時までの落ち込みが大きい。これは、一日のうちの比率が大きいこともさることながら、やはり携帯電話等の個人が所有する電話の使用が増加してきていることも一因として考えられる。これは一般加入電話の合計とISDNの合計で見てみるとよくわかる。この図を図９、10に示す。

以上のことから、ISDNは一般加入電話に代替えできるものではあるが、完全に置き換わっているとは言い切れないことがわかる。これは携帯電話等の移動電話が普及して、個人で所有する電話の利用率が上がり、場合によっては固定電話を必要としなくなってきていることが原因として推測される。また一方では、ISDNを中心とした固定電話はデータ通信の手段としての利用率が上がってきていることがわかる。このことは、インターネット等の普及により個人のデータ通信利用が急激に増大していることと、企業における様々なシステムにおいて、スタンド・アローンのシステムではなく、ネットワークを形成するシステムが増加してきていることによるものと推測される。またこれらのトラヒック等の固定電話利用状況の傾向は必ずしも今後も継続するとは限らず、固定電話・移動電話それぞれのサービスの変化によって、大きく変わる可能性があると考えられる。

４．インターネット使用における通信手段

トラヒックデータを中心とした一般加入電話とISDNとの関係を検証する上で、ポイントの１つにあげられるのが、インターネット等のデータ通信の利用であることはすでに、述べたところであるが、ヤフー㈱が運営するYahoo！ホームページにおいて定期的に行われているインターネットに関するアンケートの結果がホームページ上で公開されるので、その結果から実際のインターネットユーザがどのような通信手段を使用しているかを見てみる。その結果の一部を表２に示す。

この結果を「トラヒックからみた電話等の利用状況」における平成９年度のISDN通話回数シェアが５％にも満たないことと比較すると、インターネット接続におけるISDNの普及が非常に進んでいることがわかる。また平成９年度までは、一般加入電話からISDNへの積極的な変更が行われたが、平成10年度からはそれほど増加しておらず、一段落した感がある。これは、一般加入電話を使用したアクセスであっても最高56kbpsという、ISDNの64kbpsに近い速度での通信が近年可能になったため、現状の環境で特に不満がなく、

表２　インターネットアクセス手段

（参考：Yahoo！ホームページ）

アンケート 実施時期	第２回 （H９．１．６～２.27）	第４回 （H10. １.26～２.10）	第６回 （H11. １.25～２．７）
一般加入電話	82.6%	66.8%	65.0%
ISDN	15.3%	25.0%	26.2%
移動電話	—	—	1.4%

注：移動電話によるアクセスは第５回より質問している

ISDNへの乗り換えは特に意識しないユーザが多いためと推測できる。実際に、同ヤフー㈱の最新アンケート調査によると、接続環境としては一般加入電話で56kbpsが28.9%とトップで、以下ISDN64kbpsが26.4%、一般加入電話33.6kbpsが18.6%、一般加入電話28.8kbpsが12.7%となっている。またインターネットへの接続方法の選択については、ユーザ側だけでなく、接続先であるプロバイダの環境についても、当然左右される。たとえば利用したい接続手段をサーポートするAP（アクセスポイント）の有無や、料金体系によって、どの接続手段を採用するかが変わってくるのである。参考までに、同Yahoo！のアンケートでは加入しているプロバイダの接続料金コースについては、約半数が接続時間に依存しない固定制を選択し、約３割の人が前述したNTT電話の「テレホーダイ」を利用していることが報告されており、先のトラヒックの時間帯別利用状況において、この「テレホーダイ」の時間帯における通信時間比率の大きさもうなずける。インターネット利用者数の動向としては、依然大幅な増加傾向であることが予想されており、いずれにせよ今後どのような接続手段が主流になるかは、それぞれの電気通信事業者の方針やプロバイダの方針によって、大きく左右されると思われる。

５．今後の通信手段の傾向

現在、電話を使用しての通信手段としては、一般加入電話・ISDN・自動車/携帯電話・PHSが主なものとしてあげられる。いずれの事業者にとっても、通話として利用することは従来通り重要であるが、今後は、データ通信の役割が大きくなることが予想される。そのために、各事業者とも伝送速度のアップを計画している。

5.1　PHS

最近速度が向上したのはPHSである。今までも32kbpsと一般加入電話に割と近い速度でデータ通信が実行でき、モバイルでの使用はどちらかと言えばPHSの方が主流である。また、簡易メール的な文字通信サービスも充実している。さらに、今年の４/１より事業者・地域が限定ではあるものの、倍速度の64kbpsのサービスが開始されている。これはISDNの64kbps並であり、屋外であっても屋内と同等の快適性が実現できることになった。PHSは、携帯電話と利用形態の性格が似ているため、各PHS事業者は、データ通信により携帯電話との差別化を図ろうとしているため、今後も様々なサービスが提供されると思われる。

5.2　携帯電話

携帯電話は通信速度の点では通常9600bpsと、他の手段から大きく離されているが、パケット通信を利用すると28.8kbpsとPHS並の速度となる。さらに、次世代に向けてのCDMA技術を利用した開発が現在行われているところであり、一部の事業者からはすでにその先陣となるサービスが開始され、14.4kbpsのデータ通信速度が可能になっている。さらに、予定としては年末にも64kbpsのパケット通信サービスを開始することとなっている。そして2001年以降には最大２Mbpsという超高速のデータ通信が可能な方式もサービス開始を予定している。２MbpsとなるとISDN1500をも上回る速度となるため、現在の移動体通信では考えられなかった使用方法も現れてくることが予想される。

5.3　固定電話

固定電話もアナログの一般加入電話からISDNへと変化してきたが、移動体通信の普及と進歩を見据えて、固定電話の特徴である通信料の安さに

加え、さらに高速なデータ通信が要望されている。21世紀にはFTTHにより、光ファイバケーブルが家庭に来ることが予想され、超高速データ通信が利用できるようになるという構想があるが、インターネット等の急激なネットワーク社会の成長を受けて、FTTH敷設を待たずに、早急に高速化を図る動きも出てきている。その一つの手段としてxDSLと呼ばれるデジタル加入者線技術があげられる。これは、既存のメタリックケーブルを利用して高速デジタル通信を可能にする技術であり、伝送速度や伝送形態によりHDSL、SDSL、ADSL、VDSLの方式があり、総称してxDSLと呼んでいる。このサービスはすでに米国では一部提供されており、日本国内においてもフィールド実験等が行われている。ADSLの例では、上り方向の通信速度が16～640kbps、下り方向の通信速度が1.5～９Mbpsが可能である。しかしながら、伝送可能な距離に制約があるため、設備を有するセンターと電話機との距離が遠い場合には期待される伝送速度が得られない場合が発生する。また、xDSLはメタリックケーブルを使用した技術であるため、途中に光ファイバが入ってしまっては、このサービスを利用することができなくなってしまうのである。実際、都市部においては電話の局舎と配線点（き線点）との間は、かなり光ファイバ化が進んでいる。このように技術的には実現可能なサービスであっても、すぐに全国的なサービスを開始することは難しいと考えられるが、何らかの形でサービスが提供される可能性は高いと思われる。

5.4　CATV

前述の通信手段とは少々毛色が異なるものの、データ通信を行う上で最近脚光を浴びつつある手段として、CATVがある。CATVとは、もちろんケーブルテレビのことであり、基本サービスはテレビの有線放送であるが、そのケーブルを利用してインターネットへの接続などのデータ通信を行うサービスを提供する事業者が最近登場し始めている。またCATVの発達したアメリカでは、すでにかなり普及しているインターネット接続手段である。その特徴として、すでにCATVを導入しているユーザにとっては、ケーブルはすでに家庭へ接続されているため、新たな敷設工事等は不要であることと、電話ではないためインターネットに常時接続する事ができ、LANと同等の感覚で使用できることである。また、一般的な電話を利用したインターネットでは、接続している時間によって、プロバイダへの接続料と電話の通信料が必要になるが、CATVでは電話の通信料が不要になる。そして肝心の通信速度も上りで800kbps～14Mbps、下りで８～40Mbpsと非常に高速である。また１つのケーブルモデムに複数台端末を接続できることも特徴である。逆に問題点としては、CATVに加入していない人も基本的にはCATVに加入する必要があることと、集合住宅ではテレビアンテナが共同になっているところが多く、また共同でないとしても導入工事を実施することが困難である場合が多いことである。後者の集合住宅の問題については、一部の事業者は上り方向を通常の電話回線で接続し、下り方向をCATVで接続する方式を採用している。電話料金が別途必要になってしまうが、米国等ではすでに一部で普及している方式である。CATVをインターネットとして使用する場合の接続料金は月額固定で３千円から１万数千円まで様々であるが、５千円前後が多いようであり、固定電話による接続料金に比べて若干高い程度である。

6．おわりに

従来音声の通信のみを行ってきた電話が、現在はデータ通信抜きでは考えられないようになって

きている。元来音声用のネットワークである加入電話回線が、ISDNへと発展し、xDSLやFTTHを目指そうとしている。一方、割と新しい通信手段である、移動体電話も利用者の利用動向の多様化をふまえて、音声通信のみならずデータ通信においても固定電話にひけをとらないサービスを検討している。さらにはCATVの様にデータ通信に特化したサービスも登場している。さらに、今までは「線」で接続されていた加入電話に、「電波」を利用した無線通信も実用化を目指している。この様に電気通信の世界は、利用者の利用形態によって様々なメニューが用意、整備されていくことが予想され、今まで以上にネットワーク社会が、日常社会に接近・入り込む様になると思われる。また、ＴＶ放送もデジタルの時代を迎え、多チャンネル化が進んでおり、情報を入手する手段がますます多様化し、それこそ情報が氾濫すると考えられる。これら通話、通信手段はインフラ等ハードウェア寄りの話であるが、どのような情報を発信し、どのような情報を選択、取得するかというソフトウェア寄りの話も同じように重要なことである。むしろ、最近の電気通信等の世界では、ゲーム機などにも見うけられる、「ソフトがあってこそのハード」と言う、ソフト主導の世界になってきているので、これらのハードの特徴を十分理解した上でどれだけ求められる情報を発信できるか、どれだけ容易に求める情報が入手できるかを留意しながら、通信ネットワークを発展させていくことが望まれる。

参考ホームページアドレス

・Yahoo！ JAPAN
　http://www. yahoo. co. jp/
・NTT
　http://info. ntt. co. jp/
・KDDメディアネット
　http://www. kmn. co. jp/