

# インターネットが変える通信事業

産業調査部 主任研究員 高橋敏信

最近、わが国でもインターネットの普及を背景にデータ通信市場が急成長しているが、コンピュータ・データだけでなく、音声（電話）や映像信号もIP（インターネットの通信手順）で統合しようという動きが世界的に広がりつつある。

これまでキャリアの事業収入の大部分を占めてきた電話サービスまでインターネット網に統合されれば、キャリアの事業構造は大きく変わる可能性がある。世界の通信産業は大きな転換点を迎えている。

## 1. 急拡大するデータ通信サービス

### (1) データ通信市場が急拡大

コンピュータで処理された様々なデータを通信回線を通じてやり取りすることを「データ通信」というが、このデータ通信市場が急拡大している。

ここ数年のNTTの主要サービス別営業収益（売上高）の伸び率をみても、電話サービスが3年連続でマイナスを続ける一方、ISDN（総合デジタル通信網）やデータ伝送サービス収入が高い伸びとなっている。

データ通信関連収益が急増しているのは、わが国でもインターネットブームが起きた影響が大きい。なかでもISDNの伸びは、大部分がインターネット需要によるものと

推測される。

図表-1 NTTの主要サービス別収入伸び率（%）

	電話	専用	ISDN	データ伝送	合計
92年度	-3.7	13.9	-	2.3	-3.0
93年度	-2.1	3.4	86.3	-4.4	-1.4
94年度	0.4	0.9	62.8	-4.4	1.4
95年度	5.8	-1.6	38.7	-2.0	5.8
96年度	-0.2	10.3	40.6	0.2	1.9
97年度	-7.2	17.5	81.5	25.3	-0.8
98/9 月期	-10.2	8.1	50.7	21.3	-3.8

（資料）NTT決算資料より作成

インターネットが普及するまで、データ通信の主役は企業や研究機関などで使われている大型コンピュータであったが、インターネットの普及によってホームページを閲覧したり、電子メールを送受信するなど、個人や会社のパソコンを介した利用が主流になってきている。

日米間の国際通信では「データ・トラフィックが電話トラフィックを超えた」といわれるまでになっている。実際に日米間の国際通信回線を用途別に比較すると、データ専用の回線容量が約800MBPS（一秒間に800メガビットのデータが送れる速度）まで拡張され、現在では電話専用の回線容量（約500MBPS）をはるかに越える状況にある。データトラフィックの大半はインターネット需要といわれている。

### (2) データ通信の主流はパケット交換へ

わが国で、NTTなど大手キャリア（通

信事業会社)によって提供されているデータ通信サービスは、大別して3つに分けられる。

最も信頼性が高いのが「専用線接続」である。専用線はデータ交換を行うコンピュータどうしを常時つなぎっぱなしにするため、交換機を必要とせず、安定したデータ通信が可能である。しかし、常に回線を占有しているため通信料金が高くなるのが難点である。ただし、専用線の料金は定額固定であるため、使えば使うほど単価が安くなる。このため、常時、大量のデータをやり取りしている金融機関などで利用されている。

これに対して、必要に応じて接続先を交換機で選んでつなぐのが回線交換である。回線交換は必要な時に交換機で回線を選択してつなぐため、ネットワークの利用効率

が高くなり、その分、料金が安い、つないでいる間はデータ交換を行わなくても時間単位で料金を払う必要がある。回線交換はパケット交換サービスが開始されるまでは小規模のデータ交換に使われていたが、最近では減少傾向にある。

回線交換に代わりデータ通信サービスの主流になっているのが、パケット通信(蓄積交換の一種、図表-2参照)である。これはデータを小さなパケット(小包)という単位に区切り、宛先をつけて送る方式である。それぞれのパケットには宛先が明記してあるので、相手にバラバラに届いても順番をそろえて元のデータに復元できるようになっている(図表-2)。

パケット通信サービスが提供される以前、複数の拠点間で自由にデータ交換するためには料金の高い専用線を相互に接続してメ

図表-2 データ通信の分類

ネットワークへの接続形態の違いによる分類	主な特徴	多重化方式	最高速度 (bit/s)	料金体系	主な用途例	備考	
回線交換 (交換機で相手を選択して接続する方式)	電話網	・モデムと公衆電話網を介した低速データ伝送サービス	周波数分割	56k	距離別時間制	・リモコン通信など (DDX-TP)	
	ISDN	・ユーザーネットワークを統一したデジタル伝送サービス	同期時分割	64k	距離別時間制	・リモコン通信など (INS-P)	
専用回線 (2点間を常時固定的に接続する方式)	アナログ	・アナログ専用線を介した低速データ伝送サービス	周波数分割	99.6k	月額固定		・交換機を経由しないので帯域や速度を自由に選べるが、2点間接続が基本 ・通信量が少ないと割高だが、回線品質が高く、故障も少ないので信頼性が高い
	デジタル	・LAN間接続や映像伝送に適した企業向けの高速伝送サービス	同期時分割	150M	月額固定	・動画像伝送 ・銀行取引 ・新聞の遠隔印刷 ・生産ライン制御	
蓄積交換 (データをいったん専用交換機のメモリに蓄積し、回線状況を見ながら伝送する方式)	パケット通信	・可変長パケットにデータを詰めて、デジタルデータ交換網(DDX網)とパケット交換機で長距離伝送する ・誤り訂正のための再送制御やフロー制御を行うので高速化できないが、高品質で長距離のデータ伝送を安価に実現できる	同期時分割	64k	データ従量制		・パケット専用ネットワークにアクセスする方法には、 ①専用線、②電話網、 ③ISDNの3種類がある
	フルレート (STM伝送)	・パケット通信から再送制御やフロー制御を省略して高速化したもの ・複数LANの相互接続に適し、専用線と同様、常時接続が可能だが、専用線より安価	同期時分割	1.5M	月額固定	・静止画像伝送 ・遅延特性(間欠性)が高いLAN間に適する	
	セルリレー (ATM伝送)	・パケットより短い固定長セルにデータを詰めて、専用交換機(ATM交換機)を介して超高速伝送するサービス	非同同期時分割	156M	一部を除いて従量制	・マルチメディア伝送 ・LAN間通信 ・CAD/CAMデータの伝送	・複数LANの相互接続に適し、専用線と同様の利用が可能 ・B-ISDN用の伝送形式として考案された

ツシュ状のネットワークを構築する必要があった。しかし、パケット通信の登場によってコンピュータ通信が比較的安価に実現できるようになった。ISDNにパソコンをつないでインターネットを行う場合も、パケット方式で通信が行われている。

最近ではデータ伝送の高速化が要求されるようになったため、パケット交換には「フレームリレー」や「セルリレー」と呼ばれる高速メニューも用意されている。これは専用線を構築するほどデータ量は多くないが、専用線の常時接続と同じような感覚でデータ交換を行う場合に利用されている。

2. インターネットが変える通信産業

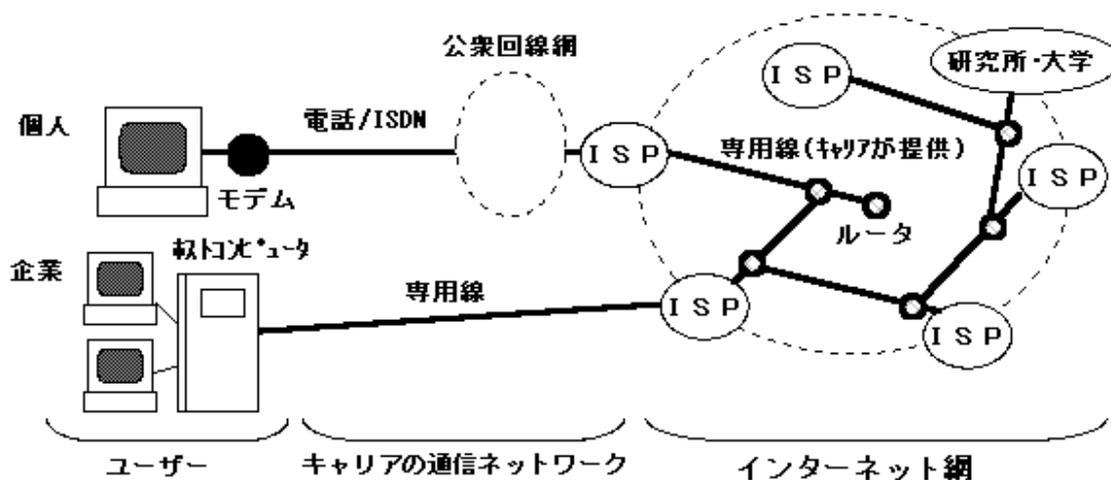
(1) 通信事業者とISPとの関係

データ通信市場が拡大しているのは、インターネットによるメールやホームページ閲覧サービスが普及している影響が大きい。この2つのサービスは主にISP（インターネット接続業者）とよばれる通信事業者によって提供されている。

ISPはユーザーにアクセス・ポイント（インターネットへの接続点）を提供して接続料金を徴収する第二種通信事業者（通信回線を借り受けて通信サービスを提供する事業者）であるが、ISPどうしはキャリア（通信事業者）が提供する専用線によって結ばれている。専用線料金は定額固定なので、インターネットによってデータトラフィックが増えても、回線を提供しているキャリアの収入はそれほど増えない仕組みとなっている。

また、インターネットはパケット通信の一種であるが、TCP/IP（Transmission Control Protocol / Internet Protocol：インターネット・プロトコル）という標準化された通信手順を使うため、一台数億円もするような高価な交換機や伝送装置が不要である。その代わりに、せいぜい数百万円のルータ（経路選択機）と呼ばれる装置を使って「インターネット網」（専用線によって相互接続されたコンピュータ・ネットワーク）に接続されている。

図表-3 インターネット接続サービスの基本構造



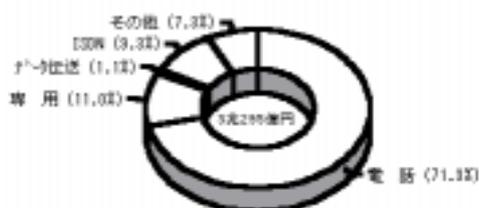
## (2) データ通信事業の収益比率は小さい

安価なルータによって構築された低コストのコンピュータ・ネットワークが、通信産業のあり方を大きく変え、既存キャリア（通信事業者）の収益構造にも影響を及ぼし始めている。

インターネットが普及すると、キャリアの基幹回線には大量のデータトラフィックが流れ込んできたが、現在では電話もデータもデジタル信号に変換されて一緒に伝送されるので、キャリアはインターネットのトラフィックだけを分別することができない。このためインターネットの利用増を直接収入に結びつけることが難しい。せいぜいISP（インターネット接続業者）が増加し、その分、専用線販売も増加して間接的に収入が増える程度である。

実際、「データ・トラフィックが急増している」といっても、データ通信関連収入がキャリアの営業収益（売上高）に占める比率は小さい。専用線収入のほとんどをデータ通信とみなした場合でも、最大手のNTTで2割、DDIや日本テレコムなどいわゆるNCC（新興事業者）では1割程度に過ぎない。利益はもっと小さく、例えば伸びが最も大きなISDNサービスは、需要増に対応した設備投資負担によって各社で赤字続きとなっている（図表 - 4）。

図表 - 4 NTTのサービス別営業収益  
(96年度中間期)



## (3) 通信産業にとってのインターネット

データ通信需要が収益に結びつきにくいのは、キャリアのビジネスモデル（商売のしくみ）が、電話中心に成り立っているためである。

電話用の課金方法（料金の収納方式）は、基本料金と時間基準の使用料金の二本立てで構成されているが、データ通信では従量制（データを送った分だけ課金される方式）が基本であるため、データ通信比率が高まるとキャリアの収益は増えにくくなる。このため、インターネットが普及しはじめた頃、AT&Tをはじめとする世界のメガキャリアは「インターネットは通信の主流にはなり得ない」と主張し、インターネットの拡大に反対する意向を示していた。

しかし、インターネットで使われているTCP/IPという通信手順が世界標準となったため、ホームページを見たり、メールを送るだけでなく、企業内ネットワークを安価に構築したり、音声や動画像を効率的に送れることがわかってきた。米国ではTCP/IPによって企業内ネットワークを安価に構築したり、料金の安いインターネット電話を提供する新興の通信事業者が次々にあらわれ、既存キャリアの事業基盤を脅かすようになった。大手キャリアといえども、インターネットに背を向けていたのでは収益機会を失う状況になってきたのである。

このような事情から、90年代半ば過ぎにはキャリアみずからISP事業に乗り出すようになった。わが国ではNTTが96年末からOCN（オープン・コンピュータ・ネットワーク：NTTが提供するインターネット接続サービス）を開始したのをはじめ、

日本テレコムやDDIも相次いでインターネット接続サービスに進出している。

これはTCP/IPという汎用性の高い通信手順が、電話を中心とした伝統的な通信産業の事業構造を変えつつあることを示している。

### 3 .TCP / IPネットワークの影響と将来性

#### (1)既存の通信サービスはIP網へ統合

通信事業でTCP/IPの利用が拡大しているため、通信関係者のなかには「21世紀には全ての電気通信サービスがTCP/IPネットワークに統合される」という意見が強くなっている。実際、コンピュータ・データだけでなく、電話（音声）や映像などもTCP/IPを利用して伝送するサービスが次々に現れている。

将来、すべての通信サービスがTCP/IPネットワークに統合されるかどうかは不明だが、電話を前提に構築された既存のネットワークで、TCP/IPネットワークの経済性や効率性に対抗するのは困難である。インターネット電話は、現時点では通信品質の点で問題（切断や遅延）が残っており、当面、既存の電話サービスを超えるのは難しいとみられるが、品質問題はやがてネットワーク技術の進歩とソフト開発が解決すると考えられる。

#### (2)国際電話への影響は特に大きい

既存サービスのうち、TCP/IPネットワークに統合される可能性が最も高いのは、国際電話など距離と時間によって課金されているサービスである。これらのサービスはTCP/IPの利用によるコスト低

減効果が大きく、よほど品質が悪くなければ、既存サービスからの代替が進むと考えられる。このため、二国間の公衆網を接続することで料金を得ている国際ゲートウェイサービス（たいていの国際電話会社）は、TCP/IPネットワークの影響を最も直接的に受けるとみられる。

ただし、同じ電話でも市内電話サービスは、ネットワーク構築に膨大な手間と時間がかかるため、インターネット電話でもNTTの市内電話網に対抗するのは難しい。可能性があるとするれば、CATV網とTCP/IPの組み合わせであるが、CATV網はわが国では地域的に限定されており、既存サービスを揺るがす存在にはなり得ないと考えられる。

むしろ、市内網の脅威となるのは、現在の加入電話（6,000万）まで成長することが予想される移動通信網である。少なくとも次の10年で最もデータ通信サービスが普及するのは移動通信網とみられる。最近の動きをみても、文字通信を中心に移動体通信網を流れるデータトラフィックの伸びは固定網を超えるほど拡大しており、移動体キャリアによるデータ通信サービスも充実著しい。移動通信網でもTCP/IPによるトラフィックの統合が進むのは時間の問題といえよう。

#### (3)IPにより電子商取引が加速化

企業内外の通信ネットワーク（イントラネットやエクストラネット）は、将来、キャリアの事業収益の主要部分を占めるとみられる重要な市場であるが、この部分はTCP/IPの独壇場になる可能性が高い。そうなれば、既存のデータ通信サービスは

一部の限られたヘビーユーザーだけを対象とする時代がくることも十分に考えられる。

この分野で特に注目されるのは、電子商取引（EC）である。電子商取引は、インターネットで通信販売をすることと同じに考えられがちだが、通信産業の視点からみると、取引・決済データが専用線から一般公衆回線へ分散することを意味している。現在、商取引の決済データは金融機関と企業を結ぶ膨大な専用線で管理されているが、TCP/IPによって、顧客と企業（販売者）がインターネット上で直接決済データをやり取りするようになれば、ネットワークを流れるトラフィックが大きく変化し、キャリアの収益構造にも影響を及ぼす可能性がある。

TCP/IPによるデータ交換は汎用性が高い反面、データの改ざんや悪用なども行いやすく、従来から安全性の問題が指摘されてきた。しかし、最近ではルータによるフィルタリング（異質データのろ過機能）や暗号化技術の進歩によって、専用線と同等の安全性が確保できるまでに改善されている。このため電子商取引については、金融機関だけでなく通信会社や流通業者まで参入して取引データの標準化競争が展開されている。TCP/IPネットワークは、通信産業だけでなく、金融や流通など関連産業への影響も大きいといえよう。

#### (4)国際アライアンスが激変

90年代前半、電気通信業界では先進各国の通信市場の自由化が最大の課題であり、自由化をにらんでメガキャリア（巨大通信会社）による国際アライアンス（国際提携）が活発化した。アライアンスの主要な狙いは、それぞれの専用回線を相互接続して、

収益性の高い多国籍企業向けにシームレスな国際通信サービスを提供することにあった。しかし、技術革新はTCP/IPネットワークによる格安の通信サービスを生み出した。米国のワールドコムやクエスト、レベル3などの新興事業者はTCP/IPによって構築した低コストネットワークを武器に、大口の法人ユーザーを次々に獲得して、AT&Tのようなメガキャリアの収益基盤を侵食するようになった。国際アライアンスだけでは限界があることが明らかになってきた。

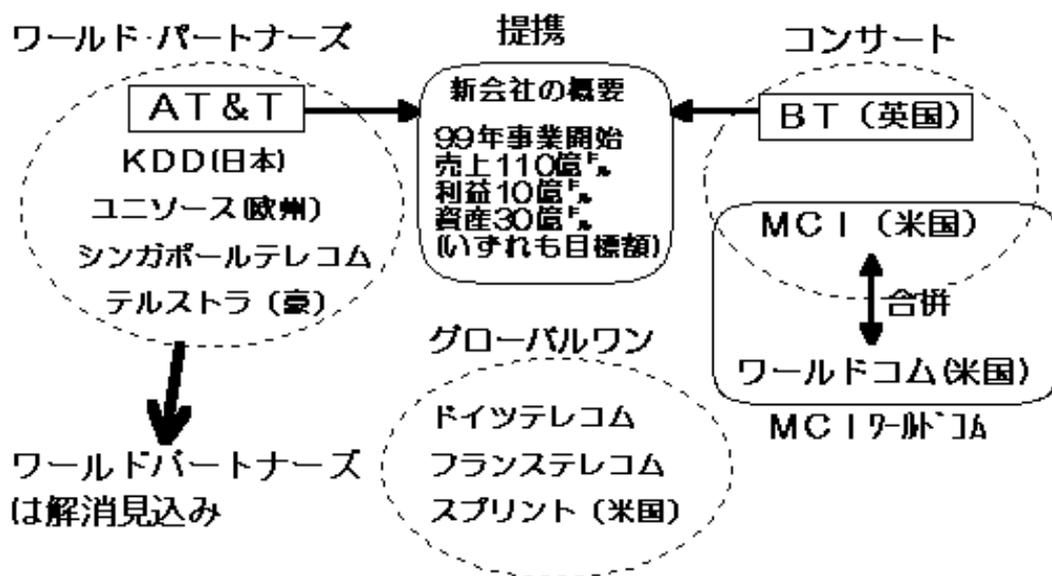
98年7月、それまで大西洋をはさんで激しい競争を展開してきたAT&T（米国）とBT（英国）が、突然、合併会社設立を発表した。この合併会社には両社の国際通信部門（売上規模約80億ドル）をそっくり移管して、基幹回線はTCP/IPベースで再構築する計画であるという。両社が主要業務を分離して共同事業を行わざるを得なかった背景には、TCP/IPネットワークで基幹網を再構築しなければ国際通信市場で生き残れないという強い危機感があったものとみられる。AT&TとBTの国際通信部門の統合によって90年代前半に成立した国際アライアンスは大きく変質した。

同様のことは日本でも起こりつつある。既にI I J（インターネット・イニシアティブ）、トヨタ自動車、ソニーの3社が共同でデータ通信会社を設立し、TCP/IPベースのデータ通信サービスに参入する意向を明らかにしている。一方、大手キャリアの一角である日本テレコムも2000年以降、国内の基幹網をTCP/IPベースで再構築することを発表した。また、NTTも99年からインターネット電話サービスを開始

することを表明している。

TCP/IPネットワークの経済性は、これまで通信会社が独占してきた通信サービスを一般の事業会社へも開放する動きを加速している。同時に、100年間続いたキャリアの事業構造をも変革しようとしている。

図表 - 5 国際アライアンスの変質



・本レポート記載のデータは各種の情報源から入手、加工したものです。その正確性と完全性を保障するものではありません。  
 ・本レポート内容について、将来見解を変更することもあります。  
 ・本レポートは情報提供が目的であり、記載の意見や予測は、契約の締結や解約を勧誘するものではありません。なお、ニッセイ基礎研究所に対する書面による同意なしに本レポートを複写、引用、配布することを禁じます。