# 2

# VoIPがもたらす新しい端末と応用

松田 正宏 (株)富士通研究所 情報サービス研究部 mazuda@flab.fujitsu.co.jp

## ◆3つの統合◆

現在，情報通信分野では3つの統合が進行している（図-1参照）．3つとはディジタル化，IP化，XML（Extensible Markup Language）化である．応用ごとに進捗の度合いは違うものの，おおむね，この方向で進んでいると考えてよい．今回の特集のテーマであるVoIP（Voice over IP）は，コミュニケーション（通信）におけるIP統合ということになる．かねてより，通信分野では，中継線を中心にディジタル化が進められてきた．しかし，IPパケットで音声を運ぶことは，品質の確保や，効率の面で回線交換より難があることから適用が遅れていた．しかし，インターネットの広帯域化，IPで扱うことによるトータルなコストの低減などが認知されるようになったこともあり徐々に導入が始まっている．本稿では，最初にコミュニケーションの観点からみた場合のインターネットの特徴について述べる．次に，VoIPがもたらす新しい端末や応用について述べる．最後に，VoIP普及の鍵の1つであるVoIPにおける電話番号の取扱いについて述べる．

## ◆インターネットとコミュニケーション◆

インターネットを，インタラクティブなコミュニケーションネットワークとみた場合の特徴について，電話網との比較において述べる．

### ■プロトコル階層と電話サービス提供業者

図-2は，OSI参照モデル[1]を軸に，回線交換ベースの電話サービス・VoIPベースの電話サービス・一般のインターネットサービスのプロトコル階層を比較したものである．

回線交換ベースの電話サービスの場合は，物理層からアプリケーション層までのすべてをキャリアが提供する．一方，VoIPベースの電話サービスの場合は，TCP/IP上に電話サービス用のプロトコル（H.323[2]など）が配置される．図-2から，VoIPベースの電話サービスのプロトコル階層と，一般のインターネットサービスのそれでは，ネットワーク層以下が同じであることが分かる．つまり，インターネットが電話トラフィックを運ぶのに十分な品質や容量があれば，インターネットは電話とデータトラフィックを混在して運ぶことができ，VoIPベースの電話サービスは，一般のインターネットサービスと同様な，インターネットの応用サービスとしてとらえることができる．このようにとらえると，電話サービスは，キャリアに加えて，ISP（Internet Service Provider）や情報サービス提供業者も提供することが可能となる．つまり，VoIPは，電話サービスを構成する技術の変化のみならず，電話サービス事業への参入機会の増大というインパクトをもたらす．

### ■通信コストと通信品質

電話網では，情報が流れているかどうかにかかわらず通話中（セッションが存在している間）はネットワークのリソースを占有するので，リソースの占有状況（時間や距離）に応じた課金とならざるを得ない．それに対して，インターネットでは，セッションを設定しても，情報が流れなければネットワークのリソースは占有しないので，セッションの設定と課金は必ずしも対応しない．むしろ，最近はインターネット接続の

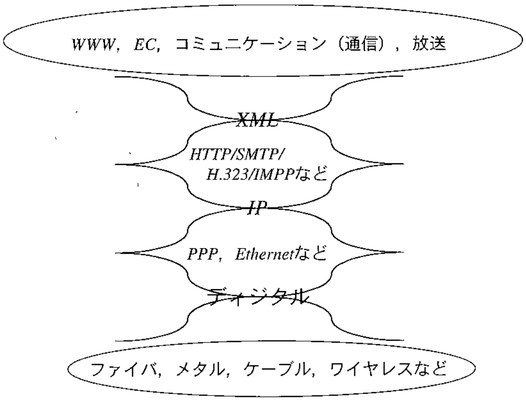


図-1　3つの統合

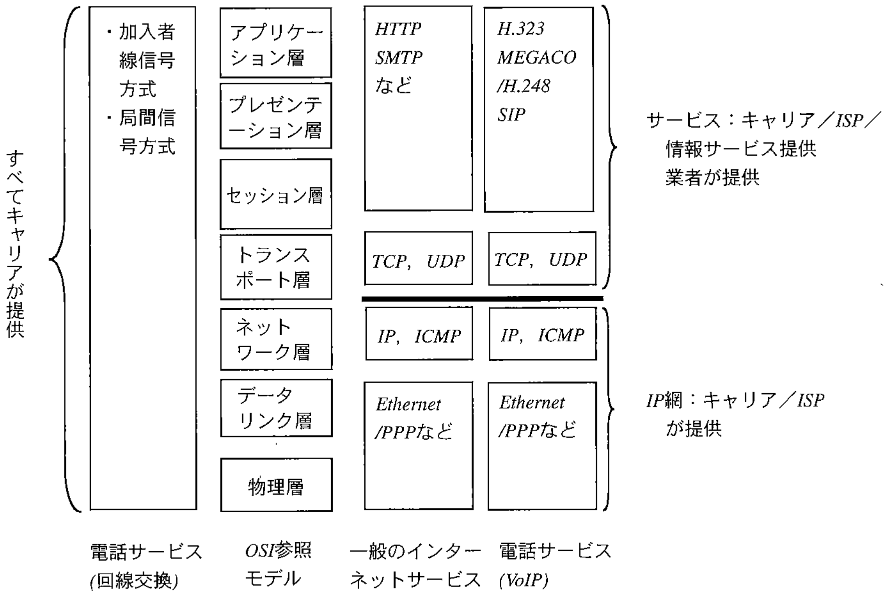


図-2　電話サービスの階層モデル

ための料金として定額制が広まっており，定額制のもとではセッションの有無と料金はまったく無関係である．結果として，すべてVoIPになれば，通話料が極端に安くなるか，通話料という概念がなくなるのではないだろうか．

通信品質の面では，電話網では確保できている通信品質が，現状のインターネットでは，その動作原理から，音声や動画などのストリーム型メディアの通信品質を電話網と同程度に保証することは非常に困難である．現在，通信品質を確保するための技術開発が猛烈な勢いで進められており，急速に通信品質の改善が進むものと期待される．また，本来，必要な通話品質は通話内容によってもさまざまであるにもかかわらず，電話網では単一品質しか提供できていなかった．しかし，インターネットでは，さまざまな通信品質を提供し得るので，結果としてユーザは通信品質の面でも選択幅は増えることになる．

## ■マルチセッション・マルチユーザ

回線交換とパケット交換という動作原理の違いから，電話網では原則的には1セッション／端末であるのに対し，インターネットではマルチセッション／端末が可能である．また，電話網では1セッション／端末であることから，通信形態としては1対1型が基本であるが，インターネットでは，複数のセッションを同時に設定することができ，しかも，設定したそれぞれのセッションにおいて，相手は別々であってもかまわない．つまり，N対M型のいわゆるマルチセッション・マルチユーザ型というのが，VoIP時代のコミュニケーションの特徴ということができる．

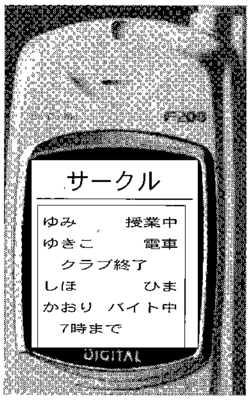


**図-3** 携帯電話によるインスタントメッセージ

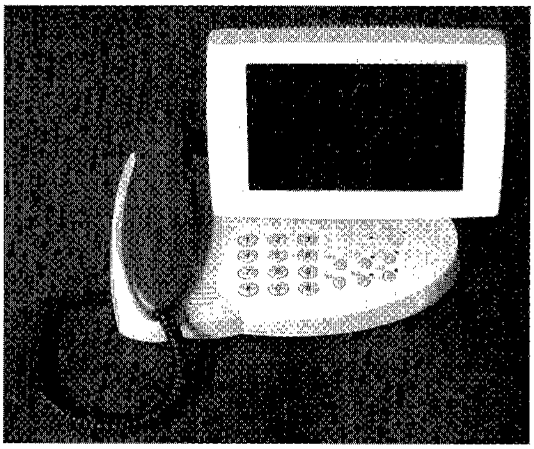

**図-4** タッチパネルとSVGAディスプレイ付VoIP端末

## ◆VoIPがもたらすもの◆

すべて*VoIP*化がなされれば，キャリアからの請求書の項目から“通話料”がなくなることが，ユーザにとって目にみえる変化といえるかもしれない．しかし，残念ながら，すべてが*VoIP*化されるのは，まだ時間がかかるので，すぐに“通話料”の項目がなくなることはない．しかし，*VoIP*普及の過程でも，さまざまな変化をもたらすものと予想される．

### ■コミュニケーションスタイルの変化

*VoIP*の普及は，電話機の発明以来，長い時間の経過とともに形成された (*1*) 用件発生，(*2*) 接続，(*3*) 用件伝達，(*4*) 切断のコミュニケーションスタイルに変化をもたらすものと予想される．このスタイルの特徴は，用件がコミュニケーションのきっかけであることと，必ず切断を伴うことである．これらは，時間による従量課金であることに起因している．しかし，*VoIP*ベースになると，

- 通話に対して，特別な料金が不用であること
 →料金的には切断する必要がない
- マルチセッションが可能であること
 →複数の通信を同時に維持できる

ことから，(*4*) の切断は必然ではなくなる．つまり，従来のコミュニケーションスタイルに加えて，終わりがなく井戸端会議的なコミュニケーションスタイルが増大するものと思われる．また，後述するインスタントメッセージ (以下*IM*) と組み合わせることで，用件をコミュニケーションのきっかけとしない利用が増大すると考えられる．

### ■端末の変化

端末では，動画や*WWW*上の情報を表示するためのディスプレイおよび入力装置の重要性が，確実に増大する．すでに，携帯電話では*WWW*上の情報のブラウズや，メールを読み書きするためのディスプレイが付いているのが一般的となっている (**図-3**参照)．どのようなディスプレイや入力装置を備えるかは，どのような場所で使うか，どのような目的で利用されるかによって，さまざまなタイプの電話機能を持った端末が出現するであろう．**図-4**はその*1*例である．デスクトップに置くことを念頭に，通常の電話機にタッチパネル付の*SVGA*相当のディスプレイを備え，*WWW*上の情報のブラウズとタッチパネルによる操作ができるようになっている．また，しばしば，*IP*化は機器の大幅な低廉化を伴うケースが多いので，家電機器のネットワーク化とともに，家電機器自体に通話機能が盛り込まれる可能性も大いに考えられる．部屋には何らかの家電機器が少なくとも*1*台はある (照明器具ぐらいはあるであろう) ので，それらの家電機器に通話機能が盛り込まれれば，ある意味で*ubiquitous telephony*の実現も大いに可能性があるであろう．

### ■応用面の変化

応用面では，*IM*が*VoIP*にとってキラーアプリになり得ると指摘する向きもあり，*IM*との連携が*VoIP*に大きなインパクトをもたらすと予想される．*IM*の標準化を行っている*IETF*の*impp-wg*[3]によると，*IM*はプレゼンスサービスとショートメッセージサービスの*2*つのサービスから成り立っている．プレゼンスサービスとは (図-*3*参照)，互いに自分の状態 (オンライン，オフライン，ビジーなど) をやりとりするサービスである．したがって，電話サービスと*IM*が連携すると，電話をかける前に相手の状態が分かるので，相手がい

るから（オンラインならば）電話をするといったことが可能になる．このことは2つの意味で，大きな変化である．*1*つは，オフラインやビジーならば電話をかけなくなることを意味しており，キャリアの立場にたてば不完了呼が減少することを意味する．一般的には，成立した通信に対してのみ課金が行われるので，不完了呼の減少はキャリアにとっては歓迎すべきことである．もう*1*つは，“相手がいる”ことが分かること自体が，コミュニケーションのきっかけになるということである．文献5）によると，オフィス内で発生するコミュニケーションの*52*％は偶発的に相手を見つけた（相手がいることが分かった）ことをきっかけに発生する．すなわち，*VoIP*と*IM*との連携は，偶発的コミュニケーションという，新たなコミュニケーション応用を電話サービスにもたらす．

## ◆VoIPの課題◆

*VoIP*普及ためには通信品質確保などのいくつかの課題があるが，ここでは網が端末を特定するための識別子としての課題と，人が相手（端末）を特定するための識別子としての課題について述べる．

**• 網が端末を特定するための識別子としての課題**

インターネットでは，網が端末を特定するための識別子としては，*IP*アドレスが用いられており，現在利用されている*IPv4*の*IP*アドレスとしては*32bit*（約*40*億アドレス）が割り当てられている．一方で，電話サービスはいつでも受信できることが要求されるサービスであることから，*NAT*（*Network Address Translation*）やダイヤルアップを前提とした動的割当による*IP*アドレスの節約手法を，*VoIP*にも適用することは困難である．したがって，*VoIP*ベースの電話サービスを，一般電話の代わりに利用する時代では，世界の人口（約*60*億人）を考えると，*IPv4*ではアドレスが明らかに不足であり，*IPv6*（アドレス長が*128bit*）への移行が必須であろう．

**• 人が相手（端末）を特定するための識別子としての課題**

インターネットでは，人が相手（端末）を特定するため識別子としてはドメイン名が広く用いられ，*IP*アドレスとドメイン名は*DNS*によって相互変換が可能である．一方で，電話サービスではテンキーによる入力が一般的であることから，*VoIP*の時代になっても相手を特定するための識別子としては電話番号を用いざるを得ないであろう．ところが，電話番号体系とドメイン名はまったく異なる体系であることから，インターネットにおいて電話番号をどう扱うかというのは大きな課題である．この課題に関しては，*IETF enum-wg*[6]などでも議論されている．また，ドメイン名と*IP*アドレスは非営利な公益法人である*ICANN*[4]によって管理されているのに対し，電話番号は国によって管理されており，電話番号，*IP*アドレス，ドメイン名変換システムの開発にあたっては，技術だけではなく，管理主体の違いなども十分に考慮する必要がある．

今後，*VoIP*が広く普及するためには前述した課題以外にもいくつかの技術的，制度的な課題を克服する必要がある．一方で，現状の技術水準でも適用可能な領域には徐々に適用が始まっている．その典型例は国際間の電話サービスや企業内網である．これらは，中継線の一部の*IP*化や単一のネットワーク内への適用であることから，上記の課題や通信品質はあまり問題とはならない．

今後，インターネットの広帯域化や*VoIP*の技術が進むに従い，*VoIP*を適用可能な領域が拡大し，*VoIP*による電話サービスが主役に踊り出る時代がくると予想される．しかし，それは，単に*VoIP*による電話サービスの時代というよりは，リアルタイム系のコミュニケーションメディア（プレゼンス，文字，音声，ビデオ）すべてが*IP*網上に再構築され，ユーザが*TPO*に応じたコミュニケーションメディアを自由に選択できる時代の到来というべきであろう．

**参考文献**

*1*）若山，野口：*OSI:* 開放型システム間相互接続［*I*］－*OSI*の基本概念－，信学誌，*Vol.71, No.10, pp.1067-1075*（*Oct. 1988*）．
*2*）*ITU-T Recommendation H.323: Packet-based Multimedia Communications Systems, ITU-T*（*1999*）．
*3*）*http://www.ietf.org/html.charters/impp-charter.html*
*4*）*http://www.icann.org/*
*5*）*Robert, S. F., Robert, E. K. and Barbara, L. C.: The VideoWindow System in Informal Communication, CSCW 1990: 1-1.*
*6*）*http://www.ietf.org/html.charters/enum-charter.html*

（平成*12*年*12*月*17*日受付）