

6

ユビキタス・ネットワークの進展シナリオ ITパラダイムの視点から

中村博之

「ユビキタス・ネットワーク」は、携帯機器や情報家電など種々の機器が接続され、「いつでも、どこでも」利用できる点を特徴とする次世代のIT（情報技術）パラダイムである。「リアルワールド指向へ」「所有から利用へ」という流れのなか、ユビキタス・ネットワークは、モバイル環境に依存した「所有型ユビキタス」から、遍在する機器を利用する「利用型ユビキタス」へと進化し続ける。

その過程では、アンバンドリングによる支配力の分散化、データ通信指向の無線ネットワークの整備、端末と利用者識別デバイスの分離、ユビキタス・シンクライアント化、サービスプロバイダー利用の本格化 などの変化が起ころう。また、利用型ユビキタスの時代には、アンバンドリングされた各レイヤーで適切に利益回収を行う仕組みが実現している姿が期待される。

ユビキタス・ネットワーク はどこにある

視察団：「インターネットを見学しに来たのだが、どこにあるのかね」

研究者：（返答に困り）「こちらでございます」（と言って、ラックに積まれたルーターを見せる）

これは、1990年代の前半、インターネットが注目を浴び始めたころ、まことしやかに語られた笑い話である。

昨年来、NRI野村総合研究所では、ウェブコンピューティングに続く次のIT（情報技術）パラダイム（根幹的な体系）として、「ユビキタス・ネットワーク」を提唱している。「ユビキタス」とは「同時に至る所に存在する（遍在する）」という意味の言葉である。モバイル通信機器や情報家電などを利用して「いつでも、どこでも」利用できるユビキタス・ネットワークのパラダイムは、インターネットの普及で後れをとった日本が、世界に先駆けて実現できるの

ではないかという文脈でも期待されている。

さて、こうしたユビキタス・ネットワークはどこに行けば見ることができるのかと考えたとき、多くの人は冒頭で述べた視察団と同じ状況に陥ってしまうのではないだろうか。ユビキタス・ネットワークとはどんなもので、どこで、だれがつくっているのか。次世代携帯電話のIMT-2000に代表されるモバイル環境の進化だけがその答えなのか。

本稿では以下、ITパラダイムの進化の背景にある原理や、これまで提唱されてきたさまざまなパラダイムの整理を基に、ユビキタス・ネットワークがどのように実現されていくのか、技術的な視点から具体化を試みる。

ITパラダイムの進化と背景にある原理

ユビキタス・ネットワークとは、メインフレーム、クライアント・サーバー、ウェブコンピューティングと続いてきたITパラダイムの大きな変化の延長にある。その進化の背景には、「標準APIから標準プロトコルへ」「リアルワールド指向へ」「所有から利用へ」という3つの原理が働いていると考えられる(図1)。

1 標準APIから標準プロトコルへ

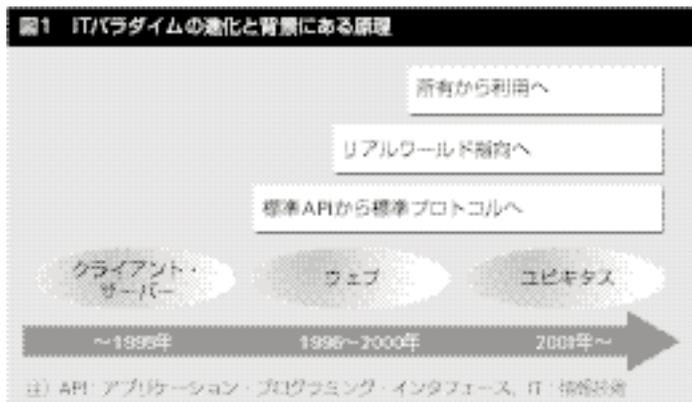
API(アプリケーション・プログラミング・インタフェース)とは、ソフトウェアやハードウェアのある機能呼び出す際の規約であり、プロトコルとはネットワーク上での通信手順の規約である。「標準APIか

ら標準プロトコルへ」という流れは、ITの主役がハードウェアやソフトウェアからネットワークに移ることを意味している。

インターネットの普及以前は、各ベンダーにとって自社製品のAPIを標準として広めることがシェアを広げる最善手であった。だが、さまざまな機種、OS(オペレーティングシステム)が接続されるインターネットの世界では、プロトコルの標準化こそが最も重要である。

「標準APIから標準プロトコルへ」という原理は、携帯電話機や情報家電、車載端末など、これまで以上に多様な機器が接続されるユビキタス・ネットワーク時代に、再度その重要性を認識されるようになる。携帯電話機の電話帳を他の機種に移せなかったり、ビデオのリモコンを他機種で使えなかったりしたこと、それに苛立った経験を持つ人も多いと思われるが、それはこうした機器がまだ標準APIの論理で設計されているからである。

「いつでも、どこでも」に加え、「何でも」という側面もユビキタス・ネットワークの要件の1つだが、あらゆる機器と機器の間のプロトコルを標準化していくことこそ、ユビキタス・ネットワークの詳細を設計していくことに他ならない。



2 リアルワールド指向へ

リアルワールド（現実世界）への指向は、1999年頃から本格化した。

eコマース（電子商取引）はウェブコンピューティング時代の最大のアプリケーションだが、純粋にオンラインですべての取引を完結させるより、オンラインの取引と現実世界の店舗をうまく組み合わせることこそが、eコマースの成功モデルであると考えられるようになった。

こうした考え方は、「クリック&モルタル」（マウスのクリックとブリック&モルタル れんがとしっくい店舗 とを組み合わせた造語）、「eとリアル融合」などと呼ばれる。コンビニエンスストアなど緻密な実店舗網を持つ業態を中心に、日本でも活発な取り組みがなされている。

今後も、店頭のコオスク端末でデジタルコンテンツ（情報の中身）を購入したり、携帯電話機を利用してレジで支払いをしたりといった消費者向けeコマースだけでなく、現場からの直接受発注など企業向けeコマースにおいても、リアルワールドへの指向はますます強まる流れにあり、ITパラダイムもその対応を迫られている。

3 所有から利用へ

そして、特に企業によるIT利用において顕著になりつつあるのが、「所有から利用へ」という流れである。アプリケーションを自社で所有しないで、ネットワーク経由で使用料を払いながら利用することができるASP（アプリケーション・サービス・プロバイダー）という考え方は、多くの企業のIT担当者を魅了した。

目まぐるしく変化するIT環境において、システムを「所有」することには、その予

想外に速い陳腐化による追加投資など、さまざまなリスクが付きまとう。ASPのシステムを「利用」する立場に転換することで、ITコストの変動費化が可能になる。

ASPをはじめISP（インターネット接続業者）やMSP（マネージド・サービス・プロバイダー）などのサービスプロバイダーはxSPと総称されるが、ISPを除くと、話題になっているほどには普及していない。だが、それは技術やサービス設定が未成熟なことも大きく影響している。xSPという考え方自体が否定されているわけではない。

同様のことは、消費者のIT環境についても当てはまる。消費者とて、進化の激しい情報機器やソフトウェアをそのつど購入してはたまらない。携帯電話機がインセンティブ（販売奨励金）を利用して安価に販売され、通話料の一部によって回収されているのは、所有から利用への流れの一形態である。

ユビキタス・ネットワークを取り巻くパラダイム

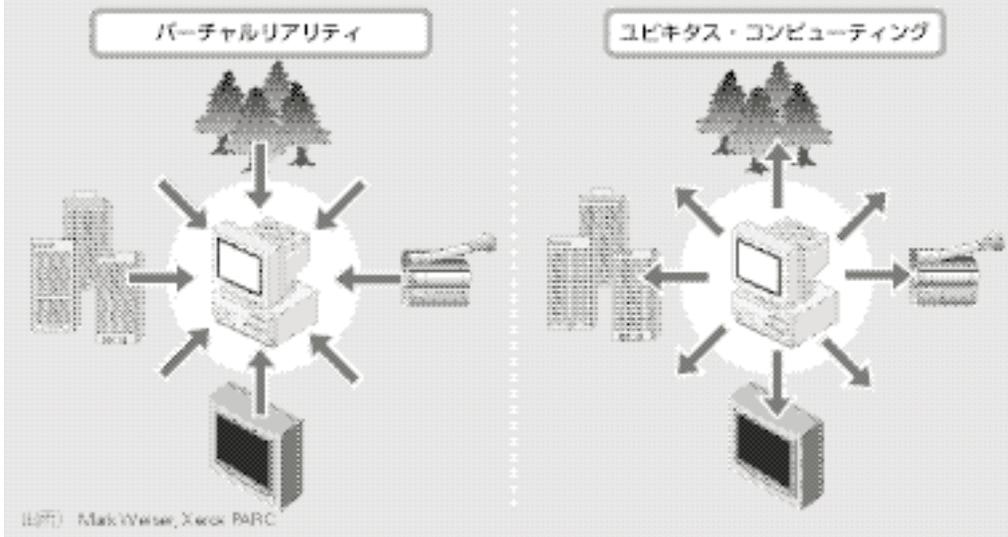
次に、1990年代に研究機関やベンダーなどから提唱されてきた新しいパラダイム群について整理しておく。

1 ユビキタス・コンピューティング

「ユビキタス・コンピューティング」の概念は、米国ゼロックスのPARC（パロアルト研究所）のマーク・ワイザー氏によって1990年前後から提唱された。

当時、注目を集めていたバーチャルリアリティ（仮想現実感）が現実世界をコンピ

図2 バーチャルリアリティとユビキタス・コンピューティング



ュータの中で仮想的に再現しようとしていたのに対し、ユビキタス・コンピューティングはコンピュータを利用して現実世界での人間の活動をうまく支援しようという方向性を持っていた（図2）。前章で述べた原理の1つ、リアルワールド指向に沿った流れである。

一方、1998年前後から、IBMが「浸透する」を意味する「パーベイシブ」という語を使って「パーベイシブ・コンピューティ

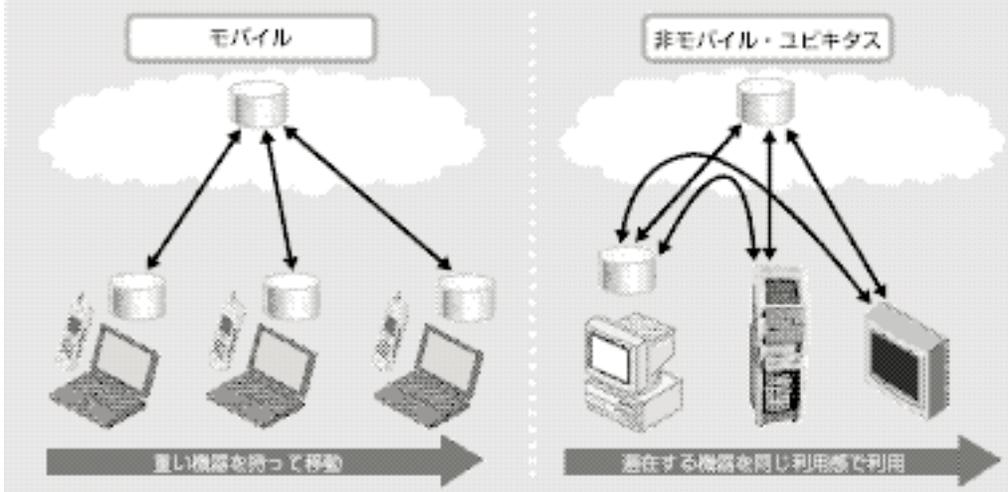
ング」を提唱しているが、意味としてはユビキタス・コンピューティングとほぼ同じである。

2 非モバイルのユビキタス

「いつでも、どこでも」利用できるという意味で、モバイルがすなわちユビキタスであると考えられる人も多い。だが、モバイルの延長だけにユビキタスがあるのではない。

筆者はそれなりのモバイルユーザーであ

図3 非モバイルのユビキタス



ると自認している。ノートパソコン、PDA（携帯情報端末）、ネット機能付き携帯電話、カード型PHSなどを持ち歩いているが、重い鞆には閉口している。

こうした面から待望されるのが、「非モバイルのユビキタス」環境である（前ページの図3）。

必要な機器をつねに持ち歩くのではなく、会社、学校、家、外出先や出張先のホテル、レンタルオフィスなどに情報機器が用意され、どこから利用しても同じデータにアクセスでき、さらに画面のデスクトップ環境なども同様の使用感で利用できる環境を用意するのである。

こうしたネットワーク透過な（ネットワークを通り抜ける）環境は、UNIXの世界では10年以上前から「Xウィンドウ」システムとして実現されており、パソコンや情報家電の世界でも同様の環境の普及が期待される。

3 オグメンティッド・リアリティ（拡張現実感）

ユビキタス・コンピューティングのパラダイムが、バーチャルリアリティと逆に、

現実世界の活動を支援する方向性を持っていることは前述したが、その部分に特に注目した考え方は「オグメンティッド・リアリティ（拡張現実感）」と呼ばれる。

「オグメンティッド」とは拡張する、強化するという意味である。センサーをあらかじめさまざまな場所に埋め込んだり、自らが持ったりして、それを元に現実世界の位置や方向などを検知し、支援を行う。GPS（全地球測位システム）などを利用したカーナビゲーション、道路に埋め込んだビーコンなどを利用した渋滞情報提供が、その初期の実現例である。

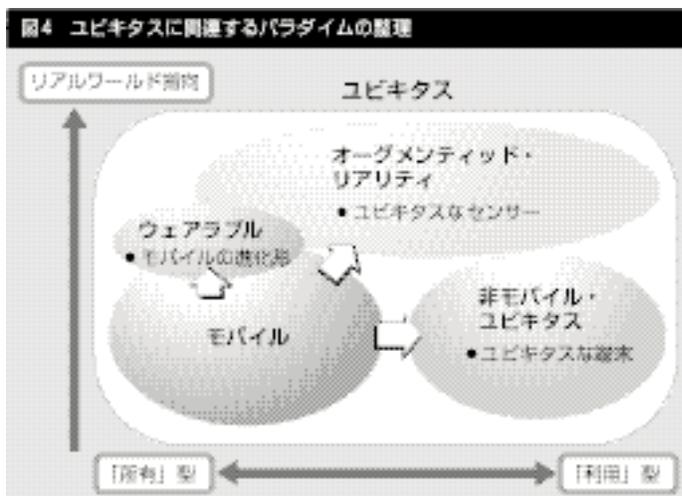
AT&Tの英国ケンブリッジ研究所では、人間がセンサーを持って、部屋の中の立ち居振る舞いなどをコンピュータ上に再現する実験を行っている。彼らは、「知覚できる」を意味する「センチエント」という言葉を使って「センチエント・コンピューティング」を提唱しているが、基本的にはオグメンティッド・リアリティの一環であるといえる。

4 ウェアラブル・コンピューティング

一方、1996年前後には、MIT（マサチューセッツ工科大学）から「ウェアラブル・コンピューティング」というパラダイムも提唱された。身に付けられるコンピュータやセンサーを利用するこのパラダイムは、機器の小型化というモバイルの進化の一形態と、センサーを活用するというオグメンティッド・リアリティの要素を含んでいる。

5 各パラダイムの位置づけ

図4は、これらの各パラダイムの関係を、



前章で述べた原理のうち、「所有と利用」の軸と「リアルワールド指向」の軸で整理したものである。

ユビキタス・コンピューティングは最も広いパラダイムである。そのなかで、現在広まりつつあるモバイル・コンピューティングは、機器を自分で持つということからもわかるように所有志向が強い。これに対し、さまざまな所に設置された端末をネットワーク透過的に利用する非モバイル・ユビキタスは、利用志向を強めたものである。また、センサーを利用して現実世界での活動を支援するオーグメンティッド・リアリティは、よりリアルワールド指向が強まったパラダイムである。

ユビキタス・ネットワークに向けたITパラダイムの進化

こうしたITパラダイム群の特徴を踏まえ、今後10年程度にわたり、ユビキタス・ネットワーク時代のITパラダイムがどのように進化していくのかを考える。

1 所有型ユビキタスから 利用型ユビキタスへ

まず大きなトレンドとしては、「所有型ユビキタス」から「利用型ユビキタス」へという流れがあるものと考えられる。

所有型ユビキタスとは、現在も広く利用されているモバイル・ネットワークの延長線上の姿である。IMT-2000による高速化はあっても、モバイル機器を自分で所有し、携帯電話キャリア（通信事業者）との契約によって一元的なネットワークアクセスを確保することに変わりはない。

これに対し、利用型ユビキタスとは、さ

まざまな場所にあらかじめ設置された機器を同じような環境で利用し、ネットワークアクセスもその場所ごとにアドホックに行うという形態である。

第 章で「所有から利用へ」という流れについて触れた。ウェブコンピューティングの時代には所有から利用への遷移は進んでいたが、モバイル環境は所有志向の強い技術体系であるため、いったん揺り戻しがあったのだといえる。

所有型ユビキタス（モバイル）から、利用型ユビキタスの時代に進んでいくのが、今後10年間の大きなトレンドである、というのが筆者の基本的な考え方である。

2 ユビキタス・ネットワーク 時代の支配的プレーヤー

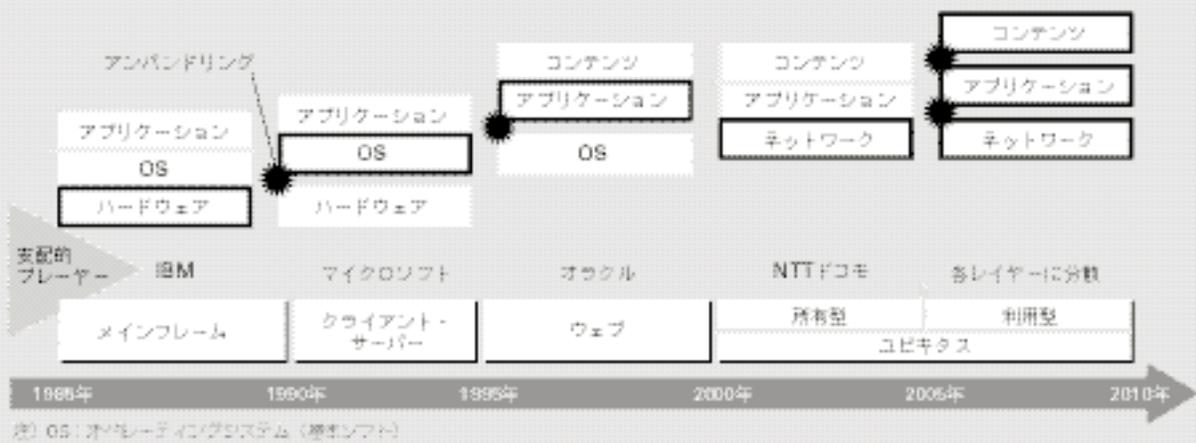
次に、ITパラダイムの進化に伴う支配的プレーヤーの推移について述べる。

次ページの図5に示すように、これまでのITパラダイムの推移を振り返ってみると、それぞれの時代の支配的プレーヤーは、いちばん下位の層を握りながら上位層をバンドリング（統合）することでその地位を確保してきた。そして、次のパラダイムに移るとき、技術的な必然性からアンバンドリング（分解）が起こり、それによって支配的プレーヤーも推移してきた。

メインフレームからクライアント・サーバーへの推移時には、ハードウェアとOSがアンバンドリングされることで、支配的プレーヤーはハードウェアを握っていたIBMから、OSを握っていたマイクロソフトに移った。

また、ウェブコンピューティングへの推移時には、OSに依存しないウェブの普及によってOSとアプリケーションがアンバンド

図5 アンバンドリングによる支配力の推移



リングされ、データベースを握るオラクルなどの支配力が増した。

そして、所有型ユビキタス（モバイル）の時代にいる現在は、無線ネットワークを握るNTTドコモが支配的プレーヤーであるといっていよう。

iモードは、デジタルコンテンツ販売における初めての成功例といっていよい。インターネット上では、ネットワークとコンテンツはアンバンドリングされているので、それぞれの提供者が個別に料金の回収を行う必要があった。従来さまざまな課金システムが提案されたが、汎用性のなさや手数料率の高さなどから普及には至っていない。iモードはプロプライエタリーな（専用の）無線ネットワークの上にアプリケーションとコンテンツをバンドリングした点に特徴があり、コンテンツの代金は通信料に合算して利用者に請求される。

だが、利用型ユビキタスへとパラダイムが進化するに伴い、ネットワークとアプリケーション、コンテンツは再度アンバンドリングされるというのが、技術的には自然である。

こうして、利用型ユビキタスの時代には、

支配的プレーヤーはネットワーク、アプリケーション、コンテンツの各レイヤーに分散することになる。ただし、そのためにはオープンネットワーク上の課金システムが大きく進化していることが前提となる。この点については後述する。

3 待ち望まれるデータ通信指向の無線ネットワーク

図6は、所有型ユビキタスから利用型ユビキタスへの推移を踏まえ、それぞれのレイヤーでどのような変化が起こるのかを予測したものである。以下、順にその内容を説明する。

まず、ネットワークインフラであるが、「いつでも、どこでも」利用できるユビキタス・ネットワークにおいて、無線ネットワークが重要であるのは明らかである。だが、日本では特に携帯電話・PHSキャリアが提供するデータ通信サービスに依存しているのが現状である。

音声通話を前提とした回線交換のインフラの上に構築されたこうした現行のサービスは、従量制かつ高価な通信料金や、通信速度が64kbps（キロビット/秒）以下と低

速という欠点を持っている。IMT - 2000で速度が384kbpsから将来的には2 Mbps (メガビット/秒) 程度に向上するとはいえ、音声通話を主な目的としたアーキテクチャーをとっている点で、その本質的な問題は変わらない。

ユビキタス・ネットワーク時代には、データ通信のパラダイムに基づいた無線ネットワークが必要不可欠である。そこで利用される基本プロトコルは、当然IP (インターネットプロトコル) ということになる。

さまざまな機器が接続されるユビキタス・ネットワークは、インターネットとは別のネットワークになるという主張も見受けられる。だが、インターネットはネットワークとネットワークをつなぐ (インター・ネットワークング) ことで成長してきたものであり、インターネットがさまざまな環境に広がっていくことでユビキタス・ネットワークが実現すると考える方が自然である。

十分な帯域を持った無線IPネットワークが整備されれば、将来的には音声もVoIP

(ボイス・オーバーIP) の形でIPの上に乗せることになる (次ページの図7上)。

データ通信に特化した無線ネットワークを提供する無線ISPについては、米国ではサービスを提供している事業者がいくつか存在する。

米国メトリコムが提供する「リコシェ」は、街灯などの上に設置した無線モデムがパケツリレー式にデータを転送する方式のユニークなサービスである。利用者は筆箱大の無線モデムをノートパソコンなどに取り付けて使う。全米の主要都市でサービスが展開されており、速度は28.8kbps、2000年には一部都市で128kbpsのサービスが開始されている。料金は定額制 (約75ドル/月) である。

また、米国のウェイポートは、最大で11Mbpsの通信が可能な無線LAN (米国電気電子学会の規格「IEEE802.11b」に準拠) を利用して、空港やホテルなどでの無線データ通信サービスを提供している。利用者はオフィスや家庭で一般に利用している「IEEE802.11b」準拠の無線LANカードを

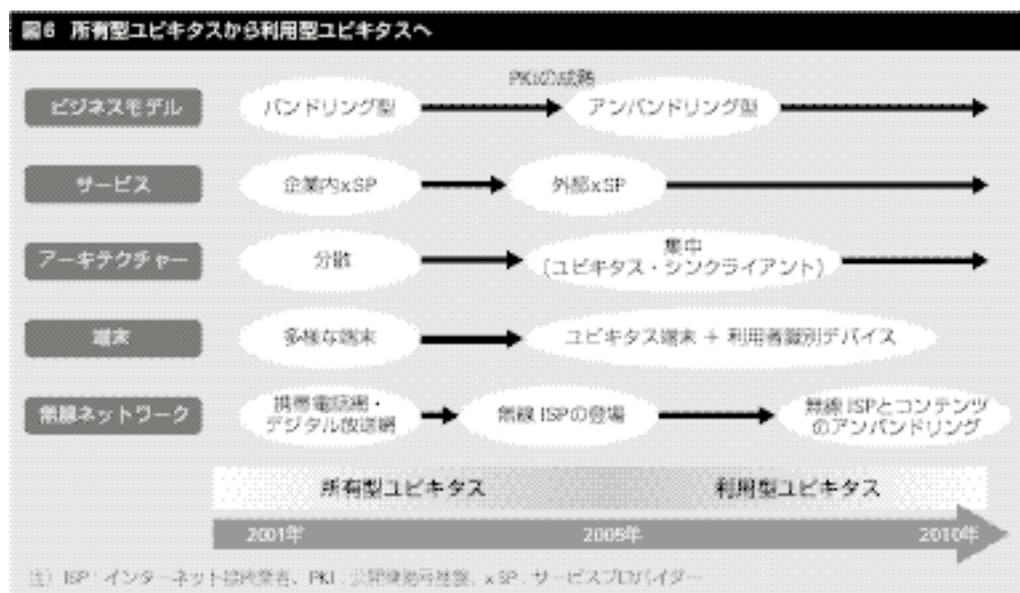
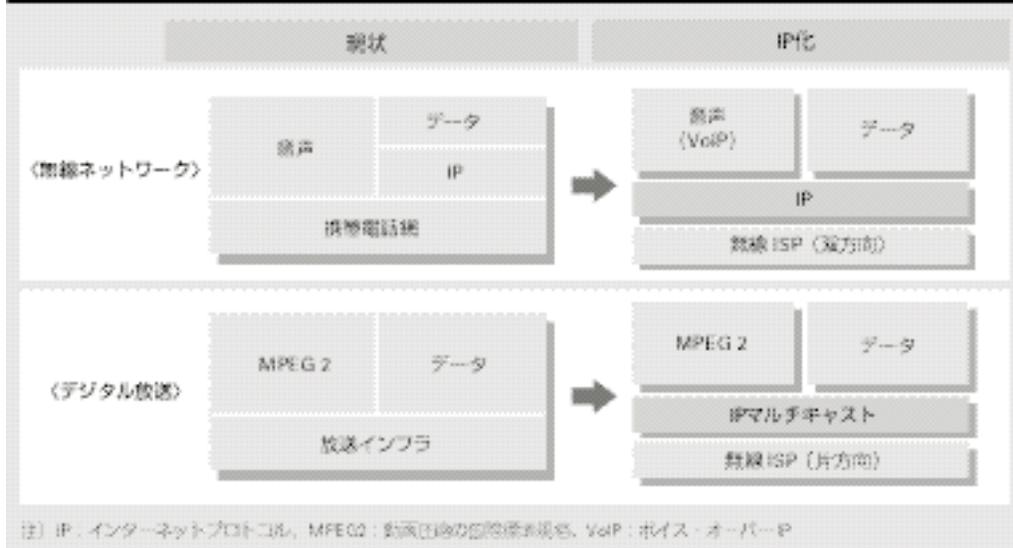


図7 無線ネットワーク、放送のIP化



そのまま用いる。

利用料金は10回の使用権（1回につき終日利用可）で35ドルであり、最大11Mbpsという高速の無線インターネット環境を、時間を気にしないで好きなだけ利用することができる。空港とホテルを主な対象としているところが、長距離出張者の多い米国ビジネスマンを対象としたサービスであることをうかがわせるが、日本でもレストランや喫茶店などで同種のサービスがあればニーズは高いだろう。

実際、日本でもそれに近いサービスへの取り組みが開始された。2001年1月、NTT東日本とNTTは、5GHz（ギガヘルツ）帯を使って36Mbpsという高速無線アクセスが可能なサービス「バイポータブル」を、渋谷地区で実験的に開始することを発表した。

無線LANの2.4GHz帯や5GHz帯には既存の気象レーダー網との干渉など日本固有の阻害要因もあるが、こうしたデータ通信指向の無線ネットワークが早期に普及することは、ユビキタス・ネットワークの実現に

欠かせない要素である。

4 放送と通信の融合の先にあるもの

デジタル放送の開始により、通信と放送は融合の方向にあるといわれる。だが、現在はまだ放送のデジタル化、すなわち動画コンテンツのMPEG2化が始まっただけで、放送網の基本的構造は従来通りである（MPEG2は動画圧縮の国際標準規格）。また、データ放送についても独自方式で伝送している。

ブロードバンド（広帯域）化によって通信網で動画コンテンツを送ることができるようになれば、放送網は必要なくなるのではという議論もあるが、無線という同報性を持ったインフラを利用して、大勢の人に同じコンテンツを届ける放送という機能は、通信とすみわけが可能である。

放送網が、通信網すなわちインターネットと真の意味で融合するということは、放送のインフラ部分としてIP（正確には同報性のあるIPマルチキャスト）を採用するこ

とに他ならない。つまり、放送網の基幹部分を片方向の無線ISPにするのが、放送と通信の融合の究極の姿であると考えられる(図7下)。

前述のアンバンドリングの議論に戻ると、現在の放送局とは放送網というインフラと、番組というコンテンツをバンドリングしたビジネスモデルをとっている。技術的観点からは、これが片方向の無線ISPと、番組コンテンツ製作会社にアンバンドリングされるのが自然ということになる。

以上、携帯電話網と放送網という無線ネットワークを取り巻く技術的環境について述べた。今後、数年以内にデータ通信に特化した無線ISPが登場し、定額で高速なネットワークアクセスが可能となるだろう。その次の変化、すなわち携帯電話における音声通話や放送における番組というコンテンツと、無線ISPというインフラにアンバンドリングされるか否かは、技術的には自然な流れではあるものの、その実現性は通信・放送政策に完全に依存しているため予測は困難である。

5 ユビキタス端末と利用者識別デバイスの分離

次に、端末環境の変化について考える。

所有型ユビキタス(モバイル)の時代にはつねに機器を持ち歩いてきたものが、利用型ユビキタスの時代には、「非モバイルのユビキタス」環境で述べたように、さまざまな場所に設置された端末を透過的に(同じように)利用することが可能となる。

どの端末でも同じような利用感を持って、あたかも自分の機器のように利用できるようにするためには、端末のオープン化と、個人の情報をICカードやタグなどの形

で利用者識別デバイスとして切り出すのが自然である。IMT-2000におけるUIM(ユーザー・アイデンティティ・モジュール)は、正にこの軸に沿ったものである。

NTT地域会社が「固定電話版iモード」として2000年10月に計画を発表した「Lモード」は、主に家庭内の固定電話にメールとウェブ機能を付けるという点ではあまり関心を集めなかったが、ICテレホンカードを利用して利用者を識別し、外出先の公衆電話などでも自分のメールを読めるという、ユビキタス端末化という側面では注目に値する計画であった(2001年2月現在、NTT法との関係から認可が遅れ、サービス開始時期は不透明になっている)。

また、端末のユビキタス化が進むと、中途半端なモバイル機器は消滅し、ユーザーインターフェースに優れた固定端末と、携帯性に優れたウェアラブル端末に二極化していくものと考えられる。

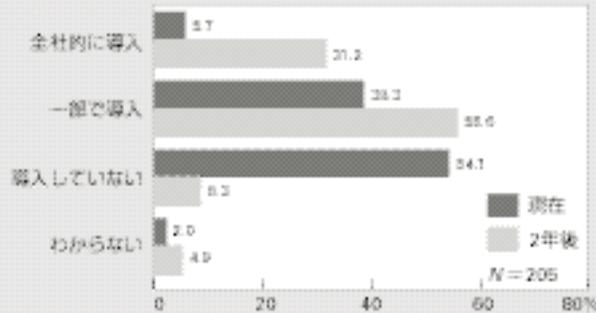
こうした多様な端末をつなぐネットワークの基幹プロトコルとしては、IPの次世代版であるIPv6(IPバージョン6)の利用が適切である。

IPv6への移行については、通信事業者などよりも端末ベンダー側が積極的と考えられる。広大なアドレス空間を利用して、オープンかつフラットなIPv6ベースのインターネットが構築されれば、通信事業者などがネットワークの特殊性を利用してバンドリング型のビジネスモデルを構築することが困難になり、結果として端末ベンダー側に主導権を回復できるからである。

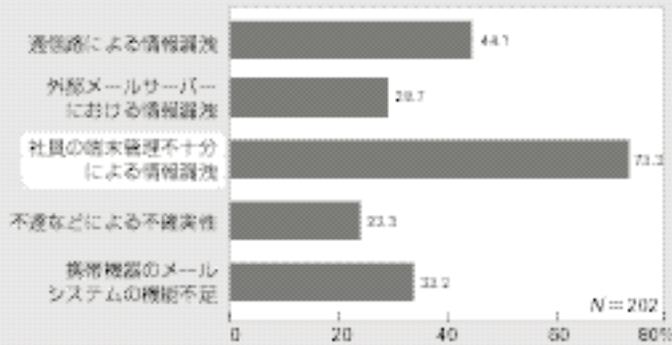
6 システムアーキテクチャーはユビキタス・シンククライアントへシステムのアーキテクチャーの大きなト

図8 企業ユーザーのモバイル利用意向と不安要因

外出先の社員が携帯電話を利用したメールサービス（iモード、EZWebなど）を利用して、社内の電子メールを読めるような環境を導入していますか



どのような箇所に不安を感じますか（複数回答）



出所) 野村総合研究所「企業システムアンケート」2004年11月

トレンドは、モバイル機器にアプリケーションやデータが分散した環境から、ユビキタスなシンククライアント（端末側は表示など簡単な処理だけを行い、サーバー側に処理・負荷を集中させるアーキテクチャー）に移行すると考えられる。

シンククライアントは、ハードウェアやソフトウェアを集中管理して、利用者はあくまでアプリケーションを利用する形をとる、正に所有から利用へという流れを実現する技術である。しかし、1998年頃から盛り上がったシンククライアント・ブーム下でも、実際の導入事例はあまり増えなかった。

さまざまな要因のなかでも、ネットワーク帯域が十分でなかったというのは主なものの1つといえよう。1台の端末を代表的

なシンククライアント環境であるシトリック・システムズの「メタフレーム」でシンククライアント化するには20kbps程度の帯域が必要であり、数千人規模の社員が同時に利用するには数十Mbpsクラスの帯域が必要となる。

だが、昨今のアクセス回線のブロードバンド化、低価格化（ADSL 非対称デジタル加入者線 や光回線の導入、10ギガビット・イーサネットなど）をみるまでもなく、ユビキタス・ネットワーク時代には常時・高速のネットワーク環境が現実のものとなり、シンククライアントがその本来の効果を発揮しやすくなる。

また、モバイル環境においてもシンククライアント化は大きなトレンドとなるだろう。図8は、企業ユーザーを対象に、社内電子メールのモバイル環境への導入意向と、その際の不安要因について聞いたアンケートの結果である。多くの企業が今後2年以内に電子メールのモバイル化を予定しているが、その際の不安要因として回答が最も多かったのは、「社員の端末管理不十分による情報漏洩」であった。

通信路のセキュリティは暗号を利用して確保することが可能だが、端末を放置されたり盗まれたりすることには無防備である。モバイル・シンククライアント環境を利用して、重要なデータをサーバー側だけに置いて端末に残さないようにすれば、こうした不安を解消することができる。

7 外部xSPの利用は本当に進むか

次に、企業が本当に外部のxSP、すなわちサービスプロバイダーを利用して、情報システムを「所有から利用へ」と転換させ

るのかについて考える。

中小規模の企業にとっては、そうした外部xSPの利用への抵抗は比較的小さい。中小企業にとって、社内に人的スキルやシステム資産を蓄積するのは容易でない。それよりも、外部のサービスを利用する方が導入も早くできる。

これに対し大企業では、コントロールが効かなくなることへの恐れや、自社環境へのカスタマイズへの不安から、外部サービスの利用への抵抗が大きい。このため、当初は、社内の情報システム部門が「企業内xSP」と化して、ハードウェアやアプリケーションをセンターで集中管理し、ユーザー部門はそのサービスを利用するという形態が考えられる。その後、外部xSPのサービスが成熟化したり、抵抗がなくなったりしてから、本当の意味で外部サービスを利用する姿に移行するという流れをとるのではないだろうか。

8 アンバンドリングに必要なPKI環境の整備

アンバンドリングを進めて各レイヤーごとに課金を行えるようにするには、PKI（公開鍵暗号基盤）のさらなる整備が必要である。現在、金融機関などが消費者向けサービスの一部でPKIツールを利用しているが、その使い勝手は著しく悪い。技術的には問題がなくても、消費者から見た際に、専門的な用語を用いたり複雑な操作を強いるなど、直感性に乏しい。

PKIのユーザビリティ（使い勝手）の向上や、汎用性のあるPKI基盤の整備が行わ

れて初めて、アンバンドリングによって各レイヤーのプレーヤーが、それぞれ適切に利益回収を行うことが可能になる。

技術的必然性とビジネスモデルとの対立

以上、本稿では所有型ユビキタス（モバイルとほぼ同義）から利用型ユビキタスへの推移という大きなトレンドのなかで、それぞれのレイヤーがどのような変化をたどるのかの具体化を試みた。これは主に技術的必然性の側面からの議論であり、特にアンバンドリング化という流れについては、技術面で自然であるといっても、ビジネスモデルの面からそれに逆らうプレーヤーも多く出てくるだろう。iモードの成功によって、ネットワークとコンテンツという垂直方向のバンドリングが成功モデルとみなされていることも影響していよう。

だが、技術的必然性に背いたビジネスモデルは長期的に維持するのは難しい。無線ISPなどの登場によってオープンなユビキタス・ネットワークが整備されれば、それぞれのレイヤーでのプレーヤーが、自らの付加価値を利用者から回収するのが自然である。また、そうした姿こそが、ユビキタス・ネットワークの健全な発展のためにも望ましい姿ではないだろうか。

著者

中村博之（なかむらひろゆき）

情報技術調査室主任研究員

専門は技術パラダイム論