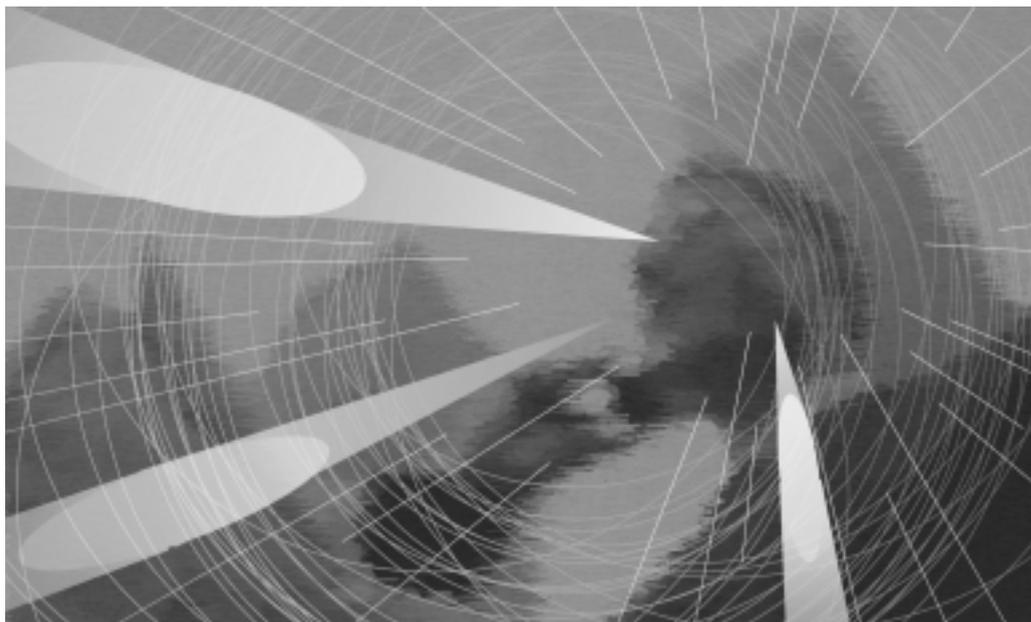


2

ユビキタス・ネットワーク時代の 産業変革と企業経営

名雲俊忠 / 中島久雄 / 岡野靖丈



ブロードバンド（広帯域）接続とモバイル通信、常時接続、そしてIPv6（インターネットプロトコル・バージョン6）、バリアフリー・インタフェースにより形成されるユビキタス・ネットワークは、新たなIT（情報技術）パラダイムとして、注目されつつある。今後の社会や消費者、企業活動、産業構造に大きな変革を及ぼしていくのは確実である。

ユビキタス・ネットワークの本質は、「形態知の共有」「コミュニティパワーの増大」「センシング・トラッキング能力の拡大」という3つのポイントで整理される。産業の変革と企業のパラダイムシフトはこれらを軸に進展し、産業はユビキタス・ネットワークによってアンバンドル化（分離）が加速される。

この変革は、日本の産業競争力再生の契機となり、情報共有とオープン化という課題の解決を通して、それを現実の日本企業の国際競争力となしうるだろう。ただし、そのためには、各企業がユビキタス・ネットワークを利用して、経営革新に挑戦することが前提条件となる。

「いつでも、どこでも」を 実現するネットワーク

1 新しいITパラダイム

「いつでも、どこでも」をキーワードとした、ユビキタス（遍在）という言葉が急速に市民権を得始めている。そして、この仕組みを円滑に実現することを目的とした「ユビキタス・ネットワーク」が、新たなIT（情報技術）パラダイムとして脚光を浴びている。「いつでも、どこでも」は、携帯電話やコンビニエンスストアなどですでに実現されており、携帯電話の次世代化によってさらに進化していくというのが、一般的にはわかりやすい例であろう。

しかし、ユビキタス・ネットワークの広がり、そこにとどまらない。人と人とのコミュニケーション方法が大きく変わる他に、あらゆる機器や物までがネットワーク化されてくる。それによって例えば、リサイクルや環境保護の観点から望まれている「静脈産業」を、システム面からも作り上げることが可能になってくる。近い将来には、あらゆる人や物、場所がデジタル環境で満たされる時代が到来し、生活、企業、産業、行政など、あらゆるものが大きな変革の洗礼を受けることになる。

これまでは米国が先導した10年であり、パソコンをインターネットでネットワーク化するものであった。したがって、端末の世界需要は1億台であった。しかしこれからは、非パソコンを中心とする多様な端末が、次世代のインターネットに接続される時代が到来し、その接続端末数の世界需要は100億台となる。非パソコンとは、日本企業が得意とする、情報家電やゲーム機などが中心となるもので、まさに日本が主

導権を握れる時代がやって来る。

こうしたITパラダイムの転換点に、今われわれは立っている。ユビキタス・ネットワーク時代の幕開けである。

本稿では、まずユビキタス・ネットワークの概念と本質についてまとめ、それが既存産業や企業経営にどのようなインパクトを及ぼすかについて分析を行う。さらに、ユビキタス・ネットワーク時代における日本の産業競争力強化という視点を含め、これからの経営課題について検討を行う。

2 ブロードバンド+モバイル+ 常時接続

ユビキタス・ネットワークの定義について、現時点では明確なコンセンサスが得られているわけではないが、NRI野村総合研究所では次のものをあげている（次ページの図1）。

ブロードバンド（広帯域）接続

モバイル

常時接続

IPv6（インターネットプロトコル・バージョン6）

バリアフリー・インタフェース

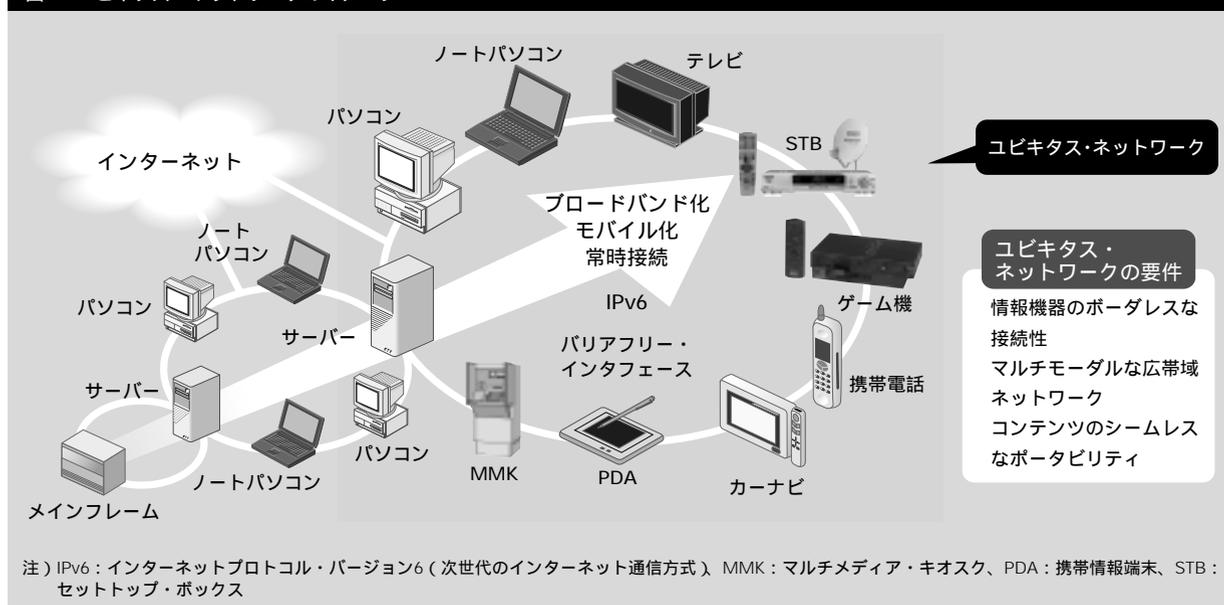
ここではまず、ブロードバンド+モバイル+常時接続にかかわる技術の進展方向と、2005年頃を断面とした達成水準について俯瞰する。

（1）ブロードバンド接続環境

政府は2001年1月に「5年以内に世界最先端のIT国家」を目指すとし、「e-Japan戦略」を打ち出した。

その中でインフラの目標水準については、2005年までに30～100Mbps（メガビット/秒）レベルの超高速アクセスが可能な

図1 ユビキタス・ネットワークのイメージ



世界最高水準のインターネット網の整備を促進し、低廉な料金でそれを利用できるようにすることをうたっている。少なくとも3000万世帯が音楽などのコンテンツを容易にダウンロードできる高速インターネット網に、また1000万世帯が大容量映像データを容易にダウンロードできる超高速インターネット網に、常時接続可能な環境を整備することを目指している。一部では2年前倒し論も出ており、これらの目標はかなり早まることも予想される。

帯域の目標としては、1人が現行の地上波テレビ程度の動画、あるいはMPEG 2 (国際標準の映像データ圧縮方式、画質はS-VHSのビデオ並み) レベルのストリーム型動画コンテンツをストレスなく楽しめる程度として6 Mbps、4人家族の家庭で想定すると、1人がハイビジョンのような高画質映像を楽しむと20~30Mbps、他の3人が上記のように常時接続を行えば、合わせて38~48Mbps程度必要となる。これらを想定すると1家庭当たりの最大帯域幅

は、50Mbps程度が妥当といえる。

50Mbpsあれば、MP3 (CD並みの音質でデータ量を11分の1に圧縮できる音声圧縮方式) 音質の70分程度のCDが約10秒、DVD (デジタル・ビデオディスク) 品質の2時間程度の映画が10~12分程度、VHS品質の2時間映画が3分弱でダウンロード可能である。つまり、リッチな映像、音楽コンテンツをネットワークを通じて快適に楽しめる環境が整うことになる。

ここで、現実問題として、このような環境をあまねく普及させていくには、価格の問題が大きい。ADSL (非対称デジタル加入者線) サービスが月額2000円台に突入したが、CATV (ケーブルテレビ) インターネットは現状4000~5000円、FTTH (ファイバー・ツー・ザ・ホーム) は1万円弱 (いずれも通信料金とインターネットサービス・プロバイダー料金との合計) と、例えば韓国あたりと比較すると (購買力平価の問題はあるが) ほぼ倍に近く、十分な価格水準とはいえない現状である。

ただし、NRIでは、2005年までには、FTTHでも月額5000円台になるものと予測しており、このレベルまで来れば普及に弾みがつくとみている。要するに、このような価格レベルにどれだけ早く到達できるかが1つの焦点であり、この方向に向けた関連事業者の価格低減努力や政府サイドの支援策がカギとなってくる。

(2) モバイル通信環境

モバイル通信環境では、今年10月頃にNTTドコモのIMT-2000(2ギガヘルツ帯を用いる次世代携帯電話)の商用サービスがスタートし、通信速度は384Kbps(キロビット/秒)ないし2Mbpsにまで速くなる予定である。料金水準は現時点では未定だが、音楽再生機能を備えた携帯電話に音楽コンテンツをダウンロードしたり、携帯電話や無線PDA(携帯情報端末)に対してニュース番組などの映像をストリーム配信することが可能になる。

また、2005年までにはMMAC(マルチメディア移動アクセス通信システム)のような5ギガヘルツ帯の無線アクセスを利用したモバイル通信の利用者の割合が20%近くになることが予想され、ハンディ端末によって通信速度は20~25Mbpsまで伸びる可能性がある。この速度はテレビ放送の配信も可能なレベルであり、高画質映像で着信を知らせることも容易にできる。

また、携帯電話はいわゆる「スマートフォン」、すなわちさまざまなデータ処理機能を持つ携帯電話として高機能化される。例えばネットワーク上のサイトからジャバ(Java)プログラムを携帯電話にダウンロードするだけで、つねに最新の天気予報や株価情報を図やチャートで閲覧したり、他

の携帯電話と接続して対戦ゲームを楽しんだりすることができよう。さらに、UIMカード(契約者情報を記録したICカード)により、電子決済やオンライン契約の認証を行うこともでき、2005年までには当該分野のデファクトスタンダード(事実上の標準)となる可能性も高い。

加えて、ブルートゥース技術を利用することで、ノートパソコンやPDA、携帯電話などをケーブルを使わずに接続し、音声やデータをやりとりすることができる。ブルートゥース技術とは、近距離にある機器同士の直接のデータ通信を無線で可能にするものである。伝送速度は現状のバージョン1.0では1Mbpsだが、2003年頃に予定している次期バージョン2.0では10Mbps以上にまで高まる予定である。このようなモバイル技術はユビキタス・ネットワークの進展において重要なカギとなりうる。

(3) 家庭内・車載LAN環境

この他、無線LAN(ローカルエリア・ネットワーク)や電灯線を利用したLAN、ブルートゥースなどを組み合わせることにより、家庭内やオフィスにおいて高速ネットワークを容易に構築することが可能になる。例えば、無線LANなどでは、2003年までには50Mbpsの伝送速度が実現可能と見込まれている。

また、今後多くの家電機器にはネット接続機能が内蔵されるので、家庭内は無線LAN化され、面倒な配線や設定なしに外出先から、エアコンの作動や風呂のお湯焚きなど、主に白物家電機器を制御できるようになる。さらに、例えば家庭内にカメラを取り付けてセキュリティ会社とつなげば、警備や介護などにも応用できる。

一方、車載LANはIMT - 2000によって384K ~ 2 Mbps (静止時)で、車内LANは数百Mbpsで、高速データ伝送が可能になる。携帯電話と車載用サーバーを車内LANに接続することにより、走っている前後の車など外部との情報交換が可能になる。GPS (全地球測位システム) 技術と組み合わせることによって、高画質映像を完備したカーナビ機になったり、将来的にはICカード機能の利用により車載器としての機能も持ち合わせることが予想され、2005年の車はテレマティクス・システム (車載用

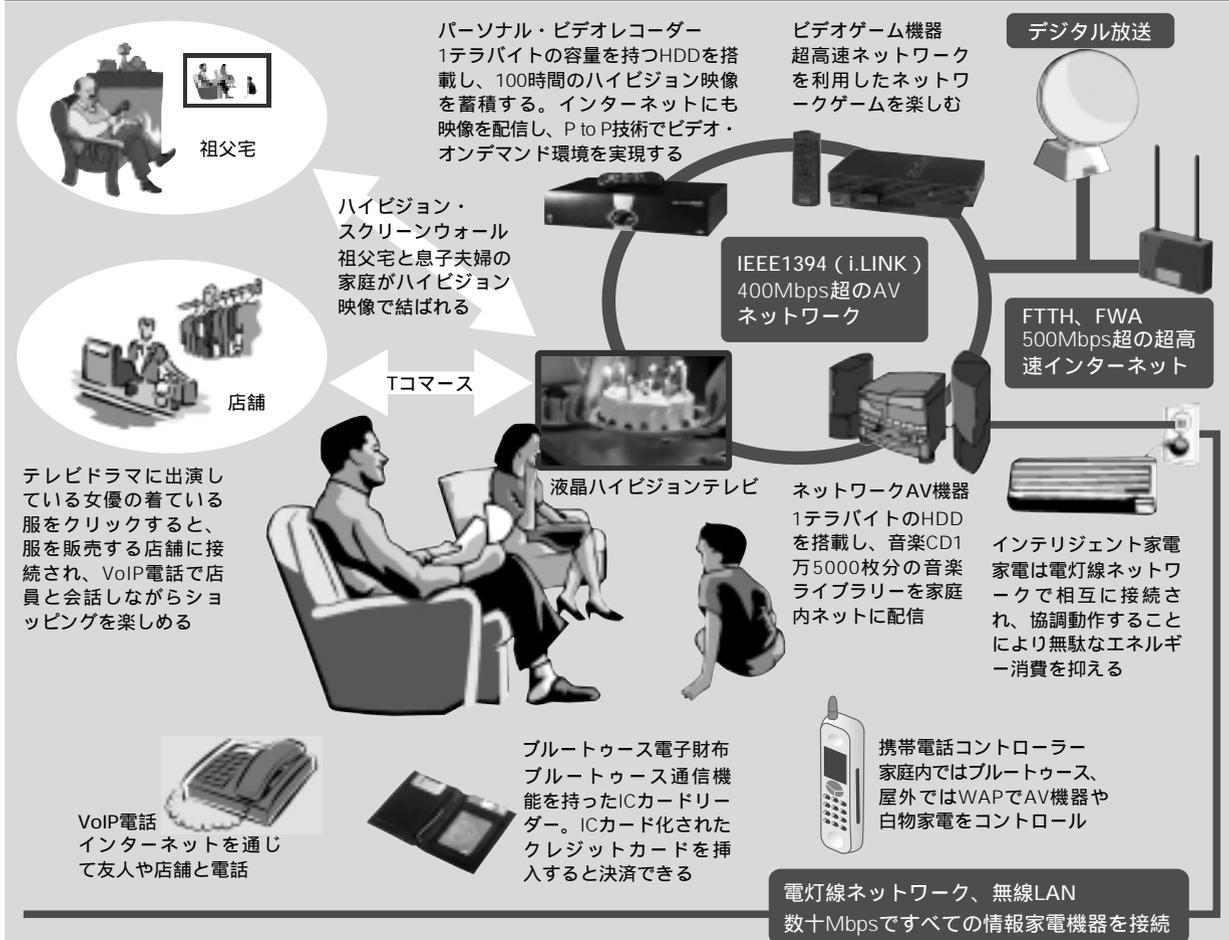
の無線データ通信システム)として、ますます情報端末化していく。

(4) ボードレスでバリアフリーな接続

このように、2005年頃には、現在別個に存在する情報機器がボードレスに接続されているという環境が、具体的なイメージとなる。

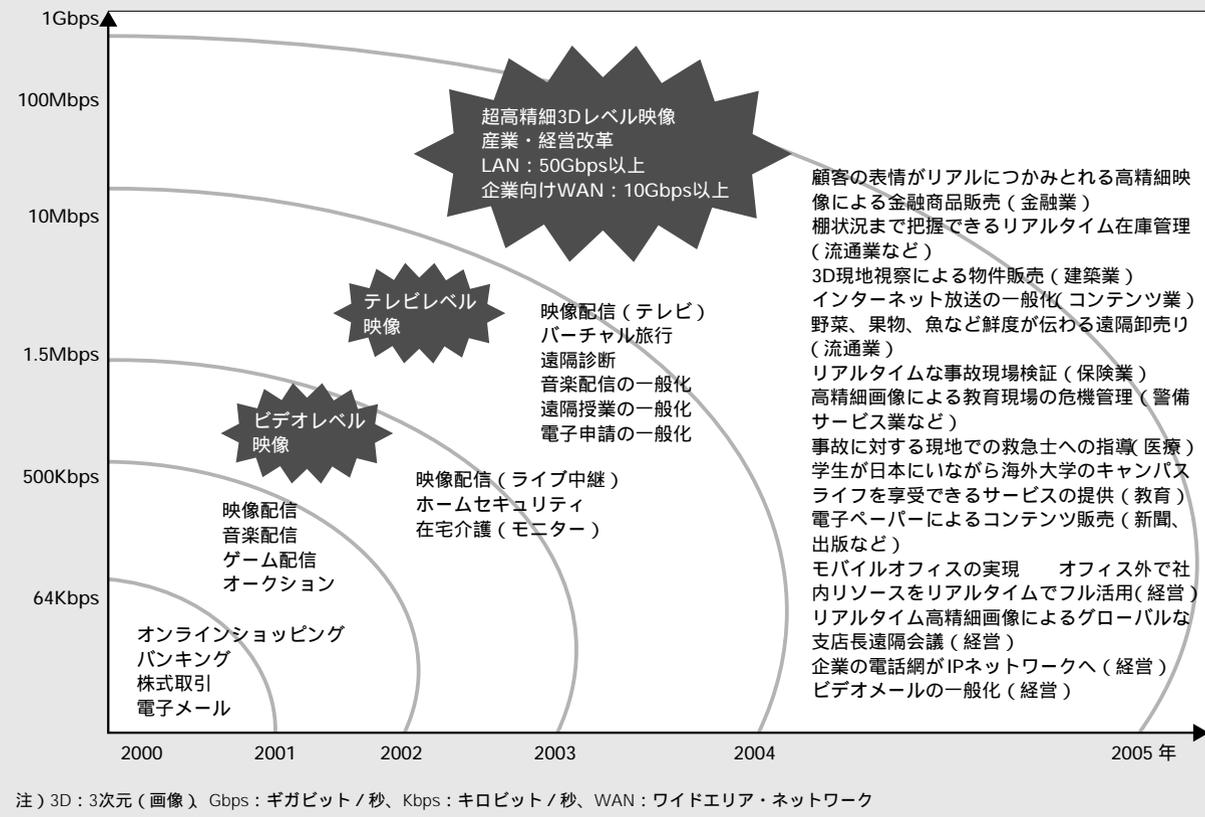
さらには、ユビキタス・ネットワークが万人のものであるためには、利用者とのインタフェースがバリアフリーであることも重要な要件である。これにより、子供から

図2 家庭におけるユビキタス・ネットワークのイメージ



注) AV: オーディオ・ビデオ, FTTH: ファイバー・ツー・ザ・ホーム, FWA: 固定無線アクセス, HDD: ハードディスク駆動装置, IEEE1394: IEEE (米国電気電子学会) が制定した国際標準の高速デジタル・シリアルインタフェース (i.LINKはその別称), LAN: ローカルエリア・ネットワーク, Mbps: メガビット/秒, PtoP: ピア・ツー・ピア, Tコマース: デジタルテレビ放送を利用した電子商取引, VoIP: インターネット上での音声データ送受信技術, WAP: ワイヤレス・アプリケーション・プロトコル

図3 ブロードバンドとモバイル技術で実現されるアプリケーションロードマップ



高齢者まで、そしてハンディキャップのある人にもネットワークが当たり前の環境になる。例えば、家庭におけるユビキタス・ネットワーク環境とは、図2のようなものになってくると考えられる。また、企業においても新たな業務環境や顧客との関係の構築がなされていく。

図3に、このような技術によって実現可能となるアプリケーションロードマップを示す。

3 IPv6により広がる M to Mの世界

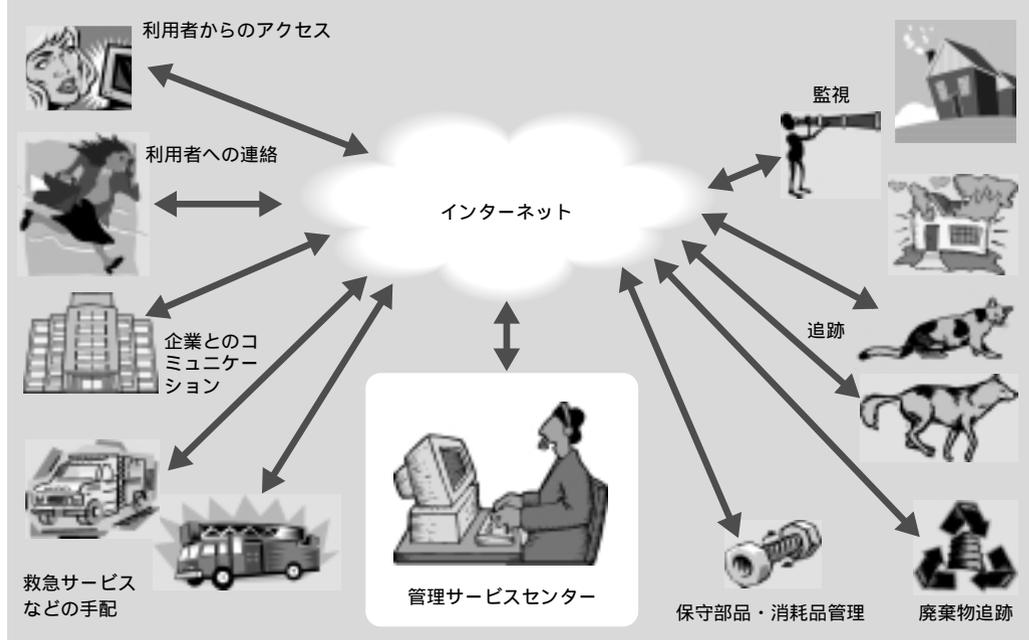
ユビキタス・ネットワークにおいて、量的なインパクトを与えるのが、IPv6である。現行のIPv4で規定されるIPアドレス (IPネットワークに接続したコンピュータ

に割り振られた識別番号) の数は約43億個だが、これが何と340潤個 (340×10^{36}) にまで増えるのである。世界の人口を約60億人とすると、IPv4では1人に1つのアドレスも付与できないが、IPv6では、1人につき約5.6穰 (5.6×10^{28}) ものIPアドレスが付与可能になる。これは、もうほとんど無限大といってもよい数であり、ありとあらゆるものにまでアドレスを付与できることを意味している。

もっとも、IPアドレスを付与するためには、それを記録できるRFID (無線自動識別) タグ (ICチップ) が微小かつ安価に提供される必要もあるため、いきなり何でも付与されることにはならない。

しかし、日本のメーカーはすでに米粒より小さなICチップを原価数円で製造できる

図4 監視や追跡への応用イメージ



目処を持ち始めた。需要が高まれば、数十銭のオーダーまで価格は低下すると考えられる。実際、スイス企業が開発した小型・薄型のRFIDタグは、わが国においてすでに三角点などの測量基点の管理や、樹木のメンテナンス履歴管理に活用され始めた。これにより、監視や追跡といった用途の拡大に拍車がかかることは間違いない。

このような用途はM to M（マシン・ツー・マシン）と呼ばれ、例えばホームセキュリティ、交通状況の監視、物や保守部品の追跡ないし状態監視などに利用することが可能になってくる（図4）。

形態知、コミュニティ、センシングが本質

では、このユビキタス・ネットワークがもたらす変化とは、いかなるものであろうか。これまでのナローバンド（狭帯域）のインターネットによる変化と、本質的にど

のような違いを持つのだろうか。図5に示すように、ユビキタス・ネットワークは大きく3つの本質的な変化をもたらす。

1 「形式知」から「形態知」の共有へ

第1に、ユビキタス・ネットワークは、これまでの形式化された知識を共有する世界から、形式化が難しい知恵やノウハウを共有する世界へと、大きな飛躍をもたらす。

ナローバンドの世界では、電子メールがキラコンテンツとなったように、テキストベースの情報交換が主流であった。このような世界では、自分の考えを文字に置き換えて、伝達あるいは蓄積しておく必要がある。しかし、感性に近い部分が、この過程で欠落したり、うまく伝えられなかったりすることも多い。また、企業内におけるナレッジマネジメント（知識管理）などにおいても、この形式化の部分が入力負荷と

なって、なかなか知識の共有さえも進まないケースがよく見受けられる。

ユビキタス・ネットワークは、映像などを含むリッチ（表現力豊かな）コミュニケーションや大容量の映像を含むコンテンツの伝送、インデックス化、蓄積を可能にする。これにより、より感性に近い分野の知識、すなわち知恵に相当する領域（筆者らは、これら映像などの様相をそのまま表す知のことを「形態知」と呼んでいる）の伝達・共有が可能となる。

例えば、服飾メーカーと流通のバイヤー間で、今シーズンのブランドコンセプトの伝達などが、よりロスがなく、かつ効率的に伝達できるようになる。自動車保険の査定者は、いちいち事故の状況をテキスト化することなく、単に映像を伝送することで、大半の入力作業を軽減できる。その他、遠隔教育や遠隔医療などの分野でも、ユビキタス・ネットワーク化によって、コミュ

ニケーションの内容がより高度な領域へと展開されていくことは間違いない。

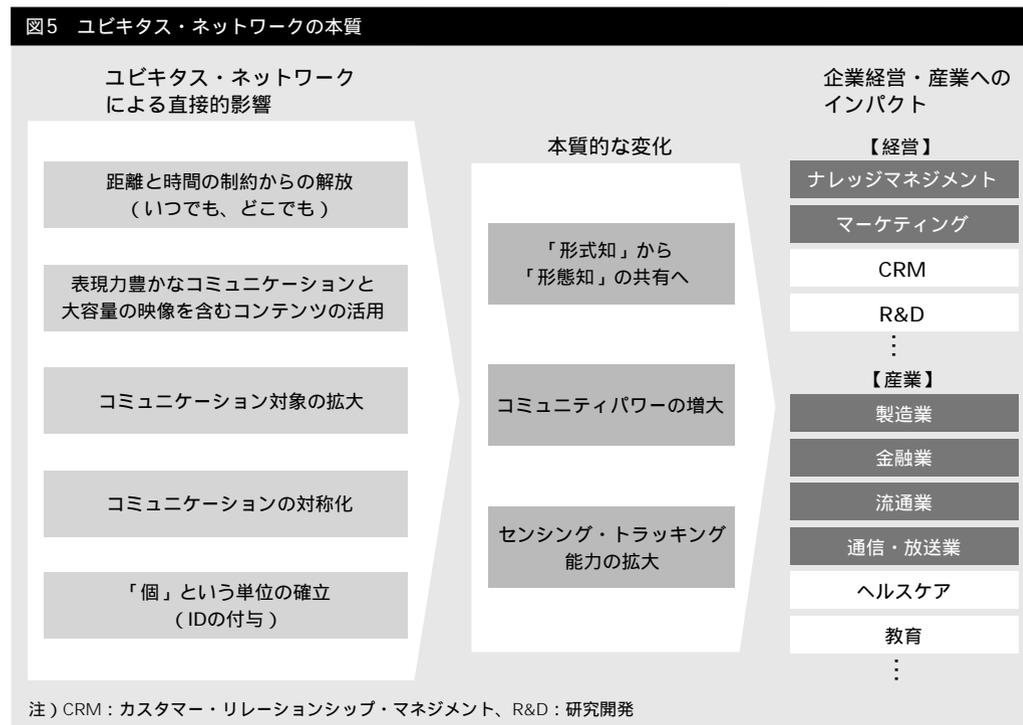
また、ユビキタス・ネットワークは、距離、スペースや時間、さらには「言語」の制約からの解放を可能とし、グローバルスケールでのコラボレーション（協働）を可能にする。極端に言えば、1000人のブレインストーミング会議が、地球規模でできてしまう。このことは、知恵の交換はフェイス・ツー・フェイスでなくてはならないと論じる傾向の強い日本にとっては、ショッキングなことではないだろうか。

今後、このような「形態知」の共有で成功を収めた者だけが、付加価値の高い知的ビジネスにおける競争優位を継続的に維持できることになる。

2 コミュニティパワーの増大

第2に、ユビキタス・ネットワークは、そのどこでもだれでもがネットワークに参

図5 ユビキタス・ネットワークの本質



加でき、より簡単にコミュニケーションできる性質により、コミュニティの形成を促し、そのコミュニティ内での結びつきを強める。コミュニティの範囲は、単に消費者だけにとどまらず、NPO（民間非営利組織）コミュニティおよび企業内外のコミュニティにまで及ぶ。

まず、ユビキタス・ネットワークは、消費者コミュニティの結びつきを強め、供給者から消費者へのパワーシフト（権力の移行）を加速させる。

インターネットの持つ特性として、情報の対称化がいわれて久しい。従来の情報伝達は、広告や店舗、ダイレクトメールなどのチャネルを経由する、企業から消費者への一方向のものであった。これに対してインターネットは、消費者からの上りチャネルを実現することで、このコミュニケーションを双方向化するというものである。

しかし、これまではどちらかというと、企業サイドによるワン・ツー・ワンマーケティングへの適用（顧客別にウェブサイトの推奨商品を変えたり、顧客に送る販促用電子メールの内容やタイミングを変えたりすること）に焦点が定められていた。この段階では、まだ、「企業と個人」の1対1のコミュニケーションにすぎなかったといえよう。

ユビキタス・ネットワークのバリアフリー・インタフェースがもたらす普遍性は、コミュニティへの参加者を大幅に増やし、その結果、「企業対コミュニティ」の関係をより色濃くするだろう。

例えば、「たのみこむ」（<http://www.tanomi.com/>）というサイトは、消費者の意見を集めて企業に新商品の開発を「頼み込む」ためのコミュニティ機能を提供する

サイトで、消費者にパワーシフトを起こしているといえる。また、「PTP（Power to The People）」（<http://www.ptp.co.jp/>）というサイトは、各種商品の消費者評価を集めるサイトであり、消費者の声を商品開発などに反映させる力を持つとしている。

後でも述べるが、企業の観点からは、この必然的なユビキタス・ネットワークが生み出すコミュニティ形成特性を回避するのではなく、うまくマーケティングに取り込めるかどうか、競争優位上の重要なポイントとなる。

また、ユビキタス・ネットワークは、企業内外での知恵の交換のコミュニティや、株主や従業員などのコミュニティにも活用できる。企業内での知恵の交換コミュニティの活用は、R&D（研究開発）などの生産性を飛躍的に高める可能性を有する。コーポレートガバナンス（企業統治）が、今までの企業対株主、企業対従業員という枠組みから、企業対コミュニティに拡大していくなか、これら各種コミュニティとのリレーションシップマネジメント（関係管理）は、今後の企業経営の重要課題となろう。

3 センシング・トラッキング能力の拡大

第3に、ユビキタス・ネットワークは、多彩なセンサーの活用により、視覚・聴覚に加えて、触覚・味覚・嗅覚の一部を、時間や空間の壁を超えて、伝達することを可能にする。

IPv6と超低価格RFIDの普及は、ありとあらゆるものにセンサーを取り付けることを可能にし、企業の製品・部品をネットワークの中の一部とする。すなわち、いつでも、そのセンサーを介して、人や物の状態

監視（センシング）や位置追跡（トラッキング）を行うことが可能となる。

すぐに思い浮かぶのは、企業の流通在庫管理への応用によるコスト削減、あるいは、物流における当該荷物の現在地点の追跡による顧客サービスの向上であろう。新しい例ではないが、コマツ系列の建機レンタル会社は、衛星を使って建機の位置や稼働状況を監視し、営業マンがiモードを使って貸し出し可能期間を調べられるようにすることで、盗難防止や稼働率の大幅向上を実現している。今後は、環境規制への対策として、リサイクルを中心とする静脈物流への応用も企業にとっての課題となる。

さらにここで重要なのは、製品・部品をネットワーク化することで、単に製品を売るだけでなく、販売した製品プラットフォームを通じて、サービスやメンテナンスで儲ける仕組みをつくることである。現在の日本の家庭用ゲーム機メーカーや携帯電話事業者は、これに近いビジネスモデルを実現している。

米国のあるウェブカメラとセンサーの会社は、消費者がウェブカメラパックを小売店で購入し、家に設置した後、月々の手数料を払うと、侵入者があったときに、パソコンや携帯電話に連絡してくれるようなサービスを実施している。ここでは、単にカメラを売っているのではなく、それに続くサービスを売っているとみなすことができる。また欧州では、流通業や金融業などでも本業強化のために、ワイヤレス端末をユーザーに配布するMVNO（インフラを持たない携帯電話事業者）などの動きもある。

単なる物売りからプラットフォームビジネスへの脱皮は、製造業にとっての大きなパラダイムシフトである。ユビキタス・ネ

ットワーク時代には、製品をプラットフォームとして戦略的に販売する動きが加速すると考えられる。

産業構造の変革

次に、ユビキタス・ネットワークのもたらす本質的な変化が、主要産業界としての製造業、流通業、金融業にどのようなインパクトを与えるかを予測してみたい（次ページの表1）。加えて、業界横断的な現象として、ユビキタス・ネットワークが産業のアンバンドル化（分離）を促進していることについて触れる。

1 製造業へのインパクト

形態知の共有は、コミュニティへのパワーシフトとも関連して、製造業のR&Dの生産性を飛躍的に向上させる。また、センシングの普及は、製造業のプロセス革新だけでなく、製品革新を引き起こす。

第1に、R&Dプロセスの革新である。

コンセプト立案者と設計者、設計者と生産技術者の間で、製品にかかわる情報をやりとりするうえで、感性に近い領域の情報の欠落が防げるため、当初の目的に沿った製品ができあがる。

また、特にR&Dの初期段階において、空間や言語の制約を超えてより柔軟にコラボレーションが行えるため、有能な人材の稼働率を高めることができる。これまでと違って、プロジェクトチームは必ずしも1カ所に集結する必要がなくなるのである。これは、知的労働における外部の人材活用の動きにもつながり、製品開発およびプロトタイプ開発部分の外部委託なども加速される。例えば、米国のイデオ社などは、大手

表1 コビキタス・ネットワークの主要産業界へのインパクト

	日本企業の抱える課題	コビキタス・ネットワークのインパクト		
		「形式知」から 「形態知」の共有へ	コミュニティ パワーの増大	センシング・トラッキング 能力の増大
製造業	製品自体の高付加価値化 開発および生産効率の向上 在庫圧縮などのコスト削減 サービス化による収入源確保 環境対策	知恵の伝達・共有による R&D生産性の向上 R&Dのアウトソーシング	エンドユーザーとの協業型 のR&D	ネットワーク化による製品の 新たな価値の創造 製品をベースにしたプラット フォームビジネス SCMの高度化によるコスト 削減 環境対策コストの低減
流通業	死に筋排除型MDの限界 コスト競争の激化(ユニクロ) 流通の短絡化 サービス化による収入源確保 環境対策	ブランドコンセプトなどの 伝達効率の向上 ベンチマーク型マーケティング	コミュニティマーケティングによる ロイヤルカスタマーの拡大	非接触ICタグによるカウン ターの革新 SCMの高度化によるコスト 削減 コビキタス広告(コンテク スト)
金融業	資金運用の高度化 異業種参入による競争激化 取扱商品の拡大(業際) マルチチャネル対応 バックオフィスのコスト削減	運用相談員のセンター化 よる稼働率アップと応対品 質向上	金融アグリゲーション対応 ライフスタイルポータル対 応	携帯電話ICカードを軸に したマルチアプリケーション 化への対応

注) MD: マーチャンダイジング、SCM: サプライチェーン・マネジメント

企業から製品開発からプロトタイプ開発までを請け負う先鋭部隊である。

さらに、これまで共有・蓄積が難しかった知恵のデータベース化が可能となり、企業の知的資産となる。取り組みの違いによって、時間とともにR&D生産性の企業間格差はどんどん拡大していくものと考えられる。

第2に、消費者コミュニティへのパワーシフトをR&Dに取り込むことによる生産性の向上である。

これまでのように、一人一人のユーザーにアンケートをとってニーズを聞き、それらの平均部分を製品開発に反映させるのではなく、ユーザーコミュニティでプロトタイプ製品を評価させ、その反応に従って製品に改良を加えていくような動きである。

リナックス(Linux)などは、その典型的な例であろう。うまくいけば、製品のユ

ーザーニーズがうまく反映されるだけでなく、その工程に携わったユーザーの強いコミットメントが得られ、この人たちが伝道師となって、その製品をコビキタス・ネットワーク上で普及させ、ロイヤルティの高いユーザー層を構築してくれる。

第3に、センサー活用による付加サービス収入確保とコスト削減である。

すべての物にIDが付されてネットワーク化されることで、製品自体がネットワークの一部と化し、その上でのプラットフォームサービスや、メンテナンスサービスなどの付加収入を得られるようになることは前述の通りである。単なる製品売りの部分だけでは、EMS(電子機器の受託製造サービス)化により、そこで得られる付加価値はどんどん減って、アジア各国とのコスト削減競争に陥ってしまうため、この動きは必須である。

また、IDの製品・部品への付与は、SCM（サプライチェーン・マネジメント）に適用することによる在庫コスト削減、機会ロス削減を実現する。IDの遠隔監視を利用した部品・部材のリサイクルによる環境対策コストの削減なども、今後の製造業にとって大きな企業競争力の源泉となってこよう。

最後に、このようなIDやネットワークを、単に上述のようなプロセス管理などに活用するのではなく、製品自体のイノベーションに取り込むことが重要になる。これは前述の製品のプラットフォーム化に加えて、製品がネットワークと一体化することで、新しい付加価値を生み出すようなものであり、身近な例でいえば、ネットワークゲームなどが典型例であろう。

2 流通業へのインパクト

流通業では、製造業と同様に、形態知の伝達やコミュニティへのパワーシフトは、自主商品デザインやブランド開発、およびコラボレーテッドマーケティング（コミュニティパワーを活用したマーケティング）に大きな影響を与える。またセンサーの普及は、小売店におけるカウンター革新をもたらす。

第1に、形態知を利用した商品コンセプトの伝達の効率化である。

製造業と同様に、形態知の共有は、メーカーの製品担当者からバイヤー、サブバイヤーへの商品コンセプトの伝達における欠落を防ぎ、労力を少なくする。これまで、大きな模造紙にいろいろな写真をべたべた貼って、来シーズンの商品コンセプトを伝達していたような風景は、近い将来になくならう。また、マーケティングに映像を取

り込み、カリスマバイヤーやタレントによる商品支持などをわかりやすく消費者まで伝えることで、情報過多のユーザーをうまく導くようなやり方が功を奏する。

第2に、コミュニティを利用したロイヤルティの高い顧客の増大である。

コミュニティへのパワーシフトは、比較購買などを促し、小売業にとっては厄介な問題だが、製造業と同様に、いったんこのコミュニティをうまく取り込めれば、そのロイヤルカスタマーを空間を超えて囲い込むことが可能となる。例えば、米国のある自動車ディーラーのサイトは、消費者からの各種の質問に客観的に答えてアドバイスするコミュニティサイトを運営し、これまでのディーラーの印象を払拭するとともに、消費者の信頼を引き出して、結果的にそのディーラーへの来客を増大させている。

第3に、低価格RFIDの普及は、小売業のスーパーマーケットに続く第2のカウンター革新を引き起こす。

IBM社のテレビ広告にあるように、買物の支払金額の計算が商品選択時に逐次行われ、さらに出口付近のゲートを通ると自動的に決済されるようなことになれば、カウンターを無人化することも可能になる。完全なセルフサービスの実現である。その他、RFIDは製造業と同様に、流通在庫の削減、鮮度管理、流通業主導のSCMなど、流通業においても多様な応用分野を有している。

また、至る所にマルチメディア端末が設置されネットワーク化されることで、よりコンテキスト（文脈）に沿った、状況に適した内容の販促がタイムリーに行われるようになると考えられる。例えば、電車の吊

り広告などは動画化され、ユーザーが良いと思ったものは、そのまま携帯電話に取り込んで後で繰り返して見るか、その場で注文することも可能になるだろう。

3 金融業へのインパクト

金融業では、ユビキタス・ネットワークは、高度な相談サービスのセンター化、ユーザー本位のワンストップサービスの普及、さらに携帯電話に内蔵されるICチップを核としたマルチアプリケーションカード化を促進する。

第1に、形態知を利用した相談員のセンター集中化である。

ブロードバンド化によりかなり高度な相談が遠隔で行えるようになると、高度な相談員を末端の支店に配置するのではなく、センターに集中することで、稼働率を上げたり、教育コストを削減したりする動きが加速する。現在でも、消費者金融などでこの動きがあるが、ユーザーにとっては24時間化、相談品質の保証、さらにはパーソナルアシスタント化（特定の1、2人の相談員が顧客対応すること）などのサービス向上を享受できるようになる。現在、銀行が運用先としての個人の確保で困っている実情をみても、このような資金運用に関する相談を自宅で手軽に受けられるサービスの展開は、顧客囲い込み上、必須であろう。

第2に、コミュニティパワーの増大による金融サービスのアグリゲーション（エンドユーザーが保有する複数サイトのID・パスワードをセンターで預かり、1つの画面に編集・表示するサービス）である。

よりユーザーサイドに立った、異なる複数企業の提供する金融サービスのワンストップ化が進行し、金融機関は大きな比較購

買にさらされるようになるだろう。NRIもNTTデータと共同で、金融アグリゲーションサイトに取り組んでいる。消費者は、あるサイトにアクセスすれば、自分のニーズに最も適した、お得なサービスを受けられるようになる。

ただし、ユーザーニーズを追求すれば、このような金融サービスに関するワンストップサービスは、最終的にはライフスタイル別のポータルサイトへと吸収されていき、それぞれのライフスタイルに沿った金融サービスの提供を行うことが望まれる。今後、金融機関は、インターネット上での有力ライフスタイル・ポータルサイトとの戦略提携が必要となってくる。

第3に、携帯電話のICカード化に伴うマルチアプリケーションの進展である。

携帯電話にICチップが入り、これに金融機関のキャッシュカードやクレジットカードが相乗りしてくる動きは、金融会社の決済サービスにおいて大きなインパクトをもたらすと考えられる。現在、ICカードとその読み取りインフラの普及は両すくみの状態であるが、携帯電話に内蔵されるICチップの強みは、数千万の加入者に自然と配られていくことである。

このICカードの浸透的な普及により、インフラとのならみ合いのバランスは崩れ、ICチップ入り携帯電話が十分普及した段階では、クレジットカードやデビットカードの加盟店は新たなインフラ導入に二の足を踏まなくなるだろう。ユビキタス・ネットワーク時代には、モバイルネットワーク経由でカード会員となることができ、必要に応じて電子マネーを引き落とし、それをリアルのカウンターで使えるような世界がやってくる。もう、分厚い財布に悩まされる

ことはなくなるのである。

4 アンバンドル化が進む産業界

個別業界へのインパクトに加えて、ユビキタス・ネットワークは、産業構造のレイヤー（階層）化、アンバンドル化を加速する。

第1に、ブロードバンドの浸透により、コラボレーションやアウトソーシングの範囲が、これまでのコンピュータ処理や製造など形式化した領域から、知的労働の分野にまで地球規模で拡大する。

インドのバンガロール地方が米国シリコンバレーのソフトウェア開発のアウトソーシング先になっているのは有名な話だが、今後は、カリフォルニア州のパロアルトにある設計R&D専門会社が、日本の家電におけるデザイン工程やプロトタイプ開発などの知的労働の部分を請け負うことなども考えられる。逆に、台湾のEMSの台頭に代表されるような「バックエンド」における規模の経済性の追求は、今後も地球規模で集

約が図られて、寡占化が進むであろう。

第2に、ユビキタス・ネットワークの持つコミュニティ形成の側面は、顧客接点の部分に、これまでの商品別でなく、業種横断的な顧客セグメントを軸にした「フロント」レイヤーを構成していく。

例えば、「WiLL」（アサヒビール、花王、近畿日本ツーリスト、コクヨ、トヨタ自動車、松下電器産業の6社による統合ブランド）などの業界横断的な提携ブランドの構築は、その萌芽事例といえよう。ユビキタス・ネットワークでは、このような提携も加速される。今後は、顧客のライフスタイルやコンテキストに応じたナビゲーション（道案内）を行えるような、コミュニティマネジメント機能を持った提携企業群が、市場で優位なポジションを維持していくと考えられる。

第3に、これらの「フロント」と「バックエンド」をつなぐ機能として、「ビジネスプラットフォーム」と呼ばれるレイヤーが形成されていく。

図6 産業のアンバンドル化の方向性

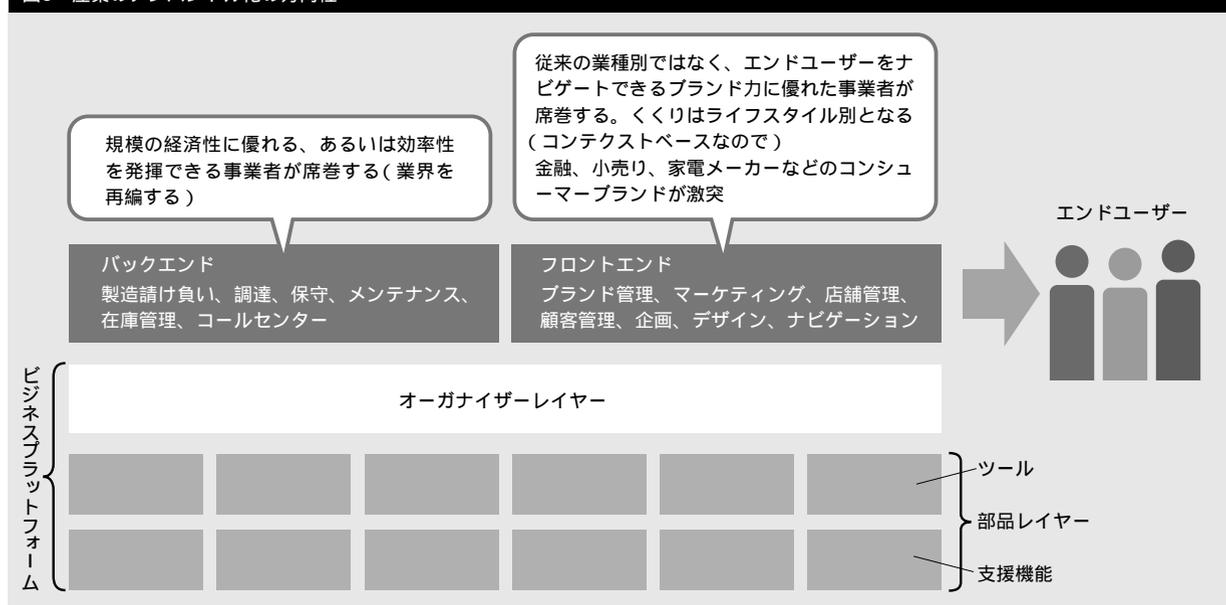
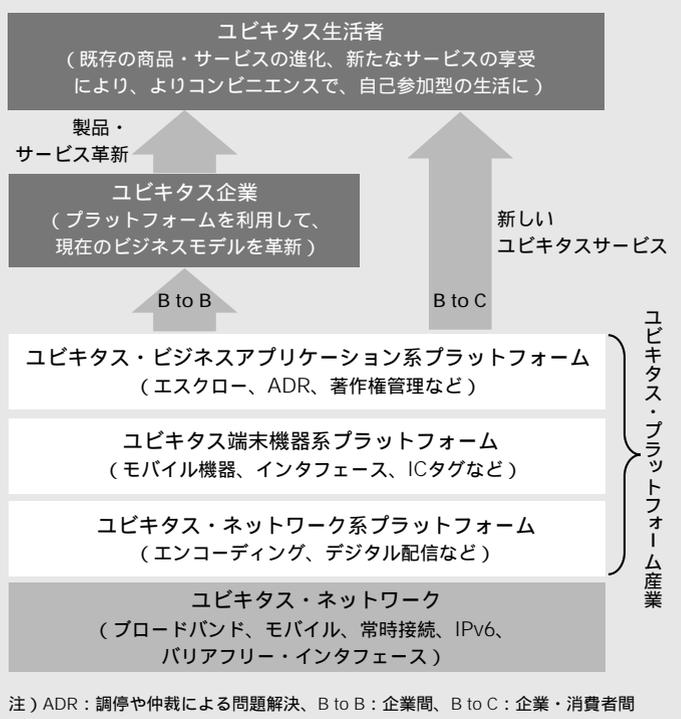


図7 コビキタス・プラットフォーム産業とコビキタス企業



さらに、「ビジネスプラットフォーム」は、企業間ニーズをつなぎ合わせる「オーガナイザー」レイヤーと参加企業の足りない支援機能を専門的に補完する「部品(ツールと支援機能)」レイヤーに分かれる。例えば、「eマーケットプレイス(電子商取引市場)(オーガナイザーに位置する)に対する、「eファイナンス(電子商取引に対する与信等の機能)(部品に位置する)などがその関係にある。

コビキタス・ネットワーク時代には、各経営機能のオープン化が進むと同時に、業界がレイヤー化され、強い分野だけで戦うことを余儀なくされる。つまり、各企業がコア部分と非コア部分を明確に選別できないと生き残れない時代になる。

したがって、エンドユーザーとの接点をベースに企画や提案を行うことをコアとするイノベーティブな「フロントエンド」

企業群、規模の経済性で効率化を追求する「バックエンド」企業群、そして 共通プラットフォームを提供するインフラ型の「ビジネスプラットフォーム」企業群にアンバンドル化されていく(前ページの図6)。

各企業としての対応は、自社の強み弱みを再度確認し、アンバンドル化に備えることである。自社のコアコンピタンス(中核事業)を明確にし、提携によってそれを強化し、それ以外は外部企業を活用することで可能な限りコスト削減を図るべきである。その過程では、自社をコビキタス企業と位置づけ、新たに出現するコビキタス・プラットフォーム産業をうまく活用して、自らの製品・サービスの革新に注力することが肝要である。

また、最後の消費者レイヤーとして、「良いものしか買わない」といった厳しい評価眼を持った日本のコビキタス生活者層を早期に形成し、その生活者ニーズにこたえていくという競争プロセスを持つことが、日本の製造業やサービス業が、グローバルな競争力を身に付けていくうえでの必須条件となるだろう(図7)。

迫られる経営革新

1 情報共有とオープン化への対応強化

日米の主要企業における競争力比較からみた日本企業にとっての課題は、「情報共有」と「オープン化」であるという調査結果がある。

米国企業と比べて、日本企業はそこそこの情報収集能力がある。しかし、組織が閉鎖的で「情報共有」が劣っており、その情

報を有効に活用できないことが大きな課題である。その結果、意思決定に時間がかかり、迅速な行動がとりにくい構造となっている。知の共有化を1つのポイントとするユビキタス・ネットワーク時代に向けては、懸念が大きい。

ただし、形態知を活用するユビキタス・ネットワークでは、日本が不得意とする形式知の共有を克服できる道も開けるため、逆にそこが、競争力回復の契機となりえよう。ユビキタス・ネットワークを積極活用したナレッジマネジメントのあり方こそが、「情報共有」の革新を迫るものである。

また、日本企業は、商品・サービス開発やシステム開発などで、部分最適化が得意であるが、オープンアーキテクチャー（公開、標準化された設計思想）のなかでシステムを構築することは不得意である（ハコモノに強いがシステムに弱い）。その結果、グローバルスタンダードにおけるリーダーシップはとれず、これらを得意とする米国企業の後塵をつねに拝す構造となっている。コミュニケーションの範囲が無限に広がるユビキタス・ネットワーク時代には、「オープン化」を前提とした開発を行わないかぎり、主権を握ることはできない。

前述したアンバンドル化の方向性と照らし合わせてみても、21世紀の産業競争力の強化のためには、「情報共有」と「オープン化」をいかに克服していくかがカギとなる。

2 重要度を増すナレッジマネジメント

ナレッジマネジメントの領域では、「形態知」をどうやって、企業内あるいはビジネスに活用していくかということが重要課

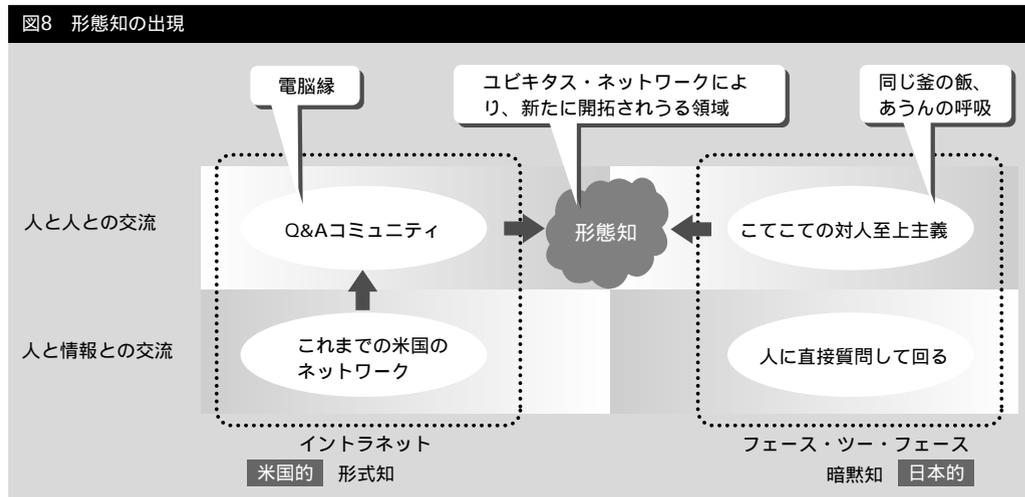
題である。先述の「情報共有」の重要性をかんがみれば、まずは企業内への適用であろう。

ここで、米国でのナレッジマネジメント適用の状況が参考になる。米国では、従来、テキストと静止画を用いて体系化されたデータベースをイントラネット上で活用してきた。その結果、在宅勤務やサテライトオフィス化を促進するまでの効率的なツールになった。しかし、その一方で行き過ぎた効率化は、人と人とのコミュニケーションを希薄化させ、人々に疎外感を与えるようにもなった。また、M&A（合併・買収）などで企業や部門の統合を行う際には、組織融合が進みにくいケースも散見されるといった弊害も生まれてきた。

そこで、米国では今、人と人とのヒューマンなコミュニケーションを醸成するために、Q&Aコミュニティというものを導入し、解決を図る機運が高まっている。Q&Aコミュニティとは、単なるデータ検索ではなく、ネット上に存在する他人（多くの場合、ある特定分野に造詣の深い専門家）に質問を発し、それに答えてもらうというものである。従来の形式知では答えが得られないような知識や知恵を探る場合に効果的であり、さらには暗黙知の形式知化にも寄与する。

ここに、ブロードバンドを前提とするユビキタス・ネットワークを持ち込めば、相手の顔が見えるコミュニケーションをネットワーク上で形成することが可能になる。結果として、ネットワークの広がりやリッチなコミュニケーションを組み合わせたQ&Aコミュニティの実現につながり、これこそが、まさに形態知コミュニティになるのである（次ページの図8）。

図8 形態知の出現



日本では、逆に、これまで随所に蓄積された暗黙知を、一気に情報共有可能なレベルにまで到達させられる可能性が高い。この質的变化をうまくとらえたナレッジマネジメントを行うことが、企業経営の1つの課題である。

接し方も大きく変わることが想定される。企業活動に照らし合わせた場合、それはマーケティングの変化となって現れる。ここでの変化は、ユビキタス・ネットワークの本質になぞらえると理解しやすい(図9)。

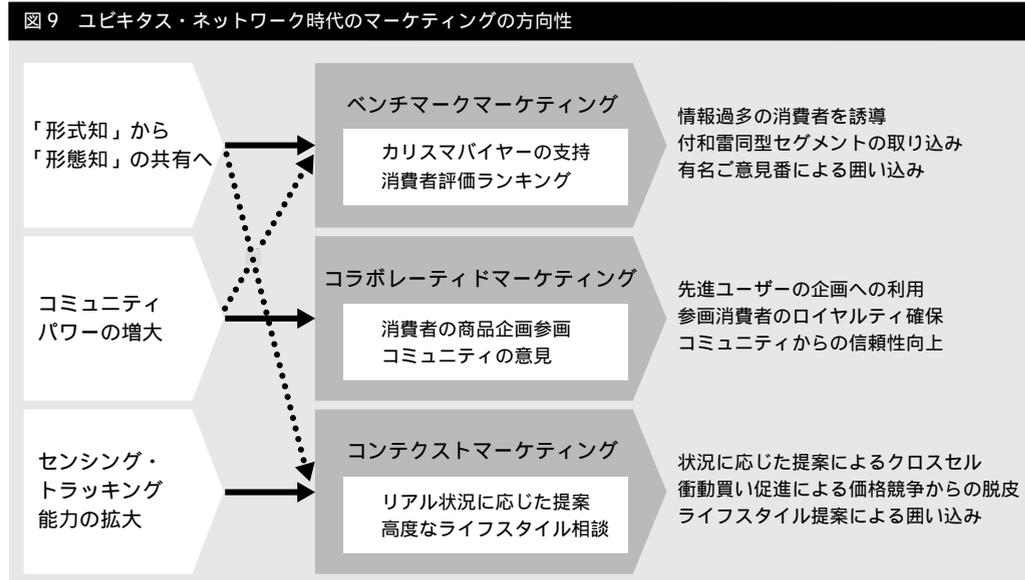
3 多様さ柔軟さを増すマーケティング

ユビキタス・ネットワークによるコミュニケーションという側面からは、顧客との

(1) 影響力の大きいご意見番の確立

ベンチマーク活用型マーケティング
一般消費者は、商品やサービスを選択する際に、必ずしも理性的に分析を重ねて行うわけではない。特に、商品に明確な差別

図9 ユビキタス・ネットワーク時代のマーケティングの方向性



性がない場合には、これが顕著となる。その際の選択基準は、例えば、はやっているとか、専門家が推奨しているとかである。形態知をうまく活用して、ご意見番機能を構築してしまえば、こうした付和雷同型の消費者を手中に収めることが可能になる。

(2) コミュニティパワーの活用

コラボレーティド型マーケティング

2つ目のポイントは、商品やサービスの企画段階から特定の消費者層を取り込んでしまうというものである。

ユビキタス・ネットワークにより、従前にも増してコミュニティの形成が容易に行われるため、これを積極的に活用する。コミュニティの動向からそれを商品企画に反映する方法もあるし、コミュニティが企画した商品を実際に商品化してしまう方法もある。この方法により、先進ユーザー層を取り込むことができると同時に、そのロイヤルティも高めることができる。

(3) ユーザーのセンシング

コンテキスト型マーケティング

これは、ある購買行動のコンテキストのなかで、ユーザーの置かれた状況に応じたマーケティングをするという発想である。ユビキタス・ネットワークにより、いつでも、どこでもユーザーをセンシングできるという特性を利用している。

例えば、車を買いたいと思う消費者がいたら、それに合わせてローンや保険を勧めるとか、スポーツを行っている消費者には飲み物を勧めるといった例がわかりやすい。このコンテキスト型マーケティングでは、ユーザーの衝動買いを促すので、お金よりも時間を重視する比較的裕福な層を攻

略することが可能になる。

このように、ユーザーの特性やその接点を再考することにより、より効果的なマーケティングや商品企画が可能となる。

4 変わる企業情報システム

ユビキタス・ネットワークは、企業情報システムのネットワークやアーキテクチャーにも多大なインパクトを与えることが想定される。当然ながら、前述の情報共有やオープン化、新たな事業モデルを支援できるものでなくてはならない。

(1) 企業ネットワークの

ブロードバンド化

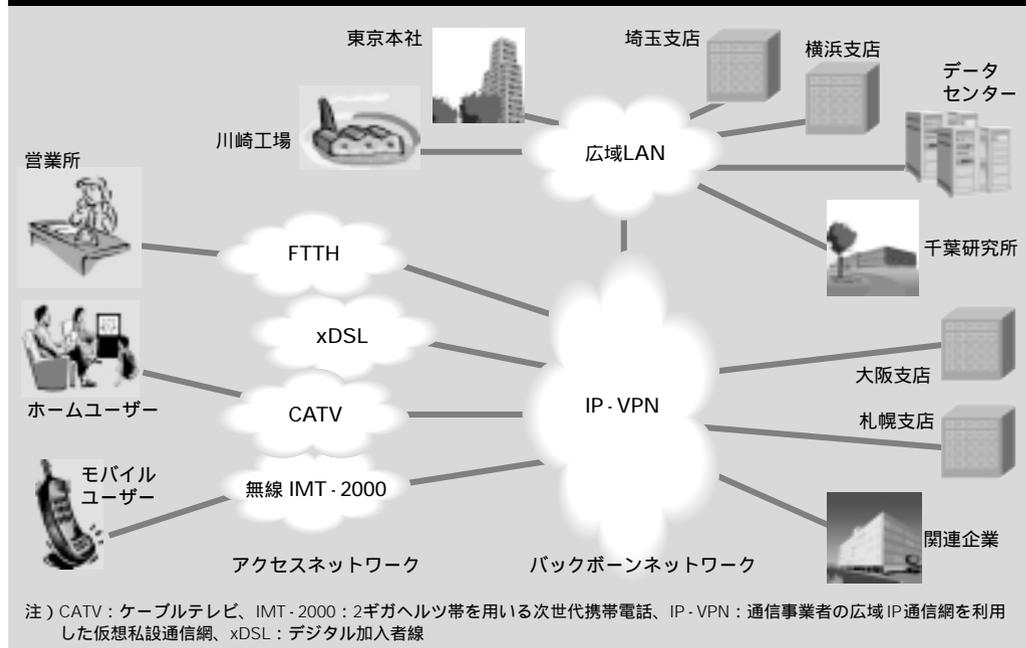
IP-VPN (IPに基づく仮想私設通信網) サービスの他、離れた拠点間をオフィスLANとして広く普及しているイーサネットによって結ぶ「広域LAN」サービスが提供され始め、LANインタフェースを利用する高速なWAN (ワイドエリア・ネットワーク) を構築することが可能になった。これにより企業は、距離に依存しない高速回線を低コストで利用できるようになる。2005年までには、光ネットワークの進展とともに、現在の1000倍の伝送能力を有する超高速ネットワークで企業間が結ばれることになる (次ページの図10)。

このWANを通じて、あらゆる高画質映像、音声を容易かつリッチに利用することができ、形態知を利用したナレッジマネジメントも促進される。

(2) デバイスの多様化

これまで一般的にはパソコンが企業ユーザーの業務上の基本デバイスだったが、ユ

図10 ユビキタス・ネットワーク時代の企業情報ネットワークの例



ビキタス・ネットワーク時代には、パソコンだけでなく、高解像度・高音質・高性能のPDAや携帯電話などの利用が増加していくことが予想される。また、前述した通り、ジャバやエージェント機能の利用、IMT-2000などの広帯域化、ブルートゥースなどの端末間無線通信により、これらのデバイスはすべてネットワーク化されていく。

これにより、いつでも、どこでも情報共有が可能になる。また、これらデバイスを活用することでインターネット上での顧客対応の自由度が増加するし、それらのマーケティングなどへの活用も可能になる。

(3) P to P通信方式への移行

情報システムアーキテクチャーは大型コンピュータを中心としたメインフレーム、ワークステーションを中心としたクライアント・サーバーシステムから、現在のインターネットを中心としたウェブコンピューティングへと移行してきた。しかし、イン

ターネット時代になっても、ウェブやメールアプリケーションの通信技術として、クライアント・サーバー方式は生き続けており、サーバーを介して送受信を行っているため、相変わらずサーバーへの負荷が問題視されている。

そこでユビキタス・ネットワーク時代には、P to P (ピア・ツー・ピア) 方式という通信方式が注目されるようになってきている。P to P方式とは、個々のコンピュータ、端末が対等に通信を行い、どんなに端末が増加してもネットワークやサーバーの負荷を増加させないような通信方式である。種類としては限定的にサーバーを利用する「ナップスター」、完全な脱サーバーを追求した「グヌーテラ」がファイル交換ソフトとしては有名である。

しかし、現時点では無作為ユーザーへの送信、不要な情報のネットワーク流通などが問題となっているので、これを防ぐ手段として、特定のコミュニティに限定して情

報交換を可能にするようなソフトウェアの開発が急がれている。

すでにイントラネット用のソフトウェアとして、インスタントメッセージ（インターネットに接続したパソコン同士で直接メッセージをやりとりできる機能）やファイル共有、アプリケーション共有機能を持った「グループ」が米グループ・ネットワークス社から販売されている。

また、P to P方式には、サーバスペースと帯域幅を節約できるというコスト上の利点がある。実際、米インテル社は夜間に使われていないワークステーションのCPU（中央演算処理装置）を利用してタスク処理を行い、大幅なコスト削減を実現している。サーバーにコンテンツをアップロードする必要がないので、サーバーのスペースと帯域幅を大幅に節約できる。セキュリティの問題やコンピュータ接続スピード、CPUの処理の遅さなどが普及の壁になっているが、効率的なネットワークを実現するP to P通信方式は、ユビキタス・ネットワーク時代の重要な技術である。

このように、社内情報システムがユビキタス・ネットワークの利点を活かせると同時に、積極的に活用できる状況を整備することが重要である。

変化を競争力強化の糧に

ここまで、ユビキタス・ネットワークが産業や企業に与えるインパクトを整理してきた。最後に、企業経営として、ユビキタス・ネットワークにどのように対応すべきかを述べる。

1 企業価値を占うユビキタス度

これまでみてきたように、すでにユビキタス・ネットワーク時代の萌芽は出始めている。ただし、具体的なインパクトを及ぼすには、インフラ面、利用面での普及がまだまだ進んでいない。とはいえ、ユビキタス・ネットワークを利用する企業や個人の数がある臨界数を超えてくると、そのインパクトは計り知れないものになる。

そのような時代になったときには、ユビキタス・ネットワークの特徴をうまく活かした企業だけが、その価値を高めることができると思定される。現時点において、まだ具体例が存在しないために検証を行うことはできないが、例えば、以下のような尺度を用いてユビキタス度を高めていくことが、今後の企業活動にとって重要な視点になると思われる。

(1) 形態知を活用したナレッジマネジメントの導入度合い（情報共有度）

「情報共有」への対応力として、形態知を利用したQ&Aコミュニティの類を導入し、知の共有をどの程度進めているかがポイントとなる。ただ単に、導入しているというだけでなく、従業員1人当たりの利用頻度や利用有用度（満足度）、形態知蓄積度、生産性向上度などが具体的な指標として考えられる。

(2) コミュニティ活用度合い

ナレッジマネジメントはある種、企業内のコミュニティ形成度と考えられる。これに対し、「オープン化」への対応力として、企業外のコミュニティとのつながりや、その活用度を視点として導入することが重要である。例えば、商品開発に活用している

コミュニティの数や規模、開発製品の売上高やシェアなどが指標のサンプルとして考えられる。

(3) コアビジネスへの資源集中度合い

(オープン化、コア・非コア分離度)

「オープン化」への対応力の尺度は、企業外コミュニティとの連携度ばかりではない。その裏返しとして、自社の事業をコアと非コアにどの程度弁別しているかが入り口となる。そのうえで、コア事業への投入労働力や投入資金、コア事業からの売上高やキャッシュフロー、利益、非コア事業におけるアウトソーシング比率などが指標として考えられる。

(4) 人、物を含めたネットワーク度合い

(センシング・トラッキング能力)

ユビキタス・ネットワークの1つの大きな特徴として、監視・追跡が容易になる(センシング・トラッキング能力の拡大)ことがある。これに対応して、人に関しては、あらゆる情報機器を活用して従業員がつねにネットワーク化されているかどうか、そしてその帯域がどの程度か、などが指標と考えられる。

ユビキタス・ネットワークの利用環境を整えた顧客の登録数や、当該顧客当たりの売上単価なども興味深い。また、物も含め、ネットワークに接続されているノードの数や、RFIDでカバーしている商品や部品点数なども対象となろう。

(5) 製品・サービス革新度合い

(最終アウトプットの競争力)

以上のようなユビキタス度の集積値として、最終商品やサービスが市場の中でどれ

ほどの競争優位性を保有しているかが最終的な指標となろう。新たなビジネスモデルの採用比率(現行のビジネスに対して)とか、関連するビジネスモデルなどが対応する。結果的には、利益率やシェアといった指標に代表されることになる。

2 いっそう高まる協業の重要性

ユビキタス・ネットワーク時代には、経営環境がオープン化し、事業構造もコア・非コアを軸にアンバンドル化の方向に向かうことは前述した。ある意味で、企業のスリム化が必然であるということが出来る。しかし、実際の企業活動は、オープンになった外部リソースを最大限に活用することが必須となるため、そのための協業やとりまとめ(インテグレーション)が重要になってくる。

ここで、留意しなければならないポイントがある。経営リソースがオープンになったからといって、必ずしもビジネスパートナーが、無差別にあらゆる企業に対してサービスを提供するとは限らないということである。各企業とも、自社の活動に対する強化や補完関係などの視点から、最大のリターンをもたらしてくれるであろうパートナーを選択することになると考えられるからである。しかも、その関係は、ある特定分野であるとか、ある時間範囲内においてといった、限定的なものが多くなる。

従来の提携は、ある種、資金力に富む企業の恣意により、他企業を傘下に収めるというものが主流であり、固定的な関係を築きがちであった。しかし、ユビキタス・ネットワーク時代には、限定範囲内での緩やかな提携を多数、管理するという形態になっていこう。緩やかな提携を成功させるた

めには、お互いがお互いを引きつけ合うことが重要になるので、各企業は、ある意味で、他企業から選ばれるような対象として存在することが望まれるということである。

そして、そのためには、相手企業とのフェアな関係の構築が課題となる。例えば、売り上げや利益の共有などがその代表である。また、大企業とベンチャー企業という構図で考えたときには、成功報酬という形で報いる姿勢も、今後の企業革新を目指すうえで必要になってくる。

日本では従来、リスクそのものはすべてベンチャー企業に負わせ、うまくいったものだけを大企業が引き取るといったことが通常であった。これでは、ベンチャー企業もリスクを果敢にとることができず、なるべく安全な道を選ぼうとするため、本来のベンチャー精神が損なわれてしまう。

特に、R&D型のベンチャーに対しては、将来の成功に対するオプション（権利）購入という概念を導入して、ベンチャー投資を行うことが望ましい姿となる。逆に、このような概念を有する企業にはベンチャー企業も引きつけられ、新たな協業関係を結ぶことが可能になる。

3 目標を立てて挑戦あるのみ

ネットワーク社会の到来がいわれて、まだ日も浅い。商用インターネットの出現からたかだか5年強である。真のコピキタス・ネットワーク時代の到来には、まだまだ長い年月が必要となるので、無闇矢鱈といろいろなことにあわてて手をつける必要はなからう。ただし、何もやらなくてもよ

いというのでは、決してない。現時点でやらなければならないこと、中長期的にやらなければならないことを想定し、順序だてて実行に移すことである。

まだ見ぬコピキタス・ネットワーク時代には、何が起こるかわからない。また、それまでの準備として、一朝一夕でできないことが多数あるのも事実だろう。重要なのは、明らかに日本企業が不得意としてきた「情報共有」や「オープン化」といった事項に対し、何らかの策を打つことである。そしてこれらは、多分に試行錯誤を積み重ねなければならない。

試行錯誤を行いノウハウや経験の蓄積を行うことが、まさに現在の課題であり、2005年までの課題である。この助走期間を上手に活用することが、コピキタス・ネットワーク時代の覇者たりうる条件になると確信している。

著者

名雲俊忠（なくもとしただ）

情報・通信コンサルティング二部兼研究開発センター上級コンサルタント

専門はデジタルメディア関連分野の事業戦略、アライアンス戦略コンサルティング

中島久雄（なかじまひさお）

情報・通信コンサルティング二部兼研究開発センター上級コンサルタント

専門は情報通信分野における事業戦略、マーケティング戦略

岡野靖文（おかのやすたけ）

情報技術調査室研究員

専門は情報技術、ITマネジメント