

“光”新世代ビジョン

「知の共鳴」の実現に向けて レゾナントコミュニケーションを支えるNTTのR&D戦略

井上 友二
NTT取締役第三部門長



昨年11月に開催された「NTT R&Dフォーラム2002 in 武蔵野」において、井上友二 NTT取締役第三部門長が講演した“光”新世代ビジョンの実現に向けたNTTのR&D戦略を紹介します。

RENAの実現

昨年11月25日に発表した「“光”新世代ビジョン⁽¹⁾」は、5年先の光による本格的なブロードバンド・ユビキタス時代の安全・豊かな社会生活、企業活動の変革を展望するとともに、NTTグループ共通のコンセプトとして、今後の取り組みの柱となります。NTT R&Dはレゾナントなコミュニケーションネットワーク環境 (RENA: REsonant communication Network Architecture) の実現と、RENAを活用する多彩で豊富な新サービス、ビジネス機会の創出に向けて、総力を上げて取り組んでいきます。

NTTビジョンのインパクト

1996年10月、「21世紀に向けて変

革するNTTのR&D」と題して、研究開発の目標を発表しました。エレクトラム・サイバー・ソサイエティ、メガメディア、フォトニックネットワークを3本柱としていました。その中の1つ“メガメディア構想”において、「10 Mビットを1秒で送る次世代のマルチメディアネットワーク・サービスを2005年までに月額1万円程度のコストで実現することを目標に研究開発を推進します」と宣言しています。

当時は56 kbit/sのモデムがまだ市場に出ておらず、28.8 kbit/sのモデムが主流でした。また、翌1997年の4月にサービスを開始したOCN 6 Mbit/sの常時接続サービスが月額98万円であったことなどを考え合わせると、本当に宣言どおりに実現できるかどうかについて、マスコミだけではなく、事

業サイドからも疑念の声があがっていたのも不思議ではありません。その後、1998年10月に発表した“情報流通構想”の中でもこの目標を実現することを再確認しました。

そのような中、2000年12月末から開始した光アクセスの試行サービス“光・IP通信網サービス”においては、10 Mbit/sで月額1万8450円と目標に近づき、翌2001年8月に本格サービス“Bフレッツ”がスタートした際には、ISP料金込みで月額6500円と初めて1万円を切り、4年ほど早く目標を達成しました。さらに、昨年6月には100 Mbit/sのサービスが月額7300円で提供されました。

約7年前に宣言した目標は当時としてはかなり挑戦的な設定でしたが(図1)、着実に、しかもかなり期間が

短縮されて、実現されました。これは研究所だけの成果ではなく、事業会社の方々の大変な努力なくしては実現できませんでしたが、革新的な目標を設定することがいかに効果的かを示す一例です。

2005年をターゲットにした研究開発の目標設定

NTT R&Dでは、「光」新世代ビジョン」の実現に向けて新たな目標を設定し、研究開発を推進していきます。研究開発の目標の一部を図2に示します。

ビジョン実現の中核となるNTTが提唱する次世代ネットワークアーキテクチャRENAについては、2005年に、外部攻撃に対しても安全で高品質なエンド・ツー・エンド通信を実現するネットワークを構築することを目指しています。

サービス基盤技術については、2005年度までに多言語に対応した自然な高品位映像コラボレーションサービスをいち早く実現したいと考えています。

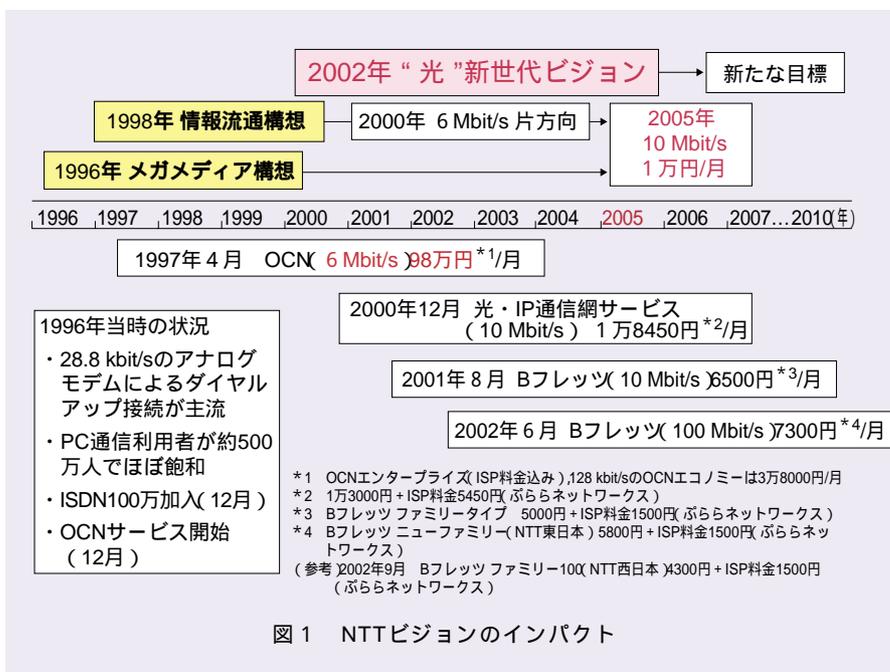


図1 NTTビジョンのインパクト

完全な意味での「自動翻訳」を実現することは極めて難しいのですが、テキスト翻訳で言語数を限定すれば、かなりのレベルで実現可能であると考えます。

また、会社の自席にいながら離れた場所の人と会議ができ、隣の席での物音などを相手に漏れないようにする技術や、見せたくない画像情報をリアル

タイムで除去する画像処理技術などの実現を目標に研究開発を推進していきます。

R&D戦略の重要ポイント

事業の発展を牽引するR&D戦略という観点から「光」新世代ビジョン」をみると、「新しいサービスを実現する基盤技術」「ネットワーク基盤：次世代

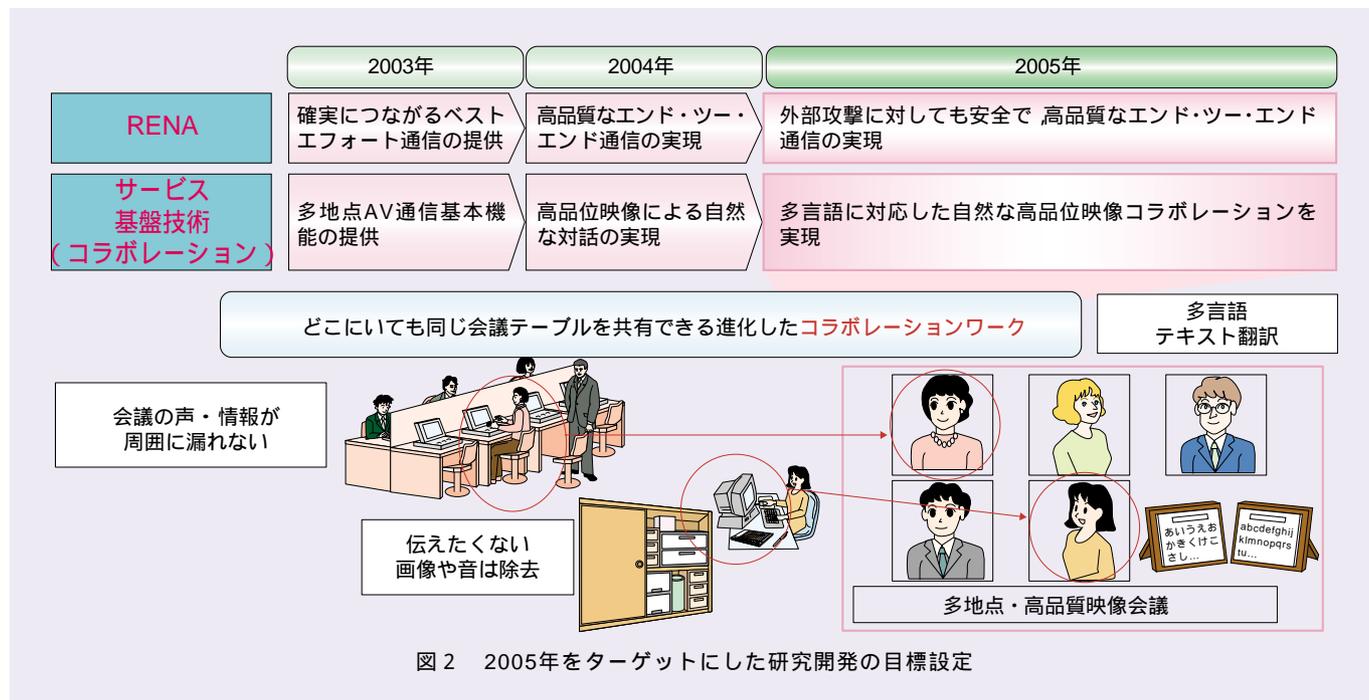


図2 2005年をターゲットにした研究開発の目標設定

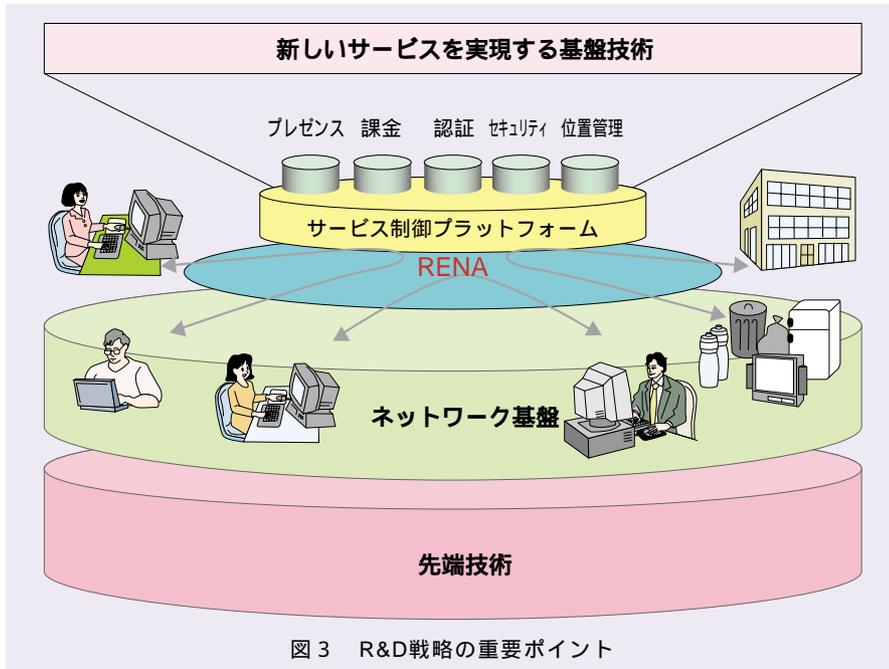


図3 R&D戦略の重要ポイント

ネットワークアーキテクチャ(RENA)「10年先を見据えた先端技術」が今後のR&Dにおけるもっとも重要なポイントだと認識しています。この3つに重点を置いて、研究開発を推進していきます(図3)。

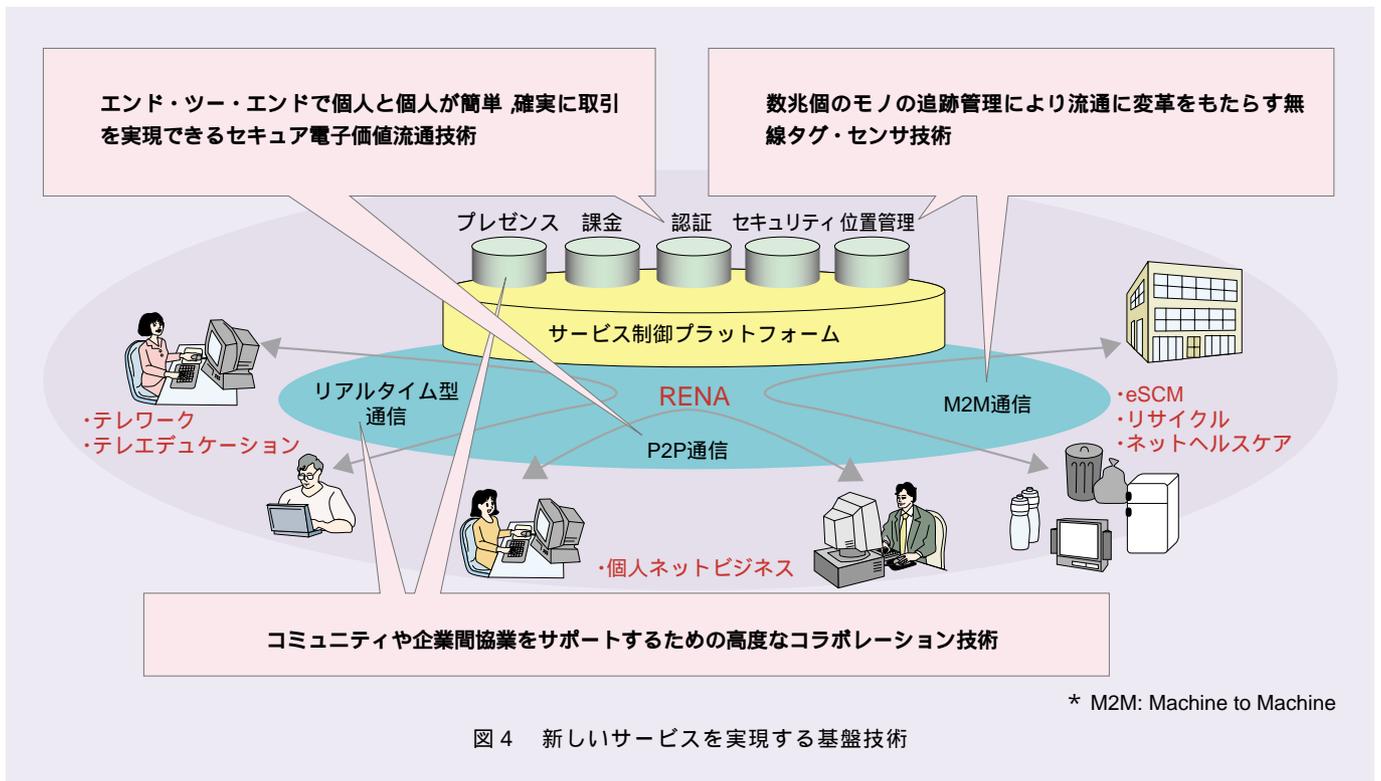
新しいサービスを実現する基盤技術
新しいサービスを実現する基盤技術の1つ目は、“個倍化”^{*1}を促進する多様なコミュニティや企業の協業を積極的にサポートできる、高度なコラボレーション技術です。これにより従来のテレビ会議の枠を超え、さらに進ん

だかたちでさまざまな状況に柔軟に対応可能なシステムを実現することを目指します(図4の)。

2つ目は、電子価値流通技術です。従来の電子商取引等は、クライアント・サーバ型のシステムを利用してeマーケットプレイスが構築されていますが、ここでは、いわゆる、P2P(個人間)で電子商取引が安全で自由に行えるネットワークの実現を推進します(図4の)。

3つ目は、人間だけに限らず“モノ”と“モノ”の間の通信(M2M通信)も視野に入れた無線タグ・センサ技術です(図4の)。例えば、ペットボトル1本1本に無線タグを貼ります。非常に安価な無線タグが開発されれば、絵空事ではありません。街中のペットボトル用のゴミ箱に無線タグの受信機が備われば、空きのペットボトルを携帯してそのゴミ箱のそばを通り

*1 個倍化：1人の人間が同時に複数の立場になり、潜在的な“知”を顕在化させる意味を表す造語。



* M2M: Machine to Machine

図4 新しいサービスを実現する基盤技術

かかるときに、ゴミ箱の方から「ここに捨ててください」という問いかけが来るかもしれません。また、ゴミ処理場においては、雑多なゴミの中からペットボトルだけの自動選別が可能になるでしょう。このような世界が実現すれば、非常に効率的でセキュアなリサイクルシステムの実現が可能になります。

これらはほんの一例で、NTT R&Dでは、さまざまな観点から新しいサービスを実現するための基盤技術の研究開発を推進していきます。

「知の共鳴」に向かって

技術の方向性をとらえる1つの軸として、「知」のやり取りの方法や仕組みがあります。「知」がどのように流通し、相互に影響を与え合っているのかを図5では模式的に3段階で示しています。

第1段階ではEメールやチャットによる特定の個人間での「知」のやり取りで、一次元的なつながりを持っていることから、「知の交換」ととらえます。

第2段階は、現在ネット上で行われている電子商取引やオークションサイトでの取引、ネットゲームなどで、いわゆるハブ&スポークの2次元のアーキテクチャで実現されており、「知の取引」が始まっている状況です。

最後の段階が、我々が目指している“レゾナント”なコミュニケーション環境、すなわち「知の共鳴」です。人だけでなく、モノや情報が3次元的な広がりを持って有機的につながることで、ハブ&スポークでは実現できない無限の広がりが期待できます。これが具体的にどのようなものであるかは、応用分野によりさまざまな形態が考えられます。ここでは企業通信ではなく、個人の趣味のコラボレーションの例で説明します。

音楽の世界では、「ジャムセッション」と呼ぶ即興的な演奏があります。ジャムセッションとは「不特定のジャズの演奏家たちが集まり、その場で曲や演奏を決めて、集団で行う即興演



奏」と定義されています。これと同様に、ネットワーク上に仮想ライブハウスをつくり、ネット上のさまざまな人々がコラボレーションを行いながら即興演奏を楽しむ「ネットジャムセッション」なるものが実現できるのではないのでしょうか。

Aさんはネットにつないでピアノを演奏し、Bさんは別の場所でベースを弾き、Cさんはまた別の場所で歌を唄い、Dさんは自宅スタジオで全パートをミキシングして、ネット上で全世界に配

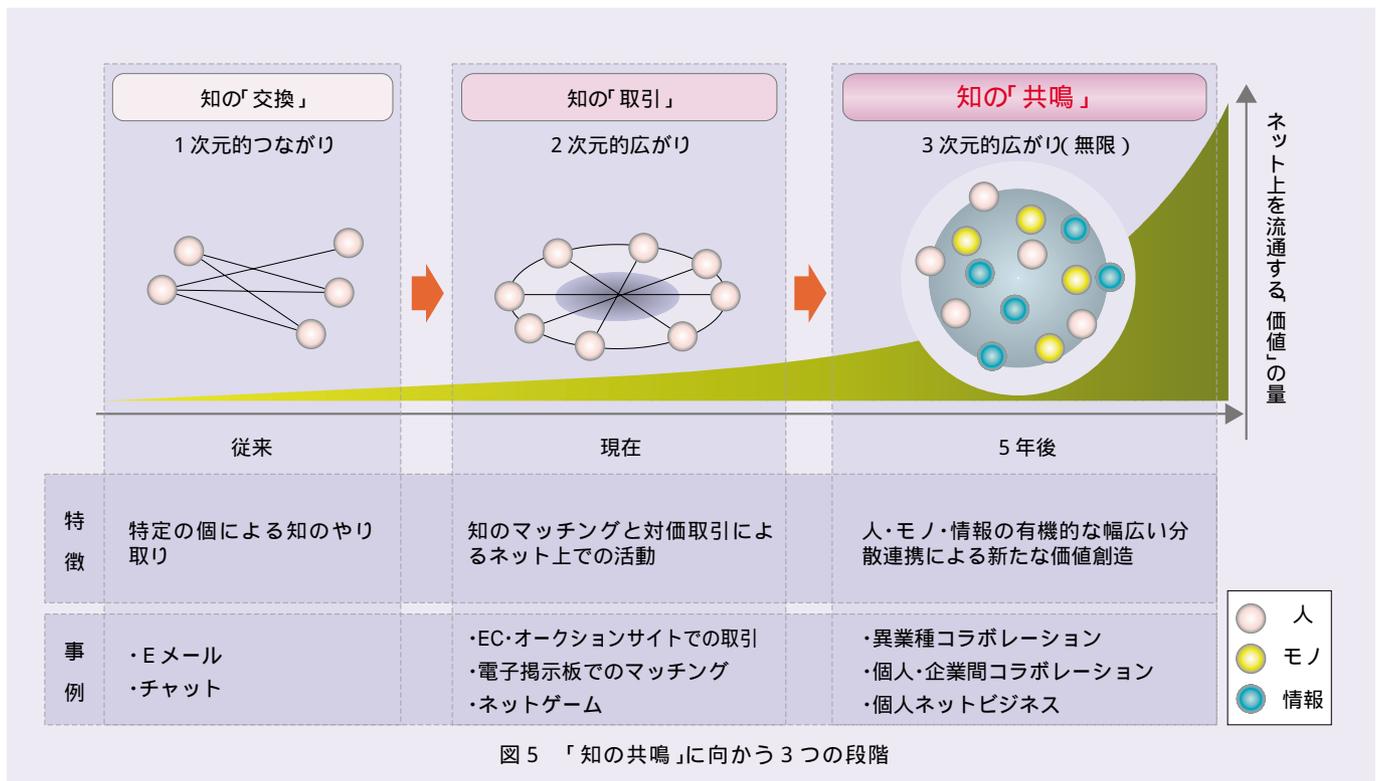


図5 「知の共鳴」に向かう3つの段階

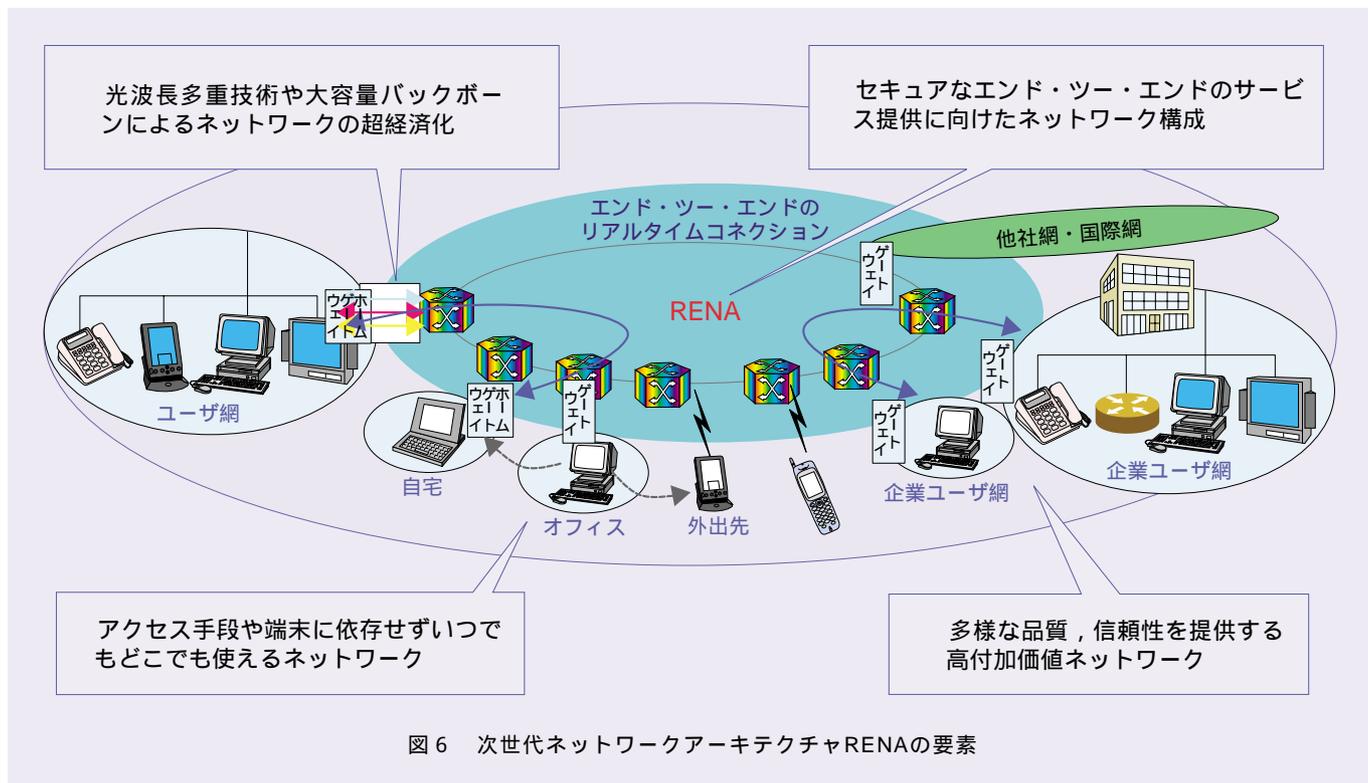


図6 次世代ネットワークアーキテクチャRENAの要素

信をする, というような世界が想像できます. さらに, ネットにつながっているメトロノームが自律的にセッションを聞きつけてリズムを刻み始めたり, ネット上の録音装置がこれらの演奏を録音し自動的に楽譜やMIDIファイルを生成するかもしれません.

このような「ネットジャムセッション」を実現するためにはさまざまな課題を克服する必要がありますが, NTT R&Dでは, このような新たなネットワークサービス実現に向けて, さまざまな要素技術の研究開発を行っています.

次世代ネットワークアーキテクチャ (RENA)

次世代ネットワークアーキテクチャについては, セキュアで双方向・リアルタイムなエンド・ツー・エンドのコネクティビティを提供するためのネットワークを構築することを研究開発の柱にします.(図6の).

本格的ブロードバンド時代には, お

客さまが使う情報量は爆発的に増大し, バックボーンネットワークはテラビットを超える情報量を扱うことが必要になります. そこで, 光波長多重技術や大容量バックボーン構築技術などの開発により, さらなる経済化を実現し, お客さまに安価なサービスを提供します(図6の).

また, アクセス手段や端末の種類に依存せずいつでもどこでも使えるネットワークサービスは, 今後のユビキタスサービスの核の1つとなります(図6の). いつでもどこでもどんなサービスでも, 多種多様な端末で, しかもユーザからみて同じ環境でネットワークの利用が可能になり, 優れたユーザビリティを備えたサービスが実現できるものと考えます.

さらに, 多様な品質・信頼性を提供する高付加価値ネットワークサービスの提供も重要な要素の1つです(図6の). 特に, 企業向けネットワークサービスにおいては, 今後, セキュリ

ティや品質が保証されたネットワークサービスのニーズがますます増加していきます.

情報通信技術の進展

情報通信技術はどのように進展していくのかを図7に示します. 高速化では, 例えば, 5年後に無線アクセスで1 Gbit/s程度を目標にしていますが, これはかなり挑戦的な数字です. ベットボトルに添付するものとして紹介した無線タグは, 5年後に1個5円程度に低価格化すれば, かなりの製品に導入されると考えています.

10年先を見据えた先端技術

これらネットワーク関係技術やネットワークサービスを実現するためにもっとも重要なのは, 基礎技術や先端技術です.

先端技術の研究開発のテーマは2つの軸にまとめられます. 1つは「コミュニケーション技術の壁を超えて」ということです. もう1つは「ネットワーク技術の壁を超えて」です. 先端

	(3年後)	(5年後)
高速化 (大量に)	コアネットワーク：100 Tbit/s アクセス：1 Gbit/s 無線：100 Mbit/s メモリ：50 GB	コアネットワーク：数Pbit/s アクセス：10 Gbit/s 無線：1 Gbit/s メモリ：100 GB
高度化 (リアルに)	品質保証 リアルタイムエンド・ツー・エンド通信	知的インタフェース 自律分散型ネットワーク
シームレス化 (どこでも)	事業者内シームレス化 (有線，無線)	事業者間シームレス化
遍在化 (あらゆるモノが)	端末多様化 (非PC端末，ホームゲートウェイ)	無線タグの普及 (5円/個)
セキュリティ 高度化 (安心して)	高性能バイオ認証	自動修復型防御 発信源追跡

図7 情報通信技術の進展

す。例えば人間は、両眼の視差を脳内で処理することで3次元物体を認識するといわれていましたが、人間の視覚はそれほど単純な処理だけではないことが徐々にわかってきました。「人間の視聴覚機構の解明」の研究では、人間の錯視の仕組みを理解し、情報圧縮・符号化の技術に応用する取り組みを行っています。

3つ目は「情報量の壁」です。例えば、物を探すときに、人は、「この部屋の中に花瓶があるか」という問いに対して、少し周りを見回せばすぐに答えが見つかります。ところが、逐次計算を基本とするコンピュータはそう簡単には実行できません。そこで、非常に多くの情報の中から必要なものを短時間で探し出すアルゴリズムについても研究を進めています。

「ネットワーク技術の壁を超えて」というテーマでは、「通信速度の壁」「処理速度の壁」「容量の壁」「消費電力の壁」「安全性の壁」などを超えるための研究開発を推進しています。

例えば、処理速度の壁を超えるために量子コンピュータの基礎技術の研究開発を進めています。量子コンピュータの実現はまだ先の話ですが、実験室レベルでは、量子効果を利用したコンピュータが計算を行えるようになっています。まだ単純な計算しかできませんが、さまざまな基礎技術を組み合わせることで、将来的には現在のコンピュータの1兆倍程度速い処理能力を持つものが実現できるだろうといわれています。

総合プロデュース機能

基礎研究と実用化開発との間に存在する“死の谷”を克服するために、総合プロデュース機能を持株会社内に整備し、研究開発の成果を効率的に

コミュニケーション技術の壁を超えて	ネットワーク技術の壁を超えて
言語の壁 文脈・背景の理解に基づく意識 人間並みの知的な情報要約・解答抽出	通信速度の壁 光ルータ デジタルシネマ
メディア・感覚の壁 自由マルチモーダル対話 視聴覚機構の解明	処理速度の壁 量子コンピュータ バイオ/分子デバイス
情報量の壁 仮想・実世界統合探索	容量の壁 ホログラムメモリ
	消費電力の壁 単電子デバイス 集積回路
	安全性の壁 量子暗号

図8 10年先を見据えた先端技術

研究は広範囲にわたりますが、以下ではその中から一部の成果を紹介します(図8)。

先端的な研究によりコミュニケーション技術のさまざまな“壁”を超えることを目標にしています。1つ目は「言語の壁」です。前述の多言語対応のコラボレーション技術の核となるのが、言語処理技術です。元来、コンピュータは人間が直接話しかけてもその内容を理解できません。音声認識、音声理解などさまざまなプログラムを計算機

上で実行しないと対話が成立しません。NTT R&Dでは以前から言語処理技術の研究開発を推進しており、文脈・背景の理解に基づく意識を段階的に実現することで、徐々にコンピュータと人間が対話できるようになってきました。最終的には、人間が発する知的な情報をコンピュータが受け取り、解釈して、適切でもっとも確からしい人間への行動を起こすシステムの実現を検討しています。

2つ目は「メディア・感覚の壁」で

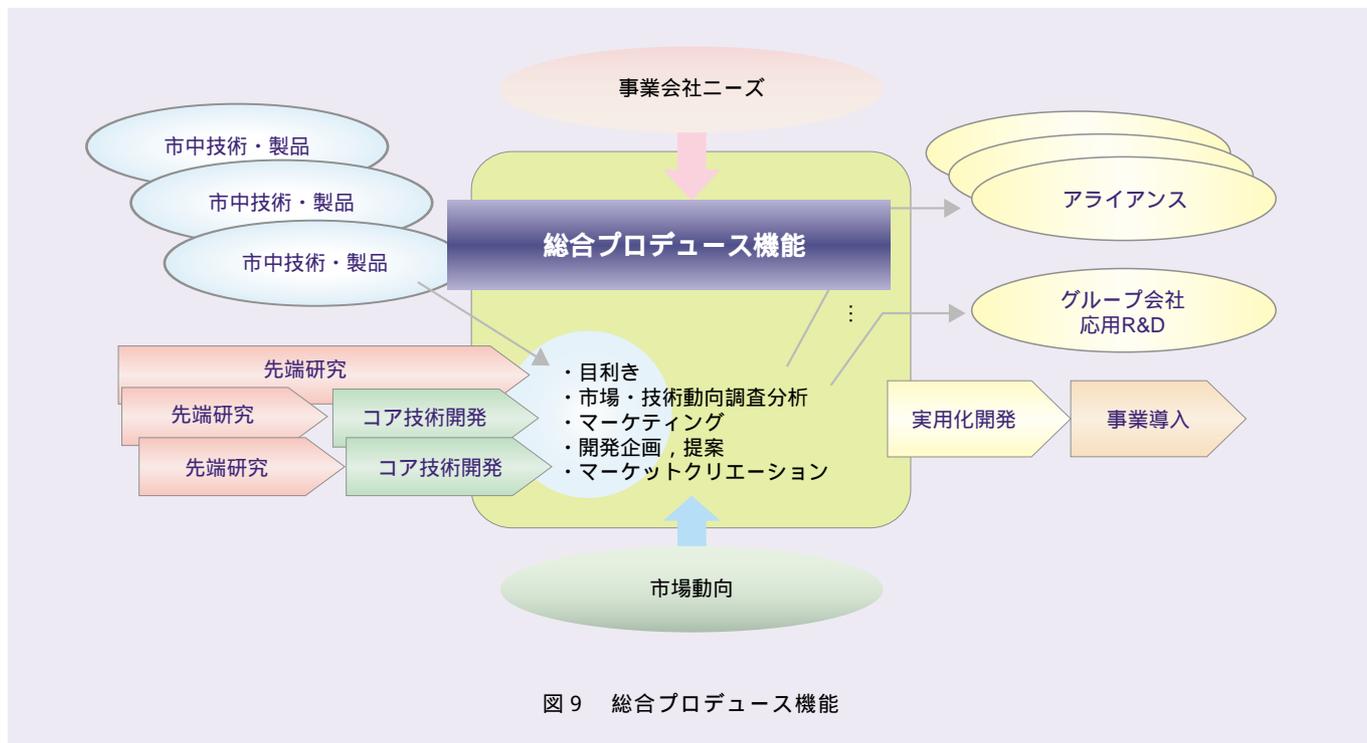


図9 総合プロデュース機能

活かす仕組みをつくり上げていきます (図9)。

NTT R&Dはさまざまな要素技術を数多く蓄積しています。それらをどのように市中技術と組み合わせながらタイムリに事業へ導入していくかということについて、NTTグループ内だけでなく、グループ以外の企業や団体などのアライアンスも視野に入れて、積極的に展開していきます。皆様方とオープンに、良い意味での競争と協調を築けるかたちで、共に進んでいければと考えています。

今後の展望

NTT R&Dでは、「“光”新世代ビジョン」実現に向けて、以下の4点を中心に研究開発を展開していきます。

- ・コア技術開発のさらなる重点化および開発責任の明確化など、事業会社と連携した実用化開発の推進
- ・通信分野以外への研究開発成果の活用による、新たな事業開拓の

推進

- ・基礎的な先端研究の重視と研究員のインセンティブ向上
- ・研究開発成果を事業につなげるための「総合プロデュース機能」の整備、およびお客さまとのオープンなアライアンスによる先進的ビジネスの開拓

これまで述べたとおり、コアコンピタンスとなり得る技術開発のさらなる絞り込みを行い、事業会社と密接に連携した実用化開発を促進することで、研究実用化の“死の谷”をできるだけ早期に克服し、研究開発成果を効率的に事業に結びつけていきます。

また、NTTの既存ビジネス以外の新たな事業機会を開拓していきたいと考えています。広範囲な基礎技術の中から、NTTグループの事業に将来結び付く可能性の高い技術開発を重点化していきます。

さらに基礎研究の分野は、NTT R&Dの源泉です。多くの通信キャリアの研究所が実用化開発に移行する中

で、NTTは引き続き基礎研究の充実に力を入れていきます。さらにこの分野では、日本の科学技術の進展と若き科学者の育成にも力を入れていきます。

そして、総合プロデュース機能を最大限活かすことにより、お客さまとのオープンなアライアンスを通じて、先進的なビジネスを積極的に開拓していきたいと考えています。

ここで述べた「“光”新世代ビジョン」の実現に向けてNTT R&Dが生み出す成果が、NTTグループの事業活動の競争力の源泉になるとともに、社会・経済の発展に貢献するよう努力していきたいと考えています。

参考文献

- (1) 和田, “光”新世代ビジョン プロードバンドでレゾナントコミュニケーションの世界へ, NTT技術ジャーナル, Vol.15, No.2, pp.6-17, 2003.