

# ブロードバンドネットワークを基盤とする 信頼できる情報社会の構築

篠塚 勝正

現在、多くの国でブロードバンドインターネットが急速に拡大している。ネットワークのブロードバンド化は、新たなメディア、コンテンツ、およびサービスの出現をもたらす。これは、社会、特にビジネス構造・活動を大きく変革するとともに日常生活にも多大な影響を与え、「e社会<sup>®</sup>\*1)」への移行を促進する重要なトリガとなる。

国、企業、また個人にとって、このe社会<sup>®</sup>がどのような社会となるのか、その実現のために何が必要か、を明確にすることは、極めて重要である。ここでは、e社会<sup>®</sup>に向けてのブロードバンドネットワークの持つ機能・役割に着目し、ブロードバンド化がどう進展していくか、これが社会やビジネスにどのようなインパクトを与えるか等についてネットワークの視点から考察する。

まず、e社会<sup>®</sup>と、そこに要求される3機能である、コネクティビティ、サービス/コンテンツ、そしてディペンダビリティについて述べる。コネクティビティ、つまり「いつでも、どこでも、誰とでも」の条件はブロードバンドインターネットの急速な普及、そして無線と有線の融合等により現在ほぼ満たされつつある。またサービス/コンテンツ、つまり「欲しい情報を望む形で」の条件は今後のアプリケーションの充実により満たされていくと予想される。最後のディペンダビリティ、つまり「安全に、確実に」については、その重要性は認識されつつも、充足度はまだかなり低い。ネットワークのより一層の進展を図るためにはセキュリティやプライバシー保護への対策が今後重要である。

## e社会<sup>®</sup>に向けての3機能

ネットワークのブロードバンド化により音声・映像等の融合による、人間の感覚により近いコミュニケーション手段が新たなアプリケーションの出現を促し、更に多彩なコンテンツが創出される。個人・家庭・企業等に分散していた情報や知識のグローバルな共有が促進され、多数のプロセッサが結合されることにより得られる高い処理能力を利用し、高度なサービスが生まれる。更に、経済・社会の仕組みや産業構造の変革が進み、新たなビジ

\*1) e社会は沖電気工業(株)の登録商標です。



ITU Telecom World 2003での著者講演  
(2003年10月15日、ジュネーブPalexpo)

ネスが創出される。このように将来は、グローバルに拡大したブロードバンドネットワークを基盤とする情報通信(Info-Communication)が社会・経済・行政・産業を大きく変貌させる。このような社会を「e社会<sup>®</sup>」と呼ぶ。将来実現されるべきこのe社会<sup>®</sup>のゴールは、「個」が中心となる社会、「個」が主役となる社会であり、自由・公正・安全で誰もが安心して心豊かな生活を送れる社会である。

そのようなe社会<sup>®</sup>をより早くかつ確実に実現するために何をなすべきかについて、ブロードバンドネットワークが担う3つの機能に着目し、その方向性を考察する。まず、その3つの機能を図1に示す。

第一の機能は、「いつでも、どこでも、誰とでも」コミュニケーションできる環境を実現するネットワークのコネクティビティを提供することである。第二は、「欲しい情報を望む形で」利用するため、情報と通信の結合によるサービス/コンテンツを新たに創出することである。第三は、ネットワークを「安全に、確実に」使うため、ディペンダビリティを確保することである。

各機能の具体的な実現手段とそれに対する現在の充足度を表1に示す。

ディペンダビリティは重要性が高いにも関わらず現在

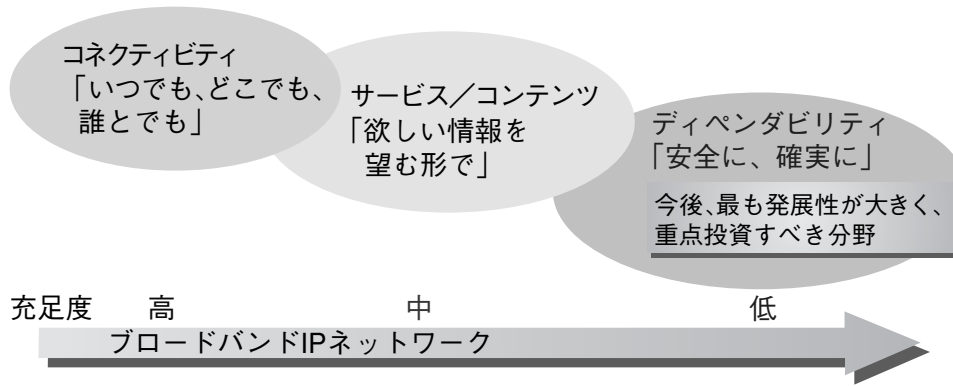


図1 ブロードバンドネットワークが担う3機能

表1 3機能の実現手段とそれに対する現在の充足度

機能		実現手段	充足度
コネクティビティ [いつでも、どこでも、誰とでも]	端末	携帯端末, PDA, ノートPC	高
	アクセス	DSL(Digital Subscriber Line), CATV, FTTH(Fiber to the Home), 無線LAN, 2G/3G セルラー	
サービス/コンテンツ [欲しい情報を望む形で]	コンテンツ	AV, ゲーム, 報道, 気象情報, 文字情報	中
	サービス	金融, 商取引, 行政, 医療, 教育, 旅行	
ディペンダビリティ [安全に、確実に]	RAS	高信頼性, 冗長構成, 運用支援	低
	QoS(Quality of Service)	MPLS(Multiprotocol Label Switching), 高品質VoIP (Voice over IP)	
	セキュリティ, プライバシ	暗号, ファイアウォール, VPN(Virtual Private Network), アイデンティティ管理	

最も充足度が低い。したがって、技術面またはビジネス面で最も発展が期待でき、新たな収入をもたらす分野であり、今後重点的に投資すべき分野である。

これら3つの機能が進化し、相互に強め合い、ユーザにとってのメリットを生み出すことにより、ブロードバンドネットワークが日常生活に浸透し、やがて社会的に欠かすことの出来ないライフラインとなり、「信頼できる安心なe社会<sup>®</sup>」が実現される。

以下、3つの役割について詳細に述べる。

### コネクティビティ

ブロードバンドネットワークが持つ第一の、そして最も重要な機能はコネクティビティである。コネクティビティは、ネットワークのユーザが「いつでも、どこでも、

誰とでも」コミュニケーションできる環境を実現するための機能であり、各種ネットワークインフラの構築、そして融合により実現される。e社会<sup>®</sup>の構築に向けて各国が注力している最初の分野は、この分野である。

日本でのブロードバンドインターネット加入者数の推移<sup>1)</sup>を図2に示す。ブロードバンド加入数は2002年末時点で米国、韓国に次ぐ世界第三位の普及数となり、ここに示すように、2000年末の64万から、2003年6月時点では1100万へと約17倍に急拡大した。情報通信白書<sup>2)</sup>によれば、2005年には約3000万、全世帯の3/4に普及する見通しである。

これほど急速にブロードバンドを普及させることができた理由は、日本での規制緩和により、電話回線利用の自由化が進められ、多くの新規事業者がADSL事業に参入

して積極投資が行なわれたことにある。その結果、低料金のADSLサービスが開始され、多くのユーザが短期間にADSLを使い始め、ブロードバンドが急拡大した。

なお、日本のADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 料金は、現在1ヶ月約20ドルと、世界一安い水準となっている。

日本が2001年に策定した「我が国が2005年に世界最先端のIT国家となる」ことを目指したe-Japan戦略<sup>3)</sup>では、

- 5年以内に高速インターネットに3000万世帯が常時接続可能
- 5年以内に超高速インターネットに1000万世帯が常時接続可能

との目標を掲げており、これらの目標はほぼ達成されつつある。

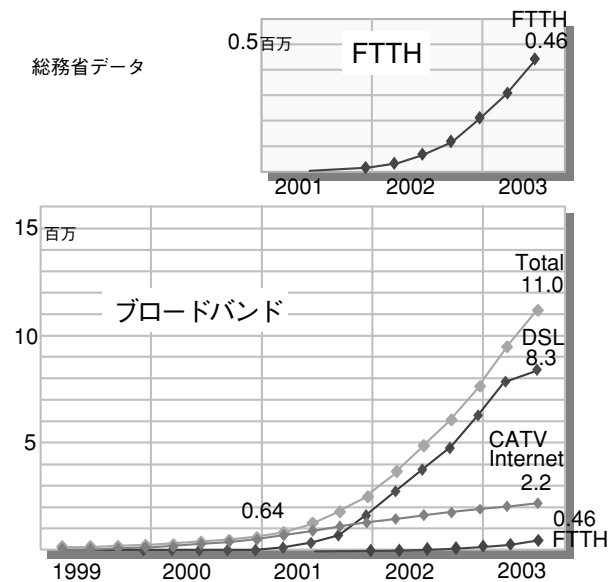


図2 日本のブロードバンド加入者数の推移

ブロードバンドとして今後、大きく成長する分野はFTTHである。日本では現在約46万加入と、相対的に小さいが、急増中である。今後、ADSLユーザがFTTHへ移行することによりさらに大きく拡大し、ADSLとともにブロードバンドの主役となる可能性が大きい。さらに将来、「モバイル」や「ワイアレス」もブロードバンド化へと進化していく。

このように接続性への要求条件は、「ネットワークアクセスの拡大」、また「高速性」「超高速性」により、かなり充足されつつあると言える。

## サービス/コンテンツ

ブロードバンドネットワークの第二の機能は、ネットワークのユーザが「欲しい情報を望む形で」利用するためのサービス/コンテンツの提供である。サービス/コンテンツは、ネットワークインフラ整備の過程で接続性と相まって、重要な要求条件として資源を集中すべき分野である。各国、各地域により異なる要求条件を持つサービス、コンテンツ利用の拡大には、技術、政策、あるいは社会的な加速要因（ドライバ）の存在が不可欠となる。近い将来に広範囲に活用されるブロードバンドサービス、コンテンツ、あるいはアプリケーションは、そのドライバにより三つに分類できる。

第一の分類は、「VoIP (Voice over IP)」と「ビデオストリーミング」など音声、映像によるアプリケーションであり、そのドライバとなるのは「ブロードバンド化によるメディア融合」である。

「VoIP (Voice over IP)」は、ブロードバンドの最初の、最重要アプリケーションとなる。日本では低料金の「IP電話」サービス提供が、ブロードバンド急拡大をもたらした要因の一つとなった。情報通信白書<sup>2)</sup>によると、日本のIP電話は、2007年までに現在の約10倍、2000万を超えて、全家庭の約半数に普及する可能性がある。「VoIP」は、今後とも最も有力なブロードバンドアプリケーションであり、現在の電話よりはるかに優れた通話品質を提供できる「高品位VoIP」などの高機能化により、さらに多くの用途へ拡大できる。

「ビデオストリーミング」は、映像メディアの持つ能力と、映画、テレビなど既存の映像コンテンツ資産をフルに活用することにより、今後、映像配信をはじめとする多くの分野での利用、応用が期待できる。

第二の分類の代表は「eコマース」と「電子政府」など、社会的インフラとなるアプリケーションである。そのドライバとなるのは、公共の社会ミニマムとしてのe社会<sup>®</sup>基盤の構築作業である。e社会<sup>®</sup>の社会的ライフライン、さらには日常生活必需品となるe社会<sup>®</sup>基盤は、社会全体のコンセンサスに基づく共通プラットフォームとして早期の構築が要請されるため、政府・自治体、あるいは企業による多くの先行的アプリケーション/サービスが試行、実施され、早期の実用化が図られていく。この中で「eコマース」と「電子政府」は最重要アプリケーションであり、国際標準化と合わせて、普及と拡大が図られていく。

最後の分類は「情報家電」「ホームネットワーク」などであり、家庭内の情報化がドライバとなる。これらはさらに、情報通信の「パーソナル」化、「日用品」化に進み、

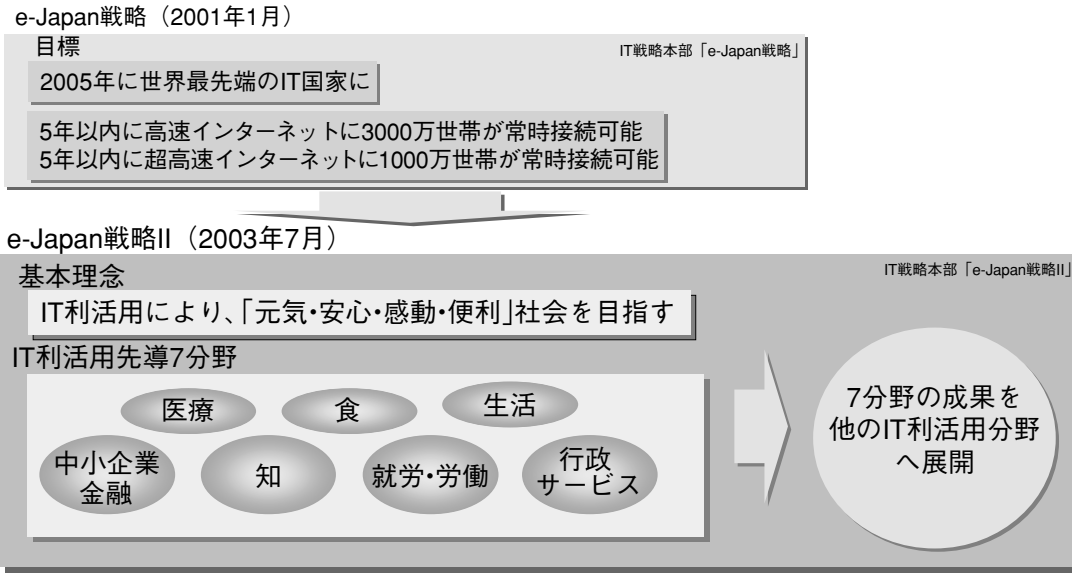


図3 e-Japan戦略II

浸透する。また、人と人のコミュニケーションに加えて、機械と機械間のコミュニケーションも増大し、ユビキタス化の流れを加速する。

これらのサービス／コンテンツの充実には、公的取り組みが重要である。日本では2003年7月、国家レベルのe-Japan戦略II<sup>4)</sup>を策定して、基本理念「IT利活用により元気、安心、感動、便利社会を目指す」のもとに、医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスの7分野によるIT利活用を先導的に取組んでいる。これら7分野の振興成果を他のIT利活用分野へ展開することにより、新しいICT社会基盤整備を行うこととしている。e-Japan戦略IIの概略を図3に示す。

サービス／コンテンツへの充足度は、現在はまだ中程度であり、今後一層充実させていく必要がある。

### ディペンダビリティ

ブロードバンドネットワークの第三の機能は、サービスやコンテンツを「安全に、確実に」利用するためのディペンダビリティである。このディペンダビリティの充足度は、現在まだ低く、その重要性を考えると、今後のネットワーク投資の主要ターゲットとすべき分野である。

e社会<sup>®</sup>では、利便性、有用性をもたらすネットワークの「光」の面とともに、「影」の面としての多くの脅威、不安定性が顕在化し、増大する。ネットワークへの脅威は、初期の「いたずら」レベルから、「権利侵害」「ネット犯罪」

へと拡大し、今後さらに、「サイバーテロ」「情報戦争」レベルへと高度化し、社会に深刻な影響を及ぼすこととなる。放置すれば、e社会<sup>®</sup>は「ネットワーク脅威社会」と化す危険性があり、しっかりした対応が最も重要になっている。

ブロードバンドの「光」の部分の技術開発と並行して、「影」の部分に対応していかない限り、e社会<sup>®</sup>に向けた技術／製品開発も有効に機能しない。特に「影」の部分に伴うリスクは、人間の感性、人間のモラルに影響されることが多く、「光」の部分の技術開発よりも後手にまわりやすいので、技術の将来を見通しながら常にこの部分に対応していく必要がある。

今後の最大の課題であるセキュリティ、プライバシーへの対策は、表2に示すように、「技術」面のみでなく、「法制度／倫理」、「運用管理」面、「人材」面、など多岐にわたり、これらへの複合的、総合的な対応が不可欠である。

## TiPo 【基本用語解説】

### ディペンダビリティ (Dependability)

従来の信頼性「リライアビリティ」に加えて、可用性、保全性、安全性、などを含んだ、新たな信頼性として「ディペンダビリティ」の概念が世界的に採用され、「ディペンダブルコンピューティング」「ディペンダブルシステム」「ディペンダブルネットワーク」などの用語として定着しつつある。

表2 セキュリティ、プライバシー対策

技術面	暗号技術，電子認証技術，電子署名技術，ウイルス対策技術，デジタル著作権保護技術，プライバシー保護技術
法制度／倫理面	法律，国際的ルール統一，倫理
運用管理面	コーポレートガバナンス，セキュリティポリシー，ガイドライン，情報セキュリティ監査
人材面	情報セキュリティ文化，情報セキュリティ教育，セキュリティ資格，デジタルリテラシー，情報セキュリティ専門家育成

ディペンダビリティの現時点での充足度はまだ低く、ネットワークの「質の向上」は、今後の安全、確実なe社会<sup>®</sup>を構築するための重要課題である。ネットワークの質の向上には、これに伴うコスト負担が発生するが、これらは適切な価格で提供されるべきである。ネットワークのディペンダビリティを向上することにより、ネットワークのコネクティビティ、あるいはサービス／コンテンツの価値も確実に増加する。ディペンダビリティを向上するために生まれる機器、システム以外での新ビジネスの可能性を以下に掲げる。

#### (1) 電子決済

eコマースの安全利用と拡大のためには、高度なセキュリティ機能を保有する「電子決済」が不可欠であるが、このためには、従来のSSL (Secure Socket Layer) による簡易セキュリティから、より安全性の高い国際標準SET (Secure Electronic Transactions) セキュリティへの移行が課題である。また今後、携帯電話の普及により急成長するモバイルコマースに適した安全な決済の必要性もさらに高まる。

#### (2) 個人認証

「個人認証」は、eコマースでの特定個人向けサービス、信用取引、1対1マーケティング、電子政府での徴税、社会保険／健康保険・年金・福祉・教育、選挙、入出国管理、犯罪捜査、国家安全活動など、e社会<sup>®</sup>の多くの場面で必要となる。個人識別手段は、本人のみが知る知識・情報、トークン、ICカードなどがあるが、より特定能力の優れた、個人の身体的特徴によるバイオメトリクスが今後の有力な手段となる。またバイオメトリクスの中では、顔、声、指紋に加えて、認識精度の高い虹彩 (Iris) の利用が増加する。

#### (3) プライバシ保護コミュニケーション

プライバシー／個人情報を、ネットワーク上でのなりす

\*2) FaceCommunicatorは沖電気工業(株)の登録商標です。

まし、不正アクセス、侵害といった脅威から防御するため、プライバシー保護機能を持つコミュニケーション技術の開発が進められている。特に、最近のカメラ付き携帯電話による映像通信の普及の中で、個人の顔や背景から推定される「どこにいるのか」といった映像による個人のプライバシー情報を保護する技術が注目される。最近発表された「FaceCommunicator<sup>®\*2)</sup>」では、実際の人間の映像をそのまま伝送する代りに、顔画像処理による仮想のキャラクタの映像に差し替える。キャラクタの映像が本人に代わってコミュニケーションを代行することにより、その人のプライバシーを保護することができる。このようなプライバシー保護コミュニケーション機能は、今後の映像通信の拡大とともにさまざまな環境下で、より一層の利活用が図られる。

#### (4) デジタル著作権管理

デジタル化、ネットワーク利用による著作権侵害を防止する「デジタル著作権管理」は、ネットワーク社会の基本機能となるもので、コンテンツの暗号化により実現される。最近「電子透かし」による偽造防止技術が注目されており、今後文書、映像、音楽など多くの分野への適用が進められる可能性が高い。

#### (5) セキュアネットワークサービス (VPN/IPv6)

VPNは高いセキュリティ機能を持つ「IPv6 (IP Version 6)」と、そのIPsec (Security Architecture for IP) 暗号機能、MPLS (MultiProtocol Label Switching) 技術により、安全な企業間ネットワーク機能を提供することができる。またVPNサービスとして、認証、暗号化を用いる「インターネットVPN」サービス、MPLS技術を利用した「IP-VPN」サービス、ID、パスワード認証と電子認証を組合せた、高度な「セキュアVPN」サービスなどが提供され、その情報改ざん防止、盗聴防止、などセキュリティ機能を必要とする企業ユーザは着実に増加していく。

## セキュリティ・プライバシーへの新たな要求条件

eコマース、電子政府、e医療等の実現のためには、セキュリティ、プライバシーに対して、新たな要求が生まれる。

場所、時刻、自分自身、相手の特定（公的／私的、個人／機関等）をはじめいくつかの対策が必要であるが、ここでは、アイデンティティ管理、トラストサービス、の2点を提案する。これら新たな手段により、セキュリティ、プライバシーへのより強固な対応が可能となる。

### (1) アイデンティティ管理

アイデンティティ管理は、

- eコマースでの消費者の個人情報収集・流用の防止
- 電子政府での個人情報公開への制約
- e医療での診療データ共有、個人医療データ匿名化などプライバシー保護のために必要となる。

資格、機能、能力、権利、サービスアクセス権の証明となるアイデンティティ管理には、以下の要求が生まれる。

- ・ユーザのプライバシーと安全を守りながら多くのサービスを利用できるように、匿名と多数の別名を使えること。
- ・SSO（シングル・サイン・オン）により多数のサービスへの容易なアクセスを可能にすること。
- ・アイデンティティの盗難・偽造による成りすましを防ぐために、防御手段を提供すること。
- ・特定の状況でどのアイデンティティを使うかの制御をユーザに与えること。

### (2) トラストサービス

eコマースでの効率的な取引のためには、相手の信頼が不可欠となるが、現在のインターネットには未知の取引相手の信頼を扱う仕組みが欠けている。取引の双方が互

いを信頼できるためには、信頼できる第三者としてのTTP（Trusted Third Party）が必要である。現在、暗号技術に基づくTTPが検討されている。このTTPの基本的サービスは、暗号素材の生成、キー預託、キー配布、キー廃止、証明、ディレクトリ、認証などであり、いわゆる公開鍵基盤、PKI（Public Key Infrastructure）の中に含まれている。従来の商取引においては、銀行などの金融機関、信用情報機関、郵便局、公証役場がTTPの役割を果たしている。今後、e社会®のニーズに合ったトラストサービスの開発が必要である。図4にトラストサービスの概念図を示す。

## 結論

ブロードバンドネットワークを基盤とするe社会®の構築に向けて、ネットワークが果たすべき重要な機能として、「コネクティビティ」「サービス／コンテンツ」「ディペンダビリティ」の3点を挙げた。そして、その3要素の現時点での充足度について述べ、今後のe社会®の発展のためには、充足度がもっとも低いディペンダビリティの確保が必要であることを記した。中でもセキュリティ、プライバシー保護への対策が重要であり、そのためのいくつかの対策について記した。さらに、今後はアイデンティティ管理やトラストサービスのような新たな方策が必要とされることを述べた。何れにせよ、セキュリティやプライバシー対策としては、技術面のみならず、法制度／倫理面、人材面等、多岐にわたるため、多面的・包括的な検討が必要である。◆◆

## 参考文献

- 1) 総務省：インターネット接続サービスの利用者数等の推移（平成15年6月末）、2003年7月
- 2) 総務省：情報通信白書平成15年版、2003年7月
- 3) IT戦略本部：e-Japan戦略、2001年1月
- 4) IT戦略本部：e-Japan戦略Ⅱ概要、2003年7月

## 筆者紹介

篠塚勝正：Katsumasa Shinozuka. 取締役社長

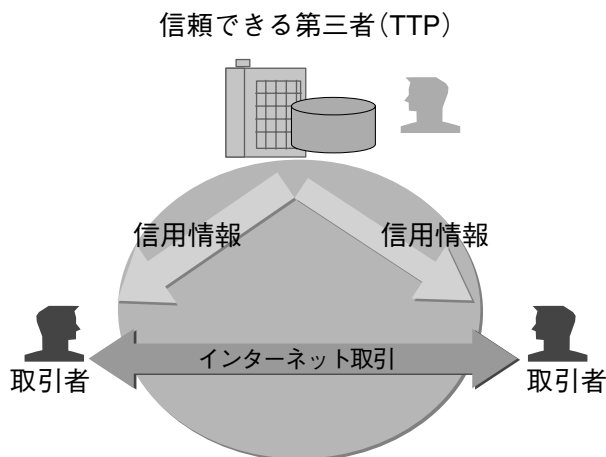


図4 トラストサービス