

ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会 ICT産業WG報告書
～素案～

序章 ユビキタスネット社会に向けた我が国のICT産業活性化

(1) ユビキタスネット社会への期待

ユビキタスネット社会は、「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークに接続される社会である。そこでは、デジタルテレビ等の情報家電や携帯電話を活用して家庭でも屋外でも様々なサービスを利用できる、「より便利でより楽しい社会」が実現されるとともに、高齢化の進展、環境問題、安全な社会の維持などの様々な社会ジレンマがユビキタスネットワーク技術により解消されることが期待される。

産業面に着目すれば、ユビキタスネット社会においては、ICT産業が他の様々な産業との連携・融合を強めることにより、様々な新規事業・新規サービスが創出される。また、ユビキタスネットワーク技術を活用することによりICT産業が活性化するだけでなく、様々な産業にICTが組み込まれ、社会システム自体が効率的なものへ変革すると予測される。

(2) ICT産業の現状と展望

ICT産業は今や我が国の経済を支える中心的な存在へと成長している。ブロードバンドの普及や携帯電話によるインターネット接続は世界最高水準を保ち、情報家電等の分野において国際競争力を有している。ユビキタスネット社会に向けた対応という点においても、世界に先駆けて携帯電話による電子マネーの利用を可能とするなど世界を牽引しており、我が国ICT産業は、今後とも、中核的なインフラストラクチャーとして社会システムを支えるだけでなく、我が国の国際競争力を維持し、経済成長を牽引する中心的な産業として重要な役割を担うことが期待されている。

(3) 今後の課題

ユビキタスネット社会においては、①全ての機器等へのネットワーク対応機能の付加、②接続される端末等の数量・種類の飛躍的増加、③情報システムのモジュール化・コンポーネント化・オープン化の進展、④異業種間におけるネットワークの相互接続・相互運用の進展等により、事業環境が急激に変化し、ICT産業のビジネスモデルが大きく変化し、産業構造が変革するものと想定される。

反面、このような変革期においては、①他産業分野や生活分野におけるICT利活用の更なる浸透、②新たな技術・サービスの導入による新事業創出（イノベーション）、③日本発の技術規格・ビジネスモデルを世界標準とすることによるグローバルマーケットの獲得などにより、我が国のICT産業が更に成長を遂げる好機とも捉えられる。

したがって、ユビキタスネット社会に向け、世界に先駆けて、かつ混乱なく円滑に移行することが、我が国のICT産業だけでなく、我が国全体の経済活性化・国際競争力維持強化にとっても極めて重要な課題なのである。

(4) ユビキタスネット社会に向けた戦略構築の必要性

ブロードバンド等のネットワークインフラの整備が進み、携帯電話を利用したインターネット利用者が増加するなど、ユビキタスネット社会を実現する環境は徐々に整備されつつある。しかし、各企業・産業のユビキタスネット社会に向けた足並みが揃わなければ、世界に先駆けてユビキタスネット社会を実現し、国際競争を勝ち抜くことは困難である。そこで、産業全体が具体的なユビキタスネット社会のイメージに基づく共通のビジョンを持ち、各企業・産業がそのビジョンに沿って事業展開できるような戦略が必要となり、中でも、ICT産業の今後の日本経済における重要性に鑑みれば、ユビキタスネット社会に向けてICT産業が取り組むべき戦略を早急に構築する必要がある。

(5) 推進すべき6つの戦略

ICT産業ワーキンググループでは、以上のような問題意識を元に、我が国のICT産業及びICT関連産業が早急に取り組むべき課題及びその対応策を6つの戦略として取りまとめることとした。

- ① ネットワークコラボレーション促進戦略
- ② 情報家電等のネットワーク化促進戦略
- ③ コンテンツの流通・利用促進戦略
- ④ ICTによる先行的社会システム改革戦略
- ⑤ ICT人材育成戦略
- ⑥ 官民の連携強化戦略

その考え方は以下のとおりである。

第一に、ユビキタスネット社会では全ての産業・企業がネット上で連携して高度なサービスを提供することが求められている。また、電子政府・電子自治体の構築により行政サービスがオンラインで提供され、さらに民間企業と連携したワンストップサービスも進展すると考えられる。こうした企業同士のネットワーク連携によるビジネスの高度化を実現するためには、まずネットワーク環境を整備する必要があり、それには解決すべき技術的課題が山積していることから、これら課題及びその対策を明確にし、戦略として取りまとめることとした。

次に、ユビキタスネット社会においては、携帯電話による遠隔操作で家事の自動化・快適化を図るなど、ネットワークを介して人々の生活をより効率的にかつ充実したものとすることが期待される。そのためには、膨大な数の家電等の端末機器をネットワークに接続し、端末機能の高度化等を図る必要があり、ICT産業及び家電産業が連携し整合性をもって家電の情報化に向けて技術的課題の解決に取り組むための戦略が求められる。

また、ネットワーク環境の充実や情報家電の端末機能の高度化により高度なICTネットワークが整備されることを見据え、実利用を促進するための方策を合わせて検討しておく必要がある。特にエンターテインメントに係るコンテンツは

実利用を促進する視点から、また教養・教育といった文化面の向上に資するコンテンツの重要性もますます高まることから、これらの魅力あるコンテンツの創造・流通を促進するための環境整備を戦略的に行うことが必要である。

これらICT産業を活性化するための戦略に加え、社会システムを活性化する観点からのICT利活用を促進するための戦略も必要である。ユビキタスネット社会においては、ICTを利活用することが高付加価値なサービス提供に直結することから、社会システムにICTが組み込まれ、社会全体の最適化が実現すると期待される。そういったICT利活用の基本的方向性を示し、ICT産業がそれを先導するために取り組むべき課題等を第4章において明らかにすることとした。

さらに、ICT利活用を促進するための課題として、ユビキタスネット社会の「担い手」となるICT人材の育成等についても、どのような戦略で進めるかについて検討する必要がある、第5章において示すこととした。

最後に、こういった戦略を強力に進める際の共通課題として、官民の役割分担を明確化し、両者の連携強化方策を検討する必要がある。民間は新規サービスの創出、ビジネスモデルの確立、またそれらに必要な開発等に集中し、公的セクターは過度な関与は慎みながら、民間が実施するにはリスクの高い基礎的・基盤的研究の支援や技術の標準化などの支援を行うといった役割分担を明確にし、あわせて、我が国のICT産業の技術基盤を維持するために官の果たすべき役割を示すこととした。

第1章 ネットワークコラボレーション促進戦略

我が国では、近年、ICTの急速な進展により、これまで想定されなかったような多種多様な業種・業態間における連携が加速化している。例えば、携帯電話に搭載された非接触ICカードを電子マネー、社員証等として利用できるサービスなど、ユビキタスネット社会の先駆けとなるサービスが次々と展開されている。

こうした動きは、現時点ではICT産業、大企業、一部の先進的企業等に限られるが、ユビキタスネット社会においては、あらゆる商品・サービスがネットワーク化されるため、中小企業を含め、すべての産業・企業において、ネットワークを活用して最適な企業と機動的に連携することにより、高度かつ柔軟性の高いサービスの提供や効率的な事業運営の実現が期待される。例えば、Webサービスの仕組みを利用することにより、飛行機、ホテル予約、通関等の諸手続きを一括して行うことが可能な旅行手配サービスを構築するなど、サービス同士のダイナミックな連携による高付加価値サービスを容易に創出することが可能となる。

このように、ユビキタスネット社会においては、あらゆる分野、あらゆる商品・サービスにおいて、ネットワークを活用したダイナミックな事業展開が広く行われることにより、多種多様な業種・業態においてサービスの高付加価値化が進展することが期待されるが、その実現のためには高度なネットワーク環境の整備が必要不可欠であり、今後、以下のような課題について戦略的に取り組む必要がある。

1 高度ネットワーク基盤の整備

(1) 大容量トラフィックの管理手法の確立

ユビキタスネット社会においては、大量のデータ、大容量コンテンツ等を自由かつ安全に流通・利用することが可能となる。そのために必要となるのが、映像等の大容量のコンテンツが常時ネットワークを流通するに当たり、大容量のトラフィックを処理し、様々な端末に合わせてフォーマットされ、途切れることなく配信できる仕組みの構築である。

こうした大容量トラフィックのスムーズな伝達を実現するため、トラフィック交換の分散化を促進する「分散型バックボーン構築技術」の開発、実証等、トラフィックの急増等に対応し得るバックボーン（基幹通信網）を強化するための取組を推進する必要がある。

また、今後は映像等の大容量コンテンツ流通の劇的な増加が予想されるが、マルチキャスト技術は、配信元のサーバに大きな負荷をかけることなく、多数の視聴者に同時に同じデータを配信することが可能である。さらにマルチキャスト技術を活用することにより、放送に匹敵する最大約1,000万クライアント程度の利用者への一斉データ配信が可能となり、放送類似の新たなビジネスの開拓が期待される。そのため、マルチキャストの実用化について、マルチキャスト機能を標

準装備したIPv6の普及にあわせて推進することが重要である。

(2) 宅内配線の整備・高度化

ネットワークの高度化のためには、家庭内LANが整備されていることが大前提となるが、現状の住宅の多くは仕様・構造が宅内ネットワークの高度化に対応したものとなっておらず、特に既存家屋で問題となっている。家庭内における通信路を確保するためには、ホームサーバやSTBを介して全ての情報家電をオンライン化できるような、有線・無線がシームレスに接続された宅内ネットワークの整備・普及が重要である。

また、情報家電をネットワークに簡単に接続するためには、電源コンセント及びアンテナ端子と、電話のモジュラージャックが同じ場所がないという住宅設計上の問題について早急に対応する必要がある。あわせて、電力線を宅内回線として活用する方策についても、現在、民間において実験が進んでおり、その結果を待って実用化に向けた対応を検討する必要がある。

(3) アドホックネットワークの構築

ユビキタスネット社会において全ての情報端末をネットワークにアクセス可能な状態にするためには、ネットワークインフラが整備されていない山間地等や、逆に一時的に一部地域に端末が集中するスタジアム等においていかに通信品質を確保するかが課題となる。そのためには、広くコンピュータ等の無線接続に用いられているブルートゥース等の技術を用いながら多数の端末をアクセスポイントの介在なしに簡易かつ安価に相互に接続するアドホックネットワークが有効である。また、今後はITSにおける車々間通信等への活用も期待されている。さらに携帯電話においてアドホックネットワークが構築できれば無料通信といった携帯電話のキラーアプリともなり得る。

そのため、常に移動する端末間のルーティングの構築手法の確立など、アドホックネットワーク技術に関する研究開発を推進する必要がある。

2 ネットワーク認証基盤の整備

ユビキタスネット社会において電子商取引を始めとする様々な社会・経済活動を円滑に進めるためには、インターネットの安全性・信頼性の向上に資する確実な本人確認が必要であるが、現行の認証機関の発行する電子証明書を活用した認証技術(PKI技術)は、ネット上の確実な本人確認を実現する上で有効ではあるものの、現在の技術では、サービス提供者及びユーザーが求める様々な認証のレベルや内容に応じて、個別に認証のためのシステムを構築し、複雑なシステム設定を行う必要がある。そのため、PKI技術を活用した本人確認はその重要性が十分認識されているにもかかわらず、民民間の取引においては、その技術を活用した本人確認は進んでおらず、やむなくID・パスワード方式を使っているケ

ースも多い。

したがって、企業が大規模で煩雑なシステムを導入することなく、厳格な認証機能を手軽に利用できる仕組みの構築に向け、高度ネットワーク認証基盤技術に関する研究開発等に取り組む必要がある。その上で、ユビキタスネット社会においては個々の情報端末にも固有のIDを付すことが一般的になることから、認証基盤の対象範囲を、ユーザ（本人認証）から情報端末等へ拡大することを検討する必要がある。

また、ネットワーク上で行われる電子商取引においては、契約日時等の正確な時刻を証明する時刻認証が必要となることから、日本標準時を利用して、有効かつセキュリティの高いタイムスタンプを高速に付与することができるタイムスタンプ・プラットフォーム技術を確立するための研究開発等に取り組む必要がある。

3. 異業種ネットワーク間の相互運用性の確保

(1) オンラインサービス間の連携技術の標準化

現在、Webサービスのトランザクション技術等、ユビキタスネット社会のインフラを支える技術の開発に当たっては、ITベンダー主導による相互接続性の確保、標準化の動きが盛んである。しかしながら、これまでのところ、関係者の思惑が入り乱れ、その動きは各種組織・団体ごとに異なっている。したがって、多種多様な業種・業態連携を実現するためには、eビジネスに関連する技術について国内外の標準化動向のレビューを実施するとともに、ユーザー企業の啓発や標準化プロセスへの参画により、必要に応じ標準・規約の見直しを含む検討を行い、国際組織・団体へ積極的に働きかけるなど、オンラインサービス間の連携技術の標準化に係る施策に取り組む必要がある。

また、現在、Webサービス技術の出現により、ネットワーク上の様々なシステムの連携による、社会システムの効率化や新サービス創出の実現への期待が高まりつつある。しかしながら、Webサービス技術は開発リスクが高いため、民間による開発や実装は進んでおらず、大規模なサービス連携は実現されていない。したがって、Webサービス技術を活用した次世代地域情報プラットフォームの開発に取り組む必要がある。

(2) グリッドの利活用促進

大容量ネットワークが整備されたことにより、ネットワークに接続された全てのパソコン等情報端末の処理能力を活用して、スーパーコンピュータをバーチャルに構築するグリッドが実現された。これにより、企業の情報化投資を削減するとともに情報システムの処理能力アップに柔軟に対応することが可能となった。さらに、複数の事業所やデータセンターを連携させたり、取引先ネットワークとのシームレスな運用を図る手段としての利用が進展しつつある。今後は、企業や

組織を超えた協働を促進してオープンアーキテクチャに根ざした新しいビジネススタイルを構築するために、社内の各事業所だけでなく、他企業や個人が所有する情報処理リソースを仮想化し、必要な時に必要なだけ、あたかも公共サービスのようにネットワークから引き出すことができるようなユーティリティグリッドの開発及び利用促進に取り組む必要がある。

(3) 電子商取引に係る業務フロー・商品コード等の標準化

多種多様な企業間の連携により、質の高いサービスの提供や効率的な事業運営を実現するためには、企業間、業種間によって異なる電子商取引基盤を共通化することが必要となる。例えば、電子カタログを用いた商取引においては、企業、業種ごとに個別のコード体系に基づく商品・サービスカタログを使用しており、現状では、企業毎に情報の加工・更新等の膨大な作業が生じうる。

電子商取引の推進のためには、電子カタログ等を構成する属性情報等について、ある程度の規約を策定し、類似するコードの分類体系が存在することを許容しながら、複数の商品・サービス情報の統合化を図ることが望まれる。また、現在、一部の国々においては、電子政府の取組の一環として政府調達にも電子カタログ等を利用している。企業間だけでなく、政府と企業の取引時に発生する手続きの効率化等も考慮して検討を進める必要がある。

したがって、我が国としても、国内外の動向を踏まえつつ、必要に応じて国際組織・団体への働きかけ等も視野に入れながら、商品コード等の相互運用性を確保する規約の策定に向けた検討等の取組を推進することが必要である。

第2章 情報家電等のネットワーク化促進戦略

我が国では、昨今、薄型テレビ、DVDレコーダ、デジタルカメラなどのデジタル家電の好調な売れ行きを背景とした「デジタル景気」が経済回復を牽引していると言われていたが、デジタル技術を活用した家電について、ネットワーク接続機能が搭載された製品が次々と市場に登場し始めており、一段と高度なサービスが実現される可能性が高まっている。

ユビキタスネット社会においては、身の回りのあらゆる機器がネットワークに接続されるようになり、相互に連携した利用や遠隔操作等が可能となる。例えば、外出先から家庭内の様々な電気製品のスイッチ（エアコン、湯沸かし、炊飯器等）を携帯電話で遠隔操作することが現実のものとなる。そのほか、家電機器等を日常生活で利用することで自動的に健康データが測定され、遠隔地にいる専門家が診断、必要に応じて健康相談を受ける、といったサービスの提供が可能となるなど、家庭生活の自動化・快適化が進行することが期待されている。また、薄型テレビは、放送の受信端末だけでなく、通信と連携する新しいサービスに対しても、やさしく操作できる端末として、これからの家庭や社会に欠かせない情報の窓口としての役割が期待されている。

こうした情報家電等のネットワーク化による安心で豊かな暮らしを実現するためには、今後、以下のような課題について戦略的に取り組む必要がある。

1 端末数激増への対応

(1) IPv6の普及促進

ユビキタスネット社会においては、情報家電等身の回りのあらゆる機器がネットワークに接続されるため、接続端末の数や種類は飛躍的に拡大する。現行のIPv4では、利用できるアドレス空間が不足することが懸念されており、接続端末の数や種類の増大に対応するためには、ほぼ無限と言えるアドレス空間を備えるIPv6への円滑な移行を実現することが必要となる。また、IPv6は、通信品質の確保、プライバシー保護・セキュリティ確保など、現在のインターネットが抱える問題の解決に資するため、その観点からもIPv6への早期移行が望まれる。

したがって、IPv6への円滑な移行のための実証実験、情報家電のIPv6化に関する総合的な研究開発、情報システムの政府調達におけるIPv6対応の要件化等に取り組む必要がある。

(2) P2P技術の利用促進

P2Pとは(Peer to Peer)の略でPeerとは「対等の」という意味があり、コンピュータ同士を直接接続してお互いの持つ情報をやり取りする通信形式である。現在P2P技術を利用した違法ソフトの流通が問題化しているが、問題の所在は

著作権違反をする人間の方にあり、P2P技術自体はデータ処理を端末間で分散して行うために端末性能や回線容量を押さえることができるほか、通信の匿名性に優れた技術である。端末数が飛躍的に増加するとサーバを介した中央集中型のネットワークでは、サーバへの過剰負荷等により十分な信頼性が確保できないおそれがある。サーバを利用しないP2P型ネットワークの併用等により、ネットワークの信頼性を高めることが可能である。そのほか、P2P技術を活用することにより遠隔地の複数の利用者の共同作業を可能としたり、オンラインゲーム等新しいビジネスの創出が可能となることから、P2Pに関する研究開発を積極的に推進する必要がある。

2 情報家電の相互接続・相互運用性の確保

情報家電のネットワーク化を実現するためには、デジタルテレビとパソコン端末、電話機、白物家電などの各種情報家電等の中で情報伝達・相互連携等を実施するために必要な通信規格の共通化・標準化の推進が不可欠である。しかしながら、現状では、各家電機器を接続する方式については、それぞれの種類、分野の系統ごとに検討されているため、規格が統一化されていない。しかも、メーカーごとに家電機器を接続する方式及びその動作をコントロールする方式が異なっており、同じ分野の機器であっても異なるメーカーの製品はネットワーク化できないなど、問題点が多く指摘されている。

そのため、情報家電間の通信規格の共通化・標準化を推進するための研究開発や産学官連携による相互接続実証実験等に取り組むことが必要である。その際には、オープンなアーキテクチャであることは当然として、自由度の高い接続を実現するために、物理的基盤層だけでなく、アプリケーションレベルまでを含めた相互接続性の確保が必要である。その際には、PCに比べ機器の設定が複雑な情報家電の特性に配慮した簡単な設置及び接続（プラグアンドプレイ）が実現できるよう配慮する必要がある。

また、従来単独機器として機能発揮すればよかった家電製品にネットワーク対応機能等を付加するため、通信機能や情報処理機能に関するソフトウェアが組み込まれ、消費者ニーズの多様化と相まって、必要とされるソフトウェアはさらに増加・複雑化している。これらソフトウェアについては家電の仕様・性能に由来する様々な制約により開発が困難になってきていることから、共通機能部分をオープンプラットフォーム化し、ソフトウェア開発を容易なものとする必要がある。

3 セキュアな環境の構築

ネットワーク化された情報家電の利用を促進するためには、ネットワークの安全性、信頼性を確保することが重要な課題となる。ユビキタスネット社会においては生活基盤を構成するあらゆる情報家電等がネットワークでつながることか

ら、ネットワークの安全性・信頼性が確保できない場合、大きな社会的混乱を招く危険性をはらんでいる。

したがって、家庭内の機器を外部の機器と接続して利用する際に、外部からの不正進入を防止するシステムを構築することが求められる。

具体的には、**情報家電機器への抗ウイルス対策を講じるほか**、端末側の「脆弱性レベル」をリアルタイムに評価分析し、インターネット全体又は接続相手と比較して危険性が高いと考えられる場合には、通信を拒否したり、セキュリティ対策の実施を促すような技術及びシステムの研究開発に取り組むことが必要である。

また、情報家電を活用したネットワークサービスには、**プロバイダ、機器メーカー、回線事業者等の連携が不可欠であり、トラブル発生時の責任範囲の明確化等について、事業者間及び社会的なコンセンサス作りが必要である。**

4. ユビキタス端末の高機能化・利便性の向上

(1) 端末等の普及・高度化

技術の進歩による通信・放送の融合により、通信及び放送の両サービスを利用できる携帯情報端末が出現しているが、本格的なユビキタスネット社会到来に向けて、1台の情報端末で様々なネットワークに接続し、情報家電の遠隔操作や少額現金決済等に利用したり、端末の小型化や外国語の翻訳機能など使いやすいユーザーインターフェースにするなど、情報端末の高度化・利便性向上が求められている。

携帯端末はあらゆる生活者がユビキタスネット社会で快適に暮らすために、ユニバーサルデザインを基本としつつ、特に専門知識がなくとも容易に操作できるとともに、必要に応じて個人の使い勝手がいいようにカスタマイズされた情報端末に進化すると想定される。そのため、各種サービスを携帯端末において提供するための機能をオブジェクト化、カスタマイズ化するための手法を確立する必要がある。加えて、そのような携帯端末が家庭内でも街中でも使えるよう、宅内LANと携帯電話ネットワークのシームレスな接続策を講じる必要がある。

(2) 携帯電話を利用した認証・課金システムの導入

ネットワークに接続された情報機器等の能力を活用したサービスを展開するためには、安全で簡易な認証・課金システムをどのように確立するかが大きな課題となっている。その点、韓国では携帯電話が認証・課金プラットフォームとしてはデファクト・スタンダードな位置付けを確立しており、固定端末等も含め携帯メールを使用してパスワードを配布する方法等によりISPが課金代行する手法が一般的となっている。

ユビキタスネット社会においては、多種多様な固定端末にそれぞれ認証・課金システムを導入するのではなく、有料放送番組やネットワークコンテンツを蓄積

したホームサーバと携帯電話間でデータを交換し、認証・課金は携帯電話で処理するという手法が迅速かつ効率的に認証・課金プラットフォームを構築する上で有効と考えられる。これにより、例えば最初からハードディスクに優良コンテンツ等のデータを豊富に入れたHDDレコーダーを出荷するといった新しいコンテンツの流通方策も可能となる。そのため、テレビ等の固定情報端末に携帯電話をかざして非接触でDRMを処理し、携帯で認証・課金するためのプロトコルを整備するなど、携帯電話の課金システムを情報家電に活用するための取り組みを推進する必要がある。

(3) ユビキタス端末の普及促進のための実証実験の実施

ユビキタスネット社会においてはデジタルIDが大きな役割を果たすが、電子タグ(RFID)は個人利用に加え、製品に係る調達・生産・販売・再利用までの一貫した管理に有用であり、流通革新をもたらすものとして期待されている。そのため、ICカードやRFIDなど、ユビキタスネットに係る先進的技術を実社会に導入するためのパイロットプロジェクトを政府全体で強力に取り組む必要がある。

第3章 コンテンツの流通・利用促進戦略

我が国では、近年のデジタル化の進展、ブロードバンドや携帯インターネットの急速な普及等により、コンテンツに対する需要が増大している。アニメやゲームを中心とする我が国のコンテンツ産業の国際競争力に対する高い評価も相まって、ユビキタスネット社会におけるコンテンツの重要性はますます高まるものと予想される。ユビキタスネット社会においては、こうした娯楽サービスに加え、文化面での向上に資するコンテンツの重要性もますます高まるものと考えられる。さまざまな情報を誰もが容易に収集・発信できる環境の整備や、新たな表現手法の開発が進むことにより、豊かなコンテンツの創造が期待される。

さらにユビキタスネット社会においては、秩序あるネットワーク環境、著作権管理システムのもと、ホームサーバ等から大容量の動画、音楽、ゲームなどのコンテンツを、有線や無線、通信や放送といったネットワークの性質に関係なく、携帯電話やデジタルテレビといった様々な端末に自由にかつ安全に移動して利用することが可能となる。また、個人の特性・状況・嗜好に合うようカスタマイズされたコンテンツを利用できるようになる。

このように多様なコンテンツの潤沢な流通・自由で安全な利用の促進を推進するためには、今後、以下のような課題について戦略的に取り組む必要がある。

1 コンテンツの権利保護

(1) 著作権等保護システムの確立

デジタル技術により、著作権の質を劣化させることなく瞬時かつ容易に大量の複製を作成することが可能となったことから、著作権者は、所有する著作権に対し、これまで以上に慎重な対応を迫られている。一方で、著作物等の利用を過度に自粛してしまえば、膨大な情報を自由に利用することにより経済社会活動が発展していくユビキタスネット社会のメリットを十分に享受することができない。

したがって、コンテンツの制作者等が安心して著作物等をネットワーク上に提供できるような環境整備が必要であり、著作権の適正な保護を強化するとともに、著作物の利用をより容易とする環境を整備しなければならない。

そのため、コンテンツの権利の保護と利用利便性の両立を実現する仕組み構築に向けた開発、実証等に取り組む必要がある。

(2) 電子課金システムの構築

ユビキタスネット社会においては、あらゆる社会・経済活動が高度にネットワーク化され、手間をかけることなく自動的に決済が完了する仕組みが実現可能となる。しかしながら、現状では、課金、決済の電子化については、汎用的なシステムの不在、高い導入コスト等の障害に加えて、電子決済の安全性に対する消費者の不安や煩雑な操作性等の問題があり、普及を妨げる要因となっている。

したがって、そうした問題点を解決するため、サービスの買い手・売り手の双方にとって、安全性と利用利便性を兼ね備えた電子課金、電子決済システムの構築に取り組む必要がある。

2 コンテンツの利用利便性の向上

技術の進歩による通信・放送の融合により、通信及び放送の両サービスを利用できる携帯情報端末が発売されるなど、高度な機器が次々と登場している。ユビキタスネット社会では、1台の情報端末で様々なネットワークに接続し、情報家電の遠隔操作や少額現金決済等に利用したり、外国語の翻訳機能が付加されるなど、情報端末の機能の高度化が進展すると想定されるが、現状ではユーザーインターフェースが高度な機能に十分対応したものとなっておらず、使い勝手の悪さ・煩雑さが、利用者の拡大を妨げる一因となっている。

また、ユビキタスネット社会においては、現在とは比較にならないほどの大量のデータ、コンテンツが流通するため、蓄積された膨大なコンテンツの中から、利用者が求める特定の映像シーンなどのコンテンツを容易に高速検索する機能が求められる。

したがって、簡単な操作による通信・放送メディア横断的な検索・取得や、利用履歴に基づく自動的な取得等が可能となるエージェント技術の開発及び実証等、ユーザーインターフェースの向上に取り組む必要がある

3 魅力あるコンテンツの創造

(1) 実利用を牽引する娯楽系コンテンツの充実

1990年代より米国の若年層を中心に我が国発のポップカルチャーが浸透し、我が国に対する諸外国のイメージが一新されつつある。その中で、アニメやゲームといった、これまで単なる娯楽と見なされ、産業的にもさほど注目されなかったコンテンツが世界的に高い評価を受け、我が国の知的産業の国際競争力だけでなく、経済的な指標では計れない新たな知的・文化的基盤の充実・強化を担っている。デジタル化の進展、ブロードバンドや携帯インターネットの急速な普及等により、ユビキタスネット社会におけるコンテンツの重要性は更に高まるものと予想される。

しかしながら、アニメについては単純作業の中国等への下請けが進み、人材面での基盤の低下が心配されている。また、最近2～3年は国内外でのゲーム市場の伸び悩みが深刻なものとなっている。一方で、中国や韓国では国を挙げてコンテンツ産業振興策が進められており、オンラインゲーム等で我が国を急速に追い上げている。

エンターテインメントに係るコンテンツは実利用を促進する大きな誘因となることから、娯楽系の魅力あるコンテンツについて、薄型テレビを用いて家族全

員で楽しめるようなwebコンテンツや着メロサービスコンテンツなどネットワークを活用して創造される新しい形態のコンテンツを含めて創造を促進することが必要であり、低コストで多様なコンテンツの制作が可能となるよう、人材育成及び研究開発を進める必要がある。

(2) 文化資産等のデジタルコンテンツ化の促進

伝統と歴史に彩られた我が国は、永きにわたり様々な文化を創造してきた。デジタル技術を使い、先人たちの生み出した、あるいは現在生み出されている文化資産・歴史遺産などをデジタル化して保存・活用するデジタルアーカイブは、新たな文化や知識生成に役立つだけでなく、我が国の文化情報を世界に発信し、我が国の観光や伝統産業の活性化に大きく貢献する。さらにユビキタスネット社会においては、ICTを活用してデジタル・ミュージアムやアーカイブデータを活かしたビジネスが生まれてくることが期待されている。現状では一部の美術館・博物館等の所蔵品のアーカイブ化が緒に就いたところであり、保存されるデータも画像が主であり、伝統芸能についての動画像や仏像等の三次元データの収集は進んでいない。また、アーカイブ資産の保存作業そのものは地味でコストのかかるものであることから、国家的事業としての文化財等のデジタルアーカイブ化を進める必要がある。その際、メタデータの体系化・分類手法の開発及び画像の高精細化を進めるとともに、アーカイブ間及び電子図書館(デジタルライブラリー)等との連携を進める必要がある。そのため、デジタルデータの保存及びアーカイブ資産のネットワーク化に対する公的支援措置を講ずる必要がある。

(3) 教育現場の変革に対応した教育コンテンツの開発促進

ICTの教育現場への導入により現行教育も大きな変革が迫られている。例えば筆記具や黒板等をデジタル機器化することにより、プロジェクターを使用して生徒にとって見やすいレイアウトでの授業が可能となるほか、内容をネット上にのせることで生徒の事後の見直し・復習に活用することができる。また、ネットワークを介して他校との共同学習を行うことにより、インタラクティブな授業が可能となるなど、まさに生徒を主体とした教育が実現される。更に教育内容が情報化社会に対応したものへと変化していくと想定される。例えば英語授業においては、電子メールの普及と国際化の進展が相まって、今後は読解力よりは口語表現能力がより重要視されると見込まれている。

また、放送と通信とホームサーバが連携するサーバ型放送によって、限られた授業時間の中で授業目的にあった映像を選択して視聴したり、予習・復習のために重要な箇所のみまとめた映像を視聴することなどが容易に可能となる。

ユビキタスネット社会においては多様な教育コンテンツが潤沢にネットワーク上を流通し、教師及び生徒の両者が自由に入手することが可能となることから、このような傾向がますます加速し、情報端末やメディアをうまく利用して個人の能力を開発するための情報リテラシー教育や、ICTを活用した生徒に効果的な

授業を行うための教育手法の開発が重要となる。

そのため、PCやネットワークを活用した、意見交換や多様な情報の出入力・修正、さらに生徒の能力・特性に合わせてカスタマイズ可能な新しい教材の開発を促進するとともに、教師自身の情報リテラシーの向上や新しい教材を取り扱う技能の向上を図るための取り組みが必要である。また、サーバ型放送等による教育コンテンツの充実のため、学校へのサーバの導入など新しい教育環境の整備に取り組む必要がある。あわせて、関連する教育産業の活性化を図るべきである。

第4章 ICTによる先行的社会システム改革戦略

ネットワークのブロードバンド化、放送のデジタル化等により、インターネットやテレビの利用スタイルは大きく変化しつつある。1事業者が通信サービス・放送サービスを同時に提供することが可能となり、VODによるオンデマンド視聴や、データ放送とインターネットとの連動サービスなど、多種多彩なサービスが提供される。これを受けて利用者は伝送手段の区別や端末の種別（テレビかパソコンか等）を意識せずに多彩なサービスを楽しむことが可能となる。今後は薄型テレビ等のデジタルディスプレイを中心として家庭の情報環境整備が進展することを通じ、ICT産業の活性化が図られるであろう。

また、ネットワークの高度化は通信・放送連携サービスの発展にとどまらず、情報システム産業の環境変化や、ICTの効用の大きい他の産業分野、例えば金融や流通分野におけるサービスの高度化をもたらすものと予想されている。現在、金融業や物流業においてネットワークを高度利活用した新規サービスの多くがビジネスモデル特許として保護されている。これら企業は将来的には金融・物流・ICTの複合企業へと進化していくものと想定される。

このように、ユビキタスネット社会におけるICT産業のビジネスモデルは単なる音声やデータを媒介するだけのサービスから、ネットワークを高度に活用してユーザーや顧客の事業に付加価値をもたらす複合的なものへと進化しつつある。これに伴い、隣接分野も取り込んでICT産業の全体構造が大きく変革する時期に差しかかっている。

このようなICT産業の構造変革は我が国の社会システムにも影響を与えざるを得ない。社会システムにICTが組み込まれることにより、全体の最適化に向けて効率的・効果的なものへと社会システムは変化するであろう。そのような社会システムがユビキタスネット社会そのものであり、その早期実現のためには社会システムの各分野に共通する課題や社会システムの下部構造のあり方を規定する課題であってICT産業が先行して対策を講じるべきものを明示し、対応に取り組む必要がある。

1. 通信・放送連携サービスによる経済活性化

(1) 地上デジタル放送の高度利活用

放送のデジタル化によって視聴・放送を制御する様々な情報を付加したり、コンテンツを加工・蓄積することが容易となるため、インターネットと連動した双方向サービスや携帯端末向け放送、サーバー型放送等の提供が実現しつつある。このデジタル放送ネットワークを通信サービスと連携させることにより、娯楽サービスに加え報道・教育といった文化面、緊急災害時への対応といった公共面でも高度なサービスを提供することが可能となる。地上放送は国民の基幹的メディアであることから、特に公共分野における地上デジタル放送の利活用は国民の安心・安全な生活の確保に大きく貢献するだけでなく、娯楽・報道・教育といった

他分野での利活用も促進することにより、経済を活性化させる役割がある。

しかし現状ではこうしたサービスの普及が進んでいないことから、地域における公共サービス分野での利活用を加速させる必要がある。そのため、地上デジタル放送波により災害に関する緊急情報を地域住民の携帯端末にカットイン受信させるなど、国が率先して高度なサービスの機能と効果を実証する実験を行い、一般の利用者や地方公共団体による認知と理解の向上に努める必要がある。

一方で、地上放送は国民生活に最も密着した情報通信基盤であり、全国的均衡のとれた整備を実施していく観点からは、条件不利地域における投資を含め、投資促進のための環境整備が重要である。

(2) 通信・放送連携サービスの拡大を促す制度運用

通信・放送の連携は、①同じ伝送路を通信と放送で共用する等といった伝送路面、②通信・放送双方に利用できる端末の登場といった端末面、③電気通信事業と放送事業の兼業といった事業体面、の各側面から不可逆的に進展してきた。伝送路面の連携に対応するため、平成14年1月より電気通信役務利用放送法が施行され、電気通信役務を利用して放送を行うことを制度面で可能としたところである。今や電気通信役務利用放送事業者の登録事業者は、平成16年8月現在で、通信衛星を利用する形態が38事業者、有線電気通信回線を利用する形態が11事業者に達している。

しかしながら、こうした事業形態の登場に現行の法制度が十分対応できているとは言えず、例えば、著作権法においては、電気通信役務利用放送の位置付けが必ずしも明確とは言えない。そのため、著作権の権利処理について、放送事業者の特権的に認められている簡便な包括的処理ができないなどの支障が生じている。

通信と放送の連携は今後更に進展し、当初予想していなかった競争相手が登場する一方、従来考えられなかった市場が現れることにより、マーケット全体では今後さらに拡大すると考えられる。従って、そのような新サービスの成長を妨げることのないよう、既存制度を柔軟に運用するなど、制度の見直しを継続的に検討していく必要がある。

2. 物流と情流の連携による新サービス創出

これまで緩やかな連携を保ってきた我が国の物流と情報のネットワークが、ICTを活用しリアルタイムで密接に連携することにより、付加価値性の高いサービスを提供することが可能となっている。

例えば物流情報（発注データ、入荷データ、トラックの輸送状況・位置状況等）を情報システムで一元的に管理することにより、物流事業者は、顧客の在庫一元化による在庫コスト減と配送コストの最小化をめざし、複数の仕入先から複数の出荷先に振り分けるクロスドック型の物流ネットワークを構築することができ

るようになった。これにより状況にあわせて混載便による共同配送、専用車輛による配送など柔軟な対応が可能となっただけでなく、生産者に対しては生産・出荷時に有益な販売状況及び在庫に関する情報を提供し、同時に消費者に対しては配送状況に関する情報を提供することが可能となっている。

今後物流事業者は、物流ASPへ進化し、物流の枠を超えた幅広いサービスを提供すると想定される。具体的には売上分析情報を顧客に提供するに留まらず、受注・物流・売上分析のシステム運営自体を顧客から一括して受託し、顧客のSCM構築・経営改革のサポートサービスを展開することが期待される。

このように、物流ネットワーク事業者を新しいサービスを担える企業体へと早期に移行させることが、他産業への波及効果・活性化の観点からは重要であり、その移行を加速するため、商品に電子タグを付与してネットワークで追跡可能とし、生産者に対し生産・出荷時に有益な販売状況及び在庫に関する情報を提供し、同時に消費者に対し商品購入時に有益な生産地・流通経路に関する情報を提供するための物流情報システムを構築するためのモデル事業を実施する必要がある。

3. 多品種少量生産システムへの対応

ユビキタスネット社会においては生産者と消費者がネット上で直接結び付けられ、消費者の多様な意向を生産過程に反映することが可能となる。そのため、既存商品に満足せず、自分の求めるものを自ら部品調達して加工するクリエイティブな消費者、いわゆるプロシューマーが出現、拡大してくるものと想定され、従来の大量生産・大量消費を前提とした製造工程は大幅な変革を求められ、多品種少量生産方式への転換が求められることになる。

一方で、多品種少量生産方式への転換は、国際分業の輪の中で、日本の産業全体を支えていた技術基盤の空洞化を防止する契機となり得る。低コストという理由だけで外国へ生産設備を移転させている技術ノウハウ等が流出するおそれがあるが、基幹部品等を中心に海外と同程度のコストで国内生産すれば、我が国の技術力維持、国際競争力強化に資するものと考えられる。

そのためには高品質できめ細やかな仕様を持つ少量品を大量品と同等レベルのコストで極めて短時間で生産することが必要となり、従来のライン生産方式では対応不可能なことから、今後はコンピューター制御により作業の標準化を実現し、高い品質の製品を最初から完成まで全て一人の作業者がこなすデジタル屋台生産方式に移行することが求められる。

ただしデジタル屋台生産方式では作業員への精神的・肉体的負担が大きくなることから、作業員間の能力差等の要因も相まって、製品の品質維持が大きな課題となる。そのため、作業工程の各所にセンサーを設置してネットワーク管理することにより、人為的なミスを防止して不良品率を低下させたり、製造工程毎の品質確保を可能とするユビキタスセンシングネットワークを導入する必要がある。

4. 情報システムの高度化による産業活性化

(1) 情報システムアーキテクチャのオープン化

企業が今後国際競争力を維持・強化するためには、事業を再構築して経営資源を得意分野（コア・コンピタンス）へ集中させることが必要となっている。そのため業務の効率化については従来から様々な企業で情報システムを導入したBPR等が進められてきたが、これらは企業内の特定の単独業務の効率化や、部門・事業部レベルでの効率化に留まっており、システムアーキテクチャもモノリシック（一枚岩）なものであった。

昨今のICTの進展により、システムアーキテクチャは企業レベルまで拡大し、企業組織全体でコンピュータシステム同士の情報共有やコスト削減、さらには機動的な経営戦略を目指したシステム構築が行われつつあり、その手法も企業の業務全体をパッケージ化する手法から、企業内の個別のビジネスプロセスを1単位（サービス）としてモジュール化し、サービス間を効率よくバリューチェーン化するSOA（サービス指向アーキテクチャ）という手法へと進化しつつある。

しかし今後のユビキタスネット社会においてはSCMのような仮想企業体ともいべき企業間連携が発展し、ビジネスプロセス自体が一企業の枠を超えて構築される。さらに消費者が情報通信ネットワークを介して生産者と直接に結びつくプロシューマータの進展が見込まれる。そのため、将来的にはシステムアーキテクチャは、企業や企業集団の範囲を大きく超えて地域・社会のあり方も視野に入れて設計することが求められる。すなわち、個人や集団が保有する情報端末や彼らの形成するLAN・システムに対してもある程度相互運用性が確保されるよう、外部ネットワークに対してオープンな構造のシステム構築を行う必要がある。

そのため、現在個別企業や企業グループで導入しつつあるSOAの設計については、アーキテクチャを産業全体・社会全体を見据えた、ネットワーク親和性の高いものとすべきであり、そのための技術の標準化及びオープンソース化を進める必要がある。

(2) 民間部門におけるレガシーシステムの見直し

レガシーシステムとは、主要な開発言語としてCOBOLを使い、メインフレーム（大型汎用機）の上で稼動するシステムであり、現在でも日本国内の多くの企業において基盤的な役割を担っている。これらのシステムは安定性こそ高いものの柔軟性に欠け、維持コストが高止まりすると指摘もある。ユビキタスネット社会においては企業間のシステム連携がスムーズに行われる必要があり、レガシーシステムをオープンな環境に移行させていくことが大きな課題となる。

レガシーシステムの最適化については、長期的にはシステム全体を**新しい技術を活用した**オープンなものに再構築する必要があるが、**安全面での技術成熟度の問題**やオープンシステムの開発・導入コストの負担が膨大なものとなることから、**当面は具体的な導入効果やwebサービスの活用等も比較考慮した着実な「レガシ**

一・マイグレーション」(ホストマシンをオープン系システムに変更する方策。基本的にはレガシーシステムで利用していたCOBOLプログラムをオープンCOBOLと呼ばれるオープン系システム用のCOBOLに変換する。)を実施する必要がある。

また、上述のとおり短期的にCOBOLを用いたシステムを維持管理する必要があるが、国内のCOBOL技術者は高齢化等により年々減少しており今後深刻な技術者不足が懸念される。そのため、COBOL等を学んだICT技術者の多いインド等の外国人技術者の活用は必要不可欠であり、海外ICT企業の国内誘致やインターネットを活用したICT関連業務のオフショア化を進める必要がある。

(3) データマイニングシステムの導入

データマイニングとは、大量のデータからパターンやルールを見出し、新しい知識を獲得するプロセスである。ユビキタスネット社会においては、情報家電や各種センサーなど様々な機器がネットワークに接続することにより、膨大かつ多種多様なデータが生み出され、これを活用したデータマイニングが可能となる。

例えばプロシューマー化の進展によりサービスの選択権は消費者の側に移行すると考えられ、消費者のニーズや行動様式をいかに把握するかが今後は大きな経営課題となる。データマイニングを活用して顧客の属性データと購買データの間に関連性を見いだすことにより、顧客のニーズに的確に対応したサービスを提供して収益を確保することが可能となる。さらには、人々の日常の活動プロセスをデータ化して収集・分析することにより、生活環境における問題に対する情報面からの解決策を探求する情報社会学の発達を促し、日常生活における様々な社会問題の解決に資することも期待される。

そのため、データマイニングシステムの本格的な活用に向け、個人情報保護に十分配慮したデータの円滑かつ簡易な収集方策の検討や、データ分析に用いる知識工学、特にAI(人工知能)技術の開発を推進する必要がある。

第5章 ICT人材等育成戦略

ユビキタスネット社会とは、創意・工夫により地域ニーズや利用者ニーズに適合した新ビジネス・新サービスが次々に生まれる社会である。グローバル化した経済社会の中で我が国が経済を活性化し、国際競争力を維持するためには、ユビキタスネット社会に適合し、世界に通用するような創意・工夫をこらすことのできるICT人材を大量に育成するとともに、その能力向上を図る必要がある。そのためには国民全体のICTリテラシーの向上を図ることは当然として、最先端のICT分野で能力を存分に発揮できる高度ICT人材が必要であり、新技術を開発・実用化する技術者・研究者や、優良なネットワークコンテンツを創造するコンテンツクリエイター、さらに企業や社会の情報化を円滑に成し遂げるための設計者等が輩出されるような人材育成システムを我が国に根付かせることが求められる。あわせて、そのような人材が積極的に自らの能力と責任において起業することができる環境を整備することも、我が国経済の活性化を促進する観点から重要である。そのため、今後、以下のような課題について戦略的に取り組む必要がある。

1 高度ICT人材の育成

(1) 企業ニーズをふまえた戦略的な人材育成

現在、ICT企業内での人材育成の立ち遅れが著しく、技術やサービスの面で優位性を保っている分野においても、欧米各国やアジア諸国の追従が激しいこともあり、今後競争力が低下するという危惧が強い。しかしながら、技術革新のスピードの速いICT分野に対応できる人材を、長期的な視点をもって企業の内部で育成することは相当な困難を伴っているのが現状である。したがって、今後我が国が国際競争力を維持・強化するためには、時々の企業のニーズにマッチした人材を適宜供給できるような人材育成の仕組みを構築することが重要である。

例えば、現在では企業のICT化を進めるため、ある程度ICTに詳しく、経営戦略に活用できる人材が必要であり、ICT技術部門をまとめるマネージャー職の育成が求められている。また、ICTを活用して新たなビジネスモデルを実際に導入しようとする場合には、システムアーキテクチャを設計する人材が不足しているほか、一般的なセキュリティ対策も含めて企業内システムの維持管理を行う人材や**社会インフラとしてのネットワークを維持管理するソフトウェア・エンジニアリングやネットワーク技術分野における**人材の確保も重要な課題となっている。

これらの人材については、単独企業で確保・育成することが困難な状況であることから、企業業務のモジュール化の進展も踏まえ大胆なアウトソーシングを実施するほか、多くの企業が共通して求めるCIOやITマネージャーのような人材については民間団体や公的セクターが主導的な育成を図る必要がある。

そのため、ICTに係る資格認定制度を活用・充実してICT関連技能の修得に対するインセンティブを高めるほか、企業等における戦略的情報化に携わることのできるITアーキテクト及びCIOを育成するための体系的・標準的な研修プログラムの開発等を行う。

(2) ICT人材育成を促進する高等教育機関の改革

上述のとおり、企業等の情報化に携わることのできるICT人材を育成するには、これまで体系化されたことのない教材・手法等を開発し、これを普及させることが重要であるが、現実にはそのように体系だった人材育成を行うことのできる場の確保が喫緊の課題となっている。この問題を迅速に解決するには現行の高等教育機関に専門的人材育成機能を付加することが効率的である。本来高等教育機関の教育方針に国が積極的に関与することは適切ではないことから、高度ICT人材を育成する専門職大学院に対する間接的な支援策を講じ、高等教育機関の特にICTに係る専門的人材育成機能の強化を加速させる必要がある。また、情報系の学科では実践的なシステム教育を殆ど教えていないとも言われており、専門職大学院での試みをモデルにして、大学・専門学校の段階から長期的な人材育成が可能となるよう大学・専門学校におけるICT人材育成システムの抜本的改革を促す必要がある。

(3) 創造性豊かな高度ICT人材の育成

ユビキタスネット社会におけるキラークンテンツを創出するためには、コンテンツを作成するクリエイターの育成が必要である。また、キラークンテンツを普及させるには人々のライフスタイルを変えるインパクトのある新しいサービスの提案ができる人が必要であり、そのような「デジタルプロデューサー」を育成・支援していくことが求められる。

加えて、我が国のICT分野における国際競争力を維持・強化するためには、コアな技術を生み出せる、超最先端の要素技術の開発に取り組めるようなトップガンの育成も必要である。特に安全保障に関わるようなサイバーセキュリティに係る分野、情報システムのオープンソース化に係る分野、情報家電等の機器の動作を制御するいわゆる組み込み系システムに係る分野の人材育成を積極的に推進する必要がある。

海外では産学官の連携により計画的に人材育成を進めており、そのような方策を我が国でも講じる必要がある。

2 オフショア開発の推進とICT人材の空洞化防止

ユビキタス・ネットワーク時代に必要な組込み開発技術者等のICT人材不足が大きな問題になっており、我が国においても海外のソフト会社への開発委託が進みつつある。委託形態も従来の外国人技術者を自国に招いてサービスを受ける

オンサイト・サービスに加え、通信網の発達により海外から直接サービスを受けるオフショア・サービスが増えており、欧米企業では日本に先駆けてICTサービスのオフショア化が進んでいる。

一方で、このような動きには我が国の技術基盤を低下させ、ICT人材の空洞化を招くという指摘がある。ICT分野の国内市場が充実しており、製品開発に関わる技術的専門知識を蓄積・向上させる機会に恵まれていることから、国内のICT人材の育成に重点を置くべきとの議論である。

しかしながら、例えばインドについては既にオープン系やインターネット技術については日本の技術者よりも優れているとも言われており、海外技術者との交流がなければ将来的に日本の技術レベルが世界の潮流から取り残されるおそれがある。これにより日本の優秀な若手エンジニアも海外に出ていくことになれば、結果として更なるICT技術者の空洞化を招くことになりかねず、諸外国と適切に連携・役割分担することが重要である。

そのためには、海外のICT技術者を日本の下請け構造に組み込むのではなく、対等なビジネスパートナーとして扱う必要がある。さらに日本企業の海外企業との連携のあり方も見直す必要がある。例えばインド企業はCMM（Capability Maturity Model）というソフトウェア開発基準に基づいて開発仕様書を作成しているが、日本では日本独自の仕様書、開発の手法や仕様書に書かれていない部分の開発などが存在しており、こういった面での改善を海外のICT技術者の日本語能力の育成にあわせて取り組む必要がある。

以上のような海外との連携強化を進める一方、開発したソフトの活用技術、ノウハウ、管理技術については日本の国内で保有することとし、国内のICT人材の空洞化防止を図る必要がある。

3 ICTベンチャーの創出促進

ユビキタスネット社会においては、様々な新しいライフスタイル等が多数提案され、それに伴いマーケットニーズも急激に変化していくことが予想されるが、このような中にあるのは、サービスの供給側についても、既存のICT企業に加えて、消費者ニーズに対する感度と機動性に優れたベンチャー企業が、一層大きな役割を担っていくと考えられる。

また、ユビキタスネット社会においては、着メロサービスに代表されるように、コンテンツやネットワーク、端末機器等を自在に調達し、これらを組み合わせて新しいビジネスを創造することが容易になっている。

しかしながら、創業後間もない段階のICTベンチャーは、事業実績が乏しく、技術的評価が確立されていないこと、物的担保や信用力がないこと等の理由により、資金調達、人材確保、販路開拓等の点において、困難な状況に陥る場合が多い。

このため、こうした新規ビジネスに挑戦するICTベンチャーの資金調達を円

滑にすべく、知的財産権（無形固定資産）、新株予約権などを活用した多様なファイナンスの実施・普及が重要であり、政策金融の活用、リスクマネー供給を促進するための税制支援、研究開発資金や新規事業化資金の助成等を推進する必要がある。

また、ベンチャーキャピタルや既存の事業会社の有する経営リソース（経営・財務ノウハウ、人材、販売チャンネル、知的財産権等）に着目し、これらの企業とICTベンチャーとの提携の促進等に取り組む必要がある。