

Nextcom

情報通信の現在と未来を展望する

Vol.4
2010 Winter
ネクストコム

特集

ICT利活用の 課題



Feature Articles

論文

ICTの導入が効果を上げるための 条件は何か

—新技術を使いこなすには「仕組みの見直し」が不可欠—

篠崎彰彦 九州大学 大学院 経済学研究院 教授

論文

クラウドコンピューティングの衝撃

峰滝和典 関西大学 ソシオネットワーク戦略研究機構 (RISS) 統計分析主幹

論文

ネット・ネイティブな国、 デンマークに学ぶ

—行政・医療におけるICT利用の先進事例と成功要因—

猪狩典子 国際大学 グローバル・コミュニケーション・センター (GLOCOM) 研究員

論文

中国における電子商取引の 政策・制度形成に関する一考察

裴 春暉 財団法人 マルチメディア振興センター 情報通信研究部 上席研究員

Essays&Term

すでに始まってしまった未来について
実はまだ友人

平野啓一郎 作家

情報伝達・解体新書

ヒトが知らないゾウの饒舌

入江尚子 総合研究大学院大学
先端科学研究科 特別研究員

5年後の未来を探せ

河野隆二教授に聞く

未来の医療インフラとICT

船木春仁 ジャーナリスト

ICT用語解説

クラウドコンピューティング

西田宗千佳 ジャーナリスト

明日の言葉

サイコロを振る神々

高橋秀実 ノンフィクション作家

明日の言葉

神はサイコロ遊びをしない。
..... アルベルト・アインシュタイン

アインシュタインは物理学的な真実は単純で明快なものだと信じていた。
だから、確率や統計に導かれる量子力学に対しては、終生、反論をした。(→52ページへ)

特集

ICT利活用の 課題

- 4 | 論文
ICTの導入が効果を上げるための
条件は何か
—新技術を使いこなすには「仕組みの見直し」が不可欠—
篠崎彰彦 九州大学 大学院 経済学研究院 教授
- 14 | 論文
クラウドコンピューティングの衝撃
峰滝和典 関西大学 ソシオネットワーク戦略研究機構 (RISS) 統計分析主幹
- 22 | 論文
ネット・ネイティブな国、
デンマークに学ぶ
—行政・医療におけるICT利用の先進事例と成功要因—
猪狩典子 国際大学
グローバル・コミュニケーション・センター (GLOCOM) 研究員
- 32 | 論文
中国における電子商取引の
政策・制度形成に関する一考察
裘 春暉 財団法人 マルチメディア振興センター 情報通信研究部 上席研究員
- エッセイ&用語解説
- 2 | すでに始まってしまった未来について
実はまだ友人
平野啓一郎 作家
- 42 | 情報伝達・解体新書
ヒトが知らないゾウの饒舌
入江尚子 総合研究大学院大学先端科学研究所 特別研究員
- 44 | 5年後の未来を探せ
河野隆二教授に聞く
未来の医療インフラとICT
船木春仁 ジャーナリスト
- 49 | ICT用語解説
クラウドコンピューティング
西田宗千佳 ジャーナリスト
- 52 | 明日の言葉
サイコロを振る神々
高橋秀実 ノンフィクション作家

写真：UPI

2010年3月、イスラエル国立図書館が所有する「一般相対性理論」の肉筆原稿46ページが、1925年に同国に寄贈されて以来初めてエルサレムで一般公開された。なんでも会場への搬入には装甲車が使われたのだとか。(写真は公開された原稿の接写を反転して使用している)

すでに始まってしまった未来について——④

文：平野啓一郎

絵：大坪紀久子

実はまだ友人



日本に於けるインターネット元年は、しばしば1995年と言われるが、その前年に大学に入学した私の記憶では、法学部のクラスや、所属していた軽音サークルの連絡は、卒業するまで電話が中心だった。ケータイ電話を周りが持ち始めたのは、96年前後である。

ネットやケータイの利用以前の友人達とは、環境を共有しなくなった途端に、連絡が絶えている。私にもそれなりに、高校時代までに、「親友」と呼ぶべき友人達がいたが、卒業後は、あまりにも呆気なく、音信不通になってしまった。男だから、というのも多少はあって、自宅の電話番号なり、住所なりを教え合ってはいても、頻繁に電話したり、手紙を書いたりということはなかった。

それに比べると、学生時代から当然にリアルでもネットでも繋がっている今の人たちは、環境の変化による関係の断絶は少ないだろう。逆に、友人関係を整理して、自分をすっかり更新してしまうことも難しいと言える。

どんなにがんばっても、1日は24時間しかなく、つきあえる人の数は限られている。にも拘らず、新しい世界に足を踏み入れる度に、知人の数は否応なく増える。友情は永遠だと、十代の頃は信じたくなるが、或る時期、特別に親しかった人と疎遠になるきっかけというのも、必ずしも悪い面ばかりではない。

今、ネットやケータイのお陰で、意外なタイミングで、昔馴染みとの連絡が復活するのは、メール・アドレスの変更時である。

時々、もう何年も連絡を取っていなかった人から、ひょっこりと、アドレス変更のメールが、BCCで届くことがある。たまたま一斉送信の中に紛れ込んでいただけ、ということもあろうが、一応、選別はするだろうと考えたら、私との関係は、相手の中で、まだ継続していたんだと思う。

そういうことで、久しぶりに再会した人が、今年に入って二人いた。そんな関係の有様も、15年前にはなかったことである。

Keiichiro Hirano

小説家。1975年生まれ。1999年京都大学在学中に『日蝕』により芥川賞を受賞。以後、『葬送』など、数々の作品を発表し、各国で翻訳紹介されている。近著は書き下ろし長篇小説『ドーン』（講談社）。

特集 ICT利活用の 課題

世界最先端のブロードバンド環境を有する日本。
そのインフラをいかに活用するかが
重要な課題になっている。

ICT利活用の 課題 1

ICTの導入が効果を 上げるための条件は何か

— 新技術を使いこなすには「仕組みの見直し」が不可欠 —

九州大学 大学院 経済学研究院 教授

篠崎 彰彦

Akihiko Shinozaki

日本のICT投資について、固定資本マトリクスなどのデータを用いて長期観察すると、1990年代以降低迷し、その傾向は2000年代に一段と顕著になった。

ICTによる成長が叫ばれる中で投資の勢いが衰え、生産性向上の機会が失われているのは、様々な「仕組みの見直し」が不十分なためだと考えられる。

この点は、全国規模のアンケート調査や日米独韓4カ国企業に対する国際アンケート調査の結果からも明らかだ。ただし、日本企業も改革を実施すれば、諸外国並みの効果を生んでいる様子も確認できる。

ICTを使いこなして成長機会をつかむには

「何でもヒトがするムダ」「何でもICT化するムダ」「標準化できないムダ」を抜本的に改め、ヒトと技術の効果的な分業による比較優位の再構築が求められる。

さらに、情報の価値化で上位レイヤーの発展が期待されるクラウド時代には、集合情報と識別情報の取り扱いに関する社会的合意の形成など、新たな仕組み作りを急ぐことも欠かせない。

キーワード

ICT投資と生産性 国際比較分析 マクロ分析 ミクロ分析 企業改革

はじめに

ICT（情報通信技術）は、私たちの生活のいたるところにあふれている。しかも、技術変化のスピードは緩む気配がなく、次々と新領域が創出されている。ユ

ビキタスやウェブ2.0はもはや旧聞の類で、今ではクラウドコンピューティング（以下、クラウド）によって、あたかも蛇口をひねれば水がふんだんに使えるように、多様な応用サービスを誰もが容易に利用でき、豊かで便利な社会が訪れるとの期待が高まっている。

クラウドの仕組みを突き詰めると、アウトソーシング化とネットワーク化に単純化できる。その意味では、ホスティングやASP（Application Service Provider）など、これまでも様々な形態が存在しており、現在の現象もこうした大きな潮流の一断面といえるだろう。ただし、クラウドがこれまでと異なるのは、ある程度まとまった規模の組織しか利用できなかった時間的、地理的、組織的分業のメリットが、最新のICTを駆使することによって、中小企業や零細な個人にまで一気に及んでいることだ。そこに飛躍の可能性が秘められている。ちょうど1990年代に、メインフレームと専用線を基盤とした情報システムから、パソコンとインターネットによる分散型システムへの移行で、情報化社会のフェーズが次のステージに飛躍した光景に重なる。

ここで忘れてならないのは、日本経済がマクロ・レベルでもミクロ・レベルでも、競争力を失い始めたのが、そうした飛躍の時期に重なっているという事実だ。ICTによる成長力の強化が叫ばれるようになって久しいが、なかなか実現しない閉塞状況を理解するカギは、技術とは一見無関係に見える企業内と企業間の「仕組みの見直し」にありそうだ。

増勢の波に乗れない日本のICT投資

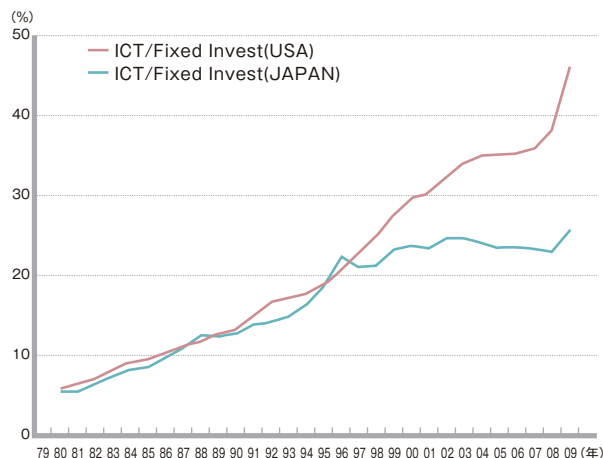
今の日本を見渡せば、自宅でも職場でも街頭でもブロードバンドとモバイルの環境が整備されており、情報化社会への移行が加速し始めた1990年代序盤とは隔世の感がある。経済学的な発想をすれば、それだけ情報資本ストックの蓄積が進んだと考えられるが、意外なことに、マクロ・レベルのICT投資は、この間それほど盛り上がっておらず、2000年代はむしろ低調でさえあった。

産業連関表の固定資本マトリクスなどを用いて実質ICT投資のマクロ的な推移を見ると、1980年代は年平

均で17.6%増と順調な増加トレンドにあったが、その後は増減を繰り返し、1990年代は年平均で6.0%増に減速、更に、2000年代に入ると前年比で一度も2けた増を達成することなく年平均で1.7%増と急速に勢いを失った。そのため、情報化が進展した米国とは対照的に、実質設備投資に占めるICT投資の割合は、長らく停滞したままだ（図表1）。

ICTへの投資は、二つのルートで経済に影響を及ぼす。第1は、ICT導入に伴うハード、ソフトへの投資需要がもたらす景気拡大効果、第2は、導入したICTの十分な使いこなしによる効率化と付加価値の向上だ。経済のマクロ分析で一般的な成長会計モデルを用いると、この二つの状況をうまく確認できる。最新のデータをもとに、1976年から2009年までの日本経済を計測すると、情報資本深化（単位労働当たりの情報資本装備）は、1980年代後半までは生産性向上への寄与を強めていたが、1990年代以降は失速している様子が読み取れる（図表2）。

図表1 日米の実質 ICT 投資比率の推移



注：日本はGDP統計に合わせて2000年基準で換算。
基準年が異なるため日米で水準比較はできないが、趨勢の違いを見ることができる。
出所：内閣府経済社会総合研究所（2010）図表2を参考に筆者作成

思えば、1980年代に米国で提起された「ソロー・パラドックス¹⁾」とは、情報資本ストックの蓄積が進んだにもかかわらず生産性が向上しないのはなぜか、という問いかけであったが、日本を見る限り、1980年代までのメインフレームと専用線によるレガシーな時代には、そもそもパラドックスが存在していなかった。ところが、コンピュータが単なる情報処理マシンから、オープンな通信環境と結び付いて、有効なコミュニケーション・ツールへと飛躍した1990年代以降は、この関係が逆転してしまう。ICT投資の増勢とともに生産性を再加速させた米国では、パラドックスが解消して「ニュー・エコノミー²⁾」が到来したが、日本では、官民挙げてICTの経済効果が提唱されているにもかかわらず、情報資本ストックの蓄積自体が勢いをなくし、生産性や成長力の加速という効果も生まれていないのだ（図表3）。

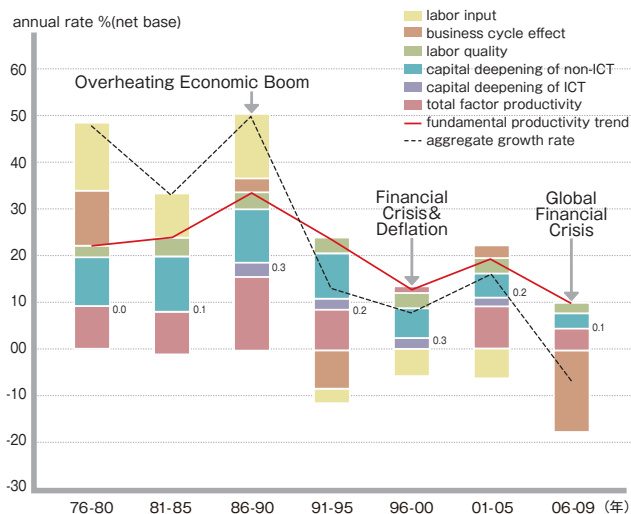
ICTの導入は、これまで営々と築いてきた様々な仕

組みに抜本的な変革を促す。逆にいえば、変革がなければ効果は生まれず、効果が生まれない投資には企業が積極的になれないということを意味する。しかも、冒頭で述べたように、ICTは今も革新の途上にあり、次々と新しいうねりを起こしている。したがって、ICTの利活用で生産性向上などの効果を引き出すには、一度限りの³⁾変化ではなく、たえず「変化し続ける」姿勢が欠かせない。

新技術導入と創意工夫が成功への道筋

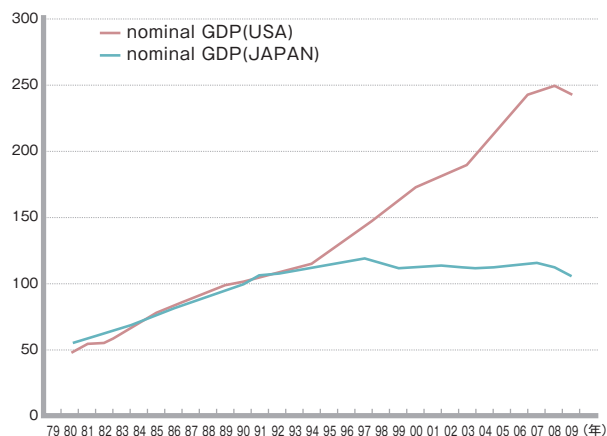
ICTの利活用による生産性向上といえば、すぐに人員削減などダウンサイジング型の効率化を思い浮かべがちだ。しかし、そうした発想では成長に向けた全体像を見失う。ICTの使いこなしによる生産性向上とは、第1に、新技術の導入で従来はできなかったような活動が可能になることであり、第2に、しかもそれが、様々

図表2 成長会計モデルの結果



出所：筆者作成。グラフ中の数値は年率の ICT 資本深化

図表3 名目 GDP の日米比較（1990 = 100）



出所：内閣府経済社会総合研究所「国民経済計算」及び US Department of Commerce, NIPA のデータを基に筆者作成

な創意工夫を凝らすことによって、少ない経営資源の投入で実現できることである。これは、付加価値増大と効率化の二兎を追うことで、競争を勝ち抜いて成功するための道筋に他ならない。

この点は、生産関数モデルを要因分解すると分かりやすい（図表4）。労働生産性の変化率は、資本深化の変化率と全要素生産性の変化率の和として求められる。資本深化とは、ヒトが素手で生産活動に従事するよりも道具や機械など技術を一体化した資本ストックを利用した方が効率的であることを表している。技術の水準が高度化していくとヒトの側にも技術を使いこなすために、一定の技能や知識の高度化が求められるが、そのための資源配分が人的資本への投資と呼ばれる教育・訓練だ。

それは、第2の全要素生産性に関係してくる。全要素生産性は「技術進歩」と訳されることも多いが、必ずしも狭い意味の工学的な「技術進歩」だけではなく、

組織運営や労務慣行、教育制度や法制度など、経済社会のあらゆる仕組みに対する「創意工夫」が含まれる。創意工夫を凝らすことで、今のようなICTがなかった時代に形作られた様々な「仕組み」をうまく見直すことができれば、新時代にふさわしい資源配分によって効率性が高まり、全要素生産性が上昇するのだ。

これは企業レベルのミクロ分析からも明らかだ。筆者が内閣府経済社会総合研究所で以前取り組んだ全国9500社に対するアンケート調査の個票データ分析では、経営改革に熱心な企業ほどICTの導入効果が高いという事実が確認できた（篠崎 [2007a]）。ただし、ロジット・モデルによる分析で、取り組み内容ごとに詳細に検証すると、日本企業の場合は、ペーパーレス化などの日常的な取り組みは効率化に寄与しているものの、経営上層部の意思決定プロセス、M&Aなどを含めた事業部門の再編、社外取引における長期関係の見直しなどは必ずしも十分な効果につながっていないことも明らかとなった（篠崎 [2007b]）。

また、ICTの導入でカギとなる人材対応では、既存の従業員への社内研修や自己啓発支援が効果を発揮している半面、専門人材の中途採用や派遣社員の活用など、外部から組織内への新たな人材の注入は、十分な効果に結び付いていなかった。どうやら、日本企業は仕組みの見直しは行っているものの、抜本的というよりは、現場レベルの漸進的な改善が中心で、人材面でも業務や組織面でも、これまでに営々と築いてきた仕組みの「恒常性」を揺るがすような、大胆な見直しによって効果を引き出すことは苦手なようだ。

図表4 労働生産性の要因分解

$Q = MK^{\alpha}L^{\beta} \dots \dots (1)$ 〔ただし、$\alpha + \beta = 1$、Q：付加価値、M：全要素生産性、K：資本ストック、L：労働投入量、α、β：各投入要素の所得シェア〕 (1) 式の両辺を L で割ると、労働生産性 (Q/L) が全要素生産性 (M) と資本装備率 (K/L) から成ることを示す次の (2) 式が導かれる。 $Q/L = M (K/L)^{\alpha} \dots \dots (2)$ (2) 式の両辺の対数をとって時間で微分すると、次の (3) 式が導かれる。 $\dot{Q}/L = \dot{M} + \alpha (\dot{K}/L) \dots \dots (3)$ 〔ただし、ドット ($\dot{\cdot}$) を付した各変数は対数を取って時間で微分した変化率〕 (3) 式の左辺 ($\dot{Q}/L$) は単位労働当たり産出の変化率、すなわち労働生産性の変化率を表し、右辺は、全要素生産性の変化率 ($\dot{M}$) と資本装備率の変化率 ($\dot{K}/L$) をそれぞれ表している。 (3) 式全体は、労働生産性の変化率が、全要素生産性の変化率、資本分配率 (α) でウェイト付けされた資本装備率の変化率の和からなることを示している。

出所：篠崎（2008）を基に作成

ICTの効果を削ぐ「三つのムダ」

データ分析で見えない点を補うには、様々な企業や団体への聞き取り調査が有効だろう。筆者が日本経済研究センターで取り組んだ聞き取り調査では、日本の

産業界に共通する三つの課題が浮き彫りになった（日本経済研究センター [2008]，[2009]）。それらは、情報システムに固有な技術問題というより、業務の手順や運用といった企業経営の仕組み、業界特有の取引慣行などの産業の仕組みが効果を発揮しにくいものになっているということだ。

この点を突き詰めると、現在のようなICTがない時代に「人的情報処理能力」の高さで優位性を発揮した日本型システムの構造にたどり着く。何でも器用にこなす高い能力の人材に過度に依存した仕組みは、機能分化が進みにくく、可視化や標準化を通じた分業の見直しが難しくなるのだ。それを典型的に表すのが「何でもヒトがするムダ」、「何でもICT化するムダ」、「標準化できないムダ」という3つのムダである。

第1は、技術とヒトの分業体制を旧態依然として変えないことによる人材の浪費だ。日本企業が高度な教育と優れた技能や対応力を備える優秀な社員を擁しているのは確かだろう。だが、せっかく抱えるこうした人材を今やICTでも対処できるような仕事に浪費してしまえば、生産性向上の機会を逃してしまうばかりか、能力を消耗させて創造性を奪い取ることもなりかねない。第2は、これと正反対の失敗だ。ICTを積極的に導入するのはいいのだが、その際に、これまでヒトが行ってきた複雑な応用動作を標準プロセスに置き換え、どこまでを技術に任せ、何をヒトが行うかの仕分けをせず、すべてICTに丸投げしてしまう過ちだ。過剰で複雑な情報システムを構築すれば、処理速度は遅く、運用コストはかさみ、トラブルが多発する事態に帰結する。第3は、それぞれの企業に特有の古い業務しきたりを基に、独自に精緻化したシステムが群雄割拠の状態になっている非効率だ。これでは、企業や業態を越えた情報のやり取りが著しく困難で、「ネットワーク効果」や「連携の経済性³⁾」が発揮できない。厄介なことに、これら三つのムダは、ICTの導入が遅れ

た分野ではなく、むしろ、流通や金融などレガシーな時代にいち早く情報化に取り組んだ産業に根深い問題のようだ。

「ジャパン・アズ・ナンバーワン」からの脱皮

クラウド時代に求められるのは、「ジャパン・アズ・ナンバーワン」と称賛された時代の仕組みをもう一度見直して、業務の手順、段取り、運用などを抜本的に再構築する取り組みだ。「日本型」と称される仕組みの特徴は、企業内部で柔軟な連携を可能にする統合型の構造で、「業務間の境界のあいまいさ」と「濃密な人的関係によるインフォーマルな情報流通」によって、アナログ時代には十分うまく機能していた⁴⁾。

実際、ICTが単なる情報処理マシンにとどまり、コミュニケーション・ツールとして有用でなかった頃には、「根回し」など人的ネットワークを通じたインフォーマルな対面情報の共有が、各部署に分かれた業務を全体として調和させるのに有利に働いていた。逆に、業務範囲を明確に規定したジョブ・ディスクリプションに基づき、社員が高度な専門業務を執り行う「米国型」の仕組みは、担当が異なる部署の業務内容について、暗黙裏に状況を理解したり情報を共有したりすることが難しく、それが、「日本型」と対比した「米国型」の弱点だと1980年代には指摘されていた（図表5）。

ところが、ICTがコミュニケーション・ツールとして有効に機能する環境では、この優劣が逆転する。人的関係によるインフォーマルな対面情報の共有が苦手な組織では、分業で特化された専門業務間のコミュニケーションを共通様式に標準化されたフォーマルな情報のやり取りに頼らざるを得ない。これは、専門知を形式知に置き換えてやり取りするモジュール型の仕組みで、アナログの時代はメモのやり取りなどで限界も

あったろうが、そこにICTをうまく適応すれば、連携の経済性が威力を発揮し、業務内容によっては国境を越えた業務委託、すなわちオフショアリングが可能になる。なぜなら、分担する職務範囲が明確で業務間のコミュニケーションが標準化されていれば、ヒトとヒト、ヒトとICTの役割分担が明確なため、技術変化に伴う分業領域の見直しが容易で、共通の言語圏であれば、グローバルな情報ネットワークを駆使して国境を越えた分業が展開しやすいからだ。これは、ミクロ・レベルで享受できる情報化とグローバル化のダブル・メリットといえる。

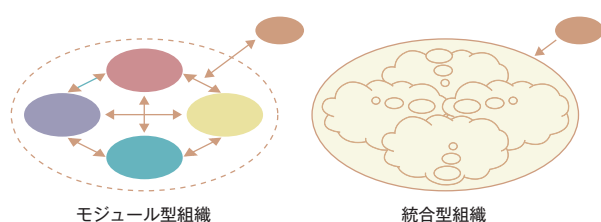
一方、業務範囲があいまいで対面による「あうん」の情報共有に依存する組織では、職務の切り出しが難しく、地理的制約が強く働くため、分業の見直しがうまくいかない。ソフトウェアの開発現場のやり取りを

見ても、日本の契約では、仕様書の記載があいまいで詳細な要件を明確に記述しないことも多いため、頻繁な仕様書の変更や「行間を読む」ための対面によるやり取りが繰り返され、地理的制約からの解放が進みづらい。

だが、裏を返すと、日本企業には、仕組みの見直しでICTの効果を高める余地が十分に残されていると考えることもできる。不況の今こそ、先行して成功する事例などを参考に、既存業務の洗い出しと新しい時代に対応した仕組みへの再編成を行うチャンスかもしれない。そのためのコストは、ヒトや組織、制度や慣行を変革するために必要な調整費用で、ハードやソフトといった目に見える形のICT投資ではないが、新しい仕組み作りという目に見えない無形資産への投資とみることができるだろう。

図表5 統合型組織とモジュール型組織

	レガシー時代	オープン・ネットワーク時代
統合型組織	根回しなど非公式な人的ネットワークによるハイ・コンテキストの情報共有で組織内のコミュニケーション費用を軽減	濃密な人間関係による暗黙知による伝承のため、地理的、時間的な制約が大きく、あいまいさや情報の歪みを生じやすい
モジュール型組織	厳格な職務範囲で専門性はあるが人的ネットワークによる情報共有が弱く、組織内のコミュニケーション費用が大きい	形式知による正確な情報再生と共有が可能で、地理的、時間的制約を超えたグローバルな展開ができる(オフショアリングなど)



出所：日本経済研究センター（2008）及び Adams et al.（2007）を基に作成

改革すれば諸外国並みの効果が期待

そうした可能性は国際比較分析からも明らかだ。筆者が日経リサーチの協力を得て情報通信総合研究所と共同で行った日米独韓の4カ国企業に対するアンケート調査からは、次のような日本企業の際立った特質が観察される。

第1に、日本企業は多くの項目で米独韓企業に比べて企業改革の実施割合が低く、特に社外との取引も視野に入れた改革でその傾向が顕著なこと、第2に、こうした改革姿勢が影響するのか、ICT導入の効果を見ると、日本企業は在庫の圧縮や作業効率の改善など現場レベルのコスト削減では3カ国に伍しているものの、上層部の意思決定など経営面の効果や新市場、新規顧客の開拓など社外に広がる価値創造の場面では各国企業に比べてかなり見劣りすること、第3に、ドイツや韓国の企業も、ICTで先進的な米国企業と同等かそれを上回る企業改革と導入効果が観察されるのに対し、

日本企業の取り残された姿が際立つことだ（情報通信総合研究所他〔2007〕、篠崎・山本〔2009〕）。

ただし、ここで強調しておきたいのは、日本企業もICTを巧みに使いこなせるような「仕組み」への改革を断行すれば、他の3カ国企業並みに効果を上げる様子が観察されることだ。例えば、ICT導入に伴う「経営計画の立案と実行能力の向上効果」について、「経営陣と中間管理職の間での権限の見直し」を実施した企業群と実施しなかった企業群に分けて比較すると、見直しを実施した企業群では、効果があったと回答している企業の割合は、日本と他の3カ国との間に大きな差が見られない（図表6）。

一方、見直しを行わなかった企業群では、米、独、韓は効果があったと回答している企業の割合が比較的高いのに対して、日本は効果があったと回答した割合が著しく低い。この観察結果は、日本以外の企業では経営の「仕組み」がもともとICTに親和的で、企業改革なしでも一定の効果を得やすく、改革すれば更に効果を増すのに対して、日本企業では、もともとの「仕組み」がオープン・ネットワーク型のICTに親和的でなく、改革すれば他国と同じように効果が得られる半面、旧来の「仕組み」を残したままでは、極めて効果が上がりにくいことを示唆している。

この点を包括的に検証するため、情報通信総合研究所の佐藤泰基研究員と共同で、4カ国合計1,260社の有効回答をもとに、17項目の改革をそれぞれ実施した企業群だけを抽出し、18項目のICT導入効果について、日本と他の3カ国との間に有意差があるか否かを54通り（18項目×3カ国）の組み合わせで多重検定した。その結果を、改革を実施しなかった企業も含めた全企業群の分析結果と比較すると、次のような興味深い傾向が見られた。すなわち、全企業群では、効果ありと回答した日本企業の割合が有意に低い項目数は全体の約8割にも達するが、改革を実施した企業群だけを見

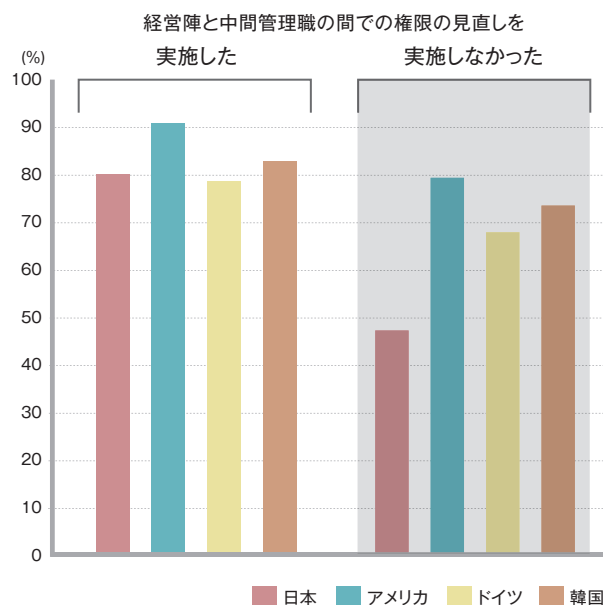
ると、3カ国と日本を比較して有意差のない項目数が、内容によってはかなり増加するのだ（図表7）。

サンプル数の制約などもあり、この検証結果は幅を持って見る必要があるが、改革を実施した企業群を見る限り、日本も諸外国と比較してICTの導入効果が必ずしも特異に低いわけではないと確認できたことは、「仕組みの見直し」でICTの導入効果が高まることを示すものとして、今後の可能性に期待が持てる分析結果といえるだろう。

クラウド時代の新たな課題

さて、情報化の大きな潮流を読むと、機器やインフラ建設などのハード中心からソフト化、サービス化、更にはコンテンツ化が進展している（日本経済研究セン

図表6 「経営計画の立案と実行能力の向上効果」が「ある」と回答した企業割合



出所：情報通信総合研究所他（2007）を基に作成

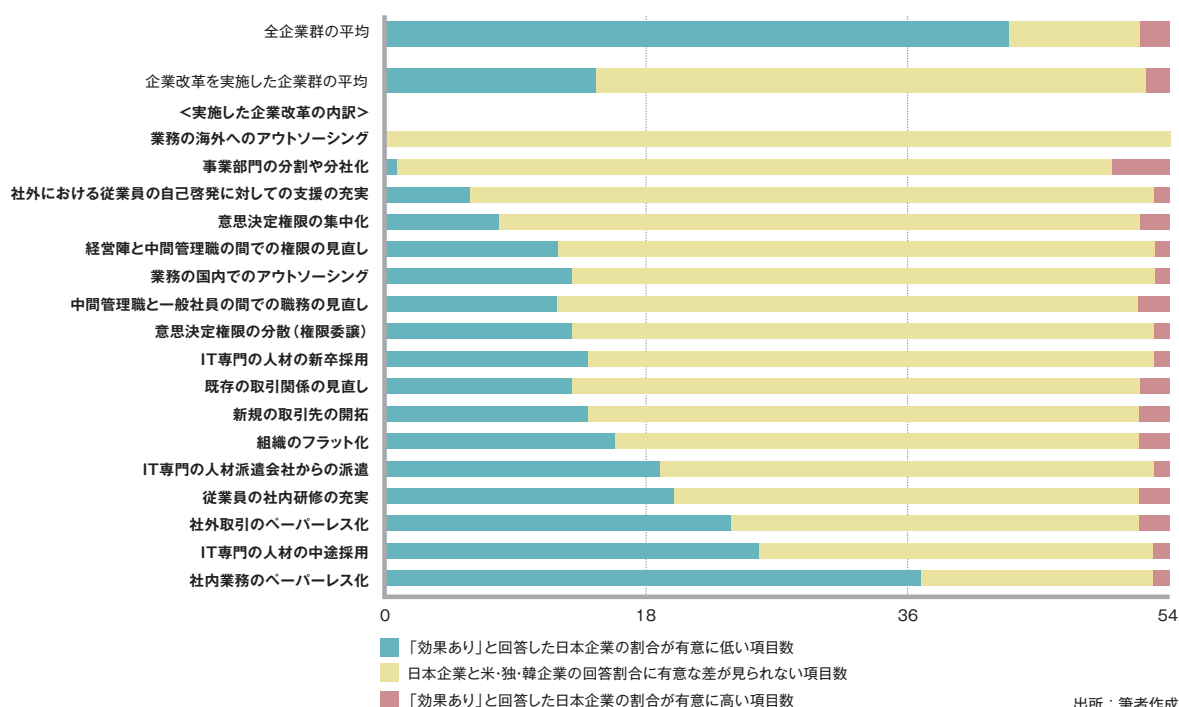
ター [2009])。ここでいうコンテンツとは、アニメや映像など狭い意味の娯楽情報だけではなく、企業内、企業間、企業と消費者間などの取引情報、位置情報、医療情報、教育情報など、あらゆる領域の活動情報を含む概念だ。これらが価値ある情報としてネットワーク上で活発にやり取りされ、上位レイヤーのICT産業を成長させる原動力となっている。

こうした中で注目されているのが、冒頭で触れたクラウドコンピューティングだ。個別に構築・運用すれば、時間的にも費用的にも負担が膨大な最新のICTを、誰もが低コストでふんだんに利活用できれば、経営資源を本業に集中し、付加価値の向上と効率化の両方を実現する道が拓ける。また、最新の省エネ設計などによるデータセンターにこうした情報の処理を集約させることで、環境負荷軽減と産業発展の両立が可能にな

るとの期待も高まっている。

ただし、新たな可能性は新たな課題も突きつける。その一つが価値ある情報の取り扱いに関する社会的合意の形成だ。情報の価値化やコンテンツ化が進む中で、データの解像度が一段と高まり、断片情報の関連付けが容易になることから、プライバシーや個人情報保護、情報のコントロール権といった新しいタイプの課題が生まれている。これらの課題は、次の2点に整理して考える必要があるだろう。第1は、個々の情報を大量に束ねて「集合知」として取り扱う際の合意の在り方だ。例えば、医療情報を取り上げると、ハッシュ化などの暗号処理により、個人を識別できる属性情報を外した上で、免疫学的に利用したり、望ましい投薬や診療の在り方を抽出したりすることに活用すれば、社会が抱えている課題の解決につながるだろう。

図表7 企業改革を実施した企業群の効果に関する多重検定結果（日本と米・独・韓との有意差検定）



第2は、識別情報の取り扱いだ。医療や年金などの分野では、個人が識別できる一つ一つの情報を間違いなく正確につなぎ、かつ、安全・安心に活用する仕組みが欠かせない。ICTはその手段となり得るが、具体的な運用に際して、情報のコントロール権が誰に帰属するのか、また、その安全性はどのように担保され、問題が起きた場合にどのように救済されるのか、これらの基本が定まらないと、住基ネット導入の際に見られたような拒絶反応と混乱を惹起しかねない。逆に、これらの課題を解決して、共通番号などの導入に道筋がつけば、年金などの個人給付で不正のない確実な手段に应用できるばかりか、消費不振の一因となっている不安や不信を取り除くことにもつながる。また、給付付き税額控除など就労意欲を高める社会保障制度を効果的に導入する基盤となれば、経済政策の効果を高めて成長力強化にも貢献できるだろう。こうして、あらゆる領域で情報流通が盛んになれば、上位レイヤーを中心としたICT産業の成長機会が大いに高まるのはいうまでもない。

|| おわりに

日本経済が停滞したのは、冷戦が終結し情報化とグローバル化が本格化した1990年代以降のことで、2009年の名目GDPは1991年の水準にとどまった（図表3参照）。リーマンショックで世界は同時不況に陥ったが、この18年間に米国の名目GDPが2.4倍に拡大した実績と比べると、日本の停滞はあまりにも異様だ。情報化とグローバル化の波は、それ以前に形作られた精緻な仕組みを行き詰まらせてしまったが、一方で、新たな成長機会も次々と生み出している。ICTの積極的な利活用に向けて古い仕組みを大胆に見直し、新しい仕組みを構築できるか、日本社会の底力が試されている。



Akihiko Shinozaki

篠崎 彰彦

九州大学 大学院 経済学研究院 教授。
1984年九州大学経済学部卒業。九州大学博士（経済学）。日本開発銀行、経済企画庁調査局、ハーバード大学イェンチン研究所等日米の調査研究機関にて情報経済や企業投資分析に携わり、2004年より現職。内閣府経済財政諮問会議「成長力加速プログラム・タスクフォース」委員、内閣府経済財政諮問会議「日本21世紀ビジョン」経済財政展望WG委員、内閣府経済社会総合研究所主任研究官、総務省「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース」委員などを歴任。受賞歴は、貿易奨励会優秀賞（1998年）、フジタ未来経営賞/経済賞（1999年）、テレコム社会科学賞（2000年）、ドコモ・モバイル・サイエンス賞社会科学部門奨励賞（2010年）。著書は『情報技術革新の経済効果』日本評論社（2003年）、『IT経済入門』日本経済新聞社（2000年）ほか多数。

補注

* 本稿の内容には、科学研究費補助金の助成で実施した研究成果の一部が含まれる。

- 1) Solow (1987) は New York Times 紙の書評欄で “You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics” と問題提起した。ソロー・パラドックスの起源と論争の変遷については、篠崎 (2003) 第3章に詳しい。
- 2) Jorgenson et al. (2008), Oliner et al. (2007) 参照。1990年代後半からの約10年間について見ると、情報資本が一段と深化する中で、労働生産性と全要素生産性の向上を伴いながら成長力が1%程度加速したことが確認されており、パラドックスは解消したと考えられている。ソロー自身も2000年に New York Times 紙の取材の中で “You can now see computers in the productivity statistics” と述べている (Uchitelle [2000])。
- 3) 連携の経済性は宮澤健一 (1986) が唱えた「連結の経済性」の概念を発展させたもの。これらの概念は篠崎 (2003) 第9章及び Adams et al. (2007) chapter 8 で詳細に再構成されている。
- 4) 経済企画庁 (1990) 第2章及び篠崎 (2003) 第10章参照。

参考文献

- 経済企画庁 (1990) 『平成2年版経済白書』大蔵省印刷局
- 篠崎彰彦 (2003) 『情報技術革新の経済効果』日本評論
- 篠崎彰彦 (2007a) 「“経営改革”と“情報化の効果”に関する企業規模別実証分析」経営情報学会『経営情報学会誌』Vol. 16, No. 3, pp. 5-20
- 篠崎彰彦 (2007b) 「企業の組織・人材改革と情報化の効果に関する実証研究：全国3141社のアンケート結果に基づくロジット・モデル分析」内閣府 経済社会総合研究所『経済分析』179号, pp. 36-54
- 篠崎彰彦 (2008) 「人口減少下の経済成長とイノベーション」『人口減少社会の社会保障制度改革の研究』(貝塚啓明+財務省財務総合政策研究所編) 中央経済社, pp. 123-166
- 篠崎彰彦・山本悠介 (2009) 「国際比較による企業改革とIT導入効果の実証分析：アンケート調査結果のスコア化による日米独韓企業の特徴」情報通信総合研究所, InfoCom REVIEW, No.48, pp.26-47
- 篠崎彰彦・久保田茂裕・山本悠介 (2010) 「固定資本マトリクスを基礎としたIT投資の実証分析：2005年産業連関表に基づくデータからの考察」内閣府 経済社会総合研究所, *ESRI Discussion Paper Series*, No. 238, pp. 1-21
- 情報通信総合研究所・九州大学篠崎研究室 (2007) 『企業改革と情報化の効果に関する国際比較』2007年11月 (<http://www.icr.co.jp/>)
- 内閣府経済社会総合研究所 (2010) 『最新の固定資本マトリクスを用いたIT関連データの構築およびそれにもとづくIT投資の日本経済に及ぼす影響の分析』2010年3月
- 日本経済研究センター (2008) 『情報経済研究：IT活用とサービス産業』2008年3月
- 日本経済研究センター (2009) 『情報経済研究：ネットの台頭とメディア融合』2009年3月
- 日本経済研究センター (2010) 『情報経済研究：課題解決と成長戦略のカギをにぎるIT』2010年2月
- 宮澤健一編 (1986) 『高度情報社会の流通機構』東洋経済新報社, 1986年11月
- Adams, F. Gerard, Lawrence R. Klein, Kumasaka Yuzo, Shinozaki Akihiko (2007), *Accelerating Japan's Economic Growth*, Routledge Studies in the Growth Economies of Asia, Routledge, Taylor & Francis, U.K.
- Jorgenson, Dale W., Mun S. Ho, and Kevin J. Stiroh (2008) “A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence,” *Journal of Economic Perspectives*, vol.22, No.1, pp. 3-24
- Oliner, Stephen D., Daniel E. Sichel, and Kevin J. Stiroh (2007) “Explaining a Productive Decade,” *Brookings Papers on Economic Activity*, vol.38, 1: 2007, pp.81-153
- Solow, Robert M. (1987), “We’d Better Watch Out,” *New York Times Book Review*, July 12, 1987, p.36
- Uchitelle, Louis (2000), “Economic View: Productivity Finally Shows The Impact Of Computers,” *New York Times*, March 12, section 3, p.4

ICT利活用の 課題 2

クラウドコンピューティング の衝撃

■ 関西大学 ソシオネットワーク戦略研究機構 (RISS)
統計分析主幹

峰滝 和典 Kazunori Minetaki

クラウドコンピューティングへの潮流が、日本のソフトウェア産業に与える影響を調査するために行ったアンケートを基に、実証分析を行った結果である。

ASP、SaaS、クラウドコンピューティングの導入が営業利益の前年比にプラスの効果を持つのか持たないのかを検証したところ、ASPの効果の統計的信頼度が最も高く、次いでSaaSの順となっている。

次にASP、SaaS、クラウドコンピューティングをまとめて、実施及び実施予定分野と営業利益の増減の関係を実証した。

その結果、グループウェアの導入と、営業利益の増減と正の相関があることが検証された。

グループウェアは情報共有のためのシステムソフトウェアである。

今後、こうしたナレッジマネジメントがクラウドコンピューティングによって促進されることが期待される。

キーワード

クラウドコンピューティング グループウェア セキュリティ

受注ソフトウェア中心の従来の日本のソフトウェア産業の構造変化 オフショアリング

1. はじめに

従来のソフトウェア産業は、受注ソフトウェアが中心であること、ハードウェアも提供する大手ITベンダー数社を頂点とするピラミッドであることなどの特徴があった。

この産業組織構造を揺るがしたのは2000年前半から始まったブロードバンドの普及である。それに加えて、ASP (Application Service Provider)、SaaS (Software as a Service)、クラウドコンピューティングといった、ソフトウェアの機能をサービスとして提供するという

新潮流である。無形固定資産としてソフトウェアを保有するよりも、必要なソフトウェアの機能をサービスとして必要な時に購入する方が大幅なコスト・ダウンが期待される。ということは、ソフトウェア企業からすると、これは収益構造の変化を意味する。ソフトウェア開発部門よりもITサービス部門の収益が伸びる可能性が高いからである。

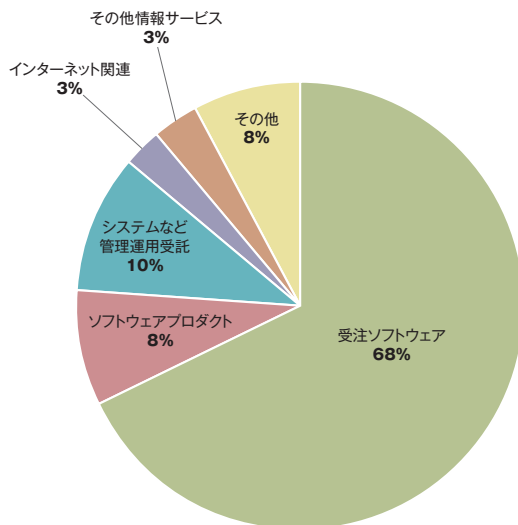
クラウドコンピューティングという言葉は、2006年8月に開催されたSearch Engine Strategies Conferenceにおいて、Google社CEOのエリック・シュミット氏が言及したことで広まったといわれている。しかし、それ以前から、クラウドコンピューティングの潮流は始まっていた。

日本では2000年代前半から、ASPが登場した。当時、ASPはシングルテナント、つまりユーザーごとにサーバーやデータベースを個別に用意する方式であり、その後2000年代後半から急速に普及し始めたSaaSはマ

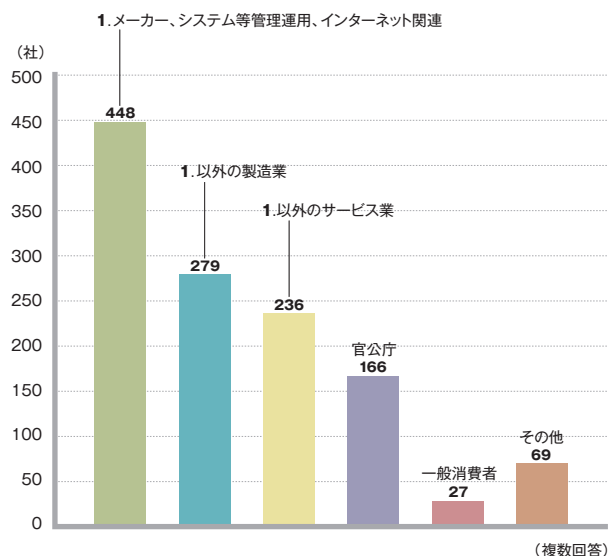
ルチテナント、つまりサーバーやデータベースを複数のユーザーで共有し、個々のユーザーでカスタマイズできるようにしたものであった。しかしながら、今日ではASPとSaaSは、ほぼ同義語と見なされている。いずれにしてもソフトウェアの機能をサービスとして提供するという流れである。特定非営利活動法人ASP・SaaSインダストリー・コンソーシアムは、「クラウドコンピューティングとは、ASP・SaaSの集合体のことである。したがって、クラウドコンピューティングとASP・SaaS（集合体）は同一のものと捉えている」と述べている。

ソフトウェアの機能をサービスとして提供するという潮流は一時的な現象ではなく、今後のIT産業の在り方も変えるパラダイムシフトが起きていると認識すべきである。

図表1 対象企業の主要部門



図表2 対象企業の主要販売先



2. アンケート調査で見たソフトウェア企業の現状について

クラウドコンピューティングへの潮流が、日本のソフトウェア産業に与える影響を調査するために、アンケートを行った。

第1回目は2010年2月に行い、3000社のソフトウェア関連企業に郵送アンケートを行い¹⁾644社から回答を得た。回収率は21.5%である²⁾。

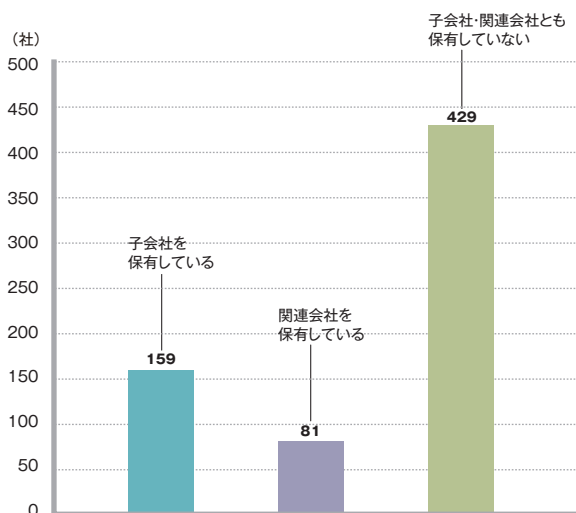
図表1は、対象企業の主要部門別割合を示している。やはり受注ソフトウェアを主要部門としている伝統的なソフトウェア企業が68%と圧倒的なシェアとなっている。ASP、SaaS、クラウドコンピューティングといった潮流はいずれ、受注ソフトウェアやソフトウェアプロダクトのシェアを下げ、インターネット関連やITサービスといった部門のシェアを増加させることになるだろう。

図表2は、対象企業の主要販売先を表しており、メーカー、システムなど管理運用、インターネット関連といった同業社間の取引が単独では最も多くなっているが、ユーザー側の製造業とサービス業を合わせると、ユーザー側の販売が上回る結果となっている。従来は同業社間の取引が最も多かった構造が変わりつつある。

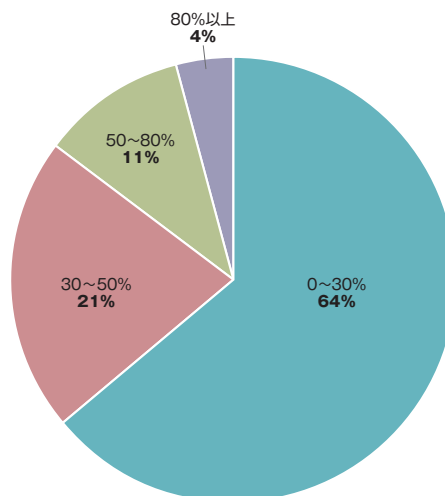
そうしたソフトウェア産業の構造変化を表しているのが図表3である。従来大手のソフトウェア企業の多くは同業種の子会社や関連会社を持っていたが、近年統廃合を行ったり、独立する事例が増えている。これもピラミッド構造が崩れつつあることを表している。

図表4は、主要部門のアウトソーシングの割合を示している。ソフトウェア企業やインターネット企業の特徴の一つに、本業をアウトソーシングすることが挙げられる。業務の30%以下をアウトソーシングしている企業が64%という結果となった。また、業務の50%超をアウトソーシングしている企業は15%となった。

図表3 貴社は、ソフトウェア企業やインターネット関連企業を子会社・関連会社として保有していますか



図表4 主要部門のアウトソーシング割合



従来は下請けへの外注化もアウトソーシングに含まれるため、業務の50%超をアウトソーシングしている企業はもっと多かった。図表3で述べた構造変化がここでもうかがえる。

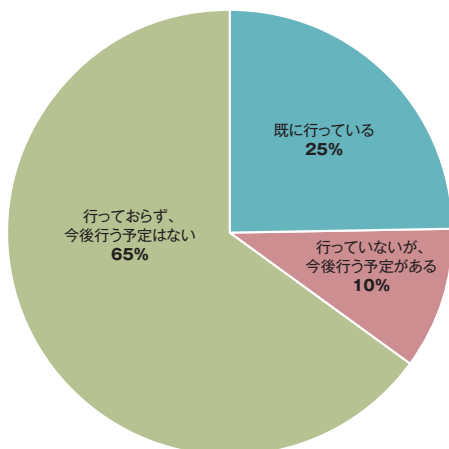
今後のクラウドコンピューティングの普及という潮流はアウトソーシングにも影響を与えることになるであろう。恐らく、アプリケーションを制作する企業と、サーバーを保有しアプリケーションをサービスとしてユーザーに提供する企業といった役割分担が明確になるのではないかと予想する。

図表5は、ソフトウェア企業のオフショアリングの状況を表している。既に実施している企業の割合は25%と意外と低い結果となった。オフショアリング先は圧倒的に中国である（図表6）。中国の政策としてソフトウェア企業育成に力を入れていることにも関連する。中でも大連ソフトウェアパークは有名で、世界

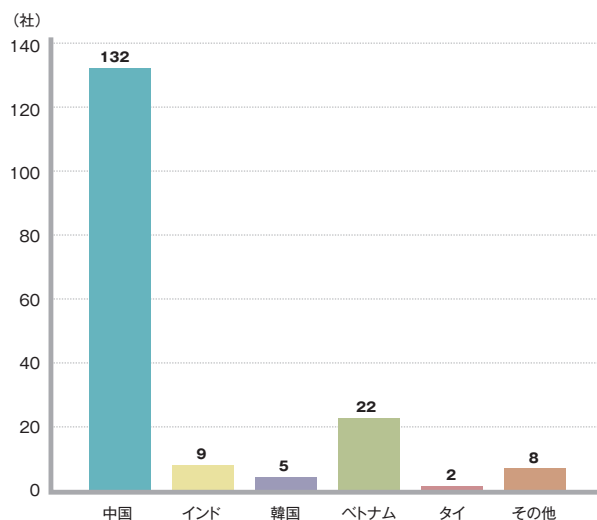
の名だたるIT企業が進出している。日本の大手IT企業も、大連でソフトウェア開発を本格化させている。DELLやHPなどは、大連を東アジアの中心センターと位置付けている。次にベトナムが高い。これは中国沿岸部の賃金高騰の影響で、より低コストの生産が可能で品質が保証される国としてベトナムを選択する企業が多いことを示唆する。インドを選択する企業は少ない。技術力は圧倒的に高いがプロジェクトの進め方が日本と違いすぎるのも一因であろう。米国と対照的である。また、日本に既に進出しているインド系企業が多いことも一因である。

クラウドコンピューティングの普及によって、日本のユーザーが海外企業のサービスを購入するケースも増加するものと予想される。クラウドコンピューティング最大手の一つセールス・フォース・ドットコムは、日本でも着実に顧客を伸ばしている。損保ジャパン、みずほ情報総研、東京海上日動フィナンシャル生命、

図表5 オフショアリングの実施状況



図表6 オフショアリング開発を行っている取引企業が属する国名または地域名



昭和シェル石油、日立ビルシステム、日本ヒルトン、ウェスティンホテル大阪、小田急電鉄、ローソン、エプソンなど多種多様な企業が既にセールス・フォース・ドットコムの顧客になっている。

さて本題の、ソフトウェアの機能をサービスとして提供するという潮流であるASP、SaaS、クラウドコンピューティングの普及度合いを表したのが図表7である。

ASP、SaaS、クラウドコンピューティングの順に既に行っている企業数が多い。クラウドコンピューティングについては、今後行う予定があると答えた企業が230社存在していることは、潜在的に大きな市場が存在していることを示唆している。また、現在行っていないが今後行う予定があると答えた企業数は、多い順にクラウドコンピューティング、SaaS、ASPとなっているのも、今後のクラウドコンピューティングの新潮流の到来を示唆している。

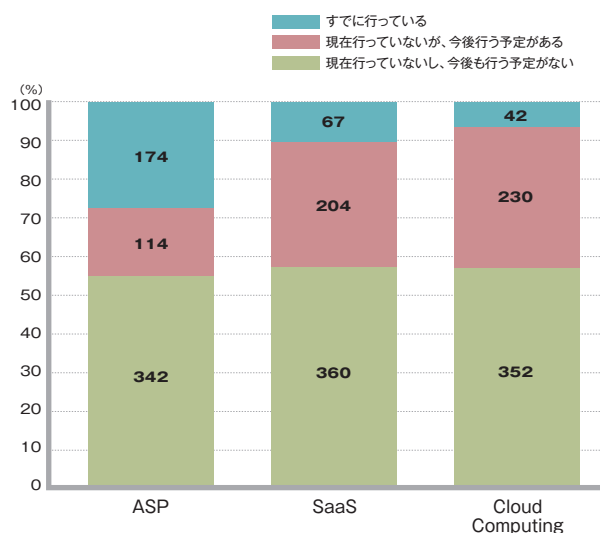
図表8は、ASP、SaaS、クラウドコンピューティング

の実施、あるいは実施予定分野である。複数回答ありとして、財務・会計、人事・給与、設計・開発、調達、販売（顧客管理・営業支援など）、物流、グループウェア、セキュリティ、その他の各分野を比較した。結果としては販売（顧客管理・営業支援など）が最も多く、次いでグループウェアとなった。基幹系というよりは戦略系の分野でニーズがあるという結果になった。

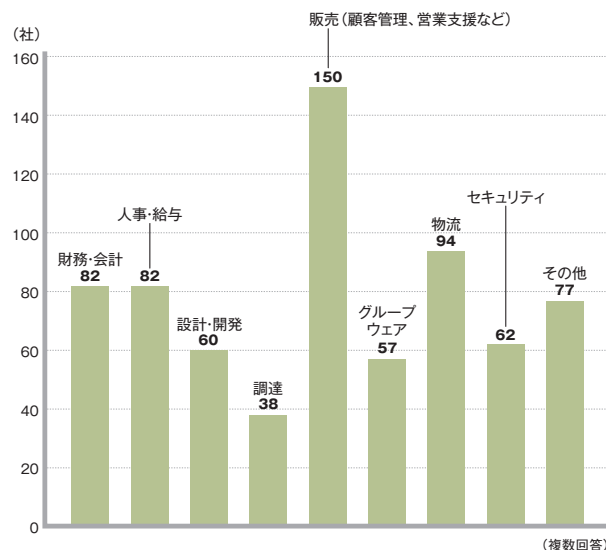
以上が、第1回目のアンケート調査で見たソフトウェア企業の現状についての大まかな紹介である。概して、従来の産業組織構造が存続している面もあるが、構造変化に直面している、あるいは構造変化を起こしつつあることもうかがえた。

次に、ASP、SaaS、クラウドコンピューティングが企業の営業利益に与えた影響の実証分析を紹介したい。営業利益が前年と比較して、減少、横ばい、増加という質的変数を被説明変数として、順序プロビットモデルを用いて分析した。説明変数はASP、SaaS、クラウド

図表7 ASP、SaaS、クラウドコンピューティングの実施状況



図表8 ASP、SaaS、クラウドコンピューティングについてどの分野の事業で行っていますか（行う予定です）



ドコンピューティングを、それぞれ既に導入しているのか、あるいは今後導入する予定であるが現在導入していないと今後導入する予定はないという回答を合わせて、現状導入していないと見なし、結局二つの選択肢にまとめたものを用いた。

図表9がその結果である。言うまでもなく企業の営業利益に影響を与える変数は数多くあるのでASP、SaaS、クラウドコンピューティングの導入といった説明変数だけの分析で説明できる割合は、ほんのわずかである。しかしながら、ASP、SaaS、クラウドコンピューティングの導入が営業利益の前年比にプラスの効果を持つのか持たないのかは、統計的に判明する。統計的にはASPの効果の信頼度が最も高く、次いでSaaSの順となっている。他方影響度合いは、ASPよりもSaaSの方が高くなっている。今回は残念ながら、クラウドコンピューティングについては、有意な結果が得られなかった。

次にASP、SaaS、クラウドコンピューティングをまと

めて、実施（実施予定）分野と営業利益の増減の関係を実証した（図表10）。業務分野としては図表8で示した「その他」以外、すなわち財務・会計、人事・給与、設計・開発、調達、販売（顧客管理・営業支援など）、物流、グループウェア、セキュリティの各分野である。

人事・給与が統計的な有意性が最も高く、次いでグループウェアであった。営業利益の増減に与える効果としても同様に、人事・給与が最も高く、次いでグループウェアであった。

図表8ではASP、SaaS、クラウドコンピューティングの実施、あるいは実施予定分野数であったが、図表10は分野と営業利益の増減の関係を示した。販売（顧客管理・営業支援など）については導入（導入見込みも含む）は、数は最も多かったが、営業利益の増減とは統計的に見て関係性は薄かった。それに対して、グループウェアは数も比較的多かったと同時に営業利益の増減とも正の相関があることが実証された。

図表9 ASP、SaaS、クラウドコンピューティングの導入が営業利益の増減に与える効果

被説明変数:営業利益の増減(減少=1,横ばい=2,増加=3)

	推計式1			
	限界効果	標準誤差	Z 値	有意確率
ASP	0.10	0.04	2.78	0.01
SaaS	0.13	0.07	1.79	0.07
クラウドコンピューティング	-0.01	0.07	-0.12	0.90
サンプル数	611			
疑似決定係数	0.0205			

ASP,SaaS,クラウドコンピュータともに、現在行っていない:0,現在すでに行っている:1

図表10 ASP、SaaS、クラウドコンピューティングの実施(実施予定)分野と営業利益の増減

	推計式2			
	限界効果	標準誤差	Z 値	有意確率
財務・会計	-0.05	0.05	-0.98	0.33
人事・給与	0.14	0.07	2.12	0.03
設計・開発	-0.08	0.04	-2.01	0.05
調達	-0.08	0.05	-1.43	0.15
販売 (顧客管理・営業支援など)	-0.01	0.04	-0.22	0.83
物流	0.00	0.05	-0.06	0.96
グループウェア	0.08	0.05	1.69	0.09
セキュリティ	0.04	0.05	0.80	0.43
サンプル数	637			
疑似決定係数	0.0126			

グループウェアは情報共有のためのシステムソフトウェアである。ネットワークに接続されたコンピュータ（のユーザー）同士で情報の交換や共有ができるようになってきている。SaaSでのグループウェア使用が浸透してきている。

3. クラウドコンピューティングの衝撃

クラウドコンピューティングの潮流がソフトウェア産業に与えている、ないしこれから与えると予測されるインパクトを概観した。

日本のソフトウェア産業は長年受注ソフトウェア中心で、比較的長期契約のもとで安定した収益を上げてきた。受注ソフトウェアにおける、外資の日本市場への参入は困難であると見なされてきた。しかしながら、既に述べたように、クラウドコンピューティングの最大手のセールス・フォース・ドットコムは着実に日本の顧客を取り込んで成長している。他にも、アマゾン・ドットコムやIBMなども日本の市場を狙っている。

日本勢もNECなどの大手企業は、外資の参入に対して準備を整えつつある。現状、従業員1000人以上の大手企業がクラウドコンピューティング・サービスの提供を行える状況にある。しかしながら、1000人未満の中堅・中小のソフトウェア企業は数年以内に参入予定か、行う予定なしといった反応を示している。他方、創業年が2000年以降の新しい企業もクラウドコンピューティングの潮流には前向きである。

他方、クラウドコンピューティング・サービス未実施の企業は、「業務と関係ないため」、「技術力不足」、「セキュリティ体制の不足」をその理由に挙げている。実際ユーザー企業の関心も、クラウドコンピューティング・サービスを導入していない最大の理由は、セキュリティに対する不安があるということである。

外資が日本のソフトウェア市場のシェアを伸ばすこ

とはほぼ間違いない。それに対して、日本の大手IT企業や比較的創業年の新しい企業がどのように応戦するのか、ここ数年で結果が出ると思われる。

クラウドコンピューティング・サービスの分野では、顧客管理や営業サポート、そしてグループウェアといった分野に顧客のニーズがあることはこれまで述べてきた通りである。他にも、医療システムや行政、教育事業の成長が見込まれている。こうした分野は、基幹システムに強い大手ベンダー企業よりも、創業年の新しいインターネット企業の得意とする分野が数多く含まれている。

また、昨今の事例を見ると大手ベンダー企業の方がセキュリティに強いとも言い難い。以上を総合して考えると、今後大手ベンダー企業が絶対有利とも言い難い。

今後の見通しとしては、外資に排他的で大手ベンダー企業が下請け企業を多く抱えるピラミッド構造は変革せざるを得ない。その潮流は既に始まっており、独立系企業が自由に活躍している。

背景にはブロードバンドの普及による、インターネットを利用したサービスの提供のニーズの高まりがある。この分野では、既に大手ベンダー企業の絶対的優位は崩れている。そこに外資が参入して、ソフトウェア産業全体としてますます競争市場となるであろう。

注目したいのが、クラウドコンピューティング・サービスの中でも、顧客管理や営業サポート、グループウェア、医療システムといった、今後ますます成長が見込まれる分野に顧客のニーズがあるということである。アプリケーション・サービスの分野では、規模や国籍に関係なく、技術力があり低コストでサービスを提供し得る企業が勝ち残っていくであろう。医療システム一つとっても、これまでの大手ベンダー企業の価格設定は不当に高すぎる。そこで、新規企業がどんどん参入している状況にある。グループウェア分野も企業内のコミュニケーションや情報共有、そして決済システムの変化によっ

て、より斬新なサービスが求められている。

これまで硬直的であり、価格が割高であった日本のソフトウェア産業は、変革せざるを得ない業況であり、クラウドコンピューティング・サービスの潮流がその起爆剤となるわけである。



Kazunori Minetaki

峰滝 和典

関西大学 ソシオネットワーク戦略研究
機構統計分析主幹。

1963年生。大阪市立大学経済学研究科
博士課程後期課程退学（経済学修士）。
（株）大和銀総合研究所、（株）ニッセイ
基礎研究所ニューヨーク、（株）富士通
総研経済研究所を経て、2008年10月
より現職。2010年より東京医科大学
医療安全管理学講座客員准教授。また、
内閣府総合研究所客員研究員（2004年
～2006年）、独立行政法人経済産業
研究所研究員（2008年）、総務省情報
通信政策研究所特別研究員（2008年
～2009年）などを務める。受賞歴に
第10回大川出版賞受賞（2001年）、第
21回電気通信普及財団 テレコム社会
科学賞入賞（2006年）がある。

補注

- 1) 文部科学省科学研究費補助金交付課題「企業マイクロデータに基づくソフトウェア産業の実証分析：産業構造、生産性、人的資本」（課題番号：21330061・基盤研究（B）・研究代表者：峰滝和典・平成21～23年度）
- 2) 2010年7月にも行った。2011年にも実施予定である。時間の経過によってクラウドコンピューティングの浸透度とその効果を検証する予定である。

ICT利活用の 課題の3

ネット・ネイティブな国、 デンマークに学ぶ —行政・医療におけるICT利用の先進事例と成功要因—

国際大学 グローバル・コミュニケーション・センター (GLOCOM) 研究員

猪狩 典子 Noriko Igari

デンマークは、ICTの利用推進に成功しているネット・ネイティブ (Net Native) な国である。日本とは対照的に、行政、医療など国民生活の身近な分野においてICT利用の先進的な事例が数多く存在し、国民が社会的基盤としてICTを活用できる環境が整っている。デンマークの成功要因として日本が学ぶべきは、①徹底した利用者目線のサービス開発、②社会基盤としてのICT利用を支える技術 (国民ID、電子署名)、そしてそれらを実現させるための③政府のイニシアティブである。日本がネット・ネイティブな国になるために、デンマークをはじめ、世界各国の成功要因から学ぶことがあるだろう。

キーワード

デンマーク ネット・ネイティブ 行政・医療のICT利用 デマンドブル

1. はじめに

近年、日本の情報通信政策における最も重要な政策課題は、ICT (Information and Communications Technology: 情報通信技術) 利用の推進である。特に、国民生活にとって身近な行政、医療、教育分野におけるICTの活用はe-Japan II (2003) 以降、継続して議論されてきたものの、縦割り行政の弊害、ICT利用を妨げる規制の問題、個人情報、セキュリティに対する社会的なコンセンサスの欠如など、難題が山積み達成が遅れている。改めて、課題解決に向けた新政権の強いリーダーシッ

プへの期待が高まっている。

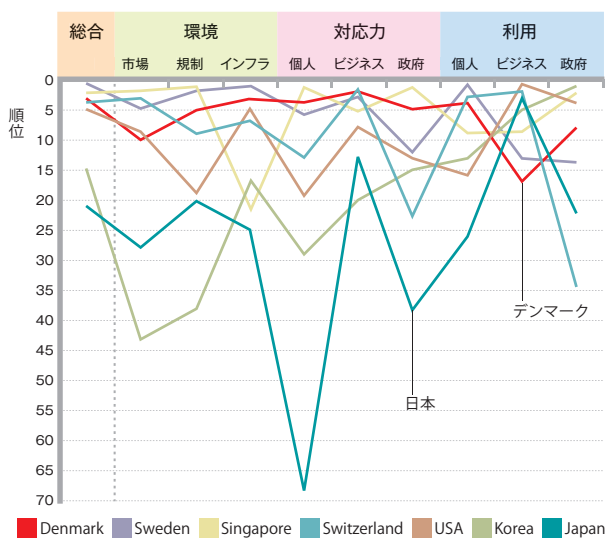
一方、これらの日本の状況とは対照的に、ICT利用推進に成功している国がある。北欧諸国の一つ、人口約550万人の小国デンマークはその好例である。裏付けとなる指標として、第1に「ICT競争力ランキング」(The Networked Readiness Index)の存在が挙げられる。ダボス会議を開催する世界経済フォーラム (WEF: World Economic Forum) の発表によれば、デンマークは2007年から2009年まで3年連続第1位、2010年も第3位を獲得し、ICT利用先進国として世界的な地位を確立した。

デンマークの優位性は、ICTを活用するための「環

境」、「対応力」、そして「利用」の3分野で、バランス良く世界最高レベルの評価を得ている点にある¹⁾(図表1)。それに対して日本は、企業における「利用」で優位性が見られるものの、市場・法制度などの「環境」や個人の「対応力」「利用」、行政における「利用」などの評価が低く、結果として14位、19位、17位と低迷し、2010年は21位と後退した。

加えて、欧州委員会が公表した「ヨーロッパにおけるデジタル競争力報告書」(Europe's Digital Competitiveness Report, 2010)においても、デンマークは極めて高い評価を獲得している。例えば、ブロードバンドの普及率などの基盤的側面はもちろん、インターネットの日常的な利用率、国民の電子政府サービス利用率、企業の行政サービスのオンライン化率など、ICT利用の進展を示す数々の指標においてデンマークはEU諸国内でトップレベルを誇る。

図表1 ICT競争力ランキング 2009-2010



出所：WEF The Global Information Technology Report 2009-2010 より筆者作成

このようにデンマークでICT利用が推進されている社会の状況を表現する言葉として「ネット・ネイティブ」(Net Native)という概念が参考になるだろう。渡辺弘美は、「ネット・ネイティブ」を「社会経済活動でネットが第一義的な手段になっている状態」と定義している(渡辺, 2009)²⁾。また、「ネット利用の方がリアル(現実)よりも利便性が上回る状態」を「ネット・ネイティブ度が高い」状態と位置づけ、医療、政治・行政、教育分野においてオンライン化が進展する米国と比較して、日本のネット・ネイティブ度は低い(満足できる水準にない)と指摘している。この文脈の中でデンマークを捉えたと、デンマークはネットやICTのパワーを非常に有効に活用しているネット・ネイティブ度が高い国、すなわち「ネット・ネイティブな国」と言えるだろう。

なぜ、デンマークは日本が目指す「ネット・ネイティブな国」になったのだろうか。本稿では、行政、医療分野におけるデンマークのICT利用先進事例を紹介し、それらを実現するための成功要因について三つの視点(①徹底的な利用者目線のサービス開発、②社会基盤としてのICT利用を支える技術、③政府のイニシアティブ)から考察する。最後に、日本への示唆を述べ、結びとする。

2. 先進的Webソリューションに見るデンマークのICT利用事例

デンマーク政府は2007年に「デンマーク電子政府戦略2007-2010」を発表し、国家戦略の中心に「電子政府構築」を据えてICT利用を推進している。この戦略の三つの柱のうち、第1に掲げられたのは「国民のためのより良いデジタルサービスの開発」である³⁾。本節では、デンマークが国民の利便性向上に向けて開発してきた、行政、医療分野における先進的なICT利用事例を紹介する。

2.1 行政：市民ポータル「Borger.dk」

「Borger.dk」（市民ポータル）は、市民が日常生活で利用する「行政の総合オンラインサービス」（Webソリューション）として、デンマーク電子政府の基幹サービスと位置づけられている（図表2）。2007年に運用開始後、利便性の高いサービスとして市民に積極的に活用されており、①週10万アクセス（2008年は対前年40%の伸び）、②高いユーザー満足度（93%のユーザーが満足と回答）、③使いやすさで最高の評価を獲得、などの実績がある。世界各国が目指す電子政府の先進事例として高く評価されている（OECD, 2009）。

「Borger.dk」の最大の特徴は、徹底した利用者目線のきめ細かなサービス提供であり、①国民と行政間の一元窓口機能と、②利用者目線のカスタマイズ機能を兼ね備えている。例えば、引越しの事例を考えてみよう。日本では住民票を移動する際、転出、転入する各地方自治体に対して本人性の確認を伴う書類提出など面倒な手続きが発生する。一方、デンマークでは「Borger.dk」を活用すれば、10分程度で手続きが完了するという。このようなオンライン行政サービスの種類は、2010年現在600種類を超える。四つのテ-

マ（「My Home」「My Children」「My Pension」「My Money」）、18種類のコンテンツ（「仕事」「住居と転居」「家族と子ども」「経済と税と年金」など）と電子セルフサービスが設定され、市民・個々人のニーズに合ったサービスを提供している。

これらのサービス提供を可能とするのは、ポータルサイトの背後にあるバックオフィス連携の仕組みだ。デンマークの行政機構は、国の配下に五つの地方行政区（日本の県に相当）、98の地方自治体（市町村）という3層の構造であるが、各組織のシステムが相互に連携し、国民一人ひとりに向けた「ワンストップサービス」（シングルサインオン）の提供を実現している。

そのほかにも、デンマークの行政分野には数多くの先進事例が存在する。例えば、2003年に設置された企業ポータル「Vir.dk」により企業向けの行政サービス（企業法に関する情報検索、起業の登録、財務諸表など企業データの提出など）のオンライン化が推進されている。また、2010年から「電子私書箱」が設置され、市民と企業が政府とのコミュニケーション（連絡、質問など）を郵送ではなく、すべてオンラインで行うことが可能となった。後述する「Sundhed.dk」も含めて、

図表2 市民ポータル「Borger.dk」



主な特徴

- ワンストップ行政サービス（窓口の一元化）
行政機関のバックオフィス連携により実現
- 徹底した利用者目線
「My Page」により個々人にカスタマイズされた個人情報の閲覧

出所：デンマーク政府ホームページより筆者作成

デンマークの電子行政は用途に応じたWebソリューションの提供により、各種サービスのオンライン化を実現し、利用者の利便性を高めている。

2.2 医療：医療ポータル「Sundhed.dk」(Health.dk)

デンマークの医療分野では、高齢化による医師不足、医療費の増大⁴⁾など日本と同じく深刻な課題を抱えている。デンマーク政府は、打開策として医療分野のICT利用に着目し「デンマーク健康医療サービスにおけるデジタル化戦略2008-2012」を策定した。主に①市民が関与し、利用者の立場に立ったサービス改善と医療品質の向上、②医療現場と市民双方がICTの効率化効果を享受する、という二つの目的が掲げられている。

国家戦略を象徴するWebソリューションとして、2005年に運用開始された医療ポータルサイト「Sundhed.dk」の存在が挙げられる(図表3)。「Sundhed.dk」は、医療関係者と市民が、共通のポータルサイトを利用する点が特徴的である。具体的なサービス内容を見ていこう⁵⁾。

まず、医療従事者(医者、看護師、薬剤師など)は、ポータルの背後にあるセキュリティの確保されたネッ

トワーク(健康データネット)を利用し、電子記録データベース(共通医薬品カード、全国患者インデックスなど)にアクセスすることで、特定患者の投薬歴、病状などを共有することができる。医師は、病名から患者データを検索することも可能で、治療情報の比較分析により医療品質の向上にも役立つ(いわゆるEHR: Electronic Health Recordと称されるアプリケーションが実現されているといえる)。そのほか、レントゲン写真の取り出しや、臨床試験所のデータベースの活用など、20を超える医療システムをオンラインで利用することが可能である。医療現場は「Sundhed.dk」の活用により、作業効率の大幅な向上だけでなく、医療ミスの防止も含めた医療品質そのものの改善を実現している。

次に、市民(患者と健康な市民)は、インフルエンザなど一般的な医療・健康情報も閲覧できるほか、個人用にカスタマイズされたマイ・ページにて、自分の生涯病歴、健康情報、処方された医薬品情報の一覧などを確認できる(こちらはPHR: Personal Health Recordsと称されるアプリケーションである)。さらに、臓器提供や延命治療の意思表示も可能だ。このような個人情報扱う場合、市民はセキュリティの確保のた

図表3 医療ポータル「Sundhed.dk」



主な特徴

- 市民、患者、医療従事者のためのナレッジサイト
年間 3000 万アクセス
- ①医療そのものの品質向上と、
②効率化、生産性の向上を目指す

出所：デンマーク政府ホームページより筆者作成

め電子署名での個人認証が義務化されている⁶⁾。一層のセキュリティ強化の観点から、過去2年間にさかのぼり自分の個人データに「誰が、いつ、アクセスしたか」を管理するための「マイ・ログ」の機能も追加している。

そのほか、市民と医療従事者の間では、「Sundhed.dk」を一元窓口として、診察の予約、検査結果報告、医師に処方された医薬品情報の共有などを行うことができる。今後は、携帯電話での利用を前提にサービス拡充が予定されている。

このように、「Sundhed.dk」は、利用者（医療従事者、患者、市民）の利便性と効率性を高める一元ポータルとして活用され、2009年の段階で年間3000万アクセスの閲覧実績がある。EU諸国でも高い評価を得ており、デンマークの医療分野におけるWebソリューションの代表的事例といえよう。

3. デンマークの成功要因

第2節で紹介した行政、医療分野における先進的事例からも明らかなように、デンマークでは、インターネットやICTを活用した多くの公共的なサービスが存在し、利用者の利便性向上に貢献している。つまり、デンマークのネット・ネイティブ度は、極めて高いレベルにあるといえるだろう。それを受けて本節では、特に日本への示唆があると思われるデンマークの成功要因について、①利用者目線のサービス開発、②社会的基盤となる技術、③政府のイニシアティブ、の三つの視点で考察する。

3.1 利用者目線のサービス開発

デンマークには、スカイプ(Skype)⁷⁾に代表されるようなユーザー主導のイノベーション（ユーザー・ドリブン・イノベーション：以下UDI）が数多く存在している⁸⁾。UDIでは、製品やサービスの開発プロセ

スにおいて利用者が重要な役割を担う。例えば、ヒッペル（2005）が提唱するリード・ユーザーの概念がその一例である。文献上はUDIに関する論の中でも利用者を比較的受動的な存在と位置づける（メーカーなどの供給者にとって観察・調査の対象）ものから、より積極的な参加者や、共同でイノベーションを起こす主体と捉えるものまで幅があるが（Jager, 2009）、筆者がヒアリングを通じて得た認識では「開発者とユーザーとの対話型」によるフレキシブルな製品・サービス開発を示すことが多いようだ。例えばIT Business Associationへのヒアリングにおいて正にそのような指摘があった。

UDIは、利用者にとって利便性の高いサービス開発には非常に重要な視点であり、前述したWebソリューション開発にも採用されている。

例えば、筆者がNielsen氏とのやり取りで得た情報によれば、デンマークの市民ポータル「Borger.dk」のサービス改善は、1200人を超える市民ボランティアの地道な活動に支えられている。実際のサービス利用者である市民ボランティアが年3～4回の評価活動を行い、「Borger.dk」に対するコンテンツ、デザイン、機能に対する要望を挙げる。デンマーク政府は、それらの要望を抽出、分析して、年齢、性別、地域などに応じたサービス改善を継続的に行う仕組みを構築しているという。企業ポータル「Virk.dk」も各省庁、政府横断で60以上の公共機関と、業種横断的に多くの民間企業（ITサービスプロバイダ、銀行、会計など）が運営に参画し、サービス改善に取り組んでいる。またデンマークの教育分野において、学校と家庭との間のコミュニケーション（事務連絡、時間割、宿題、成績表などのやり取り）ツールとして普及している「ペアレント・イントラネット」も、2人の先生が始めた「School Soft」をベースにしつつ、教師、親、教育庁、民間の有識者など様々な利用者の目線を入れた製品開発が行

われたという経緯がある。

さらにNielsen(unpublished manuscript)では、「ユーザーとの対話」を深化させる取り組みとして、「E-government賞」が紹介されている。これは、ICTがもたらす「組織横断的な協力体制」、「業務改善の効果」など、市民と社会に高い効果と価値をもたらしたWebソリューションに授与される賞であり、2001年から毎年行われている。2009年からは、事務局に加えて、開発運営者、利用者、評議員と四つの段階に分けた審査方式を採用し、他国と比較し600件という圧倒的な審査対象案件を誇る。単に優秀賞を決めるのではなく、電子政府構築に関係する多くの関係者を巻き込む審査のプロセスが特徴的である。さらに、2010年からは、審査のプロセスに関係者間の対話を組み込むことで、相互に知識を交換するプラットフォームとして機能することが期待される、とNielsenは指摘している。欧州委員会の電子政府 Awardsの前身となった取り組みとして注目に値する。

このように、デンマークでは「ユーザーとの対話」を重視した開発プロセス、UDIが盛んであり、サービス提供者と利用者が互いの知識を交換・共有することで、常に最先端の利用者目線のサービス開発を目指している⁹⁾。

3.2 社会的基盤としてのICT利用を支える技術

では、前述した利用者目線のWebソリューションは、なぜ円滑に運用できるのだろうか。それらのサービスの根幹には、二つの社会的基盤となる技術（①国民IDと②電子署名）が存在している。

3.2.1 国民ID（CPR番号）

デンマークの国民IDは、CPR（Central Persons Registration）番号と呼ばれる10桁の個人識別番号である。日常生活において、病院、納税など行政サービスの利用だけでなく、銀行口座の開設、レンタルビデオを借りるなど民間サービスに至るまで、公私を問わ

ず個人認証として利用されている。国民すべてが保有しており、短期的に滞在する外国企業の駐在員などにも与えられるため、国民番号というよりは住民番号に近い意味合いを持つ。

前述したWebソリューション「Borger.dk」「Sundhed.dk」を通じて利便性の高いサービス提供ができる理由には、第1に、膨大な個人情報が1968年から40年以上の歳月に渡りこのIDに蓄積され、統合されていること、第2には、国民IDが政府だけでなく広く民間企業にも活用され、多くの情報が政府と民間企業との間で共用されることが挙げられる。デンマークの国民IDは、そもそもの導入目的が納税処理であったという歴史的経緯から、日本で懸念される「国民総背番号制」のようなネガティブなイメージは少ないという。現在では、社会的な利便性・効率性を高める最も重要かつ基本的な技術インフラとして存在している。

3.2.2 電子署名

「Borger.dk」「Sundhed.dk」は、個々にカスタマイズされた利便性の高いサービスを提供できる反面、個人情報流出の懸念や、セキュリティへの不安といったICT利用におけるマイナスの課題も抱えている。そこで重要な役割を担うのが、電子署名である。電子署名は、個人認証のためのセキュリティ機能を持ち、機密情報、個人情報の閲覧や電子申請に有効に機能する。2001年のサービス開始後、①無料配布、②「IDとパスワード」だけの優れた操作性が国民に高く評価され、2010年9月時点で180万件を超える利用がある。デンマーク政府は、2010年7月1日から新たな電子署名（NemID）の運用を開始した。主に①銀行の電子署名との共同運用、②ワンタイムパスワードの採用（キーカードの導入）、また③複数端末からのログインが可能となったなどの特徴がある。銀行との連携を強化したNemIDの導入により、利用者は全人口約550万人のうち350万人まで拡大すると見込まれており、電子行

政サービスの利用率向上が期待されている。

このように、国民ID、電子署名という二つの技術インフラが、社会的基盤として官民間わずデンマーク社会全体で活用されることにより、前述した利用者目線のサービス開発とそれらの円滑な運用が可能になると筆者はみている。

3.3 政府のイニシアティブ

これまで述べてきた先進的なWebソリューションや国民ID、電子署名といった社会的基盤となる技術が社会へと浸透する背景として、政策面でのデンマークの特徴も注目し値する。デンマーク政府の強いイニシアティブが、ICT利用推進の原動力になっている。以下、五つの特徴を取り上げよう。

まず第1に、明確な国家ビジョンである。2007年、デンマーク政府は「デンマーク電子政府戦略2007-2010」を発表し、「より良い電子政府の構築は、より良い社会を創り出すことができる」という明確なビジョンを掲げた。社会全体がICTの持つ利便性（サービス品質そのものの向上）と効率性を享受することを目的としている。2010年現在に至るまでに、デンマーク政府は1994年から七つの国家ICT戦略を立案し、電子政府の導入と普及を強力に推進してきた（Henriksen & Damsgaard, 2007）。それらの根底に一貫して流れるのは、経済危機と高齢化という社会的課題を解決する手段としての情報化（デジタル化）、ICTの活用という思想であり、デジタル・ディバイドに対する政治的・社会的責任である。ICTにより国家的危機を乗り越え、社会全体を豊かにするという明確な国家ビジョンが、長い年月をかけて政府・企業・国民へと浸透し、ICT利用推進に向けた社会的合意を形成してきたと考えられる。

第2に、国家戦略を実現するためのアプローチとして、デンマーク政府が重視してきた「デマンドプル」という考え方がある。科学技術イノベーション省・電

気通信庁（the National IT and Telecom Agency、以下NITA）長官のJorgen Abild Andersen氏は、デンマークがICT利用先進国として現在に至るまで、1990年代から長い年月をかけ多くの議論を積み重ねてきたという。その内容について、次のように解説した。

「デンマークでは、ICT利用に影響を与えるのは、サプライプッシュ（ブロードバンドの供給）とデマンドプル（利用者の需要）のどちらなのかという問いについて、長い時間を費やし模索してきた。ブロードバンドの萌芽期には、インフラ高速化と普及に向けて映像サービスなど、キラーコンテンツは何か？という議論が繰り返されてきた。しかし最終的に、最も重要なことは、ICTが本質的な社会的インフラとして活用され、社会全体に付加価値を提供することだ、という結論に達した。よって、デンマークの国家戦略は、サプライプッシュではなく、デマンドプルへ大きく舵を切ったのだ。つまり、立派な高速道路ができたとしても、車が走っていないければ何の役にも立たないということである」¹⁰⁾

このような歴史的経緯から、デンマーク政府は、デマンドプルを重視した政策立案により、徹底した利用者目線のサービス開発を通じてICT利用を推進してきたと考えられる。

第3に、NITAの存在がある。NITAは、前述したデマンドプルの政策、例えば市場のニーズに合わせたブロードバンドの普及など、国家全体のICT利用推進を包括的に下支えする役割を担う電気通信分野の規制監督機関であり、日本の総務省に相当する。注目すべき機能は、各省庁間を貫く横串機能である。例えば、①2008年にすべての省庁に対して「IT戦略ガイドライン」を策定し、各省庁に独自のIT戦略の策定と改善を指示したり、②各分野共通項（ブロードバンド普及率、デジタル・ディバイドなど）について明確なビジョンと具体的な目標を設定し、③各省庁横断

で利用される「Borger.dk」などのWebソリューションや（第2節）、電子署名の普及（第3節）についても、認知度と利用率向上に向けたキャンペーンを実施し、普及促進を支援する役割を担っている（「IT and Telecommunications Policy Report 2009」）。

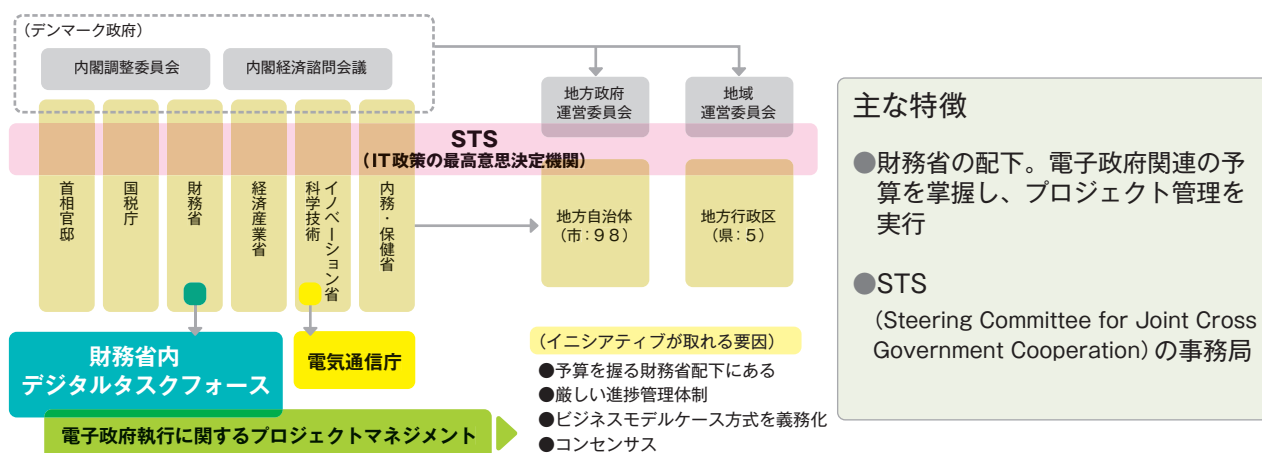
第4に、デジタルタスクフォース（以下、DT）が挙げられる。DTは財務省配下にあり、電子政府構築に向けた強力なイニシアティブを担うプロジェクトベースの組織である（図表4）。日本では、内閣官房IT戦略本部の戦略に基づき、総務省が政策の立案と推進を担っているが、デンマークでは予算を握る財務省が権限を掌握していることが大きな特徴である。DTは、デンマークの中央省庁に横断をさし、さらに国、県、市町村の縦断もさす。必要に応じて民間企業との連携も行う。つまり、電子政府にかかわる組織すべての調整役を果たしている。また、IT政策の最高意思決定機関、STS（Steering Committee for Joint Cross Government Cooperation）の事務局でもある。STSは各省庁の次官級官僚と自治体の代表者からなる委員会であり、DTは6週間に一度STSを開催し、厳しい進捗管

理体制のもと、「Borger.dk」や「電子署名」など、現在35のプロジェクトを推進している。このような推進体制においては、組織間のコンセンサスが課題であると同時に推進の鍵を握っている¹¹⁾。

最後に、既に述べてきた医療分野や、教育分野を担う各省庁が、ICTを軸にした独自の国家戦略を持つことにも留意しておきたい。例えば、デジタル・ヘルス（保険予防庁）、UNI・C（教育省）、といった戦略の実行部隊が各省庁に設置されて、各分野におけるICT利用推進のイニシアティブを発揮している。

これら五つの特徴をまとめると、デンマーク政府は、社会的合意を形成する明確な国家ビジョンを持ち、その実現に向けて各省庁（各分野）が独自のICT戦略を立案している。また、それらのICT戦略を実行するにあたり、DTは予算、NITAはデマンドプル（需要プル）の精神に基づく包括的な支援により、関係組織間に横断を入れている。結果、この縦と横のバランスがうまく機能していることがデンマークにおけるICT利用推進に効果を発揮し、デンマークがネット・ネイティブな国になるための強力なイニシアティブになっていると考えられる。

図表4 デジタルタスクフォース



4. むすびにかえて

本稿は、「デンマークは、なぜ、ネット・ネイティブな国になったのか」という問題意識から、デンマークの行政、医療分野の先進事例(Webソリューション)を紹介し、それらを実現する成功要因について考察してきた。

デンマークの最大の特徴は、行政、医療、教育¹²⁾といった市民の日常生活と密着する社会的基盤としてのICT利用を推進してきた点にある。そこには、技術的な先駆性は見当たらない。しかし、デンマークは、利用者がサービス開発・改善に主体的にかかわる手法(UDI)を積極的に採用し、「利用者目線」というコンセプトを追求したサービス開発(一元窓口機能、カスタマイズ機能など)を実現している。また、サービスの利用促進に不可欠な技術(国民IDと電子署名)を、民間との連携を重視し、普及してきた点も見逃せない。これらのサービスや技術の普及によって、デンマークには企業や国民にとってネットの利便性の高い状況、つまり、ネット・ネイティブ度が高い環境が生まれている。その背景には、社会的課題を解決する手段としてのICT利用を力強く推進する政府のイニシアティブ(明確な国家戦略、政策立案と推進体制)がある。特に、電子政府関連の予算と権限を握るDTの存在は、ICT利用推進の責任主体を明確化したという点で参考になるであろう。

本稿を概観する中で、日本がデンマークと決定的に

違うと思われる点は、「ICT利用推進へのアプローチ方法」である。日本は、デマンドプル(需要主導)の伝統を持つデンマークと対極的に、サプライブッシュ(供給主導)を重視してきた。結果、世界に誇るブロードバンド基盤を手に入れたが、残念ながら社会的基盤となるようなICT利用を実現しているとはいいがたい。しかしながら、必ずしも悲観的になる必要はないだろう。日本はインフラという優位性のほかにも、高い技術力とイノベーションの力、洗練されたユーザーを保有している。日本がこれらの資産を活用し「ネット・ネイティブな国」になるためには、まず、「何のために」という目的を再確認し、ICT利用を推進するという社会的なコンセンサスを創ることが急務であろう。その実現に向けて、デンマークをはじめとする世界各国の成功要因を分析することから、日本が抱える課題解決の鍵を見つけることができるのではないだろうか。



Noriko Igari

猪狩 典子

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター研究員。日本および海外(特に中国とデンマーク)における情報通信政策、情報社会の研究に従事。主な関心は、国家IT戦略、ICT利用、通信キャリアの事業戦略など。早稲田大学商学部卒、マーケティングコミュニケーション専攻。1998年、日本電信電話株式会社(現、東日本電信電話株式会社)入社。法人営業、経営企画、法人および中堅中小企業へのマーケティング戦略などを担当し、2008年から現職。

補注

1) 世界137の国と地域を対象にした2009年の同調査では、デンマークは総合評価で世界第1位を獲得し、3分野すべてで世界最高レベルの評価を獲得した。なかでも「利用」における評価は、個人・企業・行政の3セクターにおいて3位、2位、1位と他を圧倒した。2010年、デンマーク総合3位の内訳は、「環境」2位、「対応力」2位、「利用」11位となっている。「利用」における順位後退の要因は、調査項目の追加・変更により、特に企業におけるICT利用の評価が順位を下げたことによる。

2) 渡辺弘美による造語。2001年に米国のジャーナリストのマーク・プレンスキー(Marc Prensky)がエッセイで用いた「デジタル・ネイティブ」は、「1970年代後半以降に生まれ、物心ついた時から周囲にコンピュータやネットが存在し、デジタル・テクノロジーに浸って成長してきた」という特定の年齢層を表す概念で

あるが、「ネット・ネイティブ」は、ネットの活用による社会や国家の「状態」を表している。(参考論文: 渡辺弘美 (2009)「日本はネット・ネイティブな国になることができるか」『智場 115号』)

3) 電子政府戦略の第2には国民と行政、社会全体の効率性の向上、第3にはデジタル化推進に向けた協力体制の強化が掲げられている。

4) 高福祉国家であるデンマークの医療費は原則、国家負担であるため、医療費の増大は国家財政を直接的に圧迫する。デンマークの一人当たりの医療費はEU平均よりも高く (OECD, Health data 2009)、医療費削減に向けたICTの活用、予防医療の推進が重要な政策課題となっている。

5) 保険予防庁 (Digital Health) へのヒアリング調査 (2009年11月) 及びNTTデータ (2009)「デンマーク医療の電子化の現状と今後の動向」を参照。

6) 3.2.2を参照。デンマークの電子署名は、認証用と署名用の二つの機能を兼ね備えている。

7) PtoP技術を利用したインターネット電話サービス、スカイプの創業者二人のうち、一人はヤヌス・フリス (Janus Friis) というデンマーク人の技術者である。通信会社に勤めていた際のサービスへの不満から、ユーザーの視点に基づくアイデアを生み出し、商品開発につなげた。

8) デンマークを含めた北欧諸国には優れたUDIが存在し、ICT分野だけでなく、医療分野から玩具のREGOに至るまで多くの先行研究がある。

9) 1996年の国家戦略「すべての者のための情報社会—デンマークモデル」(The Info-Society for all-Danish Model)により、デジタル・ディバイドに対する考え方が示されている。

10) 筆者らのヒアリング調査による。Henriksen & Damsgaard (2007)も同様に、七つの国家戦略のイニシアティブをすべてデマンドプルに分類している。

11) オルボー大学コペンハーゲン研究所、Henten教授へのヒアリング調査より。

12) デンマークの教育分野におけるICT利用については、「コラム デンマークの学校風景」(『情報通信白書平成21年度版』(2009)総務省、ぎょうせい)に詳細を報告している。

参考文献

- 朝野賢司 (2005)「ユーザ・デモクラシーを支える地方分権型行政システム」『デンマークのユーザ・デモクラシー』新評論 i-xv, pp.4-33
- ケンジ・ステファン・スズキ (2008)『なぜ、デンマーク人は幸福な国をつくることに成功したのか どうして、日本では人が大切にされるシステムをつくれないのか』合同出版
- エリック・フォン・ヒッペル (2006)『民主化するイノベーションの時代』監訳者サイコム・インターナショナル、ファーストプレス、Von Hippel, Eric (2005) in Democratizing Innovation, The MIT Press
- デンマーク政府ホームページ及び財務省、健康保険庁、教育庁、科学技術イノベーション省提供資料
- 原田泉編著 (2009)『国民ID導入に向けた取り組み』NTT出版
- 矢澤修次郎 (1998)「諸国民国家の情報社会化政策」『一橋論叢』Vol.120, No.4, pp.463-481
- 安岡美佳 鈴木優美 (2010)「デンマークの電子政府政策にみる税・社会保障情報の管理と活用」『海外社会保障研究』第172号9月刊行
- JETRO ホームページ、提供資料、「デンマークの医療の効率化とIT」『ユーロトレンド2006. 9』
- NTTデータ デジタルガバメントワールドレポート (2009)「デンマーク医療の電子化の現状と今後の動向」『欧州マンスリーニュース』5月号
- Henten, Anders & Kristensen, Thomas Myrup (2000), "Information society visions in the Nordic countries", *Telematics and Informatics* 17 pp.77-103
- Jager, Birgit (2009), "Use-Driven Innovation in the Public Service Delivery", Paper presented at the 2009 annual conference of European Group for Public Administration.
- European Commission (2010), Commission Staff Working Document: "Europe's Digital Competitiveness Report", ICT Country Profiles Vol. II SEC(2010) 627
- Henriksen, Helle Zinner & Damsgaard, Jan (2007), "Dawn of e-government - an institutional analysis of seven initiatives and their impact", *Journal of Information Technology*, 22, pp.13-23
- Hoff, Jens Villiam & Hoff, Frederik Villiam (2010), "The Danish eID case: twenty years of delay", *Springer*, 27 April 2010
- The Danish Government.(2009), *IT and Telecommunications Policy Report 2009*
- Organization for Economic Co-operation and Development (2009), Fact book 2009
- Organization for Economic Co-operation and Development (2009), Rethinking e-Government Services: *User-Centric Approaches*
- Organization for Economic Co-operation and Development (2010), "Denmark, Efficient e-Government For Smarter Public Service Delivery", OECD e-Government Studies, Preliminary Copy, 3 June 2010
- Nielsen, Morten Meyerhoff (unpublished manuscript), "Danish eGovernment Success Factors: Strategies: and good practice examples", in Danilo Piaggese, Kristian J Sund and Walter Castelnovo(eds.), *Global strategy and practice of e-governance: Examples from around the world*
- TIME (2009), "In Denmark's Electronic Health Records Program, a Lesson for the U.S.", Apr. 16, 2009
- United Nations(2009), *United Nations E-government Survey 2008: From e-government to connected governance*
- The World Economic Forum (2009), *The Global Information Technology Report 2008-2009*
- The World Economic Forum (2010), *The Global Information Technology Report 2009-2010*

ICT利活用の 課題 4

中国における 電子商取引の政策・制度 形成に関する一考察

財団法人 マルチメディア振興センター 情報通信研究部 上席研究員

裘 春暉
Chunhui QIU

中国でのインターネットの利活用の一形態として、電子商取引の市場が急拡大している。政府は電子商取引を重要な新興サービス産業の一つと位置付け、発展を促す方針を打ち出している。市場の健全化を図るための政策・制度はまだ形成途上ではあるが、本稿は、コア企業（アリババ／タオバオ）、ユーザー、通信事業者が相互依存の関係にあり、それぞれが自らの利益を求め、試行錯誤する過程で取り組まれてきた種々の仕組みが、政府の公式追認によって制度化されてきたプロセスを考察する。

キーワード

電子商取引 ビジネス・エコシステム 第三者決済サービス 支付宝（Alipay） 制度形成

1. はじめに

中国では、1990年代終わり頃に、インターネットの普及に伴い、電子商取引が導入され始めた。2010年6月に発表された「中国インターネット状況¹⁾」（國務院新聞弁公室発表）のデータによれば、電子商取引システムを構築した大型企業は全体の5割を超えており、中小企業の約24%が電子商取引手段を採用している。さらにネットショッピングの経験を持つ個人が1億人を

突破した。2009年の電子商取引総額は3兆6,000億元²⁾に達したという。また、電子商取引サイト（自社サイト含む）数は、同年6月時点で既に1万2,282に達している³⁾。このうち、B2B関連は半数弱の5,320で、B2CやC2C関連は6,962となっている。それぞれ前年比で5%及び28%の伸びとなっている。これらの数値から、中国において電子商取引が普及しつつあることを見て取れる。

この急拡大する市場について、アカデミック分野でも注目度が高まってきている。これら研究の中に、ビ

ジネス・エコシステム論を応用して分析した先行研究としてHuang *et al.* [2009]、盛 [2009] などがある。前者はB2Bのポータルサイトを運営する最大手のアリババを例に、後者はC2Cポータルサイト最大手である淘宝（タオバオ）を例に、それぞれの取り組みが中国における電子商取引の確立にもたらした影響を分析している。本稿はこれらの研究を敷衍しながら、分析対象を電子商取引のコア企業にとどまらず、ユーザー、政府機関、及び通信環境を整備する通信事業者に広げ、直近の中国における電子商取引の政策・制度形成において、それぞれどのような役割を果たし、産業の発展に寄与してきたかを分析する⁴⁾。

電子商取引は、B2B（企業対企業）、B2C（企業対消費者）、C2C（消費者同士）といったタイプに分けられることが多く、タイプ別のビジネスモデルも異なることが知られているが、本稿で分析する政策・制度の基本問題は、電子商取引のタイプに関係なく全体にかかわることなので、以降、断りのない限り、電子商取引と総称する。

2. ビジネス・エコシステム論の援用について

本稿で参照したビジネス・エコシステムは、ビジネス環境を生態系（エコシステム）にダブらせて、そのシステム内にある要素（企業、消費者、政府機関など）同士がいかに依存し合って発展をもたらしたかに注目したものである⁵⁾。それゆえ、ビジネス・エコシステムという分析手法は、企業間競争や、企業と消費者関係といった一側面に焦点を合わせた分析に比べて、より多様な要素の動きをとらえることで、産業の発展プロセスに関する多方面からの解明につながると考えられる。

ビジネス・エコシステムも自然界にあるエコシステムと同様に、その境界があいまいで定めきことは難

しい。このことは逆に、同コンセプトを用いた分析は、分析の目的に応じて境界（＝要素の種類を含めて）を随意に設計する自由が与えられることになる（井上 [2010]）。例えば、前述のHuang *et al.* [2009]と盛 [2009]は、いずれもコア企業の動きのみを取り上げ、事業の確立プロセスを追求している。また、著作権管理制度の形成メカニズムに焦点を絞ったものには、モバイル音楽ビジネスにおける武石等 [2005]の研究がある。

本稿の結論を先取りして概説すると、中国における電子商取引の政策・制度の形成は、コア企業、ユーザー、通信事業者が互いに共存共栄の関係にあり、それぞれの主体が自らの目的のために試行錯誤する取引過程で形成された仕組みが、政府の公式追認によって確立されようとしている。特に中国の通信分野にありがちな、いわゆる「政府主導型」パターンではないまれな事例であると思われる。

3. 電子商取引における制度（仕組み）作りに主導的役割を果たすコア企業

ビジネス・エコシステムの観点からすれば、システム内にはコア企業が存在し、システムの健全性を保ち、それにかかわるビジネス全体の拡大を牽引する。その意味で、ここでは、まず、B2Bサイト最大手のアリババ（Alibaba）⁶⁾、及びC2Cサイト最大手のアリババの子会社である淘宝（タオバオ）に注目してみたい。中国の電子商取引の市場拡大は、この2社をはじめとする民間企業による牽引効果が大きいからである。

これらの企業は、政府が各種の取り組みに着手するよりも以前に設立され、ユーザー（会員企業を含む）に安心してショッピング（取引）してもらええる仕組みを作り上げ、後の政府の政策・制度作りにも大きな影響を与えた。

アリババは1999年に設立され、中小企業向けのB2B

サービスを展開できるプラットフォーム・サイトを運営している。約11年の発展を経て現在は、240を超える国・地域の5,300万企業が登録している⁷⁾。このうちの約3割はバイヤーであり、残りはサプライヤーである。アリババは、業種を特化せず、広範囲にサービスを押し広げた上に、登録企業に対して一定の信用保障サービスも提供するなど⁸⁾、B2Bを中国に根付かせる上で大いに貢献した。

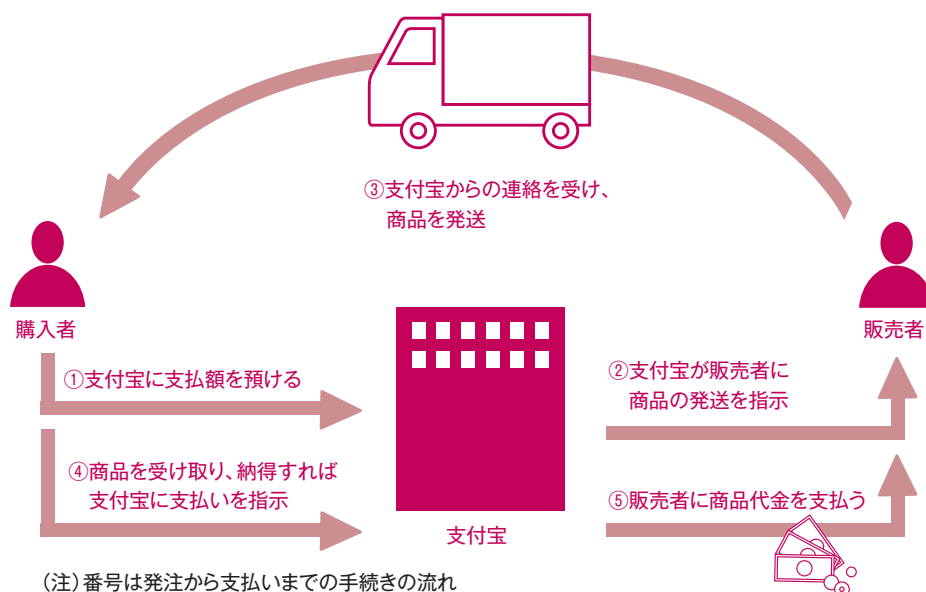
B2Bサービス市場の分野では、アリババは国内市場の5割を超えており、生意宝（ショニイバオ）その他4社が併せて約2割を占めている。いずれも黒字化を実現している。

一方、C2C分野においては淘宝をはじめ、易趣（イーチュー）、拍拍（パイパイ）、有啊（ユアア）の4社間

競争が繰り広げられている状況にある。4社のうち、現時点での最大手は淘宝である。同社は2003年5月に、B2Bの領域で足場を固めたアリババが1億元を投じ設立した企業で⁹⁾、創業直後に、中国初の第三者決済システムとして「支付宝（Alipay）」を開発・導入した。その仕組みはオンライン上で次のようになっている。商品購入者がまず支払額と同額の金を支付宝に預け、これを受け取った支付宝は販売者に商品の送付を指示する。また、購入者が商品を受け取った後に、支付宝に金額の支払いを指示する（図表1）。このような仕組みの導入で、個人のネットショッピングにおいて最大の課題である商品の受け取りと支払いに対する不安が和らげられ、ユーザー増につながった¹⁰⁾。

支付宝は当初、淘宝サイト専用のサービスだったが、

図表1 支付宝の利用の流れ



出所：支付宝サイト資料を基に加筆・作成

その後、分社化して、他のB2C、C2Cサイト向けにもサービスを提供するようになった。また、適用範囲を物販だけではなく、航空券、旅行商品といったサービス分野にも拡大させた。ネットショッピングの支払い方法では、第三者支払いが約6割弱を占めている¹¹⁾。

2006年3月に淘宝は実名認証が簡単にできる手続きを導入し、消費者が安心してサービスを利用できる環境の創出に努めた。2009年3月には販売者に対しての評価システムを採用し、消費者は販売者の「信用評価」を見て買い物できるようになった。また、出店した販売者に対して、「商品の忠実な表現」を義務付けし、販売者に商品の説明に責任を持つように求めた。その上、違反した場合にクーリングオフ制度、もしくは販売価格の最高3倍の賠償制度を適用するようにした。

淘宝は、親会社であるアリババのB2B分野で築き上げたノウハウもあり、特に販売者に対する管理のルール化を通じて、ネットショッピング・サービスに特有の問題を解決しようとしてきた。これらの取り組みは淘宝のライバル企業を刺激し、ライバル企業は淘宝を追従して類似したサービスを展開した。結果、中国におけるネットショッピング環境の制度整備につながっていった。後に法規によってルール化された内容も、一部はこれらの企業の自主規制の追認になった。

4. サービス利用を通じた電子商取引の発展に拍車をかけるユーザー

前述したプラットフォーム・サイトを運営する企業

図表2 ブロードバンド及びネットショッピング利用者数・伸び率の推移



出所：CNNIC 及び清科研究センターのデータを基に作成

による多様なサービスの提供や、電子商取引に必要とされる最低限の制度整備も進み、近年、電子商取引市場そのものが拡大し、これにかかわる企業、消費者が著しく増加する傾向にある。

図表2から分かるように、中国におけるブロードバンド利用者数¹²⁾は順調に伸びており、2005年以降、ネットショッピングの利用者も増え、2009年には、ブロードバンド利用者数の伸びを上回る勢いを見せている。この傾向が今後も当面続くとみられる。

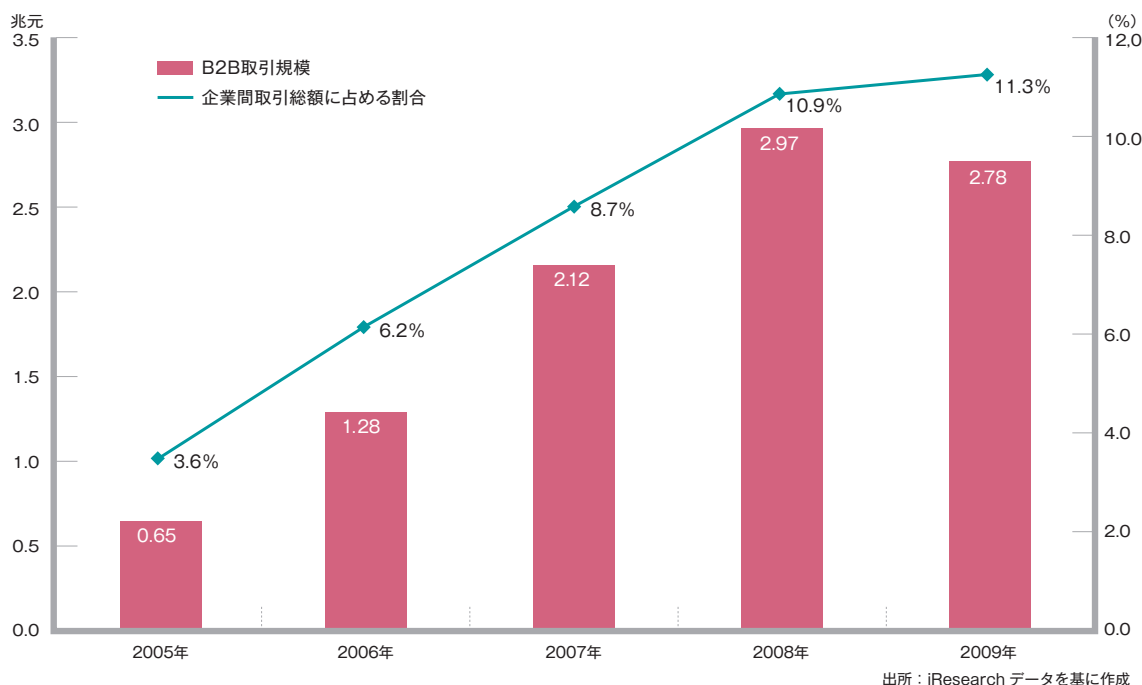
一方、B2B分野の取引規模は2008年までに2けたの伸びが続いていたが、2009年には前年比6.4%の減少となっている（図表3）。これはリーマンショックによる影響だとみられるが、にもかかわらず、企業間取引

におけるネット取引のウェイトは拡大している。

コア企業によるサービス利用環境の改善努力がユーザーの増加につながる一方、利用の拡大がまた、コア企業による安全性を高める新たなサービスの拡充に拍車をかける。コア企業にとってサービスの提供にはコストがかかるが、他方では、ユーザーからのクレームに対処するにも企業にとって大きなコストがかかる。

一例をあげれば、淘宝のクレーム処理部門はおよそ500人の規模に達している。そこで、淘宝とアリババは各種信用保障のサービスを有料で会員に提供し、彼らとの関係を巧みに活用しながら、課題を解決しようとしている。例えば、淘宝はクーリングオフ制度を承諾した販売者から料金を徴収する一方、消費者にもそ

図表3 B2Bの取引規模及び企業間取引総額に占める割合の推移



のことを分かるように販売画面にマークを付ける。実際、個人商品購入者の8割がクーリングオフ制度を承諾した販売者の商品を選んでいる。消費者のこのような選択傾向は、より多くの販売者にクーリングオフ制度の承諾を促し、結果的には、淘宝のサービスの健全性が高まり、より収益増につながる。アリババサイトでも、信用保障サービスに加入した会員企業間での取引の成功率は、それ以外の3倍になるという。明らかにコア企業とユーザーとの間に共存共栄の関係があり、システム全体の発展に寄与している。

5. 電子商取引の発展方向を 模索する中央政府

電子商取引は新興サービス分野として、中国政府にとってどのように対処すべきか大きな課題である。これまで、何度も電子商取引の発展を促進する各種政策が打ち出されてきたが、その大元とされるのは、2005年1月に国务院によって発表された「電子商取引の発展を加速させる若干の意見」である。2005年の時点では、中国のブロードバンド利用者数は5,000万を突破し、電子商取引を利用する中小企業の割合は全体の2%を占めるようになり、1997年から現れ始めた電子商取引は成長軌道に乗り始めた。電子商取引は国民経済の発展における新たな原動力になりつつあることを認識した中央政府は、「意見」において、電子商取引の発展をさらに促進していく、という方針を明示した。

これを実現するに当たって、企業は同産業の発展を牽引する主導的役割を果たし、政府は関連法規、信用管理、税制政策の整備などを通じて後押しすることとした。その上で、あらゆる手段を通じて電子商取引の知識を消費者に周知させ、利用の普及促進を図るとした。中央政府が電子商取引の普及促進を表明したことは、後に地方政府による各種具体的な支援策¹³⁾の策定

にもつながった。

促進方針の発表と前後して、中国では、電子商取引分野における最初、かつ現時点では唯一の法律、「電子署名法」が公布・施行された。これによって、電子商取引に必要な不可欠な安全認証体制の創出に一步前進した。

さらに、2007年に中国初の電子商取引を発展させる国家戦略「電子商取引発展の“十一五”計画」が発表された。当時の中国における電子商取引の発展状況について、同計画では、既に一定の成果が得られたが、電子認証、決済、物流、信用、セキュリティ、市場監督システムの構築は遅れており、ハイペースで発展する電子商取引に追いついていない状況にあると指摘した。そのため、第11次5ヵ年計画の期間中（2006～2010年）に電子商取引の発展促進につながる環境を整備し、電子商取引を一つの重要な新興産業に育てていくとしている。

中央政府によるこれらの方針発表を受け、商務部、中国人民銀行、国家工商行政管理総局といった電子商取引の監督管理にかかわる各政府部門は、その後、相次いで管理規定を策定・公表し、ルール作りに動き出した。

例えば、貿易全般をつかさどる商務部は2007年3月に「電子商取引に関する指導意見（暫定）」を公布し、電子商取引の基本原則、取引参加者の規範行為を定めた。これは、法的拘束力はないが、一主管政府部門として、電子商取引の健全発展を誘導しようとした。

また、電子商取引を行う際に必要とされる電子決済について、中国人民銀行は2010年6月に「ノンバンク決済サービスの管理方法」を公布し、9月1日から施行開始することになった。これによって、前述した非金融機関による第三者決済サービスに免許制が導入されるようになる。同管理方法はモバイル決済を含むサービスの範囲を明確化し、預かった資金の転用禁止やア

ンチ・マネーロンダリングなどの措置も盛り込まれており、違反した場合の罰則などがルール化された。これまではほぼ無秩序状態だった同市場への規制強化で、消費者権益の保護につなげる狙いもある。

クレジットカードによるオンライン決済の普及レベルの低さは電子商取引の発展の未熟さの現れだともされるが、政府はこれまでの電子商取引の促進政策において、第三者支払い方法の一層の発展を促すと期待していることから、中国においては、第三者支払いが電子商取引の発展段階と関係なく存続するものとみられる。背景には、淘宝によって導入された第三者支払い方法（「支付宝」）は中国の実状に合い、消費者に受け入れられているからである。

また、電子商取引を利用する上で、信用や安全性の向上を図るために、2010年7月1日より、すべての電子商取引サイトにおける実名認証も国家工商管理局によってルールとして規定された。これも政府による制度作りが、既存企業の取り組みを追認する形となっている。政府による法的整備は、ビジネスを展開する企業にとって法的根拠となり、消費者により充実したサービスの提供につながるとともに、消費者にとってはより安心して市場に参加することが可能になると思われる。

6. 電子商取引の物理的環境を整備する通信事業者

電子商取引サービスの利用にはブロードバンドのインフラ整備が不可欠な物理的条件である。その役割を担うのは中国电信と旧中国网通という2社の固定通信事業者であった。その一方で、固定通信事業者は、固定音声通信サービスの成長が見込めなくなり、ブロードバンドの利活用による新たな収入源確保が至上命題となっている。

中国电信は2006年を自社のブロードバンド元年と定め、特に都市部での通信速度のアップグレードに注力した。その結果、2009年末時点における同社のブロードバンドの接続は、中国の南部にある各都市において、通信速度が4Mbps以上に達した回線割合は94%を超え、2Mbps以上は既に98%を超えたという。旧中国网通を合併した中国聯通では、2009年末時点でブロードバンド加入者数の83.2%は2Mbpsの接続速度サービスを利用し、前年に比べて21.3ポイント上昇したという。中国聯通は今後、さらに通信速度の高度化を目指し、2010年には加入世帯の8割が4Mbps、2011年には8Mbpsのサービスを利用できるようにするとしている。他方、事業者再編によって固定通信運営権も手にした中国移动は、2015年までに100Mbpsのブロードバンドサービスを提供できる自社ブロードバンド網を全国に整備する目標を掲げ、先行する2社に攻勢をかけている。

他方、モバイルでは、2010年に入り、通信事業者3社の3Gサービスの展開が本格化し始めた。モバイル電子商取引もキラーアプリケーションの一つとして有力視されている。アリババと淘宝（支付宝）はモバイル分野での布陣を加速させているとも伝えられている。

これらの動きを後押しする形で、通信分野を監督・管理する工業・情報化部は、2010年3月に、固定・モバイルブロードバンドの整備を推進する政策を打ち出した¹⁴⁾。特徴としては、固定ブロードバンド網の整備を都市部に限定せず、広大な農村地域まで大掛かりに拡大しようとしているのに対して、3G網については、現時点では比較的経済発展が進んでいる地域に限定することになっている。

今後、固定ブロードバンドを利用した電子商取引は農村部においても広がり、モバイル電子商取引の都市部での浸透もただ時間の問題に過ぎないであろう。

7. おわりに

ビジネス・エコシステムの観点では、コア企業はシステムの一員でありながら、他の関係者と協調して、システム内におけるルール作りに対して重要な役割を果たし、結果的には、システム全体の健全性を通じて自らの持続的成長を狙う。この見方を援用して、中国における電子商取引の政策・制度の形成を見てみれば、コア企業であるアリババと淘宝が電子商取引サービスに必要とされる種々の取り組みを行い、自らの成長を狙うビジネスを展開し、結果的に制度作りを導き、電子取引分野全体の拡大につながったとみることが出来る。

ただし、成長余地の大きい市場であるだけに、意図的に不正や犯罪を目的とした企業も続出し、消費者の不信を招く可能性も高くなる。政府による法的整備は市場秩序の維持、一層の健全な発展につながると同時に、消費者及び誠実な経営者の権益保護にもなる。

むろん、他の先行研究でも言及されているように、中国における電子商取引に関する政策・制度整備が全体的に遅れている。健全なビジネス環境を育成するには、より有意味な政府の取り組みが期待されるが、中国政府としても電子商取引がこれまでのリアルな商取引と異なるだけに、過剰な事前規制がかえって電子商取引の可能性を損なう恐れもあると懸念される。消費者利益を最大限に守ることを前提に、コア企業をはじめとする民間企業により多くの可能性を残しつつ、いかに規制を整備していくかは、なお、大きな課題である。

中国の電子商取引（自社サイト除く）への外資による出資比率は50%以下と定められている。にもかかわらず、その将来性を見込み、日本の業界大手による進出が相次いだ。本稿でも言及したように、中国の同分野における政策・制度の形成はまだ途上にあることもあり、社会全体としての自浄力は確立されていない¹⁵⁾。こ

れをカバーするために、ビジネスを展開する企業による自主的な取り組みは、中国国内企業のみならず、現地でビジネスを展開しようとする日本企業にとっても、同様に重要であろう。つまり、ビジネスの成功を目指すには、現地消費者の商慣行に合ったサービスの提供に加え、安心・安全なサービス利用環境の確立に向けての取り組み、さらにはリスク管理にも入念な注意を払う必要がある。



Chunhui QIU
裘 春暉

財団法人 マルチメディア振興センター
情報通信研究部 上席研究員。博士（国際公共政策）。専門は情報経済学。中国を中心とする諸外国の情報通信政策・市場動向に関する調査研究に従事。主要業績は、「中国携帯電話サービス市場の産業組織分析」『情報通信の政策分析』NTT出版、第14章所収（2009年）、「パネルデータ分析による050-IP電話サービスにおける競争政策分析」『国際公共政策研究』第11巻1号（2006年）など。

補注

- 1) <http://www.scio.gov.cn/zfbps/ndhf/2010/201006/t662572.htm>
- 2) これは同年のGDP（名目）の11%も占める計算になる。1元≒12.5円（2010年9月末日）。
- 3) 『1997-2009 中国電子商務十二年調査報告』（中国電子商務研究中心）より。
- 4) 本稿で言及する「制度」とは、法制度や規制に加え、ネット上で展開されている電子商取引の仕組み、または慣行などを含む「広義の制度」を指す。
- 5) ビジネス・エコシステムとしてのコンセプトはMoore [1993]によって提起されたが、その後、複数の発展形が生まれ、電子商取引分野以外にも、アパレル産業、金型産業などに関する研究に応用されている。なお、同コンセプトを体系的に整理した文献として、Mirva *et al.* [2004] 及び井上 [2010]を参照されたい。
- 6) B2B プラットフォームを提供する最初の企業は、1997年に設立された化学工業に特化した中国化工網（ChemNet）であるが、現在の市場シェアは1%程度。それに比べてアリババは全業種を対象にしており、5割強の市場シェアを維持していることから、同社の影響力は大きいと考えられる。
- 7) 同社サービスのイメージとして、オンライン上の展示会だと例えられている。検索機能を駆使し、サプライヤーとバイヤーを引き合わせるマッチング・サービスの他に、会員のデータに基づくマーケティング情報なども提供している。2009年の実績では1日あたり約2.7万の新規登録企業があり、ネットワーク効果を活かし、特にリアルの世界では販売チャネルの少ない中小企業にとって利便性が高いという。
- 8) 登録する企業に対して登記簿、屋号証明などの提出を求め、第三者機関による審査を行い、企業の合法性を確認する。さらに取引の履歴がすべて記録として残され、会員企業の信用度の確認指標として活かされている。
- 9) 設立当初、この分野では、米国C2C大手のeBayが投資した易趣が約80%を占めていた。本文で後に述べるように、淘宝は後発者であるにもかかわらず、中国に適したネットショッピングの支払いの仕組みの導入に成功した。これが同社のeBayを追い抜いた要因だといわれている。また淘宝は、値段に敏感な中国人消費者心理を考慮し、取引の際に「チャット」を通じて即座に値段交渉ができるサービスの提供も人気を博し、ユーザーの増加に寄与した。言い換えれば、易趣のサービスの展開の仕方は、米国モデルをそのまま中国版に置き換えたに過ぎず、中国の環境に適さなかった。同社は、現在、市場シェア4位に転落している。
- 10) 商品購入者と支付宝との間の決済方法は、クレジットカード、ネットバンキング、郵便振込など8種類ある。電子商取引においてまだ信用環境が十分に確立されていない中国において、C2C、いわゆる素人同士間での金銭・商品のやり取りが最もネックとなっている。支付宝という第三者の存在によって、購入者と販売者との双方がともに納得した上での取引ができ、かつ、購入者が自らのクレジットカード番号などを販売者に知らせることなく、セキュリティを高めることになる。
- 11) コンサルティング会社iResearchのデータによれば、2009年の中国におけるネットショッピングの決済方法別では、割合（%）の高い順に、支付宝を含む第三者支払い（58.7）、ネットバンキング（21.1）、代金引換（12.5）、銀行振込（2.7）、クレジットカード着払い（2.3）、郵便送金（1.2）などとなっている。
- 12) 同利用者数はアンケート調査結果に基づき推計されたもので、契約者数のデータとリンクしていない。接続方式にはxDSL、ケーブルモデム、FTTx、BPL、イーサネットなどが含まれる。なお、現時点でのADSLの平均通信速度は下り2Mbps、上り512kbpsが主流である。
- 13) 例えば、杭州市政府は同市を「電子商取引の都」に作り上げるという目標を掲げ、一定の条件を満たしたネットショップに対して、創業資金の援助や人材誘致といった具体策を打ち出している。また、上海市政府は、銀行及びアリババに呼びかけて、三者による共同出資でネットバンキングの貸付損失を救済するファンドを設立し、信用度の高いアリババの会員企業を対象に無担保融資を行うなどの動きもある。
- 14) 固定ブロードバンドの整備目標として、2010年以内に、光ファイバ・ブロードバンドのポート数を8,000万箇所以上に増やし、都市部の平均接続速度を8Mbps以上、農村部を2Mbps以上、オフィスビルを100Mbps以上に引き上げるといふ。今後3年間に1,500億元以上を投じ、新たに5,000万世帯の利用増を目指す。一方、モバイルブロードバンドについては、2010年以内に、すべての地方都市、大部分の県、郷・鎮、主要高速道路、観光地などをカバーできるように3G網を整備し、投資総額は4千億元、基地局数は40万以上の達成、1億5千万の3Gユーザー獲得を目指す。なお、詳細については、裘 [2010]を参照されたい。
- 15) 最近では、本文で述べた、淘宝の「信用評価」の仕組みが悪用されるケースが増えているという。商品の購入を装って、商品到着後に販売者に対して代金の払い戻しを求め、それに応じなければ「悪評」を書き込むと脅しかける。「悪評」を恐れた販売者から代金の払い戻し後に、商品そのものをまた転売するという手口である。

参考文献

- 井上達彦 [2010] 「競争戦略論におけるビジネスシステム概念の系譜」『早稲田商学』第423巻、pp.539-579
- 裘 春暉 [2010] 「中国：固定・モバイルブロードバンドの高速化に伴って利活用が進展するか」『ICTワールドレビュー』Vol.3、No.2、pp.14-20
- 武石 彰・李 京柱 [2005] 「日本と韓国のモバイル音楽ビジネス—その発展の過程とメカニズム」『一橋ビジネスレビュー』Vol.53、No.3、pp.70-87
- Huang, L., G. Hu and X. Lu [2009] "E-business Ecosystem and its Evolutionary Path: The Case of the Alibaba Group in China," *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, Vol.1, No.4, pp.25-36
- Iansiti, M. and R. Levien [2004] "The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability," Harvard Business School Press (杉本 幸太郎訳 [2007] 『キーストーン戦略：イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム』翔泳社)
- Mirva, P. and E. Vuori [2004] "Business Ecosystem as the New Approach to Complex Adaptive Business Environments," *Frontiers of E-Business Research*, pp.267-281
- Moore, J. F. [1993] "Predators and Prey: A New Ecology of Competition," *Harvard Business Review*, Vol. 71, No. 3, pp.75-86
- 盛 振中 [2009] 「淘宝网生態系統中種群成長研究」『第二回網商及電子商務生態學術検討会論文集』

彼らの流儀はどうなっている？ 執筆：入江尚子 絵：大坪紀久子

巨大なゾウは、動きも大きく優雅だ。そして寡黙に見える。しかし、実際は仲間同士で賑やかに会話していることが分かってきた。

ゾウの饒舌 ヒトが知らない

鳴き声は「パオーン」だけじゃない

ゾウの鳴き声は「パオーン」だけだと思っている方は多いのではないだろうか。しかしそれはとんでもない誤解である。「パオーン」はゾウの叫び声（ヒトの「うわあ！」にあたる）であって、パオーン以外にゾウは実に80種類以上の音声を使い分けて会話をしている。

「そんなにおしゃべりしているところは聞いたことがない。動物園のゾウたちは無口なのかな」

それもまた誤解である。動物園のゾウに録音マイクを向けてみると、確かにゾウは頻繁に鳴き交わしている。しかし私たち研究者や来園者にはその声は聞こえない。声が小さいのか？ そうでもない。分析してみるとゾウの声は大きい時では100dBを優に超える。つまりヒトの話し

声（60dB程度）よりゾウの方がはるかに大きい。

では、なぜゾウの声はヒトには聞こえないのか。それはゾウの声が低周波音だからだ。

ヒトの耳に聞こえる音は20Hzから20,000Hzである。一方ゾウの声は15Hz前後—低すぎて、ヒトには音として知覚されないのだ。

ゾウも他の哺乳類と同じように咽喉を鳴らして声を出しているが、体が大きいから必然的に声が低くなる。

低周波 コミュニケーション の離れ技

ところで、ゾウが低周波音で会話をしているらしいということにヒトが気付いたのは1970年代のことである。それから40年、いまだに何を言っているのかの全貌は明らかになっていないが、徐々に秘密の会話の内容





が見えてきた。

GPSでゾウの群れの足取りを追うと、数km離れた地点を移動する二つの群れが、まるで経路を相談しているかのように同調して移動している様子が観察された。リーダーメスの間で「私の群れはこれから北へ向かうわ。あなたたちはこちらに来ないでね」「では私たちは1日待つから北に向かうわ」という会話がされていたかは分からないが、二つの群れが限られた資源を奪い合わないよう、互いをけん制し、また「たまには顔が見たいな」という便りに引き寄せられたかのように、引き合うようにして出逢う様子が観察されたのだ。この二つの群れは低周波音で群れの移動ルートを互いに相談していたと推測される。

低周波音は減衰しにくいという特性があり、ゾウの生息する草原では障害物が少ないため数10km先まで伝わる。ヒトは

数km離れた相手とは携帯電話などで通信するしかないが、ゾウはすぐ隣にいるゾウとも、数km離れたゾウとも、同じようにおしゃべりできるのだ。

動物園でも 黙々とは していない

以前、市原ぞうの国でゾウの低周波音の録音に立ち会ったことがある。特殊な機械を使い、リアルタイムでゾウの鳴き声をコンピュータモニター上に映し、観察した。ショーを終えたゾウたちが戻ってきた時、帰りを待っていたゾウたちから大歓声（低周波音だから私たちには無言に思えたが）が上がった。帰ってきたゾウたちもその歓声に応えるかのように声を出していた（こちらもやはり私たちには聞こえなかった）。ゾウはただ黙々と静かに日々を送っているというイ

メージが壊された瞬間だった。

もしかしたら、離れた動物園に暮らすゾウたちの間でも会話することがあるのではないかいや、トラックなどの騒音でかき消されてしまうか。ならば年に一度、「ゾウたちのおしゃべりの日」を決めて、その日は車にも乗らず、道路工事もしないで、人間がなるべくひっそりと暮らす日を作ったらどうだろう。よこはま動物園ズーラシアのゾウが「上野にもうすぐパンダが来るね。楽しみ？」と聞けば、上野動物園のゾウが「まあね。なるべく竹を残して私たちに分けてほしいのだけど」と答える…なんて会話が交されたりするかもしれない。

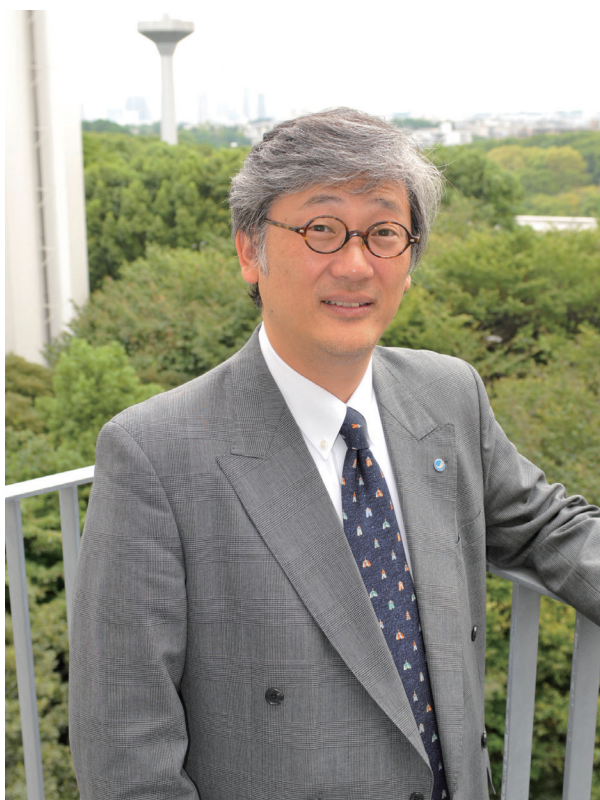
5年後の 未来を探せ

河野隆二教授に聞く

未来の医療インフラとICT

病院に行かずに病気を予測し、治療する時代

取材・文：船木春仁 撮影：菊地英二



Ryuji Kouno

河野隆二

横浜国立大学大学院工学研究院教授、同大学未来情報通信医療社会基盤センター長。

1984年に東京大学大学院博士課程を修了、工学博士。東洋大学助教授から88年に横浜国立大学工学部に移り、98年に教授。99年からはソニーコンピュータサイエンス研究所先端情報通信研究室長、2002年からは独立行政法人通信総合研究所（現：情報通信研究機構）UWB結集型特別グループリーダーなどを兼業・併任。2005年から横浜国立大学未来情報通信医療社会基盤センター長。2008年、グローバルCOEプログラム「情報通信による医工融合イノベーション創生」拠点リーダー。

情報通信技術と医学が融合した医療ICTを駆使して新たな医療基盤をつくる研究が、基礎研究から実用化研究の段階に移っている。ボディーエリアネットワーク（BAN）と携帯電話が連動して「病院に行かない医療」を実現する研究について聞いた。

体内に送られた小さなスペースシャトル

2008年度のグローバルCOEプログラムに、横浜国立大学の「情報通信による医工融合イノベーション創生」が採択された。情報通信技術（ICT）と医学を融合して新しい医療インフラを築こうという研究である。2005年に同大学に設立された「未来情報通信医療社会基盤センター（医療ICTセンター）」を中心に研究が続いている。

研究が描く未来像は、「病院に行かないで体を診断・治療できる医療インフラ」。それは、例えば次のようなものだ。

体に注入されたカプセル型の医療ロボットが体内を巡回して24時間体制で健康状態を監視する。異常につながる動きを察知するや、外部の専門医に連絡、専門医の指示に基づき、ロボットが「手術」をしたり、薬を施す。この技術の実用化で、予測医療が効果を上げ、高齢社会だということに医療費の増加は抑えられている。

これらは、遠い夢物語ではない。既に試作品もできている。河野隆二センター長（横浜国立大学大学院工学研究院教授）らが、カプセル型内視鏡の発展形を研究開発

している。カプセル内視鏡は、カメラと四つのLEDランプを備え、無線で体内の画像を送信してくる。

「現在のカプセル内視鏡は、撮影が終わると排泄されますが、次のバージョンでは、体内のどこにカプセルがあるかを正確につかんでリモコン操縦ができ、マイクロサイズのタービンやレーザーなどを備えて治療もできるものをめざしています。エネルギーは無線で給電するので、まさに体内に送られた小さなスペースシャトルです」

グローバルCOEの重点プロジェクトは、4グループ18テーマにのぼる（図表1参照）。医療ICTセンターには兼務教員を中心に65人の研究者が所属し、さらに横浜市立大学医学部とも連携しており、横浜をポストNに並び立つ医工融合都市にしようという意気込みだ。

UWBとBANを基礎技術とする医療インフラ

河野センター長らの医療ICTの前提となっているの

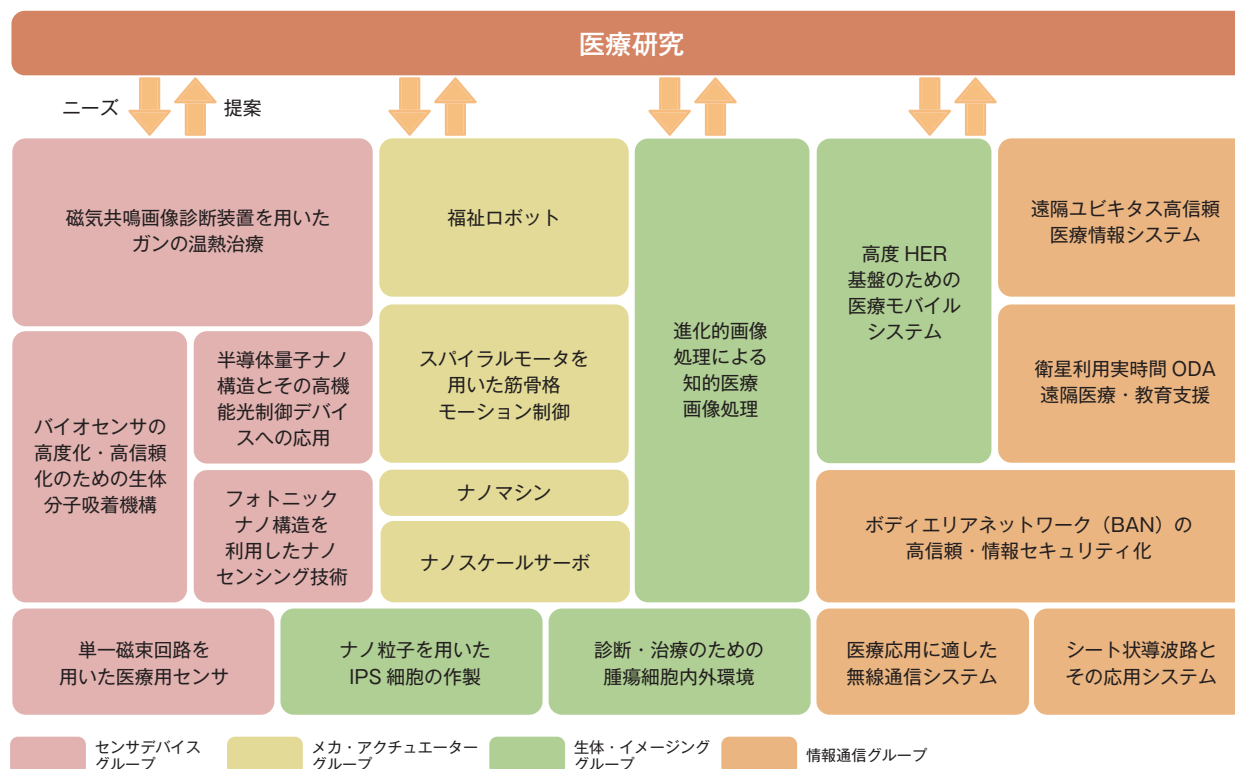
が、UWB（Ultra Wide Band＝超広帯域無線）通信を核とするBAN（Body Area Network）で、これに各種のアプリケーションが乗ってくる。

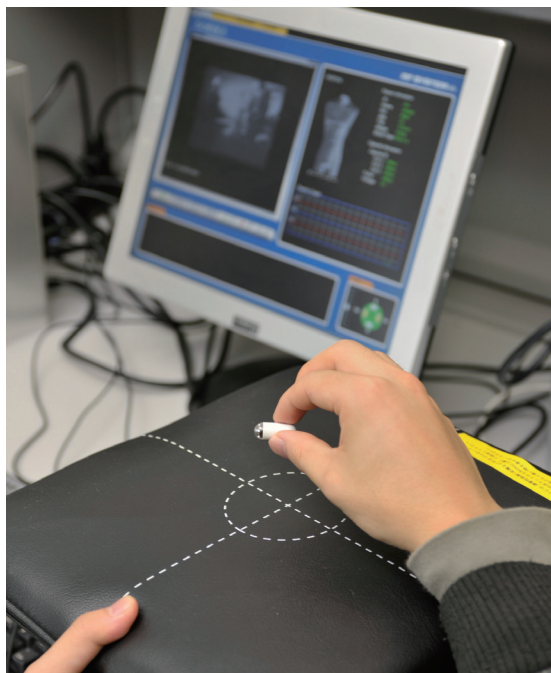
通常の無線通信（電波法規）では、FM放送ならば76～90MHz、携帯電話ならば2GHzなどを使う周波数帯が割り当てられている。UWBも無線通信だから専用の周波数帯を必要とするはずだが、主に利用が想定される3GHz以上の周波数帯では、既に各種のシステムが利用しており、割り当ての余地がない。

そこで、UWBは全く別の方法を取る。既存ユーザーへの電波干渉を抑えて同じ周波数帯を共用してしまうのだ。既存ユーザーに迷惑をかけずに、同じ周波数を使わせてもらう。なにか軒先を借りて仕事をしているようなイメージでもある。

そのためにUWBは、送り出す電力を広い帯域幅に拡散して電力の強さを既存ユーザーに干渉を与えない程度に抑え、同時に大容量データの高速伝送を実現している。典型的なパターンで比較すれば、携帯電話は15MHzの帯域幅を使って信号（電力）を送り出し、送

図表1 グローバルCOE 重点プロジェクトの4グループ18プロジェクト

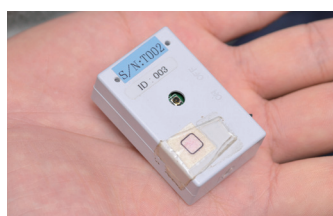




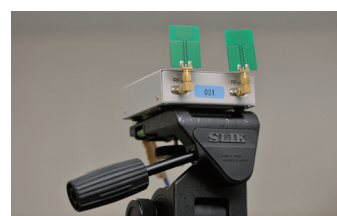
カプセル内視鏡は無線で体内の画像を送信する



カプセル型内視鏡の実現例

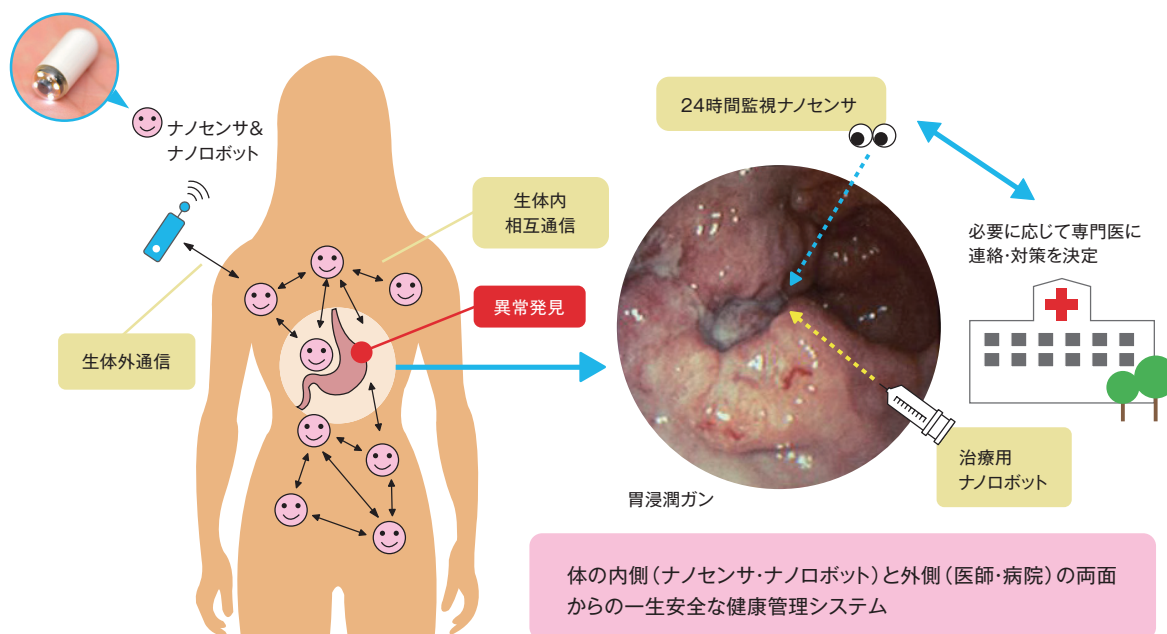


UWB インテリジェント測位センサネットワークで人や物に装着する小型移動端末(タグ)



UWB 電波を受信する固定端末(ノード)

図表2 ナノセンサ・ナノロボットによる健康管理システムのイメージ



UWB 無線通信とセンサネットワーク技術に基づき、体内で健康状態を常時監視し、疾病の予防、患部の治療を行う多機能センサと知的マイクロ/ナノロボットとの分散協調システム（近未来の究極の健康監視システム）の実現をめざし、生体内伝播、体内通信方式、体内通信路容量などの解析・実験、及びそれらの技術の世界標準化に関する研究を実施中。

信電力は最大で800mW（ミリワット）。これに対して UWBは500MHz以上という広い帯域に拡散され、送信電力は0.1～0.5mWにとどまる。実際には、GHz単位の帯域幅が実用化されている。

送信電力が小さい（弱い）ので電波を遠くに飛ばすことはできないが、帯域幅が広いので大量のデータは送信できる。とすれば、近距離であれば大量のデータを高速伝送できるのではないか。実際、10メートル以内であれば数百Mbpsという高速伝送が可能だ（図表3参照）。これは最新の無線LAN規格であるIEEE802.11nの実行速度である100Mbpsを大きく上回る。UWBがBANという小さなエリアで威力を発揮するのはこのためである。

そしてUWBにはもう一つ、距離を測ったり、位置を特定する道具として使えるという大きな特徴がある。電波（電力）を、時間や伝送容量など特定の決まりに従って細切れの形にして送り出す形式を「パルス」という。送信されたパルス信号が、対象物に反射して受信されるまでの時間から距離を算出するのがパルスレーダー。送信するパルス信号の時間幅が短いほど、距離分解性能が高まり、距離の測定精度が向上することになる。既に1ナノ秒（10のマイナス9乗）の時間長のパルス信号を無線で発信することが可能になっている。さらに、UWBレーダーはパルスの物体からの反射による往復の時間に電磁波の速度をかけ算して往復距離を求めるが、基地局からの送信時間とUWBタ

グでの受信時間の差から片道の伝搬時間だけで片道の距離が求められる。基地局を複数個設置して、三角測量の原理でデータを計算すれば位置情報を得ることも可能だ。

カプセル型内視鏡の体内での位置測定やリモコン操縦を実現しようとするための基礎技術になるのが、UWBによる高精度の距離および位置測定技術なのであるという。

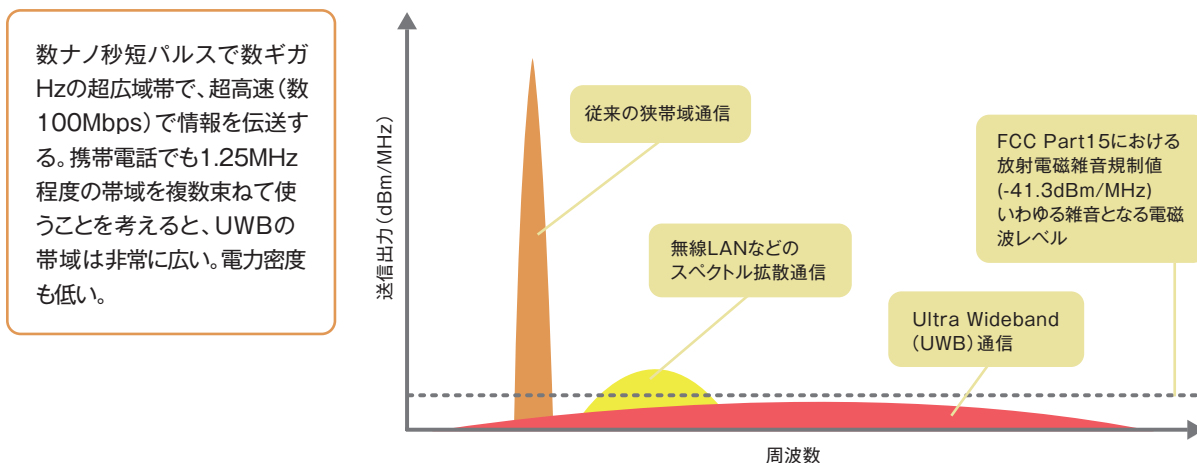
UWBベースのキラーアプリケーションを生み出す

UWBの優れた特性を維持できる仕組みをつくり、それを利用したキラーアプリケーションを生み出す。それが医療ICTの主要なプロジェクトテーマである。

冒頭に紹介したようなカプセル型の体内ロボットでは、薬を所定の位置に運ぶドラッグ・デリバリー機能も備えるようになる。またロボットや体につけたチップに認証情報を入力しておき、建物内にアンテナネットワークをつくっておけば、患者さんの動きを正確にトレースできる。これを携帯電話と連動させれば、徘徊している人の位置の確認にも使える。

さらに、体から得られた情報を外部に送り、専門医の判断を仰いだりもできる。それは国内利用に限ったことではなく、衛星通信を利用して海外の国同士をつなげ、リアルタイムで検証することもできる。斯界の

図表3 UWB（超広帯域）の概念図



最高権威に判断を仰ぐというのも夢ではないのである。実際、日本とタイをインターネット用衛星通信で結んだデータ伝送実験も行われている。

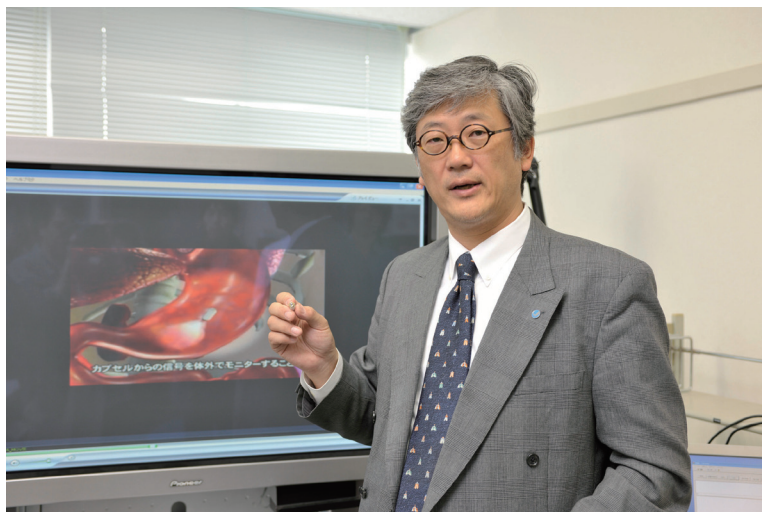
「ユビキタス通信とかウェアラブル通信には、当事者の身近な所から情報を発信し、それが大きなネットワークに接続できる仕組みが前提となります。その点、日本は携帯電話で他にはない優位技術をたくさん持っている。第3世代や第4世代（3G・4G）の優れた伝送技術と、UWBを核とする超高分解能の測距測位と大容量・高速データ伝送技術を連動させることで医療ICTの優位性を確保できるのです」

河野センター長は、一連の医療ICTの本格的な実用化を2025年までに成し遂げるロードマップを描いている。試作品などを見ると、実用化は間近にさえ感じるが、「イノベーションはまだ不十分。そのポイントは、技術、リスク管理に伴う規制、経済性の三つにあります」と強調する。

例えば、人間の体は水分が多いので、電波の吸収率が高い。そうした条件の中でUWBによる高速で乱れないエレガントな通信を実現する技術の確立。また、位置特定の分解能を高めるためのアンテナやチップの指向性を確保する技術や体内手術を可能にするマイクロマシンの開発、BANと外部の携帯ネットワークとのスムーズな連携技術等々、技術面だけでも多くの課題が抽出されている。

医療ICTは死生観の変更さえ迫る

医学と工学の分野が融合する医工連携は、工学系のシーズを医学分野でも応用し、国民医療費の削減や医療の地域格差の解消に結びつけることなどを狙いに本格化してきた。そして、医療ICTによってつくられる新たな医療インフラは、従来の死生観に変更を迫るものにもなりそうだ。



「様々な医工連携により、医療インフラの在り方そのものが変わり、病院に行かずとも快適な生活を維持できるようになります。そうすると生活様式だけでなく世界観も変わってくる。いわゆる元気で活発なお年寄りが増え、老後というものが暗く閉塞されたものから明るい活発なものに変わる。医療ICTにより、WIN・WINのシナリオを構築する道が拓かれます」

河野センター長は、横浜国立大学の教授を務めながら、ソニーコンピュータサイエンス研究所や独立法人情報通信研究機構で研究リーダーを兼業するなど大学の研究世界にとどまらない活躍もしてきた。そうした経験から学んだR&Dマネジメントのポイントは、リスクを背負いながら決断できる力の大切さだ。

「学者は10の情報が集まらないと判断しないが、企業社会では4や5で決断する。重要なのは残りの6や5の情報がなくても決断の正当性を説明できる経験とビジョンの構築力です。そのうえで研究者は、世の中の夢となる“坂の上の雲”を生み出していかなければなりません」

ロック歌手の矢沢永吉が叫ぶ「未来をイメージして今を生きる」が大好きだという。その意味がよく分かる。

Haruhito Funaki

船木春仁

1956年、北海道生まれ。東京タイムズ社総合デスクを経て独立、編集工房PRESS Fを主宰。ものづくりや情報通信などについて執筆活動を展開。著書に『時代がやっと追いついた』（新潮社刊）など。

やさしいICT用語 ②

「クラウドコンピューティング」

文：西田宗千佳

「クラウド」と聞いて思い浮かぶのは「雲」とPC。
それで分かった気にならないでもないが、実情は見えにくい。
果たしていかなるものなのだろうか。

現在、ITシステム構築の分野においては「クラウドコンピューティング」（略称クラウド）が大きなトレンドとなっている。ただしこの言葉、個人向けシステムから企業向けまで応用範囲が広いだけに、その実情が見えにくい。

なぜクラウドはここまで注目されるのか？ そして、クラウドが本当に活用されるにはどうすべきなのか？ その現状を解説してみよう。

◆技術的な定義はあいまいな言葉

そもそも、クラウドとは何なのか？ 実のところ、きちんとした技術的な定義があるわけではない。なぜなら「どこかが開発した技術を指すもの」ではないからである。コンピュータがメインフレームからパソコン、そしてインターネットと進化を遂げる中で、ネットを介してつながった無数のコンピュータによる、現時点での技術で最適化された分散処理の形態が、後付けで「クラウド」と再定義されたものと理解すべきであろう。

このクラウドの語源は何なのか？ それには諸説あるものの、最も有力な説は、2006年8月、グーグルの最高経営責任者（CEO）のエリック・シュミット氏が、米・カリフォルニアで開かれた「サーチエンジン戦略会議」の中で行った、次のような発言を元になっている、というものだ。

「我々は、まさにいま新しいモデルに直面しています。ですが、それがどのくらい大きなチャンスをもたらすか、理解していません。（中略）ブラウザの種類も、アクセス手段も、パソコンかマックか、携帯電話かも

無関係です。“雲（クラウド）”のような、巨大なインターネットにアクセスすれば、その利益、恵みの雨を受けられる時代になっています」

この言葉の中の「クラウド」という言葉が引用される形で広がっていったのが「クラウドコンピューティング」、と言われている。

その示すものは、非常にあいまいだ。シュミット氏が「雲」という言葉を使ったのも、アメリカではインターネットを模式図で描く場合に雲の図を使うことが多い、というだけだ。

クラウドが「空虚なマーケティング用語だ」と思う人もいる。そういった面があるのは否定できない。広く定義すれば、1990年代から存在する、単なるウェブアプリケーションも「クラウド」ということになるからだ。

◆三つの段階で考える「クラウド」の形

とはいうものの、大まかな条件はもちろん存在する。それは主に三つの要件に分けられるだろう。

一つ目は、「処理のためのコンピュータと、操作のためのコンピュータを分ける」ということ。パソコンでワープロを使う時には、操作のための機械と処理のための機械は、同じ一つの「パソコン」。だがクラウドでは、操作のための機械と処理のための機械は別になる。例えば携帯電話で鉄道の経路検索をする場合、ケータイは文字の入力や経路の表示を担当するものの、経路そのものの探索は行わない。経路の決定は、インターネットの向こうにあるコンピュータである「サーバー」が行っている。ネットを介して利用する

ということは理論上、サーバーがどこにあらうと、利用者がどこにしようと、「ネットで両者がつながっていれば使える」ということになる。携帯電話で経路検索ができるのはまさにそのためだし、自宅や会社を離れた場所から仕事することも可能になる。

二つ目は、「処理のためのコンピュータを、利用者側が持たない」ということ。

一つ目の条件で述べたように、クラウドでの処理は「サーバー」で行う。サーバーを安定して運営するには、安定した電源供給や空調、セキュリティなどの要件が必要。数台のサーバーのために設備を用意するより、巨大な設備を用意してその中身を「貸し出す」方が経済合理性が良くなる。

小さな発電機と電力会社の発電所では、電気を生み出す上でどちらが効率的だろうか？ 当然、後者の方が運営効率は良い。モノが電気や水道から、「計算力」「データ保存能力」に変わっただけ、と考えていい。

このことは、なにもクラウドに始まった話ではない。ウェブサーバーの運営などでは、運営効率の向上を目指し、常に集約化が進んできた。それがクラウドの時代になり、次の要素が付け加わり、はっきりしてきた、というのが実情だろう。

その三つ目の要素というのが「必要な時に必要な分だけ借りる」ということだ。

すべての用途で、常にハードウェアとしての「サー

バー 1 台分」の処理能力が必要なわけではない。土用の丑の日とそれ以外で鰻屋の混み具合が違うように、ネットサービスだって、暇な時もあれば混雑する時もある。また、人気のサービスは大量の処理能力を必要とするが、そうでないサービスはもちろん「それなり」だ。

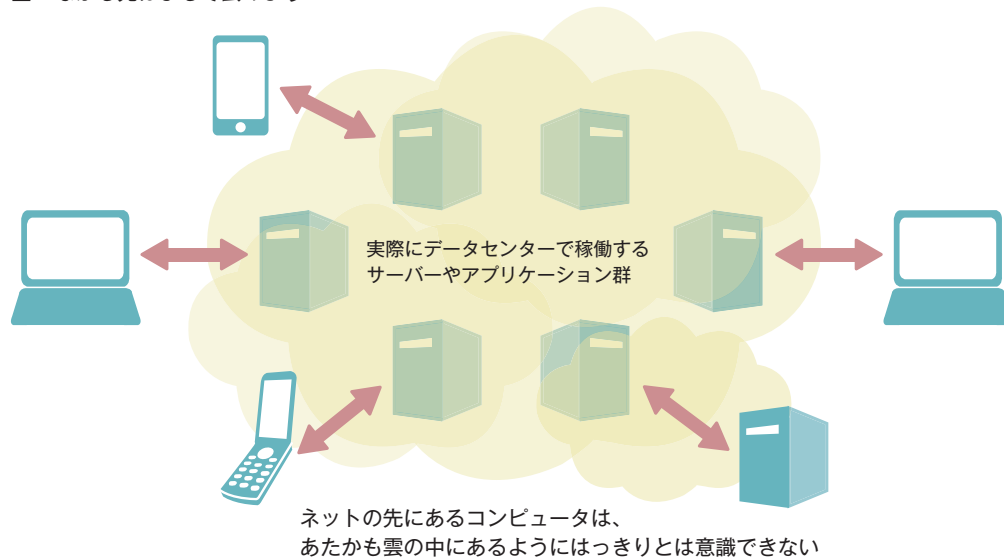
ここで、1 顧客に 1 台のハードウェアを割り当てるのではなく、大量のサーバーをまとめて管理した上で、さらにその処理能力を分割できるようにして、「必要な分だけ貸せる」ようにすれば、効率が良くなる。

水道の例に例えるなら、必要な時は「蛇口を開いて」大量に水を出すように「たくさんの処理能力」を借り、そうでない時は「蛇口を絞って」水を減らすように、「必要最低限の処理能力」を借りる、という形態にするわけだ。

従来 IT システムを構築するには、無駄な能力が出るのを承知で「高性能なパソコン」「高性能なサーバー」を自前で用意する必要があった。ハードウェアへの投資が大きかった上に、それらを動かようにするための工数がかかっていたので、コスト的にも工期的にも負担が少なくなかった。だがクラウドが中心になると過剰投資が大幅に減り、よりチャレンジablなビジネスが可能になる。

いまやクラウドは、携帯電話向けのゲームからあの「エコポイント」の運営まで、様々なところで実際に利用される存在となっている。なぜならそれらは、何

■つながる先はまるで雲のよう



がしかの形で機敏な動きや素早い取り組みが必要とされていたからだ。

◆プラットフォームかサービスか

クラウドに関しての解説は、様々な用語や企業の名前が飛び交っている。中でも必ず目にするのは「SaaSかPaaSか」といった用語である。

SaaSとは「ソフトウェア・アズ・ア・サービス」（サービスとしてのソフト）、PaaSは「プラットフォーム・アズ・ア・サービス」（サービスとしてのプラットフォーム）の略で、クラウド。例えば、クラウドを使って提供される個人向けのカレンダーサービスは「SaaS」だが、そのカレンダーサービスを開発するために使われる基盤技術をクラウドとして提供する場合には「PaaS」になる、と考えれば分かるだろう。他にネットワークを介してデータ処理能力やメモリなどハードウェアごと提供するHaaS（ハードウェア・アズ・ア・サービス、サービスとしてのハードウェア）という概念もある。

一般に、グーグルやセールスフォース・ドットコムのように、個人や企業向けにメールやデータ処理など各種のサービスをネット上から提供することで注目される企業はSaaS寄り、アマゾン・ドットコムやIBMなどはPaaS寄りと言われるが、実際にはどちらの企業もそれぞれすべてのサービスを提供しており、「ど

ちら寄りの企業か」と考えるのは正しくない。

むしろ、クラウドをビジネスにする上で大切なのは「どこをビジネスの基盤に置くか」という点だろう。プラットフォーム提供に軸足を置くならば、当然それだけ大きな投資が必要になるし、他のプラットフォームの弱みを突いた戦略が必須となる。サービス提供軸となれば、ビジネスは小振りになるが、より多様なビジネス形態が考えられる。

クラウドは、コストや納期についてスケーラビリティが大きい。他方で、導入にはコンサルティングが必須でもある。現時点では海外勢が支持されているのは、スケーラビリティや速度を生かした構築姿勢・コンサルティングがうまいからとも言われている。それならば、官民でクラウドへの参入姿勢を明確にし始めた日本勢にもビジネスチャンスは大きいはずである。

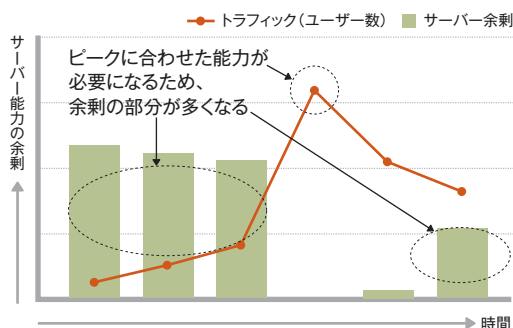
西田宗千佳
Munechika Nishida

1971年福井県生まれ。フリージャーナリスト。

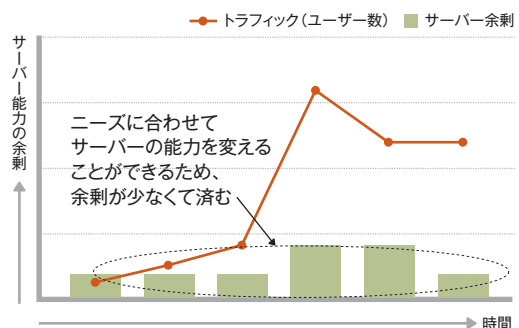
得意とするジャンルは、パソコン・デジタルAV・家電、そしてネットワーク関連など。大手紙各紙、週刊誌やパソコン雑誌上で主に、取材記事と個人向け解説記事を担当する他、テレビ番組・雑誌などの監修も手がける。近著に『クラウド・コンピューティング ウェブ2.0の先にくるもの』『クラウド・コンピューティングの仕事術』（朝日新聞出版）、『クラウドの象徴 セールスフォース』（インプレスジャパン）などがある。

■必要に応じて能力を調整できるのが特徴

自前の場合



クラウドの場合



神はサイコロ遊びをしない。
……アルベルト・アインシュタイン

サイコロを振る神々

高橋秀実

果たして、どちらの言い分が正しいのだろうか……。

20世紀最大の科学論争。物理現象は確率でしか予測できないと主張する量子力学に対して、アインシュタインは猛然と反論した。「神はサイコロ遊びなんてしない」と。電子の位置や運動量を確率で記して何になる？

それは最初から物理現象を統計集団として扱っているだけで、その裏に隠された真の法則（彼はこれを「神の秘密」と呼んだ）を発見しなければ科学ではない。要するに確率でごまかすな、と訴えたのである。

なるほど、と私は思う。確かに確率は腑に落ちない。例えば天気予報にしても、降水確率が40%と言われると、だから何なのだ？　と言いついたくなるのである。予報する側は科学的表現で満足かもしれないが、予報される側は傘を持っていくか否かの選択で悩んでしまう。傘を40%持っていくというようなあ

いまいなことはできず、持つか否かの決断の責任を負わされることになるのだ。飛行機でも航空会社から事前に「99%安全です」と保証されて乗った挙げ句、墜落したらどうだろう。私は自ら99%の賭けに出て負けたことになり自己責任を問われてしまうのではないか。手術の成功率もそうだろう。医者には患者に「20%の成功率の手術」などと言って患者に選択を強いるが、本来、「難しい手術だが100%全力を尽くす」と宣言するのが筋ではないか。つまり確率とは、一種の責任逃れ。科学的な装いで相手に責任を転嫁する方法なのである。

という具合に考えると、アインシュタインが正しいような気もするのだが、彼の「神はサイコロ遊びなんてしない」というたとえもまた、私は腑に落ちないのである。

なぜだろうか？

アインシュタインの「神」は、

article: **Hidemine Takahashi**

ノンフィクション作家。1961年生まれ。東京外国語大学卒業。
著書に『素晴らしいラジオ体操』『からくり民主主義』『トラウマの国ニッポン』
『やせれば美人』『趣味は何ですか？』『おすもうさん』など。

普遍的絶対的な法則を意味するが、私たち日本人の「神」はそうではないのである。『古事記』などを読むと、神は物事を決めるにあたって、まず占いをする。そしてその結果を受けて、神々が話し合う。アインシュタイン風に言い換えると——神はサイコロを振り、出た目についてみんなで相談する。こうすると神々も責任を回避できて全員が責任フリー。転嫁するにも責任という概念すら消えており、それゆえすべての物理現象は「どうしようもない」とあきらめて受け入れるしかない。この論争についても考えれば考えるほど、どっちでもいいような気がして、あらためて自分が日本人であることに感じ入ったりするのであった。

背景

量子力学と不確定性原理が登場した1920年代にあっては、科学知識の完全無欠性を否定するこの理論を認めることは、物理学者にとって単純な問題ではなかった。アインシュタインは、反対の立場をとり続け、コペンハーゲン学派を率いるニールス・ボーアたちに、次々と論争を挑んだ。

編集後記

今号の特集テーマは、ICT利活用としました。いかがでしたでしょうか？

ICT利活用については、今後も様々な形で取り上げていきたいと思います。

さて、季刊誌である本誌ですが、3月発行の次号で創刊から1年になります。創刊前は出版について何も分からず右往左往しましたが、執筆のお願いにご快諾いただく先生方、また編集関係者のご協力により、ようやくここまで来ることができました。長かったような短かったような複雑な心境です。

次号の特集テーマは、著作権です。読者の皆様には引き続きご愛読のほど、よろしくお願いいたします。
(しのはら)

Nextcom (ネクストコム) Vol.4 2010 Winter
平成22年12月20日発行

監修委員会

委員長 林 敏彦 (同志社大学 大学院 総合政策科学研究科 教授)
副委員長 舟田 正之 (立教大学 法学部 教授)
委員 菅谷 実 (慶應義塾大学 メディア・コミュニケーション研究所 教授)

発行 株式会社KDDI総研
〒102-8460 東京都千代田区飯田橋3-10-10 ガーデンエアタワー
TEL: 03-6678-6179 FAX: 03-6678-0339
URL: www.kddi-ri.jp

編集協力 株式会社ダイヤモンド社
株式会社メルプランニング
有限会社エクサピーコ
印刷 瞬報社写真印刷株式会社

本誌は、我が国の情報通信制度・政策に対する理解を深めるとともに、時代や環境の変化に即したこれからの情報通信制度・政策についての議論を高めることを意図しています。
ご寄稿いただいた論文や発言等は、当社の見解を示すものではありません。

●本誌は当社ホームページでもご覧いただけます。
<http://www.kddi-ri.jp/nextcom/index.html>

