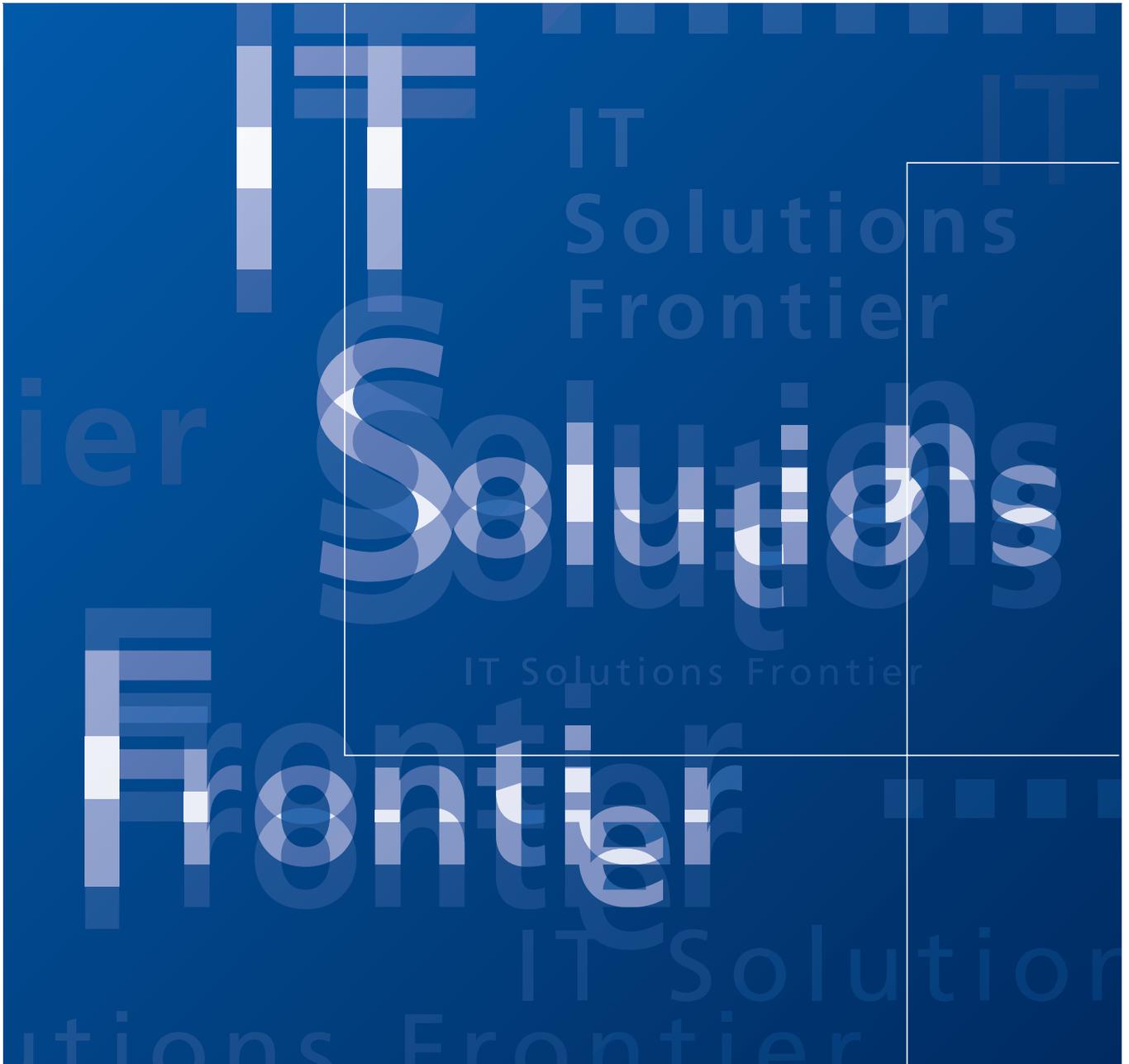


# ITソリューション フロンティア

IT Solutions Frontier

特集「スマートシティを支えるIT」

01 | 2011 Vol.28 No.1  
(通巻325号)



視 点

特 集 「スマートシティを支えるIT」

海外便り

年間総目次

NRI Web Site

イノベーションを引き出す国	山田澤明	4
“スマートシティ”におけるITの役割 —情報の可視化と自動化による高度な都市基盤の実現—	武居輝好	6
社会インフラ分野へのITの貢献 —コーディネータとしてのIT産業の役割—	桑津浩太郎	10
“スマートシティ”に必要な情報分析技術 —大量データのリアルタイム分析—	藤原香織	12
“スマートシティ”実現に向けた国内外の取り組み	宇都正哲、木村淳、高橋睦	14
低炭素社会のインフラ“スマートグリッド”	伊藤 剛、茂野綾美	18
中国版ユビキタスネットワーク“物聯網” —“Internet of Things”によるセンサーネットワークの実現—	井上泰一	22
アジア進出の起点としてのシンガポール —整備されたビジネス環境の魅力—	明星淳一	24
掲載稿タイトル・執筆者一覧（2010年1月～12月）		26
NRIグループと関連団体のWebサイト		30

# イノベーションを引き出す国

「この国はコモン・ロー（判例法）の国だから」。オーストラリアの法律事務所で仕事をしている日本人弁護士の言葉が印象に残っている。コモン・ローは不文法とも呼ばれ、判例の積み重ねを重視する。英米やオーストラリアの法体系の基礎概念である。日本の法体系は、フランスやドイツなどと同じでシビル・ロー（大陸法）に基づいている。こちらは成文法とも呼ばれ、法令に根拠を求める考え方である。この話をオーストラリア人の弁護士に尋ねると、「シビル・ローの国では規則がないうちは何もできないが、コモン・ローの国では規則がない場合は何をやってもいい」と指摘する。

ハーバードビジネススクールの、日本のイノベーション投資に関する論文では、コモン・ローの国と比較して日本では新産業が育ちにくいという。新しい産業を起こそうとしても、法制度が未整備であることを理由に認められないことが多い。そのためイノベーションが起りにくいというわけである。

カセットテープの時代にウォークマンという革新的な製品を開発したソニーが、メモリーオーディオの時代には、なぜ米国Apple社のipodのようなビジネスモデルを構築できなかったのか。

日本は改善や改良には強いが、新しいアーキテクチャを創造することには弱い、小型化や高品質化は得意だが、全く新しい概念を前

提にする製品開発は不得意といわれる。これには学校教育の違いも影響しているかもしれない。かつて筆者が米国に駐在していた時、「米国では知識ではなく考え方を教える」と聞いた。実際、中学生の宿題に「原子核反応が、燃焼のエネルギーより圧倒的に多くのエネルギーを生むと予想されたのはなぜか」というものがあつた。日本なら化学反応式の穴埋め問題が出てきそうだが、米国ではそういうものにはお目にかからない。

ipodやipadにおけるコンテンツビジネスでは、PCやインターネットをどう活用するかということに加えて、音楽や書籍の著作権の問題も同時に解決しなければならない。新しい技術がもたらすメリットを生かしつつ、既存の考え方を乗り越えた点がイノベーションなのである。日本でこうした製品やビジネスモデルを新たに導入しようとするれば、社内の会議だけでもクリアするのは大変である。

しかし、日本のイノベーションが他国と比べて停滞している理由は、このような文化のせいだけではできない。

例えば政府調達にも原因はある。近年、政府調達は一般競争入札が主流となり、より安価な調達を第一にしてきた。単なる物品の購入といった意識が強く、受注先を決定した理由を説明するには入札価格だけで決めた方が簡単である。一方で、優れた技術や独創的な提案を引き出そうという姿勢は希薄なので、

野村総合研究所  
常務執行役員  
未来創発センター長  
山田澤明（やまださわあき）



製品やサービスのイノベーションは生まれにくい。

諸外国でも手段が模索されているように、公共調達という手続きで長期的に品質を確保し同時に適切な価格を実現することは大変難しい。最低価格基準による調達は、客観性に優れているが短期的なコストが重視されることから維持管理や安全性に問題が出やすく、不正も起こりやすいとされる。そのため、各国では調達内容に応じてさまざまな調達方式が検討されている。加えて、米国では、国の研究開発委託費の一定割合をベンチャー企業に発注することを義務づけ、知的財産権もその企業に認める制度も設けている。イノベーションの推進のために、こうした工夫が積み重ねられている。

今、世界的にイノベーションが必要な分野に、環境エネルギー問題への対応がある。この分野で優れた要素技術を持つ三洋電機は、兵庫県加西市にある工場を中心に「加西グリーンエネルギーパーク」という実験施設を開設した。この施設の基本的な考え方は、太陽電池パネルとリチウム電池という要素技術を用い、区域全体を低炭素化するというものである。

工場やビルの屋上だけでなく壁面にも太陽電池パネルが設置され、グリーンパーク全体で発電容量1MW（メガワット）のソーラーシステムを実現している。1MWとは約330

世帯分の年間必要電力に相当する。加えて1.5MWhのリチウム電池によるバッテリーシステムも組み合わせ、システム全体のマネジメントによってピーク電力を抑制し、大幅なCO<sub>2</sub>削減を図っている。バッテリーシステムは1,000台のモジュールで構成され、全体では約30万セルのリチウム電池が使われている。この30万のセルをネットワークでつなぎ、個々のセルの状態を把握して充電、放電をコントロールする。ここに見られるのは、要素技術のイノベーションだけではない。要素技術を用いてシステムとして運用するマネジメントのイノベーションも重要な要素である。

三洋電機はパナソニック電工とともにパナソニックと経営統合し、住宅、ビル、都市の低炭素化を全体として推進しようとしている。個々の要素のイノベーションに加え、システムとしてのイノベーションを通じて新しい付加価値を作り出そうとしているのである。

先のオーストラリア人の弁護士は「日本人はルールを守ろうとするが、英米人は新しいルールを作ろうとする」とも説明していた。日本をこれからコモン・ローの国にするのは困難だが、イノベーションを引き出せる国に変えることはできるだろう。制度的な前提にとらわれすぎたり、自らの発想を狭めたりすることなく、既成のルールよりも新しい現実柔軟に適応することにより、イノベーションの機会はまだまだ広がるのではないかと。■

# “スマートシティ”におけるITの役割

## —情報の可視化と自動化による高度な都市基盤の実現—

都市のインフラを高度化し効率性の高い都市生活を可能にする“スマートシティ”の取り組みが世界的に行われるようになってきている。“スマートシティ”はITによるマネジメントを前提としているので、ITの新たな適用分野としても注目を浴びつつある。本稿では、スマートシティにおけるITの役割とともに、インフラに対するITの適用のポイントについて考察する。

### 取り組みが進むスマートシティ

スマートシティの取り組みの中心となるのは、エネルギー、上下水道、交通の3つの分野である（表1参照）。

エネルギー分野では、消費者や企業などユーザーの電力消費量を基に需給効率の改善を図る“スマートグリッド”の構築が世界中で進んでいる。水分野では、安定供給のための資材管理や障害管理の自動化が、また交通分野では渋滞の解消・回避のための取り組みが行われている。

いまスマートシティが注目されているのは、社会環境の変化と深く関係している。先進国では、都市生活者の高齢化による労働人口の減少や税収減が深刻な問題となっている。そのため、従来より少ないリソースで公共サービスを提供することが求められるようになって

ている。例えば、米国では水処理設備や水道管などの設備情報や障害情報の多くは一元化されていないため、水漏れなどの障害対応に時間と手間がかかるなどサービスの効率が悪い。これを効率化することが、スマートシティの取り組みとして求められることになる。

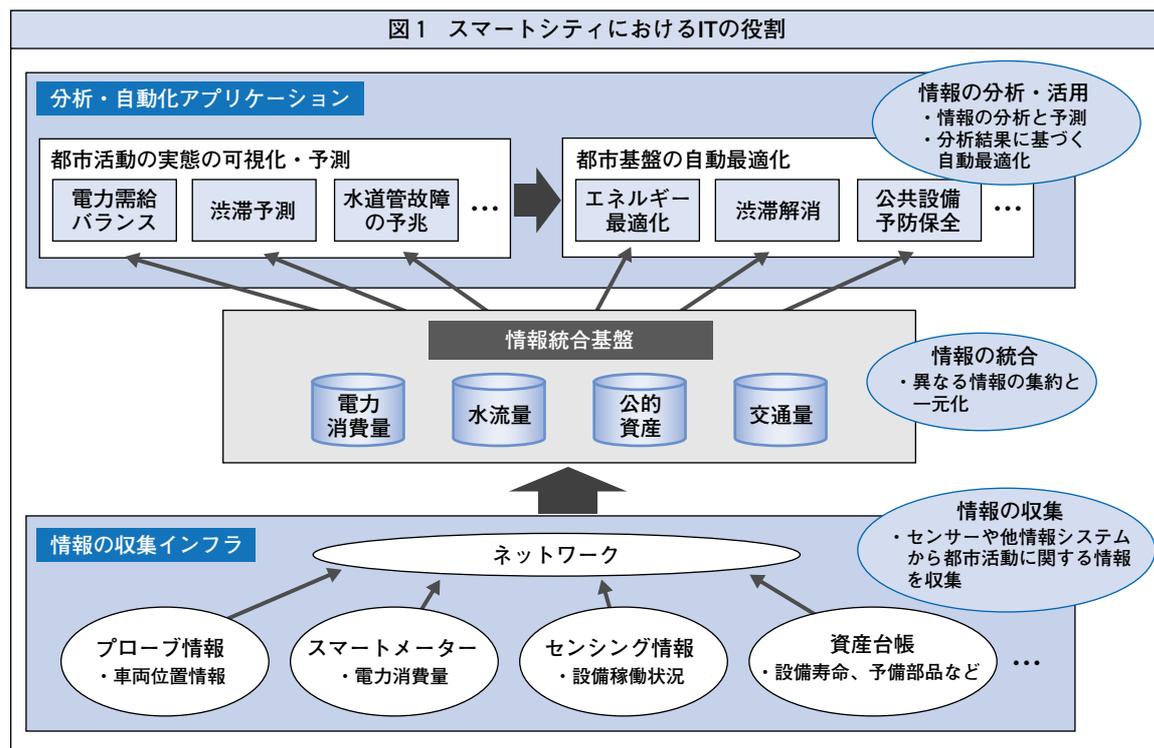
また、CO<sub>2</sub>を大量に排出する従来のエネルギー消費型社会から低炭素社会への脱却が求められていることも、スマートシティの取り組みが進む大きな要因である。EU（欧州連合）の首脳会議で2010年5月に合意された中期成長戦略「欧州2020」では、2020年までにCO<sub>2</sub>の排出量を1990年を基準に20%削減することを盛り込んでいる。これが、オランダのアムステルダム市など欧州の都市がスマートシティに取り組む大きな理由の1つとなっている。

### ITに求められる3つの役割

スマートシティにおけるITの役割は大きく3つに分けることができる。(1)情報の収集、(2)情報の統合、そして(3)情報の分析・活用である（図1参照）。この3つの役割のウエイトは、スマートシティの成熟とともに変化していくと思われる。

表1 スマートシティの中心分野

対象分野	取り組みの例
エネルギー (ガス・電気)	自動検針、消費量の可視化、デマンドレスポンス、マイクログリッド、V2G (Vehicle to Grid)、エネルギー効率の良い建築物など
上下水道	水道管資材管理、水漏れ等の障害管理など
交通	渋滞回避、低エネルギー消費型公共交通など



### (1) 情報の収集

スマートシティの初期段階では情報の収集がITの主な役割となる。都市基盤を最適化するためには、まずは水やエネルギー資源の需給状況や、交通渋滞の状況など、都市活動の実態を正確につかむことが必要だからである。

都市活動の実態を反映した情報は、各家庭における電力使用量や車両の位置情報、水道やガスなど公共設備の稼働状況や資産情報など多岐にわたっている。スマートシティでは、これらの情報を収集するためのセンサーが街じゅうに設置される。各家庭に設置されるスマートメーターがその1つである。スマートメーターは通信機能付きの電力メーターで、

計測した電力消費量は3G携帯電話やWimaxなどの通信網を通じて電力会社のサーバーに蓄積される。スマートメーターの設置が進むことで各家庭における電力消費の実態を正確に把握することができる。

しかし、情報を収集するためのインフラ構築に対する投資は膨大なものとなる。そのため、国や地方公共団体のイニシアチブが重要となる。欧米では日本と比べてスマートメーターの設置が進み、設置率100%の地域も出始めている。これは米国で2009年から進められている“グリーンニューディール政策”や、EUの「エネルギー効率化・エネルギーサービス指令」（2006年4月発効）に基づく施策な

ど、国の施策としてインフラの構築が進められているためである。

## (2) 情報の統合

センサーによって収集した情報は、他のシステムの情報と組み合わせて蓄積・利用される。例えば、スマートメーターで収集した電力消費量は、送電網の設備情報などに関連づけられる。将来的には、エネルギー需給情報と交通量の情報など、異なる分野の情報を組み合わせて利用することも想定される。このため、ITによる情報の統合が重要になる。

しかし、異なる種類の情報の間では多くの場合、データのフォーマットやデータ項目に互換性はない。また、情報を取得するためのシステムも連携していない場合がほとんどである。そこで、これらの情報を統合するためには、①フォーマット変換、②データ項目の意味を統一するためのメタデータ（データそのものではなくデータ形式などデータの内容を表す情報）の付与機能、③各システム間でデータ連携するためのアダプター機能などを持った情報統合基盤が必要となる。

情報統合基盤の例として、電力供給を最適化するための“スマートグリッド”で使用されるメーターデータ管理（MDM）システムがある。これは、スマートメーターで収集したデータを、電力網の負荷情報や顧客情報などとともに蓄積管理するものである。顧客情報と電力情報を関連づけて管理したり、各家庭の電力消費量と電力網の負荷状況を連動し

て管理したりすることができる。

## (3) 情報の分析・活用

スマートシティにおけるITの3つ目の役割は情報の分析・活用である。センサーで収集した情報や情報統合基盤で蓄積管理している情報を分析し、エネルギー需給の最適化や公共設備の保全の自動化を実現する。

情報の分析・活用の仕方は大きく2つに分けることができる。

1つ目は、収集した情報の数値解析や、地域や時間軸に基づく分析により、単純に情報を集めるだけでは見えなかった都市活動の実態を可視化することである。公益事業者などインフラに関わる事業者は、都市活動の実態を正確に把握することで、設備資産を無駄なく活用することや、設備投資を効率的に行うことができるようになる。また、収集した情報の時間的変化や外部情報を基に将来の推移を予測することで、あらかじめ障害の予兆となる現象を発見し、障害予防の精度を向上させることができる。結果として堅固な都市インフラが実現できる。

2つ目は、情報の分析結果を利用した都市インフラの自動最適化である。これは、水道など公共設備の寿命情報をもとに保全のワークフローを自動化したり、渋滞情報を用いて信号機の制御システムや渋滞課金システムの動作を自動で調整したりするものである。この場合、収集した大量の情報を即時に分析し、制御システムに入力する必要がある。これは、

前もって蓄積された情報を分析するOLTP (Online Transaction Processing) のような従来の技術では難しい。

そこで、データの発生タイミングで即時にデータの分析を行う「複合イベント処理」(Complex Event Processing: CEP) や「ストリームコンピューティング」などの新しい技術、大量のデータ処理に有利なクラウドコンピューティングが注目されている。

### フレームワークの整備が日本の課題

スマートシティを実現するためには、それぞれの都市の事情や目的に合わせて、「情報収集インフラ」、「情報統合基盤」、「分析・自動化アプリケーション」を適切に組み合わせる必要がある。ITベンダーには、情報を収集・活用するために必要な技術の組み合わせをマネジメントするノウハウが求められる。

スマートシティは、IT、建設、自動車、家電など多くの業界に関わる取り組みである。中でもITはスマートシティにおける主要な役割を担っていることから、米国のIBM社やCisco Systems社、Accenture社など、海外の多くのITベンダーが世界各地の実証実験プロジェクトに積極的に参加している。IBM社はいち早く“Smarter Planet”を企業理念として掲げ、スマートシティ関連ソリューションの提供を開始している。Cisco Systems社も“Smart+Connected Communities”と名付けたコンセプトを提唱している。同社の具

体的な取り組みとしては、韓国第3の都市である仁川市の松島（ソンド）地区で行われている“Smart Connected City”がある。これは交通や教育、医療などのあらゆるシステムがIP（インターネットプロトコル）ネットワークで結ばれた都市である。エアコンや電灯などの家電製品をIPネットワークを通じて自動でコントロールするなどの試みが行われている。

このような取り組みの結果、海外では、実証実験で得られたノウハウに基づいて、情報の収集、統合、分析・活用のための観点や技術などを体系化したフレームワークが整備されている。

日本におけるスマートシティ実現の最大の課題は、このようなフレームワークが確立されていない点にある。日本で実施されているスマートシティの実証実験は、個別の要素技術の検証にとどまるものが大半であり、それらを組み合わせたシステムとしてのフレームワークを都市の規模で検証する機会が少ないことが原因である。そのため、日本ではそれぞれの都市の事情に合わせて情報の収集・統合・活用をマネジメントできるITベンダーが育ちにくいのが現状である。

日本でも、スマートシティ実現のためのフレームワークの整備を急ぐ必要がある。実証実験の内容も、要素技術の検証だけでなく、実際に技術を社会に適用するための評価を中心としたものへ広げていくべきである。 ■

# 社会インフラ分野へのITの貢献

## —コーディネータとしてのIT産業の役割—

“スマートシティ”や“スマートグリッド”の取り組みが進められるなかで、社会インフラの構築・運用におけるITの役割の大きさを唱える声が強まっている。本稿では、社会インフラに対してITが果たすべき役割は何か、それに伴うIT産業の課題、特に他産業やITインフラとの連携に関する意識転換の必要性を確認することにしたい。

### IT投資を必要とする社会インフラの更新

日本における2010年の企業・官公庁のIT支出は、製造業の業績回復にけん引されて、2年ぶりにわずかに上昇する可能性が高い。円高など不透明な要素はあるものの、IT予算が増加するのは確実と見られる。

しかしその一方で、高齢化の加速などによって国内消費市場が緩やかに縮小しているという中長期的なトレンドは厳然として存在する。これまでのような、携帯電話などの通信設備に対する投資や、企業の生産性向上を目的とした情報システム投資が右肩上がりに増大することは期待できない。半導体や光通信のような成長分野も世代交代が激しくなり、短期間のうちにパフォーマンスを改善させることは難しい。

そのため、IT企業はユーザーのシステムのライフサイクルに応じた更新需要の取り込みや、ユーザー企業の業際・国際などの新事業領域での需要の掘り起こしを図っている。同時に、多くのIT企業が目を向けつつあるのが社会インフラとの連携である。確かに、多くの社会インフラが構築から長い年月を経て劣化し、再整備を必要としている。そこにITを

神経網や頭脳として組み込むことは、効率的なインフラの構築・運営や、環境負荷と財政負担の両方の軽減にも有効である。個人や個別企業より格段に長いライフサイクルを有する社会インフラは、これからIT投資が確実に増えていく分野であると考えられる。

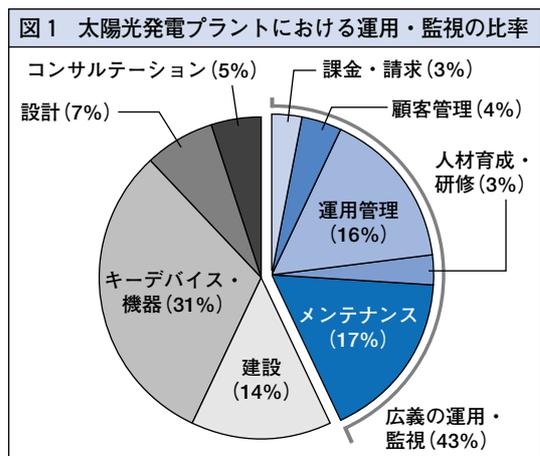
### 社会インフラに占める運用・監視の比率が上がる

野村総合研究所（NRI）の調査では、太陽光発電プラントの建設投資における広い意味での運用・監視（課金・請求、顧客管理、運用管理、人材育成・研修、メンテナンス）の比率は43%にもなる（図1参照）。

今後の社会インフラ構築においては、単に設備や装置を作って引き渡すだけでなく、運用管理、保全、契約管理、課金・請求、顧客対応など、構築以降の後工程を含む事業全体を包括的に遂行する機能が求められるケースが増えていく。そのためコンタクトセンターやデータセンターなどの施設を併用し、運用・監視サービス全体を統括するハブ機能の整備が進んでいる。

社会インフラ全般を運用・監視するハブ機能の有用性は、先進国だけでなく、高度な技

野村総合研究所  
 コンサルティング事業本部  
 情報通信コンサルティング部  
 主席コンサルタント  
**桑津浩太郎**（くわづこうたろう）  
 専門は情報通信産業のコンサルティング



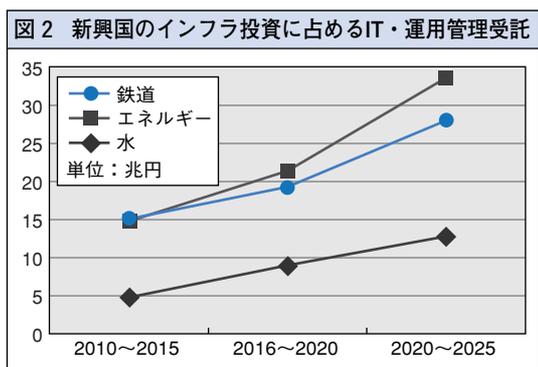
能を有する人材を短期的に育成・調達することが難しい新興国を含めて広く認められている。新興国の鉄道、水、エネルギーなどの社会インフラ投資に占めるIT投資および運用管理受託は、2020年代には現在の倍近くに増加する見込みである（図2参照）。

また、ITを組み込んだ新たな社会インフラ構築において、従来のマニュアルや研修だけでなく、先行地域で獲得したノウハウをソフトウェアや管理システム上に組み込むこともITの重要な機能となる。

遠隔研修やナレッジ共有をイントラネットで行うなど、現地の要員の育成やスキル強化に貢献するだけでなく、地域を超えた社会インフラやシステムの構築、グローバルな運用・監視の効率化も可能となる。

### “連携”の強化がこれからのITの課題

ITが果たすべき役割が明らかになりつつあり、国内外を問わず、ITと社会インフラを



連携させる活動は各所で本格化しつつある。しかしながら、ITは社会インフラの神経や頭脳ではあっても、筋肉や骨格となるわけではない。社会インフラ関連投資におけるIT投資の割合は10数%程度であり、投資や意思決定の主導権もIT部門の側にはないケースが多い。そのためITと社会インフラとの連携には、政府など公共機関のイニシアチブや、社会インフラ関連産業の積極的な関与も必要である。

振り返れば、PCや各種新技術の導入などを背景に、ITの導入・普及が右肩上がりに進んでいった期間は30年近くに達し、IT産業もこれに合わせて規模を拡大し続けてきた。しかし、少子高齢化による需要減退や海外企業との厳しい競争で苦戦を強いられている企業がいまITに求めているのは、以前と同じものではあり得ない。いま産業界全体は国際的なものも含めて連携を強めており、IT産業もコーディネータとして産業の連携を支援し、同時に社会インフラとの連携を強めていくことが求められるようになっている。

# “スマートシティ”に必要な情報分析技術

## —大量データのリアルタイム分析—

“スマートシティ”はさまざまなITによって支えられる。中でもセンサーデータを監視して異常を検知し、地域全体のインフラの最適化を行う情報分析技術が重要である。特に、リアルタイムに分析を行うストリームデータ処理技術が注目されている。今後は、センサーデータ以外の周辺情報を取り込んで異常の原因説明を行うなど情報分析技術がより高度化していこう。

### スマートシティで重要な情報分析

スマートシティでは、インフラを構成する機器の数が非常に多い。例えば、米国テキサス州でのスマートシティの取り組みである「Smart Texas」では、電力モニタリングだけでも320万個（2010年5月時点）のセンサーが使われ、現在も増え続けている（米国 Oncor Electric Delivery社の資料による）。

住宅やオフィスビルのように構成機器の数がある程度限られている中での効率化とは異なり、社会インフラ全体の効率や利便性を高めるためには、大量に収集されるセンサーデータを分析して機器を制御し、インフラ全体を最適化していくことが必要になる。

スマートシティを支える情報分析技術にはまず、膨大に発生するデータの中から素早く異常を検知することが求められる。データの多角的な分析によって異常の原因が特定することも望まれる。将来的には、より“スマートな（賢い）”都市を実現するために、センサーネットワークを構成する機器の配置の最適化だけでなく、エネルギーの供給者やユーザーなどさまざまな主体に対して高い利便性を提供できる高度な最適化も期待される。

### 期待されるストリームデータ処理技術

センサーデータのような大量の時系列データをリアルタイムに分析し、事象の変化や異常発生などのイベントを高速に検出する技術として注目されているのがストリームデータ処理技術である。代表的なものとして、証券業のアルゴリズムトレード（株式の自動取引システム）で実績を持つ「複合イベント処理」（Complex Event Processing：CEP）がある。

例えば米国コロラド州ボルダーで行われているスマートグリッドの実証実験「Smart GridCity」では、機器障害や接続ロス、復旧などのイベントの分析基盤にCEPを導入し、異常検知や問題レベルの分析、対応の必要性の判定をリアルタイムで行っている。

通常データ分析は、データをいったんデータベースに蓄積し、これを取り出して分析を行う。これに対してCEPでは、メモリー上に一定時間内のデータを保存し、あらかじめ定められた分析シナリオやアルゴリズムに基づいてこのデータを分析する。すべての処理がメモリー上で行われるため、高速な分析が可能なのだ。CEPは平均、外れ値、トレンドの算出などの分析が可能だが、例えば道路交

野村総合研究所  
情報技術本部  
技術調査部  
副主任研究員

藤原香織（ふじわらかおり）  
専門は情報分析に関する技術調査



通網のように機器同士の動きが相互に関連する複雑な状況下では、予測や最適化を行うことは難しい。そこで最近では予測分析やデータマイニングなど、より複雑な分析ができるストリームデータ処理技術も登場している。

その1つである「ストリームコンピューティング」をスマートシティに取り入れたのがスウェーデンのストックホルムである。ストックホルムでは、GPS（全地球測位システム）を装着した約1,500台のタクシーと400台のトラックの位置情報を1分ごとに取得し、ストリームコンピューティングでリアルタイムに分析することによって、ユーザーに最適なルート情報を提供している。

このシステムで注目すべき点は、単に渋滞回避のため迂回（うかい）路の情報を提供するだけでなく、人工知能のアプローチによって、時々刻々と変わる混雑状況に対応してユーザーに提示するルートを動的に変化させていることである。これにより、ユーザーは行き先に応じた最適なルートを取れるようになり、多数の車両が同じ道路に集中することを避けることができる。このシステムの導入によって、ストックホルムではCO<sub>2</sub>の排出量が14～18%削減された上、交通渋滞は18%削減され、市民の自動車の運転時間も50%削減されたという（<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/28463.wss>）。

このように、ストリームデータ処理技術の高度化によって、リアルタイムの異常発見を

広範囲に行えるだけでなく、交通網のように各人が思い思いに動く複雑な事象でも最適な意思決定ができるようになってきている。

## 情報分析技術の将来展望

スマートシティを構成する機器のデータを集約し、監視と異常検知を分析によって最適化へと結び付けることにより、今後はよりスマートな都市が実現される方向に進むだろう。都市の生活者にとっても、省エネや交通混雑削減といったメリットが得られ、より質の高い都市生活が実現されていく。

情報分析技術が進んでいるとはいえ、センサーが異常値を検出したときに、それが単なる変化なのか機器の故障なのかをシステムで常に正しく判別することはまだ難しい。より精密な分析を行うためには、GPSやセンサーのデータだけではなく監視カメラの映像や気象情報、さらにはWeb上の情報の活用なども有効であろう。これらの大量の非定型データはリアルタイムの分析が難しいため、クラウドコンピューティングに由来する分散処理技術を利用した情報分析技術などを活用することも考えられる。

将来的には、センサー技術の向上によって、よりリアルタイムのデータ取得が可能になるにつれ、大量データの分析がますます重要になる。そのため、予測分析や人工知能などの高度な分析が交通網など各分野に適した形で適用されるようになっていくと考えられる。 ■

# “スマートシティ”実現に向けた 国内外の取り組み

新興国では都市への人口集中を背景とした都市開発が急速に進み、先進国においては投下資本の増大が見込めないなかでの都市生活の質の向上が課題になっているが、この2つはいずれも環境負荷を抑制しながら資源・エネルギーを中心とした都市マネジメントを最適化することを求めている。本稿では、そのためにITが果たす役割を、国内外の事例を踏まえて解説する。

## 増大する都市開発の市場

世界中で都市の人口が急増している。新興国で爆発的に増加した人口を農村部では支えきれないこと、人々が仕事やよりよい生活を求めて都市に移動することがその原因である。国際連合の予測によれば、2050年には全世界の人口の7割に当たる約63億人が都市に居住すると見られている（図1参照）。

人口集中を受けて都市開発も盛んに行われている。特にアジアや中東および北アフリカでは新規の都市開発計画が目白押しである。ギリシャ危機などの影響で建設が停滞しているところもあるが、人口増加が背景にあるため、環境が整えば再開されると考えられる。

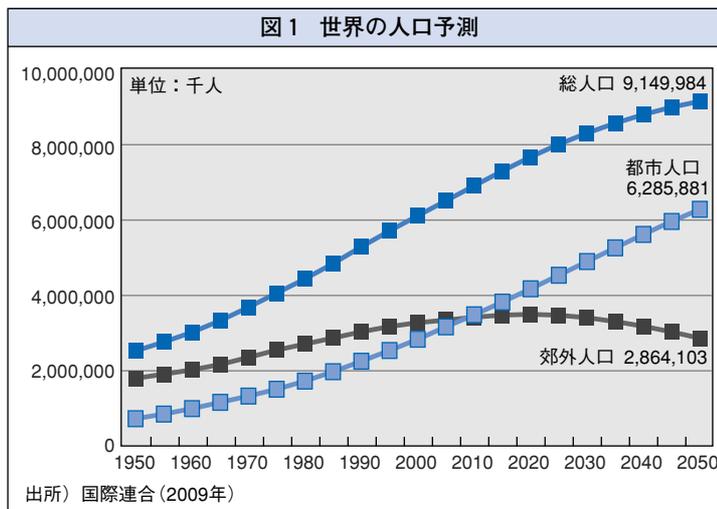
新規の都市開発は日本ではもうほとんどないが、今後は新興国を中心に非常に大きな市場になるであろう。経済産業省産業構造審議会の資料によると、2020年の世界の建設投資規模は2008年の約2兆3,000億ドルより約1兆3,000億ドル多い約3兆6,000億ドルに達すると見込まれる（図2参照）。日本国内

の需要が低迷するなかで、特に中国は一大市場となることが予測されている。

## 持続成長可能な都市を目指して

世界の都市開発において共通に着目されているキーワードがある。それは“環境エコ”である。中東などの資源国はエネルギー消費についてあまり考えていない印象があるかもしれないが、むしろ資源国ほど環境に着目している。

例えばアラブ首長国連邦（UAE）のアブダビでは、“カーボンゼロシティ”を掲げる「マズダールシティ」の建設が進められている（<http://www.masdar.ae/en/home/index.aspx>）。



野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
社会システムコンサルティング部  
社会システムコンサルティング室長  
上級コンサルタント  
宇都正哲（うとまさあき）

野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
社会システムコンサルティング部  
IT社会システムコンサルティング室長  
上級コンサルタント  
木村 淳（きむらあつし）

野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
社会システムコンサルティング部  
社会システムコンサルティング室  
副主任コンサルタント  
高橋 睦（たかはしちか）

都市から排出されるCO<sub>2</sub>をゼロにするという究極の環境都市である。

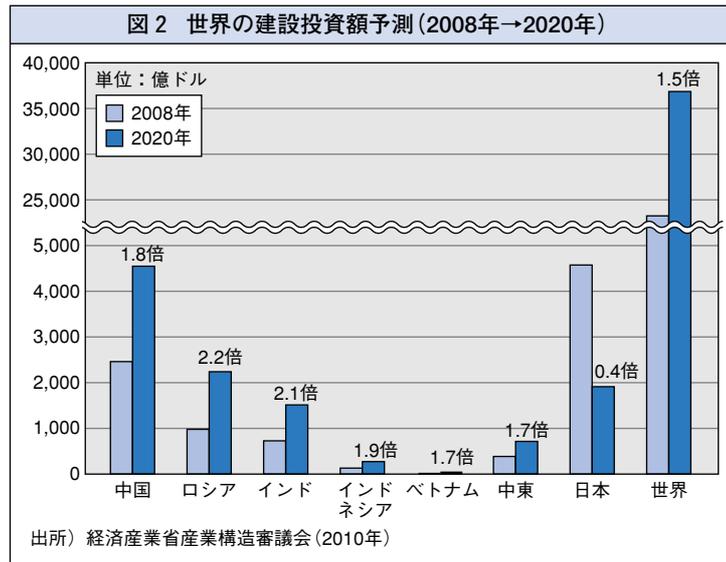
また、中国では600ある大都市のうち100カ所において、彼らが「生態城」と呼ぶエコシティを建設する構想を描いている。

この背景には、低炭素社会の実現という全世界的な目標がある。2010年3月の世界都市フォーラムでは、国連環境計画（UNEP）、国連人間居住計画（UN-HABITAT）および世界銀行が、CO<sub>2</sub>排出量の

共通の測定方法を公表した。人口や産業活動が集中し続ける「都市」における温室効果ガス排出量削減が重要な課題と認識されていることの表れである。経済成長を成し遂げたい新興国においても、ポスト京都議定書における削減目標を達成する上で、都市の温室効果ガス排出量を抑制することは大きな課題となるであろう。

一方で、急激な人口増加、都市化が進む新興国ではエネルギー・水資源の確保が喫緊の課題となる。中国をはじめとする新興国のエコシティブームは、可能な限りエネルギー効率を上げなければ都市の膨張に追い付かないという切実なニーズが背景にある。高効率な都市の実現は、新興国の都市化を成長につなげるために必要不可欠なのである。

先進国においても、人口停滞・減少の傾向が続くなかで、成熟した発展性のある社会を



実現することが求められている。そのため、都市機能の最適配置や既存インフラの更新・再構築、都市の課題解決を通じて、都市におけるQOL（Quality of Life）を向上させることが必要となる。

## 都市のエネルギー効率を向上させるIT

エネルギー効率の高い都市を実現するために欠かせない重要な要素がITである。世界各地で行われているスマートシティの取り組みでも、ITを活用した都市マネジメントが中心となっている。以下で、海外と日本の取り組みの例を紹介する。

### (1) マルタ共和国における実証実験

イタリアのシチリア島の南に位置するマルタ共和国は、人口約40万人、面積約316平方キロ（東京23区の約半分）という小さな島国である。昔から水やエネルギーの確保は重要な

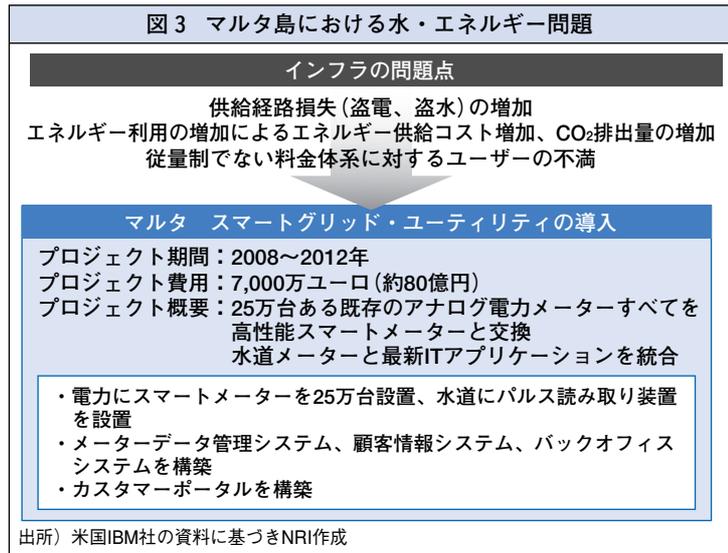
課題で、特に水不足は深刻である。そのため、イタリアから水を輸入するとともに、海水淡水化プラントを世界に先駆けて建設している。ここで米国IBM社が参画して実証実験が行われている。スマートメーター（通信機能を持つ検針機器）や顧客情報システムを導入することにより、水と電力の効率的なマネジメントを行うと、エネルギー消費を抑制するとともにインフラ投資の財政負担も軽減することを目的としたものである（<http://www-06.ibm.com/jp/press/2009/02/0601.html>。図3参照）。

## (2) 環境家計簿「えこ花」

“環境家計簿”とは、日常生活が環境にどの程度の負荷を与えているのかを、消費行動をCO<sub>2</sub>に換算することによって可視化するツールである。

すでにさまざまな自治体や企業が環境家計簿を提供しているが、環境家計簿「えこ花」（図4参照）は総務省のユビキタス特区事業として提供されているサービスである。

「えこ花」は家計簿であるとともに、家計簿をつけるだけで家庭の消費行動によるCO<sub>2</sub>排出量を自動的に計算する。あらかじめ登録されているスーパーなどでの購買情報や、銀行預金・クレジットカードの取引明細を自動的に取り込む機能を持ち、電気・ガス・水道に



かかるCO<sub>2</sub>排出量を利用者の居住地域に応じて正確に計算することも可能である。「えこ花」では、個人の行動記録や購買記録のようなライフログを収集・加工して、自治体・行政向けの統計データや事業者向けのマーケティングデータとして活用することも想定されている。

## (3) プローブデータを活用したナビゲーションサービス

野村総合研究所グループのユビークリンクは、タクシー車両のプローブ情報（位置探査情報）を活用したナビゲーションサービス「全力案内！」を提供している。プローブ技術は、走行中の車両から位置情報や速度情報などを取得する仕組みであり、収集した情報を渋滞情報として提供するほか、災害時の情報提供にも活用されている。

「全力案内！」は、約1万3,000台のタクシ



宇都正哲  
(うとまさあき)

専門は都市・水インフラビジネス



木村 淳  
(きむらあつし)

専門はITの社会への適用・実証事業評価



高橋 睦  
(たかはしちか)

専門は都市政策・海外展開、地域情報化



図4 環境家計簿「えこ花」のCO<sub>2</sub>排出量グラフ  
(<http://ecohana.jp>)

一の走行情報を24時間収集しているため、短時間に大量のデータを収集することが可能で、そのデータをリアルタイムに処理することによって提供情報の精度を高めている。さらに、プローブ技術によるリアルタイムの渋滞情報と、路上センサー方式の道路交通情報通信システム「VICS」とを組み合わせることで、従来よりも精度の高いカーナビゲーションを実現している。プローブ情報はナビゲーションサービスのほかに、企業のエリアマーケティングや、道路行政などにも活用することが期待されている（『ITソリューションフロンティア』2010年10月号参照）。

### 都市マネジメントにおけるITの役割

都市のマネジメントにおけるITの役割は、以下のようにまとめることができる。

1つ目は、マルタ島の例に見られるような、資源やエネルギーの最適配分である。すなわち、水や電力などの利用状況をモニタリング

して供給を最適化する。電力の場合は、スマートメーターからリアルタイムに送られるユーザーの利用状況に合わせて、電力会社やユーザーの建物に設置されている太陽電池や蓄電池などからの供給を最適に制御する。これにより都市全体のエネルギー効率を高めることが可能になる。

2つ目は、需要そのもののコントロールである。インフラの混雑状況を検知して、需要を抑制したり誘導したりする。混雑緩和を目的に通行料を徴収するロードプライシング、経路情報や渋滞情報の提供によって交通をコントロールするカーナビゲーションはその代表的な例である。

このように、インフラの利用状況を把握するためには都市活動そのものをセンシング（計測・検知）することが必要であり、そのためのセンシングネットワークを構築することが求められる。このネットワークで得られる情報を活用し、新たなサービスを提供したり都市の課題を解決したりすることにより、都市のQOLの向上が期待される。

このような取り組みの例としては、カーナビゲーションのほかに、単身世帯向けの遠隔診断システム、地域医療システム、高齢者見守りシステムなどがある。現在のところ、これらは総務省や経済産業省などの補助事業として一部の自治体が先行的に取り組んでいる状態だが、こうしたシステムに対する社会的ニーズは大きい。 ■

# 低炭素社会のインフラ“スマートグリッド”

米国の“スマートグリッド”の取り組みが、関連する業界をあげて加速している。スマートグリッドは低炭素社会の実現に必ずとなる技術であり、一過性のブームではない。本稿では、スマートグリッドに関する動向を米国を中心に概説するとともに、日本企業の事業機会としてどうとらえるべきかについても考察する。

## 低炭素電源の課題

低炭素社会を実現する1つの手段として、電源（発電設備）の低炭素化が進められている。具体的には、原子力発電所の稼働率向上、風力発電や太陽光発電など再生可能エネルギーを用いた電源開発の促進である。電気は元来貯めることができないため、その供給量を常に需要量と同量に保つ必要がある。現在は、需要量の変化に対応して発電所が稼働率を変え出力調整を行うことで、需給バランスを保持している。

これに対して、低炭素電源は需要の変動に応じて出力を調整することが苦手である。低炭素電源が大量に導入されると、需要の増減に電源側の出力調整が追い付かず、大停電など重大な電力インフラの事故を引き起こすリスクが高まる。スマートグリッドの本質は、低炭素電源の需給調整能力の不足を解消するための需給コントロールの技術およびその仕組みにある。

低炭素電源の需給調整には2つの方法がある。1つは、蓄電池やフライホイール（電気を回転エネルギーに変えて保存する装置）などに代表されるエネルギー貯蔵装置である。

これは、電気の充放電を通じて供給をコントロールする方法である。もう1つは需要量をコントロールする方法である。スマートグリッドとは、「情報通信技術を用いた末端の需要機器制御を通じて、系統運用における新たな需給調整能力を獲得することを目的とした技術の体系」であり、低炭素電源の導入によって低炭素社会を実現しようとするれば、いずれ必要となる技術であり社会基盤である。

以下では、スマートグリッドに関するグローバルな事業環境の動向について概説する。

## 米国におけるスマートグリッドの現状

米国では、スマートグリッドの主要な構成要素の1つとしてAMI (Advanced Metering Infrastructure) の整備が進んできている。

AMIは、スマートメーター（通信機能を持つ検針機器）、双方向通信システム、メーターデータ管理（MDM）システムによって構成されるネットワークシステムで、電力会社とユーザーをつなぐインフラである。以下では米国におけるAMIの導入状況を3つの段階に分けて紹介する。

### (1) 電力会社での業務効率化・高度化

PG&E社やDuke Energy社など電力大手企

野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
事業戦略コンサルティング部  
主任コンサルタント  
**伊藤 剛** (いとうたけし)  
専門はエネルギー業界における事業  
戦略策定



野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
事業戦略コンサルティング部  
コンサルタント  
**茂野綾美** (しげのあやみ)  
専門は建物に係る省エネ技術の事業  
戦略策定



業の大半がこの段階にある。AMI導入の主な目的は、検針業務や配電関連業務の効率化(遠隔停開や停電個所特定、不要な現地派遣回避)による経費削減であり、AMI構築に必要な投資の大部分は業務効率化によって相殺される。

### (2) デマンドレスポンス・プログラムの実施

AMIを通じてユーザーにプライシング信号(リアルタイムの電力価格情報)を発信することでピーク時の電力負荷の抑制を図るなどの試みである。TXU Energy社などのように、遠隔制御可能なサーモスタットをユーザーに配布し、ピーク時の需要を直接制御するプログラムを提供している電力会社もある。こうしたデマンドレスポンス・プログラムに必要な投資は、ピーク時に備えるための投資の抑制や、ピーク時の高価な卸電力購入の回避などによって相殺される。

### (3) 新たなビジネスモデルの展開

上記の2つが電力会社による電力会社のための投資であるのに対して、電力会社以外の企業が電力会社のAMIを活用して新たなビジネスモデルを展開する動きも出てきている。GridPoint社やTendril社といった有力ベンチャー企業は、電力会社が構築したAMIと連携するソリューションを電力会社向けに提供しようとしている。Google社も、電力会社が収集した電力消費データを活用したエネルギー管理サービスの構築を目指している。

現時点では、各社とも新たなビジネスモデ

ルを模索している段階にあり、この数年間はこうしたビジネスモデル間の競争が続くものと考えられる。

## 英国におけるスマートグリッドの現状

スマートグリッド市場として欧州を考えるとき、英国の状況が参考になると思われる。ここでは英国のスマートグリッド関連の動向を3つの観点から紹介する。

### (1) 電力会社の省エネビジネス

1990年に電力小売市場が完全自由化された英国では、他の欧州諸国と比較してユーザーが電力会社を変更する比率が高いといわれる。これを背景に、電力会社は既存顧客の囲い込みと新規顧客の獲得を目的として、ユーザーのエネルギー支出の削減を可能にする省エネビジネスを展開しようとしている。

### (2) 家庭部門における排出量削減義務

英国では、ユーザー数50,000世帯以上の電力・ガス供給事業者に対し、CO<sub>2</sub>排出量削減義務(CERT: Carbon Emission Reduction Target)が課されている。対象となる事業者はBritish Gasなど6社で、2008年4月1日から2012年12月末までに合計で293メガトンのCO<sub>2</sub>を削減しなければならないことになっている。削減量は各社のユーザー数に応じて決められており、各社はそれぞれが選択した手法でCO<sub>2</sub>排出量の削減に努めている。

### (3) スマートメーターの導入

英国政府は2020年までに全ユーザー宅にス

スマートメーターを設置することにしており、そのために86億ポンドを投資する計画である(英国のエネルギー・気候変動省: DECCの資料による)。スマートメーターの導入をどのようにビジネスとして活用するかは、英国の電力・ガス供給事業者にとって新たな課題になっている。

## スマート家電の開発

前述のように、スマートグリッドは「電力を消費する末端の機器を制御することによって最適な需給調整を行う」ことを目的としている。これを実現するためには、制御対象となる家電製品がスマート化されている必要がある。ここでは、電機・家電メーカーにおけるスマート家電の取り組み状況について、米国と中国のケースを紹介する。

General Electric (GE) 社やWhirlpool社といった米国の電機・家電メーカーは、2015年までにネットワーク機能を内蔵した家電製品(スマート家電)を商用化する方針を発表している。

GE社は“ゼロエネルギー・ホーム”の実現をうたい、スマートメーター、エネルギーマネジメントシステム(EMS)、スマート家電といった家庭内インフラのすべてを自社グループで提供できるようにするため、各製品ラインを2015年までに完成させる計画である。米国政府も2020年までに新築住宅を“ゼロエネルギー化”する目標を掲げており、GE社

の“ゼロエネルギー・ホーム”の取り組みはこれに合致するものとなっている。

Whirlpool社は2006年に家電メーカーとして初めてスマートグリッド対応の家電製品開発に着手した。同社は2015年までに電気制御が可能なすべての家電製品をスマート化し、スマートグリッドとコミュニケーションを取れるようにする方針である。

中国ではハイアール社が2010年4月にスマートメーターメーカーである華立電子社との提携を発表しており、戦略的なパートナーシップを基に新たなソリューション提供に乗り出すと見られている。中国のスマートグリッド市場は2015年には27.6億ドルもの規模になると予測されている(Zpryme Research & Consulting社「Smart Grid Insights」2010年3月)。

## スマートグリッド業界の動向

### (1) 機器販売が主流の現状

スマートグリッドのビジネスは、AMIを構成するスマートメーターや双方向通信ネットワークシステムなど、機器を販売するモデルが現時点では主流となっている。しかし以下に述べるように、将来は上流の部品メーカーや下流のシステムインテグレータに付加価値が集約され、機器単体のセットメーカーの役割は徐々に弱まっていくと考えられる。

### (2) ソリューション開発を目指す大手企業

IBM社やGE社など米国の大手企業は、シ

ステム化やソリューション化を付加価値の源泉と考えており、そのために機器単体を販売するベンチャー企業の囲い込みを図っている。この動きは2009年の夏頃からいよいよ本格化してきた。

IBM社は2009年8月にTrilliant社との提携を発表し、双方向通信ネットワークシステムを自社ソリューションに取り込むと同時に、業界標準の確立に向けた協業を進めていく予定である。

提携の動きは米国の企業間にとどまらない。2009年6月には、ドイツSiemens社が米国eMeter社とともに、米国のヒューストン、オーストリアのウィーン、英国のノッティンガムに「Global Centers of Competence」を創設し、スマートグリッドに関する各種ガイドラインを提供すると発表した。

### (3) 通信事業者も参入

米国の通信事業者も、スマートグリッド関連技術を持つベンチャー企業との提携を通じて、自社の通信回線を利用した通信ネットワークソリューションを提供する動きを強めている。AT&T社は2009年3月にSmartSynch社と提携し、AT&T社のネットワークインフラを活用した双方向通信サービスを提供すると発表した。Verizon Wireless社も、2009年3月にAmbient社と、4月にItron社と、7月にはQualcomm社との提携を相次いで発表し、スマートグリッドビジネスへの参入を本格化させている。

## 日本企業の新たな事業機会として

日本の電力業界では検針業務や配電業務の効率化がすでに進んでおり、さらに投資することで効率化する余地が少ないため、日本におけるスマートグリッドの本格的な導入はまだ先のことになると思われる。情報通信や重電など、スマートグリッド分野を新たな成長分野と考えている業界は、自社が有する技術や製品を携えて積極的に海外に進出すべきであると考えられる。米国では、AMI導入以降の施策としてデマンドレスポンスやエネルギー効率化を積極的に推進しようとしている。これは、電池や省エネに関する技術を持つ日本企業にとって新たな事業機会となる。

海外では、電力会社、重電メーカー、家電メーカー、情報通信サービス会社など異業種の企業が連携し、情報通信技術を活用した新たなサービスを開発することでスマートグリッドの取り組みを進めている。本稿では主に家電を中心に末端の機器が電気事業に組み込まれる状況を紹介したが、この動きは家電だけでなく、ビル設備やオフィス内のデジタル機器全般にも当てはまる大きなトレンドである。温室効果ガスの排出量削減やエネルギー消費の削減を可能にするソリューションは、日本企業の技術力やノウハウが発揮される分野である。今後の日本のスマートグリッドを考える上でも、海外の動向を見守っていくことが必要である。 ■

# 中国版ユビキタスネットワーク“物聯網”

## —“Internet of Things”によるセンサーネットワークの実現—

最近“Internet of Things”という言葉が注目を集めている。無線ICタグやセンサーなどを用いたネットワークとこれを利用したサービスを意味し、日本では以前から“ユビキタスネットワーク”として取り込まれてきたものだが、いまあらためて脚光を浴びているのは、中国版の“Internet of Things”といえる“物聯網”(ウーレンワン)がいよいよ動きだしているからである。

### センサーネットワークの別名

検索サイトのGoogleで、2009年の半ばごろから“Internet of Things”が検索キーワードとして急増しているという。“Internet of Things”は、おおむね「センサーや無線ICタグなどを用いて、人、物、環境などの状態や変化のデータを情報通信ネットワークに取り込んで分析と解釈を行い、それに基づいて価値ある情報の提供や機器の制御を行うことまたはそのシステム」ととらえられる。

“Internet of Things”は、日本で2000年の初めころから注目されるようになった“ユビキタスネットワーク”の主要な構成要素であり、総務省が2004年に発表した「u-Japan政策」にも盛り込まれている。韓国で政策として取り上げられている「USN(ユビキタスセンサーネットワーク)」も内容は同一である。センサーネットワークによる物流管理の国際標準化の動きは、欧米を中心にすでに2000年の前半から始まっている。

センサーネットワークの実用例としては、道路に設置されたセンサーで取得した交通量データに基づく交通情報の提供、ICタグとセンサーを使った商品の管理、人間の体温や脈

拍データに基づく健康管理などがある。

### 動きだした中国の“物聯網”

“Internet of Things”が最近になって急に注目を集めているのは、中国で“物聯網”構築の動きが本格化しはじめたことに起因している。中国では2009年8月に温家宝首相が“感知中国”(センサーネットワーク構想)を提唱し、2010年3月の全国人民代表大会で“物聯網”が戦略振興産業に位置づけられた。これを受けて、地方政府(省、市)を中心に、産業化の実現に向けた研究開発拠点の整備、企業誘致などが盛んになりつつある。特に江蘇省、浙江省、広東省、北京市、上海市などが積極的で、大学、製造業、情報システム事業者、通信事業者などの取り組みが進められている。本格的な稼働はこれからだが、表1に示すような分野および活用例が想定される。

米国IBM社が2008年から提唱している“Smarter Planet”は、環境、エネルギー、交通、食料供給など地球規模の課題をITの活用により解決し、地球をより“スマートに(賢く)”することを目指している。“物聯網”も、対象とする範囲は違っても目的はこれと同じである。

野村総合研究所  
未来創発センター  
第一戦略研究室長  
井上泰一（いのうえたいいち）



専門はユビキタスネットワーク、地域  
情報化、高度道路交通システム

## 日本企業に参入のチャンス

2010年10月に、中央政府から“物聯網”のモデル都市に指定されている江蘇省の無錫市で「物聯網博覧会」が開催された。ここでは米国のIBM社、Cisco Systems社、Intel社、ドイツのSiemens社などが講演者として登場した。欧米企業が中国法人を中心に「物聯網」市場に強く注目してきたこと

を物語っている。一方で、日本企業はあまり「物聯網」の動きを追ってこなかったように見える。しかし、“ユビキタスネットワーク”の技術やノウハウを持つ日本企業が“物聯網”市場で持てる力を発揮することは十分に可能である。

日本企業が“物聯網”市場へ参入するに当たっては、以下の2つのポイントがある。

1つは、中国企業が短期間で技術を取得しにくい分野で参入しやすいという点である。例えばソフトウェアがそうである。また、環境・公害対策、地震や台風などの災害対応、ITS（高度道路交通システム）のように、日本で長く運用してきた経験と知恵を持つ仕組みがある。仕組みづくりは、土木構造物の建築・運用、法制度、技術人材の育成などにまで広げることができる。

もう1つは、日本のすでに構築された都市インフラのもとでは追加投資して新しいイン

表1 中国物聯網の活用分野と活用例

分野	具体例
工業	工業プロセスにおけるインテリジェント制御
農業	温室の温度・湿度・照度のリアルタイム制御
物流	物品・コンテナ・車両・人員の監視・調整
電力	送変電設備・高圧鉄塔の状態監視、遠隔検針
交通	交通量監視、駐車場管理・料金収受
公共安全	都市の安全監視、建物・橋・トンネルの安全監視
環境保護	水・大気汚染監視、重点汚染物質排出の監視
災害予防	洪水災害・気象災害・地質災害の早期警戒
家庭	家電・水・電気・ガスなどの省エネ管理
健康・医療	個人の健康管理、重症患者の監視

出所) 江蘇省公募資料よりNRI作成

フラを導入する余地は少ないが、中国では事情が異なるという点である。中国で新しく建設中の都市では、都市インフラや情報通信インフラの整備がゼロベースから急激に進んでおり、それらの整備と一緒に端末やシステムの導入、新たな仕組みづくりが進みやすい。

## 産学連携の組織づくり

中国では“物聯網”市場への参入を海外の企業にも呼びかけている。野村総合研究所（NRI）も2009年にNRI上海が外資系企業で初めて“物聯網”の標準化委員会のメンバーに認定された。

現在、NRI未来創発センターと中国の大学が共同で、日中の企業間の連携、地方政府に対する提案活動を効果的に進めるための基盤として産学連携の組織づくりを進めている。“物聯網”市場に関心のある多くの企業の参加を呼びかけているところである。 ■

# アジア進出の起点としてのシンガポール

## —整備されたビジネス環境の魅力—

資源の乏しさを補うために早くから海外の人や企業を誘致することで国を発展させてきたシンガポールは、ビジネス環境が最も整った国の1つといわれる。そのため、東南アジア諸国やインドなどへの進出を図る日本企業にとって、シンガポールは大きな足がかりになると期待される。本稿では、変化し続けるシンガポールの現況や、日本企業の進出の動向などを紹介する。

### 発展し続けるシンガポール

シンガポールの街並みは、ここ数年で大きく様変わりした。2010年9月には世界初の夜間市街地レースとなった「シンガポールF1グランプリ」が開催されたので、テレビでシンガポールの街並みをご覧になった方もいらっしゃるだろう。シンガポールは国土も小さく、資源に乏しい国である。そのため早くから観光や企業誘致に力を入れることで国を繁栄させる道をとってきた。F1グランプリの開催もそうした方針に沿ったものである。

シンガポール随一の繁華街であるオーチャードロードの再開発も行われている。緑をうまく残しつつ、多くのショッピングモールが新たに誕生した。日本でもカジノを観光の目玉にしようという議論があるが、シンガポールでは2010年に2箇所のカジノがオープンした。MRT (Mass Rapid Transit) と呼ばれる地下鉄も延伸が進んでおり、2010年4月にはサークルラインという新しい路線の一部が開通した。商業エリアの拡大に合わせて今後も路線を拡張していく計画である。当地で生活していると、ますます魅力的で住みやすい国になってきていることが実感される。

### 整備されたビジネス環境

シンガポールは企業誘致のため、外国企業や地元企業が地域市場および国際市場に新しい商品やサービスを提供しやすい環境を整えている。例えば法人税率は最高17%と低く抑えられ、外国企業が進出しやすいようにしている。

経済成長戦略の一環として、情報通信技術分野でも政府が主導する発展政策が遂行されている。1980年から5年間を対象とした「国家コンピュータ化計画」に始まり、現在では「Intelligent Nation 2015 (iN2015)」と名付けられた施策が進められている。これは2015年に向けた10カ年計画として2006年6月に策定されたマスタープランで、シンガポールをITのアウトソーシング事業の世界的拠点とすることを掲げている。

その1つの施策として、政府が国内を拠点とするクラウドコンピューティングのサービス事業者（オンデマンドや従量課金ベースでのサービスプロバイダ）を公募し、事業立ち上げ支援などに取り組んでいる。

シンガポールのビジネス環境については、世界経済フォーラムの「世界競争力報告」や

NRIシンガポール  
アプリケーションシステムコンサルタント  
**明星淳一**（みょうじょうじゅんいち）

専門は業務アプリケーション設計およびオフショア  
開発によるプロジェクト管理



世界銀行の「ビジネス環境レポート」など、多くの機関からの高評価がある。シンガポール経済開発庁によれば、「経済汚職が最も少ない国」、「最も透明性の高い国」、「知的財産が最も保護されている国」のいずれのランキングでもアジア1位であるという ([http://www.edb.gov.sg/content/edb/sg/jp\\_jp/index/why\\_singapore/singapore\\_rankings.html](http://www.edb.gov.sg/content/edb/sg/jp_jp/index/why_singapore/singapore_rankings.html))。

アジア諸国へのアクセスの良さ、物流・金融・通信などのインフラの充実、ASEAN6（インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ブルネイ）間の自由貿易協定（FTA）による低い関税率（0～5%）というメリットを享受するため、シンガポールに地域統括拠点を置く企業は多い。中国と並ぶ巨大新興国であるインドに近いことも魅力である。

また、シンガポールに地域統括拠点を置く企業は15%の軽減税率が3年間適用される。整ったビジネス環境に加え、税制面での優遇があることもシンガポールが選ばれる理由となっている。

### 東南アジア発展に重要な役割

少子高齢化などによって需要が低迷・縮小する国内市場から、大きな消費市場に成長することが見込まれる新興国への事業展開を検討する企業は増えている。今後も、これまで以上にアジアをはじめとした海外で日本企業の名前を目にする機会が増えると考えられる。

シンガポールも、東南アジアで屈指の豊かな消費者層があることや、先に述べたような政府の努力もあり、日本企業が数多く進出している。最近もユニクロ（衣料品販売）、和民（居酒屋）、一風堂（ラーメン店）などが出店している。

2010年1月にはヤマト運輸が宅配便サービスを開始した。同社はさらに中国や東南アジア地域での事業拡大も視野に入れている。医薬品・健康食品などの通販事業を行うケンコーコムは、100%子会社をシンガポールに設立し、海外販売の拠点となるECサイトを立ち上げた。百貨店のパルコも、ショッピングモール「パルコ・マリーナ・ベイ」を2010年3月にオープンした。同社は、シンガポールで経営が軌道に乗れば、他のアジア諸国を含めてさらに事業を拡大したいとしている。このように、物流インフラが整い、IT環境も充実し、英語や中国語など多言語に対応できる人材が豊富なシンガポールでの成功を足がかりに、東南アジア各国への展開を図ろうとする日本企業は多い。

ASEAN経済共同体が創設される2015年には、東南アジア諸国の経済規模は欧州を上回って世界で最も大きくなると予想されている。東南アジアの発展にシンガポールが果たす役割はさらに強まることは確実で、アジア進出を加速させる日本企業にとって、シンガポールの地域統括拠点はますます重要度を増していくであろう。 ■

## 掲載稿タイトル・執筆者一覧 (2010年1月～12月)

## ■2010年1月号 Vol.27 No.1 (通巻313号) 特集「激動する時代を生き抜くIT」

視点	“透明なプロセス”から知恵が生まれる	三浦智康
特集	企業を取り巻く環境変化と戦略IT—真の構造改革へ向けて—	古川昌幸
	「グリーンIT」による新しい社会インフラの構築	古明地正俊
	「顧客経験価値」を高めるために—感動を創出する「エクスペリエンス・テクノロジー」—	田中達雄
	仮想化環境における運用管理の課題—ポイントとなる統合的な運用管理—	岡山 亮
	戦略的なBPO活用に必要となるサービスマネジメント	田野井 淳、高木重史
	IFRS導入にIT部門が果たすべき役割	平塚知幸
海外便り	ASEAN地域統括シンガポール拠点の機能集約化の必要性	鬼武辰憲

2009年 (Vol.26) 年間総目次 掲載稿タイトル・執筆者一覧 (2009年1月～12月)

## ■2010年2月号 Vol.27 No.2 (通巻314号) 「成功するプロジェクトマネジメント」

視点	システム開発を成功に導く“プロジェクト監視”活動	栗原良行
特集	システム発注者に求められるプロジェクトマネジメント	西村元也、細野浩正
	システム開発の定量的なマネジメントに向けたNRIの取り組み	石川 修
	プロジェクトの大規模化で重要性を増す概要設計	小宮正哲
	NRIにおける“プロジェクト監視”の実践	森口 洋
トピックス	構造改革に向けた戦略的IT投資への意欲—NRIの企業実態調査の結果から—	和田充弘
	中国証券業界のシステム整備状況—成長前夜の中国証券業向けITサービス—	南本 肇
海外便り	ロシアのIT事情—優秀な人材を輩出するロシア—	大橋 巖

## ■2010年3月号 Vol.27 No.3 (通巻315号) 「IFRSの企業情報システムへのインパクト」

視点	金融ITとクラウドソリューション	楠 真
特集	IFRS導入の実践的対策—業務・システムの影響評価の要点—	平塚知幸
	IFRS導入による銀行業務への影響	池田雅史
	海外事例に見るIFRS導入プロジェクトの実際	梅屋真一郎
トピックス	企業全体で取り組むクラウドコンピューティング	下田崇嗣
海外便り	グローバルな情報管理—一元化の要点—	垣地良憲

## ■2010年4月号 Vol.27 No.4 (通巻316号) 特集「データセンターにおけるITサービスマネジメント」

視点	コインの裏表	末永 守
特集	ITSMS導入によるサービス品質の改善	川口剛弘
	ITSMS構築のポイント—運用現場を主役とした活動がマネジメントを変える—	五十嵐智生
	ITSMSによる継続的改善の仕組み—インシデント分析と組織内監査の活用—	眞鍋裕之
	ITSMSで求められる要員の教育・研修	田中健治
トピックス	エリアクラスターによるマーケティング力の強化	武井博一
海外便り	モバイルソリューションの拡大が期待される中国の3G市場	葛島知佳

■2010年5月号 Vol.27 No.5 (通巻317号) 特集「NRIが描くクラウドの未来」

視点	“IT割り切り活用”企業の言い分	淀川高喜
特集	クラウド時代に求められる“システム仕分け”	城田真琴
	“バーチャルプライベートクラウド”を効率的に構築するNRIのクラウドサービス	森田雅彦
	NRIがSaaSで提供する基盤ソリューション	八木晃二、青山 慎、斉藤英紀
	クラウドコンピューティングの本質とITガバナンス	久保順一
	クラウドコンピューティングを支える基盤技術	西片公一
トピックス	現場に喜ばれるITの標準化—確実に定着させる標準化のポイント—	照岡浩平
海外便り	米国証券市場で急拡大する高頻度トレーディング	南 博通

■2010年6月号 Vol.27 No.6 (通巻318号) 特集「グローバル製造業のサプライチェーンマネジメント」

視点	“ポストリーマン時代”の経営改革	此本臣吾
特集	製造業に求められる新たな成長戦略—アジアを中心とした新興国市場を制する—	近野 泰
	グローバルオペレーションの再設計	
	—開発・生産・販売を支える拠点間業務の高度化—	中澤 崇
	グローバル製造業のための拠点ERPシステム	
	—NRI香港の「クラウド型ERPサービス」—	澤井啓義
トピックス	システムリスク管理態勢の全体最適化—関連法令への個別対応からの脱却—	藤渡亮輔
海外便り	韓国金融業の新たな挑戦	南 東完

■2010年7月号 Vol.27 No.7 (通巻319号) 特集「一歩先を行く情報セキュリティ」

視点	脳の進化とシステムの進化	綿引達也
特集	クラウドサービスをセキュアに利用するには	篠崎将和
	情報資産管理の適正化に向けて—「SecureCube/Labeling」による機密性の識別・整理—	船越洋明
	メール送信後の情報漏えい対策—送信先のファイルを保護するソリューション—	田中大介
	社内文書の効率的で安全な共有のために—ファイルサーバー統合管理ソリューション—	兼子和巳
トピックス	IT投資管理のグローバルスタンダード—改訂された「Val ITフレームワーク」—	下野谷 益
海外便り	米国で注目されるクラウドブローカーの動向	相田洋志

■2010年8月号 Vol.27 No.8 (通巻320号) 特集「SOA対応ERPが企業システムを変える」

視点	異文化との出会い	中村昭彦
特集	実用段階に入ったSOA対応ERP—サービス化により業務への柔軟な対応が可能に—	寺田 洋
	SOA対応ERPパッケージで実現するコンポジットアプリケーション開発	曾根秀明
	SOA基盤と連携可能になったERPパッケージ	高野一成
	ERPパッケージを活用したBPMの実現	幾田論史
トピックス	SOA対応ERPパッケージ選定のポイント	西原 潤
海外便り	中国との「協力枠組み」で存在感を増す香港	廣瀬義弘

■2010年9月号 Vol.27 No.9 (通巻321号) 特集「データマイニングの新たな潮流」

視点	本業が変わる日	齊藤春海
特集	“ソーシャルインテリジェンス”を可視化する	
	ーテキスト分析と数値分析を融合したBIの実現ー	亀津 敦
	注目される「リスニングプラットフォーム」	
	ーソーシャルメディアを活用した評判情報のモニタリングー	大島 修
	対話要約で実現する“顧客の声”活用	
	ー電話対応の自動要約と全件モニタリングの実現ー	堀 宣男、竹原一彰
トピックス	IT導入プロジェクト支援の新しいあり方	
	ー外から全体を見守り支援する“IT用心棒”ー	野田昭宏
海外便り	台湾エレクトロニクス産業の今後ー成長する中国と台湾企業の戦略ー	廣戸健一郎

■2010年10月号 Vol.27 No.10 (通巻322号) 特集「モバイルソリューションを革新するスマートフォン」

視点	生活の“個人化”とモバイルソリューション	白見好生
特集	消費者向けモバイル端末の業務利用	藤吉栄二
	スマートフォンが変える携帯コンテンツビジネス	本田健司
	NFC携帯電話を用いた次世代電子マネー	内田智理
	Webサイトの認証強化を携帯電話で実現	
	ーSaaS型高度認証サービス「MySecuSURF」ー	横川明子
トピックス	プローブデータを道路行政に活用する	
	ー期待されるプローブデータの用途拡大ー	伊原大起、阿部清貴
	基盤PMOの重要な役割ーユーザー企業が行うシステム基盤のマネジメントー	山本雄一
海外便り	欧州リテール金融の顧客視点のサービス	
	ー流通・小売の顧客視点のサービスを導入ー	五十嵐文雄

■2010年11月号 Vol.27 No.11 (通巻323号) 特集「システムコンサルティングの現場から」

視点	クラウドの向こう側	嵯峨野文彦
特集	注目される“ビジネスアナリシス”ー知識体系「BABOK」の活用方法ー	新田一樹
	これからのデータ活用戦略ー次世代のビジネスインテリジェンスー	外丸敦子
	グローバル経営を支える情報システムークロスボーダー事業基盤構築のポイントー	中川真志
	欧米で普及するアジャイル開発ー俊敏で柔軟なシステム開発のためにー	平田 正
	運用・保守段階におけるPMOの役割	中村 淳、瀧村香苗
	クラウド時代の新しいデータベース	三谷 優
海外便り	中国における情報セキュリティ事情	長谷川 剛

■2010年12月号 Vol.27 No.12 (通巻324号) 特集「クラウドを生かすオープンソース」

視点	日本的経営の強みを再認識する ……………村田佳生
特集	クラウド時代に重要性を増すオープンソース ……………寺田雄一
	オープンソースでサーバー統合を実現—500台以上のサーバーをクラウドで集約管理— ……田中 穰
	オープンソースを用いた社内情報共有—企業情報ポータル「OpenStandia/Portal」— ……藤崎祥見
	オープンソースで実現する統合認証基盤 ……………保田和彦
	NoSQL製品の実力を検証する—データベースシステムの新しいトレンド— ……………西片公一
トピックス	イノベーション型IT人材の育成 ……………松村 豊
海外便り	変遷する情報システムの価値—“じっくり・確実”から“軽やか・俊敏”へ— ……………中村昌義

## NRI Web Site

- 『ITソリューション フロンティア』本誌記事およびバックナンバーは、野村総合研究所(以下、NRI) ホームページで閲覧できます。  
URL : <http://www.nri.co.jp>
- 『ITソリューション フロンティア』に関するご意見、ご要望などは、氏名・住所・連絡先を明記の上、下記あてにお送りください。  
E-mail : [it-solution@nri.co.jp](mailto:it-solution@nri.co.jp)

## NRIグループと関連団体のWebサイト

<p><b>野村総合研究所</b> <a href="http://www.nri.co.jp">http://www.nri.co.jp</a></p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>NRIネットワークコミュニケーションズ</td><td><a href="http://www.nri-net.com">http://www.nri-net.com</a></td></tr> <tr><td>NRIセキュアテクノロジーズ</td><td><a href="http://www.nri-secure.co.jp">http://www.nri-secure.co.jp</a></td></tr> <tr><td>NRIサイバーパテント</td><td><a href="http://www.patent.ne.jp">http://www.patent.ne.jp</a></td></tr> <tr><td>NRIデータテック</td><td><a href="http://www.n-itech.com">http://www.n-itech.com</a></td></tr> <tr><td>NRI社会情報システム</td><td><a href="http://www.nri-social.co.jp">http://www.nri-social.co.jp</a></td></tr> <tr><td>ユビークリンク</td><td><a href="http://www.ubiqlink.co.jp">http://www.ubiqlink.co.jp</a></td></tr> <tr><td>NRIパシフィック</td><td><a href="http://www.nri.com">http://www.nri.com</a></td></tr> <tr><td>野村総合研究所(北京)有限公司</td><td><a href="http://beijing.nri.com.cn">http://beijing.nri.com.cn</a></td></tr> <tr><td>上海支店</td><td><a href="http://shanghai.nri.com.cn">http://shanghai.nri.com.cn</a></td></tr> <tr><td>野村総合研究所(上海)有限公司</td><td><a href="http://consulting.nri.com.cn">http://consulting.nri.com.cn</a></td></tr> <tr><td>野村総合研究所(香港)有限公司</td><td><a href="http://www.nrihk.com">http://www.nrihk.com</a></td></tr> <tr><td>NRIシンガポール</td><td><a href="http://www.nrisg.com">http://www.nrisg.com</a></td></tr> <tr><td>NRIソウル支店</td><td><a href="http://www.nri-seoul.co.kr">http://www.nri-seoul.co.kr</a></td></tr> <tr><td>NRI台北支店</td><td><a href="http://www.nri.com.tw">http://www.nri.com.tw</a></td></tr> <tr><td>(財)野村マネジメント・スクール</td><td><a href="http://www.nsam.or.jp">http://www.nsam.or.jp</a></td></tr> </table>	NRIネットワークコミュニケーションズ	<a href="http://www.nri-net.com">http://www.nri-net.com</a>	NRIセキュアテクノロジーズ	<a href="http://www.nri-secure.co.jp">http://www.nri-secure.co.jp</a>	NRIサイバーパテント	<a href="http://www.patent.ne.jp">http://www.patent.ne.jp</a>	NRIデータテック	<a href="http://www.n-itech.com">http://www.n-itech.com</a>	NRI社会情報システム	<a href="http://www.nri-social.co.jp">http://www.nri-social.co.jp</a>	ユビークリンク	<a href="http://www.ubiqlink.co.jp">http://www.ubiqlink.co.jp</a>	NRIパシフィック	<a href="http://www.nri.com">http://www.nri.com</a>	野村総合研究所(北京)有限公司	<a href="http://beijing.nri.com.cn">http://beijing.nri.com.cn</a>	上海支店	<a href="http://shanghai.nri.com.cn">http://shanghai.nri.com.cn</a>	野村総合研究所(上海)有限公司	<a href="http://consulting.nri.com.cn">http://consulting.nri.com.cn</a>	野村総合研究所(香港)有限公司	<a href="http://www.nrihk.com">http://www.nrihk.com</a>	NRIシンガポール	<a href="http://www.nrisg.com">http://www.nrisg.com</a>	NRIソウル支店	<a href="http://www.nri-seoul.co.kr">http://www.nri-seoul.co.kr</a>	NRI台北支店	<a href="http://www.nri.com.tw">http://www.nri.com.tw</a>	(財)野村マネジメント・スクール	<a href="http://www.nsam.or.jp">http://www.nsam.or.jp</a>
NRIネットワークコミュニケーションズ	<a href="http://www.nri-net.com">http://www.nri-net.com</a>																														
NRIセキュアテクノロジーズ	<a href="http://www.nri-secure.co.jp">http://www.nri-secure.co.jp</a>																														
NRIサイバーパテント	<a href="http://www.patent.ne.jp">http://www.patent.ne.jp</a>																														
NRIデータテック	<a href="http://www.n-itech.com">http://www.n-itech.com</a>																														
NRI社会情報システム	<a href="http://www.nri-social.co.jp">http://www.nri-social.co.jp</a>																														
ユビークリンク	<a href="http://www.ubiqlink.co.jp">http://www.ubiqlink.co.jp</a>																														
NRIパシフィック	<a href="http://www.nri.com">http://www.nri.com</a>																														
野村総合研究所(北京)有限公司	<a href="http://beijing.nri.com.cn">http://beijing.nri.com.cn</a>																														
上海支店	<a href="http://shanghai.nri.com.cn">http://shanghai.nri.com.cn</a>																														
野村総合研究所(上海)有限公司	<a href="http://consulting.nri.com.cn">http://consulting.nri.com.cn</a>																														
野村総合研究所(香港)有限公司	<a href="http://www.nrihk.com">http://www.nrihk.com</a>																														
NRIシンガポール	<a href="http://www.nrisg.com">http://www.nrisg.com</a>																														
NRIソウル支店	<a href="http://www.nri-seoul.co.kr">http://www.nri-seoul.co.kr</a>																														
NRI台北支店	<a href="http://www.nri.com.tw">http://www.nri.com.tw</a>																														
(財)野村マネジメント・スクール	<a href="http://www.nsam.or.jp">http://www.nsam.or.jp</a>																														

## マッチング・ポータルサービス

<b>B2Bポータルサイト「BizMart」</b>	<a href="http://www.bizmart.ne.jp">http://www.bizmart.ne.jp</a>	情報収集、情報交換、商取引などの企業活動を総合的に支援する企業間ネットワークサービス
----------------------------	---	--

## ナレッジ・ポータルサービス

<b>NRIサイバーパテントデスク</b>	<a href="http://www.patent.ne.jp">http://www.patent.ne.jp</a>	国内外の特許情報や主要企業の技術雑誌(技報)の検索・閲覧サービス
<b>情報技術本部サイト</b>	<a href="http://www.nri-aitd.com">http://www.nri-aitd.com</a>	最先端のITに取り組む技術集団である情報技術本部の活動内容や研究開発を紹介
<b>日本企業台湾進出支援「ジャパンデスク」</b>	<a href="http://www.japandesk.com.tw">http://www.japandesk.com.tw</a>	台湾經濟部と共同で、日本企業の台湾進出を支援

## ソリューション・サービス

<b>オブジェクトワークス</b>	<a href="http://works.nri.co.jp">http://works.nri.co.jp</a>	MVCモデルに基づくWebアプリケーション開発のためのJ2EE準拠開発フレームワークの紹介
<b>BESTWAY</b>	<a href="http://www.bestway.nri.co.jp">http://www.bestway.nri.co.jp</a>	金融リテール投信ビジネスの“De-facto”スタンダードシステム。100社を超える金融機関が利用中
<b>TRUE TELLER (トウルーター)</b>	<a href="http://www.trueteller.net">http://www.trueteller.net</a>	コールセンターからマーケティング部門まで、様々なビジネスシーンで活用可能なテキストマイニングツール
<b>統合運用管理ソリューション (Senju Family)</b>	<a href="http://senjufamily.nri.co.jp">http://senjufamily.nri.co.jp</a>	NRIが培ったノウハウを結集した統合運用管理製品群。企業の「ITサービスマネージメント」の最適化を実現
<b>PCLifecycleSuite</b>	<a href="http://www.pcls.jp">http://www.pcls.jp</a>	企業内のPC運用コスト削減と品質向上を同時に実現する、PC運用管理の再構築サービス

## インターネットリサーチ

<b>TRUENAVI</b>	<a href="http://truenavi.net">http://truenavi.net</a>	NRIが戦略策定等のコンサルティングに際して独自に開発したインターネットリサーチを企業向けに提供
-----------------	---	--

## ナビゲーションサービス

<b>携帯電話の総合ナビサービス「全力案内!」(ユビークリンク)</b>	<a href="http://www.z-an.com">http://www.z-an.com</a>	携帯総合ナビサービス。世界初の携帯プロブ交通情報で道案内も。NTTドコモ、au、ソフトバンクから提供中
--------------------------------------	---	---

編集長 野村武司  
編集委員(あいうえお順) 井上泰一 岡田充弘 尾上孝男  
小川哲治 小野島文久 草野民生  
佐久間和朗 武富康人 鳥谷部 史  
中澤 栄 広瀬安彦 三浦 滋  
見原信博 南 博通 南本 肇  
八木晃二 吉川 明 若井昌明  
編集担当 高尾将嘉

---

## IT<sup>ソリューション</sup>フロンティア

2011年1月号 Vol.28 No.1 (通巻325号)

2010年12月20日 発行

発行人 嶋本 正  
発行所 株式会社野村総合研究所 コーポレートコミュニケーション部  
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-6-5 丸の内北口ビル  
ホームページ <http://www.nri.co.jp>

発 送 **NRIワークプレイスサービス株式会社** ビジネスサービスグループ  
〒240-0005 横浜市保土ヶ谷区神戸町134  
電話 (045) 336-7331/直通 Fax. (045) 336-1408

---

本誌に登場する会社名、商品名、製品名などは一般に関係各社の商標または登録商標です。本誌では®、「TM」は割愛させていただきます。

本誌記事の無断転載・複写を禁じます。

Copyright © 2010 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

