

日経コンピュータ

NIKKEI
COMPUTER

- **Report**
スマホ高速化時代に突入
相次ぐサイバー攻撃の波紋
- **プロジェクト完遂の軌跡**
三井物産
仕切り直した基幹系刷新

2011 **10/13**

特集 創刊30周年記念

ニッポンを賢く

ジャパンシンδροームをITで乗り越える



賢い都市が新産業を生む

「ジャパンシンドローム」に歯止めをかけるには、新産業の創出が不可欠だ。「スマートシティ」はその有力候補になる。IT業界だけでなく、不動産や家電など波及効果が大きく、多くのイノベーションを生む土壌にもなる。既存社会インフラの維持や更新でも、ITの役割は増すばかり。まずは、急拡大するスマートシティ市場の最前線を見てみよう。

今年7月、千葉県柏市で「スマートシティ」が本格的に動き出した。三井不動産が主導する「柏の葉キャンパスシティ」だ。国内ではこれまで、期限付きの

実証実験が多かったが、柏の葉では実際に人が暮らす街をITを使って賢く進化させ、段階的に機能を拡張していくのが特徴だ。現時点で既に3500人が暮らしている

が、「2014年に1万人が住むスマートシティを作りたい」と三井不動産で柏の葉プロジェクトを推進する橋本隆仁氏は力を込める。スマートシティの「頭脳」とな

図2●柏の葉キャンパスシティが構築する「AEMS(エリアエネルギー管理システム)」の仕組み
柏の葉で構築するAEMSのイメージ。住居棟や商業棟ごとのエネルギー需給を見える化する。将来は電気自動車の充電状況やヘルスケア情報なども、AEMSを通じて一元管理する計画だ



るのが、新たに構築する「AEMS(エリアエネルギー管理システム)」である(図2)。

柏の葉では250戸の住宅に加えて、商業施設やオフィスなどに通信機能付きの電力計「スマートメーター」を既に設置している。さらに、太陽光パネルや大型の蓄電池も地区で運用する。AEMSは複数の機器を一元管理し、地域全体の消費電力量や発電量、受電量を最適化するシステムだ。

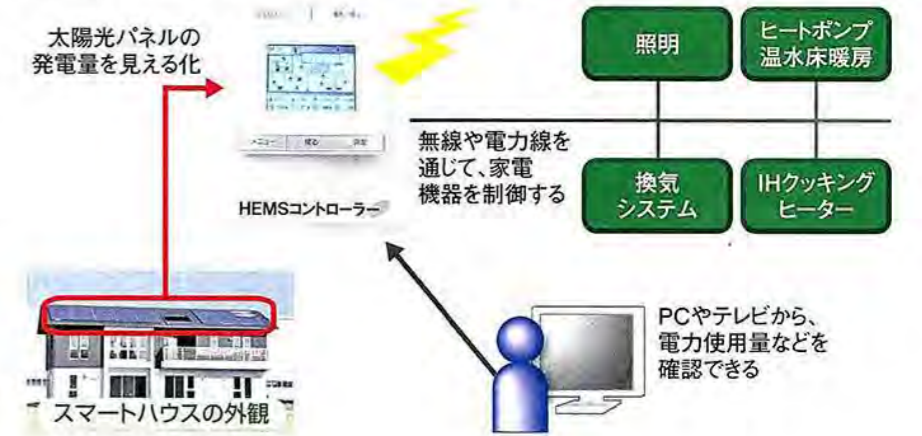
現時点では、AEMSは電力需給を「見える化」する仕組みに止まっている。だが将来的には、電力供給が切迫することが予想される際に、AEMSが家庭などに設置された電機設備を制御することも想定している。「今後はヘルスケアや電気自動車の充電システムなどをAEMSに組み込みたい。ITを使えば、街全体の価値を高められる」と橋本氏は語る。

各業界のトップ企業が参集

震災以降、国内ではスマートシティへの見方が大きく変わった。原発事故が電力不安を招き、自然エネルギーを賢く利用することが、国家的な課題になった。さらに東日本大震災の被災地では、街を新たに作り直す必要もある。

そこではITを無視できない。不動産会社や自治体が街作りを構想する時、先進的なITインフラ

図3●三菱電機が建設したスマートハウス実証施設
HEMS(ホームエネルギー管理システム)コントローラーを利用し、太陽光発電システムや換気設備、照明機器や家電機器などを統合的に制御する



を整備することは前提条件だ。ITなしには新産業は創造できず、地域の活性化もできないからだ。

そう考えるからこそ、柏の葉には多くの企業が参集した。JX日鉱日石エネルギーや清水建設など、各業界の有力企業18社が名を連ねる。いずれも、スマートシティ構築の過程で得られるIT活用ノウハウを、自らのビジネスに生かせると考えているからだ。

そしてそこには、イノベーションの芽が多く埋め込まれている。エネルギーとITを組み合わせ、建設や電機産業でITを活用するビジネスが生まれる。これこそが、IT業界がスマートシティに熱視線を送る理由である。

IDC Japanは、国内スマートシティ関連IT市場が2011年の2845億円から、2015年には6043億円に急拡大すると見込む。全世界では2030年までの累計で、市場規

模が3000兆円を超えるとの予測もある。

二つの大きなチャンス

スマートシティでは、ITは二つの側面で不可欠な存在となる。

まずは、自然エネルギーを安定的に運用することだ。スマートシティを構築する主な目的は、太陽光発電や風力発電などを社会インフラに組み込むことだ。だがこれらは、気象状況で発電量が大きく変動する。既存の電力網に接続する際には発電量を予測しておかないと、電圧が急変動しかねない。

伊藤忠テクノソリューションズはITによる気象予測をビジネスにする。気象庁のデータに、過去の実績データを組み合わせ、風向きや強さをシミュレーションするシステムを開発。これを基に東北電力管内の風力発電の合計発電量を予測するシステムを構築し、

同社に対してサービス提供を始めた。風力発電の出力を予測することで、火力発電所の稼働率を制御でき、燃料費を節約できる。

将来、太陽光パネルが各家庭に普及すると、電力制御はさらに複雑さを増す。ITにより各家庭の電力消費量をリアルタイムで分析し、需給をバランスさせる機能が求められるのは確実だ。

スマートシティでは、社会インフラを構成する個別システムを、ITを使って相互接続する必要がある。ITにとってもう一つの可能性はここにある。

東芝スマートコミュニティ事業統括部の篠原哲哉 統括技師長はこう話す。「水と電力のシステムを組み合わせれば、下水処理のエ

ネルギー利用効率を向上させることも可能になる」。都市を賢く進化させるには、現在は独立しているシステムを、ITを使って連携させる必要があるとの考えだ。

柏の葉でAEMSを構築する日立製作所も、この領域に大きなビジネスが潜むと見る。「ITで培った知恵を加えて、交通や電力などの制御システムを賢くすることで、都市全体を快適にコントロールできるようになる」。同社スマートシティ事業統括本部の戸辺昭彦 担当本部長はこう説明する。

例えば、ある道路の人間と自動車の通行量をITを使って分析し、時間帯に応じて信号の制御を変えらるといった具合だ。今後は、他のスマートシティ構築プロジェクト

にノウハウを応用する考えだ。

スマートシティで求められるITは、旧来の情報システムとは異なる。必要なのは「ビッグデータ」を扱う能力だ。「様々なセンサーから情報を収集し、リアルタイムに分析する必要がある。情報をデータベースに蓄積して一気に処理する、旧来の情報システムの方法論では通用しない」と野村総合研究所の古明地正俊 上級研究員は指摘する。

家の電力消費もITで賢く

スマートシティを構成するのは、交通や水のような社会インフラだけではない。同じくらい重要な要素である「家」を賢くする取り組みも活発化している。ITを活用して家電機器をコントロールし、「スマートハウス」を実現できれば、省エネに直結する。好例が今年5月、三菱電機が神奈川県鎌倉市に建設した「大船スマートハウス」である(前ページの図3)。

その心臓部に位置するのが「HEMS(ホームエネルギー管理システム)」だ。HEMSは太陽光パネルや蓄電池などの発電・蓄電設備と家電機器を接続し、住宅内のエネルギー需給を管理する。

これにより「節電と快適な生活の二つを両立させる」と三菱電機住環境研究開発センターの久代紀之システムエンジニアリング部長

は狙いを示す。エアコンや床暖房は、起動時に最も電力消費量が高まる。そのため冬は、家族が一斉に起床する朝に、電力使用のピークを迎える。HEMSを使えば、家族が起きる少し前にエアコンを起動するようプログラムできる。不便さを感じることなく、ピークシフトを実現できるという。

住宅メーカーもIT活用を進めている。積水化学工業は4月から、NEC製のHEMSを組み込んだ住宅の販売を始めた。

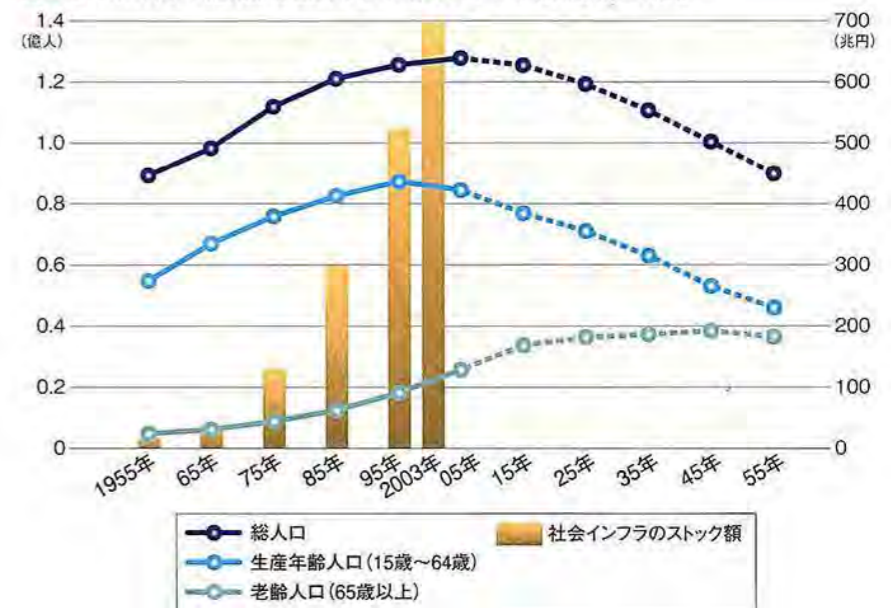
異業種からの参入も盛んだ。日産自動車は今年8月、電気自動車「リーフ」の駆動用バッテリーから一般住宅へ電力供給するシステムを公開した(写真1)。同社IT&ITS開発部の下松龍太氏は「2012年からはリーフの充放電制御システムをHEMSと連携させる実験を始める」と意気込む。

スマートシティは、IT業界に限らず、多くの企業にイノベーションと新規ビジネスのチャンスをもたらす。だが、課題は多い。

最大の問題は電力料金の仕組みだ。国内では昼間の電気料金は契約ごとに一定で、ピーク時に高い料金を課金する「ダイナミックプライシング」の仕組みが原則として存在しない。企業や消費者がピークシフトを実現しても、金銭的なメリットは限定される。

「ITを使うインセンティブを欠

図4 ●日本の人口(左軸)と社会インフラのストック額(右軸)の推移



出所:国立社会保障・人口問題研究所、内閣府

いている結果、電力需要をコントロールするシステムについては、日本で進歩させづらい。海外の先進的な事例と比較すると、大きく後れを取っている」と日本IBMの川井秀之スマートエネルギーソリューション部長は指摘する。同社が参画する北九州市のスマートシティ実証実験では、ダイナミックプライシングを導入する計画が進んでいる。まずは、限定した地域でノウハウを蓄積することを日本IBMは狙う。

インフラ維持も成長産業に

スマートシティは、社会インフラとITの「接点」で生まれた新たなビジネスチャンスだ。その接点では、もう一つの巨大ビジネスが生まれようとしている。既存の社

会インフラの維持管理に、ITを活用することだ。

水道や電気、道路といった社会インフラの維持コストを削減することは、日本全体が直面している課題であり危機ともいえる。だがこの分野でイノベーションを起こせば、危機をチャンスに変え、成長産業の育成につなげられる。

そこでは、ITが大きな役割を果たす。効果は日本だけに止まらない。この技術やノウハウは、同じく社会インフラの維持に悩む海外諸国にも売れる可能性がある。

内閣府の試算では、日本の社会インフラのストックは、2003年時点で約700兆円にも達する(図4)。海外でも社会インフラの維持は大きな課題だが、日本の問題の深刻さは群を抜いている。

写真1 ●日産自動車の「リーフ」を家庭用蓄電池として活用するシステム
電気自動車リーフに搭載しているリチウムイオンバッテリーから、住宅に給電することで、電力使用のピークシフトなどを実現する



図5◎「Google マップ」とスマートフォンなどを使い上下水道設備を管理する兵庫県多可町



1964年の東京オリンピック前後から、高度経済成長期を経て一気にインフラ整備が進んだため、老朽化による設備の更新時期が今後20年間に集中するのだ。

老朽化するインフラを放置し続ければ、一部損壊や全壊するインフラが相次ぐ恐れもある。実際に日本でも、老朽化した橋が突然崩落した事例は出始めている。

急速に進む人口構造の変化も、問題に拍車をかける。「人口減によるインフラ需要の減少」「生産年齢人口の縮小による財源の担い手の減少」「高齢人口増加によるニーズの変化」という三つの変化に対応しながら、厳しい財政事情の中で社会インフラを維持・更新、統廃合していく必要がある。

「現在は人手で老朽化の検知に

対処できても、いずれ追い付かなくなる。今から対策に乗り出さないと手遅れになる」と、社会インフラ問題の専門家である東洋大学経済学部の根本祐二教授は警鐘を鳴らす。同氏によると現在の日本では、建設から30年が経過した建造物は床面積ベースで約50%に上る。20年後には、損壊の危険性が高まる築50年の建造物が半分を占めるようになる。

これらの問題を避けるには、各種センサーやクラウドコンピューティング、スマートフォンなどのITを駆使して、社会インフラを効率的に維持したり、ニーズに合わせて統廃合したりする必要がある。そのノウハウはそのまま新しい産業創出の種になり、輸出産業にもなり得る。実際に、ITを活

用してインフラ維持に挑む自治体が日本各地で始めている。

Google マップで水道管理

兵庫県の中央部に位置する多可町。人口2万3000人程度の小さな町が、今年4月、先進的な上下水道の管理システムを導入した。浄水場やマンホールといった水に関連する設備の状況を、米グーグルの地図サービス「Google マップ」上に表示する仕組みだ。

島根県松江市のベンチャー企業、小松電機産業が開発・販売するクラウドサービス「やくも水神Gシリーズ」をベースに構築した。Google マップやクラウド、スマートフォンなどを駆使し実用レベルで上下水道を一元管理する例は世界的にも珍しい。

多可町には下水マンホールや下水処理場、浄水場など上下水道の関連設備が100カ所以上存在する。Google マップ上で管理する設備をクリックすると、そこでの水質や水位、ポンプの状態などが数値とグラフで瞬時に一覧表示される(図5)。現在はPCとスマートフォンで同システムを利用しているが、2012年度にはiPadも追加する計画だ。

施設に設置したセンサーが取得する情報は、携帯電話のデータ通信網を通じて、クラウドサービスのデータセンターに集約。水質や

水量などで異常を検知すると、町職員に自動的に通報する。

このシステムを活用することで、端末とネット環境さえあればどこからでも町の水道設備の状況を一元管理できるようになった。トラブル対応を早めるとともに職員の業務も効率化。「水道関連設備の管理コストを大幅に減らせる」と、多可町上下水道課の岩田通宏副課長は説明する。これまで年間1000万円近くかかっていた管理コストを500万円以下にまで半減できる見込み。コスト削減分は設備の補修や更新に振り向けていく。

50年先までシミュレーション

ITを活用して賢くインフラを維持していくには、まず、「いつからインフラが老朽化し更新する必要があるのか」「どの程度の財源が必要になるのか」などを知る必要がある。その先進事例となるのが、新潟市の取り組みだ。

新潟市はGIS(地理情報システム)を使って、2060年までの市内の地区ごとの人口推移を地図上でシミュレーションした。「結果は、あまりにも衝撃的だった」と、新潟市都市政策部GISセンターの長谷川晋一主査は話す。新潟市が所有する約100カ所の公共施設をそのまま維持・更新したとすると、2060年までの財源不足額が累計

表1◎社会インフラの維持や管理のためITを活用する自治体

管理対象	自治体名	取り組みの概要
上下水道	兵庫県多可町	小松電機産業が提供するクラウドサービスを利用して上下水道を管理
	宮崎県小林市	メタウォーターが提供するクラウドサービスを利用して上下水道を管理
橋梁	岩手県	土木研究所のチェックシステムを導入し、橋梁の安全性を管理
	青森県	伊藤忠テクノソリューションズの橋梁管理システムを使い、橋の点検や維持計画を策定
公共施設	さいたま市	インフラ資産管理システムを独自に構築し、公共施設などの管理や予算の計画を策定
	埼玉県宮代町	東洋大学が開発したソフトを使いインフラ維持の予算をシミュレーション、今後の更新計画を検討
	新潟市	地理情報システムを使い、人口密度や人口の推移に合わせた施設管理をシミュレーション

で330億~500億円に上ることが判明したからだ。

市民のコスト負担を増やさないためには、既存の施設更新を一切行わず、老朽化とともに廃止(撤去)していくしか方法はない。この削減分を残った施設の更新に回したとしても、床面積ベースで既存設備の6~14%程度しか維持できないことも判明した。財源や需要の変化に合わせた、公共施設の統廃合と再配置は避けられない。そこで新潟市は、人口集中地区の変化に合わせた公共施設の再配置や都市計画の検討を始めた。

新潟市以外でも、ITを活用して社会インフラの維持コストを削減したり、コストに見合った計画に修正したりする自治体は増えている(表1)。青森県は橋梁管理システムを導入し、橋の維持や更新に向けた予算計画を作成。岩手県は橋梁の安全性を管理するシステ

ムを一部で導入した。

さいたま市は2012年3月をめぐりに、公共施設の維持や再編計画を作るための資産管理システムを構築する。公共施設の中長期管理計画の策定も今年度から始めた。きっかけは、インフラ維持コストのシミュレーションだ。2011年から2030年までの間は年間平均757億円(2008年実績の2.6倍)が必要になることが分かったからだ。予算を増やさなかった場合は、全体の4割しか設備を維持できない。「今すぐ行動を起こさなければならぬと改めて思った」と、さいたま市行財政改革推進本部の西尾真治副理事は話す。

世界的に見ても先進事例となる自治体の取り組みと、それを支援するITベンダーがタッグを組み、インフラ維持のシステムやノウハウを輸出産業に育て上げる施策も必要になりそうだ。