



Global Business Dialogue on e-Society

デジタルライフ イシューグループ

Smart Society

「そちらの気候はこの頃どうだい？」

我々の間でも最近、テレビ会議やミーティングでの議論をはじめの前に、このような会話をすることが当然の枕詞のようにになっている。これは、「気候がおかしいのは自分の国だけではない」と安心していただくために確認をする儀式のようにも見える。

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が2007年に発表した第四次評価報告書によると、我々の地球の平均地上気温は、20世紀中に約0.6度上昇し、特に1995-2006年は記録が存在する中で最も温暖な12年であった。また、地上気温の上昇に伴い平均海面も1993年以降1年あたり3.1mm上昇している。さらに、同報告は世界の温室効果ガスの排出量が1970年から2004年の間に工業化によって70%増加したことを指摘し、過去50年に渡って観測された温暖化の大部分が人間活動に起因しているという、新たな、かつ、より強力な証拠が得られたことが指摘されている。

この温暖化の進行に伴い、我々の生活環境や生物の生息環境には、広範で深刻な影響が生じる恐れがある。このような時代において、我々自身で持続性の高い生活環境をつくり、活動をしていくことが重要となる。

温暖化の原因は様々議論されているが、各国はこの状況を踏まえ、昨年12月の国連気候変動枠組み条約国会議（COP15）で「世界全体の気温上昇を2度以内に抑える」という長期目標に合意し、温室効果ガス削減自主目標を国連気候変動枠組み条約事務局に提出し、その対応を急いでいる。

図表 1：主な国が提出した 2020 年までの温室効果ガス自主削減目標

国名	削減内容	基準年
Australia	5-15%減か 25%減	2000
Brazil	36.1-38.9%減	BAU 比
Canada	17%減	2005
China	GDP あたり 40-45%減	2005
EU	20%減か 30%減	1990
India	GDP あたり 20-25%減	2005
Indonesia	26%減	BAU 比
Israel	20%減	BAU 比
Japan	25%減	1990
Korea	30%減	BAU 比
New Zealand	10-20%減	1990
Norway	30-40%減	1990
Russia	15-25%減	1990
Singapore	16%減	BAU 比
South Africa	34%減	BAU 比
USA	17%減	2005

*BAU 比は特段の対策を講じなかった場合との比較

この温室効果ガス排出削減に向けて、その役割を注目されているのが IT である。

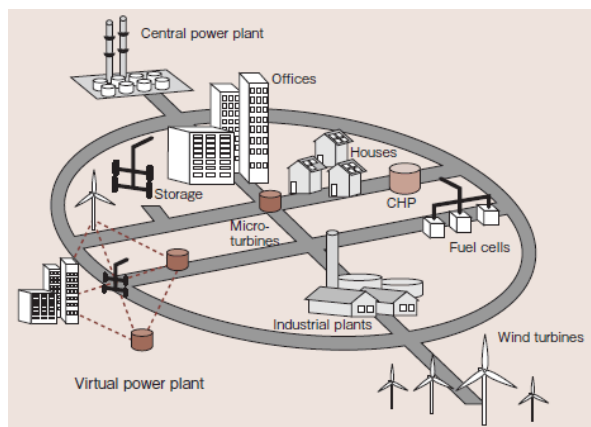
日本の月尾嘉男名誉教授（東京大学名誉教授、工学博士）によると、「環境的視点から見ると、従来の技術は利便性や快適性の増大に比例して、消費する資源やエネルギーも増えるという特徴がある。例えば、移動について、徒歩の場合は時速 4 kmにとどまるが資源やエネルギーは殆ど使わない。一方、化石燃料であるガソリンを動力源とする自動車を利用すると時速 80km と早く、快適な移動が可能ではあるが、体重の数十倍の資源とエネルギーを使っていることになる。これに対して、IT は、利便性や快適性の増大と資源やエネルギーの消費が比例しないという特徴を持つ技術である」という。

この IT の特徴を環境問題解決のために生かすため、最近活発化しているのがグリーン IT の取り組みである。これは、IT 機器や IT システムそのものの省エネ化を推進する（Green of IT）と、IT をうまく利用し情報を連携することで社会の構造や仕組み・活動の変化を促し、温室効果ガスの排出を抑制する（Green by IT）まさに IT を中核に据えた環境問題解決に向けた取り組みであり、この 2 つの Key Word で語られることが多い。

グリーン IT とともに、電力と情報の双方向ネットワークを整備し、リアルタイムにエネルギー

の需給調整を行なう“スマートグリッド”が今、注目されている。家庭やオフィス等の末端の電力消費場所から発電所に至るまでの電力網に、IT をふんだんに取り入れ、電力を制御することで従来以上に効率的に電力の需給バランスを実現する。電力輸送時等のロス率を最小化することで無駄なCO2の排出は抑制され、ピーク時にあわせて建設されるため設備稼働率を高めることが難しかった大規模発電所の稼働率は向上し、太陽光発電や風力発電等の分散型発電も電力網にネットワークされ安定的な電力供給や電力融通が実現される。エネルギー情報の可視化、可視化された情報を利用した制御がITに期待されている役割だ。

図表2：スマートグリッドのイメージ



出所：Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of Future

スマートグリッド以外の分野でも、基礎データの収集（連携、可視化、監視）、データの加工と内部アクション（処理、制御、管理、分析、予防）、外部への情報提供（報告、表示）など環境問題解決のためにITが果たすことができる役割とその範囲は非常に広い。

我々は今年度、“環境問題解決の視点から見たDigital Lifeの変化”について、企業の取組みについて紹介しあうとともに、「企業の責任においてどれだけ我々の地球に資することができるか、よりインパクトのある効果を生むにはどのようにしたらよいか」について議論をしている。

ビジネスの変化

GBDeは、1999年に設立された電子商取引における国際間取引に関する課題を議論し、政府および関係機関に施策の提言を行う世界の民間企業の団体である。設立メンバーのひとつには、例えば、世界的な自動車メーカーであるダイムラー・クライスラーも参画していた。ダイムラーが当時参画した動機には、国を越えた企業群での国際間取引の際の税金や関税手続きなどに関する議論をする

ことにより、自社が取り組んでいた国を越えた部材の電子商取引（調達）をより効率的なものとしたかったこともあるであろう。

ダイムラーが GBDe のような組織の設立に参画するに至るほどに、この頃から、ネットワークを利用し、国を越えてつながれた各企業からの情報を介して部材を調達する電子商取引という仕組みは、それぞれの物流の効率化・生産性向上などに成果をあげていた。当時は、その効率化によってもたらされる環境負荷の削減に関する議論はほとんどなされていなかったが、現在では、物流の効率化による CO2 削減効果も証明されており、環境効果の面からも多くの取組みがなされている。

現在、進化する IT が物理的に環境に寄与している例を挙げれば、例えばテレビ会議について、その効果が見えてきている。

シスコが自社内でテレビ会議を利用してその効果を検証した例についてあげてみよう。

テレビ会議/Cisco における効果

Cisco TelePresence システム；シスコでは 2006 年に最初の導入がはじまってから 2009 年 3 月 15 日までに、全世界 146 都市のシスコオフィスで合計 404 ユニットの Cisco TelePresence システムを導入し、導入の初期段階からシステムの利用に関する統計データや利用者のフィードバックを収集、その効果を検証している。

2008 年中旬に発表されたデータによると、最初の導入から 2 年に満たない段階で、100,000 回以上の TelePresence ミーティングが行なわれ、従業員の出張が減ることで節約された費用は 9,000 万ドルにもものぼると見積もられている。これを二酸化炭素排出量で考えると、8,700 台の自動車分に相当する 2,000 万立方メートルの排出量の削減にあたりと試算している。

図表 3 :

TelePresenceの社内導入に関して得られた2008年中旬現在の主な成果と使用率データ

システムに関する統計データ	主な成果
17,500回近くのマージンで従業員の出張を回避	1回のマージンの平均出席者数(4人)と、一人あたりの出張経費(1,100ドル)から見積もったコスト回避額は9,000万ドル。 <u>2,000万立方メートルの二酸化炭素排出(8,700台の自動車分に相当)も削減。</u> 排出削減量は、出張時の飛行機による移動距離を1回につき平均2,000マイル(およそ3,200km)として計算
合計105,000回を超えるマージンを開催 ・ 13,000回の顧客とのマージン	顧客とのインタラクション頻度の増加は、取引の締約率を2%押し上げ、販売のサイクルタイムを2%短縮。シスコでは収益を上げるまでの時間が短縮。
4800回以上のマルチポイントマージン ・ 最も一般的な同時接続拠点数3-4箇所 ・ 10箇所以上同時接続のマージンも存在	従業員の生産性が向上(4,000万ドル相当)

図表 4 : Cisco TelePresenceマージンの目的

マージンの目的	全体に占める割合
社内向けマージン	38%
顧客向けマージン	31%
出張回避のため	30%
その他	1%

テレビ会議を実施する目的は、社内向け・顧客向けマージンの割合はほぼ同じで、バランスが取れている。「出張回避のため」という目的で開催されたマージンについては、それが社内向けのものであるか顧客向けのものであるかまでは追跡されていない。

しかし、仮想会議だったからこそ実現されたマージンも多く、このシステムの導入により、シスコの幹部や技術者は顧客との会議数を増やすことが出来るようになった。主だった従業員の出張が減り、社内のコミュニケーション効率が向上し、生産性が向上し販売サイクルの向上によって収益効率もあがるという効果ももたらされている。

これら、出張時移動時間の削減と、顧客とのコミュニケーションが増えたこと・社内のコミュニケーション効率向上したことなどによる生産性向上効果は4,000万ドル相当以上になるとシスコは発表している。

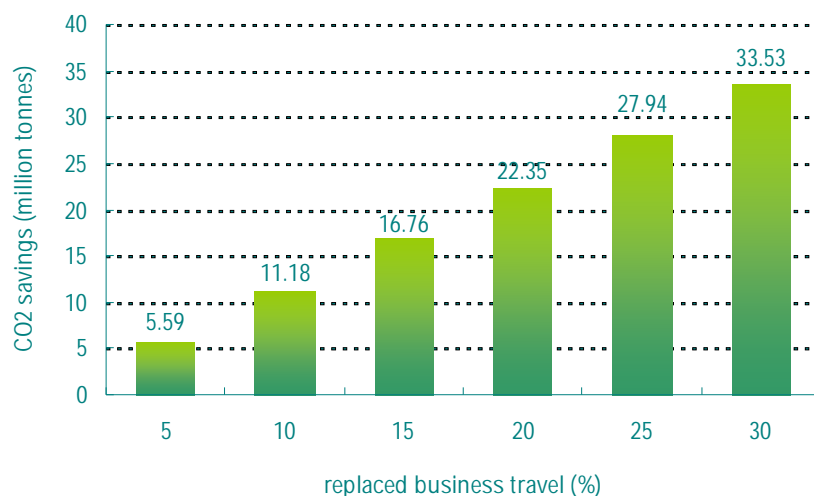
また、一企業内の取組みにとどまらず、グローバルにテレビ会議などのICTの利活用に取り組んだ場合のCO₂排出削減効果については、世界最大の自然保護NGOである世界自然保護基金(WWF)と欧州の電気通信事業者協会(ETNO)が2004年11月に開始した共同プロジェクト「Saving the climate@ the speed of light」で検討を行い、EUレベルでの政策を求める活動の一環として、2006年10月に「EU等におけるCO₂排出削減の第1ロードマップ」を作成・公表している。

(First roadmap for reduced CO₂ emissions in the EU and beyond

<http://www.etno.be/Portals/34/ETNO%20Documents/Sustainability/Climate%20Change%20Road%20Map.pdf>)

そのロードマップに挙げられているEU域内におけるICT利活用によるCO₂削減事例によると、「テレビ会議：EU25カ国の出張の例えば20%をテレビ会議に置き換えることにより、年2235万トンのCO₂削減」になると発表している。

図表5 CO₂ savings by replacing business travels in Europe



また、上記のレポートではテレビ会議以外にも「テレワーク：EU25カ国の就業者の例えば10%がテレワークを実施することにより、年2200万トンのCO₂削減」などの例も紹介されている。

インターネットとそれを活用した電子商取引の出現・普及により大きく変わった国際物流事情のように、テレビ会議システムやテレワークは、これからのビジネスを大きく変えていく役割を担う。一方で、テレビ会議の導入により出張が減ったとしても飛行機が飛ばなくなるわけではなく、飛行機の空席が増えて効率が落ちるのではないかという指摘や、公共交通機関はピーク時に対応する運転を続ける必要があり、不定期なテレワークではその電力消費やガソリン消費は減らないのではないかという見方があることも事実である。

ICTの活用がビジネスの効率を高めることは疑う余地はない。しかしながら、テレビ会議やテレワークを行うためには、普段からペーパーレスで仕事を行う必要があり、ワークスタイルの変革も必須となる。さらに、環境負荷削減効果については、現在のところ個々の取組みからの“みなし効果”にとどまっていると言ってもよく、より実効性のあるものとするには、社会全体としてオフィスのあり方やビジネスの方法を、環境視点を優先するものに変えていく必要がある。

Car Life の変化

これまで燃料のほぼ 100%を石油に依存し、例えば日本においてはCO₂排出量の2割弱を占めると言われている自動車は、地球温暖化が深刻化し、原因物質であるCO₂等の削減に向けた取組が喫緊の課題となる中で、排出ガスの低減など、優れた環境性能への転換が求められている。さらに化石燃料の枯渇と価格の高騰が差し迫ってきている状況の中で、脱化石燃料社会を早急に確立すべき必要にも迫られている。

こうした中、リチウムイオン電池を搭載した次世代電気自動車（以下「EV」）は、走行時の排出ガスがゼロ、CO₂排出量は、発電所で電気をつくる際の発生量を考慮してもガソリン車の1/4程度、ハイブリッド車の1/2以下と、現在走行している自動車の中で最も環境性能に優れていることから、地球温暖化の防止、石油依存度の低減、都市環境の改善を図るために、本格的な普及推進が必要となっている。

EV本体には、元からIT～組み込みソフトが多く活用されている。加えて、企業・個人がEVを安心して利用するためには、全国各地に充電スタンドを普及させるといった充電インフラ設備の整備が必要不可欠である。さらに、自動車に搭載されたリチウムイオン電池などの蓄電池を、夜間充電を基本とした上で、いかに社会的に最適な方法で充電する仕組みを構築するかという、車と電力、情報ネットワークの連携が重要な課題となってくる。

また、今後、太陽光発電等が大量に導入された場合の余剰電力を利用する策として、自動車の蓄電池を“動く電池”とし、電力そのものの蓄電池として位置付けるV2G (Vehicle to Grid) という考え方もある。こうやって自動車と電力系統が接続されると、自動車はスマートシティシステムを構築するインフラの要素のひとつとして位置づけられることとなり、そこを舞台に様々なITサービスが利用されることとなる。

また、Car Lifeに関する車以外の動きとして、ITをフル活用することで道路の渋滞緩和などをはかるITS (Intelligent Transportation System) の実現に向けた取り組みも活発化している。移動

手段であった車は、ITを活用することで双方向性を持ち、街や交通におけるその役割を変化させようとしている。

現段階の実証実験レベルの取組みを2例ご紹介する。

・オレゴン州における充電インフラプロジェクト（NEC 他）

NECは2010年8月6日、米国オレゴン州の電力事業者Portland General Electric (PGE)社と共同で、急速充電スタンドの実証実験を始めると発表した。

ポートランド市にあるPGE社の本社に、NECの子会社となる高砂製作所製の急速充電スタンドを設置する。急速充電スタンドは、日本企業が世界標準を狙う「CHAdeMO協議会」の仕様に準拠する。この仕様の最大電圧は500Vで、最大電流は125Aの直流となる。最大出力は50kW。20～30分で、蓄電池の全容量の80%程度まで充電できる。

今回の実証実験は、米eTec社や日産自動車などが進める米国の大規模な充電インフラ整備のプロジェクト「The EV Project」の一環である。The EV Projectは2009年10月より開始され、3年間でオレゴン州、ワシントン州、カリフォルニア州など6州の16都市に、最大1000台の電気自動車を配し、220Vの充電器2000台以上と急速充電器約50台を導入し、地形や気象によるEV使用状況、充電インフラの効率性の検証、充電インフラを使った様々な収益モデルのトライアルなどの調査研究を行うというもの。米エネルギー省(DOE)から約1億米ドルの資金が提供されている。オレゴン州では、PGE社が2008年7月に初めてEV充電器を設置したのを皮切りに、オレゴン州内20か所に220Vの充電器の設置を完了しており、利用者は無料で充電することができるようになっている。

図表6 充電中のEV（オレゴン州）



（オレゴン州ホームページより）

・NTTデータ（日本）の実証事業（インフラの有効性検証）

EVの普及促進を図る為には、ユーザーが「安心」して走行できる充電設備の共通インフラが必要となるため、NTTデータは、複数の企業・自治体が個別に保有している充電設備を相互利用するための利用者認証機能や企業間清算機能などを備えた充電インフラ整備の有効性の検証を実証事業として行った。

また、今後の普及促進につなげるために、様々な利用形態での実態を把握し実際の利用状況を収集するため、電力会社や自動車会社、石油元売、流通企業、商社、自治体、外郭団体等様々な企業と連携しながら実証事業を進め、それぞれの利用形態による利用者や利用時間、充電量などのEV利用者の利用者情報の分析を行なった。

この検証の結果、各社の充電設備を相互利用できる環境を整備したことで、EVユーザーからは「安心して電気自動車を利用できた」との声もあり、今後のEV普及には充電インフラの環境整備が急務であると提言している。

また、この実証事業から得た課題として以下の2つをあげている。

- ・ 充電設備を設置するための費用負担や設置後の運用費用の負担が大きい。
- ・ 充電インフラが乱立すると、EVユーザーの利便性が損なわれる。ユーザーから見ると、自分が加入しているインフラ以外使用できないという状況となるため、乱立することは非常に不便な環境となることも意味してしまう。

これらの課題については、利用者が一つの認証カードでどこでも充電ができるといった環境が必要となるため、充電インフラ事業者同士で接続連携を図り、社会基盤化していくことを目指すべきである、としている。

.....

スマートグリッド ～電力供給のあり方の変化から変わる我々の暮らし

冒頭で紹介したように、今、“Smart Grid”が注目されている。この「賢い電力網」は、集中型の大規模発電所からの電力と分散型電力の流通を可能にし、電力網の効率化を実現したり電力の安定供給を確保したりするだけでなく、電気自動車に搭載される蓄電池を家庭におけるバッテリーとして夜間電力や太陽光発電電力を蓄え、必要な時に放電するなど、我々の暮らしを大きく変える可能性を持っており、家から街に至るまで様々な取組みが始まっている。

スマートメーター；

スマートグリッドで中心的役割を担うと言われるデバイス：通信機能を持つ電力計測器「スマートメーター」の、欧米を中心とした世界各国での普及がはじまっている。スマートメーターは自宅にある電力計をデジタル化し、家庭内の機器の電力消費データを集約することができる機能を有する。電力供給側にとっては、電力消費状況に応じてスマートメーター経由で供給電力の制御を行ったり、多様なオプション料金の設定などが可能となる。欧州では、欧州委員会が2022年度にスマートメーターの100%導入を目指すとしたことで、各国で政府主導により導入が進められており、米国のバイクリサーチ社によると、2015年には世界で2億5000万台にまで導入が進むと予測されている。

スマートメーターはメーターからデータを受け取るシステム、メーターを管理するシステムも必要とする。さらに、将来的には家電や照明などの住宅設備機器や家庭内の設備機器を無線などで接続し、これら機器間の通信によって高度なデマンドレスポンスシステムを実現する、「AMI（高機能メーター基盤）」も必要とされてくる。

このように大量の電力消費データの集約が見込まれるというところに、目を付けている民間企業も多い。

グーグルは2009年に「Google PowerMeter」という名のサービスを米国と欧州で開始した。電力の利用状況の可視化・管理ソフトを利用者に無償提供し、スマートメーターから消費電力データを集め、Webブラウザ上に表示する。利用者は自宅でのどの程度電気をつかっているか、10分ごとに分かる仕組みである。電力使用量がリアルタイムで目に見える形でわかるため、日頃の機器の使用状況を見直したり、省エネ機器への買い替え行動も促される。

Google Powermeterのホームページには、「26% decrease in energy bills or \$1080 saved per year」、「40% decrease in energy bills or \$240 saved per year」、「20% decrease in energy bills or £133 saved per year」などのユーザーの声が寄せられている。

<http://www.google.com/powermeter/about/user-stories.html>

スマートメーターの導入については、その設置費用を誰が負担するのかということが問題となっている。さらに、スマートメーターにより集められる利用者の消費電力のデータが誰のものかとい

う議論が世界中で行われている。消費電力が分かれば、その人の生活の様子が推測できるため、企業にとっても新たなビジネスチャンスが生まれる可能性が大いにある一方で、利用者のプライバシー問題が関わってくることから、データの開示範囲や開示方法には十分留意することが必要である。

スマートハウス

温室効果ガス排出量を削減し低炭素社会を実現するためには、家庭・業務両面での省エネ・再生可能エネルギーの導入が重要である。家庭への効果的な省エネ普及を進めるため、ネットワーク情報家電や賢く需要マネジメントを実現する家庭用蓄電池などの機器と住宅や情報・通信技術を連動してそれらをつなぐシステムを構築し、住宅内の情報を家庭のコントロール下で地域・社会と共有する仕組みを“Smart House”という。

Smart House の実現に向けた取組みや実験も行われている。

日本の経済産業省では、家電機器単体での省エネ性能向上には限界があるとして、エネルギー等の需要情報と供給情報とを活用して最適に制御された「スマートハウス」の実証実験を行った。(平成 21 年度スマートハウス実証プロジェクト報告書(経済産業省))ユーザーの多様なライフスタイルに応じて太陽電池や蓄電池などのエネルギー機器、家電、住宅機器等を外部コントロール可能にすることによって住宅全体におけるエネルギーマネジメントを実現しながら排出される CO2 の半減を目指すこと、また接続された機器から得られる利用情報などを活用した新たなサービスの創出の可能性が検討された。

その一環として、NRI はスマートハウスの機能を活用したサービス仮説の検討のため、日本の生活者にアンケートを実施している。(「集合住宅を対象としたスマートハウス機能の活用によるサービス創出の可能性分析」) それによると、

- ・ 世帯のエネルギー使用量の見える化は、これまでに無い仕組みであるにもかかわらず、半数程度の人に関心を示している
- ・ 電力使用量の見える化サービスに対して、1/4 の世帯が対価の支払いを許容する可能性がある
- ・ 付帯サービスとしては、「省エネポイントの付与」「エネルギーの最適な使用方法に対するアドバイス」などの直接的メリットが期待されるサービスへのニーズが高い

などの結果が得られている。

スマートシティ(スマートコミュニティ)

これまでの地球温暖化対策では、新エネルギーの大量導入や自動車や機器の省エネ化などの単体

対策が中心に行われてきたが、地球規模での低炭素社会の実現に向けては、これらの機器を有機的に結合するなど、IT 関連の技術を活用して新しい社会システムを構築する、いわゆるスマートコミュニティの実現が必要となってくる。特に、新興国においては人口の増大と経済発展を支えつつ、エネルギー問題と地球問題を解決していくことは大きな課題であり、エネルギーを効率的に使い利便性を高める最新型の社会インフラ構築が注目されている。

スマートコミュニティは、低炭素社会を実現する持続可能な社会システムの重要な要素の一つであり、「快適性」、「安全・安心」、の維持向上、CO2 削減などの「環境負荷の最小化」、および「トータルでの社会コストの抑制」を目的に、需要家の社会基盤への参画を実現するシステムである。

このシステムでは、地域内を飛び交う膨大なデータの処理や制御を行う。その中核となる基盤の構築・運用には、多種・多様・膨大な情報を収集・連携・活用する「情報・通信技術」、情報に基づいて迅速な制御を行う「制御技術」、個人情報保護や機器認証のための「セキュリティ技術」、および連携するさまざまな対象機器、設備、システムにかかわる深いノウハウも必要となる。

世界各国で、政府、電力会社、IT 系企業などが中心となった様々な取り組みが始まっているが、その中からシスコの韓国仁川市での取組みと、「天津エコシティ」における日立製作所の取組みを紹介する。

韓国仁川市でのシスコの取組み

シスコは 2010 年 3 月 29 日、仁川自由経済区域（IFEZ）をハイテクで国際競争力のある、環境保全に配慮した Smart Connected City へと進化させ、韓国の継続的な革新をサポートするために、仁川市と緊密に連携することを発表した。

仁川市は、自由経済区域内に 21 世紀をリードする快適な住宅・貿易・科学地区の整備を進めており、それを未来の Smart Connected City として、地域を代表する革新、医療、教育、社会の中心地にするべく、シスコは公的なスマート シティ事業のほか、民間の情報通信技術（ICT）ビジネス モデルをサポートしてゆく。

このグローバルなイニシアティブの本拠地となるソンド（松島）地区に、シスコはスマートシティ事業の研究開発センター（Cisco Global Center for Smart + Connected Communities）を新設する。このセンターを通して、IFEZ に実装可能な新しいサービス デリバリティ モデルを開発し、提供するとともに、Smart + Connected Communities イニシアティブをグローバルに展開できるよう、環境に配慮したテクノロジーに重点を置いた新しいソリューションの開発と構築を行い、他の国々でも新しいネットワーク対応都市の開発の支援を目指していく。トレーニング施設やブリーフィング センターも設置し、先進的なソリューションのショーケースと位置付けていく。

Cisco Global Center for Smart + Connected Communities の設立は、2009 年に仁川市とシスコが交わした覚書に基づくもので、その際、シスコは韓国における事業展開に複数年に渡って総額 20 億ドルを投資することを表明している。

シスコの戦略の1つは、都市生活に必要なインフラをIT（情報技術）で支える存在になることで、ITで都市のエネルギー効率と住民の利便性を向上させていくことを目指している。この2つを実現すれば、「地球環境の維持と経済的便益のいずれも進化させられる」としている。

天津エコシティ

天津エコシティ（中新天津生態城）は、中国とシンガポールの協力事業として進められている、大規模環境都市開発プロジェクトである。天津の中心部から約40キロにある広さ約30平方キロメートルの塩田跡に、2008年9月より建設が開始され、2020-25年ごろに人口35万人、11万戸の都市の完成を目指しており、推定総投資額は1兆円と言われている。

「環境共生」と「省資源・資源循環効率化」がコンセプトとされ、域内での再生可能エネルギー利用率20%以上、などの高い環境目標が掲げられている。この目標達成のために、世界中の優れた環境技術が求められており、世界各国企業の注目度も高い。中国初の国家レベルの大規模環境都市開発プロジェクトであり、今後、中国各地で進められる環境都市開発のモデルとなることが期待されている。

天津エコシティにおける日立製作所の取組み

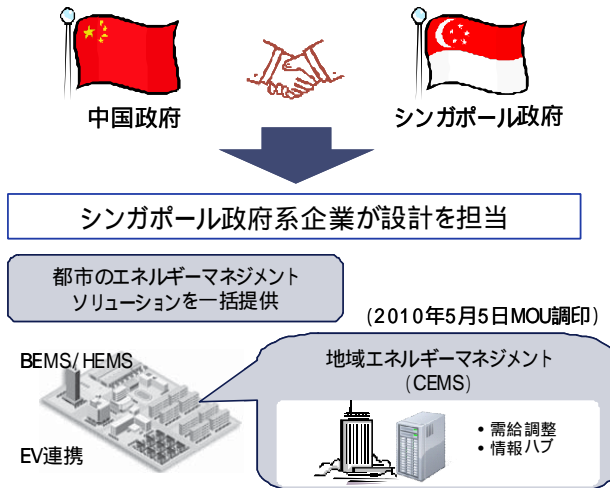
日立製作所は、2010年5月中国-シンガポール天津エコシティ投資開発会社との間で、天津エコシティで用いられる環境技術および環境ソリューションの提供について協力することに合意した。

日立グループは、2007年には雲南省と、2008年には寧波市と協力して省エネルギー・環境保全に関するモデルプロジェクトを推進するなど、グリーン経済における日中両国の交流と協力に貢献してきた。一方、スマートグリッドを基盤とする次世代技術を駆使した、高効率で、より環境負荷の低い次世代都市の実現に向けたスマートシティ事業を、社会イノベーション事業拡大における成長エンジンと位置づけ、関連事業を強化している。

天津エコシティ計画への参画内容は、日立が中国-シンガポール天津エコシティ投資開発会社に対して、スマートグリッドを用いたエコシティの開発に関する協力や、スマートハウス、電気自動車充電システムといった環境配慮型都市に必要な先進技術とソリューションを提案し、共同タスクフォースにおいて天津エコシティで適用可能な技術とソリューションを検討、選定するというものである。

図表 7 : 中国・シンガポール天津エコシティ

中国・シンガポール天津エコシティ国際共同検討プロジェクト参画



出典：経済産業省産業構造審議会産業競争力部会第2回資料「次世代エネルギーソリューション」(2010年3月26日)より一部抜粋，日立ニュースリリース「日立が環境配慮型都市「天津エコシティ」における開発・建設に協力」(2010年5月5日)

注：略語説明 MOU(Memorandum of Understanding)

省資源，資源循環の効率化をコンセプトとした大規模環境都市開発プロジェクト
(日立評論 2010年8月号)

電力会社の EMS、地域内 DER の監視制御システム、需要側の HEMS、FEMS、BEMS、EV 充電システム、及びその他のサービス事業者システムを CEMS 基盤により相互に接続し、これにより、エネルギーの地産地消を実現すると共に、さまざまな需要家向けサービスを提供することを目指している。

スマートコミュニティは、電力エネルギー以外の分野でも社会基盤投資抑制および CO2 削減に有効なシステムであり、水道・交通などの社会基盤分野へも適用が可能である。このシステムを都市を支えるすべての社会基盤にまで拡大したものが、次世代都市と言われているスマートシティの中核となってくるであろう。

【まとめ】

このように、各国で様々な取組みが活発化しているスマートグリッドをはじめとした環境問題解決のための取組みであるが、その実現は容易ではない。例えば、米国のパテルグループの推計によると、スマートグリッド実現のために必要な投資額は、2010年から2030年までの間で1.5兆ドルとされており、この巨額な投資を果たして誰が担うのが大きな課題であると指摘されている。さらに、「World Energy Outlook 2009」では、450 p p mシナリオ（気温上昇を2℃以内に抑えるため、先進国の温暖効果ガス排出量を全体で2020年に2007年比17%、2030年に41%削減するとともに、世界全体の排出量を2020年までにピークアウトさせる2030年までのシナリオ）を実現するためには、\$10.5trillionの投資が必要、と発表されている。

環境問題への対応に関しては、常に誰がどのように費用を負担するのかという問題がつきまどってくる。特に、持続可能な社会を形成するために必要な様々な配慮に対するコストは、将来へ向けての事前的費用（ポジティブコスト）であり、投資時に明確な効果が計れるものではない。日本では2000年に「グリーン購入法」が施行され、国等の公的機関が率先して環境負荷低減に資する製品・サービスを調達することが求められるようになった。環境配慮型製品が広く普及していなかった時代には、グリーン購入は調達コストの増大になると考えられていたが、このグリーン購入法の施行により国や地方公共団体などの公的機関の買い支えによって環境配慮型製品の市場が拡大し、製品によってはコストアップにつながることはなくなっており、さらには初期費用は高くてもランニングコストが低減できることで結果的にコストの削減につながる状況も生まれている。いわば、環境配慮型製品がコモディティ化してきているのである。このように、環境問題解決には初期の投資負担に躊躇して限定的な取組みにとどまらずに、当初より将来的な効果を見通して全体的な取組みを進める事が欠かせないのである。

スマートグリッドへの注目が高まるに伴い、世界各地でスマートハウス、スマートコミュニティやスマートシティ等の「スマートX」の実現に向けた活動が活発化している。スマートグリッドはもともと非常に幅広い概念で、太陽光発電等の再生可能な創エネ、蓄電池や圧縮空気等のエネルギー貯蔵を行う蓄エネ、スマートアプライアンスと呼ばれる情報武装した家電等のネットワーク制御による省エネの他、送電ロス等を最小化できる超伝導技術や電気自動車までを含む巨大な複合システムにつながっている。

この、多くの要素を含んだ巨大な複合エネルギーネットワークの地域的な最適化を目指すものがスマートコミュニティであり、エネルギーだけでなく上下水道等の水供給システムや廃棄物処理システム等の社会インフラまでを包含した都市の最適化を目指すものがスマートシティと呼ばれる。

例えば、事例でも紹介した中国の天津エコシティでは、再生可能エネルギーの導入や省エネだけでなく、耐震性、ユニバーサルデザインへの配慮等も含まれるグリーンビルディングの整備に加え、都市を支えるインフラとして上下水道の整備、循環型社会構築のためのリサイクルの仕組みの導入等が計画されている。もちろん、マンション・戸建等の住宅整備も計画されている。エネルギー

ーだけでなく資源も含めた幅広い環境に配慮した都市づくりプロジェクトとなっており、世界から大きな注目を浴びている。

この天津エコシティの例では、創エネ・蓄エネ・省エネ等に関連するエネルギーデータのみならず、水関連データ、さらには資源関連データを可視化・集約していくことが必要とされてくるが、このように、包含する要素が増えれば増えるほど、可視化されるべき情報は増加し、最適解を探るためのデータの分析・処理、さらには最適解を実現するための制御等が活発になる。

全ての家庭の消費電力データや再生可能エネルギーによる発電データなどエネルギー関連データだけでも膨大になる。これに水関連データや資源関連データまで加わると、データ量はさらに膨張し、その流通を支える情報ネットワークの管理や膨大なデータの迅速な処理が求められるようになる。最適な制御を行うためには、こうしたデータをリアルタイムで、あるいは、一定の短い時間間隔で集約することも必要になろう。このように、スマートコミュニティやスマートシティの実現のためには、膨大な情報の可視化・処理・制御が求められ、ITの果たす役割は非常に大きいのだ。

一方で、膨大なデータを適切に処理することでスマートコミュニティやスマートシティが実現できるのかというと、そうではない。そもそもエネルギー産業には電力を供給する電力会社の他、ガス会社や石油会社等が存在する。民間企業として活動するエネルギー供給会社は、通常、自社にとってのビジネスの極大化を目指すものであり、企業にとっての個別最適なエネルギー供給システムを提案する可能性が高い。他方、面的な広がりをもつまちや地域において最適なエネルギー供給システムを構築するためには、個別企業の最適解を超えた全体最適を目指すことが必要とされる。工場の余熱を地域の暖房にするなどのエリア限定的なエネルギーの融通にとどまらず、例えば、ある地域でCO₂の排出量を最小化するために、電力とガスと石油を適切な割合で利用するような制御も必要となってくる。また、互いの過不足分を融通しあうような全体最適を考えた制御を伴うシステムづくりも重要で、そのような考え方をもちたシステムづくりをすることが、環境問題対応にかかるコストをおさえていくためにも必要なこととなってくる。

スマートコミュニティやスマートシティ実現のためには、個別最適を超えた全体最適を実現することが不可欠である。そこでは、ITを活用した制御などの仕組みと最適解を実現するための社会システムの整備が何よりも重要なのである。

ITの活用によって部分最適を超えた全体最適を実現する。それが、我々の目指す Smart Society の姿である。

我々の住む地球を、“持続可能な居住環境”とするための温室効果ガス削減のための取り組みは、各国各企業においてなされはじめている。目標を机上の空論とせず、それぞれの取組みを最大限活かし、よりよい環境を我々の手でつくっていくためにも、よりインパクトのある効果を生むためにも、我々GBDeは、国を越えた企業集団として全体最適を目指した対話を実施していきたい。