

## Part1 基調講演「エネルギーから考える次世代に向けたスマートシティ」

講師: 柏木 孝夫 氏(東京工業大学特命教授、東京都市大学教授)



柏木 孝夫氏 Takao Kashiwagi

東京工業大学特命教授 (工学博士)、東京都市大学教授  
 関東地域エネルギー・温暖化対策推進会議議長、(一社)低炭素投資促進機構理事長、  
 (一財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター理事長、(一社)新エネルギー導入促進協議会代表理事  
 著書 スマート革命 (日経 BP 社)、エネルギー革命 (日経 BP 社)

### 1. 電力システム改革

先週火曜日、電力システム改革に関する国会参考人として国会に出席した。本改革は、6月中旬に第1ステップの法案化の予定である。本改革は1,2,3ステップで行う。まず第1ステップ=広域機関を作ってオールジャパンで安い電源を需給できるようにする (つまり地域独占の崩壊)、第2ステップ=3年後に新規参入全面自由化 (2016年には家庭の電気も含めて自由化になる)、第3ステップ=発送電分離化をしたい(2018~2020年)。

キーワードは地域独占、総括原価方式である。大規模集中型電源を構築して供給サイドから安定供給していく責務のもとで総括原価方式を取れば、数千億円の投資に対して、銀行や電力会社等は安全に投資金額を回収出来ることになり、国内でお金が循環することになる。

### 2. 電力システム改革 第1ステップ

工業国家、新興国で外貨を稼ぐ場合、フルフラットに近い電力を使用するので大規模集中型電源をたくさん構築してよかった。しかし、暮らしが豊かになるとハウジングにエアコンを使うようになる。そうすると暑い時電力需要がピークになる。そしてそれに合わせて電源ピークが出てくると、年間の稼働率が下がってくる。日本の場合、それは56%。



電力会社のコージェネからの購入価格は3~5円/kwhである。天然ガスのコージェネで熱を上手く使っても11円/kwhの費用がかかる。つまり、11円/kwh以下なら作らない方が良くことになる。余剰電力が出ない、要するに小ぶりの電力しか売買していなかったのが現状。従って50kwh未満の需要家を自由化しても全

く市場は活性化しない。16兆円産業の内99%を電力会社が手中に収めていたからである。

電力システム改革によって、家庭部門も含め新規参入全面自由化になると、クリームをスキミング、つまり「いいとこ取り」ができるようになる。このような法律を来年国会で通過させたいと政府は考えている。

本法律案では、電力会社同士オールジャパンが安い電源で運用することを目指している。現在、安い電源から供給しておいて、需要が増えると次第にミドル電源が動き、ピーク時には火力や揚水による電源が動く、というメリットオーダーで電源を供給している。それを地域独占で行っていた。この供給体制を広域性にして、例えば東京電力の需要量が増えてきた時に東北電力が融通する、オールジャパンで供給し合う、もちろん周波数の壁があるので、50Hzと60Hzで分けて融通しあうことになる。このような広域機関を作るとするのが新しい法律案である。

### 3. 新しいビジネスモデル チェーンビジネス

電力システム改革の法律の附則ではまず広域性を行い、次に公平性を行うことにしている。公平性を担保することによって、50Kwh未満の全ての需要家に対して新規参入する人たちに自由化されることになる。すなわち、ハウジングメーカーが電力源事業者になれるというのである。それぞれのハウジングメーカーが建てた住宅に設置してある太陽光発電、エネファームで発電された電力を買い取る契約をハウジングメーカーがすれば、アグリケーターとしてまとめて電力市場に売るといったビジネスが可能になる。



メガソーラが新たなビジネスとして出てくる。例えば、ソフトバンクでは、携帯の契約者4000軒の屋根を借りて、携帯料金を15%減額するという提案をしている。これによって1200Kwhを供給できる事になる。このような固定価格買取制度を使うことによって、docomo、auと差別化しようとしている。これが、新規参入全面自由化によって新しいビジネス、チェーンビジネスが生まれてくる。

他の例として、住友系のJ:COM(株式会社 ジュピターテレコム)では、住友不動産系列の新築マンション購入者に対して、J:COMのインターネットを利用する代わりに新電力を供給する契約内容である。このようにマンションの共同受

電をすれば 50Kwh 以上になるので、現在の法律下でも電力の自由化の新規参入ができることになる。つまり各住戸には 15%減額の電力を供給する一方 J:COM のインターネットを利用してもらい企業の競争力をつけていくチェーンビジネスとなる。

電力の自由化によって電力料金が安くなるのではなく、様々な事業と shake hand ができるようになることが、このビジネスモデルである。これによってお金が回りだし内需拡大につながり、スマートコミュニティというコンセプトにつながることになる。上位系の大規模電力集中型とスマートハウスからの電力供給とがリンクしたシステム型インフラに移行していけば良いビジネスモデルになる。

#### 4. 成長戦略とスマートハウス スマートコミュニティ

アベノミクス 3 本目の矢・成長戦略について 1 つ目は長寿であり健康である。

2 つ目はクリーンで経済的なエネルギーの受給構造の構築すなわちスマートハウス スマートコミュニティであり、これは電力システム改革が必要不可欠である。今まで地域独占、総括原価であり、96%が大規模電力集中型、3%がコージェネレーション、1%が自然エネルギー型の分散型電源(風力、太陽光)になっているので、各電力会社はピークに合わせて電力を供給できるようにしているため稼働率が 56%になっている。つまりオーバースペックになっている。3.11 の原子力発電の教訓は、大規模電力システムをダウンサイズにすべきことを示唆している。

電気が使われると、コップの水に例えると水位が下がる。そこで電力を供給して水位を元に戻す。電力会社は常に水位を一定に保とうと努力している。これを一定に保てないと電力や周波数が乱れ、停電につながることになる。一方、原子力の代わりに風力、太陽光を使うと自然エネルギー系のため電力や周波数が乱れる。これを防ぐためには蓄電設備を設けて自動制御しなければならない。これがすなわち HEMS (Home Energy Management System)、BEMS (Building Energy Management System)である。

3 つ目はスマートグリッドである。利便性、経済性に富んだ実大型インフラのあり方である。4 つ目は観光である。

#### 5. 電力システム改革 第 2 ステップ

電力システム改革は、第 1 ステップ=広域性、第 2 ステップ=公平性、第 3 ステップ=ネットワークの中立性(送配電システムの改革)からなる。送配電システムを中立性で進める担保として電力各社は法人格になる。持株会社になって発電部門、送配電部門、ネットワーク部門、営業部門、(ガス部門、ライフサポー

ト)などカンパニー制度を敷くことになる。カンパニー制度になれば完全自由化ができそして発送分離も可能になるように、3年後に法制化しようとしている。

ここで、第2ステップ=公平性、すなわち新規参入全面自由化が極めて大きなインパクトを持つビジネスモデルにつながることを理解して欲しい。これは今から考えないといけない。ここでハウジングメーカーは余剰電力は全て取り扱うという契約を行うことが重要になる。



自由化されるということは、まずチェービジネスが出来ることであり、もう一つは固定価格買取が制度化されることである。固定価格買取制度は3年に限って価格が割高である(10年間で回収できる考え方である。メガソーラは20年間)。ここにはファンドマネーが入ってくるので劇薬になる恐れがある。

こういう時代では、自然エネルギー系の再生可能エネルギーが入って来て、それを安定化するためにはスマート化が必要になって来て、スマートハウス化になる。

今後のグランドデザインとして大規模集中型電源 70%、分散型が 30%。この30%の内、15ポイントがコジェネレーション、15ポイントが太陽光、風力と考えている。15ポイントのコジェネレーションの内、3ポイントがエネファーム(300Kwh)、6ポイントが工場における Combined Heat and Power (排熱利用の発電)、残りの6ポイントが事務所、ホテル、病院で行うコジェネレーションからなる。

エネファームの占める割合が比較的高く、そして新規参入全面自由化になるとデジタルテレビにスマートフォンの子機を設置して、これが HEMS になる。ここがホームゲートウェイになる。エコネットライフ言語を使いながらスマートメーターによって売電、充電などを行う時代になる。



そうすると、各戸で発電した電気を集合して売買する商売・アグリケータービジネスが発達することになる。アグリケーターから情報をデイトレーダーが受取り売買をする、つまり株屋が株取引ではなく、電力取引をする時代になる。但し、3年後には家庭用の余剰電力に関する固定価格買取制度はないので、このことを念頭に入れて新しいビジネス

モデルを考えなければならない。

## 6. システム型インフラの原点はスマートハウス

家庭で発電システムを持っている方は、デイトレーダーに電気を売買してもらい小遣い稼ぎができるようになる。また、スマートメーターが管理している使用量などを、インターネットを使って遠隔地からも見ることができる。例えば、ふるさとに住む年老いた父や母の電力使用量をふるさとから遠く離れた子供がインターネットを使って見ることができれば、親の健康状態を間接的にチェックすることが可能になる。すなわち一人でも安全安心な暮らしをできるようになり、ライフ全てをサポートするビジネスモデルがスマートハウスに住むことによってできることになる。

ある意味では、電力システム改革はこれからのビジネスモデルを膨らましていく、特にチェーンビジネスが重要である。

また、電力会社が電力をベースにして、インターネットを巻き込んでチェーンビジネスを自ら始めることになる。チェーンビジネスでは電力システム改革とスマートハウスが重要である。そうすると、ダウンサイジングしたエネルギーシステムになってきて、日本のシステム型インフラは上位系の原子力発電、火力発電とスマートハウスからの電力供給とがリンクしたシステムとなる、その原点はスマートハウスであると私は考える。

以上



## Part2 パネルディスカッション

### 「スマートハウス スマートシティ の未来展望とビジネスチャンスを探る」

- コーディネーター 藤盛 紀明 氏(STEM エスパート、元清水建設(株))  
 コメンテーター 柏木 孝夫 氏(東京工業大学特命教授、東京都市大学教授)  
 パネリスト 穂本 敬子 氏(積水ハウス(株))  
 磯崎 典夫 氏(パナソニック(株))  
 小山 貴史 氏(エコワークス(株))  
 宮崎 太一 氏(独立行政法人都市再生機構)  
 岩藤 泰男 氏(安藤ハザマ)

	<p><b>コーディネーター：藤盛 紀明氏 Toshiaki Fujimori</b>                      STEM エキスパート・幹事、元清水建設技術研究所所長、NPO国際建設技術研究所理事長                      STEM 運営の中心的役割を担い、更に建設業界における研究開発分野等のご意見番として活躍している。</p>		<p><b>パネリスト：穂本 敬子氏 Takako Akimoto</b>                      積水ハウス技術部部長、一級建築士                      建築研究開発コンソーシアム「スマートハウス・スマートシティ研究会」主査                      総務省事業の実証実験住宅「観環屋」(横浜みなとみらい)を通して、新しい暮らしのかたち「スマートハウス」推進に取り組んでいる。</p>
	<p><b>パネリスト：磯崎 典夫氏 Norio Isozaki</b>                      パナソニック衛生ソリューションズ社                      エナジーシステム事業部 新事業推進センター長                      電気エネルギーを上手に使いながら住まい手の快適や安心安全までも実現するスマート HEMS 機器を提供している。</p>		<p><b>パネリスト：小山 貴史氏 Takashi Oyama</b>                      エコワークス 代表取締役社長                      一般社団法人 JBN 環境委員会副委員長                      国土交通省の住宅・建築物 省CO<sub>2</sub>先導事業に3年連続採択など、工務店として先導的省エネ住宅を普及している。</p>
	<p><b>パネリスト：宮崎 太一氏 Taichi Miyazaki</b>                      独立行政法人都市再生機構 技術調査室                      都市環境計画チーム チームリーダー                      UR 事業における地球温暖化対策、環境負荷低減に係る技術サポート、技術情報の取りまとめ及び情報発信を行っている。</p>		<p><b>パネリスト：岩藤 泰男 Yasuo Iwafuji</b>                      安藤ハザマ 建築事業本部 技術部 環境・技術 IT グループ長                      横浜スマートコミュニティに参画し、エネルギーのハウス間連携等を含む様々な手法により地域の絆を育み、人間主体の幸福を追求した新しいライフスタイルを提案している。</p>

### 第1セッション 各事業体の活動について

各パネリストから順次、各事業体の活動内容について、パワーポイントを使用して説明があった。各内容についてはパワーポイント資料を参照してもらい、概説は以下のとおりである。

#### 1. 建築研究開発コンソーシアム 研究会の活動について

積水ハウス(株) 穂本 敬子氏が主査を務めている建築研究開発コンソーシアムの研究会「スマートハウス・スマートシティ研究会」について説明があった。

本研究会には23社、学会会員1名で構成して2011年11月から活動をしており、各社で行っているスマートハウス及びスマートシティに向けた取り組みを見学し、開発者間の意見交換、講演会を行っている。

## 2. パナソニック㈱の活動について

パナソニック㈱では、「スマートハウスは、住まいそのものの性能(パッシブ)に加えて、電気による機器制御(アクティブ)をプラスする事」の考えで、HEMS 事業を推進している。

HEMS では「エネルギーの見える化」を重視して、顧客の満足度向上に務めている。また、電気以外の断熱・遮熱、遮光・自然光利用・外気利用など建材(パッシブ系)と HEMS との連携にも注視している。



## 3. エコワークス㈱の活動について

九州地区を中心に工務店事業を行っているエコワークス㈱は、2011 年全国初の緑5つ星認証の LCCM 住宅を旗艦商品として事業を展開している。

一方、社会事業として、「家庭エコ診断士」の普及啓蒙を行い、家庭から始めるゼロエミッションライフ行動を後押ししている。

## 4. 独立行政法人都市再生機構の活動について

都市再生機構では、「環境にやさしいまちや住まいをつくります」、「環境に配慮して事業を進めます」を『環境配慮方針』として地域開発をしている。この方針に基づきシャレール荻窪では風の通り道を考慮した団地計画が紹介された。また、横浜海岸通り、同志社山手において、「エネルギーの見える化」実証を行い、エネルギーの削減効果及び意識向上に努めている。

## 5. 安藤ハザマの活動について

2013 年 4 月にハザマと安藤建設㈱が合併した。新会社の建築部門では、スマートコミュニティ事業に力を入れており、横浜スマートコミュニティに参画している。安藤ハザマはコンソーシアム合同により実証ハウス「スマートセル」を出展している。

その他、マンション専用部用の太陽光発電、エネルギーの見える化システム、地域コミュニティ情報配信サービス、EV 充電システム、カーシェアリング、非常用電源システム等の省エネ設備を兼ね備えたスマート (ECO) マンションを提案している。また、新しい園芸農園の運営として電力、熱、CO<sub>2</sub>を省エネ利用する天然ガストリジェネによって、余剰電力を売電したり、近隣住宅街に熱源を供給する「融合産業」を紹介した。

## 6. 柏木氏からのコメント

### 6.1 事業活動について

積水ハウスの観環居、これからのハウジングの有り方が一見ただけで判り、迫力ある。

パナソニックのメーカーとしてスマート家電を多く販売している。今後エネファームへの取り組みを注目している。新築及びストックに対するスマートハウスのシステム化をどうするかが重要である。



エコワークスで行っているエコ診断士などを通じて、街づくりまで考えている事が判った。

都市再生機構では集合住宅の今後のあり方を積極的に提案していく立場にあり、戸から面へ、つまりスマートハウスからスマートシティへを示してくれた。

安藤ハザマでは東北再生計画にも力を入れている。一般的に、提案内容が金太郎飴のように同じであり、地域の良さが出ている点がない点が指摘されている。地域の特性をどうあるべきなのかを考えてほしい。また、植物工場、特に付加価値のある観葉植物の工場で熱、CO2、電気を起こしながらコジェネレーションを行うのもよい。

### 6.2 柏木先生からの質問

最後に伺いたいのは、ハウジングの国際スタンダード化をどのように考えているのか。実現するにはコンソーシアムを組む必要がある。それはあり得るのかを問いたい。

→→→ 穂本敬子氏(積水ハウス(株))の回答

国内外からの見学者からは観環居の心地よさを理解してもらっている。それを維持して、自然と調和しながら省エネルギーに努めたい。地域や諸国の特性に合わせて基盤になるような観環居を提案できればと考えている。地域や諸国の事情に合うハウジングを可能にする国際スタンダードを考えなければならない。ガラパゴス化しないように注意しなければならない。



## 第2セッション 未来に向けての活動について(ビジネスチャンス)

各パネリストから順次、各事業体のビジネスチャンスへの活動について、パワーポイントを使用して説明があった。各内容についてはパワーポイント資料を参照してもらい、概説は以下のとおりである。

### 7. 積水ハウス(株)が考えるビジネスチャンスについて

観環居を通じて提案しているとおり、スマートハウスは HEMS でのエネルギー管理だけでなく、コミュニティと繋がり、高齢者の見守りなど、いろいろなことに繋がることで多くのビジネスチャンスがある。

例えば、EV の電力を家で活用するための PCS が発売された。静かでクリーンな EV は、寝室の近くまで入ってこれるので、シャッターなどの建材が開発されれば家の間取りやサービスも変わる可能性があり、ビジネスチャンスは豊富にあると考えている。



### 8. パナソニック(株)が考えるビジネスチャンスについて

電力システム改革によって、“大規模電源により、需要に応じていくらかでも供給する電力インフラ”から“柔軟な需給調整力のある分散型電力インフラ”へ移行する。

パナソニック(株)では、「新たに生まれるサービスや制度にマッチした新商材、サービスの創出」、「エコな人を育てる (エコの習慣化)、『エコ育』の実践」、「自然光や風をうまく取り入れた快適でやさしいエコ」、「HEMS を活用した新たなサービスの提供」などに注目して新しいビジネスを創出していく。



### 9. エコワークス(株)が考えるビジネスチャンスについて

「家庭エコ診断士」では診断インフラ構築期、社会認知度向上期、爆発的発展期の3段階に分けて、2020年に向けて社会的定着を目指している。

エコワークス(株)では、この制度の普及啓蒙を更に推進し、診断を通じて実感した受診者らに新しいゼロエネルギー住宅を提供していくと共に、地域の省エネ活動にも参画しようとしている。



## 10. 独立行政法人都市再生機構が考えるビジネスチャンスについて

都市再生機構では、スマートハウス スマートシティの普及拡大に向け社会的な取組みを期待する事項は以下と考え、ここから新しいビジネスチャンスを見出そうとしている。

【継続的な省エネ行動の動機付け】～省エネ、ピークカット、ピークシフト取組による効果、電気料金利用者受益メニューの拡大

【投資効果の向上、利用者受益の確保】～スマート機器による各種サービスマネジメントへの事業者参入の拡大(高齢者見守り、健康管理、生活支援など)

【システム導入コストの削減、投資効果の持続】～スマート機器に関する規格等の共通化(汎用化) 将来的な機能の拡張性や高齢者に使いやすい製品

【認知・ニーズの醸成】～既存住宅、マンション、団地でのスマートハウス・スマートシティの整備拡大



## 11. 安藤ハザマの活動が考えるビジネスチャンスについて

安藤ハザマでは、スマートコミュニティとは・・・節電・省エネから環境・サステナビリティまでを一つに繋ぐコンセプトであり、大量生産・大量消費型社会から脱却し、地産地消型の多種多様さが活かされる未来社会を実現するための武器と言えるのではないだろうか、と訴えている。

サステイナブル社会を支えるキーワードは、「自然との共生」、「一極集中から分散へ」、「多様性を活かす」、「再生可能エネルギーの有効な導入」、「プロシューマー・地産地消」、「融合産業・循環産業」、「ICT活用・ビッグデータ」、「所有から専有へ」などであり、安藤ハザマはこれらから新たなビジネスチャンスを創出していく。



## 12. 質疑応答

### 12.1 西山功氏((独)建築研究所 理事)の意見

海外への渡航途中、機内の座席には全て i-pad が付いていた。このような新しい機器も常に入れ替えられるようになっており、スマートハウスについても同様な考えが参考になるのではと思った。

## 12.2 千田洋氏(STEM エキスパート、鹿島建設㈱) の意見

柏木先生の話は非常によく判った。各パネリストは視点の違う観点から話してもらい、面白かった。ただ、パネリストの方々は企業人であり、今が儲からなければならないという制約の中で取り組んでいる。今後、将来に向けてそのような技術が進んでいくのだろうなと興味深く聞かせてもらった。



## 12.3 播磨修氏(STEM エキスパート、元積水化学㈱) の意見

国際スタンダード化・標準化がスマートハウスの普及のキーになると思う。ここでは、標準化とのバランスをとりながら、個々対応、地域に密着した活用度合いを上げていく事が必要だ思う。



## 12.4 大内照明氏(STEM エキスパート、元大和ハウス工業㈱)の質問

既築のストック住宅のエネルギー問題についての解決策を聞きたい。

### 12.4.1 小山貴史氏(エコワークス㈱)の回答

自分は工務店を九州で運営している。昨年ドイツを視察した。住宅の 50%が普通のリフォーム、25%が省エネ改修のリフォーム、残り 25%が新築であった。地域密着で省エネ改修の市場を作らなければならないと考えている。家庭エコ診断が有益なツールになっていて、環境教育を普及するうえでも重要なツールである。省エネ改修と家庭エコ診断をマッチングすることが業界の使命と考えている。



### 12.4.2 宮崎太一氏(独立行政法人都市再生機構)の回答

耐震化の性能確保と省エネ住宅の基準が大事である。必要な事柄は、断熱である。10戸程度の実測であるが、リフォーム前後で断熱効果が確認された。エネルギーの削減のため今後の中古市場の価格指標として断熱性能を考えるべきである。

### 12.4.3 穂本敬子氏(積水ハウス㈱)の回答

観環居でも紹介したように、新築では履歴管理をできるようにしている。既

築の場合も同様な履歴管理を活用して、適正なリフォームとメンテナンスを行うことによって、スマートハウスの連携ができると様々なサービスを提供できると考えているし、取り組んでいかなければならないと思う。

#### 12.4.4 磯崎典夫氏(パナソニック(株))の回答

既築住宅に対応するような機器の開発、例えば配線工事が不要などは当然対応していく。その場合、費用対効果、ユーザーがメリットを感じられるように努めたい。

#### 12.4.5 岩藤泰男氏(安藤ハザマ)の回答

リニューアルが重要業務になっている。この分野は内容が多岐にわたるため、焦点を絞った展開が重要と考えている。

### 13. 柏木先生の総括

付加価値革命がどうあるべきか、家を建てる場合、住環境はもちろん、ストック、エネルギーなどが一体化してきて、様々なビジネスモデルがでてきた時の付加価値がどうあるべきかを考える時代になってきた。そのためにはアライアンスを組まないといけな思っている。

ハウジングメーカー、機器メーカー、地場産業、デリバリーサービス、地域街づくり、大型の公共サービス、このような組織が一体となった一つのアライアンスを組んでいくことが重要ではないかと思う。

省エネ法が可決した。但し、窓部の断熱が課題として残っている。今後も慢性的な電力不足が続くので、エネルギーマネジメントが必要になってくる。個々にはゼロエネルギーハウスなどがあるが、個々の最適化でなく、全体最適化を目指すには個々にどの程度の自律型を目指したほうが良いのか。自分たちのルールの下で全体最適化をするためのルールはどうあるべきか、という時代に入ってくると、それぞれの地域によって最適解が変わってくるという面白い時代になってきた。



### 14. 藤盛コーディネーターのまとめ

「住まい」は住む人ためのものであり、「街」は「街」を構成する重要要素(景観・CO2・エネルギー消費)である。

「住まい」と「街」は科学技術の活用と同時に、文化・自然・伝統技術・景観・コミュニティ・地域の特徴を考慮して構成されるべきである。

アクティブテクノロジー・パッシブテクノロジーのバランスしたデザインでなされるべきである。

「住まいづくり」と「街づくり」は裾野の広い産業であり、多くの建設関連産業が参加して人と地球に優しい社会を共に創っていききたい。

以上

