

活動報告 ワークショップ (1) 「スマート社会の技術・制度・経営」

ワークショップの議論要旨

本ワークショップでは、はじめに「スマート社会」とはどういう社会であるかをめぐって議論を行った。そのときに、EUのスマートシティモデル (<http://www.smart-cities.eu/>) について検討を行い、日本ではとくに新しい働き方、すなわち「スマートワーク」についての考察を深めるべきとの意見が提出された。また、スマートシティについては、グローバルな共通性とローカルの固有性の両面から、各国のプロジェクトを分析する必要があると指摘された。

海外の動向では、韓国の「スマート 코리아 戦略」と済州島のスマートシティプロジェクトの報告があった。韓国は国家戦略としてスマートシティに取り組んでおり、インフラ輸出にも力を入れている。

アブダビで開催された再生可能エネルギーの国際会議「ワールド・フューチャー・エネルギー・サミット」の報告も行われた。中東や中国をはじめとして、石油や原子力発電の代表的な供給国・利用国であっても、再生可能エネルギーへの取り組みを強化している国が多い。再生可能エネルギー分野における日本の存在感の薄さがあらためて浮き彫りになった。また、同会議では、再生可能エネルギーと雇用、エネルギー分野のファンディングに関する議論も行われた。

ワークショップの最後に、レッドテーブルの提言内容について意見交換を行った。情報通信産業における経験が電力産業の改革にとって有益な示唆となるはずという提言は、本ワークショップの議論に負うところが大きい。

4-1-2 海外調査報告

海外調査についてのワークショップでの報告は次のとおりである。

■韓国「スマート 코리아 戦略」

韓国は2011年11月発行した情報化白書で「スマート 코리아 に向けて」というタイトルをつけたほど、「スマート 코리아」が国家IT戦略の非常に大きなスローガンになっている。

スマート 코리아 政策には「グリーンIT戦略」と「スマート社会戦略」という2つの流れが存在する。2009年5月に発表された「グリーンIT国家戦略」ではCO2の削減や“Green by IT”，“Green of IT”の推進がテーマになり、同年11月に済州島でスマートグリッドの実証実験を開始するという発表が行われた。翌年1月には「スマートグリッド国家ロードマップ」を作成し、ここでは2030年に向けて、韓国の国全体をスマートグリッド化する方向で、国を挙げてスマートグリッド化するというロードマップを出している。そのために、新しいスマートグリッドなどの新しいビジネスを創造し、そこでの産業や雇用を創出する

方針である。雇用に関しても 5 万人以上の雇用創出をしたいという大きな目標が出されていた。

一方、「スマート社会戦略」はグリーンとは異なる観点から出てきている。韓国情報化白書によれば、2009 年 11 月に韓国で iPhone が発売され、2009 年末時点でユーザーが 80 万人程度だったのだが、その後 1 年も経たないうちに 2000 万を突破するという。スマートフォンの大衆化で始まったモバイル・ビッグバンによって、スマートな国民生活やスマートライフ、スマートワーク、あるいはスマートな政府を作るといった、人々の様々な生活や働き方や政府のサービスの享受が注目されている。ただし、現在では済州島のスマートシティのプロジェクトでも、スマートワークについては、グリーンとスマートが一体化した形で進んでいるという感じを受ける。

2010 年 7 月には省庁横断の国家情報化戦略委員会（日本の内閣 IT 戦略本部に相当）と放送通信委員会（放送業界・通信業界とインターネット業界を規制・管轄）、行政安全部（日本の総務省に相当）が、スマートワーク活性化戦略を報告して、2015 年にはホワイトカラーの 3 割をテレワーカーとする計画を発表した。さらに 2010 年 10 月には知識経済部（日本の経済産業省に相当）が、スマートコア構築の IT 産業ビジョンを発表している。

2011 年 1 月には、「デジタル時代が終わり、スマート時代が来た」と大統領が挨拶をしたが、メディアのビッグバンが進行すると同時にスマート革命が世界を変えていくだろうが、2011 年はその元年になると位置づけて発言されたということだった。その後、去年は韓国の IT 政策担当組織というのは、スマート社会、スマート化に向かっていろいろな政策を出してきている。

2011 年 11 月に国家情報化戦略委員会の委員長の交代があったのだが、前委員長のイ・カンボク氏が「過去 2 年で力を入れた 10 の政策」を李明博大統領に報告している。そのトップがとりわけスマートワークに力を入れたと言及している。他にも彼はスマート福祉、スマートエデュケーションにも関心があったようだ。

済州島のスマートグリッドを 2030 年まで全国的に展開するという大きなロードマップの下で、第 1 フェーズとして、済州島での実証実験が始まっている。ここでは、新しいスマートメータなどの実証実験で既に行われていて、KEPCO（韓国電力公社）の総合広報館、電力公社がスマートグリッドインフォメーションセンターを運営している。LG 電子のペンションでは、実際に人がここでペンションを使える。太陽光パネルと風力発電が置いてあって、ペンションの中にはスマートテレビがあり、全体がスマート化されていた。実証実験には石油、電気、通信、家電、鉄鋼など、韓国 168 社が参加しており、ここで代表的な企業がコンソーシアムを組んでいろいろな実験をやっている。特に電気自動車とスマートハウスには力を入れていた。家庭内の電力をコントロールして家庭内の電力需要について時系列でみられるような様々な端末機器やスマートテレビがあった。洗濯機や台所、冷蔵庫などスマートアプライアンスといわれる家電商品は全てつながっていて、電力需要がピークに達するとダイナミックに電力料金が高くなるので、電力料金の高い時間帯は非常に

細かい制御をしている。自動的に家庭の中でコントロール・セッティングをしておいて、電力需要が多く、料金が高くなってくるような時には家庭の電器が自然と暗くなったり電源が入らなくなったりというような、スマートホームに力を入れて見学者にアピールしていた。

■World Future Engey Summit (アブダビ)

2012年1月16日から3日間、アブダビで「ワールド・フューチャー・エネルギー・サミット」が開催された。以下はその報告である。

●アブダビと周辺各国の現状

はじめに、アブダビの紹介から始めたい。UAEは、北東にはホルムズ海峡があり、今いちばんホットなところだ。ここが封鎖されたら日本で使う石油の6割が来なくなると言われている。さらにここにはオマーンの領土があったり、周囲の小さな島をイランが領有していたりと普段から緊張関係にある。また、そのホルムズ海峡を挟んでイランと接している。このホルムズ海峡の内側を我々はペルシャ湾と呼んでいるが、アラブの人はアラビア湾と呼んでいる。

石油はもともとバハレーンで1930年代に発見された。アラビア半島の中ではバハレーン、クウェート、UAE、オマーンが割合と開けているが、その中でも特にアブダビは近代的な都市である。国の予算の8割をアブダビが持っている。人口は約500万人、平均年齢は30歳と非常に若く、人口増加率は2~3%と急成長している。さらに注目すべきは1人当たりGDPが約5万ドルということである。アブダビは教育費、医療費が全て無料で税金もない。我々の生活を考えればわかるが、税金と医療費と教育費がかなりのシェアを占めるので、もしそれが全部なくなったら、おそらくこの5万ドルというのは生活感覚でいえば倍くらいに膨らむ感覚であろう。

問題はこの国の労働人口の外国人比率が85%以上もあるということだ。タクシーに乗ってもホテルに行っても外国人がたくさんいる。特にパキスタン人、インド人、エジプト人、いわゆるパレスチナ人、緊張関係にあるイラン人もいた。女性の失業率が高いのは、アラブの社会の中で女性の社会的進出が非常に遅れているためである。これは社会問題として取り上げられている。ジニ係数は日本とあまり変わらない。この値は高くなると貧富の差が大きくなるのだが、日本と変わらない値ということは、市民の間では差がないということの意味する。宗教はムスリムがほとんどで、シーア派は16%である。

石油産油国としてみると、産油量は1日当たり2.8ミリオンバーレル、埋蔵量はかつて30年から40年と言われていた時代があったが、現在の単純計算では95年といわれている。石油の消費が増加すればこれが短くなるし、新たな油田が発見されて開発されればこれが延びることになる。同時に天然ガスも出ていて、こちらは埋蔵量から使用量・採掘量を割って計算すると132年となる。これは産油国に割合と共通する数字ではないかと思う。世

世界の産油国を見てみると中東が非常に大きなシェアを持っていて、他にはロシア、中南米、ベネズエラ、アフリカと非常に限られたところに偏在している。

GCC（湾岸協力会議）は 1980 年代に設立された。加盟国は平等という建前だが、サウジアラビアが事実上の盟主になっていて、他にはクウェート、バハレーン、カタール、UAE、オマーンが加盟している。ここにはいろいろな協力関係があるが、近年は対軍事テロやアメリカとの関係が加盟国の共通課題になっている。アメリカを頼りにしつつも、イスラム教文化を侵されたくないというのが彼らの本音で、親米ではあるけれどもべったりではない関係を維持している。加えて最近是对中国、対イランの関係やイスラエル問題も抱えている。そんな中、最大の問題はエネルギーである。彼らは石油があるから他のエネルギーは関係ないというスタンスはとっていない。彼らも世界の温暖化問題に関しては気をつけているし、石油の枯渇も考えると、次のエネルギー資源への対策を今から打っておくべきだと考えている。Rentier 国家というのは rent という言葉からきた石油資源による不労所得にほとんど依存した国家という意味である。

●World Future Energy Summit における各国・機関の状況

今回のサミットは参加者 1000 人くらいの大変大きな会議だ。中国の温家宝首相や、国連の潘基文事務総長、韓国の首相といった VIP が来ていて、皇太子がホストをしていた。キーノートスピーチも立派だった。中国は原発もかなりやっているのだが、同時に太陽光、風力などの新エネルギーに関しても急成長を遂げている。中国メーカーは中東地域の需要に対して売り込みを行っているが、中東の先にはアフリカ諸国をはじめとした途上国があり、そちらも意識しているようであった。CO2 については、GDP 単位当たりで削減の努力をしてきたことを相当アピールしていた。京都議定書のように総量でやるべきだという議論もあるが、中国なりの言い方をすれば、GDP 単位当たりで見れば自分たちも努力しているし、これからもすると言っている。また、中国では現状は伝統的な水力もあるが、現在は新エネルギーにかなりの投資をしている。原発もあきらめておらず、需要そのものも多いこともあってか、建設には前向きの姿勢が感じられた。「協力」という名の売り込みではあるが、そこにはエネルギー問題に対する中国の熱心さが感じられた。

韓国の首相はサウジ側の田舎にある原発予定地を視察し、重視していることを強調していた。ここはフランスのアレバ社との競争入札に勝って 2017 年に第 1 号の原発を稼働する予定になっている。もちろん新エネルギーにも建設分野などで国をあげて中東地域にコミットしてきている。

国連の潘基文事務総長は、国連の立場から、世界の 5 分の 1 には電気すらないとか、30 億人はまだ薪に依存しているといった問題をあげ、エネルギーディバイドに対する配慮を求めていた。エネルギーの効率の改善や新エネルギーを次の 10 年間には 2 倍にするといった、強いメッセージも同時に発信していた。

●展示ブースの数と構成

展示ブースは 400 社以上あった。大小さまざまだが、国別に数えると、地元である UAE は建設関係を主体に 107 社、残りの外国勢は中国が 42 社、ドイツ、スイス、フランス、イギリスといったヨーロッパ勢が続いている。韓国は 16 社、アメリカは 15 社、日本は 13 社だった。中東は建設機械をはじめとして日本に依存しているところが大きいのだが、中東側からのラブコールに比べて日本側はあまり熱心でない印象がある。中国は温家宝首相が参加したのに対して、日本は経済産業省の政務官だった。発言も遠慮がちで、自分の国を悪く言いたくはないが、迫力がなかった感が否めない。日本のブースで一番発言していたのは NEDO である。古川理事長がパネルに参加していた。他は情報系の中東協力センターを除けば、あとは石油とプラント業界が中心である。三菱重工は電気自動車を出していたが、参加組織の一覧を見ると、日本はこれしか企業がないのかと思うくらいであった。国力を考えれば少々さみしい感じがする。

分野ごとに見ると、ソーラーとその建設を含めた関連ビジネスが最も多い。また、意外とエネルギー効率、エネルギーストレージに関するブースが多く出ていた。新エネルギーとしては、ソーラーと風力が大きなテーマになっていた。それから石油産油国なので、脱硫装置に加えて CO₂ を取り出してアミノ酸で有機的に固着させ、それをもう一度石油の層に戻すことで CO₂ をなるべく外に出さない脱炭装置の技術開発も注目されていた。この分野は石油会社が熱心だった。

●エクソンモービル

エクソンは小さなブースでエネルギーの説明をしていた。中東における石油会社の存在感は非常に大きく、人材も抱えているので、現状では石油の効率的な使用が急務であると主張していた。その説明のためにエクソンは 1800 年から 2040 年までのフォーカス (図 1) を出していた。エクソンはエネルギー政策に関して毎年権威あるレポートを出しているので、たぶん正しいであろう。

図 1 の一番下の部分はバイオマスである。バイオマスというとなにか凄いいイメージがあるが、ここでは薪のことをいっている。昔は薪で暖をとったりする人たちが多かったため、相対的に割合が大きくなっている。下から 2 番目が石炭で、割合としては減少しているがまだかなりのシェアを占めている。下から 3 番目は石油で、1960 年代から増加が始まった。石炭と同様、相対的に減少傾向にあるが、まだかなりのシェアを持っている。それに加えて近年、石油ガスが出てきた。水力や原子力は我々にとってはすごく大きいように感じられるが、世界で見れば十数%。原子力についてはフランスと日本は突出しているが、それ以外にない国や止めようという国もあるのでこのくらいの値を維持している。Other Renewable については、現状をみるとまだまだこれからであるが、2040 年の予測なので伸び率が今後の議論になるだろう。

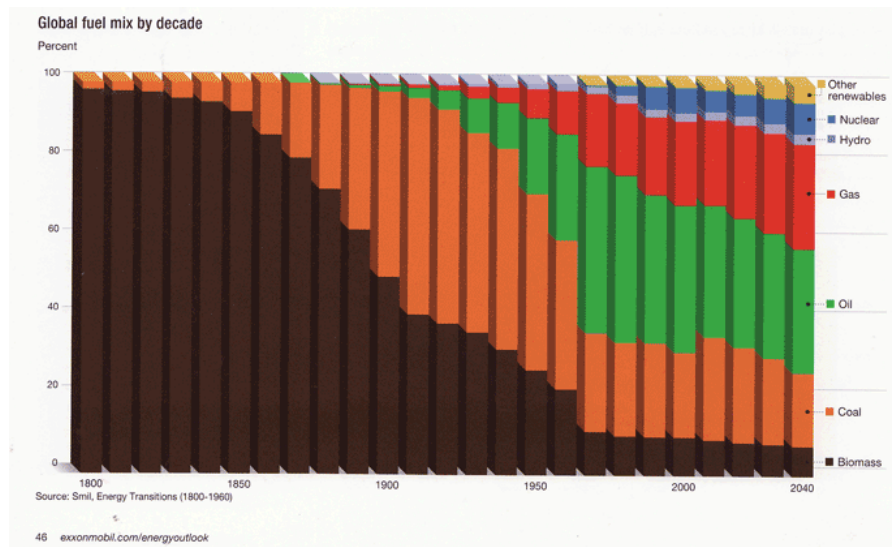


図1 Global fuel mix by decade

クリーンエネルギーへの投資額については、世界の金融情報を取り扱う Bloomberg が展示を出していた。2004 年以降、クリーンエネルギーへの投資は各国で盛んになってきていて、2007 年から 2008 年にかけてのリーマンショックで少し止まった感があったが、また盛り返してきている。別の資料になるが、再生可能エネルギーのシェアは全体の 16%、そのうち伝統的なバイオマスの 10%を除けば、新エネルギーの部分が見えてくる。ところで、PV とよく出てくるが、これは太陽光発電である。太陽熱発電はパラボラにして集めて沸騰させて発電するものだが、太陽光発電はパネルそのもので直接電気に変えてしまう、半導体と同じ技術で作られている。

●再生可能エネルギーの国別比較

風力は着実に伸びている。金融界が注目し始めたのが 2006 から 2007 年あたりであり、それを契機に立ち上がりつつある。日本では 3.11 以降に注目されているが、世界のトレンドは明らかに 2006 年くらいで潮目が変わっている。我々はこの潮目の変化に気付かなかつたし報道もなかった。要するに日本は一周遅れになっている感じがする。

地域ごとの伸び率を投資額と重ねたグラフで見ると、伸び率は石油、バイオマス、ソーラーが顕著で、投資額は風力に集中していて、先進国や北欧が対象になっている。太陽光発電はまだこれからではあるが、投資額は 2007 から 2008 年から伸び始めている。この理由として技術開発があった。伸び率も同様の傾向がみられる。国別でみると日本も頑張っているが、ヨーロッパ、アメリカなどの先進国で顕著である。途上国はこれから伸びていくと思われる。再生エネルギーの全体の伸び率と投資額は同時に伸びている。投資額が伸びるといことは同時にお金が使われることを意味する。再生エネルギーというところ

まで入るかということはエッジがはっきりしないが、少なくとも大型水力を除くことが一般的である。太陽光発電については小さなルーフトップ型 PV でお湯をあたためるだけのものは除く。つまり、グリッドに接続して電気を供給できるレベルであるということである。また、再生ではないので原子力はここには入らない。国別の投資額では、中国・ドイツ・アメリカ・イタリア・ブラジルの順になっていて、日本はかなり下位である。

メーカーの一覧を見てショックを受けたのは、2010 年で太陽光発電のメーカーのトップ 15 に入っている企業は中国、アメリカ、ドイツがメインで日本は下位であることだ。我々は太陽光というとシャープにシェアがあると思ってしまうが、シャープや京セラはそれぞれ世界でわずか 3% 程度のシェアしかない。日本の国力と技術からみたらもっと輸出に力を入れるべきで、なぜ負けたのか疑問に感じる。

風力に関しても同様の傾向があり、デンマークの Vestas 社が 1 位で、中国、アメリカ、ドイツ、インドが続く。100 メートル級の大型の風車はドイツ、中国は中小型、欧州は今後オフショアも含めてやると言っていた。この市場も堅調だといえる。別の長期的予測に関する資料では、2020 年、2030 年でどれだけ伸びるかが示されている。各国で伸びるが、OECD 加盟国だけでなく、中国、インドも伸びるということで、内訳としては風力と太陽光が非常に大きい。

太陽光ではおもしろい議論があった。2008 年から太陽光に対する投資額が急増して、リーマンショックの影響で少し減ったが、その後また高い伸び率を示している。投資先は特に太陽光とそれに関連したエネルギーの効率化の分野が多い。太陽光発電の技術と蓄電技術はセットになっていて、太陽光発電には昼間しか発電できない欠点がある。それを平準化するためには、昼間の太陽光のエネルギーを蓄電して夜もそれを利用する方法が挙げられる。日本と異なり広大な土地でリモートコントロールをする場合もあるので、これらの技術は重要である。

もう一点、単位が一日 1 平方メートルあたり何キロワット発電できるかという問題もあった。太陽光発電は低緯度地域で有利である。ドイツは北国であり、世界的に見れば太陽光が弱い。アメリカにはアリゾナやニューメキシコといった、ドイツと比較するともっと暑いところがある。一般に暑いところは砂漠だらけで役に立たないと思われがちだが、太陽光発電の立場でみると全く効率が違う。太陽光のリソースであるといえる。

アラビア半島をみるとアメリカよりはるかに高く、8kW/h 程度の値であった。これは先進国の 3 倍以上の効率が得られる計算で、今後は暑くてどうしようもない場所が資源になる時代がくるという印象を受けた。

●中国の存在感

中国の存在感が出てきた。中東と中国はかつて戦争したことがあったが、それ以降はほとんどアラブ諸国と戦争をしていない。UAE は今の時代にアラビアの艦隊を寄港させており、アラビアで石油が出る以前の 1920 年代には天然真珠の加工を中国人労働者が行っていた。

華僑、印僑も大勢住んでいるので、そのチャネルもある。新エネルギー開発は、最近の途上国援助や地球温暖化問題、ポスト福島で原子力が不確かなものになりつつあることを踏まえて、リスク回避の意味も含めてやっているようである。

中東の立場から言えば、中国とうまく付き合うことによって、全方位外交ではないが、アメリカに依存しつつもなるべくそこをマイルドにして、アラビア湾ルートを回避することが可能になる。これに呼応する形で中国は西海岸の紅海に面するジェッダに製油所を建造する契約に調印した。これはアラビア湾、ホルムズ海峡を通らないルートで石油を出せることになるので、この契約は戦略的には非常に重要である。その大事な契約を中国がとったというのは大きいと思う。日本のメーカーや商社は契約できなかった。そこには力の差があったのだろう。

● マスダールシティ・プロジェクト

マスダールシティは街の中心にあって、面積は約7平方キロメートル、建設は2006年頃から開始されている。長期計画で2020年頃まで、予算は220億ドル。空港からも近く、将来は5万人規模の街にしてショールーム化する狙いがあるようだ。この街は産業だけでなく、学園都市、人工都市でもあるが、新エネルギーや既存のエネルギーの最適化を図ることを意図して作られている。

マスダールシティの大きな特徴のひとつは、IRENA（国際再生可能エネルギー機関）本部の誘致に成功したことにある。国連の関連する国際的な機関の設置にあたっては大変な誘致合戦になるのだが、それをUAEが制した。もう一つは大学・研究都市。MITの関連施設の誘致に成功した。日本でいうと筑波のイメージで、MITアブダビ分校ではないくらいではないかと思うくらい大きな施設が入っている。国際機関を誘致したということ、MITスポンサーの研究機関を作ったということ、この2点が現状において成功している部分だと考えられる。開放的な国づくりをするために、エネルギーに関しては石油やガスに限らず、新エネルギーも含めて国を挙げて開発支援を行っている。マスダールシティは夏の平均気温が50度、湿度は80%くらいになるので、ソーラーパネルのメーカーをマスダールに誘致しパネルを設置させて、過酷な環境に適応できるか、さらに曇りガラスになるくらい激しい砂嵐を利用して耐久力があるかの実証実験をする。これらの実験で成功した事例を将来的にはマスダールシティのソーラーパネルに採用するとのことであった。マスダールシティではもちろん風力発電もやる。石油があるということは地殻の掘削技術は持っているので、熱水を掘り当てて小規模ながらジオサーマルテストプラントも作っている。

さらに、この街全体を南東・北西向きで直接南側を向かないように配置して風の流れの検証も行っている。独特の風を利用した、あまり暑くならない都市を作るとか、ビルの上には当然のことながらソーラーパネルがあるとか、実現しているものも一部はある。将来はこうなるという模型も展示場にあった。計画的な街づくりをして、サービス産業も誘致し、研究施設、各種エネルギーに関する実証機関、実験サイトが計画されている。だが、

現状は写真をみるとまだほとんど何もない状態である。スイスの街がそうであるように、いずれはガソリン車を通さずにエコカーや電車を通す計画で完全にゼロ・エミッションの都市を目指しているとのことであった。

●最後に—各種発電の利点と欠点

いま、太陽光、太陽熱、風力、バイオマス、石炭、石油、天然ガス、原子力、水力のベストミックスが提案されているが、「発電効率」だけで評価してはいけない。福島のような事故リスクもあるし、プラントが爆発することもある。「技術革新の余地があるかどうか」も問題になる。CO2 は非常に深刻な問題なので、この排出を少なくして環境に対する負荷をどう低減するかが今後の課題であろう。そういった側面では太陽光は確かに有利なのだが、日本のような土地の狭いところには大規模なものは作りにくい。逆にいえば、小さいところで分散的・段階的に人数に応じて作れるメリットもある。「原料」というのは、石油も原料だが、太陽光があるのも原料である。その原料確保が容易かどうか。

それから「立地」の問題は、原子力発電では大変な問題になる。「建設期間」は長いか短いか。大型のものは時間がかかるし、小型であればすぐできるものもある。大規模で効率がいいものという見解もあるが、100万キロワット規模の原子力発電所は効率だけを見れば抜群だと思う。「発電コスト」は現在経済産業省が盛んに計算している。詳細がどうなるかは分からない。

何を選択するにしても、すべてあらゆる面でいいものは存在しないので、その土地やニーズに合ったもの、あるいは技術革新も含めてこれからベストミックスの議論が日本でも当然行われるだろう。そのプロセスでITを使ったり、関連産業が大きくなったりして、世界標準として売れる時代になればよいのではないか。さきほど日本は1周遅れと言ったが、まだリカバリーは可能である。今回会議に参加して、この分野はITと組み合わせる巻き返しを図れば中国にも負けないかなという印象を受けた。