

「視点」

business perspective from Roland Berger

今エネルギー業界で起きている事象の底流にあるもの - 再生可能エネルギー・ビジネス・レビュー 第三回

(株)ローランド・ベルガー
プロジェクト マネージャー 西島 洋史

再生可能エネルギー、スマートグリッド、電気自動車、環境ベンチャーの台頭... これらを個別の事象として捉えるべきか、それとも大きな流れの一部として捉えるべきか。

本稿ではこれらの事象を統合的に捉え、10年、20年先まで続くであろうエネルギー業界の大きな潮流を掴むための「思考の材料」を提供したい。

エネルギー業界で起きている様々な事象

再生可能エネルギー・ビジネス・レビューでは太陽電池やスマートグリッドを紹介したが、環境やエネルギー分野での動きは更に活発さを増し、注目が高まっている。例えば、電気自動車、定置型燃料電池が事業として立ち上がり始め、米国や韓国は国を挙げてリチウムイオン電池産業の育成に力を入れている。米投資家ウォーレン・バフェット氏は2008年に中国のリチウムイオン電池製造大手で、電気自動車も製造するBYD社に2億ドル以上を投資した。米国ではシリコンバレーを中心に環境・エネルギー関連のベンチャー起業が相次いでいる。電気自動車向け充電インフラと電力系統間の情報管理システムを手がけるGrid Point社は、ゴールドマンサックス等から既に2億ドル以上の資金を集めている。

三步先を読み、二歩先を具体的に語るのが経営者の仕事

こうしたエネルギー業界における動きを、単に「経済危機後の景気対策」「価格が高騰する原油の代替エネルギーの開発」とだけ捉えていて良いのだろうか。それとも将来起こる大きな変化の胎動として捉えるべきだろうか。

「経営者とは、一歩先を照らし、二歩先を語り、三步先を見つめるものだ」とは、本田宗一郎氏と二人三脚でホンダを成長させた経営者・藤沢武雄氏の言葉である。二歩先までを具体的に従業員やステークホルダーに語り、経営者自身は三步先を読む、という意味である(三步先を語ることに混乱する)。本稿では、経営者にとって、2020年以降の三步先を読むための「思考の材料」を提供したい。

当然だが、三步先を読むのは極めて難しい。1877年に蓄音機を発明したトーマス・エジソンは、蓄音機を、音楽の再生ではなく、遺言の録音、盲人用の本の朗読の録音、等の用途に活用しようとした。音楽再生に蓄音機を使った事業者には「自分の発明の品位を汚すものだ」と反対した。しかしながら、自身の掲げた用途に商業的価値がなく、音楽の録音再生が適した用途であるとしぶしぶ20年後に認めた。発明者本人であっても先は読めない例である。

仮に三步先を読んでも、それをわかりやすく「二歩先」に落とし込んで語り、具体化するのは難しい。情報通信業界では、90年代半ばからデジタルコンバージェンスという言葉がしきりに使われた。デジタル技術を通し通信、出版といったメディア

が融合することを表した言葉である。ソニーが90年代半ば掲げた、AVとITの融合等の狙いも、これに該当する。しかしながら、多くの企業がその具現化に苦勞している、というのが実情ではないだろうか。

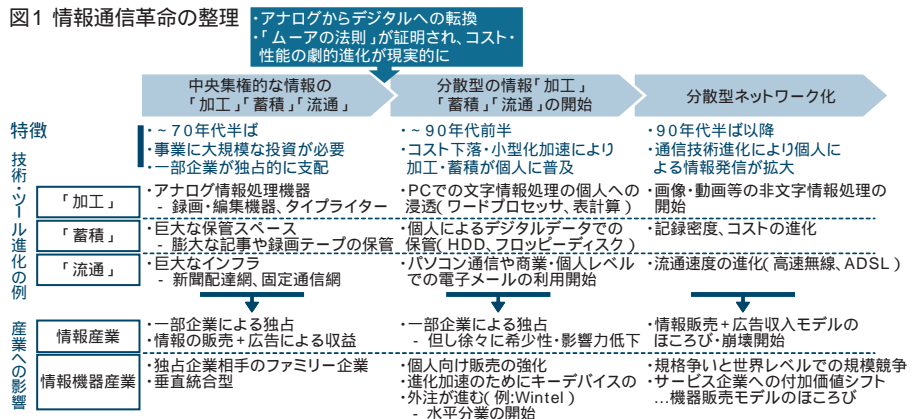
一方で2007年に市場に投入され、2年間で約3,000万台を販売した米アップル社のiPhone。これは「三步先を読み、二歩先を語った」例と言えよう。フラッシュメモリという情報蓄積デバイスと、通信機能、カメラなどの情報処理機能を備えた機器の販売に加え、第三者によるアプリケーション開発とその販売を組み合わせた点がユニークである。しかしながらCEOのステーブ・ジョブスも投入時点で現在の状況を見通せていたわけではないだろう。スタンフォード大学の研究者がiPhoneを楽器に変えるソフトを作り出し、iPhoneオーケストラができるということまで予想していただろうか。デジタルコンバージェンスという未来を、iPhoneという具体的なプラットフォームとして語り、ユーザーやアプリケーション開発会社と、三步先の未来を具現化したのである。

本稿では、再生可能エネルギー、スマートグリッド、電気自動車、リチウムイオン電池...等、今、エネルギー業界で起きている様々な事象の底流には、情報通信の世界で起きたことと同質的なことが多く「今後エネルギー業界で、情報通信と同等の革命が起きる可能性がある」ということを投げかけたい。

情報通信革命¹⁾で起きたこと

情報通信革命において起きたことを、乱暴にはあるが整理すると『中央集権的に公的な企業により独占・寡占されてきた情報の「加工」「蓄積」「流通」が、民間企業や個人に広まった』というのが大きな潮流といえよう(図1)。

図1 情報通信革命の整理



「視点」

<中央集権的な「加工」「蓄積」「流通」の時代(～70年代半ば)>

情報はその「加工」「蓄積」「流通」の困難さから、中央集権的に公的な企業により独占・寡占される傾向にあった。

個人レベルで世界のニュースを収集し、タイプライターで加工・複製し、ファイリングして紙ベースで管理し、他の個人からの要請に応じて必要な情報を流通させるなど、とても不可能な時代である。ゆえに大規模投資が可能な企業が加工・蓄積・流通を支配する。

情報の「加工」の困難さは、コストをかけて希少性のある情報源にアクセスしたり、情報の編集によりTV番組等に仕立てる際の費用や投資が必要であることに起因する。

「蓄積」もフィルム等の保存のための広大なスペースに高額投資を要する。

「流通」も、短時間で正確に情報を複製する輪転機への投資や、新聞配達網、固定通信網、放送網へのインフラ投資が必要となる。

<個人による分散型の「加工」「蓄積」「流通」の開始(～90年代前半)>

こうした状況は、情報の「加工」「蓄積」「流通」を容易にする技術の登場により、非連続に変化した。情報のデジタル化である。これにより個人レベルでの「加工」「蓄積」が進む。

PCなど情報「加工」「蓄積」ツールのコストが下落し、個人や企業が自分のために大量に情報を「加工」し始める。ワードプロセッサによる論文作成や表計算ソフトによる財務諸表の作成・管理などである。

一方、個人による情報「流通」はフロッピーディスクなどの媒体を通じたもので、流通性は低く、膨大な情報の流通は、新聞や放送など、一部の少数企業に限られていた。

このタイミングでは、PCなどの機器販売が産業の中心であるが、性能やコストの急速な進歩が「規模の経済性」により起こされることから、キーとなるデバイスは専門家が集約して製造するようになり、機器メーカーは組立にシフト。垂直統合から水平分業化が進み、徐々に組み立てビジネスの収益性が低下し始める。IBMがOSをマイクロソフトに、CPUをインテルに外注したことで、ウインテル陣営への付加価値集積が進んだことは有名である。

<分散型ネットワーク化(90年代半ば以降)>

デジタル化された情報は複製コストがほぼゼロであり、基幹部品である半導体コストが「ムーアの法則²⁾」に沿って下がりに続ける。当然の帰結として「加工」「蓄積」した情報を自由に「流通」させたいという需要が爆発的に高まる。そのため無線通信技術やインターネットのような新技術が情報の「流通」に活用される。流通の拡大により、情報や機器の規格争いが起こる。規格として採用された情報形式や機器は、更なる「流通」を通じてコストが下がり、世界を舞台に圧倒的な地位を築く。そして更に個人による情報の加工・蓄積・流通が拡大する循環に入る。

米IDCによれば、2011年に流通するデジタル情報量は、2006年の10倍の規模に達し、内7割は個人により生成・加工されたものとされている。

この段階では、機器販売よりも、膨大に流通する情報をさばく情報管理システム(例えばGoogle)にユーザー目線での付加価値がシフトする。

エネルギー業界で起きていることと 情報通信革命の同質性・異質性

情報の「加工」「蓄積」「流通」の変化を整理したが、実はエネルギー業界で起きていることも同じ枠組みで整理できる。

同質な点は「加工」「蓄積」「流通」が急速に進化する点である。中央集権的に特定企業が支配してきたエネルギーの加工・蓄積・流通が、個人にシフトする兆しがちらほらと見られつつある。

<エネルギーの「加工」>

エネルギーの「加工」は情報同様、大規模投資が必要であり、一部の公的な企業が担う。原油を精製プラントでガソリンや軽油に加工したり、発電所で発電するには、数百億円から数千億円規模

の投資が必要となる。ガソリンを運動エネルギーに「加工」する自動車も、狭義ではエネルギー「加工」機器である。自動車は既に個人に普及しているが、この「加工」は、石油製品「運動エネルギー」という方向、不可逆的な加工であり、とても「デジカメで撮った写真を自在に編集する」といった加工性とは比較できない。基本的にはエネルギーの「加工」は一部企業に支配されている。

この「加工」の困難さが、少しずつ変化してきている。家庭用太陽電池により自然エネルギーを電力に「加工」したり、家庭用燃料電池により石油製品を電力に「加工」し、個人が活用することが可能になってきている。自動車においてもハイブリッド車のように、ブレーキ時に運動エネルギーを回生し、二次電池に蓄積し、また運動エネルギーとして活用するという、双方向的・可逆的な「加工」が可能になってきている。情報がデジタル化され、その「加工」ツールが一般企業や個人に普及していったことと、同質的な変化と言えるのではないだろうか。

<エネルギーの「蓄積」>

エネルギーの「蓄積」も情報同様、大規模投資が必要である。ガソリンなどの石油製品は、エネルギー「蓄積」の一形態だが、危険物であり管理に多大なコストが必要となる。また原子力発電所の夜間発電分など余剰な電力を使い、水をくみ上げ、電力需要が高い時間に水力発電を行う揚水発電も、「蓄積」の一形態だが、これにも莫大な投資が必要となる。

この「蓄積」の困難さも、リチウムイオン電池の登場により、変化し始めている。リチウムイオン電池自身、爆発の可能性もあるが、携帯電話に搭載できることを考慮すれば、ガソリンなどに比べ格段に安全である。リチウムイオン電池の「蓄積」性能・コストは登場以来、大きく向上しており、そのたびに新しい用途が開拓される。今後も、電気自動車への量産レベルでの搭載や、太陽光発電や風力発電などの発電量のバラツキ緩和のための設置など、用途の急拡大が見込まれる。仮に100万台(世界自動車販売の1.2%)の電気自動車が生産されれば、リチウムイオン電池の世界生産量は2007年の3倍となり、用途の拡大が規模の経済によるコスト削減という循環を生むだろう。更にその先には、次世代型の二次電池の開発も期待される。半導体コストの下落と性能向上が進み、そのたびに新たな情報加工用途が広がっていった図式と同質的である。

<エネルギーの「流通」>

「流通」の変化は「加工」や「蓄積」に比べれば、まだ緩やかである。

超高压送電、超伝導直流送電による送電ロス軽減や、電気自動車向けの急速充電などが、消費者目線で見れば、情報における通信速度の向上に該当する。短時間でロスなくエネルギーの出し入れができるようになるほど、様々な用途にエネルギーを活用できる。

また無線技術に該当するのが非接触充電である。07年に米MITが磁界共鳴方式による無線給電を公開し、その後、国内でも様々なメーカーや研究機関が伝送距離を伸ばそうと研究を重ねているが、未だ研究室レベルである。

今後「流通」における速度向上とコスト低減が進めば、エネルギー「流通」のあり方も変わるだろう。コンビニやファミリーレストランでの携帯電話の充電サービスは、電力「流通」を支配していた電力会社以外の企業と個人間でのエネルギー「流通」の一形態であり、今後立ち上がる電気自動車向けの充電サービスは、電力会社のみならず、イオンなどの小売店やパーク24などのサービス関連企業も計画しており、エネルギー「流通」が電力会社だけのビジネスではなくなり始めている。一次的には電力会社による発電が主であろうが、そのインフラの上で民間企業や個人による二次的な流通が進むだろう。新聞やテレビ局が一次的に発信した情報が、民間企業や個人により加工され、ブログなどの形態で(部分的には有料化され)流通するのと同質的である。

ガソリンなどの石油製品や水素インフラも「流通」を担うが、可燃性の危険物を扱うが故に、一般企業や個人間で「流通」する可能性は極めて低い。10年前は水素社会の到来がありえる未来の姿であったが、水素の貯蔵(=「蓄積」)の難しさによるインフラ構築費用や期間、燃料電池自動車のwell to wheelでのCO2排出量

の多さ³⁾等、様々な要因が重なり、水素をエネルギー「蓄積」の形態とする、という選択肢が採られる可能性は急速に低下しているのではないだろうか。

危険物ではなく、電力と「加工」「蓄積」「流通」の容易な形態が選択されたことが、情報通信において、アナログから「加工」「蓄積」「流通」の容易なデジタル化が進んだことと同質的とみなせる。

<エネルギー自体の性質・ユーザーのニーズ>

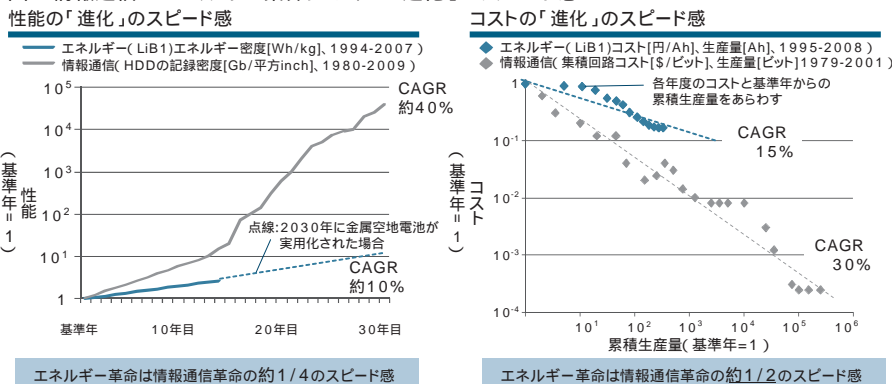
異質な点もある。デジタル化された情報は複製が無料であるため、「加工」「蓄積」「流通」が容易になった結果、爆発的に情報量が増大した。一方でエネルギー生産には常にコストが発生するため、「加工」「蓄積」「流通」が容易になっても、複製が無料である情報のように、爆発的に量が増えるとは考えづらい。

では、どのような変化が起こりうるだろうか。一つの可能性としては「一般企業や個人による余剰エネルギー販売」の方向に進むことである。個人や一般企業がエネルギーを「加工(節約も含む)」「蓄積」するようになれば、自分で使わないエネルギーを高く売る方法を探さようになるだろう。例えば、夜間電力は昼間電力より安いから、夜間電力を蓄積し昼間に販売する、といったことは当然、皆が考える。技術や規制の問題はあるが、電気自動車同士が非接触送電により電力を融通(=個人売買)したり、信号待ちの電気自動車から、同じく信号待ちの高齢者向けの電動車椅子に電力を融通する世界が来るかもしれない。この場合、充電が切れそうな車に対しては、より高い電力価格で販売できるだろう。充電具合を通信で知らせる規格や技術の整備も必要となる。高齢化社会では、介護用のロボットや歩行補助機器などが多数実用化されるが、これらが電力ネットワークでつながり、個人間でエネルギー売買がなされる時代が来る可能性は否定できない。個人や民間企業によって、様々な時間・場所で加工や節約され、蓄積されたエネルギーが、最も必要とされる時間・場所で取引されることで、余剰エネルギーが有効に活用されるのである。

このような変化は産業にとってどのような変化を与えるだろうか。現在家庭で使われる機器は、ほぼ全て電力会社の系統経由でコンセントから電力を得ているが、系統やコンセントを介さず非接触充電により充電される可能性は十分ある。固定電話に加入せず、携帯電話のみで世帯の通話を済ませる家庭の増大など、情報通信の世界で既に起きたことである。また、自動車の急速充電サービスのように電力会社以外の企業から電力を得る機会も増えるだろう。イタリアの電力会社Enelの再生可能エネルギー部門トップのFrancesco Starace氏は「New Green Service Utility」という企業の台頭を予測している。自ら再生可能エネルギーにより発電し、その電力を一般企業、地方自治体、家計に対して、最も安く、安定供給しようとする新規参入者である。非接触充電経由の電力供給と、既存電力会社以外のプレーヤーの参入が組み合わせられれば、携帯電話におけるebayやYahooオークションのように、エネルギーの個人売買が仲介業者経由で活発化する可能性がある。スマートグリッドは電力会社から一般企業や個人への一方的なエネルギー「流通」を電力会社と消費者間で双方向的にする動きだが、その延長にはエネルギーの個人売買という姿も見えてくるだろう。情報通信のアナロジーで考えれば、機器販売ビジネスよりも、こうした情報管理プラットフォームに付加価値がシフトするであろう。

冒頭に米Grid Pointというベンチャー企業を紹介したが、こうした企業はまさに情報通信革命のアナロジーとしてエネルギーを捉えている。Grid Pointは、電気自動車の蓄電池の情報を集約し、現在と

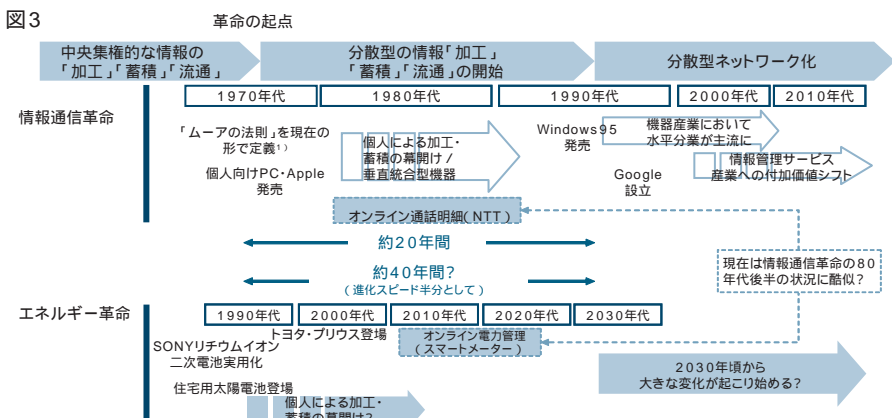
図2 情報通信とエネルギー業界における「進化」のスピード感



将来の発電量や電力負荷を計算するソフトを開発し、電力系統とその系統上で電力を消費する機器との間の情報管理を担おうとしていく。かつてCisco社で通信機器事業を手がけ、現在、通信機能付き充電スタンドを開発している米Coulomb Technologies社のRichard Lowenthal氏は「充電インフラの管理者は電気自動車や住宅に必要なエネルギーの蛇口を制御できる。管理者が蛇口を閉じれば、電気自動車や家電は動かない。電力情報の管理者には絶大な権限がある」と語っており、これは情報通信革命において、情報の蛇口となる「ポータル」の概念に近い。エネルギー業界におけるYahoo!やGoogleを目指しているのである。

エネルギー業界において起こるであろう革命のスピード感

こうした革命は、どの程度のスピード感でいつ起こるのだろうか? ただ三歩先を漠然と読むのではなく、従業員やステークホルダーに具体的に語れる「二歩先」のレベルに落とし込む必要がある。そのためのヒントは「加工」「蓄積」「流通」の進化のスピード感、情報通信の世界と比較することにある。ここでいうスピード感とは性能向上とコスト下落のスピードである。「加工」の性能は、情報通信においては例えば半導体の集積度であり、「蓄積」においては、例えばハードディスクの面記録密度である。エネルギーの世界では、二次電池の「蓄積」容量が該当する。図2に情報通信とエネルギー業界の性能とコストの進化のスピード感を比較しているが、概ね情報通信の世界の半分~1/4のスピードで進化している。革命の起点は、情報通信では個人に加工・蓄積ツールであるPCが普及し始めた70年代後半であり、次の段階であるネットワーク化が加速した年は、Windows95が普及しGoogleなどのベンチャー設立が相次いだ1990年代半ばであった。ここまでの進化に約20年を要している。エネルギー業界では、リチウムイオン電池や太陽電池を入手できるようになった90~95年頃が革命の起点であろう。進化の速度が情報通信の半分と仮定すると、ネットワーク化の加速は2030年頃になるだろう。そして2010年現在は情報通信革命における80年代半ばに該



1) 「ムーアの法則」は1965年に発表されたが、10年後の1975年に「2年でトランジスタ数が倍増する」という現在の形に修正されている

「視点」

当する。Windows95発売のはるか昔、垂直統合型の機器販売ビジネスが産業の中心だった時代である。スマートグッド関連投資が、まずは家庭の電力消費を見える化するスマートメーター設置から始まっているが、80年代中頃にNTTが始めたオンラインでの通話明細作成や、80年頃にオンラインメーター方式で視聴率計測が始まったのと同じ道を進んでいると言えるのではないだろうか。

今後、エネルギーの世界においても、加工・蓄積・流通機能のキーデバイスを外注し特定企業に集約する動きが出てくると、単なる機器販売は収益が期待できず、キーデバイスを押さえる企業に収益がシフトするだろう。ローランド・ベルガーの自動車産業チームでは、現在20社以上がひしめく自動車向けリチウムイオン電池業界において、今後5-7年のうちに再編が起こり、6-8社に集約される可能性を示している。この数は自動車メーカー数より多く、限られたキーデバイスサプライヤーが、複数の組み立てメーカーにキーデバイスを供給する図式である。韓国や米国の「二次電池産業を国策としても興す」という主張にもうなずける。

2030年頃には、Grid Point社等が標榜するエネルギー情報管理のビジネスに付加価値がシフトしているかもしれない。今後加工・蓄積・流通技術の進化が加速すれば2020年代にもそういう時代は訪れるだろう。

従って経営者としては、エネルギーの「加工」「蓄積」「流通」の性能・コストの進化速度を注視すべきである。そして産業全体の付加価値が、機器販売からキーデバイスにシフトし、そして更に管理システムにシフトするタイミングを見計らうべきである。

iPodやiPhoneは情報加工技術、蓄積技術、通信技術の進化に合わせ、CDなどの媒体を通して流通させていた音楽情報をiTunesで配信するというアイデア等を組み合わせ、個人による情報の自由な加工・蓄積・流通という世界を実現させている。

一方で、2001年に破綻した米エンロン社は当時ネット上でのエネルギー取引ビジネスを立ち上げていたが、エネルギーの加工・蓄積・流通が個人レベルに進んでいない時代であったため登場が早すぎたのかもしれない。2020年から2030年頃には、個人や民間企業間でのエネルギー取引が大きなビジネスになっている可能性はある。

加工・蓄積・流通の進化により、一気にビジネスモデルが変わる

のが革命の本質である。これは情報通信を生業とする企業だけでなく、情報通信を活用する企業、すなわちほぼ全ての企業のビジネスに影響を及ぼしている。こうした革命がエネルギー業界で起きた場合、大きな影響が出ると思われ、その可能性を常にウォッチしながら、三步先の未来に備えるべきである。

最後に

2008年のリーマンショック直後は、経営者の関心は足元の危機をどう切り抜けるかに向いていたが、最近では新興国での成長をどう獲得するか、に向いているように感じられる。その一方でエネルギー業界において大きな変化の兆しを感じ取られる。情報通信革命同様に、非常に広範な産業を巻き込む可能性のあるこの変化の胎動を、冷静に見極めながら、10年以上先を見据えた戦略の立案に活かしていただきたい。

1) 情報通信革命：いわゆる情報革命やIT革命のことを指す

2) ムーアの法則：1965年のインテルの協同設立者の一人であるゴードン・ムーア氏が「一定面積の半導体チップに搭載されるトランジスタ数は1年で倍増し、それに伴い動作性能が向上する」と唱えた。1975年に氏は倍増ペースを1年から2年に修正。同時期に製造コストの劇的な下落も予測。以後、40年に渡りインテルはこの法則を維持してきた。

3) Well to wheel：エネルギー生産からタイヤを通じて動力として消費されるまでのCO2排出量を指す。ガソリンや軽油で走る乗用車の平均的な排出量は1台1kmあたり約160g。プリウスのようなハイブリッド車は約3割減。火力発電所で発電された電力を使って走る電気自動車も同様に3割減。原子力や再生可能エネルギーにより発電された電力を使う場合はほぼゼロである。水素燃料電池車は2001年に米エネルギー省(DOE)が「ガソリンハイブリッド車並み」と評価したこともあり、現在は電気自動車の方がグリーンであるとする流れにある。

発行人プロフィールと“ひとりごと”



シニアプロジェクトマネージャー
中野 大亮 Daisuke Nakano
daisuke_nakano@jp.rolandberger.com

東京大学法学部を卒業後、米国系戦略コンサルティングファームを経て、ローランド・ベルガーに参画。流通・小売、アパレル、飲料、ラグジュアリーブランド、鉄道・航空、自動車、商社、金融、不動産業界などを中心に幅広いクライアントにおいて、成長戦略、企業ブランド構築戦略、ポートフォリオマネジメント、BPR、ストラテジックソーシング(直接材、間接材のコスト削減)などのプロジェクト経験を豊富に持つ。消費財・流通グループのメンバー。

視点66号は、弊社再生可能エネルギーチームからの寄稿です。エネルギー業界で起きている構造変革を情報通信革命になぞらえ、「加工」「蓄積」「流通」というバリューチェーンから考察しております。まったく異なるように見える業界同士でも、一段目線をあげると本質的に類似した構造変化が起こっていることはまあります。川上から川下へのバリューチェーンの中で、かつてはサプライチェーンで川上から捉えられていたのが、逆にデマンドチェーンで川下から見ていくと新しいバリューである「購買代行」という機能が構築される、それが、小売のみならず金融や家電といったあらゆる産業に適用されていく…といった例も多いかと思えます。勝者であるためには守りを固めるだけでなく、変化に自ら対応できることが重要なのです。

また三步先を読むことは「いま」の指針を打ち立てるために非常に重要な思考ではありますが、単に未来を読もうとするだけでなく過去の歴史に対する考察も非常に重要だということを、この「情報通信革命」と「エネルギー業界の構造改革」の比較は教えてくれます。歴史は進化しながらも繰り返される。その本質をつかめる人こそビジネスの勝者になりえるのでしよう。

弊社ローランド・ベルガーのコンサルタントも、日本経済の三步先の未来を少しでも照らしていけるような存在になるべく、日々精進したいと考えています。「2025年の日本」なんていう投げかけを皆様にご覧いただきながら…という思いを胸に抱きながら、ひとつひとつのプロジェクトに邁進していきます。

執筆者



プロジェクトマネージャー
西島 洋史 Hiroshi Nishijima
hiroshi_nishijima@jp.rolandberger.com

慶應義塾大学法学部卒業。本田技研工業、ローランド・ベルガー・デュッセルドルフオフィスを経て現在に至る。電気自動車、燃料電池、太陽電池、リチウムイオン二次電池やWaste to Energyなど、エネルギー・環境をテーマにしたプロジェクト経験を豊富に持つ。

「視点」 business perspective from Roland Berger

Vol.66 May 2010

お問い合わせ先

株式会社ローランド・ベルガー

広報担当：山下

〒107-6023 東京都港区赤坂1-12-32 アーク森ビル23階

電話 03-3587-6660(代表) ファックス 03-3587-6670 e-mail strategy@jp.rolandberger.com URL http://www.rolandberger.co.jp