

strategy&

Formerly Booz & Company

Strategy& Foresight vol.3 — 2015 Spring

特集

エネルギーとスマート化

&

巻頭言 産業の垣根を越えた
新たな競争時代の幕開け 白石 章二

エネルギー変動とスマート化の“ニューノーマル”
岡野 卓郎

戦略策定者のためのIoTガイド
フランク・バーキット
[監訳: 松本 陽]

持続可能な次世代都市の構築
—スマートシティにおける事業機会—
オラフ・アッカー
[監訳: 今井 俊哉、岡崎 良]

コネクテッドカーの明るい未来
リチャード・ヴァレックル、ヨルグ・アスマン、クリスチャン・ラディゲ
[監訳: 青井 堅]


pwc

Strategy& Foresight

ストラテジーアンド・フォーサイトは、
経営コンサルティング会社
Strategy&が、
経営戦略についての
さまざまな課題をテーマに、
経営の基幹を担われている皆様に
向けて発行する季刊誌です。

Contents

特集 エネルギーとスマート化

巻頭言 産業の垣根を越えた 新たな競争時代の幕開け 白石 章二	3
エネルギー変動とスマート化の “ニューノーマル” 岡野 卓郎	4
戦略策定者のためのIoTガイド フランク・バーキット [監訳：松本 陽]	10
持続可能な次世代都市の構築 —スマートシティにおける事業機会— オラフ・アッカー [監訳：今井 俊哉、岡崎 良]	16
コネクテッドカーの明るい未来 リチャード・ヴァイレックル、ヨルグ・アスマン、クリスチャン・ラディゲ [監訳：青井 堅]	22

巻頭言

産業の垣根を越えた 新たな競争時代の幕開け

白石 章二

白石 章二 (しらいし・しょうじ)

shoji.shiraiishi@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスのヴァイス・プレジデント。25年にわたり、自動車、産業機械、エネルギー、流通・サービス業など幅広い分野のクライアントに対し、全社成長戦略、技術戦略、新規事業開発、グローバル戦略など多数のプロジェクトを支援してきた。

世界の人口は2050年までに90億人に達し、先進国と新興国を合わせた41都市が、2030年までに人口1000万人以上を持つと言われている。この「世界的都市化」は、エネルギーや廃棄物などさまざまな問題を引き起こし、人類の経済活動を受け止める地球の各種資源がキャパシティの限界に近づいているのは明白である。この地球的制約の中で、いかにして産業発展を継続していけるか、今、人間の英知が求められている。

一方で、通信やコンピューティングパワー、人工知能など昨今のテクノロジーの進化のスピードは目覚ましい。この潮流においては、伝統的産業領域の枠組みは根本から塗り替えられる可能性がある。例えば将来、自動車メーカーは、車は造らずエネルギーを売る企業になるかもしれない、逆にモビリティとは無関係であった企業が「移動をコーディネート」することで利益を生み出すかもしれない。このように、製造業、エネルギー、ITなど各産業の垣根を越えた新たな競争時代の幕開けとも言える。

本号では、このような今起こりつつあるムーブメントの各事例を紹介する。

最初の論考『エネルギー変動とスマート化の“ニューノーマル”』では、未来のエネルギーが極めて多様化してくること、またそこから得られる付加価値の創出と奪い合いといったエネルギーに関わるコーディネートを実現し得るIoTの可能性などについて論じている。元来、エネルギーは石炭、石油、LNGなどに代表される、長距離の輸送が可能で品質劣化せず、グローバルな価格が付くものだった。しかし、再生可能エネルギーなど代替可能な各エネルギーが出現し、さらにそれらは地産地消型が多いため、どのような状態で、どこに蓄え、世界各地の大需要地へどう運ぶかが問題となる。これらをITによって時間や距離を超えてスマートにコーディネ

ートすることに価値が生まれ、多様化する社会の中でいかにして付加価値を創出するかが次世代の課題である。

2本目の論考『戦略策定者のためのIoTガイド』では、IoTそのものを考える上で、事業モデルの構造を解説している。インフラを提供する人を「エネイブラー」、個別のサービスを提供する人を「エンゲイジャー」、エンゲイジャーを束ねた新たな付加価値を創出する人を「エンハンサー」と呼び、この3者が登場して来ることを紹介し、市場におけるエコシステムを解説する。

3本目の論考『持続可能な次世代都市の構築』では、IoTから転じて、人類の活動の大半を賅う「都市」について論じている。大都市における都市機能を考えるためのフレームワーク、具体的には、都市が提供するサービス機能を詳しく見ることで、新しい都市の付加価値の将来像を考えるベースを紹介する。

最後の論考『コネクテッドカーの明るい未来』では、エネルギーの巨大な消費者であり、なおかつ、都市において「人の移動をサポートする」=モビリティという非常に重要な機能を担う自動車について論じている。あらゆる産業中、最も大きなインパクトがある自動車産業へのIoTの影響をまとめて考察する。

詳細は各論考の本編に譲るが、伝統的な産業の枠組みが大きく変わろうとしている背景を各企業は認識し、自社のケイパビリティに基づいた戦略を立て、成長への道筋を十分に検討していく必要がある。これまでの産業の境界線や仕組みにとらわれる必要がないことから、新興企業が巨大企業に打ち勝つといった従来の予定調和を超えるような結果も生じてくるだろう。壮大なチャレンジではあるが、大変ユニークな新時代の幕開けだと、ポジティブにもとらえられるのだ。

エネルギー変動と スマート化の “ニューノーマル”

著者：岡野 卓郎

大きな社会変化の動きとして、石油価格の変動や環境制約に象徴されるエネルギー変動と、ビッグデータ、IoTによって牽引されているスマート化の2つが挙げられる。これらの変化をどのように企業の経営陣はとらえるべきだろうか。本稿では、グローバルに事業展開する企業（製造業等）が持つべきとらえ方の視座（パースペクティブ）を提供するとともに、本特集号のテーマの意味や興行を解説する。

エネルギーとITのニューノーマル

最近の世界の多くの局面で新常态（ニューノーマル）とも呼ぶべき変動が発生している。ウクライナやISなどの地政学的な争いも頻発する一方、新興国の経済を牽引してきた中国も低成長の時代へと突入している。エネルギー分野では、石油価格の急激な低下が世界各地に逆オイルショックと呼ばれるようなボラティリティの影響を与えているとともに、CO₂削減の環境制約もある。技術的な進展に目をやると、IoT (Internet of Thing) と呼ばれるインターネットに接続する機器の急増、コネクテッドカーの自動運転の実証実験が始まるなど、特に北米を中心に急速にスマート化の現象が拡大し話題を呼んでいる。

これら2つの変化のなかで企業が持つべきパースペクティブについて、それぞれの影響とインパクトの射程（事業環境・競争力の変化・ビジネスモデル変革の可能性、そのカバレッジ）を解説した上で、2つの変化の舞台となる場所（都市全体へのインパクト）についても論じていきたい。今後も先進国・新興国の双方で都市化の進展と集中が進展していくことから、こうした動きの影響は拡大するだろう。

エネルギー変動のインパクトと射程

さまざまな影響を与えるエネルギーの変動の中でも、近年では、石油価格の低下・変動が顕著だ。一時期は、1バレル100ドルだった価格が現時点では1バレル50ドル以下にまで低下している。上記のような変動の背景には、北米のシェールに代表される非在来型資源の登場と新興国の需要低下を受けた過剰供給の影響が大きい。より大局的にはOPECを中心としたかつての生産調整能力が低下しているのとらえるべきだろう。結果として、世界エネルギー会議 (World Energy Council) でも各国のエネルギーリーダーにとって主要課題は「ボラティリティ」と表明されているように、今回の価格低下という短期的な現象の傾向そのものよりも、中長期的にはボラティリティが継続・拡大する可能性があると想定しておく方が賢明だろう。

このような状況下では、シナリオプランニングなどの予測の仕組みを持っておくことも重要だが、一方で、想定可能な外部環境のボラティリティに耐えられるビジネスモデルになっているのかどうか検証する方がより重要となる。エネルギー変動は、まずは石油関連企業に大きな影響をあたえるが、その対策や思考（8ページ囲み

岡野 卓郎 (おかの・たくろう)

takuro.okano@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスのシニア・アソシエイト。10年にわたり、商社・エネルギー企業を含む幅広いクライアントとともに、全社戦略、グローバル化戦略、組織改革などのプロジェクトを中心にやってきた。

記事参照:石油価格変動に対する世界のエネルギー業界の対応)は、石油業界にとどまらず、一種のアナロジーとして、その他の各種製造業の事業戦略まで援用可能とする想像力も必要だ。例えば、自動車の分野ではエネルギー価格の変動はEVの進展にも影響を与え、同様にHVAC(空調)市場では省エネ空調製品への切り替え、インフラ産業では新興国における燃料補助金に対して変動なども起きており、影響は多方面に及ぶはずである。このような省エネ対応の新製品の普及速度や損益分岐点の変動と、エネルギー変動の余波を受けた新興国の経済成長や各種政策、自社の市場に影響を及ぼす可能性を想定する必要がある。その上で、中長期的なビジネスモデルの変革やポートフォリオの組み替えといった検討はどの産業でも必要となる。

また、エネルギーは単なる消費と供給の需給調整の視点で見るだけでなく、環境規制・保護の要請からも考慮する必要がある。資源価格が従来よりも下がったとしても、エネルギー消費削減の努力の必要性が無くなるという事は考えにくい。特に長期的には、後述する世界中の都市化の加速により、メガシティの持続的な成長を求めた温暖化の抑制に向けた取り組みや、新たな設備投資の促進も想定される。2015年12月にパリで開催予定のCOP21では妥結の不透明性は高いものの、2020年以降の世界各国の排出権のフレームワーク案が出てくる可能性もあるため注視が必要だ。

IoTの拡大とスマート化の射程

IoTおよびスマート化の影響は、直近ではモビリティの改善にも波及し、自動車ではコネクテッドカーの事業領域で既に変革が始まっている。同時にIoTの進展により、家電やスマートホームの領域でも北米で変化が起こりつつある。特に15年1月のラスベガスでのコンシューマー・エレクトロニクス・ショー (Consumer Electronics Show, CES)で各社がIoTへの対応を謳っていたことは記憶に新しい。IoTの言葉自体は数年前より存在していた

が、昨今ではHarvard Business Review (November 2014 Issue)にてマイケル・ポーターが取り上げるレベルにまで注目レベルは高まっている。

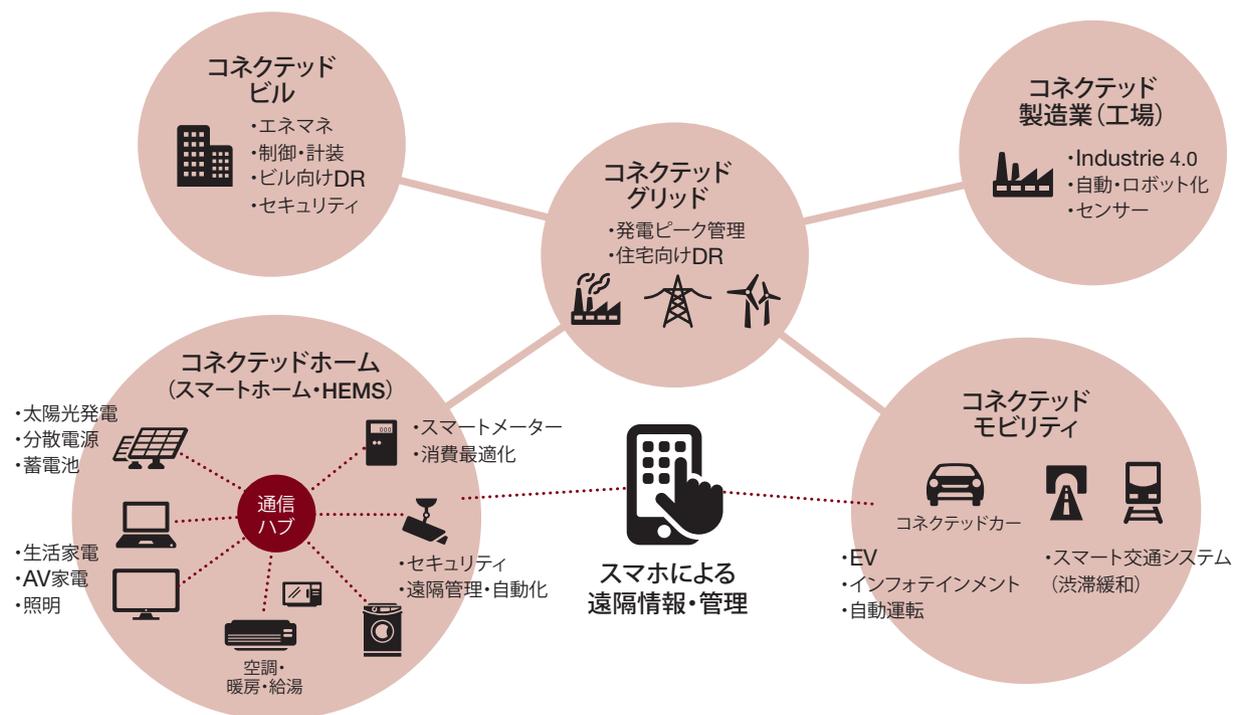
IoTの詳細は、本特集内の記事『戦略策定者のためのIoTガイド』(P.10)に譲るが、基本的には、あらゆるモノの膨大なデータ収集と解析・活用の向上(最終的には自動化を含む)によって、顧客にとっての製品・サービスの価値のあり方とそれを提供する企業の競争環境、産業の境界そのものに変動をもたらす特徴を持つことに着目すると良い。

上記のような動きを見越して、スマート化の「プラットフォーム」をめぐる戦いはすでに始まっている。例えば、Googleがスマートホーム/HEMS(Home Energy Management)の共通プラットフォームの獲得に向けてサーモスタットメーカーであるNest社を買収し、それが持つAPIを元に“Works with Nest”(開発者用プログラム)を開発・拡大してきており、すでに、家電などの30社以上の参加パートナー企業を集めている。買収金額が32億ドルと莫大なのは、単にサーモスタットメーカーとしての買収ではなく、他の家電と接続するハブのポジションを取る事で、今後の各種家電の自動化までを視野に入れたスマートホーム・HEMS市場の将来を見越して覇権を握りたいとの狙いが見える。各企業は、参入するかどうかは別として、自社の有利なポジションをどのように取っていくかの戦略検討が必須となってくるだろう。

中でも製品=モノのサービス化(Product-as-a-Service)の言葉のように、「サービス」の価値が「モノ」の価値を上回るというシフトが、IoTとビッグデータの進展により推し進められる点も重要だ。ITとプラットフォームの共有化により「どのようなサービスを消費者に届けるべきか」の問いが、「どのようなハードを作るべきか?」よりも前面に出てくる。

これらの変化にいかに対応していくかを検討する事は製造業にとっては避けられないが、このシフトは特に製品(=ハード)を作り、提供してきた企業(家電メーカーや自動車メーカーなど)にとって競争上の重要な示唆を持つだろう。

図表1：コネクテッドシティ(スマートシティ)の全体像



出典:Strategy&

さらにスマート化の進展は、サーモスタット市場という限られた市場での競争が、スマートホーム市場全体の競争へと発展していくように、各産業の垣根を越えていこう。影響は多岐にわたるため、すべてが同じ速度で進む訳ではないが、いずれは、波及単位が拡大し、都市単位のレベルへと拡大していく可能性がある。図にあるように、現在では家電や自動車を中心に、スマート化・コネクテッド化の拡大が見られているが、いずれは、全体をスマート化するスマートシティの様相を遂げる可能性がある(図表1参照)。結果として、例えばGoogleが目指すプラットフォーム競争は、都市全体のプラットフォームにまで拡大・援用される可能性がある。

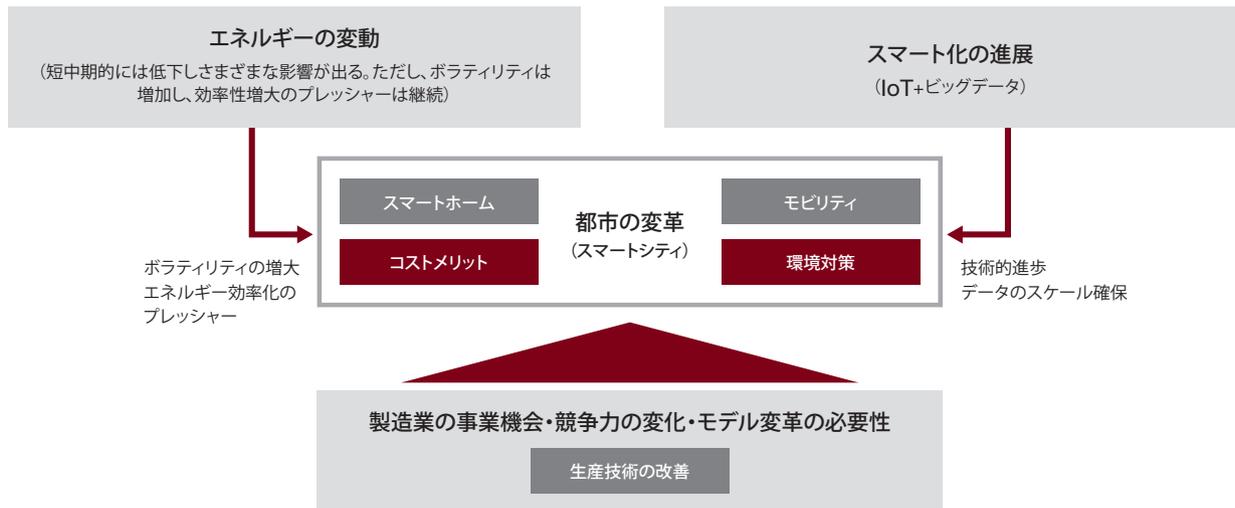
すでに米国のスマートホーム・HEMSの領域では、各電力会社がデマンドレスポンス(DR)などと組み合わせた新しいサービスにより家庭の消費電力・ガスの消費と価格の最適化の取り組みが始まっており、今後も浸透が見込まれている。ただしスマート化・コネクテッド化がより広範囲に進むためには、先端的な機能・利便性や環境に優しいといった謳い文句よりも、よりタンジブルな効率性(HEMS等のエネルギー消費削減)やコストメリットが、具体的な形で消費者、製造者の双方で理解された時、拡大に向けた

先行ドライバーとなるだろう。単純な「データを可視化する段階」から、最終的な「最適な自動運転・調整」までに到達できた時には、一歩進んだ次元で消費エネルギーの効率化が達成できる可能性がある。モビリティの観点でも、コネクテッドカーも自動運転の結果、燃料の効率化や、交通システムそのもののスマート化が渋滞緩和につながるなどタンジブルなベネフィットとして見込めること(記事参照:『コネクテッドカーの明るい未来』P.22)が消費者の拡大を誘引・加速するだろう。今後、いかに実証実験のレベルを超えた実用化と訴求できるコストメリットを実際に消費者に提供できるかがポイントとなる。

エネルギー変動とスマート化の交わり -都市の変革-

エネルギー変動とスマート化の進展はこのように多くの変化をもたらす可能性があるが、それはどのような場所で大きな影響を与え得るのだろうか。スマート化はエネルギーの削減に大きく寄与しつつ拡大していく可能性がある、と先ほど指摘した。とす

図表2：エネルギー変動とスマート化の進展を背景としたスマートシティの流れ



出典: Strategy&

ると、その削減の大半はグローバルに人口と消費の集積が大きい「都市」においてインパクトが発現するはずである。

2050年までに中長期的には世界の人口が90億人を超え、「都市化の進展」がグローバルに拡大し(記事参照:『持続可能な次世代都市の構築』P.16)、2030年までに先進国と新興国を合わせて、41もの都市が1,000万人以上の人口を持つ状況となる。そのような中でメガシティが自らの基盤を維持し、成長するためには、長期的にはエネルギーの課題は避けられないだろう。エネルギー変動は今後もボラティリティが高くなる一方で、環境的な要請は継続・拡大していくため、大都市が消費するエネルギーを最適化し「都市の持続性」を高めるためにある意味での都市の再構築も必要となる。本稿における2つの重要な変化は、特にこのメガシティと呼ばれるような都市生活に大きな変革をもたらすことになる。以前よりスマートシティとして実証実験などが進んできた試みが、より切迫したエネルギーサイドからの要求に加え、あらゆるもののスマート化を実現するIoTの技術的進展が合わさることにより、現実的なコストメリットと効率的な都市の各機能の変革を可能にしていく。

こうした変化が生まれるという事は、企業にとっては「都市」において事業機会が生まれるということでもある(図表2参照)。住宅、ビル、家電や通勤通学に関連するモビリティのすべてが変動する中で投資が生まれ、新たなサービスの機会が創出される。動きはまだ始まったばかりだが、これら変動の射程は「都市」における生活全体への影響・波及が大きいところまでを想定しておく必要があるだろう。結果として、メガシティとしての都市の課題(特にエネルギー・環境面)を解決していくサービスオフリングやソリューションを持つことが各企業にとってグローバルに求められるケイパビリティにもなるはずだ。

各種インフラ事業や製造業は、上記変化を受け入れつつ、ビジネスモデルの変革を注視するだけでなく、積極的に変化を好機へと変革していく事が長期的な戦略になるだろう。

石油価格変動に対する世界のエネルギー業界の対応

著者：ヴィレン・ドシ、ジョン・コリガン

世界的な経済不安、激しい競争、価格の変動によって混乱しているグローバルエネルギー産業は、大胆にビジネスモデルの転換に取り組まなければならない

エネルギー事業の不安定な側面を業界のリーダーたちがコントロールするのはほぼ不可能である。グローバルな石油・ガス会社（生産者または精製業者）は、石油価格の乱高下について気をもむのではなく、むしろ、戦略的未来や、長期的な需要の獲得・維持、および供給過剰の環境下で生き残れるのかについて考えてみるべきである。

この質問に対して適切に、そして恐れず大胆に対処できているならば、グローバルの石油・ガス会社は、どれほど自社製品の価格が不安定であっても、成功への道を切り開くことができるはずだ。

石油産業の領域は劇的に変化している。今日の石油業界の見通しは、業界のファンダメンタルズがカルテルによってコントロールされていた数年前とは著しく異なっている。その伝統的な構造から、大幅な供給の増加と需要の伸びの低下を特徴とする不均衡へと変化した。世界経済の減速（特に中国における成長鈍化と欧州における長引く財政難）、厳しい燃費規制、より実

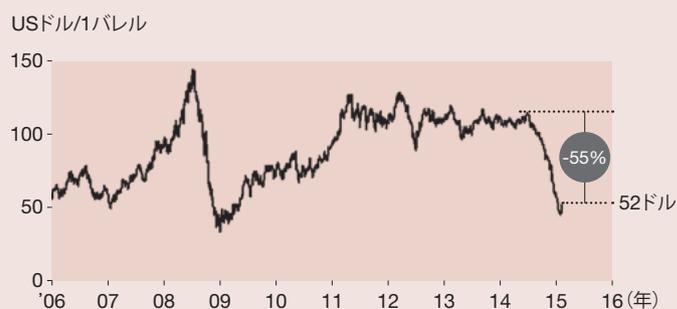
用的な代替エネルギー、ならびに、自動車、土工機械および発電所などの様々な設備に対する非常に効率的なエンジンの開発、といった状況により、石油に対する需要は劇的に縮小した。

一方、世界の多数の地域で、特にシェールオイルなど、石油埋蔵量が堅調に増加していることから、市場は過剰供給の状態になっている。

米国エネルギー情報局は、2014年の石油やその他液体燃料の世界的な供給の増分は消費が増加した分の約2倍だったという見積りを出したが、この状況が価格低下と利益縮小を招き、またそれは、石油メジャーの前途が多難であることを示唆している。価格は高いが、生産マージンまたは利益幅に見合った上昇がない時にも、各社は石油開発に数百億ドルを投資してきた。これらの企業は、不採算部門を切り捨て、最近では投資を削減することによってスリム化を図ったが、依然として国営石油企業と独立系企業との競争が待ち受けている。

幸いにも、ガス部門では状況

図表A：石油価格の推移



出所：Bloomberg、Strategy&分析

が少し明るい。国際エネルギー機関によれば、天然ガスに対する世界需要は、2019年末まで年間2.2%ずつ上昇する見通しである。しかし、天然ガスが今後も世界的エネルギーミックスの増加分に相当し、この部分は2018年まで年間2.4%ずつ伸びていくにもかかわらず、アナリストによると短期的には生産が需要を上回る。

新たな現実に適応する

石油・ガス生産業者は、需要

の獲得と供給過剰期間の事業存続について検討する場合、必然的に、業務の効率性の向上や、自社のポートフォリオの変更について自問するようになる。Strategy&が協働した企業では、自分たちが「Fit for 50（1バレル50ドル）」であるかを評価することを選択した。つまり、本来ウルトラマラソンに出場する必要がない場合でも、走れるくらいの十分な健康状態を備えていることを意味する。しかし、50ドルにふさわしい状態というのが非常に過酷に思える場合で

も、高成長と急拡大の時期を経て供給過剰の時代に突入した石油・ガス会社は、今こそ自らの取り組みを方向転換しなければならない。第一の焦点は、資本活用と経営効率の向上に終始し、利益マージンを維持しつつ、生産拡大に必要な再投資率を維持すべきだ。

さらに、石油・ガス生産業者は、分野ごとに自社のポートフォリオを慎重に評価し、各業務が、会社の一番の強み、顧客層および専門技術に適合するようにしなければならない。最強の資産を統合することによって需要を強化し、利益率を向上させることのできる企業はごくわずかと思われるが、今日のエネルギー産業で生き残るためには、絶対に欠かせない要素である。

石油産業の下流部門にとって北米および欧州市場は、この地域で精製された石油およびガスのすべてを、もはや消化できないところまで縮小している（現在、米国は一日当たり100万バレル以上のエネルギー製品を輸出）。精製業者は国境を越えて顧客を探さなければならない

一方で、グローバル市場では、中東各国とその他の最新鋭の製油所を建造した輸出国との激しい競争が待ち受けている。

結論

この困難なビジネス環境では、単純なコスト削減（総務や管理コスト）と投資抑制のみに集中することが石油・ガス会社が犯す最大の過ちとなる。この戦略は、非常に限定された市場条件の場合にのみ効果があり、長期的にビジネスを成功させるには有効ではない。むしろ、企業は各資産の状況について慎重に検討し、有望な市場へアクセスする

ためのロジスティクスを分析し、入札合戦をせずにそれらの市場での長期的なプレゼンスを確保すべきである。供給過剰と価格低下が業界にとっての真の課題であるが、だからといって将来に全く希望が持てないわけではない。生産者および製油所は、この“新たな現実”に対応し、有利となるような戦略を準備し導入しなければならない。

“2015 Oil and Gas Trends”, by Viren Doshi and John Corrigan

ヴィレン・ドシ

viren.doshi@strategyand.pwc.com

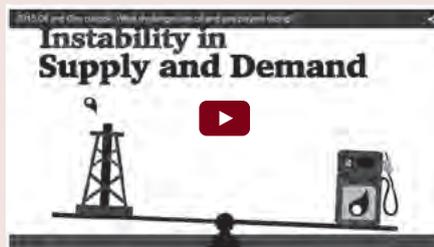
Strategy& ロンドンオフィスのシニアヴァイス・プレジデント。

ジョン・コリガン

john.corrigan@strategyand.pwc.com

Strategy& ダラスオフィスのヴァイス・プレジデント。

Oil & Gas Outlook 2015 : Supply and Demand



Strategy& のグローバルサイト（英語）では、エネルギー業界の展望について動画でもご紹介しています。

<http://www.strategyand.pwc.com/perspectives/2015-oil-gas-trends>

戦略策定者のための IoTガイド

数十億ものデバイスのデジタルな相互接続は
現代における最もダイナミックなビジネスチャンスである

著者：フランク・バーキット
監訳：松本 陽

Internet of Things(モノのインターネット)という概念が提唱されてから15年以上が経過するが、技術進化により、ここへきて本格的な普及が始まっている。本稿では、先進企業によるIoTへの取り組みの具体的な事例を交えながら、企業が取るべき戦略のパターンや、個別企業にとっての具体的な戦略に落とし込む際の主な論点について論じていく。(松本 陽)

人類はついにコンピューティングの進化における臨界点にたどり着いた。インターネットに接続されるデバイスの数は2020年までに世界で500億台に上ると予測される。その3分の1がコンピュータ、スマートフォン、タブレットそしてテレビだろう。残りの3分の2はその他の「モノ」で、センサー、アクチュエータ、そして我々の世界をモニターし、コントロールし、分析し、最適化するために新たに開発されたインテリジェントデバイスがそれに当たる。

この傾向は突如生じたように見えるが、実際には過去数十年間にわたり育まれてきたもので、今まさに転換点を迎えようとしている。モノのインターネット(IoT)の登場はPCの普及と同様に、経済を変容させるものだ。クラウドコンピューティング、データ分析論、モバイルコミュニケーションなどのテクノロジー産業におけるトレンドを包含したものであり、かつ超えるものでもある。無線ICタグ(RFID)のような大型システムを追跡しコントロールするために従来行われてきた取り組みと異なり、この傾向はインターネット接続によりほとんど無限とも言える用途の広がりをもたらしている。またIoTは様々なプレーヤーに対し、幅広い新たなビジネスチャンスをもたらす。これらのチャンスは異なる企業のタイプを映す、以

下3つの広範囲な戦略カテゴリーに分類できる(図表1を参照):

- 個別テクノロジー／サービス提供者(エネイブラー)=基盤となるテクノロジーを開発し導入
 - エンドユーザー向けサービス提供者(エンゲイジャー)=顧客向けのIoTサービスを設計／構築／統合し提供
 - 付加的サービス提供者(エンハンサー)=エンゲイジャーが提供するサービスを元に、IoT特有の付加価値サービスを考案
- この新しい世界の中で、企業はいかにして自らの価値を作り上げていくのか。それは自社が現在保有しているビジネスのタイプ、将来に向けて獲得し得るケイパビリティ、そして最も重要なこととして、この新たなテクノロジーの意味を理解するケイパビリティに左右される。

進化と機会

現時点で依然としてモノのインターネットは企業に広く開かれた舞台である。若く、異質な要素で成り立っており、不透明さに満ちている。初期段階では、効率性の向上とコストの削減に焦点を

フランク・バーキット
frank.burkitt@
strategyand.pwc.com

Strategy& ロサンゼルスオフィスの
シニアエグゼクティブアドバイザー。
Strategy& においてデジタルサービ
ス部門に対するIoT(モノのインター
ネット)とデジタルオペレーションサー
ビスをリードする。クラウドベース
の企業向けソフトウェア会社である
ReleasePlanの創設者であり、同社の
元CEO。

松本 陽 (まつもと・あきら)
akira.matsumoto@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスのシニア・アソ
シエイト。10年以上のコンサルティング
経験を有し、ITサービス、製造業、エネ
ルギー、製薬、消費財、金融などの多岐
にわたる業界において、成長戦略立案、
オペレーション改善、組織変革などを実
施している。

この記事にはStrategy&がグローバルで発
行するビジネス誌『strategy+business』
寄稿編集者であるEdward H. Baker氏
からも協力を得た。

図表1：IoTのエコシステム

IoT市場はエネイabler、エンゲイジャー、そしてエンハンサーにより成立する。
この3種の企業が互いに影響し協力し、誰もが必要なテクノロジーとサービスを提供する。



出典：Strategy&

当てたものになるが、モノのインターネットが長期にもたらす最も優れたビジネスバリューは、顧客である消費者や企業をより直接的に知り、満足させる新しいデジタルサービスとデジタルエクスペリエンスを提供できることだろう。

しかしこのような可能性を持つてはいるものの、IoTはまだ初期導入段階にある。技術改革理論家ジェフリー・ムーア氏の言葉によれば、まだメインストリームとなるための「境界(chasm)を渡っていない」のだ。だからこそビジネス戦略策定者らは、どのような役割を担いたいのか、前進するためにどのようなケイパビリティ

が必要なのか、どのようなイノベーションを追求すべきなのかを今、考えるべきである。

IoTの技術的なルーツである最も基本的な要素は、何十年前から存在している組み込み機器だ。サーモスタットや各種センサー、あるいはGPSデバイス等がそれに当たる。これらデバイスがある一定の知能を持ち、インターネットにつながれ、またクラウドコンピューティング、スマートフォン、デジタルファブリケーションのプロトタイプ作成機能を通じた技術的なアクセシビリティの向上に後押しされた事により、IoTが誕生した。

例えばNestの「ラーニングサーモスタット」は、通常のスマートサーモスタットの基本的な機能を持ち、プログラムされた設定温度を維持するため温度をモニターし、冷暖房システムを作動／停止させる。Nestはさらに湿度、動き、明かりを感知でき、組み込まれた知能はユーザがいつどのように温度を調整したのかを「記憶」する。エネルギー効率を高めるため住宅の温度の最適化もできる。ただし、このような機能の全てを持つにも関わらず、Nestはそれ単独ではIoTの一部ではない。これが公益事業会社やNestのアカウント（Nestの親会社であるGoogleが提供）に家庭のWifiネットワークを通じ接続されると、はるかに大きな価値を持つようになるのだ。この接続が行われることで、人々はスマートフォンで温度をモニタリング・変更し、暖房スケジュールを修正し、自宅の暖房状況を分析できる。また、公共サービス会社がピークタイムの電力消費量を減らすことに対するインセンティブや追加サービスを提供することも、この接続により可能になる。

IoTのテクノロジー

これらの製品やサービスの実現にはテクノロジーに基づくオフリングの組み合わせが必要である。技術的レイヤーが上がるにつれ、デバイスは複雑さを増し、コネクティビティも高まっていく。

1. エンドポイントは単機能のセンサーとアクチュエータで、周囲の環境に接触し変化をモニターし、これら変化に合わせた調整を行うためのフィードバックを行う。エンドポイントのコネクティビティは、周囲の環境からデータを収集し分析する能力、および、インターネットを通じ物体をコントロールする能力を有する。

2. 単一ハブはエンドポイントを幅広いネットワークに接続するデバイスである。自動車のエンジン、洗濯機、あるいは住宅の冷暖房換気空調システム（HVAC）などの製品に組み込まれ、単一ハブに埋め込まれている計算知能と記憶装置によりこれらの製品

が徐々にユーザの行動に適応し、効率性を最適化する。単一ハブのわかりやすい例がNestである。通常、Nestは互いに近い位置にある比較的少数のセンサーとアクチュエータの接続点として機能するものである。

3. 統合ハブは単一ハブと外部接続をつなぐ比較的複雑なデバイスで、ほぼシームレスに適合した多様かつ多くのサービスを提供するものである。2014年5月、Appleは初の統合ハブ製品を発表した。HomeKitと呼ばれるこのプラットフォームは様々なベンダーが手がけた単一ハブを繋ぎ合わせ、そのすべてをスマートフォンやタブレット上の単一のユーザインタフェースにまとめたものである。HomeKitハブは電力（太陽光システムのSolarGuard）、セキュリティ（スマートロックのGoji、モーション/ビデオモニターのLeviton）、HVAC（Nest）、家電（LGのスマート冷蔵庫）、日除け（QMotionの自動日除けシステム）、エンタテインメント（Rokuのオーディオ・ビデオストリーミング端末 – セットトップボックスをハブとして使用）、パーソナル照明システム（Hue）などの機能を統合することも可能である。家族の誰かが自分のiPhone上の「就寝」ボタンを押すと、このシステムにより特定の照明が暗くなり、消え、ドアは施錠され、セキュリティシステムが作動し、ガレージの扉が閉まり、サーモスタットの設定を下げる、といったことが同時に行われる。

エネイブラー：テクノロジーの構築

エネイブラーはCisco、Google、HP、IBM、およびIntelをはじめとするテクノロジー指向の企業が中心である。エンゲイジャーが自らの接続サービスを作り出すことを可能にするためのIoTインフラを構築し、維持するのがエネイブラーである。これら企業のおファリングにはエンドポイント、ハブ、ネットワークサービス技術、およびクラウドサービス技術；デバイス、コネクティビティハードウェア、コネクティビティインフラ、コンピューティングシステム、データ保存システム、ソフトウェアプラットフォームなどが備わっている（「Kings of the Cloud」Olaf Acker, Gernar

Schröder, Florian Gröne共著, s+b, 2014年冬を参照)。IoTのこれらのエレメントはすべて急速に市場拡大しており、今後もその傾向は継続すると見られている。

エネイブラーの中には、より大きな野心を持った他のプレーヤーへのエンドポイントのサプライヤーとして、あるいは他のプレーヤーのパートナーとして、比較的幅の狭いビジネスに専念し続けるものもあるだろう。例えば、Estimoteは物体に張り付き、低周波のBluetooth送信機を通じて信号を送る小さなビーコン（無線標識）を製造している。これらのビーコンは小売店などにあるスマートフォンやタブレットなどの対応機種と通信を行うことができる。ビーコンを組み込んだ近接マーケティングにおけるケイパビリティを開発するか否かはエンゲイジャー企業次第である。例えば小売店は顧客がどのアイテムを手にするのか、購入に当たりどれくらいの時間をかけて検討するかについての情報と販売データを蓄積するためビーコンを使うかもしれない。

より大規模なエネイブラーは統合の大きな機会を巡って争うだろう。エネイブラーが作るインテリジェント・エンドポイント、ハブ、クラウドサービス、プラットフォームなどのシステムは単に接続を可能にするだけでなく、その接続を管理し対価を請求し、ユーザが自らのサービスをカスタマイズし開発することを可能にしなければならない。既にIoTの機会を求めて、一部のハードウェア会社はこれまでにない方法で拡大している。例えば半導体製造会社であるIntelは、チップを組み込んでいるだけでなく、他者が自らのIoTサービスを開発できるようなプラットフォームも含んだ、フルコースのIoTシステムの構築を進めている。

IoT関連のハードウェア、ソフトウェア、およびコネクティビティをひとつにまとめ、特定の産業などの市場部門のための製品も登場するかもしれない。例えば、IoTプラットフォーム開発会社であるArrayentは、消費者向け製品の産業に絞っているが、最近、冷蔵庫や洗濯機をインターネットにつなげるためのテクノロジー開発のため、家電メーカーのWhirlpoolと提携した。持ち主が家電製品のメンテナンスが必要なとき、スマートフォン経由でアラートが発信され、自動的に新たな製品を発注できる。このような取引の鍵となるのはパートナーシップだ。家電のインター

ネットへの接続でWhirlpoolが持つ専門技術は限られており、Arrayentがそれを実現する手段を提供するのだ。

各エネイブラーは自社ケイパビリティの将来的な拡がりを考慮した上で、自らのビジネスに適した規模とスコープを決定しなければならない。取り組みを水平方向に伸ばし幅広い基盤を持ち、あらゆる産業にIoTテクノロジーを提供するサプライヤーとなるべきなのだろうか？あるいは、垂直方向に広げるのに必要なエンドポイント、ハブ、ネットワークサービス、クラウドサービス、拡張プラットフォームを集結させ、特定の産業に対する主要なエネイブラーとなるべきか？他の企業と協働する場合、他のエネイブラーと協働し、自ら持つテクノロジープラットフォームの幅を広げるべきか？それともエネイブラーである企業は適切なエンゲイジャーやエンハンサーと共に顧客志向のオフリングを共同開発するべきか？

エンゲイジャー：顧客とつながる

エンゲイジャーである企業はIoTと市場の直接的なつながりをもたず。エネイブラーが作り上げたエンドポイント、ハブ、プラットフォーム、サービス・オフリングを活用して顧客と企業のためのサービスを創出する。多くの企業はIoT会社としてスタートしたのではなく、電気器具製造、自動車製造、保険、小売などを中心とした非IT業界から参入してきており、IoTが勢いを増す中で、大きな事業機会が生まれると期待している。

エンゲイジャーの活動はハブおよび接続サービス関連領域において最も盛んな傾向にある。例えばNestやAppleのHomeKitのようなシステムは、顧客にサービスを提供する一方で、顧客の使用量についての基本的なデータを収集し、顧客との密接な接触を維持している。一層高度化しているIoTクラウドサービスやプラットフォームに基づいたその他のエンゲイジャーのサービスは、さらに複雑だ。Google Glassをはじめとするウェアラブルデバイスは特定ロケーションについての豊富な情報をユーザに提供する一方で、ユーザの実世界およびインターネット上での動きや商品の購入、会話についてのデータを収集する。

エンゲイジャーはハブや接続サービスに関してしっかりとした足がかりを得ることで、顧客と継続的かつ持続可能な関係を築くことができる。WhirlpoolやHaierのような家電メーカーを例に取ろう。以前はこれらの企業は洗濯機を販売した場合、購入者の名前、連絡先、基本属性データ等の情報だけを収集していた。これらの情報はせいぜい、メーカー保証の管理や新製品案内の定期的な送付等に用いられる程度であったが、今では洗濯機をインターネットにつなぐことでメーカーは、どのような衣類がどのように洗われているのか、といった情報を豊富に入手できる。これらの知識に基づき、洗濯機の状況報告、節電や節水の提案、そして割引価格の洗剤を自宅まで配送するサービスへの登録など、付加価値サービスを提供することができる。この種の情報があれば、伝統的な事業に専念してきたメーカーですら、「ユーザを中心とした設計」の革新的企業になれるのだ。

洗濯機を住宅のハブと統合できれば、可能性はさらに大きく広がる。メーカーは電力会社や水道会社と協力し、最もコストの低い時間に洗濯をするスケジュールを策定し、その住宅のHVACシステムを使い洗濯機から生じる熱や湿気を調整し、「洗濯する日の音楽プレイリスト」を備えたエンタテインメントシステムをプログラミングすることもできる。メーカーは製品を販売するだけに留まらず、力強く魅力的な体験を顧客に提供し、ロイヤルティを構築し、多くのサービスを通じて顧客を囲い込むこともできる。

エンハンサー：新たな価値を創出する

エンハンサーが提供している拡張サービスと同様に、エンハンサー自体もIoTエコシステムの中にその姿を現し始めたところだ。エンハンサーはエンゲイジャーの製品とサービスを見直したり再構成した統合サービスを提供する。IoTアクティビティからもたらされるデータ、人との関わり、インサイトから価値を作り出し、価値を引き出すための新たな方法を見出すことが成功に結び付く。

好例としては保険業界が挙げられる。MetLifeをはじめとするいくつかの保険会社は保険料やその他オファリングの設計を支援す

るため、健康関連行動データを収集する方法を開発中だ。概して、保険会社は自社独自のクオンティファイド・セルフを構築することは考えず、代わりに身体の活動を計測する「Fitbit」（心拍数、血圧、血糖値、体重のような健康関連のメトリクスをモニターするシステム）、冷蔵庫やレストランから送信される自動シグナルが受信できる栄養状況トラッキングデバイスといった既存のサービスと協力することになるだろう。

これらの健康状態をトラッキングするテクノロジーがハブに蓄積され、追加アプリやStravaのフィットネスソーシャルネットワークなどのサービスからデータを収集し、自社で管理する包括的な顧客データとそれらのデータを組み合わせる事で、保険会社は個人向けの付加価値サービスを構築することができる。さらには、医薬品会社、マーケットリサーチ会社、学校給食プログラム、政府からの情報まで追加することも可能だ。

企業のIoT戦略

エネイブラー、エンゲイジャー、そしてエンハンサーというIoT戦略モデルの3つのタイプそれぞれに多くの機会があるが、競争への参入は安易に行うべきではない。IoTは新興市場であり、異質な要素から成り立つため、最も優れたケイパビリティを有し、最も明確で魅力ある価値提案を行う企業でさえ、事業の成功は容易ではない。

難しい課題は多数残っている。顧客の需要と期待を理解することはまだ難しく、IoTのためのハードウェアやソフトウェアの標準も変化を続けている。数10億のエンドポイントとインテリジェントデバイスの統合も必要だ。それらがもたらすデータを管理し、分析する。これは容易な仕事ではない。特にセキュリティや信頼性についての懸念が高まっていることを考えればなおさらだ。

企業がモノのインターネットにおけるポジショニングを確立しようとするならば、まずは「戦い方」、顧客にもたらすことのできる明確な提供価値の策定が必要だが、これは自社が持つ全社としてのケイパビリティ、つまり、市場で自社が最も得意とすることと一致したものであるべきだ。

これらの要素を整え、慎重かつ整然と進んでいけば、今こそが適時である。IoT戦略を策定するためには、以下の点について順序良く検討を進めていくとよい:

1. IoTにおける自社の役割

現在自社で保有しているケイパビリティと提供価値から判断して、エネイブラー、エンゲイジャーあるいはエンハンサーのどれに最も適しているのだろうか。

2. 業界と市場

ビジネスの環境はIoTによりどのように変容しつつあるのか、あるいはどのように変容する可能性があるのかを評価しよう。エンゲイジャーあるいはエンハンサーの場合、どのようなエンドポイント、ハブ、そしてサービスが既に市場に出ているのだろうか。それらをいかに組み合わせることができるだろうか。それらに対する需要についてどのような認識を持っているのか。医療、自動車、製造、住宅関連業界などのように、業界に既に存在するIoTアクティビティが多ければ多いほど、より迅速に行動しなくてはならない。

3. 顧客あるいは企業との関わり

IoTにおける価値は顧客の体験を変容させることで作り上げられるため、個客体験のデザインについて優れたケイパビリティを持っている必要がある。自社がエネイブラーであり、顧客と直接的に関わっていない、あるいは顧客接点が限定的であったとしても、IoTは最終的にビジネスを大きく変容させる可能性がある。この分野において自社はどのようなケイパビリティを既に持つのか。また、何を新たに開発しなければならないのか。

4. 接続された製品とサービス

現時点でのオフリングのラインナップを評価し、IoTコネクティビティを通じて拡張できるものがあるか、IoTのために特別に開発できる新しいものがあるのかを見極めよう。新たに着手するモノやイノベーションについては、コネクティビティをどのように確立するのか、そこからもたらされるデータをどのように分析し

活用するのか、そしてどの会社と協力するのかを考慮しよう。これらはすべて、既存の収益モデルに照らし合わせて決めていこう。

5. 事業の拡がり

エンゲイジャーのほとんどが、まず基本的な接続デバイスや接続サービスの配備を次々で行うだろう。その後、IoTがもたらす大量の新しいデータから実態をつかむために分析論を用いてさらなるサービスを構築する。これらの展開が進むにつれ、エンゲイジャーは価値を拡大する方法を模索することになる。ここでエンハンサーが登場する。新たに登場するビジネスモデルはどのようなものなのか。それは自ら開発するのか。あるいはこのニーズに応えることのできる他社と提携するのか。

6. 組織のケイパビリティ

企業はこの分野で自らを際立たせる必要がある。他社が得意としていない、あるいはまったく手がけていないものを始めるならば、それは何なのか。どのような改善や投資を行う必要が生じるのか。必要な時間、資金はどこからもたらされるのか。リソースを捻出するためには、どの既存アクティビティを停止、あるいは縮小すべきなのか。

現在のIoTは新しく、挑戦しがいのあるもので、広く開かれた大きな分野である。この分野で勝利する権利を得るのは、IoTがいかに混乱を起こしやすいものであるかを理解し、チャンスを活かすための提供価値を作り出せる企業だろう。

“A Strategist’s Guide to the Internet of Things” by Frank Burkitt, strategy + business, Issue 77, Winter 2014 published by PwC Strategy & LLC

持続可能な 次世代都市の構築

—スマートシティにおける事業機会—

著者：オラフ・アッカー

監訳：今井 俊哉、岡崎 良

今後世界では新興国を中心に急速な都市化が想定されている。持続可能な都市の実現の鍵となるのは都市のインフラシステムであり、新興国でのスマートシティの建設の多くは、最新の技術を一括して活用することによって大幅な後発者利益を享受できるであろう。本稿では最新のスマートシティの要素を分解し、都市の多岐にわたるサービスが共通のプラットフォームで提供されるイメージを紹介する。一方で、日本において「持続可能な都市」は特に過疎化が懸念される地方都市での重要な課題である。斬新なアイデアでスマートシティを導入し、若い人々や成長企業をこれらの地方都市に呼び込むための政策や戦略等を今後真剣に議論する必要もあるのではないだろうか。(今井 俊哉)

都市化は人口の動きの中で地域政府に影響を与える最も重要なものの1つである(囲み記事:「都市と地球温暖化」P.21)。世界の総人口の50%強が都市部に居住しているが、この割合は2050年には70%に増加する見通しである。そのため、予算面では厳しい制約があるものの、政府はより多くの人々に対しサービスを提供すると同時に、経済成長を促し環境を持続可能なものとするための取り組みを行っていかなければならない。「スマートシティ」の創造は、これらの課題に対する政策立案者の取り組みを支援する。すなわちスマートシティは先進的なインフラとソリューションを利用し、都市化が持つ経済、社会、環境に関わる課題に対応するためのより良いサービスを提供するものである。

スマートシティには次の5つの要素が必要である:

- 1) インフラ(都市の政府、住民、企業を結ぶ光ファイバー・ケーブルから成るバックボーン)
- 2) コンバージェンス、あるいは複数の用途におけるデータを連携させることのできる中央統合層
- 3) サービス、あるいは医療、交通、教育、行政サービスをはじめとする都市政府のデジタル化により拡張された機能

4) スマートフォン、タブレット、都市輸送エレメントをはじめとするデバイスを含むアクセスポイント

5) エンドユーザ、あるいはこれらの拡張サービスを利用する政府関係機関、住民、訪問者、企業

スマートシティを創造するためには、都市の政府が情報通信技術(ICT)の活用について成熟していなければならない。これは古くから開発が進み既にインフラが密集している都市のような環境においては特に難しい。しかし、自らのICTを強化し、拡張したe-サービスを提供するために対策を講じる政府は、それが例え小規模で段階的なものであったとしても、大きな恩恵を手にするようになるだろう。

都市化の課題

都市化の結果としてインフラ、サービス、そして水とエネルギーをはじめとする資源に対する需要が拡大し、政府が対応することは一層難しいものとなっている。この問題は、多くの都市や国家において経済の不透明さが続いていることによる財政面の課題

オラフ・アッカー
olaf.acker@
strategyand.pwc.com

Strategy& フランクフルト/ドバイオフィスのパートナー。情報通信・メディア・ハイテク分野のプラクティスマンバー。14年以上にわたり、欧州、北米、中東地域において、大規模なハイテクトランスフォーメーションなどを手がけてきた。

今井 俊哉 (いまい・としや)
toshiya.imai@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスの代表取締役。約25年にわたり、コンピューター、ITサービスプロバイダー、電子部品、自動車などのクライアントに、全社戦略、グローバル戦略、IT戦略等の立案や実行支援等のプロジェクトを多数手がけてきた。スマートシティに関する講義や講演活動なども行っている。

岡崎 良 (おかざき・りょう)
ryo.okazaki@
strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスのシニア・アソシエイト。製造業、消費財、金融などの企業に対し、全社戦略・事業戦略、事業評価・ビジネスデューデリジエンス、調達改善等のプロジェクトを行ってきた。

から、深刻さを増している。

しかし、デジタル技術の登場によって、政策立案者たちに都市化の課題によりうまく対応するためのツールがもたらされている。例えば米国では、公共サービスにデジタルインフラを導入し、エネルギーの漏出や全体的な消費量を減少させている。

スマートシティの利点

リーダーたちにとって、スマートシティへの取り組みを行うことには、経済発展の促進、クオリティ・オブ・ライフの向上、そして都市の環境をより持続可能なものとするという、3つの大きな利点がある。

経済の発展

スマートシティは有望なテクノロジー部門における経済規模を拡大させ、雇用創出により経済発展を促進させる。例えば、韓国の釜山市は釜山モバイルアプリケーションセンター(BMAC)を設立することにより、地域におけるソフトウェア開発分野の起業を振興している。BMACはモバイルアプリケーションの開発プラットフォーム、およびクラウドベースのサービスインフラであり、大学生や若い起業家を惹きつけるための様々なインセンティブを組み合わせることで、3,500人の雇用創出とモバイルアプリケーションに焦点を当てた新規事業300件の立ち上げを目標としている。雇用創出により地域経済に才能ある人材を呼び込み続けることができ、市外の事業投資家にとって釜山市の魅力が増す好循環を生み出している。

クオリティ・オブ・ライフ

スマートシティは様々な形で市民の生活を向上させる。例えば、シンガポールは市全域を網羅するスマート交通網を開発した。これは移動している自動車の位置とスピードからクラウド

ソーシングを通じて交通データを収集・処理し、住民に公共テレビを通じてリアルタイムの交通データを提供している。また、シンガポール市は大規模な遠隔治療イニシアチブを実施している。これは人口の60%に相当するおよそ300万人の市民がデジタルメディアの遠隔相談システムを通じて医師の診断を受けることができるものである。

社会的な側面においては、政府は都市管理ツールを利用することでサービスをより効率よく展開することができる。例えば、自動制御能力を備えた市全域のモニタリングシステムにより、公共の場での不審な行動を監視し、犯罪を未然に防ぐことができる。このシステムにより、法律執行のためのリソースを効率よく割り当てることができ、犯罪の発生率を低下させることができる。

環境の持続可能性

スマートシティは水や電気などの資源の無駄を減らすための技術を取り入れている。家庭レベルでは、デジタル化により住民に対しリソースの消費量をよりわかりやすくし、リソースを節約するために必要な情報を提供している。都市レベルでは、デジタルサービスにより、知能センサーなどの機能を通じてエネルギー消費量を需要に正確に合わせCO₂排出量を削減することができる。

スマートシティの5つの要素

スマートシティの一般的な設計はシームレスに相互接続された5つの要素により成り立っている(図表1参照)。

都市についても建物についてもスマートシティの土台となる要素はインフラである。都市全域のインフラが自治体保有の資産を民間のインターネット・プロトコル(IP)上で連携する。この要素では都市のデジタルサービスを可能にするためのいわゆるビッグデータと呼ばれる大量のデータを通信処理できるデータセンターが必要である。

図表1：スマートシティの枠組みにおける5つの要素

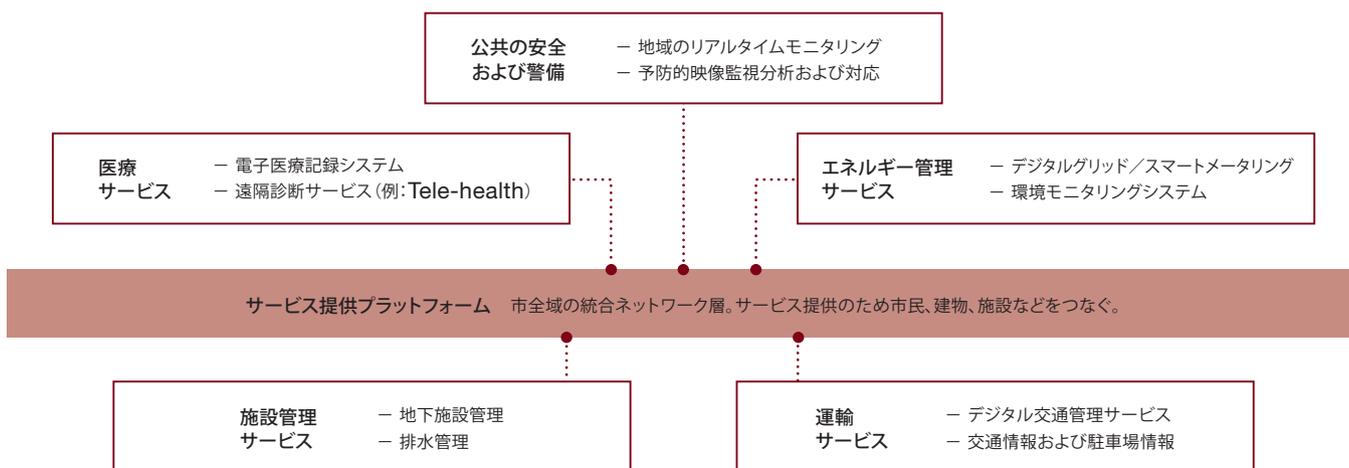
エンドユーザ	住民／訪問者				政府			企業		
アクセスポイント	スマート都市交通	デジタルサイネージ	ウェアラブルデバイス	電話	スマートフォン	タブレット／e-リーダー	パソコン	キオスク	スマート・アプリケーション	スマートTV
サービス	医療	政府	教育	交通	エネルギー／公益事業	公共の安全および警備	不動産	メディア		
	公衆衛生	許認可	学校運営／学生の諸手続き	交通接続ソリューション	スマートグリッド	映像監視	スマートホーム	IPTV／OTT		
	慢性病管理	認証	修了証書／認定証	自動料金徴収	水循環モニタリング	危機管理／緊急時通信	スマートオフィス	デジタルサイネージ		
	在宅ケア	法案／罰則／罰金支払い	通信教育	交通量管理ソリューション	送配管理	災害対応				
	救急サービス			デジタルサイネージ		気象情報収集	スマートホスピタル	デジタルゲーム		
	スマートケアの提供	公営サービス要請	図書館サービス	インテリジェントパーキング	スマートメーター・データ管理	是正措置モニタリング				
	支払い支援	e-情報サービス	デジタル・ノート	交通統合モニタリング	GIS／資産管理	シミュレーション	スマートスタジアム	インフォテイメント・アプリ		
コンバージェンス	サービスデリバリープラットフォーム		統合オペレーションセンター	コンテンツ管理	相互接続サービス／API		サイバーセキュリティ			
インフラ	ブロードバンドデバイス		ビル内ソリューション		ビル自動化		主配線盤			
	固定通信(ファイバー／銅)		移動体通信(WCDMA／WiMAX／Wi-Fi)		プライベートネットワーク(IPネットワーク／VoIP)		データセンター			

注：API = アプリケーションプログラミングインターフェイス、GIS = 地理情報システム、IPTV = IPテレビ、OTT = オーバー・ザ・トップ、VoIP = ボイス オーバー インターネット プロトコル、WCDMA = 広帯域符号分割多元接続、Wi-Fi = 無線LAN、WiMAX = 高速無線通信技術に関する規格

出典：Strategy&

図表2：相互運用デジタルサービスの展開

サービス提供プラットフォームがインフラの中央コンバージェント層を通じて、さまざまなデジタルサービスをつないでいる。



出典: Strategy&

一方、建物レベルのインフラは、建物の資産を都市のネットワークや他の建物とつなぐ役割を果たしている。このレベルはデータ通信量を管理し、複数のビルのデバイス間の中間切り替え機としての役割を果たし、幅広い都市インフラをつないでいる。これはネットワークを住宅や企業のオフィスに拡大するための鍵となる要素であり、建物の中のエネルギー、照明、水、および暖房・空調の使用状況を最適化する自動化サービスまで、幅広い拡張デジタルサービスを実現するものである。

スマートシティの枠組みの中で最も重要な第2の要素はコンバージェンスである。これは様々なサービスにおけるデータとアプリケーションを集積し、連携させ、分析するものである。この集積と連携はサービス提供プラットフォームを経由して行われる。都市政府はこれを利用して都市全体の全てのサービス分野におけるユーザーに新たな相互運用デジタルサービスを展開することが可能となる(図表2参照)。

また、スマートシティは通常、統合オペレーションセンター(IOC)を設立し、政府はここで複数産業からのデータを一元的にモニターし、生じうる課題を効率的に管理することができる。例えばリオデジャネイロはIBMと提携しIOCを構築した。これにより市全体のデータをリアルタイムでモニターし、生じ得る問題の予測を行っている。IOCを推し進めるという判断は、2010年に発生した市の機能のほとんどを停止させた集中豪雨がきっかけとなった。この経験から中核都市行政圏であるリオデジャネイロ市は、あらゆる障害に対応する体制をより強化する必要があると認識したのである。

スマートシティの枠組みの3つ目の要素はサービスにより構成される。サービスは、住民・訪問者の生活を向上させ、企業と政府機関のオペレーションを合理化させる付加価値をもたらす。例えば医療分野では、心血管疾患のある人の遠隔診断サービスを行うことができるだろう。また、交通の流れを最適化し、CO₂排出量を

削減することができるだろう。さらに教育分野では通信教育をはじめとする様々なサービスを提供することができる。

4つ目の要素は様々なメディアを網羅するアクセスポイントで、これを通じてエンドユーザはサービスにアクセス・利用することができる。これらのメディアにはスマートカー、スマート家電、ウェアラブルデバイス、テレビ、スマートフォン、タブレットなどがある。Googleが先頃買収したNestはスマートサーモスタットや煙探知器を開発する企業であり、スマートホーム市場におけるシェアを拡大し獲得できる大量のデータから恩恵を受けることを目指したものである。この要素は今後より新しい技術が開発され、サービスアクセスポイントも増加するだろう。

スマートシティの5つ目であり最後となる要素はエンドユーザ、つまりスマートシティサービスを提供する政府と、このサービスを利用する住民、訪問者、そして企業である。

今後、スマートシティにおける事業機会は、ICTの成熟度の高まりにより更なる広がりを見せるはずであり、こうした事業機会を念頭においた適切なサービス、ソリューションの構築が重要となってくるのではないだろうか。

*原文では「デジタルシティ」としているものを本稿では特集号のテーマにあわせ「スマートシティ」とした

“Building next-generation sustainable cities”, by Ramez T. Shehadi, Olaf Acker, Danny Karam, and Keirin K. Lee, Originally published by Booz & Company, February 21, 2014

都市と地球温暖化： 今後30年間の発電、交通、住宅などの都市インフラ投資は 350兆ドルと予測

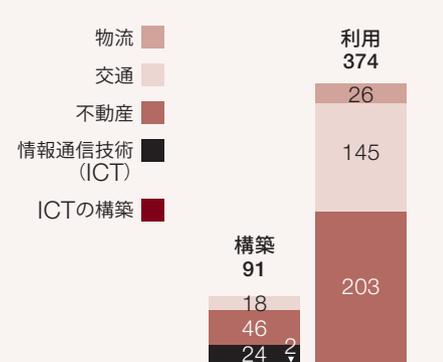
気象学者や環境政策立案者たちは、気候変動が危機的な状況に陥らないためには世界の平均気温が工業化以前の水準を摂氏2度以上を上回らない必要があるという共通見解に達しつつある。この温度上昇を未然に防ぐ可能性を50%以上にするためには、2009～2100年における世界の合計二酸化炭素排出量をCO2換算で870ギガトンに制限しなければならない。しかし都市インフラの構築や利用方法を大幅に変えない限り、都市の成長により、今後30年間だけでも870ギガトンの約半分を排出してしまうだろう(図を参照)。

しかし我々は、今後30年間において世界各国の都市は発電、配送電、住宅、商用ビル、上下水道網、道路、交通、これらを支える情報通信技術をはじめとする都市インフラの建設、運用、および維持のために350兆ドルを投じると予測している。

最先端の低炭素技術に先行投資を行うことで、将来、経済面・環境面において大きな成果を上げることができるだろう。我々は分析の結果、環境に配慮した住宅や交通技術に現時点で22兆

インフラ構築とインフラ利用の排出量

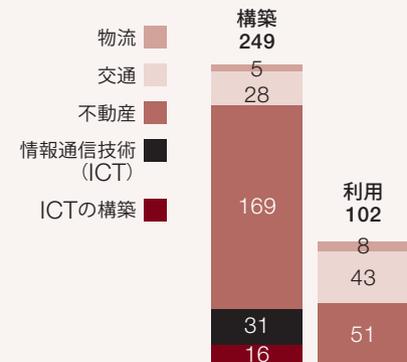
今後30年間(2010～2040年)の世界の都市による累積CO₂排出量、単位:ギガトン



注:四捨五入のため、合計値が一致しない可能性がある。
出典: Strategy&

インフラ構築の投資とインフラ利用の支出

今後30年間(2010～2040年)の世界の都市による累積投資額、単位:兆ドル(2000年の為替相場)



ドルを追加投資すれば、運営コストの抑制によりインフラの耐用期間を通じてコストを正味**33兆ドル押し下げられる**と同時に、将来における二酸化炭素排出量を50%と大幅に削減できると考えている。

“Reinventing the City to Combat Climate Change” by Nick Pennell, Sartaz Ahmed, and Stefan Henningsson, strategy+business, Issue 60 Autumn 2010 囲み記事より

コネクテッドカーの 明るい未来

著者：リチャード・ヴァイレックル、ヨルグ・アスマン、クリスチャン・ラディゲ
監訳：青井 堅

.....

昨今、コネクテッドカー、自動運転車が騒がれている。本稿は市場への影響を市場規模も含めてドイツにてまとめたものである。これらの技術によって、自動車メーカー、サプライヤーのビジネスモデルは大きく変わっていく可能性が高い。単に技術があるから開発するのではなく、顧客に対して持続的に価値を提供して、自社を選択してもらうためには何をどこまで提供するのか。そのためには、どのようなケイパビリティ、ビジネスモデルが必要か。自動車業界関係者はもちろん、そうではなくとも、今後の動向を追うことで、学べることは多いだろう。(青井 堅)

.....

現時点では車に運転をすべて任せるなど不可能と思うかもしれないが、今後10年以内には実現しているかもしれない。未来の車はあらゆる点で、現代のドライバーが慣れ親しんでいるものと全く異なるだろう。自動車メーカーがいま、デジタル接続によって車をより便利にするため、さまざまな新しいテクノロジーを開発している最中だからだ。

ナビゲーションシステムによって、ドライバーは最速ルートだけでなく、最も燃費のよいルートも選べるようになるだろう。また、車輛管理システムによって、車のパフォーマンスに関する詳細な情報が提供され、データが自動的に保険会社と車輛所有者(社有車の場合など)へ送られるようになる。さらに、テクノロジーによって事故が減り、ドライバーの生体機能を監視するシステムが危険をドライバーに警告する。加えて、交通渋滞時と高速道路では運転支援と安全システムに運転を任せることができるようになり、人が運転するよりもはるかに安全になるだろう。

こうした未来の車が、自動車メーカーと顧客との間に密接な関係を築くことによって、ブランド・ロイヤルティも利益も高まることになる。しかし、そこに行き着くためには、メーカーは現在よりも更にユーザーフレンドリーなインターフェースを開発し、自動車向け製品の開発にしのぎを削っている電機メーカーのペースに合わせて、製品開発サイクルをスピードアップしなければならない。そし

て、その実現は、自動車メーカーのIT関連部分と顧客対応とをより緊密に調和できるかどうかにかかっている。

最初に真の自動運転車を実用化できるメーカーが、市場でかなりの競争優位性を持つことになるだろう。

急成長する市場

Googleのような企業や世界中の大学が、自動運転車(基本的に自走式)を造り出そうとしていることは良く知られているが、その場合、大抵は外観や機能に関心が寄せられてきた。しかし、このような運転支援機能は、自動車メーカーが自動車に組み込もうとしている新技術や新製品の一つにすぎない。

車と周辺環境とを接続する方法は、今後5~7年の間に大きく変化するだろう。既に、運転支援、及び安全システムでは、自動駐車や、高速での車間維持、ドライバーへの前方注意が実用化されている。通信、エンターテインメント、ウェルビーイング(快適な運転環境)技術により、運転はより快適で楽しいものになる。さらに、リアルタイムの走行管理システム、及び車輛管理システムによって、最新の交通情報、最適ルーティング(走行経路の策定)、車の状態に関する情報が提供され、ドライバーはより速く、より確実に、より効率的に目的地に到着することができる。

リチャード・ヴァイレックル
richard.viereckl@strategyand.pwc.com

Strategy& フランクフルトオフィスのシニアパートナー。世界中の大手自動車メーカーに対し、30年以上のコンサルティング経験を有し、製造組織、販売組織および研究開発組織の変革を専門としている。

ヨルグ・アスマン
joerg.assmann@strategyand.pwc.com

Strategy& フランクフルトオフィスのパートナー。オペレーションチームのメンバーとして自動車業界を専門に企業が成長するための再編成、コスト削減および販売促進といった構造改革を手助けしている。

クリスチャン・ラディゲ

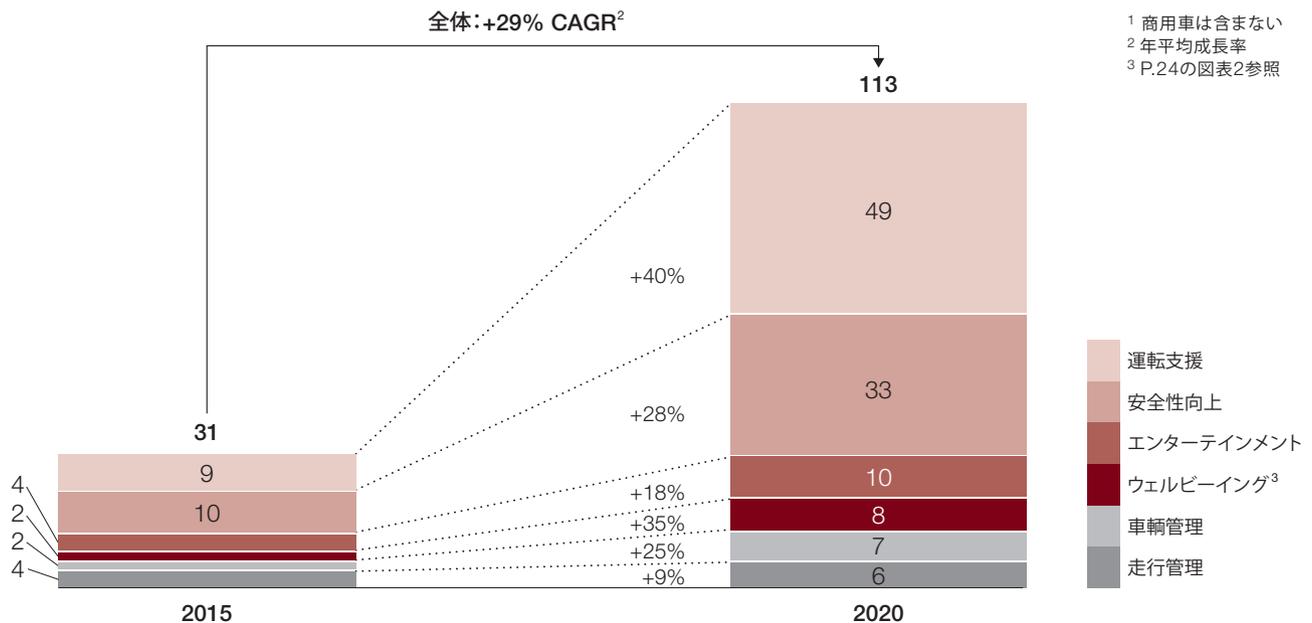
旧プーズ・アンド・カンパニー ミュンヘンオフィスの元アソシエイト。工学製品および工学サービス、並びにオペレーション・プラクティスのメンバー。工程および製品開発を専門としており、自動車業界、特にコネクテッドカーに重点を置いている。

青井 堅 (あおい・けん)
ken.aoi@strategyand.pwc.com

Strategy& 東京オフィスのシニア・アソシエイト。消費財・小売業、製造業を含む幅広いクライアントとともに、全社戦略、商品戦略、新規事業戦略、組織構造改革などのプロジェクトを行ってきた。

コネクテッドカー市場規模は2015~2020年の間に約4倍の1,130億ユーロ(約15兆円)になる

図表1：コネクテッドカー市場規模の予測、2015~2020年¹ (単位:10億ユーロ)



出所: Strategy& マネジメント・エンジニアズ分析

これらの新機能によって、コネクテッドカーの性能は大幅に拡張され、運転方法だけでなく、車の購入・維持管理方法や、自動車メーカーによる販売方法まで変わることになるだろう。Strategy&のマネジメント・エンジニアズ・グループは、Center of Automotive Managementとコネクテッドカーの今後の動向について共同研究に取り組んだ。ドイツの自動車メーカーへのインタビュー、ディーラー調査および自動車販売予測を通じて

行われた本研究によると、2015~2020年の間に、コネクテッドカー製品の全世界での売上高は約4倍に増加し、乗用車部門のみで1,130億ユーロ(約15兆円)以上の市場規模になると予測されている(図表1参照)。

また、これらの新技術によって、購入者は選んだ車をより自由に自分の好みに合わせてカスタマイズ可能になり、メーカーと顧客との接点も増え、ブランド・ロイヤルティも高まることになる。

図表2：コネクテッドカーを構成する6つの異なる技術カテゴリー

<p>走行管理</p> <p>ドライバーが迅速かつ安全に、コスト効率の高い方法で目的地に到達することを可能にする機能</p> <p>例： - 現在の交通情報の取得 - 駐車場やガレージに関する支援 - 燃費効率の最適化</p>	<p>車輻管理</p> <p>車輻運用コストを削減し、使い勝手が向上するようにドライバーを支援する機能</p> <p>例： - 車両の状態やサービス案内 - 遠隔操作 - 使用状況データの転送</p>	<p>ウェルビーイング</p> <p>ドライバーの運転時の快適さ、運転能力および健康状態に関する機能</p> <p>例： - 疲労検出 - 安全な運転を可能にするドライバー環境調整機能 - 医療支援</p>
<p>エンターテインメント</p> <p>ドライバー、および乗員のエンターテインメントに関する機能</p> <p>例： - スマートフォン・インターフェース - 無線LANホットスポット - 音楽、ビデオ、インターネット、ソーシャルメディア - モバイルオフィス</p>	<p>安全性向上</p> <p>外部の危険や、どう対応すべきかをドライバーに警告する機能</p> <p>例： - 衝突保護 - 危険警告 - 非常時の通報機能</p>	<p>運転支援</p> <p>部分的または完全自動運転に関する機能</p> <p>例： - 交通渋滞時、駐車場または高速道路での運転支援または自動運転</p>

出所：Strategy& マネジメント・エンジニアズ分析

これらを最初に実現した自動車メーカーは、競争の激しい新車市場で、優位に立てるだろう。

6つの技術カテゴリー

将来、コネクテッドカーがどのようなものになるかについての理解を深めるために、関連技術を6つに分類し、それらの技術的および商業的展望についてより綿密に検討した(図表2参照)。

走行管理

このカテゴリーには、妥当なコストと最適の燃費で、ドライバーが迅速かつ安全に目的地に到達できるようにする様々なシステムが含まれる。現在の車でも、既に車載ナビシステムによってリアルタイム交通情報にアクセスし、交通渋滞を避けるために自動的に別のルートに切り替えたり、低価格のガソリンスタンドや駐車場情報をドライバーに提供することはできている。今後数年間で、ドライバーは、高速道路の警告およびメッセージにもアクセスで

きるようになり、ナビシステムは、その時々交通状況に応じて、最も燃費の良いルートを選定できるようになるだろう。

こうした効率性は、世界が都市化するにつれて、さらに重要になり、かつ一般的になる。例えば、GPS装置メーカーのTomTomによると、モスクワのドライバーたちは、現在、他の都市に比べて交通渋滞に多くの時間を取られており、年平均127時間も渋滞にはまって身動きできない状態にある。また、都市化という喫緊の課題に直面している中国は2020年までに走行管理関連の最大の市場になると予測されている。

これらのシステムに必要な技術的条件のほとんど、特にリアルタイムの車載ナビと関連製品は既に利用可能であり、輸送管理のために必要なツールも間もなく利用できるようになるだろう。市場への浸透は2015年まで大幅に増加するものの、現時点で技術は既に広く利用されているため、それ以降の2020年までの成長率は年平均9%に鈍化していくと我々は見ている。

車輦管理

このカテゴリーには、ランニングコストの削減、遠隔操作によるロックの解除や始動、車両の状態に関する情報の遠隔管理、サービスのスケジュールリングと更新、運転状況に関するデータの保険会社等への自動転送等々、使い勝手や整備しやすさの向上を支援する、様々な機能が含まれる。

これらの多くは、レンタカー業者やカーシェアリング業者はもちろんのこと、社用車およびサービス車などを多数保有している企業にとっても非常に役に立つ。ドイツだけでも約160万の事業者が、約400万台の車輦を保有する。上位10事業者は3,000台以上保有しており、新技術によって大幅に効率性の向上を期待できるため、コストの観点で特に魅力的と言えよう。必要な技術の多くは既に確立されており、この分野の全世界の売上高は、2020年までに3倍になると思われる。

ウェルビーイング

ウェルビーイングとは、ドライバーに快適性および安全性を提

供する機能である。快適性には室温・音楽操作も含み、安全性には車載カメラでドライバー画像を把握し、過労状態にある場合に警告を出すという疲労検出機能も含まれる。また、今後は心拍数などドライバーの生体機能を監視し、問題を本人に事前に警告するシステムも実現されるだろう。

若いドライバーの数が減少しているのとは対照的に、高齢の裕福なドライバーは急速に増加しているため、この領域は自動車メーカーにとって特に魅力的であり、関連製品は、今後ますます増加するだろう。この分野は2015~2020年の間に年平均35%成長し、最大の市場は米国になると予測される。

エンターテインメント

1930年のモトローラによるカーラジオ発明以来、エンターテインメント機能は、ほぼ全ての車で必須のものとなっている。現在の車には、スマートフォン・インターフェース、無線LANのホットスポット、SNSへのアクセス、インターネット上の音楽・ビデオ、並びに、音声認識により操作するモバイルオフィス機能等々、幅広い機能が装備されている。

車載エンターテインメント機能はアジアで特に人気があり、中国は2020年まで最大の市場であり続けるだろう。しかし中国では、家電業界のアフターマーケット・サプライヤーとの競争によって生じる価格圧力が発生するため年平均18%の成長にとどまり、他の領域ほどには成長しないだろう。

安全性向上

安全性向上の技術には、車内の自律的衝突保護および非常時通報機能(例:欧州におけるeCallシステム)の他、悪天候や道路状況等の危険をドライバーに警告する機能が含まれる。これらの技術の中には、危険の警告や衝突保護など既に利用可能なものもあるが、今後さらに高度化していく。市場規模は年平均28%で成長して、2020年までに300億ユーロ(約4兆円)に達し、米国が最大の市場であり続けるとみられる。

運転支援

運転支援機能には、車の性能の向上、または運転の一部を任せられる技術が含まれる。自動駐車、自動操縦、自動ブレーキ、渋滞における追従機能は、既に利用可能となっている。

この領域の技術は急速に発展している。車輦同士が一定の距離を自動的に維持する、いわゆるロードトレインの形式で、高速道路上で自動運転する機能は、2017年には広く利用可能になるだろう。2020年までには、ドライバーの監視や介入すら、全く必要なくなる可能性もある。この分野の市場規模は年平均40%で成長し、最大市場は中国となるとみられる。しかし、関連する法規制はまだ方向性が見えないため、特に自動運転に関しての潜在的な障害となっている。

顧客とのつながり

自動車メーカーは、コネクテッドカー市場で大きな売上を上げるだけでなく、ドライバーとの新たな接点が増えることで、新車購入後も顧客との接触機会を多く得られるようになる。

また、ディーラーおよび修理店もドライバーとコミュニケーションを取ることが可能になる。各者はよりカスタマイズした製造や販促を行い、顧客のブランド・ロイヤルティを高め、顧客の囲い込みを促進できるようになる。これらの機能は、ドライバーやメーカーに対して大きな付加価値を生み出す。

しかし、そのためには、自動車メーカーの伝統的なビジネスモデルを大幅に変化させなければならない。ソーシャルメディアなどによって最近に変化してきているものの、メーカーは長い間、顧客とはマス向け広告を通じた間接的接触しかしていない。コネクテッドカーによって、以前よりずっと密接な関係が生じる可能性があり、新しいアプリおよびサービスを顧客に直接販売するだけでなく、ブランド・ロイヤルティも高めることができるようになる。そして、車自体がこれらすべての中心拠点となるのだ。

課題とケイパビリティ

コネクテッドカーの進歩を活用するために、自動車メーカーはオペレーションを変えることが必要になり、場合によっては、新たなケイパビリティの構築が必要となる。

バックエンドとフロントエンドの統合

完全に周囲と接続されたコネクテッドカーへシフトするために、自動車メーカーは、自社のIT部門の役割および必要となるケイパビリティについて再考する必要がある。これまで、IT部門は車が走行のために必要となるソフトウェアを開発してきた。しかし、今後、IT部門はコネクテッドカーに必要な接続性および機能性を実現するソフトウェアも構築して、さらにそれを運用し続けなければならない。今後、IT部門はバックオフィスの技術と車の開発にかかるフロントエンドの技術（恐らくコストが非常にかかる必須機能）の両方を持たざるを得なくなる。

ユーザーフレンドリーなハードウェアおよびインターフェース

将来のコネクテッドカーは非常に複雑になるので、安全で直感的でユーザーフレンドリーなインターフェースの提供も重要となる。これらは、今後増加する高齢ドライバーに対して、特に重要である。自動車メーカーは、この分野で既に強力なケイパビリティを有している家電メーカーとも競争しなければならない。

また、コネクテッドカーの電子機器はますます複雑になるため、オープンインターフェースの開発と業界基準が必要になる。既に周波数などの通信規格は確立されているが、通信内容をどう解釈するかが決められていないので、車はまだ互いに通信できていない。そうした基準が明確にされ、広く適用されない限り、コネクテッドカー製品の市場化は制約を受ける可能性がある。

より速い製品サイクル

自動車業界の標準的な製品サイクル（開発開始から製品の終売まで）は約8年だが、家電業界は1年未満である。自動車メー

カーがコネクテッドカー向けエレクトロニクス機器で成功するためには、家電メーカーの急速な開発サイクルに合わせなければならない。また、更新および製品開発を迅速かつ手間なく統合できるような、完全に機能するモジュラーシステムを構築することが必要になる。そうしたモジュラーインフォテイメントの構築によって、個々のコンポーネントも自動更新できるようになるだろう。

有能な人材の発掘

コネクテッドカーの登場によってビジネスモデルの大きな変革が必要になると考えると、自動車メーカーは、必要なノウハウを持つ有能な従業員を幅広く集めなければならない。単に技術的なスキルだけではなく、顧客とデジタル的につながる方法とそのつながりをマネタイズする方法を理解している人材が必要になる。電気通信の専門知識は特に重要となり、既に自動車メーカーは、優秀な人材を集め始めている。

結論

コネクテッドカー市場は、今後5～7年の間に、自動車メーカーの売上を大幅に拡大し、顧客とより緊密な、より収益性の高い関係を築く可能性を秘めている。一方で成功するためには、技術だけあればよいのではなく、アプリケーションおよび製品パッケージの適切な組み合わせを適切な顧客にセット販売することを学ばなければならない。また、技術的な優位性を維持していきたいのであれば、対象となる研究開発への体系的な投資が必要となる。この機会をとらえられない自動車メーカーは、想定外のスピードで、自動車業界内外の競合他社に市場シェアを奪われることになるだろう。

“In the fast lane – the bright future of connected cars”, by Richard Viereckl, Jörg Assmann and Christian Radüge, originally published by Booz & Company, February 3, 2014

Media highlights

最新調査の ご案内

Strategy& 第15回 CEO承継調査

2014年 世界の上場企業、時価総額上位2,500社のうち、14.3%のCEOが交代
2000年の調査開始以来、計画的な通常交代の割合が最も高い結果

CEOのバックグラウンド



本調査の詳細は
弊社ウェブサイトからご覧ください。

最新レポートの ご案内

2015 Industry Perspective (英語)

Strategy&が16業界にわたり、最新データや各業界のプロフェッショナルとのディスカッションを元に、2015年以降に検討すべき主要なトレンド、課題および機会についてまとめております。

詳細はStrategy&のグローバルサイトからご覧ください。
<http://www.strategyand.pwc.com/industry-perspectives>



Strategy& について

Strategy& (日本における法人名: プライスウォーターハウスクーパース・ストラテジー株式会社) は、実践的な戦略策定を行うグローバルなチームです。私たちはクライアントと共に困難な問題を解決し、大きな機会を実現するお手伝いをし、本質的な競争優位を獲得することを支援しています。私たちの100年にわたる戦略コンサルティングの経験と、PwCネットワークの持つ比類のない業種別、機能別のケイパビリティとを提供します。世界157カ国に195,000人以上のスタッフを擁し、監査、税務、アドバイザリーのサービスを提供しているPwCネットワークのメンバーです。

経営課題に関する
ご相談はこちらまで

info.japan@strategyand.pwc.com

問い合わせ先

プライスウォーターハウスクーパース・ストラテジー株式会社

〒106-6127

東京都港区六本木 6-10-1 六本木ヒルズ森タワー 27 階

電話: 03-6757-8600 (代表) Fax: 03-6757-8667

担当: 須田・藤松

<http://www.strategyand.pwc.com/jp>

Strategy&は、実践的な戦略策定を行うグローバルなチームです。

私たちはクライアントと共に困難な問題を解決し、大きな機会を実現するお手伝いをし、本質的な競争優位を獲得することを支援しています。私たちが解決の支援を行う問題とは、複雑で、リスクが高く、ゲームのルールを一変させるような変革を伴うものです。私たちの100年にわたる戦略コンサルティングの経験と、PwCネットワークの持つ比類のない業種別、機能別のケイパビリティとを提供します。

企業戦略の立案や、機能部門や事業部門の改革、重要なケイパビリティ構築など、私たちはクライアントの求める価値を、スピードと自信とインパクトを持って実現することを支援します。

世界157カ国に195,000人以上のスタッフを擁し、高品質な監査、税務、アドバイザリーのサービスを提供しているPwCネットワークのメンバーです。詳しい情報については、www.strategyand.pwc.comをご覧ください。

www.strategyand.pwc.com