

日立 総研

特集

世界に先駆けた
インターネット・サービスが広がる中国

vol.12-3

2017年11月発行

表紙題字は当社創業社長(元株式会社日立製作所取締役会長)駒井健一郎氏 直筆による

日立 総研

vol.12-3
2017年11月発行

- 2 巻頭言
4 対論 ～ Reciprocal ～

特集

世界に先駆けたインターネット・サービスが広がる中国

- 研究レポート
12 インターネットを活用した新サービスが広がる中国
研究第一部 中国グループ 主任研究員 衣笠 一步
研究第一部 中国グループ 副主任研究員 陳 威
- 寄稿
16 自動運転化で変わる中国自動車業界
株式会社野村総合研究所 グローバル製造業コンサルティング部 グループマネージャー
張 翼
- 寄稿
22 中国ヘルスケア産業における情報化の動向
Latitude Health 趙 衡
- Voice from the Business Frontier
26 劇的に変化する中国市場の今と、
そこで果たすべき日立の役割
日立(中国)有限公司 信息通信系統統括本部
総経理(兼 北京日立北工大信息系統有限公司 董事・総経理) 勝又 賢一
- 30 研究紹介
32 先端文献ウォッチ

30年後の人工都市

(株) 日立総合計画研究所
取締役社長
白井 均

ミャンマーの首都ネピドーを初めて訪れたのは、ヤンゴンから遷都されて4年目、まだ軍事政権時代の2010年でした。当時駐在していたシンガポールから空路でヤンゴンに入り、そこからさらに車で約9時間を要する長旅でした。ヤンゴンからネピドーへは航空路線もありましたが、現地の方が飛行機は頻繁に故障し墜落のリスクもあるから避けた方が良いと忠告してくださり、時間よりも命が大事ということで陸路を選択しました。途中の道路事情も悪く、車も何度か故障したため、通常でも7時間かかるところ結局9時間近くを要しました。ネピドーへ遷都はしたものの、経済の中心は依然ヤンゴンにあり、当時は多くの企業がヤンゴンにビジネス拠点を置いていました。輸出入をはじめとした行政手続きには、わざわざネピドーまで足を運ぶ必要があり、月曜日にヤンゴンのオフィスで大量の手続き書類を持ってネピドーに向かい、金曜日に手続きを終えて戻る「手続き屋」が活躍していました。

当時のネピドーはまさに「人工都市」という印象で、通りを歩く人の数は昼間でも少なく、生活感の極めて薄い都市でした。首都ですから多くの政府機関があるのですが、入り口の門から建物まで車がなければ移動が大変なほど距離があり、役所と役所の間も異様なほど離れています。一方で、宿泊するホテルはなぜかリゾート感覚かつトロピカルな雰囲気、街全体がどこかバランスを欠いているのです。

到着した日の夜になってネピドーの街の雰囲気にどこか既視感のあることに気付きました。しばらく考えて、それは1986年に初めて訪れた際の中国の深センであることに気付きました。今では中国の四大都市の一つに数えられる深センですが、本格的に成長が加速したのは1992年の鄧小平の南巡講話以降です。南巡講話とは1989年の天安門事件以降外国からの投資が停滞し、国内でも保守派の発言力が高まる中で、改革の停滞に危機感を持った鄧小平が、すでに政治的には完全引退していたにもかかわらず、1992年1月から2月にかけて武漢、深セン、珠海、上海を巡り、各地で保守派を批判し、改革の加速を促した一連の発言です。深センを訪れた鄧小平は「深センの発展は現実に基づいて仕事をした結果」と語り、保守派からの批判

もあった経済特区を擁護し、その後深センの発展は一気に加速します。

私が訪れた1986年の深センは、いくつかの大きな工場が点在しているものの、人口はまだ少なく、宿泊したホテルの建物だけが妙に豪華な造りになっており、2010年のネピドーに似たバランス感のない都市でした。深センから香港へ抜ける出国管理の窓口もひとつしかなく、大きな荷物を抱えながら長い列に延々と並んだことを記憶しています。

2017年9月、その深センを約30年ぶりに訪れる機会がありました。30年前の「人工都市」の雰囲気はもはやみじんもなく、隣の香港に比肩するほど高層ビルが林立する近代都市に変貌を遂げていました。ちょうど30年前の1987年に深センのビルの一室からスタートしたファーウェイは今やサムスン、アップルに次ぐスマートフォンベンダに成長しました。その約10年後、1998年創業のテンセントはWeChatと呼ばれるメッセージアプリを軸に急成長を遂げ、今や時価総額ではアリババに次いでアジアNo.2の座にあります^注。

製造業を基盤に長年成長を続けてきた深センは、今では「紅いシリコンバレー」とも呼ばれますが、そのシステムは御本家である米国西海岸のシリコンバレーとも異なる独自の形で発展しています。創客（メーカー）スペースと呼ばれるベンチャーキャピタルから製造機能までを集積した建物があり、優れたアイデアや構想を持った起業家に対して、資金を提供するだけでなく、同じビルの中で実際に試作品を作り、量産に進む場合は部品サプライヤや量産を請け負う企業の紹介まで行います。

経済の高付加価値化が重要課題となっている中国において、中央政府は深センにイノベーション拠点としてのみならず、中国の他地域のモデルとしての役割も期待しています。

南巡講話の際、鄧小平が深センの将来像をどのように夢見ていたのかは、もはや知る由もありませんが、現在の深センはおそらく、鄧小平の想像をはるかに超える発展を続けているのでしょう。もうひとつのアジアの人工都市ネピドーは、30年後にどのような姿に変貌を遂げているのか、ぜひ見届けてみたいものです。

(注)

時価総額は2017年9月末現在

激動する世界経済の今後

～不足から過剰へ、新しい時代を生き抜くための有効策とは～

リーマン・ショック以降の世界経済の低成長や政治の不安定化の背景に、ヒト・モノ・カネ・エネルギーが過剰な時代への転換があるととらえ、新たな秩序の必要性を訴えておられる独立行政法人経済産業研究所理事長の中島厚志氏に変化の核心、今後の展望、取るべき対応について伺いました。



なかじま あつし
中島 厚志氏

独立行政法人経済産業研究所 理事長

1975年 東京大学法学部卒、同年日本興業銀行入行。パリ支店長、パリ興銀社長、執行役員調査部長等を歴任し、みずほ総合研究所(株)専務執行役員チーフエコノミストを経て2011年4月より現職。

その他公職として財務省・財政制度等審議会財政投融资分科会専門委員。

2001年～2011年3月 テレビ東京系列「ワールドビジネスサテライト」レギュラーコメンテーター。

主な著書:『大過剰 ヒト・モノ・カネ・エネルギーが世界を飲み込む』(2017年、日本経済新聞出版社)、『統計で読み解く 日本経済 最強の成長戦略』(2013年、ディスカヴァー・トゥエンティワン)、『日本の突破口ー経済停滞の原因は国民意識にあり』(2011年、東洋経済新報社)など

日本の財政再建シナリオ

白井: 今後の世界経済を展望すると、いくつかのシナリオが考えられます。例えば、「世界経済が成長して先進国、新興国、途上国とも経済果実を得られるインフレシナリオ」です。巨額の財政赤字を抱える日本は、デフレから脱却することが重要課題ですが、すでに金融正常化に向かい始めた米国や欧州に対し、日本はまだ出口が見えません。これほどの財政赤字を抱えてしまうとハイパーインフレにするしかないという声も聞かれますが、現実には、緩やかなインフレにより物価上昇率を2~3%にすれば、実質成長率が1%弱でも名目成長率3%となり財政再建の可能性も出てきます。

中島: 世界経済全体がデysinflationにあり、その背景には世界経済の成長力、人口増加率低下の影響があります。また、供給は需要を上回っていますので、緩やかなインフレシナリオで名目成長率を上げて徐々に財政健全化を進めるのは日本の財政赤字への対応において現実的な道筋です。

課題は、世界的なデysinflationの中でどう緩やかなインフレシナリオを実現するかです。欧米では約2%のインフレ率が望ましいとされ、リーマン・ショックの影響で物価上昇率は全体的に鈍化しましたが、サービス価格は上昇しています。日本は原油価格上昇や円安の影響によるモノの物価上昇はありますが、サービス価格はほとんど上がっていません。これは依然デフレマインドが残っているためです。

緩やかなインフレシナリオの実現に、重要となるのは賃金の上昇です。賃金が上がらなければ消費も増えずインフレになりません。賃金を上げて人々のインフレ期待を高めることが必要です。物価が上昇しても賃金が上昇すればペイする、と人々が考えれば値上げへの抵抗感も下がります。

企業も同様です。モノやサービスの値段を上げないことが事業経営の前提のようにみえますが、価格を上げて人件費などを上げても収益につながる形に転換することが重要です。

世界的なデysinflationの中で物価上昇を経済システムにビルトインするには意識を変えることが重要であり、そのためには賃金と物価の連動を軸にした施策が必要です。

破壊的イノベーションを起こせるか

白井: 経済学者の吉川洋先生(立正大学経済学部教授)は、「高度成長の時代も日本経済は人口増加で成長したわけではなく、

イノベーションや企業の力で成長した」と分析されています。その点からも、第4次産業革命、Society5.0などのブレイクスルーにより新たな成長ステージに入ることが、最も理想的なシナリオだと思います。AI、IoTなど技術革新の条件もそろっており、課題先進国日本にはさまざまな潜在的ニーズもあります。電気の発明や、自動車の登場に匹敵するイノベーションとなるかはまだ分かりませんが、人々の生活、社会、産業を大きく変える破壊的イノベーションによって成長が加速するシナリオは、描けるでしょうか。

中島: 描けると思います。産業革命の歴史をみても、破壊的イノベーションが世界経済の新たな成長につながる時は、社会や消費の仕組みが変わり、今までにない新たな消費やサービスが登場し、それをきっかけに成長が拡大しました。イノベーションを生み出しやすい「仕掛け」をつくることが重要です。

先進国では、消費のウエートが「モノ」から「コト」に移っています。モノの場合は買い替えの頻度を上げることでしか消費が拡大しませんが、コトの場合は蓄積できない分、繰り返し消費の頻度を上げることができ、モノ以上に消費を持続的に伸ばすことができます。企業はこれまでも時代の変化に応じて消費拡大に取り組んできました。人口が増えないから成長できないというのは理由になりません。

その上で、新たなコトの消費とそれに倍するサービス消費を創造する際のポイントは、破壊的イノベーションで社会システムを変えることにあります。第1次産業革命は蒸気機関車の発明で本格化したのではなく、鉄道が整備され、長距離の移動が一般化したことにより、それまで命の危険すらあった大冒険が普通の旅行になり、ホテル業や旅行代理店業なども大きく発展したことに起因しています。今到来が言われている第4次産業革命も、これまでにない社会システムの変革と新たな生活スタイルを創造する「仕掛け」がカギを握ります。

第4次産業革命を盛り上げる先端技術はいろいろ考えられます。自動走行車は、買い物弱者、高齢者、免許を持たない人々の移動の不便さを解消します。自動走行車のエネルギー源として太陽光発電を併せて利用すれば、エネルギーフリーです。自動走行電気自動車をうまく活用すれば、日本中どこにいてもより快適に暮らすことができます。こうした枠組みを築く中で新しいコトの消費が生まれ、配車サービスを利用するなどして新たなサービスの消費が生まれて1人当たりの消費額は今までの枠を超えて伸びます。連鎖する新たな消費が経済の新たな成長につながります。

世界経済の秩序が大きく変化

白井:一方で、「世界経済の秩序が崩れ、経済力が大きい国に都合の良いルールが形成されるシナリオ」も考えられます。第2次世界大戦後のマーシャルプラン以来、世界経済を立て直し、発展を支えてきたのは米国でした。今では中国が世界第2位の経済大国となり、アジアインフラ投資銀行(AIIB: Asian Infrastructure Investment Bank)や、シルクロード基金を設立し、一帯一路構想を推進しています。中国は地政学的利益、経済



的利益の追求により、新たな国際秩序を構築しているようにもみえます。これまでの米国中心の経済秩序は、今後どのように変わっていくとお考えですか。

中島:世界経済秩序が変わる可能性は十分あります。現在は世界の貿易赤字を米国が一手に背負っている状況です。世界の国々は、基軸通貨ドルで国際貿易や海外投資を行っています。しかし、貿易赤字を大幅削減することで米国が世界経済を支えるドルの供給をストップしたとき、ドルの代わりに何を国際決済で使うのか、今のところ解決策はありません。現在、中国は世界一の貿易黒字国で世界第2位の経済大国ですが、人民元がドルに代わる基軸通貨になるとしても時間がかかります。例えばアジア地域についてだけ人民元を地域の基軸通貨として供給することも考えられますが、その場合中国は今の貿易黒字を恒常的に減らしてでも人民元を供給する経済に転換できるのか、その上で人民元の価値を維持できるのかが問われるでしょう。一時はユーロを準基軸通貨にしようとする動きもありましたが、

それにはユーロを世界中に供給し、なおかつ貿易赤字でも成長できるユーロ圏経済にしなければなりません。今日までそれが実現できたのは、世界最大の経済大国でありながら貿易赤字を抱え、それでも成長できる米国だけです。これから中国、ユーロ圏が、米国並みの経済構造をつくれるかが一つのポイントですが、決して簡単ではありません。ただし、一方では海外から財を買い続けて巨額の貿易赤字を計上し続けることには米国経済も限界があります。製造業が空洞化し、雇用が海外に奪われるばかりとの反グローバル的な声も高まっています。難題ではあっても、これからも貿易赤字に苦しむ米国中心の経済秩序を見直す動きが強まっていくでしょう。そして、そのポイントは、貿易赤字を肩代わりしつつ基軸通貨を持つ経済をどこが保有できるかです。

パイ争奪の回避策とは

白井:昨年のプレジデント、米国ファーストを掲げる大統領の誕生などに象徴される自国優先の動きを見ると、先進国、途上国ともに余裕がなくなり、「世界経済のパイを長期にわたって奪い合うシナリオ」も考えられます。今後も輸出振興で経済成長をめざす新興国・途上国が、新たに台頭する中で、各国が過度のパイの争奪を避け、社会の安定を保つには何が必要でしょうか。

中島:新興国・途上国の良好な成長を支えているのは、輸出と対内直接投資です。安価な労働力や資源によって外資企業を誘致し、輸出と国内生産を拡大することにより、雇用も拡大します。戦後の日本も、対内直接投資はあまり拡大しませんでした。輸出主導型成長モデルで経済成長を果たしました。歴史をさかのぼれば、米国も欧州から貿易黒字を稼いで経済大国になりました。問題は先進国で、世界経済の成長力が鈍化する中で、技術を持つ国内企業の海外移転が増加し、国内の工業基盤が空洞化しつつあることです。

先進国と新興国・途上国の双方が成長しながら世界経済全体を拡大していく方法はいくつか考えられます。2000年代初めのように世界経済全体が大きく拡大するのが理想ですが、最後は米国のサブプライムローンを発端とした巨大なバブルの発生と崩壊をもたらしました。後の時代に悪影響を及ぼす枠組みで成長が高まって、良いとはいえません。摩擦を増やさず、反グローバルの動きを広げずに、先進国と新興国・途上国がともに成長する一つの考え方は、それぞれ違う国際取引分野にすみ分けして稼ぐ、つまり差別化を図るやり方です。近年の世界貿易の推移

をみると、物品(モノ)よりもサービスの貿易が伸びており、先進国のサービス業は生産性が高く競争力があります。サービス貿易の先進国と物品貿易の新興国・途上国で有効な枠組みを組み合わせていくのが手取り早いすみ分けでしょう。米国は貿易赤字で不満を募らせていますが、トランプ大統領は経常収支のうち、貿易収支以外の部分、サービス収支や所得収支への不満は口にしません。

新興国・途上国にとって、技術力のある外資企業を誘致して国内で生産してもらうことは大きなメリットがあります。外資企業が新興国・途上国に直接投資し、その収益を本社が所在する国に送金すると、新興国・途上国の所得収支は赤字になりますが、先進国がそれによってサービス収支、所得収支の黒字を伸ばしても新興国・途上国に不満はないでしょう。先進国はこの分野をさらに強めることが成長に結びつきます。

競争力を持つ分野をすみ分けることが貿易摩擦の回避につながり、世界経済のバランスの取れた成長に寄与します。プレイクスルーで全く新しいモノを創出する、人々が魅力的に感じるサービス・財を提供する、先進国はこうした分野が得意のはずです。従来型のモノの生産は一番効率的で収益が確保できる地域で展開し、先進国は技術開発や新しい仕組みを世界に提供していけば、どの国も満足するでしょう。

①モノの過剰への対応

白井:中島さんは御著書である「大過剰 ヒト・モノ・カネ・エネルギーが世界を飲み込む(2017年、日本経済新聞出版社)」の中で「ヒト」「モノ」「カネ」「エネルギー」の世界的な過剰を指摘しておられます。

まず「モノの過剰」についてお聞きます。輸出主導型の高度成長を実現した中国に続き、次はインド、さらに他の新興国が続くいわゆる雁行型経済発展^(註1)が進んでいます。輸出が拡大し、供給圧力が高まっているのに対し、先進国を中心とする需要はそれほど拡大していません。日本は新興国からのモノの供給圧力はあるものの、米国ほどの国内製造業の空洞化はみられません。今後、日本のモノづくり、製造業をどのように維持していくべきでしょうか。

モノづくりにかかるコストの中で労働力の割合は低下し、3Dプリンターなどの発達とともに自動化も進みつつあります。近い将来、モノづくりが新興国から先進国に回帰するなど、貿易構造が大きく変わる可能性はあるでしょうか。

中島:日本は、設備投資の対GDP比が主要国の中でもひととき高い国ですが、ソフトウェア投資の割合は米国の方が高く、その差はどんどん開いています。研究開発投資^(註2)は少し伸びていますが、知財投資^(註3)の伸びは低い状況です。全体で見るとモノづくりの投資には力を入れているものの、ソフトウェアで付加価値を付ける部分では出遅れています。

最適な生産拠点の立地は現在とこれから先とでは間違いなく変わります。条件さえ整えば、産業立地、工場立地が再び先進国に回帰することは十分考えられます。その際、価値の源泉をどこに



求めるか、どこに価値のウエートを置くかが重要です。安価な労働力に替わるものとして、何が考えられるでしょうか。例えば3Dプリンターなどは機動性があり、将来大量生産も可能になれば、少品種も多品種も柔軟に製造できます。日本に工場を立地することでコストが削減され、生産性も高くなるのであれば、モノをつくる、サービスを生み出す優位な条件が整います。

しかし、日本企業はすり合わせ、組み立て加工など、世界に誇れる技術は持っていますが、これからの産業競争力と付加価値創造につながる知財投資、ソフトウェア投資は十分ではありません。日本企業が、日本を最適立地とする条件を満たす必要十分な投資ができるか、私も関心を持っています。日本の国内市場は飽和しており、いまだ輸出拠点にもしづらいため投資は抑えられてきましたが、投資なくして生産性は上がりません。ハードとソフトの組み合わせなど、変化を取り込んでいかなければ世界の流れについていけなくなります。いつまでも「円安が有利」と考えるようでは、安値で勝負する途上国製造業と同じです。円安も円高も

関係なく、オンリーワンの強みを持つ、あるいは生産性の高さで日本に立地することが有利となる条件を構築することが課題です。

(注1) 輸入が先行し、次いで国内生産が増大、最後に輸出が増加する経緯をたどりながら、途上国が先進国を追随する経済発展の形態

(注2) 企業が新しい製品、製造方法、技術を開発するために行う支出

(注3) 特許権、意匠権、商標権などの知的財産権を保持するために行う支出

②ヒトの過剰への対応

白井:「ヒトの過剰」に関して、世界的に人材の流動化が進む一方、国内では大学生の数、労働力人口はともに減少するという、パラドキシカルな状況が起きています。人材に関しては、日本は依然として鎖国状態に近いのかもしれませんが。移民を受け入れずに大学・大学院卒の高度人材を確保することが可能でしょうか。東京に国際金融センターをつくり、海外から優秀な人材を大勢受け入れる構想もありますが、高度人材の争奪戦が繰り広げられる中で、人材を確保して競争力を高めるにはどのような取り組みが必要でしょうか。

中島:人材の資質に見合った処遇、すなわちポジション、給与所得などの条件をきちんと整えることが必要です。

もし日本が海外の人材を積極的に受け入れる、門戸を開放するとなれば日本で働きたいと考える人は大勢いるでしょう。しかし現状では、日本企業の枠組みが障壁となり、高度人材を獲得しても十分に力を発揮してもらおうのは難しいと思います。日本では、総合職の職務規定が確立されていないため、事務職であっても人手が足りなければ総合職の誰かがカバーすることになります。「若い社員は給与が低くて当たり前」という固定観念もあります。ジェネラリストがスペシャリストと仕事する際も、あらかじめ業務の区分けを明確しておかなければ難しいでしょう。

さらに、日本企業はチームで仕事をする仕組みになっています。社内のフロアにいくつかの「島」をつくり、課長の机の前に部下の机を並べるとするのは非常に日本的です。人件費の安い時代であれば、一つの「島」すなわちチームで業務を行うことがパワーでしたが、人件費が高くなれば、従来の仕組みは成り立ちません。業務内容を見直して、個々に能力を発揮してもらい、それに見合った処遇を提供すれば効率も上がります。

また、税制の問題もあります。東京国際金融センターは、80年代後半にも実現の動きがありましたが、うまくいきませんでした。いろいろと要因はありますが、今でも日本の税制がネックとなり、高額報酬の金融スペシャリストを呼び込むことが難しいことが挙げられます。今の日本の所得税率では、香港やシンガポール

など税率の低い国に太刀打ちできません。世界の金融トップ人材は必ず統括する部門を持っているので、トップを呼び込めれば部門のチーム全体を呼び込んで力を発揮してもらえます。高度人材を招く新たな枠組みをつくり、法人税だけではなく所得税までをワンセットにした減免が効果的です。もちろん、日本には日本のやり方があるので、高度人材を呼び込むためだけに税制などの制度を全面的に改める必要はないですが、税制や規制を大胆に自由化した中国の経済特区などを例に、固定観念を打破することで競争力を高める施策は考えられます。

もう一つの障壁は、語学力の低さです。IMDというスイスの国際的なシンクタンクの調査によると、日本は語学力の項目で61カ国中最下位でした。外資企業が圧倒的に少なく、対内直接投資



残高の対GDP比も世界199カ国の中で最下位クラスです。もちろん、これから改善できる可能性はあります。最近、訪日外国人が増えて英語を使う機会も増えました。海外に出る機会を増やすことでグローバルに物事を見る意識も高まります。固定観念から抜け出すにはグローバル意識を涵養することも大切です。

③マネー過剰への対応

白井:日米欧の量的緩和政策により世界中にマネーがあふれる一方、日本に限らず公的部門が赤字を抱える先進国は多く、PFI(プライベート・ファイナンス・イニシアティブ)やPPP(パブリック・プライベート・パートナーシップ)などによる民間資金の活用

が課題です。最近ではフィンテックを活用して金融システムをより効率化する動きもあります。グローバルにマネーがあふれ、ミクロではマネーが必要なところに循環しない、この状況をブレイクし、マネーをうまく循環させる方向に変えるにはどうすれば良いでしょうか。また、個人の貯蓄や企業の内部留保を投資に向かわせる施策は考えられるでしょうか。

中島: 日本の場合、政府部門だけが収支赤字です。家計は黒字ですが、実はそれ以上に企業部門が黒字です。個人も企業もお金は持っているにもかかわらず使わない中で、マネーを循環させるためには、お金をもっと使うよう転換させるしかありません。お金は貯めなければ使えませんから、貯蓄も殖やしながらか使うということです。個人金融資産の構成をみると、日本は他の主要



先進国に比べ預貯金の割合が非常に高く、金融資産の半分以上を占めます。米国は株式の保有割合が高く預貯金は1割、ドイツは3割です。日本はもっと株式保有の割合を高めても良いでしょう。それは、資金運用と調達をバランスよく考えながらお金をどう使うのか、視点を多様化することにもつながります。預貯金は、得る所得の中から貯めるということなので、従業員、つまり被雇用者的な感覚が強いです。株式にお金を使うことは雇用者側、投資家的な感覚になります。株式を保有すると「企業は収益を増やすためにもっと投資すべき」、「国の財政収支は調達と運用のバランスが取れていない」など、良い意味でお金の使い道に対する意識も高まります。

株式市場の構成を見ると、個人株主の株式保有割合は減少して

います。少額投資非課税制度(NISA)の導入は、株式投資を始めるきっかけにはなりますが、金額と期間が限定されているので、もっと大胆に制度を変えるべきだと思います。「マネー過剰」の時代ほどマネーをいかに得るかよりも金融資産をいかに運用するのかが真剣に考えなければなりません。個人が投資できちんと稼げる形をつくり、より多くの人が投資家の視点を併せ持つことで貯蓄から投資にマネーを向かわせることができます。

規制緩和も有効な施策です。金融機関にはお金を預かる立場とお金を融資する立場があります。融資する立場は強いので、これまではお金を借りる方と預ける方を守る規制強化にウエートが置かれてきました。しかし、お金をスムーズに流通させ、国民を豊かにする、その循環が規制のもとで弱くなりかねない状況も出ています。もちろん、規制緩和により金融業界に強権的な力が生まれ、預かった資金が不適切な運用で毀損してはならないので、バランス維持は欠かせません。しかし、規制緩和で競争を促進し、フィンテックの新しい仕組みもネット企業に限らず金融機関自らが活用先の先兵になるべきでしょう。

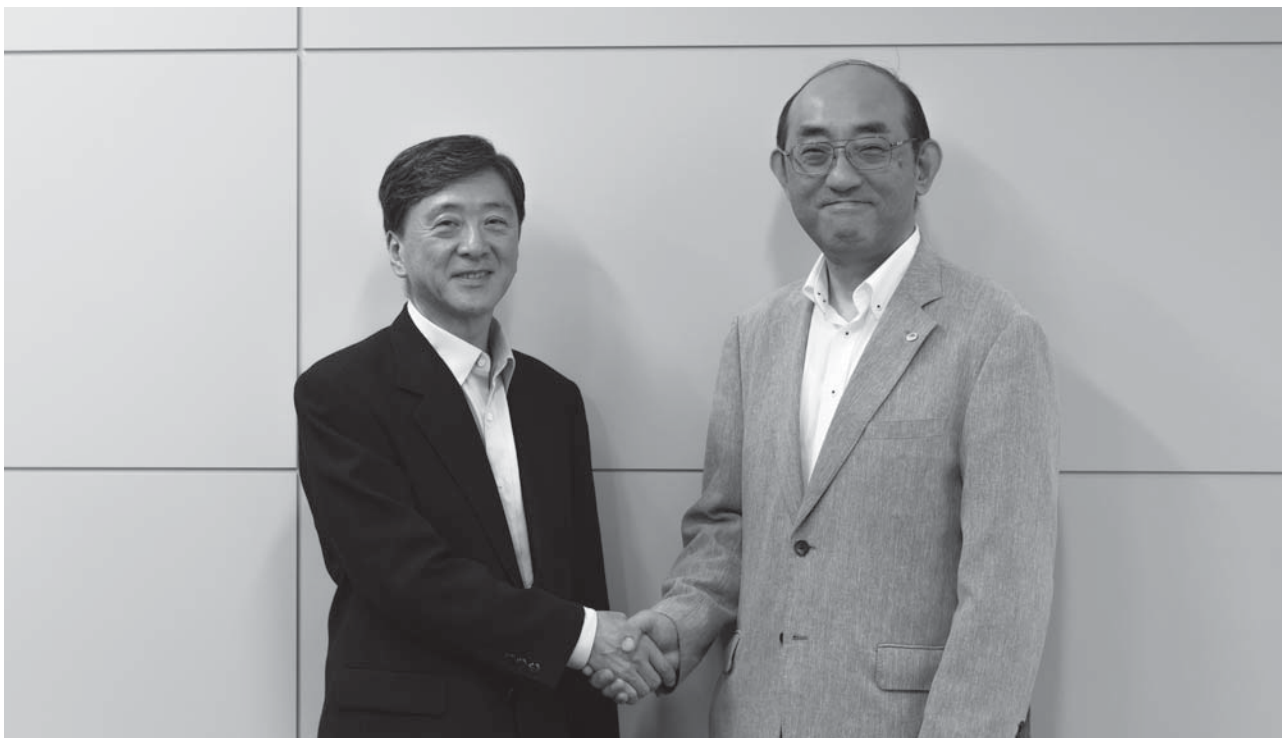
米国は、金融規制強化と緩和の繰り返しです。サブプライムローンでは緩和し過ぎた結果、それが引き起こしたバブルと崩壊で世界経済に大きな打撃を与えました。その後は規制が強化された面もあり、バランスが非常に難しいところです。ただ、米国では90年代に「金融機関は21世紀の成長産業」といわれたこともあり、そこまでいかなくとも、良い意味で潤沢なマネーを有効に活用するダイナミックな規制緩和が必要と考えます。

④ エネルギー過剰への対応

白井: 最後は「エネルギー過剰」についてです。米国はシェール革命で世界最大のエネルギー産出国になりました。政治的に安定した米国がエネルギーの覇権を握り、エネルギー関連の地政学的リスクは大きく低下することが期待されます。安い資源を基盤に米国の化学産業の競争力が高まるなど、新しい変化も起きています。

一方、日本は福島原発事故後、エネルギー政策の国民的合意が難しい状況ですが、再生可能エネルギーの活用や、エネルギー安全保障を考えることは重要です。シェール革命のおかげで世界のエネルギー供給が拡大する新たな環境の中で、日本のエネルギー政策、産業政策はどのように転換すべきでしょうか。

中島: シェールオイルといった非在来型の石油資源が地政学リスクの少ない米国に大量にあるのは、日本のエネルギー安全保



障にとって大きなプラスです。輸入先とエネルギー構成を組み替え、再生可能エネルギーの普及にも力を入れる必要があります。再生可能エネルギーはエネルギー源多様化に資するし、近年は価格も下がり採算を取りやすくなっています。

国際エネルギー機関(IEA:International Energy Agency)によると、太陽光エネルギーは、地球上の陸地全てで発電した場合の総量が毎年2万3,000テラワットになります。毎時100万キロワットの原子炉1,000基を365日24時間稼働させて発電するのが1テラワット/年ですから、その2万3,000倍で桁外れに膨大です。全ての陸地を太陽光パネルで埋めることはできませんが、都市とその周辺だけ考えてもすごい量になります。現在、主要なエネルギー源として最も埋蔵量が多いのは石炭です。太陽光発電からは、都市とその周辺での発電だけでもこの石炭の確認埋蔵総量並みのエネルギーを毎年得られます。

日本のエネルギー政策は、戦後、石炭から石油に転換し、ほぼ全量を輸入に頼っています。天然ガスも輸入し、多くを電力に変換して使用しています。石油は港から運ばれ、電力は地方の発電所から供給されるため、石油パイプラインや送電ネットワークが効率良く構築されています。そこに分散型の太陽光発電やバイオマス発電を普及させるには、供給する際の送電ネットワークの付け替えが必要です。森林資源のある地域で木材を燃やし、家畜の糞などを発酵させ、メタンガスを発生させて発電するバイオマス発電の送電ネットワークもありません。これからの社会は、

従来型の自動車が進んで電気自動車、水素自動車、燃料電池車に替わるとともに、それらに合わせたエネルギー源を効率良く全国で調達・供給できるような、インフラ整備を進める必要があります。21世紀型エネルギー革命に日本も出遅れないよう早急に取り組むべきです。フランスと英国は2040年までにガソリン自動車の販売を禁止すると発表しています。将来は電気自動車が主軸になるでしょうが、普及が進む過程で新たな動きも出てくるでしょう。すでにフランスなどでは、自動車ディーラーへ行くと電気自動車に無料で充電できる、あるいは街中のパーキングで駐車している間に充電できる、など電気自動車の普及を促す施策も出ていますので、日本も見習う必要があります。

成長を支える北欧の社会システム

白井:最後に先進国、新興国・途上国の展望についてお聞かせください。先進国はセキュアスタグネーション(長期的停滞)にあり、金利はかつてのような3%、4%という水準ではなく0%近辺が「新常态」(ニューノーマル)という指摘もあります。

一方、21世紀に入り資源価格の高騰により資源国を中心に新興国が成長した時期もありましたが、その後資源価格高騰がおさまるとともに経済も停滞気味です。今後モノづくりが新興国・途上国で拡大しても、需要側のパイが限られた状況では供給過剰となり、後発の国が成長できない懸念もあります。

2020年から先を展望して、先進国、新興国の経済成長をどのように見ておられますか。

中島: 先進国が将来どれだけ成長できるかは、先ほど申し上げたように、国際貿易における新興国とのすみ分け・差別化が一つのカギです。加えて社会システム革新で成長する可能性も考えられます。

スウェーデンは福祉国家として有名ですが、実は成長力も非常に強い国です。「充実した社会保障」と「米国並みの競争社会」という社会システムの両面が成長を支えています。国民は社会保障が充実しているので生活への不安がありません。当然ながら充実した社会保障を維持するには膨大な費用がかかり、国民すなわち最終的には企業の稼ぎがその財源を負担しています。つまりコストがかかる手厚い社会保障の原資を企業収益が支えているのです。優勝劣敗の市場において、雇用の場を提供できない、社会保険料などを払えない企業は存続できませんし、何より国が必要としていません。

国民を支える社会システムとして、政府は教育を通じた人材高度化に力を入れており、教育はもちろん良質な就職先の^{あつせん}斡旋まで強力にサポートしています。雇用政策は雇用維持ではなく、より優良な職場を国民に提供する、うまくマッチさせるところに力点があります。

GDP成長率の内訳を見ても分かるように、このような社会システムによって、スウェーデンでは生産性の伸びによる成長が日本より格段に大きくなっています。1人当たりの能力・人材力の高さが生産性を高めています。企業も付加価値によって収益性を高めることに力を入れており、その結果、投資も増えます。人口は増加していませんが、全体で見ると投資や生産性による成長力が米国より高くなっています。

人材強化が国民と国全体の豊かさを実現する枠組みは一つのモデルになるでしょう。もちろん、スウェーデンのような国になることが唯一の道ではありませんが、先進国のニューノーマルは、新興国・途上国のように必ずしも貿易黒字で稼ぐことではありません。サービスなどを充実させて新興国・途上国の求めるものを提供していくことは先進国の役割ですし、そうすることで先進国の生活水準も向上します。

一方、新興国・途上国のあり方を考えますと、資源輸出や安価な労働力の活用ばかりでは立ち行かない国も出てきます。モノの供給が過剰な環境において、どの新興国・途上国も同じパターンで成功するとは限りません。成長を促す経済改革が重要であり、教育水準を上げて人々の資質を高めることが必要です。途

上国は産業構造、社会構造自体が収益を効率的に分配できるようになっておらず、成長のひずみによって貧富の差が拡大するケースが多く見られます。

ただ、所得格差拡大は途上国に限った話ではありません。先進国でも米国などでは所得格差が拡大しています。その米国では、同じ企業の中での格差より企業間格差が拡大しています。米国にとどまらず、大企業と中小企業では従業員の平均所得の格差が拡大しており、学歴差による所得格差の拡大も実証されています。一方、日本は特異な国です。戦後の経済成長でも所得格差の拡大はあまりみられませんでした。理由として、私が注目しているのは集団就職です。地方から大量の新卒者が大都市圏に就職し、国民の所得が上がりましたが、その中には中卒で就職した人も多くいました。学歴差による所得格差が凶らずも大きくは開かなかったことも一因となって格差拡大を抑える効果を生んだのではないかと考えます。改革によって特定の産業、特定の学歴、特定の地域だけが豊かになる仕組みではなく、うまくリシャッフルしながら国民全体の教育水準を上げていく、全体として国民所得を上げ、その結果不均衡を拡大させない仕組みをつくれと思います。

白井: 本日は大変貴重なお話をお聞かせいただきありがとうございました。

編集後記

今回は、ヒト・モノ・カネ・エネルギーが過剰な時代の到来を訴えておられる、独立行政法人経済産業研究所理事長の中島厚志氏からお話を伺いました。新たな時代において、従来型の成長モデルが国にも企業にも通用しなくなる可能性があり、社会システムの革新と破壊的イノベーションモデルが必要となることは、非常にチャレンジングな課題だと感じました。



インターネットを活用した 新サービスが広がる中国

研究第一部 中国グループ 主任研究員 衣笠 一步
研究第一部 中国グループ 副主任研究員 陳 威

中国ではインターネットやスマートフォン（以下スマホ）の急速な普及を背景に、それらを活用した新しいサービスが次々と誕生している。Eコマースやモバイル決済は世界最大の市場となり、中国政府が推進する「インターネットプラス」政策にも後押しされて、シェアリング自転車やタクシー配車に代表されるシェアリング・エコノミーが社会に定着しつつある。人々の生活スタイルは大きな変貌を遂げようとしている。

1. 国家戦略「インターネットプラス」

中国政府は政策面からデジタル経済の成長を後押ししている。2015年3月、国会に当たる全国人民代表大会で李克強首相が「互聯網+（インターネットプラス）行動計画」を提出。その後、同年7月に国務院が「互聯網+（インターネットプラス）行動を積極的に推進することに関する指導意見」を發布した。2016年には「国家情報化発展戦略綱要」、「中国製造2025」、「ビッグデータ発展促進行動綱要」を相次いで打ち出し、「インターネットプラス」を国家戦略^{*1}として推進している。

「インターネットプラス」とは、インターネット技術（モバイルインターネット、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、IoT）に他の産業を結びつける

^{*1} 貴州省貴陽市と安順市にまたがる「貴安新区」は、2014年1月以来、中国政府の政策主導によって開発が進められている国家級新区で、ビッグデータ・ビジネスで急成長を遂げている。米国大手半導体クアルコム、台湾のフォックスコン、華為（Huawei）が先陣を切り、ビッグデータ資源が集積することで中国3大通信事業者（中国電信 -China Telecom-、中国移动 -China Mobile-、中国聯合通信 -China Unicom-）や、遠隔医療等を目的に医療関係事業者も進出している。国内最貧地域といわれた貴州省が、中国政府主導によるビッグデータの活用によって新たな成長モデルを築こうとしている。

（「プラス」される）意味である。「プラス医療」、「プラス物流」、「プラス金融」のようにあらゆる産業とインターネットが融合し、従来型産業に新たな成長機会を与えることを目的としている。

2. 定着する サービス・プラットフォーム

中国国内のインターネット利用者数は7.5億人（2017年6月末時点）。スマホ所有者は北京・上海等の一線都市だけでなく二線都市や内陸部も含め約8億人と、国民の6割超が保有する。テンセントが提供する無料メッセージングアプリ・微信（Wechat、ウィーチャット）の国内利用者数は8.6億人、モバイル決済ではテンセントの「微信支付（Wechatペイ）」が6億人、アリババの「支付宝（アリペイ）」が4.5億人のユーザーを抱えている。

取引総額26兆人民元（約420兆円）と、世界全体の4割を占めるに至ったEコマース（ネット通販）



資料：著者撮影

図1 シェアリング自転車

やモバイル決済が広く定着した背景には、こうしたインターネットやスマホの急速な普及がある。さらに政府の「インターネットプラス」推進による後押しもあり、モバイル決済（インターネットプラス決済）やシェアリング自転車（インターネットプラス交通）の爆発的なヒットによって、中国に住む人々の生活スタイルは大きく変化している。

2.1 シェアリング・エコノミー

インターネットとスマホの普及によって、中国社会にシェアリング・エコノミーが定着しつつある。「インターネット+交通」では「共享单车」（シェアリング自転車）や「滴滴出行」（タクシー配車）が挙げられる。中国国内で1.1億人が利用するシェアリング自転車は、同産業全体（自転車製造、物流、運営維持）で約10万人の雇用を創出し、遠隔操作による自転車の施錠・解除システムの開発を担う従業員は月1万元超（大卒の初任給が5千元程度）を稼ぐ。「滴滴出行」は米国大手配車サービス「Uber」の中国版で、2015年に競合相手「快的打車」と合併、2016年にUber中国を買収し、市場をほぼ独占している。「インターネット+空間」では「Airbnb」の中国版である「住百家」、別荘などハイレベルなリゾート物件を中心に取り扱う「途家網」など“民泊”サービスが人気を博す。最近では、スマホ充電器や雨傘のシェアリング（レンタルサービス）も現れた。



資料：著者撮影
図2 雨傘のシェアリングサービス

2.2 「インターネット+食事デリバリー」サービス

中国ではフードデリバリーサービスを「外卖（ワイマイ）」と呼ぶ。フードデリバリーサービスの利用者

は2.7億人（2017年6月時点）で、2016年12月末からわずか半年で40%増加した。国民5人に1人が利用している計算になる。

現在の中国では夫婦共働きが基本であり（女性もフルタイムで就業）、都市部の企業を中心に長時間労働が常態化しつつある（「996（朝9時から夜9時まで週6日働く）」業務も常態化）。その結果、若年層を中心に食事を外食かデリバリーで済ませようというニーズが増大している。彼らの生活を劇変させたのが「外卖」プラットフォームの出現と言われる。

「外卖」プラットフォームとはデリバリー専用のEコマースサイトを運営するもので、そのサイトに、街中にある大半の飲食店が参加している。

現在「饿了么」、「美团外卖」、「百度外卖」が国内3大外卖で、これに外資系「KFC（ケンタッキーフライドチキン）」を加えた4社で市場の9割を占有する（8月24日、業界トップの「饿了么」が3位「百度外卖」を買収したとの報道）。最古参・饿了么はEコマース最大手「アリババ」、百度外卖は検索エンジン「百度（バイドゥ）」の系列である。美团外卖はテンセントが運営するクーポンサイト「美团」のサービスである。「BAT（Baidu, Alibaba, Tencent）」と呼ばれる中国3大ICT企業がフードデリバリーでも中核をなしている。市場規模は拡大傾向にあり、2010年の約1兆円から2015年は約4兆円に伸長している。それに伴い、外食産業全体に占めるフードデリバリーの割合も、2010年の3%から2015年は7%に高まった。2018年には15%（約11兆円）に達すると予測されている。

アプリの使い方は簡便である。まず自分のいる（配達希望）エリアをアプリ上で設定し、条件を絞ると、配達可能な範囲の飲食店が検索できる（食べたい物の種類やキーワード、距離、金額などから店を選択）。次に、各店舗のサイトから商品を選ぶ。ユーザーによる店の評価や値段、距離、配達目安時間が表示されるため選びやすい。配達先住所、電話番号、受取人の情報を入力すれば注文は完了。饿了么などデリバリーアプリ運営会社からオーダーを伝達された配達員（飲食店の店員ではなく、飲食店が契約する物流会社に所属しているか、もしくは個人契約）は、店舗で商品を受け取り、バイク便で注文者に配達する仕組みである。決済はWeChatペイ、アリペイといったオンライン決済が主流である。

ユーザー、特に多忙なホワイトカラーにとっては注

文から支払いまでがスマホ一つで完結し、指定場所まで配達してくれるため利便性が極めて高い。商流・金流・物流の一連の取引がデジタルプラットフォーム化されたことで、店に直接電話で注文していた時代は頻繁に発生していたオーダーの聞き誤りや遅配といった問題は解消された。一方、飲食店にとってもユーザーが商品の写真を掲載したり、店を評価したりするため（ユーザーは評価をすることで店側からポイントを獲得）、店側は自ら宣伝する時間と費用を節約できるようになった。

ユーザーによる飲食店、配達員の評価システムは、デリバリーサービスの品質向上にも貢献している。

5つ星で評価し、コメントも付けられる。料理の質が悪かったり、量が少なかったりすれば評価が下がり、ユーザーから選ばれにくくなる。飲食店の信用はサイトの評価システムで担保される。配達員も同様の信用評価システムで管理されている。最低評価を付けられた配達員は罰金を払われる上、それ以降の注文が受けにくくなり収入が減る。料理がこぼれていたり、遅配で料理が冷めたりすると最低評価を付けられる恐れがあるため、彼らは丁寧かつ迅速に配達してくれる。旧来型のデリバリーと比較するとサービスレベルは格段に向上した。



資料：著者撮影

図3 フードデリバリーサービス

2.3 「インターネット+医療」サービス

モバイル医療アプリを利用した健康管理、自己診断、事前外来予約など、医療のインターネット化も進んでいる。中国では、内陸部など経済発展が遅れ、病院施設や医師・看護師が不足している地域も少なくない。そこで、モバイル医療アプリを使用して、北京や上海

といった大都市の医療機関に勤務する医師とつながることで、地方に居住していても医療相談を行うことが可能になった。

「春雨医生」は、オンライン上で医師に直接、医療相談を行えるサービスに医薬品のEコマースを組み合わせたモバイル医療アプリである。若年層をターゲットにユーザー数は1.2億人、サイトに登録されている医師数は50万人を超え、その約半数が最も医療水準が高いと政府に認定された三級甲等病院に所属する医師である。相談内容に関して医師は責任を負わず、最終的な服用の判断は利用者が行うサービスだが、現時点で累計2億件を上回る医療相談を受け付けている。

「微医（掛号網）」は国家衛生計画生育委員会^{*2}から正式に認定されたモバイル医療アプリある。春雨医生を上回る1.5億人のユーザーを有し、登録医師も29省26万人に上る。春雨医生、微医いずれも医薬品販売サイト（例えば「好薬師」）を運営している事業者と提携もしくは子会社化しているため、ユーザーは市販薬をオンラインで購入でき、自宅への配達も依頼できる。

「春雨医生」、「微医（掛号網）」などの総合的なモバイル医療アプリと差別化したものとしては、糖尿病疾患患者専門の「微糖（Weitang）」、医療従事者専用の「丁香園」がある。「微糖」は、患者自らが計測・入力した血糖値、食品摂取量、運動量、投薬量データを医師がリアルタイムで確認し、患者に合わせた食生活や健康管理計画を提供する。また、患者は他の医師と自身のデータを共有することで医療相談の内容を補完できる。「丁香園」は医師、看護師、薬剤師、技師、保険会社等の医療従事者をターゲットに、医療機器や医薬品情報、人材紹介・求人情報などのアプリを運営し、550万人（内、200万人が医師）のユーザーを持つ。ユーザーの主たるニーズは、医療従事者間での情報交換による知識の補完・強化による医療水準の向上や、医療サイト内での本人の知名度向上による有利な就職・転職である。

「健康中国」を国家戦略に掲げる中国政府は、都市部と農村部の医療水準格差を是正する方策として、モバイル医療アプリの普及を歓迎する姿勢を示している。

^{*2} 日本の厚生労働省に相当する組織。前身は中国衛生部。

3. 今後は 「インターネットプラス AI」へ

インターネットでさまざまな産業が結びつくことで、広範囲な商取引の情報が取得できるようになる。今後はこれらの情報を解析してリアルとサイバーの連携による新たなサービスを創出する時代が到来する。そこには、人工知能（AI）を使った与信リスク評価やマーケティング、生体認証^{*3}といった技術の応用が重要な役割を果たす。

アリババが本社を構える浙江省杭州市では、リアルとサイバーの連携による「新しい小売り^{*4}」サービスの試験運用が始動している。2017年7月、アリババは無人数スーパーマーケット「淘珈琲（Tao Cafe）」を打ち出した。入店時にスマホ上のEコマースサイト「淘宝（タオバオ）」を通じて本人確認を行い、商品情報は電子タグおよび画像認証技術で自動識別し、専用ゲートから退店すれば（会計を通過しなくても）アリペイで自動決済される仕組みである。実店舗での商品の購買という「リアル」な行為に対して、資金決済はアリペイによって「サイバー」上で行われている。そして、それを支えるのは顔認証・画像認証といったAIによる情報の自動識別技術である。

こうしたリアルとサイバーの連携を支える認証、自動化の裏側には、インターネットプラスで得られた商流・金流・物流に関する膨大な情報がある。アリババは、コア事業であるEコマースサイト「淘宝网（タオバオ）」上で行われた商取引や物流の履歴等から蓄

^{*3} 顔認証技術が各分野で導入され始めている。杭州市で健康食を提供する「KFC」のコンセプトレストランがアリペイによる顔認証決済システムを新設した。笑顔（変装をしても間違わない）と携帯電話番号を認証して、食事代を支払うことができる。武漢駅では顔認証で改札を通過できるようになった。北京首都空港は大手検索エンジン Baidu と提携し、出入国検査に顔認証サービスを導入する予定である。

^{*4} 繽果盒子（BingoBox、ピングボックス）は広東省や上海市に小さなコンテナ型の無人コンビニエンスストアを開店した。店舗入り口にあるQRコードを微信（Wechat）で読み取ると本人確認が行われ入店できる。店内は、未登録者が入店できないようAIによる顔認証で監視されている。商品を画像認識で判別し、未決済の商品を店外に持ち出そうとすると警報が鳴る。支払いはWeChatペイ、アリペイといったオンライン決済のみに対応している。繽果盒子は2017年末までに全国5000拠点に出店計画中だという。アリババに次ぐ国内第2位のEコマース会社「京東」に加えて、コンビニエンスストア「ローソン」も「無人型店舗（アマゾン社「Amazon Go」に類する）」への参入を表明している。

積した顧客データをクラウド（アリクラウド）と連結させ、AIを使って解析している。解析された顧客データは、信用情報データベース、リスク評価システムの金融プラットフォームを通じて、わずか数分間で与信リスク評価や各種金融サービスの提供、マーケティング等に利用されている。

4. 中国から世界へ広がる イノベーション

先進国の発展プロセスをテクノロジーの活用によって新興国が一足飛びで追い抜く「リープフロッグ（Leap（跳ぶ）Frog（カエル）」）現象が中国で広がっている。

元々十分なサービスが提供されていなかった分野に、スマホを活用した便利で安価なサービスが登場したことがリープフロッグ型発展の背景にある。国土が広大な中国は、インフラ整備には膨大なコストと時間を要する。そのため、電話網を全土に張り巡らせる「固定電話」をリープフロッグして携帯電話が、デパートやスーパーなどの「実店舗」をリープフロッグしてネット通販が普及した。

中国政府によるイノベーション創出政策も後押ししている。政府は、企業の研究開発や高付加価値製品の開発・市場投入を促す政策や、草の根レベルのイノベーション創出を重視する「大衆創業・万衆創新（国民による創業・イノベーション）」政策を打ち出している（2015年6月）。「大衆創業・万衆創新」を支えるために政府が整備した全国2,300社を超えるインキュベーション施設「衆創空間」の活用も寄与して、中国の新規企業開業率（新規設立企業数/企業総数）は、2013年18%から2016年25%へと伸長した。これは日本の開業率5%はもちろん、米国の同10%をも大きく上回っている。シェアリング自転車サービスの最古参の一つ「摩拜單車（Mobike、モバイク）」の創業者である1982年生まれの胡玮炜（Hu Weiwei）氏は、1980年以降に生まれた新しい価値観を有する中国の新世代「80後（バーリンHOW、1980年以降の生まれ）」を象徴する人物の一人である。

今後、中国で誕生、もしくは応用化されたサービスとそのプラットフォームが先進国に普及していく「リバースイノベーション」が起こる可能性がある。

自動運転化で変わる中国自動車業界

株式会社野村総合研究所 グローバル製造業コンサルティング部
グループマネージャー 張 翼

CONTENTS

1. 自動車の知能化に向けた官民の取り組み
2. 中国型イノベーションによる技術とソリューションの創出
3. 日系自動車関連企業はどう向き合うべきか

(ちょう よく) 株式会社野村総合研究所 グローバル製造業コンサルティング部 アジア・ビジネスイノベーショングループ
グループマネージャー、上級コンサルタント

2003年、大阪大学大学院経済学研究科経済学専攻修了。
同年、株式会社野村総合研究所入社。
自動車、自動車部品、機械／FA業界を中心に、事業戦略立案、
中国アライアンス戦略立案、マーケティング・営業戦略立案、
次世代自動車向けの商品・サービス戦略構築などに従事。

近年、自動車の自動運転技術は飛躍的な進歩を遂げてきており、多くの報道などにより世の中の注目を集めている。また、自動運転の実用化は、車両単体の進化にとどまらず、ネットワークや通信技術との組み合わせによってさまざまな利便性をもたらす「モビリティ・ソリューション」としてさらなる発展を遂げることであろう。これまで百余年続いてきた世界の自動車産業は、大きな構造変革の時期を迎えようとしている。中国においても、政府と産業界の双方がこの自動車の自動運転化の流れに強い関心を寄せており、既に官民一体で技術ロードマップの作成と実証実験によるルール作り着手してきた。また、従来の自動車メーカーのみならず、地場系大手IT企業をはじめとする異業種企業も積極的に参入し、グローバルに競争力のある技術や事業モデルを中国から創出していく可能性を秘めている。本稿では、中国自動車産業の自動運転化の現状と今後のイノベーションの方向性を確認した上で、日系企業が中国の当該領域に参入する際の切り口について考察したい。

1. 自動車の知能化に向けた官民の取り組み

1.1 産業政策面からの推進

中国はこれまでの「製造大国」から「製造強国」にするという大目標を掲げ、基本国策の一つである「中国製造2025」という産業政策を2015年に打ち出してきた。「中国製造2025」においては、EVやプラグイン・ハイブリッドなどの新エネルギー自動車の普及のみならず、コネクテッドカー、ADAS（先進運転支援システム）・自動運転の推進ロードマップも明確に示されている。2020年までにはDA（運転補助）とPA（部分自動運転）などのADASのアクティブセーフティ技術の採用促進に積極的な姿勢を見せている。さらに、2016年10月に中国自動車工程学会（SAE-China、以下SAE）によって、より詳細な自動運転化に関する技術ロードマップが発表された。欧、米、日の普及時期とほぼ同様に、SAEの自動運転分類でLevel 1/2/3の新車搭載率が2020年までに50%以上（約1,500万台）、2025年までに80%以上（約2,800万台）、2030年にLevel

4/5の新車搭載率10%が目標に掲げられている。

これらの目標値を実現させるために、国家発展改革委員会をはじめとする中央政府機関は、関連産業の競争力強化に向けた詳細なアクションプランの作成を開始した¹。間もなく「国家智能汽車創新發展戦略」として公表される予定である。具体的には、国家的なプラットフォームの構築、インターネットに常時接続する自動車への開発奨励、自動車の知能化に関わる各関連産業の育成などの具体策が織り込まれ、また、LiDAR（レーザー光を使ったレーダー）、高感度センサー、クラウド・プラットフォームなどに関する要素技術の開発を「国家技術開発戦略プログラム」に組み入れることも示唆されている。

また、自動運転車に関する公道走行試験の解禁に向けて、法的整備もいよいよ始められた。工業情報化部は、自動運転車の公道走行試験などを認める法律「智能網聯汽車公共道路適応性検証管理規範」の第1次草案を取りまとめた。現在、国内外の自動車メーカーおよび有識者への諮問・改正作業が進めら

¹ 2017年9月9日に開催された「2017中国自動車産業發展（泰達）国際フォーラム」で国家発展改革委員会・産業協調司の呉衛・機械裝備処所が語った内容として、21世紀經濟報道などが伝えた。

れている。発効されれば、自動運転車の公道実証試験を行う上での法的根拠を与えるものになる。ジュネーブ条約やウィーン条約に加盟していない中国は、国内法の改定と実施細則の整備だけで他国より先行できるポテンシャルを持っている。中国の検索エンジン最大手であるバイドゥ（Baidu）をはじめとする地場系大手IT企業も、ボルボを始めとする欧州の自動車メーカーも中国政府への働き掛けを始めており、一部の地域において実用化の流れが一気に加速していく可能性もある。

1.2 業界を超えた合従連衡

地場系自動車メーカーは、政府が公表したロードマップに合わせて相次いで自動運転車の開発と走行実験をスタートした。これまで第一汽車、上海汽車、長安汽車、北京汽車、東風汽車、広州汽車はいずれも試作車を発表し、さらに長安汽車、北京汽車が業界に先駆けて高速道路を含めた公道での走行試験を実施した。一方で、各社にとっては、国有研究所や大学、異業種企業、そして外資系サプライヤーなどの外部協業先が不可欠な存在になっている（表1）。

中国の地場系自動車メーカーは、先進国で開発さ

表1 自動運転領域における主要地場系自動車メーカーの技術開発動向

企業名	技術開発動向・ロードマップ	協業先
第一汽車 (FAW)	<ul style="list-style-type: none"> 2020年にV2X機能、高速道路での自動運転機能を実現 2025年までに半数以上の量産車に高度自動運転機能を搭載 	自動運転) 国防科技大学 運転支援) デルファイ
上海汽車 (SAIC)	<ul style="list-style-type: none"> 2020年に高速道路での自動運転機能を実現 25年にすべての環境での自動運転機能の実現をめざす 	自動運転) 中国航天科工集団 運転支援) コンチネンタル/恒潤
長安汽車 (CHANGAN)	<ul style="list-style-type: none"> 2016年4月、重慶から北京までの2000km強の道路走行試験を実施 25年までに全自動運転車の実用化をめざすと宣言 	自動運転) バイドゥ 運転支援) ボッシュ/蘇州智華
北京汽車 (BIAC)	<ul style="list-style-type: none"> EVベースの試作車を発表 遼寧省盤錦市で自動運転車体験プロジェクトを実施 	自動運転) 社会科学院 運転支援) 蘇州輝創
東風汽車 (DFM)	<ul style="list-style-type: none"> 通信機器メーカーの「華為」社と自動運転技術の開発で戦略提携 武漢大学、華為と共同開発した自動運転車の走行試験を武漢で実施 	自動運転) 華為/武漢大学 運転支援) 航盛電子
広州汽車 (GAC)	<ul style="list-style-type: none"> コンセプトカーの「WITSTAR」を公表済み、レンジエクステンダー式EVと自動運転機能との組み合わせで第1段階の開発に成功 	自動運転) 中国科学院 運転支援) ボッシュ/星宇

資料：各社のプレスリリース及び新聞報道より

表2 地場系大手IT企業「バイドゥ (Baidu)」社の自動運転領域における取り組み

<ul style="list-style-type: none"> • 2017年6月ボッシュと戦略提携（中独首脳も注目） • アポロ計画の主要参画企業
自動車メーカー
第一汽車、東風汽車、長安汽車、北京汽車、奇瑞汽車、江淮汽車、長城汽車、フォード、ダイムラー
自動車部品サプライヤー
ボッシュ、コンチネンタル、デルファイ
半導体・IT企業
中興通迅、紫光展銳、インテル、エヌビディア、マイクロソフト

資料：バイドゥ社のプレスリリースより <http://csr.baidu.com>

れた車のリバースエンジニアリングをしながら、自社ブランドの車両を開発、生産してきた歴史がある。独自モデルの開発力が不十分なため、部品を適当に寄せ集めて、しっかりとすり合わせをしないまま、車を組み立てる企業も多い。とりわけ、運転支援（ADAS）や自動運転となると、認知、判断、制御に関わる複数のサブシステムを統合しながら開発を進めないといけないため、ハードルが一層高くなる。外資系サプライヤーなどの外部のサプライヤーの協力がなければ、いまのところにおいては自前で開発できるところが少ない。

こうした中、バイドゥは、自動運転を戦略分野として参入し、自社開発と外部調達を通じて急速に必要な要素技術をそろえるようになった。また、自動運転に関するソフトウェアのプラットフォームをオープンソース化する「アポロ計画」を始動し、2020年までに完全自動運転車の開発完了をめざすことも公表している（表2）。

具体的には、2017年7月にクローズドな環境での追尾運転、9月に単一車線での自動運転、12月に難易度の低い市街地道路の自動運転、2018年12月に高速道路の特定区間の自動運転と市街地道路の自動運転、2019年12月に市街地道路と高速道路の自

動運転、2020年12月に市街地道路と高速道路の完全な自動運転を実現するという。こうしたIT企業主導の業界横断型の取り組みも、業界全体の自動運転化の推進に大きく貢献していくことであろう。

2. 中国型イノベーションによる技術とソリューションの創出

2006年に胡錦濤前国家主席が「イノベーション型国家」の建設を提唱して以降、情報・バイオ・素材・宇宙・省エネなどの各産業で世界トップレベルの技術力と知的財産権を自国で創出することを国家戦略として掲げてきた。中国におけるイノベーションに対する国際的評価も急速に高まってきている。英紙フィナンシャル・タイムズは、中国の「新四大発明」として、「高速鉄道」、「アリペイ（支付宝）」、「シェア自転車」、「ネットショッピング」を選出し、中国発の技術革新が世界をリードする存在になると述べるなど、称賛を惜しまなかった。そもそも、自動車産業に限らず幅広い産業において進展しつつある「中国型イノベーション」とは何か。なぜこのようなイノベーションのメカニズムが今後の自動運転領域にも有効に機能するのか。以下の節にて、三つ

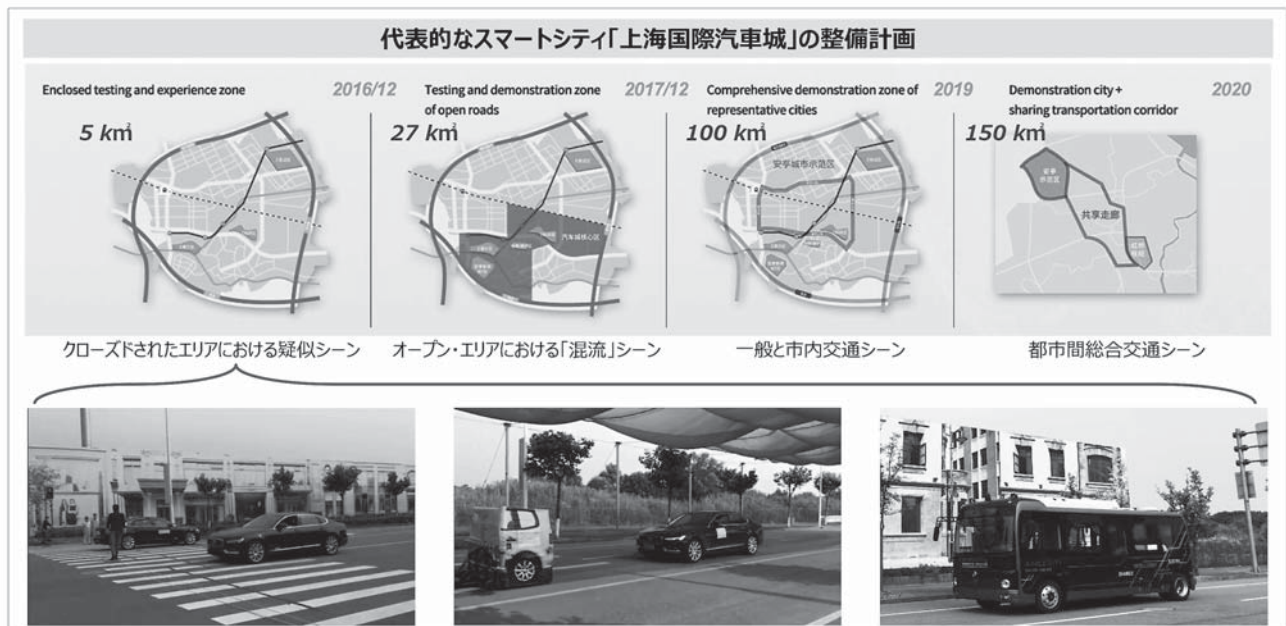
の側面から分析したい。

2.1 社会実装先行型のイノベーション

中国の高速鉄道領域における技術進化に代表されるように、要素技術は必ずしも中国のオリジナル開発でなくても市場形成の中で応用技術の開発を積み重ねていく「社会実装先行型」の技術開発は、中国型イノベーションの重要な特徴の一つである。巨大な国内市場と強力な政府動員力は、このような社会実装型イノベーションにとって有利な条件になっている。すなわち、政府の動員力で、初期段階におけるトライアル・アンド・エラーを迅速に乗り越えてから、市場拡大とイノベーションの加速につなげていくという好循環が定着していくことになる。自動運転領域においても、このような好循環の形成をめざして、各地方政府がスマートシティなどの立ち上げを通じて既に動き始めた。

野村総合研究所の調べでは、2017年10月の時点で、自動運転やスマート交通をテーマとしたスマートシティ・自動運転パイロットエリアが上海・武漢・北京・重慶など約10カ所で展開されている。

各スマートシティでは、地元で拠点を構える自動車メーカーの存在や立地特性などを強みとしているが、実証の対象面積や事業内容、そして現時点での成果などを踏まえると、上海市嘉定区に開設された「上海国際汽車城」が、他のスマートシティと比較して最も実力が高い。この大規模な走行試験施設においては、自動運転車の実用化に向けた実際の市街地と郊外の道路がリアルに再現されている。また中国の複雑な道路交通環境や状況を踏まえて、最終的に100パターンの利用シーンが用意されるという。上海汽車、長安汽車、GM、ボルボ、ポッシュなどの自動車メーカーや部品サプライヤー、清華大学、同濟大学、中国科学院などの研究機関がそれぞれ開発した自動運転車とコネクテッドカーを用いて、走行実験に参画してきている。図1に示されているように、第1段階の5km²のクローズ型エリアからスタートし、段階的にインフラ施設の整備を推進しながら、オープン環境へ順次拡大する方針である。2020年ごろの第4段階になると、エリア総面積が150km²まで拡張し、嘉定区にある安亭エリアと虹橋空港エリア結ぶ総延長500kmの幹線道路で



整備計画資料：上海国際汽車城のオフィシャルウェブサイト <http://www.at-siac.com>
 写真：筆者撮影（2017年6月7日）

図1 地方政府主導の自動運転をコンセプトとしたスマートシティの代表例

1万台の車両を使った実証を行う予定である。

こういったスマートシティーは、技術の検証とフィジビリティスタディーが内外のプレーヤーによって盛んに実施されており、標準化の早期実現とビジネスモデルの創出に役立つであろう。また、スマートシティー内においては、自動車、IT、通信機器などの各領域から必要な事業者が一カ所に集まり、社会実装を進めながら、自動運転のバリューチェーンとビジネスモデルをブラッシュアップしていくことも効率良く実施することが可能になる。

2.2 ハード系ベンチャー主導型イノベーション

エレクトロニクス業界においては、世界最大の産業集積地が中国の深セン市にあることはいうまでもない。ここ数年、ハード系イノベーションの中心地としても進化を続けており、中国のシリコンバレーといわれるようになってきている。東京大学の伊藤亜聖准教授は、綿密なフィールドリサーチを経て、深セン市のハード系ベンチャーをコンスタントに輩出する要因を、①世界一を誇るハードウェア・サプライチェーン、②オープン・モジュール化した産業構造（例えば、スマホ・タブレットで形成されたサプライチェーンは容易にドローンやAR/VR製品に転用できる）、③クリエイティビティーとマーケティング能力を付加する仕組み（国内最高峰の大学出身者や欧米からの留学帰りの高度人材、民間インキュベーター／投資ファンドなど）から形成されたイノベーション・エコシステム（生態環境）にあると結論づけた²。

米国においては、ITベンチャーやEVベンチャーのみならず、従来型自動車メーカーも自動運転については、人工知能、イメージング、センサーなどの要素技術を得意とする人材を求めたり、グーグルやアップルなどの有力IT企業との連携を深めたりす

² 伊藤亜聖、「イノベーション都市としての深セン～新世代ベンチャー企業とエコシステム～」、2017年8月31日 (<https://aseiito.files.wordpress.com>)

るために、シリコンバレーに活動の軸を移しつつある。中国の深セン市においても、類似した兆しが見え始めている。例えば、自動車メーカーの「比亞迪 (BYD)」と自動運転への本格参入を表明した通信機器大手の「華為 (Huawei)」以外に、LiDARを開発・販売する「鐳神智能 (Leishen)」、環境識別システムの開発を行う「前向啓創 (forward-system)」、AIによる歩行者や車内のドライバーの顔・表情認識に強みを持つ「商湯科技 (Sencetime)」、自動運転を視野に入れたLDW (Lane Departure Warning: 車線逸脱警告) やパークアシストなどのADAS機能を手がける「航盛電子 (HSAE)」と「德賽西威 (DesaySV)」など、さまざまな要素技術を持つベンチャー企業が既に深セン市に集積しつつある。

電動化・電子化の進展により、自動車業界にエレクトロニクス業界の論理が持ち込まれており、開発のサイクルの短期化と業界構造の水平分業化が進行していく。その流れの中で、イノベーションのメカニズムにもまたエレクトロニクス業界の論理が持ち込まれると考えるのは妥当である。深セン市に隣接している東ガン市にあるATL社からスピノフした地場系車載電池メーカーの最大手CATL社は、既に現れた好例である。わずか数年の間に、エレクトロニクス業界で構築してきたサプライチェーン、豊富かつ良質な理科系人材、そして各種投資ファンドの資本力を駆使して、先進国自動車メーカーにも認められる競争力のある車載電池メーカーに成長してきた。自動運転領域において、このようなサクセスストーリーが浮上してくるのはもはや時間の問題である。

2.3 ITプラットフォーム主導型イノベーション

中国ではIT企業の^{ちようじ}龍児の3社をまとめてBATという。検索エンジンの大手のバイドゥ (Baidu)、E-コマースのアリババ (Alibaba)、SNS (ソーシャル・ネットワーク・サービス) の大手テンセント (Tencent) 3社の頭文字である。この3社は、IT

を駆使して日用品、生産財の販売から行政手続き、金融商品、医療サービスまでさまざまなものやサービスをオンラインで提供し、プラットフォーム帝国を築き上げてきた。また、世界トップレベルの時価総額を実現しただけでなく、欧米が発表する「世界で最も革新的な企業」の上位にもこぞってランキングされるようになった。

このITプラットフォーマーとしてのBATは、顧客接点を掌握しており、業界内および業界間横断的に多様なデータ基盤を構築・蓄積してきた。最近では、自動運転の実現とその後の世界を見据えて、さまざまな事業モデルを作りだそうとしている。例えば、自動車が走行している位置を正確に把握できる「高精度地図」を制作しながら、自動車、歩行者、信号情報、交通情報、気象情報など、さまざまなデータを地図上に整備して自動運転に役立てようとしている。また、ライドシェアの事業者に資本参加して、ロボットタクシーをベースとした複合型都市交通システムの土台構築にも布石を打ってきた。さらに、個人個人の移動嗜好を移動履歴から分析し、道路交通関連のリアルタイム・データを加味しながら、「目的地への到達時間予測」と「個人にとって最適な移動手段」を提供する取り組みを始めている。いずれにしても、ビッグデータ活用型の次世代型モビリティ・ソリューションといえよう。

自動運転技術、ないし次世代モビリティ・ソリューションの競争力は、「ビッグデータの量」で決まる側面を持っている。なぜならば、人工知能が事前にどれだけ多くのパターン、利用シーンを想定し、学習したかによって認識や判断の対応幅や精度が異なってくるからである。また、モビリティ・ソリューションに関しては、接続できる情報ソースの量や抱えているユーザー数、そこからのデータの蓄積量が、その事業モデルの魅力に直結する。中国においては、地場系の自動車メーカーの技術開発力や事業創出力が強くないゆえに、BATに代表されるITプラットフォーマーによる「自動車メー

カー横断型」な事業モデルが実現されやすい。よって、ビッグデータを活用した技術や事業モデルの創出も、先進国以上に急速に進展する可能性もある。

3. 日系自動車関連企業はどう向き合うべきか

上述のように、自動車の自動運転化が引き起こす水平分業化や新規参入の活発化は、中国の自動車業界の構造を変えていく。その中から、中国独自の優位性に基づいた技術や事業モデルのイノベーションも現れてくる可能性が高く、先進国を追い越す勢いさえ見せてきている。日系自動車関連企業にとっても、その事業機会とリスクに対応する事業戦略と打ち手が必要になる。

まずは、自動運転や次世代の交通システムの実証実験を進めるスマートシティに参画し、ルールメーカー側（政府部門、協会、外郭団体など）との深みのあるコミュニケーション&コラボレーションを通じて、技術基準の策定を見越した製品投入と事業展開を図っていくべきである。同時に、中国各地の社会交通インフラの発展の方向性を早期に察知し、より付加価値の高いシステム売り、ソリューション売りの事業領域に布石を打っていくことも検討すべきである。

次に、中国市場において、ユーザーのカーライフのあらゆる接点に対してサービスを展開してきた大手ITプラットフォーマーとの提携を通じて、自動車の利用段階における事業モデルの確立や自動運転関連の部品モジュールの拡販を早期に狙っていくべきである。中期的には、自動運転やコネクテッドカーの先進市場になり得る中国において、こういったITプラットフォーマーとの連携を通じて、世界最先端の技術ないし事業モデルのイノベーションを現地で引き起こしていくことも視野に入れるべきである。

中国ヘルスケア産業における情報化の動向

Latitude Health
趙 衡

CONTENTS

1. 医療制度改革が医療情報化に与える影響
2. 医療制度改革がもたらした市場機会
3. 高齢者介護施設における情報化の動向

医療戦略コンサルティング会社「Latitude Health」創業者。中国、米国の医療市場に精通し、業界マクロ分析、事業・投資戦略の策定等が専門。著書に《イノベーションの罟：医療投資の挑戦》《インターネットによる医療市場の変化》。マクロ経済・産業分析の経験も豊富で、経済・産業系ウェブサイト「財新」のコラムニストも務める。

過去 20 年余りにわたる市場ニーズの高まりに伴い、中国の医療制度は急速に発展し、多くの大型病院は数倍、さらには十倍以上の規模に拡大を遂げた。病院がますます巨大化し、サービス能力の向上が一層求められる現状において、病院における情報化の必要性が日増しに高まっている。しかし、医療業界と比較すると、介護事業の発展はまだ初期段階にあり、市場全体が非常に細分化している。また、ベンチマークとなるような企業も乏しく、情報化の需要と発展は緒についたばかりである。

全体から見ると、医療分野における情報化市場の発展は速く、介護分野はまだ初期段階にある。そのため、本稿では、主に医療業界における情報化を中心に述べ、介護事業にも触れていく。

病院の院内情報システムは、1990 年代後半から徐々に整備が進み、20 年余りをかけて成熟してきた。大型病院は、潤沢な資金で病院情報システム (HIS:Hospital Information System)、臨床情報システム (CIS:Clinical Information System)、電子カルテ (EMR:Electronic Medical Record) システムを整備しているが、小規模医療機関の多くは情報化がまだ十分ではなく、政府のサポートに頼っている状況である。例えば、基層医療（日本の 1 次医療に相当）の公衆衛生システムはすべて政府が整備したものである。また、多くの基層医療機関も電子カルテを導入しているが、人材とサービス能力に限りがあるため、一部の地域では利用頻度が低い。

医療分野における情報化はすでに大きく進歩している。しかし、医療制度改革の深化に伴い、医療費抑制とこれに伴って起きる業務モデルの転換に対応するた

め、医療分野の情報化市場は新たな課題と好機に直面している。臨床分野における情報化システムの高度化、地域医療衛生サービスシステムや、医療費抑制ツールの開発は、今後、需要拡大が期待されている。

1. 医療制度改革が医療情報化に与える影響

中国の医療保険給付は、収入減と支出増という二重の危機に直面している。給付比率を見ると、医療費支出総額に対して政府の負担割合は年々増加している。加えて、医療費の急増により、個人と医療保険の支出の絶対値はともに増加しており、大きな負担を強いられている。一方、医療保険は労働力人口の減少によって、将来の保険収入が縮小するという苦境に立たされている。大病院の発展を抑制することは難しく、医療費は増え続け、高齢化によってさらに状況が悪化していくと考えられる。

給付側は今後、費用抑制を基本に多層的医療保障体系を構築する方向に進むだろう。費用抑制において、給付側は処方箋や薬効に対して厳しい管理を行い、きめ細かな給付を行わなければならない。DRGs (Diagnosis Related Groups: 診断群別分類) に代表される固定給付モデルが費用抑制の主要な推進力となるだろう。また、多層的医療保障体系を構築する上で、介護保険や商業医療保険等の新型保険を導入していく必要がある。これは、例えば高齢者福祉施設や介護施設等、さまざまなタイプのサービス事業者側と給付側の結びつきを意味している。このような、地域医療連合体の発展は、複数組織間における情報の相互運用性

と地域における情報統合システム整備の必要性も大幅に拡大させる。

このような市場での需要がますます拡大しているにもかかわらず臨床データの収集と分析は、医療サービス体系の閉鎖性によってやや困難となっている。このことは新たな情報化の仕組み整備に対する大きな課題となるだろう。そのため、国家衛生計画生育委員会的主導により、国有資本を主体とする中国健康医療ビッグデータ産業発展グループ会社、中国健康医療ビッグデータ科学技術発展グループ会社、中国健康医療ビッグデータ株式会社という三大健康医療ビッグデータグループ会社を創設した。この三大企業は、主に国と七つの地域医療ビッグデータセンターの建設と発展を押し進め、データの分散や相互情報連携の欠如、共有困難を原因とする情報孤島問題を解消しようとしている。

具体的にみると、市場需要は主に政府調達や大型三級甲等病院¹とそれを土台とした地域医療連合体に集中している。その他の各種機関の需要は、市場の主な動力源となることは難しい。

政府のIT調達は、主に社会保険体系を主とする給付側と国家衛生計画生育委員会を主とするサービス監督管理側に分けられる。給付側は、医療費抑制に関するソフトウェアサービスを調達することに焦点を当て、サービス監督管理部門は地域衛生医療サービスの拡充分野に焦点を当てている。医療保険費抑制の圧力が大きくなるに従い、ITメーカーにとって給付とサービスの両分野で強力なサービス機能を持つことが、より大きな優位性につながっていく。特にDRGsに基づく医療費抑制のソフトウェアを開発、整備する上で、院内のデータ収集と分析機能の強化は、主要な競争力となる。

医療制度改革は、医療費抑制と多層的医療体系の構築の上で大きな促進要因であり、関連する情報システムとデータ収集・分析機能の提供が将来の市場発展を左右する。

2. 医療制度改革がもたらした市場機会

医療分野における情報化には主に三つの傾向があ

¹ 最もランクの高い医療機関であり、地域範囲を超えた複数の地域に対し、ハイレベルの専科医療サービスを提供する病院。

る。臨床分野における情報化、地域医療連合体が主導する地域情報の連携、給付側の医療費抑制ツールの開発である。

まず、臨床分野における情報化の動向を見ると、多くの大型病院はすでに、手術における麻酔支援システムなど各種の臨床診断意思決定支援ツールを整備している。しかし、全体としては依然として発展の初期段階にあり、きめ細やかで効果的なツールは非常に不足している。当然ながら、昨今、目覚ましい勢いで発達している人工知能が画像診断の補助システムに活用されているように、いくつかの分野では国外の発展レベルと肩を並べている。医療制度改革の推進に伴い、医療費抑制がもたらす負担と病院の収入構造の調整は、今後、臨床分野の情報システムに対する需要をさらに拡大させるであろう。これには、主に効果的なコスト管理、臨床診断意思決定支援、処方管理が可能となることを前提にしている。

基層医療機関が薬品の仕入れ値で患者に販売する「ゼロ薬価政策（医療機関が薬価にマージンを乗せることを禁止）」や、薬品収入を全収入の3割以下に抑制するよう義務付ける規定の施行に伴い、病院の収入構造はこれまでの薬品収入からサービス収入中心に移行し、経営モデルは大きく変化した。しかし、短期間のうちにサービス収入で薬品収入の不足を補うことは困難である。従って、病院は従来の大ざっぱなビジネスモデルからきめ細やかなコスト管理に変換を求められる。その際、優れた臨床支援システムは病院の不必要な支出とコスト抑制の助けとなり得る。

臨床診断意思決定支援システムは、医師の診断能力を向上させ、意思決定の迅速化を支援する。このシステムは、必ずしも医療費抑制を目的としたものではなかったが、医療サービスは、誤診の抑制にも貢献し、結果的に不必要な医療費の削減につながった。そして医師の診断意思決定の迅速化は、PACS (Picture Archiving and Communication System) または LIS (Laboratory Information System) などの意思決定支援サブシステムに進歩をもたらすであろう。

処方管理は多くを給付側が行うが、薬品収入の減少に伴い、病院側においても薬品コストの抑制が必須となったため、処方管理を推進している。

続いて、地域情報サービスを見てみる。地域医療連合体の発展と各地域医療センターの運営を支えるサービスプラットフォームの設立に伴い、異なる医療機関

での情報連携基盤構築の重要性が増す。これには遠隔医療、各種標準規格データの相互連携やクラウドサービスの提供が含まれる。

遠隔医療は、主に地域医療連合体内部の提供と大型医療機関と基層医療間での利用の2ケースに分かれる。医療機関間の競争や行政の規制があるために、大型医療機関同士の連携はまだ重点事項にはなっていない。地域医療連合体内部での利用では、患者が異なる医療機関の間を行き来するため、電子カルテを中心とする患者データをリンクさせる必要があり、これはクラウドサービスを使用する必要がある。地域医療連合体内部での遠隔画像や遠隔心電計による診断も非常にニーズがあり、患者の時間を節約するのにも効果的である。基層医療に携わる医師が迅速に診断を行う助けとなっている。また、地域医療連合体がない地域では、第三者のサービス事業者が大型医療機関の施設をつかって基層医療機関向けにサービスを提供している。しかし、地域医療連合体の拡大に伴い、これらのモデルの市場規模は大きくならないだろう。各機構における情報の相互運用性と地域医療サービスプラットフォームの構築の必要性拡大に伴い、医療機関が採用した異なる仕様のシステムの存在が相互運用上大きな問題となっている。統一システムを構築することは必須ではないが、これらのシステムの上にクラウドサービスシステムを構築し、異なる規格の互換性を実現することで、最終的に情報の相互運用性を促進することができる。例えば、VNA (Vendor Neutral Archive) は、画像の統合とデータ共有を可能にする、ストレージおよびブラウジングシステムで構築されたクラウド基盤である。このシステムは、海外では急速に普及しているが、中国では参入が始まったばかりである。

中国の医療クラウドはまだ初期段階にある。現在は、データセキュリティに対する懸念があり、クラウドを利用していない大型病院は多い。しかし、地域医療連合体と市場ニーズの変化に伴い、クラウドサービスがますます必要不可欠になっている。初期段階の足取りがややゆっくりしたものになっているだけで、これから市場拡大フェーズに入ると見込まれる。

給付側の医療費抑制ツールは比較的早い成長を実現している。これまで長い間、中国の医療保険の医療サービスに対するコスト抑制力は十分なものとはいえなかった。医療費は総額前払い方式を採用しているため、

病院は大ざっぱなコスト管理しかせず、医療の不正請求やコストの水増しは驚くほど多い。医療保険が危機に直面する中、きめ細かいコスト管理ツールに対する需要はますます拡大している。過去30年間の主要経済国での医療費抑制の取り組みを見ると、DRGsの医療費抑制効果は疑う余地がない。中国の医療制度改革で政府がDRGs算入を強力に推進した結果、現時点ですでに多くの省が試験的に運用している。条件を整えば全国に広げていく見込みである。

DRGsの推進に伴って、関連する情報化の需要は大きく高まっている。特に給付側は患者をグループ分けした上で定額給付を行っており、情報化システムによる管理の省力化が必要である。もう一方で、サービス側はグループ分けした患者に対して価格調整し利益を得なければならない。また、コスト水増しや不正請求が存在した場合、監督管理を行う給付側から支払われないということが起こる。サービス側は、情報を精査しデータ分析を行い、自身の分析モデルによって利益を最大化する必要がある。DRGsは、電子カルテ・入院・手術等の臨床情報システムに対してさらに高い要求を行い、関連する情報システムのアップグレードを促進している。

このほか、給付側の医療費抑制に必要性から、病院に対する監督管理の強化も院外情報化の分野で注目を集めている。医療保険給付システムであっても、今後導入される可能性のある院外処方管理システム（薬局が完全に病院から分離されるまで待つ必要がある）であっても、院外の給付と院内のサービスを連携させる管理システムの導入が比較的早く進むと思われる。

3. 高齢者介護施設における情報化の動向

医療分野とは異なり、介護分野の情報システムは依然として不十分である。これは主に、中国市場の高齢者向けサービスが地域に分散している上に、統一的な運営基準とサービス体系が欠如していることにある。2016年の中国政府による長期介護保険制度試行に伴い、給付側の市場参入が高齢者向けサービスの大規模な発展を促進し、関連する情報システムの需要を押し上げるであろう。

中国では、医療と介護の結びつき（「医养結合」）はまだ弱く、全国でも医療と介護が合わさった施設は全

体の10%に満たない。利用者が満足いくサービスの提供を受けるのはまだ難しい状況にある。長期介護保険に代表される給付制度によって、介護が保険の対象とされた。これにより、規範となる関連基準の整備が進み医療と介護の連携を促すきっかけとなるだろう。医療と介護を効果的に結びつけることこそが、高齢者向けヘルスケアサービスの真の実現を促すことができるのだ。

医療と介護の連携によって、情報システムの需要も主に二つの分野で拡大するだろう。一つは、地域コミュニティである。地域の情報プラットフォームとして各分野の介護需要とサービスを連携させるための仕組みである。もう一つは、介護施設を中心として、地域コミュニティ・施設内部・医療機関のデータを連携させることである。

また、今後介護施設内への医療機関設置が増えるにつれ、介護サービス・高齢者の受診・投薬情報を相互に連携させることが可能となる。高齢者の受診記録・疾病管理・投薬内容等によって、患者の総合的な健康情報を構成することができ、クラウド技術はこの分野で大きなビジネスチャンスを迎えるだろう。オープンなプラットフォームを通じて、標準化した情報収集システムを介護施設に提供する。これには、利用者情報や既往歴、診察記録等を含む。これらの情報は、医療機関と小売り薬局をつなげることで収集することができ、治療や慢性疾患の管理、遠隔医療の展開に有益である。

長期的な視点で見ると、このようなシステムは、介護施設にとって施設の運営と利用者管理能力の向上を意味するだけでなく、高齢者と長期的な関係を築くことによって、データの蓄積と再利用の可能性を拡大させる。これらの高齢者データは、疾病管理に役立ち、製品側の適切かつ的確な介護関連商品の提案にも有効である。

同時に、この介護施設の情報システムは院外利用を促進させる必要がある。例えば老人介護医療施設を退所した慢性疾患または経過観察が必要な高齢者にとって、遠隔モニタリングと定期的なチェックは必要不可欠である。この際、院内のシステムが地域コミュニティシステムと連携することで、長期的な視点で上記システムと連携するデータシステムの整備が重要になり顧客サービスも提供することができる。

介護業界でのデータシステムは二つの分野が考えら

れる。一つは、介護関連事業者を対象としたもので、在宅ケア企業を対象とするデータシステムと、ケアハウスまたは介護施設内部を対象とするデータシステムに分けられる。もう一つは、地域コミュニティを対象としたデータシステムで、地域コミュニティを中心として、利用者の介護・医療のデータを整理し、より踏み込んだデータ応用と連携サービス、連携製品の提供に結びつける。

拠点外では、在宅ケアシステムの事業機会があるだろう。一つは、介護事業者向け端末の提供である。企業をサポートし、在宅サービスの事務管理・予約・プロセス管理を行い、看護師にはこれらの業務に対応する携帯端末システムを割り当てる。主な目的は、看護師が情報を記録しやすく、管理者が運営管理と情報照会をしやすくすることである。これらは、長期にわたる一貫した利用者の介護データのアーカイブ構築にも役立つ。

もう一つは、個人用端末である。主に家族をサポートし、サービスの提供履歴と患者の回復状況を理解してもらうことは、情報の透明性を高めるにとどまらず、介護業界におけるブランドの確立や顧客との意思疎通を通じた信頼関係の構築に役立つだろう。

臨床情報との連携には一定の時間を要することが予想される。現在の患者のカルテ情報は、病院内の孤島ともいえる場所に保管されているため、他の施設と連携するにはまだ解決すべき問題が残っている。

総じて考えると、医療分野および介護分野における情報化ニーズは、今後5～10年間で急速に拡大するものと思われる。そのドライバーとなるのは、医療分野では情報孤島問題、医療費抑制ツールの財務規格統一、クラウドサービスの導入といった情報プラットフォームの高度化・整備である。

医療機関内部での需要もさることながら、医療機関以外、もしくは地域の医療機関連合体や地域医療センターの連携、医療機関と介護施設の連携から生まれる需要も注目に値する。クラウド技術、人工知能(AI)による医療情報化システムの革新、医療診断情報のデータ処理と共有、高齢者の健康状態の遠隔監視および疾病情報の管理などといったさまざまな需要が創出されるだろう。

Voice from the Business Frontier

日立(中国)有限公司 信息通信系統統括本部 総経理(兼 北京日立北工大信息系統有限公司 董事・総経理) 勝又 賢一

～劇的に変化する中国市場の今と、そこで果たすべき日立の役割～



(かつまた けんいち)
1979年、日立製作所入社、コンピューターソフトウェア調達業務に従事。
1984～2003年に米国駐在、日立アメリカ社・副社長を経て、情報・通信グループ戦略事業企画室で新事業開発を担当。
2009年、システム&サービスビジネス統括本部 経営戦略統括本部から中国・北京駐在。北京日立華勝信息系統有限公司・総経理を経て、2015年より現職。2017年より北京日立北工大信息系統有限公司^(※1) 董事・総経理を兼務。

インターネットやスマートフォン（以下、スマホ）の急速な普及とともに、新たなビジネスモデルが次々と生まれている中国市場について、日立（中国）有限公司 信息通信系統統括本部 総経理、勝又賢一氏にお話を伺いました。

Q1. 事業内容について紹介いただけますか。

日立グループの中国事業全体と連携を取りながら、情報通信システム事業のさらなる拡大を図っています。具体的には、「IoT、ビッグデータ」「E コマース、クラウド」「セキュリティ」の三つを重点分野に掲げ、中国現地発ソリューションと組み合わせて、推進しています。例えば「IoT、ビッグデータ」では、中国に進出している日系企業や中国現地企業が保有する生産・保守・販売データを、Pentaho^(※2) や日立 AI ツールを用いて解析・見える化を行い、コスト低減・リードタイム短縮・新たな販売手法開拓など顧客課題の解決につながるようなサービスを提供しています。さらに「E コマース、クラウド」では、日立の B2B EC プラットフォーム TWX21 の提供に加え、中国現地企業の IT プラットフォーム構築支援、「セキュリティ」では、

中国の公安、空港、駅などに対して、指静脈システムや画像高速検索システム「WiseFinder」の提供などを行っています。

私自身は、日立が中国で進める社会イノベーション事業とシステム & サービス事業の連携戦略の策定およびマーケティング、新事業・新ソリューションの開発、中長期的な戦略パートナー企業との連携プロモートが主たる業務です。

Q2. 中国に赴任されて8年目ということですが、中国市場の特徴をどのように感じていらっしゃいますか。

変化の速さを痛感しています。インターネットというキーワードで考えたとき、中国にいる方の頭に浮かぶのは、アリババの T-Mall や独身の日（11月11日）に代表される E コマース、越境 EC もありますが、今は自転車のシェアリングサービスとモバイル決済ではないかと思います。

自転車シェアリングサービスは、昨年から市場が爆発的に拡大しました。全ての手続きがスマホで完結し、利用者は好きな場所で自転車を借りて、好きな場所で乗り捨てるのが可能です。地下鉄の駅やバス停には、事業者ごとに色の異なる自転車が大量に置かれています。特に有名なのはオレンジ色の摩拜單車（モバイク）^(※3) と黄色の ofo（オフオ）^(※4) です。北京では、あっという間にこの2強に集約されました。2016年2月に創業したモバイクは、現在では中国の20以上の都市で事業を展開しており、最近日本にも進出しました。

2017年には、自転車シェアリングサービスの市場規模が100億円を超え、利用者数も2億人を超える見通しです。GPS・スマホを核として、支払いの仕掛けや仕組みを支えるさまざまなプレーヤーが連携すること

で爆発的に市場が拡大している点に感銘を覚えます。

モバイル決済も同様です。私が2009年に北京日立華勝信息系统有限公司^(※5)に赴任した当時は、来客時に会食するとなると、会社の金庫から100元札を束で持ち出していました。一番大きい額面の100元札でも日本円にすると1,500円ほどの価値しかありませんから、40枚、50枚と持参する必要がありました。当時は「なるほど、キャッシュ社会とこの不便さが中国か」と感じました。

ところが、デビットカードの一種、^{ぎんれん}銀聯カードが登場すると瞬く間に非現金決済が普及しました。銀聯カードは預金口座とひも付けられた決済専用カードです。クレジットカードと異なり、手数料が不要な点が中国人の気質、文化に合ったのでしょう。これにより、キャッシュレスの支払いが定着し、さらにそれがモバイルインターネットの拡大により携帯電話・スマホでの決済に一変しました。現金決済が当たり前だった文化が一瞬で変わる様を目の当たりにしました。

米国に駐在していた20数年前の経験を振り返ってみますと、1990年代のシリコンバレーでIT革命、ニューエコノミーといわれていた時期には、Eコマースはもちろん、O2O(Online to Offline)の先駆けも誕生していました。つまり、リアルな店舗とEコマースの組み合わせも当時すでに生まれていたのです。

しかし、それらは今日の中国における電子決済のように爆発的な普及には至りませんでした。その要因は、通信回線の容量や速度の差や、コンテンツの充実度もあると思いますが、何より携帯電話、スマホといったモバイルデバイスの個人への普及の違いが大きいと思います。中国のインターネット加入者は、2016年末時点で人口の半数以上に当たる約7億3,000万人います。携帯電話加入者も約13億人まで伸びており、まさに1人1台の時代です。今の中国人は、取引から支払いまで瞬時にオンラインでできるスマホを誰もが持っている。ここに大きな違いがあります。

携帯電話やスマホが普及したのは、バーリンホウ(80后:80年代生まれ)、ジウリンホウ(90后:90年代生まれ)を中心とした若い世代の新しいものを好む感覚にマッチしたからでしょう。こうした世代が今、中国には約3億4,000万人います。この人たちが新しい消費文化やネット文化をけん引しているのです。

Q3. 自転車シェアリングサービスやモバイル決済のほかに、どのような分野で新しいビジネスが生まれそうですか。

インターネットはあらゆる産業分野の基盤になっていますから、今後もさまざまな分野で革新が続くと思っています。中国の文化、慣習、ニーズを熟知し、中国国内でインサイダーとしてアンテナ感度を上げながら、新しい動きを見ていく必要があります。

例えば、ヘルスケアや介護介護分野は、今後新しいビジネスが生まれる可能性の高い有望市場だと思えます。中国は、1979年から2015年まで続いた厳格な人口抑制策「一人っ子政策」によって、生産年齢人口(15~59歳)は、2011年をピークに減少が始まっています。「421(両親の両親+両親+一人っ子)社会」という逆ピラミッド型人口構成のひずみが、ヘルスケアや介護介護分野の市場拡大という形で顕在化してくるでしょう。急速な高齢化が進む一方で、介護の担い手となる若い世代が少ないという課題をIoTで解決していくニーズは大きいと思います。

2015年、全人代(全国人民代表大会)で、李克強首相がインターネットプラス(インターネットプラス)政策^(※6)や中国製造2025^(※7)を発表しました。目的は、これまで人海戦術で「世界の工場」といわれるまでの製造大国になった中国を、今後は「製造強国」にしていくために、IoTを通じて製造業の高度化を図ることを目標としています。

しかし、高度化は製造業に限った話ではありません。2015年以前からB to CのEコマース事業を手がけるアリババやテンセントを中心として、これからはインターネットプラス流通、プラス金融、あるいはプラス輸送、プラス公共など、インターネットによってあらゆる分野で既存のビジネスシステムを変革し、イノベーションを起こすことが可能になると思います。バーリンホウ、ジウリンホウという新世代がその担い手となるはずです。

Q4. インターネット三大企業として中国のニューエコノミーをけん引しているバイドウ、アリババ、テンセントの頭文字を取ってBAT(バットまたはビーエーティ)といわれていますが、これら

の ICT 企業のこれまでの歩みについてどのように感じていらっしゃいますか。

BAT の成長は驚異的です。一方で課題も多いと感じています。中国は 1980 ～ 90 年代、経済構造改革に取り組んだものの、国有企業中心の重厚長大産業では利権が絡み、しがらみもありましたので成功しませんでした。それらが無いがために、大きく市場が変わったのが IT の発展であり、BAT の登場になるわけです。

現在、中国は産業政策のかじをニューエコノミーに切っています。2015 年のインターネットプラス（インターネットプラス）や中国製造 2025 が代表的な政策です。中国をニューエコノミーの方向に改革したいと政府が考えていたところに BAT の事業戦略がマッチしたこともあり、そこに政府予算が配分されたことも影響したのでしょうか。今や BAT は、E コマース、スマートシティ、クルマの自動運転などを支える巨大企業に成長しています。

一方で、課題も多いと思います。中国は海外の新しいテクノロジー、新しいサービスの流入に強い規制を設けてきました。中国市場は外資に開放されていません。結果として、13 億 5,000 万人を抱える巨大なガラパゴス市場が誕生しました。その中で、政府の規制に守られながら成長してきたのが BAT です。

現在、中国政府は、経済成長率が 6% 台まで減速する中で、「一帯一路」のように、海外に市場を求める政策を打ち始めています。BAT も恐らくその流れに乗って海外市場に出ていくでしょう。その際、これまで政府の規制を後ろ盾に成立していた彼らのビジネスモデル、仕事のやり方が果たして世界で通用するののかという点では懐疑的な見方をせざるを得ません。

Q5. BAT は民間企業でありながら、中国政府のシナリオどおりに進める国策企業のようにもありません。こういった企業と、日立は今後どう付き合いしていくべきでしょうか。

BAT は強力なライバルでもありパートナーでもあります。日立は中国で社会イノベーション事業を進めています。電力、ガス、鉄道、金融といった社会インフラ関連の事業に外資は簡単には参入できません。

これはグローバルでも当然のことであって中国だけが異質なのではありませんが、中国政府は外資が参入できる事業分野を限定していますから、そういう意味でハードルは一層高いでしょう。

だからこそ BAT との連携が重要です。最近、テンセントは直轄市である重慶市と戦略提携しました。テンセントのモバイル決済サービス「WeChat Pay」を重慶市の交通、医療、教育などの分野で活用していくようです。アリババは陝西省西安市と戦略提携しました。西安市が進めるスマートシティの構築にアリババのビッグデータやクラウドコンピューティングが今後導入されていきます。彼らと連携して、例えば重慶市や西安市にソリューションを共同提案していく、日立の強い技術を売り込んでいくことでプレゼンスを出していけるのではないかと思います。

現在の BAT の事業は、13 億 5,000 万人という中国の内需に依存したビジネスモデルです。しかし、高齢化が急速に進んでいますし、強い内需がいつまでも続くわけではないですから、早晩、アジアなどへのグローバル展開も視野に入ってくるでしょう。日立は IT だけではなく、いろいろな産業分野ですでにグローバル展開していますから、これまで培った海外事業の知見を彼らとの協業モデルに組み込めたら良いと思います。

Q6. その中で、日立の課題は何でしょうか。

中国市場そのものが大きな変革期を迎えており、ビジネスチャンスはたくさんありますが、マーケティングを含めて、きちんと市場の動向に精通していかなければ取り残されていくという不安が常にあります。

私たちとしては、中国発のソリューションコアを創造していくことが課題です。ニューエコノミー市場に対して、日立はやはり技術でアプローチしていくべきでしょう。他社が容易に参入できない技術、ソリューション、プロダクトを、ブラックボックス化すべきところはきちんとした上で、ニューエコノミー市場を狙っていくことが必要です。人工知能（AI）やビッグデータの利活用は、中国が外資の技術や知見を導入しながら発展を図っている分野ですから、日立にも参入できる余地が十分あります。外資に門戸が開放されている間に、IoT や「デジタル化」分

野でのユースケースをたくさん蓄積してソリューションコアを作っていくことが肝要と考えます。

中国で日立は製造に強い企業として知られています。中国に進出している日立グループ企業や日系企業の製造・販売拠点には研究開発から保守までのさまざまなデータが蓄積されています。これらを活用することで、事業・製品の差別化、コスト削減、品質向上などを進めることが可能です。日立グループ企業のOTにITを組み合わせることによって、中国現地企業にも横展開できるソリューションコアを創造していくことが、私たちの重要なミッションです。また、販売やSIパートナーとの協業戦略も課題といえます。

Q7. 最後に、中国などの成長市場に進出する企業が社会で受け入れられるために意識すべきことは何でしょうか。

私は海外での生活が非常に長くなってきたこともあり、「企業がグローバルに活動すること」の意味を考える機会に恵まれました。

例えば、日本で夏祭りの屋台を出すとなると、出店者は主催者に出店料を支払うわけです。Eコマースの世界でも出店料の仕組みがあります。われわれが海外で仕事をするときも、いわゆる出店料のようなもの、その国に対する貢献、仕事に応じた何かしらの社会的な負担が求められるのではないのでしょうか。それがCSRやコーポレートシチズンシップという形で求められていると考えます。

中国に赴任する際、『ビル・ゲイツ、北京に立つ』というタイトルの書籍を持ってきました。原題は『Guanxi (グアンシー)』で、日本語でいうと「関係」です。中国では、地縁、血縁、学縁といった人間関係が重要とされます。そのマイナス面が出ると、えこひいきやコネといった否定的な使われ方もしますが、われわれはグアンシー抜きに中国市場で仕事はできません。この縁、関係という意味のグアンシーについて、よく考えて行動する必要があると感じています。

中国では「良きグアンシー」という言い方がありますが、これはグッドコーポレートシチズンシップにもつながってきます。いろいろな意味で考えさせられる言葉だと思います。

<注>

- ※1 北京日立北工大情報システム有限公司／中国での電子政府・電子自治体推進に向けた、日立製作所と北京工業大学による合弁企業。英文名は Hitachi Beijing Tech Information Systems Co.,Ltd.
- ※2 Pentaho／日立ヴァンタラ社が提供するソリューション。企業内のデータ、センサーデータ、SNSのデータなど、多種多様なデータを統合し、さまざまな観点で分析するためのデータ統合・分析基盤である Pentaho ソフトウェアを用いて、データ収集から分析・活用までの一貫した環境を提供。
- ※3 摩拝単車（モバイク）／北京市に本社を置く中国の自転車シェアリングサービス。2017年8月23日より札幌市でサービスを開始し、日本進出を果たす。
- ※4 ofo（オフオ）／北京市に本社を置く中国の自転車シェアリングサービス。2017年中に日本進出予定。
- ※5 北京日立華勝情報システム有限公司／中国北京市本社、山東省済南市に分公司。設立25年を迎え、主に日立製作所および日立グループ会社向けソフトウェア受託開発事業を手がける。英文名は Beijing Hitachi Huasun Information Systems Co.,Ltd.
- ※6 互聯網+（インターネットプラス）政策／クラウドコンピューティングやビッグデータなどの新しいインターネット技術全体とあらゆる産業が連携し、発展を促す。
- ※7 中国製造2025／2015年5月に発表された、10年間の製造業発展ロードマップ。中国版 Industrie4.0とも呼ばれ、中国が製造強国に発展するための構想を描く。

社会へのサイバー攻撃に対応したガバナンス

研究第三部 技術戦略グループ 主任研究員
宮崎 祐行

昨年の米国大統領選や、今年の仏国大統領選などにおいて、偽情報、いわゆるフェイクニュースがネット上に拡散し、選挙結果に影響を与えたと伝えられている。昨今、偽の情報をネットやメディアを通じて拡散し、人の判断や世論、大衆の行動を誤らせる「社会を対象としたサイバー攻撃」が深刻化している。これを受けて、各国で対応策の検討が始まっており、規制や社会制度の整備が進みつつある。

1. 社会へ拡大するサイバー攻撃

近年、テロリストなど大規模な組織が偽情報（フェイクニュース）による世論操作で他国・地域の政治、社会に影響を与え、攻撃者にとって望ましい方向へ世論を誘導しようとする動きが拡大している。昨年の米国大統領選では、民主党のメール情報を改ざんしたフェイクニュースが拡散した結果、ヒラリー・クリントン候補の支持率が低下するという、民主主義の信頼を揺るがす事態が発生した。

従来のシステムへのサイバー攻撃と、社会へのサイバー攻撃の特徴を表1で比較してみた。攻撃主体はともに大規模なプロ組織化した集団であるが、攻撃の対象や被害状況は異なる。

とりわけ社会へのサイバー攻撃は、攻めやすく守りにくいことが特徴となっている。ネットを利用したフェイクニュース攻撃は、容易かつ低コストに行うことが可能であり、攻撃回数が膨大になっている。しかも、デジタルメディアを介したヒトからヒトへのフェイクニュース伝搬は瞬時に広範に拡散するため、防御が困難になる。

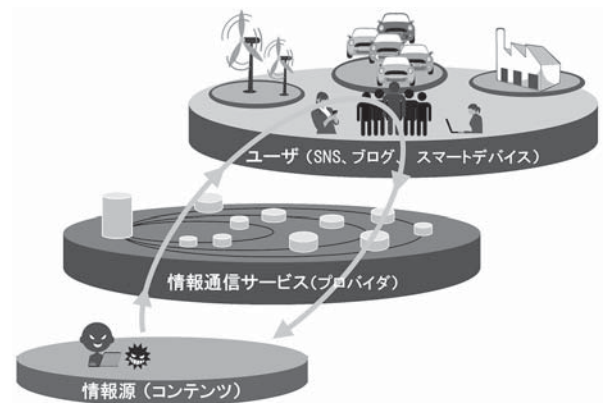
表1 システムと社会へのサイバー攻撃比較

	システムへの攻撃	社会への攻撃
攻撃者	大規模組織（国家やテロリストなど）	
対象	システム誤動作・停止、 情報データ不正流出	誤判断、世論操作、 大衆の誘導
伝搬	システムから システムへ	ヒトからヒトへ
難易度	攻撃、守備とも高度化	攻撃は容易、低コスト 防御は困難
被害	経済的損失	政治・経済の混乱

資料：各種資料より日立総研作成

2. 社会攻撃への技術的な課題と対策

社会へのサイバー攻撃が情報通信ネットワークを介して伝搬する構造を図1に示す。悪意をもった情報源（コンテンツ提供者）は、フェイクニュースを大量かつ多数の場所から発信する傾向がある。発信されたフェイクニュースは情報通信サービス事業者（プロバイダ）を経由して、短時間で個人（ユーザ）に拡散する。ユーザはフェイクニュースによる誤った判断のもとに行動し、その結果さらにユーザ間で拡散が繰り返され、社会全体に混乱が生じる。



資料：各種資料より日立総研作成

図1 社会へのサイバー攻撃に関する情報の流れ

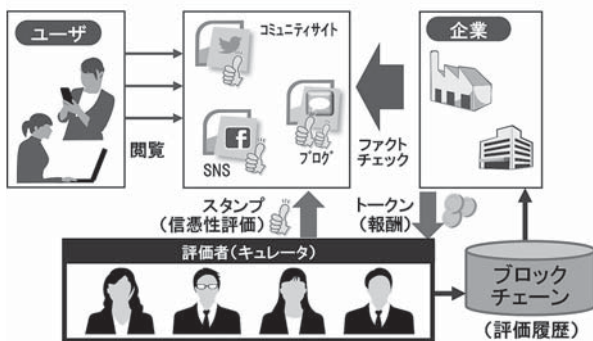
このような社会への攻撃に対応するためには、フェイクニュースから社会を防御し、世論の混乱を抑制することが重要である。そのためには、①フェイクニュース情報源の特定と発生防止、②情報通信ネットワークのフェイクニュース流通検知と抑制、③ユーザにおける誤判断と拡散の防止、など情報の伝搬を多層的なアプローチで抑制する仕組みを構築することが課題となる。各課題への対応方針と対策について以下に述べる。

①フェイクニュース情報源：攻撃者は、追跡を逃れるために多数の小規模プロバイダを利用・経由して大手SNS事業者へ発信する。この、攻撃者が多数プロバイダを頻繁に変更する特徴を逆検知し、情報発信源を特定することが重要となる。情報源である攻撃者は多数箇所から攻撃するため、大本の特定は困難をとまうが、攻撃情報の発信において利用されるサーバのIPアドレスの変更履歴をプロバイダが捉えるこ

とで、情報発信源を捕捉することが可能となる。

②情報通信ネットワーク（サービス事業者）：社会へのサイバー攻撃は、システムへの攻撃と異なりITシステムなどの異常稼働や障害を起こさない。そのため、被害者が攻撃を認識できないことも多い。従って、情報通信ネットワーク上のトラフィック量を監視して、フェイクニュース流通を推定する必要がある。ネットワークにおけるエクステンジ・ポイントなどを活用し、トラフィック量の急激な変化を監視することで、フェイクニュースの流通を推定し、抑制につなげるなど、システムの異常検知に依存せず、早期に攻撃を把握する仕組みの確立が求められる。

③ユーザ：ユーザは、情報の信ぴょう性を意識しないまま、悪意無く、フェイクニュースをヒトからヒトへ伝搬してしまう。FacebookなどのSNS事業者は、自社サイト掲載情報の事実チェック機能の導入を進めている。真偽不明な情報を第三者機関が確認するものだが、人手作業であり対応できる情報量に限界がある。ポーランドのUserfeeds社は、キュレータと呼ばれる情報の評価を行うユーザを拡大し、ユーザ間で相互に情報信ぴょう性を確認できる仕組みを検討している（図2）。このように広範なフェイクニュース拡散を効果的に抑制するには、プロバイダの事実チェックのみならず、ユーザ間で情報の信ぴょう性を簡易に確認できる手段の構築が重要になる。



資料：各種資料より日立総研作成

図2 Userfeeds社による誤判断・拡散防止の取り組み

3. 課題解決に向けた社会的取り組み

社会へのサイバー攻撃に関しては、社会制度面からの対策も必要であり、各国で規制導入や制度設計が始まっている。

3.1 規制強化と表現の自由とのバランス

ドイツ政府は2017年4月にフェイクニュース対策を義務化する規制を閣議決定した。国内のSNS事業者に対し、フェイクニュースを24時間以内に削除することを義務付けている。しかしながらこの規制では、表現の自由を制限することや、情報の真偽評価を正確に判断できるか、といった課題が指摘されており、規制の運用についての検討が続けられている。規制と表現の自由とのバランスについては、判断基準以外にも、規制主体を誰にするのかという課題が存在する。ドイツは法規制(政府)を進めるのに対して、米国は自主規制(民間)が主体となっている。また、扱うフェイクニュースの規制範囲の明確化などの課題も挙げられる。日本は、政府による検討が未着手であるが、ファクトチェック・イニシアチブなど民間による活動が活発化しており、ファクトチェック対応に向けた議論が進められている。

3.2 官民でのインシデント情報共有の拡大

サイバー攻撃対策には、官民でのインシデント情報共有制度も必要になる。国内の重要インフラ・システムへのサイバー攻撃では、インフラ業界別のISAC (Information Sharing and Analysis Center)やNISC(内閣サイバーセキュリティセンタ)によるCEPTOARがあるが、社会インフラ事業者を対象としている。一方、社会へのサイバー攻撃では、情報サービス事業者が対策の役割の多くを担う。今後増加する社会へのサイバー攻撃への対応力を強化していくためには、重要インフラ事業者と政府のみならず、情報サービス事業者との連携を想定した、インシデント情報共有の制度整備が求められる。

4. 今後の研究課題

社会へのサイバー攻撃に対して、さまざまな対策が検討開始されているが、依然として課題は多い。フェイクニュースによる政治、経済、社会の混乱回避のために、技術・制度両面の対策を進め、サイバーガバナンスを確立することが重要課題となっている。

日立総研では、サイバーガバナンス実現に貢献するため、引き続き以下の検討を推進していく。

- (1) 諸外国の動向も踏まえた、フェイクニュース規制や情報共有のための社会制度のあり方。
- (2) 日本における対策と民間事業者がビジネス面から関わる貢献のあり方

Understanding Mine to Mill by Cooperative Research Centers

研究第三部 主任研究員 鹿野 健一

鉱山では、鉱石品位の低下、複雑鉱の増加、鉱床の深部化・奥地化などによって、開発・生産コストが増大傾向にある。一方で、金属価格は低迷しており、鉱山開発企業は、生産性や安全性の向上によって鉱山開発・操業コストを下げることが必要となっている。

「Mine to Mill」と呼ばれる鉱山の複数工程間のデータ連携によるオペレーション改善の取り組みが活発化している。これは探査から選鉱までの多岐にわたる各プロセスで取得したデータを解析し、生産システムに対してフィードバック制御することにより、鉱山の生産性と安全性を向上させる取り組みである。

この取り組みについて、オーストラリアにおける官民協力研究推進機関である共同研究センタープログラム（Cooperative Research Centers program）がまとめた報告書を紹介する。

1. 多岐にわたる鉱山オペレーション

鉱山オペレーションは、鉄鉱石、金属類（銅や金）、石炭、石灰石などの鉱種ごとに異なるが、代表的な銅鉱山の工程は図1の左側で示したようになる。

まず、地質専門家が鉱山計画と鉱石の性状をもとに採掘する場所を決定する。その後、ドリルで穴を空け、火薬を充填し発破する。発破された鉱石は、ショベルやホイールローダーにより、ダンプに積み込まれ、鉱石処理プラントへ運ばれる。鉱山では、複数の切羽がある場合が多く、鉱石処理プラントに運ばれるまでに、複数カ所から採掘された鉱石がブレンドされる。

採掘した鉱石中の金属の含有量は非常に少ないため、鉱石処理プラントで、選鉱により品位を高める作業が行われる。プラントでは、まず、破碎機（クラッシャー）と呼ばれる機械で、比較的大きな石が砕かれ、その後、磨鉱機（ミル）で数十マイクロメートル単位まで、粉々にされる。ミルには、多数の鉄球（ボール）が入っているドラムに鉱石が投入され、かき混ぜることにより、鉱石同士、もしくは鉄球と衝突させ粉碎するという仕組みになっている。選鉱プラントに運ばれた鉱石は、水と薬品と混ぜられ、化学的な反応を促す

ことで品位を高められる。こうして品位が高められた鉱石は、精鉱と呼ばれ、トラックや鉄道で輸送され、港湾から海外に輸出される。

2. 複工程間でデータを共有し、生産性効率性向上を図る「Mine to Mill」

鉱山では、工程ごとの縦割りが強いいため、生産性や効率性改善の取り組みは、各工程内にとどまっている。これに対して、本報告書では、探査、採鉱、鉱石処理における2工程以上のデータを連携させ、他の工程の効率化を図る取り組みである「Mine to Mill」という取り組みが有効であるとしている。

本報告書では、11 鉱山のケーススタディが紹介されており、その中から主要な取り組みを紹介する。

①発破の調整による磨鉱機の処理量向上

Red dog 鉱山では、火薬量などの発破データと磨鉱機の処理実績データの相関関係を分析。発破で用いる火薬量を調整することで、鉱石の粒度のばらつきを削減、または、鉱石に微細なひびを入れることで、ミルの処理能力を5.4～18.4%改善。

②採鉱と鉱石処理を連携させた鉱山計画の策定

Batu Hijau 鉱山において、採掘時に計測した鉱石の性状・硬さデータ、発破データとミルの処理量との間で、回帰分析を行い、鉱山計画を策定。鉱石の採掘量を10%、ミルの処理量を10～15%向上。

本報告書ではこれらの事例を取り上げながら鉱山の生産性および効率性向上に対して「Mine to Mill」の有効性を証明している。一方で、実証段階から本格導入に至るまでには、課題設定、データ取得、モデル作成、シミュレーションが必要であるだけでなく、データ取得コストが高いことやプロジェクトの実行期間の長期化を課題として指摘している。

鉱山オペレーション		内容	ITによる効率化	自動化
探査	地質	鉱石性状を分析し、発破場所を特定	○鉱石性状分析	×
	発破	ドリルで穴をあけ、火薬を充填し、発破	△岩盤状態分析	△実験中
採鉱	積込	ショベルで鉱石をダンプに積み込み	○ 配車管理システム	×
	運搬	ダンプで鉱石を運搬		○商用化
鉱石処理	破碎	破碎機で比較的大きな鉱石を破碎	○遠隔管理システム	— (プラントのため 従来より 自動化済み)
	磨鉱	磨鉱機で粉上になるまで粉碎		
	選鉱	化学処理で品位の高い精鉱を生成	○データ解析(画像など)	
輸出	港湾	トラックや鉄道で港湾に運び、輸出	○輸送計画作成支援	△実験中

Mine to Mill
による
最適化

注：地質（Geology）～選鉱（Metallurgy）最適化は、Geometallurgy とも呼ばれるが、本書に倣い Mine to Mill で統一した資料：各種資料より日立総研作成

図1 一般的な金属鉱山の工程と主なIT化の現状

3. 導入済みのITや自動化ソリューションを連携させるプラットフォームが必要

「Mine to Mill」導入に当たっては、本格導入までの時間と費用に見合うさらなる生産性向上が必要である。ITを複数の生産工程に限定して導入するのではなく、出荷までのトータルサプライチェーンの効率化をめざす取り組みが今後重要になる。例えば、最近の鉱山のIT/IoT（Internet of Things、モノのインターネット）化や自動化に業界の注目が集まっている。現在、資源メジャーは、自律走行ダンプなどの自動化技術の導入や機材が内蔵する各種センサから取得したデータを解析し、工程の全体最適化を想定した調整に活用するなどITおよびIoTへのシステム投資を活発化させている。

IT/IoT化、自動化ともに、採鉱プロセスよりも鉱石処理プラントのほうが進んでおり、各機械は遠隔で監視・制御されている。また、選鉱分野では、化学反応時の温度、pH、気泡の大きさなどのデータを解析し、投薬量を調整するなども行われている。採鉱分野では、配車管理システムが導入されており、ダンプの待機時間の短縮化などに利用されている。一方、自動化については、オーストラリアのRio TintoやFMG（Fortescue Metals Group）が、一部の鉄鉱石鉱山で、自律走行ダンプを導入している。ドリルや鉄道については、Rio Tintoが実証実験を行っている段階であり、本格導入のめどが立っている。

そして、これら各工程内で進むIT/IoT化や自動化システムからデータを取得・分析し、活用する動きが始まっている。各工程を連携させるためには、各種データを取得、蓄積し、他の工程の担当者がアクセスし、解析に活用できるような仕組みが必要である。日立総研では、平成28年度の経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業において、鉱山のデータ利活用の基盤となる「鉱山IoTプラットフォーム」の基本コンセプトをまとめ、現在引き続き検討している。

4. むすび

鉱山IoTプラットフォームは、複数工程に^{またが}跨るデータがある程度リアルタイム性を持った形式で取得し、分析するというものをめざすべきである。そうすることにより、鉱石性状データをダンプごとにひも付けし、トラッキングすることで、選鉱工程での薬品量を先回りして調整しておくということが可能となる。また、各工程の担当者が、KPI（計画と実績の差分、各工程の処理量、ダウンタイム時間など）を一元管理することで、生産計画をリアルタイムに修正していくことにも活用可能である。

鉱山は産業全体の最上流に位置しているため、将来は、鉱山の下流を含めた最適化も検討すべきである。鉄道や船舶の輸送キャパシティや製造業での需要まで含めたフルバリューチェーンでの効率改善が期待できる。

日立 総研

vol.12-3

2017年11月発行

発行人 白井 均

編集・発行 株式会社日立総合計画研究所

印刷 株式会社 日立ドキュメントソリューションズ

お問合せ先 株式会社日立総合計画研究所

東京都千代田区外神田一丁目18番13号

秋葉原ダイビル 〒101-8608

電話：03-4564-6700（代表）

e-mail：hri.pub.kb@hitachi.com

担当：主任研究員 坂本 真理

<http://www.hitachi-hri.com>

All Rights Reserved. Copyright© (株)日立総合計画研究所 2017（禁無断転載複写）
落丁本・乱丁本はお取り替えいたします。

日立 総研

www.hitachi-hri.com