

# 日本の強みを活かす IoTイノベーションの展望

Leading the Way: IoT Innovation in Japan



立教大学 経営学部教授  
キャリアセンター部長

佐々木 宏 Hiroshi Sasaki

## まえがき

現在、ハイテク業界はIoT (Internet of Things) の話題で持ち切りである。IoT技術は、機器に内蔵された小さなセンサーを使って、モノの状態や変化を刻々とデジタルデータに変換し解析することによって、現実世界に写し出すことを可能にする。これまで目の届かなかったモノの状態が見える化できることの恩恵は、計り知れないほど大きい。IoTと聞くと、ものづくりプラットフォームの対応問題に目を奪われやすいが、もう一方で忘れてはならないのは大きなポテンシャルを有するIoT関連市場で、技術先進国はこぞって新技術の開発や製品・サービスの提供に乗り出している。

では、IoT関連で日本がグローバルな市場で強みを活かせる分野はどこにあるのか。ここでは、IoTイノベーションの現状を整理し、関連する日本企業がプレゼンスを高め、日本をはじめ世界にどのように貢献できるかについて、主に市場ニーズの側面から展望することにした。

## IoTとイノベーション

イノベーションがシュムペーターの唱える新結合によってなされる<sup>(1)</sup>とするならば、IoTイノベーションとはデジタルデータの新結合にほかならない。製造現場のコントロールを目指したこれまでのM2M (Machine to Machine) の垣根が崩れ、モノとモノ、ヒトとモノのオープンな結合が新しい世界を形作っていく。

IoTイノベーションの第1の特徴は、新結合の基となるデジタルデータが環境収容力の制約を受けずに指数関数的に増大し、自己組織化していくこ

とである。ここが、地球上にある天然資源と大きく異なる点であり、それを支えているのが巨大なサイバー空間とデータ増加に対応できる処理技術である。第2の特徴は、インターフェースが新結合の鍵を握っていることである。それが標準化を巡る競争を誘発し、しばしば一握りの企業による市場支配へと発展する。これが、メガコンペティションを激化させる要因になっている。

ビッグデータとビジネスの関係に注目してIoTイノベーションの方向性を考えると、おおよそ三つのタイプに分けられる。それらは、データを活用して製造現場やマーケティング活動など本業を支援しようとするタイプ (自社利活用型)、データを外部へオープン化し、広く社会に役立たせようとするタイプ (データ・情報提供型)、デジタル商品・サービスあるいは新しいビジネスモデルを構築し直接収益を上げるタイプ (収益直結型) である。

「ビッグデータ・IoT総覧2015-2016」<sup>(2)</sup>の掲載事例 (海外事例を除く144件: IoT関連に限らずビッグデータ全般が網羅されている) を分類してみると、自社利活用型がかなり多く、ほかの二つはほぼ同じくらいの比率となっていた。更に、テキストマイニングにより各タイプの特徴を調べたところ、自社利活用型の特徴語として「分析」「顧客」「予測」、データ・情報提供型では「自治体」「センサー」「医療機関」、収益直結型では「開発」「サービス」「販売」が抽出できた。これらのキーワードからはそれぞれ、顧客データを分析・予測するイメージ、センサーなどから得られたデータを自治体や医療機関などへ提供するイメージ、および商品やサービスを開発し販売するイメージが浮かび上がってくる。

図-1は、三つのタイプと業種 (七つに分類) の

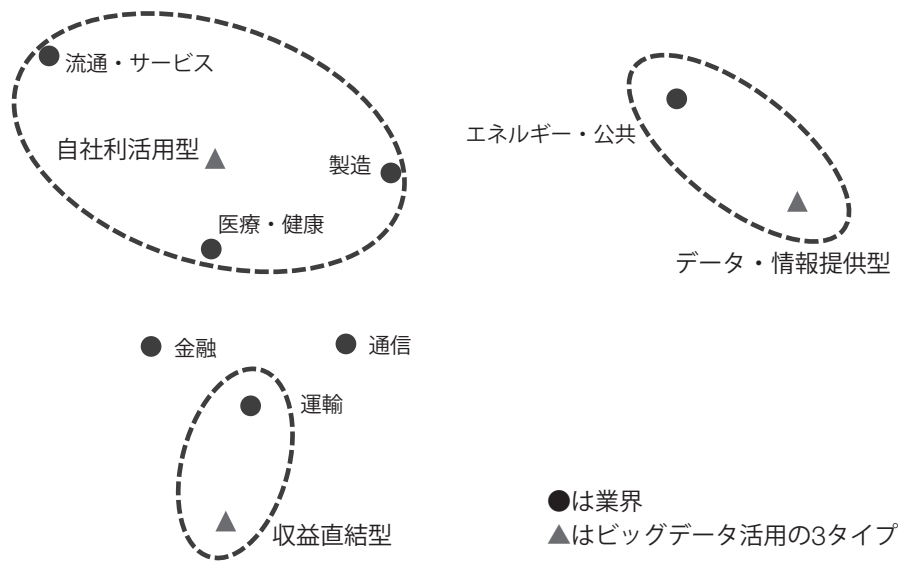


図-1 ビッグデータ活用から考えるIoTイノベーションの方向性

関係を図示したものである。各タイプの近くにプロットされている業種は、自社利活用型が医療・健康、製造、流通・サービス、データ・情報提供型がエネルギー・公共、収益直結型が運輸となっている。例えば、収益直結型を詳しく見ていくと、予約業務や新サービス展開などで売上増につなげている。これまで、ビッグデータ関連でマネタイズに成功し、事業として独立させることはなかなか容易ではなかった。今後、IoTではスマート家電やウェアラブル端末などのデジタル機器と消費者向けサービスとの組合せの自由度が飛躍的に高まり、三つのタイプの関係はより緊密になっていく。

### IoTとメガコンペティション

IoTのトレンドを牽引するのは米国であり、ドイツの「Industrie 4.0」<sup>(3)</sup>も注目を浴びている。一方、アジアで目が離せないのは中国である。2015年5月に公表した「中国製造2025」<sup>(4),(5)</sup>は、中国が自国の製造業の強化を目指す壮大な計画である。この計画では、「大而不強」(規模は大きいが強くない)を改め、2025年までに世界の製造強国に仲間入りし、2049年(中国建国100年)に世界のトップクラスになるとしている。また、IoTに相当する「物聯網」<sup>モノツワン</sup>という言葉も使われており、モノづくりとICTの融合を目指す方向性は明らかに一致している。昨今、中国経済の減速に対する懸念があるにせよ、市場ポテンシャルは衰えていない。中国は、

欧米と組んでIoT技術を内需に活かしながら、中長期的にアジアを牽引していく可能性がある。

実際、各国でどの程度IoTの話題が取り上げられているのか、FACTIVA<sup>(6)</sup>の記事データベースから、日本、米国、ドイツ、中国で掲載されている関連記事(各国の言語で書かれた記事で「IoT」を含む)を抽出した。その結果、2011年から2015年7月の間で米国12 754件、ドイツ5165件、日本3933件、中国802件が見つかった。4か国相互の影響度を調べるために、各国が他国を参照している件数を調べると、いずれも米国の参照件数が圧倒的に多く、とりわけ中国が米国を参照する比率が高いことが分かる(表-1)。一方、日本のプレゼンスは高いとは言えず(中国、米国、ドイツが日本を参照する比率はそれぞれ1.4%、1.0%、0.3%)、各国が中国を参照する比率よりも小さい。

図-2は、複数国にまたがって登場している企業を抽出し、関連を可視化したものである。IoT関連の主要プレーヤーは、センサー関連などの機器メーカー(■)、ICTベンダー(ハードウェア、Web、ソフトウェア、コンサルティングなどを含む：●)、携帯電話事業者・メーカー(▲)、そのほかの通信事業者・メーカー(◆)から構成されている。ここでも米国系企業の存在が際立っており、日系企業では富士通などのICTベンダー、携帯キャリア、半導体ソリューションメーカー数社が含まれている。

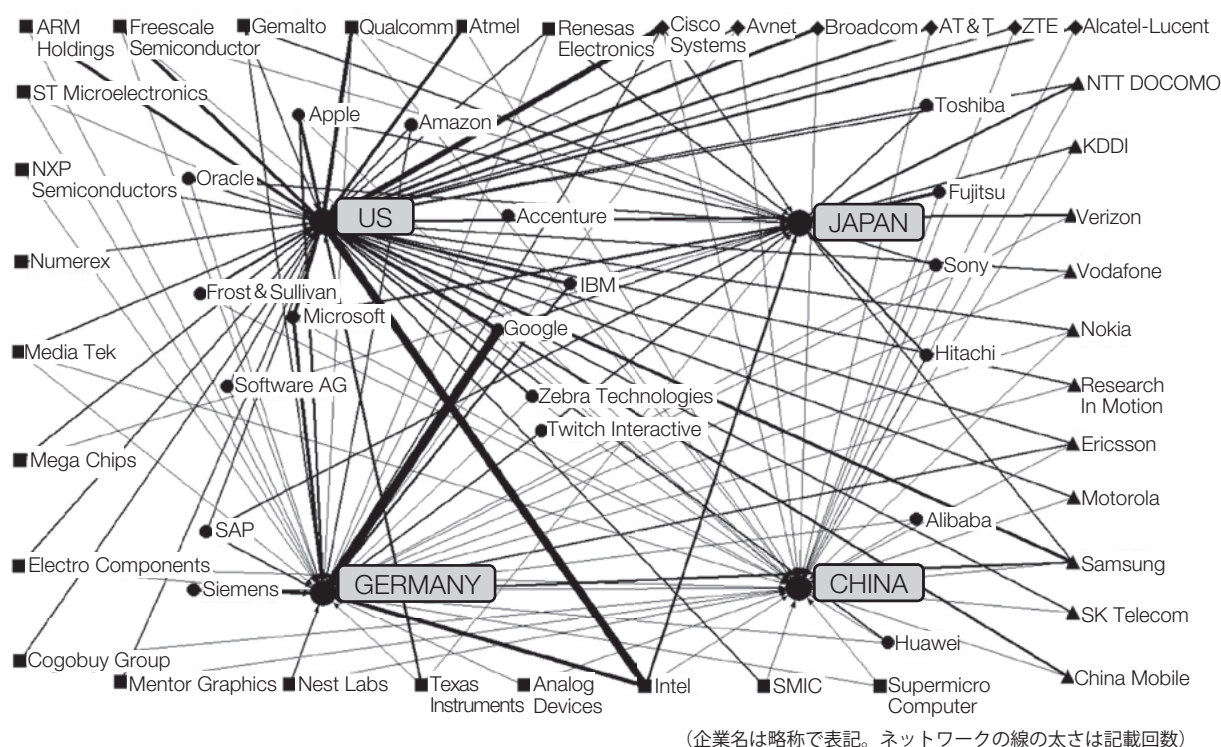


図-2 IoT関連の主要プレーヤーとメガコンペティションの状況

表-1 4か国相互の参照件数比率

| A   | B   | AがBを参照 |
|-----|-----|--------|
| 中国  | 米国  | 23.5%  |
| 日本  | 米国  | 14.6%  |
| ドイツ | 米国  | 10.6%  |
| 日本  | 中国  | 5.9%   |
| 米国  | 中国  | 3.7%   |
| 日本  | ドイツ | 2.6%   |
| 中国  | 日本  | 1.4%   |
| ドイツ | 中国  | 1.3%   |
| 米国  | 日本  | 1.0%   |
| 米国  | ドイツ | 0.7%   |
| ドイツ | 日本  | 0.3%   |
| 中国  | ドイツ | 0.1%   |

### 新しい産業のコメとしてのIoT

IoTの本質がモノやヒトとのつながりにあるならば、ネットワークの外部性効果（規模の大きなネットワークほど参加者が受け取る便益は大きい）を無視することはできない。世界を相手にシェアを拡大させなければ自然淘汰されていくのは必然で、このことはスマートフォンやSNSなどの例を見れば

ば明白であろう。したがって、関連する日本企業が最終的にターゲットにすべき対象は、グローバル市場ということになる。

海外に目を向けると、アジアではこれからもヒト、モノ、カネの流れのハブが中国へシフトする傾向が続いていくと考えられる。「淘宝」や「天猫」に代表されるeコマース（EC）の成長速度と市場規模は日本の比ではなく、越境ECも本格化してきた。それと対照的であるのが日本を含む先進国市場で、特に日本は今後人口減少による衰退と豊かさが共存するグロークライン国家の先進事例になるとも言われている。<sup>(7)</sup>

かつて「産業のコメ」と呼ばれ、日本の黄金期を支えていたのは半導体であった。IoTもまた、多数の製品イノベーションやプロセスイノベーションの創発が可能であるため、モノに内蔵されるセンサーとそのセンサーから得られるデータが新たな産業のコメになり得る。イノベーションの普及では、「既存の製品やプロセスにセンサーを内蔵させる」「センサーを内蔵させた新しい製品・サービスで新市場を開拓する」という二つの方向性が考えられる。いずれも、モノに付随する状況の時系

列的な把握が鍵を握る。データの集積度や結合度が高まると、ビッグデータ分析のノウハウが蓄積され、更に新しいサービスにつながっていくという好循環が生まれる。

#### (1) 既存の製品やプロセスに埋め込む

「Made in Japan」のブランド力を有する製品にセンサーを内蔵させて付加価値を高めたり、既存の調達・製造・物流・販売のプロセスにセンサーから得られる情報の解析結果を組み入れて、従来の強みを強化したりする方向性である。既に、自動車、電気製品、精密機器などの製品や製造現場で優れた取組みがなされている。中国あるいはほかの国からの観光客によるインバウンド消費や越境ECに目を向けると、海外向けサービスや購入済み商品のメンテナンス対応などに、IoT技術を活かせる可能性がある。

#### (2) 新しい製品・サービスで新市場を開拓する

斬新なIoT関連の製品・サービス、あるいはソリューションの開発とグローバル展開の方向性である。例えば、来るべきグローバリゼーション社会への対応では、労働力人口の減少に見合った劇的な生産性向上、農業・漁業などの一次産業支援、健康・福祉関連サービス、スマートシティ化など衣・食・住に関わるあらゆる分野に潜在ニーズが存在している。また、日本には自然災害からの復興などにおいて独自の知見やノウハウが蓄積されている。

更に、近未来に予定されているオリンピックなどの大きなイベント、規制緩和、法制度の変更、様々な世界共通の課題などへの対応を図っていく中で、IoT技術の適用範囲も確実に広がっていく。一例を挙げると、2015年12月のCOP21（21st Conference of the Parties：第21回気候変動枠組条約締約国会議）の歴史的合意を受け、これから地球環境問題への対応気運が各国で盛り上がってくるであろう。そうすると、サステナビリティ関連の活動全般に対するデータ収集やモニタリングが重大な関心事となる。多くの日本企業が、サステナビリティ関連で既に高い成果を上げていることは周知のとおりであり、これまでに培われた実践知とIoT技術を組み合わせることで、高度なソリューションを展開していくことも期待できるであろう。

このように、日本が世界に貢献できる分野は少

なくない。とは言え、これまで日本は外部への発信力が必ずしも十分とは言えず、日本で生まれたイノベティブなアイデアも、いつの間にかグローバルなトレンドから置き去りにされる苦い経験をしている。誰と組み、どの市場をターゲットにするか、当初から世界全体を見据えたボーングローバル戦略が求められていると言える。

### む す び

日本の優れたところは、これまで欧米とのグローバル競争、円高・バブルなどの経済変動、自然災害など多くの試練を経てなお、モノづくりやサービスの品質面において高い国際競争力を維持していることである。品質を作り込むのは現場の力であり、誠実で優秀な働き手がそれを支えている。IoTを巡るメガコンペティションにおいても、組織能力の高さを活かして技術や市場の変化にプロアクティブに対応し、グローバルなイノベーションをリードすべきときに到来している。

富士通の強みは、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク技術を融合したプロダクト、ソリューション、サービスを網羅していることである。図-2が示すとおり、世界の主要プレーヤーと互角にコラボレーションできるポジションにある。IoTイノベーションをトリガに新しい時代を切り拓く担い手として、大きな期待がかけられている。

#### 参考文献

- (1) J. A. シュムペーター：経済発展の理論—企業者利潤・資本・信用・利子および景気の回転に関する一研究（上）（下）。塩野谷祐一ほか訳、岩波文庫、1977。
- (2) 日経ビッグデータ編：ビッグデータ・IoT総覧 2015-2016。日経BP、2015、p.33-40。
- (3) H. Kagermann et al. : Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 (Final report of the Industrie 4.0 Working Group). National Academy of Science and Engineering (acatech, Germany), April, 2013.  
[http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Material\\_fuer\\_Sonderseiten/Industrie\\_4.0/Final\\_report\\_\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf)
- (4) 中国国務院：国务院关于印发《中国制造2025》的

通知.

[http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/  
content\\_9784.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm)

(5) JST:「中国製造2025」の公布に関する国务院の通知全訳.

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/FU/>

CN20150725.pdf

(6) Dow Jones & Company : FACTIVA.

<http://jp.factiva.com/>

(7) J. Randers : 2052—今後40年のグローバル予測.

野中香方子訳, 日経BP, 2013.