

《IoTブームの考察》

# モノのインターネット(IoT)とは何か どうやってIoTで利益を上げるのか



微細加工研究所 所長 湯之上 隆

IoTがブームであるが、注意が必要だ。その本質を理解せずに単にブームに踊らされているだけでは、SoCの失敗の二の舞になるからだ。IoTの本質を示すキーワードは、“センサ”、“ビッグデータ”、“人工知能”である。そして、IoTによって実現されることは“未来予測”である。1兆個のセンサの時代には、仮説を立ててビッグデータ間の相関関係を見出すことも、人ではなく人工知能の役割となる。そこで稼ぐには、人工知能に解決させたい問題（つまり“何で儲けたいか”という問題）を明確にすることが重要である。

## ブームとなったIoT

IoTが世界的なブームである。新聞や雑誌では、毎日のようにIoTが取り上げられている。1月初めに米Las Vegasで開催された家電の見本市Consumer Electronics Show (CES)でも、IoTとそれに関するウェアラブル端末が溢れていたようである。

「米Cisco Systemsによると、ネットにつながる機器の数は2015年に250億個、2020年に500億個に達する見通し。米IDCの予測では、関連機器やソフト、サービスの市場規模は2020年に7兆650億ドルに膨らむ」という期待感もブームを煽っている<sup>1)</sup>。

## ブームは要注意

しかし、ブームには注意が必要である。かつて日本半導体産業は、DRAMから撤退した後、ブームとなったSoCに舵を切った。国家プロジェクト、コンソーシアム、合弁会社の設立など、日本は猫も杓子もSoC一色となった。ところが、周知の通り日本のSoCは壊滅的状態となった。

この原因は、日本半導体産業が“SoCの本質とは何か”を理解しておらず、そのために“どうすればSoCで稼げるか”がわかっていなかったからである。それを示すエピソードがある。

2001年に、SoCの国家プロジェクト「あすか」を設立するために、半導体産業研究所 (SIRIJ) 主催で、大手半導体メーカーの会長、社長、専務クラス、産業技術総合研究所の理事長やセンター長、経済産業省、大学からの学識経験者たちを招集して、「半

導体戦略推進会議」が開催された<sup>2)</sup>。

その会議で、理工系ではなく経営学が専門の大学教授（当時）が、「“SoCという巨大市場”が出現するかのような錯覚に囚われているが、実際はニッチの集合体であることを認識すべきである」と警告している。

“SoCとはニッチの集合体”。この言葉がSoCの本質を示している。ニッチの集合体であるところのSoCを攻略するためには、巨額の費用を投じて（誰も使わない）先端プロセス技術を開発するよりも、マーケティングにより「どんなSoCが必要なのか?」ということを探り、SoCの付加価値の源泉であるシステム設計に注力することが肝要であった。ところが、それが疎かにされたために、日本のSoCは壊滅したのである。

現在の日本のIoTの動向を見ていると、SoCのブームに踊らされていた時と同じような空気を感じる。SoCの失敗を繰り返さないためにも、本稿では、“IoTの本質とは何か? ”、“IoTで稼ぐにはどうしたら良いか?”を改めて考えてみたい。

## 洗濯機とグリルの通信に意味はあるのか?

世の中にはIoTに懐疑的な識者もいる。例えば、米業界誌EE Timesの吉田順子記者は、「ひねくれた意見だと言われることを承知で告白しよう」と前置きした上で、「モノのインターネット (IoT) については肯定的な意見が多いが、筆者はIoTの概念自体に懐疑的な気持ちを抱いている。そして、少しうん

ざりしている」、「正直に言えば、自宅にある電子機器が他の電子機器とやり取りしたり、勝手に動作したり、筆者の習慣や気質をその善し悪しにかかわらず、見ず知らずの他人（広告主やサービスプロバイダー、別の電子機器）に知らないうちに伝えたりするなんて、考えただけでゾットする。そこに、心地良さや快適さは全く感じられない」と述べている<sup>3)</sup>。

私も実は同じ意見であった。吉田氏は上記に加えて、業界筋には「何故、洗濯機がガスグリルに話しかける必要があるのかについて、納得できる説明を得たい」と辛らつな意見を書いている。

何故、あらゆるモノとモノがネットでつながる必要があるのだろうか。何故、モノとモノがつながると、御利益があるというのだろうか。

また、「データの見えざる手」(草思社)の著者で、日立製作所の矢野和男氏は、「この10年、ユビキタス、センサーネット、M2M (Machine to Machine)、ビッグデータ、IoT (さらにはIoE) などの言葉が躍ってきたが、その説明図を見るとどれも同じで驚くほど変わっていない」、「言葉に新鮮味がなくなると言葉を変え、目のつけどころを変えてきただけだ」、「これは、実は上述の絵が、これまで実現しなかったことの裏返しになっている」と述べ、「その本質は、どうやって“稼ぐ”かがわからなかったからだ」と論じている<sup>4)</sup>。

矢野氏の指摘には頷かざるを得ない。そして、筆者も、“IoTの本質とは何か?”、“IoTで稼ぐにはどうしたら良いか?”がわからなかった1人であることを白状したい。

#### IoTは未来を予測する

そのような中、松田卓也氏著「2045年問題 コンピュータが人類を超える日」(廣済堂新書)を読み、1月3日に放送されたNHKスペシャル「ネクストワールド 第1回 未来はどこまで予測できるか」を視聴して、やっとIoTの何たるかがわかってきた。

IoTの本質を示すキーワードは、“センサ”、“ビッグデータ”、“人工知能”の3つである。そして、IoTによって実現されることとは、“未来予測”である。

その根底には、“コンピュータが指数関数的に処理能力を向上させている”ということがある。この原動力となっているのは“半導体のトランジスタ集積度は2年で2倍になる”というムーアの法則だ。“指数関数的に進歩する”という性質が重要で、このままいくと、コンピュータは2045年には全人類の

能力をはるかに超えてしまうと、米・未来学者のレイ・カーツワイル氏は予測している。これを“2045年問題”または“特異点問題”と呼んでいる<sup>5)</sup>。

本当にそんなことが起きるかどうかはわからないが、コンピュータの進歩は今後も続くであろう。そして、コンピュータが進歩すれば、膨大なデータをより短時間で、より低コストで処理することが可能になる。

例えば、現在のスーパーコンピュータ「京」の処理スピードは、1980年代のスパコンの1000万倍にまでなっている。そして、今、あなたの手のひらに収まるスマホは、教室の半分ほどの場所を取っていた80年代スパコンの能力をはるかに上回る。

さらにコンピュータの処理能力の向上は、人工知能の進歩も促進した。2005年には人工知能がチェスで人間に勝利し、2011年には、IBMの人工知能ワトソンが、米国のクイズ番組「ジェパディ!」で人類代表のクイズ王2人に勝利した。このままコンピュータや人工知能が進歩し続けると、どのようなことが可能になるのか?

#### すでに始まっている未来予測

NHKスペシャルでは、人工知能による未来予測がすでに実用化されている事例を紹介していた<sup>6)</sup>。

まず、犯罪数が多く警察官の数が不足していた、カリフォルニア州Santa Cruzで人工知能による犯罪予測システムを導入した例である。年間12万件ペースで発生している過去の犯罪記録を全て人工知能に読み込ませた上で、“どこの街灯が故障している”、“バーの開店時間は何時”など、センサを通じて街中のビッグデータを収集する。人工知能は、過去の犯罪記録をパターン化し、現在のビッグデータと照合して、いつ、どこで、どのような犯罪が起きそうかを予測する。ただし“何故起きるか”という理由は示されない。

人工知能が予測した犯罪予測マップに従って、警察官がパトロールするようになると、予測システム導入前と比べて、逮捕者数は5割増加し、犯罪率は2割低下したという。30年後は、犯罪が起きる前に逮捕が可能になるかもしれないそうだ(それは果たして犯罪なのだろうか?)。

もう1つの例は、ヒット曲の予測システムだ。人工知能にクラシック、ジャズ、ロックなどありとあらゆるジャンルの300万曲をインプットした。全ての楽曲はメロディ、リズム、オクターブなど、

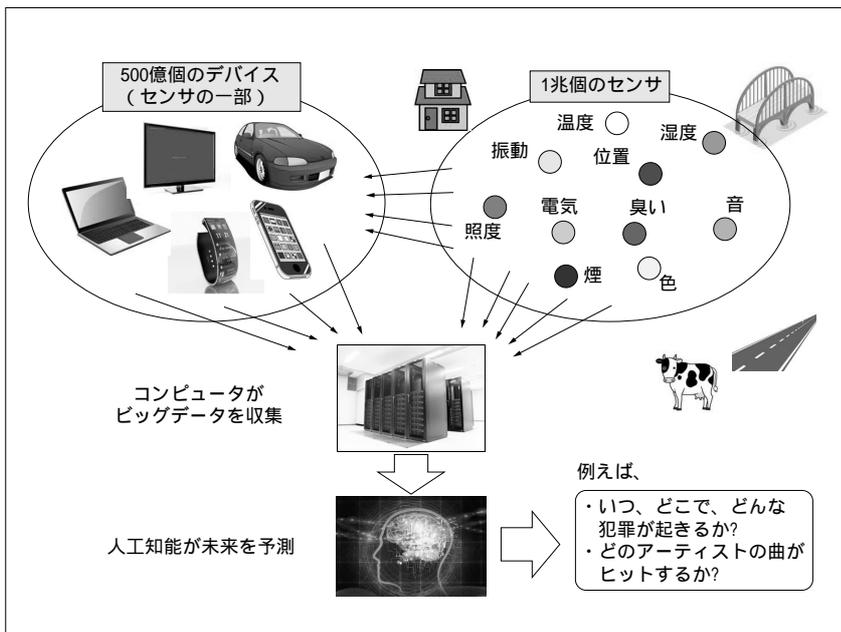


図1 IoTは未来を予測する

70の要素に分解し、ヒット曲のパターンを分析する。すると、ヒット曲は60のカテゴリーに分類できるといふ。ただし、“何故ヒットしたか”は示されない。

この分類に基づいて人工知能は、無名のシンガーソングライターのハイディ・メルリ氏がネットに投稿した楽曲がヒットすることを予測した。それまでNew Yorkのバーなどを中心に活動していたメルリ氏は、プロの音楽プロデューサーの下、メジャーデビューを果たし、さらには世界中のTV番組に出演し、ネットでのダウンロードは2500万回を超えているという。

音楽業界では、こうした動きが広がっており、アーティストの90%は予測システムによって発見されている。2045年には、ヒット曲そのものを人工知能が作る時代になるかもしれないそうだ。

### どうやってIoTで稼ぐか?

未来を予測するには、ビッグデータを集め、処理(計算)し、仮説を立ててデータ間の相関関係を見出すことが必要だ。

ここで“IoTとは何か?”を考えてみると、“人を介さずにビッグデータを収集するための一手段”と言えるかもしれない。“スマホの次は何か?”と話題になっているメガネ型や時計型のウェアラブル端末なども、センサの一部と見なすことができる

しかし、未来予測を行うためには、年間出荷数が十数億台のスマホやウェアラブル端末だけでは足り

ない。Cisco Systemsの言う“2020年に500億台”でも十分ではない。

そこで米国では、産学連携で毎年1兆個のセンサを活用する「Trillion Sensors Universe」を実現しようとしている。1兆個のセンサで、医療・ヘルスケア、流通・物流、農業、社会インフラなどを覆い、そこから得られるビッグデータを未来予測に活用するのである(図1)。

この動きが加速すれば、2045年には何と250兆個のセンサからビッグデータが集められるという。このような規模のビッグデータにおいては、“仮説を立ててデータ間の相関関係を導き出す”ことも最早、人間には不可能であり、人工知能の独壇場となる。

その結果、“風が吹けば桶屋が儲かる”といった、一見すると可能性が低そうな因果関係を発見することも簡単にできるようになるだろう。

では、どうすればIoTで稼ぐことができるのか? コンピュータも人工知能も、“桶屋が儲かるにはどうしたら良いか?”という問題を設定することはできない。つまり、IoTで稼ぐための第1条件は、人工知能に解決させたい問題(つまり“何で儲けたいか”という問題)を明確にすることである。矢野氏も前掲の論文中で、「向上すべきアウトカム(業績)を明確にする」ことであると述べている。

Cisco Systemsが言う“IoTで7兆650億ドルの市場”は、こうして誕生すると考えられる。そんな時代はもう、すぐそこまで来ているようだ。

### 参考文献

- 1) 日本経済新聞(2014.6.17)
- 2) 湯之上隆: Electronic Journal(2012.7) pp.34-37
- 3) 吉田順子: IoTを考える 洗濯機とグリルの通信に、意味はあるのか、EE Times(2014.7.22)  
<http://eetimes.jp/ee/articles/1407/22/news108.html>
- 4) 矢野和男: ビッグデータとIoT 日立が到達した本質、日経エレクトロニクス(2015.1.5) pp.57-70
- 5) 松田卓也: 2045年問題 コンピュータが人類を超える日、廣済堂新書
- 6) NHKスペシャル ネットワールド 第1回 未来はどこまで予測できるか(2015.1.3)