

ソフトウェアに関連するオープン&クローズ戦略に関する調査・解説

——IoTを推進する標準化組織，注目企業の動向を中心に——

ソフトウェア委員会*
東京理科大学専門職大学平塚研究室**

抄 録 自社のコア領域を守りつつ市場拡大のためにオープン化し，グローバル市場でのエコシステムを形成する知財マネジメントの考え方としてオープン&クローズ戦略の重要性が語られて久しい。そして，様々なモノがインターネットとつながるIoT (Internet of Things) の進展により，新たな事業環境への対応が重要な課題になるといわれている。

そこで，本稿では，IoTにおける注目企業の動向を調査し，これらの企業が大きく事業環境が変動するIoT時代に競争で優位に立つためにどのような戦略をとっているのか，オープン&クローズ戦略の観点から調査・検討した内容を紹介する。

目 次

1. はじめに
2. IoTをめぐる概況
 2. 1 IoTの経済的インパクト
 2. 2 IoTを推進するドイツ，アメリカ，日本の概況
 2. 3 米国におけるスマートホーム関連プロジェクトの概況
3. 注目企業の動向
 3. 1 Qualcomm社
 3. 2 Intel社
 3. 3 Panasonic社
 3. 4 Google社
 3. 5 Amazon社
 3. 6 Apple社
 3. 7 小 括
4. 知財実務上の検討ポイント
5. おわりに

1. はじめに

オープン&クローズ戦略とは，世の中の知識・知恵を集め，自社・自国の技術と製品を戦

略的に普及させる仕組みづくりである「オープン」と，価値の源泉として守るべき技術領域を事前に決め，これを自社・自国の外へ伝播させないための仕組みづくりである「クローズ」を組み合わせてながら，大量普及と高収益をグローバル市場で同時実現させることとされる¹⁾。すなわち，他社に対して自社の知的財産の一部をオープンすることで，市場への他社の参入を誘導して，他社と協調関係を持ちつつ，自社が独占すべきコア技術についてはクローズにして，自社の利益拡大の最大化を図る知財マネジメントの考え方である。

そして，他社との最適な競争と協調のあり方が問われている無視できない新潮流としてIoT (Internet of Things) があり，IoT時代においてはオープン&クローズ戦略の重要性がますます注目されている状況にある。

* 2105年度 Software Committee

** Tokyo University of Science, Master of Intellectual Property, A seminar of Hiratsuka

本稿では、ドイツ、米国を中心としたIoTに関する世界の情勢を俯瞰し、米国における企業を中心としたIoT推進団体、特に企業間のアライアンスが盛んなスマートホーム分野を例に、その動向が注目されている企業が競争上の優位に立つため、どのような事業戦略をとっているのか、オープン&クローズ戦略の観点から調査し、知的財産部門の方々へ参考となると筆者らが考える事例を紹介する。

本稿は、2015年度ソフトウェア委員会第2小委員会第2ワーキンググループのメンバーの高部博（ヤフー）、國安信輔（共同印刷）、浅野正樹（SCSK）、有定裕晶（LINE）、浦田憲和（オリンパス）、大野陽平（NTTドコモ）、齊藤千絵（KDDI）、本多一賀（東京ガス）、増田祐徳（キヤノンマーケティングジャパン）が東京理科大学専門職大学院イノベーション研究科知的財産戦略専攻平塚研究室（大澤正卓、阿部仁、平塚三好教授）の協力のもとに執筆したものである。

2. IoTをめぐる概況

2.1 IoTの経済的インパクト

IoTは、日本語で「モノのインターネット」と訳されることが多い。この用語は、特定の技術、製品、ソリューションを指すものではなく、自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットに接続することによって実現する世界を指している。IoTはもはやバズワードの域から抜け出して世間一般に定着しつつあり、遠くない未来、インターネット以上の大きなインパクトを企業、社会に与えるといわれている。その理由の一つは、技術革新が進展し、センサーや通信インフラの利用コスト等の低減を背景に、インターネットにつながるモノの数や種類が爆発的に増加することにある。2020年には世界で500億台のモノがインターネットに繋がると予測されており、一人あたりに換算す

ると6.58台にものぼる²⁾。また、2025年におけるIoTのもたらす経済価値は、8兆ドルもの規模に達するものと推計されている。この規模は、2014年の日本のGDPとドイツのGDPを合算した額に匹敵する規模であり、IoTがいかに多大なる経済価値を創出することになるかが分かる。これまでネットワーク化されてこなかったモノがネットワーク化されるようになり、モノとモノおよびモノとクラウドとの連携が実現、モノから収集した膨大なデータ（ビッグデータ）の利活用により、モノの自動制御や予測等といった新たな価値を創造し、あらゆる産業、社会基盤、ビジネスを大きく変化させ、発展させる可能性を秘めている。とりわけ企業にとっては、モノのネットワーク化をいち早く実現し、自社製品やサービスの市場を拡大するとともに、いかにネットワーク化されたモノからデータを収集、分析することで新たな価値を創出していくかが、今後のビジネスを成長させるうえでの課題といわれている。

2.2 IoTを推進するドイツ、アメリカ、日本の概況

図1は今回調査対象としたドイツ、アメリカ、そして日本における主なIoTを推進する各種プロジェクトの概況をまとめたものである。ドイツや米国を中心に世界中でIoT化を推進する取り組みが活発に行われている。ドイツは、国策として「Industrie4.0」を提唱し、スマートファクトリーをコンセプトに製造業のIoT化を官民連携体制で推進するプロジェクトに取り組む。これに対して、米国では、民間のグローバル企業が、製造業、そしてスマートホーム、自動車、ヘルスケアといった特定の各種市場をターゲットにIoT化を推進するプロジェクトが多数設立されている状況にある。また、日本でも、いくつかの業界団体や特定企業によるプロジェクトが設立されるなか、経済産業省と総務省が

IoTを推進するドイツ・アメリカ・日本の概況

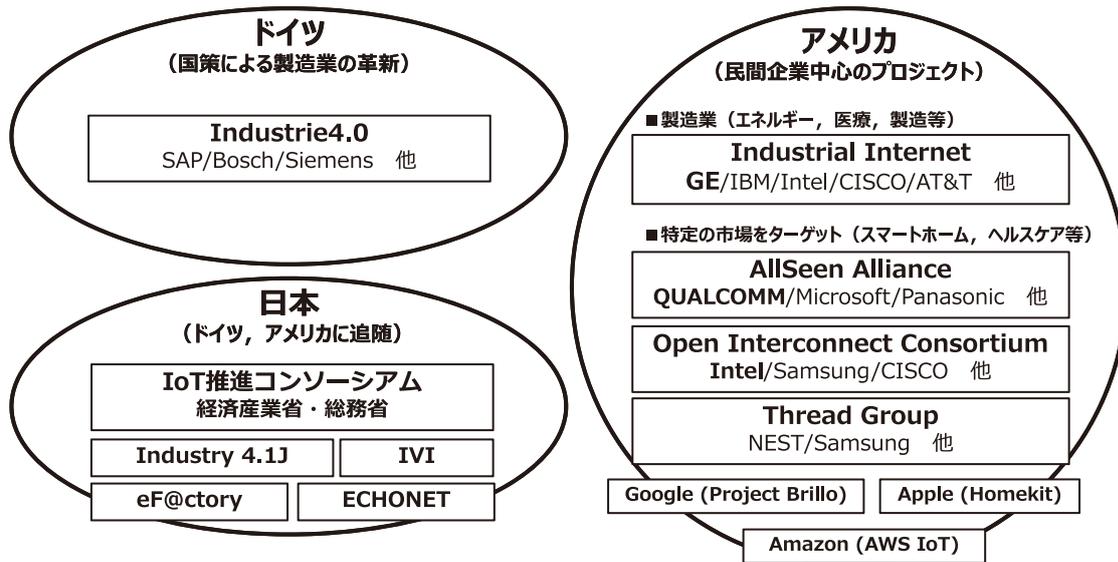


図1 IoTをめぐる世界の動向

「IoT推進コンソーシアム」を設立，産官学連携でIoT化を推進する技術開発や新規ビジネスの創出に取り組むことが発表され，今後の動向が注目される。

以下ではまず，製造業のIoT化として動向が注目され，互いに比較されることが多いドイツの「Industrie4.0」と米国の「Industrial Internet Consortium（以下，IIC）」を紹介する。

(1) Industrie4.0

Industrie4.0とはドイツ政府と産業界の共同プロジェクトで2011年11月に公布されたドイツ政府の戦略的施策の一つであり，その特徴は「CPS (Cyber Physical System)」にある。これは現実 (Physical) の状態を一度デジタル空間上 (Cyber) に取込み，そこから計算で最も合理的なやり方を予測し，それを現実にフィードバックして効率化していく考え方である³⁾。ドイツがなぜ国をあげてIndustrie4.0を推進しているのか。ドイツが国際的な競争力を誇る産業は自動車，電機，機械，化学の分野を中心とした製造業であるといわれるが，IoTの進展を

背景に米国のグローバルな企業によってドイツの競争力が脅かされつつあるという強い危機感が背景にあるといわれている⁴⁾。

(2) IIC (Industrial Internet Consortium)

ドイツのIndustrie4.0と対立軸で語られることが多いのが米国のGeneral Electric社（以下，GE社）が推進するIICである（2014年3月に設立）。IICは他にもAT&T社，Cisco Systems社，Intel社，IBM社などの有力企業も参加している。Industrial Internetとは，産業機器のIoT化を進めてクラウド上に大量のデータを集積し，これらのデータについて高度な予測分析等を行うことで生産性の向上等を実現するという構想である。GE社は，2011年11月にカリフォルニア州サンラモンに1,000人以上のソフトウェア・エンジニアを要するグローバル・ソフトウェア・センターを設置，顧客に最適運用ソリューションを提供するための共通プラットフォームとして基本ソフトウェア「Predix」およびビックデータを収集保管するデータベース「DataLake」を開発した。GE社が顧客に販売したジェット

エンジンなどの機器にセンサーを取り付け、そこからインターネットを介して得られるビッグデータを収集し、解析を行った結果を顧客にフィードバックすることで利益が生まれる事業モデルを構築している⁵⁾。

2. 3 米国におけるスマートホーム関連プロジェクトの概況

以下では米国において、ヘルスケア、スマートホーム、スマートカー等のコンシューマ向け市場をターゲットとするIoT推進団体、その中でも企業間のアライアンスが活発なスマートホームに関連するプロジェクトを紹介する。スマートホームについて明確な定義はないが、テレビ、冷蔵庫、照明等の家の中にある様々なデバイスが相互接続することで新たな付加価値をもたらすといわれるのがスマートホームとされている。例えば、玄関を開けると、リビングの照明が点き、エアコンが作動するというように、家の中におけるユーザの行動に伴ってデバイスが相互に接続して動作し、デバイスからクラウドに収集されるデータに基づいてユーザに新たな付加価値をサービスとして提供できるようになる。

図2は、スマートホームの全体像と、スマートホームを構成する主な製品等のリソースを概念的に示したものである。家電と住宅、家電に組み込まれる半導体、家電を操作するスマートフォンとそのOS、家電から収集したデータを蓄積するクラウドといった様々なリソースを提供する事業者の連携によりスマートホームは実現される。また、スマートホームの実現には、各デバイスをつなげて管理するプラットフォームが不可欠であり、各事業の代表企業が参加して構成されるIoT推進団体(後述)やGoogle社やApple社、Amazon社といったIT企業の巨人がデファクト化を狙うためのプロジェクトがプラットフォームの覇権を争っている状況にある。

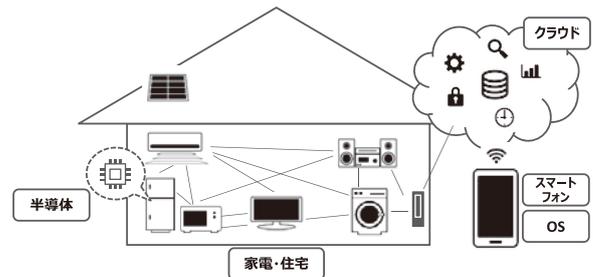


図2 スマートホームの全体像

(3) ASA (Allseen Alliance)⁶⁾

ASAは、あらゆるデバイス同士が相互に通信できるようにすることで、IoT化の実現を推進するプロジェクトである。とくにスマートホーム市場をターゲットにし、Qualcomm社が開発したLinuxベースのオープンソースミドルウェア「Alljoyn」の普及を目指している(2013年2月に設立)。AlljoynはLinuxの普及を推進する非営利団体として著名なThe Linux Foundation⁷⁾がホスティングしており、Qualcomm社はASAの中核をなすAlljoynのベースコードの提供元であると共に、ASA設立当初からの主要メンバーである。また、同社はAlljoynの普及活動を精力的に展開していることから、ASAを主導する立場にあると考えられる。

AlljoynはOSやネットワークに依存しないデバイス間の相互接続手段を提供するアプリケーションフレームワークである。また、Alljoynの大部分はオープンソースとしてISC Licenseによって提供されている。このライセンスは利用者に対して最小限の義務のみを課しており、一般的に普及促進に適していると認識されている。このことから、Alljoynは普及促進を優先課題として設計されたものであると考えられる。なお、ASAの参加企業同士では、互いに特許等による権利行使をしないという契約が結ばれている。

(4) OIC (Open Interconnect Consortium)⁸⁾

OIC (Open Interconnect Consortium) は、Intel社が中心となり設立されたプロジェクトであり、Alljoynと同様に、オープンソースミドルウェアの普及を目指すプロジェクトの「IoTivity」を立ち上げている。IoTivityもThe Linux Foundationがホスティングしている。IoTivityはOSやネットワークに依存しないデバイス間の相互接続手段を提供するフレームワークである。また、IoTivityの大部分はオープンソースとしてApache License 2.0によって提供されている。このライセンスは、OSS (Open-source software) 利用者へ最小限の義務しか課さないライセンスとして知られており、特許に関する条項が設けられているのが特徴である。IoTivityの利用者同士での権利行使が制限されていることから、オープンソースの普及促進に対して適していると認識されている。なお、Google社が公開しているAndroidもApache License 2.0によって提供されていることが知られている。

当初は半導体メーカーとして競合関係にあるQualcomm社が中心となり設立したASAと対立関係が語られることも多かった。しかし、2016年2月にOICの全ての活動を引き継ぎ設立されたOCF (Open Connectivity Foundation) には、Qualcomm社も参加することになり、半導体メーカーの両雄が、このオープン領域については協調路線となった。さらに、OCFの主要メンバーとしてIoT向けのOSである「Windows10 IoT」をリリースしているMicrosoft社が加わることも注目される。

(5) Thread Group⁹⁾

Google社の子会社であるNest Labs社が中心となり立ち上げたスマートホーム推進団体として、2014年7月に設立された。Nest Labs社が開発したサーモスタットの無線通信プロトコル「Thread」の普及を目指し、標準化を進めてい

る。Threadは無線通信プロトコルであり、この上のレイヤーで既存のソフトウェアやASAらが開発するようなアプリケーションフレームワークなどのIoTプラットフォームが将来的にThread上でも動作する可能性があることをThread Groupは示唆しており、前述したASAらとは補完関係となる。

3. 注目企業の動向

以下では、上述した、オープン領域の普及が目的であるIoT推進団体、特にスマートホームに関連するプロジェクトの動向を踏まえて、注目企業が競争優位に立つため、どのような事業戦略をとっているのか、オープン&クローズ戦略の観点から調査した結果を紹介する。なお、調査の対象とした注目企業は、Qualcomm社、Intel社、Panasonic社、Google社、Amazon社、Apple社の6社である。

3.1 Qualcomm社

(1) 現在の事業構成

同社の事業はスマートフォン等のモバイルデバイス向けの半導体事業と、ライセンス事業を中心に構成される。半導体事業では、ベースバンドプロセッサとアプリケーションプロセッサを集積化したチップセットを主力製品としており、スマートフォンでは世界シェアの過半を占めている。ラインナップによっては音声処理や人工知能等の機能やプラットフォームも統合したチップセットも提供する。

また、チップセット用のソフトウェア開発も推進し、このソフトウェアをメーカーへ提供している。これによって、チップセットを組込んだ最終製品の開発コスト低減をチップセット販促の付加価値としている。つまり、チップセットを提供する上で、関連する機能やプラットフォームを統合すると共に、専用のソフトウェアも提供することを差異化要素としていると推測

できる。

ライセンス事業では、3G通信方式規格であるW-CDMAとCDMA2000に共通するCDMA技術に関して一定の標準必須特許を有しており、これらの特許を押さえることで、Apple社、Samsung社等のスマートフォンやタブレットが売れるたびにQualcomm社にお金が入る仕組みを構築している。また、デバイスベンダが支払うライセンス費用のトータルコストを下げることで、デバイス市場の活性化を図っている。例えば、Qualcomm社はOFDMA技術の重要特許を保有するFlarion社を買収したが、そのことによりデバイスベンダはライセンス契約する企業を減らすことになり、結果的にトータルコストが下がる。こういった権利処理の容易化といった点も差異化要素として事業を推進している。

(2) IoTを利用した事業戦略について

スマートフォンの成長が鈍化するにつれて、業績に陰りが出てきた同社はIoT向けの機器間連携ミドルウェア「Alljoyn」をOSS化するなどIoT関連デバイス市場への進出を積極的に図っている。IoTが普及すると、多様かつ多数のデバイスに通信機能が搭載されるため、必然的に通信機能を有するチップセットが搭載される機会が多くなり、半導体事業の拡大が期待できるからである。同社がASAにAlljoynのベースコードを提供した主目的も自らの収益源であるチップセットの市場拡大であると思われる。競合他社であるIntel社が主導するOCFとの協調路線も、互いに通信可能なデバイスという新たな市場の拡大をまず優先していると考えられるのではないであろうか。

IoT分野におけるチップセットの市場拡大が期待できる一方で、Intel社等の同分野へ参入する競合他社が存在する。そのため、競合他社との差異化要素が当然に検討されているはずである。このIoT分野における差異化要素を推測す

るために、同社の従来事業の考え方が参考になる。チップセット販売によって収益を得るといった観点では、IoT分野においても従来と異なることはないからである。そのため、ASAを介した同社の狙いを従来の半導体事業と照らすと、権利処理の容易化以外の差異化要素の一つとして、Alljoynをチップセットに統合すると共に、このチップセット専用のソフトウェアも併せて提供することであると推測できる。例えば、2015年5月に6社のクラウドソリューションプロバイダと提携し、自社のWi-Fiソリューションの開発プラットフォームに各社のクラウドサービス向けクライアントソフトウェアを統合するとの発表を行っている¹⁰⁾。なお、クラウドベースのプラットフォームを開発し、家庭向け医療ソリューションを提供しており、データ収集によるサービス提供へと事業を展開する動きもみられる。

Qualcomm社はIoT関連分野において、自社でベースコードを開発したAlljoynをOSS化することで、自社の収益源である基幹部品の半導体チップ市場を拡大する戦略をとっている。The Linux FoundationのサポートによりAlljoynが普及し、デファクトスタンダードとなれば、Qualcomm社が開発した半導体チップが市場で優位に立つことが予想される。

3. 2 Intel社

(1) 現在の事業構成

同社の事業はPCの基礎を築いたマイクロプロセッサ(MPU)、チップセットを中心とした半導体事業である。PCからモバイルデバイスへの移行、小型化が進む環境変化に合わせて、省電力化等の技術を開発し、MPUを進化させてきた。最近では、IoT化に合わせ、デバイスがインテリジェントにデータを収集し、送受信を行うことができる超小型のMPUを提供している。同社のPC用のMPUは世界シェアの約80

%を占めるといわれているが、その要因にはオープン&クローズ戦略の成功があったといわれている¹¹⁾。MPUと外部機能とをつなぐPCI部分の独自技術を徹底的に開発してブラックボックス化と特許権取得を行い、一方で、外部部品や関連部品とのインターフェースについては、プロトコルを標準化しオープンにする戦略をとった。また、MPU性能と標準技術のロードマップを公表してPCメーカーを追従させるようにし、競合他社が追いつけない開発スピードでけん引した。つまり、クローズ領域からオープン領域をコントロールすることで、PCメーカーが同社のMPUの搭載を前提に設計せざるを得ない仕組みを構築した。さらに、当時、MPUをPCに組込むことは容易ではなく特殊な技術やノウハウが必要であったが、同社はパソコンにMPUを組込むための中間部品（マザーボード）を開発し、生産性を大幅に向上させた。加えて、このマザーボードのノウハウと特許権をアジアの新興PCメーカーに提供、これがきっかけで廉価PCが大量に市場に出現、自社のMPUの市場拡大が果たされた。つまり、基幹部品（MPU）によって、完成品（PC）を支配する戦略である。

(2) IoTを利用した事業戦略について

IoT時代においても同社の主力製品はやはりMPUであり、スマートホームをはじめ、あらゆる分野のあらゆるデバイスにおいて同社のMPUを搭載させる戦略をとってくと推測する。

同社も前述したQualcomm社と同様に、IoT推進団体「OIC」を立ち上げ、IoTivityにソースコードを提供し、プロジェクトを推進、普及拡大を狙う。同社のIoT分野における差異化要素を推測するために、いくつかの事例を紹介する。

まず、同社は、クラウドベースの「インテルIoTプラットフォーム」を開発し、標準化を狙っている。これは、各種デバイスのデータを信

頼度の高い方法でクラウドにつなぐための基盤を構築し、接続性やセキュリティを高めたソフトウェアやAPI（Application Programming Interface）を広く提供するものである。また、注目すべきは、デバイスからクラウドに収集したデータを解析して新たな付加価値を生み出すデータ解析システムを提供していることであり、データ解析によるソリューション等のサービスを提供する事業者を支援するものである。

また、IoTに必要な技術としてNFV（ネットワークの構成要素となっているファイアウォールやロードバランサなどのサービスを、サーバ内でソフトウェアとして実現する仮想化技術）が挙げられるが、NFV技術で重要なポイントは、ネットワーク機器におけるハードウェアとソフトウェアの分離と、これら用いたオープンプラットフォームの構築と言われている。Intel社は、汎用サーバで構築された仮想化基盤上でキャリアグレードのパフォーマンスを実現するための技術の一つとして「Intel DPDK（Data Plane Development Kit）」（ソフトウェアライブラリセット）をオープンソースとして無償で提供している。

このように、Intel社は、従来からの主力製品であるMPUをクローズにしつつ、IoTにおいてはデバイス間通信のソフトウェアからクラウドまでオープンソース化やプラットフォーム化を積極的に行い、IoTを実現するために必要な技術をフルセットで提供、市場の活性化を促しつつ、収益の最大化を狙っていることがうかがえる。

3. 3 Panasonic社

(1) 現在の事業構成

Panasonic社は、AV機器や白物家電など宅内のあらゆる製品を販売する総合エレクトロニクスメーカーである。従来から同社は、光ディスク、Blu-ray[®]、DVD等のメディア、通信、音声等の規格に関し、標準化を積極的に推進し、

新たな市場形成・拡大に向けて戦略的に協調を行ってきた歴史がある。コンシューマ向け(BtoC)製品が強いイメージを抱かせる同社であるが、2013年より、企業向け(BtoB)ビジネスへのシフトを明確に打ち出している¹²⁾。住宅、車載を柱に、2018年に向けて、製品、ソフトウェア及びサービスを連携させたソリューションプロバイダにシフトする戦略である。米国市場では既にこの構成比が現れており、将来的なビジネスシフトをいち早く推進できる可能性があるのが米国市場であるという見立てである。

(2) IoTを利用した事業戦略について

同社のスマートホーム分野への進出は早く、1997年にはホームネットワーク標準通信規格策定のECHONETコンソーシアムに幹事会社8社の一つとして参加し、標準化をリードしている。2011年より軽量化を図る目的で「ECHONET Lite」の仕様策定が始まり、2012年に経済産業省に日本国内でのスマートメーターとHEMSを繋ぐ標準プロトコルとして認定された。

国際的には、主に米国市場をターゲットとし、前述のASAに最上位のプレミアムメンバーとして参加しており、規格策定時の発言力、迅速な情報の収集を行うことのできる立場にあると考えられる(2015年9月時点)。なお、Alljoyn準拠の製品開発としては、QualcommのAllPlayを利用したりモートスピーカーシステムなども市場投入している。

また、2015年3月にThe Linux FoundationがホストとなるOSSプロジェクト「OpenDOF」を自ら立ち上げ、ホームモニタリングシステム等で使用しているデバイスとクラウドを連携させるソフトウェアをOSSとして公開すると発表した¹³⁾。相互運用性やセキュリティの向上により、IoTソリューションとデバイスの開発・導入を加速させ、市場の活性化を狙っている。さらに、本発表では関連する特許を無期限で無償公開す

るとし、OSSプロジェクトを推進する姿勢を打ち出している¹⁴⁾。

今後の展開としては、米国市場向けにホームモニタリングシステム「ORA」を提供するとの発表があった¹⁵⁾。ORAの主要な機能は、宅内の電力使用量をモニタリング、居住者の生活パターンを学習し最適な環境の整備、スマートフォン経由でドアの施錠／解錠や照明・空調のコントロール、といったものであり、スマートホームに関連したソリューションサービスを提供する。今後の事業戦略上重要になってくると思われるのが機器の運転データ、ユーザの操作履歴、室内の環境データの収集である。これらのデータは製品開発に生かせるだけでなく、操作者のプロフィール分析などにより、安心安全関連サービス、物販をはじめ今後各家庭に対してきめ細かなサービスを提供できる可能性がある。これらのデータ収集ルートとしてはHEMSやスマートメーター経由と、各デバイスとつながるスマートフォンのアプリ経由が考えられ、同社は両方のルートでのデータ収集が可能である。

このように、Panasonic社は、スマートホームを実現するための基盤となる機器間連携に関する通信規格やソフトウェアの標準化を積極的に推進し、自社製品の市場拡大を狙うにとどまらず、自社製品を介して収集したデータを活用したソリューションビジネスを新たな収益の柱としていく戦略をとっていくと予想される。また、標準化を推進するにあたり、同社が保有する特許を無償で公開する旨の宣言を行った点が特徴的である。

3. 4 Google社

(1) 現在の事業構成

Google社の収益の90%以上は広告収入であり、検索を中心とした各種サービスを提供し、サービスを利用するユーザに対して広告を配信、広告主から収入を得るビジネスモデルであ

る。同社がAndroid OSをOSSプロジェクト化して提供する狙いは、これを搭載するデバイスを普及させることで、同社のサービスを利用するユーザを拡大させ、広告による収益を増大させるところにある。Google社のAndroidに関する戦略もオープン&クローズ戦略の観点からみた一つの事例といえよう。

(2) IoTを利用した事業戦略について

Google社は、2014年に主な製品として、様々な機能が搭載されたサーモスタット（建物内の温度設定など空調を一元管理するための機器）を取り扱うNest Labs社の買収を発表し¹⁶⁾、グループ傘下に迎え入れていた。この狙いは、サードパーティのデバイスをサーモスタットに接続させ、サーモスタットにハブ的な役割をさせることで、宅内で収集した情報に基づいてユーザ情報の学習、分析サービスの展開を可能にするサービスプラットフォームを獲得することであると考えられる（空調のオンオフや温度制御をサーモスタットで集中管理するアメリカの住宅事情が背景にある）。すなわち、同社は、デバイスとデバイスを取り巻くプラットフォームで展開される多様なサービスに対して、サーモスタットを足掛かりにしたスマートホームへの参入を試みていると考えられる。

さらに、IoTデバイス向けOS「Brillo」と、通信規格「Weave」を発表し¹⁷⁾、サーモスタットに縛られない独自プラットフォームも展開しようとしている。具体的には、Android OSをベースにIoT向けに開発されたBrilloまたはWeaveを採用するIoTデバイスを、Androidデバイスにより自動で認識し、デバイス管理を可能にするものである。これにより、Android OSを採用するスマートフォン、ウェアラブルデバイスにとどまらず、BrilloやWeaveを採用した家電や住宅設備、さらにその他のユーザを取り巻く様々なデバイスを普及させ、それらの

連携によって、IoT領域をスマートホームから拡大させることを目指していると思われる。なお、デバイス向けソースコードはOSS化されている。デバイスベンダにとっては、セキュリティや他のデバイスとの連携しやすさなどのIoT領域への参入の煩わしさを、BrilloとWeaveによって解決したともいえる。これにより、同社が用意するプラットフォームにデバイスベンダの参入を加速させ、サービスアプリと連携製品の普及拡大による市場活性化がひとまずの狙いと推察される。さらには、彼らのビジネスモデルを考えると、もう一つの側面が見えてくる。IoTプラットフォーム上でサードパーティから提供されるサービスアプリとデバイスとで形作られるエコシステムは、同社にとっては、ユーザ情報学習と分析のための情報収集の手段と考えられる。このIoTプラットフォームの普及によりさらに膨大なビッグデータを有する企業となる。これにより同社がより優位な立場になることが予想されるのは、例えば人工知能（AI）の分野である。センサーデバイスを管理可能な分析プラットフォームをより高度化させ、一定のオープンな環境を用意することで、ユーザとサードパーティを巻き込んだエコサイクルを活性化させる。充実したビッグデータと様々なサービスプレーヤを抱き込んだプラットフォームと分析基盤を持って、ヘルスケア、ロボット、産業、医療、自動車等の分野への進出に優位な足掛かりとすることを可能にしようとしているのではないかと推測できる。

Google社のIoTにおける事業戦略は、スマートフォンにおけるAndroidに関する戦略の延長上にあるといえるのではないだろうか。つまり、自社開発のOSをOSSプロジェクトの推進により普及させることで、Google社のサービスを利用するユーザを拡大させ、そこから収集する情報に基づき、広告による収益を増大させる狙いがあるのではないか。

3. 5 Amazon社

(1) 現在の事業構成

Eコマースの企業として一般的に知られているAmazon社は世界有数のクラウドベンダの顔も持ち合わせている。クラウドコンピューティングの普及に伴い、「Amazon Web Services (AWS)」というPaaS/IaaS事業を行っており、日本国内におけるシェアは、2014年度の時点で41.4%と圧倒的な状況である¹⁸⁾。AWSの代表的なサービスとしては、「Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)」や「Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)」が挙げられるが、SNS等のビッグデータ分析が注目され始めると、同社はストリーミングデータをリアルタイムに処理する「Amazon Kinesis」やデータウェアハウスの「Amazon Redshift」といったサービスも提供し始めた。さらには、機械学習を行うための「Amazon Machine Learning」を2015年4月に発表しており、同社が近年のトレンドに対して迅速に対応している様子がうかがえる。こうしたクラウド事業の拡充により、2015年第4四半期における売上高の約7%をAWSが占め、2014年同期比でAWSの売上高が69%増、同事業の営業利益が186%増となるまでに成長している¹⁹⁾。

(2) IoTを利用した事業戦略について

2015年10月に「AWS IoT」というAWSのサービスを発表した²⁰⁾。これは、IoTによってインターネットに繋がるようになったモノやデバイスと、既存のAWSのサービスとを簡単かつ安全に接続するためのクラウドプラットフォームである。具体的には、モノやデバイスの状態管理や、データ通信におけるセキュリティ対応、AWSのサービスに対するデータの配信といった機能を備えている。同社はIoTプラットフォームの開発企業である2lemetry社を2015年3月

に買収しており、同社の技術を用いてAWS IoTを構築したものと思われる。このAWS IoTを利用することで、既存のAWSのサービスを利用しているユーザは、他社のクラウドサービスに乗り換えることなく、IoTに対応したシステムを構築することが可能となる。つまり、同社の狙いは他社のクラウドサービスへの顧客流出を抑止しつつ、AWSを普及拡大することにあるのではないかと考えられる。圧倒的なシェアを誇るAWSから顧客を奪い取るには、AWS IoTにはない差異化要素が必要であり、AWSの競合他社にとってAWS IoTが脅威であることは言うまでもない。また、AWSの競合であるMicrosoft社の「Microsoft Azure」では、「Azure IoT Suite」というIoTに関するクラウドサービスを2015年3月に発表している。AWS IoTはこうした競合他社に対抗する狙いも少なからずあると思われる。

また、AWS IoTを利用するためには、デバイスがAWS IoTに接続するための仕組みが必要となる。そこでAmazon社は、「AWS IoT Device SDK」を提供している。このSDKはOSSであり、Apache License 2.0でライセンスされている。つまり、SDKをオープン化することでAWS IoTに接続可能なデバイスを増加させ、「AWS IoT」の利用を促進させる狙いがあるものと考えられる。

同社は、ソフトウェアのオープン化によりスマートホームを支える基盤としてAWSのサービス拡充を進める一方で、ハードウェアに関してもスマートホームの分野に進出しようとしている。同社が2014年11月に発表した「Amazon Echo」²¹⁾は、音声アシスタント機能付きスピーカーである。その音声アシスタント機能である「Amazon Alexa」はAWS上で動作しており、話しかけられた言葉に応じて、Amazon.comでの商品購入や、音楽の再生をしたり、その日の天気や単語の意味を答えてくれたりする。また、

Amazon Alexaの音声認識サービスはAPIとして提供されているので、このAPIを利用することで、各企業は自社の製品に音声認識サービスを容易に追加できる。さらに、同社は、Amazon Alexaに対応する製品の開発企業等に対して、総額1億ドルもの資金提供を表明している。こうした施策により、Amazon Echo及びAmazon Alexaが普及すれば、同社は膨大な音声データを収集可能となる。つまり、この音声データがあれば、ユーザの行動を推測し、Eコマースサイトにおけるレコメンデーション機能の精度を向上させることができるし、AWSにおけるAIや機械学習の分析能力を向上させることもできる。すなわち、同社は更なる差異化要素を獲得できる。そして、仮にAmazon Echoがスマートホームにおけるハブとしての役割を担うようになれば、宅内のデバイスからデータを収集することが可能となるので、同社の優位性は確固たるものになるはずである。

また、同社のスマートホームに対する施策はこれだけに留まらず、2015年1月にAnnapurna Labs社を買収し、半導体事業にも進出し始めている²¹⁾。2016年1月には、Annapurna Labs社がWi-FiルーターやNAS、ホームゲートウェイなどの機器を対象としたチップの販売を開始している。

Amazon社は、圧倒的なシェアを誇るクラウド領域からそこに打ち込むためのソフトウェアをオープン化し、クラウドサービスによる収益を増大させることに加え、ハードウェア製品の普及により、そこから収集するデータを利用したEコマース等のサービスをさらに優位なものにしようという狙いがあると思われる。

3. 6 Apple社

(1) 現在の事業構成²²⁾

Apple社は、売上のほとんどを、Mac、iPod、iPhone、iPadの4種類のデバイスが占めており、

デバイスの高い利益率を維持することが生命線である。例えば、初代iPhoneの粗利率（部品コストと製造コストを販売価格から差し引いた利益の割合）は8GBモデルで53%であり、iPhone5Sでは74%に達している。高い利益率を維持する要因は様々あるが、圧倒的なブランド価値の維持がまずある。Apple社はiOSやA4といったOSを自社で開発し、CPUやGPUを統合したSoC（System on a Chip）の設計も自社で行っており、UI開発に関連する部分についてクローズ戦略を取り、競合他社製品とデザイン性の差異化を図っていることが挙げられる。また、UIに関連する特許も多数取得していることからApple社が製品デザインに力を入れていることが窺える。

(2) IoTを利用した事業戦略について

2014年6月に「HomeKit」を発表した²³⁾。HomeKitは、家庭内の様々なデバイスをiOSデバイスからコントロールするためのApple社の独自規格である。例えばiPhone等で宅内の家電、ドアの鍵や照明等を制御できる機能を提供するものである。HomeKit対応の製品開発は、同社が提供するHomeKit Framework上で行う。HomeKit Frameworkは、デバイスの接続や構成、データ通信や制御などに必要なAPIを提供する。iPhoneを例にとればわかるように、同社はこれまで、ハードウェア、ソフトウェア及びサービスを自身で開発し、製品として提供する方針であった。しかしながら、HomeKitでは、同社はHomeKit Frameworkの提供にとどまり、HomeKit仕様の製品の開発をサードパーティに積極的に促す方針をとっているようである。複数のサードパーティが参加し、HomeKit対応の製品開発を行っている状況にある。なお、iPhoneにつなぐLightningケーブル等のアクセサリ製品の開発にはMFi（Made for iPhone）認証を受ける必要があるのと同様に、HomeKit

仕様の製品も全てMFi認証を受ける必要があることを同社はサードパーティに要請している。サードパーティが開発する製品を同社がコントロール可能な仕掛けを用意しているといえよう²⁴⁾。IoTにおけるApple社の戦略の全貌は明らかにされていないが、HomeKit対応製品をサードパーティが開発することで、iPhone、iPad等のiOSデバイスが宅内のHomeKit仕様の照明、家電等のデバイスと接続できるようになり、結果的にiOSデバイスの価値を高める戦略があるのではないと思われる。さらに、外出先から宅内のHomeKit仕様のデバイスを制御するために「AppleTV」をハブとする発表があったことから²⁵⁾、新たな収益源となる製品を増やす戦略も見て取れる。今後も同社の動向が注視される。

3. 7 小 括

以上のように、IoTにおける注目企業の事業戦略をオープン&クローズ戦略の観点から調査し、参考となると思われる事例を紹介した。各企業の動向から共通して言えるのは、オープン化（開発した技術のOSS化、サードパーティの参入促進施策など）により市場を形成、成長させるべきオープン領域と、クローズにして市場から収益を得るクローズ領域、その使い分けや組み合わせのデザインを如何に行えるかが重要となることである。前述した各企業は、それぞれが従前から強みを持ち収益源とする領域からエコシステムの構築を行い、収益源となる領域

での収益を増大させる戦略を打ち出していることがわかる。

表1は今回注目した企業に関連するオープン領域におけるプロジェクトをまとめたものである。オープン領域については、従来のように通信の仕様やプロトコルの標準化も進められているが、OSSを中心にソフトウェアのオープン化が普及拡大のカギとなっているといえるのではないだろうか。従来にみられる標準化は、長いプロセスを経て仕様を作成し、仕様の策定後、各社個々に実装を開始するのに対して、OSSは、ソフトウェアの実装から入り、改良や開発が協働で行われていくことから、製品化までのスピードにメリットがある点はその理由といえるだろう。これはスマートホーム分野に限らず、IoTにおける他の分野にもあてはまる潮流ではないであろうか。

そして、クローズ領域に関していえば、注目企業における過去の事例が参考になるだろう。従前からの収益源となる主力製品やサービスの競争優位をベースに、市場から収益を得るための仕掛けを実践していくことが予想される。例えばIntel社のMPUのように開発スピードによる競争優位、Qualcomm社のCDMAのようにライセンスによる競争優位、Google社のAndroidのようにOSの開発力と普及のスピードによる競争優位、Amazon社のAWSのように圧倒的な市場シェアに基づくロックインによる競争優位、といったケースが挙げられる。

表1 注目企業のプロジェクト

注目企業	オープン化するソフトウェア		License
Qualcomm	Alljoyn	デバイス間を連携させる	ISC License
Intel	Iotivity	デバイス間を連携させる	Apache License 2.0
Panasonic	OpenDOF	デバイスとクラウドを連携させる	ISC License
Google	Brillo（通信規格WEAVE）	デバイス間、デバイスとクラウドを連携させる	Apache License 2.0
Amazon	AWS IoT Device SDK	デバイス間、デバイスとクラウドを連携させる	Apache License 2.0
Apple	HomeKit Framework	デバイスをiOSからコントロール	MFi認証

また、クローズ領域における新たな潮流として注目すべきは、収集したデータの分析に基づいて、主力製品やサービスに対する付加価値や従前の主力製品やサービスにとどまらない新たな価値をサービスとして提供することが、競合他社との差異化を図る戦略上の重要な要素となってきたことである。従来の主力製品やサービスを販売等することで収益をあげるビジネスから、付加価値や新たな価値をサービスとして提供するビジネスへとシフトしつつある状況にあるといえる。データ自体、あるいはデータ分析の手法をいかにクローズ化できるかが今後の重要なポイントになってくると思われる。

4. 知財実務上の検討ポイント

ここまで事業の観点からIoT推進団体や注目企業の動向を整理してきたが、ここからは、グローバル知財戦略フォーラム2016²⁶⁾等における有識者による議論を参考に、オープン領域およびクローズ領域のそれぞれにおいて実務上の検討ポイントを整理する。

(1) オープン領域における課題

前述したように、IoTで構築されるエコシステムに参加する企業は、オープン領域に参加することが必須となる。エコシステムが拡大すればするほど、オープン化が強力に推進されるようになるが、オープン領域には他のプレーヤーと連携して開発効率やイノベーションが推進されるというメリットがある一方、自社にとって競争対象であった場合はその競争力が意味をなさなくなる。企業としてはこの両方を考慮に置いて、オープン領域に参加する際、他に競争対象となるコア技術はあるか、それをクローズ化できるか、をまずは考えなければいけない。

オープン領域がOSSプロジェクトで推進される場合、採用するOSSのライセンス(例えばApache License 2.0)あるいはプロジェクト参加時の宣

誓書等により、オープン領域に参加する他プレーヤーに対する知財権の行使はできなくなる。また、標準規格の場合は多くはFRAND条件で他社に対して知財権を許諾することになる。

例えば、オープン領域に参加する前から元々所有している知財と、オープン領域に参加した後に創出される知財があるが、オープン領域に参加する前に、将来的な可能性も含めてこれらの知財の取り決めをする必要があるだろう。

他方、OSSプロジェクトに対して、OSSプロジェクトの外にいる他社からの知財権での攻撃を防ぐ施策も必要となる。OSSはソースコードが公開されるため、プロプライエタリソフトウェアと比べると知財権での権利行使を受けるリスクが高い。OSSの普及促進のためには、利用企業が安心してOSSを利用できる環境を整えることが必須である。かつてGoogle社が、スマートフォン用のOSであるAndroidの利用企業を防衛するために有力な特許を保有する企業を買収したことは記憶に新しい。また、OSSのOSであるLinuxに関する特許係争を防ぐ目的で、大手IT企業の複数社が出資して設立したOIN社(Open Invention Network)による「Linux Defenders」などの取り組みも知られている。

(2) クローズ領域における課題

自社のコア技術の特許化あるいはブラックボックス化するかを選択があげられる。ノウハウとして秘匿できるものは、基本的にはブラックボックス化を選択し、ブラックボックス化できない場合に特許化を検討すべきであろう。ノウハウに関しては、秘密が守られるという前提で目的やメリットをよく考え、リターンとの比較でリスクを許容できた場合に、開示するという判断も可能であろう。とはいえ、ノウハウは、ビジネスや技術の進展とともに、コモディティ化する途をたどる可能性はあり、いつまでノウハウとしておくことができるか、特許化への切

り替えの判断を戦略的に行うことも必要となるだろう。

(3) その他の課題

また、これからのIoT時代では、とくに新たな競争領域である付加価値型のサービスに関して、営業秘密、データなど、特許権等により保護できない知財の扱いが重要になる。さらに、データの重要性という観点もある。データの利活用、処分権といったものを確保していかないとIoTに活用できない。データは知財権で保護が可能か、という議論がはじまっている。一方で、個人情報への配慮も必要であり、利用される側の立場も考慮したうえで、経済的な利用方法を確保することが必要となるだろう。一般的なデータは現状、知的財産権として保護することが難しい。しかし、特許や著作権等の知的財産権としての保護が受けられないデータであっても、当事者間の合意により、契約によってデータを利用する権利などが取引され、事実上の知的財産権として価値を生んでいる。データの取引に関する契約のガイドラインは経済産業省から公表されている²⁷⁾。今後はデータの戦略的利活用が求められるだろう。

(4) 今後求められる知財人材について

多くの企業における知的財産戦略は、主に侵害品への対応、知財訴訟対応、ライセンス対応などの知的財産に直接関連した環境変化に応じる形で発展してきたと考えられる。しかし、これからはそれだけではなく、事業の収益構造の変化やOSSとの付き合い方といった新たなトリガーが企業の知財戦略に大きな影響を及ぼすようになったといえるのではないだろうか。同一業種にとどまらず、多種多様の業種が参加するエコシステムの中で、どのプレーヤが競合となりうるのか、競合に対して自社が優位なポジションを獲得するにはどうすればよいのか、ど

のプレーヤと連携していくのか、部分的に特許権をオープン化するといった事業戦略レベルの仕事が、知的財産部門にも要求される時代になってきているのではないだろうか。このような環境変化に対して知的財産部門も意識を変えていく必要があるのではと考えられる。

5. おわりに

IoT化を推進するプロジェクト、そのプロジェクトを推進する注目企業の動向に注目して紹介した。いずれの企業も、広い意味ではオープン&クローズ戦略を実践していると思われる例が見られ、IoT化が進む今後のビジネス潮流のなかで、ますます他社との最適な競争と協調のあり方が問われていることがわかる。本稿では、その答えは明確に提示することはできないが、注目企業の事例を参考にし、知財実務上検討すべきポイントや、知財人材自体のマインド変化の必要性も意識しながら、各企業がそれぞれの立場で検討、チャレンジしていくことが重要である。本稿が日々実務で活躍されている方々の一助となれば幸いである。

注 記

- 1) 小川 紘一、「オープン&クローズ戦略—日本企業再興の条件増補改訂版」、(2015) 翔泳社
- 2) みずほ産業調査「IoT (Internet of Things) の現状と展望」
http://www.mizuho-bank.co.jp/corporate/bizinfo/industry/sangyou/pdf/1051_all.pdf
- 3) 大澤正卓, 小曾根茂, 阿部仁, 萩原昌明, 小林和人, 平塚三好, 情報処理学会第164回DPS・第69回EIP合同研究発表会, 「Industrial Internet関連特許の特許出願動向から見える知財戦略の一考察」
- 4) 岩本 晃一, 「インダストリー4.0 ドイツ第4次産業革命が与えるインパクト」, (2015) 日刊工業新聞社
- 5) <http://www.ge.com/jp/industrial-internet>
- 6) <https://allseenalliance.org/>

本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

- 7) <http://www.linuxfoundation.org/>
- 8) <http://openconnectivity.org/>
- 9) <http://www.threadgroup.org/>
- 10) <https://www.qualcomm.com/news/releases/2015/05/14-2>
- 11) 平塚 三好, 阿部 仁, 「図解入門ビジネス 最新ICT知財戦略の基本がよ〜くわかる本」, (2015) 秀和システム
- 12) <http://news.panasonic.com/jp/topics/2013/37829.html>
- 13) <https://opendof.org/>
- 14) <http://shop.panasonic.com/about-us/latest-news-press-releases/Content03232015092444644.html>
- 15) http://kaden.watch.impress.co.jp/docs/news/20160112_738482.html
- 16) <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20140114/529522/>
- 17) <https://developers.google.com/brillo/>
- 18) <http://www.publickey1.jp/blog/15/iaaspaaslaw>
- s412azure193google13mm.html
- 19) <http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1601/29/news059.html>
- 20) http://aws.typepad.com/aws_japan/2015/10/aws_iot.html
- 21) <http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/010800051/>
- 22) 雨宮 寛二, 「アップル, アマゾン, グーグルのイノベーション戦略」, (2015) NTT出版
- 23) <http://japanese.engadget.com/2014/06/02/homekit-ios/>
- 24) <https://developer.apple.com/homekit/>
- 25) <https://support.apple.com/en-us/HT204893>
- 26) http://www.inpit.go.jp/katsuyo/gippd/forumkokunai/forum_kokunai00009.pdf
- 27) <http://www.meti.go.jp/press/2015/10/20151006004/20151006004.html>

URL参照日は全て2016年3月1日

(原稿受領日 2016年3月31日)

