

# 激変するモノ・コトづくりと知財戦略

～人工知能・シンギュラリティ時代への弱者の備え～



大阪工業大学大学院 知的財産研究科 教授 矢作 嘉章

## 要 約

従来のモノづくりやサービス提供（コトづくり）の事業ならびに研究開発の進め方が、人工知能等の普及に伴い今後は激変していくと想定され、知的財産および知的財産権の活用方法などの知財戦略も変わらざるを得なくなっている。

それまでの弱者であった者の立場に立ちながら、特許データの分析等を通じてこの変化を把握して、人工知能等が人間の心身を超える、シンギュラリティの時代に向けた新しい知的財産戦略のあり方を提言する。

### 1. 変化の把握

ディープラーニングなどに係る特許数の推移から、人工知能の開発は米国が主導的であることなど

### 2. シンギュラリティの時代におけるモノ・コトづくり

人工知能が活用されているIoT工場等の事例を具体的に見て、「学習済みモデル」が「基幹（core）」であることを確かめた。

弱者はこの「学習済みモデル」をモノ・コトの基幹に据えることなど

### 3. シンギュラリティの時代における知的財産戦略のあり方

「知的財産および知的財産権」を層別してブラックボックス化して、コンセプト発案か事業シーズスタートかのプロセスを選んでから、ライセンスすることなど

## 目次

1. 「人工知能・シンギュラリティ時代」とは何か？
  2. 目的
  3. 方法
  4. 結果
    4. 1 シンギュラリティの時代のモノ・コトづくり
      4. 1. 1 人工知能が加わった新経営資源の投入
      4. 1. 2 その投入の実施効果の変化
      4. 1. 3 産業革命の実施効果（ドイツ、米国、中国および日本）
    4. 2 シンギュラリティの時代における知財戦略
      4. 2. 1 弱者にとっての最適な活動内容および方法
        - (1) 人工知能が活用されている自販機、タクシー、IoT工場の事例における「学習済みモデル」と「基幹（core）」
        - (2) 特許数の推移から「技術開発の黎明期に相当する時期を見出す方法」
        - (3) 基幹の特許出願における最適割合
      4. 2. 2 シンギュラリティの時代における新しい知的財産戦略のあり方
        - (1) 「モノ・コトづくり」と「社会全体」へのシンギュラリティの影響
          - a) モノ・コトづくりへのミクロな影響
            - b) 社会へのマクロな影響
    - (2) シンギュラリティの時代における新たな知的財産戦略のあり方と「知的財産および知的財産権」の活用方法
      - a) オープン・アンド・クローズド戦略
        - ・コトづくりを主とする事業の場合「DECROIモデル」
        - ・モノづくり（技術を重視）を主とする事業の場合「ROLESモデル」
      - b) 人工知能・シンギュラリティ時代の羅針盤：ライセンス・マップ
  5. まとめ
- 注）本報は日本弁理士会近畿支部2017年8月3日研修会をきっかけに、新たに「人工知能」、「シンギュラリティ」などへの取り組みを知的財産権の視点より見える化、考察した論文である。「弱者が強者に挑むライセンス契約」（パテント p.58, No.4, vol.70(2017)）の続報と位置付ける。

## 1. 「人工知能・シンギュラリティ時代」とは何か？

人を理解できるのは、人ではなくて機械である。  
とでも言いたくなるのは、昨今人工知能（Artificial Intelligence：AI「以下、単に「AI」とも記す」）の名

の下で脳神経回路網がコンピュータにより再現されつつあるからである。深層学習、機械学習および強化学習という脳神経回路網の機能を再現させて、人間以上の能力を引き出す試みである。

AIの父と呼ばれるレイ・カーツワイル (Ray Kurzweil) 氏は、この「人間を超える状況」を今回の副題のようにシンギュラリティ (singularity: 技術的特異点) と呼び、2005年の著書ではその実現する時期を2045年と予測していた<sup>(1)</sup>が、2012年では2020年前半と幅をもたせて早倒しに修正している<sup>(2)</sup>。

ここでレイ・カーツワイル氏が導き出したシンギュラリティの考え方およびその本来の定義を確かめる。AIを経営資源として活用するために、AIの可能性、有効性などの背景を理解するためである。

レイ・カーツワイル氏は「人間を超える状況」を具体的に以下のように定義している。

“While human intelligence is sometimes capable of soaring in its creativity and expressiveness, much human thought is derivative, petty, and circumscribed.

The Singularity will allow us to transcend these limitations of our biological bodies and brains”<sup>(3)</sup>

(人間が作り出した知性は時として創造性と表現力を飛躍的に高めるのに対して、ほとんどの人間が考えることは陳腐で些細で画一的である。

シンギュラリティは、これら(創造性と表現力)に係る「我々の身体と頭脳が有している生物学的な限界」を超越するであろう) 筆者訳

つまりレイ・カーツワイル氏が「人間が作り出した知性がAIであること」と「AIをテクノロジーの中心と据えていること」を考慮すると、シンギュラリティとは、

「AI等のテクノロジーが人間の身体と頭脳を超越する状況」

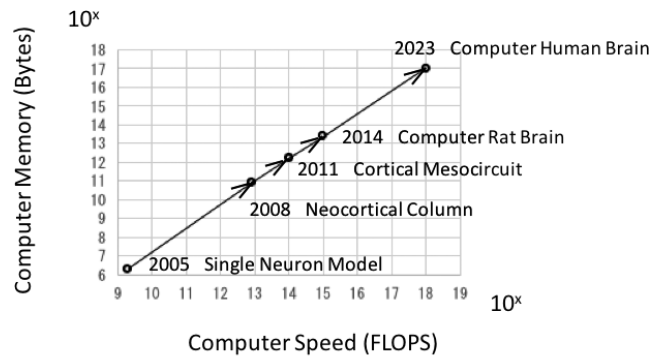
とレイ・カーツワイル氏は定義していると解釈できるので、以下シンギュラリティを

「AI等が心身を超越する状況」

と定義し直すことにする。

そこで、この状況を可能にする技術的な内容を簡単にレビューしておきたい。どのようにしてシンギュラリティを実現するかを理解するためである。

世の中ではいつ「心身を超越する」のかを推算する試みは、身体を人間以上に動かすには頭脳の出来次第ということであろうか、「心身」の中でも「頭脳」に特化している<sup>(4)</sup>。



出典) Ray Kurzweil “How to create a mind” p.125 Penguin Book (2013)

図1 AI・シンギュラリティの時期

図1はマークラム氏が率いるチームが出した結果<sup>(4)</sup>である。図の横軸と縦軸を見ていただくと、この推算の考え方を読み取ることができる。コンピュータが実現できる速さとメモリ容量の大きさから推算していることがわかる。頭の回転と記憶力の良さである。

図からもわかるように、シンギュラリティの時期を2023年と特定しているが、レイ・カーツワイル氏も、このマークラム氏等の結果とスーパーコンピュータの性能向上を考慮して、「2020年前半まで (by the early 2020s)」<sup>(5)</sup>と当初の「2045年」を早倒しして修正している<sup>(2)</sup>。あと5年後ほどの時期である。この図1の推算方法のように、コンピュータの処理性能の向上次第で、シンギュラリティの時期は早まることになるわけである。

以上のようにシンギュラリティはコンピュータの速度と容量の性能から主に推算されていることがわかったが、ここからはレイ・カーツワイル氏が論じていた「心身の創造性、表現力を超越する姿」が直接は見えてこない。それには、速度と容量の向上でもたらされる、AIの機能の実現から説明する必要がある。その機能は3つに分けることができる。

AIは「頭脳を構成している脳神経回路網」を人工的に再現しようとしているわけであり、神経回路網として「認識」、「予測」および「最適行動の学習」の機能を再現しようとしている。それぞれ画像なり音声を認識する「深層学習 (Deep Learning)」、データからパターンを発見して次の事象を予測する「機械学習

(Machine Learning)], さらに「報酬が最大となるような行動」を学習する「強化学習 (Reinforcement Learning)」である<sup>6)</sup>。

それぞれ学習という用語で一括りにされているが、機能は異なる。クルマの例で言えば、クルマの運転中に進路方向の路上に存在しているのが人か物かを見分ける、認識できるのが「深層学習」であり、その動きのパターンを過去の事例に照らし合わせてどのように動くかを予測するのが「機械学習」、さらにこのまま進行すると事故を起こしてしまうために、どのように回避するのがベストかを判断するのが「強化学習」と言える。

## 2. 目的

従来のモノづくりやサービス提供 (コトづくり) (以下「モノ・コトづくり」) の事業ならびに研究開発 (R&D) の進め方が、AI 等の普及に伴い今後はさらに新旧、強弱等の世代交代を加速させながら激変していくと想定され、知的財産および知的財産権の活用方法などの知財戦略も変わらざるを得なくなっている。

それまでのスタートアップ、ベンチャー、中小企業などの新興企業の弱者 (「新興弱者」) であった者の立場に立ちながら、特許データの分析等を通じてこの変化の現状を把握して、AI が人間の心身を超える、シンギュラリティの時代に向けた新しい知的財産戦略のあり方を提言する。

## 3. 方法

### (1) 産業への AI 活用構想の実施効果額

ドイツ、米国、中国および日本の構想において想定する実施効果額を把握する。構想は Industrie 4.0 (ドイツ)、Industrial Internet Consortium (米国)、Made in China・中国製造 2025 (中国) および Society 5.0 (日本) であり、それぞれの経済付加価値額を報告書等の資料から得る。

### (2) 特許データ等による現状把握

AI が既に活用されている自販機、タクシーおよび IoT 工場の事例からモノ・コトづくりの重要な構成部位を特定しながら、「弱者にとって最適な活動内容および方法」を特許データ等にもとづき把握する。

また上記(1)のドイツ、米国、中国および日本における AI 等の R&D への取組みの現状については、特許

出願状況から把握する方法をとる。具体的には WIPO の PATENTSCOPE、特許情報プラットフォーム (J-PlatPat)、HYpat-i2 等を「出願先国」のデータベースとして用いて、検索式として国名に DE (ドイツ)、US (米国)、CN (中国) および JP (日本) の国コードを入力する。

### i) AI への取組みの把握

ドイツ、米国、中国および日本における AI 全体とその3つの構成技術の「深層学習、機械学習および強化学習」の特許出願件数の推移を把握する。この場合の検索には、WIPO の PATENT SCOPE では「全てのフィールド」から検索される特許出願件数を調べる。

### ii) R&D 初期の傾向の把握

IoT (internet of things) の 1980 年から 2015 年までの、とくに 1998 年から 2008 年までの R&D の初期における特許出願件数のデータを時系列に表示する。

この場合の検索式としては、“internet of things”を「タイトル、抄録、請求項」または WIPO の PATENT SCOPE では「全てのフィールド」を入力して、特許出願件数を把握する方法をとる。

### iii) AI の「基幹 (core)」とそれ以外の比率の特定

AI の製品 (「モノ」) およびサービス (「コト」) における基幹特許などの基幹となる知的財産をどの程度にするのが良いかをランチェスター 2 次法則等にもとづき算出する。

## 4. 結果

### 4. 1 シングュラリティの時代のモノ・コトづくり

4. 1. 1 人工知能が加わった新経営資源の投入  
まず事業において予想される影響を把握しておきたい。1 章で紹介した「人間を超えるという事象」が「経済と社会に新たな秩序をもたらす」<sup>7)</sup>からであり、この事象の変化に伴い知財戦略がどのように変わるかが今回の主題だからである。

人間を超えるという哲学的な命題にとらわれずに、事業展開という現実的な視座にこの事象を捉え、人以外の経営資源にも劇的な変化をもたらすことに気がつく。「人、モノ、金、時間、情報」という、アナログで表現してきた従来からの 5 つの経営資源の要素が、それぞれデジタル化された世界において AI を介することで経営資源投資としての投入の量と質に差異

をもたらす (図2)。

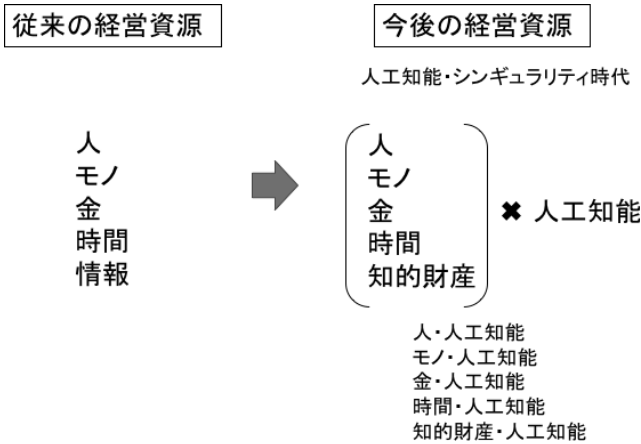


図2 新経営資源の活用

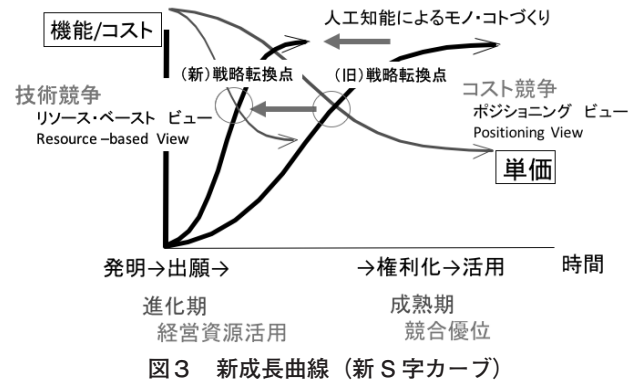
経営資源の要素ごとにその変化を見ていくと、とくに5つ目の「情報」については、従来のアナログ時代からの Information に留まらずに、「デジタル時代の石油」と称されるデータ、とりわけ兆の数の単位に至るまでのビッグデータを含む「知的財産」に変貌してきている。つまりそのビッグデータの保護、活用からインターネットを介したクラウドコンピューティング等でのソフトウェアの授受、後ほど 4.2.1 で触れる製品（「モノ」）・サービス（「コト」）を提供するための共通基盤のプラットフォームの保護、活用など、「知的財産（Intellectual Property：IP）」が、2000年代の知的財産立国当時のそれよりも、広範囲な範疇で重厚な経営資源に変貌してきている。その活用から生まれる価値は、後ほどの図4で示すように、格段に高くかつ一国に止まらずにグローバルに共有され得ると想定されている。

このように「シンギュラリティ時代」とは、「AI等が心身を超越する状況」を実現する時代であり、既存の企業にとっては経営資源の投入方法を変えざるを得ない「知的財産の新たな時代」とも言ってよいであろう。

#### 4. 1. 2 その投入の実施効果の変化

事業に投入する経営資源がこのように変貌することで、その投入の実施効果も従来とは格段に異なるようになる。図3にその一例を示す。

「戦略転換点 (strategic inflection) で評価基準を変える」が早まる



この曲線は、モノなりコトを作ると、モノなりコトも人間と同様に歳をとっていくという成長曲線である。横軸が時間軸であり縦軸は「単位コストあたりの機能」を示す。図は、二種類の曲線から構成される。原点から右肩上がりのカーブと図の上部から右に下がるカーブの二種類である。それぞれには、AIが活用される前後のモノ・コトづくりに係る、新旧の二つの曲線を示す。右肩上がりのカーブは「機能/コスト」の時系列の変化であり、右下がりのは「単価」の減少傾向を示す結果である。

前者の「機能/コスト」は、黎明期から成長を経て成熟期に至るわけであるが、その軌線がちょうどアルファベットのSを上から押しつぶした形に似ていることでS字カーブと呼ばれている<sup>(8)</sup>。右側が従来のS字カーブであるが、それに対して、AIを用いると、カーブは左側に移るといのように、同じ機能/コストに到達するまでの時間が早まる訳であるが、「AIにより労働生産性は約40%向上する」という試算<sup>(9)</sup>が出ているので、従来に比べると「概ね倍速でモノ、コトは成長していく」ということになる。すると単価減少との関係から「技術競争からコスト競争に入る時期」が早まるわけで、その転換の時期、戦略転換点 (strategic inflection point)<sup>(10)</sup>に応じて早まることを意味する。これは評価基準を変える判断の時期が早まるわけで、めまぐるしく変わる競争環境に即応せざるを得ない状況である。

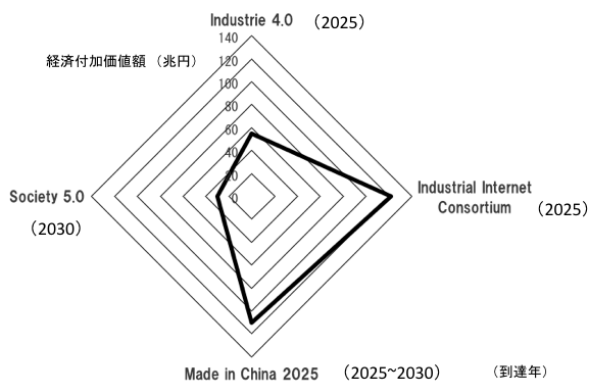
とくに優れた技術を売り物にできるスタートアップ、ベンチャー、中小企業等の新興弱者はこの戦略転換点までの「売り抜け」が勝負の時期である。

### 4. 1. 3 産業革命の実施効果（ドイツ，米国，中国および日本）

次に以上のような従来よりも有効な新経営資源を投入しながら従来の産業に革命を起こしていくという構想が、主要各国で実行に移されていることに触れておきたい。

第4次産業革命と呼ばれている産業に革命を起こす構想である<sup>(11)</sup>。

図4はドイツ，米国，中国および日本の構想において想定する実施効果額をとっている。構想名は図中に示すように Industrie 4.0（ドイツ），Industrial Internet Consortium（米国），Made in China・中国製造2025（中国）および Society 5.0（日本）である。それぞれにプロットされた額は経済付加価値であるが、2025年ないし2030年という幅が多少あるが、これらの時期に向けた累積額である。円換算で数十兆円から百数十兆円の実施効果を目論みながら産業構造を変えていこうという構想である<sup>(12)~(15)</sup>。



岩本 晃一「インダストリー4.0について」BBLセミナー経済産業研究所 9月18日(2015)  
 日本産業機械工業会「米国における Industrial Internet of Things(IoT)の動向について」No.7(2016)  
 みずほレポート「2025年の製 強国入りを目指す中国の新製 業振興策」6月27日(2016)、アクセンチュア  
 によるGDP推算などに基づき、筆者が推算  
 経済産業省「新産業構造ビジョン 産業構造審議会 中間整理」4月27日(2016)

図4 第4次産業革命「時期と効果」

米国および中国の実施効果額が120兆円から140兆円であり、ドイツおよび日本のそれはその半分未満である。この違いは、主に対象とする市場の大きさであると推察できる。このような違いがあるにせよ、上述したように画期的な新経営資源を活用して、人間の心身を凌駕するAIを活用することで、今までにない価値を創出しようと国を挙げて取り組み始めている。

時流は「AIを活用した産業革命」である。

### 4. 2 シングularityの時代における知財戦略

#### 4. 2. 1 弱者にとっての最適な活動内容および方法

##### (1) 人工知能が活用されている自販機，タクシーIoT工場の事例における「学習済みモデル」と「基幹」

ここからは具体的な「AI等が心身を超越する状況」に係る事例を通して、そのモノ・製品なりコト・サービスにおけるAIの活用で留意すべきポイントを見たい。「学習済みモデル」

上記の1.2)において、AIを構成する「深層学習，機械学習および強化学習」の技術が、それぞれの「認識，予測および最適行動の学習」の機能を果たすことをみてきたが、実際のモノ・コトづくりにおいては、これらの機能を組み合わせることで、今まで人間が行っていた学習をコンピュータが代わりに行うことができるようになる。その事前に学習した経験なりコツが、逐次いろいろな場面で活用できるからである。この場合「モノ・コトづくりに係るビッグデータを予め学習したシステム」を「学習済みモデル」と呼ぶ(図5(1))<sup>(16)</sup>。

それは、この図で言えば縦方向の枠で囲ったプロセスを経て得られる。該当するモノ・コトを利用する際には、図の横の枠で囲った枠のプロセスのように、その学習済みモデルを人間の代わりに用いて、各種の判断を最適に下すのに用いられるわけである。最適とは、ベテランなり匠の技をコンピュータが習得して、再現できる状態である。縦枠は今までの経験，ノウハウの獲得であり、横枠がその縦枠を使って判断する行為に該当する。

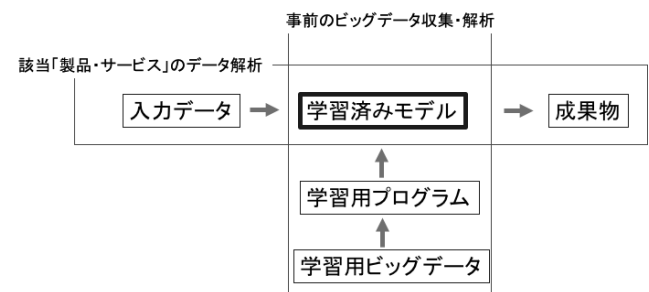


図5(1) 学習済みモデルの活用

その学習済みモデルの具体的な活用の状況を見る。図5(2)と図5(3)が、自動販売機，タクシーおよび工場の生産システムにこの学習済みモデルを活用した事例である。

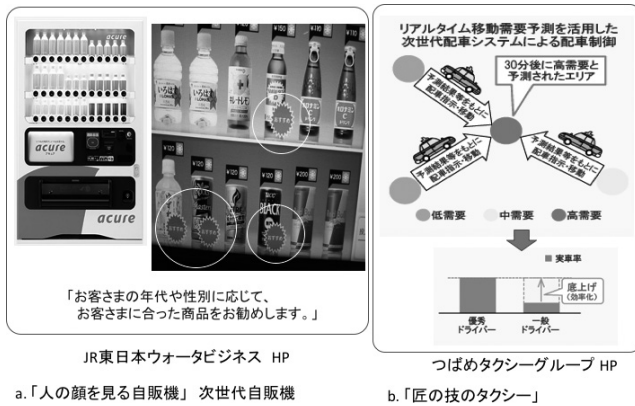


図5(2) 学習済みモデルの活用「自販機とタクシーの事例」

図5(2)左側の自販機は、喩えが当たっていないかもしれないが、幼少時代の駄菓子屋さんのオバさんが、集団で来た子供達にそれぞれ各人の好みを判断してそれぞれ飲食物を推奨する姿と重なるような気がする。この次世代自販機は東京都内の山の手線のほぼ各駅に設置されているとのこと<sup>(17)</sup>であるが、自販機の上部にカメラが備え付けられていて、飲料を購入しようとする人の性別、年齢、何よりもこの種の購買者が過去に選択した飲料の種別等の、ビッグデータに照合させて瞬時に「欲しがっている飲料」を判断して、「推薦」マークを点灯させる優れたものである。

図5(2)右側のタクシーの事例は、過去にタクシーを拾った場所、時刻などの傾向と、一人ひとりが持っているスマホのGPS (Global Positioning System) の位置情報から、ベテランドライバーの経験なり勘を再現させて、新人ドライバーにも一定の客を当てがいながら客待ち時間の短縮をもたらすシステムである<sup>(18)</sup>。以上が身近な事例であるが、次に次世代のモノづくりの現場と言っても良い事例を紹介する(図5(3))。

生産工場を丸ごと販売するという、IoTの事例である<sup>(19)</sup>。クラウド(インターネット)を介して、従来のモノづくりで参加していた部品会社などが加わりながら、工場全体の管理、保全をベテランの保守点検者に代わり行っていくという「IoT工場」であり、共通のモノづくりで参集する異なる業界、企業群が効率良く稼働できることを狙っている。皆で利益を共有して生きていく「相利共生」<sup>(20)</sup>を狙っている工場である。



図5(3) 学習済みモデルの活用「IoT工場の販売」

### モノ・コトの重要な部位なり構成の「基幹」

以上見てきた事例において、経験、ノウハウを蓄積している「学習済みモデル」が、経験豊富なベテランの代替となっていることから、学習済みモデルが一様にそれぞれのモノ・コトの重要な部位なり構成の「基幹」になっていることに気がつかれるであろう。具体的には、AIの深層学習など構成技術を活用することで、経験豊富なベテランと同等なスキルを提供することが可能となっている。学習済みモデルが、人の顔を見る自販機、客待ちの場所を当てるドライバー、故障しそうなラインを特定する工場の管理システムなどの、「基幹」である。

ここで「顧客志向で他社になく独自の優れた能力」という「基幹(core)」を生かすことの位置づけに触れておきたい。

これは、モノ・コトづくりの側からは、「利益の根源」<sup>(21)</sup>でありモノ・コトの付加価値を生む源で大切な対象だからである。顧客側から見れば、「ブランド力の根源」であり、モノ・コトに対する信用が生まれる部位、構成とも言える<sup>(21)</sup>。

つまり「顧客志向で他社にない優れた独自の能力」は、これからの顧客(customer)の潜在ニーズを満足して競合(competitor)よりも早く「基幹となるモノなりコト」を自社(company)の強みとして獲得している点である。これらは頭文字の3つCをとって3Cと呼ばれており<sup>(22)</sup>、3Cのベストミックス(best mix 最適手段を用いて最適効率をもたらす解決策)である。

スタートアップ、ベンチャー、中小企業などの新興弱者はこの基幹を確実に有しておかねばならない。

(2) 特許出願件数の推移から「技術開発の黎明期に相当する時期を見出す方法」

以上学習済みモデルがモノ・コトづくりに不可欠な部位、構成であることを見てきた。次に AI への各国の取組み状況を見て、さらに弱者がスタートアップ時に留意すべき点に触れておきたい。

AI への各国の取組み状況

上記で触れた第 4 次産業革命への「米国・中国とドイツ・日本の実施効果額」の違いは、アウトプットとしての対象とする市場の大きさ以外にも、その経営資源を投資するインプットの段階で生じている可能性がある。そこで、特許出願件数という経営資源を R&D に投入するインプットの見方を見ることにする。

図 6(1)に AI 全体の特許出願件数の推移と国ごとの「2010 年以前に対する 2010 年以降の出願総数の比」を、図 6(2)に AI を構成する技術に着目して、「深層学習、機械学習および強化学習」の特許出願件数と「国別の多い順のベスト 3」を示す。

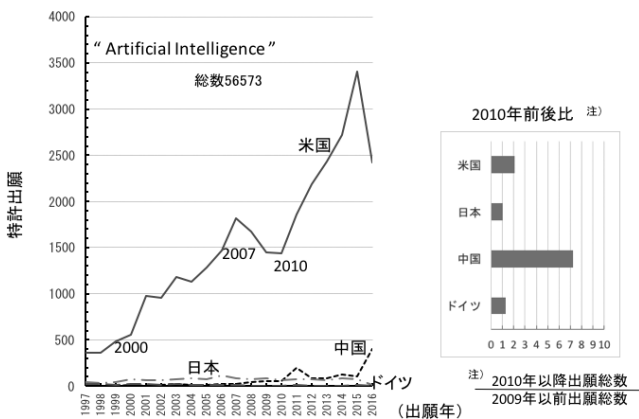


図 6 ( 1 ) AI の特許出願件数と「2010 年前後比」

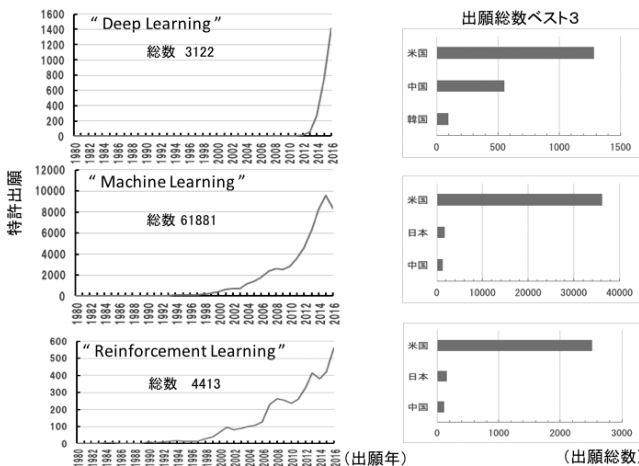


図 6 ( 2 ) 深層学習、機械学習、強化学習の特許出願件数と国別ベスト 3

まず図 6(1)の AI 全体の推移を国別に見ると、米国が活発に R&D を行っていて、グローバルには主導的なポジションを取っていることがわかる。米国への特許出願は増加傾向を示していて、その過程で 3 つの変曲点が 2000 年頃、2007 年頃および 2010 年頃に存在している。現在は、一山を越して急勾配な二山目を登り終えた段階と言える。

一山目の切っ掛けの 2000 年は図 6(2)の AI を構成する「機械学習」と「強化学習」にも共通するが、インターネットのデータ通信量が格段に向上するインターネット元年<sup>(23)</sup>である。その下山となる 2007 年以降の景気後退、さらに二山目のきっかけとなる 2010 年からの 4G の通信帯域幅 (通信速度 bits/秒, bps) の拡大という転機にそれぞれ対応していると見ることができる。とくに図 6(2)の「深層学習」はこの 2010 年以降に急激に出願されてきているが、後述する図 7(1)の IoT の出願傾向と同様に、ここからは R&D の強力な推進が読み取れる。図 6(1)の AI 全体における「2010 年以降の出願総数と 2009 年以前のその比」で見ると、中国と米国の比が多くなっているのがわかる。

なおその中国についてであるが、「AI の最近の 2010 年から 2014 年までに各国に出願された出願数で言えば、中国特許庁への中国の出願数は米国特許庁への米国の 15317 件と比べるとほぼ半分の 8410 件<sup>(24)</sup>という「中国への出願件数」と解釈できる調査結果が、日本経済新聞に掲載されたが、筆者の分析によると米国のそれは同等の数値であるが、中国の件数は筆者の調査では一桁少なく、確認できていない。新聞に掲載された中国の件数とこの論文における「中国への出願件数」の違いは、中国での「特許出願」の扱い、テーマの「表記方法」、「国への出願件数」の扱い等がグローバルなそれと異なることに起因した可能性がある。今後の検討課題とみる。つまり中国での出願時の表記方法の違いが特許出願のデータに影響した可能性も否定できないので、これらの出願件数のみから、一概に中国における R&D への取り組み状況を言及することは避けたい。

その代わりに AI を構成する 3 つの技術、「深層学習、機械学習および強化学習」への R&D の取り組みに焦点を当てたい (図 6(2))。シンギュラリティへの R&D の進め方が見えてくるからである。

1章で述べたように、「認識」の深層学習、「予測」の機械学習、「最適行動を学習する」強化学習に対しては、「予測の機械学習」が最も多く特許出願されていて、R&Dが行われてきたことがわかる。深層学習とともに、2010年からの4Gの通信革命以降で顕著な出願が認められる。最適行動学習の強化学習もそうであるが、この場合は利得に最も直接係る強化学習が2000年以降というインターネット時代の幕開けから持続的に注力されてきたと見る方が適当であろう。

国別でみると、AI全体と同様にいずれの技術においても米国への出願が多いことがわかる。なお図6(1)の2016年の米国の「AIの特許出願件数」は2421件であり、図6(2)には直接記載していないが、AIを構成する技術は、同年の米国の「深層学習 241件」、「機械学習 1918件」および「強化学習 106件」の計2265件である。AIで検索した特許出願件数とAIを構成する3つの技術で検索した件数が、ほぼ同数でありAI全体とその構成技術の関係が検証できる。

なお2013年は、1980年代の第2次のエキスパートシステム等のAIへの試行期に続く、「第3次AIブーム（機械学習・深層学習の時代）」と呼ばれてAIが本格的に取り組みられるようになった転機の年である<sup>(25)</sup>。上述したようなインターネットのデータ量と送受信速度が充実して、加えて数十億から数百億のビッグデータを処理できるほどにコンピュータの能力が格段に向上したことで、いわばAIという経済価値を生む種を芽吹かせて成長させる豊かな土壌が整ったわけである。2016年発売のポケモンGO、ドローンの身近なヒットから始まり、モノづくりで言えば、工場システムの販売、IoTの進行、医薬品とか機能素材の開発での未踏組合せの高速検索方法、衝突回避、高速走行等の自動運転車、空飛ぶクルマなどが時流の中で芽吹いてとくに陽光を浴びて輝くのは、このAIの進展によるわけである<sup>(26)</sup>。

**弱者がスタートアップ時に留意すべき点**

ここで、図6(1)で見た「一山超えて二山昇り」の特許の増加傾向に着目する。時流に先んじる新興弱者は、このような技術の黎明期が経営の成否を決めるタイミングだからである。どの企業よりも先んじて、顧客志向で他社にない独自の優れた能力という基幹<sup>(21)</sup>を活用するのはこの時である。

この傾向、パターンは何もAIに限った事象ではなくて、新しい技術へのR&Dの着手時から見られる傾向である。ブレークスルーを裏付けるある段階から急激に進展するという「一山超えて二山昇り」のパターンを見ることができる。弱者はこのブレークスルーの課題を強者よりも真っ先に達成することが求められている訳である。

その「一山超えて二山昇り」のパターンをIoTの出願で確認する。

図7(1)は1998年にシーメンスが世の中に先んじてIoTの出願をして、総数が2009年以降急激な増加傾向を示した結果である<sup>(27)</sup>。この出願の初期を詳しく見たのが図7(2)である。

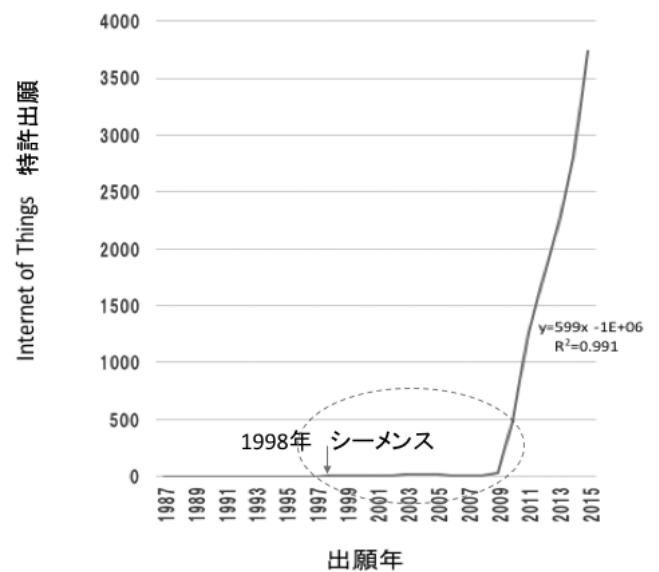


図7(1) IoTの出願状況 (1998年～)<sup>(32)</sup>

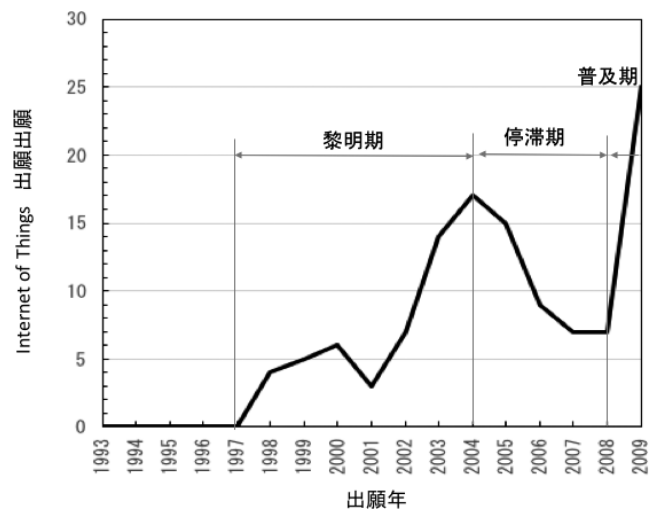


図7(2) IoTの出願状況 初期 (1998年～2009年)



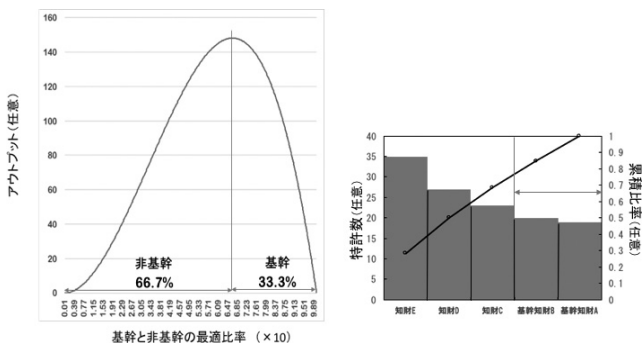
この場合は細かく見れば、2004年の山頂の高さに比べて2000年のそれは低いので、概ね2004年を一山の山頂とみなせそうである。そうであれば、1998年の初出願から2004年までを黎明期として、2004年から2008年までを停滞期、それ以降を普及期と区分ができる。IoTを構成する技術として情報処理、ネットワーク、センサーおよびプロセッサの4種類があるが、この中でセンサーの出願が2004年から減少傾向になる<sup>(28)</sup>ので、2004年の山頂はセンサーの出願減少と関わりがあると推察でき、その後のとくに2008年頃の減少傾向は前述したように景気後退と関係があるとみる。2009年以降の上昇は景気回復と先に述べた2013年の第3次AIブームに向けた基盤の整備、充実に伴う結果と解釈するのが妥当であろう。ここでは「一山超えて二山昇り」のパターンがR&Dにおける新技術の開発の初期に見られることを確認するに留めたい。

スタートアップ、ベンチャー、中小企業などの新興弱者が新たな時代に向けて勝負するのはこのタイミングである。特許出願数の急激な増加後に行っても既に遅く勝負は決せられていることには説明を要しないであろう。

### (3) 基幹の特許出願における最適割合

弱者がスタートアップ時に留意すべき点として、今ひとつ触れておきたい。それは、この基幹特許などの基幹となる知的財産の割合は全体のモノなりサービスの中でどのくらいを占めると良いのかというマネジメントである。

ここでは前報<sup>(27)</sup>で詳細を述べているので、その結果のみに触れておきたい。その出願というインプットに対するアウトプットの結果をパレートの経験則に従った結果とともに図8に示す。



ランチェスターの法則<sup>(27)</sup> (参考) パレートの経験則

図8 ランチェスターの法則から見る基幹の最適比率

横軸はインプットとしての「基幹の比率」を表していて、縦軸はその結果、「アウトプットの相対値」を示している。特許出願するときには、ノウハウを含めて「基幹(基幹特許, 基幹ノウハウ)の比率を1/3にすること」が目安であることがわかる。

このような最大の成果をもたらすための経営資源のインプットの「量と質の最適な割合」がランチェスターの法則であるのに対して、「売上高などのアウトプットに直接貢献する製品なりサービスの割合」を論じているのが、パレートの経験則<sup>(29)</sup>である。製品なりサービスに「質」という概念はなく、経営資源も含めて製品なりサービスの全てが同質であるという前提であり、売上高に貢献する「製品なりサービス」を特定している点がランチェスターの法則と異なる。なおパレートの法則は「売上高の80%に貢献するのは、全ての製品・サービスの上位20%である」という「2・8(ニッパチ)の経験則」である。

したがってパレートの経験則は、投入資源の原資に近い特許数というインプットではなくて、より売上に近い製品、サービスの割合を対象としているので、表に出ている数字だけを比較するのには無理が生じる。仮にモノ・コトと特許の構成割合が同じであれば、20%の特許数が基幹に相当する、という見方を提示することができるが、構成割合が1:1であるというのは無理があり、現実的ではない。その約1.5倍の33%くらいまで特許を必要とすると見るのが現実的であろう。つまりランチェスターの法則で捉える方が妥当と言える。

## 4. 2. 2 シンギュラリティの時代における新しい知的財産戦略のあり方

### (1) 「モノ・コトづくり」と「社会全体」へのシンギュラリティの影響

これまでいくつかの事例を通して、AIが主に制御に係りながらモノ・コトの基幹を構成しているのを見てきた。既に一部のAIがモノ・コトづくりにおいて人間の心身を上回り始めている、シンギュラリティ時代を迎え始めているが、このような変革時には、チャンスとリスクが顕著に現れるのが常である。

シンギュラリティが及ぼす「モノ・コトづくりの事業、技術の展開でみる影響」と「社会全体に係る影響」というミクロとマクロにそれぞれ分けて確認しておき

たい。リスクを避けてチャンスをモノにできた者が新たな時代の勝者となり得るからである。

なおチャンスとリスクと言ったが、それは、誰にとってのチャンスとリスクかという「主体」によって変わってくることに予め触れておきたい。例えば世代交代に係る利益相反の関係にある対立する二者間の、新と旧、弱者と強者などで言えば、ある側にとっての「チャンスとリスク」は他方の「リスクとチャンス」として変貌して映るわけである。コインなりガラス板の裏表の関係と言える。

a) モノ・コトづくりへのミクロな影響

表1にAIを用いる「つくり手またはサービス提供」側から見た「チャンスとリスク」を示した。

表1 モノ・コトづくりへのシンギュラリティのミクロな影響  
～チャンスとリスク～

1. チャンス	i) 基幹 (core) の質的向上とモノ・コトづくりの効率向上 ii) IoT化 IoT化に伴う超絶技巧の大量生産化 <small>従来型のモノづくりからIoT (Internet of Things) による「匠の技の汎用化(特注品の低コスト大量生産)」も可能に</small> iii) 産業のエコシステム化、バウンダリレス化 <small>異業種産業の融合・協業、グローバルな研究開発等</small>
2. リスク	i) 「学習済みモデル」という営業秘密の漏洩、模倣 ii) ビッグデータの保有に係るCompetition Law (独占禁止法, 反トラスト法) iii) グローバルに亘る知的財産権制度の過不足、調整など iv) 匠の技のノウハウの模倣

まず利益の増大に結びつく事業展開上のチャンスを見る。

i) 基幹の質的向上とモノ・コトづくりの効率向上

AIを用いることによって、先行技術の抜けなり漏れを見出す確率が増えて、より強い特許網を構築し易くするので、「顧客志向で他社になく独自の優れた能力」を顧客および競合に対してより効果的に提供でき易くなり、基幹の質が充実する。と同時に、そのモノ・コトづくりのプロセスも無理、無駄が少なくなり、効率が向上する。

ii) IoT化に伴う超絶技巧の大量生産化

従来型の一人ひとりの単位で作っていくモノづくりが、設計行為をデジタル化してインターネット(クラウド)を介するIoTのモノ・コトづくりになることで、超絶技巧の「匠の技の汎用化(特注品の低コスト大量生産)」も可能になる。

iii) 産業のエコシステム化, バウンダリレス化

IoT工場(図5(3))で見ると、相利共生の下

で異業種の事業が融合、協業するようになりエコシステム化が進む。加えて設計情報のデジタル化に伴い国を越えたグローバルな研究開発, 生産, 販売等が可能となり従来の商圈を超えるバウンダリレス化が進行するようになる。

一方リスクについては、法的な制約なり抵触への懸念, 畏れである。

i) 「学習済みモデル」という「営業秘密」の漏洩, 模倣

今まで4.2.1の(1)で学習済みモデルはモノ・コトに付加価値を加える源であることを見てきたが、学習済みモデルを含めて経済的価値が高い手法, データ群も、営業秘密として保護, 活用できる対象となる。営業秘密として認定されるためには、秘密管理性, 有用性および非公知性から構成される不正競争防止法2条6項の要件を満たして、漏洩, 模倣を防ぐようにマネジメントする必要がある。

ii) ビッグデータの保有に係る Competition Law (独占禁止法, 反トラスト法)

学習済みモデルを構築するために用いる顧客情報などのビッグデータが独占されることによる法的な弊害の可能性に留意しなければならない<sup>(30)</sup>。学習済みモデル以外の、例えばUberと契約しているいわば白タクの個人事業主とUberの関係のような「デジタルカルテル」という問題が生じ得る<sup>(31)</sup>。

iii) グローバルに亘る知的財産権制度の過不足, 調整など

AIに係るビッグデータ, 学習済みモデル, 手法などが日本, 米国, EU, 中国, 韓国など国を越えて授受される場合の法的な扱いの違いを把握して制度上の障害などを想定しておかねばならない。

iv) 匠の技のノウハウの模倣

この場合は法的なリスクではなく、経済上生じる損失の可能性のリスクである。上述したような利益相反における「チャンスの裏返し」のリスクである。匠の側が被るその模倣に伴う超絶技巧の技, ノウハウの希釈化, 毀損などの損害を受ける可能性が出てくる。「限定的な使用である」とか「個人的な契約」だからと言われて、安易にNDA(秘密保持契約)などの契約を結んだり, 工夫している技の内容を口頭, 文章で説明してはならない。デジタル化を避けるためである。

b) 社会へのマクロな影響

上記のモノ・コトづくりへの影響がミクロな事業単位で発生するのに対して、企業、事業単位から国単位にまで広げることで、シンギュラリティがもたらす社会への影響を俯瞰してみたい。国単位の「仕組みと運用(マネジメント)」というフレームワークで捉えてみた(図9)。上記のミクロな事業単位の動きは社会全体のマクロな変化に左右され易く、全体の変化を見据えておく必要があるからである。

<p><b>i) 「革命」</b></p> <p>弱者が強者の仕組みを覆す</p> <p><b>ii) 「法制度とマネジメント」</b></p> <p>官の仕組みと民の仕組みが不均衡</p> <p><b>iii) 「モノ・コト(事象)の加速と拡大」</b></p> <p>変化が、より速くより広く</p>
--

図9 社会へのシンギュラリティのマクロな影響  
～3つの「チャンス・リスク」～

シンギュラリティの前後の違いとして、三つの大きな変化があり影響がある。上記のi)からiii)のような仕組みと運用の変化であり影響である。

i) 「革命」

シンギュラリティを経ることで第4次産業革命が現実になる。革命とは「弱者が強者の仕組みを覆す」ことであり、シンギュラリティ前の既得権益者であった強者が作った仕組みと運用が、シンギュラリティ前の弱者にとって代わられることが現実に起こる。

第1次産業革命の旧勢力の王権の御用達とか手織り機業者と新興の蒸気機関を用いた繊維事業者、第2次の旧勢力となった繊維事業者と新興の電気を用いた化学製品などの大量生産事業者、第3次のこれも旧勢力になった労働力に依存する大量生産事業者と新興のコンピュータ、デジタル情報を活用した知識集約型事業者、というように、勢力の新旧交代を繰り返してきた訳である<sup>(32)</sup>。

ii) 「法制度とマネジメント」

上記のような第1次産業革命からの推移を見ていくと、制度は明らかに新興勢力に有利になるように

変更、拡大されてきている<sup>(32)</sup>。その詳細はここでは略すが、制度変更の基本的な考え方は、「オープン・アンド・フェア」と言える。官の仕組みは変化の後に改善されるが、その改善までの期間では民による運用なりマネジメントの工夫で利益を逸失させないようにする経営努力が見られる。シンギュラリティ後の変化が急激であればあるほど、官と民の仕組みの不均衡が顕著になる。

iii) 「モノ・コト(事象)の加速と拡大」

上記のi)なりii)のように勢力の交代、仕組みと運用の不均衡が顕著になると、従来把握できていたモノなりコトの事象が予測し難くなるほど、より速くより広く不連続に変化するようになる。新しい商法、商圈が、従来の人間の能力を凌駕するために、加速度的に拡大する訳である。

このようなi)からiii)のような仕組みと運用の変化から見えてくるのは、今までのスタートアップ、ベンチャー、中小企業などの新興弱者が今までの大手企業など強者のその地位を奪う、その奪取の可能性を限りなく高めることが可能になることである。

強者は傾向としてそれまでの権益の方法なり成功体験、ノウハウを有しているが、それが皮肉にも状況変化への対応を遅らせる事例は、昨今の企業の栄枯衰退の動きを見れば説明を要しないほど多い。とくにii)の「制度が追いつかない状況」がシンギュラリティ後には加速されていくので、判例法に基づく英米法の国々では、成文法の国々よりも活動の自由度が広がり易くなる状況が生まれる訳であり、新しい商法、商圈が自由闊達に試運転できるのが強みである。日本も自由経済社会であり、国全体としてもSociety 5.0実現のために許容されていく、弱者に有利な環境と見る。

ただしその実際の現場はシンギュラリティ前と比べると過酷な競争が行われ、新たな経済の戦国時代に代わっていくことになる。その場合「顧客志向で他社になく独自の優れた能力」である「基幹<sup>(21)</sup>」を確実に会得した者が勝つ。それまでの弱者が新たな強者になり得る時代になるのである。

(2) シングularityの時代における新たな知的財産戦略のあり方と「知的財産および知的財産権」の活用方法

a) オープン・アンド・クローズド戦略

「知的財産と知的財産権」の層別

上記の4.2(1)の「学習済みモデル」で触れた「オープン・アンド・クローズド戦略」の具体的な実践方法に触れたい。詳細は別報<sup>(33)</sup>で説明しているの、ここではそのポイントを述べたい。

結論から言えば、

「オープン・アンド・クローズド戦略」とは、「モノ・コトの基幹<sup>(21)</sup>」を、「知的財産（ノウハウ等）と知的財産権」に

四つに層別（stratification）してブラックボックス化しながら、

ライセンスまたは譲渡により有効活用する方策」である。

新興弱者はそのビジネスモデルを明確にするためにも、学習済みモデルを基幹に据えた後に、知的財産（ノウハウ等）と知的財産権の4つの層別を行うことに留意することをお勧めする。その「知的財産」と「知的財産権の活用」を整理したのが図10である。

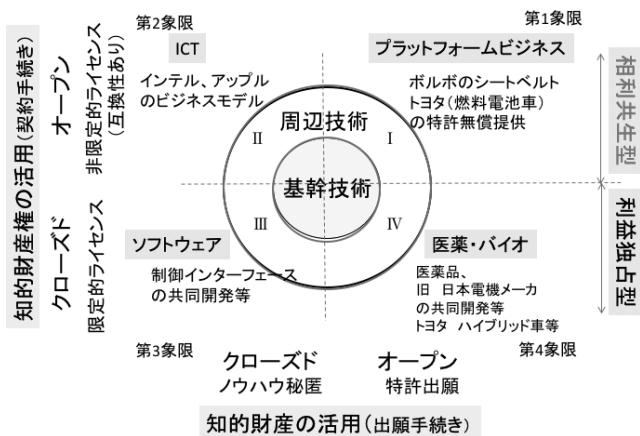


図10 知的財産および知的財産権の層別とオープン・クローズド戦略

図の右上の第1象限は、プラットフォームのように誰でも利用できる場を提供して自社のみならず多くの企業がハッピーになることを目指すマネジメントである。より多くの企業に自社の特許を使っていただくことで、標準化を通じて社会に普及することを狙うビジネスモデルであると言える。普及を通じて、ボルボであれば「安全重視」、トヨタでは「環境重視」という顧客に対する自社のブランド力が、より強固になってい

くからである。

その左隣の第2象限は、「ノウハウをクローズドにしながら、全体の知的財産権をオープンに活用する」という、難度の高いある種のウルトラ〜という技に匹敵するマネジメントであり、世の中で流行り始めた「オープン・クローズド」<sup>(34)</sup>の切っ掛けのマネジメントである。インテルの半導体のCPUとかアップルiPhoneの感性に訴える操作性など「秘匿したノウハウの部分を含めた基幹」が活用されると、基幹を有するインテル、アップルなどの企業に、活用された分に応じた利益が転がり込んでくるわけである。

次に縦軸の下側を見ていくと、図の左下の第3象限は、クローズドになっている知的財産、すなわち「ノウハウ等」を他社にライセンスせずにクローズドに保護、活用するマネジメントである。もっぱら自社のみを使う事業であり、それはハード同士を繋ぐ制御機能をもたらす「ソフトウェア」の事業に相当する。

次に右に移ると、第4象限は、出願などで公開、オープンにした知的財産を主に自社のために保護、活用するという、ほとんどの「医薬、バイオ」の事業、従来の日本のモノづくりが得意としてきた自前主義のひと頃の電機産業等が相当する。ここからは知的財産権の有する独占排他権を活用している姿、マネジメントが浮かび上がってくる。主目的は自社の権利を自社の製造、販売のために活用するマネジメントである。模倣する他社に対して、強固な権利をもって排除する、独占排他権を行使する、防御と攻撃を兼ね備えたマネジメントとも言える。

したがって図の上部に位置づけられる第1象限と第2象限のビジネスモデルは、広く知的財産および知的財産権を用いて利益を共有する「相利共生」を図るものであり、図の下部の第3象限と第4象限のそれらは、自社の利益を意識した「利益独占」を図ったモデルと言える。

以上のように4つの攻撃なり防御を含めた、事業展開の目的を意識することにより、4つの目的に応じた層別のマネジメントが実現できるわけである。

- ・プラットフォームビジネス型
- ・ICT (information and communication technology) 型

- ・ソフトウェア型
- ・医薬・バイオ型

自社の事業がそれぞれの型のビジネスモデルについて、今後どの型を狙うのか等には、このオープン・クローズド戦略を活用していただきたい。

「DECOIモデル」と「ROLESモデル」

企業がそのビジネスを立ち上げて利益を得るためには、新しいコンセプトなり新しいテクノロジーを育成ないしは獲得して活用していかねばならない。そのための具体的なオープン・クローズド戦略のプロセスを見ていく。「ステージ&ゲート」という従来の手法<sup>(35)</sup>をIPおよびIP権の取得と関係づけた手法である。

それぞれのゴーかストップかの判断を下す分岐点で、その行き先を判断するためのチェック図の“DECOI”と“ROLES”<sup>(33)</sup>を図11(1)と図11(2)にそれぞれ示す。前者はコンセプト発案から開始されるモノ・コトづくりであり、後者はテクノロジーの創出から開始されるモノ・コトづくりである。

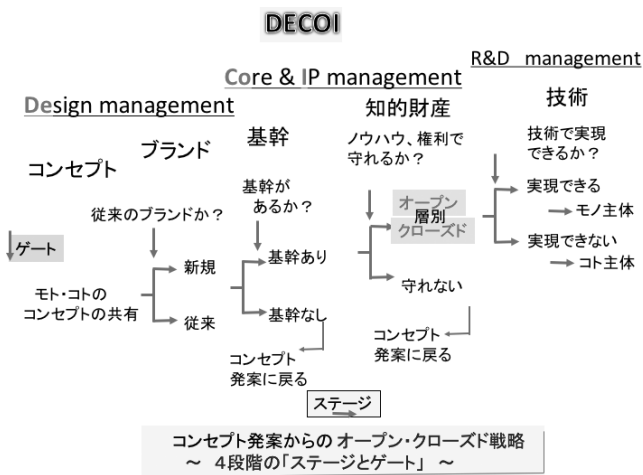


図 11 (1) コンセプト発案からのオープン・クローズド戦略「デザイン・マネジメント」スタート

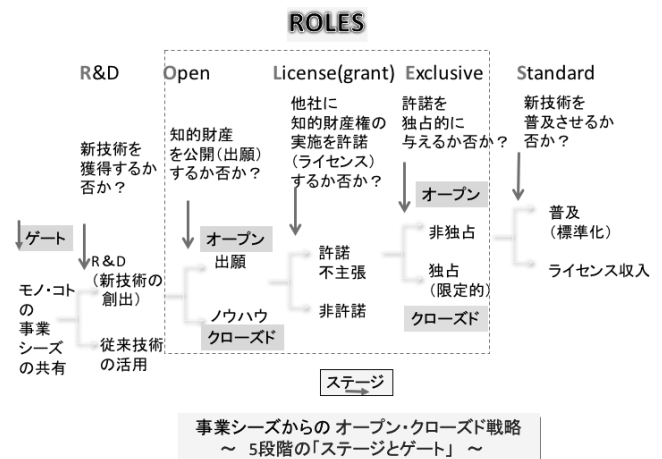


図 11 (2) 技術シーズ創出からのオープン・クローズド戦略「事業シーズ」スタート

b) 人工知能・シンギュラリティ時代の羅針盤：ライセンス・マップ

DECOIモデルまたはROLESモデルかの選択が進んだら、次に基幹を活用した技術外交（ライセンス）を進めていくことになる。以上述べたような図11(1)なり図11(2)でのそれぞれの分岐点での判断は、先ず図12のようなアウトプットイメージがないと下すことができないからである。

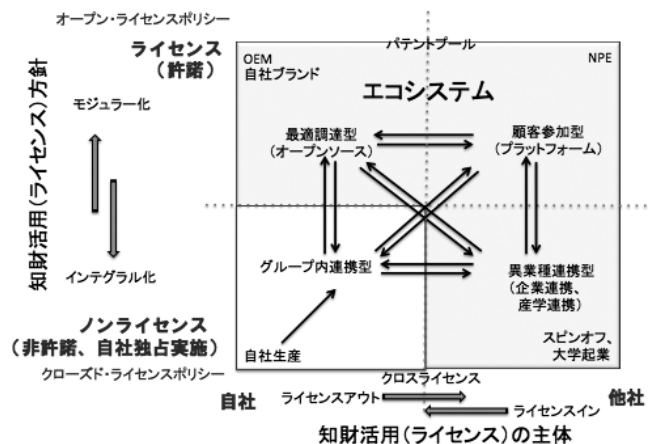


図 12 知的財産権の活用マップ「ライセンスの主体と方針の層別」<sup>(36)</sup>

具体的にライセンス活動を整理すると、  
 第1象限はプラットフォームを共同利用する「顧客参加型」のライセンス活動、  
 第2象限はOEM生産など「オープンソースの最適調達型」のライセンス活動、  
 第3象限は自社生産に係る「グループ内連携型」のライセンス活動、  
 第4象限は企業間連携、産学官連携などの「異業種連携型」のライセンス活動

と分類できる。

このように、AIを活用した今後のモノ・コトづくりの時代においては、モノ・コトづくりが加速、拡大されて従来の事業範囲を逸脱していくことになる。変化がより速くまたより広く進むために、従来の事業範囲で自前主義を旨としていた生きてきた企業も、異なる事業形態を模索しながら進まざるを得ず一社だけでは生き残ってはいけなくなる。その点小回りのきくスタートアップ、ベンチャー、中小企業などの新興弱者は、それまでの強者よりもこのような羅針盤を持つことで俊敏は動きが取れ易くて時流に先んじ易い。

以上「AI等が心身を超越するシンギュラリティ」の時代をみてきた。時流は「AIを活用した産業革命、知的財産の新たな時代」であり、弱者にも新たな時代の勝者となり得るチャンスが限りなく広がっている。

## 5. まとめ

### 1. 人工知能等が人間の心身を超越する「シンギュラリティ」の時代のモノ・コトづくり

- (1) AIが加わった新経営資源が新しい「人・モノ・金・時間・ビッグデータ等の知的財産」になること (図2)
- (2) 新成長曲線(新S字カーブ)で戦略転換点まで時期が半減して、技術勝負の時期も半減すること。よりスピードが要求されること (図3)
- (3) 特許数の推移からAI全体およびその構成技術の深層学習、機械学習および強化学習に係る開発は米国が主導的であること (図6)

### 2. シンギュラリティの時代における知財戦略

オープン・クローズド戦略、技術外交のライセンス・マップなどの知財戦略を下記のように提言した。

- (1) 弱者にとっての最適な活動内容および方法
  - i) IoT工場等の事例から、「学習済みモデル」が「基幹(core)」であることを確かめた。弱者はこの「学習済みモデル」を扱う「モノ・コトの基幹」に据えること (図5)
  - ii) 特許数の推移からは、「技術開発の黎明期に相当する時期を見出す方法」を提示した。弱者はこの時期を逃すことなく活動すること (図7(1), 図7(2))
  - iii) 基幹の特許出願における割合が全体の1/3が最適であることをランチェスターの法則で確認

した。弱者は出願のこの層別に留意すること (図8)

### (2) シンギュラリティの時代における新しい知的財産戦略のあり方

- i) 「モノ・コトづくり」と「社会全体」へのシンギュラリティの影響を事前に想定すること
- ii) シンギュラリティの時代における新たな知的財産戦略のあり方として、ライセンス・マップを作って連携のあり方を定めてから、オープン・アンド・クローズド戦略に臨むこと
  - a) オープン・アンド・クローズド戦略:「学習済みモデルを基幹と捉えて、それを「知的財産(ノウハウ等)と知的財産権」に四つに層別(stratification)してブラックボックス化しながら、ライセンスまたは譲渡により有効活用する方策」(図10)  
層別が定まった後には、「コンセプト発案(DECROIモデル)」(図11(1))か「事業シーズスタート(ROLESモデル)」(図11(2))のプロセスを選ぶこと
  - b) ライセンス・マップ:「ライセンスを技術外交と捉えながら、「ライセンスの主体と方針」に沿ってその活動を4つに層別する方策」(図12)

## 謝辞

特許出願件数の調査では、大阪工業大学大学院生の戸館僚および八木優樹の両氏に一部手伝っていただいた。ここに感謝の意を表する。

## 文献

- (1) Ray Kurzweil “Singularity is Near” p.136, Penguin Book (2005)
- (2) Ray Kurzweil “How to Create a Mind” p.127, Penguin Book (2012)
- (3) Ray Kurzweil “The Singularity is Near” p.9, Penguin Book (2006)
- (4) Ray Kurzweil “How to Create a Mind” p.125, Penguin Book (2012)
- (5) Ray Kurzweil “How to Create a Mind” p.126, Penguin Book (2012)
- (6) 松尾豊「AIは何をもたらすか(上)」日本経済新聞 経済教室 14面, 8月7日(2017)
- (7) 英エコノミスト編集部「2050年の世界 英エコノミストは予測する」p.384 文藝春秋(2012)

- (8) 延岡健太郎, 「MOT 技術経営入門」, p.166, (2006) 日本経済新聞社
- (9) アクセンチュアレポート「2035年には人工知能によって38%の増収が可能」7月5日(2017)
- (10) Robert Grant “Contemporary Strategy Analysis” Seventh Edition p.447, Wiley (2011)
- (11) 経済産業省「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略～産業構造審議会 中間整理」4月27日(2016)
- (12) 岩本晃一「インダストリー 4.0 について」BBL セミナー 経済産業研究所 9月18日(2015)
- (13) 日本産業機械工業会「米国における Industrial Internet of Things (IIT)の動向について」No.7 (2016)
- (14) みずほレポート「2025年の製強国入りを目指す中国の新製業振興策」6月27日(2016), アクセンチュアによる GDP 推算などに基づき, 筆者が推算
- (15) 経済産業省「新産業構造ビジョン 産業構造審議会 中間整理」4月27日(2016)
- (16) 内閣府知的財産戦略推進事務局「新たな情報財検討委員会について」p.2, 1月(2017)
- (17) JR 東日本ウォータービジネス HP
- (18) つばめタクシーグループ HP
- (19) 日本経済新聞, 8月27日(金)12面(2016)
- (20) 矢作嘉章, 「戦略的技術外交(ライセンス契約)のすすめ～オープン・クローズド戦略の正しい実践方法～」, 日本ライセンス協会第392回関西月例研究会, 9月15日(2015)
- (21) 矢作嘉章「弱者が強者に挑むライセンス契約」パテント p.60, No.1, vol.70(2017)
- (22) 延岡健太郎, 「MOT 技術経営入門」, p.249, (2006) 日本経済新聞社
- (23) Ray Kurzweil “How to Create a Mind” p.254, Penguin Book (2012)
- (24) 日本経済新聞「AIと世界」12面2月1日(2017)
- (25) 総務省「総務省における人工知能に関する取組と人工知能技術戦略会議の設置」資料8(松尾豊)4月26日(2016)
- (26) 矢作嘉章「激変するモノ・コトづくりと知財戦略」日本弁理士会近畿支部講演8月3日(2017)
- (27) 矢作嘉章「弱者が強者に挑むライセンス契約」パテント p.58, vol.70, No.4(2017)
- (28) 横亜桜衣, 「知財戦略の産業間比較～IoT時代への備え～」, 大阪工業大学大学院特別研究(2017)
- (29) Money Forward, Inc. HP  
<https://biz.moneyforward.com/blog/houjin-kaikei/abc-analysis/>
- (30) 白石忠志「プラットフォーム等の問題を検討するにあたって」p.14 ジュリスト, No.1508, 7月, (2017)
- (31) 日本経済新聞「デジタルカルテルの挑戦状 AIが価格調整, 法的責任は」3面, 4月2日(2017)
- (32) 矢作嘉章, 「産業革命と知的財産権制度の関係への一考察～勢力均衡理論から見る第四次産業革命と技術外交(ライセンス契約)(案～)」, 知的財産専門研究(2016)
- (33) 矢作嘉章, 「特許の棚卸等の決め方(仮)」の「オープン・クローズド戦略の実践方法」技術情報協会1月発刊予定(2018)
- (34) 小川紘一「オープン & クローズ戦略」p.80 翔泳社(2014)
- (35) Robert G. Cooper, “Winning at New Products: Creating Value Through Innovation” Basic Books; 4th edition (2011)
- (36) 矢作嘉章, 「ライセンス(技術外交)作成のためのマップ(案)」, 知的財産専門研究, No.15, pp.29 (2014)  
(原稿受領 2017. 9. 3)