

## IAM Discussion Paper Series #004

ネットワーク型産業の国際標準化と知財マネジメント  
－日本型イノベーション・システムの再構築に向けて（3）－

**Open Standardization and Patent Management in Network Industry  
-Architecture-based Proposal for Japanese Innovation System (3) -**

2009年4月

東京大学知的資産経営・総括寄付講座 小川紘一

# IAM

**Intellectual Asset-Based Management**

東京大学 知的資産経営総括寄付講座

Intellectual Asset-Based Management Endorsed Chair  
The University of Tokyo

※ IAMディスカッション・ペーパー・シリーズは、研究者間の議論を目的に、研究過程における未定稿を公開するものです。当講座もしくは執筆者による許可のない引用や転載、複製、頒布を禁止します。

<http://www.iam.dpc.u-tokyo.ac.jp/index.html>

# ネットワーク型産業の国際標準化と知財マネジメント

## ー日本型イノベーション・システムの再構築に向けて(3)ー

東京大学知的資産経営・総括寄付講座 小川紘一

### 要約

1980年代に興隆したデジタル・ネットワーク型産業は、先進工業国からNIES/BRICs/NextElevenに至るグローバルな共通インフラであり、21世紀の人類社会を特徴づける文明装置となった。

デジタル型製品やデジタル・ネットワーク型産業に見る標準化とは、インタフェースやプロトコルを誰にでも使わせて大量普及させることを目的にしているが、オープン化される領域でもブラック・ボックス領域と同等以上の知的財産を持っている。あるいはここで知的財産権を主張させない仕組みを構築している。例えオープン標準化されていても必ず技術の進化を主導・独占できるようにしていたのである。国際標準化の枠組みで知財を自由に使わせながら多くの企業を誘い込み、その背後で知財権と技術改版權を使って製品市場の進化を独占する。

このような二重構造にこそ、実はオープン市場をコントロールするための戦略が凝縮されていた。この仕掛け作りはデジタル技術が介在することによって初めて可能になったという言う意味で、21世紀の知財マネジメントはアナログ技術中心の時代から大きく変わってしまった。

本章では、21世紀のデジタル型製品を代表するパソコン産業のIBMとその互換機メーカーや基幹部品サプライヤーを取り上げ、またデジタル・ネットワーク産業を代表するシスコ・システムズ社のインターネット・ルーターとヨーロッパGSM携帯電話システムを取り上げ、国際標準化の中で技術の改版權を含む知財マネジメントがきわめて大きな役割を果たすこと明らかにしたい。

### 目次

1. ビジネスモデルにおける知的財産の役割変遷
2. 国際標準化に見るビジネスモデルと知財マネジメント
3. 我が国が抱える標準化論の基本問題と本稿の位置付け

### キーワード

国際標準化、知財マネジメント、標準化ビジネスモデル、シスコ・システムズ、GSM携帯電話、ルーター、インターネット、

## 1. ビジネスモデルにおける知的財産の役割変遷<sup>1</sup>

1930~1940年代のナイロンは、基礎研究の成果がそのまま企業収益に直結し易い代表的な事例であった。ナイロンは、物質特許とその製造特許という極めて自明で単純構造の特許だけで成り立っている。所定期間で独占が認められるという意味で、この時代の特許は企業収益に直結しやすかった。いわゆる古典的ナリニアー・モデル、中央研究所方式、垂直統合型経営などが経済合理性を持ちやすい経営環境だったのである。特許が企業収益に直結し易いという上記の経営環境は、素材産業、医薬品産業、プロセス型部品産業なら、21世紀の現在でもそのまま引き継がれている。

しかしながら、産業の主役が素材から自動車や家電製品、電気通信、コンピュータ、ネットワーク・システムなど、多種多様な技術体系を組み合わせた複合型へと展開されるにつれて、例え単一の製品であっても数百から数千に及ぶ知的財産（本稿では特許のこと）が刷り込まれるようになった。例えばDVDは2054件の必須特許で構成され(2008年末の段階)、なお増え続けている。また一般に材料や部品などは同じ技術分野の特許で構成されているが、完成品としてのDVDでは、材料からプロセス型部品、メカトロニクスとその制御、およびソフトウェアやネットワークに至る多様で複合的な技術体系から構成されている。例えフルセット垂直統合型の巨大企業であっても、全ての知的財産を独占することは不可能になった。したがって協業と競争を軸にしたビジネスモデルが重要視されるようになった。1970年代に流行したクロス・ライセンスや1990年代に興隆したパテント・プールなどがその代表的な事例である。

クロス・ライセンス型の知財マネージメントは、例えエレクトロニクス産業であっても、VTRやCDプレイヤーなどのようにアナログ型・擦り合わせ型の技術体系が中心の時代までは、キャッチアップ型だった我が国企業の国際競争力を強化する上で極めて有効に機能した。しかしながら1980年代のアメリカに見るベンチャー企業群の興隆や1990年代後半のアジア諸国企業が興隆する時期から、まずデジタル化と国際標準化の結びつき易いエレクトロニクス産業でグローバルな分業構造が生まれ、我が国企業の弱点を顕在化させる役割さえ担うようになった。そのメカニズムと我が国の実態はすでに別稿で紹介したとおりである。<sup>2</sup>

3章で述べるように、国際標準化はグローバルな分業構造を加速させるので、我が国企業の組織能力と国際標準化が作り出す経営環境との間に巨大な乖離が生まれる。いわゆる古典的ナリニアー・モデルや中央研究所方式、フルセット垂直統合型経営などのキーワードで表現される経営の経済合理性が崩壊し、我が国企業の国際競争力が弱体化するのも厳然たる事実であった。

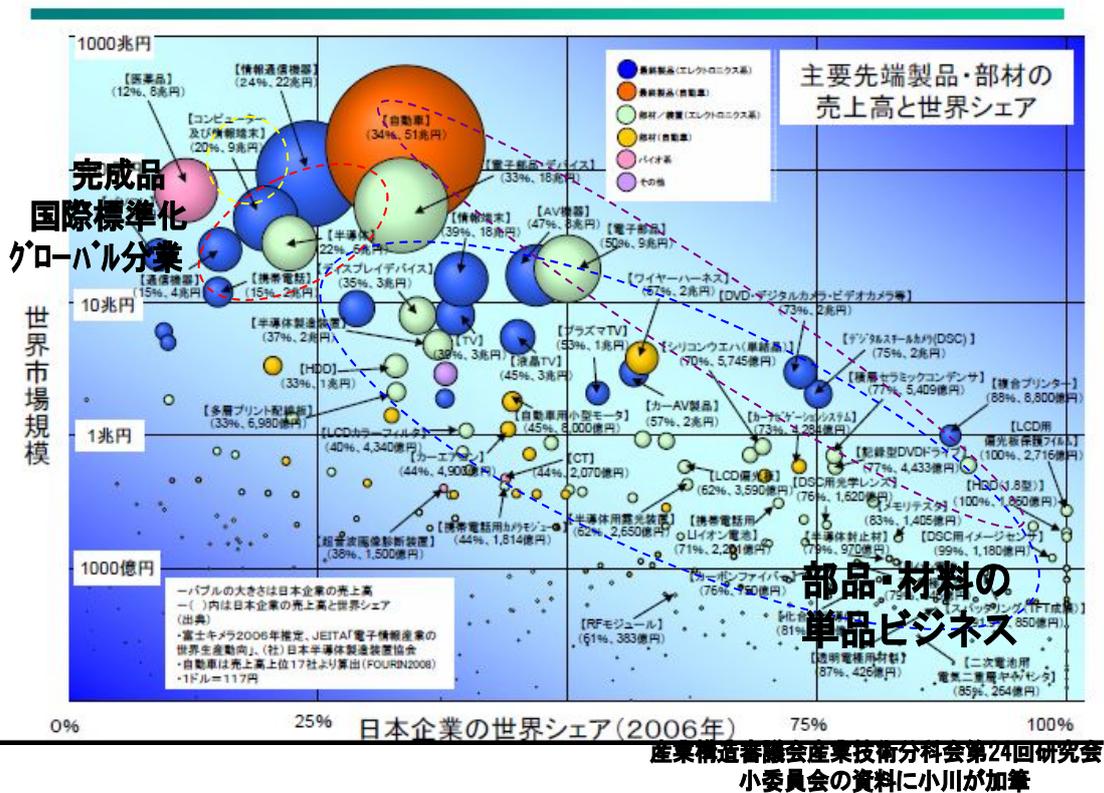
例えば、**図1**に示すように、21世紀の我が国企業がグローバル市場で圧倒的なシェ

<sup>1</sup> 本稿は2. 2章に事実誤認があったので、2009年6月21日に修正して再投稿したものである。しかし基本デジタル型・ネットワーク型産業の知財マネージメントに関する基本メッセージは全く同じである。

<sup>2</sup> 例え小川(2006a), (2006b), (2008b), (2008c),

アを持っている産業は、いずれも物質特許とその製造特許で独占し易い材料・部品関連産業であり、あるいは個別技術の相互依存性が強いアナログ的・擦り合わせ型のアーキテクチャを維持してきた製品に偏っている。これらは何れも、営々と続けるイノベーション成果としての知的財産が国際競争力へ直結し易い製品群であり、リニア・モデル、垂直統合型経営が通用し易い産業であった。あるいは中央研究所がイノベーションの担い手になれる経営環境である、と言い換えてもよい。

**図1 製品アーキテクチャから見た我が国企業の国際競争ポジション  
—国際標準化・グローバル分業が進む産業の競争力が非常に弱い—**



しかしながら欧米諸国の企業は、国際標準によってオープン化し易い、すなわちモジュラー型の製品アーキテクチャを持つコンピュータ産業やデジタル・ネットワーク型の産業で、新たな知財マネージメントを既に1990年代に完成させていた。その代表的な事例が、国際分業の特定セグメントで知的財産を独占化しながらグローバルなオープン環境を支配する、というモデルである。<sup>3</sup> パソコン産業におけるインテルやマイクロソフト、携帯電話産業におけるクアルコムやテキサスインスツルメントがその代表的な事例であった。オープン環境の分業型産業では、自社の知財で独占できるセグメントを選んで集中し、独占

<sup>3</sup> 例えば小川 (2008a) の2章、2.1節。

し、ここからオープン環境に点在する他のセグメントを支配する。これが新たな知財マネージメントの真髄であった。<sup>4</sup>

インテルのMPUやマイクロソフトのOSなどに見るパソコンの技術モジュール、あるいはクアルコムやテキサスインスツルメンツのチップセットに代表される携帯電話の技術モジュールは、いずれもオープン環境にスペクトル分散するサプライ・チェーンの特定セグメントであり、その内部技術は完全にブラック・ボックス化され、外部に公開されない。そしてこのブラック・ボックスに封じ込められた付加価値が、必ず自ら主導する技術イノベーションと知財マネージメント（強力なポリス・ファンクションと訴訟も含む）との連携によって維持されていた。そしてこれを地上1.5メートルの事業部長の目線で観察すれば、選択・集中で独占できたセグメントの中で古典的なリニア・モデル、中央研究所方式、垂直統合型などの経済合理性が明らかに機能していた。ここに新たな知財マネージメントが創造されていたのである。

21世紀になると、完成品/システムの構造が更に複合的になり、またオープン標準化を適用する産業領域が急速に拡大する。ごく狭い領域だけで技術を持つ多種多様な企業群や、その知財だけを買収して知財権を主張する企業群が同じ産業領域に入り乱れるようになり、知的財産の役割が更に大きく変貌するようになった。例えば標準化活動に参加せず、規格ができた後に必須特許を主張するホールドアップ問題や特許権の濫用的な行使を行うパテント・トロールの問題がその代表的な事例である。<sup>5</sup>

彼らは知的財産それ自身をビジネスの対象として製品を作ることがない。したがって我が国企業は、クロス・ライセンス戦略をとることができない。知的財産のごく一部を持つだけで権利を強く行使し、その産業全体に大きな影響力を持つという、必ずしもフェアとは言えない経営環境さえ生まれるようになったのである。<sup>6</sup>

これに対抗する手段として、国際標準化機関によるRAND条件（on Reasonable And Non-discriminatory）の徹底や、事前に知財を宣言させた上でのパテント・プール方式などが導入されるようになった。これらはいずれもフェアでないビジネス行為を防

---

<sup>4</sup> 詳細は別稿に譲るが、図1の右下に位置取りされる部品・材料は左上に位置取りされる複合型の完成品/システムを構成する一要素であるが、新たな知財マネージメントを活用しながら1990年代に完成されたビジネスモデルは、特定セグメントから完成品やシステム全体を支配するというメカニズムを持った強力なモデルである。

<sup>5</sup> その背後に知財法が定めた差し止め請求権がある。イノベーションと知財政策に関する研究会報告書（平成20年）のⅡの2.によれば、パテント・トロールに関する問題の所在を以下のように説明している：①侵害部分の対象製品に占める割合が小さい。しかし対象品全体の製造・販売の差し止めが可能。②権利者自ら実施していない。実施するつもりもない。③差し止めによる相手方等の影響が極めて大きい。権利者は金銭を得るのみでその他の損害は無い。④既に大きな市場が形成された後の権利行使である。

<sup>6</sup> フェアかアンフェアかは立場によって異なる。営々と技術開発を続ける我が国企業からは、確かにアンフェアに見え、イノベーションを阻害する行為と映る。この意味で我が国でも、知的財産戦略本部・分野別知的財産戦略情報通信分野のパテント・トロールに対して、その濫用的な行使にどのように対処すべきかの検討がなされている。

止し、その上で更に知的財産を持ち寄りながら、市場拡大によってその対価を得る方式であった。同時に不当に高いロイヤリティー設定を防ぐ知恵でもあったが、ビジネス現場の目線からRANDを定義できない。したがってRANDの定義は現在でも曖昧に放置されている。<sup>7</sup>

例えば半導体産業では、パテント・トロールによる訴えが後を絶たない。自社の知財を全て別会社に移し、最悪でも別会社への資本参加分だけにリスクを軽減する、というリスク管理の知財マネジメントさえ出てくるようになった。またリナックスOS環境の事例のように、オープン・プラットフォーム化を徹底させ、そのプラットフォームでは知的財産を絶対に主張させないコンセンサス作りに知財マネジメントを集中させているケースも多くなっている。いずれもパテント・トロールの攻勢をかわす仕組み作りで共通している。

以上のように、21世紀の国際標準化が生み出すオープンな経営環境では、自社の知的財産を国際規格に刷り込む目的が、旧来のようなロイヤリティー収入を期待したものではなくなった。<sup>8</sup> その背景に、製品の必須特許が数百から数千にもおよび、特定企業による独占が不可能になったという現実、および国際標準化が瞬時に国際分業型の産業構造と細分化されて連綿と続くオープン・サプライチェーンを作り出す、という現実があった。<sup>9</sup>

このような経営環境で我々が注目しなければならないのは、国際標準化のプロセスで知的財産を公開しながら大量普及させるものの、知的財産の権利は決して放棄されてい

---

<sup>7</sup> 例えばDVDプレイヤーの事例を見ると、出荷された直後の1997～1998年では店頭価格が400～500US\$なので20ドルのロイヤリティーはReasonableであった。しかしながら2000年ころには200ドルを切り、2002～2003年に100ドル以下になった。100ドルの場合の工場出荷額は50～60ドルなので、20ドルのロイヤリティーは異常なほどUnreasonableである。これが現場の実態である。

<sup>8</sup> パテント・トロール以外でも、小規模企業なら少ないロイヤリティーで相対的に大きな収入になるので、ロイヤリティー収入を目指すケースが多くある。しかし大規模企業にとって、パテントプールから得るロイヤリティーで開発投資を回収するのは、ほとんど不可能に近い。例えば、最も成功している企業の一つといわれるIBMでは毎年50億ドルもの基礎研究費を使うが、他社から得るロイヤリティー収入は10億ドルである。我が国エレクトロニクス関連企業のロイヤリティー収入は、良くてこの1/10ではないか。自動車産業のロイヤリティー収入が非常に大きいといわれるが、その大部分は自社の海外工場から日本の本社へ支払われるロイヤリティーであっていわゆる親子間の取引である。

<sup>9</sup> 本稿が取り上げる知財の役割変化は、自動車産業の対極にあるオープン国際分業型の経営環境を前提にしている。しかしながらここで繰り返される先鋭的な知財マネジメントが、結果的に我が国の伝統的な垂直統合型組織の経済合理性を崩壊させ、そして中央研究所の終焉を招いた。これが最初に顕在化したのが1980年代のアメリカのエレクトロニクス産業（特にデジタル・ネットワーク型産業）であり、我が国では1990年代後半のエレクトロニクス産業である。急速にデジタル化が進む自動車産業でもこれが顕在しつつあるのではないか。電気自動車の時代は間違いなく本稿で対象とする経営環境が生まれるのではないだろうか。オープン国際分業が進展すれば、基幹部品サプライヤーが完成品としての自動車のアーキテクチャを勝手にコントロールできるので、競争ルールが一変する。このとき伝統的な統合型組織能力を持つ我が国の自動車メーカー（OEM）はどのようになるであろうか。

ない、という事実である。自由に使わせるが権利を決して手放さないという知恵にこそ、実はオープン市場をコントロールするための戦略が凝縮されている。これが現在の欧米のオープン標準化に見る知財マネジメントの真髄であるが、この事実を前面に出して論られることは、これまで無かったように思う。

## 2. 国際標準化に見るビジネスモデルと知財マネジメント

これまで筆者は知的財産のポリス・ファンクション強化および知的財産を武器にした企業間の擬似的な垂直統合モデルが、グローバル市場の競争力で極めて大きな役割を果たすことを、我が国企業の事例を取り上げながら紹介した。<sup>10</sup> 本稿では、21世紀のデジタル型製品を代表するパソコン産業のIBMとその互換機メーカ、基幹部品サプライヤーを取り上げ、またデジタルネットワーク産業を代表するシスコ・システムズ社<sup>11</sup>のインターネット・ルーターシステムとヨーロッパGSM携帯電話システムを取り上げ、オープン国際標準化の中のビジネスモデルで知的財産のマネジメントがきわめて大きな役割を果たしている事実を紹介したい。

### 2.1 パソコン産業に見るIBM、互換機メーカ、部品サプライヤーの知財マネジメント

1980年にアメリカ政府が著作権法を改正し、ソフトウェアにも著作権を認めた。これを契機にIBMは、1981年に出荷された初代IBM PCや1984年のPC/ATでパソコンのBIOSソース・コードを全て公開した。新しい著作権法によってソース・コードが守られると判断したためである。しかしながらIBMは、パソコン周辺機器の進化・発展を左右したBIOSソース・コードの改版權を独占できなかった。またIBMはマイクロ・プロセッサやオペレーティング・システムなど、パソコンそれ自身の基幹部品をアウトソーシングによって調達したが、ここでも基幹部品の改版權を手に入れることができなかった。

IBMがオープン環境のパソコン・ビジネスから撤退への道を歩んだ大きな理由として、基幹部品を内製せずに全て外部から調達したことが原因だった、とこれまで言われ続けてきた。しかしながらこれが直接の原因だったのでは決してない。オープン環境で技術を進化させる権利（技術の改版權）を独占できなかったという、知財マネジメントの失敗が敗因だった。

その背後に横たわるのが製品アーキテクチャのダイナミズムであった。オープン環境の標準化によって付加価値が完成品としてのパソコンではなく基幹部品側にシフトするという経営環境の歴史的な転換が、パソコンという完成品のモジュラー化によって創り出されたのである。<sup>12</sup> 現在では当たり前になったこの事実を、当時の誰もが理解することができなかった。IBMは、基幹技術の全てを独自に進化させることができる圧倒的な技術力を持

<sup>10</sup> 例えば小川(2006a)の5章、5.5節、5.6節。

<sup>11</sup> 本稿では略してシスコと呼ぶことにする。

<sup>12</sup> 小川(2008b)で紹介するように、パソコンは1981年から1995年まで少しずつ完全モジュラー型へ転換した。最初からモジュラー型だったのではない。

った企業であったが、いわゆる知財マネジメントとしてオープン環境の技術進化をコントロールできなかった。IBM の事例に見る教訓が、その後の多くのデジタル型産業とネットワーク型産業に受け継がれている。

### 2.1.1 BIOS の著作権や基幹部品の技術改版權を巡る攻防

多種多様なパソコン基幹部品を組み合わせ、これらの一つ一つを矛盾無く論理的な整合性を取って動作させる要が Binary Input/Output System としての BIOS である。<sup>13</sup> 1980 年代後期のパソコン機能を進化させる上で極めて大きな役割を担った一つがハードディスク側の技術イノベーションであったが、これを主導したのが IBM ではなく、BIOS を自由自在に改版しながら進化させた 1985~1986 年ころのベンチャー企業群であった。<sup>14</sup> BIOS を改版・進化させない限りハードディスク側のイノベーションが無意味になるという構造に、パソコンのアーキテクチャがなっていたのである。

例えば 1984 年当時、わずか 20MB に過ぎなかったハードディスクの容量を 60MB/120MB などへ飛躍させる技術が開発されても、**図 2** で示すように、BIOS のソースコードを書き換えないと、どんなパソコンでもこれを 20MB 容量のハードディスクとしか認識できない。従って BIOS の著作権を握る IBM とそのパートナー企業以外のどの企業も、ハードディスクの技術イノベーションを担うことができなかつたはずである。もし改版權が IBM によって独占されていたなら、IBM だけが自らの内部ロードマップによってハードディスクの記録容量を進化できたであろう。そして IBM はパソコンのビジネスで圧倒的な優位性を維持・拡大できたであろう。

しかしながら BIOS のソースコードを誰もが自由に改版できるようになると、多種多様な企業がイノベーションに参加しながら記録容量の競争に参加できるようになった。<sup>15</sup> 60MB/120MB のハードディスクが開発されれば BIOS のソースコードを改版することでパソコンがこれを 60MB/120MB と認識するようになれるようになり、ハードディスク側の技術イノベーションがそのままパソコン・システムの進化に直結するようになったからである。

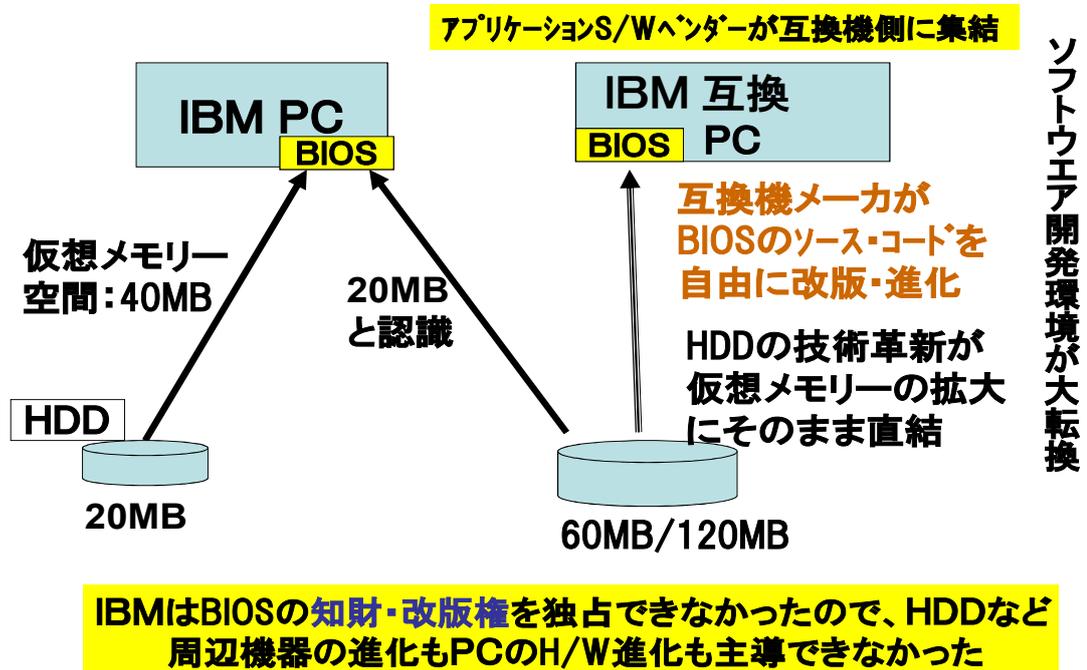
---

<sup>13</sup> BIOS はパソコン起動と同時に動作し、それぞれのハードウェアが正常に認識され、動作することを確認してはじめて全ての処理を OS 側へ引き継ぐ(パソコン用語辞典、2001)。この意味で BIOS は、ハードディスクやプリンター、キーボード、デスクレーなどの周辺機器の全てを論理的な整合性を取って矛盾無く動作させるための基本的な処理を行う。

<sup>14</sup> 例えば小川(2007)の 5 章、5.4 節、

<sup>15</sup> 初期の BIOS はステップ数がせいぜい 2,000~2,500 と非常に少なく、ソフトウェアの開発の経験持つ人なら簡単に改版して機能を拡張することができた。

図2 1980年代のIBM PCが採った知財マネジメントの誤算(1)



従来のパソコンはせいぜい 500KB 容量のフロッピー・ディスク・ベースであったためにアプリケーション・ソフトウェアの開発がきわめて制限されていた。しかしながらアメリカや日本から多数の企業がハードディスクの技術イノベーションへ参加して記録容量が飛躍的に増大し、<sup>16</sup> 多くのソフトウェア・ベンダーが IBM のパソコンではなく、大容量ハードディスクを装備した互換パソコンを採用するようになった。

当時の技術イノベーションを担ったのがコナー社などハードディスク専門のベンチャー企業であり、フェニックス社など BIOS 専門のベンチャー企業であり、そしてコンパック社に代表されるベンチャー企業型の PC 互換機メーカーであった。日本企業を含む 70 社以上の企業がハードディスクの開発・製造に参入したという。

1980 年の著作権法改正は確かにアメリカ市場の外国企業に対して絶大な効力を発揮したが、アメリカのベンチャー企業に対する効力は極めて限定的であった。IBM は BIOS の機能進化を含む改版權を独占できず、ハードディスクやプリンター、キーボード、ディスプレイなど、全てのコンピュータ周辺機器で技術進化をコントロール出来なかったのである。ここからパソコン産業それ自身は飛躍的な進化を遂げたが、IBM のパソコン・ビジネスが長期衰退への道を歩むことになる。

IBM は、マイクロソフトから DOS を調達する場合でもその改版權を手に入れることはで

<sup>16</sup> ハードディスクの記録密度が向上するスピードは、ダイナミック RAM (DRAM) のそれとほぼ同じであった。ハードディスクと DRAM がパソコンの進化を裏で支えたのである。

きなかった。したがって IBM が 1984 年ころまで DOS より優れた製品を開発していたにも関わらず、DOS のネットワーク外部性を取り込んだ（下位互換性を持つ）IBM 独自のオペレーティング・システム開発を主導できなかった。例えば圧倒的に優れた IBM の OS/2 ですら、技術力で劣ったマイクロソフトに開発を依存せざるを得なかったのである。ここから IBM はソフトウェアの進化をリードできなくなった。そしてマイクロソフトだけがパソコン・ソフトウェアの進化をリードできるようになったのである。

パソコンのハードウェアの心臓部であるマイクロ・プロセッサについても、IBM はほぼ同じような経緯を経て技術の進化を主導できなくなり、インテルだけがパソコンのハードウェア進化を全てリードするようになった。

### 2.1.2 パソコンビジネスにおける IBM の知財マネージメントから学ぶ教訓

IBM がオープン環境のパソコン・ビジネスから撤退への道を強いられたのは、基幹部品を外部から調達したことが直接の原因だったでは決してなく、BIOS というソフトウェアの知財を独占できず、またオペレーティング・システム (DOS) やマイクロ・プロセッサ (MPU) をオープン環境で進化させる権利（技術の改版權）を手に入れなかったのが敗因だったのである。あるいは権利を持っていてもオープン環境の技術進化を主導しなかったのが敗因だったのである。その様子を図 3 要約した。<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> ここで紹介する DOS を巡るマイクロソフトと IBM との駆け引きは W. Adams & J. W. Brock (2001) の 5 章を参考にした。

## 図3 1980年代のIBM PCが採った知財マネージメントの誤算(2)

1. マイクロソフトからDOSのソース・コードの権利をIBMが確保出来なかった
  - ・マイクロソフトはソース・コードをIBMへオープンにしたが、改版權は許可しない
  - ・IBMは如何なる改良も完全にマイクロソフトに依存せざるを得なくなった。
2. IBMがPC/AT用のCP/X86(後のOS/2)を1984年に開発したとき、
  - ・マイクロソフトのゲーツ氏はDOSのソース・コードそれ自身の開示さえ拒否
  - ・IBMはネットワーク外部性(MS-DOS互換)を切り捨てることができなかつたので、OS/2さえ共マイクロソフトと同開発せざるを得なかつた
3. IBMは1984年のPC/ATの時点ですら、
  - ・IBMはPC/ATで圧倒的なシェアを持っていたので、MS-DOSを調達してこれを他社へライセンスすることには、全く興味を示さなかつた。
  - ・マイクロソフトはIBMへMS-DOSを無償ライセンスする代わりに、互換機メーカーからロイヤリティーを徴収する権利を得た。

### IBMは、ソフトウェア側の技術進化を主導する権利を全て失う

マイクロソフトからMS-DOSを調達する初期の段階で、またインテルのプロセッサ事業へ資本参加する初期の段階でIBMにも改版權を握るチャンスがあったが、これを曖昧に放置した。例えばIBMはDOSのライセンスを受けて他社へ二次ライセンスすることにも、全く興味を示さなかつたという。コンピュータ業界に君臨する当時のIBMのブランド力も技術力も圧倒的に強大だったのがその最大の理由ではあったが、それ以上に当時の誰もが完成品としてのパソコンそれ自身に付加価値が全て宿ると信じていたためであった。

しかしながら標準化が作り出すオープン分業型の産業では、付加価値が完成品ではなく基幹部品に集中し、基幹部品を進化させる改版權そのものが市場支配力を左右する。IBMが改版權を曖昧に放置したのは1980年代のアメリカの知財マネージメントにオープン環境の改版權という考え方がまだ希薄だったためであり、そして同時にオープン標準化の世界で付加価値が基幹部品に集中するという事実(小川、2008c)を当時の誰もがビジネスの視点から認識できなかつたためである。

日本でも当時のIBMと同じ考えで完成品のビジネスを進める企業が非常に多い。例えば1990年代中期のCD-ROMドライブやCD-Rドライブそして2000年前後のDVDドライブでビジネスを担った大手の日本企業は、1980年代初期のIBMと同じく、付加価値が完成品だけに集中することに疑いを持つことは無かつた。基幹部品を積極的に外部へ出し、<sup>18</sup> ある

<sup>18</sup> CDプレイヤーはオープン環境の国際分業が起きにくいこと、そして音楽CDというコンテンツ・ビジネスを担うためにプレイヤーの普及を加速させる必要があったので部品単体のOEM提供に重要な意味があった。しかしCD-ROMやCD-R/RWではこれが逆効果になるが、1990年

いはアウトソーシングによって調達する企業が多かったのである。また CD-R や CD-RW および記録型 DVD で、パソコンの BIOS と同じ要に位置取りされるのが Write Strategy のソフトウェア・モジュールであるが、これも全て公開された。<sup>19</sup> 光ディスク装置とメディアの互換性を全て左右する WriteStrategy が完全オープンになれば、これをガイドに多種多様な新興企業群が市場参入することが可能になって巨大市場が瞬時に生まれる。

しかしながら図 4 に示すように、これを全てオープン化することによって日本企業が CD-R や CD-RW でシェアを急落させた。その下落スピードは 1980 年代の IBM がパソコン産業でシェアを落すスピードとほとんど同じであった。IBM のパソコン・シェアは市場が立ち上がるタイミングから加速的に低下している。同じように日本企業は CD-R や CD-RW の市場が急速立ち上がるタイミングでシェアを急落させた。

コンピュータの全技術体系を持つフルセット型・垂直統合型の IBM に代わって市場のリーダーになったのが、コンパックやデル、ゲートウェイ、パカードベルなどに代表されるキャッチアップ型のベンチャー企業群であった。光ディスク産業で日本企業に代わってグローバル市場の主役に躍り出たのは、同じキャッチアップ型の韓国・台湾・シンガポールや中国の企業群であった。その背景に横たわる経営環境が全く同じ構造だったことが、ここから容易に理解されるであろう。

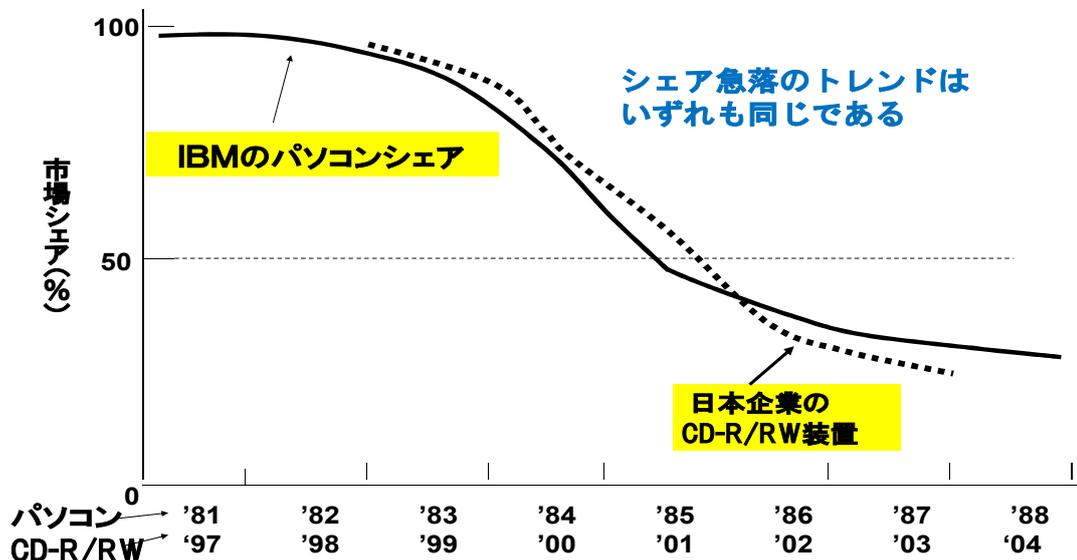
1980 年代以前のアナログ技術が主体の製品はもとより、現在であっても技術の相互依存性が非常に大きい擦り合わせ型製品なら、基幹部品の改版權が重視されるケースは少ない。しかしながらデジタル技術が製品設計の深部へ介在したパソコンでは、例え IBM が自ら生み出したプロダクト・ノベーションであっても瞬時に市場シェアを失い、撤退への道を歩んだ。そして日本のエレクトロニクス産業も、1990 年代の後半から何度も同じように撤退への道を歩んだ。完成品ではなく基幹部品や材料に付加価値が集中カプセルされるという経営環境が日本で最も早く到来したのが CD-ROM 装置や CD-R/RW 装置であったが、これらの製品設計の深部にデジタル技術が深く介在していたからである。

---

代の多くの日本企業はこの違いを理解できていなかったようだ。

<sup>19</sup> 例えば小川(2006)の7章

図4 光ディスク産業とパソコン産業に見る  
日本企業とIBMの市場シェア推移



携帯電話のビジネスを担った大手の日本企業も、同じように付加価値が完成品としての携帯電話に集中することを当然のように考えていた。確かにアナログ携帯電話の時代の1980年代後半から1990年代の初期には、例え標準化がヨーロッパ諸国によって制定されても、パナソニックなどの日本企業がヨーロッパ市場で圧倒的なシェアを握っていた。擦り合わせ統合型のものづくりそのものが、製品の競争力に直結したからである。そしてここではガラパゴス現象が観察されることはなかった。

しかしながらデジタル携帯電話になると、製品アーキテクチャが瞬時にモジュラー型へ転換してオープン国際分業が一気に進む。ここから経営環境が一変し、付加価値が完成品から基幹部品やビジネスモデルへシフトする。そしてこのタイミングから擦り合わせ垂直統合型を得意とする日本企業が市場撤退への道を歩んだ。

さらに言えば、液晶パネルや太陽光発電セル、カーナビ、そして携帯電話用のカメラモジュールで我が国企業のシェアが急落するトレンドさえもDVDと同じだったのであり、したがってパソコンのそれとも同じだったことが、理解されるであろう。これらはいずれも製品の内部アーキテクチャがモジュラー型へ転換され、比較優位の国際分業が生まれる場合に共通して現れる経営環境である。

1980年代のアメリカ・パソコン業界で生まれた経営環境の激変が21世紀の現在でも繰り返し現れる普遍的な現象であるなら、これを積極的に事業戦略へ取り込むこと無くして勝ちパターンを構築することができない。国際標準化が比較優位の分業を加速させる基本的な作用を持つという意味で、標準化と一体になった知財マネジメントが技術開発以

上に重要になったのである

## 2. 2. インターネット・システムに見るシスコシステム社の知財マネジメント

### 2. 2. 1 オープン標準化の中のシスコのビジネス

1984年に創業したシスコは、5年後の1989年に株式上場を果たして巨額の資金を手にした。売り上げが2,800万ドルしかないのに、シスコの時価総額が2億2000万ドルになったのである。1990年代にはこの資金を使った成長戦略を実行に移し、インターネット市場で興隆しつつあったLANスイッチ(交換機)やATM非同期転送システムなどの新規領域を次々に買収した。また同時に、ネットワーク同士が簡単に結合できる“相互接続可能なネットワークキング”というコンセプトを推進した。

事実シスコが受ける商談では、自社が提供するネットワーク機器以上に、ユーザがすでに持っていたり、あるいは購入する他社の機器をサポートせざるを得なかった。シスコのルータは、その都度サポート機能を拡張して接続機能を強化することになる。実はこのプロセスこそシスコ躍進の秘密であり、自社のルータへ多種多様なネットワークに異なる機器やシステムを接続するノウハウを蓄積する上で極めて重要な役割を担った。これらのノウハウが集中カプセルされた **InternetworkingOS(IOS)**は、その後のシスコが持つ最大の付加価値へと進化していく。

しかしながらシスコは当時のマイクロソフトと同じように、**IOS**のインタフェースだけをオープンにするものの内部を完全ブラック・ボックス化し、その上でさらに多くの領域に知的財産の網を張り巡らしながら **IOS**の改版權をシスコだけが独占的に握った。ここで **IOS**は、シスコのデファクト・スタンダードであるルーティング・プロトコル (**IGRP;Interior Gateway Routing Protocol**)に従って動作するようになっているが、この事実は同じ時期の1992年からサービスを開始したヨーロッパ **GSM**携帯電話システムと同じであった。**GSM**陣営もシスコと同じように、プロトコルを国際標準でオープン化するものの、このプロトコルで動作するベース・ステーションだけは、完全なブラック・ボックス構造にして市場支配の原点を作った。**GSM**陣営もシスコと同じようにオープン化されたプロトコルの技術進化(改版權)とブラック・ボックス領域の技術進化を、ともに独占する構造を構築していたのである。

インターネットの急速な発展はすべての基盤となるプロトコルのオープン化であった。最初にホスト・コンピュータ間をつなぐ **TCP/IP**が完全オープン化して特定企業や政府機関による独占を防いだ。またネットワーク内部だけで使われるルーティング・プロトコルについても、すでに1970年代後半から1980年代にかけて先進的な技術者群や先進的なユーザが **Request For Comment(RFC)**という仕組みを作って誰でも使えるオープン化を徹底させた。

インターネットの普及を支えた大きな流れとして、**IETF(Internet Engineering Task Force)**という標準化団体の貢献があった。IETFは1992年からインターネット環境に興隆し

た自由参加の学会、ISOC(Internet Society)の下部組織であり、現在でもインターネット関連技術のオープン標準化で大きな役割を担っている。IETFでも、やはり先進的な技術者やユーザが個人の資格で参加し、RFCの仕組みを駆使しながらインターネットの発展を支える技術やサービスの方向を示してこれに必要な技術標準を決める。

一方、インターネットの接続性や新たなサービスを具体的に実現する技術がブラック・ボックスとしてのIOSに集中カプセルされ、IOSはオープン環境で標準化されるルーティング・プロトコルの規約で動かなければならない。そこでシスコは、ブラック・ボックス化と標準化(オープン化)という矛盾を解消する手段として、最も先進的な人材を集めてインターネットの将来方向を自ら繰り返し提案し、これによってオープン環境の技術世論をリードしていった。同時にシスコは自社のブラック・ボックス型IOSに将来技術をいち早く取り込み、先進的なユーザへ提供しながら彼らと共にその有効性を検証していった。

たとえば、シスコは次々にIOSを進化させて顧客へ提供するが、金融機関や行政機関など新規サービスよりも信頼性・安定性を重視するユーザへは、十分に実績のあるIOSを提供する。しかし同時に先進的なユーザには、新規機能についての信頼性が完完全で無いことを前提に提供し、ユーザと協業しながら新規IOSの完成度を高めていった。さらに先進的なユーザのニーズを積極的に取り込んで新たな機能・サービスを次々と盛り込んで提供した。したがってユーザ側の方がシスコに代わって大規模な接続試験・検証試験を行うケースも非常に多くなり、評価結果がシスコにフィードバックされて品質が急速に向上していった。

以上のようにシスコは、インターネット・サービスの将来方向を先進的なユーザと共有し、彼らがIETFと取り交わすRFCを介して結果的にIETFの標準化をシスコが推進するプロトコルの進化の方向と同期させることができた。同時にIETFの幹事会を構成する重要メンバーとなって影響力を行使できたのも事実である。またIETFという個人が参加する標準化団体であっても標準規格の決定まで時間がかかるので、標準が決まった時点にはシスコがすでにIETFが標準化した機能や新規のサービスをIOS(ルータ)で実用化できていた。個人が参加するIETFの規格は決して強制ではないので、シスコは顧客が希望するときIETF規格のプロトコルをサポートすればよい。シスコは常に先行メリットを生かすことで、オープン化の中でブラック・ボックス領域の付加価値を高めてきたのである。

シスコのルーティング・プロトコル(IGRP)はIETFが標準化したOSPFと基本機能がほぼ同じになっているが、IGRPなどのプロトコルで動くISOの機能やサービスでは常に先行してきた。シスコは完全オープンな世界と進化の方向を共有し、IETFというオープンな環境で個人が提案し合う標準化の仕組みだったので、シスコとして活動しやすいオープン標準化だったのではないか。

IOSは誰にでも使わせるオープンな土俵としてのIGRPの上に、ブラック・ボックス領域を構築している。もしデファクト・スタンダードとしてのIGRPの土俵の方で、IETF

で標準化されたルーティング・プロトコル (OSPF) に無い先進的な最新機能に対応できていて、それがシスコの IOS によって具体化されているなら、多くの先進的ユーザがシスコの IOS とシスコのルータを選ぶ。シスコは、この効果を最大限に利用し、先進的なユーザをオピニオン・リーダーとして活用した。インターネット・サービスの将来方向に関する世界の技術世論を、シスコの方向へ一体化させたのである。しかしながらこれだけでは、シスコの市場支配力を説明することができない。

## 2.2.2 オープン環境の覇権を巡るシスコの知財マネージメント

シスコが次々にユーザシステムを接続させながら躍進するにつれて、大手顧客が持つ基幹システムとしての IMB-LAN と IBM-WAN のシステムへも、シスコのシステムを接続するようになった。コンピューター・ネットワークで圧倒的な力を持つ IBM のクローズド LAN や WAN のシステム市場も、安価でオープン環境のインターネットをベースにしたシスコのシステムによって包囲されたのである。

この事態を打破するために 1995 年に結成されたのが、シスコ包囲網としての Network Inter-connect Alliance (NIA) コンソーシアムであり、IBM、スリーコム、ベイネットワークスなどが中核メンバーであった。NIA コンソーシアムの基本戦略は、やはりトータル・ネットワークシステムを左右する接続性に集中しており、メンバー企業のインターネット機器なら互いに接続性を保証することを全面に出した。営々と蓄積した付加価値領域や市場支配力の原点が、オープン標準化によって切り崩される危機に瀕したシスコは、**図 5**に要約した巧妙な標準化戦略を採って IBM 陣営の攻略をかわすことになる。

ここで我々が注目すべき第一の点は、シスコの IOS だけが全てのネットワークの接着剤になるというコンセプトを前面に出し、同時に IOS が組み込まれて接続性が保証されるインターネット機器の販売権を世界中の企業へライセンスした点である。その上でさらにルータ/IOS のインタフェースと動作方法に関する技術情報をライセンシー企業へ完全公開した。したがって販売ライセンスを受けた全ての企業は、シスコが接続を保証する環境をそのままユーザへ納入できるようになった。もともとシスコ製品の利益率が非常に高かったため、シスコから OEM で提供された企業は、自ら全てを開発する場合より多くの利益を取ることができたのである。

## 図5 プロトコルのオープン化と改版權を巡る 標準化・事業戦略

### 競合企業の登場

- ①1995年;3COM、Bay Networks、IBMの連合が Network Inter-connect Alliance(NIA)のコンソーシアムを結成
- ②Protocolのオープン規格, 互いの接続性を保証し合う(シスコへの対抗)

### シスコによる対抗戦略としての標準化

- ① ルーティング・プロトコルとこの規約で動くIOSをシスコのルータと一括ライセンス(1997年)。インタフェースの動作方法に関する情報だけ開示 - Compaq, HP, CableTron, DEC, NEC, Microsoft, Alcatel, Ericsson, GTE
- ②PCにおけるWindowsに見立てて大規模なプロモーション  
IOSは全てのネットワークとの接着剤、動作を保証する拠り所

### シスコに見るオープン標準化の知恵

- ①IOSのインタフェースを開示したが改版權は全てシスコが持つ。  
・一見オープンだが、他社は独自に改良できない。
- ②技術イノベーションを常にリードして新規機能を付け、ユーザに応える
- ③その時点の機能に関する接続性を独占して常に市場の支配権を握る

販売ライセンスを受けた企業に、日本のNECや北欧のエリクソン、フランスのアルカテルなど、アメリカ市場以外で圧倒的に影響力のある外国企業群が多数含まれていたため、IOSが組み込まれたシスコのルーターが瞬く間に世界市場へ普及していった。また当時のIBMは、自社のハードウェア技術を前面に出し、顧客に対してIBM製の器機を何度もアップグレードさせることで利益を上げようとしていたため、シスコはIOSが組み込まれたハードウェア機器を非常に低い価格でユーザへ提供する戦略を徹底させた。これによってIBMの粗利益が激減するようになり、オーバーヘッドの大きいIBMは、ニッチな大規模システム市場へ追い込まれたが、シスコは価格競争力を武器に中小規模システムに焦点を充ててユーザ数を急速に拡大させた。

有線電話が普及するプロセスを研究して導かれたネットワーク外部性という理論によれば、同じインフラを共有して互いに繋がり合うユーザの数が多くなればなるほど、ユーザ一人ひとりのメリットが急増する。したがってIOSが組み込まれたルーターがパートナー企業の販売チャネルによって世界中に販売され、またルーターの設置台数が中小規模システムのユーザ層で飛躍的に急増したことは、シスコのルーターがネットワーク外部性を理想的に活用できるようになったことを意味する。

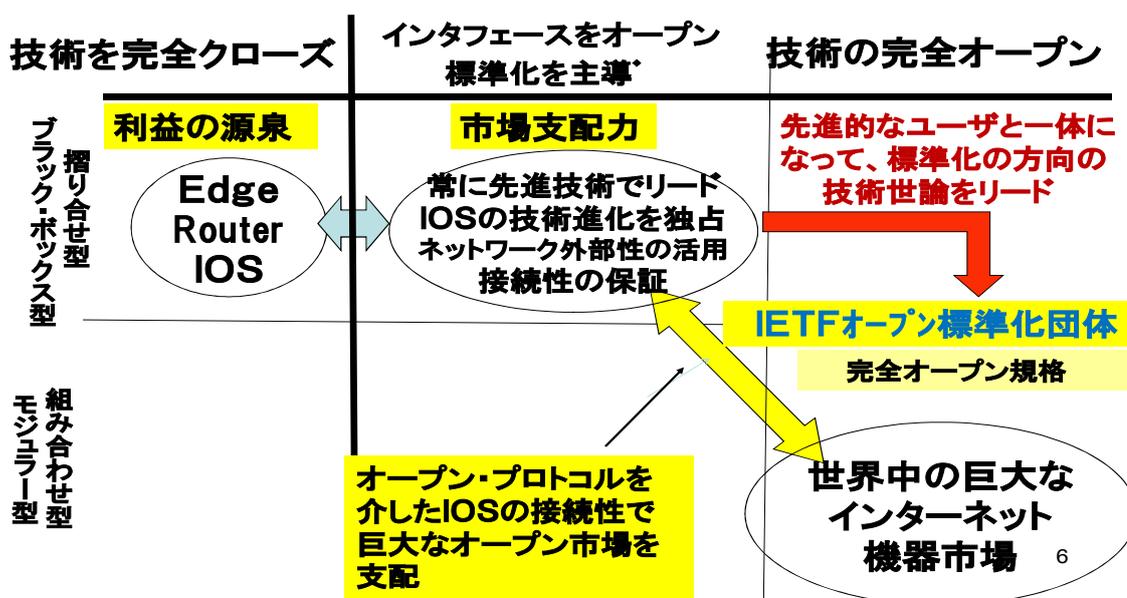
しかしながらシスコの市場支配力を、単にネットワーク外部性だけでも説明することができない。図5でも要約したように、シスコはIOSのインタフェースと接続性に関する情報を開示したものの、その改版權を決して許可しなかった。シスコからライセンスを受けた企業はいずれも技術力に長けた企業であって自分でインタフェース機能を追加しながらさらに接続性を強化することができた。しかしシスコは改版する権利を与えなかった

のである。逆に、たとえ接続性に関する部分であっても一部の技術情報（特に新規の機能）だけは決して開示せず、常にシスコだけが新規領域で必ず接続性を主導したと、多くの人が証言している。

これがシスコの知財マネジメントであり、これを標準化ビジネス・モデルと重ね合わせて図6に要約した。システム全体に大きな影響を与える IOS でインタフェースの改版權すら手放さず、その上で更にシスコが機能拡大に圧倒的なリソースを注ぎ込んでこれら基盤技術の進化をリードすれば、シスコから販売権のライセンスを受けたパートナー企業は決してインターネット業界の主導権を握ることができない。ここからシスコが、合法的な独占体制への道を歩むことになる。

**図6 シスコにみるオープン環境の知財マネジメント**

- ・ブラック・ボックス領域の知財と技術改版權の独占して利益の源泉構築
- ・ユーザと協業による標準化と接続性でオープン環境を支配



### 2.2.3 シスコから学ぶ知恵

シスコが IOS インタフェースを開示しながら改版權をしっかりと維持した知恵がどこから出てきたのかまだ解明されていない。しかしながらシスコは、1980年代のIBMがBIOSのソース・コードを公開はしたが改版權を独占しなかったために、パソコンのハードウェア進化の全てを、後から追いかけた互換機メーカーに奪還された事例を知っていたはずであり、ここから多くの教訓を学んでいたはずである。<sup>20</sup>

<sup>20</sup> アメリカには、経済学やビジネス、法律、政治科学を学ぶ学生だけでなく、アメリカ産業の構成や機能について興味を持つ専門外の人々を対象にしてかかれた教科書が多数あり、自ら直接調べた一次情報によって生々しいビジネスの現場が当たり前のように書かれている。しかし

事実、技術の改版權に関するシスコの戦略はインテルがパソコンのマイクロ・プロセッサで採った戦略と同じであり、またマイクロソフトがパソコンのオペレーティング・システム（DOS）で採った戦略と同じである。またヨーロッパ携帯電話に見る GSM 陣営でも同じ戦略が観察されている。これらの事例はすべて、ブラック・ボックス領域だけではなく、誰にでも自由に使わせる領域ですら技術の改版權、すなわち技術を進化させる権利を必ず独占している。オープン環境でビジネスを独占する仕掛け作りにメカニズムがここにあったと考えられる。

一般にネットワーク・システムでは色々なプロトコルが技術的に適用可能だが、例えばシスコが次々に進化させる IGRP プロトコルと連動させながら IOS の機能を進化させ、これをネットワーク・ルーターへ組み込まれる。したがって、オープン環境で標準化されたはずのプロトコルでさえ、シスコがそれを少し進化させただけでも IOS の必須技術になってしまう。すなわち、誰にでも開放されるプロトコルおよびプロトコルと非常に強い相互依存性を持つブラック・ボックス領域の改版權をともに独占すれば、トータル・ネットワークシステムの技術進化を全てコントロールできる。そして誰にでも開放されるプロトコルを介してブラック・ボックス領域からオープン市場を支配できることになる。この機能がビジネスモデルの基本戦略に位置取りされていたのである。

またデジタル・ネットワーク型のビジネス環境に見る知財マネジメントとは、自由に使わせるが権利を決して手放さないという知恵であった。特にプロトコルはネットワーク環境に生まれるほぼ全ての技術モジュールを結合するための基本的な規約である。このプロトコルが IOS と強い相互依存性を持っているという意味で、シスコは自社の付加価値領域からオープン環境を完全にコントロールする仕掛けを完成させた。

このような仕掛け作りは 1980 年以前のアナログ時代では不可能であった。デジタル技術の登場によってはじめてオープン環境を支配する仕掛けが可能になったのである。そして知的財産のマネジメントも、このような経営環境の到来によってはじめて技術開発以上に重要な役割を担うようになった。

1990 年代に欧米企業が完成させた標準化・知財マネジメントでは、国際標準化によって低コスト化を狙うのが、あくまでもオープン化させたセグメントだけである。当然のことながら決して自社の付加価値領域ではなかった。しかも彼らは自社の付加価値領域からオープン環境をコントロールするメカニズムを必ず内部に持っていたのであり、<sup>21</sup> その背後に巧みな知財マネジメントがあった。市場支配のメカニズムとこれを支える知財マネジメントは、次節で紹介するデジタル携帯電話でも同じであった。欧米諸国企業が当たり前のように手を打つ仕掛け作りと知財マネジメントを理解しなければ、そして大

---

我が国では、例えばインテルが自社のマーケティング・ツールに使ったキャッチ・フレーズなど、人為的に作られた考え方をそのまま事実と誤解し、誤解の上で組み立てる論理がレフリー付の一流学会誌にすら散見される。しかも現場を離れた抽象的な議論が多く、企業人が是を活用することが困難になっている。

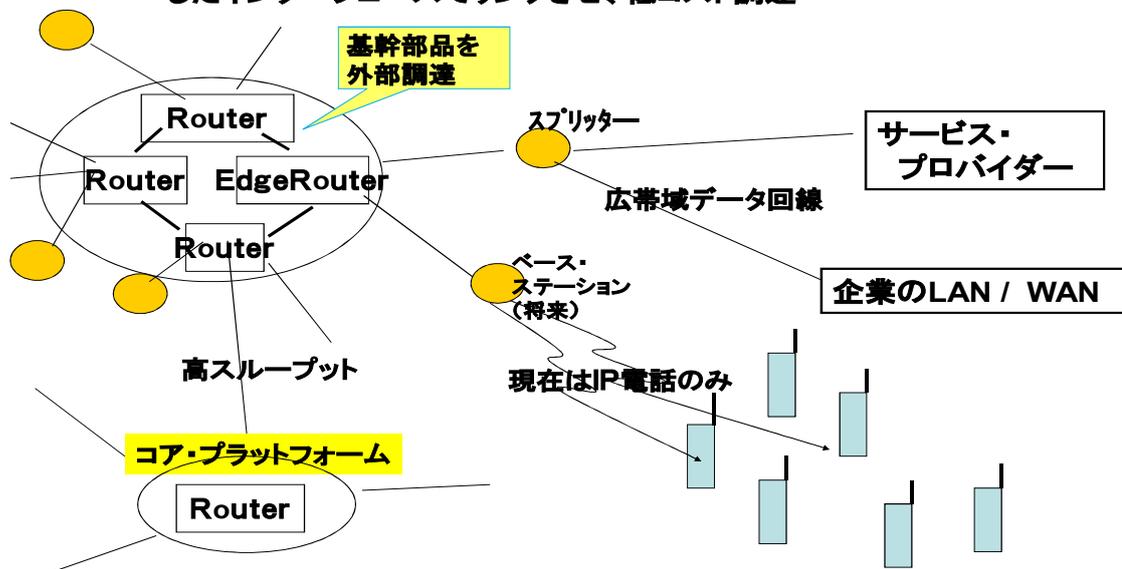
<sup>21</sup> 例えば小川(2008a) および小川(2008d)。

量普及や低コスト化の視点だけで知財マネジメントを続けるなら、我が国企業は今後もオープンなグローバル市場から何度も撤退を繰り返すであろう。

シスコのビジネスで最大の特徴は、インターネット・システムに関わる多種多様な通信機器を All-In-One Solution として提供し続けた点にある。これはデジタル携帯電話システムにおけるノキア社のモデルとその基本思想が同じである。更に言えば現在のアップル社に見る i-Pod や i-Phone でも同じであり、例外なくデジタル・ネットワーク環境で構築されたオープン垂直統合型のビジネスモデルを構築している。このメカニズムをシスコの事例で図7へ模式的にしめした。

### 図7 シスコに見るオープン市場の支配と基幹技術の低コスト調達

1. コアプラットフォームからモデムに至る情報の流れをプロトコルで支配
2. シスコが独占するセグメントとハードウェア危機とをデファクト標準化したインターフェースでリンクさせ、低コスト調達



1970~1980年代のVTRは、伝統的な擦り合わせ型製品なので基幹部品の全てを内製しながら完成品をブランド付きで売るとい、クローズドなフルセット垂直統合型のモデルが経済合理性を發揮した。一方、シスコやアップル、あるいはノキアは、オープン環境で基幹部品を内製せずに外部から調達するものの、これを使ってユーザへ提供される製品とサービスは、一連の技術や部品がその企業の中で統合化された All-In-One Solution となっている。この意味でいずれも統合型であるものの、オープンな垂直統合型である。デジタル・ネットワーク型産業では経済合理性がトータル・システム全体に宿るが、これを支える経営がオープンな垂直統合型だったのである。

## 2.2.4 WiMax のオープン標準化がシスコのビジネスモデルに与える影響

WiMax の登場がデジタル携帯電話システムのブラック・ボックス領域を強制的にオープン化させようとしている。これまで携帯電話のビジネスモデルを支配してきたノキアやエリクソンなど、ヨーロッパ企業の競争優位がここから大きく変貌していくであろう。しかしながらアメリカ主導でオープン標準化が進められる WiMax は、21 世紀のアメリカを代表するネットワーク産業の担い手としてのシスコ型ビジネスモデルを、更に強化する方向へ進化するように思えてならない。その理由を図 8 に示した。

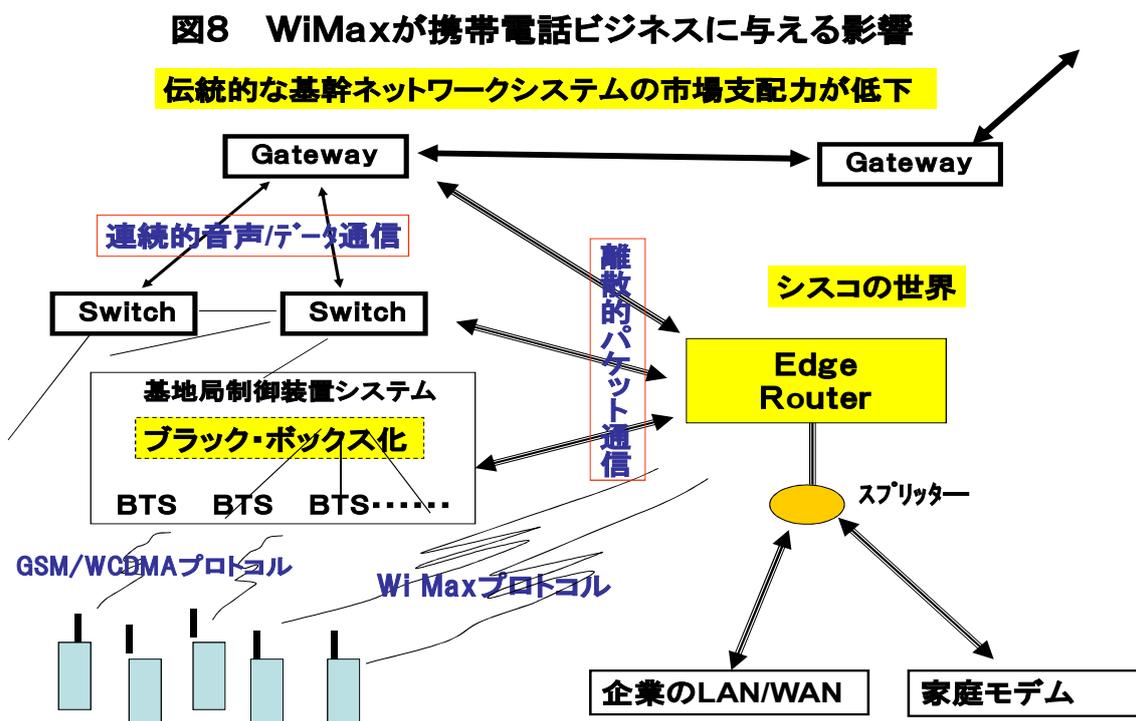


図 8 には現在の携帯電話ネットワークに WiMax システムを単純結合した場合の姿を模式的に示した。ここに記載されたそれぞれのレイヤーを繋ぐプロトコルは、シスコやエリクソンなどによって第四世代 WiMax プロトコルの名で標準化が進められている (実質的に 3.9 世代にも適用といわれる)。当然のことながらシスコのルーターは既存のインターネットを介して既存のインターネット・サービスを行うが、同時に WiMax 用のベースステーションを介してパソコンや携帯電話への繋がるようになる。

ここで WiMax は、ルーターの内部構造まで完全なオープンにしている。したがってブラック・ボックス化されたベース・ステーションを市場支配の原点にしたヨーロッパ携帯電話システムの絶対優位性が崩壊する可能性が出てきたのである。

いずれにせよ、インターネットの世界と携帯電話の世界がシームレスに結びつき、人類共通のインフラに育った携帯電話とパソコンが世界の隅々までスムーズに繋がる可能性

が出てきた。これまでデジタル技術へオープン国際標準化が重畳することによって、技術の伝播スピードが1980年代以前の我々が想像できないほど速くなり、グローバルな巨大市場を瞬時に創り出した。その背景にあったのが製品アーキテクチャやシステム・アーキテクチャのモジュラー化であったが、同時に情報伝達のスピードを飛躍的高めたインターネットの登場がこれを加速させた。図8に示す人類共通のインフラが先進工業国からNextElevemとさえ呼ばれることのない国々まで拡大し、これまで机上で言われ続けたユビキタス世界がこのような姿で実現されたとき、人類社会は大きく変貌していくであろう。

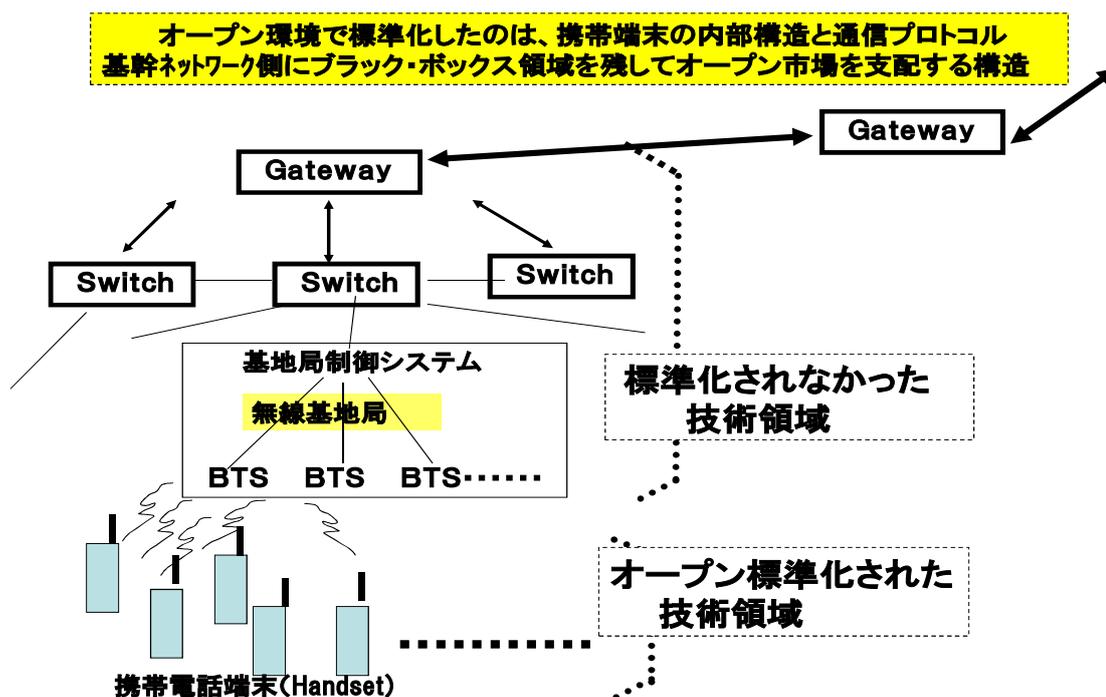
## 2.3 ヨーロッパの携帯電話システムに見る GSM 陣営の知財マネージメント

1992年にサービスが始まったヨーロッパのGSM携帯電話は、1998年ころまで携帯電話端末(Handset)も基幹ネットワーク側も、共に技術進化の途中にあった。初期のGSMシステムには多種多様な企業が参入して規格を進化させようとしたので、プロトコルが改版されるたびに、そして新しくGSM方式のBase Station(基地局)やSwitch(交換機)システムがヨーロッパの街角に設置されるたびに、接続試験のための大変な摺り合せ作業が携帯端末側と基幹ネットワーク側で行わなければならなかった。

### 2.3.1 オープン環境の覇権を巡るGSM陣営の知財マネージメント

図9にGSM携帯電話のトータル・システムを模式的に示した。我々がポケットやハンドバックに入れて持ち運ぶ携帯端末から基幹ネットワーク・システムを介して送る情報の、全ての伝達を担うのがプロトコルである。

図9 ヨーロッパ携帯電話のシステム構造



既に述べたように、基地局 (Base Station) 市場で大きなシェアを持つ企業だけが、標準化によって完全オープンされた携帯端末で圧倒的に大きなシェアを持っていた。基幹ネットワーク・システム事業を自社の内部に持つエリクソン、ノキア、シーメンスなどの統合型企業は、GSM のトータル・システムを支えるプロトコルが改版され、ユーザへ向けたサービス機能向上や技術イノベーションを繰り返せば繰り返すほど、その競争優位がますます強化されるようになったのである。オープン環境で標準化された携帯端末は、デジタル型の他の製品と同じく、グローバル市場ですぐ比較優位の国際分業へ産業構造が転換した。

しかしながらヨーロッパ方式の携帯電話システムでは、背後にある基幹ネットワーク・システムが携帯電話端末の市場シェア拡大に重要な役割を担っていたことになる。単純なオープン化ではなく、オープン化の背後に必ず市場支配のメカニズムがあったのである。そして、たとえ全てがオープン化された携帯端末やプロトコルのでも、GSM陣営が多数の知的財産をオープン領域に散りばめていて、技術の進化を握る改版權が常にGSM陣営が独占していたのである。

ヨーロッパの GSM 携帯電話システムが国際標準化された最初の規格書は 6,374 ページという膨大なものである。これを技術セグメント別に分けたのが図 10 である (立本, 2009)。

図 10 では携帯端末や基地局、交換機などの規格をページ数で表現しているが、非常に特徴的な事実として次の 2 つを挙げることができる。まず第一の特徴は携帯端末に関するページ数が 3,029 ページと圧倒的に多く、図 9 で示す全システムの半数 (47.5%) も占めている事実である。しかも端末を構成するモジュール自身の内部規格が 688 ページと非常に多い。次に我々は、無線基地局 (Base Station) や基地局制御装置 (図 9 の BSC) の内部構造に関する規格が 1 ページも無かった、という図 10 の事実に注目しなければならない。また交換機に関する規格のページ数も全体のわずか 2.3% (149 ページ) に過ぎない。

規格書のページ数分析から明らかなように、ヨーロッパ企業が支配する基幹ネットワーク・システム、特に無線基地局 (Base Station) と基地局制御装置 (BSC: Base Station Controller) の内部構造の全てと、さらには交換機の内部構造をできるだけブラック・ボックス化することで、結果的に第三者の市場参入を防いだ。<sup>22</sup> その一方で、携帯電話端末の内部構造を完全オープン化しながら低コスト大量普及の役割を担わせていた。そしてこのようなグランド・デザインの下で、全てのプロトコルの進化を GSM 陣営が自ら主導してい

---

<sup>22</sup> 中国の携帯電話市場を分析した立本の研究によれば (立本, 2009)、携帯電話の端末で非常に大きなシェアを持つ中国企業が、自国市場ですら基幹システムのシェアが非常に小さい。この理由は、我が国市場におけるインターネット環境のルーターと同じように、決して中国企業の技術力の低さによるものではない。図 9 で無線アンテナ機能を担う BTS (Base Transfer System) と基地局の制御装置である BSC (Base Station Controller) との接続性技術がブラックボックス化されているので、携帯電話端末が急増して基地局を増設する場合でも常に既存の基地局を導入せざるを得なかったためである。中国では既存の基地局が全て GSM 方式を主導したヨーロッパ企業の製品であった。GSM陣営が図 10 の知財マネジメントによって図 9 の仕組みを中国市場で徹底させていたのである。

たのである。プロトコルの細部技術とインタフェース関連の知的財産を GSM 陣営が自由に使える状況があって初めてこれが可能になる。

図10 GSM標準規格の各カテゴリの標準規格量(単位:ページ数)

| 各セグメント         | モジュール内規格 |        |        | モジュール間規格 |        |        | 合計                   |        |        |
|----------------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|----------------------|--------|--------|
|                |          | (比率)   |        |          | (比率)   |        |                      | (比率)   |        |
| 携帯端末           | 688      | 44.5%  | 44.5%  | 2,340    | 48.5%  | 48.5%  | 3,029                | 47.5%  | 47.5%  |
| 基地局システム概要      | 423      | 27.3%  |        | 1,414    | 29.3%  |        | 1,838                | 28.8%  |        |
| 無線基地局          | 0        | 0.0%   | 23.3%  | 242      | 5.0%   | 36.9%  | 242                  | 3.8%   | 34.6%  |
| 基地局制御装置        | 0        | 0.0%   |        | 123      | 2.5%   |        | 123                  | 1.9%   |        |
| コアネットワークシステム概要 | 79       | 5.1%   |        | 449      | 9.3%   |        | 528                  | 8.3%   |        |
| 交換機            | 55       | 3.6%   | 8.7%   | 94       | 1.9%   | 11.3%  | 149                  | 2.3%   | 10.6%  |
| その他            | 302      | 19.5%  | 19.5%  | 163      | 3.4%   | 3.4%   | 465                  | 7.3%   | 7.3%   |
| 合計             | 1,547    | 100.0% | 100.0% | 4,825    | 100.0% | 100.0% | 6,374                | 100.0% | 100.0% |
| (%)            | 24.3%    |        |        | 75.7%    |        |        | (対象は、GSM標準規格 Phase1) |        |        |

①携帯電話端末の内部規格が非常に多い

⇒誰でも作れるようにオープン化

②無線基地局の内部規格が全くない

⇒ブラック・ボックス化:高い参入障壁

10

GSM方式は大量普及がはじまる1995~1996年ころから毎年のようにプロトコルを進化・改版させた。常に主導権を握りながら大量普及と市場支配を同時に実現させるメカニズムを強化させていったのである。これを改版を主導したのがヨーロッパ全体で携帯電話の標準化を担う機関としてのETSIであった。圧倒的な市場シェアを持つノキアやエリクソン、ジメンスなどがその背後で技術の方向性を主導したのは言うまでもない。

例えば1992年のサービス開始から3年後の1995年に、まずプロトコルがGSM Phase2へと改版されてデータ通信機能が付与された。また1996年にはGSM Phase2+Release'96(HSCC)へ、年間出荷台数が5,000万台になる1997年にはGSM Phase2+Release'97(GPRS)へ、そして1億台に近づく1998年にはGSM Phase2+Release'98(EDGE)という第二世代と第三世代を共存させるためのプロトコルへと進化させた。そして1990年代の初期までヨーロッパ市場で圧倒的なシェアを握った日本企業は、1990年代の後半からヨーロッパの携帯端末市場から撤退への道を歩むことになる。

### 3.2 GSM陣営から学ぶ知恵

毎年のようにプロトコルが改版されて進化すれば、基地局を持たない携帯端末メーカー

が市場で主導権を持つのは不可能である。GSM陣営がネットワーク・システム全体をつなぐプロトコルの改版權を ETSI という公的な標準化機関を介して実質的に握り、みずからこれを進化させることによって大量普及と市場を支配できるようになった主たる理由がここにあった。

その背後にあるのは、プロトコルの進化によって必ず必要とされる基地局 (BaseStation) と携帯端末 (Handset) の接続性を、ブラック・ボックスとしての基地局側から支配するメカニズムであった。プロトコルを介して自陣営の付加価値領域から低コスト大量普及のオープン領域を支配するメカニズムは、これまで述べたシスコのケースとその基本思想が全く同じだったのである。そしてまた GSM 陣営における ETSI とシスコシステム社における IETF のように、オープンな標準化機関を巧みに活用しながら自らのビジネスモデルへプロトコルを進化・改版して行く姿も、全く同じであった。

GSM 陣営は、巨大なインストール・ベースに育った既存のユーザ資産を守りながらシステム全体を毎年のように進化させることができた。ノキアには、約 1500 人にも及ぶ技術者集団がプロトコル・スタックの技術開発やメンテナンスに関与し、このビジネスモデルを根底から支えているといわれる。

先に述べたシスコのケースでも、そしてインテルやマイクロソフトのケースも、全く同じメカニズムでシステム全体を進化させた。これは特定セグメントの技術進化がシステム全体との調整を必ずしも必要としない、というデジタル型の技術体系になってはじめて可能になったのである。

21世紀の現在でも日本には伝統的・アナログ的な技術が中心の産業とデジタル型の産業が混在しているが、ビジネスモデルにおける知財の役割がそれぞれ全く異なる。特定セグメントにおけるイノベーションが製品システム全体との再調整を必要とする擦り合わせ型のアーキテクチャなのか、あるいは必ずしも必要としないモジュラー型のアーキテクチャなのかによって知財マネジメントが全く異なる、と言い変えてもよい。この違いを正しく理解することによってはじめて、日本企業がグローバル市場の勝ちパターンに繋がる知財マネジメントが生み出される。

デジタル型ネットワーク・システムの国際標準化とはインタフェースやプロトコルをオープン化し、誰にも使わせて大量普及させることを目的にしている。当然のことながら、オープン化される領域でもブラック・ボックス領域と同等以上の知的財産を持っている。あるいは知的財産権を主張させない仕組みを構築している。例えオープン標準化されていても知的財産の権利を放棄することは決してせず、必ず技術の進化を独占できるようにしていたのである。

自由に使わせるが技術の進化を独占するという知恵にこそ、オープン市場をコントロールするための戦略が凝縮されていたのである。これが現在の欧米に見る標準化ビジネスモデルの真髄であり、21世紀の欧米企業が仕掛けるWebサービス、ITテレビはもとより、欧米諸国企業が主導する自動車用の組込みソフトウェアの国際標準化や太陽光発電

システム、固体照明システムでも、更にはスマート・グリッドの国際標準化でも、その真髄が随所に見え隠れする。

ヨーロッパで車載用の組込みソフトウェアとその関連事項を国際標準化する機関としての AUTOSAR が 2003 年 9 月に発足した。ここでもやはり知的財産のオープン化と権利の維持が明確に峻別されており、将来に向けた技術進化の方向も実質的にヨーロッパ企業が支配できる意思決定機構になっている。ヨーロッパ企業である彼らは、自動車産業においても、代表的な成功事例としての GSM 携帯電話の勝ちパターンを踏襲するのではないか。

このようにオープン市場を支配するメカニズムは、製品設計の深部にデジタル技術が深く介在するようになってはじめて可能になり、そしてグローバル市場の競争力を一変させてしまった。これはアナログ技術中心の 1980 年代に全く考えられなかった経営環境の到来であった。<sup>23</sup>

21 世紀の現在では、自動車の設計にもデジタル技術が深部で介在するようになった。2007 年に車両系でソフトウェアが 1,000 万ステップを越えたが、2017 年には 1 億ステップを超えるという。これは有能な 2 千人の技術者が取り組んでも 5 年かかることを意味する。しかしそれ以上に注目しなければならないのは、自動車技術の開発中心が 1970 年代までのメカニクスから 1980 年代以降のメカトロニクスへ、そして 21 世紀はソフトウェア中心のソフトウェア・メカトロニクスへ転換されようとしている事実である。確かにメカニクスからメカトロニクスの転換では、ビジネスモデルに大きな変化は現れなかった。しかしメカトロニクスと 21 世紀のソフトウェア・メカトロニクスでは、グローバル市場の競争ルールが一変する。電気自動車では本章が取り上げた事例と類似の経営環境が、間違い無く到来する。これを再度強調しながら本章を終えたい。

### 3. 我が国が抱える標準化論の基本問題と本稿の位置付け

#### 3.1 なぜ製品アーキテクチャ論なのか

筆者は国際標準化や標準化ビジネスモデルを論じるあたり、製品アーキテクチャという考え方を一貫して取り入れた。<sup>24</sup> オープン化とブラック・ボックス化、大量普及と高収益、

---

<sup>23</sup> アナログ的な技術体系、あるいは相互依存性の強い擦り合わせ型の技術体系の製品を進化させるには、そのつど新しい規格を制定しなければならない。例えフルセット垂直統合型の企業が全ての技術体系を担うケースであっても、基幹セグメントを進化させると既存のユーザ資産をそのまま生かすことは困難になる。特定技術セグメントの技術イノベーションがあれば、他のセグメントでもそれと連動したイノベーションが起きないとシステムとして機能しないためである。したがって技術の全体系に及ぶ新たな規格が必要になる。しかしながらソフトウェア主導のデジタル型製品では、基幹セグメントの規格を変えても他の技術体系に与える影響が非常に小さく、ユーザが使っている資産を生かしながらシステム全体を進化させることができる。この意味で小川(2009a)の 2 章、注 16 や小川(2008e)の 4 章(2)で述べたように、ネイザン・ローゼンバーグのイノベーション論が 21 世紀のデジタル型製品で全く通用しなくなった。

<sup>24</sup> 例えば小川(2008a)など、本稿で挙げた参考文献は全て製品アーキテクチャの視点で書かれている。

市場支配とコスト競争、知財のオープン化と権利の維持、特定セグメントのイノベーションとシステム全体のイノベーション、クローズド垂直統合とオープン水平分業、などのキーワードで表現される多種多様な矛盾が、国際標準化によってグローバル市場に生まれる。これらの相反する経営現象を同じ土俵で統一的に論じる枠組みは、製品アキテクチャ論以外に見当たらなかった。

2009年1月6日の大手新聞に、我が国も太陽光発電の国際標準化を進めることが大きく報じられた。しかしながら実ビジネスを担う太陽電池メーカーやハウス・メーカーなど大部分の業界関係者は、官庁側から出されたと思われるこの報道にいずれも反対であった。また我が国の公的機関がロボットのソフトウェア・プラットフォームやネットワーク・プラットフォームの国際標準化を推進しようとする、一部のベンチャー型企業を除くロボット関連企業が例外なく賛同せず、聞く耳さえを持たないというのが現状である。我が国企業が得意だった分野が標準化されることによって国際競争力を失う事実を、多くの企業人が市場の前線で何度も目にしてきたからである。

行政やアカデミアの世界と市場の前線に立つ企業人との間に横たわるこの不幸な乖離は、少なくとも1970年代や1980年代の我が国に存在しなかった。製品設計にデジタル技術が深く介在してモジュラー型へ転換し、そしてオープン国際分業が加速する時期から、あるいはプロセス型基幹部品の量産設備がグローバル市場に流通してオープン国際分業が加速する時期から、この乖離が顕在化した。その時期が1990年代の後期だったのである。

少なくとも1970年代までのアメリカの企業人は、実ビジネスでオープン標準化に関心を持つことは無かった。アメリカが得意とした大規模コングロマリット型や垂直統合型の企業形態とオープン標準化が、互いに矛盾する経営思想だったからである。当時のアメリカの企業人にとって、オープン標準化が危険思想だったといい換えてもよい。

しかしながらアメリカ政府は1980年代の初期から国際標準化を促す産業政策を次々に打ち出し、産業構造を転換させようとした。<sup>25</sup> またヨーロッパも同じく1984年のルクセンブルグ宣言を契機に、産業構造の転換を欧州連合（EU）の産業政策へ積極的に組み込み、国際標準化をキーワードにしながらかつオープン分業型の産学官連携型イノベーションへと政策を進化させた。<sup>26</sup>

その背後には、失業率の増大、ひどいインフレ、そして財政赤字の三重苦に悩む欧米諸国の姿があり、大規模な統合型企業の非効率性に対するシュンペーター反革命ともいえるべき改革運動があった。<sup>27</sup> ほぼ同じ時期に興隆したデジタル・ネットワーク型産業がこのよ

---

<sup>25</sup> 例えば小川(2009a)の第2章

<sup>26</sup> 例えば1984年にスタートしたFramework Programや1985年からスタートしたEUREKA計画

<sup>27</sup> 例えば小川(2009b)の第4章、4.4節。この時期の日本企業は日の出の勢いでグローバル市場を席卷する機運にあり、それまで構築した産業構造や伝統的な経営思想を変える必要が全く無かった。しかしながら21世紀の現在では、構造改革を終えた欧米企業がオープン化、国際標準化を前面に出してグローバル市場を席卷するようになり、今度は我が国企業が構造改革を迫られているのである。

うな政策に最も対応し易かったためか、政府の産業政策を積極的にビジネスモデルへ取り込み、21世紀のグローバル市場で圧倒的な競争力を持つに至った。2006年に発表された欧州の国際競争力構築フレームワークである「Global Europe」においては、国際標準化を欧州経済からグローバル経済への架け橋として推進する方針さえ取り込まれるまでになっている。<sup>28</sup>

1990年代のグローバル市場で顕在化した上記の経営環境の背後に、製品アーキテクチャのモジュラー化（小川、2008b）や産業構造のモジュール・クラスター化があったのであれば（小川、2009a,2009b）、国際標準化が生み出す様々な経営環境を体系化する枠組みとして、製品アーキテクチャの視点が最も適しているのではないだろうか（小川、2008a）。

### 3.2 これまでの標準化論

1990年代の欧米諸国の国際標準化政策は、シュンペータ反革命ともいうべき1980年代の構造転換と同じ思想から生まれているが、<sup>29</sup> 我が国の標準化論にはこの視点がまだ取り込まれていない。欧米諸国が三重苦に直面して大規模な統合型企業の非効率性に対するシュンペータ反革命ともいうべき改革運動があった1980年代は、我が国企業が圧倒的な競争力を持ってグローバル市場を席卷しており、その余韻がごく最近まで続いていたためである。<sup>30</sup> そして我が国では、製品アーキテクチャと組織能力との乖離が顕在化しているエレクトロニクス産業だけが、1980年代の伝統的な欧米企業と同じ経営環境に直面しているに過ぎないためでもあった。

自動車や事務機械、産業機械、プロセス型の部品・材料などの擦り合わせ型アーキテクチャを維持する産業なら、確かに21世紀の現在でもグローバル市場の競争力を維持できている。したがって現在の我が国で語られる標準化論の多くは、製品設計にデジタル技術が介入せずに擦り合わせ型アーキテクチャが維持されていた1970年代のデファクト標準化論であったり、あるいは安全性の確保、互換性/接続性の確保、品質の確保およびこれらの試験方法に関する標準化論であり、また度量衡とその試験方法という古典的な枠組みの中の標準化であった。

したがってグローバルな分業型市場における国際標準化の使い方が議論の対象になることは無く、国際的な標準化機関に対する提案件数の倍増などが現在でも優先政策となっている。<sup>31</sup> 更に言えば、国際標準化の中のビジネスモデルで知的財産のマネジメントが技術開発以上に大きな役割を果たしていた事実を、実ビジネスの視点から理解する人も意

---

<sup>28</sup> 例えばCOM(2006)参照、立本(2009)、第一章からの引用。

<sup>29</sup> 例えば小川(2009b)の4章、4.4節

<sup>30</sup> 長期にわたって存続できた伝統的な企業は、自分の力で組織能力を変えることは極めて困難である。ちょっとした兆候だけで変える理由を見つけないし、例え見つけても安定成長に安住してきた人々を説得できないためである。

<sup>31</sup> 例えば平成20年版の科学技術白書 第1部第3章第4節5 国際標準化への取組みの強化  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpaa200801/08060518/030.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200801/08060518/030.htm)

外と少なかった。

最近になって 1970 年代のクローズド・デファクト標準化から 21 世紀のオープン・コンセンサス標準への転換を捉えた優れた著作が現れた(新宅、江藤、2008)。これまでの静的・古典的な標準化論と決別して市場の目線で語るダイナミックな標準化論になったという意味で画期的である。しかしながらここには、デジタル技術が 1990 年代以降の国際標準化のあり方を根本的に変えてしまい(小川、2007)、そしてほとんど全ての我が国エレクトロニクス関連企業が苦しんできた姿(小川、2006)は取り込まれていない。このような現場の実態に切り込むことの出来ない標準化論である限り、我が国の構造的な矛盾を解決できないのではないか。そして実ビジネスを担う太陽電池メーカーやハウス・メーカーが、あるいはロボット産業の大部分の企業が国際標準化に大反対する我が国の姿を、従来の標準化論で説明するのは困難である。従来の標準化論では国による違いや産業による違いはもとより、企業の組織能力とオープン国際標準化との関係が論じられることはなかった。

コンセンサス標準では、国際標準化の中の知財マネジメントを大量普及とコストダウンという視点から捉えており、オープンにする技術とクローズにする技術の組み合わせで利益の最大化を図るのが国際標準化における知的財産戦略の基本である、と説かれている。しかしながらビジネスの現場では、コンセンサス標準と称する標準化活動の中でさえ国際的なデファクト標準争いが当たり前のように繰り返される。これは厳然たる事実である。また例えコンセンサス型の国際標準化に成功しても、また規格間の標準化争いに勝っても、そしてたとえ 90%以上に及ぶ必須特許を国際規格に張り巡らせても、我が国企業がグローバル市場で収益を上げる事例は極めて少ない。<sup>32</sup> これも厳然たる事実であるが、国際標準化が基本的に持つ作用としてのオープン化・国際分業化と我が国企業の組織能力との関係を論じること無くして、上記の矛盾を説明できない。

詳細は別稿に譲って結論を先取りすれば、フルセット垂直統合型の組織能力を持つことで生まれるプロダクト側のイノベーションをグローバル市場の経済的な価値へ転換するには、プロダクト・ライフサイクルの視点からビジネスモデルを切り替えなければならない。<sup>33</sup> しかしながらフルセット垂直統合型の組織能力を持つ我が国企業は、**Re-Design** 型以外への切り替えがほとんど不可能であった。<sup>34</sup>

欧米諸国企業が 1990 年代に完成させた標準化ビジネスモデルは、いずれも 1980 年代初期のシュンペータ反革命ともいえるべき産業構造改革の中から生まれた。そしてここから多くの伝統的な欧米企業が、1980 年代にオープン化とブラック・ボックス化、クローズド垂直統合とオープン水平分業化、異常な価格下落と高収益、などのキーワードで表現され

<sup>32</sup> 例えば例えば小川(2006)、小川(2008b)、および小川(2009b)の1章。その他、半導体産業やデジタル携帯電話産業、パソコン産業、ネットワーク型など、製品アーキテクチャがモジュラー型へ転換する産業で多数の事例が観察されている。

<sup>33</sup> 例えば小川(2008c)、小川(2008d)で主張するプラットフォームの形成

<sup>34</sup> 小川(2009d)の0 plus E(2)、2009年2月号の3章 3.3節のデジカメに見る新・日本型イノベーションが Re-Design の思想を具体化した事例である。

る多種多様な矛盾に直面し、塗炭の苦しみしみを強いられた。そして21世紀の我が国企業の中で特にエレクトロニクス関連企業が、1980~1990年代の伝統的な欧米企業と同じ経営環境に置かれている。デジタル化と国際標準化は、我が国企業の伝統的な統合型組織能力が機能し難い経営環境をこの世に作り出したのであり、我が国企業の競争力がグローバル市場で弱体化する背景がここにあったのである。

しかしながら我々が懸念するのは、デジタル技術/ソフトウェア技術の飛躍的な発展によってこのような経営環境がエレクトロニクス産業以外の多くの産業に拡大するという事実である。<sup>35</sup> オープン環境で国際分業が進展すると、基幹部品のサプライヤーが勝手に完成品側のアーキテクチャをコントロールできる。したがって競争ルールが一変する。この意味で国際標準化が進めば類似の経営環境が瞬時に到来し、我が国企業の伝統的な組織能力では対応が困難になる。

このような構造的な矛盾を解明するには、常にオープン標準化を唱える欧米諸国の組織能力と現在の我が国企業のそれとの違いを、1970年代から現在に至る歴史的な視点から理解しなければならない。そして我々は、現状の認識と対策を多くの企業人や政策担当機関および世論と共有しなければならない。本稿は、上記のコンセンサス標準を含む先人たちの知の蓄積に、歴史的な視点とデジタル技術が持つ基本的な作用を取り込んで拡張したものであった。この拡張に、製品アーキテクチャの枠組みが極めて有効であった。

### 3.3 国際標準化が生み出す21世紀の経営環境

デジタル化とは誰でも簡単にコピーできることであり、特別な技術知識がなくても同じものが作れるようになることである。またデジタル化とは製品アーキテクチャを要素技術の組み合わせ型、すなわちモジュラー型へ転換させ易くすることでもある。一方、国際標準化とは誰にでも自由に使わせるアクセラである。したがってデジタル化と国際標準化が結びつくことによって、例えば技術蓄積の少ないNIES/BRICs諸国企業であっても最先端の製品市場へ参入できるようになった。技術の伝播スピード/着床スピードが、グローバル市場で10倍以上に加速する背景がここにあり、1980年代以前に考えられない速さで巨大市場が次々に生まれている。

例えば1980年代に興隆したアナログ携帯電話は最大でも世界で年間3,600万台の市場だったが、デジタル携帯電話は年間10億台以上の市場を瞬時に作り出した。同じように1970年代に興隆したVTRは最大でも5,000万台の市場規模であったが、1990年代末から興隆したDVDは瞬時に5億台の市場を作り出した。その背後には、国際標準化と製品アーキテクチャのモジュラー化によって加速される比較優位の国際分業があり、そして国際分業を産業政策へ取り込むアジア諸国の比較優位の制度設計があった。

デジタル化、モジュラー化、技術の伝播スピード/着床スピー、比較優位の国際分業・国際貿易、そして比較優位の制度設計などのキーワードで表現される経営環境の到来によ

---

<sup>35</sup> 例えば小川(2008b)、第5章、図17。、

って、21世紀のグローバル市場で競争ルールが一変してしまった。そして我が国企業はここから市場撤退への道を歩みはじめた。国際標準化とは上記の経営環境の到来を加速させる役割を担っていたのである。

さらに1980年代に興隆したデジタル・ネットワーク型産業は、先進工業国から開発途上国に至るグローバルな共通インフラであり、21世紀の人類社会を特徴づける文明装置になった。<sup>36</sup> 国際標準化はこの文明装置を進化させるための普遍的な政策ツールであり、21世紀のグローバル市場の活性化にきわめて重要な役割を担うことが明らかになっている。この文明装置を背後で支えるデジタル型製品では、製品それ自身のアーキテクチャがダイナミックに変わり、伝播のスピード/着床スピードがこれまで考えられないほど速くなったが、国際標準化はこのスピードを更に加速させて巨大市場を瞬時に生み出し、グローバル経済を活性化する役割まで担うようになった。

特に我が国企業が注目しなければならないのは、上記のようなデジタル型産業だけでなく、デジタル技術が介在しないプロセス型の製品ですら、オープン環境の国際分業が瞬時に生まれるようになったという事実である。その兆候が最も早く顕在化したのが半導体産業であり、<sup>37</sup> 最近の事例では太陽光発電であった。<sup>38</sup> そして太陽光発電システムではインゴットからアプリケーションまでを1社で担うフルセット・垂直統合型のビジネス・モデルが、必然的にその経済合理性を失う。特に欧米諸国の産業構造転換に対応させて1990年代のNIES/BRCs 諸国が取り込む比較優位の制度設計が、フルセット垂直統合型の経済合理性を一瞬にして崩壊させる。<sup>39</sup>

すなわちデジタル化が製品設計に深く介在する産業と類似の経営環境は、プロセス型の産業でも必ず生まれるのであって、21世紀になって世界中が推進する国際標準化がこの流れを加速させる。グローバル市場の前線に陣取りながら、国際標準化/オープン分業化が持つ破壊力を幾度と無く目にした我が国企業の経営者が、国際標準化に尻込みする理由はここにあったのである。冒頭に紹介した太陽光発電の国際標準化に対して反対する業界関係者の背景には、上記のような切実な問題が横たわっていた。類似の反応は電気自動車や固体照明など、地球温暖化防止に必要なグローバル取り組みに必須の国際標準化でも必ず出てくる問題である。

### 3.4 我が国企業が抱える構造的な問題の解決に向けて

我が国の製造業は、戦後の経済成長時にフルセット垂直統合型の組織能力を強化することで何度も勝ちパターンを積み重ねてきた。しかしながら上記の経営環境に最初に晒されたエレクトロニクス産業で、1990年代の後半から構造的な問題が顕在化した。製品アーキテクチャの大転換と国際分業化、およびこれを加速させる国際標準化が同時に取り込ま

<sup>36</sup> 文明装置という表現は、森谷(1998)の第2章から借用した。

<sup>37</sup> 例えば小川(2007)の第3章

<sup>38</sup> 例えば小川(2008a)の4章、および小川(2009b)の2章2節。

<sup>39</sup> 例えば小川(2008c)のp. 111~p. 115の記述

れた最初の事例がエレクトロニクス産業だったからである。その背後に、製品設計の深部に介在するデジタル技術の飛躍的な発展とオープン環境で興隆する国際標準化があった。

我が国には無防備に国際標準化を進める人々と出来るだけ標準化を避けようとする人々とが同じ業界にさえ共存している。この不幸な乖離を放置すれば、例え我が国企業が世界的なテクノロジーやプロダクト側のイノベーションを生み出し、そして地球温暖化防止に多大な貢献をしても、イノベーションの成果がグローバル市場の競争力に結び付くのは極めて限定的である。従って我が国企業の雇用や経済成長に寄与する効果も限定的である。更にいえば、企業の事業戦略とリンクすることの無い国際標準化が我が国の付加価値を留めもなく流出させる危険性さえ持つ。

一方、国際標準化を拒否することは、ニッチ市場に閉じ籠ってガラバゴス化することを意味する。また国際標準化は、21世紀の人類共通の文明装置を進化させる機能を持ち、欧米諸国はもとより NIES/BRICs 諸国も競って採用する重要な政策ツールになってしまった。この矛盾を現在でも内包させているのが我が国企業の姿である。<sup>40</sup>

我々は、まずこの矛盾を直視しなければならない。国際標準化を語る前に、標準化によって一変する競争ルールと我が国企業の組織能力との間に横たわる巨大な乖離を理解しなければならない。そして、国際標準化を進める前にその使い方をビジネスモデルへ組み込む知恵を普及させる必要がある。これによつてはじめて、我々は21世紀の文明装置を進化させるための新たなイノベーション論や国際標準化論を構築できるのではないか。知的財産のマネージメントも、それに適応させて進化しなければならない。

筆者が主張するアーキテクチャ・ベースの標準化ビジネスモデルは、我が国が持つこの構造問題を解くことをゴールとしている。そして、国際標準化が作り出すグローバル・サプライチェーンの特定セグメントに構築される“局所的擦り合わせ統合型のプラットフォーム・モデル（第一のモデル、インテル型）”、<sup>41</sup> グローバル・ネットワーク・システムの相互依存性を徹底させる“オープン垂直統合モデル（第二のモデル、シスコ型）”、<sup>42</sup> および NIES/BRICs 諸国が生み出す比較優位の制度設計をオープン市場で巧みに取り込む“擦り合わせ統合型の製造プラットフォーム・モデル（第三のモデル、三菱化学型）”、<sup>43</sup> 更にはブランド主導の完成品ビジネスでのみ有効な **Re-Design** 型のビジネス・モデル（第四のモデル、サムソン型）<sup>44</sup> など、多様なビジネスモデルを製品アーキ

---

<sup>40</sup> 電池、コンデンサー、磁石、鉄鋼材料などのように、数十から数百におよぶ製造工程が互いに強い依存性を持つ擦り合わせ型（本稿の表現で言えばアナログ型）の材料や部品では、1980年代の標準化論がそのまま通用する。従って本稿で繰り返し紹介する矛盾は現在でも顕在化していない。したがってここでは、知財マネージメントも1980年代以前の考え方が有効に機能する。

<sup>41</sup> 例え小川(2008d)のプラットフォーム形成

<sup>42</sup> 例え小川(2008d)の3章、3.3.2節

<sup>43</sup> 例え小川(2009b)の3章

<sup>44</sup> 例え小川(2009d), 3章 3.3節のデジカメに見る新・日本型イノベーションが Re-Design の

テクチャの視点で提案した。<sup>45</sup>

これらは、いずれもグローバル市場で先進工業国と NIES/BRICs 諸国との協業を介して構築されており、コモディティ化が進めば進むほど、すなわち国際標準化が取り込まれば取り込まれるほど、大量普及と高収益の同時実現が可能になっている。このような先進工業国と NIES/BRICs 諸国との協業を可能にする産業構造は、国際標準化によってグローバル市場に作り出された。

国際標準化が生み出す上記の経営環境で、垂直統合型の組織能力を持つ我が国企業が勝ちパターンを作るには、プロダクト・ライフサイクルの視点で上記の第一から第四のいずれかに切り替えなければならない。切り替えのタイミングは大量普及の兆しが起点となる。

しかしながらこれまで提案したビジネスモデルで、筆者は知的財産のマネージメントをどのように組み込むべきかについて全く触れてこなかった。上記第二のモデルに焦点を当て、知的財産マネージメントと国際標準化の関係を論じた本稿がその第一弾だったのである。今後は順次、第一、第三、第四のモデルで知的財産のマネージメントと国際標準化を論じたい。

標準化は企業の事業戦略と一体になるべきだという主張が最近になって漸く出てきたが、具体的にどうすればよいのかに言及したものが非常に少ない。しかしながら国際標準化が背後で絡む上記のビジネスモデルや知財マネージメントを応用すれば、擦り合わせ型の製品はもとより、例えモジュラー型へ転換し易い製品であっても、自分が担当する製品の事業戦略へ国際標準化を容易に組み込めるはずである。

例えば太陽光発電関連のケースでは、国際標準化がもたらす急速な市場の拡大とコストの低減を強調するのはもちろん必要だが、これで我が国企業が動くことはない。我が国企業が標準化を拒否し続けたとしても、欧米企業は必ず国際標準化を仕掛けてくる。従って、我々は、国際標準化によって

- 1) 太陽光発電システムの分業構造、あるいはトータル・サプライチェーンの構造がどのような形態になるのか
- 2) このとき競争ルールがグローバル市場でどのように変わるか、そしてこれがグローバル市場の我が国企業へどんな影響をもたらすか、
- 3) 欧米企業にはどんな影響をもたらすか、アジア諸国企業にどんな影響をもたらすか、
- 5) これを受け、5年後や10年後が我が国企業のビジネス・モデルがどのように

---

思想を具体化した事例である。これは従来の伝統的な日本型からプロダクト・ライフサイクルの視点でサムソン型へ切り替えるモデルであるが、製品アーキテクチャの視点から見たサムソン型の本質がまだ解明されていない。今後サムソン型を詳細に分析した後に Re-Design モデルを一連のビジネスモデルの中に位置づけたい。

<sup>45</sup> コンセンサス標準（新宅、江藤）にも立本、高梨、および新宅、小川、吉本がそれぞれ2章と5章で製品アーキテクチャの視点に立つ標準化論を導入している。

変わるべきか、  
などを分析し、これを産学官が共有しなければならない。もし我が国が先に国際標準化を  
仕掛けるなら、以上の分析・共有をした上で、

- 1) 標準化するレイヤーとしないレイヤーをどのように決めるべきかについて、
  - ①技術伝播スピードの遅い擦り合わせ型ブラック・ボックス領域と
  - ②技術伝播の早いモジュラー型（標準化レイヤー）の組み合わせを含むビジネスモデルとして立案

- 2) 我が国企業が持つ圧倒的な知的財産が
  - ①標準化レイヤー（オープン領域）とブラック・ボックス領域に  
どのよう組み込まれているかをまず分析し、
  - ②知財と技術の改版權を活用しながらオープン領域（標準化領域）  
どのようにコントロールできるかを知財マネジメントとして立案

- 3) 上記のビジネスモデルと知財マネジメントを念頭において、欧米やアジア諸  
国企業とどんなパートナー・シップを組むべきかの事業戦略を立案

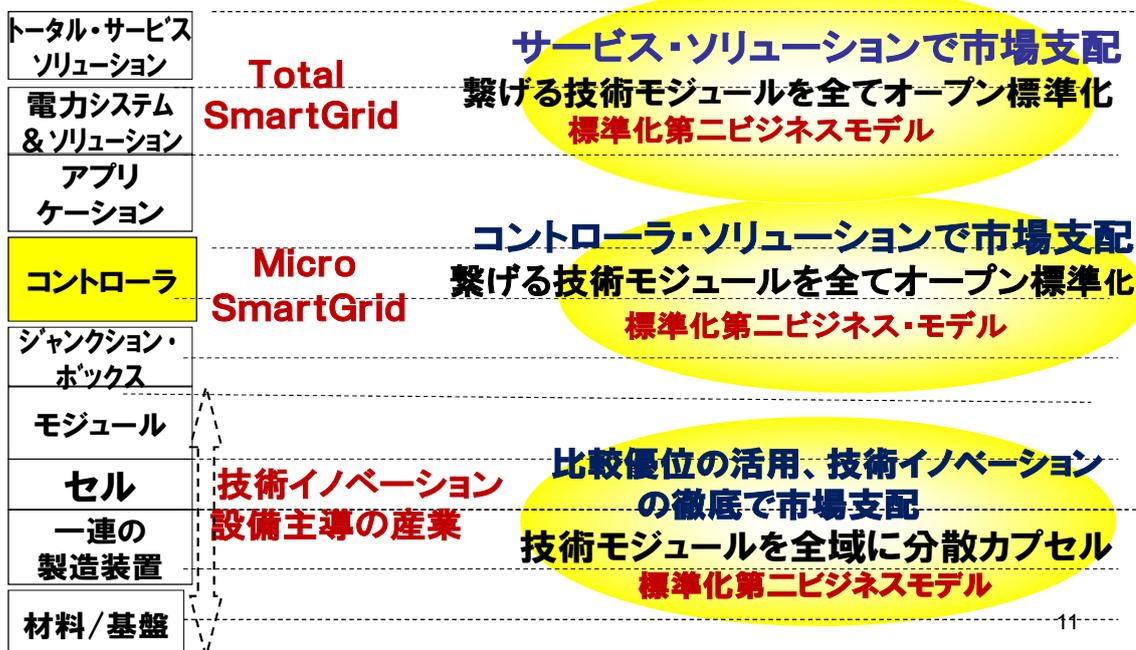
などを、2～3の仮説を設定しながら事前に準備する必要がある。

図 11 に太陽光発電システムの分業構造（トータル・サプライチェーン）をスケッチした。<sup>46</sup> 上記の準備作業を経た後に、第一、第二、第三、第四のモデルの何れを採るべきかを判断しなければならないが、それぞれの企業が図 11 のどのセグメントのポジションに位置取りしているか、あるいはどのセグメント／ポジションへ参入しようとしているのかによって、判断が全く変わる。この意味でビジネスモデルの選択は、当然のことながら各企業が自ら考えるべき事項である。

---

<sup>46</sup> どのようなメカニズムで図 7 の分業構造になるかは、小川(2009b)の 3 章を参照のこと。

**図11 太陽光発電システムの全体構造と標準化レイヤーの候補**  
**—どのセグメント/レイヤーを標準化するかでビジネス・モデルが変わる—**



しかしながら、これまで述べたように我が国企業の組織能力が国際標準化によって変わる経営環境への対応が困難なのであれば、便宜的に産学官で議論し、互い競争領域と協業領域、利益の源泉構築領域と大量普及のためのオープン化領域、などを協議しなければならない。詳細は別原に譲るが、台湾有数の太陽電池（セル）メーカーであるジンテック社は、既に図11のセグメントBで毒饅頭モデル（インテル型モデル）を前面に出すビジネスへシフトしたことを記して本稿を終えたい。

なお本稿では、半導体産業における設計ルールの標準化やシリコン・ウエハー/工場オペレーションの標準化、自動車産業における組込みソフトウェアの標準化や電気自動車における電池など基幹部品の標準化、自動車と社会システムをつなぐインタフェースの標準化、日米で共同運用試験が企画されているスマート・グリッドの標準化、我が国企業の得意技が凝縮されたロボットの標準化、さらにはアメリカで一万人にもおよぶ技術者が集まって標準化中のWebサービス・システムの標準化など、21世紀の我が国企業に大きな影響を与える産業領域の標準化について、全く取り上げていない。これらの国際標準化が国や企業の競争力にどのような影響を与えるか、そして我が国企業が勝ちパターンを構築するための標準化ビジネスモデルはどうあるべきか、ここで知的財産のマネージメントはどう組み込まれるべきか、などの細部分析は後日稿を改めて論じたいと思う。

## 参考文献

- イノベーションと知財政策に関する研究会報告書(平成20年),「イノベーション促進に向けた新知財政策」,平成2年8月、特許庁
- 小川絢一(2006a),「製品アーキテクチャ論から見たDVDの標準化・事業戦略」  
東京大学ものづくり経営研究センター, ディスカッション・ペーパー, MMRC-J-64,  
2006年1月、[http://www.ut-mmrc.jp/dp/PDF/MMRC64\\_2006.pdf](http://www.ut-mmrc.jp/dp/PDF/MMRC64_2006.pdf)
- 小川絢一(2006b)「光ディスク産業の興隆と発展」  
赤門マネジメント・レビュー」5巻3号, pp.97-169  
<http://www.gbrc.jp/journal/amr/index.html>
- 小川絢一(2007),「製品アーキテクチャのダイナミズムを前提にした日本型イノベーション・システムの再構築」 東京大学ものづくり経営研究センター, ディスカッション・ペーパー, MMRC-J-184, 2007年11月、  
[http://www.ut-mmrc.jp/dp/PDF/MMRC184\\_2007.pdf](http://www.ut-mmrc.jp/dp/PDF/MMRC184_2007.pdf)
- 小川絢一(2008a)「製品アーキテクチャのダイナミズムを前提にした標準化ビジネス・モデルの提案」、東京大学ものづくり経営研究センター、*MMRC Discussion Paper*, No.205.  
[http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC205\\_2008.pdf](http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC205_2008.pdf)
- 小川絢一(2008b)「我が国エレクトロニクス産業に見るモジュラー化の進化メカニズム」  
赤門マネージメントレビュー、第7巻2号、pp.83-127,2008年2月
- 小川絢一(2008c)「新興国に勝つ Blu-ray Disc のビジネスモデルを提案する」、日経エレクトロニクス、2008年8月25日号、p.103
- 小川絢一(2008d)「我が国エレクトロニクス産業に見るプラットフォームの形成メカニズム」  
「赤門マネージメント・レビュー」7巻6号、  
<http://www.gbrc.jp/journal/amr/index.html>
- 小川絢一(2008e)「製品アーキテクチャのダイナミズムとオープン国際分業の進展」  
東京大学知的資産経営総括寄付講座、IAM Discussion Paper 001, 2008年12月
- 小川絢一(2009a)「製品アーキテクチャのダイナミズムとオープン国際分業の進展」  
東京大学知的資産経営総括寄付講座、IAM Discussion Paper 003, 2009年1月
- 小川絢一(2009b)「製品アーキテクチャのダイナミズムと日本型イノベーション・システム」  
赤門マネージメントレビュー、第8巻2号、pp.37-69,2009年2月
- 小川絢一(2009c)「製品アーキテクチャのダイナミズムとビジネスモデル・イノベーション」、  
東京大学ものづくり経営研究センター、*MMRC Discussion Paper*, 2009年3月に掲載
- 小川絢一(2009d)「新・日本型イノベーション・システムとしての標準化・ビジネスモデル」  
O plus E 2009年2月号、
- 新宅純二郎、江藤学(2008)「コンセンサス標準戦略」日本経済新聞出版社
- 立本博文・小川 絢一・新宅 純二郎(2008)「技術の収益化のための国際標準化とコア技術管理」、日本知財学会誌, 第5巻第2号。

立本博文、高梨千賀子(2008) 「コンセンサス標準を巡る競争戦略」,  
新宅純二郎、江藤学(2008) 「コンセンサス標準戦略」の2章、日本経済新聞出版社

立本博文 (2009) 「国際標準化と収益化—中国への GSM 携帯電話導入の事例—」  
東京大学ものづくり経営研究センター、*MMRC Discussion Paper*, No.245.  
([http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC245\\_2009.pdf](http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC245_2009.pdf))

パソコン用語辞典(2001-'02)、(株)技術評論社

森谷正規(1998) 「文明の技術史観」, 中公新書

COM [Commission of the European Communities DGExternal Trade] (2006)、Global Europe  
Competing in the World - A Contribution to the EU' s Growth and Jobs Strategy  
([http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/october/tradoc\\_130376.pdf](http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2006/october/tradoc_130376.pdf) )

W.Adams & J.W.Brock(2001) 「The Structure of American Industry, 10<sup>th</sup> edition」  
New Jersey: Prentice