

ネットワーク連携時代の自動車産業と競争戦略

Vehicle Industry in Information Network Environment and Strategy of Competition

日本企業の新たな勝ちパターン構築を求めて

小川紘一： 東京大学政策ビジョン研究センター

Koichi Ogawa: Senior Researcher, Policy Alternative Research Center, The University of Tokyo

立本博文： 兵庫県立大学 経営学部 准教授

Hirofumi Tatsumo: Associate Professor, Graduate School of Business Science, University of Tsukuba

李澤建： 東京大学ものづくり経営研究センター 特任助教

Zeijian Li: Project Research Associate, Manufacturing Management Research Center, The University of Tokyo

新宅純二郎： 東京大学大学院経済研究科 教授

Junjiro Shintaku: Professor, Graduate School of Economics, The University of Tokyo

概要

本報告では、ネットワークの興隆によって生まれた競争ルールの変化、およびこれを活用した市場支配のメカニズムを明らかにした。例え自動車産業であっても、ネットワークと繋がることで従来の勝ちパターンが通用しない経営環境の到来も予想されるが、常に製品イノベーションを繰り返しながら高度な市場文化形成を主導すれば、ネットワーク/クラウド側にビジネスの主導権が移ることは無い。これが本稿の結論である。

Abstract

Objective of this report is to analyze the market control mechanism in network environment. Applying the mechanism to vehicle industry in open network environment, it has been concluded that network-cloud will not take business leadership as long as the vehicle keeps leading vision of market culture and keeps continuing product innovation.

1. 本報告の問題意識とその背景

製品設計にソフトウェアが介在する 1990 年代から、エレクトロニクス産業の競争ルールが一変した。自動車産業でボッシュなどが 2000 年代に完成させた市場コントロールのメカニズムも、その基本思想がエレクトロニクス産業と同じである。これらの事実を前回まで報告した。

今回の報告では情報通信ネットワーク産業を取り上げ、ビジネス・エコシステムを介してグローバル市場へ伸びる市場コントロールのメカニズムを分析する。この分析を起点に、ネットワーク連携が急速に進む自動車産業で付加価値がどこに留まり、あるいはどこへシフトして競争ルールがどう変わるか、という基本問題にも踏み込む。

本報告が定義するビジネス・エコシステムとは、自社とその関連企業が互いに繋がりながら新たな需要を生み出し、自社も他社も共に付加価値を増やす産業モデルである。そして同時に、互いの繋がりを自社優位に決めれば、強力な支配のメカニズムを形成し得る場でもある。

ビジネス・エコシステムが登場した背景には、まず第

一に、デジタル化、すなわち人工物の設計へ組み込みソフトが広く深く介在してソフトウェア・リッチになり、異なるモジュールの結合が容易になるという製品アーキテクチャの転換があった。第二に、情報が瞬時に伝播し、瞬時に蓄積され、技術知識が瞬時に繋がるというオープンな通信ネットワークの進展やクラウドの登場があり、そして第三に、異なる地域で異なる技術イノベーションが生まれても、その結合で新たな人工物（製品）が次々に登場するオープンで自律分散型のイノベーション環境があった。

100 年に一度とも言うべき製造業の構造転換も上記の背景から起きたのであり、企業制度の在り方が変わり、競争ルールが変わり、そしてビジネスモデルや知財マネジメントの在り方さえも本質的に変わった。しかしながらこれを実証的・体系的に論じた調査研究が殆どない。

2. ソフトウェア・リッチ型人工物の登場と第三次産業革命

我々がこれまで追及したモノづくりとは、物理法則や機械特性などの自然法則を活用したハードウェア中心の

技術開発であった。人間は自然法則を勝手に変えることができず、これを一つ一つ発見しながら進まなければならない。したがって技術進歩が非常に遅い。

一方、ソフトウェアは、人工的な論理体系であるプログラム言語を使って作られる。この意味で設計ルールを自由に変えることができ、人間が必要とする機能はもとより、個人のアイデアさえもプログラミングによって自由自在に表現することができる。技術モジュールの組み合わせ結合をも自由自在にコントロールすることができるという意味で、技術進歩が非常に速い。

ソフトウェアは、自社のコア領域とオープン市場との境界設計も自由自在であり、コア領域を起点にオープン市場へ強い影響力を持たせる“伸びゆく手”の形成さえも自由に設計できる。この意味で21世紀の製造業は、製品イノベーションの主役がソフトウェアへ移る。

第一次産業革命から100年後の19世紀後半に始まる第二次産業革命は、重化学産業や電気産業を興隆させ、これを牽引したドイツとアメリカが産業競争力を強めた。イギリスの凋落がここから始まったのである。

その100年後の20世紀後半からはじまる第三次産業革命は、デジタル技術とソフトウェアによってこの世に出現する。第一と第二の産業革命は機械特性や自然法則の発見とその活用によって生まれたが、第三の産業革命は人間が生み出す人工的な論理体系の活用から生まれたのである。21世紀の蒸気機関がマイクロプロセッサであり、ここで組み込みソフトウェアが入っている。

アダム・スミスとその後の経済学は、製品コストと付加価値が、モノを生産する労力と時間で決まることを前提に体系化された。一方、ソフトウェアでは、コストと付加価値が人工物の開発という初期の労力と時間に集中し、製造コストはゼロに等しい。この意味で第三次産業革命は、200年にも及ぶ経済のパラダイムさえも変えた。

3. ネットワーク型産業に見る市場支配のメカニズム

3.1 インターネット環境のシスコシステムズ社

オープンなインターネットは、多くの人々が得意領域を持ち寄る協業の場を提供するが、同時にここでビジネスチャンスを掴む企業であっても、ブラックボックス化された自社のコア領域（Closed）からオープン市場へ強力な影響力を持つメカニズムを完成させた企業だけが、

グローバル市場で勝ち残った。¹ その代表的な事例が、インターネット・ルーターのビジネスで圧倒的な競争優位を持つシスコシステムズ社である。

ルータとは、巨大な技術体系で構成されるインターネットの中核技術であり、世界中に点在する通信回線の混み具合を情報交換して最短の通信経路を探す機能、通信路に異常が起きてもこれを迂回する経路を探し出す機能、あるいは情報のセキュリティー機能など、ネットワークの利便性や信頼性を支える基本機能を持ち、その中核機能がソフトウェアによって支えられている。したがってインターネットは、ソフトウェアの登場無くしてこの世に出現することは無かったはずであり、第三次産業革命を象徴する技術体系を数多く内部に持つ。

全てをオープンにするというインターネットの思想に沿い、シスコシステムズもルータ技術を公開して普及させる。しかしながら提供・公開したのは、Internetworking OSの外部インタフェースだけであった。また外部インタフェースの仕様をライセンスが改版することを契約で禁じた。実質的にシスコシステムズだけがインターネット・サービスの進化を主導する仕組みになっていたのである。ここでInternetworking OSの内部だけでなく、公開するインタフェース域にも多くの知財を張り巡らせたのはいうまでもない。

シスコシステムズがInternetworking OSでインタフェースの改版を許さず、またシスコシステムズが圧倒的なリソースを注ぎ込んでルータのサービス機能開発をリードすれば、シスコシステムズから販売権のライセンスを受けるパートナー企業は、決して技術進化の主導権を握ることができない。同時に、シスコシステムズのルータを使わないと世界中に点在するルータとの接続が保障されないため、シスコシステムズから離れることができない。

これがシスコシステムズによって形成された、市場コントロール機能としての“伸びゆく手”である。オープン化を標榜するインターネットシステムで、シスコシステムズだけが圧倒的な影響力を持つ背景もここにあった。全てをオープン化して存続できる企業などあり得ない。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、知財を自由に使わせはするがその権利を決

¹ “伸びゆく手”は、アダム・スミスの“見えざる手”、チャンドラーの“見える手”、そしてラングロアの“消えゆく手”を踏まえて提起する筆者独自の仮説である。

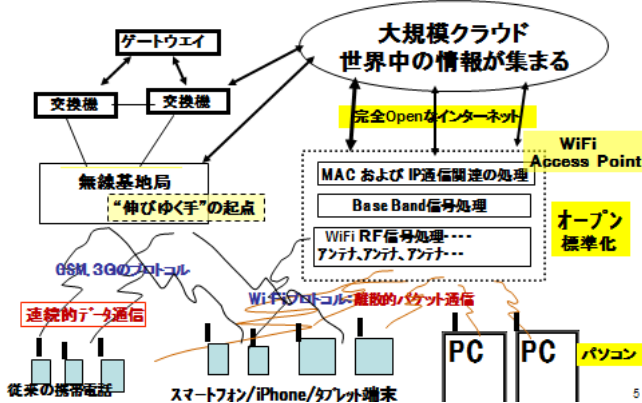
して手放さない、という知恵であった。

3.2 スマートフォンの登場とクアルコムの“伸びゆく手”形成

ヨーロッパの携帯電話システムがグローバル市場を席卷した原動力は、決して技術的な優位性にあつたのではなかった。携帯電話のトータル・システムの中で無線基地局を合法的に囲い込み、ここからプロトコルを介して携帯端末をコントロールする“伸びゆく手”を形成した点にあつたのである（小川、2009）。

その構造を図1の左半分に示すが、新たなサービスを次々に提案してプロトコルを進化させる権利が常にヨーロッパ側にあつたのであり、ヨーロッパ以外の企業が決して主導権を取れない構造が、事前設計されていた。

図1 アメリカが主導するWiFiのオープン標準化でヨーロッパ方式の“伸びゆく手”を切り崩すメカニズム



ヨーロッパに覇権を握られたアメリカ企業は、市場支配の原点が無線基地局にあると見抜き、類似の機能を持つWiFiのアクセスポイント（AP）を国際標準の力によってオープン化する（図1の右半分）。ここでスマートフォンとは、既存の第三代（3G）携帯電話の機能を持ち、WiFiのAPを介して直接インターネットへ繋がる機能とを同時に持つという多機能型の携帯端末だったのである。

スマートフォンでは、パソコンと同じようにWiFiのアクセスポイントを使ってインターネット経由のサービス機能はもとより電話機能も、そしてテレビ機能さえも活用できる。この意味で無線基地局の多くの機能が、WiFiのAPで代替可能となった。基地局が市場支配の原点だったヨーロッパ企業が凋落への道を歩んだ背景がここにあつたのである。例えば2008年に世界の携帯電話で40%に及ぶ市場シェアを持ったノキアは、2012年のスマートフォン市場で僅か5%のシェアを持つに過ぎない。

しかしながらスマートフォン市場の背後にも、クアルコム社によって形成された市場コントロールの“伸びゆく手”が潜んでいる。クアルコム社は、CDMA（符号分割多元接続方式）を民間へ応用することを目的に1985年に設立された。その実用化には強力なコンピューティング能力を必要とするので、第二世代（2G）の携帯電話では商品化が遅れて劣勢に立った。

しかしながら2Gの100倍の性能と50億人にも及ぶ利用者を想定した第三代機（3G）では、周波数効率で圧倒的に優れたCDMAだけが採用された。クアルコムは、3Gの規格が固まる1999年で、すでに完成品としての携帯電話から手を引き、半導体チップのビジネスに集中する。

ここからクアルコムは、クロスライセンスを徹底排除する強力な地位を持つに至った。その後のWiFiでもLTE(4G)でも、関連知財をM&Aで買収しながらポートフォリオを完成させた。今後のネットワーク環境で誰もクアルコムの知財を回避できなくなったのである。おそらくNAP(No Assertion Patent)ポリシーも駆使したのではないか。ここからクアルコムの“伸びゆく手”が、ヨーロッパ携帯電話に代わって世界の隅々へ伸びはじめる。

2012年には、ロンドンオリンピックの映像をインターネット経由で楽しむことができた。テレビ産業さえも不要となる世界が登場したのである。また2013年からHTML5がスマートフォンに標準搭載され、世界中の人がグラフィックスや動画、音声さえも自由自在に加工編集できるので、新たなサービス産業が世界中で生まれる。世界共通のビジネスプラットフォームに育つスマートフォンに、クアルコムの“伸びゆく手”が広く張り巡らされたのである。

4. ネットワークに連携時代の自動車産業

日産自動車のCommon Module Familyによる編集設計やフォルクスワーゲンによるModule Tool Kit活用の自動車設計など、自動車産業のモジュール化が急速に進む。しかしながら液晶テレビ型の産業構造へ転換することはない。

まず第一に、テレビの設計・製造ではモノとモノとの結合よりも情報の結合が機能と信頼性を左右する。一方、自動車では、モノとモノとの結合こそが安全性や乗り心地とブランドを支え、しかも結合の許容公差が非常に狭い。また年間30万台を製造する工場でタクトタイム55秒になれば、60秒の場合よりも1年で300~500億円に

およぼ付加価値の差を生み出す。工場の製造技術と生産技術が企業業績に大きな影響を与えるのである。一方、テレビでは生産技術や製造技術の役割が非常に小さい。

第二に、自動車メーカーのオーバーヘッドが僅か10%程度であってテレビ産業の三分の一に過ぎない。また国の税制や為替操作による人為的なコスト低減は、同じ市場で競争する欧米諸国が許さない。したがって途上国企業は、テレビで多用した価格戦略を採ることができない。テレビの場合は競争相手が日本だけであった。

第三に、自動車技術は10万点（テレビの数百倍）もの部品からなり、100年におよぶ全体最適のノウハウとブランドに支えられていて、途上国企業に伝搬する暗黙知の技術体系は限定的である。

第四に、急成長する途上国に住む人々の、ライフスタイルに適応した自動車設計がこれまで最大の課題であったが、日本の主要メーカーも適地良品の設計ノウハウを組織の中に醸成できるようになった。液晶テレビで適地良品設計の組織能力を持つのは、東芝だけだったのである。

今後、唯一懸念されるのが、自動車運転を支える重要情報がネットワーク経由で他社のクラウドへ蓄積されることであり、また車のドライバーに向けたサービス情報が自動車メーカーではなくクラウド側へ蓄積されて共有される事態の到来にある。

実は類似の懸念が、2000年ころのデジタルカメラにもあった。アップルで開発されたデジカメ用のOSをアメリカがモトローラやコダック、テキサスインスツメントなどと一体になって普及させ、世界のデジカメ・ビジネスを主導しようとしたのである。

このOSは現在のアップルiOSと同じ構造を持ちながらハードウェア技術を直接コントロールできる構造を持ち、画像処理で必須の水彩/モザイク/ピクセレート等の画像処理や、ブライトネス/色調/コントラストなどの調整機能、画像回転/反転機能も具備されていた。その上で更に直接モデムへ接続しながら電子メールで送受信さえできた。ソフトウェアで日本より10年進んでいたのである。

これらの機能がデジカメという製品の進化の方向であってアメリカ側が全て握るのであれば、日本のデジカメ業界は崩壊していたであろう。しかしながら世界のユーザーがデジカメに求めたのは、OSが繰り出すアプリケーションやサービスではなく、フィルムカメラの画質であり、さらには一眼レフカメラが市場に定着させた高度な

製品文化とこれを支えるブランドだったのである。

2002年にフィルムカメラと同等の精細度をもたらす400万画素が出荷され、2005年にこれがデジカメ全体の50%を超えた。アメリカのデジカメOSも400万画素に合わせてアプリケーションやサービス機能に取り込もうとしたが、画素数を増やすと他の重要技術も連動して進化させなければならない。

2006年にはデジカメのハードウェア技術が更に進化して手ぶれ防止や800万画素も出荷されるにおよび、アメリカのソフトウェアを採用したデジカメ・メーカーは次々に市場撤退への道を歩む。デジカメ固有のハードウェア技術を持たないアメリカは、デジカメという製品で技術進化の方向性を主導できなかつたのである。2009年で日本企業の市場シェアが80%を超え、一眼レフなら95%を超えた。

ここから学ぶ教訓は、第一に、ユーザがブランドに期待する機能・性能・安全安心やデザイン、および燃費やゼロエミッションなど、人類共通の価値としての製品文化を自動車という製品イノベーションで提供し続けることである。第二に、製品イノベーションを支える技術体系とこれに対応した運転情報やサービス情報を自動車メーカーがコントロールし、自動車側の基幹技術へクラウド側からアクセスできない仕組みを徹底させることである。第三に、例えオープンネットワークであっても、自動車とクラウドとの間のサービス情報を自動車メーカーが統合管理し、自動車メーカー側で主導権を取ることである。

常に自動車の製品イノベーションを繰り返す、その伝播を知財でコントロールしながら高度な市場文化形成を主導するのであれば、クラウド側に蓄積されるサービス機能は常に従属的であって自動車産業の競争ルールを変える力を持ち得ない。しかしながら、単に車のコンセプトを提案するだけであって、自動車それ自体のイノベーションを生まないのなら、シスコシステムズやクアルコム、グーグルなどがネットワーク産業で創出した“伸びゆく手”が、自動車の深部へ入り込むであろう。

本報告では、製品イノベーションを主導できない途上国の自動車産業に“伸びゆく手”が刷り込まれる時、これが自動車産業全体の競争ルールをどう変えるかについては分析しなかつた。別稿で論じたい。

参考文献

小川紘一(2009)「国際標準化と事業戦略」、白桃書房

