

# 製造業のオープン&クローズ戦略 ～ものづくりを稼ぐ力に結び付ける メカニズムの再構築に向けて～

東京大学政策ビジョン研究センター  
シニア・リサーチャー 小川 紘一

世界の産業界は1990年代から100年に一度とも言うべき歴史的な転換期に立った。グローバル市場の産業構造がビジネス・エコシステム型に変わり、競争ルールが一変したからである。1980年代にアメリカのパソコンやインターネットで起きていたこの産業構造転換が、実は第三次経済革命の始まりだったのである。2000年代にはこれが他の多くの産業領域へ急拡大している。

オープン&クローズはこのような産業構造転換を乗り切るために考えだされた戦略思想であり、ものづくりを稼ぐ力に結び付けるメカニズムの再構築で、必須の経営ツールとなった。同時にこれが、国の産業競争力を強化する戦略思想であることも、ドイツが国を挙げて取り組むIndustrie4.0から理解できるのではない。

## 先進国の製造業が産業構造の 歴史的転換期に立つ

### (1) 第三次経済革命の特徴

約200年前の18世紀末にイギリスで起きた第一次経済革命は、人類が数千年にわたって蓄積した“経験則の産業化”であった。その代表的な事例が、技術モジュールとしての蒸気機関や機械式の綿織物工場である。

100年前の19世紀末にドイツで始まる第二次経済革命では、科学者が発見した自然法則の組み合わせが技術イノベーションの連鎖を加速させ、電機産業や化学産業など人類が経験し得なかった新たな産業を次々に生み出した。この意味で第二次経済革命は、“自然法則の産業化”によって生まれたと言える。

本稿が焦点を当てる第三次経済革命は、コンピューター産業やネットワーク産業から始まった。第三次経済革命が第一次や第二次と大きく異なるのは、製品やシステム設計にソフトウェアが深く介入するデジタル型の産業から生まれたという点にある。

ソフトウェアはプログラミング言語、つまり人間が創りだした人工的な論理体系によって開発される。この意味で第三の経済革命は、“論理体系の産業化”によってこの世に出現したのである。

人間は神が作った自然法則を変えることはできないが、ソフトウェアならプログラミングを工夫するだけで人間のアイデアや期待を製品機能やシステム機能として具体化できる。21世紀は、スマートフォンやクラウドはもとより、航空機やロボット、事務機械、産業機械、そして自動車さえ、付加価値を決める主役がソフトウェアとなった。

ソフトウェアを動かすエンジンがマイクロプロセッサであり、その性能が10年で100倍以上というスピードで進化する。したがって、ハードウェアが持つ多くの機能をソフトウェアで代替し、これによって付加価値を高める製品領域が今後も加速的に広がる。OKIが海外市場で大きなシェアを持つATMは、これを先取りした代表的な事例でないか。

この意味で21世紀の製造業は、ハードウェアとソフトウェアが一体になって付加価値を生み出す産業へ、大きく変わっていくであろう。

これを象徴するのがドイツのIndustrie4.0やアメリカのIndustrial Internet Consortiumであり、ソフトウェアが主役のCyber空間とハードウェアが主役のPhysical空間とが互いに連携し、ソフトウェアが持つ力でインダストリーの付加価値を創出する、一連の改革運動になっている。

### (2) 新興国製造業の発展と先進国が直面する課題

第三次経済革命はグローバル市場の産業構造をも変えてしまった。第一に、製品設計に組み込みソフトが深く介入することによって製品アーキテクチャーが技術モジュールの組み合わせ型になるからであり、第二にそれぞれのモジュールをつなぐインターフェースやプロトコルがオープン標準化されて互いに結合し易くなり、伝播スピードが加速するからであり、そして第三に、例え技術蓄積の少ない新興国であっても寄せ木細工のような単純組み合わせで製品システムを大量生産できるようになるからである。

新興国と先進国が互いに得意領域を持ち寄って協業するビジネス・エコシステム型の産業構造は、この

ようなメカニズムでグローバル市場に生まれた。そして新興国がビジネス・エコシステムの一翼を担って経済成長の軌道に乗る。

同時に先進国の方も、エコシステムを介して新興国の低コスト・インフラを自社/自国の付加価値として取り込むことが可能となり、生産性を維持することができたのである。この意味でビジネス・エコシステムの出現がグローバル経済に大きな恩恵を与えたのは確かだが、先進国の雇用や経済成長に深刻が事態をもたらすことになる。

1991年に世界の製造業は、表1に示すように約4,800兆円の付加価値を生み出し、日米欧の先進国がその78%を占めた。当時の新興国は、単に低コスト大量生産を武器にエコシステムの一翼を担っていたに過ぎず、付加価値のシェアも8%に過ぎなかったからである。また常に先進国が主導権を取ってビジネスの枠組みを決めていたからである。

表1 インダストリーの付加価値

	インダストリーの付加価値	日欧米のシェア	日本	西欧	米	アジア
1991年	4,800兆円	78%	18%	36%	24%	8%
2011年	9,100兆円	58%	11%	25%	22%	31%

出典：RolandBergar：THINK ACT March 2014

これが20年後に一変する。確かに世界に広がるビジネス・エコシステムによって、2011年に製造業の付加価値総額が約2倍の9,100兆円まで成長するが、先進国の日米欧が生み出す付加価値のシェアが58%まで落ちてしまった。ビジネス・エコシステムを介して新興国の低コストインフラを取り込むために、日米欧の製造業が生産拠点を新興国へ移転させたからである。ここから先進国のほぼ全域で製造業の雇用が悪化し、生産性の伸びも低迷する。

例えば日本の製造業は、図1に示すように累計40,000もの生産拠点をアジア諸国へ移転することによって国内の生産性（一人当たりの粗利益）を辛うじて維持してきたものの、その代償として国内で生み出す付加価値のシェアが1991年の18%から20年後の2011年には11%まで落ちてしまった（表1）。また工場の大部分が地方にあったために特に地方で雇用が大幅に減少し、地方経済の長期低迷を招いた。

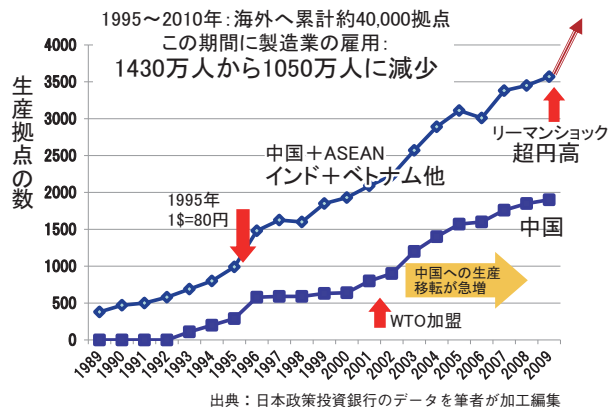


図1 アジア地区へ移転した日本企業の生産拠点数

これに対してアジア諸国の製造業（日本を除く）は、エコシステムを介した先進国の技術移転と先進国企業による資本投下によって生産性を飛躍的に向上させ、雇用を増やし、1990年代の後半から経済成長の軌道に乗る。例えば1991年に付加価値創出で僅か8%に過ぎなかったアジアの製造業が20年後の2011年には世界の31%を占めるまでになった（表1）。10年後の2025年には40%を遥かに超えると予想される。グローバル経済はもとよりパワーポリティクスさえも大きく変わっていくであろう。

ここで日本の我々が特に留意すべき点は、中国やASEANの製品コスト競争力が圧倒的に強いだけでなく、10年後の2025年なら例え品質であっても大部分の製品領域で先進国に追いつく、という予測である。ドイツのIndustrie4.0はこのような問題へ先手を打つために、国を挙げて取り組む製造業それ自身のイノベーションであり、至る所にオープン&クローズの戦略思想が刷り込まれている。日本の我々はどんな手を打つべきであろうか。

### ビジネスモデルそれ自身のイノベーションが必須となった

日本には、技術イノベーションや製品イノベーションを次々に生み出す基礎技術とダントツのものづくり力が蓄積されており、これを担う数多くの人材も蓄積されている。しかしながらグローバル市場がビジネス・エコシステム型になった21世紀は、生み出された技術イノベーションや製品イノベーションが、そのまま付加価値や稼ぐ力に結び付く時代ではなくなった。

これを象徴する出来事が、1990年代から何度も市場

撤退を繰り返す日本のエレクトロニクス産業である。これを図2に示すが、大部分の工場が地方にあったという意味で、多くの人が地方で雇用を失い、地域経済が衰退した。我々はエレクトロニクス産業が経験した塗炭の労苦を教訓とし、21世紀のビジネス・エコシステムを前提にした稼ぐ力を再構築しなければならない。

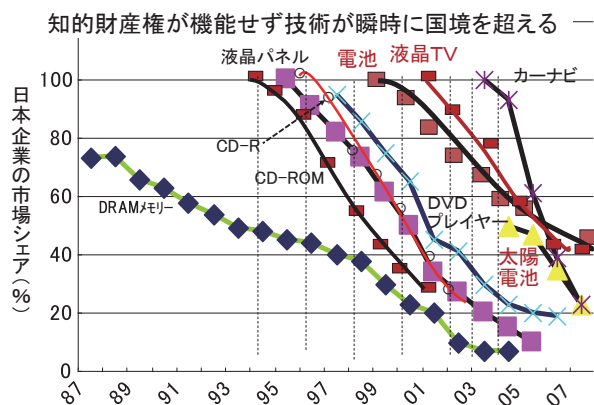


図2 技術と製品のイノベーションを主導したはずの日本

### (1) 稼ぐ力を四つの層に分解して考える

一般に製造業の企業活動を以下に示す四層のフレームワークで捉えることができる：

#### 第一層：収益モデル

(稼ぐ力、これを投資家の視点言えばROEとなる)

#### 第二層：ビジネスモデル

(稼ぐための仕組み作り、知財マネジメントや契約マネジメントもここに含まれる)

#### 第三層：ビジネスシステム

(製造業で言えば、稼ぐ仕組みをサプライチェーンマネジメントや生産管理システムで支えるトータルな生産システム)

#### 第四層：ものづくりシステム

(稼ぐ力を製品側で支えるための、設計、製造技術、工程管理、品質管理など)

グローバル市場の競争ルールがこれまでと変わらないのなら、既存の第二層と第三層も変える必要がなく、これまでと同じように第四層のものづくりシステムを磨けばそのまま稼ぐ力に直結した。もし1980年代の電電公社時代のビジネス枠組みがそのまま続いてきたのであれば、OKIは得意とするものづくり力を磨くことで強力な稼ぐ力を維持・拡大してきたであろう。

しかしながらグローバル市場に連動して国内市場でも競争ルールが変わってしまい、上記の第二層は、ビジネス・エコシステムを前提にした新たなビジネスモデルへと転換せざるを得なくなった。生産システムも以前のようなフルセット自前主義ではなく、グローバルなビジネス・エコシステム型へ変えざるを得なくなったのである。

ここで必要となるオープン＆クローズの戦略とは、第一にグローバル市場に形成されるビジネス・エコシステムの中で自社のコア領域(クローズ)と非コア領域(オープン)との境界を事前に設計し、第二にコア領域を国内に残してリソースを集中させ、ダントツの技術を次々に生み出す仕組み作りであり、そして第三にコア領域からグローバルなパートナー(オープン)に強い影響力(伸びゆく手)を形成するまでの、一連の経営イノベーションを方向付ける戦略思想である。

これによっではじめて、国内にコア領域を残して進化させる第四層のものづくりシステムが、ビジネス・エコシステムを介して稼ぐ力に結び付く。

例えばOKIがものづくり力の粋を結集して世に送り出すATMでは、紙幣認識装置を含むコア領域にリソースを集中させながら国内で設計・生産する。一方、完成品としてのATMは、それぞれの国の使われ方に適応させた適地良品として筐体を現地で設計し、日本から輸出される紙幣認識装置と現地調達する部品とを組み合わせながら製品システムとして現地で完成させる。この意味でOKIのATMは、最初からオープン＆クローズの戦略思想を取り込んだ成功事例ではないか。

### (2) 多くの企業がエコシステムの中でビジネスモデルを進化させながら成功してきた

類似の事例は、ホンダが1990年代末に完成させた二輪車やトヨタが2000年代初期に完成させた新興国市場向け専用車のIMVにも見ることができる。またダイキンが2000年代の末に完成させたエアコンのグローバルビジネスにも、オープン＆クローズの戦略思想が随所に刷り込まれている。グローバル市場で複合機(MFP)ビジネスを成功させた日本企業にも、類似の戦略思想が取り込まれているではないか。

これらの成功企業はいずれもその製品産業でダントツの市場シェアを持ち、日本の本社に多くの利益をもたらした。同時にビジネス・エコシステムを介して新興国の企業にビジネスチャンスを与え、現地の産業高度化と雇用に多大な貢献をしている。

これを欧米企業の事例でいえば、アップルはもとより

フォルクスワーゲンやボーイングも、2000年ころから第二層のビジネスモデルを大転換させていた。その背後で、自社とパートナーとの境界が事前設計され、自社のリソースをダントツのコア領域に集中させ、コア領域からビジネス・エコシステムに向けて強力な伸びゆく手が形成されていたのである。同時にこれら一連の仕組み作りには、オープン＆クローズの戦略思想に基づく知財マネジメントと契約マネジメントが、縦横無尽に駆使されている。

少なからぬ経済学者が、日本企業がものづくりだけに固執するのでグローバル競争力を失ったと繰り返す。それでも我々は、日本の比較優位であって生産性が高く、実態経済を根底で支える第四層のものづくりシステムを、これまで以上に強化しなければならない。

特に21世紀のものづくりでは、航空機やロボット、事務機械、産業機械、そして自動車さえ、ソフトウェアが付加価値形成を先導する時代となったという意味で、ものづくりシステムとしての第四層では、ハードウェア技術に新たな製品機能の魂を吹き込み、製品の付加価値を飛躍的に高める手法としてソフトウェアを位置付けなければならない。

その上で新たに、第二層のビジネスモデルと第三層の生産システムを、グローバルなビジネス・エコシステムに適応させて変えなければならない。

第二層、第三層、そして第四層をダイナミックに変え、これを第一層の稼ぐ力を再構築することができるのが企業人（特に経営陣）であるという意味で、21世紀の製造業では特に経営陣の役割がこれまで以上に非常に重要となった。これを再度強調して本稿を終えたい。

## ■参考文献

小川紘一著 『オープン＆クローズ戦略—日本企業再興の条件』、翔泳社

## ●筆者紹介

小川紘一：Koichi Ogawa. 東京大学政策ビジョン研究センターシニア・リサーチャー

# TiPo【基本用語解説】

## ビジネス・エコシステム

エコシステムは企業間の協調関係の意味として用いられることが多いが、本論文では特に21世紀のグローバル市場を特徴付ける社会経済思想の観点で本用語を用いている。具体的には、先進国と途上国を含む複数の企業が協動的に活動し業界全体で収益構造を維持・発展させていく考え方を意味する。日本企業がアジアの成長を取り込むにはビジネス・エコシステム型・国際分業の事前設計が必要となる。

## パワー・ポリティクス

権力政治とも言われ、主に国際関係において軍事力などの権力で自国の利益をしようとする考え方である。世界の製造業が生み出す付加価値（粗利益）で、新興国が先進国を追い越せば、先進国が持っていた国際政治の主導権が弱まってパワーポリティクスが大きく変わるであろう。国際政治における中国の台頭がこれを示している。

## ROE (Return On Equity)

株主資本利益率と訳される。企業の株主資本に対する当期純利益の割合であり、株主資本に対してどれだけ利益を上げられたかのを示す指標となっている。ビジネス・エコシステムなら自前でやるより投下資本が遥かに少なく済むという意味で、稼ぐ力としてのROEを大きくする経営手法としてもオープン＆クローズの戦略思想にもとづくビジネス・エコシステムの事前設計が、今後ますます重要となる。

## IMV (Innovative International Multipurpose Vehicle)

先進国ではなくアジア市場の視点から企画されたトヨタ最初の新興国専用車。新興国の多様なライフスタイルに適応させる適地良品の自動車をコストアップ無しで作るために、技術モジュールの組み合わせだけで5種類の自動車を設計・量産できるようになっている。この設計思想は、フォルクスワーゲンのモジュールキット・ストラテジーより10年も早い。またトヨタのものづくり組織能力から離れたタイにマザー工場が置かれ、部品と完成車が最初から途上国で量産されたという点でも画期的であり、その高い収益性がリーマンショックから続くトヨタの経営危機を支えた。

## MFP (Multi-Function Printer)

プリンター複合機のことを指す。

企業名は各社の登録商標または商標です。