

アーキテクチャの比較優位とアジア製造業

藤本 隆宏*

1. 製品アーキテクチャとは

もの造りベースの戦略論を考える時、筆者は、世の中のあらゆる製品を「設計情報がメディア（情報を担う媒体）の上ののったもの」とみなすことにしている。製品開発とはそうした設計情報を創造することであり、生産とは設計情報を工程から製品へと繰り返し転写することである。そして、どんな設計情報がどんなメディアにのっているかにより、既存の産業分類とは全く別個に、もの造り現場発の産業論・戦略論を展開できるのではないかと考えている（藤本, 2003, 2004）。

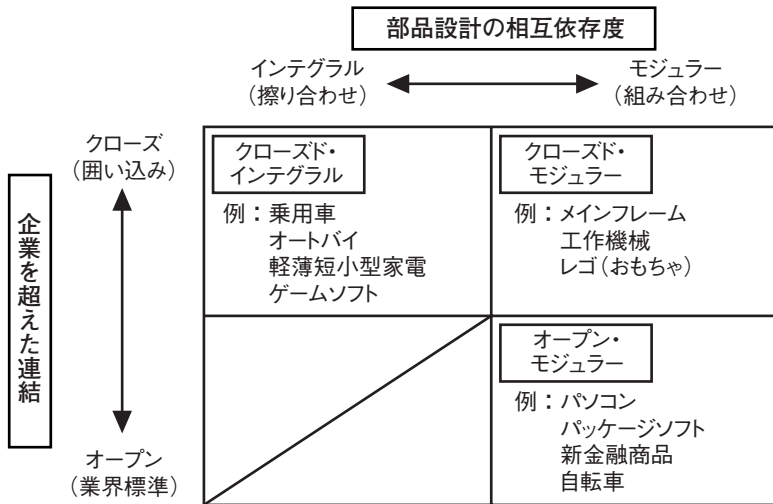
設計情報に関してとりわけ重要なのは、「製品アーキテクチャ」（設計の基本思想）である。これには大きく分けて、「擦り合わせ型（インテグラル型）」すなわち部品設計を相互調整し、製品ごとに最適設計しないと製品全体の性能が出ないタイプと、「組み合わせ型（モジュラー型）」すなわち部品（モジュール）の接合部（インターフェース）が標準化していて、既に設計済みの部品を寄せ集めれば多様な製品が出来るタイプとがある。また、いわゆる「オープン・アーキテクチャ」は、モジュラー型の一種で、インターフェースが業界全体で標準化しており、企業を超えた「寄せ集め」が可能なタイプのことを指す。以上は図1のようにまとめられる。

2. 組織能力と競争力

産業の競争力を考える上で重要なもう一つ概念は、「組織能力」である。組織能力とは、個々の企業がもつ組織全体の能力であって、他社は簡単に真似できず、市場で買うこともできないので、持続的な競争優位の源泉になり

* 東京大学大学院経済学研究科教授兼ものづくり経営研究センター長。

図1. 設計情報のアーキテクチャ特性による製品類型



やすい。たとえば、トヨタ自動車独特のトヨタ生産方式は組織能力であり、同社の抜きん出た生産性や製造品質の優位性を長期にわたって支えている。また、トヨタ自動車とホンダは、当然、異なる組織能力をもつ。たとえば、生産・開発現場の競争力に直結する「もの造りの組織能力」や、その競争力を収益に結び付ける本社経営陣の「戦略構想力」はその例である。日本には、前者に自信をもつが、後者が弱いため、「現場は強いが会社は儲からない」と嘆く製造企業が少なくない。「強い現場・弱い本社」症候群といえる（藤本, 2004）。

3. 組織能力と製品アーキテクチャ

製品アーキテクチャと組織能力との間には、相性のようなものがあると筆者は考える。多能工がチームワークを発揮して、まとまりのよい製品を検討・生産する能力、すなわち「統合型もの造り」の組織能力をもった企業は、擦り合わせ型製品で本領を発揮しやすい。一方、「儲かるビジネスモデル」を発想し、それへ向けて急速展開する「戦略構想力」に優れた企業は、モジュラー型の製品を素材としたビジネスで本領を発揮しやすいと推測される。

この観点から、単純化を恐れずにいうならば、生産要素が不足する中で高

度成長期を経験し、希少な労働力や下請け生産能力を長期的に確保することに経済合理性を見出していた多くの日本企業は、長期雇用・長期取引をベースとする能力構築競争を通じて、多能工のチームワークを基本とする「統合型もの造り」の組織能力を特性とする傾向があった、と筆者は考える。つまり、戦後日本企業の得意技はインテグレーション（統合）、たとえば部品設計の微妙な相互調整、開発と生産の連携、一貫した工程管理、サプライヤーとの濃密なコミュニケーション、顧客インターフェースの質の確保などであった。自動車や小型家電に限らず、こうしたタイプの組織能力が競争力に直結する「擦り合わせ型（インテグラル型）」アーキテクチャの製品では、日本企業の国際競争力は強い傾向がみられる。

一方、移民の国アメリカは、世界中から移民を受け入れ、彼らの知識を即戦力として結集することで世界一の生産力を得たといっても大過ない。こうした歴史的背景をもつ米国企業は、概してシステム化能力、たとえば事前にビジネスモデルを構想し、ルールを作り、業界標準を取り、自在に事業構成を組み換える能力に優れる傾向がある。こうした米国企業の強みが活きるのは、事前に擦り合わせを不要とする工夫をした上で、自由自在に部品や事業自体を連結し、大量生産やイノベーションに結びつける、「組み合わせ」（オープン・モジュラー）型アーキテクチャの製品である。フォードの互換性部品から近くはインターネットに至るまで、このパターンは米国産業史で繰り返し観察されてきた。特に、書き込みやすいメディアの上でその製品が実現する場合、構想（ビジネスモデル）の良さが競争力に直結しやすいので米国企業は有利だ。以上が、組織能力とアーキテクチャの比較優位仮説の基本形である。

4. アーキテクチャの比較優位：若干の実証結果

一般に、国の特性と産業の特性との相性が良い場合に、その産業はその国で競争優位をもちやすい。リカードの比較優位説では、この「相性の良さ」は暗に労働生産性で示された。ヘクシャー＝オリーンら新古典派は、生産性は各国共通との仮定の下で、ある生産資源（たとえば労働力）をより多く有する国はその資源を多く使う産業（たとえば労働集約産業）と相性がよいことを論証した。しかし近年は、一部の技術集約型製品で、技術的経営資源を豊富にもっているはずの日本企業が東アジア諸国に逆転されるなど、既存の理論枠組では説明しにくい現象が多発している。

これに対して我々は、現場発の立場から「組織能力とアーキテクチャの相性」に着目する。具体的には、ヒト・モノ・カネが不足する中で市場の急成長に直面した日本のもの造り企業は、合理的な理由で長期取引・長期雇用を選択し、その自然な帰結として「統合型のもの造り能力（統合力）」、すなわちチームワーク型の現場組織能力を構築する傾向があったと考える。

一方、アーキテクチャの側では、製品機能と製品構造が複雑に錯綜した「擦り合わせ（インテグラル）型」と、機能と構造が一對一にすっきり対応した「組み合わせ（モジュラー）型」を2つの理念型と考え、上記の経緯で「統合力」が偏在する日本は、このうち擦り合わせ寄りの製品で競争優位をもつ傾向があると考えた。これが「アーキテクチャの比較優位」仮説である（藤本, 2006）。

それでは、日本の産業競争力の実態に対して、この仮説は追加的な説明力をもつだろうか。東京大学ものづくり経営研究センターでは、経済産業省と共同で企業を対象とした統計的調査を行った。詳細は他に譲るが（大鹿・藤本, 2005, 他）、結果は概ね、「日本企業はインテグラル型製品で輸出比率が高い傾向がある」という我々の仮説と整合的である。

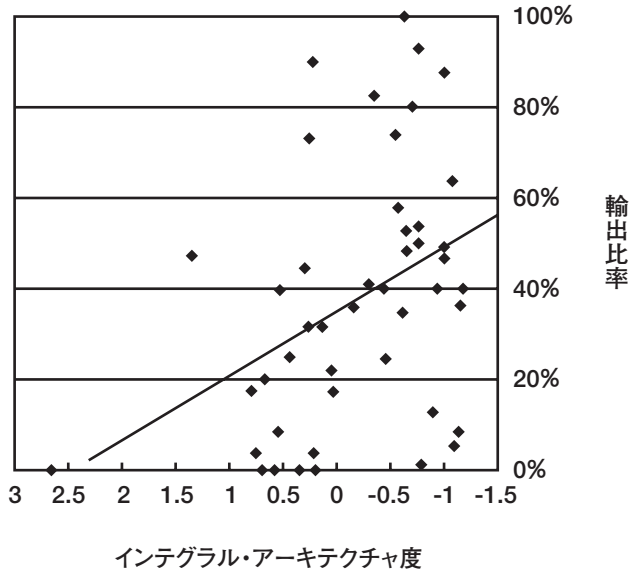
この調査の対象業種は、自動車、家電・エレクトロニクス、部品、産業機械、化学、鉄鋼等々、組立製品とプロセス製品の双方を含む。まずアーキテクチャの測定指標として、部品設計が製品特殊的吗、接続部分が社内専用規格か、設計パラメータの相互調整を要するか、等々、12の特性について各製品の「インテグラル度」に対する主観的な評価を企業の製品担当者に聞き、5段階評価の回答を得た。次に各スコアの整合性を主成分分析でチェックした上で、その合成変数としてアーキテクチャのモジュラー度（その逆はインテグラル度）を製品ごとに推定した。次に、国際競争力の指標として輸出比率を聞き、これを前述のアーキテクチャ変数と、従来の分析で多用される労働集約度（労働分配率）で説明する回帰分析を試みた。

その結果をみると、第一に、アーキテクチャ変数の回帰係数の符号は、我々の仮説通り、組立・プロセス両製品とも統計的に有意（5%水準）で、日本では「擦り合わせ型」に近いほど輸出比率が高くなる傾向を示唆した（組立製品については図2）。

第二に、労働集約度の回帰係数の符号は、組立製品ではプラス（統計的に有意）であった。プロセス製品では有意な結果は出なかった。つまり、組立製品では労働集約度が高いほど国際競争力が強い傾向があることを示唆している。

日本は、最大の貿易相手国である中国に比べれば労働力が少ない国である

図2. 日本企業は「擦り合わせ製品」で強い



出所：東京大学 大鹿隆・藤本隆宏

から、「日本は労働集約的な組立製品ほど強い」という結果は意外かも知れない。しかし、労働力には長期雇用が醸成する多能工的労働力と、短期で現場間を動く単能工的労働力があり、日本は前者の人的資源が豊富だ、と考えれば辻褃が合う。実際、トヨタ生産方式に代表されるように、日本の組立産業では多能工を養成し、資本設備をスリム化する現場が競争力をもつのである。

以上はまだ暫定的な結論であり、測定手法の改善や、サンプルを増やしての追試などが必要だが、少なくとも、「組織能力とアーキテクチャの相性」という、従来は見見過ごされていた現場発の論理を、比較優位の説明変数に加えることには意味がありそうだ。

5. 中国における「アーキテクチャの換骨奪胎」

それでは、昨今話題の中国製造業はどうか。筆者は、ここでも、アーキテクチャ発想が新たな論点を提起してくれると考えている。すなわち、中国製造業で頻繁に観察される、「部品のコピーと改造を通じて製品のアーキテクチャを

換骨奪胎してしまう力」に、筆者は注目する。たとえば、テレビ、白もの家電、オートバイ、トラクター、小型トラック等で、このパターンが繰り返されているように見える（藤本・新宅編著, 2005）。

具体例として、中国のオートバイ産業を見てみよう（詳しくは大原, 2001を参照されたい）。中国は年産一千万台を超える世界最大のオートバイ生産国になったが、そこで起こっていることは「アーキテクチャの換骨奪胎」の典型例とみえる。まず（1）外国製品（たとえばホンダの定番モデル）のコピーに始まり、（2）その読み替えの結果生まれた「汎用部品」の国内生産拡大、（3）そうした汎用部品（実はコピー改造部品）を使った組立や改造を行う数百社ともいわれる中国組立企業の簇生、（4）激烈な競争による供給過剰と収益性の悪化、それに巻き込まれた日本企業の不振、（5）そうした競争に勝ち残った強い中国企業の出現、といったプロセスである。日本企業は、こうした状況の中で、誰に負けているのか分からないような状態で劣勢に回る。

このように、日本で「擦り合わせ型製品」として発達した自動車、家電、オートバイなどを、模倣と改造の繰り返しによって汎用部品の寄せ集めに近いオープン・モジュラー型製品に変えてしまう「アーキテクチャの換骨奪胎」が、中国での産業競争を語る上での鍵だと筆者は考える。表面上はイミテーション製品の横行と政府によるその追認、あるいは知的財産権の軽視といった問題点が指摘されているが、その深層にある「アーキテクチャ転換のメカニズム」が、中国製造業を考える上でのポイントだと筆者は考える。世界に冠たるホンダのオートバイも中国で2000年ごろには3%のシェアしかとれなかったが、その理由の一端は、この辺りにある。

元コピー部品である汎用部品を寄せ集めて多数の企業が組立を行う、という意味で、中国で繰り返されるこのパターンは、アメリカのデジタル製品のように事前に周到に計画された本格的オープン・アーキテクチャではないが、一種の「疑似オープン・アーキテクチャ」といえそうである。

6. アセアン諸国の組織能力の可能性

こうした中国に隣接するアセアン諸国は、この地域での国際競争上、やや難しいポジションに置かれている。単に低賃金というだけでは、内陸から若年労働力が無制限供給される中国にはかなわない可能性が大きい。また、中国のような設計能力（コピー部品寄せ集め的な疑似オープン・アーキテクチ

ャとはいえ)もあまり備えていない。しかし、そうした中国に対して、一部のアセアン諸国が強みとするのは、恐らくは低価格帯の「労働集約的な擦り合わせ製品」だと筆者は考える(藤本, 2004)。

従来、東南アジアにおいては、日本企業が盛んに直接投資を行ってきた。現地企業は概して設計能力があまり無いため、基本的には日本の設計能力に忠実に安く作る、というパターンであった。しかし、ただ安いという点だけで勝負しても、膨大な単能工供給源を国内内陸部にもつ中国には勝てない面がある。かくして、タイやベトナムなどでは中国脅威論が根強い。中国の製造業との正面衝突は避けたいという議論が、現地の産業人や政策担当者の間でもよく聞かれる。

これに対し、一部のアセアン諸国が潜在的にもつ強みは、「ローコストの多能工」の供給力ではないか、と筆者は考える。前述のように、中国は、単能工的な人材の無制限供給を持ち味としており、きわめて優秀な単能工的人材を厳選しつつ、価格的にローエンドのモジュラー型製品で競争優位を取る、という勝ちパターンをもつ。これに対して、タイ、ベトナム、フィリピンなど、一部のアセアン諸国の労働市場を見ると、中国に比べ、労働者の定着率が良い可能性を潜在的にもっていると思われる。

この構図を単純化して述べるなら、中国の場合は月額100ドルで優秀な単能工を大量に雇用できるが、多能工として引き止めようとすると、流動性の高い中国の労働市場では困難に直面し、たとえば多能工の賃金は、長江デルタなど地域によっては月額300ドルを超えるケースも多く見られる。一方、タイやベトナムでは、200ドル以下で、優秀な多能工を引き止めておくことが可能であるように見える。仮にそうだとすれば、中国は優秀で安い単能工の供給力、タイやベトナムは優秀で安い多能工の供給力で優位性をもつことになる。

ここから「アーキテクチャの比較優位説」が予想するのは、中国はローエンドの労働集約的モジュラー製品、一部アセアン諸国は労働集約的インテグラル製品で比較優位をもつ、という、ある種の棲み分けの構図である。

ただ、アセアンの多能工的な人材は、まだ安定した国際競争優位をもっていない。今のところは、その強みは潜在的な可能性にとどまる。そうした「優秀だが賃金が比較的安い多能工」を育てる中心的な主体は、ほかならぬ日系企業のアセアン拠点である。日本企業が、中国とアセアンの持ち味の違いを見極める戦略を採れるかどうか、アセアンにおける多能工育成の鍵を握るのである。

日本のODAも、従来の総花的な形から、こうした多能工的な人材資源の形成を支援する戦略的なODAに変身すべきであろう。つまり、アセアンの政策当局者に対しては、「中国との正面衝突を避けたいならば、日系企業と組み、彼らの擦り合わせアーキテクチャと多能工育成能力を活用してはどうか。ODAもそういう方向に集中させたい」ともちかける戦略性が必要ではないか。アセアンの地場企業は中国企業に比べ設計能力が乏しいので、日本の設計思想に依拠しつつ、日系企業の多能工育成路線にのることによって、中国企業との正面からの競争を回避することは、彼らにとっても魅力的な発展経路になりうるだろう。

7. アーキテクチャの地政学とアセアンの位置づけ

以上をまとめるならば、図3のような「アーキテクチャの地政学」が構想される。それは、以下のような仮説にもとづく。すなわち、アメリカと中国は、全く異なる歴史的経路ながら、モジュラー型アーキテクチャの製品を得意とする組織能力を蓄積してきており、その市場規模・貿易規模から見ても、環太平洋地域における2大モジュラー大国と呼ぶにふさわしい。アメリカは世界中から移民その他を通じて知識を集めることで現在を築いた国であり、知識集約的なモジュラー製品を得意とする。中国は、安い賃金で優秀な単能工を無制限供給的に確保できる雇用上の仕掛けを背景に、労働集約型のモジュラー製品で強い。

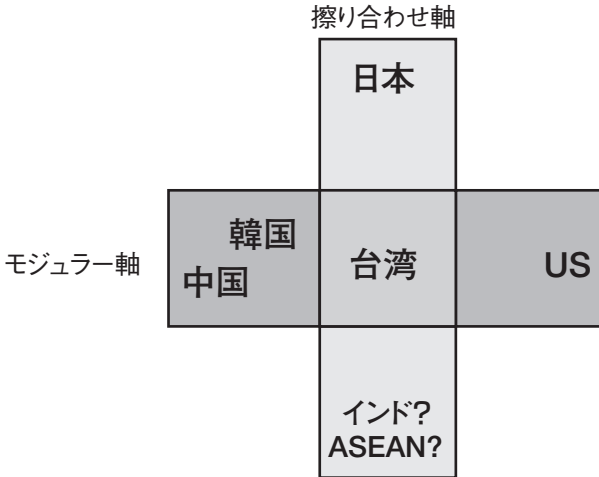
これに対して日本は、現状では環太平洋地域で唯一の「擦り合わせ大国」といえる。その持ち味は、多能工に支えられた統合的な現場力にあり、同じく擦り合わせを得意とする欧州とも異なるタイプの組織能力に依拠する。現場知識集約的な擦り合わせ製品に強い、といういい方もできよう。

さて、そうしてみた場合、環太平洋において、「労働集約的なローエンドの擦り合わせ製品」を得意とする地域が、まだ明確には現れてきていないことは明白である。

たとえば、インドなどはそうした可能性をもった国であるように見える。インドの多くの産業では、外資系・地場系を問わず、独自設計の製品や多能工の人材が育っており、コピー部品の寄せ集めを多数の企業が行う中国流とは明らかに傾向が異なる。

しかし、アセアンも、「現場人材の定着力」をベースにした「ローエンド擦

図3. 環太平洋の競争優位：擦り合わせ軸とモジュラー軸



り合わせ製品」において潜在的な強みをもつ地域と思われる。特にベトナム、タイなどがそうした可能性をもっている。しかし、そうした潜在力を安定的な強みとして顕在化させるためには、多能工育成主体としての日系企業、それと連携する地場企業、およびそれらを支援する日本およびアセアンの政策担当者の官官連携および産学連携が不可欠と思われる。そこで最も必要とされるのは、中国とアセアンを十把一からげにしない冷徹な戦略思考であり、現場に根ざしたアーキテクチャ発想なのである。

8. 既存の産業分類を超えて

現在の企業の長期計画や政府の産業政策にやや不足しているのは、こうした戦略的な発想ではなかろうか。いま必要とされる戦略発想の基本は、自身の強み弱みを的確に把握し、産業や製品ごとに機会と脅威を予想し、魅力ある事業に自社の得意技をマッチさせることである。その手掛かりとして、本稿では「アーキテクチャ」と「組織能力」という二つのキーワードを導入し

た。既存の産業分類だけに頼っては、もはやめりはりの効いた戦略や政策はたてられない。目先の最終損益にばかり目を奪われては、長期的な方向性を見失う。

もの造りを得意としてきた企業は、その組織能力のさらなる強化を怠ってはいけな。近年は、「もの造り競争から脱却し、米国の優良企業に見習い、大戦略の構築に集中せよ」あるいは「もの造りでは中国等にいずれ負ける運命なので製造分野の能力構築は徒労だ」といった議論をよく聞くが、現場の「もの造り能力」の神髄を理解する人からこのような主張を聞いたことはない。

確かに、もの造り能力だけでは高収益は約束されない。それが近年の日本製造業の教訓である。しかし、もの造りの能力構築抜きに、優れた戦略構築のみで、日本企業が世界に伍していけるだろうか。実際、戦略面で優れた日本企業は、ほぼ例外なく、もの造り能力も兼備している。グローバルな「もの造り」でも、本社のグローバル戦略構想でも他社に差をつけよ。これが、本稿の主たるメッセージである。

参考文献

- 大鹿隆・藤本隆宏（2005）「製品アーキテクチャ論と国際貿易論の実証分析」東京大学ものづくり経営研究センターDiscussion Paper No.47。
- 大原盛樹（2001）「中国オートバイ産業のサプライヤー・システムーリスク管理と能力向上促進メカニズムから見た日中比較、『アジア経済』4月号、2～28ページ。
- 藤本隆宏（2003、2004）『能力構築競争』中公新書。
- 藤本隆宏（2004）『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社。
- 藤本隆宏・新宅純二郎編著（2005）『中国製造業のアーキテクチャ分析』東洋経済新報社。
- 藤本隆宏（2006）「アーキテクチャの比較優位に関する一考察」『日本のイノベーション・システム 日本経済復活の基盤構築にむけて』第七章、後藤晃・児玉俊洋編、東京大学出版会。