

**MMRC**  
**DISCUSSION PAPER SERIES**

No. 256

**アジア企業の設計スタンス・能力と製品アーキテクチャ  
ー日本企業と中国企業の事例ー**

立命館大学経営学部  
東京大学ものづくり経営研究センター  
善本哲夫

2009年3月



東京大学ものづくり経営研究センター

Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。引用・複製の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

Tetsuo Yoshimoto  
Faculty of Business Administration, Ritsumeikan University  
Manufacturing Management Research Center, University of Tokyo, Japan

#### Abstract

Based on an analytical framework of the product architecture, this paper breaks down into patterns the product designs at Japanese and Chinese firms. In particular, design stance and design concept in both countries are sought and categorized. The modular architecture might appear as a consequence even if the design stance of Japanese firms is an integrated concept.

Japanese firms lead modularization and Chinese accept modularization ex-post facto. This difference originates in the difference in design capabilities. Japanese firms design a modular type product based on self-acquired product integration knowledge. On the other hand, Chinese firms rely on the purchased design solution for the design of a modular product. Japanese firms solve the problems by themselves, and design a modular type product. On the other hand, Chinese firms rely on design solutions provided by foreign firms.

Keywords: product architecture, design stance, encapsulation of integral based technology, design solution

# アジア企業の設計スタンス・能力と製品アーキテクチャ — 日本企業と中国企業の事例 —

立命館大学経営学部  
東京大学ものづくり経営研究センター  
善本哲夫

## 要旨

本稿は製品アーキテクチャ論を使った産業・企業研究を活用し、試論的に日本企業及び中国企業による製品設計の類型化を目的としている。具体的には、両者の製品設計に向かい合うスタンスや設計思想を探り、それを整理していく。日本企業の設計スタンスが擦り合わせ発想であっても、結果的にモジュラー型アーキテクチャの製品が生まれてくる場合がある。これを明らかにすることが、本稿の狙いの一つである。

日本企業はモジュラー化を主導し、中国企業は事後的にモジュラー化を受容する。この相違は設計能力の違いに起因する。日本企業は製品統合知識をベースにした擦り合わせ能力でモジュラー型製品を設計し、中国企業は組み合わせ発想に立脚した設計を展開せざるを得ない。日本企業はモジュラー型製品設計の問題解決を自ら行うスタンスだが、中国企業は外部からのソリューション調達に頼る設計スタンスである。

## はじめに

アジア域内製造業を見渡せば、日本、韓国、中国の多様な企業が複雑な相関を持った産業構造を形作っている。そこでは競争と協力が入り乱れ、その関係性がアジアを世界的にみても高い生産性を生み出す製造業集積地域へと変貌させた<sup>1</sup>。昨今の産業・企業研究で脚光を浴びているのが、同地域で急速なキャッチアップをみせる後発工業国企業（以下、後発国企業と呼称する）である。アジア域内製造業の多面的な相関は、後発国企業の急速なキャッチアップと台頭によって広がりを持った。しかしながら、そのキャッチアップ速度がAkamatsu [1962] やVernon [1966] の雁行形態論/プロダクトライフサイクルモデル、また技術移転・形成論で想定しうる段階的な時間軸とは違っている<sup>2</sup>。例えば、液晶テレビや光ストレージ製品など、デジタル技術を基盤とするエレクトロニクス製品が、その典型例である。液晶テレビも光ストレージ製品も、日本企業が製品イノベーションを先導してきた事業である。新たなコンセプトや要素技術による、いわゆる「先端」テクノロジー製品は豊富な知識及び技術蓄積なくして、製品化・事業化が難しいと一般的には考え

---

<sup>1</sup>塩地 [2008] は、東アジアの企業が世界で高い生産シェアを占める産業を「東アジア優位産業」と位置づけ、その産業競争力の要因を競争と分業構造のありようから明らかにしようとした。そのロジックの出発点は、韓国や中国など後発国企業のキャッチアップの影響力を直視し、競争と協力の多様な相互依存関係を描き出そうとすることにある。

<sup>2</sup>例えば、末廣 [2000] は後発工業国のキャッチアップ型工業化を段階的な「導入・定着・改良」プロセスのありようで描いてみせた。

られる。しかしながら、そうした蓄積を自社内に持たなくとも、あたかも自立的事業化・製品化にみえるようなキャッチアップを実現する企業が観察される。技術伝播と後発国企業の事業化・製品化があまりにも早いスピードで進むため、日本や欧米といった先発工業国企業の先行開発優位性が競争優位に必ずしも直結しない経営環境も生まれている。

後発国企業のキャッチアップの内実と多様な企業間関係を統一的なフレームワークから明らかにしようとしたのが、製品アーキテクチャ論による分析と研究である。例えば、藤本・新宅〔2005〕は製品アーキテクチャ論のフレームワークから中国企業のありようを描き出し、また、新宅他〔2008〕はモジュラー化による加速度的な技術伝播と国際分業が、モジュラー化成果をキャッチアップに結実させていくことを明らかにした。こうした製品アーキテクチャ特性に着目した産業・製造業研究は、モジュラー化が持つ製造業への影響力やインパクトの内実をより具体的に描き出した

本稿はこうした製品アーキテクチャ論による産業・企業研究を活用しながら、日本企業と中国企業のありようを製品設計の内実から類型化する。具体的には、日中企業が製品設計に向かい合うスタンスや設計思想を探り、それを整理していく。

しかしながら、現実には各企業の設計スタンスや設計思想を正確に測定・評価することは難しい。この測定・評価には企業内部への詳細なインタビューの積み重ねを必要とするが、本稿では企業外部から観察できる情報や行動様式から推定していく。この意味では、本稿は正確な設計スタンスや設計思想を描き出すのではなく、むしろ大きな傾向から類型を試みる試論的な位置づけとなる。試論を展開する目的は、以下である。

モジュラー化による製品のコモディティ化、あるいは製品同質化が語られる場合、製品アーキテクチャを技術的に一律なものとして片付けてしまうケースも散見される。そこには、支配的なアーキテクチャがあると、すべての企業が同じ設計思想やスタンスを選択せざるを得ないとの想定がある。アーキテクチャが同じように見える製品であっても、企業の製品設計に取り組む発想やスタンスがアーキテクチャの二分法的な理念型と必ず一致するとは限らない。企業の能力やスタンスの違いによって、同じアーキテクチャの製品設計のありようも違ってくる。これを明らかにすることが、狙いの一つである。

本稿は、同じ尺度から違いを明らかにするために、理念型として同じアーキテクチャに類型できる製品、具体的には技術的にモジュラー化が進んでいると考えられるエレクトロニクス製品、主にカラーテレビを事例に取り上げ、日本・中国企業の製品設計に向き合うスタンスの違いを読み取ろうと試みる。スタンスの違いを、問題解決を自ら行う「自己解決型」と外部資源に頼る「ソリューション調達型」の2つに類型している。

2つの類型は、モジュラー化成果を能動的に活用するか、受動的に活用するかの違いを反映している。これはモジュラー化を主導するのか、あるいは事後的にモジュラー化を受容するのかの違いであり、また、この相違は設計能力の違いに起因する。日本企業は製品統合知識をベースに擦り合わせ能力によってモジュラー型製品を設計し、中国企業は組み合わせ能力のみに立脚した設計を展開する。

## 1 擦り合わせ要素のカプセル化とアーキテクチャ発想

### 1-1 製品アーキテクチャ論

産業論や戦略論で活用する際のポイントに絞って、製品アーキテクチャの分析概念を簡

単に整理してみよう。製品アーキテクチャとは製品の基本設計思想であり、インテグラル（擦り合わせ）型とモジュラー（組み合わせ）型に大別できる。インテグラル型は部品設計を相互調整して、製品ごとに最適設計を行わなければ性能が出ないタイプのアーキテクチャであり、機能・構造要素間の連結や関係性が複雑に錯綜し、特定の機能に特化した部品が少ない。モジュラー型は1つの機能要素を1つの構造要素に対応させた機能完結部品（モジュール）を比較的シンプルなインターフェースで組み合わせることによって、システム全体の機能が発揮できるタイプのアーキテクチャである。機能完結部品がそれぞれの機能を追求するため、インターフェースが確立されていれば、機能要素群と構造要素群の連結や関係性がシンプルで済む。つまり、ある特定の機能が特定の部品によって実現できるよう、各部品が設計されているとよい。

このように、製品アーキテクチャとは、機能要素群と構造要素群の連結パターンの基本構想のことを指す（藤本〔2008〕）。連結パターンの複雑性が高いほど、インテグラル型となり、その逆がモジュラー型であるといえる。アーキテクチャは連結パターンのありようを考察する分析概念であるため、例えば自動車や多種多様な家電製品といった各技術領域に固有の特性や内容を捨象することができる。基本構想に着目することから、アーキテクチャ概念による分析は産業や製品の違いを超えた類型化を可能とする。

アーキテクチャの2分法に基づくインテグラル型とモジュラー型の類型は、理念型である。現実のアーキテクチャは、純粋なインテグラル型と純粋なモジュラー型を両極とする連続的なスペクトル上に位置づけられ、どちらの理念型に近いのか、といった相対的な度合で考える（藤本〔2002〕、大鹿・藤本〔2006〕）。

アーキテクチャの連続性ととも、アーキテクチャを考える場合には、その階層性を重視しなければならない。多くの製品は、複数のアーキテクチャが混在する複合的なシステムである。システムのどのレベルに着目するかによって、アーキテクチャは違ってくる。完成品レベルでモジュラー型であっても、そのシステム下位層の部品やモジュール群はインテグラル型である、などである。以上が、製品アーキテクチャの基本概念の素描である。

アーキテクチャベースの産業構造や企業行動の分析は、いわゆる「ハイテク」「ローテク」といった技術の先進性や画期性などの技術的・工学的立場から、アーキテクチャや戦略の善し悪しを解釈するものではない。その着眼点の一つは、アーキテクチャの変動性や多様性といった動的な特性を考察することで、産業や企業のありようを描き出すことにある。

アーキテクチャの動的な特性は、顧客の選好や技術、企業の能力など、複合的な諸条件が触発する、アーキテクチャの「選択」問題に起因する。アーキテクチャの変動性について、述べてみよう。同じ産業・製品であっても、時代や場所/地域で支配的なアーキテクチャは違ってくる（新宅〔2007〕）。例えば、顧客の好みに目を向けよう。ある地域の顧客がインテグラル型のアーキテクチャを好むならば、それが支配的なアーキテクチャになりうる。しかし、同地域で時を経て顧客に選好されるアーキテクチャは変わるかもしれない。そうなると、企業は市場に合わせてアーキテクチャを変えていく必要がある。つまり、顧客の選好や市場環境によって、アーキテクチャは変わってくる。また、技術的制約条件によってインテグラル型だったものが、その克服によってモジュラー型に、あるいはその逆もある（楠木・チェスブロウ〔2001〕）。このようなアーキテクチャの変動が、「モジュラー化」や「インテグラル化」となって具現する。アーキテクチャは揺れ動く。

多様性に目を向けてみよう。企業によって蓄積する技術や能力は違っている。その結果、選択される、あるいは選択できるアーキテクチャは違ってくる。こうした制約条件とアーキテクチャの連続性の中で、複数の企業が異なるアーキテクチャを選択する結果、同じ時代・場所/地域と同じ製品で、違ったアーキテクチャが混在する。また、同じ製品でも地域によって顧客の選好が違えば、同時代に違ったアーキテクチャの製品が地理的に分布する。同じ企業でも、ハイエンド機種（高級モデル）とローエンド機種（普及モデル）によってアーキテクチャ特性が違ってくるケースも多い。

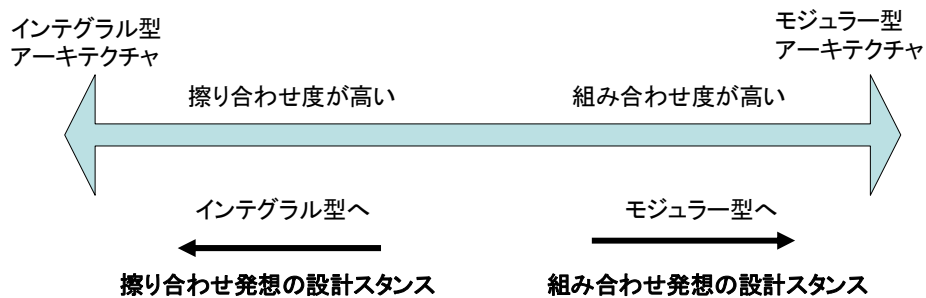
アーキテクチャは技術的に一律であるのではなく、企業は様々な条件を考慮して、アーキテクチャを選択する。その結果、市場で支配的な顧客の選好に合わせてアーキテクチャを適合させたり、あるいは選好とは異なるアーキテクチャの製品をあえて市場投入するなど、アーキテクチャの選択は企業の戦略と密接に関わってくる。製品アーキテクチャ論をベースにした産業・企業研究は設計思想の選択問題に着目して、産業・企業のありようを描き出していく。

## 1-2 擦り合わせ要素のカプセル化

ここで、アーキテクチャの連続性についてもう一度立ち返ってみよう。企業は多様な条件をもとにアーキテクチャを選択する。この場合、企業によって顧客の選好の見極めや、影響を受ける技術や能力の制約条件の程度は違ってくる。スペクトル上にあるどの位置のアーキテクチャを選択するか（できるか）は、製品設計に向き合うスタンスの違いで分布すると推察される。

製品設計に向き合うスタンスを、ここではアーキテクチャ発想と呼ぶことにしよう。インテグラル度を高めようとするれば、製品全体の完成度を「擦り合わせの妙」で高めようとする。これを「擦り合わせ発想」と位置づけよう。他方、モジュラー度を高めようとするれば、「組み合わせの妙」を活かそうとする。これを「組み合わせ発想」と位置づけよう。これらアーキテクチャ発想とスペクトルの関係をみると、擦り合わせ発想の製品設計ではインテグラル型へ、組み合わせ発想ではモジュラー型へとアーキテクチャ特性が動いていくと考えられる（図1）。

図1 設計スタンスと製品アーキテクチャ・スペクトル



出所)筆者作成。

アーキテクチャ類型と設計スタンスは、このように対応関係にあると想定できるのだが、しかしながら、エレクトロニクス製品では製品設計の実態が、この対応関係で必ずしも一致しないケースも生まれている。モジュラー化プロセスを考えることで、この点を整理してみよう。

モジュラー化を進めるには、機能・構造要素間の相互依存性を見直し、組み替え・再配分するための製品統合知識やシステム化知識を必要とする(青島・延岡[1997]、具[2007])。モジュラー型アーキテクチャの製品をある階層で基本モジュールに分解すると、各モジュールの機能完結度は高い。モジュール間の機能的な相互依存性が低減すればするほど、機能・構造要素間の連結パターンはシンプルとなり、そのデザインルールに従えば、モジュールの組み合わせが製品設計となる。つまり、モジュラー化は複雑なシステムの複雑性を処理する工夫である(Baldwin & Clark [2000])。

モジュラー化は製品設計の容易性を高めてくれる。極端なケースを述べれば、製品をシステム化する知識や技術がなくとも、モジュールを手にすることができれば、それらを組み合わせることで製品化が可能になる。例えば、DVDプレーヤーなど光ストレージ製品では、光ピックアップと半導体チップセットを調達することができれば、デザインルールを守る限り、基本的な製品機能を再現することができる。インテグラル型で開発された光ストレージ製品も、その多くがモジュラー化し、組み合わせ発想で製品設計できるようになった。中国企業がDVDプレーヤーなどで市場を席卷したのは、モジュラー化によって製品設計の容易性が高まったことによる(新宅・小川・善本[2006])。

中国企業はモジュラー化を活用することで光ストレージ製品の製品化・事業化を実現したわけだが、モジュラー化を主導したわけではない。モジュールの機能完結度が高まれば高まるほど、また、モジュールが周辺の機能を取り込み、より大きなモジュールへと機能統合すればするほど、その上位階層にあるシステム全体はモジュラー度を強めていくこと

になる。極端には、連結パターンの複雑性を解くための擦り合わせ要素を特定のモジュールにカプセル化し、その処理を当該モジュールに担わせるようになる。これを新宅・小川・善本〔2006〕は「擦り合わせ要素のカプセル化」と呼んだ。特に、エレクトロニクス製品では製品統合知識が半導体チップセットに埋め込まれる傾向が強い。ファームウェアをはじめとするソフトウェア及び半導体技術の進歩が、部品間の多層的・複合的な相互依存性を解くために必要な「擦り合わせノウハウ」を物理的なチップセットにカプセル化することを可能にする<sup>3</sup>。つまり、モジュール自体が複雑なシステムとなり、高い作業能力を持つようになる（青木〔2002〕）。光ストレージ製品では、日本企業が半導体に擦り合わせ要素をカプセル化することで、モジュラー化プロセスを主導した。

モジュラー化による設計容易性は、システム設計に必要な製品統合知識を特定のモジュールに濃い密度を持って配分・集約することで高められるが、そのためには統合知識をもとにシステム全体を事前に構想しなければならない。擦り合わせ発想が特定のモジュールへと焦点化されることで擦り合わせ要素がカプセル化され、ある種の筋の良い、工学的に「綺麗な」分割・再結合によって、連結パターンの複雑性が解かれていく。上位システムのモジュラー化と下位システムの統合化が同時起こる（青島・武石〔2001〕）。結果として、擦り合わせ発想がモジュラー化を実現する（善本〔2007a〕）。「モジュラー型製品の完成度」という尺度を設定するならば、擦り合わせ発想や製品統合知識を背景にしたシステムの見直しで完成度の高いモジュラー型製品を作り上げていく。

つまり、擦り合わせ発想が特定のモジュール設計やシステムの見直し・再配分に焦点化され、擦り合わせ要素のカプセル化が生じると、システム全体のアーキテクチャはモジュラー型に振れていく（図2）。その結果、設計行動は実質的には組み合わせ発想の文脈を帯びてくる。しかしながら、システム設計は擦り合わせ発想で記述され、解が求められる。この解が半導体に落とし込まれるため、一見すると設計行動は事後的な「組み合わせの妙」となって現れるが、あくまでシステムの設計スタンスは擦り合わせ発想にあるといつてよい。

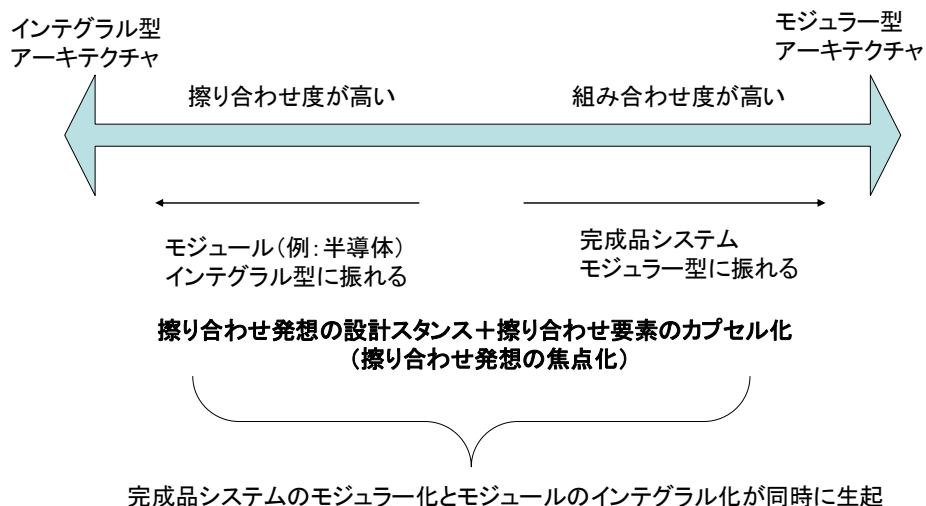
同じモジュラー型製品の設計であっても、システム設計解を擦り合わせ発想によって自ら求める設計行動と既存モジュールの組み合わせ発想とでは、製品設計のありようが違ってくる。言い換えると、半導体技術の活用が一般的であるエレクトロニクス製品において、擦り合わせ要素のカプセル化行為を自社内で展開できるのかどうか立脚する製品統合知識の深みを測る指標の一つとなり、また、製品設計のありようの違いとなって現れる。

---

<sup>3</sup>小川〔2007〕は半導体技術の進歩が製品設計に与えるインパクトを論じ、製造業の経営環境が歴史的な転換期にあると主張する。



図2 擦り合わせ発想の焦点化と製品アーキテクチャ



出所)筆者作成。

## 2 テレビ事業の製品設計—中国企業と日本企業

### 2-1 日本企業のケース

日本企業によるブラウン管テレビの設計スタンスを考察してみよう。製品をまとめあげ、システム化する知識を体現したのが「製品統合技術」である。製品統合技術は製品差異化の中核を担う技術であり、日本企業は各社独自の技術と設計ノウハウを組織内に蓄積してきた<sup>4</sup>。ICチップセットやコンデンサなどが実装されたメインシャーシ設計は製品統合技術がベースとなる。シャーシには各社固有の設計があり、それらが異なるメーカー間で共有されることはない。テレビシステムの大きなパフォーマンス指標である「画質」は、シャーシ設計によって左右される。各社独自のシステム設計解が製品差別化となって現れ、激しい画質競争が繰り広げられた。

高画質化を実現する多くの要素技術が開発され、それをシステム内に取り込む作業が行われる。この際、システム全体の見直しや相互依存関係の洗い出しが必須となる。新たなブラウン管を使用するケースを述べてみよう。その使用はシステムの大きな変更を要求する。例えば、丸形ブラウン管に変わって平面ブラウン管を使用する場合、システム化のための設計要素は大きく変化する<sup>5</sup>。一例を挙げると、電子銃のフォーカスが大きく変わる

<sup>4</sup>製品の基本パフォーマンスを担う最小機能再現単位について考えると、テレビシステムの製品統合技術は、システム全体をコントロール・制御する技術「システム制御技術」と、ブラウン管を使いこなすための「基幹部品駆動技術」に分けられる。ブラウン管の使いこなしは、ブラウン管固有の部品知識体系と違い、ブラウン管をシステム内で駆動・制御するための知識体系であり、製品統合知識に含まれる。

<sup>5</sup>例えば、勝見〔1998〕が描いているソニーの平面ブラウン管テレビ開発のありようを参照されたい。

ため、映像信号が持つ魅力を表現するためには、最適なフォーカス特性を得る回路を設計しなければならない。その結果、部品統合のありようは変わってくる。つまり、擦り合わせによるシステム化が行われるのである。

この統合の仕方もメーカーによって違う。つまり、メーカーによって画像処理の考え方は違っており、それがシステム化の違いとなって現れ、その成果がシャシー設計に反映されていく。

シャシー設計がテレビの個性を左右するのだが、日本企業は半導体技術の活用によってシャシー設計の負担を軽減しようとする。日本企業は半導体を自社製品に取り込み、かつ半導体分野での技術進歩を差別化・低コスト化の実現に転用・利用することを常に考えてきた（平本〔1994〕、新宅〔1994〕、椛山〔2000〕、善本〔2007a〕）。シャシー設計が差別化と低コスト化のありようを大きく左右するため、この両立には半導体の活用が不可欠であった。半導体技術の進歩は、こうしたテレビシステム設計の要望を吸収していった。こうして、製品をまとめ上げる「擦り合わせ要素」（システム化のノウハウ）がLSIをはじめとする半導体の中に埋め込まれていき、カプセル化される。LSIへのカプセル化は、周辺回路や機能の取り込みを伴う。

半導体の進歩と擦り合わせ発想の焦点化により、テレビの性能・機能はLSI設計やソフトウェア開発で決定されるようになり、差別化のありようは、この段階で作り込まれていく。例えば、デジタルテレビではLSI設計の段階でほとんどの機能が作りこまれ、製品統合技術とは、いかに半導体に機能集約していくかとはほぼ同じ意味を持つようになった（善本〔2007a〕）。ここで指摘しておかなければならないのは、擦り合わせ要素のカプセル化行為の主体は、製品統合知識を持つテレビ部門・メーカーであり、半導体部門（あるいは半導体メーカー）が主導するわけではないことである<sup>6</sup>。システムの擦り合わせや製品統合知識は、テレビ部門・メーカーが持ち、半導体部門・メーカーは生産・技術サポートをする立場にある。

半導体技術を活用した擦り合わせ要素のカプセル化が、テレビシステムをモジュラー型へと近づけていく。しかしながら、一般的にモジュラー型に類型されるブラウン管テレビであるが、常にモジュラー型であり続けたわけではない。例えば、先に述べた平面ブラウン管を使った新システムの開発など、それまでにない固有要素技術を使う場合には、システムはインテグラル度の強い製品として設計される。しかしながら、その都度、新たなシステムの擦り合わせ要素を半導体にカプセル化してきた。日本企業はテレビシステムのインテグラル度を高めたり、モジュラー度を高めたりと、その揺れ動きを自分の手で作りだし、繰り返してきた。

擦り合わせの妙を半導体技術で吸収し、それを利用してきたのだが、システム全体は擦り合わせ発想で作られてきたと解釈してよい。つまり、擦り合わせ発想を使ってモジュラー化を事前構想していく。擦り合わせ発想が焦点化されるため、LSIは最適パフォーマンスを追求する擦り合わせ度の高いアーキテクチャとなる。

ところで、LSIでは吸収し切れない、アナログ特性領域への日本企業のこだわりからも

---

<sup>6</sup> テレビ事業と半導体事業を同一企業内に持つ統合型企業の場合、企業内でもシステム設計やLSI設計はテレビ部門が行っているため、「テレビ部門」及び「半導体部門」と分けている。

擦り合わせ発想の設計スタンスを見て取ることができる。日本企業はベア管と呼ばれるブラウン管単体と偏向ヨークを別個に調達する。テレビシステムの最適パフォーマンスを実現するためには、偏向ヨークとブラウン管の組み合わせを最適設計していく必要がある。例えば、偏向ヨークは個別仕様変更が重視される。ブラウン管をシステムに取り込むためには、磁気特性などアナログ領域の評価や調整ノウハウが必要であり、このノウハウをもとに、擦り合わせの妙で狙った画質を作り込んでいく。このアナログ特性領域が製品差別化の「のりしろ」として活用されるのである。のりしろは、設計段階だけではなく、生産現場でも調整/チューニング領域として、製造品質を左右する大きなポイントとなる。後述するが、こうしたアナログ特性への手当ては中国企業とは対照的である。

次に、液晶テレビのケースをみてみよう。画像処理 LSI は、各社がそれぞれ設計したものを使っている。その理由は、ブラウン管テレビと同じである。液晶テレビの場合、ブラウン管テレビよりも LSI の開発・設計がシステム化で担う役割比重は高い。液晶テレビは、アナログ特性領域が広いブラウン管テレビよりも設計要素が少なく、デジタル制御技術によって問題解決がしやすいため、テレビの中では設計難易度は低い。しかしながら、パネル・モジュールはパネルメーカーによってその特性が違ってくるため、高画質化を実現するにはシステム設計でその違いに対する最適解を合わせ込んでいかなければならない。また、新たな固有要素技術を使ったパネルが開発された場合（例えば倍速駆動パネルなど）、それを使用するために、パネルの技術進歩に合わせた設計要素をシステムに落とし込んでいく作業が頻繁に行われる。先に述べた平面ブラウン管のケースと同じである。簡単なパラメータの設定・調整で対応できる領域もあるが、動画改善や高画質化のために、液晶パネルの特性を活かすシステム設計や絵造りに多大なりソースを投入する。こうした擦り合わせ要素も、最終的には LSI にカプセル化されていく。

ブラウン管テレビや液晶テレビはモジュラー型製品として類型されるが、日本企業によるモジュラー化の背後には、擦り合わせ発想の焦点化によって、能動的に複雑性を排除しようと試みる設計スタンスがある。こうした擦り合わせ要素のカプセル化を利用したモジュラー化は、あくまで自分たちの複雑性を緩和するための対処手段であり、オープン化を念頭においたものではない。つまり、モジュラー化を自社内で活用するクローズな取り組みであると位置づけてよい。

## 2-2 中国企業のケース

日本企業のケースで述べたように、ブラウン管テレビは日本企業が進んでモジュラー化を進めた（善本 [2007a]）。丸川 [2007] が垂直分裂と呼んだように、中国企業の事業存立基盤はブラウン管や半導体の外部調達によって支えられている。中国企業は日本企業とは違い、製品統合技術を自前で蓄積するのではなく、LSI として外部から「購入」する。

日本企業は積極的に LSI 及びブラウン管を中国企業へと外販してきた。LSI には、テレビシステムの製品統合知識が埋め込まれている。ただし、日本企業のテレビ部門が設計した LSI がそのまま外販されることはなく、半導体部門・メーカーによってテレビ部門固有のユーザーロジック部分を除いたかたちで、改めて ASSP、あるいはセミカスタムチップとして設計され、外販される（善本 [2007a]）。この意味では、日本企業のテレビシステムがそのままコピーされるわけではなく、基本的な製品統合・システム化の知識が ASSP

となるわけだが、半導体部門・企業もテレビ部門・メーカーから学習することで、LSIの作業能力を高めていく。

LSIはカタログによって選定可能な汎用部品として外販され、これらを中国企業が購入する。このLSI購入が、製品統合技術の購入と同義となる。LSIの作業能力が高まれば高まるほど、中国企業は製品統合技術を「使いやすい」状態で調達することが可能になる。中国企業のシステム設計ノウハウの有無に関係なく、進歩するLSIが製品設計を手助けする。つまり、モジュールが企業間の調整なしに独立的に進化していく、モジュラー化のメリットを享受しているわけである（Chesbrough and Teece [1996]、青木 [2002]、ボールドウィン・クラーク [2004]）。

すでに述べたように、日本企業はブラウン管駆動に関して、アナログ特性領域を差別化の「のりしろ」として利用するため、偏向ヨークとブラウン管を別々に調達し、最適な組み合わせを設計しようと試みる。中国企業は、こうした「のりしろ」を利用しようとはせず、偏向ヨークとブラウン管を一体化させたITCと呼ばれるモジュールを購入する。ITCは、ピュリティ、コンバーゼンスなどの調整がブラウン管供給元で行われ、調達側はそれを買ってくるだけでよい。中国企業はこうした調整にかかる知識・ノウハウを持ち合わせていないし、蓄積もないケースがほとんどである。

テレビシステムとして最適パフォーマンスを目指すならば、偏向ヨークとブラウン管の組み合わせには、システム設計の目標値に合わせたスペックの落とし込みを必要とする。しかしながら、丸川 [2007] が明らかにしているように、中国企業はパフォーマンスよりも複社購買による調達コストを優先し、同じ型番のテレビに対し、あたかも互換性があるかのように複数のITCを調達する。この場合、パフォーマンスの違ったテレビが同じ型番の製品となる<sup>7</sup>。カタログ選定で購入可能な汎用LSI群と調達コスト優先のITC群を寄せ集め、組み合わせる発想が中国企業の設計スタンスである<sup>8</sup>。

液晶テレビも、ブラウン管テレビと同様のモジュラー化環境下にある。新宅他 [2008] で明らかにされているように、中国企業はパネル・モジュールと画像処理LSIを外部調達する。中国企業が調達するパネル・モジュールは個別仕様変更要求が反映されたものではなく、また、画像処理LSIは、ASICなど自社設計したチップではなく、LSIメーカーが提供する汎用品である。

液晶パネルは多様な部材の組み合わせがある中で、パネルメーカー自らが設計する特性を得るために、各部材の設計を最適化していく。その結果、各パネルメーカーが自らターゲットとする色表現や階調特性、視野角といった要求性能を実現する設計やパラメータ解を出すため、一見すれば同じように見えるパネルも、メーカーによって特性は違ってくる。その結果、パネル・モジュールと画像処理LSIには、微妙なマッチングが必要とされるの

---

<sup>7</sup> ITCは購入先によって偏向ヨークのスペックが違ってくるのだが、あらかじめブラウン管メーカーが標準設定するスペックが存在する。中国企業はITCにスペック要求をするものの、それは標準設定が許容する範囲から外れることはない。つまり、このITCのスペック変更は最適パフォーマンスを目指すのではなく、テレビシステムとして最低限必要な技術上の問題を解決するためのものである（新宅・加藤・善本 [2005]）。

<sup>8</sup>例えば、こうした設計の内実は、吉原・欧陽 [2004] や藤本・李・欧陽 [2005] によるブラウン管テレビのハイアールの事例が参考になる。

だが、例えば、パネル・モジュールの差異に対して、画像処理LSIにはそれに対応できるパラメタリストが搭載されている。中国企業では提供されたパラメタリストの選択・設定をもとに調整を行い、最適な値を「見つけ出す」作業が行われる。つまり、液晶テレビの基本システム設計に必要なノウハウが製品設計ソリューションとして提供されているわけである。LSIメーカーから提供されたリファレンスデザインをベースに設計を行うケースが、その典型である。与えられたパラメタから見つけ出す作業以上の処理や設計は行われない。つまり、中国企業による液晶テレビのシステム設計とは、LSIのパラメタ調整と同義に近い<sup>9</sup>\*。中国企業の液晶テレビ設計スタンスはブラウン管テレビと同じく、寄せ集めの要素の強い組み合わせ発想にある。

### 2-3 小括

ブラウン管テレビも液晶テレビも、技術的には組み合わせ発想だけに立脚したスタンスでも十分に製品化が可能である。言い換えると、技術蓄積やシステム設計能力がなくとも、モジュールメーカーの成果に依存することで事業化が可能になっている。そうではあるが、日本企業と中国企業の設計機能に対するスタンスの違いをもう一度検討し、その違いの意味を解釈してみよう。

日本企業は、入念なシステム設計によってモジュラー度を高めていく。それは設計スタンスとして擦り合わせ発想を持ちながら、そのターゲットをLSIに焦点化して擦り合わせ要素をカプセル化することで実現する。つまり、自らの擦り合わせ発想をベースにしたモジュラー化を使って、システム全体の最適パフォーマンスを追求する。日本企業は製品設計ソリューションを自ら創造し、自社完結的なクローズド・システムの中で能動的にモジュラー化を活用しようと試みる。日本企業は、モジュラー化のための最適解を自ら「作り込んでいく」。

他方で、中国企業は組み合わせ発想を徹底し、擦り合わせ発想のモジュールを購入することが製品設計の生命線になる。ブラウン管テレビのシステム完成度を高めるためには、LSIに吸収しきれない磁気特性や電圧特性などアナログ特性領域の知識を必要とし、またこの「のりしろ」を日本企業は製品差別化に利用するのだが、中国企業にとっては、この領域は自らで解決不可能なノイズとなる。中国企業にとってITCの調達でノイズ除去の役割を果たしてくれる。モジュールが作り込まれ、その作業能力が高ければ高いほど、システム化が担保されるため、こうしたモジュールを調達することが重要になる。

日本企業によるモジュラー化は社内利用を想定したクローズな取り組みであり、あくまで自分たちの複雑性を緩和するための対処手段である。つまり、オープン化を念頭においたものではない。自社システムをオープン化するものではないが、擦り合わせ発想の焦点化は、ある種の筋の良いモジュールを生み出す。こうしたモジュールが外販されることで、事実上のオープン化がもたらされる。

結果として、擦り合わせ要素をモジュールとして調達できる環境自体が、中国企業の設計機能の大半をあたかも代替し、設計の外部化ともいうべき様相を生み出している。中国企業はメーカー機能として商品企画と生産だけを担っているのが内実で、製品設計ソリュ

---

<sup>9</sup>中国企業による液晶テレビ設計の内実について、新宅他〔2007〕を参照されたい。

ーションも同時に外部から調達する受動的なモジュラー化の活用が、その行動様式の特徴となる<sup>10</sup>。

日中企業の設計スタンスをまとめると、以下ようになる。日本企業は、能動的にモジュラー化を活用しようとする「自己解決型」の設計スタンスを持ち、自らの擦り合わせ発想で「組み合わせの妙」を得ようとする。能動的なモジュラー化とは、システムの見直しによって新たな連結パターンを生み出すことである。中国企業は受動的にモジュラー化を活用しようとする「ソリューション調達型」の設計スタンスを持ち、外部資源に頼った「組み合わせの妙」を目指す。日本企業は事前に構想されたクローズな「組み合わせ」であり、中国企業は都度対応の「寄せ集め」であると、その設計実態を表現することもできる。

### 3 アーキテクチャの地政学からみた中国企業の設計能力

#### 3-1 アーキテクチャの地政学

日中企業の設計スタンスの違いを整理したが、この違いは蓄積された組織能力に左右される。以下では、中国企業に焦点を当てて、「アーキテクチャの地政学」の考え方からその組織能力を考察していく。地域による偏在性を鑑みたアーキテクチャと組織能力の相性を考察することで、藤本〔2007〕は地域別、国別の産業競争力に違いが生まれると推察し、この考え方を「アーキテクチャの地政学」と呼んでいる。アーキテクチャの地政学はあくまで推察であると付言しているが、アジア域内製造業を地域別あるいは国籍別にその特性を類型化する見取り図として新たな知見をもたらしてくれる。つまり、「アジア」といった空間的広がりをもつ「まとめて」括るのではなく、同じ尺度で各地域・国の質的違いを整理し、その多様性を明らかにしようとする。

組織能力とは、企業によって違いのある、組織ルーチンの束が醸す個々の企業特有の組織属性である。企業ごとに組織能力の違いがある一方で、労働事情や歴史的経緯、教育制度などの違いから、地域によっても形成される組織能力は変わり、また、マネジメントのありようや戦略意図などから企業固有の違いは生まれるものの、同じ地域属性・特性といった環境要因を共有する場合には、似通った持ち味の組織能力を傾向として見出すことができる（藤本・新宅・天野〔2007〕）。

地域属性・特性の違いは、組織能力の移植においても大きな影響力を持つ。生産現場の事例を取り上げ見よう。上山・日本多国籍企業研究グループ編〔2005〕は、中国の環境要因に適合する日系ハイブリッド工場の姿を描き出している。つまり、日本で培われた組織能力のありようが移植先の環境によって変化する。善本〔2007b〕は、日本企業による現場育成を重視するものづくり体質のアジア各国への移植を目指す姿と、地域特性に起因する現地生産ポテンシャルとの適合問題を考察し、そのミスマッチの現状や日本企業の組織能力の完全移植が全ての地域で有利に働くわけではないことを明らかにしている。また、日本企業は自らの組織能力との親和性が低い地域や国では、環境の整備や対策を講じることで擬似的な組織能力適合環境を創り出し、移植を目指すケースもある（藤本・新宅・天

<sup>10</sup> さらには、ブラウン管テレビのモジュール組み合わせ発想の設計作業すら、デザインハウスと呼ばれる設計専門の企業に委託する中国企業もある。中国企業による GSM 携帯電話端末事業では、こうしたデザインハウスを利用するケースが多い（今井・川上〔2007〕、丸川〔2007〕、丸川他〔2007〕）

野〔2007〕）。

生産現場にみる組織能力をターゲットに、日本企業と中国企業の持ち味を取り上げてみよう。日本企業は、インテグラル型アーキテクチャの製品を多能工や熟練作業者を基軸に擦り合わせ要素の高い設計データ通りに製造し、作り込む組織能力を持つ（大鹿・藤本〔2006〕）。他方、中国企業はモジュラー型アーキテクチャの製品を大量生産する現場能力に長けている。モジュラー型製品の製造はインテグラル型製品に比べて比較的容易である（安室〔2003〕）。モジュラー型製品は、モジュール品質の積み上げで製造品質は担保される。生産現場はボルト&ナット型で表現できる人作業中心の単純組立技術があれば機能するため、単能工の寄せ集めでオペレーションが可能となる。日本は長期雇用の仕組みと多能工化を活用せざるを得なかった歴史的経緯があり、中国では豊富な単能工を供給できる土壌と雇用の仕組みを持つ（藤本〔2007〕）。こうした歴史的経緯と環境の違いが、日本と中国で構築される組織能力の違いとなって現れる。

### 3-2 中国企業の設計能力のロックイン

戦略的な組織能力の組み換えや転換があるケースを除けば、アーキテクチャの地政学のロジックを援用すると、地域別の組織能力のありようは歴史的経緯など環境要因と強い粘着性をもって堅持される傾向があり、強い慣性を持つとよい。インテグラル型製品には部品間や企業間、部門間を統合・擦り合わせる能力が重要で、モジュラー型製品には部品・企業の選定・組み合わせ能力が必要とされる（延岡〔2006〕）。以上からの点から、中国企業の組み合わせに長けた組織能力のありようについて考えてみたい。

すでに述べたように、ブラウン管テレビと液晶テレビのケースでは、中国企業は製品設計ソリューションを外部調達する、受動的なモジュラー化活用の行動様式が見出されることがわかった。こうしたケースは携帯電話端末や家庭用ルームエアコンや電子レンジでも同様である（新宅・加藤・善本〔2005〕、丸川〔2007〕、新宅他〔2008〕）。

天野〔2007〕はアーキテクチャ特性と分業構造の関係性から、組織的分業と市場的分業について論じている。これはアーキテクチャと部品間や組織間の調整メカニズムの相性を分業論的選択の問題として捉える考え方である。組織的分業とは、作業は分化しているものの、企業内・企業間で問題解決のための密な調整が行われる分業である。市場的分業は、開かれた市場取引によって、多様な企業が参加する分業である。組織的分業は日本の自動車産業に代表される分業特性、市場的分業は現在のパーソナルコンピュータ産業で支配的な分業特性といえる。組織的分業はインテグラル型製品に、市場的分業はモジュラー型製品で分業構造のポテンシャルを発揮する<sup>11</sup>。

インテグラル型製品の開発・設計を目指す組織的分業は、企業の組織能力と立地選択問題に大きな影響を受けると本稿では考える。梶山〔2000〕は製品開発機能の立地に着目し、サプライヤーなど外部資源へのアクセスと関係構築から、企業特殊の優位（特定の課題を他の企業よりも効率的に遂行する能力を持つことで得られる優位性）が立地密着性と不可分にあることを述べた。善本・新宅・小川〔2005〕は、光ストレージ製品の開発作業をケ

---

<sup>11</sup> つまり、調整メカニズムとしてインテグラル度の高い製品が組織メカニズムを、モジュラー度の高い製品が市場メカニズムを選択しやすい（藤本〔2008〕）。

ースに、擦り合わせ距離の概念を提示した。最適パフォーマンスを実現するための問題解決の積み重ね型協業は、完成品開発主体と部品メーカーが頻りに顔を合わせたコミュニケーションを取れる空間的距離が重要になる。光ストレージ製品の有力な部品メーカーのほとんどが日本国内に存在し、開発クラスターが形成されている。完成品メーカーと部品メーカーの空間的距離が近いという立地が、新たなコンセプト・技術を持ったインテグラル型の光ストレージ製品を生み出す環境要因として大きな影響力を持っている。日本企業はインテグラル型製品を生み出した後、複雑性を排除するためにモジュラー化を進めていく。

他方で、モジュラー製品は開発・設計段階での複雑な調整・管理が除かれるため、立地やコミュニケーション密度を問題にしない。中国企業のケースをとれば、完成品メーカーの開発・設計は選定し、調達したモジュールを素早くまとめあげることが主たる業務となる。また、新製品開発・設計は定められたデザインルールの中で、いかに早くパフォーマンスのよいモジュールを取り込むことができるかどうかによって左右される。技術情報とモジュールが調達できればよいから、モジュールメーカーの開発・設計立地はどこでもよい。市場的分業のメリットは、開発・設計の立地密着性から解放される点にある。

本稿のテレビの事例からも、こうした傾向が伺える。日本企業は擦り合わせ要素のカプセル化やブラウン管の使いこなしで、テレビ部門と部品部門（半導体部門・ブラウン管部門・偏向ヨーク部門）が企業内あるいは企業間で問題解決のための密な調整を繰り返す。他方、中国企業は汎用部品及び調達先企業を選択する市場メカニズムを選ぶ。

丸川〔2007〕によると、このような行動様式のルーツを中国の計画経済体制と中国企業側の戦略上の理由に求めた。制度要因の詳細な歴史的経緯は丸川〔2007〕に譲り、ここでは競争環境と技術条件を取り上げていこう。

ブラウン管テレビの市場条件を考えてみよう。中国では、80年代の日本企業からのプラント導入ラッシュによってテレビメーカーが乱立し、過剰な供給力が生まれた（郝燕書〔1999〕、陳〔2007〕）。乱立は激しい価格競争を招くことになった。価格競争はコスト削減をメーカーに要求すると同時に、新製品開発や豊富な品揃えを要求する。つまり、数百家存在したといわれるテレビメーカーの中で埋没せずに生き残るためには、圧倒的な供給力だけでなく、連続的な新製品投入が必要であった（西口・天野・趙〔2004〕）<sup>12</sup>。特に、外資企業への市場開放が中国企業への大きな競争圧力となり、この傾向を強めることになった。こうした競争環境は、テレビであっても、DVDプレーヤーであっても、エレクトロニクス製品では同じような歴史が繰り返されてきた。

モジュールへの機能統合が進めばモジュラー化は進み、同時にシステム知識の外部調達が容易になる。デザインルールを遵守すれば、製品開発は手っ取り早い。ブラウン管テレビや液晶テレビでは、半導体やITC、液晶パネル・モジュールなど外資が供給するモジュールの技術水準や先進性、品質が高ければ、それをいち早く導入することが新製品開発にとって重要な要件となる。

新製品開発に着目すると、既存モジュールを調達する市場的分業の利用は開発リードタイムを短くする。モジュラー型製品は製品ファミリー・シリーズの多展開が容易である

---

<sup>12</sup>例えば、ハイアールがその代表例である。藤本・李・欧陽〔2005〕、吉原・欧陽〔2006〕を参照されたい。



(Sanchez [1995])。モジュラー型アーキテクチャの特性を利用すると、新たな機能や性能向上を進歩したモジュールの選択と取り込みで実現することができた。また、ある種外資企業製のテレビとの性能差があっても、旺盛な需要と低コストを求める顧客に支えられ、寄せ集めの設計スタンスでも十分な製品競争力を持つことができたわけである。結果として、低コスト化と需要の伸びに対する供給量をまかなうためには、寄せ集めの設計スタンスと市場的分業を選択するメリットがあまりに大きかった。

調整メカニズムの選択にも地域特性が影響していると考えられる。歴史的にも、中国国内にて現地企業が開発・設計するブラウン管や液晶パネル、光ピックアップ、半導体などエレクトロニクス製品の主要なモジュールがプレゼンスを見せたケースは、ほとんどないといってよい。主要モジュールの先端的な開発・設計が国内に存在しないため、完成品事業を展開する中国企業は開発・設計の立地密着性に依存しない市場的分業を選択せざるを得ない環境にあったと推察できる。中国企業的设计能力は、その地域特性から市場的分業をベースにした組み合わせ能力を傾向的に構築することになった<sup>13</sup>。

組み合わせ能力構築の一方で、中国企業が擦り合わせ能力の構築を目指すことは難しかった。製品技術の蓄積と開発・設計経験が不足している中国企業が内部で要素技術の開発やシステム知識を蓄積しようとする、市場的分業を活用するメーカーに対し、時間的・コスト的なデメリットとなる。自社開発を選択した場合、それは外資企業によって供給されるモジュールの先進性と同じスピードで内部開発し、競争しなければならないことになる。また、R&D 費用を負担しなければならない。企業が乱立し、競争が激化している市場において、組織的分業と開発・設計能力の構築を目指すことが中国企業にとって時間・費用的なペナルティとなってしまうのである。こうして、中国企業は既存技術にロックインされてしまう(葛・藤本 [2005])。

中国市場では、低い普及率とそれに伴う低価格志向という市場条件のもと、市場的分業によって開発されたモジュラー型のブラウン管テレビが十分な製品競争力を持ち得た。顧客の選好が、モジュラー型アーキテクチャの製品にマッチングしたのである。こうした市場条件と技術条件が中国企業の支配的なアーキテクチャをモジュラー型に固定したといえる。

市場条件、競争環境の結果として、中国企業的设计スタンスは組み合わせ発想を選択せざるをえず、また、組み合わせ発想から擦り合わせ発想に転換することが難しい。つまり、「中国」の能力構築環境では、市場的分業の利用とそれに適合する組織能力を選択することが求められ、また、その能力がロックインされていく。中国市場を中心に事業展開する中国企業にとって、その環境と歴史的経緯から設計能力構築のありようが「部品・企業の組み合わせ能力」へと導かれ、それが高い粘着性をもって定着し続ける。

## おわりに

本稿で述べてきた日中企業的设计スタンス・能力の違いは、モジュラー化を主導するのか、あるいは事後的にモジュラー化を受容するのかの違いでもあった。本稿は類型化した

---

<sup>13</sup>大原 [1998] や藤本・新宅 [2005]、丸川 [2007] による中国製造業の一連の調査からも同様に、本文中で指摘した中国企業的设计能力のありようがわかる。

2つの設計スタンスの優劣を論じるものではないが、共に課題を抱えているのも事実である。この点を最後に考えてみたい。中国企業のソリューション調達型だが、日本企業の差として着目すべきは、次の点である。技術差異化を通じた製品競争力の問題である。モジュラー化の活用でも、擦り合わせ発想を持ち続けるスタンスとそうでないスタンスでは、オリジナルの製品設計や要素技術を生み出す力に差が出てくる。日本企業は新たなコンセプトや要素技術を持った製品を最初に自社開発・設計し、市場投入する。しかし、中国企業は既存モジュールの調達、特に汎用LSI (ASSP) に頼っている結果、独自のオリジナルなシステムを生み出すことが難しい<sup>14</sup>。その結果、同質化競争に陥るリスクが高くなる。市場流通する範囲内での高機能及び先端モジュールを調達しようとする有力なメーカーは限られてくる場合が多い。組み合わせ発想だけのスタンスで新たな新製品を投入しても、市場では他社の似通った、あるいは同じ機能の製品が存在し、同質化競争となる。技術差異化の乏しい製品は、価格競争を免れることが難しくなる。中国ではこのような傾向がブラウン管テレビや液晶テレビだけでなく、携帯電話端末やDVDプレーヤなどモジュラー化が進んだ製品で観察されることが多い<sup>15</sup>。

設計業務を外部に頼る、つまり設計ソリューションの購入が主たる設計活動であるため、体系的な製品統合知識を蓄積することができず、オリジナルのモデルを作り出せず、同質化競争から抜け出せなくなる。その結果、収益が悪化すると、中国企業は新たなモジュラー型製品の事業化を行う。こうしたモジュラー型製品の収益性の悪化と新規参入を繰り返す、「モジュラー型製品の収益悪化サイクル」に陥ってしまう（新宅他〔2008〕）。

同質化の中で、技術差異化あるいは価格競争からの脱却を目指す企業は、ペナルティを支払いながらも、長期スパンで開発・設計能力を蓄積するか、収益性の悪い製品から将来性の高い製品に乗り換えるかを選択することになる<sup>16</sup>。

こうした中国企業の設計能力や製品競争力の問題点を指摘する議論も多い。例えば、アーキテクチャの善し悪しを尺度にモジュラー型製品からの脱却が必要である語られるケースもあるが、これは問題の本質を見誤っている。中国企業にとって、顧客・市場が選好する限り、モジュラー型製品とそれに適合する設計能力、市場的分業の選択は合理的であった。モジュラー化のメリットを受容し、それに立脚することが先発工業国にキャッチアップする大きな手段でもあった。また、日本企業の製品もモジュラー度は高い。モジュラー型からの脱却を論じるロジックに固執すると、インテグラル化への一方的移行やインテグラル型優位論、アーキテクチャの優劣に議論が帰着してしまう。擦り合わせ能力のみがシステム全体の「まとまりの良さ」を実現する唯一の手段ではない<sup>17</sup>。

---

<sup>14</sup>日本企業と中国企業のテレビシステムは、世代間の技術的な差が生まれる。半導体メーカーによる独自の技術開発もあるが、およそ日本企業によって生み出された新たなシステムが汎用LSIに反映されるまでには、タイムラグが生じる。つまり、中国企業が調達できるシステム化知識やLSIは世代遅れとなる(例えば、廈門に本社を持つ中国企業へのインタビューによると、ブラウン管テレビのLSIを世代遅れでしか調達できなかったと回顧していた)。

<sup>15</sup>例えば、携帯電話端末では丸川〔2007〕が詳しい。

<sup>16</sup>収益悪化サイクルからの脱却に向けて、開発・設計能力を鍛えようとする中国企業も存在する。例えば中国液晶テレビメーカーの中には、海外市場への進出や国内市場の嗜好変化などを捉え、外資企業との提携や協業から学習しようとしている企業がある(新宅他〔2007〕)。

<sup>17</sup>例えば、ボールドウィン・クラーク〔2004〕などが明らかにしているパソコン産業の事例を

顧客ニーズは時代・国/地域で多様である。例えば、中国企業を取り巻く中国内の市場環境に変化が見られるようになった。中国企業による低価格のモジュラー型家電製品に代わって、中国の沿岸部大都市圏顧客の選好が外資系企業の製品を好む気配がある。2008年の液晶テレビ市場の動向を取り上げてみると、上海など都心部の37インチ以上のシェアでは上位3社を外資企業（ソニー、シャープ、サムスン）がしめるようになった。過去、中国企業が上位であったが、買換需要であること、また、価格よりも性能などを求める顧客が外資企業の製品を選好するようになった<sup>18</sup>。

製品としての「まとまりの良さ」や同じモジュラー型製品でも顧客が求めるニーズに適合した設計品質を生み出す能力を持てるかどうか、中国企業に問われてくるようになっている。日本企業によるモジュラー化はクローズ性を念頭に組み込まれた成果を源流に持つ。テレビ用LSIや液晶パネル・モジュール、ITCは技術進歩の成果や完成品システムの擦り合わせ要素を吸収し、ある種の筋の良い、身離れの良いモジュールとなっているが、出自の性格上、組み合わせの自由度が無限にあるような、理念型にみるモジュラー型アーキテクチャの完成度は持ち合わせていない<sup>19</sup>。中国企業にとっての課題はアーキテクチャの変化や選択の問題ではなく、モジュール化を受動的に利用する設計スタンスと設計能力のロックイン状態を解消することにある。

日本企業のモジュラー型製品領域における悲観的な議論も多い。日本企業は擦り合わせ発想と組織的分業でモジュラー化を主導した。結果として、モジュラー化が中国企業などのキャッチアップを支えるのだが、日本企業の問題はモジュラー化やアーキテクチャの選択ではなく、モジュラー化後の事業展開のありようにあると考えられる。例えば、モジュラー化を主導する能力を設計から販売まで含むビジネスシステム全体で活かす仕組みのデザイン（設計）である。言い換えれば、事前構想による完成度の高いモジュラー型製品を訴求する能力が必要となってくる。

企業によるアーキテクチャの選択は顧客の選好に適合するかどうか重要であり、安易なインテグラル化やインテグラル型製品へのアーキテクチャ・シフトによって競争優位が得られると考えるのは幻想に近い。日本企業の組織能力には「作り込みの良さ」があり、中国企業の組織能力には「割り切り・見切りの良さ」がある。これはそれぞれの強みであると同時に、互いの弱みでもある。自らが構築した組織能力をさらに鍛えながら、足りない能力は学ぶ、あるいは協業するといったことが重要になる（藤本〔2004〕、新宅・小川・善本〔2006〕）。

アジア域内製造業の発展という視点から日本企業と中国企業のありようを考えると、アジアという空間的広がりの中で異なる設計スタンスや能力が混在する意味は大きい。アジ

---

参照されたい。

<sup>18</sup> こうした外資系企業製品のプレゼンスの高まりについて、2008年日系企業X社の中国本社へのインタビュー及び資料を参照した。

<sup>19</sup> ブラウン管テレビや液晶テレビも、厳密に言えば純粋なモジュラー型製品ではないため、モジュールの寄せ集めの要素が強ければシステム内に「ひずみ」が生まれ、基本パフォーマンスの性能や故障頻度・耐久性などの経年品質に問題が生じてくる。特に、ブラウン管テレビではアナログ特性の扱いが製品差別化の「のりしろ」であるとともに、性能を左右する重要なポイントとなる。中国企業はITC調達による「ひずみ」は許容し、設計容易性を優先する（せざるを得ない）。

アには多様な企業が集積しており、互いの組織能力をミックスアップさせる地理的な近接性がある<sup>20</sup>。例えば、ダイキン工業がルームエアコン事業で格力（中国企業）と提携を結んだ。価格競争力のあるインバータエアコンを共同開発する意図から、ダイキンは格力の低コスト化を学び、格力はインバータエアコンの技術をダイキンから学ぶ。つまり、異なる組織能力を相互補完することで各自の設計能力の高めようとする提携であり、学習概念が伺える。

日本企業にとって中国企業のキャッチアップは学習の契機になったといえる。組織能力の競い合いと混じり合いがアジアの製造ポテンシャルをさらに引き出し、また、世界の製造業をリードするダイナミズムを生み出していると考えられる。

## ◇参考文献

- Akamatsu, Kaname [1962] "A Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries." *The Developing Economies*, Preliminary Issue, No. 1.
- 天野倫文 [2007] 「日本型ものづくりと国際経営」藤本隆宏・東京大学 21 世紀 COE ものづくり経営研究センター編『ものづくり経営学—製造業を超える生産思想』所収, 光文社新書.
- 青木昌彦 [2002] 「産業アーキテクチャのモジュール化—理論的イントロダクション」青木昌彦・安藤晴彦編『モジュール化 新しい産業アーキテクチャの本質』所収, 東洋経済新報社.
- 青島矢一・延岡健太郎 [1997] 「プロジェクト知識のマネジメント」『組織科学』31 (1) .
- 青島矢一・武石彰 [2001] 「アーキテクチャという考え方」藤本隆宏・武石彰・青島矢一編『ビジネスアーキテクチャ 製品・組織・プロセスの戦略的設計』有斐閣.
- Baldwin, Carliss Y. & Kim B. Clark [2000] *The power of modularity*, MIT Press(安藤晴彦訳 [2004] 『デザイン・ルールモジュール化パワー』東洋経済新報社).
- Chesbrough, Henry W. and David J. Teece [1996] "Organizing for Innovation: When is Virtual Virtuous?" *Harvard Business Review*, 80(8).
- 陳晋 [2007] 『中国製造業の競争力』信山社.
- 藤本隆宏 [2002] 「製品アーキテクチャの概念・測定・戦略に関するノート」経済産業研究所、RIETI Discussion Paper Series 02-J-008.
- 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 [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 [2007] 「アジアものづくりの比較優位説」藤本隆宏・東京大学 21 世紀 COE ものづくり経営研究センター編『ものづくり経営学—製造業を超える生産思想』所収, 光文社新書.
- 藤本隆宏 [2008] 「アーキテクチャとコーディネーションの経済分析に関する試論」MMRC-J-207, 東京大学大学院経済学研究科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.

---

<sup>20</sup> 新宅・善本 [2005]、Shintaku et al. [2006] は日韓企業などをケースに、アジア域内における協業のありようを描いている。

- 藤本隆宏・李春利・欧陽桃花〔2005〕「中国企業の製品開発—動態分析・比較分析・プロセス分析の視点から」藤本隆宏，新宅純二郎編『中国製造業のアーキテクチャ分析』所収，東洋経済新報社。
- 藤本隆宏・天野倫文・新宅純二郎〔2007〕「アーキテクチャ分析にもとづく比較優位と国際分業：ものづくりの観点からの多国籍企業論の再検討」，『組織科学』，40(4)。
- 具承桓〔2008〕『製品アーキテクチャのダイナミズム—モジュール化・知識統合・企業間連携』ミネルヴァ書房。
- 平本厚〔1994〕『日本のテレビ産業—競争優位の構造』ミネルヴァ書房。
- 今井健一・川上桃子〔2007〕『東アジアのIT機器産業—分業・競争・棲み分けのダイナミクス』アジア経済研究所。
- 郝燕書〔1999〕『中国の経済発展と日本的生産システム—テレビ産業における技術移転と形成』ミネルヴァ書房。
- 勝見明〔1998〕『ソニーの遺伝子—平面ブラウン管テレビ「ベガ」誕生物語に学ぶ商品開発の法則』ダイヤモンド社。
- 葛東昇・藤本隆宏〔2005〕「疑似オープン・アーキテクチャと技術的ロックイン—中国オートバイ産業の事例から」藤本隆宏，新宅純二郎編『中国製造業のアーキテクチャ分析』所収，東洋経済新報社。
- 楠木建・ヘンリー・W.チェスブロウ〔2001〕「製品アーキテクチャのダイナミック・シフト—バーチャル組織の落とし穴」藤本隆宏，武石彰，青島矢一編『ビジネスアーキテクチャ—製品・組織・プロセスの戦略的設計』有斐閣。
- 丸川知雄〔2007〕『現代中国の産業—勃興する中国企業の強さと脆さ』中央公論新社。
- 丸川知雄・安本雅典・今井健一・許経明〔2007〕「プラットフォーム化と企業間分業の展開—中国の携帯電話端末開発の事例—」MMRC-J-143，東京大学大学院経済学研究科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。
- 西口敏宏・天野倫文・趙長祥〔2004〕「中国家電企業の急成長と国際化—中国青島の家電企業の研究を通じて—」MMRC-J-18，東京大学大学院経済学研究科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。
- 延岡健太郎〔2006〕『MOT[技術経営]入門』日本経済新聞社。
- 大鹿隆，藤本隆宏〔2006〕「製品アーキテクチャ論と国際貿易論の実証分析—2006年改訂版」MMRC-J-72，東京大学大学院経済学研究科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。
- 小川紘一〔2007〕「我が国エレクトロニクス産業にみるモジュラー化の進化メカニズム—マイコンとファームウェアがもたらす経営環境の歴史的転換—」MMRC-J-145，東京大学大学院経済学研究科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。
- 大原盛樹〔1998〕「中国家電産業の優位性—エアコン産業の産業組織と海爾（ハイアール）グループの事例から」『アジア研ワールド・トレンド』第4巻、第7号。
- Sanchez, Ron.〔1995〕"Strategic Flexibility in Product Competition," *Strategic Management Journal*, 16 (Summer Special Issue).
- 新宅純二郎〔1994〕『日本企業の競争戦略—成熟産業の技術転換と企業行動』有斐閣。

- 新宅純二郎〔2007〕「中国の家電産業と日本企業の戦略」藤本隆宏，東京大学 21 世紀 COE ものづくり経営研究センター編『ものづくり経営学－製造業を超える生産思想』所収，光文社新書。
- 新宅純二郎・加藤寛之・善本哲夫〔2005〕「中国モジュラー型産業における日本企業の戦略-カラーテレビとエアコンにおける日中分業のケース」藤本隆宏，新宅純二郎編『中国製造業のアーキテクチャ分析』所収，東洋経済新報社。
- 新宅純二郎・善本哲夫〔2005〕「海外企業との協業を通じた基幹部材と完成品事業との連携モデル」『ビジネスインサイト』13(3)。
- 新宅純二郎・小川紘一・善本哲夫〔2006〕「光ディスク産業の競争と国際的協業モデル－擦り合わせ要素のカプセル化によるモジュラー化の進展－」榊原清則，香山晋編『イノベーションと競争優位』所収，NTT 出版。
- Shintaku, Junjiro, Koichi Ogawa and Tetsuo Yoshimoto (2006) “Architecture-based Approaches to International Standardization and Evolution of Business Models,” International Standardization as a Strategic Tool: Commended Papers from the IEC Century Challenge 2006, IEC.
- 新宅純二郎・善本哲夫・立本博文・許経明・蘇世庭〔2007〕「液晶テレビのアーキテクチャと中国企業の実態」MMRC-J-164，東京大学大学院経済学研究科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。
- 新宅純二郎・立本博文・善本哲夫・富田純一・朴英元〔2008〕「製品アーキテクチャから見る技術伝播と国際分業」『一橋ビジネスレビュー』56 巻 2 号。
- 塩地洋編〔2008〕『東アジア優位産業の競争カーその要因と競争・分業構造－』ミネルヴァ書房。
- 末廣昭〔2000〕『キャッチアップ型工業化論 アジア経済の軌跡と展望』名古屋大学出版会。
- 梶山泰生〔2000〕「カラーテレビ産業の製品開発－戦略的柔軟性とモジュラー化」藤本隆宏，安本雅典編『成功する製品開発 産業間比較の視点』有斐閣。
- 上山邦雄・日本多国籍企業研究グループ編〔2005〕『巨大化する中国経済と日系ハイブリッド工場』実業之日本社。
- Vernon, Raymond.〔1966〕”International Investment and International Trade in the Product Cycle.” *Quarterly Journal of Economics*, 80(2): 190-207.
- 安室憲一〔2003〕『中国企業の競争力』日本経済新聞社。
- 吉原英樹・欧陽桃花〔2006〕『中国企業の市場主義管理 ハイアール』白桃書房。
- 善本哲夫・新宅純二郎・小川紘一〔2005〕「製品アーキテクチャ理論に基づく技術移転の分析－光ディスク産業における国際分業－」MMRC-J-37，東京大学大学院経済学研究科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。
- 善本哲夫〔2007a〕「ブラウン管テレビにみる部門別事業戦略とモジュラー化－統合型企業の分権的管理」『同志社商学』第 58 巻、第 4-5 号。
- 善本哲夫〔2007b〕「アジア力を活かすものづくり」『IE レビュー』Vol.48 No.3。