

## 製品アーキテクチャ研究の嚆矢\*

経営学輪講 Henderson and Clark (1990)

Henderson, R., & Clark, K. B. (1990).

Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.

中川 功一†

### 1. 研究の位置付け

Henderson and Clark (1990) は、経営学の領域で、(少なくとも主要な米国の経営系のジャーナルとしては) 初めて、製品アーキテクチャという概念に光を当てたことで注目される研究である。製品アーキテクチャ研究は、「モジュラー化」という現象に焦点をあてる形で、1990年代より大きく発展していくことになるが、その嚆矢をなした研究が Henderson and Clark (1990) である。

製品アーキテクチャとは、製品の設計を経営学の立場から捉えるために提示された概念である。従来、製品設計をめぐる経営学者の研究の焦点は、技術の連続性・非連続性にあった。既存技術とは異なる技術へと飛躍するイノベーションを、ラディカル・イノベーションや非連続的イノベーションと呼び、既存技術の延長線上にあるイノベーションをインクリメンタル・イノベーションないし連続的イノベーションとして区別し、それぞれが経

---

\* この経営学輪講は Henderson and Clark (1990) の解説と評論を中川が行ったものです。当該論文の忠実な要約ではありませんのでご注意ください。したがって、本稿を引用される場合には、「中川 (2007) によれば、Henderson and Clark (1990) は……。」あるいは「Henderson and Clark (1990) は……(中川, 2007)。」のように明記されることを推奨いたします。

† 東京大学大学院経済学研究科 [allegro.assai@hotmail.com](mailto:allegro.assai@hotmail.com)

営組織に与える影響について、議論が行われていたのである（例えば Tushman & Anderson, 1986）。ここでは、インクリメンタル・イノベーションが、従来技術に長けた既存企業の競争力を高める方向に働く一方で、ラディカル・イノベーションでは、既存企業が利用している従来技術が陳腐化し、競争力低下を引き起こすとされていた。

Henderson and Clark (1990) は、そこから一歩進んで、より詳細に、製品設計の具体的なありようへと視点を進めて、企業に与える設計変化の本質が何なのかを探っていった。そこから導き出されたのが、製品アーキテクチャという概念だったのである。<sup>1</sup>

## 2. 本論についての検討

### 2-1. 仮説の論理構造

#### 2-1-1. 製品アーキテクチャ概念の導入

Henderson and Clark (1990) の議論は、まず、先述のラディカルかインクリメンタルか、という議論では説明できない現象が観察されていることを紹介することから始まる。従来の議論では説明できない現象とは、すなわち、基幹技術の非連続的な変化を伴わないにも関わらず、既存企業の競争力を著しく低下させるようなイノベーションが存在する、ということである。ここでは、そのうちのひとつとしてコピー機の事例を紹介しよう。コピー機の事業領域では、ゼロックスが、先駆者として技術力・市場支配力で圧倒的な優位性を持っていた。しかし、1970年代半ば、競合企業が小型で信頼性の高い製品を出すと、ゼロックスのシェアは半分近く失われることとなった。このとき、競合企業が市場に出してきた製品は、ゼロックスのものと何ら技術的に異なるものではなく、ゼロックス製品と基本技術や設計コンセプトを共にするモデルであった。それにも関わらず、ゼロックスは8年もの間、小型コピー機の領域では競争力ある製品を開発できなかったのである。

Henderson らは、この現象を説明するフレームワークを模索する中で、製品アーキテクチャ概念に到達した。彼らは、製品を、コア設計コンセプトを体現したコンポーネント（部品）のまとめりとして捉え、このときのコンポーネント間の繋ぎ方を、製品アーキテクチャとして定義した。

<sup>1</sup> イノベーションを技術の連続性・非連続性に分類するという議論から、90年代に行われた議論の拡張は、大きく2方向に分けられる。そのひとつが、製品アーキテクチャに代表される製品技術の側の分析の精緻化である。もうひとつは、技術ではなく、市場側にもたらされる影響の分析であり、Christensen (1997) がその代表的なものである。

コア設計コンセプト (core design concepts) とは、本文では厳密な定義を欠いているが、この概念は先行する Clark (1985) の研究に依拠するものであろう。そこでは、コア設計コンセプトについて、以下のような記述がある。

[ある製品領域において、] 技術選択の階層構造の頂点に位置するような技術選択が存在する。自動車におけるエンジンのような技術が決まってしまうと、それに関連するあらゆる設計要素はそれに従う。... (中略) ...そのような技術は、その製品における他のあらゆる技術選択を決定付けてしまうような技術という意味で、中心的ないしは「コア」の設計コンセプトであるといえる。<sup>2</sup>

つまり、コア設計コンセプトとは、製品の基本的機能を決めるような技術のことである。自動車であれば、1900年頃に起こった、ガソリンエンジンか、蒸気機関か、あるいは電気モーターか、という基本駆動方式の選択が、コア設計コンセプトをめぐる技術選択である。シリンダーであるとか、バルブ、カムシャフトといった部品の技術は、それに対し、コアではない領域に位置づけられる。Henderson and Clark (1990) における記述でも、同様の意味で利用されているようである。

製品アーキテクチャは、これらのコンポーネントをどう繋ぎ合わせるかを定義したものである。なお、「コンポーネント」と「コンポーネントの繋ぎ方としてのアーキテクチャ」という区別は、Ulrich (1995) など、その後の製品アーキテクチャ研究でも踏襲され、製品アーキテクチャを捉えるうえでの基本的フレームワークとなっている。

コンポーネントとアーキテクチャ、という区別を行ったうえで、Henderson and Clarkは、2軸によるイノベーションの分類を行う。ひとつ目の分類軸は、コア設計コンセプトを変更するか否かである。コア設計コンセプトは、各コンポーネントに体现されているわけであるから、このひとつ目の分類軸は、製品のコンポーネント・レベルでの基本技術の変化が、既存のものそのままなのか、それとも別の技術に置き換えられるのか、を意味している。二つ目の分類は、コア設計コンセプトとコンポーネントとの関係性が変更するかどうかである。ある基本設計案を実現するにあたって、それをどのコンポーネントの組み合わせで実現するかを変更する、ということであるから、つまりは第二の分類軸は製品アーキテクチャが変化するかどうか、を問うている。<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Clark (1985), p. 243, 5-17 行目、邦訳筆者。

<sup>3</sup> Henderson らも、端的に、第二の軸は、製品アーキテクチャの変化を伴うか否かである、と説明

表1 Henderson and Clark (1990) によるイノベーションの分類

		コア設計コンセプト (core concepts): コンポーネントの基幹技術	
		現在の技術のもとで 強化される (reinforced)	別の技術に 置き換えられる (overturned)
コア設計コンセプトと コンポーネントの繋がり (linkage between core concepts and components): 製品アーキテクチャ	変化しない (unchanged)	インクリメンタル・ イノベーション (incremental innovation)	モジュラー・ イノベーション (modular innovation)
	変化する (changed)	アーキテクチャル・ イノベーション (architectural innovation)	ラディカル・ イノベーション (radical innovation)

出所) Henderson and Clark (1990) より、表中括弧内は原文、斜体字は本稿筆者による解説のための補筆。

Henderson and Clark (1990) は、この2軸で、イノベーションを4種類に分類した(表1)。まず、従来インクリメンタル、ラディカルといわれていたイノベーションは、それぞれ表の左上と右下に置かれる。そして、基幹技術と製品アーキテクチャの両方が従来の方向のまま技術改良されるものをインクリメンタル・イノベーション、その両方の大幅な変化をもたらすものをラディカル・イノベーションとしている。Henderson and Clark は、これに加えて、製品アーキテクチャを維持したまま、コンポーネントの基幹技術を変化させるものをモジュラー・イノベーション、コンポーネントの基幹技術を維持したまま、コンポーネント間の相互関係性だけを変化させるものをアーキテクチャル・イノベーションとして、概念の補充を行ったのである。

### 2-1-2. なぜ、製品アーキテクチャの変化が、既存企業の不適合をもたらすのか

以上のように概念を整理したうえで、Henderson らの注目は、以後、アーキテクチャル・イノベーションに注がれていくことになる。その理由は、先の議論にもあったように、製品の基幹技術や基本原理が変化しなくとも、コンポーネント間の相互関係が変化するだけで、既存企業の競争力に甚大な悪影響が生じることが、観察されたためである。

それではなぜ、製品アーキテクチャが変化するだけで、既存企業に大きな影響が生じる

している (Henderson & Clark, 1990, p. 12, 8-12 行目)。

のであろうか。なぜ、コンポーネント・レベルでの既存技術の非連続的な変化は、既存企業に悪影響を及ぼさないのだろうか。

この点について、彼らは、知識にその解を求めている。彼らは、知識を2種類に区別する。ひとつは、製品のコンポーネントについての知識：コンポーネント知識である。もうひとつは、コンポーネントの繋ぎ方についての知識：アーキテクチャ知識である。<sup>4</sup> モジューラー・イノベーションにおいては、前者の変革が、アーキテクチャル・イノベーションでは、後者の変革が求められる。そして、既存企業にとって、コンポーネント知識を変化させることが比較的容易である一方、アーキテクチャ知識を別のものにすることが、時に非常に難しくなるために、アーキテクチャル・イノベーションが既存企業の対応失敗を導くことになるのである。

アーキテクチャ知識の変革が難しい理由とは、アーキテクチャ知識が、開発組織の全体設計や組織の認知枠組みに深く組み込まれたものであるためである。コンポーネント知識は、それぞれのコンポーネントを開発する部門に蓄積される。それゆえに、コンポーネントの基幹技術の変化には、既存の開発組織の分業構造を維持したまま、新技術に基づいた新規なコンポーネント開発部門を組織すればよい。一方、アーキテクチャ知識は、開発組織全体の構造に組み込まれた知識となっている。既存企業は、従来製品の製品アーキテクチャに基づいて、組織を設計し、製品開発活動を行う。例えば、PCであれば、ディスプレイは何を果たすもので、HDDは何であるか、CPUはどのようなものであるかという前提を踏まえて、各コンポーネント単位に開発部門を組織設計する。この分業構造に基づいて、企業は技術蓄積を行っていく。コンポーネント間関係がどのようなものであるか、というアーキテクチャ知識は、コンポーネント開発部門の切り分け方や相互調整のあり方をどうすればよいかという、開発組織の設計として存在することになるのである。<sup>5</sup>

それゆえに、製品アーキテクチャの変化がもたらすアーキテクチャ知識の変化とは、既存の部門間分業・協業体制を不適切なものにし、一度確立した製品開発組織全体の再編成を行うことを要求するのである。これが、モジューラー・イノベーションに比べて、アーキテクチャル・イノベーションが既存企業に高いハードルを課している第一の理由である。

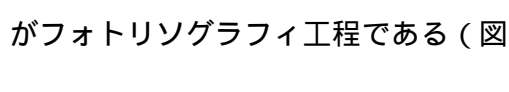
<sup>4</sup> 製品アーキテクチャの定義とともに、この知識の分類方法も、のちの製品アーキテクチャ研究で維持された考え方である（例えば Sanchez & Mahoney, 1996）。

<sup>5</sup> この議論は、つまり、製品アーキテクチャと企業の開発組織設計とが、同じ形状を描くことを暗に示している。この論文の著者の一人である Clark による、後の製品アーキテクチャ研究では、この考え方が、“設計構造とタスク構造の基本的同型性”という定理として確立されることになる（Baldwin & Clark, 2000）。

もうひとつの重要な理由として挙げられているのが、組織の情報システム構造がもたらす知識蓄積を阻害する働きである。従来製品のアーキテクチャにもとづいた組織設計のもとでは、従来のコンポーネント間関係を前提に技術蓄積が行われる。したがって、異なるアーキテクチャに基づく技術に、十分な注意が払われなくなるのである（情報フィルタ）。企業の戦略についても、同じ議論が可能である。つまり、企業は、エンジニア・レベルでも、トップ・マネジメント・レベルでも、既存のアーキテクチャに基づく認知枠組みから逃れられず、異なるアーキテクチャに対して注意を向けにくくなる傾向があるとするのである。

## 2-2. 事例:半導体フォトリソグラフィ・アラインメント装置

Henderson and Clark (1990) は、1962 年から 1986 年の間の半導体のフォトリソグラフィ・アラインメント装置産業の事例から、アーキテクチャル・イノベーションのインパクトを議論している。とくに重点を置いて分析を行っているのは、1970 年代に起こった、コンタクト露光方式 (contact aligner) からプロクシミティ露光方式 (proximity aligner) へのイノベーションである。若干、技術的な解説を試みることにしよう。<sup>6</sup>

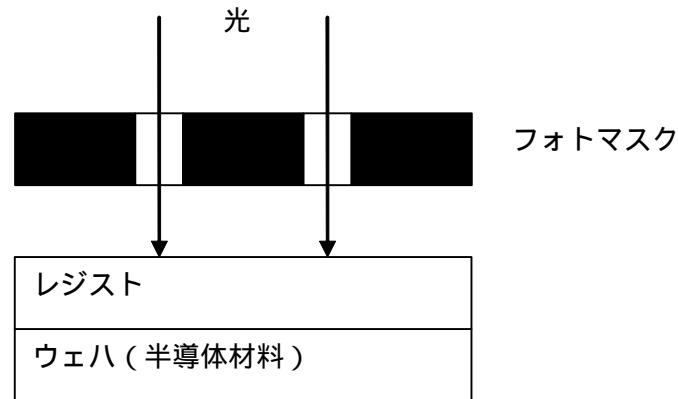
まずは、半導体製造工程の一部である、フォトリソグラフィ工程について説明しよう。フォトリソグラフィ (photolithography) とは、写真技術を応用して、光を当てることで材料の表面に半導体の回路パターンを印刷する技術を指す。半導体製造は以下のプロセスをたどっている。半導体材料であるシリコン製のウェハの表面に、レジストと呼ばれる感光材料を塗布する。回路パターンが描かれたフォトマスクを被せる。光を当てると（これを露光という）、フォトマスクに記された回路パターンがレジストに記録される。その後、感光していない部分のレジストだけを溶解（現像処理）、溶解されて露出したウェハ上にリンやホウ素など何らかの化学薬品を染み込ませて（ドーピング）、ウェハ上に回路パターンを形成する。このうち、 がフォトリソグラフィ工程である（図 1）。<sup>7</sup>

半導体フォトリソグラフィ・アラインメント装置とは、フォトリソグラフィ工程におい

<sup>6</sup> 用語や技術解説はニコンのホームページに拠っている。[http://www.ave.nikon.co.jp/pec\\_j/](http://www.ave.nikon.co.jp/pec_j/)

<sup>7</sup> ここで説明している、感光していない部分のレジストを取り除く方式は、ネガレジストという。その逆に、感光した部分のレジストを取り除く方式もあり、そちらはポジレジストと呼ばれる。また、ここでは、複雑な半導体製造工程をごく単純化して説明していること、Henderson and Clark (1990) が分析対象とした 1960-70 年代と現在とは、半導体製造工程はやや異なっていることには、留意してもらいたい。

図1 フォトリソグラフィ工程の概念図



て、フォトマスクとシリコンウェハとの位置調整を行い、2 者を露光中に固定する役割を担っている。

コンタクト露光方式は、フォトリソグラフィ・アラインメント装置で、業務用として最初に開発・出荷されたものである。この技術方式は、フォトマスクをウェハ・レジストの上に直接載せてしまうものであった。原理からいえば最も単純な方式であるが、マスクとウェハが直接コンタクト露光するため、マスクも痛みやすく、ウェハにも汚れが付着しやすい。

こうした問題を解決するために 1973 年から出荷され始めたものが、プロクシミティ露光方式のアラインメント装置である。プロクシミティ露光方式とは、マスクとウェハを直接コンタクト露光させることなく、少しだけ浮かせた状態でマスクを固定、露光を行う方式である。これによって、マスク・ウェハ双方の損傷を大幅に抑え、製造効率を改善したのである。

プロクシミティ露光方式のイノベーションは、彼らの定義に従えば、純粋なアーキテクチャル・イノベーションであった。つまり、コンタクト露光方式とプロクシミティ露光方式とは、どちらも利用しているコンポーネントは全く同じで、装置の基本技術もまったく同じものであった。ただ 2 者の違いは、技術的には、ウェハからマスクをちょっと浮かせるという、位置調整の方法の一点のみなのである。だが、この変更は、位置制御のシステム、ウェハ、マスクといった各種コンポーネントの技術的相互関係を変更するという、製品アーキテクチャの変化を引き起こすものだったのである。この違いが、既存企業であ

る Kasper 社や Cobit 社の対応の遅れと、新規参入のキヤノンの躍進をもたらしたとする。

Henderson らは、とくに Kasper 社の詳細な事例から、問題の本質を浮き彫りにする。Kasper 社は、コンタクト露光方式のアラインメント装置では、全市場の半分程度のシェアを持っていた。プロクシミティ露光方式についても、1973 年には装置を開発・発売している。しかし、十分な性能を実現できず、売上は減少していった。一方、キヤノンは後発で 1970 年代後半にプロクシミティ露光方式のアラインメント装置を発売したが、こちらは広く市場に普及していったのである。

Kasper 社の失敗は、Henderson らによれば、マスクをちょっと浮かせるという、ギャップ設定メカニズム (gap setting mechanism) の重要性の認識がなかったことにあるという。Kasper 社には、フォトリソグラフィ技術に関する優れたエンジニアが沢山いた。しかし、コンタクト露光方式で技術開発していた彼らは、ギャップ設定メカニズムの重要性に理解が及ばなかった。Kasper 社は、プロクシミティ露光方式を、コンタクト露光方式に修正を加えた程度のもので捉えていたのである。従来のコンタクト露光方式の技術開発方針を継続して、コンタクト露光方式で利用していた位置調整のメカニズムの延長上でギャップ設定メカニズムも開発可能だと考えていたのである。しかし、実際には、ギャップ設定メカニズムは、関連する各コンポーネントとの相互関係を見直し、全く異なるコンポーネント間機能分業のもとで開発するべきものだったのである。Kasper 社のこの技術理解は、キヤノンの出してきたプロクシミティ露光方式の装置が、「Kasper 社製装置のコピー」だという認識にも繋がった。それゆえに Kasper 社は、キヤノン製の装置が (Kasper 社のそれと違って) 持っていた、ギャップ調整メカニズムの優位性を見落とすことにもなったのである。

### 3. 議論

#### 3-1. 理念型的なアーキテクチャル・イノベーションは、あまりない

上記の議論は十分に説得的ではあるが、本論文における分析の中には、幾分批判されるべき点がある。それは、純粋なアーキテクチャル・イノベーションといえるものは、ただプロクシミティ露光装置の事例のみだということである。論文の中で、図表にのみ説明されている、その他のフォトリソグラフィ装置のイノベーションは、アーキテクチャル・イノベーションであると結論できるだけの根拠の提示は、不十分なものとなっている。



この点は、もう一步議論を進めるならば、フォトリソグラフィ工程を離れてさまざまなイノベーションを見渡しても、理念型的なアーキテクチャル・イノベーションは、なかなか存在しないのではないかと、ということを暗示している。

まずは、フォトリソグラフィ工程のイノベーション「ステッパー」の技術を検証しておこう。ステッパーは、プロクシミティ露光方式の2世代後から登場してくる技術であり、2007年現在、フォトリソグラフィ工程の支配的技術となっているものである。ステッパーは、それまでのコンタクト露光やプロクシミティ露光と比べていくつかの点で異なった技術となっている。その第一は、プロクシミティ露光方式まではマスク上の回路パターンを等倍印刷する技術であったが、ステッパーでは、より半導体の集積度を上げる：回路パターンを細かく印刷するため、レンズを用いて、ウェハ上に数分の一に絞り込んだマスクの像を印刷している。第二に、ステッパーの名前の由来ともなっている、ステッピング動作が挙げられる。圧縮した回路パターンをウェハ上に形成していくため、等倍のときと違って、ステッパーでは、該当の場所までウェハを移動させては、露光を行うという動作を繰り返す。この動作がステッピングである。

このような記述からも明らかのように、ステッパーでは、露光して回路パターンを形成するという原理のレベルでは確かに変化がないものの、レンズやステッピング制御など、コンポーネントに体化された基本技術には大きな革新を伴うものであった。その意味では、この論文で示された他のフォトリソグラフィ工程についてのイノベーションは、純粋なアーキテクチャル・イノベーションとはいいい難いものではないかと思われる。<sup>8</sup>

そこで、実際に様々なイノベーションの事例を改めて振り返ってみると、製品アーキテクチャだけが変化するという理念型的なアーキテクチャル・イノベーションは、なかなか見つからないことがわかる。つまり、製品アーキテクチャの変化に際して、コンポーネントの基幹技術にも何らかの変更がある場合が多いのではないかと思われるのである。例えば、ハードディスクドライブは製品アーキテクチャの変化がたびたび起こった産業であるが、その変化は、基幹コンポーネントである磁気ヘッドの技術が、フェライト・ヘッドから薄膜ヘッド、MRヘッドと非連続的に変化していくことでもたらされている(楠木, チ

<sup>8</sup> この点は、当該論文に対するまた別の問題をも提起している。すなわち、何が「コア設計コンセプト」なのかという問題である。露光装置のコア設計コンセプトが「露光によって回路パターンを形成する」ことであるなら、ステッパーのイノベーションもアーキテクチャル・イノベーションにあたるかもしれない。しかし、露光装置のコア設計コンセプトが「フォトマスクの回路パターンを、そのままウェハ上に再現する」ことであるなら、レンズによって像を絞るイノベーションは、基幹技術を覆すイノベーションとなる。

エスブロウ, 2001)。つまり、コンポーネントの基本技術変化によって、既存のコンポーネント間関係が適当ではなくなり、変更が必要になるという因果関係が想定されるのである。

たとえば、自動車がガソリンエンジンから電気モーターに変わったとしよう。これ自体は、Henderson らの定義でいえば、モジュラー・イノベーションである。しかし、従来ガソリンエンジンがあったところに、バッテリーや電気モーターを入れただけでは、自動車としては機能しないだろう。トランスミッションやパワートレイン、さらには座席位置やボディ形状など、おそらくほとんど全ての部品を電気モーターに合わせて設計し直さなければならない。その結果、ガソリンエンジンのときとは全く異なった製品アーキテクチャが生み出されるのである。このように、コア設計コンセプトの変更と、製品アーキテクチャの再編とは、連動して起こりうるのである。

### 3-2. 論の本質

しかし、改めて当該論文の問題提起と学術的貢献に立ち返るのなら、実は、理念的なアーキテクチャル・イノベーションがよく観察されるのかどうか：コンポーネントの技術変化の有無は、全く重要ではない。なぜなら、コンポーネントの技術変化は、当該論文の立場からすれば、企業にとって、何のインプリケーションも持たないためである。この点については、議論の余地は残っているが、ともかくも、この論文の立場としては、ただ製品アーキテクチャの変化の有無だけが、意味を持つ対立軸として機能しており、問題はそこで完結している。

つまり、論の本質を抽出するなら、彼らが提起しているのは、コンポーネントの技術革新の有無に関わらず、製品アーキテクチャの変化こそが重要だ、ということなのである。Henderson らは「アーキテクチャル・イノベーション」を、論文タイトルに冠し、この現象を論の中心にして議論を行っているが、実は、コンポーネントの基幹技術変化を伴う「ラディカル・イノベーション」が分析対象であったとしても、論の本質は変わらない。いずれにしても、既存企業にとって障害となるのは、従来の組織を陳腐化させる製品アーキテクチャの変化だからである。この点が「アーキテクチャル・イノベーションはなかなか存在しない」とする批判があったとしても、本論の意義が失われない所以である。

#### 4. 結び: 製品アーキテクチャは組織と製品設計との相互関係を問う枠組みである

Henderson and Clark (1990) が秀逸であるのは、組織論の枠組みを逸脱することなく、技術変化と組織との関係を綿密に議論している点にある。製品アーキテクチャは、その概念自体は、製品設計を捉えるためのものである。しかしながら、ただ製品の設計や技術のありようを解明するためだけであれば、製品アーキテクチャは何も興味深い現実を教えてはくれない。製品アーキテクチャという視点が我々に新しい知見を与えてくれるのは、製品設計と組織との関係が分析の対象となるときである。あくまで、分析の軸になるのは組織現象であるとする点が、先行する研究群に対して、Henderson and Clark (1990) が一線を描いていた点である。

例えば、インクリメンタル・イノベーションに対して、ラディカル・イノベーションが既存企業にとって破壊的な影響を与えるという先行研究の論理は、ごく単純なもので、組織と技術の相互関係についての深耕が不十分であった。それゆえに、ラディカル・イノベーションが起こったならば、既存企業はどのように対応すればよいのかという問いに対して、十分なインプリケーションが導かれないという課題を抱えていたのである。それに対し、技術変化が、どのようなメカニズムで組織に影響を及ぼすのか、その関係性を議論した当該論文は、豊穡なマネジメント・インプリケーションを与えているし、学術的にも、以後の議論の可能性を示す興味深いものとなっている。

この点は、Henderson and Clark (1990) に関わらず、イノベーション研究でひとつの潮流を形成した研究に共通してみられる特色である。Abernathy (1978) 然り、Christensen (1997) 然り、いずれも、技術と企業組織・産業組織との複雑な相互関係の一端を解明しようとしたからこそ、イノベーション研究のなかで、とりわけ意義深い研究となっているのである。

そして、そのような筋のよい概念提示が行われたがゆえに、Henderson and Clark (1990) 以後には、製品アーキテクチャ研究が大きく発展することになる。その研究系譜は、Langlois and Robertson (1992) や Ulrich (1995)、Fine (1998) などの研究を経て、Baldwin and Clark (2000) にてひとまずの完成を迎え、その後も、多くの研究者を惹きつけ続けている。そこでは、Henderson and Clark (1990) で作られた、組織と技術の相互関係という基本的なフレームワークが、連綿と受け継がれている。この「製品アーキテクチャは、純粹技術的・設計論的な議論なのではなく、技術と組織との相互関係を解明していくもの

だ」という理解が、Henderson and Clark (1990) 及び、以後の製品アーキテクチャ研究系譜を把握する上で、重要な点なのである。

## 参考文献

- Abernathy, W. J. (1978). *Productivity dilemma: Roadblock to innovation in the automobile industry*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Baldwin, C. K., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: The power of modularity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma*. Boston: Harvard Business School Press.
- Clark, K. B. (1985). The interaction of design hierarchy and market concept in technological evolution. *Research Policy*, 14, 235-251.
- Fine, C. H. (1998). *Clockspeed: Winning industry control in the age of temporary advantage*. Reading, MA: Perseus Books.
- 楠木建, H・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.
- Langlois, R. N., & Robertson, P. L. (1992). Network and innovation in a modular system: Lessons from the microcomputer and stereo component industries. *Research Policy*, 21, 297-313.
- Sanchez, R., & Mahoney, J. T. (1996). Modularity, flexibility and knowledge management in product and organization design. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 63-76.
- Tushman, M. L., & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organization environments. *Administrative Science Quarterly*, 31, 439-465.
- Ulrich, K. T. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy*, 24, 419-440.

**赤門マネジメント・レビュー編集委員会**

編集長 新宅 純二郎

編集委員 阿部 誠 粕谷 誠 高橋 伸夫 藤本 隆宏

編集担当 西田 麻希

**赤門マネジメント・レビュー 6巻11号** 2007年11月25日発行

編集 東京大学大学院経済学研究科 ABAS/AMR 編集委員会

発行 特定非営利活動法人グローバルビジネスリサーチセンター

理事長 高橋 伸夫

東京都千代田区丸の内

<http://www.gbrc.jp>