# 2B7　製品開発プロセスとそのマネジメントの産業・製品分野間比較

*－203製品開発組織へのアンケート調査から－*

藤本隆宏（東大経済），○安本雅典（信州大経済）

## 【１】調査の背景とねらい

本稿は、１９９７～９８年に行われた「効果的な製品開発パターンの製品間・産業間比較アンケート」の結果分析の報告である。まず、本調査の背景とねらいを簡単に述べよう。効果的なイノベーション・マネジメントのパターン、とりわけ成功する製品開発のための組織能力に関しては、１９６０年代以来、これまで多くの実証研究が行われてきた。

無論、製品開発プロジェクトが絶対ヒットする必勝法というものは存在せず、その点では野球やテニスの試合と似たところがある。だが、いわば「勝率の高い」開発組織のもつ能力のパターン（もしくはそうした組織の備えている条件）を探求する、という意味での効果的な製品開発パターンの研究は少なくない。この種の研究は、1960年代、イノベーション・マネジメント研究が欧米を中心に盛んになって以来、繰り返し試みられてきた。

初期の研究（例えばプロジェクトＳＡＰＰＯ）は、成功したプロジェクト、あるいは成功・失敗プロジェクトのペアに関するサンプルを多数集め、あらゆる産業に共通する一般的な効果的イノベーションのパターンを明らかにした。その一方で、ノナカ＆タケウチの調査・研究をはじめ、ケース・スタディを通じた詳細な事例研究も積み重ねられていった。

次に、１９８０年代後半から９０年代にかけて、クラーク＆フジモトの自動車産業に関する調査・研究など、単一産業に集中した製品開発調査が行われるようになった。イアンシティらは、コンピュータ産業などで、幅広く同様の調査・研究を進めている。製品開発パフォーマンスを競争力と明確に結び付けて論じていること、そのためにパフォーマンスの測定を厳密に行うこと、国際比較の視野をもつことがこの時期の研究の特徴であった。

しかし、この種の研究は、一産業・製品分野に絞ったものであったため、結果がどの程度、産業・製品分野を超えた一般性をもつのかは疑問とされてきた。実際、この頃行われた調査からは、効果的製品開発のパターンには、一定の共通パターンも見られるものの、産業や製品のタイプにより、かなりの相違があることが予見された。また、そのような相違が存在することも、アイゼンハルト、フジモトといった研究者によって、部分的に実証されてきた。

そこで、次の問いは、「産業や製品の特性と、効果的製品開発のパターンとの間に、何らかの因果関係は存在するだろうか」ということになる。すなわち、各産業・製品分野において、開発組織が果すべき「機能」はいかなるものであり、それはどのような特徴をもった「開発パターン（構造とプロセス）」によって可能となるのか、その因果関係の有無が、問題となるのである。こうした問いは、

同時に、それぞれの産業・製品分野で効果的でありうる開発パターンの条件を明らかにし、それら相互の相違を説明することに通ずるだろう。

もちろん、ケース・スタディを重視する立場に立てば、多産業・製品分野の特徴を何らかの尺度で画一的に比較する研究は、イノベーション研究にそぐわないと考えることもできる。だが、本研究のような比較研究と、個別産業・製品分野や特定企業についてのケース・スタディとは、相反するものではない。

本研究は、あくまで、ある時点でにおいて、各産業・製品分野の開発組織が選択しうる、効果的パターンのレパートリー-「可能性の範囲」-を明らかにしようとするものである。そうして見い出されたパターンが、各産業・製品分野や個別企業において、実際にはどのように活かされ、またどのような契機で選択され変化していくのかについては、別途ケース・スタディが要されるだろう。また、何らかのケース・スタディを行う場合、本研究のような多産業・製品分野間の比較研究は、何がその事例に固有のものであり、何が一般化可能なものなのか、より的確に理解するための情報を提供すると思われる。

仮に、「産業や製品の特性と、効果的製品開発のパターンとの間に、何らかの因果関係は存在するだろうか」という問いに的確に答えることができれば、イノベーション・マネジメントの研究者に対して新たな貢献になるばかりではない。その成果は、製品開発に従事する実務家にとっても、他の産業・製品分野で得られた「成功しやすい開発パターン」を、自分の産業・製品分野のケースに正確に置き換えたり、事業多角化のなかでの全社的な開発体制を上で、有益な情報になると考えられる。本研究のねらいは、こうした製品開発の産業間・製品間の比較研究の一つのきっかけを掴むことである。

【1】調査方法と回答企業（製品開発組織）の産業・製品分野別内訳

1）調査の方法

本調査では、1997年7月に、ランダムに選ばれた企業、事業部門、製品開発部門・部署、研究所に対し、アンケート調査票（巻末に添付）への回答をお願いした。回収完了の時期は同年10月であった。調査票の配付数は700であり、203件のご回答をいただいた（回収率29％）。なお、製品系列が多様な企業の多くからは、複数の部門・部署にご回答いただいている。

2）産業・製品分野の分類と回答企業の内訳

本調査では、製品開発活動を調査対象とした。このため、通常の産業分類ではなく、製品の特性とマーケットおよび顧客の特性にしたがって、産業・製品分野を12に分類したうえで、分析を行った。

産業・製品分野毎の回答企業の内訳は、以下の通りである。衣料・繊維14件（6.9％）、食品・飲料品15件（7.39％）、薬品・生物10件（4.93％）、消費者向化成品9件（4.43％）、産業向化成品・素材35件（17.24％）、ソフト・システム11件（5.42％）、消費者向電子・電器23件（11.33％）、電子部品21件（10.34％）、事業者向精密機器25件（12.32％）、乗用車・バイク7件（3.45

%）、機械部品7件（3.45%）、産業向機械・設備26件（12.81%）である。

【2】産業・製品分野別に見た成功パターンの特徴と相違

1）「成功要因」を発見するための枠組み

ここでは、各成功プロジェクトにおいて何が行なわれていたかについて、産業・製品分野別のパターンの違いを分析して見る。本調査では、過去の研究などをもとに、91の開発プロセス・組織パターンについての項目を抽出し、成功プロジェクトでこれらの開発パターンがうまく実現していたかを聞いた。

しかし、ある産業・製品分野で成功程度が高い項目であるとしても、それが当該産業・製品分野で本当に重要であるかどうかは分からない。そこで、各項目について、重要であったかどうか、別途チェック・ボックスに、チェックしていただいた。そのうえで、成功程度とチェック頻度との相関（ケンドール順位相関）をとったところ、多くの項目で成功程度の高さとチェック頻度とには、1%水準の高い相関が見い出された。

したがって、ある産業・製品分野で、成功程度の高い項目は、すなわち重要な「成功要因」であると考えてよいと判断された。この結果にしたがい、産業・製品分野間で顕著な相違が見られ、しかもとくにある産業・製品分野で成功程度の高い項目に注目することにした。

2）質問の設定とデータの処理方法

本アンケートでは、コンセプト作成、先行開発、開発試作・実験、量産化、組織的な問題解決、コミュニケーション、組織における管理・調整、リーダーシップ、人材活用など、さまざまなテーマについて、開発成功要因に関する質問をおこなった。質問では、「非常に成功」から「失敗」にわたる5段階リカート・スケールを用いた。回答にもとづき、まず、各項目について、産業・製品分野別の平均ポイントを算出した。

産業・製品分野間の回答傾向の相違に関しては、各項目毎に分散分析を行って確認したところ、多くの項目で、産業・製品分野間で、有意な相違が見られた。こうした結果をもとに、産業・製品分野間の相違が大きい項目に注目した。有為な相違が多くの項目について見られるが、その多くは、これまでの先行研究やケース・スタディから、説明可能なものであると考えられた。

【3】産業・製品分野間での特性比較

1）質問形式の概要

つぎに、本調査では、何が以上のような開発パターンの相違をもたらしているのかを明らかにするために、各産業・製品分野の特性についてたずねた。まず、過去の研究および事前の聞き取り調査をもとに、製品、技術、開発プロセス、市場の性質を33項目抽出し、それぞれの程度がどのくらいであったか、回答者の主観的な評価を聞いた。

なお、製品、技術、開発プロセス、市場の性質が定性的評価であることに関し

て、データの信頼性を疑うことも可能である。しかし、1）別に定量的評価をたずねたうえで、製品、技術、開発プロセス、市場の性質についての定性的評価と、製品、技術、市場の定量的性質との間の相関をとったところ、関連のありそうな項目同士では、多くの場合、10％水準以上の相関がえられている。

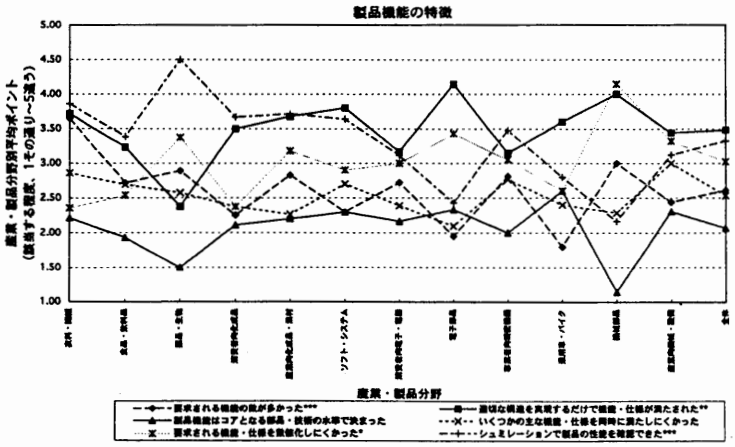
また、2）産業・製品分野間で理解可能な相違が確認されており、統計的には、個々の回答は産業・製品分野別に一定の傾向に従っている。以上のことから、製品、技術、開発プロセス、市場の性質といった定性的評価は、ある程度信頼に足るデータであると考えられる。

2）分析方法

製品、使用技術、対象市場の性質については、5ポイントの「違う」から1ポイントの「その通り」に対応する5段階リカート・スケールを用いた。ここでも、各項目について、産業・製品分野別に平均ポイントの相違がある項目に注目した。産業・製品分野毎の回答パターンの違いがあるかどうかについては、各項目毎に分散分析を行って確認した。

3）産業・製品分野間での製品、使用技術、対象市場の性質の相違

分析の結果、多くの項目で、産業・製品分野間で、有意な相違が見られた。産業・製品分野間の相違について、テーマ別に分けられた各項目毎に、産業・製品分野の平均ポイントを折れ線グラフにプロットしてみた。例えば、下図のようなグラフが描けた（分散分析、折れ線グラフの各項目タイトルの末尾、＊＊＊1％水準で有意、＊＊5％水準で有意、＊10％水準で有意）。下図に見られるような相違はの多くは、これまでの先行研究やケース・スタディから理解可能であると思われ、また開発パターンとの相関が予想されものであった。




【4】製品、技術、市場の性質および開発課題と効果的な開発パターン

1）分析のねらいと方法

本アンケート調査の結果から、産業・製品分野によって、製品、技術、市場の

性質および開発課題は、かなり異なってくることがわかってきた。また、産業・製品分野によって、効果的な開発パターンにも相違があることがわかってきた。では、製品、技術、市場の性質および開発課題によって、どのような開発パターンが効果的だといえるのだろうか。この問いを検討すれば、それぞれの産業・製品分野で効果的な開発パターンが、ある程度明らかになってくるだろう。今後のより詳細な分析・調査の手がかりとするためにも、このような分析は不可欠であると思われる。

ここでは、「成功の要因（開発パターン）」と「製品、技術、市場の性質および開発課題」との相関をとることにした。そして、開発パターンと産業・製品分野の特徴との相関をとり、関連のとくに見い出された組み合わせに注目した。

2）分析結果

結果は、右図のようなマトリックとして描けた。なお、正に有意に相関しているものは、◎（1％水準）、○（5％水準）、△（10％水準）で示してある。一方、負に有意に相関しているものは、×（1％水準）、▼（5％水準）、▽（10％水準）で示してある。ある性質や課題（縦方向に列挙）について、正に有意でしかも有意水準が高いほど、その開発パターン（横方向に列挙）が効果的である可能性が高い。また、逆に、ある性質や課題（縦方向に列挙）について、負に有意でしかも有意水準が高いほど、その開発パターン（横方向に列挙）は不適切である可能性が高い。

下図にあるように、要求される機能・仕様の間にトレード・オフがあったり、構造上の制約がある場合には、物的試作がもっとも有効な方法であると考えられる。さらに、構造的に部分部分を分割しやすいものや、シュミレーションで性能が確認できるような製品であるならば、モジュール化が有効であることがわかる。

製品の構造・機能の特徴と問題解決

| | | 組織による問題解決パターン（図表3-17、3-18） | | | 問題解決・調節の手段（図表3-19、3-20） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 製品の全部構成要素の各開発グループの仕様を同時並行化し相互調整 | 製品の全部構成要素をモジュール化し各々独立したグループが開発 | 製品の全部構成要素の各開発グループの仕様を計画的に順序づけ基本並行 | 物的試作を用い関係者間で問題を共有 | シュミレーションを用い関係者間で問題を共有 | CADで作成した外部モデルを用い関係者間で問題共有 |
| 製品構造の特徴（図表4-1） | パーツや成分間の数が多かった | | △ | | △ | △ | |
| | モジュール／パーツを比較的容々に開発できた | ○ | ◎ | | | | ○ |
| | 製品の基本構造が大幅に変更された | | ◎ | | | | |
| | 部材・成分間の構造上の配置に制約が多かった | | | | ◎ | | |
| | 製品形状・構造を個別で説明しにくかった | × | | | | | |
| 製品機能の特徴（図表4-2） | 要求される機能の数が多かった | | | | | △ | |
| | 適切な構造を見出すだけで機能・仕様が満たされた | | | | ▽ | | |
| | 製品機能はコアとなる部品・技術の水準で決まった | | | | ○ | △ | |
| | いくつかの主な機能・仕様を同時に満たしにくかった | △ | | | ◎ | | |
| | 要求される機能・仕様を明確化しにくかった | | | | | △ | |
| | シュミレーションで製品の性能を明確できた | ◎ | ◎ | | | ◎ | ○ |

ほかにも、多くの結果がえられている。例えば、乗用車・バイクなどでは、部材・成分間の構造上の配置に制約が多いとされている。このような場合には、物的試作を使って問題解決を行うことが、もっとも効果的であることがわかる。さらに、乗用車・バイクや衣料・繊維などの一般消費者向け製品のように、機能・仕様が数値化しにくく、感覚や人間工学的側面がとくに重視される場合がある。こうした場合、潜在的ニーズを発掘し、物的試作を用いて検討したり、企画部門の中核メンバーを活用することが効果的であることが確認されている。また、と

くに目標機能・仕様を明確に記述しにくい製品では、会議やマニュアルによるフォーマルな管理はややマイナスであることも示されている。

## 【5】暫定的な結論と今後の課題

本稿では、いわば、開発現場における203の成功プロジェクト体験と知恵を集約化することで、より一般的な製品開発成功のパターンが抽出できるかどうかを検討した。質問の多くは、開発担当者の主観的な判断を反映したものであり、その意味では、正確にいえば客観的な成功要因ではない。すなわち、「現場で認識された効果的開発パターン」の輪郭を把握することがこの調査の目的であった。

その結果をまとめれば、まず、1）ある種の「成功する開発のパターン」には、産業や製品のタイプによってかなりの違いがみられた。つまり、厳密にいってあらゆる産業・製品分野に通用する製品開発の「ワン・ベスト・ウェイ」が存在するとは限らないことがわかった。一方、2）当然ながら、「産業・製品特性」は、消費財・資本財・中間財などのタイプによって異なることをはじめ、産業・製品分野のタイプによって相当に異なっていた。

3）本調査では、成功プロジェクトが採用した可能性のある様々な開発ルーチン（活動パターン）に関して、「成功程度」と「重要度」の両方を聞いたが、概して両者の間には強い相関関係がみられることが多かった。つまり、少なくとも開発現場の人々は、重要なルーチンを成功させることに力を入れ、実際にそれらを成功させる傾向が強かったといえる。

そして、4）上のマトリックスのように、「効果的製品開発パターン」と「製品・産業特性」の間には、多くの場合、論理的に予見できるような意味のある相関関係が観察された。つまり、産業・製品の特性を知れば、その産業・製品分野において強調される「成功パターン」もある程度予見できるのではないか、という我々の予想は、ある程度当たったといえる。

無論、製品開発に絶対の成功パターンは存在せず、せいぜい「ヒット率」の高低に影響を与えるかもしれない要因を見つけることができるかどうか、という「条件論」に帰着する。しかし、仮にそうして意味であっても、本研究は、各産業・製品分野において、効果的な開発パターンがとりうる「可能な選択肢の範囲」を、ある程度提示する結果となった。その結果は、同時に、製品開発という組織的な「問題解決」について、「成功パターンが製品間・産業間で異なる」という「コンテンジェンシー仮説」を示唆するものでもあった。

ただし、今回の調査では、成功と現場で判断されたものについてのみ質問したため、成功とされた項目が、成功プロジェクトのみに特有の活動であるか、失敗プロジェクトでも観察されるのか、厳密に判断することが出来ないなど、今後の課題は残る。また、今回の調査の分析にかぎっても、個々の項目を何らかのかたちで「因子」として集約することで、一層分析を深めることが可能であろう。そうした作業をもとに、1）産業・製品分野区分をより適切なものへと見直すこと、そして2）製品特性と開発パターンのタイプをより明確なかたちで提示することも、今後必要となってくるであろう。