

## 論文審査結果の要旨

### 論文題目：ハイブリッド製品開発のマネジメント —新技術と既存技術の統合戦略—

氏 名：一小路 武安

本研究は、異なる2種類の技術を使ったハイブリッド製品の開発マネジメントについて論じたものである。旧技術から新技術への移行のマネジメントについては、従来から多くの研究が積み重ねられてきた。しかし、従来の研究は、基本的には新旧の二つの技術が二者択一の選択肢であることを前提として、新技術への移行を妨げる組織要因などについての議論が主流であった。本研究は、二つの技術をひとつの製品システムの中で共存させるという選択肢を「ハイブリッド製品」としてとりあげ、その開発マネジメントについて論じたものである。著者は、一つのシステムのある機能を単独で満たす技術を二つ以上備えている製品をハイブリッド製品と規定する。そのような事例は、ハイブリッド車など、いくつかの事例がすでに観察されるが、ハイブリッドであるが故のマネジメントの問題を正面から取り上げた研究はほとんどない。本研究はハイブリッド製品研究のさきがけとなる研究であり、具体的には日本のアニメーション産業を分析対象として取り上げている。本論文の構成は以下の通りである。

#### 第1章 はじめに

1. 本研究の目的
2. 本研究の構成

#### 第2章 新技術出現期に関する先行研究レビューと研究課題

1. 企業の新技術への移行を妨げる要因
2. 新技術出現期の企業対応 - 既存技術生存戦略 -
3. 新技術出現期の企業対応 - 新技術移行戦略 -
4. 新技術出現期の企業対応 - 新・既存技術部分融合戦略 -
5. 新技術出現期の企業対応 - ハイブリッド技術活用戦略の可能性 -
6. 本研究の研究課題

#### 第3章 日本アニメーション産業の歴史と新技術

1. アニメーションとは
2. アニメーションの制作技術（アナログ技術）の発展
3. 情報技術（デジタル技術）の導入による工程の発展
4. まとめ

#### 第 4 章 既存技術者の新技術評価

1. 分析方法及びデータ
2. 分析結果
3. 解釈
4. 議論

#### 第 5 章 新技術への受容性の高い技術者の属性

1. 分析枠組み
2. 分析概要
3. 結果
4. まとめ

#### 第 6 章 既存企業における新技術活用 - 3DCG 内製化によるハイブリッド製品の開発 -

1. アニメーションの制作工程
2. 分析枠組み
3. 対象技術
4. 事例分析
5. 考察

#### 第 7 章 既存企業における新技術活用 - 3DCG 外注によるハイブリッド製品の開発 -

1. 分析枠組み
2. 事例分析
3. 考察
4. 東映アニメーションと XEBEC の比較

#### 第 8 章 総括

1. 本研究の考察
2. 本研究の貢献
3. 本研究の限界と将来の研究

#### 補章 新技術認識に対する環境の影響

### 各章の内容の要約・紹介

各章の内容を要約・紹介すると次のようになる。

第 1 章では、まず、新しい技術が出現した際のマネジメントに関して、既存研究では取り上げられなかったハイブリッド技術活用戦略の有用性について指摘したうえで、本論文の研究目的について述べている。

第 2 章は、新技術が登場した際の問題に関する先行研究のレビューである。新技術が出現した時期における企業の技術戦略を整理したうえで、ハイブリッド技術活用の意義とハイブリッド製品開発を研究するにあたっての課題を示している。まず、既存企業の新技術への移行を妨げる要因について、新技術が組織に与える影響、新技術に対する組織構成員の認

識、組織の置かれている環境という三つの観点から先行研究を整理している。次に、新技術が登場したときの既存企業の対応についての先行研究を、既存技術生存戦略、新技術移行戦略、新・既存技術部分融合戦略として整理した後に、それら先行研究が指摘していないハイブリッド技術活用戦略の可能性を指摘し、ハイブリッド車などの事例を紹介している。その上で、本論文の2つの研究課題を提示している。研究課題1は、ハイブリッド製品の開発を困難にさせる要因について、技術者の技術認識の観点から明らかにすること、研究課題2は、ハイブリッド製品の開発マネジメントについて、特に技術的融合の実現をいかに行うかという観点から明らかにすることである。研究課題1に関しては第3章、第4章、第5章で、研究課題2に関しては第6章、第7章で検討される。

第3章は、本研究の分析対象である日本のアニメーション産業の発展過程、とりわけ制作技術の変遷について紹介している。近年の日本のアニメーション産業における様々な情報技術の活用について紹介しており、仕上げ工程以降の情報技術、3DCG、Flash、デジタル作画、立体視といった新しい情報技術について、技術の発展と業界での導入状況について記述し、ハイブリッド製品開発の可能性について論じる。

第4章では、第3章で示された様々な情報技術をどのように評価しているかについて、アニメーション制作者とアニメーション専門学校生へのアンケート調査によって定量的に明らかにする。特に新技術として3DCGと、手描きと3DCGのハイブリッド技術の評価に着目し、ハイブリッド技術を導入する意義とその困難さについて明らかにする。その結果、ハイブリッド技術は将来性という観点で最も評価が高く、現在評価に関しては既存技術と比べると低いものの新技術単体よりは高いことが示される。さらに、本章で用いた主観的技術評価の意義について知覚評価による技術ライフサイクルの可能性を指摘する。

第5章では、新技術を受け入れやすい技術者の属性とはどのようなものであるかについて、アニメーション制作者へのアンケート調査に基づいて明らかにしている。具体的には、新技術への抵抗感に影響を与える要因を、個人属性と組織適合性に分け、次のような仮説を提示した。仮説1から5が個人属性、仮説6から8が組織適合性に関わる要因である。

仮説1：採用革新性の高さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説2：思考革新性の高さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説3：リードユーザー一度の高さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説4-1：文科系科目の成績の良さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説4-2：理科系科目の成績の良さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説4-3：芸術系科目の成績の良さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説5：コンピュータリテラシーの高さ（コンピュータへの安心感の高さ）は、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説6：仕事の満足感の高さは、新技術への抵抗感に正の影響を与える。

仮説7：企業への信頼感の高さは、新技術への抵抗感に負の影響を与える。

仮説8-1：昇進速度の速さは、新技術への抵抗感に正の影響を与える。

仮説 8-2：収入の高さは、新技術への抵抗感に正の影響を与える。

重回帰分析を行った結果、個人属性については、仮説 2（思考革新性）、仮説 4-1（文系成績）、仮説 4-2（理系成績）、仮説 5（コンピュータリテラシー）が支持された。一方で仮説 3（リードユーザー度）、仮説 4-3（芸術成績）は棄却され、仮説 1（採用革新性）は有意な結果は出なかった。組織適合性については、仮説 6（仕事の満足感）、仮説 7（企業への信頼感）、仮説 8-2（収入）が支持された。一方で仮説 8-1（昇進速度）は棄却された。

第 6 章と第 7 章は、研究課題 2 を分析するための事例研究である。いずれもハイブリッド製品開発の事例であるが、第 6 章でとりあげる東映アニメーションは 3DCG という新技術を内製化した事例であるのに対し、第 7 章の XEBEC は新技術を外注化した事例である。

第 6 章では、まず対象技術である 3DCG と手描きのハイブリッド技術について、3DCG と手描きの違いを明らかにする。その上で、3DCG を内製した東映アニメーションの事例を、①新技術部門設立、②新技術部門運営体制確立、③他部門との協業体制確立という三段階で分析する。その結果、ハイブリッド製品の開発において、新技術部門マネジャーと適応的技術者の役割が重要であることを指摘する。

第 7 章は新技術を外注した XEBEC の事例であり、①新技術活用準備、②新技術受け入れ体制確立、③協業体制確立という三段階で分析する。また、この事例において、新技術部門マネジャーと適応的技術者が果たした役割について明らかにする。最後に、第 6 章の東映アニメーションと第 7 章の XEBEC の分析の結果、いずれの事例でも適応的技術者が、特に新技術と既存技術の融和のために大きな役割を果たしていたことが分かった。ただし、内製化と外注では融和の実施方法に大きな差があり、内製化のケースでは適応的技術者は新技術部門内での日常的なコミュニケーションを通じて新技術と既存技術のすり合わせを指揮していたが、外注のケースでは事前の明確な指示に依拠していた。

第 8 章では、まず本研究の総括として、研究課題への解答をまとめている。研究課題 1 のハイブリッド製品開発を困難にさせるのは、既存の技術者は、ハイブリッド技術に関して将来性を評価しているものの、既存技術と比べて現在の評価が低くなってしまう傾向があるからである。より具体的には、将来性という観点からはハイブリッド技術は既存技術に比べて有用であると評価されており、現在の技術水準に関しても新技術単体よりは評価が高いものの、既存技術に比べるとハイブリッド技術を低く評価されてしまうのである。したがって、日本では新技術単体ではなく、ハイブリッド技術を導入することが合理的である一方で、やはり組織的導入には困難が予想されるのである。ただし、新技術に関して受容に積極的な技術者である適応的技術者も存在する。彼らは組織との信頼感があり思想的に革新性といった属性を持っている。このような適応的技術者がハイブリッド製品開発に関して重要な役割を果たすことが考えられる。

研究課題 2 に対して本研究で導かれた答えは以下ようになる。特に新技術が台頭初期のハイブリッド製品開発では、他技術の受容に積極的な技術者である適応的技術者が新技術と既存技術の融合を担う。ただし、ハイブリッド製品開発では新技術を内製化するか外注

するかを選択が生じるため、適応的技術者の役割は内外製の違いによって異なる。より具体的には新技術部門を内製化する際には新技術部門内での調整を行い、外注する際には外部企業との技術的な折衝を行う。前者では常日頃からの細かなコミュニケーションが必要となり、後者では相対的に数少ない機会を利用して明確な指示を送り出す必要があり、それぞれ大枠では共通であるものの異なるスキルが求められる。また、組織設計の観点からは、適応的技術者は新技術を内製化する際には新技術部門内に位置付けられるが、新技術部門を設けずに外注する際には本研究の事例からは製品開発の責任者として、位置付けられている。ただし、この点に関しては新技術の位置づけや環境の変化による違いについて考慮したうえで今後の研究を必要とすることを指摘する必要がある。

最後に、新技術の導入方法が組織の経路依存性によって異なるという論点について、日米アニメーション産業の比較を行ない、本研究の限界と将来の研究課題について、ハイブリッド製品の分類、一般化可能性、情報技術の可能性という観点から指摘している。

補章では、本研究では十分に言及できなかった技術導入における組織の経路依存性に関する議論の理解の一助とすにあたって、新技術でありながら日本ではあまり普及していない Flash という新技術を中国企業が積極的に導入した経緯について紹介している。

## 論文の評価

この論文の貢献は、従来の研究で十分に取り上げられてこなかった「ハイブリッド製品」の開発にかかわる経営問題を正面から取り上げ、その開発に際しての問題とその解決方法のひとつを明らかにした点である。ハイブリッド製品開発においては、二つの技術を融合させること、そのために二つの技術にかかわる異なる技術者グループの活動を調整することが成功のための鍵になる。著者は、既存技術者の中でも、新技術への抵抗が少ない技術者の特性を明らかにし、そういった技術者が二つの技術を融合する役割を果たしていることを発見し、それを適応的技術者と呼び、その重要性を指摘した。

もちろん、この論文にも問題点はある。たとえば、本論文でとりあげたアニメーションの事例は、出来上がった製品がハイブリッドとして機能するというよりは、制作プロセスで二つの技術が使われている事例である。一方、ハイブリッド車のようなケースは、ユーザーが使用する時点で、明確に二つの技術が使われる製品である。もちろん、ハイブリッド車の場合にも、開発のプロセスで二つの技術の調整や融合が行われる必要があることは間違いない。しかし、ハイブリッドといったときに、いわば、製品としてのハイブリッドと開発プロセスとしてのハイブリッドの二つの側面がある。本論文は、そういったハイブリッドに関する理論的な整理が不十分な点がある。また、取り上げているケースが、旧技術新技術のハイブリッドであり、ハイブリッドは過渡期の一時的な選択肢であり、いずれ純粋な新技術に移行するのではないかという疑問を読者に与えざるをえない。永続的な選択肢としてのハイブリッドについて、より深い検討が必要であろう。また、本研究でとりあげたアニメーションの事例でも、アメリカのディズニーのようにいきなり純粋な新技術へ移行する場合もあ

る。本論文でも若干の検討はされているが、このような選択の違いについての検討は十分とは言えない。

しかし、これらの問題点を残すとはいえ、この論文が経営学分野においては重要な貢献をなす研究成果であることは疑いない。むしろ、本論文を契機として、ハイブリッド製品開発についてのさまざまな問題が探求され、研究が進むことが期待される。

なお、本研究の主要な章は、次のように、学術雑誌に査読付論文として掲載されたものがベースになっている。

一 小路武安 (2012a) 「日本アニメ産業における情報技術導入」『赤門マネジメント・レビュー』, 11(6), 349-376. 6月

一 小路武安 (2012b) 「組織における新技術評価・導入-日中アニメーション産業比較から-」『赤門マネジメント・レビュー』, 11(8), 503-520. 8月

一 小路武安 (2013) 「新技術受容性の高い個人とは：革新性を中心とする個人属性と個人の組織との適合性の観点から」『組織科学』第47巻第1号, pp.53-68.

一 小路武安 (近刊) 「技術併存期におけるハイブリッド製品の開発：新技術部門のマネジャーと適応的技術者の役割」『組織科学』(掲載決定済)

以上により、審査委員は全員一致で本論文を博士(経済学)の学位授与に値するものと判断した。

#### 審査委員

(主査) 新宅 純二郎

藤本 隆宏

高橋 伸夫

粕谷 誠

桑嶋 健一