法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-04

研究開発プロジェクトの評価と選択における組織能力 : 日本の電気機器産業におけるライン参加による評価と全社的研究所のマネジメントの重要性

辻本, 将晴 / TSUJIMOTO, Masaharu

(出版者 / Publisher)
法政大学イノベーション・マネジメント研究センター
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
イノベーション・マネジメント = Journal of innovation management
(巻 / Volume)
2
(開始ページ / Start Page)
59
(終了ページ / End Page)
81
(発行年 / Year)
2005-03-31
(URL)
https://doi.org/10.15002/00003266

Hosei University Repository

<査読付き投稿論文>

研究開発プロジェクトの評価と選択における組織能力

── 日本の電気機器産業におけるライン参加による評価と全社的研究所のマネジメントの重要性 ──

辻本将晴

はじめに
1．関連研究
2．論点
3．仮説
4．データ、変数、分析方法
5．分析結果と考察、追加的分析
まとめ

はじめに

本論文は、研究開発プロジェクトの評価と選択における組織能力（Organizational Capabilities）（Teece, Pisano and Shuen,1997; Leonard-Barton,1992）に焦点をあてて、特に日本の電気機器産業に属する企業を対象とした分析と考察を行った。分析の主題は、日本の電気機器産業に属する企業が保有する、研究開発プロジェクトの評価と選択における組織能力の内容と形成要因である。

本論文において、研究開発プロジェクトの評価と選択とは、「企業の研究開発活動において、どの開発プロジェクトに、どのくらいの期間、いくら投資をするか、という選択的意思決定」を意味している。

企業の研究開発活動は、開発テーマの選択を行う初期段階から、中間段階でのモニタリング評価によるスクリーニングを経て、最終段階での製品化の意思決定までの、一連の選択的意思決定の連鎖と捉えることができる。選択的意思決定に際して各企業は、保有する知識、経験、蓄積を活用して、収益につながる成果を最大化するための最適解を導き出し、

2004 年 10 月 1 日提出、2004 年 12 月 1 日審査受理。

Hosei University Repository

意思決定の結果をその最適解と一致させようとする[1]。

しかし仮に、方法論的な最適解が求まっており、企業がそれを認識していたとしても、実際の研究開発過程における資源配分の変更は、人材、組織、制度、システム、外部環境、政治などの要因との関連から、必ずしも実現可能ではない、あるいは過剰に反応してしまうことがありうる。また、方法論的に導出された最適解は、常に一定ではなく、時系列で多様に変化しうるものである。

したがって、選択的意思決定において、変化する最適解を認識し、対応する能力の有無が、研究開発から得られる成果や収益に対して、重要な影響力を持つと考えられる。本論文では、このような能力を「研究開発プロジェクトの評価と選択における組織能力」と呼び、日本の電気機器産業に属する企業の中で、高い収益性を持つ企業が、研究開発プロジェクトの評価と選択においてどのような組織能力を保有しているか、組織能力の形成には、どのような要因が関係しているのか、について、分析、考察を行う。分析は、本論文において実施した、質問票調査によって収集したデータを用いた多変量解析によって行う。

本論文は次のように構成されている。第1に、上記でまとめた本論文の内容に関連する主な研究をまとめる。第2に、それらの関連研究を参考に、本論文で論点とする内容をまとめる。第3に、分析上の仮説を設定する。第4に、分析の方法、変数、データをまとめる。第5に、分析結果をまとめ、考察を行う。考察に伴い、追加的な分析も実施する。第6に、総括を行う。

1．関連研究

最初に、本論文に直接関連する研究をまとめる。第1に研究開発評価手法に関する研究、第2に研究開発過程（プロセス）に関する研究、第3に研究開発評価システムにおける組織能力に関する研究、である。これらの関連研究から、本論文に対する示唆を見出し、主な論点を設定する。

1.1　研究開発評価手法に関する研究

研究開発資源をどのプロジェクトに配分するべきか（しないべきか）、という問題に答えようとする研究は、古くから検討されてきており、その研究蓄積は膨大である。

一連の研究開発プロジェクトの評価と選択に関する研究のレビューは、Certon et al.（1967）と Souder（1978）で行われている。同様に、Jackson（1983）、Souder and Mandakovic（1986）、Steele（1988）、Weber et al.（1990）、Schmidt and Freeland（1992）でも、それぞれレビューが行われている。

Souder and Mandakovic（1986）は、一連の研究開発プロジェクト選択モデルに関する研究を4つに分類している。すなわち、（1）古典的方法論、（2）ポートフォリオモデル、（3）プロジェクト評価技術、（4）組織的意思決定方法、である。

（1）古典的方法論に関する研究は、プロファイリング、チェックリスト、スコアリング、財務指標に関するものが中心であり、線形的なプロジェクトの順位付けに注力してい

[1] 例えば Kine（1985）や Rosenbloom and Spencer（1996）における"Chain linked model"は、本論文における研究開発過程の考え方と類似している。

Hosei University Repository

るという傾向がある。実務上の有効性について、現在も議論が継続されている方法論もある。

（2）ポートフォリオモデルに関する研究は、R&D ポートフォリオの構築方法とその解釈、戦略的分散の最適化（Optimization）に関する研究である。R&D ポートフォリオは、研究開発プロジェクトを複数の軸（表現上は2軸）で分類し、バランスをチェックするために使用される。

（3）プロジェクト評価技術に関する研究は、個別の研究開発プロジェクトを評価し、財務的な価値を推定する方法、テクニックに関する研究である。NPV（Net Present Value)、IRR (Internal Rate of Return)、DCF (Discounted Cash Flow)、ディシジョン・ツリー（Decision Tree)、効用理論、モンテカルロ・シミュレーション、リアルオプション、リスク分析モデル、などを代表として、多くの方法論研究が行われている。

（4）組織的意思決定方法に関する研究は、研究開発プロジェクトの進行過程（プロセス）において、経営担当者や研究開発部門マネジャーが、どのように意思決定を行うか、に関する方法論についての研究である。これらの研究では、開発プロセスの設計との関連における組織的意思決定が議論されることが一般的である。

これらの研究は、定量的な評価手法の開発と活用に関するものである。本論文との関連では、それらが組織能力と呼べるかどうか、すなわち、成果に影響を及ぼしているのかどうか、についての検証を行う意義が示唆されている。

1.2 研究開発過程（プロセス）に関する研究

Abernathy and Rosenbllom（1968）は、連続的（sequential）なプロセスと並行的（parallel）なプロセスという2つの選択的モデル（alternative）を提示している。

連続的（sequential）なプロセスの具体的な方法論として、PPP（Phased Project Planning）がある[2]。PPP では、研究開発のプロセスをいくつかの段階（フェーズ）に分割し、段階ごとに高度な専門分化が行なわれる[3]。PPP が発展した方法論のひとつとして、ステージゲートプロセス（SG : Stage Gate Process）がある（Cooper, 1993)。SG では、開発プロセスを複数の「ステージ（Stage)」と「ゲート（Gate)」に区分する。ステージは、開発段階ごとに複数設定される。ゲートは、意思決定のポイントである。ここで、プロジェクトの継続（Go)、一時停止（Hold)、差し戻し（Recycle)、打ち切り（Kill）が決定される。

一方、並行的（parallel）なプロセスの具体的な方法論として、コンカレント・エンジニアリング（CE : Concurrent Engineering）がある。CE とは、開発における複数の機能、フェーズ間に、重複を持たせる方法論である。特に設計段階で、後工程で発生する可能性

---

[2] PPP は、1960 年代から 1990 年代にかけて、米国航空宇宙局（NASA）の開発プロジェクト「アポロ計画」で適用されたことで、広く知られるようになった。

[3] PPP の代表的事例として、1970 年代の IBM によるメインフレーム・コンピュータ開発事例がある（人間能力開発センター、1980)。IBM は全世界の関連部門の連携によってメインフレーム・コンピュータの開発を行った。このときに PPP が使用された。IBM では開発フェーズを6つに分割していた。すなわち、1）製品開発計画の設定、2）製品の設計、3）製品の試作と試験、4）製造準備、製造開始、5）出荷検査、6）製品の実績評価、である。開発はこのステップごとに実施され、あるフェーズから別のフェーズに移行するためには、本社の経営会議の承認を必要とした。フェーズレビューに関与する人数は極めて多かった。

Hosei University Repository

の高い問題を予測し、対処しておくこと（Front Loading）による、開発コスト削減の効果が期待されている。

CEについては、Imai, Nonaka and Takeuchi（1985）、Clark and Fujimoto（1991）、Isansiti（1995）、Eisenhardt and Tabrizi（1995）など多くの研究があり、概ね、コスト削減効果があることが支持されているものの、技術的な変化が激しいコンピュータ産業などでは、十分な効果が期待できないという主張もある（Eisenhardt and Tabrizi, 1995）。

これらの研究は、研究開発過程における、経営担当者や研究開発部門マネジャーの意思決定に関するものである。本論文との関連では、研究開発過程の設計（フェーズレビューのあり方や開発組織内外のコミュニケーションのあり方など）が組織能力と呼べるかどうか、についての検証を行う意義が示唆されている。

1.3 研究開発過程における組織能力に関する研究

本論文ですでに用いている用語である、「組織能力」とは、「競争優位やレントをもたらすルーチン、スキル、補完的資産の束」（Teece, Pisano and Shuen, 1997）、「競争優位を際立たせそれに貢献する知識セット」（Leonard-Barton, 1992）であり、競争優位をもたらす開発成果に、有意な正の影響を及ぼす組織的要因である。

ここでは、研究開発過程における組織能力に関する研究のうち、本論文と関係性の強い研究についてまとめる。

桑嶋（1999）は、7年分の治験薬の開発データをもとに、大手製薬会社10社における、臨床試験のプロジェクト生存関数パターンを比較している。その結果から、第1に、医薬品の研究開発における「go or no-goの判断能力」が企業ごとに異なり、特に武田薬品の生存関数パターンが特徴的であることを指摘している。そして、この判断能力の違いが、新薬上市数などの開発パフォーマンスに影響を与える可能性を示している。第2に、臨床試験の「プロトコル（治験実施計画）のデザイン能力」も企業間で異なり、開発パフォーマンスに影響を及ぼしていることを示している。

本論文との関連では、医薬品産業における「go or no-goの判断能力」や「プロトコル（治験実施計画）のデザイン能力」に相当するような組織能力が、電気機器産業において見出されるかどうかを検証する意義が示唆されている。

赤瀬（2000）は、合成樹脂の製品開発プロセスの研究を行っている。情報処理モデルによる合成樹脂の製品開発プロセス記述および、バンパー向け材料（ポリプロピレン）の開発、CD／MO向け材用の開発（ポリカーボネート）の開発に関する事例研究を通じて、開発プロセス内のどの部分が重要なのかについて、考察を行っている。

その結果、「タスク・ジャッジ」と呼ばれる段階が、非常に重要であると指摘している。タスク・ジャッジは、試作品のフィードバックデータと技術の蓄積を元に、必要な設備、予算、人員の判断を行う、中間段階での情報処理プロセスである。赤瀬は、このプロセスの判断に、トップが関与して、適切な判断が行われたかどうか、が重要であるとしている。

本論文との関連では、中間段階での資源配分の変更が、収益性につながっている可能性が示唆されており、さらにその段階でのトップの関与が重要であると想定される。

三菱化学CTO（Chief Technology Officer）のジョージ・ステファノポーラス（George Stephanopoulos）は、2002年の講演資料において、「バブルアップ」による研究開発を批判し、技術プラットフォームの構築を主張している。これは、三菱化学における初期段階

Hosei University Repository

の研究が、探索的に行われており、その結果、偶然出てきた成果をビジネスにつなげていこうとする傾向があることを指摘したものである。技術プラットフォームとは、新製品のいわば共通の基盤となるものであり、社内リソースだけではなく、外部のさまざまな技術やアイデアも、インプットとして投入されなければならない、とステファノポーラスは主張している。

本研究との関連においては、電気機器産業においても、化学産業と同様に、全社的研究所における、技術プラットフォームの構築の重要性が認められるか、を検証する意義が示唆されている。関連して、中間段階での技術的な統合、絞込み、投入資源増加といった柔軟性の高い研究開発管理の有効性が支持されるか、を検証する意義も示唆されている。

椙山（2000）は、カラーテレビ産業の製品開発を事例として、製品開発プロセスにおける戦略的柔軟性と、モジュラー化の効果を分析している。戦略的柔軟性の概念は、Sanchez（1995）によって定義されている。第１に、幅広く選択でき、第２に、資源間の切替えコストが小さく、第３に、切替えのスピードが速いこと、を意味する。

椙山は、この戦略的柔軟性を実現する組織能力として、組織と製品のモジュラー化を重視し、カラーテレビ産業を対象にして、実証的な研究を展開している。製品レベルでは、プラットフォーム型開発方式の導入を取り上げ、テレビの根幹をなす部品であるシャーシを共通化したことを指摘している。組織レベルでは、研究開発組織の国際化とモジュラー型の組織構成への変革を取り上げ、製品のモジュラー構造に対応した組織構造が、市場への迅速な対応に効果的であることを指摘している。

本研究との関連においては、開発組織の構成がモジュール化していることが、研究開発における戦略的柔軟性を高め、収益性を高めているかを検証する意義が示唆されている。

斉藤（2003）は、23のエレクトロニクス分野におけるヒット製品の開発プロセスを、「研究開発フロー＆ストック・ダイヤグラム」によって分析し、その成功要因として主に次の４点を指摘している。第１に製品化決断のための意思決定の関与、第２に先行自社製品の改良であること、第３に複数チームによる競争的開発、第４に「強い意志の持ち主」の存在である。これらの指摘は、いずれも本論文においても考慮されるべきものである。

以上の関連研究から得られた示唆を元に、電気機器産業について、本論文が分析、考察する論点および仮説を導出する。本論文の意義は、関連研究に示唆されながらも、十分には検証されていない論点について、質問票調査によって収集したデータを使用し、分析と考察を行う点にある。

２．論点

関連研究から得られた示唆から、本論文における４つの論点を設定する。

2.1　定量的評価手法の活用

研究開発過程におけるフェーズレビューには、さまざまな手法がある。どの手法を用いるか、手法をいくつか組み合わせるのか、という問題は、企業の研究開発における資源配分の目標設定によって異なる。資源配分の目標は下記の３つに分類可能であろう。

第１は、プロジェクトによる価値、特に投資に見合うだけのリターン（収益）を得て、それを最大化することである。この場合、DCF（Discount Cash Flow）、NPV（Net Present

Hosei University Repository

Value)、IRR (Internal Rate of Return) などが一般に使用される。

第2は、プロジェクトのバランスを最適化することである。プロジェクトのバランスとは、自社内の他のプロジェクトとの関係を考慮に入れた、資源配分のことである。この場合、ポートフォリオ分析 (Portfolio Analysis) が一般的に使用される。

第3は、戦略との整合性をとることである。ポートフォリオ分析の一部が用いられることもあるが、基本的には、財務的な情報、ポートフォリオ分析の結果、市場動向などを参照して検討される。

これらの定量的手法の活用が、収益性にどのような影響を及ぼしているのかが、第1の論点である。

2.2 ライン参加か非参加か

研究開発プロジェクトの評価と選択において、ライン、すなわちプロジェクト実施者が評価に参加するか、しないか、は重要な問題である。どのような手法を用いるにせよ、プロジェクトの評価には、プロジェクト遂行者にしか知りえない情報が必要となる。ラインは概ね技術者であり、例えば開発中の技術の周辺動向にも詳しいであろうし、実際にプロジェクトを進めていく中でプロジェクト固有の技術的問題点や可能性に対する情報、意見を持っている場合が多いと想定できる。

しかし一方で、プロジェクトに参画しているラインの人々は、プロジェクトを成功させたいという強い動機を持っている場合が多いだろう。また、プロジェクトに対して一定の「愛着」を持っていることも想定される。このようなラインがプロジェクト評価に参加することは、一面、評価のための情報量を増やす一方、中立的な評価をしにくくしている側面があることも否定できない。

日本においては、プロジェクト評価は特殊なことではなく、ラインが様々なスタッフ的な業務に参画する傾向が強いようである。いわゆる「現場主義」的な考え方が浸透していることによるものであろう。Stage-Gate では基本的に、このようなラインが評価に参加することを想定しておらず、あくまで評価実施者はスタッフ (専門スタッフ) である。

ラインが評価に参加するのか、しないのか。そのことが、収益性にどのような影響を及ぼしているのかが、第2の論点である。

2.3 開発組織内外のコミュニケーション

CE においては、研究開発過程における研究者間のコミュニケーションによるフロント・ローディングが強調されている。より一般的には、研究開発組織における技術者間でのコミュニケーション行動において、外部情報が、「ゲートキーパー」と呼ばれる少数の研究者を経由して、他の組織メンバーに伝達されるメカニズムが明らかにされている (Allen, 1977)。この研究において、ゲートキーパーが決定的に重要な役割を果たし、研究開発成果に強く関連していることが示されている。このような2段階のコミュニケーション・フローに対して、「トランスフォーマー」と呼ばれる情報の翻訳、伝達を担う役割が存在するとして、3段階のコミュニケーション・フローの存在も指摘されている (原田、1998)。

こういった開発組織内外のコミュニケーションが、収益性にどのような影響を及ぼしているのかが、第3の論点である。

Hosei University Repository

2.4 技術プラットフォームの構築

技術プラットフォームとは、新製品のいわば共通の基盤となるものである。一種の共通のフレームワークであり、そこからある期間にわたって、一群の製品ないしはサービスを生み出すことができる（Rosenbloom and Spencer, 1996）。例えば、ソニーのウォークマンでは、プラットフォーム型の開発を重視し、数少ない設計プラットフォームと柔軟な製造方式の採用によって、新しいモデルの設計コストを最小化することができたといわれている（Sanderson and Uzumeri, 1995）。

このような技術プラットフォームは製品によって異なるが、電気機器産業においては、おそらく中核製品の上流設計段階で構築されると考えられる。技術プラットフォームの構築の有無が収益性にどのような影響を及ぼしているのかが、第４の論点である。

2.5 研究開発パイプライン管理の柔軟性

多くの関連研究で、研究開発過程における開発段階の一部における評価と選択の能力、あるいは全体のデザイン能力の重要性が指摘されていた。例えば、桑嶋（1999）における「go or no-go の判断能力」および「プロトコル（治験実施計画）のデザイン能力」、赤瀬（2000）における「タスク・ジャッジ」は、いずれも、研究開発過程における評価と選択の能力を意味していると考えられる。

ここで、研究開発過程における評価と選択の意思決定の結果が表現されたものとしての、研究開発パイプラインという考え方を導入し、その柔軟性を論点とする。これにより、関連研究で示された複数の能力を統合的に取り扱うことが可能となる。

「研究開発パイプライン」とは、研究開発の初期段階（Front-end）にある開発プロジェクトの数が、スクリーニングを経て徐々に減少し、製品化段階に入り、上市するまでの間で、さらに少なくなっていくというような、時間経過による技術的可能性の絞込みの様子、を意味している。研究開発パイプライン管理に関して、明示的に取り扱っている研究は、まだ少ないが、優れた研究成果が提示されてきている（Harris and Mckay, 1996; Boer, 1999; 桑嶋、1999; Ding and Eliashberg, 2002; Chesbrough, 2003）。

本論文では、研究開発パイプラインの柔軟性を、組織能力の１つと考える。一般に、戦略柔軟性とは、Sanchez（1995）によって定義されている。すなわち、第１に、幅広く選択でき、第２に、資源間の切替えコストが小さく、第３に、切替えのスピードが速いこと、を意味する。この戦略柔軟性を参考にして、本論文では、研究開発パイプラインの柔軟性を、「研究開発パイプライン管理において、時系列で変化する最適解を認識し、対応・調整する組織能力」と定義する。具体的には、研究開発パイプラインの柔軟性を示す変数として、次の３つを想定する。

第１に、「パイプラインの初期段階におけるテーマ選択、採択率」である。これは、技術的に不確定な要素が多い段階で、どの程度の要素技術に初期投資を振り分けるか、という点に関する変数である。第２に、「パイプラインの中間段階でのテーマ選択、継続率」である。これは、技術的に不確定な要素が、ある程度減少してくる段階で、どの要素技術に投資を行うか、行わないか、という点に関する変数である。第３に、「パイプラインの中間段階の評価タイミング」である。これは、いつ中間評価を行うか、という点に関する変数である。

これらによって示される研究開発パイプラインの柔軟性が、収益性にどのような影響を

Hosei University Repository

及ぼしているのかが、第４の論点である。

３．仮説

本論文において設定した分析仮説を、ここでまとめる。仮説は、各論点に対応して５つ設定されている。全ての仮説は、電気機器産業に属する企業の、研究開発過程を対象として設定されている。

第１仮説は、定量的評価手法に関するものであり、その活用が評価の客観性、選択の効率性を高め、収益性を高めると想定する。

H1：定量的評価手法を用いることが、収益性に正の影響力を持つ

第２仮説は、研究開発評価にライン（研究担当者）が参加するかどうかに関するものであり、ラインが参加することで、プロジェクトに対する防衛的な反応が現れ、収益性を低めると想定する。これはSGをはじめとする管理手法が想定する内容に従ったものである。

H2：評価にラインが参加しないことが、収益性に正の影響力を持つ

第３仮説は、開発組織内外のコミュニケーションに関するものであり、関連研究の想定に従って、コミュニケーションが活発であることが収益性を高くすると想定する。

H3：開発組織内外の研究者のコミュニケーションが活発であることが、収益性に正の影響力を持つ

第４仮説は、技術プラットフォームの構築に関するものであり、関連研究の想定に従って、その構築が収益性を高めると想定する。

H4：技術プラットフォームの構築がなされることが、収益性に正の影響力を持つ

第５仮説は、研究開発パイプラインの柔軟性に関するものであり、柔軟性指標が高いことが、収益性を高めると想定する。

H5：研究開発パイプラインの柔軟性が高いことが、収益性に正の影響力を持つ

４．データ、変数、分析方法

仮説検証のための、データ、変数、分析方法をまとめる。

データは、質問票調査の結果を用いる。質問票調査の目的は、民間企業による研究開発活動全般および研究開発評価活動についての基礎的なデータを収集・分析することである[4]。

質問票は、表１の構成にしたがって作成されている。重要な点は、個別の事業部（ディ

[4] 調査は、文部科学省科学技術振興調整費（政策提言）プロジェクト（委員長：榊原清則慶應義塾大学教授）の一部として実施されたものである。質問票は、主に筆者および横浜国立大学近藤正幸教授が協力して設計・実施・分析した。質問票は、複数回にわたり、プロジェクト委員長および各委員からのコメントにより、改変をした。調査の全体については、プロジェクトの報告書を参照いただきたい。

Hosei University Repository

ビジョン、以下「DIV」と表記）と、全社的な研究所（コーポレートレベル、以下「CORP」と表記）という、企業内の２つの主体による研究開発活動を、それぞれ取り扱っているということである。質問項目は、これら２つの主体間で基本的には共通になるように配慮している。このことにより、両者が比較可能となっている。

研究開発パイプラインについては、まず CORP での研究開発パイプライン、次に DIV での研究開発パイプラインを考え、両者の間の承継率も考慮する。

表１　質問票の構成

A．会社の研究開発評価活動全体について
B．個別の事業部（ディビジョン）で進められる、相対的に短期的な研究開発プロジェクトの評価について （「個別の事業部（ディビジョン）」には、いわゆるカンパニーも含む）
C．全社的な研究所（コーポレートレベル）で進められる、相対的に長期的な研究開発プロジェクトの評価について

調査対象は国内上場企業のうち製造業に属する上場企業である。その対象に対して、2002年９月から10月にかけて質問票を郵送し回収した。回答は、各企業の研究開発担当マネジャー（あるいは同等の方）に求めた。

質問票の発送数は、1,924件（１社に複数の調査票を送付している場合がある）、回収数は390件、回収率は20.3％である。なお、重複、回答不十分を除いた分析対象件数は357件である。

本論文では、回答のうち、電気機器産業に属する企業であり、かつ、収益性に関するデータが得られた、33社のデータのみを使用する。

次に変数についてまとめる。

本論文における従属変数としての収益性は、「特許収益性δ」の1999年から2002年までの平均値である「平均特許収益性 δ」を用いる。この指標は株式会社アイ・ピー・ビーによって開発されたものである。

「特許収益性δ」は、「各社がオフバランス（貸借対照表に記載されない無形の）知的資産を源泉として生み出されたと推定される収益額のうち、業種平均を超過する部分を表す「超過知的資産収益（EXEOIA）」を総有効特許数で除すことによって求められる、有効特許１件当たりの超過知的資産収益額」である（株式会社アイ・ピー・ビー、2003）。この数値の過去４年間の平均値をとることで、企業単位で、生み出されている特許１件あたりの超過知的資産収益額に表される、特許による収益性の、ある程度平均化された数値を得ることができる。ここでは特許収益性δを企業の研究開発の成果を示す代理的な指標として用いる[5]。

ただしこの指標は、全産業で特許出願件数が上位500社に入る企業のみについて算出されているので、分析上のサンプルが大幅に減少する。しかし同時に、サンプルを、産業内において、研究開発力、技術開発力で相対的に上位にある企業に限定するという意味もある。したがって、質問票の回答企業の中でも、特に研究開発に注力し、高度の開発力を保有していると想定される企業が、分析対象となる。

---

[5] 森・山本（2002）『知的資産の価値評価』東洋経済新報社、p.97において、エレクトロニクス産業の特許の価値評価に関する記述がある。

Hosei University Repository

次に、独立変数についてまとめる。

独立変数は表2のように設定した。企業間の規模による差を除去するため、資本金額を用いた規模ダミーを導入している。対応する質問の詳細な内容は、分析結果とあわせて記述する。また、各変数内で、分析上の必要に応じて、因子分析（Factor Analysis）に基づく設問の統合と、変数定義が実施される。それらの内容についても、分析結果とあわせて記述する。

表2　独立変数

仮説	変数名
H1	定量的評価手法の使用程度
H2	プロジェクト評価へのライン参加の程度
H3	研究者同士のコミュニケーション
H4	技術プラットフォーム志向
H5	研究開発パイプラインの柔軟性変数
（規模ダミー）	資本金

分析方法は、それぞれ個別の因果関係を重回帰分析（Multiple Linear Regression Analysis）で検証する。多重共線性（Multicollinearity）については、VIF を測定し、問題が発生していないことを確認している。

変数の詳細化にあたっては、必要に応じて、因子間の相関を認める斜交回転（PROMAX：プロマックス法）を用いた因子分析によって測定指標（因子得点）を導いている。

因子抽出は、初期段階（回転前）での固有値 1.0 以上、因子抽出後の各構成質問の因子負荷量 0.5 以上を条件とするのが一般的であるが、本研究では条件を厳しくし、因子負荷量 0.6 以上とする。分析には、SPSS 12.0.1J（SPSS）を用いる。

5．分析結果と考察、追加的分析

H1 から H5 までの仮説を順に検証し、その結果について考察を行う。

5.1　H1

H1 は、「定量的評価手法を用いることが、収益性に正の影響力を持つ」である。従属変数は平均特許収益性 δ である。独立変数は表3の通りである。

表3　独立変数：H1

独立変数名	質問の構成	変数の構成
定量データ使用	できる限り定量的なデータに基づいた評価を行うよう、評価方法を定めている	1「全くあてはまらない」から 5「全くその通り」までの 5段階リッカートスケール
市場ニーズ適合重視	市場ニーズに適合しているかどうかを、研究開発評価の重要な基準にしている	同上
技術ポートフォリオチェック	開発中の技術のポートフォリオを常にチェックしている	同上
評価手法・基準の見直し	評価手法・評価基準は随時見直しがなされている	同上

Hosei University Repository

重回帰分析結果は表４の通りである。切片以外の係数は標準化係数を用いている。

表４　回帰分析結果：H1

	平均特許収益性δ			
	1	2	3	4
定量データ使用	0.046			
市場ニーズ適合重視		0.163		
技術ポートフォリオチェック			0.168	
評価手法・基準の見直し				-0.002
資本金	0.412**	0.403**	0.366**	0.423**
切片	-8.463*	-12.753**	-11.633**	-7.320
Adj-R2	0.128	0.153	0.152	0.125
サンプルサイズ	33	33	33	33
F-Value	3.411**	3.989**	3.959**	3.366**

* p<.10　**.01<p<.05　***p<.01

回帰式はいずれも有意であり、資本金ダミーは有意に作用している。自由度調整済み決定係数のレベルが低いが、クロスセクションデータの分析においては許容範囲内といえる。したがって、分析の結果を解釈することができる。

分析の結果から、定量的なデータを評価に使用することを含む、すべての項目が、収益性になんら影響を及ぼしていないことが明らかになった。したがってH1は棄却される。

４つの質問項目のうち、H1に対応するのは、「できる限り定量的なデータに基づいた評価を行うよう、評価方法を定めている」および「開発中の技術のポートフォリオを常にチェックしている」である。「市場ニーズに適合しているかどうかを、研究開発評価の重要な基準にしている」は、追加的に市場ニーズへの適合を重視する程度をたずねるものであり、「評価手法・評価基準は随時見直しがなされている」は、それら手法、基準の見直し頻度をたずねるものである。しかし、いずれも有意な影響を及ぼしておらず、本論文において、研究開発による企業の収益性を示す変数として設定している、平均特許収益性δに対しては、なんら関係性がないといえる。

関連研究についてまとめた内容からもわかるように、研究開発プロジェクトの評価と選択については、様々な手法が長年研究されており、その研究蓄積は膨大である。それら手法の全てが必ずしも収益性の向上を目指したものとはいえないが、少なくとも電気機器産業において、定量的手法の活用が収益性を上昇させるという因果関係は確認できなかった。

5.2　H2

H2は、「評価にラインが参加しないことが、収益性に正の影響力を持つ」である。従属変数は平均特許収益性δである。独立変数は表５の通りである。

Hosei University Repository

表5　独立変数：H2

独立変数名	質問の構成	変数の構成
評価結果への実施者の関与	貴社では、評価結果確定に研究担当者はどう関わりますか。	1.評価結果（案）の段階で意見を言うことができる 2.評価結果発表後に正式に意見を言うことができる 3.関係しない （評価の3時点別）

重回帰分析結果は表6の通りである。切片以外の係数は標準化係数を用いている。評価結果への実施者の関与については、CORP と DIV それぞれにおける、事前、中間、終了時の各評価時点に関してたずねている。

表6　回帰分析結果：H2

	評価結果への実施者の関与	平均特許収益性δ					
		1	2	3	4	5	6
CORP	事前評価	0.249					
	中間評価		0.153				
	終了時評価			0.144			
DIV	事前評価				-0.236		
	中間評価					-0.356**	
	終了時評価						-0.500***
	資本金	0.445***	0.444**	0.445**	0.449**	0.514***	0.575***
	切片	-10.448***	-9.371***	-8.865***	-4.954*	-3.466	-1.329
	Adj-R2	0.228	0.187	0.171	0.190	0.240	0.356
	サンプルサイズ	30	30	29	29	30	30
	F-Value	5.431***	4.439**	3.998**	4.398**	5.739***	9.286***

* p<.10　**.01<p<.05　***p<.01

分析の結果、式5および式6において、評価結果への実施者の関与程度が高ければ、平均特許収益性δを有意に上昇させる影響力があることが、統計的有意性をもって示された[6]。すなわち、DIV（事業部の研究所）における、中間評価と終了時評価において、研究担当者が評価結果の確定に関与する程度が高いことが、平均特許収益性δに対して有意な正の影響を持っているということである。したがって、H2は部分的に支持される。

ライン（研究担当者）が評価に参加することで、詳細な技術的な情報を評価に活用することができる。しかし一方で、ラインによる開発プロジェクトへの「愛着」や、防衛が発生し、評価の中立性が崩れる可能性がある。結果的に、中止すべきプロジェクトがそのまま継続されるため、見込みのないプロジェクトが終了時まで継続される可能性がある。

[6] 符号条件が－（マイナス）であるのは、質問項目の割り当て数値が減少するほど、評価結果確定に対して実施者が関与する程度が高いためである。

Hosei University Repository

例えば、日本における国の研究開発プロジェクトにおいては、評価へのライン不参加を前提とする方向で、指針がまとめられている[7]。SGなどの管理手法においても、基本的にはライン不参加が前提となっている（Cooper, 1993）。

本論文の結果からは、ライン（研究担当者）が評価に関与する程度が高いことが、開発成果としての特許の収益性を高めることが確認された。このことは、日本企業におけるラインの研究担当者が、自分のプロジェクトに対して愛着や防衛に基づく行動をとるのではなく、中立的な立場から、豊富な技術的情報を提供しており、それが有効に作用していると考えることができる。

5.3 H3

H3は、「開発組織内外の研究者のコミュニケーションが活発であることが、収益性に正の影響力を持つ」である。従属変数は平均特許収益性δである。独立変数は表7にまとめた因子分析の結果から構成した[8]。独立変数の詳細は、表8にまとめている。

表7　因子分析結果（PROMAX）H3

質問の構成	Factor1	Factor2	Factor3
研究者同士の社内・社外でのコミュニケーションが活発だ	0.841		
研究開発プロジェクトの形成、実行における非公式なコミュニケーションが活発だ	0.843		
研究開発プロジェクトの一部の過程を他社に任せることが珍しくない			0.894
個別製品ごとではなく、製品ラインごとに開発チームを作っている			
類似した研究開発プロジェクトが社内で複数並行しており、相互に競争している			
相互に関連する研究開発プロジェクトを統合する役割の担当者がいる			
研究開発プロジェクトの初期から商業化まで、一貫して責任を負うマネジャーがいる			
研究開発過程中にチェックポイントを設けプロジェクトの実施、停止を判断している	0.632		
研究開発プロジェクトを途中段階で停止することが珍しくない		0.834	
複数の研究開発プロジェクトを途中段階で統合することが珍しくない		0.868	
初期の固有値	2.666	1.685	1.257
寄与率（%）	26.659	16.853	12.567

表8　独立変数：H3

独立変数名	質問の構成	変数の構成
研究者同士のコミュニケーションの活発さ	表7：Factor1	因子得点

[7] 国の研究開発プロジェクトにおいて、評価者は、外部専門家および外部有識者によって構成される。評価者は、プロジェクトの推進者と利害関係がないことが強く求められる（内閣総理大臣決定、2001）。

[8] 因子分析では5つの因子が抽出されたが、ここでは第1因子しか用いない。第1因子には、コミュニケーションの活発さに加えて、「研究開発過程中にチェックポイントを設けプロジェクトの実施、停止を判断している」という項目が組み込まれているので、厳密にコミュニケーションの活発さだけを示す因子とはいえない。また、表8には、第3因子までしか記入しない。第4因子、第5因子は、それぞれ1つの質問を代表するものであり、情報の縮約効果はなかった。

Hosei University Repository

重回帰分析結果は表9の通りである。切片以外の係数は標準化係数を用いている。

表9　回帰分析結果：H3

	平均特許収益性δ
研究者同士のコミュニケーションの活発さ	0.194
資本金	0.391**
切片	-7.586***
Adj-R2	0.197
サンプルサイズ	32
F-Value	4.919**

* p<.10　**.01<p<.05　***p<.01

分析の結果から、研究者同士のコミュニケーションの活発さは、特許収益性になんら影響を及ぼしていない。したがって、H3は棄却される。

研究者同士の内外をまたぐコミュニケーションは、研究開発活動を活性化させ、技術的な情報の交換を促進する。したがって、研究のレベルの向上や研究者の学習には貢献していると考えられるが、本論文で想定したような、直接的に収益性に影響を及ぼす要因とはいえないようである。

5.4　H4

H4は、「技術プラットフォームの構築がなされることが、収益性に正の影響力を持つ」である。従属変数は平均特許収益性δである。独立変数は表10にまとめた因子分析の結果から構成した[9]。独立変数の詳細は、表11にまとめている。

表10　因子分析結果（PROMAX）H4

質問の構成	Factor1	Factor2	Factor3
研究開発戦略（技術戦略）を専門的に立案するマネジャーが社内に存在する			
自社が開発してきた技術の延長線上での研究開発が、戦略上重要である	0.701		
自社の技術を複数組み合わせた研究開発が、戦略上重要である	0.849		
自社の技術と一線を画する斬新な研究開発が、戦略上重要である		0.792	
研究開発プロジェクトをプロジェクト単位で他社に委ねることもありうる		0.699	
特定の研究開発チームがスピンアウトすることが過去に何回かあった			0.897
スピンアウトを予定して、研究開発プロジェクトを形成することがある			0.886
基礎研究と応用・開発の橋渡しが重要である	0.746		
基礎研究と応用・開発の橋渡し的役割を担う担当者（部門）が社内に存在する	0.600		
研究開発では、最初から開発目標がはっきりしていることが重要である		0.648	
自社の中長期経営計画に基づいて、研究開発プロジェクトが形成されている	0.658		
初期の固有値	3.760	1.448	1.189
寄与率（%）	34.184	13.165	10.811

[9]　1番目の質問項目はどの因子にも属さなかった。

Hosei University Repository

表 11　独立変数：H4

独立変数名	質問の構成	変数の構成
技術プラットフォーム構築志向性	表 10：Factor1	因子得点

ここで、表 10 の第 1 因子を、「技術プラットフォーム構築志向性」と呼ぶ理由は 2 つある。第 1 に、自社内の技術の延長線上でかつそれらの組み合わせを志向していることを代理していること。第 2 に、基礎と応用・開発の間をつなぎ、中長期の経営計画に基づく、ビジョンに基づいた開発をおこなっていることを代理していること。厳密には、これらは必ずしも技術プラットフォーム構築を示しているとはいえないが、ここでは、技術プラットフォーム構築の志向性が強い企業の像をあらわしていると想定する。

重回帰分析結果は表 12 の通りである。切片以外の係数は標準化係数を用いている。

表 12　回帰分析結果：H4

	平均特許収益性 δ
技術プラットフォーム構築志向性	0.282+
資本金	0.308*
切片	-7.108***
Adj·R2	0.194
サンプルサイズ	32
F-Value	4.850**

+ p<.11　* p<.10　**.01<p<.05　***p<.01

分析の結果から、技術プラットフォーム構築志向性は、統計的有意性に問題があるものの、特許収益性に正の影響を及ぼしている可能性が示された。したがって、H4 は支持される可能性がある。おそらく、因子構成の上で多様な要因が縮約されているため、明示的な関係性が見えにくくなっていると想定される。

5.5　H5

H5 は、「研究開発パイプラインの柔軟性が高いことが、収益性に正の影響力を持つ」である。従属変数は平均特許収益性 δ である。独立変数は、電気機器産業における柔軟性変数である。柔軟性変数の詳細は、表 13 および表 14 に示されている。

Hosei University Repository

表 13　研究開発パイプラインの柔軟性変数

変数名	設問	単位
採択率	貴社におけるプロジェクトの採択率は概ねどのくらいですか。 提案されたプロジェクト総数の　(　　%)　程度	比率
時間間隔	貴社における中間（モニタリング）評価のタイミングについてお伺いします。 貴社では概ねどの程度の時間間隔で中間（モニタリング）評価を行いますか。 1.四半期　2.半年　3.1年　4.不定期　5.実施なし	カテゴリ
増加率	貴社における中間（モニタリング）評価の実際の結果についてお伺いします。 プロジェクトに関する予算・人員が、大幅に増額・増員される割合はどの程度ですか。 (　　%)	比率
減少率	プロジェクトに関する予算・人員が、大幅に減額・減員される割合はどの程度ですか。 (　　%)	比率
中止率	プロジェクトが中断される割合はどの程度ですか。　(　　%)	比率
承継率	（終了時評価が）実施されるプロジェクトの(　　%)　程度が承継される	比率
事業化率	（終了時評価が）実施されるプロジェクトの(　　%)　程度が事業化される	比率

表 14　研究開発パイプラインの柔軟性変数（評価時点による整理）

	評価段階		
	事前段階	中間段階	終了時段階
CORP	採択率	時間間隔 増加率 減少率 中止率	承継率
DIV	採択率	時間間隔 増加率 減少率 中止率	事業化率

独立変数の詳細は、表 15 の通りである。

表 15　変数表：H5

独立変数名	質問の構成	変数の構成
電気機器産業の柔軟性指標	表 13	比率（時間間隔のみカテゴリ）

Hosei University Repository

重回帰分析結果は表 16 の通りである。切片以外の係数は標準化係数を用いている。

表 16　回帰分析結果：H5

CORP	平均特許収益性 δ					
採択率	-0.195					
時間間隔		0.354*				
増加率			0.381**			
減少率				0.238		
中止率					0.417**	
承継率						0.129
資本金	0.560***	0.452**	0.591***	0.579***	0.542***	0.595**
切片	-5.504*	-15.693***	-13.191***	-11.293***	-13.231***	-10.494***
Adj-R2	0.246	0.331	0.399	0.242	0.380	0.287
サンプルサイズ	24	21	20	20	21	16
F-Value	4.925**	6.204***	6.127***	4.201**	7.434***	4.220**

DIV	平均特許収益性 δ					
採択率	-0.301					
時間間隔		-0.054				
増加率			0.385**			
減少率				0.129		
中止率					0.026	
事業化率						-0.163
資本金	0.450**	0.532**	0.488**	0.450**	0.451**	0.438**
切片	-1.593	-7.452	-13.862***	-10.616***	-9.228**	-7.470**
Adj-R2	0.200	0.201	0.281	0.139	0.122	0.121
サンプルサイズ	27	21	23	23	23	20
F-Value	4.378**	3.648**	5.505**	2.856*	2.592*	2.380

* p<.10　**.01<p<.05　***p<.01

分析の結果から、電気機器産業の研究開発パイプラインの柔軟性と、特許収益性の間における、４つの有意な関係性が見られた。特に CORP（全社的な研究所）において、３つの示唆に富んだ関係性が見られた。

第１に、CORP における中間時点でのモニタリング評価の時間間隔が相対的に長いことが、平均特許収益性 δ に対して有意に正の影響を及ぼしていた（p<0.06）。全社的な研究所（コーポレートレベル）における研究は、モニタリング時期が、四半期、半年、１年と長くなっていくにしたがって、特許収益性につながる成果を生み出しているといえる[10]。

第２に、CORP における中間時点での増加率が、平均特許収益性 δ に対して有意に正の影響を及ぼしていた（p<0.05）。全社的な研究所において、注力すべきプロジェクトに対して、重点的に予算・人員を大幅に増加することが、特許収益性につながる成果を生み出すうえで重要な決定要因であることが示されたといえる。

第３に、CORP における中間時点での中止率が、平均特許収益性 δ に対して有意に正の影響を及ぼしていた（p<0.02）。全社的な研究所におけるプロジェクトを、途中段階で中

[10] 従属変数の選択肢のうち、４および５は、N.A.に変換している。従属変数がカテゴリ変数であるため、多項ロジスティック回帰分析も行ったが、同様の結果が得られた。

Hosei University Repository

止する程度が高いことが、特許収益性につながる成果を生み出すうえで重要な決定要因であることが示されたといえる。

第４に、DIV における中間時点での増加率が、平均特許収益性 δ に対して有意に正の影響を及ぼしていた（$p<0.02$）。

以上４つの有意な関係性から、次の３点の考察が可能であろう。

第１に、電気機器産業における特許収益性の決定要因は、事業部の研究所よりも、むしろ全社的な研究所、いわゆる中央研究所の位置づけにある研究所のマネジメントにあるといえる。

事業部の研究所については、中間段階での増加率のみが正の影響力をもっており、見込みのあるプロジェクトに資源を重点的に配分することが収益性を押し上げる効果があることを示している。この点については、電気機器産業における事業部の研究所において、特定の領域に資源を「集中」することの重要性が高いと、理解することができる。むしろ、中止率に影響力がないことから、事業部の研究所における領域の「選択」については、収益性になんら影響を及ぼしていないことがわかる。つまり、事業部の研究所の段階では、開発領域の選択は機能しておらず、すでに選択された領域への資源の集中のみが機能していることと考えることができる。

一方、全社的な研究所については、時間間隔、増加率、中止率がそれぞれ、特許収益性に影響を及ぼしており、そのマネジメントのあり方が、収益に対して及ぼす影響は大きいと考えられる。

電気機器産業における全社的な研究所における研究は、1990 年代の基礎研究重視の風潮から、その規模を拡大してきたが、近年、その規模は縮小される傾向にある。その理由は、基礎に近い研究開発は収益につながらない、開発費がかかるわりに自社の製品に生かされない、など、短期的な収益につながらないことが主である。

しかし、本研究の結果によると、特許収益性に影響を及ぼす要因として、全社的な研究所のマネジメントは重要である。収益に対する「距離感」としては遠いかもしれないが、「影響力」は、むしろ事業部の研究所における開発プロジェクトのマネジメントよりも大きい可能性がある。

第２に、全社的な研究所における研究開発パイプラインマネジメントにおいて重要な点は、中止率と増加率がともに正の影響力を持っているということである。中止率は、全社的な研究所におけるプロジェクトを選択的に停止（terminate）または統合（integration）することの効果を意味している。そして、増加率は、予算・人員を大幅に増加させるプロジェクトの比率であるので、全社的な研究所におけるプロジェクトの加速（acceleration）を行うことの効果も支持されている。

すなわち、全社的な研究所の段階で、領域が選択され、資源が集中されることが、収益性に正の影響力を持っている。単純に規模を削減するという問題ではなく、資源配分を環境変化と技術戦略にあわせて、柔軟に変更できる能力を高めることが重要であるといえる。

第３に、全社的な研究所における中間時点のモニタリング評価の時間間隔は、四半期、半年、１年と、長くなっていくことが、収益性に正の影響を及ぼしている。全社的な研究所において、どのようなプロジェクトを選択するか、という問題について、相対的に中長期のモニタリングと判断を行うことが、収益性に正の影響力がある。

以上により、仮説 5-4b は、部分的に支持された。

Hosei University Repository

5.6 追加的分析

H5 の検証を通じて、電気機器産業における全社的な研究所における研究開発パイプラインの柔軟性が収益性に影響を及ぼす重要な要因であることが示された。電気機器産業における全社的な研究所においては、将来のコア(中核)となる技術の開発が行われている。電気機器では多数の特許で構成される製品もある。しかし、その中で、コアとなる特許はそれほど多くはなく、その特許を生み出すことのできる企業は、高い技術開発力、技術競争力を持っているといえる。そのような企業は、結果的に収益性の高い特許を保有していることになる。

ここでは、CORP において収益に影響力のあった 3 つの比率を変動させる要因を探索的に分析し、組織能力としての研究開発パイプラインの柔軟性を構成する要因を抽出した。分析方法は、資本金によって規模をコントロールした単回帰分析による探索的検証である。

それらの分析から、特に、CORP における中間時点での中止率について、表 17 に示す興味深い結果が得られた。

表 17　追加的回帰分析結果：CORP 中止率

	CORP 中止率			
市場ニーズに適合しているかどうかを、研究開発評価の重要な基準にしている	-7.094**			
開発中の技術のポートフォリオを常にチェックしている		-6.548*		
評価手法・評価基準は随時見直しがなされている			-5.036*	
自社の中長期経営計画に基づいて、研究開発プロジェクトが形成されている				-5.738*
資本金	Included	Included	Included	Included
切片	51.840***	44.741***	38.917***	46.145***
Adj-R2	0.092	0.038	0.029	0.028
サンプルサイズ	39	39	38	39
F-Value	2.969**	1.761	1.558	1.560

* p<.10　**.01<p<.05　***p<.01

すなわち、市場ニーズ、ポートフォリオバランス、中長期計画に基づいたプロジェクトの管理を重視する程度が高いことが、CORP でのプロジェクトの中止率に有意な負の影響を及ぼしている可能性がある。これは、既存のプロジェクト管理を重視し、それを CORP にも適用することで、本来中止されるべきプロジェクトが継続している可能性を示唆している[11]。

[11] 修正済み決定係数の水準が低く、回帰式の有意性に問題があるので、参考としてみる必要がある。

Hosei University Repository

まとめ

本論文で行った仮説検証の結果をまとめると、表18のようになる。

表18　仮説検証結果一覧

	内容	検証結果
H1	定量的評価手法を用いることが、収益性に正の影響力を持つ	棄却
H2	評価にラインが参加しないことが、収益性に正の影響力を持つ	棄却（逆の因果関係が支持）
H3	開発組織内外の研究者のコミュニケーションが活発であることが、収益性に正の影響力を持つ	棄却
H4	技術プラットフォームの構築がなされることが、収益性に正の影響力を持つ	支持（ただし有意性が低い）
H5	研究開発パイプラインの柔軟性が高いことが、収益性に正の影響力を持つ	部分的に支持

分析の結果から、次の3点が重要な点として指摘できる。

第1に、日本の電気機器産業において、ライン（研究担当者）が評価に関与する程度が高いことが、収益性を高めていることが示された。このことは、日本企業におけるラインの研究担当者が、自分のプロジェクトに対して愛着や防衛に基づく行動をとるのではなく、中立的な立場から、豊富な技術的情報を提供しており、それが収益性の高い開発成果を生み出すことに有効に作用している可能性を示唆している。プロジェクト評価においては、ライン不参加であることが、判断の公平性の確保のために重要とされているが、本研究では、ラインが評価に参加することで、実効性のある評価がなされているといえることが示された。

第2に、電気機器産業の研究開発パイプラインにおいて、第1にCORP（全社的な研究所）における中間時点でのモニタリング評価の時間間隔が相対的に長いこと、第2にCORPにおける中間時点での増加率、第3にCORPにおける中間時点での中止率、第4にDIVにおける中間時点での増加率、が有意な影響を及ぼしていた。電気機器産業に属する企業のうち、本研究で分析対象としている、特許出願上位500社に属するような企業では、特に、CORPにおける研究開発パイプラインのマネジメントが特許収益性に対して重要であると考えられる。

電気機器産業において、CORPにおける研究が収益に対して距離があると考え、その規模を縮小していく動きがあるが、本研究では、CORPにおける研究のマネジメントが収益の決定要因として重要であり、そこでは単なる規模の削減や収益の重視ではなく、長期の時間間隔で評価し、プロジェクトへの予算・人員の増加と、中止を、共に行うことが影響を及ぼしているといえる。

第3に、電気機器産業のDIVにおける研究開発パイプラインのマネジメントにおいて、市場ニーズとの適合、ポートフォリオバランスのチェックなど、収益性を確保する上で重要と考えられる要因は、電気機器産業のCORPのマネジメントにおいては、逆に中止率を減少させ、特許収益性を押し下げている可能性があることが示された。

CORPでの研究開発プロジェクトの選択と集中が、市場ニーズやポートフォリオバラン

Hosei University Repository

スを重視する度合いとは逆の因果関係を持っている可能性があることから、ニーズ適合やポートフォリオバランスに依存しない、他の要因によって、CORPにおけるプロジェクトの選択と集中が行われることが、正の影響を及ぼすと想定される。

本論文は、研究開発プロジェクトの評価と選択における組織能力に焦点をあてて、特に日本の電気機器産業を対象とした分析と考察を行った。本論文の意義は次の3点にあると考えている。第1に、関連研究において示唆されながらも、十分には検証されていなかった論点について、検証していること。第2に、質問票調査によって収集したデータと、特許収益性のデータの両方を用いて、試みられることの少ない定量分析を行っていること。第3に、(1)ラインが評価に参加すること、(2)全社的研究所のマネジメントが収益性の決定要因として重要であること、(3)全社的研究所のマネジメントにおいては、定量的な評価手法の活用が逆効果となる可能性があること、という、一般に言われている内容とは異なる内容が有効であるとの分析結果を得ていること、である。以上により、これらの3点が、日本の電気機器産業における研究開発プロジェクトの評価と選択について、組織能力の一部を構成する要因であると考えられる。

研究の限界としては、次の2点があげられる。第1に、サンプル数、データの制約である。特に産業別の分析では、特許収益性δが特許取得件数上位500社に限定されているため、データ数が十分に確保されていない。第2に、開発プロジェクトの選択比率が、研究開発マネジャーの経験に基づく推定値である[12]。

今後の課題としては、次の3点があげられる。第1に、成果指標の多様化である。本研究で使用した特許収益性δの他にも、特許取得件数、特許引用数、ライセンス収入、新製品比率、研究者数、など、複数の成果指標を設定した総合的な分析を行うことで、より多くの知見が明らかになると考えられる。第2に、分析データの問題点への対応である。認知データによる俯瞰的な分析ではなく、特定の技術領域に絞って、本来的な研究開発パイプラインの定義にのっとって、技術シーズの数を測定し、分析を行う。第3に、電気機器産業における本社研究所のマネジメントの今後の展開について、注意深く観察する。本論文は、定量分析によって因果関係を分析しているが、得られた知見が実際にどのような現象として観察されるかは、非常に興味深い。

<謝辞>

ご多忙の中、質問票にご回答いただいた、企業の研究開発担当マネジャーの皆様に感謝します。本稿全般にわたって、慶應義塾大学榊原清則教授から豊富な示唆と助言をいただきました。調査票の設計に際して、横浜国立大学近藤正幸教授と共同作業をさせていただき、多くの助言をいただきました。データ・資料収集について、(財)社会経済生産性本部技術経営研究センター(TiM)にご協力いただきました。深く感謝します。

[12] 例えばBoer(1999)においては、彼自身の経験と認知に基づく成功確率がシミュレーションで使用されており、専門家である研究開発マネジャーの認知は、実態を、ある程度の誤差の範囲内で反映しているものと考えることができる。

Hosei University Repository

参考文献

赤瀬英昭（2000）「合成樹脂の製品開発」藤本隆宏・安本雅典編著『成功する製品開発』有斐閣、pp.129-150。

株式会社アイ・ピー・ビー（2003）『特許四季報 No. 1 』。

桑嶋健一（1999）「医薬品の研究開発プロセスにおける組織能力」『組織科学』第 32 巻第 2 号、pp.88-104。

斉藤冨士朗（2003）「研究開発フロー＆ストック・ダイヤグラムに基づいたエレクトロニクス企業における開発過程の研究」『研究技術計画』Vol.18、No. 1 / 2 、pp.75-90。

椙山泰生（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・安本雅典編著『成功する製品開発』有斐閣、pp.63-86。

原田勉（1998）「研究開発組織における 3 段階のコミュニケーション・フロー：ゲートキーパーからトランスフォーマーへ」『組織科学』第 32 巻第 2 号、pp.78-96。

Abernathy, W. J. and R. S. Rosenbloom（1968）"Parallel and sequential R&D strategies: Application of a simple model," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 15 (1), pp.2-10.

Allen, T. J.（1977）*Managing the Flow of Technology*, Cambridge, MIT Press.

Boer, P.（1999）*The Valuation of Technology Business and Financial Issues in R&D*, John Wiley and Sons, Inc., pp.304-309.

Certon, M., J. Martino and L. Roepcke（1967）"The selection of R&D program content — Survey of quantitative methods," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 14 (1), pp.4-13.

Chesbrough, H. W. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.

Clark, Kim B. and Takahiro Fujimoto（1991）*Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston, MA.

Cooper, Robert G. (1993) *Winning at New Products: accelerating the process from idea to launch, Third Ed.*, Perseus Publishing.

Ding, M. and J. Eliashberg（2002）"Structuring the New Product Development Pipeline," *Management Science*, Vol. 48, No. 3, pp.343-363.

Eisenhardt, K. and Behnam N. Tabrizi（1977）"Accelerating adaptive processes: Product innovation in the global computer industry," *Administrative Science Quarterly*, Vol.40, pp.84-110.

Harris, J. R. and Jonathan C. McKay (1996) "Pipeline Management," in Michael E. McGrath, *Setting the PACE in Product Development*, Butterworth-Heinemann.

Iansiti, M.（1995）"Technology integration: Managing technological evolution in a complex environment," *Research Policy*, Vol.24, pp.521-542.

Imai, K., I. Nonaka and H. Takeuchi（1985）"Managing the New Product Development Process: How Japanese Learn and Unlearn," in Clark, K., R. Hayes and C. Lorenz, *The Uneasy Alliance: Managing the Productivity-Technology Dilemma*, Boston: Harvard Business School Press, pp.337-381.

Hosei University Repository

Jackson, B. (1983) "Decision methods for selecting a portfolio of R&D projects," *Research Technology Management*, Vol.26 (5), pp.21-26.

Leonard-Barton, Dorothy (1992) "Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development," *Strategic management Journal*, Vol.13, pp.111-125.

Rosenbloom, R. S. and William J. Spencer (1996) *Engines of Innovation: U.S. industrial research at the end of an era*, Harvard Business School Press.

Sanderson, S. and M. Uzumeri (1995) "Managing Product Families: The Case of the Sony Walkman," *Research Policy*, Vol.24, pp.761-782.

Schmidt, R. L. and J. R. Freeland (1992) "Recent Progress in Modeling R&D Project-Selection Processes," *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol.39 (2) pp.189-200.

Souder, W. E. and T. Mandakovic (1986) "R&D project selection model," *Research Technology Management*, Vol.29 (4), pp.36-42.

Souder, W. E. (1989) "A system for using R&D project evaluation methods," *Research. Technology Management*, Vol.21 (5), pp.29-37.

Steele, L. W. (1988) "Selecting R&D programs and objectives," *Research Technology Management*, Vol.31 (2), pp.17-36.

Teece, D. J., Gary Pisano and Amy Shuen (1997) "Dynamic capability and strategic management," *Strategic Management Journal*, Vol.18, No.7, pp.509-533.

Weber, R., B. Werners and H. J. Zimmermann (1990) "Planning models for research and development," *European. Journal of Operational Research*, Vol.48, pp.175-188.

辻本将晴（つじもと・まさはる）
東京大学工学部総合研究機構俯瞰工学部門助手