

Title	研究開発プロジェクトの評価方法に関する実証的研究
Author(s)	三橋, 章男; 阿部, 惇; 正野, 記美代
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 345-348
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9311
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

研究開発プロジェクトの評価方法に関する実証的研究

○三橋 章男、 阿部 惇（立命館大学大学院）、 正野 記美代（塩野義製薬㈱）

1. はじめに

1. 1 背景

日本は戦後の復興を製造業が牽引し、米国に次いで GDP 世界第二位の経済大国になった。図 1.1 で示すように 2008 年の日本の GDP において、製造業は全体の約 20%を占めており、また図 1.2 に示すように、我が国の全産業における経常利益に対して、その約 30%を製造業が担っている。さらに日本の輸出に占める工業製品の割合は 93%となっている¹⁾ ことなどから、依然として日本における製造業の位置付けは重要であるといえる。

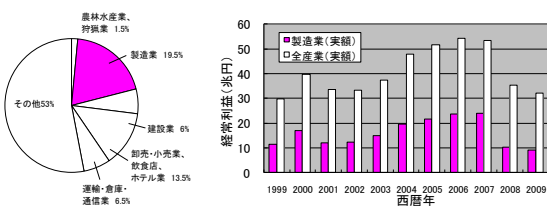


図 1.1 日本の GDP の名目分額 (2008 年)
(平成 20 年度 国民経済計算)

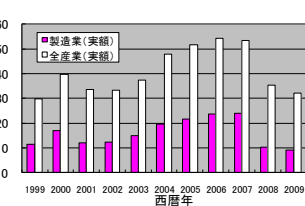


図 1.2 日本企業における経常利益の推移
(法人企業統計調査結果 (平成 21 年度))

1. 2 製造業における研究開発の重要性

製造業がグローバルな競争環境の中で戦い、勝っていくためには、研究開発活動が重要な役割を果たす。図 1.3 は各国の研究開発費の推移を示したものであるが、日本はその金額において、米国、EU に次いで世界第三位となっている。JMAC のアンケート調査 (2007 年)²⁾ によると、製造業 185 社の研究開発投資の今後の見込みについて、「前年並み～増加させる」という回答が全体の 80%を占めており、ここからも事業経営における研究開発の重要性が伺い知れる。

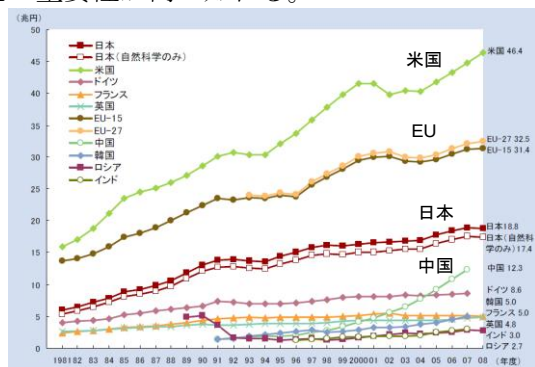


図 1.3 主要国における研究開発費総額の推移
(平成 22 年度版 科学技術白書)

1. 3 本研究のねらい

一般に製品開発に取り組む製造業においては、複数の研究開発プロジェクトを同時進行させ、そのアウトプットのタイミングを合わせて製品に盛り込むというケースが多い。従って複数のプロジェクトの中からどれを採択するのか、そしてそのプロジェクトにどのような資源をどれくらい配分するのかの意思決定は、プロジェクト成否の鍵を握るため、重要な意思決定であるといえる。

本研究では、「研究開発プロジェクトの選定・資源配分を決定する際に、何を重視して意思決定すれば、プロジェクトが成功し、経営成果が得られるのか」について、調査・分析を行う。

2. 先行研究

2. 1 研究開発プロジェクト評価手法

研究開発プロジェクトの選択・資源配分の議論については、これまでも数多くの報告がある。この体系を図 2.1 に示す³⁾ (木村、2002 年)。先行文献の多くがこの体系図に位置付けられる。

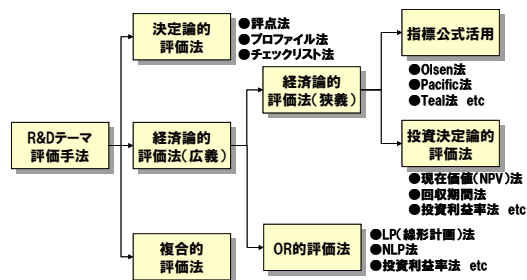


図 2.1 研究開発プロジェクトの代表的な評価手法の体系

この内、決定論的評価法については、企業研究会編 (1993 年)⁴⁾ や浦川⁵⁾ (1996 年) で詳しく述べられており、研究開発プロジェクト選択時の評価項目や評点法がまとめられている。

また、医薬業界を中心に先進的な投資決定論的評価法が議論されており、技術情報協会編⁶⁾ (2007 年) では NPV やリアルオプションによる評価手法がまとめられている。

井本ら⁷⁾ (2007 年) は、研究開発プロジェクトの評価要素を 7 つ取り上げ (目的、必要性、技術的難易度、期間、費用、予測効果)、18 の研究開発プロジェクトを点数付けしている。この結果を

簡易評価法（合計得点で順位付けする評点法）、階層分析法（AHP：OR 的評価法）、多変量解析で分析し、その差異について論じている。

さらに、ラッセル⁸⁾（1992 年）や原⁹⁾（2007 年）は、ポートフォリオを用いた評価法を解説している。海外においても Project Selection というカテゴリーで研究が進められている（Stylianios Kavadias¹⁰⁾ et al. 2004、Joseph P Martino¹¹⁾ et al. 1995）。

2. 2 プロジェクトの成否をプロジェクトマネジメントから議論した事例

桑嶋¹²⁾（2004 年）は、化学産業を対象に、効果的な製品開発マネジメントについて検討を行っている。化学企業 22 社が取り組んだ 51 の新製品開発プロジェクトに対して、成功した 33 のプロジェクトと失敗した 18 のプロジェクトをもとにアンケート調査を行い、成功と失敗の差から、プロジェクトが成功するための重要ポイントを抽出する研究を進めている。

今回の我々の研究は、研究開発プロセスの広い範囲を対象とせず、テーマの選択と資源配分を決定する時点に限定し、桑嶋の研究の一部を掘り下げる取り組みとして位置付けられる。

3. 仮説の設定

本研究における仮説を以下のように設定した。

仮説①：研究開発プロジェクトの成功と失敗には、それぞれに共通した要因が存在する。

仮説②：その要因は、研究開発の種類（期間、内容）により差異があり、業界によって異なっている。

次章でその対象領域や検証方法について述べる。

4. 分析方法

4. 1 対象とする研究開発活動

本論文で検討対象とするのは、製造業における研究開発活動である。

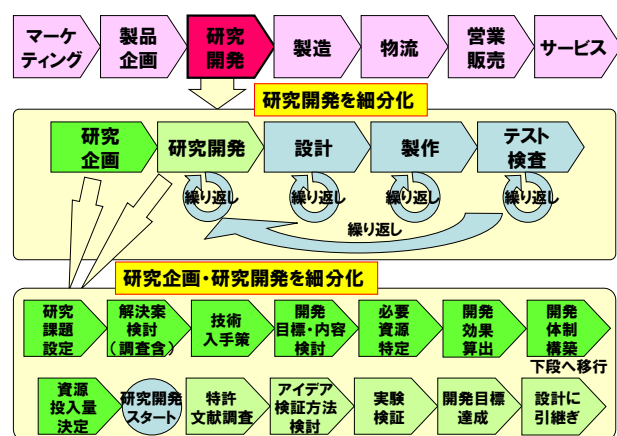


図4.1 対象とする「研究開発活動」

図4.1は、今回着目している研究開発活動のステップを表したものである。この図において、研究企画と研究開発を細分化すると図4.1の下部のようなステップが存在するが、このステップは一例であり、業界や研究開発のフェーズによってステップが入れ替わったり、削除されることがある。

上記の各ステップにおいて、具体的に何を検討するかを示したものが図4.2である。

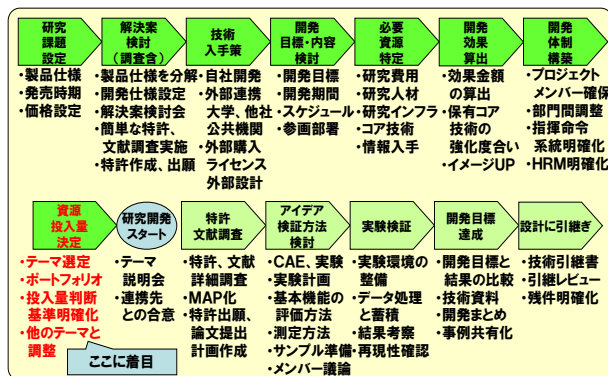


図4.2 研究対象の特定

本研究では、研究開発スタートの直前に複数の研究候補からテーマを選定し、資源投入量を決定する「資源投入量決定」のステップに焦点を当てて検討を行う。

4. 2 分析のフレームワーク

研究テーマを選定し、資源配分を適切に行うことにより、どのようなメリットが得られるかについて考察したものを図4.3に示す。

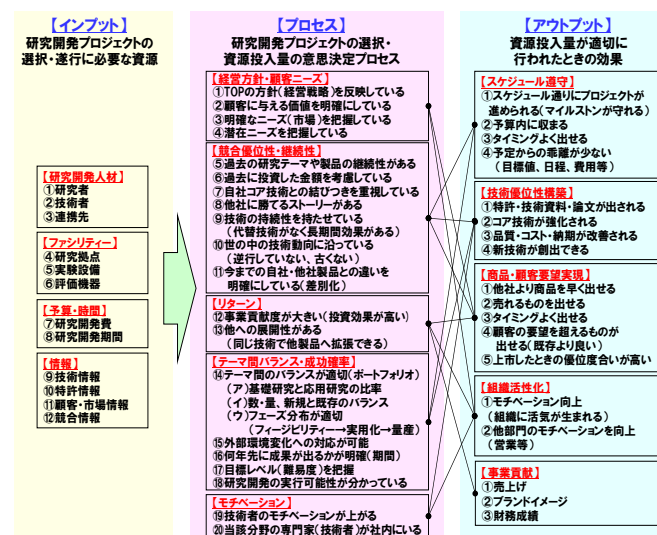


図4.3 研究開発プロジェクトの選択・資源配分の決定におけるインプットとアウトプット

インプットとして、研究開発人材、ファシリティー、予算・時間、情報があり、これらをもとに、プロセスで選択と資源配分を意思決定し、アウトプットであるスケジュール遵守、技術優位性構築、商品・顧客要望実

現、組織活性化、事業貢献が達成できると考えた。

プロセスの段階では、図 4.4 に示すような 8 つの重要な判断指標（パラメータ）があると考察した。ここでは、8 つの項目の関係をさらにインプットとアウトプットをイメージしてまとめており、技術・資産・製品の「継続性」、「経営方針」、技術者の「モチベーション」、顧客ニーズ、競合優位性を考慮しながら、テーマ間のバランスをとってプロジェクトの選択を行うことで、成功確率を乗じたリターンが得られることを表している。

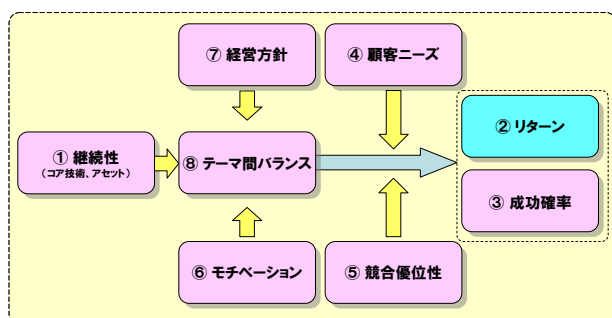


図 4. 4 8つの項目の関係

より厳密には、プロジェクトマネジメント(運営)をプロセスに含むことも考慮すべきである。しかし、今回は特に研究開発プロジェクトの開始時点における意思決定が、アウトプットに与える影響について検討を進めるため、扱わないものとした。そして、優れたアウトプットを出すためには、図 4.4 のフレームワークのどの項目を重視すべきかについて、調査・研究を進めることにする。

4. 3 対象とする業界

今回は、電機業界と製薬業界を研究対象とした。これは、両業界の研究開発には、下記のように多くの顕著な差異があること、そしてその他の業界は、両業界の間に位置付けされるのではないかと考えたからである。この二つの業界の差異は、

- ①研究から製品の上市まで期間：製薬が長期
- ②研究開発の質：材料探索型、組み立て型
- ③製品寿命（ライフサイクル）
- ④製品形態：物理的形状の差異
- ⑤法規制等、上市までのプロセス

一方、類似点もあり、電機業界における材料系の研究は、製薬業界の新薬探索に類似しているものも存在する。

4. 4 アンケート

図 4.4 における 8 つの項目について、その影響度合いを調査するため、アンケートを実施した。73 件の依頼に対して回答のあった 53 件から、製造業で研究開発テーマ選択・資源配分の意思決定に関わったことがある 46 名を有効回答とし、分析を行った。この 46 名の内訳は、電機・製薬が

各 16 名、その他 14 名である。アンケートは、
①プロジェクトが成功した場合において、8 項目について重視度合いを記入するシート
②プロジェクトが失敗した場合において、8 項目について重視度合いを記入するシート
に対し、重視度合いを 1～5 のリッカートスケールで回答することとした。また 8 項目それぞれの重みを比較するため、別途 10 点で重み付け度合いを記入することとした。

5. 分析結果

8 項目の重要度を 10 段階で評価し、その平均値を 3 つの業界毎にまとめたものを以下に示す。

① 電機業界の結果

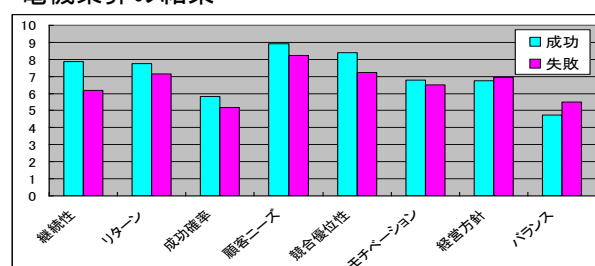


図 4. 5 電機業界のアンケート分析結果(平均値)

② 製薬業界の結果

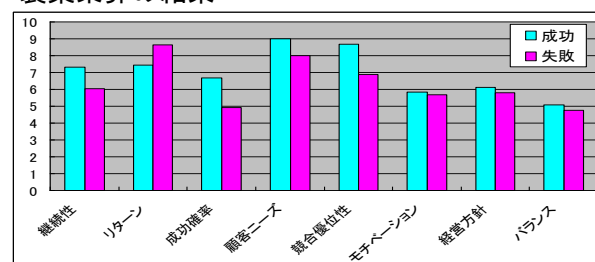


図 4. 6 製薬業界のアンケート分析結果(平均値)

③ 全体の結果

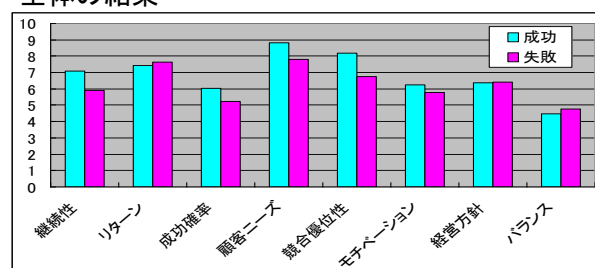


図 4. 7 全体のアンケート分析結果(平均値)

6. 考察

6. 1 電機業界

図 4.5 から読み取った電機業界における、8 つの項目の重要な順位と、成功時と失敗時で回答の差が大きかった項目を表 4.1 に示す。

表 4. 1 電機業界のアンケート分析結果

	8つの項目の優先順位（電機業界）								成功時と失敗時で差が大きかった項目		
	1	2	3	4	5	6	7	8	第1位	第2位	第3位
成功時	顧客ニーズ	競合優位性	継続性	リターン	モチベーション	経営方針	成功確率	テーマ間バランス	継続性	競合優位性	成功確率
失敗時	顧客ニーズ	競合優位性	リターン	経営方針	モチベーション	継続性	テーマ間バランス	成功確率			

【8つの項目の優先順位】

電機業界では、最も重要視すべき項目が顧客ニーズであり、次いで競合優位性という結果が得られた。これは電機業界が対象とする商品、そして業界の競争状況によるものと考えられる。商品としては顧客の日常生活に密着したものが多く、顧客に受入れられるか（売れるか）どうかプロジェクトの成功を大きく左右する。また、競争は非常に激しく、シェアや販売状況が日々めまぐるしく変化している。この二項目は、研究開発プロジェクトの選択・資源配分を検討する際に、必ず組み込むべきポイントであることが推察される。

【成功時と失敗時で差が大きかった項目】

電機業界の分析で成功時と失敗時で重要度に差が生じているのは、継続性、競合優位性、成功確率であった。まず継続性と成功確率については、顧客ニーズに対応しすぎる結果、自らが保有するコア技術や基幹商品を余り考慮せず、また研究開発の難易度を十分に把握しないまま、研究開発をスタートさせることがあり、それが失敗につながっている可能性がある。競合優位性については、各社が類似の製品・技術を扱う関係で、開発に成功した場合でも、競合他社がそれ以上の製品・技術を先に提供することがあり、失敗となってしまうケースがあることが考えられる。

【テーマ選択・資源配分における留意点】

今回の結果から、顧客ニーズに対応しながらも、組織が保有するコア技術・基幹商品を踏まえて、他社の進歩を考慮した目標値設定をしている研究開発テーマを選択し、投資することが成功につながりやすいことがわかった。

6. 2 製薬業界

図 4.6 から読み取った製薬業界における、8つの項目の重要な順位と、成功時と失敗時の差が大きかった項目を表 4.2 に示す。

表 4.2 製薬業界のアンケート分析結果

	8つの項目の優先順位（製薬業界）								成功時と失敗時で差が大きかった項目		
	1	2	3	4	5	6	7	8	第1位	第2位	第3位
成功時	顧客ニーズ	競合優位性	リターン	継続性	成功確率	経営方針	モチベーション	テーマ間バランス	競合優位性	成功確率	リターン
失敗時	リターン	顧客ニーズ	競合優位性	継続性	経営方針	モチベーション	成功確率	テーマ間バランス			

【8つの項目の優先順位】

製薬業界では、最も重視すべき項目が成功時には顧客ニーズ、失敗時にはリターンで、異なっている。まず、顧客ニーズの重要度が高いことについては、当初考えていた仮説②と異なっており、意外な結果であった。製薬業界は化合物探索から上市までが 10 年以上になるケースが多く、電機業界とは異なり、顧客ニーズよりも技術の継続性や、成功確率などが重視されるのではないかと考

えていたからである。この理由については、製薬業界においても顧客（医者・患者）のニーズに合った商品であることが、テーマを継続させたり、研究者のモチベーションを保つ上で重要で、成功要因となっているのではないかと考えられる。

2 番目は競合優位性、3 番目がリターンであった。これは、電機業界と同様に、他社差別化できる商品により、リターンを確保するような研究開発プロジェクトが重視されていることが伺える。

【成功時と失敗時で差が大きかった項目】

競合優位性や成功確率については、電機業界と類似の考察が出来るが、リターンについては差異が生じている。失敗時に重視していた項目がリターンであるケースは、大きなリターンを得るために組織能力にない疾病分野や薬剤カテゴリーで治療薬を探索する必要性が生じた場合等があったことが考えられる。成功確率を高める取組みを付加することにより、プロジェクトの失敗を減らせる可能性がある。

【テーマ選択・資源配分における留意点】

以上の結果より、製薬のように開発が長期化する研究開発プロジェクトであっても、顧客ニーズをしっかりと捉え、競合他社の動向を確認しながら、成功確率を鑑みて研究開発プロジェクトを選択することが成功につながるということがわかった。また、テーマ間バランスについては余り固執せずに選択を行うことが重要であることも判明した。

7. まとめ

今回の仮説①については、成功と失敗のいずれも顧客ニーズを重視しており、それぞれに共通する異なった項目を抽出することはできなかった。また、仮説②についても電機と製薬で、リターンについての項目以外に大きな差異を発見することはできなかった。今後さらにアンケートでのコメントやインタビューにより、追加確認していく。

参考文献

- 1) 経産省他編「2007、2010 年度版ものづくり白書」
- 2) JMAC 編「第 3 回研究開発生産性向上に関する実態調査報告書」2007 年 5 月
- 3) 木村著、「研究開発が企業を変える」、学文社、2002
- 4) 企業研究会編、「R&D マネジメントの革新」、1993
- 5) 浦川著、「市場創造の研究開発マネジメント」、1996
- 6) 技術情報協会編、「医薬品評価、意思決定手法」、2007
- 7) 井本他、日本経営工学会論文誌、Vol. 58, No. 3, 2007
- 8) フィリップ A ラッセル、「第三世代の R&D」、1992
- 9) 原著、研究開発リーダー、Vol. 3, No. 3, 2006
- 10) Stylianos Kavadias et al., “Project selection under uncertainty”, KAP, 2004
- 11) Joseph P., “R&D project selection”, Wiley, 1995
- 12) 桑嶋、東大 COE 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、2004 年 3 月