

Title	製品開発プロジェクトの評価基準：化学産業の事例
Author(s)	桑島，健一；富田，純一
Citation	年次学術大会講演要旨集，15：192-195
Issue Date	2000-10-21
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5845
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	一般論文

桑島健一，○富田純一（東大経済）

1. はじめに

近年、激化する競争環境において製品開発の重要性は一層高まっている。こうした環境における企業の課題の1つは「厳しい資源制約の下で、いかにしてより多くの製品開発プロジェクトを成功させるか」である。この課題は、次の2つのプロセス（問題）に分けることができる。1つは、いかに将来有望な（成功確率の高い）製品開発プロジェクトを選択するかという「事前のプロジェクト評価（選択）」の問題、もう1つは、選択されたプロジェクトをいかにマネジメントして成功へと導くかという「製品開発プロセスの管理」の問題である。これら2つの問題に対する既存研究を見てみると、後者の製品開発プロセス管理に関するものは1990年代初頭から盛んに行われてきている（e.g., Clark & Fujimoto, 1991; Eisenhardt & Tabrizi, 1995; 桑嶋, 1999）。それに対して、前者のプロジェクト評価については、1970年代から1980年代にかけてプロジェクトの評価指標（基準）、すなわちどの評価指標（基準）を用いるかという議論を中心に盛んに研究されたが、その後は評価プロセス、すなわち評価に際しての組織的な意思決定プロセスに関心が移った（e.g., Schmidt & Freeland, 1992; Cabral-Cardoso & Payne, 1996; Farrukh, et.al., 2000）。(図1参照)

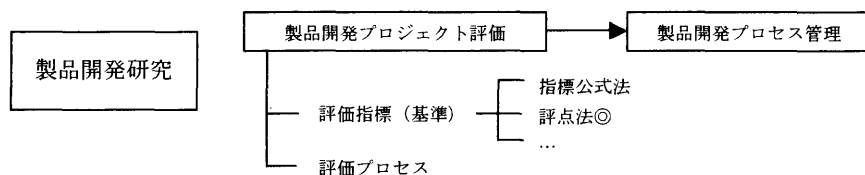


図1 製品開発研究における本研究の位置付け

こうして学術研究では、評価指標（基準）に関する研究は最近ではあまり行われなくなったが、実務に目を向ければ、バブル崩壊以降、研究開発資源の制約の厳しさから、プロジェクト評価の重要性はますます増しており、評価指標に関する議論も活発に行われている（e.g., 浦川, 1992; 阿部, 1993; 有国他, 1997）。そこで本研究では、実務での重要性を鑑みて、プロジェクト評価指標（基準）に再び焦点をあてよう。上述したように、1970年代から1980年代にかけてプロジェクト評価指標に関する研究は盛んに行われたが、データに基づいた実証的なものはほとんどなかった¹。それに対して本研究では、化学企業21社51プロジェクトから収集したデータに基づいて実証的なプロジェクトの評価基準の提示を試みる²。

¹ 近年でも数理的なアプローチに基づくプロジェクト評価指標（基準）に関する研究はあるが（e.g., 西澤, 1993; Henriksen & Traynor, 1999）、実証的なものではない。

² ただし、本分析で実際に行うのは、プロジェクトの成功概念（成否判断の際に重視されていた要因）の検討である。後に述べるように、このような分析は製品開発プロジェクトの事前評価の基準の一つとして応用できる可能性がある。

2. 企業におけるプロジェクト評価の実際

では、企業では具体的にどのようにしてプロジェクト評価が行われているのであろうか。よく用いられる評価指標としてあげられるのは、「評点法」や「指標公式法」に基づいて求められる費用対効果指標や経済性指標であるが³、これらは目的に応じて使い分けられたり、併用されたりする（阿部, 1993; 有国他, 1997）。たとえば、短期間で 150 以上の研究テーマを順位付けし、有望なテーマを発見することを目的として評点法による指標を用いている企業もあるし（有国他, 1997）、経営的観点から指標公式法を用いて製品開発テーマの経済的価値を推定する一方、技術や生産体制といったその他の定性的な要因を考慮するために評点法を併用している企業もある（阿部, 1993）。もちろん、こうした評価指標（基準）によって得られた結果がそのままプロジェクトの評価に直結するわけではなく、討議も重要である（山之内, 1983; 島津, 1991）。実際、1999 年に（財）化学技術推進機構（JCII）が化学企業 23 社に対して実施した実態調査の結果によれば、研究テーマ評価は「討議中心」という企業が多い（表 1 参照）。しかしながら、「討議を中心にしつつもツール（評価指標）を併用」している企業も 4 割強あることを鑑みれば、評価指標は主たる評価手段ではないものの、討議を進める上での材料を提供するという意味でも、プロジェクト評価において重要な役割を果たしているということは言えよう。

表 1 研究テーマ評価の手段（JCII 調査, 1999）

実態調査：化学企業（23 社）	
「研究テーマ評価はどのようにしているか」	割合
① 討議により経験的に評価する	57%
② 討議とツールを併用し評価する（討議中心）	43%
③ 討議とツールを併用し評価する（ツール中心）	0%
④ 評価システム・ツールを用い評価する	0%
⑤ その他	0%

ここで本稿では、こうした評価指標（基準）を導き出す手法として、評点法に焦点を当てて分析を進めていくことにする。この手法を取り上げるのは、以下のような理由による。まずこの手法は、各評価項目に評点を与えるという方法を取るため、経済的な指標だけでなく、製品品質や技術といった定性的な指標も扱える。それと関連して正確な財務データが入手困難な、プロジェクト開始前の事前評価にも適用しやすい。こうした特徴に加え、他の手法に比べると、手法の構造が単純で理解しやすく、情報収集コストが安いと、使い勝手が良い。以上に挙げたメリットがあるため、実際に企業においても比較的良好に用いられている。

3. 実証分析

（1）調査の内容

本研究では調査対象を化学産業とし、分析の単位を製品開発プロジェクトとした。今回の調査では、1999 年 12 月に（財）化学技術戦略推進機構（JCII）の技術経営委員会参加の化学企業 22 社 51 の製

³ 評点法とは「評価者が複数の定性的な評価項目について評点をつけ、それらの総和や加重平均値などを計算し、総合得点の大小によって製品開発課題の優劣を判定する方法」であり、指標公式法とは「(研究開発成果/研究開発費用)、あるいは(研究開発成果－研究開発費用)」といった基本公式に技術的成功確率などを掛け合わせて開発投資効率を求め、製品開発課題の優劣を判定する方法」である（研究開発ガイドブック、1973）。

品開発プロジェクト（完了済み）に対してアンケートへの回答をお願いし、すべてのプロジェクトについて回答を得た（回収率 100%。うち有効回答数 47。）調査の内容に関しては、まず、回答者の「自己申告によるプロジェクトの成功／失敗」を 1/0 で測定した。その結果、成功 32 プロジェクト、失敗 15 プロジェクトに分類された。そして、経済的な成果や製品の品質、新規技術などに関わる 16 の評価項目を用意して、それぞれについて「自社内の類似ジャンルにおける平均的な製品開発パフォーマンスと比較して、どの程度成功したか」を 5 点リカート尺度（1 失敗～5 成功）で測定した。

（2）分析の手続き

本分析では、プロジェクト評価（プロジェクトの成否判断）の際に重視されていた要因を抽出するために判別分析を用いる。ただし、分析に先立って、16 の評価項目の集計データを用いて相関分析を行った結果、一部の項目間においてかなり高い相関係数の値が得られた。評点法には、評価項目間の相互依存関係まで加味できないという欠点が指摘されている（Cooper, 1981）。従って、これらの項目をそのまま用いるのではなく、因子分析によって幾つかの合成変数（因子得点）に集約し、それを判別変数として分析に用いることにした。

（3）分析結果

以上の手続きに従って、16 の評価項目について因子分析を行った結果、固有値が 1 以上の因子が 3 つ抽出された。それぞれの因子について因子負荷量が高かった（0.45 以上の）項目は表 2 の通りである。表 2 より、第一因子は「事業性」に関わる因子、第二因子は「技術」因子、第三因子は「将来性」因子と解釈できよう。

表 2 16 の評価項目に関する因子分析

評 価 項 目	第 一 因 子 (事 業 性)	第 二 因 子 (技 術)	第 三 因 子 (将 来 性)
売 上 高 ・ シ ェ ア	0 . 8 4 6	0 . 2 9 8	0 . 0 7 4
利 益 率	0 . 8 1 7	0 . 3 5 6	0 . 1 5 2
経 済 成 果	0 . 8 3 5	0 . 3 9 9	0 . 1 5 2
開 発 工 数 ・ コ ス ト	0 . 7 2 3	0 . 1 6 7	0 . 4 3 6
開 発 期 間	0 . 5 6 1	0 . 0 8 3	0 . 1 6 1
製 品 コ ス ト	0 . 6 7 5	0 . 2 7 2	0 . 2 0 8
ニ ッ チ ・ 新 市 場 創 出	0 . 7 0 2	0 . 3 6 7	0 . 1 9 9
顧 客 満 足 度 ・ 総 合 品 質	0 . 5 8 5	0 . 4 9 8	0 . 3 3 0
製 品 性 能 ・ 機 能	0 . 4 1 1	0 . 7 2 8	0 . 0 9 6
製 造 品 質 (信 頼 性)	0 . 2 4 0	0 . 8 4 0	0 . 0 9 4
新 規 性 の 高 い 技 術 開 発	0 . 3 7 2	0 . 6 0 7	0 . 2 8 8
新 規 性 の 高 い 製 品 開 発	0 . 4 5 0	0 . 4 7 8	0 . 3 0 9
シ ナ ジ ー の 高 い 技 術 開 発	0 . 1 6 2	0 . 0 6 1	0 . 8 8 2
シ ナ ジ ー の 高 い 製 品 開 発	0 . 3 1 9	0 . 2 7 0	0 . 7 1 5
新 た な 組 織 能 力 構 築	0 . 1 4 4	0 . 3 7 5	0 . 3 2 4
後 の プ ロ ジ ェ ク ト の 基 礎 構 築	0 . 1 2 0	0 . 3 5 9	0 . 3 8 4
寄 与 率	5 2 . 7 3 3 (%)	9 . 3 1 1 (%)	7 . 8 5 7 (%)

※ バリマックス回転後の解

※ 下線：因子負荷量が 0.45 以上の場合

次に、これらの 3 因子を用いて判別分析を行った。その結果、得られた判別式 (D) は以下の通りである。

$$D(\text{判別得点}) = 1.864 \times \text{市場性} + 0.929 \times \text{技術} + 0.485 \times \text{将来性}$$

(1.109)

(0.772)

(0.439)

※ () 内は標準化された係数

以上の判別分析により、以下の点が明らかになった。まず、上記の判別式において、各判別変数の標準化された係数を比較すると、「事業性」の係数が最も大きく、次いで「技術」、「将来性」の順であった。従って、プロジェクトの評価、すなわち、成否の判断に際しては、「事業性」が最も重視されていたと言える。ただし、「技術」や「将来性」をより重視していたプロジェクトも一部見られた。

(4) 妥当性の確認

上記の判別式による評価の妥当性について触れておこう。判別式を推定する際に用いたサンプル・データは、そのサンプル自身に過度に最適な推定値を与える可能性がある。従って、今回の分析では、Cooper(1981)が用いた、**cross-split-half method** と呼ばれる手法を用いて、誤判別率（実際に成功（失敗）であったにも関わらず、失敗（成功）と予測する確率）を計算した。この手法は、サンプル・データをランダムに二分し、一方のデータを用いて判別式を推定し、もう一方のデータをその式に代入して判別得点を算出し、成否を予測する（得点が正ならば成功、負ならば失敗）という手法である。そして、二分されたデータを入れ替えて同様の手続きをもう一度行う。以上の手続きに基づいて、今回のサンプル・データを用いて誤判別率を計算した結果、6.3%(=3/47)であることが分かった（表3参照）。

表3 誤判別率 (cross-split-half method による)

	実際の成功	実際の失敗	計
予測された成功	29 (100%)	0 (0%)	29
予測された失敗	3 (16.7%)	15 (83.3%)	18
計	32	15	47

※ 誤判別率 6.3%(=3/47)

※ 下線は誤判別を表す。

4. おわりに

本稿の分析により、日本の化学産業における平均的な「プロジェクトの評価基準」が明らかになった。具体的には、プロジェクトの評価（成否判断）に際して「事業性」、「技術」、「将来性」の3つの要因が重視されており、中でも「事業性」が最も重視されていることが分かった。本分析で得られた評価基準は、あくまでもプロジェクト終了後に行われた事後的なものであるが、将来の製品開発プロジェクトの事前評価の基準の一つ、すなわち、「足切り」基準や「歯止め（安全装置）」として応用できる可能性がある。実際のプロジェクト評価では、評点法を用いた自己評価の場合、楽観的な判断になりやすい、あるいは討議の場合は **group-thinking** に陥りやすく、評価が誤った方向に導かれるといった問題点が生じやすいが(有国他, 1997)、本稿で得られた評価基準と照らし合わせることによって、そうした問題点が顕在化しやすくなり、より適切（慎重）な評価を行える可能性がある。

ただし、本稿で得られた結果が化学産業に特殊なものであるか、あるいは他産業にも一般可能なものであるかについては、今後、他産業においても同様の分析を行うことによって確認していく必要がある。

※参考文献は紙幅の都合上、省略した。