

○若生彦治（神奈川県産業技術総合研）

1 はじめに

中小・零細・創業初期の企業（以下「小企業」と記す）の研究開発事業（以下「新事業」と記す）は、地域経済に活力を与えると期待され奨励されている。小企業は主体的に新事業を計画し実行しているが、新事業へ投入できる経営資源の規模が大・中堅企業に比べて一般に小さい。国や地方自治体等は補助金や融資保証を介して新事業を積極的に支援している。新事業の一部は、商品化が技術的に困難である、完成した製品の買手が見つからないなどの事由により頓挫する危険をもつ。小企業の新事業を支援する機関は、投資の効果を高めるため、新事業の計画の段階で財務内容および技術内容を評価・審査している。

補助金交付や融資保証を望む小企業数は少なくない。評価を行う機関は現在、評点法（５段階評価）および討議法を用いて評価・審査している。現行の事前評価方法（以下「方法」と記す）は、成功率が推定できない、評価が定性的である、などの問題を抱えているようである。小企業を対象とする方法に限っては、新事業の規模と内容が大企業のそれらに比べて一般に小さいことより、成功率が簡単に推定できる方法が実用に適していると見られている。これまで、数値で評価する方法は、提案されているが、統計処理に時間・労力・経費がかかり過ぎるなど理由により、殆ど実用されていない。簡易な成功率推定手段が求められている。

多くの経営者は、自社の事業を成功させるために必要とする経営資源の種類とその必要量を経験的に把握している。経営者は経営資源の理想的な投入を企てるであろうが、現実の投入は自社が現有する経営資源の量に拘束されてしまう。理想と現実の落差は新事業の成功率（製品化率）に影響を与えており、その成功率は経営資源の投入実績の満足度に比例すると考えられる。

ここでは、小企業の新事業計画の成功率が簡易に推定できる手法を考えるため、成功率が経営資源の投入実績の満足度に比例するという仮説を設け、その満足度が経営資源の重要度と投入実績率の積で表されることを実証する。

2 成功率と投入実績満足度との関係

新事業の成功率 Y は経営資源の投入実績の満足度に比例する、という仮説を設

ける。投入実績の満足度は、経営資源全体の中に占める個々の経営資源の重要度（重み係数） R_n とその経営資源の投入実績率 x_n の積の総和で表されとする。

$$Y = R_1 \times x_1 + R_2 \times x_2 + \dots \dots \dots + R_8 \times x_8 \quad (1)$$

式（１）の Y の値は、完全な失敗が０（最小）、リターン額が当初計画量の２倍を超したが１００（最大）で表される按分値であり、求めようとしている推定値である。

経営資源の構成は種々考案されている。ここでは、表１に示すように、経営資源は経営組織、研究開発内容など８つ（ $n = 8$ ）の項目で構成されとする。

重み係数の値 R_n は、経験を基に配分される値であり、この総和は１００である。

投入実績率の値 x_n は、理想的な投入量に対する実際の投入量の比率であり、投入していないを下限０．０１、当初計画額の２倍超を投入したを上限１．０に、実績と経験を基に按分して得られる値である。

３ 重み係数値

式（１）の重み係数値 R_n はつぎのようにして求めた。はじめに、経営資源は、表１のNo. １～８に示す通り、経営組織、研究開発内容、生産販売機能および資金等の $n = 8$ つに区分した。 R_n は、経営資源全体に占める各経営資源の重みであり、回答者の経験を基に相対配分してもらった。

R_n の値は１９９７年秋、神奈川県内にある資本金１億円未満または従業員数３００名未満の企業の中から新商品や製品、技術の事業化で活躍している１７社を無作為抽出し、その企業において事業計画を決定実行する職責にある役員から回答してもらった。回答者が経営・勤務する企業の業種は測定機械製造、化学洗浄剤混合、プリント回路設計、天気情報加工配信等に散らばっていた。従業者数は２百数十名から数名までと幅があった。各企業の年間売上額は数十億円から数百万円までと分散していた。

回答者が配分した重み係数の算術平均値は、式（２）および表１に示すとおりである。この算術平均値を用いることにより、 Y の値と x_n の関係は式（２）で表される。

$$Y = 18 \times x_1 + 15 \times x_2 + 11 \times x_3 + 11 \times x_4 + 9 \times x_5 + 12 \times x_6 + 17 \times x_7 + 7 \times x_8 \quad (2)$$

成功率 Y の値は投入実績満足度の総和で推定される。個々の投入実績満足度は式（２）に示す重み係数値と投入実績率 x_n の積から求められる。

４ 投入実績率値

投入実績率 x_n は、神奈川県内にある資本金 1 億円未満または従業員数 300 名未満の企業の中から 40 社を無作為抽出し、その企業が 1995 年から 1997 年の間に着手した新事業の中から 1 つの新事業を選んでもらい、その事業に対する 8 つの経営資源の投入実績率を回答してもらう方法により 1998 年夏に調査した。この調査において、その新事業の成功率をも同時に申告してもらった。

5 仮説の検証

成功率は式 (2) で表されるとの仮説を設けたので、この仮説を検証するため、実測値 (「経験値」) と期待値 (「理論値」) を比較した。経験値は式 (2) と投入実績率から算出した。理論値は重回帰分析より算出した。

投入実績率の回答値 x_n を説明変数、成功率 Y を目的変数として重回帰分析した計算結果を表 2 に示す。すべての経営資源において、経験値 Y は理論値 Y と 99 % の信頼度で相関があるという検定結果を得た。経験値と理論値の相関図を図 1 に示す (図 1 では経験値を実績値と記してある)。この検定結果から仮説は成立つと検証された。

式 (2) と投入実績率を用いることにより、成功率は推定可能であると分かった。

一方、申告してもらった成功率の値 Y (「申告値」) と理論値 Y を比較したところ、申告値と理論値の相関関係は小さいと知られた。

6 考察

本文で導出した式は 1 種のベンチマーキングの応用例であり、これは研究開発事業の評価以外に業績水準の設定や事業の進行管理にも応用されている。業績水準の設定への適用例として欧州品質判定モデル (EQA) がある。このモデル (英国建設業) は、評価項目を表 1 の右欄に示すように本研究の分類数より 1 つ多い 9 項目に分けている。表 1 の参考例の重み係数値は、EQA モデルの項目「リーダーシップ」と「人事管理」を併合した重み係数値を本研究の「経営組織」の係数値に対応させてある。本研究の重み係数と EQA の重み係数の値を比較すると、本研究の重み係数値は「研究開発内容」では EQA の重み係数値を上回っており、「事業展開」と「購入者の期待」では下回っている。この相違は、研究開発・新事業化が目的の事業では研究開発内容が重視され、建設が目的の事業では事業展開 (収益性) と購入者の期待 (利便性) が重視されるとの反映であると考えられる。本研究の重み係数値は、事業目的の相違を考慮すると、EQA の重み係数値に近いと言える。

経営資源を投入すれば製品化の成功率は高くなる。その投入実績率は研究開発活動が一段落した時点で把握しやすい。他方、製品が完成した時点で買手が現れる訳ではない。目的の製品が製造できたことと買手が現れたことの違いは売上実績の差となって現れてくる。売上は研究開発活動が一段落した時点から上がる。成功率の申告値と経験値は一致しなていないが、この理由は、受注や販売の契約、算定期間、波及効果の扱いなど複雑な事情にあると思われる。

7 まとめ

中小・零細企業の研究開発の成功率（製品化率）は、経営資源の投入実績率の満足度（相対値）に比例している。成功率は投入実績率より推定できると考えられた。

表1 本調査と欧州品質判定モデル EQA model^{*}の経営資源の重み係数値

経営資源項目	重み%	順位	重回帰T値	Criteria of EQA model	重み%
1. 経営組織	18.4	1	15.9	1. Leadership 10 2. People management 9	19
2. 研究開発内容	15.0	3	12.5	3. Policy and strategy	8
3. 生産販売機能	10.9	6	12.1	4. Processes	14
4. 資金	11.2	5	13.3	5. Resources	9
5. 参入環境	8.8	7	6.2	6. People satisfaction	9
6. 事業展開	11.6	4	9.8	7. Business results	15
7. 購入者の期待	16.6	2	16.1	8. Customer satisfaction	20
8. 社会への貢献	7.6	8	9.4	9. Impact on society	6

* Paul Davies, Help or Hazard? Total Quality Management, April 1993. p.3 5-38.

表2 重回帰分析の計算結果

説明変数：40社の研究開発事業の経営資源投入実績率

目的変数：各社の研究開発事業の理論成功率

説明変数	偏回帰係	標準偏回	F値	有意差判	判定マ	T値	標準誤差	偏相関	単相関	符号チェック
managem	0.165915	0.247721	252.6878	1.88E-16	[**]	15.89616	0.010437	0.943782	0.83613	
research	0.136347	0.156922	157.4618	1.09E-13	[**]	12.54838	0.010866	0.914063	0.684227	
productio	0.123857	0.161809	148.5173	2.34E-13	[**]	12.18677	0.010163	0.909568	0.705858	
capital	0.121037	0.191192	177.5126	2.26E-14	[**]	13.32338	0.009085	0.922674	0.76693	
competiti	0.075004	0.11065	38.09885	7.52E-07	[**]	6.172427	0.012152	0.742541	0.768894	
project	0.121262	0.162177	96.57083	4.85E-11	[**]	9.827046	0.01234	0.870056	0.675703	
customer	0.165668	0.201937	260.3176	1.24E-16	[**]	16.13436	0.010268	0.945297	0.781454	
society	0.081514	0.117213	88.02805	1.44E-10	[**]	9.382327	0.008688	0.859975	0.595529	
定数項	0.763684					1.275826	0.59858			

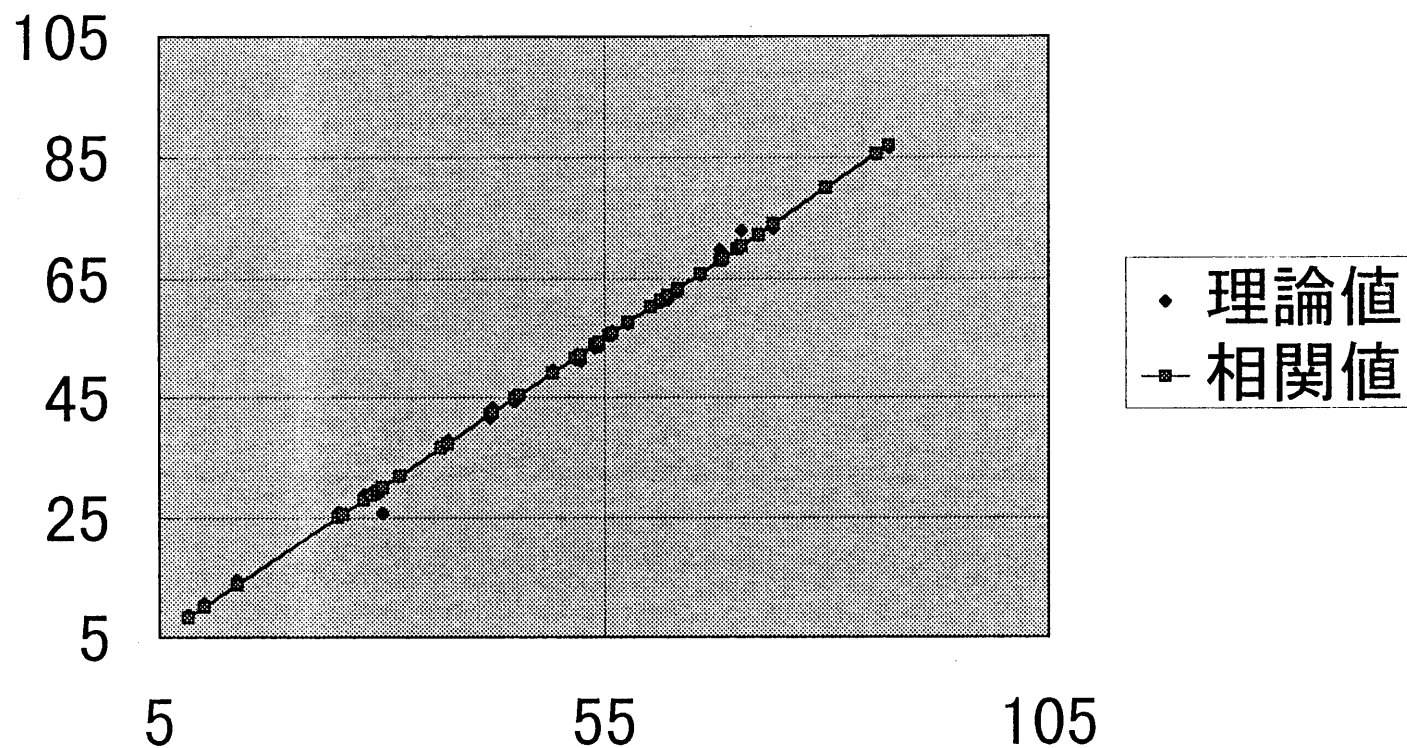
[精度]

決定係数	R ² =	0.997611
自由度修	R ² ' =	0.996995
重相関係	R =	0.998805
自由度修	R' =	0.998496
ダーヴィン	DW =	2.062478
赤池のAIC	AIC =	129.7013

[分散分析表]

変動	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	P 値	判定
全体変動	16003.33	39				
回帰による	15965.11	8	1995.639	1618.365	2.03E-38	[**]
回帰から	38.22672	31	1.23312			

理論値



実績値

図1 成功率の経験値（実績値）と理論値の相関関係

実績値は式（2）と投入実績率より算出した値である。

理論値は投入実績率を重回帰分析して得られた値である。