

DEA-BSC 統合モデルを用いた「複数事業体を持つ企業の経営課題解決」への応用

05001543 兵庫県立大学 *平田一郎 HIRATA Ichiro
01104684 兵庫県立大学 加藤直樹 KATOH Naoki

1. はじめに

複数の事業体を抱えている企業の経営課題の一つに、個々の事業体に対して事業体の特性に応じた経営指導の難しさがある。組織全体の経営戦略目標を達成し盤石な組織を創るには、各事業体がそれぞれの課題を解決することが重要である。つまり各事業体が持っているそれぞれの経営課題を的確に把握し、その事業体に対する的確な指導があってこそ強固な経営基盤を作り上げられるのである。能力のある指導者は、自分の経験や知識から、独自に優先順位をつけ経営課題に取り組み成果に結び付けることが出来るが、指導者の素質によって課題の捉え方が偏っているのが現状である。どの事業体に於いても指導者の経験や知識の多寡にかかわらず優先課題を見つけ成果に結び付けることを可能にするために、本研究では DEA-BSC 統合モデルを用いる。数多くある KPI(Key Performance Indicator, 重要業績評価指標)の中から事業体の特性に応じた優先度の高い課題の抽出とその課題を解決するための改善目標を示すにあたって実社会に則した工夫が必要である。「DEA-BSC 統合モデルを用い、実社会で活用できるよう工夫を施した上で、客観的な優先課題の抽出とその課題解決に向けた目標値を示すこと」が本研究のテーマであり新たな提案である。

2. 背景と課題

DEA(Data Envelopment Analysis, 包絡分析法)は、複数の入力を複数の出力に変換し事業体(DMU:Decision Making Unit)のパフォーマンスを評価するアプローチ方法 [1] であり、多次元的な性質を考慮に入れた相対的パフォーマンス評価が出来ることから、公共事業や公共施設の「効率測定評価」を行う分析方法として活用されている [2][3]。このように DEA の研究分野は「効率測定評価」にスポットを当てたケースが多く、「優位集合体」や「入出力の改善項目・改善値」などにスポットを当てた研究 [2] は比較的少ないのが現状である。

また BSC(Balanced Scorecard, バランススコアカード)は、4つの視点(財務、顧客、内部プロセス、学習と成長)を設け、掲げたビジョンと戦略を経営トップから従業員一人ひとりに周知徹底させ、確実に計画通りに成し遂げるためのマネジメントツール [4] だが、全社の課題を網羅しようとする

課題 (KPI) 数が多く、次の問題が発生してしまう。

本社管理部門側

- 全社と事業体との改善テーマの整合性がとれない
- 課題が多く事業体ごとの目標や進捗管理が難しい
- 事業体の特性に合った適切なアドバイスが出来ない

事業体側

- 課題項目が多く自事業体に適した優先課題を絞れない
- 目標達成レベルをどの程度にして良いか分からない
- KGI(Key Goal Indicator, 経営目標達成指標)に対する具体的改善項目が分からない

BSC で構築された経営戦略目標の達成状況を評価するにあたり、DEA-BSC 統合モデルで事業体の「効率測定評価」を行っている研究は数多くある [5]。しかし本研究のような「入出力の改善項目・改善値」を用いて「優先課題の抽出」や「入出力の改善目標値」を導き、経営マネジメントに応用する研究は国内外で初めての試みであり、よってこのモデルから生み出される成果の検証が必要になる。

3. 実社会で活用するにあたっての課題

本研究は、実社会で活用するために DEA-BSC 統合モデルを構築するものであり、そのためにはいくつかの問題を解決していかなければならない。

DEA は n 個の事業体 $DMU_j (j = 1, \dots, n)$ の効率性を測定評価するために比率尺度 (以下効率値と呼ぶ) θ を m 個の入力 $x_i : (i = 1, \dots, m)$ に対するウェイト v_i 、 s 個の出力 $y_r : (r = 1, \dots, s)$ に対するウェイト u_r として、仮想的出力/仮想的入力 $= u_r y_r / v_i x_i$ の分数計画問題を線形計画問題として解くことによって求める。またスラック変数 S_i^- 、 S_r^+ により、入力余剰 S_i^- や出力不足 S_r^+ がどの程度可能であるかを示すことが出来る。

評価対象事業体数と入出力項目数とのバランス

この問題については、入力数を m 、出力数を s 、事業体数を n とすると、経験的に $n \geq \max\{ms, 3(m+s)\}$ であることが知られている [2]。事業体数と入出力数とのバランスがよくない場合は、入力と出力でより関連性の深い項目を選び絞り込むことが求められる。入力と出力の相関を用いて選択することもできるが、経営者にとって全体課題の中でより解決したい優先課題で絞り込む方が良い。

少ない方が「よし」とされるデータの補正

苦情の件数が少ない程顧客満足度がよい場合など、少ない程「よし」とされるデータについては $\hat{y}_{ro} = (\max_{j=1, \dots, n} \{y_{rj}\}) - y_{ro} + c$ のようにデータを補正する必要がある。

DEA から導き出される結果と現実との乖離

入力余剰 S_i^- 、出力不足 S_r^+ 、効率値 θ の場合、改善目標値は $\hat{x}_{io} = \theta_o * x_{io} - S_i^-$ 、 $\hat{y}_{ro} = y_{ro} + S_r^+$ (1) で表せる。例えば、ある事業体 DMU_o の入力 $x_{io} = 4$ 、出力 $y_{ro} = 2$ で、DEA で得られた効率値 $\theta_o = 0.375$ 、入力余剰 $S_i^- = 0$ 、出力不足 $S_r^+ = 1$ のとき、 $\hat{x}_o = 1.5$ 、 $\hat{y}_o = 3.0$ となる。つまり入力 4 から 1.5 に、出力 2 から 3 に改善することとなり、これは実社会では大変困難なことである。この解決方法として入力余剰 S_i^- 、出力不足 S_r^+ 、効率値 θ に上限値や下限値を設けるなど、いくつかの論文 [6] で提案されているが、いずれにしろ現実との乖離を解決するための工夫が必要である。

4. 乖離解消の工夫とモデルの構築

乖離解消に向けた提案

本モデルの構築にあたり次の解消策を提案する。

- (a) データを百分率へ変換
 - (b) DEA 効率値 θ の下限値の設定
 - (c) 入力余剰 S_i^- 、出力不足 S_r^+ の上限設定
- 上記について次の通り補足説明する。

(a) 百分率に変換する場合の条件として、定量評価され数値計測でき、また上限・下限 (非負) が定まっていない指標とする。百分率に変換するメリットは、実データの場合どの項目を優先的に改善するかは、データの桁数、単位などによって改善項目の優先度が分かりづらくなる。百分率に変換し単位を揃えることで、各項目の改善値の比較が容易になることである。

(b) 効率値 θ の値が小さくなると、入出力改善値に与える影響が大きくなる。そこで θ の下限を定めることによりこれを解消する。経営者が事業体の半数が改善されることを望んでいるのであれば、入出力項目の平均値の効率値 θ を下限とするのも一つの例である。

(c) 入力余剰 S_i^- 、出力不足 S_r^+ についても、あまりにも大きな値になることを避けるように入出力項目の平均値の 20% に設定するなどし、実社会における現実的な改善値を求められるようにする。

優先課題の抽出と簡易戦略マップ作成

これらの問題を解決したのちに BSC の各視点 (財務、顧客、内部プロセス、学習と成長) で DEA を実行し効率値 θ 、入力余剰 S_i^- 、出力不足 S_r^+ を求める。

効率性の概念は、生産量を上げるのに効率的な投入量はどのくらいか…「投入指向型」、投入量でどれだけ生産量を上げれば効率的か…「産出指向型」、の 2 通りの考えが存在する、本研究では「産出指向型」の改善

策を提案する。よって改善目標値を表すための (1) 式は $\hat{x}_{io} = x_{io} - S_i^- / \theta_o$ 、 $\hat{y}_{ro} = (y_{ro} + S_r^+) / \theta_o$ (2) になる。改善目標値を計算したのちに、出力項目の中で改善幅が一番大きい項目を優先課題と位置づける。最後に BSC の各視点 (財務、顧客、内部プロセス、学習と成長) の優先課題および改善目標値を全事業体に於いて示したのちに、全ての視点で優先課題が同じ事業体と同じグループとして分類する。分類した事業体グループごとに簡易的な戦略マップを作成し、経営指導が全ての事業体に効果的に行きとどくようにする。

5. モデルの検証

(1) 実績値とモデル値との関連性・整合性の検証

過去の実績データをもとに、全社最終目標である KGI で成長・変化なし・悪化の 3 段階で分類した事業体を対象に DEA-BSC 統合モデルを使いパフォーマンス評価を行う。DEA-BSC 統合モデルで得られたモデルの値 (効率測定評価値) と実績値 (経営目標に対する成長度合い) との相関による整合性を検証する。

(2) グループ化した事業体特性の推測

DEA-BSC 統合モデルによって分類された事業体と実際の事業体特性による分類との整合性を検証する。

(3) 目標進捗度合の関連性の検証

計画時において、事業体の実績値から DEA-BSC 統合モデルで導き出される課題と事業体が立て優先的に取り組んだ課題との整合度合が、その後の事業体の目標達成度合との関連性を検証する。

参考文献

- [1] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E : Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of the Operational Research 1978;2:429-44.
- [2] 刀根 薫 : 「経営効率性の測定と改善一包絡分析法 DEA による」. (日科技連出版社, 発行年:1993/9/1).
- [3] 藍原雅一, 小林貴子, 関庸一 : 「DEA 法による公立病院の効率性の分析」. 「日本医療経営学会誌」 Vol.4 No.1、日本医療経営学会、51-59. (2010) .
- [4] Kaplan RS, Norton DP : Translating strategy into action: the balanced scorecard. Boston, MA: Harvard Business School Press; (1996).
- [5] Basso, A.; Casarin, F.; Funari, S : How well is the museum performing? A joint use of DEA and BSC to measure the performance of museums. Omega 2018, 81, 67-84.
- [6] Thanassoulis, E., Allen, R. : Simulating weights restrictions in data envelopment analysis by means of unobserved DMUs. Management Science 44 (4), 586-594,(1998).