

通信事業における DEA 法の適用事例¹

01703710 NTT マルチメディアネットワーク研究所 * 矢田 健 YADA Takeshi
 NTT マルチメディアネットワーク研究所 中山 竜起 NAKAYAMA Tatsuki
 0100980 NTT マルチメディアネットワーク研究所 井上 正之 INOUE Masayuki

1 はじめに

DEA 法の実務への適用においては、評価・改善目標の設定だけでなく、改善目標に向けた具体的な実現計画の立案と期待される改善効果の定量的推定が重要な課題となる。本稿では、電気通信事業における設備効率性および改善目標を DEA 法の各モデルの適用やクラスタ分析を用いて与える。次いで、[1]で提案した、改善目標の具体的な実現方策を重回帰分析により与えるを試み、改善効果の定量的推定法について述べる。電気通信事業に DEA 法を適用したものとしては[2]などがあるが、本検討では支店経営という視点に立ち、費用の削減を達成するような設備構築に関して考察する。

2 支店の経営効率性評価

NTT の支店をとりあげ、その効率性の比較・評価を試みる。入力としては設備保全費と減価償却費、出力としては収入（ダイヤル通話料と基本料の合計）を用いた2入力1出力モデルによる分析を行なう。設備保全費および減価償却費は通信線路設備（以下、線路）と交換設備（以下、機械）の合計を用いる。図1に入出力データの一部を示す。データは各項目の平均値が1となるよ

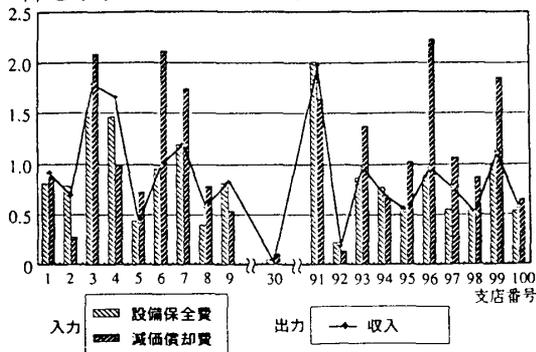


図1 入出力データ

うに変換した。表1にCCR, BCC, IRS (規模の収穫

¹本稿は第34回シンポジウム「経営効率性評価 - DEA 法のフロントティアと応用事例 -」(1995年10月15日)に於いて報告した内容をまとめたものである。

増大型[4])、DRS (規模の収穫減少型[4])による分析結果を示す。CCRではD効率的な支店は7つであっ

表1: DEA 法による支店間評価結果 (D 効率値)

支店 No.	CCR	BCC	IRS	DRS
1	0.899	0.913	0.913	0.899
2	0.941	1.000	1.000	0.941
3	0.911	0.927	0.911	0.927
4	1.000	1.000	1.000	1.000
5	0.677	0.707	0.707	0.677
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30	0.453	1.000	1.000	0.453
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
96	0.705	0.708	0.705	0.708
97	0.967	0.972	0.967	0.972
98	0.683	0.700	0.700	0.683
99	0.777	0.783	0.777	0.783
100	0.809	0.840	0.840	0.809

た。比較的規模の小さい支店30では、CCR, DRSのD効率値が非常に小さいが、BCC, IRSではD効率的となっており、規模の考慮が効いている。電気通信事業の場合、規模の収穫が増加型か減少型かを入出力項目のみから判断することは困難である。そこで次に、クラスタ分析を行ない、類似支店にグループ分けしてからその中でDEA法を適用する。

各支店の特性を表わす変数として、面積・加入者数(事務用住宅用別)・設備取得資産(機械、線路、土木)・線路設備の総距離などの10個を考える。これらの変数に対して、主成分分析を適用し、第2主成分まで(累積寄与率80%以上)を用いてクラスタ分析(Ward法)を行なった結果、6つのクラスタを得た(図2)。支店30が入るクラスタは21支店より構成され、いずれもエリア面積が小さいという特徴をもつ。支店30が含まれるクラスタについてCCR, IRSを適用した結果、得られたD効率値を表2に示す。クラスタ内でのCCRで

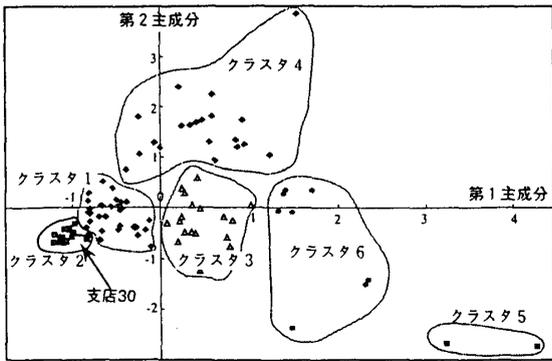


図2 支店のクラスタリング結果

表2: クラスタ内でのCCRによるD効率値

支店No.	CCR	IRS	支店No.	CCR	IRS
2	1.000	1.000	14	0.883	0.888
16	0.791	0.841	24	0.736	0.797
30	0.573	1.000	32	0.892	1.000
37	0.990	1.000	47	0.695	0.751
49	0.730	0.771	54	1.000	1.000
58	0.771	0.789	60	0.986	0.997
61	0.872	0.912	67	0.750	0.756
68	0.583	0.633	70	0.734	0.798
71	0.676	0.750	72	0.728	0.729
79	0.756	0.864	92	0.840	1.000
100	0.925	0.925			

は、予めクラスタリングにより類似支店を集めることで支店規模を考慮し、その中でCCRを適用することで、規模に対する過剰な配慮を回避した評価ができ、クラスタ内の目標となる支店を知ることができる。類似支店内での評価においても、D効率値が小さい支店については効率性の低さを指摘できる。

3 改善案の具体化と定量的評価法

入力項目とした設備コストとそれに影響を与える各種設備量との関係の要因抽出を重回帰分析により行ない、改善目標達成のための改善案として設備構築に関する考察を行なう。ここでは設備保全費についてのみ検討を行なう。線路と機械の設備保全費の和を入力として用いたが、設備個別の改善案が必要なため、ここでは線路と機械の各々の設備保全費を目的変数として分析する。

【線路設備保全費】検討の結果、次のような4つの説明変数をもつ重回帰モデルを得た。

$$\begin{aligned}
 (\text{線路設備保全費}) &= 0.040 \\
 &+ 0.071 \cdot (\text{地上線路媒体1の総延長距離の平方根}) \\
 &+ 0.040 \cdot (\text{地上線路媒体2の総延長距離の平方根}) \\
 &+ 0.954 \cdot (\text{地下線路媒体1の総延長距離})
 \end{aligned}$$

$$+ 0.516 \cdot (\text{地下線路媒体2の総延長距離}) \quad (1)$$

目的変数の線路設備保全費は全て平均が1となるように変換している。決定係数は0.893と比較的高い値であり、十分な精度をもっている。重回帰係数から各線路設備が保全費（の相対値）に与える影響を知ることができ、さらに媒体2への更改による線路設備費の変化も定量的に与えられる。地上線路も同様であり、地下、地上ともに媒体2へ更改することによって線路設備保全費の削減が期待できることがわかる。

【機械設備保全費】交換機種別端子数を説明変数として次のような重回帰モデルをつくった。

$$\begin{aligned}
 (\text{機械設備保全費}) &= 0.280 \cdot (\text{機種1端子数}) \\
 &+ 0.572 \cdot (\text{機種2端子数}) + 84.833 \quad (2)
 \end{aligned}$$

ただし、データはそれぞれ線形変換してある。決定係数は0.991と非常に高い値であった。機種2から機種1へ交換機を変えることにより1端子あたりの保全費が0.292だけ削減されると推定できる。

このようにD非効率と評価された支店では交換機種2を機種1へ、また線路媒体1を媒体2に更改することにより保全費が削減されることがわかり、さらに設備更改によって期待される保全費削減額も定量的に推定することができる。

4 おわりに

DEA法の適用において、全支店を一斉に評価すると極端にD効率値が小さくなる支店が生じ、改善目標値自体が現実的でないことがあるため、本検討では事前にクラスタリングを行ない、類似支店にグループ分けしてから、その中でDEA法を適用することで、全支店による分析に比べ現実的な改善目標を与える方法を示した。つぎに非効率と判断された支店について設備保全費の削減を目的として、重回帰分析により改善案の具体化とそれによる改善効果の定量的推定法を示した。

DEA法は今後、多様な分野における評価手法として発展する可能性があり[4]、それに伴いそれぞれの問題に応じた適切な使い方を考えていく必要がある。文献[2]や本検討はその可能性の一端を示すものであり、今後も更に様々な視点からの検討が期待される。

参考文献 [1] 矢田, 中山, 上田: NTT R&D, Vol.44, No.7, 1995. [2] T. Sueyoshi: *Eur. J. of Oper. Res.*, 74, pp.466-478, 1994. [3] 刀根: 経営効率性の測定と改善—包絡分析法DEAによる—, 1993, 日科技連出版社, 東京. [4] W. W. Cooper, 刀根, 高森, 末吉: *オペレーションズ・リサーチ* (1994年8月号から10月号まで連載) .38,1994.